

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 18710

(54) Glissière de roulement.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 C 29/04.

(22) Date de dépôt..... 8 novembre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : JP, 18 novembre 1981, n° 170866/1981.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 20 du 20-5-1983.

(71) Déposant : Société dite : NIPPON SEIKO KABUSHIKI KAISHA. — JP.

(72) Invention de : Nobuyuki Osawa.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à une glissière de roulement comprenant un grand nombre de billes disposées entre le rail (ou guide) et le coulisseau, le coulisseau pouvant se déplacer linéairement dans la direction axiale du rail grâce au mouvement de roulement des billes.

Il est déjà connu de réaliser une glissière comportant de nombreuses billes capables de circuler entre la gorge axiale de roulement des billes formée sur le rail, et la gorge de roulement des billes formée sur la surface interne du coulisseau dans une position qui correspond à la gorge mentionnée en premier. Ce type de glissière à billes est connu, par exemple, par les brevets U.S. n° 3 897 982 et 3 938 854. Cette glissière de roulement est avantageusement utilisée comme élément de guidage pour supporter un élément mobile dans une machine-outil ou un dispositif d'usinage, grâce au fait que les billes sont en contact avec la surface creuse cylindrique de la gorge de roulement des billes, de sorte qu'il a été ainsi possible d'agrandir la surface de contact entre les billes et la gorge de roulement des billes, ce qui, à son tour, est de nature à améliorer la capacité de charge comparativement aux glissières de roulement linéaires classiques.

Toutefois, ces glissières de roulement de la technique antérieure ont une faible résistance, au couple de torsion et, lorsqu'un grand effort de torsion est appliqué, les billes tendent à entrer en contact avec l'épaule de la gorge de roulement des billes, de sorte que la douceur de circulation des billes en est affectée.

En outre, pour obtenir une glissière de roulement de haute précision, il est nécessaire d'usiner une gorge de roulement des billes avec précision; or, avec les glissières de roulement de la technique antérieure, il était difficile d'obtenir une haute précision pour l'usinage de chaque gorge de roulement des billes en raison de sa structure, ou, il est nécessaire de donner au coulisseau des dimensions encombrantes parcequ'il devait être d'une grande hauteur.

La présente invention a pour objet une glissière de roulement

ment qui élimine les défauts de la technique antérieure, et elle propose une glissière de roulement facile à fabriquer.

Pour atteindre ce but, dans une glissière de roulement suivant l'invention, les points d'intersection des droites de contact entre les gorges de roulement des billes du rail et les billes qui sont logées dans ces gorges, se trouvent à l'extérieur du polygone formé par les lignes qui joignent les centres des billes, et les emplacements des perçages traversants ménagés dans le coulisseau, et qui servent de trajets de retour pour les billes, sont parallèles à la surface inférieure du rail par rapport aux gorges de roulement des billes correspondant aux perçages traversants.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple:

La Fig. 1 est une vue en perspective d'une glissière de roulement suivant l'invention;

La Fig. 2 est une vue en perspective des éléments qui doivent être montés dans la glissière de roulement représentée sur la Fig. 1;

La Fig. 3 est une coupe transversale de la glissière de roulement de la Fig. 1;

La Fig. 4 est une vue en coupe prise suivant la ligne IV-IV de la Fig. 3, le rail étant omis sur la Fig. 4;

La Fig. 5 illustre la rigidité ou résistance de la glissière de roulement suivant l'invention.

Sur les Fig. 1 à 4, on a représenté une forme de réalisation d'une glissière de roulement perfectionnée suivant l'invention.

Le rail 1 est de section rectangulaire et présente sur ses deux côtés des rainures axiales 2 présentant en section la forme d'un U. Chacune des rainures en U 2 présente des gorges 3 de roulement des billes de section circulaire. Dans une section transversale du rail 1, chacune des gorges de roulement des billes présente une partie inférieure de gorge 31 qui coupe perpendiculairement la ligne parallèle à la surface inférieure 4 du rail 1. L'axe de symétrie qui divise symétriquement la section de la gorge 3 fait un angle de 45 ° avec la surface inférieure 4 du rail 1. Les quatre axes de symétrie qui divisent symétriquement les quatre gorges 3 respecti-

vement, se coupent aux points a, b, c et d, qui se trouve à l'extérieur du rectangle formé en joignant les centres e, f, g et h des canaux circulaires formés chacun par deux gorges, 3 et 8, et qui reçoivent des billes intérieurement.

5 Le trou 5 apparaissant sur la surface supérieure du rail 1 est destiné à recevoir une vis qui servira à fixer le rail à un premier élément dans l'utilisation de la glissière à roulement. Le coulisseau 6 est un bloc rectangulaire présentant une rainure rectangulaire 7 (Fig. 3) qui reçoit le rail 1, et, sur les surfaces latérales internes de la rainure 7, sont ménagées des gorges axiales 8 de roulement de billes sur chacune des surfaces latérales de la rainure 7, de sorte qu'il y a au total quatre rainures 8. Sur chacune des surfaces latérales de la rainure 7, est prévue une petite gorge 9 à section circulaire, disposée entre les deux gorges de roulement des billes 8 et 8. Quatre perçages traversants axiaux 10 sont formés dans le coulisseau 6, pour correspondre aux quatre gorges de roulement des billes 8, et le diamètre des perçages traversants 10 est un peu plus grand que le diamètre des gorges 8.

L'emplacement de chaque perçage traversant 10 se trouve en arrière de la gorge 8 correspondante ; les plans qui contiennent chacun l'axe du perçage traversant 10 et l'axe du canal incurvé formé par la gorge 8 correspondantes sont tous parallèles entre eux, et, lorsque la glissière de roulement est utilisée dans une position dans laquelle la surface inférieure 4 du rail 1 est horizontale, ces plans sont horizontaux.

La surface terminale du coulisseau 6 est formée de telle manière que le côté de la rainure 7 soit évidé sur une longueur prédéterminée (Fig. 1) et, dans la surface de l'évidement, il est prévu un trou taraudé 11 formé parallèlement aux perçages traversants 10. Les trous taraudés 12 prévus dans la surface supérieure du coulisseau 10, servent, lorsque la glissière de roulement est utilisée, à fixer le coulisseau au deuxième élément.

L'organe de retenue 13 est un élément mince en forme de plaque et ayant, sur sa face arrière, une barre saillante 14 qui s'ajuste dans la gorge 9 à section circulaire ménagée entre les gorges de roulement des billes 8, 8 du coulisseau 6. La longueur de l'élément mince en forme de plaque est égale à la longueur des gorges 8

du coulisseau, et des surfaces concaves 15 sont formées dans ces surfaces latérales longitudinales. La barre saillante 14 s'étend dans la direction longitudinale au-delà des deux bords de l'élément mince 13 en forme de plaque, comme représenté en 16.

5 Chacune des plaques latérales 17 est fixée dans la partie terminale évidée du coulisseau 6 par la vis 19 enfilée dans le trou 18, et vissée dans le trou taraudé 11. L'épaisseur des plaques latérales 17 est légèrement inférieure à la profondeur de l'évidement du coulisseau 6, de sorte que les plaques latérales 17 sont fixées légèrement en retrait par rapport aux surfaces terminales du
10 coulisseau 6.

Sur sa surface qui est en appui contre le coulisseau, la plaque latérale 17 présente un trou qui reçoit la partie saillante 16 de la barre 14 et une empreinte circulaire 21, qui forme le circuit de billes en combinaison avec les gorges 8 et le perçage traversant 10.
15

La barre saillante 14 de l'organe de retenue 13 est montée dans la gorge 9 ménagée dans la surface interne du coulisseau 6, et la partie saillante 16 de la barre 14 est montée dans le trou 20, de sorte que l'organe de retenue 13 est fixé par la fixation des plaques latérales 17 au coulisseau 6 au moyen des vis 19.
20

Des billes 22 sont logées dans les circuits de billes constitués par les canaux formés par les gorges 8 et les gorges 3, les trous traversants 10 et les empreintes 21 des plaques latérales; de cette façon, le coulisseau 6 et le rail 1 peuvent se déplacer l'un par rapport à l'autre dans la direction axiale grâce au roulement des billes.
25

Lorsque le coulisseau 6 se déplace sur le rail, les billes 22 roulent et circulent le long des gorges 8 du coulisseau et, à l'extrémité de chaque gorge 8, les billes sont guidées vers l'arrière par l'empreinte 21 de la plaque latérale 17, elles pénètrent dans le perçage traversant 10 correspondant, se dirigent vers la plaque latérale 17 opposée, et pénètrent à nouveau dans le canal formé par les gorges 3 et 8 en passant par l'empreinte 21. De cette façon, les billes répètent leurs mouvements de circulation pendant
30 que le coulisseau se déplace sur le rail.
35

Les billes 22 logées dans la gorge 8 du coulisseau 6 ne tombent pas lorsqu'on extrait entièrement le rail 1 du coulisseau 6, grâce au fait que le jeu compris entre la gorge 8 et le bord de la surface creuse 15 de l'organe de retenue 13 est légèrement inférieur au diamètre des billes. Cette retenue des billes apporte la possibilité de réaliser les gorges de roulement des billes sous la forme de gorges profondes.

Dans la forme de réalisation représentée, on utilise quatre plaques latérales 17, mais les deux plaques latérales 17 montées à l'une des extrémités du coulisseau 6 peuvent être réalisées sous la forme d'une plaque latérale 17 d'un seul tenant qui combine les deux plaques 17 élémentaires. En outre, dans les cas où le coulisseau ne se sépare par de son rail en utilisation, il est possible d'omettre l'organe de retenue 13. Dans la forme de réalisation représentée, les billes circulent dans un plan horizontal, mais il est possible de modifier cette forme pour faire circuler les billes le long d'un plan à peu près horizontal, et il n'est pas nécessaire de limiter à 45° l'angle formé entre la droite des contacts des billes avec les gorges et la surface inférieure du rail.

Dans la glissière de roulement suivant l'invention, les gorges de roulement des billes sont des gorges profondes, les points d'intersection a, b, c et d des droites de contact entre les billes et les gorges du rail, considéré en coupe transversale, sont situés à l'extérieur du polygone formé par les lignes qui joignent les centres e, f, g, et h des billes 22, comme on l'a représenté sur la Fig. 3, et les billes peuvent circuler dans des plans à peu près parallèles à la surface inférieure du rail. En conséquence, la rigidité de portée en ce qui concerne la résistance au couple de torsion est grande, et la circulation des billes est douce, puisque la gravité n'exerce pas d'effets défavorables sur la résistance à la circulation des billes, de sorte qu'on obtient une glissière de roulement compacte et possédant de bonnes caractéristiques de fonctionnement. La rigidité de portée en ce qui concerne la résistance au couple de torsion est expliquée en référence à la Fig. 5, sur laquelle d est un point d'intersection des droites de contact entre les billes 22 et 22' et les gorges 3 du rail, le point Q est le point où les couples positifs et négatifs sont égaux. L'angle formé entre les lignes \overline{od} et \overline{ox} est Θ et la force F est appliquée suivant la direction de \overline{dx} , la rigidité de portée

étant calculée sur la base de l'équation : $M = 1.F \cdot \cos\theta$.

En conséquence, pour une force F constante, la rigidité de portée croît lorsque la longueur l du bord du levier ox croît également. Dans la glissière de roulement décrite dans le brevet U.S. 4 040 679, dans laquelle sont prévues deux gorges de roulement à billes aux épaulements du rail, il est visible que la longueur du bras formé entre le point où les moments négatifs et positifs sont égaux et le point de contact entre les billes et les gorges formées à l'épaulement du rail, est plus courte que dans la présente invention. En comparant ces deux cas, qui utilisent des rails ayant à peu près la même dimension, on voit que la glissière de roulement suivant l'invention possède une capacité de résistance aux charges de couples deux fois au moins supérieure à celle qui peut être obtenue avec la structure du brevet U.S. 4 040 679.

En outre, suivant l'invention, il devient facile d'usiner les gorges de roulement à billes avec une grande précision, et aisé de mesurer le degré de précision des gorges de telle manière qu'il soit facile de fabriquer des glissières de roulement de haute précision.

En outre, suivant l'invention, il est possible d'usiner simultanément deux gorges de roulement à billes sur une même surface latérale du rail, en utilisant une seule meule à profil circulaire, et on peut également usiner simultanément deux gorges de roulement à billes du coulisseau au moyen d'une seule meule, de sorte que toutes les gorges de roulement des billes peuvent être produites aisément avec et avec une grande précision. Etant donné que les circuits des billes sont formés parallèlement à la surface inférieure du rail, il est possible de donner une faible dimension au pas entre les gorges supérieures et les gorges inférieures, et on peut éviter toute irrégularité de l'usinage qui serait due à une déformation de la meule. Etant donné que, comme on l'a représenté sur la Fig. 3 dans une coupe transversale du rail 1, chacune des gorges de roulement des billes a sa partie inférieure 31 perpendiculaire à une ligne parallèle à la surface inférieure de ce rail, il est possible de mesurer le degré de parallélisme des gorges de roulement des billes.

En outre, étant donné que la circulation des billes s'effectue dans le plan horizontal, il est possible de réduire la hauteur du coulisseau ce qui, à son tour, réduit les effets d'une charge extérieure excentrée.

REVENDEICATIONS

1. Glissière de roulement comprenant un rail (1) présentant sur ses surfaces latérales plusieurs gorges (3) de roulement à billes, de section circulaire, un coulisseau (6) destiné à être monté sur le rail (1) et présentant dans sa surface interne des deuxièmes gorges (8) de roulement des billes qui sont prévues respectivement en correspondance avec les premières gorges, ainsi que des perçages traversants (10) qui traversent le coulisseau (6) derrière lesdites deuxièmes gorges (8) de manière à former des circuits fermés pour les billes (22), caractérisé en ce que les points d'intersection des droites de contact entre les gorges de roulements (3) des billes du rail (1) et les billes (22) qui sont logées dans ces gorges (3) sont situés à l'extérieur du polygone formé par les lignes qui joignent les centres (e, f, g, h) des billes (22) et chacun des perçages traversants (10) ménagés dans le coulisseau (6) qui constituent les chemins de circulation des billes (22) et les gorges (3, 8) correspondantes se trouvent dans un plan à peu près parallèle à a surface inférieure (4) du rail (1).

2. Glissière de roulement caractérisée en ce qu'elle comprend un rail (1) qui présente sur ses surfaces latérales au moins deux premières gorges (3) de roulement des billes de section circulaire, un coulisseau (6) destiné à être monté sur le rail (1) et qui présente sur sa surface interne au moins deux deuxièmes gorges (8) de roulement des billes, prévues respectivement en correspondance avec les premières gorges (3) et des perçages traversants (10) qui le traversent respectivement derrière lesdites deuxièmes gorges (8) de manière à former des circuits chemins de circulation pour les billes (22), des plaques latérales (17) destinées à être fixées aux extrémités du coulisseau (6) et qui présentent, sur l'une de leurs surfaces latérales, des empreintes (21) qui relient les gorges (8) de roulement des billes aux perçages traversants (10) pour former dans le coulisseau des chemins de circulation des billes de forme cylindrique, et un nombre approprié de billes (22) disposées dans les première et deuxième gorges (3, 8) de roulement des billes et dans les chemins de circulation des billes.

3. Glissière de roulement suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un organe de retenue (13) appliqué contre la surface interne du coulisseau (6), et qui retient les billes (22) en combinaison avec les gorges (8) de roulement des billes qui, sont ménagées dans le coulisseau (6).

4. Glissière de roulement suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'une gorge axiale (9) est ménagée dans la surface interne du coulisseau, (6), et qu'une barre saillante (14) est placée dans l'organe de retenue (13) pour s'ajuster dans la gorge (9) du coulisseau.

5. Glissière de roulement suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'organe de retenue (13) est supporté à ses deux extrémités par lesdites plaques latérales (17).

6. Glissière de roulement, caractérisée en ce qu'elle comprend un rail (1) qui présente dans ses deux surfaces latérales des rainures (2) à section en U, et dans lesquelles sont formées deux premières gorges (3) de roulement des billes, un coulisseau (6) destiné à être monté sur ledit rail, le coulisseau (6) présentant dans sa surface interne deux deuxièmes gorges (8) de roulement des billes prévues en correspondance avec les premières gorges (3) de roulement des billes, quatre perçages traversants (10) qui traversent le coulisseau (6) derrière les deuxièmes gorges (8) correspondantes, et des chemins de billes, de forme cylindrique, qui comprennent les gorges (3, 8) de roulement des billes et les perçages traversants (10) pour former des chemins de circulation des billes, et un grand nombre de billes disposées dans les premières et deuxièmes gorges (3, 8) de roulement des billes et dans les chemins de circulation des billes; la glissière (6) à roulement comprenant en outre un organe de retenue (13) appliqué contre la surface interne du coulisseau (6) et qui retient les billes en combinaison avec les deuxièmes gorges (8) de roulement des billes qui sont ménagées dans le coulisseau (6).

7. Glissière de roulement suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'une gorge axiale (9) est ménagée dans la surface interne du coulisseau et qu'une barre saillante (14) est ménagée dans l'organe de retenue (13) pour s'ajuster dans la gorge (9) du coulisseau (6).

FIG. 1

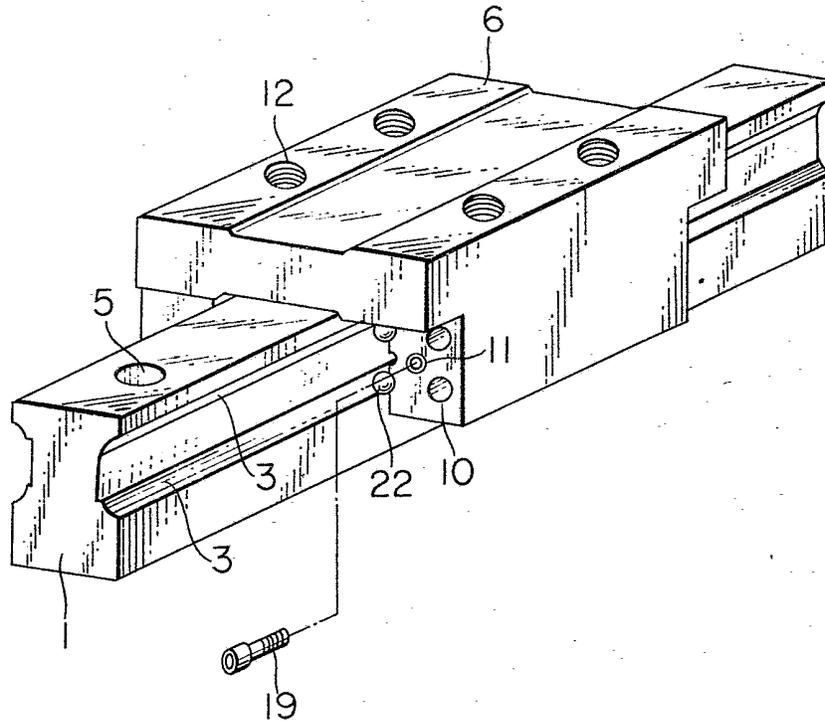


FIG. 2

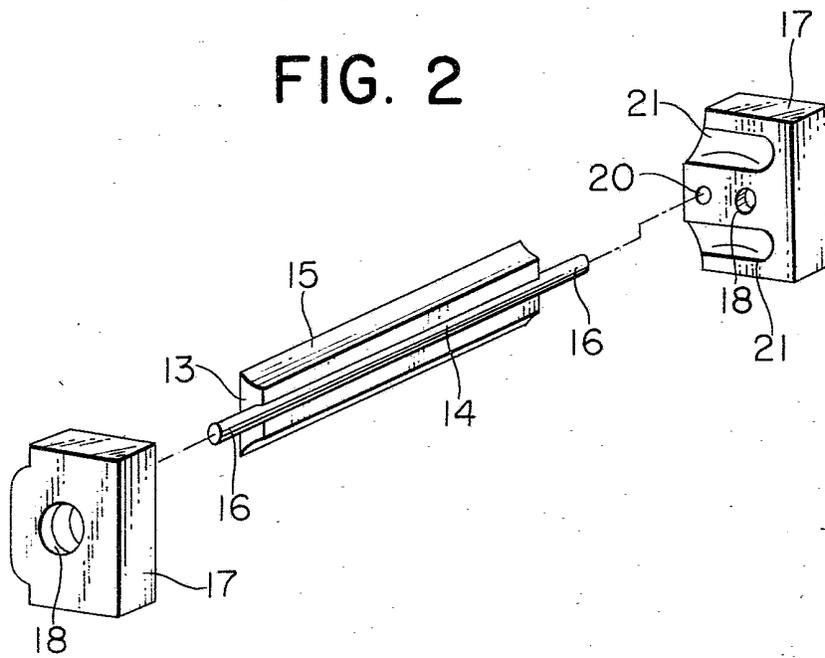


FIG. 3

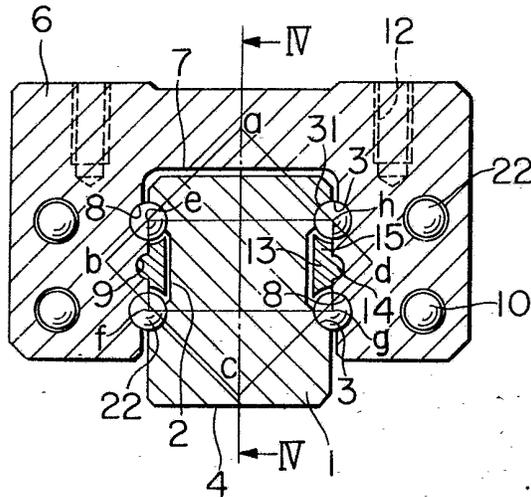


FIG. 4

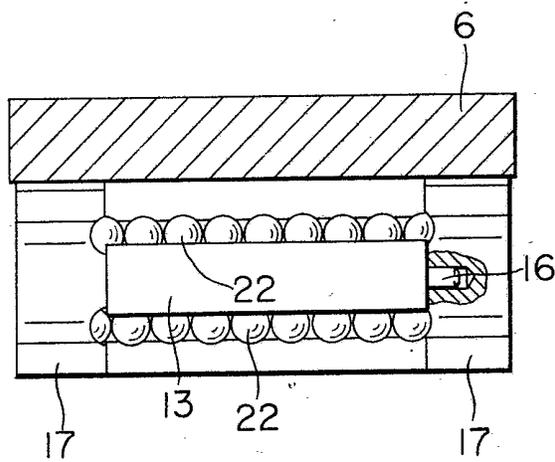


FIG. 5

