

(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
07. Mai 2020 (07.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/088872 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 3/00 (2019.01) B60L 58/13 (2019.01)
B60L 58/10 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/076668

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Oktober 2019 (02.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 127 053.4
30. Oktober 2018 (30.10.2018) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: LUSTIG, Robert; Denninger Str. 4a, 81679
München (DE). SESSNER, Bernhard; Wallbergstraße 10,
81539 München (DE). FRIEGEL, Armin; Otl-Aicher-Str.
23, 80807 München (DE). WELSCH, Hubertus; Kriem-
hildenstraße 40, 80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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,
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: SYSTEM FOR A DRIVE ENERGY STORE OF A HYBRID OR ELECTRIC VEHICLE, AND METHOD FOR
CHARGING A DRIVE ENERGY STORE OF A HYBRID OR ELECTRIC VEHICLE

(54) Bezeichnung: SYSTEM FÜR EINEN ANTRIEBSENERGIESPEICHER EINES HYBRID- ODER ELEKTROFAHRZEUGS
UND VERFAHREN ZUM LADEN EINES ANTRIEBSENERGIESPEICHERS EINES HYBRID- ODER ELEKTROFAHRZEUGS

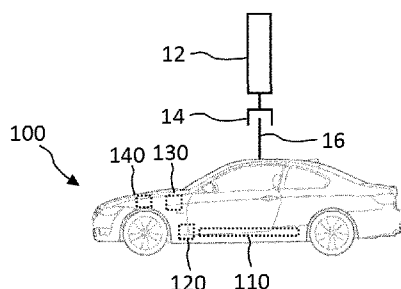


Fig. 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to a system for a drive energy store of a hybrid or electric vehicle. The system comprises a receiving device which is designed to receive state information of the drive energy store, the state information specifying whether a defect is present or imminent in the drive energy store; and a charging control device, which is designed to adjust a maximum charging voltage and/or a maximum state of charge for a charging process of the drive energy store by a recovery mechanism and/or a load point shift and/or an external charging station to a reduced value if the state information indicates that a defect is imminent.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung betrifft ein System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs. Das System umfasst eine Empfangseinrichtung, die eingerichtet ist, um Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers zu empfangen, wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher vorhanden ist oder bevorsteht; und eine Ladesteuereinrichtung, die eingerichtet ist, um eine maximale Ladespannung und/oder einen maximalen Ladezustand für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers durch einen Rekuperationsmechanismus und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine externe Ladestation auf einen reduzierten Wert einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.



WO 2020/088872 A1

5

10

15 **System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs und
Verfahren zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder
Elektrofahrzeugs**

Die Offenbarung betrifft ein System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder
20 Elektrofahrzeugs, ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug mit einem derartigen System und ein
Verfahren zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs. Die
vorliegende Offenbarung betrifft insbesondere die Vermeidung eines Kurzschlusses im
Antriebsenergiespeicher, und insbesondere in Zellen einer Lithium-Ionen-Batterie.

Stand der Technik

- Hybrid- oder Elektrofahrzeuge werden von einem Elektromotor angetrieben, wobei die nötige elektrische Energie beispielsweise in einem Hochvoltspeicher gespeichert wird, der an einer Ladestation eines Hauses oder einer speziellen Tankstelle aufgeladen werden kann. Der
- 5 Hochvoltspeicher kann eine Vielzahl von Batteriezellen umfassen, die seriell und/oder parallel geschaltet sind. Bei der Herstellung des Hochvoltspeichers können Verunreinigungen der Batteriezellen auftreten. Insbesondere können Fremdpartikel derart eingeschlossen sein, dass dies zu einer Verletzung der Zellisolation (intern oder extern) führt. Hierdurch kann es zu einem schleichenden Ladungsverlust oder sogar zu internen Kurzschlüssen kommen.
- 10 Zur Erkennung drohender Zelldefekte kann eine symptomatische Diagnose verwendet werden, wie zum Beispiel hinsichtlich einer erhöhten Selbstentladung. Basierend darauf kann eine Servicemaßnahme erfolgen, wie beispielsweise ein Austausch des betroffenen Zellmoduls. Der Zelldefekt kann jedoch noch vor Austausch des Zellmoduls eintreten und zu einem Totalschaden des Hochvoltspeichers führen. Zudem birgt der Zelldefekt in Abhängigkeit des
- 15 Ladungszustands und der Energiedichte das Risiko eines Brandes.

Offenbarung der Erfindung

- Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs, ein Hybrid- oder
- 20 Elektrofahrzeug mit einem derartigen System und ein Verfahren zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs anzugeben, die einen Defekt verhindern können. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, einen Kurzschluss in einzelnen Zellen des Antriebsenergiespeichers zu vermeiden und damit eine Sicherheit des Antriebsenergiespeichers zu erhöhen.
- 25 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- Gemäß einem unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs angegeben. Das System umfasst eine Empfangseinrichtung, die eingerichtet ist, um Zustandsinformationen des
- 30 Antriebsenergiespeichers zu empfangen, wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein

- Defekt im Antriebsenergiespeicher bevorsteht, und eine Ladesteuereinrichtung, (oder Ladesteuer- und Energiemanagementeinrichtung) die eingerichtet ist, um eine maximale Ladespannung und/oder einen maximalen Ladezustand (State of Charge, SoC) für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers auf einen reduzierten Wert einzustellen, wenn die
- 5 Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Die maximale Ladespannung und der maximale Ladezustand geben obere Grenzwerte an, die definieren, wie weiter der Antriebsenergiespeicher geladen werden kann bzw. sollte. Der Ladevorgang kann zum Beispiel durch einen Rekuperationsmechanismus und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine externe Ladestation erfolgen.
- 10 Erfindungsgemäß werden reduzierte Werte für die maximale Ladespannung und/oder den maximalen SoC verwendet, wenn festgestellt wird, dass ein Zelldefekt droht. Damit ist eine Vermeidungsmaßnahme bei einem erkannten Risiko eines Zelldefekts bereitgestellt, die das Risiko eines unmittelbaren Defekts minimiert. Das Fahrzeug kann ohne das Risiko eines unmittelbaren Defekts weiter betrieben werden. Die Verfügbarkeit für den Kunden wird erhöht
- 15 und die Kundenzufriedenheit steigt. Zudem können Batteriebrände aufgrund des unmittelbaren Zelldefekts vermieden werden.

Vorzugsweise ist der Antriebsenergiespeicher eine Batterie, wie zum Beispiel eine Lithium-Ionen-Batterie, mit einer Vielzahl von Zellen. Die Zellen können parallel und/oder seriell zusammengeschaltet sein. Jede Zelle kann eine positive Elektrode, eine negative Elektrode, ein

20 Elektrolyt und einen Separator umfassen. Der Defekt kann ein interner Zelldefekt sein, wie zum Beispiel ein Kurzschluss in einer einzelnen Zelle aufgrund eines Fremdpartikels.

Vorzugsweise ist die Ladesteuereinrichtung eingerichtet, um die maximale Ladespannung und/oder den maximalen Ladezustand für den Ladevorgang auf einen Normalwert einzustellen, der größer als der reduzierte Wert ist, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass kein

25 Defekt bevorsteht. Anders gesagt können in einem Normalzustand Standardwerte und in einem Risikozustand im Vergleich zu den Standardwerten reduzierte Werte für die maximale Ladespannung und/oder den maximalen Ladezustand verwendet werden. Damit können der Antriebsenergiespeicher und das Fahrzeug auch bei einem drohenden Zelldefekt noch sicher betrieben werden.

30 Typischerweise ist der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung und/oder des maximalen Ladezustands ein endlicher Wert, d.h. größer als Null. In einigen Ausführungsformen kann der

reduzierte Wert der maximalen Ladespannung und/oder des maximalen Ladezustands im Wesentlichen Null sein. Damit kann zum Beispiel eine komplette Entladung der Zelle bzw. des Antriebsenergiespeichers erfolgen.

Vorzugsweise ist der Normalwert der maximalen Ladespannung im Bereich von 2.8 Volt bis 4.2 Volt. Die maximale Ladespannung bezieht sich in diesem Beispiel auf eine Ladespannung einer einzelnen Zelle des Antriebsenergiespeichers. Der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung pro Zelle kann im Bereich von 3 bis 4 Volt, und insbesondere im Bereich von 3.5 bis 3.7 Volt sein. Zum Beispiel kann der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung pro Zelle 3.616 Volt sein.

- 10 Vorzugsweise ist die Ladesteuereinrichtung weiter eingerichtet, um den maximalen Ladezustand (State of Charge, SoC) von einem ersten Wert (z.B. einem Normalwert) auf einen zweiten Wert (d.h. den reduzierten Wert), der kleiner als der erste Wert ist, einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Der erste Wert kann zum Beispiel 90% oder mehr einer maximal möglichen Ladung des Antriebsenergiespeichers sein.
- 15 Ergänzend oder alternativ kann der zweite Wert weniger als 90% der maximal möglichen Ladung des Antriebsenergiespeichers sein. Damit wird der Antriebsenergiespeicher bei einem drohenden Zelldefekt unabhängig von etwaigen Vorgaben durch den Nutzer nicht mehr so weit wie im Normalfall geladen. Hierdurch kann ein Innendruck in den Batteriezellen reduziert und damit ein Kurzschluss verhindert werden.
- 20 Der Normalwert des maximalen Ladezustands kann zum Beispiel einer vorgegebenen „Vollladung“ des Antriebsenergiespeichers entsprechen. Zum Beispiel werden Lithium-Ionen-Batterien im Standardbetrieb jedoch nicht bis zu ihrem physikalischen Maximum (d.h. auf 100%) geladen, da die Ladezeit für die letzten Prozent stark zunimmt. Der Normalwert des maximalen Ladezustands kann trotzdem der Vollladung entsprechen, auch wenn dieser Wert
- 25 weniger als 100% des physikalischen Maximums ist.

Vorzugsweise ist die Ladesteuereinrichtung weiter eingerichtet, um den Antriebsenergiespeicher über einen oder mehrere elektrische Verbraucher des Fahrzeugs zu entladen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Insbesondere kann der Antriebsenergiespeicher bei einem Erkennen eines drohenden Defekts derart entladen werden, dass eine tatsächliche Ladespannung und/oder ein tatsächlicher Ladezustand unterhalb der reduzierten Werte der maximalen Ladespannung bzw. des maximalen Ladezustands liegen

bzw. dorthin reduziert werden. In einigen Ausführungsformen kann der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung und/oder des maximalen Ladezustands in einer hochkritischen Situation im Wesentlichen Null sein, so dass eine komplette Entladung der Zelle bzw. des Antriebsenergiespeichers erfolgt.

- 5 Der eine oder die mehreren Verbraucher können einen Elektromotor des Fahrzeugs (d.h. die Traktionsmaschine) und/oder fahrzeuginterne elektrische Verbraucher, wie zum Beispiel eine Bordelektronik, Klimaanlage, etc. umfassen. Damit müssen für die Entladung des Antriebsenergiespeichers in den reduzierten Betriebsbereich keine zusätzlichen Mittel zum Entladen bereitgestellt werden. In einigen Ausführungsformen kann bei einem Hybridfahrzeug
10 eine Entladung des Antriebsenergiespeichers bei einem Erkennen eines drohenden Defekts in den reduzierten Betriebsbereich durch eine Lastpunktverschiebung, und insbesondere eine Lastpunktabsenkung erfolgen.

- Vorzugsweise ist die Ladesteuereinrichtung weiter eingerichtet, um eine maximale Ladeleistung für den Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers durch den
15 Rekuperationsmechanismus und/oder die Lastpunktverschiebung und/oder die externe Ladestation auf einen im Vergleich zum Normalfall (d.h. ohne bevorstehenden Defekt) reduzierten Wert einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Wenn beispielsweise die reduzierte maximale Ladespannung und/oder der reduzierte maximale Ladezustand (SoC) zu einem Zeitpunkt überschritten sind, zu dem der
20 drohende Defekt erkannt wird, wird keine Ladeleistung mehr z.B. für die Rekuperation freigegeben und der Antriebsenergiespeicher nicht geladen.

- Vorzugsweise umfasst das System eine Ausgabereinrichtung, die eingerichtet ist, um Informationen bezüglich des drohenden Defekts an einen Nutzer auszugeben. Insbesondere kann ein Hinweis an den Nutzer ausgegeben werden, dass eine Werkstatt aufgesucht werden
25 sollte, zum Beispiel um die risikobehaftete Zelle oder ein Zellenmodul auszutauschen. Der Hinweis kann visuell zum Beispiel auf einem Display ausgegeben werden. Damit kann die Zelle oder das Zellenmodul ausgetauscht werden, bevor der Defekt auftritt. Ein Totalschaden des Antriebsenergiespeichers kann somit verhindert werden.

- In einigen Ausführungsformen ist die Ausgabereinrichtung weiter eingerichtet, um eine z.B.
30 durch die Einschränkung der Ladespannung reduzierte maximal mögliche Reichweite anzuzeigen. Damit kann der Nutzer über die reduzierte Reichweite informiert werden,

beispielweise zur persönlichen Routenplanung. Dies kann zum Beispiel auch dann erfolgen, wenn aktuell noch mehr Energie vorhanden ist, beim nächsten Ladevorgang aufgrund der Einschränkung der Ladespannung aber nicht mehr als eine bestimmte Ladung erreicht werden kann.

- 5 Vorzugsweise umfasst das System eine Überwachungseinrichtung, die eingerichtet ist, um einen Zustand des Antriebsenergiespeichers, und insbesondere von einer Vielzahl von Zellen des Antriebsenergiespeichers, zu überwachen und die Zustandsinformationen bereitzustellen. Die Überwachungseinrichtung kann zum Beispiel durch eine geeignete Software unter Verwendung von bereits im Fahrzeug vorhandenen Einrichtungen implementiert sein. Anders
10 gesagt kann es in einigen Ausführungsformen nicht erforderlich sein, zusätzliche Aktoren oder Sensoren im Fahrzeug zu ergänzen.

- Die Überwachungseinrichtung kann zum Beispiel eine Zellspannung und/oder einen durch die Zelle fließenden Strom und/oder eine Zelltemperatur (z.B. eine Zellinnentemperatur und/oder Zellaußentemperatur) und/oder einen Zellinnendruck überwachen. In einigen
15 Ausführungsformen kann aus einer Änderung der Zellspannung, wie zum Beispiel der Zellruhespannung, über einen bestimmten Zeitraum auf einen drohenden Zelldefekt geschlossen werden. Anders gesagt kann eine Selbstentladung des Antriebsenergiespeichers erfasst und daraus das Bestehen eines batterieinternen Kurzschlusses abgeleitet werden.

- Ergänzend oder alternativ kann die Überwachungseinrichtung eine (z.B. bereits vorhandene)
20 Sensorik zur Erfassung eines Isolationswiderstands des Batteriesystems (Batteriezellen + Sensorik + Elektronik + Kühler usw.) und/oder zur Erfassung des Füllstands des Kühlmittelkreislaufs des Fahrzeugs umfassen. Mit dieser Sensorik kann ein weiterer potenziell kritischer Defekt erkannt werden, wie zum Beispiel ein Leck im Batteriekühler. Ein derartiger Defekt kann einen internen Isolationsverlust des Batteriesystems zu Folge haben, der ebenfalls
25 zu einem internen Kurzschluss führen kann. Die Vermeidungsmaßnahmen können wie oben beschrieben ausgeführt werden, um den Kurzschluss zu vermeiden (z.B. Entladen und Einschränkung der maximalen Ladespannung und/oder des maximalen SoC).

- Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug angegeben. Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug umfasst das in diesem
30 Dokument beschriebene System für einen Antriebsenergiespeicher sowie den Antriebsenergiespeicher.

Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug kann den Rekuperationsmechanismus umfassen, der eingerichtet ist, um den Antriebsenergiespeicher während der Fahrt durch Energierückgewinnung zu laden. Der Rekuperationsmechanismus kann zum Beispiel eine rekuperative Bremse umfassen oder sein.

- 5 Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug kann gemäß Ausführungsformen ein reines Elektrofahrzeug (BEV) oder ein Plug-in-Hybridfahrzeug (PHEV) sein. Der Begriff Fahrzeug umfasst PKW, LKW, Busse, Wohnmobile, Krafträder, etc., die der Beförderung von Personen, Gütern, etc. dienen. Insbesondere umfasst der Begriff Kraftfahrzeuge zur Personenbeförderung.

- Das Hybridfahrzeug kann einen Mechanismus zur Lastpunktverschiebung umfassen. Eine
10 Lastpunktverschiebung kann als Lastpunktanhebung oder Lastpunktabsenkung implementiert sein. Bei einer Lastpunktanhebung erzeugt der Verbrennungsmotor mehr Moment als das Fahrerwunschmodent, wobei der Elektromotor die Differenz generatorisch ausgleicht, damit die Summe der Momente des Verbrennungsmotors und des Elektromotors dem Fahrerwunschmodent entspricht und der Antriebsenergiespeicher mit der Kraftstoffenergie
15 geladen wird. Bei einer Lastpunktabsenkung erbringt der Verbrennungsmotor weniger Moment als das Fahrerwunschmodent, wobei der Elektromotor die Differenz motorisch ausgleicht, damit die Summe der Momente des Verbrennungsmotors und des Elektromotors dem Fahrerwunschmodent entspricht. Durch den motorischen Betrieb des Elektromotors wird der Antriebsenergiespeicher entladen.

- 20 Gemäß einem weiteren unabhängigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Verfahren zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs angegeben. Das Verfahren umfasst ein Erfassen von Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers, wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher
25 bevorsteht, und ein Einstellen einer maximalen Ladespannung und/oder eines maximalen Ladezustands für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers auf einen reduzierten Wert, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Der Ladevorgang kann zum Beispiel durch einen Rekuperationsmechanismus und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine externe Ladestation erfolgen.

- Das Verfahren kann die Aspekte des in diesem Dokument beschriebenen Systems für einen
30 Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs implementieren. Zudem kann das

System die in diesem Dokument beschriebenen Aspekte des Verfahrens zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs implementieren.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben. Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um
5 dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Speichermedium beschrieben. Das Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

10 **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Ausführungsbeispiele der Offenbarung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein System für einen Antriebsenergiespeicher eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung, und

15 Figur 2 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

Ausführungsformen der Offenbarung

Im Folgenden werden, sofern nicht anders vermerkt, für gleiche und gleichwirkende Elemente
20 gleiche Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt ein System für einen Antriebsenergiespeicher 110 eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs 100 gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung. Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug 100 kann gemäß Ausführungsformen ein reines Elektrofahrzeug (BEV) oder ein Plug-in-Hybridfahrzeug (PHEV) sein.

25 Das System umfasst eine Empfangseinrichtung 120, die eingerichtet ist, um Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers 110 zu empfangen. Die Zustandsinformationen geben an, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher 110 bevorsteht.

Der Defekt kann ein Kurzschluss zwischen den Elektroden einer Zelle des Antriebsenergiespeichers 110 aufgrund eines Fremdpartikels sein. Der Antriebsenergiespeicher 110 kann zum Beispiel eine Lithium-Ionen-Batterie mit einer Vielzahl von Zellen sein.

Die Zustandsinformationen können mittels einer Überwachungseinrichtung erfasst werden. Die Überwachungseinrichtung kann eine Vielzahl von Zellen des Antriebsenergiespeichers überwachen und deren Zustand bestimmen. Die Überwachungseinrichtung kann zum Beispiel eingerichtet sein, um eine Zellspannung und/oder einen durch die Zelle fließenden Strom und/oder eine Zelltemperatur (z.B. eine Zellinnentemperatur und/oder Zellaußentemperatur) und/oder einen Zellinnendruck zu erfassen. In einigen Ausführungsformen kann wenigstens eine der vorstehend genannten Größen über einen Zeitraum erfasst werden. Aus Änderungen über den Zeitraum kann der Zustand der Zelle abgeleitet werden.

Zum Beispiel kann während eines Stillstands des Fahrzeugs eine Zellruhespannung gemessen werden. Aus einer Änderung der Zellruhespannung kann auf den Zustand der Zelle geschlossen werden. Wenn beispielsweise eine Abnahme der Zellruhespannung über einen vorbestimmten Zeitraum einen vorbestimmten Schwellwert überschreitet, kann darauf geschlossen werden, dass möglicherweise ein Zelldefekt bevorsteht.

Ergänzend oder alternativ kann die Überwachungseinrichtung eine Sensorik zur Erfassung eines Isolationswiderstands des Batteriesystems (z.B. Batteriezellen und/oder Sensorik und/oder Elektronik und/oder Kühler usw.) und/oder zur Erfassung eines Füllstands des Kühlmittelkreislaufs des Fahrzeugs umfassen. Mit dieser Sensorik kann ein Leck im Batteriekühler erkannt werden, der ebenfalls zu einem Zelldefekt, und insbesondere zu einem Kurzschluss führen kann.

Das System umfasst weiter eine Ladesteuereinrichtung 130, die eingerichtet ist, um eine maximale Ladespannung und/oder einen maximalen Ladezustand für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers 110 zum Beispiel durch einen Rekuperationsmechanismus 140 auf einen reduzierten Wert einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Der Begriff „reduzierter Wert“ bedeutet dabei, dass der Wert im Vergleich zu Werten, die in einer Normalsituation, d.h. ohne drohenden Zelldefekt verwendet werden, kleiner ist.

Die Empfangseinrichtung 120 und die Ladesteuereinrichtung 130 können in einem gemeinsamen Software- und/oder Hardware-Modul realisiert sein. Alternativ dazu können die

Empfangseinrichtung 120 und die Ladesteuereinrichtung 130 in getrennten Software- und/oder Hardware-Modulen realisiert sein.

In einigen Ausführungsformen kann die Ladesteuereinrichtung 130 eingerichtet sein, um den Wert der maximalen Ladespannung und/oder des maximalen Ladezustands für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers 110 auf einen Normalwert einzustellen, der größer als der reduzierte Wert ist, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass kein Defekt bevorsteht. Damit können in einem Normalzustand Standartwerte und in einem Risikozustand im Vergleich zu den Standartwerten reduzierte Werte für die maximale Ladespannung und/oder den maximalen Ladezustand verwendet werden.

- 5 Typischerweise ist der Normalwert der maximalen Ladespannung im Bereich von 2.8 Volt bis 4.2 Volt. Der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung pro Zelle kann im Bereich von 3 bis 4 Volt, und insbesondere im Bereich von 3.5 bis 3.7 Volt sein. Zum Beispiel kann der reduzierte Wert der maximalen Ladespannung pro Zelle 3.616 Volt sein. Die Ladespannung gibt in diesem Beispiel eine Zellspannung an, die durch eine einzelne Zelle erzeugt wird.
- 15 Insbesondere kann die Zellspannung eine Zellruhespannung sein. Diese Spannung ist höher je höher der Ladezustand der Zelle ist. Anders gesagt korreliert die Ladespannung mit dem Ladezustand.

- Die Ladesteuereinrichtung 130 kann weiter eingerichtet sein, um den maximalen Ladezustand (State of Charge, SoC) von einem ersten Wert (z.B. einem Standartwert) auf einen zweiten Wert, der kleiner als der erste Wert ist, einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Der erste Wert kann zum Beispiel 90% oder mehr einer maximalen Ladung des Antriebsenergiespeichers 110 sein. Zum Beispiel werden Lithium-Ionen-Batterien im Standardbetrieb nicht vollständig (d.h. auf 100%) geladen, da die Ladezeit für die letzten Prozent stark zunimmt. Ergänzend oder alternativ kann der zweite Wert weniger als 90% der maximalen Ladung des Antriebsenergiespeichers 110 sein.
- 20
- 25

- Die Ladesteuereinrichtung 130 kann weiter eingerichtet sein, um den Antriebsenergiespeicher 110 über einen oder mehrere elektrische Verbraucher des Fahrzeugs 100 zu entladen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht. Dies kann insbesondere dann erfolgen, wenn eine tatsächliche Ladespannung und/oder ein tatsächlicher Ladezustand zum Zeitpunkt des Erkennens des drohenden Defekts über den reduzierten Werten der maximalen Ladespannung bzw. des maximalen Ladezustands liegen. In einem solchen Fall kann der
- 30

Antriebsenergiespeicher aktiv entladen werden, um die Ladespannung und/oder den Ladezustand in einen sicheren Bereich zu bringen.

Das Fahrzeug 100 kann zum Beispiel ein Hybridfahrzeug mit einem Mechanismus für eine Lastpunktverschiebung sein. Die Lastpunktverschiebung kann verwendet werden, um den Antriebsenergiespeicher 110 beim Erkennen des drohenden Defekts aktiv und zügig zu entladen.

In einigen Ausführungsformen ist die Ladesteuereinrichtung 130 eingerichtet, um die maximale Ladespannung und/oder den maximalen Ladezustand für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers durch eine externe Ladestation auf den reduzierten Wert einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.

Das Laden des Antriebsenergiespeichers durch eine externe Ladestation ist in der Figur 1 schematisch dargestellt. Das Hybrid- oder Elektrofahrzeug 100 kann über eine Verbindungsvorrichtung, z.B. ein Ladekabel bzw. Stromkabel 16, mit einem an einer Ladesäule 12 vorgesehenen Stromanschluss 14, z.B. einer Steckdose, verbunden sein. Die Stromanschlüsse bzw. Ladesäulen können über eine Stromleitung mit einem Netzanschluss eines Stromnetzes eines Energieversorgungsunternehmens verbunden sein (nicht gezeigt).

In einigen Ausführungsformen kann eine Kommunikation zwischen dem Hybrid- oder Elektrofahrzeug 100 und der Ladesäule 12 drahtlos, beispielsweise mittels WLAN, Bluetooth, Infrarot, GSM, UMTS oder dergleichen erfolgen. Auch ist eine drahtgebundene Kommunikation, beispielsweise über das Ladekabel, möglich.

Das System kann weiter eine Ausgabeeinrichtung für einen Nutzerhinweis umfassen, wie zum Beispiel ein Display. Der Nutzerhinweis kann den drohenden Defekt betreffen. Insbesondere kann der Nutzerhinweis eine Aufforderung zum Aufsuchen einer Werkstatt zum Austauschen der risikobehafteten Zelle bzw. eines Zellenmoduls mit der risikobehafteten Zelle sein. Ein Totalschaden des Antriebsenergiespeichers 110 kann somit verhindert werden. Die Ausgabeeinrichtung kann weiter eingerichtet sein, um eine z.B. durch die Einschränkung der Ladespannung reduzierte maximal mögliche Reichweite anzuzeigen, beispielsweise auf dem Display.

Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens 200 zum Laden eines Antriebsenergiespeichers eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

Das Verfahren 200 umfasst im Block 210 ein Erfassen von Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers, wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher bevorsteht, und im Block 220 ein Einstellen einer maximalen Ladespannung und/oder eines maximalen Ladezustands für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers durch einen Rekuperationsmechanismus und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine externe Ladestation auf einen reduzierten Wert, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.

Das Verfahren 200 kann durch Software, die auf einem Prozessor ausgeführt wird, implementiert werden. Insbesondere kann ein Speichermedium mit einem Software Programm vorgesehen sein, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Zum Beispiel kann ein „Batterienotlauf“-Bit vorhanden sein, das zum Beispiel ab der ersten positiven Diagnose der Selbstentladungs-Diagnose permanent einrastet. Ein Reset des Batterienotlauf-Bits kann zum Beispiel (nur) durch einen (Zell-)Modultausch erfolgen.

Das Batterienotlauf-Bit triggert die Reduzierung der maximalen Ladespannung bei der Rekuperation und beim Plugin-Laden, so dass der maximale SoC nicht mehr überschritten werden kann, sobald er einmal unterschritten wurde. In einigen Ausführungsformen triggert das Batterienotlauf-Bit die Reduzierung der maximalen Ladeleistung bei der Rekuperation derart, dass oberhalb des reduzierten maximalen SoC keine Ladeleistung mehr freigegeben wird.

Solange der aktuelle SoC bzw. die aktuelle Spannung nach Setzen des Batterienotlaufs noch oberhalb der reduzierten Grenzwerte ist, entsteht dadurch kein Fehler und das Fahrzeug bleibt fahrbar. Sobald der aktuelle SoC bzw. die aktuelle Spannung nach Setzen des Batterienotlaufs unterhalb der reduzierten Grenzwerte ist, werden diese weder durch Laden noch durch Rekuperation überschritten.

Nach Setzen des Batterienotlaufs kann das Fahrzeug bis zum reduzierten maximalen SoC aufgeladen werden. Ladeversuche bei einem SoC, der größer als der reduzierte maximale SoC

ist, können ohne Fehler beendet bzw. nicht gestartet werden. Die Ladeleistung kann gegenüber dem Normalzustand verringert sein.

- Erfindungsgemäß werden reduzierte Werte für die maximale Ladespannung und/oder den SoC verwendet, wenn festgestellt wird, dass ein Zelldefekt droht. Damit ist eine
- 5 Vermeidungsmaßnahme bei einem erkannten Risiko eines Zelldefekts bereitgestellt, die das Risiko eines unmittelbaren Defekts minimiert. Das Fahrzeug kann ohne das Risiko eines unmittelbaren Defekts weiter betrieben werden. Die Verfügbarkeit für den Kunden wird erhöht und die Kundenzufriedenheit steigt. Zudem können Batteriebrände aufgrund des unmittelbaren Zelldefekts vermieden werden.

Patentansprüche

1. System für einen Antriebsenergiespeicher (110) eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs (100), umfassend:
 - 5 eine Empfangseinrichtung (120), die eingerichtet ist, um Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers (110) zu empfangen, wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher (110) bevorsteht; und
eine Ladesteuereinrichtung (130), die eingerichtet ist, um eine maximale Ladespannung und/oder einen maximalen Ladezustand für einen Ladevorgang des
10 Antriebsenergiespeichers (110) durch einen Rekuperationsmechanismus (140) und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine externe Ladestation (12) auf einen reduzierten Wert einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.
2. Das System nach Anspruch 1, wobei die Ladesteuereinrichtung (130) weiter
15 eingerichtet ist, um die maximale Ladespannung für den Ladevorgang auf einen Normalwert einzustellen, der größer als der reduzierte Wert ist, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass kein Defekt bevorsteht, insbesondere wobei der Normalwert der maximalen Ladespannung im Bereich von 2.8 Volt bis 4.2 Volt ist.
3. Das System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Ladesteuereinrichtung (130) weiter
20 eingerichtet ist, um den maximalen Ladezustand von einem Normalwert auf den reduzierten Wert, der kleiner als der Normalwert ist, einzustellen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht, insbesondere wobei der Normalwert 90% oder mehr einer maximal möglichen Ladung des Antriebsenergiespeichers (110) und der reduzierte Wert
25 weniger als 90% der maximal möglichen Ladung ist.
4. Das System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Ladesteuereinrichtung (130) weiter eingerichtet ist, um den Antriebsenergiespeicher (110) über einen oder mehrere

elektrische Verbraucher des Fahrzeugs (100) zu entladen, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.

5. Das System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter umfassend eine
- 5 Ausgabeeinrichtung, die eingerichtet ist, um Informationen bezüglich des bevorstehenden Defekts und/oder einer reduzierten maximal möglichen Reichweite an einen Nutzer auszugeben.
6. Das System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiter umfassend eine
- 10 Überwachungseinrichtung, die eingerichtet ist, um einen Zustand des Antriebsenergiespeichers (110) zu überwachen und die Zustandsinformationen bereitzustellen.
7. Das System nach Anspruch 6, wobei die Überwachungseinrichtung eingerichtet ist,
- 15 um eine oder mehrere der folgenden Größen zu erfassen:
- eine Zellspannung von Zellen des Antriebsenergiespeichers (110) und/oder
- einen durch die Zelle des Antriebsenergiespeichers (110) fließenden Strom und/oder
- eine Zelltemperatur von Zellen des Antriebsenergiespeichers (110) und/oder
- einen Zellinnendruck von Zellen des Antriebsenergiespeichers (110) und/oder
- 20 einen Isolationswiderstand eines Batteriesystems, das den Antriebsenergiespeicher (110) umfasst und/oder
- einen Füllstands eines Kühlmittelkreislaufs für den Antriebsenergiespeicher (110).
8. Hybrid- oder Elektrofahrzeug (100), umfassend das System nach einem der Ansprüche
- 25 1 bis 7.

9. Verfahren (200) zum Laden eines Antriebsenergiespeichers (110) eines Hybrid- oder Elektrofahrzeugs (100), umfassend:

5 Erfassen (210) von Zustandsinformationen des Antriebsenergiespeichers (110), wobei die Zustandsinformationen angeben, ob ein Defekt im Antriebsenergiespeicher (110) bevorsteht; und

Einstellen (220) einer maximalen Ladespannung und/oder eines maximalen Ladezustands für einen Ladevorgang des Antriebsenergiespeichers (110) durch einen Rekuperationsmechanismus (140) und/oder eine Lastpunktverschiebung und/oder eine
10 externe Ladestation (12) auf einen reduzierten Wert, wenn die Zustandsinformationen angeben, dass ein Defekt bevorsteht.

10. Speichermedium mit einem Software Programm, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das Verfahren (200) nach Anspruch 9
15 auszuführen.

1/1

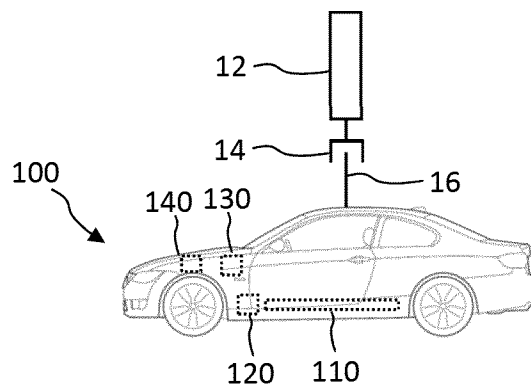


Fig. 1

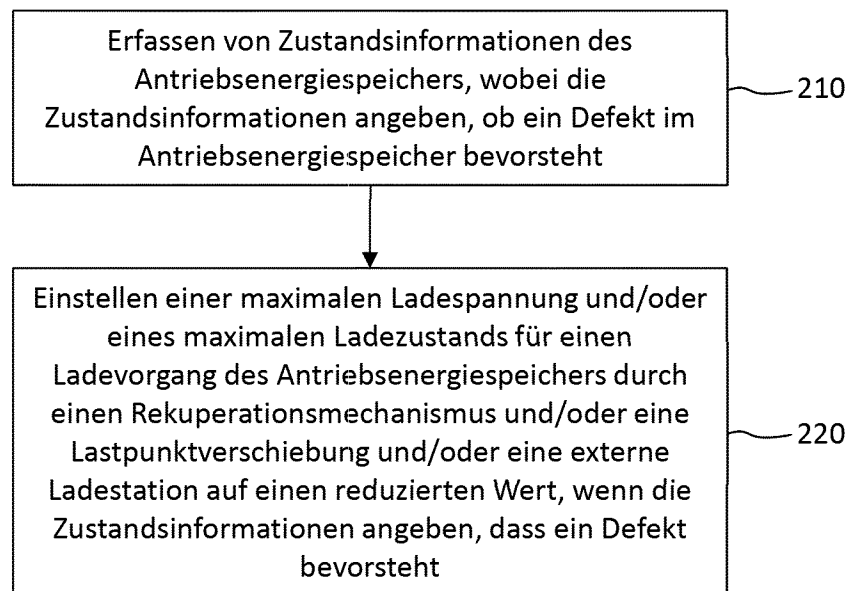
200

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/076668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60L 3/00**(2019.01)i; **B60L 58/10**(2019.01)i; **B60L 58/13**(2019.01)i

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

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	US 2016221465 A1 (KRATZER SEBASTIAN [DE] ET AL) 04 August 2016 (2016-08-04) paragraphs [0007], [0009], [0011], [0017], [0023], [0024], [0026], [0027], [0028], [0060], [0069]	1-10
X	US 2013027048 A1 (SCHWARZ JONATHAN R [US] ET AL) 31 January 2013 (2013-01-31) paragraphs [0013], [0020], [0026], [0028], [0035]	1-10

☐ 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

27 January 2020

Date of mailing of the international search report

03 February 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Wirth, Sebastian

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/076668

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016221465	A1	04 August 2016	BR	102015032380	A2	27 September 2016
				CN	105842626	A	10 August 2016
				DE	102015001050	A1	04 August 2016
				EP	3050739	A1	03 August 2016
				RU	2016101575	A	26 July 2017
				US	2016221465	A1	04 August 2016
US	2013027048	A1	31 January 2013	CN	102897052	A	30 January 2013
				DE	102012212869	A1	31 January 2013
				US	2013027048	A1	31 January 2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L3/00 B60L58/10 B60L58/13
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L

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	US 2016/221465 A1 (KRATZER SEBASTIAN [DE] ET AL) 4. August 2016 (2016-08-04) Absätze [0007], [0009], [0011], [0017], [0023], [0024], [0026], [0027], [0028], [0060], [0069] -----	1-10
X	US 2013/027048 A1 (SCHWARZ JONATHAN R [US] ET AL) 31. Januar 2013 (2013-01-31) Absätze [0013], [0020], [0026], [0028], [0035] -----	1-10



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 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

27. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/02/2020

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

Wirth, Sebastian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/076668

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016221465 A1	04-08-2016	BR 102015032380 A2	27-09-2016
		CN 105842626 A	10-08-2016
		DE 102015001050 A1	04-08-2016
		EP 3050739 A1	03-08-2016
		RU 2016101575 A	26-07-2017
		US 2016221465 A1	04-08-2016

US 2013027048 A1	31-01-2013	CN 102897052 A	30-01-2013
		DE 102012212869 A1	31-01-2013
		US 2013027048 A1	31-01-2013
