

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/178542 A1**

(43) Date de la publication internationale  
**04 octobre 2018 (04.10.2018)**

(51) Classification internationale des brevets :  
*B23B 31/12* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2018/050692

(22) Date de dépôt international :  
22 mars 2018 (22.03.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1770307 28 mars 2017 (28.03.2017) FR

(71) Déposant : **TECHNIC.COM** [FR/FR] ; 189 rue  
d'Aubervilliers, 75018 PARIS (FR).

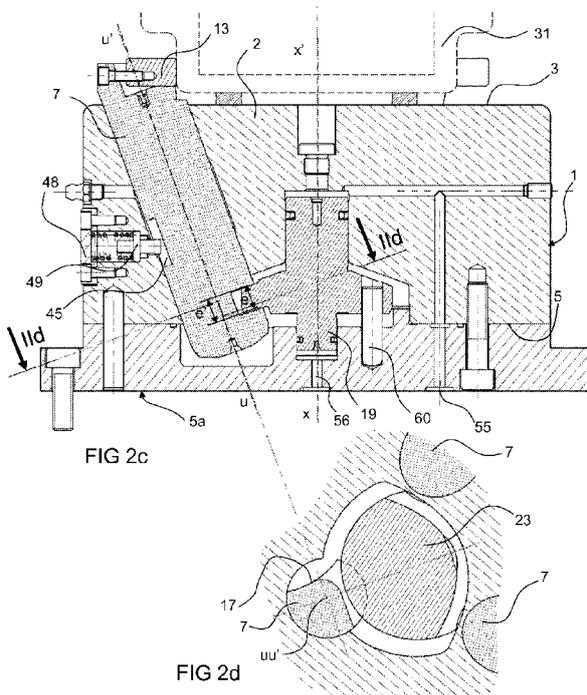
(72) Inventeur : **GAILLARD, Jean-Christophe** ; 13, rue de  
Mulhouse, 75002 PARIS (FR).

(74) Mandataire : **IN CONCRETO** ; 9, rue de l'Isly, 75008  
PARIS (FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CLAMPING CHUCK WITH INCLINED SLIDES

(54) Titre : MANDRIN DE SERRAGE A COULISSEAUX INCLINES



(57) Abstract: The present invention concerns a clamping chuck comprising a body (2) receiving at least one slide (7) mounted to slide in a housing (9) of the body (2), this housing being inclined with respect to the axis (xx') of the chuck and opening onto the front face (3) of same, the movement of the slide (7) being driven by the movement of a piston (19) along the axis (xx') of the chuck, and said slide (7) being provided at one of its ends with a groove (15) in which a driving area (25) of the piston (19) engages in a sliding manner, said piston and said groove (15) being perpendicular to the axis (uu') of said slide (7). This chuck is characterised in that the second end of the slide (7) comprises a recess (17) opening into the groove (15) which is such that, during positioning of the slide from the front face (3) of the chuck, it enables the passage of this slide (7) in the drive area (25) and comes to form a tangent with the latter and enables the positioning of its groove (15) facing the drive area (25), in such a way that after a rotation of the slide (7) around its axis (uu'), the groove (15) comes into engagement with the drive area (25).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un mandrin de serrage comportant un corps (2) recevant au moins un coulisseau (7) monté à coulissement dans un logement (9) du corps (2), ce logement étant incliné par rapport à l'axe (xx') du mandrin et débouchant dans la face frontale (3) de ce dernier, le déplacement du coulisseau (7) étant commandé par le déplacement d'un piston (19) suivant l'axe (xx') du mandrin, et ce coulisseau (7) étant pourvu à l'une de ses extrémités d'une rainure (15) dans laquelle s'engage à coulissement une zone d'entraînement (25) du piston (19), cette dernière et ladite rainure (15) étant perpendiculaires à l'axe (uu') dudit coulisseau (7). Ce mandrin est caractérisé en ce que la



WO 2018/178542 A1

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

seconde extrémité du coulisseau (7) comporte un embrèvement (17) débouchant dans la rainure (15) qui est tel que, lors de la mise en place du coulisseau à partir de la face frontale (3) du mandrin, il permette le passage de ce coulisseau (7) au niveau de la zone d'entraînement (25) et vienne tangenter cette dernière et permette le positionnement de sa rainure (15) face à ladite zone d'entraînement (25), de façon qu'après une rotation du coulisseau (7) autour de son axe (uu'), la rainure (15) vienne en prise avec la zone d'entraînemen t (25).

## MANDRIN DE SERRAGE A COULISSEAUX INCLINES

La présente invention concerne un mandrin de serrage de précision à  
5 coulisseaux inclinés pour machines-outils, notamment pour des centres  
d'usinage ou de fraisage.

On connaît tout d'abord des mandrins, dits de type classique, qui sont  
préférentiellement utilisés sur des machines-outils telles que par exemple des  
10 tours, dans lesquels les mors se déplacent de façon radiale. On sait que, si de  
tels mandrins présentent l'avantage d'être en mesure d'assurer le maintien de  
pièces de diamètres très différents, ils présentent cependant l'inconvénient de  
ne pas assurer un maintien précis et répétitif en positionnement de celles-ci,  
dans la mesure où, en fin de serrage, les pièces maintenues ont tendance à  
s'éloigner de la face frontale du mandrin.

15 Pour éviter cet inconvénient on a proposé des mandrins de précision, dits à  
coulisseaux inclinés, dans lesquels, en fin de serrage, les pièces se trouvent  
appliquées contre la face frontale du corps du mandrin, ce qui a pour effet de les  
positionner axialement de façon précise et répétitive. Par ailleurs, en raison de la  
constitution de ce type de mandrin on améliore de façon importante leur  
20 étanchéité à l'égard de la poussière, des copeaux, et du liquide d'usinage.

Ces mandrins à coulisseaux inclinés peuvent être classés en deux  
catégories principales, à savoir les mandrins qui effectuent un serrage de la  
pièce à maintenir par l'extérieur et ceux qui effectuent un serrage de cette  
dernière par l'intérieur.

25 Dans l'un et l'autre cas on sait que, lors de la conception des mandrins à  
coulisseaux inclinés, on est confronté à des contraintes majeures.

Une première contrainte est de disposer au niveau des moyens  
d'entraînement entre le piston de commande qui assure le déplacement des  
coulisseaux et ces derniers d'un volume suffisant pour que ces moyens  
30 d'entraînement permettent à la fois une mise en place des coulisseaux par la  
face antérieure du mandrin et leur verrouillage avec le piston. Or, si dans les  
mandrins à serrage par l'intérieur un tel volume est relativement aisé à trouver  
en raison du fait que les axes des coulisseaux divergent lorsque l'on va de la  
face antérieure vers la face postérieure du mandrin, l'expérience montre que ce

volume est beaucoup plus difficile à trouver dans les mandrins à serrage par l'extérieur dans lesquels les axes des coulisseaux convergent vers le fond du mandrin. Dans ce dernier cas la situation est encore plus difficile lorsque le mandrin est de faible diamètre.

5 Une seconde contrainte est de réaliser un verrouillage entre le piston de commande et chacun des coulisseaux qui présente des surfaces de contact suffisantes pour permettre au mandrin d'assurer sans dommage un serrage efficace des pièces à maintenir.

10 Une troisième contrainte est de permettre aux coulisseaux, une fois qu'ils sont en prise avec leur moyen d'entraînement, d'être en mesure d'effectuer une rotation de faible amplitude autour de leur axe longitudinal, de façon à permettre une adaptation des mors de serrage dont ils sont équipés avec la surface de la pièce à maintenir, cette adaptation étant désignée ci-après par « palonnage ».

15 On connaît des mandrins à coulisseaux inclinés dans lesquels le serrage des pièces à maintenir s'effectue par le centre, et dont les coulisseaux se mettent en place à partir de la face frontale des mandrins, la base de ces coulisseaux venant se verrouiller sur des moyens d'entraînement constitués d'un piston de commande monté mobile suivant l'axe des mandrins.

20 On connaît ainsi par le brevet US 3 707 292 un tel mandrin dont la base du piston de commande est de section droite triangulaire et chacune des faces ainsi formées est pourvue d'un téton qui, lors du verrouillage, vient s'engager dans une rainure d'un coulisseau de façon à se solidariser de celui-ci à la façon d'une fixation de type à baïonnette. On comprend qu'une telle solution présente l'inconvénient de ne pouvoir être applicable qu'à des mandrins ne nécessitant  
25 qu'une force de serrage limitée en raison de la faible résistance au cisaillement présentée par les tétons. Par ailleurs cette solution exclut la mise en œuvre de moyens de palonnage.

30 On connaît également par la demande US 2005/0067797 un mandrin à coulisseaux inclinés de même type dans lequel les coulisseaux sont disposés, non pas dans le corps de mandrin mais dans le piston de commande, si bien que, lorsque ce dernier se déplace suivant l'axe du mandrin lors du serrage/desserrage, les coulisseaux ne se déplacent pas exclusivement suivant leur axe longitudinal mais sont guidés radialement uniquement par leur pied, ce

qui a pour effet de les soumettre à un arc-boutement préjudiciable à l'efficacité du serrage.

On connaît enfin par le brevet US 3 833 229 un mandrin à coulisseaux inclinés du type précité dans lequel le pied des coulisseaux est taillé de façon à former un méplat qui, lors du verrouillage, est apte à pénétrer dans une fourche du piston en forme de rainure radiale, si bien qu'après un quart de tour autour de son axe longitudinal il se trouve solidarisé de ce piston. Un tel mode de mise en oeuvre, en raison de l'encombrement nécessaire à la réalisation des fourches sur le piston de commande ne peut être réalisé que sur des mandrins d'un diamètre important, surtout dans le cas des mandrins à serrage par l'extérieur où les coulisseaux convergent vers le fond du mandrin, ce qui laisse fort peu de place pour assurer leur solidarisation avec le piston de commande.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un mandrin du type à coulisseaux inclinés dans lequel les moyens de mise en prise de ces coulisseaux avec leur organe de commande soit à la fois d'une réalisation facile, en mesure de transmettre des efforts de serrage importants, permette le palonnage tout en occupant un volume particulièrement réduit par rapport aux dispositifs de l'état antérieur de la technique permettant ainsi de réaliser des mandrins de plus petit diamètre, notamment dans le cas des mandrins à serrage par l'extérieur.

La présente invention a ainsi pour objet un mandrin de serrage comportant un corps recevant au moins un coulisseau monté à coulissement dans un logement du corps, ce logement étant incliné par rapport à l'axe du mandrin et débouchant dans la face frontale de ce dernier, le déplacement du coulisseau étant commandé par le déplacement d'un piston suivant l'axe du mandrin, et ce coulisseau étant pourvu à l'une de ses extrémités d'une rainure dans laquelle s'engage à coulissement une zone d'entraînement du piston, cette dernière et ladite rainure étant perpendiculaires à l'axe dudit coulisseau.

Ce mandrin est caractérisé en ce que la seconde extrémité du coulisseau comporte un embrèvement débouchant dans la rainure qui est tel que, lors de la mise en place du coulisseau à partir de la face frontale du mandrin, il permette le passage de ce coulisseau au niveau de la zone d'entraînement et vienne tangenter cette dernière et permette le positionnement de sa rainure face à

ladite zone d'entraînement, de façon qu'après une rotation du coulisseau autour de son axe, la rainure vienne en prise avec la zone d'entraînement.

L'embrèvement sera préférentiellement formé d'un creux s'étendant de la seconde extrémité du coulisseau jusqu'à déboucher dans la rainure.

5 Le piston pourra comporter un plateau en périphérie duquel sera réalisée la zone d'entraînement et le fond de l'embrèvement pourra posséder une section droite de forme complémentaire de celle de la périphérie de la zone d'entraînement.

10 Ce plateau pourra être de révolution autour de son axe et le fond de l'embrèvement pourra alors être de forme circulaire et d'un rayon voisin de celui du plateau.

La périphérie de la zone d'entraînement du plateau pourra comporter, face au coulisseau, un méplat et le fond de l'embrèvement sera alors de forme rectiligne.

15 Suivant l'invention le fond de la rainure pourra comporter trois zones, à savoir une zone dont le profil sera complémentaire de celui de la périphérie de la zone d'entraînement du plateau, une zone en arc de cercle dont le rayon sera égal à la distance séparant son axe de la périphérie de la zone d'entraînement du plateau, et une troisième zone.

20 Cette dernière pourra être rectiligne telle que, après la susdite rotation du coulisseau, elle soit voisine de la périphérie de la zone d'entraînement du plateau.

25 La troisième zone pourra également être telle que, après la susdite rotation du coulisseau, elle ait une forme complémentaire de celle de la périphérie de la zone d'entraînement du plateau.

Le mandrin suivant l'invention pourra comprendre des moyens de contrôle de l'amplitude de palonnage d'un mors solidaire du coulisseau.

30 Ces moyens de contrôle pourront comprendre une gorge longitudinale réalisée sur le coulisseau dans laquelle viendra prendre place un téton lié au corps dudit mandrin dont le diamètre sera inférieur à la largeur de la gorge longitudinale.

Le mandrin suivant l'invention pourra comprendre des moyens de sollicitation en rotation du coulisseau autour de son axe longitudinal pour le ramener vers une position d'équilibre. Ces moyens pourront comprendre un

élément de rappel qui sera disposé dans un logement du corps de mandrin comprenant une embase sollicitée vers le fond de ce logement par des moyens élastiques, cette embase se prolongeant par une tête venant se loger dans la gorge.

5 Dans une variante de mise en œuvre le piston sera pourvu de moyens d'indexation aptes à le positionner par rapport au logement du coulisseau de façon telle que la zone d'entraînement se trouve disposée face à celui-ci.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, des formes d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

10 - la figure 1 est une vue en perspective d'un mandrin à coulisseaux inclinés suivant l'invention,

- la figure 2a est une vue en coupe axiale et diamétrale du mandrin représenté sur la figure 1, en position de mise en place des coulisseaux,

15 - la figure 2b est une vue en coupe partielle du mandrin représenté sur la figure 2a suivant la ligne de coupe brisée IIb-IIb de celle-ci,

- la figure 2c est une vue en coupe axiale et diamétrale du mandrin représenté sur la figure 1, en position de serrage de celui-ci,

- la figure 2d est une vue en coupe partielle du mandrin représenté sur la figure 2c suivant la ligne de coupe brisée II d-II d de celle-ci,

20 - la figure 2e est une vue en coupe axiale et diamétrale du corps 2 du mandrin et de sa plaque de fond,

- la figure 3a est une vue en perspective d'un coulisseau mis en œuvre dans le mandrin suivant l'invention,

25 - la figure 3b est une vue en perspective du coulisseau représenté sur la figure 3a après une rotation de celui-ci d'environ 90° autour de son axe longitudinal,

- la figure 4a est une vue en coupe axiale et diamétrale d'un piston de commande des coulisseaux mis en œuvre dans le mandrin suivant l'invention,

30 - la figure 4b est une vue en perspective du piston de commande représenté sur la figure 4a,

- la figure 5 est une vue partielle agrandie de la figure 2b,

- les figures 6a est une vue en coupe partielle d'une variante de réalisation du plateau du piston de commande et de l'embrèvement du coulisseau associé à celui-ci en position de mise en place de ce dernier,

- la figure 6b est une vue en coupe partielle d'une seconde variante de réalisation du plateau du piston de commande et de l'embrèvement du coulisseau associé à celui-ci en position de serrage du mandrin,

5 - la figure 7 est une vue en coupe diamétrale d'un coulisseau suivant la ligne VII-VII de la figure 8,

- la figure 8 est une vue en coupe partielle axiale et diamétrale d'une variante de mise en œuvre d'un mandrin suivant l'invention,

- la figure 9a est une vue en perspective montrant l'introduction des coulisseaux dans le corps de mandrin,

10 - la figure 9b est une vue en perspective montrant les coulisseaux et leur piston de commande lors de leur mise en place dans le corps de mandrin, ce dernier n'étant pas représenté,

15 - la figure 9c est une vue en perspective montrant les trois coulisseaux et leur piston de commande lors de leur première phase de mise en place dans le corps de mandrin, ce dernier n'étant pas représenté et les coulisseaux étant prêts à être verrouillés sur le piston,

20 - la figure 9d est une vue en perspective montrant les trois coulisseaux et leur piston de commande lors de la seconde phase de leur mise en place dans le corps de mandrin, ce dernier n'étant pas représenté et les coulisseaux étant verrouillés sur le piston,

- les figures 10a et 10b sont respectivement des vues schématiques d'une pièce serrée par des mors sans « palonnage » et avec « palonnage »,

- la figure 11 est une vue schématique représentant un coulisseau et un piston d'entraînement associé suivant l'état antérieur de la technique,

25 - la figure 12 est une coupe schématique diamétrale du corps de mandrin montrant un premier dispositif destiné à contrôler l'amplitude du « palonnage » des coulisseaux,

30 - les figures 13a et 13b sont des coupes schématiques diamétrales du corps de mandrin montrant un dispositif destiné à ramener angulairement le coulisseau en position initiale après « palonnage » des coulisseaux,

- la figure 14 est un schéma montrant en coupe axiale et diamétrale partielle une variante portant sur le sens d'inclinaison des coulisseaux,

- la figure 15 est un schéma montrant en coupe axiale et diamétrale une variante d'un mandrin à deux coulisseaux.

On a représenté sur les figures un mandrin de précision de type dit à coulisseaux inclinés suivant l'invention.

Ce mandrin cylindrique 1 d'axe longitudinal  $xx'$ , est formé d'un corps de mandrin cylindrique 2 qui comporte une face frontale 3 dite face avant et une face opposée 5 dite face arrière, cette dernière recevant une plaque de fond 5a. Ce mandrin qui, dans le présent exemple, est destiné à être monté sur un centre d'usinage, pourrait bien entendu équiper également une machine-outil telle qu'un tour, une rectifieuse, une tailleuse d'engrenages etc...

Il comporte trois coulisseaux cylindriques 7 qui sont montés à coulissement dans trois logements 9 qui sont creusés dans le corps 2 et qui débouchent dans la face avant 3 par trois orifices 9a qui se répartissent régulièrement suivant la périphérie de celle-ci, c'est-à-dire que leurs centres forment entre eux des angles au centre égaux de  $120^\circ$ . Une première extrémité de chaque coulisseau, dite extrémité active, dépasse de la face avant 3 et reçoit un mors de serrage 13.

Ainsi que représenté sur la figure 2e, l'axe longitudinal  $uu'$  de chacun des logements 9 des coulisseaux 7 est incliné par rapport à l'axe  $xx'$  du corps 2 du mandrin d'un angle  $\beta$  d'environ  $20^\circ$  dans le présent exemple, cet axe  $uu'$  se rapprochant de l'axe  $xx'$  du mandrin lorsque l'on va de la face avant 3 vers la face arrière 5.

Ainsi que représenté sur les figures 3a et 3b, la seconde extrémité des coulisseaux 7, dite ci-après pied, est creusée d'une rainure semi-circulaire 15 dont les deux bords latéraux sont parallèles et situés dans des plans perpendiculaires à l'axe  $uu'$ , cette rainure débouchant à la partie supérieure d'un embrèvement 17 dont la forme et les dimensions seront précisées ci-après.

Le déplacement des coulisseaux 7 est commandé par un piston de révolution 19 d'axe  $xx'$  qui comporte successivement de haut en bas sur les figures 4a et 4b, une tête cylindrique 21, un plateau 23 et un bossage cylindrique 24. La face arrière 5 du corps de mandrin est creusée d'une cavité axiale 27 destinée à recevoir le piston 19 et son plateau 23 et comporte un alésage axial 27a dans lequel la tête 21 vient se monter à coulissement, et le bossage 24 est monté à coulissement quant à lui dans un alésage correspondant 27b réalisé dans la plaque de fond 5a, ainsi que représenté sur les figures 2a et 2c.

L'embrèvement 17 est constitué d'une zone en creux, ou concave, du coulisseau 7, notamment réalisée par usinage, cette zone étant symétrique par rapport à un plan axial du coulisseau 7 et s'étendant de l'extrémité du pied de celui-ci jusqu'à déboucher dans la rainure semi-circulaire 15.

5 La forme et la profondeur de cet embrèvement 17 est tel que, ainsi que représenté sur les figures 2a, 2b, et 5, le fond de celui-ci soit d'une forme complémentaire de celle du plateau 23 de façon qu'il vienne le tangenter en tout point, c'est-à-dire qu'il vienne au plus proche de celui-ci lorsque le piston 19 se trouve en position haute, ou position de mise en place du coulisseau, ainsi que  
10 représenté sur la figure 2a.

Dans le présent mode de mise en œuvre de l'invention, la forme de la section droite du plateau 23 étant circulaire de rayon  $R$ , l'embrèvement 17 est en conséquence également de section droite circulaire et d'un rayon voisin de celui-ci.

15 Ainsi que précisé précédemment et représenté sur les figures, la partie supérieure de l'embrèvement 17 débouche dans la rainure 15. Dans le présent mode de mise en œuvre et ainsi que représenté sur la figure 7, le fond de la rainure 15 se compose ainsi de trois parties, à savoir une partie AB concave et circulaire de rayon voisin de celui du plateau 23 et complémentaire de celle-ci et  
20 qui correspond à l'embrèvement 17, une partie arrondie en quart de cercle BC dont le rayon  $r$  est égal à la distance séparant l'axe longitudinal  $uu'$  du coulisseau 7 du plateau 23, et une partie CD rectiligne telle qu'elle soit proche du plateau 23 lorsque le coulisseau a été verrouillé sur le plateau après avoir subi une rotation d'un quart de tour autour de son axe longitudinal  $uu'$  ainsi  
25 qu'expliqué ci-après et représenté sur la figure 2d.

Bien entendu, suivant l'invention, la périphérie de la zone d'entraînement  
25 du plateau 23 pourrait, en fonction des besoins, avoir une forme autre que circulaire et pourrait, par exemple, avoir une section droite de forme hexagonale ou, ainsi que représenté sur la figure 6a, comporter, face au coulisseau, un méplat 26, si bien que, dans ces conditions, la forme du fond de l'embrèvement  
30 17 serait alors rectiligne, puisque de forme complémentaire de ce méplat.

Dans une autre variante de mise en œuvre de l'invention, la partie CD du fond de la rainure 15 peut ne pas être rectiligne de façon, qu'après la rotation du coulisseau 7 qui met en prise celui-ci avec la zone d'entraînement 25 du

plateau, la partie CD soit de forme complémentaire de celle de la périphérie de la zone d'entraînement 25 du plateau, ainsi que représenté sur la figure 6b. Sur cette dernière la partie CD du fond de la rainure 15 sera ainsi de forme circulaire ainsi que le plateau.

5 Le montage du piston 19 dans le corps de mandrin 2 s'effectue à partir de la face arrière 5 de celui-ci, et cette dernière est fermée après montage par la plaque de fond 5a. La cavité 27 est d'une hauteur telle qu'elle permet un déplacement axial du piston 19 qui est guidé dans ce déplacement par les alésages 27a et 27b.

10 Le montage par l'arrière du piston 19 à l'intérieur du corps de mandrin 2 est particulièrement intéressant en ce qu'il évite d'affaiblir la face avant 3 de celui-ci.

De façon à permettre au piston 19 d'assurer l'entraînement des coulisseaux 7 dans leurs logements respectifs 9, le plateau 23 comporte une zone d'entraînement 25 associée à chaque coulisseau, dont deux bords sont  
15 parallèles et inclinés par rapport à l'axe xx' d'un angle  $\underline{\alpha}$  dont la valeur est complémentaire de celle de l'angle  $\beta$ , c'est-à-dire d'une valeur dans le présent exemple de l'ordre de 70°, de façon que, ainsi qu'expliqué ci-après, les zones d'entraînement 25 soient parallèles aux bords latéraux des rainures 15 des coulisseaux 7, de façon qu'elles puissent venir se monter à coulissement dans  
20 ces dernières lorsque le piston et les coulisseaux sont en place dans le corps de mandrin 2.

A cet effet l'épaisseur  $\underline{e'}$  de chacune des trois zones d'entraînement 25 est légèrement inférieure à la largeur  $\underline{e}$  des rainures 15, de façon que chacune des zones d'entraînement 25 puisse s'ajuster dans ces dernières ainsi qu'expliqué  
25 ci-après.

La présente invention permet de mettre en place les coulisseaux 7 après que le piston 19 ait été monté dans la cavité 27.

On a représenté sur les figures 9a à 9d les phases essentielles de mise en place des coulisseaux 7 dans le corps de mandrin 2.

30 Ainsi que représenté sur la figure 9a, on présente tout d'abord chaque coulisseau 7 devant l'entrée 9a de son logement 9. Pour une meilleure clarté des explications, on a représenté les coulisseaux 7 et le piston de commande 19 dans la position qu'ils occupent à l'intérieur du corps de mandrin mais en supprimant tous les autres éléments de ce dernier.

Dans une première phase de mise en place on descend ensuite chaque coulisseau 7 dans son logement 9, ainsi que représenté sur la figure 9b, jusqu'à ce que sa rainure 15 se trouve au niveau d'une zone d'entraînement 25 du plateau 23. Pour ce faire on a précédemment mis le piston 19 en position haute et on l'a orienté autour de son axe xx' de façon à le mettre dans une position de référence à l'aide de moyens d'indexation qui seront décrits ci-après. On oriente ensuite chaque coulisseau 7 de façon telle que son embrèvement 17 soit tourné vers le centre du mandrin et plus précisément vers la zone d'entraînement 25 avec laquelle on souhaite le mettre en prise. L'embrèvement 17 qui est conçu de telle façon qu'il tangente la périphérie du de la zone d'entraînement 25 du plateau 23 lorsque le piston 19 est en position haute ainsi que précisé précédemment, permet de descendre le coulisseau 7 jusqu'à ce que son encoche 15 se trouve au niveau de la zone d'entraînement 25, ainsi que représenté sur la figure 9c.

Dans une seconde phase on fait effectuer à chaque coulisseau 7 une rotation d'un quart de tour, autour de son axe longitudinal uu' de façon que son encoche 15 vienne recevoir la zone d'entraînement 25, ce qui assure la liaison, ou mise en prise, en translation des coulisseaux avec le piston, ainsi que représenté sur la figure 9d.

Bien entendu, afin de faciliter la mise en place, on peut, suivant l'invention, prévoir des moyens permettant de bloquer la course de coulissement des coulisseaux 7 à l'intérieur de leurs logements 9 respectifs lorsque, lors de la mise en place, les encoches 15 se trouvent face aux zones d'entraînement 25, ainsi que représenté sur la figure 9c.

La présente invention est particulièrement intéressante en ce qu'elle permet de constituer une mise en prise, ou verrouillage, des coulisseaux sur le piston de commande qui, d'une part, est d'une réalisation mécanique beaucoup plus simple que celle des moyens de verrouillage à baïonnette de l'état antérieur de la technique. De seconde part ces moyens de verrouillage nécessitent pour leur mise en place dans le corps de mandrin un volume bien moins important que celui nécessité par les moyens de verrouillage connus, notamment les moyens de verrouillage précités à baïonnette. On peut ainsi réaliser des mandrins de plus faible diamètre, ce qui est particulièrement intéressant notamment lorsque ces mandrins sont à serrage par l'extérieur dans lesquels les

coulisseaux convergent vers le fond des mandrins, si bien que le volume disponible pour implanter les moyens de verrouillage est alors des plus réduit.

La présente invention est également intéressante en ce que les moyens de mise en prise, ou verrouillage, du piston de commande avec les coulisseaux ne créent aucune zone de moindre résistance contrairement aux dispositifs de l'état antérieur de la technique dans lesquels la transmission des efforts entre le piston de commande et les coulisseaux se fait par exemple par un téton ou nécessite la réalisation d'une découpe dans le plateau du piston de commande.

Enfin la présente invention permet de réaliser un serrage des pièces à maintenir autorisant la mise en œuvre de moyens de palonnage.

En effet on constate que la présente invention permet à chacun des coulisseaux 7, une fois sa mise en place effectuée, d'être libre en rotation autour de son axe longitudinal  $uu'$  et ceci en raison du fait que ledit axe  $uu'$  est perpendiculaire à la zone d'entraînement 25.

On a représenté de façon schématique sur les figures 10a et 10b des mors 13 fixés en extrémité de coulisseaux 7 respectifs. Sur ces figures les mors 13 réalisent le serrage d'une pièce métallique 31 dont le profil n'est pas rigoureusement circulaire et l'on sait que, dans une telle configuration, les deux extrémités d'appui 13a des mors 13 ne viennent pas en contact avec la pièce 31 si bien que d'une part le maintien de celle-ci n'est pas optimal et que, de seconde part, le serrage s'effectue de façon plus ou moins aléatoire ce qui nuit à la condition de répétitivité nécessaire à un usinage de précision.

On rappellera que dans les mandrins à coulisseaux inclinés de l'état antérieur de la technique dans lesquels la zone d'entraînement n'est pas perpendiculaire à l'axe longitudinal des coulisseaux, ainsi que représenté de façon schématique sur la figure 11, les coulisseaux ne peuvent tourner autour de leur axe longitudinal  $uu'$  ce qui, de ce fait, empêche tout palonnage des mors avec pour conséquences les inconvénients précédemment décrits.

Lorsque, ainsi que le permet la présente invention, les coulisseaux 7 peuvent tourner autour de leur axe longitudinal  $uu'$  on sait qu'alors chaque extrémité d'appui 13a des mors vient en appui sur la pièce 31, ainsi que représenté sur la figure 10b, ce qui évite ces inconvénients.

Bien entendu on peut mettre en œuvre suivant l'invention des moyens en mesure de limiter l'amplitude de la rotation des coulisseaux 7 lors du palonnage.

Dans un premier exemple, représenté sur la figure 12, ces moyens sont constitués d'une vis 42 qui traverse radialement le corps de mandrin 2 et dont une extrémité forme un téton 44 de plus faible diamètre et qui pénètre dans une gorge longitudinale 45 du coulisseau 7 dont la largeur est supérieure au diamètre de ce dernier. On comprend que, dans ces conditions, la différence de dimensions entre le diamètre du téton 44 et la largeur de la gorge 45 permet de contrôler l'amplitude de la rotation du coulisseau lors du palonnage et donc celle du mors 13 qui lui est associé.

On peut également, mettre en œuvre des moyens en mesure non seulement de limiter l'amplitude de la rotation des coulisseaux mais également de solliciter élastiquement ces derniers vers une position de stabilité.

On a ainsi représenté de tels moyens à échelle agrandie sur les figures 13a et 13b. Ainsi que dans l'exemple précédent, on a creusé à partir de la surface de chacun des coulisseaux 7 une gorge longitudinale 45 et à travers le corps 2 du mandrin un trou radial 46 qui se prolonge par un trou 47 de plus faible diamètre légèrement supérieur à la largeur de la gorge 45 qui débouche dans le logement 9 du coulisseau au niveau de la gorge 45 de celui-ci lorsqu'il est en place, ainsi que représenté sur la figure 13a. Le trou 46 est obturé du côté de l'extérieur du corps du mandrin par un bouchon 48. Le trou 46 reçoit un élément de rappel 49 qui comprend une embase 50 qui s'étend du côté du coulisseau par un bossage 51 qui se termine par une tête sensiblement sphérique 51a qui pénètre dans la gorge 45. Un ressort de compression 52 est logé dans le trou 46 et applique l'embase 50 contre le fond de celui-ci. Le diamètre du trou 47 est supérieur à celui du bossage 51 si bien que, lorsque le coulisseau 7 est sollicité en rotation autour de son axe  $uu'$ , ce qui se produit lorsque, ainsi que représenté sur la figure 10b, la pièce à serrer 31 est légèrement irrégulière, la tête sphérique 51a peut se déplacer et l'élément de rappel 49 effectue alors une légère rotation à l'encontre de l'action qu'exerce le ressort de rappel 52 sur son embase 50. Ainsi, les mors 13 qui sont solidaires des coulisseaux 7 peuvent donc effectuer un palonnage et, de plus, ils sont sollicités vers une position de rappel.

Le piston 19 est pourvu de moyens d'indexation qui permettent de le positionner à l'intérieur du corps de mandrin 2 de façon que les zones d'entraînement 25 se positionnent automatiquement en face des logements 9.

Dans le présent mode de mise en œuvre ces moyens sont constitués d'une broche de centrage 60 qui vient se loger dans un trou 60a de la plaque de fond 5a et dans un trou 60b du plateau 23 du piston 19.

5 Dans le présent exemple de réalisation de l'invention le déplacement du piston de commande 19 des coulisseaux 7 est assuré par un flux hydraulique sous pression mais il pourrait bien entendu être assuré par tout autre moyen et notamment par des moyens pneumatiques ou mécaniques.

10 Dans le présent mode de mise en œuvre, le corps 2 du mandrin est creusé à cet effet d'un canal d'alimentation 55 qui part de la face arrière 5 de la plaque de fond 5a du mandrin et aboutit au niveau de la partie supérieure de la tête 21 du piston 19. Lorsque le flux hydraulique sous pression est admis dans ce canal 55 il pousse le piston 19 qui entraîne les coulisseaux 7 vers l'arrière du mandrin ce qui assure le serrage de la pièce 31 et le maintien de celle-ci tant que le fluide sous pression est maintenu dans le canal 55. Le desserrage du mandrin  
15 est obtenu par une action inverse du fluide hydraulique sous pression via un canal 56 qui part de la face arrière de la plaque de fond 5a et qui débouche sous la base du bossage 24 du piston 19.

20 La présente invention est ainsi particulièrement intéressante en ce qu'elle permet de réaliser, de façon particulièrement simple, la mise en prise du piston de commande avec les coulisseaux, et ceci par des moyens en mesure de transmettre des efforts importants, ces moyens occupant de plus un faible volume, ce qui permet de réaliser des mandrins de plus faible diamètre que ceux suivant la technique antérieure, notamment dans le cas de mandrins à serrage par l'extérieur.

25 La présente invention permet également d'assurer un palonnage des mors ce qui, dans le cas de certains mandrins à coulisseaux inclinés de l'état antérieur de la technique n'était pas envisageable.

30 Bien entendu, et bien que les exemples précédemment décrits mettent en œuvre des coulisseaux inclinés de l'extérieur du mandrin vers l'intérieur de celui-ci lorsque l'on va de sa face avant 3 vers sa face arrière 5, on pourrait également suivant l'invention, et ainsi que représenté sur la figure schématique 14, mettre en œuvre des mandrins qui, à l'inverse, comportent des coulisseaux 7 inclinés de l'intérieur du mandrin vers l'extérieur lorsque l'on va de leur face avant 3 vers leur face arrière 5. De tels mandrins sont particulièrement

intéressants lorsque l'on doit assurer le serrage de pièces 31 à partir de l'intérieur de celles-ci.

Enfin, la présente invention est parfaitement applicable à des mandrins comportant un nombre quelconque de coulisseaux.

5           Ainsi que représenté sur la figure 15, le mandrin à mors incliné suivant l'invention peut comporter par exemple deux coulisseaux 7. Une telle application est particulièrement intéressante dans le cas où l'on doit assurer le maintien de pièces 31 comportant deux faces parallèles 31a. Un tel mandrin présente par ailleurs l'avantage de positionner de façon rigoureusement précise le plan  
10           central P de la pièce par rapport à ses faces latérales parallèles 31a.

## REVENDICATIONS

1 - Mandrin de serrage comportant un corps (2) recevant au moins un coulisseau (7) monté à coulissement dans un logement (9) du corps (2), ce logement étant incliné par rapport à l'axe (xx') du mandrin et débouchant dans la face frontale (3) de ce dernier, le déplacement du coulisseau (7) étant  
5 commandé par le déplacement d'un piston (19) suivant l'axe (xx') du mandrin, et ce coulisseau (7) étant pourvu à l'une de ses extrémités d'une rainure (15) dans laquelle s'engage à coulissement une zone d'entraînement (25) du piston (19), cette dernière et ladite rainure (15) étant perpendiculaires à l'axe (uu') dudit  
10 coulisseau (7), caractérisé en ce que :

la seconde extrémité du coulisseau (7) comporte un embrèvement (17) débouchant dans la rainure (15) qui est tel que, lors de la mise en place du coulisseau à partir de la face frontale (3) du mandrin, il permette le passage de ce coulisseau (7) au niveau de la zone d'entraînement (25) et vienne tangenter  
15 cette dernière et permette le positionnement de sa rainure (15) face à ladite zone d'entraînement (25), de façon qu'après une rotation du coulisseau (7) autour de son axe (uu'), la rainure (15) vienne en prise avec la zone d'entraînement (25).

2 – Mandrin de serrage suivant la revendication 1 caractérisé en ce que  
20 l'embrèvement (17) est constitué d'un creux qui s'étend de la seconde extrémité du coulisseau (7) jusqu'à déboucher dans la rainure (15).

3. – Mandrin de serrage suivant l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le piston (19) comporte un plateau (23) en périphérie duquel est réalisée la zone d'entraînement (25) et le fond de l'embrèvement (17) possède  
25 une section droite de forme complémentaire de celle de la périphérie de la zone d'entraînement (25).

4. – Mandrin de serrage suivant la revendication 3 caractérisé en ce que le plateau (23) est de révolution autour de son axe (xx') et le fond de l'embrèvement (17) est de forme circulaire et d'un rayon voisin du rayon (R) du  
30 plateau (23).

5.- Mandrin de serrage suivant la revendication 3 caractérisé en ce que la périphérie de la zone d'entraînement (25) du plateau (23) comporte, face au coulisseau (7), un méplat (26) et le fond de l'embrèvement (17) est droit.

6. – Mandrin de serrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le fond de la rainure (15) comporte trois zones, à savoir une zone (AB) dont le profil est complémentaire de celui de la périphérie de la zone d'entraînement (25) du plateau (23), une zone (BC) en arc de cercle dont le rayon (r) est égal à la distance séparant son axe (uu') de la périphérie de la zone d'entraînement (25) du plateau (23), et une troisième zone (CD).

7.- Mandrin de serrage suivant la revendication 6 caractérisé en ce que la troisième zone (CD) est rectiligne telle que, après la susdite rotation du coulisseau (7), elle soit voisine de la périphérie de la zone d'entraînement (25) du plateau (23).

8.- Mandrin de serrage suivant la revendication 6 caractérisé en ce que la troisième zone (CD) est telle que, après la susdite rotation du coulisseau (7), elle ait une forme complémentaire de celle de la périphérie de la zone d'entraînement (25) du plateau (23).

9.- Mandrin de serrage suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de contrôle de l'amplitude de palonnage d'un mors (13) solidaire du coulisseau (7).

10. – Mandrin de serrage suivant la revendication 9 caractérisé en ce que les moyens de contrôle de l'amplitude de palonnage comprennent une gorge longitudinale (45) réalisée sur le coulisseau (7) dans laquelle vient prendre place un téton (44) lié au corps (2) dudit mandrin dont le diamètre est inférieur à la largeur de la gorge longitudinale (45).

11. – Mandrin de serrage suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de sollicitation en rotation du coulisseau (7) autour de son axe longitudinal (uu') pour le ramener vers une position d'équilibre.

12 – Mandrin de serrage suivant la revendication 11 caractérisé en ce que les moyens de sollicitation en rotation du coulisseau (7) comprennent un élément de rappel (49) disposé dans un logement (46) du corps (2) de mandrin qui comprend une embase (50) sollicitée vers le fond de ce logement par des moyens élastiques (52), l'embase (50) se prolongeant par une tête (51a) venant se loger dans la gorge (45).

13 – Mandrin de serrage suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le piston (19) est pourvu de moyens d'indexation (60) aptes à le positionner par rapport au logement (9) du coulisseau (7), de façon telle que la zone d'entraînement (25) se trouve disposée face à celui-ci.

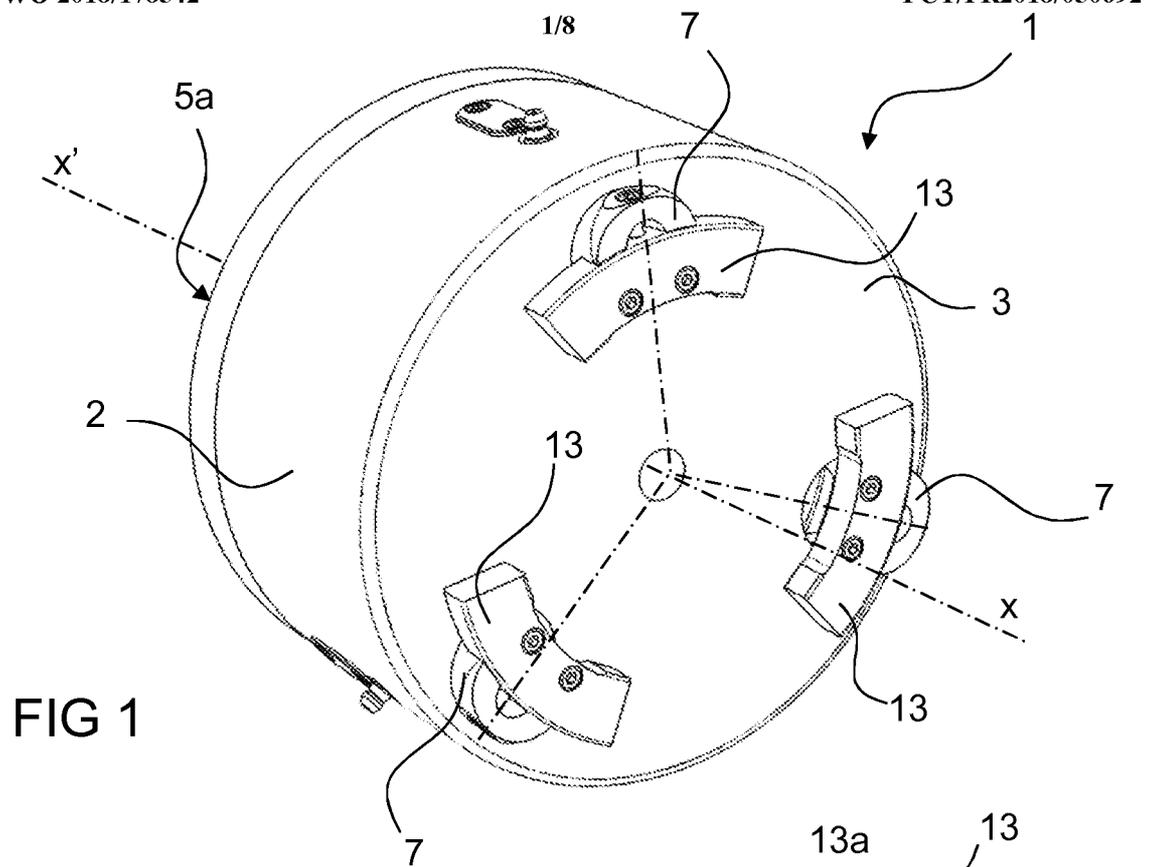


FIG 1

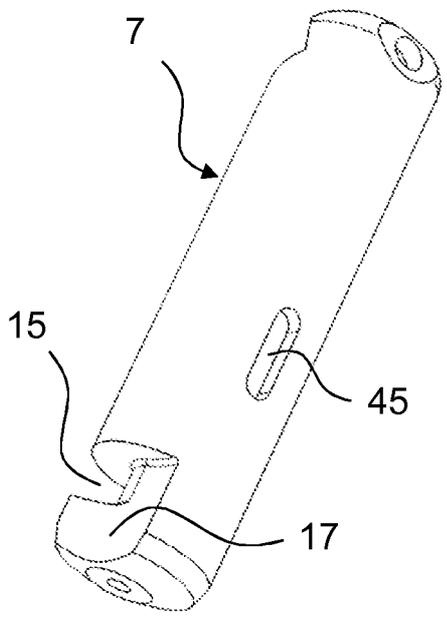


FIG 3a

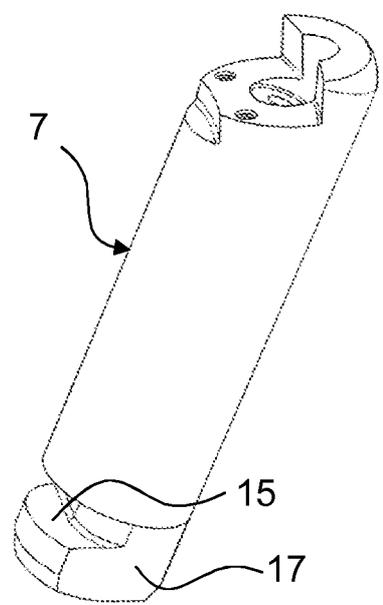


FIG 3b

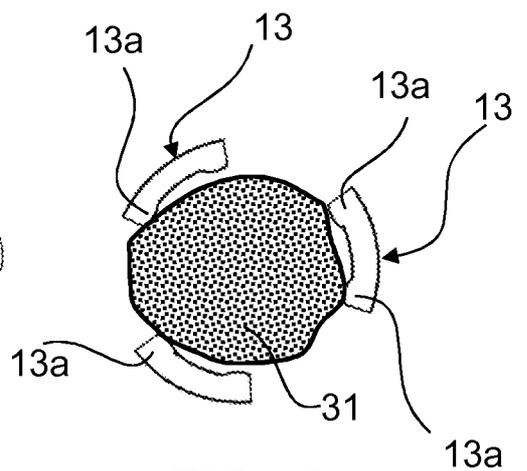


FIG 10a

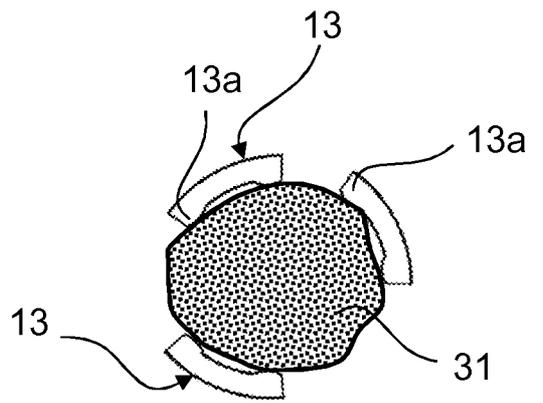


FIG 10b

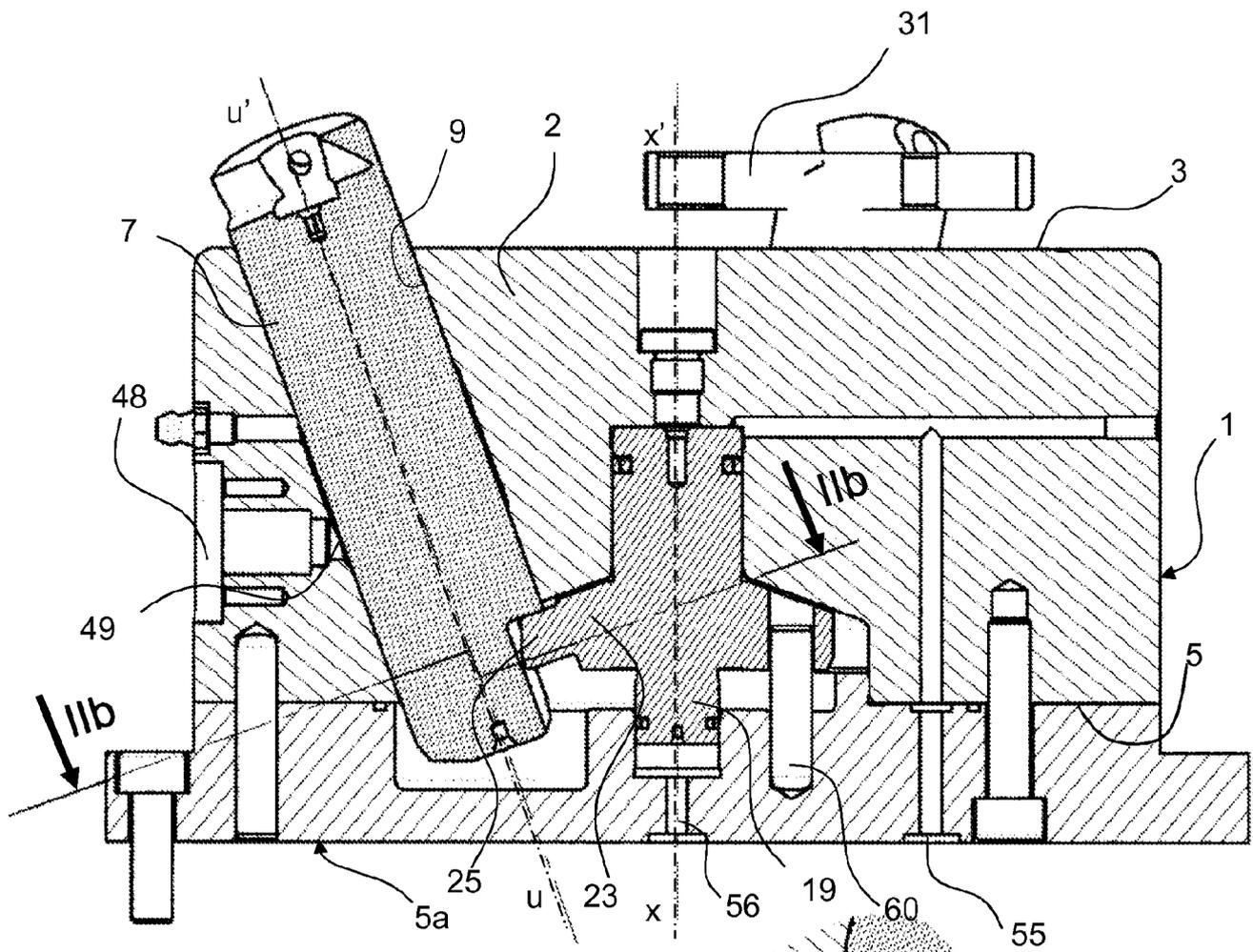


FIG 2a

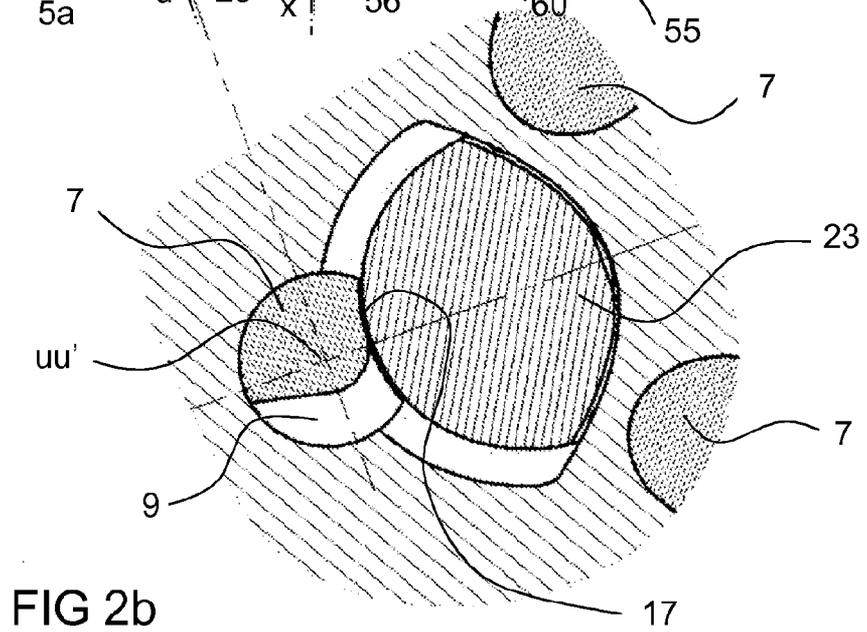


FIG 2b

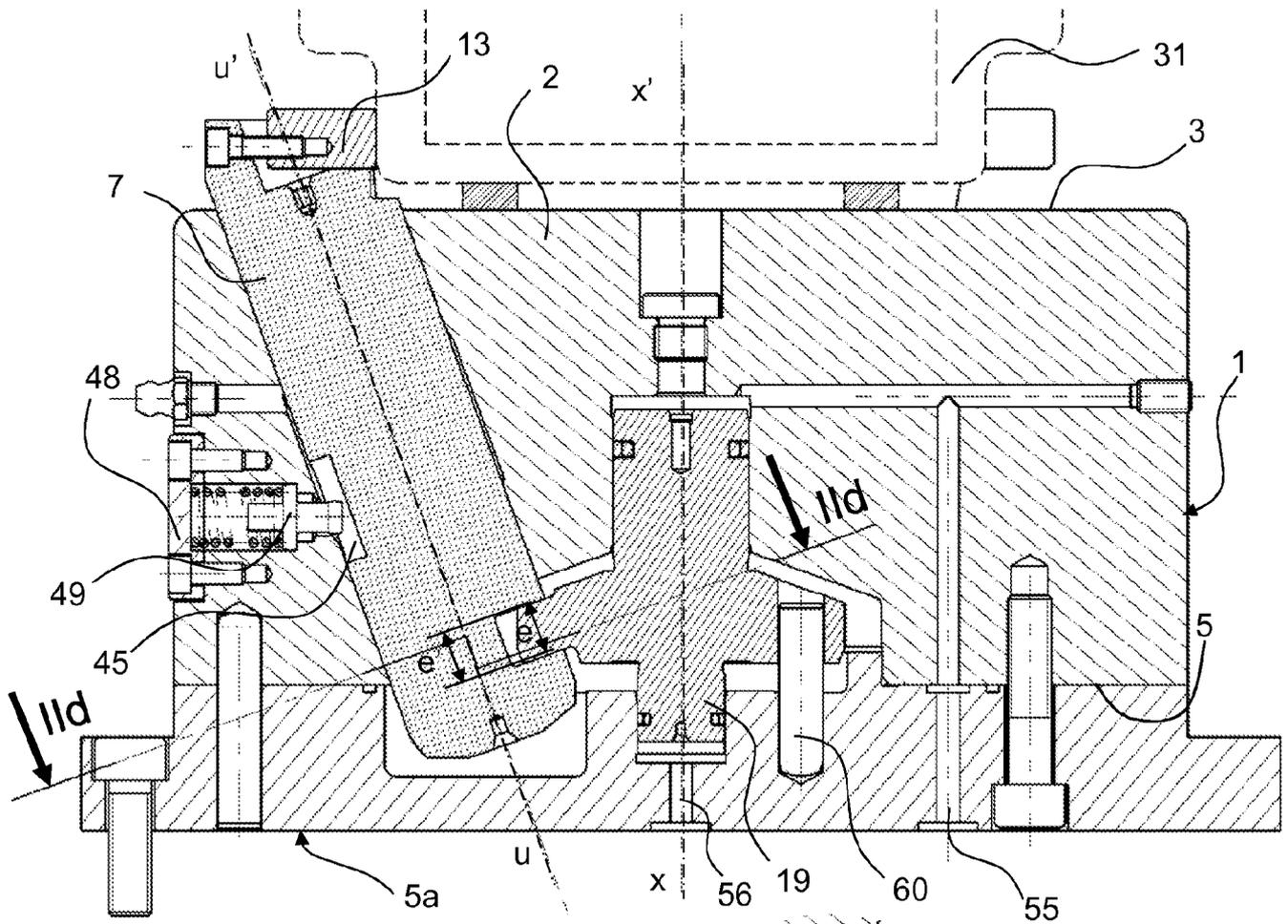


FIG 2c

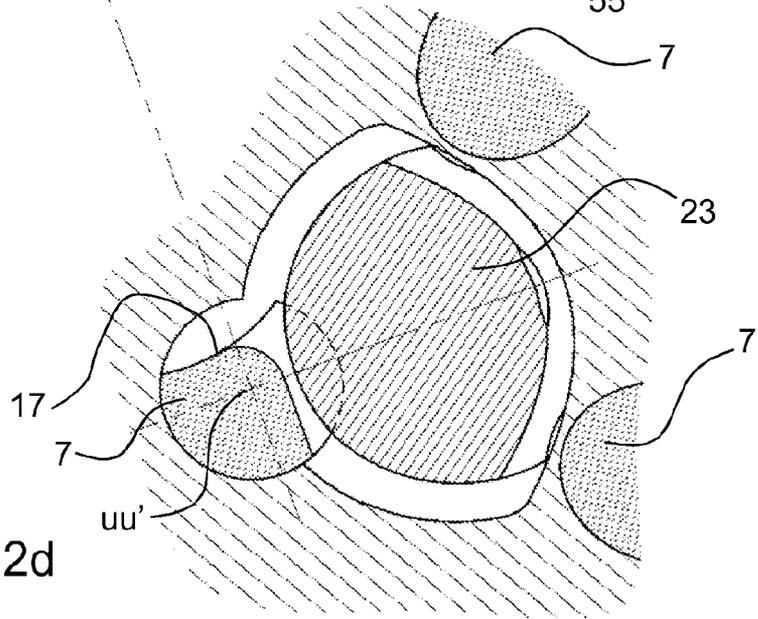


FIG 2d

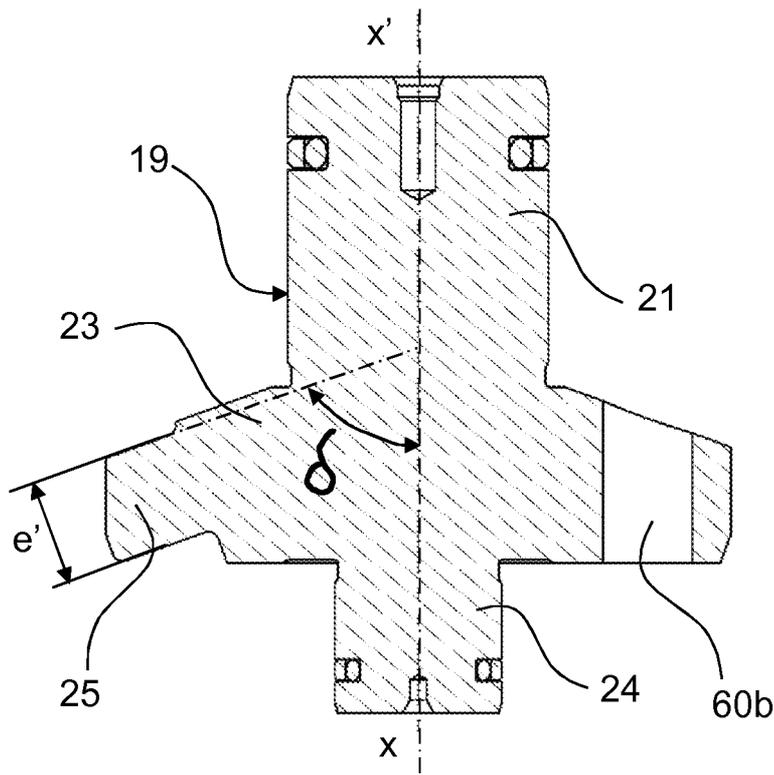


FIG 4a

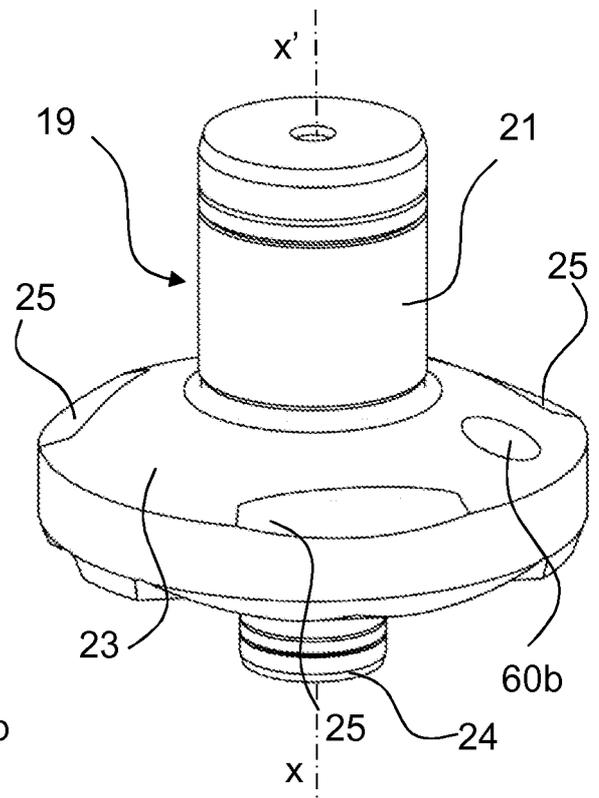


FIG 4b

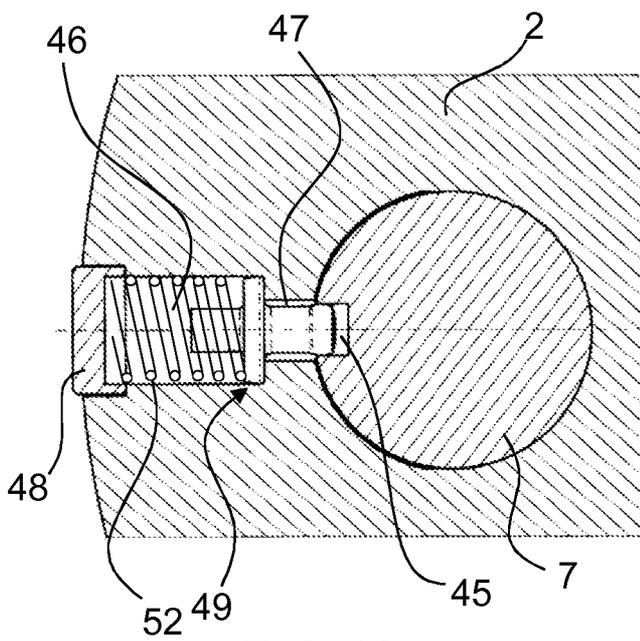


FIG 13a

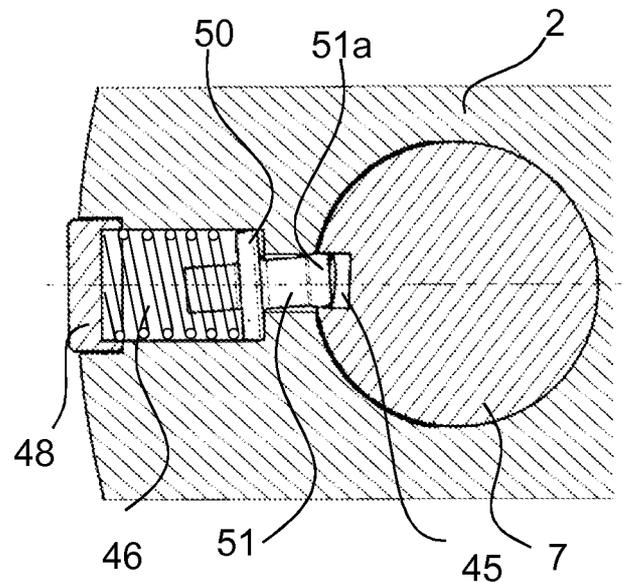


FIG 13b

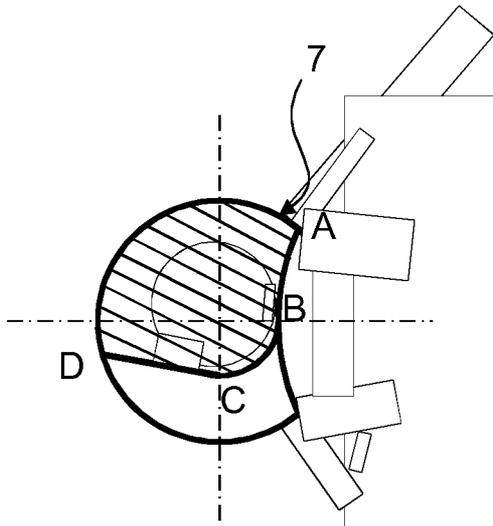


FIG 7

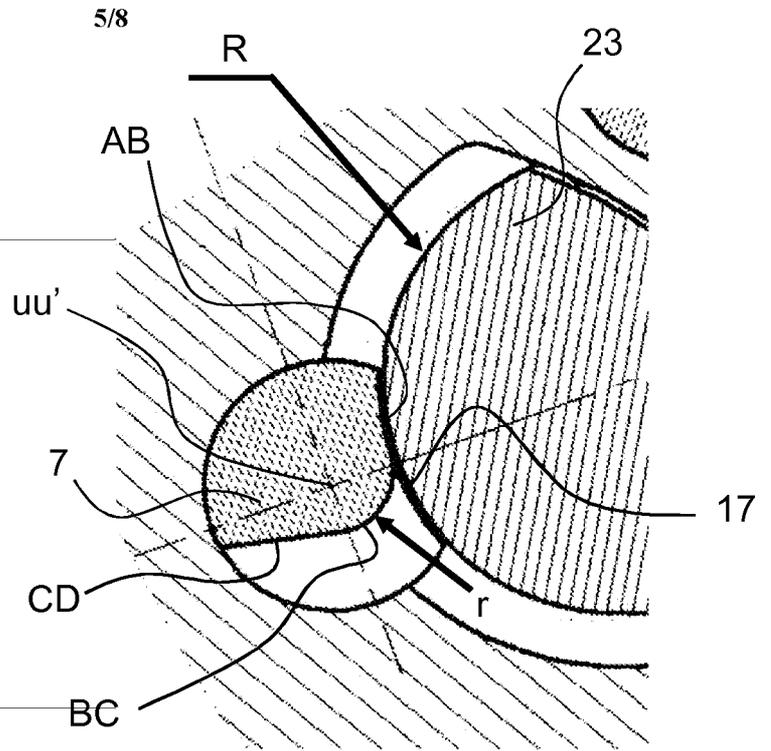


FIG 5

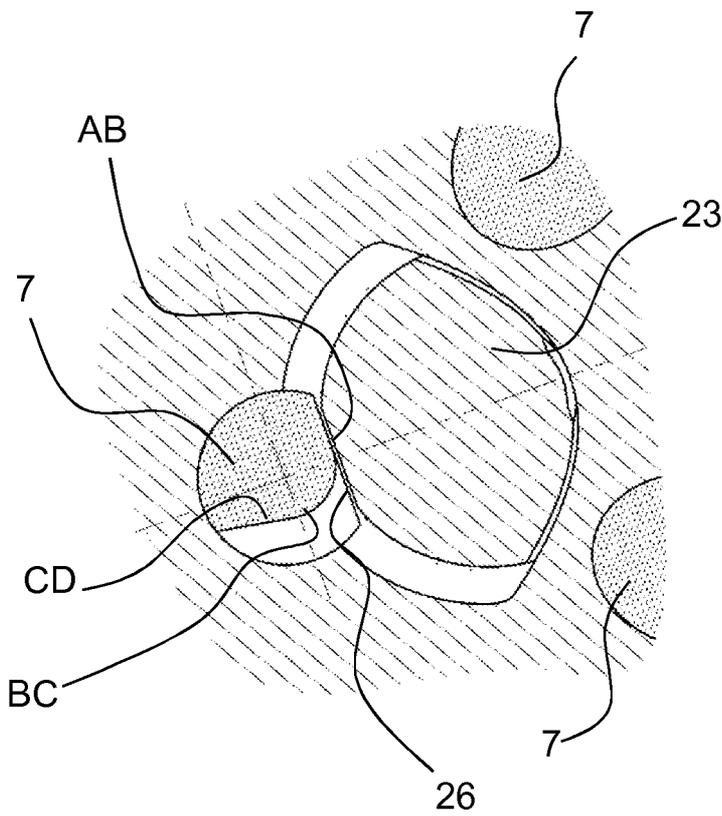


FIG 6a

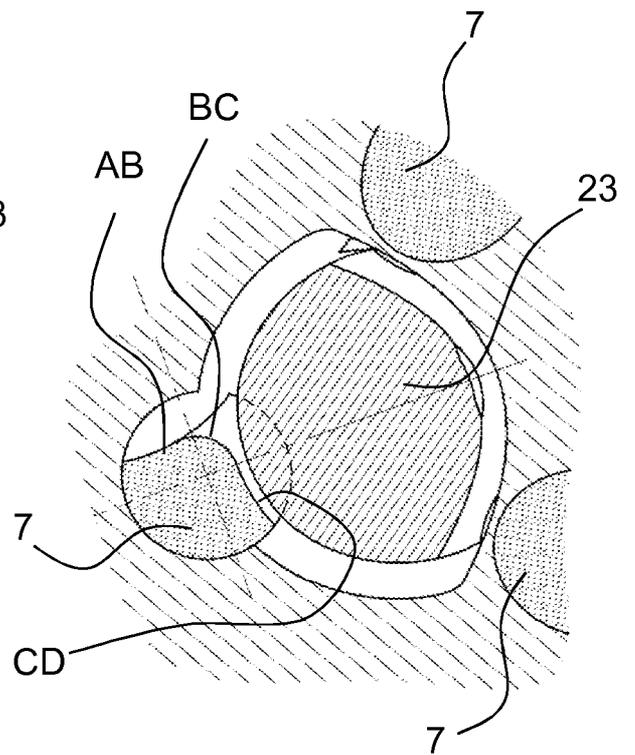


FIG 6b

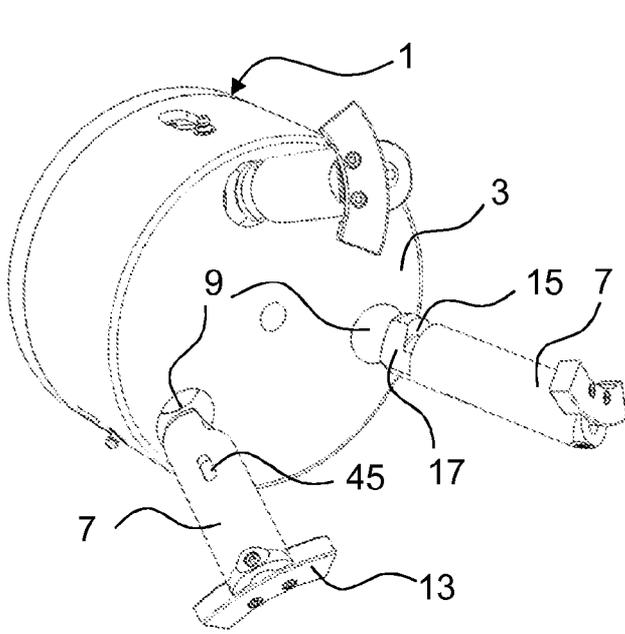


FIG 9a

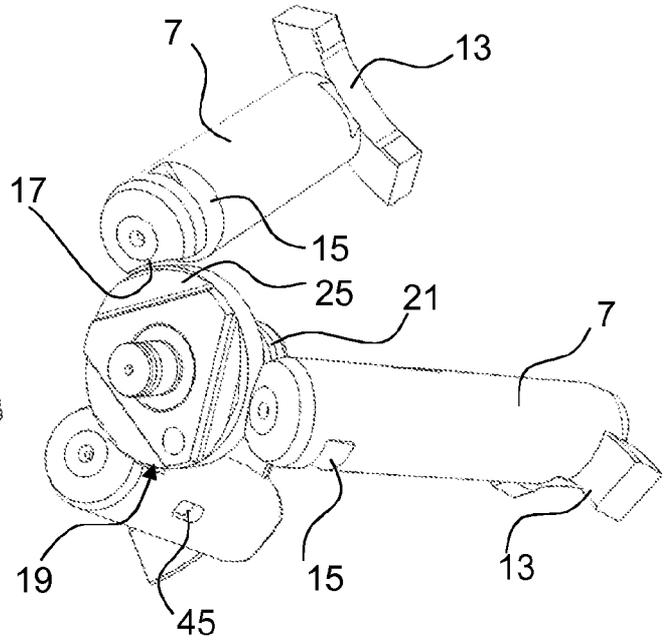


FIG 9b

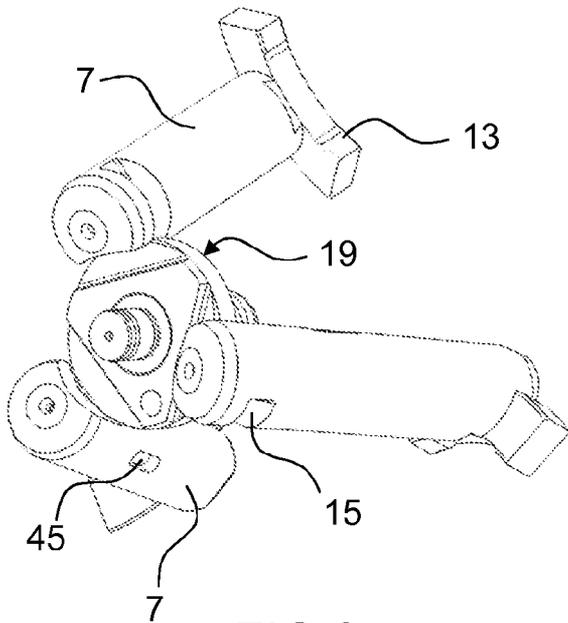


FIG 9c

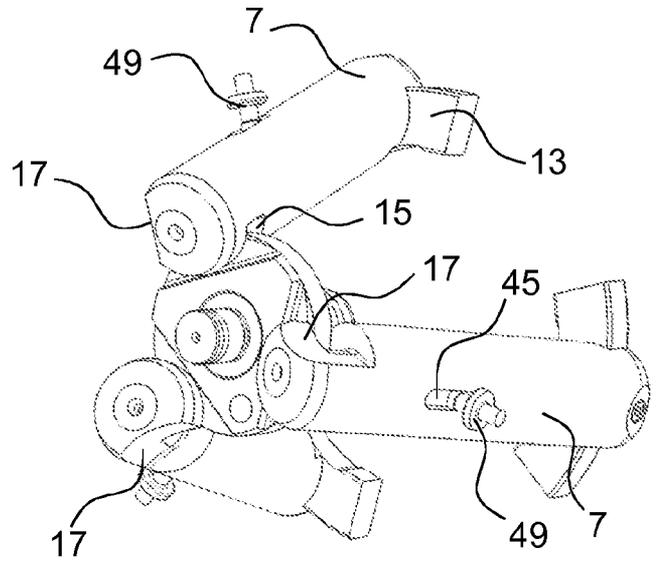


FIG 9d

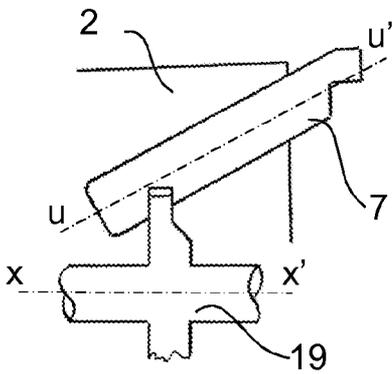


FIG 11

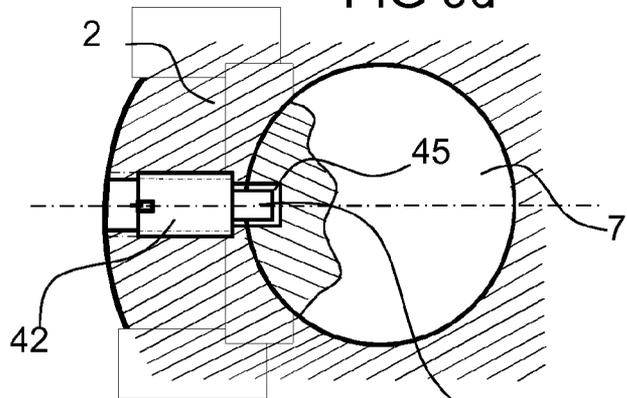


FIG 12

44

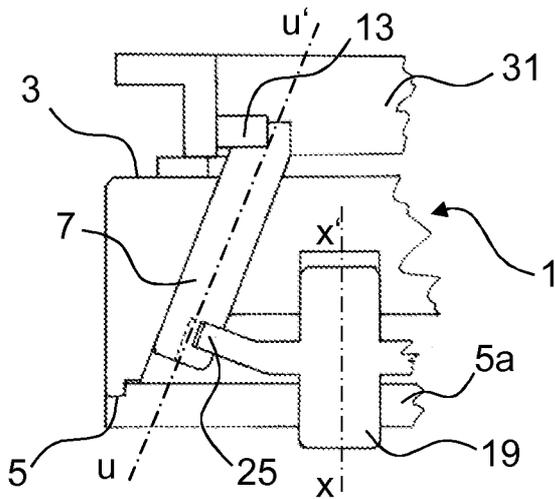


FIG 14

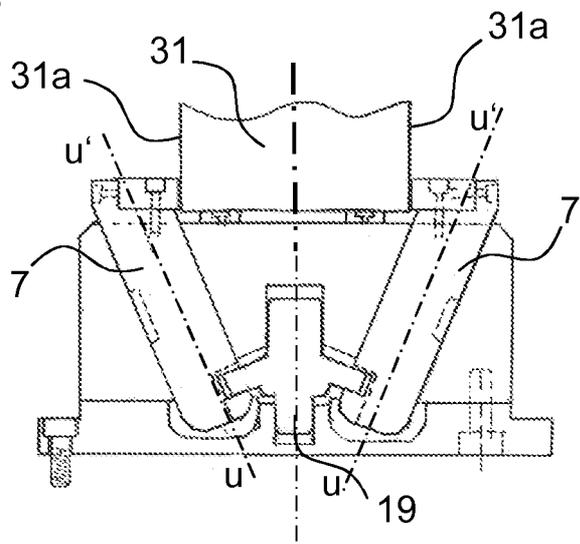


FIG 15

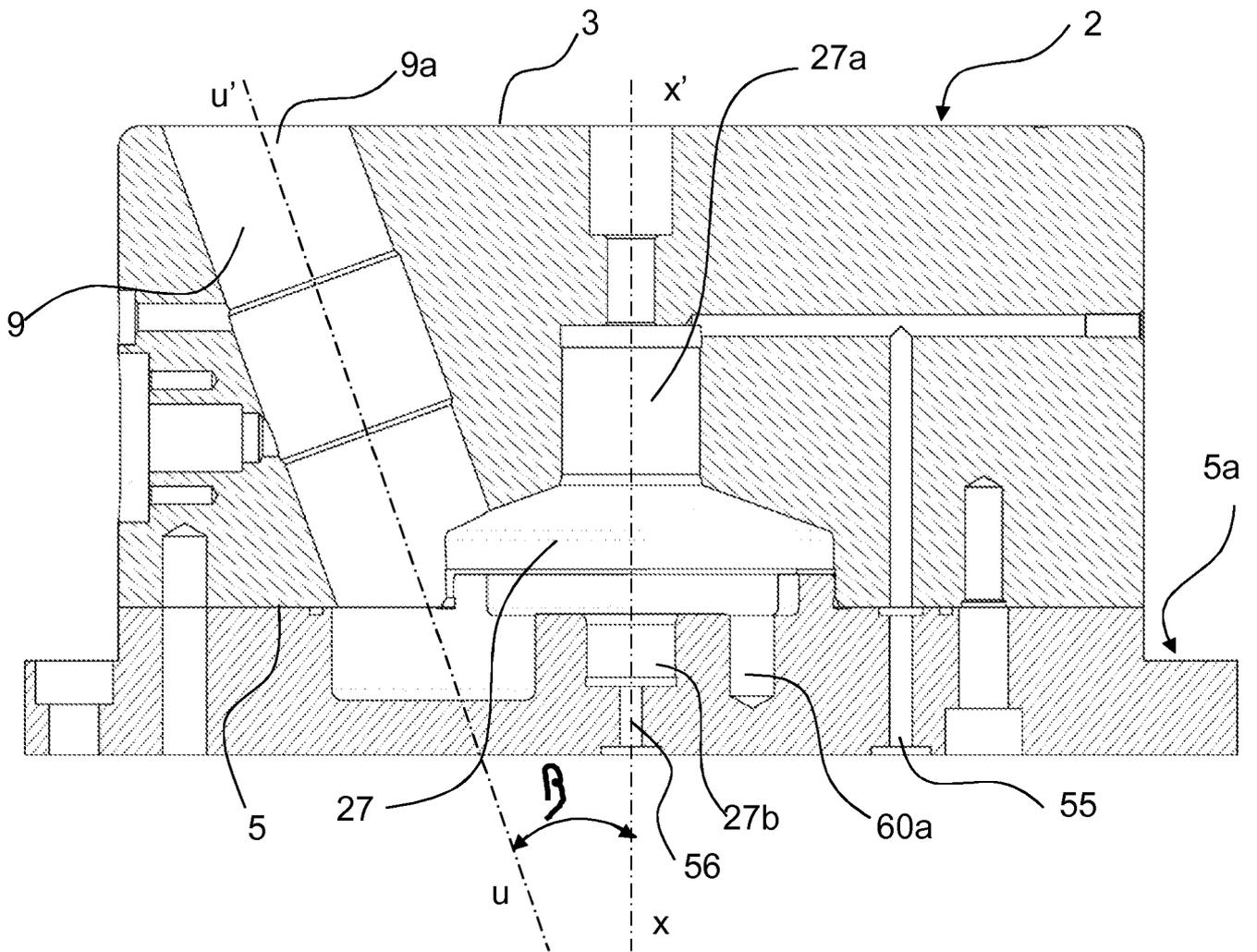


FIG 2e

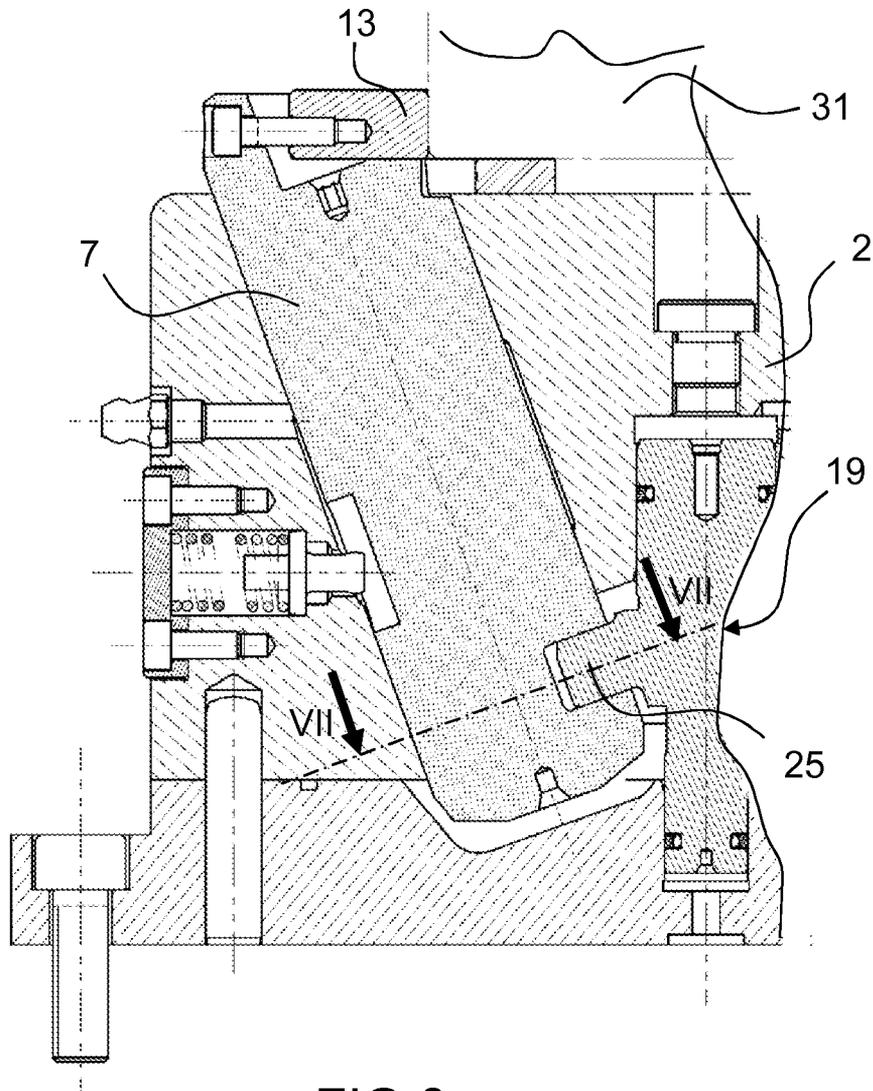


FIG 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2018/050692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B23B31/12  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 3 707 292 A (MORAWSKI LONDON T ET AL) 26 December 1972 (1972-12-26) column 1, line 66 - column 2, line 35; figures 1-5 -----	1,2, 6-10,13 11,12 3-5
X A	US 3 833 229 A (HOHWART G ET AL) 3 September 1974 (1974-09-03) column 2, line 14 - column 3, line 34; figures 1-6 -----	1,3,5-8 2,4,9-13
Y	US 6 394 467 B1 (OKI MASARU [JP] ET AL) 28 May 2002 (2002-05-28) column 4, lines 12-33; figures 1,2 -----	11,12
A	US 2005/067797 A1 (ONYSZKIEWICZ EDMUND J [US] ET AL) 31 March 2005 (2005-03-31) paragraphs [0012] - [0025]; figures 1-5 ----- -/--	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent 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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search  2 July 2018	Date of mailing of the international search report  09/07/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Rilliard, Arnaud
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2018/050692

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/001712 A1 (HELM PETER [DE] ET AL) 2 January 2014 (2014-01-02) paragraphs [0046] - [0048]; figures 4a,4b -----	6-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2018/050692
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3707292	A	26-12-1972	AU 448908 B2 30-05-1974
			BE 777144 A 17-04-1972
			CA 962826 A 18-02-1975
			DE 2163814 A1 20-07-1972
			FR 2119686 A5 04-08-1972
			GB 1371069 A 23-10-1974
			IT 945476 B 10-05-1973
			US 3707292 A 26-12-1972
US 3833229	A	03-09-1974	DE 2358996 A1 18-07-1974
			IT 1001146 B 20-04-1976
			JP S49101980 A 26-09-1974
			US 3833229 A 03-09-1974
US 6394467	B1	28-05-2002	JP 4216406 B2 28-01-2009
			JP 2000343307 A 12-12-2000
			US 6394467 B1 28-05-2002
US 2005067797	A1	31-03-2005	NONE
US 2014001712	A1	02-01-2014	EP 2676755 A1 25-12-2013
			EP 2676756 A1 25-12-2013
			ES 2642721 T3 17-11-2017
			US 2014001712 A1 02-01-2014

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050692

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B23B31/12 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B23B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y A	US 3 707 292 A (MORAWSKI LONDON T ET AL) 26 décembre 1972 (1972-12-26) colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 35; figures 1-5 -----	1,2, 6-10,13 11,12 3-5
X A	US 3 833 229 A (HOHWART G ET AL) 3 septembre 1974 (1974-09-03) colonne 2, ligne 14 - colonne 3, ligne 34; figures 1-6 -----	1,3,5-8 2,4,9-13
Y	US 6 394 467 B1 (OKI MASARU [JP] ET AL) 28 mai 2002 (2002-05-28) colonne 4, lignes 12-33; figures 1,2 -----	11,12
A	US 2005/067797 A1 (ONYSZKIEWICZ EDMUND J [US] ET AL) 31 mars 2005 (2005-03-31) alinéas [0012] - [0025]; figures 1-5 ----- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"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 divulgation 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 après la date de dépôt international ou 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 par rapport au document considéré isolément "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
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 2 juillet 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/07/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Rilliard, Arnaud

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2014/001712 A1 (HELM PETER [DE] ET AL) 2 janvier 2014 (2014-01-02) alinéas [0046] - [0048]; figures 4a,4b -----	6-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050692

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3707292	A	26-12-1972	AU 448908 B2 30-05-1974
			BE 777144 A 17-04-1972
			CA 962826 A 18-02-1975
			DE 2163814 A1 20-07-1972
			FR 2119686 A5 04-08-1972
			GB 1371069 A 23-10-1974
			IT 945476 B 10-05-1973
			US 3707292 A 26-12-1972
US 3833229	A	03-09-1974	DE 2358996 A1 18-07-1974
			IT 1001146 B 20-04-1976
			JP S49101980 A 26-09-1974
			US 3833229 A 03-09-1974
US 6394467	B1	28-05-2002	JP 4216406 B2 28-01-2009
			JP 2000343307 A 12-12-2000
			US 6394467 B1 28-05-2002
US 2005067797	A1	31-03-2005	AUCUN
US 2014001712	A1	02-01-2014	EP 2676755 A1 25-12-2013
			EP 2676756 A1 25-12-2013
			ES 2642721 T3 17-11-2017
			US 2014001712 A1 02-01-2014