

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 350 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 284/98
(22) Anmeldetag: 18.02.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.07.2000
(45) Ausgabetag: 26.02.2001

(51) Int. Cl.⁷: B22D 11/045

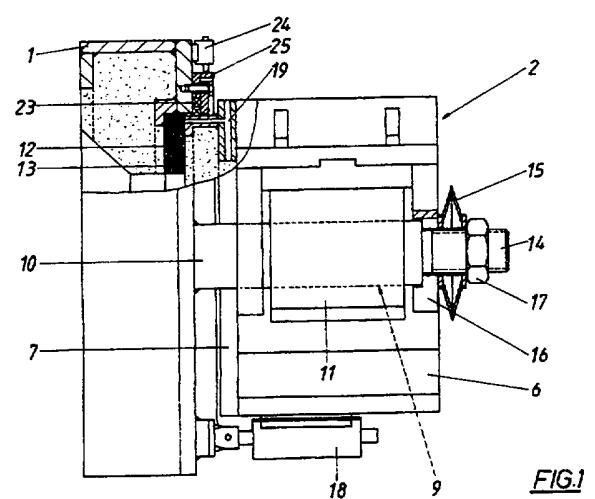
(56) Entgegenhaltungen:
DE 2412424A DE 3123704A1 EP 0049239A1

(73) Patentinhaber:
THÖNI INDUSTRIEBETRIEBE GMBH
A-6410 TELFS, TIROL (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM HORIZONTALEN STRANGGIESSEN VON PROFILEN, INSbesondere VON METALLBÄNDERN

AT 407 350 B

(57) Es wird eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen von Profilen, insbesondere von Metallbändern, mit einem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze, vorzugsweise einem Warmhaltofen, 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 beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die Kokille (2) auf einer dem Aufnahmegefäß zugeordneten, in Gießrichtung verlaufenden Verschiebeführung (9) lagert, daß sich der Schwingungsantrieb (18) einerseits am Aufnahmegefäß und anderseits 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 vorgespannten Vlies (13) aus feuerfesten, von der Metallschmelze unbenetzbaren Fasern als Dichtung gegenüber der Metallschmelze vorgesehen ist.



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 unbenezbare Auskleidung aufweist, und mit einem Schwingungsantrieb für die Kokille in Gießrichtung.

Zum Gießen von Metallbändern in einem horizontalen Strangguß 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 sichergestellt werden muß.

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.

Schließlich ist es bekannt (EP 0 049 239 A1), zwischen der Kokille und dem Aufnahmegefäß für die Metallschmelze einen Düsenstein vorzusehen, der unter Zwischenlage einer Ringdichtung an einen die Ausgußöffnung des Aufnahmegefäßes bildenden Verteilerstein angedrückt wird. Die für eine ausreichende Verdichtung der aus einem Vlies aus Aluminiumoxidfasern gebildeten Ringdichtung erforderliche Druckkraft wird entweder über Schrauben oder Federn sichergestellt, wobei das Eindringen der Metallschmelze in den durch das Vlies abgedichteten Dichtungsspalt zwischen dem Düsenstein und dem Verteilerstein durch einen vom Düsenstein gebildeten, in die Öffnung des Verteilersteines ragenden Kragen verhindert werden soll. Die Ausbildung der Ringdichtung aus einem Vlies aus Aluminiumoxidfasern verhindert einerseits eine Aufkohlung der Stahlschmelze und ermöglicht anderseits einen Ausgleich von Unebenheiten zwischen dem Düsenstein und dem Verteilerstein. Eine Schwingung der Kokille in Gießrichtung gegenüber dem Aufnahmegefäß für die Stahlschmelze ist weder vorgesehen noch möglich.

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.

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 anderseits 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 unbenezbaren 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 bewegende 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

5 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

10 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

15 Metallschmelze nicht benetzt werden. Diese Bedingungen werden von Kohlefasern vorteilhaft erfüllt, obwohl auch andere Fasermaterialien eingesetzt werden können.

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.

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 Kokillenanschlüssefläche des Aufnahmegefäßes federnd gegenüber dem Aufnahmegefäß gespannt werden. In diesem Fall werden insbesondere die elastischen Eigenschaften des Faservlieses ausgenützt, weil das Faservlies im wesentlichen senkrecht zur Schwingungsrichtung der Kokille angeordnet ist. Die federnde Vorspannung des Faservlieses wird über die federnde Verspannung der Kokille gegenüber dem Aufnahmegefäß erreicht, wobei der Schwingungsantrieb gegen diese Federbelastung wirksam werden muß.

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 angedrückt 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.

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 ausgenützt werden kann.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

50 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen eines Metallbandes in einer zum Teil aufgerissenen Seitenansicht,

Fig. 2 die Vorrichtung nach der Fig. 1 in einem Vertikalschnitt und

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

Die Vorrichtung gemäß dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist einen

55 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 zusammengespannt werden. An das Gehäuse 6 der Kokille 2 ist ein Stampfrahmen 7 angeflanscht, dessen Stampfmasse 8 eine feuerfeste Auskleidung der Kokille 2 gegenüber dem Aufnahmegeräß bildet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Konstruktionen dieser Art ist der Stampfrahmen 7 jedoch nicht mit dem Anschlußrahmen 1 des Aufnahmegeräßes 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.

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 anderseits 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.

Um die Kokille 2 gegenüber dem Aufnahmegeräß in Schwingungen in Gießrichtung zu versetzen, ist ein Schwingungsantrieb 18 vorgesehen, der sich einerseits am Anschlußrahmen 1 und anderseits 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.

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.

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.

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 Aufnahmegeräßes in Gießrichtung verschiebbar gelagert ist. Die Verschiebeführung kann entsprechend der Verschiebeführung des Ausführungsbeispiels nach der Fig. 1 ausgebildet sein. Es bedarf aber keiner Niederspannung der Kokille 2 gegenüber dem Anschlußrahmen 1 des Aufnahmegeräßes, so daß sich eine Federbelastung über ein Tellerfederpaket 15 erübriggt. 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 5 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 anderseits 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 10 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.

15

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 anschließbaren Kokille, deren 20 formgebender Gießspalt eine feuerfeste, von der Metallschmelze unbenetzbare Auskleidung aufweist, und mit einem Schwingungsantrieb für die Kokille 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 anderseits an der Kokille (2) abstützt und 25 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 30 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 35 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.

40

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

45

50

55

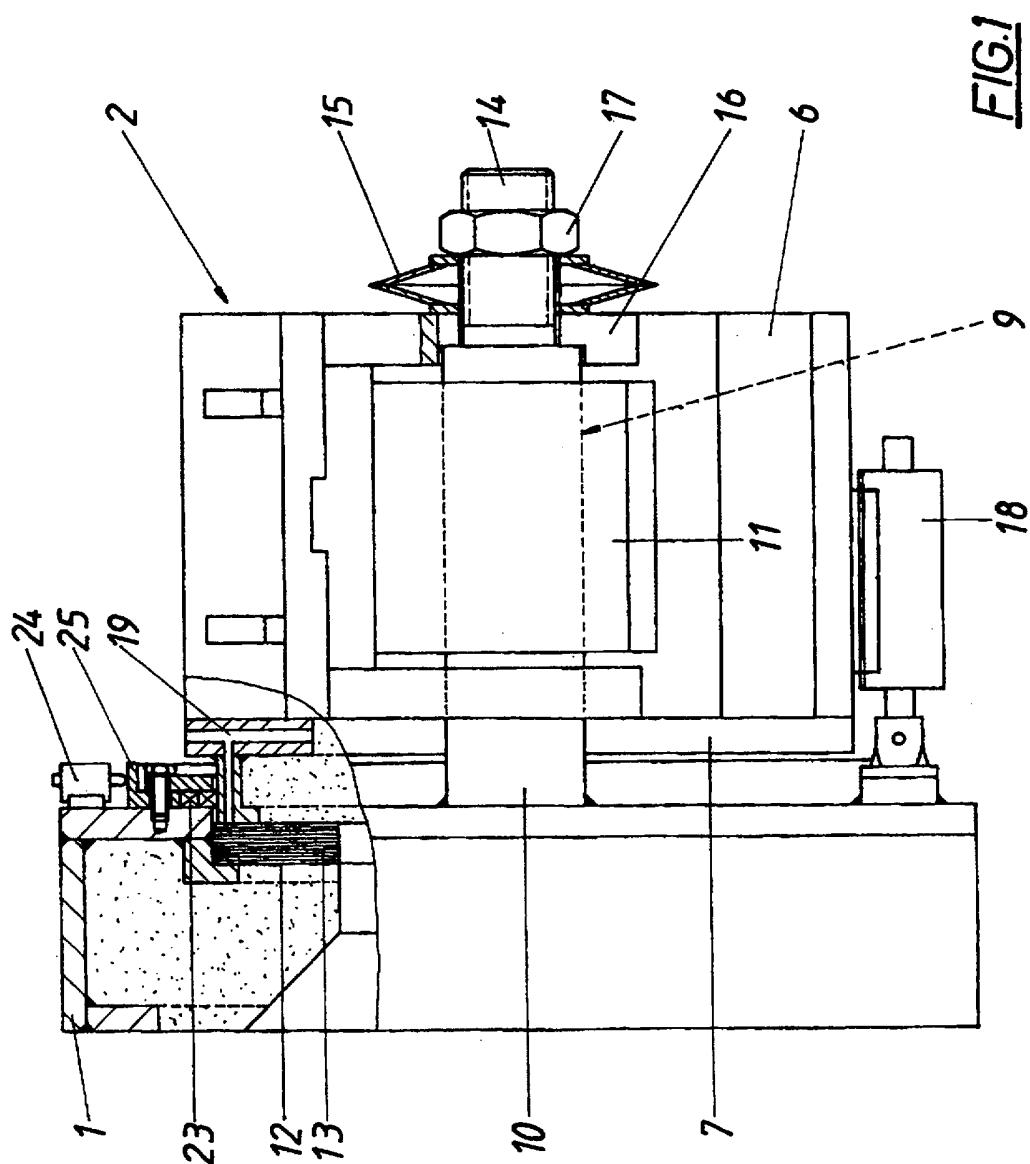


FIG.2

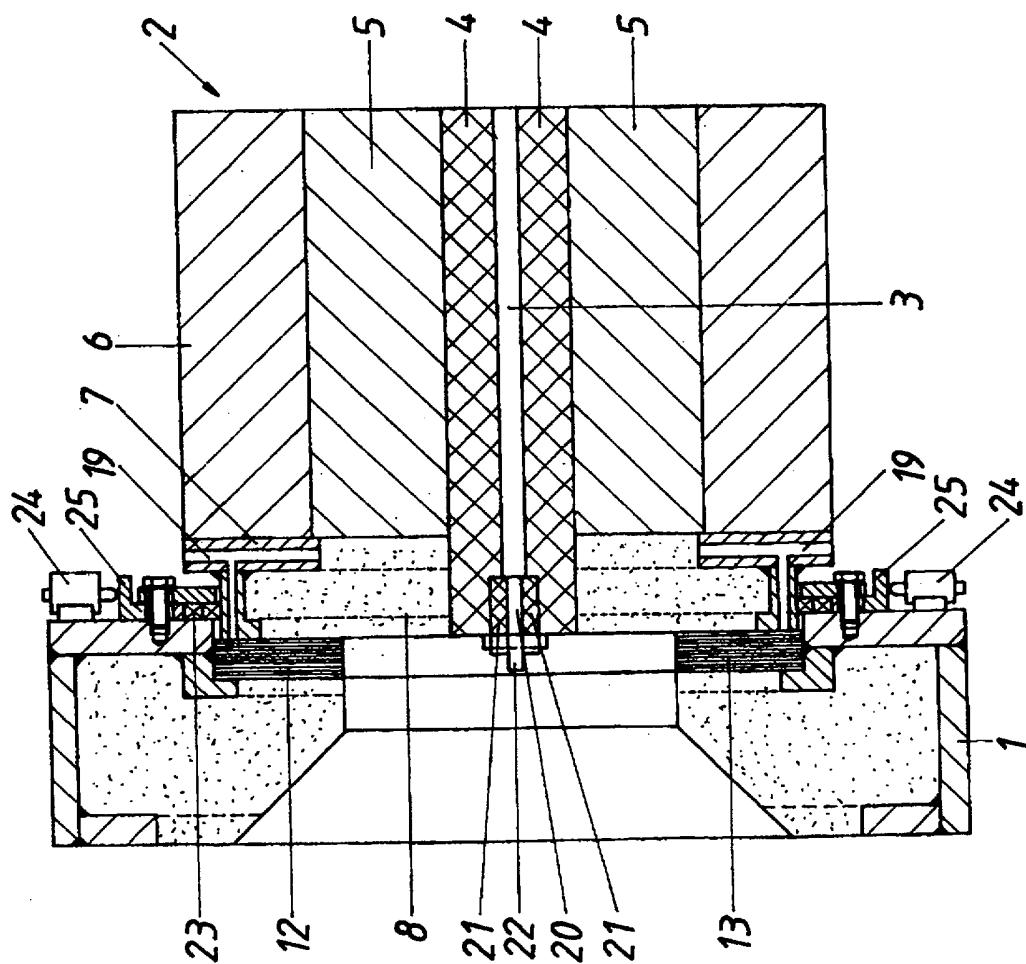


FIG.3

