

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 007 882 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: **F23D 14/76**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/04869

(21) Anmeldenummer: **98945147.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/10681 (04.03.1999 Gazette 1999/09)

(22) Anmeldetag: **05.08.1998**

(54) **UMMANTELUNG FÜR BRENNERLANZE**

COATING FOR A BURNER NOZZLE

ENROBAGE POUR LANCE DE BRULEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE DK ES FR GB IT

• **ARNOLD, Hellmut**

D-40822 Mettmann (DE)

(30) Priorität: **27.08.1997 DE 19737303**

(74) Vertreter: **Rehders, Jochen, Dipl.-Ing. et al**

Velten Franz Mayer & Jakoby

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.06.2000 Patentblatt 2000/24

Postfach 19 02 51

40112 Düsseldorf (DE)

(73) Patentinhaber: **MAGOTTEAUX INTERNATIONAL S.A.**

4051 Vaux-sous-Chèvremont (BE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 509 581

DE-C- 4 405 382

US-A- 4 614 159

(72) Erfinder:

• **KÜNNE, Peter**

D-25566 Lägerdorf (DE)

EP 1 007 882 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennerlanze, insbesondere für Drehrohröfen aus mehreren konzentrischen Rohren zur Führung von Kühlluft, Verbrennungsluft und Brennstoff, Düsen am flammenseitigen Ende und einer feuerfesten Ummantelung des äußeren Rohres, wie sie beispielsweise in der DE-Z.: E. Steinbiß "Mehrstrahlbrenner für die besonderen Anforderungen bei Kohlenstaubfeuerungen" in Zement-Kalk-Gips (35. Jahrgang) Nr. 5/ 1982, S. 250 bis 252, beschrieben ist.

[0002] Ein Brenner mit konzentrischen Rohren zur Führung von Kühlluft, Verbrennungsluft und Brennstoff, bei dem das äußere Rohr von einer feuerfesten Beschichtung umgeben ist, die mittels Ankern auf dem äußeren Rohr befestigt ist, ist aus der US-PS 4 614 159 bekannt.

[0003] DE-C-4 405 382 offenbart ein Brennerrohr mit einer feuerfesten Ummantelung, in welche Armierungen eingelegt sind.

[0004] Bei Manteldüsen für Drehrohröfen aus einem an seinem freien Ende mit mindestens einer Düsenöffnung versehenen, den Ofenmantel durchdringenden, rohrartigen Hohlkörper ist es gemäß der deutschen Gebrauchsmusterschrift 72 43 054 bekannt, den Hohlkörper mit einer rohrartigen, keramischen Ummantelung in Form eines Hüllrohrs zu versehen, wobei zwischen dem rohrartigen Hohlkörper und dem Hüllrohr Abstandshalter zur Einstellung eines coaxialen Abstandes angeordnet sind.

[0005] Derartige Brennerlanzen in Drehrohröfen werden zum Brennen von Zementklinker und Kalk oder zum Brennen und Sintern von Dolomit, Magnesit, Phosphat oder Pigmenten, zum Glühen von Kieselgur und zur thermischen Behandlung sonstiger Rohstoffe eingesetzt. Die in derartigen Drehrohröfen eingesetzten Brennerlanzen unterliegen einer hohen thermischen und mechanischen Beanspruchung, die am flammenseitigen Ende der Brennerlanze am größten ist. Die Brennerlanzen ragen frei tragend über eine Länge von bis zu derzeit 12 m in den Drehrohröfen hinein und sind einer heißen und chemisch sowie mechanisch aggressiven Atmosphäre ausgesetzt. Zum Schutz der Brennerlanze wird in den konzentrischen Rohren Verbrennungsluft als Kühlluft oder zusätzliche Kühlluft geführt, während das äußere Rohr auf seiner Außenseite mit einer feuerfesten Ummantelung versehen ist, die in der Regel aus einer an Ankern des äußeren Rohres befestigten, feuerfesten Stampfmasse besteht. Wegen der besonders hohen Beanspruchung am flammenseitigen Ende der Brennerlanze wird die feuerfeste Ummantelung in der Regel zum flammenseitigen Ende hin sich konisch verdickend ausgeführt.

[0006] Aufgrund der Temperaturunterschiede zwischen dem Inneren der Brennerlanze und der Ofenatmosphäre und der Temperaturunterschiede in der Ofenatmosphäre vom Ofenkopf bis hin zum flammenseitigen Ende der Brennerlanze sowie aufgrund der mechani-

schen und chemischen Beanspruchung der feuerfesten Ummantelung am Ofenkopf, in den die zu brennenden, zu sinternden, zu glühenden oder anderweitig thermisch zu behandelnden Rohstoffe angeführt werden, beginnt die feuerfeste Ummantelung nach kurzer Zeit des Betriebs zu erodieren und aufgrund von Rißbildung abzutrennen, so daß der Ofenbetrieb unterbrochen werden muß, um die beschädigte Brennerlanze gegen eine neue Brennerlanze auszutauschen.

[0007] Selbst wenn ein solcher Austausch nur einige Stunden dauert, ist damit bereits ein erheblicher Verlust verbunden, wenn man in Betracht zieht, daß die größten Drehrohröfenanlagen heutzutage eine Tagesproduktion von bis zu 9.000 t Klinker erreichen können.

[0008] Der Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, die Brennerlanzen so zu verbessern, daß mit ihnen eine längere Betriebsperiode ohne Unterbrechung des Ofenbetriebes erreichbar ist.

[0009] Ausgehend von dieser Problemstellung wird bei einer Brennerlanze der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß erfindungsgemäß zwischen der feuerfesten Ummantelung und dem äußeren Rohr, dieses mit Abstand umgreifende Ringe oder Segmente angeordnet sind, die radiale Anker Elemente für die feuerfeste Ummantelung aufweisen, wobei in den Raum zwischen den Ringen oder Segmenten und dem äußeren Rohr Radialöffnungen im äußeren Rohr münden, durch die Kühlluft vom Inneren des äußeren Rohrs in den Raum zwischen den Ringen oder Segmenten geführt wird.

[0010] Die Ringe bzw. Segmente mit ihren radialen Anker Elementen nehmen eine Temperatur an, die zwischen der des äußeren Rohres und der Außenoberfläche der feuerfesten Ummantelung liegt. Hierdurch ergeben sich geringere Dehnungsunterschiede zwischen den Ringen bzw. Segmenten und der feuerfesten Ummantelung, so daß die Gefahr der Rißbildung und des Abplatzens verringert wird. Des weiteren ist es möglich, den Betrieb nach Abplatzen von Teilen der Ummantelung fortzusetzen, da die gekühlten Ringe bzw. Segmente noch einen ausreichenden Wärmeschutz bilden.

[0011] Der Raum zwischen den Ringen oder Segmenten und dem äußeren Rohr dient zur Führung von Kühlluft bis zum flammenseitigen Ende der Brennerlanze hin, wobei die Anzahl der Öffnungen im äußeren Rohr und der Längenbereich, auf dem die Öffnungen angeordnet sind, in Abhängigkeit von der Länge der Brennerlanze und den im Drehrohröfen verarbeiteten Rohstoffen sowie der Ofentemperatur zu bestimmen sind, um einerseits den Durchtritt einer ausreichenden Kühlluftmenge zu gewährleisten, andererseits jedoch die Verluste durch die Kühlluft gering zu halten und die Ringe bzw. Segmente an ihrer Innenseite nicht zu stark abzukühlen.

[0012] Um den Wärmeübergang zwischen dem äußeren Rohr und den Ringen bzw. Segmenten so gering wie möglich zu halten, können die Ringe oder Segmente auf ihrer dem äußeren Rohr zugekehrten Innenseite regelmäßig verteilte Vorsprünge als Abstandshalter ge-

genüber der Außenfläche des Außenrohrs aufweisen, wodurch sich nur eine punktweise Berührung ergibt.

[0013] Zur sicheren Halterung der feuerfesten Ummantelung können die Anker Elemente vorzugsweise aus wabenförmig auf den Ringen oder Segmenten angeordneten, sich radial in Richtung der Ummantelung verbreiternden Rippen bestehen. Die feuerfeste Ummantelung kann als Stampfmasse in die Waben eingebracht und mit einer solchen Dicke aufgetragen werden, daß eine genügende Überdeckung der Rippen erreicht wird. Durch die sich radial verbreiternden Rippen ergeben sich in den Waben Hinterschnidungen, die eine sichere Halterung der feuerfesten Ummantelung gewährleisten.

[0014] Vorzugsweise kann die hochtemperaturfeste Gußlegierung einen der feuerfesten Ummantelung entsprechenden Temperaturausdehnungskoeffizienten aufweisen.

[0015] Um einen sicheren Halt der Ringe auf dem Außenrohr zu gewährleisten, können benachbarte Ringe im Stoßbereich muffenartig ineinandergreifen.

[0016] Werden nicht vollständige Ringe, sondern Segmente verwendet, können diese mit dem Außenrohr verschraubt sein und im Stoßbereich ebenfalls muffenartig ineinandergreifen.

[0017] An den Ringen oder Segmenten können Ankerstäbe, ggf. zusätzlich zu den Anker Elementen in Form von angegossenen Rippen befestigt, vorzugsweise angeschweißt sein.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer, in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Brennerlanze und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Brennerlanze im Bereich des flammenseitigen Endes.

Fig. 3 eine Detailansicht von wabenartigen Rippen zum Halten einer feuerfesten Ummantelung.

[0019] In Fig. 1 und 2 ist eine allgemein mit der Bezugsziffer 1 gekennzeichnete Brennerlanze dargestellt, von der nur ein äußeres Rohr 2, nicht jedoch weitere, konzentrisch darin angeordnete Rohre und auch keine Düsen am flammenseitigen Ende dargestellt sind, da diese Elemente für die Erfindung unwesentlich sind.

[0020] Das äußere Rohr 2 wird von Ringen 4 umgriffen, die an ihrer Innenseite Vorsprünge 6 aufweisen, die als Abstandshalter gegenüber der Außenoberfläche des äußeren Rohres 2 dienen, so daß ein Abstand 5 in Form eines freien Raumes gebildet wird, in den Kühlluft durch Radialbohrungen 8 im äußeren Rohr 2 eintreten und zum flammenseitigen Ende der Brennerlanze 1 strömen kann. Aufgrund der Anordnung der Abstandshalter 6 ergibt sich eine ausschließlich punktförmige Be-

rührung zwischen den Ringen 4 und dem äußeren Rohr 2, wodurch der Wärmeübergang durch Leitung zwischen dem äußeren Rohr 2 und den Ringen 4 verringert wird.

[0021] In einem Stoßbereich 13 zwischen benachbarten Ringen 4 ist ein muffenartiger Ansatz 12 angeordnet, der einen entsprechenden Bereich des benachbarten Ringes 4 übergreift.

[0022] Auf der Außenoberfläche der Ringe 4 sind radiale Anker Elemente 7 in Form von Rippen angeordnet, die wabenartig angeordnet sind und somit zwischen sich Wabenöffnungen 10 bilden. Die Rippen 7 verbreitern sich radial zu einem verbreiterten Kopf 9, so daß die Waben 10 radial nach innen Hinterschnidungen bilden, die für eine in Fig. 1 als Stampfmasse dargestellte feuerfeste Ummantelung 3 einen sicheren Halt gewährleisten.

[0023] Die Ringe 4 bestehen vorzugsweise aus einer hochhitzebeständigen Gußlegierung und weisen einen Temperaturausdehnungskoeffizienten auf, der dem der feuerfesten Ummantelung möglichst nahe kommt. Innerhalb der Waben 10 können zusätzliche Ankerstäbe 11 angeordnet sein, die an die Ringe angeschweißt sein können und sich ggf. verzweigen, so daß auch die Randbereiche der feuerfesten Ummantelung 3 sicher gehalten werden.

[0024] Je nach Länge der Brennerlanze 1 sowie der Temperatur und der Art der thermisch zu behandelnden Rohstoffe können sich die Ringe 4 und die Radialbohrungen 8 über einen mehr oder weniger großen Längenbereich der Brennerlanze 1, ausgehend vom flammenseitigen Ende erstrecken, wobei die Anzahl und der Durchmesser der Radialbohrungen 8 und die Breite des freien Raumes 5 so gewählt werden, daß ohne übergroßen Verlust an Kühlluft die erforderliche Kühlung der Ringe 4 gewährleistet ist.

[0025] Statt um das äußere Rohr 2 vollständige Ringe 4 herum zu legen, können diese Ringe auch in Segmente unterteilt sein, die mit dem äußeren Rohr 2 beispielsweise verschraubt werden. Diese Unterteilung kann vorteilhaft sein, wenn der Durchmesser des äußeren Rohrs 2 der Brennerlanze sehr groß wird.

Patentansprüche

1. Brennerlanze, insbesondere für Drehrohröfen, aus

- mehreren konzentrischen Rohren zur Führung von Kühlluft, Verbrennungsluft und Brennstoff,
- Düsen am flammenseitigen Ende,
- einer feuerfesten Ummantelung (3) des äußeren Rohres (2),
- zwischen der feuerfesten Ummantelung (3) und dem äußeren Rohr (2) angeordneten, das äußere Rohr (2) mit Abstand (5) umgreifenden Ringen (4) oder Segmenten,
- radialen Anker Elementen (7) an den Ringen (4)

oder Segmenten für die feuerfeste Ummantelung (3) und

- in den Raum (5) zwischen den Ringen (4) oder Segmenten und dem äußeren Rohr (2) mündenden Radialöffnungen (8) im äußeren Rohr (2) zur Kühlluftzufuhr in den Raum (5).

2. Brennerlanze nach Anspruch 1, bei der die Ringe (4) oder Segmente auf ihrer dem äußeren Rohr (2) zugekehrten Innenseite regelmäßig verteilte Vorsprünge (6) als Abstandshalter gegenüber der Außenfläche des äußeren Rohrs (2) aufweisen.

3. Brennerlanze nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Anker Elemente (7) aus wabenförmig auf den Ringen (4) oder Segmenten angeordneten Rippen (7) bestehen.

4. Brennerlanze nach Anspruch 3, bei der sich die Rippen (7) radial in Richtung der Ummantelung verbreitern.

5. Brennerlanze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der benachbarte Ringe (4) im Stoßbereich (13) muffenartig ineinander greifen.

6. Brennerlanze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Ringe (4) oder Segmente aus einer hochtemperaturfesten Gußlegierung bestehen.

7. Brennerlanze nach Anspruch 6, bei der die Gußlegierung einen der feuerfesten Ummantelung entsprechenden Temperatúrausdehnungskoeffizienten aufweist.

8. Brennerlanze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der an der Außenoberfläche der Ringe (4) oder Segmente Ankerstäbe (11) befestigt, vorzugsweise angeschweißt sind.

Claims

1. Burning lance, in particular for cylindrical rotary kilns, comprising

- a plurality of concentric pipes for conduction of cooling air, combustion air and fuel,
- nozzles at the flame-side end,
- a fireproof casing (3) of the external pipe (2),
- rings (4) or segments which are disposed between the fireproof casing (3) and the external pipe (2) and encompass the external pipe (2) at a spacing (5),
- radial anchor elements (7) for the fireproof casing (3) on the rings (4) or segments and
- radial openings (8) in the external pipe (2) for supplying the cooling air into the space (5),

which openings open out into the space (5) between the rings (4) or segments and the external pipe (2).

2. Burning lance according to claim 1, in which the rings (4) or segments have regularly distributed projections (6) on their internal side facing the external pipe (2), as spacers relative to the external surface of the external pipe (2).

3. Burning lance according to claim 1 or 2, in which the anchor elements (7) comprise honeycombed ribs (7) which are disposed on the rings (4) or segments.

4. Burning lance according to claim 3, in which the ribs (7) widen radially in the direction of the casing.

5. Burning lance according to one of the claims 1 to 4, in which adjacent rings (4) clamp together in the abutment region (13) in the manner of a sleeve.

6. Burning lance according to one of the claims 1 to 5, in which the rings (4) or segments are made of a cast alloy with a high temperature resistance.

7. Burning lance according to claim 6, in which the cast alloy has a temperature expansion coefficient which corresponds to that of the fireproof casing.

8. Burning lance according to one of the claims 1 to 7, in which anchor rods (11) are mounted, preferably welded, on the external surface of the rings (4) or segments.

Revendications

1. Lance de brûleur, notamment pour fours rotatifs, constituée

- de plusieurs tubes concentriques pour le guidage de l'air de refroidissement, de l'air de combustion et du combustible,
- de buses à l'extrémité côté flamme,
- d'un gainage réfractaire (3) du tube extérieur (2),
- d'anneaux (4) ou segments disposés entre le gainage réfractaire (3) et le tube extérieur (2) et qui entourent le tube extérieur (2) à distance (5),
- d'éléments d'ancrage (7) radiaux sur les anneaux (4) ou segments pour le gainage réfractaire (3) et

- d'orifices radiaux (8) dans le tube extérieur (2),
qui débouchent dans l'espace (5) compris entre
les anneaux (4) ou segments et le tube exté-
rieur (2), pour l'arrivée d'air de refroidissement
dans l'espace (5). 5
- 2. Lance de brûleur selon la revendication 1, dans la-
quelle les anneaux (4) ou segments présentent des
saillies (6) régulièrement distribuées sur leur côté
intérieur tourné vers le tube extérieur (2), qui ser- 10
vent d'écarteurs par rapport à la surface extérieure
du tube extérieur (2).
- 3. Lance de brûleur selon la revendication 1 ou 2, dans
laquelle les éléments d'ancrage (7) sont constitués 15
de nervures (7) disposées en nids d'abeilles sur les
anneaux (4) ou segments.
- 4. Lance de brûleur selon la revendication 3, dans la-
quelle les nervures (7) s'élargissent radialement 20
dans la direction du gainage.
- 5. Lance de brûleur selon l'une des revendications 1
à 4, dans laquelle des anneaux (4) voisins s'enga- 25
gent les uns dans les autres à la manière d'un man-
chon, dans la zone de joint (13).
- 6. Lance de brûleur selon l'une des revendications 1
à 5, dans laquelle les anneaux (4) ou segments sont 30
constitués d'un alliage de fonderie résistant aux
hautes températures.
- 7. Lance de brûleur selon la revendication 6 dans la-
quelle l'alliage de fonderie présente un coefficient 35
de dilatation thermique correspondant à la gaine ré-
fractaire.
- 8. Lance de brûleur selon l'une des revendications 1
à 7, dans laquelle des barres d'ancrage (11) sont 40
fixées, de préférence soudées, à la surface exté-
rieure des anneaux (4) ou segments.

45

50

55

Fig. 1

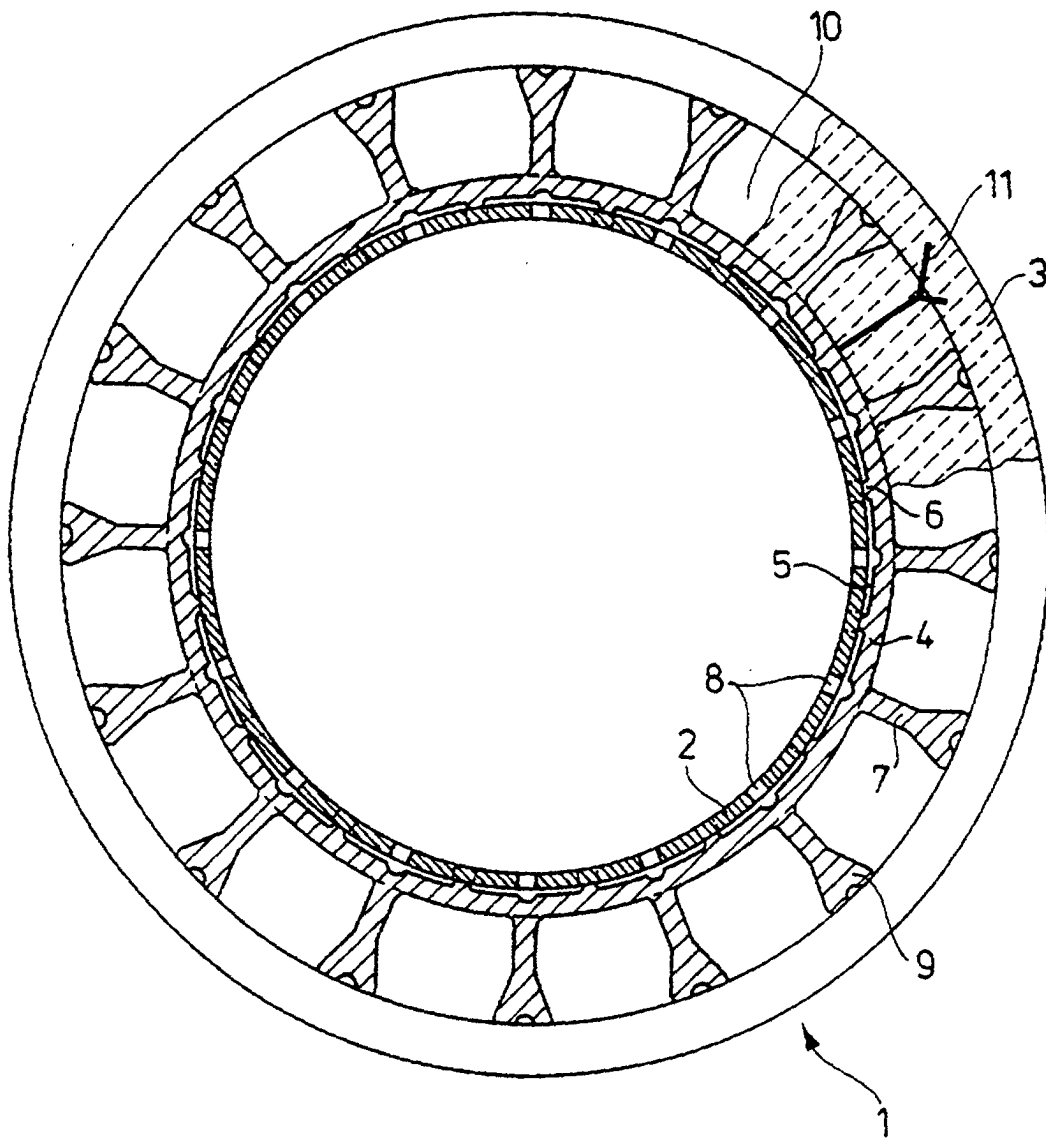


Fig. 2

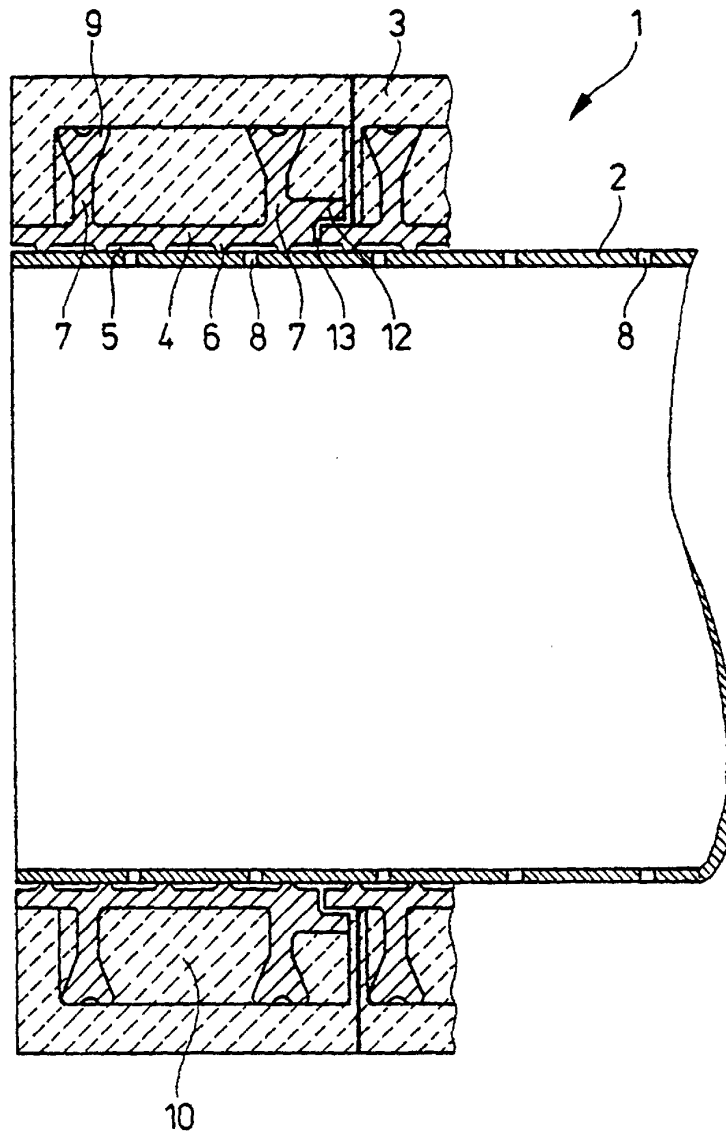


Fig. 3

