

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50405/2013
(22) Anmeldetag: 20.06.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2017

(51) Int. Cl.: **H01M 2/10** (2006.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 10/16 (2006.01)
H01M 10/28 (2006.01)
H01M 10/38 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2005/0079412 A1
JP 2012216510 A
DE 102009049043 A1

(73) Patentinhaber:
GILDEMEISTER energy storage GmbH
2355 Wiener Neudorf (AT)

(72) Erfinder:
Trampert Markus Dr. Ing. chem.
1170 Wien (AT)
Bucsich Herbert Ing.
7013 Klingenbach (AT)
Harrer Martin Dipl.Ing. (FH)
1040 Wien (AT)
Harding Whitehead Adam Dr.
7000 Eisenstadt (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
Wien

(54) Laminierte bipolare Platte

(57) Die Erfindung betrifft einen nichtelastischen Trägerrahmen (1) mit einer zentralen Ausnehmung (2) in der eine bipolare Platte (3) angeordnet ist, wobei die bipolare Platte (3) und der nichtelastische Trägerrahmen (2) gleiche Dicke aufweisen und die bipolare Platte (3) mittels einer Folie (5) am nichtelastischen Trägerrahmen (2) befestigt ist, welche den nichtelastischen Trägerrahmen (1), die bipolare Platte (3) und eine Trennfuge (4) zwischen nichtelastischen Trägerrahmen (1) und bipolarer Platte (3) zumindest teilweise überdeckt.

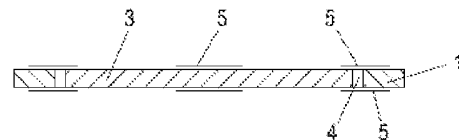


Fig. 2

Beschreibung

LAMINIERTE BIPOLARE PLATTE

[0001] Die Erfindung betrifft einen nichtelastischen Trägerrahmen mit einer zentralen Ausnehmung, in der eine bipolare Platte angeordnet ist.

[0002] Redox-Durchflussbatterien bestehen bekanntermaßen aus Zellen, die von elektrisch unterschiedlich geladenen Elektrolyten durchströmt werden. Die Zellen umfassen dabei zwei aneinander gereihete Rahmen, in denen jeweils eine Elektrode angeordnet ist, die durch eine Membran, üblicherweise als Ionen-Austauschmembran bezeichnet, getrennt sind. Zwischen einzelnen Zellen der Redox-Durchflussbatterie ist eine bipolare Platte angeordnet. Die einzelnen Rahmen der Redox-Durchflussbatterie müssen gegeneinander abgedichtet sein, um einerseits zu verhindern, dass Elektrolyt außerhalb der Zellen gelangt, und andererseits, um eine Vermischung der unterschiedlich geladenen Elektrolyten, was zu einer Verringerung des Wirkungsgrades führen würde, zu verhindern.

[0003] Üblicherweise ist die bipolare Platte innerhalb eines Trägerrahmens, oftmals der Rahmen für die Elektroden, angeordnet, wobei zwei Typen von Trägerrahmen zum Einsatz kommen. Neben Rahmen aus nicht elastischen Kunststoffen, wie beispielsweise PVC, PE, etc. kommen auch Rahmen aus elastischen Kunststoffen, also Elastomeren zur Anwendung.

[0004] Beispielsweise zeigt die WO 12/133747 A1 den Aufbau einer Redox-Durchflussbatterie, bei welchem die bipolare Platte innerhalb eines ringförmig aufgebauten Dichtrahmens angeordnet ist, wobei dieser Dichtrahmen aus elastischem Material besteht. Da bei dieser Ausführung der elastische Dichtrahmen keine ausreichende Steifigkeit besitzt, um die bipolare Platte selbstständig tragen zu können, ist besagter Dichtrahmen innerhalb eines weiteren, steifen, zweiteiligen, äußeren Rahmens angeordnet. Durch den mehrteiligen Aufbau des Trägerrahmens ist eine erhöhte Komplexität nicht von der Hand zu weisen. Als nachteilig ist dabei anzusehen, dass die unterschiedlichen Teile hinsichtlich ihrer Abmessungen genau aufeinander abgestimmt sein müssen, da sich fertigungstoleranzbedingte Fehler bei solchen „Rahmen im Rahmen“-Konstruktionen schnell summieren, wodurch die Dichtwirkung nachhaltig und im negativen Sinn beeinträchtigt wird.

[0005] Die AT 501902 B1 zeigt die Aufnahme der bipolare Platte in einem zweiteilig ausgeführten Elastomerrahmen, in dem auch die Elektroden angeordnet sind. Die bereits oben angesprochenen fertigungstoleranzbedingte Problematik bei noch vertretbarem Fertigungsaufwand würden dazu führen, dass sich zwischen bipolarer Platte und Elastomerrahmen ein möglicher Spalt ergeben kann, welcher in weiterer Folge zu einer Leckage führen würde. Aus diesem Grund sind am Elastomerrahmen, im Bereich der Kontaktfläche zwischen Rahmen und bipolarer Platte, einzelne Dichtfinger bzw. Dichtfingergruppen vorgesehen. Weiters ist die Randfläche der bipolaren Platte von beiden Seiten abgeschrägt. Durch das Zusammenwirken der schrägen Flächen mit den Dichtfingern wird die Dichtwirkung in einem ausreichenden Maß sichergestellt. Nachteilig ist der zusätzliche Fertigungsaufwand beim Abschrägen der Randflächen der bipolaren Platte und der komplizierte Aufbau des Elastomerrahmens.

[0006] Die JP 3386410 B2 zeigt eine bipolare Platte mit einem Rahmen für Redox Durchflussbatterien. Dabei ist die bipolare Platte in besagten Rahmen eingepasst. Selbiger Rahmen beinhaltet Kanäle durch welche den Elektroden der Redox Durchflussbatterie die notwendigen Elektrolytflüssigkeit zugeführt werden. Ein Bereich der bipolaren Platte, welcher direkt mit der Elektrolytflüssigkeit in Kontakt kommt, wird durch eine entsprechende Folie abgedeckt. Da der gezeigte Rahmen nicht nur die bipolare Platte sondern auch die Elektroden der Redox Durchflussbatterien trägt und des Weiteren die oben erwähnten Kanäle beinhaltet, ist dessen Aufbau entsprechend komplex.

[0007] Die JP 2005228645 A2 zeigt einen Aufbau bei dem die bipolare Platte von einem nicht elastischen Kunststoffrahmen getragen wird. Der Kunststoffrahmen ist in Form von zwei Halbschalen zweiteilig ausgeführt, wobei sich innerhalb der beiden Halbschalen eine komplette Zelle

der Durchflussbatterie, also bipolare Platte, Elektroden und eine abtrennende Membran zwischen den Elektroden, befindet. Die bipolare Platte wird dabei bereits im Zuge der Fertigung in den Kunststoffrahmen integriert. Zwar wird durch diese Bauweise das Problem der Montage der bipolaren Platte und eventuellen Leckageproblemen auf Seiten bipolare Platte/Rahmen bei deren Verwendung in einer Redox Durchflussbatterie eliminiert, jedoch ist der fertigungstechnische Aufwand erheblich.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine einfache und kostengünstige Aufnahmevorrichtung für eine bipolare Platte, insbesondere von Redox Durchflussbatterien, zu schaffen, durch welche der notwendige Montageaufwand auf ein Minimum reduziert wird.

[0009] Die Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem nichtelastischem Trägerahmen der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die bipolare Platte und der nichtelastische Trägerrahmen gleiche Dicke aufweisen und die bipolare Platte mittels zumindest einer Folie am nichtelastischen Trägerrahmen befestigt ist, welche den nichtelastischen Trägerrahmen, die bipolare Platte und eine Trennfuge zwischen nichtelastischen Trägerrahmen und bipolarer Platte zumindest teilweise überdeckt.

[0010] Dabei wird die Folie beispielsweise durch Kleben, Schweißen oder anderen geeigneten Fügeverfahren auf die bipolare Platte und den nichtelastischen Trägerrahmen aufgebracht. Dadurch, dass die bipolare Platte und der dazugehörige nichtelastische Trägerrahmen annähernd gleiche Dicke besitzen, liegen die beiden abzudeckenden Oberflächen möglichst bündig zueinander, so dass sich für die aufgebrachte Folie ein möglichst ebener Haftgrund ergibt. Durch diese Bauweise sind zwischen Trägerrahmen und bipolare Platte weder Klemmungen noch genaue Passungen notwendig wodurch der fertigungstechnische Vorbereitungsaufwand auf ein Minimum reduziert wird und auch die Montage des Trägerrahmens mit der darin angeordneten bipolarer Platte sehr einfach erfolgen kann.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Folie rahmenförmig ausgeführt ist und die Trennfuge zwischen nichtelastischen Trägerrahmen und bipolarer Platte vollständig überdeckt. Durch diese Form der Folie wird sichergestellt, dass ein ausreichend großer Bereich der bipolaren Platte mit den angrenzenden Elektroden in Kontakt steht. Durch das vollständige Abdecken der Trennfuge zwischen Trägerrahmen und bipolarer Platte mittels der Folie wird auch die Abdichtung gegenüber angrenzender Zellen verbessert und der mögliche Leckagepfad durch die Trennfuge wirkungsvoll abgedichtet.

[0012] In vorteilhafter Weise sind die Außenabmessungen der Folie kleiner als die Außenabmessungen des nichtelastischen Trägerrahmens. Dies erlaubt ein einfacheres Applizieren und Ausrichten der Folie unter Vermeidung eines möglichen, unerwünschten Überstands über den Außenrand des nichtelastischen Trägerrahmens.

[0013] Vorteilhaft kann die Folie auf Vorder- und Rückseite des nichtelastischen Trägerrahmens und der bipolaren Platte aufgebracht sein. Die Festigkeit der Verbindung zwischen nichtelastischen Trägerrahmen und bipolarer Platte beziehungsweise die Zuverlässigkeit bezüglich des sicheren Halts der bipolaren Platte im nichtelastischen Trägerrahmen bei der Handhabung wird dadurch erhöht.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Folie mittels Klebemittel am nichtelastischen Trägerrahmen und/oder der bipolaren Platte befestigt wird. Dadurch kann auf einfache Art und Weise die Folie dauerhaft fixiert werden. Die Anwendung einer Klebeverbindung erlaubt ein kostengünstiges Fügen bei geringem Montageaufwand, wobei es zu keiner Schwächung der zu fügenden Teile kommt, da keine Ausnehmung, Bohrungen oder ähnliches notwendig sind, um Trägerrahmen und bipolare Platte miteinander zu verbinden. Des Weiteren erlauben Klebeverbindungen üblicherweise einen größeren Toleranzbereich der zu fügenden Bauteile zu überbrücken, wodurch eine kostenintensive Vorbereitung der fügenden Bauteile entfällt. Der notwendige Platzbedarf für die Verbindung von nichtelastischen Trägerrahmen und bipolare Platte wird auf ein Minimum reduziert, wobei weiters die Klebeverbindung eine gleichmäßige Verteilung mechanischer Spannungen erlaubt.

[0015] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die Folie mit einem Klebemittel vorbeschichtet ist. Dadurch entfällt bei der Applikation der Folie das zusätzliche Hantieren mit entsprechenden Bindemitteln, Klebstoffen und dergleichen, wodurch dieser Arbeitsschritt wesentlich vereinfacht wird. Des Weiteren lässt sich durch die Vorbeschichtung die Applikation der Folie automatisieren beziehungsweise semi-automatisieren.

[0016] In weiterer vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass im nichtelastischen Trägerrahmen Durchlassöffnungen angeordnet sind. Durch diese Durchlassöffnungen wird der Transport der entsprechenden Elektrolytflüssigkeit zu angrenzenden elastischen Rahmen und in weiterer Folge zu den Elektroden ermöglicht.

[0017] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass am nichtelastischen Trägerrahmen Zentrierelemente angeordnet sind. Passend dazu können in den angrenzenden Bauteilen ebenfalls entsprechende Zentrierelemente angeordnet sein. Das Zusammenwirken der Zentrierelemente erlaubt ein einfaches Ausrichten der einzelnen Bauteile zueinander und stellt die Positionierung in einer definierten Lage sicher.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Folie so ausgeführt ist, dass der Bereich der Durchlassöffnungen und der Zentrierelemente im nichtelastischen Trägerrahmen, außerhalb der Folie liegt. Dadurch kann eine Perforation der Folie vermieden werden, wodurch wiederum der Fertigungsaufwand für diese reduziert wird.

[0019] Vorteilhafter Weise findet ein beschriebener nichtelastischer Trägerrahmen, in welchem eine bipolare Platte angeordnet ist, Verwendung in einer Zelle eines Redox Durchflussbatterie Stack's.

[0020] Bei der Verwendung des nichtelastischen Trägerrahmens der eingangs genannten Art innerhalb der Zelle eines Redox Durchflussbatterie Stack's ist vorteilhaft vorgesehen, dass an die bipolare Platte angrenzende, poröse Elektroden, innerhalb elastischer Rahmen angeordnet sind, deren Dicke der Dicke der porösen Elektroden entspricht und welche die Trennfuge vollständig überdecken. Diese erlauben eine entsprechende Abdichtung zum nichtelastischen Trägerrahmen der bipolaren Platte ohne der Verwendung weiterer Dichtelemente wie O-Ringe und dergleichen. Einerseits wird verhindert, dass Elektrolytflüssigkeit außerhalb der Zellen, in die Umgebung gelangt, und andererseits, dass es zu einer Vermischung der unterschiedlich geladenen Elektrolytflüssigkeiten durch deren Austausch innerhalb und zwischen einzelner Zellen kommt. Als weiterer Vorteil ist zu sehen, dass infolge der Elastizität der Rahmen in welchen die Elektroden angeordnet sind, eine daran anliegende oder zwischen zwei elastischen Rahmen angeordnete Membran nicht beschädigt werden kann.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die elastischen Rahmen als flow-frames ausgebildet sind, also dass die elastischen Rahmen über Kanäle für Elektrolytflüssigkeit verfügen, welche mit den Durchlassöffnungen im nichtelastischen Trägerrahmen zusammenwirken. Das Einbringen der Elektrolytflüssigkeit in die porösen Elektroden kann daher direkt über deren tragenden Rahmen erfolgen.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die elastischen Rahmen Zentrierelemente aufweisen, die mit den Zentrierelementen des nichtelastischen Trägerrahmens zusammenwirken. Wie bereits erwähnt, wird dadurch ein einfaches Ausrichten der einzelnen Bauteile zueinander sichergestellt.

[0023] In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Außenabmessungen einer Membran, welche zwischen den porösen Elektroden angeordnet ist und durch welche der Ionenaustausch erfolgt, kleiner als die Außenabmessungen der elastischen Rahmen und größer als die Außenabmessungen der porösen Elektroden sind. Dadurch wird sichergestellt, dass der Randbereich der Membran zwischen den elastischen Rahmen zum Liegen kommt, wodurch ein sicheres Abdichten gewährleistet werden kann. Weiters wird ein einfacheres Ausrichten ermöglicht und das Überstehen über den Außenrand der elastischen Rahmen vermieden.

[0024] Vorteilhaft werden mehrere Zellen axial aneinander anliegend angeordnet und aneinan-

der gepresst, um auf diese Weise den Stack einer Redox Durchflussbatterie zu bilden.

[0025] Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 4 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

[0026] Fig.1 den nichtelastischen Trägerrahmen mit dessen zentraler Ausnehmung, in der eine bipolare Platte angeordnet ist, welche mithilfe einer Folie fixiert ist,

[0027] Fig.2 den Querschnitt des nichtelastischen Trägerrahmen inklusive der darin fixierten bipolaren Platte,

[0028] Fig.3 den Querschnitt durch eine Zelle einer Redox Durchflussbatterie mit dem erfindungsgemäßen nichtelastischen Trägerrahmen,

[0029] Fig.4 eine vorteilhafte Ausgestaltung des nichtelastischen Trägerrahmen mit dessen zentraler Ausnehmung, einer darin angeordneten bipolaren Platte und einer vorteilhaften Ausgestaltung der Folie.

[0030] In Figur 1 ist der schematische Aufbau des nichtelastischen Trägerrahmens 1 mit dessen zentraler Ausnehmung 2, in der eine bipolare Platte 3 angeordnet ist, im Grundriss dargestellt. Die „nicht“-Elastizität des Trägerrahmen 1 ist als Hinweis auf eine entsprechende Werkstoffwahl zu sehen, um einen im Wesentlichen starren Rahmen zu realisieren. Als Material für den nichtelastischen Trägerrahmen können beispielsweise Thermoplaste wie PE, PP, PS oder PVC zur Anwendung kommen. Gleichzeitig ist durch eine derartige Werkstoffwahl eine chemische Resistenz gegenüber den Elektrolytflüssigkeiten gegeben und die Gefahr eines elektrischen Überschlages minimiert.

[0031] Um die bipolare Platte 3 in den nichtelastischen Trägerrahmen 1 einlegen zu können und in weiterer Folge aufgrund fertigungstechnischer Toleranzen, ist die Ausnehmung 2 größer als die darin eingelegte bipolare Platte 3. Dadurch ergibt sich zwischen der Umfangsfläche der Ausnehmung 2 und der Umfangsfläche der bipolaren Platte 3 eine Trennfuge 4.

[0032] Diese Trennfuge 4 wird durch eine Folie 5 zumindest teilweise überdeckt. Die Folie 5 ist mittels Klebemittel, welches auch durchaus im Zuge einer Vorbeschichtung an der Folie 5 aufgebracht werden kann, am nichtelastischen Trägerrahmen 1 und der bipolaren Platte 3 befestigt und überdeckt dabei den nichtelastischen Trägerrahmen 1, die Trennfuge 4 und die bipolare Platte 3 zumindest teilweise. Die bipolare Platte 3 ist somit mittels der Folie 5 am nichtelastischen Trägerrahmen 1 befestigt, wobei weder Klemmungen noch genaue Passungen notwendig sind. Die Folie 5 reicht bevorzugt nicht bis zur äußeren Kante des nichtelastischen Trägerrahmens 1, wodurch ein einfacheres Applizieren und Ausrichten der Folie 5, ohne einen möglichen, unerwünschten Überstand über den Außenrand des nichtelastischen Trägerrahmens 1, ermöglicht wird.

[0033] Figur 2 zeigt einen Querschnitt entsprechend dem Schnitt II-II in Figur 1, durch den nichtelastischen Trägerrahmen 1 mit dessen zentraler Ausnehmung 2 in der die bipolare Platte 3 angeordnet ist, wobei eine Variante dargestellt ist, bei der die Folie 5 sowohl auf Vorder- als auch Rückseite des nichtelastischen Trägerrahmens 1 und der bipolaren Platte 3 im Bereich der Trennfuge 4 aufgebracht ist. Weiters ist erkennbar, dass der nicht elastische Trägerrahmen 1 und die bipolare Platte 3 gleiche Dicke aufweisen und sich somit für die aufgebrachte Folie 5 ein möglichst ebener Haftgrund ergibt.

[0034] Unter „gleicher Dicke“ wird dabei verstanden, dass die Dicke des nichtelastischen Trägerrahmens 1 und die Dicke der bipolaren Platte 3 lediglich um die übliche Fertigungstoleranz, beispielsweise um maximal 0.1 mm, voneinander abweichen.

[0035] Figur 3 zeigt den Querschnitt durch die Zelle 10 eines Redox Durchflussbatterie Stack's, in welcher der erfindungsgemäße nicht elastische Trägerrahmen 1 zur Aufnahme der bipolaren Platte 3 genutzt wird. Direkt an Vorder- und Rückseite der bipolaren Platte 3 angrenzend, sind die porösen Elektroden 8 angeordnet, welche sich innerhalb elastischer Rahmen 9 befinden. Als elastische Rahmen 9 werden im Weiteren flexible, komprimierbare Rahmen, zum Beispiel

aus einem polyolefinisch thermoplastischen Elastomer (TPE oder TPO), wie z.B. Santoprene®, oder einem thermoplastischen Vulkanat (TPV), bezeichnet.

[0036] Die Dicke der elastischen Rahmen 9 entspricht der Dicke der porösen Elektroden 8 wobei eine Abweichung im Bereich der üblichen Fertigungstoleranzen, beispielsweise eine Abweichung der beiden Dicken um maximal 0.1 mm, möglich ist. Weiters wird die Trennfuge 4 durch die elastischen Rahmen 9 vollständig überdeckt. Dadurch ist eine entsprechende Abdichtung zum nichtelastischen Trägerrahmen 1 der bipolaren Platte 3 sichergestellt. Einerseits wird durch das Aneinanderpressen der Rahmen verhindert, dass Elektrolytflüssigkeit außerhalb der Zelle 10, in deren Umgebung gelangt, und andererseits, dass es zu einer Vermischung der unterschiedlich geladenen Elektrolytflüssigkeiten durch deren Austausch innerhalb und zwischen einzelner Zellen 10 kommt. Um die Elektrolytflüssigkeiten den porösen Elektroden 8 zuführen zu können, weisen die elastischen Rahmen 9 nicht dargestellte Kanäle auf. Aus diesem Grund sind die elastischen Rahmen 9, wie auch der nichtelastischen Trägerrahmen 1, aus einem, gegenüber den Elektrolytflüssigkeiten, chemisch resistenten Material ausgeführt.

[0037] Zwischen den porösen Elektroden 8 einer Zelle 10 ist eine Membran 11 angeordnet, durch welche der Ionenaustausch zwischen den beiden porösen Elektroden 8, welche unterschiedliche Ladung aufweisen, erfolgt. Die Membran 11 ist bevorzugt in ihren Außenabmessungen kleiner als die Außenabmessungen der elastischen Rahmen 9 gehalten, um, wie auch bereits für die Folie 5 beschrieben, ein einfacheres Ausrichten zu ermöglichen und das Überstehen über den Außenrand der elastischen Rahmen 9 zu vermeiden. Des Weiteren sind die Außenabmessungen der Membran 11 größer als die Außenabmessungen der angrenzenden, porösen Elektroden 8, so dass sichergestellt ist, dass die gesamte stirnseitige Oberfläche der porösen Elektroden durch die Membran 11 abgedeckt ist.

[0038] Weiters ist in Figur 3 angedeutet, dass mehrere Zellen 10 axial aneinander anliegend angeordnet werden, um einen entsprechenden Stack einer Redox Durchflussbatterien zu bilden. Dass die elastischen Rahmen 9 eine entsprechende Dichtwirkung aufbauen können und somit ein leckagefreier Betrieb eines Stack's gewährleistet ist, werden die einzelnen Zellen 10 aneinander gepresst.

[0039] Eine entsprechende Kraft wird beispielsweise unter Verwendung von Schraubverbindungen beziehungsweise durch die Anordnung der Zellen innerhalb eines Batterierahmens aufgebaut. Infolge dieser äußerlich aufgebrachten Kraft, werden die einzelnen aneinandergereihten Bauelemente, wie die bipolare Platte innerhalb des nicht elastischen Trägerrahmens, die Elektroden und die Membran durch die Verformung der elastischen Rahmen wirkungsvoll gegeneinander abgedichtet.

[0040] Figur 4 zeigt eine vorteilhafte Ausgestaltung des nichtelastischen Trägerrahmens 1 mit dessen zentraler Ausnehmung 2, einer darin angeordneten bipolaren Platte 3 und einer vorteilhaften Ausgestaltung der Folie 5 im Grundriss.

[0041] Die Trennfuge 4 wird hierbei durch zumindest eine, einseitig aufgebrachte, rahmenförmige Folie 5 vorder- und/oder rückseitig, vollständig überdeckt, wobei auch der äußerste Rand der bipolaren Platte 3 und des nichtelastischen Trägerrahmens 1 überdeckt wird. Durch die rahmenförmige Form der Folie 5 ist gewährleistet, dass ein ausreichend großer Bereich der bipolaren Platte 3 mit den angrenzenden Elektroden 8 in Kontakt steht.

[0042] Durch das vollständige Abdecken der Trennfuge 4 zwischen nichtelastischen Trägerahmen 1 und bipolarer Platte 3 mittels der Folie 5 wird die Abdichtung gegenüber angrenzender Zellen 10, trotz Vorhandensein der elastischen Rahmen 9 nochmals verbessert und der mögliche Leckagepfad durch die Trennfuge 4 wirkungsvoll und vollständig abgedichtet.

[0043] Die Außenabmessungen der rahmenförmigen Folie 5 sind kleiner als die Außenabmessungen des nichtelastischen Trägerrahmens 1. Dies erlaubt, wie bereits beschrieben, ein einfacheres Applizieren und Ausrichten der Folie unter Vermeidung eines möglichen, unerwünschten Überstands über den Außenrand des nichtelastischen Trägerrahmens.

[0044] Im Randbereich, des nichtelastischen Trägerrahmens 1, sind Durchlassöffnungen 6 vorgesehen welche den Transport der Elektrolytflüssigkeiten zu den angrenzenden elastischen Rahmen 9 und in weiterer Folge zu den Elektroden 8 ermöglichen. Da sich daher ein Kontakt zwischen nichtelastischen Trägerrahmen 1 und der Elektrolytflüssigkeiten ergibt, ist der nichtelastische Trägerrahmen 1, wie bereits erwähnt, aus, gegenüber der Elektrolytflüssigkeit, chemisch resistenten und elektrisch isolierenden Material ausgeführt.

[0045] Auch die Folie 5 ist aus, gegenüber der Elektrolytflüssigkeit, chemisch resistenten Material ausgeführt, wodurch die Lebensdauer im positiven Sinn beeinflusst wird.

[0046] Weiters sind im Randbereich des nichtelastischen Trägerrahmens 1, die Zentrierelemente 7 beispielhaft dargestellt. Wie an den nichtelastischen Trägerrahmen 1, sind auch an den elastischen Rahmen 9 entsprechende gegengleiche Zentrierelemente vorgesehen, welche mit den Zentrierelementen 7 des nichtelastischen Trägerrahmen zusammenwirken. Dadurch wird sichergestellt, dass die Bauteile einfach und schnell zueinander ausgerichtet werden können.

[0047] Sowohl die Durchlassöffnungen 6 als auch die Zentrierelemente 7 sind so angeordnet, dass sie außerhalb der rahmenförmigen Dichtfolie 5 liegen. Zwar ist die äußere Kontur der rahmenförmigen Dichtfolie 5 entsprechend angepasst, ein perforieren, beispielsweise durch Stanzen passender Löcher, ist jedoch nicht notwendig wodurch der Fertigungsaufwand reduziert und die Positionierung der rahmenförmigen Dichtfolie erleichtert wird.

Patentansprüche

1. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) mit einer zentralen Ausnehmung (2), in der eine bipolare Platte (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bipolare Platte (3) und der nichtelastische Trägerrahmen (1) gleiche Dicke aufweisen und die bipolare Platte (3) mittels zumindest einer Folie (5) am nichtelastischen Trägerrahmen (1) befestigt ist, welche den nichtelastischen Trägerrahmen (1), die bipolare Platte (3) und eine Trennfuge (4) zwischen nichtelastischen Trägerrahmen (1) und bipolarer Platte (3) zumindest teilweise überdeckt.
2. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (5) rahmenförmig ausgeführt ist und die Trennfuge (4) vollständig überdeckt.
3. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenabmessungen der Folie (5) kleiner als die Außenabmessungen des nichtelastischen Trägerrahmens (1) sind.
4. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (5) auf Vorder- und Rückseite des nichtelastischer Trägerrahmens (1) und der bipolaren Platte (3) aufgebracht ist.
5. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (5) mittels Klebemittel am nichtelastischen Trägerrahmen (1) und/oder der bipolaren Platte (3) befestigt wird.
6. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (5) mit einem Klebemittel vorbeschichtet ist.
7. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im nichtelastischen Trägerrahmen (1) Durchlassöffnungen (6) angeordnet sind.
8. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass am nichtelastischen Trägerrahmen (1) Zentrierelemente (7) angeordnet sind.
9. Nichtelastischer Trägerrahmen (1) nach den Ansprüchen 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (5) so ausgeführt ist, dass der Bereich der Durchlassöffnungen (6) und der Zentrierelemente (7) im nichtelastischen Trägerrahmen (1), außerhalb der Folie (5) liegt.
10. Redox Durchflussbatterie Stack aus zumindest zwei Zellen (10) jeweils bestehend aus zumindest zwei, innerhalb elastischer Rahmen (9) angeordneter poröser Elektroden (8) und zumindest einer zwischen den Zellen (10) an den porösen Elektroden (8) angeordneten bipolaren Platte (3) **dadurch gekennzeichnet**, dass die bipolare Platte (3) in einem nichtelastischen Trägerrahmen (1) nach zumindest einem der Ansprüchen 1 bis 9 angeordnet ist.
11. Redox Durchflussbatterie Stack nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke der elastischen Rahmen (9), innerhalb derer die porösen Elektroden (8) angeordnet sind, der Dicke der porösen Elektroden (8) entspricht und die elastischen Rahmen (9) die Trennfuge (4) vollständig überdecken.
12. Redox Durchflussbatterie Stack nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elastischen Rahmen (9) über Kanäle für Elektrolytflüssigkeit verfügen, welche mit den Durchlassöffnungen (6) im nichtelastischen Trägerrahmen (1) zusammenwirken.
13. Redox Durchflussbatterie Stack nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elastischen Rahmen (9) Zentrierelemente aufweisen, die mit den Zentrierelementen (7) des nichtelastischen Trägerrahmens (1) zusammenwirken.

14. Redox Durchflussbatterie Stack nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenabmessungen einer Membran (11) welche zwischen den porösen Elektroden (8) angeordnet ist, kleiner als die Außenabmessungen der elastischen Rahmen (9) und größer als die Außenabmessungen der porösen Elektroden (8) sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

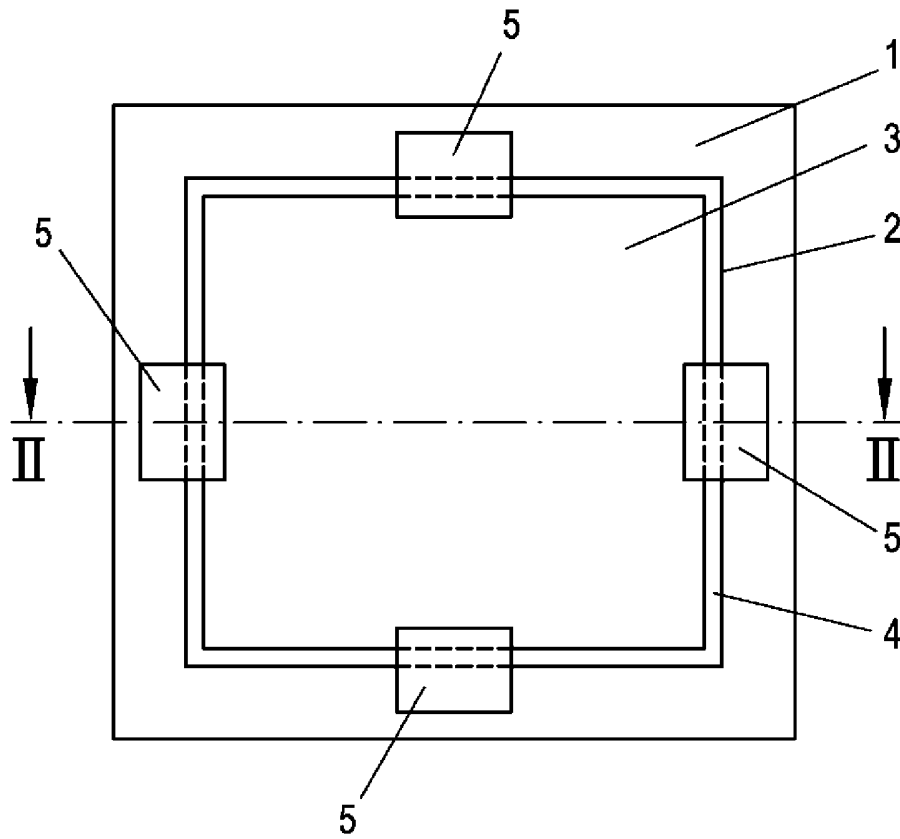


Fig. 1

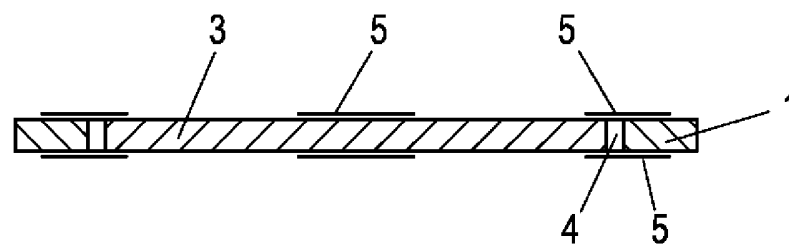


Fig. 2

2/2

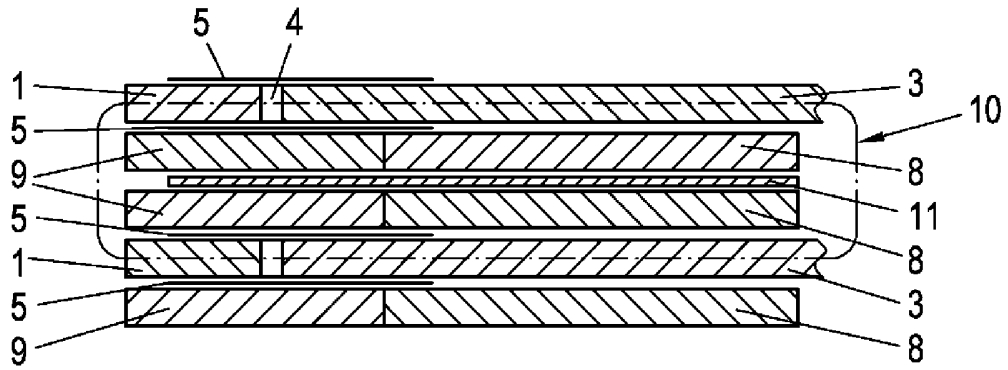


Fig. 3

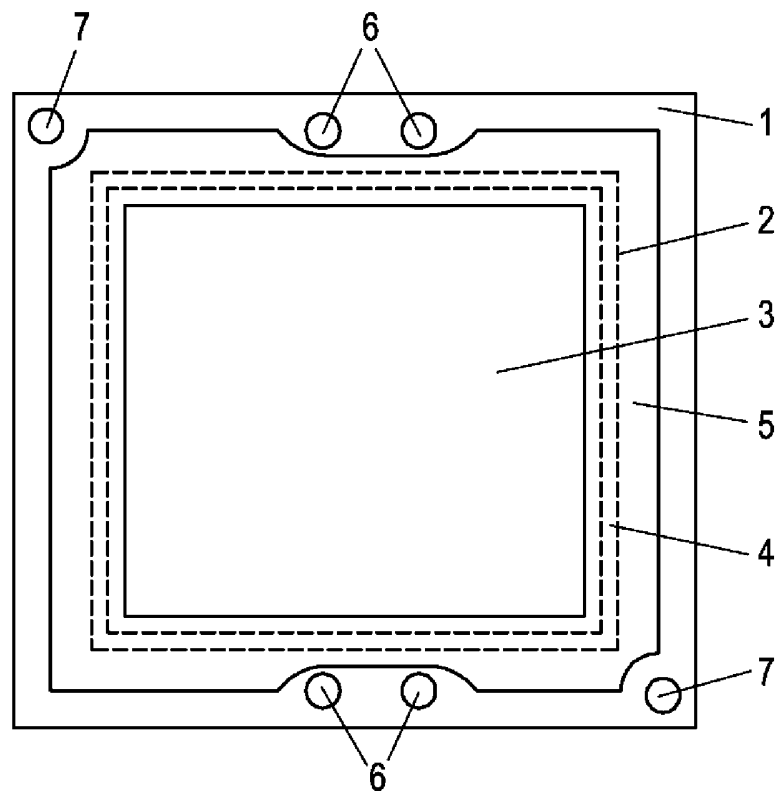


Fig. 4