

Brevet N° **8 4 6 6 8** GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
 du 1. 3. 1983
 Titre délivré : 14 NOV. 1984



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A. (1)
Avenue de la Liberté, L - 2930 LUXEMBOURG
représentée par Monsieur Paul LEITZ, ingénieur (2)

dépose(nt) ce premier mars 1900 quatre-vingt-trois (3)
 à 15⁰⁰ heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : (4)
Dispositif de trou de coulée pour fours ou récipients
métallurgiques

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 01.03.1983
 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
 4. 2 planches de dessin, en deux exemplaires;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le 01 mars 1983
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : (5)
Monsieur MATHGEN Georges
41, rue de Beggen
L - 1221 LUXEMBOURG

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
 déposée(s) en (7)
 le (8)

au nom de (9)
élit(é lisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Administration Centrale de l'ARBED, C.P. 1802, L-2930 Luxembourg (10)
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
 annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois. (11)
 Le mandataire
Leitz Paul
 Paul LEITZ

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15⁰⁰ heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,
 P. A.

Demande de brevet

Déposant : ARBED S.A.
Avenue de la Liberté
L - 2930 LUXEMBOURG

Dispositif de trou de coulée pour fours
ou récipients métallurgiques

Dispositif de trou de coulée pour fours ou récipients métallurgiques.

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 83.734 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.

10

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 83.734 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'usinabilité 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 ar-

rangés 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.

5

Ce but est atteint par le dispositif suivant l'invention dans lequel les deux cylindres sont montés de manière flottante. Des variantes d'exécution préférentielles sont décrites dans les sous-revendications.

10

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 remon-
15 tage 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.

20 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
25 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.

30 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
35 suite des 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 dis-

positifs ayant des fonctions distinctes:

5 - 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 10 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.

15

- 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 20 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 25 représenté sur la figure 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 30 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 35 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 cy-

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 .

5 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.

-10

En Fig. 2, on 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
15 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
20 vérin ou un servo-moteur. Les cylindres, auxquels il est relativement aisé de donner une hauteur sensiblement indentique, 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
25 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 des briques 12, 13 et les hauteurs des cylindres 1, 2 et assurent l'étanchéité de l'en-
30 semble. 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
35 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 avantageusement des bielles actionnées par un vérin hydraulique ou électrique.

En fig.3 on remarque les cylindres 1, 2 munis de fentes 21 à section
5 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 caractéris-
tiques requises. La section carrée des fentes 21 élimine tout risque
10 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. Pa-
reillement les blocs 12 et 13 peuvent être échangés. Toutes ces pos-
sibilités réduisent les frais de fonctionnement provoqués par
15 l'usure. En outre, étant donné qu'il n'y a que trois sortes de piè-
ces 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 présentant une ouverture variable réalisée à l'aide de deux
5 cylindres à axes parallèles et mobiles autour de leurs axes respectifs ayant une ligne de contact commune, un des cylindres au moins comportant une rainure s'étendant le long d'une partie de sa circonférence caractérisé en ce que les deux cylindres (1, 2) sont montés de manière flottante.
-10
2. Dispositif de trou de coulée selon la revendication 1, caractérisé en ce que le montage flottant est réalisé à l'aide de deux
15 sortes de dispositifs, les premiers ayant un rôle de serrage, les deuxièmes ayant en plus un rôle d'étanchéisation et de guidage du métal liquide.
3. Dispositif de trou de coulée selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il y a deux dispositifs de serrage constitués chacun
20 par un patin (6) monté de manière mobile et sur lequel s'exerce une force de serrage due à un ressort (8).
4. Dispositif de trou de coulée selon la revendications 3, caractérisé en ce que le plan dans lequel se trouve la résultante des
25 forces appliquées par un patin (6) à un cylindre (1 resp. 2) forme avec le plan passant par les axes des cylindres (1, 2) un angle compris entre 30 et 60 degrés.
5. Dispositif de trou de coulée selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il y a deux dispositifs servant au serrage, à l'étanchéisation et au guidage du métal liquide, constitués chacun par
30 un bloc réfractaire (12, 13) présentant deux évidements cylindriques (14, 15 resp. 16, 17) dans lesquels viennent se loger les cylindres, (1, 2) et un trou (20, 22) qui aboutit à la/aux rainures (3,3', 4,4') dans le/les cylindres (1,2) lorsque ceux-ci sont
35 en position de coulée.
6. Dispositif de trou de coulée selon la revendication 5, caractérisé

sé en ce qu'au moins un bloc réfractaire (13) est soumis à une force de serrage due à des ressorts 30 qui le pousse sensiblement vers les axes des cylindres.

5 7. Dispositif de trou de coulée selon une des revendications 1 à 6, 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).

10 8. Dispositif de trou de coulée selon la revendication 7, 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).

15 9. Dispositif de trou de coulée selon les revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'entre les blocs réfractaires (12, 13) et les plaques (23, 25) se trouvent des couches compressibles (29).

20 10. Dispositif de trou de coulée selon une des revendications 1, 5, 7, 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.

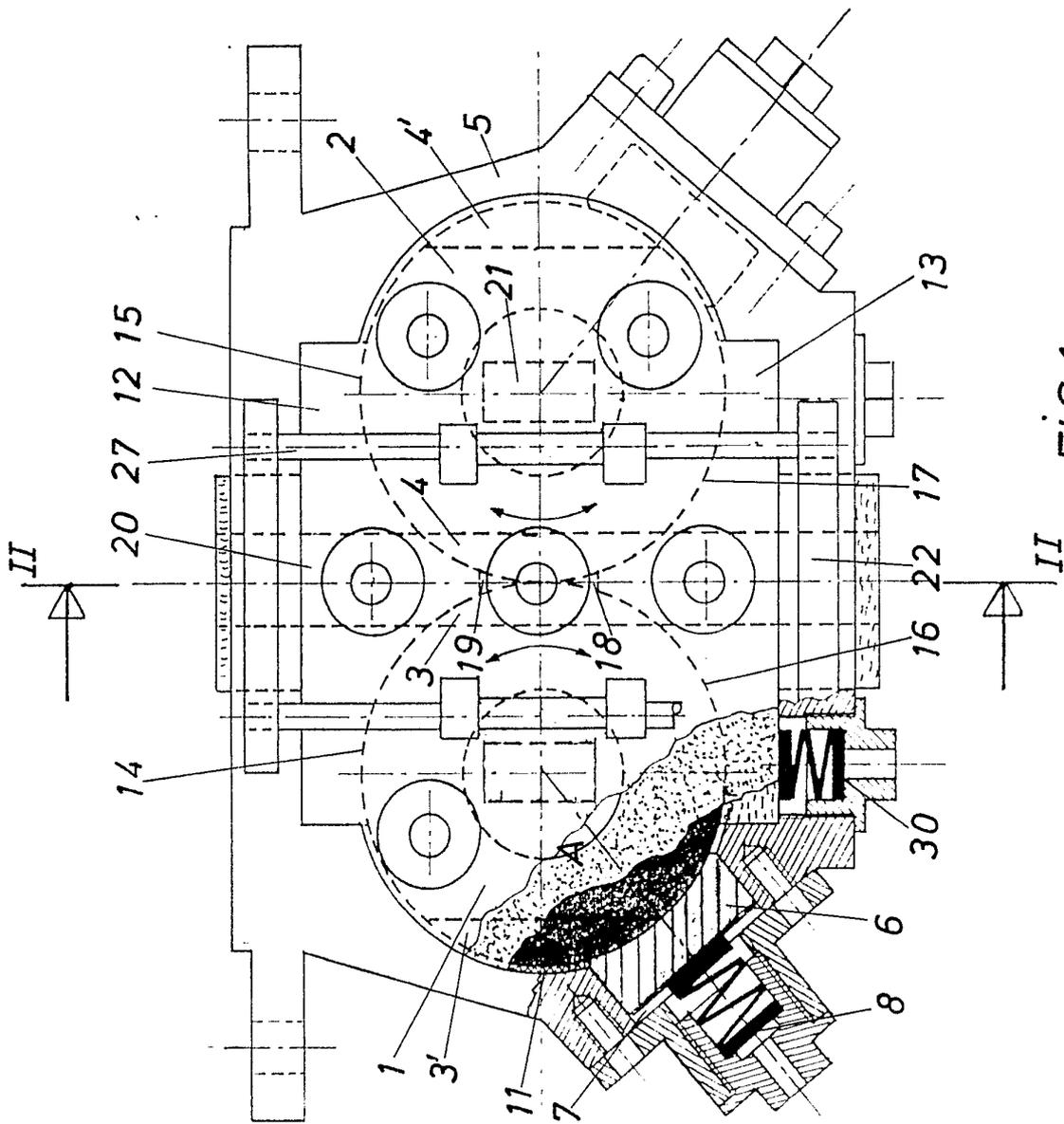


FIG. 1

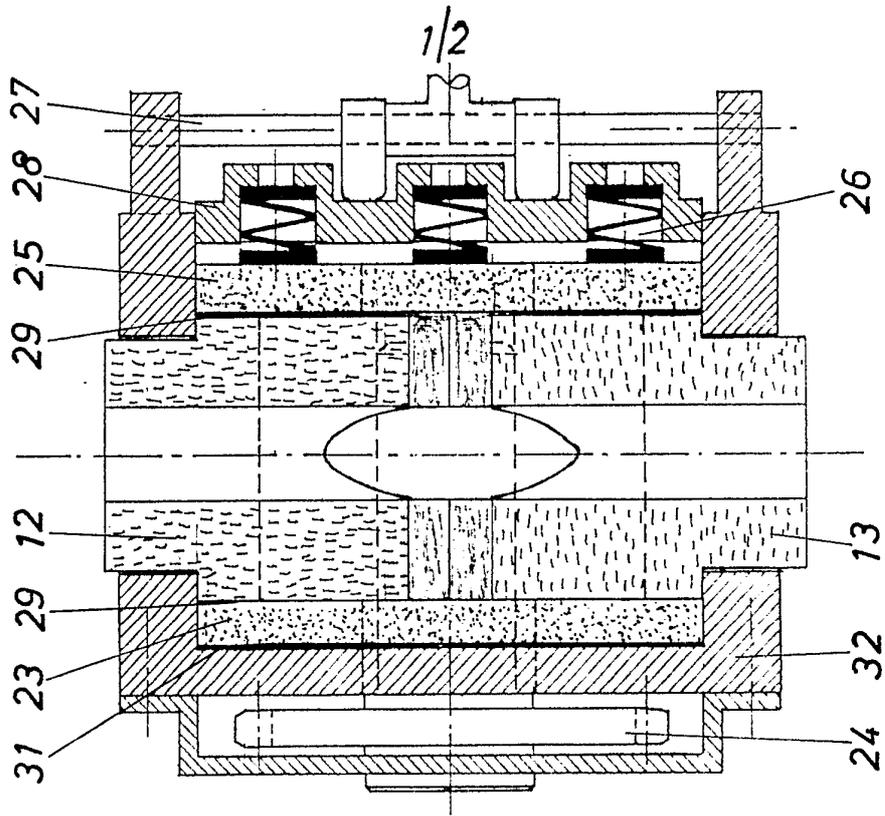
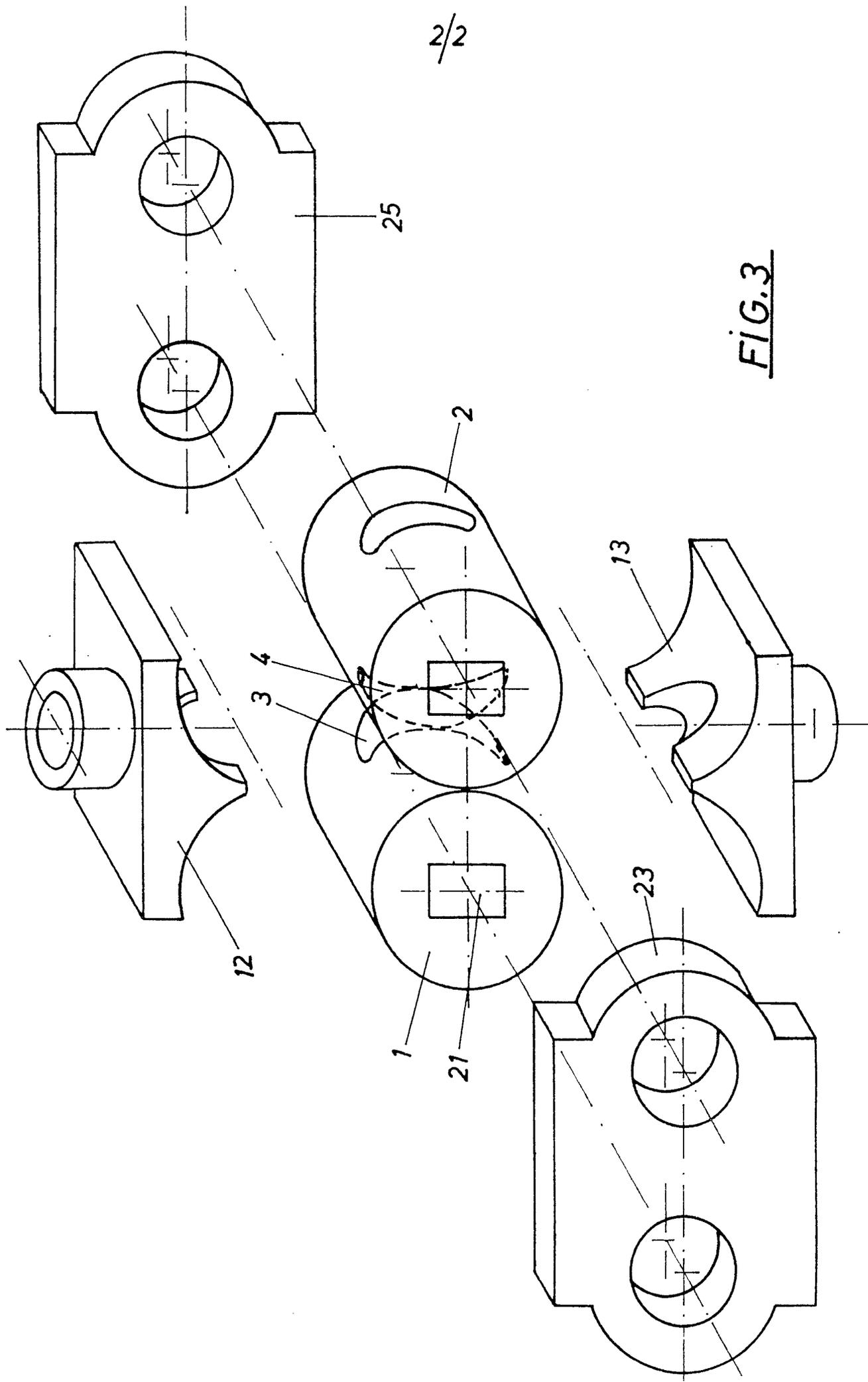


FIG. 2



2/2

FIG.3