



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 132 576.2**
(22) Anmeldetag: **08.12.2020**
(43) Offenlegungstag: **10.06.2021**

(51) Int Cl.: **G06Q 50/06 (2012.01)**
B60L 55/00 (2019.01)
G07C 5/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-222036 09.12.2019 JP

(71) Anmelder:
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

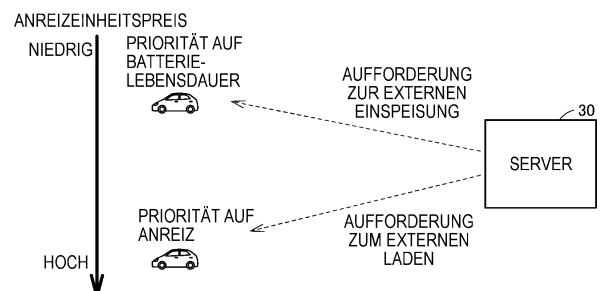
(72) Erfinder:
Tsuchiya, Yoshiyuki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Nakamura, Toru, Toyota-shi, Aichi, JP; Kinomura, Shigeki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Kusumi, Hidetoshi, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Kitaoka, Hironobu, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Leistungsverwaltungssystem und Server**

(57) Zusammenfassung: Ein Leistungsverwaltungssystem (1) weist eine Vielzahl von Leistungsspeichern (130A bis 130D) und einen Server (30) auf. Der Server (3) weist eine Auswahleinrichtung (303), die zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher auswählt, eine Planerstellungseinrichtung (304), die einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher erstellt, und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung (305) auf, die einen Anwender des ausgewählten Leistungsspeichers auffordert, ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern. Der Server (30) erhält Wunschinformationen, die eine Wunschstufe (Priorität auf Batterielebensdauer/Priorität auf einen Anreiz) angeben und führt eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder eine Erstellung des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen aus.



Beschreibung

[0001] Diese nicht vorläufige Anmeldung beruht auf der japanischen Patentanmeldung Nummer 2019 - 222 036, die am 9. Dezember 2019 beim japanischen Patentamt eingereicht worden ist, wobei deren gesamte Inhalte hiermit durch Bezugnahme einbezogen sind.

Hintergrund

Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Leistungsverwaltungssystem (Energieverwaltungssystem) und einen Server und genauer eine Technik zum Regulieren von Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung durch Verwendung eines Leistungsspeichers.

Beschreibung des Stands der Technik

[0003] Eine Technik zur Regulierung von Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung durch Verwendung eines mobilen Körpers wie eines Elektrofahrzeugs ist bekannt. Beispielsweise offenbart die japanische Patentoffenlegungsschrift JP 2012 - 048 286 A ein Leistungsverwaltungssystem mit einer Vielzahl von Elektrofahrzeugen, die jeweils einen Leistungsspeicher aufweisen, und einem Ladungsüberwachungssteuerungszentrum. Das Ladungsüberwachungssteuerungszentrum lädt ein Elektrofahrzeug, dessen Leistungsspeicher zu laden ist, ein, bestimmt einen Ladeort und eine Lademenge jedes Elektrofahrzeugs, das die Einladung akzeptiert hat, und weist jedes Elektrofahrzeug an, sich zu dem Ladeort zu bewegen.

Zusammenfassung

[0004] In dem in der japanischen Patentoffenlegungsschrift JP 2012 - 048 286 A beschriebenen Leistungsverwaltungssystem kann einem Anwender ein Anreiz (incentive) gegeben werden, indem ein Laden in Reaktion auf eine Aufforderung aus dem Ladungsüberwachungssteuerungszentrum ausgeführt wird. Jedoch legen nicht alle Anwender höchste Priorität auf den Anreiz. Einige Anwender wünschen eine Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers anstelle des Empfangs des Anreizes, um der Aufforderung aus dem Ladungsüberwachungssteuerungszentrum nachzukommen. Das in der japanischen Patentoffenlegungsschrift JP 2012-048286 A beschriebene Leistungsverwaltungssystem berücksichtigt derartige Anwender nicht, und daher gibt es Verbesserungsmöglichkeiten.

[0005] Die vorliegende Offenbarung wurde zum Lösen des vorstehend beschriebenen Problems ge-

macht, und eine Aufgabe davon besteht darin, ein Leistungsverwaltungssystem und einen Server bereitzustellen, die einen Anwender eines Leistungsspeichers auffordern können, Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung zu regulieren, wobei ein Anwender berücksichtigt wird, der eine Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers wünscht.

[0006] Ein Leistungsverwaltungssystem gemäß der vorliegenden Offenbarung weist eine Vielzahl von Leistungsspeichern und einen Server auf. Jeder aus der Vielzahl der Leistungsspeicher führt ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung durch. Das externe Laden ist ein Laden des Leistungsspeichers mit elektrischer Leistung, die von außerhalb zugeführt wird. Die externe Einspeisung ist eine Zufuhr elektrischer Leistung aus dem Leistungsspeicher nach außerhalb. Der Server weist eine Auswahleinrichtung, eine Planerstellungseinrichtung (Planungseinrichtung) und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung auf. Die Auswahleinrichtung wählt zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher aus. Die Planerstellungseinrichtung erstellt einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher. Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung fordert einen Anwender des ausgewählten Leistungsspeichers auf, das externe Laden und/oder die externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern. Der Server erhält (beschafft) für jeden Leistungsspeicher Wunschinformationen, die eine erste Wunschstufe (Wunschgrad) und/oder eine zweite Wunschstufe angeben, wobei die erste Wunschstufe eine Stufe (einen Grad, ein Ausmaß) des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers angibt und die zweite Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung eines Anreizes zum Nachkommen der Aufforderung angibt, und eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder eine Erstellung des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen ausführt.

[0007] Ein Server gemäß der vorliegenden Offenbarung ist in einem Leistungsverwaltungssystem mit einer Vielzahl von Leistungsspeicher enthalten. Jeder aus der Vielzahl der Leistungsspeicher führt ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung durch. Das externe Laden ist ein Laden des Leistungsspeichers mit elektrischer Leistung, die von außerhalb zugeführt wird. Die externe Einspeisung ist eine Zufuhr elektrischer Leistung aus dem Leistungsspeicher nach außerhalb. Der Server weist eine Auswahleinrichtung, eine Planerstellungseinrichtung (Planungseinrichtung) und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung auf. Die Auswahleinrichtung wählt zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher aus. Die Planerstellungseinrichtung erstellt einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher. Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung fordert einen Anwender des ausgewählten Leistungs-

speichers auf, das externe Laden und/oder die externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern. Der Server erhält (beschafft) für jeden Leistungsspeicher Wunschinformationen, die eine erste Wunschstufe (Wunschgrad) und/oder eine zweite Wunschstufe angeben, wobei die erste Wunschstufe eine Stufe (einen Grad, ein Ausmaß) des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers angibt und die zweite Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung eines Anreizes (incentive) zum Nachkommen der Aufforderung angibt, und eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder eine Erstellung des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen ausführt.

[0008] Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung des Servers kann den Anwender des Leistungsspeichers auffordern, Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung zu regulieren. Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung kann ein Signal zu einem Kommunikationsgerät senden, das in dem Server in Verbindung (Verknüpfung) mit dem Anwender des Leistungsspeichers registriert ist. Der Anwender von jedem aus der Vielzahl der Leistungsspeicher kann zur Regulierung von Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung beitragen, indem das externe Laden und/oder die externe Einspeisung durch den Leistungsspeicher entsprechend der Aufforderung aus der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung gesteuert wird (oder indem eine Fernsteuerung des Leistungsspeichers durch den Server während einer in dem Plan angegebenen Zeitdauer erlaubt wird). Ein Anwender, der eine Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers gegenüber dem Erhalt des Anreizes in den Wunschinformationen vorzieht, wird nachstehend ebenfalls als „erster Anwender“ bezeichnet. Ein Anwender, der den Erhalt des Anreizes gegenüber der Unterdrückung der Verschlechterung des Leistungsspeichers in den Wunschinformationen vorzieht, wird ebenfalls „zweiter Anwender“ bezeichnet.

[0009] Der Server führt eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder eine Erstellung des Plans auf der Grundlage der Wunschinformationen durch. Beispielsweise kann für eine Aufforderung, die eine Verschlechterung des Leistungsspeichers verursachen kann, bei der Auswahl eines Leistungsspeichers der Server bewirken, dass der Leistungsspeicher des ersten Anwenders weniger wahrscheinlich ausgewählt wird. Bei der Erstellung eines Plans für den Leistungsspeicher des ersten Anwenders kann der Server einen Plan erstellen, bei dem es weniger wahrscheinlich ist, dass der Leistungsspeicher sich verschlechtert. Der Server kann eine Anfälligkeit jedes Leistungsspeichers gegenüber einer Verschlechterung auf der Grundlage einer Auswahl des Leistungsspeichers und einer Erstellung des Plans justie-

ren. Daher kann gemäß dem Server, wenn eine Aufforderung zum Regulieren von Zufuhr und Nachfrage elektronischer Leistung zu einem Anwender des Leistungsspeichers ausgegeben wird, die Aufforderung unter Berücksichtigung des Anwenders ausgegeben werden, der eine Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers wünscht.

[0010] Die Wunschinformationen können Informationen, die die Stufe (den Grad, das Ausmaß) des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers durch Wünschen oder Nicht-Wünschen einer Unterdrückung von Verschlechterung des Leistungsspeichers angeben und/oder Informationen sein, die die Stufe (den Grad, das Ausmaß) des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders nach Erhalt des Anreizes durch Wünschen oder Nicht-Wünschen des Erhalts des Anreizes angeben.

[0011] Entsprechend dieser Konfiguration können Anwender der Leistungsspeicher in den ersten Anwender (d. h., den Anwender, der eine Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers gegenüber einem Erhalt des Anreizes vorzieht) und dem zweiten Anwender (d. h., dem Anwender, der den Erhalt des Anreizes gegenüber einer Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers vorzieht) kategorisiert werden. Der Server kann eine Aufforderung, die für jeden Anwender geeignet ist, durch Ausführen einer Auswahl des Leistungsspeichers und/oder Erstellen des Plans in unterschiedlichen Weisen zwischen dem ersten Anwender und dem zweiten Anwender ausgeben.

[0012] Obwohl die vorstehende Beschreibung annimmt, dass die Wunschinformationen jede der ersten Wunschstufe und der zweiten Wunschstufe in zwei Stufen (Wünschen und Nicht-Wünschen) bei Anwendern des Leistungsspeichers angeben, die in den ersten Anwender und den zweiten Anwender kategorisiert sind, sind die Wunschinformationen nicht auf Informationen begrenzt, die jeden der ersten Wunschstufe und der zweiten Wunschstufe in zwei Stufen angeben. Die Wunschinformationen können Informationen sein, die jede Wunschstufe in drei oder mehr Stufen (Graden, Ausmaßen) oder Informationen angeben, die jede Wunschstufe in kontinuierlichen Werten von 0 bis 100 angeben.

[0013] Wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung angefordert wird, ein externes Laden auszuführen, kann die Auswahleinrichtung vorzugsweise den Leistungsspeicher aufeinanderfolgend auswählen, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist, oder den Leistungsspeicher auswählen, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist.

[0014] Eine Verschlechterung des Leistungsspeichers tendiert dazu, weiter voranzuschreiten, wenn die Häufigkeit des Ladens höher wird. Entsprechend dieser Konfiguration wird, wenn die Auswahleinrichtung den Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender zur Ausführung des externen Ladens angefordert wird, der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist oder bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt. Wenn der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt wird, kann eine Erhöhung der Häufigkeit des Ladens des Leistungsspeichers des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, unterdrückt werden. Wenn eine Erhöhung der Häufigkeit des Ladens des Leistungsspeichers unterdrückt wird, wird eine Verschlechterung des Leistungsspeichers unterdrückt. Wenn der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt wird, ist es wahrscheinlicher, dass der Anwender, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, den Anreiz erhält.

[0015] Wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung angefordert wird, eine externe Einspeisung auszuführen, kann die Auswahleinrichtung vorzugsweise aufeinanderfolgend den Leistungsspeicher, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder den Leistungsspeicher, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, auswählen.

[0016] Der Leistungsspeicher tendiert dazu, dass er sich verschlechtert, wenn er in einem hohen SOC-Zustand belassen wird. Der Ladezustand (SOC (stage of charge)) repräsentiert eine Restmenge gespeicherter Leistung und ist bspw. als ein Verhältnis einer gegenwärtigen Größe gespeicherter Leistung zu einer Größe von gespeicherter Leistung in einem vollständig geladenen Zustand ausgedrückt, das von 0 bis 100 Prozent reicht. Entsprechend der Konfiguration wird, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender angefordert wird, die externe Einspeisung auszuführen, der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt. Wenn der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt wird, kann der SOC des Leistungsspeichers des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, abgesenkt werden. Durch Absenken des SOC des Leistungsspeichers wird eine Verschlechterung des Leistungsspeichers unterdrückt. Wenn der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfol-

gend ausgewählt wird, ist es wahrscheinlicher, dass der Anwender, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, den Anreiz erhält.

[0017] Wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung aufgefordert wird, eine externe Einspeisung auszuführen, kann die Auswahleinrichtung vorzugsweise aufeinanderfolgend den Leistungsspeicher, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder den Leistungsspeicher, bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, aus den Leistungsspeichern auswählen, die eine vorgegebene Bedingung erfüllen.

[0018] Entsprechend dieser Konfiguration wird, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender zur Ausführung der externen Einspeisung aufgefordert wird, lediglich der Leistungsspeicher ausgewählt, der die vorgegebene Bedingung erfüllt. Die vorgegebene Bedingung kann erfüllt sein, wenn der SOC des Leistungsspeichers gleich wie oder größer als ein vorgegebener Wert ist, oder wenn eine Temperatur des Leistungsspeichers gleich wie oder größer als ein vorgegebener Wert ist. Wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender zur Ausführung der externen Einspeisung aufgefordert wird, wird der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend ausgewählt. Daher kann unterdrückt werden, dass der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, in einem Zustand belassen wird, der anfällig für eine Verschlechterung ist (bspw. in einem hohen SOC-Zustand). Wenn eine Temperatur des Leistungsspeichers hoch ist, kann eine anormale Bedingung in dem Leistungsspeicher auftreten. Durch Absenken des SOC des Leistungsspeichers in einer hohen Temperatur kann Sicherheit verbessert werden.

[0019] Entsprechend der Konfiguration ist es wahrscheinlicher, dass, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher eines Anwenders auswählt, der zur Ausführung der externen Einspeisung aufgefordert wird, der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist (oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist) ausgewählt wird. Eine Verschlechterung des Leistungsspeichers des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist (oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist) kann somit unterdrückt werden. Durch Bevorzugen des Auswählens des Leistungsspeichers des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist (oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist) bei der Auswahl des Leistungsspeichers kann jedoch eine Gelegenheit für den Anwender, bei dem die erste Wunschstufe niedriger

ist (oder bei dem die zweite Wunschstufe höher ist) zum Erhalt des Anreizes verloren gehen. Im Hinblick auf ein derartiges Problem kann die nachfolgend beschriebene Konfiguration angewendet werden.

[0020] Der Server kann für jeden Anwender einen Einheitspreis des Anreizes verwalten, der dem Anwender zu geben ist, der der Aufforderung aus der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung nachkommt, und einen Einheitspreis des Anreizes für den Anwender, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist, oder dem Anwender, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, erhöhen.

[0021] Entsprechend der Konfiguration wird der Einheitspreis des Anreizes für einen Anwender, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, erhöht. Durch Absenken der ersten Wunschstufe (oder Anheben der zweiten Wunschstufe) ist es wahrscheinlicher, dass der Anwender des Leistungsspeichers einen hohen Anreiz auf Kosten der Anfälligkeit des Leistungsspeichers gegenüber einer Verschlechterung erhält. Fairness unter den Anwendern kann somit gewährleistet werden.

[0022] Die Vielzahl der Leistungsspeicher können an einer Vielzahl von mobilen Körpern jeweils montiert sein. Der Server kann eine nächste Abfahrtszeit für jeden mobilen Körper erhalten (beschaffen). Jeder aus der Vielzahl der mobilen Körper kann sich mit elektrischer Leistung bewegen, die in dem Leistungsspeicher gespeichert ist. Wenn die Planerstellungseinrichtung einen Ladeplan für den ausgewählten mobilen Körper erstellt, kann die Planerstellungseinrichtung den Ladeplan derart erstellen, dass eine Zeitverzögerung (time lag) zwischen einer Ladeendzeit und der nächsten Abfahrtszeit in einem mobilen Körper des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder dem Anwender, bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, kleiner ist.

[0023] Es wird erwartet, dass, wenn der mobile Körper das externe Laden ausführt, der SOC des Leistungsspeichers höher wird, und der Leistungsspeicher zur Ladeendzeit in dem hohen SOC-Zustand sein wird. Es wird erwartet, dass, wenn der mobile Körper abfährt (das heißt sich bewegt), elektrische Leistung in dem Leistungsspeicher verbraucht wird und dass der SOC des Leistungsspeichers abgesenkt wird. Daher wird, wenn eine Zeitverzögerung zwischen der Ladeendzeit und der nächsten Abfahrtszeit kleiner ist, eine Zeitdauer, während der der Leistungsspeicher in dem hohen SOC-Zustand belassen wird, kürzer. Entsprechend dieser Konfiguration wird der Ladeplan derart erstellt, dass bei dem mobilen Körper des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, die Zeitverzögerung zwischen der Ladeendzeit und der nächsten Abfahrts-

zeit kleiner ist. Es kann somit unterdrückt werden, dass der Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, in dem hohen SOC-Zustand (und Verschlechterung des Leistungsspeichers) belassen wird.

[0024] Der Server kann die nächste Abfahrtszeit für jeden mobilen Körper auf der Grundlage von Verlaufsdaten (bspw. einer Zeitdauer des Verbleibens von der Ankunft an einem Ladeort bis zu einer Abfahrt) jedes mobilen Körpers vorhersagen. Der Server kann die nächste Abfahrtszeit (d.h., einen Plan des Anwenders) von dem Anwender des mobilen Körpers erhalten. Der Anwender kann die nächste Abfahrtszeit zu dem Anwender durch irgendeine Kommunikationsvorrichtung (Kommunikationsausrüstung) (bspw. einem tragbaren Endgerät) senden.

[0025] Die Auswahleinrichtung kann einen oberen Grenzwert der Anzahl der Male des Ladens pro Zeiteinheit für jeden Leistungsspeicher auf der Grundlage der Wunschinformationen einstellen und einen Leistungsspeicher, dessen Anzahl von Malen des Ladens pro Einheitsperiode den oberen Grenzwert überschritten hat, aus den Kandidaten zur Auswahl ausschließen.

[0026] Eine Verschlechterung des Leistungsspeichers tendiert dazu, stärker voranzuschreiten, je höher die Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer ist. Der Server kann den Leistungsspeicher, dessen Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer den oberen Grenzwert überschritten hat, aus den Kandidaten zur Auswahl ausschließen. Ein Vorschreiten der Verschlechterung des Leistungsspeichers durch externes Laden oder externe Einspeisung in Reaktion auf die Aufforderung aus der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung kann somit unterdrückt werden. Da der Server den oberen Grenzwert der Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer auf der Grundlage der Wunschinformationen einstellt, kann eine Verschlechterung des Leistungsspeichers des Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist oder bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, unterdrückt werden.

[0027] Eine Verarbeitung vom Start eines Ladens bis zum Stopp des Ladens wird als ein Laden gezählt. Ein Übergang des Leistungsspeichers von einem Nicht-Lade-Zustand (d.h., einem Zustand, in dem ein Laden nicht ausgeführt wird) bis zu einem Ladezustand (d.h., einem Zustand, in dem das Laden ausgeführt wird) ist als Start des Ladens definiert. Ein Übergang des Leistungsspeichers von dem Ladezustand auf den Nicht-Lade-Zustand ist als ein Stopp des Ladens definiert. Ein Übergang des Leistungsspeichers von dem Ladezustand von einem Entladezustand (das heißt einem Zustand, in dem ein Entla-

den ausgeführt wird) ist ebenfalls bei dem Stopp des Ladens umfasst.

[0028] Das Einstellen des oberen Grenzwerts weist nicht nur das Einstellen eines effektiven numerischen Werts als den oberen Grenzwert, sondern ebenfalls ein Einstellen von „keinen oberen Grenzwert“ auf. Die Auswahleinrichtung kann im Wesentlichen „keinen oberen Grenzwert“ einstellen, in dem ein „MAX-Wert (oder unendlich)“ als der obere Grenzwert eingestellt wird.

[0029] Jedes vorstehend beschriebene Leistungsverwaltungssystem kann weiterhin eine Vielzahl von tragbaren Endgeräten aufweisen, die durch die jeweiligen Anwender der Vielzahl der Leistungsspeicher mit sich geführt werden. Jedes aus der Vielzahl der tragbaren Endgeräte können eine Eingabe von dem Anwender des Leistungsspeichers akzeptieren (annehmen), und wenn die Wunschinformationen durch den Anwender des Leistungsspeichers eingegeben werden, kann jedes der Vielzahl der tragbaren Geräte die eingegebenen Wunschinformationen zu dem Server senden.

[0030] Gemäß dieser Konfiguration kann der Anwender die Wunschinformationen zu dem Server durch das tragbare Endgerät senden.

[0031] In jedem vorstehend beschriebenen Leistungsverwaltungssystem können die Leistungsspeicher jeweils an mobilen Körpern montiert sein. Jedes vorstehend beschriebene Leistungsverwaltungssystem kann weiterhin eine Vielzahl von Anwenderendgeräten aufweisen, die jeweils an den mobilen Körpern montiert sind. Jedes aus der Vielzahl der Anwenderendgeräte kann eine Eingabe von dem Anwender des Leistungsspeichers akzeptieren (annehmen), und wenn der Anwender des Leistungsspeichers die Wunschinformationen eingibt, kann jedes aus der Vielzahl der Anwenderendgeräte die eingegebenen Wunschinformationen zu dem Server senden.

[0032] Gemäß dieser Konfiguration kann der Anwender die Wunschinformationen zu dem Server durch das Anwenderendgerät des mobilen Körpers senden.

[0033] Eine Eingabe von dem Anwender kann eine Eingabe in eine graphische Anwenderschnittstelle (GUI (Graphical User Interface)) oder eine Audioeingabe sein. Der Anwender kann die Eingabe durch Bedienen eines Elements wie einer Taste oder eines Hebels bereitstellen. Ein Signal aus dem tragbaren Endgerät oder dem Anwenderendgerät zu dem Server kann direkt von dem tragbaren Endgerät oder dem Anwenderendgerät zu dem Server gesendet werden, oder von dem tragbaren Endgerät oder dem

Anwenderendgerät zu dem Server über ein anderes Gerät gesendet werden.

[0034] In jedem vorstehend beschriebenen Leistungsverwaltungssystem können die Leistungsspeicher jeweils an Fahrzeugen montiert sein. Jedes vorstehend beschriebene Leistungsverwaltungssystem kann weiterhin eine Vielzahl von Kraftanlagen (Leistungsanlagen, Leistungserzeugungsanlagen (power facilities)), die elektrisch mit der Vielzahl der Fahrzeuge verbindbar sind, und ein Stromnetz (Energienetz, Leistungsnetz) aufweisen, das elektrische Leistung zu jedem aus der Vielzahl der Kraftanlagen zuführt. Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung kann ein Signal, das einen Anwender des Fahrzeugs auffordert, externes Laden und/oder externe Leistungszufuhr entsprechend dem Plan zu steuern, zu einer Kommunikationsvorrichtung (Kommunikationsausrüstung), die an dem Fahrzeug montiert ist, und/oder einem tragbaren Endgerät senden, das von dem Anwender des Fahrzeugs mit sich geführt wird.

[0035] Gemäß dieser Konfiguration kann, da der Server das Signal zu dem Fahrzeug (genauer der Kommunikationsvorrichtung) und/oder dem tragbaren Endgerät sendet, ein Ausgleich von Zufuhr und Nachfrage des Stromnetzes reguliert werden.

[0036] Das Signal aus dem Server zu dem Fahrzeug oder dem tragbaren Endgerät kann direkt von dem Server zu dem Fahrzeug oder dem tragbaren Endgerät oder von dem Server zu dem Fahrzeug oder dem tragbaren Endgerät über ein anderes Gerät (beispielsweise die Kraftanlage) gesendet werden.

[0037] Der mobile Körper kann ein elektrisch betriebenes Fahrzeug sein. Das elektrisch betriebene Fahrzeug bezieht sich auf ein Fahrzeug, das mit elektrischer Leistung fährt, die in einem an dem Fahrzeug montierten Leistungsspeicher gespeichert ist. Der mobile Körper kann fernsteuerbar sein oder kann selbstfahrend sein. Der mobile Körper kann ein fliegendes Objekt (beispielsweise eine Drohne) sein.

[0038] Die vorstehenden und anderen Aufgaben, Merkmale, Ausgestaltungen und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der vorliegenden Offenbarung in Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen deutlicher.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt eine Darstellung, die eine Konfiguration eines Fahrzeugs veranschaulicht, das in einem Leistungsverwaltungssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung enthalten ist.

Fig. 2 zeigt eine Darstellung, die eine schematische Konfiguration eines Leistungsverwaltungs-

systems gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung, die ein Stromnetz, eine Vielzahl von EVSE-Einheiten und eine Vielzahl von Fahrzeugen veranschaulicht, die in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung enthalten sind.

Fig. 4 zeigt eine Darstellung, die eine ausführliche Konfiguration einer Fahrzeugsteuerungseinrichtung, eines Servers und eines tragbaren Endgeräts veranschaulicht, die in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung enthalten sind.

Fig. 5 zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung von Einzelheiten von Fahrzeuginformationen und Anwenderinformationen, die durch den in **Fig. 4** gezeigten Server gehalten werden.

Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm, das eine Verarbeitung veranschaulicht, die durch den Server durchgeführt wird, wenn ein Aggregator elektrische Leistung in einem Energiemarkt in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung handelt.

Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm, das Einzelheiten der Verarbeitung veranschaulicht, die bei der Auswahl eines in **Fig. 6** gezeigten DR-Fahrzeugs beteiligt ist.

Fig. 8 zeigt eine Darstellung, die einen beispielhaften Ladeplan veranschaulicht, bei dem die Anzahl der Male des Ladens auf eins eingestellt ist.

Fig. 9 zeigt eine Darstellung, die einen beispielhaften Ladeplan veranschaulicht, bei dem die Anzahl der Male des Ladens auf fünf eingestellt ist.

Fig. 10 zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, die in der in **Fig. 7** gezeigten Verarbeitung durchgeführt wird.

Fig. 11 zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung der Erstellung eines Ladeplans in der in **Fig. 6** gezeigten Verarbeitung.

Fig. 12 zeigt ein Flussdiagramm, das eine Lade- und Entladesteuerung eines Leistungsspeichers eines DR-Fahrzeugs in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 13 zeigt ein Flussdiagramm, das eine Lade- und Entladesteuerung eines Leistungsspeichers eines Nicht-DR-Fahrzeugs in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel

spiel der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 14 zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung einer Modifikation der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, die in **Fig. 10** gezeigt ist.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0039] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung ist nachstehend ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Dieselben oder entsprechende Elemente in den Zeichnungen weisen dieselben zugeordneten Bezugszeichen auf, und deren Beschreibung wird nicht wiederholt werden.

[0040] Ein Leistungsverwaltungssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist eine Vielzahl von Fahrzeugen auf. Obwohl sich die Fahrzeuge in dem Leistungsverwaltungssystem voneinander in der Konfiguration unterscheiden können, sind sie identisch in der Konfiguration gemäß diesem Ausführungsbeispiel. Jedes aus der Vielzahl der Fahrzeuge, die in dem Leistungsverwaltungssystem enthalten sind, ist nachstehend als „Fahrzeug 50“ bezeichnet, und jede aus einer Vielzahl von EVSE-Einheiten, die in dem Leistungsverwaltungssystem enthalten sind, ist nachstehend als „EVSE 40“ bezeichnet, solange sie nicht derart beschrieben sind, dass sie voneinander unterschieden werden. EVSE bedeutet eine Elektrofahrzeugzufuhrvorrichtung bzw. -ausrüstung (Electric Vehicle Supply Equipment).

[0041] **Fig. 1** zeigt eine Darstellung, die eine Konfiguration des Fahrzeugs **50** veranschaulicht, das in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel enthalten ist. Gemäß **Fig. 1** weist das Fahrzeug **50** eine Batterie **130** auf, die elektrische Leistung zum Fahren speichert. Die Batterie **130** weist eine Sekundärbatterie wie eine Lithiumionenbatterie oder eine Nickel-Metallhydrid-Batterie auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird eine Batterieanordnung, die eine Vielzahl von Lithiumionenbatterien aufweist, als die Sekundärbatterie angewendet. Die Batterieanordnung ist aus einer Vielzahl von Zellen zusammengesetzt, die elektrisch miteinander verbunden sind. Anstelle der Sekundärbatterie kann ein anderer Leistungsspeicher wie ein elektrischer Doppelschichtkondensator angewendet werden. Die Batterie **130** gemäß diesem Ausführungsbeispiel entspricht einem beispielhaften „Leistungsspeicher“ gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0042] Das Fahrzeug **50** weist eine elektronische Steuerungseinheit (die nachstehend als „ECU“ bezeichnet ist) **150** auf. Die ECU **150** führt eine Ladesteuerung und eine Entladesteuerung der Batterie **130** aus. Die ECU **150** steuert Kommunikation mit au-

ßerhalb des Fahrzeugs **50**. Das Fahrzeug **50** weist weiterhin ein Überwachungsmodul **131** auf, das einen Zustand der Batterie **130** überwacht.

[0043] Das Überwachungsmodul **131** weist verschiedene Sensoren auf, die einen Zustand (beispielsweise eine Spannung, einen Strom und eine Temperatur) der Batterie **130** erfassen, und gibt das Ergebnis der Erfassung zu der ECU **150** aus. Die ECU **150** kann einen Zustand (bspw. eine Temperatur, einen Strom, eine Spannung, einen SOC (Ladezustand) und einen Innenwiderstandswert) der Batterie **130** auf der Grundlage einer Ausgabe (d.h. Erfassungswerten aus den verschiedenen Sensoren) aus dem Überwachungsmodul **131** erhalten (beschaffen). Das Fahrzeug **50** kann ein Elektrofahrzeug (EV), das lediglich mit elektrischer Leistung fährt, die in der Batterie **130** gespeichert ist, oder ein Plug-In-Hybridfahrzeug (PHV) sein, das sowohl mit elektrischer Leistung, die in der Batterie **130** gespeichert ist, als auch einer Ausgangsleistung aus einer (nicht gezeigten) Kraftmaschine fahren kann. Obwohl das Fahrzeug **50** gemäß diesem Ausführungsbeispiel durch einen Anwender gefahren wird, kann das Fahrzeug **50** selbstfahrend sein.

[0044] Das Fahrzeug **50** weist einen Einlass (inlet) **110** und eine Lade-Entlade-Einrichtung **120** auf, die auf eine Einspeisungsart der EVSE **40** angepasst sind. Der Einlass **110** empfängt elektrische Leistung, die von außerhalb des Fahrzeugs **50** zugeführt wird. Der Einlass **110** gibt elektrische Leistung, die von der Lade-Entlade-Einrichtung **120** zugeführt wird, nach außerhalb des Fahrzeugs **50** aus. Obwohl **Fig. 1** lediglich den Einlass **110** und die Lade-Entlade-Einrichtung **120** zeigt, kann das Fahrzeug **50** einen Einlass und eine Lade-Entlade-Einrichtung für jede Einspeisungsart aufweisen, um an eine Vielzahl von Einspeisungsarten (bspw. an eine Wechselstromart und an eine Gleichstromart) angepasst zu sein.

[0045] Ein Ladekabel **42** ist mit der EVSE **40** verbunden. Das Ladekabel **42** kann stets mit der EVSE **40** verbunden sein, oder kann an die und von der EVSE **40** anbringbar und entfernbar sein. Das Ladekabel **42** weist einen Verbinder **43** an dessen spitzen Ende auf und enthält eine Leistungsleitung. Der Verbinder **43** des Ladekabels **42** kann mit dem Einlass **110** verbunden sein. Wenn der mit der EVSE **40** verbundene Verbinder **43** des Ladekabels **42** mit dem Einlass **110** des Fahrzeugs **50** verbunden ist, sind die EVSE **40** und das Fahrzeug **50** elektrisch miteinander verbunden. Elektrische Leistung kann somit von der EVSE **40** durch das Ladekabel **42** zu dem Fahrzeug **50** zugeführt werden.

[0046] Die Lade-Entlade-Einrichtung **120** befindet sich zwischen dem Einlass **110** und der Batterie **130**. Die Lade-Entlade-Einrichtung **120** weist ein Relais, das zwischen Verbinden und Trennen eines elek-

trischen Leistungspfad von dem Einlass **110** zu der Batterie **130** umschaltet, und eine Leistungsumwandlungsschaltung auf (von denen keine gezeigt ist). Beispielsweise kann ein bidirektionaler Wandler als die Leistungsumwandlungsschaltung angewendet werden. Das Relais und die Leistungsumwandlungsschaltung, die in der Lade-Entlade-Einrichtung **120** enthalten sind, werden jeweils durch die ECU **150** gesteuert. Das Fahrzeug **50** weist weiterhin ein Überwachungsmodul **121** auf, das einen Zustand der Lade-Entlade-Einrichtung **120** überwacht. Das Überwachungsmodul **121** weist verschiedene Sensoren auf, die einen Zustand (bspw. eine Spannung, einen Strom und eine Temperatur) der Lade-Entlade-Einrichtung **120** überwachen, und gibt ein Ergebnis der Erfassung zu der ECU **150** aus. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel erfasst das Überwachungsmodul **121** eine Spannung und einen Strom, die in die und aus der Leistungsumwandlungsschaltung eingegeben und ausgegeben werden.

[0047] Da die EVSE **40** außerhalb des Fahrzeugs **50** und der Einlass **110** miteinander durch das Ladekabel **42** verbunden sind, kann elektrische Leistung zwischen der EVSE **40** und dem Fahrzeug **50** zugeführt und empfangen werden. Daher kann ein externes Laden durch das Fahrzeug **50** ausgeführt werden (d.h., elektrische Leistung kann von außerhalb des Fahrzeugs **50** zum Laden der Batterie **130** des Fahrzeugs **50** zugeführt werden). Elektrische Leistung zum externen Laden wird bspw. aus der EVSE **40** durch das Ladekabel **42** dem Einlass **110** zugeführt. Die Lade-Entlade-Einrichtung **120** wandelt elektrische Leistung, die an dem Einlass **110** empfangen wird, in elektrische Leistung um, die zum Laden der Batterie **130** geeignet ist, und gibt die resultierende elektrische Leistung zu der Batterie **130** aus. Da die EVSE **40** und der Einlass **110** miteinander durch das Ladekabel **42** verbunden sind, kann eine externe Einspeisung durch das Fahrzeug **50** (d.h. eine Einspeisung aus dem Fahrzeug **50** durch das Ladekabel **42** zu der EVSE **40**) ausgeführt werden. Elektrische Leistung für die externe Einspeisung wird aus der Batterie **130** der Lade-Entlade-Einrichtung **120** zugeführt. Die Lade-Entlade-Einrichtung **120** wandelt elektrische Leistung, die aus der Batterie **130** zugeführt wird, in elektrische Leistung um, die für die externe Einspeisung geeignet ist, und gibt die resultierende Leistung zu dem Einlass **110** aus. Wenn das externe Laden oder die externe Einspeisung durchgeführt wird, ist das Relais der Lade-Entlade-Einrichtung **120** geschlossen (verbunden) und, wenn weder das externe Laden noch die externe Einspeisung durchgeführt wird, ist das Relais der Lade-Entlade-Einrichtung geöffnet (unterbrochen).

[0048] Die Konfiguration der Lade-Entlade-Einrichtung **120** ist nicht wie vorstehend beschrieben begrenzt und kann wie jeweils anwendbar modifiziert werden. Die Lade-Entlade-Einrichtung **120** kann

bspw. zumindest eine einer Gleichrichtungsschaltung, einer Leistungsfaktorkorrektur- ((PFC-) (Power factor correction)) Schaltung, einer Isolierschaltung (bspw. ein Isoliertransformator), eines Wechselrichters und einer Filterschaltung aufweisen. Wenn das Fahrzeug **50** eine externe Einspeisung zu einer EVSE der Wechselstrombauart ausführt, kann die Lade-Entlade-Einrichtung **120** elektrische Leistung, die aus der Batterie **130** entladen wird, einer Gleichstrom-/Wechselstromumwandlung unterziehen und kann die resultierende Wechselstromleistung aus dem Fahrzeug **50** der EVSE zugeführt werden. Wenn das Fahrzeug **50** eine externe Einspeisung zu einer EVSE der Gleichstrombauart ausführt, kann das Fahrzeug **50** der EVSE eine Gleichstromleistung zuführen, und kann ein in der EVSE enthaltener Wechselrichter eine Gleichstrom-/Wechselstromumwandlung ausführen. Standards der EVSE der Gleichstrombauart können CHAdeMO, ein kombiniertes Ladesystem (CCS (Combined Charging System)), GB/T und Tesla sein.

[0049] Die ECU **150** weist einen Prozessor **151**, einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) **152**, einen Speicher **153** und einen Zeitgeber (Timer) **154** auf. Beispielsweise kann eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU) als Prozessor **151** angewendet werden. Das RAM **152** fungiert als ein Arbeitsspeicher, der zeitweilig Daten speichert, die durch den Prozessor **151** zu verarbeiten sind. Der Speicher **153** kann Informationen speichern, die darin eingegeben werden. Der Speicher **153** weist bspw. einen Nur-Lese-Speicher (ROM) und einen überschreibbaren nicht-flüchtigen Speicher auf. Der Speicher **153** speichert nicht nur ein Programm, sondern ebenfalls Informationen (bspw. ein Kennfeld, einen mathematischen Ausdruck und verschiedene Parameter), die durch das Programm zu verwenden sind. Wenn ein in dem Speicher **153** gespeichertes Programm durch den Prozessor **151** ausgeführt wird, werden verschiedene Steuerungsarten durch die ECU **150** gemäß diesem Ausführungsbeispiel ausgeführt. Verschiedene Steuerungsarten durch die ECU **150** sind nicht auf eine Steuerung begrenzt, die durch Software ausgeführt wird, sondern können ebenfalls durch spezielle Hardware (elektronische Schaltung) ausgeführt werden. Eine beliebige Anzahl von Prozessoren können in der ECU **150** bereitgestellt sein, und ein Prozessor kann für jede vorgegebene Steuerungsart vorbereitet sein.

[0050] Der Zeitgeber **154** teilt dem Prozessor **151** mit, dass eine eingestellte Zeit gekommen ist. Wenn die in dem Zeitgeber **154** eingestellte Zeit kommt, sendet der Zeitgeber **154** ein Signal in dieser Hinsicht zu dem Prozessor **151**. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist eine Zeitgeberschaltung (timer circuit) als Zeitgeber **154** angewendet. Der Zeitgeber **154** kann anstelle von Hardware (Zeitgeberschaltung) durch Software verwirklicht werden. Die ECU

150 kann eine gegenwärtige Zeit von einer (nicht gezeigten) Echtzeituhr- (RTC-) Schaltung (RTC = real time clock) erhalten, die in der ECU **50** enthalten ist.

[0051] Das Fahrzeug **50** weist weiterhin eine Fahrtantriebseinheit **140**, ein Eingabegerät **160**, ein Mitteilungsgesät **170**, eine Kommunikationsvorrichtung (Kommunikationsausrüstung) **180** und ein Antriebsrad **W** auf. Das Fahrzeug **50** ist nicht auf ein in **Fig. 1** gezeigtes Fahrzeug mit Vorderradantrieb begrenzt und kann ein Fahrzeug mit Hinterradantrieb oder ein Fahrzeug mit Vierradantrieb sein.

[0052] Die Fahrtantriebseinheit **140** weist eine nicht gezeigte Leistungssteuerungseinheit (PCU (Power control unit)) und einen Motorgenerator (MG) auf, und erlaubt dem Fahrzeug **50**, mit elektrischer Leistung zu fahren, die in der Batterie **130** gespeichert ist. Die PCU weist bspw. eine Steuerungseinrichtung mit einem Prozessor, einen Wechselrichter, einen Wandler und ein Relais auf (die alle nicht gezeigt sind). Das in der PCU enthaltene Relais ist nachstehend als „Systemhauptrelais (SMR (system main relay))“ bezeichnet. Die Steuerungseinrichtung der PCU empfängt eine Anweisung (ein Steuerungssignal) aus der ECU **150** und steuert den Wechselrichter, den Wandler und das SMR der PCU entsprechend der Anweisung. Der MG ist bspw. durch einen Drei-Phasen-Wechselstrommotorgenerator verwirklicht. Der MG wird durch die PCU angetrieben und dreht das Antriebsrad **W**. Der MG führt eine Regeneration durch und führt regenerierte elektrische Leistung der Batterie **130** zu. Das SMR schaltet zwischen Verbinden und Trennen eines elektrischen Leistungspfad von der Batterie **130** zu der PCU um. Das SMR ist geschlossen (verbunden), wenn das Fahrzeug **50** fährt.

[0053] Das Eingabegerät **160** akzeptiert eine Eingabe von einem Anwender. Das Eingabegerät **160** wird durch einen Anwender bedient und gibt ein Signal entsprechend der Bedienung durch den Anwender zu der ECU **150** aus. Kommunikation kann verdrahtet oder drahtlos sein. Beispiele für das Eingabegerät **160** weisen verschiedene Schalter, verschiedene Zeigervorrichtungen, eine Tastatur und ein Touch-Panel auf. Ein Bedienungsabschnitt eines Fahrzeugnavigationssystems kann als das Eingabegerät **160** angewendet werden. Ein intelligenter Lautsprecher (Smart Speaker), der eine Audioeingabe akzeptiert, kann als das Eingabegerät **160** angewendet werden.

[0054] Das Mitteilungsgesät **170** führt eine vorgegebene Verarbeitung durch, um einem Anwender (bspw. einem Fahrer und/oder einem Passagier des Fahrzeugs **50**) eine Mitteilung zu geben, wenn eine Aufforderung aus der ECU **150** gegeben wird. Das Mitteilungsgesät **170** kann ein Anzeigegerät (bspw. ein Touch-Panel-Display), ein Lautsprecher (bspw. einen intelligenten Lautsprecher) und/oder eine Lampe (bspw. eine Fehlfunktionsanzeigelampe

(MIL (malfunction indicator lamp))) aufweisen. Das Mitteilungsgerät **170** kann durch eine Zählertafel (meter panel), ein Head-Up-Display oder ein Fahrzeugnavigationssystem verwirklicht werden.

[0055] Die Kommunikationsvorrichtung **180** weist verschiedene Kommunikationsschnittstellen (I/F) auf. Die Kommunikationsvorrichtung **180** kann ein Datenkommunikationsmodul (DCM) aufweisen. Die ECU **150** kommuniziert drahtlos mit einem Kommunikationsgerät außerhalb des Fahrzeugs **50** durch die Kommunikationsvorrichtung **180**.

[0056] Obwohl nicht gezeigt, weist das Fahrzeug **50** verschiedene Sensoren (bspw. einen Positionssensor, einen Außenlufttemperatursensor, einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor und einen Kilometerzähler) auf, die einen Zustand des Fahrzeugs **50** in Echtzeit erfassen. Der Zustand des Fahrzeugs **50** wird aufeinanderfolgend erfasst und in dem Speicher **153** der ECU **150** aufgezeichnet. Der Positionssensor kann ein Sensor sein, der auf dem globalen Positioniersystem (GPS) beruht. Der Positionssensor kann in einem an dem Fahrzeug **50** angebrachten (nicht gezeigt) Fahrzeugnavigationssystem enthalten sein.

[0057] Ein elektrisches Leistungssystem, das von einem groß angelegten Kraftwerk (einer intensiven Energieressource) abhängt, das ein Energieversorgungsunternehmen besitzt, wurde in letzter Zeit untersucht, und ein Schema zum Nutzen einer Energieressource, die jeweils eine Nachfrageseite besitzt (die nachstehend ebenfalls als nachfrageseitige Ressourcen („DSR (demand side resources)“) bezeichnet sind) wurde in dem elektrischen Leistungssystem konstruiert. Die DSR fungieren als verteilte Energieressourcen (die nachstehend ebenfalls als „DER (distributed energy resources)“ bezeichnet sind).

[0058] Ein virtuelles Kraftwerk (VPP (virtual power plant)) wurde als ein Schema zum Nutzen der DSR für ein elektrisches Leistungssystem vorgeschlagen. Das VPP bezieht sich auf ein Schema, bei dem eine große Anzahl von DER (beispielsweise DSR) entsprechend einer ausgeklügelten Energieverwaltungstechnologie zusammengefügt sind, die Internet of Things (IoT) anwendet, wobei die DER als integriert ferngesteuert werden, als ob die DER als ein einzelnes Kraftwerk fungieren. In dem VPP ist ein Stromversorger, der die DER zusammenfügt, um einen Energieverwaltungsdienst bereitzustellen, als „Aggregator“ bezeichnet. Ein Energieversorgungsunternehmen kann bspw. in Zusammenarbeit mit einem Aggregator zwischen Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung auf der Grundlage einer Nachfrageantwort (demand response) (die nachstehend auch als „DR“ bezeichnet ist) ausgleichen.

[0059] Die DR ist ein Ansatz, um zwischen Zufuhr und Nachfrage elektrischer Leistung durch Erteilen einer vorgegebenen Aufforderung zu jeder Nachfrageseite durch Verwendung eines Nachfrageantwortsignals (das nachstehend ebenfalls als „DR-Signal“ bezeichnet ist) auszugleichen. Das DR-Signal ist breit in zwei Arten eines DR-Signals kategorisiert, die eine Unterdrückung einer Leistungsnachfrage oder eine Rückspeisung (Nachspeisung, backfeeding) (das nachstehend ebenfalls als „DR-Unterdrückungssignal“ bezeichnet ist) anfordert und einem DR-Signal, das eine Erhöhung der Leistungsnachfrage anfordert (das nachstehend ebenfalls als „DR-Erhöhungssignal“ bezeichnet ist).

[0060] Ein Fahrzeugnetzintegrations- (VGI-) System (VGI = vehicle grid integration) wird als das Leistungsverwaltungssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel angewendet. In dem VGI-System wird ein elektrisch betriebenes Fahrzeug (d.h., das vorstehend beschriebene Fahrzeug **50**) mit einem Leistungsspeicher als DSR zur Verwirklichung eines VPP angewendet.

[0061] Fig. 2 zeigt eine Darstellung, die eine schematische Konfiguration des Leistungsverwaltungssystems gemäß diesem Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Ein in Fig. 2 gezeigte VGI-System **1** entspricht einem beispielhaften „Leistungsverwaltungssystem“ gemäß der vorliegenden Offenbarung. Obwohl Fig. 2 lediglich jeweils ein Fahrzeug, eine EVSE und einen Aggregator-Server zeigt, weist das VGI-System **1** eine Vielzahl von Fahrzeugen, eine Vielzahl von EVSE-Einheiten und eine Vielzahl von Aggregator-Servern auf. Irgendeine unabhängige Anzahl von Fahrzeugen, EVSE-Einheiten und Aggregator-Servern können in dem VGI-System **1** enthalten sein, und die Anzahl kann auf 10 oder mehr oder 100 oder mehr eingestellt sein. Jedes Fahrzeug, das in dem VGI-System **1** enthalten ist, kann ein Fahrzeug in persönlichem Besitz (POV (personally owned vehicle)) oder ein MaaS-Fahrzeug (MaaS = mobility as a service (Mobilität als Dienst)) sein. Das MaaS-Fahrzeug bezieht sich auf ein Fahrzeug, das durch ein MaaS-Unternehmen verwaltet wird. Obwohl Fig. 2 lediglich ein einzelnes tragbares Endgerät zeigt, wird das tragbare Endgerät von jedem Anwender des Fahrzeugs mit sich geführt. Obwohl Fig. 2 eine Haushalts-/Heim-EVSE veranschaulicht, kann das VGI-System **1** eine öffentliche EVSE aufweisen, die durch eine große Anzahl von nichtspezifizierten Anwendern verwendet werden kann.

[0062] Gemäß Fig. 2 weist das VGI-System **1** einen Leistungsübertragungs- und -verteilungs-Verorsorgerserver **10** (der nachstehend einfach als „Server **10**“ bezeichnet ist), ein intelligentes Messgerät (smart meter) **11**, einen Aggregator-Server **30** (der nachstehend einfach als „Server **30**“ bezeichnet ist), die EVSE **40**, das Fahrzeug **50** (siehe Fig. 1), ein Home-

Energy-Management-System-Gateway (HEMS-GW) **60**, ein Datenzentrum **70**, ein tragbares Endgerät **80** und ein Stromnetz PG auf. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird ein Smartphone, das mit einem Touch-Panel-Display ausgerüstet ist, als das tragbare Endgerät **80** angewendet. Ohne darauf begrenzt zu sein, kann ein beliebiges tragbares Endgerät als das tragbare Endgerät **80** angewendet werden, und können ebenfalls ein Tablet-Endgerät, eine tragbare (wearable) Vorrichtung (bspw. eine Smartwatch), ein elektronischer Schlüssel oder ein Servicewerkzeug ebenfalls angewendet werden.

[0063] Der Server **10** gehört zu einem Leistungsübertragungs- und -verteilungs-Versorger. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel dient ein elektrisches Energieversorgungsunternehmen ebenfalls als Leistungserzeugungsversorger und als Leistungsübertragungs- und -verteilungs-Versorger. Das elektrische Energieversorgungsunternehmen konstruiert ein Stromnetzwerk (d.h., ein Stromnetz PG) mit einem Kraftwerk und einer Leistungsübertragungs- und -verteilungsanlage, die nicht gezeigt sind, und wartet und verwaltet den Server **10**, das intelligente Messgerät **11**, die EVSE **40**, den HEMS-GW **60** und das Stromnetz PG. Das Stromnetz PG gemäß diesem Ausführungsbeispiel entspricht einem beispielhaften „Stromnetz“ gemäß der vorliegenden Offenbarung. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel entspricht das elektrische Energieversorgungsunternehmen einem Systembetreiber, der das Stromnetz PG betreibt.

[0064] Das elektrische Energieversorgungsunternehmen kann Profit machen, indem es bspw. mit einer Nachfrageseite (bspw. einer Einzelperson oder einer Firma) handelt, die elektrische Leistung verwendet. Das elektrische Energieversorgungsunternehmen stellt jeder Nachfrageseite ein intelligentes Messgerät bereit. Beispielsweise ist dem Anwender des Fahrzeugs **50** gemäß **Fig. 2** das intelligente Messgerät **11** bereitgestellt. Eine Messgerät-ID (Identifikationsinformationen zur Identifikation jedes intelligenten Messgeräts) ist für jedes intelligente Messgerät bereitgestellt, und der Server **10** verwaltet einen Messwert von jedem intelligenten Messgerät derart, dass er auf der Grundlage der Messgerät-ID unterschieden wird. Das elektrische Energieversorgungsunternehmen kann eine Größe von Leistungsverbrauch für jede Nachfrageseite auf der Grundlage eines Messwerts von jedem intelligenten Messgerät in Erfahrung bringen.

[0065] In dem VGI-System **1** ist eine ID (Identifikationsinformation) für jeden Aggregator zur Identifikation unter einer Vielzahl von Aggregatoren vorgesehen. Der Server **10** verwaltet Informationen für jeden Aggregator derart, dass sie auf der Grundlage der ID des Aggregator unterschieden werden. Der Aggregator stellt einen Energieverwaltungsdienst bereit, indem er Größe von elektrischer Leistung zu-

sammenstellt, die durch Nachfrageseiten unter der Steuerung davon gesteuert werden. Der Aggregator kann die Größe von elektrischer Leistung steuern, indem er jede Nachfrageseite auffordert, elektrische Leistung durch Verwendung eines DR-Signals einzupegeln (angleichen, nivellieren). Der Server **30** gehört zu einem Aggregator. Der Server **30** weist eine Steuerungseinrichtung **31**, einen Speicher **32** und ein Kommunikationsgerät **33** auf. Die Steuerungseinrichtung **31** weist einen Prozessor auf, führt eine vorgegebene Informationsverarbeitung durch und steuert das Kommunikationsgerät **33**. Einzelheiten der Konfiguration des Servers **30** sind später beschrieben. In dem VGI-System **1** wird ein elektrisch betriebenes Fahrzeug (bspw. ein POV oder ein MaaS-Fahrzeug) als DSR angewendet, die durch den Aggregator (und den Server **30**) verwaltet wird. Eine Nachfrageseite kann eine Größe elektrischer Leistung mittels des elektrisch betriebenen Fahrzeugs steuern. Der Aggregator kann eine Kapazität (Fähigkeit zur Zufuhr von Elektrizität) nicht nur von dem Fahrzeug **50**, sondern von einer anderen Ressource als das Fahrzeug **50** (bspw. einem Warenautomaten (wending machine), einer Fabrikationsanlage oder Biomasse) beschaffen. Der Aggregator kann Profit machen, indem er bspw. mit einem elektrischen Energieversorgungsunternehmen handelt. Der Aggregator kann in einem oberen Aggregator (upper aggregator), der in Kontakt mit einem Leistungsübertragungs- und -verteilungs-Versorger (bspw. dem elektrischen Energieversorgungsunternehmen) steht und einem unteren Aggregator (lower aggregator) unterteilt werden, der in Kontakt mit einer Nachfrageseite steht.

[0066] Das Datenzentrum **70** weist eine Steuerungseinrichtung **71**, einen Speicher **72** und ein Kommunikationsgerät **73** auf. Die Steuerungseinrichtung **71** weist einen Prozessor auf, führt eine vorgegebene Informationsverarbeitung durch und steuert das Kommunikationsgerät **73**. Der Speicher **72** kann verschiedene Arten von Informationen speichern. Das Kommunikationsgerät **73** weist verschiedene Arten von Kommunikations-I/Fs (Kommunikationsschnittstellen) auf. Die Steuerungseinrichtung **71** kommuniziert mit außerhalb durch das Kommunikationsgerät **73**. Das Datenzentrum **70** verwaltet Informationen bezüglich einer Vielzahl von registrierten tragbaren Endgeräten (einschließlich der tragbaren Endgeräte **80**). Informationen bezüglich des tragbaren Endgeräts weisen nicht nur Informationen bezüglich des Endgeräts selbst auf, sondern ebenfalls Informationen bezüglich eines Anwenders, der das tragbare Endgerät mit sich führt. Beispiele für die Informationen des Endgeräts selbst weisen eine Kommunikationsadresse des tragbaren Endgeräts auf. Beispiele für die Informationen bezüglich des Anwenders weisen eine Fahrzeug-ID des Fahrzeugs **50** auf, das dem Anwender gehört. Eine Endgerät-ID (Identifikationsinformationen zur Identifikation des tragbaren Endgeräts) ist für jedes tragbare Endgerät be-

reitgestellt, und das Datenzentrum **70** verwaltet Informationen für jedes tragbare Endgerät derart, dass sie auf der Grundlage der Endgerät-ID unterschieden werden. Die Endgerät-ID fungiert ebenfalls als Anwender-ID (Informationen zur Identifikation des Anwenders).

[0067] Eine vorgegebene Anwendungssoftware (die nachstehend einfach als „Anwendung“ bezeichnet ist) ist in dem tragbaren Endgerät **80** installiert, und das tragbare Endgerät **80** tauscht Informationen mit jeweils dem Server **30**, dem HEMS-GW **60** und dem Datenzentrum **70** durch die Anwendung aus. Das tragbare Endgerät **80**, kommuniziert drahtlos mit jeweils dem Server **30**, dem HEMS-GW **60** und dem Datenzentrum **70** bspw. durch das Internet. Ein Anwender kann Informationen, die einen Zustand und einen Plan des Anwenders repräsentieren, zu dem Datenzentrum **70** durch Bedienen des tragbaren Endgeräts **80** senden. Beispielhafte Informationen, die einen Zustand des Anwenders repräsentieren, weisen Informationen auf, ob der Anwender in einer Bedingung ist oder nicht, dass er bereit ist, der DR nachzukommen. Beispielhafte Informationen, die den Plan des Anwenders repräsentieren, weisen eine Abfahrtszeit eines POV von zuhause oder einen Fahrplan eines MaaS-Fahrzeugs auf. Der Server **30** und das Datenzentrum **70** speichern jeweils Informationen, die sie von dem tragbaren Endgerät **80** empfangen haben, derart, dass sie für jede Endgerät-ID unterschieden werden.

[0068] Der Server **10** und der Server **30** können miteinander bspw. durch ein virtuelles privates Netzwerk (VPN (virtual private network) kommunizieren. Jeder der Server **10** und **30** können Energiemarktinformationen (Strommarktinformationen) (bspw. Informationen bezüglich des Handelns (Trading) von elektrischer Leistung) bspw. durch das Internet erhalten (beschaffen). Ein Protokoll der Kommunikation zwischen dem Server **10** und dem Server **30** kann OpenADR sein. Der Server **30** und das Datenzentrum **70** können miteinander bspw. durch das Internet kommunizieren. Ein Protokoll der Kommunikation zwischen dem Server **30** und dem Datenzentrum **70** kann OpenADR sein. Der Server **30** kann Informationen bezüglich eines Anwenders aus dem Datenzentrum **70** erhalten. Der Server **30** und das Datenzentrum **70** können jeweils mit dem HEMS-GW **60** bspw. durch das Internet kommunizieren. Ein Protokoll der Kommunikation zwischen jeweils dem Server **30** und dem Datenzentrum **70** und dem HEMS-GW **60** kann OpenADR sein.

[0069] Obwohl gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Server **30** und EVSE **40** nicht miteinander kommunizieren, können der Server **30** und die EVSE **40** miteinander kommunizieren. Der Server **30** kann mit dem Fahrzeug **50** mit der dazwischen angeordneten EVSE **40** kommunizieren. Die EVSE **40** kann

mit einer EVSE-Verwaltungs-Cloud kommunizieren. Ein Protokoll der Kommunikation zwischen der EVSE **40** und der EVSE-Verwaltungs-Cloud kann ein open charge point protocol (OCPP) sein.

[0070] Der Server **30** erhält aufeinanderfolgend aus jedem Fahrzeug **50** Informationen, die einen Zustand oder einen Plan jedes Fahrzeugs **50** (bspw. eine Position des Fahrzeugs, einen Ein-/Auszustand eines Startschalters, einen Zustand der Verbindung des Ladekabels, einen Zustand der Batterie, einen Ladeplan, eine Bedingung zum Laden, einen Einspeisungsplan, eine Bedingung für die Einspeisung, einen Fahrplan und eine Bedingung für die Fahrt) unter der Steuerung davon und speichert die Informationen. Der Startschalter ist ein Schalter zum Starten eines Fahrzeugsystems, und wird allgemein als ein „Leistungsschalter“ oder „Zündschalter“ bezeichnet. Bei dem Zustand der Verbindung des Ladekabels handelt es sich um Informationen bezüglich davon, ob der Verbinder **43** des Ladekabels **42** mit dem Einlass **110** verbunden ist oder nicht. Bei dem Zustand der Batterie handelt es sich um Informationen bezüglich eines Werts eines SOC der Batterie **130** und Informationen, die angeben, ob die Batterie **130** geladen wird oder nicht. Bei dem Ladeplan handelt es sich um Informationen, die eine Startzeit und eine Endzeit eines geplanten externen Ladens angeben. Die Bedingung zum Laden kann eine Bedingung für ein geplantes externes Laden (bspw. eine Ladeleistung) oder eine Bedingung zum externen Laden, das gegenwärtig läuft (bspw. eine Ladeleistung und eine verbleibende Zeitdauer des Ladens), sein. Bei dem Einspeisungsplan handelt es sich um Informationen, die eine Startzeit und eine Endzeit einer geplanten externen Einspeisung angeben. Die Bedingung für die Einspeisung kann eine Bedingung für eine geplante externe Einspeisung (bspw. Versorgungsleistung) sein oder eine Bedingung für eine externe Einspeisung sein, die gegenwärtig läuft (bspw. eine Versorgungsleistung und eine restliche Zeitdauer der Einspeisung). Bei dem Fahrplan handelt es sich um Informationen, die eine Startzeit und eine Endzeit einer geplanten Fahrt angeben. Die Bedingung für die Fahrt kann eine Bedingung für eine geplante Fahrt (bspw. eine Fahrtroute und eine Fahrdistanz) oder eine Bedingung für eine Fahrzeit, die gegenwärtig läuft (bspw. eine Fahrtgeschwindigkeit und eine restliche Fahrdistanz).

[0071] Der Server **10** pegelt elektrische Leistung durch Verwendung einer Nachfrageantwort (DR (demand response)) ein. Wenn der Server **10** elektrische Leistung einpegelt sendet der Server anfänglich ein Signal (das nachstehend ebenfalls als „DR-Teilnahmeaufforderung“ bezeichnet ist), die zur Teilnahme an DR auffordert, zu jedem Aggregator-Server (einschließlich des Servers **30**). Die DR-Teilnahmeaufforderung weist eine DR-Interessenregion, eine Art der DR (bspw. DR-Unterdrückung oder DR-Er-

höhung) und eine DR-Dauer (DR-Periode) auf. Wenn der Server **30** eine DR-Teilnahmeaufforderung von dem Server **10** empfängt, berechnet er eine justierbare DR-Größe (d.h. eine Größe elektrischer Leistung, die entsprechend der DR justiert werden kann) und sendet die Größe zu dem Server **10**. Der Server **30** kann die justierbare DR-Größe bspw. auf der Grundlage einer Gesamtheit von DR-Kapazitäten von Nachfrageseiten unter dessen Steuerung berechnen. Die DR-Kapazität bezieht sich auf eine Kapazität, die durch eine Nachfrageseite für die DR gewährleistet wird.

[0072] Der Server **10** bestimmt eine DR-Größe (d.h., eine Größe einer Energieregulierung (Leistungsregulierung), die bei einem Aggregator angefragt wird), für jeden Aggregator auf der Grundlage der justierbaren DR-Größe, die aus jedem Aggregator-Server empfangen wird, und sendet ein Signal (das nachstehend ebenfalls als „DR-Ausführungsanweisung“ bezeichnet ist), das jedem Aggregator-Server (einschließlich des Servers **30**) zur Ausführung der DR anweist. Die DR-Ausführungsanweisung weist eine DR-Interessenregion, eine DR-Art (bspw. DR-Unterdrückung oder DR-Erhöhung), eine DR-Größe für den Aggregator und eine DR-Dauer (DR-Periode) auf. Wenn der Server **30** die DR-Ausführungsanweisung empfängt, ordnet er die DR-Größe zu jedem Fahrzeug **50**, das DR behandeln kann, unter den Fahrzeugen **50** unter dessen Steuerung zu, erzeugt ein DR-Signal für jedes Fahrzeug und sendet das DR-Signal zu jedem Fahrzeug **50**. Das DR-Signal kann ein Preissignal sein, das einen Anwender eines Fahrzeugs **50** drängt, Zufuhr und Nachfrage zu regulieren, oder ein Ladebefehl oder ein Einspeisungsbefehl für den Server **30** zur direkten Steuerung des Fahrzeugs **50** sein. Das Preissignal kann eine DR-Art (bspw. DR-Unterdrückung oder DR-Erhöhung), eine DR-Größe für das Fahrzeug **50**, eine DR-Dauer und Anreizinformationen aufweisen. Das Preissignal kann zu dem tragbaren Endgerät **80** anstelle oder zusätzlich zu dem Fahrzeug **50** gesendet werden. Wenn das Fahrzeug **50** eine Fernsteuerung zulässt (bspw. Erledigen (dispatching) durch den Server **30**) kann der Server **30** direkt das Fahrzeug **50** durch Senden eines Ladebefehls oder eines Einspeisungsbefehls zu dem Fahrzeug **50** steuern.

[0073] Die ECU **150** empfängt ein DR-Signal durch die Kommunikationsvorrichtung **180** von außerhalb des Fahrzeugs. Wenn die ECU **150** das DR-Signal empfängt, kann ein Anwender des Fahrzeugs **50** zur Regulierung von Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung, die von einem Stromversorger (bspw. einem elektrischen Energieversorgungsunternehmen oder einem Aggregator) angefordert wird, durch Ausführen des externen Ladens oder der externen Einspeisung entsprechend dem DR-Signal unter Verwendung der EVSE **40** und des Fahrzeugs **50** beitragen. Der Stromversorger kann den Anwender

des Fahrzeugs **50** zum Regulieren von Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung durch Senden des DR-Signals auffordern. Das DR-Signal kann von dem Server **30** zu dem Server **50** in Reaktion auf eine DR-Ausführungsanweisung gesendet werden, wie es vorstehend beschrieben worden ist. Das DR-Signal kann ebenfalls von dem Server **30** zu dem Fahrzeug **50** auf der Grundlage von Energiemarktinformationen gesendet werden (siehe bspw. **Fig. 6**, die später beschrieben ist). Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird, wenn der Anwender des Fahrzeugs **50** zur Regulierung von Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung, die von dem Energieversorger angefordert wird, beiträgt, ein Anreiz entsprechend dem Beitrag dem Anwender des Fahrzeugs **50** durch den Energieversorger auf der Grundlage einer Vereinbarung zwischen dem Anwender des Fahrzeugs **50** und dem Energieversorger bezahlt.

[0074] Ein Energieversorger misst einen Beitrag mit irgendeinem Verfahren. Der Energieversorger kann einen Beitrag auf der Grundlage eines Messwerts aus dem intelligenten Messgerät **11** finden. Das VGI-System **1** kann zusätzlich zu dem intelligenten Messgerät **11** ein Leistungsmessgerät (Wattmeter) (bspw. ein nicht gezeigtes intelligentes Messgerät) aufweisen, das einen Beitrag misst. Der Energieversorger kann einen Beitrag auf der Grundlage eines Messwerts aus einem Sensor (bspw. dem Überwachungsmodul **121** oder **131**) finden, der an dem Fahrzeug **50** angebracht ist. Ein tragbares Ladekabel kann mit einer Messfunktion versehen sein, und der Energieversorger kann einen Beitrag auf der Grundlage einer Größe von elektrischer Leistung finden, die durch das Ladekabel gemessen wird. Eine Anwender-ID kann für jedes Ladekabel bereitgestellt sein und die Anwender-ID kann automatisch von dem Ladekabel zu einem Server (bspw. dem Server **10** oder **30**) des Energieversorgers gesendet werden, wenn der Anwender das Ladekabel verwendet. Auf diese Weise kann der Energieversorger identifizieren, welcher Anwender Laden und Entladen ausgeführt hat.

[0075] Das in **Fig. 2** gezeigte Fahrzeug **50** ist elektrisch mit einer außenseitigen EVSE **40** durch das Ladekabel **42** verbunden, während es auf einem Parkplatz einer Wohnung (bspw. das Haus des Anwenders) geparkt ist. Die EVSE **40** ist eine nicht öffentliche Ladeanlage, die lediglich durch einen Anwender und einem Familienmitglied des Anwenders verwendet wird. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die EVSE **40** eine Ladeanlage, die zur Rückspeisung (backfeeding) eingerichtet ist (d.h., ist eine Lade- und Entladeanlage). Wenn der Verbinder **43** des Ladekabels **42**, das mit der EVSE **40** verbunden ist, mit dem Einlass **110** des Fahrzeugs **50** verbunden wird, können das Fahrzeug **50** und die EVSE **40** miteinander kommunizieren und kann elektrische Leistung zwischen der EVSE **40** und dem Fahrzeug **50** zugeführt und empfangen werden. Die Leistungszufuhr-

schaltung **41**, die in der EVSE **40** enthalten ist, ist elektrisch mit dem Stromnetz PG verbunden. Beispielsweise wird, wenn elektrische Leistung aus dem Stromnetz PG durch die Leistungszufuhrschaltung **41** und das Ladekabel **42** zu dem Fahrzeug **50** zugeführt wird, die Batterie **130** extern geladen. Wenn das Fahrzeug **50** eine externe Einspeisung zu der EVSE **40** ausführt, kann elektrische Leistung von dem Fahrzeug **50** durch das Ladekabel **42** und die Leistungszufuhrschaltung **41** zu dem Stromnetz PG rückgespeist werden. Die Leistungszufuhrschaltung **41** wandelt elektrische Leistung, die aus dem Stromnetz PG zugeführt wird, in elektrische Leistung um, die für das externe Laden geeignet ist, und wandelt elektrische Leistung, die aus dem Fahrzeug **50** zugeführt wird, in elektrische Leistung um, die zur Rückspeisung (backfeeding) geeignet ist.

[0076] Die Leistungszufuhrschaltung **41** ist mit dem Stromnetz PG, das durch das Energieversorgungsunternehmen bereitgestellt ist, mit dem dazwischen angeordneten intelligenten Messgerät **11** verbunden. Das intelligente Messgerät **11** misst eine Größe von elektrischer Leistung, die aus der EVSE **40** dem Fahrzeug **50** zugeführt wird. Das intelligente Messgerät **11** misst ebenfalls eine Größe von elektrischer Leistung, die aus dem Fahrzeug **50** zu der EVSE **40** rückgespeist wird. Das intelligente Messgerät **11** misst eine Größe eines elektrischen Leistungsverbrauchs jedes Mal, wenn eine vorgegebene Zeitdauer verstreicht (bspw. jedes Mal, wenn 30 Minuten verstrichen sind), speichert die gemessene Größe der Leistungsverwendung und sendet die gemessene Größe der Leistungsverwendung zu dem Server **10** und dem HEMS-GW **60**. Beispielsweise kann IEC (DLMS/COSEM) als Protokoll zur Kommunikation zwischen dem intelligenten Messgerät **11** und dem Server **10** verwendet werden. Der Server **10** sendet zu einer beliebigen Zeit einen Wert der Messung durch das intelligente Messgerät **11** zu dem Server **30**. Der Server **10** kann den Messwert regelmäßig oder bei Anforderung aus dem Server **30** senden.

[0077] Der HEMS-GW **60** sendet Informationen bezüglich einer Energieverwaltung (bspw. Informationen, die einen Zustand der Verwendung von elektrischer Leistung repräsentieren) jeweils zu dem Server **30**, dem Datenzentrum **70** und dem tragbaren Endgerät **80**. Der HEMS-GW **60** empfängt einen Wert der Messung der Größe der elektrischen Leistung aus dem intelligenten Messgerät **11**. Das intelligente Messgerät **11** und der HEMS-GW **60** können miteinander in irgendeiner Art von Kommunikation miteinander kommunizieren und die Art der Kommunikation kann eine drahtlose Kommunikation mit niedriger Leistung im 920-MHz-Band oder eine Leistungsleitungskommunikation (PLC (power line communication)) sein. Der HEMS-GW **60** und die EVSE **40** können miteinander bspw. durch ein Ortsbereichsnetzwerk (LAN (local area network)) kommunizieren. Das

LAN kann verdrahtet sein, oder kann ein drahtloses LAN sein. Standards der Kommunikation zwischen dem HEMS-GW **60** und der EVSE **40** können ECHONET-Lite, smart energy profile (SEP) **2.0** und KNX sein.

[0078] Die Kommunikationsvorrichtung **180**, die an dem Fahrzeug **50** montiert ist, kommuniziert mit der EVSE **40** über das Ladekabel **42**. Die Kommunikation zwischen der EVSE **40** und dem Fahrzeug **50** kann von irgendeiner Art sein, und bspw. kann ein Controller Area Network (CAN) oder PLC angewendet werden.

[0079] Standards der Kommunikation zwischen der EVSE **40** und dem Fahrzeug **50** können ISO/IEC 15118 oder IEC61851 sein.

[0080] Die Kommunikationsvorrichtung **180** kommuniziert drahtlos mit dem Server **30** bspw. durch ein mobiles Kommunikationsnetzwerk (Telematik (telematics)). Ein Signal zwischen dem Fahrzeug **50** und dem Server **30** kann durch ein Schema, das durch einen Aggregator festgelegt wird, verschlüsselt sein. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kommunizieren die Kommunikationsvorrichtung **180** und das tragbare Endgerät **80** drahtlos miteinander. Die ECU **150** (**Fig. 1**) kann das tragbare Endgerät **80** durch drahtlose Kommunikation steuern, um einem Anwender eine Mitteilung zu geben. Die Kommunikationsvorrichtung **180** und das tragbare Endgerät **80** können miteinander durch Kurzbereichskommunikation wie Bluetooth® (bspw. eine direkte Kommunikation in einem Fahrzeug oder innerhalb eines Bereichs um das Fahrzeug herum) kommunizieren.

[0081] **Fig. 3** zeigt eine Darstellung, die ein Stromnetz, eine Vielzahl von Einheiten von EVSE und eine Vielzahl von Fahrzeugen veranschaulicht, die in dem Leistungsverwaltungssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel enthalten sind. Gemäß **Fig. 3** weist das VGI-System **1** EVSE **40A** bis **40I**, Fahrzeuge **50A** bis **50D** und das Stromnetz PG auf. Die Fahrzeuge **50A** bis **50D** weisen jeweils Batterien **130A** bis **130D** auf. Jede der Batterien **130A** bis **130D** ist zum externen Laden und zu externer Einspeisung in der Lage. Jede der Einheiten der EVSE **40A** bis **40I** entspricht einer beispielhaften „Kraftanlage“ (Leistungsanlage (power facility)) gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0082] Das Stromnetz PG führt jeder der EVSE-Einheiten **40A** bis **40I** elektrische Leistung zu. Jedes der Fahrzeuge **50A** bis **50D** kann elektrisch mit dem Stromnetz PG durch irgendeine der EVSE-Einheiten **40A** bis **40I** verbunden werden. In dem in **Fig. 3** gezeigten Beispiel sind die Fahrzeuge **50A**, **50B**, **50C** und **50D** jeweils mit dem Stromnetz PG über die EVSE **40A**, **40D**, **40E** und **40G** verbunden. Das Stromnetz PG kann den Fahrzeugen **50A** bis **50D**

durch die EVSE **40A**, **40D**, **40E** und **40G** jeweils elektrische Leistung zuführen.

[0083] In dem Leistungsverwaltungssystem (VGI-System **1**) gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann der Anwender des Fahrzeugs **50** einen Anreiz empfangen, um die Aufforderung aus dem Server **30** zu erfüllen. Jedoch setzen nicht alle Anwender höchste Priorität auf den Anreiz. Einige Anwender können eine Unterdrückung eine Verschlechterung der Batterie **50** gegenüber dem Empfang eines Anreizes vorziehen.

[0084] In dem Leistungsverwaltungssystem (VGI-System **1**) gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind das Fahrzeug **50**, der Server **30** und da tragbare Endgerät **80** wie nachstehend beschrieben konfiguriert, so dass der Server **30** einen Anwender eines Fahrzeugs **50** auffordern kann, Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung zu regulieren, wobei ein Anwender berücksichtigt wird, der eine Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** wünscht. **Fig. 4** zeigt eine Darstellung, die eine ausführliche Konfiguration der ECU **150** des Fahrzeugs **50**, des Servers **30** und des tragbaren Endgeräts **80** veranschaulicht.

[0085] Gemäß **Fig. 4** weist das tragbare Endgerät **80** eine Steuerungseinrichtung **81**, einen Speicher **82**, ein Kommunikationsgerät **83** und ein Touch-Panel-Display (TPD) **84** auf. Die Steuerungseinrichtung **81** weist einen Prozessor auf, führt eine vorgegebene Informationsverarbeitung durch und steuert das Kommunikationsgerät **83** und das TPD **84**. Der Speicher **82** kann verschiedene Arten von Informationen speichern. Das Kommunikationsgerät **83** weist verschiedene Kommunikationsschnittstellen (Kommunikations-I/Fs) auf. Die Steuerungseinrichtung **81** kommuniziert mit außerhalb durch das Kommunikationsgerät **83**. Das tragbare Endgerät **80** wird durch einen Anwender des Fahrzeugs **50** mit sich geführt, und das TPD **84** gibt dem Anwender des Fahrzeugs **50** eine Mitteilung (bspw. eine Darstellung). Die Mitteilung kann durch Sprache und Geräusche bereitgestellt werden, ohne dass sie auf eine Darstellung begrenzt ist.

[0086] Der Server **30** kann sowohl mit der Kommunikationsvorrichtung **180** des Fahrzeugs **50** als auch dem tragbaren Endgerät **80** kommunizieren. Der Server **30** weist eine Informationsverwaltungseinrichtung **301**, eine Schätzeinrichtung **302**, eine Auswahlrichtung **303**, eine Planerstellungseinrichtung (scheduler) **304**, eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305** und eine Anreizverwaltungseinrichtung **306** auf. In dem Server **30** gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jede vorstehend beschriebene Komponente durch den Prozessor der in **Fig. 2** gezeigten Steuerungseinrichtung **31** und ein durch den Prozessor ausgeführtes Programm verwirklicht. Ohne als solches begrenzt zu sein, kann jede vorstehend be-

schriebene Komponente durch spezielle Hardware (elektronische Schaltung) verwirklicht sein.

[0087] Die ECU **150** weist eine Informationsverwaltungseinrichtung **501** und eine Lade- und Entlade-steuerungseinrichtung **502** auf. In der ECU **150** gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist jede vorstehend beschriebene Komponente durch den in **Fig. 1** gezeigten Prozessor **151** und ein durch den Prozessor **151** ausgeführtes Programm verwirklicht. Ohne darauf als solches begrenzt zu sein, kann jede vorstehend beschriebene Komponente durch eine spezielle Hardware (elektronische Schaltung) verwirklicht sein.

[0088] Die Informationsverwaltungseinrichtung **501** der ECU **150** sendet aufeinanderfolgend Informationen, die einen Zustand oder einen Plan des Fahrzeugs **50**, die vorstehend beschrieben worden sind, wiedergeben, zu dem Server **30**. Die Informationsverwaltungseinrichtung **501** kann den Zustand des Fahrzeugs **50** auf der Grundlage von Ausgängen bzw. Ausgaben aus verschiedenen Sensoren, die an dem Fahrzeug **50** montiert sind, erhalten (beschaffen). Die Informationsverwaltungseinrichtung **301** des Servers **30** bewirkt, dass der Speicher **32** Informationen, die aus dem Fahrzeug **50** empfangen werden, in Verbindung mit einer Fahrzeug-ID des Fahrzeugs **50** speichert.

[0089] Die Schätzeinrichtung **302** des Servers **30** schätzt eine nächste Abfahrtszeit des Fahrzeugs **50** auf der Grundlage von Verlaufsdaten, die in den aus dem Fahrzeug empfangenen Informationen enthalten sind. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel lernt die Schätzeinrichtung **302** eine Zeitdauer, während der das Fahrzeug **50** verbleibt (d.h. eine Zeitdauer von der Ankunft des Fahrzeugs **50** an einem Ladeort bis zur Abfahrt von dem Ladeort) anhand von Verlaufsdaten des Fahrzeugs **50**. Die Informationsverwaltungseinrichtung **301** bewirkt, dass der Speicher **32** Verlaufsdaten, die zum Lernen der Zeitdauer des Verbleibs zu verwenden sind, unter den Informationsteilen, die aus dem Fahrzeug **50** empfangen werden, derart speichert, dass sie für jeden Ladeort unterschieden werden. Die Verlaufsdaten, die zum Lernen der Zeitdauer des Verbleibs verwendet werden, werden nachstehend ebenfalls als „Trainingsdaten“ bezeichnet. In dem in **Fig. 2** gezeigten Beispiel ist das Haus des Anwenders der Ladeort. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden Verlaufsdaten bezüglich einer Position, einer Ankunftszeit und einer Abfahrtszeit des Fahrzeugs **50** als Trainingsdaten angewendet. Die Position des Fahrzeugs **50** kann eine Position sein, die durch den vorstehend beschriebenen Positionssensor erfasst wird. Die Ankunftszeit des Fahrzeugs **50** kann ein Zeitpunkt der Verbindung des Verbinders **43** des mit der EVSE **40** verbundenen Ladekabels **42** mit dem Einlass **110** des Fahrzeugs **50** sein. Die Abfahrtszeit des Fahrzeugs **50** kann ein Zeitpunkt des Einschaltens des Startschal-

ters des Fahrzeugs **50** sein. Die Schätzeinrichtung **302** bewirkt, dass der Speicher **32** ein Ergebnis des Lernens (d.h. die Zeitdauer des Verbleibs, die gelernt worden ist) derart speichert, dass die für jeden Ladeort unterschieden wird. Irgendein Lernverfahren ist anwendbar. Künstliche Intelligenz (AI (artificial intelligence)) kann zum Lernen verwendet werden.

[0090] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel beschafft, wenn das Fahrzeug **50** an einem nächsten Ladeort ankommt, die Schätzeinrichtung **302** eine Zeitdauer des Verbleibs, die für diesen nächsten Ladeort gelernt worden ist, aus dem Speicher **32**. Dann schätzt die Schätzeinrichtung **302** eine nächste Abfahrtszeit auf der Grundlage einer nächsten Ankunftszeit (d.h. eine Ankunftszeit des Fahrzeugs **50** an dem nächsten Ladeort) und einer Zeitdauer des nächsten Verbleibs (d.h. die gelernte Zeitdauer des Verbleibs). Die Schätzeinrichtung **302** kann als nächste Abfahrtszeit einen Zeitpunkt des Verstreichens der Zeitdauer des nächsten Verbleibs seit der nächsten Abfahrtszeit schätzen.

[0091] Obwohl Einzelheiten später beschrieben sind (siehe **Fig. 6**), fordert, wenn der Server **30** zum Regulieren von Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung von außerhalb (bspw. eines Energieversorgungsunternehmens oder eines Energiemarkts), der Server **30** jedes Fahrzeug unter dessen Steuerung zum Regulieren von elektrischer Leistung in einer nachstehend beschriebenen Prozedur auf. Anfänglich wählt die Auswahleinrichtung **303** Fahrzeuge **50** in einer Anzahl, die zur Erfüllung der Aufforderung von außerhalb benötigt ist, aus einer Vielzahl von Fahrzeugen **50** unter dessen Steuerung aus. Jedes Fahrzeug **50**, das durch die Auswahleinrichtung **303** ausgewählt wird, wird nachstehend ebenfalls als „DR-Fahrzeug“ bezeichnet. Die Planerstellungseinrichtung **304** erstellt einen Lade- und Entladesteuerungsplan (der nachstehend einfach als „Plan“ bezeichnet ist) für die Batterie **130** jedes DR-Fahrzeugs. Der Plan kann ein Ladeplan, ein Einspeisungsplan oder ein Ladeunterdrückungsplan sein. Der Ladeunterdrückungsplan bezieht sich auf einen Plan, der eine Periode (Dauer) zeigt, während der ein Laden beschränkt wird (d.h., eine Startzeit und Endzeit der Beschränkung). Beispiele für die Ladebeschränkung weisen ein Unterbinden des Ladens und eine Beschränkung von Ladeleistung (d.h., ein Unterbinden des Ladens mit einer vorgegebenen elektrischen Leistung oder höher) auf. Jedes durch die Auswahleinrichtung **303** ausgewählte DR-Fahrzeug und der Plan, der durch die Planerstellungseinrichtung **304** erstellt worden ist, werden in dem Speicher **32** des Servers **30** gespeichert. Die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305** sendet ein DR-Signal zur Aufforderung bzw. Anforderung einer Energieregulierung (elektrischen Leistungsregulierung) entsprechend dem durch die Planerstellungseinrichtung **304** erstellten Plan zu dem Anwender jedes DR-

Fahrzeugs. Das DR-Signal fordert den Anwender des DR-Fahrzeugs auf, externes Laden und/oder externe Einspeisung entsprechend dem Plan zu steuern. Das DR-Signal kann zu der Kommunikationsvorrichtung **180**, die an dem DR-Fahrzeug montiert ist, oder zu dem tragbaren Endgerät **80** gesendet werden, das durch den Anwender des DR-Fahrzeugs mit sich geführt wird. Sowohl die Kommunikationsvorrichtung **180** als auch das tragbare Endgerät **80** entspricht dem Kommunikationsgerät, das in dem Server **30** in Verbindung mit dem Anwender des Fahrzeugs **50** registriert ist.

[0092] Der Anwender kann einen Anreiz von einem Aggregator empfangen, indem er das externe Laden und oder die externe Einspeisung entsprechend dem DR-Signal steuert oder eine Fernsteuerung des Fahrzeugs **50** durch den Server **30** während einer Dauer erlaubt, die in dem Plan angegeben ist. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** bewirkt, dass der Speicher **32** Anreizinformationen jedes Anwenders derart speichert, dass sie auf der Grundlage einer Anwender-ID unterscheidbar sind. Anreizinformationen weisen einen Einheitspreis des Anreizes und eine beschaffte Größe des Anreizes auf. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** verwaltet für jeden Anwender den Einheitspreis des Anreizes, der dem Anwender gegeben wird, zu der Zeit, wenn der Anwender der Aufforderung aus der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305** nachkommt. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** kann den Einheitspreis des Anreizes für jeden Anwender ändern. Irgendein Einheitspreis des Anreizes kann eingestellt werden, und der Einheitspreis des Anreizes kann ein Einheitspreis pro einer DR des Anreizes sein, der für die Teilnahme an DR gezahlt wird, ein Einheitspreis pro elektrischer Leistungsgrößeneinheit des Anreizes, der für die regulierte Größe der elektrischen Leistung gezahlt wird, oder ein Einheitspreis pro Einheitszeit des Anreizes sein, der für eine Zeitdauer gezahlt wird, während der ein Fahrzeug gebunden ist. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** bewirkt, dass der Speicher **32** für jeden Anwender ebenfalls eine beschaffte Größe des Anreizes (d.h., die Gesamtgröße bzw. Gesamtmenge von Anreiz, die durch den Anwender beschafft worden ist) zusätzlich zu dem Einheitspreis des Anreizes speichert.

[0093] Wenn die Informationsverwaltungseinrichtung **501** das vorstehend beschriebene DR-Signal aus dem Server **30** empfängt, wird das DR-Signal in dem Speicher **153** gespeichert. Die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** führt eine Lade- und Entladesteuerung der Batterie **130** durch Steuerung der Lade-Entladeeinrichtung **120** durch. Obwohl eine Fernsteuerung der Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** im Prinzip unterbunden ist, kann sie durch den Server **30** während einer DR-Dauer (DR-Periode), die in dem DR-Signal innerhalb des Speichers **153** enthaltenen Plan angegeben ist, fernge-

steuert werden. Die DR-Dauer entspricht einer Dauer von einer DR-Startzeit bis zu einer DR-Endzeit. Obwohl die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** fernsteuerbar ist, kann der Server **30** die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** direkt steuern, indem er einen Ladebefehl oder einen Einspeisungsbefehl zu dem Fahrzeug **50** sendet. Die Informationsverwaltungseinrichtung **501** kann eine nicht-autorisierte Fernsteuerung (bspw. eine Fernsteuerung durch eine andere Komponente als den Server **30**) durch Durchführen einer vorgegebenen Authentifizierung eines empfangenen Befehls und Ausschließen des nichtautorisierten Befehls unterdrücken. Zulassen und Unterbinden der Fernsteuerung der Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** kann durch einen Anwender des Fahrzeugs **50** durch das Eingabegerät **160** oder das tragbare Endgerät **80** eingestellt werden.

[0094] Der Speicher **32** des Servers **30** speichert Fahrzeuginformationen für jedes Fahrzeug und Anwenderinformationen für jeden Anwender des Fahrzeugs **50**. **Fig. 5** zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung von Einzelheiten der Fahrzeuginformationen und der Anwenderinformationen, die durch den Server **30** gehalten werden.

[0095] Gemäß **Fig. 5** zusammen mit **Fig. 4** weisen die Anwenderinformationen in dem Speicher **32** Modusinformationen auf, die nachstehend beschrieben sind. Das an dem Fahrzeug **50** montierte Eingabegerät **160** und das TPD **84** des tragbaren Endgeräts **80**, das von dem Anwender des Fahrzeugs **50** mit sich geführt wird, akzeptieren beide eine Eingabe von dem Anwender des Fahrzeugs **50**. Das Mitteilungsgerät **170** (**Fig. 1**) des Fahrzeugs **50** und das TPD **84** des tragbaren Endgeräts **80** können beide einer Aufforderung zur Eingabe eines anreizpriorisierten Modus (Modus, bei dem Priorität auf den Anreiz gelegt wird) und eines batterielebensdauerpriorisierten Modus (Modus, bei dem Priorität auf die Batterielebensdauer gelegt wird) zu dem Anwender des Fahrzeugs **50** durch Darstellung oder Sprache und Geräusche ausgeben. Wenn der Anwender des Fahrzeugs **50** irgendeinen Modus in das Eingabegerät **160** oder das TPD **84** als Antwort auf die Aufforderung eingibt, steuert die ECU **150** des Fahrzeugs **50** oder die Steuerungseinrichtung **81** des tragbaren Endgeräts **80** den Speicher **153** oder den Speicher **82** zum Speichern der Modusinformationen (d.h. von Informationen, die den durch den Anwender ausgewählten Modus angeben) und sendet die Modusinformationen zu dem Server **30**. Der Server **30** steuert den Speicher **32**, die empfangenen Modusinformationen in Verbindung mit einer Anwender-ID zu speichern. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel entsprechen die Modusinformationen beispielhaften „ersten Wunschinformationen“ (ersten Präferenzinformationen) und beispielhaften „zweiten Wunschinformationen“ (zweiten Präferenzinformationen) gemäß der vorliegenden

Offenbarung. Die Auswahl des batterielebensdauerpriorisierten Modus durch den Anwender bedeutet, dass der Anwender eine Unterdrückung der Lebensdauer des Batterie **130** wünscht, jedoch nicht die Beschaffung des Anreizes wünscht. Die Auswahl des anreizpriorisierten Modus durch den Anwender bedeutet, dass der Anwender nicht eine Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** wünscht, sondern die Beschaffung des Anreizes wünscht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel fungieren das Eingabegerät **160** und die ECU **150**, die an dem Fahrzeug **50** montiert sind, als das „Anwenderendgerät“ gemäß der vorliegenden Offenbarung.

[0096] Die Anwenderinformationen weisen weiterhin die vorstehend beschriebenen Anreizinformationen auf. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** stellt durch Bezugnahme auf die Modusinformationen einen höheren Einheitspreis des Anreizes für einen Anwender ein, bei dem die Stufe (der Grad, die Höhe, das Ausmaß) des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders nach Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** niedriger ist. Insbesondere stellt die Anreizverwaltungseinrichtung **306** den Einheitspreis des Anreizes für den Anwender, der den anreizpriorisierten Modus ausgewählt hat, derart ein, dass er höher als der Einheitspreis des Anreizes für den Anwender ist, der den batterielebensdauerpriorisierten Modus ausgewählt hat.

[0097] Die Fahrzeuginformationen in dem Speicher **32** weisen Ausschlussinformationen, eine DR-Teilnahmepriorität, eine nächste Abfahrtszeit und einen Plan auf. Die Ausschlussinformationen sind Informationen zur Auswahl eines Fahrzeugs, das als DR-Fahrzeug nicht geeignet ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden der SOC der Batterie **130** und die Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer als Ausschlussinformationen angewendet. Ein erster Schwellwert, ein zweiter Schwellwert und ein oberer Grenzwert, die später beschrieben sind, sind ebenfalls in den Ausschlussinformationen enthalten.

[0098] Obwohl Einzelheiten später beschrieben sind, bestimmt die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität für jedes Fahrzeug auf der Grundlage der vorstehend beschriebenen Modusinformationen. Es ist wahrscheinlicher, dass ein Fahrzeug **50** mit einer höheren DR-Teilnahmepriorität bei der Auswahl des DR-Fahrzeugs ausgewählt wird (siehe **Fig. 7**, die später beschrieben ist). Die nächste Abfahrtszeit wird durch die Schätzeinrichtung **302** mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren geschätzt und in dem Speicher **32** gespeichert. Die Planerstellungseinrichtung **304** erstellt einen Plan für jedes Fahrzeug auf der Grundlage der Modusinformationen und der nächsten Abfahrtszeit (siehe **Fig. 6**, die später beschrieben ist).

[0099] Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm, das eine Verarbeitung veranschaulicht, die durch den Server 30 durchgeführt wird, wenn ein Aggregator elektrische Leistung in einem Energiemarkt handelt. Eine in diesem Flussdiagramm gezeigte Verarbeitung wird in Reaktion auf eine Eingabe durch den Aggregator von Inhalten einer Energieregulierung (elektrischen Leistungsregulierung), die in dem Energiemarkt angefordert wird, in den Server 30 gestartet, wenn eine Regulierung von Zufuhr und Nachfrage des Stromnetzes PG in dem Energiemarkt angefordert wird. Inhalte der in den Server 30 eingegebenen Energieregulierung sind nachstehend ebenfalls als „Aufforderungsinhalte“ bezeichnet.

[0100] Gemäß Fig. 6 zusammen mit Fig. 1 bis Fig. 5 erhält in einem Schritt (was nachstehend einfach als „S“ abgekürzt ist) 11 die Steuerungseinrichtung 31 des Servers 30 Aufforderungsinhalte (d.h. Inhalte der Energieregulierung), die durch den Aggregator eingegeben werden. Die Aufforderungsinhalte weisen eine Art der Energieregulierung (bspw. eine Aufforderung zum externen Laden oder eine Aufforderung für eine externe Einspeisung), eine Größe der Energieregulierung und eine Aufforderungsdauer (Aufforderungsperiode) auf.

[0101] In S12 wählt die Auswahleinrichtung 303 des Servers 30 ein DR-Fahrzeug, dem eine Aufforderung zur Energieregulierung zu erteilen ist, aus den Fahrzeugen 50 unter dessen Steuerung aus. Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm, das Einzelheiten der Verarbeitung veranschaulicht, die bei der in S12 in Fig. 6 durchgeführten Auswahl eines DR-Fahrzeugs beteiligt ist.

[0102] Gemäß Fig. 7 zusammen mit Fig. 1 bis Fig. 6 schließt die Auswahleinrichtung 303 des Servers 30 ein nicht geeignetes Fahrzeug (d.h. ein Fahrzeug, das als das DR-Fahrzeug nicht geeignet ist) von Kandidaten für das DR-Fahrzeug auf der Grundlage der in S11 gemäß Fig. 6 erhaltenen Aufforderungsinhalte und der vorstehend beschriebenen Modusinformationen und Ausschlussinformationen (Fig. 5) aus. In einer anfänglichen Stufe sind alle Fahrzeuge 50 unter der Steuerung des Aggregators in den Kandidaten für das DR-Fahrzeug enthalten. Daher können gemäß S16 in Fig. 6, der nachstehend beschrieben ist, Kandidaten für das DR-Fahrzeug eingegrenzt werden. Das Fahrzeug 50 eines Anwenders, der den batterielebensdauerpriorisierten Modus ausgewählt hat, wird ebenfalls nachstehend als „erstes Fahrzeug“ bezeichnet. Das Fahrzeug 50 eines Anwenders, der den anreizpriorisierten Modus ausgewählt hat, wird ebenfalls als „zweites Fahrzeug“ bezeichnet. Die Auswahleinrichtung 303 kann auf der Grundlage der Modusinformationen bestimmen, welches des ersten Fahrzeugs und des zweiten Fahrzeugs jedes Fahrzeug 50 unter deren Steuerung darunterfällt. Die Auswahleinrichtung 303 stellt den oberen Grenzwert der An-

zahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer für jedes Fahrzeug auf der Grundlage der Modusinformationen ein. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist für das erste Fahrzeug eine vorgegebene Zahl als der obere Grenzwert eingestellt, und für das zweite Fahrzeug ist „keiner“ als der obere Grenzwert eingestellt. Die vorgegebene Zahl entspricht dem Schwellwert zur Unterdrückung des Fortschreitens der Verschlechterung der Batterie 130 aufgrund von wiederholtem Laden.

[0103] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Anzahl der Male des Ladens pro (einem) Tag als die Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer angewendet. Zehn Mal wird als der obere Grenzwert angewendet, der für das erste Fahrzeug eingestellt ist. Eine Verarbeitung seit dem Start des Ladens bis zu dem Stopp des Ladens wird als ein (einzelnes) Laden gezählt. Wie die Anzahl der Male des Ladens zu zählen ist, ist nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 8 und Fig. 9 beschrieben. Fig. 8 zeigt eine Darstellung, die einen beispielhaften Ladeplan veranschaulicht, in dem die Anzahl der Male des Ladens auf eins eingestellt ist. Gemäß Fig. 8 wird gemäß diesem Ladeplan das Laden zu dem Zeitpunkt t1 gestartet und zu dem Zeitpunkt t2 gestoppt. Daher inkrementiert das Laden in dem Fahrzeug 50 gemäß dem in Fig. 8 gezeigten Ladeplan die Anzahl der Male des Ladens der Batterie 130 um eins. Fig. 9 zeigt eine Darstellung, die einen beispielhaften Ladeplan veranschaulicht, in dem die Anzahl der Male des Ladens auf 5 eingestellt ist. Gemäß Fig. 9 wird in diesem Ladeplan das Laden intermittierend ausgeführt. Ein erstes Laden wird zu dem Zeitpunkt t1 gestartet und zu dem Zeitpunkt t21 gestoppt. Ein zweites Laden wird zu dem Zeitpunkt t11 gestartet und zu dem Zeitpunkt t22 gestoppt. Ein drittes Laden wird zu dem Zeitpunkt t12 gestartet und zu dem Zeitpunkt t23 gestoppt. Ein viertes Laden wird zu dem Zeitpunkt t13 gestartet und zu dem Zeitpunkt t24 gestoppt. Ein fünftes Laden wird zu dem Zeitpunkt t14 gestartet und zu dem Zeitpunkt t2 gestoppt. Daher inkrementiert das externe Laden in dem Fahrzeug 50 entsprechend dem in Fig. 9 gezeigten Ladeplan die Anzahl der Male des Ladens der Batterie 130 um fünf.

[0104] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 7 schließt in S21 die Auswahleinrichtung 303 das erste Fahrzeug, dessen Anzahl der Male des Ladens pro Tag zehn Mal überschritten hat, von den Kandidaten für das DR-Fahrzeug aus. Der obere Grenzwert des ersten Fahrzeugs kann fest eingestellt oder variabel in Abhängigkeit von den Aufforderungsinhalten sein.

[0105] Wenn die in S11 gemäß Fig. 6 erhaltenen Aufforderungsinhalte zu einer externen Einspeisung auffordern, schließt in S21 die Auswahleinrichtung 303 das Fahrzeug 50, in dem der SOC der Batterie 130 kleiner als ein vorgegebener erster Schwellwert ist, von den Kandidaten für das DR-Fahrzeug aus. Obwohl irgendein erster Schwellwert eingestellt

werden kann, kann bspw. ein SOC-Wert, der innerhalb eines Bereichs ist, der nicht kleiner als 15% und nicht höher als 50% ist, eingestellt werden. Wenn die in **S11** gemäß **Fig. 6** erhaltenen Aufforderungsinhalte zu einem externen Laden auffordern, schließt in **S21** die Auswahleinrichtung **303** das Fahrzeug **50**, in dem der SOC der Batterie **130** einen vorgegebenen zweiten Schwellwert überschreitet, von Kandidaten für das DR-Fahrzeug aus. Obwohl irgendein zweiter Schwellwert eingestellt werden kann, kann ein SOC-Wert bspw. innerhalb eines Bereichs, der nicht kleiner als 50% und nicht höher als 85% ist, eingestellt werden.

[0106] In **S22** bestimmt die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität jedes Fahrzeugs **50**, das ein Kandidat für das DR-Fahrzeug ist, auf der Grundlage der in **S11** gemäß **Fig. 6** erhaltenen Aufforderungsinhalte und der vorstehend beschriebenen Modusinformationen (**Fig. 5**). Wenn die in **S11** in **Fig. 6** erhaltenen Aufforderungsinhalte zu der externen Einspeisung auffordern, stellt die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität des ersten Fahrzeugs derart ein, das sie höher als die DR-Teilnahmepriorität in dem zweiten Fahrzeug ist. Wenn die in **S11** gemäß **Fig. 6** erhaltenen Aufforderungsinhalte zu einem externen Laden auffordern stellt die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität des zweiten Fahrzeugs derart ein, das sie höher als die DR-Teilnahmepriorität des ersten Fahrzeugs ist. Die ersten Fahrzeuge können eine identische DR-Teilnahmepriorität aufweisen, oder können eine variierte DR-Teilnahmepriorität entsprechend einer anderen Referenz (eines anderen Bezugs) als die Modusinformationen aufweisen. Beispielsweise kann der SOC der Batterie **130** als die andere Referenz als die Modusinformationen angewendet werden. Bei der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, dem eine Aufforderung für eine externe Einspeisung zu erteilen ist, kann die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität des ersten Fahrzeugs höher einstellen, wenn der SOC der Batterie **130** höher ist. Bei der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, dem eine Aufforderung zum externen Laden zu erteilen ist, kann die Auswahleinrichtung **303** die DR-Teilnahmepriorität des ersten Fahrzeugs, bei dem der SOC von dessen Batterie **130** niedriger ist, derart einstellen, dass sie höher wird. Die zweiten Fahrzeuge können ebenfalls eine identische DR-Teilnahmepriorität aufweisen, oder können variierte DR-Teilnahmeprioritäten entsprechend einer anderen Referenz (Bezug) als die Modusinformationen aufweisen, ähnlich wie bei den ersten Fahrzeugen.

[0107] In **S23** wählt die Auswahleinrichtung **303** ein DR-Fahrzeug entsprechend der in **S22** bestimmten DR-Teilnahmepriorität aus. Die Auswahleinrichtung **303** wählt eine vorgegebene Anzahl (insbesondere eine Anzahl, die notwendig ist, um den Aufforderungsinhalten nachzukommen) der DR-Fahrzeuge unter den Kandidaten für das DR-Fahrzeug in der

Reihenfolge der höheren DR-Teilnahmepriorität aus. **Fig. 10** zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung der Auswahl eines DR-Fahrzeugs.

[0108] Gemäß **Fig. 10** führt, wenn die Aufforderungsinhalte zu einem externen Laden auffordern, die Auswahleinrichtung **303** vorzugsweise eine Auswahl unter den zweiten Fahrzeugen aus (die Priorität auf den Anreiz legen). Insbesondere wird, wenn die Aufforderungsinhalte zu einem externen Laden auffordern, das Fahrzeug **50**, bei dem die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung der Batterie **130** niedriger ist (d.h. die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung des Anreizes höher ist) vorzugsweise aufeinanderfolgend unter den Fahrzeugen **50** ausgewählt, in denen der SOC der Batterie **130** gleich wie oder kleiner als der zweite Schwellwert ist. Wenn es eine ausreichende Anzahl der zweiten Fahrzeuge gibt, fallen alle ausgewählten DR-Fahrzeug unter den zweiten Fahrzeugen. Wenn es eine unzureichende Anzahl der zweiten Fahrzeuge gibt, weisen die ausgewählten DR-Fahrzeuge sowohl erste Fahrzeuge als auch zweite Fahrzeuge auf. Wenn die Aufforderungsinhalte zu einer externen Einspeisung auffordern, führt die Auswahleinrichtung **303** vorzugsweise eine Auswahl unter den ersten Fahrzeugen (die Priorität auf die Batterielebensdauer legen) aus. Insbesondere wird, wenn die Aufforderungsinhalte zu einer externen Einspeisung auffordern, das Fahrzeug **50**, bei dem die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung der Batterie **130** höher ist (d.h. die Stufe des Wunsches des Anwenders zur Beschaffung des Anreizes niedriger ist) vorzugsweise unter den Fahrzeugen **50**, in denen der SOC der Batterie **130** gleich wie oder größer als der erste Schwellwert ist, aufeinanderfolgend ausgewählt. Wenn es eine ausreichende Anzahl der ersten Fahrzeuge gibt, fallen alle ausgewählten DR-Fahrzeuge unter den ersten Fahrzeugen. Wenn es eine unzureichende Anzahl der ersten Fahrzeuge gibt, weisen die ausgewählten DR-Fahrzeuge erste Fahrzeuge als auch zweite Fahrzeuge auf. Wenn das erste Fahrzeug (bei dem Priorität auf die Batterielebensdauer gelegt wird) vorzugsweise ausgewählt wird, kann eine Gelegenheit für den Anwender des zweiten Fahrzeugs (der Priorität auf den Anreiz legt) zur Beschaffung des Anreizes verloren gehen. Dann stellt die Anreizverwaltungseinrichtung **306** den Einheitspreis des Anreizes des Anwenders des zweiten Fahrzeugs (der Priorität auf den Anreiz legt) derart ein, dass er höher als der Einheitspreis des Anreizes für den Anwender des ersten Fahrzeugs ist (der Priorität auf die Batterielebensdauer legt). Somit ist es wahrscheinlicher, dass der Anwender des zweiten Fahrzeugs (der Priorität auf den Anreiz legt) den höheren Anreiz auf Kosten der Anfälligkeit der Batterie **130** gegenüber einer Verschlechterung beschafft. Folglich kann Fairness unter den Anwendern gewährleistet werden.

[0109] Wenn es eine große Anzahl von Fahrzeugen **50** gibt, bei denen die DR-Teilnahmepriorität gleich ist, und eine vorgegebene Anzahl von DR-Fahrzeugen nicht nur auf der Grundlage der DR-Teilnahmepriorität ausgewählt werden können, kann die Auswahlrichtung **303** die Kandidaten für das DR-Fahrzeug auf der Grundlage der DR-Teilnahmepriorität eingrenzen und danach die DR-Fahrzeuge auf der Grundlage einer beliebigen Referenz (oder beliebig) aus der Vielzahl der Fahrzeuge **50** auswählen, die eine gleiche DR-Teilnahmepriorität aufweisen.

[0110] Wenn die Verarbeitung in S23 gemäß **Fig. 7** durchgeführt wird, endet die Verarbeitung in **S12** gemäß **Fig. 6**. Danach geht die Verarbeitung zu **S13** gemäß **Fig. 6** über. Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 6** zusammen mit **Fig. 1** bis **Fig. 5** erstellt die Planerstellungseinrichtung **304** des Servers **30** einen Plan für jedes in **S12** ausgewählte DR-Fahrzeug. Wenn die in **S11** erhaltenen Aufforderungsinhalte zu einer externen Einspeisung auffordern, erstellt die Planungserstellungseinrichtung **304** einen Einspeisungsplan, der eine Zeit zum Starten und zum Beenden der externen Einspeisung angibt. Wenn die in **S11** erhaltenen Aufforderungsinhalte zu einem externen Laden auffordern, erstellt die Planerstellungseinrichtung **304** einen Ladeplan, der eine Zeit zum Starten und Beenden des externen Ladens angibt. Die Planerstellungseinrichtung **304** erstellt einen Plan für jedes DR-Fahrzeug auf der Grundlage der Modusinformationen und der nächsten Abfahrtszeit (**Fig. 5**).

[0111] Bei der Erstellung des Ladeplans erstellt die Planerstellungseinrichtung **304** den Ladeplan derart ein, dass eine Zeitverzögerung (time lag) zwischen der Ladeendzeit in dem Ladeplan und einer nächsten Abfahrtszeit in einem DR-Fahrzeug, bei dem die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung der Verschlechterung **130** höher ist, oder einem DR-Fahrzeug, bei dem die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung des Anreizes niedriger ist, kürzer ist. **Fig. 11** zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung der Erstellung eines Ladeplans. Gemäß **Fig. 1** zusammen mit **Fig. 1** bis **Fig. 5** stellt bspw., wenn die DR-Fahrzeuge, die in **S12** ausgewählt worden sind, das erste Fahrzeug (das Priorität auf die Batterielebensdauer legt) und das zweite Fahrzeug (das Priorität auf den Anreiz legt) aufweisen, bei denen die nächste Abfahrtszeit identisch ist, die Planerstellungseinrichtung **304** einen Ladeplan für das zweite Fahrzeug derart ein, dass er einem Ladeplan Sc12 für das erste Fahrzeug vorangeht. Eine Zeitverzögerung (d.h. eine Zeitdauer T2) zwischen der Ladeendzeit und der nächsten Abfahrtszeit des Ladeplans Sc12 ist kürzer als eine Zeitverzögerung (d.h. eine Zeitdauer T1) zwischen der Ladeendzeit und der nächsten Abfahrtszeit des Ladeplans Sc1. Eine derartige Planeinstellung kann erzielen, dass unterdrückt wird, dass die Batterie **130** des ersten Fahrzeugs in einem hohen SOC-Zustand be-

lassen wird, und eine Verschlechterung der Batterie **130** des Anwenders unterdrückt wird, der den batterielebensdauerpriorisierten Modus ausgewählt hat. Wenn es eine große Anzahl erster Fahrzeuge unter den in **S12** ausgewählten DR-Fahrzeugen gibt und eine Verschlechterung der Batterien **130** aller erster Fahrzeuge nicht unterdrückt werden kann, kann die Planerstellungseinrichtung **304** das erste Fahrzeug, in dem die Verschlechterung der Batterie **130** zu unterdrücken ist, auf der Grundlage einer beliebigen Referenz (oder willkürlich) auswählen.

[0112] Bei der Erstellung des Einspeisungsplans erstellt die Planerstellungseinrichtung **304** den Einspeisungsplan derart, dass die externe Einspeisung in dem DR-Fahrzeug, bei dem die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** höher ist, früher gestartet wird. Insbesondere stellt die Planerstellungseinrichtung **304** den Einspeisungsplan für das erste Fahrzeug derart ein, dass er dem Einspeisungsplan für das zweite Fahrzeug vorangeht. Wenn es eine Vielzahl erster Fahrzeuge unter den in **S12** ausgewählten DR-Fahrzeugen gibt, kann die Planerstellungseinrichtung **304** den Einspeisungsplan für jedes erste Fahrzeug derart erstellen, dass die externe Einspeisung des ersten Fahrzeugs, bei dem der SOC der Batterie **130** höher ist, früher gestartet wird. Wenn es eine Vielzahl von zweiten Fahrzeugen unter den in **S12** ausgewählten DR-Fahrzeugen gibt, kann die Planerstellungseinrichtung **304** den Einspeisungsplan für jedes zweite Fahrzeug derart erstellen, dass die externe Einspeisung des zweiten Fahrzeugs, bei dem der SOC der Batterie **130** höher ist, früher gestartet wird.

[0113] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 6** zusammen mit **Fig. 1** bis **Fig. 5** steuert die Steuerungseinrichtung **31** das Kommunikationsgerät **33**, den in **S13** erstellten Plan zu dem Anwender jedes DR-Fahrzeugs zu senden und den Anwender aufzufordern, eine Antwort zu geben, ob der Anwender dem Plan zustimmt oder nicht. Der Plan kann zu der an dem DR-Fahrzeug montierten Kommunikationsvorrichtung **180** (**Fig. 1**) oder dem tragbaren Endgerät **80** (**Fig. 2**) gesendet werden, das von dem Anwender des DR-Fahrzeugs mit sich geführt wird.

[0114] In **S15** bestimmt die Steuerungseinrichtung **31**, ob alle Anwender, denen der Plan gesendet worden ist, Antworten gegeben haben, die die Zustimmung zu dem Plan angeben, oder nicht. Diese Bestimmung wird bspw. zu dem Zeitpunkt des Empfangs von Antworten von allen Anwendern, denen der Plan gesendet worden ist, oder zu dem Zeitpunkt des Verstreichens einer vorgegebenen Zeitdauer seit dem Senden des Plans gemacht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird ein Anwender, der die Antwort selbst nach Verstreichen der vorgegebenen Zeitdauer seit Senden des Plans nicht gesendet

hat, gleich wie ein Anwender behandelt, der eine Antwort dahingehend gegeben hat, dass der Anwender dem Plan nicht zustimmt.

[0115] Wenn in **S15** NEIN bestimmt wird (dass zumindest ein Anwender dem Plan nicht zugestimmt hat), schließt in **S16** die Steuerungseinrichtung **31** ein Fahrzeug, das dem Anwender gehört, der dem Plan nicht zugestimmt hat, von den Kandidaten für das DR-Fahrzeug aus. Danach kehrt die Verarbeitung zu **S12** zurück. Das in **S16** ausgeschlossene Fahrzeug wird in **S12** nicht ausgewählt (siehe **Fig. 7**). Während in **S15** NEIN bestimmt wird, werden **S12** bis **S16** wiederholt durchgeführt.

[0116] Wenn in **S15** JA bestimmt wird (alle Anwender haben dem Plan zugestimmt), teilt die Steuerungseinrichtung **31** in **S17** dem Aggregator den Abschluss der Vorbereitung für den Energiehandel durch ein nicht gezeigtes Mitteilungsgerät (bspw. einem Touch-Panel-Display) mit. Eine Zustimmung zu dem Plan durch den Anwender jedes DR-Fahrzeugs bedeutet, dass der Anwender jedes DR-Fahrzeugs und der Aggregator eine vorläufige Vereinbarung erzielt haben. Die vorläufige Vereinbarung ist ein Versprechen an den Anwender des DR-Fahrzeugs durch den Aggregator, dem Anwender, der der Aufforderung von dem Aggregator nachkommt, den Anreiz zu zahlen.

[0117] Wenn DSR (das DR-Fahrzeug) zum Regulieren der elektrischen Leistung wie vorstehend beschrieben gesichert ist, kann der Aggregator elektrische Leistung in dem Energiemarkt bspw. durch die japanische Energiebörse (Japan Electric Power Exchange (JEPX)) handeln. Der Aggregator kann ebenfalls ein Gebot machen. Wenn das Handeln endet, gibt der Aggregator ein Ergebnis des Handels (getätigt/nicht getätigt) in den Server **30** ein.

[0118] Nachdem die Steuerungseinrichtung **31** des Servers **30** die Mitteilungsverarbeitung in **S17** durchgeführt hat, wartet er in **S18** auf die Eingabe von dem Aggregator. Dann, wenn das Ergebnis (getan/nicht getan) des Handelns von dem Aggregator eingegeben wird (JA in **S18**), bestimmt die Steuerungseinrichtung **31** in **S19**, ob der Handel der elektrischen Leistung getätigt wurde oder nicht.

[0119] Wenn der Handel der elektrischen Leistung getätigt wurde (JA in **S19**), sendet in **S191** die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305** des Servers **30** ein vorstehend beschriebenes DR-Signal zu dem Anwender jedes DR-Fahrzeugs. Wenn der Anwender jedes DR-Fahrzeugs das DR-Signal empfängt, wird eine formelle Vereinbarung zwischen dem Anwender jedes DR-Fahrzeugs und dem Aggregator abgeschlossen. Die formelle Vereinbarung ist ein Versprechen von dem Anwender jedes DR-Fahrzeugs an den Aggregator, dass der Anwender jedes DR-Fahrzeug

derart in Bereitschaft hält, dass der Server **30** das externe Laden und die externe Einspeisung jedes DR-Fahrzeugs während der in dem Plan in jedem DR-Signal angegebenen DR-Dauer (DR-Periode) fernsteuern kann. Der Abschluss der formellen Vereinbarung vollendet das Versprechen in der vorstehend beschriebenen vorläufigen Vereinbarung. Der Anwender, der das DR-Signal empfangen hat, kann den Anreiz von dem Aggregator empfangen, indem er das DR-Fahrzeug in Bereitschaft hält, wie es vorstehend beschrieben worden ist. Demgegenüber wird einem Anwender, der das Versprechen gebrochen hat, eine Strafe auferlegt. Wenn der Handel der elektrischen Leistung nicht getätigt wurde (NEIN in **S19**), teilt in **S192** die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305** des Servers **30** dem Anwender jedes DR-Fahrzeugs mit, dass der Handel nicht getätigt wurde. Die vorstehend beschriebene vorläufige Vereinbarung wird durch diese Mitteilung zurückgezogen.

[0120] **Fig. 12** zeigt ein Flussdiagramm, das eine Lade- und Entladesteuerungsteuerung der Batterie **130** in dem Fahrzeug **50** veranschaulicht, das als das DR-Fahrzeug endgültig festgelegt ist. Die in diesem Flussdiagramm gezeigte Verarbeitung wird wiederholt durch die ECU **150** während der DR-Dauer durchgeführt, die in dem in dem DR-Signal enthaltenen Plan angegeben ist. Wenn der Anwender das DR-Signal empfängt, wird das Fahrzeug **50**, das zu diesem Anwender gehört, als das DR-Fahrzeug endgültig festgelegt, und wenn die DR-Dauer verstreicht, wird das DR-Fahrzeug wieder ein Nicht-DR-Fahrzeug (d.h. ein Fahrzeug **50**, das nicht das DR-Fahrzeug ist).

[0121] Gemäß **Fig. 12** zusammen mit **Fig. 1** bis **Fig. 5** bestimmt in **S31** die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** (**Fig. 4**) der ECU **150** auf der Grundlage von Ausgaben aus verschiedenen Sensoren, ob die Batterie **130** in einem ladbaren und entladbaren Zustand ist. Beispielsweise prüft die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** einen Verbindungszustand des Ladekabels **42**, und wenn die elektrische Verbindung zwischen dem DR-Fahrzeug und der EVSE **40** unzureichend ist, bestimmt die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung, dass die Batterie **130** nicht in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist. Wenn eine anormale Bedingung (bspw. eine Kommunikationsanomalie oder eine Schaltungsanomalie (Anomalie in der Schaltung)) in dem DR-Fahrzeug und/oder der EVSE **40** auftritt, bestimmt die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung ebenfalls, dass die Batterie **130** nicht in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist.

[0122] Wenn die Batterie **130** in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist (JA in **S31**), bestimmt die ECU **150** in **S32**, ob sie einen Befehl für die Lade- und Entladesteuerung von dem Server **30** empfangen hat oder nicht. Wenn die ECU den Befehl von

dem Server **30** empfangen hat (JA in **S32**), führt die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** in **S33** die Lade- und Entladesteuerung der Batterie **130** entsprechend dem Befehl aus. Während die ECU **150** weiterhin den Befehl aus dem Server **30** empfängt, wird die Verarbeitung in **S31** bis **S33** wiederholt. Der Server **30** sendet einen Befehl zu jedem DR-Fahrzeug entsprechend dem in jedem DR-Signal enthaltenen Plan. Daher bedeutet die Steuerung der Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** jedes DR-Fahrzeugs entsprechend dem Befehl aus dem Server **30** eine Steuerung des externen Ladens und der externen Einspeisung jedes DR-Fahrzeugs entsprechend dem in jedem DR-Signal enthaltenen Plan.

[0123] Während einer Dauer, während der die ECU **150** den Befehl aus dem Server **30** nicht empfängt (NEIN in **S32**), wartet die ECU **150** auf einen Befehl aus dem Server **30**, während sie die Verarbeitung in **S31** und **S32** wiederholt.

[0124] Wenn in **S31** NEIN bestimmt wird (die Batterie **130** ist nicht in dem ladbaren und entladbaren Zustand), geht die Verarbeitung zu **S34** über. In **S34** steuert die ECU **150** das Mitteilungsgerät **170** (Fig. 1), dem Anwender des DR-Fahrzeugs mitzuteilen, dass die Batterie **130** nicht in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist. Diese Mitteilung kann durch das TPD **84** des tragbaren Endgeräts **80** gegeben werden. Eine NEIN-Bestimmung in **S31** bedeutet, dass der Server **30** nicht in der Lage ist, ein externes Laden und eine externe Einspeisung des DR-Fahrzeugs durch Fernsteuerung zu steuern (und dass dem Anwender eine Strafe auferlegt wird).

[0125] Fig. 13 zeigt ein Flussdiagramm, das eine Lade- und Entladesteuerung der Batterie **130** eines Nicht-DR-Fahrzeugs veranschaulicht. Die in diesem Flussdiagramm gezeigte Verarbeitung wird wiederholt durchgeführt, während das Nicht-DR-Fahrzeug geparkt ist.

[0126] Gemäß Fig. 13 zusammen mit Fig. 1 bis Fig. 5 wird in **S51** bestimmt, ob eine Bedingung zum Starten eines externen Ladens erfüllt worden ist oder nicht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist, wenn die Zeit zum Starten des Ladens, die in der ECU **150** timer-programmiert (mit Zeitgeber programmiert) worden ist, kommt, die Bedingung zum Starten des externen Ladens erfüllt. Wenn das Laden in der ECU **150** nicht timer-programmiert worden ist, erfüllt das Verbinden des Verbinders **43** des Ladekabels **42**, das mit der EVSE **40** verbunden ist, mit dem Einlass **150** des Fahrzeugs **50** (siehe Fig. 1) die Bedingung zum Starten eines unmittelbaren Ladens. Das unmittelbare Laden bezieht sich auf ein externes Laden, das unmittelbar gestartet wird, wenn die Vorbereitung zum externen Laden in dem Fahrzeug **50** abgeschlossen ist. Wenn eine vorgegebene Bedienung (Betätigung) zum Starten des Ladens durch den Anwender an der

EVSE **40** oder dem Fahrzeug **50** durchgeführt worden ist, ist ebenfalls die Bedingung zum Starten des externen Ladens erfüllt. Irgendeine Bedienung zum Starten des Ladens kann eingestellt sein. Die Bedienung zum Starten des Ladens kann bspw. eine Bedienung zum Drücken einer vorgegebenen Taste durch den Anwender sein.

[0127] Obwohl es in Fig. 13 nicht gezeigt ist, wird, wenn die Bedingung zum Starten des externen Ladens erfüllt ist (JA in **S51**), ein Startsignal in die ECU **150** eingegeben, und wird die ECU **150** gestartet. Die gestartete ECU **150** führt die Verarbeitung in **S52** durch. In **S52** bestimmt die ECU **150**, ob die Batterie **130** in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist. Die Verarbeitung in **S52** ist dieselbe wie bspw. in **S31** gemäß Fig. 12.

[0128] Wenn die Batterie **130** in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist (JA in **S52**), steuert die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** in **S53** die Lade-Entlade-Einrichtung **120**, das externe Laden auszuführen. Danach bestimmt in **S54** die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502**, ob eine Bedingung zum Beenden (Verlassen) des externen Ladens erfüllt worden ist oder nicht. Während in **S54** NEIN bestimmt wird, wird das externe Laden (**S53**) fortgesetzt. Irgendeine Bedingung zum Beenden des externen Ladens kann eingestellt sein. Die Bedingung zum Beenden des externen Ladens kann erfüllt sein, wenn der SOC der Batterie **130** gleich wie oder größer als ein vorgegebener SOC-Wert während des externen Ladens wird, oder wenn ein Anwender eine Anweisung zum Stoppen des Ladens während des externen Ladens gibt. Wenn die Bedingung zum Beenden des externen Ladens erfüllt worden ist (JA in **S54**), tritt das Fahrzeugsystem (und die ECU **150**) in einen Stoppzustand (bspw. einen Ruhemodus) ein und danach geht die Verarbeitung zu **S55** über. Wenn in **S51** oder **S52** NEIN bestimmt wird, geht die Verarbeitung ebenfalls zu **S55** über.

[0129] In **S55** wird bestimmt, ob die Bedingung zum Starten der externen Einspeisung erfüllt worden ist oder nicht. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Bedingung zum Starten der externen Einspeisung erfüllt, wenn ein Anwender eine vorgegebene Bedienung (Betätigung) zum Starten der Einspeisung an der EVSE **40** oder dem Fahrzeug **50** durchführt. Irgendeine Bedienung zum Starten der Einspeisung kann eingestellt sein. Die Bedienung zum Starten der Einspeisung kann bspw. eine Bedienung zum Drücken einer vorgegebenen Taste durch den Anwender sein.

[0130] Obwohl es in Fig. 13 nicht gezeigt ist, wird, wenn die Bedingung zum Starten der externen Einspeisung erfüllt ist (JA in **S55**), ein Startsignal in die ECU **150** eingegeben, und wird die ECU **150** gestartet. Dann führt die gestartete ECU **150** die Verarbei-

tung in **S56** durch. In **S56** bestimmt die ECU **150**, ob die Batterie **130** in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist oder nicht. Die Verarbeitung in **S56** ist bspw. dieselbe wie in **S31** in **Fig. 12**.

[0131] Wenn die Batterie **130** in dem ladbaren und entladbaren Zustand ist (JA in **S56**), steuert in **S57** die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502** die Lade-Entlade-Einrichtung **120**, die externe Einspeisung auszuführen. Danach bestimmt in **S58** die Lade- und Entladesteuerungseinrichtung **502**, ob eine Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung erfüllt worden ist. Während in **S58** NEIN bestimmt wird, wird die externe Einspeisung (**S57**) fortgesetzt. Irgendeine Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung kann eingestellt sein. Die Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung kann erfüllt sein, wenn der SOC der Batterie **130** gleich wie oder kleiner als ein vorgegebener SOC-Wert während der externen Einspeisung ist. Die Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung kann erfüllt sein, wenn eine Größe elektrischer Leistung (d.h. ein akkumulierter Wert der Entladeleistung der Batterie **130**), die von dem Fahrzeug **50** zu der EVSE **40** in der externen Einspeisung zugeführt worden ist, einen vorgegebenen Wert überschritten hat. Die Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung kann erfüllt sein, wenn der Anwender eine Anweisung zum Stoppen der Einspeisung während der externen Einspeisung gibt. Wenn die Bedingung zum Beenden der externen Einspeisung erfüllt worden ist (JA in **S58**), tritt das Fahrzeugsystem (und die ECU **150**) in den Stoppzustand (bspw. den Ruhemodus) ein, und danach kehrt die Verarbeitung zu **S51** zurück. Wenn in **S55** oder **S56** NEIN bestimmt wird, kehrt der Prozess ebenfalls zu **S51** zurück.

[0132] Wie es vorstehend beschrieben worden ist, erhält (beschafft) in dem Leistungsverwaltungssystem (VGI-System **1**) gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Server **30** Modusinformationen für jedes Fahrzeug und führt eine Auswahl (**S12** in **Fig. 6**) eines DR-Fahrzeugs durch und erstellt einen Plan (**S13** in **Fig. 6**) auf der Grundlage der erhaltenen Modusinformationen. Die Modusinformationen geben eine Stufe des Wunsches (Präferenz) des Anwenders (Wünschen oder Nicht-Wünschen) nach Unterdrückung einer Verschlechterung der Batterie **130** und eine Stufe des Wunsches (der Präferenz) des Anwenders (Wünschen oder Nicht-Wünschen) nach Beschaffung des Anreizes an. Für eine Aufforderung, die eine Verschlechterung der Batterie **130** verursachen kann, bewirkt der Server **30** bei der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, dass das erste Fahrzeug (das Priorität auf die Batterielebensdauer legt) weniger wahrscheinlich ausgewählt wird. Bei der Erstellung des Plans für das erste Fahrzeug erstellt der Server **30** einen Plan, bei dem es weniger wahrscheinlich ist, dass die Batterie **130** sich verschlechtert. Das Leistungsverwaltungssystem kann eine Aufforderung zur

Regulierung von Zufuhr und Nachfrage von elektrischer Leistung einem Anwender des Fahrzeugs **50**, das die Batterie **130** aufweist, erteilen, wobei Aufmerksamkeit auf einen Anwender gerichtet wird, der eine Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** wünscht.

[0133] Obwohl Wunschinformationen (genauer Modusinformationen) sowohl für die Auswahl eines DR-Fahrzeugs (**S12** gemäß **Fig. 6**) als auch zur Erstellung eines Plans (**S13** gemäß **Fig. 6**) gemäß dem Ausführungsbeispiel verwendet werden, können die Wunschinformationen nur für die Auswahl eines DR-Fahrzeugs oder die Erstellung eines Plans verwendet werden. Beispielsweise kann bei der Auswahl eines DR-Fahrzeugs aus den Fahrzeugen **50**, zu einem gegenwärtigen Zeitpunkt die elektrisch mit dem Stromnetz PG verbunden sind, um das DR-Fahrzeug zur Teilnahme an der DR aufzufordern, die unmittelbar ausgeführt wird, der Server **30** ein DR-Fahrzeug auf der Grundlage der Wunschinformationen auswählen.

[0134] Die Modusinformationen werden als die Wunschinformationen gemäß diesem Ausführungsbeispiel angewendet. Die Modusinformationen entsprechen Informationen, die eine Wunschstufe (Wunschgrad, Präferenzgrad) in zwei Stufen (Priorität auf die Batterielebensdauer oder den Anreiz) angeben. Der Anwender, der den batterielebensdauerpriorisierten Modus auswählt/nicht auswählt, entspricht dem Anwender, der eine Unterdrückung der Verschlechterung des Leistungsspeichers wünscht/nicht wünscht. Der Anwender, der den anreizpriorisierten Modus wählt/nicht auswählt, entspricht dem Anwender, der eine Beschaffung des Anreizes wünscht/nicht wünscht. Die Wunschinformationen sind jedoch nicht auf Informationen begrenzt, die die Wunschstufe in zwei Stufen angeben. Die Wunschinformationen können Informationen sein, die die Wunschstufe in drei oder mehr Stufen (bspw. fünf Stufen) angeben, oder Informationen sein, die die Wunschstufe mit kontinuierlichen Werten von 0 bis 100 angeben. Der Server **30** kann die Auswahl eines DR-Fahrzeugs und/oder die Erstellung eines Plans zur Unterdrückung der Verschlechterung der Batterie **130** stärker für einen Anwender ausführen, bei dem die Wunschstufe höher ist.

[0135] **Fig. 14** zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung einer Modifikation der Auswahl eines DR-Fahrzeugs. In dieser Modifikation werden Wunschinformationen angewendet, die die Wunschstufe mit kontinuierlichen Werten angeben. Eine in **Fig. 14** gezeigte höhere Wunschstufe bedeutet eine höhere erste Wunschstufe (d.h., eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung der Verschlechterung des Leistungsspeichers), und eine niedrigere zweite Wunschstufe (d.h. eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung des Anreizes).

[0136] Gemäß **Fig. 14** stellt bei Aufforderung eines DR-Fahrzeugs zur Ausführung der externen Einspeisung die Auswahl-einrichtung **303** eine höhere DR-Teilnahmepriorität für das Fahrzeug **50** ein, bei dem die Wunschstufe höher ist. Bei der Auswahl eines DR-Fahrzeugs, dem eine Aufforderung für die externe Einspeisung zu erteilen ist, wird ein Fahrzeug **50**, bei dem die Wunschstufe höher ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend entsprechend der DR-Teilnahmepriorität ausgewählt. Wenn der SOC der Batterie **130** durch die externe Einspeisung abgesenkt wird, wird die Verschlechterung der Batterie **130** unterdrückt. Bei Aufforderung eines DR-Fahrzeugs zur Ausführung des externen Ladens stellt die Auswahl-einrichtung **303** eine niedrigere DR-Teilnahmepriorität für das Fahrzeug **50** ein, bei dem die Wunschstufe höher ist. Bei der Auswahl des DR-Fahrzeugs, dem eine Aufforderung zum externen Laden zu erteilen ist, wird das Fahrzeug **50**, bei dem die Wunschstufe niedriger ist, vorzugsweise aufeinanderfolgend entsprechend der DR-Teilnahmepriorität ausgewählt. Durch Absenken der Häufigkeit des Ladens wird die Verschlechterung der Batterie **130** unterdrückt. Die Anreizverwaltungseinrichtung **306** stellt einen höheren Einheitspreis des Anreizes für einen Anwender ein, bei dem die Wunschstufe niedriger ist. Somit ist es bei dem Fahrzeug **50**, bei dem die Wunschstufe niedriger ist, wahrscheinlicher, einen höheren Anreiz auf Kosten der Anfälligkeit der Batterie **130** gegenüber der Verschlechterung zu beschaffen. Folglich wird Fairness unter den Anwendern gewährleistet. Obwohl es in **Fig. 14** nicht gezeigt ist, kann die Auswahl-einrichtung **303** einen kleineren oberen Grenzwert für die Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer für Fahrzeuge **50** einstellen, bei denen die Wunschstufe höher ist.

[0137] Gemäß dem Ausführungsbeispiel erhält der Server **30** für jeden Leistungsspeicher die Wunschinformationen, die die erste Wunschstufe (die Stufe des Wunsches nach Batterielebensdauer) und die zweite Wunschstufe (die Stufe des Wunsches nach Beschaffung des Anreizes) angeben, wählt vorzugsweise den Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist (die erste Wunschstufe niedriger ist) für eine Aufforderung zum externen Laden aus und wählt vorzugsweise den Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist (die erste Wunschstufe höher ist) für eine Aufforderung zur externen Einspeisung aus (siehe **Fig. 10**). Ohne als solches begrenzt zu sein, kann der Server **30** für jeden Leistungsspeicher Wunschinformationen erhalten, die lediglich die zweite Wunschstufe angeben, und vorzugsweise den Leistungsspeicher des Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, für jede Aufforderung zum externen Laden und zu externer Einspeisung auswählen. Es ist nicht wesentlich, den Einheitspreis des Anreizes entsprechend der zweiten Wunschstufe zu

ändern, und der Einheitspreis des Anreizes kann konstant sein.

[0138] Gemäß dem Ausführungsbeispiel wird die durch den Server (genauer die Schätzeinrichtung **302**) geschätzte Abfahrtszeit zur Erstellung eines Ladeplans verwendet. Ohne als solches begrenzt zu sein, kann der Server **30** eine von dem Anwender erhaltene nächste Abfahrtszeit (bspw. die Zeit der Abfahrt eines POV von dem Haus oder einem Fahrplan eines MaaS-Fahrzeugs) zur Erstellung des Ladeplans verwenden.

[0139] Gemäß dem Ausführungsbeispiel steuert der Server **30** das Fahrzeug **50** fern, um das externe Laden und die externe Einspeisung entsprechend einem Plan zu steuern. Die Fernsteuerung des Fahrzeugs **50** durch den Server **30** ist jedoch nicht wesentlich. Die an dem Fahrzeug **50** montierte ECU **150** kann das externe Laden und die externe Einspeisung entsprechend dem Plan (einer Aufforderung von der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **305**) steuern.

[0140] Das Leistungsverwaltungssystem ist nicht auf das in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigte VGI-System **1** begrenzt. Das Leistungsverwaltungssystem kann eine Kraftanlage (power facility) sein, die lediglich eine Einspeisung mit elektrischer Leistung ausführt, die von dem Stromnetz PG zugeführt wird, oder eine Kraftanlage sein, die lediglich eine Rückspeisung zu dem Stromnetz PG ausführt. Das Leistungsverwaltungssystem kann ein Fahrzeug, das lediglich zum externen Laden in der Lage ist, oder ein Fahrzeug aufweisen, das lediglich zur externen Einspeisung in der Lage ist. Das Energieversorgungsunternehmen kann für jeden Geschäftssektor unterteilt sein. Eine Leistungserzeugungsanlage und eine Leistungsübertragungs- und Verteilungsanlage kann zu Unternehmen gehören, die sich voneinander unterscheiden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel wählt für eine Energieregulierung (elektrische Leistungsregulierung), die in dem Energiemarkt angefordert wird, der Server **30** ein DR-Fahrzeug aus, erstellt einen Plan und erteilt eine Aufforderung zu dem DR-Fahrzeug (siehe **Fig. 6**). Ohne als solches begrenzt zu sein, kann für die durch ein Energieversorgungsunternehmen angeforderte Energieregulierung der Server **30** ein DR-Fahrzeug auswählen, einen Plan erstellen und eine Aufforderung für das DR-Fahrzeug erteilen. Der Server, der ein DR-Fahrzeug auswählt, einen Plan erstellt und eine Aufforderung zu dem DR-Fahrzeug erteilt, ist nicht auf einen Aggregator-Server begrenzt, und irgendein Server, der ein Fahrzeug verwaltet, ist anwendbar.

[0141] Eine Konfiguration des Fahrzeugs ist nicht auf die in **Fig. 1** gezeigte Konfiguration begrenzt. Beispielsweise können in der in **Fig. 1** gezeigten Konfiguration ein Ladegerät, das lediglich zum externen

Laden in der Lage ist, oder ein Einspeisungsgerät, das lediglich zur externen Einspeisung in der Lage ist, anstelle der Lade-Entlade-Einrichtung **120** angewendet werden. Das Fahrzeug kann zum drahtlosen Laden in der Lage sein. Das Fahrzeug ist nicht auf einen Personenkraftwagen begrenzt, sondern kann ein Bus oder LKW sein.

[0142] Das vorstehend beschriebene Leistungsverwaltungssystem kann bei einem anderen mobilen Körper als das Fahrzeug angewendet werden. Der mobile Körper kann eine andere Transporteinrichtung (ein Schiff oder ein Flugzeug) als das Fahrzeug sein oder ein unbemannter Mobilkörper (ein automatisiertes geführtes Fahrzeug (AGV (automated guided vehicle)), ein Landwirtschaftsgerät, ein beweglicher Roboter oder eine Drohne) sein. Das tragbare Gerät kann von einem Verwalter eines mobilen Körpers (bspw. einem Verwalter einer Drohne) mit sich geführt werden.

[0143] Obwohl ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung beschrieben worden ist, sei zu verstehen, dass das hier offenbarte Ausführungsbeispiel in jeglicher Hinsicht veranschaulichend und nicht beschränkend ist. Der Umfang der vorliegenden Offenbarung ist durch die Patentansprüche definiert und soll beliebige Modifikationen innerhalb des Umfangs und der Bedeutung die äquivalent zu den Patentansprüchen sind, umfassen.

[0144] Wie es vorstehend beschrieben worden ist, weist ein Leistungsverwaltungssystem **(1)** eine Vielzahl von Leistungsspeichern **(130A bis 130D)** und einen Server **(30)** auf. Der Server **(3)** weist eine Auswahlleinrichtung **(303)**, die zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher auswählt, eine Planerstellungseinrichtung **(304)**, die einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher erstellt, und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung **(305)** auf, die einen Anwender des ausgewählten Leistungsspeichers auffordert, ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern. Der Server **(30)** erhält Wunschinformationen, die eine Wunschstufe (Priorität auf Batteriebensdauer/Priorität auf einen Anreiz) angeben und führt eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder eine Erstellung des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen aus.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2019222036 [0001]
- JP 2012048286 A [0003, 0004]

Patentansprüche

1. Leistungsverwaltungssystem (1) mit:
 einer Vielzahl von Leistungsspeichern (130A bis 130D); und
 einem Server (30),
 wobei jeder aus der Vielzahl der Leistungsspeicher ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung ausführt, wobei das externe Laden ein Laden des Leistungsspeichers mit elektrischer Leistung ist, die von außerhalb zugeführt wird, und die externe Einspeisung eine Zufuhr von elektrischer Leistung aus dem Leistungsspeicher nach außerhalb ist, wobei der Server
 eine Auswahleinrichtung (303), die zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher auswählt, eine Planerstellungseinrichtung (304), die einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher erstellt, und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung (305) aufweist, die einen Anwender des ausgewählten Leistungsspeichers auffordert, das externe Laden und/oder die externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern, wobei
 der Server
 für jeden Leistungsspeicher Wunschinformationen erhält, die eine erste Wunschstufe und/oder eine zweite Wunschstufe angeben, wobei die erste Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers angibt, und die zweite Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung eines Anreizes zum Nachkommen einer Aufforderung angibt, und
 eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder ein Erstellen des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen ausführt.

2. Leistungsverwaltungssystem nach Anspruch 1, wobei
 die Wunschinformationen
 Informationen, die die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung der Verschlechterung des Leistungsspeichers durch Wünschen oder Nicht-Wünschen der Unterdrückung der Verschlechterung des Leistungsspeichers angeben, und/oder
 Informationen sind, die die Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung des Anreizes durch Wünschen und Nicht-Wünschen des Anreizes angeben.

3. Leistungsverwaltungssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender zu Ausführung des externen Ladens durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung aufgefordert worden ist, die Auswahleinrichtung vorzugsweise aufeinanderfolgend den Leistungsspeicher, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist oder den Leistungsspeicher, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, auswählt.

4. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender zur Ausführung der externen Einspeisung durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung aufgefordert worden ist, die Auswahleinrichtung vorzugsweise aufeinanderfolgend den Leistungsspeicher, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder den Leistungsspeicher, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, auswählt.

5. Leistungsverwaltungssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn die Auswahleinrichtung einen Leistungsspeicher auswählt, dessen Anwender durch die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung aufgefordert worden ist, die externe Einspeisung auszuführen, die Auswahleinrichtung vorzugsweise aufeinanderfolgend den Leistungsspeicher, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder den Leistungsspeicher, dessen zweite Wunschstufe niedriger ist, unter den Leistungsspeichern auswählt, die eine vorgegebene Bedingung erfüllen.

6. Leistungsverwaltungssystem nach Anspruch 5, wobei der Server für jeden Anwender einen Einheitspreis des Anreizes verwaltet, der dem Anwender gegeben wird, der der Aufforderung aus der Aufforderungsverarbeitungseinrichtung nachkommt, und den Einheitspreis des Anreizes für den Anwender, bei dem die erste Wunschstufe niedriger ist, oder dem Anwender, bei dem die zweite Wunschstufe höher ist, erhöht.

7. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
 die Leistungsspeicher (130A bis 130D) jeweils an mobilen Körpern (50A bis 50D) montiert sind,
 der Server eine nächste Abfahrtszeit für jeden mobilen Körper erhält, jeder aus der Vielzahl der mobilen Körper sich mit elektrischer Leistung bewegt, die in dem Leistungsspeicher gespeichert ist, und,
 wenn die Planerstellungseinrichtung einen Ladeplan für einen mobilen Körper mit dem ausgewählten Leistungsspeicher erstellt, die Planerstellungseinrichtung den Ladeplan derart erstellt, dass bewirkt wird, dass eine Zeitverzögerung zwischen einer Ladeendzeit und der nächsten Abfahrtszeit in einem mobilen Körper eines Anwenders, bei dem die erste Wunschstufe höher ist, oder eines Anwenders, bei dem die zweite Wunschstufe niedriger ist, kleiner ist.

8. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Auswahleinrichtung einen oberen Grenzwert der Anzahl der Male des Ladens pro Einheitsdauer für jeden Leistungsspeicher auf der Grundlage der Wunschinformationen einstellt, und einen Leistungsspeicher, dessen Anzahl der Male des Ladens pro Zeiteinheit den oberen Grenzwert überschritten hat, von den Kandidaten zur Auswahl ausschließt.

9. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiterhin mit einer Vielzahl von tragbaren Endgeräten (80), die von den jeweiligen Anwendern der Vielzahl der Leistungsspeicher mit sich geführt werden, wobei jedes aus der Vielzahl der tragbaren Endgeräte eine Eingabe von dem Anwender des Leistungsspeichers akzeptiert, und wenn die Wunschinformationen durch den Anwender des Leistungsspeichers eingegeben werden, jeder aus der Vielzahl der tragbaren Endgeräte die eingegebenen Wunschinformationen zu dem Server sendet.

10. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Leistungsspeicher (130A bis 130D) jeweils an mobilen Körpern (50A bis 50D) montiert sind, das Leistungsverwaltungssystem weiterhin eine Vielzahl von Anwenderendgeräten (150, 160) aufweist, die jeweils an den mobilen Körpern montiert sind, wobei jedes aus der Vielzahl der Anwenderendgeräte eine Eingabe von dem Anwender des Leistungsspeichers akzeptiert, und, wenn der Anwender des Leistungsspeichers die Wunschinformationen eingibt, jeder aus der Vielzahl der Anwenderendgeräte die eingegebenen Wunschinformationen zu dem Server sendet.

11. Leistungsverwaltungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Leistungsspeicher (130A bis 130D) jeweils an Fahrzeugen (50A bis 50D) montiert sind, das Leistungsverwaltungssystem weiterhin aufweist: eine Vielzahl von Kraftanlagen (40A bis 401), die elektrisch mit den Fahrzeugen verbindbar sind, und ein Stromnetz (PG), das jeder aus der Vielzahl der Kraftanlagen Strom zuführt, und die Aufforderungsverarbeitungseinrichtung ein Signal zu einer an dem Fahrzeug angebrachten Kommunikationsvorrichtung (180) und/oder einem tragbaren Endgerät (80), das von einem Anwender des Fahrzeugs mit sich geführt wird, das Signal sendet, das den Anwender des Fahrzeugs auffordert, das externe Laden und/oder die externe Einspeisung entsprechend dem Plan zu steuern.

12. Server (30), der in einem Leistungsverwaltungssystem (1) enthalten ist, das eine Vielzahl von Leistungsspeichern (130A bis 130D) aufweist, wobei jeder aus der Vielzahl der Leistungsspeicher ein externes Laden und/oder eine externe Einspeisung ausführt, wobei das externe Laden ein Laden des Leistungsspeichers mit elektrischer Leistung ist, die von außerhalb zugeführt wird, und die externe Einspeisung eine Zufuhr von elektrischer Leistung aus dem Leistungsspeicher nach außerhalb ist, wobei der Server

eine Auswahleinrichtung (303), die zumindest einen aus der Vielzahl der Leistungsspeicher auswählt, eine Planerstellungseinrichtung (304), die einen Plan für den ausgewählten Leistungsspeicher erstellt, und eine Aufforderungsverarbeitungseinrichtung (305) aufweist, die einen Anwender des ausgewählten Leistungsspeichers auffordert, das externe Laden und/oder die externe Einspeisung entsprechend dem erstellten Plan zu steuern, wobei der Server für jeden Leistungsspeicher Wunschinformationen erhält, die eine erste Wunschstufe und/oder eine zweite Wunschstufe angeben, wobei die erste Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Unterdrückung einer Verschlechterung des Leistungsspeichers angibt, und die zweite Wunschstufe eine Stufe des Wunsches des Anwenders nach Beschaffung eines Anreizes zum Nachkommen einer Aufforderung angibt, und eine Auswahl des Leistungsspeichers und/oder ein Erstellen des Plans auf der Grundlage der erhaltenen Wunschinformationen ausführt.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

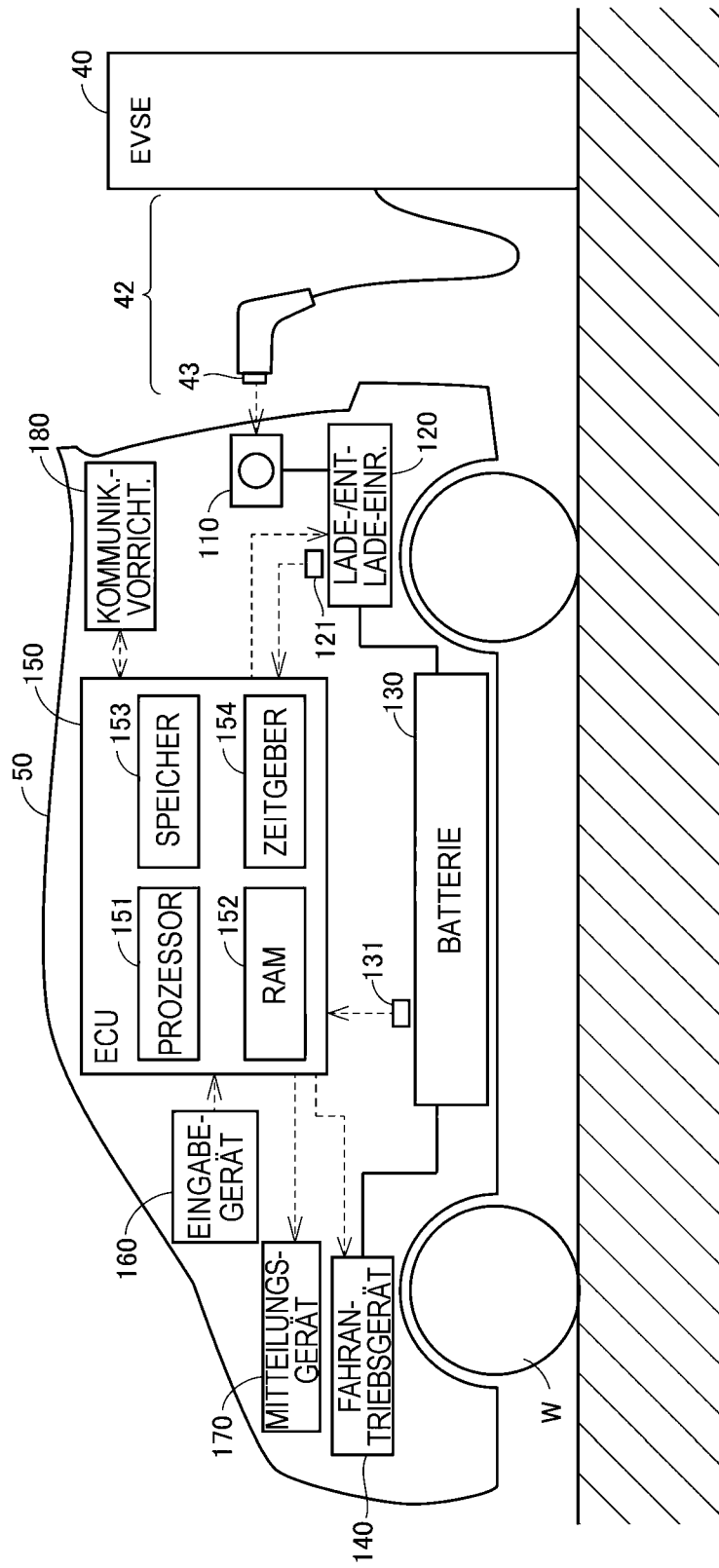


FIG.2

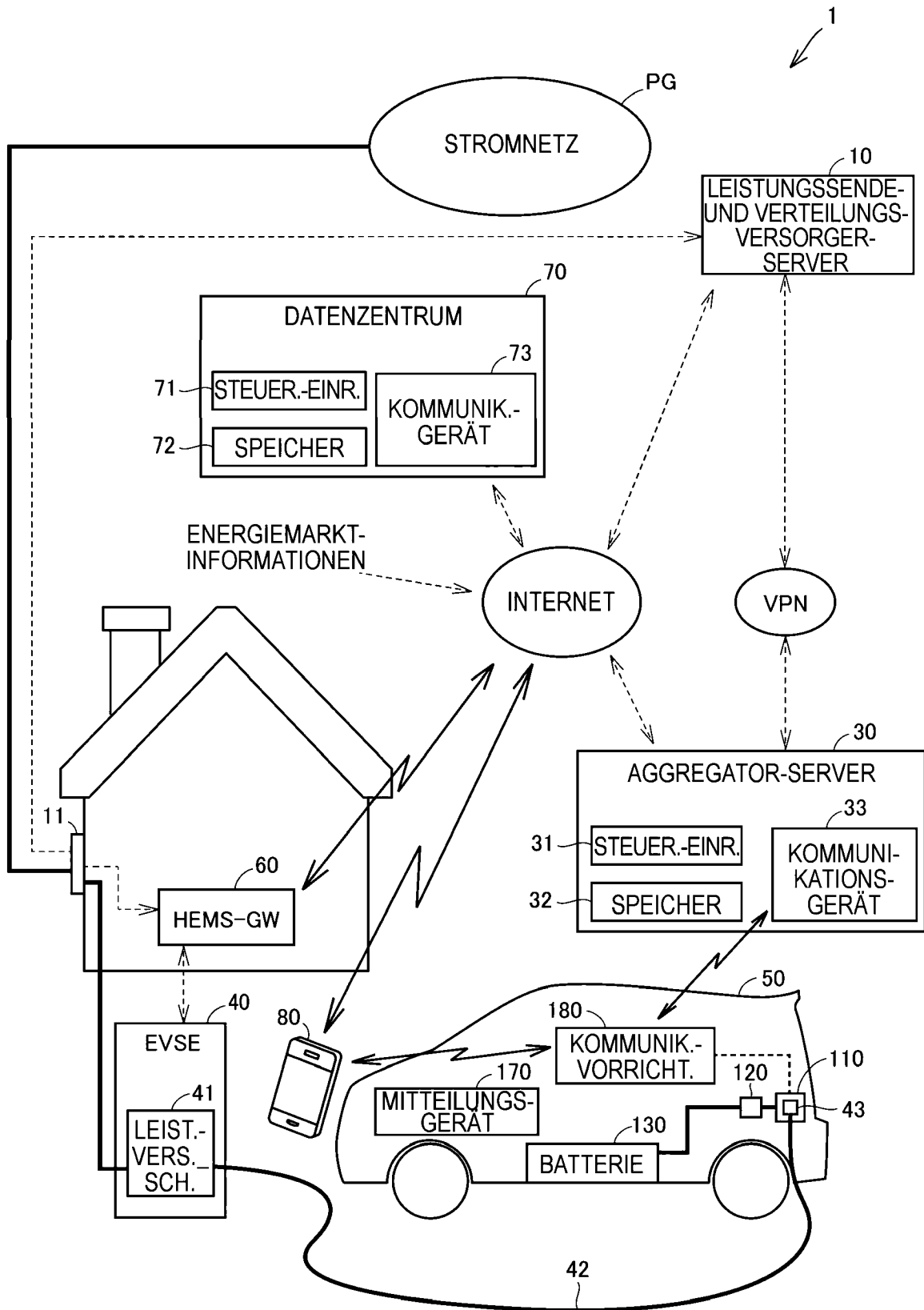


FIG.3

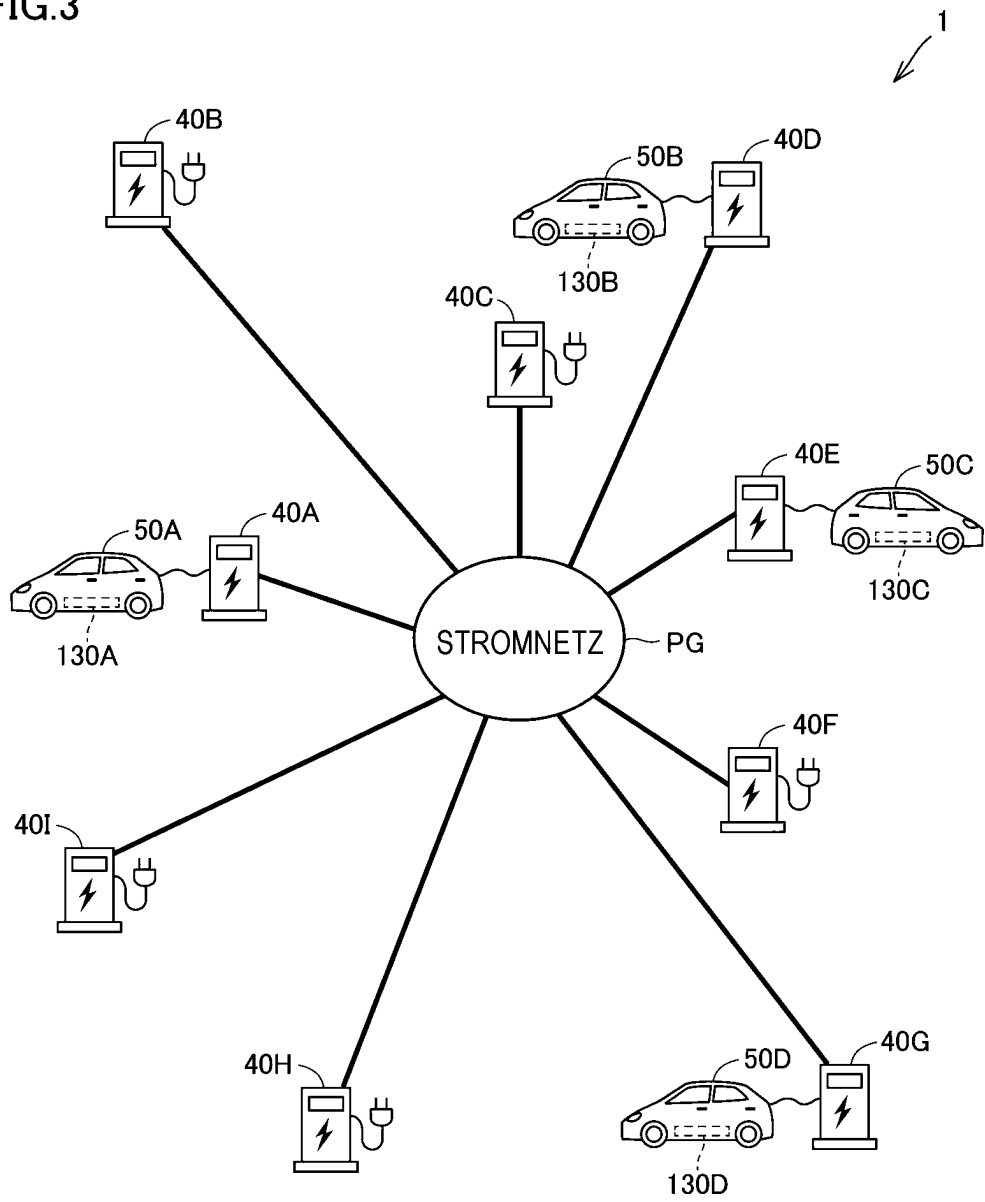


FIG.4

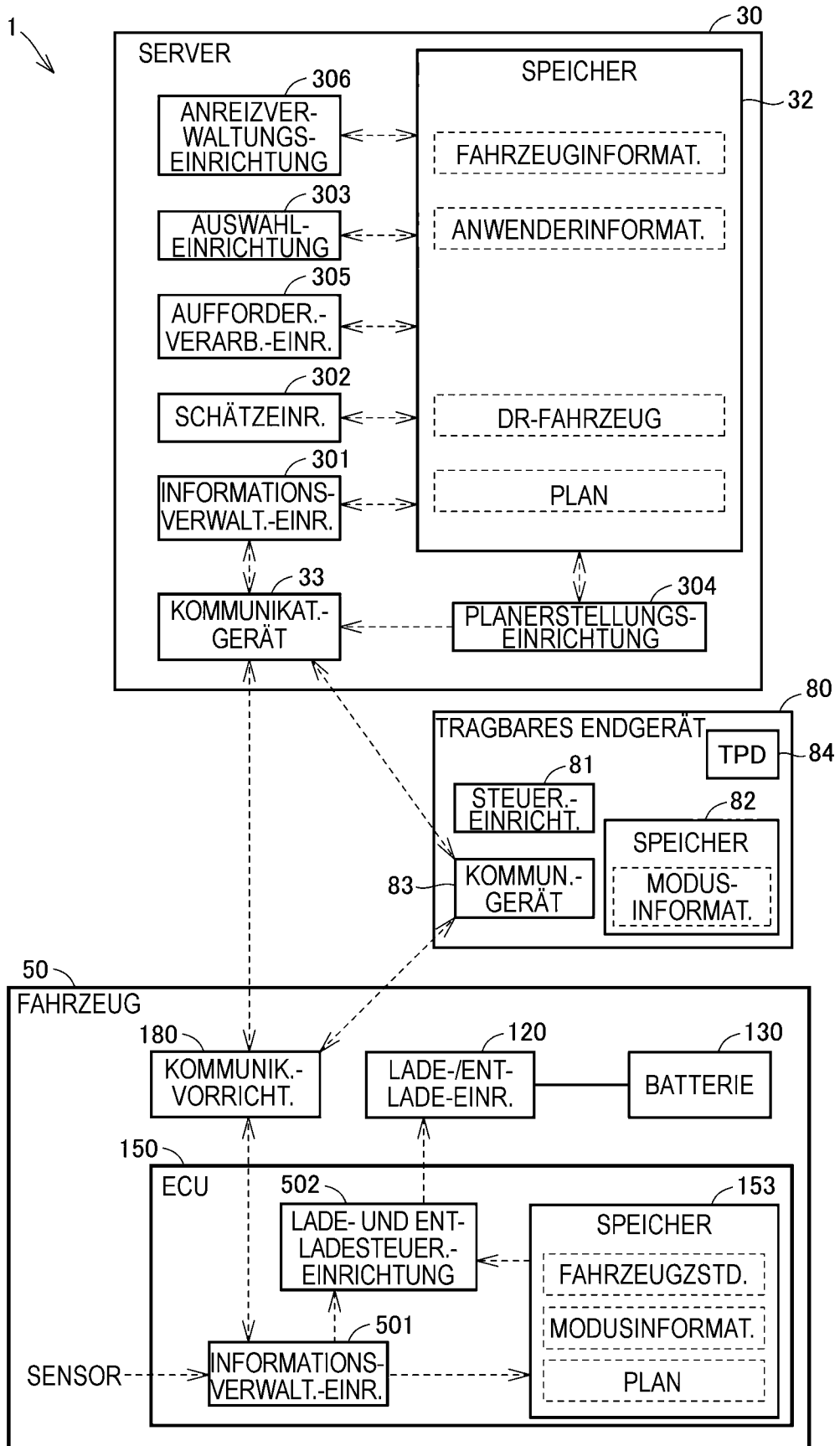


FIG.5

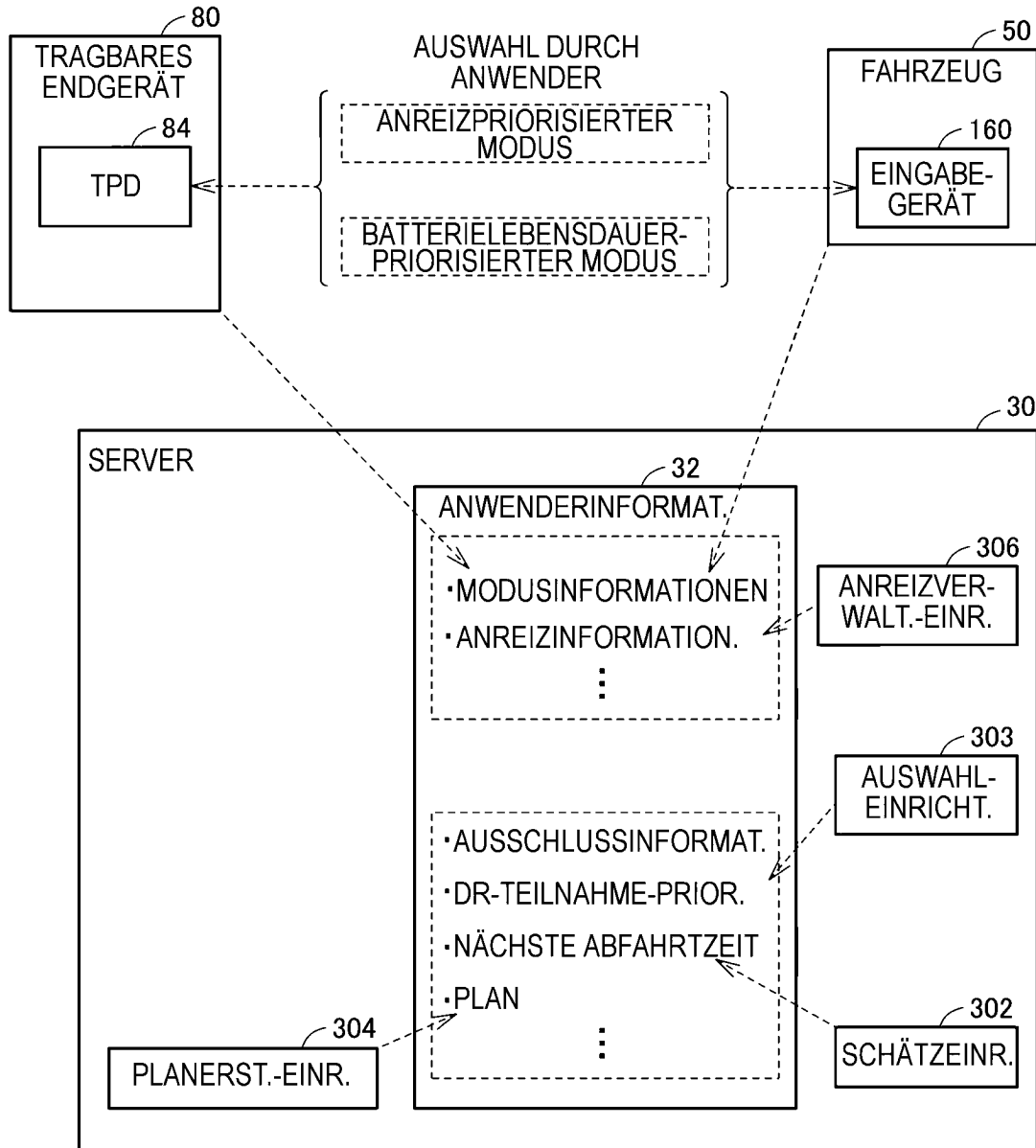


FIG.6

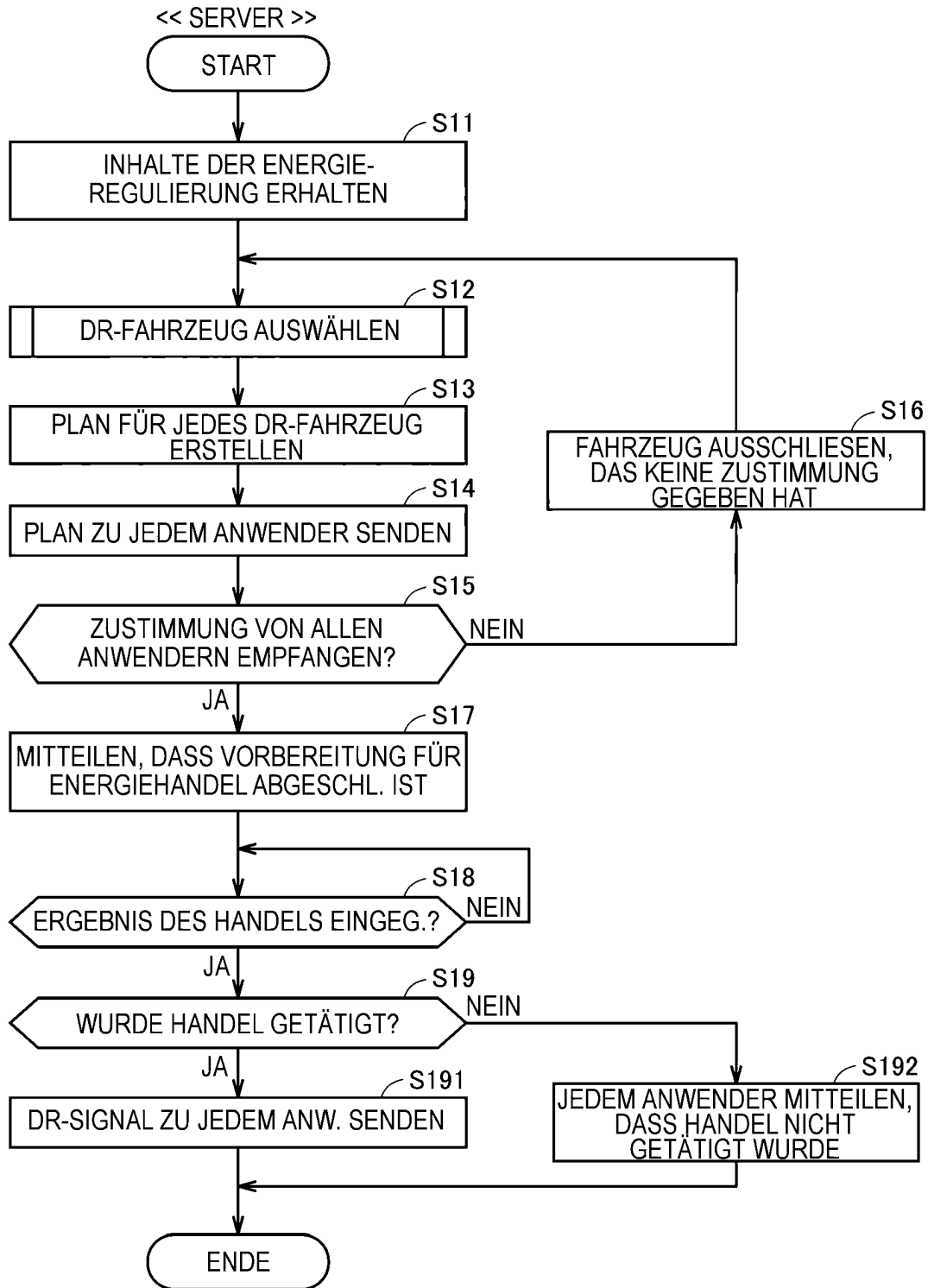


FIG.7

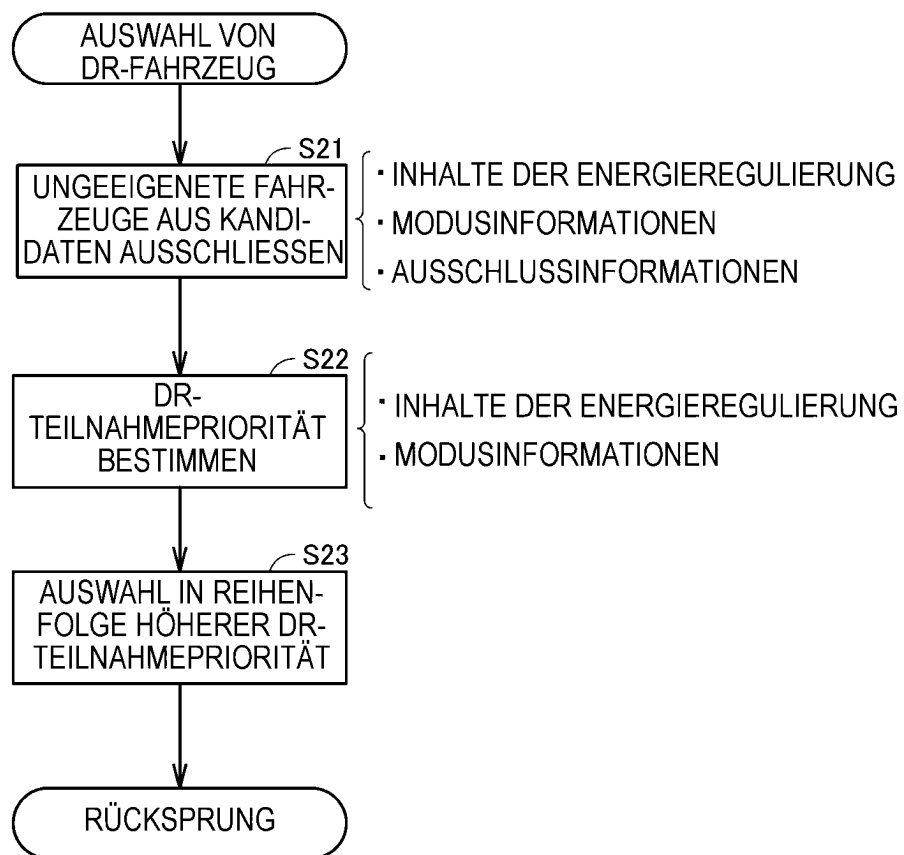


FIG.8

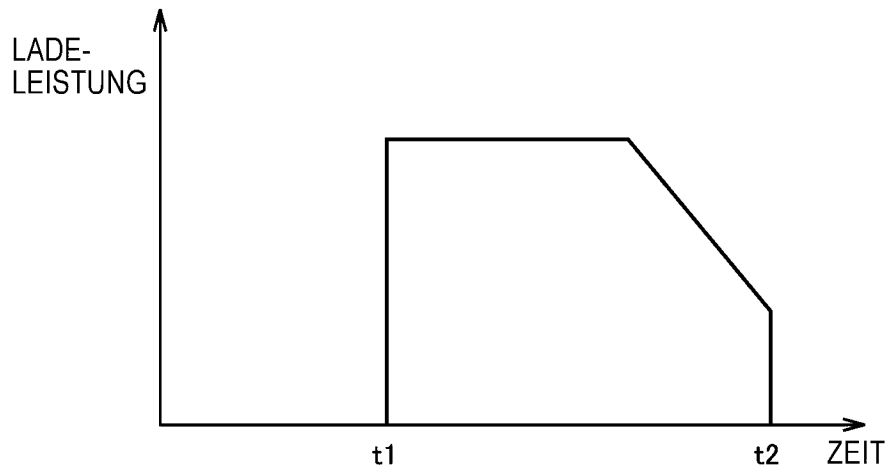


FIG.9

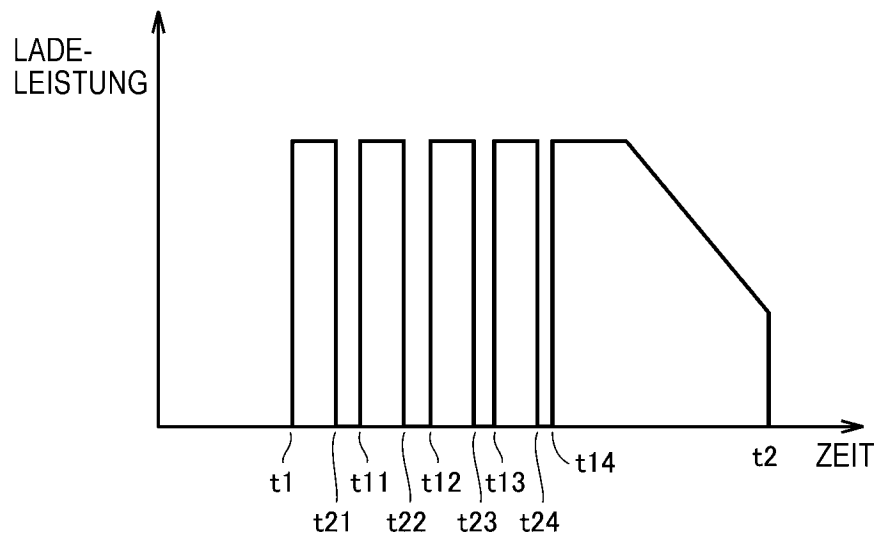


FIG.10

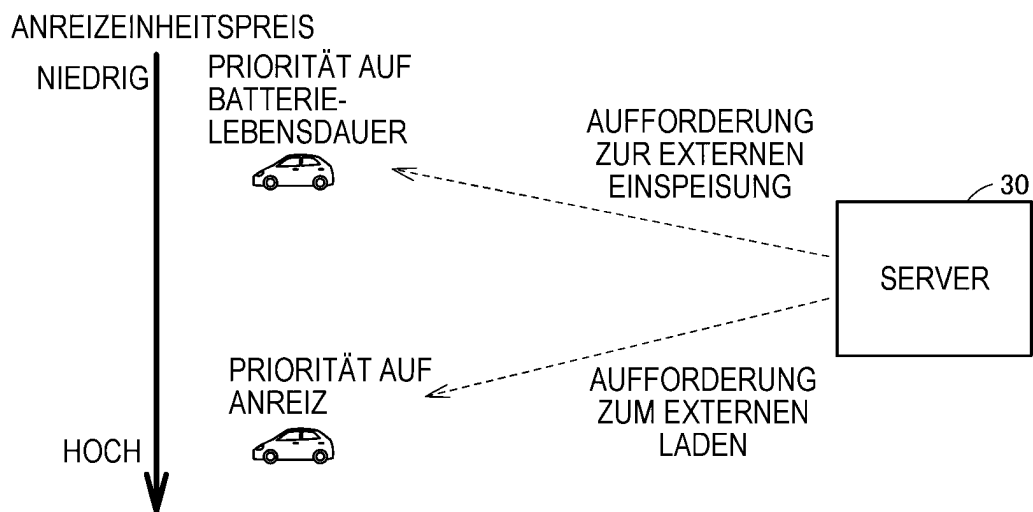


FIG.11

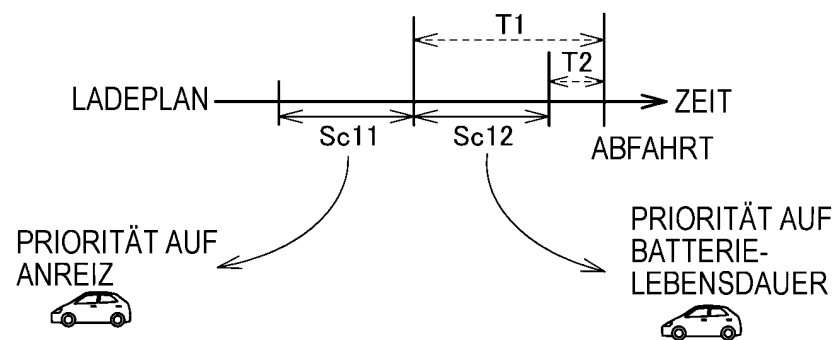


FIG.12

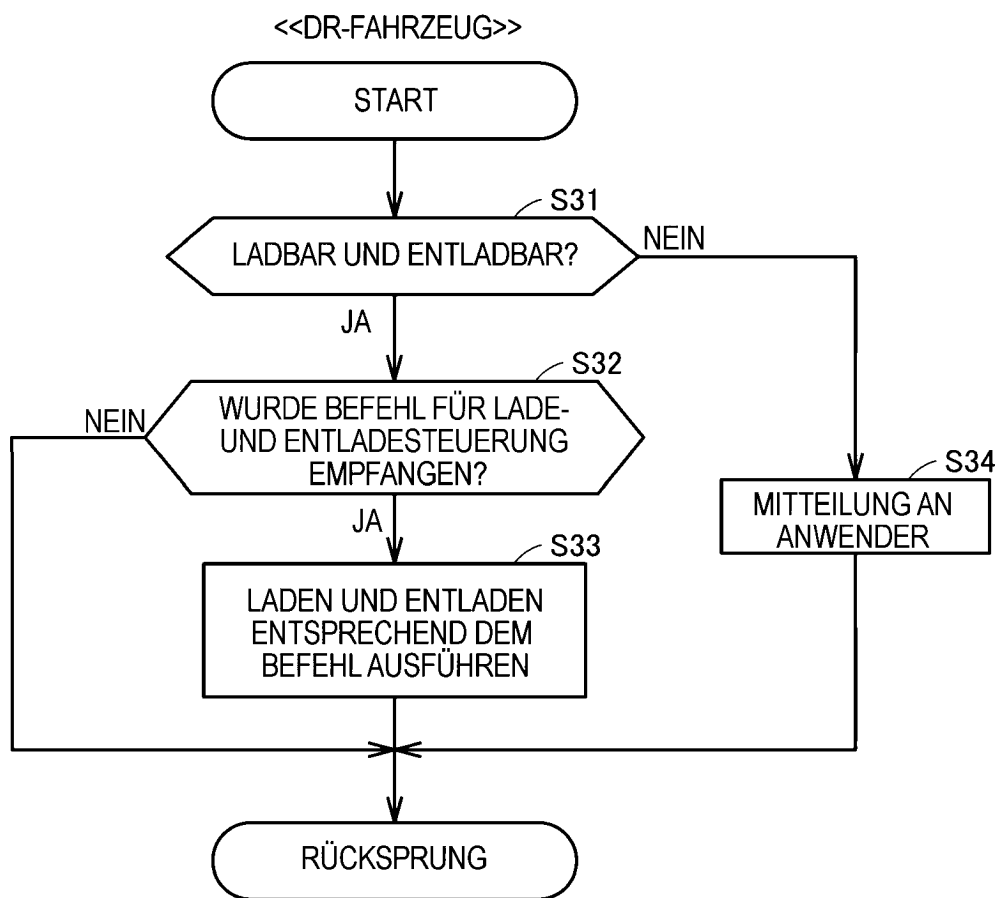


FIG.13

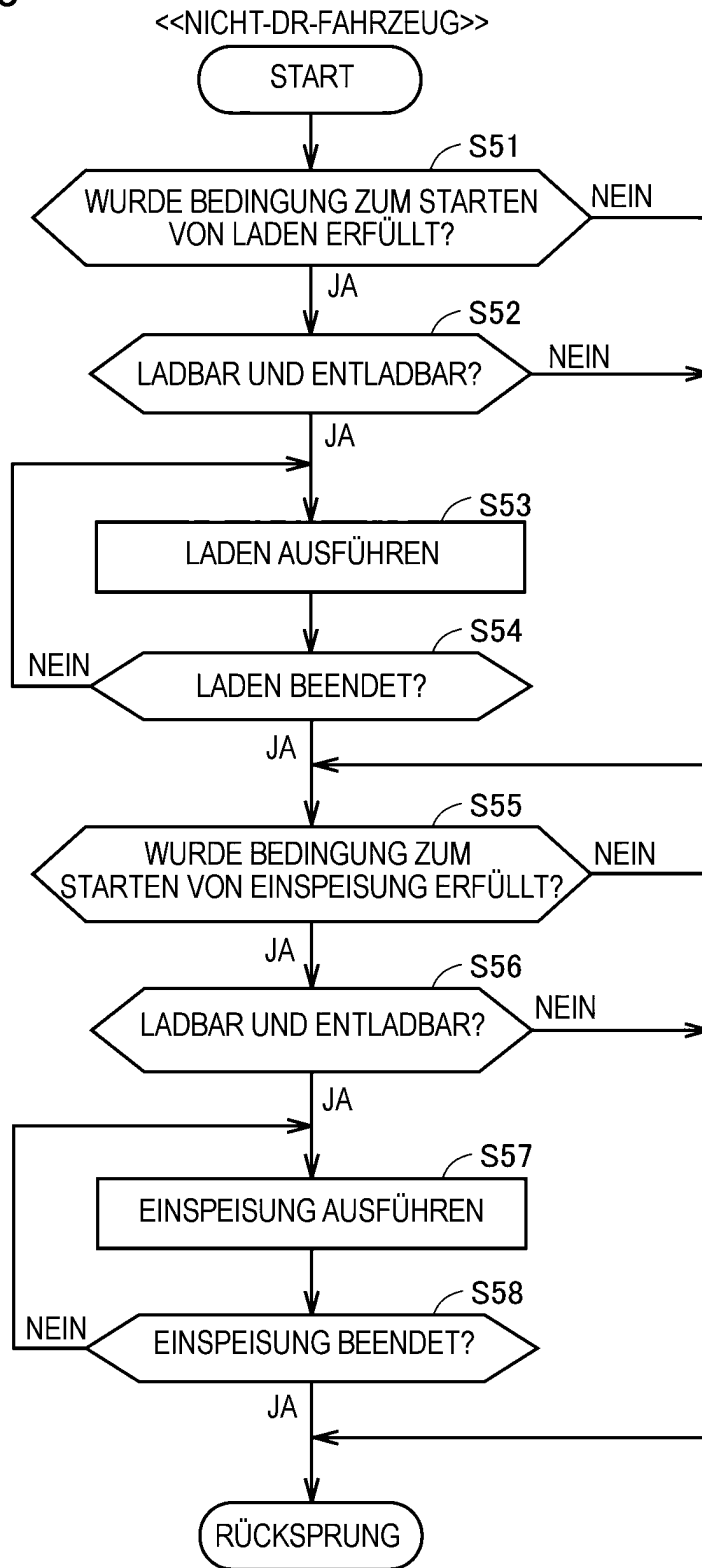


FIG.14

