



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 760 395 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.1997 Patentblatt 1997/10(51) Int. Cl.⁶: C21B 7/14

(21) Anmeldenummer: 96107534.8

(22) Anmeldetag: 11.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE(71) Anmelder: MAN Gutehoffnungshütte
Aktiengesellschaft
46145 Oberhausen (DE)

(30) Priorität: 31.08.1995 DE 19532040

(72) Erfinder: Heinrich, Peter, Dr.-Ing.
47608 Geldern (DE)(54) Vorrichtung zum Flüssigmetall-Transport in der Giesshalle eines Schachtofens und
Verfahren zum Betrieb dieser Vorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Flüssigmetall-Transport in der Gießhalle eines Hochofens und ein Verfahren zum Betrieb dieser Vorrichtung, die aus mindestens einer nach einer Abstichöffnung des Hochofens (1.2, 1.3) installierten Hauptrinne (2) mit Fuchs (11) sowie nachgeordneten Ablauffritten (12) mit einer Übergabestation in die Flüssigmetall-Transportwagen besteht. An den Abstich (1.2) wird gasdicht ein Rohrabschnitt (3) mit Anschlußstutzen (3.1, 3.2) angeflanscht, an den sich ein zweiter Rohrabschnitt (3) mit einem Schieber (6) anschließt. Dieser zweite Rohrab-

schnitt (3) ist mit der Einlauföffnung (2.1) der Hauptrinne (2) ebenfalls gasdicht verbunden. Am Ende der Rohrabschnitte (12) wird ein T-förmiger Rohrabschnitt (13) angeordnet, der das Roheisen in einen der Roheisentransportwagen fließen läßt.

Zum Freihalten des offenen Querschnittes des Verschleißfutters des Rohrabschnittes (3) wird Inertgas eingeblasen, das auch die keramische Platte des Schieberverschlusses (6) freihält.

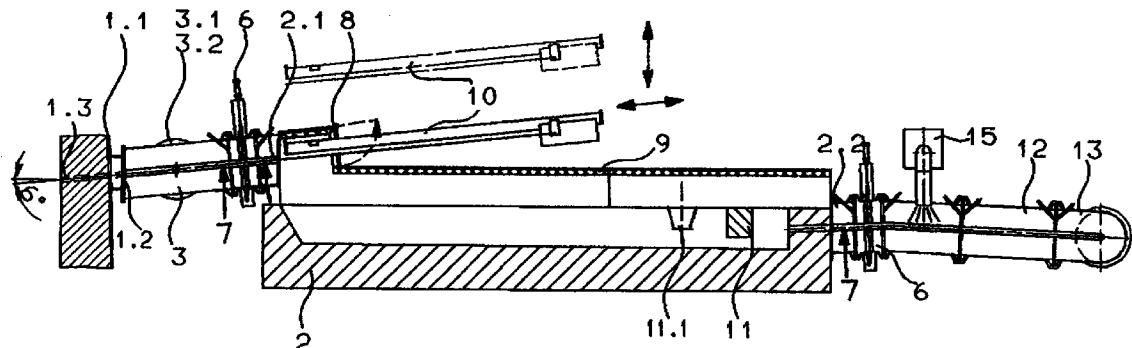


Fig.2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Flüssigmetall-Transport in der Gießhalle eines Schachtofens, insbesondere Hochofens, und ein Verfahren zum Betrieb dieser Vorrichtung, die aus mindestens einer nach einer Abstichöffnung des Hochofens installierten Hauptrinne mit Fuchs sowie nachgeordneten Ablaufrinnen mit einer Übergabestation in die Flüssigmetall-Transportgefäß bzw. Transportwagen besteht.

Die Gießhalle-technik an Hochöfen hat sich in den letzten Jahrzehnten nicht grundsätzlich geändert. Noch immer wird das Stichloch für jeden Abstich des Flüssigmetalles aufgebohrt und danach wieder gestopft. Zwar wurden verbesserte Stopfmassen entwickelt und die Stopfleistung (l/sec , kg/cm^2) wie auch die Bohrleistung (Bohrtiefe, Drehmoment, Schlagbohren) verbessert, aber immer noch ist das zeitgenaue Öffnen und Schließen eines Hochofen-Abstiches in gewissem Umfang von Zufällen abhängig. Beim Öffnen hat zwar die Einführung von Stangen - Rückschlagtechnik, bei der in ein frisch gestopftes Stichloch eine Stahlstange eingeführt wird, die zum nächsten Abstich rückwärts herausgeschlagen wird, gewisse Verbesserungen gebracht, das Problem ist aber immer noch nicht zufriedenstellend gelöst.

Die Trennung des Flüssigmetalles in Roheisen und Schlacke aufgrund ihrer unterschiedlichen spezifischen Gewichte findet nach wie vor in der sogenannten Hauptrinne statt. Hauptrinnen werden seit einigen Jahren als sogenannte Poolrinnen mit relativ großen Abmessungen, in denen immer ein flüssiger Rest an Roheisen stehenbleibt, ausgeführt. Typisch sind bei Großhochöfen Rinnen von 12 - 15 m Länge und 2,0 bis 2,5 m Breite. Derartig große und auch schwere Rinnen mit einem Gewicht bis 250 t nach Neuzustellung sind schwierig zu wechseln und erfordern zu ihrer Handhabung schwerste Krane, die ihrerseits wieder auf einer schweren Hallenkonstruktion laufen. Deshalb hat man sich vielerorts entschlossen, die Hauptrinne nicht wechselbar, sondern stationär auszuführen. Der Nachteil hierbei ist, daß nach einer Erzeugung von jeweils 0,6 bis 0,8 Mio t Roheisen eine mehrere Tage erfordernde Feuerfest-Reparatur nötig wird, die unter ungünstigen Verhältnissen innerhalb der Gießhalle ausgeführt werden muß. Während dieser Zeit kann der betreffende Abstich nicht benutzt werden.

Einen Fortschritt brachte hier die aus der EP 0 279 165 B1 bekannte Schnellwechselrinne. Diese Rinne ist auf eine Wechselmöglichkeit von weniger als 8 h hin konzipiert, so daß der Wechsel innerhalb einer normalen Reparatursschicht vorgenommen werden kann. Zum Wechsel ist kein schwerer Kran erforderlich; die verschlossene Rinne wird mit Hilfe hydraulischer Hubeinrichtungen auf ein Spezialfahrzeug abgesenkt, eine neu zugestellte Rinne wird mit den gleichen Hubeinrichtungen von einem zweiten Fahrzeug aufgenommen. Das Auskühlen, Ausbrechen und Neuzustellen der Rinne erfolgt unter Werkstattbedingungen außerhalb des

Hochofenbereiches.

In der Hauptrinne fließt das Flüssigmetall zunächst durch einen Syphon (Fuchs) zur Trennung von Roheisen und Schlacke; hiernach fließt das schlackenfreie Roheisen durch offene, meist aber wie die Hauptrinne auch mit Platten oder Hauben abgedeckte, mit ff-Material zugestellte Rinnen zu den verschiedenen Anstellplätzen der Roheisen-Transportfahrzeuge. Zur gezielten Ansteuerung dieser Anstellplätze werden entweder mit ff-Material geschützte Staubleche nacheinander gezogen, oder es kommen sogenannte Kipprinnen mit elektrischem oder hydraulischem Antrieb zum Einsatz.

Die am Fuchs abgetrennte Schlacke verläßt ihrerseits die Hauptrinne und gelangt über offene bzw. auch mit Hauben abgedeckte Rinnen entweder zu einer Schlackenpfanne, einer Granuliereinrichtung mit Wasser oder erstarrt durch natürliche Abkühlung in einem Schlackenbeet aus Sand.

Die Pflege und Sauberhaltung der Roheisen- und Schlackenrinnen sind die Hauptverursacher für die schwere manuelle Arbeit, die in Gießhallen auch dann immer noch anfällt, wenn Maschinen - wo immer möglich - eingesetzt werden.

Besonders am Stichloch, der Kipprinne sowie am Roheiseneinlauf in das Transportgefäß, in geringerem Umfang aber auch an den mit Hauben abgedeckten Roheisen- und Schlackenrinnen sowie der Hauptrinne fällt roter Staub (Fe-Oxid) an. Dieser bildet sich infolge des Kontaktes des heißen Roheisens mit der umgebenden Luft. Um den roten Staub zu entfernen, werden nach der heute üblichen Technik Entstaubungsanlagen für hohe Absaugvolumina installiert. Diese Entstaubungsanlagen bestehen zunächst aus einem System zur Erfassung der Stäube (Hauben, Rohrleitungen), wobei an Hochöfen mit mehreren Abstichlöchern mehrere umschaltbare Stränge vorzusehen sind. Dies erfordert wiederum Armaturen mit großen Durchmessern, entsprechende Stellantriebe und eine Steuerungslogik. Die abgesaugten Luftmengen liegen je nach Anzahl der Abstiche und Größe der Gießhalle in der Größenordnung von einigen $100.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ bis weit über $1,0 \text{ Mio Nm}^3/\text{h}$. Bei intensiver Absaugung wird der Kontakt des heißen Roheisens mit Luft naturgemäß intensiviert und die Staubmenge pro t Roheisen steigt.

Zur Abscheidung der Stäube werden entsprechend große Gewebe- und Elektrofilter installiert. Vor oder hinter den Filtern ist eine Ventilatorstation vorzusehen, deren Antriebsleistung je nach Absaugmenge und Druckverlust des Systems leicht in die Größenordnung einiger MW kommen kann. Das gereinigte Gas wird über einen Kamin in die Atmosphäre entlassen.

Die Entsorgung der oft Zn- und Pb-haltigen Stäube erfordert zusätzliche Einrichtungen (z. B. Pelletierteller, Zwischenbunker) und wird mit steigenden Umweltanforderungen immer problematischer.

Insgesamt erfordern die vorstehend beschriebenen Entstaubungseinrichtungen einen erheblichen Aufwand an Investitions- und Betriebskosten. So ist es nicht ver-

wunderlich, daß zahlreiche Vorschläge zur Vermeidung/Unterdrückung der Staubbildung in der Literatur beschrieben sind und teilweise auch in die Praxis Eingang gefunden haben.

Bekannt sind Vorrichtungen zur Abschottung/Einhausung des Roheisenstroms durch mechanische Vorrichtungen wie Hauben, Abdeckungen und dergleichen.

Aus der DE 39 03 444 C1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verhinderung des Luftkontakte von Roheisen durch Abschleierung mittels Inertgas, z. B. Stickstoff bekannt, bei der von der Abstichöffnung des metallurgischen Ofens die das Flüssigmetall führenden Ablaufrinnen unter Bildung eines möglichst kleinvolumigen, nicht vom Flüssigmetall durchströmten freien Innenraumes abgedeckt werden, die Übergabestelle, in der das Flüssigmetall von der Transport- und Ablaufrinne in ein Abgießgefäß weitergeleitet wird, weitgehend gasdicht abgeschirmt wird, wobei sowohl der freie Innenraum der abgedeckten Ablaufrinnen als auch der weitgehend gasdicht abgeschirmte Innenraum der Übergabestelle und der Abgießgefäßinnenraum mit Inertgas gespült werden. Der Flüssigmetall-Ablaufstrahl wird von der Auslauföffnung ab bis in das Abgießgefäß von einem den Luftzutritt verhindernden, ringförmigen Druck-Inertgasmantel zusätzlich abgeschirmt.

Die Vorrichtung besteht aus mindestens einer an einer Abstichöffnung des metallurgischen Ofens installierten Transport- und Ablaufrinne, einer Übergabestation mit einer Schwenk- oder Kipprinne und einem Verteilsystem für das Flüssigmetall in ein Abgießgefäß, wobei jede Transport- und Ablaufrinne über ihre gesamte Länge eine oder mehrere Abdeckhauben besitzt, die einen möglichst kleinen freien, d. h. nicht vom Flüssigmetall durchströmten Innenraum bilden.

Die Übergabestationen einschließlich der Auslauföffnungen sind weitgehend gasdicht durch ein geschlossenes Gehäuse abgeschirmt.

In den Abdeckhauben und in dem Übergabestationengehäuse sind Düsen für die Zuführung von Inertgas vorgesehen.

Nachteilig bei diesem Abstichsystem ist die durch die hohe Temperatur des Roheisens ausgelöste Thermik, die ein ständiges Nachspeisen des Inertgases erfordert.

Die vorliegende Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, ein zeitgenaues, sicheres und schnelles Öffnen und Schließen von Hochofen-Abstichlöchern zu gewährleisten, eine Unterdrückung der Staubbildung in den Bereichen Stichloch, Hauptrinne, Roheisen- und Schlackenrinnen zu ermöglichen, eine Reduzierung der manuellen Arbeit im Bereich Rinnen zu erreichen und zu einer Verringerung der Investitions- und Betriebskosten beizutragen.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt in der Weise wie es in den Patentansprüchen 1 und 9 angegeben ist. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen genannt.

Erfindungsgemäß wird zwischen dem Abstich am Hochofenpanzer und Hauptrinne ein mit ff-Material aus-

gekleideter Rohrabschnitt angeordnet. Beidseitig vom Rohrabschnitt sind eine stationäre Bohrmaschine und eine stationäre Stopfmaschine angeordnet. Dazu ist der Rohrabschnitt selbst mit zwei Anschlußstützen ausgerüstet, durch die der Bohrer der Bohrmaschine bzw. der Rüssel der Stopfmaschine geführt wird.

An der der Hauptrinne zugewandten Seite des Rohrabschnitts wird ein keramischer Schieberverschluß installiert, wie er aus der Stahlwerkstechnik als Verschluß für Stahlgießpfannen bekannt ist. Unmittelbar vor und hinter dem Schieberverschluß sind Inertgasanschlüsse mit Regelventilen angeordnet.

Der Ablauf beim Öffnen und Schließen des Abstichloches wird wie folgt durchgeführt:

Im Normalfall wird zum Abstich der keramische Schieberverschluß geöffnet und danach wieder geschlossen. Unmittelbar nach dem Schließen wird über den Inertgasanschluß das Stichloch von Roheisen freigespült und dieser Zustand durch automatisches Einstellen einer kleinen Inertgas-Durchflußmenge aufrechterhalten. So wird ein Erstarren des Roheisens im Stichloch und ein Blockieren des Schieberverschlusses vermieden.

Von Zeit zu Zeit ist es nötig, entweder das vom Roheisenstrom ausgewaschene Stichloch durch Stopfen wieder instand zu setzen, oder die keramische Platte des Schieberverschlusses zu wechseln.

In diesen Reparaturfällen wird am Ende des Abstichs der keramische Schieberverschluß geschlossen und das Stichloch mit Inertgas über den Anschluß von Roheisen freigespült. Sodann wird die stationäre Bohrmaschine betätigt; diese bohrt zunächst den einen Anschlußstützen von ausgehärterter Stopfmasse frei, mit dem sie selbst am Rohrabschnitt angeflanscht ist. Der Bohrer durchquert sodann das Stichloch und bohrt einen Kanal in die ausgehärterte Stopfmasse, die den anderen Anschlußstützen ausfüllt, mit dem die stationäre Stopfmaschine am Rohrabschnitt angeflanscht ist. Der Bohrer wird sodann in seine Ausgangslage zurückgezogen, und die Stopfmaschine wird betätigt. Die Stopfmasse füllt das Stichloch in Richtung Hochofen; gleichzeitig dringt Stopfmasse in Richtung stationäre Bohrmaschine bis zur Bohrspitze vor, und gleichzeitig bewegt sich die Stopfmasse auch auf den Schieberverschluß vor, ohne jedoch die keramische Schieberplatte ganz zu erreichen, da sich vor dieser ein Inertgaspolster bildet.

Zum anschließenden Öffnen des Stichlochs wird nach Öffnen einer mit Inertgas abgeschleierten Klappe an der Oberseite der Adeckhaube der Hauptrinne eine zweite, oberhalb der Hauptrinne in Schrägstellung - Neigung ca. 6° entsprechend der Neigung des Stichlochs - angeordnete Bohrmaschine nach Öffnen des keramischen Schieberverschlusses betätigt.

Diese Bohrmaschine bohrt das Stichloch durch den Rohrabschnitt sowie durch die innerhalb des Panzers befindliche ff-Auskleidung hindurch auf. Sobald das Stichloch frei ist, wird der Bohrer zurückgezogen und die Klappe geschlossen. Um die während dieses Bohr-

vorganges auftretende, unvermeidbare Staubentwicklung aufzufangen, wird an der Absaughaube eine Entstaubungsleitung angeschlossen, die zu einer kleinen, nur für die Zeitdauer des Bohrvorgangs betriebenen Filteranlage, führt.

Wie bereits erläutert, wird die Hauptrinne von einer Abdeckhaube überdeckt. Die Verbindung zwischen Hauptrinne und Abdeckhaube wird in an sich bekannter Weise so ausgeführt, daß der Zutritt von Außenluft an das innerhalb der Hauptrinne befindliche Roheisenbad weitgehend unterdrückt wird, z. B. mittels einer Sandtasse. Die Abdeckhaube wird mechanisch heb- und senkbar sowie seitlich verfahrbar ausgeführt, um für Inspektionen und evtl. ff-Reparaturen rasch Zugang zur Hauptrinne zu schaffen.

Am Ende der Hauptrinne liegt ein Syphon (Fuchs), der das Flüssigmetall in Roheisen und Schlacke aufgrund ihrer unterschiedlichen Dichten voneinander trennt. Während die Schlacke in konventioneller Weise nach Verlassen der Hauptrinne über offene oder abgedeckte Rinnen zu einer Granuliereinrichtung, zu einer Schlackenpfanne, zu einer Schlackengrube bzw. einem Schlackenbeet gelangt, erfolgt der Transport des flüssigen Roheisens zu den Anstellplätzen der Roheisen-Transportfahrzeuge nicht mehr, wie bisher üblich, in Rinnen. Stattdessen werden mit ff-Material mehrlagig ausgekleidete Metallrohre verwendet, die von außen nach innen angeordnet eine Isolierschicht, ein Dauerfutter und ein Verschleißfutter aufweisen. Diese Metallrohre werden in Längen von 1 - 2 m unterteilt, damit das relativ geringe Gewicht eine Handhabung mit leichtem Hebezeug möglich macht. Zwischen Verschleiß- und Dauerfutter wird ein Drahtgewebe angeordnet; weiterhin verfügt jede Rohrlänge über einen metallischen Stift, der die gesamte ff-Zustellung von innen nach außen durchdringt und in Kontakt mit dem flüssigen Roheisen steht, wenn dieses durch die Rohrlänge strömt. Durch eine geeignete elektrische Schaltung ist es möglich, augenblicklich zu erkennen, wenn an einer Stelle das flüssige Roheisen das Verschleißfutter so weit verbraucht ist, daß dieses in Kontakt mit dem Drahtgewebe kommt. Die betreffende Rohrlänge kann bei nächster Gelegenheit mit geringem Aufwand gewechselt und ein frisch zugestellter Rohrabschnitt eingesetzt werden.

Das Rohrsystem wird mit entsprechenden Verzweigungen versehen, so daß es alle vorgesehenen Anstellplätze mit Roheisen versorgen kann. Die Umschaltung des Roheisenflusses von dem einen Anstellplatz auf den anderen erfolgt mittels fernbetätigter keramischer Schieberverschlüsse.

Eine derartige Beheizung hat den Vorteil, daß zum einen das Roheisen nicht erstarrt und zum anderen keine Temperaturwechselbeanspruchung für die Feuerfestauskleidung auftritt.

Zusätzlich ist am Beginn des Rohrsystems hinter der Hauptrinne ein weiterer keramischer Schieberverschluß vorgesehen. Mit diesem kann das Rohrsystem zur Hauptrinne hin abgesperrt werden. Hiermit wird es

möglich, das Rohrleitungssystem durch einen Brenner zu beheizen, wobei sichergestellt ist, daß die heißen Brenngase das Rohrsystem auf seiner ganzen Länge beheizen; sie entweichen an den Rohrkrümmern am Abstellplatz der Roheisen-Transportfahrzeuge und nicht zur Hauptrinne hin.

Die Führung des flüssigen Roheisens in einem vollständig gekapselten und gefüllten Rohrleitungssystem verhindert den Zutritt von Luft und damit die Entstehung von Staub auf diesem Teil der Transportstrecke.

Zur Staubunterdrückung an den Anstellplätzen wird der Rohrkrümmer so weit wie möglich nach unten gezogen (Einschränkung: Lichtraumprofil). Um auch bei dem unvermeidlichen, verbleibenden Stück freien Falls des Roheisenstrahles die Entstehung von Staub zu unterbinden, wird hier in an sich bekannter Weise mit einer Inertgasabschleierung gearbeitet.

Durch Zustellung der Rohre mit hochwertigen ff-Materialien erhöht sich die Haltbarkeit. Ein Auswechseln der Rohre ist nur noch selten erforderlich. Er wird erst dann vorgenommen, wenn der Verschleiß ein vorgegebenes Maß erreicht hat. Das Ausbrechen der Rohre erfolgt nach deren Abkühlung unter Werkstattbedingungen außerhalb der Gießhalle.

Die Hauptrinne wird als Schnellwechselrinne ausgeführt. Zu ihrem Wechsel wird kein schweres Hebezeug benötigt, sondern das Absenken der verbrauchten und das Heben der neuen Hauptrinne erfolgt mit einer hydraulischen Hubeinrichtung, wie beispielsweise aus der EP 0 279 165 B1 bekannt.

Das Abkühlen, Ausbrechen und Neuzustellen der schweren Wechselrinne erfolgt unter Werkstattbedingungen außerhalb der Gießhalle.

Durch die vorbeschriebenen Maßnahmen werden der Umfang der Hitzearbeit reduziert und die Arbeitsbedingungen effizienter gestaltet.

Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung der Hochofen-Gießhallentechnik führt nicht zuletzt zu einer ganz wesentlichen Verringerung der Investitionskosten; der bisher notwendige, schwere Gießhallenkran entfällt, es ist nur leichtes Hebezeug mit geringer Spannweite erforderlich. Die erforderliche Hallenfläche und das Stahlbaugewicht werden ganz erheblich geringer. Die aufwendigen Hauben und Rohrleitungssysteme zur Erfassung von Staub innerhalb in der Gießhalle entfallen ebenso wie die große Filteranlage mit Gebläsestation, Kamin und Staubsilo. Die Betriebskosten werden durch einen vermindernden Aufwand für den Betrieb der Filterstation - Instandhaltung, Stromkosten für Gebläse - sowie Entfall der Kosten für Abtransport und Entsorgung der Stäube erheblich gesenkt.

Die Erfindung wird anhand von schematischen Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf das Abstichsystem,

Fig. 2 einen Längsschnitt im Bereich der Hauptrinne,

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen mit ff-Material zugestellten Rohrabschnitt,

Fig. 4 einen Querschnitt mit Anordnung der Abdichtung zwischen zwei Rohrabschnitten.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf das Abstichsystem bzw. auf eine der Flüssigmetall-Transportanlagen eines Hochofens (1) mit im Hochofenpanzer (1.1) angeordnetem Abstich (1.2) mit Stichloch (1.3).

An den Abstich (1.2) ist ein Rohrabschnitt (3) mit einem Anschlußstutzen (3.1) für eine stationäre Bohrmaschine (4) und einem Anschlußstutzen (3.2) für eine stationäre Stopfmaschine (5) angeflanscht. An den Rohrabschnitt (3) schließt sich dann ein Schieber (6) mit einer keramischen Platte und die Einlauföffnung (2.1) der Hauptrinne (2) an.

Nach der Hauptrinne (2) mit Syphon (Fuchs) (11), zur Trennung von Roheisen und Schlacke, werden an der Auslauföffnung (2.2) eine Anzahl von Rohrabschnitten (12), die mit ff-Material ausgekleidet sind, gas- bzw. luftdicht angeschlossen, die in einem T-förmigen Rohrabschnitt (13) münden. Auf beiden Ausflußseiten des T-förmigen Rohrabschnittes (13) sind zwischen den nach unten gerichteten Rohrkümmern (14) mit einer Inertgasabschleierung (17) jeweils ein Schieber (6a) und (6b) angeordnet, um das flüssige Roheisen zu jeweils einem der Anstellplätze (16a, 16b) zu leiten, wo es im Roheisen-Transportwagen (18) abfließen kann.

Am Rohrabschnitt (3) werden jeweils vor (im Sinne des Roheisenflusses) vor und hinter dem Schieber (6) an der Einlauföffnung (2.1) der Hauptrinne (2) Inertgaszuführungen (7) angeordnet. Eine weitere Inertgaszuführung (7) ist an der Auslauföffnung (2.2) der Hauptrinne (2) angeordnet. Ein Brenner (15) zum Beheizen der Rohrabschnitte (12) ist im ersten Rohrabschnitt nach der Hauptrinne (2) angeordnet.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den vorderen Teil der Flüssigtransport-Anlage. An den Abstich (1.2) wird gasdicht ein Rohrabschnitt (3) mit Anschlußstutzen (3.1, 3.2) angeflanscht, an den sich ein zweiter Rohrabschnitt (3) mit einem Schieber (6) anschließt. Dieser zweite Rohrabschnitt (3) ist mit der Einlauföffnung (2.1) der Hauptrinne (2) ebenfalls gasdicht verbunden. An der Auslauföffnung (2.2) der Hauptrinne (2) ist zunächst ein Rohrabschnitt (12) mit einem Schieber (6) angeflanscht, an den bei Bedarf weitere Rohrabschnitte (12) angefügt werden. Am Ende der Rohrabschnitte (12) wird ein T-förmiger Rohrabschnitt (13) angeordnet, der das Roheisen in einen von zwei Roheisentransportwagen fließen läßt.

Die Hauptrinne (2) wird als Schnellwechselrinne ausgeführt. Sie wird nach Verschleiß der ff-Auskleidung über nicht dargestellte Zugelemente, die an Zugstangen ab- und aufwärts gleiten, aus der Betriebsposition in Höhe der Abstichbühne auf ein auf Hüttenflur stehendes Transportfahrzeug abgesenkt. Die Zugstangen sind an Stützträgern der Hauptrinne (2) befestigt.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt durch einen mit ff-

Material zugestellten Rohrabschnitt (3/12). Das ff-Material setzt sich aus der Isolierschicht (12.1), dem Dauerfutter (12.2) und dem Verschleißfutter (12.3) zusammen.

5 Am Übergang von Dauerfutter (12.2) zum Verschleißfutter (12.3) ist ein Drahtgewebe (12.4) eingelegt, das über einen metallischen Stift (12.5) mit einer elektrischen Überwachungseinrichtung verbunden ist, um den Zustand des Verschleißfutters (12.3) kontrollieren zu können.

10 Fig. 4 zeigt Vorrichtungen zur Abdichtung von zwei Rohrabschnitten (3) oder (12).

Um die Flansche der beiden Rohrabschnitte (3) oder (12) wird eine Rohrschelle (3.3) gelegt, die an jeder Seite mit einer Zuführleitung (3.4) mit Absperrhahn (3.5) versehen ist, um eine Dichtungsmasse (3.7) in den verbliebenen freien Spalt zwischen den ausgemauerten Rohrabschnitten (3) oder (12) hineinzupressen.

15 20 In den freien Querschnitt des Verschleißfutters (12.3) wird vor dem Zusammenfügen der Rohrabschnitte (3) oder (12) ein Kunststoffstopfen (3.6) eingelegt, um zu verhindern, daß die Dichtungsmasse (3.7) den freien Querschnitt des Verschleißfutters (12.3) versperrt bzw. einengt.

Bezugsziffernliste:

1	Hochofen
30 1.1	Hochofenpanzer
1.2	Abstich
1.3	Stichloch
2	Hauptrinne
2.1	Einlauföffnung
35 2.2	Auslauföffnung
3	Rohrabschnitt
3.1	Anschlußstutzen für 4
3.2	Anschlußstutzen für 5
3.3	Rohrschelle
40 3.4	Zuführleitung
3.5	Absperrhahn
3.6	Kunststoffstopfen
3.7	Dichtungsmasse
4	Stationäre Bohrmaschine
45 5	Stationäre Stopfmaschine
6	Schieberverschluß
7	Inertgaszuführung
8	Klappe
9	Abdeckhaube von 2
50 10	Stichloch-Bohrmaschine
11	Syphon/Fuchs
11.1	Schlackenrinne
12	Rohrabschnitt
12.1	Isolierschicht
55 12.2	Dauerfutter
12.3	Verschleißfutter
12.4	Drahtgewebe
12.5	metallischer Stift einer elektrischen Meßvorrichtung

- 13 T-förmiger Rohrabschnitt
 14 Rohrkümmern
 15 Brenner
 16 Anstellplatz für Roheisen-Transportwagen
 17 Inertgasabschleierung
 18 Roheisen-Transportwagen

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Flüssigmetalltransport in der Gießhalle eines Schachtofens, insbesondere Hochofens, die aus mindestens einer an einer Abstichöffnung installierten Hauptrinne mit Fuchs, Ablaufrinnen sowie einer Übergabestation, in die Flüssigmetall-Transportgefäß bzw. Transportwagen besteht,
 dadurch gekennzeichnet,
- a) daß zwischen Abstich (1.2) am Hochofen (1) und der Hauptrinne (2) ein geflanschter Rohrabschnitt (3) mit Anschlußstützen (3.1) für eine Bohrmaschine (4) und Anschlußstützen (3.2) für eine Stichloch-Stopfmaschine (5) vorgesehen ist und daß zwischen dem geflanschten Rohrabschnitt (3) und der Einlauföffnung (2.1) der Hauptrinne (2) eine Inertgaszuführung (7) und ein Schieber (6) mit einer keramischen Platte angeordnet ist,
- b) daß die Hauptrinne (2) mit Syphon (11) gasdicht mit einer Abdeckhaube (9) mit Klappe (8) abgedichtet wird,
- c) daß zwischen Auslauföffnung (2.2) der Hauptrinne (2) und einem Metallrohrabschnitt (12) ein Schieber (6) mit keramischer Platte angeordnet ist,
- d) daß zwischen dem Schieber (6) und dem T-förmigen Rohrabschnitt (13) mindestens ein Metallrohr (12) angeordnet ist,
- e) daß zwischen dem T-förmigen Rohrabschnitt (13) und den Rohrkümmern (14) je ein Schieber (6) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß an der Einlauföffnung (2.1), der Auslauföffnung (2.2) und an der Klappe (8) Inertgaszuführungen (7) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß an den Rohrkümmern (14) eine Inertgasabschleierung (17) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

daß am Anschlußstutzen (3.1) eine stationäre Bohrmaschine (4), am Anschlußstutzen (3.2) eine stationäre Stopfmaschine (5) und oberhalb der Abdeckung (9) an der Klappe (8) eine stationäre Stichloch-Bohrmaschine (10) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß zur Abdichtung von Rohrabschnitten (3), von einem Rohrabschnitt mit Schieberverschluß (6) sowie von Rohrabschnitten (12) untereinander, des T-förmigen Rohrabschnittes (13) mit einem Rohrabschnitt (12) bzw. mit einem Rohrkümmern (14) eine Rohrschelle (3.3) mit seitlich angeordneten Zuführungsleitungen (3.4) und Absperrhähnen (3.5) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß in den Rohrabschnitten (3, 12, 13, 14) am Übergang von Dauerfutter (12.2) zum Verschleißfutter (12.3) ein Drahtgewebe (12.4) sowie ein metallischer Stift (12.5) einer elektrischen Meßvorrichtung vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß ein Brenner (15) an einem der Rohrabschnitte (12) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Hauptrinne (2) als Schnellwechselrinne ausgerüstet ist.
9. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung für den Flüssigmetall-Transport in der Gießhalle eines Schachtofens, insbesondere Hochofens, nach den Ansprüchen 1 bis 8, und zur Erzielung des zeitgenauen Öffnens und Schließens des Abstiches zur präzisen Dosierung der Flüssigmetall-Menge in der Weise,
- a) daß für das Öffnen des gestopften Stichloches (1.3) eine Stichloch-Bohrmaschine (10) nach Öffnen der keramischen Platte des Schieberverschlusses (6) und nach Öffnen einer Verschlußkappe (8) an der Oberseite der Abdeckhaube (9) der Hauptrinne (2) die ausgehärtete Stopfmasse innerhalb des Rohrabschnittes (3) des Stichloches (1.3) und des Abstiches (1.2) ausbohrt,
- b) daß nach Öffnen des Stichloches (1.3) ein Flüssigmetall-Strom durch den Rohrabschnitt (3), den geöffneten Schieberverschluß (6), die Einlauföffnung (2.1) in die gasdicht abgeschirmte Hauptrinne (2) mit Fuchs (11) fließt, daß nach Abtrennen der Schlacke der Rohei-

senstrom durch die Auslauföffnung (2.2) durch mindestens ein Metallrohr (12) in einen T-förmigen Rohrabschnitt (13) fließt und von dort über einen der geöffneten Schieberverschlüsse (6) durch einen Rohrkrümmer (14) in einen Roheisen-Transportwagen (18) gelangt.

c) daß unmittelbar nach dem Schließen eines im Rohrabschnitt (3) angebrachten Schieberverschlusses (6) mittels eines Inertgases das Stichloch (1.3) vom Flüssigmetall freigespült wird und daß durch die Einstellung einer spezifischen Inertgas-Durchflußmenge dieser Zustand aufrechterhalten wird,

5

10

d) daß für das Stopfen/Reparatur des vom Flüssigmetall-Strom ausgewaschenen Stichloches (1.3) bzw. für das Auswechseln der keramischen Platte des Schieberverschlusses (6) das Stichloch (1.3) des Abstiches (1.2) mittels eines Inertgases freigespült wird,

20

daß durch einen Bohrer einer stationären Bohrmaschine (4) der Anschlußstutzen (3.1) des Rohrabschnittes (3) von ausgehärterter Stopfmasse freigebohrt wird,

25

daß der Bohrer der Bohrmaschine (4) einen Kanal in die ausgehärtete Stopfmasse des Stichloches (1.3) bohrt und danach den Anschlußstutzen (3.2) der Stopfmaschine (5) freibohrt,

30

e) daß für das Einbringen von Stopfmasse durch die Stopfmaschine (5) über den Anschlußstutzen (3.2) Stopfmassen innerhalb des Rohrabschnittes (3) Richtung Stichloch (1.3), Anschlußstutzen (3.1) und keramische Platte des Schieberverschlusses (6) bewegt werden, wobei jedoch die keramische Platte des Schieberverschlusses durch ein Inertgaspolster gegen ein weiteres Vordringen der Stopfmasse geschützt bzw. zum Auswechseln fre gehalten wird,

35

40

10. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

45

daß zur Vermeidung von Roheisen-Fugenläufern nach Reparaturarbeiten eine dichte Verbindung von Rohrabschnitten (3), Metallrohrabschnitten (12), T-förmigen Rohrabschnitt (13) und Rohrkrümmer (14) durch Einbringen eines Kunststoff-Stopfens (3.6) und einer Dichtungsmasse (3.7) erfolgt.

50

55

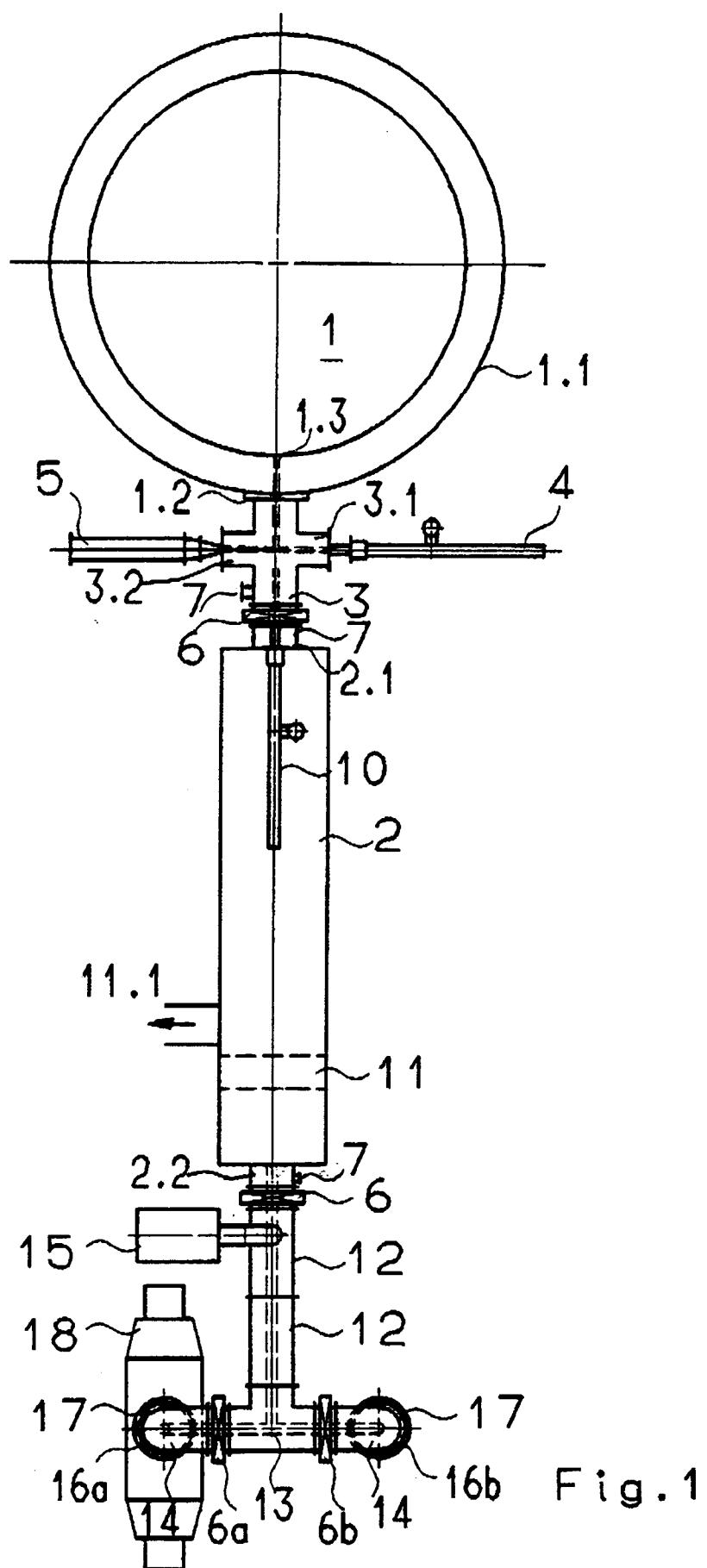


Fig. 1

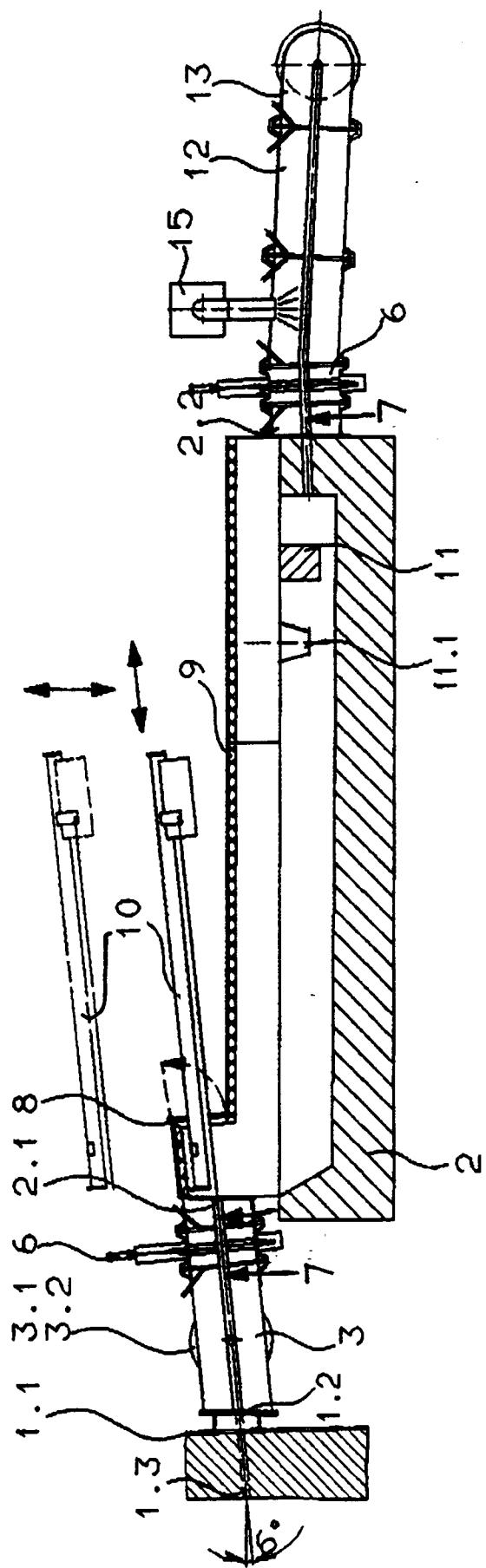


Fig. 2

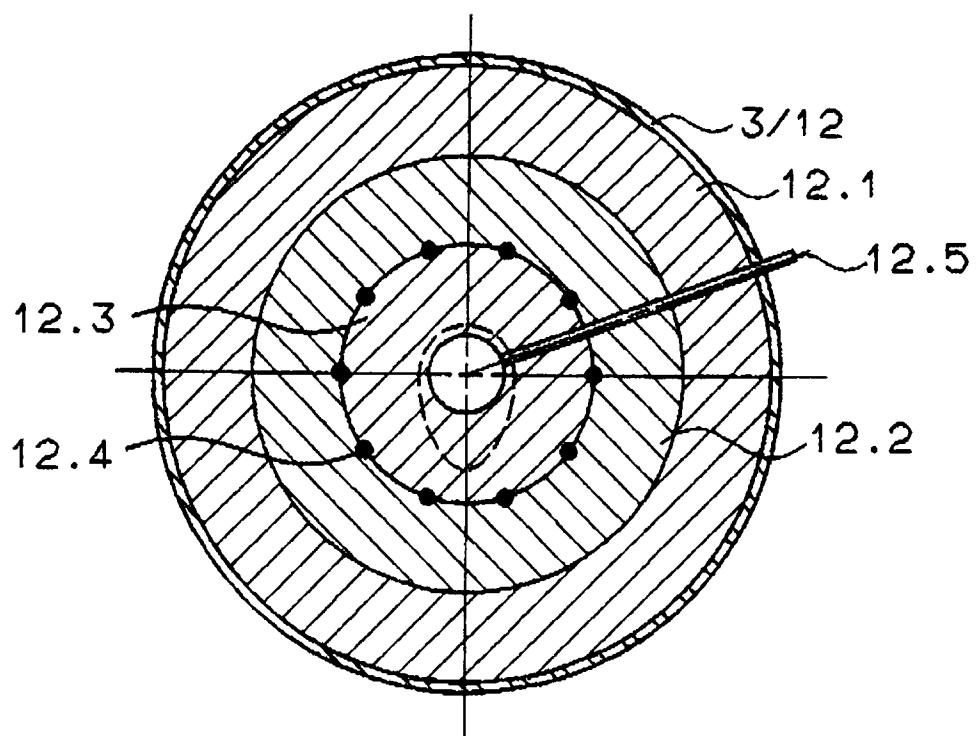


Fig.3

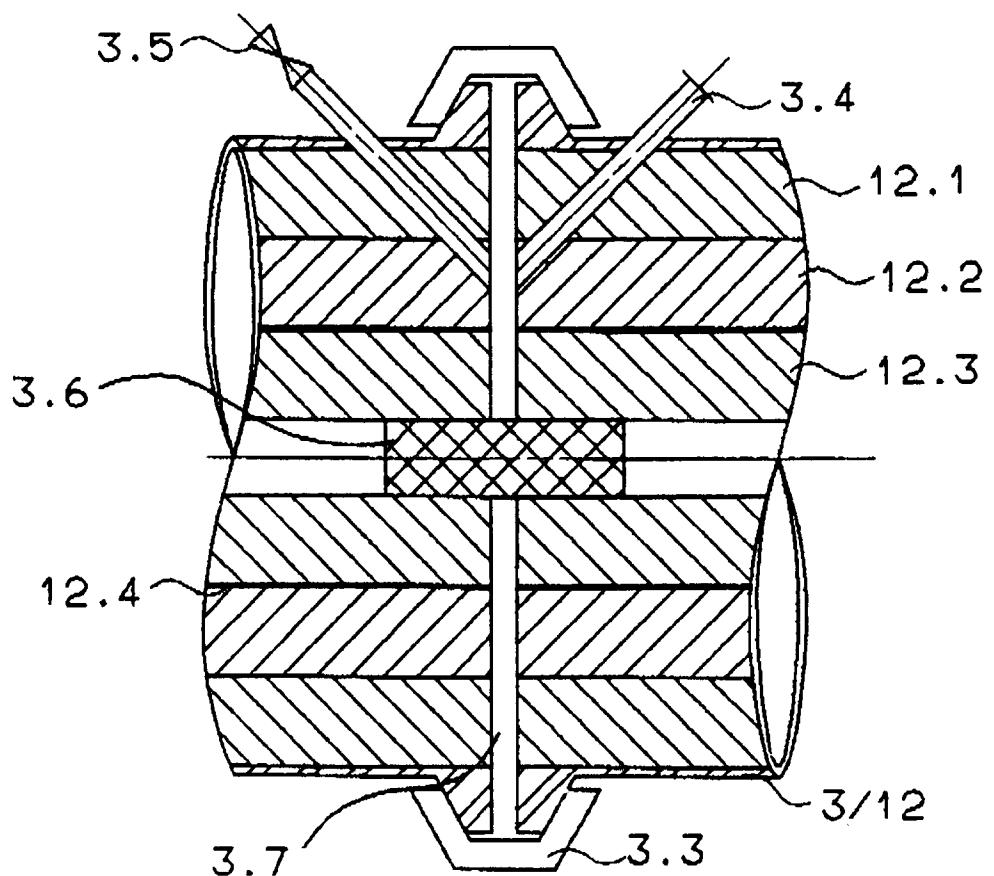


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 7534

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch			
A	US-A-4 475 720 (GILBERT R. BROOM) ---		C21B7/14		
A	GB-A-2 049 136 (METACON) ---				
A	DE-B-26 19 534 (DIDIER-WERKE) ---				
A	GB-A-2 084 705 (JONES & LAUGHLIN STEEL) ---				
A,D	WO-A-90 08842 (KLOCKNER STAHL) -----				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	27.November 1996	Elsen, D			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet					
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie					
A : technologischer Hintergrund					
O : nichtschriftliche Offenbarung					
P : Zwischenliteratur					