

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 566 865 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/07**

(21) Anmeldenummer: **93104224.6**

(22) Anmeldetag: **16.03.1993**

(54) **Gas- und Trennmittelzuführungs- und Verteilungssystem für eine Vorrichtung zum Stranggiessen**

Delivery- and distribution system for gas and lubrication-fluid for a continuous casting plant

Système d'alimentation et de distribution pour gaz et fluide de lubrification pour un dispositif de coulée continue

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

• **Langen, Manfred**
W-5300 Bonn 1 (DE)

(30) Priorität: **15.04.1992 DE 4212531**

(74) Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing. et al**
HARWARDT NEUMANN,
Patent- und Rechtsanwälte,
Postfach 14 55
53704 Siegburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.1993 Patentblatt 1993/43

(73) Patentinhaber: **VAW Aluminium AG**
D-53117 Bonn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 167 056 **EP-A- 0 218 855**
CH-A- 672 755 **GB-A- 2 129 344**

(72) Erfinder:
• **Schneider, Wolfgang, Dr.**
W-5205 St. Augustin 1 (DE)

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 0 566 865 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stranggießen von Metall unter Zufuhr eines Trennmittels oder eines Trennmittelgemisches zur Oberfläche des Gußstranges mit Zuführkanälen für zumindest ein Trennmittel oder ein Trennmittelgemisch, deren Austrittsöffnungen in einem Zwischenbereich zwischen einem Heißkopf, durch dessen offenen Querschnitt Metallschmelze zugeführt wird, und einer Kokille, in deren offenem Querschnitt die Metallschmelze erstarrt, münden, wobei zwischen dem Heißkopf und der Kokille ein Zwischenelement mit einem zentralen offenen Querschnittsöffnung vorgesehen ist, dessen Oberflächen zusammen mit den angrenzenden Oberflächen des Heißkopfes und/oder der Kokille zumindest die unmittelbar zu den Austrittsöffnungen führenden Endabschnitte der Zuführkanäle bilden.

Zwischen dem Heißkopf und der wassergekühlten Kokille ist in Gießrichtung gesehen ein Rücksprung im Öffnungsquerschnitt vorgesehen; die im Bereich des Heißkopfes noch flüssige Metallschmelze tritt in diesen Rücksprung ein, so daß der Gießstrang im wesentlichen den Öffnungsquerschnitt der Kokille annimmt.

Es hat sich als notwendig erwiesen, in diesem Bereich unter dem Rücksprung ein Trennmittel oder ein Trennmittelgemisch zum Gießstrang zuzuführen, damit ein unmittelbarer Kontakt mit der Oberfläche der Kokille vermieden wird. Dies ist Voraussetzung, daß der Strang eine gute Oberflächenqualität erhält. Dies ist besonders dann erforderlich, wenn die Stranggußerzeugnisse in der Weiterverarbeitung plastisch umgeformt werden sollen, ohne daß zuvor Oberflächenschichten mechanisch entfernt werden sollen.

Bei unzureichender oder nicht gleichmäßig geregelter Trennmittelzuführung können je nach Randbedingungen Oberflächen- und Randgefügefehler des Gießstranges entstehen. Dazu gehören insbesondere auch Oberflächenseigerungen, d.h. eine Inhomogenität in der Gefügestruktur in Oberflächennähe. Als geeignetes Trennmittel haben sich Trennöle, insbesondere bei Zumischung von Gasen - nämlich Luft oder Inertgas - herausgestellt, die jeweils unter Druck zugeführt werden, wobei aufgrund der in der Kokille herrschenden Druck- und Temperaturbedingungen sich ein Gas-Öl-Gemisch bildet.

Die grundlegenden Probleme sind bekannt. Ebenso ist es bekannt, daß eine genaue Ölmengen- und Gasmengendosierung erfolgen muß, d.h. die Zufuhr ist während des Prozesses zu regeln, wobei die entsprechenden Förderdrücke bzw. Fördergeschwindigkeiten einflußbar sein müssen.

Aus der DE 33 38 184 C2 ist es bekannt, in die Kokillenwand im Übergangsbereich zwischen Heißkopf und Kokille einen porösen Ringkörper einzusetzen, auf dessen Rückseite Ringkanäle für die Zufuhr von Trennöl und Gas liegen. Die Trennmittel sollen sich im porösen Ringkörper vermischen und dosiert zum Gußstrang hinzutreten.

Das hierbei vorgesehene System von Bohrungen und Ringkanälen in der Kokille ist kompliziert. Der entsprechende Ringkörper, der rückseitig radiale Bohrungen und ggfs. Umfangsnuten hat, ist teuer, kompliziert und im Betrieb nicht zuverlässig, da ein Zusetzen seiner porösen Struktur durch verdicktes Trennöl nicht ausgeschlossen werden kann.

Aus der EP 0 218 855 B1 ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der Ringkanäle durch Ringnuten in einem Zwischenelement und/oder in einer Fläche der Kokille vorgesehen sind, die über Bohrungen im Heißkopf bzw. in der Kokille mit Trennöl bzw. gasförmigen Trennmedium versorgt werden, und von denen aus Ringspalte zu dem Übergangsbereich zwischen dem Heißkopf und der Kokille führen, die hinter dem genannten Rücksprung in Gießrichtung münden und die von ringförmigen Oberflächen des Heißkopfes des Zwischenelementes und der Kokille gebildet werden. Die hiermit angegebene Vorrichtung erfordert einen sehr hohen Fertigungsaufwand, da an allen drei Teilen Passungsflächen sehr genau gefertigt werden müssen, um die Austrittsbreite der Ringspalte genau einzuhalten. Genauso müssen die Oberflächenteile, die unmittelbar die Spalte bilden, sehr genau gefertigt werden, wobei geringe Ungenauigkeiten, z.B. bei der Zentrierung des Heißkopfes, des Zwischenelementes und der Kokille zueinander ungleichmäßige Spaltbreiten verursachen, so daß ganz unbrauchbare Ergebnisse aufgrund ungleicher Trennmittelzufuhr am Gußstrang entstehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine erhöhte Genauigkeit bei der Erzeugung der Kanalquerschnitte der Zuführkanäle mit einfachen, kostengünstigen Mitteln erzielt werden kann. Die Lösung hierfür besteht darin, daß das Zwischenelement ein Blechteil ist und daß zumindest bis zur Öffnungskante verlaufenden Endabschnitte der Zuführkanäle in die Oberfläche des Zwischenelementes mit konstanter Tiefe eingearbeitet sind.

Es ist möglich, die Endabschnitte der Zuführkanäle auch in die Kokillenoberseite einzuarbeiten. Hierfür wird erfindungsgemäß ein photochemisches Ätzverfahren und alternativ ein Laserschnittverfahren vorgeschlagen. Auf diese Weise können Kanäle konstanter Tiefe und damit genau einzuhaltenden Kanalquerschnittes mit einfachen Mitteln mit größerer Genauigkeit hergestellt werden. In bevorzugter Weise wird sich das Ätzen bzw. das Laserschneiden der Kanäle auf die Oberflächen des Zwischenelementes beziehen. Der Gegenstand der Erfindung schließt in gleicher Weise jedoch auch das Ätzen und das Laserschneiden entsprechender Kanäle in der Oberseite der ebenfalls aus Metall bestehenden Kokille ein. Durch die relativ nachgiebige Ausführung des Zwischenelementes als dünnwandiges Blechteil sind Ungenauigkeiten in den jeweiligen Gegenflächen des Heißkopfes und der Kokille auszugleichen, ohne daß hierbei die Kanaltiefen wesentlich verändert wer-

den. Üblicherweise wird die Kanalbreite konstant sein, so daß bei konstantem Kanalquerschnitt der Strömungswiderstand optimiert ist. Es ist jedoch auch möglich, daß die Endabschnitte düsenartig verjüngt sind, so daß eine erhöhte Austrittsgeschwindigkeit erzielt wird. Als bevorzugtes, für das Ätzen und Laserschneiden der Zuführkanäle geeignetes Material wird Edelstahl oder Kupferlegierungen für das Zwischenelement vorgeschlagen. Die bevorzugte Dicke des Zwischenelements beträgt zwischen 0,1 und 5 mm, insbesondere zwischen 0,5 und 2 mm. Hierbei ist eine gute Bearbeitbarkeit gegeben.

Um eine möglichst gute Durchmischung und Homogenisierung des zugeführten Trennmediums zu erreichen, sind die Zuführkanäle für die Trennmedien zur Öffnungskante hin düsenförmig erweitert. Grundsätzlich kann der Erweiterungswinkel zwischen 13 und 17° liegen, vorzugsweise beträgt er 15°. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kanäle so ausgebildet sind, daß die Trennstege nicht bis zur Öffnungskante vorlaufen, sondern in einer Entfernung von 0,5 bis 2 mm vor der Öffnungskante enden. Dadurch kommt es vor der Öffnungskante zu einem Zusammentreffen der zugeführten Medien, wodurch der Austritt des Trennmediums vergleichmäßigt wird.

In bevorzugter Ausgestaltung ist das Zwischenelement einstückig und ring- oder rechteckförmig ausgebildet. Bei vom runden Querschnitt abweichenden Formen der zentralen Querschnittsöffnung des Heißkopfes und der Kokille ist es jedoch auch möglich, mehrteilige Zwischenelemente zu verwenden, die jeweils aus den freien Öffnungsquerschnitt begrenzenden einzelnen Streifen bestehen.

Nach einer ersten Alternative kann die Öffnungskante des Zwischenelementes bündig mit der Wandung der Kokille abschließen und zur Querschnittsöffnung der Kokille freiliegen. Hierbei münden die Endabschnitte der Zuführkanäle für das Trennmittel im wesentlichen radial zur Gießrichtung des Stranges.

Nach einer zweiten Alternative kann die Öffnungskante des Zwischenelementes von einem Überhang des Heißkopfes verdeckt sein und die Endabschnitte der Zuführkanäle in Nuten in der Öffnungskante des Zwischenelementes münden. Bei gegenüber der Öffnungskante etwas zurückgenommener Querschnittsöffnung der Kokille ist hierbei im wesentlichen eine gleichgerichtete Zuströmung des Trennmittels in Bezug auf die Herstellrichtung des Gußstranges möglich.

Die Zuführkanäle, d.h. die sich öffnenden Endabschnitte bestehen aus einzelnen im wesentlichen senkrecht zur Öffnungskante des Zwischenelementes verlaufenden Vertiefungen, die zur gleichmäßigen Verteilung des Trennmittels bevorzugt voneinander gleichmäßigen Abstand haben. Zur konstruktiven Vereinfachung sind in weiterhin bevorzugter Ausführung mit Abstand zur Öffnungskante parallel verlaufende Verbindungsabschnitte und zwar ebenfalls in Form von vertieften Kanälen oder in Form von vollständigen Schlitzten im Zwischenelement vorgesehen, die mit

Anschlußkanälen in der Kokille oder im Heißkopf zur Versorgung mit Trennmittel verbunden sind.

Wenn zwei verschiedene Trennmittel oder Trennmittelgemische, insbesondere Trennöl und gasförmiges Trennmedium zugeführt werden, ist es günstig, zwei vollkommen getrennte Systeme von Zuführkanälen vorzusehen, wobei eines davon mit einer Versorgungsquelle für ein gasförmiges Medium und das andere mit einer Versorgungsquelle für ein Trennöl verbunden ist. Dies erlaubt eine konstruktiv einfache Ausgestaltung von Zuführkanälen auf der Oberseite und der Unterseite des Zwischenelementes. Darüber hinaus ist es für die Förderung und Zumessung günstig, wenn sich der Öl-Gas-Gemisch erst im Bereich der Kokille bildet. Um eine intensive Vermischung und Nebelbildung sicherzustellen, ist es weiterhin vorteilhaft, Zuführkanäle auf beiden Seiten des Zwischenelementes in unmittelbarer Zuordnung zueinander, d.h. mit untereinander gleichen seitlichen Abständen und jeweils paarweise unmittelbar übereinander auf der Oberseite und der Unterseite des Zwischenelementes auszuführen. Hierbei ist es weiterhin günstig, daß die Austrittsöffnung für das gasförmige Trennmedium in Richtung des Gießstranges vor bzw. über den Austrittsöffnungen für das Trennöl liegen. Zwischen den einzelnen Zuführkanälen und/oder zwischen den mit Abstand von der Öffnungskante verlaufenden Verbindungskanälen können in weiterhin günstiger konstruktiver Ausgestaltung Dichtungen vorgesehen sein, die insbesondere in Nuten in der Oberfläche des Heißkopfes und/oder der Kokille eingelassen sind.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Zeichnungen näher erläutert, die bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellen.

- | | | |
|----|----------|---|
| 35 | Figur 1 | Figur 1 zeigt ein Prinzipbild einer Stranggußanlage, auf die der Gegenstand der Erfindung bevorzugt anwendbar ist; |
| 40 | Figur 2 | zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im abgestuften Längsschnitt; |
| 45 | Figur 2a | zeigt eine perspektive Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ähnlich Figur 2 mit einem Überhang des Heißkopfes; |
| 50 | Figur 3 | zeigt ein Zwischenelement gemäß Figur 2 in Draufsicht; |
| 55 | Figur 4 | zeigt einen Abschnitt eines Zwischenelementes nach Figur 2 in perspektivischer Ansicht; |
| 55 | Figur 5 | zeigt ein Zwischenelement in runder Ausführung in Draufsicht; |
| 55 | Figur 6 | zeigt einen Abschnitt eines Zwischenelementes ähnlich Figur 2 in perspektivischer Ansicht. |

Figur 7 zeigt einen Abschnitt eines Zwischenelementes analog zu Figur 4, jedoch mit düsenförmig erweiterten Zuführkanälen in perspektivischer Ansicht.

In Figur 1 ist eine Gießrinne 1 dargestellt, die einen gemeinsamen offenen Flüssigkeitsspiegel mit einem Heißkopf 21 aufweist, unterhalb dessen eine wassergekühlte Kokille 22 erkennbar ist. Die flüssige Schmelze erstarrt im Bereich der Kokille, wobei sich ein nach unten ausgebildeter Miniskus bildet und erstarrt zum Barren 3, die unten auf einem Angußstein 4 aufsitzen, der von einem Tisch 5 nach unten weggezogen wird. Zu Beginn des Gießvorganges sitzt der Angußstein 4 im wesentlichen dicht in der Kokille 22 ein, so daß zunächst flüssiges Metall eingefüllt werden kann. Abfließendes Trennöl ist mit 13 bezeichnet. Im Zwischenbereich zwischen dem Heißkopf 21 und der Kokille 22 wird ein gasförmiges Trennmedium und ein Trennöl zugeführt. Hierfür sind entsprechende Zuführvorrichtungen dargestellt. Mit 6 ist eine Schnittstelle zu einem Gasversorgungssystem, insbesondere dem Druckluftsystem einer Betriebsanlage gezeigt. Im weiteren Strang liegt ein Reduzierventil 7, ein Mengendurchflußgerät 8 und ein Druckmeßgerät 9. Für das Trennöl ist ein Reservoir 14, eine Pumpe 11 und ein Durchflußmeßinstrument 10 dargestellt. Es ist erkennbar, daß die Kokille in Gießrichtung einen Rücksprung gegenüber dem Heißkopf hat.

In Figur 2 ist ein Heißkopf 21, eine Kokille 22 und ein dazwischenliegendes blechförmiges Zwischenelement 23 erkennbar. Gegenüber der zum freien Öffnungsquerschnitt liegenden Oberfläche 26 des Heißkopfes tritt die entsprechende Oberfläche 27 der Kokille zurück, die Öffnungskante 28 des Zwischenelementes 23 schließt bündig mit der Oberfläche 27 der Kokille ab. Außerhalb des Heißkopfes liegt ein Spannelement 24. Die Kokille 22 weist in üblicher Weise ein Kühlwasserraum 25 auf. Mit dem Kühlwasserraum 25 sind interne Bohrungen 29 verbunden, die in die Nähe der Oberfläche 27 der Kokille führen.

Auf der Oberseite des Zwischenelementes sind einzelne senkrecht zur Öffnungskante 28 liegende Zuführkanäle 30 im gleichen Abstand voneinander eingeztzt und/oder lasergeschnitten, die rückseitig durch zumindest einen Verbindungskanal 31, der als Schlitz ausgeführt ist, untereinander verbunden sind. Der schlitzförmige Verbindungskanal 31 liegt über einem als offene Nut in der Kokille ausgeführten Versorgungskanal 32, der über zumindest eine Bohrung 33 an eine erste Gas- oder Trennmittelversorgungsquelle anschließbar ist. Mit Abstand zum Versorgungskanal 32 sind in Nuten eingesetzte Dichtungen 34, 35 parallelverlaufend vorgesehen.

Auf der Unterseite des Zwischenelementes 23 sind zweite Zuführkanäle 36 in die Oberfläche eingeztzt oder lasergeschnitten, die mittels eines als offene Nut in der Kokille ausgeführten Verbindungskanals 37 untereinander verbunden sind. Hierbei ist es auch möglich, einen

querverlaufenden Verbindungskanal teilweise oder ausschließlich in der Oberfläche des Zwischenelementes auszubilden. Ein Zuführkanal zum Verbindungskanal 37 liegt in einer anderen Schnittebene und ist hier nicht dargestellt. Dieser Zuführkanal verbindet den Kanal 37 mit dem Versorgungskanal 38 und ist zumindest mit einer Bohrung an ein Gas- oder Trennmittelreservoir angeschlossen.

In Figur 2a sind im wesentlichen die gleichen Einzelheiten wie in Figur 2 erkennbar. Diese sind mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Abweichend hiervon weist der Heißkopf 21 einen Überhang 41 auf, der die Austrittsöffnungen der Zuführkanäle 30, 36 mit Abstand verdeckt, so daß diese in einen nach unten offenen Ringspalt 42 münden. Das Zwischenelement 23 ist mit einem Ausbruch dargestellt. Hierdurch ist erkennbar, wie der Versorgungskanal 38 über Überströmschlitze 39 in der Oberfläche der Kokille 22 mit dem Verbindungskanal 37 für die unteren Zuführkanäle 36 verbunden sind. Die übrigen Einzelheiten entsprechen vollkommen denen in Figur 2.

In der Figur 3 ist ein Beispiel für ein Zwischenelement 23 in Draufsicht gezeigt. Es ist die zuvor nicht bezeichnete zentrale Querschnittsöffnung 40 erkennbar, die in diesem Fall im wesentlichen rechteckigen Querschnitt hat. Senkrecht zur Öffnungskante 28 enden umfangsverteilt mit im wesentlichen gleichen Abständen eingeztzte und lasergeschnittene Zuführkanäle 30, die über einzelne rückwärtige schlitzförmige Verbindungskanäle 31 miteinander verbunden sind. Jeder der Verbindungskanäle 31 bedarf einer gesonderten Zuführbohrung in der Kokille oder im Heißkopf.

In der Figur 4 sind nochmals Einzelheiten des Zwischenelementes 23 gezeigt, wobei auf die Beschreibung der Figur 2 Bezug genommen wird.

In Figur 5 ist ein Zwischenelement 23' gezeigt, das insgesamt rund ist und somit eine zentrale Querschnittsöffnung 40' bildet. Senkrecht zur Öffnungskante 28' enden umfangsverteilt mit im wesentlichen gleichen Abständen eingeztzte oder lasergeschnittene Zuführkanäle 30'. Diese sind über einzelne schlitzförmige teilkreisförmige Verbindungskanäle 31' miteinander verbunden. Jeder der Verbindungskanäle 31' bedarf einer gesonderten Zuführbohrung in der Kokille oder im Heißkopf. In der Funktion entsprechen die hier gezeigten Einzelheiten denen in Figur 3.

In Figur 6 sind nochmals Einzelheiten eines Zwischenelementes 23'' mit gerader Öffnungskante 28'' erkennbar, auf die Zuführkanäle 30'' und 36'' zulaufen, von denen die erstgenannten über einen Verbindungskanal 31'' untereinander kommunizieren. Die Zuführkanäle 30'' und 36'' sind zur Öffnungskante 28'' hin düsenförmig verjüngt, so daß die zugeführten Medien mit erhöhter Geschwindigkeit bzw. erhöhtem Druck austreten.

In Figur 7 ist die bevorzugte Variante eines Zwischenelementes 23''' mit gerader Öffnungskante 28''' erkennbar, in die Zuführkanäle 30''' und 36''' münden. Der Erweiterungswinkel γ der düsenförmigen Zuführka-

näle 30''' beträgt im Beispiel 15°, kann jedoch grundsätzlich auch 13 oder 17° betragen. Dabei umfaßt der Erweiterungswinkel γ nur die eine Hälfte der düsenförmigen Zuführkanäle 30'''. Der von beiden Düsenseiten eingeschlossene Winkel beträgt $2 \times \gamma$, im Beispiel 30°, und kann zwischen 26 und 35° liegen.

Die Zuführkanäle 30''' sind so ausgebildet, daß die zwischen ihnen angeordneten Trennstege 15 nicht bis zur Öffnungskante 28''' verlaufen, sondern in einer Entfernung b vor der Öffnungskante enden. Die Entfernung b kann zwischen 0,5 und 2 mm liegen, wodurch eine Vergleichmäßigung vor dem Austritt der zugeführten Medien erreicht wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Stranggießen von Metall unter Zufuhr eines Trennmittels oder eines Trennmittelgemisches zur Oberfläche des Gußstranges mit Zuführkanälen (30, 36) für zumindest ein Trennmittel oder ein Trennmittelgemisch, deren Austrittsöffnungen in einem Zwischenbereich zwischen einem Heißkopf (21), durch dessen offenen Querschnitt Metallschmelze zugeführt wird, und einer Kokille (22), in deren offenem Querschnitt die Metallschmelze erstarrt, münden, wobei zwischen dem Heißkopf (21) und der Kokille (22) ein Zwischenelement (23) mit einer zentralen Querschnittsöffnung vorgesehen ist, dessen Oberflächen zusammen mit den angrenzenden Oberflächen des Heißkopfes (21) und /oder der Kokille (22) zumindest die unmittelbar zu den Austrittsöffnungen führenden Endabschnitte der Zuführkanäle (30, 36) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenelement (23) ein Blechteil ist und daß zumindest bis zur Öffnungskante (28) des Zwischenelementes (23) verlaufenden Endabschnitte der Zuführkanäle (30, 36) in die Oberfläche des Zwischenelementes mit konstanter Tiefe eingearbeitet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Oberseite der Kokille (22) Endabschnitte der Zuführkanäle (30, 36) eingearbeitet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungskante (28) des Zwischenelementes (23) bündig mit der Wandung (27) der Kokille (22) ist und zur Querschnittsöffnung der Kokille freiliegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungskante (28) des Zwischenelementes (23) von einem Überhang des Heißkopfes (21) verdeckt ist und daß ggfs. die Endabschnitte der

Zuführkanäle (30) in Nuten in der Öffnungskante (28) des Zwischenelementes münden.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführkanäle (30, 36) einzelne senkrecht zur Öffnungskante (28) der Querschnittsöffnung (40) verlaufende Endabschnitte aufweisen, die insbesondere düsenartig zulaufend ausgebildet sein können.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführkanäle (30) für ein Trennmedium zur Öffnungskante (28) hin düsenförmig erweitert sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Zuführkanälen (30) verlaufenden Trennstege (15) in einer Entfernung b von der Öffnungskante (28) enden.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung b von der Öffnungskante (28) zwischen 0,5 und 2 mm beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Erweiterungswinkel γ der düsenförmig erweiterten Zuführkanäle (30) zwischen 13 und 17° liegt.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführkanäle (30) durch mit Abstand zur Öffnungskante (28) parallel verlaufende Verbindungskanäle (31) in Form von Schlitzten oder Ausnehmungen im Zwischenelement (23) verbunden sind, die mit Versorgungskanälen (32) im Heißkopf (21) oder in der Kokille (22) verbunden sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zuführkanäle (36) durch mit Abstand zur Öffnungskante verlaufende Verbindungskanäle (37) verbunden sind, die als Nuten in den Oberflächen des Zwischenelementes (23) und/oder der Kokille (22) gebildet sind, die ihrerseits mit Versorgungskanälen (38) in der Kokille (22) verbunden sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei getrennte Systeme von Zuführkanälen (30, 36) vorgesehen sind, von denen eines mit einer Versorgungsquelle für ein gasförmiges Trennmedium und das andere mit einer Versorgungsquelle für Trennöl verbunden ist. 5
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen der beiden Systeme in Richtung des Gießstranges hintereinander bzw. übereinander liegen. 10 15
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen für das gasförmige Trennmedium in Richtung des Gießstranges über den Austrittsöffnungen für das Trennöl liegen. 20
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwischen den Versorgungskanälen (32, 38) der Zuführkanäle (30, 36) der beiden Systeme parallel zu diesen verlaufende Dichtungen (34, 35) in die Oberfläche der Kokille (22) eingelassen sind. 25 30
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenelement (23) rund oder rechteckigförmig und ggfs. mehrteilig ist. 35
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Zwischenelementes 0,1 bis 5 mm, bevorzugt 0,5 bis 2 mm beträgt. 40
18. Verfahren zur Herstellung eines Zwischenelementes nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Endabschnitte der Zuführkanäle (30, 36) als Vertiefungen in die Oberfläche des Zwischenelementes (23) ein- oder beidseitig photochemisch eingätzt werden. 45 50
19. Verfahren zur Herstellung eines Zwischenelementes nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Endabschnitte der Zuführkanäle (30, 36) als Vertiefungen in die Oberfläche des Zwischenelementes (23) ein- oder beidseitig laserschnitten werden. 55

Claims

1. A device for continuously casting metal while feeding a separating agent or mixture of separating agents to the surface of the casting, using feeding channels (30, 36) which are intended for at least one separating agent or one mixture of separating agents and whose exit apertures end in an intermediate region between a hot top (21) through whose open cross-section metal melt is fed, and a mould (22) in whose open cross-section the metal melt solidifies, with an intermediate element (23) with a central cross-sectional aperture being provided between the hot top (21) and the mould (22) and with the surfaces of said intermediate element (23), together with the adjoining surfaces of the hot top (21) and/or the mould (22), forming at least the end portions of the feeding channels (30, 36) which lead directly to the exit apertures, characterised in that the intermediate element (23) is a plate metal part and that at least the end portions of the feeding channels (30, 36) extending as far as the aperture edge (28) of the intermediate element (23) are worked into the surface of the intermediate element with a constant depth.
2. A device according to claim 1, characterised in that the end portions of the feeding channels (30, 36) are worked into the upper face of the mould (22).
3. A device according to claim 1 or 2, characterised in that the aperture edge (28) of the intermediate element (23) is flush with the wall (27) of the mould (22) and is exposed towards the cross-sectional aperture of the mould.
4. A device according to claim 1 or 2, characterised in that the aperture edge (28) of the intermediate element (23) is covered by an overhang of the hot head (21) and that optionally, the end portions of the feeding channels (30) end in grooves in the aperture edge (28) of the intermediate element.
5. A device according to any one of the preceding claims, characterised in that the feeding channels (30, 36) comprise individual end portions which extend perpendicularly relative to the aperture edge (28) of the cross-sectional aperture (40) and which, especially, may be designed to converge nozzle-like.
6. A device according to any one of the preceding claims,

characterised in
that the feeding channels (30) for a separating
medium are extended nozzle-like towards the aper-
ture edge (28).

7. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that separating webs (15) extending between the
feeding channels (30) end at a distance b from the
aperture edge (28).

8. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the distance b from the aperture edge (28)
amounts to 0.5 to 2 mm.

9. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the extending angle γ of the feeding channels
(30) extending in a nozzle-like way ranges between
13 and 17°.

10. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the feeding channels (30) are connected by
parallel connecting channels (31) which are pro-
vided in the form of slots or recesses in the inter-
mediate element (23), extend at a distance from the
aperture edge (28) and which are connected to
supply channels (32) in the hot head (21) or in the
mould (22).

11. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the supply channels (36) are connected by
connecting channels (37) which extend at a dis-
tance from the aperture edge, which are formed by
grooves in the surfaces of the intermediate element
and/or the mould (22) and which, in turn, are con-
nected to supply channels (38) in the mould (22).

12. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that there are provided two separate systems of
feeding channels (30, 36), one of which is con-
nected to a supply source for a gaseous separating
medium, with the other one being connected to a
supply source for separating oil.

13. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the exit apertures of the two systems are posi-

tioned in the direction of the casting one behind the
other or one above the other.

14. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the exit apertures for the gaseous separating
medium are positioned in the direction of the cast-
ing above the exit apertures for the separating oil.

15. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that at least between the supply channels (32, 38)
of the feeding channels (30, 36) of the two systems
there are inserted seals (34, 35) into the surface of
the mould (22), which seals extend parallel to the
two channel systems.

16. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the intermediate element (23) is round or rec-
tangular and optionally consists of several parts.

17. A device according to any one of the preceding
claims,
characterised in
that the thickness of the intermediate element
amounts to 0.1 to 5 mm, preferably to 0.5 to 2 mm.

18. A method of producing an intermediate element
according to any one of the preceding claims,
characterised in
that at least the end portions of the feeding chan-
nels (30, 36) are photo-chemically etched in the
form of indentations into the surface of the inter-
mediate element (23) on one side or both sides.

19. A method of producing an intermediate element
according to any one of the preceding claims,
characterised in
that at least the end portions of the feeding chan-
nels (30, 36) are laser-cut in the form of indenta-
tions into the surface of the intermediate element
(23) on one side or both sides.

Revendications

1. Dispositif de coulée continue de métal, avec apport
d'un agent de séparation ou d'un mélange d'agents
de séparation, à la surface du tronçon ou boin
coulé, avec des canaux d'amenée (36), prévus
pour au moins un agent de séparation ou un
mélange d'agents de séparation, canaux dont les
ouvertures de sortie débouchent dans une zone
intermédiaire se trouvant entre une tête chaude
(21), à travers la section transversale ouverte de
laquelle le métal en fusion est amené, et une

- coquille (22), dans la section transversale ouverte de laquelle le métal en fusion est solidifié, entre la tête chaude (21) et la coquille (22) étant prévu un élément intermédiaire (23) dotée d'une section transversale à ouverture centrale, dont les surfaces constituent, conjointement avec les surfaces limitrophes de la tête chaude (21), et/ou de la coquille (22), au moins les sections d'extrémité des canaux d'amenée (30, 36) menant directement aux ouvertures de sortie, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (23) est une pièce en tôle et que des sections d'extrémité, courant au moins jusqu'à l'arête d'ouverture (28) de l'élément intermédiaire (23) et appartenant aux canaux d'amenée (30, 36), sont usinés, avec une profondeur constante, dans la surface de l'élément intermédiaire.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des sections d'extrémité des canaux d'amenée (30, 36) sont usinés dans la face supérieure de la coquille (22).
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arête d'ouverture (28) de l'élément intermédiaire (23) est jointive ou affleurante avec la paroi (27) de la coquille (22) et est dégagée vers l'ouverture de la section transversale de la coquille.
 4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arête d'ouverture (28) de l'élément intermédiaire (23) est couverte par un surplomb de la tête chaude (21), et en ce que, le cas échéant, les sections d'extrémité des canaux d'amenée (30) débouchent dans des rainures ménagées dans l'arête d'ouverture (28) de l'élément intermédiaire.
 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les canaux d'amenée (30, 36) présentent des sections d'extrémité individuelles, courant perpendiculairement par rapport à l'arête d'ouverture (28) de l'ouverture de section transversale (40) et pouvant être réalisées en particulier en s'effilant en buses.
 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les canaux d'amenée (30) destinés à un agent de séparation sont agrandis ou évasés en forme de buse dans la direction de l'arête d'ouverture (28).
 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les nervures de séparation (15) courant entre les canaux d'amenée (30) s'achèvent à une distance $\underline{b}$ de la tête d'ouverture (28).
 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'éloignement $\underline{b}$ vis-à-vis de l'arête d'ouverture (28) est compris entre 0,5 et 2 mm.
 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'angle d'agrandissement ou d'évasement γ des canaux d'amenée (30) agrandis en forme de buse est compris dans la plage allant de 13 à 17°.
 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les canaux d'amenée (30) sont reliés au moyen de canaux de liaison (31), courant parallèlement et à distance de l'arête d'ouverture (28), canaux (31) se présentant sous forme de fentes ou d'évidements ménagé(s) dans l'élément intermédiaire (23), en étant reliés à des canaux d'alimentation (32) ménagés dans la tête chaude (21) ou dans la coquille (22).
 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les canaux d'amenée (36) sont reliés par des canaux de liaison (37) courant à distance de l'arête d'ouverture, canaux (37) constitués sous forme de rainures ménagées dans les surfaces de l'élément intermédiaire (23) et/ou de la coquille (22) et reliés de leur côté à des canaux d'alimentation (38) ménagés dans la coquille (22).
 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que deux systèmes séparés de canaux d'amenée (30, 36) sont prévus, systèmes dont l'un est relié à une source d'alimentation destinée à un agent de séparation gazeux et l'autre est relié à une source d'alimentation destinée à de l'huile de séparation.
 13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie des deux systèmes sont situées l'une derrière l'autre ou l'une au-dessus de l'autre dans la direction du tronçon de coulée.
 14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie de l'agent de séparation gazeux sont situées au-dessus des ouvertures de sortie destinées à l'huile de séparation, dans la direction du tronçon de coulée.
 15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, au moins entre les canaux d'alimentation (32, 38) des canaux d'amenée (30, 36) des deux systèmes, sont montés des joints d'étanchéité (34, 38) s'étendant

dant parallèlement à ceux-ci, le montage se faisant dans la surface de la coquille (22).

16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (23) est rond ou rectangulaire et, le cas échéant, réalisé en plusieurs parties. 5
17. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaisseur de l'élément intermédiaire est de 0,1 à 5 mm, de préférence de 0,5 à 2 mm. 10
18. Procédé de fabrication d'un élément intermédiaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins les sections d'extrémité des canaux d'extrémité (30, 36) sont réalisées sous forme de creusements ménagés dans la surface de l'élément intermédiaire (23), creusements obtenus par morsure ou corrosion photochimique sur une ou deux faces. 15 20
19. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins les sections d'extrémités des canaux d'amenée (30, 36) sont réalisés sous forme de creusements ménagés dans la surface de l'élément intermédiaire (23), par découpe au laser sur une ou les deux faces. 25 30

35

40

45

50

55

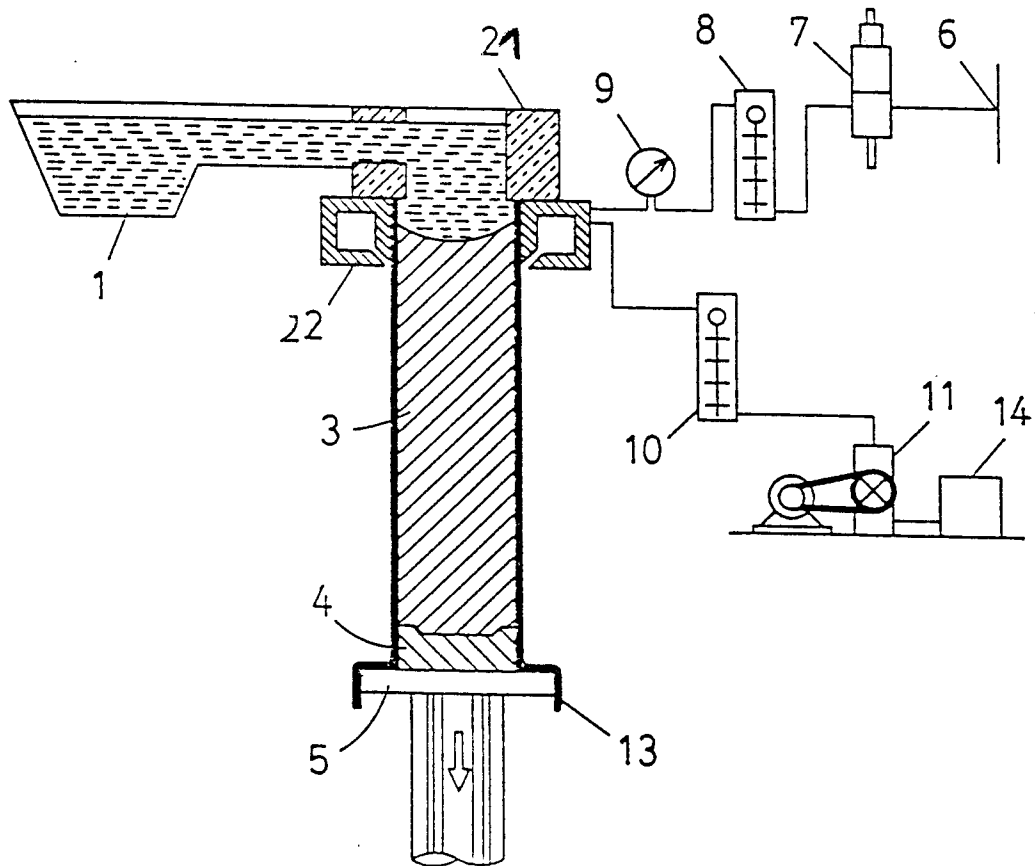


Fig. 1

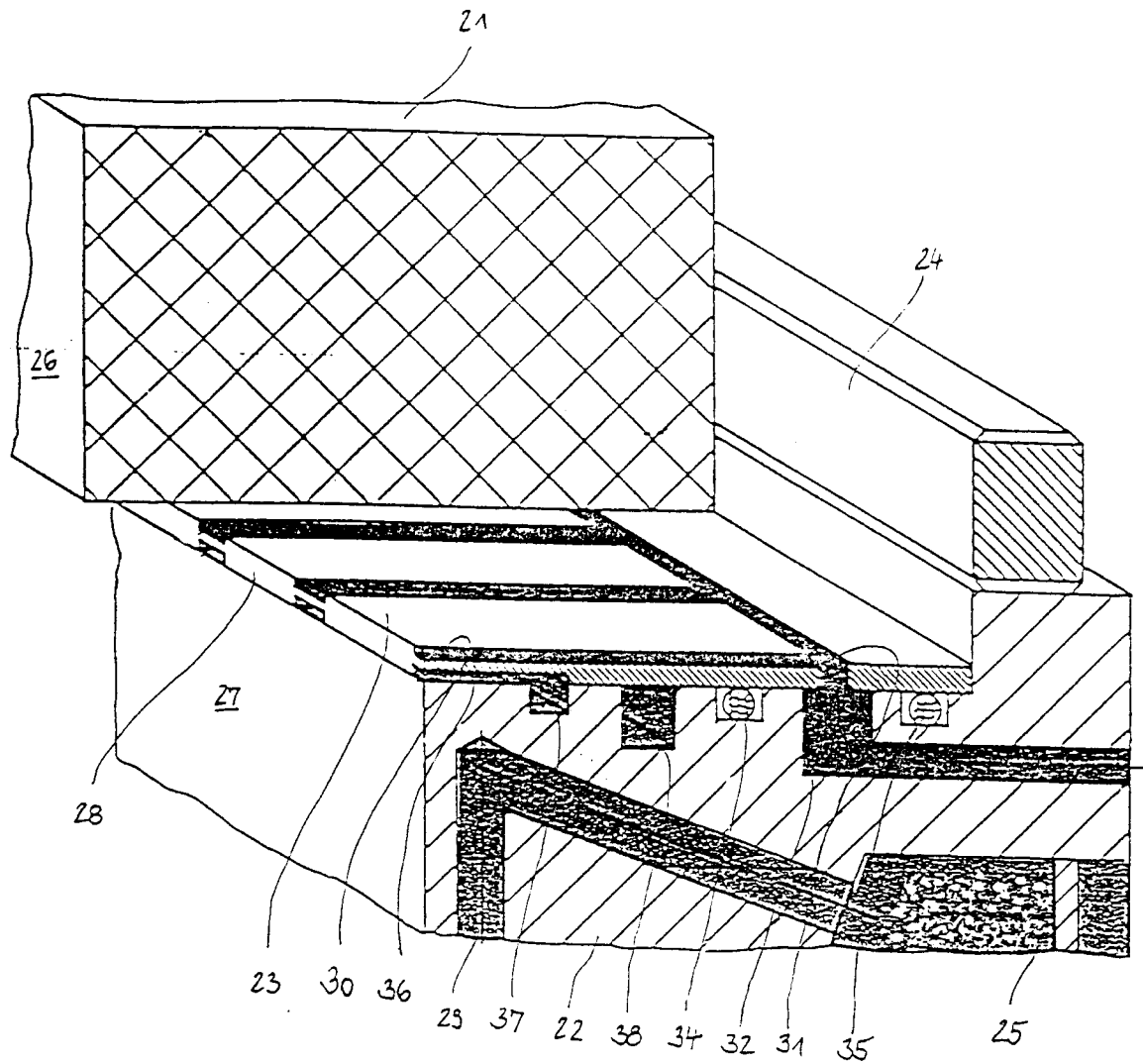


Fig. 2

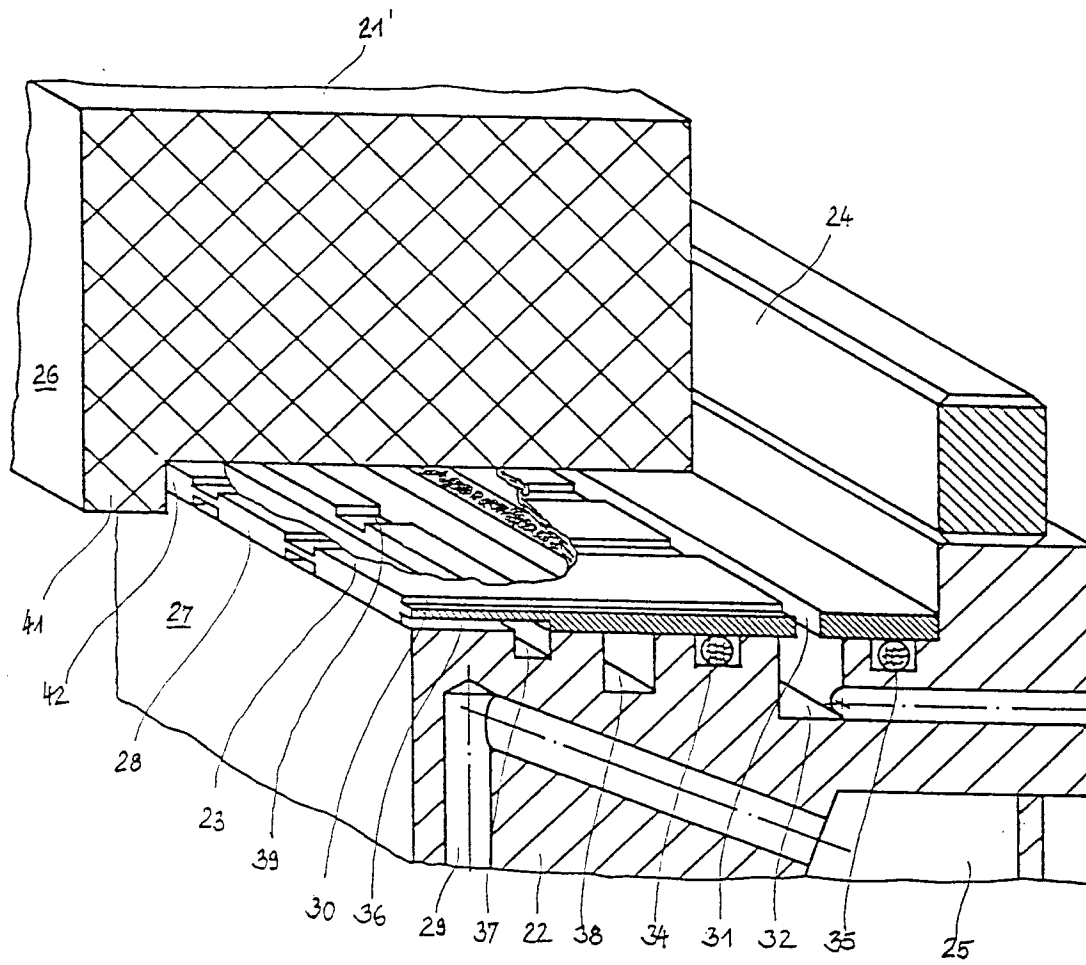


Fig. 2a

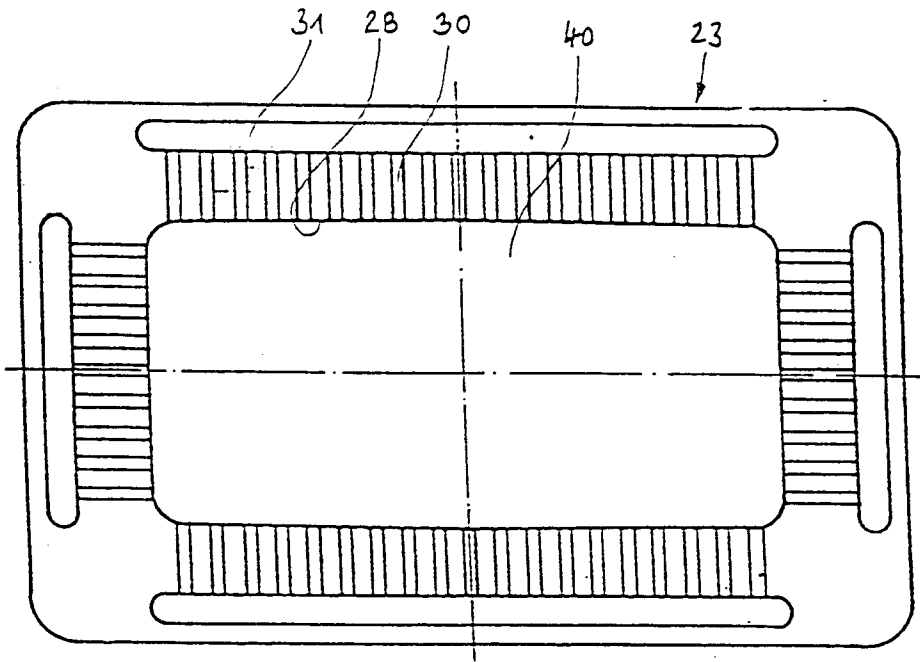


Fig. 3

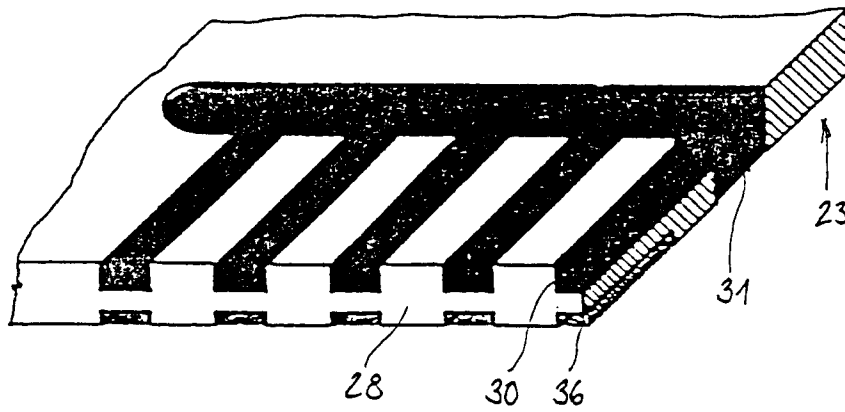


Fig. 4

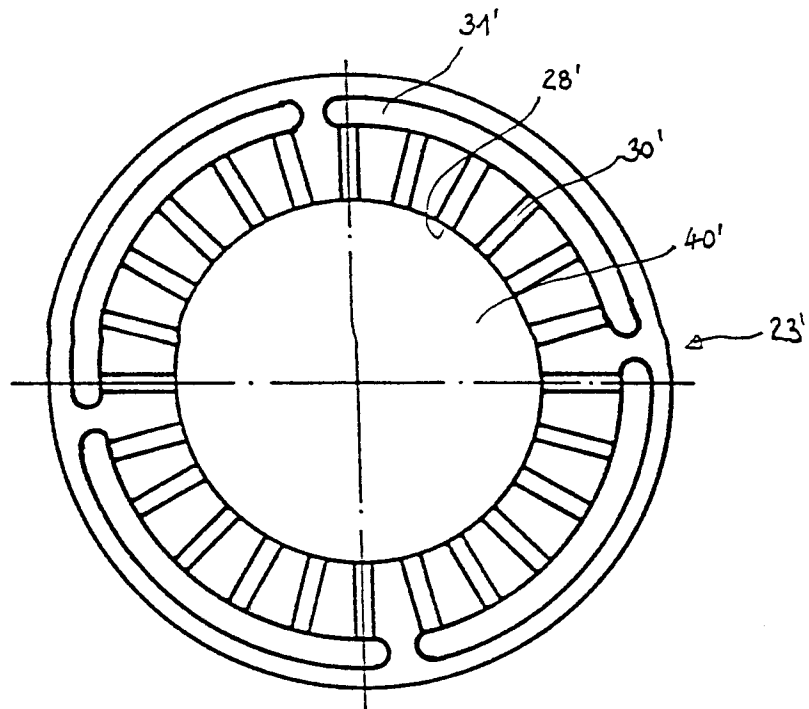


Fig. 5

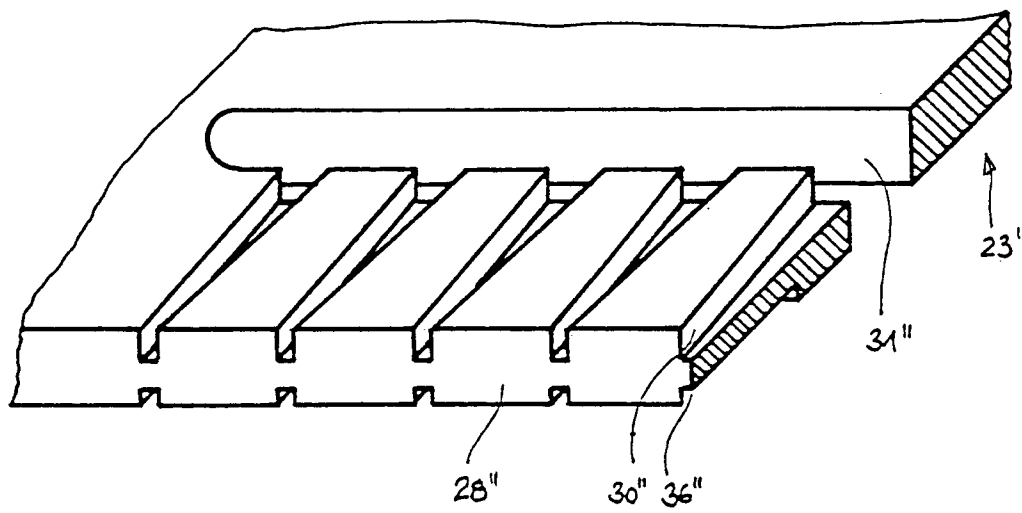


Fig. 6

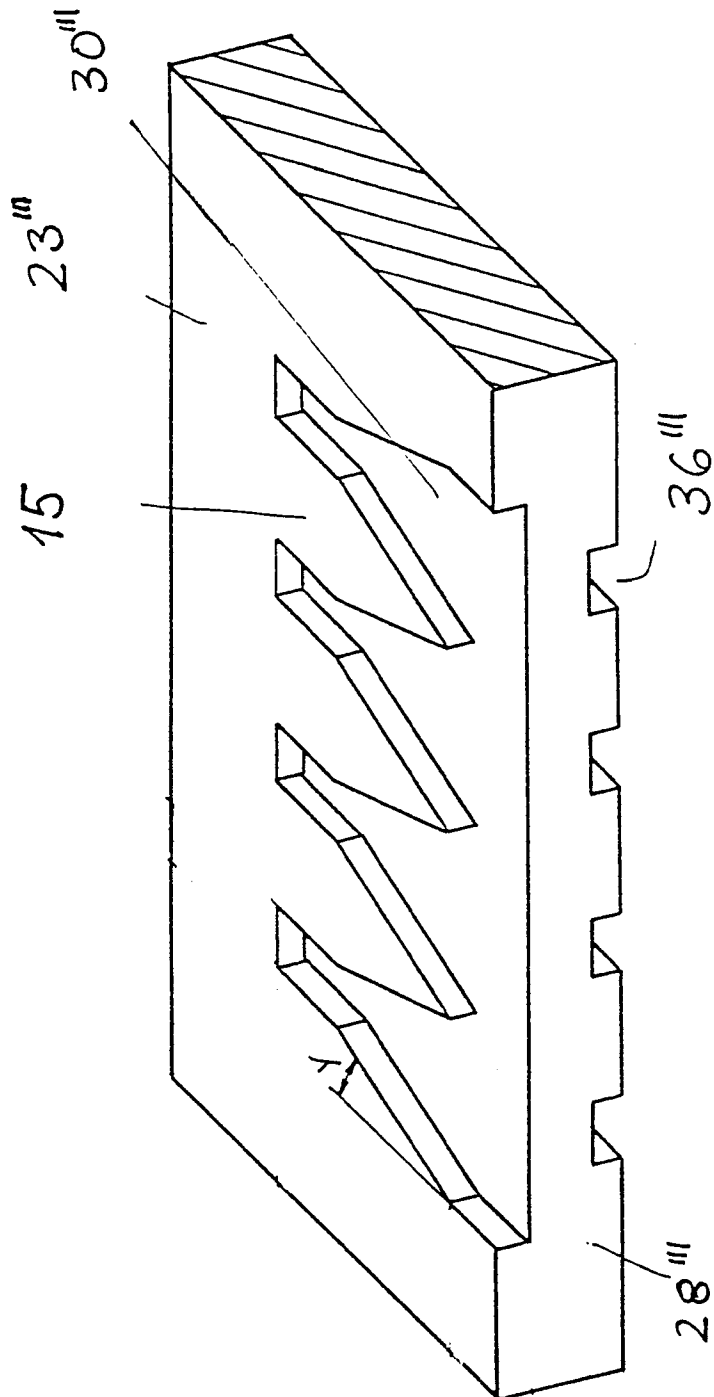


Fig. 7