

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction

2 535 237

②1 N° d'enregistrement national : **83 17203**

⑤1 Int Cl³ : B 24 B 19/06; F 16 C 29/06.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 27 octobre 1983.

③0 Priorité JP, 27 octobre 1982, n° 188869/82.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 4 mai 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *TERAMACHI Hiroshi*. — JP.

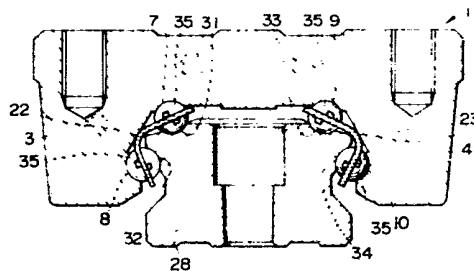
⑦2 Inventeur(s) : Hiroshi Teramachi.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Beau de Loménie.

⑤4 Procédé de rectification des chemins de roulement d'une pièce en U et glissière à billes utilisant une telle pièce,
notamment pour machines-outils.

⑤7 Pour réduire le coût de la rectification des chemins de roulement 7, 8, 9, 10 à l'intérieur d'un corps de glissière en U 1 et augmenter en même temps la précision de guidage et la capacité de charge de la glissière, les chemins de roulement 7 à 10 pour les billes 35 sont rectifiés simultanément au moyen de deux meules travaillant l'une derrière l'autre dans le sens de la longueur du corps 1 et du rail de guidage 28 et ayant des directions de plongée contraires. L'épaisseur de chaque meule correspond à la largeur de la rainure, creusée dans l'aile ou jupe 3, 4 du corps 1, dont les angles arrondis forment les chemins de roulement 7, 8 respectivement 9, 10. L'angle de plongée de chaque meule est de 55 à 65 degrés.



FR 2 535 237 - A1

D

La présente invention concerne un guidage pour mouvements de translation alternatifs à course limitée, qui est semblable à une glissière prismatique à encastrement mais dont les surfaces de glissement sont remplacées par des rangées de billes ou d'autres éléments de roulement. Un tel guidage ou glissière à billes se compose d'un corps de section droite à peu près en U, d'un rail s'emboîtant dans ce corps et de rangées de billes, ou d'autres éléments de roulement, notamment de quatre rangées de billes roulant dans des chemins de roulement rectifiés à l'intérieur du corps et sur le rail. Le corps peut être mobile en coulissement et le rail fixe, mais la disposition inverse est également possible. Les glissières à billes ou roulements linéaires de ce type sont utilisés, par exemple, entre le banc et le chariot à table de machines-outils, dans des centres d'usinage et d'autres dispositifs de transfert pour exécuter des mouvements de coulissement rectilignes en supportant des charges élevées. L'invention concerne plus particulièrement la rectification des chemins de roulement dans le corps d'une telle glissière.

La figure 9 des dessins annexés représente le corps d'une glissière conventionnelle typique de ce type. Ce corps, désigné par 101, possède une cavité centrale 102 réalisée par brochage sur toute la longueur du corps 101 et dont la paroi présente deux rainures longitudinales 105, 106, une à gauche et l'autre à droite. Deux chemins de roulement 107, 108 pour des billes sont formés aux deux bords de la rainure 105 et deux chemins de roulement semblables 109, 110 pour des billes sont formés aux deux bords de la rainure 106. Après l'usinage, les chemins de roulement 107, 108, 109 et 110 sont trempés puis parachevés généralement par rectification à la meule pour leur conférer la précision dimensionnelle nécessaire, notamment parce que les chemins de roulement ont pu être déformés lors de la trempe.

La rectification conventionnelle des chemins de roulement consiste, par exemple pour le corps de glissière représenté sur la figure 9, à rectifier d'abord l'un après l'autre les deux chemins 108 et 110 situés le plus près des bords libres des ailes ou jupes 103, 104 du corps 101, au moyen d'une meule G à axe de

rotation vertical, puis à rectifier l'un après l'autre les deux chemins 107 et 109 situés plus près de la base du corps 101, au moyen d'une meule G à axe de rotation horizontal. Cette façon de procéder ne convient pas à une production en masse parce qu'elle

5 demande quatre opérations de rectification. Les quatre chemins de roulement étant rectifiés individuellement, il est en outre difficile d'obtenir une rectification uniforme avec des tolérances serrées pour les quatre chemins. Pour donner à un tel corps de glissière une haute précision dimensionnelle en ce qui concerne

10 les chemins de roulement pour les billes, la rectification nécessaire demande beaucoup de temps et rend la pièce très coûteuse. La moindre erreur en plongée (de la meule) peut rendre la pièce inutilisable. Une plongée excessive donnera trop de jeu entre le chemin de roulement sur le corps de glissière et le chemin de

15 roulement correspondant sur le rail, lors du roulement des billes de la rangée considérée dans le passage défini par les deux chemins. Un tel défaut de rectification sur un seul ou sur plusieurs chemins de roulement a notamment pour conséquence que la capacité de transmission de couples par la glissière est réduite, que le corps de

20 glissière risque de s'incliner par rapport au rail et que la glissière est rendue plus bruyante. Avec une plongée insuffisante de la meule lors de la rectification d'un ou de plusieurs chemins de roulement, il devient au contraire difficile de mettre les billes en place entre les chemins de roulement dans le corps en U et les

25 chemins de roulement correspondants sur le rail. De plus, après mise en place des billes, leur mouvement est freiné par suite de l'augmentation de la résistance au coulissement, de sorte qu'il devient impossible de doter la glissière d'une grande facilité de déplacement.

30 L'invention vise à apporter, pour un guidage comme décrit ci-dessus, un corps susceptible d'être produit en masse à un prix réduit et dont les surfaces de roulement pour les billes possèdent un fini de haute précision. L'invention permet d'obtenir ces résultats par la rectification simultanée des chemins de

35 roulement du corps, en particulier par la rectification simultanée des quatre chemins de roulement d'un corps de glissière comme

celui représenté sur la figure 9.

L'invention apporte également une glissière faisant application d'un tel corps, afin d'augmenter sa capacité de transmission de couples et afin de permettre des déplacements faciles et sans bruit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- 10 - la figure 1 illustre la rectification simultanée des quatre chemins de roulement d'un corps de glissière selon l'invention au moyen de deux meules travaillant l'une derrière l'autre;
- la figure 2 est une vue en bout à plus grande échelle du corps de glissière de figure 1 après la rectification des chemins de roulement;
- 15 - la figure 3 est la coupe transversale d'une glissière à billes à course limitée selon un premier mode de réalisation de l'invention, utilisant le corps des figures 1 et 2;
- la figure 4 est une vue en élévation latérale de l'une de deux cages faisant également partie de la glissière de figure 3, montrant le maintien en place des billes de deux rangées par la cage;
- 20 - la figure 5 est une vue en bout de la cage avec les billes de figure 4;
- 25 - la figure 6 est une vue en bout du rail faisant partie de la glissière à billes à course limitée de figure 3;
- la figure 7 est une vue en élévation latérale de ce rail;
- la figure 8 est une coupe transversale d'une glissière à billes à course limitée selon un deuxième mode de réalisation de l'invention; et
- 30 - la figure 9 illustre la rectification individuelle des chemins de roulement dans un corps de glissière de l'art antérieur (déjà décrite).
- 35 Les figures 1 et 2 illustrent le procédé de rectification simultanée selon l'invention des quatre chemins de roulement

à l'intérieur d'un corps de glissière 1 de forme à peu près en U en section droite. Le corps 1 possède une cavité centrale 2 de forme sensiblement rectangulaire ménagée dans sa partie inférieure centrale, ainsi que deux ailes ou jupes 3, 4, une à gauche et l'autre à droite, qui délimitent la cavité centrale 2 latéralement.

Deux rainures 5, 6 de section à peu près trapézoïdale sont creusées symétriquement dans les côtés intérieurs des jupes 3 et 4. Quatre chemins de roulement 7, 8, 9 et 10 pour des billes, possédant chacun un rayon de courbure sensiblement égal au rayon des billes, sont formés dans les deux angles de chacune des rainures 5 et 6 et s'étendent axialement sur toute la longueur du corps de glissière 1. Comme on peut le voir clairement sur la figure 2, les deux chemins supérieurs 7 et 9 sont disposés de manière que leur centre de courbure O_1 soit situé sur une ligne d'intersection Y_1 qui fait un angle de 30° avec une verticale Y-Y passant par le milieu du corps 1. Les chemins de roulement inférieurs 8 et 10 sont disposés de manière que leur centre de courbure O_1 soit situé sur une ligne d'intersection Y_2 qui fait un angle de 60 degrés avec la verticale Y-Y.

La rectification simultanée selon l'invention des quatre chemins de roulement 7 à 10 se déroule comme décrit ci-après. Comme représenté sur la figure 1, le corps de glissière 1 est monté d'abord avec sa cavité centrale 2 dirigée vers le haut sur une surface plane de référence d'usinage S. Deux meules G, ayant l'épaisseur T et possédant deux bords de rectification G_1 préalablement dressés pour avoir une courbure égale à celle des billes, sont ensuite avancées dans la cavité centrale 2 sous un angle de plongée α (d'environ 55 à environ 65 degrés) qui est l'angle formé par l'axe de rotation C_1 de chaque meule et une ligne horizontale X-X définie par la surface de référence S. Les deux meules G sont mutuellement décalées dans le sens de la longueur du corps de glissière 1 et leurs directions de plongée sont opposées. On voit que les bords extérieurs des meules G s'ajustent dans les angles des rainures 5 et 6 en vue de la rectification simultanée de deux chemins de roulement 7, 8 et 9, 10 par chacune des deux

meules dans les parois internes des deux jupes 3, 4.

Le fond de chacune des rainures 5, 6 présente un angle d'inclinaison prédéterminé β (d'environ 55 à environ 65 degrés) par rapport à la ligne horizontale X-X. Cet angle d'inclinaison β est égal à l'angle de plongée α des meules G. Dans l'exemple représenté, ces angles sont de 60 degrés. De plus, l'épaisseur T des meules G est égale à la largeur W_1 des rainures 5, 6. Donc, si les meules G sont engagées suivant des directions opposées dans les rainures 5 et 6, avec le plan médian (dans le sens de l'épaisseur) C_3 de la meule sur le plan médian C_2 de la rainure 5 ou 6 correspondante, le centre de courbure O_1 de chacun des chemins de roulement 7 à 10 coïncidera automatiquement avec le centre de courbure O_2 du bord de rectification G_1 correspondant de la meule G concernée. Les portions ayant le rayon de courbure préfixé et les portions adjacentes des chemins de roulement 7 à 10 peuvent par conséquent être rectifiées ainsi avec précision selon un procédé simple.

Comme déjà mentionné, l'angle entre le fond des rainures 5, 6 et la ligne horizontale X-X, c'est-à-dire l'angle d'inclinaison β d'un corps de glissière 1 selon l'invention est compris entre environ 55 et environ 65 degrés. Cette plage angulaire a été choisie en tenant compte du fait que, comme le montrent les figures, les deux meules G utilisées pour la mise en oeuvre de l'invention ont un diamètre qui est beaucoup plus grand que la largeur W_2 de l'ouverture du corps 1. La plage indiquée ci-dessus pour l'angle d'inclinaison β permet d'empêcher que les meules G touchent les jupes 3, 4 et de rectifier en même temps les chemins de roulement dans la disposition angulaire optimale pour accroître la capacité de charge du corps de glissière 1 vis-à-vis d'une charge exercée sur lui vers le haut.

Comme il vient d'être décrit, les quatre chemins de roulement du corps de glissière peuvent être rectifiés simultanément en utilisant simplement deux meules placées l'une derrière l'autre et plongeant sous des inclinaisons opposées dans les rainures des parois latérales de la cavité centrale. L'invention permettant ainsi de parachever les quatre chemins de roulement

avec la précision dimensionnelle nécessaire en une seule opération de rectification, le corps de glissière peut être produit en masse de façon économique. De plus, à la différence de leur meulage un à un, la finition simultanée des chemins de roulement permet de
5 les dimensionner de façon homogène et constante en ce sens qu'ils peuvent avoir la même courbure et le même centre de courbure. Le corps de glissière ainsi obtenu possède par conséquent une précision dimensionnelle bien plus grande que ceux de l'art antérieur.

Les figures 3 à 7 représentent un premier exemple
10 d'une glissière à billes à course limitée utilisant un corps 1 comme celui qui vient d'être décrit en référence aux figures 1 et 2. La figure 3 est une coupe transversale de l'ensemble de la glissière, tandis que les figures 4 à 7 représentent différents autres éléments de la glissière. Le corps 1 étant identique à celui décrit
15 ou du même type, les mêmes références que celles employées pour les figures 1 et 2 sont utilisées dans la description des figures 3 à 7 et les différents éléments du corps de glissière 1 ne seront pas décrits une nouvelle fois.

Les références 22 et 23 désignent deux cages
20 axialement mobiles entre le corps 1 et un rail de guidage 28 qui sera décrit par la suite. Les cages 22, 23 possèdent à peu près la même longueur que le corps de glissière 1 et elles sont conçues pour se déplacer en translation avec la pièce mobile de la glissière (le corps 1 ou le rail 28) et dans la même direction,
25 par rapport à la pièce fixe de la glissière. Comme le montrent clairement les figures 4 et 5, les cages 22, 23 présentent des orifices 24, 25 dans lesquels des billes 35 sont maintenues en place, par des protubérances 26, 27, de manière qu'elles puissent rouler.

30 Le rail de guidage 28 s'emboîte dans la cavité centrale 2 du corps de glissière 1 et dans des renforcements au centre de couvercles non représentés aux extrémités de la glissière. Le rail 28 est monté sur une partie mobile ou sur une partie fixe d'une machine-outil ou d'un autre dispositif,
35 au moyen de vis ou d'éléments analogues. Le rail 28 possède

des nervures axiales 29, 30 sur ses parties supérieures gauche et droite (dans la représentation des figures 3 et 6). Au-dessus et au-dessous de chacune de ces nervures 29, 30 sont formés des chemins de roulement 31, 32, 33 et 34 qui correspondent aux chemins de roulement 7 à 10 du corps 1 et possèdent un rayon de courbure sensiblement égal au rayon des billes 35.

Les billes 35 supportent les charges exercées sur la glissière et chacune d'elles est disposée dans un orifice de maintien de bille 24 ou 25 de l'une des deux cages 22 et 23. Les billes 35 se déplacent axialement pendant qu'elles roulent sur et entre les chemins 7 à 10 du corps 1 et les chemins 31 à 34 du rail, tout en étant guidées par les cages 22, 23.

Le fonctionnement de la glissière sera décrit ci-après par un exemple où le rail 28 est fixé sur un bâti d'un centre d'usinage (non représenté), par exemple, et un chariot, un instrument ou un autre dispositif est monté sur le corps 1. Lorsque le corps 1 est déplacé en translation, vers l'avant ou l'arrière dans la représentation de la figure 3 par exemple, les billes 35, maintenues dans les passages définis par les chemins de roulement 7 à 10 et 31 à 34, roulent dans une direction en étant guidées par les cages 22, 23. Ces dernières se déplacent axialement en même temps et dans la même direction que le corps de glissière 1 mais à une vitesse qui est sensiblement la moitié de la vitesse de translation du corps 1. Les cages 22, 23 s'arrêtent lorsque leur retard par rapport au corps de glissière 1 atteint une distance L qui est sensiblement la moitié de la longueur totale des cages, ou lorsque les cages ont avancé sur le rail 28, c'est-à-dire sur la partie fixe, d'une distance L correspondant sensiblement à la moitié de la longueur totale des cages. Le point où les cages s'arrêtent constitue l'un des fins de course du mouvement axial du corps de glissière 1.

La glissière à billes à course limitée selon l'invention offre différents avantages. Les plus importants sont la réduction du coût de fabrication par suite de la rectification simultanée des chemins de roulement à l'intérieur du corps de glissière et la haute précision dimensionnelle qui est également due à cette rectification simultanée selon l'invention. Cette haute

précision permet notamment de supprimer tout jeu entre les chemins de roulement dans le corps de glissière et les chemins de roulement sur le rail. L'absence de jeu assure l'alignement parfait des billes dans chaque rangée et la répartition uniforme de la charge sur les billes, de sorte que toute usure anormale des chemins de roulement peut être évitée. Il devient ainsi possible non seulement de prolonger considérablement la durée de service de la glissière mais aussi de garantir sa facilité de déplacement pendant une longue durée. De plus, l'absence de jeu entre les chemins de roulement rend la glissière plus silencieuse et permet de la maintenir parfaitement à l'horizontale. Comme les chemins de roulement du corps de glissière peuvent être finis avec une haute précision, lorsqu'il est nécessaire de remplacer ce corps, un corps de glissière neuf pourra être monté sans difficultés sur le même rail, sans qu'il y ait des écarts dimensionnels notables. Le corps selon l'invention possède donc l'avantage supplémentaire de pouvoir être remplacé facilement.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites et l'homme de l'art pourra y apporter diverses modifications, sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS

1. Pièce de forme allongée et de section droite à peu près en U, avec une aile ou jupe gauche et une aile ou jupe droite de part et d'autre d'une cavité longitudinale centrale, des rainures longitudinales opposées creusées dans les parois internes des jupes et au moins un chemin de roulement longitudinal pour une rangée de billes ou d'autres éléments de roulement dans chaque rainure, la pièce formant le corps d'un guidage ou glissière pour mouvements de translation alternatifs à course limitée, comprenant en outre un rail qui s'emboîte dans la cavité centrale et qui présente des chemins de roulement situés à côté de nervures et correspondant à ceux du corps, de même que des billes ou d'autres éléments de roulement disposés dans les chemins de roulement entre le corps et le rail et maintenus à distance les uns des autres par une ou plusieurs cages mobiles longitudinalement, de manière à permettre le coulisement longitudinal du corps par rapport au rail ou inversement, caractérisée en ce qu'elle présente deux chemins de roulement (7, 8, 9, 10) dans les angles de chacune des rainures opposées (5, 6) et en ce que les chemins de roulement sont rectifiés simultanément au moyen de meules (G) d'épaisseur (T) égale à la largeur (W_1) des rainures (5, 6), qui sont amenées en contact avec les rainures sous un angle de plongée (α) prédéterminé.

2. Pièce selon la revendication 1, qui présente quatre chemins de roulement (7, 8, 9, 10) formés dans deux rainures (5, 6) situées du côté gauche et du côté droit de la cavité centrale (2), qui sont rectifiés simultanément au moyen de deux meules (G) placées l'une derrière l'autre dans le sens de la longueur de la pièce (1) et engagées dans les rainures opposées (5, 6) suivant des directions de plongée contraires.

3. Guidage ou glissière pour mouvements de translation alternatifs à course limitée faisant application d'une pièce selon la revendication 1 ou 2.

FIG.1

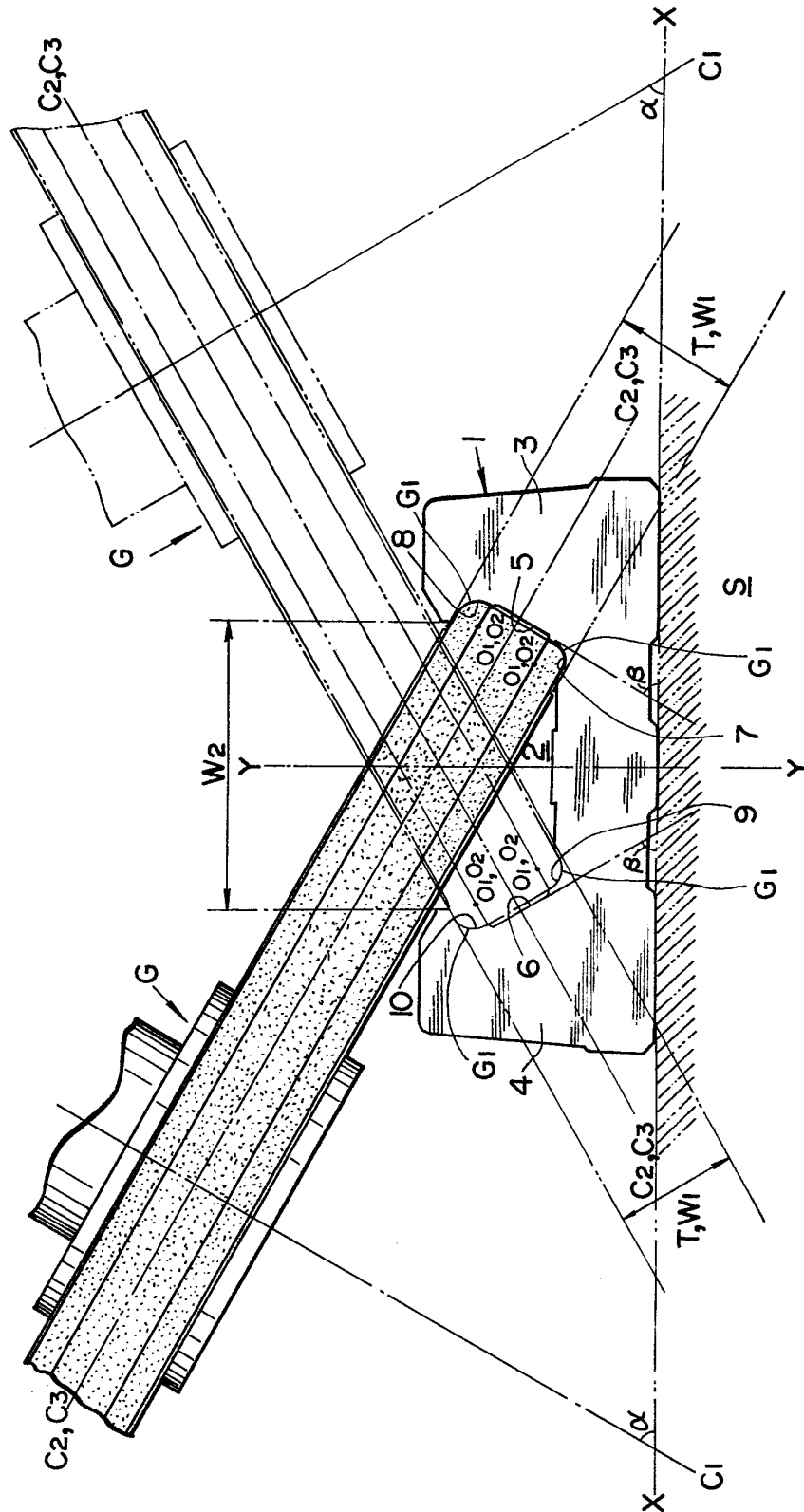


FIG.2

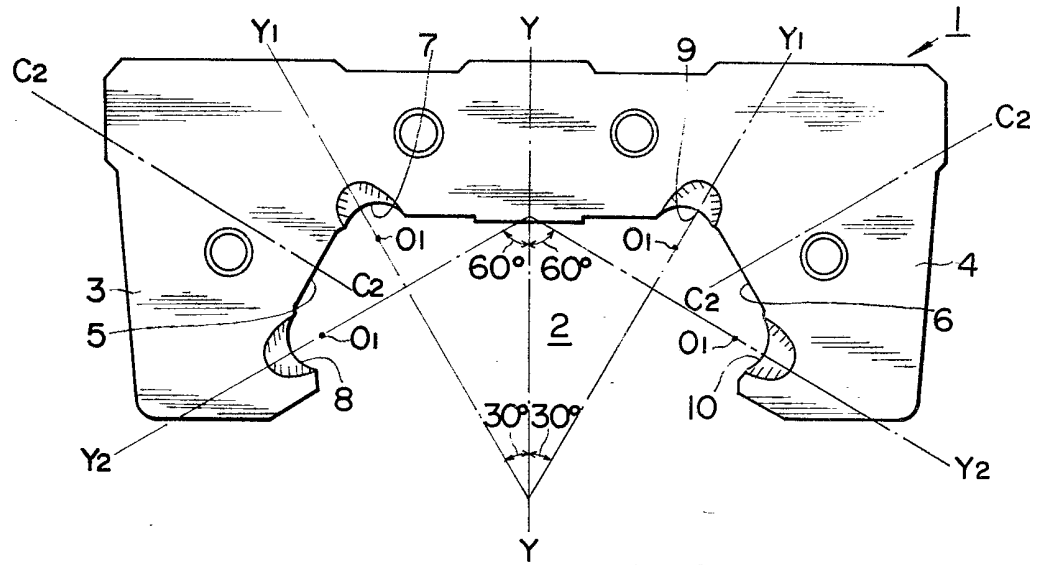


FIG.3

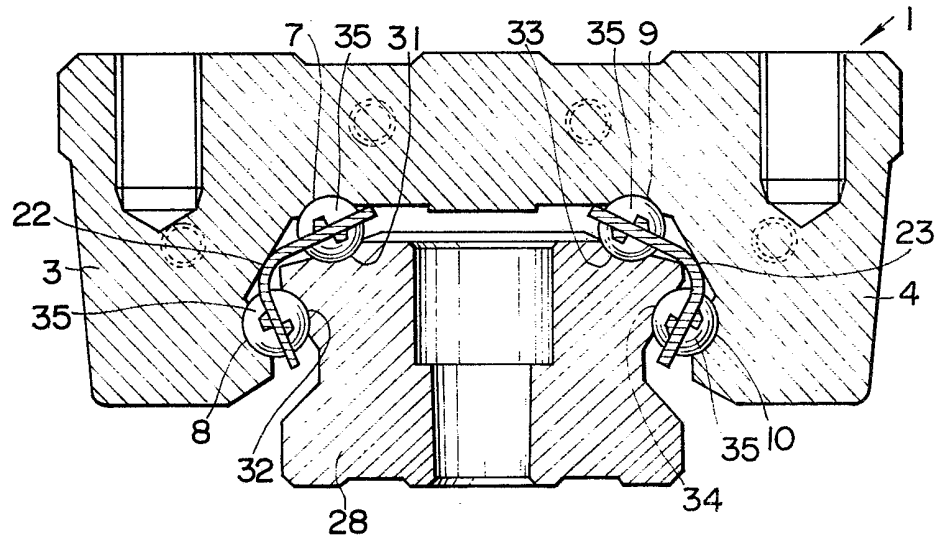


FIG. 4

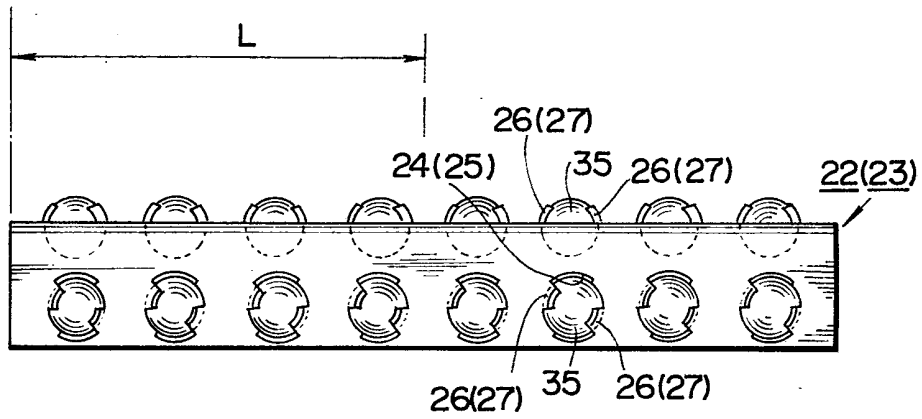


FIG. 5

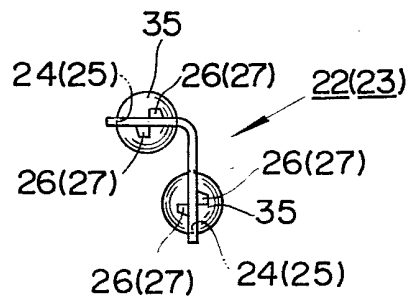


FIG.6

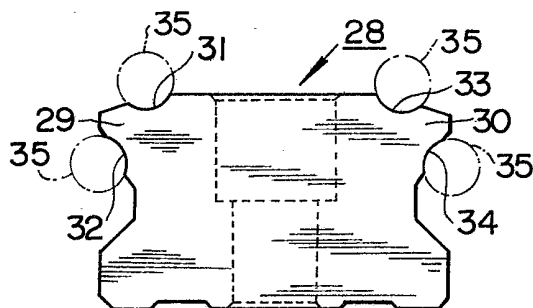


FIG.7

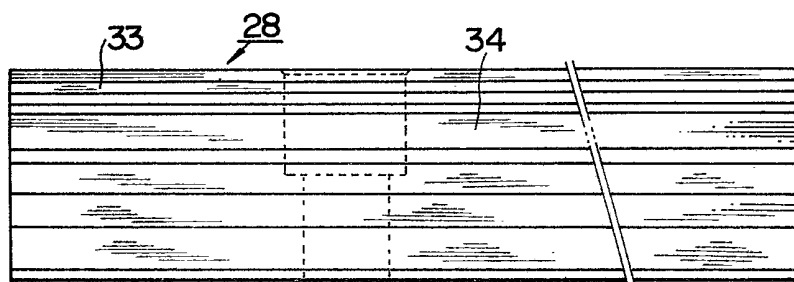


FIG.8

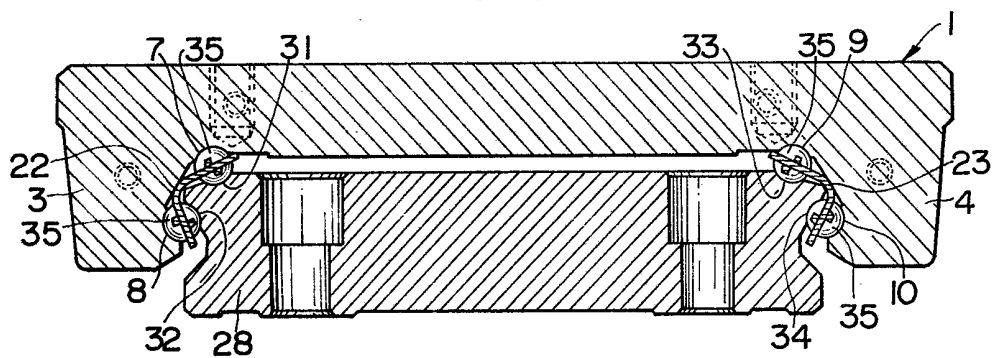


FIG. 9

(ART ANTERIEUR)

