

①2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②1 Anmeldenummer: 81200166.7

⑤1 Int. Cl.³: **C 25 B 9/00**

②2 Anmeldetag: 12.02.81

③0 Priorität: 26.03.80 DE 3011643

⑦1 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG,**
Reuterweg 14 Postfach 3724, D-6000 Frankfurt/M.1 (DE)

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.09.81
Patentblatt 81/39

⑦2 Erfinder: **Haas, Günther, Mauerweg 6, D-6370 Oberursel (Ts) (DE)**
Erfinder: **Plass, Ludolf, Dr.- Dipl.-Ing., Parkstrasse 11, D-6242 Kronberg (DE)**
Erfinder: **Lohrberg, Karl Dipl.-Ing., Breslauer Strasse 1, D-6056 Heusenstamm (DE)**

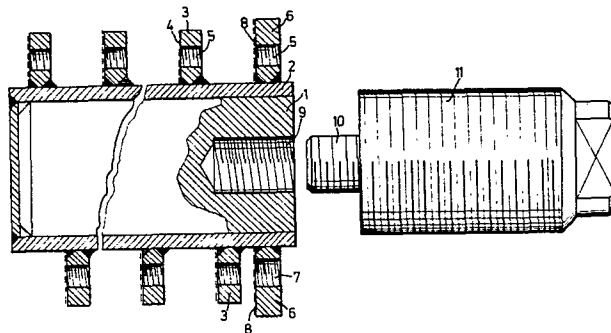
⑧4 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦4 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr., Reuterweg 14, D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)**

⑤4 **Elektrolysezelle.**

⑤7 In einer Elektrolysezelle mit vom Elektrolyten durchströmten Zellenräumen, sind die Anoden als Plattenpakete über stromzuführende Mittelbolzen zwischen jeweils zwei Kathodenplattenpaketen angeordnet und die gegeneinander versetzten Elektrodenplatten ragen jeweils in die gegenpoligen Plattenspalten hinein. Zur Gewährleistung einer einfachen, raschen und sicheren Montage bzw. Demontage der Anodenplatten weist der Mittelbolzen in dessen Längsrichtung gegeneinander versetzte Kontaktflaschen (3) für die Befestigung der Anodenplatten auf. Die Kontaktflaschen (3) sind zweckmässig in einem Winkel von etwa 180° gegeneinander versetzt angebracht und weisen mindestens eine Öffnung, vorzugsweise eine Bohrung (5) mit Innengewinde auf.

Die Elektrolyseeinrichtung wird in Verfahren zur Herstellung von Alkalichlorat durch elektrolytische Zersetzung wässriger Alkalichloridlösungen eingesetzt.



EP 0 036 677 A1

METALLGESELLSCHAFT
Aktiengesellschaft
Reuterweg 14
6000 Frankfurt/M.

Frankfurt/M., 14. März 1980
DrML/HGa

0036677

Prov. Nr. 8543 LC

Elektrolysezelle

Die Erfindung betrifft eine elektrolytische Zelle, worin eine Anzahl paralleler Anoden und Kathoden in engem Abstand und miteinander zugewandten Flächen angeordnet ist.

5 Die Elektrolyse von Alkalichloridlösungen oder sauren Alkalisulfatlösungen zur Herstellung von Alkalichloraten bzw. Alkalipersulfaten erfolgt üblicherweise in Elektrolysezellen, deren Kathoden aus Stahl und deren Anoden aus Titan bestehen, wobei eine aktivierende Beschichtung der
10 Anoden mit z. B. Mischoxiden der Platinmetalle üblich ist. In solchen Fällen der Elektrolyse von Alkalichloridlösungen zur Herstellung von Alkalichlorat dient der Anodenwerkstoff Titan dem Stromtransport, während die aktivierende Beschichtung der Herabsetzung der Abscheidungsspannung des Chlors dient, was einer Energieeinsparung gleichkommt. Die Dimensionierung des Anodenmaterials hängt nicht nur von der Stromdichte (kA/m^2) ab, sondern auch von der Entfernung, über die der Strom in den Anoden selbst zu transportieren ist. Um eine gleichmäßige Stromverteilung über die Anoden zu erreichen, muß der Spannungsabfall in den Anoden im Vergleich zum Spannungsabfall im Elektrolyten klein gehalten werden. Hieraus resultiert die Notwendigkeit relativ großer Querschnitte des Anodenmaterials.

25

Es ist bekannt, Titananoden an den senkrechten Gehäusewänden der Elektrolysezelle anzuschließen, wobei der Gesamtstrom gleichmäßig auf die einzelnen Elektrodenbleche verteilt und über die Zellenbreite transportiert wird.

0036677

Beim Anschluß der Anoden an die Zellenwände werden üblicher-
licherweise abgekantete Anoden mittels Schraub- oder
5 Schweißverbindungen auf den Zellenwänden befestigt.

Aus DE-AS 26 45 121 ist es bekannt, die Stromversorgung
der Anoden mit einer mittigen Stromzufuhr vorzunehmen und
einen Stromversorgungsbolzen an der senkrechten Mittel-
linie der Anoden als sogenannte Mittelelektrode vorzu-
10 sehen. Hierdurch wird die Weglänge für den zu transportierenden
Strom halbiert, so daß die Materialstärke der Anoden erheblich
vermindert oder halbiert werden kann.

Neben diesem Vorteil sowie auch der zweckmäßigen kompakten
Bauweise bringt die vorbekannte Anordnung jedoch noch
15 erhebliche Erschwernisse hinsichtlich der Montage des Anodenpakets
mit sich. Auch ist der Stromübergang vom Kupferbolzen über das
Innengewinde der Gewindehülse sowie das Außengewinde der Hülse
auf die Gewinderinge mit Verlusten verbunden. Die auf stromzuführende
Gewindehülsen jeweils einzeln lose aufgeschobenen Anodenplatten
werden mittels einzelner, auch als Abstandhalter wirkender Ge-
winderinge fixiert und über eine Preßverbindung der Kontakt
20 herbeigeführt. Dieser Vorgang wird bis zum Erreichen der
gewünschten Anzahl von Anodenplatten wiederholt.

Bei dieser Methode ist es besonders aufwendig, daß sowohl
die Kontaktflächen der Anoden als auch die Gegenkontaktflächen
der Gewinderinge sowie die Gewindehülsen der Stromzuführungs-
bolzen platinisiert werden müssen, um einen dauerhaften niedrigen
Spannungsabfall an den Kontaktübergängen zu gewährleisten. Die
stromzuführenden Gewindehülsen können nach einer weiteren Ausfüh-
30 rungsform der vorbekannten Elektrolysezelle auch ringförmige Er-
hebungen derselben Stärke wie die Anodenplatten aufweisen.
Dabei ist der Durchmesser des Ringes nur wenig größer als der
Außendurchmesser der Gewindehülse und nur wenig kleiner als die
Aussparung im Anodenblech, so daß ein nahezu bündiger Übergang
zwischen Ring und Anodenplatte besteht, der durch eine Schweißver-
35 bindung fixiert wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die vorgenannten Nachteile zu beseitigen und eine einfach und in wirtschaftlicher Weise zu montierende Anodenanordnung für Elektrolysezellen zu schaffen.

5

Hierzu geht die Erfindung aus von einer Elektrolyseeinrichtung mit vom Elektrolyten durchströmten Zellenräumen, in denen Anoden als Plattenpakete über stromzuführende Mittelbolzen zwischen jeweils zwei Kathodenplattenpaketen angeordnet sind und wobei die gegeneinander versetzten Elektrodenplatten jeweils in die gegenpoligen Platten-
10 spalten hineinragen. Bei einer Elektrolyseeinrichtung der genannten Art besteht die Erfindung darin, daß der Mittelbolzen in seiner Längsrichtung gegeneinander versetzte
15 Kontaktlaschen für die Befestigung der Anodenplatten aufweist.

Die Kontaktlaschen, einer Größe von beispielsweise 20 x 10 x 10 mm, sind auf dem Titanmantel des Mittelbolzens in dessen Längsrichtung in einem Winkel von mindestens 90°
20 und zweckmäßig etwa 180° gegeneinander versetzt angebracht, insbesondere angeschweißt. Um die Anodenplatten in einfachster und in leicht austauschbarer Weise an den Kontaktlaschen zu befestigen, weisen diese mindestens eine
25 Öffnung auf. Die Öffnung bzw. die Öffnungen sind zweckmäßig Rundlöcher, insbesondere sind die Löcher als Bohrungen mit Innengewinde ausgebildet. Entsprechend diesen Öffnungen bzw. Bohrungen weisen die an den Kontaktlaschen anzubringenden Anodenplatten entsprechende Öffnungen auf,
30 so daß die innige Verbindung der Anodenplatte mit den Kontaktlaschen beispielsweise über Verschraubung leicht ermöglicht wird. So besitzt beispielsweise bei einer sogenannten Vierbolzenzelle jede Anodenplatte beispielsweise mindestens vier Bohrungen, um sie über die mindestens vier Bohrungen der jeweiligen vier, in einer senkrechten Ebene übereinanderliegenden Kontaktlaschen der
35 vier Bolzen, zu befestigen bzw. zu verschrauben.

Die einzelnen Anodenplatten sind rechteckig und besitzen auf der senkrechten Mittellinie mindestens eine und z. B. im Falle der Vierbolzenzelle, vier Aussparungen. Diese Aussparungen sind als Langlöcher ausgebildet, wobei der lange Durchmesser beispielsweise in der senkrechten Mittellinie der Anodenplatte verläuft und mindestens der Höhe der Kontaktflaschen entspricht, während der kurze Durchmesser mindestens den Durchmesser des ummantelten Mittelbolzens aufweist. Im Falle der Vierbolzenzelle sind somit die einzelnen Anodenplatten an vier, die Langlöcher durchdringenden Bolzen über vier Kontaktflaschen äquidistant, untereinander parallel und senkrecht zu den Längsachsen der Bolzen befestigt, wodurch ein kompaktes Anodenpaket aufgebaut ist. Entsprechend sind auch die Kathodenpakete aus einzelnen Kathodenplatten aufgebaut, indem diese senkrecht auf einer Seite einer Trägerplatte äquidistant und untereinander parallel befestigt sind. Die Trägerplatten stellen gleichzeitig die Seitenwände des Elektrolysezellengehäuses dar. Sie sind mit den übrigen Teilen des Zellengehäuses flüssigkeitsdicht, aber elektrisch isoliert verbunden. An den Außenseiten der Trägerplatten sind die Stromzuleitungen befestigt. Alle übrigen Teile des Zellengehäuses stehen mit der Anode in elektrischer Verbindung.

Während sämtliche Kathodenteile aus Stahl bestehen, ist der Werkstoff für sämtliche, mit dem Elektrolyten in Kontakt stehenden Anodenteile, insbesondere auch die Kontaktflaschen der vorliegenden Erfindung, Titanmetall. Die dem Stromübergang dienenden Flächen an den Kontaktflaschen und an den Anoden sind mit einer gut leitenden Platinbeschichtung versehen. Die übrigen Flächen der Anodenplatten sind ein- bzw. beidseitig mit einem üblichen Aktivierungsauftrag beschichtet, d.h. die wirksame Oberfläche trägt eine Beschichtung aus Mischoxiden der Platinmetalle, wie insbesondere Ruthenium- und Rhodiumoxid.

0036677

Der Stromzuführungsbolzen ist ein Verbundwerkstoff aus einem Kupferkern mit einem aufgezogenen Mantel aus Titan. Der ummantelte Kupferkern ist an dem einen, der Befestigung an der Gehäuseinnenwand über einen Ringflansch dienenden Ende, mit einem lösbaren Gewinde ausgestattet. In dieses Gewinde wird durch eine entsprechende Aussparung in der Trägerwand ein Schraubkörper aus Kupfer mit seinem Gewindeteil eingeschraubt. Das freie Ende des Schraubkörpers ist über eine Stromzuführung mit dem positiven Pol einer Spannungsquelle verbunden. Die Montage des Anodenpakets erfolgt in der Weise, daß die Anodenplatten mittels der ausgesparten Langlöcher über die Mittelbolzen sowie die versetzt angebrachten Kontaktlaschen durch hin- und hergehende Bewegung geführt und nach Erreichen der entsprechenden Befestigungsposition mit den Kontaktlaschen verschraubt werden. Nach Verschraubung erfolgt der Einbau der weiteren Platten in gleicher Weise, bis die gewünschte Anzahl Anodenplatten aufgereiht und verbunden ist.

Bei der Montage der Elektrolysezelle, die in vertikaler Richtung vom Elektrolyten durchströmt wird, wird zunächst das Mittelanodenpaket auf einem Tragrost befestigt. Dann werden die Kathoden an den abgenommenen Seitenwänden des Zellengehäuses befestigt. Zuletzt werden die Kathoden zusammen mit den Seitenwänden als Pakete in waagrechter Richtung so eingeschoben, daß Anode und Kathode sich in der Zelle jeweils gegenüberliegen.

Die erfindungsgemäße Elektrolyseeinrichtung läßt sich mit Vorteil in solchen Elektrolyseverfahren einsetzen, die der Herstellung von Alkalichlorat durch elektrolytische Zersetzung von wäßrigen Alkalichloridlösungen dienen.

Die Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß mit der erfindungsgemäßen Anodenanordnung gegenüber bekannten Schweiß- und Anpreßvorrichtungen von Anodenplatten an den Stromzuführungsträger, eine ausgesprochen schnelle,

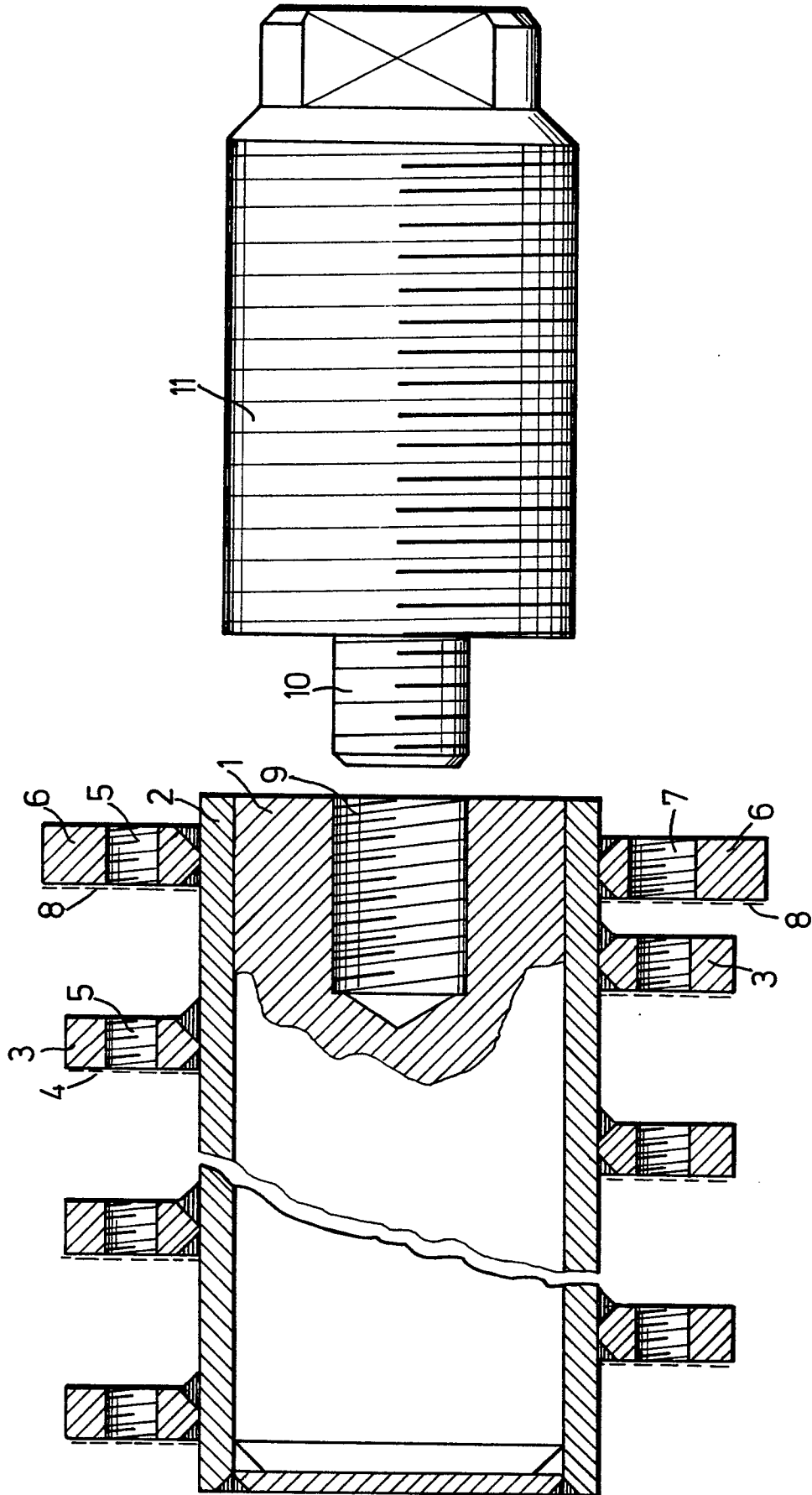
sichere und wirtschaftliche Montage- wie auch Demontage-
möglichkeit der Anodenplatten gewährleistet ist, da die
Anodenplatten lediglich durch einfache Schraubverbindungen
auf Kontaktlaschen des Mittelbolzens angebracht
5 sind. Die leichte Demontagemöglichkeit ist deswegen von
erheblicher Bedeutung, weil die Anodenplatten zur Reak-
tivierung bzw. Wiederbeschichtung in regelmäßigen Ab-
ständen der Zelle entnommen werden müssen. Da ferner die
Anodenplatten über relativ kleine Flächen an den Kontakt-
10 laschen befestigt sind, wird eine erhebliche Einsparung
an Platin für zu platinierende Kontaktflächen erzielt.
Des weiteren werden auch die Zahl der Stromübergangskon-
takte und damit die Stromverluste möglichst klein gehalten.

15 In der Fig. 1 ist ein Mittelbolzen gemäß der Erfindung
dargestellt. Der Mittelbolzen ist aus dem Kupferkern 1
mit aufgezogenem Titanmantel 2 gebildet. Mit 3 sind auf
dem Titanmantel 2 aufgeschweißte Kontaktlaschen aus Titan
bezeichnet. Die Kontaktlaschen 3 besitzen mindestens eine
Bohrung 5, über welche die (nicht gezeichneten) Anoden-
platten mit der Kontaktlasche verschraubt werden. Minde-
stens die Kontaktfläche der Kontaktlasche 3 trägt eine
Platinschicht 4. Mit 6 ist ein auf dem Titanmantel 2 auf-
geschweißter Ringflansch bezeichnet mit Bohrungen 5 für
die Befestigung der Anodenplatte sowie Bohrungen 7 für
die Befestigung des Flansches an der Gehäuseinnenwand.
8 ist die Platinierungsschicht des Flansches 6. In das
Gewindeloch 9 des Kupferkerns 1 wird der Gewindeteil 10
des Schraubkörpers 11 eingeschraubt.


Patentansprüche

- 5 1. Elektrolyseeinrichtung mit vom Elektrolyten durchströmten Zellenräumen, in denen Anoden als Plattenpakete über stromzuführende Mittelbolzen zwischen jeweils zwei Kathodenplattenpaketen angeordnet sind, und wobei die gegeneinander versetzten Elektrodenplatten jeweils in die gegenpoligen Plattenspalten hineinragen, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelbolzen in dessen Längsrichtung gegeneinander versetzte Kontaktflaschen für die Befestigung der Anodenplatten aufweist.
- 10 2. Elektrolyseeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflaschen in einem Winkel von etwa 180° gegeneinander versetzt angebracht sind.
- 15 3. Elektrolyseeinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflaschen je mindestens eine Öffnung, vorzugsweise Bohrung mit Innengewinde aufweisen.
- 20 4. Elektrolyseeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelbolzen aus einem Kern aus hochleitfähigem Kupfer mit einem aufgezogenen Mantel aus Titan besteht.
- 25 5. Elektrolyseeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflaschen aus platinisiertem Titan bestehen.
- 30 6. Verwendung der Elektrolyseeinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5 in Verfahren zur Herstellung von Alkalichlorat durch elektrolytische Zersetzung wäßriger Alkalichloridlösungen.
- 35

Fig.1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
DA	<u>DE - A - 2 645 121</u> (H. FROHLER) * Insgesamt * --		C 25 B 9/00
A	<u>FR - A - 2 160 289</u> (UGINE KUHL- MANN) * Insgesamt * ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			C 25 B 9/00 9/02 9/04 11/00 11/02
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	16-06-1981	DEL PIERO	