(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. November 2023 (16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/217474 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 50/213 (2021.01) *H01M 50/244* (2021.01)
H01M 50/264 (2021.01) *H01M 50/291* (2021.01)
H01M 10/6557 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/059424

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2023 (11.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 111 722.7
11. Mai 2022 (11.05.2022) DE

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

(72) Erfinder: **FARKAS, Attila**; Rathenaustraße 140, 80937 München (DE). **DUROZARD, Felicitas**; Saganger 5, 82229 Seefeld (DE). **SCHMIDT, Sabrina**; Obere Paulusstr. 79, 70197 Stuttgart (DE).

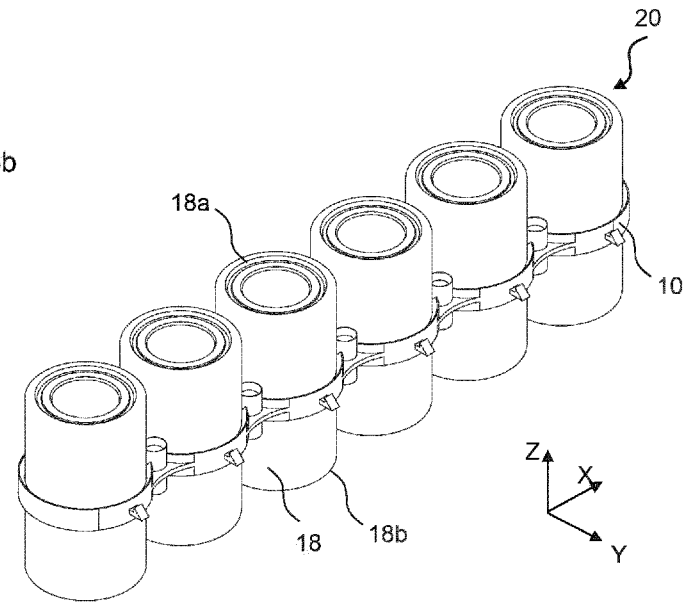
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,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

(54) **Bezeichnung:** TRÄGERELEMENT FÜR BATTERIEZELLEN FÜR EIN HOCHVOLTSPEICHERMODUL

Fig. 3b



(57) **Abstract:** The invention relates to a carrier element (10) for battery cells (18) for a high-voltage storage module (50), wherein the carrier element (10) is designed to receive a plurality of battery cells (18) and the battery cells (18) can be arranged in a cell row (20), and wherein the carrier element (10) is designed to be connected to at least one further such carrier element (10).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Trägerelement (10) für Batteriezellen (18) für ein Hochvoltspeichermodul (50), wobei das Trägerelement (10) dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl an Batteriezellen (18) aufzunehmen und die Batteriezellen (18) in einer Zellreihe (20) anordenbar sind, und wobei das Trägerelement (10) eingerichtet ist, mit wenigstens einem weiteren solchen Trägerelement (10) verbunden zu werden.

WO 2023/217474 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Trägerelement für Batteriezellen für ein Hochvoltspeichermodul

Die Erfindung betrifft ein Trägerelement für Batteriezellen für ein Hochvoltspeichermodul, wobei das Trägerelement dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl an Batteriezellen aufzunehmen, wobei die Batteriezellen in einer Zellreihe anordenbar sind, und wobei das Trägerelement eingerichtet ist, mit wenigstens einem weiteren solchen Trägerelement verbunden zu werden.

Zur Bereitstellung elektrischer Energie beim Versorgen elektrischer Antriebe von Fahrzeugen sind Hochvoltspeicher, auch als Antriebsbatterien oder -akkumulatoren bezeichnet, bekannt. Solche Hochvoltspeicher weisen mehrere Energiespeicherzellen oder mehrere Energiespeicherzellen umfassende Energiespeichermodule auf und können beispielsweise im Bereich eines Fahrzeugunterbodens zwischen Achsen eines Kraftfahrzeugs angeordnet sein.

Um beispielsweise als Teil einer tragenden Struktur einer Fahrzeugkarosserie eingesetzt werden zu können, muss der Hochvoltspeicher bzw. dessen Module eine hohe Festigkeit und Steifigkeit aufweisen. Hierzu können Batteriezellen beispielsweise in einer fahrbahnseitig angeordneten Wanne angeordnet sein, wobei die Batteriezellen in der Wanne und mit einem fahrzeugseitig angeordneten, die Wanne verschließenden Deckel verklebt sein und eine Sandwichstruktur bilden können. Insbesondere wenn die Batteriezellen bei einem Herstellungsprozess reihenweise in einer solchen Wanne oder auf einer Trägerplatte angeordnet werden, kann eine Aushärtezeit eines Klebers die Herstellung verlangsamen und kann gegebenenfalls zusätzlichen Platzbedarf für ein Zwischenlager zur Folge haben, um ein Aushärten des Klebers sicher stellen zu können.

Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen Herstellungsprozess für ein Hochvoltspeichermodul und ein Hochvoltspeichermodul bzw. einen Hochvoltspeicher zu verbessern. Insbesondere soll ein Hochvoltspeichermodul und

ein Herstellungsverfahren dessen dahingehend verbessert werden, dass eine verbesserte Einhaltung Herstellungstoleranzen für eine Batteriezellanordnung eines Hochvoltspeichermoduls zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Trägerelement für Batteriezellen für ein Hochvoltspeichermodul mit den Merkmalen von Anspruch 1, einen Hochvoltspeicher mit den Merkmalen von Anspruch 11 und ein Verfahren zum Herstellen eines Hochvoltspeichermoduls mit den Merkmalen von Anspruch 12. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Gemäß einem ersten Aspekt wird ein Trägerelement für Batteriezellen für ein Hochvoltspeichermodul angegeben, wobei das Trägerelement dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl an Batteriezellen beabstandet zu deren Stirnseiten aufzunehmen, wobei die Batteriezellen in einer Zellreihe anordenbar sind. Zudem ist das Trägerelement eingerichtet, mit wenigstens einem weiteren solchen Trägerelement verbunden zu werden, wobei das Trägerelement derart mit dem weiteren Trägerelement verbindbar ist, dass die Zellreihen der Trägerelemente versetzt zueinander angeordnet sind. Innerhalb einer mittels der Erfindung ermöglichten Batteriezellanordnung sind die Längsachsen der Batteriezellen einer bzw. aller Zellreihen insbesondere parallel zueinander und in einer Ebene angeordnet bzw. anordenbar.

Durch das Trägerelement können die Batteriezellen in einer ersten Richtung in einem vorbestimmten Abstand zueinander aufgenommen, angeordnet und/oder gehalten werden. Eine Zellreihe wird dabei durch die benachbart zueinander angeordneten Batteriezellen gebildet, wobei insbesondere die Längsachsen und/oder geometrischen Schwerpunkte der Batteriezellen auf einer Achse liegen können, um eine gleichförmige Zellreihe zu bilden. Durch die mittels der Ausprägung des Trägerelements ermöglichte Verbindung zweier oder mehrerer solcher mit Batteriezellen bestückten Trägerelemente, können die zwei oder mehr Zellreihen der jeweiligen Trägerelemente zueinander in einer zweiten Richtung in einem vorbestimmten

Abstand zueinander angeordnet und/oder gehalten werden. Somit kann eine Anordnung in einer Ebene bzw. räumliche Anordnung von Batteriezellen und/oder Zellreihen zueinander ermöglicht werden. Die Trägerelement ermöglichen eine Vorpositionierung der Batteriezellen, wodurch Toleranzmaße eingehalten und herstellungsprozessbedingte Positionsabweichungen der Batteriezellen und/oder Zellreihen zueinander in der ersten Richtung und in der zweiten Richtung reduziert werden können.

Das Trägerelement weist insbesondere einen Kunststoff auf oder ist aus einem Kunststoff gefertigt und/oder als Spritzgussteil ausgebildet. Insbesondere ermöglicht das Trägerelement eine stabile Halterung bzw. Positionierung für die Batteriezellen, wobei das Trägerelement ein möglichst geringes Volumen und/oder Gewicht zur Bereitstellung dieser Funktion aufweist.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Hochvoltspeichermodul vorgeschlagen, aufweisend wenigstens ein hierin beschriebenes Trägerelement und/oder hergestellt mittels eines hierin beschriebenen Herstellungsverfahrens.

Ein Hochvoltspeicher ist insbesondere ein Energiespeicher bzw. eine Antriebsbatterie bzw. -akkumulator, welcher wenigstens ein Hochvoltspeichermodul, insbesondere mehrere Module bzw. Hochvoltspeichermodule mit parallel und/oder seriell verschalteten Batteriezellen aufweist. Hierbei kommen insbesondere zylindrische Batteriezellen zum Einsatz, welche insbesondere in hexagonalen Packungsanordnungen bereitgestellt werden. Die Batteriezelle weist in diesem Fall einen kreisförmigen Zellquerschnitt und eine senkrecht hierzu angeordnete Längsachse auf und ist in Längsrichtung durch zwei Stirnseiten begrenzt, wobei die Stirnseiten durch einen Zellenmantel verbunden sind. Selbstverständlich können auch Batteriezellen mit anderen Querschnitten, beispielsweise rechteckigen, hexagonalen oder prismatischen Querschnitten eingesetzt werden.

In einer Einbausituation in einen Kraftfahrzeug kann ein Hochvoltspeicher bzw. können Hochvoltspeichermodule und/oder die Batteriezellen derart angeordnet

sein, dass die Längsachsen der Batteriezellen parallel zu einer Fahrzeugvertikalen angeordnet sind, wobei durch diese Längsachsen der Batteriezellen eine Z-Richtung eines Raumachsensystems festgelegt sein kann. In Bezug auf ein Hochvoltspeichermodul, dessen Hochrichtung parallel zu dieser Z-Achse verläuft, kann eine Zellreihe, welche durch das erfindungsgemäße Trägerelement gehalten bzw. festgelegt ist, eine X-Richtung definieren und eine Verbindungsrichtung mehrerer Trägerelemente kann eine Y-Richtung festlegen, wobei die drei Raumrichtungen (X, Y, Z) wenigstens im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen eines Hochvoltspeichermoduls vorgeschlagen. Dieses Verfahren umfasst dabei Schritte des Bereitstellens eines ersten Trägerelements, welches insbesondere nach einer hierin beschriebenen Ausführungsform ausgebildet ist; des Bestückens des Trägerelements mit Batteriezellen; des Anordnens eines Wärmetauschelements an den Batteriezellen; und des Anordnens eines zweiten Trägerelements an dem ersten Trägerelement.

Das Trägerelement bildet in seiner Längserstreckung insbesondere eine Ebene (X, Y-Ebene) aus, in welcher die Batteriezellen anordenbar sind bzw. angeordnet werden, wobei deren Längsachsen senkrecht auf der Ebene des Trägerelements stehen. Die Batteriezellen sind insbesondere derart in dem Trägerelement anordenbar bzw. angeordnet, dass das Trägerelement zu beiden Stirnseiten der Batteriezellen beabstandet, insbesondere in gleichem Abstand zu der jeweiligen Stirnseite, angeordnet ist, wodurch eine zentrale Halterung der Batteriezellen in Bezug auf ihre Längsachse ermöglicht ist. Dadurch, dass die Stirnseiten der Batteriezellen nicht von dem Trägerelement bedeckt werden, bzw. das Trägerelement entlang der Längsachse der Batteriezellen in einem mittleren Bereich angeordnet ist, können zusätzliche Funktionskomponenten, wie beispielsweise Wärmetauscheinrichtungen, in den freien Endbereichen der Batteriezellen angeordnet werden. Zudem

können die Batteriezellen mittels eines Trägerelements fixiert bzw. positioniert werden, ohne dass diese auf einer Unterlage angeordnet werden müssen bzw. bevor die Batteriezellen verklebt oder vergossen werden.

Das Wärmetauschelement kann an einer freien Mantelfläche bzw. Zellenmantel der Batteriezellen angeordnet werden, insbesondere kann zu beiden Seiten des Trägerelements jeweils ein Wärmetauschelement an den Batteriezellen angeordnet werden, wodurch eine Ausnutzung einer zur Verfügung stehenden Mantelfläche für einen Wärmeübergang zwischen Wärmetauschelement und Batteriezellen verbessert sein kann. Zudem ist hierdurch eine Verwendung von Gleichteilen zu beiden Seiten des, insbesondere in Bezug auf eine Zelllängsachse mittig angeordneten, Trägerelements ermöglicht.

Ein Wärmetauschelement ist insbesondere zum Heizen und/oder Kühlen von Batteriezellen ausgebildet sein. Insbesondere kann eine das Wärmetauschelement durchströmende Kühlflüssigkeit auch mittels einer Wärmetauschvorrichtung gekühlt und/oder erwärmt werden, um ein Kühlen und/oder Aufheizen der Batteriezellen zu erreichen. Das Wärmetauschelement wird insbesondere mittels eines wärmeleitenden Klebesubstrats, -paste bzw. -schicht an den Batteriezellen, bzw. deren umfangsseitigen Mantelflächen angeordnet und dort positioniert. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Wärmeaustauschelement bzw. die Wärmeaustauschelemente an einer Seite einer durch die Batteriezellen gebildeten Zellreihe angeordnet ist, welche zur Anordnung eines weiteren Trägerelements vorgesehen ist. Bei einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass zunächst Trägerelemente mit Batteriezellen bestückt werden, und jeweils zu einer Seite der Zellenreihen ein Wärmetauschelement angeordnet wird, und diese jeweils mit Batteriezellen und Wärmetauschelement ein bestückten Trägerelemente zusammengesetzt bzw. gebunden werden.

Die Erfindung beruht insbesondere auf der Idee, Batteriezellen für die Herstellung eines Hochvoltspeichermoduls vorzupositionieren, um eine definierte Beabstan-

dung dieser bereitstellen zu können, welche insbesondere mittels einer freien Anordnung und Befestigung der Batteriezellen mittels Kleber nicht bzw. nicht zuverlässig reproduzierbar bereitstellbar ist. Hierzu wird das Trägerelement als Halterung für die Batteriezellen ausgebildet, welche zum einen eine Festlegung der Batteriezellen in X-Richtung nebeneinander in Zellreihen vorgibt, und zum anderen eine Beabstandung der Zellreihen zueinander, die mittels einer Verbindung eines ersten Trägerelements mit einem zweiten Trägerelement, insbesondere durch deren Verbindungselemente, festgelegt wird. Somit kann beispielsweise ein Verkleben der Batteriezellen mit einer Wanne oder einem anderen Stützelement verbessert werden, insbesondere beschleunigt erfolgen, da ein, insbesondere vollständiges Aushärten einer ersten Reihe an Batteriezellen nicht notwendig ist, da diese mittels des Trägerelements in Position gehalten werden. Somit ist mittels des Trägerelements eine zweite Zellreihe im Wesentlichen zeitlich unmittelbar folgend anordenbar, ohne dass eine räumliche Verschiebung oder Verzerrung der Batteriezellen relativ zueinander zu erwarten ist. Hierdurch kann eine Herstellung eines Hochvoltspeichermoduls, insbesondere unter Verbesserung einer Maßtoleranzeinhaltung, beschleunigt werden, wodurch Kosteneinsparungen und Stückzahlerhöhungen ermöglicht sein können.

Bei einer Ausführungsform ist das Trägerelement derart mit dem weiteren Trägerelement verbindbar, dass zwischen zwei Trägerelementen, insbesondere zwischen zwei durch die Trägerelemente gebildeten Zellreihen, ein wenigstens ein Wärmetauschelement anordenbar ist. Hierbei ist ein Trägerelement bzw. sind die Trägerelemente derart ausgebildet, dass zwischen zwei Zellreihen ein vorbestimmter Abstand bzw. Zwischenraum gebildet wird, um ein Wärmetauschelement insbesondere derart aufzunehmen, dass dieses an jeweils beiden Zellreihen bzw. Mantelflächen der Batteriezellen anliegen kann bzw. ein Wärmeübergang an Kontaktflächen zwischen Batteriezellen und Wärmetauschelement ermöglicht ist. Bei einigen Ausführungsformen kann das Trägerelement zusätzlich wenigstens eine Halteeinrichtung für das Wärmetauschelement aufweisen, um eine verbesserte Anordnung

dessen zu ermöglichen. Durch den mittels der Trägerelemente gebildeten Aufnahmeraums für das Wärmetauschelement, kann eine kompakte Anordnung der Batteriezellen-Wärmetausch-Kombination gebildet werden, um eine Nutzung des zur Verfügung stehenden Bauraum zu verbessern.

Batteriezellen, beispielsweise als Rundzellen ausgebildete Batteriezellen, bzw. Zellreihen solcher Batteriezellen können mittels der Trägerelemente in zueinander versetzt benachbarten Zellreihen angeordnet werden. Unter zwei zueinander versetzt benachbart angeordneten Zellreihen ist hier insbesondere zu verstehen, dass die Batteriezellen der, insbesondere mittels der Trägerelemente benachbart angeordneten Zellreihen – bezogen auf eine Längsachse der Batteriezellen – bei ähnlicher oder identischer Beabstandung untereinander – an unterschiedlichen Positionen angeordnet sind, die sich aus einer hexagonalen Packung ergeben. Dadurch können die Batteriezellen benachbarter Reihen an ihren Mantelseiten näher zueinander angeordnet sein, sodass sich für den Zwischenraum eine wellenförmige und/oder schwach mäandernde Längsform ergibt, weil korrespondierende Zellen der benachbarten Zellreihen einander überschneiden würden, wenn sie nicht zueinander versetzt angeordnet wären.

Das anzuordnende bzw. angeordnete Wärmetauschelement kann hierbei in seiner Längserstreckung eine mäanderförmige Ausprägung aufweisen, um zwischen zwei derartig angeordneten Zellreihen anordenbar zu sein. Durch eine solche mittels der Trägerelemente ermöglichte Anordnung der Batteriezellen zueinander, kann ein zur Verfügung stehender Bauraum verbessert genutzt werden. Bei anderen Ausführungsformen kann das Trägerelement eingerichtet sein, Batteriezellen derart aufzunehmen und/oder mit einem weiteren Trägerelement derart verbunden zu werden, dass die Zellreihen parallel zueinander angeordnet sind, wobei Batteriezellen benachbarter Zellreihen jeweils auf einer Achse liegen, um beispielsweise anwendungsbedingten Anforderungen entsprechen zu können.

Bei einer Ausführungsform weist das Trägerelement eine Mehrzahl an Positionierelementen auf, die dazu eingerichtet sind, jeweils eine Batteriezelle aufzunehmen

und in wenigstens zwei aufeinander senkrecht stehenden Raumrichtungen relativ zu einander positionieren. Ein Positionierelement kann beispielsweise eine mittels des Trägerelements gebildete Ausnehmung bzw. ein Halteeinrichtung sein, welche(r) eingerichtet ist, die Batteriezellen wenigstens in einer Ebene, insbesondere in der oben beschriebenen X- und Y-Richtung, relativ zu einander zu fixieren bzw. zu halten. Insbesondere ist ein Positionierelement eingerichtet, eine Batteriezelle in drei Raumrichtungen, also auch in einer Längsrichtung der Batteriezellen, zu fixieren bzw. zu positionieren.

Dabei sind die Positionierelemente insbesondere gleichförmig ausgebildet und/oder in einer Reihe angeordnet, um eine Anordnung der Batteriezellen in einer Zellreihe zu ermöglichen. Die Positionierelemente weisen insbesondere eine Geometrie auf, die einem Querschnitt der jeweiligen Batteriezellen angepasst ist, um diese aufnehmen und fixieren zu können. Durch die mittels des Trägerelements bereitgestellte räumliche Positionierung bzw. Sicherung kann ein versehentliches oder prozessbedingtes Verrutschen oder Verschieben der Batteriezellen zueinander vermieden werden. Hierdurch kann beispielsweise ein Aufsummieren mehrerer toleranzbedingter Abweichungen in einer Anordnung mehrerer Zellreihen vermieden oder verringert werden, um eine Reduktion positionierbarer Batteriezellreihen in einem vorbestimmten Bauraum zu vermeiden.

Bei einer Ausführungsform weisen die Positionierelemente jeweils eine zylindrische Aussparung auf, deren Mittelpunkte auf einer Achse liegen, wobei die Aussparung eingerichtet ist eine Batteriezelle aufzunehmen. Die Aussparung ist insbesondere eingerichtet die Batteriezelle umfangsseitig zu halten bzw. zu fixieren, wodurch ein Abstand der Batteriezellen auf einer X-Achse vorgegeben wird. Bei anderen Ausführungsformen kann die Aussparung eine jeweils an den Batteriezellenquerschnitt angepasste Geometrie aufweisen, um diese insbesondere in einer Richtung ihrer Längsachse aufnehmen zu können. Beispielsweise kann die Aussparung auch eine prismatische oder vieleckige Geometrie aufweisen. Die Aussparungen sind dabei insbesondere gleichmäßig zueinander beabstandet angeordnet und weisen jeweils die gleiche Geometrie auf.

Bei einer Ausführungsform weist das Positionierelement an ihrem inneren Umfang wenigstens ein Ausgleichsmittel auf. Ein Ausgleichsmittel ist eingerichtet, die Batteriezelle, insbesondere gegenüber dem Trägerelement, gefedert zu lagern und kann insbesondere, Nasen, Bögen oder Vorsprünge aufweisen oder eine Zahnstruktur sein, wobei die Ausgleichsmittel flexibel ausgebildet sind bzw. eine relative Flexibilität gegenüber dem Trägerelement aufweisen können, um Batteriezellen innerhalb eines Toleranzbereichs zu halten, bzw. diese beim Bestücken des Trägerelements nicht zu beschädigen.

Bei einer Ausführungsform weist das Trägerelement wenigstens eine erste Verbindungseinrichtung und wenigstens eine zweite Verbindungseinrichtung auf, die eingerichtet sind, zwei Trägerelemente miteinander zu verbinden. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die erste Verbindungseinrichtung an einer ersten Seite, insbesondere einer Längsseite (in X-Richtung) des Trägerelements angeordnet ist, wobei die zweite Verbindungseinrichtung an der gegenüberliegenden Seite bzw. Längsseite des Trägerelements angeordnet ist, um ein Verbinden dieser zu ermöglichen. Dabei sind die Trägerelemente insbesondere in Bezug auf ihre Längsachse parallel zu einander und/oder in einer Ebene, welche durch ein bzw. die Trägerelemente vorgegeben ist, angeordnet bzw. anordenbar.

Bei einer Ausführungsform ist die wenigstens eine erste Verbindungseinrichtung als erste Rasteinrichtung ausgebildet und eingerichtet, mit einer zweiten als zweite Rasteinrichtung ausgebildeten Verbindungseinrichtung des weiteren Trägerelements zusammenzuwirken. Hierbei können die Rasteinrichtungen ausgebildet sein, miteinander eine unlösbare Verbindung einzugehen, wobei die Verbindung insbesondere einen Abstand zwischen zwei Trägerelementen bzw. Zellreihen in Y-Richtung zu einander festlegt. Hierzu kann beispielsweise ein Verzahnungsmechanismus mit einer Aufnahmeeinrichtung und einer hierzu korrespondierend ausgebildeten Steckeinrichtung vorgesehen sein. Insbesondere können mehrere solche Rastverbindungen über eine Längserstreckung des Trägerelements vorgesehen sein, um zwei Trägerelemente an mehreren Stellen gegeneinander bzw. miteinander zu

fixieren. Hierdurch kann eine gleichmäßige Verbindung zweier Trägerelemente bewirkt werden, wodurch ein vorbestimmter Abstand zweier Zellreihen zueinander festlegbar bzw. festgelegt ist.

Bei einer Ausführungsform ist die wenigstens eine erste Rasteinrichtung an einem äußeren Umfang eines Positionierelements angeordnet und die wenigstens eine zweite Rasteinrichtung an einer Position zwischen zwei Positionierelementen angeordnet. Mittels einer derartigen Anordnung kann eine Fixierung zweier Zellreihen in einer parallel versetzt zueinander ausgebildeten Anordnung ermöglicht werden. Somit kann jeweils ein geometrisch ausgedehnter Bereich eines ersten Trägerelements einem geometrisch verringerten Bereich eines zweiten Trägerelements zugeordnet werden, wodurch eine mäandernde Verbindungsgeometrie bereitgestellt werden kann, welche beispielsweise auch den Aufnahmeraum vorgeben bzw. bilden kann, welcher für das Wärmetauschelement nutzbar ist.

Bei einer Ausführungsform weist das Trägerelement wenigstens eine Zuführöffnung auf. Die Zuführöffnung ist insbesondere in einem Bereich zwischen zwei Positionierelementen, Aussparungen bzw. einem Bereich zweier Batteriezellen angeordnet. Die Zuführöffnung kann eingerichtet sein, ein Werkzeug, beispielsweise eine Düseneinrichtung eines Spritzwerkzeugs aufzunehmen, um eine Zuführung von Spritzgusssubstrat auf eine dem Werkzeug gegenüberliegende Seite des Trägerelements zu ermöglichen. Ferner kann die Zuführöffnung eingerichtet sein, Luft ein- und/oder auszulassen, welche beispielsweise für einen chemischen Prozess, wie eine Aufschäumreaktion eines PU-Schaums benötigt wird oder eine zu verdrängende Luft, welche bei einem Herstellungsprozess abzuführen ist, aus einem Bauraum zu ermöglichen. Es kann vorgesehen sein, dass jeweils eine solche Zuführungsöffnung zwischen zwei benachbarten Positionierelementen vorgesehen ist, um einen umfassenden Zugang zu einem freien, insbesondere zu Befüllen mit einem Substrat vorgesehenen Raum, zu ermöglichen und somit eine gleichmäßige Verteilung des Substrats zu ermöglichen.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren. Im Allgemeinen gilt, dass Merkmale der verschiedenen hierin beschriebenen beispielhaften Aspekte und/oder Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern dies im Zusammenhang mit der Offenbarung nicht eindeutig ausgeschlossen ist.

Im folgenden Teil der Beschreibung wird auf die Figuren Bezug genommen, die zur Veranschaulichung spezifischer Aspekte und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gezeigt sind. Es versteht sich, dass andere Aspekte verwendet werden können und strukturelle oder logische Änderungen der illustrierten Ausführungsformen möglich sind, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Die folgende Beschreibung der Figuren ist daher nicht einschränkend zu verstehen.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Trägerelements in einer schematischen Darstellung.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochvoltspeichermoduls in einer schematischen Darstellung.

Fig.3a bis 3d zeigen Schritte eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens zu Herstellung eines Hochvoltspeichermoduls in einer schematischen Darstellung.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Trägerelements aus Fig. 1 in einer schematischen Darstellung.

Fig. 5 zeigt einen weiteren Ausschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Trägerelements aus Fig. 3a in einer schematischen Darstellung

Fig. 6 zeigt einen weiteren Ausschnitt des Ausführungsbeispiels erfindungsgemäßen Hochvoltspeichermoduls aus Fig. 3c in einer schematischen Darstellung

Fig. 1 zeigt ein Trägerelement 10 für Batteriezellen für ein Hochvoltspeichermodul gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels in einer schematischen Draufsicht. Das Trägerelement 10 ist dazu eingerichtet, eine Mehrzahl an Batteriezellen, in dem dargestellten Beispiel sechs Batteriezellen, beabstandet zu deren Stirnseiten aufzunehmen, wobei die Batteriezellen in einer Zellreihe anordenbar sind, und wobei das Trägerelement 10 eingerichtet ist, mit wenigstens einem weiteren solchen Trägerelement 10 verbunden zu werden.

Zur Aufnahme der Batteriezellen weist das Trägerelement 10 eine Mehrzahl an Positionierelementen 11 auf, die dazu eingerichtet sind, jeweils eine Batteriezelle aufzunehmen und diese in wenigstens zwei aufeinander senkrecht stehenden Raumrichtungen (in der Zeichnung durch X-Richtung und Y-Richtung charakterisiert) relativ zu einander zu positionieren. Hierbei kann die X-Richtung, in einem Einbauzustand des Hochvoltspeichermoduls in einem Kraftfahrzeug, eine Fahrzeugquerrichtung und die Y-Richtung eine Fahrzeuglängsrichtung sein, wobei eine Ebene, die mittels der X- und Y-Achsen aufgespannt wird senkrecht zu einer Fahrzeugvertikalen liegen kann. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Positionierelemente 11 jeweils eine zylindrische Aussparung 12 auf, wobei die Mittelpunkte M der Aussparungen 12 auf einer Achse, hier X-Achse, liegen, um eine Positionierung der Batteriezellen in einer Zellreihe entlang der X-Richtung zu ermöglichen bzw. vorzugeben. Zwischen diesen Positionierelementen 11 sind Zuführöffnungen 16 ausgebildet, die eingerichtet sind, einen Belüftungs- und/oder Verdrängungspfad für Luft oder eine Befestigungsmasse zu bilden und/oder eine Befülleinrichtung eines Werkzeugs, beispielsweise zum Einbringen eines PU-Schaums, aufzunehmen.

Um die Batteriezellen in einer Längsrichtung der Batteriezellen zu fixieren und/oder um eine Beschädigung der Batteriezellen bei einem Bestücken des Trägerelements 10 zu vermeiden, kann der innere Umfang einer solchen Aussparung 12 wenigstens ein untenstehend zu Fig. 4 und Fig. 5 näher beschriebenes Ausgleichselement 13 aufweisen. Dieses Ausgleichselement 13 ist insbesondere aus flexible Struktur ausgebildet, die eingerichtet ist Bewegungen in einer Ebene des Trägerelements auszugleichen, zu kompensieren bzw. zu dämpfen.

An einer ersten Längsseite des Trägerelements 10 weist dieses erste Verbindungseinrichtungen 14 und an einer gegenüberliegenden zweiten Längsseite zweite Verbindungseinrichtungen 15 auf, die eingerichtet sind, zwei solche Trägerelemente 10, insbesondere in der Y-Richtung, miteinander zu verbinden. Hierzu kann die erste Verbindungseinrichtung 14 als erste Rasteinrichtung ausgebildet sein und die zweite Verbindungseinrichtung 15 kann als zweite Rasteinrichtung ausgebildet sein, wobei die erste Rasteinrichtung eingerichtet ist, mit einer zweiten Rasteinrichtung eines weiteren Trägerelements 10 zusammenzuwirken und die Trägerelemente 10 insbesondere unlösbar zu verbinden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist erkennbar, dass die ersten Rasteinrichtungen 14 an einem äußeren Umfang eines Positionierelements 11 angeordnet sind und die zweiten Rasteinrichtungen 15 an einer Position zwischen zwei Positionierelementen 11 angeordnet sind. Hierdurch können Zellreihen an Batteriezellen, welche mittels der Trägerelemente 10 gehalten bzw. positioniert sind, parallel versetzt zueinander angeordnet werden bzw. sein.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Hochvoltspeichermoduls 50 in einer schematischen Draufsicht.

In der Darstellung der Fig. 2 sind zwei mittels ihrer Verbindungselemente 14, 15 miteinander verbundene Trägerelemente 10 dargestellt, wobei von dem Trägerelement 10 aufgenommene Batteriezellen 18 jeweils in einer Zellreihe 20 angeordnet sind. Dabei sind die Trägerelemente 10 derart miteinander verbunden, dass zwi-

schen den beiden Trägerelementen 10 bzw. zwischen den zwei durch die Trägerelemente 10 gebildeten, sich in X-Richtung erstreckende Zellreihen 20, ein Aufnahmeraum gebildet wird. In diesem Aufnahmeraum ist ein Wärmetauschelement 21 angeordnet, wodurch eine Ausnutzung einer zur Verfügung stehenden Mantelfläche der Batteriezellen 18 für einen Wärmeübergang zwischen Wärmetauschelement 21 und Batteriezellen 18 verbessert sein kann. Ein weiteres Wärmetauschelement 21 ist an der, in der Fig.2 unten dargestellten, Zellreihe 20 angeordnet dargestellt, wobei dies beispielsweise ein Ende einer Trägerelementanordnung sein kann, welche mit einem Wärmetauschelement 21 abschließt oder eine Darstellung eines Herstellungsprozesses illustrieren, bevor ein weiteres Trägerelement 10 angeordnet wird.

Die **Fig.3a bis 3d** zeigen Schritte eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens 100 zu Herstellung eines Hochvoltspeichermoduls (50) sowie Herstellungsstufen eines erfindungsgemäßen Hochvoltspeichermoduls (50) in einer schematischen Darstellung.

In einem in Fig 3a. dargestellten ersten Schritt a) wird ein erstes Trägerelement 10, beispielsweise das in Fig.1 dargestellte und beschriebene Trägerelement 10, bereitgestellt. Dabei ist das Trägerelement 10 eingerichtet, mit wenigstens einem weiteren baugleichen Trägerelement 10 in einer Y-Richtung, welche senkrecht auf einer durch Positionierelemente 11 bzw. Zellreihen 20 vorgegebene X-Achse bzw. -Richtung steht, verbunden zu werden, wodurch eine parallele Anordnung zweier oder mehrerer Zellreihen 20 ermöglicht ist.

In einem weiteren Schritt b) wird das Trägerelement 10 mit Batteriezellen 18 bestückt, indem diese entlang ihrer Längsrichtung L in die dafür vorgesehenen Positionierelemente 11 bzw. Aussparungen 12 eingebracht werden. Hierbei können die Aussparungen 12 bzw. Positionierelemente 11 umfangsseitig wenigstens eine Einführschräge 111 bzw. Fase aufweisen, um ein Bestücken des Trägerelements 10 zu vereinfachen.

Fig. 3b zeigt das Trägerelement 10 in bestücktem Zustand, wobei die Batteriezellen 18 eine Zellreihe 20 ausbilden. Das Trägerelement 10 ist jeweils in gleichem Abstand zu den beiden Stirnseiten 18a, 18b der Batteriezellen 18 angeordnet. Damit bietet eine Mantelfläche der Batteriezellen 18 zu beiden Seiten des Trägerelements 18 (in Z-Richtung bzw. in Batteriezellenlängsrichtung L) eine freie Fläche zur Anordnung eines Wärmetauschelements.

In Fig. 3c ist ein Schritt c) dargestellt, bei dem je ein Wärmetauschelement 21 an den Batteriezellen 18 angeordnet wird. Das Wärmetauschelement bzw. die Wärmetauschelemente 21 werden dabei insbesondere benachbart zu dem Trägerelement 10 an der Zellereihe 20 angeordnet. Insbesondere kann das Wärmetauschelement 21 an einer freien Seite der Zellreihe 20 bzw. des Trägerelements 10 angeordnet werden, welche zur Anordnung eines weiteren Trägerelements 10 vorgesehen ist. Das Wärmetauschelement 21 kann insbesondere mittels eines wärmeleitenden Klebers an der Zellreihe 20 bzw. den Batteriezellen angeordnet und dort positioniert werden.

Fig. 3d zeigt einen Schritt d) bei dem ein weiteres Trägerelement 10 an dem ersten Trägerelement 10 angeordnet und mittels der Verbindungseinrichtungen 14, 15 miteinander verbunden wird. In der dargestellten Ausführungsform ist das weitere Trägerelement 10 bereits mit Batteriezellen 18 und Wärmetauschelementen 21 bestückt, wobei in anderen Ausführungsbeispielen zunächst ein weiteres Trägerelement 10 an dem ersten Trägerelement 10 angeordnet wird und anschließend mit Batteriezellen 18 bestückt wird und somit die Schritte des hierin beschriebenen Verfahrens wiederholt werden können.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens 100 kann eine Zellpackung mit einer beliebigen Anzahl hintereinander angeordneter Zellreihen 20 gebildet werden und so beispielsweise eine Länge eines Hochvoltspeichermoduls 50 bzw. eines Hochvoltspeichers festgelegt werden. Das Trägerelement 10 kann eine vorbestimmte Anzahl an Batteriezellen 18 in jeweils einer Zellreihe 20 aufnehmen, wobei eine Breite des Hochvoltspeichermoduls 50 bzw. des Hochvoltspeichers durch diese

Anzahl oder eine Anzahl an in der X-Richtung bzw. Trägerelementlängsrichtung nebeneinander angeordneter Trägerelemente 10 festgelegt sein kann. Mittels des ersten Trägerelements 10 kann eine erste Zellreihe 20 mit zueinander in einem vorbestimmten Abstand angeordneten Batteriezellen 18 bereitgestellt werden und durch das Anordnen des zweiten Trägerelements 18 die nachfolgende Zellreihe 20 in einem vorbestimmten Abstand angeordnet werden. Dadurch kann eine Einhaltung von Maßtoleranzen verbessert werden, um eine Ausnutzung eines zur Verfügung stehenden Bauraums zu optimieren.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Trägerelements aus Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht. An einer ersten Längsseite des Trägerelements 10 weist dieses erste Verbindungseinrichtungen 14 und an einer gegenüberliegenden zweiten Längsseite zweite Verbindungseinrichtungen 15 auf, die eingerichtet sind, zwei solche Trägerelemente 10, insbesondere in der Y-Richtung, miteinander zu verbinden. Eine Längsseite des Trägerelements verläuft hierbei in Y-Richtung, also in Richtung einer Reihe an benachbart zueinander angeordneten Positionierelementen 11 bz. Aussparungen 12. Die erste Verbindungseinrichtung 14 als erste Rasteinrichtung ausgebildet und eingerichtet, mit einer zweiten als zweite Rasteinrichtung ausgebildeten Verbindungseinrichtung 15 des weiteren Trägerelements 10 zusammenzuwirken. Hierzu ist die erste Rasteinrichtung 14 an einem äußeren Umfang eines Positionierelements 11 angeordnet und die zweite Rasteinrichtung 15 an einer Position zwischen zwei Positionierelementen 11 angeordnet. Die erste Rasteinrichtung 15 ist hierbei als Aufnahmeeinrichtung mit einer Rastverzahnung ausgebildet und dazu einrichtet, mit der korrespondierend ausgebildeten zweiten Rasteinrichtung 14, die als Steckeinrichtung ausgebildet ist, zusammenzuwirken.

Die Aufnahmemittel 13 am inneren Umfang der Aussparung 12 bzw. des Positionierelements 11 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Härchen bzw. Zahnstruktur ausgebildet und derart flexibel ausgebildet, dass sie einer federnde Lagerung bzw. Halterung für die Batteriezelle 18 ausbilden.

Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Trägerelements aus Fig. 3a in einer schematischen Darstellung. An dem inneren Umfang der Aussparung 12 des Positionierelements 11 sind die Ausgleichsmittels 13 in Form einer Zahnstruktur dargestellt, wobei die Ausgleichsmittel 13 flexibel ausgebildet sind, um Batteriezellen innerhalb eines Toleranzbereichs zu halten, bzw. diese beim Bestücken des Trägerelements nicht zu beschädigen. In alternativen Ausführungsbeispielen können die Ausgleichsmittel 13 auch als Nasen, Bögen oder Vorsprünge ausgebildet sein. In axialer Richtung der Aussparung 12, sind jeweils benachbart zu den Ausgleichsmitteln 13 Einführschrägen 17 angeordnet, um ein Einführen der Batteriezellen 18 in die Aussparung 12 zu erleichtern. In manchen Ausführungsbeispielen kann vorgesehen sein, dass nur eine Einführschräge 17 an einer Umfangsseite der Aussparung 12 vorgesehen ist.

Die erste Rasteinrichtung 14 weist drei Hakenelemente 114 auf, die eingerichtet sind in ein korrespondierend ausgebildetes Aufnahmeelement der zweiten Rasteinrichtung 15 eines weiteren Trägerelements 10 einzugreifen. Dies wird nachfolgend näher erläutert.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht einer Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hochvoltspeichermoduls 50 aus Fig. 3c in einer Schnittebene in X-Richtung durch die Verbindungseinrichtungen 14, 15 bzw. durch den Mittelpunkt der in Fig. 1 dargestellten Zuführöffnung 16 in einer schematischen Darstellung. Hierbei ist ein Schritt c des erfindungsgemäßen Verfahrens 100 zum Herstellen eines Hochvoltspeichermoduls 50 dargestellt, bei welchem das weitere Trägerelement 10 in einem unbestückten Zustand an ein erstes, bereits mit Batteriezellen 18 bestücktes und mit Wärmetauschelementen 21 versehenes, Trägerelement 10 angeordnet ist.

Das in Fig. 5 unten dargestellte zentrale Hakenelement 114 der Rasteinrichtung 14 des ersten Trägerelements 10 greift in ein Aufnahmeelement 115 des zweiten Trägerelements 10 ein, um mit diesem zusammenzuwirken, und die zwei Trägerelemente 10 miteinander zu verbinden und zu fixieren. An seiner freien Längsseite

weist das zweite Trägerelement 10 ein weiteres Hakenelement 114a auf, welches zur Verbindung mit einem noch weiteren Trägerelement 10 dienen kann. In jeweils einer nicht dargestellten Ebene, die parallel zu der Schnittebene liegt, greifen die beiden in Fig. 5 oben dargestellten Hakenelemente 114 in einer entgegengesetzten Richtung in das Aufnahmeelement 115 ein, um eine stabile Verbindung der Trägerelemente 10 zu ermöglichen.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Trägerelement
11	Positionierelement
12	Aussparung
13	Ausgleichselement
14	erste Verbindungseinrichtung
15	zweite Verbindungseinrichtung
16	Zuführöffnung
17	Einführschräge
18	Batteriezelle
18a, 18b	Stirnseiten der Batteriezelle
20	Zellreihe
21	Wärmetauschelement
50	Hochvoltspeichermodul
100	Verfahren
114	Hakenelement
115	Aufnahmeelement
a bis d	Schritte
X, Y, Z	Raumachsen

ANSPRÜCHE

1. Trägerelement (10) für Batteriezellen (18) für ein Hochvoltspeichermodul (50), wobei das Trägerelement (10) dazu eingerichtet ist, eine Mehrzahl an Batteriezellen (18) beabstandet zu deren Stirnseiten (18a, 18b) aufzunehmen, wobei die Batteriezellen (18) in einer Zellreihe (20) anordenbar sind, und wobei das Trägerelement (10) eingerichtet ist, mit wenigstens einem weiteren solchen Trägerelement (10) verbunden zu werden, wobei das Trägerelement (10) derart mit dem weiteren Trägerelement (10) verbindbar ist, dass die Zellreihen (20) der Trägerelemente (10) parallel versetzt zueinander angeordnet sind.

2. Trägerelement (10) nach Anspruch 1, wobei das Trägerelement (10) derart mit dem weiteren Trägerelement (10) verbindbar ist, dass zwischen zwei Trägerelementen (10), insbesondere zwischen zwei durch die Trägerelemente (10) gebildete Zellreihen (20), ein wenigstens ein Wärmetauschelement (21) anordenbar ist.

3. Trägerelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (10) eine Mehrzahl an Positionierelementen (11) aufweist, die dazu eingerichtet sind, jeweils eine Batteriezelle (18) aufzunehmen und in wenigstens zwei aufeinander senkrecht stehenden Raumrichtungen (X, Y, Z) relativ zu einander positionieren.

4. Trägerelement (10) nach Anspruch 3, wobei die Positionierelemente (11) jeweils eine zylindrische Aussparung (12) aufweisen, deren Mittelpunkte (M) auf einer Achse liegen.

5. Trägerelement (10) nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Positionierelement (11) an ihrem inneren Umfang wenigstens ein Ausgleichsmittel (13) aufweist.

6. Trägerelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (10) wenigstens eine erste Verbindungseinrichtung (14) und wenigstens eine zweite Verbindungseinrichtung (15) auf, die eingerichtet sind, zwei Trägerelemente (10) miteinander zu verbinden.

7. Trägerelement (10) nach Anspruch 6, wobei die wenigstens eine erste Verbindungseinrichtung (14) als erste Rasteinrichtung ausgebildet und eingerichtet ist, mit einer zweiten als zweite Rasteinrichtung ausgebildeten Verbindungseinrichtung (15) des weiteren Trägerelements (10) zusammenzuwirken.

8. Trägerelement (10) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die wenigstens eine erste Verbindungseinrichtung (14) an einem äußeren Umfang eines Positionierelements (11) angeordnet ist und die wenigstens eine zweite Verbindungseinrichtung (15) an einer Position zwischen zwei Positionierelementen (11) angeordnet ist.

9. Trägerelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend wenigstens eine Zuführöffnung (16).

10. Hochvoltspeichermodul (50), aufweisend wenigstens ein Trägerelement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Verfahren (100) zum Herstellen eines Hochvoltspeichermoduls (10), insbesondere ausgebildet nach Anspruch 10, aufweisend die folgenden Schritte:
    a) Bereitstellen eines ersten Trägerelements (10), insbesondere ausgebildet nach einem der Ansprüche 1 bis 9;
    b) Bestücken des Trägerelements (10) mit Batteriezellen (18);
    c) Anordnen eines Wärmetauschelements (21) an den Batteriezellen (18);
    d) Anordnen eines zweiten Trägerelements (10) an dem ersten Trägerelement (10).

Fig. 1

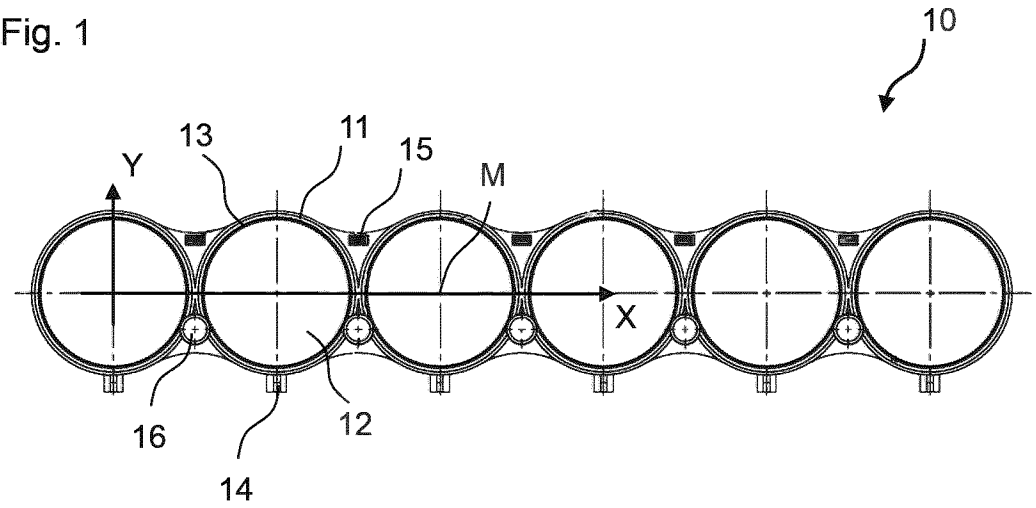


Fig. 2

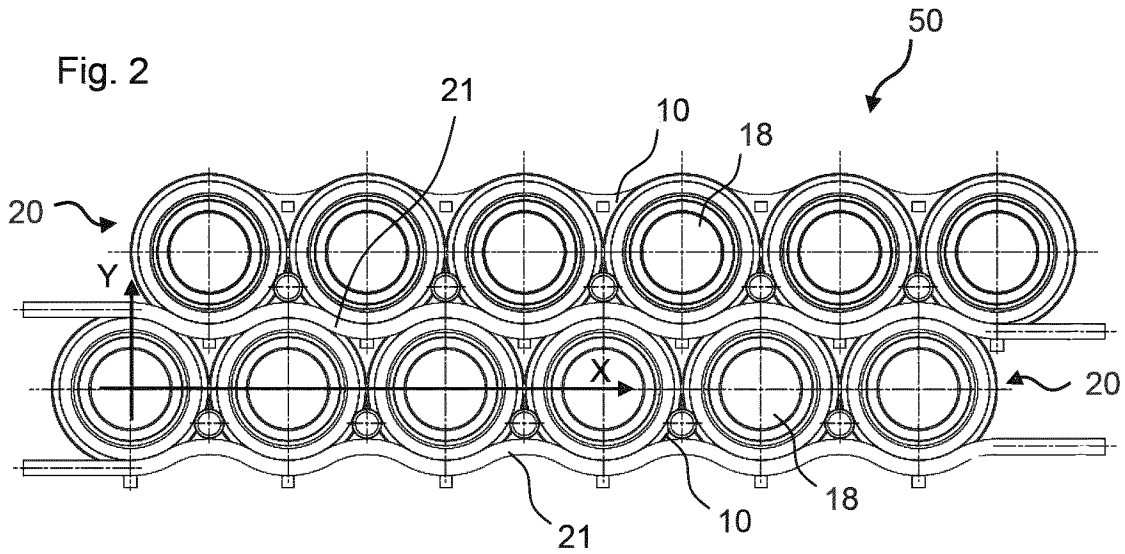


Fig. 3a

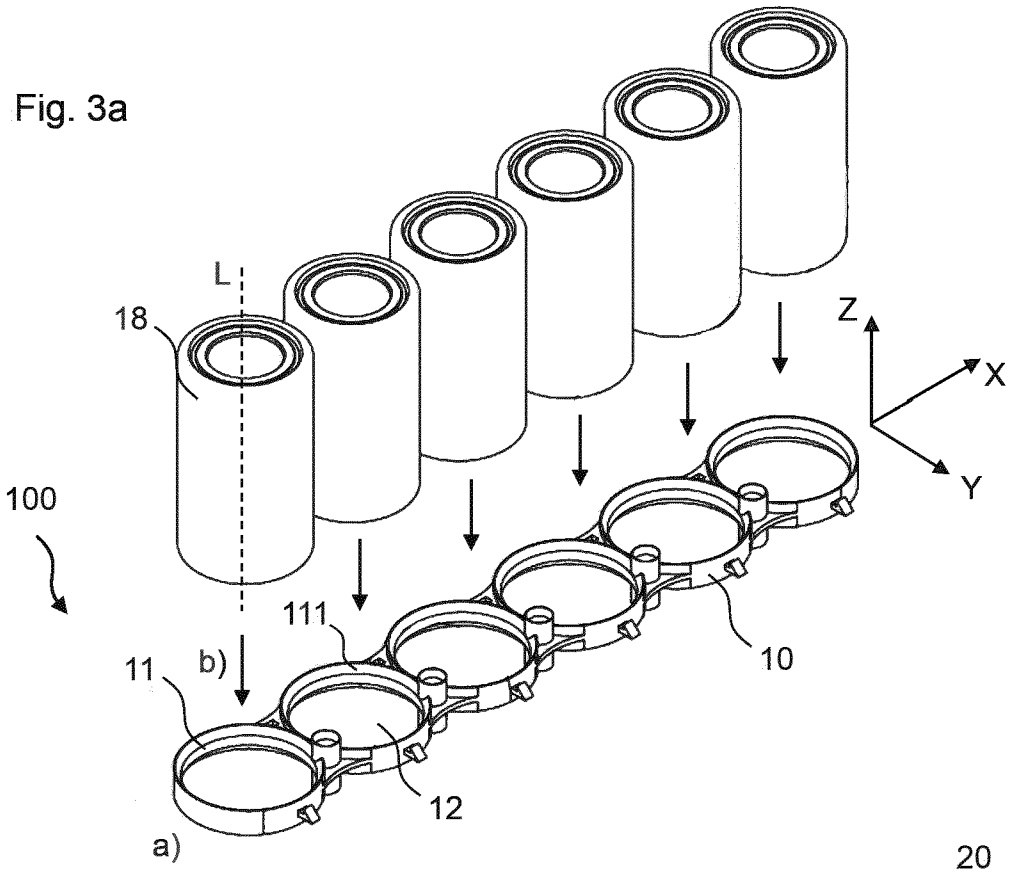


Fig. 3b

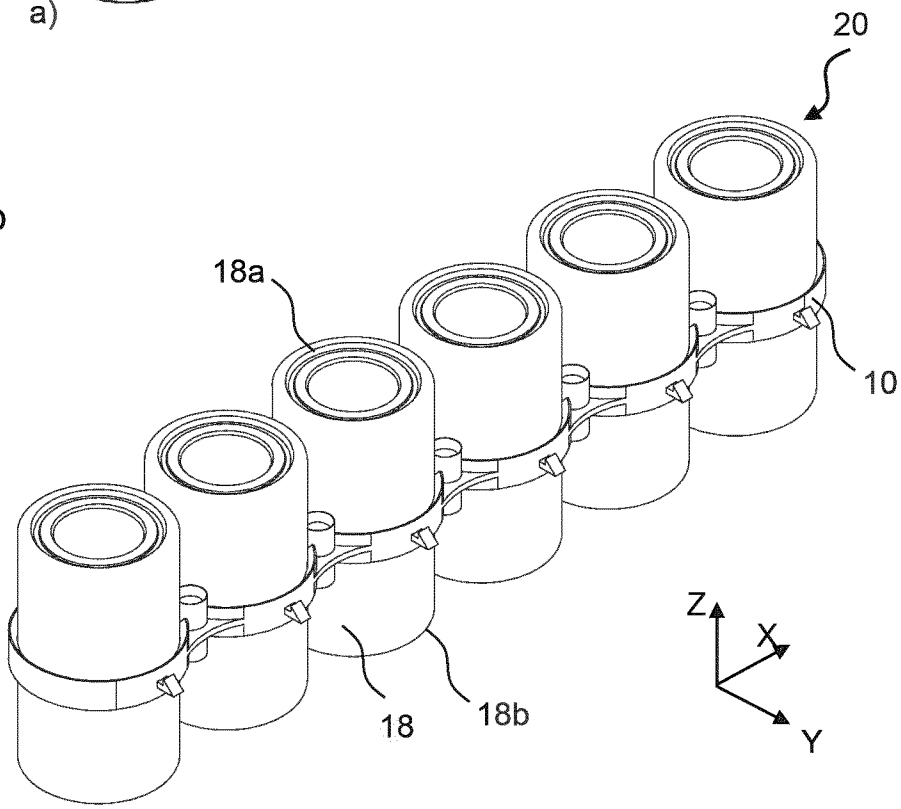


Fig. 3c

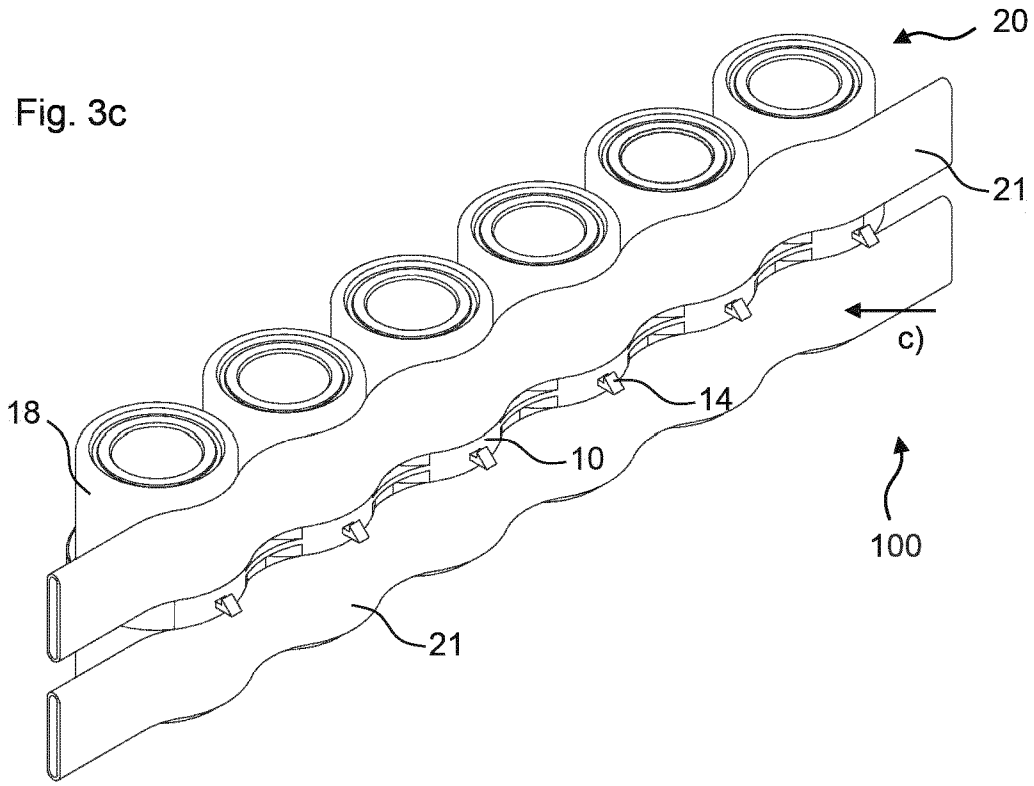


Fig. 3d

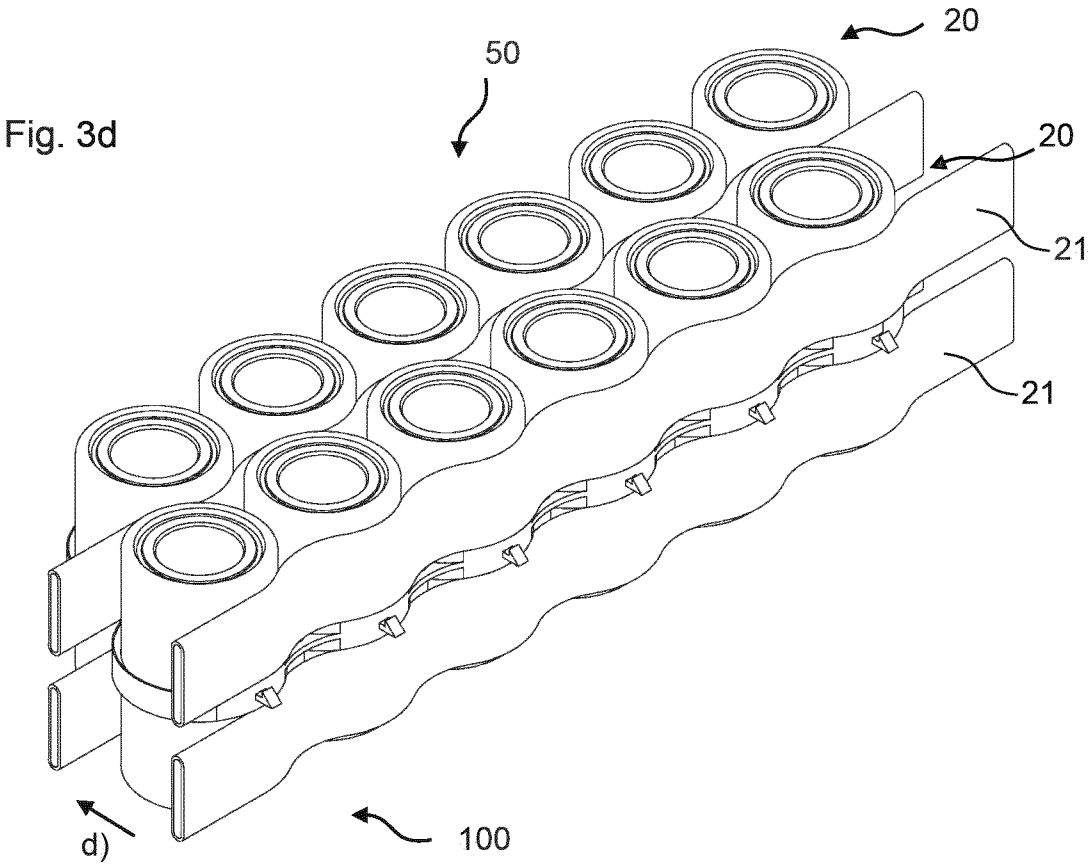


Fig. 4

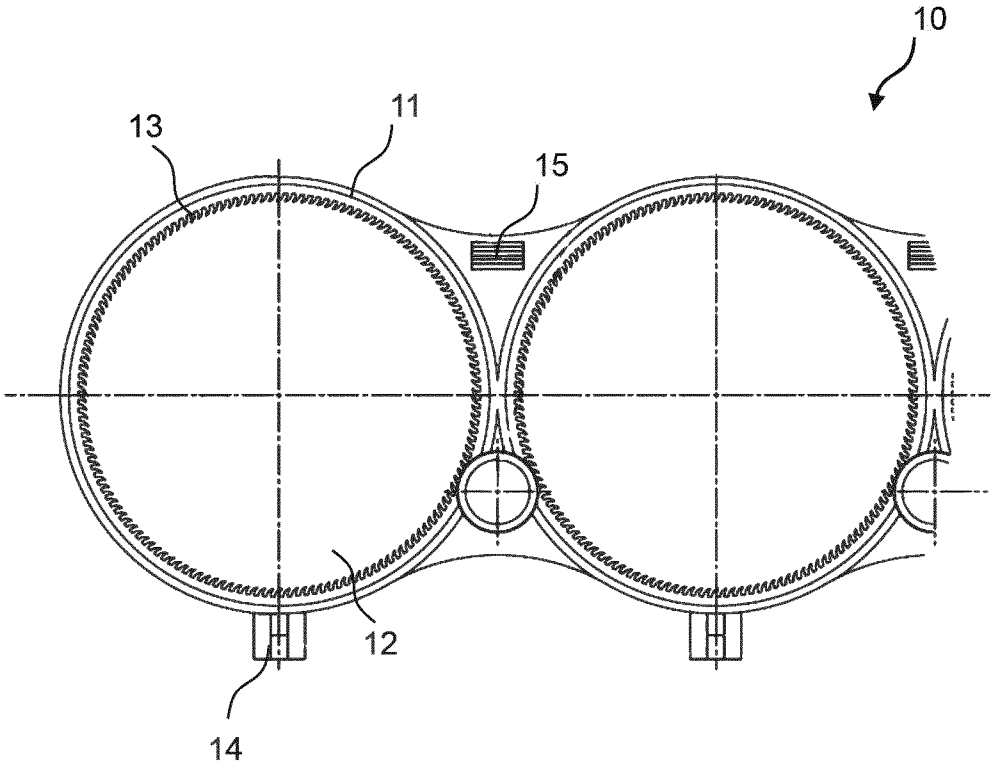


Fig. 5

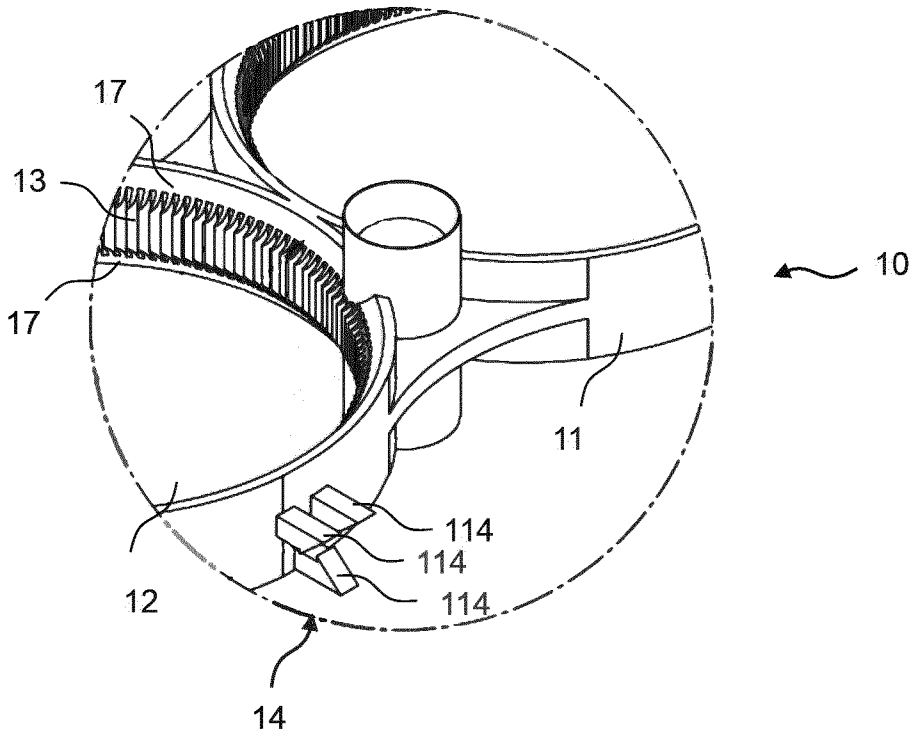
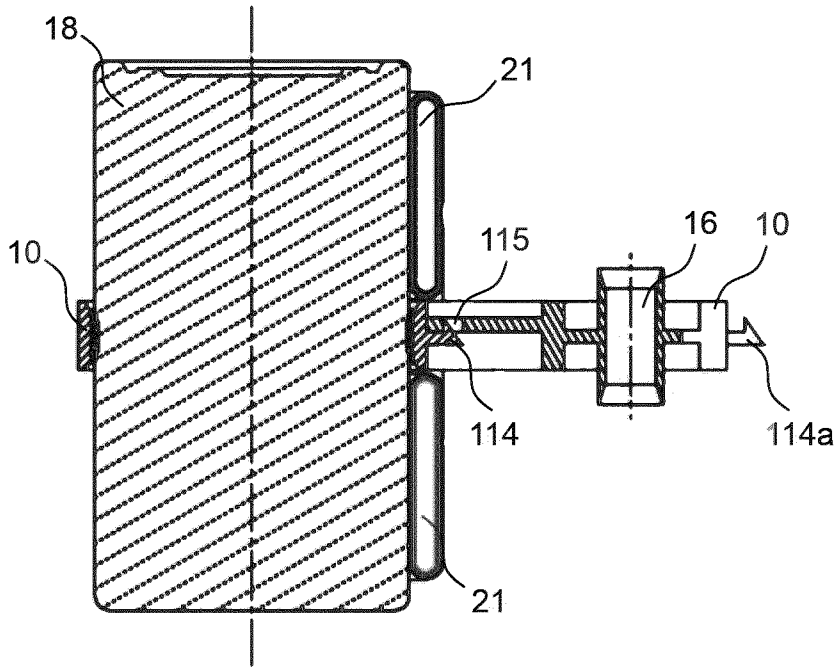


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2023/059424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/213(2021.01)i; ***H01M 50/264***(2021.01)i; ***H01M 10/6557***(2014.01)i; ***H01M 50/244***(2021.01)i; ***H01M 50/291***(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.
X	US 2021075077 A1 (KWAG NOHYUN [KR]) 11 March 2021 (2021-03-11)	1-4, 6, 7, 9-11
Y	paragraphs [0063] - [0072], [0100] - [0103]	5
A		8
Y	DE 102019121669 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 18 February 2021 (2021-02-18) paragraphs [0009] - [0014]	5
Y	US 2022013840 A1 (VINAY CHANDRAKANT HARNE [IN] ET AL) 13 January 2022 (2022-01-13) paragraph [0023]	5

☐ 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
04 July 2023	**11 July 2023**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/059424

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2021075077 A1	11 March 2021	CN 112467286 A	09 March 2021
		EP 3790074 A2	10 March 2021
		KR 20210030071 A	17 March 2021
		US 2021075077 A1	11 March 2021
DE 102019121669 A1	18 February 2021	CN 114080713 A	22 February 2022
		DE 102019121669 A1	18 February 2021
		EP 4014274 A1	22 June 2022
		WO 2021028237 A1	18 February 2021
US 2022013840 A1	13 January 2022	BR 112021008499 A2	03 August 2021
		CN 112868130 A	28 May 2021
		EP 3874549 A1	08 September 2021
		JP 2022516829 A	03 March 2022
		US 2022013840 A1	13 January 2022
		WO 2020089937 A1	07 May 2020

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/059424

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M50/213 H01M50/264 H01M10/6557 H01M50/244 H01M50/291
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.
X	US 2021/075077 A1 (KWAG NOHYUN [KR]) 11. März 2021 (2021-03-11)	1-4,6,7, 9-11
Y	Absätze [0063] - [0072], [0100] - [0103]	5
A		8

Y	DE 10 2019 121669 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 18. Februar 2021 (2021-02-18) Absätze [0009] - [0014]	5

Y	US 2022/013840 A1 (VINAY CHANDRAKANT HARNE [IN] ET AL) 13. Januar 2022 (2022-01-13) Absatz [0023]	5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juli 2023	11/07/2023

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	Spingler, Franz

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/059424

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021075077 A1	11-03-2021	CN 112467286 A	09-03-2021
		EP 3790074 A2	10-03-2021
		KR 20210030071 A	17-03-2021
		US 2021075077 A1	11-03-2021
DE 102019121669 A1	18-02-2021	CN 114080713 A	22-02-2022
		DE 102019121669 A1	18-02-2021
		EP 4014274 A1	22-06-2022
		WO 2021028237 A1	18-02-2021
US 2022013840 A1	13-01-2022	BR 112021008499 A2	03-08-2021
		CN 112868130 A	28-05-2021
		EP 3874549 A1	08-09-2021
		JP 2022516829 A	03-03-2022
		US 2022013840 A1	13-01-2022
		WO 2020089937 A1	07-05-2020