

(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  
10. November 2016 (10.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/177488 A1**

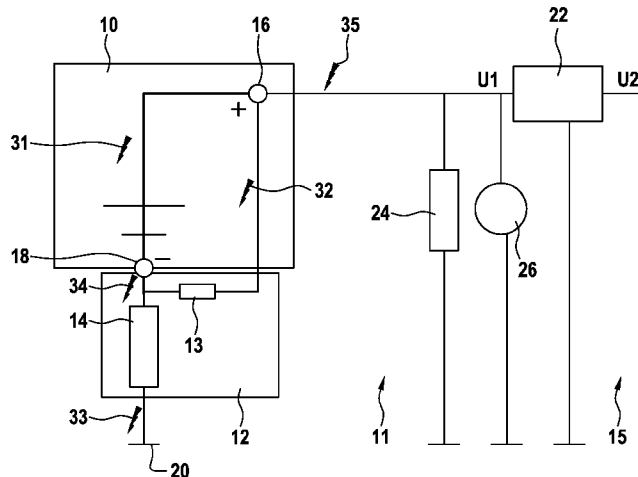
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01R 31/00* (2006.01) *G01R 31/04* (2006.01)  
*G01R 31/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/054224
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Februar 2016 (29.02.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 208 207.5 4. Mai 2015 (04.05.2015) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **MOTZ, Juergen**; Staedtgraben 19, 71711  
Steinheim An Der Murr (DE). **HORN, Matthias**; Hauptstr.  
102, 71229 Leonberg (DE). **BOHNE, Christian**;  
Brettacher Str. 9, 70437 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING A PROPER CONNECTION OF AT LEAST ONE ENERGY STORE TO AN ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM DETEKTIEREN EINER ORDNUNGSGEMÄßEN VERBINDUNG ZUMINDEST EINES ENERGIESPEICHERS MIT EINEM BORDNETZ

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to at least one method for detecting a proper connection of at least one energy store (10) to an on-board electrical system (11), in particular of a motor vehicle, comprising at least the following steps: determining a voltage ( $U_s$ ) which drops on the energy store (10), and/or a current ( $I_s$ ) which flows through the energy store (10), and/or a voltage ( $U_{kl5}$ ) which is connected to a terminal (KL15) which is representative for the on-board electrical system voltage ( $U_1$ ), when the on-board electrical system voltage ( $U_1$ ) exceeds or underruns at least one desired voltage ( $U_0$ ,  $U_g$ ), preferably dependent on at least one parameter which is characteristic for the energy store (10), such as open-circuit voltage ( $U_0$ ) or gassing voltage ( $U_g$ ), comparing the determined parameter such as voltage ( $U_s$ ,  $U_{kl5}$ ) and/or current ( $I_s$ ) to at least one threshold value ( $U_0$ ,  $U_g$ , 0), and, depending on the comparison, drawing a conclusion in respect of a proper connection of the energy store (10) to the on-board electrical system (11) or of at least one error case (31-35).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/177488 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Es wird zumindest Verfahren zum Detektieren einer ordnungsgemäßen Verbindung zumindest eines Energiespeichers (10) mit einem Bordnetz (11), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, vorgeschlagen, umfassend zumindest folgende Schritte: - Ermitteln einer Spannung ( $U_s$ ), die am Energiespeicher (10) abfällt, und/oder eines Stroms ( $I_s$ ), der durch den Energiespeicher (10) fließt, und/oder einer Spannung ( $U_{kl15}$ ), die an einer Klemme (KL15) repräsentativ für die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) anliegt, wenn die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) zumindest eine gewünschte Spannung ( $U_0$ ,  $U_g$ ), vorzugsweise abhängig von zumindest einer für den Energiespeicher (10) charakteristischen Größe wie Ruhespannung ( $U_0$ ) oder Gasungsspannung ( $U_g$ ), über-bzw. unterschreitet, Vergleich der ermittelten Größe wie Spannung ( $U_s$ ,  $U_{kl15}$ ) und/Strom ( $I_s$ ) mit zumindest einem Grenzwert ( $U_0$ ,  $U_g$ , 0), abhängig von dem Vergleich wird auf eine ordnungsgemäße Verbindung des Energiespeichers (10) mit dem Bordnetz (11) oder auf zumindest einen Fehlerfall (31-35) geschlossen.

5 Beschreibung

Titel

10 Verfahren zum Detektieren einer ordnungsgemäßen Verbindung zumindest eines  
Energiespeichers mit einem Bordnetz

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Detektieren einer ordnungs-  
gemäßen Verbindung zumindest eines Energiespeichers mit einem Bordnetz  
nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Eine gattungsgemäße Vorrich-  
tung ist beispielsweise aus der DE 10 2004 035 513 A1 bekannt. Hierbei werden  
Batteriestrom und Generatorstrom im Wesentlichen zeitsynchron ermittelt. Bei  
20 einer Änderung des Generatorstroms während einer Übergangszeit wird der  
mindestens eine Energiespeicher auf den Wert des Batteriestroms zur Detektion  
eines kompensierenden Effekts in Form einer Stromabgabe oder einer Strom-  
aufnahme untersucht.

25 Aus der DE 10 2004 004 173 B4 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zur Erken-  
nung einer abgetrennten Batterie bekannt. Hierbei wird aus vorgebbaren Charak-  
teristiken der Frequenz erkannt, ob die Batterie abgetrennt oder defekt ist oder  
ein Kabelbruch vorliegt.

30 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, noch weitere Fehlerfälle zuverlässig  
ohne großen Mehraufwand zu erkennen. Diese Aufgabe wird gelöst durch die  
Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

35

### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß den Merkmalen des unabhängigen  
Anspruchs hat dem gegenüber den Vorteil, dass lediglich ohnehin vorhandene  
5 Hardware verwendet wird, die in geeigneter Weise angesteuert wird. Erfindungs-  
gemäß ist hierzu ein Sensor, insbesondere ein elektrischer Batteriesensor vorge-  
sehen, der in an sich bekannter Weise charakteristische Kenngrößen eines  
Energiespeichers, vorzugsweise eine Batterie, erfasst. Hierbei handelt es sich  
um die Batteriespannung, den Batteriestrom und Ähnliches. Darüber hinaus kön-  
10 nen weitere charakteristische Kenngrößen des Energiespeichers wie der Lade-  
zustand SOC, Alterung oder Ähnliches ermittelt werden. Erfindungsgemäß wer-  
den Spannungsanpassungsmittel wie beispielsweise Gleichspannungswandler  
und/oder Generator so angesteuert, dass sich die Bordnetzspannung in einer  
bestimmten Weise ändert. So soll die Bordnetzspannung beispielsweise einen  
15 bestimmten unteren Spannungsgrenzwert unterschreiten, der beispielsweise  
durch die Ruhespannung des Energiespeichers definiert wird. Oder aber es wird  
die Bordnetzspannung gezielt erhöht über einen oberen Spannungsgrenzwert,  
der beispielsweise durch die Gasungsspannung des Energiespeichers, beispiel-  
haft eine Blei-Säure-Batterie, definiert wird. In diesen zwei unterschiedlichen Be-  
20 triebzuständen können charakteristische Größen des Energiespeichers wie  
Strom und/oder Spannung ermittelt werden, welche hinreichend über verschie-  
denste Fehlerfälle Auskunft geben können. Hierbei werden fünf Fälle der Lei-  
tungsunterbrechung im Umfeld des Energiespeichers unterschieden. Zum einen  
kann die Unterbrechung zwischen dem Anschluss der Versorgungsleitung des  
25 Sensors und des Energiespeichers detektiert werden. Als weiteres ist auch die  
Unterbrechung der Versorgungsleitung des Sensors ermittelbar. Außerdem kann  
eine Unterbrechung des Massebandes zwischen Energiespeicher bzw. Sensor  
und Karosserie detektiert werden. Auch ein Abfall des Sensors von der Klemme  
des Minuspols kann erkannt werden. Weiterhin ist auch eine Detektion der Un-  
30 terbrechung der Versorgungsleitung zum Bordnetz möglich. Eine zuverlässige  
Fehlererkennung ist gerade für Fahrzeuge mit sicherheitsrelevanten Fahrfunktio-  
nen von besonderer Bedeutung, wie sie beispielsweise bei sogenannten Plug-In-  
Hybridfahrzeugen auftreten. Tritt beispielsweise bei laufendem Betrieb eine Un-  
terbrechung des Massebandes zwischen Batterie und Karosserie auf, wird nun  
35 erfindungsgemäß der Fehler erkannt. Ohne die erfindungsgemäße Lösung je-

5 doch würde bei einem Start des Verbrennungsmotors während der Fahrt der hohe Strombedarf des Startermotors nicht mehr durch den Gleichspannungswandler gedeckt werden können. Da dann auch der Energiespeicher nicht als Puffer zur Verfügung stünde, bricht die Bordnetzspannung weit über das zulässige Maß ein und das elektrische Bordnetz könnte ausfallen. Dies wird durch die vorliegende Erfindung unterbunden, indem auf mögliche Fehlerzustände rechtzeitig aufmerksam gemacht wird.

10 In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Sensor und/oder ein Energiemanagement aktiv eine Änderung der Bordnetzspannung triggern bzw. bewirken. Diese Änderungen werden dann beispielsweise durch den Generator bzw. den DC/DC-bzw. Gleichspannungs-Wandler umgesetzt. Dadurch können die oben beschriebenen Betriebszustände flexibel, beispielsweise zu Beginn der Fahrt, in regelmäßigen Abständen oder anhand eines Fehlerverdachts gezielt  
15 erreicht werden. Alternativ könnten auch passive Änderungen in der Bordnetzspannung und/oder des Batteriestroms während der unterschiedlichen Bordnetz-Zustände (Normalbetrieb, passive Unterstützung, Rekuperation, Desulphation) beobachtet werden.

20 Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der Beschreibung.

Zeichnung

25 Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Detektieren der Verbindung zwischen einem Energiespeicher und dem Bordnetz, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugs, sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben.

30 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines vereinfachten Bordnetzes mit einem Sensor mit unterschiedlichen Fehlerfällen sowie

Figur 2 ein alternatives Ausführungsbeispiel mit Energiemanagementsystem und zugehörigen Messgrößen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

5

In einem Bordnetz 11 mit einer Bordnetzspannung  $U_1$  sind beispielhaft ein Verbraucher 24 sowie ein Generator 26 gegen Masse 20 verschaltet. Deren positives Versorgungspotenzial ist mit demjenigen eines Energiespeichers 10 über einen Anschlusspunkt 16 verbunden. Das positive Versorgungspotenzial ist in dem Verbindungspunkt 16 abgegriffen zur Versorgung eines Sensors 12. Ein anderer Eingang des Sensors 12 ist über einen weiteren Anschlusspunkt 18 mit dem Minus-Potenzial des Energiespeichers 10 verbunden.

10

15

20

25

30

35

Als Teil des Sensors 12 ist ein Shunt 14 vorgesehen, der gegen Masse 20 verschaltet wird und dessen anderer Anschluss mit dem Verbindungspunkt 18 kontaktiert ist. Dieser Shunt 14 dient zur Ermittlung des Stroms  $I_s$  durch den Energiespeicher 10. Mit dem Anschlusspunkt 18 ist ein weiteres elektronisches Bauteil 13, beispielsweise eine Auswertelektronik, des Sensors 12 verbunden, das ebenso mit dem Anschlusspunkt 16 kontaktiert ist. Der Sensor 12 ermittelt charakteristische Größen des Energiespeichers 10 wie beispielsweise den Strom  $I_s$ , der durch den Energiespeicher 10 fließt, und/oder die Spannung  $U_s$ , die am Energiespeicher 10 abfällt, und/oder einen charakteristischen Wert für die Temperatur  $T$  des Energiespeichers 10. Aus den erfassten Größen ermittelt der Sensor 12 weitere charakteristische Größen des Energiespeichers 10 wie beispielsweise den Innenwiderstand  $R_i$  und/oder den Ladezustand SOC, Alterungszustand (SOH), Energiereserve oder Ähnliches. Gerade der Innenwiderstand  $R_i$  ist als Indikator für einen ordnungsgemäßen Betrieb bzw. eine ordnungsgemäße Verschaltung des Energiespeichers 10 gut geeignet. Der Sensor 12 ist hierzu beispielsweise in einer Polnische einer Batterie als möglicher Energiespeicher 10 angeordnet. Der Sensor 12 ist besonders vorteilhaft als Batteriesensor ausgeführt. Der Sensor 12 weist hierzu Auswertemittel auf wie beispielsweise einen Mikrocontroller oder einen sonstigen Schaltkreis, der die entsprechenden Ermittlungen der charakteristischen Größen des Energiespeichers 10 wie beispielsweise Innenwiderstand  $R_i$  und/oder Ladezustand SOC etc. Außerdem umfasst der Sensor 12 Kommunikationsmittel, um Ein- und/oder Ausgangssignale beispiels-

weise über ein Bussystem mit weiteren Steuergeräten wie beispielsweise einem Energiemanagement 28 auszutauschen. Außerdem ist auch eine Kommunikationsverbindung mit Spannungsanpassungsmitteln zur Anpassung der Bordnetzspannung U1 wie beispielsweise ein Gleichspannungswandler 22 und/oder der Generator 26 vorgesehen. Damit ist der Sensor 12 in der Lage, die Spannungsanpassungsmittel mit geeigneten Sollwerten zur gezielten Veränderung der Bordnetzspannung U1 zu beaufschlagen. Auch die weiter unter beschriebenen Fehlerauswertungen können im Sensor 12 selbst, in einem Steuergerät für ein Energiemanagement 28 oder im Gleichspannungswandler 22 erfolgen.

Das Bordnetz 11 kann über einen Gleichspannungswandler 22 mit einem weiteren Bordnetz 15 mit einer insbesondere höheren Spannung U2 gekoppelt sein. Der Gleichspannungswandler 22 ist ebenfalls gegen Masse geschaltet. Der Gleichspannungswandler 22 dient als Spannungsanpassungsmittel und kann die Bordnetzspannung U1 auf ein gewünschtes Niveau regeln. Hierzu werden dem Spannungsanpassungsmittel geeignete Sollwerte wie die Spannung U<sub>soll</sub> und/oder wie der Strom I<sub>soll</sub> vorgegeben. Diese Vorgabe der geeigneten Sollwerte könnte durch unterschiedliche Komponenten erfolgen. Im Ausführungsbeispiel kann der Sensor 12 mit dem Gleichspannungswandler 22 und/oder einem Generator 26 kommunizieren. Hierbei kann der Sensor 12 die gewünschten Sollwerte U<sub>soll</sub>, I<sub>soll</sub> vorgeben. Alternativ könnte dies durch das Energiemanagement 28 oder aber durch weitere, nicht dargestellte Steuergeräte erfolgen. Alternativ könnte der Sensor 12 Strom I<sub>s</sub> und/oder Spannung U<sub>s</sub> auch mithilfe anderer Messprinzipien ermitteln wie beispielsweise die Auswertung eines Magnetfelds, das der zu messende Strom I<sub>s</sub> erzeugt oder weitere, für sich genommen bekannte Messprinzipien.

In dem Blockschaltbild gemäß Figur 1 sind nun fünf Fehlerfälle 31 - 35 gezeigt. Im ersten Fehlerfall 31 ist eine Unterbrechung zwischen dem (positiven) Anschlusspunkt 16 und den Zellen des Energiespeichers 10 durch einen Blitz angedeutet. Der zweite Fehlerfall 32 besteht darin, dass die Versorgungsleitung des Sensors 12 unterbrochen ist, also eine Unterbrechung zwischen dem Anschlusspunkt 16 und dem Eingang des Sensors 12 erfolgt. Aufgrund der unterbrochenen Versorgungsleitung ist der Sensor 12 außer Betrieb. Der Status des Energiespeichers 10 ist daher beispielsweise dem Energiemanagement 28 nicht

mehr bekannt. Der dritte Fehlerfall 33 liegt vor bei einer Unterbrechung des masseseitigen Ausgangs des Sensors 12 und dem Anschluss der Masse 20, also bei einer Unterbrechung des Massebands bzw. Masseanschlusses zwischen Sensor 12 und insbesondere der Karosserie eines Kraftfahrzeugs. In diesem Fehlerfall ist der Sensor 12 weiterhin in Betrieb, da er weiterhin durch den Energiespeicher 10 (positives Versorgungspotenzial sowie Masse 20) versorgt wird. Der Energiespeicher 10 jedoch ist vom Bordnetz 11 getrennt, da das Masseband unterbrochen ist. Bislang ist ein solcher Fehlerfall 33 durch den Sensor 12 nicht zu erkennen, da der Sensor 12 die Spannung  $U_s$  des Energiespeichers 10 und den Innenwiderstand  $R_i$  des Energiespeichers 10 weiterhin ordnungsgemäß messen würde. Für die Erkennung eines entsprechenden Fehlers sind vielmehr wie nachfolgend beschrieben andere Auswertungsmethoden heranzuziehen. Ein vierter Fehlerfall 34 besteht darin, dass der Sensor 12 nicht mehr ordnungsgemäß mit der Minuspol-Klemme bzw. den Anschlusspunkt 18 des Energiespeichers 10 verbunden ist. Der Sensor 12 jedoch ist weiterhin in Betrieb, da dieser über den Gleichspannungswandler 22 weiterhin mit Energie versorgt wird. Die Masseanbindung des Sensors 12 erfolgt über den eigentlich für den Energiespeicher 10 vorgesehenen Masseanschluss. Der Energiespeicher 10 ist jedoch vom Bordnetz 11 getrennt, da beispielsweise eine Polklemme vom Minuspol bzw. Versorgungspunkt 18 abgefallen ist. Dieser vierte Fehlerfall 34 könnte prinzipiell von dem Sensor 12 weiterhin über den Innenwiderstand  $R_i$  ermittelt werden. Allerdings funktioniert diese Diagnose nicht in allen Fällen zuverlässig. Im fünften Fehlerfall 35 ist die Versorgungsleitung zwischen dem Verbindungspunkt 16 für das Plus-Potenzial des Energiespeichers 10 und Bordnetz 11 unterbrochen. Dieser Fehlerfall kann bislang nicht vom Sensor 12 erkannt werden. Hierzu sind vielmehr nachfolgend beschriebene Vorgehensweisen möglich.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist noch zusätzlich ein Energiemanagement 28 vorgesehen. Das Energiemanagement 28 kann mit dem Gleichspannungswandler 22 und/oder dem Generator 26 kommunizieren und beispielsweise Sollwerte hinsichtlich Strom  $I_{soll}$  und/oder Spannung  $U_{soll}$  vorgeben. Entsprechend dem Spannungssollwert  $U_{soll}$  regelt dann der Gleichspannungswandler 22 und/oder Generator 26 die Bordnetzspannung  $U_1$  auf die Sollspannung  $U_{soll}$ . Außerdem kommuniziert das Energiemanagement 28 mit dem Sensor 12. Hierbei können dem Energiemanagement 28 Ausgangswerte des Sen-

sors 12 wie beispielsweise der von dem Shunt 14 gemessene Strom  $I_s$  und/oder die von dem Sensor 12 gemessene Spannung  $U_s$  und/oder der Innenwiderstand  $R_i$  zugeführt werden. Der gemessene Strom  $I_s$  entspricht dem Strom, der durch den Energiespeicher 10 fließt. Die Spannung  $U_s$  entspricht der Spannung, die am Energiespeicher 10 abfällt.

Dem Energiemanagement 28 ist außerdem wie strichliniert angedeutet das Potenzial der sogenannten Klemme 15  $U_{kl15}$  zugeführt als Maß für die Bordnetzspannung  $U_1$ . Außerdem könnte das Energiemanagement 28 mit dem Lastwiderstand 24 kommunizieren, um ein gezieltes Lastmanagement vorzunehmen bzw. die entsprechende Leistung der Verbraucher 24 zu ermitteln.

Die beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt. Abhängig von bestimmten Betriebszuständen erfolgt der Beginn der Überprüfungsroutine, ob Leitungsunterbrechungen im Bereich des Energiespeichers 10 vorliegen. Bei diesen Betriebszuständen kann es sich beispielsweise um den Fahrtbeginn eines Kraftfahrzeugs, eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen oder ein Fehlerverdacht handeln. Ein Fehlerverdacht wird beispielsweise durch eine entsprechende Auswertung des Innenwiderstands  $R_i$  ermittelt, den der Sensor 12 aus bestimmten Messgrößen  $U_s$ ,  $I_s$ ,  $T$  unter Verwendung eines bestimmten Algorithmus bestimmt.

Es sind nun unterschiedliche Varianten mit jeweils zwei Prüfkriterien denkbar. Eine Prüfung wird gestartet, wenn die Bordnetzspannung  $U_1$  bestimmte Spannungsgrenzwerte  $U_0$ ,  $U_g$  wie nachfolgend beschrieben erreicht bzw. über- bzw. unterschreitet. Hierzu könnten diese Betriebszustände gezielt erreicht werden durch entsprechende Sollwertvorgaben  $U_{soll}$  oder aber darauf gewartet werden, dass diese Betriebszustände im Normalbetrieb erreicht werden.

Bei einer ersten Diagnosemöglichkeit A senden entweder der Sensor 12 oder das Energiemanagement 28 oder weitere Steuergeräte einen Stellbefehl an die Spannungsanpassungsmittel wie Gleichspannungswandler 22 und/oder Generator 26. Hierbei wird die Sollspannung  $U_{soll}$  so gewählt, dass sie unterhalb einer Ruhespannung  $U_0$  des Energiespeichers 10 liegt. Ist als Energiespeicher 10 eine Batterie wie beispielsweise eine Blei-Säure-Batterie verwendet, so liegt die Ru-

hespannung  $U_0$  typischerweise zwischen 12 V und 13 V.  $U_{\text{soll}}$  ist somit kleiner als  $U_0$  zu wählen. Alternativ zu einer aktiven Vorgabe eines verringerten Sollwerts  $U_{\text{soll}}$  können auch solche Betriebszustände abgewartet werden, bei der die Bordnetzspannung  $U_1$  auf bzw. unter die Ruhespannung  $U_0$  sinkt. Hierbei wäre die entsprechende Bordnetzspannung  $U_1$  mit der Ruhespannung  $U_0$  zu vergleichen.

In einem weiteren Schritt wird überprüft, ob anschließend tatsächlich die Bordnetzspannung  $U_1$  auf Sollwert  $U_{\text{soll}}$ , der kleiner ist als die Ruhespannung  $U_0$ , abgefallen ist. Ist dies der Fall, so werden weitere Prüfkriterien erfasst.

Als erstes Prüfkriterium dient die Spannung am Sensor 12  $U_s$  bzw. die Spannung an der sogenannten Klemme 15 (Zündung ein)  $U_{\text{kl15}}$ , Diagnose A1. Die erfasste Spannung  $U_s$  bzw.  $U_{\text{kl15}}$  wird mit einem Grenzwert verglichen, nämlich die Ruhespannung  $U_0$ . Sinkt die Spannung  $U_s$  bzw.  $U_{\text{kl15}}$  nicht tiefer als die Ruhespannung  $U_0$  des Energiespeichers 10, dann liegt keine Unterbrechung vor. Die Spannung  $U_s$  bzw.  $U_{\text{kl15}}$  entspricht im Wesentlichen der Ruhespannung  $U_0$  ( $U_s = U_0$ ). Sinkt die Spannung  $U_s$  bzw.  $U_{\text{kl15}}$  unterhalb der Ruhespannung  $U_0$  ( $U < U_0$ ), und zwar bis auf die eingestellte Spannung  $U_{\text{soll}}$  des Spannungsanpassungsmittels (Gleichspannungswandler 22 und/oder Generator 26), so deutet dies auf einen nicht ordnungsgemäßen Betriebszustand hin. Sämtliche Fehlerfälle 31-35 können über diese Art der Diagnose erkannt werden.

In einem nächsten oder zum ersten parallel verlaufenden Schritt wird ein weiteres Prüfkriterium herangezogen, wenn die Bordnetzspannung  $U_1$  unter die Ruhespannung  $U_0$  abgesenkt wurde. Hierzu wird der Strom  $I_s$ , der durch den Energiespeicher 10 fließt, erfasst, Diagnose A2. Diesen Strom  $I_s$  ermittelt der Sensor 12. Wurde die Bordnetzspannung  $U_1$  unterhalb der Ruhespannung  $U_0$  abgesenkt, wird das Bordnetz 11 im ordnungsgemäßen bzw. fehlerfreien Betrieb aus dem Energiespeicher 10 versorgt, d.h.  $I_s$  ist sehr viel größer als Null ( $I_s \gg 0$ ). Bleibt jedoch der Strom  $I_s$  in etwa bei Null ( $I_s = 0$ ), so deutet dies auf einen Fehlerfall hin, da nämlich der Stromfluss unterbrochen ist. Über diese Art der Diagnose A2 können erster, dritter und vierter Fehlerfall 31, 33, 34 detektiert werden. Die anderen Fehlerfälle 32, 35 lassen sich über diese Art nicht ermitteln.

Bei einer zweiten Diagnosemöglichkeit B erfolgt eine Auswertung bestimmter Messgrößen, wenn die Bordnetzspannung  $U_1$  über einen Spannungsgrenzwert  $U_g$  steigt. Hierzu wird als eine Alternative gezielt die Bordnetzspannung  $U_1$  verändert. Die Spannungsanpassungsmittel (Gleichspannungswandler 22 und/oder Generator 26) erhalten einen neuen Sollwert  $U_{\text{soll}}$ . Der Sollwert  $U_{\text{soll}}$  wird nun so gewählt, dass dieser oberhalb einer charakteristischen Größe des Energiespeichers 10 liegt. Bei der Verwendung einer Batterie bzw. einer Blei-Säure-Batterie als Energiespeicher 10 ist dies beispielsweise die Gasungsspannung  $U_g$ .  $U_{\text{soll}}$  wird beispielsweise für eine Blei-Säure-Batterie oberhalb von ca. 15-16 V gewählt. Hierzu können der Sensor 12 und/oder das Energiemanagement 28 den Sollwert  $U_{\text{soll}}$  aktiv an die Spannungsbeeinflussungsmittel senden ( $U_{\text{soll}} > U_g$ ). Alternativ wäre es möglich, dass solche Betriebszustände abgewartet werden, in denen die Bordnetzspannung  $U_1$  ohnehin oberhalb der Gasungsspannung  $U_g$  liegt. Dies könnte beispielsweise bei einer Rekuperationsphase auftreten, bei der Energie in den Energiespeicher 10 rekipert wird. Auch hier liegt dann die Sollspannung  $U_{\text{soll}}$  im Bereich oberhalb der Gasungsspannung  $U_g$ , beispielsweise im Bereich von 15-16 V.

Nachdem die Bordnetzspannung  $U_1$  die Sollspannung  $U_{\text{soll}} > U_g$  erreicht hat, werden vorzugsweise zwei unterschiedliche Prüfkriterien ermittelt. Als erstes Prüfkriterium wird der durch den Energiespeicher 10 fließende Strom  $I_s$  mit Hilfe des Sensors 12 erfasst, Diagnose B1. Sofern der Sensor 12 noch zur Verfügung steht bzw. ordnungsgemäß mit dem Bordnetz 11 und/oder dem Energiespeicher 10 verbunden ist, kann der durch den Energiespeicher 10 fließende Strom  $I_s$  für Diagnosezwecke genutzt werden. Wird die Sollspannung  $U_{\text{soll}}$  oberhalb der Gasungsspannung  $U_g$  eingeregelt, wird sich ein Ladestrom in den Energiespeicher 10 einstellen. Somit fließt ein Strom  $I_s$  sehr viel größer als Null ( $I_s \gg 0$ ). Dies deutet dann auf einen ordnungsgemäßen Betriebszustand ohne einen der Fehlerfälle 31-35 hin. Bleibt jedoch der Strom  $I_s$  nahe Null ( $I_s = 0$ ), so ist der Stromfluss unterbrochen, was auf eine Leitungsunterbrechung hindeutet. Über die Diagnose des Stroms  $I_s$  lassen sich erster, dritter und vierter Fehlerfall 31, 33, 34 detektieren.

Im Rahmen der zweiten Diagnosemöglichkeit B wird nun ein weiteres Prüfkriterium B2 ausgewertet, wenn die Bordnetzspannung  $U_1$  oberhalb der

Gasungsspannung  $U_g$  liegt. Bei dem Prüfkriterium B2 handelt es sich um die Spannung  $U_s$ , die am Energiespeicher 10 abfällt und die vom Sensor 12 ermittelt wird. Entspricht die Spannung  $U_s$  in etwa der Sollspannung  $U_{soll}$  ( $U_s = U_{soll}$ ), deutet dies auf einen ordnungsgemäßen Betrieb ohne Fehler bzw. Leitungsunterbrechungen hin. Entspricht die Spannung  $U_s$  jedoch der Ruhespannung  $U_0$  des Energiespeichers 10 ( $U_s = U_0$ ), deutet dies auf einen Fehler hin. Hierbei handelt es sich um den fünften Fehlerfall 35. Über das Prüfkriterium B2 können der dritte und fünfte Fehlerfall 33,35 detektiert werden.

10 Nachstehende Tabelle fasst die verschiedenen Diagnosemöglichkeiten A, B und hierzu zugeordnete Prüfkriterien A1, A2, B1, B2 und damit prinzipiell zu detektieren Fehlerfälle 31-35 zusammen:

Erkennung möglich?	Erkennung über Sensor 12	Diagnose A1	Diagnose A2	Diagnose B1	Diagnose B2
Erster Fehlerfall 31	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Zweiter Fehlerfall 32	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Dritter Fehlerfall 33	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Vierter Fehlerfall 34	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Fünfter Fehlerfall 35	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja

Wobei

Erkennung über Sensor 12: z.B. über Auswertung des Innenwiderstands  $R_i$

Diagnose A1: Absenkung  $U_{soll}$  auf kleiner  $U_0$ , Prüfung  $U_{kl15}$  über  $U_s$ .

5 Diagnose A2: Absenkung  $U_{soll}$  auf kleiner  $U_0$ , Prüfung  $I_s$ .

Diagnose B1: Anhebung  $U_{soll}$  auf größer  $U_g$ , Prüfung  $I_s$ .

Diagnose B1: Anhebung  $U_{soll}$  auf größer  $U_g$ , Prüfung  $U_s$ .

10 Zunächst wird gezielt die Bordnetzspannung  $U_1$  verändert. Dies erfolgt durch eine gezielte Sollwertvorgabe  $U_{soll}$  und/oder ein Abwarten der entsprechenden gewünschten Spannungsverhältnisse im Bordnetz 11. Ist die gewünschte Bordnetzspannung  $U_1$  erreicht, werden entsprechende Prüfkriterien, insbesondere  $U_s$  bzw. Spannung an Klemme 15  $U_{kl15}$  sowie  $I_s$  am Sensor 12 erfasst und entsprechend mit bestimmten Grenzwerten verglichen. Die entsprechenden Fehlerfälle 31-35 können wie in der Tabelle zusammengestellt durch geeignete Auswertungen zuverlässig erkannt werden. So können der erste und vierte Fehlerfall 31, 34 herkömmlich bereits über den Innenwiderstand  $R_i$  mithilfe des Sensors 12 erkannt werden. Jedoch ist die Erkennung auch des zweiten, dritten und fünften Fehlerfalls 32, 33, 35 durch die beschriebene Auswertung erfindungsgemäß

15

20 möglich.

Das Energiemanagement 28 kann hierbei in einem eigenen Steuergerät untergebracht sein. Alternativ könnte es auch funktional in den Gleichspannungswandler 22 oder in ein anderes Steuergerät wie beispielsweise ein sogenanntes

25 Body Computer-Steuergerät zur Steuerung entsprechender Komfortfunktionen des Kraftfahrzeugs integriert sein. Das Energiemanagement 28 übernimmt gegebenenfalls eine entsprechende Ansteuerung unterschiedlicher Lasten 24, um gegebenenfalls priorisiert eine zuverlässige Versorgung besonders wichtiger Verbraucher 24 im Bordnetz 11 sicherzustellen. Dies kann gegebenenfalls im Zusammenspiel mit dem Sensor 12 erfolgen, der dem Energiemanagement 28

30 Hinweise darüber gibt, welche elektrische Versorgung mit Blick auf den ermittelten Ladezustand SOC des Energiespeichers 10 noch möglich wäre.

35 In Mehrspannungsbordnetzen 11,15 kommen üblicher Weise Gleichspannungswandler 22 bzw. Multiphasenwandler zum Einsatz, die den Energietransfer zwi-

schen verschiedenen Bordnetzen 11, 15 mit bevorzugt unterschiedlicher Spannungslage  $U_1$ ,  $U_2$  sicherstellen. In der Regel stellt der Gleichspannungswandler 22 die Schnittstelle dar zwischen einem klassischen Verbraucherbordnetz (erstes Bordnetz 11) mit einer ersten Bordnetzspannung  $U_1$ , üblicherweise 12V bzw. 14V, sowie einem zweiten Bordnetz (zweites Bordnetz 15) mit einer gegenüber der ersten Bordnetzspannung  $U_1$  höheren zweiten Bordnetzspannung  $U_2$ , beispielsweise 48V oder 60V oder aber im Hochvoltbereich von beispielsweise 200-400 V. Das zweite Bordnetz 15 könnte beispielsweise einen Elektromotor umfassen, der den Verbrennungsmotor unterstützt oder ersetzt.

Beschriebene Vorrichtung und Verfahren eignen sich insbesondere für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug-Bordnetz, die Verwendung ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

## 5 Ansprüche

1. Verfahren zum Detektieren einer ordnungsgemäßen Verbindung zumindest eines Energiespeichers (10) mit einem Bordnetz (11), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, umfassend zumindest folgende Schritte:  
10
  - Ermitteln einer Spannung ( $U_s$ ), die am Energiespeicher (10) abfällt, und/oder eines Stroms ( $I_s$ ), der durch den Energiespeicher (10) fließt, und/oder einer Spannung ( $U_{kl15}$ ), die an einer Klemme (KL15) repräsentativ für die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) anliegt, wenn die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) zumindest eine gewünschte Spannung ( $U_0$ ,  $U_g$ ), vorzugsweise abhängig von zumindest einer für den Energiespeicher (10) charakteristischen Größe wie Ruhespannung ( $U_0$ ) oder Gasungsspannung ( $U_g$ ), über-bzw. unterschreitet,  
15
    - Vergleich der ermittelten Größe wie Spannung ( $U_s$ ,  $U_{kl15}$ ) und/Strom ( $I_s$ ) mit zumindest einem Grenzwert ( $U_0$ ,  $U_g$ , 0),  
20
      - abhängig von dem Vergleich wird auf eine ordnungsgemäße Verbindung des Energiespeichers (10) mit dem Bordnetz (11) oder auf zumindest einen Fehlerfall (31-35) geschlossen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bordnetzspannung (1) zum Detektieren zumindest eines Fehlerfalls (31-35) angehoben und/oder abgesenkt wird.  
25
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) verändert wird auf einen Wert unterhalb einer Ruhespannung ( $U_0$ ) des Energiespeichers (10) und/oder auf einen Wert oberhalb einer Gasungsspannung ( $U_g$ ) des Energiespeichers (10), und daraufhin die Spannung ( $U_s$ ), die am Energiespeicher (10) abfällt, und/oder der Strom ( $I_s$ ), der durch den Energiespeicher (10) fließt, und/oder die Spannung ( $U_{kl15}$ ), die an einer Klemme (KL15) repräsentativ für die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) anliegt, ermittelt wird.  
30  
35

- 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf zumindest einen Fehlerfall (31-35) geschlossen wird, wenn der Strom ( $I_s$ ) in etwa Null beträgt, und/oder die Spannung ( $U_s$ ,  $U_{kl15}$ ) zumindest einen Grenzwert ( $U_0$ ) unterschreitet und/oder einen weiteren Grenzwert ( $U_g$ ) überschreitet und/oder die Spannung ( $U_s$ ,  $U_{kl15}$ ) im wesentlichen dem Sollwert ( $U_{soll}$ ), auf den die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) geregelt wurde, entspricht.
- 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Sollwert ( $U_{soll}$ ) zur Veränderung der Bordnetzspannung ( $U_1$ ) so gewählt ist, dass die charakteristische Größe ( $U_0$ ,  $U_g$ ) des Energiespeichers, insbesondere Ruhespannung ( $U_0$ ) oder Gasungsspannung ( $U_g$ ), über- bzw. unterschritten wird.
- 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einem Spannungsanpassungsmittel (22,26), vorzugsweise zumindest ein Gleichspannungswandler (22) und/oder zumindest ein Generator (26), zur Anpassung der Bordnetzspannung ( $U_1$ ) ein Sollwert ( $U_{soll}$ ) übermittelt wird.
- 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bordnetzspannung ( $U_1$ ) angehoben wird, vorzugsweise auf einen Wert oberhalb einer Gasungsspannung ( $U_g$ ) des Energiespeichers (10), und daraufhin der durch den Energiespeicher (10) fließende Strom ( $I_s$ ) ermittelt wird, wobei auf zumindest einen Fehlerfall (31,33, 34), insbesondere auf eine Unterbrechung einer Leitung zwischen Masse (20) und Sensor (12), geschlossen wird, wenn der ermittelte Strom ( $I_s$ ) in etwa Null beträgt.
- 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strom ( $I_s$ ) und/oder Spannung ( $U_s$ ) durch zumindest einen Sensor (12) ermittelt wird, der mit dem Energiespeicher (10), insbesondere mit zumindest einem Pol des Energiespeichers (10), verbunden ist.
- 30

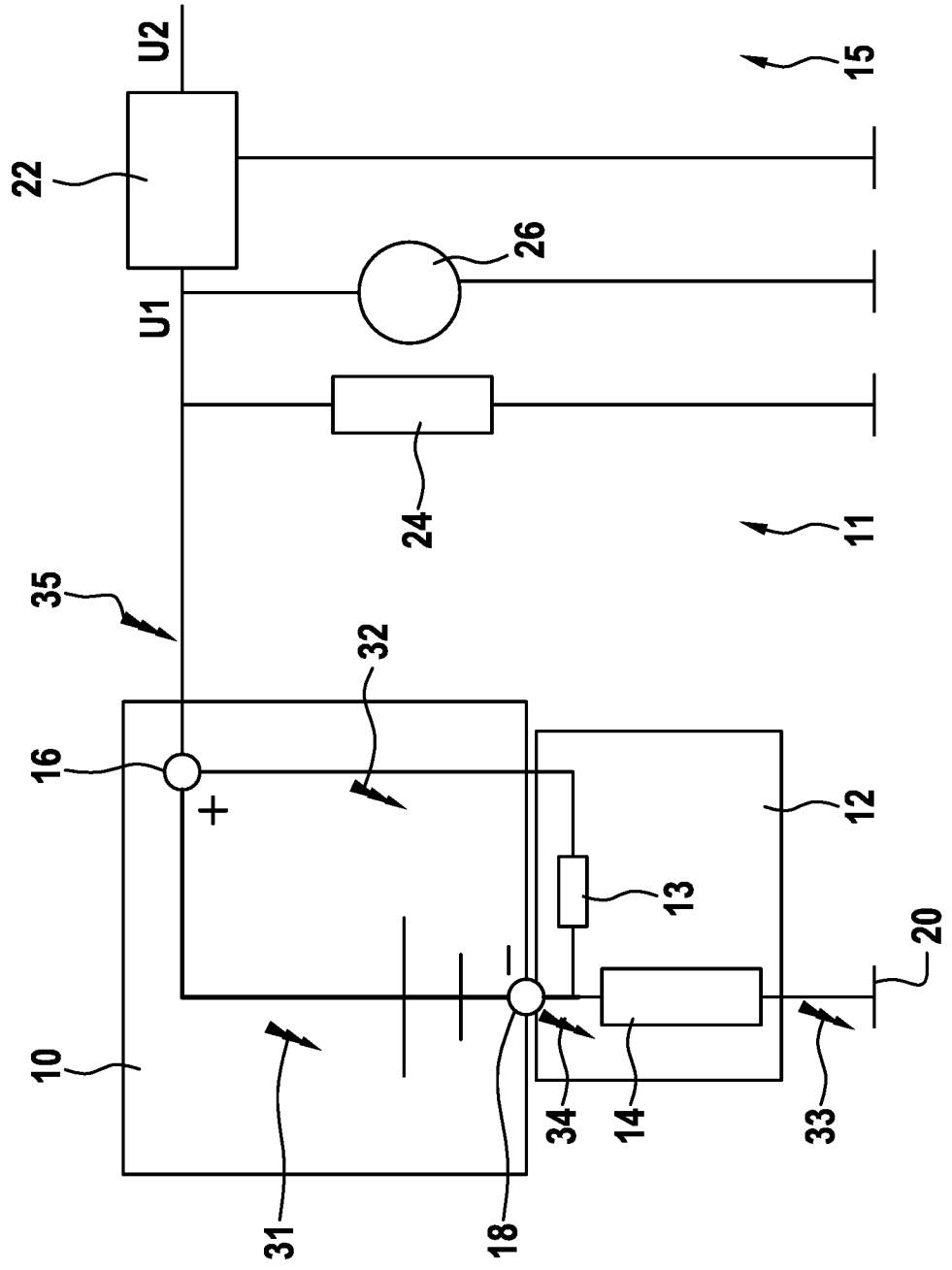
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Sensor (12) und/oder zumindest ein Energiemanagement (28) den Sollwert ( $U_{\text{soll}}$ ) für das Spannungsanpassungsmittel (22,28) vorgibt.

5

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Änderung der Bordnetzspannung ( $U_1$ ) erst erfolgt, wenn zumindest ein Anhaltspunkt für zumindest einen Fehlerfall (31-35) vorliegt.

10

Fig. 1



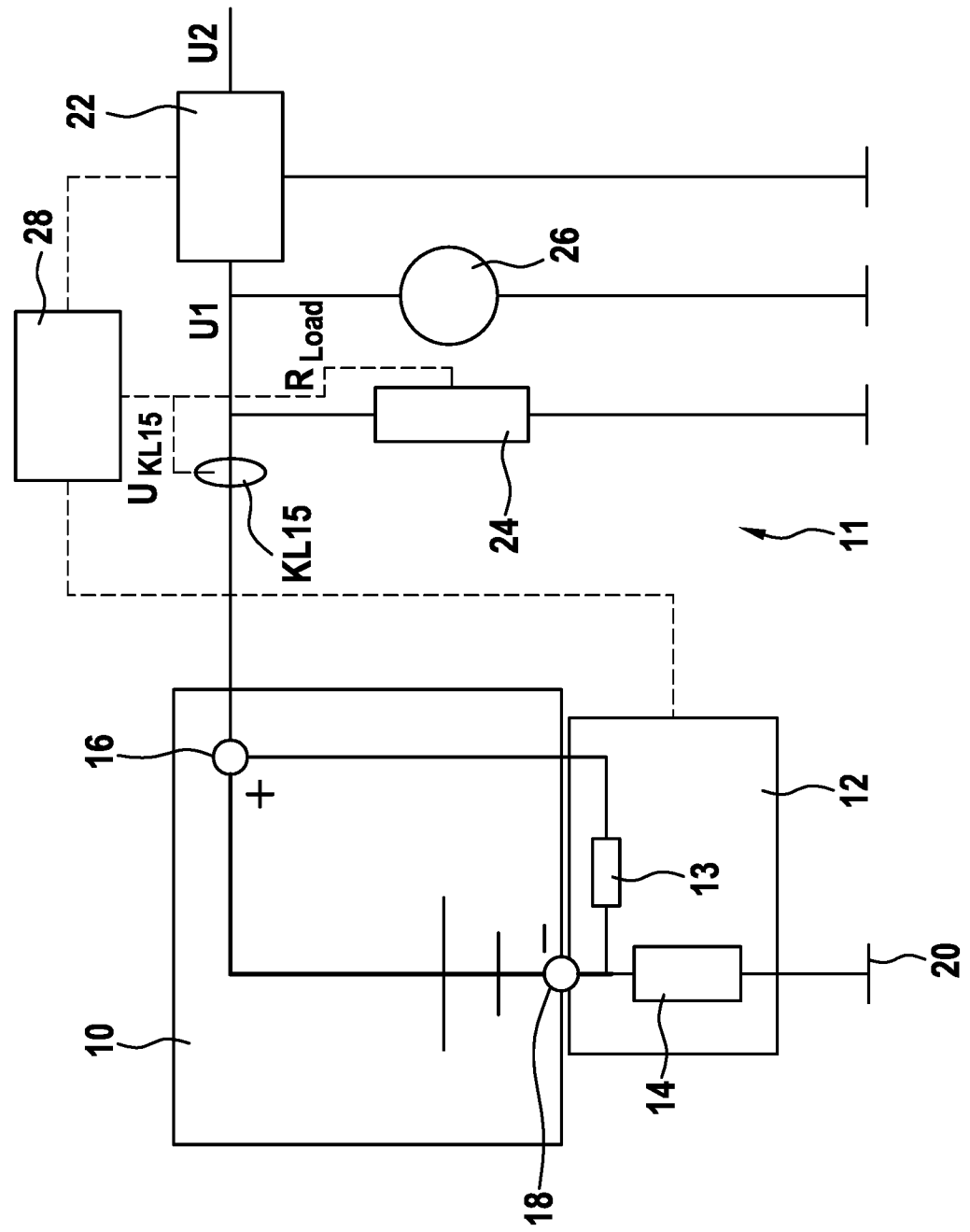


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/054224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01R31/00 G01R31/02 G01R31/04  
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)  
G01R

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 practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 004173 B4 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13 February 2014 (2014-02-13) cited in the application paragraphs [0005], [0022], [0023], [0027], [0028]; figure 1 -----	1-10
X	EP 1 361 448 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 November 2003 (2003-11-12) paragraphs [0016], [0017], [0018]; claims 1,2; figure 1 -----	1-10
X	EP 1 093 205 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 April 2001 (2001-04-18) paragraph [0001] - paragraph [0005]; claims 1-3,6; figures 1,2 -----	1-10
	-/--	

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 application or patent 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>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  2 June 2016	Date of mailing of the international search report  17/06/2016
--	--

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  O'Callaghan, D
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/054224

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/042411 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KNAPP MARC [DE]; FREY WUNIBALD [DE]) 21 May 2004 (2004-05-21) claims 1-3; figure 1 -----	1-10
A	FR 2 963 678 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 10 February 2012 (2012-02-10) page 6, line 29 - line 33; claim 1; figures 1-3 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/054224

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004004173 B4	13-02-2014	NONE	
-----			
EP 1361448	A1	12-11-2003	AT 389884 T 15-04-2008
			DE 10219824 A1 20-11-2003
			EP 1361448 A1 12-11-2003
-----			
EP 1093205	A2	18-04-2001	DE 19948968 A1 19-04-2001
			EP 1093205 A2 18-04-2001
-----			
WO 2004042411	A1	21-05-2004	DE 10251590 A1 19-05-2004
			EP 1576379 A1 21-09-2005
			WO 2004042411 A1 21-05-2004
-----			
FR 2963678	A1	10-02-2012	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01R31/00 G01R31/02 G01R31/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01R		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 004173 B4 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0005], [0022], [0023], [0027], [0028]; Abbildung 1 -----	1-10
X	EP 1 361 448 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. November 2003 (2003-11-12) Absätze [0016], [0017], [0018]; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 -----	1-10
X	EP 1 093 205 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. April 2001 (2001-04-18) Absatz [0001] - Absatz [0005]; Ansprüche 1-3,6; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Juni 2016		17/06/2016
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  O'Callaghan, D

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/042411 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KNAPP MARC [DE]; FREY WUNIBALD [DE]) 21. Mai 2004 (2004-05-21) Ansprüche 1-3; Abbildung 1 -----	1-10
A	FR 2 963 678 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 10. Februar 2012 (2012-02-10) Seite 6, Zeile 29 - Zeile 33; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/054224

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004004173 B4	13-02-2014	KEINE	
EP 1361448 A1	12-11-2003	AT 389884 T DE 10219824 A1 EP 1361448 A1	15-04-2008 20-11-2003 12-11-2003
EP 1093205 A2	18-04-2001	DE 19948968 A1 EP 1093205 A2	19-04-2001 18-04-2001
WO 2004042411 A1	21-05-2004	DE 10251590 A1 EP 1576379 A1 WO 2004042411 A1	19-05-2004 21-09-2005 21-05-2004
FR 2963678 A1	10-02-2012	KEINE	