

(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
14. März 2024 (14.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/052000 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/613 (2014.01) H01M 50/204 (2021.01)
H01M 10/625 (2014.01) H01M 50/249 (2021.01)
H01M 10/6553 (2014.01) H01M 50/502 (2021.01)
H01M 10/6566 (2014.01) H01M 50/516 (2021.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/070608

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2023 (25.07.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 209 264.3
06. September 2022 (06.09.2022) DE

(71) Anmelder: **MAHLE INTERNATIONAL GMBH**
[DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **AKTAS, Julius**; Eschenweg 5, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). **EPPINGER, Jochen**; Drosselweg 11, 71336 Waiblingen (DE). **IANCU, Dragos Cristian**; Eichenstr. 9, 85122 Hitzhofen (DE). **KALMBACH, Thomas**; Bismarckstr. 42, 73760 Ostfildern (DE). **KANSY, Jessica**; Wiener Str. 180, 70469 Stuttgart (DE). **KERN, Chris-**

tian; John-F.-Kennedy-Allee 55, 71686 Remseck (DE). **PAYLOV, Oleksandr**; Ernst-Sachs-Str. 3, 73207 Plochingen (DE). **REIMER, Eduard**; Saarlandstr.28, 70734 Fellbach (DE). **REISINGER, Dieter**; Waltherweg 9, 75417 Mühlacker (DE). **SCHMID-WALDERICH, Karl-Ulrich**; Rappenberghalde 51/3, 72070 Tübingen (DE).

(74) Anwalt: **BRP RENAUD UND PARTNER MBB**; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD,

(54) Title: RECHARGEABLE BATTERY ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: AKKUMULATORANORDNUNG

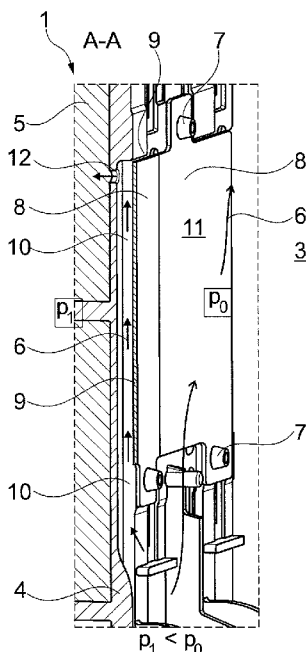


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a rechargeable battery arrangement (1) comprising a housing (3), in which at least two energy storage cells (5) held by way of a cell carrier (4) are arranged. The features provided according to the invention are – that a dielectric coolant (6) for cooling the energy storage cells (5) is able to flow through the housing (3) at least in part, – that each energy storage cell (5) has at least one cell contact lug (7) projecting through the cell carrier (4), – that at least two cell contact lugs (7) are electrically conductively connected to one another via a cell connector (8), – that the cell connector (8) bears on the cell carrier (4) in a bearing region (9), – that the cell carrier (4) has in the bearing region (9) at least one groove-like channel (10) covered by the cell connector (8), with the result that dielectric coolant (6) is able to flow behind the cell connector (8) there and cool it.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung (1) mit einem Gehäuse (3), in welchem zumindest zwei über einen Zellträger (4) gehaltene Energiespeicherezellen (5) angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, – dass das Gehäuse (3) zumindest in Teilen von einem dielektrischen Kühlmittel (6) zum Kühlen der Energiespeicherezellen (5) durchströmbar ist, – dass jede Energiespeicherezelle (5) zumindest eine durch den Zellträger (4) ragende Zellkontaktfahne (7) aufweist, – dass zumindest zwei Zellkontaktfahnen (7) über einen Zellverbinder (8) elektrisch leitend miteinander verbunden sind, – dass der Zellverbinder (8) in einem Auflagebereich (9) auf dem Zellträger (4) aufliegt, – dass der Zellträger (4) in dem Auflagebereich (9) zumindest ein nutartiger Kanal (10) aufweist, der von dem Zellverbinder (8) überdeckt ist, sodass der Zellverbinder (8) dort mit dielektrischem Kühlmittel (6) hinterströmbar und kühlbar ist.

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, ME, 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)

Akkumulatoranordnung

Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug mit einer solchen Akkumulatoranordnung.

Akkumulatoranordnungen für Hybrid- oder Elektrofahrzeuge sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Dabei sind mehrere Energiespeicherzellen in Batteriemodule gefasst und in einem Gehäuse angeordnet. Die Energiespeicherzellen werden dabei zum Erhalt ihrer Funktion temperiert. Insbesondere bei Akkumulatoranordnungen mit einer hohen Leistungsdichte und einer geforderten Schnellladefähigkeit ist eine leistungsfähige Kühlung unabdingbar.

Aus der DE 10 2013 216 523 A1 ist ein Plattenwärmeübertrager mit einer Platte zum Übertragen von Wärmeenergie auf einen Wärmeträger und einem zumindest einseitig durch die Platte begrenzten Strömungskanal zum Kanalisieren einer Strömung des Wärmeträgers entlang der Platte in einer vorgegebenen Strömungsrichtung bekannt. Dabei sind eine Vielzahl aus der Platte in den Strömungskanal ragende Noppen zum Verteilen des Wärmeträgers innerhalb des Strömungskanals vorgesehen. Eine gleichmäßigere Temperaturverteilung ergibt sich, wenn mindestens zwei benachbarte Noppen so miteinander und/oder mit einer Kanalbegrenzung verbunden sind, dass sie eine im Wesentlichen quer zu der Strömungsrichtung verlaufende Strömungsbarriere zum Versperren der Strömungsrichtung bilden. Nachteil eines derartigen Plattenwärmeübertragers zum Kühlen von Energiespeicherzellen ist jedoch ein vergleichsweise inhomogener Temperaturverlauf innerhalb der Batteriezellen, da üblicherweise nur eine Seite der Energiespeicherzelle direkt in Kontakt mit der Platte ist.

Eine deutlich verbesserte Kühlung wird bei sogenannten immersionsgekühlten Akkumulatoranordnungen erreicht, bei welchen die Kühlung der Energiespeicherzellen über einen direkten Kontakt mit einem dielektrischen Kühlmittel erfolgt. Die Energiespeicherzellen werden dabei von Zellträgern gehalten, deren Aufgabe es ist, neben dem Halten und Fixieren der Energiespeicherzellen und Zellverbindern, über die die einzelnen Zellkontaktfahnen elektrisch miteinander verbunden sind, auch das dielektrische Kühlmittel zu leiten.

Nachteilig bei bekannten immersionsgekühlten Akkumulatoranordnungen ist dabei, dass insbesondere elektrisch hochbelastete Bereiche, wie beispielsweise die Zellverbinder, schwierig zu kühlen sind, was die Leistung einer derartigen Akkumulatoranordnung beeinträchtigt.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für eine Akkumulatoranordnung der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die insbesondere den aus dem Stand der Technik bekannten Nachteil überwindet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine an sich bekannte Akkumulatoranordnung derart weiterzubilden, dass dort eingesetzte Zellverbinder, welche zum elektrischen Verbinden zweier Zellkontaktfahnen zweier Energiespeicherzellen dienen, besser gekühlt werden können und dadurch die Leistungsfähigkeit der Akkumulatoranordnung insgesamt gesteigert werden kann. Durch eine lokal verbesserte Kühlung der Zellverbinder kann auch

eine kürzere Ladezeit realisiert werden, da die Akkumulatoranordnung mit höherer Ladeleistung beaufschlagbar ist. Die erfindungsgemäße Akkumulatoranordnung, welche beispielsweise für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug eingesetzt werden kann, besitzt dabei in bekannter Weise ein Gehäuse, in welchem zumindest zwei über einen Zellträger gehaltene Energiespeicherzellen angeordnet sind. Üblicherweise sind dabei selbstverständlich zwei Zellträger vorgesehen, zwischen welchen die einzelnen Energiespeicherzellen im Wesentlichen parallel verlaufend angeordnet sind und wobei die Energiespeicherzellen mit jeweils einer Zellkontaktfahne durch den Zellträger ragen. Die Lösung ist bei Pouchzellen auch ohne Zellverbinder umsetzbar und in der Regel auch für andere Zelltypen, die mit einem Zellverbinder kontaktiert sind. Zur verbesserten Temperierung der Akkumulatoranordnung ist das Gehäuse zumindest in Teilen von einem dielektrischen Kühlmittel zum Kühlen der Energiespeicherzellen durchströmbar. Zumindest zwei Zellkontaktfahnen sind dabei über einen Zellverbinder, beispielsweise mit einer plattenartigen Struktur, elektrisch leitend miteinander verbunden. Der Zellverbinder liegt dabei in einem Auflagebereich zwischen zwei Zellkontaktfahnen auf dem Zellträger auf. Auf der einen Seite des Zellträgers sind somit die Energiespeicherzellen angeordnet, während auf der gegenüberliegenden Seite die Zellkontaktfahnen und die diese verbindenden Zellverbinder angeordnet sind. Erfindungsgemäß weist nun der Zellträger in dem Auflagebereich zumindest einen nutartigen Kanal auf, der von dem jeweiligen Zellverbinder überdeckt ist, sodass der Zellverbinder dort mit dielektrischem Kühlmittel durch den nutartigen Kanal hinterströmbar und dadurch deutlich besser kühlbar ist. Bislang konnte der Zellverbinder in dem Auflagebereich nur von außen, d. h. nur von einer Seite mit dielektrischem Kühlmittel beaufschlagt und gekühlt werden. Bei der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung ist durch den nutartigen Kanal in dem Zellträger auch eine Hinterströmung des Zellverbinders mit dielektrischem Kühlmittel und damit eine zweiseitige und insgesamt deutlich bessere Kühlung möglich. Dabei ist selbstver-

ständig klar, dass in dem Auflagebereich nicht nur ein derartiger nutartiger Kanal, sondern generell auch eine ganze Kanalstruktur mit mehreren derartigen nutartigen Kanälen im Zellträger vorgesehen sein kann, wodurch sogar eine flächige Hinterströmung und damit eine besonders effektive Beaufschlagung einer dem Zellträger bzw. dem Auflagebereich zugewandten Rückseite des Zellverbinders mit dielektrischem Kühlmittel möglich ist. Insgesamt ist es somit mit der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung möglich, elektrisch und damit auch thermisch hochbelastete Bereiche, wie die Zellverbinder, deutlich besser zu kühlen, wodurch höhere Ladeleistungen und Entladeleistungen realisierbar sind.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung ist zwischen dem Gehäuse und dem Zellverbinder ein von dielektrischem Kühlmittel durchströmbarer Kühlkanal angeordnet. Dieser Kühlkanal übernimmt dabei eine Kühlung der Vorderseite des jeweiligen Zellverbinders, wodurch eine beidseitige Kühlung des Zellverbinders und damit eine Reduzierung der thermischen Belastung in diesem Bereich erreicht werden können.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist der zumindest eine nutartige Kanal auf der Rückseite des Zellverbinders einen geringeren Strömungsquerschnitt auf als der Kühlkanal auf der Vorderseite des Zellverbinders, sodass der nutartige Kanal als Drossel wirken kann. Im Bereich des nutartigen Kanals ist dabei eine durch den Zellträger führende Durchgangsöffnung vorgesehen, durch welche dielektrisches Kühlmittel von dem nutartigen Kanal zu den Energiespeicherzellen oder von diesen in den nutartigen Kanal strömen kann. Die Durchgangsöffnung kann dabei selbstverständlich ebenfalls als Drossel ausgebildet sein. Durch die unterschiedlichen Drücke auf der Vorder- und Rückseite des jeweiligen Zellverbinders können ein vordefiniertes Druckgefälle und damit eine vordefinierte Strömung erzwungen werden, da

das dielektrische Kühlmittel stets vom Bereich mit höherem Druck in den Bereich mit niedrigerem Druck strömt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung ist der Zellträger als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet. Dies bietet nicht nur die Möglichkeit, den Zellträger kostengünstig und qualitativ hochwertig herzustellen, sondern auch die Möglichkeit, durch eine einmalige Änderung eines Kunststoffspritzgießwerkzeugs den nutartigen Kanal bzw. die nutartigen Kanäle in den jeweiligen Zellträger zu formen.

Zweckmäßig sind die Zellkontaktfahnen der Energiespeicherzellen mit dem Zellverbinder verschweißt. Zwischen den Zellkontaktfahnen und dem zugehörigen Zellverbinder ist eine elektrisch leitende Verbindung erforderlich, die auch während des Betriebs der Akkumulatoranordnung langfristig eine elektrisch leitende Verbindung gewährleisten muss. Über eine Schweißverbindung der jeweiligen Zellkontaktfahne mit den zugehörigen Zellverbindern kann eine derartige langfristig elektrisch leitende Verbindung geschaffen werden, wobei ein solches Verschweißen automatisiert und dadurch nicht nur qualitativ hochwertig, sondern auch kostengünstig durchführbar ist.

Bei einer weiteren verkauften Ausführungsform ist jede Energiespeicherzelle an einem ersten Ende an einem in den vorherigen Absätzen beschriebenen Zellträger und an einem gegenüberliegenden zweiten Ende an einem weiteren Zellträger fixiert, wobei im Bereich des Zellverbinders am weiteren Zellträger ein weiterer Kühlkanal sowie ein weiterer nutartiger Kanal angeordnet sind. Dies ermöglicht eine Durchströmung der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung wie folgt: Zunächst strömt das dielektrische Kühlmittel vom Kühlkanal hinter den Zellverbinder in den durch den Zellverbinder und den Zellträger gebildeten nutartigen

Kanal und von diesem durch die Durchgangsöffnung über die Energiespeicherzellen und eine weitere Durchgangsöffnung im weiteren Zellträger zu dem dort durch den weiteren Zellträger und den Zellverbinder gebildeten weiteren nutartigen Kanal. Von diesem strömt das dielektrische Kühlmittel dann zum weiteren Kühlkanal. Hierdurch ist eine Hinterströmung und damit eine beidseitige Kühlung sowohl des Zellverbinders am ersten Ende der Energiespeicherzelle als auch des Zellverbinders am gegenüberliegenden zweiten Ende der Energiespeicherzelle und damit eine besonders effektive Kühlung beider Zellverbinder möglich.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung weist das dielektrische Kühlmittel im Bereich des Kühlkanals einen Druck p_0 auf, während es im Bereich des nutartigen Kanals, den Energiespeicherzellen und des weiteren nutartigen Kanals einen Druck p_1 aufweist. Im nachfolgenden weiteren Kühlkanal besitzt das dielektrische Kühlmittel einen Druck p_2 . Bezüglich der einzelnen Drücke $p_{0,1,2}$ gilt dabei folgende Beziehung:

$$p_0 > p_1 > p_2.$$

Durch die unterschiedlichen Drücke p_0 , p_1 , p_2 kann somit innerhalb der Akkumulatoranordnung ein Druckgefälle für das dielektrische Kühlmittel geschaffen werden, wodurch dieses in vordefinierter Weise die Akkumulatoranordnung durchströmt und damit gekühlt. Über einen jeweiligen Strömungsquerschnitt des nutartigen Kanals bzw. des weiteren nutartigen Kanals generell der nutartigen Kanäle bzw. der weiteren nutartigen Kanäle sowie der Durchgangsöffnung bzw. der weiteren Durchgangsöffnung können dabei Drosseleffekte geschaffen werden, welche eine individuelle und lokal unterschiedliche Kühlung erzwingen.

Dabei sei angemerkt, dass sämtliche für den Zellträger, den Kühlkanal, die Durchgangsöffnung und den nutartigen Kühlkanal vorangehend und nachstehend

beschriebenen Eigenschaften und Merkmale in analoger Weise auch auf den weiteren Zellträger, den weiteren Kühlkanal, die weitere Durchgangsöffnung und den weiteren nutartigen Kühlkanal übertragbar sind.

Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug mit einer in den vorherigen Absätzen beschriebenen Akkumulatoranordnung auszustatten. Hierdurch ist es möglich, die bezüglich der Akkumulatoranordnung beschriebenen Vorteile auf das Hybrid- oder Elektrofahrzeug zu übertragen. Konkret liegen dabei die Vorteile in einer verbesserten Leistungsfähigkeit der Akkumulatoranordnung, insbesondere auch beim Laden derselben, wodurch sich eine Ladezeit für das Hybrid- oder Elektrofahrzeug reduzieren und dessen Leistung steigern lässt. Hierdurch geht insbesondere auch eine Komfortsteigerung für einen Nutzer des Hybrid- oder Elektrofahrzeugs einher.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Vorstehend genannte und nachfolgend noch zu nennende Bestandteile einer übergeordneten Einheit, wie z.B. einer Einrichtung, einer Vorrichtung oder einer Anordnung, die separat bezeichnet sind, können separate Bauteile bzw. Komponenten dieser Einheit bilden oder integrale Bereiche bzw. Abschnitte dieser Einheit sein, auch wenn dies in den Zeichnungen anders dargestellt ist.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch

Figur 1 eine Ansicht auf einen Zellträger mit Zellverbindern und erfindungsgemäßen nutartigen Kanälen einer erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung,

Figur 2 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene A - A aus Figur 1,

Figur 3 eine Ansicht auf einen weiteren Zellträger mit weiteren nutartigen Kanälen unter Zellverbindern,

Figur 4 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittebene B - B aus Figur 3.

Entsprechend den Figuren 1 bis 4 weist eine erfindungsgemäße Akkumulatoranordnung 1 für ein im Übrigen nicht gezeigtes Hybrid- oder Elektrofahrzeug 2 ein Gehäuse 3 auf, in welchem zumindest zwei über einen Zellträger 4 gehaltene Energiespeicherzellen 5 angeordnet sind. Das Gehäuse 3 ist dabei zumindest in Teilen von einem dielektrischen Kühlmittel 6 zum Kühlen der Energiespeicherzellen 5 durchströmbar.

Jede Energiespeicherzelle 5 weist dabei zumindest eine durch den Zellträger 4 ragende Zellkontaktfahne 7 auf, wobei zumindest zwei Zellkontaktfahnen 7 über einen Zellverbinder 8 elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Der Zellverbinder 8 bzw. die Zellverbinder 8 liegen dabei jeweils in einem Auflagebereich 9

zwischen zwei Zellkontaktfahnen 7 auf dem Zellträger 4 auf. Erfindungsgemäß weist nun der Zellträger 4 in dem jeweiligen Auflagebereich 9 zumindest einen nutartigen Kanal 10 (vergleiche die Figuren 1 und 2) auf, der vom Zellverbinder 8 überdeckt ist, sodass der Zellverbinder 8 dort mit dielektrischem Kühlmittel 6 hinterströmbar und dadurch auch von einer Rückseite her und damit zweiseitig kühlbar ist.

Zwischen dem Gehäuse 3 und dem Zellverbinder 8 ist dabei ein von dielektrischem Kühlmittel 6 durchströmbarer Kühlkanal 11 angeordnet, sodass der Zellverbinder 8 in diesem Bereich auch von einer Vorderseite mit dielektrischem Kühlmittel 6 beaufschlagbar und dadurch kühlbar ist.

Der zumindest eine nutartige Kanal 10 kann dabei einen geringeren Strömungsquerschnitt aufweisen als der Kühlkanal 11 und dadurch als Drossel wirken.

Im Bereich des nutartigen Kanals 10 ist eine durch den Zellträger 4 führende Durchgangsöffnung 12 (vergleiche Figur 2) vorgesehen, durch welche das dielektrische Kühlmittel 6 von dem nutartigen Kanal 10 zu den Energiespeicherzellen 5 oder von diesen in den nutartigen Kanal 10 strömen kann.

Der nutartige Kanal 10 ist dabei in die Form des Zellträgers 4 integriert, wobei der Zellträger 4 beispielsweise als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet sein kann, wodurch durch eine einmalige Anpassung eines Kunststoffspritzgießwerkzeugs der nutartige Kanal 10 bzw. sämtliche nutartigen Kanäle 10 als entsprechende Ausnehmungen im Zellträger 4 geformt werden können.

Der Zellträger 4 ist an einem ersten Ende, insbesondere an einem ersten Längsende, der jeweiligen Energiespeicherzelle 5 angeordnet (vergleiche die Figuren 1

und 2), während an einem gegenüberliegenden zweiten Ende (vergleiche die Figuren 3 und 4) jede dieser Energiespeicherzellen 5 an einem weiteren Zellträger 4' fixiert ist. Im Bereich eines Zellverbinders 8 sind dabei am weiteren Zellträger 4' ein weiterer Kühlkanal 11' sowie ein weiterer nutartiger Kanal 10' angeordnet.

Das dielektrische Kühlmittel 6 strömt dabei vom Kühlkanal 11 am ersten Ende der Energiespeicherzelle 5 in den nutartigen Kanal 10 ein und dort entlang demselben bis zur Durchgangsöffnung 12, wo es durch den Zellträger 4 hindurch, auf (vergleiche Figur 2) und zwischen die Energiespeicherzellen 5 gelangt. Dann strömt das dielektrische Kühlmittel 6 bis zu einer weiteren Durchgangsöffnung 12' (vergleiche Figur 4) in den weiteren nutartigen Kanal 10' und von dort zum weiteren Kühlkanal 11'.

Das dielektrische Kühlmittel 6 weist dabei im Bereich des Kühlkanals 11 (vergleiche Figur 2) einen Druck p_0 auf, während es im Bereich des nutartigen Kanals 10, zwischen den Energiespeicherzellen 5 und im Bereich des weiteren nutartigen Kanals 10' einen Druck p_1 aufweist. Im Bereich des weiteren Kühlkanals 11' besitzt das dielektrische Kühlmittel 6 einen Druck p_2 , wobei für die einzelnen Drücke p_0 , p_1 , p_2 folgende Beziehung gilt:

$$p_0 > p_1 > p_2.$$

Hierdurch kann eine vordefinierte Durchströmung der Akkumulatoranordnung 1 erzwungen werden, wobei auf unterschiedliche Strömungsmengen beispielsweise mittels einer Größe der Durchgangsöffnungen 12, 12' Einfluss genommen werden kann.

Um eine zuverlässige und langfristig elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Zellverbindern 8 und den Zellkontaktfahnen 7 ermöglichen zu können, werden diese üblicherweise miteinander verschweißt.

Dabei sei angemerkt, dass sämtliche für den Zellträger 4, den Kühlkanal 11, die Durchgangsöffnung 12 und den nutartigen Kühlkanal 10 vorangehend beschriebenen Eigenschaften und Merkmale in analoger Weise auch auf den weiteren Zellträger 4', den weiteren Kühlkanal 11', die weitere Durchgangsöffnung 12' und den weiteren nutartigen Kühlkanal 10' übertragbar sind.

Alles in allem kann mit der erfindungsgemäßen Akkumulatoranordnung 1 eine insbesondere lokal erhöhte Kühlung der Zellverbinder 8 erreicht werden, da diese aufgrund der nutartigen Kanäle 10 bzw. der weiteren nutartigen Kanäle 10' nun auch zusätzlich von einer Rückseite kühlbar sind. Eine solche zweiseitige Kühlung der Zellverbinder 8 ermöglicht darüber hinaus eine Material- und letztlich auch eine Kosten- sowie eine Gewichtsersparnis. Die nutartigen Kanäle 10 bzw. die weiteren nutartigen Kanäle 10' können dabei in besonders einfacher Weise in den jeweiligen Zellträger 4 bzw. weiteren Zellträger 4' integriert werden.

Ansprüche

1. Akkumulatoranordnung (1) für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug (2), mit einem Gehäuse (3), in welchem zumindest zwei über einen Zellträger (4) gehaltene Energiespeicherzellen (5) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,

- dass das Gehäuse (3) zumindest in Teilen von einem dielektrischen Kühlmittel (6) zum Kühlen der Energiespeicherzellen (5) durchströmbar ist,
- dass jede Energiespeicherzelle (5) zumindest eine durch den Zellträger (4) ragende Zellkontaktfahne (7) aufweist,
- dass zumindest zwei Zellkontaktfahnen (7) über einen Zellverbinder (8) elektrisch leitend miteinander verbunden sind,
- dass der Zellverbinder (8) in einem Auflagebereich (9) auf dem Zellträger (4) aufliegt,
- dass der Zellträger (4) in dem Auflagebereich (9) zumindest ein nutartiger Kanal (10) aufweist, der von dem Zellverbinder (8) überdeckt ist, sodass der Zellverbinder (8) dort mit dielektrischem Kühlmittel (6) hinterströmbar und kühlbar ist.

2. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen dem Gehäuse (3) und dem Zellverbinder (8) ein von dielektrischem Kühlmittel (6) durchströmbarer Kühlkanal (11) angeordnet ist.

3. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

dass der zumindest eine nutartige Kanal (10) einen geringeren Strömungsquerschnitt aufweist als der Kühlkanal (11) und dadurch als Drossel wirkt.

4. Akkumulatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des nutartigen Kanals (10) eine durch den Zellträger (4) führende Durchgangsöffnung (12) vorgesehen ist, durch welche dielektrisches Kühlmittel (6) von dem nutartigen Kanal (10) zu den Energiespeicherzellen (5) oder von diesen in den nutartigen Kanal (10) strömen kann.
5. Akkumulatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zellträger (4) als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet ist.
6. Akkumulatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellkontaktfahnen (7) mit dem Zellverbinder (8) verschweißt sind.
7. Akkumulatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Energiespeicherzelle (5) an einem ersten Ende an einem Zellträger (4) und an einem gegenüberliegenden zweiten Ende an einem weiteren Zellträger (4') fixiert ist, wobei im Bereich eines Zellverbinders (8) am weiteren Zellträger (4') ein weiterer Kühlkanal (11') und ein weiterer nutartiger Kanal (10') angeordnet sind.
8. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dielektrische Kühlmittel (6) vom Kühlkanal (11) über den nutartigen Kanal (10) durch die Durchgangsöffnung (12) über die Energiespeicherzellen (5)

und eine weitere Durchgangsöffnung (12') zum weiteren nutartigen Kanal (10') und von dort zum weiteren Kühlkanal (11') strömt.

9. Akkumulatoranordnung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das dielektrische Kühlmittel (6) im Bereich des Kühlkanals (11) einen Druck p_0 aufweist,
- dass das dielektrische Kühlmittel (6) im Bereich des nutartigen Kanals (10), den Energiespeicherzellen (5) und des weiteren nutartigen Kanals (10') einen Druck p_1 aufweist,
- dass das dielektrische Kühlmittel (6) im Bereich des weiteren Kühlkanals (11') einen Druck p_2 aufweist,
- wobei folgende Beziehung gilt, $p_0 > p_1 > p_2$.

10. Hybrid- oder Elektrofahrzeug (2) mit einer Akkumulatoranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

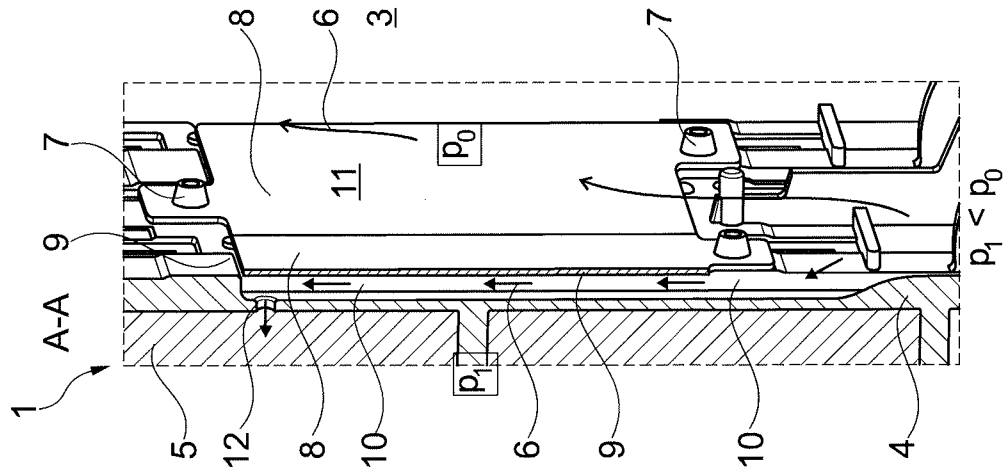
$\frac{1}{2}$ 

Fig. 2

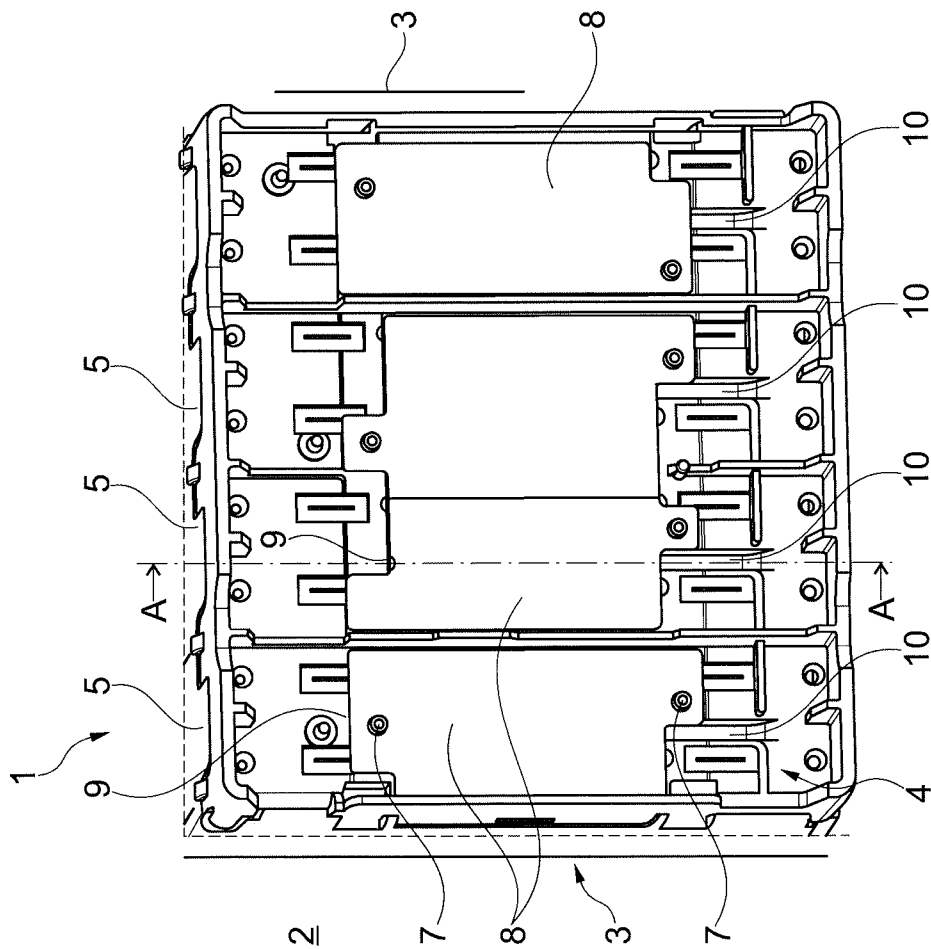


Fig. 1

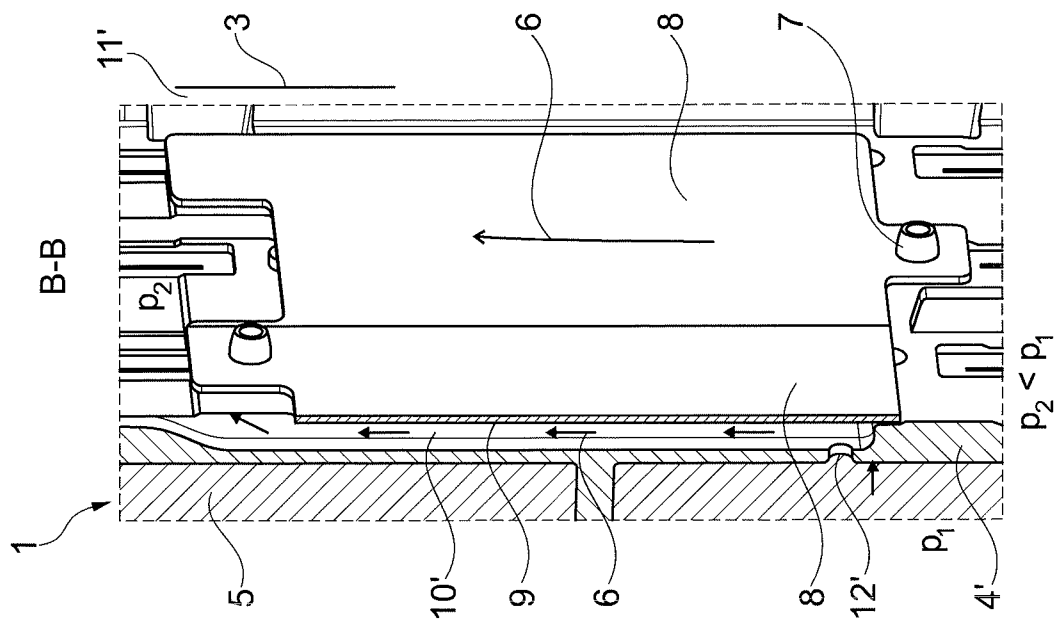


Fig. 4

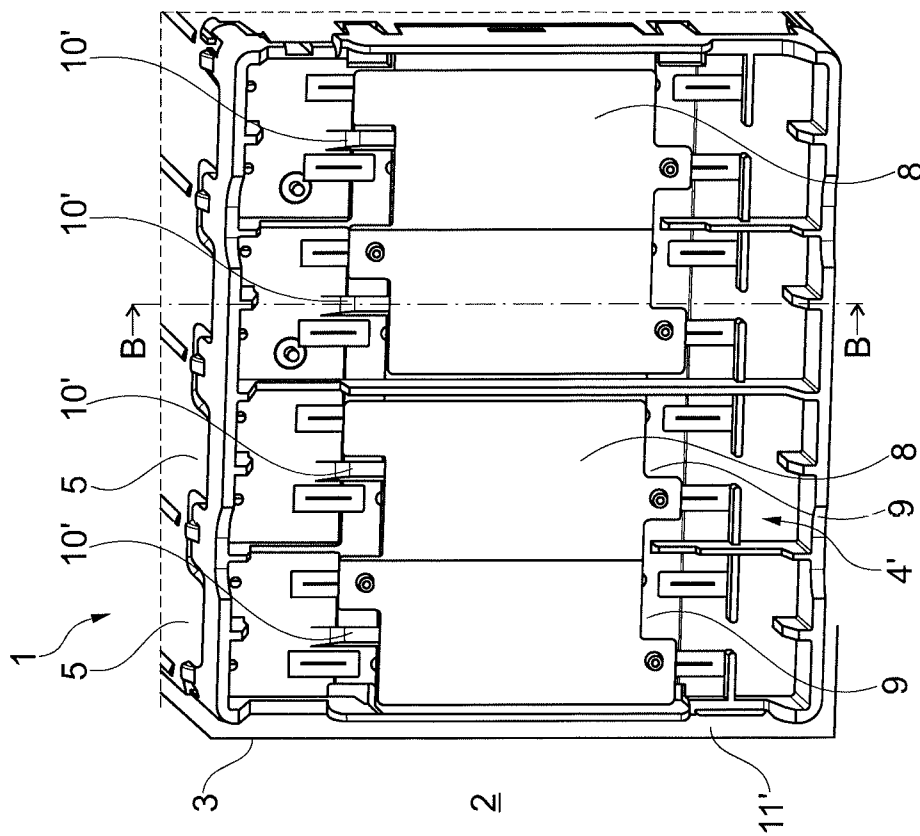


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/070608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/613(2014.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **H01M 10/6553**(2014.01)i; **H01M 10/6566**(2014.01)i;
H01M 50/204(2021.01)i; **H01M 50/249**(2021.01)i; **H01M 50/502**(2021.01)i; **H01M 50/516**(2021.01)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)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	DE 102014202549 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13 August 2015 (2015-08-13) paragraphs [0002], [0003], [0024] - [0027], [0033], [0034], [0060] - [0062] figures 5,6	1-6, 10 7-9
Y A	WO 2013000828 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; MICHELITSCH MARTIN [AT]) 03 January 2013 (2013-01-03) page 1, paragraph 1 page 3, paragraph 4 - page 4, paragraph 3 page 5, paragraph 3 - page 6, paragraph 4 figures 1-11	1-6, 10 7-9
A	EP 2654101 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]; BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 October 2013 (2013-10-23) paragraphs [0002], [0003], [0048] - [0050] figures 1-3	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

26 October 2023

Date of mailing of the international search report

08 November 2023

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

Knoflachner, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/070608

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102014202549	A1	13 August 2015	DE	102014202549	A1	13 August 2015
				WO	2015121118	A1	20 August 2015
WO	2013000828	A1	03 January 2013	AT	511669	A1	15 January 2013
				CN	103918101	A	09 July 2014
				EP	2727168	A1	07 May 2014
				JP	6169571	B2	26 July 2017
				JP	2014523079	A	08 September 2014
				KR	20140042851	A	07 April 2014
				US	2014141298	A1	22 May 2014
				WO	2013000828	A1	03 January 2013
EP	2654101	A1	23 October 2013	EP	2654101	A1	23 October 2013
				KR	20130118145	A	29 October 2013
				US	2013280574	A1	24 October 2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/070608

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	H01M10/613	H01M10/625	H01M10/6553	H01M10/6566	H01M50/204
	H01M50/249	H01M50/502	H01M50/516		
ADD.					
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					
B. RECHERCHIERTE GEBIETE					
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)					
H01M					
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen					
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)					
EPO-Internal					
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile				Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2014 202549 A1 (SIEMENS AG [DE])				1-6,10
	13. August 2015 (2015-08-13)				
A	Absätze [0002], [0003], [0024] - [0027],				7-9
	[0033], [0034], [0060] - [0062]				
	Abbildungen 5, 6				

Y	WO 2013/000828 A1 (AVL LIST GMBH [AT];				1-6,10
	MICHELITSCH MARTIN [AT])				
	3. Januar 2013 (2013-01-03)				
A	Seite 1, Absatz 1				7-9
	Seite 3, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 3				
	Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 4				
	Abbildungen 1-11				

A	EP 2 654 101 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR];				1-10
	BOSCH GMBH ROBERT [DE])				
	23. Oktober 2013 (2013-10-23)				
	Absätze [0002], [0003], [0048] - [0050]				
	Abbildungen 1-3				

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie					
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :			"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		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist			"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			"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		
"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)			"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
"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					
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche			Absendedatum des internationalen Recherchenberichts		
26. Oktober 2023			08/11/2023		
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 Knoflacher, Andreas		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/070608

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014202549 A1	13-08-2015	DE 102014202549 A1	13-08-2015
		WO 2015121118 A1	20-08-2015

WO 2013000828 A1	03-01-2013	AT 511669 A1	15-01-2013
		CN 103918101 A	09-07-2014
		EP 2727168 A1	07-05-2014
		JP 6169571 B2	26-07-2017
		JP 2014523079 A	08-09-2014
		KR 20140042851 A	07-04-2014
		US 2014141298 A1	22-05-2014
		WO 2013000828 A1	03-01-2013

EP 2654101 A1	23-10-2013	EP 2654101 A1	23-10-2013
		KR 20130118145 A	29-10-2013
		US 2013280574 A1	24-10-2013
