

(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
30. Dezember 2020 (30.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/260244 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 53/14 (2019.01) **H02J 7/34** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/067440

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2020 (23.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 209 476.7
28. Juni 2019 (28.06.2019) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **BIRGEL, Paul**; Langhansstr. 19, 13086 Berlin (DE). **KUHR, Kai**; Bernstorffstraße 10, 13507 Berlin (DE). **BRÖCKER, Marco**; Claudiusstraße 1, 10557 Berlin (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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: METHOD FOR CHARGING A HIGH-VOLTAGE BATTERY OF AN ELECTRIC DRIVE OF A VEHICLE, AND POWER TRANSMISSION SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUFLADEN EINER HOCHVOLT-BATTERIE EINES ELEKTROANTRIEBS EINES FAHRZEUGS, SOWIE ENERGIEÜBERTRAGUNGSSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG

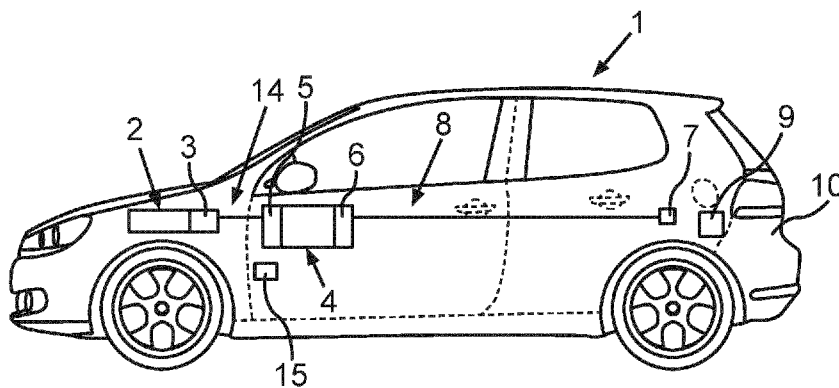


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for charging a high-voltage battery (3) of an electric drive (14) of a vehicle (1), in which electrical power is transmitted from a low-voltage on-board electrical system (4) of the vehicle (1) to the high-voltage battery (3), and, to aid starting of the vehicle (1), electrical power is transmitted from a separate external unit (9) to the low-voltage on-board electrical system (4) of the vehicle (1) and is transmitted from the low-voltage on-board electrical system (4) to the high-voltage battery (3). The invention also relates to a power transmission system (8).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufladen einer Hochvolt-Batterie (3) eines Elektroantriebs (14) eines Fahrzeugs (1), bei welchem elektrische Energie von einem Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird, wobei zur Starthilfe des Fahrzeugs (1) elektrische Energie von einer separaten Externeinheit (9) an das Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) übertragen wird und von dem Niedervolt-Bordnetz (4) an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird. Die Erfindung betrifft auch ein Energieübertragungssystem (8).



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)

Beschreibung

Verfahren zum Aufladen einer Hochvolt-Batterie eines Elektroantriebs eines Fahrzeugs,
sowie Energieübertragungssystem für ein Fahrzeug

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufladen einer Hochvolt-Batterie eines Elektroantriebs eines Fahrzeugs. Es wird elektrische Energie von einem Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs an die Hochvolt-Batterie übertragen. Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Energieversorgungssystem für ein Fahrzeug.

Aus der DE 10 2014 208 191 A1 ist eine Speichervorrichtung zum Speichern von elektrischer Energie zum Versorgen eines Elektromotors eines elektrisch antreibbaren Fahrzeugs bekannt. Diese externe Einheit kann an das Fahrzeug angeschlossen werden um eine Hauptspeichervorrichtung, beispielsweise eine Traktionsbatterie, welche zum Versorgen des Elektromotors des elektrisch antreibbaren Fahrzeugs vorgesehen ist, mit elektrischer Energie zu versorgen.

Aus der US 6 701 880 B1 ist ein Verfahren bekannt, bei welchem die Hochvolt-Batterie eines Fahrzeugs mit elektrischer Energie aus einer Niedervolt-Batterie des Fahrzeugs mit elektrischer Energie gespeist werden kann.

Fahrzeuge mit einem Elektroantrieb, welches reine Elektrofahrzeuge oder Hybridfahrzeuge sein können, verfügen über eine begrenzte Reichweite, welche sich aufgrund von klimatischen Veränderungen, erhöhtem Verbrauch durch Komfortfunktionen oder sportlichere Fahrweise schneller reduzieren kann. Ist die elektrische Energie des Hochvolt-Bordnetzes, zu welchem auch die Hochvolt-Batterie des Fahrzeugs zu zählen ist, verbraucht, gibt es keine Möglichkeit einer schnellen Hilfe, wie dies bei Fahrzeugen mit einem Verbrennungsmotor beispielsweise durch einen Kraftstoff aus einem Reservekanister erfolgen kann. Bei einem Fahrzeug mit einem Elektroantrieb kann nur durch das Laden an einer Steckdose erfolgen, die bei derartigen Liegenbleibern üblicherweise nicht unmittelbar am Ort, an dem die Reichweite auf 0 gesunken ist, vorhanden ist. Andererseits kann das Fahrzeug auf einen Rekuperationsmodus geschaltet werden und abgeschleppt werden. Dies kann jedoch gegebenenfalls durch den Fahrzeughersteller verboten sein, um gegebenenfalls entsprechende Schäden am Fahrzeug vermeiden zu können.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und ein Energieversorgungssystem zu schaffen, bei welchem der Betrieb des Fahrzeugs mit dem Elektroantrieb auch in derartigen Liegenbleibersituationen einfacher wieder fortgesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und ein Energieübertragungssystem gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufladen einer Hochvolt-Batterie eines Elektroantriebs eines Fahrzeugs, bei welchem elektrische Energie von einem Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs an die Hochvolt-Batterie übertragen wird. Zur Starthilfe des Fahrzeugs bei einer Liegenbleibersituation des Fahrzeugs wird elektrische Energie von einer Externeinheit an das Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs übertragen und von dem Niedervolt-Bordnetz an die Hochvolt-Batterie übertragen. Für eine derartige Vorgehensweise ist es nunmehr ermöglicht, dass quasi auch eine Starthilfe und somit quasi ein Fremdstarten des Fahrzeugs bei einer Liegenbleibersituation einfach möglich ist. Es ist vorgesehen, dass nicht direkt eine externe Energieübertragung an das Hochvolt-Bordnetz und somit die Hochvolt-Batterie erfolgt. Derartiges ist üblicherweise schwierig und aufgrund der hohen Spannungen sehr kritisch. Indem nunmehr das Niedervolt-Bordnetz genutzt wird, um extern zugeführte elektrische Energie aufzunehmen und dann über dieses Niedervolt-Bordnetz an das Hochvolt-Bordnetz und somit die Hochvolt-Batterie zu übertragen sind auch hier sicherheitskritische Handlungen und Bedienungen ausgeschlossen. Ein Hantieren mit Hochspannung, die von extern an das Fahrzeug zugeführt wird, ist somit ausgeschlossen. Darüber hinaus ist es durch diese Ausgestaltung einfach und umfänglich ermöglicht, elektrische Energie von extern zum Fahrzeug zuzuführen. Da elektrische Energie im Fall von Niederspannung, die weniger als 50V beträgt, von vielfältigen Externeinheiten erzeugt und bereitgestellt werden kann, können somit vielfältigste und unterschiedliche Externeinheiten jederzeit genutzt werden, um elektrische Energie zum Fahrzeug zuzuführen und dann intern über das Niedervolt-Bordnetz der Hochvolt-Batterie bereitzustellen. Damit ist gerade bei Liegenbleibersituationen auch beispielsweise von anderen Fahrzeugen jederzeit eine elektrische Energiezuführung ermöglicht, denn Energiequellen, die derartige genannte Spannungen im Niedervoltbereich liefern, sind in jedem Fahrzeug vorhanden.

In einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass das Niedervolt-Bordnetz mit einem Starthilfekabel mit einer als Externeinheit ausgebildeten Energiequelle eines anderen Fahrzeugs verbunden wird und elektrische Energie von dieser Energiequelle an das Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs zur Übertragung an die Hochvolt-Batterie übertragen

wird. Damit kann quasi ein anderes Fremdfahrzeug als elektrische Spenderquelle dienen und die dort bereitgestellte Niederspannung einfach und sicher über das Starthilfekabel auf das Niedervolt-Bordnetz des aufzuladenden Fahrzeugs übertragen werden.

In einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass das Niedervolt-Bordnetz mit einer Niedervolt-Schnittstelle des Fahrzeugs verbunden ist und zur Starthilfe des Fahrzeugs an die Niedervolt-Schnittstelle eine im Fahrzeug angeordnete und als Externeinheit ausgebildete Ersatzbatterie angeschlossen wird. Es wird dann elektrische Energie von der Ersatzbatterie an das Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs zur Übertragung an die Hochvolt-Batterie übertragen. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass diese Ersatzbatterie beispielsweise im Kofferraum des Fahrzeugs angeordnet ist und im Falle der Benutzung dann aktiv an die Niedervolt-Schnittstelle angeschlossen wird. Diese Ersatzbatterie ist somit insbesondere im herkömmlichen Betrieb des Fahrzeugs nicht verwendet. Sie weist quasi die Funktion eines Reservekanisters, wie sie bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verwendet werden können, auf. Insbesondere zählt diese Ersatzbatterie beim bestimmungsgemäßen Betrieb des Fahrzeugs nicht zum Niedervolt-Bordnetz und auch nicht zum Hochvolt-Bordnetz des Fahrzeugs. Sie ist somit für sich betrachtet eine externe und separate Einheit. Insbesondere wird sie nur dann verwendet, wenn sie elektrische Energie in Form von Niederspannung bei einer derartigen Liegenbleibersituation des Fahrzeugs bereitstellen soll und über die Niedervolt-Schnittstelle dann an das Niedervolt-Bordnetz übertragen soll. Insbesondere weist das Niedervolt-Bordnetz eine eigene Niedervolt-Bordnetzbatterie auf, die somit bestimmungsgemäßer Bestandteil dieses Niedervolt-Bordnetzes ist und quasi permanent in dem Niedervolt-Bordnetz vorhanden ist und mit den anderen elektrischen Komponenten dieses Bordnetzes elektrisch verbunden ist.

In einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass bei der Energieübertragung von der Externeinheit zur Hochvolt-Batterie das Niedervolt-Bordnetz zumindest zeitweise nur als Übertragungssystem genutzt wird. Insbesondere ist es in dem Zusammenhang somit vorgesehen, dass dieses Niedervolt-Bordnetz selbst durch diese externe Zuführung von Energie nicht aufgeladen wird und somit nur quasi als Durchführungssystem dieser extern zugeführten elektrischen Energie im Niederspannungsbereich dient. Dieses Niedervolt-Bordnetz ist bei einer derartigen Ausgestaltung quasi als Spannungskopplungssystem vorgesehen, welches Niederspannung extern aufnimmt und diese dann im Fahrzeug selbst direkt an das Hochvolt-Bordnetz, insbesondere die Hochvolt-Batterie, übergibt.

Bei einer alternativen Ausführung kann vorgesehen sein, dass bei der Energieübertragung von der Externeinheit zur Hochvolt-Batterie das Niedervolt-Bordnetz zumindest zeitweise selbst aufgeladen wird. Insbesondere kann in dem Zusammenhang vorgesehen sein, dass eine Niedervolt-Bordnetzbatterie des Niedervolt-Bordnetzes aufgeladen wird, wobei elektrische Energie bei der Starthilfe dann von dem aufgeladenen Niedervolt-Bordnetz, insbesondere der aufgeladenen Niedervolt-Batterie, an die Hochvolt-Batterie übertragen wird. Bei einer derartigen Ausgestaltung dient das Niedervolt-Bordnetz dann zumindest zeitweise als Energiespeicher für die extern zugeführte elektrische Energie.

In einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass das Niedervolt-Bordnetz einen Spannungswandler aufweist, mit welchem die von der Externeinheit zugeführte elektrische Energie gewandelt wird, beziehungsweise Spannungstransformiert wird, um sie der Hochvolt-Batterie zuführen zu können. Insbesondere wird somit die extern zugeführte Niederspannung in eine Spannung hochgewandelt, die der Hochvolt-Batterie zugeführt werden kann.

Insbesondere ist das Niedervolt-Bordnetz zur Bereitstellung einer Spannung kleiner 100V, insbesondere einer Spannung von 12V oder 34V oder 48V ausgebildet. Insbesondere können diese Spannungen dann für Komponenten des Niedervolt-Bordnetzes bereitgestellt werden, sodass diese mit entsprechender Niederspannung versorgt werden können. Der Spannungswandler ist zur Umwandlung der elektrischen Spannung in Werte größer 100V, insbesondere größer 300V, ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass im Falle einer defekten Hochvolt-Batterie oder im Falle eines fehlerbedingten Abschaltens der Hochvolt-Batterie, in denen ein Aufladen der Hochvolt-Batterie nicht möglich ist, ein Notfahrbetrieb des Fahrzeugs mit dem Niedervolt-Bordnetz durchgeführt wird. In einer diesbezüglich sehr vorteilhaften Ausführung ist es somit auch möglich, wenn ein Aufladen der Hochvolt-Batterie nicht mehr oder nicht mehr ausreichend möglich ist, einen dann erforderlichen Notfahrbetrieb durchzuführen, wobei dieser Notfahrbetrieb ohne das Hochvolt-Bordnetz mit dem Niedervolt-Bordnetz durchgeführt wird. Es wird somit dann von dem Niedervolt-Bordnetz und insbesondere nur noch von diesem Niedervolt-Bordnetz, elektrische Energie bereitgestellt, um den diesbezüglichen Notfahrbetrieb zu ermöglichen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die mögliche Fahrstrecke in diesem Notfahrbetrieb, in dem die elektrische Energie nur noch von dem Niedervolt-Bordnetz und nicht mehr durch das Hochvolt-Bordnetz bereitgestellt wird, auf kleiner oder gleich 5 km begrenzt wird,

und/oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs in diesem Betrieb mit dem Niedervolt-Bordnetz auf kleiner oder gleich 50 km/h begrenzt wird.

Insbesondere wird bei dem Verfahren somit quasi eine Niedervolt-Notladeschnittstelle zum Anschließen einer Externeinheit bereitgestellt. Beispielsweise kann diese im Kofferraum des Fahrzeugs angeordnet sein. Dadurch kann in einem Notfallbetrieb, in dem eine Liegenbleibersituation aufgrund einer entladenen Hochvolt-Batterie auftritt, jedes herkömmliche Fahrzeug als Externeinheit mit einer externen Niedervolt-Energiequelle Starthilfe leisten. Alternativ kann auch diesbezüglich eine volle Ersatzbatterie in dem Fahrzeug selbst positioniert werden, beispielsweise im Kofferraum verstaut werden, und das Fahrzeug kann dann in der Liegenbleibersituation durch diese Ersatzbatterie nachgeladen werden.

Dieses vorgeschlagene Verfahren ist somit dann anwendbar, wenn die Hochvolt-Batterie entleert ist. Hier kann die Hochvolt-Batterie über dieses Niedervolt-Bordnetz über die entsprechende Externeinheit, die eine Einheit zum Bereitstellen von Niederspannung ist, geladen werden. Insbesondere ist der Spannungswandler des Niedervolt-Bordnetzes ein DC/DC-Wandler. In einem weiteren Fall, in dem die Hochvolt-Batterie defekt ist, kann ebenfalls die Externeinheit zur Bereitstellung von Niederspannung genutzt werden, sodass dann diese externe elektrische Energie dem Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs zur Verfügung gestellt wird und dann nur auf Basis dieser elektrischen Energie des Niedervolt-Bordnetzes eine Versorgung der notwendigen Komponenten, um den Notfahrbetrieb des Fahrzeugs durchzuführen, mit elektrischer Energie erfolgen. In einem weiteren Fall kann beispielsweise die Sicherung der Hochvolt-Batterie auslösen. Auch hier kann dann beispielsweise über die Ersatzbatterie oder über eine elektrische Energiequelle eines Fremdfahrzeugs ein Aufladen erfolgen und somit eine auch hier dann beispielsweise elektrische Energiezuführung an das Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs erfolgen. Auch hier kann dann der Notfahrbetrieb beispielsweise nur auf Basis eines Niedervolt-Bordnetzes des Fahrzeugs erfolgen. Auch dann, wenn beispielsweise bei der Fahrt des Fahrzeugs ein Fehler zum Abschalten des Hochvolt-Bordnetzes führt, kann entsprechend vorgegangen werden. Beispielsweise kann dies auf Basis der bereits oben erläuterten Auslösung der Sicherung des Hochvolt-Bordnetzes oder einem Fehler innerhalb der Hochvolt-Batterie der Fall sein. Insbesondere dann, wenn dieser Fehler zum Abschalten geführt hat, nicht im Antriebsstrang des Fahrzeugs auftrat, kann sofort das Niedervolt-Bordnetz für den Notfahrbetrieb genutzt werden. Hier können beispielsweise auch einfache Ausweichmanöver, wie das Fahren auf einen Standstreifen oder dergleichen durchgeführt werden.

Insbesondere ist es durch das Verfahren auch möglich, dass die extern zugeführte elektrische Energie, die eine Niederspannung ist, für die Traktion des Fahrzeugs über das Niedervolt-Bordnetz geführt wird.

Insbesondere ist ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs mit einem Elektroantrieb geschaffen. Falls möglich wird eine Hochvolt-Batterie gemäß dem oben genannten Verfahren geladen. Falls dies nicht möglich ist, wird ein Notfallbetrieb mit einer elektrischen Energieversorgung der Komponenten des Fahrzeugs nur mit dem Niedervolt-Bordnetz durchgeführt. Dies kann durch eine Externeinheit mit elektrischer Energie versorgt werden, insbesondere um dann nach der Starthilfe die Energie bereitzustellen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Energieversorgungssystem für ein Fahrzeug. Dieses Energieversorgungssystem weist eine Hochvolt-Batterie des Fahrzeugs und ein Niedervolt-Bordnetz des Fahrzeugs auf. Das Energieversorgungssystem weist darüber hinaus eine Steuereinheit zum Steuern der Energieversorgung auf. Das Energieversorgungssystem ist zum Durchführen eines Verfahrens gemäß dem oben genannten Aspekt oder einer vorteilhaften Ausführung davon ausgebildet. Insbesondere wird dieses Verfahren mit dem Energieversorgungssystem durchgeführt.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug mit einem derartigen Energieversorgungssystem.

Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen.

Im Folgenden ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Energieversorgungssystems, welches in einem Fahrzeug angeordnet ist; und

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Energieversorgungssystems.

Bei dem im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Bei dem Ausführungsbeispiel stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsform jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten

Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren ist die beschriebene Ausführungsform auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung ein Fahrzeug 1 gezeigt. Das Fahrzeug 1 ist ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Personenkraftwagen. Das Fahrzeug 1 ist im Ausführungsbeispiel als Elektrofahrzeug ausgebildet. Dies bedeutet, dass es einen Elektroantrieb 14 aufweist, um das Fahrzeug 1 fortbewegen zu können. Das Fahrzeug 1 weist in dem Zusammenhang ein Hochvolt-Bordnetz 2 auf. Das Hochvolt-Bordnetz 2 weist eine Hochvolt-Batterie 3 auf. Darüber hinaus weist das Fahrzeug 1 ein Niedervolt-Bordnetz 4 auf. Dieses Niedervolt-Bordnetz 4 weist einen Spannungswandler 5 auf. Das Niedervolt-Bordnetz 4 ist elektrisch mit dem Hochvolt-Bordnetz 2 gekoppelt. Das Niedervolt-Bordnetz 4 weist darüber hinaus eine Niedervolt-Bordnetzbatterie 6 auf. Diese ist somit bestimmungsgemäß dem Niedervolt-Bordnetz 4 zugehörig. Darüber hinaus weist das Fahrzeug 1 eine Niedervolt-Schnittstelle 7 auf. Die diesbezüglich genannten Komponenten sind Bestandteile eines Energieversorgungssystems 8 für das Fahrzeug 1. Im Energieversorgungssystem 8 kann elektrische Energie bereitgestellt werden und übertragen werden. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist darüber hinaus eine Externeinheit 9 vorgesehen. Diese ist insbesondere auch Bestandteil des Energieversorgungssystems 8. Die Externeinheit 9 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eine Ersatzbatterie. Diese ist als tragbare Ersatzbatterie ausgebildet und kann beispielsweise zerstörungsfrei lösbar in einem Kofferraum 10 des Fahrzeugs 1 angeordnet sein. Im Normalbetrieb des Fahrzeugs 1 ist diese als Ersatzbatterie ausgebildete Externeinheit 9 insbesondere nicht mit dem Niedervolt-Bordnetz 4 oder der Hochvolt-Batterie 2 elektrisch verbunden. Sie ist daher diesbezüglich bestimmungsgemäß nicht dazu vorgesehen, elektrische Energie im Normalbetrieb des Fahrzeugs 8 bereitzustellen und in das Niedervolt-Bordnetz 4 oder das Hochvolt-Bordnetz 2 einzuspeisen.

Ist nun der Energiezustand des Hochvolt-Bordnetzes 2 derart gering, dass das Fahrzeug 1 nicht mehr weiter fahren kann und in dem Zusammenhang liegengeblieben ist, ist eine Liegenbleibersituation des Fahrzeugs 1 aufgetreten. In einer derartigen Notfallsituation kann dann diese Ersatzbatterie in Form der Externeinheit 9 an die Niedervolt-Schnittstelle 7 elektrisch angeschlossen werden. Es wird dann elektrische Energie im Niederspannungsbereich über diese Externeinheit 9 an das Niedervolt-Bordnetz 4

übertragen. Dort wird sie über den Spannungswandler 5 umgewandelt, sodass sie als Hochspannung an die Hochvolt-Batterie 2 und somit die Hochvolt-Batterie 3 übertragen werden kann. In dem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass das Niedervolt-Bordnetz 4 lediglich als Übertragungssystem für die elektrische Energie der Externeinheit 9 zum Hochvolt-Bordnetz 2 dient. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass zumindest zeitweise die elektrische Energie, wie sie von der Externeinheit 9 zugeführt wird, in der Niedervolt-Bordnetzbatterie 6 gespeichert wird beziehungsweise diese Niedervolt-Bordnetzbatterie 6 dadurch aufgeladen wird. Die dann so gespeicherte Energie kann wiederum gemäß dem vorher geschilderten Szenario dann an das Hochvolt-Bordnetz 2 und somit die Hochvolt-Batterie 3 übertragen werden. Dadurch kann ein Aufladen des Hochvolt-Bordnetzes 2 mittels externer Niedervolt-Energie erfolgen. Auch bei einem Elektrofahrzeug kann so quasi jederzeit eine externe Starthilfe erfolgen, indem elektrische Energie im Niedervoltbereich zugeführt wird.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Hier ist vorgesehen, dass die Externeinheit 9 eine Niedervolt-Energiequelle eines weiteren Fahrzeugs 11 ist. Hier kann vorgesehen sein, dass diese Externeinheit 9 im Fahrzeug 11 über ein Starthilfekabel 12 mit einer Niedervolt-Schnittstelle 13 des Fahrzeugs 1 elektrisch verbunden werden kann. Diese Niedervolt-Schnittstelle 13 kann die Niedervolt-Schnittstelle 7 oder eine dazu unterschiedliche Schnittstelle sein. Es kann bei Ausführungsbeispielen entweder die Niedervolt-Schnittstelle 7 oder die Niedervolt-Schnittstelle 13 oder beide Niedervolt-Schnittstellen 7, 13 vorhanden sein. Das Szenario, wie durch diese Externeinheit 9 elektrische Energie im Niedervoltbereich zum Fahrzeug 1 zugeführt wird und von dort über das Niedervolt-Bordnetz 4 zum Hochvolt-Bordnetz 2 übertragen wird, ist dann entsprechend wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1. Die diesbezügliche Erläuterung gilt hier somit entsprechend und muss nicht mehr wiederholt werden. Die Niedervolt-Schnittstellen 7, 13 können 12V- oder 24V- oder 48V-Schnittstellen sein.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass im Fall einer defekten Hochvolt-Batterie 3 oder im Fall eines fehlerbedingten Abschaltens der Hochvolt-Batterie 3, in denen ein Aufladen der Hochvolt-Batterie 3 nicht möglich ist, ein Notfahrbetrieb des Fahrzeugs 1 auf Basis des Niedervolt-Bordnetzes 4 durchgeführt wird. Es werden somit die diesbezüglich erforderlichen Komponenten mit elektrischer Energie direkt aus dem Niedervolt-Bordnetz 4 und nicht mehr aus dem Hochvolt-Batterie 2 gespeist. Insbesondere wird die mögliche Fahrstrecke in diesem Notfahrbetrieb mit dem Niedervolt-Bordnetz 4 auf kleiner oder gleich 5 km begrenzt, beispielsweise auf kleiner oder gleich 3 km begrenzt, und/oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs 1 im Betrieb mit diesem Niedervolt-Bordnetz 4 auf kleiner oder gleich 50 km/h

begrenzt, beispielsweise auf Schrittgeschwindigkeit begrenzt. Insbesondere weist das Fahrzeug 1 zumindest eine Steuereinheit 15 auf. Mit dieser werden zumindest Teilschritte des Verfahrens zum Betreiben des Fahrzeugs 1 bezüglich des elektrischen Energiemanagements, insbesondere des Verfahrens zum Aufladen der Hochvolt-Batterie 3, durchgeführt.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Fahrzeug |
| 2 | Hochvolt-Bordnetz |
| 3 | Hochvolt-Batterie |
| 4 | Niedervolt-Bordnetz |
| 5 | Spannungswandler |
| 6 | Niedervolt-Bordnetzbatterie |
| 7 | Niedervolt-Schnittstelle |
| 8 | Energieversorgungssystem |
| 9 | Externeinheit |
| 10 | Kofferraum |
| 11 | weiteres Fahrzeug |
| 12 | Starthilfekabel |
| 13 | Niedervolt-Schnittstelle |
| 14 | Elektroantrieb |
| 15 | Steuereinheit |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufladen einer Hochvolt-Batterie (3) eines Elektroantriebs (14) eines Fahrzeugs (1), bei welchem elektrische Energie von einem Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Starthilfe des Fahrzeugs (1) elektrische Energie von einer separaten Externeinheit (9) an das Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) übertragen wird und von dem Niedervolt-Bordnetz (4) an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Niedervolt-Bordnetz (4) mit einem Starthilfekabel (12) mit einer als Externeinheit (9) ausgebildeten Energiequelle eines anderen Fahrzeugs (1) verbunden wird und elektrische Energie von dieser Energiequelle an das Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) zur Übertragung an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Niedervolt-Bordnetz (4) mit einer Niedervolt-Schnittstelle (7) des Fahrzeugs (1) verbunden ist und zur Starthilfe des Fahrzeugs (1) an die Niedervolt-Schnittstelle (7) eine im Fahrzeug (1) angeordnete und als Externeinheit (9) ausgebildete Ersatzbatterie angeschlossen wird, wobei dann elektrische Energie von der Ersatzbatterie an das Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) zur Übertragung an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Energieübertragung von der Externeinheit (9) zur Hochvolt-Batterie (3) das Niedervolt-Bordnetz (4) zumindest zeitweise nur als Übertragungssystem genutzt wird, insbesondere ein Aufladen einer Niedervolt-Bordnetzbatterie (6) nicht erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- bei der Energieübertragung von der Externeinheit (9) zur Hochvolt-Batterie (3) das Niedervolt-Bordnetz (4) zumindest zeitweise selbst aufgeladen wird, insbesondere eine Niedervolt-Bordnetzbatterie (6) des Niedervolt-Bordnetzes (4) aufgeladen wird, wobei elektrische Energie bei der Starthilfe dann von dem aufgeladenen Niedervolt-Bordnetz (4) an die Hochvolt-Batterie (3) übertragen wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Niedervolt-Bordnetz (4) einen Spannungswandler (5) aufweist, mit welchem die von der Externeinheit (9) zugeführte elektrische Energie gewandelt wird, um sie der Hochvolt-Batterie (3) zuführen zu können.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Niedervolt-Bordnetz (4) zur Bereitstellung einer Spannung kleiner 100V, insbesondere einer Spannung 12V, 34V oder 48V für Komponenten des Niedervolt-Bordnetzes (4) ausgebildet ist und der Spannungswandler (5) zur Umwandlung der elektrischen Spannung in Werte größer 100V, insbesondere größer 300V, ausgebildet ist.
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle einer defekten Hochvolt-Batterie (3) oder im Falle eines fehlerbedingten Abschaltens der Hochvolt-Batterie (3), in denen ein Aufladen der Hochvolt-Batterie (3) nicht möglich ist, ein Notfahrbetrieb des Fahrzeugs (1) mit dem Niedervolt-Bordnetz (4) durchgeführt wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mögliche Fahrstrecke im Betrieb mit dem Niedervolt-Bordnetz (4) auf kleiner oder gleich 5km begrenzt wird, und/oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs (1) im Betrieb mit dem Niedervolt-Bordnetz (4) auf kleiner oder gleich 50 km/h begrenzt wird.
 10. Energieversorgungssystem (8) für ein Fahrzeug (1), mit einer Hochvolt-Batterie (3) eines Fahrzeugs (1) und einem Niedervolt-Bordnetz (4) des Fahrzeugs (1) und mit einer Steuereinheit (15) zum Steuern der Energieversorgung, wobei das

Energieversorgungssystem (8) zu Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

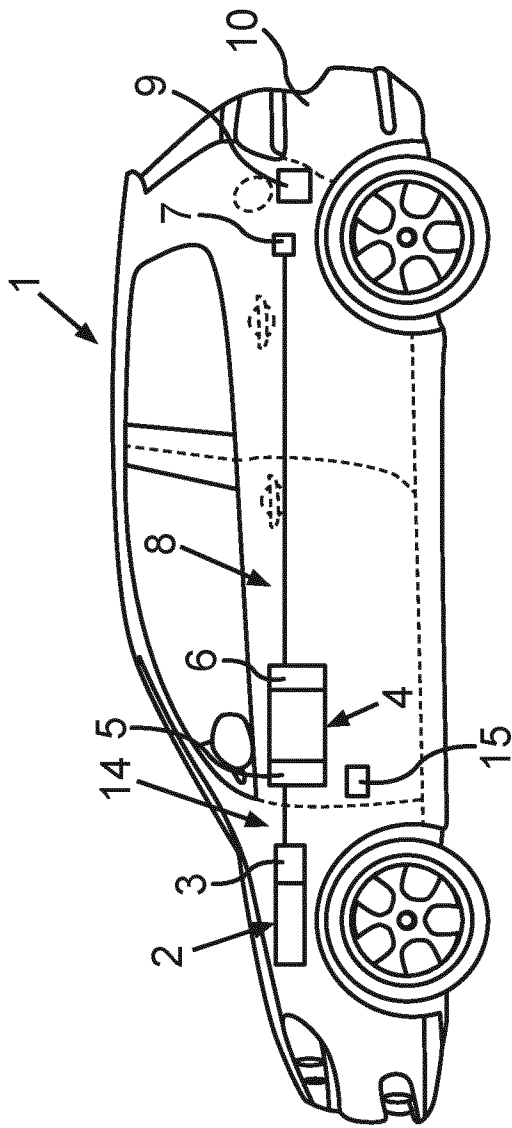


Fig. 1

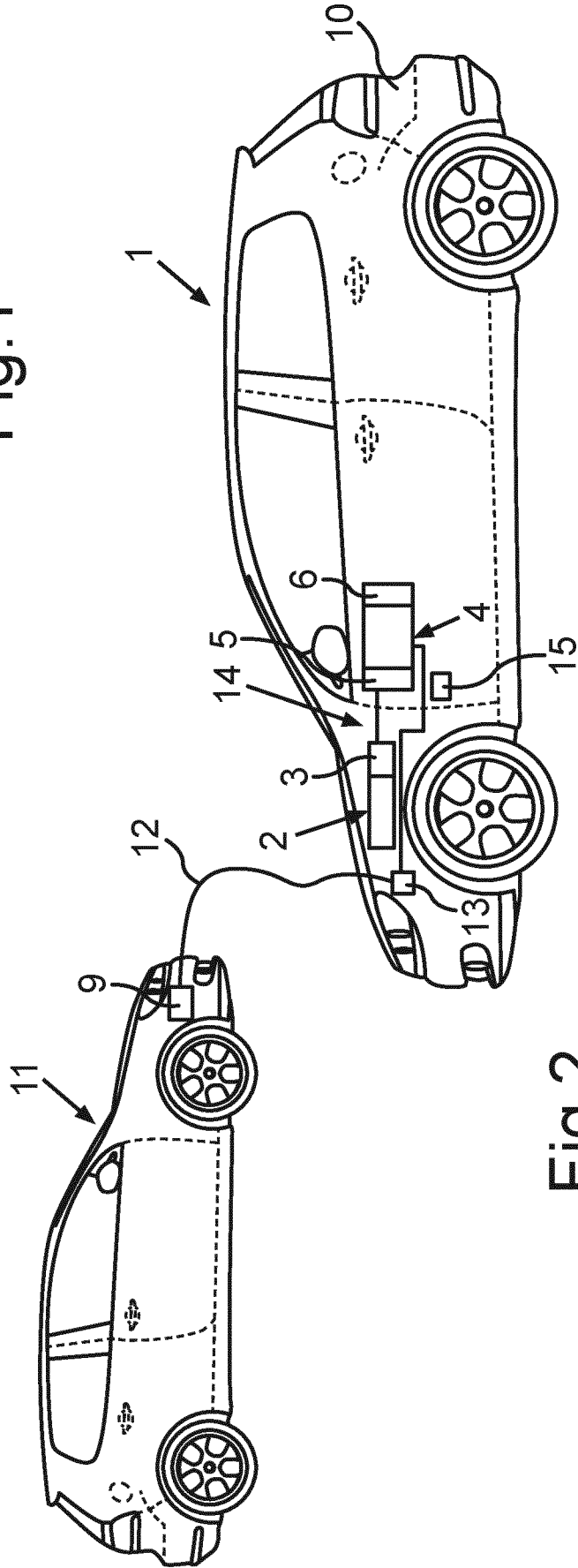


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/067440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60L 53/14**(2019.01)i; **H02J 7/34**(2006.01)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; H02J

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 6664757 B1 (GAUTHIER GREG EDWARD [US] ET AL) 16 December 2003 (2003-12-16)	1,3,4,6,7,10
Y	column 1, paragraph 1 - paragraph 2 column 3, paragraph 2 column 5, paragraph 3 figures 1, 2	2,5,8,9
Y	JP 2004023851 A (HONDA MOTOR CO LTD) 22 January 2004 (2004-01-22) abstract	2
Y	DE 202010000551 U1 (ARADDEX AG [DE]; ATE ANTRIEBSTECHNIK UND ENTWIC [DE]) 25 March 2010 (2010-03-25) paragraph [0027]	5
Y	DE 102009029417 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) paragraph [0006]	8,9



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 August 2020

Date of mailing of the international search report

07 September 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

Lutz, Tobias

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/067440

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6664757	B1	16 December 2003	NONE			
JP	2004023851	A	22 January 2004	NONE			
DE	202010000551	U1	25 March 2010	NONE			
DE	102009029417	A1	24 March 2011	CN	102574473	A	11 July 2012
				DE	102009029417	A1	24 March 2011
				EP	2477839	A1	25 July 2012
				JP	5669846	B2	18 February 2015
				JP	2013504480	A	07 February 2013
				KR	20120067339	A	25 June 2012
				RU	2012114685	A	27 October 2013
				US	2012200152	A1	09 August 2012
				WO	2011029668	A1	17 March 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L53/14 H02J7/34
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L H02J

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 6 664 757 B1 (GAUTHIER GREG EDWARD [US] ET AL) 16. Dezember 2003 (2003-12-16)	1,3,4,6, 7,10
Y	Spalte 1, Absatz 1 - Absatz 2 Spalte 3, Absatz 2 Spalte 5, Absatz 3 Abbildungen 1, 2	2,5,8,9
Y	JP 2004 023851 A (HONDA MOTOR CO LTD) 22. Januar 2004 (2004-01-22) Zusammenfassung	2
Y	DE 20 2010 000551 U1 (ARADDEX AG [DE]; ATE ANTRIEBSTECHNIK UND ENTWIC [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25) Absatz [0027]	5
Y	DE 10 2009 029417 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24) Absatz [0006]	8,9



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. August 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2020

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

Lutz, Tobias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/067440

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6664757	B1	16-12-2003	KEINE
JP 2004023851	A	22-01-2004	KEINE
DE 202010000551	U1	25-03-2010	KEINE
DE 102009029417	A1	24-03-2011	CN 102574473 A 11-07-2012
			DE 102009029417 A1 24-03-2011
			EP 2477839 A1 25-07-2012
			JP 5669846 B2 18-02-2015
			JP 2013504480 A 07-02-2013
			KR 20120067339 A 25-06-2012
			RU 2012114685 A 27-10-2013
			US 2012200152 A1 09-08-2012
			WO 2011029668 A1 17-03-2011