

(19)



(11)

EP 1 442 157 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2018 Patentblatt 2018/42

(51) Int Cl.:
C25B 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02772323.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/010516

(22) Anmeldetag: **19.09.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/031690 (17.04.2003 Gazette 2003/16)

(54) **ELEKTROLYSEZELLE, INSBESONDERE ZUR ELEKTROCHEMISCHEN HERSTELLUNG VON CHLOR**

ELECTROLYSIS CELL, ESPECIALLY FOR ELECTROCHEMICAL PRODUCTION OF CHLORINE

CELLULE D'ELECTROLYSE, ADAPTEE EN PARTICULIER A LA PRODUCTION
ELECTROCHIMIQUE DE CHLORE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **02.10.2001 DE 10148600**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.2004 Patentblatt 2004/32

(73) Patentinhaber: **Covestro Deutschland AG
51373 Leverkusen (DE)**

(72) Erfinder:
• **BULAN, Andreas
40764 Langenfeld (DE)**
• **GESTERMANN, Fritz
51377 Leverkusen (DE)**

- **MARRE, Manfred
50737 Köln (DE)**
- **HANSEN, Walter
51375 Leverkusen (DE)**
- **GROSSHOLZ, Michael
51375 Leverkusen (DE)**

(74) Vertreter: **Levpat
c/o Covestro AG
Gebäude 4825
51365 Leverkusen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 029 946 EP-A- 1 041 176
EP-A- 1 092 789 WO-A-03/023090
DE-A- 4 444 114 US-A- 4 350 580
US-A- 6 113 757

EP 1 442 157 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrolysezelle, insbesondere zur elektrochemischen Herstellung von Chlor aus wässrigen Lösungen von Chlorwasserstoff.

[0002] Es ist bekannt, die Elektrolyse von Salzsäure in einer Elektrolysezelle durchzuführen, bei der der Anodenraum mit einer edelmetallbeschichteten Anode mit Salzsäure gefüllt ist und bei dem sich im Kathodenraum ein sauerstoffhaltiges Gas bzw. reiner Sauerstoff befindet. Wie beispielsweise in der US-A-5.770.035 beschrieben, werden Anodenraum und Kathodenraum durch eine Kationenaustauschermembran voneinander getrennt, wobei die Kationenaustauschermembran auf einer Gasdiffusionselektrode, nachfolgend GDE genannt, aufliegt. Die Gasdiffusionselektrode liegt auf dem Stromkollektor auf.

[0003] In der JP-A-9 078 279 wird beschrieben, dass die GDE auf die Kationenaustauschermembran aufgeklebt wird. Nachteil hierbei ist, dass die GDE exakt ausgeschnitten und anschließend exakt auf die Kationenaustauschermembran aufgeklebt werden muss. Dieses Verfahren ist umständlich und aufwändig. Zusätzlich müssen bei einem Schaden an der Membran oder der GDE sowohl die GDE als auch die Membran ausgetauscht werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Elektrolysezelle zu schaffen, die zuverlässig arbeitet und einfach handhabbar ist.

[0005] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0006] Die erfindungsgemäße Elektrolysezelle weist eine von einem Anodenrahmen getragene Anode, einen von einem Kathodenrahmen getragenen Stromkollektor und eine zwischen der Anode und dem Stromkollektor angeordnete Gasdiffusionselektrode (GDE), wie beispielsweise eine Sauerstoffverzehrelektrode, auf. Ferner weist die Elektrolysezelle eine ebenfalls zwischen der Anode und dem Stromkollektor angeordnete Kationenaustauschermembran auf. Der Anodenraum wird aus der Anode, dem Anodenrahmen und der Rückwand gebildet und weist einen Einlass und einen Auslass für den Elektrolyten auf. Der Kathodenraum wird aus dem Stromkollektor, dem Kathodenrahmen und der Rückwand gebildet und weist einen Einlass sowie einen Auslass für Gas, im Falle einer Sauerstoffverzehrkathode für Sauerstoff oder sauerstoffhaltiges Gas, auf.

[0007] Erfindungsgemäß ist die GDE am Stromkollektor fixiert. Gegenüber einem Verkleben der GDE mit der Kationenaustauschermembran hat dies den Vorteil, dass bei einer Beschädigung der GDE oder der Kationenaustauschermembran nicht beide Bauteile ausgetauscht werden müssen.

[0008] Das Befestigen der GDE am Stromkollektor hat den weiteren Vorteil, dass ein Verrutschen der GDE vermieden ist. Die Entstehung von Wasserstoff an einem freiliegenden Stromkollektor ist somit ebenfalls vermieden.

[0009] Durch das erfindungsgemäße Befestigen der GDE am Stromkollektor ist es möglich, die GDE derart anzuordnen, dass Randbereiche der GDE nicht zwischen Dichtungen angeordnet werden müssen. Es ist somit möglich, weitgehend die gesamte Fläche der GDE zu nutzen.

[0010] Die GDE kann durch Verkleben mit dem Stromkollektor verbunden sein. Da durch das Verkleben in erster Linie während des Einbaus ein Verrutschen der GDE verhindert werden soll und in zusammengebautem Zustand keine großen Kräfte auf die GDE wirken, da diese zwischen der Anode der Kationenaustauschermembran und dem Stromkollektor eingeklemmt ist, ist es ausreichend, die GDE nur an einigen Stellen mit dem Stromkollektor zu verkleben. Beispielsweise bei einer senkrecht angeordneten Elektrolysezelle kann es ausreichend sein, die GDE nur im oberen Bereich zu verkleben. Durch das Vorsehen von wenig Klebstoffflächen bzw. lediglich von Klebstoffpunkten ist eine Beeinträchtigung des Verhaltens der GDE auf Grund des Klebstoffs, der beispielsweise abdichtend wirken kann, verringert.

[0011] Vorzugsweise ist die GDE lösbar an dem Stromkollektor befestigt. Eine lösbare Befestigung kann beispielsweise durch Annähen an dem beispielsweise als Lochblech oder dergl. ausgebildeten Stromkollektor erfolgen. Hierzu wird ein geeigneter Kunststofffaden oder dergl. eingesetzt, der von dem in der Elektrolysezelle vorhandenen Chemikalien nicht angegriffen wird. Ebenso ist es möglich, eine Haftverbindung, wie beispielsweise einen Klettverschluss, zwischen der GDE und dem Stromkollektor vorzusehen.

[0012] Ebenso wäre es möglich, die GDE zusammen mit der Kationenaustauschermembran zwischen dem Anodenrahmen und dem Kathodenrahmen einzuklemmen. Hierbei würden ggf. zusätzliche Dichtungen vorgesehen. Bei dieser Anordnung wäre zwar sichergestellt, dass die GDE den Stromkollektor vollständig bedeckt, jedoch ist die GDE den im Betrieb auftretenden großen Kräften ausgesetzt. Die Kräfte treten auf Grund eines hydrostatischen Druckunterschiedes zwischen dem Anodenraum und dem Kathodenraum auf, der erforderlich ist, um die GDE gegen den Stromkollektor zu drücken. Bei einer zwischen den beiden Rahmen eingeklemmten GDE können diese Kräfte zur Beschädigung der GDE oder auch der Kationenaustauschermembran im Dichtungsbereich führen. Treten Risse in der GDE auf, so ist eine unerwünschte Erhöhung der Elektrolysespannung die Folge. Außerdem liegt im Bereich der Risse in der GDE der Stromkollektor frei, so dass es zu einer unerwünschten Bildung von Wasserstoff kommt. Treten andererseits Risse in der Kationenaustauschermembran auf, so gelangt Chlor in den im Kathodenraum vorhandenen Sauerstoff. Wenn, wie üblich durchgeführt, der Sauerstoff im Überschuss eingesetzt wird, gelangt das Chlor zusammen mit dem Sauerstoff aus der Zelle und muss anschließend aufwändig abgetrennt bzw. entfernt werden. Durch die starke Dehnung ist ferner die Wiederverwertung der Kationenaustauschermembran nicht

möglich bzw. die Rissgefahr erhöht sich bei einem erneuten Einsatz.

[0013] Da die GDE erfindungsgemäß nicht fest mit der Kationenaustauschermembran verbunden ist, treten entsprechende Dehnungsbelastungen in einem Außenbereich der GDE nicht auf. Das Auftreten von Rissen und den. hiermit verbundenen Nachteilen ist somit vermieden. Vielmehr ist eine größere Beweglichkeit der GDE gewährleistet. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung der GDE besteht darin, dass weitgehend die gesamte Fläche der GDE genutzt wird, da nicht ein Teil der Fläche durch Einklemmen zwischen den beiden Rahmen abgedeckt ist.

[0014] Um ein vollständiges Bedecken des Stromkollektors durch die GDE zu gewährleisten, ist die GDE vorzugsweise geringfügig größer als der Stromkollektor. Beim Zusammenbau wird dieser über den Stromkollektor hinausstehende Rand der GDE beispielsweise sodann leicht in den Spalt zwischen dem Stromkollektor und dem Kathodenrahmen eingedrückt. Der äußere Rand der GDE liegt somit am Kathodenrahmen an.

[0015] Ein Dichtelement, das vorzugsweise im Wesentlichen die Abmessungen des Kathodenrahmens aufweist, und die GDE sind vorzugsweise derart angeordnet, dass eine in Richtung der Anode weisende Dichtfläche des Dichtelements und die ebenfalls in Richtung der Anode weisende Oberfläche der GDE in einer Ebene angeordnet sind. Hierdurch ist sichergestellt, dass die GDE sowohl an dem Stromkollektor als auch an der Kationenaustauschermembran anliegt. Hierdurch ist z.B. ein Knicken oder Verrutschen der GDE verhindert. Bei dieser Ausführungsform entspricht in zusammengebautem Zustand die Dicke des Dichtelements vorzugsweise im Wesentlichen der Dicke der GDE. Hierbei schließt der Stromkollektor im Wesentlichen mit dem Kathodenrahmen ab, so dass der Stromkollektor und die Rahmenoberseite eine Ebene bilden, auf die im Bereich des Kathodenrahmens sodann das Dichtelement und auf den Stromkollektor selbst die GDE aufgelegt werden können und wiederum eine gemeinsame, in Richtung der Anode weisende Ebene aufweisen.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Stromkollektor an zwei, beispielsweise einander gegenüberliegenden, oder an allen vier Seitenrändern abgewinkelt, wobei die Randbereiche in den Kathodenraum hineinragen und zwischen den Randbereichen des Stromkollektors und dem Kathodenrahmen ein Spalt gebildet wird. Der Stromkollektor und die in Richtung des Anodenraumes weisende Oberfläche des Kathodenrahmens bilden im Wesentlichen eine Ebene. Die GDE ist bei dieser Ausführungsform ebenfalls im Randbereich abgewinkelt. Die Ränder der GDE werden hierbei in den Spalt zwischen Stromkollektor und Kathodenrahmen geschoben.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Stromkollektor derart mit dem Kathodenrahmen verbunden, dass die Oberfläche des Stromkollektors nicht mit der in Richtung der Anode weisenden Oberfläche des

Kathodenrahmens abschließt, sondern über diese hervorsteht. Hierbei ist sodann eine dickere Dichtung vorgesehen, deren Dicke größer ist als der Abstand, den der Stromkollektor über den Kathodenrahmen hervorsteht. Dies hat den Vorteil, dass die Lage der Dichtung durch den Stromkollektor definiert ist. Ferner bildet die Dichtung wiederum einen Rahmen, in den die GDE eingelegt werden kann. Die GDE wird am Stromkollektor z.B. durch Annähen oder mit Klebepunkten fixiert. Dies hat den Vorteil, dass beim Zusammenbau der Elektrolysezelle die Lage dieser Elemente genau definiert ist.

[0018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Dichtelement, das die Gasdiffusionselektrode zumindest teilweise umgibt, vorgesehen, das einen zwischen den Kathodenrahmen und den Stromkollektor ragenden Ansatz aufweist. Zur Fixierung der Gasdiffusionselektrode ist die Gasdiffusionselektrode zwischen dem Ansatz und dem Stromkollektor gehalten. Das Halten erfolgt insbesondere durch Einklemmen.

[0019] Anstelle oder zusätzlich zu dem Vorsehen eines Ansatzes an dem Dichtelement ist es möglich, einen elastischen Keil zur Fixierung der GDE vorzusehen. Der elastische Keil ist bei dieser Ausführungsform zwischen dem Stromkollektor und der Dichtung angeordnet. Hierbei kann es sich um einen einzelnen, vorzugsweise rahmenförmigen elastischen Keil handeln, der die GDE umgibt. Ferner können mehrere im Abstand zueinander angeordnete Keile zur Fixierung der GDE vorgesehen sein.

[0020] Erfindungsgemäß erfolgt das Fixieren der GDE dadurch, dass die GDE den Stromkollektor teilweise um bzw. hintergreift. Vorzugsweise erfolgt das Umgreifen an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Stromkollektors oder bei einem beispielsweise rechteckigen Stromkollektor entlang allen vier Seiten. Hierzu ist ein Rand der GDE mit einer Leiste verbunden, um ein einfaches Fixieren an dem Stromkollektor zu ermöglichen. Die Leiste, bei der es sich beispielsweise um eine Kunststoffleiste handeln kann, ist hierbei derart ausgebildet, dass sie durch einen Spalt zwischen dem Stromkollektor und dem Kathodenrahmen hindurchgeschoben werden kann.

[0021] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0022] Diese fallen teilweise nicht unter den Umfang der Erfindung, wie er in Anspruch 1 definiert ist. Es zeigen:

- Figur 1 einen schematischen Längsschnitt einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle,
- Figur 2 einen schematischen Längsschnitt einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle,
- Figur 3 einen schematischen Längsschnitt einer bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle,
- Figur 4 einen schematischen Längsschnitt einer vier-

- ten bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle und
- Figur 5 einen schematischen Längsschnitt einer fünften bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle und
- Figur 6 einen schematischen Längsschnitt einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der Elektrolysezelle.

[0023] Die Elektrolysezelle (Figur 1) weist einen Anodenrahmen 10 auf, der eine Anode 12 trägt. Der Anodenrahmen 10 ist ferner mit einer Rückwand 14 verbunden, so dass durch den Anodenrahmen 10 die Rückwand 14 und die Anode 12 ein Anodenraum 16 gebildet ist. Ferner weist der Anodenrahmen 10 einen Einlass 18 sowie einen Auslass 20 auf.

[0024] Ein Kathodenrahmen 22 trägt einen Stromkollektor 24. Ferner weist der Kathodenrahmen 22 eine Rückwand 26 auf, so dass der Kathodenrahmen 22, der Stromkollektor 24 und die Rückwand 26 einen Kathodenraum 28 bilden. Ferner ist der Kathodenrahmen 22 mit einem Einlass 30 und einem Auslass 32 verbunden.

[0025] Die beiden Rahmen 10,22 werden in zusammengebaute Zustand der Elektrolysezelle gegeneinander verspannt. Zum Trennen des Anodenraums 16 vom Kathodenraum 28 ist eine Kationenaustauschermembran 34 vorgesehen. Die Kationenaustauschermembran 34 ist größer als die Anode 12 bzw. der Stromkollektor 24, so dass sie auch zwischen den beiden Rahmen 10,22 angeordnet ist. Die Rahmen weisen vorzugsweise rechteckige Außenabmessungen auf. Die Kationenaustauschermembran ist ebenfalls rechteckig, so dass die Kationenaustauschermembran im gesamten Umfang zwischen den beiden Rahmen 10,22 angeordnet ist. Zur Abdichtung ist auf beiden Seiten der Kationenaustauschermembran 34 ein Dichtelement 36 bzw. 38 vorgesehen. Des weiteren ist zwischen der Kationenaustauschermembran 34 und dem Stromkollektor 24 eine Gasdiffusionselektrode 40 angeordnet. In zusammengebaute Zustand liegt die GDE 40 auf dem Stromkollektor 24 und die Kationenaustauschermembran 34 an der GDE 40 an.

[0026] Die GDE 40 ist mit dem Stromkollektor 24 durch Klemmen, Verkleben, Klettverschlüsse, Annähen oder dergl. verbunden. Sowohl der Stromkollektor 24 als auch die Anode 12 sind mit elektrischen Anschlüssen verbunden.

[0027] In der ersten bevorzugten Ausführungsform (Figur 1) steht der Stromkollektor 24 über den Kathodenrahmen 22 hinaus. Die Dichtung 38 weist eine Dicke auf, die größer ist als der Abstand zwischen den beiden Oberflächen 42,44 der Kationenaustauschermembran 34 bzw. des Kathodenrahmens 22. Durch den hierdurch entstehenden Überstand ist ein Rahmen gebildet, in den die GDE 40 eingelegt werden kann. Hierdurch ist die Montage erheblich vereinfacht. Um ein Abdecken des Stromkollektors durch die GDE 40 zu gewährleisten, ist die Außenabmessung der GDE 40 geringfügig größer als

diejenige des Stromkollektors 24. Vorzugsweise ist die Außenabmessung der GDE 40 geringfügig kleiner als die Abmessung der Dichtung 38, so dass diese unmittelbar an der Innenseite der Dichtung 36 anliegt.

[0028] Im Betrieb der Elektrolysezelle wird durch den Einlass 18 in Richtung des Pfeils 46 beispielsweise Salzsäure dem Anodenraum 16 zugeführt. Während der Elektrolyse wird die Salzsäure durch den Auslass 32 in Richtung des Pfeils 48 wieder abgeführt. Dem Kathodenraum 28 wird durch den Einlass 30 in Richtung des Pfeils 50 Sauerstoff zugeführt, der durch den Auslass 32 in Richtung des Pfeils 52 wieder entweicht. Während der Elektrolyse wird in dem Anodenraum 16 Chlor erzeugt, das durch den Auslass 20 des Anodenraums 16 entweicht. Ebenso sind andere Strömungsvarianten zur Durchströmung des Anodenraums 16 als auch den Kathodenraums 28 möglich.

[0029] Bei den in den Figuren 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen handelt es sich prinzipiell um eine der in Figur 1 gezeigten Elektrolysezelle ähnlichen Elektrolysezelle, so dass gleiche oder ähnliche Bestandteile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0030] Der wesentliche Unterschied besteht bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform darin, dass der Stromkollektor 54 nicht über den Rahmen 22 hinausragt, sondern mit diesem eine Ebene bildet. Der Stromkollektor 54 ist in derselben Ebene wie die Oberfläche 44 des Kathodenrahmens 22 angeordnet. Ein weiterer sich hieraus ergebender Unterschied besteht darin, dass eine Dichtung 56 vorgesehen ist, die die Dichtung 38 (Figur 1) ersetzt. Die Dichtung 56 ist dünner als die Dichtung 38 und kann z.B. dieselbe Dicke wie die GDE 40 aufweisen. Die in Richtung der Anode 12 weisende Oberfläche der GDE 40 ist somit in einer Ebene wie die ebenfalls in Richtung der Anode 12 weisende Oberfläche der Dichtung 56 angeordnet. Dies ist insbesondere in zusammengebaute Zustand, in dem die Dichtung 56 zusammengedrückt sein kann, der Fall. Im Übrigen sind die Bauteile der beiden dargestellten Ausführungsformen sowie die Funktion der dargestellten Elektrolysezellen identisch.

[0031] Bei der dritten Ausführungsform ist zwischen dem Anodenrahmen 10 und dem Kathodenrahmen 22 eine Dichtung vorgesehen, die einen Ansatz aufweist, der in den Kathodenrahmen 22 hineinragt. Der Ansatz ist somit zwischen dem Kathodenrahmen 22 und dem Stromkollektor 24 angeordnet. Zur Fixierung der GDE 40 ist diese abgewinkelt und zwischen dem Ansatz der Dichtung und dem Stromkollektor 24 insbesondere durch Klemmen fixiert. Diese Fixierung kann umlaufend oder an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Stromkollektors 24 erfolgen.

[0032] Bei der vierten Ausführungsform (Figur 4) entspricht die vorgesehene Dichtung der Dichtung 38 (Figur 1). Der Unterschied bei dieser Ausführungsform besteht darin, dass der Stromkollektor 24 lediglich kleiner ausgebildet ist und ein Randbereich 64 der Gasdiffusionselektrode 40 wiederum abgewinkelt angeordnet ist. Zur Fixierung der GDE 40 ist zwischen der Dichtung 38 und

der GDE 40 bzw. dem Randbereich 64 der GDE 40 ein elastischer Keil 66 vorgesehen. Durch den Keil 66 wird der Randbereich 64 der GDE 40 gegen den Stromkollektor 24 gedrückt und somit diese mitfixiert. Der Keil 66 ist vorzugsweise rahmenförmig. Ferner ist es möglich, mehrere einzelne Keile 66 zu verwenden.

[0033] Bei der fünften Ausführungsform, gemäß der Erfindung (Figur 5), ist der Stromkollektor 54 im Wesentlichen wie in dem anhand Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet. Allerdings weist der Stromkollektor 54 zumindest teilweise zu dem Kathodenrahmen 22 einen Spalt 68 auf. Es ist möglich, durch den Spalt 68 eine Kunststoffleiste 70, die insbesondere aus PVC besteht, hindurch zu stecken. Die Leiste 70 ist mit der GDE 40 verbunden. Das Fixieren der GDE 40 an dem Stromkollektor 54 erfolgt dadurch, dass die GDE 40 den Stromkollektor 54 hintergreift. Besonders bevorzugt weist diese Ausführungsform zwischen der Dichtung 56 und der GDE 40 zusätzlich einen elastischen Keil auf (hier nicht dargestellt), welcher im Wesentlichen wie in dem anhand Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet ist. Vorzugsweise läuft der Keil rahmenförmig um die GDE. Es ist jedoch ebenfalls möglich, mehrere einzelne Keile in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen einzusetzen.

[0034] Bei der sechsten Ausführungsform (Figur 6) ragt der Stromkollektor 54, ähnlich wie bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform, nicht über den Rahmen 22 hinaus, sondern bildet mit diesem eine Ebene. Der Unterschied zu der in der Figur 2 dargestellten Ausführungsform besteht darin, dass der Stromkollektor an seinen Rändern umlaufend abgewinkelt ist. Die GDE 40 wird hierbei an ihren Rändern abgewinkelt, wobei der Randbereich 64 in den Spalt zwischen Kathodenrahmen 22 und Stromkollektor 54 eingesteckt wird.

Patentansprüche

1. Elektrolysezelle zur elektrochemischen Herstellung von Chlor aus wässrigen Lösungen von Chlorwasserstoff, umfassend einen aus einer Anode (12), einem Anodenrahmen (10) und einer Rückwand (14) gebildeten Anodenraum (16), wobei der Anodenrahmen (10) die Anode (12) trägt und der Anodenraum (16) einen Einlass (18) und einen Auslass (20) für die wässrige Lösung von Chlorwasserstoff aufweist, einen aus einem Stromkollektor (24), einem Kathodenrahmen (22) und einer Rückwand (26) gebildeten Kathodenraum (28), wobei der Kathodenrahmen (22) den Stromkollektor (24) trägt und der Kathodenraum (28) einen Einlass (30) und einen Auslass (32) für das Gas aufweisen, eine zwischen Anode (12) und Stromkollektor (24,54) angeordnete Gasdiffusionselektrode (40) und eine zwischen Anode (12) und Gasdiffusionselektrode (40) angeordnete Kationenaustauschermembran (34),

rode (40) angeordnete Kationenaustauschermembran (34),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gasdiffusionselektrode (40) an dem Stromkollektor (24,54) fixiert ist, wobei die Gasdiffusionselektrode (40) den Stromkollektor (24) teilweise um- bzw. hintergreift und ein Rand (64) der Gasdiffusionselektrode (40) mit mindestens einer Leiste (70) zum Fixieren an dem Stromkollektor (24) verbunden ist.

2. Elektrolysezelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasdiffusionselektrode (40) lösbar an dem Stromkollektor (24,54) befestigt ist.
3. Elektrolysezelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche der Gasdiffusionselektrode (40) so bemessen ist, dass die Gasdiffusionselektrode mit einem Rand über den Stromkollektor (24,54) übersteht.
4. Elektrolysezelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang des Kathodenrahmens (22) ein Dichtelement (38,56) verläuft, wobei die in Richtung der Anode (12) weisende Dichtfläche des Dichtelements (38,56) in einer Ebene mit der in Richtung der Anode (12) weisenden Oberfläche der Gasdiffusionselektrode (40) angeordnet ist.
5. Elektrolysezelle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromkollektor (24) gegenüber dem Kathodenrahmen (22) in Richtung der Kationenaustauschermembran (34) vorsteht und von dem entlang des Kathodenrahmens (22) verlaufenden Dichtelement (38) umgeben ist.
6. Elektrolysezelle nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (60) einen zwischen den Kathodenrahmen (22) und den Stromkollektor (24) ragenden Ansatz aufweist und der Rand (64) der Gasdiffusionselektrode (40) zwischen dem Ansatz und dem Stromkollektor (24) gehalten ist.
7. Elektrolysezelle nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Fixieren der Gasdiffusionselektrode (40) zwischen dem Stromkollektor (24) und dem Dichtelement (38) mindestens ein elastischer Keil (66) vorgesehen ist.
8. Elektrolysezelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasdiffusionselektrode (40) den Stromkollektor (24) teilweise umgreift.

Claims

1. Electrolysis cell for the electrochemical production of chlorine from aqueous solutions of hydrogen chloride, comprising
 an anode space (16) formed from an anode (12), an anode frame (10) and a back wall (14), the anode frame (10) supporting the anode (12) and the anode space (16) having an inlet (18) and an outlet (20) for the aqueous solution of hydrogen chloride,
 a cathode space (28) formed from a current collector (24), a cathode frame (22) and a back wall (26), the cathode frame (22) supporting the current collector (24) and the cathode space (28) having an inlet (30) and an outlet (32) for the gas,
 a gas diffusion electrode (40) arranged between anode (12) and current collector (24, 54) and
 a cation exchange membrane (34) arranged between anode (12) and gas diffusion electrode (40),
characterized in that the gas diffusion electrode (40) is fixed on the current collector (24, 54), the gas diffusion electrode (40) partly gripping around or behind the current collector (24) and an edge (64) of the gas diffusion electrode (40) being connected to at least one strip (70) for fixing on the current collector (24).
2. Electrolysis cell according to Claim 1, **characterized in that** the gas diffusion electrode (40) is detachably fastened to the current collector (24, 54).
3. Electrolysis cell according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the area of the gas diffusion electrode (40) is such that the gas diffusion electrode projects with an edge beyond the current collector (24, 54).
4. Electrolysis cell according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** a sealing element (38, 56) runs along the cathode frame (22), that sealing surface of the sealing element (38, 56) which faces the anode (12) being arranged in a plane with that surface of the gas diffusion electrode (40) which faces the anode (12).
5. Electrolysis cell according to Claim 4, **characterized in that** the current collector (24) projects from the cathode frame (22) in the direction of the cation exchange membrane (34) and is surrounded by the sealing element (38) running along the cathode frame (22).
6. Electrolysis cell according to either of Claims 4 and 5, **characterized in that** the sealing element has an extension projecting between the cathode space (22) and the current collector (24), and the edge (64) of the gas diffusion electrode (40) is held between the extension and the current collector (24).

7. Electrolysis cell according to any of Claims 4 to 6, **characterized in that** at least one resilient wedge (66) is provided for fixing the gas diffusion electrode (40) between the current collector (24) and the sealing element (38).
8. Electrolysis cell according to any of Claims 1 to 7, **characterized in that** the gas diffusion electrode (40) partly grips around the current collector (24).

Revendications

1. Cellule d'électrolyse destinée à la fabrication électrochimique de chlore à partir de solutions aqueuses de chlorure d'hydrogène, comprenant
 un espace d'anode (16), formé par une anode (12), un cadre d'anode (10) et une paroi arrière (14), le cadre d'anode (10) portant l'anode (12) et l'espace d'anode (16) possédant une entrée (18) et une sortie (20) pour la solution aqueuse de chlorure d'hydrogène,
 un espace de cathode (28), formé par un collecteur de courant (24), un cadre de cathode (22) et une paroi arrière (26), le cadre de cathode (22) portant le collecteur de courant (24) et l'espace de cathode (28) possédant une entrée (30) et une sortie (32) pour le gaz,
 une électrode de diffusion de gaz (40) disposée entre l'anode (12) et le collecteur de courant (24, 54) et
 une membrane d'échange de cations (34) disposée entre l'anode (12) et l'électrode de diffusion de gaz (40),
caractérisée en ce que
 l'électrode de diffusion de gaz (40) est fixée au collecteur de courant (24, 54), l'électrode de diffusion de gaz (40) enveloppant partiellement le collecteur de courant (24) ou venant partiellement en prise par l'arrière avec celui-ci et un bord (64) de l'électrode de diffusion de gaz (40) étant relié à au moins une baguette (70) servant à la fixation au collecteur de courant (24).
2. Cellule d'électrolyse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'électrode de diffusion de gaz (40) est fixée de manière amovible au collecteur de courant (24, 54).
3. Cellule d'électrolyse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la surface de l'électrode de diffusion de gaz (40) est dimensionnée de telle sorte que l'électrode de diffusion de gaz dépasse avec un bord au-dessus du l'électrode de diffusion de gaz (24, 54) .
4. Cellule d'électrolyse selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**un élément d'étanchéité (38, 56) s'étend le long du cadre de cathode (22), la surface d'étanchéité de l'élément d'étanchéité (38,

56) qui est orientée en direction de l'anode (12) étant disposée dans un plan avec la surface de l'électrode de diffusion de gaz (40) qui est orientée en direction de l'anode (12).

5

5. Cellule d'électrolyse selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le collecteur de courant (24) dépasse par rapport au cadre de cathode (22) en direction de la membrane d'échange de cations (34) et il est entouré par l'élément d'étanchéité (38) qui s'étend le long du cadre de cathode (22). 10
6. Cellule d'électrolyse selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité possède un épaulement qui fait saillie entre le cadre de cathode (22) et le collecteur de courant (24) et le bord (64) de l'électrode de diffusion de gaz (40) est maintenu entre l'épaulement et le collecteur de courant (24). 15
7. Cellule d'électrolyse selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisée en ce qu'**au moins une clavette élastique (66) se trouve entre le collecteur de courant (24) et l'élément d'étanchéité (38) en vue d'immobiliser l'électrode de diffusion de gaz (40) . 20 25
8. Cellule d'électrolyse selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'électrode de diffusion de gaz (40) enveloppe partiellement le collecteur de courant (24). 30

35

40

45

50

55

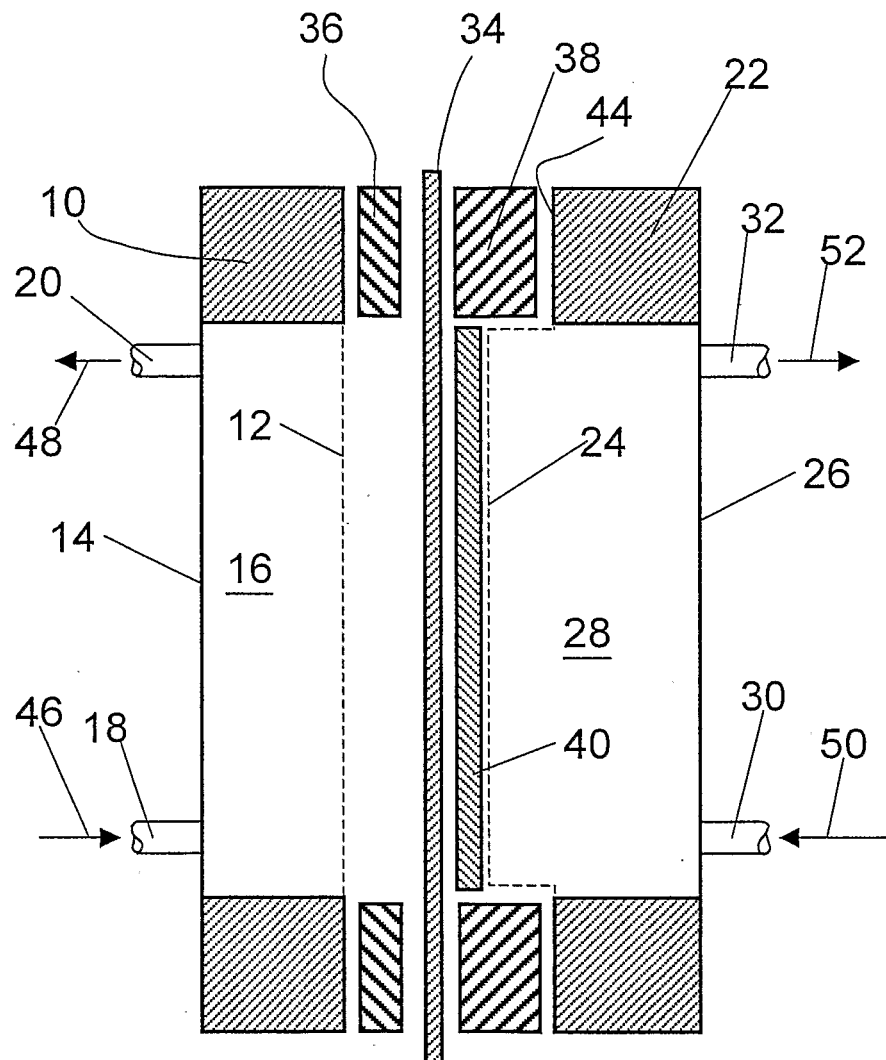


Fig.1

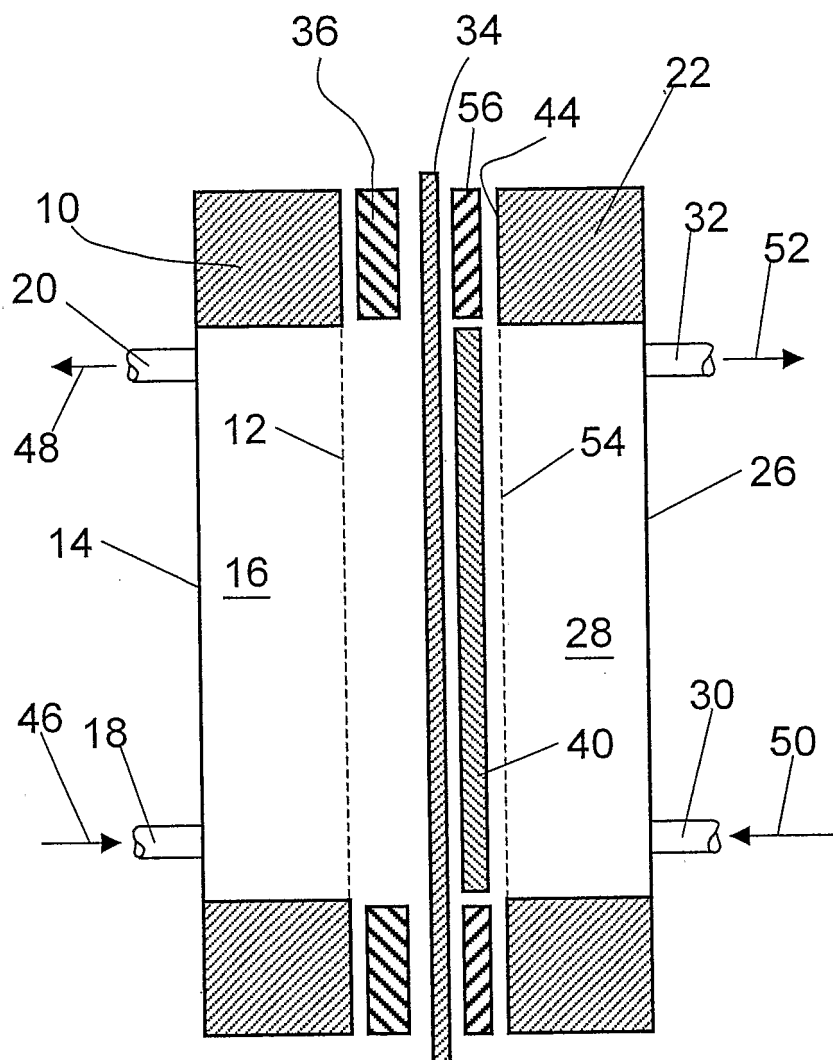


Fig.2

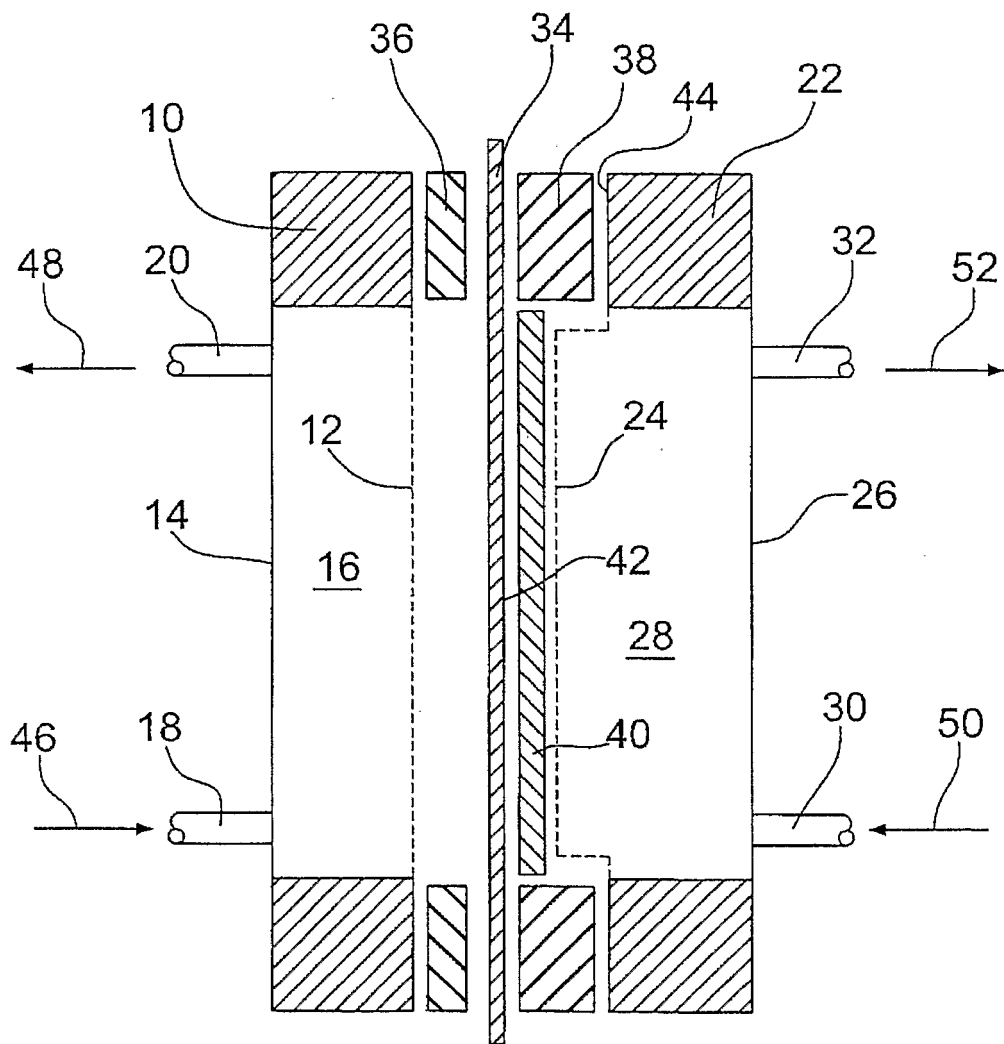


Fig.3

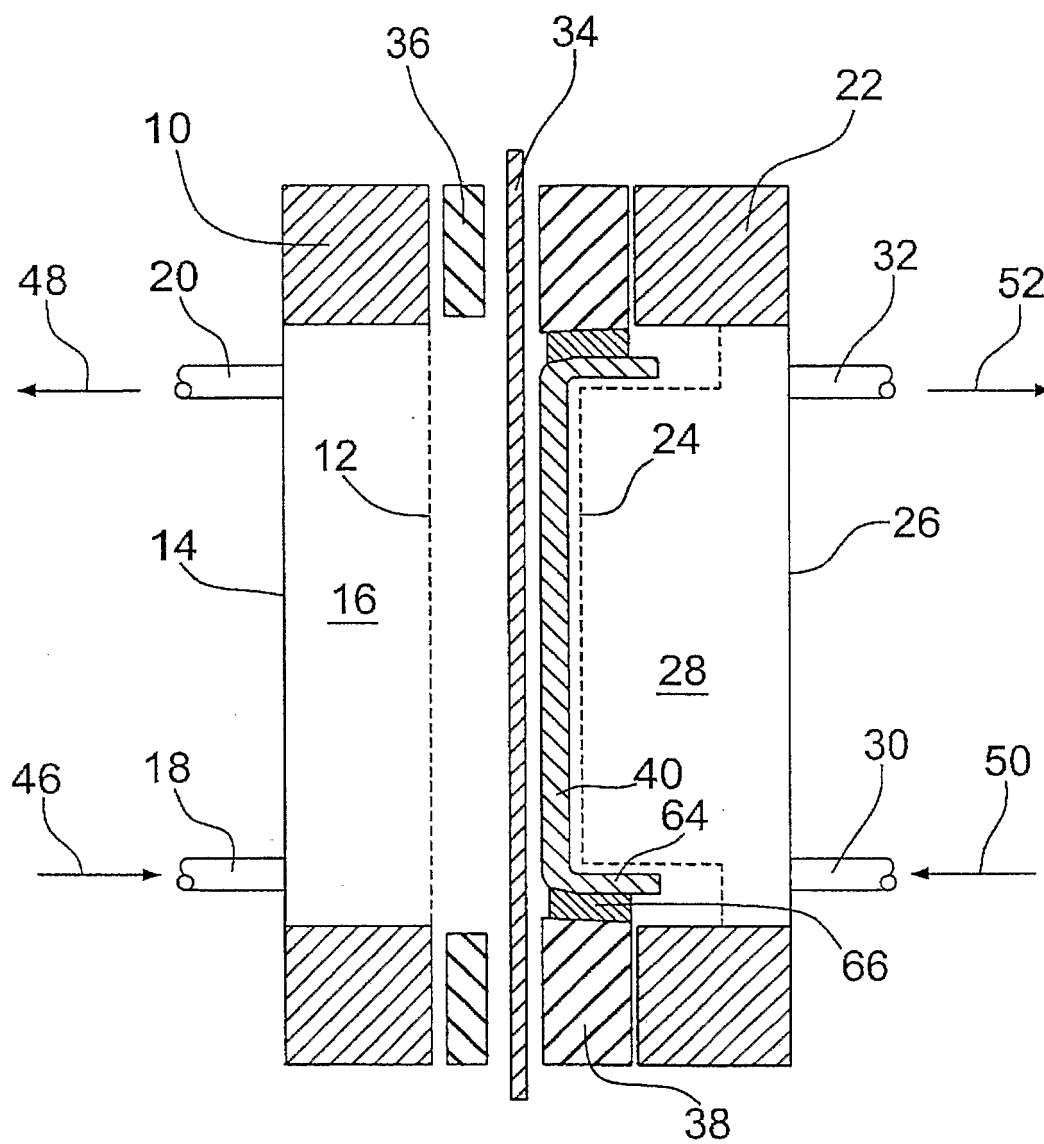


Fig.4

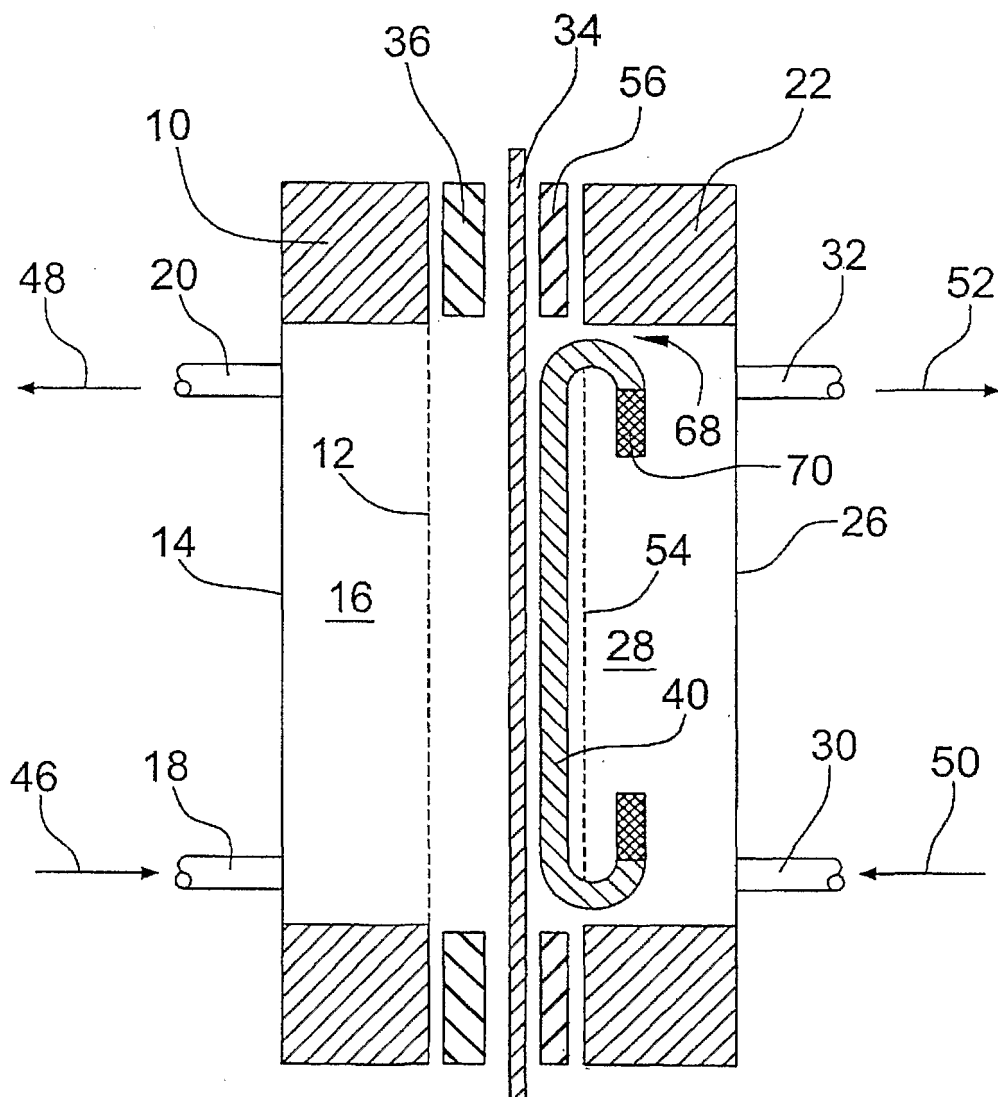


Fig.5

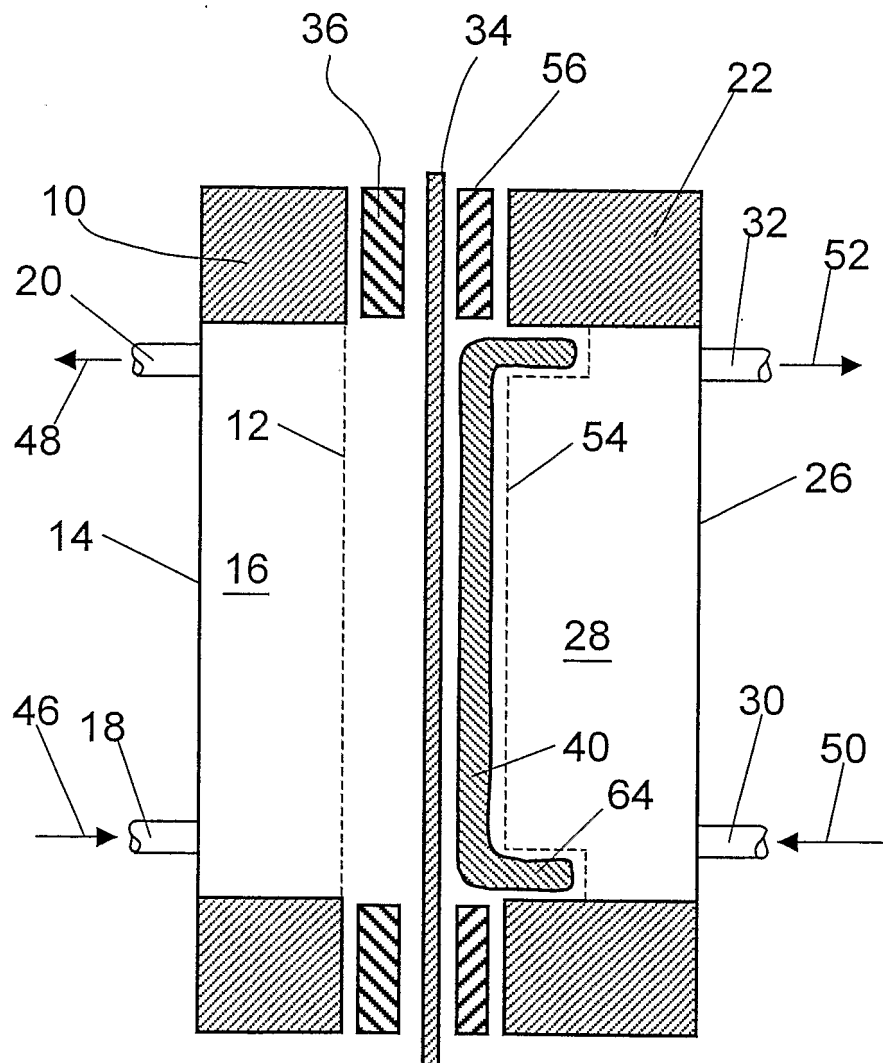


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5770035 A [0002]
- JP 9078279 A [0003]