

(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
5. Januar 2017 (05.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/001046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 3/00 (2006.01) **B60R 16/033** (2006.01)
B60L 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000969

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2016 (10.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 008 445.3 30. Juni 2015 (30.06.2015) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: WINKLER, Josef; Altmühlstr. 3, 85110 Kipfenberg (DE). STOCK, Bernhard; Am Bründl 1, 85111 Adelschlag (DE). HACKNER, Thomas; Gabrielistr. 20, 91171 Greding (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, 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.

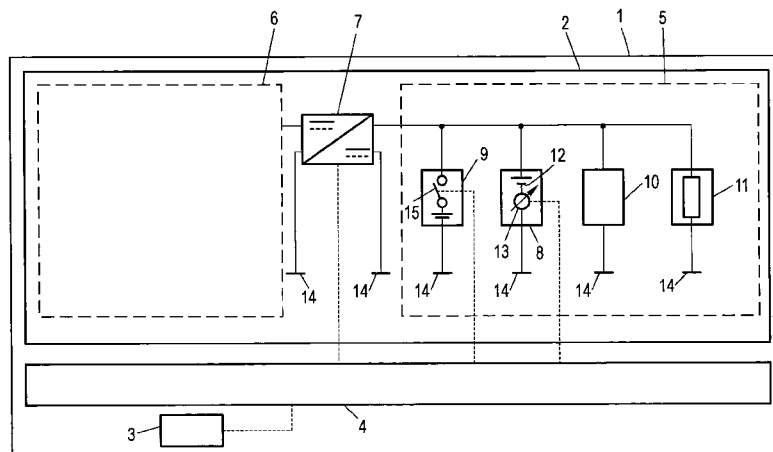
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN ELECTRICAL SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE, AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ELEKTRISCHEN BORDNETZES EINES KRAFTFAHRZEUGS UND KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an electrical system (2) of a motor vehicle (1), said electrical system (2) comprising a first power source (8) for providing an operating voltage for at least one partial on-board network (5, 6) of the electrical system (2) and at least a second power source (7, 9), wherein an electrically conductive connection of the first power source (8) to the electrical system (2) is monitored for an intentional interruption and, in the event of a detected intentional interruption of the electrically conductive connection, the at least one second power source (7, 9) of the electrical system (2) is separated therefrom and/or deactivated.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betrieb eines elektrischen Bordnetzes (2) eines Kraftfahrzeugs

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/001046 A1

(1), welches Bordnetz (2) zum Bereitstellen einer Betriebsspannung für zumindest ein Teilbordnetz (5, 6) des Bordnetzes (2) eine erste Energiequelle (8) und wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) umfasst, wobei eine elektrisch leitende Verbindung der ersten Energiequelle (8) mit dem Bordnetz (2) auf eine gewollte Unterbrechung überwacht und bei einer erkannten gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung die wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) des Bordnetzes (2) von diesem getrennt und/oder deaktiviert wird.

Verfahren zum Betrieb eines elektrischen Bordnetzes eines Kraftfahrzeugs und Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines elektrischen Bordnetzes eines Kraftfahrzeugs, welches Bordnetz zum Bereitstellen einer Betriebsspannung für zumindest ein Teilbordnetz des Bordnetzes eine erste Energiequelle und wenigstens eine zweite Energiequelle umfasst. Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug.

Während in der Vergangenheit das Bordnetz eines Kraftfahrzeugs in der Regel von einer einzigen Energiequelle, typischerweise in Form einer im Motorraum angeordneten Bleibatterie, versorgt wurde, weisen moderne Kraftfahrzeuge mitunter wesentlich komplexere Bordnetzstrukturen auf. Das Bordnetz kann beispielsweise aus mehreren Teilbordnetzen bestehen, welche in unterschiedlichen Spannungslagen betrieben werden. Dabei kann ein Teilbordnetz auch mehrere Energiequellen unterschiedlicher Art aufweisen. Der Begriff der Energiequelle umfasst dabei sämtliche Vorrichtungen, die bezüglich wenigstens eines Teilbordnetzes als diese versorgende Strom- und/oder Spannungsquelle dienen können.

Aufgrund der gestiegenen Komplexität solcher Bordnetze kann beispielsweise bei Reparatur- und/oder Wartungsarbeiten durch das Abklemmen einer bestimmten Energiequelle, also insbesondere einer im Motorraum verbauten Batterie, nicht mehr sichergestellt werden, dass das gesamte Bordnetz tatsächlich spannungsfrei ist. Vielmehr müsste ein die Reparatur- oder Wartungsarbeit durchführender Werker zunächst aufwändig Dokumentationen studieren, um sämtliche für eine sichere Arbeit im Kraftfahrzeug zu berücksichtigenden Energiequellen aufzufinden. In vielen Fällen ist es dem Werker jedoch nicht bekannt, ob weitere Energiequellen neben der ersten Energiequelle im Kraftfahrzeug verbaut sind. Ähnlich nachteilhaft sind derartige

komplexe Bordnetze im Falle einer unfallbedingten Rettung, bei der Rettungspersonal üblicherweise zur Eigen- und Fremdsicherung eine Spannungsfreiheit des Bordnetzes herstellen will. Es wurde dazu bislang lediglich vorgeschlagen, sogenannte Rettungskarten, bei denen die Positionen einzelner Energiespeicher im Fahrzeug schematisch dargestellt sind, für Rettungskräfte im Fahrzeug bereitzuhalten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein sicherer betreibbares Bordnetz der eingangs genannten Art vorzuschlagen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine elektrisch leitende Verbindung des ersten Energiespeichers mit dem Bordnetz auf eine gewollte Unterbrechung überwacht und bei einer erkannten gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung die wenigstens eine zweite Energiequelle des Bordnetzes von diesem getrennt und/oder deaktiviert wird.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, die elektrisch leitende Verbindung der ersten Energiequelle, also beispielsweise einer im Motorraum angeordneten Bleibatterie, anhand eines Entscheidungskriteriums auf eine gewollte, also insbesondere eine absichtliche, Entfernung einer elektrischen Kontaktierung durch einen Werker, zu überwachen. Wird dieses Entscheidungskriterium erfüllt, so wird die wenigstens eine zweite Energiequelle des Bordnetzes von diesem getrennt und/oder deaktiviert. Es handelt sich dabei um eine solche Energiequelle, die elektrische Spannung oder elektrischen Strom für das Bordnetz und/oder gegebenenfalls ein weiteres Teilbordnetz desselben bereitstellt. Sinnvollerweise ist die zweite Energiequelle räumlich getrennt von der ersten Energiequelle im Kraftfahrzeug angeordnet, da gerade auf diese Weise der Sicherheitseffekt des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Tragen kommt. Gerade solche Energiequellen, die bei einer gewollten Unterbrechung der ersten Energiequelle nicht im Sichtbereich des Werkers sind, können bei der Herstellung der Spannungsfreiheit des Bordnetzes leicht übersehen werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird somit der Vorteil erzielt, dass bei Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten oder einem Rettungseinsatz durch das gewollte Unterbrechen der ersten Energiequelle auch die wenigstens eine zweite Energiequelle vom Bordnetz getrennt und/oder deaktiviert wird, so dass die Spannungsfreiheit des Bordnetzes in den genannten Anwendungsszenarien gewährleistet werden kann. Es können somit durch Unkenntnis oder Leichtfertigkeit denkbare Kurzschlüsse aufgrund der Nichtberücksichtigung der wenigstens einen zweiten Energiequelle vermieden werden. Das Bordnetz und damit auch das gesamte Kraftfahrzeug sind mithin wesentlich sicherer betreibbar.

Es ist bei einem solchen Verfahren besonders zweckmäßig, wenn als die elektrisch leitende Verbindung jene eines negativen Pols der ersten Energiequelle mit einer Fahrzeugmasse des Kraftfahrzeugs überwacht wird. Da es den üblichen fachlichen Regeln entspricht, bei einer gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung des ersten Energiespeichers mit dem Bordnetz zunächst den negativen Pol des ersten Energiespeichers, also seinen Minusanschluss, von der Fahrzeugmasse zu trennen, ist eine derartige Überwachung im Rahmen des Entscheidungskriteriums besonders vorteilhaft. Da bei einer geringen Anzahl von Fahrzeugtypen jedoch eine Verbindung des positiven Pols, also desjenigen mit dem höheren elektrostatischen Potential, mit der Fahrzeugmasse vorgesehen ist, kann in solchen Fällen selbstverständlich auch eine Überwachung des Plusanschlusses des ersten Energiespeichers erfolgen.

Es ist darüber hinaus im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens von besonderem Vorteil, wenn der ersten Energiequelle ein zum Ermitteln eines durch die erste Energiequelle fließenden Stroms ausgebildeter Stromsensor zugeordnet ist, wobei die Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung erkannt wird, wenn der Stromsensor keinen Stromfluss durch die erste Energiequelle ermittelt. Mittels eines solchen Stromsensors kann die Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung besonders effektiv erkannt werden. Sofern die elektrisch leitende Verbindung eines negativen Pols der ersten Energiequelle mit der Fahrzeugmasse des Kraftfahrzeugs überwacht

wird, ist es besonders zweckmäßig, wenn der Stromsensor den zum negativen Pol fließenden elektrischen Strom ermittelt. Es können in jedem Fall Schwellwerte für den Betrag des ermittelten Stroms festgelegt werden, bei deren Unterschreiten die Unterbrechung erkannt wird. Ein solcher Schwellwert kann beispielsweise bei 1 mA gewählt sein. Der Fachmann wird jedoch in Abhängigkeit der konkreten Konfiguration des Bordnetzes einen geeigneten Stromwert für die Erkennung eines fehlenden Stromflusses wählen, welcher beispielsweise auch Rauschsignale um 0 A in geeigneter Weise für die Erkennung der gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung berücksichtigt.

Es wird darüber hinaus bei einem erfindungsgemäßen Verfahren besonders bevorzugt, wenn die wenigstens eine zweite Energiequelle des Bordnetzes nur deaktiviert wird, wenn zusätzlich ein Stillstand des Kraftfahrzeugs und/oder ein ausgeschalteter Motor des Kraftfahrzeugs und/oder ein geöffneter Zündkreis des Kraftfahrzeugs und/oder ein aktivierter Wartungsmodus des Kraftfahrzeugs erkannt wird. Durch Berücksichtigung dieser Bedingungen kann die Unterscheidung einer gewollten Unterbrechung von einer anderweitigen Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung verbessert werden, weil sämtliche dieser Bedingungen Indizien dafür darstellen, dass eine vollständige Spannungsfreiheit des Bordnetzes erwünscht ist. Mithin werden eine oder mehrere dieser Bedingungen kumulativ oder alternativ verknüpft im Rahmen der Auswertung des Entscheidungskriteriums berücksichtigt. Mit besonderem Vorteil kann so eine verbesserte Sensitivität der Erkennung der Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung erzielt werden.

Darüber hinaus ist es besonders zweckmäßig, wenn als erste Energiequelle eine Batterie, insbesondere eine Bleibatterie, verwendet wird. Wie bereits erwähnt sind Bleibatterien auch in modernen Fahrzeugen weiterhin eine standardmäßig verwendete erste Energiequelle, so dass allein aus dem Vorhandensein einer üblichen Bleibatterie nicht darauf geschlossen werden kann, dass dies die einzige Energiequelle im Kraftfahrzeug ist. Daher ist der erfindungsgemäße Sicherheitseffekt gerade bei ersten Energiequellen in Form einer Batterie vorteilhafterweise besonders stark ausgeprägt. Alternativ

oder zusätzlich kann mit Vorteil ferner vorgesehen sein, dass als zweite Energiequelle eine Batterie, insbesondere eine Lithium-Ionen-Batterie, verwendet wird. Der Betrieb von Bordnetzen mit einer Batterie als zweiter Energiequelle ist Gegenstand besonderer Entwicklungsbemühungen in der Automobilindustrie. Insbesondere wird zur Erhöhung der Zyklenfestigkeit bei einer Bleibatterie als ersten Energiespeicher die zusätzliche Anordnung einer zweiten Energiequelle in Form einer Lithium-Ionen-Batterie vorgeschlagen. Gerade in solchen Fällen ist es besonders vorteilhaft, durch das erfindungsgemäße Verfahren bei einer gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung des ersten Energiespeichers mit dem Bordnetz eine automatische Trennung der zweiten Energiequelle in Form einer Batterie, insbesondere einer Lithium-Ionen-Batterie, zu realisieren. Alternativ oder zusätzlich kann ferner mit Vorteil vorgesehen sein, dass als zweite Energiequelle ein zur Anbindung eines zweiten Teilbordnetzes verschalteter Gleichspannungswandler des Bordnetzes verwendet wird. Dies ist besonders vorteilhaft bei modernen Bordnetzen, die aus mehreren Teilbordnetzen bestehen, wobei die Teilbordnetze typischerweise unterschiedliche Spannungslagen aufweisen. Diese können neben den herkömmlichen Betriebsspannungen von 12 V oder 24 V insbesondere auch 48 V-Teilbordnetze oder Hochvoltteilbordnetze für den Betrieb eines elektrischen Antriebs des Kraftfahrzeugs sein, wobei Spannungslagen von mehreren 100 V vorliegen können. In jedem Fall sind die Teilbordnetze über wenigstens einen Gleichspannungswandler verknüpft. Es ist daher besonders vorteilhaft, wenn zur Sicherstellung der Spannungsfreiheit des gesamten Bordnetzes auch diese Schnittstellen zwischen Teilbordnetz durch Deaktivierung des Gleichspannungswandlers voneinander getrennt werden.

Schließlich ist es bei einem erfindungsgemäßen Verfahren besonders bevorzugt, wenn wenigstens eine als zweite Energiequelle verwendete Batterie eine Sicherheitsschaltanordnung aufweist, welche für ein Trennen dieser wenigstens einen Batterie zum Unterbrechen einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Bordnetz angesteuert wird. Eine solche Sicherheitsschaltanordnung ist häufig ohnehin vorgesehen, um eine zweite Energiequelle in Form einer Batterie vor Über- und/oder Unterspannungen zu schützen und

diese bei Bedarf vom Bordnetz zu trennen. Dies gilt insbesondere, wenn als zweite Energiequelle eine Lithium-Ionen-Batterie verwendet wird. Es kann insofern auf vorhandene schaltungstechnische Einrichtungen der Batterie zurückgegriffen werden, um das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen. Vorteilhafterweise wird der Sicherheitsschalteinrichtung so mit der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein zusätzlicher zweiter Nutzen zugeführt. Ein besonders vorteilhafter Synergieeffekt ergibt sich ferner dann, wenn als erste Energiequelle eine Batterie, insbesondere eine Bleibatterie, verwendet wird, welche den zuvor beschriebenen Stromsensor aufweist. Da bei modernen Bleibatterien als erste Energiequelle ohnehin schon ein typischerweise ihren Minuspol überwachender Stromsensor vorgesehen ist, können die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens dann ohne oder nur mit unerheblichem zusätzlichem Hardwareaufwand erzielt werden, so dass lediglich eine steuerungstechnische Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlich ist. So kann vorteilhafterweise eine besonders einfache und aufwandsarme Realisierung erzielt werden.

Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug, umfassend ein elektrisches Bordnetz, welches zum Bereitstellen einer Betriebsspannung für zumindest ein Teilbordnetz eine erste Energiequelle und wenigstens eine zweite Energiequelle umfasst, wobei das Kraftfahrzeug eine zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildete Steuereinrichtung aufweist.

Sämtliche Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich analog auf das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug übertragen, so dass auch mit diesem die genannten Vorteile erzielt werden können.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs.

Fig. 1 ist eine Prinzipskizze eines Kraftfahrzeugs 1 mit einem Bordnetz 2, einem Bussystem 3 sowie einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildeten Steuereinrichtung 4.

Das Bordnetz 2 umfasst ein erstes Teilbordnetz 5 sowie ein zweites Teilbordnetz 6, welche durch eine zweite Energiequelle in Form eines Gleichspannungswandlers 7 aneinander angebunden sind. Das erste Teilbordnetz 5 weist eine Betriebsspannung von 12 V auf und umfasst eine erste Energiequelle in Form einer Bleibatterie 8 und eine dazu parallel geschaltete zweite Energiequelle in Form einer Lithium-Ionen-Batterie 9. Ferner ist im ersten Teilbordnetz 5 ein Generator 10 zur Erzeugung eines elektrischen Stroms für das Laden der Bleibatterie 8 und der Lithium-Ionen-Batterie 9 sowie zur Versorgung elektrischer Verbraucher 11 vorgesehen.

Über den Gleichspannungswandler 7 ist das erste Teilbordnetz 5 mit dem lediglich schematisch dargestellten zweiten Teilbordnetz 6 verbunden. Dieses kann beispielsweise als Hochvoltteilbordnetz mit einer Betriebsspannung von bis zu mehreren hundert Volt ausgebildet sein und eine elektrische Maschine zum Antrieb des Kraftfahrzeugs 1 aufweisen. Es ist aber auch denkbar, dass es sich um ein Niedervoltteilbordnetz mit einer weiteren Betriebsspannung von 24, 36 oder 48 V handelt. In jedem Fall dient der Gleichspannungswandler 7 zur Umsetzung zwischen den Spannungslagen des ersten Teilbordnetzes 5 und des zweiten Teilbordnetzes 6 und kann als uni- oder bidirektionaler DC/DC-Wandler ausgebildet sein.

Hinsichtlich des ersten Teilbordnetzes 5 ist zu beachten, dass die Bleibatterie 8 an ihrem negativen Pol 12 einen Stromsensor 13 aufweist, welcher den von und zur Fahrzeugmasse 14 fließenden Strom erfasst. Die Lithium-Ionen-Batterie 9 weist ferner eine Sicherheitsschalteneinrichtung 15 auf, welche die Lithium-Ionen-Batterie 9 im Falle einer diese schädigenden Über- oder Unterspannung vom Bordnetz 2 trennt. Dabei bildet die Lithium-Ionen-Batterie mit der Sicherheitsschalteneinrichtung 15 und mehreren Energiespeicherzellen eine Baueinheit in einem einzigen gemeinsamen Gehäuse.

Die Steuereinrichtung 4 weist Steuerverbindungen zum Gleichspannungswandler 7 und zur Sicherheitsschalteneinrichtung 15 der Lithium-Ionen-Batterie 9 auf. Daneben ist die Steuereinrichtung 4 mit dem Stromsensor 13 sowie dem Bussystem 3 mittels einer Datenleitung verbunden. Das Bussystem 3 stellt der Steuereinrichtung 4 dabei insbesondere Informationen über die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 1, die Betriebszustände eines Motors und eines Zündkreises (jeweils nicht gezeigt) des Kraftfahrzeugs 1 sowie über einen Aktivierungszustand eines Wartungsmodus des Kraftfahrzeugs 1 bereit.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb des elektrischen Bordnetzes 2 des Kraftfahrzeugs 1 wird im Folgenden beschrieben:

Die Steuereinrichtung 4 überwacht kontinuierlich, ob eine gewollte Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung der Bleibatterie 8 mit dem Bordnetz 2, speziell mit seinem ersten Teilbordnetz 5, vorliegt. Dazu wendet die Steuereinrichtung 4 ein Entscheidungskriterium auf von dem Stromsensor 13 und dem Bussensor 3 erhaltene Daten an. Sie erfasst dazu zunächst, ob eine Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung der Bleibatterie 8 mit der Fahrzeugmasse 14 vorliegt, indem sie den Betrag des mittels des Stromsensors 13 erfassten Stroms auf das Unterschreiten eines Stromschwellwertes überprüft. Dieser Stromschwellwert ist dabei so gewählt, dass sein Unterschreiten mit ausreichender Sicherheit eine tatsächliche Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung der Bleibatterie 8 mit dem Bordnetz 2 anzeigt und ist vorliegend als 1 mA wählt. Damit werden von 0 A verschiedene Messwerte des Stromsensors 13, welche beispielsweise aus einem Offset der Messung und/oder aus Rauschteilen resultieren, zur Erkennung eines fehlenden Stromflusses berücksichtigt.

Um zu ermitteln, dass eine erkannte Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung auch tatsächlich gewollt ist, insbesondere weil ein Werker im Rahmen eines Wartungs- und Reparatursatzes die Bleibatterie 8 vom Bordnetz abgeklemmt hat, wird bei der Auswertung des Entscheidungskriteriums zusätzlich überprüft, ob sich das Kraftfahrzeug 1 im Stillstand befindet

(also seine Geschwindigkeit gleich null ist), ob der Motor ausgeschaltet ist, ob der Zündkreis offen ist und ob der Wartungsmodus des Kraftfahrzeugs aktiviert wurde. Es ist allerdings auch denkbar, dass von diesen zusätzlichen Bedingungen lediglich eine oder mehrere miteinander logisch verknüpft im Rahmen der Auswertung des Entscheidungskriteriums betrachtet werden. Insbesondere kann lediglich die zusätzliche Bedingungen, dass das Kraftfahrzeug still steht, berücksichtigt werden. Sind sämtliche erforderliche Bedingungen, einschließlich der Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung der Bleibatterie 8 mit dem Bordnetz 5, erfüllt, so wertet die Steuereinrichtung 4 das Entscheidungskriterium als erfüllt aus.

In diesem Fall steuert die Steuereinrichtung 4 die Sicherheitsschalteneinrichtung 15 zum Öffnen und den Gleichspannungswandler 7 zum Deaktivieren an. Somit kann der Werker seine Tätigkeiten im Rahmen der Wartung und Instandsetzung sicher durchführen. Insbesondere wird dadurch verhindert, dass der Werker die als Lithium-Ionen-Batterie 9 und Gleichspannungswandler 7 vorliegenden zweiten Energiequellen übersieht und versehentlich einen Kurzschluss innerhalb des Bordnetzes 2 verursacht.

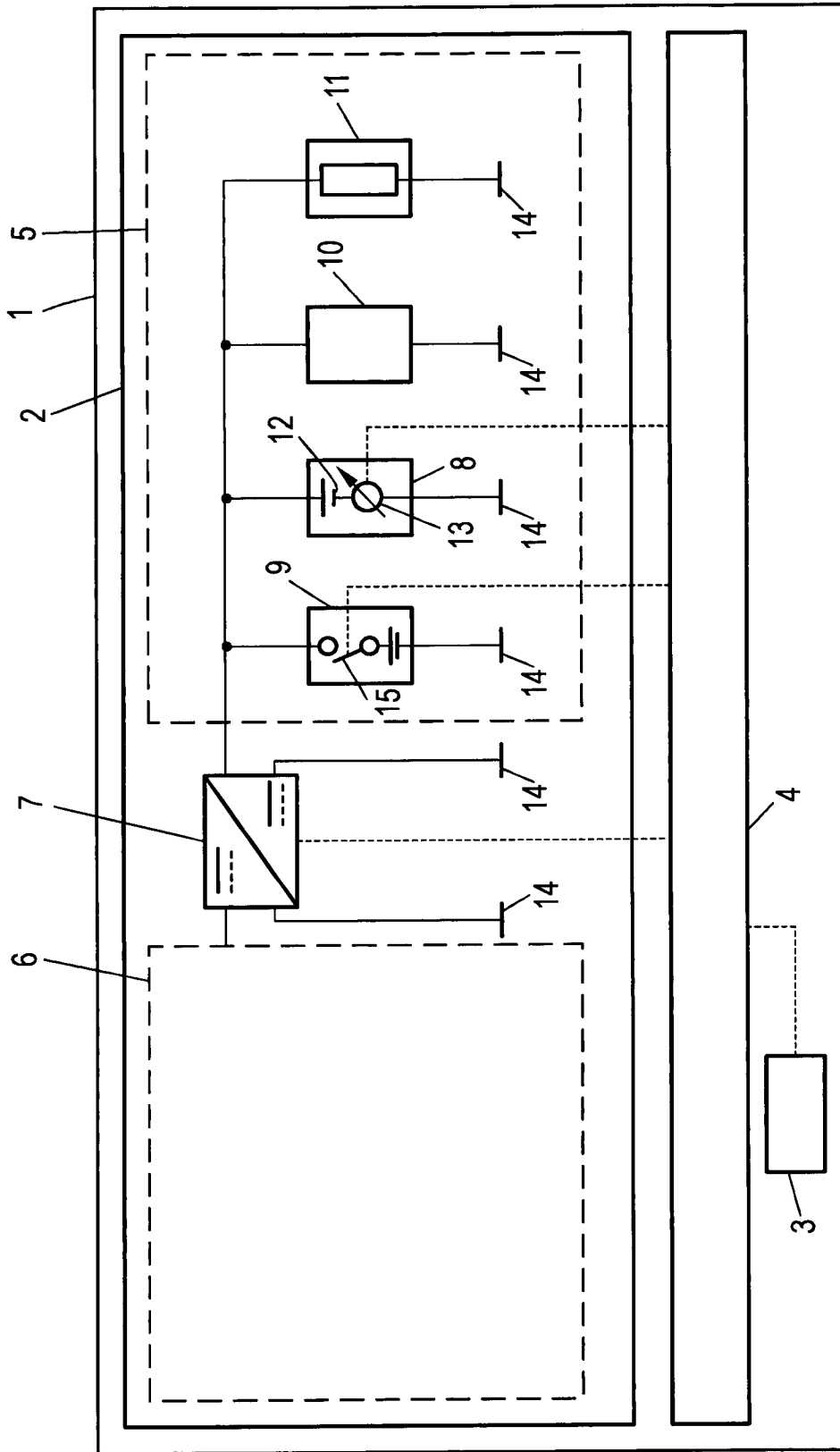
Es ist schließlich noch anzumerken, dass selbstverständlich auch das zweite Teilbordnetz 6 eine zweite Energiequelle (nicht gezeigt) aufweisen kann, welche eine integrierten Sicherheitsschalteneinrichtung umfasst oder welcher einen zusätzlichen Schalter zum Trennen vom Bordnetz 2 zugeordnet ist, wobei die Sicherheitsschalteneinrichtung bzw. der zusätzliche Schalter in analoger Weise zur Sicherheitsschalteneinrichtung 15 Lithium-Ionen-Batterie 9 durch die Steuereinrichtung 4 ansteuerbar ist. Zweckmäßigerweise sind in einem solchen Fall das zweite Teilbordnetz 6 als Niedervoltteilbordnetz und der Gleichspannungswandler 7 als bidirektionaler DC/DC-Wandler ausgebildet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betrieb eines elektrischen Bordnetzes (2) eines Kraftfahrzeugs (1), welches Bordnetz (2) zum Bereitstellen einer Betriebsspannung für zumindest ein Teilbordnetz (5, 6) des Bordnetzes (2) eine erste Energiequelle (8) und wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine elektrisch leitende Verbindung der ersten Energiequelle (8) mit dem Bordnetz (2) auf eine gewollte Unterbrechung überwacht und bei einer erkannten gewollten Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung die wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) des Bordnetzes (2) von diesem getrennt und/oder deaktiviert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als die elektrisch leitende Verbindung jene eines negativen Pols (12) der ersten Energiequelle (8) mit einer Fahrzeugmasse (14) des Kraftfahrzeugs (1) überwacht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Energiequelle (8) ein zum Ermitteln eines durch die erste Energiequelle (8) fließenden Stroms ausgebildeter Stromsensor (13) zugeordnet ist, wobei die Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung erkannt wird, wenn der Stromsensor (13) keinen Stromfluss durch die erste Energiequelle (8) ermittelt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) des Bordnetzes (2) nur von diesem getrennt und/oder deaktiviert wird, wenn zusätzlich ein Stillstand des Kraftfahrzeugs (1) und/oder ein ausgeschalteter Mo-

tor des Kraftfahrzeugs (1) und/oder ein geöffneter Zündkreis des Kraftfahrzeugs (1) und/oder ein aktivierter Wartungsmodus des Kraftfahrzeugs (1) erkannt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als erste Energiequelle (8) eine Batterie, insbesondere eine Bleibatterie (8), verwendet wird und/oder als zweite Energiequelle (7, 9) ein zur Anbindung eines zweiten Teilbordnetzes (6) verschalteter Gleichspannungswandler (7) des Bordnetzes (2) und/oder eine Batterie, insbesondere eine Lithium-Ionen-Batterie (9), verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine als zweite Energiequelle (9) verwendete Batterie eine Sicherheitsschalteneinrichtung (15) aufweist, welche für ein Trennen dieser wenigstens einer Batterie zum Unterbrechen einer elektrisch leitenden Verbindung mit dem Bordnetz (2) angesteuert wird.
7. Kraftfahrzeug (1), umfassend ein elektrisches Bordnetz (2), welches zum Bereitstellen einer Betriebsspannung für zumindest ein erstes Teilbordnetz (5) eine erste Energiequelle (8) und wenigstens eine zweite Energiequelle (7, 9) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug (1) eine zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildete Steuereinrichtung (4) aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60L3/00 B60L3/04 B60R16/033
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)
B60L B60R
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 2013 006254 A1 (AUDI AG [DE]) 16 October 2014 (2014-10-16)	1,4-7
Y	paragraphs [0001], [0002], [0003], [0005], [0009], [0015]; claim 1; figure 1	2,3
Y	----- WO 2015/025089 A1 (RENAULT SA [FR]) 26 February 2015 (2015-02-26) figures 1,2	2,3
A	----- DE 10 2011 104224 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI AG [DE]) 20 December 2012 (2012-12-20) paragraph [0015] - paragraph [0016] claims 1-4	1-7
	----- -/--	

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 application or patent 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 10 August 2016	Date of mailing of the international search report 18/08/2016
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 Al-Taie, Haider

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000969

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 109707 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 7 February 2013 (2013-02-07) claims 1-10 -----	1-7
A	DE 103 44 896 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 April 2005 (2005-04-21) claims 1-10; figure 1 -----	1-7
A	DE 10 2009 051293 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 5 May 2011 (2011-05-05) abstract -----	1-7
A	DE 10 2011 104223 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI AG [DE]) 20 December 2012 (2012-12-20) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/000969

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013006254 A1	16-10-2014	CN 105121213 A	02-12-2015
		DE 102013006254 A1	16-10-2014
		EP 2983939 A2	17-02-2016
		US 2016059806 A1	03-03-2016
		WO 2014166587 A2	16-10-2014
WO 2015025089 A1	26-02-2015	CN 105556320 A	04-05-2016
		EP 3036549 A1	29-06-2016
		FR 3009869 A1	27-02-2015
		WO 2015025089 A1	26-02-2015
DE 102011104224 A1	20-12-2012	DE 102011104224 A1	20-12-2012
		EP 2720900 A2	23-04-2014
		WO 2012171612 A2	20-12-2012
DE 102011109707 A1	07-02-2013	NONE	
DE 10344896 A1	21-04-2005	NONE	
DE 102009051293 A1	05-05-2011	NONE	
DE 102011104223 A1	20-12-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L3/00 B60L3/04 B60R16/033 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L B60R		
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 2013 006254 A1 (AUDI AG [DE]) 16. Oktober 2014 (2014-10-16)	1,4-7
Y	Absätze [0001], [0002], [0003], [0005], [0009], [0015]; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	2,3
Y	WO 2015/025089 A1 (RENAULT SA [FR]) 26. Februar 2015 (2015-02-26) Abbildungen 1,2 -----	2,3
A	DE 10 2011 104224 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI AG [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Absatz [0015] - Absatz [0016] Ansprüche 1-4 -----	1-7
A	DE 10 2011 109707 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 7. Februar 2013 (2013-02-07) Ansprüche 1-10 -----	1-7
	-/--	
<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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. August 2016		18/08/2016
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 Al-Taie, Haider

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 44 896 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. April 2005 (2005-04-21) Ansprüche 1-10; Abbildung 1 -----	1-7
A	DE 10 2009 051293 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 5. Mai 2011 (2011-05-05) Zusammenfassung -----	1-7
A	DE 10 2011 104223 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI AG [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013006254 A1	16-10-2014	CN 105121213 A	02-12-2015
		DE 102013006254 A1	16-10-2014
		EP 2983939 A2	17-02-2016
		US 2016059806 A1	03-03-2016
		WO 2014166587 A2	16-10-2014

WO 2015025089 A1	26-02-2015	CN 105556320 A	04-05-2016
		EP 3036549 A1	29-06-2016
		FR 3009869 A1	27-02-2015
		WO 2015025089 A1	26-02-2015

DE 102011104224 A1	20-12-2012	DE 102011104224 A1	20-12-2012
		EP 2720900 A2	23-04-2014
		WO 2012171612 A2	20-12-2012

DE 102011109707 A1	07-02-2013	KEINE	

DE 10344896 A1	21-04-2005	KEINE	

DE 102009051293 A1	05-05-2011	KEINE	

DE 102011104223 A1	20-12-2012	KEINE	
