

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 074 567**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82108049.6

(51)

Int. Cl.³: **C 25 C 3/08**
C 25 C 7/02

(22) Anmeldetag: 01.09.82

(30) Priorität: 10.09.81 DE 3135912

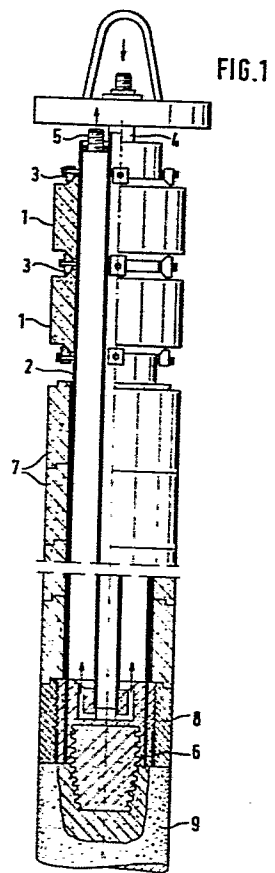
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.83 Patentblatt 83/12(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **C. CONRADTY NÜRNBERG GmbH & Co KG**
Grünthal 1-6
D-8505 Röthenbach a.d. Pegnitz(DE)(72) Erfinder: Zöllner, Dieter H., Dr. Dipl.-Chem.
Händelstrasse 19
D-8501 Schwaig b. Nürnberg(DE)(72) Erfinder: Lauterbach-Dammler, Inge, Dr. Dipl.-Chem.
Peter-Vischer-Strasse 15
D-8500 Nürnberg(DE)(72) Erfinder: Rittmann, Friedrich
Am Buck 18
D-8501 Rückersdorf b. Nürnberg(DE)(74) Vertreter: Hansen, Bernd, Dr. rer. nat. et al,
Hoffmann . Eitle & Partner Patentanwälte
Arabellastrasse 4
D-8000 München 81(DE)

(84) Axial verschiebbare Elektrodenhalter zum Einsatz bei der Schmelzflusselektrolyse.

(57) Ein axial verschiebbarer Elektrodenhalter zum Einsatz bei der Schmelzflusselektrolyse aus Metall, insbesondere Kupfer bzw. Kupferlegierung für Aktivteile (9) aus sich verbrauchendem bzw. langsam sich verbrauchendem Material, die durch einen Schraubnippel (6) oder dergleichen anfügbar sind, wobei der Elektrodenhalter eine Kühleinrichtung (4,5) mit einem Vorlaufkanal und einem Rücklaufkanal und zumindest teilweise, vorzugsweise in seinem unteren Bereich, einen Schutzüberzug (7,8) aufweisen kann und an seiner Mantelfläche (2) eine Kontaktanordnung vorgesehen ist, über die der Elektrodenhalter an die Stromzuführung lösbar anschliessbar ist, wobei an dem Elektrodenhalter eine Mehrzahl elektrischer und/oder mechanischer Kontaktstellen (1) aus druckfestem Material lösbar aufgesetzt ist, die sich mindestens über einen Teil des Bereiches der Axialverschiebung des Elektrodenhalters erstrecken. Der Elektrodenhalter zeichnet sich durch hohe Betriebsamkeit, flexible Handhabbarkeit und gute elektrische Eigenschaften aus.

EP 0 074 567 A1

./...



Axial verschiebbarer Elektrodenhalter zum Einsatz bei
der Schmelzflusselektrolyse

Die Erfindung betrifft einen axial verschiebbaren Elektrodenhalter zum Einsatz bei der Schmelzflusselektrolyse aus Metall, insbesondere Kupfer bzw. Kupferlegierung für Aktivteile aus sich verbrauchendem bzw.

5 langsam sich verbrauchendem Material, die durch einen Schraubnippel oder dergleichen anfügbar sind, wobei der Elektrodenhalter eine Kühleinrichtung mit einem Vorlaufkanal und einem Rücklaufkanal und zumindest teilweise, vorzugsweise in seinem unteren Bereich, einen Schutz-
10 überzug aufweisen kann und an seiner Mantelfläche eine Kontaktanordnung vorgesehen ist, über die der Elektrodenhalter an die Stromzuführung lösbar anschliessbar ist, sowie dessen Anwendung.

15 Der Einsatz von Kombinationselektroden, die aus einem Elektrodenhalter mit angefügtem Aktivteil aus Kohlenstoffmaterial bestehen, für den Betrieb bei der Schmelzflusselektrolyse ist bekannt. Der aus Metall oder

Legierungen bestehende Elektrodenhalter dient nicht nur zur mechanischen Befestigung des Aktivteils, sondern auch als Stromzuführung. So ist in der DE-OS 24 25 136 eine Elektrode für die Schmelzflusselektrolyse beschrieben, die einen oberen metallischen Elektrodenhalter, z.B. einen sogenannten Thermaxstab, aufweist. An dessen unterem Teil sind Elektrodenabschnitte aus Oxidkeramik angebracht. Ausführungen über die spezielle Ausbildung des Elektrodenhalters fehlen weitgehend.

10

In der OE-PS 339 061 sind bereits Elektroden für die Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid beschrieben, bei denen der Metallschaft des das Aktivteil haltenden Elektrodenhalters mit Kanälen zur Durchleitung von Gas versehen ist. Durch die gezielte Umströmung der Elektrode mit Schutzgas soll dem korrodierenden Einfluss von Verunreinigungen in der Schmelze entgegengewirkt werden.

20

Schliesslich ist durch die Anmelderin in der europäischen Patentanmeldung 80 106 580.6 bereits vorgeschlagen worden, an der äusseren Mantelfläche des Elektrodenhalters Anschlussbacken vorzusehen, die über Taschenhalterungen befestigt sein können. Eine derartige Kontaktstelle in einer Länge von ca. 0,2 bis 0,5 m am oberen Endteil des Metallschaftes ergibt zwar Vorteile, führt aber noch nicht in allen Fällen zu der gewünschten Einsatzflexibilität der Elektrode.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Elektrodenhalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der die Stromzuführung auf einfache Weise gestattet und eine weitgehende axiale Verschieb-
5 barkeit beim Schmelzofenbetrieb bei hoher Betriebssicherheit aufweist. Insbesondere soll der Elektrodenhalter trotz der erforderlichen Klemmkräfte ohne Beschädigung der metallischen Mantelfläche gehalten und im
laufenden Betrieb sicher handhabbar sein.

10

15

20

25

30

Diese Aufgabe wird durch die Bereitstellung eines Elektrodenhalters des eingangs genannten Typs gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass an dem Elektrodenhalter eine Mehrzahl elektrischer und/oder mechanischer Kontaktstellen aus druckfestem Material lösbar aufgesetzt ist, die sich mindestens über einen Teil des Bereiches der Axialverschiebung des Elektrodenhalters erstrecken.

Das erfindungsgemäss eingesetzte druckfeste Material stellt vorzugsweise Grafit oder grafithaltige Verbundwerkstoffe dar. Es ist aber auch möglich, andere druckfeste Kontaktwerkstoffe einzusetzen, die neben der geforderten, ausgezeichneten Leitfähigkeit eine hohe Temperaturbeständigkeit besitzen.

Mit dem Begriff "Kontaktstelle" ist ein möglicher Stromübergangsbereich bezeichnet, der etwa die Breite oder mehr der üblicherweise im Lichtbogenofenbetrieb bei der Elektrostahlerzeugung eingesetzten Haltebacken von Klemmvorrichtungen, die auch als Stromzuführung dienen, aufweist.

Mit dem Begriff "Axialverschiebung des Elektrodenhalters" ist die Hubstrecke bezeichnet, die die Elektrode nachgesetzt werden muss, z.B. innerhalb der Schmelze, um den Verbrauch des Aktivteils, soweit dieses verbrauchbar ist, bis auf ein verbleibendes "Sicherheitsreststück" z.B. einer Grösse von etwa 0,4 bis 0,7 m, bei etwa gleichbleibender Lichtbogenstrecke auszugleichen. Diese Definition bezieht sich daher insbesondere auf den Schmelzofenbetrieb, bei dem verbrauchbare Aktivteile zum Einsatz gelangen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungs-
gemässen Elektrodenhalters weist dieser mindestens
zwei diskrete, voneinander abgesetzte Kontaktstellen
auf. Es ist aber auch möglich, dass der Elektrodenhal-
5 ter mit einer kontinuierlichen Folge von Kontaktstellen
beaufschlagt ist.

Die Kontaktstellen stellen bevorzugt an der Metallman-
telfläche anliegende Ringe, Halbschalen oder Segmente
10 aus hochleitfähigem Material dar, wobei die Einzel-
segmente wiederum Ringschalten ergeben können. Bei-
spielsweise können Kreissegmente von ca. 120° des Um-
fangs des wassergekühlten Metallschaftes, etc., einge-
setzt werden, so dass in diesem Fall ein Umfangsring,
15 der die Kontaktstelle ausbildet, durch drei derartige
Segmente gebildet ist.

Es ist besonders günstig, wenn die die Kontaktstellen
ausbildenden Elemente, insbesondere die Einzelsegmente,
20 satt an der Mantelfläche der Elektrode anliegen. Es
wird aber auch in Betracht gezogen, dass zwischen den
lösbar aufgesetzten Kontaktstellen und der Metallmantel-
fläche noch ein zwischenliegendes, hochleitfähiges,
gegebenenfalls deformierbares, Material vorgesehen ist,
25 das als Kontaktverbesserer und gleichzeitig "Puffer-
substanz" bei eventuellen Schwingungen der Elektrode
oder mechanischer Beanspruchung dienen kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
30 sind die Kontaktstellen derart im oberen Bereich der

- Mantelfläche des Elektrodenhalters angeordnet, dass eine Stromzufuhr etwa über den Bereich des oberen Drittels des Elektrodenhalters möglich ist. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Stromzuführung über den Bereich der oberen Hälfte des Elektrodenhalters erfolgen kann, wobei die Kontaktstellen dann in diesem Bereich der oberen Hälfte angeordnet sind, bzw. die obere Hälfte der Mantelfläche des Metallschaftes kontinuierlich oder diskontinuierlich umgeben.
- Bei Verwendung von Grafit-Kontaktsegmenten, die zwei voneinander getrennte Kontaktstellen ausbilden, können diese beispielsweise in folgender Art befestigt werden: Es werden zwischen den zueinander axial verschobenen Kontaktstellen mittig Befestigungselemente, z.B. Verschraubungen, vorgesehen, die die oben- und untenliegenden Grafitsegmente gleichzeitig halten, die zusätzlich noch von jeweils unten und oben durch eine gleiche oder andere Befestigung gehalten sind. Bei Ausbildung von Ringen, die aus jeweils drei Segmenten gebildet sind, sind demnach neun Halteelemente für die sechs Grafit-Kontaktsegmente erforderlich. Bei der hier beschriebenen, besonders günstigen Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrodenhalters ist es auch möglich, die beiden diskreten Kontaktstellen bzw. Kontaktbereiche in eine kontinuierliche Halte- und Kontaktzone umzuwandeln. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, dass auf die Halteelemente leitfähige Abdeckungen aufgesetzt werden. Hierdurch kann trotz segmentierter und in der Länge begrenzter Einzelelemente

beispielsweise eine Länge von 0,6 bis 2,5 m, bevorzugt 0,8 bis 1,8 m, im oberen Bereich des Elektrodenhalters kontinuierlich oder halbkontinuierlich überdeckt werden, so dass dieser Bereich vollständig als Halte-
5 und Kontaktzone eingesetzt werden kann.

Für die z.B. mittig aufgesetzten Halteelemente der Einzelkontaktsegmente werden mit Vorteil Aussparungen
10 vorgesehen, in die die leitfähigen Abdeckelemente auf einfache Weise eingebracht werden können. Dabei wird üblicherweise für Kontaktsegment und Abdeckung das gleiche Material herangezogen. Dieses ist druckfest, hoch elektrisch leitfähig und bevorzugt auch
15 hochtemperaturbeständig. Es kann aber auch wünschenswert sein, die Abdeckungen aus weniger gut leitfähigem Material (im Vergleich zu den eigentlichen Kontaktstellen) auszubilden, damit diese bei eventuellen Stromüberschlägen nicht zu bevorzugten Strompfaden werden.

20

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrodenhalters sind mindestens zwei Kontaktstellen im oberen Bereich der Mantelfläche auf-
25 gesetzt, wobei die Mitte von zwei untereinander angeordneten

30

breiten Kontaktbacken um etwa 0,5 bis 0,9 m gegeneinander verschoben ist.

Im Hinblick auf den jeweiligen Anwendungszweck des Elektrodenhalters kann es bevorzugt sein, die Verbindungsstellen zwischen der Mantelfläche des Elektrodenhalters und den die Kontaktstellen ausbildenden Segmenten mit Kitt zu verriegeln. Entsprechende Dichtmassen sind bekannt, wobei lediglich beispielhaft auf kohlenstoffhaltige Massen hingewiesen sei.

Durch die erfindungsgemässe Ausführung wird der Elektrodenhalter über einen erheblichen Bereich seiner metallischen Mantelfläche befähigt, den elektrischen Strom aufzunehmen, wobei die Stromzuleitung häufig mit der mechanischen Befestigung des Elektrodenhalters kombiniert wird. Da der innengekühlte Metallschaft des Elektrodenhalters hierdurch erheblichen Pressdrücken ausgesetzt sein kann, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Elektrodenhalter zumindest im Bereich der Kontaktstellen durch innenliegende, mechanisch resistente Verstrebungen abgestützt ist, die einer mechanischen Verformung des Elektrodenhalters durch Halte- oder Stromzuführungselemente entgegenwirken. Diese Verstrebungen können beispielsweise aus hochfesten Rohren, Stäben aus Stahl, etc., gebildet sein. Die Verstrebungen lassen sich zweckmässig an den innengeführten Kühlrohren, sei es dem Zulauf-, sei es dem Rücklaufkanal oder beiden, befestigen. Die Verstrebungen können dabei bis unmittelbar an die innere Mantelfläche des Metallschaftes geführt sein oder auch hiervon einen gewissen geringen Abstand halten, so dass eine begrenzte Deformation des Metallschaftes

möglich ist. Durch die Anbringung der Verstrebungen aus hochfestem, harten Material können die mechanisch weniger guten Eigenschaften des hochleitfähigen Kupfers oder Legierungen hiervon, die im Regelfall den Mantel des Elektrodenhalters ausbilden, kompensiert werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Elektrodenhalters ist dessen auf die Kontaktstellen folgender, untere Bereich durch hochtemperaturbeständige Schutzelemente umgeben. Diese schützen den Elektrodenhalter vor allem gegen Hitze, die zur Aufschmelzung des Haltermetalles führen müsste. Derartige Hitzeeinwirkung kann sich z.B. durch innerhalb des Bades auftretende Schlackenspritzer, erfolgende Kurzschlüsse, etc., ergeben. Die Schutzelemente bestehen vorteilhaft aus hochtemperaturbeständigem, elektrisch leitfähigen Material. Nach einer bevorzugten Ausführungsform folgen bei einem erfindungsgemässen Elektrodenhalter auf zwei breite Kontaktstellen, die gegeneinander axial versetzt sind, im unteren Bereich des Elektrodenhalters eine Reihe von Schutzsegmenten, deren Befestigungen gegebenenfalls durch leitfähige Abdeckungen überdeckt sind, wobei der am unteren Ende des Elektrodenhalters aufgebrachte letzte Schutzring durch ein Innengewinde an die Mantelfläche direkt angeschraubt ist. Im Hinblick auf die Ausbildung von Schutzelementen bzw. Schutzsegmenten wird auf die deutsche Patentanmeldung der Anmelderin P 31 02 776,8 Bezug genommen, deren diesbezüglicher vollständiger Inhalt hiermit ebenfalls als eingeführt gelten soll.

Es ist auch möglich, dass zwischen den im unteren Bereich des Elektrodenhalters gegebenenfalls aufgebrachten

Schutzsegmenten und der Mantelfläche des innengekühlten Metallschaftes hochtemperaturbeständige, deformierbare oder elastische Zwischenmaterialien vorgesehen sind. Als solche Zwischenmaterialien sind insbesondere
5 solche bevorzugt, die elektrisch leitfähig sind, z.B. Grafitfolie oder Grafitvliese. Es ist aber auch möglich, weniger gut leitende Materialien, wie Keramikpapier, einzubringen. Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann auch die Zwischenlegung von Kupfergeweben,
10 Kupferlitzen, etc., vorgesehen sein.

Bei einigen Ausführungsformen der Erfindung hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Kontaktstellen einerseits und die Schutzelemente andererseits im wesentlichen
15 zueinander bündig sind. Hierdurch ist die axiale Verschiebbarkeit des Elektrodenhalters in besonders flexibler Weise möglich.

Durch die erfindungsgemässe Ausbildung des Elektrodenhalters werden eine Reihe von Vorteilen erzielt. Der
20 Elektrodenhalter kann auch bei stationärer äusserer Stromzuführung über einen erheblichen Bereich seiner Länge axial verschoben werden, ohne dass konstruktive Änderungen erforderlich sind. Durch die leichte axiale Ver-
25 schiebbarkeit des Elektrodenhalters im Schmelzofenbetrieb kann der Verbrauch des Aktivteils laufend kompensiert werden. Es ist auch nicht erforderlich, die Länge des Elektrodenhalters gegenüber der des Aktivteils relativ gering zu bemessen, da durch den im unteren Bereich
30 des Elektrodenhalters vorgenommenen Hitzeschutz dieser zumindest teilweise in die Ofenatmosphäre selbst eingeführt werden kann. Hierdurch ist es selbst bei gross

dimensionierten Schmelzöfen möglich, die Länge des Aktivteils im optimalen Bereich zu halten. Befindet sich nämlich eine zu grosse Strecke eines Kohlenstoffstranges im Schmelzofen, tritt ein relativ hoher Kohlenstoffmaterialverbrauch auf, der über den durch den Elektrodenbetrieb vorgegebenen theoretischen Wert weit hinausgeht. Es ist daher günstig, wenn durch eine geeignete Ausbildung des Elektrodenhalters die Möglichkeit zu einer weitgehenden axialen Versetzung des Elektrodenhalters gegeben ist. Dadurch ist es auch möglich, zu häufige Annippelungsvorgänge zu vermeiden, die jeweils eine Unterbrechung des Betriebes bedingen. Auch ist es durch die erfindungsgemässe Ausbildung des Elektrodenhalters möglich, als Aktivteile Normallängen von Grafitelektroden einzusetzen. Diese können beispielsweise im Bereich von 1,8 bis 2,2 m Länge liegen, an die Reststücke der zuvor eingesetzten Elektrode, z.B. im Bereich von 0,4 bis 0,8 m Länge, angenippelt werden können.

Die erfindungsgemässen Elektrodenhalter besitzen eine besondere Anwendungsmöglichkeit für Hochtemperaturprozesse. Insbesondere kommen Anwendungen des erfindungsgemässen Elektrodenhalters bei der Gewinnung von Metallen durch Schmelzflusselektrolyse in Betracht. In diesem Falle sind die Kontaktstellen, wie auch eventuell vorhandene Schutzelemente im unteren Bereich des Elektrodenhalters gas- und/oder flüssigkeitsdicht verriegelt. Dies kann durch hochtemperaturbeständige Kitte etc. erfolgen.

Lediglich beispielhaft für derartige Schmelzflusselektrolysen sollen die Gewinnung von Natrium, Magnesium und Aluminium hier erwähnt werden. Bei der Durchführung solcher Elektrolysen ist es naturgemäss auch möglich, den
5 Aktivteil aus einem nicht-verbrauchbaren oder sich nur wenig verbrauchenden elektrisch leitfähigen Material zu wählen. Als solche kommen keramische Materialien, wie z.B. Zinnoxide, etc., in Betracht.

10 Einige Ausführungsformen der Erfindung werden in den beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen schematisch skizzierten Elektrodenhalter,

15

Fig. 2 ein Einzeelsegment, aus welchen die Kontaktstelle zusammengesetzt werden kann,

Fig. 3 und 4 eine Draufsicht der Befestigung mehrerer
20 aufeinanderfolgender Einzeelsegmente, sowie eine Abdeckung hierfür.

In Fig. 1 sind die die Mantelfläche 2 des Elektrodenhalters umgebenden Kontaktstellen 1 deutlich sichtbar. Es
25 handelt sich hierbei um zwei diskret voneinander abgesetzte Kontaktstellen, die axial gegeneinander versetzt sind. Sie werden durch Haltelemente 3 mittig und oben und unten jeweils auf die Mantelfläche 2 aufgesetzt. Innerhalb des Elektrodenhalters sind Kühlrohre 4 und 5
30 bezeichnet, die den Zulauf und Ablauf des Kühlmediums aufnehmen. Als solches kann beispielsweise Wasser, Gas, wie Luft, Argon, aber auch flüssiges Metall (z.B. Natrium)

dienen. Im unteren Bereich des Elektrodenhalters folgen Schutzsegmente 7, wobei das letzte Schutzsegment 8 mit einem Innengewinde auf die Mantelfläche 2 des Metallschaftes aufgeschraubt ist. Über einen Nippel 6 ist
5 der Elektrodenhalter mit dem Aktivteil 9 verschraubt.

In Fig. 2 ist schematisch die Ausbildung eines Einzelsegmentes 7 dargestellt, wobei aus Fig. 3 deren Aufeinanderfolge und Befestigung erkennbar ist.

10

In Fig. 4 ist schliesslich die Aufbringung von Abdeckungen auf die Verschraubungselemente gezeigt. Hierbei ist es normalerweise bevorzugt, für die Abdeckungsmaterialien ein elektrisch schlechter leitfähiges Material zu verwenden, als dies für die Schutzelemente selbst der Fall ist,
15 damit sich im Kurzschlussfall hier kein bevorzugter Stromweg ergibt.

20

25

30

Patentansprüche:

1. Axial verschiebbarer Elektrodenhalter zum Einsatz
bei der Schmelzflusselektrolyse, aus Metall,
insbesondere Kupfer bzw. Kupferlegierung für Aktiv-
teile aus sich verbrauchendem bzw. langsam sich
5 verbrauchendem Material, die durch einen Schraub-
nippel oder dergleichen anfügbar sind, wobei der Elek-
trodenhalter eine Kühleinrichtung mit einem Vörlauf-
kanal und einem Rücklaufkanal und zumindest teilweise,
vorzugsweise in seinem unteren Bereich, einen Schutz-
10 überzug aufweisen kann und an seiner Mantelfläche
eine Kontaktanordnung vorgesehen ist, über die der
Elektrodenhalter an die Stromzuführung lösbar an-
schliessbar ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass an dem Elektrodenhalter eine Mehrzahl elektri-
15 scher und/oder mechanischer Kontaktstellen (1) aus

druckfestem Material lösbar aufgesetzt ist, die sich mindestens über einen Teil des Bereiches der Axialverschiebung des Elektrodenhalters erstrecken.

- 5 2. Elektrodenhalter nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass der Elektrodenhalter minde-
stels zwei diskrete, voneinander abgesetzte Kontakt-
stellen (1) aufweist.
- 10 3. Elektrodenhalter nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass der Elektrodenhalter
eine kontinuierliche Folge von Kontaktstellen (1)
besitzt.
- 15 4. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
stellen (1) an der Metallmantelfläche (2) anliegen-
de Ringe bzw. Schalen aus hochleitfähigem Material
darstellen.
- 20
5. Elektrodenhalter nach einem oder mehreren der An-
sprüche 1 bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der bzw. die die Kontaktstellen ausbildenden
Ring(e) aus einer Mehrzahl von Einzelsegmenten (10)
25 gebildet ist bzw. sind.
6. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
stellen (1) aus hochleitfähigem Graphit gebildet
30 sind.

7. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
stellen (1) derart angeordnet sind, dass eine Strom-
zufuhr etwa über den Bereich des oberen Drittels des
5 Elektrodenhalters möglich ist.
8. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
stellen (1) derart angeordnet sind, dass eine Strom-
10 zufuhr etwa über den Bereich der oberen Hälfte des
Elektrodenhalters möglich ist.
9. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Halteelemen-
15 te (3) der Kontaktsegmente (10) mit leitfähigen Ab-
deckungen (11) versehen sind.
10. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 9, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verbindungs-
20 stellen zwischen der Mantelfläche (2) und den die
Kontaktstellen ausbildenden Segmenten (10) mit
Kitt verriegelt sind.
11. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch
25 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Mitte von
zwei untereinander angeordneten, breiten Kontaktbak-
ken um etwa 0,5 bis 0,9 m gegeneinander axial ver-
schoben ist.
- 30 12. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 11, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
stellen (1) einen Bereich von 0,6 bis 2,0 m im obe-
ren Bereich des Elektrodenhalters überdecken.

13. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Elektroden-
halter zumindest im Bereich der Kontaktstellen (1)
durch innenliegende, mechanisch resistente Verstreb-
5 bungen geschützt ist, die einer mechanischen Ver-
formung des Elektrodenhalters durch Halte- und Strom-
zuführungselemente entgegenwirken.
14. Elektrodenhalter nach Anspruch 1, dadurch
10 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verstrebun-
gen an den innengeführten Kühlrohren (4, 5) befe-
stigt sind.
15. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 14, dadurch
15 g e k e n n z e i c h n e t , dass im unteren Be-
reich des Elektrodenhalters hochtemperaturbeständige
Schutzsegmente (7) angeordnet sind.
16. Elektrodenhalter nach Anspruch 15, dadurch g e -
20 k e n n z e i c h n e t , dass die Schutzsegmente
(7) aus elektrisch leitfähigem Material bestehen.
17. Elektrodenhalter nach Anspruch 16, dadurch g e -
25 k e n n z e i c h n e t , dass zumindest das am
unteren Ende des Elektrodenhalters angeordnete letz-
te Schutzsegment (8) über ein Gewinde angeschraubt
ist.
18. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 16 oder 17, da-
30 durch g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen
den Schutzsegmenten (7) und der Mantelfläche (2)
des innengekühlten Metallschaftes ein hochtem-
peraturbeständiges, deformierbares oder elastisches

Zwischenmaterial vorgesehen ist.

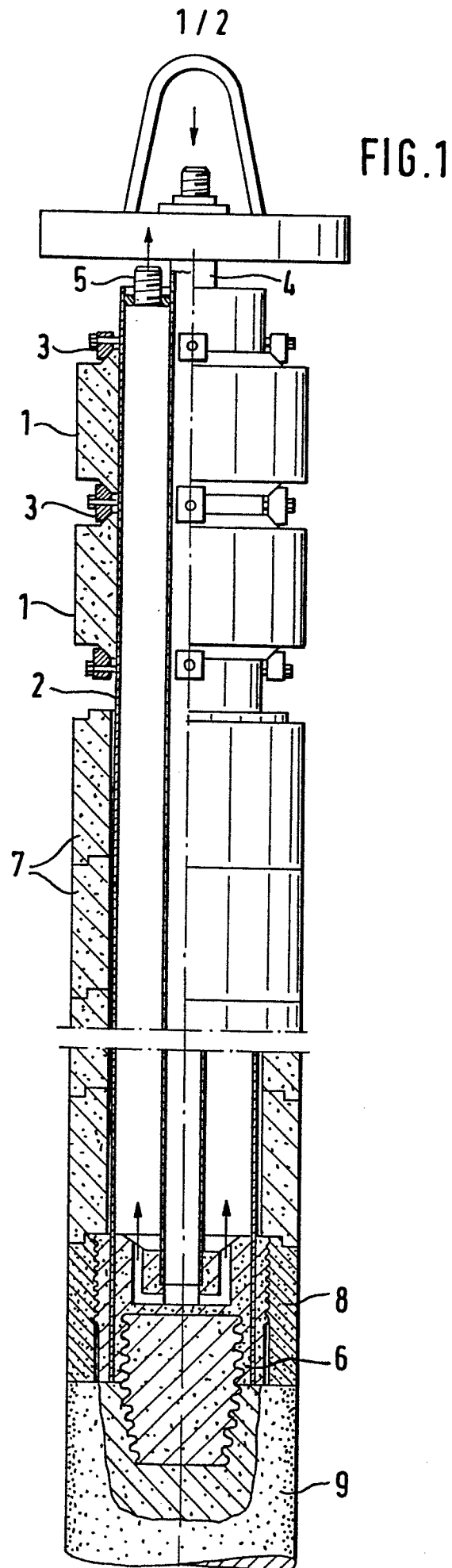
19. Elektrodenhalter nach Anspruch 18, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das Zwischenmaterial
5 Grafitfolie, Grafitvlies, Keramikpapier oder Kupfer-
litze ist.
20. Elektrodenhalter nach Ansprüchen 1 bis 19, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontakt-
10 stellen (1) und die Schutzsegmente (8) im wesentli-
chen zueinander bündig sind.

15

20

25

30



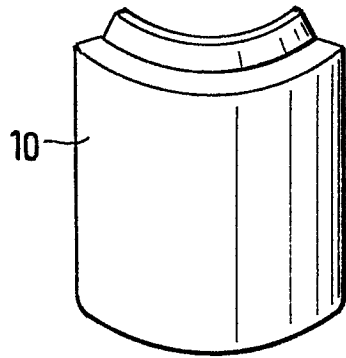


FIG. 2

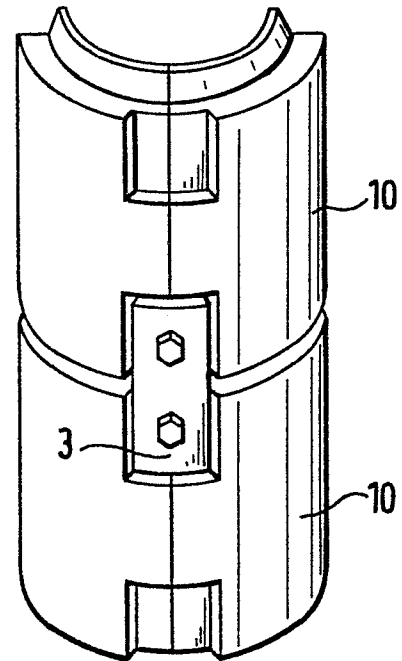


FIG. 3

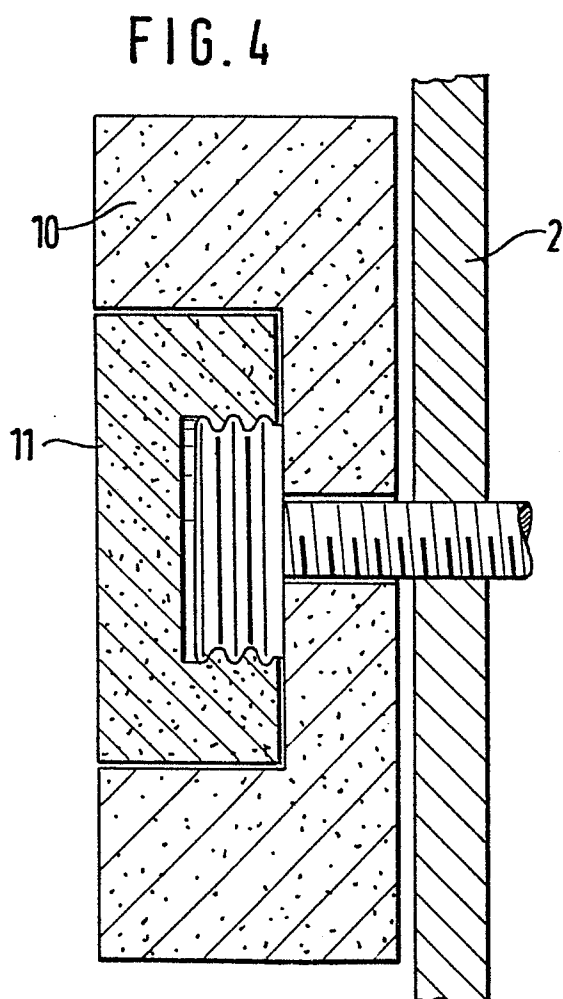


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 82108049.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D,P, A	EP - A1 - 0 050 681 (C. CONRADTY) (05-05-1982) * Fig. 1; Zusammenfassung; Seite 11, Zeilen 15-19; Seite 12, Zeilen 5-10 * --	1,6, 15	C 25 C 3/08 C 25 C 7/02
D,P, A	DE - A1 - 3 102 776 (C. CONRADTY) (26-08-1982) * Zusammenfassung; Fig. 1 * --	1,15- 19	
A	US - A - 4 145 564 (ANDREW) * Fig. 1,2; Spalte 1, Zeilen 45-56 * --	1	
A	AT - B - 329 890 (ALUMINIUM COMPANY) * Fig. 1; Seite 5, Zeilen 39-47 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	US - A - 4 247 381 (SCHIRNIG) * Fig.; Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 67 * --	1	C 25 C C 25 D 17/00 C 25 B 9/00 H 05 B 7/00 H 05 B 31/00
D,A	AT - B - 339 061 (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) * Patentanspruch 1 * --	1	
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-12-1982	Prüfer ONDER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D,A	DE - A - 2 425 136 (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) * Fig. 1; Seite 14, Zeilen 20-22 * ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)