

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2009 (19.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/021909 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 10/24 (2006.01)

Friedrichshafen (DE). **AMANN, Notker** [DE/DE];
Niederholzstr. 56, 88045 Friedrichshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060432

(74) **Gemeinsamer Vertreter: ZF Friedrichshafen AG;**
88038 Friedrichshafen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. August 2008 (08.08.2008)

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 038 587.2 16. August 2007 (16.08.2007) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ZF Friedrichshafen AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder; und**

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **ER, Mesut** [DE/DE]; Karlstr. 47, 88045 Friedrichshafen (DE). **WALLNER, Stefan** [DE/DE]; Albrecht-Dürer-Str. 55, 88046

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A DC-VOLTAGE CONVERTER IN A HYBRID VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES GLEICHSTROM-SPANNUNGSWANGLERS IN EINEM HYBRIDFAHRZEUG

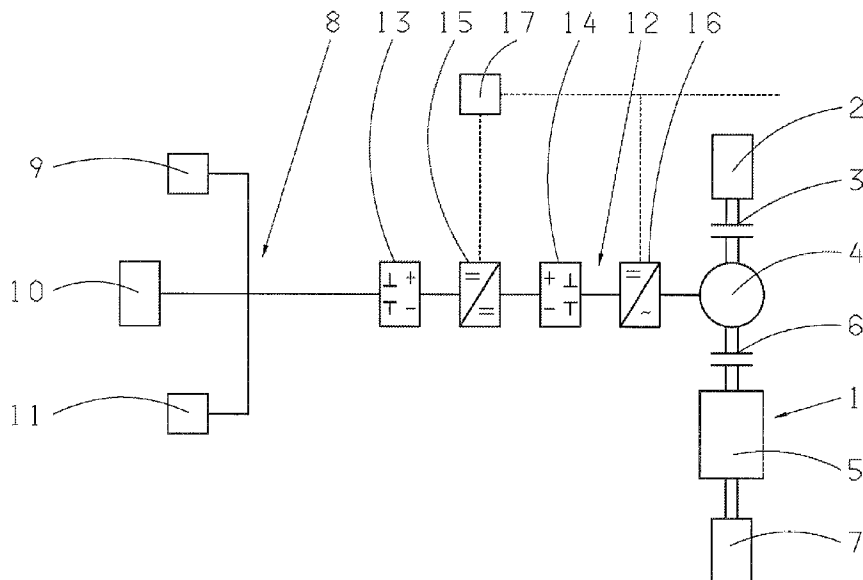


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a DC-voltage converter (15) in a hybrid vehicle, comprising a normal onboard supply system (8) and a high voltage onboard supply system (12), wherein the DC-voltage converter (15) is switched in between. The control of the DC-voltage converter (15) is carried out dependant on the drive state of the vehicle and/or the voltage of one of the onboard supply systems (8, 12).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/021909 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Im Rahmen des Verfahrens zum Betrieb eines Gleichstrom-Spannungswandlers (15) in einem Hybridfahrzeug, umfassend ein normales Bordnetz (8) und ein Hochvolt-Bordnetz (12), zwischen denen der Gleichstrom-Spannungswandler (15) geschaltet ist, erfolgt die Ansteuerung des Gleichstrom-Spannungswandlers (15) in Abhängigkeit vom Fahrzustand des Fahrzeugs und/oder der Spannung eines der Bordnetze (8, 12).

Verfahren zum Betrieb eines Gleichstrom-Spannungswandlers
in einem Hybridfahrzeug

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Gleichstrom-Spannungswandlers (DC/DC Wandlers) in einem Hybridfahrzeug umfassend ein normales Bordnetz und ein Hochvolt-Bordnetz, zwischen denen der Gleichstrom-Spannungswandler geschaltet ist, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind Hybridfahrzeuge umfassend ein Hybridgetriebe bekannt. Sie umfassen zusätzlich zu dem Verbrennungsmotor zumindest einen Elektromotor bzw. eine elektrische Maschine. Bei seriellen Hybridfahrzeugen wird ein Generator vom Verbrennungsmotor angetrieben, wobei der Generator den die Räder antreibenden Elektromotor mit elektrischer Energie versorgt. Des Weiteren sind parallele Hybridfahrzeuge bekannt, bei denen eine Addition der Drehmomente des Verbrennungsmotors und zumindest einer mit dem Verbrennungsmotor verbindbaren elektrischen Maschine erfolgt. Hierbei sind die elektrischen Maschinen mit dem Riementrieb oder mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbindbar. Die vom Verbrennungsmotor und/oder der zumindest einen elektrischen Maschine erzeugten Drehmomente werden über ein nachgeschaltetes Getriebe an die angetriebene Achse übertragen.

Beispielsweise ist im Rahmen der DE102006019679 A1 ein Antriebsstrang mit einem elektrisch verstellbaren Hybridgetriebe und einem elektrohydraulischen Steuersystem, mehreren elektrischen Leistungseinheiten und mehreren Drehmomentübertragungsmechanismen bekannt. Hierbei können die Drehmomentübertragungsmechanismen durch das elektrohydraulische Steuersystem selektiv eingerückt werden, um vier Vorwärtsgänge, einen neutralen Zustand, eine elektrische Betriebsart mit niedriger und hoher Drehzahl, eine

elektrisch verstellbare Betriebsart mit niedriger und hoher Drehzahl und eine Berghalte-Betriebsart bereitzustellen.

Aus der DE 102005057607 B3 ist ein Hybridantrieb für Fahrzeuge bekannt, zumindest beinhaltend einen Hauptmotor, insbesondere eine Brennkraftmaschine, einen Generator, einen Elektromotor und ein, ein Sonnenrad, ein Hohlrad, einen Planetenträger sowie Planetenräder aufweisendes Planetengetriebe, das mindestens eine Abtriebswelle beinhaltet. Hierbei ist vorgesehen, dass für einen ersten Fahrbereich des Fahrzeuges zur Addition der Drehmomente die Antriebswellen des Hauptmotors und des Elektromotors auf das Sonnenrad des Planetengetriebes gekoppelt sind und für einen weiteren Fahrbereich einer der beiden Motoren zur mechanischen Addition der Drehzahlen entsprechend dem Überlagerungsprinzip kraftschlüssig auf das Hohlrad des Planetengetriebes koppelbar ist.

In der Regel sind bei derartigen Hybridfahrzeugen zwei Bordnetze mit unterschiedlicher Spannung vorgesehen, wobei das erste Bordnetz das normale Bordnetz des Fahrzeug ist, welches üblicherweise für PKW in 12 V und für Nutzfahrzeuge in 24 V-Technik ausgeführt ist und der Versorgung der normalen elektrischen Verbraucher im Fahrzeug dient. Das zweite Bordnetz ist das sogenannte Hochvolt-Bordnetz, welches auf einem höheren Spannungsniveau ausgeführt ist, als das erste Bordnetz, wodurch die Ströme kleiner werden.

Am zweiten Bordnetz ist die zumindest eine Elektromaschine des Hybridfahrzeugs angeschlossen, mit der die antriebsspezifischen Aufgaben erfüllt werden. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, in derartigen Fahrzeugen einen Gleichstrom-Spannungswandler (DC/DC-Wandler) einzubauen, der elektrische Leistungen zwischen den beiden Bordnetzen überträgt. Durch diese Vorgehensweise entfällt die Notwendigkeit des Vorsehens einer Lichtmaschine zur Versorgung des ersten Bordnetzes. Der Gleichstrom-Spannungswandler

kann unidirektional aufgebaut sein, wobei der Leistungsfluss nur vom zweiten in das erste Bordnetz erfolgt oder bidirektional ausgeführt sein.

Üblicherweise wird der Gleichstrom-Spannungswandler in Abhängigkeit von der Stellung des Zündschlüssels eingeschaltet; bei Zündung „Ein“ wird Leistung übertragen, wobei, wenn der Fahrer das Fahrzeug abschaltet der Leistungsfluss unterbrochen wird. Dies resultiert in nachteiliger Weise darin, dass bei Zündung „Ein“ immer Leistung zwischen den Bordnetzen fließt, so dass, da ein Gleichstrom-Spannungswandler einen Wirkungsgrad kleiner 1 aufweist, Energie verloren geht, was sich auf den Kraftstoffverbrauch negativ auswirkt.

Aus der DE 100 47 932 A1 ist eine Steuer/Regelvorrichtung für ein Hybridfahrzeug mit einem Zweispannungsbordnetz umfassend einen Gleichstrom-Spannungswandler bekannt, welche die Stromenergiezufuhr zu einer Energiespeichereinheit erhöht, um den Entladebetrag von der Energiespeichereinheit zu reduzieren, falls der Stromenergieverbrauch des Niederspannungssystems zunimmt.

Im Rahmen der DE 41 38 943 C1 ist ein Zweispannungsbordnetz beschrieben, bei dem der zwischen den beiden Bordnetzen angeordnete Gleichspannungswandler Bestandteil eines Lade-/Trennmodus ist, wobei in Abhängigkeit von Signalen, insbesondere von gemessenen Strömen, die Verbindung zwischen beiden Bordnetzen unterbrochen wird, um im Fehlerfall Rückwirkungen von einem Bordnetz ins andere zu verhindern.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers (DC/DC Wandlers) in einem Hybridfahrzeug anzugeben, welches eine flexible Ansteuerung des Wandlers ermöglicht, wodurch der Gesamtwirkungsgrad des Fahrzeugs erhöht wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers vorgeschlagen, im Rahmen dessen bei der Ansteuerung des Gleichstrom-Spannungswandlers der Fahrzustand des Fahrzeugs und/oder die Spannung eines der Bordnetze des Fahrzeugs berücksichtigt wird.

Gemäß der Erfindung wird der Gleichstrom-Spannungswandler vorzugsweise von der Hybridsteuerung angesteuert; es ist auch möglich, dass eine weitere Steuereinheit des Fahrzeugs die Steuerung übernimmt. Hierbei wird der Gleichstrom-Spannungswandler in Abhängigkeit von Signalen der Steuerung ein- und ausgeschaltet, wobei im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung von der Hybridsteuerung ein insbesondere analog oder digital kodiertes Signal als Sollspannung an der Seite des normalen Bordnetzes vorgegeben wird, wie im folgenden anhand der beigefügten Figur, welche ein Strukturbild des elektrischen Systems und des Antriebssystems eines parallelen Hybridfahrzeugs darstellt, beispielhaft näher erläutert wird.

In Figur 1 ist der Antriebsstrang des Hybridfahrzeugs mit 1 bezeichnet. Er umfasst einen Verbrennungsmotor 2, welcher über eine Kupplung 3 mit einer Elektromaschine 4 lösbar verbindbar ist. Die Elektromaschine 4 ist wiederum entweder mit dem Getriebe 5 verbunden oder, wie dargestellt, über eine weitere Kupplung 6 mit dem Getriebe 5 lösbar verbindbar. In der Figur ist der Abtrieb mit dem Bezugszeichen 7 versehen.

Das elektrische System umfasst ein normales Bordnetz 8 mit einem Energiespeicher 13, welches üblicherweise für PKW in 12 V und für Nutzfahrzeuge in 24 V-Technik ausgeführt ist und der Versorgung der üblichen elektrischen Verbraucher im Fahrzeug, wie beispielsweise der elektrischen Len-

kung 9, der Scheibenwischer 10 und sonstiger elektrischer Nebenaggregate 11 dient und ein Hochvolt-Bordnetz 12 mit einem Hochvolt-Energiespeicher 14, an dem zumindest eine Elektromaschine 4 des Hybridfahrzeugs angeschlossen ist. Zwischen dem normalen Bordnetz 8 und dem Hochvolt-Bordnetz 12 ist ein Gleichstrom-Spannungswandler (DC/DC-Wandler) 15 eingebaut, mittels dessen elektrische Leistungen zwischen den beiden Bordnetzen übertragen werden können. Der Gleichstrom-Spannungswandler kann als unidirektionaler oder als bidirektionaler Spannungswandler ausgeführt sein, wobei im ersten Fall der Leistungsfluss vom normalen Bordnetz 8 in das Hochvolt-Bordnetz 12 erfolgt. In der Figur ist der zwischen dem Hochvolt-Energiespeicher 14 und der Elektromaschine 4 angeordnete Wechselrichter mit 16 bezeichnet.

Gemäß der Erfindung wird der Gleichstrom-Spannungswandler 15 in Abhängigkeit vom Fahrzustand des Fahrzeugs und/oder der Spannung eines der Bordnetze 8, 12 angesteuert, wobei die Ansteuerung durch die Hybridsteuerung 17 oder durch ein weiteres geeignetes Steuergerät des Fahrzeugs erfolgt.

Im Rahmen einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, den Gleichstrom-Spannungswandler 15 mit einer festen oder variablen Sollspannung zu betreiben, wobei der Gleichstrom-Spannungswandler 15 eingeschaltet wird, wenn der Verbrennungsmotor 2 des Fahrzeugs läuft. Durch diese Vorgehensweise wird von der zumindest einen Elektromaschine 4 des Fahrzeugs das Drehmoment des Verbrennungsmotors 2 genutzt, um den Energieinhalt vom Hochvolt-Bordnetz 12 zu kontrollieren. Die Sollspannung im Sinne der folgenden Beschreibung ist die Sollspannung an der Seite des normalen Bordnetzes 8.

In vorteilhafter Weise wird dadurch vermieden, dass das Hochvolt-Bordnetz 12 bzw. der Hochvolt-Energiespeicher 14 entleert wird, da in diesem

Zustand das Hochvolt-Bordnetz 12 bzw. der Hochvolt-Energiespeicher 14 mittels der Energie des Verbrennungsmotors 2 aufgeladen werden kann.

Gemäß der Erfindung kann der Gleichstrom-Spannungswandler 15 mit einer festen Sollspannung betrieben werden, wobei er dann eingeschaltet wird, wenn sich das Fahrzeug in einer Schubphase befindet, so dass die in der Schubphase zur Verfügung stehende Bremsenergie (Rekuperationsenergie) von der Elektromaschine 4 in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Da der Gleichstrom-Spannungswandler 15 diese Energie vom Hochvolt-Bordnetz 12 ins „normale“ Bordnetz 8 überträgt, wird dadurch der Energieinhalt des Hochvolt-Energiespeichers 14 in den Energiespeichers 13 vergrößert. Des Weiteren wird dadurch vermieden, dass die benötigte elektrische Energie aus Kraftstoff, d.h. mittels des Verbrennungsmotors 2, erzeugt werden muss. Anstelle einer festen Sollspannung kann der Gleichstrom-Spannungswandler 15 in diesem Fall auch mit einer variablen Sollspannung betrieben werden.

Im Rahmen einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, den Gleichstrom-Spannungswandler 15 mit variabler Sollspannung zu betreiben. Hierbei wird erfindungsgemäß die Sollspannung erhöht, wenn sich das Fahrzeug in einer Schubphase befindet und erniedrigt, wenn sich das Fahrzeug in einer Zugphase befindet. Durch diese Vorgehensweise wird weniger elektrische Energie vom Hochvolt-Bordnetz 12 gefordert, wenn die Erzeugung von elektrischer Energie Kraftstoff kostet (d.h. in der Zugphase) und mehr elektrische Energie gefordert, wenn diese in Form von Rekuperationsenergie kostenlos zur Verfügung steht (d.h. in der Schubphase). Somit kann das Fahrzeug von der Elektromaschine 4 in Zugphasen mehr unterstützt werden, was in elektrischem Boosten und einem besseren Beschleunigungsverhalten resultiert, da die Elektromaschine 4 weniger Energie ins Bordnetz 8 speisen muss.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass der Gleichstrom-Spannungswandler 15 immer dann eingeschaltet wird, wenn das normale Bordnetz 8 eine zu niedrige Spannung hat, wodurch die elektrische Versorgung der normalen elektrischen Verbraucher 9, 10, 11 sichergestellt wird. Dies kann auch bei nicht angelassenem Verbrennungsmotor 2 erfolgen. Alternativ oder zusätzlich dazu kann vorgesehen sein, dass der Gleichstrom-Spannungswandler 15 eingeschaltet wird (auch bei nicht angelassenem Verbrennungsmotor), wenn das Hochvolt-Bordnetz 12 eine zu hohe Spannung hat, was in vorteilhafter Weise einer Überladung des Hochvolt-Energiespeichers 14 des Hochvolt-Bordnetzes 12 entgegengewirkt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Gleichstrom-Spannungswandler 15 eingeschaltet, wenn sich der Verbrennungsmotor 2 des Fahrzeugs in einem hinsichtlich des Wirkungsgrades günstigen Betriebspunkt befindet, beispielsweise wenn er eine hohe Leistung abgibt. Durch diese Konzeption fällt die geringe vom Hochvolt-Bordnetz 12 ins normale Bordnetz 8 übertragene Leistung weniger ins Gewicht. Da hierbei vom Verbrennungsmotor 2 Leistung abgenommen wird, wenn der Verbrennungsmotor 2 einen günstigen Wirkungsgrad hat, wird eine signifikante Kraftstoffersparnis erzielt.

Bezugszeichen

- 1 Antriebsstrang
- 2 Verbrennungsmotor
- 3 Kupplung
- 4 Elektromaschine
- 5 Getriebe
- 6 Kupplung
- 7 Abtrieb
- 8 normales Bordnetz
- 9 elektrische Lenkung
- 10 Scheibenwischer
- 11 Nebenaggregate
- 12 Hochvolt-Bordnetz
- 13 Energiespeicher
- 14 Hochvolt-Energiespeicher
- 15 Gleichstrom-Spannungswandler
- 16 Wechselrichter
- 17 Hybridsteuerung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, umfassend ein normales Bordnetz (8) und ein Hochvolt-Bordnetz (12), zwischen denen der Gleichstrom-Spannungswandler (15) geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des Gleichstrom-Spannungswandlers (15) in Abhängigkeit vom Fahrzustand des Fahrzeugs und/oder der Spannung eines der Bordnetze (8, 12) erfolgt.

2. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des Gleichstrom-Spannungswandlers (15) durch die Hybridsteuerung (17) oder durch ein weiteres geeignetes Steuergerät des Fahrzeugs erfolgt.

3. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) mit einer festen oder variablen Sollspannung betrieben wird, wobei der Gleichstrom-Spannungswandler (15) eingeschaltet wird, wenn der Verbrennungsmotor (2) des Fahrzeugs läuft.

4. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) mit einer festen Sollspannung betrieben wird, wobei er eingeschaltet wird, wenn sich das Fahrzeug in einer Schubphase befindet, so dass die in der Schubphase zur Verfügung stehende Bremsenergie als Rekuperationsenergie von der Elektromaschine (4) in elektrische Energie umgewandelt und in einem dem Hochvolt-Bordnetz (12) zugeordneten Hochvolt-Energiespeicher (14) sowie in einem dem normalen Bordnetz (8) zugeordneten Energiespeicher (13) gespeichert wird.

5. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) mit variabler Sollspannung betrieben wird, wobei die Sollspannung erhöht wird, wenn sich das Fahrzeug in einer Schubphase befindet und erniedrigt wird, wenn sich das Fahrzeug in einer Zugphase befindet.

6. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) immer dann eingeschaltet wird, wenn das normale Bordnetz (8) eine zu niedrige Spannung hat.

7. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) immer dann eingeschaltet wird, wenn das Hochvolt-Bordnetz (12) eine zu hohe Spannung hat.

8. Verfahren zum Betrieb des Gleichstrom-Spannungswandlers in einem Hybridfahrzeug, nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrom-Spannungswandler (15) eingeschaltet wird, wenn sich der Verbrennungsmotor (2) des Fahrzeugs in einem hinsichtlich des Wirkungsgrades günstigen Betriebspunkt befindet.

1 / 1

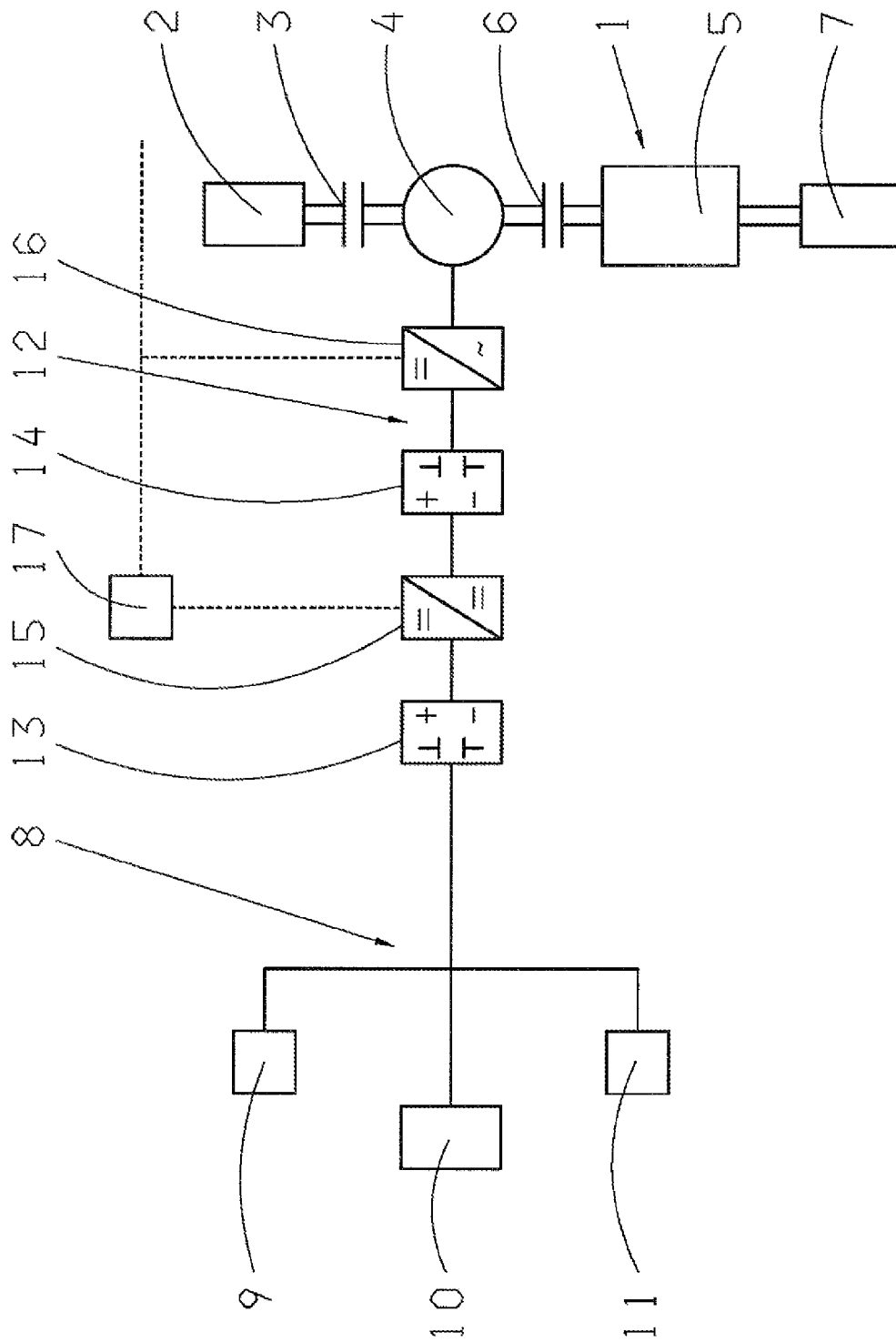


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W10/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60W B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 319 548 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraphs [0010] - [0016] paragraphs [0050] - [0054] figures 1-3,5	1-8
X	EP 1 575 153 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 14 September 2005 (2005-09-14) columns 3,5,6 figures 1-10,15	1-8
X	EP 1 780 864 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 2 May 2007 (2007-05-02) columns 6,7 figures 1-4,7	1-4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 26 September 2008	Date of mailing of the international search report 09/10/2008
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Verdelho, Luis
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060432

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002 218667 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2 August 2002 (2002-08-02) the whole document	1,2
X	MIAOSEN SHEN, FANG Z. PENG, LEON M. TOLBERT: "Multi-Level DC/DC Power Conversion System with Multiple DC Sources" POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 2007. PESC 2007. IEEE, 17 June 2007 (2007-06-17), XP002497632 IEEE the whole document	1,2
A	US 2005/068003 A1 (GAUTHIER GREG E [US] ET AL) 31 March 2005 (2005-03-31) the whole document	1-8
A	GB 2 419 751 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 3 May 2006 (2006-05-03) the whole document	1-8
A	ALI EMADI, SHELDON S. WILLIAMSON, ALIREZA KHALIGH,: "Power Electronics Intensive Solutions for Advanced Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicular Power Systems" IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS,, vol. 21, no. 3, May 2006 (2006-05), XP002497633 the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060432

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1319548	A	18-06-2003	AU 2002302166 B2	18-03-2004
			CA 2412680 A1	12-06-2003
			CN 1425575 A	25-06-2003
			JP 3566252 B2	15-09-2004
			JP 2003189401 A	04-07-2003
			KR 20030051262 A	25-06-2003
			TW 557264 B	11-10-2003
			US 2003117113 A1	26-06-2003
			EP 1575153	A
WO 2004055963 A1	01-07-2004			
JP 4089909 B2	28-05-2008			
US 2006048983 A1	09-03-2006			
EP 1780864	A	02-05-2007	CN 1993879 A	04-07-2007
			JP 2006050779 A	16-02-2006
			WO 2006014016 A1	09-02-2006
			KR 20070049194 A	10-05-2007
			US 2008067973 A1	20-03-2008
JP 2002218667	A	02-08-2002	NONE	
US 2005068003	A1	31-03-2005	JP 2005110496 A	21-04-2005
GB 2419751	A	03-05-2006	CN 1769093 A	10-05-2006
			DE 102005041154 A1	18-05-2006
			US 2006097575 A1	11-05-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060432

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W10/24		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60W B60L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 319 548 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 18. Juni 2003 (2003-06-18) Absätze [0010] - [0016] Absätze [0050] - [0054] Abbildungen 1-3,5	1-8
X	EP 1 575 153 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 14. September 2005 (2005-09-14) Spalten 3,5,6 Abbildungen 1-10,15	1-8
X	EP 1 780 864 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) Spalten 6,7 Abbildungen 1-4,7	1-4
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
**T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center;">26. September 2008</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">09/10/2008</p>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center;">Verdelho, Luís</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060432

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2002 218667 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2. August 2002 (2002-08-02) das ganze Dokument -----	1,2
X	MIAOSEN SHEN, FANG Z. PENG, LEON M. TOLBERT: "Multi-Level DC/DC Power Conversion System with Multiple DC Sources" POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 2007. PESC 2007. IEEE, 17. Juni 2007 (2007-06-17), XP002497632 IEEE das ganze Dokument -----	1,2
A	US 2005/068003 A1 (GAUTHIER GREG E [US] ET AL) 31. März 2005 (2005-03-31) das ganze Dokument -----	1-8
A	GB 2 419 751 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 3. Mai 2006 (2006-05-03) das ganze Dokument -----	1-8
A	ALI EMADI, SHELDON S. WILLIAMSON, ALIREZA KHALIGH,: "Power Electronics Intensive Solutions for Advanced Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicular Power Systems" IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS,, Bd. 21, Nr. 3, Mai 2006 (2006-05), XP002497633 das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060432

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1319548	A	18-06-2003	AU 2002302166 B2	18-03-2004
			CA 2412680 A1	12-06-2003
			CN 1425575 A	25-06-2003
			JP 3566252 B2	15-09-2004
			JP 2003189401 A	04-07-2003
			KR 20030051262 A	25-06-2003
			TW 557264 B	11-10-2003
			US 2003117113 A1	26-06-2003
			EP 1575153	A
WO 2004055963 A1	01-07-2004			
JP 4089909 B2	28-05-2008			
US 2006048983 A1	09-03-2006			
EP 1780864	A	02-05-2007	CN 1993879 A	04-07-2007
			JP 2006050779 A	16-02-2006
			WO 2006014016 A1	09-02-2006
			KR 20070049194 A	10-05-2007
			US 2008067973 A1	20-03-2008
JP 2002218667	A	02-08-2002	KEINE	
US 2005068003	A1	31-03-2005	JP 2005110496 A	21-04-2005
GB 2419751	A	03-05-2006	CN 1769093 A	10-05-2006
			DE 102005041154 A1	18-05-2006
			US 2006097575 A1	11-05-2006