(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 401 145 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90470030.9**

(51) Int. Cl.5: **B22D 11/06**

(22) Date de dépôt: **21.05.90**

(30) Priorité: **29.05.89 FR 8907011**

(43) Date de publication de la demande:
05.12.90 Bulletin 90/49

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)**
Immeuble Elysées-la-Défense 19, Le Parvis
La Défense 4
F-92800 Puteaux(FR)

(72) Inventeur: **Blin, Philippe**
11, route de Metz
F-57050 Lorry-Lès-Metz(FR)
Inventeur: **Weber, Georges**
15, Impasse des courtes pâtures
La Grange aux Bois 57000 - Metz(FR)
Inventeur: **Barbe, Jacques**
23, rue des Docteurs Charcot
F-42100 Saint Etienne(FR)

(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger et al**
TECHMETAL PROMOTION Domaine de l'IRSID Voie romaine BP 321
F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex(FR)

(54) Dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres.

(57) Ce dispositif comporte deux cylindres horizontaux parallèles (2a, 2b) délimitant entre eux un volume intercalaire pour le métal liquide (1) à couler, dont les extrémités sont fermées par des plaques (4) avec un jeu déterminé entre celles-ci et les surfaces des cylindres sur lesquels elles sont maintenues en appui; pour maintenir le jeu constant durant les coulées successives, les plaques (4) incorporent des organes de roulement (7) en appui sur les faces terminales des cylindres (2a, 2b) et faisant saillie des surfaces des plaques (4) d'une distance égale au jeu (e) prévu; les plaques (4) sont maintenues en appui contre les cylindres par des ressorts (10) prenant appui sur un châssis (20). Les organes de roulement (7) (galets et/ou billes) évitent toute usure des plaques et leur jeu est auto-maintenu par les ressorts (10) durant les coulées.

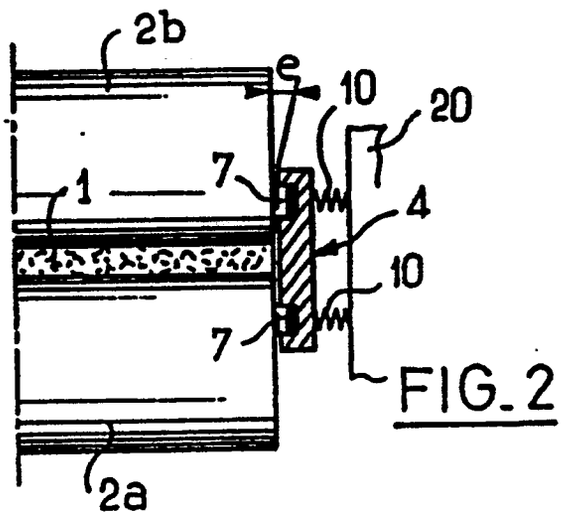


FIG_2

EP 0 401 145 A1

Dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres.

La présente invention a pour objet un dispositif de coulée continue de métal liquide, comportant deux cylindres horizontaux, parallèles et séparés par une distance prédéterminée, délimitant entre eux un espace destiné à recevoir du métal liquide coulé en produit plat sous les cylindres, ainsi que des plaques de fermeture des extrémités de cet espace, disposées contre les faces frontales des cylindres, ou contre une face frontale d'un cylindre et une partie de la surface cylindrique de l'autre cylindre si les deux cylindres sont décalés axialement.

Ces plaques ou parois latérales de fermeture de l'espace de coulée, appelées communément "petites faces", doivent être maintenues pour la coulée d'acier liquide, avec un jeu de l'ordre de 0,1mm pour éviter les infiltrations. Or, ce jeu varie durant la coulée en fonction du degré de dilatation des cylindres, et en particulier de frettes annulaires en cuivre constituant leur périphérie. De ce fait, si le jeu à froid est trop grand pour prendre en compte le phénomène de dilatation lors de la mise en régime thermique, il risque de se produire des infiltrations de métal liquide entre les plaques de fermeture et les cylindres. Inversement, un jeu faible réglé à froid provoque une usure rapide des plaques et un couple de frottement qui nuit à l'entraînement des cylindres de sorte que les plaques doivent alors être fréquemment remplacées.

L'invention a donc pour but de réaliser un dispositif dans lequel ces inconvénients sont éliminés.

Suivant l'invention, le dispositif de coulée comprend des organes de roulement interposés entre lesdites plaques de fermeture et les dites faces des cylindres pour maintenir constant le jeu précité réglé initialement,durant la coulée.

Suivant un mode de réalisation, lesdits organes de roulement sont incorporés aux plaques et maintenus en appui contre les surfaces en vis-à-vis des cylindres par des éléments élastiques.

Ces organes de roulement peuvent être des billes ou des galets dont les axes sont disposés suivant des rayons des cylindres, et qui sont dimensionnés de telle sorte que la distance entre les surfaces des plaques et les surfaces en vis-à-vis des cylindres soit égale au jeu désiré.

Les plaques et leurs billes ou galets de roulement sont maintenus contre les surfaces des cylindres par des ressorts prenant appui sur des châssis de support équipant chaque plaque.

Ce dispositif de maintien de jeu ne nécessite ni surveillance ni ajustement en cours de coulée en fonction des variations de dimension des cylindres dues à la dilatation, grâce au fait que le jeu est auto-entretenu par les ressorts d'appui.

L'invention sera maintenant décrite en détail en référence à deux formes de réalisation illustrées aux dessins annexés, données à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 1 est une vue en perspective simplifée d'un dispositif de coulée continue de métal liquide du type visé par l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus avec arrachement de deux des extrémités des cylindres du dispositif de la Fig.1, équipées d'une plaque dotée d'organes de roulement conformément à l'invention.

La figure 3 est une vue en élévation en bout du dispositif de la Fig.2.

La figure 4 est une vue de dessus simplifiée d'une seconde forme de réalisation du dispositif de coulée selon l'invention.

La figure 5 est une vue en élévation en bout suivant la flèche K de la Fig.4

La figure 6 est une vue de dessus d'une forme de réalisation industrielle du dispositif de coulée des Fig.4 et 5.

Le dispositif représenté aux Fig.1 à 3 est destiné à la coulée continue d'un bain 1 de métal liquide, par exemple de l'acier entre deux cylindres 2a, 2b horizontaux, parallèles et séparés par une distance prédéterminée d, correspondant à l'épaisseur du produit plat 3 solidifié qui est extrait sous les cylindres 2 durant la coulée. Ce dispositif comporte également deux plaques terminales 4 de fermeture des extrémités de l'espace de coulée entre les cylindres 2.

Les plaques 4 sont disposées avec un jeu déterminé contre les faces fontraies 5, 6 des cylindres 2, qui dans cet exemple ne sont pas décalés axialement.

Le dispositif est équipé de moyens pour maintenir constant, durant la coulée, le jeu (e) entre les plaques 4 et les faces d'extrémité 5, 6, grâce à des organes de roulement incorporés aux plaques 4. Dans l'exemple représenté, ces organes de roulement sont, des galets 7 au minimum au nombre de deux par cylindre 2a et 2b, partiellement logés dans la plaque 4 et montés à tourillonnement sur des axes 8 dirigés suivant des rayons r des cylindres 2a, 2b. De préférence les galets 7 sont positionnés au voisinage de la périphérie des cylindres 2a, 2b, de manière à prendre appui sur des frettes annulaires 11, 12, par exemple en cuivre. Ces frettes équipent respectivement les cylindres 2a, 2b et sont les parties de ceux-ci subissant la principale dilatation.

Les galets 7 sont dimensionnés et positionnés dans la face des plaques 4 tournée vers les cylin-

dres 2a, 2b en débord de cette face de manière que la distance e entre les surfaces des plaques 4 et des faces frontales 5, 6 respectives des cylindres soit égale au jeu désiré, par exemple 0,1mm pour une coulée d'acier liquide.

Des moyens élastiques comprenant des ressorts 10 prenant appui sur un châssis support 20 appliquent sur les plaques 4 des poussées de force appropriée, suffisante pour éviter le recul des plaques 4 sous l'effet de la pression exercée sur celles-ci par le métal contenu dans l'espace de coulée. Ces poussées sont dirigées vers les faces frontales 5, 6 des cylindres, pour maintenir les organes de roulement 7, en appui contre leur face respective 5, 6.

En variante, les galets 7 peuvent être remplacés par des billes ou bien chaque plaque 4 peut être munie de billes pour l'appui sur un cylindre et de galets pour l'appui sur l'autre cylindre.

Ainsi, quelle que soit la variation de largeur des frettes 11, 12 provoquée par leur dilatation au cours de la coulée du métal liquide 1, le jeu e sera maintenu constant, à la valeur permettant à la fois d'empêcher toute infiltration de métal liquide entre les plaques 4 et les faces terminales 5, 6 des cylindres, et une usure sensible de la surface des plaques 4.

Le dispositif de coulée schématiquement représenté aux Fig.4 et 5 comporte deux cylindres 13, 14 parallèles et écartés d'une distance d comme dans le cas précédent, mais ces cylindres sont ici décalés axialement d'une distance x, qui sépare donc leurs faces terminales respectives 13a, 14a.

Corrélativement, chaque plaque 15 de fermeture d'extrémité de l'espace de coulée entre les deux cylindres 13, 14 présente un bord concave 15a épousant le contour convexe du côté cylindrique 13b du cylindre correspondant 13, tandis que sa face plane recouvre partiellement la face frontale associée 14a du cylindre 14. Chaque plaque 15 est donc dotée d'organes de roulement placés en appui sur la face d'extrémité 14a et sur le côté cylindrique 13b, par exemple comme représenté des galets 7 pour la face 14a et des billes 9 pour le côté 13b.

Les moyens élastiques sont complémentairement agencés pour maintenir les plaques 15 contre les faces 14a et contre la surface cylindrique 13b, à savoir un premier ressort 16 dirigé sensiblement dans le plan de chaque plaque 15 et exerçant sur le chant de celle-ci opposé aux organes de roulement 9 une force tendant à appliquer ces derniers sur le côté cylindrique 13b, et d'autre part un second ressort 17 disposé perpendiculairement au précédent et à la plaque 15, dont la force maintient les organes de roulement 7 en appui contre la face 14a.

Les ressorts 16 et 17 sont portés par un châssis de support non représenté.

Le mode de réalisation industrielle du dispositif de coulée représenté à la Fig.6 est conforme à celui schématiquement illustré aux Fig.4 et 5. Chaque plaque 15 est constituée d'un châssis 18 à section en U, munie d une pièce 19 de fermeture de l'extrémité correspondante de l'espace de coulée contenant le métal liquide 1. Le châssis 18 est ouvert en vis-à-vis de la surface latérale du cylindre 14, et contient au moins deux galets 21 d'axe 22 tourillonnant dans des paliers 23 portés par un carter 24 fixé à des moyens de réglage 25, eux-mêmes fixés aux branches du châssis 18. Ces moyens de réglage permettent de régler le jeu initial e1 entre la pièce de fermeture 19 et la frette 14c du cylindre 14.

Chaque plaque de fermeture 15 est complémentairement équipée d'au moins deux galets 26 tourillonnant dans des chapes 27 fixées à chaque branche du châssis 18 tournée vers la face terminale correspondante 13a, 14a, des cylindres respectifs 13 et 14. Les galets 26 ont leurs axes disposés suivant des rayons des cylindres 13 et 14 et sont dimensionnés, ainsi que les chapes 27, de manière à maintenir entre les pièces de fermeture 19 et les frettes 13c, 14c des cylindres 13, 14, le jeu désiré e. Ce jeu peut par ailleurs être réglé initialement par exemple en interposant des cales d'épaisseur ajustée entre le châssis 18 et la pièce de fermeture 19.

De manière connue en soi, les cylindres 13, 14 incorporent des canaux 28 de refroidissement par fluide, par exemple de l'eau.

Les galets 7 et 26 peuvent être remplacés par des billes telles que 9, et inversement les billes 9 peuvent être remplacées par des galets. Tous autres éléments de roulement tels que des aiguilles peuvent également être utilisés.

Il est clair que, le but de l'invention étant de maintenir les jeux e et e1 constants, les chemins de roulement des organes de roulement devront être autant que possible directement liés aux frettes des cylindres et suivre les déformations de celles-ci. A cette fin, ces chemins de roulements pourront être constitués soit, comme représenté à la figure 6, par des pièces rapportées, correspondant aux faces terminales 13a, 14a, se déplaçant avec les bords de la frette (13c, 14c), soit par un revêtement de ces bords spécialement prévu de manière à éviter l'usure du chemin de roulement. Le choix de la solution dépendra de la nature, et notamment de la dureté, de l'alliage constitutif de la frette. On s'efforcera dans tous les cas de placer les organes de roulement le plus près possible de la surface extérieure des frettes, afin de suivre le plus fidèlement possible les déformations de celles-ci.

Revendications

1. Dispositif de coulée continue de métal liquide (1) comportant deux cylindres horizontaux parallèles (2a, 2b; 13, 14) et séparés par une distance prédéterminée (d) délimitant entre eux un espace destiné à recevoir du métal liquide coulé en produit plat sous les cylindres, ainsi que des plaques (4, 15) de fermeture des extrémités de cet espace, disposées contre les faces frontales des cylindres, ou contre une face frontale d'un cylindre (14) et une partie de la surface cylindrique de l'autre cylindre (13), si les deux cylindres sont décalés axialement, caractérisé en ce qu'il comprend des organes de roulement interposés entre les dites plaques de fermeture et les dites faces des cylindres pour maintenir entre celles-ci un jeu déterminé constant durant la coulée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits organes de roulement (7, 9) sont incorporés aux plaques de fermeture (4, 15) et maintenus en appui contre les surfaces en vis-à-vis des cylindres (2a, 2b; 13, 14) par des éléments élastiques (10; 16, 17).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les organes de roulement sont des billes (9) et/ou des galets (7) dont les axes sont disposés suivant des rayons (r) des cylindres, et maintenus en position par rapport aux plaques (4, 15) de telle sorte que la distance entre les surfaces des plaques (4, 15) et les surfaces en vis-à-vis des cylindres (2a, 2b; 13, 14) soit égale au jeu désiré (e).

4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les cylindres (13, 14) sont décalés axialement et chaque plaque de fermeture (15) présente un bord concave (15a) épousant le contour convexe (13b) de la paroi cylindrique d'un premier cylindre correspondant (13), tandis que sa face plane recouvre partiellement la face frontale associée (14a) du second cylindre (14), caractérisé en ce que chaque plaque (15) est munie d'organes de roulement (7, 9) portant, d'une part sur la face frontale (14a) dudit second cylindre (14), et d'autre part sur la surface cylindrique (13b) du premier cylindre (13), des moyens élastiques (16, 17) étant agencés pour maintenir la plaque (15) contre la face frontale (14a) et contre ladite surface cylindrique.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les organes de roulement sont des galets (7, 26) ou des billes (9) incorporés au bord concave (15a) de la plaque (15), et des galets (7, 26) ou des billes (9) incorporés à la plaque (15) en vis-à-vis de la face plane frontale (14a) du second cylindre (14).

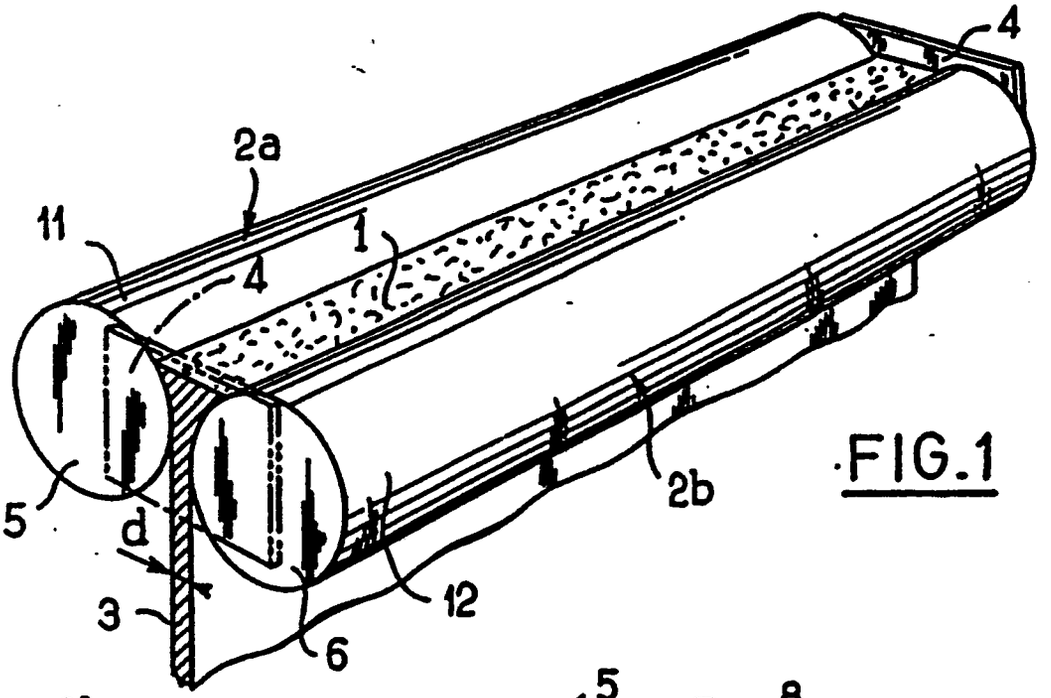


FIG.1

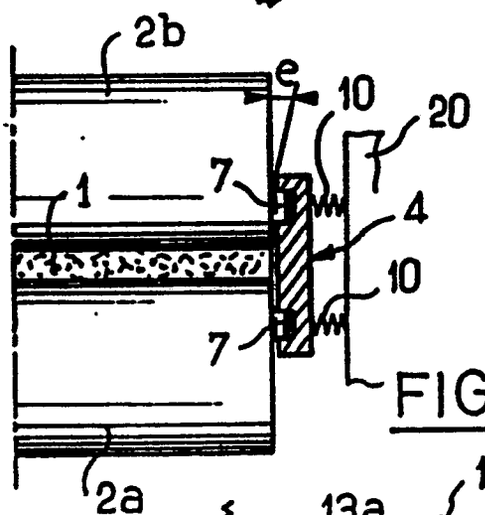


FIG.2

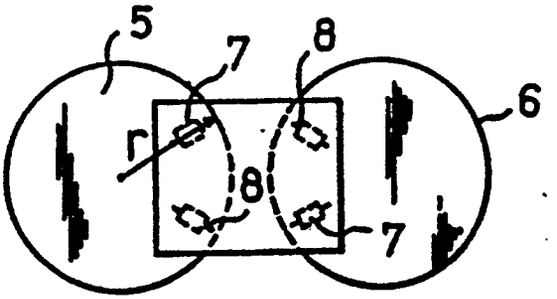


FIG.3

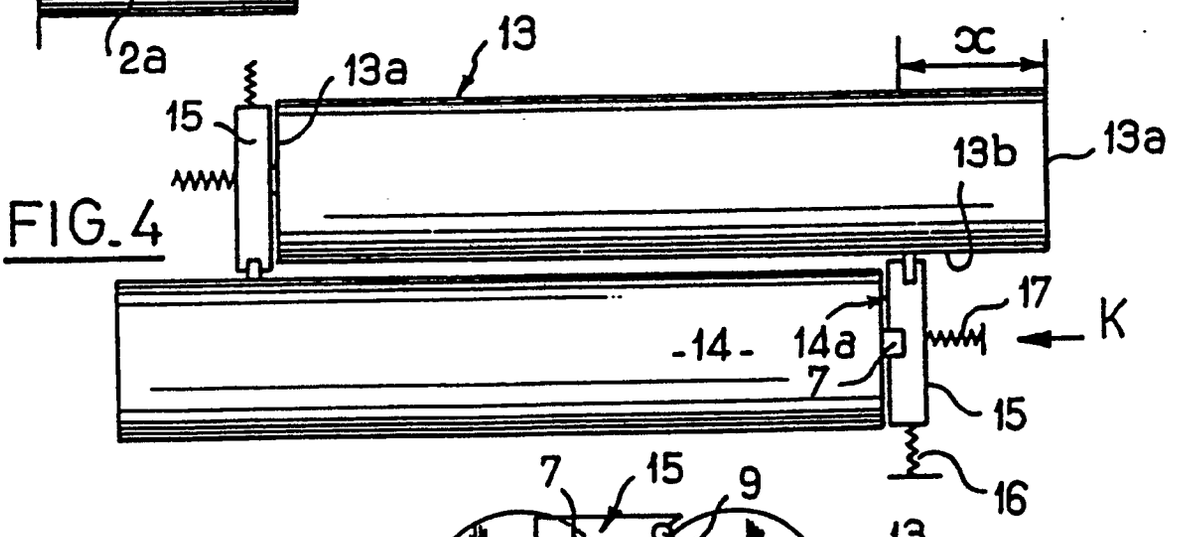


FIG.4

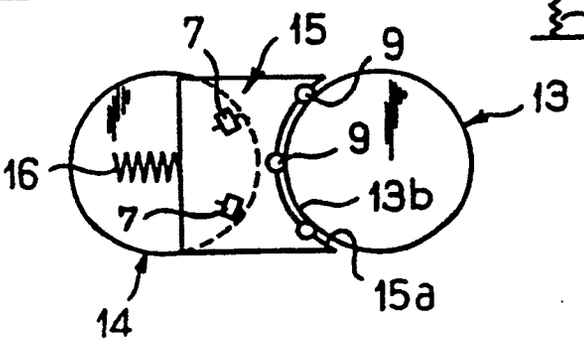


FIG.5

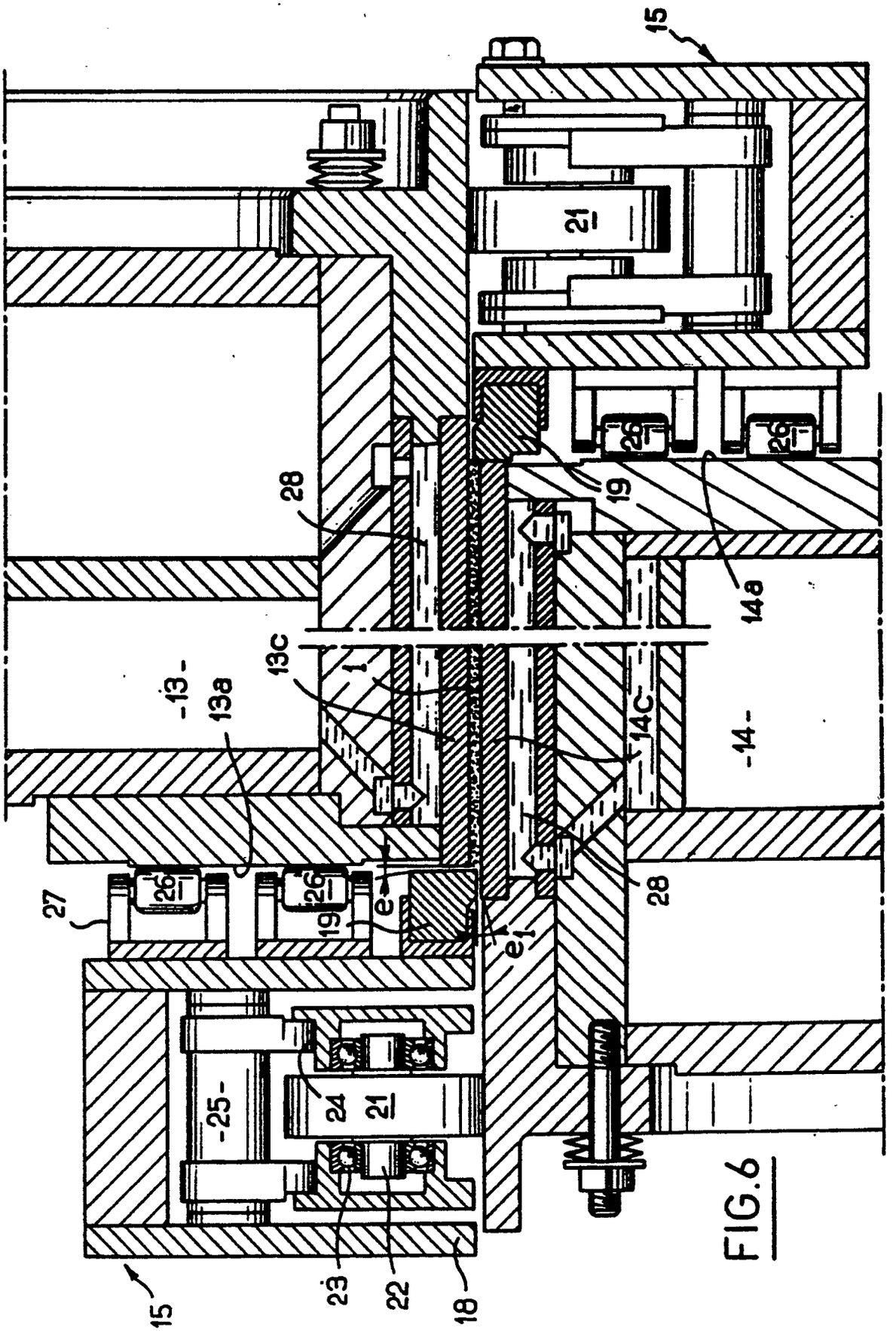

15
21
28
19
14a
13c
13a
-13-
1
14C
-14-
27
26
19
e
e1
28
-25-
24
21
23
22
18
15

FIG.6

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 47 0030

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.5)
A	US-A-4 723 590 (YAMAUCHI et al.)		B 22 D 11/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 187 (M-158)[1065], 25 septembre 1982, page 91 M 158; & JP-A-57 94 456 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 11-06-1982		
A	FR-A-2 613 646 (IRSID)		
A	BE-A- 675 811 (ALUMINIUM SUISSE)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

B 22 D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	10-07-1990	MAILLIARD A.M.

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)