

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 746 434 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(21) Anmeldenummer: **95910398.7**

(22) Anmeldetag: **10.02.1995**

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE95/00196

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/23661 (08.09.1995 Gazette 1995/38)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN SCHMELZFLÜSSIGEN STAHL**

PROCESS AND DEVICE FOR COOLING MOLTEN STEEL

PROCEDE ET DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'ACIER EN FUSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: **04.03.1994 DE 4407873**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.1996 Patentblatt 1996/50

(73) Patentinhaber:
**MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **REICHEL, Wolfgang**
D-47447 Moers (DE)
• **URLAU, Ulrich**
D-47445 Moers (DE)
• **FREIER, Paul**
D-38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)
• **SPITZER, Karl-Heinz**
D-38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)

(74) Vertreter:
Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 1 000 490 **GB-A- 2 160 806**
US-A- 5 209 789

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010 no. 196 (M-497) ,10.Juli 1986 & JP,A,61 038747 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD;OTHERS: 01) 24.Februar 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010 no. 047 (M-456) ,25.Februar 1986 & JP,A,60 199552 (SHIN NIPPON SEITETSU KK) 9.Oktober 1985,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011 no. 278 (M-623) ,9.September 1987 & JP,A,62 077151 (NIPPON STEEL CORP) 9.April 1987,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015 no. 358 (M-1156) ,10.September 1991 & JP,A,03 142046 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE) 17.Juni 1991,**

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).

EP 0 746 434 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen schmelzflüssigen durch Bandgießen erzeugten Stahles, bei dem mindestens ein Teil der aus einer Metaldüse eines metallurgischen Gefäßes austretenden Schmelze durch Kontakt mit einer Kühlfläche erstarrt, wobei ein eine reduzierende Atmosphäre bildender Gasstrom oder ein Inertgasstrom, auf die Oberfläche des frei zugänglichen flüssigen Stahlstranges unmittelbar nach seinem Verlassen der Metaldüse des metallurgischen Gefäßes geleitet, und die Strangoberfläche mindestens bis zum vollständigen Durcherstarrten dieser Gasatmosphäre ausgesetzt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Beim kontinuierlichen Gießen oder Stranggießen wird das flüssige Metall in eine gekühlte Form geführt, wobei sich durch den Kontakt mit der Kühlform eine Erstarrungsfront von außen beginnend zum Inneren des Stranges ausbildet. Zur Verbesserung der Qualität der Metallrohlinge ist bekannt, diesen ein inertes Gas zuzuführen.

So wird in der DE OS 21 63 928 vorgeschlagen bei der Herstellung von Stahlrohlingen durch kontinuierliche Gießen eines Metallstrahls in eine gekühlte Form am oberen Teil der Form in der Nähe der Oberfläche des flüssigen Metalls über dem Metall inertes Gas einzuführen. Vorgeschlagen wird hierbei Stickstoff oder Argon, welches vorher durch Komprimieren und Absenken der Temperatur verflüssigt wird und in verflüssigtem Zustand auf die Oberfläche des Stahlrohlings gebracht wird.

Aus dieser Schrift ist es lediglich bekannt, flüssiges Metall einer Inertgasatmosphäre auszusetzen und den Gasstrahl so einzurichten, daß das flüssige Metall des Rohrlings in eine Drehbewegung um eine senkrechte Achse versetzt wird.

Aus der Schrift DE 32 27 132 A1 ist es bekannt, einen aus einer Zumeßdüse austretenden Metallstrom in einen Schutzmantel aus inertem Gas, z. B. Argon oder Stickstoff einzuhüllen, um Luft von der Nähe der Metallschmelze fernzuhalten. Dieses unter Druck stehende inerte Gas schirmt den aus der Umgebungsluft stammenden Sauerstoff ab und verhindert dadurch eine Reoxidierung des freiliegenden Metallschmelzen-Miniskus. Eine weitergehende Beeinflussung des flüssigen Metalls entnimmt der Fachmann dieser Schrift nicht. Weiterhin ist der Einsatz inerten Gases zur Behandlung bereits erstarrter oder nur erwärmter metallischer Stränge oder Drähte bekannt. Erwähnt sei hier beispielsweise die Schrift DE 35 06 597A1, bei der ein Draht in einem Gehäuse einer Kühlkolonne einem leicht reduzierenden Gas ausgesetzt wird. Das hier eingesetzte Gas wird ungerichtet in das Gehäuse eingeführt und dient ausschließlich der Kühlung und üblicherweise der Verminderung einer Zunderbildung. Bei den zitierten Gießverfahren wurde das inerte Gas entweder mit der flüssigen oder der bereits erstarrten

Oberfläche in Kontakt gebracht. Beim Bandgießen, wie es etwa aus der Schrift DE 38 10 302 bekannt ist, wird das Flüssigmetall auf ein gekühltes Endlosband aufgegeben und die freie Oberfläche des Bandstranges kühlt während seines Transportes auf dem Förderband ab, so daß im vorderen Bereich in Düsenhöhe die freie Oberfläche noch flüssig ist und danach durch Abkühlung erstarrt.

Aus dem gattungsbildenden JP-Abstract vol.10, no.195 (M-497) & JP-A-61-038747 ist ein Verfahren bekannt, bei dem schmelzflüssiger Stahl durch Kontakt mit einer Kühlzone erstarrt, wobei ein eine reduzierende Atmosphäre bildender Gasstrom auf die Oberfläche eines frei zugänglichen flüssigen Stahlstranges unmittelbar nach Verlassen der Düse geleitet wird, und zwar bis zu dessen Durcherstarrung.

Hieraus ist auch eine Vorrichtung zum Stranggießen bekannt, bei der ein Gefäß zur Aufnahme der Schmelze eine Düse aufweist, über die die Schmelze einer mindestens eine Seite des Stahlstranges berührenden Kühlform zuführbar ist.

Die Erfindung hat sich das Ziel gesetzt, ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zu schaffen, mit der Einfluß auf die Oberfläche des metallischen Stranggutes sowohl auf seine Form wie auf seine Qualität genommen wird.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 11.

Erfindungsgemäß wird ein Gasstrom auf die Oberfläche des frei zugänglichen flüssigen Stahlstranges unmittelbar nach seinem Verlassen der Metaldüse des metallurgischen Gefäßes geleitet. Dabei wird die Strangoberfläche mindestens bis zum vollständigen Durcherstarrten des Stahlstranges einem Gas ausgesetzt, das eine inerte Atmosphäre bildet. Neben der Möglichkeit des Einsatzes von sauerstoffarmen Gasen wie Rauchgas kommen hier insbesondere inerte Gase wie Argon oder Stickstoff zum Einsatz.

Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, das Gas in einer Menge und einer Geschwindigkeit in der Weise auf die Oberfläche des Stahlstranges zu leiten, daß Einfluß auf die Form des Gießstranges genommen wird. Zum einen kann die Oberfläche gezielt eingedrückt werden und dem Gesamtstrang beispielsweise das Profil in Form einer Bombierung gegeben werden. Das Gas kann aber auch so gesteuert werden, das die Gaskinetik ergänzend einen positiven Einfluß bei der Verminderung einer Beulenbildung nimmt.

Durch den Einsatz dieser Gase wird intensiv Einfluß auf die Oberfläche des Stahlstranges genommen, und zwar sowohl im flüssigen Bereich, wie im erstarrten Bereich, als auch im Übergangsbereich flüssig/fest. Zum einen wird hierdurch jegliche Verzunderung vermieden. Darüber hinaus wird durch den Einsatz des Gases in Düsenhöhe gezielt die Wärmeabfuhr und die Oberflächenspannung beeinflusst. In Abhängigkeit der gewünschten Qualität des Stahlstranges bzw. des Stahlbandes schlagen die Erfinder vor, das Gas entwe-

der zu erhitzen und hierdurch ein Erstarren der Strangoberfläche für eine vorgebbare Strecke zu verhindern, oder in einer anderen Ausführungsform, das Gas soweit abzukühlen, daß es in flüssiger Form gefördert wird. In beiden extremen Bereichen kann die Temperatur des Gases vorgebar geführt werden. Selbstverständlich kann das Gas auch bei Raumtemperatur eingesetzt werden.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Dabei zeigt die

Figur 1 schematisch einen Längsschnitt durch die Gießanlage

Figur 2 schematisch einen Querschnitt.

Die Figur 1 zeigt ein metallurgisches Gefäß 11, bei dem aus einer Metalldüse 12 eine Metallschmelze M ausströmt.

Die Schmelze M wird auf ein Transportband 43 geführt, welches als Endlosband von einer Antriebstrommel 41 und einer Umlenktrommel 42 gehalten wird. Auf der Unterseite des Obertrums des Transportbandes 43 ist eine Kühleinrichtung 44 vorgesehen, die den Stahlstrang S, der in Förderrichtung s transportiert wird, kühlt.

Der Metallstrang S ist von einer Einhausung 31 umgeben, von der er am Austritt 32 durch eine Dichtung 33 zur Minimierung der Gasleckage umgeben ist.

Durch die Decke der Einhausung 31 sind Gasdüsen 25 durchgeführt. Diese Düsen 25 weisen gegenüber dem Stahlstrang S einen Winkel zwischen 0 und 45 ° auf. Diese Gasdüsen 25 sind an Gasverteiler 26 angeschlossen, die über Zuleitungen 23 mit einem Verdichter 21 in Verbindung stehen. Die Gasdüsen 25 sind durch Absperrorgane 24 einzeln absperrbar.

Zwischen dem Verdichter 21 und den Düsen 25 ist ein Wärmetauscher 22 angeordnet, mit dem die Temperatur des eine reduzierte Atmosphäre bildenden Gases bzw. des Inertgases vorgebar einstellbar ist. Der Verdichter 21 ist an eine Gasversorgungsstation 29 angeschlossen. In der Figur 1 ist eine Verbindungsleitung 28 vorgesehen, die die Gasversorgungsstation 29 über eine Gassammelleitung 27 mit der Einhausung 31 im Bereich des Strangaustrittes 32 verbindet.

Die Figur 2 zeigt unter Verwendung identischer Positionsziffern wie Figur 1 einen Querschnitt durch eine Bandgießanlage. Dargestellt ist die Anordnung mehrerer Gasdüsen 25 nebeneinander, die jeweils ein Absperrorgan 24 aufweisen und an einen Verteiler 25 angeschlossen sind, der die Zuleitung 23 aufweist.

Im oberen Bereich der Umlenktrommel 42 ist eine Dichtung 34 vorgesehen, die die Leckagen zwischen den Seitenwangen der Einhausung 31 und den Seitenschil dern der Trommel 42 minimiert.

Positionsliste:

10 Metallzuführung

11 metallurgisches Gefäß
12 Metalldüse
20 Gaszuführung
21 Verdichter
22 Wärmetauscher
23 Zuleitung
24 Absperrorgan
25 Gasdüse
26 Verteiler
27 Gassammelleitung
28 Verbindungsleitung
29 Gasversorgungsstation
30 Gasatmosphäre
31 Einhausung
32 Austritt Strang
33 Dichtung (32)
34 Dichtung (42)
40 Gießmaschine
41 Antriebstrommel
42 Umlenktrommel
43 Transportband
44 Kühleinrichtung
S Metallstrang
s Förderrichtung
M Schmelze

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen schmelzflüssigen durch Bandgießen erzeugten Stahles, bei dem mindestens ein Teil der aus einer Metalldüse eines metallurgischen Gefäßes austretenden Schmelze durch Kontakt mit einer Kühlfläche erstarrt, wobei ein eine reduzierende Atmosphäre bildender Gasstrom oder ein Inertgasstrom, auf die Oberfläche des frei zugänglichen flüssigen Stahlstranges unmittelbar nach seinem Verlassen der Metalldüse des metallurgischen Gefäßes geleitet, und die Strangoberfläche mindestens bis zum vollständigen Durcherstarren dieser Gasatmosphäre ausgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gas in einem Winkel größer 0 und kleiner 50° auf die Oberfläche des Stahlstranges auftrifft und daß das Gas in so großer Menge und so hoher Geschwindigkeit auf der Oberfläche des Stahlstranges auftrifft, daß der Strang im Querschnitt sich verringern an der Oberfläche eingedrückt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Temperatur des Gases vorgebar geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gas auf eine Temperatur erhitzt wird, die ein Erstarren der Strangoberfläche eine zeitlang verhindert.

5

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß das Heißgas in Strangförderrichtung in einem Bereich auf die Strangoberfläche aufgetragen wird, in dem die auf der Gegenseite einsetzende Erstarrungsfront den Strang in Dickenrichtung noch nicht durchdrungen hat.

10

15

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gas soweit abgekühlt wird, daß es in flüssiger Form gefördert wird.

20

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gas zur Verminderung der Oberflächenspannung des Stahlstranges auf diesen mit einer in etwa der Strangabzugsgeschwindigkeit entsprechenden Auftreffgeschwindigkeit und unter einem Winkel $< 10^\circ$ aufgebracht wird.

25

30

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Gasstrom so gesteuert wird, daß in Richtung quer zur Förderrichtung des Stahlstranges ein Geschwindigkeits- und Druckprofil eingestellt wird.

35

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß das Geschwindigkeits- und Druckprofil die Form einer Bombierung aufweist.

40

45

9. Vorrichtung zum Stranggießen von Stahl mit einem, eine Metaldüse aufweisenden Gefäß, über die Schmelze zu einer mindestens eine Seite des Stahlstranges, insbesondere von Metallbändern, berührende Kühlform führbar ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

50

daß eine Einhausung (31) vorgesehen ist, die den Stahlstrang (S) in dem Bereich bis zu seiner vollständigen Durcherstarrung umhüllt, daß innerhalb der Einhausung in Strangführungsrichtung (s) parallel zur Metaldüse (1 2)

55

des Gefäßes (1 1) mindestens in ihrer unmittelbaren Nähe Gasdüsen (25) angeordnet sind, die an eine Gasversorgungsstation (29) angeschlossen sind und die gegenüber dem Stahlstrang (S) einen Winkel zwischen 0 und 45° aufweisen, daß die Einhausung (31) im wesentlichen an der Strangaustrittsöffnung (32) eine Abdichtung (33) aufweist, die die Gasleckagen minimiert und

daß in Abhängigkeit des gewünschten Gasvolumens und/ oder der Gasaustrittsgeschwindigkeit auf den Stahlstrang die Anzahl und die Anordnung der Gasdüsen (25) in Strangförderrichtung (s) sowie in Strangbreitenrichtung festgelegt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der Gasversorgungsstation (29) und den Gasdüsen (25) ein Wärmetauscher vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß an die Versorgungsstation ein Verdichter (21) angeschlossen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß an der Einhausung (31) am Strangaustrittsende (32) eine Gassammelleitung (27) vorgesehen ist, die mit der Gasversorgungsstation (29) des Gases in Verbindung steht.

Claims

1. Method for cooling molten steel produced by strip casting, in which at least some of the melt emerging from a metal nozzle of a metallurgical vessel solidifies through contact with a cooling surface, wherein a gas stream creating a reducing atmosphere or an inert gas stream is directed onto the surface of the freely accessible liquid steel strand immediately after it leaves the metal nozzle of the metallurgical vessel, and the strand surface is exposed to this gaseous atmosphere at least until it has completely solidified right through, characterised in that the gas strikes the surface of the steel strand at an angle which is greater than 0 and smaller than 50° , and that the gas strikes the surface of the steel strand in a quantity which is so great and at a speed which is so high that the strand is indented at the surface while undergoing a reduction in cross section.

2. Method according to claim 1, characterised in that the temperature of the gas is controlled such that it can be preset.
3. Method according to claim 2, characterised in that the gas is heated to a temperature which prevents the strand surface from solidifying for a while.
4. Method according to claim 3, characterised in that the hot gas is applied to the strand surface in the strand conveying direction in a region in which the solidification contour commencing on the opposite side has not yet penetrated the strand in the thickness direction.
5. Method according to claim 2, characterised in that the gas is cooled to an extent such that it is conveyed in liquid form.
6. Method according to claim 5, characterised in that, in order to reduce the surface tension of the steel strand, the gas is applied to the latter at an impact speed corresponding approximately to the strand withdrawal speed and at an angle of $< 10^\circ$.
7. Method according to claim 1, characterised in that the gas stream is controlled such that a speed and pressure profile is obtained in the direction transversely to the direction in which the steel strand is conveyed.
8. Method according to claim 7, characterised in that the speed and pressure profile has the shape of a bow.
9. Device for continuously casting steel, in particular metal strips, with a vessel comprising a metal nozzle via which melt can be conveyed to a cooling mould contacting at least one side of the steel strand, for carrying out the method according to claim 1, characterised in that a housing (31) is provided which encases the steel strand (S) in the region up to its complete solidification right through, that gas nozzles (25) are arranged inside the housing in the strand conveying direction (s) parallel to the metal nozzle (12) of the vessel (11) and at least in the immediate vicinity of this nozzle, which nozzles (25) are connected to a gas supply station (29) and are at an angle of between 0 and 45° with respect to the steel strand (S), that the housing (31) comprises substantially at the strand exit opening (32) a seal (33) which minimises gas leakages, and that the number and the arrangement of the gas nozzles (25) in the strand conveying direction (s) and in the strand width direction are determined in accord-

ance with the desired gas volume and/or the gas exit speed onto the steel strand.

10. Device according to claim 9, characterised in that a heat exchanger is provided between the gas supply station (29) and the gas nozzles (25).
11. Device according to claim 9, characterised in that a compressor (21) is connected to the supply station.
12. Device according to claim 9, characterised in that a gas collecting main (27) is provided at the housing (31) at the strand exit end (32) and is connected to the gas supply station (29) for the gas.

Revendications

1. Procédé pour refroidir de l'acier en fusion engendré par coulée continue, dans lequel au moins une partie de la matière en fusion sortant d'une buse métallique d'un récipient métallurgique se solidifie par contact avec une surface de refroidissement, un courant de gaz formant une atmosphère réductrice ou un courant de gaz inerte étant amené sur la surface de la barre d'acier liquide librement accessible directement après qu'elle a quitté la buse métallique du récipient métallurgique, et la surface de barre étant exposée à cette atmosphère de gaz au moins jusqu'à la solidification complète, caractérisé en que le gaz fait impact contre la surface de la barre d'acier sous un angle supérieur à 0° et inférieur à 50° , et en ce que le gaz fait impact sur la surface de la barre d'acier en une quantité et à une vitesse telles que la barre est pressée, à la surface, en diminuant sa section transversale.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température du gaz est commandée de façon prédéterminée.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz est chauffé à une température qui empêche pendant un certain temps une solidification de la surface de la barre.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le gaz chaud est appliqué sur la surface de la barre, dans la direction de transport de la barre, dans une zone dans laquelle le front de solidification existant sur le côté opposé n'a pas encore traversé la barre dans le sens de l'épaisseur.
5. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé en ce que le gaz est refroidi jusqu'à ce qu'il soit alimenté sous forme liquide.

à l'extrémité de sortie de la barre (32), un conduit de collecte du gaz (27) qui est en liaison avec le poste d'alimentation en gaz (29).

6. Procédé selon la revendication 5,
caractérisé en ce que le gaz, pour diminuer la contrainte de surface de la barre d'acier, est appliqué sur celle-ci avec une vitesse d'impact correspondant sensiblement à la vitesse de sortie de la barre et sous un angle $< 10^\circ$. 5
7. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le courant de gaz est commandé de sorte qu'un profil de vitesse et de pression est réglé en direction transversale par rapport à la direction d'alimentation de la barre d'acier. 10
8. Procédé selon la revendication 7,

caractérisé en ce que le profil de vitesse et de pression présente la forme d'un bombage. 15
9. Dispositif pour la coulée continue d'acier, comportant un récipient présentant une buse métallique, par l'intermédiaire de laquelle la matière en fusion peut être guidée en une forme refroidie en contact avec au moins un côté de la barre d'acier, en particulier un feuillard, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il est prévu un carter (31) qui enveloppe la barre d'acier (S) dans la zone jusqu'à sa solidification complète, en ce que, à l'intérieur du carter, dans la direction de guidage de la barre (s) parallèlement à la buse métallique (12) du récipient (11), il est agencé, au moins à son voisinage immédiat, des buses de gaz (25) qui sont raccordées à un poste d'alimentation en gaz (29) et qui présentent, par rapport à la barre d'acier (S), un angle entre 0° et 45° , en ce que le carter (31) présente généralement à l'ouverture de sortie de la barre (32) un joint étanche (33) qui minimise les fuites de gaz, et en ce que le nombre et l'agencement des buses de gaz (25), dans la direction de transport de la barre (s) ainsi que dans le sens de la largeur de la barre, sont déterminés de façon dépendant du volume de gaz souhaité et/ou de la vitesse de sortie du gaz sur la barre d'acier. 20
25
30
35
40
45
10. Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce qu'un échangeur de chaleur est prévu entre le poste d'alimentation en gaz (29) et les buses de gaz (25). 50
11. Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce qu'un compresseur (21) est raccordé au poste d'alimentation. 55
12. Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce qu'il est prévu, sur le carter (31),

Fig.1

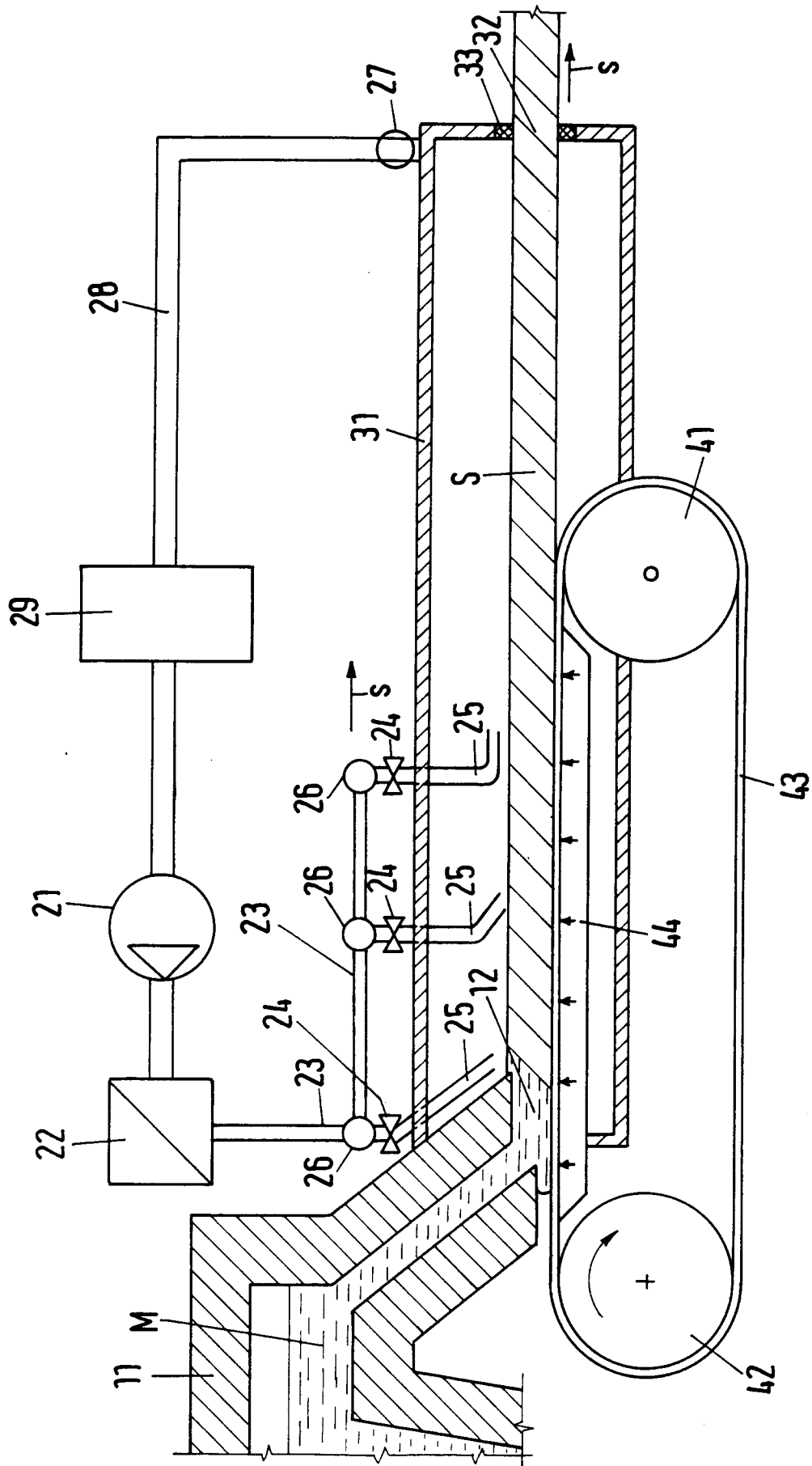


Fig.2

