



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
07.07.93 Bulletin 93/27

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/06**

②① Numéro de dépôt : **90470030.9**

②② Date de dépôt : **21.05.90**

⑤④ **Dispositif de coulée continue de métal liquide entre deux cylindres.**

③① Priorité : **29.05.89 FR 8907011**

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

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
07.07.93 Bulletin 93/27

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Documents cités :
BE-A- 675 811
FR-A- 2 613 646
US-A- 4 723 590
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no.
187 (M-158)[1065], 25 septembre 1982, page 91
M 158; & JP-A-57 94 456 (KAWASAKI SEI-
TETSU K.K.) 11-06-1982

⑦③ Titulaire : **USINOR SACILOR**
4 Place de la Pyramide, La Défense 9
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**
TECHMETAL PROMOTION Domaine de
l'IRSID Voie romaine BP 321
F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)

EP 0 401 145 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).

Description

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 (JP-A-57 94456).

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 li-

mitatifs.

La figure 1 est une vue en perspective simplifiée 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 frontales 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 tourbillonnement 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 cylindres 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 pous-

sées 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 complémentaires 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 e_1 entre la pièce de fermeture 19 et la frette 14c du cylindre 14.

Chaque plaque de fermeture 15 est complétement 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 e_1 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 (7,9) interposés entre les dites plaques de fermeture (4,15) et les dites faces des cylindres pour maintenir en-

tre 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). 5
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). 10
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. 15
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). 20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Gießen von flüssigem Metall (1), mit zwei waagrecht parallelen Rollen (2a, 2b; 13, 14), die durch einen vorgegebenen Abstand (d) voneinander getrennt sind und einen Raum zwischen sich begrenzen, der der Aufnahme von flüssigem Metall dient, das zu einem flachen Gegenstand unterhalb der Rollen gegossen wird, sowie mit seitlichen Abdichtungen für die Enden des Raumes, die an den Stirnflächen der Rollen anliegen oder an einer 25

Stirnfläche einer Rolle (14) und an einem Teil der zylindrischen Oberfläche der anderen Rolle (13) anliegen, sofern die beiden Rollen axial verschoben sind, dadurch gekennzeichnet, daß Lageranordnungen (7, 9) zwischen den seitlichen Abdichtungen (4, 15) und den genannten Flächen der Rollen angeordnet sind, um während des Gießvorgangs ein vorgegebenes Spiel zwischen ihnen konstant zu halten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnungen (7, 9) in die seitlichen Abdichtungen (4, 15) eingesetzt sind und sich, beaufschlagt von elastischen Teilen (10, 16, 17), auf den ihnen gegenüberliegenden Flächen der Rollen (2a, 2b; 13, 14) abstützen. 30
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnungen Kugeln (9) und/oder Rollwalzen (7) sind, deren Achsen entlang der Radien (r) der Rollen angeordnet sind und die bezüglich der Abdichtungen (4, 15) derart gehalten werden, daß der Abstand zwischen den Flächen der Abdichtungen (4, 15) und den gegenüberliegenden Flächen der Rollen (2a, 2b; 13, 14) gleich dem gewünschten Spiel (e) ist. 35
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Rollen (13, 14) axial zueinander verschoben sind und jede Abdichtung (15) einen konkaven Rand (15a) aufweist, der am konvexen Umfang (13b) der zylindrischen Wand einer ersten zugehörigen Rolle (13) anliegt, während ihre ebene Fläche teilweise die zugehörige Stirnfläche (14a) der zweiten Rolle (14) bedeckt, dadurch gekennzeichnet, daß jede Abdichtung (15) mit Lageranordnungen (7, 9) versehen ist, die einerseits auf der Stirnfläche (14a) der zweiten Rolle (14) und andererseits auf der zylindrischen Oberfläche (13b) der ersten Rolle (13) elastische Anordnungen (16, 17) aufweisen, welche die Abdichtung (15) in Richtung der Stirnfläche (14a) und in Richtung der zylindrischen Oberfläche beaufschlagen. 40

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnungen Rollwalzen (7, 26) oder Kugeln (9) sind, die im konkaven Rand (15a) der Abdichtung (15) eingesetzt sind sowie Rollwalzen (7, 26) oder Kugeln (9) sind, die in der Abdichtung (15) gegenüber der ebenen Stirnfläche (14a) der zweiten Rolle (14) eingesetzt sind. 45

Claims

1. Device for continuous casting of molten metal (1) comprising two parallel horizontal cylinders (2a, 50

2b; 13, 14) separated by a predetermined distance (d) delimiting, between them, a space intended to receive the molten metal cast as a flat product under the cylinders, as well as plates (4, 15) for closing the ends of this space, which are arranged against the front faces of the cylinders or against a front face of a cylinder (14) and a part of the cylindrical surface of the other cylinder (13), if the two cylinders are offset axially, characterised in that it comprises rolling members (7, 9) interposed between the said closing plates (4, 15) and the said faces of the cylinders in order to maintain a specific constant clearance between them during casting.

2. Device according to Claim 1, characterised in that the said rolling members (7, 9) are incorporated in the closing plates (4, 15) and held so as to bear against the opposite surfaces of the cylinders (2a, 2b; 13, 14) via elastic elements (10; 16, 17).

3. Device according to Claim 2, characterised in that the rolling members are balls (9) and/or rollers (7) whose axes are arranged according to radii (r) of the cylinders, and held in position with respect to the plates (4, 15) so that the distance between the surfaces of the plates (4, 15) and the opposite surfaces of the cylinders (2a, 2b; 13, 14) is equal to the desired clearance (e).

4. Device according to Claim 1, in which the cylinders (13, 14) are offset axially and each closing plate (15) has a concave edge (15a) matching the convex contour (13b) of the cylindrical wall of a first corresponding cylinder (13), whilst its plane face partially covers the associated front face (14a) of the second cylinder (14), characterised in that each plate (15) is equipped with rolling members (7, 9) bearing, on the one hand, on the front face (14a) of the said second cylinder (14), and, on the other hand, on the cylindrical surface (13b) of the first cylinder (13), elastic means (16, 17) being arranged in order to hold the plate (15) against the front face (14a) and against the said cylindrical surface.

5. Device according to Claim 4, characterised in that the rolling members are rollers (7, 26) or balls (9) incorporated in the concave edge (15a) of the plate (15), and rollers (7, 26) or balls (9) incorporated in the plate (15) opposite the plane front face (14a) of the second cylinder (14).

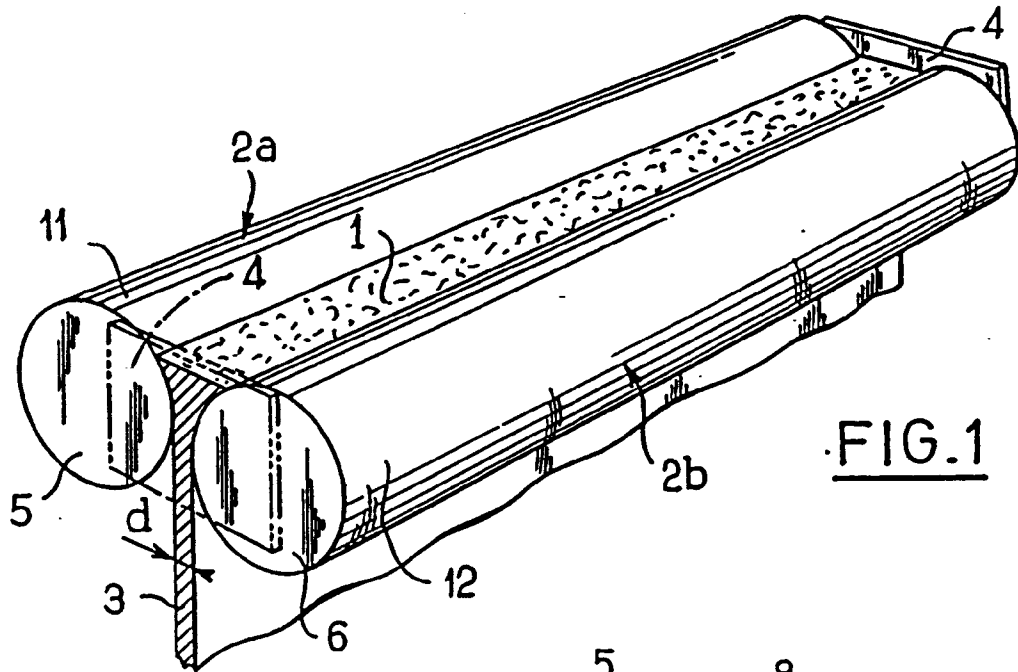


FIG. 1

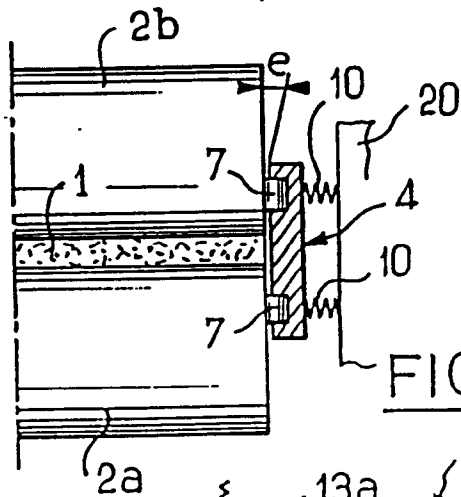


FIG. 2

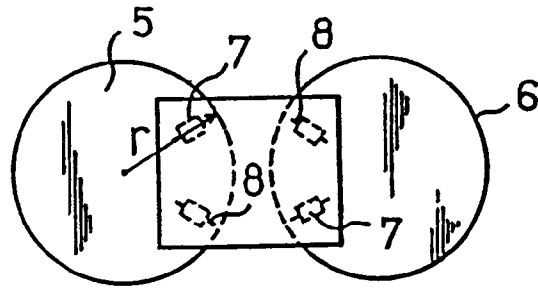


FIG. 3

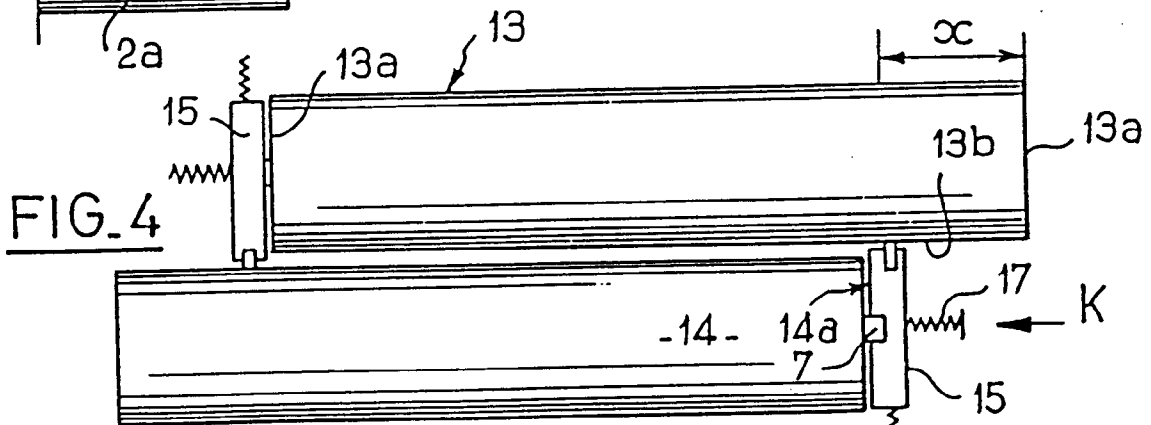


FIG. 4

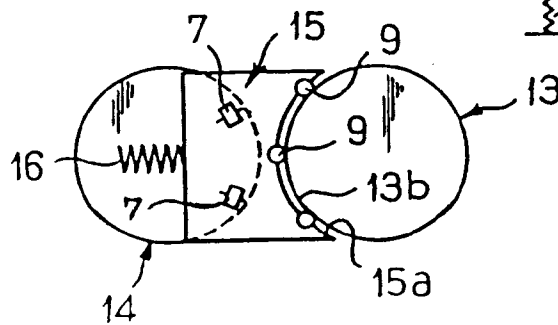


FIG. 5

