



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 092 480
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
21.01.87

(51) Int. Cl.⁴ : **F 15 B 11/12, F 15 B 7/00**

(21) Numéro de dépôt : **83400756.9**

(22) Date de dépôt : **18.04.83**

(54) **Servo-moteur hydraulique.**

(30) Priorité : **19.04.82 FR 8206683**

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

(45) Mention de la délivrance du brevet :
21.01.87 Bulletin 87/04

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

(56) Documents cités :
DE-A- 2 117 466
FR-A- 2 082 346
PRODUCT LICENSING INDEX, no. 82, février 1971,
page 33, Industrial Opportunities Ltd., Havant, GB.,
"Digital hydraulic actuator"

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

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

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

EP 0 092 480 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un servo-moteur hydraulique comprenant un vérin à double effet 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, le déplacement du piston étant réalisé dans un sens par le transfert direct du liquide d'une chambre à l'autre du vérin par une pompe électrique à vibreur alimentée à partir d'une source de courant alternatif, tandis qu'un organe électromagnétique alimenté également à partir de la source de courant alternatif est branché en parallèle sur la pompe à vibreur afin d'inverser le sens de déplacement du piston lorsque cet organe est actionné.

On connaît déjà, par la demande allemande N° 2 117 466, une disposition hydraulique de commande pas à pas qui comprend un vérin à double effet et dont les deux chambres sont alimentées chacune par une pompe à vibreur à partir d'un réservoir de fluide. Chaque circuit d'alimentation d'une des chambres du cylindre, comporte un dispositif de retour au réservoir, qui est actionnée à chaque fois que la pompe à vibreur de l'autre chambre est mise sous tension.

Suivant cette demande de brevet, il est donc prévu d'alimenter chaque chambre du vérin par des circuits indépendants, ce qui ne peut garantir une inversion du sens de déplacement de la tige du piston, qui est instantanée, c'est-à-dire sans zone morte, de façon à assurer la proportionnalité de l'effet obtenu par rapport à l'ordre de commande.

Egalement, dans la Revue « Product Licensing Index » N° 82 de Février 1971 (page 33), on décrit un dispositif de commande hydraulique qui comprend deux vérins à simple effet, associés chacun à un organe moteur constitué par une pompe à vibreur. Les pistons des deux vérins sont reliés par l'intermédiaire d'une tige et d'un ressort tandis que des clapets anti-retour dirigent le fluide d'un des vérins à l'autre lorsque l'une ou l'autre des pompes à vibreur est actionnée.

Egalement, dans cette disposition, la présence du ressort ne permet pas d'assurer une correspondance exacte des deux pistons des cylindres, d'autant plus que dans l'un des cylindres, la surface d'application de la pression du fluide sur le piston est diminuée du fait de la présence de la tige de ce piston, alors que dans l'autre vérin, un tel piston n'est pas prévu.

La présente invention a notamment pour but de remédier à ces inconvénients et, notamment, de définir la construction d'un servo-moteur hydraulique qui assure un asservissement direct aux ordres venant d'un calculateur de procédé, sans conversion analogique ni appareil annexe, ce servo-moteur étant d'une grande précision de déplacement et de positionnement, tandis que l'inversion du sens de déplacement est instantanée, sans zone morte, afin d'assurer la proportionnalité rigoureuse entre l'effet obtenu et l'ordre de commande. Ce servo-moteur est en outre réalisé

de manière qu'il soit déplacé dans une position de sécurité lorsqu'il se produit une coupure de l'alimentation électrique.

La présente invention est, à cet effet, caractérisée en ce que le vérin est un vérin à double tige, tandis qu'un ressort est disposé entre une extrémité du cylindre et le piston du vérin, afin de tendre constamment à ramener le piston vers une extrémité du cylindre, de façon qu'il s'oppose à la pression exercée par la pompe à vibreur, et en ce qu'une électrovanne dite de sécurité, ouverte au repos, est raccordée pour mettre en communication les deux chambres du vérin lorsque l'alimentation par la source de courant alternatif est interrompue.

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

la figure 1 représente, de manière schématique, 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 ;

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 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.

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.

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 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 9₁, 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 9₂ 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 4₁, 4₂ par l'intermédiaire d'un orifice calibré 10 constituant un limiteur de débit.

Dans ce cas, le ressort 11, disposé dans la chambre 1₁ 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.

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 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 4₁ et 4₂ de façon que le ressort 11 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 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 9₁ ou 9₂, en fonction de l'impulsion de commande C+ ou C— provenant du calculateur.

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.

Revendications

1. Servo-moteur hydraulique comprenant un vérin à double effet (1) destiné à être relié par sa tige (3₁, 3₂) à un organe mobile à déplacer et à positionner avec précision, ce vérin étant complètement rempli de liquide, le déplacement du piston (2) étant réalisé dans un sens par le transfert direct du liquide d'une chambre à l'autre du vérin par une pompe électrique à vibreur (6) alimentée à partir d'une source de courant alternatif, tandis qu'un organe électromagnétique (8, 12) alimenté également à partir de la source de courant alternatif est branché en parallèle sur la pompe à vibreur (6) afin d'inverser le sens de déplacement du piston (2) lorsque cet organe est actionné, caractérisé en ce que le vérin (1) est un vérin à double tige, en ce qu'un ressort (11) est disposé entre une extrémité du cylindre et le piston (2) du vérin afin de tendre constamment à ramener le piston (2) vers une extrémité du cylindre, de façon qu'il s'oppose à la pression exercée par la pompe à vibreur (6), et en ce qu'une électrovanne (7) dite de sécurité, ouverte au repos, est raccordée pour mettre en communication les deux chambres du vérin lorsque l'alimentation par la source de courant alternatif est interrompue.

2. Servo-moteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe électromagnétique d'inversion (8) est constitué par une électrovanne, cette électrovanne étant fermée au repos.

3. Servo-moteur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe électromagnétique d'inversion est constitué par une deuxième pompe à vibreur (12) disposée tête-bêche avec la première pompe (6).

4. Servo-moteur conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que l'électrovanne (8) d'inversion, est disposée en série avec un orifice de fuite (10) à diamètre calibré.

Claims

1. A hydraulic servo-motor, comprising a double-acting hydraulic jack (1) which is to be coupled by its rod (3₁, 3₂) to a mobile member which is to be displaced and positioned with precision, said jack being completely filled with liquid, the displacement of the piston (2) being effected in one direction by the direct transfer of the liquid from one chamber of the jack to the other by means of an electric vibrator pump (6) which is supplied from an a. c. source, whilst an electromagnetic member (8, 12), also supplied from the a. c. source, is connected in parallel with the vibrator pump (6) so as to reverse the direction of displacement of the piston (2) when the electromagnetic member is actuated, characterised in that the jack (1) is a double rod jack; that a spring (11) is arranged between one end of the cylinder and the piston (2) of the jack so as constantly to tend to return the piston (2) towards one end of the cylinder so that it opposes the pressure exerted by the vibrator pump (6); and that a magnetic valve, which is open when it is in the rest state, is

connected to link together the two chambers of the jack when the a. c. supply is interrupted.

2. A servo-motor as claimed in Claim 1, characterised in that the electromagnetic reversal member (8) consists of a magnetic valve, said magnetic valve being closed when it is in the rest state.

3. A servo-motor as claimed in Claim 1, characterised in that the electromagnetic reversal member consists of a second vibrator pump (12) arranged alongside the first pump (6).

4. A servo-motor as claimed in Claim (2), characterised in that the magnetic reversal valve (8) is arranged in series with an outlet orifice (10) which has a calibrated diameter.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Stellmotor mit einem doppeltwirkenden Arbeitszylinder (1), der mit seiner Kolbenstange (3₁, 3₂) an ein mit Präzision zu verstellendes und zu positionierendes bewegliches Organ anschließbar ist, wobei der Arbeitszylinder vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist und die Verdrängung des Kolbens (2) in einer Richtung durch die direkte Übertragung der Flüssigkeit von der einen Kammer an die andere Kammer des Arbeitszylinders durch eine von einer Wechselstromquelle aus versorgte elektrische Vibratorpumpe (6) erfolgt, während ein seinerseits von der Wechselstromquelle aus versorg-

tes elektromagnetisches Organ (8, 12) zur Vibratorpumpe (6) parallelgeschaltet ist, um die Verdrängungsrichtung des Kolbens (2) bei einer Betätigung dieses Organs umzukehren, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitszylinder (1) von einem Arbeitszylinder mit einer Doppelstange gebildet ist, eine Feder (11) zwischen einem Ende des Zylinders und dem Kolben (2) des Arbeitszylinders angeordnet ist, um den Kolben (2) ständig für eine Rückführung zum einen Ende des Zylinders hin zu beaufschlagen, derart, daß er dem von der Vibratorpumpe (6) ausgeübten Druck entgegenwirkt, und ein in Ruhestellung offenes Sicherheitsmagnetventil (7) angeschlossen ist, um die beiden Kammern des Arbeitszylinders bei einer Unterbrechung der Versorgung von der Wechselstromquelle in Verbindung zu bringen.

2. Stellmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektromagnetische Umkehrorgan (8) von einem Magnetventil gebildet und das Magnetventil in Ruhestellung geschlossen ist.

3. Stellmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektromagnetische Umkehrorgan von einer zweiten Vibratorpumpe (12) gebildet ist, die umgekehrt zur ersten Pumpe (6) angeordnet ist.

4. Stellmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Umkehrmagnetventil (8) in Reihe mit einer Durchtrittsöffnung (10) mit kalibriertem Durchmesser angeordnet ist.

35

40

45

50

55

60

65

4

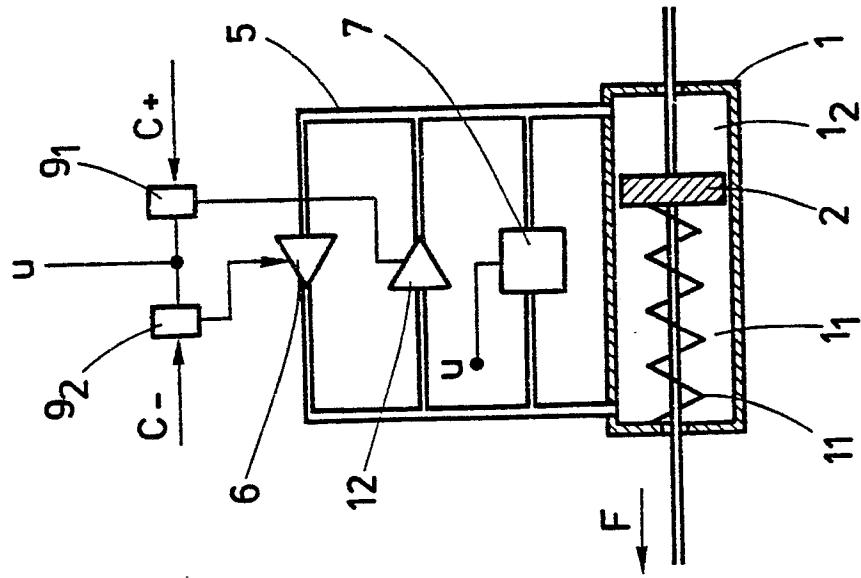


Fig. 1

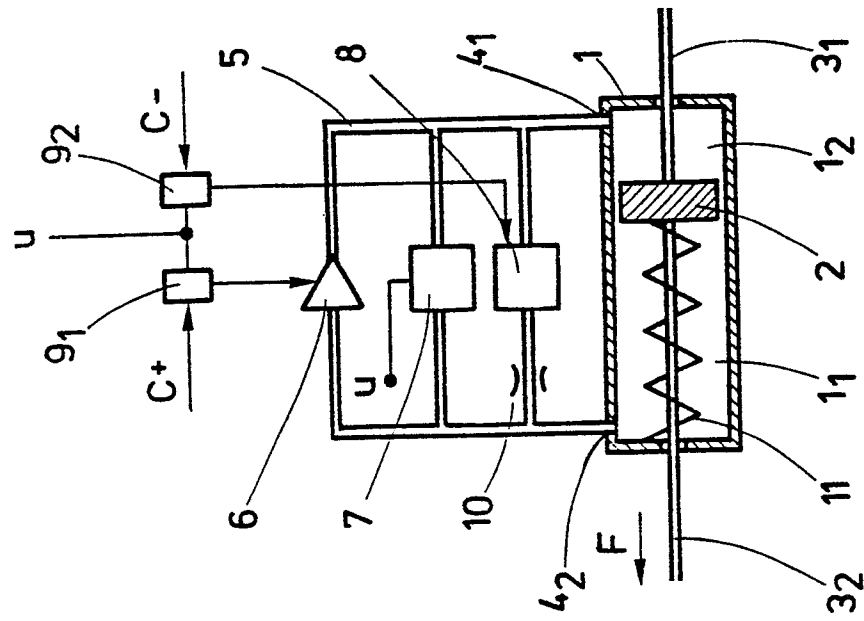


Fig. 2