

①⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: 83400756.9

⑤① Int. Cl.³: **F 15 B 11/12, F 15 B 7/00**

②② Date de dépôt: 18.04.83

③⑩ Priorité: 19.04.82 FR 8206683

⑦① Demandeur: **Chatelin, Jacques Henri, 53, rue Lamartine, Drancy Seine Saint Denis (FR)**

④③ Date de publication de la demande: 26.10.83
Bulletin 83/43

⑦② Inventeur: **Chatelin, Jacques Henri, 53, rue Lamartine, Drancy Seine Saint Denis (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI NL SE**

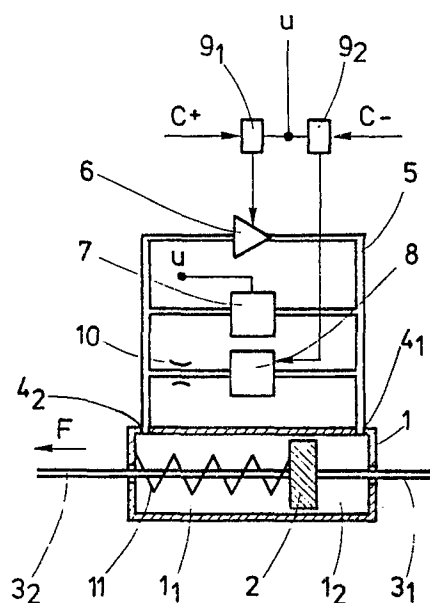
⑦④ Mandataire: **Cabinet BERT, DE KERAVENTANT & HERRBURGER, 115, Boulevard Haussmann, F-75008 Paris (FR)**

⑤④ **Servo-moteur hydraulique.**

⑤⑦ a) Servo-moteur hydraulique comprenant un vérin (1, 14) destiné à être relié par sa tige (3₁, 3₂, 15₁) à un organe mobile à déplacer et à positionner avec précision, ce vérin étant complètement rempli de liquide;

b) servo-moteur caractérisé en ce que le déplacement du piston (2) est réalisé par le transfert direct du liquide d'une chambre à l'autre du vérin par au moins une pompe électrique à vibreur (6) alimentée à partir d'une source de courant alternatif et en ce qu'une électrovanne (7) dite de sécurité ouverte au repos, est raccordée pour mettre en commutation les deux chambres du vérin;

c) l'invention concerne les servo-moteurs hydrauliques.



L'invention concerne un servo-moteur hydraulique, avec déplacement par transfert direct du liquide.

L'évolution de l'informatique a permis le développement de systèmes numériques adaptés à la conduite de procédés industriels et qui sont capables de prendre en charge un
5 nombre important de boucles de régulation analogiques, pour piloter des unités de productions industrielles du genre chaudière, unités chimiques ou pétrolières, machines à papier, cimenteries, etc...

Ceci en remplacement des boucles de régulation classiques, avec une meilleure optimisation, mais avec l'obligation de conversion numérique/analogique pour le positionnement des vannes de régulation modulantes, ces vannes étant actionnées par servo-moteur pneumatique, elles imposent une nouvelle
10 conversion électro/pneumatique.

Vis-à-vis de ces dispositifs connus, la présente invention concerne un servo-moteur hydraulique comprenant un vérin destiné à être relié par sa tige à un organe mobile à déplacer et à positionner avec précision, ce vérin étant complètement rempli de liquide, servo-moteur caractérisé en ce que
20 le déplacement du piston est réalisé par transfert direct du liquide d'une chambre à l'autre du vérin par au moins une pompe électrique à vibreur alimentée à partir d'une source de courant alternatif et en ce qu'une électrovanne dite de sécurité, ouverte au repos est raccordée pour mettre en communication
25 les deux chambres du vérin.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le vérin est un vérin à double effet et à double tige.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, un ressort est disposé entre le cylindre et le piston du vérin, afin de tendre constamment à ramener le piston vers une extrémité du cylindre.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, une électrovanne dite d'inversion du sens de déplacement est
35 raccordée pour mettre en communication les deux chambres du vérin.

L'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, sur les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 représente, de manière schématique,
40 un servo-moteur conforme à l'invention pourvu d'une seule pompe

vibrante et d'un vérin à double effet et à double tige ;

- la figure 2 est une variante de la figure 1, le servo-moteur comportant deux pompes à vibreur ;

5 - la figure 3 représente un servo-moteur comportant un circuit d'alimentation en pont fermé ;

- la figure 4 représente un servo-moteur comportant un vérin à simple effet.

La présente invention a pour but la réalisation d'un servo-moteur hydraulique qui assure un asservissement direct
10 aux ordres venant d'un calculateur de procédé sans conversion analogique, ni appareils annexes, sans nécessiter un réseau de liquide sous pression et dont la consommation en énergie électrique est faible et limitée dans le temps à la durée des impulsions de commande du servo-moteur.

15 En outre, le servo-moteur conforme à l'invention est d'une grande précision de déplacement ou de positionnement, tandis que la vitesse de déplacement ou la puissance est aisément adaptable.

Egalement, l'inversion du sens de déplacement
20 est instantanée, sans zone morte, et assure donc la proportionnalité de l'effet obtenu par rapport à l'ordre de commande.

En outre, le déplacement obtenu est parfaitement linéaire, tandis que le couple de poussée disponible est très important.

25 Ce servo-moteur est également d'un encombrement, d'un poids et d'un coût réduits, ainsi que d'une grande fiabilité.

Le servo-moteur conforme à l'invention s'appliquera au déplacement ou au positionnement précis et puissant de tout organe commandé, tel que des vannes de régulation, des outils
30 de machines-outils etc..

Suivant l'exemple de réalisation de la figure 1, le servo-moteur comprend un vérin 1 à double effet et double tige, le piston 2 étant pourvu de deux tiges 3_1 , 3_2 de même section qui sont destinées à être reliées à l'organe à asservir.

35 Du fait des sections identiques des tiges 3_1 et 3_2 , les chambres 1_1 et 1_2 délimitées par le piston 2 sont de même section de façon à obtenir un déplacement identique du piston 2 dans un sens ou dans un autre pour un même volume de fluide introduit par les orifices d'extrémité 4_1 , 4_2 du cylindre 1.
40

Ces orifices 4_1 , 4_2 sont reliés par les conduits 5 d'un circuit hydraulique qui comprend en parallèle une pompe à vibreur 6, une électrovanne 7 à position ouverte hors tension et une électrovanne 8 à position fermée hors tension.

La pompe à vibreur 6, ainsi que l'électrovanne 8 sont alimentées à partir de la tension alternative U du secteur par l'intermédiaire de relais inverseur 9_1 , 9_2 eux-mêmes commandés par les impulsions de temps provenant d'un calculateur.

Par contre, l'électrovanne 7 qui est ouverte lorsqu'elle n'est pas sous tension, est alimentée directement par la tension U du secteur ou autre réseau et est donc normalement fermée.

Le fonctionnement de ce servo-moteur est le suivant :

Au repos, la pompe à vibreur 6 et l'électrovanne 8 ne sont pas alimentées si bien que la pompe 6 ne débite pas dans le circuit 5, tandis que l'électrovanne 8 est fermée.

De même, l'électrovanne 7 étant sous tension, elle est également fermée.

Lorsque le calculateur fournit une impulsion de commande C+ au relais 9_1 , la pompe à vibreur 6 est mise sous tension, les vibrations de cette pompe s'établissant pendant la durée de l'impulsion de commande C+ et à une fréquence correspondant à la fréquence de la tension secteur.

Le volume déplacé à chaque cycle de la pompe étant rigoureusement constant, on obtient ainsi un déplacement du piston 2 du cylindre qui est rigoureusement proportionnel à la durée de l'impulsion de commande C+.

Par contre, lorsque le relais 9_2 est excité par l'impulsion de commande C-, dans ce cas, la pompe 6 n'est plus alimentée mais l'électrovanne 8 est mise sous tension de façon à relier les deux orifices 4_1 , 4_2 par l'intermédiaire d'un orifice calibré 10 constituant un limiteur de débit.

Dans ce cas, le ressort 11, disposé dans la chambre 1_1 du cylindre 1 et agissant sur le piston 2, déplace ce piston dans le sens contraire de la flèche F à une vitesse réglée par la section de l'orifice calibré 10.

Pour ce sens de déplacement du piston 2, on obtient donc également un déplacement linéaire rigoureusement

proportionnel à la durée de l'impulsion C-, l'inversion du sens de déplacement se faisant en outre sans inertie et sans temps mort, du fait de la mise sous tension immédiate soit de la pompe à vibreur 6, soit de l'électrovanne 8.

5 En outre, cet asservissement précis du piston 2 du vérin est assuré avec une consommation d'énergie minimum qui n'intervient que pendant les temps de commande de la pompe 6 ou de l'électrovanne 8, la position du piston étant maintenue en dehors de cette période de commande du fait de l'incompressibilité
10 du liquide.

Lorsqu'il se produit une coupure de l'alimentation de la tension secteur U, l'alimentation de l'électrovanne 7 est interrompue et elle s'ouvre, ce qui a pour effet de mettre en communication les orifices 4_1 et 4_2 de façon que le ressort 11
15 déplace le piston 2 dans le sens contraire de la flèche F jusqu'à l'extrémité du cylindre 1, ce qui correspond à une position de sécurité de l'organe commandé.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, l'électrovanne 8 a été remplacée par une seconde pompe à vibreur
20 12 qui est en position tête-bêche par rapport à la pompe 6.

Dans ce cas, l'une des deux pompes 6 ou 12 est alimentée par la tension secteur U par l'intermédiaire des relais 9_1 ou 9_2 , en fonction de l'impulsion de commande C+ ou C- provenant du calculateur.

25 On obtient donc le même résultat que dans le cas de la figure 1, chacun des sens de déplacement du piston 2 étant obtenu par l'une des deux pompes 6 ou 12.

Dans le cas de la figure 3, le circuit 5 comporte quatre électrovannes 7_1 , 7_2 , 8_1 , 8_2 qui sont fermées
30 lorsqu'elles ne sont pas mises sous tension, c'est-à-dire lorsqu'elles sont au repos.

Dans ce cas, et comme représenté sur cette figure 3, la diagonale du pont est constituée par la pompe à vibreur 6, et les chambres 1_1 et 1_2 du vérin sont isolées, le
35 piston 2 étant immobile.

Lorsque le calculateur amène sur le relais 9_1 une impulsion destinée à produire un déplacement du piston 2 dans le sens de la flèche F, ce relais met sous tension les électrovannes en diagonale 8_1 et 7_2 qui s'ouvrent et la pompe
40 à vibreur 6.

Dans ce cas, la pompe à vibreur envoie le liquide dans la chambre 1_2 du vérin par le circuit suivant, chambre 1_1 , orifice 4_2 , électrovanne 8_1 , pompe 6, électrovanne 7_2 qui étant alimentée est ouverte et orifice 4_1

5 Lorsque le calculateur envoie au relais 9_2 une impulsion demandant le mouvement inverse, le circuit s'établit par l'électrovanne 8_2 , la pompe 6 et l'électrovanne 7_1 qui est ouverte.

10 Dans l'exemple de réalisation de la figure 4, le circuit de fluide est alimenté par un réservoir 13 et le vérin du servo-moteur est un vérin 14 à simple effet dont le piston 15 comporte une seule tige de commande 15_1 .

15 Ce vérin comporte une seule chambre de compression 16 délimitée par le piston 15, tandis qu'un ressort 17 agit sur ce piston 15 pour assurer soit l'un des sens d'asservissement de la tige 15_1 par mise sous tension et donc ouverture de l'électrovanne 8, soit le retour de cette tige 15_1 vers la position de sécurité lors de la coupure de l'alimentation de l'électrovanne 7.

20 Le fonctionnement de ce mode de réalisation est donc identique à celui de la figure 1.

REVENDICATIONS

1°) Servo-moteur hydraulique comprenant un vérin (1, 14) destiné à être relié par sa tige (3₁, 3₂, 15₁) à un organe mobile à déplacer et à positionner avec précision, ce vérin étant complètement rempli de liquide, servo-moteur caractérisé en ce que le déplacement du piston (2) est réalisé par le transfert direct du liquide d'une chambre à l'autre du vérin par au moins une pompe électrique à vibreur (6) alimentée à partir d'une source de courant alternatif et en ce qu'une électrovanne (7) dite de sécurité ouverte au repos, est raccordée pour mettre en communication les deux chambres du vérin.

2°) Servo-moteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le vérin (1) est un vérin à double effet et à double tige.

3°) Servo-moteur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un ressort (11, 17) est disposé entre le cylindre et le piston (2) du vérin afin de tendre constamment à ramener le piston (2) vers une extrémité du cylindre.

4°) Servo-moteur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une électrovanne (8) dite d'inversion du sens de déplacement est branchée entre le vérin (1) et la pompe à vibreur (6), cette électrovanne étant fermée au repos.

5°) Servo-moteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux pompes à vibreur (6, 12) disposées tête-bêche.

6°) Servo-moteur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'électrovanne (8) d'inversion est disposée en série avec un orifice de fuite (10) à diamètre calibré.

7°) Servo-moteur conforme à l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte quatre électrovannes (7₁, 7₂, 8₁, 8₂) branchées en pont fermé dont la diagonale est occupée par la pompe électrique à vibreur (6), ces électrovannes étant alimentées en diagonale, le piston du vérin étant immobilisé lorsqu'aucune des électrovannes n'est mise sous tension.

2

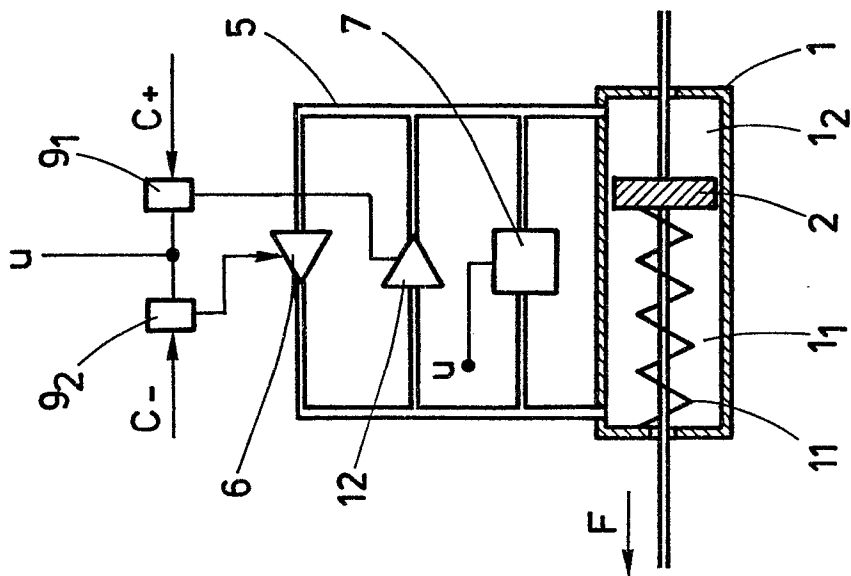


Fig. 1

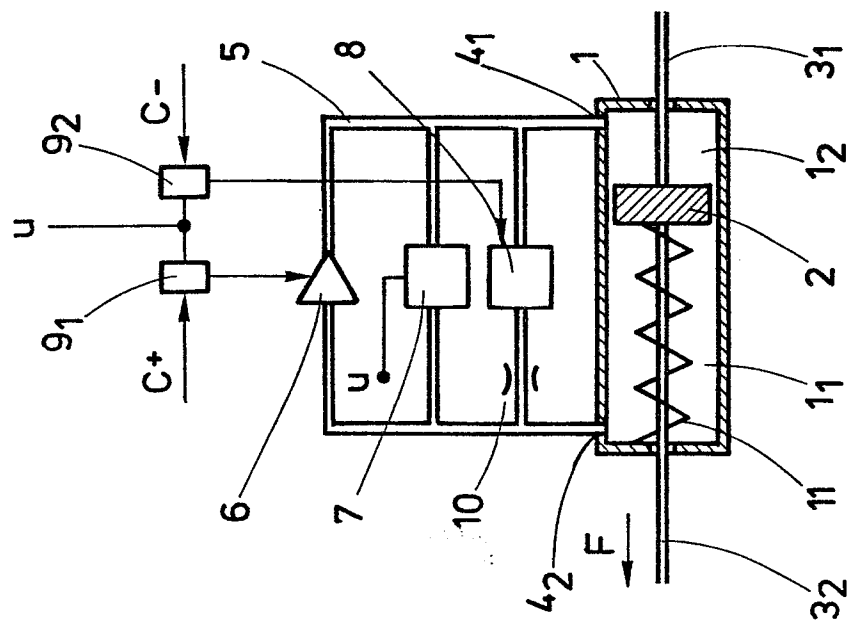


Fig. 2

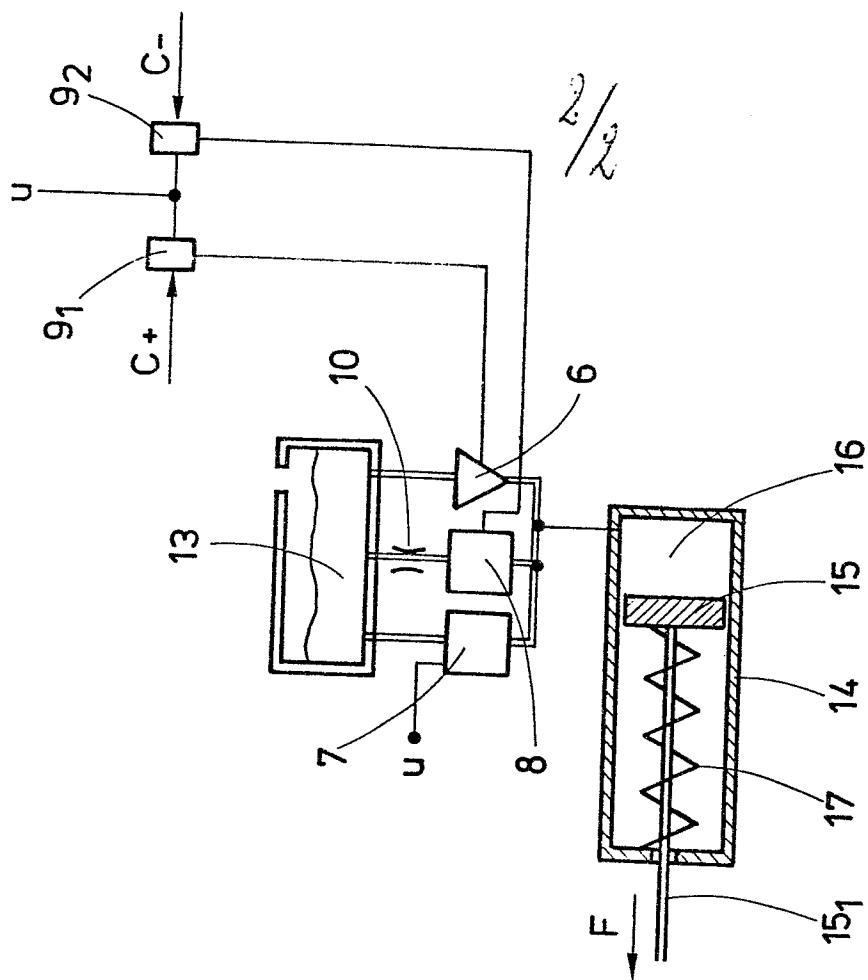


Fig. 4

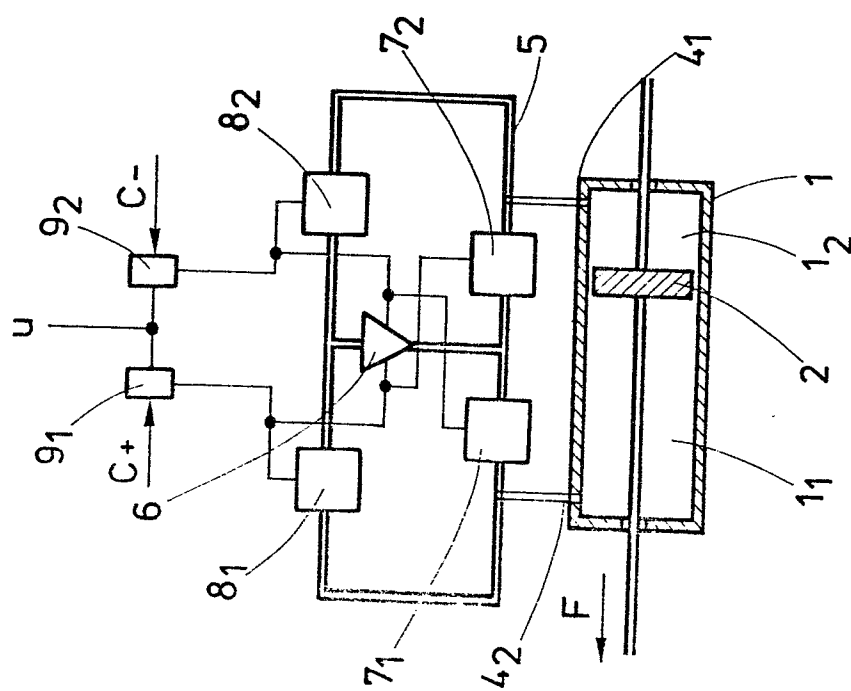


Fig. 3

0092480



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0092480

Numéro de la demande

EP 83 40 0756

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X	PRODUCT LICENSING INDEX, no. 82, février 1971, page 33, Industrial Opportunities Ltd., Havant, GB. "Digital hydraulic actuator"	1,2,5	F 15 B 11/12 F 15 B 7/00
X	DE-A-2 117 466 (KÄLLE) * En entier *	1-7	
A	FR-A-2 082 346 (SOC. NAT. D'ETUDES) * En entier *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 15 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-06-1983	Examineur KNOPS J.
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	