



DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD C 25 B / 329 906 6	23. 06. 89	05. 12. 90	19. 10. 95

(30) Unionspriorität:

—

(72) Erfinder:	Wenske, Hanno, 04668 Grimma, DE; Gallien, Arnold, Dipl.-Ing., 04668 Grimma, DE; Hanke, Wolfgang, Dipl.-Chem. Dr., 04703 Leisnig-Tragnitz, DE; Lampe, Wolfgang, Dipl.-Phys., 04668 Grimma, DE
(73) Patentinhaber:	Maschinen- und Anlagenbau Grimma GmbH, Bahnhofstr. 3–5, 04668 Grimma, DE
(74) Vertreter:	Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Partner, Pat.-Anwälte, 80538 München

(54) Stromzuführung für eine Elektrode aus parallel angeordneten Elementen

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 3 519 272 C1 DE 2 445 579 C 2 DE 2 435 909 A1 GB 128 436

Patentansprüche:

1. Stromzuführung für eine Elektrode für gasentwickelnde elektrolytische Prozesse, bestehend aus einer Vielzahl zueinander im wesentlichen parallel angeordneter Elemente, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektrode eine Kapillarspaltelektrode ist, deren Elemente (1) zueinander unter Belassung eines den Kapillareffekt hervorruhenden Kapillarspaltes angeordnet und die Enden der parallel angeordneten Elemente (1) zumindest auf einer Seite zu Bündeln (2) zusammengefaßt an einer Stromschiene (3) befestigt sind.
2. Stromzuführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oberes Ende der parallel angeordneten Elemente (1) zu Bündeln (2) zusammengefaßt und an der Stromschiene (3) befestigt ist.
3. Stromzuführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromschiene (3) profiliert und mit einem unteren Montageflansch versehen ist.
4. Stromzuführung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu Bündeln (2) zusammengefaßten Enden der Elemente (1) umgelenkt und zwischen einer Unterseite des Montageflansches der Stromschiene (3) und einer Kontaktplatte (4) angeordnet sowie unter Einbeziehung der Kontaktplatte (4) an der Stromschiene (3) verschweißt oder vernietet sind.
5. Stromzuführung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bündel (2) der an einer Seite befindlichen Enden der Elemente (1) zwischen dem Montageflansch der Stromschiene (3) und der Kontaktplatte (4) eingespannt und kraftschlüssig verbunden sind.
6. Stromzuführung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kraftschlüssige Verbindung durch eine rohrförmige, den unteren Montageflansch der Stromschiene (3) und die Kontaktplatte (4) einspannende Klemme (6) gebildet ist.
7. Stromzuführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu Bündeln (2) zusammengefaßten Enden der parallelen Elemente (1) in beabstandete Nuten einer Stromschiene (7) eingesetzt und mit der Stromschiene (7) elektrisch leitend verbunden sind.
8. Stromzuführung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung zwischen der Stromschiene (7) und den an einer Seite zu Bündeln zusammengefaßten Elementen (1) durch Klemmen, Kleben, Sintern oder Löten erfolgt.
9. Stromzuführung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente (1) eine Dicke bis zum Dreifachen eines mittleren Blasenablösedurchmessers, vorzugsweise von etwa 40 µm, und eine Breite von mindestens dem Zehnfachen der Breite des zwischen den Elementen (1) belassenen Kapillarspaltes aufweisen.
10. Stromzuführung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente folienartige, metallische Elemente (1) mit kristalliner Struktur sind.
11. Stromzuführung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente folienartige Elemente (1) aus amorphen, glasmetallischen Elektrodenwirkstoffen oder aus elektrisch leitenden Kunststoffen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft eine Stromzuführung für Elektroden aus parallel angeordneten Elementen, die zur Herstellung von Elektrolysezellen für gasentwickelnde elektrolytische Prozesse geeignet sind.

Ein wesentliches Erfordernis gasentwickelnder Elektroden für die Elektrolyse besteht in der schnellen und möglichst ungehinderten Abfuhr des entstehenden Gases aus dem Raum zwischen Anode und Kathode jenseits dieser Elektroden. Dies soll einem großen, den elektrischen Widerstand des Elektrolyten erhöhenden Gasanteil im Elektrolyten vermeiden. Als besonders geeignet haben sich hierfür Elektrodenstrukturen erwiesen, die aus parallel angeordneten Einzelelementen bestehen. Die von Stromverteilern getragenen Elektrodenelemente besitzen einen kreisförmigen, elliptischen, tropfenförmigen oder rechteckigen Querschnitt (DE-OS-3 008 116, DE-OS-3 325 187, DE-PS-3 519 272, DE-OS-3 519 573). Es sind aber auch U-förmige, in Abständen aneinandergereihte Schienen gemäß der DE-AS-1 271 093 sowie der DE-OS-2 445 579, die Elektrodenelemente mit einem Abstand von z. B. 4 mm aufweisen, bekannt. Eine Elektrodenanordnung mit einer Vielzahl dünner, blattartiger Elektrodenelemente, die eng benachbart zueinander angeordnet und an ihrer Rückseite zur Befestigung an Trag- und Stromführungselementen gefalzt sind, ist aus der GB-PS-128 436 bekannt.

Die Stromzuführungen stellen zumeist metallische Schienen mit rechteckigem Querschnitt dar, aus denen die parallel angeordneten Elektrodenelemente stromleitend befestigt sind. Dies geschieht in der Regel durch Widerstandsschweißen. Gemäß DE-OS-3 519 272 ist ein plattenförmiger Träger bekannt, der wechselseitig eine Anzahl von Ausbuchtungen trägt, die für die Elektrodenelemente als Schweißbuckel dienen.

Es hat sich gezeigt, daß eine feinere Strukturierung der Elektroden ihre Leistungsfähigkeit verbessern könnte. Dabei ergeben sich jedoch, wie die GB-PS-128 436 verdeutlicht, Probleme der Elektrodenstabilität oder der Befestigung von dünnen, mechanisch labilen Elektrodenelementen auf geeigneten Stromschienen oder Stromverteilern unter Berücksichtigung der übrigen Erfordernisse des Elektrolyseprozesses, insbesondere hinsichtlich der Gasabfuhr. Im Falle der GB-PS-128 436 ist die Elektrode durch den Befestigungsfalz randseitig geschlossen, so daß praktisch keine Möglichkeiten der Trennung von Gas und Elektrolyt bestehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Stromzuführung für Elektroden, die aus dünnen, parallel angeordneten Elementen bestehen, anzugeben, die eine wirtschaftliche Herstellung fein strukturierter Elektroden erlaubt, zugleich eine gleichmäßige Stromeinleitung in eine dichtgepackte Elektrodenstruktur mit bis zu 100 Elementen je cm gewährleistet und überdies die Elektrodenelemente zu einer handhabbaren, formstabilen Elektrode verbindet.

Diese Aufgabe wird bei einer Stromzuführung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Elektrode eine Kapillarspaltelektrode ist, deren Elemente zueinander unter Belassung eines den Kapillareffekt hervorrufenden Kapillarspalt angeordnet sind und deren Enden an zumindest einer Seite der parallel angeordneten Elemente zu Bündeln zusammengefaßt an einer Stromschiene befestigbar sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Stromzuführung ist ein oberes Ende der parallel angeordneten Elektrodenelemente zu Bündeln zusammengefaßt und an der Stromschiene befestigt.

Die Stromschiene ist vorzugsweise ein Profilkörper, der mit einem unteren Montageflansch versehen ist.

Die Befestigung erfolgt vorzugsweise derart, daß die zusammengefaßten Enden der Elemente umgelenkt und zwischen einer Unterseite des Montageflansches der Stromschiene und einer Kontaktplatte angeordnet sowie unter Einbeziehung der Kontaktplatte an der Stromschiene verschweißt oder vernietet sind.

Nach einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Bündel der zusammengefaßten, an einer Seite befindlichen Enden der Elemente oder eines Teiles der Elemente zwischen dem Montageflansch der Stromschiene und der Kontaktplatte eingespannt und kraftschlüssig vorzugsweise durch eine rohrförmige, den unteren Montageflansch der Stromschiene und die Kontaktplatte 4 einspannende Klemme verbunden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die zu Bündeln zusammengefaßten Enden der parallelen Elemente in beabstandete Nuten einer Stromschiene eingesetzt und mit der Stromschiene elektrisch leitend verbunden, vorzugsweise durch Klemmen, Kleben, Sintern oder Löten.

Weitere, bevorzugte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind in den übrigen Unteransprüchen dargelegt.

In Abhängigkeit von der Art des Elektrodenwerkstoffes können unterschiedliche Befestigungsverfahren gewählt werden. Für die Herstellung von Verbindungen zu amorphen (glasmetallischen) Elektrodenwerkstoffen sind vorzugsweise kalte Verfahren, wie Klemmen oder Kleben, vorgesehen, aber auch Löten ist in den meisten Fällen anwendbar. Die Erfindung gewährleistet eine gleichmäßige Stromeinleitung in dichtgepackte Elektrodenstrukturen aus folienartigen metallischen kristallinen oder glasmetallischen, leitfähigen Elektrodenwerkstoffen oder elektrisch leitfähigen Kunststoffen, ohne daß es erforderlich ist, die Einzelelemente separat mit Stromzuführungen zu verbinden. Überdies schafft die Bündelung an der zumindest einen Endseite aller Elektrodenelemente eine sichere elektrische und mechanische Verbindung zu und zwischen den Elektrodenelementen, die zu einem stabilen Verbund und damit zu einer handhabbaren Elektrode führt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen

Fig. 1: eine Stromzuführung mit geschweißter oder genieteter Befestigung der Enden von zu zwei Bündeln an ihrem einen Ende zusammengefaßten Elektrodenelementen einer Elektrode

Fig. 2: eine Stromzuführung mit geklemmter Befestigung der Enden von zu einem Bündel an ihrem einen Ende zusammengefaßten Elektrodenelementen einer Elektrode

Fig. 3: eine Stromzuführung mit geklebter, gesinteter oder gelöteter Befestigung der Enden von zu drei Bündeln an ihrem einen Ende zusammengefaßten Elektrodenelementen einer Elektrode.

Erfindungsgemäß sind die Enden der folienartigen Elektrodenelemente 1 zumindest an einer Seite zu Bündeln 2 zusammengefaßt und an einer Stromschiene 3 bzw. 7 (siehe Fig. 3) befestigt.

Die Anzahl der Elemente 1, die zu einem Bündel 2 maximal zusammengefaßt werden könnten, hängt vom Elektrodenwerkstoff, d. h. vom Material der folienartigen Elemente 1, dem eine konkrete elektrische Leitfähigkeit zugeordnet werden muß, und vom gewählten Verbindungsverfahren (z. B. Schweißen, Löten, Sintern, Kleben, Nieten, Klemmen) ab.

Auch die Dicke der Elemente 1, die bis zum Dreifachen des mittleren Blasenablösedurchmessers beträgt und deren Gleichmäßigkeit sowie die Oberflächengüte haben Einfluß auf die wählbare Anzahl von Elementen 1 eines Bündels 2.

Praktische Erfahrungen haben ergeben, daß eine Verbindung von bis zu 100 Elektrodenelementen 1 mit einer Dicke von etwa 40 µm zu einem Bündel 2 durch Löten problemlos erfolgen kann. Die Breite der Elektrodenelemente 1 beträgt mindestens das Zehnfache der Breite des zwischen ihnen innerhalb der Elektrode belassenen Kapillarspalt.

Fig. 1 zeigt eine Stromzuführung mit geschweißter (punktgeschweißter) oder genieteter Befestigung von zwei Bündeln 2 an einer profilierten Stromschiene 3, die einen unteren Befestigungsflansch aufweist. Die Elektrodenelemente 1 der Bündel 2 sind in einem Befestigungsbereich zwischen der Unterseite des Befestigungsschenkels der Stromschiene 3 und einer Kontaktplatte 4 angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, ähnlich derjenigen in Fig. 1. Die Ausführungsform nach Fig. 2 unterscheidet sich hinsichtlich der Einzelheiten der Befestigung des Bündels 2. In diesem Fall umschließt eine geschlitzte, rohrförmige Klemme das zwischen Stromschiene 3 und Kontaktplatte 4 liegende Bündel 2 der Elektroden Elemente 1 und schafft so eine kraftschlüssige Verbindung zwischen diesen und zu der Stromschiene 3, so daß der erforderliche elektrische Kontakt gewährleistet ist.

Fig. 3 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel eine Stromzuführung mit einer Befestigung von drei Bündeln 2, die in Nuten, die hier in gleichmäßigem Abstand in der Stromschiene 7 vorgesehen sind, eingeklebt oder gelötet sind. Die Elektroden Elemente 1 sind durch Löten, Sintern oder Kleben untereinander und mit der Stromschiene 7 elektrisch leitend verbunden.

Welches der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele und Befestigungsverfahren das vorteilhafteste ist, hängt im wesentlichen vom Material der Elektroden Elemente 1 ab, die üblicherweise aus metallischen Lamellen gebildet sind. So können derartige kristalline metallische Elektroden Elemente 1 thermisch wesentlich höher belastet werden, als amorphe, z. B. glasmetalische Elektrodenwerkstoffe oder Elektroden Elemente 1 aus elektrisch leitfähigen Kunststoffen.

Die erfindungsgemäße Stromzuführung gewährleistet eine gleichmäßige Stromleitung in der Elektrode, die aus einer Vielzahl dicht gepackter Elemente 1 besteht und deren mechanische Verbindung zu einem gut handhabbaren und montierbaren Bestandteil einer Elektrolysezelle führt.

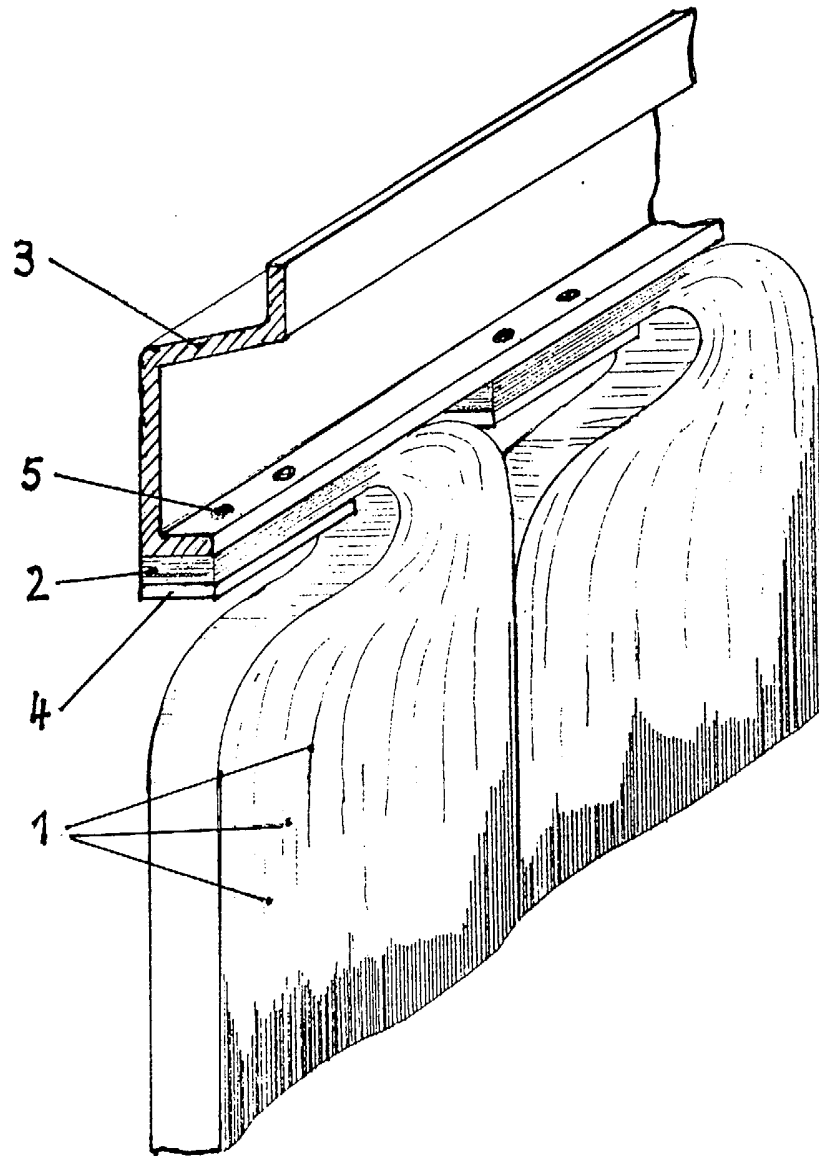


Fig.1

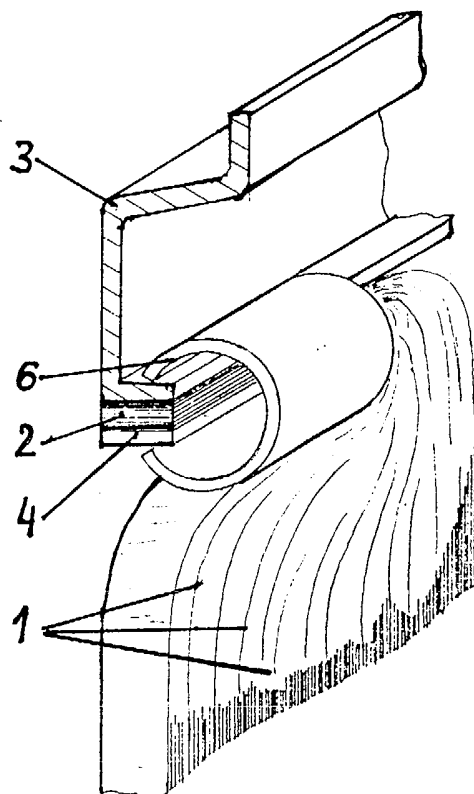


Fig. 2

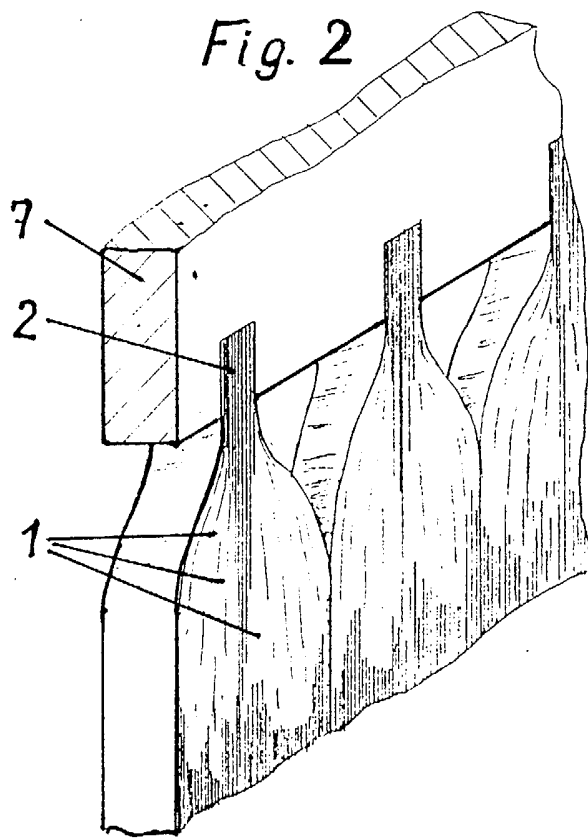


Fig. 3