

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50343/2022
(22) Anmeldetag: 13.05.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2024

(51) Int. Cl.: **H01M 50/105** (2021.01)
H01M 50/148 (2021.01)
H01M 50/166 (2021.01)
H01M 50/178 (2021.01)
H01M 50/211 (2021.01)
H01M 10/647 (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2011143191 A1
EP 2378591 A1
JP 2008010264 A
JP 2019036408 A
US 2015179992 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
PROCHAZKA Wenzel Dr. techn.
8010 Graz (AT)
HANGHOFER Isabel Dipl.-Ing. Dr.
8055 Graz-Puntigam (AT)
KOHLS Wolfram Dr.
8010 Graz (AT)
FLECK Kristian
8430 Leibnitz (AT)

(74) Vertreter:
Hartinger Mario Dipl.-Ing.
8020 Graz (AT)

(54) Pouch-Zelle und Batteriepack

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pouch-Zelle (10), umfassend einen Elektrodenstapel (20), welcher zumindest ein Anodenelement (21) mit einem anodischen Aktivmaterial (22) und einem anodischen Stromableiter (23), zumindest ein Kathodenelement (24) mit einem kathodischen Aktivmaterial (25) und einem kathodischen Stromableiter (26) und zumindest ein Separatorelement (27) zwischen dem zumindest einen Anodenelement (21) und dem Kathodenelement (24) umfasst, und ein Foliengehäuse (30), welches den Elektrodenstapel (20) einhaust, wobei die Stromableiter (23, 26) zur elektrischen Kontaktierung aus dem Foliengehäuse (30) herausgeführt sind, wobei die Pouch-Zelle (10) ferner einen Zelleneinsatz (40) aufweist, welcher an einer Einsatzseite (31) des Foliengehäuses (30) im Wesentlichen fluiddicht mit dem Foliengehäuse (30) versiegelt ist, wobei zumindest einer der Stromableiter (23, 26) in den Zelleneinsatz (40) integriert ist und wobei der Zelleneinsatz (40) entlang zumindest einer Richtung seiner Längserstreckung (L) längs der Einsatzseite (31) einen verjüngten und/oder

abgerundeten Endabschnitt (41, 42) aufweist, und die Pouch-Zelle (10) ferner zumindest ein Kommunikationsmittel (50, 60) aufweist, wobei das zumindest eine Kommunikationsmittel (50, 60) in den Zelleneinsatz (40) integriert ist, wobei ein zweites Kommunikationsmittel (60) des zumindest einen Kommunikationsmittels (50, 60) ein Anschluss für ein Batteriemanagementsystem (130) eines Batteriepacks (100) ist.

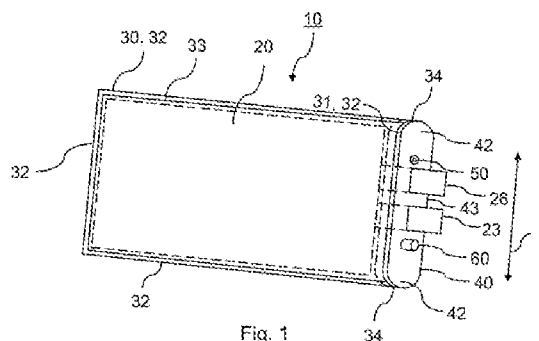


Fig. 1

Beschreibung

POUCH-ZELLE UND BATTERIEPACK

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pouch-Zelle und ein Batteriepack.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Batteriezellen verschiedener Zellformate, wie beispielsweise zylindrische und prismatische Zellformate bekannt. Ein Zellformat mit besonders hoher volumetrischer Energiedichte sind die sog. Pouch-Zellen. Dies sind Batteriezellen im Zellenformat eines sog. Pouchs oder sog. Coffee Bags. Dabei wird der Elektrodenstapel der Batteriezelle von dem Pouch, einer Art flexiblen und versiegelten Tasche, eingehaust. Dies ist beispielsweise aus den Dokumenten US 2011/143191 A1, EP 2378591 A1, JP 2008-010264 A, JP 2019-036408 A oder US 2015/179992 A1 bekannt.

[0003] Nachteile bei den Pouch-Zellen bestehen jedoch gegenüber starren zylindrischen oder prismatischen Zellen in einer geringeren Festigkeit wegen des gegenüber den starren Zellen instabileren Gehäuses. Auch ist die Dichtigkeit bei der Pouch-Zelle eine Herausforderung. So kann es trotz Versiegelung zwischen den Stromableitern des Elektrodenstapels der Pouch-Zelle, die aus der Pouch-Zelle herausgeführt werden, und der Folie zu Undichtigkeiten kommen.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige und leichte Pouch-Zelle mit verbesserter Dichtigkeit und Stabilität zur Verfügung zu stellen.

[0005] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Pouch-Zelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Batteriepack mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Pouch-Zelle beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Batteriepack und jeweils umgekehrt, sodass bzgl. der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird oder werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Pouch-Zelle vorgesehen. Die Pouch-Zelle umfasst einen Elektrodenstapel, welcher zumindest ein Anodenelement mit einem anodischen Aktivmaterial und einem anodischen Stromableiter, zumindest ein Kathodenelement mit einem kathodischen Aktivmaterial und einem kathodischen Stromableiter und zumindest ein Separatorelement zwischen dem zumindest einen Anodenelement und dem Kathodenelement umfasst. Ferner umfasst die Pouch-Zelle ein Foliengehäuse, welches den Elektrodenstapel einhaust, wobei die Stromableiter zur elektrischen Kontaktierung aus dem Foliengehäuse herausgeführt sind. Die Pouch-Zelle weist ferner einen Zelleneinsatz auf, welcher an einer oder an zwei gegenüberliegenden Einsatzseiten des Foliengehäuses im Wesentlichen fluiddicht mit dem Foliengehäuse versiegelt ist, wobei zumindest einer der Stromableiter in den Zelleneinsatz integriert ist und wobei der Zelleneinsatz entlang zumindest einer Richtung seiner Längserstreckung längs der Einsatzseite einen verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitt aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird damit eine Pouch-Zelle bereitgestellt, welche in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar ist und dichter als herkömmliche Pouch-Zellen ist. Anders als bei einer Versiegelung der Stromableiter unmittelbar an dem Foliengehäuse lässt sich durch die erfindungsgemäße Integration der Stromableiter in den Zelleneinsatz und die Versiegelung des Zelleneinsatzes am Foliengehäuse eine höhere Dichtigkeit, insbesondere Fluiddichtigkeit oder hermetische Abdichtung, erzielen. Dass die Stromableiter in den Zelleneinsatz integriert sind meint insbesondere, dass sie im Wesentlichen fluiddicht oder hermetisch dicht integriert sind, sodass dazwischen im Wesentlichen keine Fluide austreten können.

[0008] Neben der Verwendung des Zelleneinsatzes wird erfindungsgemäß auch eine bestimmte Geometrie des Zelleneinsatzes mit dem zumindest einen verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitt vorgeschlagen. Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Geometrie eine Versiegelung

mit erhöhter Dichtigkeit hervorbringt. Ein verjüngter Endabschnitt liegt vor, wenn der Zelleneinsatz sich in einem sich entlang einer Richtung längs der Einsatzseite erstreckenden Endabschnitt mit zunehmender Längserstreckung verjüngt, also sein Querschnitt schmaler wird. Ein abgerundeter Endabschnitt liegt vor, wenn der Zelleneinsatz einen sich in einer Richtung erstreckenden abgerundeten Endabschnitt aufweist. Die Dichtigkeit kann ferner durch passende Materialwahl und weitere geometrische Verbesserungen gesteigert werden, wie nachfolgend anhand vorteilhafter Ausführungsformen näher erläutert wird.

[0009] Neben der verbesserten Dichtigkeit werden durch den Zelleneinsatz zudem eine im Bereich der Stromableiter sowie an der Einsatzseite des Foliengehäuses erhöhte Festigkeit bereitgestellt. Entsprechend kann auch die Dicke der Stromableiter höher ausfallen als den bekannten Konstruktionen, bei denen eine zunehmende Dicke der Stromableiter die Dichtigkeit bei Versiegelung mit dem Foliengehäuse nachteilig beeinflusst. Durch die höhere Festigkeit und ggf. größere Dicke der Stromableiter wird ermöglicht, dass mit der erfindungsgemäßen Pouch-Zelle höhere Leistungen über die Stromableiter abgerufen werden können. Auch kann die Lebensdauer der Pouch-Zellen dadurch erhöht werden. Zudem kann vorzugsweise eine Befestigung der Pouch-Zellen mittels des Zelleneinsatzes in einem entsprechenden Batteriepack erfolgen, wie nachfolgend anhand vorteilhafter Ausführungsformen näher erläutert wird.

[0010] Selbstverständlich können auch alle Stromableiter in den Zelleneinsatz integriert sein. So ist beispielsweise eine Ausführungsform möglich, bei der die anodischen Stromableiter und die kathodischen Stromableiter jeweils an unterschiedlichen Positionen aus dem Zelleneinsatz herausgeführt werden. Möglich ist aber auch, dass die anodischen Stromableiter und kathodischen Stromableiter zu einem gemeinsamen Zellenanschluss geformt sind, der an einer Position aus dem Zelleneinsatz herausgeführt ist. Der Zellenanschluss kann dabei auch als eine Busbar ausgebildet sein. Es ist beispielsweise aber auch eine Ausführungsform möglich, bei der die kathodischen Stromableiter an einer ersten Einsatzseite des Foliengehäuses herausgeführt werden, wobei diese in einen ersten Zelleneinsatz an der ersten Einsatzseite integriert sind, und die anodischen Stromableiter an einer zweiten Einsatzseite des Foliengehäuses herausgeführt werden, wobei diese in einen zweiten Zelleneinsatz an der zweiten Einsatzseite integriert sind. Dabei können die erste Einsatzseite und die zweite Einsatzseite beispielsweise einander gegenüberliegende Seiten der Pouch-Zelle sein.

[0011] Auch ist selbstverständlich möglich, dass der Elektrodenstapel mehrere Anodenelemente mit anodischem Aktivmaterial und anodischem Stromableiter, mehrere Kathodenelemente mit kathodischen Aktivmaterial und kathodischem Stromableiter sowie mehrere jeweils zwischen den Anodenelementen und Kathodenelementen angeordnete Separatorelemente aufweist. Dadurch kann eine Pouch-Zelle mit höherer Leistungsdichte bereitgestellt werden.

[0012] Die Versiegelung zwischen dem Foliengehäuse und dem Zelleneinsatz an der Einsatzseite kann durch verschiedene Verfahren hergestellt sein, wobei eine thermisch geschweißte Versiegelung bevorzugt ist. Das Foliengehäuse selbst kann aus einer Folie oder einer Verbundfolie, also einer Folie bestehend aus unterschiedlichen Materiallagen, beispielsweise einer Kunststoff-Aluminium-Verbundfolie, bestehen. Die schweißbare Oberfläche der Folie kann so ausgestaltet sein, dass über beispielsweise gewellte, geriffelte oder rautenförmige Oberflächen eine Verbindung mit der Pouchfolie einfach und sehr stabil hergestellt werden kann.

[0013] Vorzugsweise ist die Pouch-Zelle eine wiederaufladbare Batteriezelle. Mit anderen Worten kann es sich bei der Batteriezelle in Pouch-Form ganz besonders um eine Akkuzelle handeln. Als elektrochemische Batterietechnologie der Pouch-Zelle kann beispielsweise die Lithium-Ionen-Technologie oder jede andere elektrochemische Technologie eingesetzt werden.

[0014] Die Pouch-Zelle kann insbesondere für die Verwendung in einer Kraftfahrzeugbatterie eingerichtet sein, also einer Batterie, insbesondere einer Traktionsbatterie, welche im Kraftfahrzeug einsetzbar ist. Aber auch für alle anderen Anwendungen, bei denen eine hohe Batteriekapazität und Fluiddichtigkeit gefordert ist, kann die Pouch-Zelle vorteilhafterweise eingesetzt werden. So kann die Pouch-Zelle und ein solche Pouch-Zellen umfassendes Batteriepack beispielsweise für maritime Anwendungen, Züge, Flugzeuge und/oder stationäre Anwendungen eingerichtet sein.

[0015] Vorteilhaft ist, wenn der Zelleneinsatz entlang entgegengesetzter Richtungen seiner Längserstreckung längs der Einsatzseite jeweils einen verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitt aufweist. Mit zwei verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitten wird die Dichtigkeit und Festigkeit der Pouch-Zelle weiter erhöht.

[0016] Dabei ist möglich, entweder zwei verjüngte Endabschnitte, zwei abgerundete Endabschnitte oder einen verjüngten und einen abgerundeten Endabschnitt an dem Zelleneinsatz vorzusehen.

[0017] Dabei kann der verjüngte Endabschnitt im Wesentlichen eine V-Form aufweisen. Im Wesentlichen meint, dass auch geometrische Abweichungen von einer V-Form umfasst sind, bei der sich die Form jedoch noch immer einer V-Form zuordnen lässt, also einer Form, bei der zwei Seiten zusammenlaufen. Mit einer solchen V-Form kann eine besonders gute Versiegelung und damit Dichtigkeit zwischen dem Zelleneinsatz und dem Foliengehäuse erzielt werden.

[0018] Zusätzlich oder alternativ kann der abgerundete Endabschnitt im Wesentlichen eine U-Form aufweisen. Im Wesentlichen meint, dass auch geometrische Abweichungen von einer U-Form umfasst sind, bei der sich die Form jedoch noch immer einer U-Form zuordnen lässt, also einer Form, bei der zwei Seiten am Ende in einer abgerundeten Form zusammenlaufen. Mit einer solchen U-Form kann eine besonders gute Dichtigkeit insbesondere an einem Eckbereich der Pouch-Zelle erzielt werden, an der die Einsatzseite eine andere Seite des Foliengehäuses trifft.

[0019] Vorteilhaft ist außerdem, wenn der Zelleneinsatz einen im Wesentlichen rechteckigen oder ovalen Mittenabschnitt zwischen zwei verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitten aufweist. In diesem Mittenabschnitt können vorteilhafterweise die Stromableiter sowie ggf. weitere Komponenten, wie Kommunikationsmittel und Befestigungsabschnitte angeordnet sein, wie später näher erläutert wird. Der Mittenabschnitt kann dabei eine größere Stärke als die Endabschnitte aufweisen, um hinreichend Platz für die Stromableiter und ggf. die weiteren Komponenten innerhalb des Zelleneinsatzes zu bieten.

[0020] Vorteilhaft ist ferner, wenn der Zelleneinsatz eine im Wesentlichen ebene Oberfläche aufweist, aus der der zumindest eine Stromableiter herausgeführt ist. Dies erlaubt ein der Länge oder Breite der Pouch-Zelle nach besonders kompaktes Design, bei dem der Zelleneinsatz flach mit der Einsatzseite abschließt und so mit geringem Bauraumbedarf in einem entsprechenden Batteriepack eingesetzt werden kann. Die Stromableiter können dabei in entsprechende Stromabnehmer des Batteriepacks, die beispielsweise schlitzförmig ausgeführt sein können oder eine schlitzförmige Aufnahme aufweisen können, eingesteckt werden. Durch ein derartiges Einstecken kann auch eine sichere Befestigung der Pouch-Zellen in einem Batteriepack erzielt werden. Dabei liefert der Zelleneinsatz eine hohe Stabilität für die Stromableiter. Alternativ oder zusätzlich kann, wie später näher erläutert wird, ein zusätzlicher Befestigungsabschnitt für die Befestigung im Batteriepack an dem Zelleneinsatz vorgesehen werden.

[0021] Vorteilhafterweise ist der Zelleneinsatz aus einem Kunststoff ausgebildet. Vorteilhaft am Kunststoff ist, dass anders als bei einer Versiegelung der Stromableiter mit dem Foliengehäuse ein Versiegeln, insbesondere Verschweißen, mit besonders hoher Dichtigkeit mit dem Foliengehäuse möglich ist. Ferner ermöglicht dies eine besonders kostengünstige Ausführung des Zelleneinsatzes und damit eine kostengünstige Herstellung der Pouch-Zelle.

[0022] Dabei ist vorteilhaft, wenn der zumindest eine Stromableiter vom Kunststoff des Zelleneinsatzes umspritzt ist. Mit anderen Worten ist der Zelleneinsatz durch Spritzguss um den zumindest einen Stromableiter herum hergestellt. Dies ist besonders vorteilhaft, weil damit auf einfache Art und Weise eine sehr hohe Dichtigkeit zwischen den Stromableitern und dem Zelleneinsatz erzielt werden kann. Auch ist eine kostengünstige Herstellung dadurch ermöglicht.

[0023] Darüber hinaus weist die Pouch-Zelle zumindest ein Kommunikationsmittel auf, wobei das zumindest eine Kommunikationsmittel in den Zelleneinsatz integriert ist. Auch das zumindest eine Kommunikationsmittel ist vorzugsweise fluiddicht integriert. Unter einem Kommunikationsmittel wird dabei ein Mittel verstanden, welches vom Inneren der Pouch-Zelle nach außerhalb der Pouch-Zelle kommunizieren kann, beispielsweise elektrisch, elektronisch, fluidtechnisch oder

dergleichen. Insoweit kann trotz einer fluiddichten Integration eine gesteuerte Fluidkommunikation durch das Kommunikationsmittel erfolgen. So kann zumindest eine zusätzliche Kommunikationsfunktion am Zelleneinsatz bereitgestellt werden, die zuvor nicht oder zumindest nicht so einfach hinsichtlich der Kosten und der Kompaktheit an der Pouch-Zelle vorgesehen werden konnte und damit die Pouch-Zelle weiter verbessert.

[0024] Bevorzugt ist ein erstes Kommunikationsmittel des zumindest einen Kommunikationsmittels ein Sicherheitsventil. Das Sicherheitsventil kann beispielsweise als ein Überdruckventil ausgebildet sein, welches beim Aufbauen eines vorgegebenen Überdrucks innerhalb des Foliengehäuses, insbesondere gegenüber dem Umgebungsdruck, öffnet und so den Überdruck durch Ablassen des Drucks aufbaut. Dadurch kann verhindert werden, dass die Pouch-Zellen über ein ggf. toleriertes Maß hinaus aufblähen und die Pouch schlimmstenfalls die Pouch-Zelle beschädigt werden.

[0025] Ein zweites Kommunikationsmittel des zumindest einen Kommunikationsmittels ist ein Anschluss für ein Batteriemanagementsystem eines Batteriepacks. Durch einen derartigen insbesondere elektronischen Anschluss wird eine Kommunikation mit dem Batteriemanagementsystem zum Zwecke des Zell-Managements der einzelnen Pouch-Zellen ermöglicht. So kann über das Batteriemanagementsystem vorteilhaft das Laden und Entladen jeder einzelnen Pouch-Zelle anhand der Festlegung entsprechender Batterieparameter, wie Spannung, Ladezustand usw., festgelegt werden.

[0026] Ferner ist vorteilhaft, wenn der Zelleneinsatz an einem die Einsatzseite mit einer anderen Seite des Foliengehäuses verbindendem Eckbereich des Foliengehäuses angeordnet ist. Auch kann der Zelleneinsatz von Ecke zu Ecke im Foliengehäuse angeordnet sein, also vollständig entlang der Einsatzseite angebracht sein. Ganz besonders kann in einem solchen Eckbereich der abgerundete Endabschnitt des Zelleneinsatzes angeordnet werden. Dies reduziert den fertigungstechnischen Versiegelungsaufwand und erhöht die Dichtigkeit noch weiter.

[0027] Außerdem kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Zelleneinsatz einen Befestigungsabschnitt zur Befestigung innerhalb eines Batteriepackgehäuses eines Batteriepacks aufweist. Dieser Befestigungsabschnitt kann aus dem Material, insbesondere Kunststoff, des Zelleneinsatzes bestehen oder durch ein separates, an den Zelleneinsatz angeordnetes Befestigungselement gebildet sein. Beispielsweise kann es sich bei einem solchen Befestigungsabschnitt um eine oder mehrere Befestigungsöffnungen in dem Zelleneinsatz, beispielsweise Nuten oder Gewinde, und/oder um eine oder mehrere von dem Zelleneinsatz, insbesondere von seiner Oberfläche, herausragende Befestigungsstrukturen handeln, die wiederum an einem korrespondierenden Befestigungsabschnitt in dem Batteriepackgehäuse befestigt werden können. So kann zusätzlich oder alternativ zu einer möglichen Befestigung mittels der Stromableiter eine sichere und stabile Befestigung erzielt werden. Wenn nur der Befestigungsabschnitt an dem Zelleneinsatz zur Befestigung der Pouch-Zellen genutzt wird, kann eine mechanische Beanspruchung der Stromableiter vorteilhafterweise vermieden werden, um die Pouch-Zellen mechanisch langlebiger auszugestalten.

[0028] Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Batteriepack aufweisend ein Batteriepackgehäuse, einen Batterieanschluss, und eine Vielzahl von elektrisch miteinander und mit dem Batterieanschluss verbundenen erfindungsgemäßen Pouch-Zellen, welche in dem Batteriepackgehäuse aufgenommen sind.

[0029] Damit bringt ein erfindungsgemäßes Batteriepack die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf die erfindungsgemäße Pouch-Zelle erläutert worden sind.

[0030] Die Pouch-Zellen können dabei in dem Batteriepackgehäuse mittels der Stromableiter befestigt sein. Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, die zuvor erwähnten Befestigungsabschnitte der Zelleneinsätze der Pouch-Zellen zu nutzen. Entsprechend können die Pouch-Zellen mittels der Befestigungsabschnitte innerhalb des Batteriepackgehäuses befestigt sein.

[0031] Ferner können die Pouch-Zellen direkt in dem Batteriepackgehäuse des Batteriepacks befestigt werden. Mit anderen Worten können die Pouch-Zellen nur von dem Batteriepackge-

häuse eingehaust werden. Entsprechende Batteriemodule, die die Pouch-Zellen zusammenfassen und dann in das Batteriepackgehäuse des Batteriepacks angeordnet werden, können entsprechend entfallen. Dies macht den Batteriepack leichter und ermöglicht wegen des eingesparten, zusätzlichen Batteriemodulgehäuses das Vorsehen von weiteren Pouch-Zellen im zur Verfügung stehenden Bauraum des Batteriepackgehäuses, sodass eine höhere Leistungsdichte des Batteriepacks erzielbar wird.

[0032] Beim Einsatz des Batteriepacks in einem Kraftfahrzeug kann ein solches Batteriepack, welches vorzugsweise als eine Traktionsbatterie ausgestaltet sein kann, in einer Zelle-zu-Chassis Konstruktion umgesetzt werden. Dabei bildet das Batteriepackgehäuse ein Teil des Chassis oder Fahrgestells des Kraftfahrzeugs und die Pouch-Zellen befindet sich unmittelbar in diesem Teil des Chassis.

[0033] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschreiben sind. Es zeigen schematisch:

- [0034]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pouch-Zelle,
- [0035]** Fig. 2 eine Explosionsdarstellung eines Teils eines Aufbaus eines Elektrodenstapels für die Pouch-Zelle der Fig. 1,
- [0036]** Fig. 3 eine Draufsicht auf die Pouch-Zelle aus Fig. 1,
- [0037]** Fig. 4 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pouch-Zelle,
- [0038]** Fig. 5 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pouch-Zelle,
- [0039]** Fig. 6 eine Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pouch-Zelle,
- [0040]** Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Batteriepacks.

[0041] Identische oder funktionsgleiche Elemente sind in den Figuren 1 bis 7 jeweils mit demselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0042] Figur 1 zeigt schematisch eine Batteriezelle in Form einer Pouch-Zelle 10 mit einem Elektrodenstapel 20 innerhalb eines Foliengehäuses 30. Die vorliegende Pouch-Zelle 10 ist insbesondere wiederaufladbar und kann beispielsweise auf Lithium-Ionen-Technologie basieren. Ferner kann das Foliengehäuse 30 beispielsweise aus einer Kunststoff-Aluminium-Verbundfolie bestehen.

[0043] Das Foliengehäuse 30 ist an drei Seiten 32 (in Fig. 1 links, unten und oben) hermetisch durch thermisches Schweißen versiegelt. Dazu wurden die beiden einander gegenüberliegenden Lagen der Verbundfolie miteinander thermisch verschweißt, sodass dort Versiegelungsbereich 33 in Form von Versiegelungsrandbereichen ausgebildet sind. An einer weiteren Seite 32 des Foliengehäuses 30, die hierin als Einsatzseite 31 bezeichnet wird und zusätzlich mit dem Bezugszeichen 31 versehen ist, ist ein Zelleneinsatz 40 in das Foliengehäuse 30 eingesetzt und mit dem Foliengehäuse 30 hermetisch versiegelt, insbesondere thermisch verschweißt. Der Zelleneinsatz 40 ragt insoweit in das Foliengehäuse 30 hinein. Damit wird der Elektrodenstapel 20 von dem Foliengehäuse 30 einerseits und dem Zelleneinsatz 40 andererseits vollständig umschlossen und hermetisch abgedichtet.

[0044] Entsprechend können keine Feuchtigkeiten oder Gase aus dem Elektrodenstapel 20 austreten. Dies ist insbesondere bei Pouch-Zellen 10 mit Flüssigelektrolyt wichtig, damit der Flüssigelektrolyt nicht aus den Pouch-Zellen 10 austreten kann. Aber auch bei dem möglichen Einsatz eines Feststoffelettrolyten in der Pouch-Zelle 10 ist eine hermetische Abdichtung vorteilhaft, um zu verhindern, dass ggf. im Betrieb der Pouch-Zelle 10 erzeugte Gase aus der Pouch-Zelle 10

austreten.

[0045] Beispielhaft ist der Zelleneinsatz 40 in der Fig. 1 an einer Einsatzseite 31 in dem Foliengehäuse 30 angeordnet, die eine kurze Seite der Pouch-Zelle 10 ist. Alternativ ist es aber auch möglich, den Zelleneinsatz 40 an einer der langen Seite 32 der Pouch-Zelle 10 vorzusehen, wobei diese Seite dann die Einsatzseite 31 bildet.

[0046] Auch erstreckt sich der Zelleneinsatz 40 in der Fig. 1 beispielhaft von einem Eckbereich 34 zu einem anderen Eckbereich 34, wobei sich in den Eckbereichen 34 jeweils die Einsatzseite 31 und eine andere Seite 32 treffen. Dies ist jedoch nicht notwendig, stattdessen kann sich der Zelleneinsatz 40 auch nicht von einem Eckbereich 34 zum anderen Eckbereich 34 erstrecken, also nicht entlang der gesamten Einsatzseite 31. Auch ist es möglich, dass sich der Zelleneinsatz 40 zwischen den Eckbereichen 34, aber nicht von Eckbereich 34 zu Eckbereich 34 erstreckt.

[0047] Figur 2 zeigt einen Teil eines Elektrodenstapels 20, der ein Anodenelement 21 mit einem anodischen Aktivmaterial 22 und einem anodischen Stromableiter 23, ein Kathodenelement 24 mit einem kathodischen Aktivmaterial 25 und einem kathodischen Stromableiter 26 und ein Separatorelement 27 zwischen dem Anodenelement 21 und dem Kathodenelement 24 umfasst. Der Elektrodenstapel 20 der Pouch-Zelle 10 aus Fig. 1 kann mehrere derartiger Sandwich-Aufbauten aus Anodenelement 21, Kathodenelement 24 und Separatorelement 27 umfassen, um die Energiedichte der Pouch-Zelle 10 zu erhöhen.

[0048] Anders als in Fig. 2 sind die Stromableiter 23, 26 in der Fig. 1 beispielhaft an langen Seiten des Elektrodenstapels 20 angeordnet. Alternativ können die Stromableiter 23, 26, wie in Fig. 1 gezeigt, aber auch an der kurzen Seite angeordnet sein, welche in der Fig. 1 die Einsatzseite 31 ist. Insgesamt sind demnach unterschiedliche Anordnungen der Stromableiter 23, 26 möglich, die hier als metallische Leiterfähnchen dargestellt sind. Möglich kann es auch sein, die Stromableiter 23, 26 zu einem gemeinsam Anschluss zusammenzufassen, beispielsweise in Form einer Busbar. Auch können die Stromableiter 23, 26 an unterschiedlichen Seiten 32 des Foliengehäuses 30 herausgeführt sein, wobei dort jeweils ein Zelleneinsatz 40 angeordnet sein kann, aus dem einer oder mehrere der Stromableiter 23 oder Stromableiter 26 herausgeführt werden. Prinzipiell sind insoweit verschiedene Anordnungen der Stromableiter 23, 26 möglich und die Pouch-Zelle 10 ist nicht auf eine der hier beschriebenen oder gezeigten Anordnungen beschränkt.

[0049] Die Stromableiter 23, 26 sind in den Zelleneinsatz 40 fluiddicht integriert. Vorteilhafterweise kann der Zelleneinsatz 40 aus einem Kunststoff bestehen, der um die Stromableiter 23, 26 umspritzt worden ist. So wird eine zusätzliche Dichtigkeit zwischen den Stromableitern 23, 26, die aus dem Zelleneinsatz 40 hervortreten, und dem Zelleneinsatz 40 bereitgestellt.

[0050] Der Zelleneinsatz 40 erstreckt sich vorliegend entlang seiner Längserstreckung L mit einem Mittenabschnitt 43 und zwei äußeren Endabschnitten 42. Die Endabschnitte 42 sind vorliegend als abgerundete Endabschnitte 42 in U-Form ausgebildet. Sie erstreckt sich jeweils in entgegengesetzte Richtungen der Längserstreckung L (siehe Pfeilrichtungen an dem die Längserstreckung L kennzeichnenden Doppelpfeil). Die abgerundeten Endabschnitte 42 sind dabei vorliegend abgerundet und zudem in den Ecken zwischen der Einsatzseite 31 und einer dazu benachbarten Seite 32 des Foliengehäuses 30 angeordnet.

[0051] In den Zelleneinsatz 40 sind ferner ein erstes Kommunikationsmittel 50 in Form eines Sicherheitsventils und ein zweites Kommunikationsmittel 60 in Form eines elektronischen Anschlusses für ein Batteriemanagementsystem 130 des Batteriepacks 100 der Fig. 7 integriert.

[0052] Figur 3 zeigt die Pouch-Zelle 10 der Fig. 1 mit einer Draufsicht auf den Zelleneinsatz 40, um genau zu sein auf die Oberfläche des Zelleneinsatzes 40, die hier im Wesentlichen eben ist.

[0053] In Abwandlung zur Ausführungsform der Pouch-Zelle 10 der Fig. 3 ist in Figur 4 statt eines der beiden abgerundeten Endabschnitte 42 in einer Richtung der Längserstreckung L ein verjüngter Endabschnitt 41 mit einer V-Form an dem Zelleneinsatz 40 vorgesehen. Der Zelleneinsatz 40 erstreckt sich dabei mit seinem verjüngten Endabschnitt 41 nicht bis zum Eckbereich 34 zwischen der Einsatzseite 31 und einer benachbarten Seite 32 des Foliengehäuses 30. Alternativ ist

jedoch auch möglich, dass sich der verjüngte Endabschnitt 41 bis zum Eckbereich 34 hinein erstreckt.

[0054] Zusätzlich ist in der Fig. 4 eine alternative Anordnung der Stromableiter 23, 26 gezeigt, bei der diese voneinander isoliert als gemeinsamer Anschluss aus der Pouch-Zelle 10 und dem Zelleneinsatz 40 herausgeführt sind.

[0055] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Pouch-Zelle 10, bei dem der Zelleneinsatz 40 zwei verjüngte Endabschnitte 41 in V-Form statt der abgerundeten Endabschnitte 42 in U-Form der Fig. 3 aufweist. Auch hier ist die Anordnung der Stromableiter 23, 26 geändert, wobei in der Fig. 5 nur der anodische Stromableiter 23 aus dem in der Draufsicht sichtbaren Zelleneinsatz 40 herausgeführt ist. Der kathodische Stromableiter 26 befindet sich wiederum auf der gegenüberliegenden Seite 32 der Pouch-Zelle 10, an der ein weiterer Zelleneinsatz 40 angeordnet sein kann, aus dem der kathodische Stromableiter 26 herausgeführt sein kann.

[0056] Schließlich zeigt Figur 6 eine Erweiterung der Ausführungsform der Pouch-Zelle 10 der Fig. 5, bei der ein Befestigungsabschnitt 45 zur Befestigung in dem Batteriepackgehäuse 110 des Batteriepacks 100 der Fig. 7 vorgesehen ist. Der Befestigungsabschnitt 45 ist an dem Zelleneinsatz 40 angeordnet, kann beispielsweise einstückig mit diesem hergestellt sein. Rein beispielhaft ist der Befestigungsabschnitt 45 hier neben dem anodischen Stromableiter 23 und als ein aus dem Zelleneinsatz 40 hervorstehender Befestigungsabschnitt 45 gezeigt, wobei auch andere Positionen und Ausführungen des Befestigungsabschnitts 45 an dem Zelleneinsatz 40 möglich sind.

[0057] Figur 7 zeigt schließlich ein Batteriepack 100 mit einem Batteriepackgehäuse 110, in dem die Pouch-Zellen 10 der Fig. 6 beispielsweise mittels ihrer Befestigungsabschnitte 45 in, insbesondere an, dem Batteriepackgehäuse 110 befestigt sein können. Das Batteriepack 100 weist ferner einen Batterieanschluss 120 auf, welcher mit den Stromableitern 23, 26 der Pouch-Zellen 10 stromführend verbunden sein kann.

[0058] Auch weist das Batteriepack 100 ein Batteriemanagementsystem 130 auf, welches elektronisch mit den zweiten Kommunikationsmitteln 60 der Pouch-Zellen 10 verbunden ist.

[0059] Insbesondere kann es sich bei dem gezeigten Batteriepack 100 um eine Traktionsbatterie eines Kraftfahrzeugs handeln, welches in einer Pouch-Zelle-zu-Chassis oder zu-Fahrgestell Bauweise aufgebaut sein kann, bei dem das Batteriepackgehäuse 110 einen Teil des Chassis oder Fahrgestells des Kraftfahrzeugs bildet. Eine solche Ausgestaltung des Batteriepacks 100 kann eine sehr hohe Leistungsdichte aufweisen und kann durch die hohe Festigkeit und Dichtigkeit der hierin erläuterten Pouch-Zellen 10 auf einfache Art und Weise ermöglicht werden.

[0060] Die voranstehenden Erläuterungen der Ausführungsformen beschreiben die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen.

BEZUGSZEICHENLISTE

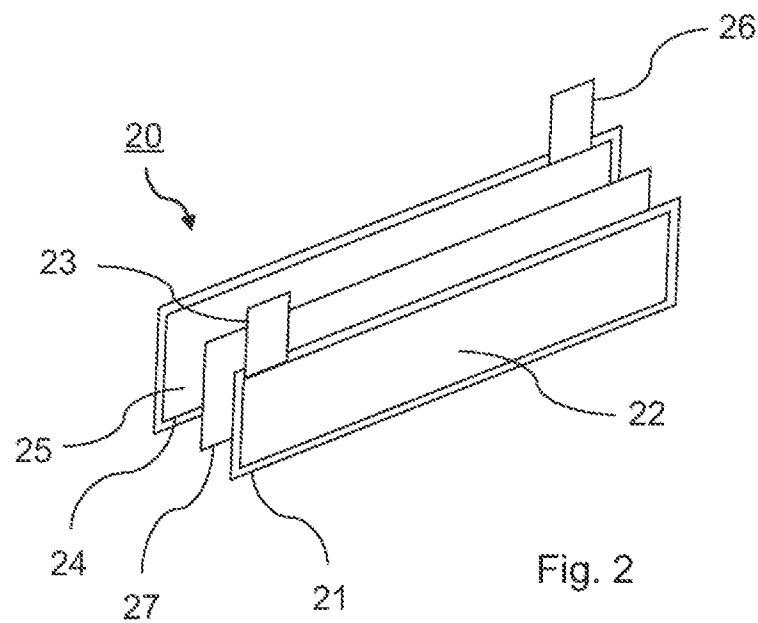
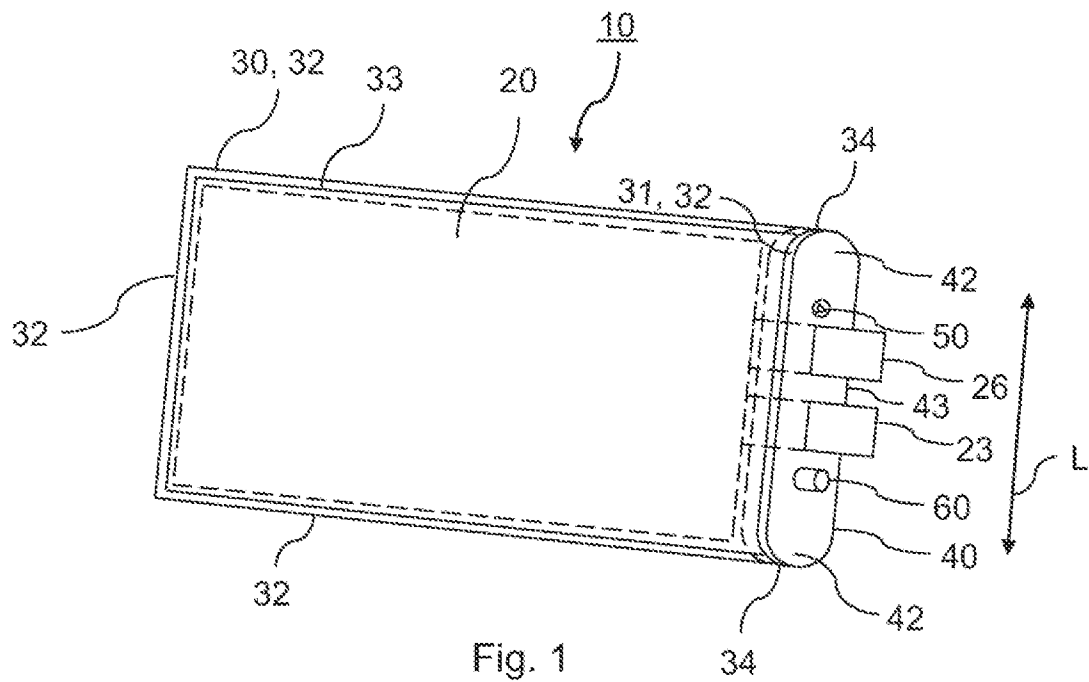
10	Pouch-Zelle
20	Elektrodenstapel
21	Anodenelement
22	anodisches Aktivmaterial
23	anodischer Stromableiter
24	Kathodenelement
25	kathodisches Aktivmaterial
26	kathodischer Stromableiter
27	Separatorelement
30	Foliengehäuse
31	Einsatzseite
32	Seite
33	Versiegelungsbereich
34	Eckbereich
40	Zelleneinsatz
41	verjüngter Endabschnitt
42	abgerundeter Endabschnitt
43	Mittenabschnitt
44	Oberfläche
45	Befestigungsabschnitt
50	erstes Kommunikationsmittel
60	zweites Kommunikationsmittel
100	Batteriepack
110	Batteriepackgehäuse
120	Batterieanschluss
130	Batteriemanagementsystem

Patentansprüche

1. Pouch-Zelle (10), umfassend:
 - einen Elektrodenstapel (20), welcher zumindest ein Anodenelement (21) mit einem anodischen Aktivmaterial (22) und einem anodischen Stromableiter (23), zumindest ein Kathodenelement (24) mit einem kathodischen Aktivmaterial (25) und einem kathodischen Stromableiter (26) und zumindest ein Separatorelement (27) zwischen dem zumindest einen Anodenelement (21) und dem Kathodenelement (24) umfasst, und
 - ein Foliengehäuse (30), welches den Elektrodenstapel (20) einhaust, wobei die Stromableiter (23, 26) zur elektrischen Kontaktierung aus dem Foliengehäuse (30) herausgeführt sind, wobei
 - die Pouch-Zelle (10) ferner einen Zelleneinsatz (40) aufweist, welcher an einer Einsatzseite (31) des Foliengehäuses (30) im Wesentlichen fluiddicht mit dem Foliengehäuse (30) versiegelt ist, wobei zumindest einer der Stromableiter (23, 26) in den Zelleneinsatz (40) integriert ist und wobei der Zelleneinsatz (40) entlang zumindest einer Richtung seiner Längserstreckung (L) längs der Einsatzseite (31) einen verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitt (41, 42) aufweist, und
 - die Pouch-Zelle (10) ferner zumindest ein Kommunikationsmittel (50, 60) aufweist, wobei das zumindest eine Kommunikationsmittel (50, 60) in den Zelleneinsatz (40) integriert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - ein zweites Kommunikationsmittel (60) des zumindest einen Kommunikationsmittels (50, 60) ein Anschluss für ein Batteriemanagementsystem (130) eines Batteriepacks (100) ist.
2. Pouch-Zelle (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) entlang entgegengesetzter Richtungen seiner Längserstreckung (L) längs der Einsatzseite (31) jeweils einen verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitt (41, 42) aufweist.
3. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der verjüngte Endabschnitt (41) im Wesentlichen eine V- Form aufweist.
4. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgerundete Endabschnitt (42) im Wesentlichen eine U-Form aufweist.
5. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) einen im Wesentlichen rechteckigen oder ovalen Mittenabschnitt (43) zwischen zwei verjüngten und/oder abgerundeten Endabschnitten (41, 42) aufweist.
6. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) eine im Wesentlichen ebene Oberfläche (44) aufweist, aus der der zumindest eine Stromableiter (23, 26) herausgeführt ist.
7. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) aus einem Kunststoff ausgebildet ist.
8. Pouch-Zelle (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Stromableiter (23, 26) vom Kunststoff des Zelleneinsatzes (40) umspritzt ist.
9. Pouch-Zelle (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Kommunikationsmittel (50) des zumindest einen Kommunikationsmittels (50, 60) ein Sicherheitsventil ist.
10. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) mit seinem abgerundeten Endabschnitt (42) an einem die Einsatzseite (31) mit einer anderen Seite (32) des Foliengehäuses (30) verbindenden Eckbereich (33) des Foliengehäuses (30) angeordnet ist.
11. Pouch-Zelle (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zelleneinsatz (40) einen Befestigungsabschnitt (45) zur Befestigung innerhalb eines Batteriepackgehäuses (110) eines Batteriepacks (100) aufweist.

12. Batteriepack (100) aufweisend ein Batteriepackgehäuse (110), einen Batterieanschluss (120), und eine Vielzahl von elektrisch miteinander und mit dem Batterieanschluss (120) verbundenen Pouch-Zellen (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, welche in dem Batteriepackgehäuse (110) aufgenommen sind.
13. Batteriepack (100) nach Anspruch 12, wobei die Pouch-Zellen (10) nach Anspruch 11 ausgebildet sind und mittels der Befestigungsabschnitte (45) innerhalb des Batteriepackgehäuses (110) befestigt sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



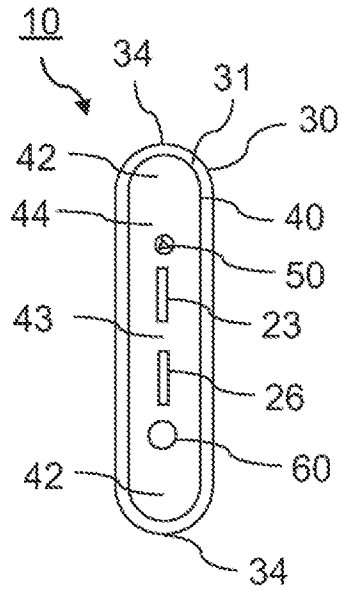


Fig. 3

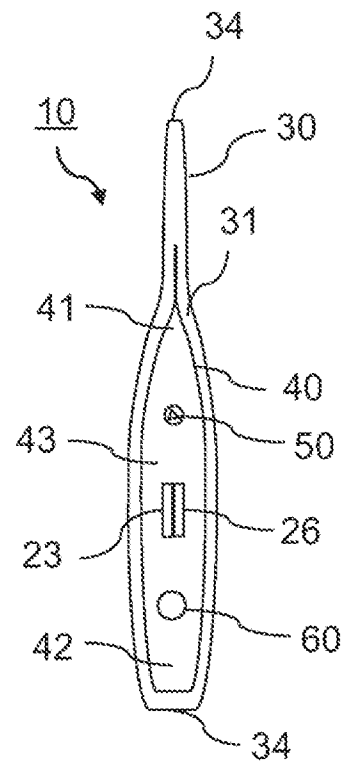


Fig. 4

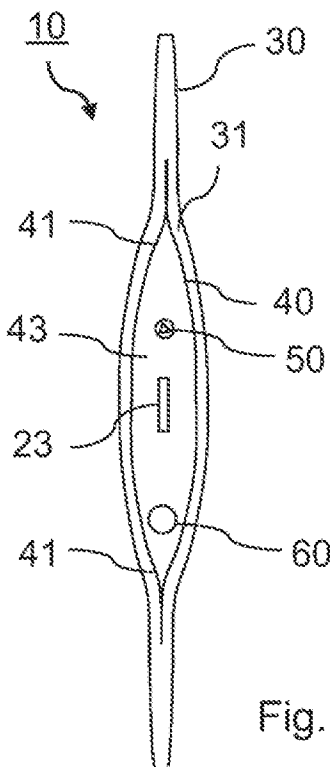


Fig. 5

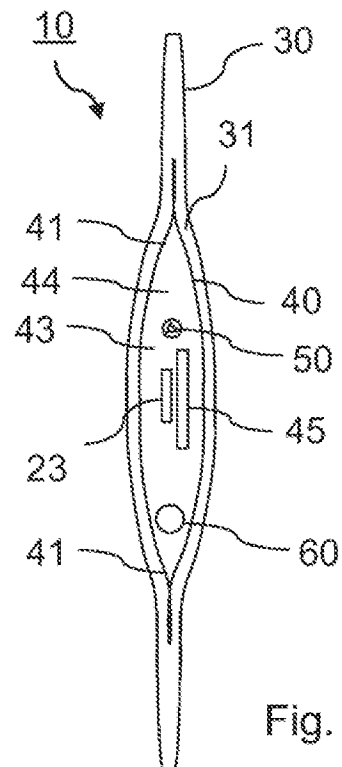


Fig. 6

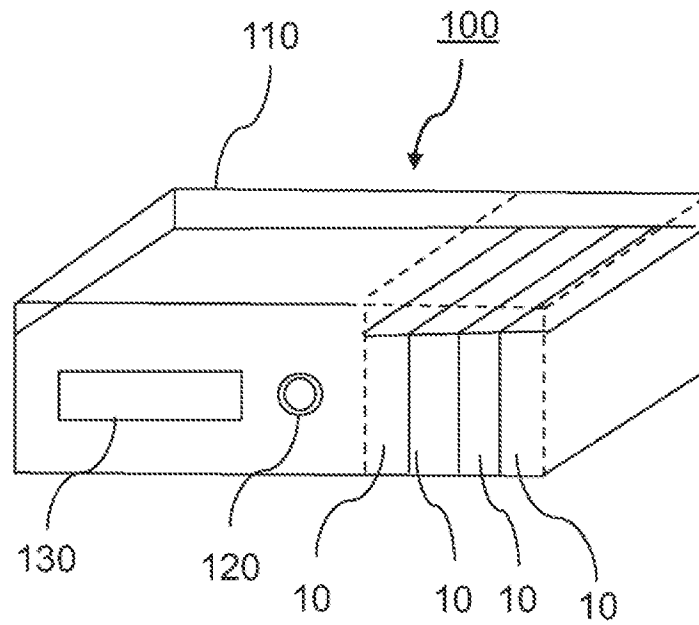


Fig. 7