



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: C 25 B 11/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

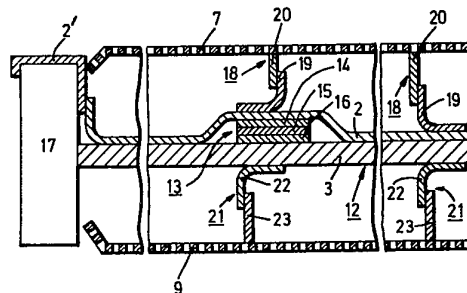
635 369

<p>① Gesuchsnummer: 6761/78</p> <p>② Anmeldungsdatum: 21.06.1978</p> <p>③ Priorität(en): 24.08.1977 JP 52-100633</p> <p>④ Patent erteilt: 31.03.1983</p> <p>⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1983</p>	<p>⑥ Inhaber: Chlorine Engineers Corp., Ltd., Chiyoda-ku/Tokyo (JP)</p> <p>⑦ Erfinder: Teruo Ichisaka, Tamano-shi/Okayama (JP) Tadao Ikegami, Tamano-shi/Okayama (JP)</p> <p>⑧ Vertreter: Bovard AG, Bern 25</p>
--	--

⑤ Bipolare Elektrode und Verfahren zu deren Herstellung.

⑤ Die bipolare Elektrode weist einen Elektrodenrahmen (17), eine am Rahmen angeschweissten Trennwand (12), eine auf der einen Seite der Trennwand angeordneten Anodenplatte (7) und eine auf der anderen Seite der Trennwand angeordneten Kathodenplatte (9) auf. Die Trennwand besteht aus einem anodenseitigen Blech (2) und einem kathodenseitigen Blech (3). Zwischen der Anodenplatte und der Trennwand, sowie zwischen der Kathodenplatte und der Trennwand sind elektrisch leitende Abstandsstücke (18, 21) angeordnet, die an ihren einen Enden (20, 23) mit der Anodenplatte bzw. der Kathodenplatte und an ihren anderen Enden (19, 22) mit dem anodenseitigen Blech bzw. dem kathodenseitigen Blech der Trennwand verschweisst sind. Jedes Abstandsstück besteht aus zwei Elementen, die sich teilweise überlappen und an ihren einander überlappenden Teilen miteinander verschweisst sind, so dass die Anodenplatte und die Kathodenplatte eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

Dann wird die Anodenplatte mit den anodenseitigen Abstandsstücken und die Kathodenplatte mit den kathodenseitigen Abstandsstücken verschweisst.



Bei der Herstellung der Elektrode werden zuerst die einen Elemente aller Abstandsstücke mit der Trennwand verbunden und dann die anderen Elemente der Abstandsstücke so mit den einen Elementen verschweisst, dass die zum Anschweissen an die Anodenplatte bzw. Kathodenplatte bestimmten Stirnflächen der Abstandsstücke eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Bipolare Elektrode, gekennzeichnet durch:

- a) einen Elektrodenrahmen (17),
- b) eine an den Rahmen angeschweisste Trennwand (12), die ein anodenseitiges Blech (2) und ein kathodenseitiges Blech (3) umfasst,
- c) eine auf der Anodenseite der Trennwand angeordnete Anodenplatte (7),
- d) eine auf der Kathodenseite der Trennwand angeordnete Kathodenplatte (9), und
- e) elektrisch leitende Abstandsstücke (18, 21), von denen das eine (18) an einem Ende mit der Anodenplatte und am anderen Ende mit dem anodenseitigen Blech der Trennwand und das andere (21) an einem Ende mit der Kathodenplatte und am anderen Ende mit dem kathodenseitigen Blech der Trennwand verschweisst ist, wobei jedes Abstandsstück zwei Elemente (19, 20 bzw. 22, 23) umfasst, welche teilweise aufeinander liegen und an ihren aufeinanderliegenden Oberflächenteilen miteinander verschweisst sind, so dass die Anodenplatte und die Kathodenplatte eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Element (19, 22) der Abstandsstücke, das mit dem anodenseitigen Blech bzw. dem kathodenseitigen Blech verschweisst ist, L-Form hat und das andere Element (20, 23) der Abstandsstücke plattenförmig ist.

3. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial der Anodenplatte, das anodenseitige Blech und das Abstandsstück auf der Anodenseite aus Titan bestehen und die Kathodenplatte, das kathodenseitige Blech und das Abstandsstück auf der Kathodenseite aus Flusstahl bestehen.

4. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil des anodenseitigen Blechs, der mit dem Elektrodenrahmen in Kontakt steht, aus einer palladiumhaltigen Titanlegierung oder Titan besteht, in dessen Oberfläche Palladium eindiffundiert wurde.

5. Verfahren zur Herstellung der Elektrode nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

- a) Anschweißen von einem der beiden Elemente der elektrisch leitenden Abstandsstücke an eine vorbestimmte Stelle des kathodenseitigen Blechs bzw. des anodenseitigen Blechs der Trennwand,
- b) Anschweißen des Randteils des kathodenseitigen Blechs an den mittleren Teil des Elektrodenrahmens,
- c) Legen des anodenseitigen Blechs auf das kathodenseitige Blech und Befestigen des Randteils des anodenseitigen Blechs am Umfang des Elektrodenrahmens,
- d) Anordnen des anderen Elements der Abstandsstücke auf das eine Element, so dass die Stirnfläche des anderen Elements horizontal ist und Verschweißen der beiden Elemente an ihren aufeinanderliegenden Oberflächenteilen miteinander, und
- e) Anschweißen der Anodenplatte bzw. der Kathodenplatte an der Stirnfläche des anderen Elements.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine bipolare Elektrode, die eine Anodenplatte und eine Kathodenplatte umfasst, welche Platten durch eine Trennwand voneinander getrennt und über die Trennwand miteinander strukturell und elektrisch verbunden sind. Die Elektrode nach der Erfindung kann zur Elektrolyse einer wässrigen Lösung eines Alkalimetallchlorids zur Herstellung von Alkalimetallchloraten oder Alkalimetallhydroxiden und Chlor verwendet werden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung der bipolaren Elektrode.

Eine zum Stand der Technik gehörende bipolare Elektrode ist in der US-PS 3 859 197 beschrieben. Der Aufbau dieser Elektrode ist in Fig. 1 dargestellt. Die Elektrode umfasst einen Verbundkörper 1, der durch Explosionsschweißen einer Titanplatte 4 und einer Flusstahlplatte 5 hergestellt wurde. Der Verbundkörper 1 ist in eine Öffnung einer Trennwand 12 eingepasst, die aus einem Titanblech 2 und einem Flusstahlblech 3 besteht, so dass der Verbundkörper 1 einen Teil der Trennwand 12 bildet. Der Aussenrand der Titanplatte 4 des Verbundkörpers 1 ist mit der Öffnung im Titanblech 2 und der Aussenrand der Flusstahlplatte 5 mit der Öffnung im Flusstahlblech 3 verschweisst.

Die Titanplatte 4 des Verbundkörpers 1 ist an ein Abstandsstück 6 aus Titan angeschweisst, dessen anderes Ende mit einer Anodenplatte 7 verschweisst ist, deren Trägermetall Titan ist. Die Flusstahlplatte 5 des Verbundkörpers 1 ist an ein Abstandsstück 8 aus Flusstahl angeschweisst, dessen anderes Ende mit einer Kathodenplatte 9 verschweisst ist. Dadurch sind die Anodenplatte 7 und die Kathodenplatte 9 durch den Verbundkörper 1 elektrisch und strukturell zu einer bipolaren Elektrode mit einer Anodenkammer 10 und einer Kathodenkammer 11 verbunden.

In bekannten bipolaren Elektroden dieser Art sind die Anodenplatte und die Kathodenplatte mit der Trennwand oder dem Verbundkörper über Abstandsstücke verbunden. Da die Abstandsstücke zuerst mit beiden Seiten der Trennwand oder des Verbundkörpers verschweisst und dann die Anodenplatte und die Kathodenplatte an die festen Abstandsstücke angeschweisst werden, ist es schwierig ebene und zueinander parallele Elektrodenplatten zu erhalten. Dies vor allem dann, wenn die Abstände von den Elektrodenplatten zu den Teilen der Trennwand mit und ohne Verbundkörper verschieden sind, da dann im Bereich der mit dem Verbundkörper verschweissten Abstandsstücke der Elektrodenabstand anders wird als im Bereich der mit anderen Stellen der Trennwand verschweissten Abstandsstücke.

Dadurch ist bei den bekannten bipolaren Elektroden die Anodenplatte und die Kathodenplatte nicht eben und der Abstand zwischen den Elektrodenplatten nicht gleichmässig. Dies bewirkt bei der Verwendung dieser Elektroden eine ungleichmässige Verteilung des elektrischen Stromes.

Ein weiterer Nachteil ist der, dass durch die Unebenheit von Anodenplatte und Kathodenplatte die Anode und die Kathode nicht genügend nahe beieinander angeordnet werden können, wodurch ein grosser Spannungsabfall in der elektrolytischen Zelle auftritt.

Da ferner die Verteilung des elektrischen Stromes ungleichmässig ist, tritt an der Anode oder Kathode keine gleichmässige Reaktion auf sondern diese ist an bestimmten Stellen stärker als an anderen Stellen, wodurch lokale Überhitzungen auftreten. Dies führt zu einer kürzeren Betriebslebensdauer der Elektroden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer bipolaren Elektrode, die frei von den vorstehend genannten Nachteilen ist und bei der die Anodenplatte und die Kathodenplatte eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens mit dem eine solche Elektrode hergestellt werden kann.

Die bipolare Elektrode nach der vorliegenden Erfindung ist gekennzeichnet durch:

- a) einen Elektrodenrahmen,
- b) eine an den Rahmen angeschweisste Trennwand, die ein anodenseitiges und ein kathodenseitiges Blech umfasst,

- c) eine auf der Anodenseite der Trennwand angeordnete Anodenplatte,
- d) eine auf der Kathodenseite der Trennwand angeordnete Kathodenplatte, und
- e) elektrisch leitende Abstandsstücke, von denen das eine an einem Ende mit der Anodenplatte und am anderen Ende mit dem anodenseitigen Blech der Trennwand und das andere an einem Ende mit der Kathodenplatte und am anderen Ende mit dem kathodenseitigen Blech der Trennwand verschweisst ist, wobei jedes Abstandsstück zwei Elemente umfasst, welche teilweise aufeinander liegen und an ihren aufeinanderliegenden Oberflächenteilen miteinander verschweisst sind, so dass die Anodenplatte und die Kathodenplatte eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

Nachfolgend werden anhand der beiliegenden Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer bipolaren Elektrode nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels der bipolaren Elektrode nach der Erfindung, und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens nach der Erfindung zur Herstellung der Elektrode nach Fig. 2.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels der bipolaren Elektrode nach der vorliegenden Erfindung. In Fig. 2 ist mit der Bezugszahl 17 ein einem Bilderahmen ähnlicher Elektrodenrahmen bezeichnet, der aus Flusstahl oder Titan bestehen kann. An den Rahmen 17 ist eine Trennwand 12 angeschweisst, die aus einem anodenseitigen Blech 2 und einem kathodenseitigen Blech 3 besteht. Über einen Blechteil 2' ist das Blech 2 am Rahmen 17 befestigt. Der Teil 2' kann auch ein Teil des Blechs 2 sein. Die Elektrode besitzt ferner einen Verbundkörper 13, der aus drei Teilen besteht, nämlich einen Teil 14 aus dem gleichen Metall oder Metallegierung wie das anodenseitige Blech, z.B. Titan oder Titanlegierung, einen Teil 15 aus elektrisch leitendem Material, das eine Wanderung von Wasserstoffatomen verhindert, z.B. Kupfer, Gold, Zinn, Blei, Nickel, Kobalt, Chrom, Wolfram, Molybdän und Cadmium sowie Legierungen dieser Metalle, und einen Teil 16 aus dem gleichen Metall oder Metallegierung wie das kathodenseitige Blech, zum Beispiel Flusstahl oder Weichstahl.

Der Verbundkörper 13 kann jedoch auch einen anderen Aufbau besitzen und auf beliebige Weise hergestellt sein. Es kann auch der Verbundkörper 1 der Elektrode nach Fig. 1 verwendet werden, bei der der Verbundkörper in die Trennwand 12 eingefügt ist. Da jedoch bei der Elektrode nach Fig. 2 der Abstand der Trennwand 12 von der Anodenplatte 7 an der Stelle, an der der Verbundkörper 13 vorhanden ist, wesentlich kleiner ist als an den anderen Stellen der Trennwand, ist der in Fig. 2 dargestellte Aufbau besonders vorteilhaft.

Die Trennwand 12 ist zwischen einer Anodenplatte 7 und einer Kathodenplatte 9 angeordnet. Die Anodenplatte 9 und das anodenseitige Blech 2 der Trennwand sind über ein elektrisch leitendes Abstandsstück 18 miteinander verbunden. Das Abstandsstück 18 ist einerseits an der Anodenplatte 7 und andererseits an dem anodenseitigen Blech 2 festgeschweisst. Das Abstandsstück 18 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das anodenseitige Blech oder das Trägermaterial der Anodenplatte. Ebenso sind die Kathodenplatte 9 und das kathodenseitige Blech 3 der Trennwand 12 über ein Abstandsstück 21 miteinander verbunden, das an seinen Enden mit der Platte 9 bzw. dem Blech 3 verschweisst ist. Das Abstandsstück 21 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das kathodenseitige Blech oder die Kathodenplatte. Damit die Anodenplatte 7 und die Kathoden-

platte 9 genau in horizontalen Ebenen liegen, besteht das Abstandsstück 18 aus einem Element 19, das mit dem anodenseitigen Blech 2 verschweisst ist und einem Element 20, das mit der Anodenplatte 7 verschweisst ist. Die beiden Elemente liegen teilweise aufeinander und sind an den einander überdeckenden Oberflächenteilen miteinander verschweisst. In gleicher Weise besteht auch das Abstandsstück 21 aus einem Element 22, das mit dem kathodenseitigen Blech 3 verschweisst ist und einem Element 23, das mit der Kathodenplatte 9 verschweisst ist. Die beiden Elemente 22 und 23 liegen ebenfalls teilweise aufeinander und sind an ihren einander überdeckenden Oberflächenteilen miteinander verschweisst. Durch diese Aufteilung der Abstandsstücke in zwei Elemente können die Elemente getrennt voneinander an die entsprechenden Teile der Elektrode angeschweisst, dann ausgerichtet und miteinander verschweisst werden, wodurch erzielt wird, dass die Anodenplatte und die Kathodenplatte eben sind und genau in zueinander parallelen Ebenen liegen.

Die Abstandsstücke können verschiedene Formen besitzen. Zur Erzielung einer grossen mechanischen Festigkeit ist es vorteilhaft, wenn, wie in Fig. 2 dargestellt, die Elemente 19 und 22 der Abstandsstücke, die mit dem anodenseitigen Blech 2 und dem kathodenseitigen Blech 3 verschweisst sind, L-Form aufweisen und die anderen Elemente 20 und 23 der Abstandsstücke plattenförmig sind.

Das Trägermaterial der Anodenplatte 7, die anodenseitigen Bleche 2 und 2' und das elektrisch leitende Abstandsstück 18 auf der Anodenseite bestehen aus einem Material, das von der Anolytlösung nicht angegriffen wird, zum Beispiel Titan. Da das anodenseitige Blech 2' an der Stelle, an der es mit dem Elektrodenrahmen 17 verbunden ist, zur Korrosion neigt, ist es vorteilhaft wenn das Blech 2' aus einer palladiumhaltigen Titanlegierung oder Titan besteht, dessen Oberfläche einer Diffusionsbehandlung mit Palladium unterworfen wurde. Die Kathodenplatte 9, das kathodenseitige Blech 3 und das elektrisch leitende Abstandsstück 21 auf der Kathodenseite bestehen aus einem Material, das von der Katholytlösung nicht angegriffen wird, zum Beispiel Flusstahl oder Weichstahl.

Die Anodenplatte besteht vorzugsweise aus einem antikorrosiven Trägermetall oder Trägermetallegierung, das bzw. die mit einem elektrisch leitenden Überzug versehen ist. Ein geeignetes Trägermaterial ist Titan, Tantal, Niob, Hafnium und Zirkon sowie Legierungen aus zwei oder mehreren dieser Metalle. Die Kathodenplatte kann aus Eisen, Aluminium, Nickel, Blei, Zinn und Zink sowie Legierungen dieser Metalle wie Flusstahl, rostfreier Stahl, Bronze, Messing, Monelmetall und Gusseisen bestehen. Für das anodenseitige Blech sind die gleichen Materialien geeignet wie für das Trägermaterial der Anodenplatte, d.h. Titan, Tantal, Niob, Hafnium, Zirkon und Legierungen dieser Metalle. Das kathodenseitige Blech kann aus dem gleichen Material bestehen wie die Kathodenplatte.

Die bipolare Elektrode nach der Erfindung kann auf folgende Weise hergestellt werden:

- a) Festschweissen des einen von den beiden Elementen der Abstandsstücke an vorbestimmten Teilen des kathodenseitigen Blechs bzw. des anodenseitigen Blechs der Trennwand,
- b) Anschweissen des Randteils des kathodenseitigen Blechs an einem mittleren Teil des Elektrodenrahmens,
- c) Aufbringen des anodenseitigen Blechs auf das kathodenseitige Blech und Befestigen des Randteils des anodenseitigen Blechs am Umfang des Elektrodenrahmens,
- d) Legen des anderen Elements der Abstandsstücke auf das eine Element und Verschweissen der beiden Elemente

jedes Abstandsstücks an ihren einander überdeckenden Oberflächenteilen, so dass die freien Stirnflächen der anderen Elemente eben sind und auf der Anodenseite und Kathodenseite der Trennwand in zueinander parallelen Ebenen liegen, und

- e) Anschweißen der Anodenplatte und der Kathodenplatte an die freien Stirnflächen der anderen Elemente auf der Anodenseite bzw. Kathodenseite der Trennwand.

Aus der Fig. 3, die eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Elektrode, gesehen auf die Anodenseite zeigt, ist ein Ausführungsbeispiel der Herstellung der Elektrode ersichtlich. In Fig. 3 besteht die Trennwand 12 aus einem anodenseitigen Blech 2 und einem kathodenseitigen Blech 3. Mit 19 ist ein elektrisch leitendes, L-förmiges Element eines Abstandsstücks bezeichnet, das mit einem bestimmten Teil des anodenseitigen Blechs verschweisst werden soll. Obgleich in Fig. 3 nicht dargestellt, wird ein L-förmiges Abstandsstückelement auch mit einem bestimmten Teil des kathodenseitigen Blechs 3 verschweisst. Dann wird der Randteil des Blechs 3 mit einem mittleren Teil des Elektrodenrahmens 17 verschweisst und das anodenseitige Blech 2 auf das kathodenseitige Blech 3 aufgebracht. Der Rand des Blechs 2 ist mit einem Blech 2' verschweisst, das seinerseits am Umfang des Elektrodenrahmens 17 befestigt ist.

Dann wird ein plattenförmiges Abstandsstückelement 20 in eine Lehre 24 eingespannt, so dass seine Stirnfläche hori-

zontal ist und das Element 20 an das Element 19 angeschweisst, so dass sich die beiden Elemente teilweise überdecken, worauf die beiden Elemente an ihren einander überdeckenden Teilen miteinander verschweisst werden. Obgleich in Fig. 3 nicht dargestellt, wird auf der Kathodenseite ebenfalls ein plattenförmiges Abstandsstückelement auf die gleiche Weise befestigt.

Anschliessend werden die Anodenplatte und die Kathodenplatte mit den horizontalen Stirnflächen von je einem der plattenförmigen Elemente verschweisst.

Dadurch sind bei der fertigen Elektrode die Anodenplatte und die Kathodenplatte plan und liegen in zueinander parallelen Ebenen, so dass der Abstand zwischen den Platten überall gleich ist. Dadurch wird im Betrieb der Elektrode eine gleichmässige Stromverteilung erhalten. Diese gleichmässige Stromverteilung bewirkt eine gleichmässige Reaktion über die ganze Oberfläche der Elektrodenplatten, wodurch keine, die Betriebslebensdauer verkürzenden lokalen Überhitzungen auftreten. Da zudem die Anode und Kathode infolge ihrer Ebenheit näher beieinander angeordnet werden können, wird eine wesentliche Verringerung des Spannungsabfalls zwischen den Elektrodenplatten erzielt.

Mit dem beschriebenen Verfahren kann auf einfache und sichere Weise eine erfindungsgemässe, bipolare Elektrode hergestellt werden, deren Anodenplatte und Kathodenplatte eben sind und in zueinander parallelen Ebenen liegen.

FIG. 1

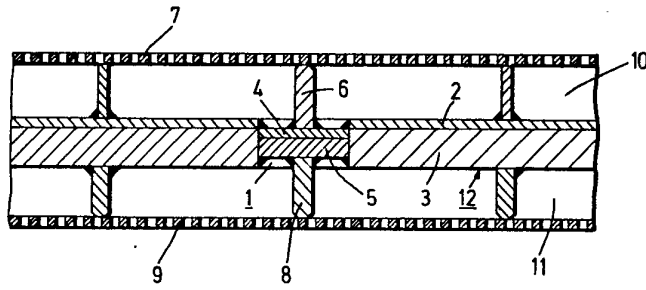


FIG. 2

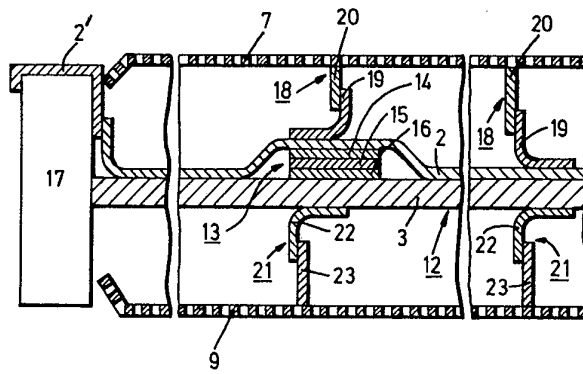


FIG. 3

