

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79104036.3

51 Int. Cl.³: **H 05 B 7/101**
F 28 F 1/00

22 Anmeldetag: 18.10.79

30 Priorität: 18.10.78 DE 2845367

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.80 Patentblatt 80/9

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT SE

71 Anmelder: Korf & Fuchs Systemtechnik GmbH
Reithallenstrasse 9a
D-7601 Willstätt-Legelshurst(DE)

72 Erfinder: Elsner, Emil, Dr.-Ing.
Herrenäckerstrasse 5
D-7570 Baden-Baden 21(DE)

72 Erfinder: Kasper, Rudolf, Dr.-Ing.
Albrecht-Dürer-Strasse 6
D-7570 Baden-Baden(DE)

72 Erfinder: Schwabe, William Ernst, Dr.-Ing.
6668, Rochelle Blvd.
Parma Heights 44130 Cleveland, Ohio(US)

74 Vertreter: Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner
Hoffmann Patentanwälte
Radeckestrasse 43
D-8000 München 60(DE)

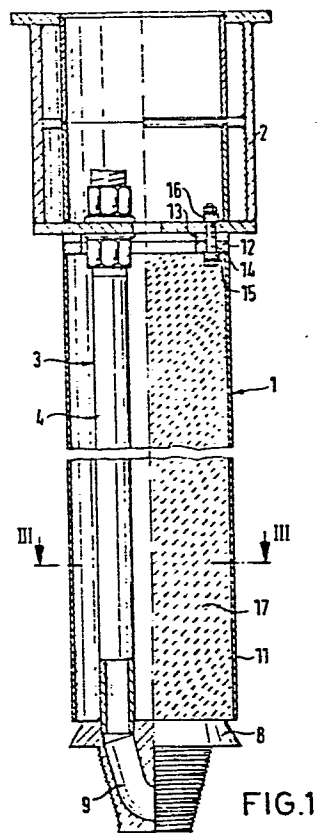
54 Flüssigkeitsgekühlte Halterung für eine Elektrodenspitze.

57 Flüssigkeitsgekühlte Halterung für die Spitze einer Elektrode eines Lichtbogenofens mit einem am Elektrodenträgerarm befestigbaren zylindrischen Einspannteil (2), einem an diesem befestigten, den Elektrodenstrom führenden metallischen Kühlsystem (3), das am freien Ende ein Gewindeteil (8) zum Aufschrauben der Elektrodenspitze trägt, ferner mit einem das Kühlsystem mit Abstand umgebenden rohrförmigen Hitzeschirm. Der Hitzeschirm besteht aus einem Metallrohr (11), vorzugsweise aus einem Stahlrohr, das gegenüber dem stromführenden Kühlsystem elektrisch isoliert ist und über eine zwischen dem Kühlsystem und dem Metallrohr vorhandene feuerfest Substanz (17) ausreichend kühlbar ist.

EP 0 010 305 A1

BAD ORIGINAL





78/0113 EPC

Flüssigkeitsgekühlte Halterung
für eine Elektrodenspitze

Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Halterung für die Spitze einer Elektrode eines Lichtbogenschmelzofens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

- 5 Flüssigkeitsgekühlte Halterungen dieser Art, die den oberen Teil einer Lichtbogenelektrode mit verzehrbarer oder nicht verzehrbarer Elektrodenspitze bilden, sind beispielsweise durch die DE-OS 1 565 207 bekannt geworden. Um das metallische Kühlsystem dieser Halterung gegenüber der Strahlungs-
10 und Konvektionswärme des Lichtbogens sowie gegenüber den Gasen im Lichtbogenschmelzofen zu schützen, ist ein das Kühlsystem mit Abstand umgebender rohrförmiger Hitzeschirm aus sehr hitzefestem Material, wie Keramik, vorgesehen. Zur Verbesserung der mechanischen Festigkeit der keramischen
15 Umhüllung kann diese mit einer Drahteinlage versehen sein.

Beim Einsatz der Elektrode in einem Lichtbogenschmelzofen, in dem beispielsweise Schrott eingeschmolzen wird, kann es beim Einfahren der Elektrode oder auch durch Schrotteinstürze während des Betriebs vorkommen, daß die feuerfeste Schutzschicht um das Leitungssystem der Halterung beschädigt wird. Dabei kommt es zu Lichtbogenüberschlägen zwischen dem den elektrischen Strom der Lichtbogenelektrode leitenden Flüssigkeitssystem und dem metallischen Einsatz des Lichtbogenofens. In diesem Fall wird auch das Leitungssystem für die Kühlflüssigkeit sehr schnell beschädigt und es können Wassereinbrüche in den Lichtbogenofen und Explosionen die Folge sein. Hiervon ist zwar eine Elektrode mit einer Drahteinlage im keramischen Hitzeschirm etwas besser geschützt als eine ohne Drahteinlage, doch sind auch hier stellenweise Beschädigungen nicht ausgeschlossen, die zu den genannten Folgen führen.

Ziel der Erfindung ist eine flüssigkeitsgekühlte Halterung der einleitend genannten Art für eine Elektrodenspitze, die bei einem überraschend einfachen Aufbau nicht nur die gewünschte thermische Abschirmung des metallischen Kühlsystems gegenüber der Ofenatmosphäre, sondern auch einen besseren mechanischen Schutz gewährleistet.

Dieses Ziel wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß ein Hitzeschirm aus einem Metallrohr, das gegenüber dem stromführenden Kühlsystem elektrisch isoliert ist, über eine zwischen dem Kühlsystem und dem Metallrohr vorhandene feuerfeste Substanz bei Aufrechterhaltung der erforderlichen elektrischen Isolation ausreichend kühlbar ist, d. h. auf einer Temperatur unterhalb des Erweichungspunktes, insbesondere auf Temperaturen unterhalb 600 °C, gehalten werden kann.

Damit kann als Hitzeschirm ein Stahlmantel eingesetzt werden, also ein sehr einfaches konstruktives Element, das einen hervorragenden mechanischen Schutz bietet.

- 5 Die Erfindung wird durch zwei Ausführungsbeispiele anhand von sechs Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 den Längsschnitt einer ersten Ausführungs-
form
- 10 Fig. 2 die Draufsicht auf diese Halterung
- Fig. 3 den Querschnitt III-III dieser Halterung
- 15 Fig. 4 den Längsschnitt einer zweiten Ausführungs-
form einer erfindungsgemäßen Halterung
- Fig. 5 den Querschnitt V-V dieser Halterung
- 20 Fig. 6 den Querschnitt VI-VI dieser Halterung.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte flüssigkeitsgekühlte Halterung 1 für die nicht dargestellte Spitze einer Elektrode eines Lichtbogenschmelzofens enthält einen am Elektroden-
25 trodentragarm befestigbaren zylindrischen Einspannteil 2, der in diesem Fall eine separate Wasserkühlung aufweist, und ein an diesem befestigtes, den Elektrodenstrom führendes metallisches Kühlsystem 3, das im vorliegenden Fall
30 aus vier Stromrohren 4 bis 7 besteht, welche am unteren Ende ein in Form eines Nippels ausgebildetes Gewindeteil 8 zum Aufschrauben der Elektrodenspitze tragen. Der vorzugsweise aus Kupfer bestehende Nippel 8 enthält zwei Kanäle 9 und 10. Durch den Kanal 9 werden die Stromrohre 4
35 und 5 und durch den Kanal 10 die Stromrohre 6 und 7 miteinander verbunden. Damit dient bei jedem der beiden Paare

von Stromrohren 4 und 5 bzw. 6 und 7 ein Stromrohr als Zuleitung und das andere als Rückleitung für die Kühlflüssigkeit.

- 5 Das metallische Kühlsystem 3 ist mit Abstand von einem Metallrohr 11 umgeben. Das Metallrohr ist gegenüber dem stromführenden Kühlsystem 3 elektrisch isoliert. Zu diesem Zweck ist ein am Metallrohr 11 angeschweißter Flansch 12 über einen Distanzring 13 aus hitzebeständigem Isoliermaterial
10 am Boden der topfförmig ausgebildeten Halterung 2 befestigt. Als Befestigung ist eine Schraubverbindung gewählt. Im vorliegenden Fall sind vier Schrauben-Mutter-Paare 14 aus amagnetischem Stahl vorgesehen, die durch Distanzstücke 15 und 16 aus hitzebeständigem Isoliermaterial - im vorliegenden Fall ist Schrumpfpertinax gewählt - gegenüber den metallischen Teilen isoliert sind. Diese Schrauben und Muttern könnten auch aus einem Isoliermaterial bestehen. Die Stromrohre des Kühlsystems 3 sind aus Kupfer. Falls das Metallrohr 11 nicht auch zum Tragen der Elektroden spitze heran-
20 gezogen wird, kann es zweckmäßig sein, für die Stromrohre ein anderes gut elektrisch leitendes Material vorzusehen, das eine höhere Festigkeit aufweist.

Zwischen dem Metallrohr 11 und dem Kühlsystem 3 ist eine
25 feuerfeste Substanz 17 vorhanden, über die die Kühlung des Metallrohres auf die genannte zulässige obere Grenze bewirkt wird. Die Feuerfestmasse soll bei den Betriebstemperaturen einerseits einen ausreichenden Wärmeübergang zwischen dem zu kühlenden Metallrohr 11 und dem Kühlsystem 3
30 gewährleisten, andererseits aber auch eine gute elektrische Isolation zwischen dem Metallrohr 11 und dem den elektrischen Strom führenden Teilen des Kühlsystems. Gute Ergebnisse sind im Hinblick auf diese Forderung erzielt worden mit einer Feuerfestmasse aus Magnesiumoxidsand oder einer
35 Aluminiumoxidstampfmasse. Bei Verwendung eines körnigen Materials, einer Stampfmasse oder eines vergießbaren Materia-

als feuerfeste Substanz ist die Herstellung der Elektrode, wie ohne weiteres ersichtlich, außerordentlich einfach. Nach dem Befestigen des Metallrohres 11 am Einspannteil 2 braucht der Zwischenraum zwischen dem Kühlsystem und dem Metallrohr nur mit der Feuerfestmasse ausgefüllt, ausgestampft oder ausgegossen zu werden.

Als Material für das Metallrohr 11 kann aus wirtschaftlichen Gründen ein weicher Kohlenstoffstahl verwendet werden. Vorteilhafter sind jedoch amagnetische, zunderbeständige Stähle oder evtl. auch andere hochhitzebeständige amagnetische Metalle.

Wie das beschriebene erste Ausführungsbeispiel enthält auch das zweite Ausführungsbeispiel, nämlich die flüssigkeitsgekühlte Halterung 1a gemäß den Fig. 4 bis 6 ein am Elektrodenträgarm befestigbares zylindrisches Einspannteil 2a. Dieses Einspannteil 2a bildet mit dem vorzugsweise aus Kupfer angefertigten Rohr 18 und dem in Form eines Nippels ausgebildeten Gewindeteil 8a das den Elektrodenstrom und die Kühlflüssigkeit führende Leitersystem bzw. Kühlsystem 3a.

Zur Zwangsführung der Kühlflüssigkeit ist in das den Elektrodenstrom und die Kühlflüssigkeit führende Kühlsystem 3a ein geschweißtes oder gegossenes metallisches Teil 19 eingepaßt und eingeschoben. 20 und 21 stellen Wasserzu- und -abfuhr dar. In den vier äußeren, senkrechten Kanälen 22 sind wechselseitig angeordnete, im vorliegenden Fall horizontale Umlenkbleche 23 vorgesehen, die mit dem Teil 19 fest verbunden oder einstückig ausgebildet sind.

Unterhalb des Einspannteiles 2a ist das den Elektrodenstrom und die Kühlflüssigkeit führende Kühlsystem mit Abstand von einem Metallrohr 11a umgeben. Das Metallrohr 11a ist wieder gegenüber dem stromführenden Kühlsystem elektrisch isoliert.

Zu diesem Zweck ist wiederum ein an dem Metallrohr 11a angeschweißter Flansch 12a über einen Distanzring 13a aus hitzebeständigem Isoliermaterial am unteren Ende des zylindrischen Einspannteiles 2a befestigt. Als Befestigung ist eine dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel ähnliche Schraubverbindung 14a, 15a gewählt. Zum Schutze der Schraubverbindung 14a und 15a ist in diesem Ausführungsbeispiel auf der Außenfläche des Metallrohres 11a ein ringförmig ausgebildetes, metallisches Blech 24 angeschweißt oder angeschraubt.

Zwischen dem Metallrohr 11a und dem den Elektrodenstrom und die Kühlflüssigkeit führenden Rohr 18 ist die feuerfeste Substanz 17a entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel angeordnet.

78/0113 EPC

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Halterung für die Spitze einer Elektrode eines Lichtbogenschmelzofens mit einem am Elektrodentragarm befestigbaren zylindrischen Einspannteil, einem an diesem befestigten, den Elektrodenstrom führenden metallischen Kühlsystem, das am freien Ende ein Gewindeteil zum Aufschrauben der Elektroden-
5 spitze trägt, ferner mit einem das Kühlsystem mit Abstand umgebenden rohrförmigen Hitzeschirm, dadurch gekennzeichnet, daß der Hitzeschirm aus einem Metallrohr (11, 11a) besteht, das gegenüber dem strom-
10 führenden Kühlsystem (3, 3a) elektrisch isoliert ist und über eine zwischen dem Kühlsystem und dem Metallrohr vorhandene feuerfeste Substanz (17, 17a) ausreichend kühlbar ist, um seine Temperatur beim Einsatz der Halte-
15 rung im Lichtbogenschmelzofen auf einen Wert unterhalb der Erweichungstemperatur des Materials des Metallrohres zu halten.
- 20 2. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (11, 11a) so stark kühlbar ist, daß seine Temperatur beim Einsatz

im Lichtbogenschmelzofen auf höchstens 600 °C begrenzt werden kann.

- 5 3. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (11, 11a)
aus einem weichen Kohlenstoffstahl hergestellt ist.
- 10 4. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (11, 11a)
aus einem unmagnetischen Metall hergestellt ist.
- 15 5. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Metallrohr (11, 11a)
aus einem Stahl erhöhter Zunderbeständigkeit herge-
stellt ist.
- 20 6. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach einem der Ansprüche
1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß als feuerfeste Substanz
(17, 17a) ein Feuerfestmaterial verwendet ist, das
25 einerseits elektrisch isolierend und andererseits aus-
reichend thermisch leitend ist.
- 30 7. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß als feuerfeste Substanz
(17, 17a) ein körniges, ein stampfbares oder ein gieß-
bares Feuerfestmaterial verwendet ist.
- 35 8. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß als feuerfeste Substanz

(17, 17a) Magnesiumoxid verwendet ist.

- 5 9. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß als feuerfeste Substanz
(17, 17a) Aluminiumoxid verwendet ist.
- 10 10. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach einem der Ansprüche
1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitssystem aus
wenigstens einem Paar metallischer Rohre (4 bis 7) be-
steht, die das Gewindeteil (8) zum Aufschrauben der
Elektroden spitze tragen und durch wenigstens einen
15 Flüssigkeitskanal (9, 10) im Gewindeteil miteinander
in Verbindung stehen.
- 20 11. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach einem der Ansprüche
1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das den Elektro-
denstrom und die Kühlflüssigkeit führende Kühlsystem
(3a) ein in ein äußeres metallisches Rohr (18) mit
Abstand eingesetztes inneres Rohr (19) enthält und daß
der Ringraum zwischen den beiden Rohren im unteren
Bereich (8a) der Elektrodenhalterung (1a) mit dem
25 Innenraum des inneren Rohres (19) in Verbindung steht.
- 30 12. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß im Ringraum zwischen den
beiden Rohren (18, 19) Umlenkbleche (23) für die Kühl-
flüssigkeit angeordnet sind.
- 35 13. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 11 oder
12, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Rohr (19)
zusammen mit den Umlenkblechen (23) als ein selbstän-
diges , geschweißtes oder gegossenes Teil ausgebildet
ist, das in das äußere Rohr (18) eingeschoben ist.

14. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Rohr (18) kreisrund und das innere Rohr (19) rechteckig ausgebildet ist und daß durch die Außenkanten des inneren Rohres der Ringraum zwischen den beiden Rohren in vier sektorförmige Kanäle (22) unterteilt ist.
15. Flüssigkeitsgekühlte Halterung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch versetzte Anordnung der Umlenkmale (23) in Längsrichtung der Rohre (18, 19) ein mäanderförmiger oder zickzackförmiger Strömungsweg gebildet ist.

1/2

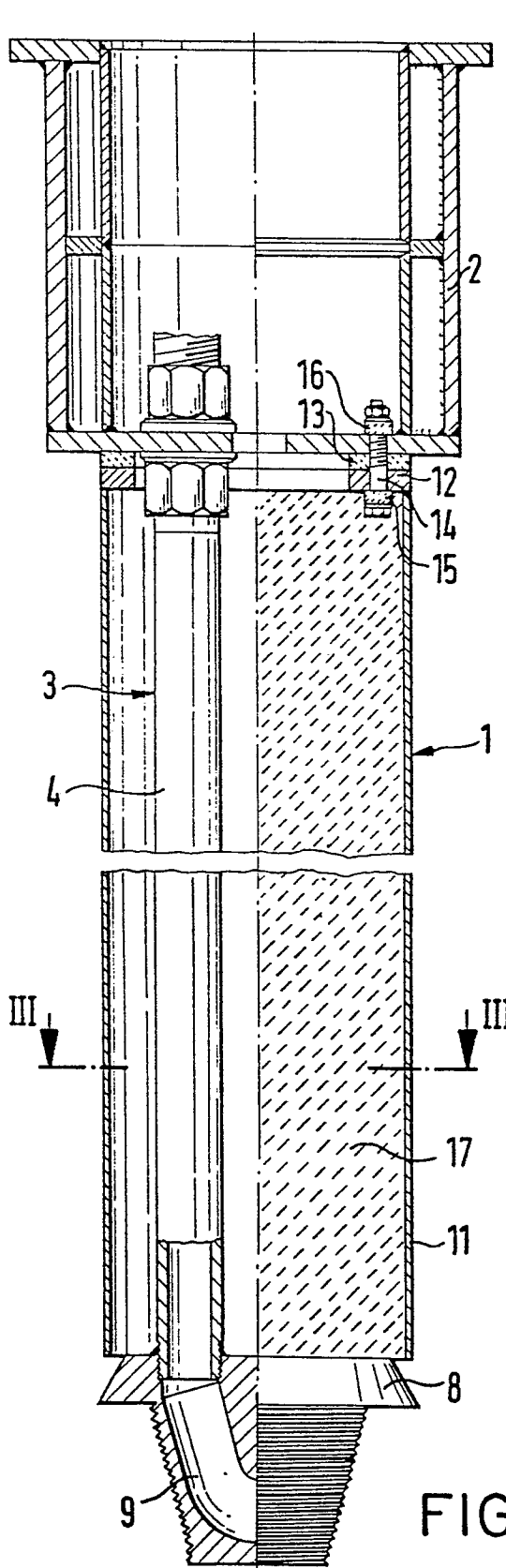


FIG. 1

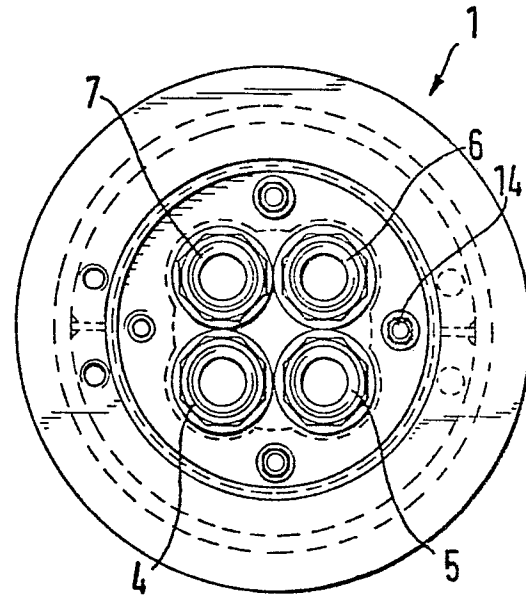


FIG. 2

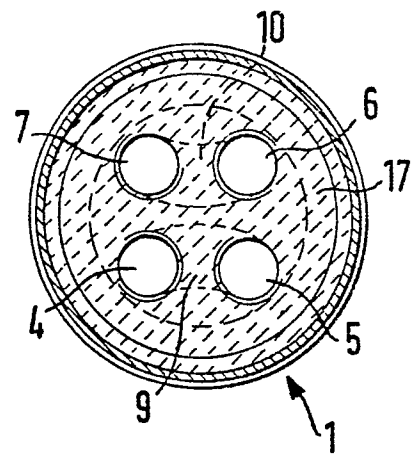


FIG. 3

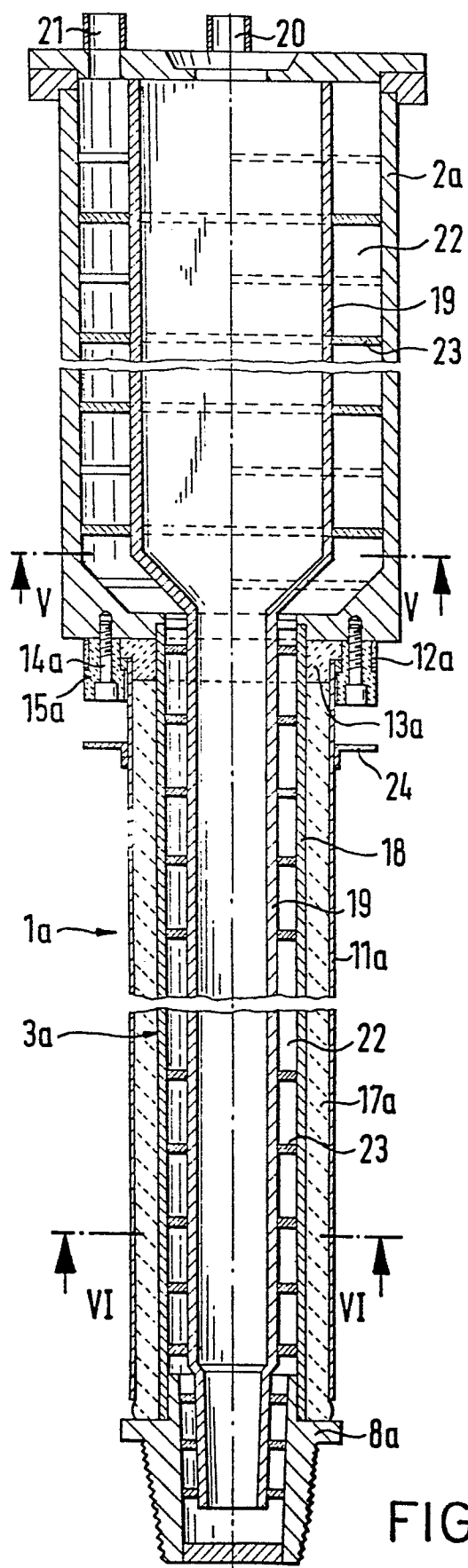


FIG. 4

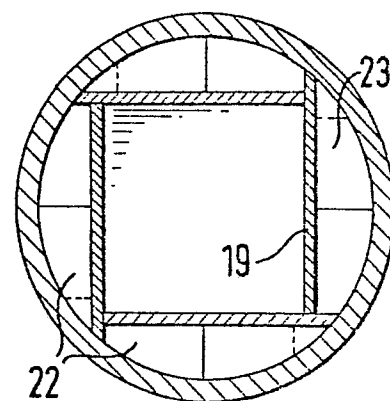


FIG. 5

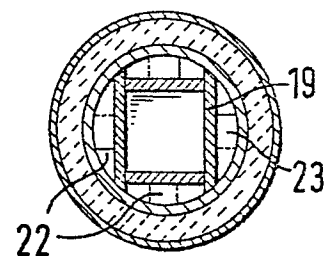


FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0010305

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 -036

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 2)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 1 565 751</u> (OESTBERG) * Seite 2, Zeilen 14-16; letzter Absatz; Seite 3; Figur *	1,6,7,9,10	H 05 B 7/101 F 28 F 1/00
	--		
	<u>BE - A - 867 876</u> (KORF-STAHl A.G.) * Seite 5, Zeile 34 bis Seite 6, Zeile 34; Seite 8, Zeile 33 bis Seite 9, Zeile 13; Figuren 1, 4,5 *	1,6,10-12,15	
	--		
	<u>FR - A - 1 556 531</u> (MONSANTO) * Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 4-21; Figur 1 *	3,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) H 05 B 7/101 7/102 7/12 7/14 7/06 7/085 7/08
	--		
	<u>DE - A - 2 739 483</u> (STEEL CO. OF CANADA) * Seite 9, Zeile 1 bis Seite 10, Zeile 28; Seite 11, Zeilen 5-10; Figur 2 *	11-13	
	--		
A	<u>FR - A - 461 030</u> (KRUPP) * Seite 1, Zeilen 14-26; Figuren *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 2 176 546</u> (IRSID) * Seite 3, Zeile 29 bis Seite 4, Zeile 1; Figur 2 *	1	
	--		
A	<u>DE - A - 2 430 817</u> (SIGRI) * Seite 7, letzter Absatz; Seite 8 Absatz 1; Figur 2 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Den Haag	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		24-01-1980	RAUSCH