

(19)



(11)

EP 2 030 720 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.03.2009 Bulletin 2009/10

(51) Int Cl.:
B23Q 1/36 (2006.01) **B24B 3/24** (2006.01)
B24B 41/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07115418.1**

(22) Date de dépôt: **31.08.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

• **Pahud, Pierre**
2900 Porrentruy (CH)

(74) Mandataire: **Ganguillet, Cyril et al**
ABREMA Agence Brevets & Marques
Ganguillet
Avenue du Théâtre 16
P.O. Box 5027
1002 Lausanne (CH)

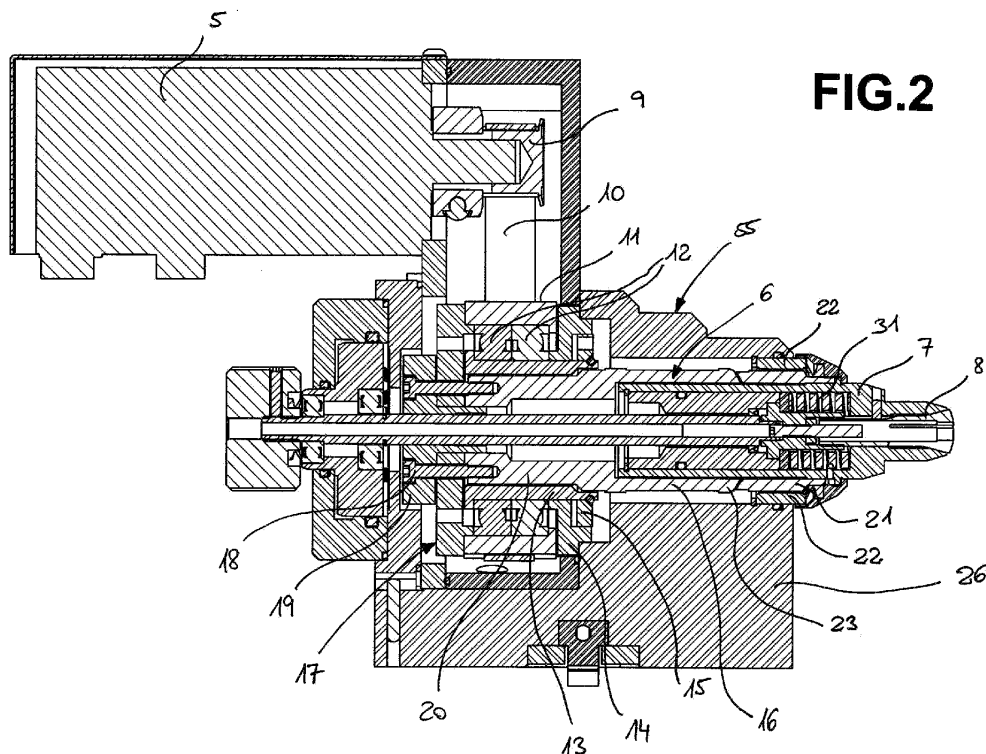
(71) Demandeur: **Rollomatic S.A.**
2525 Le Landeron (CH)

(72) Inventeurs:
• **Piguet, Pierre-Louis**
2206 Les Geneveys-sur-Coffrane (CH)

(54) Dispositif de guidage de précision dans une machine d'usinage de pièces cylindriques

(57) La broche (6) est entraînée par le moteur (5) par l'intermédiaire de la courroie (10) et de la poulie (11) portée avec précision sur la douille fixe (13). Elle comporte l'arbre de broche (16) dont la partie arrière massive (20) tourne dans la douille (13) et est accouplée par les vis (18), et la pièce de centrage (19) à la zone interne du

disque pseudo-cardan (17), dont la zone extérieure est accouplée, elle, à la poulie (11). Une seconde liaison à pseudo-cardan est aménagée entre la partie arrière (20) de l'arbre de broche (16) et sa partie avant (21), laquelle est solidaire de la douille porte-pince (7) dans laquelle est montée la pince de serrage (8).

**FIG.2****EP 2 030 720 A1**

Description

[0001] L'usinage de certains outils cylindriques en matériaux durs, comme des forets de petit diamètre, plus ou moins longs, doit répondre à des exigences de précision de plus en plus grandes.

[0002] Dans les machines usuelles, on trouve généralement un dispositif de prise de pièce réalisé par un vé fixe additionné d'un doigt de serrage. Ces dispositifs retirent quatre degrés de liberté au barreau à usiner : deux rotations et deux translations. Pour que le guidage soit exact et complet, il reste donc au dispositif d'entraînement à retirer les deux degrés de liberté restants, le déplacement axial et la rotation autour de l'axe de la pièce, ce dernier ne devant pas être annulé mais piloté numériquement pour permettre une interpolation avec les autres mouvements de la machine.

[0003] Le but de la présente invention est de créer une poupée perfectionnée susceptible d'être montée sur le socle d'une machine d'usinage dans laquelle le dispositif de prise de pièce maintient ces dernières avec la précision requise, cette poupée étant conçue de manière à maîtriser parfaitement les deux degrés de liberté restants sans entraîner d'effets parasites susceptibles d'affecter la précision de l'usinage.

[0004] Dans ce but, la présente invention a pour objet un dispositif de guidage de précision selon les revendications annexées.

[0005] Une forme d'exécution de l'objet de l'invention est décrite ci-après à simple titre d'exemple en se référant au dessin annexé dans lequel :

- la fig. 1 est une vue en perspective d'une poupée à broche flottante faisant partie du dispositif de guidage,
- la fig. 2 est une vue en coupe verticale de la poupée de la fig. 1, par l'axe de la broche flottante,
- les fig. 3A et 3B sont des vues en perspective d'une pièce ajourée faisant partie de la broche, et
- la fig. 4 est une vue en perspective de l'arbre de broche avec partie antérieure ajourée.

[0006] On voit à la fig. 1 une poupée 1 à broche flottante qui comporte un socle 2 destiné à être monté sur une embase de machine, tout en étant guidé avec précision selon un axe X par rapport à cette embase. Sur le socle 2 est rigidement fixé un support de moteur désigné globalement par le chiffre 3 et contenant dans une enveloppe 4 un moteur d'entraînement 5 (fig. 2) à commande numérique.

[0007] Ce moteur d'entraînement 5 est destiné à faire tourner des pièces allongées cylindriques, telles que des forets par exemple, en un matériau très dur, et qui doivent être dressées ou rectifiées par des meules montées et guidées sur l'embase de la machine. Pour atteindre la

précision requise, il est essentiel que les pièces à usiner soient tenues dans un dispositif de prise de pièce (non représenté ici) qui les guide en fixant quatre degrés de liberté, soit deux rotations et deux translations dans l'espace. Les pièces ayant ainsi une position et une orientation de leur axe précisément déterminées, grâce au dispositif de prise de pièce, le moteur d'entraînement 5 doit commander la rotation autour de l'axe de la pièce, tandis que le déplacement axial de la poupée 1 détermine le dernier degré de liberté.

[0008] Pour que ces deux degrés de liberté soient maîtrisés sans efforts parasites provenant de désalignements entre le dispositif de guidage et le mécanisme d'entraînement, la poupée 1 est équipée d'une broche flottante désignée de façon générale par 6 (fig. 2) et recevant lesdites pièces à usiner.

[0009] La broche flottante 6 apparaît à la fig. 1 où on voit l'extrémité d'une douille porte-pince 7 contenant et commandant une pince 8 de serrage de la pièce à usiner.

[0010] La fig. 2 montre la construction du mécanisme d'entraînement de la douille 7. L'arbre du moteur 5 porte une poulie d'entraînement 9 qui, par une courroie crantée 10, entraîne une poulie de broche 11. Afin d'éviter de transmettre les efforts de traction de la courroie crantée sur l'arbre de broche 6, la poulie 11 est montée sur deux roulements à billes 12 dont les bagues intérieures sont montées sur une douille de socle 13 rigidement solidarisée au socle 2 par l'intermédiaire d'une bague fixe 14 et d'une pièce intercalaire 15.

[0011] Avec ce montage, les efforts radiaux ne sont pas transmis à l'arbre, et seul le couple d'entraînement lui est fourni.

[0012] Pour assurer la transmission des mouvements et des efforts dans les conditions indiquées plus haut, la broche 6 comporte un arbre de broche 16 qui relie la poulie de broche 11 à la douille porte-pince 7. La poulie 11 est solidaire d'une partie circulaire extérieure d'un disque pseudo-cardan 17 ayant une partie centrale fixée, par des vis 18 et une pièce de centrage 19, contre la face arrière de la partie massive 20 de l'arbre de broche 16. La partie massive 20 de l'arbre de broche 16 tourne librement dans la douille de socle 13, tandis que son extrémité avant 21, solidarisée à la douille porte-pince 7, est guidée dans une douille fixe 22. Entre les deux parties massives arrière 20 et avant 21 de l'arbre de broche 16 est ménagée une partie déformable 23 mieux représentée à la fig. 4 et jouant aussi un rôle de pseudo-cardan, comme la zone intermédiaire de la pièce 17 (voir fig. 3 et 4).

[0013] Bien que conformés différemment, le disque 17 et la partie déformable 23 de l'arbre de broche 16 sont des éléments qui jouent fonctionnellement des rôles semblables.

[0014] A la fig. 3, le disque pseudo-cardan 17 comporte une zone périphérique extérieure 24 pourvue d'ouvertures pour la fixation par vis à la poulie 11, une zone intermédiaire 25 et une zone centrale annulaire 26 avec des ouvertures (non représentées) pour les vis 18. Entre

ces zones s'étendent deux paires d'ouvertures profilées en arc de cercle qui ne laissent subsister entre leurs extrémités dans chaque paire que deux éléments cruciformes 27, 27' et 28, 28' disposés radialement selon des plans contenant l'axe de la pièce 17 et perpendiculaires l'un à l'autre. Par ces éléments cruciformes 27 et 28 sont reliées entre elles respectivement les zones 24 et 25 et les zones 25 et 26 de telle manière que des déplacements angulaires de faible amplitude autour des axes i et ii sont possibles entre la zone extérieure 24 et la zone centrale 26.

[0015] Selon la fig. 4, finalement, qui représente la partie tubulaire de l'arbre de broche 16, on distingue une zone massive arrière 20 séparée d'une zone massive avant 21 par la partie déformable 23, celle-ci limitée par deux paires d'ouvertures étroites en forme de fentes qui entourent l'axe de l'arbre chacune pratiquement sur la moitié du tour de l'arbre et ne laissent subsister entre leurs extrémités que les voiles minces 29, 29' et 30, 30' reliant chaque zone 20 ou 21 à la zone intermédiaire 23. Ici aussi, les plans communs aux voiles 29 et aux voiles 30 sont perpendiculaires l'un à l'autre. De petits déplacements angulaires entre zones selon les axes k et kk sont possibles quasi librement.

[0016] La pince 8, et donc la pièce à usiner qui est retenue dans la broche 6 par un dispositif de serrage classique 31, se trouve reliée à la poulie d'entraînement 9 par l'intermédiaire de deux pseudo-cardans, les éléments cruciformes 27, 28 et les voiles 29 et 30, qui autorisent des désalignements de la pièce tant parallèles qu'angulaires par rapport à la poulie d'entraînement 9 et donc par rapport à la base 2. Dans le sens axial, par contre, la pièce est maintenue rigidement, car les éléments cruciformes 27, 28 et les voiles 29, 30 ne sont pas déformables dans cette direction. De même, en rotation, la liaison est rigide entre la pièce fixée dans la pince 8 et le servo-moteur 5, ce qui permet le contrôle angulaire et son interpolation avec les autres axes numériques de la machine.

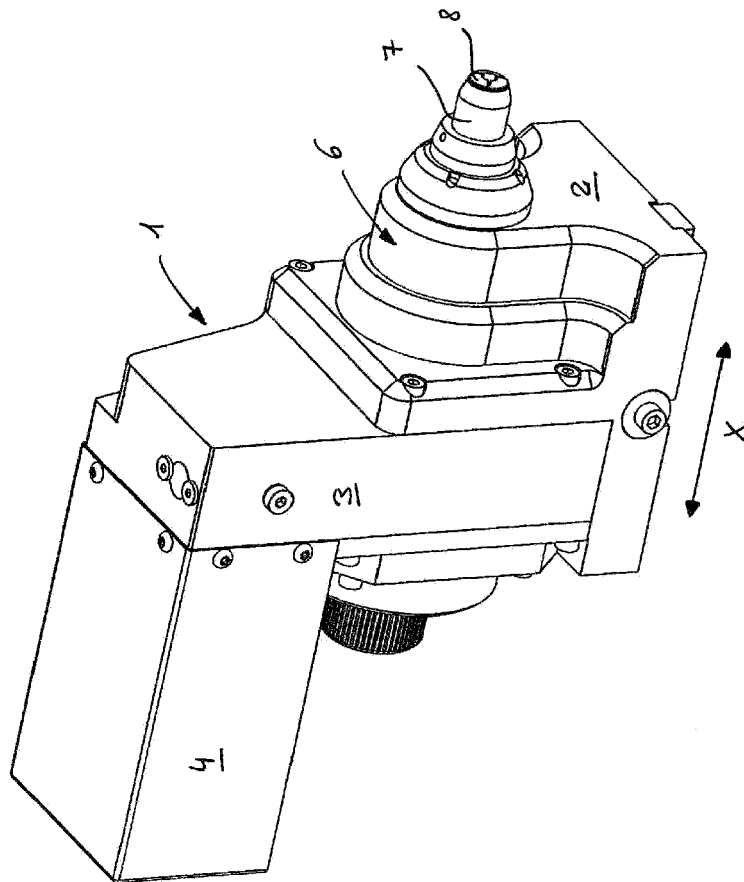
[0017] Il en résulte que la pince 8, et donc la pièce qui est retenue par son système de serrage 31, se trouve reliée à la poulie d'entraînement par l'intermédiaire de deux pseudo-cardans, les éléments 27, 28 et 29, 30, lesquels autorisent des désalignements de la pièce, tant parallèles qu'angulaires par rapport à la poulie d'entraînement 11, et donc par rapport à la base 26. Axialement, par contre, la pièce est maintenue rigidement car les éléments 27, 28 et 29, 30 ne sont pas déformables dans cette direction. De même en rotation, la liaison est rigide entre la pièce et le servomoteur, permettant le contrôle angulaire et son interpolation avec les autres axes numériques de la machine.

[0018] Il en résulte que le dispositif réalisé garantit une absence de jeu et une absence d'usure par rapport à tout dispositif traditionnellement muni de cardans.

Revendications

1. Dispositif de guidage de précision dans une machine d'usinage de pièces cylindriques, **caractérisé en ce qu'il** comporte une poupée (1) avec une broche flottante (6), dans laquelle lesdites pièces sont entraînées en rotation.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce à usiner étant guidée selon un axe fixe dans un système de guidage, la broche flottante (6) est agencée de manière à éliminer tout effort parasite pouvant résulter d'un défaut de coaxialité entre ledit axe fixe de la pièce guidée et l'axe de la broche flottante.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite broche flottante comporte un arbre de broche (16) composite déformable, à une extrémité duquel est fixée une douille porte-pince (7) guidant une pince de serrage (9) desdites pièces à usiner, **en ce que** ledit arbre (16) est accouplé à une poulie (11) liée à un moteur (5) d'entraînement et portée selon un axe rigoureusement fixe par rapport au socle (2) au moyen d'un ou de paliers à billes (12), et **en ce qu'une** transmission flexible (17, 23) est intégrée à l'arbre de broche (16) composite entre ladite poulie (11) et la douille porte-pince (7), de manière à réaliser ladite élimination de tout effort parasite.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la transmission flexible intégrée à l'arbre de broche composite se compose de deux portions annulaires flexibles de cet arbre (17; 23), espacées le long de celui-ci, l'une à l'avant et l'autre à l'arrière, chacune desdites portions annulaires étant formée de trois zones distinctes (24, 25, 26; 20, 23, 21) délimitées par deux paires d'ouvertures profilées s'étendant autour de l'axe de l'arbre en ne laissant subsister entre elles dans chaque paire que deux éléments cruciformes (27, 27' et 28, 28'), respectivement deux voiles minces (29, 29' et 30, 30') situés dans un même plan diamétral, chaque paire d'éléments cruciformes, respectivement de voiles reliant une première zone à une deuxième ou la deuxième à la troisième en deux endroits diamétralement opposés, de manière à permettre des flottements radiaux entre une desdites zones (21), solidaire de la douille porte-pince (7) dans la portion annulaire située à l'avant de l'arbre, et une zone (24) solidaire de la poulie (11) dans la portion annulaire située à l'arrière de l'arbre, cet agencement transmettant sans déformation le couple d'entraînement.

FIG. 1



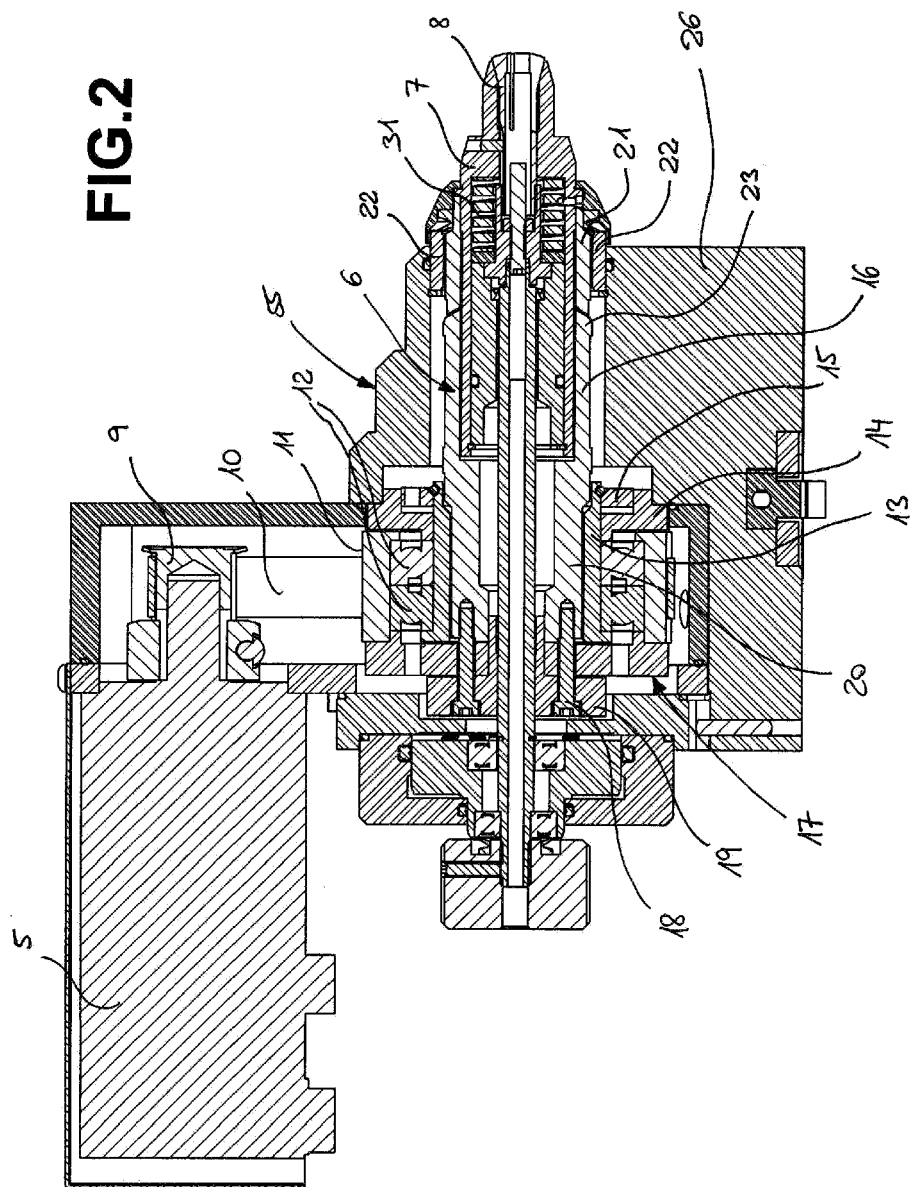


FIG.3A

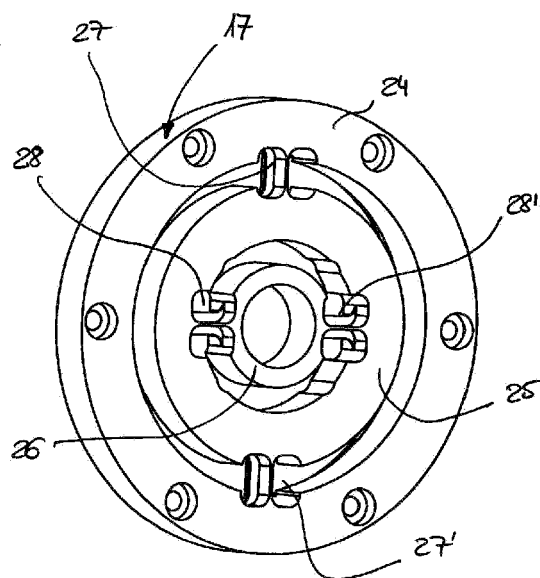
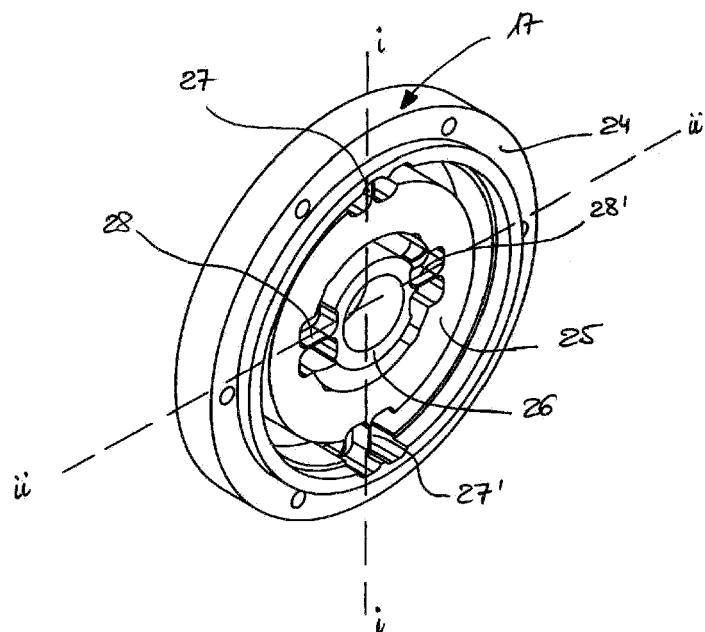


FIG.3B



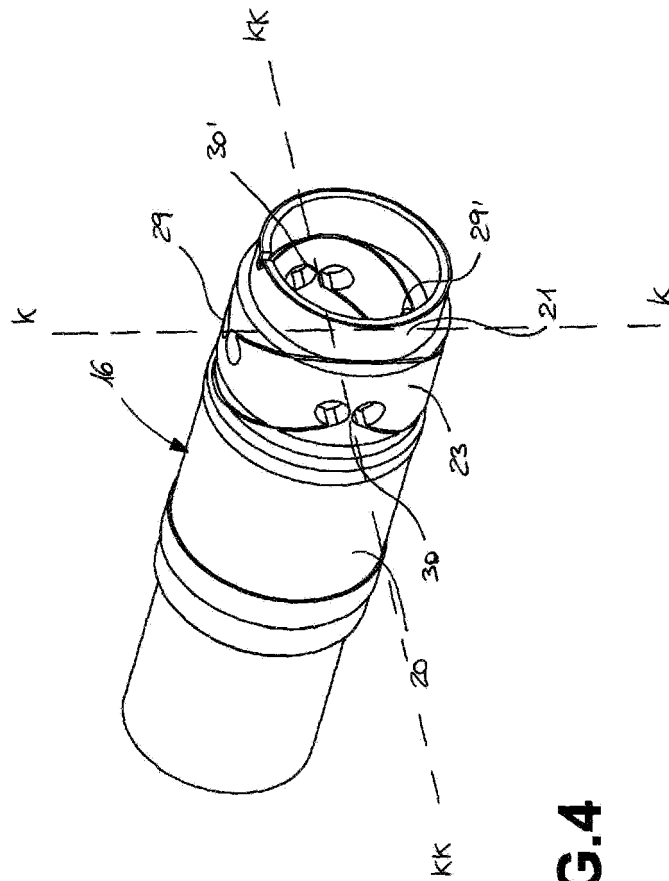


FIG.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 11 5418

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 971 339 A (TREFF CONRAD C [US]) 20 novembre 1990 (1990-11-20)	1,2	INV. B23Q1/36 B24B3/24 B24B41/06
Y	* colonne 3, ligne 21 - colonne 4, ligne 9 * * colonne 5, ligne 18-34 * * figures 1-5 *	3	
Y	FR 2 752 760 A (ESCO SA [CH]) 6 mars 1998 (1998-03-06) * le document en entier *	3	
X	US 4 174 918 A (TANAKA YUKIO [JP]) 20 novembre 1979 (1979-11-20)	1,2	
Y	* figure 1 *	3	
Y	US 2 693 631 A (REDMAN FRANK B) 9 novembre 1954 (1954-11-09) * colonne 1, ligne 15 - colonne 2, ligne 72 * * figures 1-3 *	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B23Q B24B
A	DE 22 28 553 A1 (SAMSON APPARATEBAU AG) 10 janvier 1974 (1974-01-10) * le document en entier *	1-4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 2007	Examineur Eder, Raimund
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 11 5418

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

30-11-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4971339 A	20-11-1990	AUCUN	
FR 2752760 A	06-03-1998	AT 182094 T 15-07-1999 WO 9809755 A1 12-03-1998 DE 69700329 D1 19-08-1999 DE 69700329 T2 13-01-2000 EP 0869858 A1 14-10-1998 ES 2134067 T3 16-09-1999 JP 11514594 T 14-12-1999 JP 3491054 B2 26-01-2004 US 6055893 A 02-05-2000	
US 4174918 A	20-11-1979	AUCUN	
US 2693631 A	09-11-1954	AUCUN	
DE 2228553 A1	10-01-1974	US 3864054 A	04-02-1975

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82