

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 433 419 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.7: **B22D 41/08**, B22D 11/10

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP90/01025

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

16.06.1993 Patentblatt 1993/24

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 91/00788 (24.01.1991 Gazette 1991/03)

(21) Anmeldenummer: **90909701.6**

(22) Anmeldetag: **27.06.1990**

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHLACKENFREIEN ANGIESSEN VON STRANGGIESSANLAGEN**

DEVICE FOR SLAG-FREE CASTING ON IN CONTINUOUS CASTING INSTALLATIONS

DISPOSITIF DE JONCTION PAR LA FONTE EXEMPTÉ DE SCORIES POUR INSTALLATIONS DE
COULEE CONTINUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: **08.07.1989 DE 3922549**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.06.1991 Patentblatt 1991/26

(73) Patentinhaber: **Metacon AG**

CH-8057 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **TINNES, Bernhard**

CH-8125 Zollikerberg (CH)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**

Patentanwälte

Hemmerich-Müller-Grosse-

Pollmeier-Valentin-Gihske

Hammerstrasse 2

57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 083 745

EP-A- 0 401 988

DE-A- 3 701 701

DE-U- 8 907 044

FR-A- 2 224 230

GB-A- 2 200 861

US-A- 4 526 349

EP 0 433 419 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schlackenfreien Angiessen von Stranggiessanlagen mit einem Schieberverschluss an der Ausgussöffnung eines Verteilergefässes (Tundish) und einem beim Auffüllen des Gefässes mit Metallschmelze den Einlauf der Ausgussöffnung absperrenden Startrohr.

[0002] Derartige Vorrichtungen haben zum Ziel nur saubere Schmelze mit möglichst hoher Temperatur bzw. ohne allzugrosse Abkühlungsverluste in die Ausgussöffnung des Verteilergefässes und damit durch den Schieberverschluss in die Kokille gelangen zu lassen.

[0003] Aus der DE-OS3701701, von welcher der Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgeht, Startrohr mit einer ringnutförmigen Sollbruchstelle bekannt, die unter dem Durchbrenneinfluss und/oder dem Auftrieb der Schmelze bricht. Das abgebrochene Rohrstück schwimmt auf und gibt damit der Schmelze den Weg zur Ausgussöffnung des Gefässes über den am Gefässboden stehengebliebenen Rohrrest frei. Der Freigabevorgang ist dabei von der funktionsgerechten Wirksamkeit der Sollbruchstelle zu einem gewünschten Zeitpunkt abhängig. Bricht die Sollbruchstelle nicht rechtzeitig, dann muss der Bruch durch Handhabung einer Stange von aussen herbeigeführt werden, was mühsam und besonders bei mehrsträngigen Anlagen zeitraubend und aufwendig ist. Andererseits kann die Sollbruchstelle früher als beabsichtigt funktionieren, so dass auf der Schmelze schwimmende Schlacke in die Ausgussöffnung mitgerissen und über dem Kaltstrangkopf in der Kokille abgelagert wird. Solche nichtmetallische Nester in der Kokille bedeuten stets ein mit dem Durchbruch von Schmelze verbundenes Risiko beim Abziehbeginn des Kaltstranges.

[0004] Deshalb wird in der Praxis meistens darauf verzichtet unmittelbar nach Entstehen eines Schmelzepegels im Verteilergefäss Abdeckpulver zur Wärmeisolierung und Luftabschirmung der Schmelze aufzubringen. Dies geschieht erst nach dem Freigeben des Schmelzefflusses mittels des Startrohres, so dass ein erheblicher Wärmeverlust und Reoxidation der Schmelze in Kauf genommen werden muss, was die Ursachen für sich im Schieberverschluss bildende Schmelzeablagerungen bzw. Einfrierungen sein können.

[0005] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es Startvorrichtungen der besagten Art wirkungsmässig zu verbessern und vor allem automatisch eine zeitgerechte Freigabe von schlackenfreier Schmelze am Startrohr zu ermöglichen.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird gemäss der Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Auf diese Weise ist die Freigabe des Startkörpers und damit die Freigabe des Schmelzeabflusses allein abhängig vom Auftriebspotential des Startkörpers, das in Auswahl mit der Körperhöhe und der freien Länge des Startrohres bestimmt wird. Das bedeutet, dass die Freigabephase frei abläuft, im Gegensatz zu einer Vorrichtung, bei

der ein lösbarer Teil an einem feststehenden Teil mittels einer zu zerstörenden Verbindung angeordnet ist. Im ganzen gesehen, wird das Angiessen von Stranggiessanlagen auch bei Mehrstranggiessanlagen zeitgerechter, genauer und sicherer. Darüberhinaus kann der im Verteilergefäss sich bildende Schmelzepegel frühzeitig mit einem Abdeckpulver belegt werden, das die Schmelze warm hält und damit Einfrierungen im Schieberverschluss vorbeugt, ohne dass ein Abfliessen von Schlacke, Abdeckpulver zusammen mit der Schmelze in die Kokille zu befürchten ist.

[0007] Im einzelnen wird gemäss der Erfindung so vorgegangen, dass ein hohlkörperförmiger Startkörper in Verlängerung des Startrohres lose auf diesem Einlaufende aufliegt. Dazu bietet sich vorzugsweise ein hohlzylindrischer Körper an, der herstellungsmässig günstig ist und sich vor dem Einsatz gemeinsam mit dem Verteilergefäss wirksam aufheizen lässt. Dabei ist es vorteilhaft dem Startkörper eine entlang der Innen- oder Aussenseite des Startrohres verlaufende und einen Ringspalt zwischen beiden Körpern bildende Führung zu geben, welche den Startkörper plziert und beim Aufschwimmen des Körpers lose führt. Eine zweckmässige Ausgestaltung der Erfindung ist ferner darin zu sehen, dass anstelle eines gegebenenfalls mit einer Führung ausgerüsteten, auf dem Einlaufende des Startrohres aufliegenden Startkörpers ein das Startrohr überragender, innen- oder aussenseitiger rohrförmiger Startkörper mit Ringspalt vorgesehen ist, wobei sich der rohrförmige Startkörper auf dem Gefässboden oder auf dem Startrohr abstützen kann. Sowohl bei einem auf dem Startrohr aufliegenden mit einer Führung versehenen Startkörper, als auch bei einem rohrförmigen Startkörper lassen sich Startrohr und Startkörper in einander gleichartig konisch ausbilden. Dadurch wird der Ringspalt zwischen Startrohr und Startkörper nach Massgabe der Steiggeschwindigkeit des Startkörpers grösser, was einem sanften Ablauf von Schmelze über das Einlaufende des Startrohres entgegenkommt.

[0008] Dem sanfteren Ablauf von Schmelze über das Einlaufende des Startrohres vomehmlich bei rohrförmigen Startkörpern dient auch der Vorschlag, dass am Einlaufende des Startrohres vor: eilende, im Querschnitt sich in Auftriebsrichtung des Startkörpers erweiternde Einflussschritte vorgesehen sind. Zudem können zum sanfteren Abfluss von Schmelze im Startrohr nahe des Gefässbodens vom rohrförmigen Startkörper abgedeckte, radiale Abflussöffnungen angeordnet sein, deren Durchflussquerschnitt in Auftriebsrichtung des Startkörpers stetig grösser wird.

[0009] Dementsprechend wird beim Ansteigen des Startkörpers zunächst der Abfluss durch die Abflussöffnungen und folgend der Abfluss am Einlaufende des Startrohres frei. Damit zusammenhängend schlägt die Erfindung ferner vor, dass der den Abflussöffnungen gegenüberliegende Bereich des Startkörpers als Dichtung, vorzugsweise als in sich elastische keramische Faserdichtung ausgebildet ist, was zusätzlich zu einem

funktionsgerechten Arbeiten der Vorrichtung beiträgt.

[0010] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen in geschnittener Darstellung:

- Fig. 1 Das Prinzipschema einer Stranggiessanlage und die
 Fig. 2 bis 5 verschiedene Ausführungsbeispiele der Angiessvorrichtung, wobei die
 Fig. 4 und 5 in einem etwas grösseren Massstab gezeichnet sind.

[0011] Gemäss Fig. 1 fliesst aus einem geregelten Ausguss einer nicht dargestellten Giesspfanne ein Stahlschmelzestrom A in ein Verteilergefäss, das einen Blechmantel 2, eine feuerfeste Auskleidung 3 und eine im Gefässboden 4 angeordnete Ausgussöffnung 5 aufweist. Im Gefäss 1 befindet sich Schmelze 6 auf welcher eine Schlackendecke 7 schwimmt, die aus Verunreinigungen zum Beispiel in Form von Oxiden und einem Abdeckpulver bestehen kann, das aufgegeben wird, um Reoxidationen und Wärmeabstrahlungen der Schmelze vorzubeugen. Grundsätzlich gilt es, zu verhindern, dass beim Auffüllen des Verteilergefässes 1 mit Schmelze 6, aufliegende nicht metallische Masse bzw. Schlacke 7 in die Ausgussöffnung 5 und damit über den Schieberverschluss 8 und das Tauchrohr 9 in die Stranggiesskokille 10 gelangt. Dort angekommen Schlacke 7 würde sich über dem Kaltstrang 11 ablagern und beim Einschalten der Strangabzugsvorrichtung unweigerlich zu einem Schmelzedurchbruch führen.

[0012] Deshalb ist in der Auffüllphase des Verteilergefässes 1 die Ausgussöffnung 5 mittels eines coaxial über dieser am Gefässboden 4 angeordneten feuerfesten Startrohres 12 abgesperrt. Zur Absperrung dient ferner ein feuerfester hohlzylindrischer Startkörper 13, der lose auf dem Einlaufende 12a des Startrohres 12 aufliegt und eine geringere Massen-Dichte hat als die zu vergiessende Schmelze 6. Im besonderen stellt der Startkörper 13 eine Verlängerung des Startrohres 12 dar, um zu bewirken, dass im Verteilergefäss 1 ein bestimmter Schmelzepegel 6a mit einer Füllstandshöhe H erreicht wird, ehe der Abfluss von Schmelze 6 über das Startrohr-Einlaufende 12a durch Aufschwimmen des Startkörpers 13 wie strichpunktiert eingezeichnet beginnt. Dementsprechend ist für den Startkörper 13 in Abhängigkeit von seiner Dichte und der Länge des Startrohres 12, als dessen Verlängerung eine angemessene Körperhöhe 13a des Startkörpers 13 erforderlich. Dieser verliert mit dem Ansteigen des Schmelzepegels 6a ständig an Gewicht, steigt aber erst dann auf, wenn die Gefahr des Einlaufens von Schlacke 7 zusammen mit Schmelze 6 nicht mehr besteht. Infolge des sanften Abhebens des Startkörpers 13 beginnt der Abfluss von Schmelze über das Einlaufende 12a des Startrohres 12 ruhig und ausgeglichen, das heisst ohne Abflussturbulenzen, so dass bei Auftriebsbeginn des Startkörpers 13 die Schlackendecke 7 nicht allzu weit vom Einlaufende

12a des Startrohres 12 entfernt zu sein braucht.

[0013] Ab der Füllstandshöhe H steigt der Schmelzepegel 6a unter Abfluss von Schmelze 6 durch die Ausgussöffnung 5 in die Kokille weiter an, bis der aus der Zeichnung nicht ersichtliche Sollfüllstand des Verteilergefässes 1 erreicht ist. Danach wird der erreichte Sollfüllstand regeltechnisch gehalten, in Abstimmung mit dem den Zufluss zur Kokille 10 steuernden Schieberverschluss 8 am Ausguss 5 des Verteilergefässes 1.

[0014] Im Laufe des meist über mehrere Stunden anhaltenden Giessprozesses, löst sich das aus einem von Schmelze aufzehrbaren Material bestehende Startrohr 12 üblicherweise auf, so dass am Ende des Giessprozesses das Verteilergefäss 1 vollständig geleert werden kann.

[0015] Unterschiedlich zu Fig. 1 ist der aus Fig. 2 ersichtliche Startkörper 15 kappenartig ausgebildet. Er hat eine äussere Führung 15a, die das Einlaufende 16a des Startrohres 16 umgibt und so ein ungewolltes Abrutschen verhindert. Ausserdem wird der Einlauf von Schmelze 6 in das Startrohr 16 im Ringspalt 17 zwischen der Führung 15a und dem Startrohr 16 verbleibend. Ähnlich verhält es sich mit dem Startkörper 18 nach Fig. 3, der auf einem sich zur Ausgussöffnung 5 hin konisch verjüngenden Startrohr 19 aufliegt und dabei mit einer inneren konischen Führung 18a in das Einlaufende 19a hineingreift. Dies wiederum unter Freilassen eines beim Aufschwimmen des Startkörpers 18 sich stetig vergrößernden Ringspaltes 20, in dem eine ebenso stetig grösser werdende Schmelzenmenge fliesst.

[0016] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist das Startrohr 21 am Einlaufende 21a mit voreilenden, sägeartigen Einflussschritten 21c und nahe des Gefässbodens 4 mit radialen Abflussöffnungen 21b versehen. Ein rohrförmiger Startkörper 22 umgibt mittels eines Ringspaltes 23 das Startrohr 21 zentrisch. Dabei sind die Abflussöffnungen 21b von einer am Startkörper 22 angeordneten, den Spalt 23 überbrückenden Dichtung 22a verschlossen, die beispielsweise aus aufgeklebtem keramischem, elastisch nachgiebigem Fasermaterial besteht. Der Startkörper 22 beginnt nach Erreichen der Füllstandshöhe H aufzutreiben und gibt dabei allmählich zuerst die Abflussöffnungen 21b zum Abfluss von Schmelze 6 in die Ausgussöffnung frei. Im weiteren Anstieg des Startkörpers 22 erfolgt dann eine ebenso allmähliche Freigabe von Schmelze 6 am Einlaufende 21a des Startrohres 21 über die sich in Höhenrichtung erweiternden Einflussschritte 21c.

[0017] Zweckentsprechend den Einflussschritten 21c können die Abflussöffnungen 21b als Langlöcher 24 oder als Ringreihen kleinerer Abflussöffnungen 25 ausgebildet sein.

[0018] Schliesslich findet beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ein zur Ausgussöffnung 5 hin konisch erweitertes Startrohr 26 Anwendung, dessen in Gefässboden 4 angeordnete Abflussöffnungen 26b von einem aufgestülpten gleichartig konischen Startkörper 27 un-

ter Nutzung seines Eigengewichtes abgedeckt sind. Hierzu hat der Startkörper 27 innenseitig eine ebenfalls einen Ringspalt 28 überbrückende Dichtfläche 27a, die beim Aufschwimmen des Startkörpers 27 nach erreichtem Schmelzefüllstand H die Abflussöffnungen 26b sanft öffnet. Gleichzeitig erweitert sich genau so sanft der Ringspalt 28 zum Abfluss von Schmelze 6 über das Einlaufende 26a des Startrohres 26.

[0019] Es liegt im Rahmen der Erfindung vorstehend aufgezeigte Elemente der Vorrichtungen auszutauschen, beispielsweise lässt sich der Bereich der Abflussöffnungen 21b des zylindrischen Startkörpers 21 nach Fig. 4 konisch ausbilden, um so eine Setzbasis für eine ebenfalls konisch ausgebildete Dichtung 22a zu schaffen. Ebenso vermag die Vorrichtung nach Fig. 4 ohne Abflussöffnungen 21b und Dichtungen 22a zu arbeiten. Des weiteren kann das Startrohr 26 nach Fig. 5 umgekehrt konisch sein und der Startkörper 27 mit seiner Dichtfläche 27a im Innern des Startrohres 26 wirken.

[0020] Die neue Startvorrichtung lässt sich in der beschriebenen Ausführung auch an Stranggiessanlagen verwenden, die allein mit mit Düsen besetztem Ausguss 5 am Tundish 1 arbeiten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schlackenfreien Angießen von Stranggießanlagen, mit einem Schieberverschluss an der Ausgußöffnung eines Verteilergefäßes und einem beim Auffüllen des Gefäßes mit Metallschmelze den Einlauf der Ausgußöffnung absperrenden Startrohr,

dadurch gekennzeichnet .

daß dem Startrohr (12, 16, 19, 21, 26) ein separater, mit steigendem Schmelzepegel (6a) ab einer Füllstandshöhe (H) zur Freigabe des Schmelzeabflusses aufschwimmender hohlkörperförmiger Startkörper (13, 15, 18, 22, 27) in Verlängerung des Startrohres (12, 16, 19, 21, 26) zugeordnet ist, der auf dem Einlaufende (12a, 16a, 19a,) des Startrohres oder auf radial angeordneten, nahe des Gefäßbodens befindlichen Abflußöffnungen (21b, 26b) lose dichtend aufliegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Startkörper (15 und 18) eine entlang der Innen- und/oder Außenseite des Startrohres (16 und 19) verlaufende, einen Ringspalt (17 und 20) bildende Führung (15a und 18a) hat.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Startrohr (19) und ein Startkörper (18, 18a) ineinander gleichartig konisch ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein das Einlaufende (21a und 26a) des Startrohres (21 und 26) überragender außenseitiger, rohrförmiger Startkörper (22 und 27) mit Ringspalt (23 und 28) vorgesehen ist, der sich am Gefäßboden (4) oder am Startrohr (26) abstützt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Startrohr (26) und ein Startkörper (27) ineinander gleichartig konisch ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Startrohr (21) am Einlaufende (21a) voreilende, im Querschnitt sich in Auftriebsrichtung des Startkörpers erweiternde Einflußdurchtritte (21c) aufweist.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 bis 6
dadurch gekennzeichnet,
daß in Aufschwimmrichtung des Startkörpers (22) im Durchflußquerschnitt zunehmend orientierte Abflußöffnungen (24 und 25) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der den Abflußöffnungen (21b, 24, 25 und 26b) gegenüberliegende Bereich des Startkörpers (22 und 27) als Dichtung (22a und 27a) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Dichtung (22a) eine in sich elastische keramische Faserdichtung dient.

Claims

1. Device for the slag-free commencement of pouring of continuous casting installations, with a slide gate valve at the discharge opening of a distributor vessel and a starter tube blocking the inlet of the discharge opening during filling of the vessel with metal melt,
characterized in that
a separate starter body (13, 15, 18, 22, 27) of hollow body form, as an extension of the starter tube (12, 16, 19, 21, 26), which floats with rising melt level (6a) from a filling level (H) to permit the outflow of melt, is allocated to the starter tube (12, 16, 19, 21, 26), which starter body movably rests with sealing effect on the inlet end (12a, 16a, 19a) of the starter tube or on radially positioned discharge openings (21b, 26b) located close to the base of the vessel.
2. Device according to claim 1,
characterized in that

the starter body (15 and 18) has a guide (15a and 18a) which defines an annular gap (17 and 20) and extends along the inner and/or outer side of the starter tube (16 and 19).

3. Device according to claim 2,
characterized in that
a starter tube (19) and a starter body (18, 18a) are constructed within one another of the same conicity.
4. Device according to claim 1,
characterized in that
an external tubular starter body (22 and 27) with an annular gap (23 and 28), which projects beyond the inlet end (21a and 26a) of the starter tube (21 and 26) and which bears on the vessel floor (4) or on the starter tube (26) is provided.
5. Device according to claim 4,
characterized in that
a starter tube (26) and a starter body (27) are constructed within one another of the same conicity.
6. Device according to claims 4 and 5,
characterized in that
on the inlet end (21a) the starter tube (21) has leading inflow openings (21c) of broadening cross-section in the buoyancy direction of the starter body.
7. Device according to claims 4 through 6,
characterized in that
discharge openings (24 and 25) are provided whose flow cross-section is increasingly orientated in the buoyancy direction of the starter body (22).
8. Device according to claim 7,
characterized in that
the region of the starter body (22 and 27) opposed to the discharge openings (21b, 24, 25 and 26b) is constructed as a seal (22a and 27a).
9. Device according to claim 8,
characterized in that
an elastic, ceramic fibre seal serves as the seal (22a).

Revendications

1. Dispositif pour la coulée sans laitier dans des installations de coulée continue, comportant un obturateur à tiroir disposé au niveau de la busette de coulée d'un répartiteur et un tube d'amorçage de coulée qui ferme l'entrée de la busette lors du remplissage du répartiteur avec le métal en fusion,
caractérisé par le fait
qu'un élément d'amorçage (13, 15, 18, 22, 27) séparé est affecté au tube d'amorçage (12, 16, 19, 21,

26), lequel est monté dans le prolongement du tube d'amorçage (12, 16, 19, 21, 26) et se soulève pour libérer le passage du métal lorsque le niveau du bain (6a) s'élève au-delà d'un niveau de remplissage (H) qui repose librement sur l'entrée (12a, 16a, 19a) du tube d'amorçage ou librement et étanchéifiant sur les orifices d'écoulement (21b, 26b) disposés radialement à proximité du fond du répartiteur.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé par le fait
que l'élément d'amorçage (15 et 18) comporte une partie de guidage (15a et 18a) qui s'étend le long de la surface intérieure et/ou de la surface extérieure du tube d'amorçage (16 et 19) en formant un espace annulaire (17 et 20).
3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé par le fait
qu'un tube d'amorçage (19) et un élément d'amorçage (18, 18a) de forme conique semblable sont montés l'un dans l'autre.
4. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé par le fait
qu'il est prévu un élément d'amorçage (22 et 27) tubulaire extérieur qui dépasse par rapport à l'entrée (21a et 26a) du tube d'amorçage (21 et 26) en formant un espace annulaire (23 et 28) et repose sur le fond du répartiteur (4) ou sur le tube d'amorçage (26).
5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé par le fait
qu'un tube d'amorçage (26) et un élément d'amorçage (27) de forme conique semblable sont montés l'un dans l'autre.
6. Dispositif selon les revendications 4 et 5,
Caractérisé par le fait
que le tube d'amorçage (21) comporte son à entrée (21a) des passages (21c) dont la section s'élargit dans la direction de soulèvement de l'élément d'amorçage.
7. Dispositif selon les revendications 4 à 6,
caractérisé par le fait
q u'il est prévu des orifices d'écoulement (24 et 25) agencés dans le sens d'une augmentation de la section de passage dans la direction du soulèvement de l'élément d'amorçage (22).
8. Dispositif selon la revendication 7,
caractérisé par le fait
que la partie de l'élément d'amorçage (22 et 27) située en regard des orifices d'écoulement (21b, 24, 25 et 26b) est agencée sous forme de joint d'étanchéité (22a et 27a).

9. Dispositif selon la revendication 8,
caractérisé par le fait
que l'on utilise comme joint d'étanchéité (22a) un
élément en fibres céramiques présentant une élas-
ticité propre.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

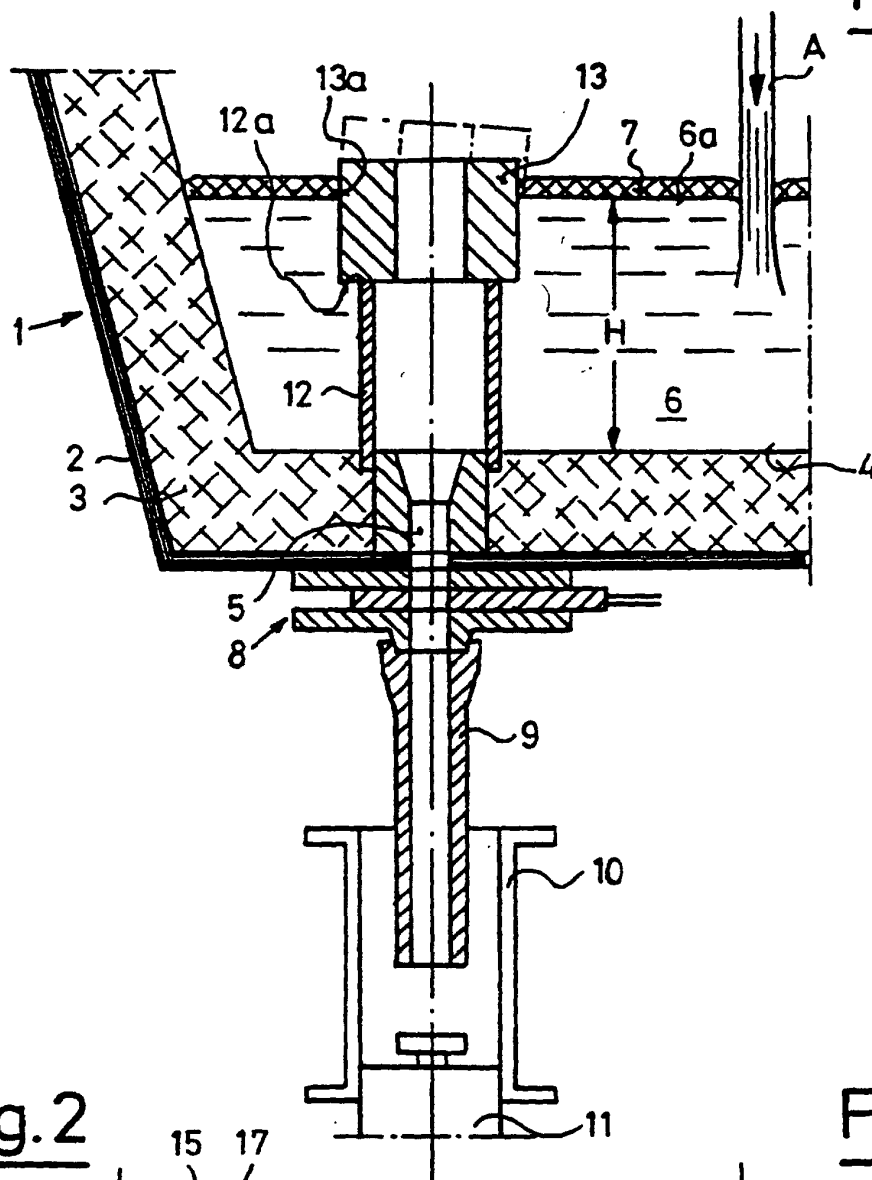


Fig.2

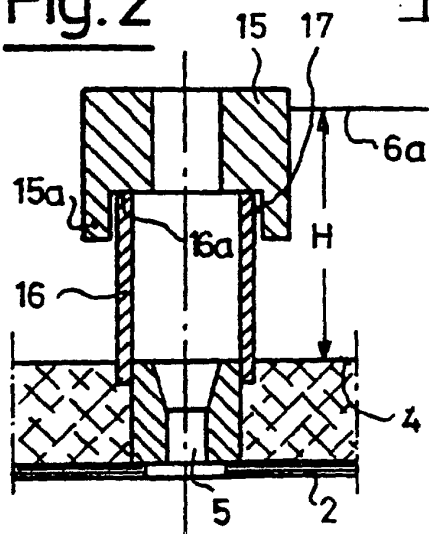


Fig.3

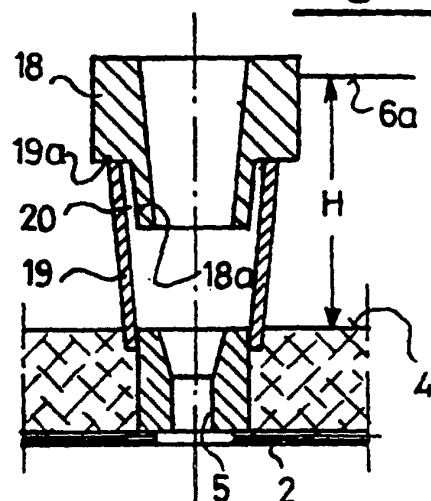


Fig. 4

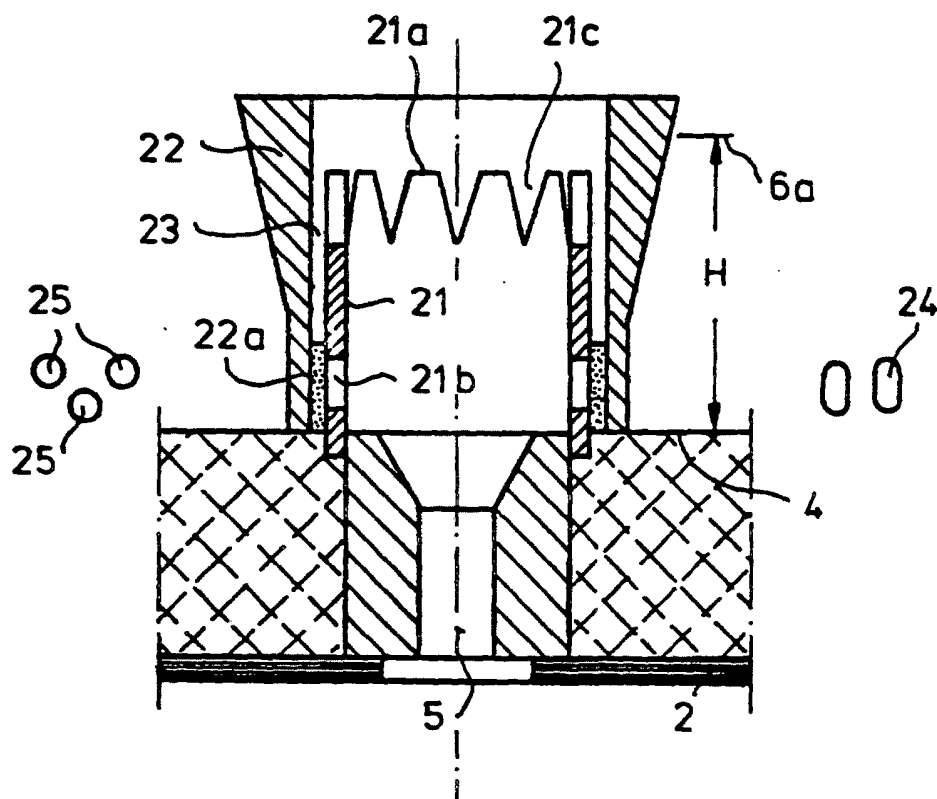


Fig. 5

