



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 040 161
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81400765.4

(51) Int. Cl.³: F 04 B 1/28

(22) Date de dépôt: 13.05.81

(30) Priorité: 14.05.80 FR 8010916
25.03.81 FR 8106018

(71) Demandeur: Couillard, François
2, rue du Maréchal Davout
F-91800 Brunoy(FR)

(43) Date de publication de la demande:
18.11.81 Bulletin 81/46

(72) Inventeur: Couillard, François
2, rue du Maréchal Davout
F-91800 Brunoy(FR)

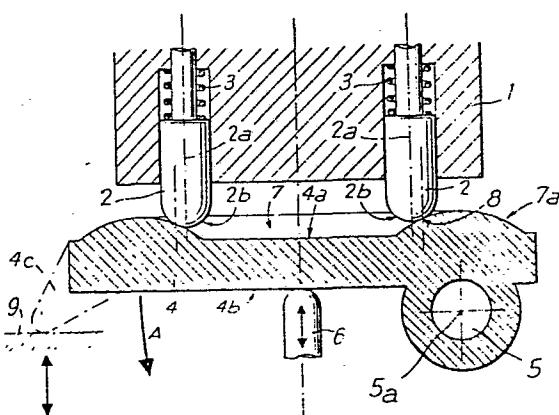
(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE

(74) Mandataire: Robert, Jean-Pierre et al,
CABINET BEAU DE LOMENIE 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

(54) Pompe à pistons alternatifs à barillet fixe et plateau tournant.

(57) Une pompe comporte une pluralité de pistons (2) parallèles dont les axes (2a) sont régulièrement répartis sur un cylindre et qui sont maintenus en appui par leur extrémité (2b) extérieure au barillet sur un plateau (4) tournant autour de l'axe (1a) dudit cylindre et susceptible d'être incliné autour d'un arbre (5) perpendiculaire à l'axe (1a) du cylindre susdit. La portion de surface (7) du plateau (4) sur laquelle s'appuient lesdites extrémités (2b) des pistons possède dans un plan passant par l'axe (1a) dudit cylindre et perpendiculaire audit arbre (5) d'articulation du plateau une trace (7a) circulaire centrée sur l'axe 5a de l'arbre (5). Application aux pompes de dosage.

Fig. 3



EP 0 040 161 A1

Pompe à pistons alternatifs à barillet fixe et plateau tournant.

Il est connu, dans le domaine des pompes, d'animer d'un mouvement alternatif des pistons montés à coulissemement dans un corps de pompe appelé barillet et régulièrement répartis dans ce corps de pompe autour d'un axe parallèle à l'axe de chacun des pistons, au moyen d'un plateau inclinable sur lequel prennent appui les pistons, en faisant tourner le plateau par rapport au barillet ou, inversement, autour de l'axe longitudinal susdit.

Dans le cas notamment d'un plateau tournant et d'un barillet fixe, le plateau est inclinable autour d'un axe orthogonal au dit axe de révolution porté latéralement par un support d'entraînement en rotation du plateau.

L'invention est relative à ce type de pompe et concerne un perfectionnement de construction pour répondre à une exigence particulière qu'impose l'usage de ces pompes dans le domaine du dosage très précis à relativement faible débit inférieur au décilitre et pouvant atteindre quelques microlitres par minute. Cette exigence est particulièrement sévère en chromatographie en phase liquide. Il s'agit pour des raisons de précision de conserver à chacun des pistons de la pompe une position de point mort de refoulement invariable quelle que soit la cylindrée, donc la course des pistons.

A cet effet donc, l'invention concerne une pompe à pistons alternatifs du type à barillet fixe comportant une pluralité de pistons parallèles dont les axes sont régulièrement répartis sur un cylindre et qui sont maintenus en appui par leur extrémité extérieure au barillet sur un plateau tournant autour de l'axe dudit cylindre et susceptible d'être incliné autour d'un arbre perpendiculaire à l'axe du cylindre susdit.

Selon l'une des caractéristiques principales de l'invention, la portion de surface du plateau sur laquelle s'appuient lesdites extrémités des pistons possède dans un plan passant par l'axe dudit cylindre et perpendiculaire audit arbre d'articulation du plateau une trace circulaire centrée sur l'axe dudit arbre d'articulation. Ladite portion de surface peut être torique et définie par la surface engendrée par la trace susdite lors d'un mouvement de révolution

autour de l'axe dudit cylindre, et le contact entre cette dernière et les extrémités de piston est pratiquement ponctuel.

Dans une autre réalisation, ladite portion de surface est réduite à une ligne dont la trace dans le plan susdit est constituée par la trace de l'axe de l'arbre d'articulation susdit.

L'inclinaison du plateau peut être réglée au moyen d'un point d'appui mobile le long de l'axe dudit cylindre qui coopère avec une face du plateau opposée à celle pourvue de la portion de surface susdite, tandis que la partie de contact de cette 10 face avec ledit point présente un profil de came permettant une variation de la course des pistons proportionnelle au déplacement du point le long dudit axe.

Elle peut également être réglée au moyen d'une piste circulaire centrée sur l'axe de révolution et coopérant avec une 15 partie du plateau diamétralement opposée audit axe d'articulation.

L'invention sera mieux comprise au cours de la description donnée ci-après à titre d'exemple purement indicatif et non limitatif qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre la construction générale d'une pompe connue ;

- les figures 2A et 2B montrent par un détail de construction les imperfections de fonctionnement d'une pompe du type de la 25 figure 1 ;

- la figure 3 illustre un premier mode de réalisation du perfectionnement selon l'invention; et

- les figures 4A et 4B illustrent un second mode de réalisation du perfectionnement selon l'invention.

En se reportant au schéma de la figure 1, on voit un corps de pompe 1 fixe d'axe longitudinal la autour duquel sont régulièrement répartis trois, quatre, ou plus, pistons 2 dont les axes 2a sont situés sur un cylindre d'axe 1a. Ces pistons sont montés coulissants dans le corps ou barilet 1 et leur extrémité 2b 35 coopère avec une chambre 3 pour en faire varier le volume. Ces pistons sont maintenus appliqués par des ressorts 2c sur un plateau 4 qui est articulé en 5 autour d'un arbre orthogonal à l'axe 1a et

porté par un support tournant 10 autour de l'axe la. Un organe 6 - par exemple une tige filetée micrométrique - sert de butée réglable au plateau 4 et sa position le long de l'axe la détermine l'inclinaison du plateau et par là la course des pistons manoeuvrés par 5 le plateau incliné et la cylindrée de la pompe.

Lorsque le plateau 4 est parfaitement perpendiculaire à l'axe la, sa rotation ne provoque aucun mouvement des pistons qui restent à leur point mort haut tel qu'il est représenté sur la figure 2B. On peut d'ailleurs régler ce point mort de refoulement 10 de manière que les pistons ne pénètrent pas dans la chambre 3.

Mais on voit sur la figure 2A que, si l'on incline le plateau 4 autour de l'arbre 5, on modifie la position du point mort haut (de refoulement) des pistons d'une valeur e fonction de l'angle d'inclinaison. Ces dispositions sont préjudiciables dans certaines 15 applications des pompes pour des dosages extrêmement précis.

L'une des solutions à ce problème que propose l'invention est illustrée par la figure 3 sur laquelle on retrouve certains des éléments déjà décrits avec les mêmes références.

On notera en regard de cette figure que la face supérieure 4a du plateau possède une portion de surface 7 sur laquelle prennent appui les pistons 2. Cette portion de surface 7 est telle que, dans un plan contenant l'axe la et perpendiculaire à l'axe 5 - c'est-à-dire le plan de figure - elle possède une trace 7a circulaire constituée par un arc de cercle centré sur l'axe 5. Ainsi, quelle 20 que soit l'inclinaison du plateau 4 autour de l'axe 5, le point de contact 8 des pistons avec le plateau dans le plan susdit est fixe. Il est donc situé à une distance fixe du bâillet 1. Si l'inclinaison du plateau est réalisée dans le sens de la flèche A, le lieu 25 du point 8 lors de la rotation du plateau est un cercle contenu dans un plan perpendiculaire à l'axe la qui définit le point mort de refoulement de tous les pistons. On voit qu'ainsi tous les pistons ont un point mort de refoulement invariable et indépendant de l'inclinaison du plateau. Ce résultat sera obtenu si, par ailleurs, la surface 30 7 ne présente pas de pente ascendante à partir de la face 4a du plateau le long de la ligne de contact des pistons lorsque ce plateau est perpendiculaire à l'axe la.

Une forme préférée de la surface 7 sera constituée par la surface engendrée par la rotation de la trace 7a autour de l'axe la. La surface 7 sera alors torique (comme sur la figure).

On aura noté que les pistons 2 présentent une surface d'extrémité 2d du côté du plateau convexe (ici sphérique) telle que le contact de ces pistons avec la surface 7 soit pratiquement ponctuel. Cette surface 2d peut affecter le profil d'une came dans le plan de la figure - et plus généralement dans chaque plan radial passant par les axes 2a - qui permettrait, compte tenu de la géométrie des éléments mobiles les uns par rapport aux autres, de rendre la variation de la course des pistons par inclinaison du plateau proportionnelle - fonction linéaire - du déplacement de l'organe 6. On prendra soin dans ce cas d'arrêter les pistons en rotation autour de leur axe par rapport au corps de pompe. Un tel profil des surfaces 2d apporte un perfectionnement à la pompe affectant dans un ordre élevé la précision du réglage, compte tenu du fait que les corrections qu'il apporte sont minimales.

De la même manière, on pourra réaliser en profil de came adéquat l'extrémité de contact de l'organe 6 avec le plateau 4 ou la surface 4b de contact de ce plateau avec ledit organe dans le même but. On notera dans ce cas que la conformation de l'organe 6 sera de révolution et que le taillage de la face 4b sera réalisé au-delà de l'arbre 5 par rapport à l'axe la si le plateau est incliné dans le sens A.

Enfin, sur cette figure 3, on a représenté une partie 4c du plateau 4 coopérant avec une piste circulaire 9 s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe la et réglable le long de cet axe. Ces deux moyens viennent en substitution de l'organe central 6 pour assurer le réglage de l'inclinaison du plateau 4. La surface d'appui de ladite partie 4c pourra elle aussi être taillée en surface de came pour rendre linéaire la relation entre le mouvement de la piste 9 et la variation de la course des pistons subséquente.

La position de l'axe 5a de l'arbre 5 peut être indifférente au moins en théorie (hormis son orientation) et est représentée quelconque sur la figure. Il peut cependant être avantageux de la prévoir à l'aplomb des axes 2a. La disposition selon l'inven-

tion permet de choisir au mieux des possibilités technologiques la position de cet axe.

En se reportant enfin aux figures 4A et 4B, on voit que le plateau 4 comporte en guise de portion de surface une ligne 11 dont la trace dans le plan perpendiculaire susdit est constituée par la trace de l'axe 5a lui-même. Ainsi, l'axe 5a est contenu dans le plan du plateau 4 et est tangent à la ligne 11 qui est la ligne des points de contact des pistons sur le plateau. Dans cette réalisation plus simple, le résultat recherché n'est obtenu qu'à une approximation près due à l'épaisseur matérielle des pièces mises en oeuvre, approximation qui peut dans bien des cas être suffisante.

L'invention trouve une application intéressante dans le domaine des pompes de précision.

Elle n'est pas limitée à la description qui vient d'en être donnée, mais couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient lui être apportées sans sortir de son cadre ni de son esprit.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Pompe à pistons alternatifs du type à barillet fixe (1) comportant une pluralité de pistons (2) parallèles dont les axes (2a) sont régulièrement répartis sur un cylindre et qui sont maintenus en appui par leur extrémité extérieure (2b) au barillet sur un plateau (4) tournant autour de l'axe (1a) dudit cylindre et susceptible d'être incliné autour d'un arbre (5) perpendiculaire à l'axe (1a) du cylindre susdit, caractérisée en ce que la portion de surface (7) du plateau (4) sur laquelle s'appuient lesdites extrémités (2b) des pistons possède dans un plan passant par l'axe dudit cylindre (1a) et perpendiculaire audit arbre (5) d'articulation du plateau (4) une trace (7a) circulaire centrée sur l'axe (5a) de l'arbre d'articulation (5).
2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite portion de surface (7) est torique et est définie par la surface engendrée par la trace (7a) susdite lors d'un mouvement de révolution autour de l'axe (1a) dudit cylindre.
3. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le contact (8) entre les extrémités (2b) des pistons susdites et ladite portion de surface (7) est pratiquement ponctuel.
4. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite portion de surface est réduite à une ligne dont la trace dans le plan susdit est constituée par la trace de l'axe de l'arbre d'articulation susdit.
5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'inclinaison du plateau est réglée au moyen d'un point d'appui mobile (6) le long de l'axe dudit cylindre (1a) qui coopère avec une face du plateau (4b) opposée à celle pourvue de la portion de surface 7 susdite et en ce que la partie de contact de cette face (4b) avec ledit point (6) présente un profil de came permettant une variation de la course des pistons proportionnelle au déplacement du point le long dudit axe (1a).
6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'inclinaison du plateau est réglée par une piste circulaire (9) centrée sur l'axe dudit cylindre coopé-

rant avec une partie (4c) du plateau diamétralement opposée à l'axe d'articulation (5) susdit, ladite piste étant réglable en position le long dudit axe (la).

7. Pompe selon la revendication 6, caractérisée en ce que
5 le contact entre ladite partie du plateau et la piste est assuré le long d'un profil de came ménagé sur ladite partie permettant une variation de la course des pistons proportionnelle au déplacement de ladite piste.

8. Pompe selon l'une quelconque des revendications 5 à 7,
10 caractérisée en ce que le point de contact des pistons avec la portion de surface (7) susdite évolue le long d'un profil de came (2b) ménagé à l'extrémité desdits pistons (2) pour permettre une variation de la course de ces derniers proportionnelle au déplacement de l'élément de commande (6, 9) de l'inclinaison du plateau.

Fig.1

113

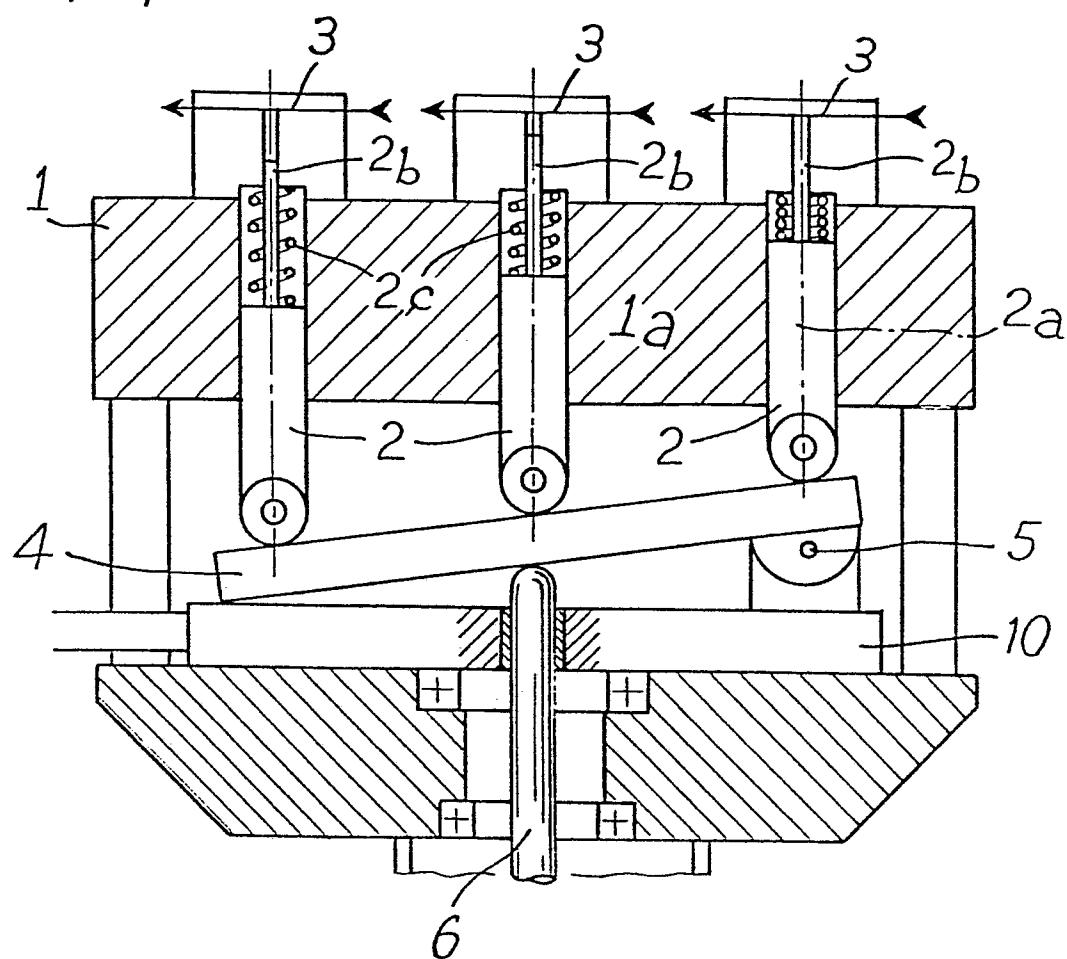


Fig.2

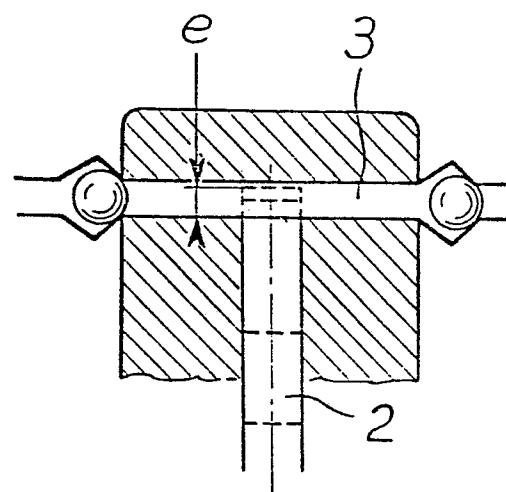
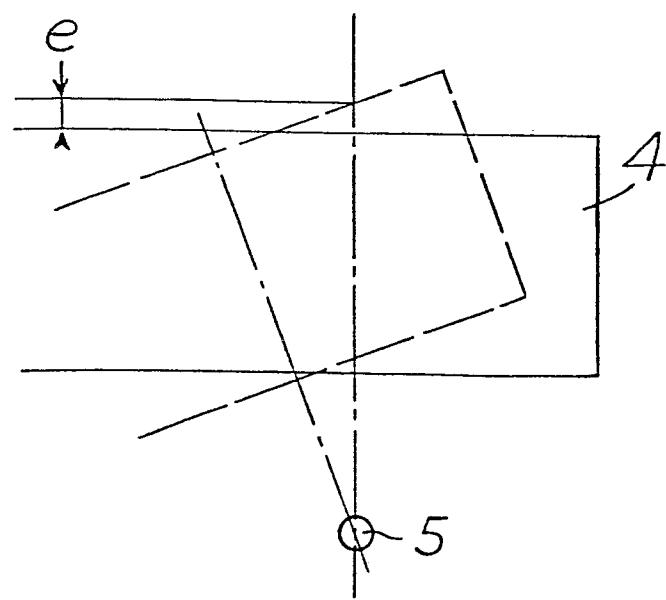
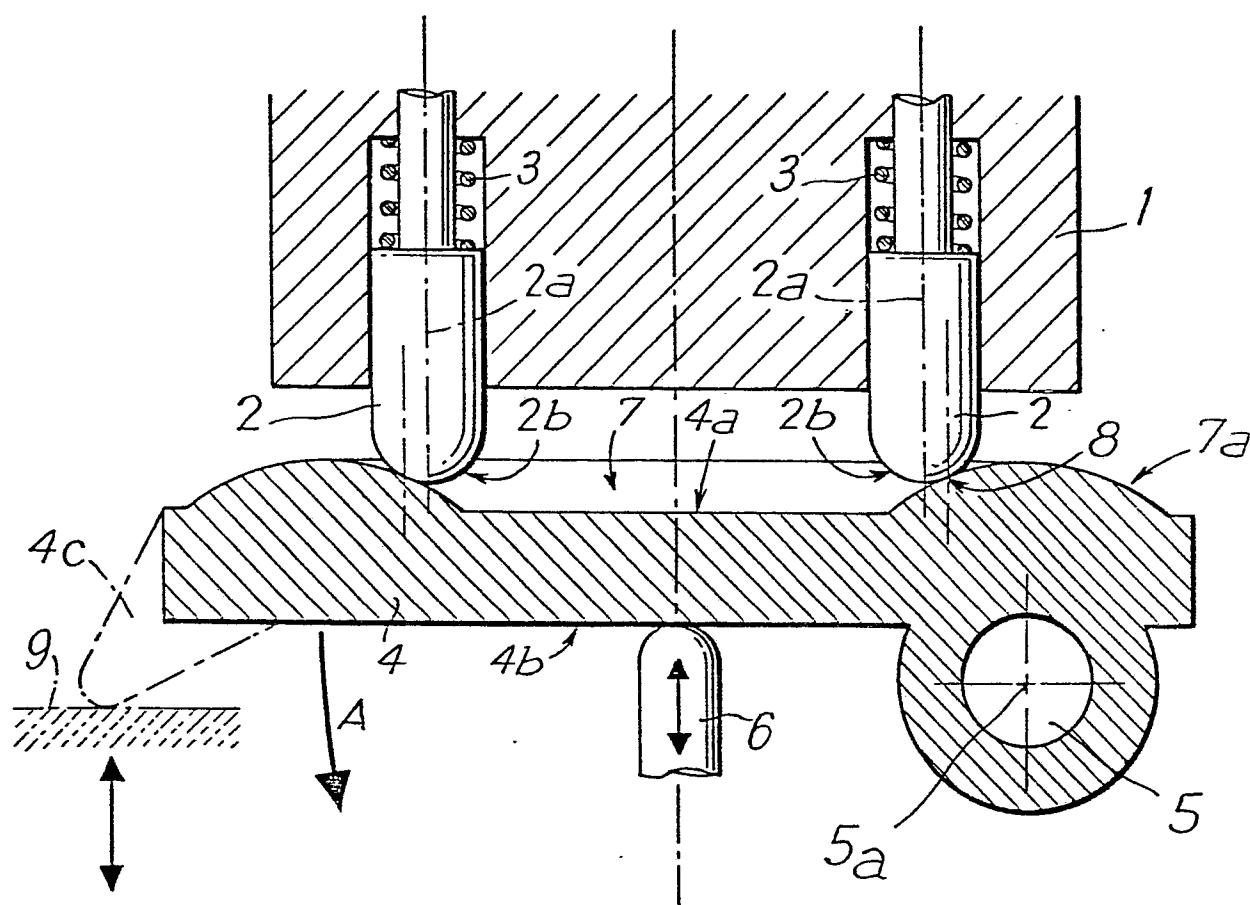


Fig. 2B

Fig. 3



0040161

3/3

Fig. 4A

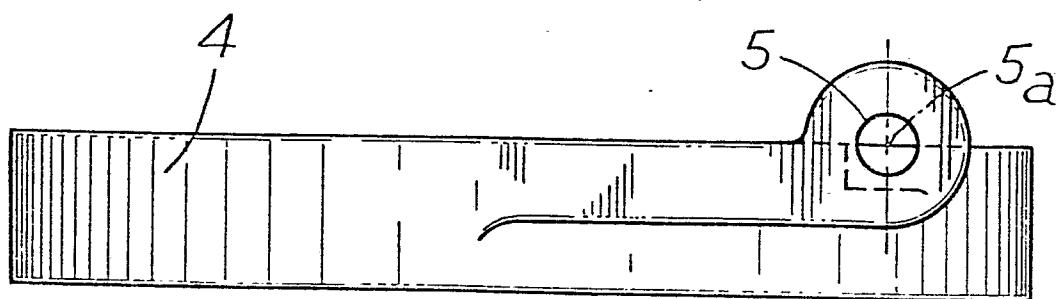
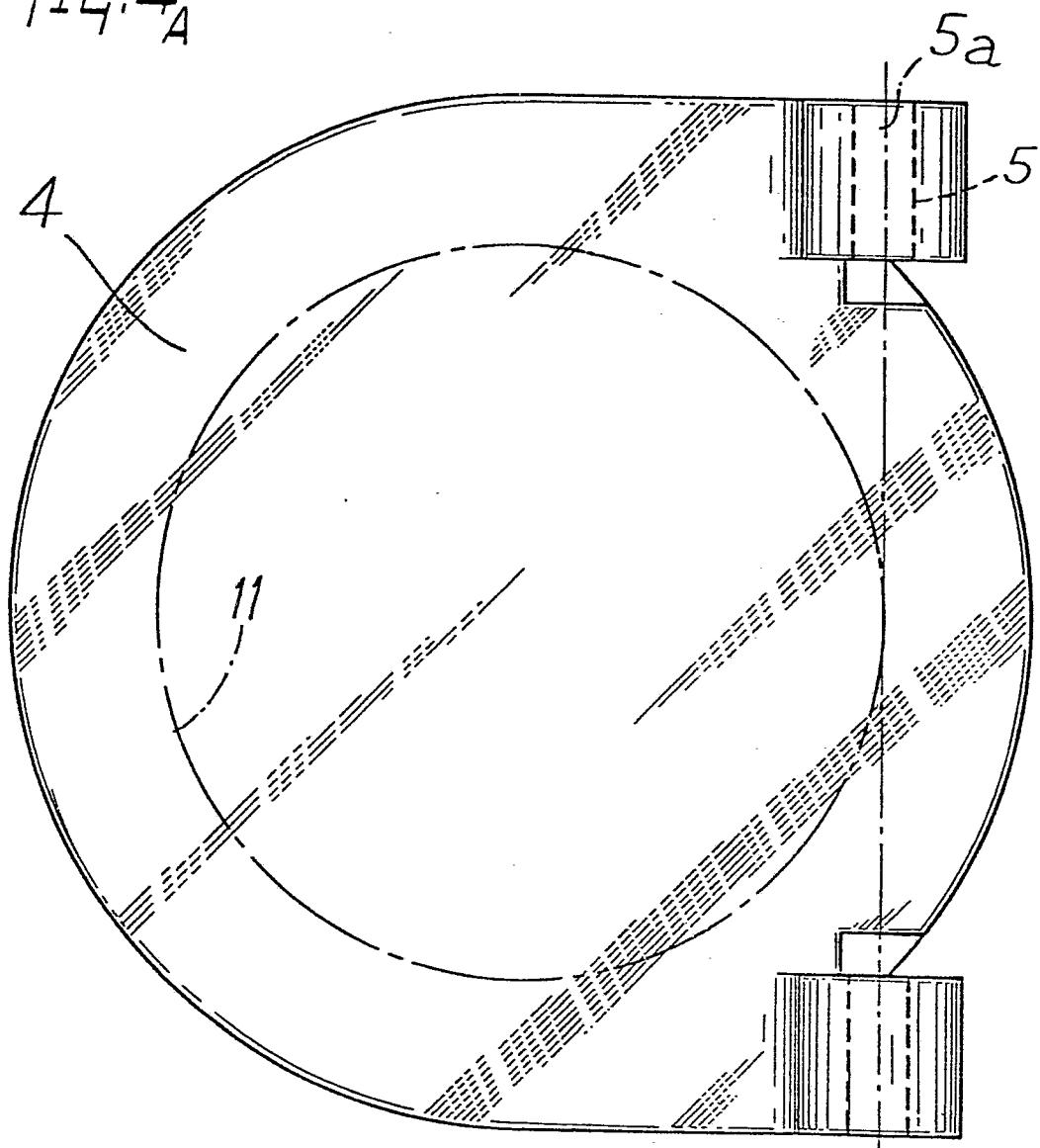


Fig. 4B



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0040161

Numéro de la demande

EP 81 40 0765

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
PE	<u>FR - A - 2 445 891 (BEX)</u> * Page 2, lignes 1-12; figure * --- <u>US - A - 2 349 310 (SCHNELL)</u> * Page 1, colonne de droite, lignes 23-32; figure 2 * --- <u>US - A - 3 663 226 (BIERMANN)</u> * Colonne 2, lignes 14-21; fi- gure 2 * --- <u>US - A - 2 964 234 (LOOMIS)</u> * Colonne 3, lignes 49-64; fi- gures 1,2 et 4 * ---	1 1,2,3 1 1	F 04 B 1/28 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.3) F 04 B F 01 B F 16 H
A	<u>FR - A - 1 473 091 (LEDUC)</u>		
A	<u>FR - A - 1 221 317 (SCALAMBRA)</u>		
A	<u>FR - A - 2 224 649 (BORG-WARNER)</u>		
A	<u>FR - A - 2 046 559 (BOSCH)</u>		
	-----		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
			&: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/>	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	30-06-1981	BAATH	