

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Numéro de publication:

0 120 802
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④

Date de publication du fascicule du brevet:
13.05.87

⑤

Int. Cl.⁴: **B 22 D 37/00, B 22 D 41/08,**
F 16 K 5/04, F 27 D 3/14

⑥

Numéro de dépôt: **84630031.7**

⑦

Date de dépôt: **28.02.84**

⑤

Dispositif de trou de coulée pour fours ou réceptacles métallurgiques.

③

Priorité: **01.03.83 LU 84668**

④

Date de publication de la demande:
03.10.84 Bulletin 84/40

⑤

Mention de la délivrance du brevet:
13.05.87 Bulletin 87/20

⑧

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑥

Documents cités:
EP - A - 0 078 760
DE - U - 1 909 475
FR - A - 1 478 920

⑦

Titulaire: **ARBED S.A., Avenue de la Liberté 19,**
L-2930 Luxembourg (LU)

⑧

Inventeur: **Mathgen, Georges, 41 rue de Beggen,**
L-1221 Luxembourg (LU)

⑨

Mandataire: **Leitz, Paul et al, S.D.T.B. Administration**
Centrale de l'ARBED Case Postale 1802,
L-2930 Luxembourg (LU)

EP O 120 802 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Descriptions

La présente invention concerne un dispositif de trou de coulée destiné essentiellement à la coulée de métaux liquides, lequel dispositif présente une ouverture variable, en vue de démarrer, d'arrêter et de régler le débit du métal lors de la coulée.

Les dispositifs de trou de coulée connus dans l'industrie métallurgique comprennent essentiellement les systèmes classiques d'obturation à quenouille ou à tiroir. Le principe de ces systèmes consiste en ce que l'on agrandit resp. rétrécit la section d'un orifice, en enlevant resp. en amenant graduellement un objet, p.ex. un bouchon ou une plaque, entre l'orifice et le métal à couler. Comme la géométrie du jet de coulée est nécessairement affectée par les changements de la géométrie de l'orifice qui interviennent suivant ce principe, ces systèmes ne travaillent bien qu'en position ouverte ou fermée. Pour des ouvertures intermédiaires les jets sont fortement dispersés ce qui entrave la qualité de la coulée. Il est donc utile de proposer des dispositifs de trou de coulée plus performants.

Dans son brevet luxembourgeois LU-83734, servant de base pour l'élaboration du préambule de la revendication 1, le déposant a proposé un dispositif de trou de coulée permettant le démarrage, le réglage précis du débit et l'arrêt de la coulée de matières non-métalliques en fusion, en assurant à tout moment des conditions géométriques identiques à la sortie du trou de coulée. Ce dispositif, qui est en principe également applicable à la coulée de métaux liquides, prévoit que deux cylindres à axes parallèles et mobiles autour de leurs axes respectifs, ont une ligne de contact commune. Au moins l'un des cylindres comporte une rainure qui s'étend sur une portion de la circonférence du cylindre. Cette rainure est orientée perpendiculairement à l'axe et présente un profil et notamment une profondeur qui varie de manière à passer par un maximum. En superposant deux cylindres munis de rainures de manière à ce que l'ouverture circonscrite par les profils des rainures soit symétrique, on crée un système permettant d'aboutir, par rotation des cylindres en contresens l'un par rapport à l'autre, à une variation de la section d'ouverture, tout en préservant une section homothétique à la section initiale.

L'avantage du dispositif décrit réside principalement dans le fait qu'il permet de varier de façon continue l'ouverture du trou de coulée et de procéder à des ajustements précis du débit coulé. Suivant la configuration des rainures, on peut obtenir une ouverture de n'importe quelle forme géométrique. Ainsi des rainures en forme pseudo-elliptique donnent une ouverture parfaitement circulaire. En même temps l'axe de l'orifice ne se déplace pas.

Toutefois, lorsqu'on veut adapter les principes décrits dans le brevet LU-83734 à la coulée de métaux liquides, on est confronté à des problèmes de matériaux en provenance de la nature du liquide et de la température élevée (quelques 1700 °C) que le dispositif doit pouvoir localement

supporter. Tout d'abord, la technologie actuelle ne permet pas de réaliser à bas prix des cylindres en matière réfractaire ayant des dimensions identiques et dont les surfaces s'inscrivent parfaitement dans un cercle. Le métal est susceptible de se figer dans des interstices, qu'il est, par suite de l'usabilité réduite des matériaux réfractaires, impossible d'éviter. Etant donné les variations énormes de température en jeu, les dilatations des pièces ne peuvent plus être négligées pour un dispositif de la taille considérée ici.

Le but de la présente invention est de réaliser un dispositif fonctionnant suivant le principe connu, et où les éléments mécaniques qui viennent directement en contact avec le métal liquide sont exécutés en des matériaux réfractaires éventuellement recouverts d'une couche réfractaire à haute résistance contre l'abrasion et sont arrangées les uns vis-à-vis des autres de manière à ce que toute irrégularité géométrique existante resp. créée au cours de la marche de l'installation est automatiquement compensée en vue de préserver à tout moment l'étanchéité.

Ce but est atteint par le dispositif suivant l'invention tel qu'il est caractérisé dans la revendication 1. Des variantes d'exécution préférentielles sont décrites dans les sous-revendications.

L'avantage principal du dispositif selon l'invention réside dans le fait qu'on n'est plus forcé ni d'exiger des tolérances géométriques strictes, et donc chères, ni d'utiliser des cylindres ayant des dimensions géométriques identiques. De plus le démontage et le remontage de l'ensemble du dispositif est rapide. D'un autre côté, l'ensemble étant logé dans un caisson étanche, l'invention permet d'éviter tout contact du métal liquide avec l'air jusqu'à la sortie du trou de coulée.

D'autres avantages offerts par l'invention deviendront apparents par la description des dessins, qui n'en représentent qu'un mode d'exécution.

La fig. 1 montre une vue schématique de dessus du dispositif de trou de coulée selon l'invention;

la fig. 2 une coupe selon la ligne II-II d'après la fig. 1, et

la fig. 3 une vue éclatée de certaines pièces en matière réfractaire.

En fig. 1 on distingue les cylindres 1 et 2 munis respectivement des rainures 3, 3' et 4, 4'. Les cylindres sont réalisés en matière réfractaire, recouverte éventuellement d'une mince couche en un matériau destiné à augmenter la résistance à l'abrasion. Etant donné les problèmes rencontrés dans l'usinage des matières réfractaires et par suite de difficultés dans la fabrication de cylindres parfaitement égaux, ceux-ci sont montés flottants dans le caisson 5. Le montage flottant est obtenu essentiellement à l'aide de deux sortes de dispositifs ayant des fonctions distinctes:

- les premiers ont uniquement une fonction de serrage et leur surface de contact avec le cylindre est réduite. Ils sont constitués par un patin 6 en matériau réfractaire, qui s'étend sur une hauteur suffisante de la surface des cylindres 1 resp. 2, lequel patin peut se déplacer dans un évidement 7

du boîtier 5. Les forces exercées par les patins 6 sur les cylindres 1, 2 peuvent être réglées par un choix judicieux des ressorts 8, par vissage resp. dévissage des manchons 9 ou par tout autre moyen approprié (p.ex. rondelles Belleville). Le plan, dans lequel se trouve la résultante des forces appliquées par un patin 6 à un cylindre, forme avec le plan passant par les axes des cylindres 1 et 2 un angle A. Cet angle A vaut de préférence quelque 50 degrés;

– les seconds ont, à côté de leur fonction de serrage, également un rôle de guidage du métal liquide et d'étanchéisation. Ils sont essentiellement constitués par deux blocs réfractaires 12, 13 possédant chacun deux évidements cylindriques 14, 15 resp. 16, 17 dans lesquels les cylindres 1 et 2 viennent se loger. Les évidements sont de préférence sur toute leur surface en contact avec les cylindres.

Lorsque les cylindres ont un diamètre légèrement inférieur à celui représenté sur la fig. 1, les patins 6 tendent à déplacer les cylindres de façon à assurer leur contact avec les évidements près du trou de coulée 20. Pour limiter le frottement entre les blocs 12, 13 et les cylindres 1, 2 et pour parfaire l'étanchéité, il est prévu d'appliquer (à l'exception des évidements 3, 3' et 4, 4') une pâte lubrifiante, p.ex. à base de graphite, sur les cylindres 1, 2 avant montage dans le caisson 5. Un coulis réfractaire, injecté dans les fentes 18 et 19 lors du montage, évite un écoulement transversal du métal le long de ces fentes lors de la coulée. Ces fentes proviennent du fait qu'il n'est pas aisé d'usiner les briques réfractaires 12, 13, constituées par un matériau cassant, de manière à aboutir à des arêtes suffisamment pointues pour remplir complètement l'interstice entre les deux cylindres. Le bloc 13 s'appuie contre les cylindres 1, 2 sous l'action de ressorts 30. Notons que le bloc 13 a surtout un rôle de guidage du métal et ne joue qu'un rôle secondaire dans le serrage des cylindres. La force des ressorts est juste suffisante pour éviter une infiltration de métal le long des surfaces latérales des cylindres. Le bloc 12, situé côté récipient de métal liquide, est muni d'un trou 20 qui aboutit aux rainures 3, 4 lorsque les cylindres sont en position de coulée. Pareillement le bloc 13, qui avoisine le récipient, comporte un trou 22.

Pour isoler thermiquement le boîtier 5 et les cylindres 1, 2 il est conseillé de prévoir une coquille 11, de préférence en fibres céramiques, sur la majorité des faces du boîtier 5 en regard des cylindres. Cette coquille, qui présente une faible compressibilité, est également apte à compenser des variations de diamètre des cylindres.

En fig. 2, où est représentée une coupe à travers le dispositif de trou de coulée, on distingue une plaque en matériau réfractaire 23, posée dans le fond du boîtier 5. La plaque 23 ainsi que le fond du boîtier 5 présentent deux trous à travers lesquels passent deux axes pour la mise en rotation des cylindres. Les embouts des axes ont une forme qui remplit un évidement 21 à section rectangulaire dans les cylindres 1, 2. La rotation synchrone

des cylindres, en contresens l'un par rapport à l'autre est assurée à l'aide de deux roues dentées 24. L'entraînement des roues peut être assuré par un levier, un vérin ou un servo-moteur. Les cylindres, auxquels il est relativement aisé de donner une hauteur sensiblement identique, ont une des bases qui s'appuie sur la plaque 23. Ils sont tenus de l'autre côté par une deuxième plaque 25 en matériau réfractaire. Deux arbres à cames 27, montés sur le boîtier 5 appuient par l'intermédiaire d'une plaque métallique 28 et de ressorts 26 sur la plaque 25. La force d'appui peut être facilement ajustée par un dimensionnement conséquent des cames et des ressorts 26. Des couches compressibles 29 compensent toute différence entre les épaisseurs de briques 12, 13 et les hauteurs des cylindres 1, 2 et assurent l'étanchéité de l'ensemble. Une couche en fibres réfractaires 31 assure une isolation thermique entre la plaque réfractaire 23 et la plaque arrière du boîtier 32.

Il est bien évident qu'au lieu d'employer des cartouches à pas de vis pour ajuster la force appliquée aux cylindres par les patins 6, on peut utiliser également à cet effet des cames actionnées par des leviers. De même, au lieu d'employer des roues dentées 24, on peut choisir aussi des bielles actionnées par un vérin hydraulique ou électrique.

En fig. 3 on remarque les cylindres 1, 2 munis d'évidements 21 à section rectangulaire. Par suite de la présence de rainures 3, 3' et 4, 4' sur les côtés opposés de chaque cylindre, il est possible de commander le flux de métal liquide par l'intermédiaire des rainures 3' et 4' une fois que les rainures 3 et 4 ne présentent plus les caractéristiques requises. La section carrée des fentes 21 élimine tout risque d'erreur de raccordement au système d'entraînement. Les plaques 23 resp. 25 peuvent être montées de quatre façons différentes dans le boîtier 5 et en plus elles peuvent être échangées entre elles. Pareillement les blocs 12 et 13 peuvent être échangés. Toutes ces possibilités réduisent les frais de fonctionnement provoqués par l'usure. En outre, étant donné qu'il n'y a que trois sortes de pièces différentes en matériau réfractaire dont l'usure est prononcée, les frais de fabrication et de stockage sont réduits.

Revendications

1. Dispositif de trou de coulée pour fours ou récipients métallurgiques, comportant un boîtier (5) dans lequel sont disposés deux cylindres (1, 2) en matériau réfractaire, à axes parallèles, mobiles autour de leurs axes respectifs et ayant une ligne de contact commune, un des cylindres au moins possédant une rainure (3, 3', 4, 4') à section variable s'étendant le long d'une partie de sa circonférence, de sorte à présenter une ouverture variable, caractérisé en ce que les faces latérales des deux cylindres (1, 2) sont partiellement logées dans des évidements (14, 15, resp. 16, 17) que présentent deux blocs réfractaires (12, 13) disposés en vis-à-vis et en ce que des patins (6), montés de manière mobile dans le boîtier (5) et sur lesquels sont appliquées des forces, serrent les deux cylindres

(1, 2) contre l'un des blocs réfractaires (12), chacun des blocs (12, 13) comportant un trou (20, 22) qui aboutit à la/aux rainures (3, 3', 4, 4') dans le/les cylindres (1, 2) lorsque ceux-ci sont en position de coulée, les blocs réfractaires (12, 13) et les forces de serrage prenant appui au boîtier (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plan dans lequel se trouve la résultante des forces appliquées par un patin (6) à un cylindre (1, 2) forme avec le plan passant par les axes des cylindres (1, 2) un angle compris entre 30 et 60 degrés.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la force de serrage, qui est appliquée aux patins (6), est due à des ressorts (8), prenant appui au boîtier (5).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un bloc réfractaire (13) est soumis à une force de serrage, due à des ressorts (30) s'appuyant au boîtier (5), qui le pousse vers les axes des cylindres (1, 2).

5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les côtés latéraux des blocs réfractaires (12, 13) et les bases des cylindres (1, 2) s'appuient contre des plaques en matière réfractaire (23, 25).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au moins une des plaques (25) est serrée contre les blocs réfractaires et les bases des cylindres sous l'action de ressorts (26) qui prennent appui au boîtier (5).

7. Dispositif selon les revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'entre les blocs réfractaires (12, 13) et les plaques (23, 25) se trouvent des couches compressibles (29).

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les évidements (14, 15, 16, 17) que présentent les blocs réfractaires (12, 13) sont sur toute leur surface en contact avec les cylindres (1, 2).

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cylindres (1, 2), à l'exception des évidements (3, 3', 4, 4'), sont munis d'une pâte lubrifiante.

10. Dispositif selon une des revendications 1 ou 5, caractérisé en ce que les deux cylindres (1, 2), les deux plaques en matière réfractaire (23, 25) et les deux blocs réfractaires (12, 13) ont respectivement des dimensions sensiblement identiques.

Patentansprüche

1. Stichlochanordnung für Öfen oder metallurgische Gefäße, welche ein Gehäuse (5) aufweist, in dem zwei um ihre Achsen drehbare Zylinder (1, 2) aus feuerfestem Material angeordnet sind, wobei die Zylinder parallele Achsen und eine gemeinsame Kontaktlinie haben und zumindest einer der Zylinder eine Nut (3, 3', 4, 4') mit änderndem Querschnitt, welche sich längs eines Teils des Zylinderumfangs erstreckt, aufweist, so dass eine ändernde Öffnung gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflächen der beiden Zylinder (1, 2) sich teilweise in Ausnehmungen (14, 15 resp. 16, 17) von zwei sich gegenüberliegenden

feuerfesten Blöcken (12, 13) befinden und dass beweglich im Gehäuse (5) angeordnete Gleitstücke (6), auf welche Kräfte einwirken, die beiden Zylinder (1, 2) gegen einen der feuerfesten Blöcke (12) drücken, wobei jeder der Blöcke (12, 13) ein Loch (20, 22) aufweist, welches an der/den Nut(en) (3, 3', 4, 4') in den/dem Zylinder(n) (1, 2) mündet, wenn diese in Giesslage sind und wobei die feuerfesten Blöcke (12, 13) und die Druckkräfte sich am Gehäuse (5) abstützen.

2. Stichlochanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebene, in der sich die Resultante der Kräfte, welche von einem Gleitstück (6) auf einen Zylinder (1, 2) aufgebracht werden, befindet, mit der Ebene, in der sich die Achsen der Zylinder (1, 2) befinden, einen Winkel zwischen 30 und 60 Grad bildet.

3. Stichlochanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkräfte, welche auf die Gleitstücke (6) wirken, von Federn (8) stammen, wobei die Federn sich am Gehäuse (5) abstützen.

4. Stichlochanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der feuerfesten Blöcke (13) einer Druckkraft, welche von sich am Gehäuse (5) abstützenden Federn (30) stammt, unterworfen ist, die den Block in Richtung der Zylinderachsen drückt.

5. Stichlochanordnung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflächen der feuerfesten Blöcke (12, 13) und die Basen der Zylinder (1, 2) sich gegen Platten (23, 25) aus feuerfestem Material lehnen.

6. Stichlochanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Platten (25), mittels sich am Gehäuse (5) abstützenden Federn (26), gegen die feuerfesten Blöcke und die Zylinder-Basen gedrückt wird.

7. Stichlochanordnung nach den Ansprüchen 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen den feuerfesten Blöcken (12, 13) und den Platten (23, 25) komprimierbare Schichten (29) befinden.

8. Stichlochanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (14, 15, 16, 17), welche die feuerfesten Blöcke (12, 13) aufweisen, auf ihrer ganzen Fläche Kontakt mit den Zylindern (1, 2) haben.

9. Stichlochanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder (1, 2) mit Ausnahme der Nuten (3, 3', 4, 4'), mit einer Schmierpaste versehen sind.

10. Stichlochanordnung nach den Ansprüchen 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Zylinder (1, 2), die beiden Platten (23, 25) sowie die beiden Blöcke (12, 13) aus feuerfestem Material, respektiv praktisch gleiche Abmessungen haben.

Claims

1. Taphole device for furnaces or metallurgical vessels, having a case (5) housing two cylinders (1, 2) or refractory material having parallel axes and one common contact line and being rotatable

around their axes, at least one of the cylinders having a groove (3, 3', 4, 4') with a varying cross section extending along a part of its circumference, so as to show a varying opening, characterized in that the lateral faces of the two cylinders (1, 2) are partly housed in recesses (14, 15, resp. 16, 17) appearing in two refractory blocks (12, 13) being facingly arranged and that sliding pieces (6), movably mounted in the case (5) and acted upon by forces, push the two cylinders (1, 2) against one of the refractory blocks (12), each of the blocks (12, 13) showing a hole (20, 22) leading to the groove(s) (3, 3', 4, 4') in the cylinder(s) (1, 2) when they are in the tapping position, the refractory blocks (12, 13) and the pushing forces being supported by the case (5).

2. Taphole device according to claim 1, characterized in that the plane housing the resultant force applied by a sliding pieces (6) against a cylinder (1, 2) forms with the plane passing through the axes of the cylinders (1, 2) an angle being between 30 and 60 degrees.

3. Taphole device according to claim 1, characterized in that the pushing force applied to the sliding pieces (6), is due to springs (8), supported by the case (5).

4. Taphole device according to claim 1, characterized in that at least one refractory block (13) is acted upon by a pushing force, due to springs (30)

supported by the case (5), which urges the block towards the cylinder axes (1, 2).

5. Taphole device according to one of the claims 1 to 4, characterized in that the lateral faces of the refractory blocks (12, 13) and the cylinder (1, 2) bases rest against refractory plate means (23, 25).

6. Taphole device according to claim 5, characterized in that at least one of the plate means (25) is urged against the refractory blocks and the cylinder bases by springs (26) supported by the case (5).

7. Taphole device according to the claim 5 or 6, characterized in that compressible coatings (29) are located between the refractory blocks (12, 13) and the plate means (23, 25).

8. Taphole device according to claim 1, characterized in that the recesses (14, 15, 16, 17) shown by the refractory blocks (12, 13) engage the cylinders (1, 2) on their whole surface.

9. Taphole device according to claim 1, characterized in that the cylinders (1, 2) with the exception of the grooves (3, 3', 4, 4') are coated with a lubricating paste.

10. Taphole device according to one of the claims 1 or 5, characterized in that the two cylinders (1, 2), the two refractory plate means (23, 25) and the two refractory blocks (12, 13) have respectively nearly the same size.

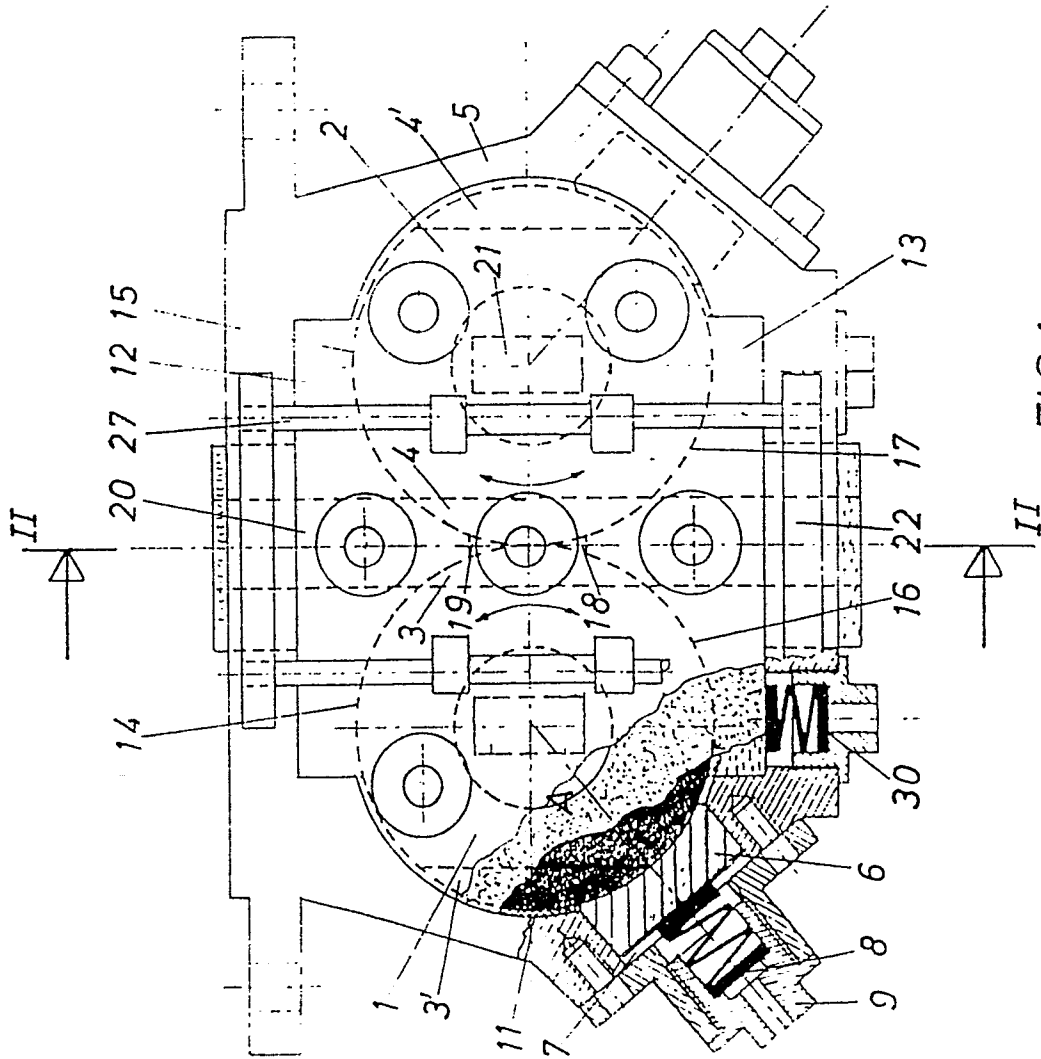


FIG. 1

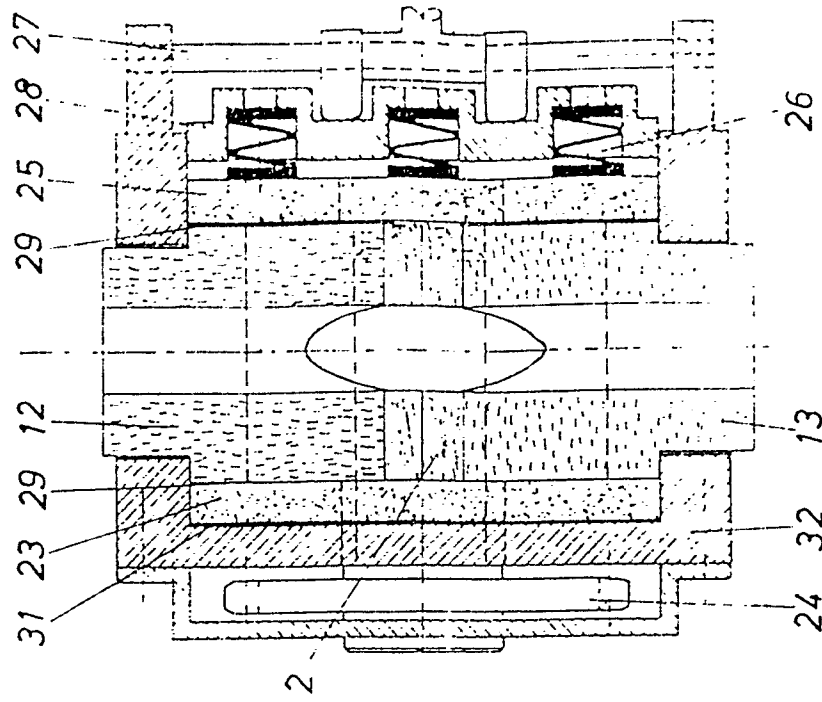


FIG. 2

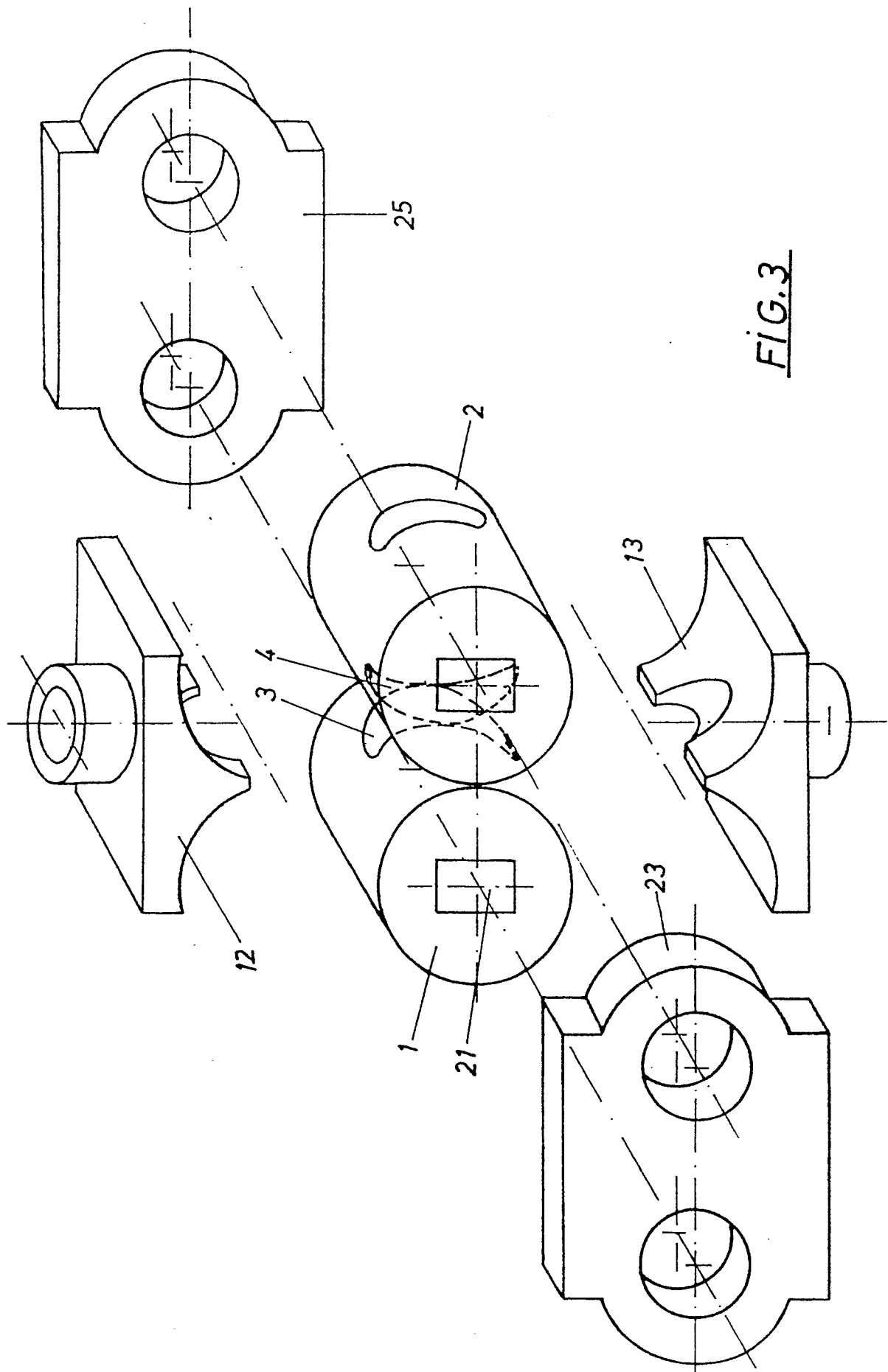


FIG.3