

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 056 558 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(51) Int Cl.7: **B22D 11/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/AT99/00042

(21) Anmeldenummer: **99904608.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/042235 (26.08.1999 Gazette 1999/34)

(22) Anmeldetag: **17.02.1999**

(54) **VORRICHTUNG ZUM HORIZONTALER STRANGGIESSEN VON PROFILN, INSBESONDERE
VON METALLBÄNDERN**

DEVICE FOR THE CONTINUOUS HORIZONTAL CASTING OF PROFILED MEMBERS, IN
PARTICULAR OF METAL STRIPS

DISPOSITIF POUR COULÉE CONTINUE HORIZONTALE DE PROFILS, NOTAMMENT DE
BANDES MÉTALLIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder: **LEDER, Roland**
A-1180 Wien (AT)

(30) Priorität: **18.02.1998 AT 28498**

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Spittelwiese 7
4020 Linz (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.2000 Patentblatt 2000/49

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 412 424

(73) Patentinhaber: **Thöni Industriebetriebe**
Gesellschaft m.b.H.
6410 Telfs (AT)

EP 1 056 558 B1

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

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen von Profilen, insbesondere von Metallbändern, mit einem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze, vorzugsweise einem Warmhalteofen, einer an das Aufnahmegefäß über einen Stampfrahmen anschließbaren Kokille, deren formgebender Gießspalt eine feuerfeste, von der Metallschmelze unbenetzbare Auskleidung aufweist, und mit einem Schwingungsantrieb für die Kokille in Gießrichtung.

Stand der Technik

[0002] Zum Gießen von Metallbändern in einem horizontalen Stranguß wird die den formgebenden Gießspalt bildende Kokille über einen Stampfrahmen an ein Aufnahmegefäß für die Metallschmelze angeschlossen, das entweder aus einem Warmhalteofen besteht oder über einen Warmhalteofen mit der Metallschmelze beschickt werden kann. Der Stampfrahmen bildet dabei mit seiner üblicherweise keramischen Stampfmasse eine feuerfeste Auskleidung im Übergangsbereich zwischen dem Aufnahmegefäß und der Kokille, so daß das metallische Gehäuse der Kokille vergleichsweise einfach an das Aufnahmegefäß abnehmbar angeschlossen werden kann. Da vorteilhafte Stranggießbedingungen eine in Gießrichtung hin- und hergehende Kokillenschwingung gegenüber dem Gießstrang im Bereich des Gießspaltes erfordern, muß bei diesen bekannten horizontalen Stranggießvorrichtungen die Kokille zusammen mit dem Aufnahmegefäß schwingungsfähig gelagert und mit einem Schwingungsantrieb verbunden werden, was jedoch nicht nur einen erheblichen Konstruktionsaufwand, sondern auch Steuerungsschwierigkeiten mit sich bringt, weil in Abhängigkeit vom jeweiligen Gießprogramm eine Schwingungserregung mit vorgegebenen Frequenzen und Amplituden vorgegeben werden muß.

[0003] Um die Kokille gegenüber dem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze schwingend antreiben zu können, ist es bekannt (DE 24 12 424 A), das Aufnahmegefäß für die Metallschmelze mit einer Ausgußdüse zu versehen, an die eine in die Kokille mündende Hülse anschließt, die von der axial verschiebbar auf einem Stützkörper gelagerte Kokille umschlossen wird. Zur Abdichtung der Hülse gegenüber der Kokille sind Dichtungssegmente vorgesehen, die mit Hilfe von Federn axial gegen eine sich konisch erweiternde Stützfläche im Bereich des Ausgußendes der Hülse gedrückt werden, so daß diese Dichtungssegmente radial nach außen gegen die Kokilleninnenwand verstellt werden. Zumindest nach einem unvermeidbaren Verschleiß der Dichtungssegmente treten zwischen den in Umfangsrichtung aneinanderstoßenden Dichtungssegmenten Spalte auf, die die Abdichtung zwischen der Kokille und

der Hülse gegenüber der Metallschmelze gefährden, so daß eine solche Vorrichtung in der Praxis ungeeignet ist.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen von Profilen der eingangs geschilderten Art so auszubilden, daß die gegenüber dem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze in Gießrichtung hin- und herschwingend antreibbare Kokille vorteilhaft gegenüber dem Aufnahmegefäß abgedichtet werden kann.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die Kokille auf einer dem Aufnahmegefäß zugeordneten, in Gießrichtung verlaufenden Verschiebeführung lagert, daß sich der Schwingungsantrieb einerseits am Aufnahmegefäß und andererseits an der Kokille abstützt und daß im Übergangsbereich zwischen dem Aufnahmegefäß und der Kokille ein mit einem Mindestdruck entsprechend dem Hydraulikdruck der Metallschmelze vorgespanntes Vlies aus feuerfesten, von der Metallschmelze unbenetzbaren Fasern als Dichtung gegenüber der Metallschmelze vorgesehen ist.

Durch die dem Aufnahmegefäß zugeordnete, in Gießrichtung verlaufende Verschiebeführung für die Kokille und den zwischen dem Aufnahmegefäß und der Kokille angreifenden Schwingungsantrieb wird die oszillierend zu bewegend Masse im wesentlichen auf die im Vergleich zum Aufnahmegefäß geringe Kokillenmasse beschränkt, was eine vorteilhafte Voraussetzung für eine genaue Schwingungssteuerung mit programmbedingt vorgebbaren Frequenzen und Amplituden darstellt. Eine solche gegenüber dem Aufnahmegefäß schwingungsfähige Lagerung der Kokille ist jedoch nur möglich, wenn zwischen der schwingenden Kokille und dem feststehenden Aufnahmegefäß eine Dichtung vorgesehen werden kann, die allen mechanischen, metallurgischen und wärmetechnischen Belastungen während einer an die Standzeit der Kokille angepaßten Betriebszeit standhalten kann. Eine solche Dichtung wird durch ein Faservlies erhalten, das mit einem Mindestdruck entsprechend dem Hydraulikdruck der Metallschmelze vorgespannt wird, so daß dieses Faservlies nicht durch die Metallschmelze von einer Dichtfläche weggedrückt werden kann. Diese Vorspannung des Faservlieses sichert somit die dichte Anlage des Vlieses an den Dichtflächen, wobei die Eigenelastizität des Vlieses die Aufnahme der Kokillenschwingungen ohne weiteres zuläßt, wenn für eine entsprechende Dimensionierung des Faservlieses gesorgt wird. Die Fasern dieses Vlieses müssen feuerfest sein und dürfen von der Metallschmelze nicht benetzt werden. Diese Bedingungen werden von Kohlefasern vorteilhaft erfüllt, obwohl auch andere Fasermaterialien eingesetzt werden können.

[0006] Die Unbenetzbarkeit der Vliesfasern durch die Metallschmelze schließt jedoch ein Eindringen der Metallschmelze in die Poren zwischen den Fasern des Vlieses nicht aus, wie auch die Vorspannung des Faservlieses ein Eindringen der Metallschmelze nicht verhindern kann. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, das Faservlies mit einem Schutzgas unter einem Mindestdruck

zu beaufschlagen, der dem Hydraulikdruck der Metallschmelze entspricht, so daß das die Poren des Faservlieses ausfüllende Schutzgas ein Eindringen der Metallschmelze in das Faservlies wirksam verhindert. Der für die Schutzgasbeaufschlagung des Faservlieses erforderliche Mehraufwand kann im Hinblick auf den Umstand klein gehalten werden, daß es üblich ist, auch die Stampfmasse des Stampfrahmens mit einem solchen Schutzgas zu beaufschlagen.

[0007] Für die Anordnung des Faservlieses als Dichtung gegenüber der Metallschmelze bieten sich zwei vorteilhafte Lösungen an. Gemäß der einen Lösung kann die verschiebefest mit dem Stampfrahmen verbundene Kokille unter Einspannung des Faservlieses zwischen dem Stampfrahmen und einer Kokillenschlußfläche des Aufnahmegefäßes federnd gegen das Aufnahmegefäß gespannt werden. In diesem Fall werden insbesondere die elastischen Eigenschaften des Faservlieses ausgenutzt, weil das Faservlies im wesentlichen senkrecht zur Schwingungsrichtung der Kokille angeordnet ist. Die federnde Vorspannung des Faservlieses wird über die federnde Vorspannung der Kokille gegenüber dem Aufnahmegefäß erreicht, wobei der Schwingungsantrieb gegen diese Federbelastung wirksam werden muß.

[0008] Nach der anderen Lösungsmöglichkeit wird die Kokille gegenüber dem gefäßfesten Stampfrahmen verschiebbar gelagert, wobei das Faservlies, das die in den Stampfrahmen eingreifende, der Kokille zugehörige Auskleidung des Gießspaltes umschließt, durch die Stampfmasse des Stampfrahmens mit Druck beaufschlagt und an die Auskleidung des Gießspaltes angeedrückt wird. Die Auskleidung des Gießspaltes wird somit innerhalb des sie umschließenden, vom Stampfrahmen festgehaltenen Faservlieses schwingend hin- und herbewegt, wobei sich zwischen der Auskleidung und dem Faservlies eine Gleitreibung ergibt. Die Vorspannung des Faservlieses über die Stampfmasse des Stampfrahmens bewirkt im Zusammenhang mit der Eigenelastizität des Faservlieses wieder ein sicheres Anliegen des Faservlieses an der Dichtfläche, die bei dieser Ausführungsform durch die Auskleidung des Gießspaltes gebildet wird.

[0009] Es zeigt sich somit, daß über die Vorspannung des Faservlieses die schwingende Kokille gegenüber dem Aufnahmegefäß unter Ausnutzung der Eigenelastizität des Faservlieses gut abgedichtet werden kann, so daß der Vorteil einer gegenüber einem feststehenden Aufnahmegefäß schwingenden Kokille für den horizontalen Strangguß ausgenutzt werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen eines Metallbandes in

einer zum Teil aufgerissenen Seitenansicht, die Vorrichtung nach der Fig. 1 in einem Vertikalschnitt und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0011] Die Vorrichtung gemäß dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist einen dem aus Übersichtlichkeitsgründen nicht näher dargestellten Aufnahmegefäß für die Metallschmelze zugehörigen Anschlußrahmen 1 für eine Kokille 2 auf, die in herkömmlicher Weise einen formgebenden Gießspalt 3 bildet, der eine Auskleidung 4 aus Graphitplatten aufweist. Zur Kühlung der Kokille dienen aus Kupfer gefertigte, von einem Kühlmittel durchströmte Kühlplatten 5, die über Druckplatten eines Gehäuses 6 zusammenge-spannt werden. An das Gehäuse 6 der Kokille 2 ist ein Stampfrahmen 7 angeflanscht, dessen Stampfmasse 8 eine feuerfeste Auskleidung der Kokille 2 gegenüber dem Aufnahmegefäß bildet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Konstruktionen dieser Art ist der Stampfrahmen 7 jedoch nicht mit dem Anschlußrahmen 1 des Aufnahmegefäßes verschraubt, sondern zusammen mit der Kokille 2 auf einer Verschiebeführung 9 gelagert, die entsprechend der Fig. 1 aus beidseits neben der Kokille 2 am Anschlußrahmen 1 befestigten Führungsstangen 10 besteht, auf der das Gehäuse 6 der Kokille 2 über seitlich angesetzte Gleitlager 11 verschiebbar geführt ist.

[0012] Zwischen dem Stampfrahmen 7 und der stirnseitigen Anschlußfläche 12 des Anschlußrahmens 1 für den Stampfrahmen 7 ist eine ringförmige Dichtung aus einem Vlies 13 aus Kohlefasern vorgesehen, das zwischen dem Stampfrahmen 7 und dem Anschlußrahmen 1 eingespannt wird. Zu diesem Zweck sind die Führungsstangen 10 der Verschiebeführung 9 mit einem Gewindeabschnitt 14 versehen, auf dem ein Tellerfederpaket 15 angeordnet ist, das sich einerseits an einem die jeweilige Führungsstange 10 gabelartig umgreifenden Gehäuseansatz 16 und andererseits an einer Spannmutter 17 auf dem Gewindeabschnitt 14 abstützt. Über die Spannmutter 17 kann demnach das Kokillengehäuse 6 mit dem Stampfrahmen 7 gegen den Anschlußrahmen 1 federnd niedergespannt werden, wobei das Faservlies 13 einer Vorspannung unterworfen wird. Diese Vorspannung soll mindestens dem Hydraulikdruck der Metallschmelze im Bereich des Faservlies 13 entsprechen, um zu verhindern, daß sich das Faservlies 13 vom Stampfrahmen 7 bzw. vom Anschlußrahmen 1 abhebt.

[0013] Um die Kokille 2 gegenüber dem Aufnahmegefäß in Schwingungen in Gießrichtung zu versetzen, ist ein Schwingungsantrieb 18 vorgesehen, der sich einerseits am Anschlußrahmen 1 und andererseits am Kokillengehäuse 6 abstützt, wie dies die Fig. 1 zeigt. Mit Hilfe dieses Schwingungsantriebes 18 kann demnach die Kokille 2 schwingend angetrieben werden, wobei die

Schwingungsamplituden über die Eigenelastizität des Faservlieses 13 aufgenommen werden. Da über Anschlußbohrungen 19 im Stampfrahmen 7 Schutzgas sowohl der Stampfmasse 8 als auch dem Faservlies 13 unter einem Druck zugeführt werden kann, der zumindest dem Hydraulikdruck der Metallschmelze entspricht, kann das Eindringen der Metallschmelze in das Kohlefaservlies 13 bzw. in die Stampfmasse 8 einfach und wirksam verhindert werden. Die Flutung der Kokille 2 mit Schutzgas verhindert außerdem eine Sauerstoffzufuhr zur Graphitauskleidung 4, was deren Abbrand ausschließt.

[0014] Um besonders günstige Gießverhältnisse zu schaffen, wird der Einlaufteil 20 des Gießspaltes 3 gegenüber dem anschließenden Gießspalt 3 abgesetzt ausgebildet, indem in den Gießspalt 3 entsprechende Formleisten 21 eingesetzt sind. Außerdem kann der Einlaufteil 20 des Gießspaltes 3 durch Einsätze 22 der Breite nach in mehrere Abschnitte unterteilt werden, was sich vorteilhaft auf den Verlauf der Erstarrungsfront des Metallbandes auswirkt.

[0015] Damit in einem Störfall keine Metallschmelze zwischen dem Anschlußrahmen 1 und dem Stampfrahmen 7 unter Überwindung der Dichtung aus dem Faservlies 13 austreten kann, ist eine zusätzliche Dichtung 23 aus feuerfesten, graphitisierten Schnüren vorgesehen, die am Anschlußrahmen 1 gelagert sind und den Stampfrahmen 7 umschließen. Diese Dichtung 23 wird mit Hilfe von über Hydraulikzylinder 24 aufschlagbare Druckleisten 25 gegen den Stampfrahmen 7 gedrückt.

[0016] Die Vorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 3 unterscheidet sich gegenüber der Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2 im wesentlichen nur dadurch, daß der Stampfrahmen 7 mit dem Anschlußrahmen 1 über Schrauben 26 starr verbunden ist, während das Gehäuse 6 der Kokille 2 vom Stampfrahmen 7 getrennt auf einer Verschiebeführung des Aufnahmegefäßes in Gießrichtung verschiebbar gelagert ist. Die Verschiebeführung kann entsprechend der Verschiebeführung des Ausführungsbeispieles nach der Fig. 1 ausgebildet sein. Es bedarf aber keiner Niederspannung der Kokille 2 gegenüber dem Anschlußrahmen 1 des Aufnahmegefäßes, so daß sich eine Federbelastung über ein Tellerfederpaket 15 erübrigt. Die gegenüber dem Stampfrahmen 7 frei verschiebbare Lagerung der Kokille 2 bedingt zunächst, daß die in den Stampfrahmen 7 eingreifende Auskleidung 4 des Gießspaltes 3 gegenüber dem Stampfrahmen 7 und seiner Stampfmasse 8 verschiebbar geführt werden muß. Zu diesem Zweck ist zwischen der Auskleidung 4 und der Stampfmasse 8 die Dichtung aus dem Faservlies 13 vorgesehen, das die Auskleidung 4 umschließt und über die Stampfmasse 8 vorgespannt wird. Diese eine Einfederung des Faservlieses 13 aufgrund seiner Eigenelastizität bedingende Druckbelastung durch die eingestampfte Masse 8 des Stampfrahmens 7 stellt einerseits ein dichtes Anliegen des Faservlieses 13 an der gegenüber dem Faservlies 13 verschiebbaren Auskleidung 4

sicher und verhindert andererseits ein Eindringen von Metallschmelze in den Dichtungsspalt zwischen der Stampfmasse 8 und der Auskleidung 4, so daß sich wiederum eine vorteilhafte Abdichtung zwischen der schwingend antreibbaren Kokille 2 und dem Anschlußrahmen 1 mit dem angeflanschten Stampfrahmen 7 ergibt. Der verbleibende Spalt zwischen dem Stampfrahmen 7 und dem Kokillengehäuse 6 kann durch Mineralwolle 27 ausgefüllt und an der Außenseite mit einer elastischen Dichtung 28 abgedichtet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen von Profilen, insbesondere von Metallbändern, mit einem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze, vorzugsweise einem Warmhalteofen, einer an das Aufnahmegefäß über einen Stampfrahmen (7) anschließbaren Kokille (2), deren formgebender Gießspalt (3) eine feuerfeste, von der Metallschmelze unbenetzbare Auskleidung (4) aufweist, und mit einem Schwingungsantrieb (18) für die Kokille (2) in Gießrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kokille (2) auf einer dem Aufnahmegefäß zugeordneten, in Gießrichtung verlaufenden Verschiebeführung (9) lagert, daß sich der Schwingungsantrieb (18) einerseits am Aufnahmegefäß und andererseits an der Kokille (2) abstützt und daß im Übergangsbereich zwischen dem Aufnahmegefäß und der Kokille (2) ein mit einem Mindestdruck entsprechend dem Hydraulikdruck der Metallschmelze vorgespanntes Vlies (13) aus feuerfesten, von der Metallschmelze unbenetzbaren Fasern (13) als Dichtung gegenüber der Metallschmelze vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschiebefest mit dem Stampfrahmen (7) verbundene Kokille (2) unter Einspannung des Faservlieses (13) zwischen dem Stampfrahmen (7) und einer Kokillenanschlußfläche (12) des Aufnahmegefäßes federnd gegen das Aufnahmegefäß spannbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kokille (2) gegenüber dem gefäßfesten Stampfrahmen (7) verschiebbar gelagert ist und daß das durch die Stampfmasse (8) des Stampfrahmens (7) quer zum Gießspalt (3) druckbeaufschlagte Faservlies (13) die in den Stampfrahmen (7) eingreifende, der Kokille (2) zugehörige Auskleidung (4) des Gießspaltes (3) umschließt.

Claims

1. A device for horizontal continuous casting of pro-

files, particularly metal strips, comprising a vessel, preferably a holding furnace, for receiving the metal melt, a casting die (2) adjoining the receiving vessel via a ramming frame (7) and having a shaping casting gap (3) with a refractory lining (4) not wettable by the metal melt, and also comprising a drive (18) for vibrating the die (2) in the casting direction, **characterised in that** the die (2) is mounted on a displacement guide (9) extending in the casting direction and associated with the receiving vessel, the vibration drive (18) abuts the receiving vessel on the one hand and the die (2) on the other hand, and a seal against the metal melt and in the form of a non-woven (13) made of refractory fibres (13) not wettable by the melt and prestressed in a minimum pressure corresponding to the hydraulic pressure of the metal melt is disposed in the transition region between the receiving vessel and the die (2).

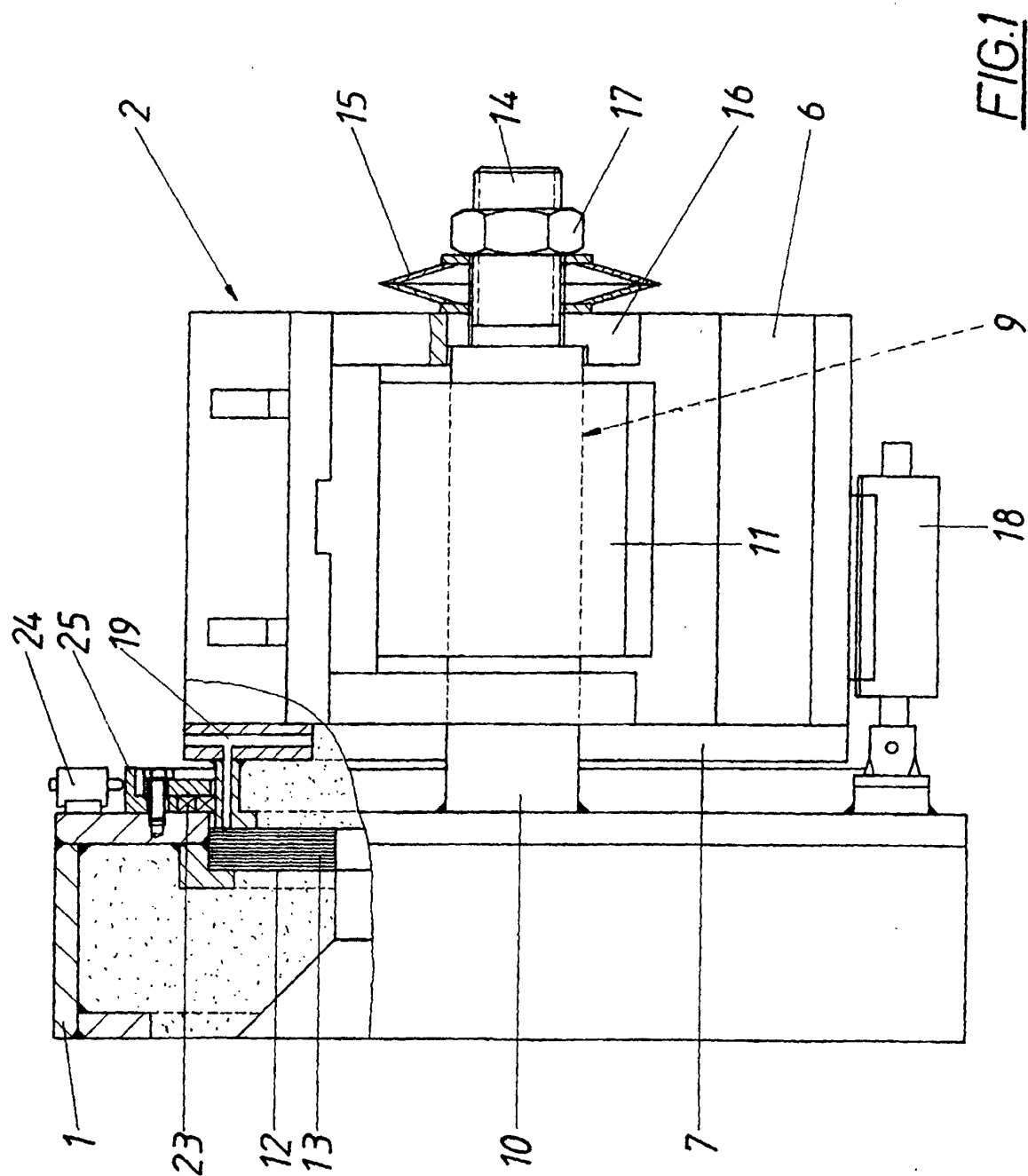
2. A device according to claim 1, **characterised in that** the die (2), which is non-displaceably connected to the ramming frame (7), can be resiliently clamped against the receiving vessel between the ramming frame (7) and a surface (12) of the receiving vessel adjoining the die, thus clamping the non-woven (13).
3. A device according to claim 1, **characterised in that** the die (2) is mounted so as to be movable relative to the ramming frame (7), which is fixed to the vessel, and the nonwoven (13), which is pressurised transversely of the casting gap (3) by the rammed material (8) in the frame (7), surrounds the lining (4) of the fastening gap (3) associated with the die (2) and engaging in the ramming frame (7).

matelas de fibres (13), précontraint avec une pression minimale correspondant à la pression hydraulique de la masse de métal fondu, le matelas étant formé de fibres (13) réfractaires, non mouillables par la masse fondue métallique, pour faire office de joint d'étanchéité par rapport à la masse de métal fondu.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la coquille (2), qui est reliée de façon stationnaire au cadre de fouloir (7), est susceptible d'être serrée, avec enserrement du matelas de fibres (13) entre le cadre de fouloir (7) et une surface de raccordement d'objectif (12) du récipient de réception, l'enserrement se faisant de façon élastique contre le récipient de réception.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la coquille (2) est montée de façon à pouvoir se déplacer par rapport au cadre de fouloir (7) solidaire du récipient, et **en ce que** le matelas de fibres (13), sollicité transversalement par rapport à l'intervalle de coulée (3) par la masse de foulage (8) du cadre de fouloir (7), entoure le revêtement (4) de l'intervalle de coulée (3), revêtement associé à la coquille (2) et s'engageant dans le cadre de fouloir (7).

Revendications

1. Dispositif pour coulée continue horizontale de profilés, notamment de bandes métalliques, avec un récipient de réception pour la masse fondue de métal, de préférence un four de maintien en température, une coquille (2) pouvant être raccordée au récipient de réception par l'intermédiaire d'un cadre de fouloir (7), dont l'intervalle de coulée (3) définissant la forme présente un revêtement (4) réfractaire, ne pouvant être mouillé par la masse de métal fondu, et avec un entraînement vibrant (18) pour la coquille (2), la vibration se faisant dans la direction de la coulée, **caractérisé en ce que** la coquille (2) est montée sur un guidage de déplacement (9) associé au récipient de réception, s'étendant dans la direction de la coulée, **en ce que** l'entraînement vibrant (18) prend appui, d'une part, sur le récipient de réception et, d'autre part, sur la coquille (2), et **en ce que**, dans la zone de transition entre le récipient de réception de la coquille (2), est prévu un



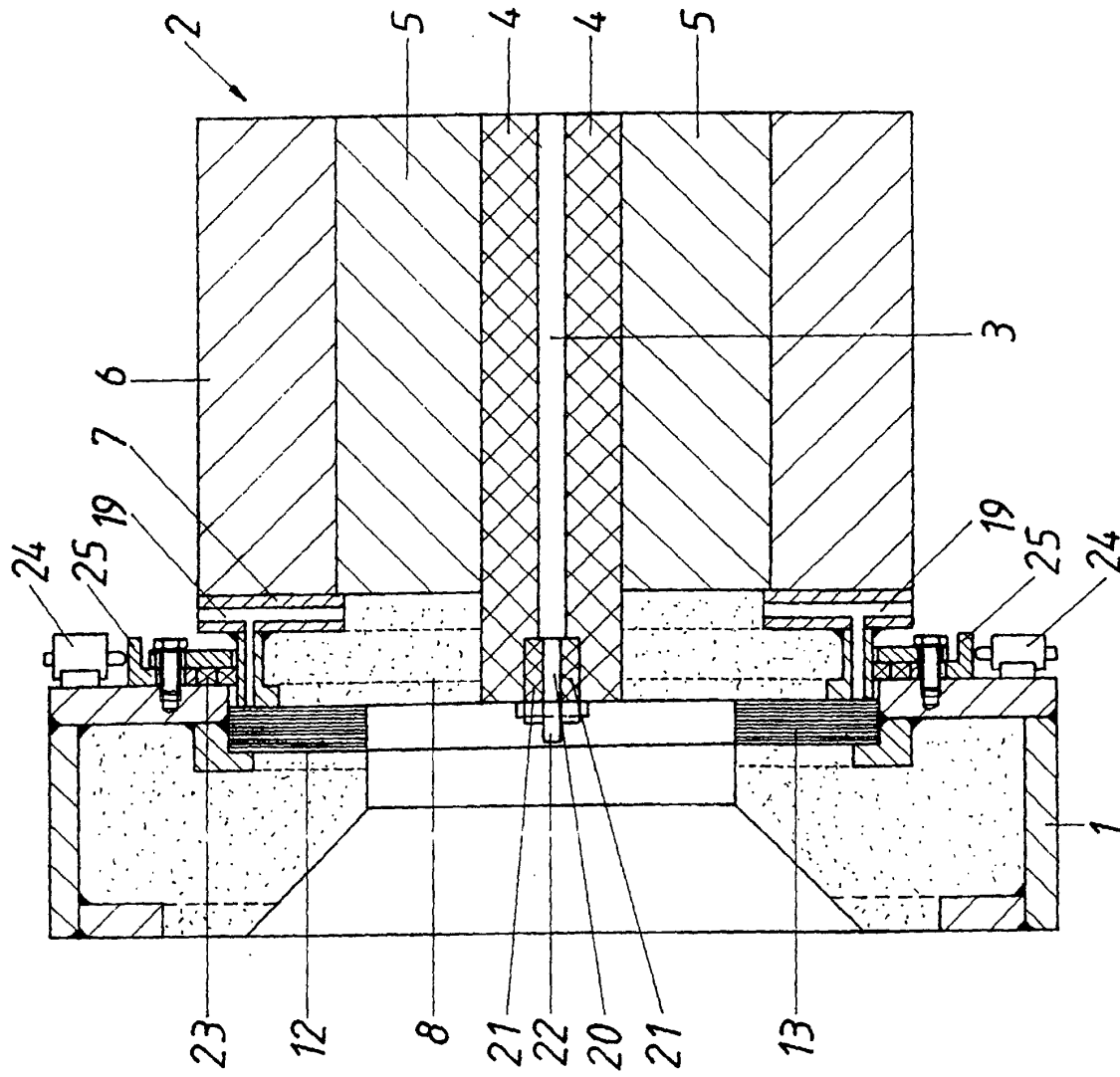


FIG.2

