(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 785 338**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **98 13509**

(51) Int Cl[7] : **F 15 B 15/14** // B 23 K 37/04B 23 K 101:00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 28.10.98.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.05.00 Bulletin 00/18.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ARO Société anonyme* — FR.

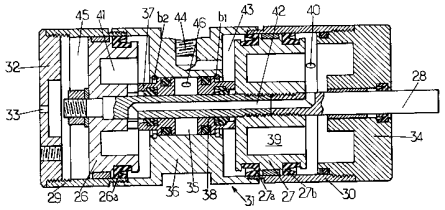
(72) **Inventeur(s) :** ASSUMEL LURDIN LUDOVIC.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PLASSERAUD.

(54) VERIN A DISPOSITIF ELASTIQUE DE RAPPEL D'UN ENSEMBLE DE PISTON DE TRAVAIL EN POSITION NEUTRE.

(57) Ce vérin, qui peut être entièrement pneumatique, comporte deux pistons de travail 26 et 27 liés à une tige de travail 28 sur laquelle sont montés coulissants deux petits pistons auxiliaires 37 et 38 pouvant se déplacer dans une chambre auxiliaire 35. Celle-ci, étant alimentée en permanence par du gaz comprimé, peut provoquer le rappel, par le piston 38 ou 37, de l'équipage 26-27-28 dans la position intermédiaire de la figure, à partir, respectivement, d'une position complètement sortie (vers la droite) de la tige 28, ou complètement rentrée (vers la gauche) de cette tige.



FR 2 785 338 - A1

VERIN A DISPOSITIF ELASTIQUE DE RAPPEL D'UN ENSEMBLE DE PISTON DE TRAVAIL EN POSITION NEUTRE

La présente invention concerne un vérin à dispositif élastique de rappel d'un ensemble de piston de travail en position neutre, cet ensemble de piston de travail étant fixé sur une tige de travail et monté coulissant dans au moins une chambre de travail, entre une position de repos et une position de travail, ladite position neutre pouvant être intermédiaire entre les deux précédentes ou confondue avec la position de repos.

Ce vérin, pour ce qui concerne la partie de travail, pourra être hydraulique ou pneumatique en fonction des applications et de l'importance des efforts de travail à obtenir. La tige de travail pourra être reliée à toute sorte d'outil, par exemple une pince à bras ou mâchoires articulés en X ou en C et pourvue d'électrodes de soudage par points. Dans ce type de soudage, les pièces à souder pourront être fixes par rapport au sol, la pince de soudage étant transportée par le manipulateur.

Une pince à souder de ce type est décrite par exemple dans la demande de brevet français n° 98.08752 au nom de la demanderesse et à laquelle on pourra se référer pour plus de détails. Le serrage des électrodes sur les pièces à souder, correspondant à la position de travail mentionnée plus haut, s'effectue en principe après une précourse d'approche de l'outil constituée d'une grande ouverture pour le premier assemblage à effectuer (grande ouverture que l'on peut considérer comme correspondant à la position de repos mentionnée plus haut) et d'un positionnement en position neutre, par exemple une position

intermédiaire pour les assemblages ultérieurs. En effet, les contraintes liées à la gamme de soudage nécessitent de travailler avec un vérin à trois positions autorisant une grande ouverture (position dite "de repos") de la mâchoire notamment lors de l'engagement et du retrait des bras de l'outillage par rapport aux pièces à souder, d'une fermeture vers un point neutre ou intermédiaire lors de l'approche des bras vers le point de soudage, et d'une fermeture avec grand effort durant le cycle de soudage (position dite "de travail"). Pour des raisons de gain de temps lors du cycle de soudage, la position neutre ou intermédiaire doit pouvoir être utilisée comme petite ouverture évitant une réouverture complète de la pince.

En outre, et pour rappeler automatiquement, dans de tels vérins, l'ensemble du piston de travail en position neutre ou intermédiaire, il est connu de soumettre ce piston aux efforts antagonistes d'un ou de deux ressorts de rappel.

Une telle conception à rappel mécanique a pour inconvénient de lier l'effort de soudage au nombre de pistons installés, à leurs sections et au coefficient de rappel des ressorts en position neutre ou intermédiaire. Plus les coefficients de rappel sont élevés, plus grande est la vitesse de positionnement en point neutre ou intermédiaire, mais moins grand est l'effort de serrage, et moins grande est la vitesse d'ouverture et réciproquement.

De plus, dans l'utilisation d'une pince avec vérin multi-étages, les organes de commande et leurs logiques associées sont d'autant plus multipliés et complexes qu'il y a de chambres à mettre en pression ou à l'échappement, d'où une multiplication des câbles de commande, complexité de la logique de commande et alourdissement de la pince, ce qui enlève le caractère portatif de cet outil.

Le but de la présente invention est d'éliminer ces inconvénients de la technique antérieure, et à cet effet un vérin conforme à la présente invention, du type défini au début, est caractérisé en ce que le dispositif élastique de rappel dudit ensemble de piston de travail en position neutre ou intermédiaire est de type pneumatique et met en œuvre un ensemble de piston auxiliaire de relativement petite section, monté coulissant dans une chambre auxiliaire à alimentation pneumatique indépendante de celle qui actionne ledit ensemble de piston de travail.

Avantageusement, ledit dispositif élastique comporte au moins un ensemble de piston auxiliaire relié audit ensemble de piston de travail et monté coulissant dans une chambre auxiliaire, cet ensemble de piston auxiliaire étant propre à être déplacé, dans ladite chambre auxiliaire, dans un sens ou dans l'autre par ledit ensemble de piston de travail lorsque celui-ci se déplace entre sa position de repos et sa position de travail ou inversement, et à comprimer élastiquement un gaz dans ladite chambre auxiliaire, de sorte à pouvoir rappeler élastiquement ledit ensemble de piston de travail dans ladite position neutre ou intermédiaire.

Comme on le verra plus bas, l'invention peut se mettre en œuvre avec un "ensemble de piston de travail" constitué d'un ou plusieurs pistons de travail, en fonction de l'effort de travail souhaité lors du serrage. Lorsqu'il y a par exemple deux pistons de travail, l'"ensemble de piston auxiliaire" du dispositif élastique pourra comporter un ou plusieurs pistons auxiliaires, situés entre les deux pistons de travail et propres à ramener ces derniers dans une position neutre ou de petite ouverture intermédiaire entre

la position de grande ouverture et la position de serrage d'une pince à souder.

Deux modes d'exécution de l'invention vont maintenant être décrits à titre d'exemples nullement limitatifs, le premier dans une application quelconque et le second dans son application à une pince de soudage, ceci avec référence aux figures du dessin ci-annexé dans lequel :

- les figures 1 et 2 sont des vues en coupe axiale d'un vérin à rappel pneumatique conforme à l'invention, respectivement dans l'une et l'autre de deux de ses positions de fonctionnement ; et

- les figures 3 à 5 montrent en coupe axiale un autre vérin à rappel pneumatique conforme à l'invention, dont le fonctionnement implique le passage par trois positions : de repos, intermédiaire et de travail, par exemple pour l'actionnement d'une pince de soudage à trois positions : respectivement grande ouverture (figure 4), petite ouverture (figure 3) et de serrage (figure 5) sur les tôles à souder.

Le vérin, par exemple pneumatique, représenté aux figures 1 et 2, comprend une tige de travail en deux tronçons 1a - 1b, fixée par tout moyen approprié, par exemple par vissage en bout, sur un piston de travail 2 équipé d'un joint torique d'étanchéité 3 et propre à coulisser dans un cylindre de vérin 4 traversé par des passages d'alimentation en air comprimé 5 et 7, et d'échappement 6. Les extrémités du cylindre de vérin sont obturées par deux bouchons vissés : un bouchon 8 pourvu d'un trou évent 9, et un bouchon 10 dont un alésage central est muni d'un joint torique 11 pour le passage étanche du tronçon 1a de la tige de travail, lequel fait saillie à l'extérieur pour l'actionnement d'un outil quelconque. Le

piston de travail 2 divise ainsi la chambre de travail du cylindre de vérin 4 en deux compartiments : un compartiment 12 en liaison avec le passage 5 et constitué entre le piston 2 et une monture fixe 14 du cylindre, et un compartiment 13 (figure 1) en liaison avec le passage d'échappement 6 et constitué entre le piston 2 et un circlips de butée 15.

Ce vérin comporte encore un piston auxiliaire 16 fixé en bout, par un goujon 17, sur le tronçon 1b de la tige de travail et monté coulissant dans une chambre 18 de la monture 14, celle-ci comportant un passage latéral 19 permettant sa mise en communication permanente avec le passage précité 7 du cylindre de vérin 4. La monture 14 est équipée de joints toriques 20 et 21 pour réaliser l'étanchéité respectivement au niveau de la paroi interne du cylindre 4 et au niveau du tronçon 1b de la tige de travail, de même que le piston auxiliaire 16 est équipé de joints toriques 22 et 23 pour réaliser l'étanchéité respectivement au niveau de la paroi interne de la chambre 18 et au niveau du tronçon 1b de la tige de travail. Enfin, un circlips 24 sert à limiter le déplacement vers la gauche du piston auxiliaire 16 dans la chambre 18.

Ceci étant et une pression d'air étant maintenue en permanence dans la chambre 18 par les passages 7 et 19, on voit qu'à partir de la position initiale ou de repos de la figure 1, l'amenée d'air sous pression dans la chambre 12 par le passage 5 pousse le piston de travail 2 vers la droite, ce qui entraîne aussi vers la droite le piston auxiliaire 16, avec augmentation de la pression d'air dans la chambre 18 de la monture 14 (position de travail de la figure 2).

Après mise à l'échappement de la chambre 12 par le passage 5, la pression dans la chambre 18 provoque le rappel

du piston 16, de la tige de travail 1a-1b et donc du piston de travail 2 vers la gauche jusqu'à la position de repos de la figure 1. La pression permanente d'air dans la chambre 18 constitue donc pour le piston de travail 2 un ressort de rappel pneumatique.

Le vérin pneumatique représenté aux figures 3 à 5 comprend deux pistons de travail 26 et 27 solidarisés l'un de l'autre par une tige de travail 28 profilée à cet effet, et montés coulissants dans les extrémités 29 et 30 d'un corps de vérin cylindrique 31, l'étanchéité étant assurée par des joints annulaires à lèvres, respectivement 26a et 27a, 27b. Ces extrémités 29 et 30 du corps 31 sont fermées par un bouchon 32 à trou d'échappement 33 et par un bouchon 34 traversé par la tige 28. Dans un alésage ou chambre 35 de la partie centrale 36 du corps de vérin et sur la tige 28 sont montés coulissants deux pistons de rappel 37 et 38 de plus petite section que les précédents, pouvant prendre appui respectivement sur la partie centrale des pistons 26 et 27. Des joints toriques en caoutchouc (non référencés) assurent l'étanchéité entre la tige 28 et le couvercle 34 d'une part, les pistons 37 et 38 d'autre part, de même qu'entre ces derniers et la partie centrale 36 du corps 31, le long de la paroi de la chambre 35. La chambre 39 située à droite du piston 27 peut être mise en liaison avec une source d'air sous pression ou avec l'air atmosphérique par une conduite 40, et avec la chambre 41 située à droite du piston 26 par un passage axial 42 de la tige 28, passage débouchant latéralement dans ces chambres 39 et 41, à ses extrémités. La chambre 43 séparée de la chambre 39 par le piston 27 peut de même être mise en liaison avec une source d'air sous pression ou avec l'air atmosphérique par un passage coudé 44 traversant la partie centrale 36 du corps

31 du vérin. Enfin, la chambre 45 séparée de la chambre 41 par le piston 26 est mise à la pression atmosphérique par le trou 33, et la chambre constituée par l'alésage 35 entre les pistons 37 et 38 peut être mise en communication permanente avec une source d'air sous pression par une conduite débouchant dans cette chambre par un orifice 46.

Ceci étant et en supposant par exemple que la tige de travail 28 est reliée de façon opérative à un outil tel qu'une pince à électrodes de soudage par points supposée initialement en position de petite ouverture (figure 3), le fonctionnement du vérin qui vient d'être décrit sera le suivant.

La mise en pression de la chambre 43 par le passage 44 provoque le déplacement vers la droite des pistons 26 et 27 ainsi que de la tige 28 jusqu'à une position qui correspond à une grande ouverture de la pince. Le piston 26 pousse le petit piston 37 vers la droite, mais le déplacement vers la droite du petit piston 38 est empêché par une mise en arrêt de la tête de ce piston 38 contre une butée b1 en saillie dans l'alésage 35. Une surpression, équivalente à la compression d'un ressort de rappel, est donc créée dans la chambre 35 entre les pistons 37 et 38 (figure 4).

La chambre 43 est alors mise à l'échappement par le passage 44, et la surpression dans la chambre 35 ramène le piston 37 dans sa position initiale, de même que les pistons 26 et 27 et la tige 28 dans leur position initiale intermédiaire, correspondant à la petite ouverture de la pince de soudage (figure 3).

La chambre 43 restant à l'air libre, l'air sous pression est alors amené par la conduite 40 dans la chambre 39 et par le passage axial 42 dans la chambre 41, ce qui

provoque le déplacement des pistons 26 et 27 et de la tige 28 vers la gauche, jusqu'à une position de travail correspondant au serrage des électrodes de soudage sur la pièce avec l'effort souhaité.

Le déplacement du piston 27 vers la gauche provoque le déplacement du piston 38 dans le même sens, mais le déplacement du piston 37 est empêché par une mise en arrêt de la tête de ce piston contre une butée b2 en saillie dans l'alésage 35. Une surpression est donc à nouveau créée dans la chambre 35 entre les pistons 37 et 38 (figure 5).

Par suite, lorsque l'on relâche la pression dans les chambres 39 et 41, par mise à la pression atmosphérique de la conduite 40, la pression continuant à régner dans la chambre 35 provoque le déplacement du piston 38 vers la droite et donc le retour des pistons 26 et 27 et de la tige 28 vers la droite, jusqu'à la position intermédiaire de petite ouverture de la pince (figure 3). On voit donc que le dispositif pneumatique de rappel fonctionne ici dans les deux sens.

L'invention permet d'obtenir ce résultat avec une indépendance des sources d'air comprimé qui sont branchées sur la conduite 40 et le passage coudé 44 d'une part, et sur l'orifice 46 d'autre part, la chambre 35 devant être soumise à une pression permanente, ce qui n'est pas le cas des chambres 39, 41 et 43. La logique de commande peut donc être simplifiée.

En outre, le dispositif de rappel pneumatique ne possède qu'une faible inertie, dans un vérin permettant cependant d'obtenir un effort de serrage très important tout en étant de longueur et de poids réduits par rapport à un vérin à trois positions qui permettrait d'obtenir un effort de serrage équivalent.

REVENDICATIONS

1. Vérin à dispositif élastique de rappel d'un ensemble de piston de travail (2) en position neutre, cet ensemble de piston de travail (2) étant fixé sur une tige de travail (1a, 1b) et monté coulissant, dans au moins une chambre de travail (12, 13), entre une position de repos (fig. 1) et une position de travail (fig. 2), ladite position neutre pouvant être intermédiaire entre les deux précédentes, caractérisé en ce que le dispositif élastique de rappel dudit ensemble de piston de travail (2) en position neutre ou intermédiaire est de type pneumatique et met en œuvre un ensemble de piston auxiliaire de relativement petite section, monté coulissant dans une chambre auxiliaire à alimentation pneumatique indépendante de celle qui actionne ledit ensemble de piston de travail.

2. Vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif élastique comporte au moins un ensemble de piston auxiliaire (16) relié audit ensemble de piston de travail (2) et monté coulissant dans une chambre auxiliaire (18), cet ensemble de piston auxiliaire (16) étant propre à être déplacé, dans ladite chambre auxiliaire (18), dans un sens ou dans l'autre par ledit ensemble de piston de travail (2) lorsque celui-ci se déplace entre sa position de repos (fig. 1) et sa position de travail (fig. 2) ou inversement, et à comprimer élastiquement un gaz dans ladite chambre auxiliaire (18), de sorte à pouvoir rappeler élastiquement ledit ensemble de piston de travail (2) dans ladite position neutre, à savoir ladite position de repos ou ladite position intermédiaire.

3. Vérin selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit ensemble de piston de travail comporte deux

pistons de travail (26, 27) fixés sur une tige de travail commune (28), et en ce qu'entre les deux pistons de travail il comporte un ensemble de piston auxiliaire (37, 38) monté coulissant, d'une part sur ladite tige de travail (28), d'autre part dans une chambre auxiliaire (35) d'une partie centrale (36) d'un cylindre de vérin, cette chambre auxiliaire (35) étant soumise en permanence à une pression pneumatique.

4. Vérin selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit ensemble de piston auxiliaire comporte deux pistons auxiliaires (37, 38) propres à faire saillie aux deux extrémités opposées d'une chambre auxiliaire (35) traversant de part en part ladite partie centrale (36) du cylindre de vérin, pour pouvoir prendre appui respectivement sur l'un et l'autre desdits deux pistons de travail (26, 27) lorsque ceux-ci occupent ladite position neutre ou intermédiaire.

5. Vérin selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les déplacements desdits pistons auxiliaires (37, 38) vers les extrémités respectives de la chambre auxiliaire (35) sont limités par des butées respectives (b2, b1).

6. Vérin selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ladite partie centrale (36) du cylindre de vérin est traversée par un passage (44) propre à mettre en communication avec une source de fluide sous pression, ou à mettre à l'échappement, une première chambre de travail (43) délimitée par un piston de travail (27), la chambre de travail opposée (39) délimitée par le même piston (27) de travail pouvant également être mise en communication avec une source de fluide sous pression ou être mise à l'échappement par une autre conduite (40).

7. Vérin selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite chambre de travail opposée (39) communique avec une autre chambre de travail (41) délimitée par l'autre piston de travail (26) grâce à un passage axial (42) de ladite tige de travail (28), la chambre (45) opposée à la précédente par rapport audit autre piston de travail (26) étant à la pression extérieure.

8. Vérin selon les revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il est utilisé pour la manœuvre d'une pince de soudage devant occuper une position neutre ou de petite ouverture, intermédiaire entre une position de grande ouverture et une position de serrage sur les pièces à souder.

9. Vérin selon la revendication 8, caractérisé par les phases de fonctionnement suivantes :

- mise en pression de ladite première chambre de travail (43) pour le déplacement desdits pistons de travail (26, 27) et de la tige de travail (28) de ladite position neutre ou intermédiaire de petite ouverture (figure 3) à ladite position de grande ouverture (figure 4) de la pince, le gaz sous pression dans ladite chambre intermédiaire (35) étant alors comprimé par un premier piston auxiliaire (37) tandis que le second piston auxiliaire (38) reste en appui sur une butée (b1) ;
- mise à l'échappement de ladite première chambre de travail (43) et retour desdits pistons de travail (26, 27) et de la tige de travail (28) de ladite position de grande ouverture (figure 4) à ladite position neutre ou intermédiaire de petite ouverture (figure 3) sous l'action dudit premier piston auxiliaire (37), lui-même sous l'effet de la pression dans ladite chambre auxiliaire (35), ledit premier piston auxiliaire (37) restant en

appui sur ledit autre piston de travail (26) jusqu'à son arrivée en arrêt sur une butée (b2) ;

- mise en pression de ladite chambre de travail opposée (39) et de ladite autre chambre de travail (41) pour le déplacement desdits pistons de travail (26, 27) et de la tige de travail (28) de ladite position neutre ou intermédiaire (figure 3) à ladite position de serrage de la pince (figure 5), le gaz sous pression dans ladite chambre intermédiaire (35) étant alors comprimé par ledit second piston auxiliaire (38) tandis que le premier piston auxiliaire (37) reste en appui sur ladite butée (b2) ;
- mise à l'échappement de ladite chambre de travail opposée (39) et de ladite autre chambre de travail (41) et retour desdits pistons de travail (26, 27) et de la tige de travail (28) de ladite position de serrage (figure 5) de la pince à ladite position neutre ou intermédiaire de petite ouverture (figure 3) sous l'action dudit second piston auxiliaire (38), lui-même sous l'effet de la pression dans ladite chambre auxiliaire (35), ledit second piston auxiliaire (38) restant en appui sur ledit piston de travail (27) jusqu'à son arrivée en arrêt sur ladite butée (b1).

FIG.1.

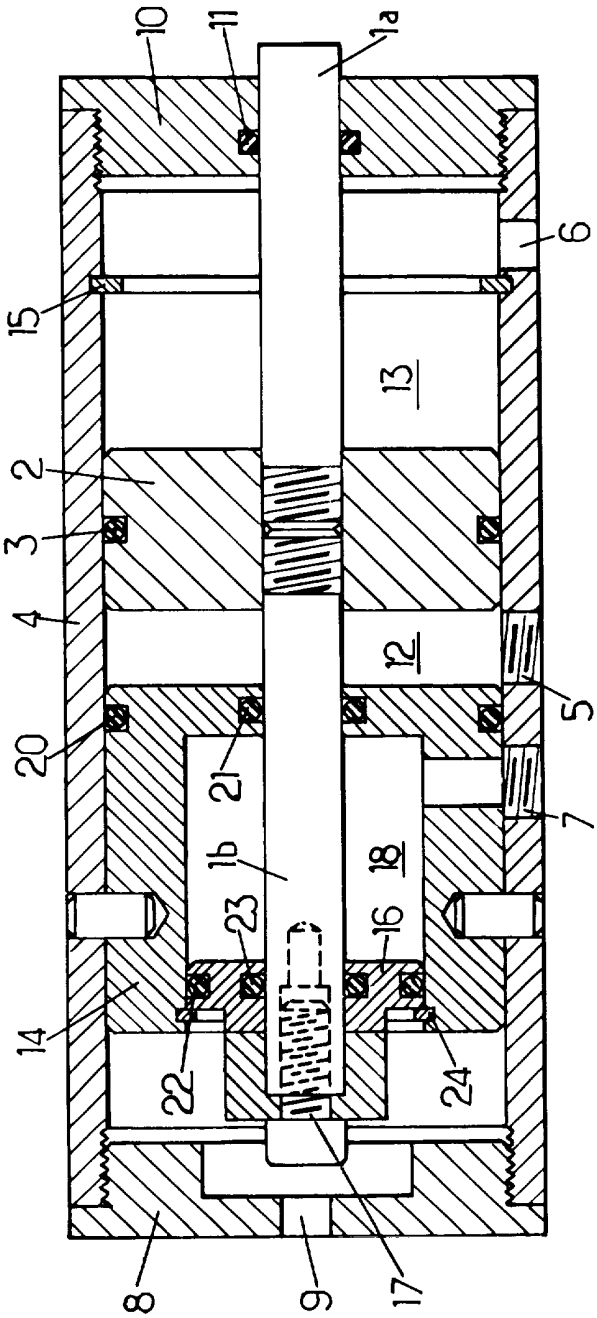

10
11
1a
6
15
13
2
3
4
12
5
20
21
7
1b
18
23
16
14
22
24
8
9
17

FIG.2.

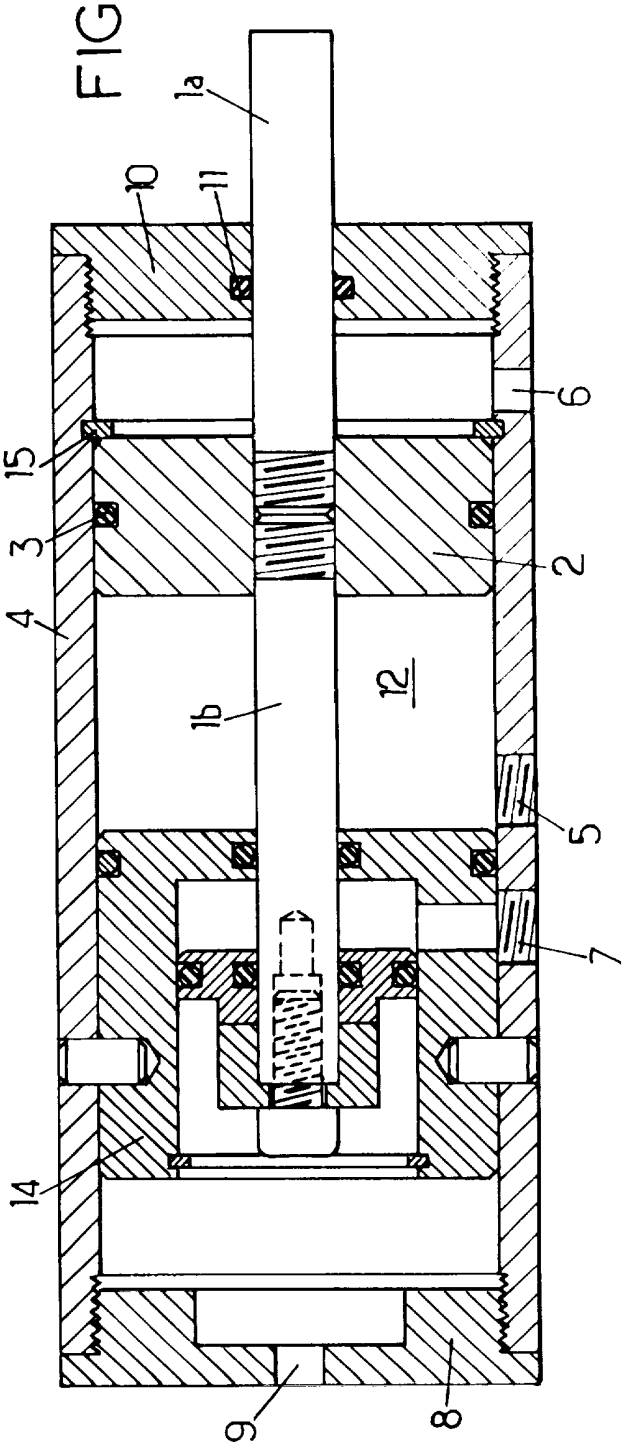

1a
10
11
6
15
3
2
4
12
1b
5
7
14
9
8

FIG.3.

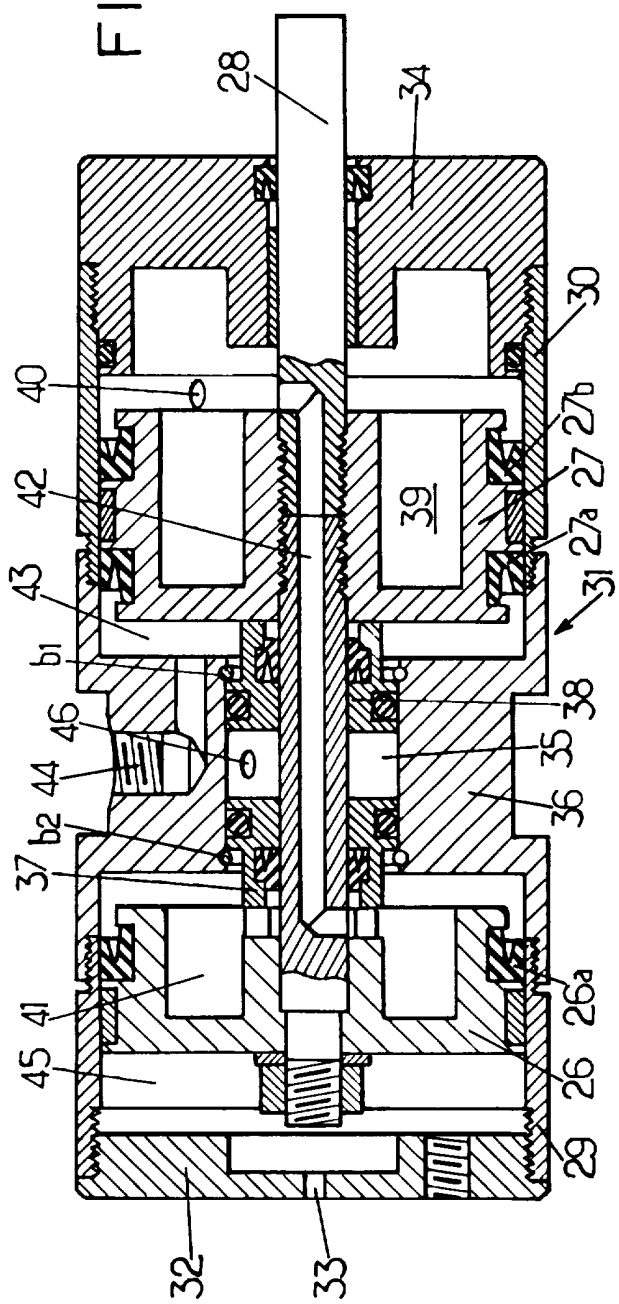

28
34
30
40
27b
27
27a
42
39
31
43
b1
38
46
35
44
36
b2
37
41
26a
45
26
29
32
33

FIG.4.

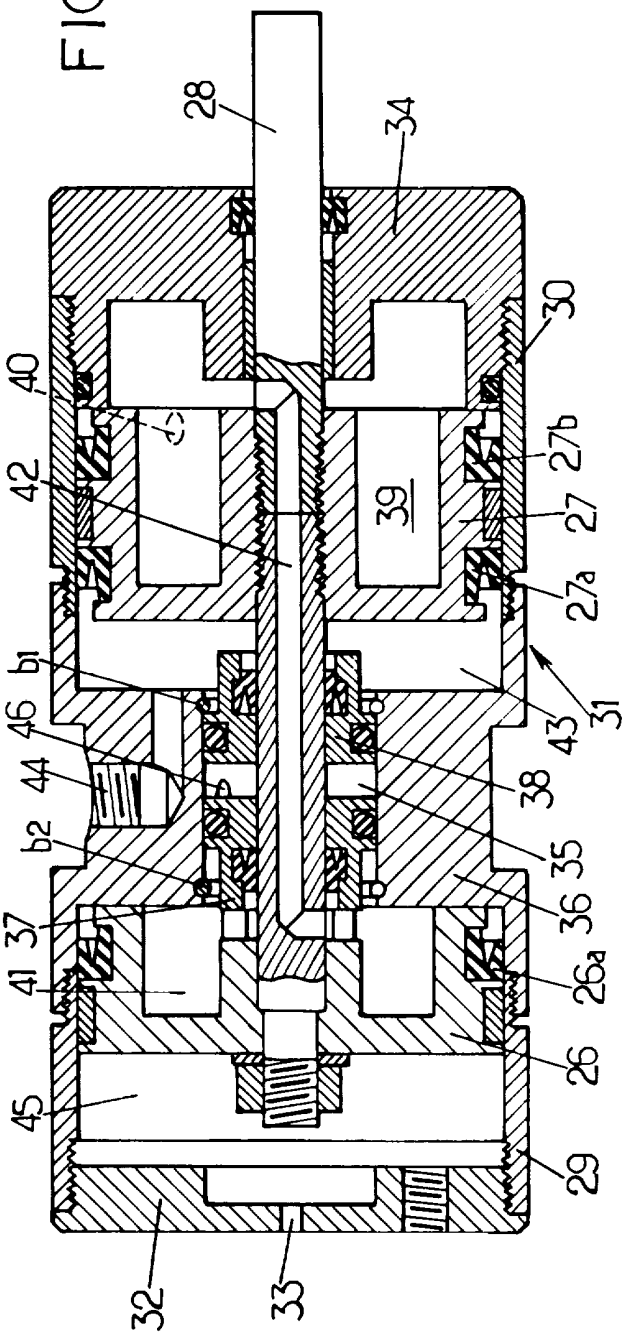
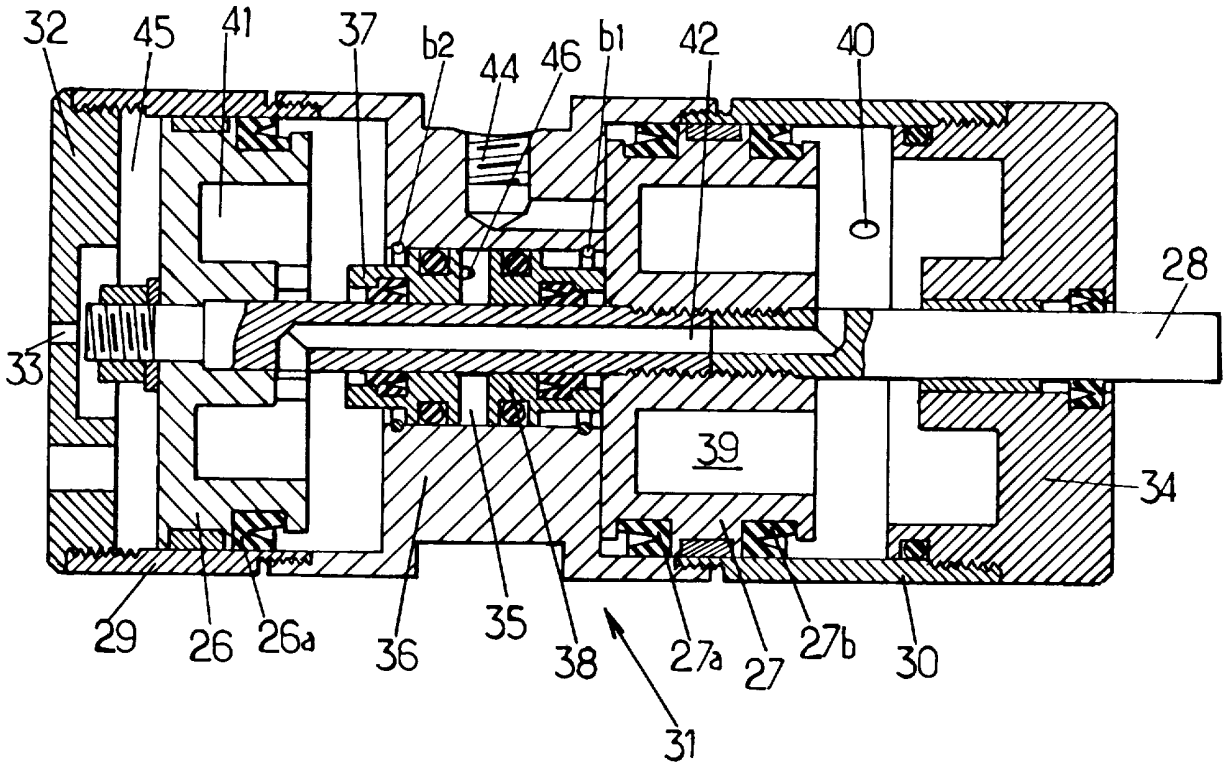

28
34
30
40
27b
27
27a
42
39
31
43
b1
38
46
35
44
36
b2
37
41
26a
45
26
29
32
33

FIG.5.


32
45
41
37
b2
44
46
b1
42
40
28
33
39
34
29
26
26a
36
35
38
27a
27
27b
30
31

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 564006
FR 9813509

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US 3 752 161 A (BENT) 14 août 1973 (1973-08-14) * colonne 8, ligne 55 - ligne 68 * * colonne 9, ligne 23 - ligne 33 * * figures 3,4 *	1,2
Y	FR 2 721 359 A (LIBERVIT) 22 décembre 1995 (1995-12-22) * page 7, ligne 3 - ligne 10; figure 1 *	1,2
A	US 5 125 326 A (SARCONA) 30 juin 1992 (1992-06-30) * abrégé; figures 1-3 *	1
A	FR 2 112 065 A (GOURNELLE) 16 juin 1972 (1972-06-16) * page 5, ligne 21 - ligne 27; figure 2 *	3
A	FR 2 673 983 A (FESTO) 18 septembre 1992 (1992-09-18) * page 9, ligne 19 - page 10, ligne 5; figures 1-3 *	9

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)

F15B
B25F
F16F

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
15 juillet 1999	SLEIGHTHOLME, G

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)