

(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
12. Januar 2017 (12.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/005355 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02N 11/08 (2006.01) *B60R 16/03* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/001135
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2016 (02.07.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 008 881.5 9. Juli 2015 (09.07.2015) DE
- (71) Anmelder: DAIMLER AG [DE/DE]; Mercedesstraße
137, 70327 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: ZINSER, Klaus; Hauptstrasse 20, 71116
Gaertringen (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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INTEGRATION OF STARTER CURRENT CONTROL AND ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM
DISCONNECTOR SWITCH

(54) Bezeichnung : INTEGRATION VON STARTERSTROMSTEUERUNG UND BORDNETZTRENNNSCHALTER

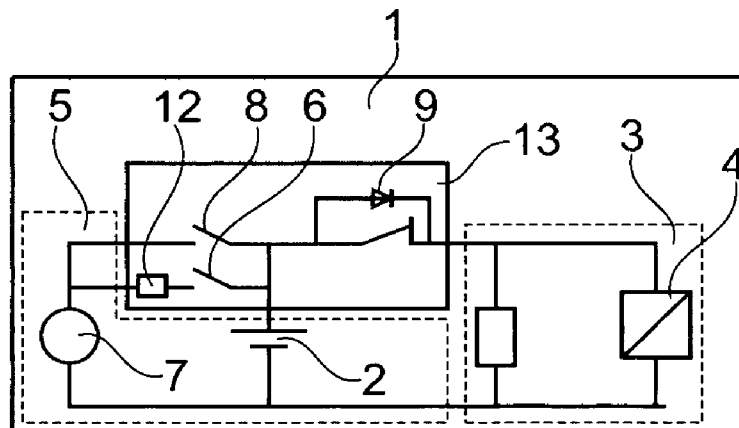


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an integrated starter and on-board electrical system disconnecter module (13) for connecting to a starter battery (2) and to an on-board electrical system (3) comprising a converter (4). The invention also relates to a method for limiting the starter current in a motor vehicle and to the use of the integrated starter and on-board electrical system disconnecter module in on-board multiple-voltage electrical systems, in particular during start/stop operations of plug-in hybrid vehicles and for hybrid on-board electrical systems. The converter (4) can be connected to a starter circuit (5) comprising the starter battery (2) from an on-board electrical system side via a starter controller and via an on-board electrical system disconnecter. The on-board electrical system (3) can be decoupled from the starter circuit (5), and the starter control and the on-board electrical system disconnecter are integrated in the module (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/005355 A1



Die Erfindung betrifft ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul (13) zum Anschluss an eine Starterbatterie (2) und an ein Bordnetz (3) mit einem Wandler (4), ein Verfahren zur Startstrombegrenzung in einem Kraftfahrzeug und die Verwendung des integrierten Starter- und Bordnetztrennmoduls in Mehrspannungsbordnetzen, insbesondere bei Start-Stopp-Betrieb von Plug-in-Hybridfahrzeugen und für Hybridbordnetze. Der Wandler (4) ist von einer Bordnetzseite über eine Startersteuerung und über eine Bordnetztrennung an einen Starterkreis (5) umfassend die Starterbatterie (2) anschließbar, das Bordnetz (3) ist von dem Starterkreis (5) entkoppelbar und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung sind in dem Modul (13) integriert.

Integration von Starterstromsteuerung und Bordnetztrennschalter

Die Erfindung betrifft ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul zum Anschluss an eine Starterbatterie und an ein Bordnetz mit einem Wandler und ein Verfahren zur Startstrombegrenzung in einem Kraftfahrzeug. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung des integrierten Starter- und Bordnetztrennmoduls in Mehrspannungsbordnetzen, insbesondere bei Start-Stopp-Betrieb von Plug-in-Hybridfahrzeugen und für Hybridbordnetze.

In Hybridfahrzeugen wird ein Zustarten des Verbrennermotors während der elektrischen Fahrt häufig über den bekannten 12 Volt-Startermotor bewerkstelligt. Die elektrische Maschine kann zu vollem Umfang ihr Drehmoment als elektrischen Antrieb einsetzen und das zusätzliche Moment wird zum Andrehen des Verbrenners aus einer zweiten Energiequelle bereitgestellt. Ein Problem ist dabei, dass die 12 Volt-Bordnetzversorgung durch den Startvorgang gestört wird und ein Spannungseinbruch erfolgt. Der Starterkreis muss vom Bordnetz getrennt werden und das Bordnetz über eine zusätzliche Energiequelle versorgt werden, in der Regel über einen Wandler, der eine Energieversorgung aus der Antriebsbatterie bereitstellt. Falls diese Energiequelle plötzlich ausfällt, muss eine redundante Versorgung das Bordnetz sicherstellen, um Sicherheitsfunktionen wie Licht, Lenkung, usw. zu gewährleisten. Üblicherweise erfolgt dies durch eine Hilfsbatterie, wobei die Verschaltung von Hilfsbatterie, Wandler und Starterbatterie sehr komplex und aufwändig ist.

Aus dem Stand der Technik sind mehrere Einzelmodule zur getrennten Ausführung der Funktionen bekannt, wobei zusätzliche Hilfsbatterien oder eine redundante Versorgung durch DC-DC-Wandler erforderlich sind. Bei Ausfall der Bordnetzversorgung oder des Wandlers während des Verbrennerstarts muss der Start abgebrochen werden und das Fahrzeug mit dem Elektroantrieb zu einem Nothalt gebracht werden.

Aus der WO 2014/064148 A1 ist ein Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und mit einem Bordnetz bekannt, wobei das Fahrzeug eine Batterie, einen Stromverteiler, einen

Starter, einen Generator und elektrische Verbraucher umfasst. Hierin wird eine Startstrombegrenzung für Start-Stopp-Betrieb beschrieben.

Zum weiteren Stand der Technik kann außerdem auf die EP 2 469 070 A1 verwiesen werden. In dieser Druckschrift wird ein Kraftfahrzeug-Bordnetz und ein Startverfahren für ein Kraftfahrzeug beschrieben, bei dem ein übermäßiger Spannungseinbruch der Batterie beim Startvorgang dadurch verhindert wird, dass die Stromaufnahme des Anlassers mit einem überbrückbaren Vorwiderstand zeitlich beschränkt begrenzt wird. Die Zeitbeschränkung hängt von in Echtzeit bestimmten und ausgewerteten Parametern ab. Üblicherweise resultiert die hohe Stromaufnahme des Starters in Maßnahmen zur Spannungsstützung im Bordnetz, die den Einbruch der Spannung im Bordnetz kompensieren. In dieser Druckschrift erfolgt die Integration eines Vorwiderstandes zur Begrenzung des Starterstroms. Allerdings betrachten die bekannten Strombegrenzungen immer nur Teilnetze oder Einspannungsbordnetze.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Möglichkeit für Startstrombegrenzungen in Mehrspannungsbordnetzen bereitzustellen, wobei das Potenzial von Mehrspannungsbordnetzen mit einer verbesserten Startstrombegrenzung zugänglich gemacht werden soll, um auch aus Batterien mit unterschiedlichen Spannungslagen und unterschiedlichen Lastverhalten zu starten.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich insbesondere aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul zum Anschluss an eine Starterbatterie und an ein Bordnetz mit einem Wandler gelöst, wobei der Wandler von einer Bordnetzseite über eine Startersteuerung und über eine Bordnetztrennung an einen Starterkreis umfassend die Starterbatterie anschließbar ist. Erfindungsgemäß ist das Bordnetz von dem Starterkreis entkoppelbar und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung sind in dem Modul integriert.

Es ist eine Idee der Erfindung, einen Start aus unterschiedlichen Teilbordnetzen zu ermöglichen. Durch eine entsprechende Auswahl des geeigneten Potentialzweiges kann

der Starterkreis optimal entsprechend des Lastverhaltens der aufgeschalteten Energiequelle mit Strom versorgt werden. Vorteilhafterweise kann ein Überstromschutz für den Starterkreis realisiert werden, wenn aus einer Energiequelle mit sehr geringem Innenwiderstand, wie beispielsweise aus einer Lithium-Hochvoltbatterie, gestartet wird.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst die Startersteuerung einen Starterschalter zum Einschalten eines Startermotors, wobei der Startermotor mit der Starterbatterie elektrisch gekoppelt ist, so dass der Startermotor und die Starterbatterie während eines Startvorgangs vom Bordnetz trennbar sind. Demnach können Bordnetz und Starterkreis je nach Bedarf entkoppelt oder gekoppelt werden. Die Bordnetztrennung umfasst vorzugsweise einen Bordnetztrennschalter, wobei der Starterschalter und/oder der Bordnetztrennschalter als MOSFET mit intrinsischer Diode ausgestaltet ist/sind. Vorzugsweise sind Starterschalter und Bordnetztrennschalter parallel zueinander geschaltet.

Gemäß einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist eine erste Quasi-Diode vorgesehen, die in ihrem Grundzustand geschlossen ist, wobei bei einem Startvorgang die erste Quasi-Diode geöffnet ist und eine Spannungsüberwachung zum Bordnetz erfolgt. Demnach ist die erste Quasi-Diode in dem Modul integrierbar. Außerdem lässt sich so vorteilhafterweise das Bordnetz überwachen und jederzeit eine Maßnahme je nach Bedarf einleiten. Vorzugsweise ist eine Steuerungseinheit vorgesehen, die mit der ersten Quasi-Diode verbunden ist, wobei die Steuerungseinheit bei Unterstreiten eines vorbestimmten Spannungsabfalls an der Bordnetzseite oder bei Ausfall des Wandlers die erste Quasi-Diode durchschaltet und den Startvorgang abbricht. Vorteilhafterweise kann so die Steuerungseinheit auf Spannungsabfälle oder auf Wandler-Ausfälle reagieren. Vorzugsweise ist ein Vorwiderstand vorgesehen, der in Serie zu dem Starterschalter geschaltet ist, wobei der Vorwiderstand von einer Starterkreisseite mit der ersten Quasi-Diode elektrisch verbindbar ist. Eine zweite Quasi-Diode ist vorzugsweise vorgesehen, die in Serie zu der ersten Quasi-Diode geschaltet ist. Demnach sind also zwei Quasi-Dioden in Serie geschaltet, wobei vorzugsweise ein Spannungsstützpunkt zwischen den beiden Quasi-Dioden bereitgestellt ist. Vorzugsweise ist auch die zweite Quasi-Diode von der Steuerungseinheit steuerbar. Beide Quasi-Dioden sind vorteilhafterweise in dem Modul mit der Startstrombegrenzung integrierbar. Vorzugsweise ist ein Spannungsstützpunkt zwischen der ersten Quasi-Diode und der zweiten Quasi-Diode vorgesehen und/oder eine Vielzahl an schaltbaren

Potentialabgriffen im Starterkreis vorgesehen. Vorzugsweise weisen die Potentialabgriffe unterschiedliche Widerstände auf. Die Startersteuerung und die Bordnetztrennung werden vorzugsweise von einer gemeinsamen Energiequelle versorgt, die eine Energieversorgung aus der Starterbatterie bereitstellt. Vorzugsweise ist die gemeinsame Energiequelle der Wandler. Der Wandler ist vorzugsweise als DC-DC-Wandler ausgestaltet und versorgt während des Startvorgangs das Bordnetz. Vorzugsweise ist weiter ein elektronisches Relais in dem Modul integrierbar.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Startstrombegrenzung in einem Kraftfahrzeug gelöst, wobei ein Wandler von einer Bordnetzseite über eine Startersteuerung und über eine Bordnetztrennung an einen Starterkreis angeschlossen wird. Erfindungsgemäß wird das Bordnetz von dem Starterkreis bei einem Startvorgang entkoppelt und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung werden in einem Modul integriert.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden durch die Startersteuerung sowohl der Starterkreis als auch das Bordnetz versorgt.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch die Verwendung eines integrierten Starter- und Bordnetztrennmoduls nach dem ersten Aspekt der Erfindung in Mehrspannungsbordnetzen gelöst, insbesondere bei Start-Stopp-Betrieb von Plug-in-Hybridfahrzeugen und für Hybridbordnetze.

Es ist eine Idee der Erfindung, die Startersteuerung und die Bordnetztrennung in einem Modul zu integrieren. Außerdem ermöglicht eine geschickte Steuerung, dass mit nur einer 12 Volt-Batterie sowohl Starter- als auch Bordnetznotversorgung gewährleistet sind.

Vorteilhafterweise wird eine einfache Integration durch Anbringung am Batteriepol und die Einsparung einer zusätzlichen Hilfsbatterie bzw. zusätzlicher Stützwandler ermöglicht. Die Integration von Starteransteuerung und Bordnetztrennschalter ermöglicht eine sehr schnelle Schaltreihenfolge zwischen Auftrennen der Verbindung zwischen Batterie und Bordnetz und Starten, d.h. eine schnelle Schaltreihenfolge zwischen Startabbruch und Zuschalten wird gewährleistet. Der Bordnetztrennschalter wird vorzugsweise zum stromrichtungsabhängigen Auftrennen der Verbindung zwischen

Batterie und Bordnetz verwendet. Vorteilhafterweise ist eine Spitzenstrombegrenzung beim Startvorgang und eine Startspannungseinbruchsbegrenzung möglich. Außerdem ist eine direkte Montage des Moduls am Batteriepol möglich. Weitere Vorteile sind Crashsicherheit, da eine potentialfreie Zuleitung zum Starterkreis außerhalb des unmittelbaren Startvorgangs ermöglicht wird, und ein automatischer Startabbruch bei Bordnetzversorgungsproblemen während des Startvorgangs. Die Quasi-Diode trennt den Starterkreis und den Wandler und versorgt trotzdem das Bordnetz bei Spannungsabfall auf der Bordnetzseite aus der Starterbatterie. Durch eine direkte Anbringung an der Batterie wird eine einfache Integration ermöglicht und es ergibt sich auch ein Gewicht- und Kostenvorteil. Ein Kostenvorteil ergibt sich auch aus der Einsparung einer ansonsten notwendigen Hilfsbatterie mit der entsprechenden Verkabelung. Außerdem ergibt sich eine Kosteneinsparung dadurch, dass eine Montage in einem Arbeitsgang ermöglicht wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter im Detail erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2 ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Begrenzung des Startspannungseinbruchs mit Vorwiderstand gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 4 eine Bordnetztrennung und einen Startabbruch sowie eine Bordnetzstützung bei Wandler-Ausfall gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und
- Fig. 5 einen Starterschutz bei niederohmiger Batterie gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist ein integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul 13 mit einer angeschlossenen Starterbatterie 2 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Das Modul 13 ist auf der Bordnetzseite mit einem Wandler 4, der sich im Bordnetz 3 befindet, angeschlossen. Der Wandler 4 ist von der Bordnetzseite aus über das Modul 13 an einen Starterkreis 5 mit der Starterbatterie 2 anschließbar. Der

Anschluss erfolgt über eine Startersteuerung und über eine Bordnetztrennung in dem Modul 13. Das Bordnetz 3 ist von dem Starterkreis 5 entkoppelbar und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung sind gemeinsam in dem Modul 13 integriert. Hybridfahrzeuge erfordern einen 12 Volt-Zustart bei hohen Fahrgeschwindigkeiten. Der Spannungsbedarf der Lenk- und Fahrwerksysteme erfordert eine Entkopplung zwischen dem Starterkreis 5 und dem Bordnetz 3.

Bei Stillstand des Fahrzeuges und Fahrbetrieb ohne Startvorgang ist keine Entkopplung notwendig. Eine in dem Modul 13 vorgesehene Quasi-Diode 9 ist in ihrem Grundzustand geschlossen. Sobald das Fahrzeug bei einem Startvorgang Fahrt aufnimmt erfolgt eine Entkopplung zwischen dem Starterkreis 5 und dem Bordnetz 3. Dadurch wird der Quasi-Dioden-Schalter 9 geöffnet. Eine Spannungsüberwachung zum Bordnetz 3 wird aktiv. Der Startermotor 7 ist im Starterkreis 5 vorgesehen und über einen Vorwiderstand 12 kann der Starterkreis 5 mit der Quasi-Diode 9 in Serie geschaltet werden. Dabei ist in dem Starterkreis 5 selbst ein Starterschalter 6 vorgesehen, der in Serie zu dem Vorwiderstand 12 und parallel zu einem Bordnetztrennschalter 8 geschaltet ist.

Bei einem Spannungseinbruch auf eine Spannung kleiner als 11 Volt auf der Bordnetzseite oder bei einem Wandler-Ausfall erfolgt ein Startabbruch. Die Erholzeit der Batterie 2, um zurück auf die Nennvoltspannung von 12 Volt zu kommen, beträgt 20 ms bei einer Schaltzeit von weniger als 1 μ s in diesem ersten Ausführungsbeispiel. Die maximale Zeit unterhalb einer Spannung von 11 Volt ist kleiner als 20 ms. Diese Zeit kann in den Fahrwerksystemen gestützt werden.

Fig. 2 zeigt das Modul 13 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Fig. 2 unterscheidet sich von Fig. 1 dadurch, dass weiter eine Steuerungseinheit 11 vorgesehen ist, die die erste Quasi-Diode 9 und eine zweite Quasi-Diode 10 steuert, wobei die beiden Quasi-Dioden 9, 10 in Serie geschaltet sind. Die Steuerungseinheit 9 schaltet bei Unterschreiten eines Bordnetz-Spannungslimits die Quasi-Diode 9 durch und bricht den Start ab. Durch eine entsprechende Softwaresteuerung erfolgt eine Diagnose und eine Statusmeldung in diesem zweiten Ausführungsbeispiel. Außerdem wird der Stromverbrauch der beiden Quasi-Dioden 9, 10 durch eine entsprechende Ansteuerung minimiert, wobei der Starterschalter 6 und der Bordnetztrennschalter 8 als

MOSFETs mit intrinsischen Dioden ausgestaltet sind. Das gesamte System 1 der Fig. 2 unterscheidet sich daher von dem aus der Fig. 1 insbesondere in dem Modul 13.

Fig. 3 illustriert eine Begrenzung des Spannungseinbruchs mit Vorwiderstand gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei ist die Spannung am Bordnetz 3 über der Zeitachse aufgetragen. Wenn beide Schalter 6, 8 offen sind, ist der Vorwiderstand 12 im Leerlauf und die Starterleitung potentialfrei. Sobald die Spannung unterhalb von 11 Volt abfällt in einer Zeit von 20 ms wird der Starterschalter 6 geschlossen, so dass der Vorwiderstand 12 in Serie zur Quasi-Diode 9 geschaltet ist. Der Vorwiderstand 12 beträgt 8.5 m Ω und wird eingeschaltet bis die Bordnetzspannung sicher über 9 V bleibt. Innerhalb einer Zeit von zwischen 70 ms und 80 ms, wobei in diesem dritten Ausführungsbeispiel die maximale Zeit 150 ms beträgt, steigt die Spannung wieder nahezu exponentiell an, bevor auch der Bordnetztrennschalter 8 geschlossen wird und damit der Vorwiderstand 12 überbrückt und der gesamte Strom fließt. Dann erfolgt ein weiterer Spannungsabfall auf nahezu 9 Volt, wobei danach die Spannung wieder kontinuierlich ansteigt bis wieder die Nennvoltspannung erreicht ist und die Starterleitung potentialfrei wird. Die Startdauer beträgt 500 ms in diesem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 illustriert die Bordnetztrennung, einen schnellen Startabbruch und eine Bordnetzstützung bei Wandler-Ausfall gemäß einem vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel. Dort wo in Fig. 4 ein Pfeil mit der Markierung DCDC eingetragen ist erfolgt der Wandler-Ausfall. Davor versorgt der Wandler das Bordnetz 3 und die Quasi-Diode 9 ist geschlossen und trennt den Starterkreis 5 vom Bordnetz 3. Danach wird die Quasi-Diode 9 geschaltet und die Starterbatterie 2 versorgt das Bordnetz 3. Außerdem ist gestrichelt die Diodenfunktion des Bordnetztrennschalters 8 in diesem Diagramm aufgetragen, wobei der Spannungsabfall über der Zeit aufgetragen ist. Im letzten Abschnitt erholt sich die Batteriespannung auf eine resultierende Lastspannung innerhalb von 15 ms.

Fig. 5 illustriert den Starterschutz bei niederohmiger Batterie gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung. Fig. 5 unterscheidet sich bezüglich der drei Zeitabschnitte keineswegs von der Fig. 3, aber in diesem fünften Ausführungsbeispiel wird eine Lithiumstarterbatterie eingesetzt und am Ende des ersten Zeitabschnitts wird diese niederohmige Batterie erkannt. Dadurch bleibt der Widerstand geschaltet bis der

Widerstand zu heiß wird. Außerdem unterscheidet sich der Verlauf zwischen dem zweiten und dem dritten Zeitabschnitt, so dass in Fig. 5 kein abrupter Spannungsabfall am Ende des zweiten Zeitabschnitts zu erkennen ist. Während des zweiten Zeitabschnitts schaltet der Strom durch und eine Notzuschaltung bei Überschreitung des Temperaturlimits des Widerstandes kann erfolgen.

Patentansprüche

1. Integriertes Starter- und Bordnetztrennmodul (13) zum Anschluss an eine Starterbatterie (2) und an ein Bordnetz (3) mit einem Wandler (4), wobei der Wandler (4) von einer Bordnetzseite über eine Startersteuerung und über eine Bordnetztrennung an einen Starterkreis (5) umfassend die Starterbatterie (2) anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bordnetz (3) von dem Starterkreis (5) entkoppelbar ist und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung in dem Modul (13) integriert sind.
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Startersteuerung einen Starterschalter (6) zum Einschalten eines Startermotors (7) umfasst, wobei der Startermotor (7) mit der Starterbatterie (2) elektrisch gekoppelt ist, so dass der Startermotor (7) und die Starterbatterie (2) während eines Startvorgangs vom Bordnetz (3) trennbar sind.
3. Modul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bordnetztrennung einen Bordnetztrennschalter (8) umfasst, wobei der Starterschalter (6) und/oder der Bordnetztrennschalter (8) als MOSFET mit intrinsischer Diode ausgestaltet ist/sind.
4. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Quasi-Diode (9) vorgesehen ist, die in ihrem Grundzustand geschlossen ist, wobei bei einem Startvorgang die erste Quasi-Diode (9) geöffnet ist und eine Spannungsüberwachung zum Bordnetz (3) erfolgt.

5. Modul nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Steuerungseinheit (11) vorgesehen ist, die mit der ersten Quasi-Diode (9) verbunden ist, wobei die Steuerungseinheit (11) bei Unterschreiten eines vorbestimmten Spannungsabfalls an der Bordnetzseite oder bei Ausfall des Wandlers (4) die erste Quasi-Diode (9) durchschaltet und den Startvorgang abbricht.
6. Modul nach Anspruch 4 oder 5, sofern abhängig von Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Vorwiderstand (12) vorgesehen ist, der in Serie zu dem Starterschalter (6) geschaltet ist, wobei der Vorwiderstand (12) von einer Starterkreisseite mit der ersten Quasi-Diode (9) elektrisch verbindbar ist.
7. Modul nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine zweite Quasi-Diode (10) vorgesehen ist, die in Serie zu der ersten Quasi-Diode (9) geschaltet ist.
8. Verfahren zur Startstrombegrenzung in einem Kraftfahrzeug,
wobei ein Wandler (4) von einer Bordnetzseite über eine Startersteuerung und über
eine Bordnetztrennung an einen Starterkreis (5) angeschlossen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Bordnetz (3) von dem Starterkreis (5) bei einem Startvorgang entkoppelt wird
und die Startersteuerung und die Bordnetztrennung in einem Modul (13) integriert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
durch die Startersteuerung sowohl der Starterkreis (5) als auch das Bordnetz (3) versorgt werden.

10. Verwendung eines integrierten Starter- und Bordnetztrennmoduls (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in Mehrspannungsbordnetzen, insbesondere bei Start-Stopp-Betrieb von Plug-in-Hybridfahrzeugen und für Hybridbordnetze.

1/2

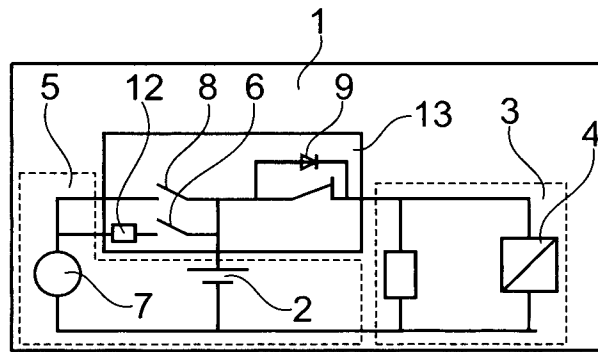


Fig. 1

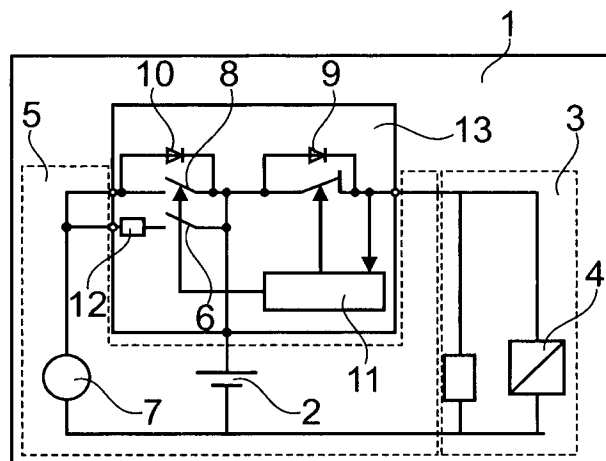


Fig. 2

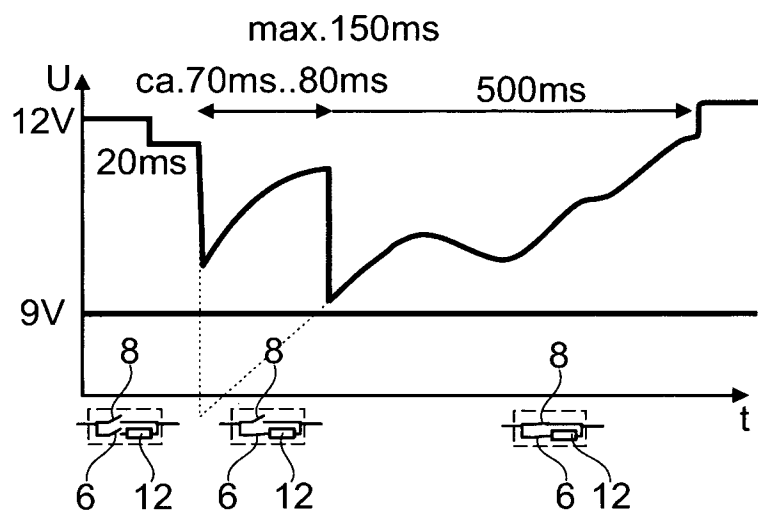


Fig. 3

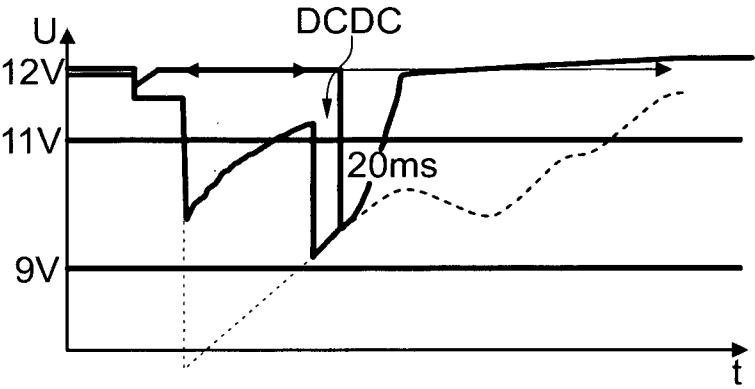


Fig. 4

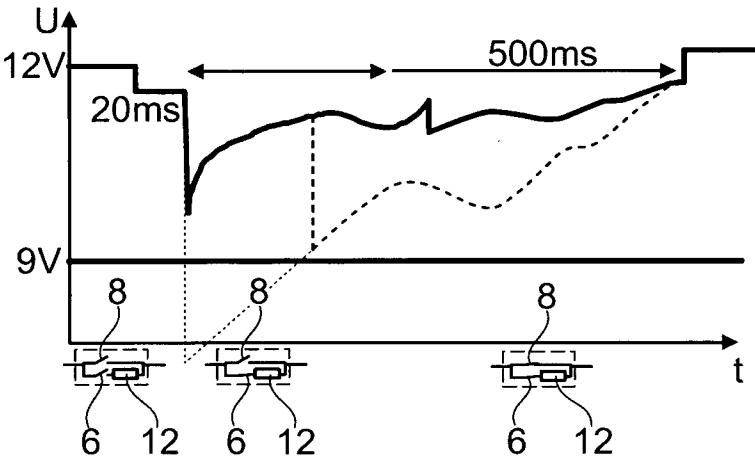


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/001135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02N11/08 B60R16/03
 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)
 F02N 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	WO 03/105330 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; GROSS CHRISTOF [DE]; KOENIG JOCHEN [DE]; LOE) 18 December 2003 (2003-12-18) page 10 - page 11; figure 1 -----	1-3,8-10
X	DE 10 2011 101531 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 15 November 2012 (2012-11-15) paragraph [0017]; figure 1 -----	1-3,8-10
X	WO 2012/076123 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; KLINKIG ANDREAS [DE]; SCHWIEGER STEPHAN [DE]; FLEI) 14 June 2012 (2012-06-14) the whole document -----	1-3,8-10
X	DE 10 2008 054706 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17 June 2010 (2010-06-17) figure 2 ----- -/-	1,8-10



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 October 2016

Date of mailing of the international search report

17/10/2016

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

Tamme, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/001135

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 2010 042802 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 April 2012 (2012-04-26) the whole document -----	1-10
A	DE 10 2012 219560 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30 April 2014 (2014-04-30) the whole document -----	1-10
A	EP 2 469 070 A1 (EBERSPAECHER CONTROLS GMBH & CO KG [DE]) 27 June 2012 (2012-06-27) cited in the application the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/001135

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03105330	A2	18-12-2003	DE 10322875 A1 08-01-2004
			EP 1512209 A2 09-03-2005
			JP 4036220 B2 23-01-2008
			JP 2005533702 A 10-11-2005
			US 2005267697 A1 01-12-2005
			WO 03105330 A2 18-12-2003
DE 102011101531	A1	15-11-2012	DE 102011101531 A1 15-11-2012
			EP 2710254 A1 26-03-2014
			JP 5693788 B2 01-04-2015
			JP 2014518806 A 07-08-2014
			KR 20140009491 A 22-01-2014
			US 2014322018 A1 30-10-2014
			US 2015084345 A1 26-03-2015
			WO 2012156028 A1 22-11-2012
WO 2012076123	A1	14-06-2012	CN 103339370 A 02-10-2013
			DE 102010054191 A1 21-06-2012
			EP 2649298 A1 16-10-2013
			KR 20130124437 A 13-11-2013
			US 2013264869 A1 10-10-2013
			WO 2012076123 A1 14-06-2012
DE 102008054706	A1	17-06-2010	CN 102246387 A 16-11-2011
			DE 102008054706 A1 17-06-2010
			EP 2380256 A1 26-10-2011
			WO 2010076169 A1 08-07-2010
DE 102010042802	A1	26-04-2012	CN 103154499 A 12-06-2013
			DE 102010042802 A1 26-04-2012
			WO 2012052273 A2 26-04-2012
DE 102012219560	A1	30-04-2014	CN 104662285 A 27-05-2015
			DE 102012219560 A1 30-04-2014
			US 2015224948 A1 13-08-2015
			WO 2014064148 A1 01-05-2014
EP 2469070	A1	27-06-2012	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02N11/08 B60R16/03
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02N 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	WO 03/105330 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; GROSS CHRISTOF [DE]; KOENIG JOCHEN [DE]; LOE) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) Seite 10 - Seite 11; Abbildung 1 -----	1-3,8-10
X	DE 10 2011 101531 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 15. November 2012 (2012-11-15) Absatz [0017]; Abbildung 1 -----	1-3,8-10
X	WO 2012/076123 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; KLINKIG ANDREAS [DE]; SCHWIEGER STEPHAN [DE]; FLEI) 14. Juni 2012 (2012-06-14) das ganze Dokument -----	1-3,8-10
X	DE 10 2008 054706 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Abbildung 2 ----- -/-	1,8-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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 er-
scheinen 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

10. Oktober 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2016

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

Tamme, H

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 042802 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. April 2012 (2012-04-26) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 10 2012 219560 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 30. April 2014 (2014-04-30) das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 2 469 070 A1 (EBERSPAECHER CONTROLS GMBH & CO KG [DE]) 27. Juni 2012 (2012-06-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/001135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03105330 A2	18-12-2003	DE 10322875 A1	08-01-2004
		EP 1512209 A2	09-03-2005
		JP 4036220 B2	23-01-2008
		JP 2005533702 A	10-11-2005
		US 2005267697 A1	01-12-2005
		WO 03105330 A2	18-12-2003

DE 102011101531 A1	15-11-2012	DE 102011101531 A1	15-11-2012
		EP 2710254 A1	26-03-2014
		JP 5693788 B2	01-04-2015
		JP 2014518806 A	07-08-2014
		KR 20140009491 A	22-01-2014
		US 2014322018 A1	30-10-2014
		US 2015084345 A1	26-03-2015
		WO 2012156028 A1	22-11-2012

WO 2012076123 A1	14-06-2012	CN 103339370 A	02-10-2013
		DE 102010054191 A1	21-06-2012
		EP 2649298 A1	16-10-2013
		KR 20130124437 A	13-11-2013
		US 2013264869 A1	10-10-2013
		WO 2012076123 A1	14-06-2012

DE 102008054706 A1	17-06-2010	CN 102246387 A	16-11-2011
		DE 102008054706 A1	17-06-2010
		EP 2380256 A1	26-10-2011
		WO 2010076169 A1	08-07-2010

DE 102010042802 A1	26-04-2012	CN 103154499 A	12-06-2013
		DE 102010042802 A1	26-04-2012
		WO 2012052273 A2	26-04-2012

DE 102012219560 A1	30-04-2014	CN 104662285 A	27-05-2015
		DE 102012219560 A1	30-04-2014
		US 2015224948 A1	13-08-2015
		WO 2014064148 A1	01-05-2014

EP 2469070 A1	27-06-2012	KEINE	
