



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ³ : B23P 9/04; B21H 3/02	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 84/ 00511 (43) Date de publication internationale: 16 février 1984 (16.02.84)
---	----	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR83/00164 (22) Date de dépôt international: 2 août 1983 (02.08.83) (31) Numéro de la demande prioritaire: 82/13574 (32) Date de priorité: 3 août 1982 (03.08.82) (33) Pays de priorité: FR (71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL [FR/FR]; 26, rue Guynemer, F-92132 Issy-les-Moulineaux (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (<i>US seulement</i>): PERRAUDIN, Hubert, A. [FR/FR]; 36, rue de Sévigné, F-94500 Champigny sur Marne (FR). (74) Mandataire: PEUSCET, Jacques; 3, square de Maubeuge, F-75009 Paris (FR).	(81) Etats désignés: DE, GB, JP, US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
--	---

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE FINISHING BY ROLLER BURNISHING OF A HELICAL THREAD CUT ON A CYLINDRICAL PART

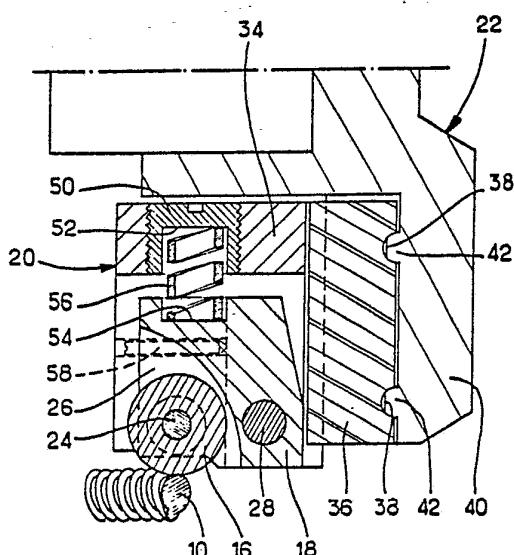
(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF DE FINITION PAR GALETAGE D'UN FILET HELICOÏDAL TAILLE SUR UNE PIECE CYLINDRIQUE

(57) Abstract

A wheel (16) of which the periphery is shaped as a profile which is complementary to that of the threading to be surfaced, is used as a cutter for roller burnishing a helical thread. The wheel (16) is idle mounted in rotation about an axis inclined to the axis of the screw (10) which is rotatively driven on itself about the axis thereof. The wheel (16) is resiliently applied against the screw (10) by means of a compression spring (56) which pushes back the pivoting support (18) of the wheel (16) in the direction of the screw (10). The carriage (20) on which the support (18) is pivotingly mounted is free to move with a translating motion parallel to the axis of the screw (10) on a rail (22). Application to the finishing by roller burnishing of a helical thread by an automatic repetitive cycle of a given number of passes of a burnishing wheel along the thread.

(57) Abrégé

On utilise comme molette de galetage d'un filetage hélicoïdal une roue (16), dont la périphérie présente un profil de forme complémentaire à celle du filetage à surfacer. La roue (16) est montée folle en rotation autour d'un axe incliné sur l'axe de la vis (10), qui est entraînée en rotation sur elle-même autour de son axe. On applique élastiquement la roue (16) contre la vis (10) grâce à un ressort de compression (56), qui repousse le support pivotant (18) de la roue (16) en direction de la vis (10). Le chariot (20), sur lequel le support (18) est monté pivotant, est libre de se déplacer en translation parallèlement à l'axe de la vis (10) sur un rail (22). Utilisable pour la finition par galetage d'un filet hélicoïdal par un cycle automatique répétitif d'un nombre donné de passes d'une roue de galetage le long du filet.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	LI	Liechtenstein
AU	Australie	LK	Sri Lanka
BE	Belgique	LU	Luxembourg
BR	Brésil	MC	Monaco
CF	République Centrafricaine	MG	Madagascar
CG	Congo	MR	Mauritanie
CH	Suisse	MW	Malawi
CM	Cameroon	NL	Pays-Bas
DE	Allemagne, République fédérale d'	NO	Norvège
DK	Danemark	RO	Roumanie
FI	Finlande	SE	Suède
FR	France	SN	Sénégal
GA	Gabon	SU	Union soviétique
GB	Royaume-Uni	TD	Tchad
HU	Hongrie	TG	Togo
JP	Japon	US	Etats-Unis d'Amérique
KP	République populaire démocratique de Corée		

1

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FINITION PAR GALETAGE D'UN FILET HELICOIDAL TAILLE SUR UNE PIECE CYLINDRIQUE

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de finition par galetage d'un filet hélicoïdal taillé sur une pièce cylindrique, et plus particulièrement un procédé et un dispositif permettant la finition d'une vis hélicoïdale d'engrenage à un ou plusieurs filets.

L'opération de galetage permet, d'une manière générale, d'améliorer l'état de surface des pièces, qui y sont soumises et d'augmenter la résistance superficielle du métal dont ces pièces sont constituées. Selon cette technique, on appuie contre une surface à finir, avec une pression relativement élevée, une pièce dont une partie présente un profil correspondant ou une forme complémentaire de la surface à finir, et cette partie de profil correspondant est roulée et éventuellement glissée sur la surface à finir. Il en résulte que les défauts de surface dus à l'usinage sont plus ou moins écrasés, et que l'état de la surface à finir est notablement amélioré.

Dans le cas particulier des filets hélicoïdaux d'engrenage, l'opération de galetage s'effectue en utilisant des molettes de galetage comportant des filets hélicoïdaux complémentaires de ceux dont on désire améliorer l'état de surface. L'entraînement en rotation de la (ou des) molette(s), d'une part, et de la pièce à surfacer, d'autre part, s'effectue, dans l'état de la technique, par un seul de ces éléments et généralement par la (ou les) molette(s) de galetage ; l'entraînement en rotation de l'autre de ces éléments résulte de la coopération du filet hélicoïdal de la pièce et de la partie de profil correspondant de la (ou des) molette(s).

Cependant, l'entraînement du filet hélicoïdal à surfacer par les molettes de galetage s'effectue toujours



avec un certain glissement, qui crée un léger décalage entre les molettes et le filet à surfacer, de sorte que, si le temps de coopération par roulement est important, il se produit un déplacement de la pièce à surfacer par rapport aux molettes ou une déformation des pièces en présence ; en 5 outre, le galetage produit une légère déformation plastique, qui ne peut qu'augmenter le glissement relatif des pièces en présence ; pour éviter ces inconvénients, la demande de brevet français n° 80-06 582, au nom de la Demanderesse, a 10 décrit un procédé de ce type, dans lequel on serre la pièce à finir entre une molette de galetage, comportant un filet hélicoïdal complémentaire de celui de la pièce, et une contre-pièce, et dans lequel on entraîne en rotation la pièce à finir en synchronisme avec la molette de galetage.

15 Dans la demande précitée, on utilise avantageusement comme contre-pièce au moins une molette de galetage, de sorte que la pièce à finir est serrée entre plusieurs molettes de galetage identiques, régulièrement réparties autour de l'axe de la pièce à finir, les axes desdites molettes étant parallèles 20 à l'axe de la pièce à finir. Cette dernière peut être serrée entre deux molettes de galetage, disposées de part et d'autre de la pièce à finir, de sorte que les axes des deux molettes et l'axe de la pièce soient coplanaires, et les deux molettes de galetage peuvent être serrées contre la pièce 25 au moyen d'un vérin, ou par le rapprochement, au moyen d'un vérin, des deux branches d'un compas aux extrémités desquelles sont montées les deux molettes.

Bien que le procédé et la machine de finition par galetage décrits dans la demande de brevet précitée procurent 30 un résultat satisfaisant, en raison des entraînements en rotation qui s'effectuent en synchronisme et avec un repérage de positionnement angulaire entre la pièce à finir et les molettes de galetage, ce procédé et cette machine



présentent l'inconvénient d'être d'une mise en oeuvre coûteuse et délicate. En effet, chacune des molettes de galetage utilisées a la forme d'un galet cylindrique qui porte, sur sa surface latérale qui agit sur la vis, un filet hélicoïdal complémentaire du filet taillé sur la vis. De ce fait, afin d'obtenir un bon état de surface du filetage de la vis après l'opération de galetage, les filetages complémentaires des molettes cylindriques de galetage doivent être usinés avec une très grande précision, de l'ordre de 2 microns. La réalisation des molettes de galetage est donc une opération délicate et très coûteuse. De plus, la structure de la machine doit être rigide et relativement encombrante pour soutenir le vérin hydraulique de serrage des molettes de galetage contre la vis avec une force de serrage suffisante (de l'ordre de 500 N) ou pour rapprocher les deux branches d'un compas aux extrémités desquelles sont portées les molettes.

La présente invention a pour but de définir un procédé et un dispositif de finition par galetage qui permettent d'obtenir des résultats au moins aussi satisfaisants que ceux obtenus grâce au procédé et à la machine décrits dans la demande de brevet français 80-06 582, mais d'une mise en oeuvre facilitée et bien moins coûteuse.

L'invention a donc pour objet un procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal taillé sur une pièce cylindrique, en particulier une vis d'engrenage à un ou plusieurs filets, dans lequel on introduit dans le filet hélicoïdal une partie de profil correspondant d'une molette de galetage et on serre l'une contre l'autre la pièce et la molette, dont l'une est entraînée en rotation sur elle-même autour de son axe et entraîne l'autre également en rotation sur elle-même autour de son axe, par coopération du filet hélicoïdal et de la partie de profil correspondant, et on utilise comme molette de galetage, une roue dont la



péphérie a, en section, un profil correspondant au filetage hélicoïdal, caractérisé par le fait que ladite roue est montée folle en rotation sur un support autour d'un axe incliné sur l'axe de la pièce ; que l'on entraîne la pièce en rotation sur elle-même autour de son axe ; que l'on applique élastiquement la roue de galetage contre la pièce, au niveau d'une extrémité du filetage ; que l'on permet au support de la roue de se déplacer parallèlement à l'axe de la pièce, de sorte que la périphérie de la roue entraînée en rotation par la pièce se déplace dans le filet hélicoïdal ; que l'on écarte la roue de la pièce au niveau de l'autre extrémité du filetage ; puis, éventuellement, que l'on déplace le support de la roue en sens contraire au déplacement précédent, afin de reprendre un nouveau cycle d'application élastique de la roue contre la pièce, de déplacement puis d'écartement de la roue et que l'on répète ce cycle autant de fois qu'il est nécessaire pour l'obtention de la finition désirée.

Le procédé selon l'invention est, de préférence, destiné à être mis en oeuvre selon un cycle automatique répétitif, comprenant un nombre prédéterminé de passes de la roue de galetage le long du filet hélicoïdal de la pièce entraînée en rotation ; il se substitue avantageusement au procédé décrit dans la demande de brevet français 80-06 582, selon lequel le galetage est effectué en une seule passe de la pièce filetée entre au moins deux molettes cylindriques de galetage, dont l'une ou moins est entraînée en synchronisme avec la pièce, car l'unique roue de galetage est bien moins coûteuse à réaliser et moins encombrante que les deux molettes cylindriques : on peut, en effet, faire l'économie du dispositif d'entraînement synchronisé d'une molette et de la pièce, et on peut remplacer un vérin hydraulique et son circuit d'alimentation et de commande, qui sont des composants coûteux et encombrants, par des moyens d'application



élastique de la roue de galetage contre la pièce, qui sont constitués, dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse, d'un simple ressort de compression.

Selon l'invention, la roue de galetage peut être
5 montée folle en rotation aussi bien autour d'un axe ayant une orientation fixe sur le support qu'autour d'un axe orientable sur ce dernier. Dans ce dernier cas, l'orientation de l'axe de la roue de galetage sur le support peut être bloquée après l'application élastique d'une partie du pro-
10 fil périphérique de la roue dans le filetage hélicoïdal de la pièce ; mais il est également possible de permettre l'auto-ajustement de la roue de galetage au fond du filetage hélicoïdal de la pièce en laissant l'axe de la roue s'orienter librement, dans une plage de débattement prédéterminée
15 sur le support, après l'application élastique d'une partie du profil périphérique de la roue dans le filetage hélicoïdal de la pièce et pendant le déplacement de la roue et de son support parallèlement à l'axe de ladite pièce.

L'invention a également pour objet un dispositif
20 destiné à la mise en oeuvre du procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal taillé sur une pièce cylindrique, tel que présenté ci-dessus ; le dispositif selon l'invention comprend un mécanisme de maintien de la pièce et une molette de galetage, dont une partie du profil pé-
25 riphérique correspond au filetage de la pièce et est desti-née à être introduite dans ce dernier, et il est caractérisé par le fait que le mécanisme de maintien de la pièce cylindrique assure simultanément l'entrainement en rotation de cette pièce sur elle-même, autour de son axe ; que la molet-
30 te de galetage est une roue, dont la périphérie a, en sec-
tion, un profil correspondant au filetage hélicoïdal, ladi-
te roue étant montée folle en rotation sur un axe, l'axe de la roue de galetage étant incliné sur l'axe de la pièce et porté par un support sollicité, dans une direction sensible-



ment perpendiculaire à l'axe de la pièce, par des moyens élastiques d'application de la roue de galetage contre la pièce ; que le support est monté mobile sur un chariot, dans un plan perpendiculaire à l'axe de la roue de galetage,
5 ledit chariot étant mobile en translation parallèlement à l'axe de la pièce.

Dans une première forme de réalisation avantageuse, le support de la roue de galetage est monté pivotant sur le chariot autour d'un arbre parallèle à l'axe de la roue de galetage. Le déplacement du support de la roue par rapport au chariot, nécessaire à l'obtention d'une application de la roue contre la pièce, est alors obtenu par pivotement du support sollicité par des moyens élastiques, ces moyens pouvant être constitués d'au moins un ressort de compression s'appuyant, d'une part, contre un chapeau fileté vissé dans le chariot et, d'autre part, contre le support ; des moyens de réglage très simples, comprenant par exemple une vis de réglage montée sur le chariot et dont l'extrémité de la tige vient s'appuyer contre un plat usiné dans le support, permettent d'exercer sur ce dernier une action antagoniste au moment exercé par le ressort, afin de bloquer le support dans une position, où l'engagement de la roue de galetage dans le filetage hélicoïdal de la pièce peut se faire de façon convenable.
15
20

Dans une seconde forme avantageuse de réalisation, le support de roue est monté coulissant en translation sur le chariot, dans une direction perpendiculaire aux axes de la roue de galetage et de la pièce. Dans ce dernier cas, il est avantageux que le support soit monté coulissant en translation dans une douille montée elle-même pivotante dans le chariot, autour d'un axe perpendiculaire aux axes de la pièce et de la roue, et qu'un mécanisme de blocage permette d'immobiliser la douille en position voulue par rapport au chariot, après introduction de la roue dans le
25
30



filetage hélicoïdal de la pièce ; de la sorte, la roue s'ajuste d'elle-même en position par rapport au filet de la pièce au moment de son engagement dans le filet puis elle est bloquée dans cette position.

5 Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, deux modes de réalisation représentés sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

10 - la figure 1 est une vue schématique d'un cycle automatique répétitif de galetage au moyen d'une roue montée folle en rotation sur un support qui peut être rapproché et éloigné de la pièce filetée à finir, dans une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe de cette dernière, et
15 qui peut également être déplacé parallèlement à l'axe de cette pièce, dans un sens ou dans l'autre ;

- la figure 2 est une vue schématique en bout d'un dispositif selon l'invention destiné à la finition d'une vis d'engrenage portant deux filetages de pas inverses ;

20 - la figure 3 est une vue en élévation, à plus grande échelle, d'une partie de la figure 2, relative à un premier exemple de réalisation du dispositif selon l'invention, cette vue étant perpendiculaire à l'axe de la vis à usiner ;

25 - la figure 4 est une vue de dessous selon IV-IV de la figure 3 ;

- la figure 5 est une coupe selon V-V de la figure 4 ;

30 - la figure 6 est une coupe partielle selon VI-VI de la figure 4 ;

- la figure 7 est une vue en coupe transversale d'un second exemple de réalisation de dispositif selon l'invention, cette coupe étant perpendiculaire à l'axe de la zone de galetage ; et



- la figure 8 est une vue de dessous, selon VIII-VIII de la figure 7.

La figure 1 représente une pièce à surfacer, qui est une vis d'engrenage 10 sur laquelle on a taillé autour 5 un filetage hélicoïdal 12 à pas tourné dans un sens, sur la partie d'extrémité de gauche, et un filetage hélicoïdal 14 à pas tourné dans le sens contraire, sur la partie d'extrémité de droite de la vis 10. Cette vis hélicoïdale à deux filetages 12 et 14 a été taillée dans un arbre cylindrique en acier mi-dur, sur un poste de travail d'un tour multibroche ; sur ce tour, après son taillage, la vis 10 10 est entraînée en rotation sur elle-même autour de son axe longitudinal par l'une des broches.

Une roue de galetage 16 est montée folle en rotation 15 sur un support 18 autour d'un axe incliné par rapport à l'axe longitudinal de la vis 10 ; la partie périphérique de la roue 16 présente un profil de forme complémentaire à celle des filets 12 et 14.

A partir d'une position de repos, représentée en 20 bas et à gauche sur la figure 1, et dans laquelle le support 18 et la roue 16 sont écartés de la vis 10, le support 18 est déplacé par rapport à un chariot (non représenté sur la figure 1 mais qui est, par exemple, le chariot du tour) vers la vis 10 dans une direction sensiblement perpendiculaire 25 à l'axe de cette dernière, jusqu'à ce que la roue 16 soit appliquée contre la vis 10 au début du filet 12. Le chariot est monté coulissant en translation sur un rail (non représenté) parallèlement à l'axe de la vis 10 ; le support 18 est tout d'abord déplacé vers la vis 10, selon la flèche F_1 , 30 et la roue 16 est appliquée élastiquement contre ladite vis 10 par des moyens élastiques qui prennent appui d'une part contre le chariot et d'autre part contre le support 18. Ces moyens élastiques assurent la pénétration de la partie périphérique de la roue 16 dans le filetage 12 de la vis 10,



et l'appui de la roue 16 à fond de filet avec une force prédéterminée, par exemple de 300 N, déterminée par le tarage des moyens élastiques.

En raison de l'entraînement de la vis 10 en rotation sur elle-même, dès la venue en contact de la roue 16 avec la vis 10, la roue 16 est également entraînée en rotation sur elle-même autour de son axe, et assure la finition par galetage de la surface du filet 12 en roulant sur cette dernière. Simultanément, le support 18 et le chariot qui le porte se déplacent en translation parallèlement à l'axe de la vis 10 jusqu'au niveau de la fin du filet 12, selon la flèche F_2 . Puis le support 18 et la roue 16 sont écartés de la vis 10 par un déplacement du support 18 par rapport au chariot, qui s'effectue sensiblement dans une direction perpendiculaire à l'axe de la vis 10, selon la flèche F_3 . Cette opération de retrait de la roue 16, à la fin d'une opération de galetage, est suivie d'une translation du chariot parallèlement à l'axe de la vis 10, selon la flèche F_4 , en sens inverse de la translation précédente du chariot, afin de replacer la roue 16 et le support 18 en position initiale, pour que puisse débuter une nouvelle opération de galetage.

Une excellente finition par galetage du filet 12 est obtenue à la fin du déroulement en 11 secondes d'un cycle automatique répétitif de 20 passes de la roue 16 le long du filet 12, avec une force d'application de la roue 16 à fond de filet de l'ordre de 300 N.

Sur la figure 2, on a représenté en 10' la position occupée par la vis 10 après la finition par galetage du filet 12 et au moment où on réalise la finition par galetage du filet 14. Le passage d'une position à l'autre s'effectue par un déplacement de la vis 10 parallèlement à elle-même selon un arc de cercle, et le filet 14 est alors surfacé à l'aide d'un second ensemble constitué d'une



10

seconde roue de galetage 16', d'un second support 18' et d'un second chariot 20', monté de manière analogue mais symétrique par rapport au premier ensemble précédemment décrit et fonctionnant de la même façon.

5 Dans le premier exemple de réalisation représenté sur les figures 3 à 6, le dispositif de galetage comprend une roue 16, dont la partie périphérique présente un profil de forme complémentaire au filet de la vis 10 ; cette roue est montée folle en rotation autour de son axe sur un pivot 24. Le pivot 24 est reçu dans deux alésages situés dans le prolongement l'un de l'autre et percés chacun dans l'une des deux pattes 26 d'une chape latérale d'un support 18. Ce dernier est lui-même monté pivotant sur un arbre 28 parallèle au pivot 24 et logé dans un alésage d'axe incliné 10 par rapport à l'axe de la vis 10 ; ledit alésage est percé dans les parties antérieure 30 et postérieure 32, d'un corps de chariot 20, les parties 30 et 32 précitées étant reliées entre elles par une partie supérieure 34. Le corps du chariot 20, qui a donc la forme d'une chape, entre les deux 15 parties 30 et 32 de laquelle le support 18 peut pivoter, est solidaire d'une semelle de glissement 36, en forme d'équerre ; une branche de la semelle 36 est dirigée dans une direction sensiblement parallèle à l'axe de la vis 10 et présente deux rainures 38 parallèles entre elles et à 20 l'axe de la vis 10. Dans chacune de ces rainures 38, est reçue une glissière 42 en saillie sur la face en regard d'une branche 40 du rail 22, qui a une section en équerre ; le chariot 20, de forme extérieure généralement sensiblement 25 parallélépipédique, peut coulisser parallèlement à l'axe de la vis 10, dans l'angle du rail 22, en s'appuyant sur 30 les glissières 42.

L'arbre 28 est immobilisé en position convenable dans son alésage par l'appui contre un méplat 44 usiné



sur celle des extrémités de l'arbre 28, qui est logée dans la partie antérieure 30 du corps de chariot 20, de l'extrémité de la tige d'une vis de blocage 46 ; la tige 46 est vissée dans un alésage taraudé d'axe sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'arbre 28, ledit alésage étant percé dans la partie antérieure 30 du corps et débouchant dans le logement de l'arbre 28, comme cela est clairement représenté sur la figure 6. La tête de la vis 46 est disposée dans un avant-trou 48 du corps de chariot 20.

Un bouchon fileté 50 est vissé dans un alésage taraudé percé dans la partie supérieure 34 du corps de chariot 20 ; cet alésage débouche au-dessus du support pivotant 18. Ce bouchon 50 présente un évidement 52, qui s'ouvre vers le support 18, en regard d'un évidement 54 ménagé dans la face supérieure de ce dernier. Un ressort de compression 56 prend appui par son extrémité supérieure logée dans l'évidement 52, contre le corps de chariot 20, et, par son extrémité inférieure logée dans l'évidement 54, contre le support 18 ; le support 18 est ainsi repoussé en direction de la vis 10, de sorte que la roue de galetage 16 est élastiquement appliquée à fond de filet contre la vis 10, avec une force de l'ordre de 300 N dirigée sensiblement perpendiculairement aux axes de la vis 10 et du pivot 24, ladite force ne passant pas par l'axe de l'arbre 28 mais étant décalée latéralement par rapport à ce dernier, de façon à exercer un moment de pivotement dans le sens voulu sur le support 18. La position de pivotement maximal du support 18 peut être ajustée par action sur une vis de réglage 58, vissée dans un alésage taraudé d'axe sensiblement perpendiculaire à l'axe du pivot 24, ledit alésage étant percé dans la partie postérieure 32 du corps de chariot 20. L'extrémité de la tige de la vis de réglage 58 est en appui contre une surface plane 60 usinée sur le support 18, de sorte que, par action sur la vis 58, il est



possible d'exercer sur le support 18 un moment antagoniste à celui exercé par le ressort 56.

Dans le second exemple de réalisation, représenté sur les figures 7 et 8, on retrouve une roue de galetage 16 montée folle en rotation autour de son axe sur un pivot 24, et un corps de chariot 20, qui est, dans cet exemple, un élément massif de forme parallélépipédique monté coulissant dans l'angle d'un rail 22 en équerre, grâce aux rainures 38 du corps de chariot 20 et aux glissières 42 de la branche 40 du rail 22, comme cela a été décrit précédemment à propos du premier exemple de réalisation.

Mais, dans ce second exemple, le pivot 24 est monté entre les deux pattes 66 d'une chape portée à l'extrémité inférieure d'un support 68, qui a la forme d'un noyau cylindrique monté coulissant axialement dans une douille 70 à collet 72. Le support 68 et la douille 70 sont des éléments coaxiaux solidaires en rotation grâce à une clavette 74 montée dans le support 68 et coulissant dans une rainure 76 de la douille 70 ; la douille 70 est elle-même montée pivotante dans un alésage coaxial du corps de chariot 20. Le collet 72 solidaire de la partie inférieure de la douille 70 est reçu dans un autre alésage coaxial 76, de faible profondeur, du corps 20 ; il pivote dans cet alésage 76 en même temps que la douille 70. Ce pivotement est facilité par la forme du collet 72, qui est celle d'un hexagone, dont deux côtés opposés sont arrondis selon un rayon de courbure légèrement inférieur au rayon de l'alésage 76, comme cela est clairement représenté sur la figure 8.

Deux lumières 78 en forme de haricot sont percées dans le collet 72 et sont traversées par les tiges de vis de blocage 80 vissées dans des alésages taraudés 82 du corps 20. Les têtes des vis 80 peuvent ainsi serrer le collet 72 contre le corps 20 et immobiliser le collet 72 et



la douille 70, et donc aussi le support 68, dans toute position angulaire souhaitée par rapport au corps 20 et autorisée par l'ouverture angulaire des lumières 78 ; ceci permet d'accepter une gamme de pas pour les filets que l'on se propose de surfacer. L'alésage, dans lequel est reçue la douille 70, se prolonge par un avant-trou 84, de diamètre inférieur au diamètre externe de la douille 70 et supérieur au diamètre du support cylindrique 68. Cet avant-trou 84, qui débouche sur la face supérieure du corps 20, est taraudé dans sa partie adjacente à cette face supérieure, et un bouchon fileté 86 y est vissé. Une vis à grosse tête 88 est vissée dans l'extrémité supérieure du support 68 en serrant contre la face supérieure de ce dernier une rondelle 90, dont le diamètre extérieur est supérieur à celui du support 68 mais inférieur à celui de l'alésage 84 ; un ressort de compression 92 prend appui par son extrémité inférieure sur la rondelle 90 et par son extrémité supérieure contre le bouchon 86. Le bouchon 86 comporte un évidement 94, qui est ouvert 10 en direction de la tête 88 de la vis ; cette tête 88 constitue un élément de centrage pour le ressort 92 et peut être reçue dans l'évidement 94, de sorte que la tête 88 constitue également une butée haute limitant l'écrasement du ressort 92 et le coulissement du support 68 vers 15 l'intérieur du corps de chariot 20, quand elle vient en contact avec le fond de l'évidement 94 ; la partie périphérique de la rondelle 90, qui est en saillie radiale par rapport au support 68, constitue une butée basse limitant l'extension du ressort 92 et le coulissement du support 68 vers l'extérieur du corps 20, quand elle vient 20 en contact avec l'extrémité supérieure de la douille 70.

Le support 68 est ainsi monté coulissant en translation sur le chariot 20, dans une direction perpendicu-



laire aux axes de la roue de galetage 16 et de la vis 10 ; la douille 70, dans laquelle le support 68 est monté coulissant, est elle-même montée pivotante dans le chariot 20 autour d'un axe perpendiculaire aux axes de la vis 10 et de 5 la roue 16.

Le ressort de compression 92 assure donc la poussée du support 68 en direction de la vis 10 et l'application élastique, avec une force pré-déterminée, de la roue de galetage 16 contre la vis 10. Comme les vis de blocage 80 sont initialement légèrement desserrées, la douille 70 et le support 68 peuvent pivoter ; la force du ressort 92 assure donc l'enfoncement de la roue 16 à fond de filet de la vis 10, même si la roue 16 n'est pas initialement convenablement inclinée par rapport à l'axe de la vis 10 ; la roue 16, ainsi montée sur 10 un axe orientable sur le chariot 20, s'ajuste d'elle-même dans une bonne position angulaire. Le serrage des vis 80 assure ensuite le blocage de la roue 16 dans cette position angulaire convenable pour le filetage considéré. Bien entendu, il est possible de faire pivoter le support d'un angle calculé de façon convenable pour que l'orientation de la roue 16 soit réalisée avant que ladite roue vienne en contact avec 15 les filets de la vis.

Dans une autre forme de réalisation, on peut envisager de laisser l'axe de la roue 16 s'orienter librement sur le support 68, dans une plage de débattement pré-déterminée, après l'application élastique de la roue 16 dans le filetage hélicoïdal de la vis 10 et pendant le déplacement du chariot 20 parallèlement à l'axe de cette vis 10, de sorte que la roue 16 se trouve constamment en position auto-alignement par rapport à la partie du filetage sur laquelle elle se déplace. 20 30

Il est clair que le second exemple du dispositif que



l'on vient de décrire peut être utilisé de la manière décrite en se référant aux figures 1 et 2.

Les dispositifs de galetage selon l'invention présentent de nombreux avantages par rapport à ceux décrits dans 5 la demande de brevet français 80-06 582. En particulier, alors que la précision d'une molette cylindrique selon l'état de la technique doit être obtenue à 2 microns près sur des hélicoïdes, pour donner un bon résultat, la précision nécessaire pour une roue de galetage 16 est du même ordre de grandeur 10 mais sur une surface cylindrique ; de plus, une roue est bien moins encombrante qu'une molette cylindrique ; en outre, la pression d'appui d'une roue 16 utilisée selon ce procédé est beaucoup plus faible que pour une molette cylindrique. En conséquence, le dispositif selon l'invention est bien moins 15 coûteux que le dispositif antérieur.

Grâce au ressort d'application élastique de la roue contre la vis, le dispositif selon l'invention fonctionne correctement même si le filet de la vis est relativement mal taillé par suite, notamment, du mauvais fonctionnement d'une 20 opération précédente ; ce dispositif permet donc également de tenir compte des éventuels défauts de précision de la machine.

La structure du dispositif de galetage est bien plus légère et moins encombrante lorsque, selon l'invention, elle comprend un ressort au lieu d'un vérin hydraulique, comme cela 25 est le cas dans la demande précitée et, en définitive, on constate que le temps d'usinage n'est pas plus long que si l'on emploie un dispositif du type décrit dans la demande précitée.

Il est bien entendu que les dispositifs et le procédé ci-dessus décrits pourront donner lieu à toute modification 30 désirable, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.



Revendications

1 - Procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal (12,14) taillé sur une pièce cylindrique (10), dans lequel on introduit dans le filet hélicoïdal (12,14) une partie du profil correspondant d'une molette de galetage (16), on serre l'une contre l'autre la pièce (10) et la molette (16), dont l'une est entraînée en rotation sur elle-même autour de son axe et entraîne l'autre également en rotation sur elle-même autour de son axe, par coopération du filet hélicoïdal (12,14) et de la partie de profil correspondant, et on utilise comme molette de galetage, une roue (16) dont la périphérie a, en section, un profil correspondant au filetage hélicoïdal (12,14), caractérisé par le fait que ladite roue (16) est montée folle en rotation sur un support (18,68) autour d'un axe incliné sur l'axe de la pièce (10) ; que l'on entraîne la pièce (10) en rotation sur elle-même autour de son axe ; que l'on applique élastiquement la roue (16) contre la pièce (10) au niveau d'une extrémité de filetage (12,14) ; que l'on permet au support (18,68) de la roue (16) de se déplacer parallèlement à l'axe de la pièce (10), de sorte que la périphérie de la roue (16) entraînée en rotation par la pièce (10) se déplace dans le filetage hélicoïdal (12,14) ; que l'on écarte la roue (16) de la pièce (10) au niveau de l'autre extrémité du filetage (12,14) ; puis, éventuellement, que l'on déplace le support (18,68) de la roue (16) en sens contraire au déplacement précédent, afin de reprendre un nouveau cycle d'application élastique de la roue (16) contre la pièce (10), de déplacement puis d'écartement de la roue (16) et que l'on répète ce cycle autant de fois qu'il est nécessaire pour l'obtention de la finition désirée.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on monte la roue (16) folle en rotation



autour d'un axe ayant une orientation fixe sur le support (18).

3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on monte la roue (16) folle en rotation autour d'un axe orientable sur le support (68).

4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'on bloque l'orientation de l'axe sur le support (68) après l'application élastique d'une partie du profil périphérique de la roue (16) dans le filetage hélicoïdal (12,14) de la pièce (10).

5 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'on laisse l'axe de la roue (16) s'orienter librement, dans une plage de débattement prédéterminée sur le support (68), après l'application élastique d'une partie du profil périphérique de la roue (16) dans le filetage hélicoïdal (12,14) de la pièce (10) et pendant le déplacement de la roue (16) parallèlement à l'axe de ladite pièce (10).

6 - Dispositif de finition par galetage d'un filet hélicoïdal (12,14) taillé sur une pièce cylindrique (10), pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant un mécanisme de maintien de la pièce (10) et une molette de galetage (16), dont une partie du profil périphérique correspond au filetage (12,14) de la pièce (10) et est destinée à être introduite dans ce dernier, caractérisé par le fait que le mécanisme de maintien de la pièce cylindrique (10) assure simultanément l'entraînement en rotation de ladite pièce sur elle-même autour de son axe ; que la molette de galetage (16) est une roue, dont la périphérie a, en section, un profil correspondant au filetage hélicoïdal (12,14), ladite roue étant montée folle en rotation sur un axe (24), l'axe (24) de la roue (16) de galetage étant incliné sur l'axe de la pièce (10) et porté par un support (18,68) sollicité dans une direc-



tion sensiblement perpendiculaire à l'axe de la pièce (10) par des moyens élastiques (56,92) d'application de la roue de galetage (16) contre la pièce (10) ; que le support (18,68) est monté mobile sur un chariot (20) dans un plan perpendiculaire à l'axe de la roue de galetage (16), ledit chariot (20) étant mobile en translation parallèlement à l'axe de la pièce (10).

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens élastiques d'application de la roue de galetage (16) contre la pièce (10) comprennent au moins un ressort de compression (56,92) dont une extrémité s'appuie contre un chapeau (50,86) fixé sur le chariot (20) et dont l'autre extrémité s'appuie contre le support (18,68).

8 - Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé par le fait que le support (18) est monté pivotant sur le chariot (10) autour d'un arbre (28) parallèle à l'axe (24) de la roue de galetage (16).

9 - Dispositif selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que le support (68) est monté coulissant en translation sur le chariot (20) dans une direction sensiblement perpendiculaire aux axes de la roue de galetage (16) et de la pièce (10).

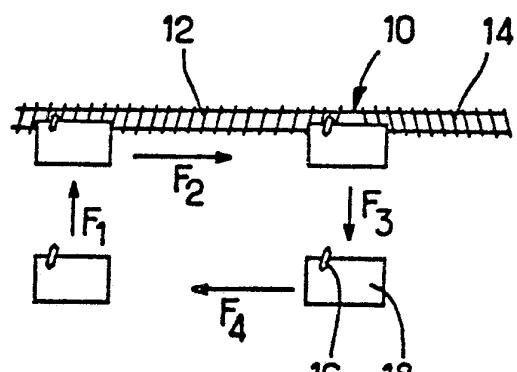
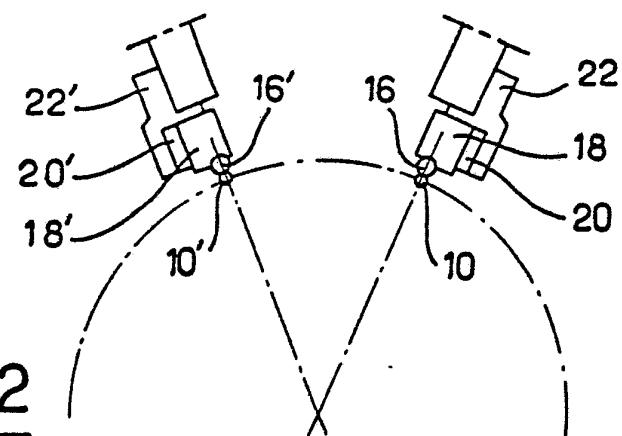
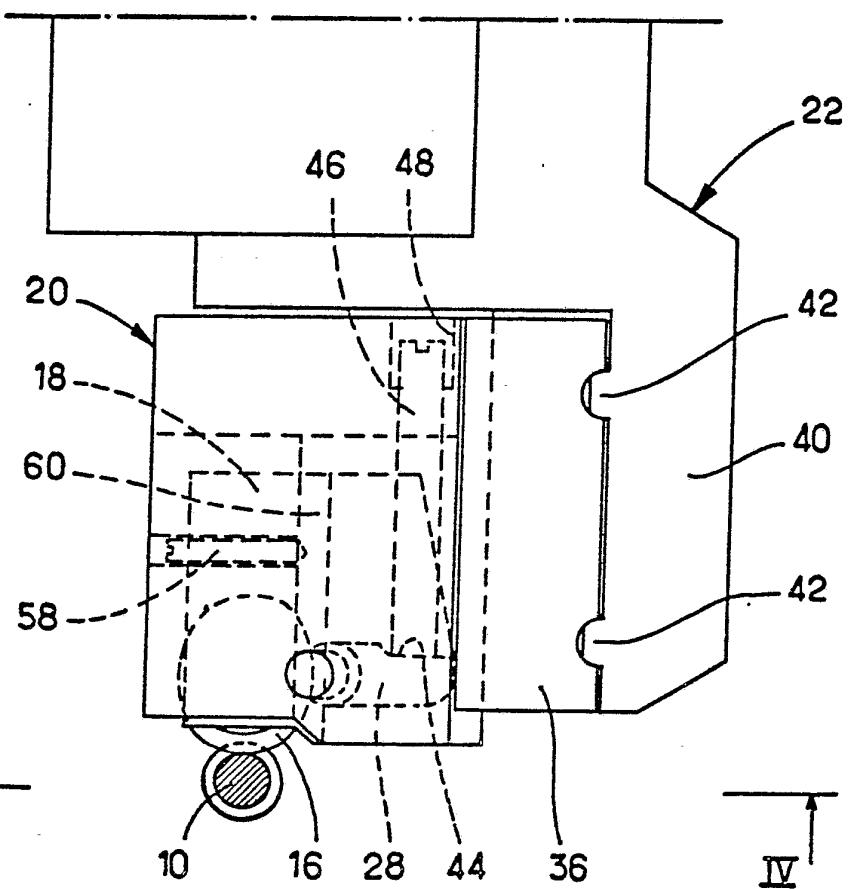
10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le support (68) est monté coulissant en translation dans une douille (70) montée pivotante dans le chariot (20) autour d'un axe perpendiculaire aux axes de la pièce (10) et de la roue (16), un mécanisme de blocage (72,78,80,82) permettant d'immobiliser la douille (70) par rapport au chariot (20).

19

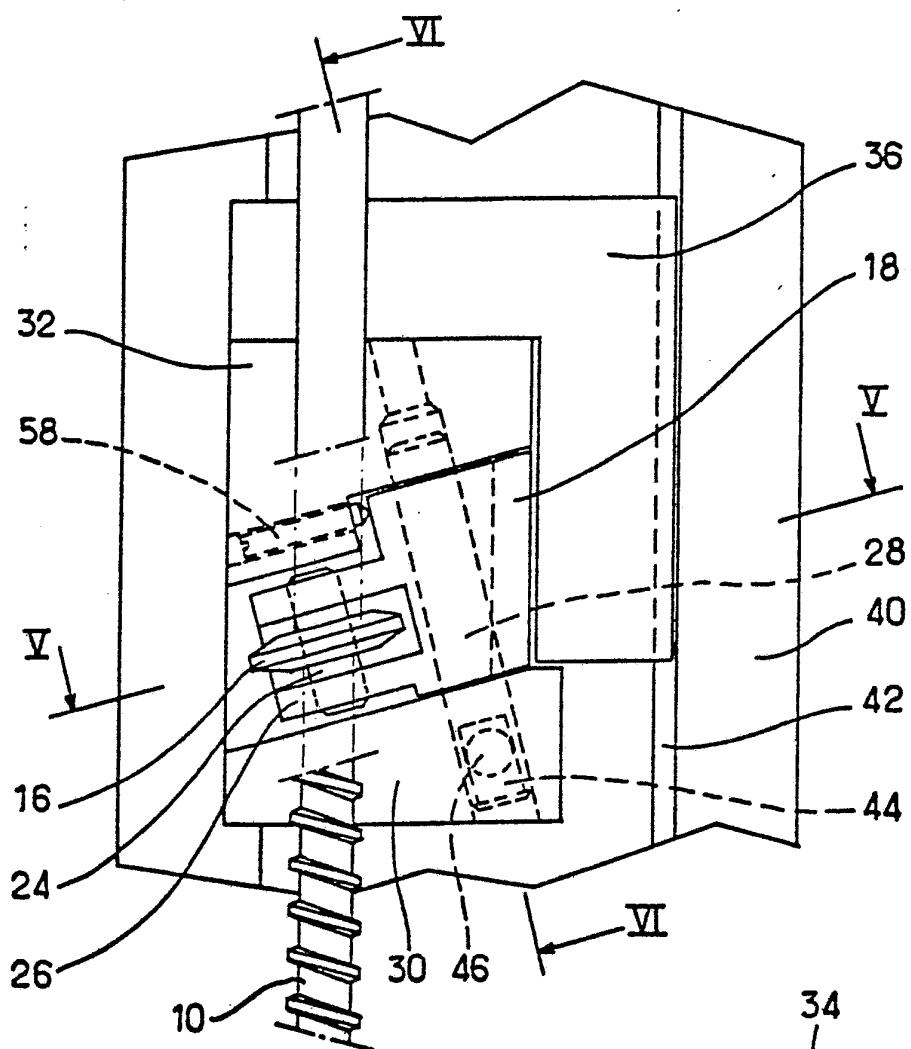
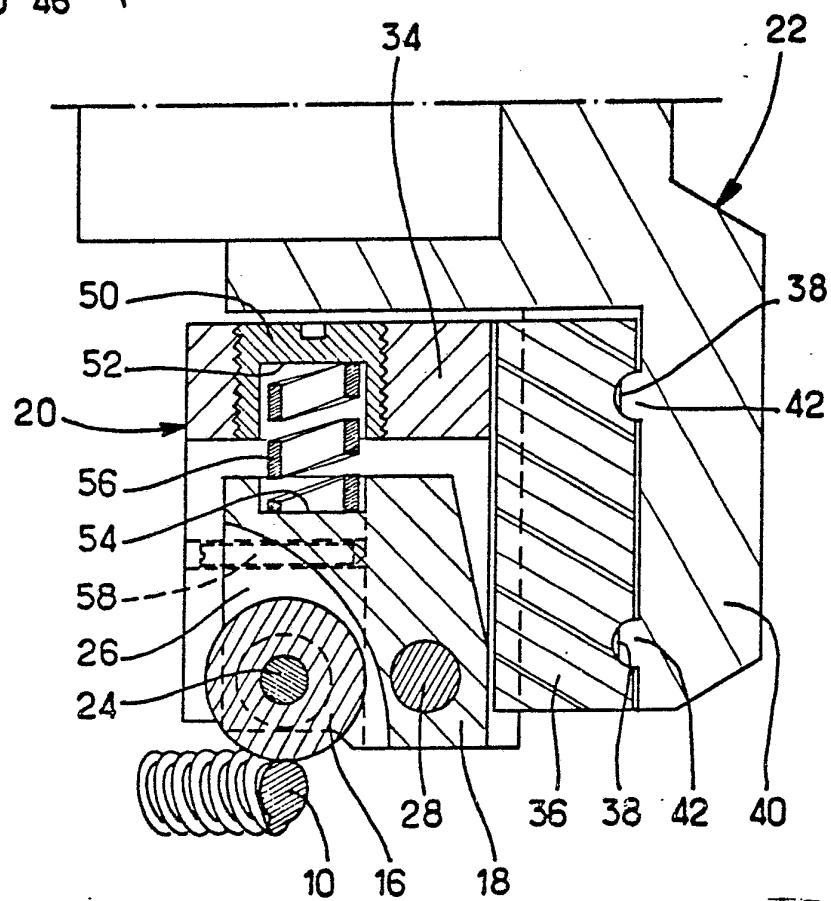
11 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que le profil de la roue (16) correspond au creux du filetage hélicoïdal (12, 14).



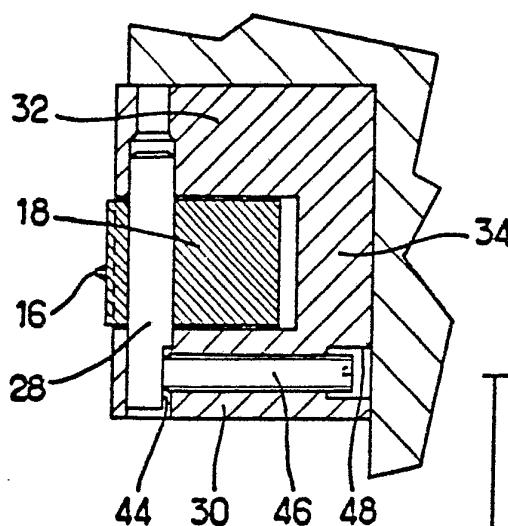
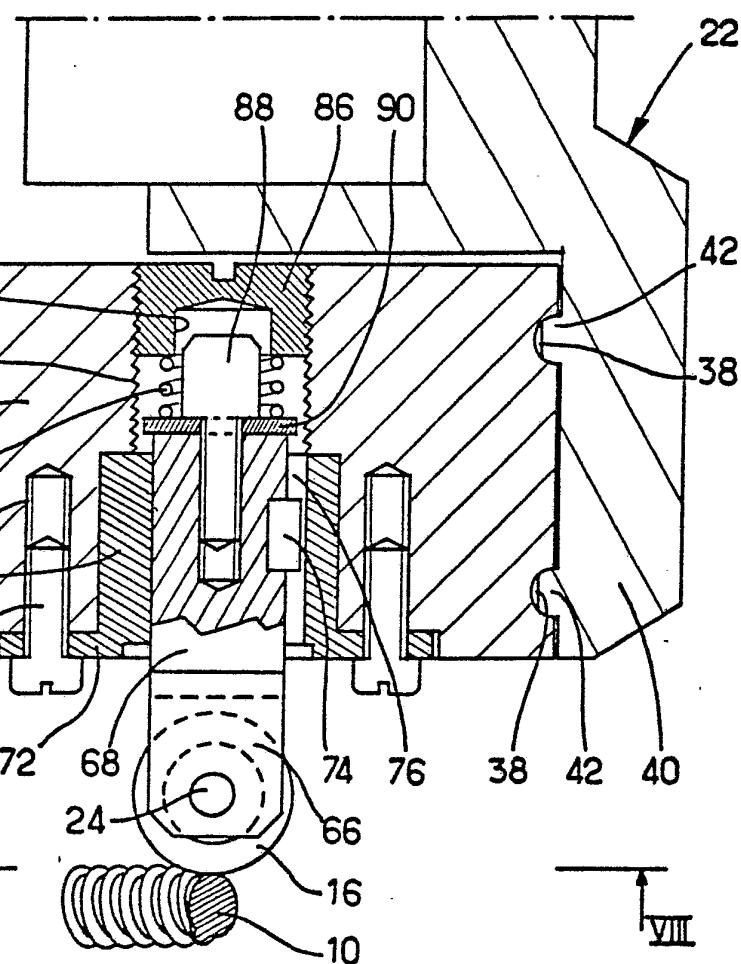
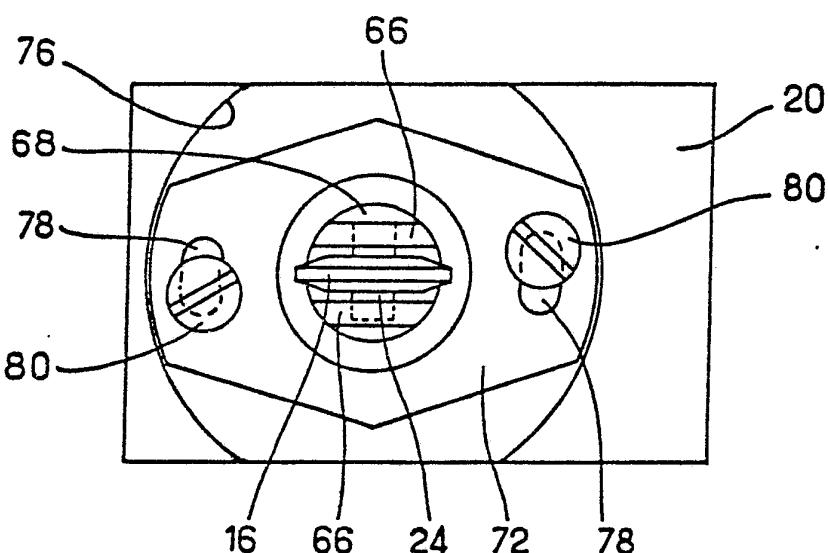
1 / 3

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

2 / 3

FIG. 4FIG. 5

3 / 3

FIG. 6FIG. 7FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 83/00164

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.³ : B 23 P 9/04; B 21 H 3/02

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁴

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ³	B 21 H; B 23 P; B 23 F ; B 23 G

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴

Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
X	Maschinenmarkt Industrie Journal, Vol. 77, No. 12, 1971 (Wuerzburg, DE) G. Felgentreu et al.: 'Mikroverfeinerung durch Walzen', pages 239-240 see page 240, column 1, paragraph 2; column 2, paragraph 3; figures 3, 4, 6	1, 6, 11
A	CH, A, 349282 (WLODEK) 30 November 1960, see figures 19, 21.pos. 26	7
A	FR, A, 1524453 (MOTEUR MODERNE) 10 May 1963	
A	Soviet Engineering Research , Vol. 2, No. 5, May 1982, British Library (Londres, GB) G. Schneider: 'Producing a regular microgeometry on the surface machine elements', pages 7-8	

* Special categories of cited documents: ¹⁵

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search ²	Date of Mailing of this International Search Report ²
23 November 1983 (23.11.83)	29 December 1983 (29.12.83)
International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/FR 83/00164 (SA 5590)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 15/12/83

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A- 349282		None	
FR-A- 1524453		None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 83/00164

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ³

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB. ³: B 23 P 9/04; B 21 H 3/02

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée ⁴

Système de classification	Symboles de classification
CIB. ³ :	B 21 H; B 23 P; B 23 F; B 23 G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁵

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁴

Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
X	Maschinenmarkt Industrie Journal, vol. 77, no. 12, 1971 (Wuerzburg, DE) G. Felgentreu et al.: "Mikroverfeinerung durch Walzen", pages 239-240, voir page 240, colonne 1, alinéa 2 - colonne 2, alinéa 3; figures 3,4,6 --	1,6,11
A	CH, A, 349282 (WLODEK) 30 novembre 1960 voir figures 19,21, position 26 --	7
A	FR, A, 1524453 (MOTEUR MODERNE) 10 mai 1963 --	
A	Soviet Engineering Research, vol. 2, no. 5, mai 1982, British Library (Londres, GB) G. Shneider: "Producing a regular microgeometry on the surface of machine elements", pages 7-8 -----	

* Catégories spéciales de documents cités: ¹⁵

- « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- « E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- « L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- « O » document se référant à une divulgarion orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- « P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

« Y » document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

« & » document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée ²

23 novembre 1983

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale ²

29 DEC. 1983

Administration chargée de la recherche internationale ¹

OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé ²⁰

G.L.M. Krueenberg

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF

A. LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 83/00164 (SA 5590)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 15/12/83

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
CH-A- 349282		Aucun	
FR-A- 1524453		Aucun	
