(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
09. Dezember 2021 (09.12.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/245112 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 50/204 (2021.01) *H01M 50/552* (2021.01)
H01M 50/258 (2021.01) *H01M 50/567* (2021.01)
H01M 50/269 (2021.01) *H01R 4/26* (2006.01)
H01M 50/543 (2021.01) *H01R 4/28* (2006.01)
H01M 50/548 (2021.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/064731

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Juni 2021 (02.06.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 114 703.1
03. Juni 2020 (03.06.2020) DE

(71) Anmelder: **PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).

(72) Erfinder: **ANDRESEN, Jens**; Schambrede 28, 32825 Blomberg (DE).

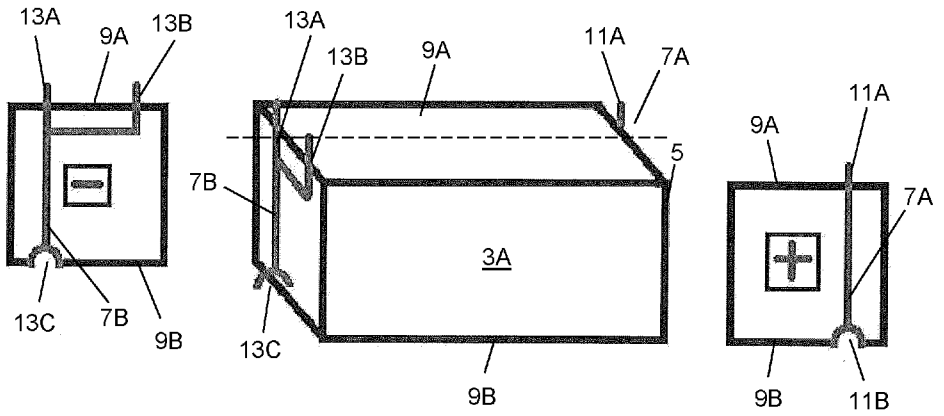
(74) Anwalt: **MUTH, Bruno**; PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG, Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg (DE).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: BATTERY SYSTEM FOR ARRANGING BATTERY MODULES IN A MODULAR MANNER

(54) Bezeichnung: BATTERIESYSTEM ZUM MODULAREN ANORDNEN VON BATTERIEMODULEN

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a battery system for arranging battery modules (3A-3C) in a modular manner, comprising: a multiplicity of battery modules (3A-3C), the multiplicity comprising at least a first battery module (3A) and a second battery module (3B) which are designed to be arranged next to one another in a battery module assembly, wherein the first battery module (3A) and the second battery module (3B) each have a housing (5) having a first via (7A) and a second via (7B), wherein the first via (7A) and the second via (7B) are located on an upper face (9A) and on a lower face (9B), respectively, of the respective housings (5); and wherein - in a first configuration, the first via (7A) of the first battery module (3A) is designed to be connectable to the first via (7A) of the second battery module (3B), and the second via (7B) of the first battery module (3A) is designed to be connectable to the second via (7B) of the second battery module (3B), and - in a second configuration, the first via (7A) of the first battery module (3A) is designed to be connectable to the second via (7B) of the second battery module (3B), and the second via (7B) of the first battery module (3A) is designed to be able to be insulated from the first via (7A) of the second battery module (3B). The invention also relates to a battery module.

(57) Zusammenfassung: Ein Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen (3A–3C), aufweisend: eine Vielzahl von Batteriemodulen (3A – 3C), wobei die Vielzahl zumindest ein erstes Batteriemodul (3A) und ein zweites Batteriemodul (3B) aufweist, die angepasst sind zum aneinander Anordnen in einer Batteriemodulanordnung, wobei das erste Batteriemodul (3A) und das zweite

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2021/245112 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, 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)*

Batteriemodul (3B) jeweils ein Gehäuse (5) aufweisen mit einem ersten Durchgangskontakt (7A) und einem zweiten Durchgangskontakt (7B), wobei der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) jeweils an einer Oberseite (9A) und an einer Unterseite (9B) der jeweiligen Gehäuse (5) angeordnet sind; und wobei - in einer ersten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt (7A) des zweiten Batteriemoduls (3B) und der zweite Durchgangskontakt (7B) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des zweiten Batteriemoduls (3B) verbindbar zu sein, und - in einer zweiten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des zweiten Batteriemoduls (3B) verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt (7B) des ersten Batteriemoduls (3A) von dem ersten Durchgangskontakt (7A) des zweiten Batteriemoduls (3B) isolierbar zu sein. Weiterhin wird ein Batteriemodul vorgeschlagen.

Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen

Die Erfindung betrifft ein Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen und ein Batteriemodul.

In vielen elektrischen bzw. elektronischen Geräten, bzw. in der Peripherie dieser Geräte, werden elektrochemische Batteriezellen in Batteriemodulen verwendet. Derartige Batteriemodule werden insbesondere in einer Vielzahl von Batteriesystemen für zentrale und dezentrale Stromversorgungen, beispielsweise in Verbindung mit Photovoltaikanlagen, in Transportmitteln, wie beispielsweise in Autos, Flugzeugen, Booten, oder in einer Vielzahl von weiteren portablen elektrischen bzw. elektronischen Geräten, wie beispielsweise in Mobiltelefonen oder in Computern, verwendet. Die Batteriesysteme können auch als sogenannte Batteriepacks oder Akkupacks ausgebildet sein und zur Stromversorgung der zuvor beschriebenen Geräte eingesetzt werden.

Die Batteriesysteme sind meist aus mehreren elektrisch in Reihe und/oder parallel verschalteten Batteriemodulen aufgebaut, welche wiederum aus mehreren Batteriezellen aufgebaut sind. Bei einer Verwendung als Energiespeicher in Verbindung mit erneuerbaren Energiequellen, liegt die Betriebsspannung üblicherweise im Niedervoltbereich zwischen 12, 24 und 48 Volt Gleichspannung. Zum Betrieb von Wechselstromverbrauchern kann ein Wechselrichter die Gleichspannung in eine Wechselspannung, zum Beispiel in 230 Volt, 50 Hz, umwandeln. Auch bei Elektrofahrzeugen, wie beispielsweise Elektrorollern, liegt die Betriebsspannung üblicherweise im Niedervoltbereich.

Beispielsweise beschreibt die WO 2018/059267 A1 ein Batteriesystem, das durch mehrere übereinander angeordnete Batteriemodule aufgebaut werden kann. Die Leistungsleitungen eines Batteriemoduls sind aus diesem herausgeführt, um mit den benachbarten Modulen elektrisch verbunden werden zu können.

Weiterhin beschreibt die EP 3 288 353 A2 ein Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen in einem Batteriemodulstapel. In der EP 3 288 353 A2 sind die Kontakte der einzelnen Batteriemodule an einer Gehäuseoberseite und einer Gehäuseunterseite angeordnet und können über Verbindungsmodule miteinander verbunden werden, wenn die Batteriemodule in dem Batteriemodulstapel angeordnet sind.

Weiterhin beschreiben die WO 2010/124562 A1, WO 2008/144994 A1, US 5,737,189 A, EP 2 612 386 B1 und US 2001/026306 A1 Anordnungen von Batteriemodulen und deren

Verschaltung mittels Verbindungselementen, wie beispielsweise mit Bändern, Schienen, Brücken, Kabeln, usw.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Batteriesystemen werden die einzelnen Batteriemodule oftmals aufeinander gestapelt und tragen sich selbst, oder die Batteriemodule werden in Gestelle eingebracht, die eigens für die Batteriemodule angefertigt wurden und auch oft als Racks oder Batterieracks bezeichnet werden. Da es bislang zur Anordnung von Batteriemodulen keine allgemeinverbindlichen Regelwerke, bzw. Normen, gibt, haben sich zahlreiche Konstruktionen ergeben, bei denen Batteriemodule mit mehr oder weniger Aufwand angeordnet und verschaltet werden, wie es beispielsweise in dem zuvor genannten Stand der Technik beschrieben ist. Jedoch ist oftmals zur Anordnung und Verschaltung von Batteriemodulen ein hoher Montageaufwand nötig. Auch werden oftmals zur Montage viele Anbauteile benötigt, die einer kostengünstigen Montage entgegenstehen. Weiterhin sind die Verschaltungsmöglichkeiten der Batteriemodule bei den aus dem Stand der Technik bekannten Batteriesystemen begrenzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Batteriesystem mit einfach anzuordnenden und miteinander zu verschaltenden Batteriemodulen bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch ein Batteriesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Danach wird ein Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen bereitgestellt, aufweisend:

eine Vielzahl von Batteriemodulen, wobei die Vielzahl zumindest ein erstes Batteriemodul und ein zweites Batteriemodul aufweist, die angepasst sind zum aneinander Anordnen in einer Batteriemodulanordnung, wobei das erste Batteriemodul und das zweite Batteriemodul jeweils ein Gehäuse aufweisen mit einem ersten Durchgangskontakt und einem zweiten Durchgangskontakt, wobei der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt jeweils an einer Oberseite und an einer Unterseite der jeweiligen Gehäuse angeordnet sind; und wobei

- in einer ersten Konfiguration der erste Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls und der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein, und

- in einer zweiten Konfiguration der erste Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls von dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls isolierbar zu sein.

Das Batteriesystem kann hierein auch als eine Anordnung von zwei oder mehr Batteriemodule verstanden werden und mindestens zwei Batteriemodule aufweisen, die gleichartig oder identisch ausgestaltet sein können. In Beispielen kann das Batteriesystem eine Vielzahl von gleichartigen oder identisch ausgestalteten Batteriemodulen aufweisen. Weiterhin kann das Batteriesystem in Beispielen Anbauteile zur Anordnung der Batteriemodule aufweisen und Anschlusskontakte aufweisen, die mit den Durchgangskontakten der Batteriemodule verbunden sind. Beispielsweise kann unter dem Begriff „aneinander Anordnen“ ein Anordnen der Batteriemodule übereinander in einem Batteriemodulstapel verstanden werden. In Beispielen können die Batteriemodule auch nebeneinander angeordnet sein.

Die verwendeten Batteriemodule können gleichartig oder identisch ausgestaltet sein, beispielsweise gleichartige oder identische Gehäuse aufweisen, oder gleichartige oder identische Merkmale aufweisen, zum modularen Anordnen der Gehäuse. Beispielsweise können sich die Gehäusehöhen in Abhängigkeit der Anzahl, der in den Gehäusen befindlichen Batteriezellen voneinander unterscheiden. Hierin kann der Begriff „Batteriezelle“ dazu verwendet werden, um eine „galvanische Zelle“ zu bezeichnen. Die galvanische Zelle kann eine einzelne Primär- oder Sekundärzelle sein, die als Speicher für elektrische Energie auf elektrochemischer Basis dienen kann.

Die Gehäuse der verwendeten Batteriemodule können beispielsweise rechteckig ausgestaltet sein, um bei einer optimalen Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Einbauraums gut stapelbar zu sein. In Beispielen können die Gehäuse, abhängig von dem zur Verfügung stehenden Einbauraum auch anders ausgestaltet sein. Beispielsweise können die Gehäuse auch zylindrisch oder mehreckig, beispielsweise mit mehr als vier Ecken ausgestaltet sein, oder als Mischform mit Rundungen und Ecken ausgestaltet sein.

Der Begriff „Durchgangskontakt“ kann hierin verwendet werden, um einen Kontakt des Batteriemoduls zu bezeichnen, beispielsweise einen Pluspol oder einen Minuspol der in dem Batteriemodul angeordneten und verschalteten Batteriezellen. Die Durchgangskontakte sind jeweils an der Oberseite und an der Unterseite des Gehäuses

angeordnet. Beispielsweise können die Durchgangskontakte schienenförmig ausgestaltet sein und gerade in einem rechten Winkel zur Oberseite und Unterseite des Gehäuses durch das Gehäuse verlaufen und jeweils einen Kontaktbereich der Durchgangskontakte, der auch als Kontaktabschnitt oder Kontaktfläche bezeichnet werden kann, auf jeweils einer gegenüberliegenden Gehäuseoberfläche auf der Oberseite und der Unterseite angeordnet sein. Die Kontaktbereiche eines Kontaktabschnitts können auf der Oberseite und der Unterseite gleich weit zu den jeweiligen Gehäuseseiten auf den gegenüberliegenden Oberflächen beabstandet auf den Oberflächen angeordnet sein. Beispielsweise können die Kontaktbereiche scheibenförmig ausgestaltet sein und in den Oberflächen des Gehäuses eingebettet sein und/oder zumindest bereichsweise über die Oberflächen hervorstehen. In Beispielen können die Kontaktbereiche als Kontaktfedern ausgeführt sein, um eine sichere elektrische Kontaktierung zu ermöglichen.

Für die erste und zweite Konfiguration können die Batteriemodule direkt aufeinander angeordnet, bzw. gestapelt werden, so dass die Seiten der Gehäuse der Batteriemodule in einer Flucht miteinander liegen. Beispielsweise können die Batteriemodule in einem Gestell oder in einem Ständer entsprechend angeordnet werden, oder ohne Ständer oder Gestell direkt aufeinander angeordnet werden.

In der ersten Konfiguration der Batteriemodule ist der erste Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls angepasst mit dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls ist angepasst mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein.

In der ersten Konfiguration können sich durch das beispielhafte Anordnen der Batteriemodule aufeinander, die jeweiligen ersten Durchgangskontakte und die jeweiligen zweiten Durchgangskontakte miteinander verbinden, um hierdurch eine Parallelschaltung der derart angeordneten Batteriemodule zu ermöglichen. Weiterhin können in der ersten Konfiguration auch noch weitere Batteriemodule mit dem ersten und zweiten Batteriemodul angeordnet, beispielsweise gestapelt werden, wobei jeweils die ersten Durchgangskontakte der Batteriemodule miteinander verbindbar sind und die zweiten Durchgangskontakte der Batteriemodule miteinander verbindbar sind.

In der zweiten Konfiguration der Batteriemodule ist der erste Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls angepasst mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls ist

angepasst von dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls isolierbar zu sein.

Die zweite Konfiguration kann sich beispielsweise von der ersten Konfiguration dadurch unterscheiden, dass die verwendeten Batteriemodule alternierend zueinander um 180° horizontal verdreht angeordnet sein können, um eine Reihenschaltung der derart angeordneten Batteriemodule zu ermöglichen. Hierdurch kann durch eine geeignete Ausgestaltung der Durchgangskontakte, der erste Durchgangskontakt mit dem zweiten Durchgangskontakt, durch ein Anordnen der Batteriemodule aneinander, beispielsweise übereinander, miteinander verbunden werden. In der zweiten Konfiguration kann beispielsweise der erste Durchgangskontakt eines Batteriemoduls über dem zweiten Durchgangskontakt eines anderen Batteriemoduls angeordnet sein.

Weiterhin kann in der zweiten Konfiguration der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls von dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls isoliert sein. Die Begriffe „isolierbar“ oder „isoliert“ können hierein verwendet werden, um zu beschreiben, dass der zweite Durchgangskontakt des ersten Batteriemoduls mit dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls nicht elektrisch verbunden ist, bzw. galvanisch von dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls isoliert sein kann.

Weiterhin können in der zweiten Konfiguration auch noch weitere Batteriemodule mit dem ersten und zweiten Batteriemodul angeordnet, beispielsweise gestapelt werden, wobei jeweils ein erster und ein zweiter Durchgangskontakt, bzw. ein zweiter und ein erster Durchgangskontakt, von zwei Batteriemodulen miteinander verbindbar sind und gleichzeitig die zugehörigen zweiten und ersten Durchgangskontakte, bzw. ersten und zweiten Durchgangskontakte voneinander isolierbar sind. Die Vielzahl von verwendeten Batteriemodule kann hierfür alternierend zueinander um 180° horizontal verdreht angeordnet sein, um eine Reihenschaltung der derart angeordneten Batteriemodule zu ermöglichen.

Beispielsweise kann durch eine asymmetrische Anordnung der ersten und zweiten Durchgangskontakte, bzw. der Kontaktbereiche an den Durchgangskontakten, die auf den gegenüberliegenden Gehäuseoberflächen auf der Oberseite und Unterseite angeordnet sind, derartige erste und zweite Konfigurationen erzeugt werden.

Hierbei kann unter einer asymmetrischen Anordnung eine Anordnung der ersten und zweiten Durchgangskontakte oder der Kontaktbereiche der Durchgangskontakte bezüglich einer Mittellinie verstanden werden. Die Mittellinie kann eine Mittelsenkrechte in der Fläche der Oberseite und Unterseite der Gehäuse sein. Die ersten und zweiten Durchgangskontakte oder die Kontaktbereiche der Durchgangskontakte können überlappungsfrei von der Mittellinie angeordnet sein. Auch kann der zweite Durchgangskontakt der Batteriemodule auf der Oberseite oder der Unterseite zumindest einen weiteren Kontaktbereich aufweisen, der elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich und benachbart zu dem Kontaktbereich angeordnet ist. Alternativ kann der zweite Durchgangskontakt der Batteriemodule auf der Oberseite oder der Unterseite auch einen vergrößerten Kontaktbereich aufweisen, der auf der Oberseite oder der Unterseite angeordnet ist, zum Verbinden des ersten Durchgangskontakts des ersten Batteriemoduls mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls in der zweiten Konfiguration. Unter dem Begriff „vergrößerter Kontaktbereich“ kann ein Kontaktbereich verstanden werden, mit dem ein elektrischer Kontakt über einen größeren Bereich hergestellt werden kann, als beispielsweise mit dem Kontaktbereich des ersten Durchgangskontakts.

Vorteilhaft ergibt sich durch die Möglichkeit des Anordnens in den verschiedenen Konfigurationen ein modular skalierbares Batteriesystem, das den jeweiligen Anforderungen hinsichtlich Strom- und Spannung sehr einfach angepasst und gewartet werden kann. Die Kontaktierung der beschriebenen Batteriemodule ist weiterhin sehr einfach und kostengünstig und der Einsatz weiterer Stromschienen oder Kabel zum elektrischen Verbinden der Batteriemodule entfällt. Weiter vorteilhaft sind mit einem gleichen Batteriemodultyp auf einfache Weise sowohl Reihen- als auch Parallelschaltungen realisierbar.

In einem Beispiel weist der erste Durchgangskontakt der Batteriemodule jeweils auf der Oberseite und der Unterseite des Gehäuses gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche auf.

Die Kontaktbereiche des ersten Durchgangskontakts können jeweils gleich weit beabstandet zu den Gehäuseseiten auf den gegenüberliegenden Oberflächen des Gehäuses untereinander angeordnet sein, so dass wenn gleichartig ausgestaltete Batteriemodule aneinander angeordnet, beispielsweise aufeinandergestapelt werden, die Kontaktbereiche des ersten Durchgangskontakts miteinander verbunden sind.

In einem Beispiel weist der zweite Durchgangskontakt der Batteriemodule jeweils auf der Oberseite und der Unterseite gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche auf, und wobei auf der Oberseite oder der Unterseite zumindest ein weiterer Kontaktbereich elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts und benachbart zu dem Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts angeordnet ist, oder ein vergrößerter Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts auf der Oberseite oder der Unterseite angeordnet ist.

Der weitere Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts auf der Oberseite oder der Unterseite kann dem Kontaktbereich bezüglich der Mittellinie gegenüber liegen und kann zu der Mittellinie den gleichen Abstand haben, wie auch der Kontaktbereich.

Alternativ hierzu ist ein vergrößerter Kontaktbereich auf der Oberseite oder der Unterseite angeordnet, zum Verbinden des ersten Durchgangskontakts des ersten Batteriemoduls mit dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls in der zweiten Konfiguration. Beispielsweise kann sich der vergrößerte Kontaktbereich über die Mittellinie hinweg erstrecken.

In einem Beispiel sind der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt symmetrisch um eine gemeinsame Mitte angeordnet, und bevorzugt jeweils in einem Bereich der Seitenflächen des Gehäuses angeordnet.

Vorteilhaft können die Durchgangskontakte jeweils an den Seitenflächen, die auch als Seiten der Gehäuse bezeichnet werden können, angeordnet sein. Eine derartige Anordnung ermöglicht ein einfacheres Stapeln der Batteriemodule aufeinander. In weiteren Beispielen können die Durchgangskontakte auch in anderen Bereichen der Gehäuse angeordnet sein. Beispielsweise können die Durchgangskontakte eines Batteriemoduls um eine Mitte des Gehäuses auf einer beliebigen Gehäuseseite angeordnet sein, um ein Anordnen der Batteriemodule übereinander, nebeneinander oder hintereinander zu ermöglichen.

In einem Beispiel sind der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt bezüglich einer Mittellinie, insbesondere einer Mittelsenkrechten, durch die Flächen der Oberseite und Unterseite des Gehäuses beabstandet und überlappungsfrei von der Mittellinie angeordnet.

Wie bereits zuvor beschrieben, kann durch eine asymmetrische Anordnung der ersten und zweiten Durchgangskontakte, bzw. der Kontaktbereiche an den Durchgangskontakten, die auf den gegenüberliegenden Gehäuseoberflächen auf der Ober- und Unterseite angeordnet sind, eine derartige Anordenbarkeit in der ersten und zweiten Konfigurationen ermöglicht werden.

In diesem Beispiel kann die asymmetrische Anordnung durch das beabstandete und überlappungsfreie Anordnen von der Mittellinie ermöglicht werden.

In einem Beispiel sind in der ersten Konfiguration die Batteriemodule mit den jeweiligen ersten und zweiten Durchgangskontakten übereinander angeordnet und in der zweiten Konfiguration sind die Batteriemodule relativ zueinander horizontal verdreht übereinander angeordnet.

Vorteilhaft können hierdurch, lediglich durch das gezielte Ausrichten der Batteriemodule übereinander, die Batteriemodule in einer Parallel- oder einer Reihenschaltung miteinander elektrisch verbunden werden. Beispielsweise können für eine Reihenschaltung die Batteriemodule, mit ihren ersten und zweiten Durchgangskontakten gleich ausgerichtet, übereinander gestapelt werden. Für eine Parallelschaltung können die Batteriemodule, mit ihren ersten und zweiten Durchgangskontakten jeweils horizontal verdreht zueinander, alternierend ausgerichtet, übereinander gestapelt werden. In einem Beispiel sind in der zweiten Konfiguration die Batteriemodule relativ zueinander horizontal um 180° verdreht übereinander angeordnet. Weiterhin können in Beispielen Mischformen aus einer Reihen- und Parallelschaltung realisiert werden. Beispielsweise können mehrere Module in Reihe geschaltet werden, die dann parallel mit weiteren Modulen verschaltet werden können.

In einem Beispiel weist zumindest einer der Durchgangskontakte zumindest einen Flachkontakt, insbesondere einen stoßgeschützten Flachkontakt, einen federgelagerten Kontakt, oder einen Steckkontakt auf, wobei der Flachkontakt angepasst ist durch ein Ineinander- und/oder Aneinanderschieben von zumindest zwei Batteriemodulen einen korrespondierenden Flachkontakt an einem korrespondierenden Batteriemodul elektrisch zu kontaktieren.

Vorteilhaft können an den Kontaktbereichen der Durchgangskontakte, oder anderweitig mit den Durchgangskontakten elektrisch verbunden, jeweils ein Flachkontakt, ein federgelagerter Kontakt, oder ein Steckkontakt angeordnet sein. Hierdurch kann für eine Vielzahl von möglichen Anwendung eine geeignete Kontaktierung der Batteriemodule

ermöglicht werden. Beispielsweise können in Anwendungen, in denen Vibrationen auftreten federgelagerte Kontakte verwendet werden, um eine vibrationsbeständige Kontaktierung zu ermöglichen. Auch kann durch eine Anordnung mittels korrespondierender Steckkontakte eine zuverlässige elektrische Kontaktierung ermöglicht werden. Weiter vorteilhaft können Batteriemodule mit den zuvor beschriebenen Flachkontakten hot-plug-fähig ausgestaltet sein, um durch ein Ineinander- und/oder Aneinanderschieben, auch während dem laufenden Betrieb, untereinander austauschbar zu sein. Hierdurch kann weiterhin die Montage erleichtert werden und eine zuverlässige elektrische Kontaktierung ermöglicht werden.

In einem Beispiel sind an den jeweiligen Oberseiten und Unterseiten der Gehäuse korrespondierende Verbindungselemente angeordnet, insbesondere korrespondierende Verbindungselemente einer Nut-Feder Verbindung, zum Fixieren von zumindest zwei Gehäusen miteinander, oder zum Ineinanderschieben von zumindest zwei Gehäusen.

Vorteilhaft kann durch den Einsatz von korrespondierenden Verbindungselementen das Verbinden und Ausrichten der Gehäuse zueinander vereinfacht werden.

In einem Beispiel weisen die Gehäuse von zumindest zwei Batteriemodulen aus der Vielzahl von Batteriemodulen unterschiedliche Geometrien auf, insbesondere unterschiedliche Höhen, Breiten und/oder Tiefen.

Die Geometrien der Gehäuse können sich in Abhängigkeit von der Anzahl der in den Gehäusen angeordneten Batteriezellen voneinander unterscheiden. Beispielsweise können somit Batteriespeicher mit unterschiedlichen Größen, beziehungsweise Speichervolumen, miteinander verbunden werden.

In einem Beispiel weisen die Batteriemodule jeweils einen ersten Signalkontakt und einen zweiten Signalkontakt an der Oberseite und an der Unterseite der jeweiligen Gehäuse auf.

Vorteilhaft können die Signalkontakte gleichartig aufgebaut und angeordnet sein, wie bereits die zuvor beschriebenen Durchgangskontakte. Mittels der Signalkontakte können beispielsweise Signale für ein Batteriemanagementsystem zwischen den Batteriemodulen verschickt werden.

In einem Beispiel sind der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt als Plus- und Minuspol zumindest eines Batteriemoduls aus der Vielzahl von Batteriemodulen ausgebildet.

In einem Beispiel weist das Batteriesystem ein drittes Batteriemodul auf, wobei

- in der ersten Konfiguration der erste Durchgangskontakt des dritten Batteriemoduls angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt des ersten und/oder zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt des dritten Batteriemoduls angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt des ersten und/oder zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein, und
- in einer zweiten Konfiguration der erste Durchgangskontakt des dritten Batteriemoduls angepasst ist von dem zweiten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls isolierbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt des dritten Batteriemoduls angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt des zweiten Batteriemoduls verbindbar zu sein.

Vorteilhaft können in dem Batteriesystem auch mehr als zwei Batteriemodule angeordnet und verschaltet sein.

In einem Beispiel weist das Batteriesystem zumindest ein Batteriemanagementmodul auf. Beispielsweise kann das Batteriemanagementmodul, wie die zuvor beschriebenen Batteriemodule, Durchgangs- und/oder Signalkontakte aufweisen, zum modularen Anordnen mit zumindest einem Batteriemodul in der Batteriemodulanordnung. Hierbei kann das Batteriemanagementmodul für das Management der in der Batteriemodulanordnung verschalteten Batteriemodule im Hinblick auf die Ladung und Entladung und die Sicherheit sowie für die Leistungsausgabe der verschalteten Batteriemodule verantwortlich sein.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Batteriemodul zum modularen Anordnen in einem Batteriesystem, insbesondere in einem hierin beschriebenen Batteriesystem, aufweisend: ein Gehäuse mit einem ersten Durchgangskontakt und einem zweiten Durchgangskontakt, wobei der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt jeweils an einer Oberseite und an einer Unterseite des Gehäuses angeordnet sind, und wobei der erste Durchgangskontakt und der zweite Durchgangskontakt bezüglich einer Mittellinie, insbesondere einer Mittelsenkrechten, durch die Fläche der Ober- und Unterseite des Gehäuses beabstandet und überlappungsfrei von der Mittellinie zueinander angeordnet sind.

In einem Beispiel weist der erste Durchgangskontakt jeweils auf der Oberseite und der Unterseite des Gehäuses gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche auf; und

der zweite Durchgangskontakt weist jeweils auf der Oberseite und der Unterseite gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche auf, und wobei auf der Oberseite oder der Unterseite zumindest ein weiterer Kontaktbereich elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts und benachbart zu dem Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts angeordnet ist, oder ein vergrößerter Kontaktbereich des zweiten Durchgangskontakts auf der Oberseite oder der Unterseite angeordnet ist.

Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1A, 1B schematische Ansichten aus dem Stand der Technik bekannter Batteriesysteme;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Batteriemoduls gemäß einer Ausführungsform;

Fig. 3 eine schematische Ansicht eines Batteriesystems mit parallel geschalteten Batteriemodulen gemäß einer Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Batteriesystems mit in Reihe geschalteter Batteriemodule gemäß einer Ausführungsform; und

Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Batteriesystems mit in Reihe geschalteter Batteriemodule gemäß weiterer Ausführungsformen.

Die Figuren 1A und 1B zeigen schematische Ansichten aus dem Stand der Technik bekannter Batteriesysteme 101. Figur 1A zeigt eine schematische Ansicht einer Anordnung von Batteriemodulen 103A – 103C in Parallelschaltung. In Figur 1B wird eine Anordnung von Batteriemodulen 103A – 103C in Reihenschaltung gezeigt.

Die Batteriemodule 103A – 103C sind aufeinander gestapelt und die Kontakte der Batteriemodule 103A – 103C, die als Pluspol + und Minuspol - gezeigt sind, befinden sich in Blickrichtung von vorne an den einzelnen Batteriemodulen 103A – 103C.

Abhängig von der gewünschten Schaltung werden im Stand der Technik die gezeigten Pluspole + und/oder Minuspole - mit Verbindungselementen, wie beispielsweise mit Bändern, Schienen, Brücken, oder Kabeln untereinander verbunden. Die Verbindungselemente werden in den Figuren 1A und 1B beispielhaft durch Linien zwischen den Polen +/- dargestellt.

Allerdings ist, wie bereits zuvor beschreiben, für die Montage der in den Figuren 1A und 1B gezeigten Batteriesysteme 101 ein hoher Aufwand für die Verschaltung der Batteriemodule 103A – 103C untereinander notwendig.

Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines Batteriemoduls 3A gemäß einer Ausführungsform.

Zur verbesserten Darstellung sind zwei gegenüberliegende Seitenflächen des Gehäuses 5 mit dem ersten Durchgangskontakt 7A und dem zweiten Durchgangskontakt 7B nochmals als Draufsicht links und rechts von dem Gehäuse 5 gezeigt. Bei den links und rechts von dem Gehäuse 5 gezeigten Darstellungen handelt sich um eine „aufgeklappte“ Darstellung der Seitenfläche des Gehäuses 5. In der gezeigten Ausführungsform ist der erste Durchgangskontakt 7A als Pluspol + ausgebildet und der zweite Durchgangskontakt 7B ist als Minuspol - ausgebildet.

Der erste Durchgangskontakt 7A und der zweite Durchgangskontakt 7B sind jeweils an einer Oberseite 9A und an einer Unterseite 9B des Gehäuses 5 angeordnet. Weiterhin wird in Figur 2 gezeigt, dass der erste Durchgangskontakt 7A und der zweite Durchgangskontakt 7B bezüglich einer Mittellinie, die in Figur 2 als gestrichelte Linie gezeigt ist und durch die Fläche der Oberseite 9A und der Unterseite 9B des Gehäuses 5 verläuft, beabstandet und überlappungsfrei von der Mittellinie gegenüberliegend zueinander angeordnet sind.

Der erste Durchgangskontakt 7A ist jeweils auf der Oberseite 9A und der Unterseite 9B des Gehäuses 5 gegenüberliegend voneinander angeordnet und weist elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche 11A, 11B auf.

Der zweite Durchgangskontakt 7B ist auch jeweils auf der Oberseite 9A und der Unterseite 9B des Gehäuses 5 gegenüberliegend voneinander angeordnet und weist elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche 13A - 13C auf. Wie in Figur 2 gezeigt, ist auf der Oberseite 9A ein weiterer Kontaktbereich 13B elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich 13A auf der Oberseite 9A und benachbart zu dem Kontaktbereich 13A auf der Oberseite 9A angeordnet. Wie gezeigt, liegt der weitere Kontaktbereich 13B auf der Oberseite 9A dem Kontaktbereich 13A an der gestrichelt eingezeichneten Mittellinie gegenüber und kann zu der Mittellinie den gleichen Abstand haben, wie der Kontaktbereich 13A.

Die in Figur 2 gezeigten Kontaktbereiche 11A, 11B, 13A – 13C sind beispielhaft als Steckkontakte gezeigt.

Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht eines Batteriesystems 1 mit parallel geschalteten Batteriemodulen 3A, 3B gemäß einer Ausführungsform.

In der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform wird das Batteriesystem 1 als eine Anordnung von zwei übereinander gestapelter gleichartiger oder identischer Batteriemodule 3A, 3B vom selben Typ gezeigt. Die in Figur 3 gezeigten Batteriemodule 3A, 3B können dem bereits zuvor in Figur 2 gezeigten Batteriemodul entsprechen.

In Figur 3 wird eine Anordnung der Batteriemodule 3A, 3B in der ersten Konfiguration gezeigt.

Wie gezeigt, sind die Batteriemodule 3A, 3B direkt aufeinander angeordnet, bzw. gestapelt, so dass die Seiten der Gehäuse 5 der Batteriemodule 3A, 3B in einer Flucht miteinander liegen. In der gezeigten ersten Konfiguration ist der erste Durchgangskontakt 7A des ersten Batteriemoduls 3A mit dem ersten Durchgangskontakt 7A des zweiten Batteriemoduls 3B verbunden und der zweite Durchgangskontakt 7B des ersten Batteriemoduls 3A ist mit dem zweiten Durchgangskontakt 7B des zweiten Batteriemoduls 3B verbunden.

Durch ein gleichmäßiges Anordnen der Batteriemodule 3A, 3B aufeinander mit den jeweiligen ersten Durchgangskontakten 7A und zweiten Durchgangskontakten 7B übereinander, wird eine Parallelschaltung der derart angeordneten Batteriemodule 3A, 3B ermöglicht.

Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht eines Batteriesystems 1 mit in Reihe geschalteter Batteriemodule 3A – 3C gemäß einer Ausführungsform.

In der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform wird das Batteriesystem 1 als eine Anordnung von drei übereinander gestapelten gleichartigen Batteriemodulen 3A – 3C gezeigt. Die in Figur 3 gezeigten Batteriemodule 3A – 3C sind gleichartig zu den bereits zuvor in den Figuren 2 und 3 gezeigten Batteriemodulen. In Figur 4 wird eine Anordnung der Batteriemodule 3A – 3C in der zweiten Konfiguration gezeigt.

In der zweiten Konfiguration ist der erste Durchgangskontakt 7A des ersten Batteriemoduls 3A mit dem zweiten Durchgangskontakt 7B des zweiten Batteriemoduls 3B verbunden und der zweite Durchgangskontakt 7B des ersten Batteriemoduls 3A ist von dem ersten Durchgangskontakt 7A des zweiten Batteriemoduls 3B isoliert.

Weiterhin zeigt Figur 4 ein drittes Batteriemodul 3C. In der gezeigten zweiten Konfiguration ist der erste Durchgangskontakt 7A des dritten Batteriemoduls 3C von dem zweiten Durchgangskontakt 7B des zweiten Batteriemoduls 3B isoliert und der zweite Durchgangskontakt 7B des dritten Batteriemoduls 3C ist mit dem ersten Durchgangskontakt 7A des zweiten Batteriemoduls 3B verbunden.

Wie in der Figur 4 gezeigt wird, unterscheidet sich die zweite Konfiguration von der ersten Konfiguration dadurch, dass die verwendeten Batteriemodule 3A – 3C jeweils alternierend, bzw. abwechselnd, zueinander um 180° horizontal verdreht angeordnet sind, um eine Reihenschaltung der derart angeordneten Batteriemodule 3A – 3C zu ermöglichen.

Figur 5 zeigt eine schematische Ansicht eines Batteriesystems 1 mit in Reihe geschalteter Batteriemodule 3A – 3C gemäß weiterer Ausführungsformen.

Die gezeigten Batteriemodule 3A – 3C weisen an den jeweiligen Oberseiten- und Unterseiten der Gehäuse 5 korrespondierende Verbindungselemente 15A, 15B auf. Die gezeigten korrespondierenden Verbindungselemente 15A, 15B sind als eine Nut-Feder Verbindung gezeigt und sind zum Fixieren übereinander angeordneter Gehäuse 5 des Batteriesystems 1 angepasst.

Weiterhin weisen in der gezeigten Ausführungsform die Batteriemodule 3A – 3C Signalkontakte 17A, 17B an den jeweiligen Gehäusen 5 auf. Die Signalkontakte 17A, 17B können gleichartig aufgebaut und angeordnet sein wie die Durchgangskontakte 7A, 7B. Beispielsweise können mittels der Signalkontakte 17A, 17B Signale von einem Batteriemanagementsystem zwischen den Batteriemodulen 3A - 3C verschickt werden.

Auch wird beispielhaft ein vergrößerter Kontaktbereich 13 an dem Batteriemodul 3A gezeigt. Beispielsweise kann alternativ zu den an dem gezeigten Batteriemodul 3C angeordneten Kontaktbereiche 13A, 13B an der Oberseite des Minuspols auch nur ein Kontaktbereich 13 an dem Gehäuse 5 angeordnet sein, wie es an dem Batteriemodul 3A beispielhaft gezeigt wird.

In der gezeigten Ausführungsform ist das Gehäuse 5 des dritten Batteriemoduls 3C höher als die Gehäuse 5 der ersten und zweiten Batteriemodule 3A, 3B. Die Gehäusehöhen können sich in Ausführungsformen voneinander unterscheiden. Beispielsweise können in Abhängigkeit von der Anzahl der in den Gehäusen 5 angeordneten Batteriezellen, die Gehäuse 5 unterschiedlich hoch sein. Durch den Einsatz unterschiedlicher Gehäusehöhen können Batteriespeicher mit unterschiedlichen Größen, beziehungsweise Speichervolumen, miteinander verbunden werden.

Bezugszeichenliste

101	Batteriesystem aus dem Stand der Technik
103A – 103C	Batteriemodule aus dem Stand der Technik
+	Pluspol
-	Minuspol
1	Batteriesystem
3A – 3C	Batteriemodul
5	Gehäuse
7A, 7B	erster, zweiter Durchgangskontakt
9A	Oberseite
9B	Unterseite
11A, 11B	Kontaktbereiche des ersten Durchgangskontakts
13, 13A – 13C	Kontaktbereiche des zweiten Durchgangskontakts
15A, 15B	Verbindungselemente
17A, 17B	Signalkontakte

Patentansprüche

1. Batteriesystem zum modularen Anordnen von Batteriemodulen (3A – 3C), aufweisend:
eine Vielzahl von Batteriemodulen (3A – 3C), wobei die Vielzahl zumindest ein erstes Batteriemodul (3A) und ein zweites Batteriemodul (3B) aufweist, die angepasst sind zum aneinander Anordnen in einer Batteriemodulanordnung, wobei das erste Batteriemodul (3A) und das zweite Batteriemodul (3B) jeweils ein Gehäuse (5) aufweisen mit einem ersten Durchgangskontakt (7A) und einem zweiten Durchgangskontakt (7B), wobei der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) jeweils an einer Oberseite (9A) und an einer Unterseite (9B) der jeweiligen Gehäuse (5) angeordnet sind; und wobei
   - in einer ersten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt (7A) des zweiten Batteriemoduls (3B) und der zweite Durchgangskontakt (7B) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des zweiten Batteriemoduls (3B) verbindbar zu sein, und
   - in einer zweiten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des ersten Batteriemoduls (3A) angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des zweiten Batteriemoduls (3B) verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt (7B) des ersten Batteriemoduls (3A) von dem ersten Durchgangskontakt (7A) des zweiten Batteriemoduls (3B) isolierbar zu sein.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Durchgangskontakt (7A) der Batteriemodule (3A, 3B) jeweils auf der Oberseite (9A) und der Unterseite (9B) des Gehäuses (5) gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche (11A, 11B) aufweist.

3. System nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der zweite Durchgangskontakt (7B) der Batteriemodule (3A, 3B) jeweils auf der Oberseite (9A) und der Unterseite (9B) gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche (13A, 13C) aufweist, und wobei auf der Oberseite (9A) oder der Unterseite (9B) zumindest ein weiterer Kontaktbereich (13B) elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich (13A)

des zweiten Durchgangskontakts (7B) und benachbart zu dem Kontaktbereich (13A) des zweiten Durchgangskontakts (7B) angeordnet ist, oder ein vergrößerter Kontaktbereich (13) des zweiten Durchgangskontakts (7B) auf der Oberseite (9A) oder der Unterseite (9B) angeordnet ist.

4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) symmetrisch um eine gemeinsame Mitte angeordnet sind, und bevorzugt jeweils in einem Bereich der Seitenflächen des Gehäuses (5) angeordnet sind.

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) bezüglich einer Mittellinie, insbesondere einer Mittelsenkrechten, durch die Flächen der Oberseite (9A) und Unterseite (9B) des Gehäuses (5) beabstandet und überlappungsfrei von der Mittellinie angeordnet sind.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
in der ersten Konfiguration die Batteriemodule (3A, 3B) mit den jeweiligen ersten und zweiten Durchgangskontakten (7A, 7B) übereinander angeordnet sind und in der zweiten Konfiguration die Batteriemodule (3A, 3B) relativ zueinander horizontal verdreht übereinander angeordnet sind.

7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Konfiguration die Batteriemodule (3A, 3B) relativ zueinander horizontal um 180° verdreht übereinander angeordnet sind.

8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
zumindest einer der Durchgangskontakte (7A, 7B) zumindest einen Flachkontakt, insbesondere einen stoßgeschützten Flachkontakt, einen federgelagerten Kontakt, oder einen Steckkontakt aufweist, wobei der Flachkontakt angepasst ist durch ein Ineinander- und/oder Aneinanderschieben von zumindest zwei Batteriemodulen (3A, 3B) einen korrespondierenden Flachkontakt an einem korrespondierenden Batteriemodul elektrisch zu kontaktieren.

9. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** korrespondierende Verbindungselemente (15A, 15B), insbesondere korrespondierende Verbindungselemente einer Nut-Feder Verbindung, angeordnet an der Oberseite (9A) des Gehäuses (5) und an der Unterseite (9B) des Gehäuses (5), zum Fixieren von zumindest zwei Gehäusen (5) miteinander, oder zum Ineinanderschieben von zumindest zwei Gehäusen (5).

10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Gehäuse (5) von zumindest zwei Batteriemodulen (3B, 3C) aus der Vielzahl von Batteriemodulen (3A – 3C) unterschiedliche Geometrien, insbesondere unterschiedliche Höhen, Breiten und/oder Tiefen aufweisen.

11. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Batteriemodule (3A, 3B) jeweils einen ersten Signalkontakt (17A) und einen zweiten Signalkontakt (17B) an der Oberseite (9A) und an der Unterseite (9B) der jeweiligen Gehäuse (5) aufweisen.

12. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) als Plus- und Minuspol zumindest eines Batteriemoduls (3A – 3C) aus der Vielzahl von Batteriemodulen (3A – 3C) ausgebildet sind.

13. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein drittes Batteriemodul (3C), wobei

- in der ersten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des dritten Batteriemoduls (3C) angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt (7A) des ersten und/oder zweiten Batteriemoduls (3A, 3B) verbindbar zu sein und der zweite Durchgangskontakt (7B) des dritten Batteriemoduls (3C) angepasst ist mit dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des ersten und/oder zweiten Batteriemoduls (3A, 3B) verbindbar zu sein, und
- in einer zweiten Konfiguration der erste Durchgangskontakt (7A) des dritten Batteriemoduls (3C) angepasst ist von dem zweiten Durchgangskontakt (7B) des zweiten Batteriemoduls (3B) isolierbar zu sein und der zweite

Durchgangskontakt (7B) des dritten Batteriemoduls (3C) angepasst ist mit dem ersten Durchgangskontakt (7A) des zweiten Batteriemoduls (3B) verbindbar zu sein.

14. Batteriemodul zum modularen Anordnen in einem Batteriesystem (1), insbesondere in einem Batteriesystem (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, aufweisend:
ein Gehäuse (5) mit einem ersten Durchgangskontakt (7A) und einem zweiten Durchgangskontakt (7B), wobei der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) jeweils an einer Oberseite (9A) und an einer Unterseite (9B) des Gehäuses (5) angeordnet sind, und wobei der erste Durchgangskontakt (7A) und der zweite Durchgangskontakt (7B) bezüglich einer Mittellinie, insbesondere einer Mittelsenkrechten, durch die Fläche der Oberseite (9A) und der Unterseite (9B) des Gehäuses (5) beabstandet und überlappungsfrei von der Mittellinie zueinander angeordnet sind.

15. Batteriemodul nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der erste Durchgangskontakt (7A) jeweils auf der Oberseite (9A) und der Unterseite (9B) des Gehäuses (5) gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche (11A, 11B) aufweist; und
der zweite Durchgangskontakt (7B) jeweils auf der Oberseite (9A) und der Unterseite (9B) gegenüberliegend voneinander angeordnete, elektrisch leitend miteinander verbundene Kontaktbereiche (13A, 13C) aufweist, und wobei auf der Oberseite (9A) oder der Unterseite (9B) zumindest ein weiterer Kontaktbereich (13B) elektrisch leitend mit dem Kontaktbereich (13A) des zweiten Durchgangskontakts (7B) und benachbart zu dem Kontaktbereich (13A) des zweiten Durchgangskontakts (7B) angeordnet ist, oder ein vergrößerter Kontaktbereich (13) des zweiten Durchgangskontakts (7B) auf der Oberseite (9A) oder der Unterseite (9B) angeordnet ist.

FIG 1A

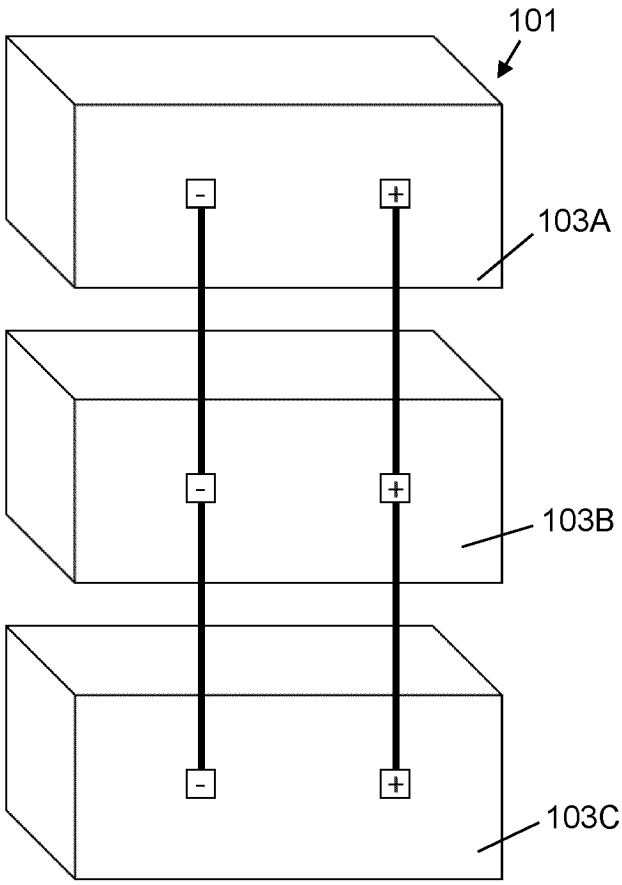


FIG 1B

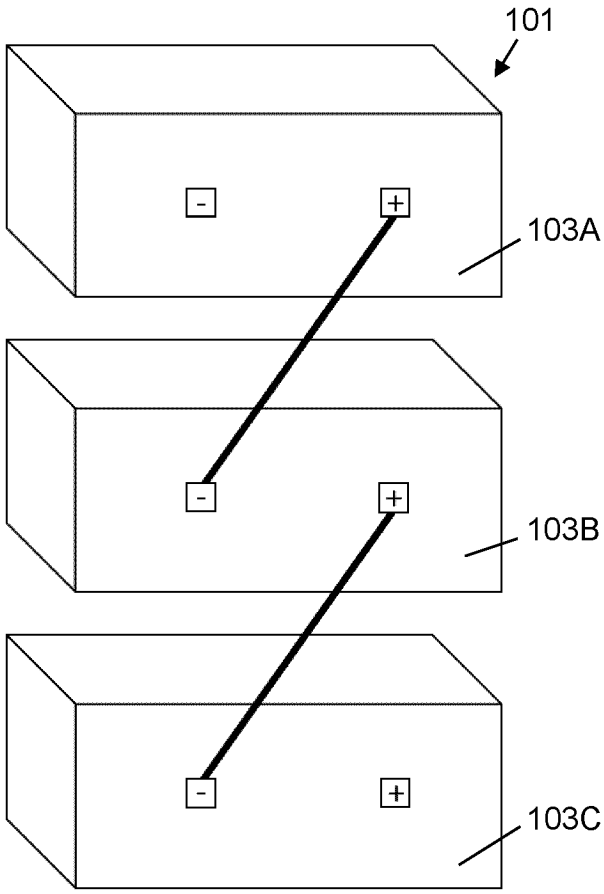


FIG 2

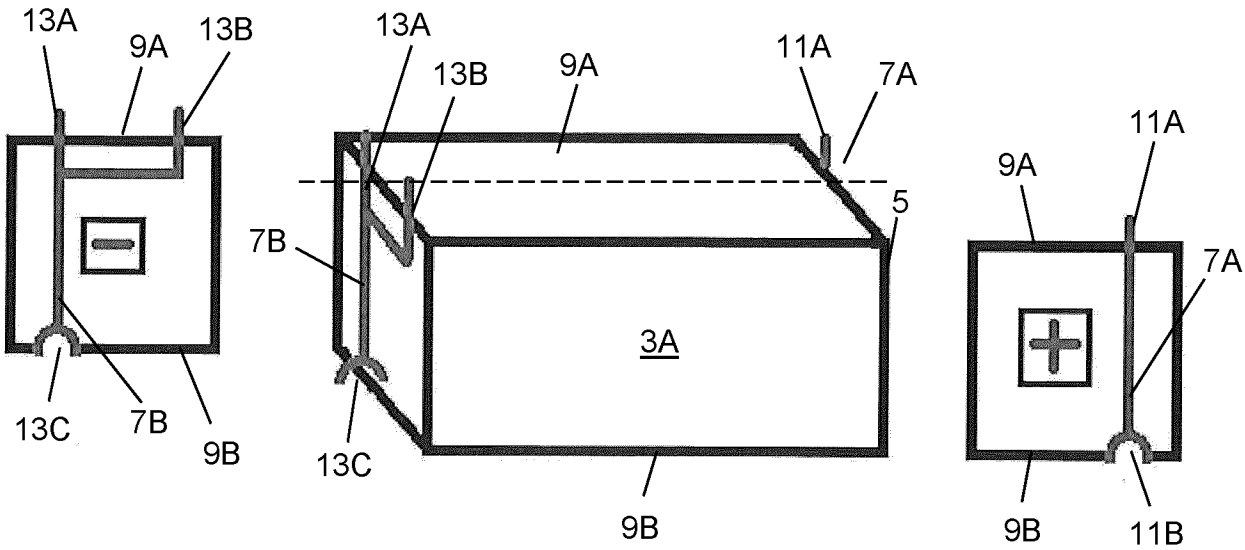


FIG 3

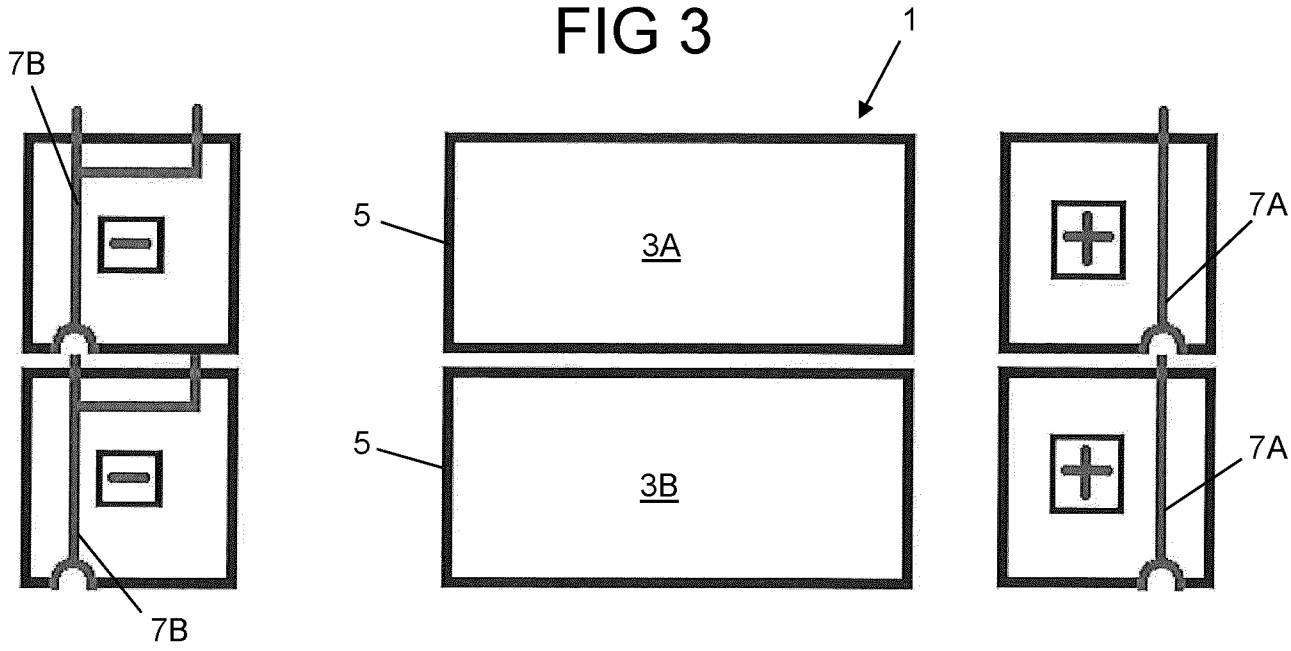


FIG 4

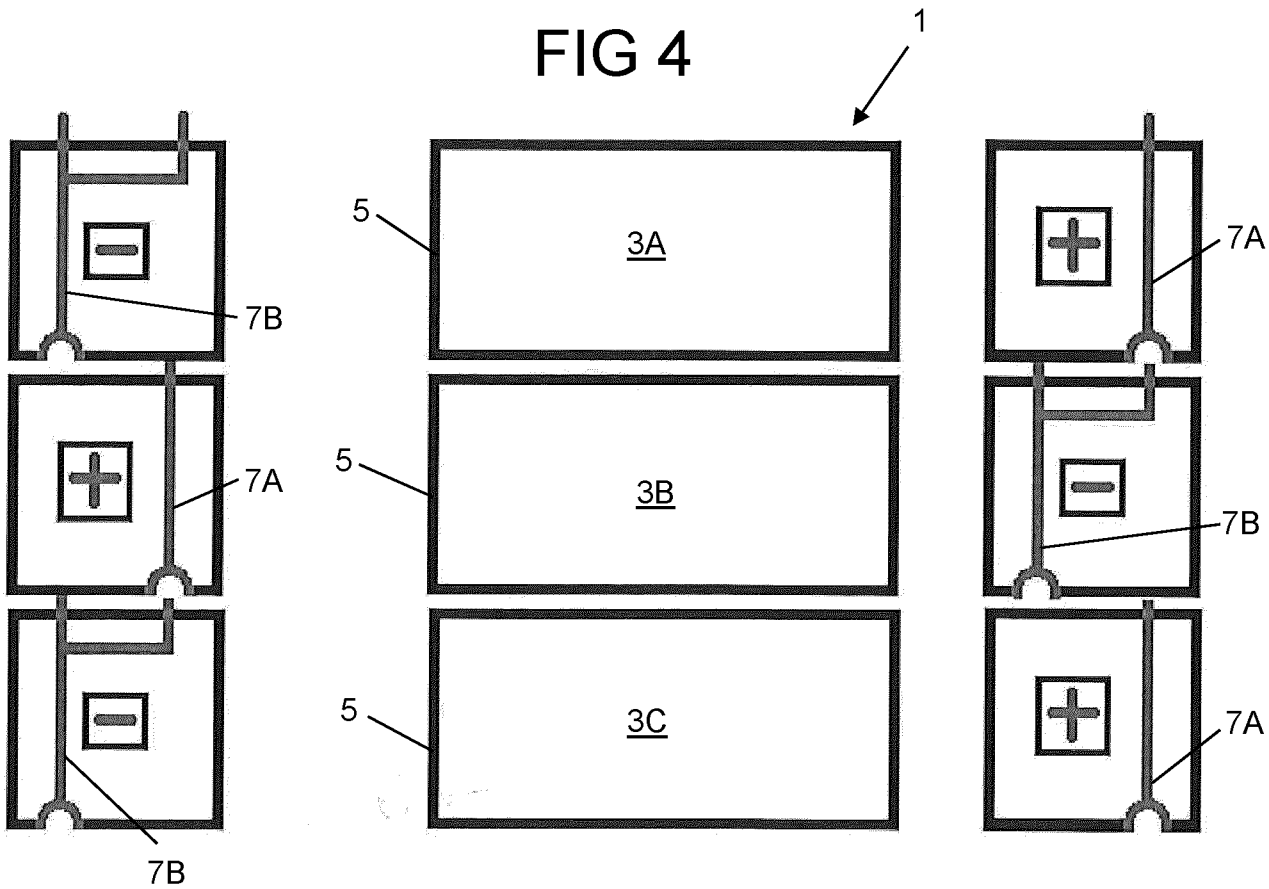
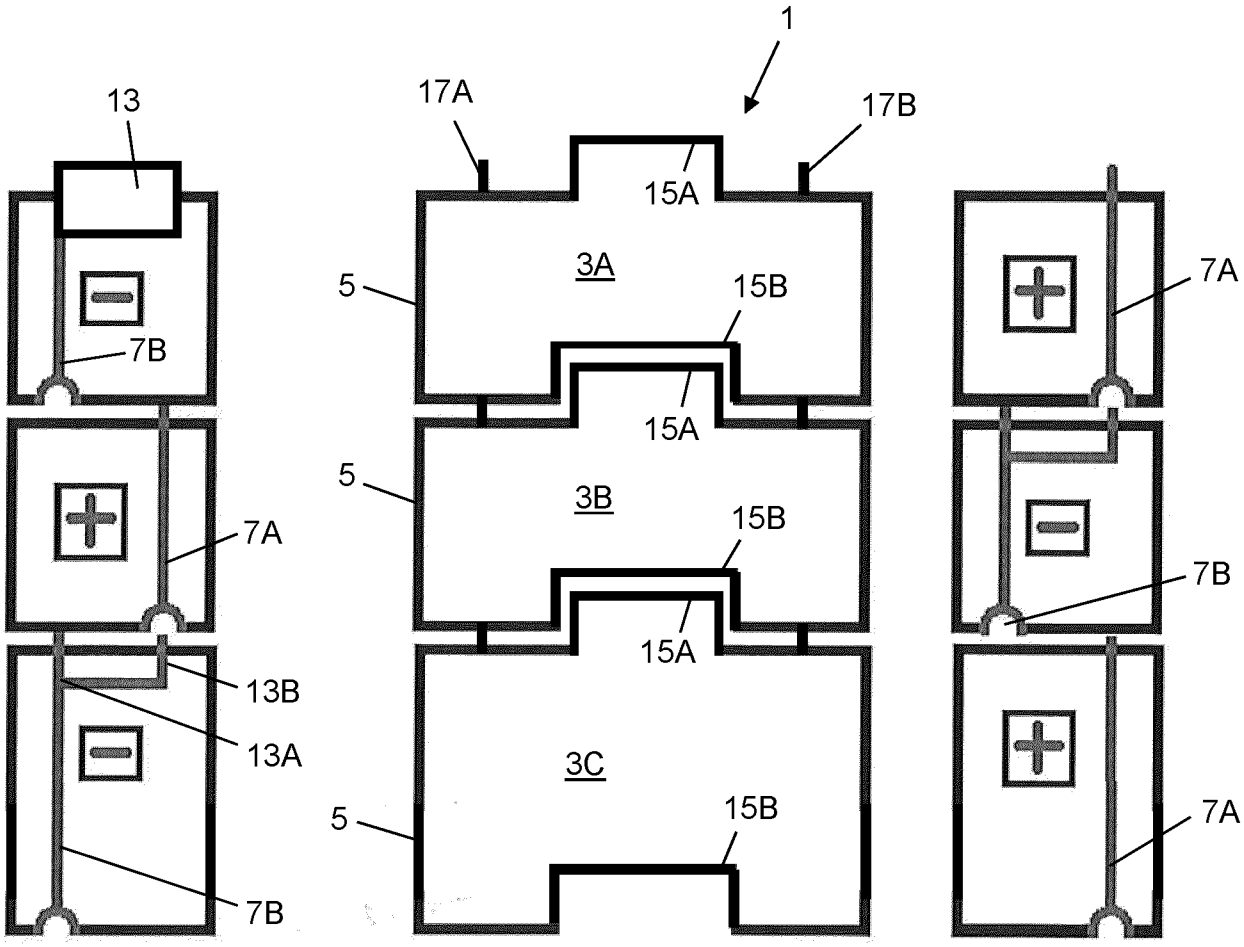


FIG 5


1
13
17A
17B
15A
3A
5
15B
7B
15A
7A
5
3B
15B
7B
15A
13B
13A
3C
5
15B
7A
7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/064731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/204(2021.01)i; ***H01M 50/258***(2021.01)i; ***H01M 50/269***(2021.01)i; ***H01M 50/543***(2021.01)i; ***H01M 50/548***(2021.01)i; ***H01M 50/552***(2021.01)i; ***H01M 50/567***(2021.01)i; ***H01R 4/26***(2006.01)i; ***H01R 4/28***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M; H01R

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 2010178547 A1 (LI KEVIN [US]) 15 July 2010 (2010-07-15)	1-9,12-15
Y	paragraphs [0003], [0008] - [0009], [0016] - [0018], [0036] - [0043], [0045], [0053] - [0056]; figures 1-7	10,11
X	WO 2017220515 A1 (SCHNAKENBERG MICHAEL [DE]) 28 December 2017 (2017-12-28)	14
Y	page 8, line 10 - page 25, line 20; figures 1-9	11
A		1
X	DE 102009057368 A1 (LI TEC BATTERY GMBH [DE]) 09 June 2011 (2011-06-09)	14
Y	paragraphs [0001], [0009] - [0011], [0021] - [0057]; figures 1-8	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	Date of mailing of the international search report
08 September 2021	**16 September 2021**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/064731

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2010178547 A1	15 July 2010	AT 557427 T	15 May 2012
		CA 2689827 A1	09 July 2010
		EP 2207221 A1	14 July 2010
		US 2010178547 A1	15 July 2010
WO 2017220515 A1	28 December 2017	DK 3475998 T3	05 July 2021
		EP 3475998 A1	01 May 2019
		PT 3475998 T	09 July 2021
		US 2020313128 A1	01 October 2020
		WO 2017220515 A1	28 December 2017
DE 102009057368 A1	09 June 2011	BR 112012013762 A2	26 April 2016
		CN 102640325 A	15 August 2012
		DE 102009057368 A1	09 June 2011
		EP 2510567 A1	17 October 2012
		JP 2013513212 A	18 April 2013
		KR 20120101521 A	13 September 2012
		US 2012295143 A1	22 November 2012
		WO 2011069651 A1	16 June 2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/064731

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M50/204 H01M50/258 H01M50/269 H01M50/543 H01M50/548
H01M50/552 H01M50/567 H01R4/26 H01R4/28
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M H01R

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 2010/178547 A1 (LI KEVIN [US]) 15. Juli 2010 (2010-07-15)	1-9, 12-15
Y	Absätze [0003], [0008] - [0009], [0016] - [0018], [0036] - [0043], [0045], [0053] - [0056]; Abbildungen 1-7	10,11

X	WO 2017/220515 A1 (SCHNAKENBERG MICHAEL [DE]) 28. Dezember 2017 (2017-12-28)	14
Y	Seite 8, Zeile 10 - Seite 25, Zeile 20;	11
A	Abbildungen 1-9	1

X	DE 10 2009 057368 A1 (LI TEC BATTERY GMBH [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09)	14
Y	Absätze [0001], [0009] - [0011], [0021] - [0057]; Abbildungen 1-8	10

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. September 2021	16/09/2021

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	Bossa, Christina

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/064731

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010178547 A1	15-07-2010	AT 557427 T	15-05-2012
		CA 2689827 A1	09-07-2010
		EP 2207221 A1	14-07-2010
		US 2010178547 A1	15-07-2010
WO 2017220515 A1	28-12-2017	DK 3475998 T3	05-07-2021
		EP 3475998 A1	01-05-2019
		PT 3475998 T	09-07-2021
		US 2020313128 A1	01-10-2020
		WO 2017220515 A1	28-12-2017
DE 102009057368 A1	09-06-2011	BR 112012013762 A2	26-04-2016
		CN 102640325 A	15-08-2012
		DE 102009057368 A1	09-06-2011
		EP 2510567 A1	17-10-2012
		JP 2013513212 A	18-04-2013
		KR 20120101521 A	13-09-2012
		US 2012295143 A1	22-11-2012
		WO 2011069651 A1	16-06-2011