

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 790 089 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.1997 Patentblatt 1997/34

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 1/00**, F27D 3/16,
C21C 5/48, C22B 9/05,
C21C 7/072

(21) Anmeldenummer: 97101035.0

(22) Anmeldetag: 23.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK FR GB IT LU NL SE

(30) Priorität: 16.02.1996 DE 29602813 U

(71) Anmelder: **BECK u. KALTHEUNER,**
FEUERFESTE ERZEUGNISSE GmbH & CO. KG
D-58840 Plettenberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Küppers, Diethardt**
58840 Plettenberg (DE)
• **Rüdiger, Drost**
44139 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäuser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) Keramischer Spülblock für metallurgische Gefäße

(57) Ein Spülblock für metallurgische Gefäße weist wenigstens ein vom Spülgas durchströmtes Rohr auf, in welchem formschlüssig ein Einbau (5) vorgesehen ist, wobei dieser Einbau so gestaltet ist, daß über den Rohrquerschnitt eine Vielzahl enger Gas-Durchtrittsöffnungen (6) ausgebildet ist, deren hydraulischer Querschnitt jeweils so klein gewählt ist, daß Metallschmelzen wegen ihrer Oberflächenspannung nicht in die Gas-Durchtrittsöffnungen eindringen können.

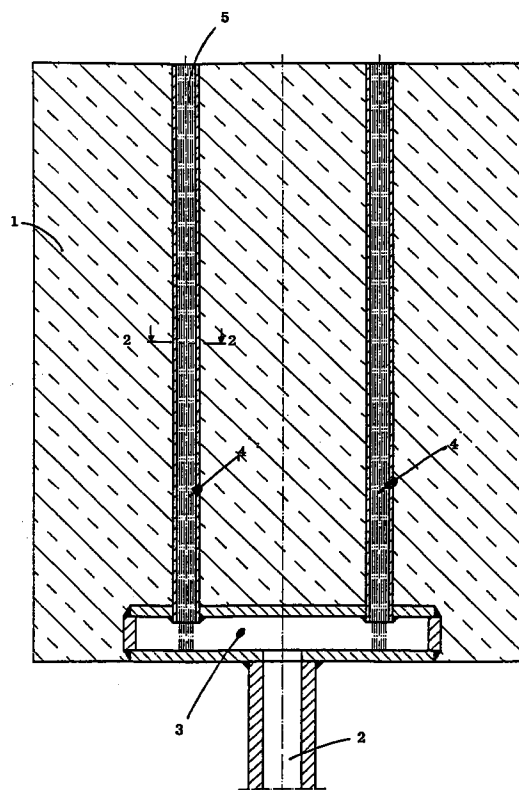


Fig. 1

EP 0 790 089 A1

Beschreibung

Die Erfindung (Neuerung) betrifft einen Spülblock für metallurgische Gefäße der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung. Ein solcher Spülblock ist aus der US-Patentschrift 4,462,824 bekannt.

Bei diesem bekannten Spülblock ist in einem feuerfesten, keramischen Material wenigstens ein von Spülgas durchströmtes Rohr vorgesehen, wobei zentral in jedem gasdurchströmenden Rohr ein mit feuerfestem Material gefülltes Innenrohr mit vergleichsweise kleinerem Durchmesser vorgesehen ist, so daß zwischen Innenrohr und Außenrohr ein Ringspalt gebildet ist, durch welchen das Spülgas scharf gebündelt in das Innere des metallurgischen Gefäßes eintritt.

Spülblöcke für metallurgische Gefäße dienen dem Zweck, Spülgas in eine in dem metallurgischen Gefäß enthaltene Metallschmelze einzubringen, wobei dieses Einbringen in der Regel durch den Gefäßboden erfolgt. Zu diesem Zweck wird Spülgas von einer Gasquelle in die gasdurchströmten Rohre hineingedrückt, welche die feuerfeste Zustellung des metallurgischen Gefäßes soweit durchsetzen, daß das eingeleitete Spülgefäße in die in dem Gefäß enthaltene Metallschmelze eintreten kann, um in der Schmelze die angestrebte Rührwirkung zu erzielen. Durch diese Rührwirkung können sowohl Inhomogenitäten in der chemischen Zusammensetzung als auch hinsichtlich der Temperatur im Schmelzbad ausgeglichen werden.

Zum Einleiten von Spülgas in metallurgische Gefäße sind die verschiedensten Systeme bekannt. So ist beispielsweise aus der EP-A-0 053 554 ein gasdurchlässiger, feuerfester Konverterspülstein bekannt, bei welchem ein Spülgas durch einen feuerfesten, keramischen Körper hindurchgedrückt wird. Damit das Spülgas bei den erforderlichen hohen anstehenden Drücken sicher durch die hierfür vorgesehenen Öffnungen strömt, ist der bekannte Spülstein mit einem Blechmantel versehen, in dem das Anschlußrohr der Spülgaszuführung eingesetzt ist. Ein solcher Blechmantel ist im Kontaktbereich mit der Metallschmelze eine unkontrollierbare, dem voreilenden Verschleiß unterliegende Schwachstelle. Durchtrittsöffnungen zum Durchtritt des Spülgases durch den keramischen Körper sind nur mit hohem Kostenaufwand in die Keramik einzubringen, wobei gleichzeitig jedoch die Hochtemperaturfestigkeit des keramischen Körpers beeinträchtigt wird. Die Spülsteine der bekannten Systeme werden in einen Lochstein eingebaut. Die dabei unvermeidliche Fuge führt insbesondere beim Wechsel der Spülsteine, welcher aufgrund eines voreilenden Spülsteinverschleißes unvermeidlich ist, zu Schwierigkeiten, da das Wechseln bei noch heißem metallurgischem Gefäß erfolgt. Gasdurchströmte Ringspalte gemäß US-PS 4,462,824 sind mit dem Nachteil behaftet, daß die Stellung des Innenrohres relativ zum Außenrohr im Betrieb nicht hinreichend gewährleistet ist. Kommt es im Betrieb (hohe Drücke und hohe Temperaturen) zu einer Verlagerung des Innenrohres relativ zum Außenrohr, so kann ein bei-

spielsweise ursprünglich 0,4 mm breiter Ringspalt, wenn das Innenrohr in Anlage an die Innenfläche des Außenrohres gedrückt wird, zu einem Spalt mit einer Breite von 0,8 mm entarten, was das Eindringen von Metallschmelze zur Folge hätte.

Wird mit Hilfe von mechanischen Befestigungsmitteln und Abstandshaltern versucht, einen konstruktiv angestrebten Ringspalt auch nach längeren Betriebsdauern zu gewährleisten, so führen derartige Befestigungseinrichtungen und Abstandshalter dazu, daß die vom Spülgas durchströmten Rohre sehr starr und unflexibel werden und als Folge der unvermeidlichen starken Temperaturwechsel Lockerungen und Risse der Befestigungs- und Halteeinrichtungen auftreten.

Der Erfindung (Neuerung) liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten keramischen Spülblöcke und Spülsteine zu überwinden und einen Spülblock der eingangs genannten Gattung zu schaffen, der den Durchtritt von Spülgas in das Innere des metallurgischen Gefäßes bzw. in das Innere der in diesem Gefäß enthaltenen Schmelze sicherstellt und gleichzeitig gewährleistet, daß die im Gefäß enthaltenen Metallschmelze nicht in die Gas-Durchtrittsrohre eindringt.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Der mit Hilfe der Erfindung erzielbare technische Fortschritt ergibt sich in erster Linie daraus, daß das Spülgas die über den Querschnitt der Gas-Durchtrittsleitungen verteilten Durchtrittsöffnungen ohne allzu großen Widerstand durchströmt, ein Eindringen der Metallschmelze jedoch wegen der Oberflächenspannung der Metallschmelze sicher verhindert ist. Im Gegensatz zu im Stand der Technik bekannten Spüleinrichtungen gestattet der erfindungsgemäße Spülblock das Abstellen der Gaszufuhr, ohne daß die Metallschmelze in die Gasleitungsrohre eintritt. Wie bereits erwähnt, ergibt sich dieses daraus, daß die Durchtrittsöffnungen über den Gesamtquerschnitt dieser Gasleitungen zu klein sind, um der Schmelze ein Eindringen zu ermöglichen. Viele im Stand der Technik bekannte Systeme verhindern das Eintreten von Metallschmelze in die jeweiligen Gaszufuhreinrichtungen lediglich dadurch, daß sie einen Gas-Mindestdruck aufrechterhalten, der den Eintritt von Metallschmelze verhindert. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich daraus, daß die erfindungsgemäß vorgesehene große Vielzahl winziger Gas-Durchtrittsöffnungen durch ein viellitziges, gedrehtes Drahtseil zur Verfügung gestellt wird. Dieses Drahtseil ist so flexibel, daß die rohrförmigen Gasleitungen nicht gerade, sondern beliebig gekrümmt ausgebildet werden können. Auch wenn es im Betrieb zu Verformungen der rohrförmigen Gasleitungen kommen sollte, können die den Innenraum dieser Rohrleitungen formschlüssig ausfüllenden Drahtseile solche Verformungen flexibel mitmachen, ohne daß die erfindungsgemäße Durchströmcharakteristik verändert wird. Insbesondere ist durch die Erfindung gewährleistet, daß sich kein gasdurchströmter Ringspalt im Inneren der

rohrförmigen Gasleitungen ausbilden kann.

Als viellitzige Drahtseile kommen nur solche Drahtseile in Betracht, deren Litzen vielfältig gewunden, gedreht oder dergleichen sind. Seilartige Gebilde mit parallel zueinander und parallel zur Längsachse verlaufenden Litzen oder Adern kommen nicht in Betracht, da diese nicht über hinreichend kompliziert und hinreichend eng dimensionierte Gasdurchströmungskanäle verfügen. Erfindungsgemäß bevorzugt sind sogenannte Spiral-Rundlitzenseile, welche formschlüssig in einem Stahlrohr aufgenommen sind, beispielsweise durch Aufschrumphen des Rohres auf das Drahtseil.

Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Der erfindungsgemäße Spülblock ist von seiner Konstruktion her für alle metallurgischen Gefäße geeignet. Insbesondere eignet er sich für Stahlbehandlungspfannen, in welchen Stahlschmelzen nach dem Abstich gespült werden, sowie für Stahlwerkskonverter.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Spülblock und durch zwei der darin vorgesehenen Spülgas-Durchtrittsrohre und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eines der in Fig. 1 dargestellten Durchtrittsrohre entlang der Schnittebene 2-2.

Fig. 1 zeigt im Vertikalschnitt einen Spülblock, welcher aus einem geeigneten keramischen Feuerfestmaterial 1 besteht. In dieses keramische Feuerfestmaterial sind aus geeignetem Stahlwerkstoff bestehende Durchtrittsrohre 4 für Spülgas eingearbeitet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei solcher Spülgas-Durchtrittsrohre 4 zu erkennen. Es versteht sich, daß die Erfindung keinesfalls auf zwei parallel zueinander verlaufende Durchtrittsrohre beschränkt ist. Die in der Zeichnung oberen Enden der Rohre 4 haben Strömungsverbindungen zum Inneren eines nichtdargestellten metallurgischen Gefäßes.

Die in der Zeichnung unteren Enden der Rohre 4 münden in einen in das Feuerfestmaterial 1 eingearbeiteten Druckkessel 3, der gleichfalls vorzugsweise aus einem geeigneten Stahlwerkstoff besteht. In diesen Druckkessel 3 mündet ein Anschlußrohr 2, durch welches von einer Spülgasquelle herbeigeführtes Spülgas in den Druckkessel 3 gelangt. Aus dem Druckkessel 3 tritt das einen hinreichend hohen Druck aufweisende Spülgas in das wenigstens eine Durchtrittsrohr 4 ein, um nach Verlassen des gegenüberliegenden Endes des Durchtrittsrohres in eine im Inneren des nichtdargestellten metallurgischen Gefäßes bereitgestellte Metallschmelze einzutreten.

Der Innenraum der Durchtrittsrohre 4 ist mit Einbauten 5 versehen, welche im wesentlichen formschlüssig an der Innenwandung der Durchtrittsrohre 4

anliegen und den lichten Querschnitt der Rohre 4 erfüllen.

Durch die Einbauten 5 verlaufen von unten nach oben sehr viele sehr enge, vielfältig gewundene Strömungskanäle für das aus dem Druckkessel 3 zugeführte Spülgas. Dieses äußerst vielen unregelmäßig verlaufenden Strömungskanäle haben jeweils einen hydraulischen Querschnitt, der so klein gewählt ist, daß es Metallschmelzen wegen deren Oberflächenspannung nicht möglich ist, in die genannten engen Strömungskanäle einzudringen.

Hinsichtlich sauber definierter Spalten, wie Ringspalten, hat sich herausgestellt, daß Metallschmelzen nicht in dieselben eindringen können, wenn die Spaltbreite weniger als 0,3 mm beträgt.

Es versteht sich, daß das Eindringen von Metallschmelze in spülgasführende Rohre extrem unerwünscht ist, da diese Rohre durch eine erkaltete Stahlschmelze weitgehend unbrauchbar gemacht sind.

Die die Durchtrittsrohre 4 vorteilhafterweise über ihre ganze Länge durchziehenden vielen engen, gewundenen Strömungskanäle werden von dem Spülgas ohne allzu großen Widerstand durchströmt. Wegen ihrer kleinen, freien Querschnitte können Metallschmelzen jedoch nicht in diese Strömungskanäle eindringen.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß bei Verwendung des erfindungsgemäßen Spülblockes die Spülgaszufuhr abgestellt werden kann, ohne daß es als Folge der Beendigung der Spülgaszufuhr der das in der Zeichnung obere Ende der Rohre beaufschlagenden Metallschmelze möglich ist, in diese Strömungskanäle einzudringen.

Bevorzugterweise besteht der Einbau 5 aus einem viellitzigen Stahl-Drahtseil, Vorzugsweise einem Spiral-Rundlitzenseil aus Stahl, welches den Innenraum des Durchtrittsrohres 4 ausfüllend in dem Rohr angeordnet ist. Vorzugsweise wird bei der Herstellung ein Stahlrohr mit geeigneten Abmessungen auf ein geeignet dimensioniertes Stahl-Drahtseil aufgeschrumpt. Dadurch, daß der Einbau 5, d.h. vorzugsweise das Stahl-Drahtseil, formschlüssig den freien Querschnitt des Rohres ausfüllt, kann es nicht zu der unerwünschten Ausbildung eines Ringspaltes in der Nachbarschaft der Rohr-Innenwandung kommen.

In Fig. 2 ist schematisch ein Querschnitt entlang Linie 2-2 in Fig. 1 dargestellt. Man erkennt im Inneren eines Durchtrittsrohres 4 eine große Vielzahl von schematisch als kleiner Kreis dargestellten Litzen eines Spiralseiles. Dieses Spiralseil ist formschlüssig im Innenraum des Rohres 4 aufgenommen. Mit dem Bezugszeichen 6 sind eine Vielzahl unterschiedlich gestalteter Durchtrittsöffnungen für Spülgas bezeichnet. Diese Öffnungen sind sowohl zwischen benachbarten Einzellitzen wie auch zwischen benachbarten Litzenbündeln ausgebildet und sind ferner zwischen der Innenwandung des Durchtrittsrohres 4 und dem Außenumfang des Drahtseils vorhanden.

Es sei darauf hingewiesen, daß die in der Nähe des

Rohrinnenumfangs zu erkennenden Durchtrittsöffnungen lediglich in der gezeigten Schnittebene ihre vergleichsweise große Querschnittsfläche aufweisen. Da das Drahtseil spiralförmig gewickelt ist, verlaufen solche Öffnungen nicht etwa konstant parallel zur Rohrinnenwandung, sondern sind nach kurzen Distanzen von einer folgenden spiralförmigen Wicklung verschlossen.

Für alle Gas-Durchtrittsöffnungen 6, welche unterschiedliche polygonale Formen aufweisen, gilt, daß ihr hydraulischer Querschnitt jeweils so klein gewählt ist, daß Metallschmelzen wegen der Metallschmelzenoberflächenspannung nicht in diese Durchtrittsöffnungen 6 bzw. in die diesen Öffnungen zugeordneten Strömungskanäle eindringen können.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, werden erfindungsgemäß als Strömungskanäle für Spülgas bevorzugterweise die engen, vielfältig gewundenen Zwischenräume benutzt, die sich in viellitzigen, gewundenen Drahtseilen zwischen den Einzellitzen bzw. zwischen Litzenbündeln ausbilden.

Es sei unterstrichen, daß in Fig. 2 nicht jeder Strömungskanal bzw. nicht jede diesen Strömungskanälen zugeordnete Durchtrittsöffnung mit dem Bezugszeichen 6 bezeichnet worden ist. Die angegebenen Bezugszeichen 6 stehen für die Grundtypen von vorhandenen Durchtrittsöffnungen, die einerseits zwischen benachbarten Einzellitzen, andererseits zwischen benachbarten Litzelbündeln und ferner zwischen der Innenwandung des Rohres 4 und dem Außenumfang des vorzugsweise als Drahtseil ausgebildeten Einbaus 5 vorgesehen sind.

Die Verwendung eines viellitzigen Drahtseiles eröffnet insbesondere den Vorteil, wegen dessen Flexibilität die Durchtrittsrohre 4 nicht nur geradlinig auszuführen, sondern auch beliebig gekrümmt. Diese Möglichkeit gestattet die Verwendung insbesondere bei sogenannten Früherkennungssystemen, bei welchen der Spülverschleiß anhand der Anordnung der Spülöffnungen visuell beurteilt wird.

Patentansprüche

1. Spülblock für metallurgische Gefäße, wie Stahlbehandlungspfannen und Stahlwerkskonverter mit wenigstens einem den Durchtritt von von außen zugeführtem Spülgas in das Innere des Gefäßes gestattenden Rohr (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Hilfe eines formschlüssig im Durchtrittsrohr (4) vorgesehenen Einbaus (5) über den Querschnitt des Durchtrittsrohres (4) verteilt eine Vielzahl von Gas-Durchtrittsöffnungen (6) ausgebildet ist, deren hydraulischer Querschnitt jeweils so klein gewählt ist, daß Metallschmelzen wegen ihrer Oberflächenspannung nicht in die Gas-Durchtrittsöffnungen (6) eindringen können.
2. Spülblock nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einbau (5) von einem viellitzigen Stahl-Drahtseil, vorzugsweise einem Spiral-Rund-

litzenseil aus Stahl, gebildet ist, in welchem die Gas-Durchtrittsöffnungen (6) durch unvermeidliche Zwischenräume zwischen benachbarten Litzen bzw. benachbarten Litzelbündeln bzw. zwischen der Innenwand des Durchtrittsrohres (4) und der Außenoberfläche des Drahtseils gebildet sind.

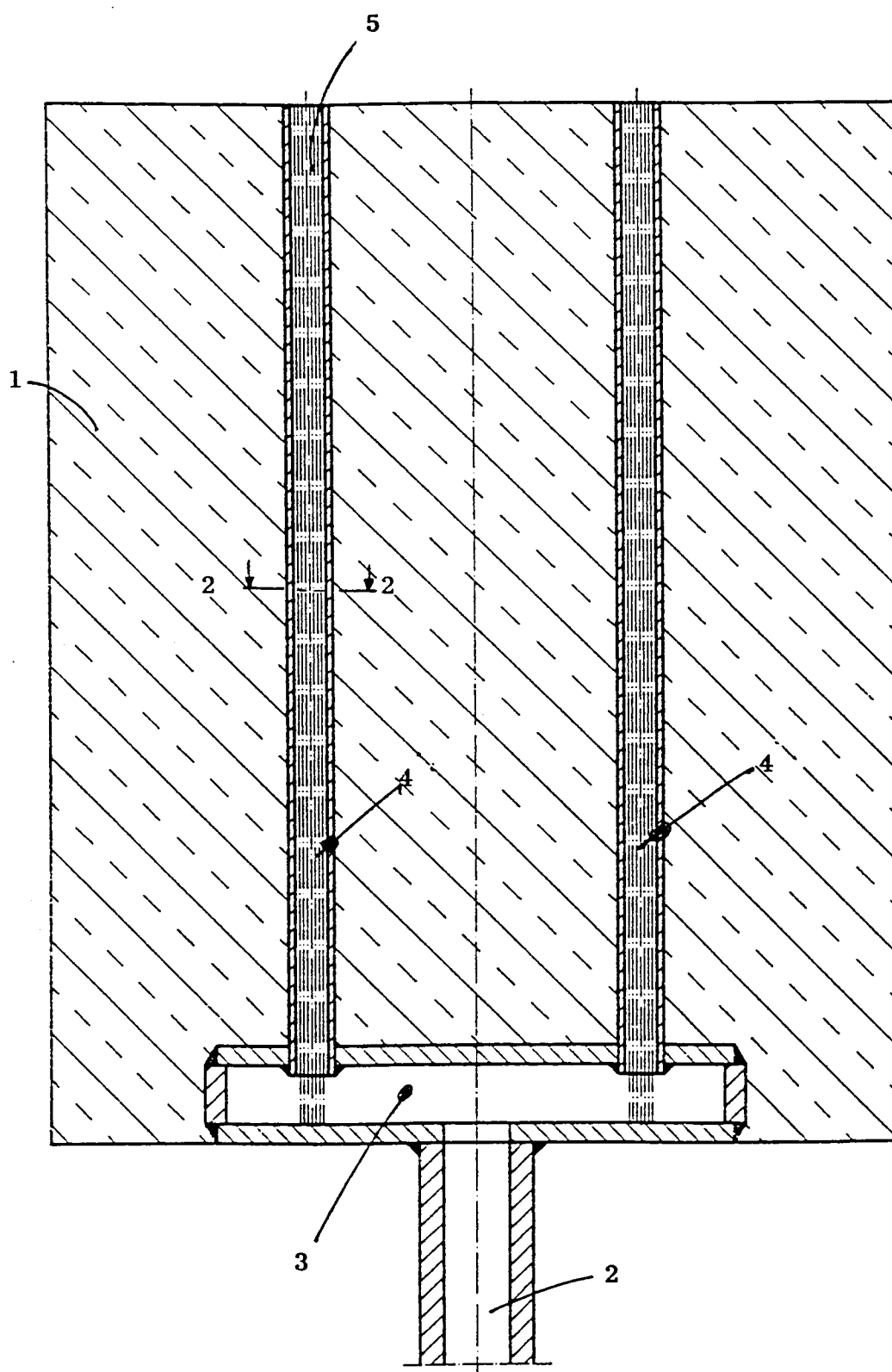


Fig. 1

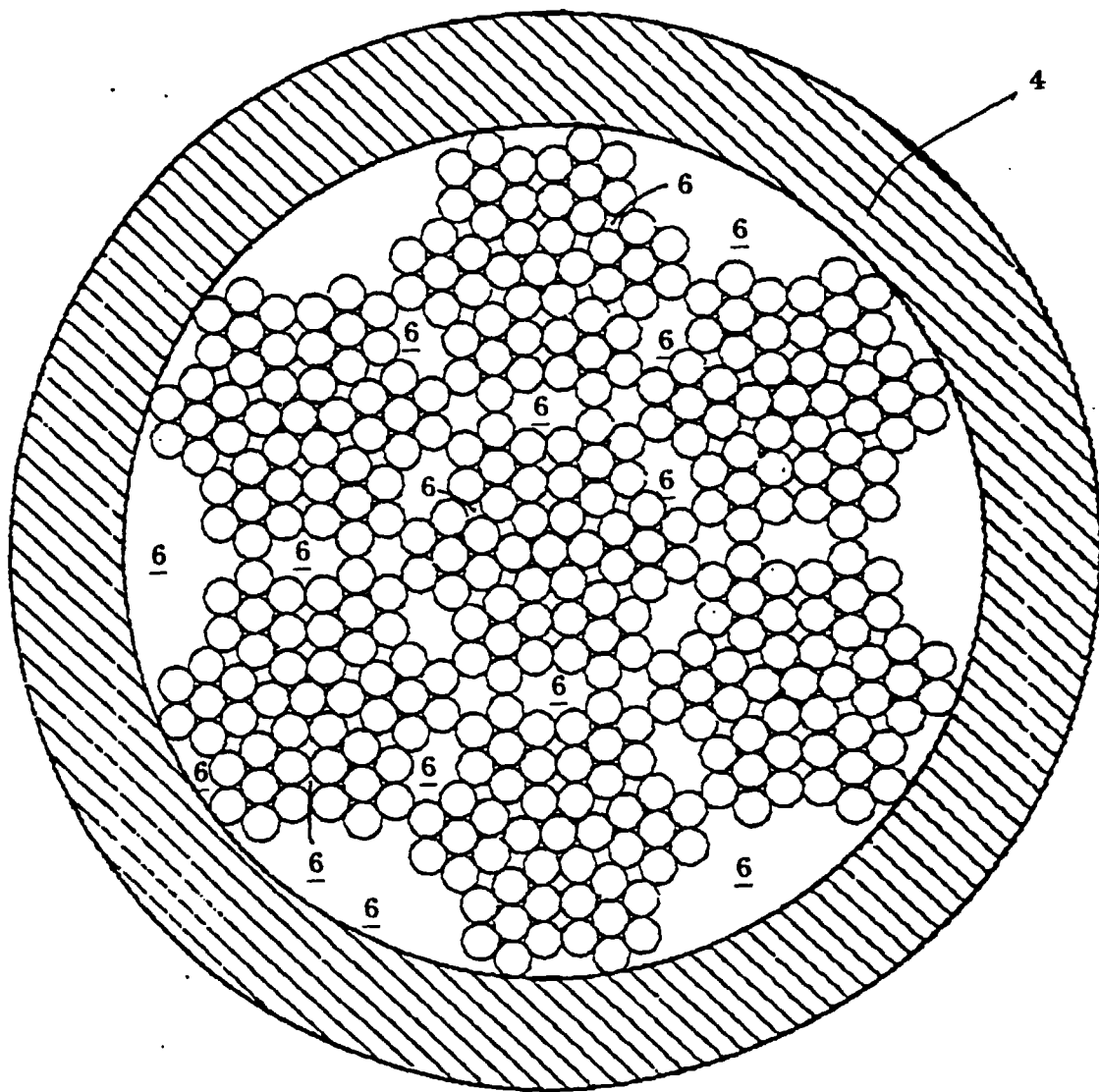


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 1035

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	RADEX RUNDSCHAU, Nr. 1, 1988, GRÄFELFING/DE, Seiten 481-490, XP002032720 MÖRTL ET AL: "Spülelemente für LD-Konverter und Elektrolichtbogenöfen" * Seite 483; Abbildungen 3,4 *	1	B22D1/00 F27D3/16 C21C5/48 C22B9/05 C21C7/072
X	EP 0 270 518 A (RADEX AUSTRIA AG) 8.Juni 1988 * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 384 (P-1772), 19.Juli 1994 & JP 06 109622 A (KOBE STEEL LTD), 22.April 1994, * Zusammenfassung *	1	
X	EP 0 679 723 A (DIDIER WERKE AG) 2.November 1995 * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchezort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10.Juni 1997	Prüfer Oberwalleney, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)