

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 79400286.5

51 Int. Cl.2: **F 15 B 15/22, G 05 D 13/00**

22 Date de dépôt: 04.05.79

30 Priorité: 05.05.78 FR 7813360

71 Demandeur: **CLIMAX FRANCE S.A.**, 15, rue du  
Pressoir-Blanc, F-41003 Blois (FR)

43 Date de publication de la demande: 14.11.79  
Bulletin 79/23

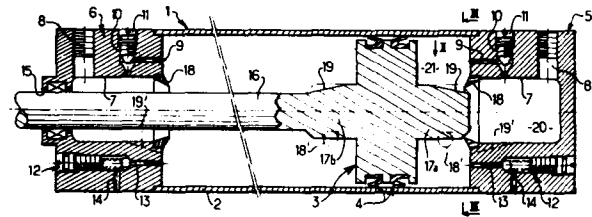
72 Inventeur: **Raveneau, André**, 126, Route Nationale,  
F-41260 La Chaussée St Victor (FR)  
Inventeur: **Martinet, Roland**, 21, rue Latham, F-41000  
Blois (FR)

64 Etats contractants désignés: **BE DE GB IT NL**

74 Mandataire: **Beauchamps, Georges et al, Cabinet Z.**  
**Weinstein 31, Cuvillierstrasse, D-8000 Munich 80 (DE)**

54 **Dispositif de contrôle de la décélération et/ou de l'accélération d'un élément mobile suivant un mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, au voisinage d'au moins un des points morts de fin de course de l'élément mobile.**

57 Le vérin (1) a son piston (3) possédant au moins un bossage (17a) coaxialement aligné avec celui-ci et destiné à pénétrer, de façon étanche, dans un alésage borgne (20) prévu dans le fond (5) associé du vérin (1) et communiquant avec l'atmosphère. Ce bossage (17a) possède au moins un dégagement de matière (19) tel que la section transversale du bossage augmente au fur et à mesure qu'il pénètre dans l'alésage (20). Ainsi, la voie d'échappement principal du fluide refoulé par le piston (3) est obturée progressivement et non instantanément. L'invention s'applique notamment au vérins pneumatiques.



**EP 0 005 407 A1**

-1-

Dispositif de contrôle de la décélération et/ou de l'accélération d'un élément mobile suivant un mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, au voisinage d'au moins un des points morts de fin de course de l'élément mobile

L'invention concerne généralement un dispositif de contrôle de la décélération et/ou de l'accélération d'un élément mobile suivant un mouvement rectiligne de va-et-vient, au voisinage d'au moins un des points morts de fin de course de l'élément commandé, par exemple, par un fluide sous pression, et se rapporte plus particulièrement au contrôle de la vitesse en fin et/ou au début de course d'un piston d'un vérin notamment à double effet.

10

De façon générale, un vérin est équipé, en principe, d'au moins un tel dispositif souvent dénommé "système d'amortissement ou amortisseur" qui n'est opératif qu'au voisinage du point mort du piston auquel il est associé. Un seul système d'amortissement est nécessaire dans le cas d'un vérin à simple effet, alors que deux systèmes d'amortissement sont nécessaires dans le cas d'un vérin à double effet. Un tel système amortisseur est destiné à supprimer les chocs du piston avec le fond associé du corps du vérin, ce qui permet une bonne tenue du vérin en endurance et un fonctionnement relativement silencieux.

20

Au voisinage d'un point mort de la course du piston, l'amortissement se réalise par une diminution importante et quasiment instantanée de la section de passage de la voie d'écoulement du fluide refoulé par le piston. Autrement dit, on passe d'une première section de passage à une seconde section de passage par simple commutation.

Cette commutation, du fait de la réduction importante de la section de passage de l'écoulement du fluide refoulé par le piston, provoque une décélération très rapide entraînant un choc au niveau du piston, choc qui provoque un phénomène oscillatoire perturbateur tendant à limiter les performances des vérins. Par conséquent, un tel inconvénient ne permet pas notamment d'utiliser ces vérins lorsque, dans certaines applications, il est nécessaire d'avoir des déplacements au cours desquels tout choc est à exclure.

Lors de l'inversion du mouvement du piston du vérin, le même phénomène oscillatoire (accélérations et décélérations successives) se produit lorsque le système d'amortissement n'a plus aucune influence, c'est-à-dire lorsque le piston se trouve sensiblement au-delà du point mort de sa course auquel le système d'amortissement est associé.

L'invention a pour but de supprimer cet inconvénient, en assurant non pas une commutation pure et simple entre une voie d'écoulement principale et une voie d'écoulement secondaire de section plus petite, pour le fluide refoulé par le piston, mais une commutation progressive entre ces deux voies d'écoulement afin de supprimer tout phénomène oscillatoire qui pourrait accompagner la décélération et/ou l'accélération du piston.

A cet effet, l'invention propose un dispositif de contrôle de la décélération et/ou de l'accélération d'un élément mobile suivant un mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, au voisinage d'au moins un  
5 des points morts de fin de course dudit élément mobile commandé, par exemple, par un fluide sous pression, comprenant deux pistons coaxialement alignés de diamètre différent coopérant respectivement, de façon étanche au voisinage du point mort considéré, avec deux cylindres coaxialement alignés et de diamètre différent, un  
10 des cylindres étant relié à une voie principale d'écoulement de fluide, l'autre cylindre étant relié à une voie secondaire calibrée d'écoulement de fluide de section moindre que la section de la voie principale d'écoulement de fluide, caractérisé en ce que le cylindre re-  
15 lié à la voie principale d'écoulement de fluide est obturé, de façon étanche, progressivement par le piston associé au fur et à mesure que ledit élément mobile se rapproche du point mort associé de sa course.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, le piston associé au cylindre de moindre diamètre est usiné de façon à ce que sa section transversale augmente au fur et à mesure que celui-ci pénètre dans son cylindre  
25 associé.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'usinage précité consiste à effectuer un dégagement de matière dans le piston précité, comme par exemple un  
30 méplat incliné par rapport à la direction de l'élément mobile.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'usinage précité est effectué au niveau de l'alésage de moindre section, de façon à ce que la section transversale  
35 de cet alésage diminue au fur et à mesure que le piston

associé pénétre dans cet alésage.

D'autres avantages, caractéristiques et détails apparaîtront plus clairement à l'aide de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un vérin à double effet équipé d'un dispositif de contrôle conforme à l'invention; la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1; et la figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la figure 1.

En se reportant à la figure 1, le vérin 1 par exemple pneumatique et à double effet auquel s'applique l'invention est constitué d'un corps creux 2 ou cylindre dans lequel peut coulisser axialement un piston 3 dont la surface périphérique extérieure est en contact glissant étanche, par l'intermédiaire d'une garniture annulaire 4 de préférence du type à lèvre formant joint d'étanchéité porté par le piston 3, avec le cylindre 2.

Le cylindre 2 du vérin est obturé à ses deux extrémités libres par deux blocs respectivement 5, 6.

Le bloc d'extrémité 5 ou fond du vérin 1 est traversé par un alésage borgne central 7 axialement aligné avec l'axe du piston 3. Cet alésage 7 communique vers son extrémité borgne avec un canal transversal 8 qui communique lui-même à son autre extrémité soit avec l'atmosphère soit avec une source de fluide sous pression (non représentée). Ce canal 8 joue le rôle de voie d'écoulement principale pour le fluide qui est refoulé par le piston 3.

A partir de la surface intérieure du fond 6 du vérin 1, adjacente au piston 3, est usiné un canal borgne 9 dans ledit fond, parallèlement à l'axe de l'alésage 7. L'extrémité de ce canal 9 communique avec un canal transversal 10 débouchant d'une part vers l'extérieur et d'autre part dans l'alésage 7. Dans ce canal 10 est montée une vis de réglage 11 pour régler l'écoulement de fluide passant par le canal 9 et se dirigeant vers l'alésage 7. Ce canal 9 et la partie du canal 10 située entre le canal 9 et l'alésage 7, constituent une voie d'écoulement secondaire pour le fluide refoulé par le piston 3. Il est important de noter que la section du canal 9 est notablement inférieure à la section du canal 8 qui communique soit avec l'atmosphère soit avec une source de fluide sous pression.

Dans le fond 5 du vérin 1 peut être prévu un système de valve de décharge 12 réglable ou non, connu en soi, qui règle le débit de l'écoulement de fluide entre le cylindre 2 et l'extérieur par l'intermédiaire de deux canaux 13, 14 respectivement parallèle et perpendiculaire à l'axe du cylindre.

L'autre bloc d'extrémité 6 ou fond de vérin 1 est constitué d'une façon sensiblement identique au bloc d'extrémité 5. La seule différence réside dans le fait qu'il possède un second alésage 15 dans le prolongement de l'alésage 7 associé pour permettre à la tige 16 du piston 3 de faire saillie à l'extérieur du vérin 1.

De part et d'autre du piston 3 sont prévus respectivement deux bossages 17a, 17b axialement alignés avec l'axe du vérin 1 et qui possèdent une section transversale très légèrement inférieure à la section des alésages 7 dans lesquels ils sont destinés à pénétrer. Il est à noter que le bossage 17b du piston 3 se

prolonge par la tige 16 du piston. Etant donné que ces bossages 17a, 17b sont destinés à coopérer de façon étanche avec les alésages 7 associés, il est prévu au niveau de chaque alésage 7 une garniture annulaire 18  
5 formant joint d'étanchéité. Cette garniture 18 est par exemple montée au voisinage de l'extrémité ouverte de l'alésage 7 associé.

De façon à permettre une obstruction progressive de  
10 l'extrémité ouverte de chaque alésage 7 lorsque le bossage associé pénètre à l'intérieur dudit alésage, on prévoit au niveau de chaque bossage 17a, 17b au moins un dégagement de matière 19 tel que la section transversale de chaque bossage augmente au fur et à mesure que  
15 ce dernier pénètre dans son alésage 7 associé.

Ce dégagement 19 peut être un méplat incliné suivant l'axe du piston, une fraisure ou une rainure de section carrée, arrondie, plane, en V, et progressive d'une  
20 façon continue ou progressive par palier successifs sur toute ou partie de la longueur du bossage correspondant.

Selon un second mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention (tel que cela est représenté en  
25 traits mixtes sur la demi-vue inférieure de la figure 1), on peut avoir une inversion de structure, à savoir que la garniture annulaire 18' formant joint d'étanchéité entre le bossage et l'alésage associé est portée par le bossage, alors que le dégagement de matière 19' est  
30 prévu au niveau des alésages 7.

Il va être décrit maintenant en se reportant notamment à la figure 1, le fonctionnement du dispositif de contrôle conforme à l'invention.

Lorsque le piston 3 se trouve entre ses deux points morts et sensiblement au-delà de ceux-ci, le piston 3 a une vitesse sensiblement constante et, suivant sa direction de déplacement, le fluide qu'il refoule est dirigé vers l'atmosphère, dans le cas d'un vérin pneumatique, en passant par l'alésage 7 correspondant non obturé et le canal 8 associé formant voie d'évacuation principale. Lorsque le piston 3 arrive au voisinage de son point mort situé du côté du fond 5 du vérin 1, et lorsque l'extrémité du bossage 17a arrive à proximité de l'entrée de l'alésage 7 associé, la voie de passage du fluide refoulé par le piston 3 en direction du canal d'évacuation 8 n'est que partiellement obturée, c'est-à-dire qu'une partie seulement du joint d'étanchéité 18 coopère avec la surface périphérique extérieure du bossage 17a. Dans cette position du piston 3, telle que représentée sur la figure 1, il est important, pour la suite de l'explication du fonctionnement, de considérer les deux chambres 20, 21 à volume variable correspondant respectivement à l'alésage 7 et au volume annulaire délimité entre le piston 3 et le fond 5 du vérin 1.

Au fur et à mesure que le piston 3 avance vers son point mort de fin de course, le bossage 17a pénètre plus en avant à l'intérieur de l'alésage 7 associé en obturant progressivement de façon étanche cet alésage grâce au joint d'étanchéité annulaire 18 et ce, grâce au dégagement de matière 19 prévu au niveau du bossage 17a. Par conséquent, la voie principale d'échappement (chambre 20, canal 8) n'est pas obturée instantanément mais de façon progressive. Dans ces conditions, la pression croît alors lentement et progressivement dans la chambre 21 formant chambre d'amortissement, ce qui entraîne une décélération faible et continue du piston 3.



Au voisinage immédiat du point mort de la course du piston 3, l'alésage 7 est complètement obturé par le bossage 17a, c'est-à-dire que le joint d'étanchéité 18 coopère par toute sa surface avec la surface périphérique du bossage 17a. Le volume de la chambre d'amortissement 21 a considérablement diminué, et le peu de fluide qu'elle contient encore s'échappe vers l'atmosphère en s'écoulant à travers le canal longitudinal 9, le canal transversal 10, l'alésage et le canal d'échappement 8. Le débit de ce fluide peut être facilement réglé par l'intermédiaire de la vis de réglage 11. Le piston 3 est par conséquent toujours soumis à une décélération qui diminue progressivement, ce qui lui permet d'atteindre son point mort à une vitesse pratiquement nulle sans occasionner un quelconque choc mécanique.

Lors de l'inversion du mouvement du piston 3, c'est-à-dire que le canal 8 du bloc d'extrémité 5 constitue maintenant un canal d'alimentation en fluide sous pression, le canal 8 associé à l'autre bloc d'extrémité 6 du cylindre 2 va communiquer avec l'atmosphère. Comme le piston 3 se trouve en phase d'accélération, le dégagement 19 prévu sur le bossage 17a permet d'admettre progressivement le fluide sous pression dans la chambre d'amortissement 21, ce qui permet d'éviter ainsi un brusque changement de débit lorsque le bossage 17a sera sorti de son alésage 7. De ce fait, une accélération progressive continue est assurée, sans décélération intempestive, durant cette phase de course avant la phase suivante où le piston 3 se déplace à une vitesse pratiquement constante. Ensuite, au voisinage de son autre point mort, le piston 3 sera décéléré par la coopération de son bossage 17b avec l'alésage 7 associé et ce, d'une façon identique à celle qui a été décrite précédemment.

Il est à noter que pour le second mode de réalisation du dispositif de contrôle conforme à l'invention, c'est-à-dire avec les joints d'étanchéité portés respectivement par les bossages 17a, 17b, le principe de  
5 fonctionnement est rigoureusement identique.

Le rôle du système de valve de décharge 12 auxiliaire est de permettre d'affaiblir la décélération du piston 3 en limitant la montée en pression dans la chambre  
10 d'amortissement, c'est-à-dire que son action s'ajoute à celle produite par les dégagements 19 prévus soit sur les bossages du piston soit dans les alésages avec lesquels coopèrent ces bossages.

15 Il est à noter également que le dégagement de matière 19 tel qu'une fraisure ou rainure peut être réalisé aussi bien sur une génératrice du bossage (ou de l'alésage associé), parallèle à l'axe du piston, que sur une génératrice s'enroulant en hélice suivant un  
20 pas régulier ou non. Le seul impératif pour le dégagement 19 est d'assurer une obturation progressive de l'alésage associé.

Dans les exemples décrits précédemment, il a été question d'un usinage soit au niveau du piston, soit au  
25 niveau du cylindre, mais il est possible d'usiner à la fois le piston et le cylindre pour assurer une fermeture progressive notamment de la voie principale d'écoulement de fluide.

30 Un tel dispositif de contrôle s'applique aussi bien à un vérin à simple effet, et ne se limite pas à des vérins pneumatiques mais à tout vérin commandé en déplacement par tout fluide, et en particulier aux vérins  
35 hydrauliques.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation qui n'ont été donnés et décrits qu'à titre d'exemple, mais comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont réalisées et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

## Revendications de brevet

1. Dispositif de contrôle de la décélération et/ou de l'accélération d'un élément mobile suivant un mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, au voisinage d'au  
5 moins un des points morts de fin de course dudit élément mobile commandé, par exemple, par un fluide sous pression, comprenant deux pistons coaxialement alignés de diamètre différent coopérant respectivement, de façon étanche au voisinage du point mort considéré, avec deux  
10 cylindres coaxialement alignés et de diamètre différent, un des cylindres étant relié à une voie principale d'écoulement de fluide, l'autre cylindre étant relié à une voie secondaire calibrée d'écoulement de fluide de section moindre que la section de la voie principale  
15 d'écoulement de fluide, caractérisé en ce que le cylindre relié à la voie principale d'écoulement de fluide est obturé progressivement de façon étanche par le piston associé au fur et à mesure que ledit élément mobile se rapproche du point  
20 mort considéré.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston précité associé à la voie principale d'écoulement de fluide est usiné de  
25 façon à ce que sa section transversale augmente au fur et à mesure que ledit piston pénètre dans ledit cylindre.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le cylindre précité associé à la  
30 voie principale d'écoulement de fluide est usiné de façon à ce que sa section transversale diminue au fur et à mesure que son piston associé le pénètre.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la voie principale d'écoulement de fluide précité est obturée de façon progressive par son piston associé, par l'intermédiaire d'un dégagement de matière effectué au niveau dudit cylindre et/ou au niveau dudit piston.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dégagement de matière précité est constitué par au moins une fraisure ou rainure dont la section est variable.

6. Dispositif selon la revendication 2, 3 ou 5, caractérisé en ce que la section précitée varie d'une façon uniforme.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la section précitée varie par paliers.

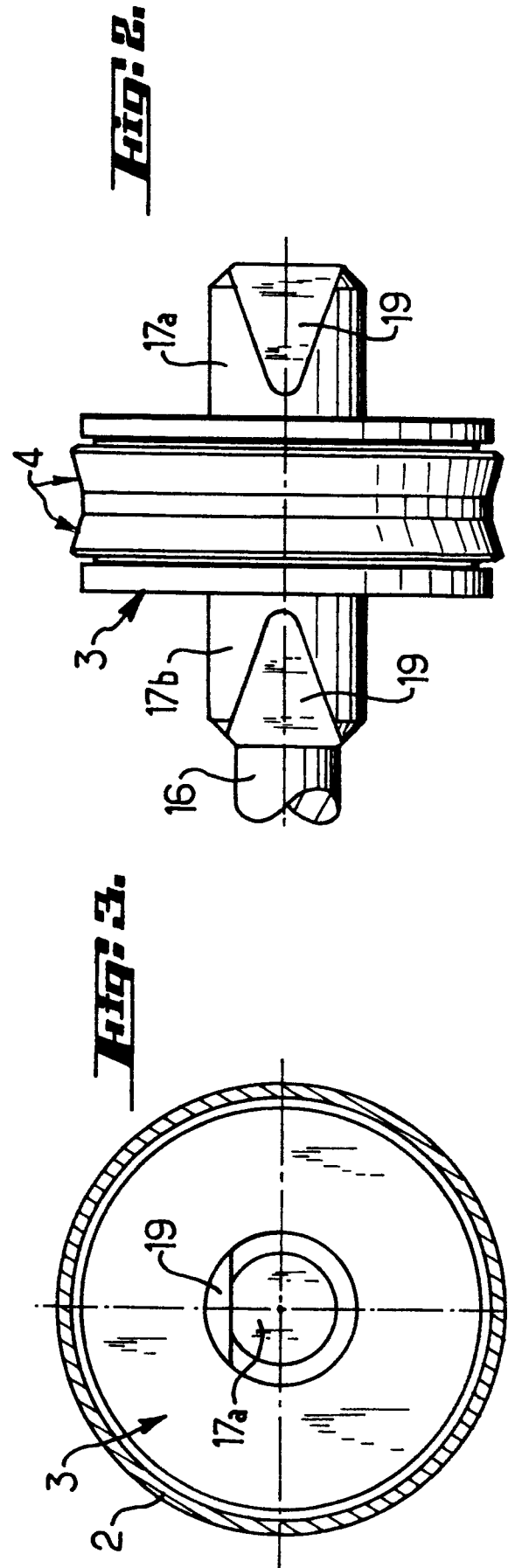
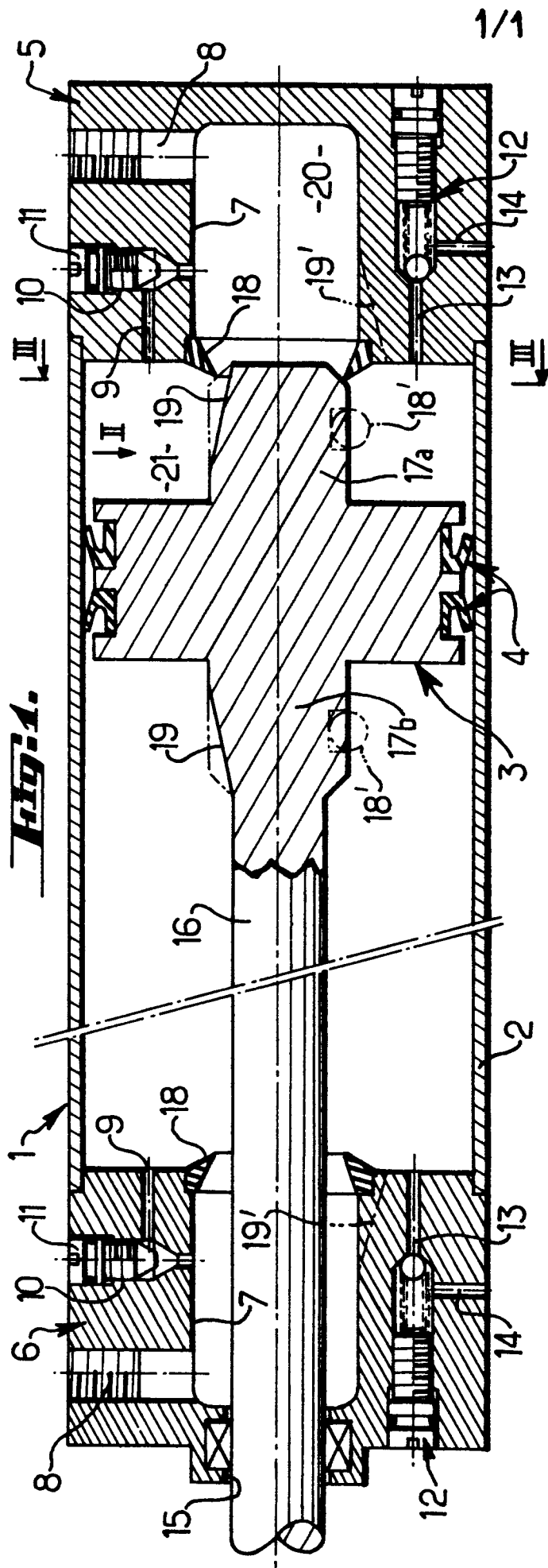
8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le dégagement précité s'étend sur au moins une partie de la longueur du piston précité ou du cylindre précité.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston précité de plus grand diamètre est constitué par le piston proprement dit d'un vérin, le piston précité de moindre diamètre étant constitué par un bossage prévu au niveau dudit piston et coaxialement aligné avec celui-ci.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le cylindre associé au piston du vérin précité est constitué par le cylindre dudit vérin, alors que le cylindre précité de moindre diamètre

coopérant avec le bossage précité est constitué par un alésage borgne prévu dans le fond associé du vérin et est relié à la voie principale d'écoulement de fluide.

- 5 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce qu'il peut comprendre également un système de valve de décharge auxiliaire éventuellement réglable.
- 10 12. Vérin du type hydraulique ou pneumatique, caractérisé en ce qu'il est équipé au voisinage de l'un ou de ses deux points morts de fin de course de sa tige de piston par un dispositif de contrôle de sa
- 15 vitesse au voisinage du point mort considéré, tel que défini selon l'une des revendications précédentes.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

00005407  
Numéro de la demande  
EP 79 40 0286

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>2</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>FR - A - 1 410 314 (DHUGUES)</u> * page 2, colonne de droite, 6e alinéa à page 3, colonne de gauche, 2e alinéa; figures *	1,2, 4-6, 8-10, 12	F 15 B 15/22 G 05 D 13/00
X	<u>DE - A - 2 240 980 (ELMER)</u> * page 1, 3e alinéa à page 2, 3e alinéa; figures *	1,2,3, 5,6,9, 10,12	
X	<u>US - A - 3 559 535 (CONNOLLY)</u> * colonne 3, lignes 5 à 27; figures *	1,2, 4-6, 8-10, 12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>2</sup> )
	<u>DE - A - 2 254 495 (ZETTELMAYER)</u> * page 7, lignes 7 à 12; figure 7 *	5	F 15 B
	<u>DE - A - 2 531 394 (PARKER-HANNIFIN)</u> * page 8, 1e alinéa; figures *	7	
	<u>DE - A - 2 402 567 (KUHNKE)</u> * page 9, 1 <sup>o</sup> alinéa; figures *	11	
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8-08-1979	Examineur KNOPS