

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 80 10154**

---

⑤④ Système de glissières pour machine-outil et procédé de montage de deux chariots de machine l'un sur l'autre.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 23 Q 1/26; B 24 B 41/02.

②② Date de dépôt..... 7 mai 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 13 septembre 1979, n° 075 258.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

---

⑦① Déposant : Société dite : CINCINNATI MILACRON INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : Rudolf J. A. Kimmelaar.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

---

L'invention concerne d'une manière générale les glissières de machines permettant le montage d'éléments de machine sur des chariots mobiles entre eux. Dans le domaine des glissières de machines, en particulier celles utilisées dans des machines-outils où ces glissières et les organes associés sont relativement lourds (comme c'est le cas, par exemple, des poupées porte-meule), il existe un problème posé depuis longtemps en ce qui concerne la réalisation d'une glissière permettant, en fonctionnement normal, des pas de mouvement précis et relativement petits pouvant être nécessités par l'usure de l'outil ou par une diminution de la meule de travail dans le cas d'une rectifieuse sans centre, et il est souhaitable de faire exécuter aux chariots supportant la meule de travail (ou la pièce) des mouvements de compensation afin de maintenir le dimensionnement de la pièce. Le phénomène du frottement est bien connu des personnes concevant les machines, et en particulier un phénomène associé, connu sous le nom de "adhérence-glissement", se rencontre fréquemment lorsque le poids des éléments est important comme c'est le cas, par exemple, du chariot supportant la meule d'entraînement d'une rectifieuse sans centre. Le coefficient de frottement est généralement considéré comme étant un terme relatif créé par les matières des éléments portant l'un contre l'autre. Bien que le phénomène d'adhérence-glissement ne soit pas totalement compris, on pense qu'une certaine attraction peut se développer entre deux éléments portant l'un contre l'autre et que, à l'échelle microscopique, les textures anfractueuses très petites des surfaces peuvent s'entremêler mécaniquement l'une avec l'autre et provoquer une retenue au moment où il peut devenir nécessaire de déplacer les éléments l'un par rapport à l'autre.

Plusieurs conceptions de glissières ont été utilisées dans l'art antérieur afin de permettre un mouvement relativement doux d'un chariot sur l'autre, par exemple : (a) des glissières plates, auquel cas les deux éléments déplacés l'un par rapport à l'autre sont finement raclés ou meulés afin de tenter de répartir l'huile de lubrification sur toute

la surface de glissement ; (b) un élément strié d'une glissière se déplaçant sur un élément correspondant finement raclé, pour tenter également de graisser l'interface au moyen d'un lubrifiant ; (c) des chemins à billes ou des supports à roulements à aiguilles par lesquels les éléments anti-friction sont montés dans une cage et roulent sur des bandes durcies montées sur des glissières correspondantes ; (d) des glissières plates qui coopèrent avec une matière anti-glissement telle que des organes rapportés en matière plastique bien connue à base de fluorocarbène ; et (e) des alvéoles hydrostatiques destinés à soulever un chariot sur une pellicule d'huile contre une partie correspondante. Les glissières conçues dans l'art antérieur présentent de nombreux inconvénients. Par exemple, les glissières plates présentent un risque élevé de frottement et une adhérence peut se produire entre les matières face à face par suite d'un manque de lubrifiant associé à des charges vibratoires. Les glissières striées (en particulier dans les cas où un contact fonte contre fonte est utilisé) constituent un perfectionnement important par rapport aux glissières plates lubrifiées. Cependant, il est impossible de s'assurer que le lubrifiant s'étale totalement dans toute position du chariot sur la partie correspondante. Par conséquent, le phénomène d'adhérence-glissement et un frottement relativement important sont communément présents et il est donc difficile d'assurer une répétition convenable des mouvements de compensation avec ce type de glissières. Les ensembles à rouleaux anti-friction sont désavantageux par le fait que l'on n'obtient généralement pas un roulement pur, mais une combinaison de mouvements de glissement et de roulement, de sorte que les rouleaux et leurs cages tendent à se déplacer vers une extrémité du chariot ou l'autre. En outre, les rouleaux ou billes d'appui peuvent tendre à former des empreintes dans la surface des chemins de support, ce qui nuit davantage à la précharge et à la douceur de roulement de l'ensemble. L'utilisation d'une matière anti-friction supprime définitivement les blocages sous l'effet de charges vibratoires et atténue les problèmes d'adhérence-glissement.

Cependant, l'usure pose un problème important nécessitant un remplacement d'éléments de la machine pour assurer le maintien des possibilités de dimensionnement de cette machine, ce qui conduit à un ensemble global coûteux. Le  
5 procédé consistant à utiliser des alvéoles hydrostatiques pour supporter des glissières permet d'obtenir un ensemble de glissement à frottement extrêmement faible, sans problèmes dus au phénomène d'adhérence-glissement, mais ce type de glissière anti-friction est désavantageux dans le cas des  
10 machines de précision telles que des rectifieuses, car il présente une faible capacité d'amortissement et une raideur statique inférieure, ce qui diminue son aptitude à amortir les vibrations de la machine. En outre, la collecte de l'huile et son écoulement de l'ensemble de glissement posent  
15 un grave problème, de même que la protection de l'huile contre les impuretés. Il est difficile d'assurer l'étanchéité de la glissière en présence de copeaux, de limaille, etc.

L'invention est conçue de manière à éliminer les difficultés soulevées par ces glissières antérieures.

20 L'invention concerne un système de glissières pour machine dans lequel une première surface de glissement d'une première glissière est destinée à être déplacée le long d'une seconde surface de glissement. Plusieurs stries sont réalisées dans une zone centrale de la première surface de  
25 glissement et orientées vers la seconde surface de glissement, et cette zone centrale est bordée d'une partie de surface sensiblement continue et lisse présentée par la première surface de glissement. Des orifices permettent d'introduire un fluide sous pression dans pratiquement toutes  
30 les stries de la zone centrale et le fluide sous pression est de préférence de l'air mélangé à une huile de lubrification. Le fluide sous pression tend à lubrifier et supporter la glissière en la soulageant d'une partie de la charge, et les stries servent à réduire l'aire de l'interface entre les  
35 première et seconde surfaces de glissement, ce qui permet d'obtenir un étalement plus sûr et une répartition uniforme de l'huile de lubrification.

L'invention sera décrite plus en détail, en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif et sur lequel :

- la figure 1 est une élévation d'une rectifieuse sans centre utilisant le système de glissières selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue partielle de la surface inférieure d'une glissière de machine-outil selon l'invention, suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ;

- la figure 3 est une coupe partielle suivant la ligne 3-3 de la figure 2 ;

- la figure 4 est une coupe partielle suivant la ligne 4-4 de la figure 2 ;

- la figure 5 est une coupe partielle suivant la ligne 5-5 de la figure 2, montrant une rainure typique ; et

- la figure 6 est une coupe partielle suivant la ligne 6-6 de la figure 2.

La figure 1 représente en élévation une rectifieuse sans centre 10 utilisant le système selon l'invention. Cette machine 10 est constituée d'une manière générale d'éléments bien connus, par exemple une embase 11 portant une poupée 12 porte-meule de travail, une poupée 13 porte-meule d'entraînement, montée sur un chariot 14 à glissière de manière à permettre un mouvement linéaire d'une meule 15 d'entraînement par rapport à une pièce 16 et à une meule 17 de travail, une réglette 18 de guidage portée également par le chariot 14 à glissière, ce dernier et un dispositif d'avance étant portés par un plateau pivotant 20 qui repose sur l'embase 11 de la machine.

Le chariot 14 à glissière présente une première surface inférieure 21 de glissement destinée à porter contre une seconde surface 22 de glissement qui constitue le dessus du plateau pivotant 20. Ce dernier comporte une clavette centrale 23 empêchant le chariot 14 à glissière de se déplacer vers un côté ou vers l'autre lors de ses mouvements. Le dispositif 19 d'avance est fixe par rapport au chariot 14 et une vis 24 d'avance, qui peut tourner dans le dispositif 19, est destinée à faire exécuter un mouvement alternatif,

sur le plateau pivotant 20, au carter 13 de la meule d'entraînement et au chariot associé 14 (sur lequel ce carter est bloqué au moyen d'un dispositif classique 25 de bridage). Comme représenté schématiquement sur la figure 1, une conduite 26 de fluide sous pression est reliée à un orifice 27 ménagé dans le côté du chariot 14 à glissière et elle reçoit un fluide sous pression, de préférence de l'air mélangé à une huile de lubrification. D'une manière classique, l'air provenant d'une source d'air comprimé, par exemple un compresseur (non représenté), passe d'abord dans un filtre 28 de conduite où il est débarrassé de ses impuretés et de l'eau, puis il passe dans un graisseur 29 où il prend de l'huile. L'air passe ensuite dans un régulateur 30 de pression qui règle la pression du fluide à une valeur souhaitée.

La figure 2 montre par le dessous la partie intéressante de la surface 21 de glissement de la glissière. Cette surface 21 d'appui est usinée de manière à présenter plusieurs stries diagonales 31 réalisées dans une zone centrale 32 (environ 0,5 mm de profondeur) délimitée dans la première surface 21 de glissement, les stries présentant le profil en section montré sur la figure 4. La zone centrale 32 est délimitée par des rainures extrêmes 33, représentées en coupe sur la figure 5, et des rainures transversales 34 qui relient entre elles les rainures extrêmes 33 afin de faciliter la répartition du fluide. Dans la forme préférée de réalisation, les stries 31 sont usinées sur toute la largeur de la surface 21 d'appui, puis la partie 35 de la surface de la glissière située à l'extérieur des rainures de délimitation, c'est-à-dire une partie sensiblement continue et lisse de la première surface 21 de glissement, est réalisée par remplissage de la zone marginale avec une composition de résine époxy 36 qui est relativement plus douce que la matière formant la glissière (figure 3). L'orifice 27, représenté en traits pointillés, permet d'introduire l'air comprimé et le fluide de lubrification dans la glissière du chariot 14 et il est prolongé par un trou transversal approprié 37, également représenté en traits pointillés, afin de

permettre l'arrivée du fluide à la rainure transversale 33 de la surface de la glissière.

La figure 6 est une coupe transversale de la glissière du chariot 14 montrant les rainures 33 et 34 et les orifices 27 et 37, ainsi que la surface complémentaire 22 de glissement du plateau pivotant 20 représenté en traits mixtes, la clavette 23 de ce plateau portant en douceur contre le bord intérieur 38 de la surface 21 de la glissière du chariot afin d'empêcher ce dernier de se décaler au cours de ses mouvements.

La partie relativement douce 35 de la première surface d'appui 21, c'est-à-dire la zone chargée de résine époxy ou autre, sert, pour une part importante, à réaliser un joint d'étanchéité à la pression s'opposant à l'échappement de l'air comprimé des stries 31 de la zone centrale 32. Un autre avantage résulte du fait que toutes les petites particules se détachant des glissières correspondantes du chariot 14 et du plateau 20 sous l'effet de l'usure, ou d'autres impuretés pouvant être présentes sur les surfaces des glissières, tendent à s'incruster dans la partie tendre 35 de la surface 21 de glissières, afin d'assurer une interface relativement sans défaut formée par les surfaces de glissement 21 et 22. La zone centrale 32 sous pression tend à assurer deux fonctions : (a) une répartition plus uniforme du lubrifiant sur la surface de glissement par rapport à une lubrification simplement statique ; et (b) une diminution du poids des glissières de la machine en raison de la force d'appui qui résulte du produit de la pression par la surface centrale 32, ce qui entraîne une diminution du risque d'apparition du phénomène d'adhérence-glissement tout en préservant les caractéristiques d'amortissement des vibrations. La glissière selon l'invention conserve les caractéristiques souhaitables des glissières lisses, car une meilleure limitation et un meilleur amortissement des claquements et autres vibrations (grondement de glissement) permettent de faire effectuer à la glissière des mouvements relativement faibles par rapport à la surface de glissement la supportant, avec les caractéristiques souhaitées de possibilité de répétition des mouvements de glissement.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au système décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.



### REVENDICATIONS

1. Système de glissières pour machine-outil comportant une embase (11) destinée à porter un élément (14) de machine pouvant se déplacer, le système de glissières, qui  
5 présente une première surface (21 ou 22) de glissement située sur l'une des pièces constituées par l'embase (11) et l'élément (14), et une seconde surface (22 ou 21) de glissement située sur l'autre desdites pièces, étant caracté-  
10 risé en ce que la première surface de glissement présente plusieurs stries (31) réalisées dans une zone centrale (32) délimitée dans cette surface, et une partie de surface sensi-  
blement continue et lisse, bordant ladite zone centrale, l'une des pièces constituées par l'embase (11) et l'élément  
15 (14) étant conçue pour permettre l'introduction d'un fluide sous pression (27, 37) dans pratiquement toutes les stries de ladite zone centrale.

2. Procédé pour faire reposer un premier élément de machine sur un second élément de machine au cours de mouvements relatifs de glissement entre ces deux éléments, le  
20 procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste d'abord à réaliser des stries dans une zone centrale présentée par l'un des éléments coulissants, afin qu'une partie de surface lisse reste en bordure de la zone centrale, à faire communiquer  
25 pratiquement toutes les stries avec des orifices d'alimenta-  
tion en fluide, et à introduire enfin un fluide sous pression dans les stries alors que lesdits éléments sont ainsi montés.

