



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer : **0 060 239**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
25.07.84

(51) Int. Cl.³ : **C 21 B 7/14**

(21) Anmeldenummer : **82890030.8**

(22) Anmeldetag : **01.03.82**

(54) Rinne für eine Metallschmelze.

(30) Priorität : **04.03.81 AT 1002/81**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.09.82 Patentblatt 82/37

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **25.07.84 Patentblatt 84/30**

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

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 428 590
DE-B- 1 244 213
FR-A- 2 400 558
GB-A- 773 272
PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 2, Nr. 81, 28.
Juni 1978, Seite 1121C78

(73) Patentinhaber : **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Werksgelände
A-4010 Linz (AT)

(72) Erfinder : **Vorderwinkler, Max**
Am Lerchenfeld 54
A-4020 Linz (AT)
Erfinder : **Mitter, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Nelkengasse 15
A-4050 Traun (AT)
Erfinder : **Müllner, Paul, Ing.**
Walzwerkstrasse 19
A-4050 Traun (AT)

(74) Vertreter : **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.**
Schwindgasse 7 P.O. Box 205
A-1041 Wien (AT)

EP 0 060 239 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft eine Rinne für eine Metallschmelze, insbesondere Abstichrinne eines Hochofens zur Roheisenerzeugung, mit einem trogförmigen Metallmantel, der mit einer feuerfesten, die Metallschmelze aufnehmenden Auskleidung und mit mindestens einem von einem Kühlmedium durchströmten Hohlraum versehen ist.

Der Abstich von Roheisen und Schlacke aus einem Hochofen erfolgt in periodischen Abständen. Roheisen und Schlacke müssen dabei getrennt den zum Abtransport aus dem Hochofenbereich bereitgestellten Transportgefäßen zugeführt werden. Die Trennung von Roheisen und Schlacke erfolgt in der Abstichhauptrinne, von der aus die Übergabe in eine eigene Eisen- und eine eigene Schlackenrinne erfolgt.

In neuerer Zeit haben sich Abstichrinnen mit großem Querschnitt durchgesetzt, in denen das Roheisen auch zwischen den Abstichen verbleibt. Solche Rinnen ermöglichen längere Standzeiten als die bisher verwendeten, nach jedem Abstich entleerten Rinnen.

Aufgrund unterschiedlicher Dehnungen zwischen dem Metallmantel und der feuerfesten Ausmauerung kommt es bei Rinnen für Metallschmelzen, insbesondere bei den Rinnen mit großem Querschnitt zur Bildung von Rissen in der feuerfesten Auskleidung. Diese Risse erstrecken sich oft nicht nur durch das Verschleißfutter, mit dem solche Rinnen in der Regel ausgekleidet sind, sondern auch durch das Dauerfutter bis zum Blechpanzer. Solche Risse bilden gefährliche Schwachstellen der Rinne, da es bei Füllung dieser Risse mit flüssigem Roheisen (genannt « Fugenläufer ») zu Roheisendurchbrüchen kommen kann, wenn der Blechpanzer durchgeschmolzen wird. Roheisendurchbrüche verursachen nicht nur erhebliche Schäden an den Rinnen selbst und an der Bühnenkonstruktion, sondern sie vermindern auch die Verfügbarkeit des Ofens. Weiters wird das Bedienungspersonal gefährdet. Der Zeit- und Kostenaufwand für eine Reparatur nach einem durch einen Fugenläufer verursachten Roheisendurchbruch ist erheblich.

Zur Vermeidung von bis zum Blechpanzer reichenden Fugenläufern ist es bekannt, Rinnen mit extremer Dicke der Ausmauerung zu bauen. Man versucht damit, durch das Temperaturgefälle im Mauerwerk ein Erkalten des in einen Riß eindringenden Roheisens zu bewirken, so daß der Blechpanzer nicht beschädigt wird. Abgesehen davon, daß die Gefahr von Fugenläufern bis zum Blechpanzer durch eine solche Konstruktion nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, bedingt diese Lösung einen sehr hohen Aufwand für die Ausmauerung.

Aus der DE-OS 28 36 123 ist eine Abstichrinne bekannt, die aus mehreren Teilen gefertigt ist, wobei die Seitenwände und der Boden des Blechpanzers aus einzelnen Blechen gebildet sind, die

an ihren gegenseitigen Berührungsstellen kraftschlüssig gleitend verbunden sind. Die feuerfeste Auskleidung der Rinnen ist an den Stirnseiten ortsfest in der Bühnenkonstruktion eingespannt. Auch mit einer Rinne dieser Art besteht die Gefahr eines durch einen Fugenläufer bedingten Roheisendurchbruches. Außerdem ist das kraftschlüssige Gleiten der einander berührenden Bleche des Blechpanzers während des Betriebes problematisch.

Aus der japanischen Offenlegungsschrift 53-39911 ist eine Abstichrinne gemäß der eingangs beschriebenen Art bekannt, durch deren Hohlraum Heißdampf mit einer Temperatur von etwa 300 °C gespült wird. Der Dampf verhindert Temperaturschocks, da der Metallmantel und zumindest ein Teil der dem Metallmantel benachbarten feuerfesten Auskleidung auf einer gegenüber der Umgebungstemperatur erhöhten Temperatur gehalten wird. Mit dieser bekannten Rinne gelingt es zwar, durch Temperaturschocks verursachte Risse zu verhindern, jedoch ist mit dieser bekannten Rinne eine gezielte, die unterschiedlichen heißen Zonen der Rinne berücksichtigende Kühlung nicht erzielbar.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Rinne der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei der trotz möglichst geringer Wandstärke der feuerfesten Auskleidung Risse und damit Fugenläufer sowie durch sie bewirkte Rinnendurchbrüche vermieden werden. Weiters soll die Rinne eine Verteilung des Kühlmediums entsprechend ihrer Hitzebelastung gestatten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß innerhalb des Hohlraumes des Metallmantels von einem an einem Ende der Rinne angeordneten Verteilerkasten ausgehende, das Kühlmedium leitende, sich in Längsrichtung der Rinne erstreckende Rippen vorgesehen sind und daß als Kühlmedium Luft vorgesehen ist. Durch die Einstellung eines großen Temperaturgefälles zwischen der Innenseite der feuerfesten Ausmauerung und dem Metallmantel dehnt sich der Metallmantel nur mehr um ein geringeres Maß während des Betriebes als die feuerfeste Ausmauerung der Rinne, so daß die feuerfeste Auskleidung der Rinne stets unter Druckspannung steht. Dadurch können, selbst wenn die Ausmauerung rissig wird, in der Ausmauerung keine Fugen entstehen, in die das Roheisen eindringen könnte.

Zweckmäßig ist der Hohlraum des Metallmantels mittels der Rippen in einzelne, voneinander unabhängig mit Kühlmedium versorgte Segmente unterteilt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind an einem Ende der Rinne Abführleitungen für das Kühlmedium angeschlossen, in denen Regelventile zur Steuerung des Kühlmediumdurchflusses vorgesehen sind.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist darin zu

sehen, daß durch die Lagerung der Rinne keine Spannungen in ihr entstehen sollen, die ebenfalls für Fugenläufer verantwortlich sein könnten. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Metallmantel einerseits mittels eines Festlagers am Fundament in seiner Längsrichtung fixiert ist und andererseits mittels Rollen zur Aufnahme von Längsdehnungen gegenüber dem Fundament verschiebbar gelagert ist.

Zweckmäßig ist der Metallmantel in einen Profilrahmen eingesetzt, wobei vorteilhaft der Profilrahmen am oberen Rand des Metallmantels seitlich auskragende Träger aufweist, die gegenüber dem Fundament über Rollen abgestützt sind.

Zur Vermeidung von Schrägstellungen einzelner Rollen und eines dadurch bedingten Klemmens derselben sind die Rollen mittels einer peripheren Nut in zwei Rollenkörper geteilt und mittels einer am Fundament angeordneten, in die Nut eingreifenden Führungsleiste geführt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei die Figuren 1 und 2 je einen Längsschnitt durch eine Rinne zeigen, wobei einmal (Fig. 1) der Fixpunkt der Rinne im Bereich des Roheisenabstiches und einmal (Fig. 2) der Fixpunkt der Rinne am gegenüberliegenden Ende vorgesehen ist.

Figur 3 veranschaulicht in vergrößertem Maßstab einen Schnitt, der nach den Linien III-III der Figuren 1 und 2 geführt ist.

Figur 4 ist eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV der Figur. 3 ;

Figur 5 zeigt eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht des Blechpanzers der Rinne.

Im Panzer 1 eines Hochofens zur Roheisenherzeugung ist eine Abstichöffnung 2 vorgesehen, an die sich eine Abstichrinne 3, u. zw. eine sogenannte « Pool-Rinne » anschließt. Diese Rinne weist einen Metallmantel, der als Blechpanzer aus Stahl ausgebildet ist, ein Dauerfutter 5 und auf diesem ein Verschleißfutter 6 auf. In dem in Flußrichtung des Roheisens gesehen unteren Rinnenbereich ist ein sich über den gesamten lichten Rinnenquerschnitt erstreckender Staustein 7 angeordnet. Durch diesen Staustein, der zur Trennung von Roheisen und Schlacke dient, wird die auf dem Roheisen schwimmende Schlacke zurückgehalten und über die in einer Rinnenseitenwand oberhalb des Stausteines 7 angeordnete Ablauföffnung 8 in die in den Figuren nicht gezeigte Schlackenrinne abgeleitet. Das Roheisen fließt durch den zwischen Staustein 7 und Rinnenboden befindlichen Spalt 9. Unterhalb des Stausteines 7 ist der Rinnenboden wehrartig auf das Niveau 10 angehoben. Durch diese Anhebung des Niveaus des Bodens wird das Roheisen in der Rinne gestaut. Über das erhöhte Niveau 10 wird das Roheisen in eine in den Figuren nicht gezeigte Eisenrinne abgeleitet.

Der Blechpanzer 4 ist mit der Bühnenkonstruktion entweder über einen Fixpunkt 11 im Bereich der Abstichöffnung 2 (Fig. 1) oder einen Fixpunkt 12 am gegenüber liegenden Ende im Bereich des

Stausteines 7 (Fig. 2) verbunden. Die Rinne ist in dem in der Gießbühne angebrachten Rinnenbett 13 angeordnet. Der Blechpanzer 4 besteht aus einer doppelwandig geschweißten Blechkonstruktion, u. zw. aus der Innenschale 4' und der Außenschale 4". Die beiden Schalen sind durch in Längsrichtung angeordnete Versteifungsrippen 14 miteinander verbunden. An der Außenseite wird der Blechpanzer 4 in konstruktionsabhängigen Abständen von jeweils ca. 700 mm durch geschweißte Profilrahmen 15 zusammengehalten, die im Bereich der Rinnenoberkante seitlich auskragende Teile 15' aufweisen. Die äußeren Enden der auskragenden Teile 15' sind durch in Rinnenlängsrichtung verlaufende Träger 16 miteinander verbunden.

Auf über Bühnenflur aufragenden Sockeln 13' des Rinnenbettes 13 sind Schienen 17 angebracht. Zwischen diesen Schienen und an der Unterkante der Träger 16 angebrachten Laufflächen 18 ist die Rinne 3 beidseitig im Bereich jedes Profilrahmens 15 über Rollen 19 gelagert. Um eine Parallelführung der Rollen 19 zu erreichen, ist in der Mitte jeder der Rollen eine Nut 19' eingedreht. Diese Nut 19' greift in eine auf den Schienen 17 befestigte Führungsleiste 20 ein. An den beiden Enden sind die Führungsleisten 20 zur Begrenzung des Rollenweges mit bremsschuhartigen Erhebungen versehen.

Durch den von der Innenschale 4' und der Außenschale 4" des Blechpanzers 4 eingeschlossenen Hohlraum 4''' wird ein Kühlmedium durchgeleitet, welches die von der Rinne abgegebene Wärmemenge aufnimmt und abführt. Als Kühlmedium wird vorzugsweise Luft verwendet.

Bei Verwendung von Luft wird diese dem Blechpanzer 4 durch mehrere in den Figuren nicht gezeigte Ventilatoren, von denen mindestens einer als Reserve dient, über eine Druckluftleitung 21 zugeführt. Die Druckluftleitung 21 ist vor dem Anschluß an den Blechpanzer 4 in zwei Teilleitungen 21', 21'' aufgeteilt, die über nicht gezeigte elastische Zwischenglieder einen linken Verteilerkasten 22 und einen rechten Verteilerkasten 23 anspeisen. Jeder dieser Verteilerkästen versorgt eine Rinnenhälfte mit Kühlluft.

Die zwischen der Innenschale 4' und der Außenschale 4" angebrachten Versteifungsrippen 14 dienen gleichzeitig als Luftleitbleche und zur Unterteilung des Blechpanzers in voneinander unabhängig mit Kühlmedium versorgte Segmente.

In dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel sind in jeder Rinnerhälfte ein Bodensegment und drei Wandsegmente vorgesehen, deren Abführleitungen mit 24, 24' für die Bodensegmente und mit 25, 25', 26, 26', 27, 27' für die Wandsegmente bezeichnet sind. In jeder Abführleitung befindet sich ein als Regelklappe ausgebildetes Regelventil. Die Regelklappen sind mit 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 bezeichnet. Durch Verstellen der Regelklappen ist es möglich, eine Verteilung der über die Leitungen 21, 21', 21'' und die Verteilerkästen 22 und 23 zugeführten Kühlluftmenge je nach

Bedarf auf die verschiedenen Kühlsegmente zu erzielen. Die Steuerung der Regelklappen erfolgt über nicht dargestellte, in den einzelnen Kühlsegmenten angeordnete Temperaturmeßstellen.

Bei der in Fig. 5 gezeigten Anordnung wird mit der aus den Bodensegmenten abgeführten Kühlluft auch der Bereich um die Abstichöffnung 2, nämlich die Kapelle 36, gekühlt.

Die Möglichkeiten der Erfindung sind mit der in Fig. 5 gezeigten Anordnung keineswegs erschöpft, sondern es ergeben sich zahlreiche Variationsmöglichkeiten in der Anordnung und Unterteilung der Kühlsegmente sowie in der Einbeziehung verschiedener zu kühlender Anlagenteile in die erfindungsgemäße Kühlung des Blechpanzers 4. Der Blechpanzer könnte gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform außenseitig mit Halbrohren, d. h. Rohren mit halbem kreisförmigem oder sonstigem Profil, versehen sein, wobei diese Rohre eng benachbart an den Blechpanzer angeschweißt sind. Diese Rohre bilden dann zusammen mit dem Blechpanzer den vom Kühlmedium durchströmten Hohlraum.

Der Vorteil der Erfindung ist vor allem darin zu sehen, daß sich der Blechpanzer infolge seiner Kühlung nur mehr um ein geringeres Maß während des Betriebes dehnt als die feuerfeste Auskleidung der Rinne, so daß die feuerfeste Auskleidung der Rinne stets unter Druckspannung steht. Es können daher keine Fugen entstehen, in die Roheisen eindringen könnte. Hierbei ist insbesondere die einteilige Bauweise der erfindungsgemäßen Rinne von Vorteil.

Die Ausmauerung kann daher relativ dünnwandig gestaltet sein; ihre Haltbarkeit beträgt trotz ihrer geringen Wandstärke etwa das 5 bis 8-Fache der Haltbarkeit einer herkömmlichen Rinne. Mußte man bisher nach dem Abstich von 40 000 bis 50 000 t Roheisen das Verschlußmauerwerk erneuern, so sind Instandsetzungsarbeiten an der erfindungsgemäßen Rinne lediglich nach dem Abstich von 250 000 bis 320 000 t Roheisen erforderlich.

Ansprüche

1. Rinne (3) für eine Metallschmelze, insbesondere Abstichrinne eines Hochofens zur Roheisenerzeugung, mit einem trogförmigen Metallmantel (4), der mit einer feuerfesten, die Metallschmelze aufnehmenden Auskleidung (5, 6) und mit mindestens einem von einem Kühlmedium durchströmten Hohlraum (4'') versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Hohlraumes des Metallmantels (4) von einem an einem Ende der Rinne (3) angeordneten Verteilerkasten (22, 23) ausgehende, das Kühlmedium leitende, sich in Längsrichtung der Rinne erstreckende Rippen (14) vorgesehen sind und daß als Kühlmedium Luft vorgesehen ist.

2. Rinne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum des Metallmantels (4) mittels der Rippen (14) in einzelne, voneinander

unabhängig mit Kühlmedium versorgte Segmente unterteilt ist.

3. Rinne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende der Rinne (3) Abführleitungen (24 bis 27') für das Kühlmedium angeschlossen sind, in denen Regelventile (28 bis 35) zur Steuerung des Kühlmediumdurchflusses vorgesehen sind.

4. Rinne nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (4) einerseits mittels eines Festlagers (11, 12) am Fundament (13, 13') in seiner Längsrichtung fixiert ist und andererseits mittels Rollen (19) zur Aufnahme von Längsdehnungen gegenüber dem Fundament verschiebbar gelagert ist.

5. Rinne nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (4) in einen Profilrahmen (15, 16) eingesetzt ist.

6. Rinne nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Profilrahmen (15, 16) am oberen Rand des Metallmantels seitlich auskragende Träger (15') aufweist, die gegenüber dem Fundament über Rollen (19) abgestützt sind.

7. Rinne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (19) mittels einer peripheren Nut (19') in zwei Rollenkörper geteilt sind und mittels einer am Fundament (13, 13') angeordneten, in die Nut eingreifenden Führungsleiste (20) geführt sind.

Claims

1. A spout (3) for a metal melt, in particular a tapping spout of a blast furnace for the production of pig iron, comprising a trough-shaped metal jacket (4) provided with a refractory lining (5, 6) accommodating the metal melt and with at least one cavity (4'') through which a coolant flows, characterised in that, within the cavity of the metal jacket (4), ribs (14) departing from a distribution box (22, 23) arranged on one end of the spout (3), extending in the longitudinal direction of the spout and conducting the coolant are provided, and that air is provided as the coolant.

2. A spout according to claim 1, characterised in that the cavity of the metal jacket (4) is subdivided by the ribs (14) into individual segments independently supplied with coolant.

3. A spout according to claim 1 or 2, characterised in that discharge conduits (24 to 27') for the coolant are connected to one end of the spout (3), in which control valves (28 to 35) for controlling the coolant flow are provided.

4. A spout according to claims 1 to 3, characterised in that the metal jacket (4), on the one hand, is fixed in its longitudinal direction on the base (13, 13') by means of a fixed bearing (11, 12) and, on the other hand, is journaled by means of rollers (19) so as to be displaceable relative to the base to accommodate longitudinal expansions.

5. A spout according to claim 4, characterised in that the metal jacket (4) is inserted in a sectional frame (15, 16).

6. A spout according to claim 5, characterised

in that the sectional frame (15, 16), on the upper rim of the metal jacket, comprises laterally cantilevered carriers (15'), which are supported relative to the base via rollers (19).

7. A spout according to claim 6, characterised in that the rollers (19) are divided into two roller bodies by means of a peripheral groove (19') and are guided by means of a guide (20) arranged on the base (13, 13') and engaging in the groove.

Revendications

1. Chenal (3) pour la coulée de métal fondu, en particulier chenal de coulée pour haut-fourneau de production de fonte, comprenant une carcasse métallique (4) en forme d'auge, qui est munie d'un revêtement réfractaire (5, 6) qui reçoit le métal fondu et d'au moins une cavité (4'') parcourue par un milieu de refroidissement, caractérisé en ce qu'à l'intérieur de la cavité de la carcasse métallique (4), sont prévues des nervures (14) conduisant le milieu de refroidissement, qui s'étendent dans la direction longitudinale du chenal et qui partent d'une boîte de distribution (22, 23) disposée à une extrémité du chenal (3) et en ce qu'il est prévu de l'air comme milieu de refroidissement.

2. Chenal selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité de la carcasse métallique (4) est subdivisée par les nervures (14) en segments

distincts alimentés indépendamment l'un de l'autre en milieu de refroidissement.

3. Chenal selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'à une extrémité du chenal (3) sont raccordées des conduites d'évacuation du milieu de refroidissement (24 à 27') dans lesquelles sont prévues des vannes de réglage (28 à 35) pour la commande du passage du milieu de refroidissement.

4. Chenal selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la carcasse métallique (4) est, d'une part, fixée à la fondation (13, 13') dans sa direction longitudinale, au moyen d'une portée fixe (11, 12) et, d'autre part, montée mobile en translation par rapport à la fondation au moyen de rouleaux (19) pour la compensation des dilatations longitudinales.

5. Chenal selon la revendication 4, caractérisé en ce que la carcasse métallique (4) est logée dans un cadre en profilés (15, 16).

6. Chenal selon la revendication 5, caractérisé en ce que le cadre en profilés (15, 16) présente le long du bord supérieur de la carcasse métallique des supports (15') qui font saillie latéralement en porte-à-faux et qui prennent appui sur la fondation par l'intermédiaire de rouleaux (19).

7. Chenal selon la revendication 6, caractérisé en ce que les rouleaux (19) sont subdivisés au moyen d'une gorge périphérique (19') en deux corps de rouleaux et guidés au moyen d'une languette de guidage (20) montée sur la fondation (13, 13') et qui est engagée dans la gorge.

FIG. 1

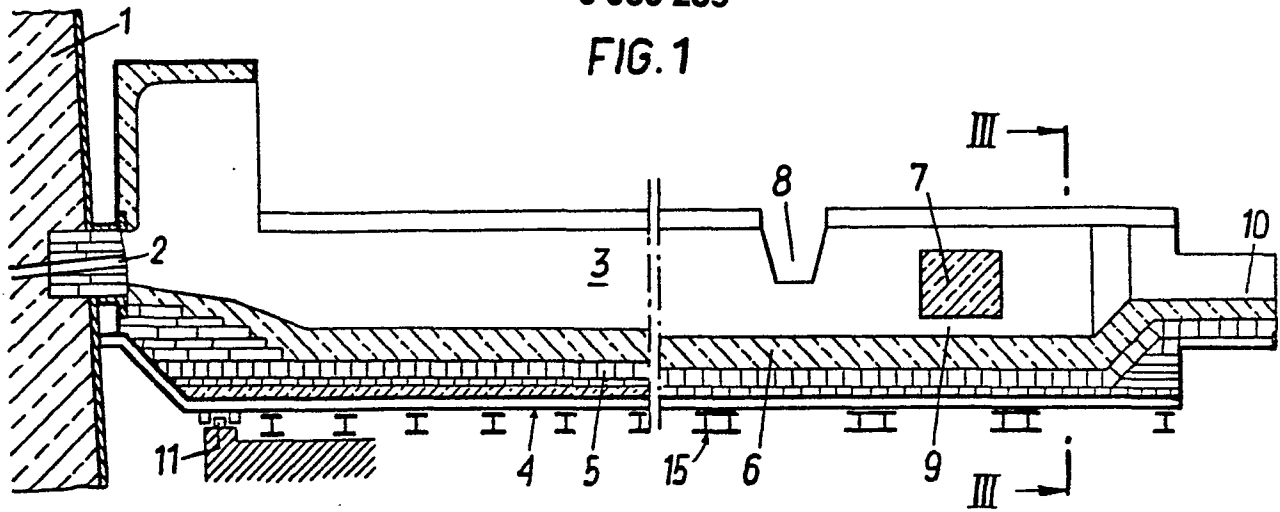


FIG. 2

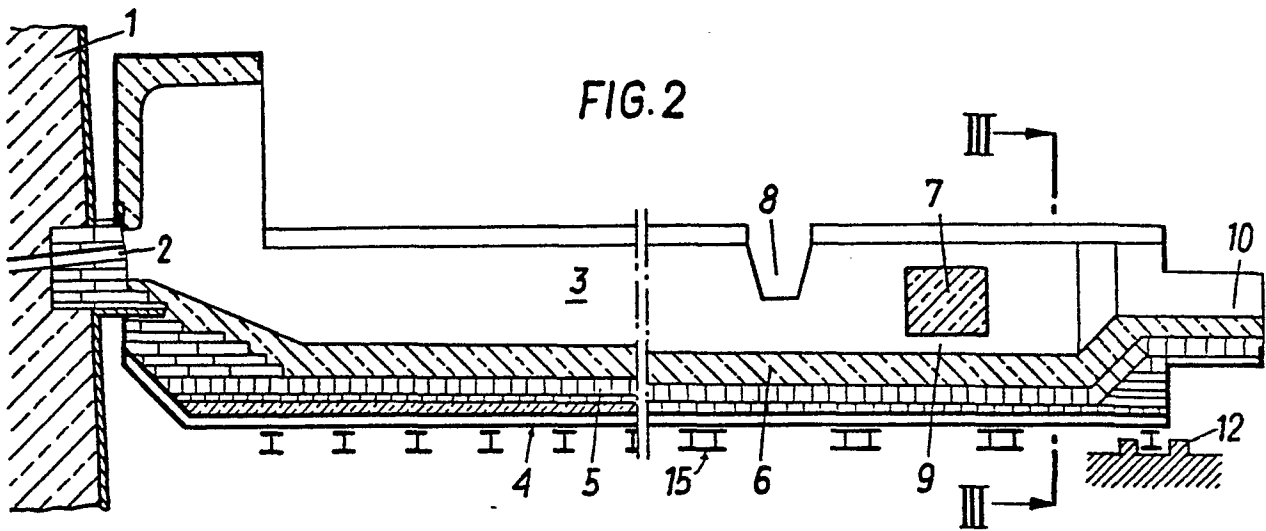


FIG. 3

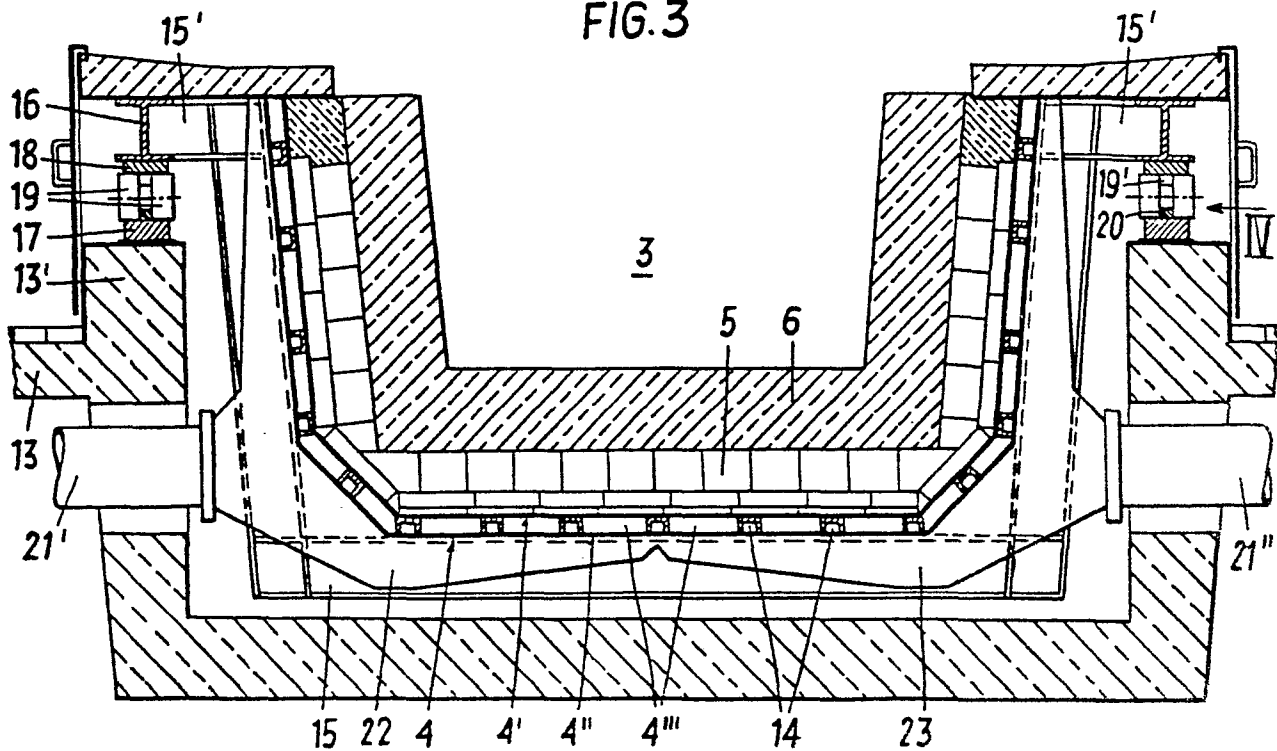


FIG. 4

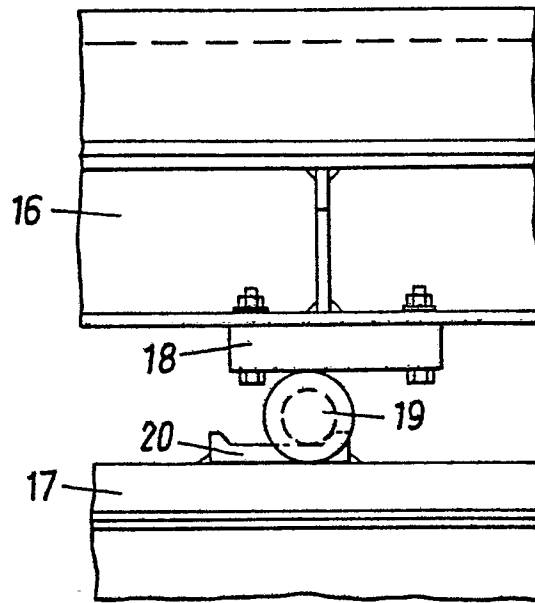


FIG. 5

