



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**31.05.2017 Bulletin 2017/22**

(51) Int Cl.:  
**F04B 11/14** (2006.01) **F04B 9/04** (2006.01)  
**F04B 11/00** (2006.01) **F04B 17/03** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16200396.6**

(22) Date de dépôt: **24.11.2016**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**MA MD**

(71) Demandeur: **EXEL INDUSTRIES**  
**51200 Epernay (FR)**

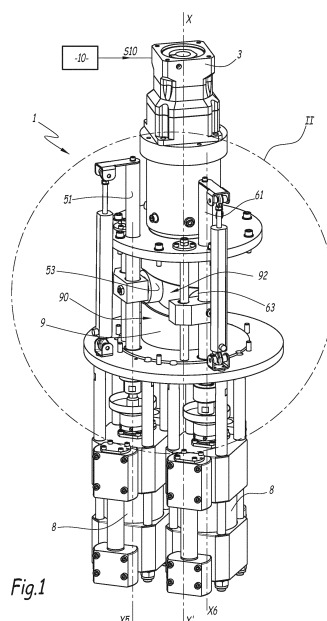
(72) Inventeurs:  
• **DE TALHOUET, Philippe**  
**75116 PARIS (FR)**  
• **GAILLET, ROMAIN**  
**50000 SAINT LO (FR)**

(30) Priorité: **25.11.2015 FR 1561346**

(74) Mandataire: **Lavoix**  
**62, rue de Bonnel**  
**69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

(54) **POMPE D'ALIMENTATION D'UN SYSTEME D'APPLICATION D'UN PRODUIT DE REVETEMENT LIQUIDE**

(57) Cette pompe (1) d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide comprend un moteur (3) actionnant au moins deux pistons, un tambour (9) entraîné en rotation par le moteur (3), le tambour comprenant une surface cylindrique externe (90) présentant un profil de came (92), chacun des pistons étant solidaire d'une tige (51, 61) sur laquelle est fixée un galet (53, 63) roulant sur le profil de came (92) de telle manière que le galet lié à chacun des pistons via une des tiges est entraîné en translation selon l'axe (X-X') de translation du piston correspondant sous l'action de la rotation du tambour (9). Chacun des galets est en contact avec le profil de came à une position décalée angulairement par rapport à la position des autres galets de telle manière que l'un des pistons soit en cours de mouvement lorsqu'un autre piston atteint un point d'inversion de son sens de mouvement. La pompe comprend des moyens de compensation (10) adaptés pour accélérer l'un des pistons lorsqu'un autre piston atteint un point d'inversion de son sens de mouvement.



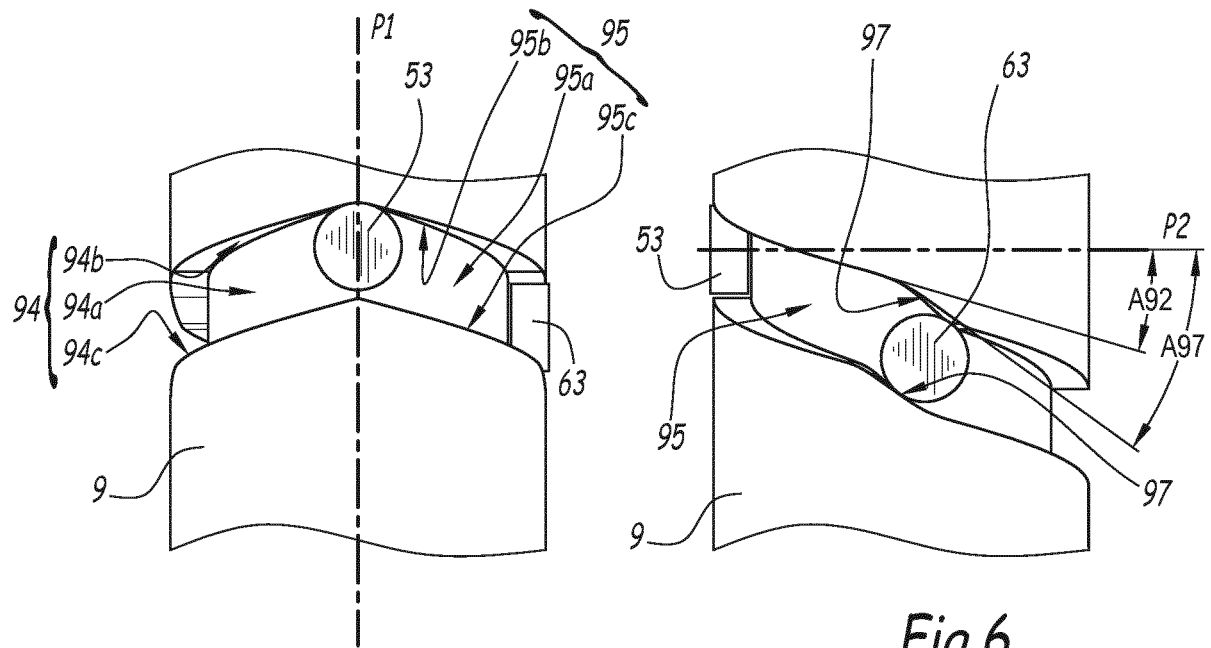


Fig.6

## Description

**[0001]** L'invention concerne une pompe d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide.

**[0002]** Les pompes d'alimentation pour les systèmes d'application de produits de revêtement liquide comme les peintures, sont généralement constituées d'un moteur électrique ou pneumatique, d'une pompe hydraulique et d'un moyen d'accouplement reliant le moteur à la pompe. On appellera pompe électrique, une pompe d'alimentation présentant un moteur électrique et pompe pneumatique, une pompe présentant un moteur pneumatique. Les pompes électriques sont préférentiellement utilisées du fait de leur meilleur rendement et de leur coût d'utilisation moins élevé. La problématique réside dans la transformation de mouvement entre le moteur électrique, qui présente un mouvement rotatif, et la pompe hydraulique, qui présente un mouvement linéaire alternatif. Lors de l'inversion de son sens de mouvement, le piston de la pompe hydraulique atteint une vitesse nulle ce qui provoque une chute de la pression en sortie de la pompe. Les pompes électriques doivent donc être prévues pour compenser ces inversions.

**[0003]** Des pompes comprenant un seul piston actionné par un système de bielle-manivelle sont connues. Dans ces pompes, la vitesse de rotation du moteur électrique est pilotée pour obtenir un débit constant. Des pompes comprenant un seul piston actionné par une crémaillère sont connues de US-A-2014/219819. Les inversions sont opérées sur des dents différentes de la crémaillère pour réduire son usure. Aucun de ces systèmes ne permet d'éviter une chute de pression en sortie de la pompe.

**[0004]** Il est également connu d'utiliser une pompe à deux pistons diamétralement opposés, c'est-à-dire déphasés de  $\pi$  radians, dont les mouvements sont induits par la rotation d'une came coeur, dont le profil et le mécanisme lié sont adaptés pour que, lors de l'inversion du mouvement d'un des pistons, l'autre piston ne soit pas tout à fait en fin de course. Toutefois, un tel système n'est pas entièrement satisfaisant dans la mesure où il implique la variation continue du couple à fournir par le moteur. Par ailleurs, étant donné la conception de la came coeur connue, celle-ci ne présente qu'un moyen de poussée du piston de la pompe hydraulique, ainsi, pour réaliser la course du piston dans le sens inverse, il faut un mécanisme de rappel.

**[0005]** C'est à ces inconvénients qu'entend remédier l'invention en proposant une nouvelle pompe d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide, permettant une compensation plus efficace des inversions des pistons de la pompe.

**[0006]** A cet effet, l'invention concerne une pompe d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide, comprenant un moteur actionnant au moins deux pistons. Cette pompe est caractérisée en ce qu'elle comprend un tambour entraîné en rotation par le

moteur, le tambour comprenant une surface cylindrique externe présentant un profil de came, en ce que chacun des pistons est solidaire d'une tige sur laquelle est fixée un galet roulant sur le profil de came de telle manière que le galet lié à chacun des pistons via une des tiges est entraîné en translation selon l'axe de translation du piston correspondant sous l'action de la rotation du tambour, en ce que chacun des galets est en contact avec le profil de came à une position décalée angulairement par rapport à la position des autres galets de telle manière que l'un des pistons soit en cours de mouvement lorsqu'un autre piston atteint un point d'inversion de son sens de mouvement, et en ce qu'elle comprend des moyens de compensation adaptés pour accélérer l'un des pistons lors qu'un autre piston atteint un point d'inversion de son sens de mouvement.

**[0007]** Grâce à l'invention, l'accélération de l'un des pistons pendant l'inversion d'un autre piston permet une compensation efficace de la chute de pression. La pression obtenue en sortie de la pompe est globalement constante.

**[0008]** Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, une telle pompe peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises selon toute combinaison techniquement admissible :

- Les moyens de compensation comprennent des moyens d'accélération de la vitesse de rotation du tambour pendant une durée prédéterminée avant et après le passage d'un des pistons à son point d'inversion : dans ce mode de réalisation, au moment des inversions, la vitesse de rotation du moteur augmente tandis que le couple baisse, de telle sorte que la puissance demandée au moteur reste constante.
- Les moyens d'accélération comprennent une unité de contrôle du moteur.
- Les moyens de compensation comprennent un capteur de pression placé en aval des pistons, et les moyens d'accélération sont adaptés pour augmenter la vitesse de rotation du tambour en fonction d'une valeur de pression mesurée par le capteur de pression.
- Les moyens de compensation sont formés par deux secteurs angulaires du profil de came ayant un angle d'inclinaison, par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du tambour, supérieur à un angle d'inclinaison d'un secteur angulaire restant du profil de came. Dans ce mode de réalisation, la compensation est réalisée en conservant une vitesse et un couple moteur constants.
- L'angle d'inclinaison des secteurs angulaires du profil de came formant les moyens de compensation est le double de l'angle d'inclinaison du secteur angulaire restant du profil de came.
- La pompe comprend deux pistons décalés angulairement de  $90^\circ$ .
- Le profil de came comprend deux rainures hélicoï-

dales s'étendant chacune sur la moitié de la circonférence du tambour, et symétriques par rapport à un plan passant par l'axe de rotation du tambour.

- Les galets sont décalés angulairement d'un angle compris entre 70° et 100°.
- L'angle de décalage des galets est de 90°.

**[0009]** L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'une pompe d'alimentation conforme à son principe, faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une pompe conforme à un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle du détail II à la figure 1,
- la figure 3 est une vue de dessus de la pompe des figures 1 et 2,
- la figure 4 est une coupe selon le plan IV-IV à la figure 3,
- la figure 5 est une courbe de variation de la vitesse de rotation en fonction de la position angulaire d'un moteur de la pompe des figures 1 à 4;
- la figure 6 est une vue similaire à la figure 4 et à plus grand échelle d'une pompe conforme à un second mode de réalisation de l'invention, sur laquelle uniquement un tambour et des galets de la pompe sont représentés,
- la figure 7 est une vue similaire à la figure 1, d'une pompe conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention.

**[0010]** Les figures 1 à 5 représentent une pompe 1 d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide non représenté. La pompe 1 comprend un moteur électrique 3 d'axe de rotation X-X'.

**[0011]** Le moteur actionne deux pistons 5 et 6 montés chacun dans une chambre 8 avec possibilité de coulissement selon des axes respectifs X5 et X6 parallèles à l'axe X-X'. Le déplacement des pistons 5 et 6 dans les chambres 8 permet de délivrer un produit de revêtement liquide, tel qu'une peinture, sous pression.

**[0012]** Le moteur 3 actionne les pistons 5 et 6 par l'intermédiaire d'un système de transmission comprenant un tambour 9 entraîné en rotation par le moteur 3 autour de l'axe X-X'. La transmission de la rotation du moteur 3 au tambour 9 peut être directe ou bien indirecte, par l'intermédiaire d'un système de démultiplication non représenté.

**[0013]** Le tambour 9 comprend une surface cylindrique externe 90 centrée sur l'axe X-X'. La surface externe 90 présente un profil de came 92. Chacun des pistons 5 et 6 est respectivement solidaire d'une première tige 51 et d'une seconde tige 61 sur lesquelles sont fixés un premier galet 53 et un second galet 63, chacun des galets

53 et 63 roulant sur le profil de came 92 de telle manière que chacun des galets 53 et 63 lié à chacun des pistons 5 et 6 via les tiges 51 et 61 est entraîné en translation parallèlement à l'axe X-X' sous l'action de la rotation du tambour 9.

**[0014]** Dans l'exemple représenté, le profil de came 92 est formé par une rainure continue comprenant deux rainures hélicoïdales 94 et 95 s'étendant chacune sur une moitié de la circonférence du tambour 9, et symétriques par rapport à un plan P1 passant par l'axe de rotation X-X'. Les rainures 94 et 95 comprennent chacune un fond respectif 94a et 95a de forme cylindrique, des parois hélicoïdales supérieures 94b et 95b et des parois hélicoïdales inférieures 94c et 95c. Les galets 53 et 63 sont sélectivement en contact avec l'une des parois hélicoïdales supérieures 94b et 95b ou inférieures 94c et 95c, selon des lignes de contact perpendiculaires à l'axe X-X'.

**[0015]** Sur la figure 4, le moteur 3, le tambour 9 et les galets 53 et 63 apparaissent deux fois du fait de la géométrie du plan de coupe IV-IV.

**[0016]** Lorsque le tambour 9 tourne sur lui-même autour de l'axe X-X', le contact entre les parois hélicoïdales 94b, 95b, 94c, 95c et les galets 53 et 63 provoque la translation des tiges 51 et 61, qui est transmise aux pistons 5 et 6, ce qui permet d'obtenir alternativement l'aspiration du produit de revêtement puis son expulsion sous pression en sortie de la pompe 1.

**[0017]** Chacun des pistons 5 et 6 a un point mort haut et un point mort bas correspondant aux points d'inversion de son sens de mouvement en translation. Lors de ces inversions, la vitesse linéaire des pistons 5 et 6 diminue puis passe par une valeur nulle, ce qui induit une coupure de la pression en sortie de la pompe. Il est donc nécessaire de compenser le ralentissement de la vitesse de l'un des pistons 5 et 6 lorsqu'il atteint son point d'inversion par le mouvement de l'autre piston. Ainsi, conformément à l'invention, le point de contact d'un des galets 53 et 63 avec le profil de came 92 est à une position décalée angulairement par rapport à la position du point de contact de l'autre galet de telle manière que l'un des pistons 5 et 6 soit en cours de mouvement lorsque l'autre piston est à un point d'inversion de son sens de mouvement. Avantagusement, le positionnement respectif des galets 53 et 63 permet que, comme cela est représenté à la figure 4, le galet 53 atteigne son point d'inversion haut pendant que le galet 63 est approximativement à mi-course de son mouvement vers le haut. Cela permet de compenser partiellement la chute de pression due à l'inversion d'un piston.

**[0018]** L'angle A de décalage des galets 53 et 63 est préférentiellement compris entre 70° et 100°. De façon préférentielle, l'angle de décalage A des galets est de 90°. Cet angle A est également l'angle formé par les axes X5 et X6 par rapport à l'axe X-X'. Le décalage ne peut pas être de 180°, car les pistons 5 et 6 atteindraient leur point d'inversion simultanément et ne pourraient se compenser mutuellement.

**[0019]** Ainsi, comme cela est représenté à la figure 3, les galets 53 et 63 sont décalés d'un quart de tour de tambour 9, ce qui implique que le galet 53 atteint la limite entre les rainures 94 et 95 pendant que le galet 63 atteint la partie centrale de la rainure 95, ce qui correspond à la moitié de la course du piston 6.

**[0020]** Afin de compenser de façon plus efficace l'inversion des pistons, conformément à l'invention, la pompe 1 comprend des moyens de compensation adaptés pour accélérer l'un des pistons 5 et 6 pendant que l'autre piston atteint son point d'inversion.

**[0021]** Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les moyens de compensation peuvent comprendre des moyens d'accélération de la vitesse de rotation du tambour 9 formés par une unité de contrôle 10 représentée schématiquement à la figure 1, pendant une durée prédéterminée avant et après le passage d'un des pistons 5 et 6 à son point d'inversion. Ainsi, pendant toute la période où l'un des pistons ralentit, passe par la vitesse nulle, puis à accélère de nouveau, la vitesse de rotation du tambour 9 est accélérée par l'unité de contrôle 10 afin que la vitesse de translation de l'autre piston soit également accélérée, afin de permettre la compensation du ralentissement du premier piston. Cette méthode ressort de la courbe représentée sur la figure 5, qui montre l'évolution de la vitesse de rotation  $V$  du tambour 9 en fonction de la position angulaire du tambour 9. Le profil de vitesse est transmis au moteur 3 par l'unité de contrôle 10 sous la forme d'un signal électrique S10. A chaque quart de tour du tambour 9, correspondant à une rotation de  $\pi/2$  radians, une inversion d'un piston 5 ou 6 a lieu, ce qui donne lieu à une compensation par l'augmentation de la vitesse  $V$  autour de cette position angulaire.

**[0022]** A titre d'exemple, la vitesse de rotation du tambour 9 peut être augmentée de 5 à 10 tours par minute.

**[0023]** L'unité de contrôle 10 est de préférence une unité électronique réalisant un contrôle asservi de la vitesse de rotation du moteur 3.

**[0024]** A titre d'exemple, l'intervalle d'angle avant et après le passage du piston au point d'inversion pendant lequel la vitesse du tambour 9 est augmentée peut être compris entre 0,14 et 0,28 radians.

**[0025]** Un deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté sur la figure 6. Dans ce mode de réalisation, les éléments communs au premier mode de réalisation portent les mêmes références et fonctionnent de la même manière. Seules les différences par rapport au premier mode sont exposées ci-après.

**[0026]** Sur la figure 6, seul le tambour 9, dans ses deux positions de la coupe de la figure 4, et les galets 53 et 63 sont représentés dans un souci de clarté.

**[0027]** Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 6, les moyens de compensation peuvent comprendre, en remplacement des moyens d'accélération de la vitesse de rotation du tambour 9 ou bien de façon concomitante, deux secteurs angulaires 97 du profil de came 92 et dont l'angle d'inclinaison A97, mesuré par rapport à un plan P2 perpendiculaire à l'axe de rotation X-X', est

supérieur à l'angle d'inclinaison A92, dit nominal, d'un secteur angulaire restant du profil de came 92. Le secteur angulaire restant est défini comme la partie du profil de came 92 s'étendant en dehors des secteurs angulaires 97. Un secteur angulaire 97 d'inclinaison accentuée est ménagé sur une partie centrale de chacune des rainures 94 et 95. Ainsi, les galets 53 et 63 étant décalés de  $90^\circ$ , le galet 53 atteint un point d'inversion, comme cela est visible sur la gauche de la figure 6, pendant que le galet 63 est en contact avec le secteur angulaire 97, comme cela est visible sur la droite de la figure 6. De cette façon, la vitesse de translation selon l'axe X-X' du galet 63 est donc augmentée grâce à l'augmentation de la pente des parois 94b, 95b, 94c et 95c. L'accélération du piston 6 solidaire du galet 63 compense donc le ralentissement et le passage à vitesse nulle du piston 5. Ceci permet que l'atteinte par l'un des pistons 5 et 6 de son point d'inversion ne provoque qu'une variation relativement faible de la pression de sortie de la pompe 1.

**[0028]** Selon un aspect avantageux mais non obligatoire de l'invention, la valeur de l'angle d'inclinaison A97 est de préférence le double de la valeur de l'angle d'inclinaison A92.

**[0029]** Il est évident que le positionnement du secteur angulaire 97 au centre des rainures 94 à 95 est lié à l'orientation à  $90^\circ$  des galets 53 et 63.

**[0030]** Selon un troisième mode de réalisation, la pompe 1 peut également comprendre un capteur de pression 100 situé en aval de deux conduites hydrauliques C1 et C2 de sortie des pistons 5 et 6, permettant de mesurer la pression en sortie de la pompe 1 et de mesurer la chute de pression consécutive à l'approche d'un des pistons d'un point d'inversion. Le capteur de pression 100, qui est compris dans les moyens de compensation, est relié à l'unité de contrôle 10, ou à tout autre moyen adapté pour augmenter la vitesse de rotation du tambour 9 en fonction de la valeur de pression, mesurée par le capteur de pression 10 et transmise à l'unité de contrôle 10 sous la forme d'un signal électrique SP. A cet effet, le déclenchement de l'accélération de la vitesse de tambour 9 peut être conditionné au passage de la valeur de la pression en sortie en dessous d'une valeur seuil, par exemple égale à 15 bars.

**[0031]** Selon un mode de réalisation non représenté, la pompe 1 peut comprendre plus de deux pistons.

**[0032]** Les caractéristiques des modes de réalisation et variantes décrits ci-dessus peuvent être combinées pour former de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

## Revendications

1. Pompe (1) d'alimentation d'un système d'application d'un produit de revêtement liquide, comprenant un moteur (3) actionnant au moins deux pistons (5, 6), caractérisée en ce qu'elle comprend un tambour (9) entraîné en rotation par le moteur (3), le tambour

comprenant une surface cylindrique externe (90) présentant un profil de came (92), **en ce que** chacun des pistons est solidaire d'une tige (51, 61) sur laquelle est fixée un galet (53, 63) roulant sur le profil de came (92) de telle manière que le galet lié à chacun des pistons via une des tiges est entraîné en translation selon l'axe (X-X') de translation du piston (5, 6) correspondant sous l'action de la rotation du tambour (9), et **en ce que** chacun des galets est en contact avec le profil de came à une position décalée angulairement (A) par rapport à la position des autres galets de telle manière que l'un des pistons (6) soit en cours de mouvement lorsqu'un autre piston (5) atteint un point d'inversion de son sens de mouvement, et **en ce qu'**elle comprend des moyens de compensation (97 ; 10 ; 100) adaptés pour accélérer l'un des pistons (5, 6) lorsqu'un autre piston (5, 6) atteint un point d'inversion de son sens de mouvement.

2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens de compensation comprennent des moyens d'accélération (10) de la vitesse de rotation du tambour (9) pendant une durée prédéterminée avant et après le passage d'un des pistons (5, 6) à son point d'inversion. 25
3. Pompe selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les moyens d'accélération comprennent une unité de contrôle (10) du moteur (3). 30
4. Pompe selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** les moyens de compensation comprennent un capteur de pression (100) placé en aval des pistons (5, 6), et **en ce que** les moyens d'accélération (10) sont adaptés pour augmenter la vitesse de rotation (V) du tambour (9) en fonction d'une valeur de pression (SP) mesurée par le capteur de pression (100). 35
5. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens de compensation sont formés par deux secteurs angulaires (97) du profil de came (92) ayant un angle d'inclinaison (A97), par rapport à un plan (P2) perpendiculaire à l'axe de rotation (X-X') du tambour (9), supérieur à un angle d'inclinaison (A92) d'un secteur angulaire restant du profil de came (92). 40
6. Pompe selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'angle d'inclinaison (A97) des secteurs angulaires (97) du profil de came (92) formant les moyens de compensation est le double de l'angle d'inclinaison (A92) du secteur angulaire restant du profil de came (92). 45
7. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comprend deux pistons 50

(5, 6) décalés angulairement de 90°.

8. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le profil de came (92) comprend deux rainures hélicoïdales (94, 95) s'étendant chacune sur la moitié de la circonférence du tambour (9), et symétriques par rapport à un plan (P1) passant par l'axe de rotation (X-X') du tambour. 5
9. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les galets (53, 63) sont décalés angulairement d'un angle (A) compris entre 70° et 100°. 10
10. Pompe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle (A) de décalage des galets (53, 63) est de 90°. 15

20

25

30

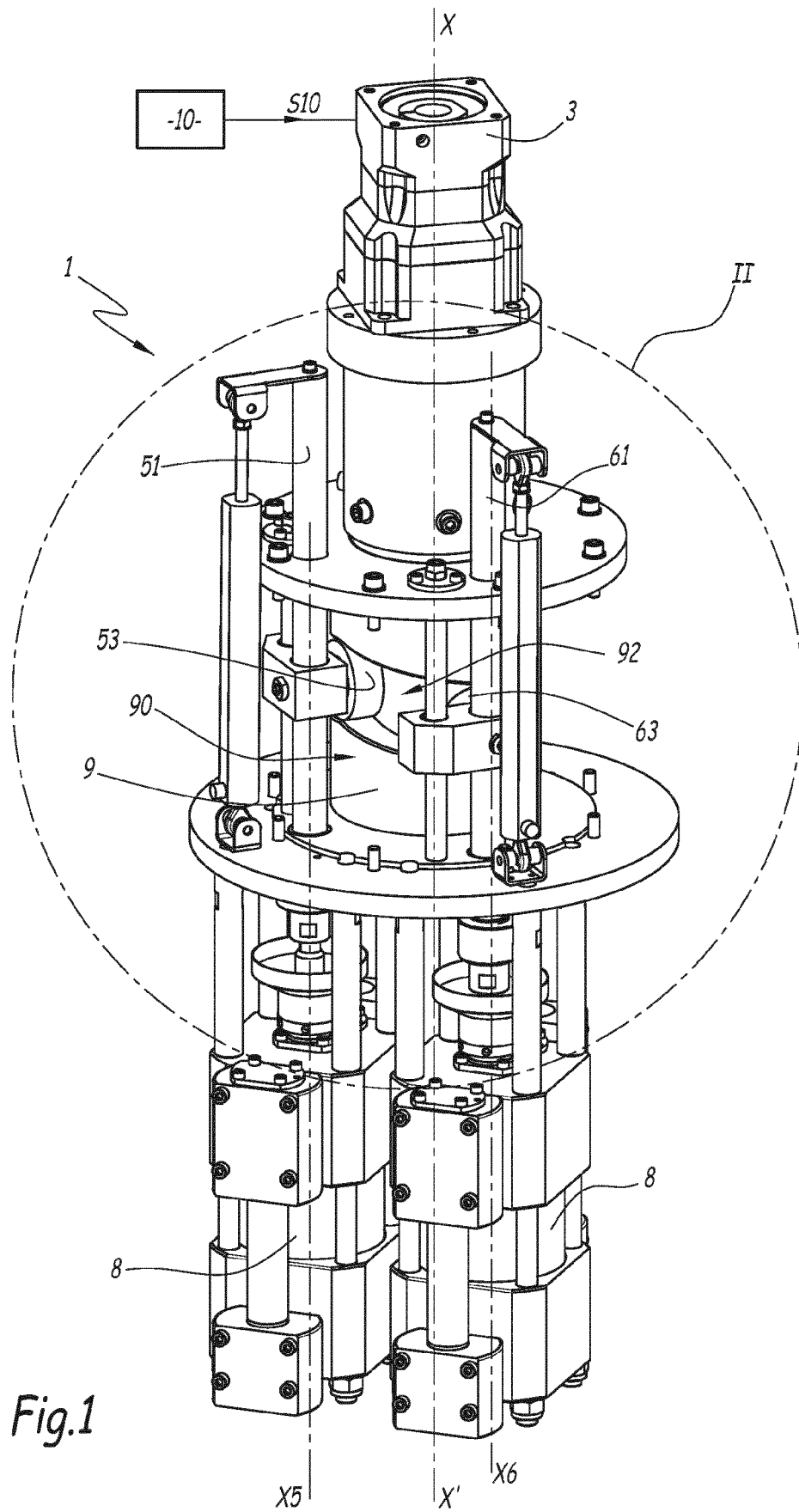
35

40

45

50

55



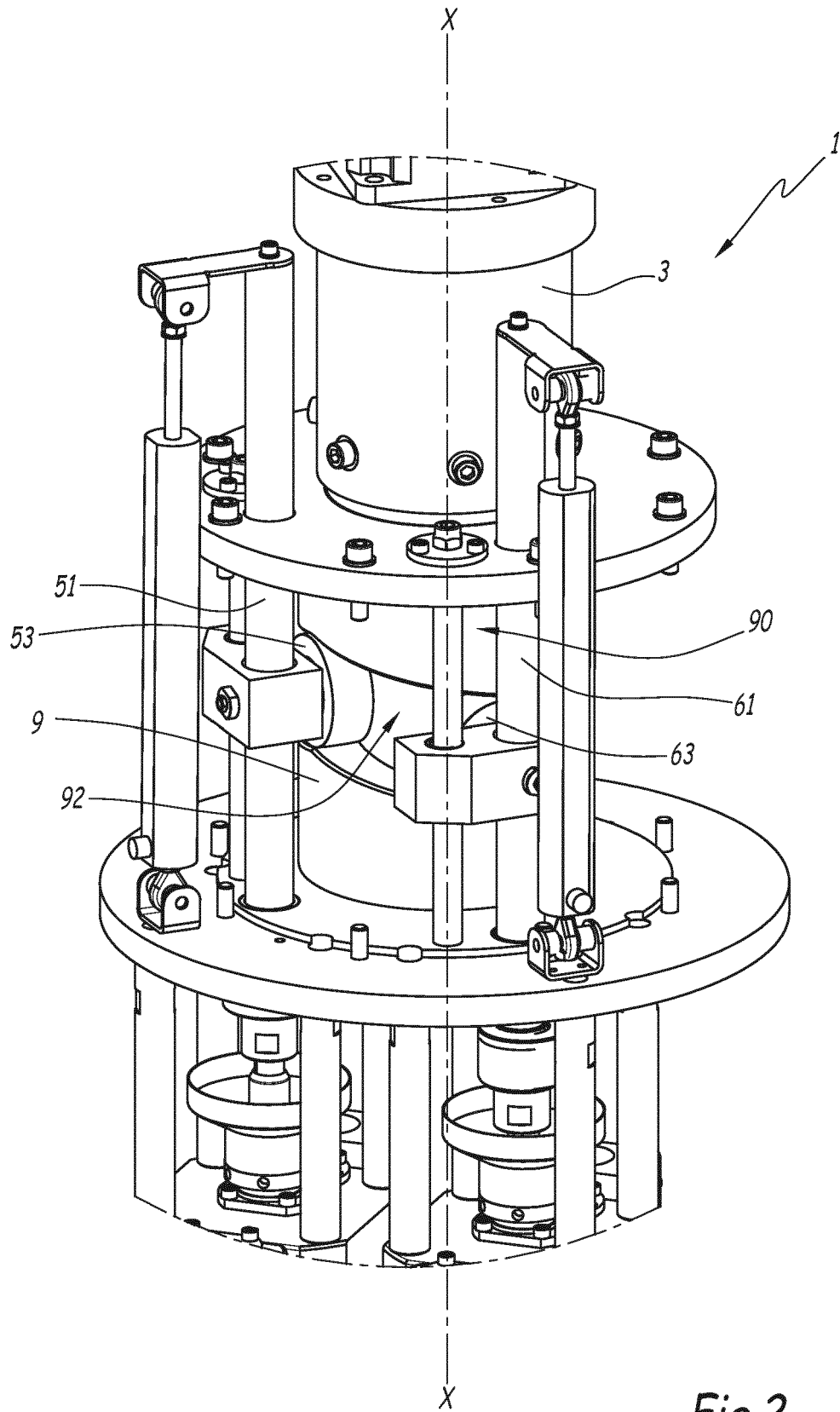
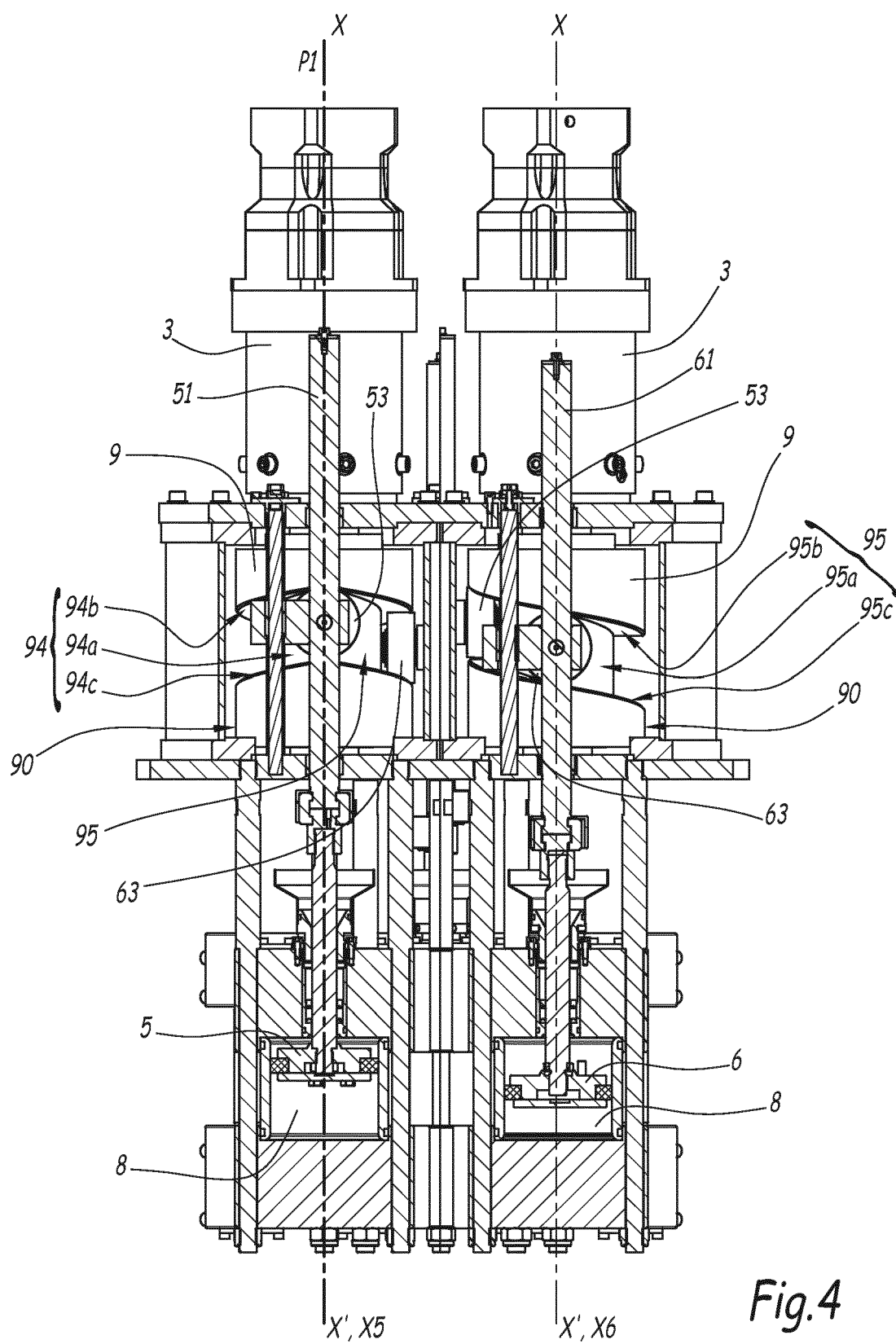


Fig.2







*Fig.4*

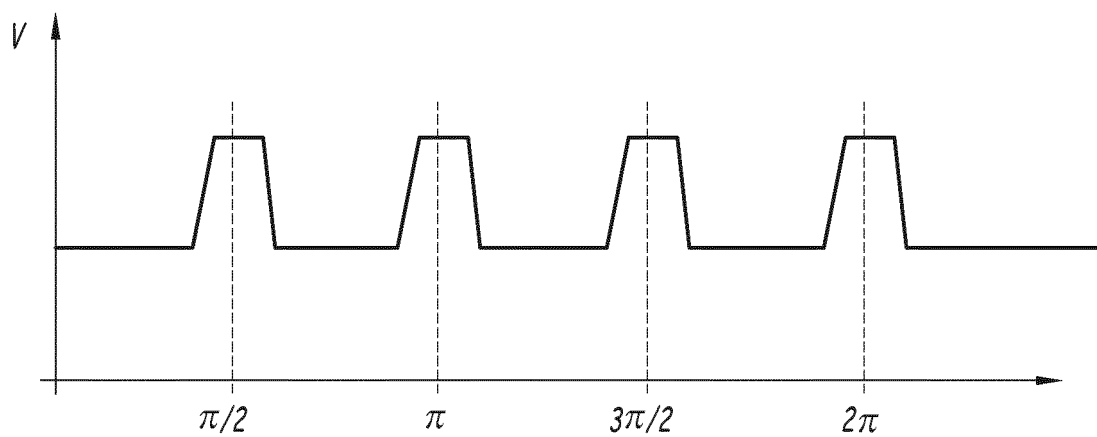


Fig.5

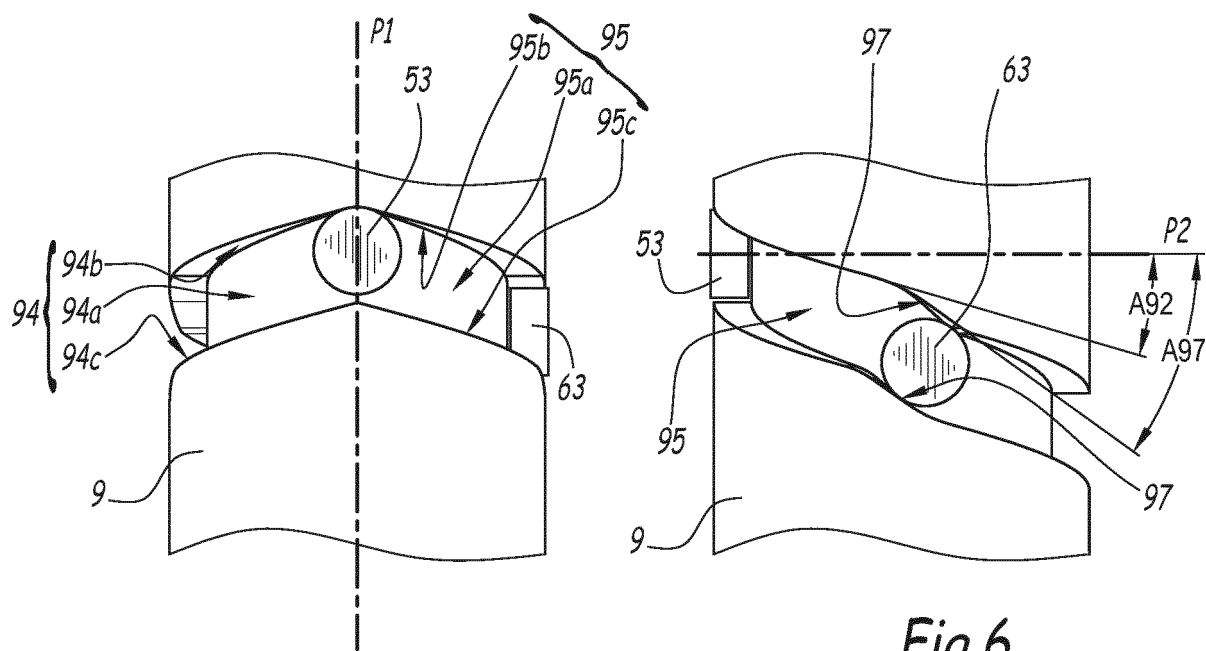
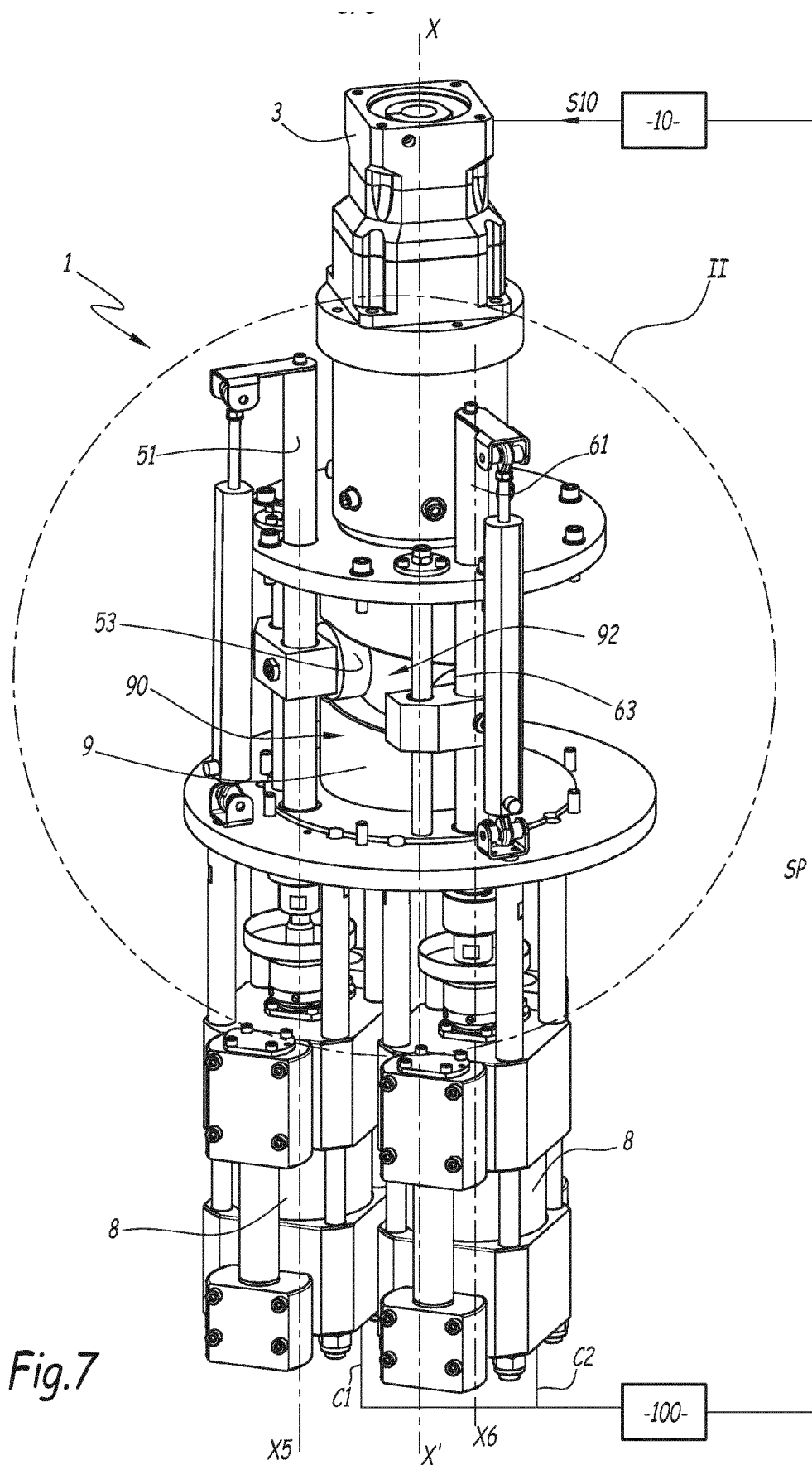


Fig.6





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 0396

5

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2004/011193 A1 (MOE MAGNE MATHIAS [NO] ET AL) 22 janvier 2004 (2004-01-22)	1,7,9,10	INV. F04B1/14 F04B9/04 F04B11/00  ADD. F04B17/03
Y	* figures 7, 8, 11 * * alinéa [0043] - alinéa [0066] *	2-6,8	
Y	US 4 552 513 A (MILLER LESLIE A [US] ET AL) 12 novembre 1985 (1985-11-12)	2-4	
A	* figures 3, 6 * * colonne 2, ligne 12 - ligne 55 * * colonne 4, ligne 67 - colonne 6, ligne 50 *	1,5-10	
Y	EP 0 172 421 A2 (FUJI TECHNO KOGYO KK [JP]) 26 février 1986 (1986-02-26)	5,6	
A	* page 3, ligne 19 - ligne 21 * * page 4, ligne 1 - page 5, ligne 17 *	1-4,7-10	
Y	DE 10 2008 019783 A1 (TROSKA GUENTER [DE]) 13 novembre 2008 (2008-11-13)	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  F04B
A	* figure 2 * * alinéa [0030] - alinéa [0031] *	1-7,9,10	
A	US 2004/151594 A1 (ALLINGTON ROBERT W [US] ET AL) 5 août 2004 (2004-08-05)	1-10	
	* figure 1 * * alinéa [0005] - alinéa [0007] * * alinéa [0010] *		
A	WO 97/32128 A1 (PHARMACIA BIOTECH AB [SE]; ANDERSSON LARS [SE]) 4 septembre 1997 (1997-09-04)	1-10	
A	US 2010/236522 A1 (PAGE JEFFREY [US]) 23 septembre 2010 (2010-09-23)	1-10	
	* figures 1-7 * * alinéa [0037] - alinéa [0049] *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		18 janvier 2017	Ricci, Saverio
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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 & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

50

55

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 16 20 0396

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-01-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004011193 A1	22-01-2004	AU 9441301 A	26-03-2002
		AU 2001294413 B2	25-11-2004
		BR 0113862 A	22-07-2003
		CA 2422039 A1	21-03-2002
		CN 1459004 A	26-11-2003
		EP 1327074 A1	16-07-2003
		NO 20004596 A	18-03-2002
		PL 360701 A1	20-09-2004
		RO 120726 B1	30-06-2006
		US 2004011193 A1	22-01-2004
		WO 0223040 A1	21-03-2002
US 4552513 A	12-11-1985	AUCUN	
EP 0172421 A2	26-02-1986	CA 1254443 A	23-05-1989
		EP 0172421 A2	26-02-1986
		US 4687426 A	18-08-1987
DE 102008019783 A1	13-11-2008	AUCUN	
US 2004151594 A1	05-08-2004	EP 1437509 A2	14-07-2004
		JP 4502629 B2	14-07-2010
		JP 2004218635 A	05-08-2004
		JP 2009121483 A	04-06-2009
		JP 2009162234 A	23-07-2009
		US 2004136833 A1	15-07-2004
		US 2004151594 A1	05-08-2004
WO 9732128 A1	04-09-1997	AT 217940 T	15-06-2002
		DE 69712738 D1	27-06-2002
		DE 69712738 T2	06-02-2003
		EP 0883744 A1	16-12-1998
		ES 2179300 T3	16-01-2003
		JP 3940170 B2	04-07-2007
		JP 2000505524 A	09-05-2000
		US 6293756 B1	25-09-2001
		WO 9732128 A1	04-09-1997
US 2010236522 A1	23-09-2010	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 2014219819 A [0003]