

(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
15. Oktober 2020 (15.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/207679 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 2/06 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)
H01M 2/08 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)

(72) Erfinder: **EMRICH, Niclas**; Zieblandstraße 27, 80798 München (DE). **YOO, Seokyo**; Geranienweg 3a EG, 85598 Baldham (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/056169

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. März 2020 (09.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 109 541.7
11. April 2019 (11.04.2019) DE

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

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COVER ASSEMBLY FOR A CELL HOUSING OF A PRISMATIC BATTERY CELL HAVING A SEALING ELEMENT, AND BATTERY CELL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER DECKELBAUGRUPPE FÜR EIN ZELLGEHÄUSE EINER PRISMATISCHEN BATTERIEZELLE MIT EINEM DICHTUNGSELEMENT SOWIE BATTERIEZELLE

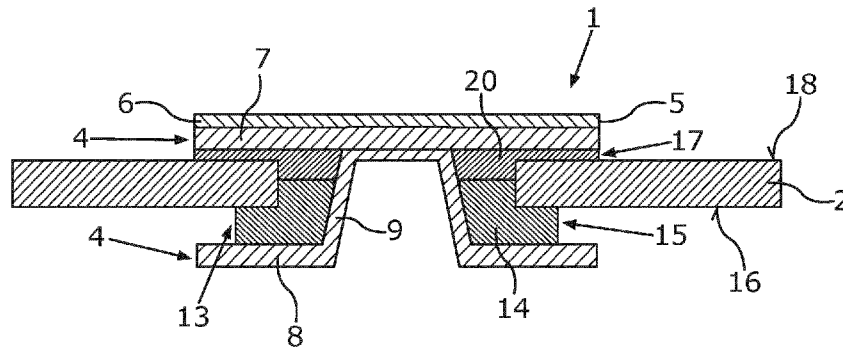


Fig. 1e

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a cover assembly (5) for a cell housing (2) of a prismatic battery cell (1), in which method - a cell terminal (4) consisting of three portions (5, 8, 9) is arranged on a cover plate (2) in such a way that one portion (9) is arranged in a through-opening (3) of the cover plate (2), another portion (5) and the cover plate (2) overlap to form a first interspace (17), and a further portion (8) and the cover plate (2) overlap to form a second interspace (15), - a sealing element (13) is provided in one of the interspaces (15, 17) and is preloaded by compressing the interspace (15, 17), and f) the cell terminal (4) is connected to the cover plate (2) by introducing a plastic (20) into the interspace (17, 15) without the sealing element (13). The invention additionally relates to a battery cell.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Deckelbaugruppe (5) für ein Zellgehäuse (2) einer prismatischen Batteriezelle (1), bei welchem - ein aus einem drei Abschnitten (5, 8, 9) bestehendes Zellterminal (4) an einer Deckelplatte (2) derart angeordnet wird, dass ein Abschnitt (9) in einer Durchgangsöffnung (3) der Deckelplatte (2) angeordnet ist, ein anderen Abschnitt (5) und die Deckelplatte (2) unter Ausbildung eines ersten Zwischenraumes (17) überlappen und ein weiterer Abschnitt (8) und die Deckelplatte (2) unter Ausbildung eines zweiten Zwischenraumes (15) überlappen, - ein Dichtungselement (13) in einem der Zwischenräume (15, 17) bereitgestellt wird und durch Komprimieren des Zwischenraumes (15, 17) vorgespannt wird, und f) das Zellterminal (4) mit der Deckelplatte (2) durch Einbringen eines Kunststoffes (20) in den Zwischenraum (17, 15) ohne das Dichtungselement (13) verbunden wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Batteriezelle.

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)

Verfahren zum Herstellen einer Deckelbaugruppe für ein Zellgehäuse einer prismatischen Batteriezelle mit einem Dichtungselement sowie Batteriezelle

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Deckelbaugruppe für ein Zellgehäuse einer prismatischen Batteriezelle. Die Erfindung betrifft außerdem eine Batteriezelle.

Vorliegend richtet sich das Interesse auf Hochvoltbatterien bzw. Hochvoltakkumulatoren, insbesondere für elektrisch antreibbare Kraftfahrzeuge. Solche Hochvoltbatterien weisen eine Vielzahl von Batteriezellen auf, welche in der Regel in einem Zellverbund angeordnet und zu einem Batteriemodul verschaltet sind. Die Batteriezellen können prismatische Batteriezellen sein, welche ein flachquaderförmiges Zellgehäuse aufweisen, in dessen Gehäuseinneren ein galvanisches Element angeordnet ist. Elektroden des galvanischen Elementes sind mit Zellterminals der Batteriezelle elektrisch verbunden, welche durch eine Deckelplatte des Zellgehäuses hindurchgeführt sind und über welche das galvanische Element mit einem zellexternen Anschluss, beispielsweise einem Zellterminal einer anderen Batteriezelle, elektrisch verbindbar ist. Dazu ist aus dem Stand der Technik bekannt, zumindest eines der Zellterminals mit einem elektrisch isolierenden Kunststoff zu umspritzen, um einerseits das Zellterminal an der Deckelplatte zu befestigen und andererseits das metallische Zellgehäuse gegenüber dem Zellterminal elektrisch zu isolieren.

Darüber hinaus soll das Gehäuseinnere gegenüber einem Gehäuseäußeren dicht sein, um einen Stoffaustausch zwischen dem Gehäuseinneren und dem Gehäuseäußeren zu verhindern. Beispielsweise soll verhindert werden, dass Elektrolyt aus dem Gehäuseinneren austritt und Feuchtigkeit in das Gehäuseinnere eintritt, wodurch eine Zellalterung der Batteriezellen beschleunigt wird.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Zellgehäuse einer prismatischen Batteriezelle für eine Hochvoltbatterie dahingehend zu verbessern, dass es besonders dicht ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren sowie eine Batteriezelle mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Herstellen einer Deckelbaugruppe für ein Zellgehäuse einer prismatischen Batteriezelle. Bei dem Verfahren wird zumindest ein mehrteiliges Zellterminal mit einem plattenförmigen ersten Kontaktabschnitt zum elektrischen Verbinden mit einem zellexternen Anschluss, einem zweiten Kontaktabschnitt zum elektrischen Verbinden mit einem galvanischen Element der Batteriezelle und einem den ersten Kontaktabschnitt und den zweiten Kontaktabschnitt mechanisch und elektrisch verbindenden Verbindungsabschnitt bereitgestellt. Außerdem wird eine Deckelplatte zum Abdecken des Zellgehäuses bereitgestellt, welche zumindest eine Durchgangsöffnung aufweist. Das Zellterminal wird derart an der Deckelplatte angeordnet, dass der Verbindungsabschnitt in der Durchgangsöffnung angeordnet ist, der erste Kontaktabschnitt und eine Oberseite der Deckelplatte unter Ausbildung eines ersten Zwischenraumes überlappen und der zweite Kontaktabschnitt und eine Unterseite der Deckelplatte unter Ausbildung eines zweiten Zwischenraumes überlappen. Darüber hinaus wird in einem der Zwischenräume ein Dichtungselement bereitgestellt, welches durch Komprimieren des Zwischenraumes, in welchem das Dichtungselement angeordnet ist, vorgespannt wird. In den anderen Zwischenraum wird, um das Zellterminal mit der Deckelplatte zu verbinden und um das Dichtungselement in dem vorgespannten Zustand zu halten, ein Kunststoff eingebracht.

Zur Erfindung gehört außerdem eine prismatische Batteriezelle für eine Hochvoltbatterie mit einem galvanischen Element und einem Zellgehäuse aufweisend eine Deckelbaugruppe, welche durch ein erfindungsgemäßes Verfahren hergestellt ist. Die Deckelbaugruppe ist insbesondere mit einem Gehäusemantel des Zellgehäuses verschweißt und der zweite Kontaktabschnitt ist mit einer Elektrode des galvanischen Elementes elektrisch verbunden. Die erfindungsgemäßen prismatischen Batteriezellen können beispielsweise zu einer Hochvoltbatterie verschaltet werden. Die Hochvoltbatterie ist insbesondere als eine Traktionsbatterie für ein elektrisch antreibbares Kraftfahrzeug, beispielsweise ein Elektro- oder Hybridfahrzeug, ausgebildet.

Die Deckelbaugruppe und ein Gehäuseunterteil, welches aus einem Gehäusemantel und einer Bodenplatte gebildet ist, bilden das Zellgehäuse für die prismatische Batteriezelle. Die Deckelplatte, der Gehäusemantel und die Bodenplatte umschließen dabei ein

Gehäuseinneres für das galvanische Element der Batteriezelle. Die Deckelplatte und die Bodenplatte sind insbesondere als rechteckförmige, plattenförmige Elemente ausgebildet, sodass ein flachquaderförmiges Zellgehäuse gebildet wird. Das Zellgehäuse ist dabei insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise Aluminium, gebildet. Die Deckelplatte weist insbesondere zwei Durchgangsöffnungen für zwei Zellterminals auf. Die Zellterminals werden also durch die Deckelplatte hindurchgeführt. Ein erstes Zellterminal kann mit einer ersten Elektrode, beispielsweise einer Anode, des galvanischen Elementes elektrisch verbunden und ein zweites Zellterminal kann mit einer zweiten Elektrode, beispielsweise einer Kathode, des galvanischen Elementes elektrisch verbunden werden.

Zumindest eines der Zellterminals ist dabei mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet und weist die drei Abschnitte in Form von den zwei Kontaktabschnitten und dem Verbindungsabschnitt auf. Der Verbindungsabschnitt ist vorzugsweise mit einem der Kontaktabschnitt einteilig ausgebildet. Der erste Kontaktabschnitt ist plattenförmig ausgebildet und im zusammengesetzten Zustand des Zellgehäuses an einer Außenseite des Zellgehäuses angeordnet. Der erste Kontaktabschnitt erstreckt sich dabei im Wesentlichen parallel zu der Oberseite der Deckelplatte und ist unter Ausbildung des ersten, oberen Zwischenraumes in einem Überlappungsbereich beabstandet zu der Oberseite der Deckelplatte angeordnet. Der Verbindungsabschnitt und der zweite Kontaktabschnitt sind im zusammengesetzten Zustand des Zellgehäuses in dem Gehäuseinneren angeordnet, wobei der Verbindungsabschnitt an einer Unterseite des ersten Kontaktabschnittes befestigt ist. Der Verbindungsabschnitt erstreckt sich im angeordneten Zustand am ersten Kontaktabschnitt ausgehend von dem ersten Kontaktabschnitt schräg, beispielsweise senkrecht, zu dem ersten Kontaktabschnitt. Der zweite Kontaktabschnitt erstreckt sich ausgehend von dem Verbindungsabschnitt im Wesentlichen parallel zu dem ersten Kontaktabschnitt. Im angeordneten Zustand des Zellterminals an der Deckelplatte erstreckt sich also der zweite Kontaktabschnitt im Wesentlichen parallel zu der Unterseite der Deckelplatte und ist unter Ausbildung des zweiten, unteren Zwischenraumes in einem Überlappungsbereich beabstandet zu der Unterseite der Deckelplatte angeordnet.

In einem der Zwischenräume wird das Dichtungselement angeordnet. Der Zeitpunkt, wann das Dichtungselement in dem Zwischenraum angeordnet wird, kann dabei variabel sein. Beispielsweise kann das Dichtungselement bereits an dem Zellterminal angeordnet sein und durch Einführen des Verbindungsabschnittes in die Durchgangsöffnung in dem Zwischenraum angeordnet werden. Auch kann vorgesehen sein, dass das

Dichtungselement erst nach Durchführen des Verbindungsabschnittes durch die Durchgangsöffnung oder nach Anordnen des Zellterminals an der Deckelplatte in dem Zwischenraum angeordnet wird. Die Reihenfolge der Verfahrensschritte ist also nicht obligatorisch, sondern zumindest teilweise fakultativ. Das Dichtungselement kann beispielsweise als ein Dichtungsring ausgebildet werden oder in den Zwischenraum eingespritzt werden. Ein Material und eine Geometrie, insbesondere ein Querschnitt, des Dichtungselementes können dabei beliebig sein.

Dieses elastische Dichtungselement, welches zwischen einem der Kontaktabschnitte und der Deckelplatte in dem Zwischenraum angeordnet ist, wird nun vorgespannt, indem der Zwischenraum komprimiert wird. Dazu können die Deckelplatte und der diesen Zwischenraum begrenzende Kontaktabschnitt zusammengepresst werden. Das Dichtungselement wird dadurch komprimiert. Beispielsweise kann das Dichtungselement den zugehörigen Zwischenraum komplett ausfüllen und sich beim Komprimieren teilweise in eine Lücke zwischen einem Rand der Durchgangsöffnung und dem Verbindungsabschnitt schieben. So kann die Lücke, welche eine undichte Stelle des Zellgehäuses darstellen würde, abgedichtet bzw. verschlossen werden. Um das Dichtungselement in dem vorgespannt Zustand, in welchem es den zugehörigen Zwischenraum und beispielsweise auch die Durchgangsöffnung verschließt, zu halten, wird der Kunststoff, beispielsweise in einem Spritzgussprozess, zumindest in den Zwischenraum eingebracht, in welchem kein Dichtungselement angeordnet ist. Im Falle, dass das Dichtungselement sich nicht in die Lücke zwischen dem Rand der Durchgangsöffnung und dem Verbindungsabschnitt schiebt und beispielsweise den zugehörigen Zwischenraum nicht vollständig ausfüllt, kann der Kunststoff durch die Lücke zwischen dem Rand der Durchgangsöffnung und dem Verbindungsabschnitt in den Zwischenraum mit dem Dichtungselement fließen.

Der Kunststoff verbindet zumindest den an diesen Zwischenraum angrenzenden Kontaktabschnitt mit der Deckelplatte mechanisch, insbesondere stoffschlüssig, und hält somit die Deckelplatte und das Zellterminal in einer Lage zueinander, welche durch das Komprimieren des Zwischenraumes mit dem Dichtungselement vorgegeben wird. Beispielsweise kann ein Spritzgießwerkzeug bereitgestellt werden, in welchem die Deckelplatte, das Zellterminal und das Dichtungselement angeordnet werden, wobei zum Vorspannen des Dichtungselementes die Deckelplatte und einer der Kontaktabschnitte mittels des Spritzgießwerkzeuges zusammengepresst werden. Dann wird der Kunststoff in den Zwischenraum ohne das Dichtungselement eingespritzt und die Deckelbaugruppe

verbleibt in dem Spritzgießwerkzeug, bis der Kunststoff ausgehärtet ist und das Dichtungselement in dem vorgespannten Zustand hält.

Der in den Zwischenraum eingespritzte Kunststoff kann dabei ein Thermoplast oder ein Elastomer oder ein Duroplast sein. Vorzugsweise wird in den Zwischenraum ein Kunststoff in Form von einem Duroplasten eingespritzt. Duroplaste sind Kunststoffe, die nach ihrer Aushärtung durch Erwärmung oder andere Maßnahmen nicht mehr verformt werden können. Duroplaste sind darüber hinaus besonders kostengünstig und weisen eine gute Temperaturbeständigkeit auf.

Beispielsweise kann eines der Zellterminals, beispielsweise das anodenseitige Zellterminal, mit einem elektrisch isolierenden Kunststoff umspritzt werden, während das andere Zellterminal, beispielsweise das kathodenseitige Zellterminal, mit einem elektrisch leitfähigen Kunststoff umspritzt wird. Dadurch wird das anodenseitige Zellterminal elektrisch von dem Zellgehäuse isoliert, während das kathodenseitige Zellterminal auf dem Potential des Zellgehäuses liegt. Auch kann sein, dass beide Zellterminals mit dem elektrisch isolierenden Kunststoff umspritzt werden.

Um die Haftung zwischen Kunststoff und Zellterminal sowie zwischen Kunststoff und Deckelplatte zu verbessern, können beispielsweise diejenigen Oberflächenbereiche des Zellterminals und der Deckelplatte mit einer Strukturelemente aufweisenden Oberflächenstruktur versehen werden, welche dem mit dem Kunststoff zu befüllenden Zwischenraum zugewandt sind. Die Strukturelemente weisen insbesondere Abmessungen im Nanometer- oder Mikrometerbereich auf und können beispielsweise als Poren, Kapillare, Schnitte, Vorsprünge und/oder Hinterschneidungen ausgebildet werden. Beispielsweise können die Strukturelemente mittels eines Lasers hergestellt werden. Beim Einspritzen des Kunststoffs in den Zwischenraum fließt der zu diesem Zeitpunkt noch flüssige Kunststoff über die Strukturelemente und verbindet sich beim Erstarren bzw. Aushärten des Kunststoffs mit diesen zusätzlich formschlüssig. Durch das Strukturieren der betreffenden Oberflächenbereiche des Zellterminals und der Deckelplatte kann insbesondere auf weitere Fügemitte, wie Klebstoff oder dergleichen, verzichtet werden, da der Kunststoff und die betreffenden Oberflächenbereiche eine besonders stabile, effektive und ganzflächige Verbindung ausbilden.

Durch das Einbringen des Dichtungselementes in den Befestigungsprozess des Zellterminals an der Deckelplatte kann mit wenigen Verfahrensschritten eine besonders dichte Verbindung zwischen der Deckelplatte und dem Zellterminal hergestellt werden.

Unter einer besonders dichten Verbindung ist insbesondere eine Verbindung zu verstehen, welche zumindest heliumleckdicht ist. Somit kann eine besonders langlebige Hochvoltbatterie, insbesondere für den Einsatz in einem elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeug, bereitgestellt werden.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird einer der Kontaktabschnitte als ein separates Kontaktteil bereitgestellt. Der Verbindungsabschnitt ist mit einem anderen der Kontaktabschnitte verbunden und weist ein freies unverbundenes Ende auf. Der Verbindungsabschnitt wird durch die Durchgangsöffnung durchgeführt und das freie Ende des durch die Durchgangsöffnung hindurchgeführten Verbindungsabschnitts wird mit dem separaten Kontaktteil elektrisch und mechanisch verbunden. Insbesondere wird der Kontaktteil an dem Verbindungsabschnitt durch Laserschweißen befestigt. Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Abmessungen der Kontaktabschnitte größer sind als ein Durchmesser der Durchgangsöffnung, während eine Abmessung, insbesondere ein Durchmesser, des Verbindungsabschnittes kleiner ist als der Durchmesser der Durchgangsöffnung. Der Verbindungsabschnitt kann also einfach durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt werden. Dazu ist der Verbindungsabschnitt nur einseitig mit einem Kontaktabschnitt verbunden. Dazu kann der Verbindungsabschnitt beispielsweise einteilig mit einem der Kontaktabschnitte ausgebildet sein.

Wenn beispielsweise der Verbindungsabschnitt mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbunden ist, so kann der Verbindungsabschnitt von unten durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt werden. Dabei wird der zweite Kontaktabschnitt unter Ausbildung des zweiten Zwischenraums überlappend mit der Unterseite der Deckelplatte angeordnet. Der erste Kontaktabschnitt, welcher als das separate Kontaktteil vorliegt, kann dann unter Ausbildung des ersten Zwischenraums überlappend zu der Oberseite der Deckelplatte angeordnet werden und mit dem Verbindungsabschnitt verbunden werden. Wenn beispielsweise der Verbindungsabschnitt mit dem ersten Kontaktabschnitt verbunden ist, so kann der Verbindungsabschnitt von oben durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt werden. Dabei wird der erste Kontaktabschnitt unter Ausbildung des ersten Zwischenraums überlappend mit der Oberseite der Deckelplatte angeordnet. Der zweite Kontaktabschnitt, welcher als das separate Kontaktteil vorliegt, kann dann unter Ausbildung des zweiten Zwischenraums überlappend zu der Unterseite der Deckelplatte angeordnet werden und mit dem Verbindungsabschnitt verbunden werden.

In einer ersten Variante wird das Dichtungselement um den Verbindungsabschnitt herum angeordnet. Dann wird der Verbindungsabschnitt durch die Durchgangsöffnung geführt. Dabei wird das Dichtungselement zwischen dem mit dem Verbindungsabschnitt verbundenen Kontaktabschnitt und der Deckelplatte eingeklemmt. Schließlich wird der Kontaktteil mit dem freien Ende des Verbindungsabschnittes verbunden. In dieser ersten Variante kann das Dichtungselement beispielsweise als ein geschlossener Dichtungsring ausgebildet sein, welcher über das freie Ende des Verbindungsabschnittes gestülpt und auf den Verbindungsabschnitt aufgezogen wird. Dann wird der mit dem Dichtungselement bestückte Verbindungsabschnitt durch die Durchgangsöffnung gesteckt, wobei sich dadurch der Zwischenraum zwischen der Deckelplatte und dem mit dem Verbindungsabschnitt verbundenen Kontaktabschnitt bildet. Gleichzeitig wird das Dichtungselement in diesem Zwischenraum angeordnet. Wenn beispielsweise der mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbundene Verbindungsabschnitt von unten durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt wird, so wird das Dichtungselement in dem zweiten Zwischenraum angeordnet. Dann wird der als separates Kontaktteil ausgebildete erste Kontaktabschnitt mit dem Verbindungsabschnitt verbunden und der Kunststoff wird, nach Vorspannen des Dichtungselementes, in den ersten Zwischenraum eingebracht. Wenn beispielsweise der mit dem ersten Kontaktabschnitt verbundene Verbindungsabschnitt von oben durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt wird, so wird das Dichtungselement in dem ersten Zwischenraum angeordnet. Dann wird der als separates Kontaktteil ausgebildete zweite Kontaktabschnitt mit dem Verbindungsabschnitt verbunden und der Kunststoff wird, nach Vorspannen des Dichtungselementes, in den zweiten Zwischenraum eingebracht.

In einer zweiten Variante wird der Verbindungsabschnitt durch die Durchgangsöffnung geführt und das Dichtungselement wird um das durch die Durchgangsöffnung durchgeführte freie Ende des Verbindungsabschnittes herum angeordnet. Dabei wird das Dichtungselement an der Deckelplatte angeordnet. Schließlich wird der Kontaktteil unter Ausbildung des Zwischenraumes für das Dichtungselement an dem freien Ende des Verbindungsabschnittes befestigt. Wenn beispielsweise der mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbundene Verbindungsabschnitt von unten durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt wird und das freie Ende des Verbindungsabschnittes an der Oberseite der Deckelplatte übersteht, so wird das Dichtungselement an der Oberseite der Deckelplatte derart angeordnet, dass es das freie Ende umgibt. Beispielsweise kann das Dichtungselement der Dichtungsring sein, welcher über das freie Ende übergestülpt wird. Dann wird der als separates Kontaktteil ausgebildete erste Kontaktabschnitt mit dem Verbindungsabschnitt unter Ausbildung des

ersten Zwischenraums verbunden. Nach Vorspannen des Dichtungselementes wird der Kunststoff in den zweiten Zwischenraum eingebracht. Wenn beispielsweise der mit dem ersten Kontaktabschnitt verbundene Verbindungsabschnitt von oben durch die Durchgangsöffnung hindurchgesteckt wird und das freie Ende des Verbindungsabschnittes an der Unterseite der Deckelplatte übersteht, so wird das Dichtungselement an der Unterseite der Deckelplatte derart angeordnet, dass es das freie Ende umgibt. Dann wird der als separates Kontaktteil ausgebildete zweite Kontaktabschnitt mit dem Verbindungsabschnitt unter Ausbildung des zweiten Zwischenraums verbunden. Nach Vorspannen des Dichtungselementes wird der Kunststoff in den ersten Zwischenraum eingebracht.

In einer anderen Variante wird zuerst das Zellterminal komplett an der Deckelplatte angeordnet und dann wird das Dichtungselement in einen der Zwischenräume eingelegt. Das Dichtungselement kann hier beispielsweise ein geschlitzter Dichtungsring sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Dichtungselement eingespritzt wird und somit als ein Spritzgussteil ausgebildet ist. Nach Vorspannen des Dichtungselementes wird wiederum der Kunststoff in den Zwischenraum ohne das Dichtungselement eingespritzt.

In einer Weiterbildung der Erfindung werden der Verbindungsabschnitt und der zweite Kontaktabschnitt einteilig durch Tiefziehen eines Bleches, beispielsweise eines Kupferbleches, ausgebildet, wobei der Verbindungsabschnitt durch das Tiefziehen mit einem topfförmigen Profil ausgebildet wird und der zweite Kontaktabschnitt als ein von Schenkeln des topfförmigen Profils abstehender Kragenbereich ausgebildet wird. Durch das topfförmige Profil weist der Verbindungsabschnitt einen Anlagebereich zum Anlegen an den ersten Kontaktabschnitt und zwei von dem Anlagebereich abstehende Schenkel auf. Die Schenkel können dabei beispielsweise unter Ausbildung eines rechteckförmigen-topfförmigen Profils senkrecht oder unter Ausbildung eines trapezförmigen-topfförmigen Profils schräg abstehend von dem Anlagebereich ausgebildet sein. Abstehend von den Schenkel des topfförmigen Profils wird der Kragenbereich ausgebildet, welcher parallel zu dem Anlagebereich orientiert ist. Das Dichtungselement kann dabei beispielsweise über den Verbindungsabschnitt gestülpt werden und auf den zweiten Kontaktabschnitt aufgelegt werden. Ein solches Profil kann besonders einfach durch Tiefziehen eines Bleches mittels eines Stempels gebildet werden.

Auch kann vorgesehen sein, dass das Zellterminal mit einem Doppel-T-förmigen Profil ausgebildet wird und dazu der erste Kontaktabschnitt und der zweite Kontaktabschnitt plattenförmig ausgebildet werden und der Verbindungsabschnitt stegförmig ausgebildet

wird. Der stegförmige bzw. säulenartige Verbindungsabschnitt kann beispielsweise quaderförmig oder zylinderförmig sein. Beim Durchführen des stegförmigen Verbindungsabschnittes durch die Durchgangsöffnung kann dieser bereits mit einem der plattenförmigen Kontaktabschnitte verbunden sein.

Es kann vorgesehen sein, dass der erste Kontaktabschnitt durch Plattieren zweier Platten hergestellt wird, wobei eine erste, mit dem ersten Verbindungsabschnitt zu verbindende Platte aus einem ersten Metall gebildet ist, aus welchem auch der Verbindungsabschnitt gebildet ist, und eine zweite, mit dem zellexternen Anschluss zu verbindende Platte aus einem zu dem ersten Metall unterschiedlichen zweiten Metall gebildet ist. Beispielsweise kann die erste Platte aus Kupfer gebildet sein und die zweite Platte aus Aluminium gebildet sein. Durch Plattieren, insbesondere Walzplattieren, können die beiden Platten zu dem plattenförmigen ersten Kontaktabschnitt verbunden werden.

Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für die erfindungsgemäße Batteriezelle.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- | | |
|----------------|---|
| Fig. 1a bis 1e | Verfahrensschritte zur Herstellung einer ersten Ausführungsform einer Deckelbaugruppe für eine Batteriezelle; |
| Fig. 2 | eine zweite Ausführungsform einer Deckelbaugruppe für eine Batteriezelle; |

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer Deckelbaugruppe für eine Batteriezelle; und

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform einer Deckelbaugruppe für eine Batteriezelle.

In den Figuren sind gleiche sowie funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1a bis Fig. 1e zeigen Verfahrensschritte zur Herstellung einer ersten Ausführungsform einer Deckelbaugruppe 1, wie sie im zusammengesetzten Zustand in Fig. 1e gezeigt ist. Die Deckelbaugruppe 1 kann Teil eines hier nicht gezeigten Zellgehäuses einer prismatischen Batteriezelle sein, welche beispielsweise in einer Traktionsbatterie eines elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeugs eingesetzt werden kann. In Fig. 1a sind Komponenten der Deckelbaugruppe 1 im nicht zusammengesetzten Zustand der Deckelbaugruppe 1 gezeigt. Die Deckelbaugruppe 1 weist eine Deckelplatte 2 mit einer Durchgangsöffnung 3 auf. Die Deckelplatte 2 dient zum Abdecken des Zellgehäuses der prismatischen Batteriezelle, wobei in dem Zellgehäuse ein galvanisches Element der Batteriezelle in Form von einer elektrolytgetränkten Elektroden-Separator-Anordnung angeordnet ist. Außerdem weist die Deckelbaugruppe 1 ein Zellterminal 4 auf, welches zweiteilig ausgebildet ist. Das Zellterminal 4 weist einen plattenförmigen ersten Kontaktabschnitt 5 auf, welcher hier plattiert, beispielsweise walzplattiert, ist. Der erste Kontaktabschnitt 5 weist eine erste Platte 6 aus einem ersten Metall, beispielsweise Kupfer, und eine die erste Platte 6 überdeckende zweite Platte 7 aus einem zweiten Metall, beispielsweise Aluminium, auf.

Außerdem weist das Zellterminal 4 einen zweiten Kontaktabschnitt 8, welcher –mittelbar oder unmittelbar- mit einer Elektrode des galvanischen Elementes verbunden werden kann, und einen Verbindungsabschnitt 9, welcher mit dem ersten Kontaktabschnitt 5 und dem zweiten Kontaktabschnitt 8 verbunden wird, auf. Der zweite Kontaktabschnitt 8 und der Verbindungsabschnitt 9 sind hier einteilig ausgebildet. Der Verbindungsabschnitt 9 weist hier ein topfförmiges, insbesondere trapezförmiges bzw. konisches, Profil auf und weist somit einen Anlagebereich 10 zum Anlegen an den ersten Kontaktabschnitt 5 und zwei Schenkel 11 auf, welche sich schräg von dem Anlagebereich 10 weg erstrecken. Ein von den Schenkeln 11 abstehender Kragenbereich 12 bildet den zweiten Kontaktabschnitt 8 aus, welcher sich parallel zu dem ersten Kontaktabschnitt 5 erstreckt.

Eine solche einteilige Ausbildung des konischen Verbindungsabschnitts 9 und des zweiten Kontaktabschnitts 8 kann beispielsweise durch Tiefziehen eines Blechs mittels eines Stempels gebildet werden.

Außerdem weist die Deckelbaugruppe 1 ein Dichtungselement 13 auf, welches hier als ein elastischer, geschlossener Dichtungsring 14 ausgebildet ist. Der Dichtungsring 14 wird in Richtung des Pfeils über den Verbindungsabschnitt 9 gestülpt und umgibt somit, wie in Fig. 1b gezeigt ist, den ersten Verbindungsabschnitt 9 und liegt auf dem zweiten Kontaktabschnitt 8 auf. Dann wird der Verbindungsabschnitt 9 von unten durch die Durchgangsöffnung 3 gesteckt und damit in der Durchgangsöffnung 3 angeordnet. Dabei entsteht ein unterer Zwischenraum 15 zwischen einer Unterseite 16 der Deckelplatte 2 und dem zweiten Kontaktabschnitt 8, in welchem sich hier der Dichtungsring 14 befindet. Die Unterseite 16 der Deckelplatte 2 ist dem Gehäuseinneren des Zellgehäuses zugewandt.

Dann wird der erste Kontaktabschnitt 5, welcher hier als ein separates Kontaktteil vorliegt, auf ein freies Ende E auf den Verbindungsabschnitt 9 aufgesetzt und unter Ausbildung eines oberen Zwischenraums 17 (siehe Fig. 1c) überlappend zu einer Oberseite 18 der Deckelplatte 2 angeordnet. Dann wird der erste Kontaktabschnitt 5 durch Laserschweißen 19 an dem Verbindungsabschnitt 9 befestigt. Anschließend wird das Dichtungselement 13 vorgespannt, indem die Deckelplatte 2 und der zweite Kontaktabschnitt 8 zusammengepresst werden. Dadurch werden der untere Zwischenraum 15 und das Dichtungselement 13 komprimiert. Zum Zusammenpressen kann, wie in Fig. 1d, gezeigt, eine Kraft F auf die Deckelplatte 2 aufgebracht werden und diese dadurch in Richtung des ortsfest gehaltenen zweiten Kontaktabschnittes 8 gedrückt werden. Das Dichtungselement 13, welches hier den unteren Zwischenraum 15 komplett ausfüllt, schiebt sich hier in dem vorgespannten Zustand bereichsweise in die Durchgangsöffnung 3.

Um das Dichtungselement 13 in dem vorgespannten Zustand zu halten, wird, wie in Fig. 1d gezeigt, das Zellterminal 4 an der Deckelplatte 2 befestigt. Dazu wird ein flüssiger Kunststoff 20 in den hier oberen Zwischenraum 17 zwischen der Deckelplatte 2 und dem ersten Kontaktabschnitt 5, in welchem sich das Dichtungselement 13 nicht befindet, eingespritzt. Nach dem Aushärten des Kunststoffes 20 hält dieser das Dichtungselement 13 in dem vorgespannten Zustand. Das Dichtungselement 13 und der Kunststoff 20 dichten die Durchgangsöffnung 3 ab, sodass im zusammengesetzten Zustand der

Batteriezelle der flüssige Elektrolyt nicht aus dem Zellgehäuse austreten kann oder Schmutzpartikel und Wasser in das Zellgehäuse eindringen können.

In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform der Deckelbaugruppe 1 gezeigt. Hier sind der erste Kontaktabschnitt 5 und der Verbindungsabschnitt 9 verbunden. Der zweite Kontaktabschnitt 8 ist als das separate Kontaktteil ausgebildet. Dazu ist der Verbindungsabschnitt 9 einteilig mit der zweiten Platte 7 des walzplattierten ersten Kontaktabschnittes 5 ausgebildet. Hier wird der Verbindungsabschnitt 9 von oben durch die Durchgangsöffnung 3 hindurchgesteckt. Das freie Ende E des Verbindungsabschnitts 9 steht an der Unterseite 16 der Deckelplatte 2 über. Dann wird der Dichtungsring 14 über das freie Ende E des Verbindungsabschnitts 9 geschoben und damit an der Unterseite 16 der Deckelplatte 2 angeordnet. Dann wird der zweite, hier plattenförmige Kontaktabschnitt 8 unter Ausbildung des unteren Zwischenraums 15 an dem Verbindungsabschnitt 9 angeordnet und, beispielsweise mittels Laserschweißens, befestigt. Das Zellterminal 4 weist hier einen Doppel-T-förmigen Querschnitt auf. Schließlich wird, nach Vorspannen des Dichtungselementes 13 durch Komprimieren des unteren Zwischenraums 15, der Kunststoff 20 in den oberen Zwischenraum 17 eingespritzt.

In Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform der Deckelbaugruppe 1 gezeigt. Eine Form des Zellterminals 4 entspricht hier einer Form des Zellterminals 4 gemäß Fig. 1a bis Fig. 1e. Hier wird beispielsweise zunächst der Verbindungsabschnitt 9 mit dem trapezförmigen Profil von unten durch die Durchgangsöffnung 3 gesteckt. Das freie Ende E des Verbindungsabschnitts 9 steht an der Oberseite 18 der Deckelplatte 2 über und wird mit dem ersten Kontaktabschnitt 5, welcher hier als separates Kontaktteil vorliegt, verbunden. Dann wird das Dichtungselement 13 hier in den oberen Zwischenraum 17 eingebracht. Das Dichtungselement 13 ist hier beispielsweise als ein Spritzgusselement 21 ausgebildet. Hier füllt das Dichtungselement 13 den zugehörigen Zwischenraum 17 nicht komplett aus. Das Spritzgusselement 21 wird vorgespannt und in den unteren Zwischenraum 15 wird der Kunststoff 20 eingespritzt, welcher sich in dem unteren Zwischenraum 15 verteilt und durch die Durchgangsöffnung 3 hindurch bis in den oberen Zwischenraum 17 fließt.

In Fig. 4 ist eine vierte Ausführungsform der Deckelbaugruppe 1 gezeigt. Eine Form des Zellterminals 4 entspricht hier einer Form des Zellterminals 4 gemäß Fig. 2. Das Dichtungselement 13 kann als ein Dichtungsring 14 ausgebildet sein, welcher vor dem Durchführen des Verbindungsabschnittes 9 durch die Durchgangsöffnung 3 über den

Verbindungsabschnitt 9 gestülpt wird und nach Durchführen durch die Durchgangsöffnung 3 zwischen der Oberseite 18 der Deckelplatte 2 und dem ersten Kontaktabschnitt 5 angeordnet wird. Dann wird der als separates Kontaktteil vorliegende zweite Kontaktabschnitt 8 an dem freien Ende E, welches an der Unterseite 16 der Deckelplatte 2 übersteht, befestigt. Der erste Kontaktabschnitt 5 kann dann in Richtung der Deckelplatte 2 gepresst werden, wodurch der Dichtungsring 14 vorgespannt wird. Der Dichtungsring 14 wird dadurch bereichsweise in der Durchgangsöffnung 3 angeordnet. Dann wird der Kunststoff 20 in den unteren Zwischenraum 15 eingebracht und fließt hier bereichsweise durch die Durchgangsöffnung 3 in den oberen Zwischenraum 17, wo er aushärtet und den Dichtungsring 14 in dem vorgespannten Zustand hält. Alternativ dazu kann das Zellterminal 4 zuerst vollständig an der Deckelplatte 2 angeordnet werden, dann das Dichtungselement 13 eingelegt, beispielsweise eingespritzt werden, und letztlich der Kunststoff 20 eingespritzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Deckelbaugruppe (1) für ein Zellgehäuse einer prismatischen Batteriezelle, mit den Schritten:
 - a) Bereitstellen zumindest eines mehrteiligen Zellterminals (4) mit einem plattenförmigen ersten Kontaktabschnitt (5) zum elektrischen Verbinden mit einem zellexternen Anschluss, einem zweiten Kontaktabschnitt (8) zum elektrischen Verbinden mit einem galvanischen Element der Batteriezelle und einem den ersten Kontaktabschnitt (5) und den zweiten Kontaktabschnitt (8) mechanisch und elektrisch verbindenden Verbindungsabschnitt (9);
 - b) Bereitstellen einer Deckelplatte (2) zum Abdecken des Zellgehäuses, welche zumindest eine Durchgangsöffnung (3) aufweist;
 - c) Anordnen des Zellterminals (4) an der Deckelplatte (2) derart, dass der Verbindungsabschnitt (9) in der Durchgangsöffnung (3) angeordnet ist, der erste Kontaktabschnitt (5) und eine Oberseite (18) der Deckelplatte (2) unter Ausbildung eines ersten Zwischenraumes (17) überlappen und der zweite Kontaktabschnitt (8) und eine Unterseite (16) der Deckelplatte (2) unter Ausbildung eines zweiten Zwischenraumes (15) überlappen;
 - d) Bereitstellen eines Dichtungselementes (13) in einem der Zwischenräume (15, 17);
 - e) Vorspannen des Dichtungselementes (13) durch Komprimieren des Zwischenraumes (15, 17), in welchem das Dichtungselement (13) angeordnet ist, und
 - f) Verbinden des Zellterminals (4) mit der Deckelplatte (2) und Halten des Dichtungselementes (13) in dem vorgespannten Zustand durch Einbringen eines Kunststoffs (20) in den anderen Zwischenraum (17; 15).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtungselement (13) als ein Dichtungsring (14) ausgebildet wird oder in den Zwischenraum (15, 17) eingespritzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

zum Durchführen von Schritt c) einer der Kontaktabschnitte (5, 8) als ein separates Kontaktteil bereitgestellt wird und der Verbindungsabschnitt (9) mit einem anderen der Kontaktabschnitte (8, 5) verbunden ist und ein freies unverbundenen Ende (E) aufweist, wobei der Verbindungsabschnitt (9) durch die Durchgangsöffnung (3) durchgeführt wird und das freie Ende (E) des durch die Durchgangsöffnung (3) hindurchgeführten Verbindungsabschnitts (9) mit dem separaten Kontaktteil (8, 5) elektrisch und mechanisch verbunden wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte c) und d) durchgeführt werden, indem das Dichtungselement (13) um den Verbindungsabschnitt (9) herum angeordnet wird, der Verbindungsabschnitt (9) durch die Durchgangsöffnung (3) geführt wird und dabei das Dichtungselement (13) zwischen dem mit dem Verbindungsabschnitt (9) verbundenen Kontaktabschnitt (5, 8) und der Deckelplatte (2) eingeklemmt wird, und der Kontaktteil (8, 5) mit dem freien Ende des Verbindungsabschnittes (9) verbunden wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte c) und d) durchgeführt werden, indem der Verbindungsabschnitt (9) durch die Durchgangsöffnung (3) geführt wird, das Dichtungselement (13) um das durch die Durchgangsöffnung (3) durchgeführte freie Ende (E) des Verbindungsabschnitts (9) herum angeordnet wird und dabei an der Deckelplatte (2) angeordnet wird, und der Kontaktteil (8, 5) unter Ausbildung des Zwischenraumes (15, 17) für das Dichtungselement an dem freien Ende (E) des Verbindungsabschnittes (9) befestigt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
zunächst Schritt c) durchgeführt wird und dann Schritt d) durchgeführt wird, indem das Dichtungselement (13) nach Verbinden des Kontaktteils (8, 5) mit dem freien Ende (E) des Verbindungsabschnittes (9) in einen der Zwischenräume (15, 17) eingelegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der Verbindungsabschnitt (9) und der zweite Kontaktabschnitt (8) einteilig durch Tiefziehen eines Bleches ausgebildet werden, wobei der Verbindungsabschnitt (9) durch das Tiefziehen mit einem topfförmigen Profil ausgebildet wird und der zweite Kontaktabschnitt (8) als ein von Schenkeln (11) des konischen Profils abstehender Kragenbereich (12) ausgebildet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
das Zellterminal (4) mit einem Doppel-T-förmigen Profil ausgebildet wird und dazu der erste Kontaktabschnitt (5) und der zweiten Kontaktabschnitt (8) plattenförmig ausgebildet werden und der Verbindungsabschnitt (9) stegförmig ausgebildet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Kontaktabschnitt (5) durch Plattieren zweier Platten (6, 7) hergestellt wird, wobei eine erste, mit dem Verbindungsabschnitt (9) zu verbindende Platte (6) aus einem ersten Metall gebildet ist, aus welchem auch der Verbindungsabschnitt (9) gebildet ist, und eine zweite, mit dem zellexternen Anschluss zu verbindende Platte (7) aus einem zu dem ersten Metall unterschiedlichen zweiten Metall gebildet ist.
10. Prismatische Batteriezelle für eine Hochvoltbatterie mit einem galvanischen Element und einem Zellgehäuse aufweisend eine Deckelbaugruppe (1), welche nach einem Verfahren der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.

1/3

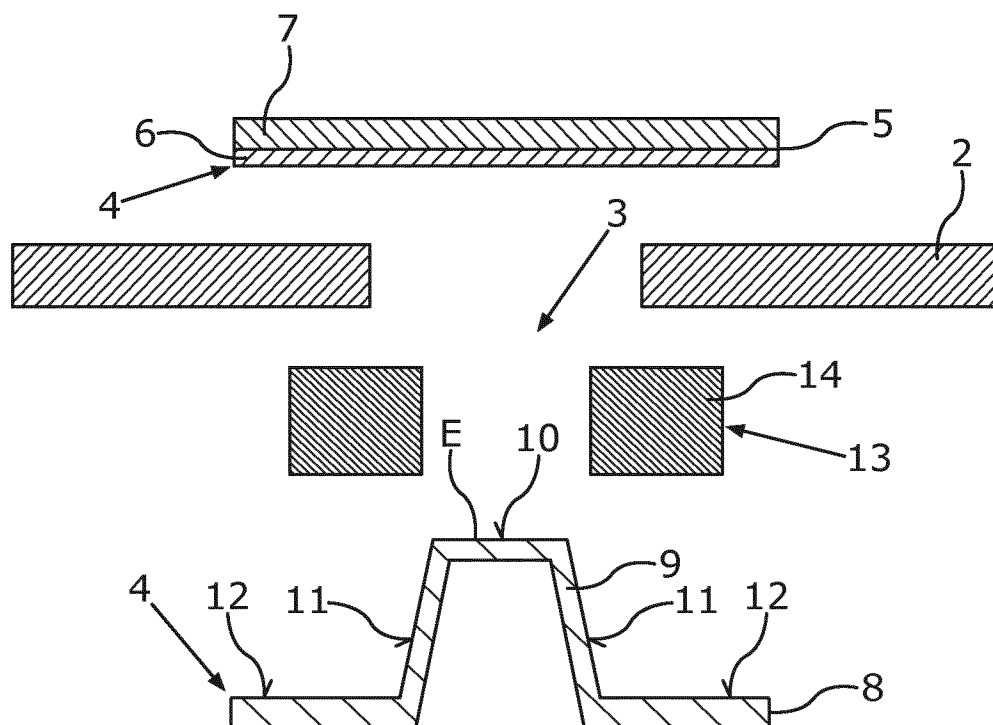


Fig. 1a

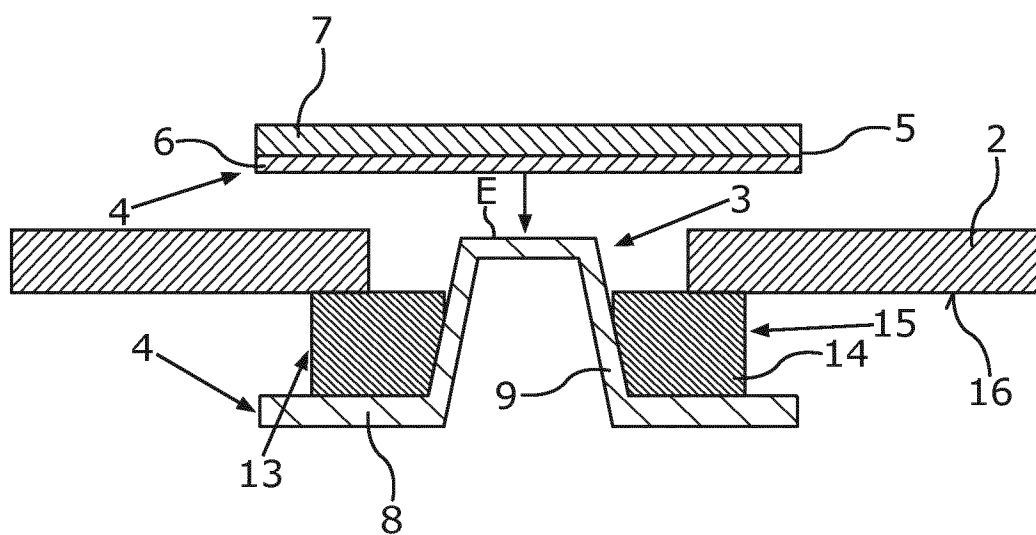


Fig. 1b

2/3

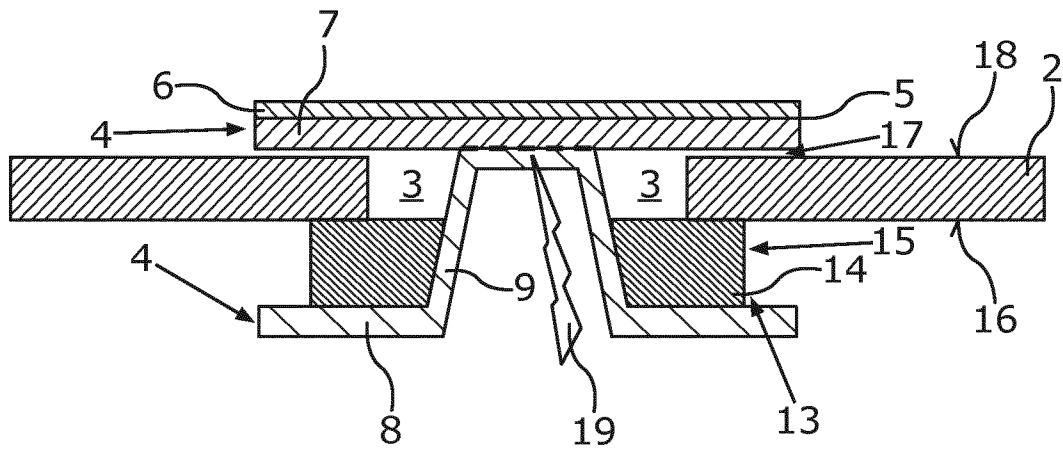


Fig. 1c

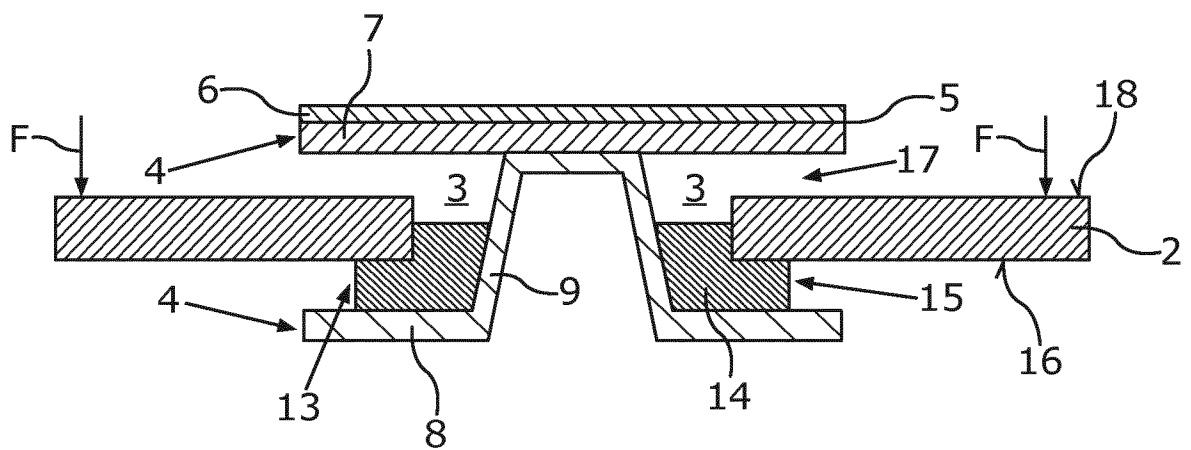


Fig. 1d

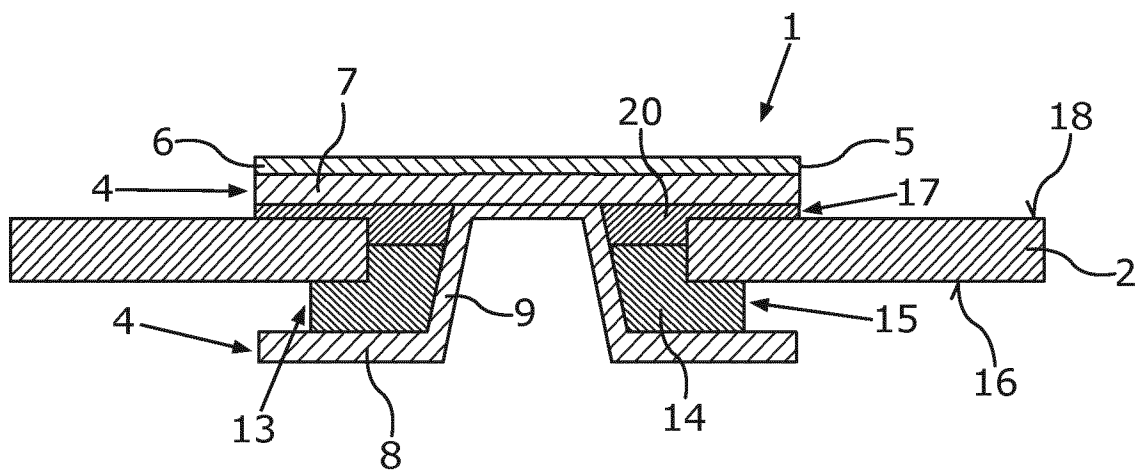


Fig. 1e

3/3

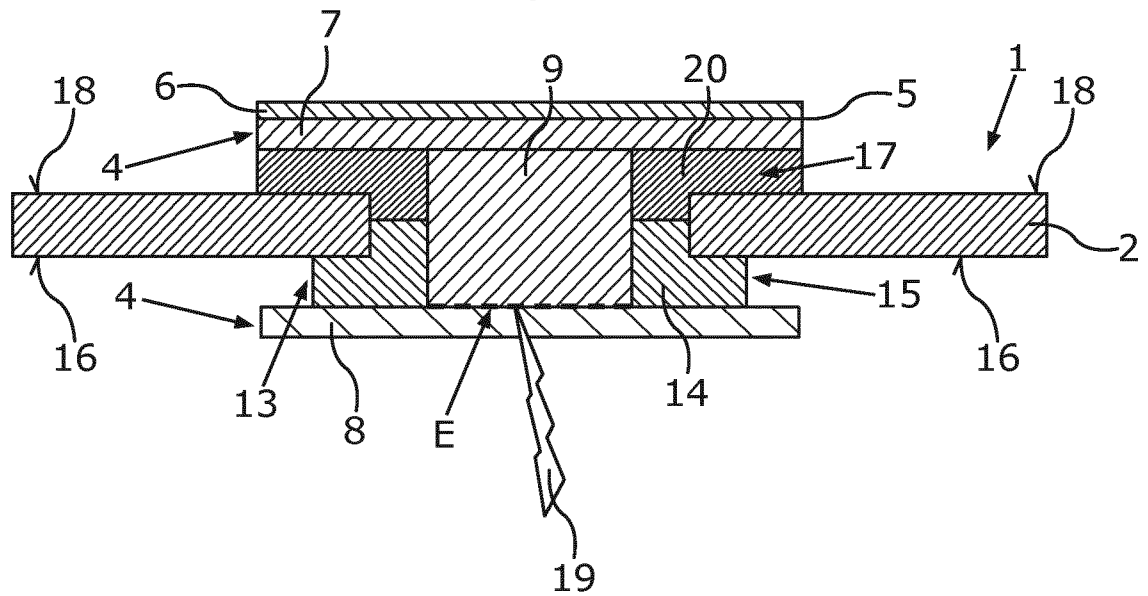


Fig.2

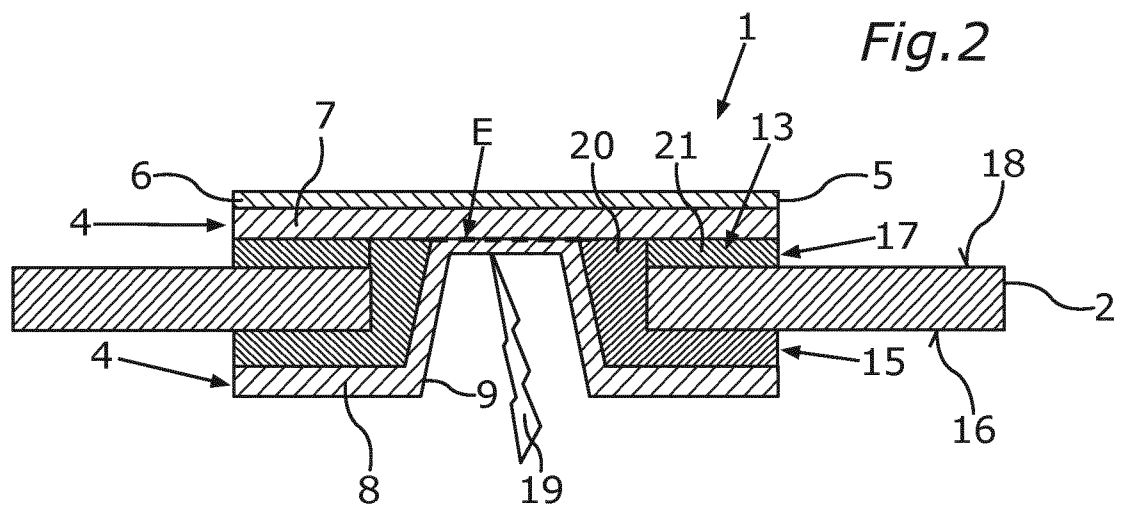


Fig.3

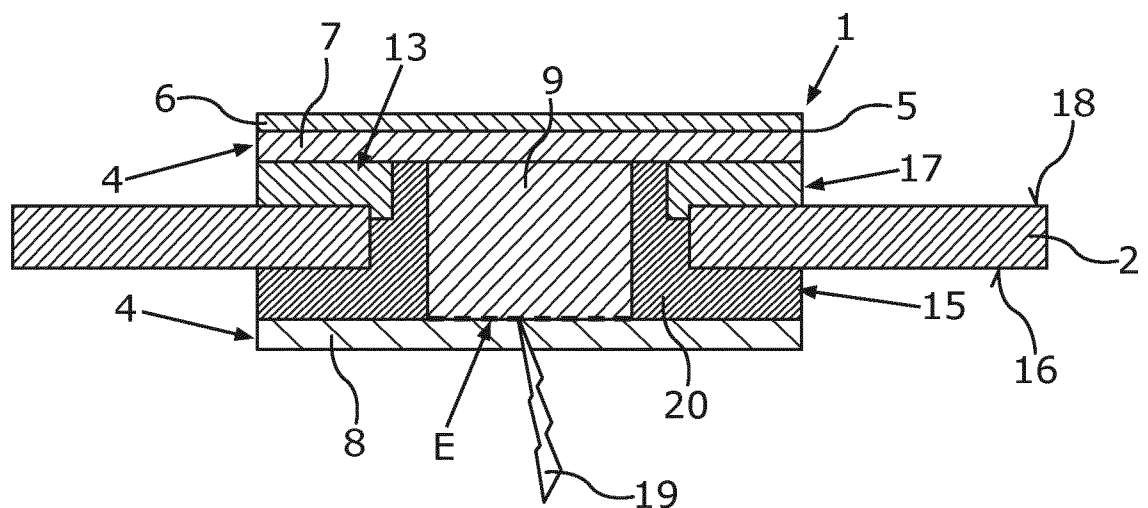


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/056169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 2/06**(2006.01)i; **H01M 2/08**(2006.01)i; **H01M 2/04**(2006.01)i; **H01M 2/30**(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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 3019686 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 09 October 2015 (2015-10-09) page 9, lines 25-30; claims 1,14,17; figure 2a	10
X A	JP H08203494 A (SONY CORP) 09 August 1996 (1996-08-09) abstract; figures 1-8	10 1-9
X	FR 2798227 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 09 March 2001 (2001-03-09) abstract; figures 1-4	10
A	DE 102014106204 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; ELRINGKLINGER AG [DE]) 05 November 2015 (2015-11-05) the whole document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 June 2020

Date of mailing of the international search report

19 June 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rischard, Marc

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/056169

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3019686	A1	09 October 2015	EP	3130020	A1	15 February 2017
				FR	3019686	A1	09 October 2015
				JP	2017510959	A	13 April 2017
				US	2017117575	A1	27 April 2017
				WO	2015155698	A1	15 October 2015
JP	H08203494	A	09 August 1996	JP	3718872	B2	24 November 2005
				JP	H08203494	A	09 August 1996
FR	2798227	A1	09 March 2001	NONE			
DE	102014106204	A1	05 November 2015	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M2/06 H01M2/08 H01M2/04 H01M2/30 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 3 019 686 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9. Oktober 2015 (2015-10-09) Seite 9, Zeilen 25-30; Ansprüche 1,14,17; Abbildung 2a -----	10
X	JP H08 203494 A (SONY CORP) 9. August 1996 (1996-08-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 -----	10
A		1-9
X	FR 2 798 227 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 9. März 2001 (2001-03-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	10
A	DE 10 2014 106204 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; ELRINGKLINGER AG [DE]) 5. November 2015 (2015-11-05) das ganze Dokument -----	1-10
☐ 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
9. Juni 2020		19/06/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Rischard, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/056169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 3019686	A1	09-10-2015	EP 3130020 A1 15-02-2017
			FR 3019686 A1 09-10-2015
			JP 2017510959 A 13-04-2017
			US 2017117575 A1 27-04-2017
			WO 2015155698 A1 15-10-2015
JP H08203494	A	09-08-1996	JP 3718872 B2 24-11-2005
			JP H08203494 A 09-08-1996
FR 2798227	A1	09-03-2001	KEINE
DE 102014106204	A1	05-11-2015	KEINE