



(10) **DE 11 2020 001 999 T5** 2022.01.13

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/210898**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 001 999.3**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA2020/050484**  
(86) PCT-Anmeldetag: **09.04.2020**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.10.2020**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **13.01.2022**

(51) Int Cl.: **E05B 81/56 (2014.01)**  
**E05B 81/80 (2014.01)**  
**H02K 7/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**62/835,274**      **17.04.2019**    **US**  
**62/852,575**      **24.05.2019**    **US**

(71) Anmelder:

**Magna Closures Inc., Newmarket, Ontario, CA**

(74) Vertreter:

**GLAWE DELFS MOLL Partnerschaft mbB von  
Patent- und Rechtsanwälten, 20148 Hamburg, DE**

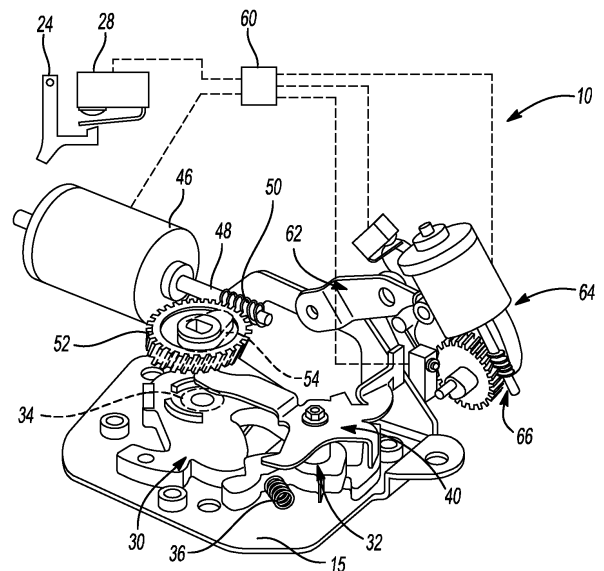
(72) Erfinder:

**Pilested, Kasper, Newmarket, Ontario, CA;  
Tomaszewski, Kris, Newmarket, Ontario, CA**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **VERSCHLUSS-VERRIEGELUNGSANORDNUNG MITKRAFT-RÜCKSTELL-  
SCHALTUNGSMECHANISMUS UND VERFAHREN ZUR RÜCKSTELLUNG**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Verschluss-Verriegelungsanordnungsanordnung für eine Fahrzeugtür und insbesondere auf eine Verschluss-Verriegelungsanordnungsanordnung für eine Fahrzeugtür, die mit einer kraftbetriebenen Rückstellfunktion ausgestattet ist. Zu diesem Zweck bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf die Verwendung eines Kraft-Aktuators, um einen betätigbaren Mechanismus in einem eingeschalteten Zustand zu betätigen, und eines elektronischen Rückstellschaltmechanismus, um den betätigbaren Mechanismus zurückzustellen, wenn sich der Kraft-Aktuator in einem ausgeschalteten Zustand befindet. Der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus ist mit einem Elektromotor gekoppelt, der mit dem Kraft-Aktuator verbunden ist.



**Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE  
ANMELDUNGEN

**[0001]** Diese internationale PCT-Patentanmeldung beansprucht die Vorteile der am 17. April 2019 eingereichten vorläufigen US-Anmeldung Nr. 62/835,274 und der am 24. Mai 2019 eingereichten vorläufigen US-Anmeldung Nr. 62/582,575. Die gesamte Offenbarung der oben genannten Anmeldungen wird als Teil der Offenbarung dieser Anmeldung betrachtet und hiermit durch Bezugnahme einbezogen.

## GEBIET

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich im Allgemeinen auf Verschluss-Verriegelungsanordnungen des Typs, der in Verschlussplatten installiert ist, die in Kraftfahrzeug-Verschlussystemen verwendet werden. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf eine Verschluss-Verriegelungsanordnung mit einem kraftbetriebenen Aktuator, der in einem kraftbetriebenen Zustand betätigt werden kann, um einen betätigbaren Mechanismus aus einem nicht betätigten Zustand in einen betätigten Zustand zu versetzen, und einem Aktuator-Rückstellmechanismus, der betätigt werden kann, um den betätigbaren Mechanismus anschließend in seinen nicht betätigten Zustand zurück zu versetzen, wenn der Aktuator in einem nicht angetriebenen Zustand arbeitet.

## HINTERGRUND

**[0003]** Dieser Abschnitt enthält Hintergrundinformationen zu Verschlussverriegelungen und stellt nicht unbedingt einen Stand der Technik für Die Verschlussverriegelung der vorliegenden Offenbarung dar.

**[0004]** Angesichts der Nachfrage der Verbraucher nach Kraftfahrzeugen mit fortschrittlichen Komfortmerkmalen sind viele moderne Fahrzeuge heute mit einem passiven schlüssellosen Zugangssystem ausgestattet, das die Verriegelung, Entriegelung und Freigabe von Verschlussplatten (d. h. Fahrgasttüren, Heckklappen, Hecktüren, Kofferraumdeckeln usw.) ohne Verwendung eines herkömmlichen schlüsselartigen Zugangssystems ermöglicht. Zu den beliebtesten Funktionen, die heute in Verbindung mit Verschlussystemen angeboten werden, gehören die elektrische Verriegelung/Entriegelung, der elektrische Anzug und die elektrische Verriegelung. Diese „kraftbetätigten“ Funktionen werden durch eine an der Verschlussplatte montierte Verschluss-Verriegelungsanordnung bereitgestellt, die mit einem Verriegelungsmechanismus, einem kraftbetätigten Verriegelungs-Lösemechanismus und/oder einem kraftbe-

tätigten Verriegelungs-Anzugmechanismus ausgestattet ist. Typischerweise umfasst der Verriegelungsmechanismus eine Ratschen- und Klinkenanordnung, die so ausgebildet ist, dass sie die Verschlussplatte in einer geschlossenen Position verriegelt, indem die Ratsche in einer Schließer-Fangposition gehalten wird, um lösbar in einen Schließer einzugreifen und diesen zu halten, der an einem Strukturteil des Fahrzeugs angebracht ist. Die Ratsche wird durch die Klinke, die mechanisch mit der Ratsche in einer Ratschen-Halteposition in Eingriff steht, in ihrer Schließer-Fangposition gehalten. Bei vielen Verschlussverriegelungen ist der Verriegelungsmechanismus so ausgebildet, dass die Klinke in ihrer Ratschen-Halteposition so betätigt werden kann, dass sie mechanisch in die Ratsche eingreift und diese in mindestens zwei verschiedenen Schließer-Haltepositionen hält, nämlich einer sekundären (d. h. „weich schließenden“) Schließer-Halteposition und einer primären (d. h. „hart schließenden“) Schließer-Halteposition.

**[0005]** In Verschluss-Verriegelungsanordnungen, die eine Kraftfreigabefunktion aufweisen, wird ein Kraftfreigabeaktor selektiv betätigt, um den Verriegelungs-Freigabemechanismus zu veranlassen, die Klinke aus ihrer Ratschen-Halteposition in eine Ratschen-Freigabeposition zu bewegen, wodurch eine Ratschen-Spannanordnung die Ratsche zwangsweise aus ihrer/ihren Schließerfangposition (en) in eine Schließer-Freigabeposition schwenken kann, um den Schließer freizugeben und die Bewegung der Verschlussplatte aus ihrer geschlossenen Position in eine offene Position zu ermöglichen. Bei Verschlussverriegelungen, die über eine kraftbetätigte Verriegelungsfunktion verfügen, wird ein kraftbetätigter Verriegelungsaktor selektiv betätigt, um den Verriegelungsmechanismus zu veranlassen, die Ratsche aus ihrer sekundären Schließer-Fangposition in ihre primäre Schließer-Fangposition zu schwenken, während die Klinke in ihrer Ratschen-Halteposition gehalten wird, wodurch die Verschlussplatte aus einer teilweise geschlossenen Position in eine vollständig geschlossene Position verriegelt wird. Ein gemeinsamer elektrisch angetriebener Aktuator oder getrennte elektrisch angetriebene Aktuatoren können mit der Kraftfreigabe- und der Kraftverriegelungsfunktion verbunden sein. Die Kraftentriegelung ist jedoch in der Regel unabhängig von der Kraftverriegelung.

**[0006]** Bei vielen Verschluss-Verriegelungsanordnungen, die über eine elektrische Entriegelung verfügen, wird der Verriegelungs-Freigabemechanismus normalerweise in einem nicht betätigten Zustand gehalten und nur dann in einen betätigten Zustand versetzt, wenn Sensoren anzeigen, dass ein Türentriegelungsvorgang angefordert und durch das passive schlüssellose Zugangssystem bestätigt wurde (d. h. durch Betätigung eines Schlüsselanhän-

gers oder eines am Griff befestigten Schalters). Die Betätigung des Kraftfreigabe-Aktuators ist erforderlich, um den Verriegelungs-Freigabemechanismus der Verriegelung von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand zu versetzen. Nach Abschluss des Entriegelungsvorgangs, wenn die Sensoren anzeigen, dass sich die Ratsche in der Entriegelungsposition befindet, muss der Verriegelungs-Freigabemechanismus „zurückgesetzt“ werden, d. h. in seinen nicht betätigten Zustand zurückkehren, um ein anschließendes Verriegeln des Verriegelungs-Freigabemechanismus zu ermöglichen, wenn die Verschlussplatte in ihre geschlossene(n) Position(en) bewegt wird.

**[0007]** Bei Verschluss-Verriegelungsanordnungen, die mit einem kraftbetätigten Anzugmerkmal ausgestattet sind, wird der Verriegelungs-Anzugmechanismus normalerweise in einem nicht betätigten Zustand gehalten und nur dann in einen betätigten Zustand versetzt, wenn Sensoren anzeigen, dass sich die Ratsche in ihrer sekundären Schließer-Fangposition befindet. Um den Verriegelungs-Anzugmechanismus aus dem unbetätigten Zustand in den betätigten Zustand zu bringen, ist eine Betätigung des elektrischen Anzugaktuators erforderlich. Nach Beendigung des Kraft-Anzugvorgangs, wenn die Sensoren anzeigen, dass sich die Ratsche in der primären Fangposition des Schließers befindet, muss der Verriegelungs-Anzugmechanismus „zurückgesetzt“ werden, d. h. in seinen nicht betätigten Zustand zurückkehren, um eine anschließende ungehinderte Bewegung der Ratsche in die Freigabeposition des Schließers durch Betätigung des Verriegelungs-Freigabemechanismus zu ermöglichen.

**[0008]** In vielen Verschluss-Verriegelungsanordnungen, die die Kraftentriegelungsfunktion und/oder die Kraft-Anzugsfunktion bieten, umfasst der kraftbetriebene Aktuator einen rückwärts antreibbaren Elektromotor und ein Untersetzungsgetriebe, das so ausgebildet ist, dass es in einer ersten Richtung angetrieben wird, um den Verriegelungs-Freigabemechanismus und/oder den Verriegelungs-Anzugmechanismus zu betätigen, und in einer zweiten Richtung, um die entsprechenden Mechanismen zurückzusetzen. In Konfigurationen mit kraftbetätigter Freigabe benötigt der Kraftfreigabeaktuator einen Elektromotor, der so dimensioniert ist, dass er eine Betätigungs- oder „Verriegelungs-Öffnungskraft“ bereitstellt, die in der Lage ist, die Reibungskräfte zwischen der Ratsche und der Klinke zu überwinden, die typischerweise durch die zwischen dem Schließer und der Ratsche ausgeübten Dichtungskräfte verursacht werden, um die Klinke in ihre Ratschen-Freigabeposition zu bewegen. Bei kraftbetriebenen Verriegelungskonfigurationen benötigt der Verriegelungsaktuator einen Elektromotor, der so dimensioniert ist, dass er eine Betätigungs- oder Verriegelungskraft bereitstellt, die in der Lage ist, die Ratsche

aus ihrer sekundären Schließer-Fangposition in ihre primäre Schließer-Fangposition zu schwenken, und zwar entgegen der Vorspannung, die durch die Ratschen-Spannanordnung auf die Ratsche ausgeübt wird. In beiden Leistungskonfigurationen ist der Kraftbedarf, der mit den Elektromotoren verbunden ist, um den Verriegelungsauslösemechanismus und/oder den Verriegelungs-Anzugmechanismus zurückzusetzen (d.h. die „Rückstellkraft“), deutlich geringer als die Betätigungskraft.

**[0009]** Wie bereits erwähnt, wird der Elektromotor in der ersten oder „Betätigungs“-Richtung angetrieben, um einen betätigbaren Mechanismus (z.B. Verriegelungs-Freigabe, Verriegelungs-Anzug usw.) zu betätigen, und wird anschließend in der zweiten oder „Rückstell“-Richtung angetrieben, um den betätigbaren Mechanismus zurückzusetzen. Es ist jedoch bekannt, dass die Umkehrung der Stromzufuhr des Elektromotors zur Bereitstellung einer solchen „Kraft-Rückstell“-Funktion Geräusche und übermäßige Reibung erzeugt, was unerwünscht ist. Darüber hinaus könnte ein Stromausfall in der Verschluss-Verriegelungsanordnung die Rückstellung des betätigbaren Mechanismus verhindern. Daher enthalten einige Verschluss-Verriegelungsanordnungen eine Rückstellfeder, die mit dem Untersetzungsgetriebe zusammenarbeitet, um den Elektromotor in die zweite Richtung zurückzudrehen und so eine stromunabhängige Rückstellfunktion zu ermöglichen. Die Effizienz und Komplexität des Systems ist jedoch beeinträchtigt, da eine große Rückstellfeder erforderlich ist, um das Rückstellmoment zu erzeugen. Alternativ dazu ist es bekannt, die Rückstellfeder direkt mit der Motorwelle zusammenwirken zu lassen. Eine solche „direkte“ Rückstellfederkonfiguration ohne zwischengeschaltetes Untersetzungsgetriebe erfordert jedoch hohe Übersetzungsverhältnisse, was wiederum zu hohen Spannungen und Belastungen der Rückstellfeder und ihrer Befestigungskomponenten führt.

**[0010]** In Anbetracht der obigen Ausführungen besteht ein anerkannter Bedarf, die gegenwärtigen Unzulänglichkeiten im Zusammenhang mit kraftbetätigten Verschluss-Verriegelungsanordnungen zu beheben und Lösungen anzubieten, die den Stand der Technik vorantreiben und dennoch alle Sicherheits- und Regulierungsanforderungen erfüllen, wie z. B. ein Motor-Rückstellmechanismus, der so ausgebildet ist, dass er eine nicht kraftbetriebene Rückstellfunktion bietet.

## ZUSAMMENFASSUNG

**[0011]** Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Zusammenfassung der Offenbarung und ist nicht als umfassende und erschöpfende Auflistung ihres vollen Umfangs oder aller ihrer Aspekte, Merkmale und Ziele zu verstehen.

**[0012]** Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Bereitstellung einer Verschluss-Verriegelungsanordnung mit einem kraftbetätigten Aktuator, der in einem kraftbetriebenen Zustand betrieben werden kann, um einen betätigbaren Mechanismus aus einem nicht betätigten Zustand in einen betätigten Zustand zu verschieben, und einem Rückstellmechanismus zum anschließenden Verschieben des betätigbaren Mechanismus zurück in seinen nicht betätigten Zustand, wenn der kraftbetätigte Aktuator in einen nicht kraftbetriebenen Zustand verschoben wird, um eine nicht kraftbetriebene Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0013]** Ein verwandter Aspekt der vorliegenden Offenbarung besteht darin, den kraftbetätigten Aktuator so zu konfigurieren, dass er einen Elektromotor mit einer Motorwelle und ein Untersetzungsgetriebe umfasst, das die Motorwelle mit dem betätigbaren Mechanismus funktionsfähig koppelt, so dass die Drehung der Motorwelle in einer ersten Richtung als Reaktion auf den kraftbetriebenen Betrieb des Elektromotors das Untersetzungsgetriebe veranlasst, den betätigbaren Mechanismus aus seinem nichtbetätigten Zustand in seinen betätigten Zustand zu schalten. Der Rückstellmechanismus ist so ausgebildet, dass er die Motorwelle zwangsweise in eine zweite Richtung dreht, wenn der Elektromotor in seinen nicht angetriebenen Zustand geschaltet wird, um das Untersetzungsgetriebe zu veranlassen, den betätigbaren Mechanismus aus seinem betätigten Zustand zurück in seinen nicht betätigten Zustand zu schalten, um die nicht angetriebene Rückstellfunktion abzuschließen.

**[0014]** In einem weiteren Aspekt handelt es sich bei dem betätigbaren Mechanismus um einen Verriegelungs-Freigabemechanismus oder einen Verriegelungs-Anzugmechanismus.

**[0015]** Gemäß diesen Aspekten umfasst der Rückstellmechanismus eine Wendelfeder, eine mit der Spulenordnung gekoppelte Antriebsscheibe, eine an der Motorwelle befestigte Welle und ein zwischen der Antriebsscheibe und der Welle angeschlossenes Antriebskabel. Die Drehung der Motorwelle in der ersten Richtung bewirkt, dass sich das Antriebskabel um die Motorwelle wickelt und die Antriebsscheibe in einer ersten Richtung antreibt, um die Wendelfeder zu belasten und einen federgespannten Zustand für den Rückstellmechanismus herzustellen. Wenn der Elektromotor ausgeschaltet wird, wird die Federlast in der Wendelfeder freigegeben, um die Antriebsriemenscheibe in einer zweiten Richtung mechanisch anzutreiben, die wiederum die Motorwelle in der zweiten Richtung antreibt, um einen federentlasteten Zustand des Rückstellmechanismus zu definieren.

**[0016]** In Übereinstimmung mit diesen und anderen Aspekten ist die vorliegende Offenbarung auf eine

Verschluss-Verriegelungsanordnung für eine Verschlussplatte eines Kraftfahrzeug-Verschlussystems gerichtet. Die Verschluss-Verriegelungsanordnung umfasst einen Verriegelungsmechanismus und einen Kraftaktuator, der einen Elektromotor mit einer drehenden Motorwelle, einen betätigbaren Mechanismus und einen Rückstellmechanismus aufweist. Der Verriegelungsmechanismus kann in einem ersten Zustand betätigt werden, um die Verschlussplatte in einer ersten Position zu fixieren, und in einem zweiten Zustand, um die Bewegung der Verschlussplatte in eine zweite Position zu ermöglichen. Der betätigbare Mechanismus kann in einem nicht betätigten Zustand betrieben werden, um den Betrieb des Verriegelungsmechanismus in seinem ersten Zustand zu ermöglichen, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben. Der Elektromotor kann in einem angetriebenen Zustand betrieben werden, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht. Der Rückstellmechanismus ist mit der Motorwelle verbunden und kann in einem federbelasteten Zustand betrieben werden, wenn der betätigbare Mechanismus in seinen betätigten Zustand geschaltet wird, und kann ferner in einem federentlasteten Zustand betrieben werden, wenn der Elektromotor in einem nicht angetriebenen Zustand arbeitet. In seinem federentlasteten Zustand übt der Rückstellmechanismus ein Rückstellmoment auf die Motorwelle aus, das dazu dient, die Motorwelle in eine Rückstellrichtung anzutreiben, was wiederum bewirkt, dass sich der betätigbare Mechanismus von seinem betätigten Zustand in seinen nicht betätigten Zustand verschiebt, wodurch eine nicht angetriebene Rückstellfunktion bereitgestellt wird.

**[0017]** Die Verschluss-Verriegelungsanordnung der vorliegenden Offenbarung ist so ausgebildet, dass der betätigbare Mechanismus ein Verriegelungs-Freigabemechanismus ist, der in seinem nicht betätigten Zustand betätigt werden kann, um den Verriegelungsmechanismus entweder in seinem ersten (verriegelten) oder zweiten (entriegelten) Zustand zu halten, und der in seinem betätigten Zustand betätigt werden kann, um den Verriegelungsmechanismus von seinem verriegelten Zustand in seinen entriegelten Zustand zu verschieben. Der Verriegelungsmechanismus kann in seinem verriegelten Zustand betätigt werden, um die Verschlussplatte in ihrer ersten (geschlossenen) Position zu halten, und kann in seinem entriegelten Zustand betätigt werden, um die Bewegung der Verschlussplatte in ihre zweite (offene) Position zu ermöglichen. Die Verschiebung des Rückstellmechanismus in seinen federentlasteten Zustand führt dazu, dass das Rückstellmoment auf die Motorwelle ausgeübt wird, um die Motorwelle

in die Rückstellrichtung zu drehen, so dass der Verriegelungs-Freigabemechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückgeführt wird, wobei sich der elektrische Kraft-Freigabemotor in seinem nicht angetriebenen Zustand befindet.

**[0018]** Die Verschluss-Verriegelungsanordnung der vorliegenden Offenbarung ist so ausgebildet, dass der betätigbare Mechanismus ein Verriegelungs-Anzugmechanismus ist, der in seinem nicht betätigten Zustand betätigbar ist, wenn der Verriegelungsmechanismus in seinem ersten (sekundär verriegelten) Zustand arbeitet, um die Verschlussplatte in ihrer ersten (teilweise geschlossenen) Position zu halten. Der Verriegelungs-Anzug-Mechanismus kann in seinem betätigten Zustand betätigt werden, um den Verriegelungsmechanismus aus seinem sekundär verriegelten Zustand in seinen sekundären (primär verriegelten) Zustand zu versetzen, um die Verschlussplatte aus ihrer teilweise geschlossenen Position in ihre zweite (vollständig geschlossene) Position zu bewegen. Die Verschiebung des Rückstellmechanismus in seinen federentlasteten Zustand führt dazu, dass das Rückstellmoment auf die Motorwelle aufgebracht wird, um die Motorwelle in die Rückstellrichtung zu drehen, so dass der Verriegelungsmechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückkehrt, wobei sich der elektrische Motor des Anzugmechanismus in seinem nicht angetriebenen Zustand befindet.

**[0019]** Gemäß diesen alternativen, nicht einschränkenden Ausführungsformen ist der Rückstellmechanismus funktionsfähig mit einem Wellenverlängerungssegment der Motorwelle verbunden und so ausgebildet, dass ein Untersetzungsverhältnis ohne Verwendung eines Getriebesatzes durch Verwendung einer riemenscheibenartigen Anordnung bereitgestellt wird. Diese Anordnung umfasst eine an dem Wellenverlängerungssegment der Motorwelle befestigte Welle, eine Riemenscheibe, ein auf die Riemenscheibe gewickeltes Antriebskabel, dessen erstes Ende an der Welle und dessen zweites Ende an der Riemenscheibe befestigt ist, sowie eine auf die Riemenscheibe wirkende Rückstellfeder. Die Feder ist vorgespannt und so ausgebildet, dass sie die Riemenscheibe so vorspannt, dass sie sich in einer ersten Richtung dreht, was wiederum die Motorwelle so vorspannt, dass sie sich in ihrer Rückstellrichtung dreht. Die Drehung der Motorwelle in der Betätigungsrichtung als Reaktion auf den Strombetrieb des Elektromotors bewirkt, dass sich das Antriebskabel auf die Motorwellenverlängerung wickelt und die Riemenscheibe in einer zweiten Richtung antreibt, wodurch die Rückstellfeder belastet und der federbelastete Zustand hergestellt wird. Wenn der Elektromotor ausgeschaltet wird, kann die Federlast der Rückstellfeder die Riemenscheibe in die erste Richtung antreiben, um die Motorwelle in die Rückstellrichtung zu bewegen.

**[0020]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Bereitstellung einer Verschluss-Verriegelungsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Verriegelungsmechanismus, einem Verriegelungs-Freigabemechanismus und einem Kraftfreigabemechanismus zur Steuerung der kraftbetriebenen Betätigung des Verriegelungs-Freigabemechanismus, um eine Kraftfreigabefunktion bereitzustellen. Der Kraftfreigabemechanismus ist auch so ausgebildet, dass er eine nicht-kraftbetriebene Rückstellfunktion bereitstellt.

**[0021]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Bereitstellung einer weiteren Verschluss-Verriegelungsanordnung für eine Verschlussplatte eines Kraftfahrzeugs. Die Verschluss-Verriegelungsanordnung umfasst einen Verriegelungsmechanismus, der in einem ersten Zustand betätigt werden kann, um die Verschlussplatte in einer ersten Position zu positionieren, und in einem zweiten Zustand, um die Verschlussplatte in einer zweiten Position zu positionieren. Die Verschluss-Verriegelungsanordnung umfasst auch einen Kraft-Aktuator, der einen betätigbaren Mechanismus umfasst, der in einem nicht betätigten Zustand betätigt werden kann, um den Betrieb des Verriegelungsmechanismus in seinem ersten Zustand zu ermöglichen, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben. Der Kraft-Aktuator umfasst einen Elektromotor mit einer drehenden Motorwelle und einer Steuerschaltung, die selektiv mit dem Elektromotor gekoppelt ist, um den Elektromotor in einem Einschaltzustand zu steuern, um die Motorwelle in eine Betätigungsrichtung anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht. Der Kraft Aktuator umfasst zusätzlich einen elektronischen Rückstellschaltkreismechanismus mit einer Energiespeichervorrichtung. Der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus ist betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt und so ausgebildet, dass er in einem Energiespeicherzustand arbeitet, um elektrische Energie, die dem Elektromotor zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung als Reaktion darauf zu speichern, dass die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist und die Drehmotorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position dreht. Der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus ist auch so ausgebildet, dass er von seinem Energiespeicherzustand in einen Energieentladezustand übergeht, wenn sich der betätigbare Mechanismus in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung von dem Elektromotor entkoppelt ist. Der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus ist in seinem Energieentladungszustand betreibbar, um die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung in den Elektromotor in einer

Richtung mit entgegengesetzter Polarität zu entladen, um zu bewirken, dass der Elektromotor die Drehmotorwelle in einer Rückstellrichtung aus seiner zweiten Position zurück in seine erste Position dreht, um den betätigbaren Mechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine angegebene Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0022]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zum Betreiben eines Kraft-Aktuators für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung, die einen Elektromotor und einen elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus mit einer parallel zum Elektromotor gekoppelten Energiespeichereinrichtung umfasst. Das Verfahren umfasst den Schritt des Zuführens von Energie an einen Elektromotor, um eine drehende Motorwelle des Elektromotors in einer Betätigungsrichtung unter Verwendung einer mit dem Elektromotor gekoppelten Steuerschaltung zu drehen. Das Verfahren fährt fort mit dem Erfassen und Speichern der dem Elektromotor zugeführten elektrischen Energie in der Energiespeichervorrichtung als Reaktion darauf, dass die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist, und mit dem Drehen der Drehmotorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position unter Verwendung des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus. Das Verfahren wird mit dem Schritt fortgesetzt, die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung in den Elektromotor in einer Richtung entgegengesetzter Polarität zu entladen und den Elektromotor zu veranlassen, die Drehmotorwelle in einer Rückstellrichtung entgegen der Betätigungsrichtung aus der zweiten Position zurück in die erste Position zu drehen, und zwar in Reaktion darauf, dass sich die Drehmotorwelle in der zweiten Position befindet und die Steuerschaltung unter Verwendung des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus von dem Elektromotor entkoppelt wird.

**[0023]** In einem weiteren Aspekt der Offenbarung wird ein Verfahren zum Betreiben eines Kraft-Aktuators für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung bereitgestellt, die einen Elektromotor und einen elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus mit einer Energiespeichervorrichtung umfasst, wobei das Verfahren die Schritte umfasst, den elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus zu steuern, um dem Elektromotor Energie von einer Hauptstromversorgung zuzuführen, um eine Drehmotorwelle des Elektromotors in einer ersten Richtung zu drehen, und den elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus zu steuern, um dem Elektromotor Energie von der Energiespeichervorrichtung zuzuführen, um die Drehmotorwelle des Elektromotors in einer zweiten Richtung zu drehen, wenn die Energie von der Hauptstromversorgung nicht zugeführt wird.

**[0024]** In einem weiteren Aspekt wird ein elektronisches Rückstellsystem einer Verschluss-Verriegelungsanordnung bereitgestellt, das eine Hauptstromversorgung, einen Elektromotor mit einer Motorwelle, die entweder in einer Betätigungsrichtung oder in einer Rückstellrichtung angetrieben wird, eine Sekundärstromversorgung, die betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt ist, und einen elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus umfasst, der mit dem Elektromotor und der Sekundärstromversorgung sowie mit der Hauptstromversorgung gekoppelt ist, wobei der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus so ausgebildet ist, dass er den Elektromotor unter Verwendung von Energie steuert, die von der Hauptstromversorgung zugeführt wird, wenn Energie von der Hauptstromversorgung zugeführt wird, um die Motorwelle in der Betätigungsrichtung anzutreiben, und dass er den Elektromotor unter Verwendung von Energie steuert, die von der Sekundärstromversorgung zugeführt wird, wenn keine Energie von der Hauptstromversorgung zugeführt wird, um die Motorwelle in der Rückstellrichtung anzutreiben. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus kann so ausgebildet sein, dass er erkennt, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird, und daraufhin den Elektromotor unter Verwendung der von der sekundären Stromversorgung gelieferten Energie steuert.

**[0025]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zum Betreiben eines Kraft-Aktuators für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung, die einen Elektromotor und einen elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus mit einer parallel zum Elektromotor gekoppelten Energiespeichereinrichtung umfasst. Das Verfahren umfasst den Schritt des Zuführens von Energie an einen Elektromotor, um eine drehende Motorwelle des Elektromotors in einer Betätigungsrichtung zu drehen. Das Verfahren fährt fort mit dem Aufnehmen und Speichern der dem Elektromotor zugeführten elektrischen Energie in der Energiespeichereinrichtung. Das Verfahren fährt fort mit dem Schritt des Entladens der elektrischen Energie aus der Energiespeichervorrichtung in den Elektromotor in einer Richtung entgegengesetzter Polarität und des Veranlassens des Elektromotors, die Drehmotorwelle in einer Rückstellrichtung entgegengesetzt zur Betätigungsrichtung von der zweiten Position zurück in die erste Position zu drehen.

**[0026]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Verschlussverriegelungsanordnung für eine Verschlussplatte eines Kraftfahrzeugs bereitgestellt, die einen Verriegelungsmechanismus umfasst, der in einem ersten Zustand betreibbar ist, um die Verschlussplatte in einer ersten Position zu positionieren, und in einem zweiten Zustand, um die Verschlussplatte in einer zweiten Position zu positionieren, wobei ein Kraft-Aktuator einen betätigbaren Mechanismus

umfasst, der in einem nicht betätigten Zustand betreibbar ist, um dem Verriegelungsmechanismus zu ermöglichen, in seinem ersten Zustand zu arbeiten, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben, wobei der Kraft-Aktuator einen Elektromotor mit einer drehenden Motorwelle und eine mit dem Elektromotor gekoppelte Steuerschaltung zum Steuern des Elektromotors in einem Einschaltzustand enthält, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung von einer ersten Position zu einer zweiten Position anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht, wobei der Kraft-Aktuator einen elektronischen Rückstellschaltmechanismus mit einer Energiespeichervorrichtung aufweist und betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt ist und so ausgebildet ist, dass er in einem Energiespeicherzustand arbeitet, um elektrische Energie zu speichern, wobei der elektronische Rückstellschaltmechanismus so ausgebildet ist, dass er als Reaktion darauf, dass der betätigbare Mechanismus in einem Kraft-Rückstellmodus betrieben wird, von seinem Energiespeicherzustand in einen Energieentladungszustand übergeht, um den Elektromotor unter Verwendung der gespeicherten elektrischen Energie mit Strom zu versorgen, um zu bewirken, dass sich der betätigbare Mechanismus von der zweiten Position in die erste Position verschiebt, um den betätigbaren Mechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine Kraft-Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0027]** In einem verwandten Aspekt ist der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus so ausgebildet, dass er als Reaktion auf eine erfasste Temperatur elektrische Energie in der Energiespeichervorrichtung bei oder unter einem vorgegebenen Schwellenspannungspegel der Energiespeichervorrichtung speichert.

**[0028]** In einem verwandten Aspekt ist der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus so ausgebildet, dass er die gespeicherte elektrische Energie in der Energiespeichervorrichtung auf oder unter einen vorbestimmten Schwellenspannungspegel der Energiespeichervorrichtung begrenzt.

**[0029]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Verschlussverriegelungsanordnung für eine Verschlussplatte eines Kraftfahrzeugs bereitgestellt, die einen Verriegelungsmechanismus umfasst, der in einem ersten Zustand betreibbar ist, um die Verschlussplatte in einer ersten Position zu positionieren, und in einem zweiten Zustand, um die Verschlussplatte in einer zweiten Position zu positionieren, wobei ein Kraft-Aktuator einen betätigbaren Mechanismus umfasst, der in einem nicht betätigten Zustand betreibbar ist, um dem Verriegelungsmechanismus

zu ermöglichen, in seinem ersten Zustand zu arbeiten, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben, wobei der Kraft-Aktuator einen Elektromotor mit einer drehenden Motorwelle, eine Energiespeichervorrichtung, die betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt und so ausgebildet ist, dass sie in einem Energiespeicherzustand arbeitet, um elektrische Energie zu speichern, und in einem Energieentladungszustand, um den Elektromotor mit der gespeicherten elektrischen Energie zu versorgen, umfasst und eine Steuerung, die mit dem Elektromotor und der Energiespeichervorrichtung gekoppelt ist, wobei die Steuerung so ausgebildet ist, dass sie den Elektromotor in einem Einschaltzustand steuert, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung von einer ersten Position zu einer zweiten Position anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht-betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht, und ausgebildet ist, um den Übergang der Energiespeichervorrichtung von ihrem Energiespeicherzustand in einen Energieentladungszustand als Reaktion darauf zu steuern, dass der betätigbare Mechanismus in einem Kraft-Rückstellmodus betrieben wird, um den Elektromotor unter Verwendung der gespeicherten elektrischen Energie mit Strom zu versorgen, um zu bewirken, dass sich der betätigbare Mechanismus von der zweiten Position in die erste Position verschiebt, um den betätigbaren Mechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine Kraft-Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0030]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein elektronisches Rückstellsystem für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung bereitgestellt. Das elektronische Rückstellsystem umfasst einen Elektromotor mit einer Motorwelle, die entweder in einer Betätigungsrichtung oder in einer der Betätigungsrichtung entgegengesetzten Rückstellrichtung angetrieben wird, um einen betätigbaren Mechanismus zwischen einem betätigten und einem nicht betätigten Zustand zu bewegen. Eine Energiespeichervorrichtung ist betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt und ist so ausgebildet, dass sie in einem Energiespeicherzustand arbeitet, um elektrische Energie zu speichern, und in einem Energieentladungszustand, um die elektrische Energie zu entladen. Ein Controller ist mit dem Elektromotor und der Energiespeichervorrichtung gekoppelt. Der Controller ist so ausgebildet, dass es den Elektromotor in einem Einschaltzustand steuert, um die Motorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position zu treiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht.

**[0031]** Weitere Anwendungsbereiche werden sich aus der vorliegenden Beschreibung ergeben. Die

Beschreibung und die spezifischen Ausführungsformen, die in dieser Zusammenfassung aufgeführt sind, dienen nur der Veranschaulichung und sollen den Umfang der vorliegenden Offenbarung nicht einschränken.

#### Figurenliste

**[0032]** Die hier beschriebenen Zeichnungen wurden zur Veranschaulichung ausgewählter Ausführungsformen und spezifischer Merkmale bereitgestellt und sollen den Umfang der vorliegenden Offenbarung nicht einschränken. Die vorliegende Offenbarung wird nun nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

**Fig. 1** ist eine isometrische Ansicht eines Kraftfahrzeugs mit einer Fahrgasttür, die mit einer Verschluss-Verriegelungsanordnung ausgestattet ist, die die Lehre der vorliegenden Offenbarung verkörpert,

**Fig. 2** ist eine isometrische Ansicht einer Verschluss-Verriegelungsanordnung, die mit einem Verriegelungsmechanismus und einem kraftbetätigten Verriegelungs-Freigabemechanismus ausgestattet ist,

**Fig. 3** ist eine isometrische Ansicht, die verschiedene Komponenten des kraftbetätigten Verriegelungs-Freigabemechanismus zeigt, der mit der in **Fig. 2** dargestellten Verschluss-Verriegelungsanordnung verbunden ist,

**Fig. 4** ist eine Draufsicht auf die Komponenten, die zu einer alternativen Konfiguration eines bidirektionalen kraftbetätigten Verriegelungs-Freigabemechanismus gehören, der mit der Verschluss-Verriegelungsanordnung der vorliegenden Offenbarung verbunden ist,

**Fig. 5** ist eine isometrische Ansicht verschiedener Komponenten, die mit dem in **Fig. 4** dargestellten kraftbetätigten Verriegelungs-Freigabemechanismus verbunden sind,

**Fig. 6A** zeigt ein kraftbetriebenes Kraftfreigabe-Zahnrad, das mit dem in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigten kraftbetriebenen Verriegelungs-Freigabemechanismus verbunden ist und sich in einer Neutral-/Ausgangsstellung befindet, und **Fig. 6B** zeigt das kraftbetriebene Kraftfreigabe-Zahnrad, das in einer ersten Richtung aus seiner Neutral-/Ausgangsstellung in eine erste freigegebene Stellung gedreht wird, wenn die Verschluss-Verriegelungsanordnung in einem normalen Modus arbeitet,

**Fig. 7A** zeigt das Kraftfreigabe-Zahnrad in seiner Neutral-/Ausgangsstellung und **Fig. 7B** zeigt die Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrad in einer zweiten oder „Not“-Entriegelungsrichtung aus seiner Neutral-/Ausgangsstellung in

eine zweite Entriegelungsstellung, wenn die Verschluss-Verriegelungsanordnung im Notbetrieb arbeitet,

**Fig. 8** zeigt eine weitere Version eines bidirektionalen kraftbetätigten Verriegelungs-Freigabemechanismus, bei dem sich das Kraftfreigabe-Zahnrad in seiner Neutral-/Ausgangsstellung befindet,

**Fig. 9** ist ähnlich wie **Fig. 8**, mit der Ausnahme, dass das Kraftfreigabe-Zahnrad aus seiner Neutral-/Ausgangsstellung in seine erste entriegelte Stellung gedreht ist, um eine federbelastete Rückstellfunktion zu ermöglichen,

**Fig. 10** zeigt das Kraftfreigabe-Zahnrad, das von der Neutral-/Ausgangsstellung in die zweite Entriegelungsstellung gedreht wird,

**Fig. 11** zeigt einen Teil einer anderen Verschluss-Verriegelungsanordnung, die mit einem Motor-Rückstellmechanismus ausgestattet ist, der gemäß der vorliegenden Offenbarung konstruiert und so ausgebildet ist, dass er eine nicht-kraftbetriebene Rückstellfunktion bietet,

**Fig. 12** ist eine isometrische Ansicht des in **Fig. 11** gezeigten Motorrückstellmechanismus, der in einem federentlasteten Zustand arbeitet,

**Fig. 13** ähnelt **Fig. 12**, zeigt jedoch den Motorrückstellmechanismus in einem federbelasteten Zustand,

**Fig. 14** ist eine schematische Darstellung eines elektronischen Rückstellungsschaltkreismechanismus einer Verschluss-Verriegelungsanordnung,

**Fig. 15A** und **Fig. 15B** zeigen die Funktionsweise des elektronischen Rückstellmechanismus von **Fig. 14** in einem Energiespeicher- und einem Energieentladezustand,

**Fig. 16** ist ein Schaltplan einer ersten Ausführungsform des elektronischen Rückstellmechanismus gemäß den Aspekten der Offenbarung,

**Fig. 17** ist ein Schaltplan einer zweiten Ausführungsform des elektronischen Rückstellmechanismus gemäß den Aspekten der Offenbarung, und

**Fig. 18** veranschaulicht die Schritte eines Verfahrens zum Betreiben eines Kraft-Aktuators für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung, die einen Elektromotor und den elektronischen Rückstellungsschaltmechanismus von **Fig. 14** enthält, und

**Fig. 19** ist ein Blockdiagramm eines elektronischen Rückstellungssystems einer Verschluss-Verriegelungsanordnung in Übereinstimmung mit einer illustrativen Ausführungsform.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0033]** Beispielhafte Ausführungsformen von Verschluss-Verriegelungsanordnungen zur Verwendung in Kraftfahrzeugtür-Verschlussystemen werden bereitgestellt, damit diese Offenbarung gründlich ist und dem Fachmann den Umfang vollständig vermittelt. Die vorliegende Offenbarung ist speziell auf die Implementierung eines nicht-kraftbetriebenen Rückstellmechanismus in der Verschluss-Verriegelungsanordnung in Verbindung mit einem kraftbetätigten betätigbaren Mechanismus gerichtet. Während der betätigbare Mechanismus als ein Verriegelungs-Freigabemechanismus offenbart wird, sind die Lehren der vorliegenden Offenbarung, die sich auf den nicht-kraftbetriebenen Rückstellmechanismus beziehen, auf die Verwendung mit anderen kraftbetriebenen Aktuatoren anwendbar. Zahlreiche spezifische Details werden dargelegt, wie z. B. Beispiele für spezifische Komponenten, Vorrichtungen und Verfahren, um ein umfassendes Verständnis der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung zu ermöglichen. Dem Fachmann wird klar sein, dass spezifische Details nicht verwendet werden müssen, dass Ausführungsbeispiele in vielen verschiedenen Formen verkörpert werden können und dass beides nicht so ausgelegt werden sollte, dass der Umfang der Offenbarung eingeschränkt wird. In einigen Ausführungsbeispielen werden bekannte Verfahren, bekannte Gerätestrukturen und bekannte Technologien nicht im Detail beschrieben.

**[0034]** Die hier verwendete Terminologie dient nur der Beschreibung bestimmter Ausführungsbeispiele und ist nicht als einschränkend zu verstehen. Die hier verwendeten Singularformen „ein“, „ein“ und „die“ schließen auch die Pluralformen ein, sofern aus dem Kontext nicht eindeutig etwas anderes hervorgeht. Die Begriffe „umfasst“, „enthaltend“, „einschließend“ und „habend“ sind einschließend und spezifizieren daher das Vorhandensein bestimmter Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten, schließen aber das Vorhandensein oder Hinzufügen eines oder mehrerer anderer Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Komponenten und/oder Gruppen davon nicht aus. Die hier beschriebenen Verfahrensschritte, Prozesse und Operationen sind nicht so auszulegen, dass sie unbedingt in der besprochenen oder dargestellten Reihenfolge ausgeführt werden müssen, es sei denn, sie sind ausdrücklich als Reihenfolge der Ausführung gekennzeichnet. Es ist auch zu verstehen, dass zusätzliche oder alternative Schritte verwendet werden können.

**[0035]** Wenn ein Element oder eine Schicht als „auf“, „in Eingriff mit“, „verbunden mit“ oder „gekoppelt mit“ einem anderen Element oder einer anderen Schicht bezeichnet wird, kann es direkt auf, in Eingriff mit, verbunden oder gekoppelt mit dem anderen Ele-

ment oder der anderen Schicht sein, oder es können dazwischen liegende Elemente oder Schichten vorhanden sein. Im Gegensatz dazu kann ein Element, das als „direkt auf“, „direkt in Eingriff mit“, „direkt verbunden mit“ oder „direkt gekoppelt mit“ einem anderen Element oder einer anderen Schicht bezeichnet wird, keine dazwischenliegenden Elemente oder Schichten aufweisen. Andere Wörter, die zur Beschreibung der Beziehung zwischen Elementen verwendet werden, sollten in gleicher Weise interpretiert werden (z. B. „zwischen“ im Gegensatz zu „direkt zwischen“, „angrenzend“ im Gegensatz zu „direkt angrenzend“ usw.). Wie hierin verwendet, schließt der Begriff „und/oder“ alle Kombinationen von einem oder mehreren der aufgeführten Elemente ein.

**[0036]** Obwohl die Begriffe „erster“, „zweiter“, „dritter“ usw. hier zur Beschreibung verschiedener Elemente, Bauteile, Regionen, Schichten und/oder Abschnitte verwendet werden können, sollten diese Elemente, Bauteile, Regionen, Schichten und/oder Abschnitte nicht durch diese Begriffe eingeschränkt werden. Diese Begriffe dürfen nur verwendet werden, um ein Element, ein Bauteil, einen Bereich, eine Schicht oder einen Abschnitt von einem anderen Bereich, einer anderen Schicht oder einem anderen Abschnitt zu unterscheiden. Begriffe wie „erster“, „zweiter“ und andere numerische Begriffe implizieren keine Reihenfolge, es sei denn, dies geht eindeutig aus dem Kontext hervor. So könnte ein erstes Element, eine erste Komponente, ein erster Bereich, eine erste Schicht oder ein erster Abschnitt, von dem im Folgenden die Rede ist, auch als zweites Element, eine zweite Komponente, ein zweiter Bereich, eine zweite Schicht oder ein zweiter Abschnitt bezeichnet werden, ohne dass dies von den Lehren der Ausführungsbeispiele abweicht.

**[0037]** Räumlich relative Begriffe wie „innen“, „außen“, „unter“, „unterhalb“, „unter“, „oberhalb“, „oberhalb“ und dergleichen können hier zur Vereinfachung der Beschreibung verwendet werden, um die Beziehung eines Elements oder Merkmals zu einem anderen Element oder Merkmal zu beschreiben, wie es in den Figuren dargestellt ist. Räumlich relative Begriffe können dazu dienen, verschiedene Ausrichtungen der Vorrichtung im Gebrauch oder Betrieb zusätzlich zu der in den Figuren dargestellten Ausrichtung zu erfassen. Wenn die Vorrichtung in den Figuren beispielsweise umgedreht wird, wären Elemente, die als „unter“ oder „unterhalb“ anderer Elemente oder Merkmale beschrieben werden, dann „oberhalb“ der anderen Elemente oder Merkmale ausgerichtet. Der beispielhafte Begriff „unten“ kann also sowohl eine Ausrichtung „oben“ als auch „unten“ umfassen. Das Gerät kann anders ausgerichtet sein (um 90 Grad gedreht oder in anderen Ausrichtungen) und die hier verwendeten räumlich

relativen Deskriptoren entsprechend interpretiert werden.

**[0038]** Bezugnehmend auf **Fig. 1** ist zunächst eine Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 für eine Fahrgasttür 12 eines Kraftfahrzeugs 14 dargestellt, die entlang eines hinteren Kantenabschnitts 16 der Tür 12 positioniert und so ausgebildet ist, dass sie als Reaktion auf die Bewegung der Tür 12 aus einer offenen Position (dargestellt) in eine geschlossene Position lösbar in einen Schließer 18 eingreift, der in einer in der Fahrzeugkarosserie 22 ausgebildeten Türöffnung 20 befestigt ist. Die Tür 12 umfasst einen äußeren Türgriff 24 und einen inneren Türgriff 26, die beide funktionell (d. h. elektrisch und/oder mechanisch) mit der Verschlussverriegelung 10 verbunden sind.

**[0039]** 2 zeigt eine nicht einschränkende Ausführungsform der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10, die im Allgemeinen einen Verriegelungsmechanismus, einen Verriegelungs-Freigabemechanismus, einen Kraftfreigabeaktuator und einen Kraftverriegelungsaktuator umfasst. Der Verriegelungsmechanismus umfasst eine Ratsche 30 und eine Klinke 32. Die Ratsche 30 ist an einer Verriegelungsplatte 15 befestigt und zwischen einer ersten Position, in der die Ratsche 30 den Schließer 18 festhält, und einer zweiten Position, in der die Ratsche 30 den Schließer 18 freigeben kann, beweglich. Ein Vorspannelement für die Ratsche, z. B. eine Torsionsfeder 34, spannt die Ratsche 30 in Richtung der Freigabeposition des Schließers vor. Die Klinke 32 ist ebenfalls am Verriegelungsgehäuse 15 angebracht und relativ zur Ratsche 30 schwenkbar zwischen einer ersten oder „Ratschen-Halte“-Position, in der die Klinke 32 die Ratsche 30 in ihrer Schließer-Fangposition hält, und einer zweiten oder „Ratschen-Freigabe“-Position, in der die Klinke 32 die Bewegung der Ratsche 30 in ihre Schließer-Freigabeposition ermöglicht. Ein Spannelement, wie z.B. eine Wendelfeder 36, spannt die Klinke 32 in Richtung ihrer Ratschen-Halteposition vor. Wenn sich die Klinke 32 in ihrer Ratschen-Halteposition befindet, um die Ratsche 30 mechanisch in ihrer Schließer-Fangposition zu halten, wird davon ausgegangen, dass sich der Verriegelungsmechanismus in einem verriegelten Zustand befindet. Im Gegensatz dazu wird der Verriegelungsmechanismus als in einem entriegelten Zustand arbeitend betrachtet, wenn sich die Klinke 32 in ihrer Ratschen-Freigabeposition befindet und die Ratsche 30 sich in ihrer Schließer-Freigabeposition befindet.

**[0040]** Der Verriegelungs-Freigabemechanismus umfasst unter anderem einen Klinken-Freigabehebel 40, der funktionell mit der Klinke 32 verbunden ist und zwischen einer ersten oder „Klinken-Freigabe“-Stellung, in der der Klinken-Freigabehebel 40 bewirkt, dass sich die Klinke 32 aus ihrer Ratschen-

Halteposition in ihre Ratschen-Freigabeposition bewegt, und einer zweiten oder „Ausgangsposition“, in der der Klinken-Freigabehebel 40 ermöglicht, dass die Klinke 32 in ihrer Ratschen-Halteposition gehalten wird, beweglich ist. Ein Vorspannelement für den Klinken-Freigabehebel, wie z. B. eine geeignete Klinken-Freigabehebelfeder 42, ist vorgesehen, um den Klinken-Freigabehebel 40 in seine Ausgangsposition vorzuspannen. Der Klinken-Freigabehebel 40 kann von seiner Ausgangsposition in seine Klinken-Freigabeposition durch mehrere Komponenten bewegt werden, wie z. B. durch innere und/oder äußere griffbetätigte Auslösemechanismen zusätzlich zu dem Kraftfreigabe-Aktuator. Befindet sich der Klinken-Freigabehebel 40 in seiner Ausgangsstellung, so ist der Verriegelungs-Freigabemechanismus der Falle in einem nicht betätigten Zustand definiert. Im Gegensatz dazu befindet sich der Verriegelungs-Freigabemechanismus in einem betätigten Zustand, wenn sich der Klinken-Freigabehebel 40 in seiner Klinken-Freigabeposition befindet.

**[0041]** Der Kraftfreigabe-Aktuator umfasst unter anderem einen elektrischen Kraftfreigabe-Motor 46 mit einer drehbaren Motorwelle 48, ein Kraftfreigabe-Schneckenrad 50, das drehfest mit der Motorwelle 48 verbunden ist, ein Kraftfreigabe-Kraftfreigabe-Zahnrad 52 und einen Kraftfreigabe-Nocken 54. Das Kraftfreigabe-Schneckenrad 50, das Kraftfreigabe-Zahnrad 52 und der Kraftfreigabe-Nocken 54 sind Beispiele für Komponenten, die eine Freigabekette zwischen dem Motor 46 und dem betätigbaren Mechanismus bilden, und können darüber hinaus weitere Hebel und Zahnräder sowie Verbindungen zur Kopplung der Drehung der Welle 48 mit einer Bewegung des betätigbaren Mechanismus umfassen. Komponenten der kinematischen Kette können schwenkbar um einen Drehpunkt, z. B. eine Welle, angebracht sein, so dass ein Rückstellmechanismus wirken kann, um eine der Komponenten der kinematischen Kette zu bewegen, z. B. zu drehen, indem er beispielsweise auf die Welle einwirkt, die die Komponenten der kinematischen Kette zur Drehung trägt, und zwar in einer Weise, die weiter unten näher beschrieben wird. Der Kraftfreigabe-Nocken 54 ist drehfest mit dem Kraftfreigabe-Zahnrad 52 verbunden und kann zwischen einem ersten Bereich von Positionen, in denen die Klinke freigegeben wird, und einem zweiten Bereich von Positionen, in denen die Klinke nicht freigegeben wird, gedreht werden. Das Kraftfreigabe-Zahnrad 52 wird durch das Schneckenrad 50 in Reaktion auf die Betätigung des Kraftfreigabe-Motors 46 angetrieben und treibt seinerseits den Kraftfreigabe-Nocken 54 an, die die Schwenkbewegung des Klinken-Freigabehebels 40 zwischen seiner Ausgangsposition und der Klinken-Freigabeposition steuert. Die Zahneingriffscharakteristiken des Kraftfreigabe-Zahnrads 52 und des Schneckenrads 50 stellen ein Untersetzungsverhältnis und eine Drehmomentvervielfachung zwischen

der Motorwelle 48 und dem Kraftfreigabe-Nocken 54 her.

**[0042]** Der Kraftfreigabe-Aktuator kann als Teil eines passiven Zugangssystems verwendet werden, um das Kraftfreigabe-Merkmal zu ermöglichen. Wenn sich eine Person mit einem elektronischen Schlüsselanhänger dem Fahrzeug 14 nähert und den Türaußengriff 24 betätigt, erkennt ein elektronisches Verriegelungs-Freigabesystem, das mit dem Fahrzeug 14 verbunden ist, sowohl das Vorhandensein des Schlüsselanhängers als auch die Betätigung des Türaußengriffs 24 (z. B. über die Kommunikation zwischen einem Schalter 28 und einer elektronischen Steuereinheit (ECU), die mit 60 dargestellt ist und zumindest teilweise den Betrieb der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 steuert). Die ECU 60 wiederum betätigt den Kraftfreigabe-Aktuator, um den Verriegelungs-Freigabemechanismus zu betätigen, um den Verriegelungs-Freigabemechanismus zu betätigen und die Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 zu entriegeln, um die Fahrzeugtür zu öffnen.

**[0043]** Der Kraftverriegelungs-Aktuator steuert die Wirkverbindung zwischen einem Innenentriegelungshebel 62, der mit dem Türinnenentriegelungsmechanismus verbunden ist, und dem Klinken-Freigabehebel 40. Der Aktuator für die elektrische Verriegelung umfasst unter anderem einen Elektromotor für die elektrische Verriegelung 64 und eine Verriegelungsvorrichtung 66.

**[0044]** In Fig. 3 sind die Komponenten einer nicht einschränkenden Ausführungsform eines Kraftfreigabe-Aktuators 100 dargestellt, der zur Verwendung mit der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 geeignet ist und einen Kraftentriegelungs-Elektromotor 101 mit einer Motorwelle 102, die ein Schneckenrad 104 antreibt, und ein Kraftfreigabe-Zahnrad 106 mit einem darauf ausgebildeten Entriegelungsnocken 108 umfasst. Das Kraftfreigabe-Zahnrad 106 ist durch Betätigung des Kraftfreigabe-Motors 101 um einen Zapfen 110 in einer ersten oder „entriegelnden“ (d.h. gegen den Uhrzeigersinn) Richtung und in einer zweiten oder „rückstellenden“ (d.h. im Uhrzeigersinn) Richtung drehbar. Das Kraftfreigabe-Zahnrad 106 ist um den Zapfen 110 zwischen einer „Ausgangsposition“ (dargestellt) und einer „Entriegelungsposition“ drehbar, um eine Schwenkbewegung des Aktuator-Lösehebels 112 von einer ersten oder „unbetätigten“ Position (dargestellt) in eine zweite oder „betätigte“ Position zu bewirken. Der Aktuator-Lösehebel 112 ist für eine Schwenkbewegung relativ zu einem Schwenkzapfen 114 gelagert und wird normalerweise durch eine Aktuatorhebel-Feder 116 in seine unbetätigte Position vorgespannt. Der Aktuator-Lösehebel 112 kann in seiner unbetätigten Stellung betätigt werden, um sein erstes Schenkelsegment 118 vom Klinken-Freigabehebel 40 zu lösen,

wenn dieser sich in seiner Ausgangsstellung befindet, so dass die Klinke 32 in ihrer Ratschen-Haltposition verbleiben kann. Im Gegensatz dazu bewirkt die Bewegung des Aktuator-Lösehebels 112 aus seiner nicht betätigten Position in seine betätigte Position, dass sein erstes Schenkelsegment 118 in den Klinken-Freigabehebel 40 eingreift und diesen aus seiner Ausgangsposition in seine Klinken-Freigabe-position schwenkt, wodurch die Klinke 32 aus ihrer Ratschen-Haltposition in ihre Ratschen-Freigabe-position bewegt wird. Ein zweites Schenkelsegment 120 des Aktuator-Lösehebels 112 kann aufgrund der Vorspannung der Aktuatorhebel-Feder 116 mit dem Freigabenocken 108 in Eingriff gebracht werden. So bewirkt eine Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrads 106 in seiner Löserichtung aus seiner Ausgangsposition in seine Auslöseposition eine entsprechende Schwenkbewegung des Aktuator-Lösehebels 112 aus seiner unbetätigten Position in seine betätigte Position. Ebenso führt eine Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrads 106 in seiner Rückstellrichtung aus seiner entriegelten Position in seine Ausgangsstellung zu einer entsprechenden Schwenkbewegung des Aktuator-Lösehebels 112 aus seiner betätigten Position in seine nicht betätigte Position.

**[0045]** In Fig. 4 ist ein Kraftfreigabe-Aktuator 200 dargestellt, der im Allgemeinen eine modifizierte Version des Kraftfreigabe-Aktuators 100 (Fig. 3) ist und viele ähnliche Komponenten enthält, die im Folgenden und in den Zeichnungen mit gemeinsamen Bezugsziffern gekennzeichnet sind. Der Kraftfreigabe-Aktuator 200 ist so ausgebildet, dass er eine bidirektionale Freigabefunktion bereitstellt, wobei jede gerichtete Entriegelungsoperation mit einem bestimmten Betriebsmodus für die Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 verbunden ist. Wie zu sehen ist, umfasst der Kraftfreigabe-Aktuator 200 einen elektrischen Kraftfreigabe-Motor 101, dessen Motorwelle 102 ein Schneckenrad 104 antreibt, ein Kraftfreigabe-Zahnrad 202 mit einem Kraftfreigabe-Nocken 204 und einem Notfall-Freigabenocken 206 sowie eine Rückstellfeder 208, die zwischen dem Kraftfreigabe-Zahnrad 202 und einem Verriegelungsgehäuse 210 wirkt. Das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 hat eine Verzahnung 212, die mit dem Schneckenrad 104 in Eingriff steht, so dass eine Drehung der Motorausgangswelle 102 in einer ersten Richtung eine entsprechende Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrads 202 in einer ersten Richtung (d. h. im Uhrzeigersinn) und eine Drehung der Motorausgangswelle 102 in einer zweiten Richtung eine entsprechende Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrads 202 in einer zweiten Richtung (d. h. gegen den Uhrzeigersinn) bewirkt. Die erste und die zweite Richtung können in dieselbe Richtung oder in entgegengesetzte Richtungen verlaufen.

**[0046]** Das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 ist in den Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6A und Fig. 7A in einer Neutra-

l-/Ausgangsposition dargestellt, wobei sich der Aktuator-Freigabehebel 112 in seiner nicht betätigten Position befindet, so dass sich der Klinken-Freigabehebel 40 in seiner Ausgangsposition befindet, während sich die Klinke 32 in ihrer Ratschen-Halteposition befindet, wodurch die Ratsche 30 in ihrer Schließer-Fangposition gehalten wird, um den Verriegelungsmodus der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 herzustellen. In seiner Neutral-/Ausgangsposition ist das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 so positioniert, dass weder der Nocken 204 noch der Nocken 206 der Notentriegelung auf das Betätigungsschenkelsegment 120 des Aktuator-Lösehebels 112 wirken.

**[0047]** Wenn die Steuereinheit 60 anzeigt, dass die Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 mit elektrischem Strom von der primären Stromquelle des Fahrzeugs (d.h. der Batterie) versorgt wird, wird davon ausgegangen, dass der Kraftfreigabe-Aktuator 200 in einem „normalen Entriegelungsmodus“ arbeitet. Wenn also ein Stromfreigabesignal an die Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 geliefert wird, wird der Elektromotor 101 zur Stromfreigabe erregt, um das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 in einer ersten Freigaberichtung (d.h. im Uhrzeigersinn) zu drehen, wie durch den Pfeil „A“ angezeigt, und zwar aus seiner Neutral-/Ausgangsposition (**Fig. 6A**) in eine erste Freigabeposition (**Fig. 6B**). Eine solche Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrad 202 bewirkt, dass der Kraftfreigabe-Nocken 204 in das Betätigungsschenkelsegment 120 des Aktuator-Lösehebels 112 eingreift und den Aktuator-Lösehebel 112 entgegen der Vorspannung der Feder 116 zwangsweise aus seiner nicht betätigten Position in seine betätigte Position schwenkt, um zu bewirken, dass sich die Klinke 32 in ihre Ratschen-Freigabeposition bewegt, wodurch die Ratsche 30 zur Bewegung in ihre Schließer-Freigabeposition freigegeben wird. Eine solche Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrad 202 bewirkt jedoch, dass die Rückstellfeder 208 zusammengedrückt (d.h. belastet) wird, da ihr erstes Endsegment 214 am Kraftfreigabe-Zahnrad 202 befestigt ist und ihr zweites Endsegment 216 in einen stationären Teil des Verriegelungsgehäuses 210 eingreift. Nach Beendigung der Kraftentriegelung des Verriegelungsmechanismus wird eine nicht-kraftbetriebene Rückstellfunktion ausgeführt. Insbesondere wird der Motor 101 ausgeschaltet, und die Rückstellfeder 208 treibt das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 aus seiner ersten entriegelten Position (**Fig. 6B**) zurück in seine Neutral-/Ausgangsposition (**Fig. 6A**), die wiederum die Motorwelle 102 und den Elektromotor 101 zurücktreibt. Da das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 während des Betriebs der Verriegelungsanordnung 10 in ihrem normalen Betriebsmodus mechanisch zurückgesetzt wird, wird kein Geräusch erzeugt, wie es typischerweise mit der elektrischen Rückstellung des Kraftfreigabe-Aktuators verbunden ist.

**[0048]** Wenn die Steuereinheit 60 anzeigt, dass die Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 nicht von der primären Stromquelle des Fahrzeugs mit Strom versorgt wird und möglicherweise auf eine Reserve-Stromquelle (z. B. Superkondensatoren) angewiesen ist, wird davon ausgegangen, dass der Verriegelungs-Freigabemechanismus 200 in einem „Notentriegelungsmodus“ arbeitet. Wenn ein Signal zur Freigabe der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 gegeben wird, wird der Motor 101 erregt, um das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 in eine zweite Entriegelungsrichtung (d. h. gegen den Uhrzeigersinn) zu drehen, wie durch den Pfeil „B“ angezeigt, und zwar aus seiner Neutral-/Ausgangsposition (**Fig. 7A**) in eine zweite Entriegelungsposition (**Fig. 7B**). Eine solche Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrad 202 bewirkt, dass der Notauslösenocken 206 in das Betätigungsschenkelsegment 120 eingreift und den Aktuator-Lösehebel 112 entgegen der Vorspannung der Feder 116 zwangsweise aus seiner nicht betätigten Position in seine betätigte Position schwenkt, um die Klinke 32 in ihre Ratschen-Freigabeposition zu bewegen und dadurch die Ratsche 30 für die Bewegung in ihre Schließer-Freigabeposition freizugeben. Eine solche Drehung des Kraftfreigabe-Zahnrad 202 in die zweite Auslöserichtung bewirkt jedoch nicht, dass die Rückstellfeder 208 belastet wird, da ihr zweites Endsegment 216 nicht mehr mit einer stationären Komponente des Verriegelungsgehäuses 210 in Eingriff steht. Somit wird das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 in seiner zweiten Freigabeposition gehalten. Die anschließende Rückstellung des Kraftfreigabe-Aktuators 200, die erforderlich ist, um das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 aus seiner zweiten Entriegelungsposition zurück in seine Neutral-/Ausgangsposition zu bewegen, erfolgt entweder manuell (wenn kein Strom vorhanden ist) oder elektrisch (über eine Notstromversorgung) durch den Antrieb des Kraftfreigabe-Motors 101 in die entgegengesetzte Richtung.

**[0049]** In den **Fig. 8** bis **Fig. 10** ist eine modifizierte Version des Kraftfreigabe-Aktuators 200 als Kraftfreigabe-Aktuator 200' dargestellt und ist im Wesentlichen mit diesem identisch, mit der Ausnahme, dass das Kraftfreigabe-Zahnrad 202' einen gemeinsamen Nocken 203 aufweist, der sowohl ein Kraftfreigabe-Aktuatorschenkelsegment 204' als auch ein Notauslöserockensegment 206' definiert. Mit anderen Worten, es ist ein einziger integrierter gemeinsamer Nocken vorgesehen, der sowohl den Nocken für die Kraftentriegelung als auch den Nocken für die Notentriegelung definiert. Ansonsten sind die Funktionsweise und der Betrieb des Kraftfreigabe-Aktuators 200' im Wesentlichen mit dem des Kraftfreigabe-Aktuators 200 identisch.

**[0050]** Wie bereits erwähnt, wird in Verbindung mit dem Kraftfreigabe-Aktuator 200 der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 durch die Verwendung

einer Rückstellfeder 208, die auf das Kraftfreigabe-Zahnrad 202 wirkt, um die Motorwelle 102 des Kraftfreigabe-Motors 101 anzutreiben, eine nicht-kraftbetriebene Rückstellfunktion bereitgestellt. Die Verwendung der Rückstellfeder 208 stromabwärts der Getriebeuntersetzungseinheit (Kraftfreigabe-Zahnrad 202 und Schneckenrad 104) sorgt für ein Übersetzungsverhältnis zwischen dem Kraftfreigabe-Zahnrad 202 und der Motorwelle 102, das dazu beiträgt, ein ausreichendes Drehmoment bereitzustellen, um den Elektromotor 101 effektiv zurückzudrehen und die nicht angetriebene Rückstellfunktion des Verriegelungs-Freigabemechanismus bereitzustellen. Als Alternative zu dieser Anordnung zeigen die **Fig. 11 bis Fig. 13** einen Motorrückstellmechanismus 300, der direkt auf ein Wellenverlängerungssegment 302 der Motorwelle 102 des Kraftfreigabe-Motors 101 wirkt und der für den Einbau in eine leicht modifizierte Version der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 geeignet ist. Dementsprechend ist die folgende detaillierte Beschreibung der Komponenten, der Konfiguration und der Funktionalität des Motor-Rückstellmechanismus 300, obwohl sie in Verbindung mit dem Motor 101 des Kraftfreigabe-Aktuators 200 gezeigt wird, nicht einschränkend und kann für jeden kraftbetriebenen „betätigbaren“ Mechanismus (d.h. Kraftentriegelung, Kraftanzug, Kraft-Verriegelung, Türpräsentator usw.), der eine nicht kraftbetriebene Rückstellfunktion erfordert, als anwendbar angesehen werden.

**[0051]** In den **Fig. 11 bis Fig. 13** ist der Motor-Rückstellmechanismus 300 in dieser nicht-beschränkenden Konfiguration dargestellt, der im Allgemeinen einen Zapfen 310, der zur gemeinsamen Drehung mit dem Wellenverlängerungssegment 302 der Motorwelle 102 befestigt ist, eine Riemenscheibeneinheit 312, ein Antriebskabel 314, das die Riemenscheibeneinheit 312 mit dem Zapfen 310 verbindet, und eine Rückstellfeder 316 umfasst. Das Verriegelungsgehäuse 210 ist so dargestellt, dass es einen Rückstellmechanismus-Gehäuseabschnitt 318 umfasst, der eine Antriebskammer 320 definiert. Das Wellenverlängerungssegment 302 der Motorwelle 102 ist drehbar in einem Anschlagsegment 322 des Gehäuseabschnitts 318 gelagert. Der Zapfen 310 ist am Wellenverlängerungssegment 302 in der Nähe des Anschlagsegments 322 befestigt. Die Riemenscheibeneinheit 312 ist in der Kammer 320 angeordnet und umfasst im Allgemeinen ein Riemenscheibensegment 330 und ein Riemenscheibenwellensegment 332. Das Riemenscheibenwellensegment 332 ist mit seinen gegenüberliegenden Enden in Halteöffnungen gelagert, die in den Seitenwänden des Gehäuseabschnitts 318 innerhalb der Kammer 320 ausgebildet sind, um die Riemenscheibeneinheit 312 darin drehbar zu befestigen. Die Rückstellfeder 316 ist als Wendelfeder dargestellt, die so angeordnet ist, dass sie das Riemenscheibenwellensegment 332 der Riemenscheibeneinheit 312

umgibt. Die Wendelfeder 316 wirkt zwischen dem Riemenscheibenwellensegment 332 und dem Verriegelungsgehäuseabschnitt 318 und ist, wie noch näher erläutert wird, vorgespannt, um eine Richtungsvorspannung zu erzeugen. Das Antriebskabel 314 ist teilweise auf das Scheibensegment 330 gewickelt und hat ein erstes Kabelende, das fest am Zapfen 310 befestigt ist, und ein zweites Kabelende, das fest am Scheibensegment 330 befestigt ist.

**[0052]** **Fig. 12** zeigt den Motor-Rückstellmechanismus 300 in einem ersten oder „Ruhe“-Zustand (federentlastet), der hergestellt wird, wenn der Motor 101 in seinem nicht angetriebenen Zustand arbeitet und der Verriegelungs-Freigabemechanismus in seinem nicht betätigten Zustand arbeitet, so dass sich die Motorwelle 102 in einer Ruheposition befindet. Wie bereits erwähnt, ist die Wendelfeder 316 vorgespannt, wenn sich die Motorwelle 102 in ihrer Ruhestellung befindet, so dass sie eine Zugkraft auf das Antriebskabel 316 erzeugt, was zu einem Rückstellmoment führt, das auf die Motorwelle 102 ausgeübt wird. Das Rücksteldrehmoment dient dazu, die Motorwelle 102 zwangsläufig in ihrer Ruhestellung zu halten, und ist größer als das Drehmoment, das erforderlich ist, um die Motorwelle 102 (und das Untersetzungsgetriebe) im unbelasteten Zustand des Elektromotors 101 zu drehen. Auf diese Weise wird der Verriegelungs-Freigabemechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückgesetzt, um die nachfolgende Signalisierung der nächsten Kraft-Entriegelungsanforderung durch die ECU 60 vorzubereiten.

**[0053]** Im Gegensatz zu **Fig. 12** zeigt **Fig. 13** den Motorrückstellmechanismus 300 in einem zweiten oder „geladenen“ (federbelasteten) Zustand, der hergestellt wird, wenn der Elektromotor 101 mit Strom versorgt wird und die Motorwelle 102 in der Betätigungsrichtung aus ihrer Ruheposition in eine Kraftfreigabe-Position dreht, wodurch der Verriegelungs-Freigabemechanismus in seinen betätigten Zustand verschoben wurde. Wie zu sehen ist, erfordert diese Verschiebung des Verriegelungs-Freigabemechanismus, dass die Motorwelle 102 um eine Anzahl vollständiger Umdrehungen gedreht wird, was durch die Anzahl der gewickelten Schleifen des Antriebskabels 314 auf der Wellenverlängerung 302 angezeigt wird. Diese „Umschlingung“ des Kabels führt dazu, dass das Antriebskabel 314 die Wendelfeder 316 entgegen ihrer normalen Vorspannungsrichtung dreht und so eine Federlast in der Riemenscheibeneinheit 312 speichert. Nachdem der Verriegelungs-Freigabemechanismus in seinen betätigten Zustand geschaltet wurde, wird der Elektromotor 102 in seinen ausgeschalteten Zustand geschaltet. Dadurch wird die gespeicherte Federkraft freigesetzt, und der Rückstellmechanismus 300 erzeugt ein ausreichendes Rücksteldrehmoment, das die Motorwelle 102 in ihre Ruhestellung zurücktreiben

kann, wodurch die Rückstellfunktion ohne Stromzufuhr ermöglicht wird.

**[0054]** Die Konfiguration des Rückstellmechanismus 300 als federbelasteter riemenartiger (d. h. riemenscheibenartiger) Untersetzungsmechanismus bietet eine Verhältnisreduzierung zwischen der Wendelfeder 314 und der Motorwelle 102, die so gewählt ist, dass ein ausreichendes Rücksteldrehmoment erzeugt wird, um die Motorwelle 102 vollständig in ihre Ruhestellung zurückzudrehen. Diese Untersetzung, die aufgrund der relativen Durchmesser des Riemenscheibensegments 332 und der Motorwellenverlängerung 302 zustande kommt, reduziert die Drehbewegung der Wendelfeder 314, die zur Erzeugung des Rückstellmoments erforderlich ist. Diese Lösung bietet eine Konfiguration zur Anordnung eines federartigen Rückstellmechanismus stromaufwärts des Elektromotors 101, um die mit herkömmlichen Anordnungen verbundenen Fragen und Probleme zu überwinden.

**[0055]** Wie bereits erwähnt, muss der Elektromotor 101 bei einigen Motoranwendungen in eine Richtung angetrieben werden, um eine Arbeit zu verrichten, z. B. um ein Schloss zu öffnen oder zu schließen. Am Ende eines solchen Vorgangs ist der Elektromotor 101 aus seiner Ruhe- oder Neutral-/Ausgangsposition herausgedreht und nicht bereit, den nächsten Zyklus auszuführen, weshalb er in die Neutral-/Ausgangsposition zurückgebracht werden muss. In Anwendungen, in denen Geräusch- oder Wirkungsgradverluste im Zusammenhang mit Rückstellfedern 208, 314 und/oder Getriebebezügen, die mit der Motorwelle 102 verbunden sind, unerwünscht sein könnten, können die Rückstellfeder 208, 314 und/oder der Getriebezug durch einen elektronischen Rückstellschaltmechanismus 400, 400' ersetzt werden, der weiter unten beschrieben wird.

**[0056]** Der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400, 400' kann als Teil der oben beschriebenen Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 verwendet werden, die den Verriegelungsmechanismus 30, 32 umfasst, der in einem ersten Zustand betätigt werden kann, um die Verschlussplatte 12 in einer ersten Position zu positionieren, und in einem zweiten Zustand, um die Verschlussplatte 12 in einer zweiten Position zu positionieren. Der mit dem elektronischen Rückstellschaltmechanismus 400, 400' verwendete Kraft-Aktuator kann beispielsweise den betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 umfassen, der in einem nicht betätigten Zustand betätigbar ist, um den Verriegelungsmechanismus 30, 32 in seinem ersten Zustand arbeiten zu lassen, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus 30, 32 von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben. Es versteht sich von selbst, dass der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400, 400' alternativ als

Teil eines anderen Typs von Kraft-Aktuator neben dem in der Verschluss-Verriegelungsanordnung 10 verwendeten verwendet werden könnte.

**[0057]** Wie in den **Fig. 14** und **Fig. 15B** am besten dargestellt, umfasst der Kraft-Aktuator auch den Elektromotor 101 mit der drehenden Motorwelle 102 und mit einem ersten Motoranschluss 402 (z.B. einem positiven Motoranschluss) und einem zweiten Motoranschluss 404 (z.B. einem negativen Motoranschluss). Der Kraft-Aktuator umfasst auch eine Steuerschaltung 406 (**Fig. 15A**), die selektiv mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist, um den Elektromotor 101 in einem eingeschalteten Zustand zu steuern, um die Motorwelle 102 in einer Betätigungsrichtung anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht.

**[0058]** Eine erste Ausführungsform des elektronischen Rückstellschaltmechanismus 400 verfügt über eine Energiespeichereinrichtung 408, die in einer möglichen Konfiguration eine lokale Sekundärstromversorgung sein kann, die einen positiven Energiespeicheranschluss 410 und einen negativen Energiespeicheranschluss 412 umfasst und funktionell mit dem Elektromotor 101 verbunden ist. Der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400 könnte zusätzlich eine Verstärkungsschaltung (nicht dargestellt) enthalten, die mit der Energiespeichereinrichtung 408 verbunden ist, wenn eine konstante Spannung gewünscht wird. Der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400 ist so ausgebildet, dass er in einem Energiespeicherzustand (**Fig. 15A**) arbeitet, um elektrische Energie, die dem Elektromotor 101 zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung 408 als Reaktion auf die Kopplung der Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 zu speichern, und mit anderen Worten in einem Zustand, in dem dem Elektromotor 101 Strom zugeführt wird und die Drehmotorwelle 102 in der Betätigungsrichtung von einer ersten oder neutralen Position in eine zweite Position gedreht wird. Der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400 ist so ausgebildet, dass er von seinem Energiespeicherzustand in einen Energieentladungszustand (**Fig. 15B**) übergeht, wenn sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 entkoppelt ist, und mit anderen Worten in einem Zustand, in dem dem Elektromotor 101 keine Energie zugeführt wird oder nicht zugeführt wird oder gestoppt wird. Der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400 kann so ausgebildet sein, dass er automatisch und/oder sofort die Stromversorgung des Motors 101 unter Verwendung von Strom aus der lokalen sekundären Stromversorgung steuert, indem er die Energiespeichervorrichtung 408 als Reaktion darauf, dass der betätigbare

Mechanismus in einem Stromrücksetzmodus betrieben wird, bei Erkennen eines Stopps des Stromflusses, der dem elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus 400 zugeführt wird, aus ihrem Energiespeicherzustand in einen Energieentladezustand überführt, wie z. B. durch Erkennen, dass die Steuerung 406 von dem elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus 400 entkoppelt ist, oder durch Erkennen eines Spannungsabfalls, der dem Elektromotor 101 zugeführt wird, oder als Ergebnis von Schaltkreis- oder Schalterübergängen, die durch die Unterbrechung der von der Steuerung 406 zugeführten Energie, wie hier beschrieben, verursacht werden. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400 ist in seinem Energieentladungszustand betreibbar, um die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung 408 in den Elektromotor 101 in einer Richtung mit entgegengesetzter Polarität zu entladen, um den Elektromotor 101 zu veranlassen, die drehende Motorwelle 102 in einer Rückstellrichtung aus ihrer zweiten Position zurück in ihre erste Position zu drehen, um den betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 in seinen nicht betätigten Zustand zurückzustellen, um eine angetriebene Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0059]** Genauer gesagt umfasst der elektronische Rückstellschaltmechanismus 400 eine erste Diode 414, deren erste Diodenanode 416 mit dem ersten Motoranschluss 402 und deren erste Diodenkathode 418 mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 verbunden ist, um die Energiespeichereinrichtung 408 zu isolieren. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400 umfasst auch eine zweite Diode 420, die eine zweite Diodenkathode 422 aufweist, die mit dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist, und eine zweite Diodenanode 424, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 verbunden ist, um die Energiespeichervorrichtung 408 zu isolieren. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400 umfasst zusätzlich einen Tiefseiten-Schalter 426, der zwischen dem ersten Motoranschluss 402 und dem negativen Energiespeicheranschluss 412 geschaltet ist, um selektiv einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss 402 zum negativen Energiespeicheranschluss 412 in einem Tiefseiten-Ein-Zustand zu ermöglichen (**Fig. 15B**) und einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss 402 zum negativen Energiespeicheranschluss 412 in einem Tiefseiten-Aus-Zustand zu verhindern (**Fig. 15A**). Ein Hochseiten-Schalter 428 ist zwischen dem zweiten Motoranschluss 404 und dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 geschaltet, um selektiv einen Stromfluss von dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 zum zweiten Motoranschluss 404 in einem Hochseiten-Ein-Zustand zu ermöglichen (**Fig. 15B**) und einen Stromfluss von dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 zum zweiten Motoranschluss 404 in einem Hochseiten-Aus-Zustand zu verhindern (**Fig. 15A**).

**[0060]** Gemäß einem Aspekt und wie am besten in **Fig. 16** gezeigt, ist die Energiespeichereinrichtung 408 ein Kondensator, der Niederspannungs-Tiefseiten-Schalter 426 ist ein Niederspannungs-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor, der Hochspannungs-Hochseiten-Schalter 428 ist ein Hochspannungs-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor, und die erste Diode 414 und die zweite Diode 420 sind jeweils Zenerdioden, es sollte jedoch anerkannt werden, dass andere Typen von Dioden 414, 420, Energiespeichereinrichtungen 408 und Schaltern 426, 428 alternativ verwendet werden können. Eine Diode zur Unterdrückung transienter Spannungen (TVS-Diode 430) ist zwischen dem ersten Motoranschluss 402 und dem zweiten Motoranschluss 404 parallel mit dem Elektromotor 101 verbunden, um transiente Spannungen zwischen dem ersten Motoranschluss 402 und dem zweiten Motoranschluss 404 zu unterdrücken.

**[0061]** Der Tiefseiten-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor 426 umfasst ein Tiefseiten-Gate 432, das über einen Tiefseiten-Widerstand 433 mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 und dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist, sowie eine Tiefseiten-Source 434, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 verbunden ist, und ein Tiefseiten-Drain 436, das mit dem ersten Motoranschluss 402 verbunden ist. In ähnlicher Weise umfasst der Hochseiten-Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistor 428 ein Hochseiten-Gate 438, das mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 und dem ersten Motoranschluss 402 verbunden ist, sowie eine Hochseiten-Source 440, die mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 verbunden ist, und ein Hochseiten-Drain 442, das mit dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist. Ein erster Tiefseiten-Widerstand 444 ist zwischen dem Tiefseiten-Gate 432 und dem zweiten Motoranschluss 404 angeschlossen. Ein zweiter tiefseitiger Widerstand 446 ist zwischen dem tiefseitigen Gate 432 und der tiefseitigen Source 434 angeschlossen. Die elektronische Rückstellschaltung 400 umfasst ferner einen ersten hochseitigen Widerstand 448, der zwischen dem hochseitigen Gate 438 und dem ersten Motoranschluss 402 angeschlossen ist, und einen zweiten hochseitigen Widerstand 450, der zwischen dem hochseitigen Gate 438 und der hochseitigen Source 440 angeschlossen ist.

**[0062]** Folglich ist der Tiefseiten-Schalter 426 so ausgebildet, dass er sich im Zustand „tiefe Seite aus“ befindet, und der hochseitigen-Hochseiten-Schalter 428 ist so ausgebildet, dass er sich im Zustand „hohe Seite aus“ befindet, wenn die Steuerung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist (z. B. über die Anschlüsse PR(-) und PR(+)) und die drehende Motorwelle 102 in der Betätigungsrichtung dreht. Darüber hinaus ist der Tiefseite- Tiefseiten-Schalter 426 auf so ausgebildet, dass er sich im

Zustand „tiefe Seite ein“ befindet, und der Hochseiten-Schalter 428 ist so ausgebildet, dass er sich im Zustand „hohe Seite ein“ befindet, wenn sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 (d.h. im Dreizustand oder im Zustand hoher Impedanz) entkoppelt ist (z.B. entkoppelt von den Anschlüssen PR(-) und PR(+)). Mit anderen Worten, die Gates 432, 438 des Tiefseiten-Schalters 426 und des Hochseiten-Schalters 428 werden von den entgegengesetzten Drain-Elektroden 436, 442 der Transistoren 426, 428 gesteuert, und die Spannung zum Elektromotor 101 wird umgekehrt, wenn die Transistoren 426, 428 eingeschaltet werden.

**[0063]** Während, wie oben beschrieben, der Tiefseiten-Schalter 426 und der Hochseiten-Schalter 428 automatisch in einen Zustand versetzt werden, in dem sie Strom liefern, wenn die Stromversorgung der Antriebs- oder Steuerschaltung 406 unterbrochen wird, könnte ein Controller vorgesehen werden, der die Schalter steuert, um diese Entscheidung zu treffen, wenn die Rückstellung erfolgen würde. Daher kann der Kraft-Aktuator, wie in **Fig. 14** dargestellt, auch eine Schaltlogiksteuerung 452 (z. B., ECU 60 oder separat vorgesehen) enthalten, der mit dem Tiefseiten-Schalter 426 (Gate 432 auf der tiefen Seite) und dem Hochseiten-Schalter 428 (Gate 438 auf der oberen Seite) gekoppelt und so ausgebildet ist, dass er erkennt, dass die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist, und den Tiefseiten-Schalter 426 in den Aus-Zustand und den Hochseiten-Schalter 428 in den Aus-Zustand schaltet, wenn die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist und die Welle des Drehmotors 102 in der Betätigungsrichtung dreht. Die Schaltlogiksteuerung 452 kann auch erkennen, dass sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist. Infolgedessen schaltet die Schaltlogiksteuerung 452 den Tiefseiten-Schalter 426 in den Zustand „tiefe Seite ein“ und den Hochseiten-Schalter 428 in den Zustand „hohe Seite ein“, wenn sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 entkoppelt ist.

**[0064]** Der elektronische Rückstell-Schaltkreismechanismus 400 speichert also die Energie eines elektrischen Aktivierungsimpulses, der dem Elektromotor 101 während der Aktivierung oder Kraft-Freigabe zugeführt wird, und kehrt sie über den Elektromotor 101 um, sobald die Antriebsspannung abgeschaltet wurde (d. h. Kraft-Rückstellung). Der elektronische Rückstell-Schaltkreismechanismus 400 hat daher den Vorteil, dass er keine beweglichen Teile hat und durch die Wahl eines anderen Energiespeichers 408 leicht skaliert werden kann.

**[0065]** In **Fig. 17** ist eine zweite Ausführungsform des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus 400' dargestellt. Wie die erste Ausführungsform des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus 400 hat der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' eine Energiespeichervorrichtung 408, die einen positiven Energiespeicheranschluss 410 und einen negativen Energiespeicheranschluss 412 umfasst und funktionell mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist. Auch hier ist der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' so ausgebildet, dass er im Energiespeicherzustand (**Fig. 15A**) arbeitet, um elektrische Energie, die dem Elektromotor 101 zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung 408 zu speichern, und zwar als Reaktion darauf, dass die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist und die Drehmotorwelle 102 in der Betätigungsrichtung von einer ersten oder neutralen Position in eine zweite Position dreht. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' ist so ausgebildet, dass er als Reaktion darauf, dass der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 sich in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 entkoppelt ist, von seinem Energiespeicherzustand in den Energieentladezustand (**Fig. 15B**) übergeht. Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' ist in seinem Energieentladungszustand betreibbar, um die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung 408 in den Elektromotor 101 in einer Richtung mit entgegengesetzter Polarität zu entladen, um den Elektromotor 101 zu veranlassen, die Drehmotorwelle 102 in einer Rückstellrichtung von ihrer zweiten Position zurück in ihre erste Position zu drehen, um so den betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 in seinen nicht betätigten Zustand zurückzustellen, um eine angetriebene Rückstellfunktion bereitzustellen.

**[0066]** Wie bei der ersten Ausführungsform des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus 400 umfasst der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' eine erste Diode 414 mit einer ersten Diodenanode 416, die mit dem ersten Motoranschluss 402 verbunden ist, und einer ersten Diodenkathode 418, die mit dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 verbunden ist, um die Energiespeichereinrichtung 408 zu isolieren. Der elektronische Rückstellschaltkreismechanismus 400' umfasst auch eine zweite Diode 420, die eine zweite Diodenkathode 422 aufweist, die mit dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist, und eine zweite Diodenanode 424, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 verbunden ist, um die Energiespeichervorrichtung 408 zu isolieren.

**[0067]** Der elektronische Rückstellschaltungsmechanismus 400' umfasst zusätzlich einen Tiefseiten-Schalter 426, der zwischen den ersten Motoranschluss 402 und den negativen Energiespeicheran-

schluss 412 geschaltet ist, um in einem Tiefseiten-Ein-Zustand selektiv einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss 402 zum negativen Energiespeicheranschluss 412 zu ermöglichen und in einem Tiefseiten-Aus-Zustand einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss 402 zum negativen Energiespeicheranschluss 412 zu verhindern. Ein Hochseiten-Schalter 428 ist zwischen dem zweiten Motoranschluss 404 und dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 angeschlossen, um selektiv einen Stromfluss von dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 zum zweiten Motoranschluss 404 in einem Hochseiten-Ein-Zustand zu ermöglichen und einen Stromfluss von dem positiven Energiespeicher-Anschluss 410 zum zweiten Motoranschluss 404 in einem Hochseiten-Aus-Zustand zu verhindern.

**[0068]** Die Energiespeichervorrichtung 408 ist ein Kondensator, der Tiefseiten-Schalter 426 ist ein Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor, der Hochseiten-Schalter 428 ist ein Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor, und die erste Diode 414 und die zweite Diode 420 sind jeweils Zenerdioden, es sollte jedoch anerkannt werden, dass andere Arten von Dioden 414, 420, Energiespeichervorrichtungen 408 und Tiefseiten-Schalter 426, 428 alternativ verwendet werden können. Eine Diode zur Unterdrückung transienter Spannungen (TVS-Diode 430) ist zwischen dem ersten Motoranschluss 402 und dem zweiten Motoranschluss 404 parallel mit dem Elektromotor 101 verbunden, um transiente Spannungen zwischen dem ersten Motoranschluss 402 und dem zweiten Motoranschluss 404 zu unterdrücken.

**[0069]** Der Tiefseiten-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor 426 umfasst ein Tiefseiten-Gate 432, das mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 und dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist, sowie eine Tiefseiten-Source 434, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 verbunden ist, und einen Tiefseiten-Drain 436, der mit dem ersten Motoranschluss 402 verbunden ist. In ähnlicher Weise umfasst der Hochseiten-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor 428 ein Hochseiten-Gate 438, das mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 und dem ersten Motoranschluss 402 verbunden ist, sowie eine Hochseiten-Source 440, die mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 verbunden ist, und einen Hochseiten-Drain 442, der mit dem zweiten Motoranschluss 404 verbunden ist. Ein erster Tiefseiten-Widerstand 444 ist zwischen dem Tiefseiten-Gate 432 und dem zweiten Motoranschluss 404 angeschlossen. Ein zweiter tiefseitiger Widerstand 446 ist zwischen dem tiefseitigen Gate 432 und der tiefseitigen Source 434 angeschlossen. Die elektronische Rückstellschaltung 400' umfasst ferner einen ersten hochseitigen Widerstand 448, der zwischen dem hochseitigen Gate 438 und dem ersten Motoranschluss 402 angeschlossen

ist, und einen zweiten hochseitigen Widerstand 450, der zwischen dem hochseitigen Gate 438 und der hochseitigen Source 440 angeschlossen ist.

**[0070]** Somit ist der Tiefseiten-Schalter 426 so ausgebildet, dass er sich im Zustand „tiefe Seite aus“ befindet, und der Hochseiten-Schalter 428 ist so ausgebildet, dass er sich im Zustand „hohe Seite aus“ befindet, wenn die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist und die drehende Motorwelle 102 in der Betätigungsrichtung dreht. Darüber hinaus ist der Tiefseiten-Schalter 426 so ausgebildet, dass er sich im Zustand „tiefe Seite ein“ befindet, und der Hochseiten-Schalter 428 ist so ausgebildet, dass er sich im Zustand „hohe Seite ein“ befindet, wenn sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 entkoppelt ist (d.h. Tristate- oder Hochimpedanzzustand). Mit anderen Worten, die Gates 432, 438 des Tiefseiten-Schalters 426 und des Hochseiten-Schalters 428 werden von den gegenüberliegenden Transistoren 426, 428, Drain 436, 442 gesteuert, und die Spannung zum Elektromotor 101 wird umgekehrt, wenn die Transistoren 426, 428 eingeschaltet werden.

**[0071]** Wie bei der ersten Ausführungsform des elektronischen Rückstell-Schaltungsmechanismus 400 werden der Tiefseiten-Schalter 426 und der Hochseiten-Schalter 428 automatisch in einen Zustand versetzt, in dem sie Strom bereitstellen, wenn der Strom der Antriebs- oder Steuerschaltung 406 abgeschaltet wird, der Kraft-Aktuator kann jedoch auch die Schaltlogiksteuerung 452 (z. B. ECU 60 oder separat bereitgestellt) enthalten, die mit dem Tiefseiten-Schalter 426 (Tiefseiten-Gate 432) und dem Hochseiten-Schalter 428 (Hochseiten-Gate 438) verbunden ist. Die Schaltlogiksteuerung 452 ist so ausgebildet, dass sie erkennt, dass die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist, und den Tiefseiten-Schalter 426 in den Aus-Zustand und den Hochseiten-Schalter 428 in den Aus-Zustand schaltet, wenn die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist und die Drehmotorwelle 102 in der Betätigungsrichtung dreht. Die Schaltlogiksteuerung 452 kann auch erkennen, dass sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist. Infolgedessen schaltet die Schaltlogiksteuerung 452 den Tiefseiten-Schalter 426 in den Zustand „tiefe Seite ein“ und den Hochseiten-Schalter 428 in den Zustand „hohe Seite ein“, wenn sich der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung 406 vom Elektromotor 101 entkoppelt ist.

**[0072]** Der Mechanismus der elektronischen Rückstellschaltung 400' umfasst zusätzlich eine Ladungs-

kontrollschaltung 454 zur Verhinderung einer Überladung des Energiespeichers 408 (z. B., wenn die Stromversorgung, wie z. B. eine Hauptstromversorgung, die von einer Fahrzeugbatterie oder einer anderen Stromversorgungsquelle bereitgestellt wird, die sich entfernt in der Tür 12, der Verriegelung 10 oder an einem anderen Ort im Fahrzeug befindet, oder die von einer externen Ersatzstromquelle, wie z. B. einer transportable Ersatzstromquelle, die über einen externen Schnittstellenanschluss oder Stecker zur Stromversorgung des Motors 101 gekoppelt ist, bereitgestellt wird, um den Elektromotor 101 anzutreiben, höher ist als die Nennleistung der Energiespeichereinrichtung oder des Kondensators 408). Die Ladesteuerungsschaltung 454 umfasst einen Komparator 456 mit einem positiven Komparator-Versorgungsanschluss 458, der mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 der Energiespeichereinrichtung 408 verbunden ist, und einem negativen Komparator-Versorgungsanschluss 460, der mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 der Energiespeichereinrichtung 408 verbunden ist. Der Komparator 456 umfasst auch einen positiven Komparatoreingang 462 und einen negativen Komparatoreingang 464 sowie einen Komparatorausgang 466. Der Komparator 456 ist so ausgebildet, dass er eine erste Spannung am positiven Komparatoreingang 462 mit einer zweiten Spannung am negativen Komparatoreingang 464 vergleicht und eine Komparatorausgangsspannung am Komparatorausgang 466 ausgibt, wenn die erste Spannung größer als die zweite Spannung ist. Ein Strombegrenzungswiderstand 468 ist zwischen der ersten Diodenkathode 418 und dem negativen Komparatoreingang 464 angeschlossen. Die Ladungssteuerungsschaltung 454 umfasst auch eine Festspannungsdiode 470 (z. B. eine Zenerdiode), die eine Festspannungsdiodenanode 472 aufweist, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss 412 verbunden ist, und eine Festspannungskathode 474, die mit dem negativen Komparatoreingang 464 verbunden ist. Genauer gesagt wird die Festspannungsdiode 470 durch einen Strom über den Strombegrenzungswiderstand 468 in Sperrrichtung vorgespannt, um die zweite Spannung am negativen Komparatoreingang 464 bereitzustellen.

**[0073]** Die Ladesteuerungsschaltung 454 umfasst zusätzlich einen Spannungsteiler 476 mit einem Thermistor 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten, der zwischen dem positiven Energiespeicheranschluss 410 und dem positiven Komparatoreingang 462 angeschlossen ist, um einen elektrischen Widerstand zu verringern, wenn die Energiespeichertemperatur steigt. Die Energiespeichertemperatur ist die Temperatur der Energiespeichereinrichtung 408 (z. B. des Kondensators). Der Spannungsteiler 476 umfasst auch einen Teilerwiderstand 480, der zwischen dem positiven Komparatoreingang 462 und dem negativen Energiespeicheranschluss 412 ange-

schlossen ist, um die erste Spannung am positiven Komparatoreingang 462 bereitzustellen. Insbesondere entspricht die erste Spannung der Energiespeichertemperatur. Somit ist die von der Ladesteuerungsschaltung 454 bereitgestellte Ladesteuerung temperaturabhängig. Eine hohe Energiespeichertemperatur, die von dem Thermistor 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten erfasst wird, führt dazu, dass die Energiespeichervorrichtung 408 weniger oder mit einer niedrigeren Rate geladen wird, als wenn der Thermistor 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten eine niedrigere Energiespeichertemperatur erfasst.

**[0074]** Darüber hinaus enthält die Ladesteuerungsschaltung 454 einen Ladesteuerungsschalter 482, der zwischen den ersten Motoranschluss 402 und den positiven Energiespeicheranschluss 410 geschaltet ist, um in einem Ladefreigabezustand auf der Grundlage der Komparatorausgangsspannung selektiv einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss 402 zum positiven Energiespeicheranschluss 410 zu ermöglichen. Gemäß einem Aspekt ist der Ladesteuerungsschalter 482 ein Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor, alternativ können jedoch auch andere Schaltvorrichtungen verwendet werden. Der Ladungssteuerungsschalter 482 verhindert auch den Stromfluss von dem ersten Motoranschluss 402 zum positiven Energiespeicher-Anschluss 410 in einem Ladungsdeaktivierungszustand auf der Grundlage der Komparatorausgangsspannung. Der Ladungssteuerungsschalter 482 umfasst eine Ladungssteuerungsquelle 484, die mit der ersten Diodenkathode 418 verbunden ist, und einen Ladungssteuerungsdrain 486, der mit dem positiven Energiespeicheranschluss 410 verbunden ist, sowie ein Ladungssteuerungsgate 488, das mit dem Komparatorausgang 466 gekoppelt ist. Ein Komparatorausgangswiderstand 490 ist zwischen dem Komparatorausgang 466 und dem Ladungssteuerungsgate 488 des Ladungssteuerungsschalters 482 angeschlossen.

**[0075]** Im Betrieb lädt der elektronische Rückstellmechanismus 400' einschließlich der Ladesteuerungsschaltung 454 den Energiespeicher 408 (z. B. den Kondensator) nach der Einstellung auf eine gewünschte Spannung auf, die durch den Spannungsteiler 476 mit dem Thermistor 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten festgelegt wird. Wie bereits erwähnt, hat der negative Temperaturkoeffizient des Thermistors 478 einen geringeren Widerstand, wenn er wärmer wird, so dass der Energiespeicher 408 bei einer kalten oder niedrigeren Energiespeichertemperatur auf eine höhere Spannung aufgeladen wird als bei einer wärmeren oder höheren Energiespeichertemperatur. Zum Beispiel kann die gewünschte Spannung 16 V betragen, obwohl die Spannung, die den Elektromotor 101 antreibt, 24 V beträgt. Im Einzelnen funktioniert die Lade-

steuerungsschaltung 454 durch den Vergleich der Spannung an der Energiespeichereinrichtung 408 unter Verwendung des Spannungsteilers 476, wobei die obere Hälfte der Thermistor 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten ist. Wenn die Temperatur des Energiespeichers steigt, erhöht sich die erste Spannung am positiven Komparatoreingang 462 des Komparators 456. Die erste Spannung wird mit einer festen Spannung (d. h. der zweiten Spannung) verglichen, die von der Festspannungsdiode 470 erzeugt wird. Die zweite Spannung kann zum Beispiel etwa 4-5 V betragen. Sobald die zweite Spannung überschritten wird, schaltet sich der Ladesteuerungsschalter 482 aus (d. h. er geht in den Ladesperrzustand über), und das Aufladen des Energiespeichers 408 wird beendet. Bei wärmerer oder höherer Energiespeichertemperatur lädt der elektronische Rückstellmechanismus 400' weniger auf als bei Kälte. So kann beispielsweise der Widerstandswert der Widerstände (z. B. des Strombegrenzungswiderstands 468 und des Teilerwiderstands 480) so gewählt werden, dass die Ladesteuerungsschaltung 454 so eingestellt wird, dass der Ladesteuerungsschalter 482 unabhängig von der Temperatur in den Ladesperrzustand übergeht, wenn er mit mehr als 16 V geladen wird.

**[0076]** Wie die erste Ausführungsform des elektronischen Rückstell-Schaltungsmechanismus 400 speichert auch die zweite Ausführungsform des elektronischen Rückstell-Schaltungsmechanismus 400' Energie aus einem elektrischen Aktivierungsimpuls, der dem Elektromotor 101 während der Aktivierung oder Kraft-Freigabe zugeführt wird, und kehrt diese über den Elektromotor 101 um, sobald die Antriebspannung abgeschaltet wurde (d. h. Power-Rückstell). Darüber hinaus verhindert die Ladesteuerungsschaltung 454 jedoch eine Überladung des Energiespeichers 408.

**[0077]** Ein Verfahren zum Betreiben des Kraft-Aktuators, das den elektronischen Rückstellkreismechanismus 400, 400' enthält, ist ebenfalls vorgesehen, wie am besten in **Fig. 18** gezeigt. Das Verfahren umfasst den Schritt 500, bei dem einem Elektromotor 101 Energie zugeführt wird, um eine drehende Motorwelle 102 des Elektromotors 101 unter Verwendung einer mit dem Elektromotor 101 gekoppelten Steuerschaltung 406 in eine Betätigungsrichtung zu drehen. Das Verfahren fährt mit dem Schritt 502 fort, elektrische Energie, die dem Elektromotor 101 zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung 408 zu erfassen und zu speichern, und zwar in Reaktion darauf, dass die Steuerschaltung 406 mit dem Elektromotor 101 gekoppelt ist und die drehende Motorwelle 102 in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position (z. B. der Neutralposition) in eine zweite Position dreht, wobei der elektronische Rückstellmechanismus 400, 400' verwendet wird. Das Verfahren umfasst dann den Schritt 504,

bei dem die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung 408 in einer Richtung mit entgegengesetzter Polarität in den Elektromotor 101 entladen wird und der Elektromotor 101 veranlasst wird, die drehende Motorwelle 102 in einer Rückstellrichtung entgegen der Betätigungsrichtung aus der zweiten Position zurück in die erste Position zu drehen, wenn sich die drehende Motorwelle 102 in der zweiten Position befindet und die Steuerschaltung 406 unter Verwendung des elektronischen Rückstellmechanismus 400 von dem Elektromotor 101 entkoppelt wird.

**[0078]** Speziell in Bezug auf den elektronischen Rückstellmechanismus 400' mit der Ladungssteuerungsschaltung 454 kann das Verfahren zusätzlich den Schritt des Erfassens einer Energiespeichertemperatur der Energiespeichervorrichtung 408 unter Verwendung eines Thermistors 478 mit negativem Temperaturkoeffizienten und des Bereitstellens einer der Energiespeichertemperatur entsprechenden ersten Spannung an einem positiven Komparatoreingang 462 eines Komparators 456 umfassen. Das Verfahren kann auch den Schritt der Bereitstellung einer zweiten Spannung an einem negativen Komparatoreingang 464 des Komparators 456 unter Verwendung einer Festspannungsdiode 470 umfassen. Der nächste Schritt des Verfahrens ist das Vergleichen der ersten Spannung am positiven Komparatoreingang 462 mit der zweiten Spannung am negativen Komparatoreingang 464 und das Ausgeben einer Komparatorausgangsspannung an einem Komparatorausgang 466 als Reaktion darauf, dass die erste Spannung größer als die zweite Spannung ist, unter Verwendung des Komparators 456. Das Verfahren kann dann durch selektives Zulassen eines Stromflusses von dem Elektromotor 101 zu der Energiespeichervorrichtung 408 in einem Ladefreigabezustand und durch Verhindern eines Stromflusses von dem Elektromotor 101 zu der Energiespeichervorrichtung 408 in einem Ladesperrzustand auf der Grundlage der Komparatorausgangsspannung fortfahren.

**[0079]** In **Fig. 19** ist ein elektronisches Rückstellsystem 600 einer Verschluss-Verriegelungsanordnung (z. B. Verschluss-Verriegelungsanordnung 10) gemäß einer beispielhaften Ausführungsform dargestellt, das einen Controller 602 enthält. Der Controller 602 kann die oben beschriebenen Schaltungen enthalten oder beispielsweise in einem Mikroprozessor verkörpert sein, der mit dem Elektromotor 101 und der Energiespeichervorrichtung 408 verbunden ist. Auch hier ist die Energiespeichervorrichtung 408 betriebsmäßig mit dem Elektromotor 101 verbunden und so ausgebildet, dass sie in einem Energiespeicherzustand arbeitet, um elektrische Energie zu speichern, und in einem Energieentladezustand, um die elektrische Energie zu entladen. Der Controller 602 ist so ausgebildet, dass er den Elektromotor

101 in einem Einschaltzustand steuert, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position zu treiben, damit der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht. Der Controller 602 ist mit einer Energieversorgung 604 (z.B. einer Batterie des Fahrzeugs 14) gekoppelt und über Stromversorgungsleitungen 601 mit dem Elektromotor 101 verbunden. Der Controller 602 liefert über die Stromversorgungsleitungen 601 Ansteuersignale mit geeigneten Spannungspegeln, die mit Hilfe von Strom erzeugt werden, der von einer mit dem Controller 602 gekoppelten Stromquelle geliefert wird. Der Controller 602 ist ferner so ausgebildet, dass er den Übergang der Energiespeichervorrichtung 408, die mit den Stromversorgungsleitungen 601 parallel zum Controller 602 gekoppelt ist, von ihrem Energiespeicherzustand in einen Energieentladezustand steuert, wenn der betätigbare Mechanismus 104, 106, 108 in einem Kraft-Rückstellmodus betrieben wird, um den Elektromotor 101 unter Verwendung der gespeicherten elektrischen Energie in der Energiespeichervorrichtung 408 mit Strom zu versorgen, um den betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 zu veranlassen, sich von der zweiten Position in die erste Position zu verschieben, um den betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 in seinen nicht betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine Kraft-Rückstellfunktion bereitzustellen. Der Controller 602 kann so ausgebildet sein, dass er den Übergang der Energiespeichervorrichtung 408 von ihrem Energiespeicherzustand in einen Energieentladezustand automatisch steuert, wenn der betätigbare Mechanismus in einem Stromrücksetzmodus betrieben wird, indem er einen Stopp des Stromflusses erkennt, der zugeführt wird. Der Controller 602 kann mit einem Verfahren programmiert werden, das in einer mit einem Mikroprozessor des Controllers 602 gekoppelten Speichereinheit gespeichert werden kann, wobei das Verfahren die Schritte des Überwachens einer Energiezufuhr von einer Hauptenergiequelle zum Steuern der Drehung eines Motors in einer ersten Richtung, des Überwachens eines Stopps in der Energiezufuhr von der Hauptenergiequelle und als nächstes, als Reaktion auf das Erkennen der Unterbrechung der Energiezufuhr von der Hauptenergiequelle und zum Beispiel als unmittelbare Reaktion auf das Erkennen der Unterbrechung der Energiezufuhr von der Hauptenergiequelle, das Steuern einer sekundären Energiequelle, um den Motor mit Energie zu versorgen, um die Drehung des Motors in einer zweiten Richtung zu steuern.

**[0080]** Der Controller 602 kann ferner so ausgebildet sein, dass er das Aufladen des Energiespeichers 408 unter Verwendung von Energie aus der Stromversorgung 604 auf einen vorgegebenen Spannungspegel steuert. Beispielsweise kann der Controller 602 so ausgebildet sein, dass er die Energie-

speichervorrichtung 408 entweder auf einen Ladespannungspegel mit maximaler Kapazität der Energiespeichervorrichtung 408 oder auf einen Spannungspegel unterhalb des Ladespannungspegels mit maximaler Kapazität lädt. Das elektronische Rückstellsystem 600 umfasst ferner einen Temperatursensor 605, der mit dem Controller 602 in Verbindung steht, um eine Temperatur der Energiespeichervorrichtung 408 zu bestimmen. Der Controller 602 kann also weiterhin so ausgebildet sein, dass er die Energiespeichervorrichtung 408 auf der Grundlage verschiedener Kriterien auf ein Ladespannungsniveau auflädt, beispielsweise auf der Grundlage der Temperatur, die ein mit dem Controller 602 kommunizierender Temperatursensor 605 ermittelt, der die Temperatur der Energiespeichervorrichtung 408 bestimmt. Somit ist der Controller 602 ferner dazu eingerichtet, die Energiespeichereinrichtung 408 auf der Grundlage mindestens eines Faktors aufzuladen, der aus der Gruppe ausgewählt wird, die aus der Temperatur der Energiespeichereinrichtung 408, einer maximalen Speicherkapazität der Speichereinrichtung 408, einem Alter der Speichereinrichtung 408 und einem Alter des betätigbaren Mechanismus 104, 106, 108 besteht, um nur Beispiele zu nennen.

**[0081]** Die vorstehende Beschreibung der Ausführungsformen dient der Veranschaulichung und Beschreibung. Sie soll nicht erschöpfend sein oder die Offenbarung einschränken. Einzelne Elemente oder Merkmale einer bestimmten Ausführungsform sind im Allgemeinen nicht auf diese bestimmte Ausführungsform beschränkt, sondern sind gegebenenfalls austauschbar und können in einer ausgewählten Ausführungsform verwendet werden, auch wenn sie nicht speziell gezeigt oder beschrieben sind. Dieselben können auch in vielerlei Hinsicht variiert werden. Solche Variationen sind nicht als Abweichung von der Offenbarung zu betrachten, und alle derartigen Modifikationen sollen in den Anwendungsbereich der Offenbarung einbezogen werden.

**ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- US 62/835274 [0001]
- US 62/582575 [0001]

## Patentansprüche

1. Elektronisches Rückstellsystem für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung, das aufweist: einen Elektromotor mit einer Motorwelle, die entweder in einer Betätigungsrichtung oder in einer der Betätigungsrichtung entgegengesetzten Rückstellrichtung angetrieben wird, um einen betätigbaren Mechanismus zwischen einem betätigten und einem nicht betätigten Zustand zu bewegen, eine Energiespeichervorrichtung, die betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt und so ausgebildet ist, dass sie in einem Energiespeicherzustand zum Speichern elektrischer Energie und in einem Energieentladungszustand zum Entladen der elektrischen Energie arbeitet, und einen Controller, der mit dem Elektromotor und der Energiespeichervorrichtung gekoppelt ist, wobei der Controller so ausgebildet ist, dass er den Elektromotor in einem Einschaltzustand steuert, um die Motorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position zu einer zweiten Position anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nichtbetätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht.

2. Elektronisches Rückstellsystem nach Anspruch 1, wobei der Controller mit einer Stromversorgung gekoppelt und über Stromversorgungsleitungen mit dem Elektromotor verbunden ist und der Controller ferner so ausgebildet ist, dass er über die Stromversorgungsleitungen Ansteuersignale mit geeigneten Spannungspegeln bereitstellt, die unter Verwendung der von der Stromversorgung gelieferten Energie erzeugt werden.

3. Elektronisches Rückstellsystem nach Anspruch 1, wobei der Controller ferner so ausgebildet ist, dass er den Übergang der Energiespeichervorrichtung aus dem Energiespeicherzustand in den Energieentladungszustand als Reaktion darauf steuert, dass der betätigbare Mechanismus in einem Kraft-Rückstellmodus betrieben wird, um den Elektromotor unter Verwendung der gespeicherten elektrischen Energie in der Energiespeichervorrichtung mit Strom zu versorgen, um zu bewirken, dass sich der betätigbare Mechanismus aus der zweiten Position in die erste Position verschiebt, um den betätigbaren Mechanismus in seinen nicht betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine Kraft-Rückstellfunktion bereitzustellen.

4. Elektronisches Rückstellsystem nach Anspruch 1, wobei der Controller ferner so ausgebildet ist, dass er das Laden der Energiespeichervorrichtung unter Verwendung von Energie aus der Stromversorgung auf einen vorbestimmten Spannungspegel steuert.

5. Elektronisches Rückstellsystem nach Anspruch 4, wobei der Controller ferner so ausgebildet ist, dass er die Energiespeichervorrichtung entweder auf einen Spannungspegel mit maximaler Kapazität der Energiespeichervorrichtung oder auf einen Spannungspegel unterhalb des Spannungspegels mit maximaler Kapazität auflädt.

6. Elektronisches Rückstellsystem nach Anspruch 1, das ferner einen Temperatursensor enthält, der mit dem Controller in Verbindung steht, um eine Temperatur der Energiespeichervorrichtung zu bestimmen, und wobei der Controller ferner so ausgebildet ist, dass es die Energiespeichervorrichtung auf einen Ladespannungspegel lädt, der auf mindestens einem Faktor basiert, der aus der Gruppe ausgewählt wird, die aus der Temperatur der Energiespeichervorrichtung, einer maximalen Speicherkapazität der Speichervorrichtung, einem Alter der Speichervorrichtung und einem Alter des betätigbaren Mechanismus besteht.

7. Verschluss-Verriegelungsvorrichtung für eine Verschlussplatte eines Kraftfahrzeugs mit: einem Verriegelungsmechanismus, der in einem ersten Zustand betätigt werden kann, um die Verschlussplatte in einer ersten Position zu positionieren, und in einem zweiten Zustand, um die Verschlussplatte in einer zweiten Position zu positionieren, einem Kraft-Aktuator mit einem betätigbaren Mechanismus, der in einem nicht betätigten Zustand betätigt werden kann, damit der Verriegelungsmechanismus in seinem ersten Zustand arbeiten kann, und in einem betätigten Zustand, um den Verriegelungsmechanismus von seinem ersten Zustand in seinen zweiten Zustand zu verschieben, wobei der Kraft-Aktuator einen Elektromotor mit einer drehenden Motorwelle aufweist, die in einer Betätigungsrichtung angetrieben wird, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht-betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht, und einen elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus mit einer Energiespeichervorrichtung, die betriebsmäßig mit dem Elektromotor gekoppelt und so ausgebildet ist, dass sie in einem Energie-speicherzustand arbeitet, um elektrische Energie, die dem Elektromotor zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung zu speichern, und in einem Energieentladungszustand, um die elektrische Energie aus der Energiespeichervorrichtung in den Elektromotor in einer Richtung mit entgegengesetzter Polarität zu entladen, um zu bewirken, dass der Elektromotor die drehende Motorwelle in einer Rückstellrichtung dreht, um den betätigbaren Mechanismus in seinen nicht-betätigten Zustand zurückzusetzen, um eine angetriebene Rückstellfunktion bereitzustellen.

8. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 7, wobei der Elektromotor ein Kraftfreigabe-Motor ist und der betätigbare Mechanismus ein Kraftfreigabe-Zahnrad ist, das betriebsmäßig mit einer Klinke gekoppelt ist, um die Klinke von einer Ratschen-Halteposition in eine Ratschen-Freigabe-Position zu verschieben, als Reaktion auf die Steuerung des Elektromotors in einem Einschaltzustand, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung anzutreiben, um zu bewirken, dass das Kraftfreigabe-Zahnrad von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand verschoben wird.

9. Verschluss-Verriegelungsanordnungsanordnung nach Anspruch 7, wobei der Kraft-Aktuator eine Steuerschaltung umfasst, die selektiv mit dem Elektromotor gekoppelt ist, um den Elektromotor in einem Einschaltzustand zu steuern, um die Motorwelle in einer Betätigungsrichtung anzutreiben, um zu bewirken, dass der betätigbare Mechanismus von seinem nicht betätigten Zustand in seinen betätigten Zustand übergeht.

10. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 9, wobei der elektronische Rückstellschaltmechanismus so ausgebildet ist, dass er in Reaktion darauf, dass die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist und die drehende Motorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position dreht, im Energiespeicherzustand arbeitet, wobei der elektronische Rückstellschaltmechanismus so ausgebildet ist, dass er in Reaktion darauf, dass sich der betätigbare Mechanismus in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung vom Elektromotor entkoppelt ist, von seinem Energiespeicherzustand in einen Energieentladezustand übergeht.

11. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 7, wobei der elektronische Rückstellschaltmechanismus in seinem Energieentladezustand betreibbar ist, um den Elektromotor zu veranlassen, die drehende Motorwelle in der Rückstellrichtung von ihrer zweiten Position zurück in ihre erste Position zu drehen.

12. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 7, wobei die Energiespeichervorrichtung einen positiven Energiespeicheranschluss und einen negativen Energiespeicheranschluss aufweist und der Elektromotor einen ersten Motoranschluss und einen zweiten Motoranschluss aufweist und der elektronische Rückstellschaltmechanismus aufweist:

eine erste Diode mit einer ersten Diodenanode, die mit dem ersten Motoranschluss verbunden ist, und einer ersten Diodenkathode, die mit dem positiven Energiespeicheranschluss verbunden ist, um die Energiespeichereinrichtung zu isolieren, eine zweite Diode mit einer zweiten Diodenkathode,

die mit dem zweiten Motoranschluss verbunden ist, und einer zweiten Diodenanode, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss verbunden ist, um die Energiespeichereinrichtung zu isolieren, einen Tiefseiten-Schalter, der zwischen dem ersten Motoranschluss und dem negativen Energiespeicheranschluss geschaltet ist, um selektiv einen Stromfluss von dem ersten Motoranschluss zu dem negativen Energiespeicheranschluss in einem Niederspannungs-Ein-Zustand zu ermöglichen und einen Stromfluss von dem ersten Motoranschluss zu dem negativen Energiespeicheranschluss in einem Niederspannungs-Aus-Zustand zu verhindern, und

einen Hochseiten-Schalter, der zwischen dem zweiten Motoranschluss und dem positiven Energiespeicher-Anschluss angeschlossen ist, um selektiv einen Stromfluss von den positiven Energiespeicher-Anschluss zum zweiten Motoranschluss in einem Hochseiten-Ein-Zustand zu ermöglichen und einen Stromfluss von dem positiven Energiespeicher-Anschluss zum zweiten Motoranschluss in einem Hochseiten-Aus-Zustand zu verhindern.

13. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 12, die ferner eine Schaltlogiksteuerung enthält, die mit dem Tiefseiten-Schalter und dem Hochseiten-Schalter verbunden und so ausgebildet ist, um:

zu erkennen, dass die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist,

den Tiefseiten-Schalter in den Zustand „tiefe Seite aus“ und den Hochseiten-Schalter in den Zustand „hohe Seite aus“ schalten, wenn die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist und die Welle des Drehmotors in der Betätigungsrichtung dreht,

festzustellen, dass sich der betätigbare Mechanismus in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist, und

den Tiefseiten-Schalter in den Zustand „tiefe Seite ein“ und den Hochseiten-Schalter in den Zustand „hohe Seite ein“ zu schalten, wenn sich der betätigbare Mechanismus in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung vom Elektromotor entkoppelt ist.

14. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 12, wobei der Tiefseiten-Schalter so ausgebildet ist, dass er sich im Zustand „tiefe Seite aus“ befindet, und der Hochseiten-Schalter so ausgebildet ist, dass er sich im Zustand „hohe Seite aus“ befindet, wenn die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist und die drehende Motorwelle in der Betätigungsrichtung dreht, und der Tiefseiten-Schalter so ausgebildet ist, dass er sich im Zustand „tiefe Seite ein“ befindet, und der Hochseiten-Schalter so ausgebildet ist, dass er sich im Zustand „hohe Seite ein“ befindet, wenn sich der betätigbare

Mechanismus in seinem betätigten Zustand befindet und die Steuerschaltung vom Elektromotor entkoppelt ist.

15. Verschluss-Verriegelungsanordnungsanordnung nach Anspruch 12, wobei die Energiespeichervorrichtung ein Kondensator ist und der Tiefseiten-Schalter ein Tiefseiten-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor ist, der ein niederseitiges Gate, das mit dem negativen Energiespeicheranschluss und dem zweiten Motoranschluss gekoppelt ist, eine niederseitige Source, die mit dem negativen Energiespeicheranschluss verbunden ist, und einen niederseitigen Drain, der mit dem ersten Motoranschluss verbunden ist, aufweist, und der Hochseiten-Schalter ein Hochseiten-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor ist, der ein hochseitiges Gate, das mit dem positiven Energiespeicheranschluss und dem ersten Motoranschluss gekoppelt ist, eine hochseitige Source, die mit dem positiven Energiespeicheranschluss verbunden ist, und einen hochseitigen Drain, der mit dem zweiten Motoranschluss verbunden ist, aufweist.

16. Verschluss-Verriegelungsanordnung nach Anspruch 12, die ferner einen ersten tiefseitigen Widerstand, der zwischen das tiefseitige Gate und den zweiten Motoranschluss geschaltet ist, und einen zweiten tiefseitigen Widerstand, der zwischen das tiefseitige Gate und die tiefseitige Source geschaltet ist, und ferner einen ersten hochseitigen Widerstand, der zwischen das hochseitige Gate und den ersten Motoranschluss geschaltet ist, und einen zweiten hochseitigen Widerstand, der zwischen das hochseitige Gate und die hochseitige Source geschaltet ist, umfasst.

17. Verriegelungsanordnung nach Anspruch 16, die ferner eine Ladungssteuerungsschaltung umfasst, mit:  
einem Komparator, der einen positiven Komparator-Versorgungsanschluss, der mit dem positiven Energiespeicheranschluss der Energiespeichervorrichtung verbunden ist, und einen negativen Komparator-Versorgungsanschluss, der mit dem negativen Energiespeicheranschluss der Energiespeichervorrichtung verbunden ist, sowie einen positiven Komparatoreingang und einen negativen Komparatoreingang und einen Komparatorausgang umfasst und so ausgebildet ist, dass er eine erste Spannung an dem positiven Komparatoreingang mit einer zweiten Spannung an dem negativen Komparatoreingang vergleicht und eine Komparatorausgangsspannung an dem Komparatorausgang ausgibt, wenn die erste Spannung größer als die zweite Spannung ist, einem Strombegrenzungswiderstand, der zwischen der Kathode der ersten Diode und dem negativen Komparatoreingang angeschlossen ist, einer Festspannungsdiode, die eine Zenerdiode ist und eine Festspannungsdiodenanode aufweist, die

mit dem negativen Energiespeicheranschluss verbunden ist, und eine Festspannungsdiodenkathode, die mit dem negativen Komparatoreingang verbunden ist, wobei die Festspannungsdiode durch einen Strom durch den Strombegrenzungswiderstand in Sperrichtung vorgespannt wird, um die zweite Spannung am negativen Komparatoreingang bereitzustellen,  
einem Spannungsteiler mit einem Thermistor mit negativem Temperaturkoeffizienten, der zwischen den positiven Energiespeicheranschluss und den positiven Komparatoreingang geschaltet ist, um einen elektrischen Widerstand zu verringern, wenn eine Energiespeichertemperatur ansteigt, und einen Teilerwiderstand, der zwischen den positiven Komparatoreingang und den negativen Energiespeicheranschluss geschaltet ist, um die erste Spannung am positiven Komparatoreingang bereitzustellen, wobei die erste Spannung der Energiespeichertemperatur entspricht,  
einem Ladesteuerungsschalter, der zwischen den ersten Motoranschluss und den positiven Energiespeicheranschluss geschaltet ist, um in einem Ladefreigabezustand auf der Grundlage der Komparatorausgangsspannung selektiv einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss zum positiven Energiespeicheranschluss zuzulassen und in einem Ladesperrzustand auf der Grundlage der Komparatorausgangsspannung einen Stromfluss vom ersten Motoranschluss zum positiven Energiespeicheranschluss zu verhindern,  
wobei der Ladungssteuerungsschalter eine Ladungssteuerungsquelle, die mit der Kathode der ersten Diode verbunden ist, einen Ladungssteuerungsdrain, der mit dem positiven Energiespeicheranschluss verbunden ist, und ein Ladungssteuerungsgate, das mit dem Komparatorausgang gekoppelt ist, umfasst, und  
einem Komparator-Ausgangswiderstand, der zwischen dem Komparatorausgang und dem Ladungssteuerungs-Gate des Ladungssteuerungsschalters angeschlossen ist.

18. Verschluss-Verriegelungsanordnungsanordnung nach Anspruch 11, die ferner eine Diode zur Unterdrückung von Übergangsspannungen enthält, die zwischen dem ersten Motoranschluss und dem zweiten Motoranschluss parallel zum Elektromotor angeschlossen ist, um Übergangsspannungen zwischen dem ersten Motoranschluss und dem zweiten Motoranschluss zu unterdrücken.

19. Verfahren zum Betreiben eines Kraft-Aktuators für eine Verschluss-Verriegelungsanordnung mit einem Elektromotor und einem elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus, der eine parallel zum Elektromotor gekoppelte Energiespeichervorrichtung enthält, mit den folgenden Schritten:  
Zuführen von Energie zu einem Elektromotor, um eine drehende Motorwelle des Elektromotors in

eine Betätigungsrichtung zu drehen, unter Verwendung einer mit dem Elektromotor gekoppelten Steuerschaltung,

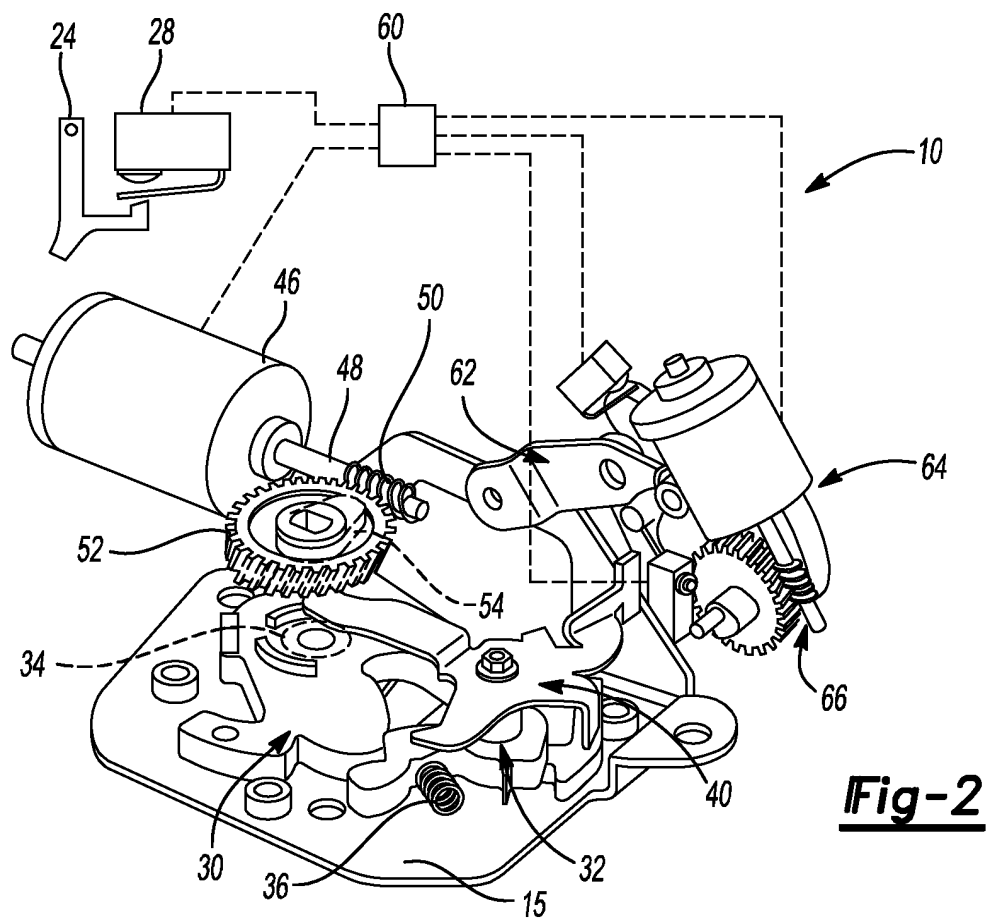
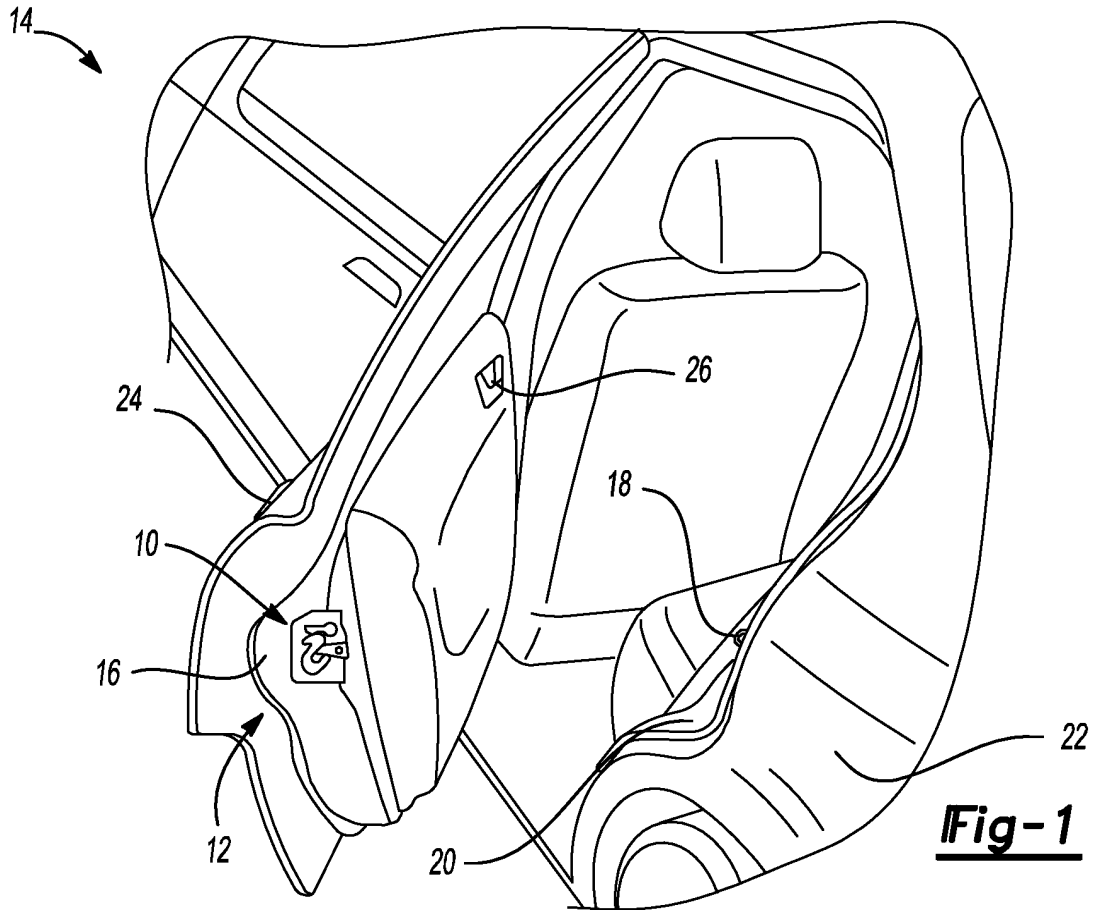
Erfassen und Speichern von elektrischer Energie, die dem Elektromotor zugeführt wird, in der Energiespeichervorrichtung als Reaktion darauf, dass die Steuerschaltung mit dem Elektromotor gekoppelt ist, und Drehen der drehenden Motorwelle in der Betätigungsrichtung von einer ersten Position zu einer zweiten Position unter Verwendung des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus, und Entladen der elektrischen Energie aus der Energiespeichervorrichtung in den Elektromotor in einer Richtung mit entgegengesetzter Polarität und Veranlassen des Elektromotors, die drehende Motorwelle in einer Rückstellrichtung entgegen der Betätigungsrichtung von der zweiten Position zurück in die erste Position zu drehen, wenn sich die drehende Motorwelle in der zweiten Position befindet und die Steuerschaltung vom Elektromotor unter Verwendung des elektronischen Rückstellschaltungsmechanismus entkoppelt ist.

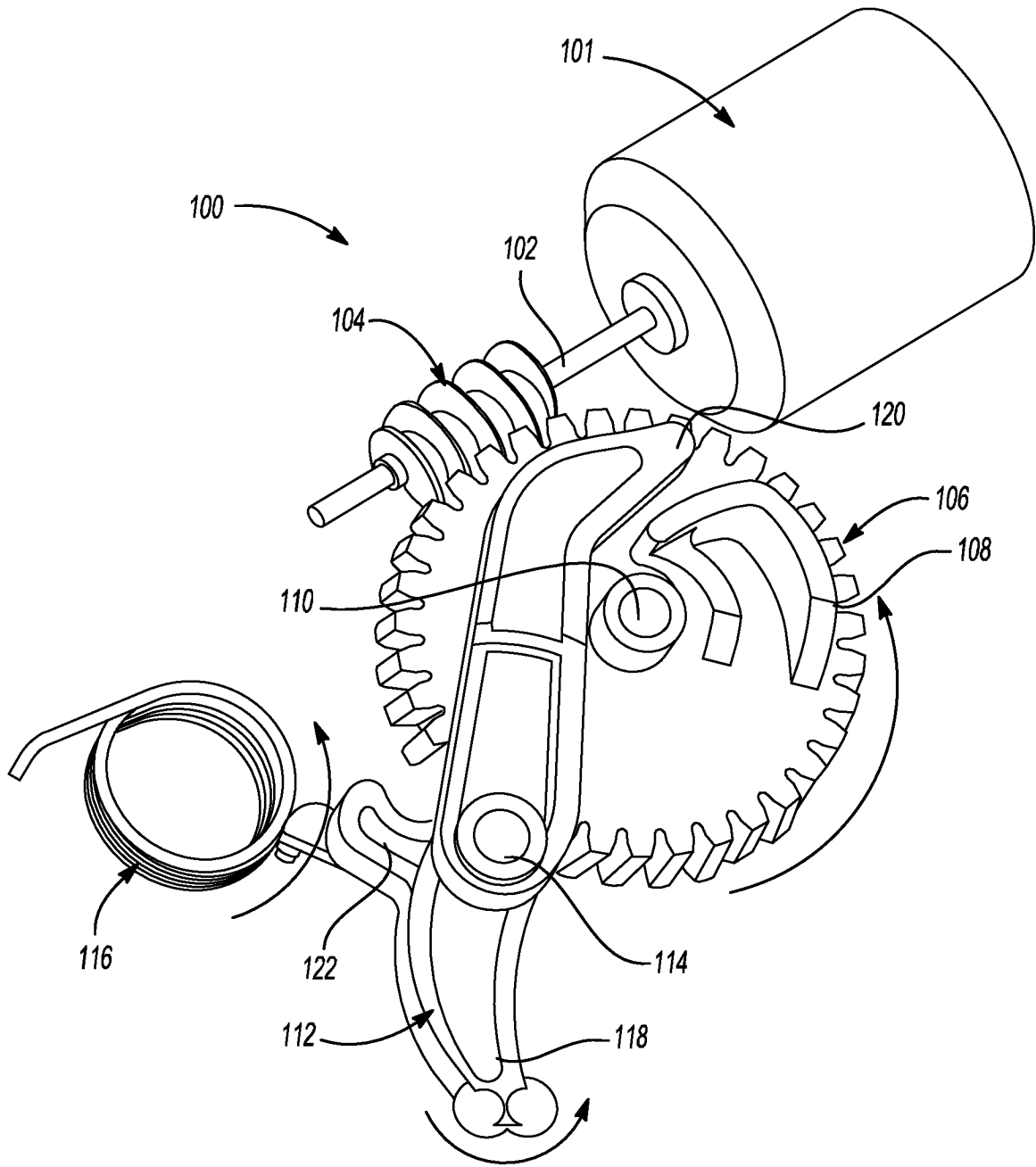
20. Verfahren nach Anspruch 19, das ferner die folgenden Schritte umfasst:

Erfassen einer Energiespeichertemperatur der Energiespeichervorrichtung unter Verwendung eines Thermistors mit negativem Temperaturkoeffizienten und Bereitstellen einer der Energiespeichertemperatur entsprechenden ersten Spannung an einem positiven Komparatoreingang eines Komparators, Bereitstellen einer zweiten Spannung an einem negativen Komparatoreingang des Komparators unter Verwendung einer Festspannungsdiode, Vergleichen der ersten Spannung am positiven Komparatoreingang mit der zweiten Spannung am negativen Komparatoreingang und Ausgeben einer Komparatorausgangsspannung an einem Komparatorausgang als Reaktion darauf, dass die erste Spannung größer als die zweite Spannung ist, unter Verwendung des Komparators, und selektives Zulassen eines Stromflusses von dem Elektromotor zu der Energiespeichervorrichtung in einem Ladefreigabezustand und Verhindern eines Stromflusses von dem Elektromotor zu der Energiespeichervorrichtung in einem Ladesperrzustand, basierend auf der Komparatorausgangsspannung.

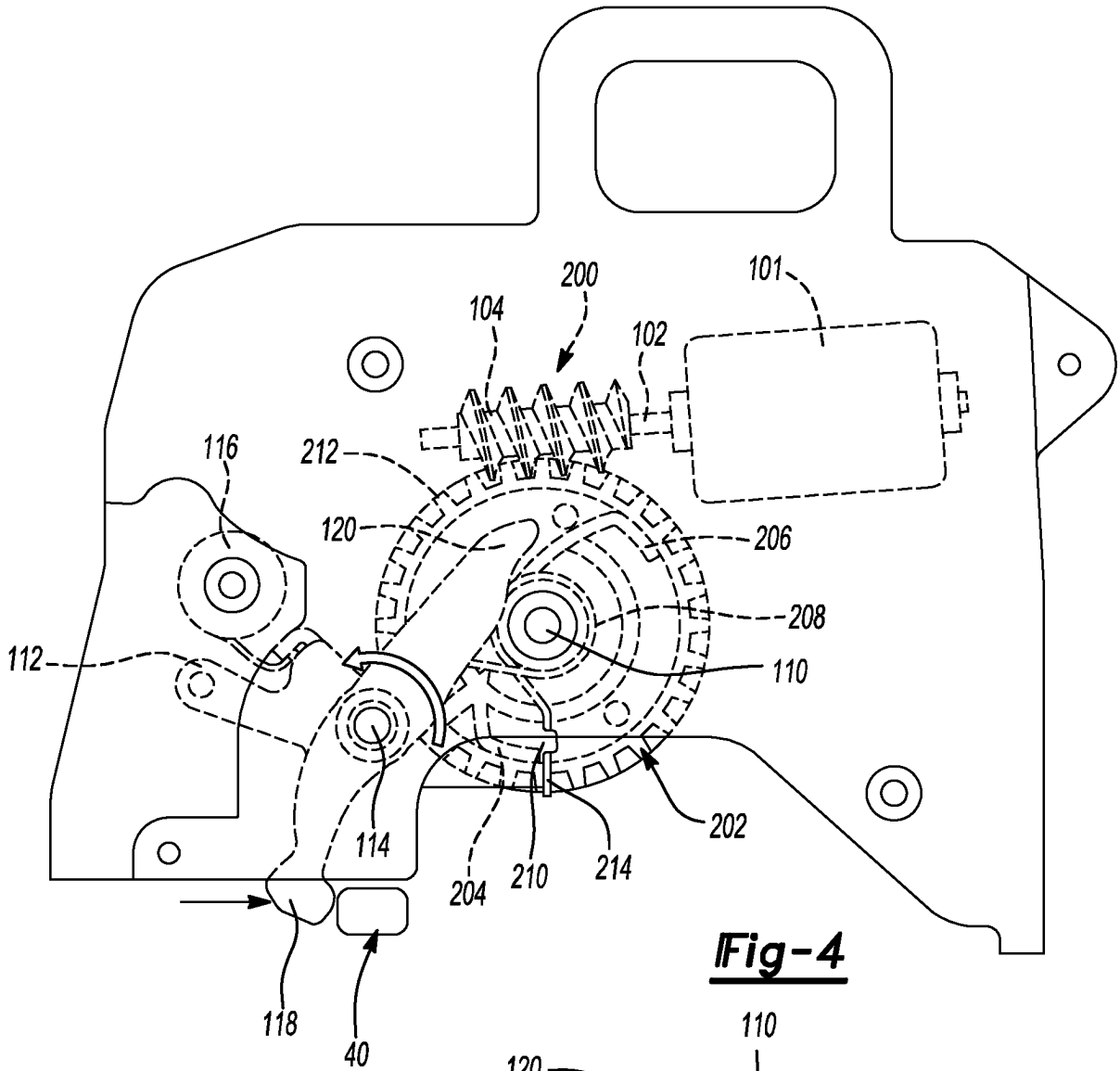
Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

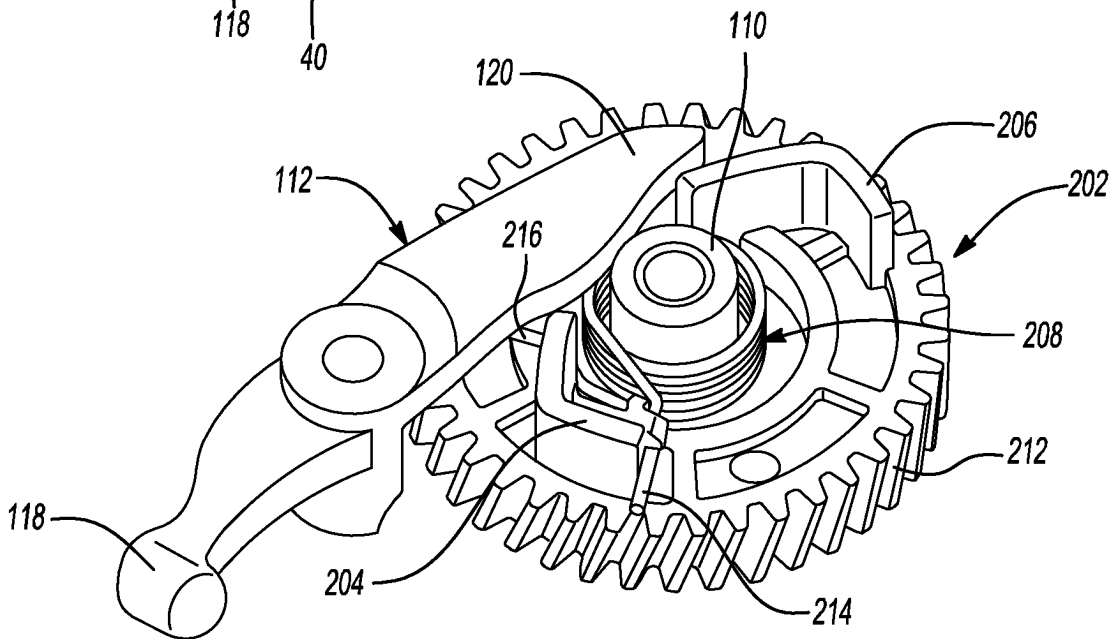




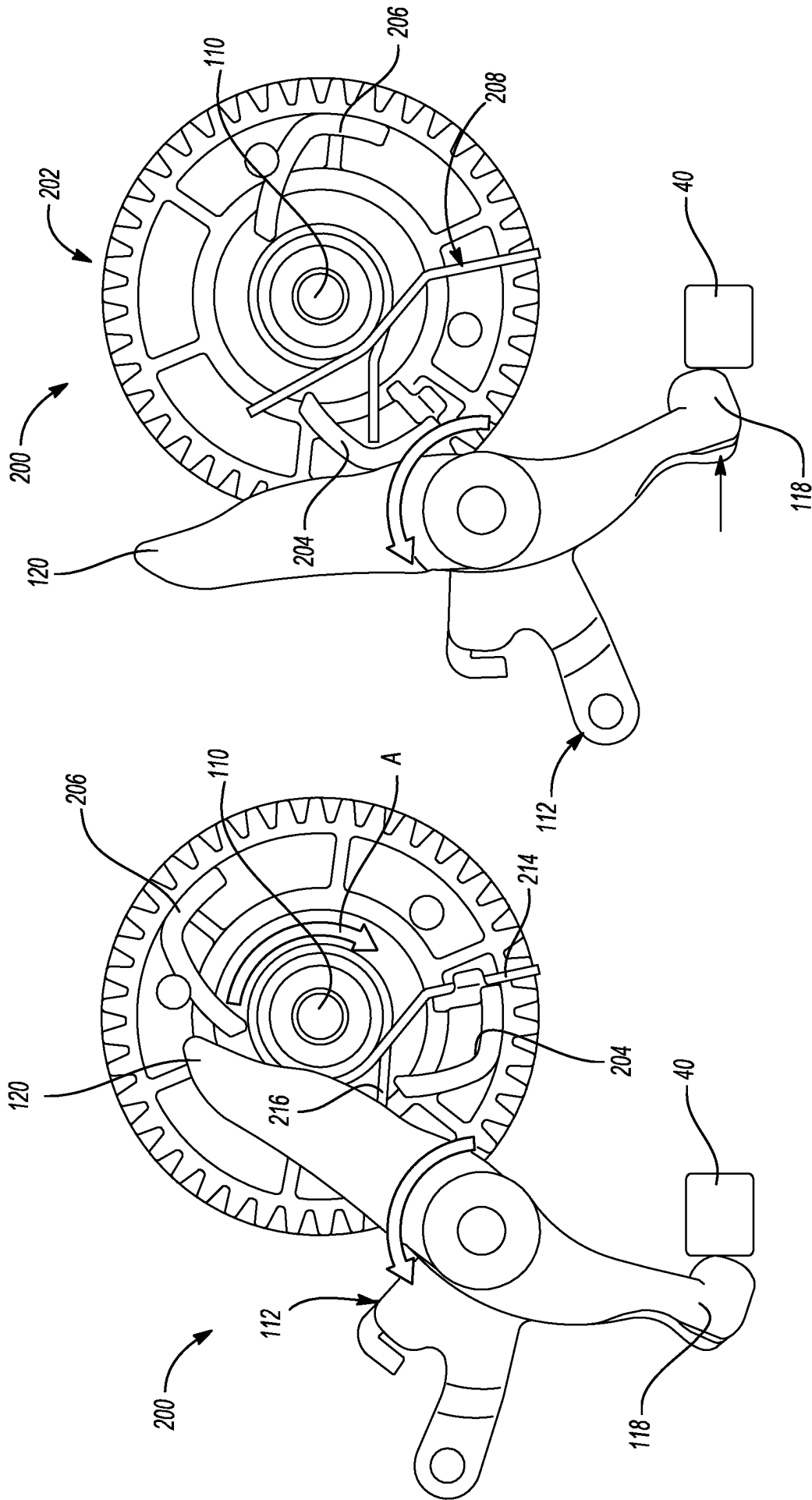
**Fig-3**



**Fig-4**



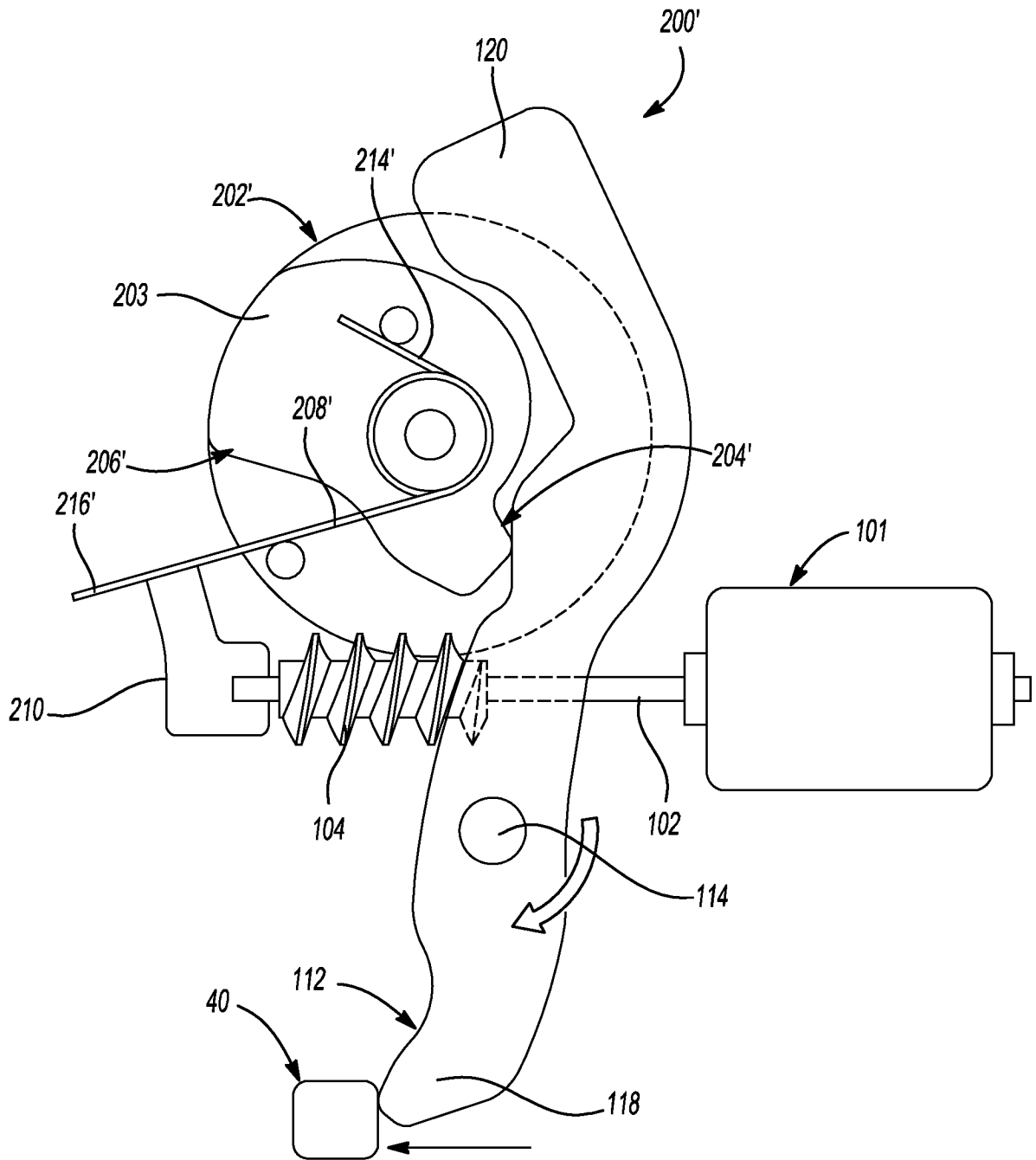
**Fig-5**



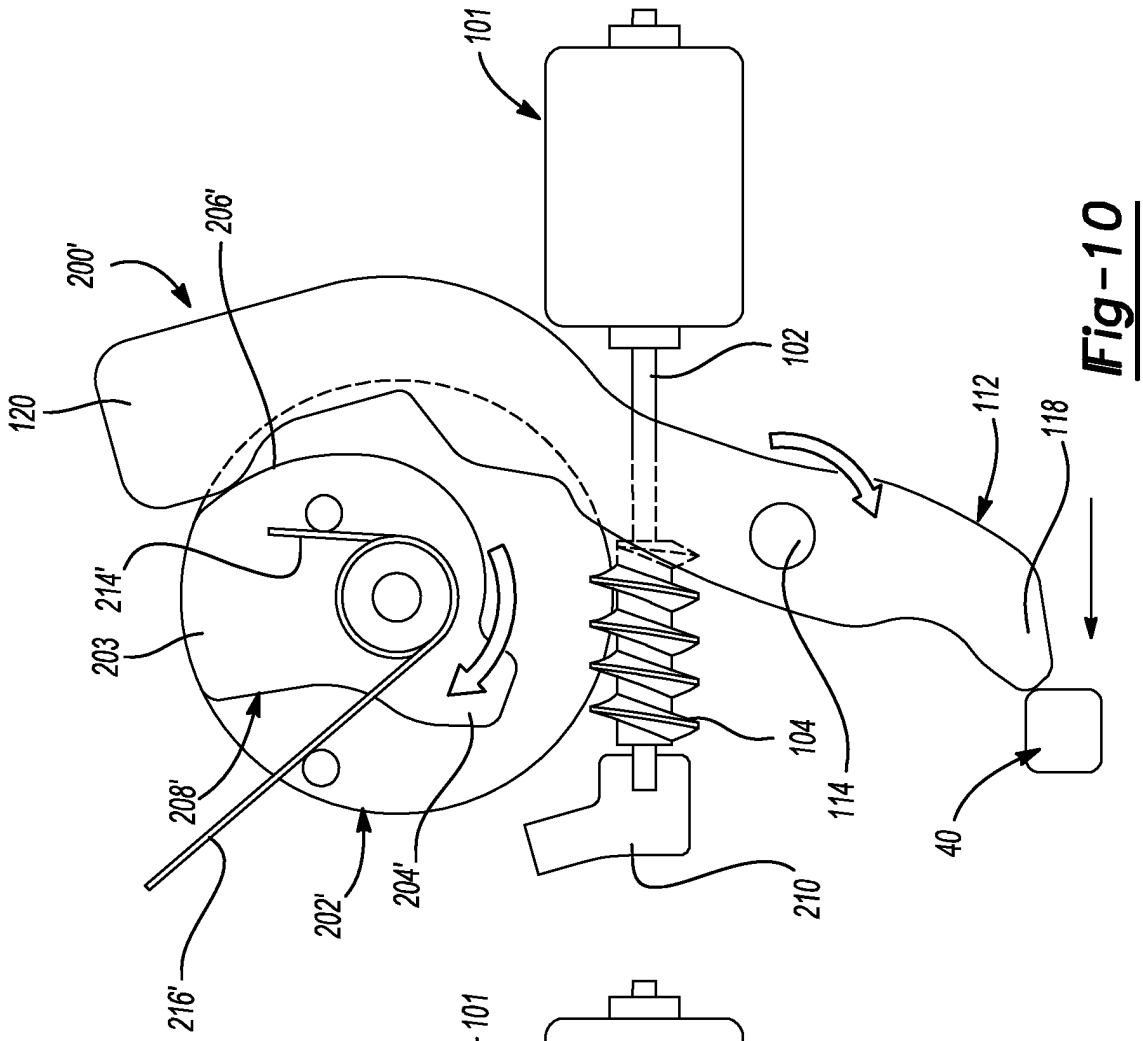
**Fig-6B**

**Fig-6A**

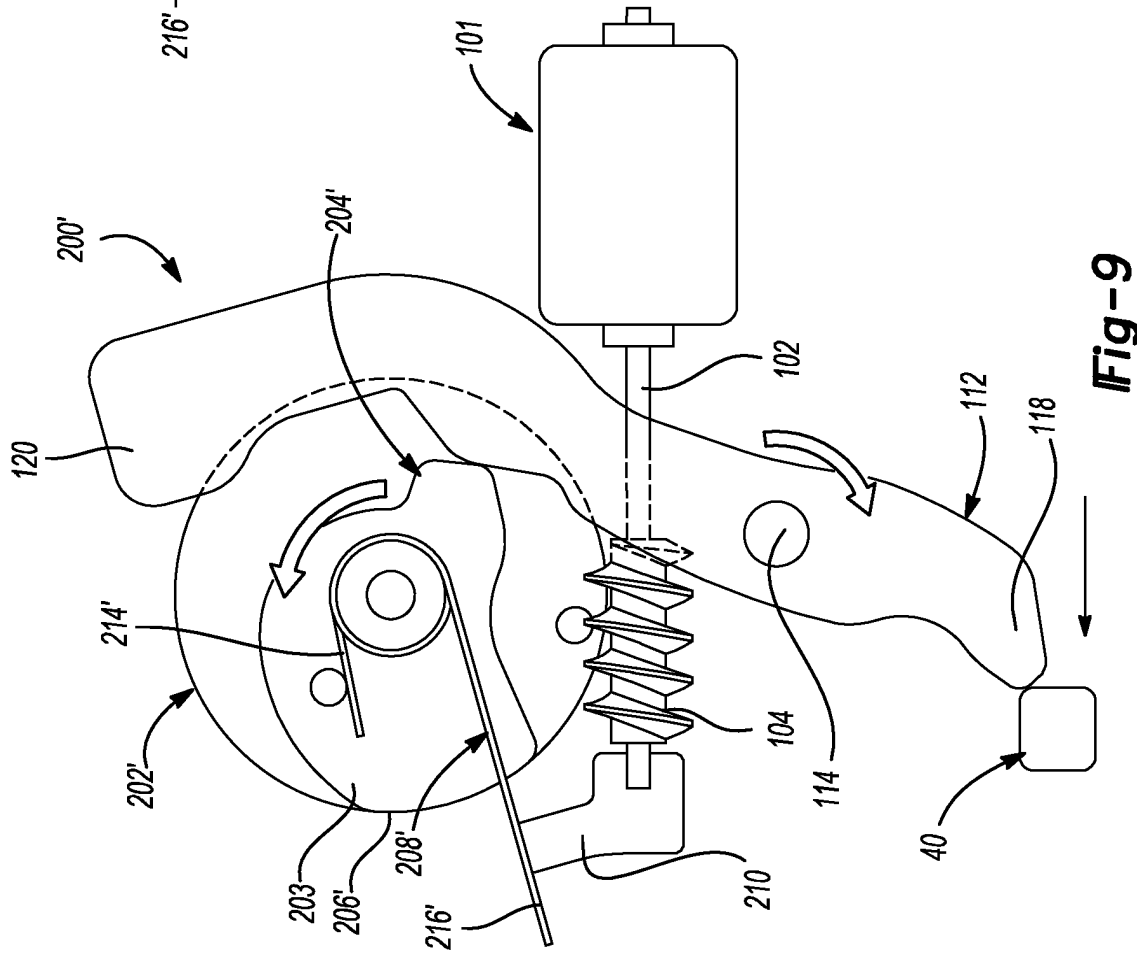




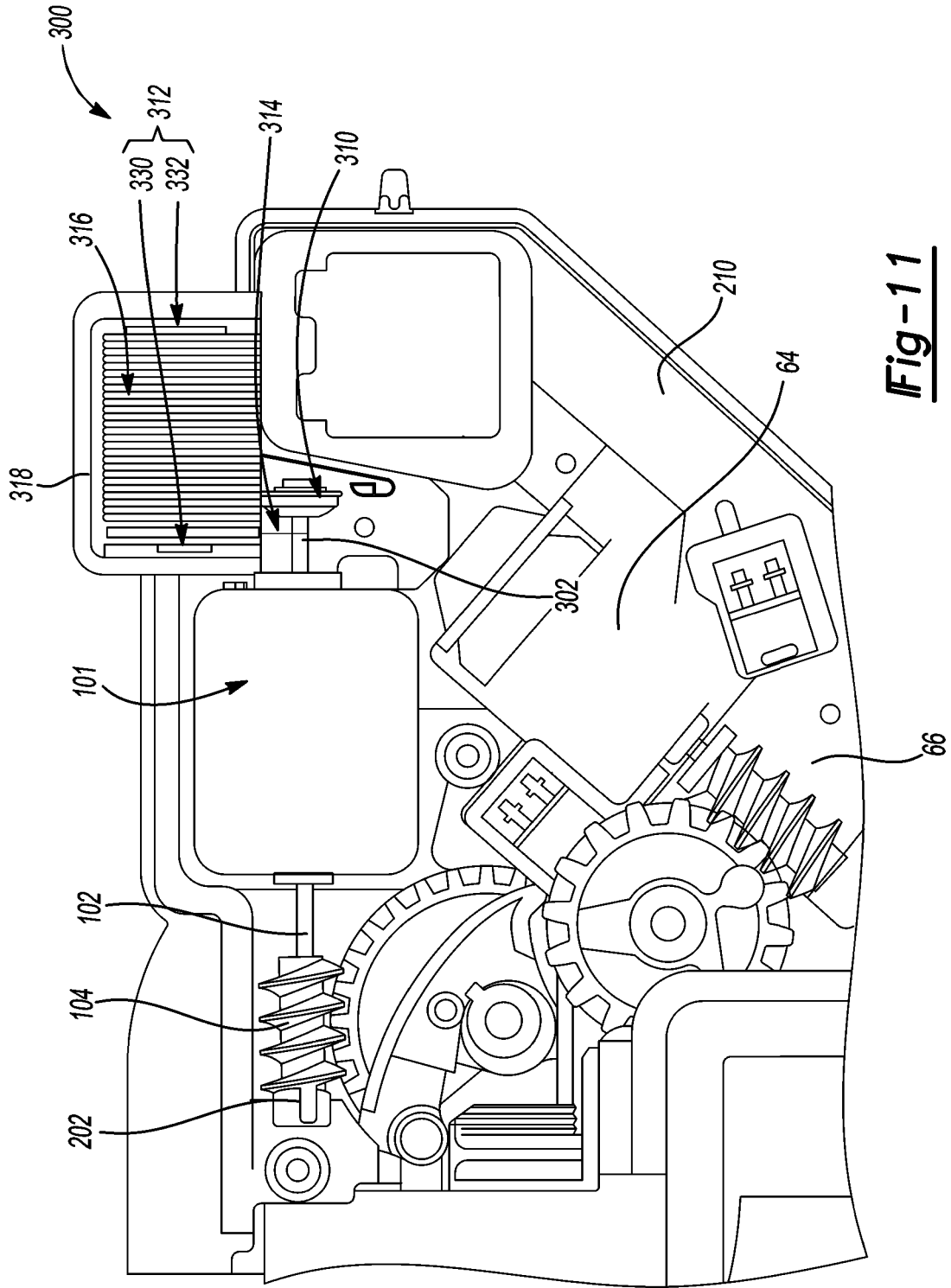
**Fig-8**



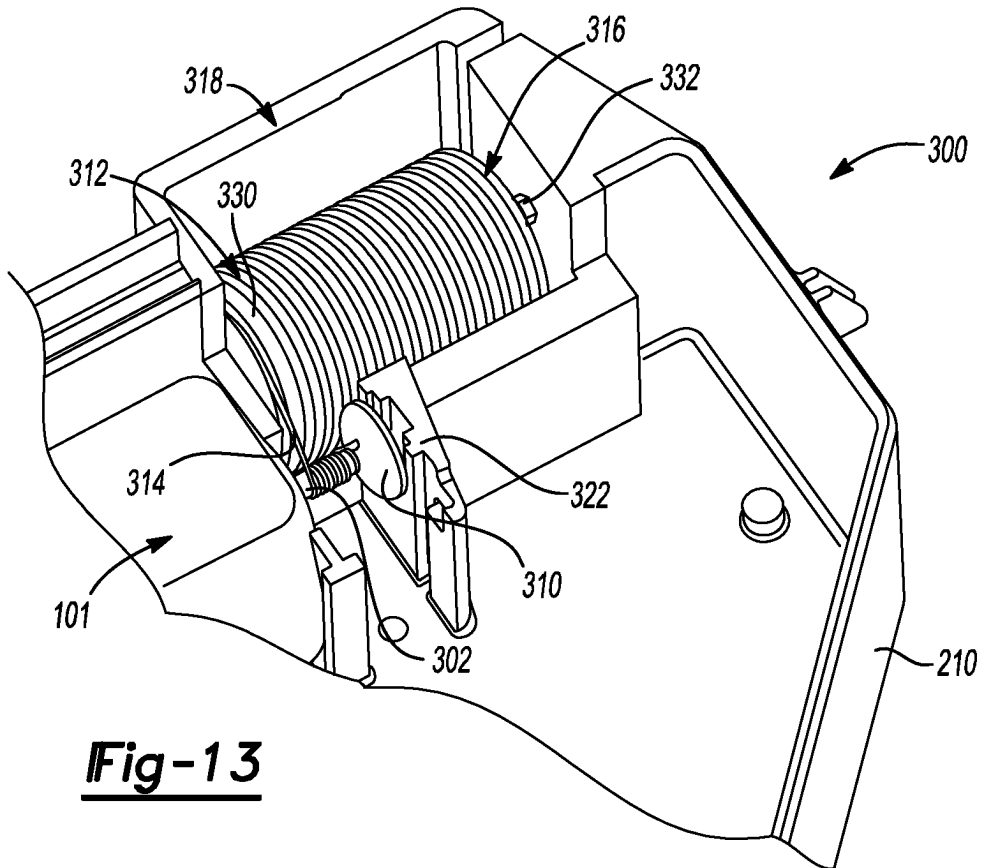
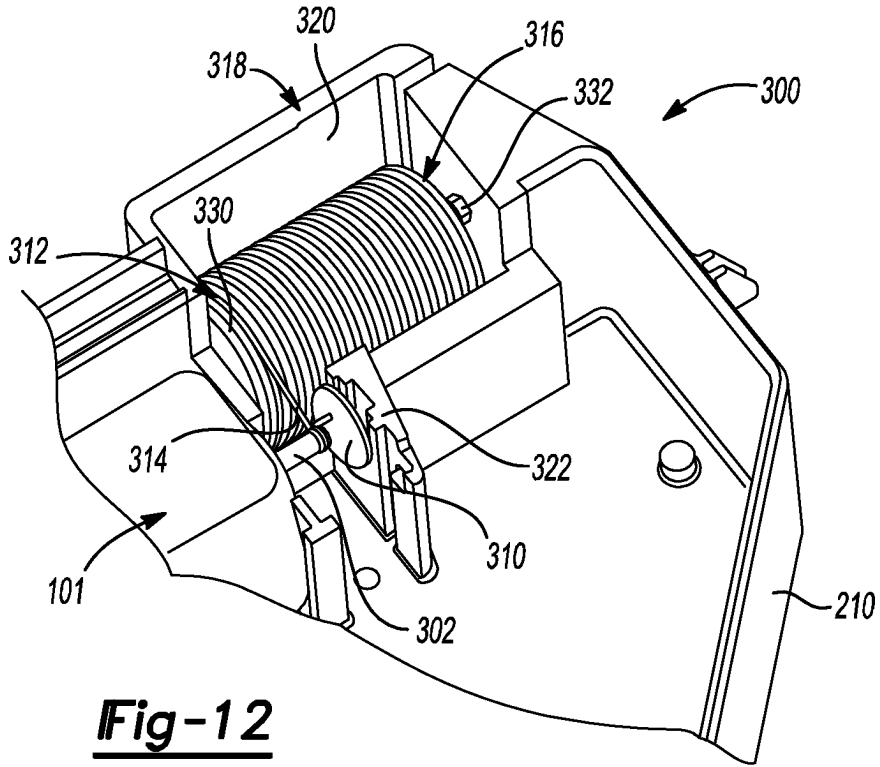
**Fig-10**

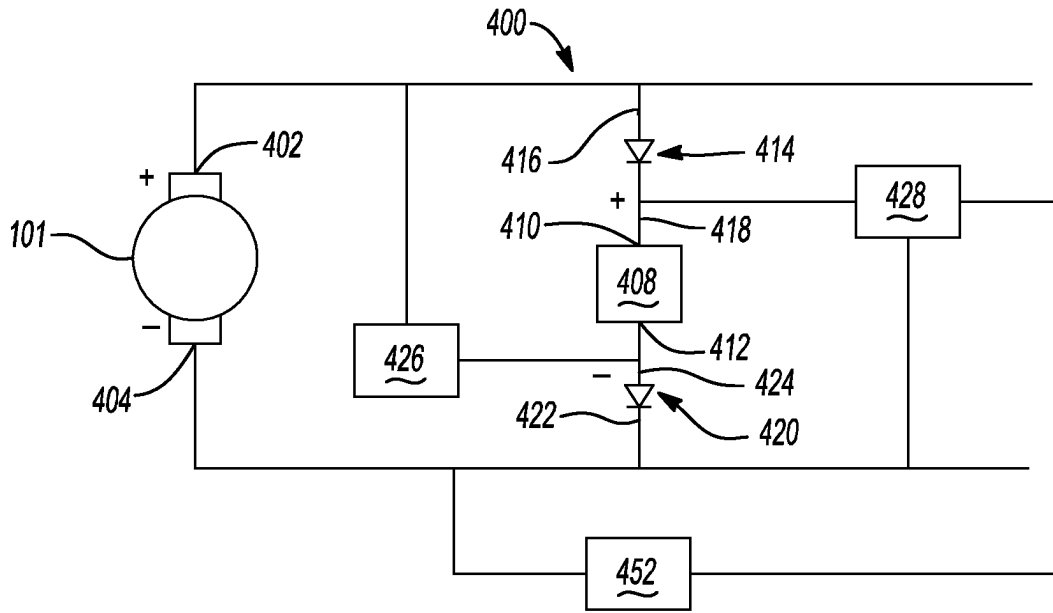


**Fig-9**

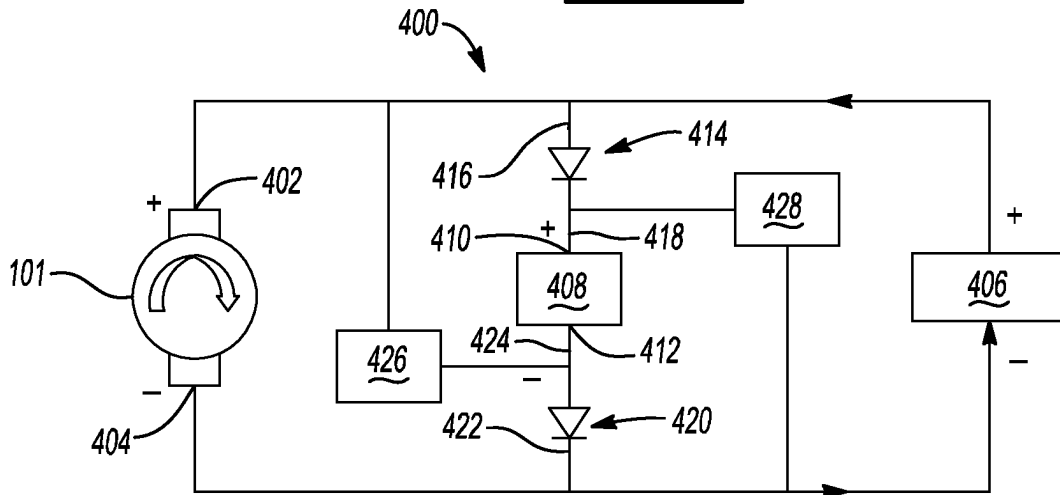


**Fig-11**

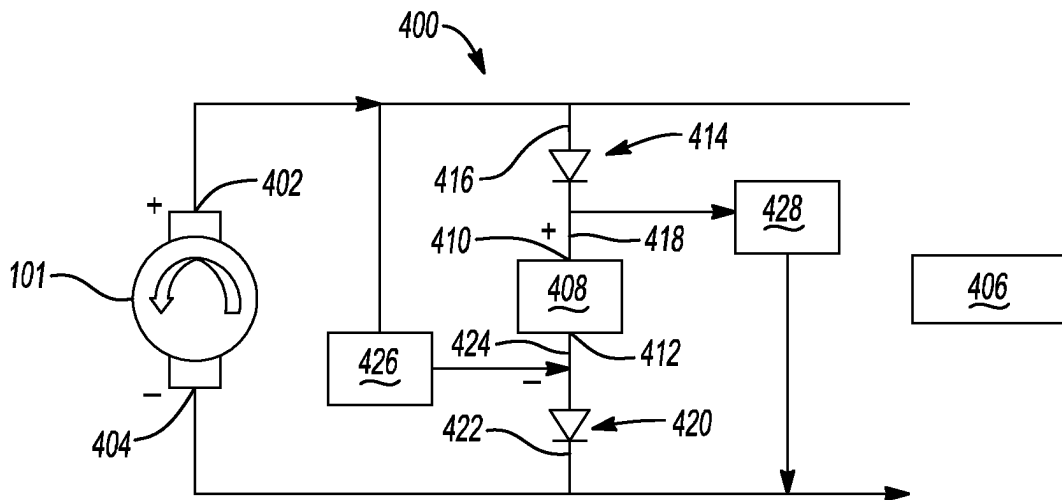




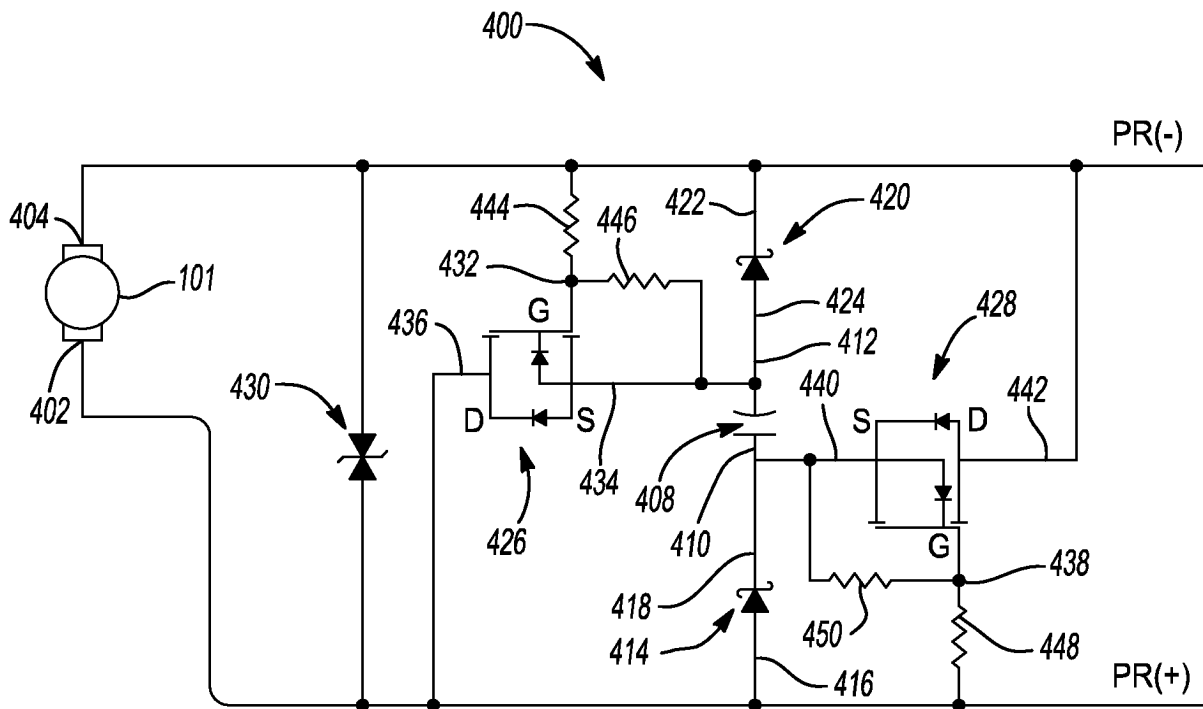
**Fig-14**



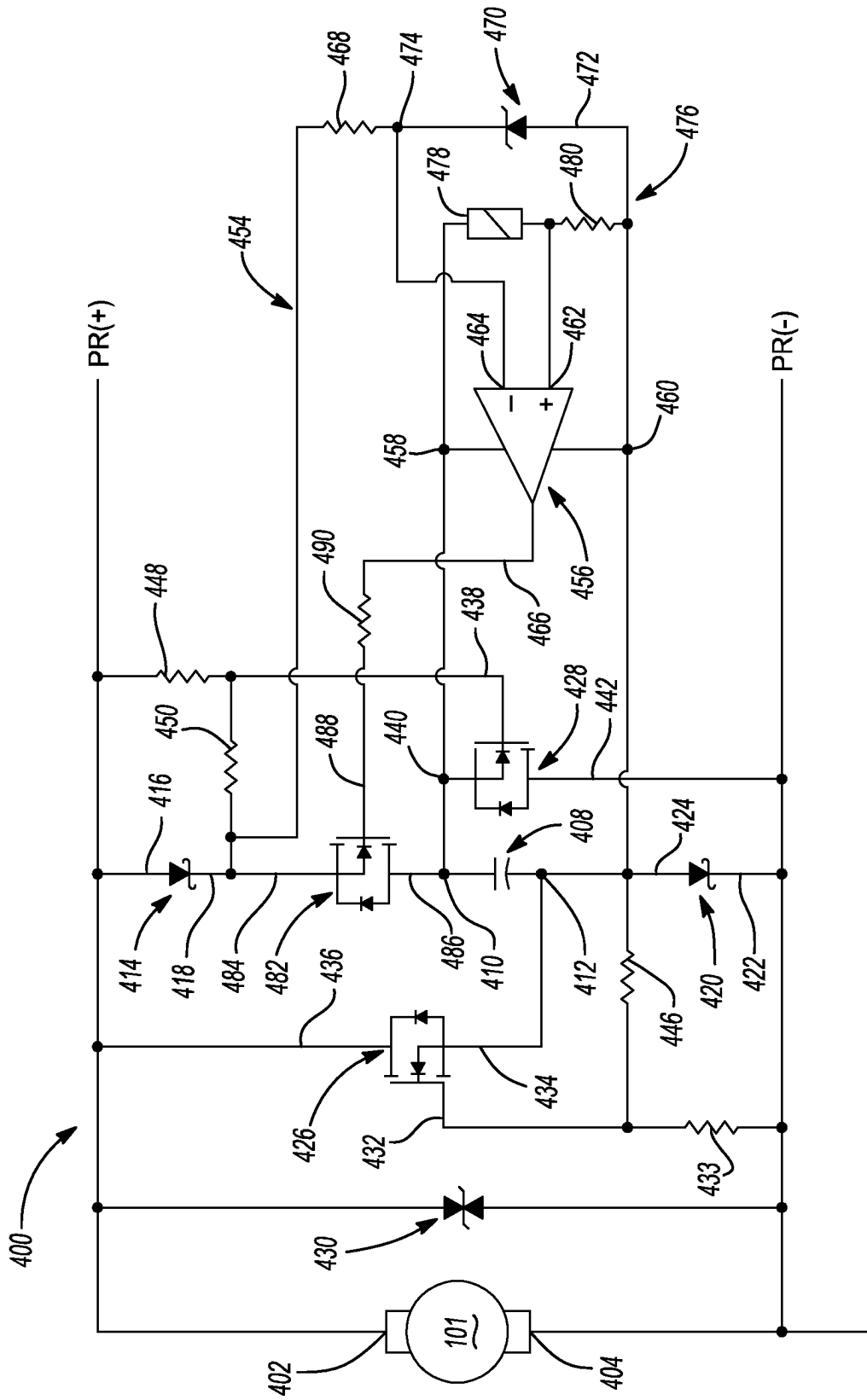
**Fig-15A**



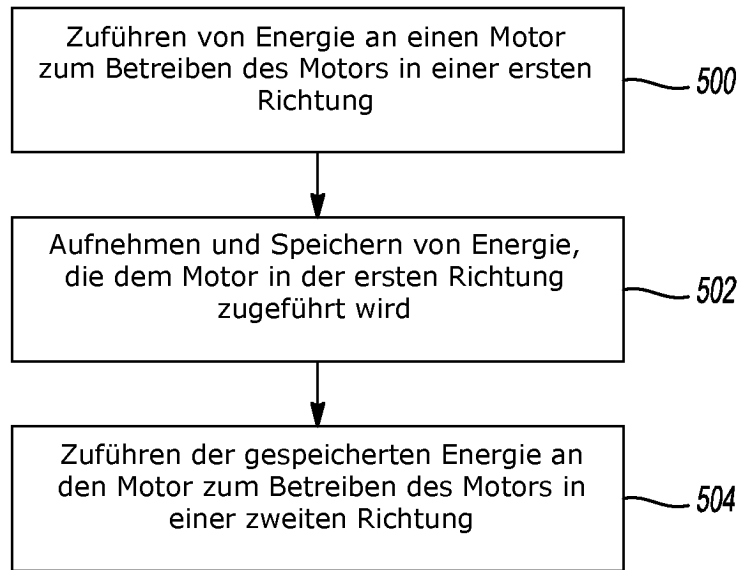
**Fig-15B**



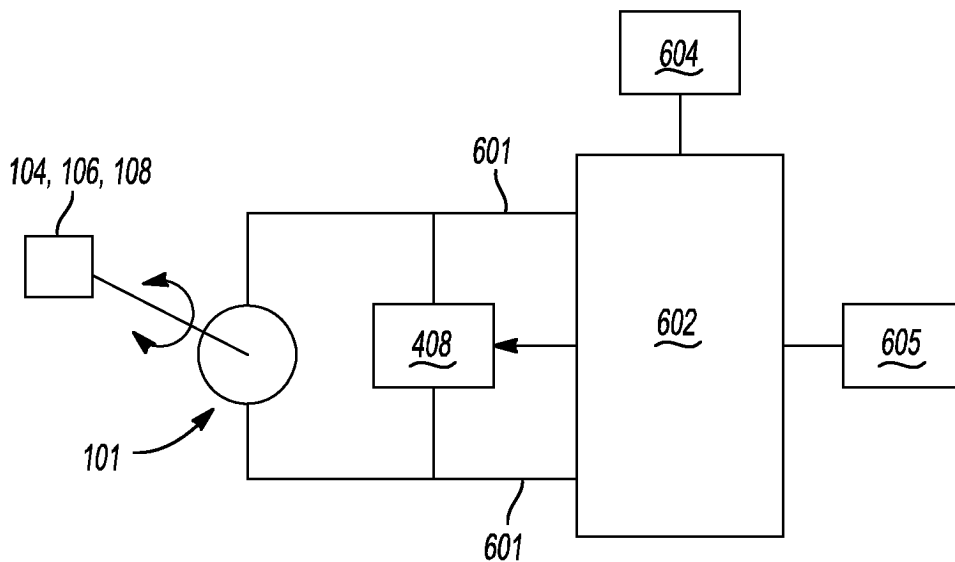
**Fig-16**



**Fig-17**



**Fig-18**



**Fig-19**