

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 87106176.8

51 Int. Cl.4: **B25B 21/00** , **B25B 27/16** ,  
**B23P 19/06**

22 Date de dépôt: 28.04.87

30 Priorité: 30.04.86 LU 86415

43 Date de publication de la demande:  
04.11.87 Bulletin 87/45

84 Etats contractants désignés:  
BE DE ES FR GB GR IT LU NL

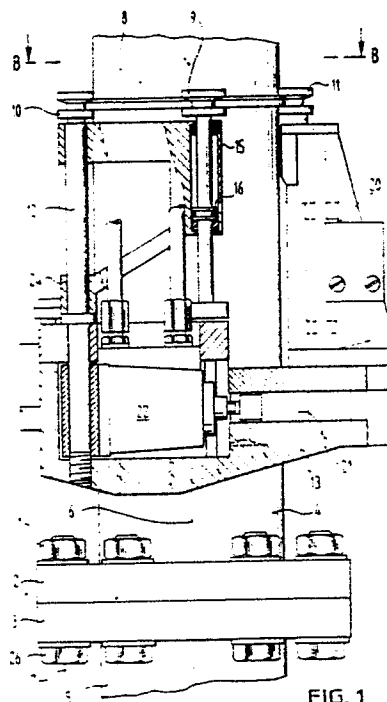
71 Demandeur: **COMMUNAUTE EUROPEENNE DE L'ENERGIE ATOMIQUE (EURATOM)**  
**Bâtiment Jean Monnet-DG XIII/A1 Plateau du Kirchberg**  
**L-2920 Luxembourg(LU)**

72 Inventeur: **Van Loon, Leo**  
**Via Lombardia 76**  
**I-21029 Corgeno(IT)**  
Inventeur: **Pilliard, Rémy**  
**Via Cascine 11**  
**I-21029 Cuirone(IT)**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**D-8133 Feldafing(DE)**

54 **Outil automatique de serrage et de desserrage d'une vis d'une connexion a brides entre deux tuyaux.**

57 L'invention se réfère à un outil automatique de serrage et de desserrage d'un écrou (1) appartenant à une connexion à brides (2, 3) entre deux tuyaux (4, 5), l'outil comprenant une clé, qui peut être placée sur la tête de l'écrou et qui est entraînée en rotation par un moteur. L'outil est guidé sur un rail (8) solidaire de l'un des tuyaux et comporte des moyens électriques ou pneumatiques (14, 15, 19, 20, 22) permettant de baisser l'outil sur la couronne d'une bride (2), de s'accoupler à un écrou (1), de vaincre la force de desserrage initiale par un levier assez long (21) et de dévisser l'écrou (1) complètement à grande vitesse à l'aide d'un moteur de faible puissance.



**EP 0 243 943 A1**

## OUTIL AUTOMATIQUE DE SERRAGE ET DE DESSERRAGE D'UNE VIS D'UNE CONNEXION A BRIDES ENTRE DEUX TUYAUX

L'invention se réfère à un outil automatique de serrage et de desserrage d'une vis ou d'un écrou appartenant à une connexion à brides entre deux tuyaux, comprenant une clé qui peut être placée sur la tête de la vis ou de l'écrou et qui est entraînée en rotation par un moteur.

La connexion entre deux brides nécessite le serrage d'un certain nombre de boulons, qui sont répartis régulièrement autour de l'axe des tuyaux et traversent deux brides qui constituent les extrémités de ces tuyaux. En cas d'une ambiance nocive ou radioactive, le serrage des boulons des brides de connexion ne peut plus être effectué manuellement, mais nécessite au contraire le recours à un outil automatique. Jusqu'ici, de tels outils nécessitaient l'assistance continue d'un télémanipulateur, qui rapproche l'outil de la bride, guide la clé de l'outil vers l'écrou à serrer, surveille l'opération de serrage, dégage ensuite la clé de l'écrou pour pouvoir l'engager sur l'écrou suivant de la même connexion à brides et ainsi de suite.

Cette solution montre plusieurs inconvénients, qui mènent à chercher une solution mieux adaptée. Parmi ces inconvénients, on peut citer, en particulier, le temps d'occupation du télémanipulateur et l'encombrement de l'ensemble constitué par le télémanipulateur et l'outil. Ce dernier point est particulièrement important, lorsque les brides en question ne sont pas accessibles de tous les côtés. Or, l'outil doit pouvoir servir aussi lorsque le tuyau en question est entouré d'autres tuyaux, la distance entre ces tuyaux ne dépassant guère la largeur des brides de connexion.

L'invention a pour but de proposer un outil automatique tel que défini ci-dessus, qui ne nécessite plus l'assistance par le télémanipulateur une fois qu'il est mis en place sur un tuyau, et qui peut être utilisé même lorsque les tuyaux sont peu accessibles.

Ce but est atteint par l'outil automatique de serrage et de desserrage, qui est caractérisé selon l'invention par le fait

- que le moteur est monté sur une structure de support ayant une forme semiannulaire, adaptée au diamètre des tuyaux,
- qu'un rail circulaire est fixé autour de l'un des tuyaux à une distance prédéterminée des brides,
- que deux roues susceptibles d'être guidées par ledit rail sont montées, de façon mobile en direction de l'axe des tuyaux, sur un châssis, qui est articulé sur ladite structure,
- qu'une troisième roue susceptible d'être guidée par ledit rail est montée, de façon mobile en direction de l'axe des tuyaux, sur ladite structure, les

trois roues étant appliquées contre ledit rail à des angles réguliers lorsque le châssis se trouve dans une position opérative, alors que l'une des roues se dégage du rail lorsque le châssis est escamoté autour de son axe d'articulation,

-que des moyens pneumatiques sont prévus pour déplacer en translation ladite structure de support par rapport aux roues, parallèlement à l'axe des tuyaux,

-qu'un levier d'une forme semiannulaire est articulé sur ladite structure, l'axe de son articulation coïncidant avec l'axe de rotation de la clé et une extrémité du levier étant accouplée à un piston pneumatique fixé à ladite surcture dans une zone diamétralement opposée à la clé par rapport à l'axe des tuyaux,

-et que ce levier est couplé en rotation à ladite clé par des systèmes cliquet/rochet reversibles d'anti-retour.

En ce qui concerne des réalisations préférées de l'invention, référence est faite aux sous-revendications.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail à l'aide d'un exemple de réalisation et des dessins annexés.

Fig. 1 représente une coupe à travers l'outil le long de la ligne A-A de la figure 2 ou de la figure 3.

Fig. 2 montre une vue sur l'outil selon les flèches B-B de la fig. 1.

Fig. 3 représente une vue sur l'outil selon les flèches C-C de la fig. 1, un couvercle inférieur ayant été enlevé.

Fig. 4 montre en coupe un détail de l'outil selon l'invention, la ligne de coupe étant marquée D-D sur la fig. 2.

L'outil représenté sur les quatre figures sert à serrer des écrous 1, qui traversent deux brides 1 et 3, ces brides constituant les extrémités de deux tuyaux 4 et 5, dont les axes 6 sont alignés.

L'outil est spécialement conçu pour le diamètre des tuyaux 4 et 5 et le diamètre sur lequel se trouvent les axes 7 des boulons de connexion 26, qui sont solidaires de la bride inférieure. Du côté des tuyaux, la seule adaptation à cet outil est constituée par un rail de guidage 8, qui est fixé sur la surface extérieure de l'un des tuyaux et qui coopère avec trois roues 9 à 11 de guidage, dont est muni l'outil.

Sur la fig. 1, l'outil est représenté en position rétractée par rapport aux brides 2 et 3, mais fixé de façon auto-portante au tuyau 4 à travers le rail 8 et les roues 9 à 11. Parmi ces roues, deux, à savoir les roues 9 et 10, sont portées par un

châssis commun 24, qui est monté à travers un axe d'articulation 12 sur une structure de support 13 d'une forme générale semiannulaire. La troisième roue 11 est supportée par la structure de support 13 et elle peut être entraînée par un moteur 14, de sorte que la structure de support semiannulaire peut tourner autour de l'axe 6.

Les axes des trois roues 9, 10, 11 jouent un rôle de glissière pneumatique pour la structure de support 13 de telle sorte que cette dernière puisse être baissée ou montée en direction de l'axe 6 des tuyaux, lorsqu'on applique de l'air sous pression à des cylindres 15 et 20, dans lesquels glissent des pistons tels que 16 solidaires de l'axe de la roue correspondante. La fig. 1 représente la position haute de cette structure de support, position dans laquelle les écrous 1 ne sont pas atteints par l'outil.

La clé 17 proprement dite est visible sur la fig. 4. Elle est constituée d'un tube de section intérieure hexagonale adaptée à la forme de l'écrou 1. Une tige 25 de stockage d'écrous s'étend le long d'un axe 18. Elle reçoit des écrous desserrés ou elle fournit des écrous qui doivent être serrés sur un boulon 26. Les écrous sont retenus sur cette tige à l'aide de billes telles que 27, qui saillent légèrement et élastiquement de logements radiaux dans cette tige et qui s'appuient sur des ressorts. Un moteur pneumatique réversible 19 est accouplé à cette clé pour la faire tourner dans le sens de serrage ou de desserrage.

Enfin, l'outil comporte un levier 21, qui est articulé autour de l'axe 18. Par son extrémité libre, le levier 21 est accouplé à un piston 22, qui s'appuie contre la structure de support 13. Ce levier enferme la clé et il est accouplé à cette dernière par un système réversible de cliquet et rochet 23. Sur la fig. 3, on ne voit que les rochets d'un sens de rotation, les autres rochets étant cachés derrière le levier.

Le fonctionnement de cet outil est le suivant :

Au préalable, un télémanipulateur est employé pour engager l'outil sur le tuyau concerné. Il suffit de présenter la face ouverte de la structure semiannulaire de support au tuyau, le châssis 24 étant escamoté de sorte que la roue 10 ne gêne pas le passage du tuyau 4. La roue 9 par contre se trouve maintenant dans l'espace cylindrique que doit ultérieurement occuper le tuyau. Si le télémanipulateur rapproche l'outil de ce tuyau, ce dernier pousse enfin la roue 9 vers l'arrière et l'articulation du châssis 24 autour de l'axe 12 fait revenir la roue 10 vers la position représentée sur la fig. 2, où les trois roues 9, 10 et 11 sont approximativement équidistantes et s'appliquent contre le rail 8 du tuyau 4.

L'outil se maintient dans cette position à l'aide de deux pistons pneumatiques, qui appliquent des forces extérieures, et le télémanipulateur est libéré pour pouvoir placer d'autres outils sur d'autres tuyaux pendant que l'outil visé ici travaille.

Pour le desserrage des écrous 1 d'une connexion à brides, des moyens de commande programmés non représentés mettent d'abord en marche le moteur 14, qui entraîne la roue 11 et fait tourner l'outil autour du tuyau 4. Des microcontacts non représentés détectent la position de l'écrou 1 et arrêtent le moteur 14, dès que l'axe 7 d'un écrou coïncide avec l'axe 18 de la clé. La structure de support 13 est alors en position pour être abaissée sur la bride 2.

Pour cela, on injecte de l'air sous pression dans l'une des cavités des cylindres 15 et 20. Pendant que la structure de support 13 est abaissée sur la bride 2, on met en marche le moteur pneumatique 19 d'entraînement de la clé 17, qui tourne à vitesse réduite. Lorsque le support 13 est en contact avec la bride 2 (signalé par microcontact non représenté), la clé 17 a pris position sur l'écrou 1. Le moteur pneumatique 19 se bloque, n'ayant pas un couple suffisant pour dévisser l'écrou 1. On agit alors de façon répétitive sur le piston 22 pour que le levier 21 parcourt un battement de va-et-vient et agisse à travers le système cliquet/rochet 23 sur la clé en sens de desserrage de l'écrou. Pendant ce temps, la pression sur le moteur 19 maintenue. Après quelques cycles d'actionnement du piston 22, le couple de desserrage est devenu acceptable pour le moteur 19. Le dévissage complet est alors obtenu rapidement et l'écrou devissé prend place automatiquement sur la tige 25. Il est alors possible de relever l'ensemble 13 en agissant sur les pistons 15 et 20.

Ensuite, la commande programmée recommence le cycle en tournant l'outil en vue d'aligner la clé 17 sur un autre écrou et ainsi de suite. En fin de l'opération, le télémanipulateur est de nouveau appelé pour dégager l'outil du tuyau et pour l'appliquer au besoin sur un autre tuyau.

Lors du serrage, la fonction de l'outil est similaire. Seul le sens de rotation du moteur 19 est inversé et les cliquets 23 sont positionnés conformément. Au préalable, la tige de stockage 25 est chargée d'écrous, qui se déchargent alors automatiquement en fournissant un écrou à chaque vissage. Le couple de rotation étant faible au départ, le moteur 19 continue à tourner après l'engagement de l'écrou 1 et il est arrêté seulement vers la fin du serrage où le couple devient important. Le serrage final est obtenu par le va-et-vient du levier 21, la force de serrage pouvant être ajustée à une valeur désirée par la limitation de la pression d'air alimentant le piston 22.

L'outil selon l'invention permet, par une programmation adéquate des moyens de commande, de traiter successivement des écrous qui ne sont pas adjacents sur la couronne de la bride. Cela est souvent désiré pour rendre le serrage plus uniforme sur le pourtour de la bride. Il est également possible de parcourir plusieurs cycles de serrage en augmentant le couple final de serrage d'un cycle à l'autre. Le télémanipulateur n'intervient qu'au bout du dernier cycle.

Il est à noter que les forces mis en oeuvre dans les différents moteurs ou pistons pneumatiques sont faibles et que le couple de serrage final est produit à travers un bras relativement long. Enfin, il est à noter que l'encombrement de l'outil selon l'invention est très faible, permettant son emploi au cas où son lieu de travail est entouré par un faisceau d'autres tuyaux, à condition seulement qu'il y ait quelque part de la place pour enfiler la structure semiannulaire sur le tuyau en question.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit ci-dessus. On peut, en particulier, remplacer les pistons pneumatiques par des vérins hydrauliques ou par des moyens électromécaniques, tels que des vis sans fin entraînées par des moteurs électriques.

## Revendications

1. Outil automatique de serrage et de desserrage d'une vis ou d'un écrou (1) appartenant à une connexion à brides (2, 3) entre deux tuyaux (4, 5), comprenant une clé (17) qui peut être placée sur la tête de la vis ou de l'écrou et qui est entraînée en rotation par un moteur (19), caractérisé en ce que

- que le moteur (19) est monté sur une structure de support (13) ayant une forme semiannulaire adaptée au diamètre des tuyaux (4, 5),
- qu'un rail circulaire (8) est fixé autour de l'un des tuyaux (4) à une distance prédéterminée des brides (2, 3),
- que deux roues (9, 10) susceptibles d'être guidées par ledit rail (8) sont montées, de façon mobile en direction de l'axe (6) des tuyaux, sur un châssis (24), qui est articulé sur ladite structure (13),
- qu'une troisième roue (11) susceptible d'être guidée par ledit rail (8) est montée, de façon mobile en direction de l'axe (6) des tuyaux, sur ladite structure (13), les trois roues étant appliqués contre ledit rail à des angles réguliers lorsque le châssis (24) se trouve dans une position opérative, alors que l'une des roues (10) se dégage du rail lorsque le châssis est escamoté autour de son axe (12) d'articulation,
- que des moyens pneumatiques (15, 20) sont prévus pour déplacer en translation ladite structure (13) de support par rapport aux roues, pa-

rallèlement à l'axe (6) des tuyaux,  
 -qu'un levier (21) d'une forme semiannulaire est articulé sur ladite structure, l'axe de son articulation coïncidant avec l'axe de rotation (18) de la clé, et une extrémité du levier étant accouplé à un piston pneumatique (22) fixé à ladite structure (13) dans une zone diamétralement opposée à la clé par rapport à l'axe des tuyaux (6),  
 -et que ce levier (21) est couplé en rotation à ladite clé par des systèmes cliquet/rochet (23) reversibles d'anti-retour.

2. Outil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la troisième roue (11) est entraînée par un moteur (14) permettant de tourner l'outil autour de l'axe (6) des tuyaux.

3. Outil selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des micro-contacts servant à détecter la position des vis (1) ou écrous pour commander le moteur (14) d'entraînement de la troisième roue (11).

4. Outil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il y a des micro-contacts servant à commander lesdits moyens pneumatiques (15, 20) en fonction de la distance entre la structure (13) et les brides (2, 3).

30

35

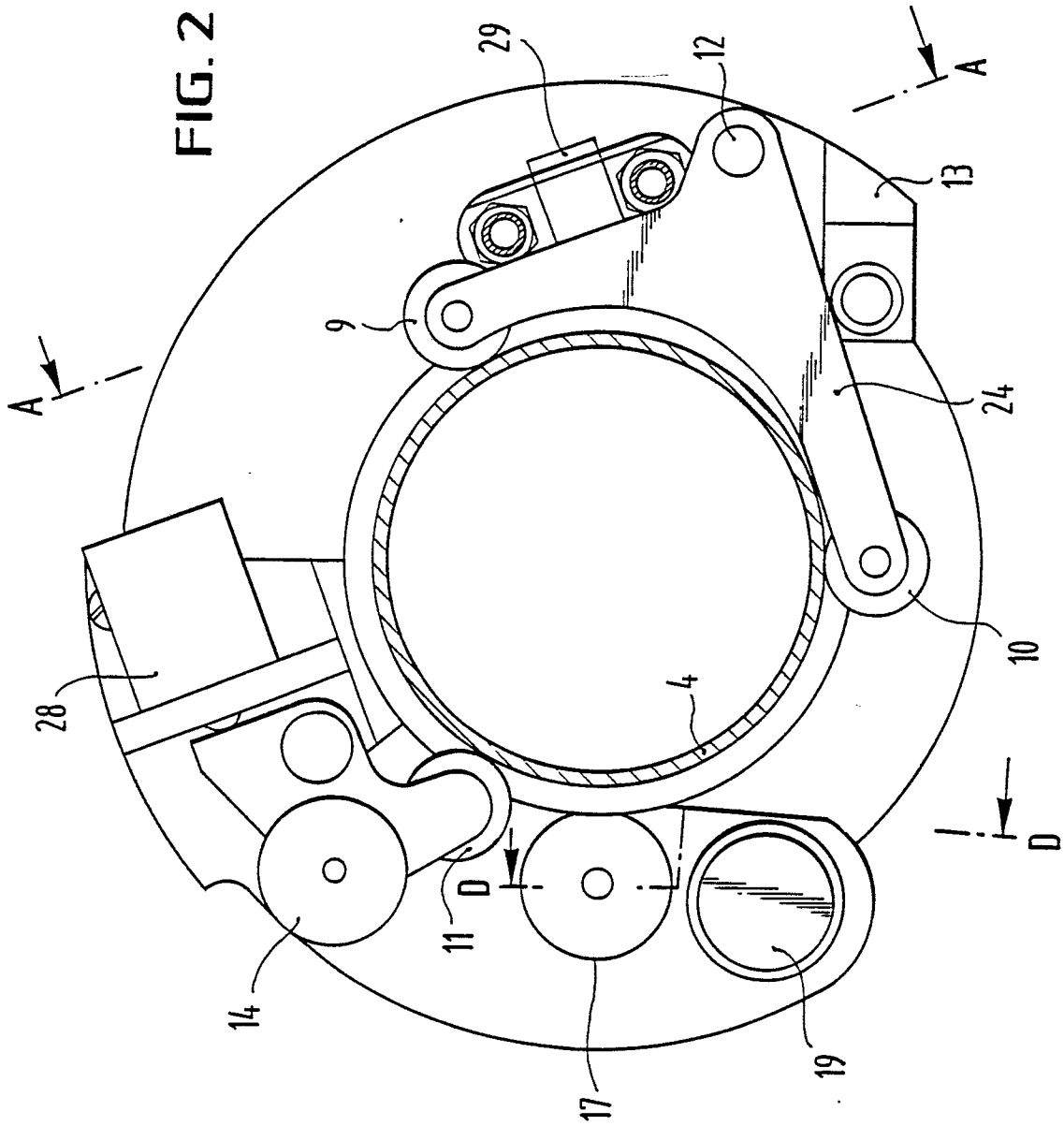
40

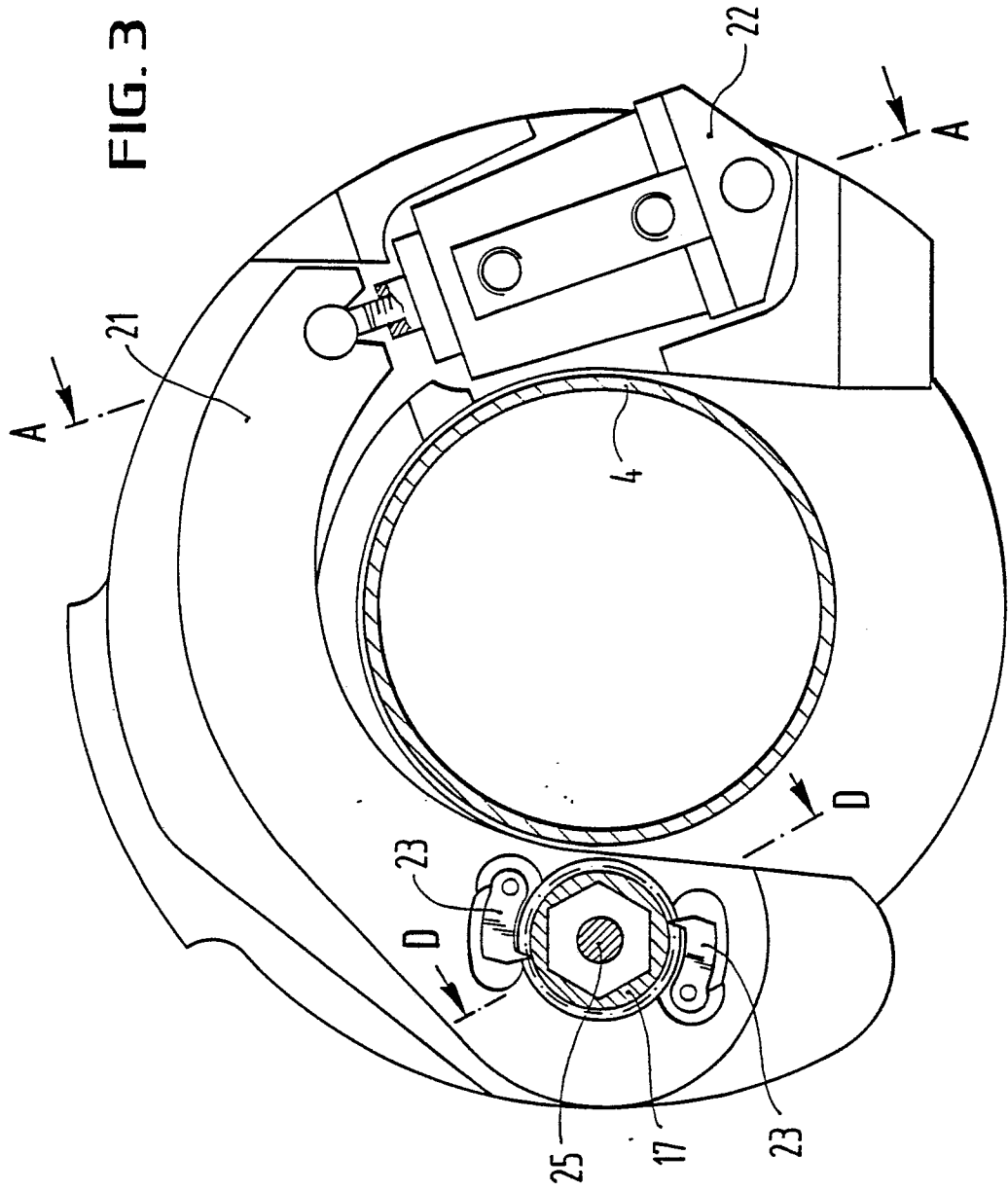
45

50

55







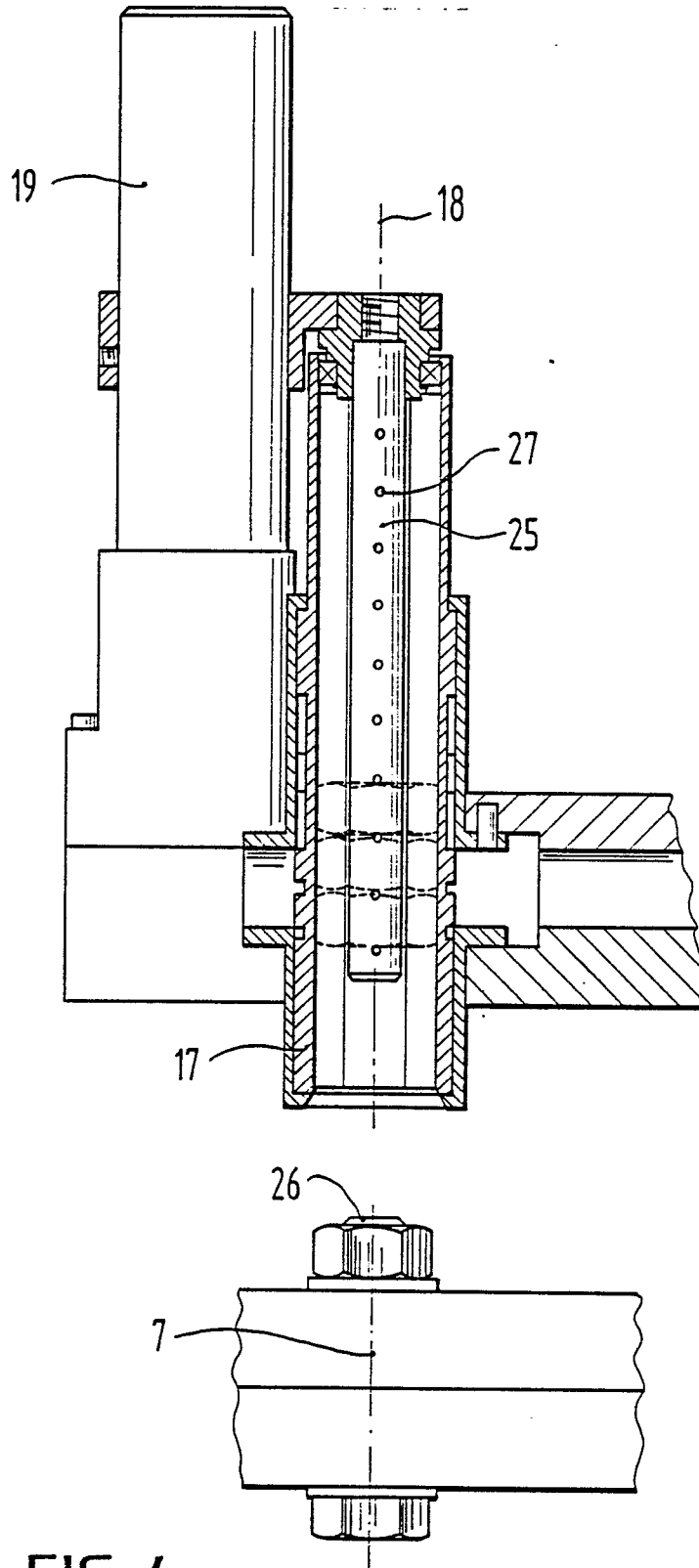


FIG. 4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 230 955 (N.S.W. CORP.) * Figures 2,7-10 *	1	B 25 B 21/00 B 25 B 27/16 B 23 P 19/06
A	FR-A-1 543 960 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * En entier *	1	
A	FR-A-1 304 256 (EURATOM)		
A	DE-A-2 026 257 (BIRCH)		
A	FR-A-1 419 167 (SKIL CORP.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 25 B B 23 P G 21 D G 21 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-07-1987	Examineur CARMICHAEL D.G.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			