

(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
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

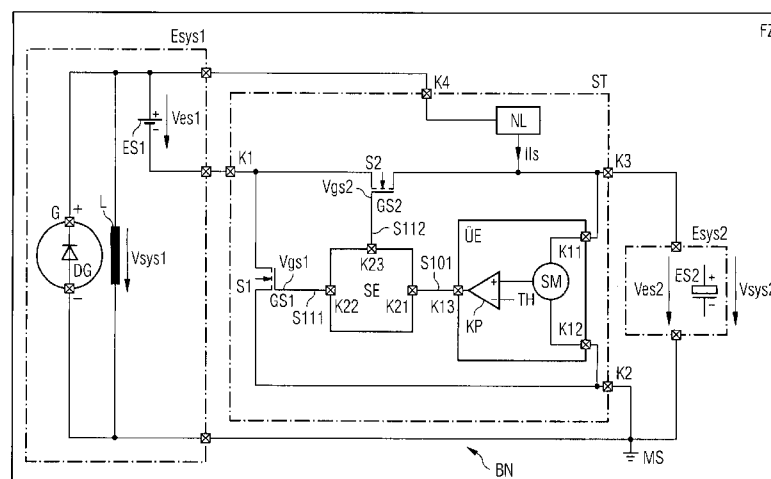
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/121035 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60R 16/03 (2006.01) *H02J 7/14* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/054935
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
30. März 2011 (30.03.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2010 013 458.9 30. März 2010 (30.03.2010) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** REICHOW, Dirk [DE/DE]; Kapellenweg 12, 93173 Wenzenbach (DE). STECKERMEIER, Tobias [DE/DE]; Rosenweg 2 b, 93080 Pentling (DE). GALLI, Tobias [DE/DE]; Einsiedlerweg 24, 93426 Roding (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM FOR A VEHICLE AND ALSO CONTROL APPARATUS FOR AN ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** BORDNETZ FÜR EIN FAHRZEUG SOWIE STEUERVORRICHTUNG FÜR EIN BORDNETZ



(57) **Abstract:** The on-board electrical system has a first switch (S1) and a second switch (S2), said switches being used by the on-board electrical system (BN) to produce closed circuits from a first energy storage means (ES1) and/or a second energy storage means (ES2) to a system load (L) in order to supply a sufficient amount of power to the system load. The on-board electrical system also has a monitoring device (UE) for detecting a voltage value (Ves2) at the second energy storage means and for comparing the currently detected voltage value with a predefined voltage threshold value (TH), and also a control device (SE) for producing a third, closed circuit from the second energy storage means to an electrical earth connection (MS) by closing the first and the second switch, and therefore for discharging the second energy storage means when the currently detected voltage value exceeds the voltage threshold value. This prevents the second energy storage means from being charged in an uncontrolled manner when a system fault occurs in the on-board electrical system or on the current path from the first energy storage means to the second energy storage means.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/121035 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Das Bordnetz weist einen ersten (S1) und einen zweiten (S2) Schalter auf, mit denen das Bordnetz (BN) geschlossene Stromkreise von einem ersten (ES1) und/oder einem zweiten (ES2) Energiespeicher zu einer Systemlast (L) herstellt, um die Systemlast mit ausreichendem Strom zu versorgen. Außerdem weist das Bordnetz eine Überwachungseinrichtung (UE) zum Erfassen eines Spannungswertes (Ves2) am zweiten Energiespeicher und zum Vergleichen des aktuell erfassten Spannungswertes mit einem vorgegebenen Spannungsschwellwert (TH), sowie eine Steuereinrichtung (SE) zu Herstellung eines dritten, geschlossenen Stromkreis von dem zweiten Energiespeicher zu einer elektrischen Masse (MS) durch Schließen des ersten und des zweiten Schalters, und somit zum Entladen des zweiten Energiespeichers, wenn der aktuell erfasste Spannungswert den Spannungsschwellwert überschreitet. Dadurch wird verhindert, dass der zweite Energiespeicher bei Auftreten eines Systemfehlers im Bordnetz bzw. am Strompfad vom ersten zum zweiten Energiespeicher unkontrolliert aufgeladen wird.

Beschreibung

Bordnetz für ein Fahrzeug sowie Steuervorrichtung für ein Bordnetz

5

Die Erfindung betrifft ein Bordnetz für ein Fahrzeug sowie eine Steuervorrichtung zum Steuern eines Stromflusses in einem Bordnetz eines Fahrzeugs. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, insb. ein Hybridelektrofahrzeug, mit einem oben
10 genannten Bordnetz und/oder einer oben genannten Steuervorrichtung.

Bordnetze heutiger Kraftfahrzeuge umfassen einen als Drehstrommaschine mit nachgeschalteter Gleichrichterschaltung
15 ausgebildeten Generator als Energiewandler, und/oder einen ersten bzw. primären Energiespeicher, welcher bspw. eine oder mehrere Batteriezellen umfasst, sowie über das Bordnetz zu versorgende Stromverbraucher, welche zusammengefasst als Systemlast bezeichnet werden. Der Generator, der erste
20 Energiespeicher und die Systemlast werden zusammengefasst als erstes Energiesystem bezeichnet. Ferner umfassen die Bordnetze ein zweites Energiesystem, welches einen zweiten, also sekundären Energiespeicher umfasst, welcher bspw. als ein Doppelschichtkondensator ausgebildet ist. Der zweite
25 Energiespeicher wird von dem ersten Energiespeicher, also von dem Generator und/oder von dem ersten Energiespeicher, mit Strom aufgeladen. Die Systemspannung des ersten Energiesystems ist in der Regel größer als die des ersten Energiesystems.

30 In einem Bordnetz ist es wichtig, einen weitgehend sicheren Systemzustand (auf Englisch: Safe-State) einzuhalten. Eine der Anforderungen zur Einhaltung eines sicheren Systemzustandes bei einem Bordnetz ist, ein Überladen eines der beiden Energiespeicher zu vermeiden.

35

Treten jedoch Probleme in den elektrischen Verbindungen zwischen den beiden Energiesystemen, bzw. zwischen dem ersten Energiespeicher oder dem Generator und dem zweiten

Energiespeicher ein, welche bspw. durch Fehler, Veralterungen oder Korrosionen bei einem oder anderen Elektrokomponenten im Bordnetz, durch Benutzungsfehler oder durch Umfeldeinflüsse in den elektrischen Verbindungen verursacht sind, so entsteht ein

5 unkontrollierter Stromfluss von dem ersten Energiesystem zu dem zweiten Energiesystem bzw. von dem ersten Energiespeicher zu dem zweiten Energiespeicher, und folglich steigt die Ladespannung am zweiten Energiespeicher über die maximal zulässige Ladespannung hinaus und auf den Spannungspotential am ersten Energiesystem

10 bzw. an dem ersten Energiespeicher. Das führt zu einem Überladen des zweiten Energiespeichers und folglich zum Ausfall des zweiten Energiespeichers.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt somit darin, eine

15 Möglichkeit zu schaffen, den Energiespeicher eines Bordnetzes beim Eintreten eines der oben genannten Probleme auf einfacher Weise vor einem Überladen zu schützen.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Bordnetz geschaffen, welches zumindest einen Stromverbraucher, welcher

25 als Systemlast bezeichnet wird, einen ersten und einen zweiten Energiespeicher zum Bereitstellen von Strom für die Systemlast umfasst, wobei der zweite Energiespeicher wiederaufladbar ausgeführt ist. Insb. kann der zweite Energiespeicher mit Strom von dem ersten Energiespeicher wiederaufgeladen werden.

30 Ferner umfasst das Bordnetz einen ersten, und einen zweiten, steuerbaren Schalter. In einem geschlossenen Schaltzustand stellt der erste Schalter einen ersten, geschlossenen Stromkreis von dem ersten Energiespeicher zu der Systemlast zur Versorgung

35 der Systemlast mit Strom von dem ersten Energiespeicher her. In einem geöffneten Schaltzustand öffnet der erste Schalter diesen ersten Stromkreis wieder. In einem geschlossenen Schaltzustand und insbesondere bei zugleich geöffnetem, erstem Schalter stellt

der zweite Schalter einen zweiten, geschlossenen Stromkreis von dem ersten Energiespeicher über den zweiten Energiespeicher zu der Systemlast zur Versorgung der Systemlast mit Strom von dem ersten Energiespeicher und von dem zweiten Energiespeicher her.

5 In einem geöffneten Schaltzustand öffnet der zweite Schalter diesen zweiten Stromkreis wieder.

Das Bordnetz weist außerdem eine Überwachungseinrichtung und eine Steuereinrichtung auf. Mit der Überwachungseinrichtung
10 erfasst das Bordnetz einen Ladespannungswert am zweiten Energiespeicher und vergleicht den aktuell erfassten Spannungswert mit einem vorgegebenen Spannungsschwellwert.

Mit der Steuereinrichtung schließt das Bordnetz dann den ersten
15 und den zweiten Schalter bzw. hält diese beiden Schalter in einem geschlossenen Schaltzustand, stellt so einen dritten geschlossenen Stromkreis von dem zweiten Energiespeicher über die beiden geschlossenen Schalter zu einer elektrischen Masse her, und entlädt somit den zweiten Energiespeicher, wenn der
20 aktuell erfasste Spannungswert den Spannungsschwellwert überschreitet.

Dadurch ist ein Bordnetz geschaffen, welches beim Auftreten eines Fehlers im Bordnetz die Energiespeicher auf einfacher Weise und
25 lediglich mit den im Bordnetz bereits vorhandenen Komponenten, wie den beiden Schaltern, vor einem Überladen schützen kann, sodass dieses Bordnetz mit kaum Mehrkosten oder höheren Fertigungsaufwand herstellbar ist.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Bordnetz eine Nachladeeinrichtung auf, mit der das Bordnetz den zweiten Energiespeicher mit einem Ladestrom von dem ersten Energiespeicher auflädt.

35 Dies hat den Vorteil, dass das Bordnetz keine externe Nachladevorrichtung benötigt, um den einen Energiespeicher des Bordnetzes mit Strom von dem anderen Energiespeicher aufzuladen. Ein weiterer Vorteil ist, dass durch die interne

Nachladeeinrichtung der Ladevorgang des Energiespeichers von dem Bordnetz ohne nennenswerte Latenzzeit überwacht, steuert und geregelt werden kann.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die
Steuereinrichtung so ausgelegt, dass diese im Falle, dass der
aktuell erfasste Spannungswert den Spannungsschwellwert
überschreitet, den Strom, der von dem ersten Energiesystem zu dem
zweiten Energiesystem bzw. von dem ersten Energiespeicher zu dem
10 zweiten Energiespeicher fließt, über den ersten, geschlossenen
und den zweiten, geschlossenen Schalter, somit über den dritten,
geschlossenen Stromkreis, zu der elektrischen Masse ab.

Dies hat den Vorteil, dass der überschüssige, zu einem Überladen
15 des zweiten Energiespeichers führende Strom vom ersten
Energiesystem ohne zusätzliche Schaltungskomponenten und sicher
von dem Bordnetz weg und über die elektrische Masse entfernt
werden kann.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung bestimmt die
Überwachungseinrichtung den Spannungsschwellwert, mit dem der
Ladespannungswert verglichen wird, abhängig von zumindest einem
auf Ladekapazität des zweiten Energiespeichers bezogenen
Parameter, wie z. B. der Temperatur am zweiten Energiespeicher.

25
Dadurch wird der maximale Ladespannungswert des zweiten
Energiespeichers, der abhängig von der Ladekapazität, bzw. von
den verschiedenen Parametern, deren Spannungswerteänderungen zu
einer Veränderung bei der Ladekapazität und somit auch bei dem
30 maximal möglichen Ladespannungswert des zweiten
Energiespeichers führen, bei Bestimmen des
Spannungsschwellwertes mitberücksichtigt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung hält die
35 Steuereinrichtung den ersten und den zweiten Schalter im
geschlossenen Schaltzustand für eine vorgegebene Zeitdauer,
wobei die Steuereinrichtung diese Zeitdauer in Abhängigkeit von

dem aktuell erfassten Spannungswert in Vergleich mit dem Spannungsschwellwert vorgibt.

5 Dadurch wird einerseits sichergestellt, dass die überschüssigen elektrischen Ladungen im zweiten Energiespeicher, die zur Überladung bzw. zur Überspannung in diesem zweiten Energiespeicher führen, sicher entladen werden können, und andererseits wird verhindert, dass sich der zweite Energiespeicher zu viel entlädt, welches wiederum zu einem unnötigen Verlust der elektrischen Energie führt und somit nachteilig für das Bordnetz ist.

15 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Steuervorrichtung zum Steuern eines Stromflusses in einem Bordnetz geschaffen, welche einen ersten, einen zweiten und einen dritten elektrischen Anschluss zur Herstellung von elektrischen Verbindungen von der Steuervorrichtung zu dem Bordnetz aufweist. Zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss weist die Steuervorrichtung einen ersten, steuerbaren Schalter auf, 20 welcher in einem geschlossenen Zustand den ersten Anschluss mit dem zweiten Anschluss elektrisch verbindet. Zwischen dem ersten und dem dritten Anschluss weist die Steuervorrichtung einen zweiten steuerbaren Schalter auf, welcher in einem geschlossenen Zustand den ersten Anschluss mit dem dritten Anschluss elektrisch verbindet. 25

Ferner weist die Steuervorrichtung eine Überwachungseinrichtung und eine Steuereinrichtung auf. Die Überwachungseinrichtung, welche aufgrund derer Funktion zum Vergleichen zweier 30 Spannungswerte auch als Vergleichseinrichtung bezeichnet werden kann, erfasst einen zwischen dem dritten und dem zweiten Anschluss der Steuervorrichtung anliegenden Spannungswert und vergleicht den aktuell erfassten Spannungswert mit einem vorgegebenen Spannungsschwellwert und gibt das Vergleichsergebnis in Form von einem Signal mit einem diesem Ergebnis entsprechenden Signalpegel an die Steuereinrichtung aus. Die Steuereinrichtung schließt bzw. hält dann abhängig von dem Signal bzw. abhängig von dem Vergleichsergebnis der

Überwachungseinrichtung den ersten und den zweiten Schalter bzw. in einem geschlossenen Schaltzustand. Durch Schließen der beiden Schalter verbindet die Steuervorrichtung den dritten und den zweiten Anschluss elektrisch zueinander und leitet so den Strom
5 von dem dritten Anschluss über diese beiden geschlossenen Schalter zu dem zweiten Anschluss ab.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung bestimmt die Überwachungseinrichtung den Spannungsschwellwert, mit dem der Spannungswert verglichen wird, abhängig von zumindest einem
10 Umfeldeinfluss, wie z. B. der Temperatur.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung hält die Steuereinrichtung den ersten und den zweiten Schalter im geschlossenen Schaltzustand für eine vorgegebene Zeitdauer,
15 welche die Steuereinrichtung in Abhängigkeit von dem aktuell erfassten Spannungswert in Vergleich mit dem Spannungsschwellwert vorgibt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeug, insb. ein Hybridelektrofahrzeug, mit einem oben beschriebenen Bordnetz oder einer oben beschriebenen Steuervorrichtung geschaffen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des oben dargestellten Bordnetzes sind, soweit im Übrigen auf die oben beschriebene Vorrichtung bzw. auf das oben genannte Fahrzeug übertragbar, auch als vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung bzw. des Fahrzeugs
25 anzusehen.

30 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme einer Figur näher erläutert. Als Beispiel dient ein Bordnetz eines Hybridelektrofahrzeugs.

35 Es zeigt dabei die Figur eine schematische Darstellung eines Bordnetzes gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Das Bordnetz BN eines Fahrzeugs FZ, insb. eines Hybridelektrofahrzeugs, gemäß der Figur umfasst ein erstes und ein zweites Energiesystem Esys1 und Esys2, sowie eine zwischen diesen beiden Energiesystemen Esys1, Esys2 zwischengeschaltete Steuervorrichtung ST. Die Energiesysteme Esys1, Esys2 in diesem
5 beispielhaften Bordnetz BN sind zueinander potentialgebunden. Alternative Ausführungsformen mit voneinander potential getrennten Energiesystemen Esys1, Esys2 sind auch möglich.

10 Das erste Energiesystem Esys1 umfasst einen Generator G, einen ersten Energiespeicher ES1 des Bordnetzes BN, sowie eine Gruppe von Stromverbrauchern wie z. B Lampen oder Anlasser für Verbrennungsmotor, welche zusammengefasst als Systemlast L bezeichnet werden.

15

Der Generator G ist als Drehstrommaschine mit nachgeschalteter Gleichrichterschaltung DG ausgebildet und dient als Energiewandler zum Umwandeln der kinetischen Energie von dem Fahrzeug FZ in die elektrische Energie und zugleich als erste
20 Energiequelle zum Versorgen der Systemlast L mit Strom.

Der erste Energiespeicher ES1 umfasst eine oder mehrere in Reihe geschalteten wiederaufladbaren Batteriezellen und dient als zweite Energiequelle zum Versorgen der Systemlast L mit Strom.

25 Der erste Energiespeicher ES1 wird von dem Generator G mit Strom aufgeladen und speichert somit die von dem Generator G umgewandelte elektrische Energie.

Das zweite Energiesystem Esys2 umfasst einen weiteren also
30 zweiten Energiespeicher ES2 des Bordnetzes BN. Der zweite Energiespeicher ES2 ist als Doppelschichtkondensator ausgebildet und dient als dritte Energiequelle ebenfalls zum Versorgen der Systemlast L mit Strom. Der zweite Energiespeicher ES2 wird von dem Generator G und/oder von dem ersten
35 Energiespeicher ES1 mit Strom aufgeladen.

Die zwei Energiesysteme Esys1, Esys2 weisen unterschiedliche Systemspannungen Vsys1, Vsys2 auf, wobei die Systemspannung

Vsys1 des ersten Energiesystem Esys1 höher als die Systemspannung Vsys2 des zweiten Energiesystems Esys2 ist.

In einem fehlerfreien Betriebszustand, in dem die Systemlast L von dem Generator G und dem ersten Energiespeicher ES1 mit Strom versorgt wird, ist die erste Systemspannung Vsys1 des ersten Energiesystems Esys1 identisch wie die Ladespannung Ves1 des ersten Energiespeichers ES1. Die zweite Systemspannung Vsys2 ist gleich der Ladespannung Ves2 des zweiten Energiespeichers ES2.

Die Steuerung von Stromfluss in dem jeweiligen Energiesystem Esy1, Esy2 sowie zwischen diesen beiden Energiesystemen Esys1, Esys2 wird von der Steuervorrichtung ST bewirkt. Hierzu weist die Steuervorrichtung ST vier elektrische Anschlüsse K1, K2, K3, K4 auf, welche zur Herstellung von elektrischen Verbindungen von der Steuervorrichtung ST zu dem Bordnetz BN bzw. zu den beiden Energiesystemen Esys1, Esys2, dienen.

Über den ersten elektrischen Anschluss K1 ist die Steuervorrichtung ST mit dem Minuspol des ersten Energiespeichers ES1 elektrisch verbunden.

Über den zweiten elektrischen Anschluss K2 ist die Steuervorrichtung ST mit dem Minuspol des Gleichrichters DG des Generators G, mit dem Minuspol des zweiten Energiespeichers ES2, mit der Systemlast L, sowie mit elektrischer Masse MS elektrisch verbunden.

Über den dritten elektrischen Anschluss K3 ist die Steuervorrichtung ST mit dem Pluspol des zweiten Energiespeichers ES2 elektrisch verbunden. Somit liegt zwischen dem dritten Anschluss K3 und dem zweiten Anschluss K2 die Spannung zwischen dem Pluspol und dem Minuspol des zweiten Energiespeichers ES2, also die Ladespannung Ves2 des zweiten Energiespeichers ES2, an.

Über den vierten elektrischen Anschluss K4 ist die Steuervorrichtung ST mit dem Pluspol des Gleichrichters DG des

Generators G, mit dem Pluspol des ersten Energiespeichers ES1, sowie mit der Systemlast L elektrisch verbunden.

Die Steuervorrichtung ST umfasst ferner einen ersten und einen
5 zweiten, steuerbaren Schalter S1, S2, eine Steuereinrichtung SE zum Steuern der beiden Schalter S1 und S2, eine Überwachungseinrichtung ÜE zum Überwachen der Ladespannung Ves2 von dem zweiten Energiespeicher ES2 sowie eine
Nachladeeinrichtung NL zum Aufladen des zweiten Energiespeichers
10 ES2 mit Strom von dem Generator G und/oder von dem ersten Energiespeicher ES1.

Die beiden Schalter S1 und S2 sind als über den jeweiligen Gate- bzw. Steueranschluss GS1, GS2 steuerbarer, selbstsperrender
15 MOSFET-Halbleiterschalter ausgebildet. Beim Anliegen einer Gatespannung bzw. Steuerspannung Vgs1, Vgs2 am jeweiligen Steueranschluss GS1, GS2 mit einem Spannungswert von z. B. 5V sind diese beiden Schalter S1, S2 leitend, also gehen in einen
„geschlossenen“ Schaltzustand über, und beim Wegfall der
20 Steuerspannung Vgs1, Vgs2 oder beim Anliegen einer Steuerspannung Vgs1, Vgs2 mit einem nicht ausreichenden Spannungswert von bspw. unter 5V sind diese sperrend, also gehen in einen „geöffneten“ Schaltzustand über.

25 Der erste Schalter S1 ist zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss K1, K2 angeordnet und verbindet in einem geschlossenen Schaltzustand den ersten und den zweiten Anschluss K1 und K2 elektrisch miteinander. Somit stellt der erste Schalter S1 im geschlossenen Schaltzustand einen ersten geschlossenen
30 Stromkreis von dem ersten Energiespeicher ES1 zu der Systemlast L her, sodass die Systemlast L von dem ersten Energiespeicher ES1 mit Strom versorgt wird. In einem geöffneten Schaltzustand unterbricht der erste Schalter S1 die elektrische Verbindung von dem ersten Energiespeicher ES1 zu der Systemlast L, sodass der
35 geschlossene erste Stromkreis wird geöffnet.

Der zweite Schalter S2 ist zwischen dem ersten und dem dritten Anschluss K1, K3 angeordnet und verbindet in einem geschlossenen

Schaltzustand den ersten und den dritten Anschluss K1 und K3 elektrisch miteinander. Damit verbindet der zweite Schalter S2 im geschlossenen Schaltzustand und bei gleichzeitig geöffnetem erstem Schalter S1 den zweiten Energiespeicher ES2 mit dem ersten Energiespeicher ES1 und mit der Systemlast L elektrisch und stellt so einen zweiten geschlossenen Stromkreis von dem ersten Energiespeicher ES1 über den zweiten Energiespeicher ES2 und zu der Systemlast L her. In einem geöffneten Schaltzustand unterbricht der zweite Schalter S2 die elektrische Verbindung von dem zweiten Energiespeicher ES2 zu dem ersten Energiespeicher ES1 und zu der Systemlast L, sodass der geschlossene zweite Stromkreis geöffnet wird.

Die Ansteuerung der beiden Schalter S1, S2 erfolgt über die Steuereinrichtung SE. Die Steuereinrichtung SE weist einen Signaleingang K21 und zwei Signalausgänge K22, K23 auf. Über den Signaleingang K21 ist die Steuereinrichtung SE mit der Überwachungseinrichtung ÜE elektrisch verbunden. Über den ersten Signalausgang K22 bzw. mit einem ersten Ausgangssignal S111 am ersten Signalausgang K22 steuert die Steuereinrichtung SE den ersten Schalter S1 und über den zweiten Signalausgang K23 bzw. mit einem zweiten Ausgangssignal S112 am zweiten Signalausgang K23 den zweiten Schalter S2.

Die Überwachungseinrichtung ÜE weist zwei Signaleingänge K11, K12 und einen Signalausgang K13 auf. Über den ersten Signaleingang K11 ist die Überwachungseinrichtung ÜE mit dem dritten Anschluss K3 der Steuervorrichtung ST und somit auch mit dem Pluspol des zweiten Energiespeichers ES2 elektrisch verbunden. Über den zweiten Signaleingang K12 ist die Überwachungseinrichtung ÜE mit dem zweiten Anschluss K2 der Steuervorrichtung ST und somit auch mit dem Minuspol des zweiten Energiespeichers ES2 und der elektrischen Masse MS elektrisch verbunden. Über den Signalausgang K13 ist die Überwachungseinrichtung ÜE mit dem Signaleingang K21 der Steuereinrichtung SE elektrisch verbunden.

Zwischen den beiden Signaleingängen K11, K12 weist die Überwachungseinrichtung eine Spannungsmesseinheit SM auf, welche eine Potentialdifferenz zwischen den beiden Signaleingängen K11 und K12, somit den Ladespannungswert Ves2 des zweiten Energiespeichers ES2 misst. Zwischen der Spannungsmesseinheit SM und dem Signalausgang K13 der Überwachungseinrichtung ÜE weist die Überwachungseinrichtung ÜE ferner eine Komparatoreinheit KP auf. Über den nicht invertierenden, positiven Eingang ist die Komparatoreinheit KP mit der Spannungsmesseinheit SM elektrisch verbunden. Am invertierenden, negativen Eingang der Komparatoreinheit KP wird ein Spannungsschwellwert TH angelegt. Die Komparatoreinheit KP vergleicht den am positiven Eingang anliegenden, aktuell gemessenen Ladespannungswert Ves2 mit dem am negativen Eingang anliegenden Spannungsschwellwert TH, und gibt abhängig von dem Vergleichsergebnis ein Signal S101 mit einem dem Vergleichsergebnis entsprechenden Signalpegel über den Signalausgang K13 aus.

Die Nachladeeinrichtung NL ist zwischen dem vierten und dem dritten Anschluss K4 und K3 der Steuervorrichtung ST angeordnet und umfasst einen in der Figur nicht näher dargestellten DC/DC-Wandler. Über diese Nachladeeinrichtung NL wird der zweite Energiespeicher ES2 mit Strom von dem Generator G und/oder von dem ersten Energiespeicher ES1 aufgeladen.

Nachdem nun die in Figur dargestellten Komponenten des Bordnetzes BN des Ausführungsbeispiels, sowie deren Funktionen beschrieben wurden, wird nachfolgend die Funktionsweise des Bordnetzes BN bzw. der Steuervorrichtung ST des Bordnetzes BN näher beschrieben.

Das Bordnetz BN wird abhängig von der Größe der Systemlast L, also abhängig von der Höhe des Strombedarfs durch die dem Bordnetz BN zugeschalteten Stromverbraucher in drei verschiedenen Betriebszuständen betrieben. Diese drei Betriebszustände und Wechselvorgänge zwischen diesen Betriebszuständen werden nun nachfolgend beschrieben.

In einem ersten Betriebszustand, in dem der Strombedarf durch die Systemlast L weitgehend stabil und unter dem Stromangebot liegt, das der Generator G dem Bordnetz BN maximal bereitstellen kann, wird das Bordnetz BN bzw. die Systemlast L allein von dem Generator G mit Strom versorgt. In diesem ersten Betriebszustand werden die beiden Schalter S1, S2 von der Steuereinrichtung SE gesteuert im geöffneten Schaltzustand gehalten.

10 In einem zweiten Betriebszustand im Bordnetz BN übersteigt der Strombedarf der Systemlast L durch Hinzuschalten von weiteren Stromverbrauchern das maximale Stromangebot von dem Generator G. In diesem zweiten Betriebszustand wird der erste Energiespeicher ES1 durch Schließen des ersten Schalters S1 durch die
15 Steuereinrichtung SE dem Bordnetz BN zugeschaltet. Die Systemlast L wird dann neben dem Generator G noch von dem ersten Energiespeicher ES1 mit Strom versorgt. In diesem Betriebszustand hält der erste Energiespeicher ES1 zusammen mit dem Generator G eine stabile Betriebsspannung im Bordnetz BN
20 aufrecht. Der zweite Schalter S2 wird von der Steuereinrichtung SE gesteuert weiterhin im geöffneten Schaltzustand gehalten.

In einem dritten Betriebszustand, in dem der Stromverbrauch im Bordnetz BN durch Zuschalten eines oder mehrerer
25 leistungsstarken Stromverbraucher wie z. B. eines Anlassers für einen Verbrennungsmotor des Fahrzeugs FZ, in kurzer Zeit stark ansteigt, können der Generator G und der erste Energiespeicher ES1 den stark gestiegenen Strombedarf der Systemlast L allein nicht mehr bewältigen. Als Folge kann eine stabile
30 Bordnetzspannung im Bordnetz BN nicht mehr weiter aufrecht erhalten werden und droht diese, unter eine für eine einwandfreie Funktion aller Stromverbraucher minimal erforderliche Betriebsspannung abzufallen. In diesem Fall wird das zweite Energiesystem Esys2 bzw. der zweite Energiespeicher ES2 dem
35 Bordnetz BN zugeschaltet. Das Einschalten des zweiten Energiespeichers ES2 in das Bordnetz BN geschieht durch zeitgleiches Umschalten der beiden Schalter S1 und S2 durch die Steuereinrichtung SE. Durch Öffnen des ersten Schalters S1 und

zugleich Schließen des zweiten Schalters S2 verbindet die Steuereinrichtung SE den zweiten Energiespeicher ES2 mit dem ersten Energiespeicher ES1 und der Systemlast L und stellt so einen zweiten geschlossenen Stromkreis vom ersten

5 Energiespeicher ES1 über den zweiten Energiespeicher ES2 zur Systemlast L her. Folglich wird die Systemlast L von dem Generator G und den beiden Energiespeichern ES1, ES2 mit Strom versorgt.

10 In dem ersten und dem zweiten Betriebszustand, in dem der zweite Energiespeicher ES2 nicht dem Bordnetz BN zugeschaltet ist, wird dieser bei Bedarf mit Strom von dem Generator G oder von dem ersten Energiespeicher ES1 aufgeladen. Dabei überwacht und steuert die Nachladeeinrichtung NL den Aufladevorgang.

15 Tritt jedoch ein Systemfehler in der Nachladeeinrichtung NL oder in der elektrischen Verbindung zwischen dem vierten und dem dritten Anschluss K4 und K3, somit zwischen dem Generator G bzw. dem ersten Energiespeicher ES1 und dem zweiten Energiespeicher ES2 ein, entsteht ein unkontrollierter Stromfluss, also ein

20 unkontrollierbarer Ladestrom I_{ls} von dem Generator G und/oder von dem ersten Energiespeicher ES1 über die elektrische Verbindung zwischen dem vierten und dem dritten Anschluss K4, K3 und zu dem zweiten Energiespeicher ES2. In Folge dessen wird der zweite Energiespeicher ES2 aufgeladen und steigt der Ladespannungswert

25 V_{es2} am zweiten Energiespeicher ES2 unkontrolliert über die maximal zulässige Ladespannung hinaus und bis auf den Spannungspotential V_{es1} am ersten Energiespeicher ES1. Das führt zu einem Überladen des zweiten Energiespeichers ES2 und folglich zu einem Ausfall des zweiten Energiespeichers ES2.

30

Um in einem solchen fehlerhaften Systemzustand ein Überladen des zweiten Energiespeichers ES2 zu verhindern und somit den zweiten Energiespeicher ES2 vor dem Ausfall zu bewahren, misst die Spannungsmesseinheit SM der Überwachungseinrichtung ÜE über die

35 Anschlüsse K3, K2 und in vorgegebenen Zeitabständen den Ladespannungswert V_{es2} des zweiten Energiespeichers ES2.

Der gemessene Ladespannungswert Ves2 wird von der Spannungsmesseinheit SM an die Komparatoreinheit KP weitergeleitet. Die Komparatoreinheit KP vergleicht dann den Ladespannungswert Ves2 mit einem vorgegebenen, in einer in dieser
5 Figur nicht näher dargestellten Speichereinheit der Steuervorrichtung ST gespeicherten, Spannungsschwellwert TH und gibt das Vergleichsergebnis in Form von einem Ausgangssignal S101 mit einem dem Vergleichsergebnis entsprechenden Signalpegel an die Steuereinrichtung SE.

10

Ist der Ladespannungswert Ves2 kleiner oder gleich dem Spannungsschwellwert TH, so hat das Ausgangssignal S101 einen Signalpegel von logisch NULL. Überschreitet der Ladespannungswert Ves2 den Spannungsschwellwert TH, so nimmt das
15 Ausgangssignal S101 einen Signalpegel von logisch EINS an.

20

Das Ausgangssignal S101 der Überwachungseinrichtung ÜE wird nun von der Steuereinrichtung SE über den Signaleingang K21 erhalten. Abhängig von dem Signalpegel dieses Ausgangssignals S101 steuert
20 dann die Steuereinrichtung über die beiden Ausgangssignale S111 und S112 die beiden Schalter S1 und S2.

25

Erhält die Steuereinrichtung SE das Ausgangssignal S101 mit einem Signalpegel von logisch NULL, so steuert diese die beiden
25 Schalter S1, S2 abhängig von dem aktuellen Betriebszustand des Bordnetzes BN, also abhängig davon, wie groß der Strombedarf im Bordnetz BN ist.

30

Erhält die Steuereinrichtung SE das Ausgangssignal S101 mit einem Signalpegel von logisch EINS, so schließt diese die beiden
30 Schalter S1, S2 unabhängig von dem aktuellen Betriebszustand des Bordnetzes BN, also unabhängig davon, welche Schaltzustände diese beiden Schalter S1, S2 in diesem aktuellen Betriebszustand haben sollen. Hierzu setzt die Steuereinrichtung SE die
35 Signalpegel der beiden Ausgangssignale S111, S112 auf logisch EINS und schließt so die beiden Schalter S1, S2. Befindet sich das Bordnetz BN im zweiten Betriebszustand und liegt das erste Ausgangssignal S111 bereits auf Signalpegel von logisch EINS, so

behält die Steuereinrichtung SE bei diesem Ausgangssignal S111 den Signalpegel und setzt lediglich das zweite Ausgangssignal S112 auf den Signalpegel von logisch EINS. Dadurch behält die Steuereinrichtung SE den einen Schalter S1 im geschlossenen
5 Schaltzustand, welcher sich vor Erkennen einer Überladesituation beim zweiten Energiespeicher ES2 bereit im geschlossenen Schaltzustand befindet, und schließt den anderen Schalter S2 zusätzlich.

10 Als Folge werden die Anschlüsse K3, K1 und K2 zueinander elektrisch kurzgeschlossen und es wird ein geschlossener, dritter Stromkreis vom Pluspol des zweiten Energiespeichers ES2 zu der elektrischen Masse MS gebildet. Folglich wird der zweite Energiespeicher ES2 über diesen geschlossenen dritten Stromkreis
15 über die elektrische Masse MS entladen.

Der Ladestrom I_{ls} vom Anschluss K4 zum Anschluss K3 bzw. zu dem zweiten Energiespeicher ES2 wird über die elektrische Verbindung von dem dritten Anschluss K3 über den ersten und den zweiten
20 Anschluss K1, K2 zur elektrischen Masse MS abgeführt.

Dadurch wird der zweite Energiespeicher ES2 in zwei Hinsichten vor einem Überladen geschützt. Zum Einen werden die überschüssigen elektrischen Ladungen im zweiten Energiespeicher
25 ES2 durch kontrollierte Entladung vom zweiten Energiespeicher ES2 zur elektrischen Masse MS abgeführt und in Bezug auf eine Überladung des zweiten Energiespeichers ES2 unschädlich gemacht. Zum Anderen wird der Strom I_{ls} , der durch Systemfehler in der elektrischen Verbindung unkontrolliert von dem Generator G bzw.
30 dem ersten Energiespeicher ES1 zu dem zweiten Energiespeicher ES2 fließt, zu der elektrischen Masse MS abgeführt und ebenfalls unschädlich gemacht.

Sobald der Ladespannungswert V_{es2} den Spannungsschwellwert TH wieder unterschreitet, setzt die Überwachungseinrichtung ÜE den
35 Signalpegel des Ausgangssignals S101 von logisch EINS wieder auf logisch NULL.

- Erhält die Steuereinrichtung SE das Ausgangssignal S101 mit einem Signalpegel von logisch NULL, so steuert diese die beiden Schalter S1, S2 wieder abhängig von dem aktuellen Betriebszustand des Bordnetzes BN, also abhängig davon, wie groß der Strombedarf im Bordnetz BN aktuell ist. Da in allen drei Betriebszuständen die beiden Schalter S1, S2 nicht gleichzeitig geschlossen werden, wird der Entladevorgang durch Öffnen eines der beiden Schalter S1, S2 sofort gestoppt.
- 10 In einer alternativen Ausführungsform erfasst die Überwachungseinrichtung ÜE neben dem Ladespannungswert Ves2 noch weitere Parameter wie z. B. Temperatur, am zweiten Energiespeicher ES2, deren Spannungswerteänderung zu einer Veränderung der Ladekapazität des zweiten Energiespeichers ES2
- 15 führen. Anhand des Ladespannungswertes Ves2 und der aktuell erfassten Parameterwerte erkennt die Überwachungseinrichtung ÜE dann, ob der zweite Energiespeicher ES2 vollständig aufgeladen ist, oder überladen zu werden droht.
- 20 Anhand dieser Informationen, die die Überwachungseinrichtung ÜE aus dem Ladespannungswert Ves2 und aus weiteren Parameterwerten erfasst hat, berechnet die Überwachungseinrichtung ÜE die erforderliche Zeitdauer T zum Entladen des zweiten Energiespeichers ES2 und setzt das Ausgangssignal S101 für diese
- 25 Zeitdauer T auf den Signalpegel von logisch EINS. Folglich wird der zweite Energiespeicher ES2 nur für die Zeitdauer T entladen, die erforderlich ist, die überschüssigen elektrischen Ladungen von dem zweiten Energiespeicher ES2 zu entfernen.
- 30 Alternativ kann ein derartiges Überladen des zweiten Energiespeichers von Vornherein mit einer Spannungsbegrenzungsschaltung mit Überspannungsschutz oder einer zusätzlichen Thyristor-Schaltung mit oder ohne Schmelzsicherung vermieden werden, welche in den elektrischen
- 35 Verbindungen zwischen den beiden Energiesystemen angeordnet werden können. Beim Erreichen eines vorgegebenen Ladespannungswertes bei dem zweiten Energiespeicher unterbinden diese Schaltungen den Stromfluss von dem Generator bzw. von dem

ersten Energiesystem zu dem zweiten Energiesystem und verhindern so ein Überladen des zweiten Energiespeichers.

Patentansprüche

- 5 1. Bordnetz (BN) für ein Fahrzeug (FZ), mit folgenden Merkmalen:
- einer Systemlast (L) mit zumindest einem
Stromverbraucher,
 - einem ersten Energiespeicher (ES1) zum Bereitstellen von
Strom für die Systemlast (L),
 - 10 - einem zweiten Energiespeicher (ES2) zum Bereitstellen
von Strom für die Systemlast (L), wobei der zweite
Energiespeicher (ES2) wiederaufladbar ist,
 - einem ersten, steuerbaren Schalter (S1), der in einem
geschlossenen Schaltzustand einen ersten, geschlossenen
15 Stromkreis von dem ersten Energiespeicher (ES1) zu der
Systemlast (L) herstellt,
 - einem zweiten, steuerbaren Schalter (S2), der in einem
geschlossenen Schaltzustand einen zweiten,
geschlossenen Stromkreis von dem ersten Energiespeicher
20 (ES1) über den zweiten Energiespeicher (ES2) zu der
Systemlast (L) herstellt,
 - einer Überwachungseinrichtung (ÜE) zum Erfassen eines
Spannungswertes (Ves2) am zweiten Energiespeicher (ES2)
und zum Vergleichen des aktuell erfassten
25 Spannungswertes (Ves2) mit einem vorgegebenen
Spannungsschwellwert (TH), sowie
 - einer Steuereinrichtung (SE) zu Herstellung eines
dritten, geschlossenen Stromkreises von dem zweiten
Energiespeicher (ES2) zu einer elektrischen Masse (MS)
30 durch Schließen des ersten (S1) und des zweiten (S2)
Schalters und somit zum Entladen des zweiten
Energiespeichers (ES2), wenn der aktuell erfasste
Spannungswert (Ves2) den Spannungsschwellwert (TH)
überschreitet.
- 35
2. Bordnetz (BN) nach Anspruch 1, das ferner eine
Nachladeeinrichtung (NL) zum Aufladen des zweiten

Energiespeichers (ES2) mit einem Ladestrom (Ils) von dem ersten Energiespeicher (ES1) aufweist.

3. Bordnetz (BN) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die
5 Steuereinrichtung (SE) ferner dafür ausgelegt ist, wenn der aktuell erfasste Spannungswert (Ves2) den Spannungsschwellwert (TH) überschreitet, den Ladestrom (Ils) über den ersten, geschlossenen (SW1) und den zweiten, geschlossenen (SW2) Schalter zu der elektrischen Masse (MS)
10 abzuleiten.
4. Bordnetz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Überwachungseinrichtung (ÜE) den Spannungsschwellwert (TH) abhängig von zumindest einem auf der Ladekapazität des zweiten
15 Energiespeichers (ES2) bezogenen Parameter vorgibt.
5. Bordnetz nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (SE) den ersten (S1) und den zweiten (S2) Schalter im geschlossenen Schaltzustand für eine vorgegebene
20 Zeitdauer (T) hält, wobei die Steuereinrichtung (SE) die Zeitdauer (T) in Abhängigkeit von dem aktuell erfassten Spannungswert (Ves2) in Vergleich mit dem Spannungsschwellwert (TH) vorgibt.
- 25 6. Steuervorrichtung (ST) zum Steuern eines Stromflusses in einem Bordnetz (BN), mit folgenden Merkmalen:
- einem ersten (K1), einem zweiten (K2), einem dritten (K3) elektrischen Anschluss zur Herstellung von elektrischen Verbindungen von der Steuervorrichtung (ST) zu dem
30 Bordnetz (BN),
 - einem ersten, zwischen dem ersten (K1) und dem zweiten Anschluss (K2) angeordneten, steuerbaren Schalter (S1), welcher in einem geschlossenen Schaltzustand den ersten Anschluss (K1) mit dem zweiten Anschluss (K2) elektrisch
35 verbindet,
 - einem zweiten, zwischen dem ersten (K1) und dem dritten Anschluss (K3) angeordneten, steuerbaren Schalter (S2), welcher in einem geschlossenen Schaltzustand den ersten

Anschluss (K1) mit dem dritten Anschluss (K3) elektrisch verbindet,

- 5 - einer Überwachungseinrichtung (ÜE) zum Erfassen eines Spannungswertes (Ves2) zwischen dem dritten (K3) und dem zweiten (K2) Anschluss und zum Vergleichen des aktuell erfassten Spannungswertes (Ves2) mit einem vorgegebenen Spannungsschwellwert (TH),
- 10 - einer Steuereinrichtung (SE) zum Schließen des ersten (S1) und des zweiten (S2) Schalters bzw. zum Halten des ersten (S1) und des zweiten (S2) Schalters in einem geschlossenen Schaltzustand, wenn der aktuell erfasste Spannungswert (Ves2) den Spannungsschwellwert (TH) überschreitet.

15 7. Fahrzeug (FZ) mit einem Bordnetz (BN) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R16/03 H02J7/00 H02J7/14
ADD.
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)
B60R H02J

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.
A	JP 2002 330545 A (NISSAN MOTOR) 15 November 2002 (2002-11-15) abstract; figures 1,3,7-12 -----	1-7
A	EP 1 848 090 A2 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraphs [0042], [0043], [0048], [0057]; figures 2,3,4,5 -----	1-7
A,P	WO 2010/130527 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GILCH MARKUS [DE]; RIDDER MATTHIAS []) 18 November 2010 (2010-11-18) page 9, lines 16-33; figure 2 ----- -/--	1,4-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 24 June 2011	Date of mailing of the international search report 12/07/2011
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/054935

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 130 737 A1 (RENAULT [FR] RENAULT SA [FR]) 5 September 2001 (2001-09-05) paragraphs [0046], [0047], [0050]; figure 2	1,4,6
A	----- US 5 387 857 A (HONDA SATOSHI [JP] ET AL) 7 February 1995 (1995-02-07) column 5, line 61 - column 6, line 10; figure 5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/054935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002330545	A	15-11-2002	NONE
EP 1848090	A2	24-10-2007	FR 2899036 A1 28-09-2007
WO 2010130527	A1	18-11-2010	DE 102009020927 A1 25-11-2010
EP 1130737	A1	05-09-2001	FR 2805935 A1 07-09-2001
US 5387857	A	07-02-1995	DE 69216869 D1 06-03-1997 DE 69216869 T2 07-05-1997 EP 0498679 A2 12-08-1992 JP 3231801 B2 26-11-2001 JP 4299032 A 22-10-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60R16/03 H02J7/00 H02J7/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60R H02J		
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.
A	JP 2002 330545 A (NISSAN MOTOR) 15. November 2002 (2002-11-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,7-12 -----	1-7
A	EP 1 848 090 A2 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) Absätze [0042], [0043], [0048], [0057]; Abbildungen 2,3,4,5 -----	1-7
A,P	WO 2010/130527 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GILCH MARKUS [DE]; RIDDER MATTHIAS []) 18. November 2010 (2010-11-18) Seite 9, Zeilen 16-33; Abbildung 2 ----- -/--	1,4-7
<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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
24. Juni 2011	12/07/2011	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Sleightholme-Albanis	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 130 737 A1 (RENAULT [FR] RENAULT SA [FR]) 5. September 2001 (2001-09-05) Absätze [0046], [0047], [0050]; Abbildung 2 -----	1,4,6
A	US 5 387 857 A (HONDA SATOSHI [JP] ET AL) 7. Februar 1995 (1995-02-07) Spalte 5, Zeile 61 - Spalte 6, Zeile 10; Abbildung 5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002330545	A	15-11-2002	KEINE
EP 1848090	A2	24-10-2007	FR 2899036 A1 28-09-2007
WO 2010130527	A1	18-11-2010	DE 102009020927 A1 25-11-2010
EP 1130737	A1	05-09-2001	FR 2805935 A1 07-09-2001
US 5387857	A	07-02-1995	DE 69216869 D1 06-03-1997 DE 69216869 T2 07-05-1997 EP 0498679 A2 12-08-1992 JP 3231801 B2 26-11-2001 JP 4299032 A 22-10-1992