

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84112145.2

51 Int. Cl.⁴: **C 25 B 9/04**
C 25 B 9/00

22 Anmeldetag: 10.10.84

30 Priorität: 24.11.83 DE 3342449

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.85 Patentblatt 85/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Uhde GmbH
Friedrich-Uhde-Strasse 15
D-4600 Dortmund 1(DE)

72 Erfinder: Schurig, Helmuth, Dipl.-Ing.
Jahnstrasse 26
D-4755 Holzwickede(DE)

72 Erfinder: Schmitt, Helmut, Ing.(grad.)
Eintrachtstrasse 28
D-4600 Dortmund 1(DE)

72 Erfinder: Strasser, Bernd, Dr., Dipl.-Ing.
Bergengruenstrasse 6
D-4700 Hamm / Westf.(DE)

54 Elektrolytische Zelle für die Elektrolyse von wässrigem halogenidhaltigem Elektrolyt.

57 In einer elektrolytischen Zelle für die Elektrolyse von wässrigem halogenidhaltigem Elektrolyt mit monopolaren Anfangs- und Endeinheiten und jeweiligen Stromführungselementen zwischen Stromsammelschienen und Anfangs- bzw. Endeinheiten und mit einer Vielzahl von bipolaren Elektrodeneinheiten je mit einem anodischen und kathodischen Teilelement als Elektrodenpaar in fluchtender, verbundener Anordnung sind Anodenteilelement und Kathodenteilelement an den zugewandten Ende auf ihre aktiven Länge mittels eines bipolaren Stromführungselementes elektrisch leitend verbunden. Die Verbindung für die Leitung des elektrischen Stromes muß eine beständige elektrische Verbindung sein bei möglichst kurzen Verbindungswegen.

Die geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß die Stromführungselemente Bimetall-Einheiten sind, die durch plastische Verformung im Kontaktbereich der beiden Metalle hergestellt sind.

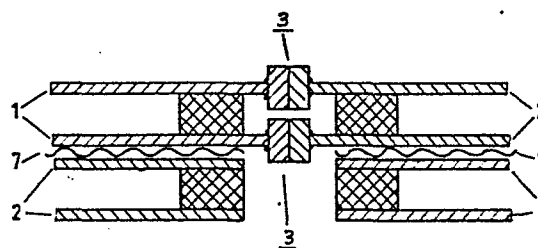


Fig. 1

Elektrolytische Zelle für die Elektrolyse von wässrigem
halogenidhaltigem Elektrolyt

Die Erfindung betrifft eine elektrolytische Zelle für die Elektrolyse von wässrigem halogenidhaltigem Elektrolyt mit monopolaren Anfangs- und Endeinheiten und jeweiligen Stromführungselementen zwischen Stromsammelschienen und Anfangs- bzw. Endeinheiten und mit einer Vielzahl von bipolaren Elektrodeneinheiten je mit einem anodischen und kathodischen Teilelement als Elektrodenpaar in fluchtender, verbundener Anordnung, wobei Anodenteilelement und Kathodenteilelement an den zugewandten Enden auf ihre aktiven Länge mittels eines bipolaren Stromführungselementes elektrisch leitend verbunden sind. Elektrolytische Zellen dieser Art werden verwendet, um aus dem Elektrolyt eine wässrige Alkalimetallhydroxidlösung (Zellenflüssigkeit), Halogen und Wasserstoff herzustellen. Insbesondere dienen diese Zellen der Elektrolyse von Natriumchloridlösungen.

Bei der Elektrolyse solcher Lösungen ist es erforderlich, an der Vielzahl der Kontaktstellen für die Leitung des elektrischen Stromes beständige elektrische Verbindungen aufrecht zu erhalten bei möglichst kurzen Verbindungswegen.

Es ist eine Elektrolysezelle aus DE-OS 30 25 662 bekannt, die aus einer Vielzahl von Anoden- und Kathodenteilelementen besteht und bei der jeweils ein Anoden- und ein Kathodenteilelement in fluchtender Anordnung verbunden sind. Die Verbindung erfolgt über eine bipolare Einheit, die an den senkrechten Rahmenschienen des anodischen Teilelementes und des benachbarten kathodischen Teilelementes hängt. Die bipolare Einheit, auch als bipolares Element bezeichnet, steht gemäß Stand der Technik in Kontakt mit den anodischen und kathodischen Teilelementen. Die Figur 10 der DE-OS 30 25 662 weist im Schnitt der bipolaren Einheit 3 unter-

schiedliche Werkstoffe wie Titan- oder Gleichrichtermetall, Kupfer und Eisen oder Stahl als Bandmaterial auf. Die Art der Verbindung bzw. Schaffung des notwendigen Kontaktes wird nicht offenbart. Dabei ist bekannt, daß sich Kupfer und Titan- oder Gleichrichtermetall nicht thermisch, so z.B. durch Schweißen, sondern nur mechanisch verbinden lassen. Eine mechanische Verbindung ist jedoch nie vollflächig und es besteht stets die Gefahr der Kontaktkorrosion. Darüber hinaus ist jede mechanische Verbindung materialaufwendig.

Nach EPA-O 040 920 ist eine Elektrolysezelle bekannt, bei der Anoden und Kathoden ebenfalls in fluchtender Anordnung elektrisch leitend miteinander verbunden sind und zwar über eine bipolare elektrische Verbindung. Dabei wird zwar erwähnt, daß Anoden und Kathoden verschraubt, verlötet oder verschweißt sein können, jedoch wird keine Lehre gegeben, wie dies bei ansich unverschweißbaren Metallen erfolgen soll. Als beispielhafte Darstellung wird lediglich eine verschraubte Verbindung aufgeführt mit je einem vorspringenden Flansch an jeder Elektrode, wobei die Flansche sich überdecken müssen. Solche Verschraubungen schaffen lediglich eine örtlich begrenzte Kontaktfläche im Bereich der Verschraubung und lassen im übrigen Spaltbereich der Doppelflansche Bereiche frei für die Bildung von Korrosionsprodukten, die eine einwandfreie elektrische Stromleitung verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, längs fluchtende Anoden- und Kathodenteilelemente der beschriebenen Elektrolysezelle auf ihre gesamten aktiven Länge elektrisch leitend miteinander zu verbinden.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Stromführungselement, das eine Bimetalleinheit ist, die durch plastische Verformung im Kontaktbereich der beiden Metalle hergestellt ist und wobei die

Bimetalleinheit in bekannter Weise mit den Anfangs- und Endheiten und mit den jeweiligen beiden fluchtenden Teilelementen elektrisch leitend verbunden ist.

Die Ausgestaltung der Erfindung erfolgt zweckmäßigerweise gemäß den Merkmalen der Unteransprüche.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die verschiedenartigen Elemente der elektrolytischen Zelle elektrisch leitend und zwar auf der gesamten verfügbaren Fläche verbunden werden können, ohne daß Spaltberührungen übrig bleiben, in denen Korrosionen auftreten können. Dadurch werden Stromverluste durch mangelhafte Kontaktflächen vermieden. Wegen des Fehlens von Kontaktspalten wird Korrosion vermieden. Der Materialaufwand ist ebenfalls minimal, da Materialdoppelungen, wie Flansche etc. und Schrauben für diese Flanschverbindungen nicht erforderlich sind. Die Nachteile bisher bekannter elektrolytischer Zellen werden vollständig aufgehoben und sogar völlig neue Vorteile erhalten. So kann die elektrolytische Zelle noch flacher gebaut werden. Infolge der erfindungsgemäßen Bimetalleinheit lassen sich die anschließenden Zellenelemente einwandfrei thermisch anschließen, d.h. Verschweißen, was die beste metallische Verbindung darstellt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: ein Elektrodenpaar im Querschnitt

Fig. 2: vergrößert dargestellte Bimetalleinheit im Schnitt

Fig. 3: eine Bimetalleinheit in Queranordnung

Fig. 4: eine Modul-Membran-Elektrolysezelle mit mehreren Einzelzellen hintereinander in Explosionsdarstellung.

Fig. 5: Anfangseinheit einer Elektrode mit Sammelschienenanschluß.

Fig. 6: Endeinheit einer Elektrode mit Sammelschienenanschluß.

Das Elektrodenpaar in Fig. 1 und Fig. 2 besteht aus der Anode 1, der Kathode 2 und der Bimetalleinheit 3. Die Bimetalleinheit 3 mit dem Kontaktbereich 4 wurde erhalten durch beispielsweise eine Sprengplattierung von Anodenmaterial 5 auf Kathodenmaterial 6. Der verwendete Bimetallstreifen 3 wurde erhalten aus einer Bimetallplatte, die in Streifen geschnitten wurde. Die Bimetalleinheit mit dem Anodenmaterial 5 aus Titan oder Gleichrichtermetall und dem Kathodenmaterial 6 aus Stahl, Edelstahl oder Nickel wird an der einen Seite mit der Anode und an der anderen Seite mit der Kathode verschweißt, so daß ein inniger, rein metallischer Kontakt erhalten wird. Das angewendete Schweißverfahren ist dabei nicht Gegenstand des Schutzrechtsbegehrens. Die Membran 7 ist Trennglied zwischen Anodenfläche und Kathodenfläche.

Nach Fig. 3 kann die Bimetalleinheit 3 zwecks guter Stromverteilung auch quer angeschweißt werden.

In Fig. 4 sind eine Vielzahl von bipolaren Elektrodeneinheiten sogenannte Elektrodenpaare zusammen mit den entsprechenden Anfangs- und Endelektroden innerhalb einer Modul-Membran-Elektrolysezelle aufgebaut. Dabei wird über die Sammelschiene 6 der Strom den Anoden 1 zugeführt. Von diesen Anodenelementen fließt der elektrische Strom durch die Membran 7 in die Kathode 2, um dann über die Bimetalleinheit 3 in die nächste Anode zu

gelangen. Im Innern der Zelle sind eine Vielzahl von Elektrodenpaaren, in Stromfließrichtung versetzt, jeweils durch eine Membrane getrennt, hintereinander angeordnet. Am Ende der Zelle wird über die Kathode 2 und Sammelschiene 9 der elektrische Strom zur nächsten Modul-Membran-Elektrolysezelle geleitet.

Die Anfangs- bzw. Endeinheit, die entweder Anode 1 oder Kathode 2 ist, hat nach Figur 5, 6 einen direkten Kontakt über die Bimetalleinheit-Anode 10 bzw. Bimetalleinheit-Kathode 11 zu der Sammelschiene 8, 9.

Die Bimetalleinheit-Anode 10 besteht aus Titan oder Gleichrichtermetall und Kupfer, die Bimetalleinheit-Kathode 11 besteht aus Stahl, Edelstahl oder Nickel und Kupfer. Sie werden auf ihrer gesamten Länge mittels Schweißverfahren mit der Material-gleichen Anode bzw. Kathode verbunden. Diese Art der Verbindung ist so gut, daß keine Widerstandserhöhung eintritt. Der Anschluß der Bimetalleinheit Anode 10 bzw. Bimetalleinheit-Kathode 11 an die jeweilige Sammelschiene 8 oder 9 muß lösbar und flexibel sein und erfolgt daher in bekannter Weise über Kupfer-Flexbänder 12 und Verschraubungen 13.

Je nach Größe und Leistung einer Modul-Membran-Elektrolysezelle kann eine Mehrzahl von Anoden bzw. Kathoden am Anfang bzw. Ende der Zelleneinheit mit einer Sammelschiene verbunden werden.

Patenansprüche

1. Elektrolytische Zelle für die Elektrolyse von wässrigem halogenidhaltigem Elektrolyt mit monopolaren Anfangs- und Endeinheiten und jeweiligen Stromführungselementen zwischen Stromsammelschienen und Anfangs- bzw. Endeinheiten und mit einer Vielzahl von bipolaren Elektrodeneinheiten je mit einem anodischen und kathodischen Teilelement als Elektrodenpaar in fluchtender, verbundener Anordnung, wobei Anodenteilelement und Kathodenteilelement an den zugewandten Enden auf ihrer aktiven Länge mittels eines bipolaren Stromführungselements elektrisch leitend verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Stromführungselemente Bimetall-Einheiten (3) sind, die durch plastische Verformung im Kontaktbereich (4) der beiden Metalle (5, 6) hergestellt sind und daß die Stromführungselemente Bindeglieder sind zwischen den Stromsammelschienen und den Anfangs- bzw. Endeinheiten und zwischen jeweils einem anodischen und kathodischen Teilelement als Elektrodenpaar in fluchtender Anordnung.

2. Elektrolytische Zelle nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bimetall-Einheit (10) für die anodische Endeinheit aus Titan- oder Gleichrichtermetall und aus Kupfer besteht.

3. Elektrolytische Zelle nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bimetalleinheit (11) für die kathodische Endeinheit aus Stahl, Edelstahl oder Nickel und aus Kupfer besteht.

4. Elektrolytische Zelle nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bimetall-Einheit (3) für die bipolaren Elektrodeneinheiten (1, 2) aus Titan- oder Gleichrichtermetall und aus Stahl, Edelstahl oder Nickel besteht.

5. Elektrolytische Zelle nach Anspruch 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bimetall-Einheiten zweier oder mehrerer Endeinheiten mit einer ein- oder mehrteiligen Stromsammelschiene verbunden sind.

1/3

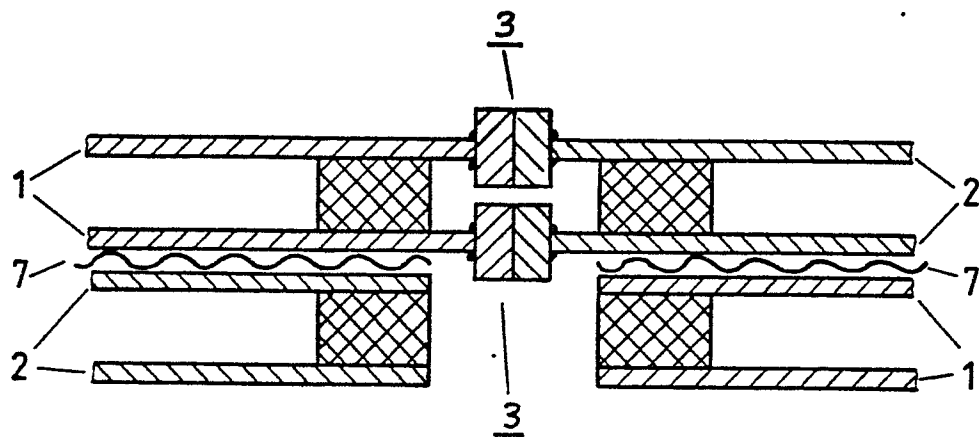


Fig. 1

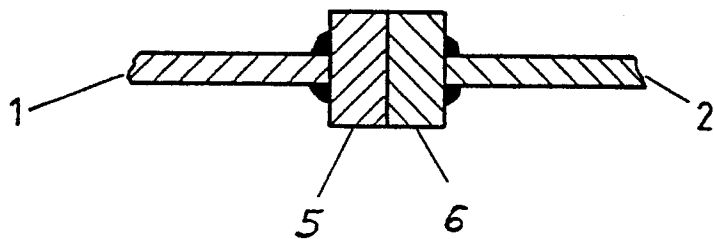


Fig. 2

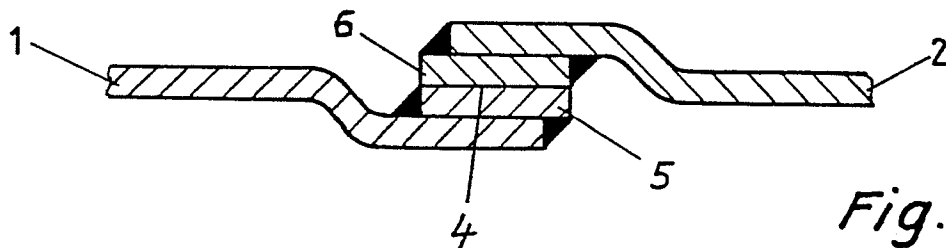
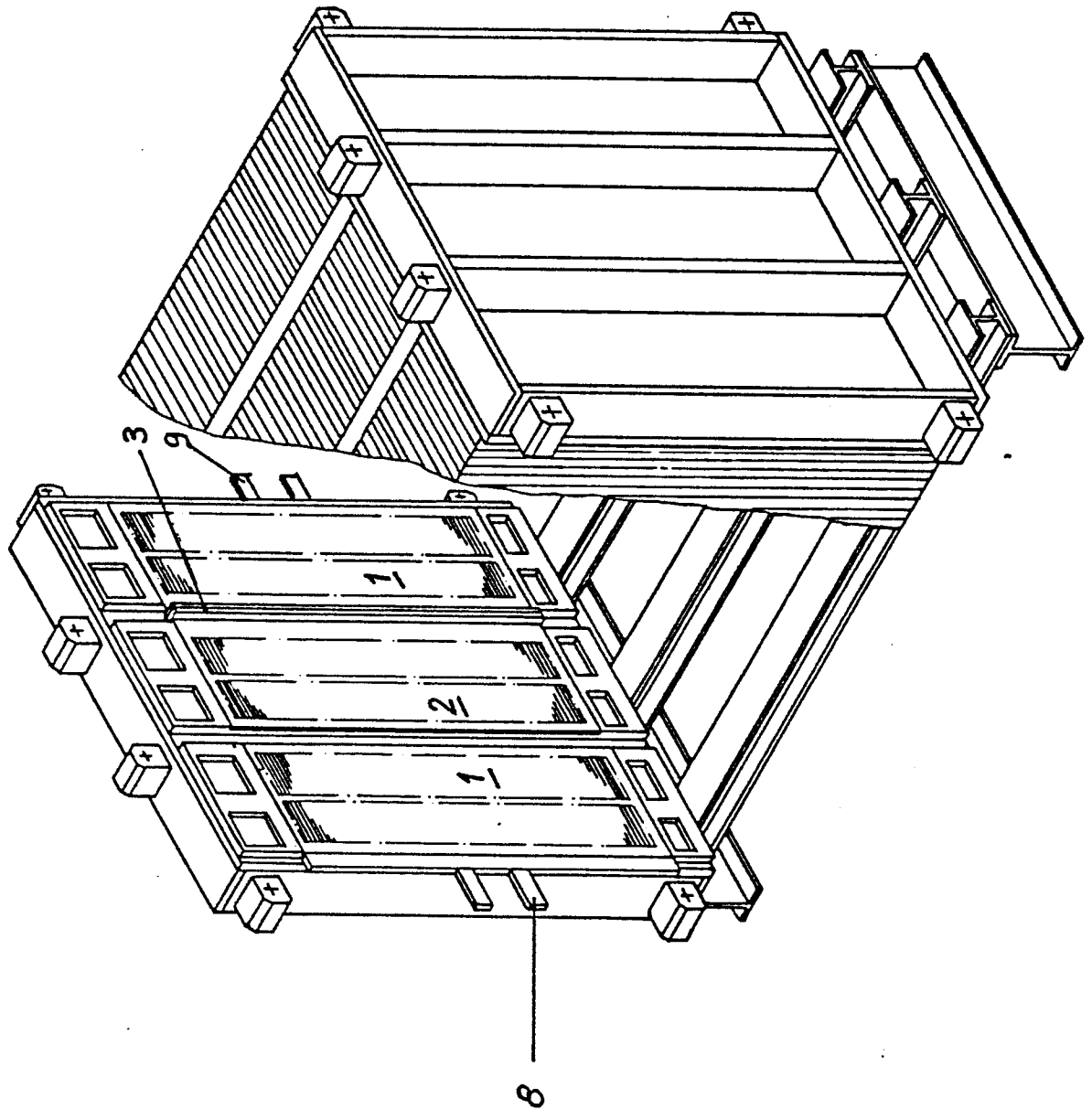


Fig. 3

2/3

Fig. 4



23/23

0144621

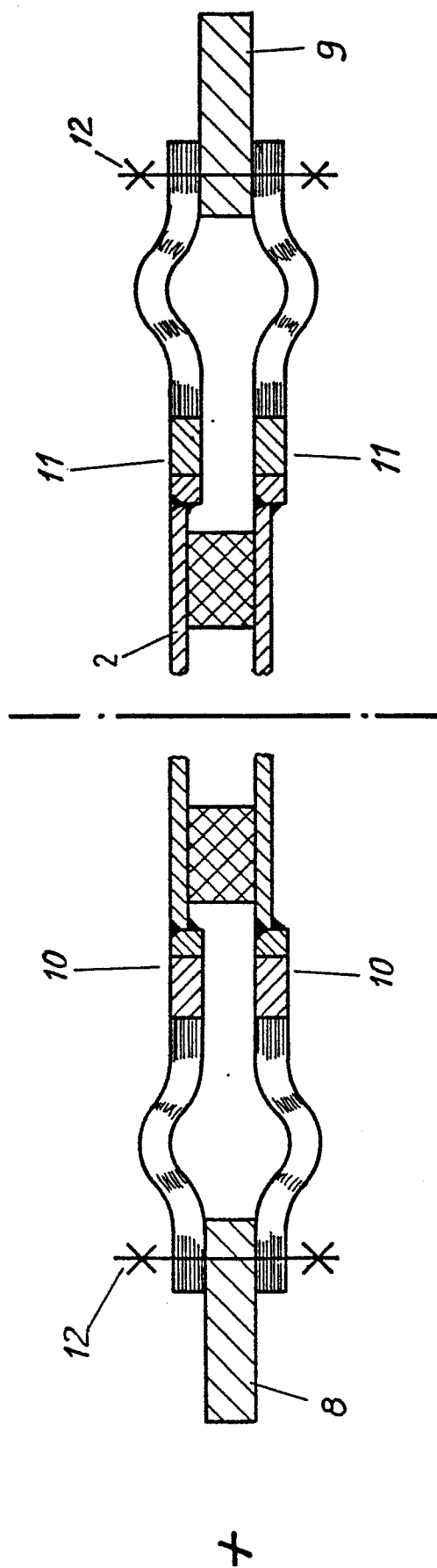


Fig. 6

Fig. 5