

12

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 84630031.7

22 Date de dépôt: 28.02.84

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

30 Priorité: 01.03.83 LU 84668

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

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

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

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

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

54 Dispositif de trou de coulée pour fours ou récipients métallurgiques.

57 Dispositif de trou de coulée présentant une ouverture variable réalisée à l'aide de deux cylindres (1, 2) à axes parallèles ayant une ligne de contact commune et mobiles autour de leurs axes respectifs. Un des cylindres au moins comporte des rainures (3, 3', 4, 4') s'étendant le long d'une partie de sa circonférence. Le montage des cylindres (1, 2) est réalisé à l'aide de deux sortes de dispositifs. Les premiers ayant un rôle de serrage sont constitués chacun par un patin (6) monté de manière mobile et sur lequel s'exerce une force de serrage due à un ressort (8); les deuxièmes servant au serrage, à l'étanchéisation et au guidage du métal liquide sont constitués chacun par 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 aux rainures (3, 3', 4, 4') dans les cylindres (1, 2) lorsque ceux-ci sont en position de coulée. Au moins un bloc réfractaire (13) est soumis à une force de serrage, due à des ressorts (30), qui le pousse vers les axes des cylindres. Les côtés latéraux des blocs (12, 13) et les bases des cylindres (1, 2) s'appuient contre des plaques en matière réfractaire (23, 25).

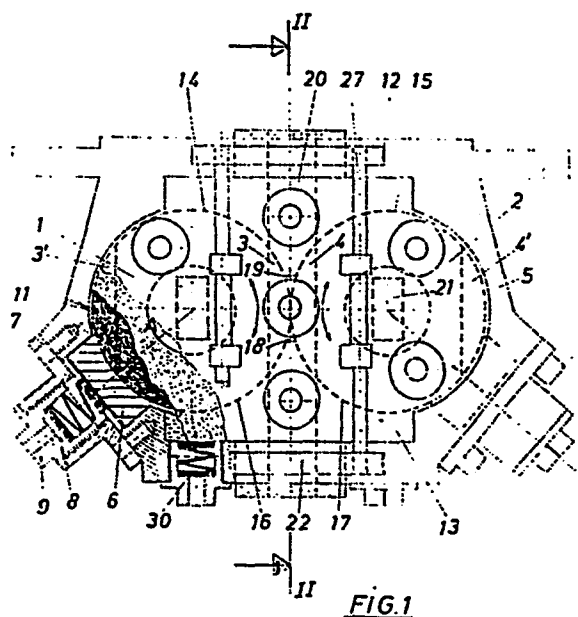


FIG.1

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'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 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 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.

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 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 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 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. 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 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 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 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 cy-

lindres 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 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 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'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  
5 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  
10 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  
15 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  
20 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 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 sortes de dispositifs, les premiers ayant un rôle de serrage, les  
15 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).
10. Dispositif de trou de coulée selon une des revendications 1, 5,  
20 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.

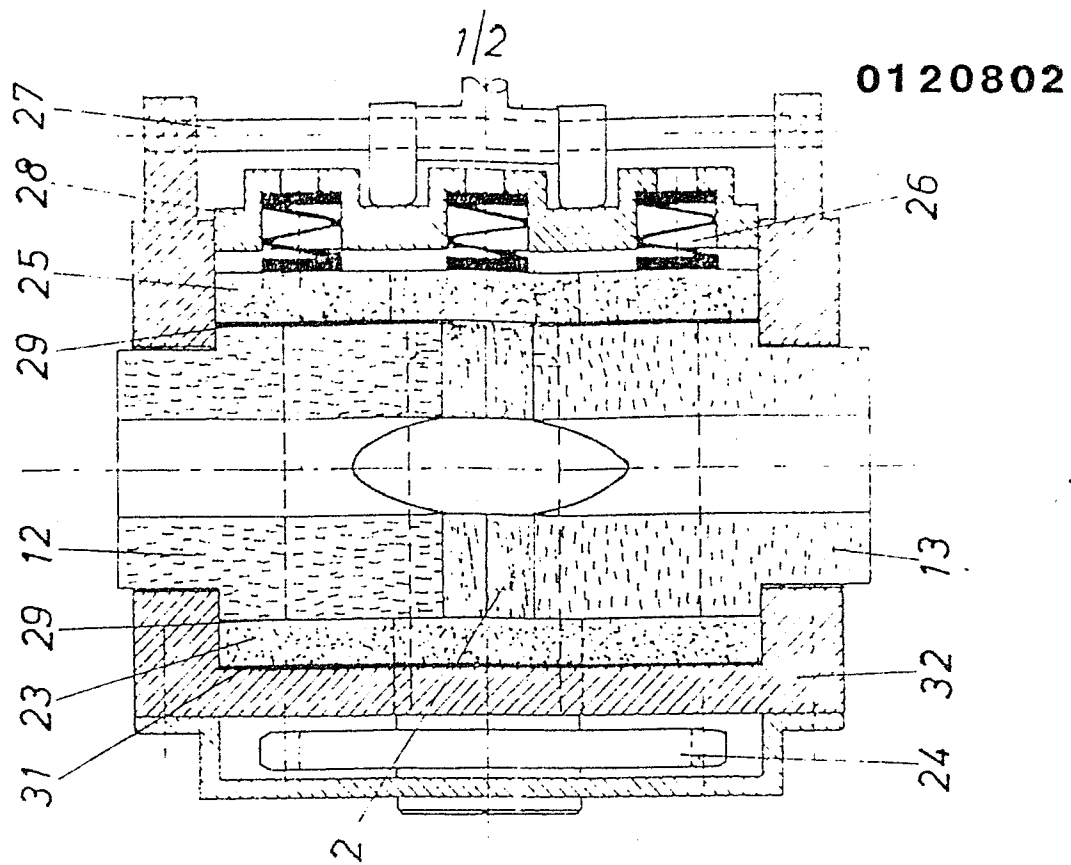
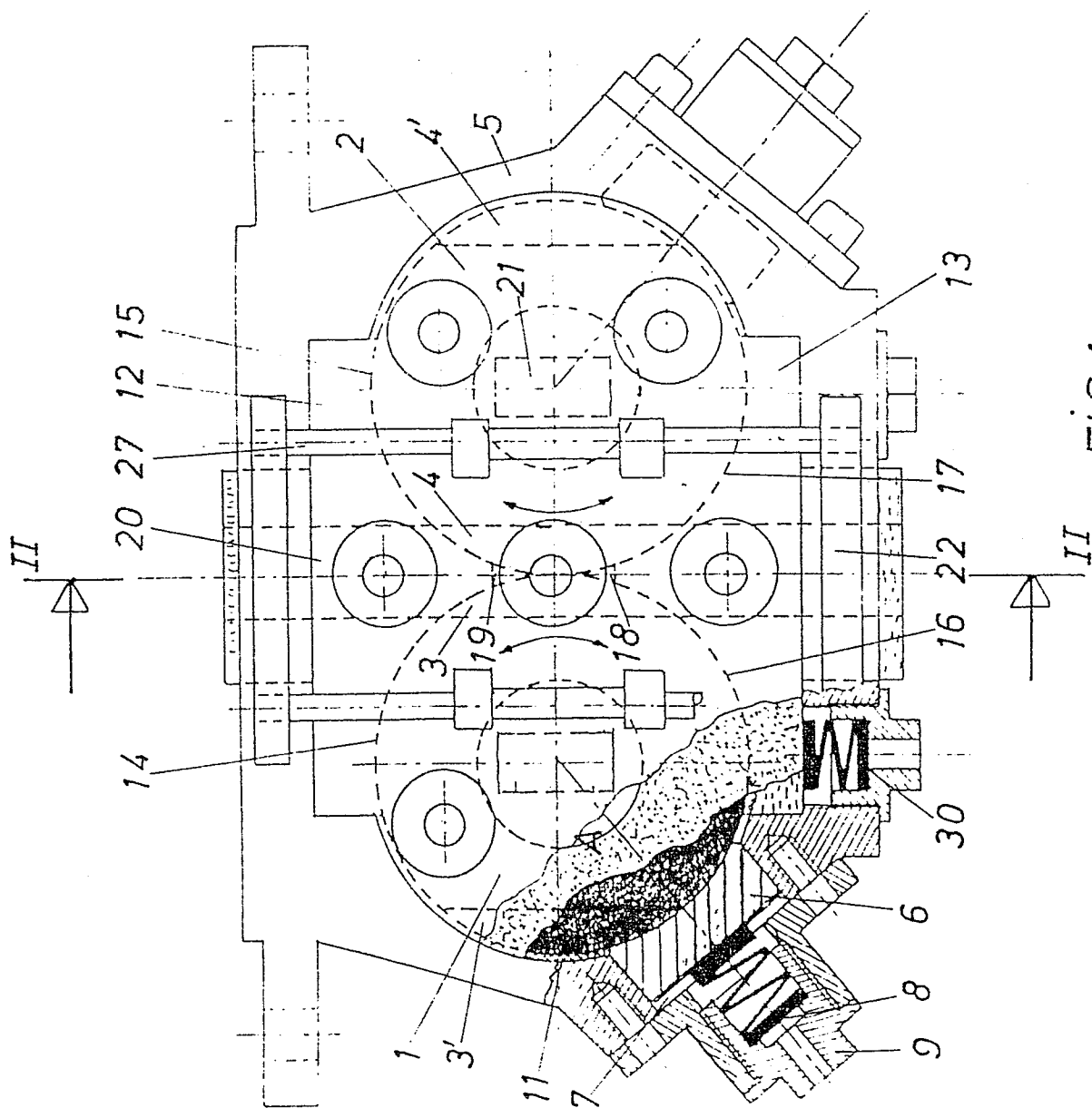


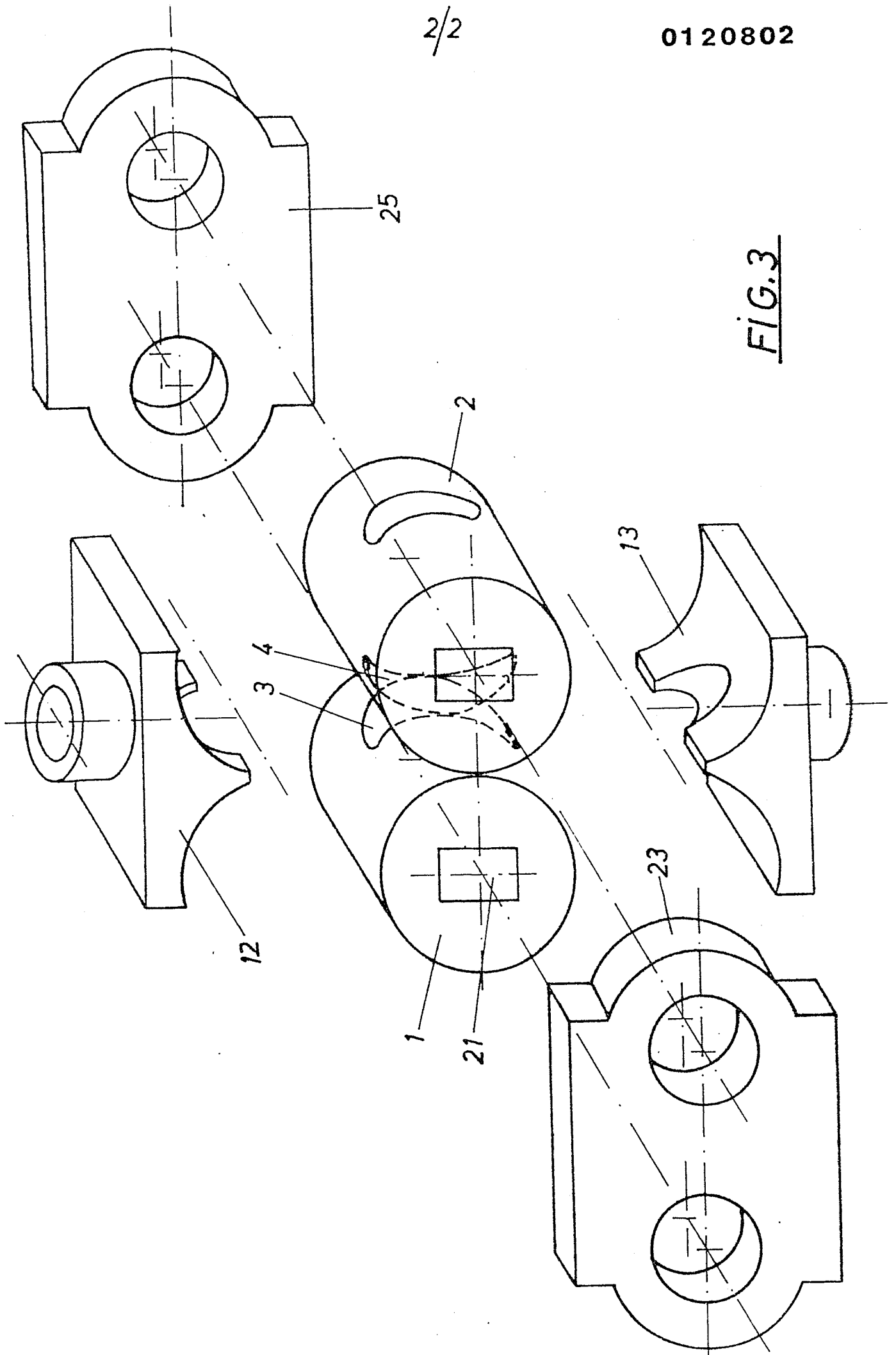
FIG. 2

FIG. 1

0120802

1/2

FIG. 3





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0120802

Numéro de la demande

EP 84 63 0031

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
P, A	EP-A-0 078 760 (ARBED SA) * Revendication 1; figure * & LU-A-83 734 (Cat. D, A)	1	B 22 D 37/00 B 22 D 41/08 F 16 K 5/04 F 27 D 3/14
A	FR-A-1 478 920 (STAL-LAVAL)		
A	DE-U-1 909 475 (H. WOYNA)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 22 D 37/00 B 22 D 41/00 F 16 K 5/00 F 27 D 3/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 15-05-1984	Examineur GOLDSCHMIDT G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	