

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 80106582.2

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 05 B 7/101**

(22) Anmeldetag: 27.10.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.05.82 Patentblatt 82:18**

(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: **Bauer, Hanns Georg, Dr. Dipl.-Ing.**  
**Platanenweg 21**  
**D-5810 Witten-Bommern(DE)**

(72) Erfinder: **Zöllner, Dieter H., Dr. Dipl.-Chem.**  
**Claremorris County Mayo**  
**Clare(IE)**

(72) Erfinder: **Otto, Josef, Dr. Dipl.-Ing.**  
**Am Wasserturm 5**  
**D-5802 Wetter 4(DE)**

(72) Erfinder: **Mühlenbeck, Josef**  
**Columbusstrasse 1**  
**D-5802 Wetter 4(DE)**

(72) Erfinder: **Rittmann, Friedrich**  
**Am Buck 18**  
**D-8501 Rückersdorf bei Nürnberg(DE)**

(72) Erfinder: **Conradty, Claudio, Dipl.-Ing.**  
**Grünthal 2**  
**D-8505 Röthenbach a.d. Pegnitz(DE)**

(72) Erfinder: **Lauterbach-Dammier, Inge, Dr. Dipl.-Chem.**  
**Peter-Vischer-Strasse 15**  
**D-8500 Nürnberg(DE)**

(72) Erfinder: **Sonke, Horst, Ing. grad.**  
**Scherauer Weg 15**  
**D-8566 Leinburg(DE)**

(74) Vertreter: **Hansen, Bernd, Dr.rer.nat. et al,**  
**Hoffmann, Eitle & Partner Patentanwälte**  
**Arabellastrasse 4**  
**D-8000 München 81(DE)**

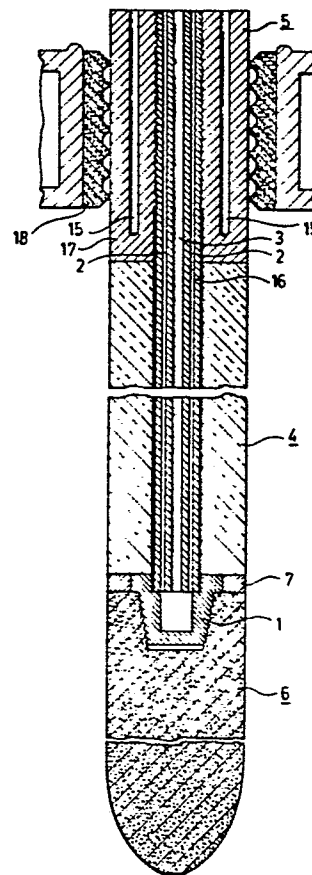
(54) **Elektrode für Lichtbogenöfen.**

(57) Elektrode für Lichtbogenöfen, insbesondere für die Elektrostahlerzeugung unter Mitverwendung von Schrott, aus einem auftrennbaren oberen Abschnitt (5) aus Metall und einem ersetzbaren unteren Abschnitt (6) aus sich gegebenenfalls nur langsam verbrauchendem Material, die eine im wesentlichen zylindrische Form aufweisen und durch einen Schraubnippel (1) oder dergleichen miteinander verbunden sind, wobei der obere Abschnitt eine Flüssigkeits-Kühleinrichtung mit einem Vorlaufkanal (2) und einem Rücklaufkanal (3) aufweist, wobei ein innere Teil (16) und ein äußerer Teil (17) des oberen Abschnitts voneinander derart losbar ausgebildet sind, daß der innere Teil (16) die Flüssigkeitsführungskammer mit Vorlauf- und Rücklaufkanal (2,3) enthält, und der äußere Teil (17) den inneren Teil (16) gegebenenfalls nur in einem Teilabschnitt ummantelt. Die Elektroden weisen eine sichere Kühlmittelführung auf, sind wartungsfreundlich und im Falle auftretender mechanischer Beschädigung unter Minimierung von Elektrodenstillstandszeiten einfach reparierbar.

**EP 0 050 683 A1**

./...

FIG. 1



Elektrode für Lichtbogenöfen

- Die Erfindung betrifft eine Elektrode für Lichtbogenöfen aus einem auftrennbaren oberen Abschnitt aus Metall und einem ersetzbaren unteren Abschnitt aus sich verbrauchendem bzw. nur langsam sich verbrauchendem Material, die
- 5 eine im wesentlichen zylindrische Form aufweisen und durch einen Schraubnippel oder dergl. miteinander verbunden sind, wobei der obere Abschnitt eine Flüssigkeits-Kühleinrichtung mit einem Vorlaufkanal und einem Rücklaufkanal aufweist.
- 10 Elektroden dieser Art, wie sie beispielsweise durch die DE-AS 27 39 483 bekannt sind, besitzen gegenüber üblichen Kohleelektroden den Vorzug, daß nur die Elektrodenspitze verbrauchbar ist und ausgewechselt werden muß. Dagegen kann der verbleibende Elektrodenteil, nämlich
- 15 die flüssigkeitsgekühlte Elektrodenhalterung über einen längeren Zeitraum verwendet werden.

- Elektroden diesen Typs sind bei ihrem Einsatz in einem Lichtbogenofen, insbesondere einem, bei dem Schrott
- 20 eingeschmolzen wird, erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt. Bereits beim Einfahren der Elektrode in den Ofen können sich Beschädigungen der Elektrode, z.B. im Bereich der hochtemperaturbeständigen Beschichtung oder im flüssigkeitsgekühlten oberen Teil der Elektrode ergeben.
- 25 Darüber hinaus besteht die Gefahr von Lichtbogenüber-

- schlägen zwischen dem den elektrischen Strom leitenden oberen Metallschaft, in dem die Kühlflüssigkeit geführt ist und dem metallischen Einsatz des Lichtbogenofens. Darüber hinaus ergeben sich durch das Einrutschen von
- 5 Schrottteilen in die Schmelze mechanische Beanspruchungen, wobei solche und andere Störungen zum Elektrodenausfall, zu Wassereinbrüchen in den Lichtbogenofen durch Austritt der Kühlflüssigkeit und Explosionen führen können.
- 10 Diesen Gefahren sind im besonderen Ausmaß solche flüssigkeitsgekühlten Lichtbogenelektroden ausgesetzt, bei denen auch die Elektroden spitze aus nicht-verbrauchbarem Material, sondern aus flüssigkeitsgekühltem Metall ausgebildet ist. Elektroden dieses Typs sind beispielsweise
- 15 aus der DE-OS 1 565 208 und der US-PS 3 689 740 bekannt geworden, wobei der Lichtbogen mittels Magnetfeldern mit ausreichender Geschwindigkeit über die Elektroden spitze geführt wird. Solche Elektroden konnten sich durch die Kurzschlußgefahr beim Einfahren der Elektroden oder durch
- 20 die Neigung zu Beschädigungen beim Einschmelzen der Charge bislang nicht in Lichtbogenöfen, in denen Schrott miteingeschmolzen wird, durchsetzen.

Es ist daher z.B. in der GB-PS 1 223 162 der Einsatz von

25 flüssigkeitsgekühlten Metallschäften mit Verbrauchsteil vorgeschlagen worden, wobei der Metallschaft mit einem keramischen Schutzüberzug versehen ist. Auch in der BE-PS 867 876 ist eine solche Elektrode beschrieben, bei der die Wasserführungsrohre in einer Masse aus feuerfestem

30 Material eingebettet sind.

In der europäischen Patentanmeldung 79302809.3 ist eine ebenfalls keramisch geschützte Elektrode beschrieben, bei der die Flüssigkeitskühlung zentral im Metallschaft

verläuft. In diesem sind zur zusätzlichen Sicherung Graphitstäbe eingeschoben, deren Bruch oder Erosion durch den Druck von Gas kontrolliert werden kann, das diese Stäbe umströmt. Wenngleich durch solche Ausbildung des

5 Metallschaftes die Kontrolle mechanischer Beschädigungen erleichtert ist, ist die Elektrode konstruktiv insgesamt relativ aufwendig und tatsächlich auftretende mechanische Beschädigungen des Metallschaftes können nur unter erheblichem Aufwand nach Herausnahme der gesamten

10 Elektrode behoben werden.

In der DE-AS 27 39 483 ist ebenfalls eine Elektrode des eingangs genannten Typs beschrieben, bei der die Flüssigkeitskühlung u.a. durch direkt an der Außenwandung

15 geführte Ringkanäle sichergestellt ist. Dabei ist Wert darauf gelegt, daß der Flüssigkeitsrücklauf unmittelbar an der äußeren Mantellinie des Metallschaftes angrenzt, so daß die Außenwandung des Metallschaftes gleichzeitig die Innenwandung des Rücklaufkanals darstellt. Zur Er-

20 leichterung von Wartungsarbeiten und Überprüfungen ist es schließlich möglich, den gesamten inneren Teil aus dem äußeren Teil des oberen Abschnittes herauszunehmen. Hierzu ist es erforderlich, die Schraubbolzen eines Ringflansches zu lösen und nach Beendigung der Flüssigkeits-

25 zuführung und Entleerung des Kühlungssystems die innere Struktur auszuheben. Die Elektrode erlaubt jedoch im Falle auftretender Beschädigungen im Bereich des oberen Abschnittes noch keine schnelle, relativ einfache Reparaturmöglichkeit. Auch führt eine mechanische Beschädigung des oberen Ab-

30 schnittes oder auch durch Kurzschluß aufgrund der außenliegenden Ringkanäle sowie Rückführleitungen direkt zu Wassereinbrüchen und gegebenenfalls den hiermit verbundenen Explosionen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sicher arbeitende, wartungsfreundliche und weniger störanfällige Elektrode zu schaffen. Sie soll insbesondere leicht montierbar oder zur Überprüfung demontierbar sein. Im Falle  
5 auftretender mechanischer Beschädigungen der Elektrode soll ein Austritt der Kühlungsflüssigkeit vermieden und eine rasche, einfache Reparatur unter Minimierung der Stillstandszeiten möglich sein.

- 10 Diese Aufgabe wird durch eine Elektrode des eingangs genannten Typs gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß ein innerer Teil und ein äußerer Teil des oberen Abschnitts voneinander derart lösbar ausgebildet sind, daß der innere Teil die Flüssigkeitsführungskammer mit  
15 Vorlauf- und Rücklaufkanal enthält, und der äußere Teil den inneren Teil gegebenenfalls nur in einem Teilabschnitt ummantelt.

- Der äußere Teil stellt die Anschlußelektrode dar und kann  
20 aus dem gleichen Metall bzw. Metallegierung bestehen wie der innere Teil. In dem äußeren Teil können Kühlbohrungen oder dergleichen eingebracht sein. Desweiteren ist es auch möglich, im äußeren Teil Halterungsbohrungen, z.B. zur Führung und Lagerung von darunter liegenden isolierenden Schutzschichten, vorzusehen.  
25

- Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrode ist der innere Teil lediglich in einem Teilbereich von dem äußeren Teil ummantelt, so daß der  
30 Metallschaft insgesamt aus einem oben liegenden Bereich größeren und einem unten liegenden Bereich geringeren Durchmessers gebildet sein kann. Bei einer derartigen Elektrode kann der innere Teil durch eine hochtemperatur-

- beständige Isolierschicht geschützt sein, die sich z.B. mit Vorteil an den äußeren Teil nach unten anschließt und sich bis in die Nähe des Schraubnippels oder dergleichen oder darüber hinaus bis zu einer, im Regelfall kleinen Teil-  
5 überdeckung des Verbrauchsteiles erstreckt. Die hochtemperaturbeständige Isolierschicht kann aus keramischem Material, aber auch aus mit keramischem Material ge-coatetem Graphit bestehen. Mit besonderem Vorteil kann die Isolierschicht aus einem massiven Formteil, z.B.  
10 einem gecoateten Graphiteinzelrohr oder einer Serie von Teilsegmenten, die sich z.B. nach dem Feder-Nut-System in einem Gegenlager selbständig halten können und in Richtung der Elektrodenachse beweglich sind, bestehen.
- 15 Bei der bevorzugten Elektrodenausführung, bei der der innere Teil in einem oberen Teilbereich, insbesondere im Bereich der seitlichen Stromzuführung, ummantelt ist, ist es im allgemeinen nicht erforderlich, den äußeren Teil zusätzlich mit einer keramischen, isolierenden Be-  
20 schichtung zu überziehen. Dies wird allerdings von der jeweiligen Bemessung der Höhe des äußeren Teils in Relation zu dem inneren Teil abhängig sein und kann je nach Einsatz und Zweck der Elektrode entsprechend bestimmt werden.
- 25 Der innere Teil der Elektrode ist bis in die Nippelverbindung geführt, mit der der obere Abschnitt aus Metall und der verbrauchbare untere Abschnitt verbunden sind. Die Flüssigkeitskühleinrichtung  
30 des inneren Teils, die in diesem axial verläuft, wird mit Vorteil bis in den Schraubnippel selbst eingeführt, da dieser, je nach eingesetztem Material, besonderer

Hitzebeanspruchung ausgesetzt sein kann.

Die Verbindung von innerem und äußerem Teil kann auf  
mehrfache Weise erfolgen. Dabei liegt die Verbindungs-  
5 linie im Regelfall parallel zur Elektrodenachse. Bei-  
spielsweise kann die lösbare Verbindung durch ein Gewinde  
oder durch entsprechende Einpassung der Teile erfolgt  
sein. Besonders bevorzugt ist es, wenn der innere Teil  
als Einpaßstück in Kegel- oder Konusform ausgebildet ist,  
10 wobei der äußere und innere Teil gegebenenfalls in einem  
Teilbereich zusätzlich ein Gewinde aufweisen können.

An den äußeren Teil können Anschlußbacken, z.B. über  
Taschen oder Halterungen befestigt sein, mit denen die  
15 Stromzuführung für die Elektrode in Verbindung steht.  
Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind  
an dem äußeren Teil Taschen befestigt, in denen Graphit-  
platten oder -segmente zur Stromzuführung eingebracht  
sind.

20 Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Elektrode werden  
eine Reihe von Vorteilen erzielt. Durch die im inneren  
Teil geführte Wasserführung bleibt diese auch bei mecha-  
nischer Beschädigung des äußeren Teiles intakt. Es ist  
25 deshalb bei einer Beschädigung des Außenbereiches des  
oberen Abschnittes nicht erforderlich, die Kühlflüssigkeits-  
zufuhr zu stoppen, die Elektrode zu entleeren etc. Durch  
die einfache Ablösbarkeit des äußeren Abschnittes kann  
dieser im Falle einer Beschädigung als Bauteil leicht aus-  
30 gewechselt werden, während die herkömmlichen Konstruktionen  
eine vollständige Reparatur des Metallschaftes bzw. dessen  
Austausch erfordern. Durch die seitliche Stromzuführung,  
z.B. über Graphitkontaktbacken bzw. -segmente, die z.B.  
in Haltetaschen angefügt sind, ist es bei Störungen im



Bereich der innen liegenden Flüssigkeitsführung nicht erforderlich, die Elektrode als Ganzes aus der Kontaktschiene auszuführen, da lediglich der Innenteil ausgelöst werden kann. Durch die Ausbildung des oberen Bereiches  
5 in einen Abschnitt größeren und einen Abschnitt kleineren Durchmessers läßt sich die hochtemperaturbeständige, isolierende Schutzschicht in besonders kompakter und zweckmäßiger Form anschließen, wobei es dann z.B. nicht erforderlich sein muß, den äußeren Teil, wenn dieser auf den Bereich  
10 der Stromzuführung beschränkt ist, zusätzlich isolierend zu schützen.

Die Erfindung wird weiter in den nachstehenden Figuren veranschaulicht, in denen für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet sind. Wenngleich die Figuren bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Elektrode darstellen, ist diese nicht hierauf beschränkt. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Elektrode;  
20

Figur 2 einen Längsschnitt durch den oberen Teil einer Elektrode mit alternativem oberen Abschnitt, wobei die Elektrode im Bereich der Isolierung geschnitten ist;

25 Figur 3 einen Längsschnitt durch den oberen Teil einer Elektrode mit alternativem oberen Abschnitt, wobei die Elektrode im Bereich der Isolierung geschnitten ist, und

Figur 4 einen Querschnitt durch den oberen Abschnitt der Elektrode.  
30

Aus Figur 1 ist der prinzipielle Aufbau der Elektrode aus dem oberen Abschnitt 5 und unteren Abschnitt 6, die durch

einen Schraubnippel 1 verbunden sind, ersichtlich. Die Zuführung des Kühlmittels erfolgt über einen zentralen Vorlaufkanal 2, wobei die Kühlflüssigkeit über die Rücklaufkanäle 3 wieder ausgeführt wird. Aus den Figuren 5 ist gut ersichtlich, daß das Kühlsystem im inneren Teil 16 geführt ist, auf das der äußere Teil 17 aufgesetzt ist.

Insbesondere aus den Figuren 2 und 3 sind einige der bevorzugten Verbindungsmöglichkeiten von innerem Teil 16 und äußerem Teil 17 als Einpaßstück., gegebenenfalls zusätzlich mit Teilgewinde, ersichtlich. Über Bohrungen 8 können Stifte 9 oder dergleichen geführt sein, die über die Feder 10 die isolierende Beschichtung 4 auf einem 15 Gegenlager 7 halten. Das Isolierteil kann zusätzlich durch Halterungen 14 befestigt sein. Im äußeren Teil sind Kühlbohrungen 15 gezeigt, während außen Anschlußbacken 18, z.B. aus Graphit gezeigt sind. Diese können in Halterungen oder Taschen 19, die am Außenrand des Metallschaftes befestigt 20 sind, gehalten werden.

Patentansprüche:

1. Elektrode für Lichtbogenöfen aus einem auftrennbaren  
oberen Abschnitt (5) aus Metall und einem ersetz-  
baren unteren Abschnitt (6) aus sich verbrauchendem bzw.  
nur langsam sich verbrauchendem Material, die eine im wesentlichen  
zylindrische Form aufweisen und durch einen Schraubnippel oder  
dergl. miteinander verbunden sind, wobei der obere  
Abschnitt eine Flüssigkeits-Kühleinrichtung mit einem  
Vorlaufkanal (2) und einem Rücklaufkanal (3) auf-  
weist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß ein innerer Teil (16) und ein äußerer Teil (17)  
des oberen Abschnitts voneinander derart lösbar aus-  
gebildet sind, daß der innere Teil (16) die Flüssig-  
keitsführungskammer mit Vorlauf- und Rücklaufkanal  
(2,3) enthält, und der äußere Teil (17) den inneren  
Teil (16) gegebenenfalls nur in einem Teilabschnitt  
ummantelt.
2. Elektrode nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der äußere Teil (17)  
die Anschlußelektrode darstellt.
3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der äußere Teil  
(17) Kühlbohrungen (15) und/oder Halterungsbohrungen  
(8) aufweist.
4. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der innere Teil (16) nur in seinem oberen Bereich  
von dem äußeren Teil (17) ummantelt ist.

5. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der innere Teil (16) in seinem unteren Bereich  
durch eine hochtemperaturbeständige Isolierschicht  
5 (4) geschützt ist.
6. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der innere Teil (16) bis in einen Schraubnippel  
10 (1) reicht, mit dem der  
obere Abschnitt (5) aus Metall und der untere Ab-  
schnitt (6) verbunden sind.
7. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
15 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die lösbare Verbindung des inneren Teils (16)  
und des äußeren Teils (17) in der Elektrodenachse  
liegt, und durch ein Gewinde oder durch entsprechende  
Einpassung bewirkt ist.
- 20 8. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die lösbare Verbindung des inneren Teils (16)  
und des äußeren Teils (17) durch Einpassung in Kegel-  
25 oder Konusform gebildet ist, wobei gegebenenfalls  
der äußere und innere Teil (16, 17) in einem Teilbe-  
reich zusätzlich ein Gewinde aufweisen können.
9. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche  
30 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß an dem äußeren Teil (17) Anschlußbacken (18), die vor-  
zugsweise aus Graphit bestehen, über Taschen bzw. Hal-  
terungen (19) befestigt sind.

- 11 -

10. Elektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitskühleinrichtung des inneren Teils (16) bis in den Schraubnippel (1) eingeführt ist.

FIG. 1

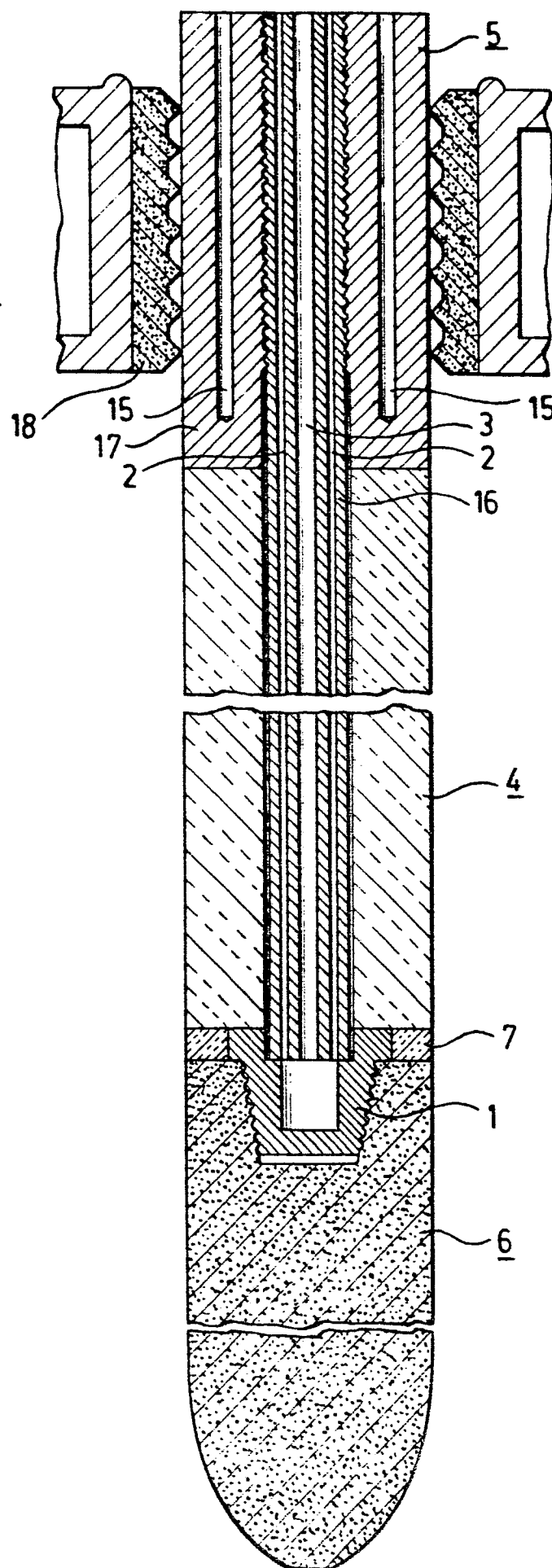


FIG. 2

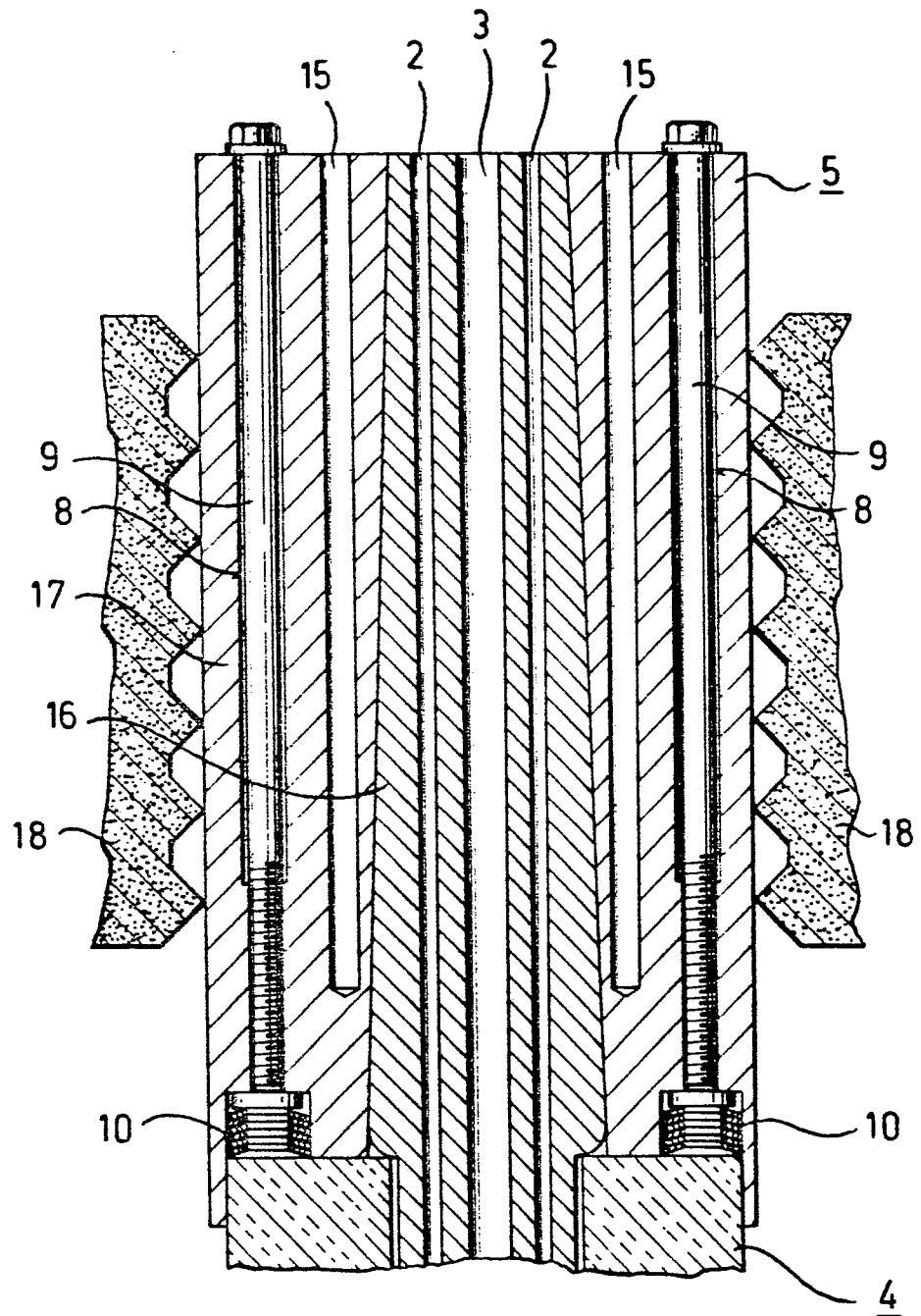


FIG. 3

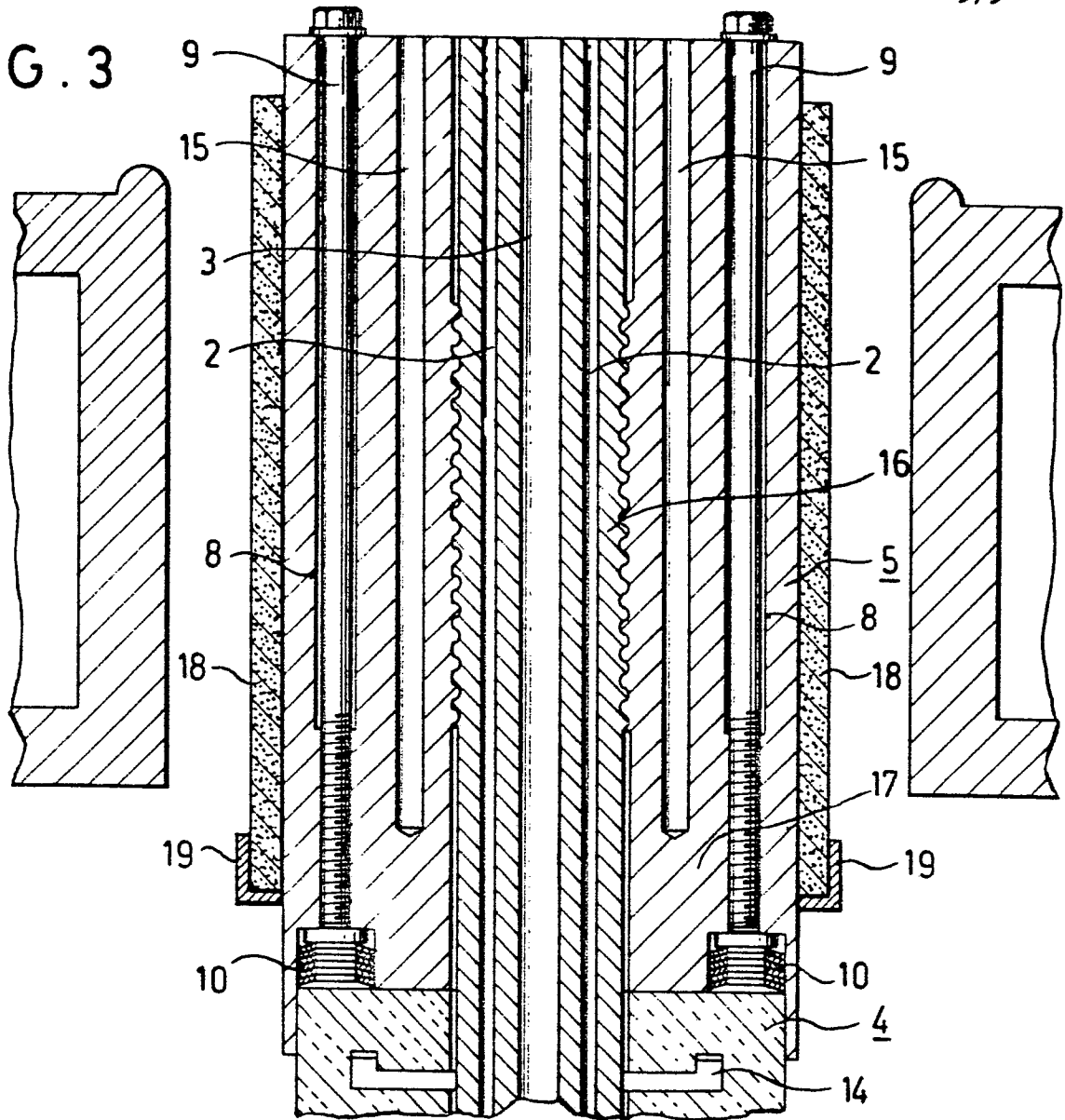
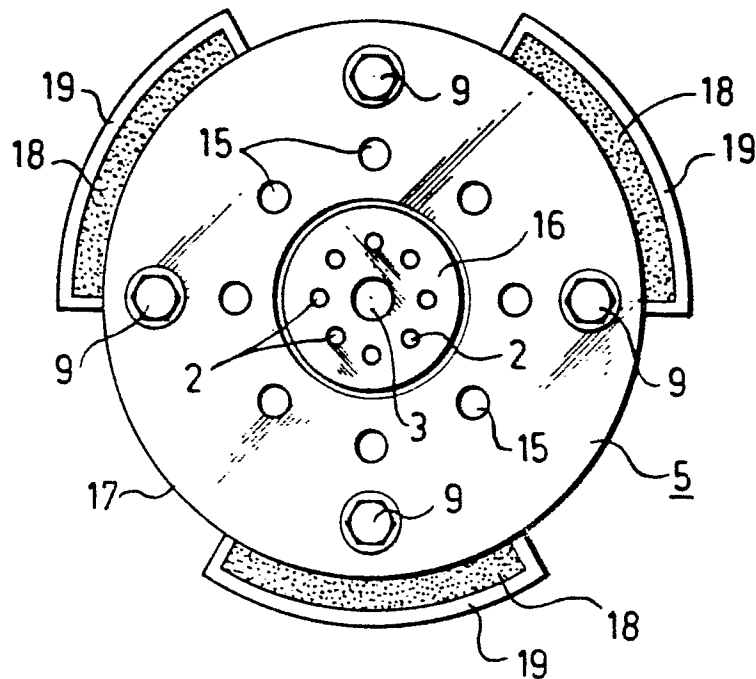


FIG. 4







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0050683

Nummer der Anmeldung  
EP 80 10 6582

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE              |                                                                                                                      |                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                  | betrifft Anspruch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>US - A - 4 145 564 (ANDREW et al.)</u><br>* Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 2, Zeile 23; Figur 2 *                    | 1,2,4-7           | H 05 B 7/101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | --                                                                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>EP - A - 0 010 305 (KORF &amp; FUCHS, SYSTEMTECHNIK)</u><br>* Seite 3, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 6; Figuren 1,3 * | 1-3,5,6,10        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | --                                                                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>FR - A - 1 418 153 (IRSID)</u><br>* Seite 2, linke Spalte, Zeilen 6-55; Figur 1 *                                 | 1,2,4,6,10        | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                     | --                                                                                                                   |                   | H 05 B 7/101<br>7/10<br>7/102<br>7/103<br>7/105<br>7/109<br>7/107<br>7/02<br>7/12<br>7/14<br>7/06<br>7/07<br>7/085<br>7/09                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     | <u>FR - A - 2 176 546 (IRSID)</u><br>* Seite 3, Zeile 29 - Seite 4, Zeile 24; Figur 2 *                              | 1,2,5,6           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | --                                                                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>US - A - 2 600 823 (ZACCAGNINI)</u><br>* Spalte 5, Zeilen 54-67; Figuren 1,1A *                                   | 1,2,4,6,8,10      | ./.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                     | ----                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     |                                                                                                                      |                   | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                     |                                                                                                                      |                   | X: von besonderer Bedeutung<br>A: technologischer Hintergrund<br>O: nichtschriftliche Offenbarung<br>P: Zwischenliteratur<br>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E: kollidierende Anmeldung<br>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Recherchenort                       | Abschlußdatum der Recherche                                                                                          | Prüfer            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Den Haag                            | 26-08-1981                                                                                                           | RAUSCH            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

EP 80 10 6582

-2-

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE |                                                                                     |                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Kategorie              | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | betrifft Anspruch |                                              |
|                        |                                                                                     |                   |                                              |
|                        |                                                                                     |                   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.)      |
|                        |                                                                                     |                   | H 05 B 7/08<br>3/03<br>F 27 D 11/08<br>11/10 |
|                        |                                                                                     |                   |                                              |