



(10) **DE 10 2009 049 043 A1** 2011.04.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 049 043.4**
(22) Anmeldetag: **12.10.2009**
(43) Offenlegungstag: **14.04.2011**

(51) Int Cl.⁸: **H01M 2/10** (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
Li-Tec Battery GmbH, 01917 Kamenz, DE

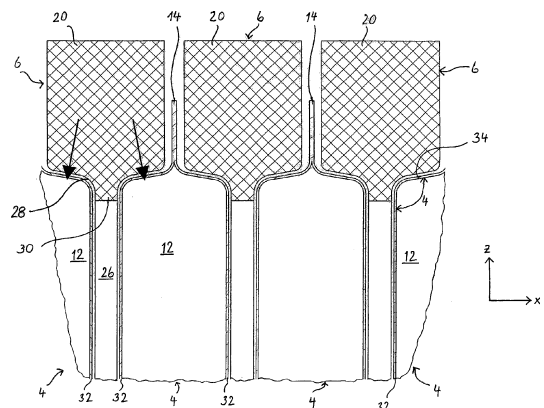
(72) Erfinder:
Antrag auf Teilnichtnennung; Hohenthanner, Claus-Rupert, Dr., 63457 Hanau, DE; Mikus, Holger, Dr., 51570 Windeck, DE; Schäfer, Tim, 99762 Niedersachswerfen, DE

(74) Vertreter:
Wallinger Ricker Schlotter Foerstl, 80331 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zellblock mit seitlicher Abstützung der Zellen**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen vorgeschlagen, wobei jeweils eine galvanische Zelle zwischen zwei Rahmenelementen angeordnet ist, wobei die Anordnung einen Stapel ausbildet und eine Spanneinrichtung aufweist, welche die Anordnung in Stapelrichtung verspannt; wobei die galvanische Zelle einen flachen Hauptkörper und wenigstens zwei Stromableiter aufweist, wobei der Hauptkörper zwei flache Seiten und umlaufende Schmalseiten aufweist; wobei jedes Rahmenelement mehrere, vorzugsweise vier, geschlossen miteinander verbundene Balken aufweist, die zwischen sich einen freien Raum definieren; wobei der Hauptkörper der galvanischen Zelle in dem freien Raum zweier benachbarter Rahmenelemente aufgenommen ist; und wobei wenigstens im Bereich der Schmalseiten des Hauptkörpers, vorzugsweise bis über eine Kante, an welcher die Schmalseiten in eine flache Seite der galvanischen Zelle übergehen, hinaus, zu dem freien Raum hinweisende Abschnitte der Rahmenelemente im Querschnitt der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgend ausgebildet sind. Auf diese Weise kann sich die galvanische Zelle seitlich an den Rahmenelementen abstützen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zellblock, d. h., eine Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen, eine Elektroenergie-Speichervorrichtung mit einer solchen Anordnung, und ein Fahrzeug mit einer solchen Elektroenergie-Speichervorrichtung.

[0002] Es ist bekannt, Energiespeicher und insbesondere Lithium-Batterien und -Akkumulatoren (im Rahmen dieser Anmeldung werden, wie in der Fahrzeugtechnik üblich, die Begriffe Batterie und Akkumulator synonym verwendet) in der Form dünner Platten herzustellen. Solche Energiespeicher werden Pouch-Zellen, Flachzellen oder Coffeebag-Zellen genannt.

[0003] Um die in der Praxis, etwa bei Autobatterien, angestrebten Spannungen und Kapazitäten zu erzielen, ist es erforderlich, mehrere Zellen zu einem Stapel anzuordnen und ihre Stromableiter auf geeignete Weise zusammenzuschalten. Die Verschaltung der Einzelzellen erfolgt üblicherweise auf einer (in der Regel als „oben“ definierten) Schmalseite der Zellen, aus der die Stromableiter abragen. In der WO 2008/128764 A1, der WO 2008/128769 A1, WO 2008/128770 A1 und der WO 2008/128771 A1 sind derartige Verschaltungsanordnungen gezeigt. Die Stromableiter und ihre Verbindungen liegen dabei an der Oberseite frei.

[0004] Es ist den Erfindern auch eine druckschriftlich nicht näher belegbare Anordnung bekannt, bei der mehrere flache Zellen zwischen zwei Druckplatten gestapelt sind, wobei der Stapel durch Zugstäbe (Schraubbolzen bzw. Zylinderschrauben), die sich zwischen den Druckplatten erstrecken, zusammengehalten werden. Hierbei liegen die aktiven Teile der Speicherzellen unter dem Druck der Zugstäbe aufeinander.

[0005] Den Erfindern ist ferner eine der Öffentlichkeit noch nicht zugänglich gemachte Entwicklung bekannt, wonach Flachzellen mit von gegenüberliegenden Schmalseiten seitlich abragenden, flächigen Stromableitern zwischen Rahmen derart angeordnet sind, dass die Stromableiter von den Rahmen mittels einer Spannvorrichtung gefasst und die Zellen auf diese Weise in einem Block gehalten werden. Die Kontaktierung erfolgt dabei kraftschlüssig über die Spanneinrichtung mittels Kontaktelementen, die zwischen den Stromableitern mit eingeklemmt werden. Die Spannvorrichtung besteht aus Zugankern, die im Bereich der Kontaktelemente durch die Stromableiter hindurch verlaufen. Die radiale Zentrierung der Zellen erfolgt beispielsweise über die Ableiter, die an entsprechenden Konstruktionselementen (Nasen, Noppen, Leisten, Stifte etc.) der Rahmen anliegen oder diese umgreifen (z. B. Löcher in den Ableitern).

Kurzfassung der Erfindung

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Aufbau nach dem Stand der Technik insbesondere (aber nicht nur) im Hinblick auf die vorstehend genannten Gesichtspunkte zu verbessern. Es ist insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Batterie zu schaffen, bei welcher mehrere Einzelzellen auf vorteilhafte Weise zu einem Block zusammengefasst sind.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß einem Gesichtspunkt der Erfindung wird eine Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen vorgeschlagen, wobei jeweils eine galvanische Zelle zwischen zwei Rahmenelementen angeordnet ist, wobei die Anordnung einen Stapel ausbildet und eine Spanneinrichtung aufweist, welche die Anordnung in Stapelrichtung verspannt; wobei die galvanische Zelle einen flachen Hauptkörper und wenigstens zwei Stromableiter aufweist, wobei der Hauptkörper zwei flache Seiten und umlaufende Schmalseiten aufweist; wobei jedes Rahmenelement mehrere, vorzugsweise vier, geschlossen miteinander verbundene Balken aufweist, die zwischen sich einen freien Raum definieren; wobei der Hauptkörper der galvanischen Zelle in dem freien Raum zweier benachbarter Rahmenelemente aufgenommen ist; und wobei wenigstens im Bereich der Schmalseiten des Hauptkörpers, vorzugsweise bis über eine Kante, an welcher die Schmalseiten in eine flache Seite der galvanischen Zelle übergehen, hinaus, zu dem freien Raum hinweisende Abschnitte der Rahmenelemente im Querschnitt der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgend ausgebildet sind.

[0009] Unter einer galvanischen Zelle wird im Sinne der Erfindung eine vorzugsweise baulich in sich abgeschlossene und allein funktionsfähige Vorrichtung verstanden, die auch zur Abgabe elektrischen Stroms ausgelegt und eingerichtet ist. Es kann sich insbesondere, aber nicht nur, um eine elektrochemische Primär- oder Sekundärzelle handeln. Der Begriff ist im Sinne der Erfindung aber auch, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, auf Kondensator, sog. SuperCaps (eine besonders leistungsfähige, Art Kondensator), Brennstoffzellen oder dergleichen anwendbar. Vorzugsweise bezieht sich die Erfindung auf Sekundärzellen vom Lithium-Typ. Dabei wird unter einem Stromableiter im Sinne der Erfindung ein von außen zugänglicher Anschluss verstanden, der mit den elektrochemisch aktiven Teilen im Inneren der galvanischen Zelle in Verbindung steht und auch als ein Pol der Zelle dient.

[0010] Die Anordnung mit einer galvanischen Zelle und zwei Rahmenelementen entspricht der kleinstmöglichen Größe der Anordnung. Üblicherweise werden mehr als eine galvanische Zelle vorhanden sein. Die Anordnung wird idealerweise so viele einzelne galvanische Zellen in geeigneter elektrischer Zusammenschaltung aufweisen, wie der gewünschten Gesamtspannung und der gewünschten Gesamtkapazität entspricht.

[0011] Unter einem Hauptkörper im Sinne der Erfindung wird die grundlegende geometrische Erscheinungsform der galvanischen Zelle verstanden, ohne eventuell davon abragende Anhängsel, Einkerbungen, Laschen, Befestigungselemente oder dergleichen. Der Hauptkörper ist nach der Definition der Erfindung mit zwei flachen Seiten und umlaufenden Schmalseiten ein flacher Quader, also plattenförmig, wobei Rundungen, Abschrägungen und/oder Wölbungen, konkav oder konvex, nicht ausgeschlossen sein sollen.

[0012] Ein freier Raum zwischen benachbarten Rahmenelementen schließt im Sinne der Erfindung außer dem Raum zwischen den Balken jedes Rahmenelements auch denjenigen Raum mit ein, der die freien Räume zwischen den Balken der Rahmenelemente verbindet, mit anderen Worten, den Spalt zwischen den Rahmenelementen.

[0013] Da nach der Erfindung wenigstens im Bereich der Schmalseiten des Hauptkörpers, vorzugsweise bis über eine Kante, an welcher die Schmalseiten in eine flache Seite der galvanischen Zelle übergehen, hinaus, zu dem freien Raum hin weisende Abschnitte der Rahmenelemente im Querschnitt der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgend ausgebildet sind, kann im Randbereich der Zelle ein gleichmäßiger Abstand zwischen diesem Randbereich und den Rahmenelementen sichergestellt werden. Hierdurch können auch die Vorteile erzielt werden, die Zellen seitlich an den Rahmenelementen abzustützen und/oder eine sichere Zentrierung der Zellen wenigstens in radialer Richtung während des Zusammenbaus und im Betrieb zu gewährleisten. Auf zusätzliche Konstruktionselemente zur seitlichen Fixierung der Zellen kann verzichtet und somit der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand verringert werden. Eine zum Zwecke der Passung mit Zentrierelementen an den Rahmen enge Tolerierung der Ableiter zueinander, die ohne echte Fixierung in der Umhüllung bei der Verschweißung schwierig zu bewerkstelligen ist, ist nicht erforderlich. Die Kräfte auf die Verbindung zwischen Ableitern und Hüllfolie, insbesondere bei großen und schweren Zellen, können verringert werden.

[0014] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseiten des Hauptkörpers der galvanischen Zelle jeweils zwei Flanken

aufweisen, die sich im Querschnitt jeweils von einer der flachen Seiten aus zu einer zwischen den beiden flachen Seiten definierten Mittelebene hin erstrecken, wobei ein Winkel zwischen den Flanken und der sich daran anschließenden flachen Seite des Hauptkörpers der galvanischen Zelle 90° oder größer ist. Durch die Ansträgung der Flanken kann auch eine noch zuverlässigere Zentrierung erreicht werden.

[0015] Nach speziellen Weiterbildungen der Erfindung dienen die Bereiche der Rahmenelemente, die der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgen, als Anschlagflächen, Anlageflächen oder Druckflächen für die galvanische Zelle. Genauer gesagt, wenn zwischen den besagten Flächen im zusammengebauten Zustand ein Abstand eingehalten wird, können auch Relativbewegungen zwischen den Zellen und den Rahmenelementen begrenzt werden. Wenn der Abstand Null wird, können solche Relativbewegungen auch gänzlich vermieden werden. Wenn zwischen den Flächen Druck ausgeübt wird, können die Zellen auch über diese Flächen, allein oder zusätzlich zu anderen Maßnahmen, eingespannt werden.

[0016] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkörper der galvanischen Zelle einen aktiven Teil aufweist, welcher zur Aufnahme, Speicherung und Abgabe elektrischer Energie ausgelegt und eingerichtet ist und von zwei Hüllfolienlagen sandwichartig eingefasst ist, wobei die Hüllfolienlagen wenigstens an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten, vorzugsweise rundum, seitlich von den Schmalseiten des Hauptkörpers abragen und eine Siegelnaht ausbilden, welche den aktiven Teil dicht abschließt, und wobei wenigstens Abschnitte der Siegelnaht von Balkenabschnitten benachbarter Rahmenelemente gefasst und mittels der Spanneinrichtung axial eingespannt sind. Unter einer Hüllfolienlage wird im Sinne der Erfindung eine Folie, ein- oder vorzugsweise mehrschichtig, verstanden, die um den aktiven Teil herum gelegt ist und eine reißwiderstandsfähige, gas- und feuchtigkeitsdichte Umhüllung wie auch gegebenenfalls eine elektromagnetische Abschirmung bildet. Die Hüllfolie kann einteilig – in diesem Fall ist der aktive Teil in die Hüllfolie eingeschlagen – oder zweiteilig sein – in diesem Fall ist der aktive Teil sandwichartig dazwischengelegt. Auf jeder Flachseite der galvanischen Zelle befindet sich somit eine Hüllfolienlage. Unter einer Siegelnaht wird im Sinne der Erfindung eine Nahtstelle verstanden, an welcher die Hüllfolienlagen versiegelt – beispielsweise, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, verklebt oder verschweißt – sind. Im Fall einer einteiligen Hüllfolie kann eine Siegelnaht über die Flachseite der galvanischen Zelle verlaufen und flach anliegen, während die beiden anderen Siegelnähte von gegenüberliegenden Schmalseiten der galvanischen Zelle abragen – etwa wie bei der Umhüllung einer bestimmten Art von Schokoladen-

tafeln oder Müsli-Riegeln. Es können aber auch alle drei Siegelnähte von den Schmalseiten abragen. Im Fall einer zweiteiligen Hüllfolie verläuft die Siegelnaht vorzugsweise an allen vier Schmalseiten rundum. Wenn wenigstens Abschnitte der Siegelnaht von Balkenabschnitten benachbarter Rahmenelemente gefasst und mittels der Spanneinrichtung axial eingespannt sind (und die Zelle dadurch gehalten wird), kann auch eine einfache und zuverlässige Ausbildung eines Zellblocks bewerkstelligt werden. Die besondere Ausformung der Rahmenelemente, die der Kontur des Hauptteils der galvanischen Zelle in deren Randbereich folgt, kann dabei auch dafür sorgen, dass Spannungen in der Hüllfolie, die bei Relativbewegungen zwischen dem Hauptteil der galvanischen Zelle und der an den Rahmenelementen festgelegten Siegelnaht entstehen können, begrenzt oder vermieden werden.

[0017] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter mit dem aktiven Teil elektrisch und mechanisch verbunden sind, zwischen den zwei Hüllfolienlagen durch die Siegelnaht hindurch verlaufen und von dem Hauptkörper nach außen ragen, wobei sie vorzugsweise von zwei gegenüberliegenden Schmalseiten des Hauptkörpers abragen, und wobei die Siegelnaht insbesondere in denjenigen Abschnitten, in welchen die Stromableiter durch sie hindurch verlaufen, von den Balkenabschnitten der Rahmenelemente gefasst und mittels der Spanneinrichtung axial eingespannt sind. Bei dieser Anordnung ist insbesondere eingeschlossen, dass die Stromableiter selbst von außen frei zugänglich sind. Wird die galvanische Zelle an dieser Stelle gehalten, so kann auch die Verbindung der Stromableiter mit dem aktiven Teil im Inneren der Zelle zur stabileren Einspannung der Zelle ausgenutzt werden, da diese Verbindung Relativbewegungen des aktiven Teils weitgehend auffängt. Auch können die trägen Massen außen an den Stromableitern angebrachter Verbindungselemente von denjenigen des Hauptkörpers der galvanischen Zelle entkoppelt werden.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schmalseiten des Hauptkörpers der galvanischen Zelle und den dessen Kontur folgenden Abschnitten der Rahmenelemente ein elastisches Element angeordnet ist, welches vorzugsweise form- oder stoffschlüssig an dem Rahmenelement befestigt ist. Unter einem elastischen Element wird im Sinne der Erfindung insbesondere ein Bauteil oder ein Abschnitt verstanden, der unter Druck weichelastisch nachgiebig ist. Solche Elemente können beispielsweise, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, aus Elastomer, Schaumstoff, Gummi, Moosgummi, oder dergleichen hergestellt sein oder auch ein dünnwandiges, im Querschnitt elastisch stauchbares Profil, das beispielsweise, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, aus Kunststoff

hergestellt ist, sein. Derartige elastische Elemente können auch die Anschlag- oder Haltekräfte dämpfen und so die mechanischen Belastungen auf die galvanische Zelle weiter verringern.

[0019] Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung wird eine Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen vorgeschlagen, wobei jeweils eine galvanische Zelle zwischen zwei Rahmenelementen angeordnet ist, wobei die Anordnung einen Stapel ausbildet und eine Spanneinrichtung aufweist, welche die Anordnung in Stapelrichtung verspannt, wobei die Rahmenelemente jeweils mehrere, vorzugsweise vier, geschlossen miteinander verbundene Balken aufweisen, die zwischen sich einen freien Raum definieren, wobei der Hauptkörper der galvanischen Zelle in dem freien Raum zweier benachbarter Rahmenelemente aufgenommen ist, wobei die Spanneinrichtung Zuganker aufweist, welche sich durch Ankeraufnahmeabschnitte der Rahmenelemente hindurch in Stapelrichtung der Anordnung erstrecken, wobei die Zuganker, bezogen auf eine Schnittebene senkrecht zur Stapelrichtung, außerhalb eines Bereichs der galvanischen Zelle verlaufen, wobei die Ankeraufnahmeabschnitte durch Stege oder Laschen gebildet sind, welche von den Balken des Rahmenelements, vorzugsweise in Verlängerung jeweils eines Balkens, insbesondere jeweils beidseits in Verlängerung zweier paralleler Balken, quer zur Stapelrichtung abragen.

[0020] Wenn die Zuganker außerhalb eines Bereichs der galvanischen Zelle, also insbesondere auch außerhalb eines Bereichs der Stromableiter verlaufen, kann auch der weitere Vorteil erzielt werden, dass die Stromableiter gegenüber einer ebenfalls denkbaren Anordnung, bei welcher die Zuganker durch die Stromableiter hindurch verlaufen, konstruktiv einfacher gestaltet sein können und geometrisch nicht so genau toleriert werden müssen. Dies hilft auch, die Herstellungskosten zu senken und den Ausschuss der galvanischen Zellen zu verringern.

[0021] Die beiden vorstehend genannten Gesichtspunkte der Erfindung sind besonders vorteilhaft miteinander kombinierbar.

[0022] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter der galvanischen Zelle von außen frei zugänglich sind. Es ist daher auch möglich, Verbindungselemente von außen anzubringen und gegebenenfalls wieder zu entfernen.

[0023] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass, bezogen auf eine Schnittebene quer zur Stapelrichtung, die von einer Hüllkurve des Rahmenelements umschriebene Fläche den Umriss der galvanischen Zelle vollständig aufnimmt.

Eine Hüllkurve im Sinne der Erfindung ist ein geschlossener, um die Außenkontur eines Rahmenelements gelegter, von außen betrachtet nur konvexer Linienzug. So können auch von außen zugängliche Stromableiter oder andere empfindliche Abschnitte zuverlässig vor unbeabsichtigter Berührung geschützt werden.

[0024] Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter mehrerer galvanischer Zellen mittels Verbindungselemente derart miteinander verbunden sind, dass die galvanischen Zellen innerhalb der Anordnung eine Reihenschaltung oder eine Parallelschaltung oder eine Kombination hieraus bilden. Auf diese Weise kann auch ein Block mit geeigneten elektrischen Charakteristika, insbesondere Spannung und Kapazität, geschaffen werden. Dabei entspricht grundsätzlich die Spannung des Blocks der Summe der Zellspannungen der in Reihe geschalteten Zellen, und die Kapazität des Blocks entspricht der Summe der Kapazitäten der parallel geschalteten Zellen, wobei Schaltungsverluste und Zellenfehler in der Praxis zu berücksichtigen sind.

[0025] Die Erfindung ist insbesondere, aber nicht nur, für Anordnungen geeignet, bei welchen die galvanische(n) Zelle(n) (eine) Sekundärzellen ist/sind, wobei der aktive Teil wenigstens einen Stoff aufweist, der Lithium enthält.

[0026] Die Erfindung betrifft auch eine Elektroenergie-Speichervorrichtung, insbesondere Traktions- oder Antriebsbatterie, für ein Fahrzeug, mit einer der vorstehend beschriebenen, erfindungsgemäßen Anordnungen, sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Elektroenergie-Speichervorrichtung.

[0027] Die vorstehenden und weitere Merkmale, Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung deutlicher ersichtlich werden, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen angefertigt wurde.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0028] In den Zeichnungen:

[0029] ist [Fig. 1](#) eine perspektivische Gesamtansicht eines Zellblocks nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0030] ist [Fig. 2](#) eine perspektivische Explosionsdarstellung einer galvanischen Zelle mit zwei Rahmen aus der Batterie in [Fig. 1](#);

[0031] ist [Fig. 3](#) eine Schnittdarstellung des Zellblocks in [Fig. 1](#) im vertikalen Längsschnitt;

[0032] ist [Fig. 4](#) eine vergrößerte Darstellung einer Einzelheit "IV" in [Fig. 3](#);

[0033] ist [Fig. 5](#) eine vergrößerte Darstellung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels der Erfindung, wobei die dargestellte Einzelheit derjenigen in [Fig. 4](#) entspricht; und

[0034] ist [Fig. 6](#) eine perspektivische, vergrößerte Darstellung eines Eckenbereichs eines Rahmens nach dem abgewandelten Ausführungsbeispiel.

[0035] Es ist darauf hinzuweisen, dass die Darstellungen in den Figuren schematisch sind und sich auf die Wiedergabe der für das Verständnis der Erfindung wichtigsten Merkmale beschränken. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die in den Figuren wiedergegebenen Abmessungen und Größenverhältnisse allein der Deutlichkeit der Darstellung geschuldet sind und in keiner Weise einschränkend zu verstehen sind, es sei denn, aus der Beschreibung ergäbe sich etwas anderes.

[0036] Es folgt eine Beschreibung konkreter Ausführungsformen und möglicher Abwandlungen hiervon. Soweit in verschiedenen Ausführungsformen gleiche Bauteile verwendet werden, sind diese mit gleichen oder entsprechenden Bezugszeichen versehen. Auf die wiederholte Erläuterung bereits im Zusammenhang mit einer Ausführungsform erläuterten Merkmale wird weitgehend verzichtet. Dennoch sind, soweit es nicht ausdrücklich anders angegeben oder ersichtlich technisch unsinnig ist, die Merkmale, Anordnungen und Wirkungen einer Ausführungsform auch auf andere Ausführungsformen zu übertragen.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0037] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Darstellung eines zusammengebauten Zellblocks **2** nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. In dem Zellblock **2** sind mehrere (hier: vierzehn) galvanische Zellen **4** (nachstehend als "Zellen" **4** bezeichnet) von einer Mehrzahl von (hier: fünfzehn) Rahmen **6** gehalten. Jeweils zwei Rahmen **6** fassen eine Zelle **4** ein. Der Zellblock **2** ist eine Anordnung im Sinne der Erfindung.

[0038] Der Stapel aus Rahmen **6** und Zellen **4** ist durch mehrere (hier: vier) Zuganker **8** so verspannt, dass der Stapel einen in sich stabilen Block bildet. Die Zuganker **8** erstrecken sich durch Bohrungen (später beschrieben) in den Rahmen **6** und sind durch jeweils zwei Muttern **10**, die auf die Enden der Zuganker **8** geschraubt sind, verspannt. Die Zuganker **8** und die Muttern **10** sind eine Spanneinrichtung im Sinne der Erfindung.

[0039] In der Figur sind, und diese Definition wird im Rahmen dieser Beschreibung beibehalten, die

Raumrichtungen so festgelegt, dass die x-Richtung der Stapelrichtung des Zellblocks **2** entspricht, die y-Richtung der Breitenrichtung des Zellblocks **2** entspricht und die z-Richtung der Höhenrichtung des Zellblocks **2** entspricht. Die Stapelrichtung x wird im Rahmen dieser Erfindung auch als axiale Richtung, die y-Richtung als laterale Richtung, und die z-Richtung als vertikale Richtung bezeichnet. Jede Richtung senkrecht zur axialen (x-)Richtung, insbesondere die y- und die z-Richtung, wird auch als radiale Richtung bezeichnet. Somit bildet die x-y-Ebene eine horizontale Ebene und bilden die x-z-Ebene und die y-z-Ebene vertikale Ebenen. Diese Richtungsdefinitionen beziehen sich allein auf den Zellblock **2** selbst, schließen aber nicht aus, dass die gezeigte Anordnung nach der Erfindung in einer anderen globalen Raumlage eingesetzt wird.

[0040] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer galvanischen Zelle mit zwei Rahmen des Zellblocks nach [Fig. 1](#).

[0041] Die Zellen **4** sind Lithium-Ionen-Zellen in der Form sogenannter Flachzellen, auch Pouch-Zellen oder Coffeebag-Zellen genannt. Diese galvanischen Zellen **4** weisen einen aktiven Teil (Hauptteil) **12** auf, der die Form eines flachen Quaders aufweist. In dem aktiven Teil **12** findet eine elektrochemische Reaktion zur Speicherung und Abgabe elektrischer Energie (Lade- und Entladereaktion) statt. Der in der Figur nicht näher dargestellte, innere Aufbau des aktiven Teils **12** entspricht einem flachen, laminierten Stapel aus elektrochemisch aktiven Elektrodenfolien zweier Arten (Kathode und Anode), elektrisch leitenden Folien zur Sammlung und Zuleitung oder Ableitung elektrischen Stroms zu und von den elektrochemisch aktiven Bereichen, und Separatorfolien zur Trennung der elektrochemisch aktiven Bereiche der zwei Arten voneinander. Wenigstens eine Art der elektrochemisch aktiven Elektrodenfolien weist eine Lithiumverbindung auf. Es handelt sich bei den Zellen **4** also um Lithium-Ionen-, Lithium-Polymer-Akkumulatorzellen oder dergleichen Zellen aus der Familie der Lithiumbatterien. Vorzugsweise ist ein Separator mit einem Vlies aus elektrisch nicht leitfähigen Fasern ausgebildet, wobei das Vlies auf mindestens einer Seite mit einem anorganischen Material beschichtet ist. EP 1017 476 B1 beschreibt einen derartigen Separator und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Ein Separator mit den oben genannten Eigenschaften ist derzeit unter der Bezeichnung "Separion" von der Evonik AG, Deutschland, erhältlich.

[0042] Der aktive Teil **12** der Zelle **4** wird von zwei in [Fig. 2](#) nicht näher bezeichneten Folien (**32** in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)) sandwichartig eingefasst. Die beiden Folien sind an ihren freien Enden gas- und feuchtigkeitsdicht verschweißt und bilden eine sogenannte Siegelnaht **14**, die den aktiven Teil **12** als umlaufende, in radialer Richtung abgrenzende, inaktive Randzone um-

gibt. Der aktive Teil **12** ist außerdem evakuiert, sodass die Hüllfolien eng anliegen. Der durch die Hüllfolien eingeschlossene aktive Teil **12**, ohne die Siegelnaht, bildet geometrisch einen Hauptteil der Zelle **4** im Sinne der Erfindung.

[0043] Zwei Stromableiter **16** ragen an den lateralen (in y-Richtung oder Breitenrichtung gegenüberliegenden) Schmalseiten der Zelle **4** durch die Siegelnaht **14** hindurch aus dem Inneren der Zelle **4** nach außen und sind dort als flächige Gebilde zugänglich. Die Stromableiter **16** stehen mit den elektrochemisch aktiven Kathoden- und Anodenbereichen im Inneren des aktiven Bereichs **12** in Verbindung und dienen so als Kathoden- und Anodenanschlüsse der Zelle **4**.

[0044] Die Rahmen **6** sind aus vier umlaufenden Balken **18**, **20**, **18**, **20** gebildet. Dabei werden zum Zwecke der Beschreibung die vertikalen Balken **18** von den horizontalen Balken **20** unterschieden. Die horizontalen Balken **20** setzen sich über die Grenzen der vertikalen Balken **18** hinaus als Laschen **22** in horizontaler Richtung fort. Die Laschen **22** können einen anderen Querschnitt als die horizontalen Balken **20** aufweisen. Insbesondere können sie, müssen aber nicht, auch eine andere vertikale Stärke als die horizontalen Balken **20** aufweisen. Durch jede Lasche **22** erstreckt sich in x-Richtung (Stapelrichtung) eine Bohrung **24**. Die Bohrungen **24** dienen der Aufnahme der Zuganker **8** ([Fig. 1](#)), die hier nur durch ihre Achsenlinien (strichpunktierte Linien in [Fig. 2](#)) angedeutet sind. Demnach sind die Rahmen **6** des Zellblocks **2** quasi auf die sich durch die Bohrungen **24** der Laschen **22** erstreckenden Zuganker **8** gefädelt.

[0045] Die Balken **18**, **20** bilden einen geschlossenen Rahmen, umschreiben also ein Fenster **26**. Auf der dem Fenster **26** zugewandten Seite (der Innenseite) weisen die Balken **18**, **20** jeweils zwei Auskehlungen **28** auf, die jeweils von den Stirnseiten (also denjenigen Seiten, deren Flächennormalen entlang der Stapelrichtung verlaufen) her so eingebracht sind, dass ein umlaufender, in das Fenster **26** ragender Steg **30** stehen bleibt. Der Bereich in radialer Richtung zwischen den Auskehlungen **28** und in axialer Richtung zwischen den Stegen **30** zweier benachbarter Rahmen **6** bilden einen freien Raum zwischen Rahmenelementen im Sinne der Erfindung.

[0046] Im Zusammenbau ([Fig. 1](#)) befinden sich die Hauptteile der Zellen **4** in diesem freien Raum. Die Ableiter **16** erstrecken sich zwischen den vertikalen Balken **18** der benachbarten Rahmen **6** hindurch und sind von den Seiten der Rahmen frei zugänglich, wobei sie in vertikaler Richtung durch die Laschen **22** eingerahmt und so vor zufälligen Berührungen geschützt sind. Die Ableiter **16** sind von der Seite zugänglich und können so durch geeignete Verbindungselemente (nicht näher dargestellt) kontaktiert werden; gleichfalls können die Verbindungen oh-

ne vollständige Demontage des Zellblocks **2** etwa zu Wartungs- oder Messzwecken gelöst werden.

[0047] Obschon in der Figur nicht näher dargestellt, sind die Zellen **4** in dem Zellblock **2** (**Fig. 1**) mit alternierender Polarität angeordnet. D. h., die Zellen **4** sind so angeordnet, dass auf jeder Seite, auf welcher die Ableiter **16** frei liegen, jeweils positive und negative Pole (Ableiter **16**) einander abwechseln. Ebenfalls in der Figur nicht näher dargestellt sind die bereits erwähnten Verbindungselemente, welche an den Ableitern **16** angreifen und diese in geeigneter Weise zu einer Batterie bzw. einem Akkumulator verbinden. Eine solche Batterie ist eine Elektroenergie-Speichervorrichtung im Sinne der Erfindung.

[0048] **Fig. 3** ist eine Schnittdarstellung des Zellblocks in **Fig. 1** im vertikalen Längsschnitt, und **Fig. 4** ist eine vergrößerte Darstellung einer Einzelheit "IV" in **Fig. 3**. Die Einzelheit "IV" enthält die Querschnitte von drei aufeinanderfolgenden horizontalen Balken **20** entsprechender Rahmen **6** und eines Teils der sich daran anschließenden Zellen **4**. Der Schnitt in **Fig. 3** und **Fig. 4** verläuft durch den aktiven Teil **12** und die Siegelnaht **14** der Zellen **4** und die horizontalen Balken **20** der Rahmen **6**. In **Fig. 3** ist die Schichtanordnung der Folien innerhalb des aktiven Teils **12** mit parallelen Linien angedeutet; in **Fig. 4** wurde auf diese Darstellung verzichtet. In **Fig. 4** sind dagegen die Hüllfolien **32** deutlich dargestellt. Jede der Hüllfolien **32** ist eine Hüllfolienlage im Sinne der Erfindung.

[0049] Die Schmalseiten des Hauptkörpers der galvanischen Zelle weisen jeweils zwei Flanken **34** auf, die sich im Querschnitt jeweils von einer der flachen Seiten aus zu einer zwischen den beiden flachen Seiten definierten Mittelebene hin erstrecken und dann in die Siegelnaht **14** übergehen. Die Auskehlungen **28** und Stege **30** folgen der Außenkontur des aktiven Teils **12** der Zellen **4** (also deren Hauptkörper) im Bereich von dessen Schmalseiten (Flanken **34**) und bis über diejenige Kante, an welcher die Schmalseiten in die flache Seite der Zelle **4** übergehen, hinaus. Dabei ist die Länge (gemeint ist die Erstreckung nach innen) der Stege **30** auf den Randbereich der flachen Seite der Zelle **4** beschränkt. Sie ist vorzugsweise nicht länger als die halbe Dicke, besonders bevorzugt nicht länger als die Hälfte der halben Dicke des Hauptkörpers der Zelle **4**.

[0050] Die Flanken **34** und entsprechend auch die Auskehlungen **28** weisen zur Querschnittsebene x-y, also zu den Flachseiten der Zellen **4**, einen Flankenwinkel φ auf, der 90° oder größer ist. Bei geeigneter Einstellung des Flankenwinkels φ kann eine radiale und axiale Zentrierung bzw. Führung zwischen den Flanken **34** und den Auskehlungen **28** erfolgen, ohne dass die Kante des aktiven Teils **12** an den Steg **30** stößt. Wenn der Flankenwinkel φ nicht größer als

120° gewählt wird, können axiale Anteile von Führungskräften begrenzt und die Feineinstellung des Abstands in axialer Richtung optimiert werden. So kann insgesamt eine sanfte aber wirksame Zentrierung verwirklicht werden. Als ein praktikabler Bereich für den Flankenwinkel φ hat sich ein Bereich von $92,5^\circ$ bis 115° herausgestellt, wobei ein Bereich von 95° bis 110° besonders bevorzugt wird.

[0051] Die Siegelnaht **14** ist zwischen den horizontalen Balken **20** mit deutlichem Abstand frei. Die Abschnitte der Rahmenelemente, die der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgen, also insbesondere die abgeschrägten Flächen und der Grund der Auskehlungen **28**, bilden Anlageflächen für die Schmalseiten (Flanken **34**) des Hauptkörpers. Die Zugspannung der Zuganker **8** ist dabei vorzugsweise so eingestellt, dass die Auskehlungen **28** Druck in radialer Richtung (quer zur Stapelrichtung) auf die Schmalseiten (Flanken **34**) der Hauptkörper der Zellen **6** ausüben (vgl. Pfeile in **Fig. 4**). Die Zellen **6** werden so zuverlässig in ihrer Lage gehalten, und zwar in radialer wie axialer Richtung. Die Stege **30** wirken dabei als Endanschlag und verhindern so eine übergroße seitliche Pressung der Flanken **34**. Der weitaus größte Teil der Flachseiten der Zellen **6** wird so von mechanischer Belastung frei gehalten.

[0052] Obschon in der Figur nicht näher dargestellt, können Anschlagenelemente vorgesehen sein, welche dafür sorgen, dass der axiale Abstand zwischen Rahmen **6** eine vorgegebene Grenze nicht unterschreitet. Solche Anschlagenelemente können z. B. Scheiben sein, die zwischen den Rahmen **6** jeweils über die Zuganker **8** geschoben sind, oder Verdickungen an den Rahmen, insbesondere im Bereich der Laschen **22**, oder dergleichen. So können die Spannkkräfte auf die Flanken der Zellen **4** begrenzt werden, auch wenn die Zuganker **8** mit hohen Drehmomenten angezogen werden.

[0053] Nach dem vorstehenden Ausführungsbeispiel folgen die Auskehlungen **28** und Stege **30** der Außenkontur des aktiven Teils **12** der Zellen **4** in deren Randbereich derart, dass Druck quer zur Stapelrichtung auf die Schmalseiten (Flanken **34**) der Hauptkörper der Zellen **6** ausgeübt wird, und die Siegelnaht rundum frei von Spannkkräften ist.

[0054] In einer nicht näher dargestellten Alternative weisen die Auskehlungen **28** im Einbauzustand einen geringen Abstand von den Flanken **34** auf. Die Zellen **4** werden dagegen im Bereich der Siegelnaht **14**, insbesondere dort, wo die Ableiter **16** hindurchtreten, gehalten. Hierzu sind die Dicke (die Ausdehnung in Stapelrichtung x) der horizontalen und vertikalen Balken **20**, **18** der Rahmen **6** und die Tiefe der Auskehlungen **28** an die Dicke der Zellen **4**, der Ableiter **16** und der Hüllfolien **32** derart angepasst, dass die vertikalen Balken **18** in Anlage an die Hüllfolien **32** im Be-

reich des Durchtritts der Ableiter **16** (vgl. **Fig. 2**) kommen, bevor die Auskehlungen **28** in Anlage an die Flanken **34** oder die Stege **30** in Anlage an die Randbereiche der aktiven Teile **12** der Zellen **4** kommen können. So werden die Zellen **4** zuverlässig zwischen den Rahmen **6** eingespannt, wobei die Versiegelung zwischen den Ableitern **16** und den Hüllfolien **32** frei von Scherkräften ist. Ausweichbewegungen der aktiven Teile **12** gegenüber den Rahmen **6**, insbesondere in radialer Richtung (Richtungen senkrecht zur Stapelrichtung x), aber auch in Stapelrichtung selbst, werden an der Innenkontur der Rahmen **6** (an der Auskehlung **28** und dem Steg **30**) gestoppt und so in engen, tolerierbaren Grenzen gehalten. Unzulässige mechanische Belastungen der Hüllfolien **32** und der Verbindungsstellen der Ableiter innerhalb der Zellen **4** können daher ebenfalls vermieden werden.

[0055] Bei dieser Abwandlung können die Rahmen **6** aus einem Material, etwa einem Kunststoff, welches geringe elastische Stauchungen erlaubt, hergestellt und derart dimensioniert sein, dass die Auskehlungen **28** bei Einstellung eines bestimmten Anpressdrucks der Zuganker **8** sanft an den Flanken **34** der Zellen **4** anliegen. So können Relativbewegungen der aktiven Teile **12** der Zellen **4** gegenüber den Rahmen **6** praktisch ausgeschlossen werden.

[0056] **Fig. 5** zeigt in einer der Einzelheit von **Fig. 4** entsprechenden Darstellung ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Aufbau des Zellblocks entspricht bis auf die nachstehend diskutierten Abweichungen demjenigen des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels.

[0057] Bei diesem abgewandelten Ausführungsbeispiel sind die Auskehlungen durch Ausklinkungen **36** ersetzt, die dem Flankenwinkel der Flanken **34** folgen, aber scharfkantig (ohne merkliche Rundung) in einen Steg **38** übergehen. (Der einzige Unterschied zwischen dem Steg **38** dieses abgewandelten Ausführungsbeispiels und dem Steg **30** des vorherigen Ausführungsbeispiels besteht in der fehlenden Rundung im Übergang zur Ausklinkung **36**.) In der Ecke zwischen der Ausklinkung **36** und dem Steg **38** ist ein Elastomer-Streifen **40** angeordnet und form- und/oder stoffschlüssig befestigt, welcher die Kante zwischen der Schulter **34** und der Flachseite des aktiven Teils **12** der Zelle **4** berührt. So erfolgt eine weiche Abstützung der aktiven Teile **12** der Zellen **4** innerhalb der Rahmen **6**. Die Ausklinkung **36** und der Steg **38** selbst berühren bei diesem Ausführungsbeispiel die Zelle **4** nicht. Als Elastomer im Sinne der Erfindung kann jedes technisch sinnvolle, weichelastische Material wie etwa Schaumstoff, Gummi, Moosgummi, oder dergleichen oder auch ein dünnwandiges, im Querschnitt elastisch stauchbares Profil, das beispielsweise, ohne Beschränkung der Allgemeinheit, aus Kunststoff hergestellt ist, verwendet werden. Der

Elastomerstreifen **40** ist ein elastisches Element im Sinne der Erfindung.

[0058] **Fig. 6** ist eine perspektivische, vergrößerte Darstellung eines Eckenbereichs eines Rahmens nach dem abgewandelten Ausführungsbeispiel, also im Übergangsbereich zwischen einem vertikalen Balken **18** und einem horizontalen Balken **20**.

[0059] Der Elastomerstreifen **40** ist entweder aufgeklebt oder direkt aufgespritzt oder auf andere geeignete Weise befestigt. Es kann auch ausreichen, wenn der Elastomerstreifen **40** allein durch seine Eigenspannung hält, da er nach Montage des Zellblocks **2** form- und kraftschlüssig in seiner Lage zwischen der Zelle **4** und dem Rahmen **6** gehalten wird.

[0060] Auch bei diesem abgewandelten Ausführungsbeispiel können Anschlagelmente vorgesehen sein, welche dafür sorgen, dass bei Anziehen der Zuganker **8** ein gewisser Abstand zwischen benachbarten Rahmen **6** und damit ein gewisser Mindestabstand zwischen den Ausklinkungen **36** und den Flanken der Zellen **4** eingehalten wird, sodass gewährleistet ist, dass nur die Elastomerstreifen **40** mit begrenzter Kraft auf die Flanken drücken..

[0061] Auch dieses abgewandelte Ausführungsbeispiel kann alternativ so ausgeführt werden, dass die Zellen **4** auch an der Siegelnaht **14** eingespannt sind, vorzugsweise im Bereich des Durchtritts der Ableiter **16**. Der Elastomerstreifen **40** würde in diesem Fall im Wesentlichen nur die Aufgabe der radialen Zentrierung und der Abdämpfung von axialen Ausweichbewegungen der Hauptkörper der Zellen **4** erfüllen.

Abwandlungen der Ausführungsformen

[0062] Obschon die vorliegende Erfindung vorstehend unter Bezugnahme auf konkrete Ausführungsbeispiele in ihren wesentlichen Merkmalen beschrieben wurde, versteht sich, dass die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern in dem durch die Patentansprüche vorgegebenen Umfang und Bereich abgewandelt und erweitert werden kann, beispielsweise, aber nicht ausschließlich, wie es nachstehend angedeutet ist.

[0063] In den vorstehenden Ausführungsbeispielen wurden Elektroenergie-Speicherzellen vom Typ eines Lithium-Ionen-Sekundärspeichers (Akkumulators) als galvanische Zellen beschrieben. Der Begriff ist jedoch im Rahmen der Erfindung auf jeden Typ Form von Elektroenergie-Speichervorrichtungen anwendbar. Sie kann auf Primärspeicher (Batterien im eigentlichen Sinn) wie auf Sekundärspeicher angewendet werden. Ebenso ist die Art der elektrochemischen Reaktion zur Speicherung und Abgabe elektrischer Energie nicht auf Lithium-Metalloxidreaktionen beschränkt, sondern können die einzelnen Spei-

cherzellen auf jeder elektrochemischen Reaktion beruhen. Ebenso können auch Kondensatoren, Supercaps und dergleichen in entsprechender Weise angeordnet werden und

Die Anzahl der Zellen und Rahmen ist für das Verständnis und den Umfang der Erfindung ohne Belang. Es können mehr oder weniger als vierzehn Zellen **4** und fünfzehn Rahmen **6** vorgesehen sein. Es ist jedoch im Allgemeinen ein Rahmen **6** mehr als Zellen **4** vorhanden, sodass jede Zelle **4** zwischen jeweils zwei benachbarten Rahmen **6** aufgenommen ist. Zur schonenden Aufnahme und Verteilung der vergleichsweise punktuellen Druckkräfte, die von den Zugankern **8** über die Muttern **10** in den Zellblock eingeleitet werden, können Scheiben oder auch Endrahmen (nicht näher dargestellt) vorgesehen sein, auf welchen die Muttern **10** aufliegen.

[0064] Die Siegelnaht **14** kann in einer Abwandlung entlang der oberen und unteren Schmalseite gefaltet sein und dort jeweils einen Falz (nicht näher dargestellt) bilden, der die Siegelnaht an dieser Stelle stabilisiert und einem Einreißen vorbeugt. Sofern die Einspannung der Zellen **4** an der Siegelnaht **14** erfolgt, kann die Dicke des Falzes an die Dicke der Ableiter **16** einschließlich Folienlagen **32** angepasst sein, um eine Einspannung durch die vertikalen und horizontalen Balken **18**, **20** bei gleichmäßiger Balkendicke zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

2	Zellblock
4	Galvanische Zelle
6	Rahmen
8	Zuganker
10	Mutter
12	Aktiver Teil einer Zelle 4
14	Siegelnaht
16	Ableiter
18	Vertikaler Balken eines Rahmens 6
20	Horizontaler Balken
22	Lasche
24	Bohrung
26	Fenster
28	Auskehlung
30	Steg
32	Hüllfolie
34	Flanke
36	Ausklinkung
38	Steg
40	Elastomer-Streifen
x, y, z	Raumrichtungen (x: axial; y: lateral; z: vertikal)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2008/128764 A1 [[0003](#)]
- WO 2008/128769 A1 [[0003](#)]
- WO 2008/128770 A1 [[0003](#)]
- WO 2008/128771 A1 [[0003](#)]
- EP 1017476 B1 [[0041](#)]

Patentansprüche

1. Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen, wobei jeweils eine galvanische Zelle zwischen zwei Rahmenelementen angeordnet ist, wobei die Anordnung einen Stapel ausbildet und eine Spanneinrichtung aufweist, welche die Anordnung in Stapelrichtung verspannt;

wobei die galvanische Zelle einen flachen Hauptkörper und wenigstens zwei Stromableiter aufweist, wobei der Hauptkörper zwei flache Seiten und umlaufende Schmalseiten aufweist;

wobei jedes Rahmenelement mehrere, vorzugsweise vier, geschlossen miteinander verbundene Balken aufweist, die zwischen sich einen freien Raum definieren;

wobei der Hauptkörper der galvanischen Zelle in dem freien Raum zweier benachbarter Rahmenelemente aufgenommen ist; und

wobei wenigstens im Bereich der Schmalseiten des Hauptkörpers, vorzugsweise bis über eine Kante, an welcher die Schmalseiten in eine flache Seite der galvanischen Zelle übergehen, hinaus, zu dem freien Raum hin weisende Abschnitte der Rahmenelemente im Querschnitt der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgend ausgebildet sind.

2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseiten des Hauptkörpers der galvanischen Zelle jeweils zwei Flanken aufweisen, die sich im Querschnitt jeweils von einer der flachen Seiten aus zu einer zwischen den beiden flachen Seiten definierten Mittelebene hin erstrecken, wobei ein Winkel zwischen den Flanken und der sich daran anschließenden flachen Seite des Hauptkörpers der galvanischen Zelle 90° oder größer ist.

3. Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Abschnitte der Rahmenelemente, die der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgen, Anlageflächen für die Schmalseiten des Hauptkörpers bilden.

4. Anordnung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageflächen Druck in radialer Richtung auf die Schmalseiten des Hauptkörpers ausüben.

5. Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte der Rahmenelemente, die der Kontur des Hauptkörpers der galvanischen Zelle folgen, einen geringen Abstand von dem Hauptkörper einhalten.

6. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkörper der galvanischen Zelle einen aktiven Teil aufweist, welcher zur Aufnahme, Speicherung und Abgabe elektrischer Energie ausgelegt und eingerichtet

ist und von zwei Hüllfolienlagen sandwichartig eingefasst ist, wobei die Hüllfolienlagen wenigstens an zwei gegenüberliegenden Schmalseiten, vorzugsweise rundum, seitlich von den Schmalseiten des Hauptkörpers abragen und eine Siegelnaht ausbilden, welche den aktiven Teil dicht abschließt, und wobei wenigstens Abschnitte der Siegelnaht von Balkenabschnitten benachbarter Rahmenelemente gefasst und mittels der Spanneinrichtung axial eingespannt sind.

7. Anordnung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter mit dem aktiven Teil elektrisch und mechanisch verbunden sind, zwischen den zwei Hüllfolienlagen durch die Siegelnaht hindurch verlaufen und von dem Hauptkörper nach außen ragen, wobei sie vorzugsweise von zwei gegenüberliegenden Schmalseiten des Hauptkörpers abragen, und wobei die Siegelnaht insbesondere in denjenigen Abschnitten, in welchen die Stromableiter durch sie hindurch verlaufen, von den Balkenabschnitten der Rahmenelemente gefasst und mittels der Spanneinrichtung axial eingespannt sind.

8. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schmalseiten des Hauptkörpers der galvanischen Zelle und den dessen Kontur folgenden Abschnitten der Rahmenelemente ein elastisches Element angeordnet ist, welches vorzugsweise form- oder stoffschlüssig an dem Rahmenelement befestigt ist.

9. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung Zuganker aufweist, welche sich durch Ankeraufnahmeabschnitte der Rahmenelemente hindurch in Stapelrichtung der Anordnung erstrecken und welche, bezogen auf eine Schnittebene senkrecht zur Stapelrichtung, vorzugsweise außerhalb eines Bereichs der galvanischen Zelle liegen.

10. Anordnung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankeraufnahmeabschnitte durch Stege oder Laschen gebildet sind, welche von den Balken des Rahmenelements, vorzugsweise in Verlängerung jeweils eines Balkens, insbesondere jeweils beidseits in Verlängerung zweier paralleler Balken, quer zur Stapelrichtung abragen.

11. Anordnung von wenigstens einer galvanischen Zelle und wenigstens zwei Rahmenelementen, wobei jeweils eine galvanische Zelle zwischen zwei Rahmenelementen angeordnet ist, wobei die Anordnung einen Stapel ausbildet und eine Spanneinrichtung aufweist, welche die Anordnung in Stapelrichtung verspannt, wobei die Rahmenelemente jeweils mehrere, vorzugsweise vier, geschlossen miteinander verbundene Balken aufweisen, die zwischen sich einen freien

Raum definieren, wobei der Hauptkörper der galvanischen Zelle in dem freien Raum zweier benachbarter Rahmenelemente aufgenommen ist, wobei die Spanneinrichtung Zuganker aufweist, welche sich durch Ankeraufnahmeabschnitte der Rahmenelemente hindurch in Stapelrichtung der Anordnung erstrecken, wobei die Zuganker, bezogen auf eine Schnittebene senkrecht zur Stapelrichtung, außerhalb eines Bereichs der galvanischen Zelle verlaufen, wobei die Ankeraufnahmeabschnitte durch Stege oder Laschen gebildet sind, welche von den Balken des Rahmenelements, vorzugsweise in Verlängerung jeweils eines Balkens, insbesondere jeweils beidseits in Verlängerung zweier paralleler Balken, quer zur Stapelrichtung abragen.

12. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter der galvanischen Zelle von außen frei zugänglich sind.

13. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass, bezogen auf eine Schnittebene quer zur Stapelrichtung, die von einer Hüllkurve des Rahmenelements gelegten Linie umschriebene Fläche den Umriss der galvanischen Zelle vollständig aufnimmt.

14. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromableiter mehrerer galvanischer Zellen mittels Verbindungselementen derart miteinander verbunden sind, dass die galvanischen Zellen innerhalb der Anordnung eine Reihenschaltung oder eine Parallelschaltung oder eine Kombination hieraus bilden.

15. Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die galvanische(n) Zelle(n) (eine) Sekundärzellen ist/sind, wobei der aktive Teil wenigstens einen Stoff aufweist, der Lithium enthält.

16. Elektroenergie-Speichervorrichtung, insbesondere Traktions- oder Antriebsbatterie, für ein Fahrzeug, mit einer Anordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.

17. Fahrzeug mit einer Elektroenergie-Speichervorrichtung gemäß Anspruch 16

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

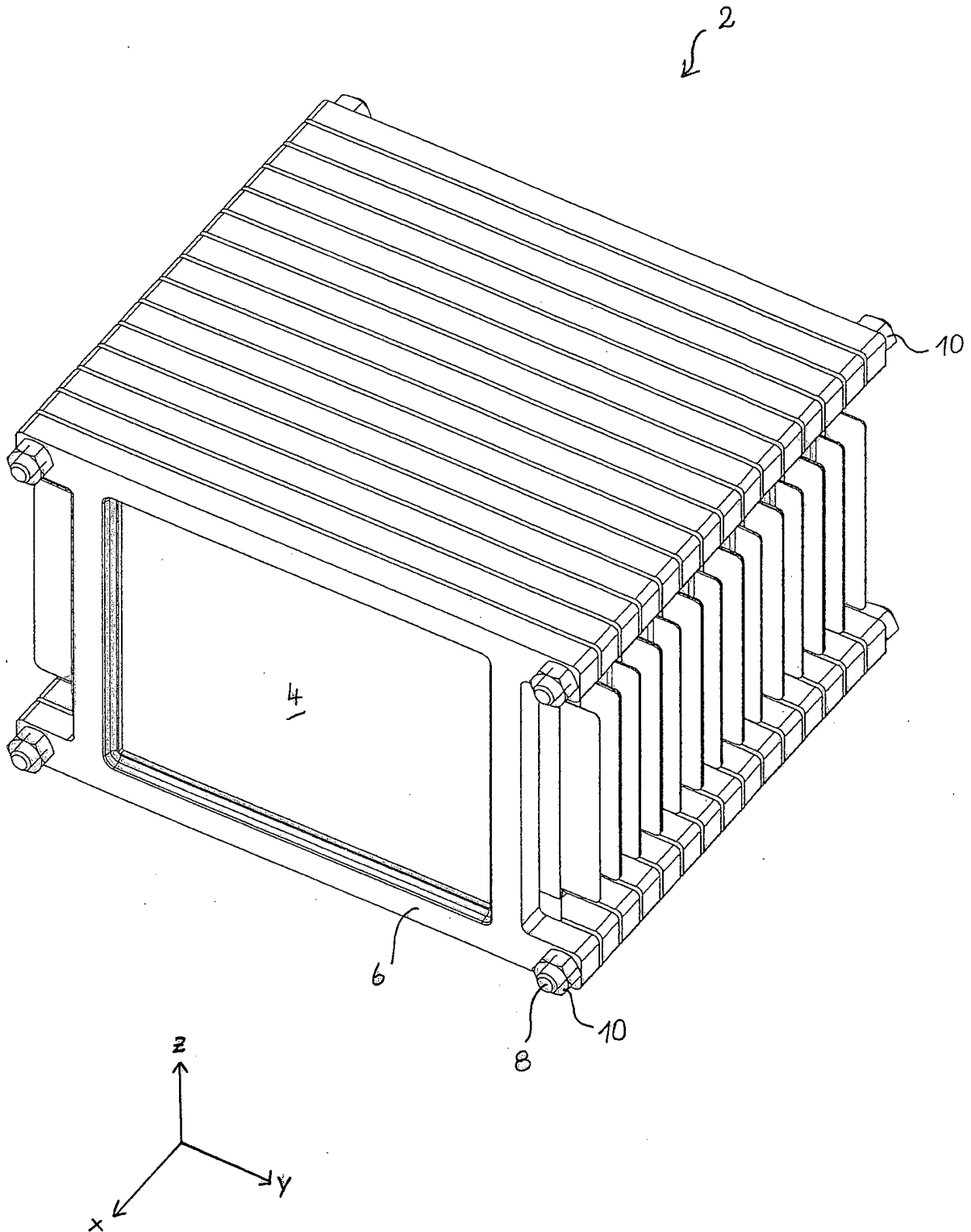


Fig. 1

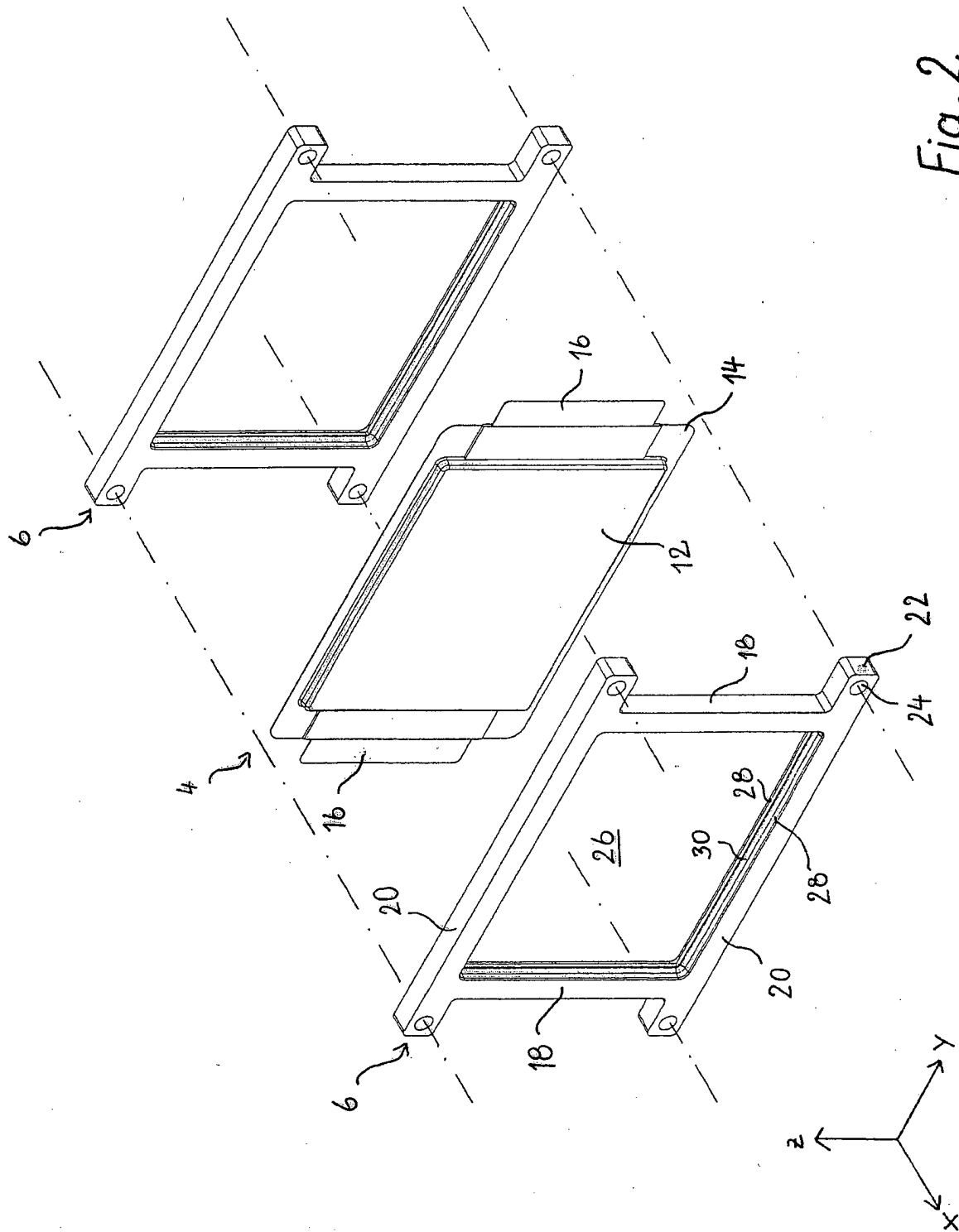
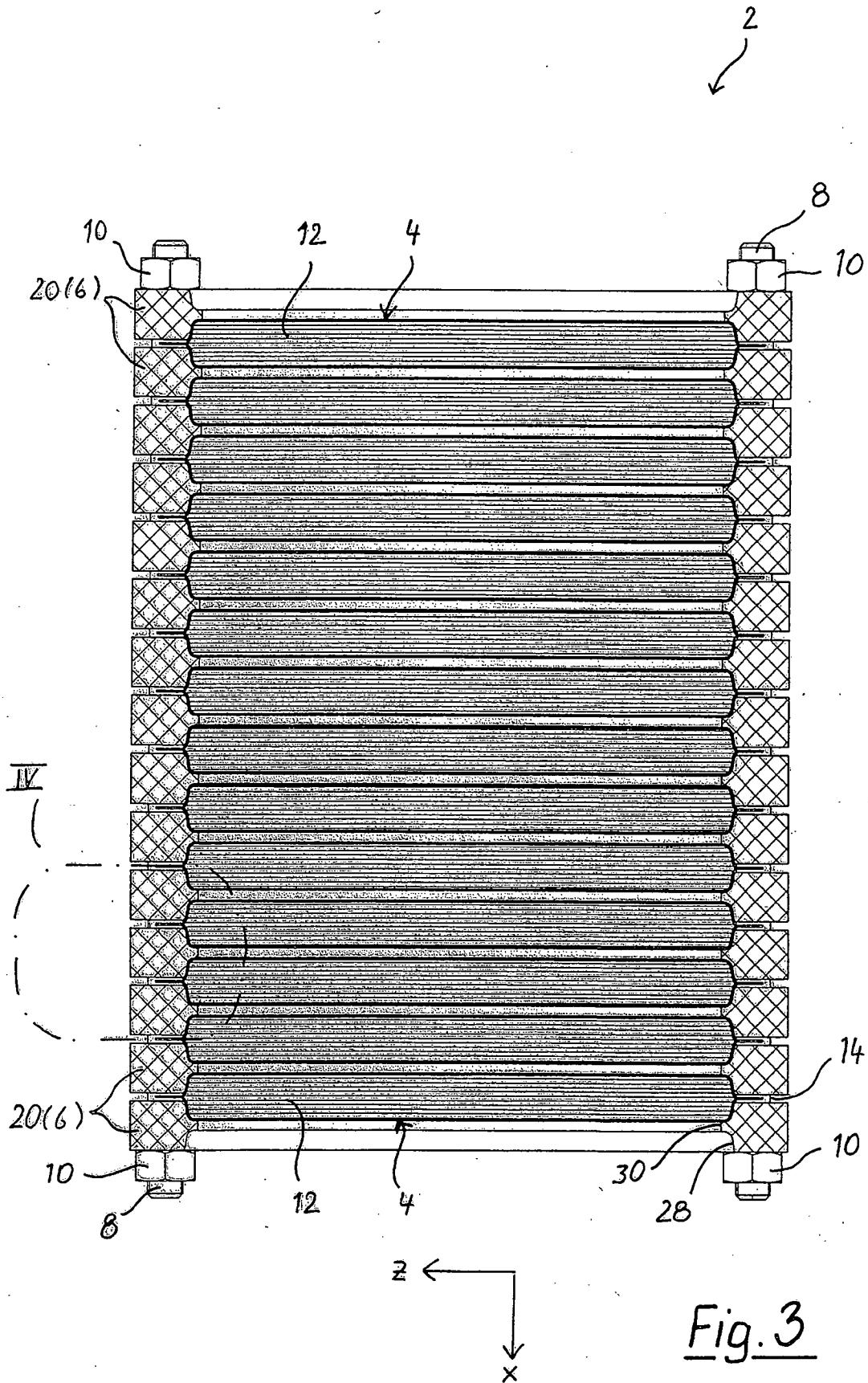


Fig. 2



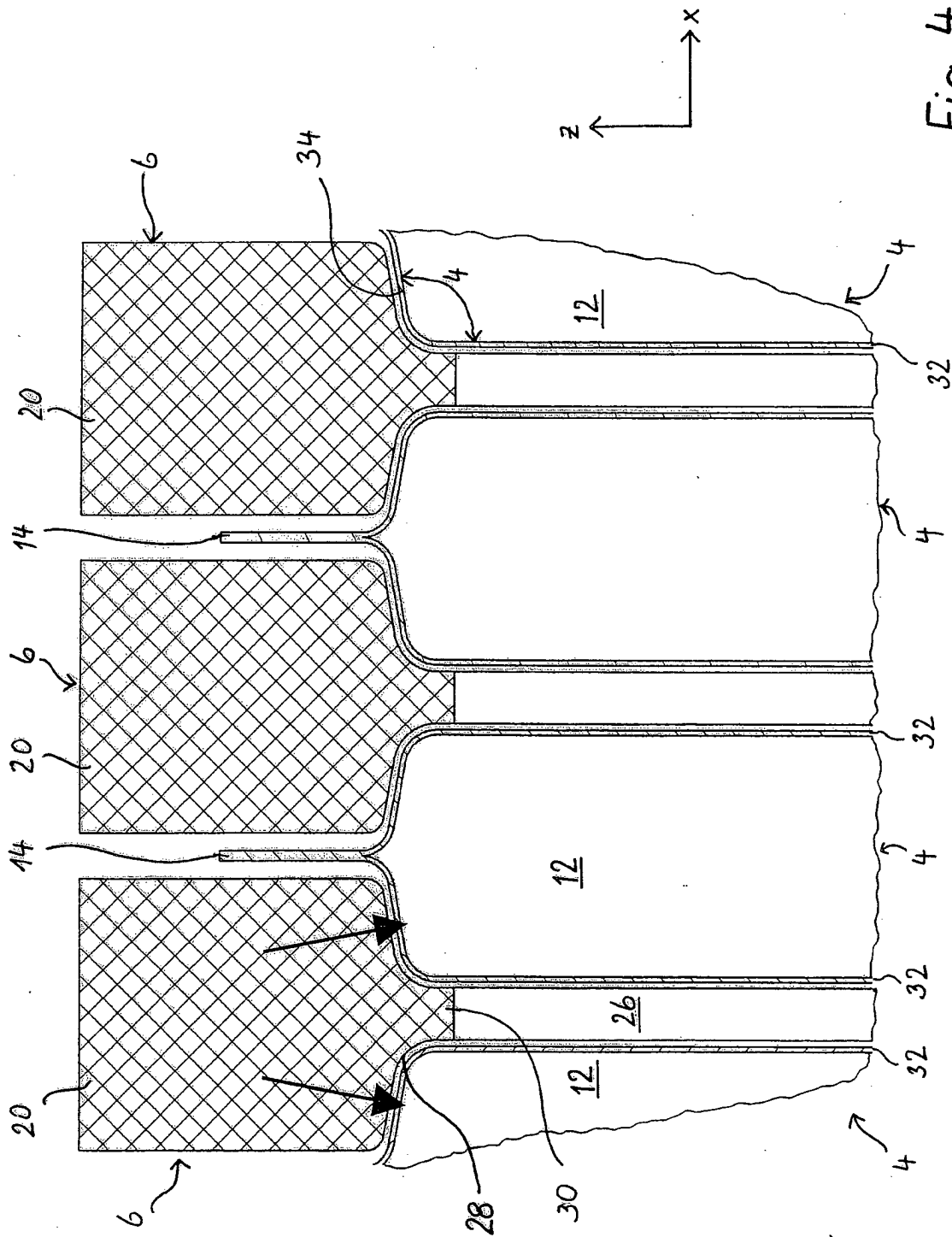


Fig. 4

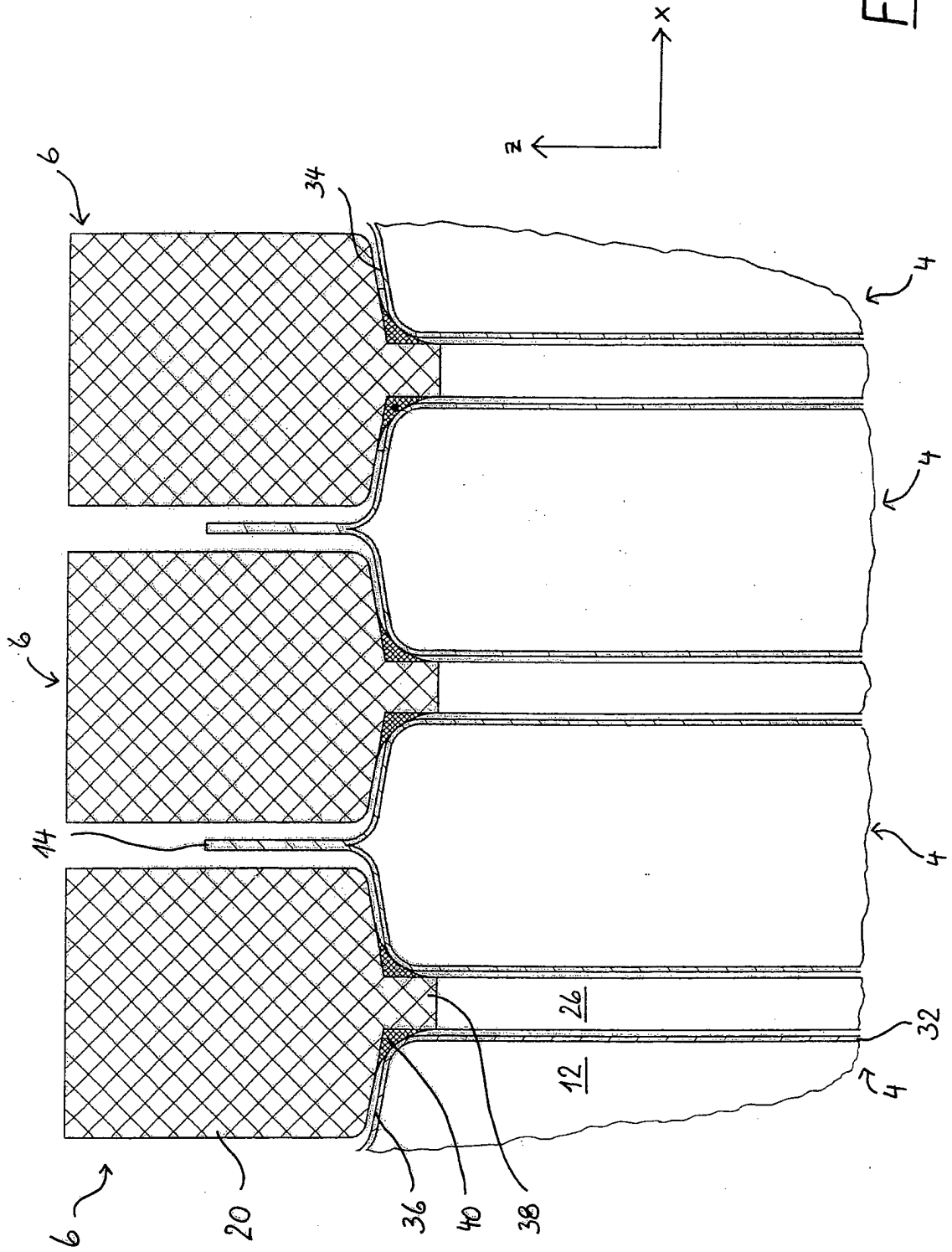


Fig. 5

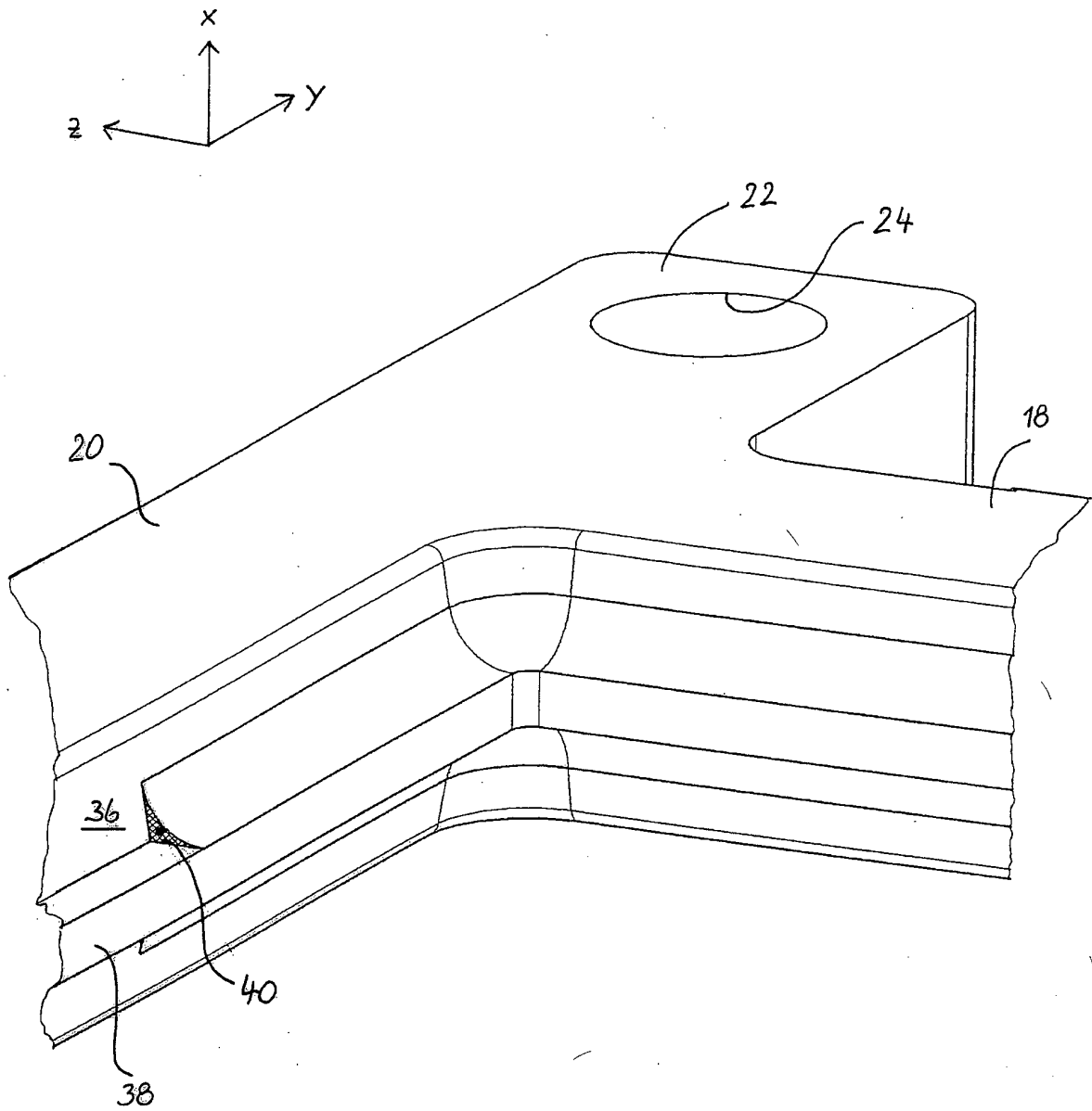


Fig. 6