

(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  
31. Mai 2018 (31.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2018/095801 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 11/18 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)  
H02J 7/00 (2006.01) H02J 7/14 (2006.01)  
B60L 7/10 (2006.01) H02J 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/079451

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. November 2017 (16.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 122 453.7

22. November 2016 (22.11.2016) DE

(71) Anmelder: HELLA GMBH & CO. KGAA [DE/DE];  
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: KÖRNER, André; Arendsstraße 36, 59557  
Lippstadt (DE). KAHNT, Sebastian; Burgstallweg 7,  
91058 Erlangen (DE). LIEBSCHER, Hans Joachim;  
Wagnerstraße 14, 97080 Würzburg (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, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, 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,

(54) Title: OPERATING METHOD FOR A DUAL-VOLTAGE BATTERY

(54) Bezeichnung: BETRIEBSVERFAHREN FÜR EINE ZWEISPANNUNGSBATTERIE

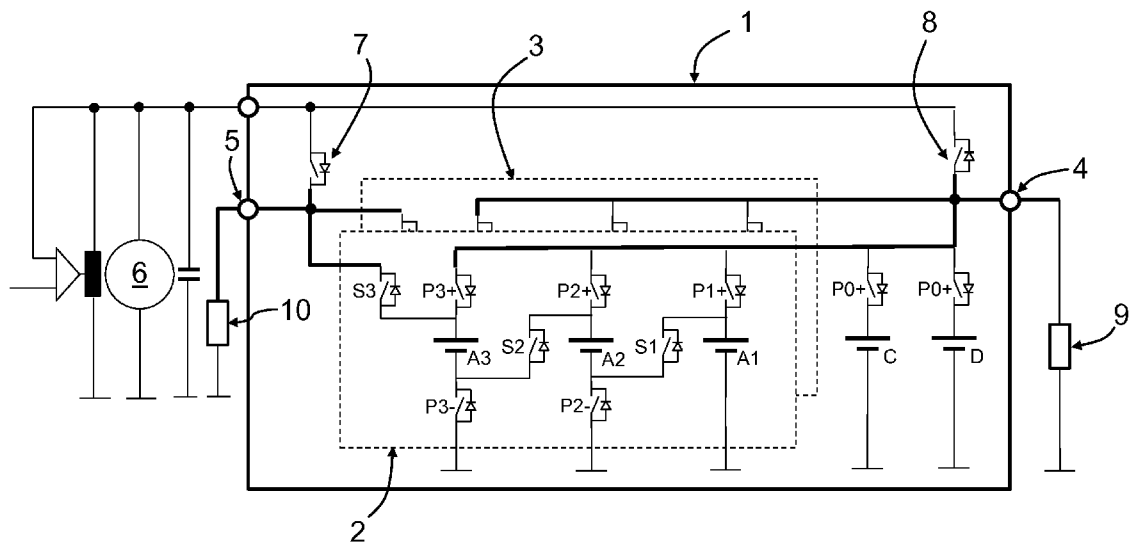


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an operating method for a dual-voltage battery of a vehicle comprising a plurality of battery cell blocks and a battery electronic system with a plurality of power switching elements for selectively connecting individual battery cell blocks in parallel and/or in series in any event. A first battery cell block and at least one additional battery cell block of a group of battery cell blocks are connected in parallel in a first connection arrangement in order to provide a first voltage and in series in a second connection arrangement in order to provide a second voltage. A parallel connection switch and a series connection switch are paired with the first battery cell block of the group of battery cell blocks in order to produce the parallel and/or series connection, and at least one third battery cell block can be connected to the group of battery cell blocks in parallel in the first connection arrangement



WO 2018/095801 A1

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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

---

and in the second connection arrangement. In the second connection arrangement, in which the first battery cell block is connected to the at least one additional battery cell block of the group of battery cell blocks in series by closing the series connection switch, the parallel connection switch of the first battery cell block is selectively brought into a closed position or an open position depending on the operating state of the vehicle. In the closed position, the first battery cell block of the group of battery cell blocks is connected to the at least one third battery cell block in parallel.

**(57) Zusammenfassung:** Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie eines Fahrzeugs umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellblöcken und umfassend eine Batterieelektronik mit einer Mehrzahl von Leistungsschaltelementen zum wahlweisen parallelen und/oder seriellen Verbinden einzelner jedenfalls einzelner Batteriezellblöcke, wobei ein erster Batteriezellblock und wenigstens ein weiterer Batteriezellblock einer Gruppe von Batteriezellblöcken in einer ersten Verbindungsanordnung parallel geschaltet werden zum Bereitstellen einer ersten Spannung und in einer zweiten Verbindungsanordnung seriell verbunden werden zum Bereitstellen einer zweiten Spannung, wobei dem ersten Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken ein Parallelverbindungsschalter und ein Serienverbindungsschalter zugeordnet ist zum Herstellen der parallelen und/oder seriellen Verbindung, wobei in der ersten Verbindungsanordnung und in der zweiten Verbindungsanordnung wenigstens ein dritter Batteriezellblock zu der Gruppe von Batteriezellblöcken parallel verschaltbar ist, wobei in der zweiten Verbindungsanordnung, in der durch Schließen des Serienverbindungsschalters der erste Batteriezellblock seriell verschaltet ist mit dem wenigstens einen weiteren Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken, der Parallelverbindungsschalter des ersten Batteriezellblocks in Abhängigkeit von einem Betriebszustand des Fahrzeugs wahlweise in eine Schließstellung oder in eine Öffnungsstellung verbracht wird, und wobei in der Schließstellung der erste Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken parallel verschaltet ist zu dem wenigstens einen dritten Batteriezellblock.

## Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie

Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie eines Fahrzeugs umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellblöcken und umfassend eine Batterieelektronik mit einer Mehrzahl von Leistungsschaltelementen zum wahlweisen parallelen und/oder seriellen Verbinden einzelner jedenfalls einzelner Batteriezellblöcke, wobei ein erster Batteriezellblock und wenigstens ein weiterer Batteriezellblock einer Gruppe von Batteriezellblöcken in einer ersten Verbindungsanordnung parallel geschaltet werden zum Bereitstellen einer ersten Spannung und in einer zweiten Verbindungsanordnung seriell verbunden werden zum Bereitstellen einer zweiten Spannung, wobei dem ersten Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken ein Parallelverbindungsschalter und ein Serienverbindungsschalter zugeordnet ist zum Herstellen der parallelen und/oder seriellen Verbindung und wobei in der ersten Verbindungsanordnung und in der zweiten Verbindungsanordnung wenigstens ein dritter Batteriezellblock zu der Gruppe von Batteriezellblöcken parallel verschaltbar ist.

Eine zur Durchführung des gattungsgemäßen Betriebsverfahrens ausgebildete Zweispannungsbatterie ist aus der DE 10 2013 113 182 A1 bekannt. Es ist hierbei vorgesehen, eine erste Gruppe von Batteriezellenblöcken und eine zweite Gruppe von Batteriezellblöcken parallel anzuordnen. Es können dann eine erste Spannung oder eine größere zweite Spannung bereitgestellt werden, indem die Batteriezellblöcke gruppenintern in einer ersten Verbindungsanordnung parallel verschaltet sind und in der zweiten Verbindungsanordnung seriell verbunden werden. Zur Realisierung der Umschaltung sind den Batteriezellblöcken Leistungsschaltelemente zugeordnet. Diese können zum Beispiel bidirektionale Halbleiterschalter oder Relais sein.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie anzugeben, welches eine verbesserte Nutzung einer Speicherkapazität der Zweispannungsbatterie erlaubt.

Zur Lösung der Aufgabe ist das erfindungsgemäße Betriebsverfahren in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass in der

zweiten Verbindungsanordnung, in der durch Schließen des Serienverbindungsschalters des ersten Batteriezellblocks ebendieser seriell verschaltet ist mit dem wenigstens einen weiteren Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken, der Parallelverbindungsschalter des ersten Batteriezellblocks in Abhängigkeit von einem Betriebszustand des Fahrzeugs in eine Schließstellung oder in eine Öffnungsstellung  
5 gebracht wird, wobei in der Schließstellung der erste Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken parallel verschaltet ist zu dem wenigstens einen dritten Batteriezellblock.

10 Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass jedenfalls der erste Batteriezellblock der Gruppe von Batteriezellblöcken in der zweiten Verbindungsanordnung die Kapazität der zur Bereitstellung der ersten Spannung vorgesehenen dritten Batteriezellblöcke erweitern und die Energieversorgung bei der ersten Spannung stabilisieren kann. Der erste Batteriezellblock wird hierzu durch das Schließen des Parallelverbindungsschalters zu den dritten Batteriezellblöcken parallel verschaltet und befindet  
15 sich gleichzeitig in einer seriellen Verschaltung mit den weiteren Batteriezellblöcken der Gruppe von Batteriezellblöcken. Neben der Verbesserung der Kapazität wird zudem der Stromdurchsatz durch die die erste Spannung bereitstellende Batteriezellblöcke reduziert und der elektrische Gesamtwiderstand der Serienanordnung herabgesetzt. Es verbessert sich insofern ein Potenzial für die Energierückgewinnung, da eine  
20 Stromaufnahmefähigkeit bei der zweiten Spannung verbessert wird. Ebenfalls reduziert sich bei der Energierückgewinnung der Stromdurchsatz durch den ersten Batteriezellblock, da ein Rückgewinnungsstrom anteilig und unmittelbar über den wenigstens einen dritten Batteriezellblock fließt. Insgesamt erhöht sich hierdurch die Lebensdauer der Batteriezellblöcke.  
25

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verbringung des Parallelverbindungsschalters des ersten Batteriezellblocks in die Schließstellung und/oder in die Öffnungsstellung abhängig von einem Fahrzustand des Fahrzeugs  
30 und/oder einem Batteriezustand und/oder einem Lastzustand. Der Fahrzustand, der Batteriezustand und/oder der Lastzustand sind insofern Betriebszustände im Sinne der Erfindung beziehungsweise des Patentanspruchs 1. Ein fahrzustandsabhängiges

Schließen oder Öffnen des Parallelverbindungsschalters erfolgt beispielsweise beim Beschleunigen, Halten, Parken, aktiven Segeln oder im Zustand der Energierückgewinnung. Ein aktives Segeln liegt hierbei vor, wenn bei einem Hybridfahrzeug während der Fahrt ein Verbrennungsmotor ausgeschaltet wird und die Fahrzeuggeschwindigkeit mittels eines elektrischen Antriebs konstant gehalten wird. Im Zustand der Energierückgewinnung wird insbesondere Bremsenergie des Fahrzeugs über einen Generator in elektrische Energie gewandelt und in die Zweispannungsbatterie eingespeist. Zu unterscheiden ist hierbei eine Energierückgewinnung in einem moderaten Maß – diese liegt vor, wenn der bei der Energierückgewinnung entstehende Strom weder die erste noch die zweite Spannung kritisch erhöht – sowie eine starke Energierückgewinnung. Sie liegt vor, wenn der bei der Energierückgewinnung entstehende Strom zu einer kritischen Erhöhung der ersten Spannung führen kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird an einem ersten Anschlusspunkt der Zweispannungsbatterie, an dem die erste Spannung anliegt, eine Strom- und/oder Spannungsmessung durchgeführt. Der Parallelverbindungsschalter wird in der zweiten Verbindungsanordnung geschlossen, wenn ein bei der ersten Spannung bereitgestellter Strom kleiner ist als ein erster unterer Grenzstrom oder größer ist als ein erster oberer Grenzstrom oder wenn die erste Spannung kleiner ist als ein erster Minimalspannungswert oder wenn ein bei der ersten Spannung betriebener elektrischer Verbraucher einen erhöhten Bedarf für den Strom voranmeldet. Vorteilhaft gelingt es hierdurch, den ersten Batteriezellblock sowohl zur Bereitstellung der zweiten Spannung vorzusehen als auch durch die Parallelschaltung desselben mit dem wenigstens einen dritten Batteriezellblock die Versorgung bei der ersten Spannung zu stützen beziehungsweise zu stabilisieren. Insbesondere in Situationen, in denen elektrische Verbraucher, welche an der ersten Spannung betrieben werden, einen erhöhten Energiebedarf haben, kann so einem kritischen Betriebszustand vorgebeugt werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung werden der erste Strom und die erste Spannung an dem ersten Anschlusspunkt gemessen und in der zweiten Verbindungsanordnung der Parallelverbindungsschalter geöffnet, wenn der bei der ersten Spannung bereitgestellte Strom größer ist als der erste untere Grenzstrom und kleiner ist als der

erste obere Grenzstrom und wenn die erste Spannung größer ist als der erste Minimalspannungsgrenzwert und wenn kein bei der ersten Spannung betriebener elektrischer Verbraucher einen erhöhten Strombedarf anmeldet. Vorteilhaft wird hierdurch bedarfsgerecht und in Abhängigkeit vom Batteriezustand beziehungsweise vom Lastzustand beziehungsweise vom Betriebszustand des Fahrzeugs eine weitere Stabilisierung der elektrischen Energieversorgung erreicht.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung werden an einem der zweiten Spannung zugeordneten zweiten Anschlusspunkt der Zweispannungsbatterie der Strom und die Spannung gemessen. In der zweiten Verbindungsanordnung wird der Parallelverbindungsschalter geschlossen, wenn ein bei der zweiten Spannung bereitgestellter Strom kleiner ist als ein zweiter oberer Grenzstrom und größer ist als ein zweiter unterer Grenzstrom und wenn die zweite Spannung kleiner ist als ein zweiter Maximalspannungsgrenzwert und größer ist als ein zweiter Minimalspannungsgrenzwert und wenn kein bei der zweiten Spannung betriebener elektrischer Verbraucher einen erhöhten Bedarf für den Strom voranmeldet. Vorteilhaft kann in der vorliegenden Weise insbesondere eine Versorgung der elektrischen Verbraucher bei der zweiten Spannung zuverlässig erfolgen. Insofern ist der Parallelverbindungsschalter dann geschlossen, wenn zuvor definierte Grenzwerte für den Lade- beziehungsweise Entladestrom der Zweispannungsbatterie nicht überschritten werden beziehungsweise keine unzulässig großen beziehungsweise kleinen Spannungen detektiert werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird der Parallelverbindungsschalter in der zweiten Verbindungsanordnung geöffnet, wenn der bei der zweiten Spannung bereitgestellte Strom größer ist als der zweiter oberer Grenzstrom oder wenn der bei der zweiten Spannung bereitgestellte Strom kleiner ist als der zweite untere Grenzstrom oder wenn die zweite Spannung größer ist als ein zweiter Maximalspannungsgrenzwert oder wenn die zweite Spannung kleiner ist als ein zweiter Minimalspannungsgrenzwert oder wenn ein bei der zweiten Spannung betriebener elektrischer Verbraucher einen erhöhten Bedarf für den Strom voranmeldet. Vorteilhaft wird durch den Algorithmus zum Öffnen des Parallelverbindungsschalters sichergestellt, dass bei einer starken aktuellen oder bevorstehenden Belastung der Zweispannungsbatterie an der

zweiten Spannung die Auswirkungen für die bei der ersten Spannung betriebenen elektrischen Verbraucher reduziert wird, indem die Parallelanordnung des ersten Batteriezellblocks aufgehoben wird. Die zweite Spannung wird dann durch den ersten Batteriezellblock und den wenigstens einen weiteren Batteriezellblock bereitgestellt, während die erste Spannung über den wenigstens einen dritten Batteriezellblock bereitgestellt wird. Wechselwirkungen in der Energieversorgung wird insofern entgegengewirkt.

Aus den weiteren Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung sind weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung zu entnehmen. Dort erwähnte Merkmale können jeweils einzeln für sich oder auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Die Zeichnungen dienen lediglich beispielhaft der Klarstellung der Erfindung und haben keinen einschränkenden Charakter.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Zweispannungsbatterie für ein Fahrzeug,

Fig. 2 ein erstes Zustandsdiagramm für die Zweispannungsbatterie nach Fig. 1,

Fig. 3 ein zweites Zustandsdiagramm für die Zweispannungsbatterie nach Fig. 1,

Fig. 4 ein drittes Zustandsdiagramm für die Zweispannungsbatterie nach Fig. 1 und

Fig. 5 ein viertes Zustandsdiagramm für die Zweispannungsbatterie nach Fig. 1.

Eine Zweispannungsbatterie 1 nach Fig. 1 umfasst insgesamt acht Batteriezellblöcke A1, A2, A3, C, D. Von den insgesamt acht Batteriezellblöcken A1, A2, A3, C, D bilden ein erster Batteriezellblock A1 und zwei weitere Batteriezellblöcke A2, A3 eine erste

Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3. Zu der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3 sind zwei dritte Batteriezellblöcke C, D sowie eine in dem Prinzipschaltbild nach Fig. 1 verdeckt dargestellte zweite Gruppe 3 mit drei weiteren Batteriezellblöcken parallel verschaltet.

5

Den Batteriezellblöcken A1, A2, A3, C, D sind als Leistungsschaltelemente Parallelverbindungsschalter P0+, P1+, P2+, P3+, P2-, P3- und Serienverbindungsschalter S1, S2, S3 zugeordnet. Diese können insbesondere als bidirektionale Halbleiterschalter oder Relais ausgeführt sein. Die Zuordnung der Leistungsschaltelemente P0+, P1+, P2+, P3+, P2-, P3-, S1, S2, S3 zu den Batteriezellblöcken A1, A2, A3, C, D erfolgt so, dass in einer ersten Verbindungsanordnung der erste Batteriezellblock A1 und die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 der ersten Gruppe 2 und der zweiten Gruppe 3 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3 parallel zu den dritten Batteriezellblöcken C, D verschaltet sind. In der ersten Verbindungsanordnung ist an einem ersten Anschlusspunkt 4 der Zweispannungsbatterie 1 eine erste Spannung bereitgestellt. In einer zweiten Verbindungsanordnung sind der erste Batteriezellblock A1 und die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3 und der zweiten Gruppe 3 von Batteriezellblöcken zueinander in Reihe verschaltet. In der zweiten Verbindungsanordnung wird an einem zweiten Anschlusspunkt 5 der Zweispannungsbatterie 1 eine höhere zweite Spannung bereitgestellt. Optional kann in der zweiten Verbindungsanordnung zusätzlich die erste Spannung an dem ersten Anschlusspunkt 4 bereitgestellt werden.

15

Der Zweispannungsbatterie 1 ist ein Starter-Generator 6 zugeordnet. Der Starter-Generator 6 kann wahlweise über ein erstes Leistungsschaltelement 7 bei der zweiten Spannung und/oder ein zweites Leistungsschaltelement 8 bei der ersten Spannung verbunden werden. Der Starter-Generator 6 kann von der Zweispannungsbatterie 1 betrieben oder im generatorischen Betrieb genutzt werden, um Bremsenergie in elektrische Energie zu wandeln und in die Zweispannungsbatterie 1 zu speisen.

25

An dem ersten Anschlusspunkt 4 der Zweispannungsbatterie 1 ist wenigstens ein erster elektrischer Verbraucher 9 angeschlossen, welcher bei der ersten Spannung be-

30

trieben wird. An dem zweiten Anschlusspunkt 5 der Zweispannungsbatterie 1 kann in analoger Weise wenigstens ein zweiter elektrischer Verbraucher 10 angeschlossen werden, der bei der zweiten Spannung betrieben wird. Optional können zur messtechnischen Erfassung der ersten Spannung und/oder der zweiten Spannung und eines für den wenigstens einen ersten elektrischen Verbraucher 9 bereitgestellten Stroms und/oder eines für den wenigstens einen zweiten elektrischen Verbraucher 10 bereitgestellten elektrischen Stroms Mittel zur Durchführung einer Strom- und Spannungsmessung an dem ersten Anschlusspunkt 4 und/oder an dem zweiten Anschlusspunkt 5 vorgesehen sein. Die entsprechenden Messmittel sind in der Prinzipskizze nach Fig. 1 nicht dargestellt.

Um eine Kapazität, welche von der Zweispannungsbatterie 1 bereitgestellt wird, im Betrieb optimal zu nutzen, ist erfindungsgemäß eine intelligente Betätigung des dem ersten Batteriezellblocks A1 zugeordneten Parallelverbindungsschalters P1+ vorgesehen. Es ist hierbei so, dass in der zweiten Verbindungsanordnung, in der die zu der ersten Gruppe 2 zusammengefassten Batteriezellblöcke A1, A2, A3 seriell verbunden sind und die zweite Spannung an dem zweiten Anschlusspunkt 5 bereitgestellt wird, der Parallelverbindungsschalter P1+ des ersten Batteriezellblocks A1 betriebszustandsabhängig geöffnet oder geschlossen werden kann. Als Betriebszustand kommt hierbei insbesondere ein Fahrzustand des Fahrzeugs, ein Batteriezustand der Zweispannungsbatterie 1 oder ein Lastzustand eines den ersten elektrischen Verbraucher 9 und den zweiten elektrischen Verbraucher 10 aufweisenden Bordnetzes des Fahrzeugs infrage.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Betriebsverfahren für die Zweispannungsbatterie 1 exemplarisch erläutert anhand von vier Zustandsdiagrammen. Es ist dabei angenommen, dass 12V als erste Spannung und 48V als zweite Spannung von der Zweispannungsbatterie 1 bereitgestellt werden.

Fig. 2 zeigt ein erstes Zustandsdiagramm zu dem erfindungsgemäßen Betriebsverfahren für die Zweispannungsbatterie 1. Es ist hierbei so, dass der Parallelverbindungsschalter P1+ des ersten Batteriezellblocks A1 in einer Parallelkonfiguration (erste Ver-

bindungsanordnung) der Batteriezellblöcke A1, A2, A3 üblicherweise geschlossen ist. In einer Seriellkonfiguration (zweite Verbindungsanordnung) der Zweispannungsbatterie 1 wird demgegenüber betriebszustandsabhängig der Parallelverbindungsschalter P1+ wahlweise geöffnet oder geschlossen. Insbesondere wird der Parallelverbindungsschalter P1+ geschlossen, wenn ein bei der zweiten Spannung U48 bereitgestellter Strom  $I_{48}$  kleiner ist als ein zweiter oberer Grenzstrom  $I_{48\_lim\_plus}$  und größer ist als ein erster unterer Grenzstrom  $I_{48\_lim\_minus}$  und wenn die zweite Spannung U48 kleiner ist als ein zweiter Maximalspannungswert  $U48\_lim\_max$  und größer ist als ein zweiter Minimalspannungswert  $U48\_lim\_min$  und wenn kein bei der zweiten Spannung U48 betriebener elektrischer Verbraucher 10 einen höheren Bedarf für den Strom  $I_{48}$  voranmeldet. Der Parallelverbindungsschalter P1+ wird demgegenüber geöffnet, wenn der bei der zweiten Spannung U48 bereitgestellte Strom  $I_{48}$  größer ist als der zweite obere Grenzstrom  $I_{48\_lim\_plus}$  oder wenn der bei der zweiten Spannung U48 bereitgestellte Strom  $I_{48}$  kleiner ist als der zweite untere Grenzstrom  $I_{48\_lim\_minus}$  oder wenn die zweite Spannung U48 größer ist als der zweite Maximalspannungswert  $U48\_lim\_max$  oder wenn die zweite Spannung U48 kleiner ist als der zweite Minimalspannungsgrenzwert  $U48\_lim\_min$  oder wenn der wenigstens eine bei der zweiten Spannung U48 betriebene elektrische Verbraucher 10 einen höheren Bedarf für den Strom  $I_{48}$  voranmeldet. Es sind insofern Spannungs- und Stromgrenzwerte  $I_{48\_lim\_plus}$ ,  $I_{48\_lim\_minus}$ ,  $U48\_lim\_max$ ,  $U48\_lim\_min$  definiert und es können mittels der dem zweiten Anschlusspunkt 5 zugeordneten Messmittel ein Lade- oder Entladestrom für Zweispannungsbatterie 1 sowie die Größe der zweiten Spannung U48 ermittelt werden. Der Parallelverbindungsschalter P1+ für den ersten Batteriezellblock A1 wird insofern deaktiviert beziehungsweise geöffnet, wenn die Grenzwerte für den Strom und auf die die Spannung verletzt werden und zusätzlich, wenn intelligente Verbraucher 10 in dem 48V-Bordnetz der Zweispannungsbatterie 1 rechtzeitig vor einer großen Stromentnahme dies per Kommunikation mitteilen. Somit kann die Zweispannungsbatterie 1 bereits im Vorfeld der großen Stromentnahme die Bordnetze entkoppeln, falls ansonsten die definierten Grenzwerte über beziehungsweise unterschritten werden beziehungsweise dies anzunehmen ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann also das 12V-Bordnetz in kritischen Betriebssituationen des 48V-Bordnetzes von ebendiesen getrennt und stabilisiert werden.

Eine weitere Stabilisierung für das 12V-Bordnetz ergibt sich gemäß dem Zustandsdiagramm nach Fig. 3, wenn in der seriellen Konfiguration der Parallelverbindungsschalter P1+ geschlossen wird, sofern ein bei der ersten Spannung U12 bereitgestellter Strom I<sub>12</sub> kleiner ist als ein erster unterer Grenzstrom I<sub>12\_lim\_minus</sub> oder wenn  
5 der bei der ersten Spannung U12 bereitgestellte Strom I<sub>12</sub> größer ist als ein erster Obergrenzstrom I<sub>12\_lim\_plus</sub> oder wenn die erste Spannung U12 kleiner ist als ein erster Minimalspannungsgrenzwert U12\_lim\_min oder wenn ein bei der ersten Spannung U12 betriebener elektrischer Verbraucher 9 einen höheren Bedarf für den Strom I<sub>12</sub> voranmeldet. Demgegenüber wird der Parallelverbindungsschalter P1+ geöffnet,  
10 wenn der bei der ersten Spannung U12 betriebene elektrische Strom I<sub>12</sub> größer ist als der erste untere Grenzstrom I<sub>12\_lim\_minus</sub> und kleiner ist als der erste obere Grenzstrom I<sub>12\_lim\_plus</sub> und wenn die erste Spannung U12 größer ist als der erste Minimalspannungsgrenzwert U12\_lim\_min und wenn kein bei der ersten Spannung U12 betriebener elektrische Verbraucher 9 einen höheren Bedarf für den Strom I<sub>12</sub> voranmeldet. Erfindungsgemäß gelingt es insofern, die Kapazität für das 12V-Bordnetz bedarfsgerecht anzupassen und insbesondere zu erhöhen. Sicherheitskritische Verbraucher 9 im 12V-Bordnetz können insofern zuverlässig mit elektrischer Energie versorgt und kritische Fahrzustände vermieden werden.

20

In der seriellen Konfiguration (zweite Verbindungsanordnung) der Zweispannungsbatterie 1 kann für besondere Fahrzustände überdies eine Betätigung des Parallelverbindungsschalters P1+ vorgesehen werden. Beispielsweise wird der Parallelverbindungsschalter P1+ zur Entkoppelung der Bordnetze geöffnet, wenn das Fahrzeug  
25 stark beschleunigt, aktiv segelt oder eine Energierückgewinnung in einem hohen Maße vorliegt. Während einer normalen Fahrt, während des Parkens oder bei einer normalen Energierückgewinnung wird demgegenüber der Parallelverbindungsschalter P1+ für den ersten Batteriezellblock A1 geschlossen.

30 Fig. 5 zeigt ein Zustandsdiagramm für die erste Verbindungsanordnung (parallele Konfiguration) der Batteriezellblöcke A1, A2, A3, C, D. Es ist hier so, dass ein unterschiedlich hoher Ladezustand für die Batteriezellblöcke A1, A2, A3, C, D ausgeglichen

werden kann, indem der Parallelverbindungsschalter P1+ bedarfsgerecht geöffnet oder geschlossen wird. Beispielsweise kann der erste Batteriezellblock A1 der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3 einen niedrigen Ladungszustand aufweisen als die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 der Gruppen 2 von Batteriezellblöcken A2, A3, da sie bei geschlossenen Parallelverbindungsschalter P1+ in der seriellen Konfiguration im Zustand der Energierückgewinnung nicht so stark aufgeladen werden wie die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3. Andererseits können die ersten Batteriezellblöcke A1 einen höheren Ladezustand aufweisen als die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3, da bei geschlossenen Parallelverbindungsschalter P1+ und einer starker Belastung im 48V-Bordnetz etwa beim Beschleunigen der Blockstrom durch die weiteren Batteriezellblöcke A2, A3 besonders hoch ist. Um Ladungsunterschiede zwischen den Batteriezellblöcken A1, A2, A3, C, D auszugleichen, können der Parallelverbindungsschalter P1+ und gegebenenfalls weitere Parallelverbindungsschalter P0+, P2+, P3+ während einer Energieentnahme in der ersten Verbindungsanordnung (Parallelkonfiguration) geöffnet werden, sodass eine ausgeglichene Ladungsbilanz für die verschiedenen Batteriezellblöcke A1, A2, A3, C, D hergestellt wird. Beispielsweise wird der Parallelverbindungsschalter P1+ für den ersten Batteriezellblock A1 in der Parallelkonfiguration geöffnet, wenn eine Energierückgewinnungssituation vorliegt und der Ladezustand für den ersten Batteriezellblock A1 kleiner ist als ein durchschnittlicher Ladezustand der Batteriezellblöcke A1, A2, A3 der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblock A1, A2, A3. Analog wird der Parallelverbindungsschalter P1+ geschlossen, wenn der Ladezustand für den Batteriezellblock A1 größer ist als ein durchschnittlicher Ladezustand in der ersten Gruppe 2 von Batteriezellblöcken A1, A2, A3 oder eine Energierückgewinnungssituation nicht vorliegt.

Gleiche Bauteile und Bauteilfunktionen sind durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

## Bezugszeichenliste

1	Zweispannungsatterie
2	Gruppe von Batteriezellblöcken
3	Gruppe von Batteriezellblöcken
4	Anschlusspunkt
5	Anschlusspunkt
6	Starter-Generator
7	Leistungsschaltelement
8	Leistungsschaltelement
9	elektrischer Verbraucher
10	elektrischer Verbraucher
A1	Batteriezellblock
A2	Batteriezellblock
A3	Batteriezellblock
C	Batteriezellblock
D	Batteriezellblock
I <sub>12</sub>	erster Strom
I <sub>12_lim_plus</sub>	erster oberer Grenzstrom
I <sub>12_lim_minus</sub>	erster unterer Grenzstrom
I <sub>48</sub>	zweiter Strom
I <sub>48_lim_plus</sub>	zweiter oberer Grenzstrom
I <sub>48_lim_minus</sub>	zweiter unterer Grenzstrom
P0+	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
P1+	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
P2+	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
P2-	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
P3+	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
P3-	Parallelverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
S1	Serienverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
S2	Serienverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)
S3	Serienverbindungsschalter (Leistungsschaltelement)

U12	erste Spannung
U12_lim_min	erster Minimalspannungsgrenzwert
U48	zweite Spannung
U48_lim_max	zweiter Maximalspannungsgrenzwert
U48_lim_min	zweiter Minimalspannungsgrenzwert

## Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie

### Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine Zweispannungsbatterie (1) eines Fahrzeugs umfassend eine Mehrzahl von Batteriezellblöcken (A1, A2, A3, C, D) und umfassend eine Batterieelektronik mit einer Mehrzahl von Leistungsschaltelementen (P0+, P1+, P2+, P3+, P2-, P3-, S1, S2, S3) zum wahlweisen parallelen und/oder seriellen Verbinden einzelner jedenfalls einzelner Batteriezellblöcke (A1, A2, A3, C, D), wobei ein erster Batteriezellblock (A1) und wenigstens ein weiterer Batteriezellblock (A2, A3) einer Gruppe (2, 3) von Batteriezellblöcken (A1, A2, A3) in einer ersten Verbindungsanordnung parallel geschaltet werden zum Bereitstellen einer ersten Spannung (U12) und in einer zweiten Verbindungsanordnung seriell verbunden werden zum Bereitstellen einer zweiten Spannung (U48), wobei dem ersten Batteriezellblock (A1) der Gruppe (2, 3) von Batteriezellblöcken (A1, A2, A3) ein Parallelverbindungsschalter (P1+) und ein Serienverbindungsschalter (S1) zugeordnet ist zum Herstellen der parallelen und/oder seriellen Verbindung und wobei in der ersten Verbindungsanordnung und in der zweiten Verbindungsanordnung wenigstens ein dritter Batteriezellblock (C, D) zu der Gruppe (2, 3) von Batteriezellblöcken (A1, A2, A3) parallel verschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Verbindungsanordnung, in der durch Schließen des Serienverbindungsschalters (S1) der erste Batteriezellblock (A1) seriell verschaltet ist mit dem wenigstens einen weiteren Batteriezellblock (A2, A3) der Gruppe (2, 3) von Batteriezellblöcken (A1, A2, A3), der Parallelverbindungsschalter (P1+) des ersten Batteriezellblocks (A1) in Abhängigkeit von einem Betriebszustand des Fahrzeugs wahlweise in eine Schließstellung oder in eine Öffnungsstellung verbracht wird, wobei in der Schließstellung der erste Batteriezellblock (A1) der Gruppe (2, 3) von Batteriezellblöcken (A1, A2) parallel verschaltet ist zu dem wenigstens einen dritten Batteriezellblock (C, D).
2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ver-

bringen des Parallelverbindungsschalters (P1+) des ersten Batteriezellblocks (A1) in die Schließstellung und/oder in die Öffnungsstellung in Abhängigkeit von einem Fahrzustand und/oder von einem Batteriezustand und/oder von einem Lastzustand erfolgt.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an einem der ersten Spannung (U12) zugeordneten ersten Anschlusspunkt (4) der Zweispannungsbatterie (1) eine Strom- und/oder Spannungsmessung durchgeführt wird und dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Parallelverbindungsschalter (P1+) geschlossen wird, wenn ein bei der ersten Spannung (U12) bereitgestellter Strom ( $I_{12}$ ) kleiner ist als ein erster unterer Grenzstrom ( $I_{12\_lim\_minus}$ ) oder wenn der bei der ersten Spannung (U12) bereitgestellte Strom ( $I_{12}$ ) größer ist als ein erster oberer Grenzstrom ( $I_{12\_lim\_plus}$ ) oder wenn die erste Spannung (U12) kleiner ist als ein erster Minimalspannungsgrenzwert ( $U_{12\_lim\_min}$ ) oder wenn ein bei der ersten Spannung (U12) betriebener elektrischer Verbraucher (9) einen erhöhten Bedarf für den Strom ( $I_{12}$ ) voranmeldet.
4. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem ersten Anschlusspunkt (4) der Zweispannungsbatterie (1) der Strom ( $I_{12}$ ) und/oder die Spannung (U12) gemessen werden und dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Parallelverbindungsschalter (P1+) geöffnet wird, wenn der bei der ersten Spannung (U12) bereitgestellte Strom ( $I_{12}$ ) größer ist als der erste untere Grenzstrom ( $I_{12\_lim\_minus}$ ) und kleiner ist als der erste obere Grenzstrom ( $I_{12\_lim\_plus}$ ) und wenn die erste Spannung (U12) größer ist als der erste Minimalspannungsgrenzwert ( $U_{12\_lim\_min}$ ) und wenn kein bei der ersten Spannung (U12) betriebener elektrischer Verbraucher (9) einen erhöhten Bedarf für den Strom ( $I_{12}$ ) voranmeldet.
5. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an einem der zweiten Spannung (U48) zugeordneten zweiten An-

- schlusspunkt (5) der Zweispannungsbatterie (1) eine Strom- und/oder Spannungsmessung durchgeführt wird und dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Parallelverbindungsschalter (P1+) geschlossen wird, wenn ein bei der zweiten Spannung (U48) bereitgestellter Strom (I<sub>48</sub>) kleiner ist als ein zweiter oberer Grenzstrom (I<sub>48\_lim\_plus</sub>) und größer ist als ein zweiter unterer Grenzstrom (I<sub>48\_lim\_minus</sub>) und wenn die zweite Spannung (U48) kleiner ist als ein zweiter Maximalspannungsgrenzwert (U48\_lim\_max) und größer ist als ein zweiter Minimalspannungsgrenzwert (U48\_lim\_min) und wenn kein bei der zweiten Spannung (U48) betriebener elektrischer Verbraucher (10) einen erhöhten Bedarf für den Strom (I<sub>48</sub>) voranmeldet.
6. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem zweiten Anschlusspunkt (5) der Zweispannungsbatterie (1) der Strom (I<sub>48</sub>) und/oder die Spannung (U48) gemessen werden und dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Parallelverbindungsschalter (P1+) geöffnet wird, wenn der bei der zweiten Spannung (U48) bereitgestellte Strom (I<sub>48</sub>) größer ist als der zweite oberer Grenzstrom (I<sub>48\_lim\_plus</sub>) oder wenn der bei der zweiten Spannung (U48) bereitgestellte Strom (I<sub>48</sub>) kleiner ist als der zweite untere Grenzstrom (I<sub>48\_lim\_minus</sub>) oder wenn die zweite Spannung (U48) größer ist als der zweite Maximalspannungsgrenzwert (U48\_lim\_max) oder wenn die zweite Spannung (U48) kleiner ist als der zweite Minimalspannungsgrenzwert (U48\_lim\_min) oder wenn ein bei der zweiten Spannung (U48) betriebener elektrischer Verbraucher (10) einen erhöhten Bedarf für den Strom (I<sub>48</sub>) voranmeldet.
7. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Zweispannungsbatterie (1) der Parallelverbindungsschalter (P1+) geschlossen wird, wenn das Fahrzeug hält oder eine Energierückgewinnung in einem moderaten Maß durchgeführt wird.
8. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

net, dass bei einem Kaltstart des Fahrzeugs und/oder beim Parken des Fahrzeugs die Zweispannungsbatterie (1) in die erste Verbindungsanordnung verbracht wird und der Parallelverbindungsschalter (P1+) geschlossen wird.

9. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Zweispannungsbatterie (1) der Parallelverbindungsschalter (P1+) geöffnet wird, wenn das Fahrzeug stark beschleunigt wird oder eine starke Energierückgewinnung durchgeführt wird oder das Fahrzeug im Fahrzustand des aktiven Segels betrieben wird.
10. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Verbindungsanordnung der Zweispannungsbatterie (1) der Parallelverbindungsschalter (P1+) geöffnet wird, wenn das Fahrzeug elektromotorisch angetrieben wird.
11. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Verbindungsanordnung der Zweispannungsbatterie (1) ein Ladezustand der verschiedenen Batteriezellblöcke (A1, A2, A3, C, D) durch das bedarfsgerechte Öffnen und/oder Schließen des Parallelverbindungsschalters (P1+) ausgeglichen wird.



Fig. 2

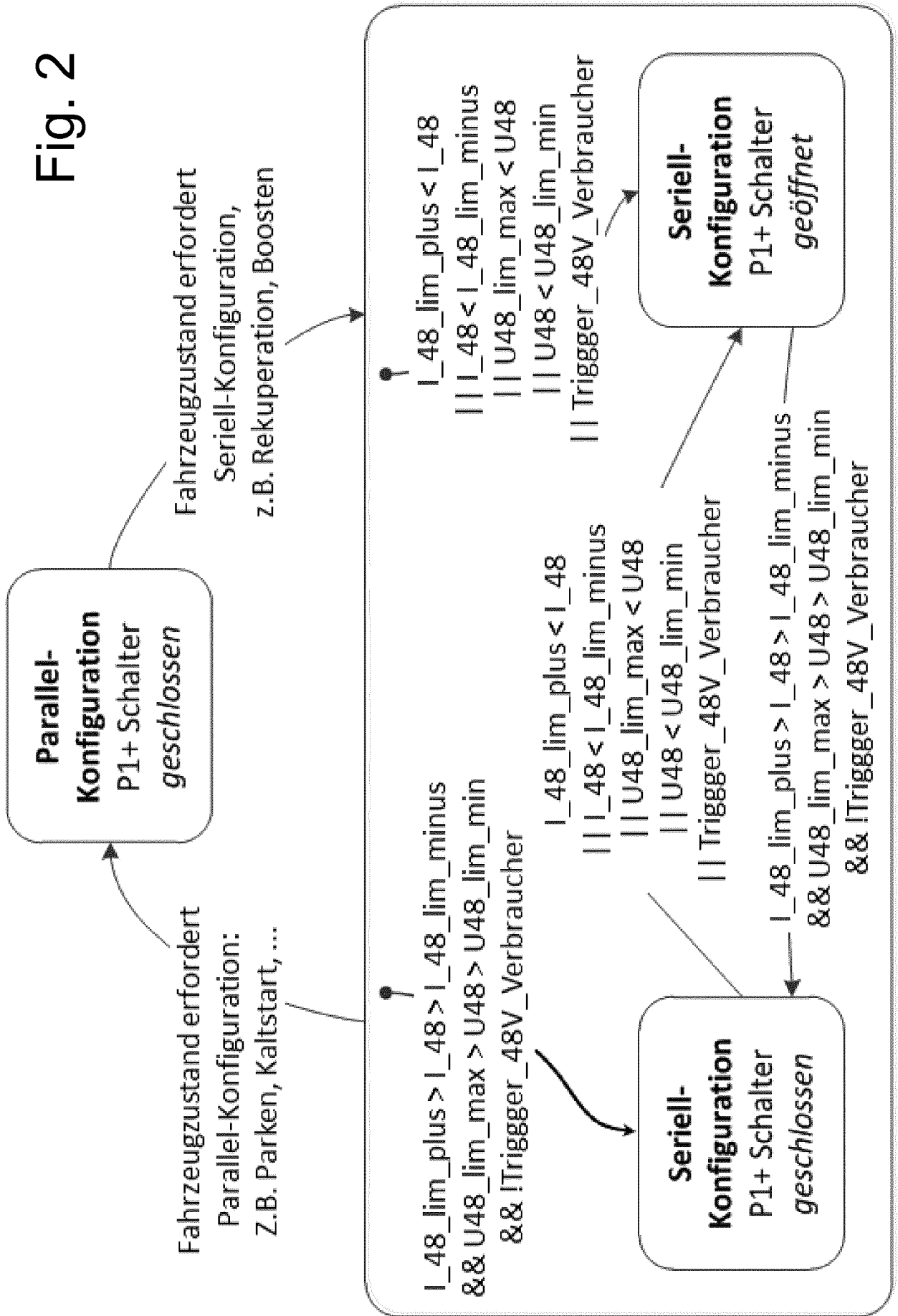
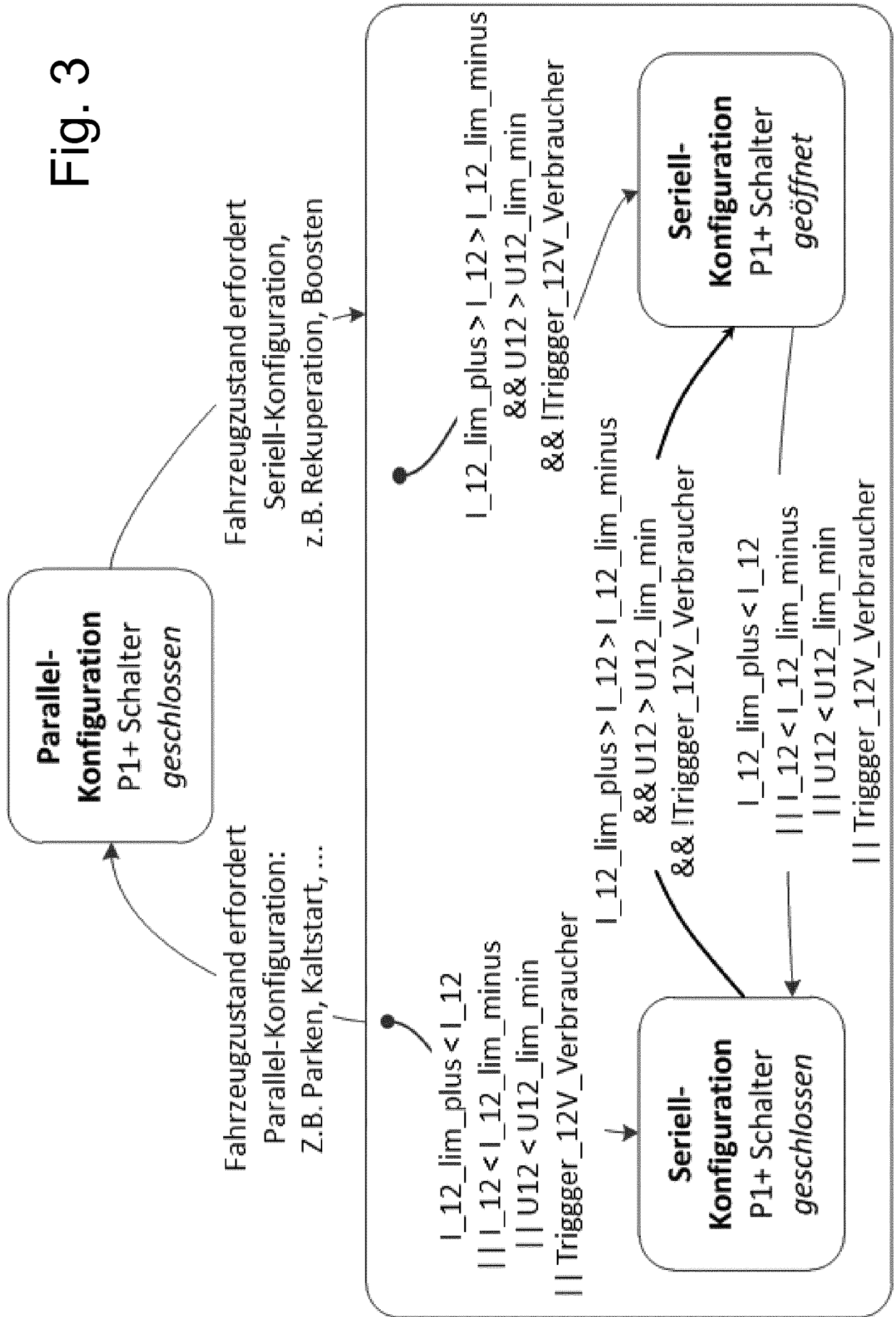


Fig. 3



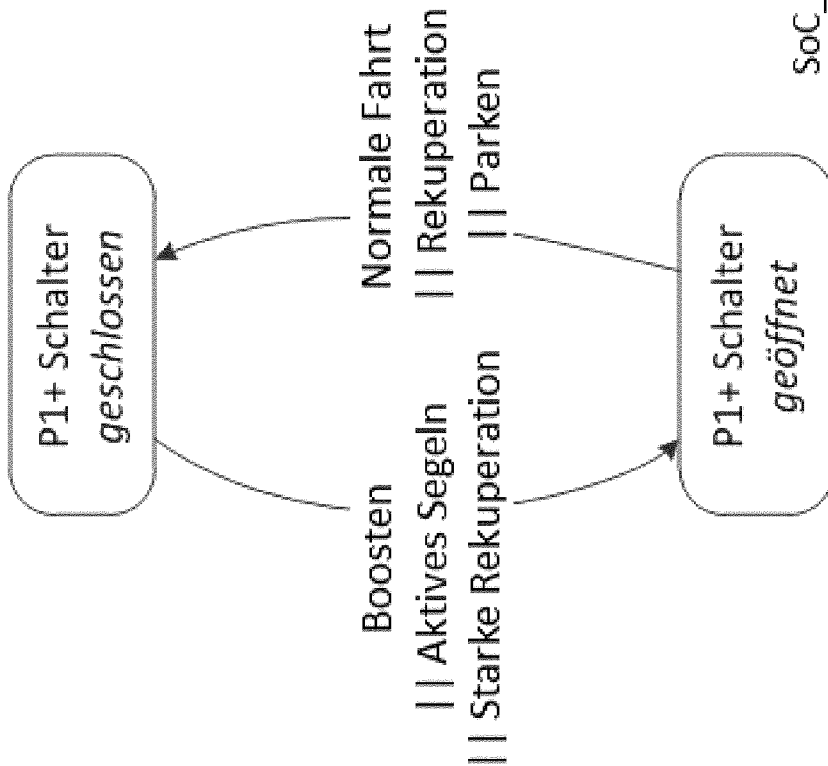
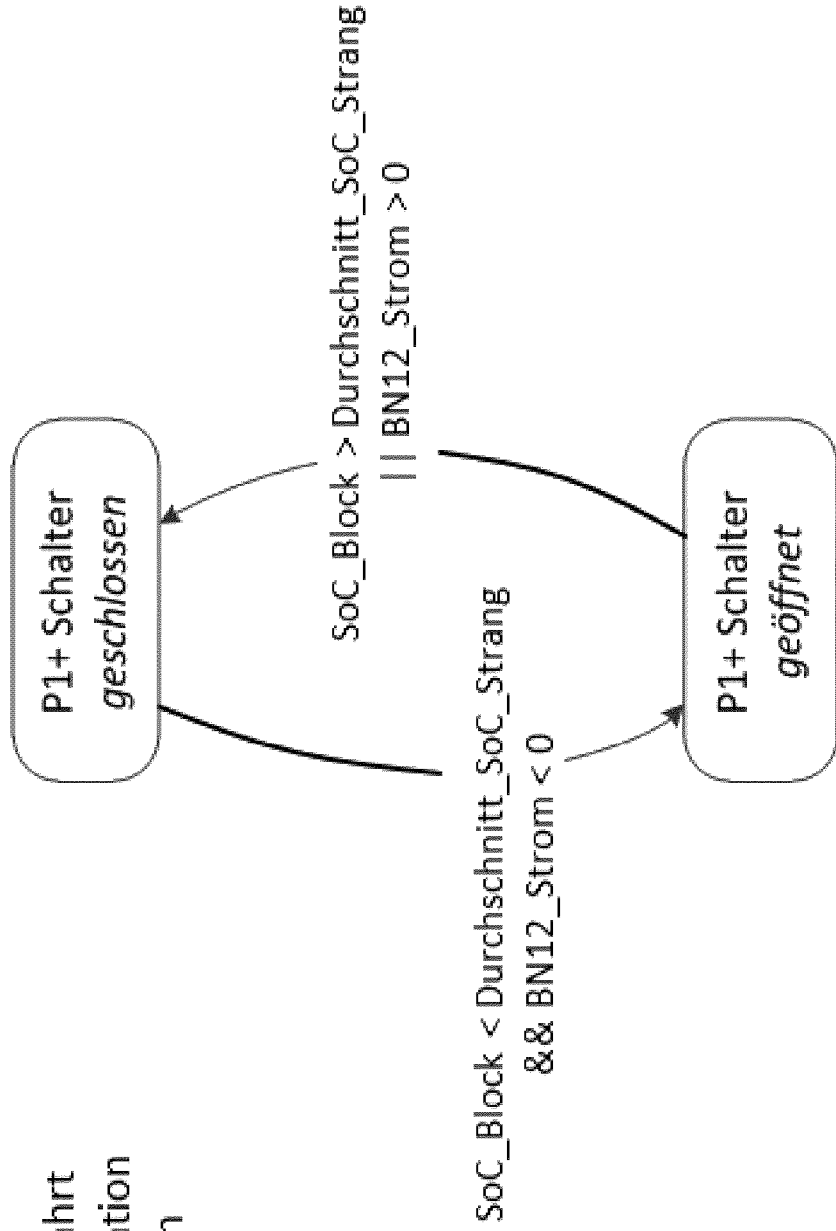


Fig. 4

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/079451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B60L11/18 H02J7/00 B60L7/10 H01M10/44 H02J7/14  
 ADD. H02J1/00

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 H02J H01M

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 2015 104293 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 29 September 2016 (2016-09-29) the whole document	1-11
A	DE 10 2013 113182 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 28 May 2015 (2015-05-28) cited in the application the whole document	1-11
A	US 2011/001442 A1 (LEE CHONG UK [US] ET AL) 6 January 2011 (2011-01-06) figures 1-6 paragraphs [0055] - [0063]	1-11
A	DE 100 55 531 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; CONTINENTAL AG [DE]) 17 January 2002 (2002-01-17) figures 1a, 1b	1-11
	----- -/--	

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	Date of mailing of the international search report
1 February 2018	15/02/2018

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  Chevret, Anthony
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/079451

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/285003 A1 (MUELLER WOLFGANG [DE]) 25 September 2014 (2014-09-25) figures 1-11 paragraphs [0004] - [0011], [0045] - [0071] -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/079451

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102015104293 A1	29-09-2016	DE 102015104293 A1	29-09-2016
		EP 3274217 A1	31-01-2018
		WO 2016150792 A1	29-09-2016
-----			
DE 102013113182 A1	28-05-2015	NONE	
-----			
US 2011001442 A1	06-01-2011	US 2011001442 A1	06-01-2011
		WO 2011002482 A1	06-01-2011
-----			
DE 10055531 A1	17-01-2002	NONE	
-----			
US 2014285003 A1	25-09-2014	CN 104057900 A	24-09-2014
		DE 102013204894 A1	25-09-2014
		FR 3003705 A1	26-09-2014
		US 2014285003 A1	25-09-2014
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2017/079451

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60L11/18 H02J7/00 B60L7/10 H01M10/44 H02J7/14  
 ADD. H02J1/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B60L H02J H01M

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 2015 104293 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 29. September 2016 (2016-09-29) das ganze Dokument	1-11
A	DE 10 2013 113182 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-11
A	US 2011/001442 A1 (LEE CHONG UK [US] ET AL) 6. Januar 2011 (2011-01-06) Abbildungen 1-6 Absätze [0055] - [0063]	1-11
A	DE 100 55 531 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; CONTINENTAL AG [DE]) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Abbildungen 1a, 1b	1-11
	----- -/--	

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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Februar 2018	15/02/2018

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  Chevret, Anthony
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2014/285003 A1 (MUELLER WOLFGANG [DE]) 25. September 2014 (2014-09-25) Abbildungen 1-11 Absätze [0004] - [0011], [0045] - [0071] -----	1-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015104293 A1	29-09-2016	DE 102015104293 A1 EP 3274217 A1 WO 2016150792 A1	29-09-2016 31-01-2018 29-09-2016
-----			
DE 102013113182 A1	28-05-2015	KEINE	
-----			
US 2011001442 A1	06-01-2011	US 2011001442 A1 WO 2011002482 A1	06-01-2011 06-01-2011
-----			
DE 10055531 A1	17-01-2002	KEINE	
-----			
US 2014285003 A1	25-09-2014	CN 104057900 A DE 102013204894 A1 FR 3003705 A1 US 2014285003 A1	24-09-2014 25-09-2014 26-09-2014 25-09-2014
-----			