(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
16. Mai 2019 (16.05.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/091633 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 2/10 (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)
H01M 2/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/074860

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2018 (14.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 220 133.9
13. November 2017 (13.11.2017) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **IDIKURT, Tuncay**; Herzogstandstraße 6, 81541 München (DE). **OBERMAIER, Andreas**; Von-Vequel-Str. 8, 85411 Hohenkammer (DE).

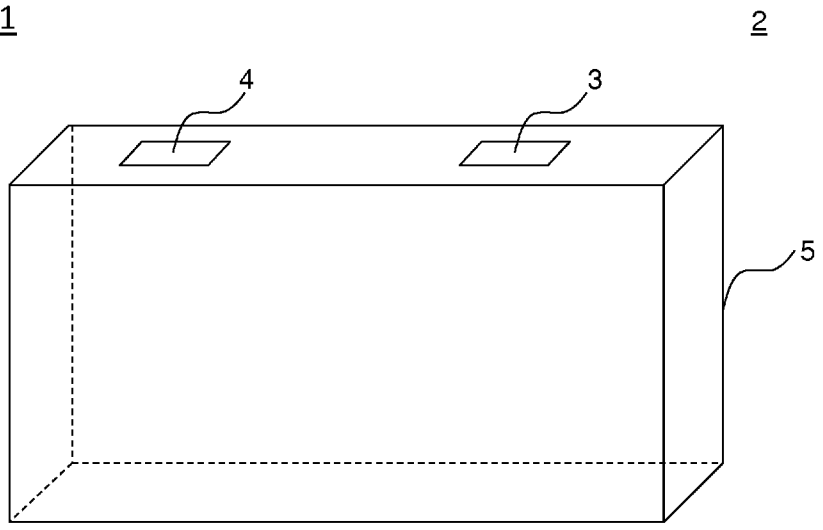
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, 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,

(54) **Title:** ELECTRICAL ENERGY STORAGE CELL

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRISCHE ENERGIESPEICHERZELLE MIT ISOLIERENDER HÜLLE

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an electrical energy storage device (1) for a motor vehicle, in particular for supplying an electrical drive unit of the motor vehicle, comprising: a plurality of energy storage cells (2) which are lined up and abut one another and which each comprise a housing (5) having electrical poles by means of which the energy accumulator cells (2) are electrically connected to one another, at least one of the energy storage cells (2) having a cover which surrounds the housing (5) of the one energy storage cell (2) in such a way that the housings (5) are electrically insulated from one another.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zur Versorgung eines elektrischen Antriebsaggregates des Kraftfahrzeuges, umfassend: eine Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen (2), die jeweils ein elektrische Pole aufweisendes Gehäuse (5) umfassen, über die die Energiespeicherzellen (2) miteinander elektrisch verschaltet sind, wobei zumindest eine der Energiespeicherzellen (2) eine Hülle aufweist, die das Gehäuse (5) der einen Energiespeicherzelle (2) derart umschließt, dass die Gehäuse (5) voneinander elektrisch isoliert sind.

WO 2019/091633 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Elektrische Energiespeicherzelle mit isolierender Hülle

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Energiespeicher für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zur Versorgung eines elektrischen Antriebsaggregates des Kraftfahrzeuges.

Aus dem Stand der Technik ist ein elektrischer Energiespeicher für ein Kraftfahrzeug bekannt, der insbesondere ein elektrisches Antriebsaggregat versorgt.

Dieser elektrische Energiespeicher umfasst ein Energiespeichermodul, das aus einer Vielzahl von miteinander verschalteten prismatischen Energiespeicherzellen aufgebaut ist. Jede der Energiespeicherzellen umfasst zwei elektrische Pole und ein Gehäuse, welches z.B. bei einem Lithium-Ionen-Akkumulator im inneren einen Separator, eine positive Elektrode sowie eine negative Elektrode aufweist. Das Gehäuse der Energiespeicherzelle schützt und umschließt den Separator und die beiden Elektroden, wobei diese Elemente sich in einem ionisch leitenden Elektrolyt befinden.

Die Energiespeicherzellen sind parallel nebeneinander in einer Richtung des Energiespeichers angeordnet. Dadurch berühren sich die einzelnen Gehäuse der Energiespeicherzellen jeweils an ihren benachbarten Seitenflächen. Diese Berührungsflächen zwischen den einzelnen benachbarten Gehäusen sind über Klebefolien aus Kunststoff elektrisch isoliert. Die Isolierung sorgt dafür, dass zwischen den benachbarten Gehäusen im Allgemeinen kein Kurzschluss sowie im Fehlerfall kein Spannungsüberschlag auftritt.

Die Energiespeicherzellen sind zusätzlich auf einer Bodenplatte angeordnet. Die Bodenplatte wirkt als Kühlplatte, um den Abtransport der Wärme, die durch den Betrieb der Energiespeicherzellen entsteht, zu gewährleisten. Zwischen den Energiespeicherzellen und dieser Bodenplatte befindet sich ebenfalls eine Isolierung. Diese Isolierung ist aus einer Füllmasse, einer Folie und einem Wärmeleitblech aufgebaut.

Das Energiespeichermodul wird letztendlich noch von zwei Seitenrahmen und zwei Endabschnitten umschlossen. Die Seitenrahmen sowie die Endabschnitte sind ebenfalls durch Klebefolien elektrisch von den Energiespeicherzellen isoliert.

Mit der aus dem Stand der Technik bekannten Energiespeichervorrichtung ist die Realisierung der elektrischen Isolierung gewährleitstet, erfordert allerdings einen erhöhten Montageaufwand. Die Klebefolie, die für die Isolation zwischen den einzelnen Gehäusen der Energiespeicherzellen verwendet wird, benötigt bei ihrer Montage eine aufwändige Positionierung. Dies gilt ebenfalls für die Isolierung zwischen den Gehäusen der Energiespeicherzellen und den Seitenrahmen bzw. den Endabschnitten.

Hinzu kommt, dass die Isolierung, die sich zwischen den Energiespeicherzellen und der Bodenplatte befindet, eine Schichtstruktur mit vielen verschiedenen Materialien aufweist. Einerseits führt dies zu einer erhöhten Komplexität der Energiespeichervorrichtung. Andererseits leidet hierunter der Abtransport der von den Energiespeicherzellen erzeugten Wärme.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Energiespeichervorrichtung zu schaffen, welche eine einfachere Montage und Realisierung der elektrischen Isolierung zulässt.

Diese Aufgabe wird mit einer elektrischen Energiespeichervorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Ein erfindungsgemäßer elektrischer Energiespeicher ist für ein Kraftfahrzeug vorgesehen, insbesondere zur Versorgung eines elektrischen Antriebsaggregates des Kraftfahrzeuges, wobei der erfindungsgemäße elektrische Energiespeicher umfasst:

eine Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen, die jeweils ein elektrische Pole aufweisendes

Gehäuse umfassen, über die die Energiespeicherzellen miteinander elektrisch verschaltet sind, wobei zumindest eine der Energiespeicherzellen eine Hülle aufweist, die das Gehäuse der einen Energiespeicherzelle derart umschließt, dass die Gehäuse voneinander elektrisch isoliert sind.

Die Energiespeicherzellen weisen jeweils zumindest zwei elektrische Pole auf, ein Pluspol und ein Minuspol. Der erfindungsgemäße Energiespeicher wird bei bestimmungsgemäßem Einsatz über zwei Hauptanschlüsse an das elektrische Antriebsaggregat des Kraftfahrzeuges angeschlossen. Zwischen den beiden Hauptanschlüssen liegen beispielsweise 400V, 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, oder 1000V an.

Bei der Verschaltung der Energiespeicherzellen kann es sich beispielsweise um Kombinationen aus Reihenschaltungen und Parallelschaltungen handeln. Bei einer ersten Kombination können beispielsweise zumindest zwei Energiespeicherzellen zu einer Parallelschaltung zusammengeschaltet und anschließend zumindest zwei solcher Parallelschaltungen in Reihe geschaltet werden.

Eine alternative Kombination kann aus zumindest zwei parallelen Strängen mit jeweils mindestens zwei in Reihe geschalteten Energiespeicherzellen aufgebaut sein.

Jede Energiespeicherzelle umfasst, wie erläutert, ein Gehäuse. Dieses Gehäuse kann aus einem metallischen Werkstoff und/oder einem nichtmetallischen Werkstoff gebildet sein. Zudem kann das Gehäuse eine prismatische Form oder eine zylindrische Form oder eine Pouch-Zellen Form aufweisen.

Die Energiespeicherzellen können bevorzugt nach Entladung wieder aufgeladen werden.

In dem Gehäuse jeder der Energiespeicherzellen sind die elektrochemischen Elemente der jeweiligen Energiespeicherzelle aufgenommen. Hierzu zählen eine positive Elektrode, eine negative Elektrode, und ein Separator, die sich zusammen in einer Elektrolytlösung befinden.

Durch die erfindungsgemäße isolierende Hülle, insbesondere durch die hierdurch gewährleistete elektrische Isolierung, lässt sich eine einfachere Montage des erfindungsgemäßen Energiespeichers erzielen. Dies deshalb, weil das Gehäuse vor Anordnung und Verschaltung der Energiespeicherzellen mit der Hülle umschlossen werden kann und keine einzelnen Folien aufwändig positioniert werden müssen. Dies spart Fertigungs- und Montagekosten.

Die Hülle des erfindungsgemäßen Energiespeichers ist bevorzugt als Schrumpfschlauch ausgeführt und ist insbesondere aus einem Kunststoff und/oder aus Polytetrafluorethylen gebildet.

Je nach gewünschter elektrischer Durchschlagsfestigkeit kann der Schrumpfschlauch aus einer Reihe von verschiedenen Materialien gebildet werden und kann bezogen auf seine Wanddicke dünn-, mittel-, oder dickwandig ausgebildet sein. Die elektrische Durchschlagsfestigkeit gibt Auskunft darüber, wie hoch die elektrische Feldstärke in einem Material höchstens sein darf, ohne dass es zu einem Lichtbogen oder Funkenschlag kommt. Je nach geforderter Norm und der elektrischen Kenngrößen des Energiespeichers hat der als isolierende Hülle fungierende Schrumpfschlaucheine bestimmte elektrische Durchschlagsfestigkeit.

Die Hülle des erfindungsgemäßen Energiespeichers kann alternativ aus Kunststoff, insbesondere aus einem spritzgegossenen Kunststoff gebildet sein.

Die Hülle kann beispielsweise gebildet werden, indem das Gehäuse der Energiespeicherzelle in einem Spritzgussverfahren mit

dem Kunststoff umhüllt wird. Die Hülle kann je nach Bedarf an unterschiedlichen Abschnitten des Gehäuses in verschiedenen Wandstärken gefertigt sein.

Die Hülle des erfindungsgemäßen Energiespeichers kann alternativ bevorzugt aus elastischem Kunststoff, insbesondere aus einem Elastomer gebildet sein.

Die Hülle kann je nach Bedarf an unterschiedlichen Abschnitten des Gehäuses in verschiedenen Wandstärken gefertigt sein.

Die vorstehend erläuterten, verschiedenen Varianten der Hülle können so ausgebildet sein, dass sie das Gehäuse zumindest an den Abschnitten umhüllen bzw. abdecken, an denen die Isolierung notwendig und gewünscht ist.

Alternativ kann der erfindungsgemäße Energiespeicher so eingerichtet sein, dass das Gehäuse der zumindest einen Energiespeicherzelle, mit Ausnahme der elektrischen Pole, vollständig von der Hülle umschlossen ist.

Des Weiteren kann der erfindungsgemäße Energiespeicher so ausgestaltet sein, dass von der Vielzahl der Energiespeicherzellen (nur) jede zweite Energiespeicherzelle die Hülle aufweist.

In Abhängigkeit von den elektrischen Anforderungen an den erfindungsgemäßen Energiespeicher kann es ausreichend sein, nur das Gehäuse jeder zweiten Energiespeicherzelle mit der Hülle zu versehen. Die aufgereihten Energiespeicherzellen sind hierdurch zuverlässig voneinander isoliert und der Montage- bzw. Herstellungsaufwand wird verringert, weil nicht jede der Energiespeicherzellen mit der Hülle ausgestattet werden muss.

Alternativ kann der elektrische Energiespeicher so ausgestaltet sein, dass jede der Energiespeicherzellen jeweils die Hülle aufweist.

Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Energiespeicher derart ausgestaltet sein, dass die Hüllen der Energiespeicherzellen

identisch aufgebaut, insbesondere aus einem identischen Material gebildet sind.

Weiterhin kann der erfindungsgemäße Energiespeicher derart ausgestaltet sein, dass die Hüllen der Energiespeicherzellen unterschiedlich aufgebaut sind. Beispielsweise kann mindestens eine der Hüllen aus dem Elastomer und andere aus dem spritzgegossenen Kunststoff gebildet sein. Alternativ kann mindestens eine der Hüllen aus dem Elastomer und andere aus dem Schrumpfschlauch gebildet sein. Weiterhin alternativ kann mindestens eine der Hüllen aus dem spritzgegossenen Kunststoff und andere aus dem Schrumpfschlauch gebildet sein.

Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Energiespeicher derart ausgestaltet sein, dass der Energiespeicher ein Energiespeichermodul beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen die Hülle aufweist, und die Hüllen auch elektrisch isolierend gegenüber einer Bodenplatte des Energiespeichermoduls wirken, wobei die Bodenplatte unterhalb der Energiespeicherzellen auf einer zu den elektrischen Polen abgewandten Seite der Energiespeicherzellen angeordnet ist.

Da die Hüllen die Energiespeicherzellen jeweils so umschließen, dass sie auch auf der Unterseite der Energiespeicherzellen isolierend wirken, ist eine effektive Isolierung gegenüber der Bodenplatte gewährleistet.

Die Bodenplatte kann Teil einer Kühlungsvorrichtung sein. Durch die erfindungsgemäße Hülle ist die Möglichkeit gegeben, dass im Stand der Technik zwischen Energiespeicherzellen und Bodenplatte verbaute Kunststofffolien und Wärmeleitbleche entfallen können.

Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Energiespeichers führt folglich zu einer weiteren Reduktion des Fertigungs- und Montageaufwandes.

Überdies kann der erfindungsgemäße Energiespeicher so eingerichtet sein, dass der Energiespeicher ein Energiespeichermodul beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen die Hülle aufweist, und die Hüllen elektrisch isolierend gegenüber zumindest einem Seitenstreben aufweisenden Seitenrahmen des Energiespeichermoduls wirken, wobei zumindest eine der Seitenstreben des Seitenrahmens seitlich an den in einer Längsrichtung des Energiespeichermoduls aufgereihten Energiespeicherzellen angeordnet ist.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Energiespeichers kann das Energiespeichermodul zusätzlich zumindest den Seitenrahmen aufweisen. Die Seitenstreben des Seitenrahmens können sich auf einer oder beiden Seiten des Energiespeichermoduls befinden und die einzelnen Energiespeicherzellen in ihrer Position fixieren. Die elektrische Isolierung der Energiespeicherzellen gegenüber dem Seitenrahmen übernehmen die Hüllen.

Die genannten Seitenstreben können Teil der im Vorhergehenden genannten Bodenplatte sein, bzw. die Bodenplatte und die Seitenstreben können ineinander integriert sein.

Ferner kann der elektrische Energiespeicher so verwirklicht sein, dass der Energiespeicher ein Energiespeichermodul beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen die Hülle aufweist, und die Hüllen elektrisch isolierend gegenüber zumindest zwei Endabschnitten des Energiespeichermoduls wirken,

wobei zumindest einer der Endabschnitte an einem Ende und ein anderer der Endabschnitte an einem entgegengesetzten Ende des Energiespeichermoduls angeordnet ist.

Das Energiespeichermodul kann hier zumindest zwei Endabschnitte aufweisen, die das Energiespeichermodul an seinen Enden abschließen. Zumindest einer der Endabschnitte kann aus einem metallischen oder nichtmetallischen Werkstoff gebildet sein. Bei dem vorliegenden erfindungsgemäßen Energiespeicher wird die Isolierung gegenüber den Endabschnitten durch die Hülle realisiert.

Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Energiespeicherzelle eines erfindungsgemäßen Energiespeichers, wobei die Energiespeicherzelle ein Gehäuse aufweist; und

Figur 2 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Energiespeichers.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Energiespeicherzelle 2 eines in Figur 2 dargestellten erfindungsgemäßen Energiespeichers 1.

Die Energiespeicherzelle 2 hat ein bevorzugt prismatisches Gehäuse 5, auf dem zwei elektrische Pole, ein erster Pol 3 und ein zweiter Pol 4 angeordnet sind. Bei den Polen 3, 4 handelt es sich um einen Minus- und Pluspol der Energiespeicherzelle 2, über die die

Energiespeicherzelle 2 elektrisch kontaktiert werden kann. Die zwei elektrischen Pole 3, 4 sind auf einer Oberseite der Energiespeicherzelle 2 angeordnet. Die Energiespeicherzelle 2 kann diesbezüglich auch anders ausgebildet sein, insbesondere können die Pole 3, 4 auch an anderen Orten, beispielsweise den Seitenflächen, angeordnet sein.

Eine in Fig. 1 nicht dargestellte Hülle umschließt das Gehäuse 5 bis auf die zwei elektrischen Pole 3, 4 bevorzugt vollständig. Die Hülle der Energiespeicherzelle 2 ist ein wesentliches Element des erfindungsgemäßen Energiespeichers 1.

Figur 2 zeigt eine Ansicht des erfindungsgemäßen Energiespeichers 1. Der Energiespeicher 1 versorgt bei bestimmungsgemäßer Verwendung ein elektrisches Antriebsaggregat eines Kraftfahrzeuges.

Der Energiespeicher 1 beinhaltet mindestens ein einziges Energiespeichermodul 11, das eine Vielzahl der unter Bezug auf Fig. 1 erläuterten Energiespeicherzelle 2 aufweist.

Die Energiespeicherzellen 2 sind in einer Längsrichtung des Energiespeichermoduls 11 aufgereiht und auf einer Bodenplatte 8 angeordnet. Die Energiespeicherzellen 2 berühren sich an ihren in die Längsrichtung weisenden Flächen.

Das Energiespeichermodul 11 beinhaltet zwei Endabschnitte 6, 6‘, die in der Längsrichtung des Energiespeichermoduls 11 an den jeweils letzten Energiespeicherzellen 2 anliegen.

Ein Seitenrahmen des Energiespeichermoduls 11 verläuft seitlich an den Energiespeicherzellen 2. Der Seitenrahmen weist mindestens zwei Seitenstreben 7, 7‘ auf, die jeweils auf einer der Seiten der Energiespeicherzellen 2 in der Längsrichtung verlaufen und an den Energiespeicherzellen 2 ebenfalls anliegen. Die Seitenstreben 7, 7‘ sind an den Endabschnitten 6, 6‘ befestigt. Insgesamt umlaufen

die Seitenstreben 7, 7‘ zusammen mit den Endabschnitten 6, 6‘ die Vielzahl von Energiespeicherzellen 2 vollständig und halten diese in ihrer kompakten, aufgereihten Anordnung.

Die elektrischen Pole (Minus- und Pluspole) der Energiespeicherzellen 2 befinden sich auf einer der Bodenplatte 8 abgewandten Seite der Energiespeicherzellen 2.

Eine Kontaktierungsplatte 10 übernimmt die Kontaktierung der einzelnen Energiespeicherzellen 2. Bevorzugt sind die Energiespeicherzellen 2 über die Kontaktierungsplatte 2 derart miteinander verschaltet, dass eine Vielzahl von Strängen des Energiespeichers 1 zueinander parallelgeschaltet ist, wobei jeder der Stränge aus einer Reihenschaltung von mehreren der Energiespeicherzellen 2 aufgebaut ist. Die Kontaktierungsplatte 10 weist an ihren in der Längsrichtung liegenden Enden jeweils einen Hauptanschluss 10a, 10b auf, über die der Energiespeicher 1 an dem elektrischen Antriebsaggregat anschließbar ist.

Die Energiespeicherzellen 2 sind zur Erfüllung gesetzlicher Normen voneinander und gegenüber der Bodenplatte 8, den Seitenstreben 7, 7‘ und den Endabschnitten 6, 6‘ elektrisch isoliert. Diese Isolierung übernimmt die unter Bezug auf Fig. 1 erwähnte Hülle. Bevorzugt beinhaltet jede der Energiespeicherzellen 2 eine jeweilige Hülle, die das entsprechende Gehäuse 5 umschließt und die erwähnte Isolierung gewährleistet. Die Hülle ist bevorzugt so ausgestaltet, dass sie zumindest die Bereiche des Gehäuses 5 abdeckt, an denen eine Isolierung notwendig ist.

Wenn beispielsweise die Endabschnitte 6, 6‘ und/oder die Seitenstreben 7, 7‘ und/oder die Bodenplatte 8 aus einem isolierenden Kunststoff gebildet sind, ist es lediglich notwendig, jede zweite der Energiespeicherzellen 2 mit einer isolierenden Hülle zu versehen.

Sind hingegen die Endabschnitte 6, 6‘ und/oder die Seitenstreben 7, 7‘ und/oder die Bodenplatte 8 aus einem leitenden Metall aufgebaut, ist jede der Energiespeicherzellen 2 mit einer isolierenden Hülle ausgestattet, die ganz besonders bevorzugt die jeweilige Energiespeicherzelle 10 vollständig umhüllt.

Eine aus dem Stand der Technik bekannte Füllmasse kann zwischen der Bodenplatte 8 und den Unterseiten der Energiespeicherzellen 2 vorhanden sein. Diese Füllmasse sorgt für einen Toleranzausgleich. Wenn die Energiespeicherzellen 2 mit den erläuterten Hüllen ausgestattet sind, ist es nicht notwendig, zusätzliche isolierende Folien oder ein zusätzliches Wärmeblech zwischen der Bodenplatte 8 und den Energiespeicherzellen 2 vorzusehen.

In Figur 2 ist noch eine optionale Kühlvorrichtung gezeigt. Diese Kühlvorrichtung beinhaltet Leitungen 9, die durch den Energiespeicher 1 verlaufen und über die ein Kühlmedium durch den Energiespeicher 1 zur Kühlung der Energiespeicherzellen geleitet werden kann.

Erfindungsgemäß können die die Energiespeicherzellen 2 umschließenden Hüllen 2 verschiedenartig realisiert werden.

Beispielsweise können die Hüllen mittels eines Schrumpfschlauches realisiert werden. Vor Einsetzen der Energiespeicherzellen in den erfindungsgemäßen Energiespeicher 1 wird jede der zu isolierenden Energiespeicherzellen in einen entsprechend dimensionierten Schrumpfschlauch eingeführt und anschließend einer Wärmebehandlung unterzogen. Hierdurch zieht sich der Schrumpfschlauch zusammen und legt sich an das Gehäuse 5 der jeweiligen Energiespeicherzelle 2 an. Der Schrumpfschlauch ist bevorzugt aus einem Material gebildet, das nach der Wärmebehandlung bei normalen Betriebstemperaturen des Energiespeichers 1 eingesetzt werden kann. Wenn die erläuterte Kühlvorrichtung vorgesehen ist, lässt sich

die Betriebstemperatur in einem für das Material des Schrumpfschlauchs zulässigen Bereich halten. Eine bis auf die elektrischen Pole 2, 3 vollständige Hülle des Gehäuses 5 lässt sich mittels des Schrumpfschlauches durch einen entsprechenden Zuschnitt oder durch Falttechniken realisieren.

Alternativ kann die Hülle auch durch einen das Gehäuse 5 umschließenden Kunststoff realisiert werden. Bevorzugt wird eine solche Hülle spritzgegossen, indem die jeweilige Energiespeicherzelle 2 in eine Form eingesetzt wird und in einen zwischen dem Gehäuse 5 und der Form vorhandenen Zwischenraum ein Kunststoff eingespritzt wird. Nach Aushärten des Kunststoffes kann die Energiespeicherzelle aus der Form wieder entnommen werden.

Weiterhin alternativ kann die Hülle aus einem elastischen Kunststoff, beispielsweise aus einem Elastomer gebildet sein.

Wenn mehrere der Energiespeicherzellen 2 des Energiespeichers 1 die isolierende Hülle aufweisen, können diese entweder identisch gemäß einer der obigen Alternativen oder entsprechend unterschiedlich aufgebaut sein.

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrischer Energiespeicher (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zur Versorgung eines elektrischen Antriebsaggregates des Kraftfahrzeuges, umfassend:

eine Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen (2), die jeweils ein elektrische Pole aufweisendes Gehäuse (5) umfassen, über die die Energiespeicherzellen (2) miteinander elektrisch verschaltet sind,

wobei zumindest eine der Energiespeicherzellen (2) eine Hülle aufweist, die das Gehäuse (5) der einen Energiespeicherzelle (2) derart umschließt, dass die Gehäuse (5) voneinander elektrisch isoliert sind.

2. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1,

wobei die Hülle als Schrumpfschlauch ausgeführt ist und insbesondere aus einem Kunststoff und/oder aus Polytetrafluorethylen gebildet ist.

3. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1,

wobei die Hülle aus Kunststoff, insbesondere aus einem spritzgegossenen Kunststoff gebildet ist.

4. Energiespeicher (1) nach Anspruch 1,

wobei die Hülle aus einem elastischen Kunststoff, insbesondere aus einem Elastomer gebildet ist.

5. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Gehäuse (5) der zumindest einen Energiespeicherzelle (2), mit Ausnahme der elektrischen Pole, vollständig von der Hülle umschlossen ist.

6. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei von der Vielzahl der Energiespeicherzellen (2) jede zweite Energiespeicherzelle (10) die Hülle aufweist.

7. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Energiespeicherzellen (2) jeweils die Hülle aufweisen.

8. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Hüllen der Energiespeicherzellen (2) identisch ausgebildet sind.

9. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Hüllen der Energiespeicherzellen (2) unterschiedlich aufgebaut sind, wobei entweder

die Hüllen aus dem Elastomer und aus dem spritzgegossenen Kunststoff gebildet sind, oder

die Hüllen aus dem Elastomer und dem Schrumpfschlauch gebildet sind, oder

die Hüllen aus dem spritzgegossenen Kunststoff und dem Schrumpfschlauch gebildet sind, oder

die Hüllen aus einer Kombination aus dem Elastomer, dem spritzgegossenen Kunststoff und dem Schrumpfschlauch gebildet sind.

10. Energiespeicher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei der Energiespeicher (1) ein Energiespeichermodul (11) beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen (2) umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen (2) die Hülle aufweist,

und die Hüllen elektrisch isolierend gegenüber einer Bodenplatte (8) wirken, wobei die Bodenplatte (8) unterhalb auf einer zu den elektrischen Polen (2, 3) abgewandten Seite der Energiespeicherzellen (2) angeordnet ist.

11. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

wobei der Energiespeicher ein Energiespeichermodul (2) beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander anliegenden Energiespeicherzellen (2) umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen (2) die Hülle aufweist,

und die Hüllen (2) elektrisch isolierend gegenüber zumindest einem Seitenstreben (7, 7') aufweisenden Seitenrahmen wirken, wobei zumindest eine der Seitenstreben seitlich an den in einer Längsrichtung des Energiespeichermoduls (11) aufgereihten Energiespeicherzellen (10) angeordnet ist.

12. Energiespeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

wobei der Energiespeicher (1) ein Energiespeichermodul (11) beinhaltet, welches die Vielzahl von aufgereihten und aneinander

anliegenden Energiespeicherzellen (2) umfasst, wobei jede der Energiespeicherzellen (2) die Hülle aufweist,

und zumindest die Hüllen elektrisch isolierend gegenüber zumindest zwei Endabschnitten (6,6‘) wirken, wobei zumindest einer der Endabschnitte (6, 6‘) an einem Ende und ein anderer der Endabschnitte (6,6‘) an einem entgegengesetzten Ende der in Längsrichtung des Energiespeichermoduls (11) aufgereihten Energiespeicherzellen (2) angeordnet ist.

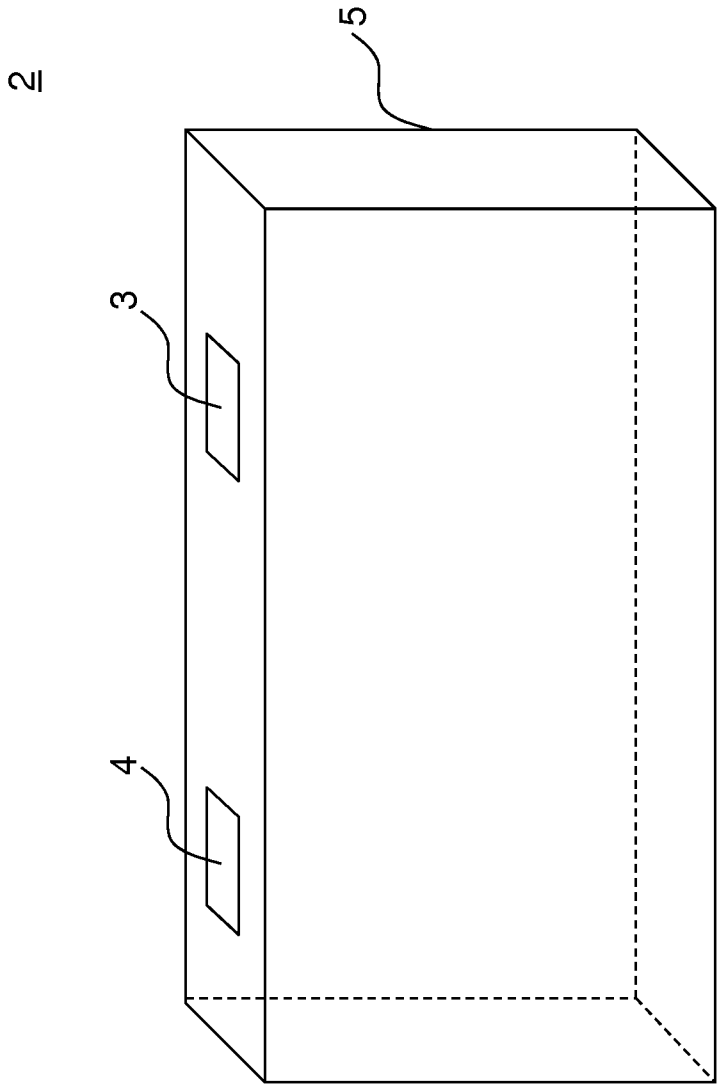


Fig. 1

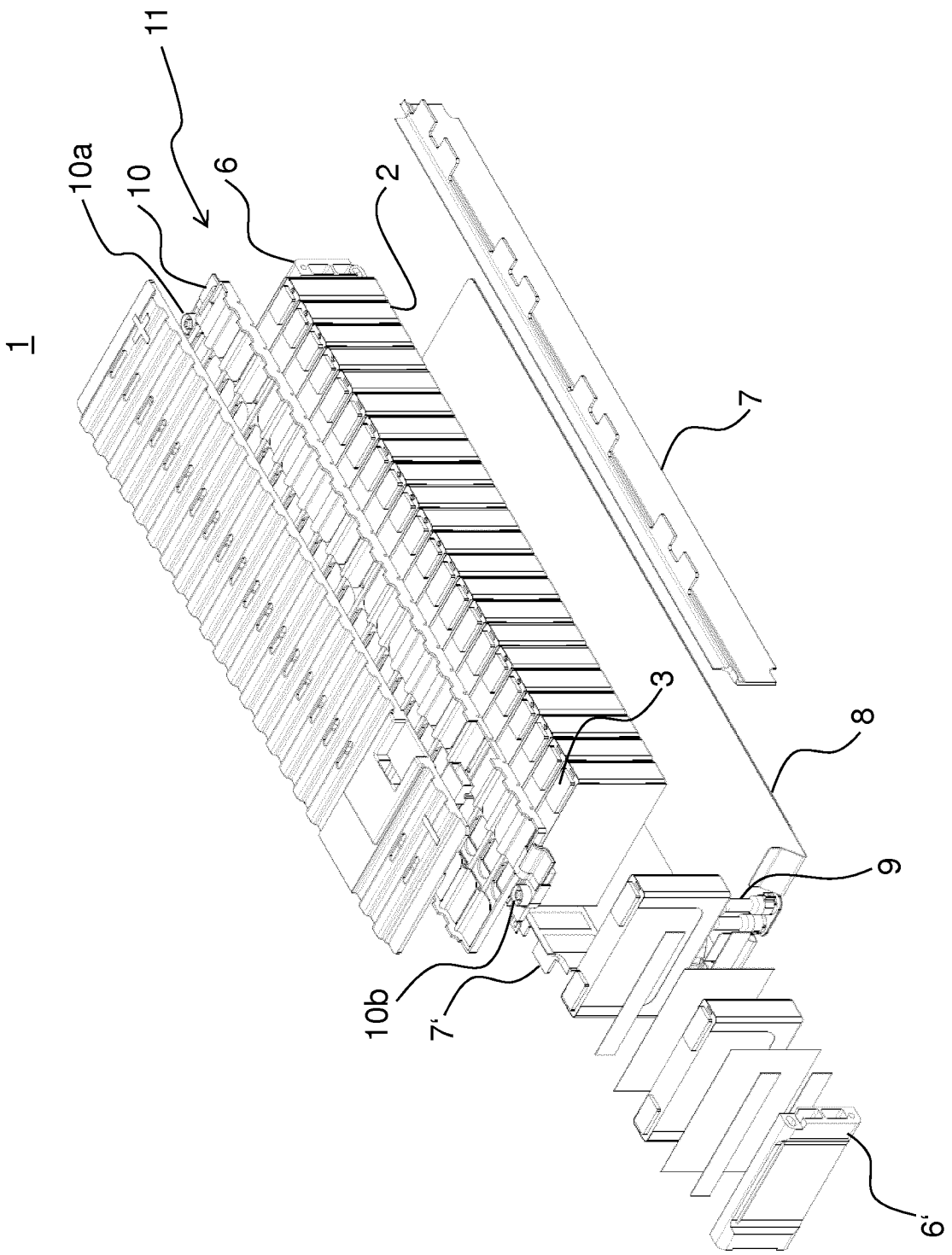


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/074860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/10(2006.01)i; ***H01M 2/20***(2006.01)i; *B60L 11/18*(2006.01)n

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)

H01M; 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	DE 102013202367 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 14 August 2014 (2014-08-14)	1-8,10-12
A	paragraph [0003] - paragraph [0004] paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0006] - paragraph [0008] paragraph [0025] paragraph [0026] paragraph [0027] paragraph [0028] paragraph [0033] claims 1-11 figure 1	9
X	WO 2017104878 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 22 June 2017 (2017-06-22)	1-8,10-12
A	the whole document	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	Date of mailing of the international search report
08 November 2018	**19 November 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Kuhn, Tanja**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	& US 2017373289 A1 (LEE JONG-YOUNG [KR] ET AL) 28 December 2017 (2017-12-28)	1-8,10-12
A,P	paragraph [0001] paragraph [0002] paragraph [0041] - paragraph [0045] paragraph [0046] paragraph [0047] paragraph [0048] - paragraph [0050] paragraph [0051] - paragraph [0052] paragraph [0053] - paragraph [0054] paragraph [0055] paragraph [0056] paragraph [0057] paragraph [0058] paragraph [0059] figures 1,2 claims 1-16	9
A	DE 102010008444 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18 August 2011 (2011-08-18) paragraph [0002] paragraph [0015] paragraph [0005] paragraph [0007] paragraph [0009] paragraph [0010] paragraph [0013] paragraph [0016] paragraph [0023] paragraph [0024] paragraph [0035] claims 1-10 figures 1-4C	1-11
A	DE 102014218141 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 10 March 2016 (2016-03-10) figure paragraph [0001] paragraph [0003] paragraph [0013] paragraph [0017] paragraph [0019] paragraph [0021] paragraph [0022] paragraph [0033] paragraph [0034] paragraph [0036] - paragraph [0037] paragraph [0038] paragraph [0041] - paragraph [0043]	1-11
A	DE 102012217590 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 27 March 2014 (2014-03-27) paragraph [0001] paragraph [0020] paragraph [0021] paragraph [0043]	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/074860

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102013202367 A1	14 August 2014	CN 104009192 A	27 August 2014
		DE 102013202367 A1	14 August 2014
WO 2017104878 A1	22 June 2017	CN 106898840 A	27 June 2017
		CN 205406672 U	27 July 2016
		EP 3373358 A1	12 September 2018
		JP 2018507512 A	15 March 2018
		US 2017373289 A1	28 December 2017
		WO 2017104878 A1	22 June 2017
DE 102010008444 A1	18 August 2011	NONE	
DE 102014218141 A1	10 March 2016	NONE	
DE 102012217590 A1	27 March 2014	CN 104685665 A	03 June 2015
		DE 102012217590 A1	27 March 2014
		WO 2014048620 A1	03 April 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/074860

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M2/10 H01M2/20
ADD. B60L11/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M 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	DE 10 2013 202367 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 14. August 2014 (2014-08-14)	1-8, 10-12
A	Absatz [0003] - Absatz [0004] Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0006] - Absatz [0008] Absatz [0025] Absatz [0026] Absatz [0027] Absatz [0028] Absatz [0033] Ansprüche 1-11 Abbildung 1	9

X	WO 2017/104878 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 22. Juni 2017 (2017-06-22)	1-8, 10-12
A	das ganze Dokument	9
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
8. November 2018	19/11/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kuhn, Tanja

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	& US 2017/373289 A1 (LEE JONG-YOUNG [KR] ET AL) 28. Dezember 2017 (2017-12-28)	1-8, 10-12
A,P	Absatz [0001] Absatz [0002] Absatz [0041] - Absatz [0045] Absatz [0046] Absatz [0047] Absatz [0048] - Absatz [0050] Absatz [0051] - Absatz [0052] Absatz [0053] - Absatz [0054] Absatz [0055] Absatz [0056] Absatz [0057] Absatz [0058] Absatz [0059] Abbildungen 1,2 Ansprüche 1-16	9

A	DE 10 2010 008444 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18. August 2011 (2011-08-18) Absatz [0002] Absatz [0015] Absatz [0005] Absatz [0007] Absatz [0009] Absatz [0010] Absatz [0013] Absatz [0016] Absatz [0023] Absatz [0024] Absatz [0035] Ansprüche 1-10 Abbildungen 1-4C	1-11

A	DE 10 2014 218141 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 10. März 2016 (2016-03-10) Abbildung Absatz [0001] Absatz [0003] Absatz [0013] Absatz [0017] Absatz [0019] Absatz [0021] Absatz [0022] Absatz [0033] Absatz [0034] Absatz [0036] - Absatz [0037] Absatz [0038] Absatz [0041] - Absatz [0043]	1-11

-/--

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/074860

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 217590 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 27. März 2014 (2014-03-27) Absatz [0001] Absatz [0020] Absatz [0021] Absatz [0043] -----	1-11

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/074860

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013202367 A1	14-08-2014	CN 104009192 A	27-08-2014
		DE 102013202367 A1	14-08-2014
WO 2017104878 A1	22-06-2017	CN 106898840 A	27-06-2017
		CN 205406672 U	27-07-2016
		EP 3373358 A1	12-09-2018
		JP 2018507512 A	15-03-2018
		US 2017373289 A1	28-12-2017
		WO 2017104878 A1	22-06-2017
DE 102010008444 A1	18-08-2011	KEINE	
DE 102014218141 A1	10-03-2016	KEINE	
DE 102012217590 A1	27-03-2014	CN 104685665 A	03-06-2015
		DE 102012217590 A1	27-03-2014
		WO 2014048620 A1	03-04-2014