

(19)



(11)

EP 2 598 757 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

30.03.2016 Bulletin 2016/13

(21) Numéro de dépôt: **11738446.1**

(22) Date de dépôt: **29.07.2011**

(51) Int Cl.:

F15B 13/043 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2011/063153

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2012/013808 (02.02.2012 Gazette 2012/05)

(54) **ETAGE DE PILOTAGE DE SERVOVALVE ET SERVOVALVE A DEUX ETAGES INCLUANT UN TEL ETAGE.**

PILOT STAGE FOR A SERVOVALVE AND DOUBLE-STAGE SERVOVALVE WITH SUCH A PILOT STAGE

VORSTEUERSTUFFE EINES SERVOVENTILS UND ZWEISTUFFIGES SERVOVENTIL MIT EINER SOLCHEN VORSTEUERSTUFFE

(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

(30) Priorité: **29.07.2010 FR 1056269**

(43) Date de publication de la demande:

05.06.2013 Bulletin 2013/23

(73) Titulaire: **Zodiac Hydraulics**

28200 Chateaudun (FR)

(72) Inventeur: **OZZELLO, Guylain**

F-31830 Plaisance du Touch (FR)

(74) Mandataire: **Parzy, Benjamin Alain et al**

Cabinet Boettcher

16, rue Médéric

75017 Paris (FR)

(56) Documents cités:

DE-B- 1 206 602 FR-A- 1 031 716

FR-A5- 2 052 512 US-A- 3 331 383

EP 2 598 757 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention est relative à un étage de pilotage de servovalve, pouvant servir de premier étage dans une servovalve à deux étages. L'invention concerne également une servovalve à deux étages comportant un étage de pilotage du type précité.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Les servovalves à jet sont bien connues. On sait qu'elles sont plus résistantes à une pollution du fluide du fait de la distance plus élevée entre l'éjecteur et le déflecteur, que la distance séparant une buse de la palette.

[0003] L'étage de pilotage des servovalves à jet comporte un éjecteur pour éjecter un jet de fluide vers un récepteur, comme un déflecteur ou un orifice. L'éjecteur et le récepteur sont déplaçables relativement l'un à l'autre. Le déplacement relatif du jet sortant de l'éjecteur par rapport au récepteur permet à ce dernier de créer des différentiels de pression qui sont exploités pour déplacer finement le tiroir de l'étage de distribution de la servovalve.

[0004] Le document US 3 331 383 montre un étage de pilotage correspondant au préambule de la revendication 1.

[0005] Cependant, un inconvénient connu des servovalves avec étage de pilotage à jet est qu'il faut canaliser le fluide jusqu'à l'éjecteur par-dessus l'ensemble mobile de la servovalve. En effet, le standard mondial SAE ARP490E impose une fixation et une alimentation hydraulique des servovalves par leur face inférieure.

OBJET DE L'INVENTION

[0006] L'invention a pour objet de proposer un étage de pilotage à éjecteur déplaçable plus simple que ceux connus.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0007] En vue de la réalisation de ce but, on propose un étage de du type à jet comportant un éjecteur pour éjecter un jet de fluide et qui est déplaçable en regard d'un déflecteur apte à générer un différentiel de pression exploitable pour déplacer un tiroir de la servovalve et dans lequel l'éjecteur s'étend radialement en saillie d'une colonne, la colonne étant encastrée à l'une de ses extrémités par laquelle le fluide est introduit dans la colonne, celle-ci étant soumise à la sollicitation d'un moteur couple à son autre extrémité pour tordre sélectivement la colonne dans un sens ou dans un autre autour d'une position de repos. Selon l'invention, la colonne est en une pièce et l'éjecteur est fixé en extrémité d'une tubulure qui s'étend radialement de la colonne en étant en communication fluïdique avec un orifice central de la colonne par lequel l'éjecteur est alimenté en fluide.

[0008] L'étage de pilotage conforme à l'invention fait donc appel à un élément déformable en torsion pour déplacer l'éjecteur, en agissant directement sur l'organe déformable qui porte l'éjecteur par le biais d'un moteur couple dont l'action sur la colonne est constant quelque soit l'angle de torsion de celle-ci, en gardant une grande proportionnalité entre l'action du moteur et le déplacement de l'éjecteur, ce qui permet un contrôle fin de la position angulaire de ce dernier. Qui plus est, l'extrémité encastrée peut être implantée dans une partie basse de la servovalve, supprimant la nécessité de faire passer un conduit d'alimentation de l'éjecteur par-dessus l'ensemble de distribution.

[0009] Une implantation centrale de la colonne contribue à obtenir une conception équilibrée de la servovalve pouvant améliorer sa résistance aux vibrations ainsi que sa réponse dynamique. La conception monobloc de la colonne torsible réduit les pièces en mouvement et les étanchéités entre celles-ci. L'invention a également pour objet une servovalve incorporant un tel étage de pilotage.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation de l'invention, en référence aux figures suivantes :

- la figure 1 est un schéma de principe de l'application de l'invention à une servovalve à deux étages selon un premier mode particulier de réalisation de l'invention, le moteur couple ayant été omis ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 3 d'une servovalve selon un deuxième mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3, le moteur couple ayant été représenté ;
- la figure 5 est une vue en coupe selon la figure V-V de la figure 6 ;
- la figure 6 est une vue de côté partielle de la servovalve des figures 2 à 5 ;
- la figure 7 est un schéma de principe montrant les polarisations respectives de la palette et du stator de la servovalve ;
- La figure 8 est une vue de l'étage de pilotage de la servovalve suivant un troisième mode de réalisation.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

[0011] En référence à la figure 1, l'invention est ici illustrée en application à une servovalve de régulation de débit barométrique à deux étages dont un étage de pilotage. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette application, et pourra être utilisée pour d'autres types de servovalves.

[0012] La servovalve illustrée comporte un corps 1 dans lequel un tiroir 2 est monté pour coulisser à étan-

chéité dans un orifice cylindrique 3 en formant l'étage de distribution. La servovalve repose sur une face d'appui usinée 1000 comportant un port d'alimentation en fluide de la servovalve P, deux ports d'utilisation U1 et U2 et un port de retour R. Ces ports sont en communication fluïdique avec les ports correspondants du support sur lequel vient se fixer la servovalve. Le tiroir 2 est mobile entre deux positions extrêmes et est conformé pour délimiter dans l'orifice 3 des chambres étanches C1, C2, C3, C4 pour mettre en communication respectivement, selon la position extrême du tiroir 2 par rapport à une position centrée (ou position neutre) :

- soit le port d'alimentation P avec un premier port d'utilisation U1, et un port de retour R avec un deuxième port d'utilisation U2,
- soit le port d'alimentation P avec le deuxième port d'utilisation U2, et le port de retour R avec le premier port d'utilisation U1. Le contrôle du coulissemment du tiroir 2 dans l'orifice 3 est assuré au moyen de chambres de pilotage 4,5 qui sont alimentées en fluide sous pression par un organe de répartition de pression, en l'occurrence ici un déflecteur 6 engagé à étanchéité dans un logement 7 du corps 1. Le déflecteur 6 comporte un méplat central 8 dans lequel un orifice de répartition 9 est pratiqué. L'orifice de répartition 9 est mis en communication, via des conduits 10,11 avec les chambres de pilotage 4 et 5. Des ressorts sont prévus pour exercer une contre réaction aux pressions de pilotages induites sur le tiroir 2, afin de pouvoir asservir en position celui-ci.

[0013] En regard du méplat central 8 s'étend un éjecteur 20 qui éjecte un jet de fluide vers l'orifice de répartition 9. L'éjecteur 20 est déplaçable en regard de l'orifice de répartition 9 de sorte déplacer le point d'impact du jet sur le méplat central 8, ce qui a pour effet de faire varier les pressions régnant dans les chambres de pilotage 4, 5 ce qui permet de déplacer le tiroir en réponse au déplacement de l'éjecteur 20. Tout ceci est bien connu et n'est rappelé que pour situer le contexte de l'invention.

[0014] Selon un aspect essentiel de l'invention, l'éjecteur 20 est solidaire d'une colonne 21 en une pièce, torsible et est fixé en extrémité d'une tubulure qui s'étend radialement de celle-ci en étant en communication fluïdique avec un orifice central 22 de la colonne par lequel l'éjecteur 20 est alimenté en fluide. La colonne 21 comporte une première extrémité 23 qui est fixée de façon étanche sur le corps 1 dans une direction sensiblement perpendiculaire à la face d'appui 1000 et par laquelle le fluide est introduit dans l'orifice central de la colonne en provenance du port d'alimentation P (le conduit d'alimentation est illustré en pointillé et peut être directement foré dans le corps 1). La première extrémité de la colonne peut être implantée dans une partie basse du corps 1, à proximité de l'alimentation en pression, supprimant la nécessité de faire passer des conduits d'alimentation de l'éjecteur 20 par dessus l'ensemble de distribution.

[0015] La colonne 21 comporte une deuxième extrémité 24 qui est solidaire du rotor 25 d'un moteur couple 26 dont le stator 27 est fixé sur le corps 1.

[0016] Ainsi, lorsque le moteur couple 26 est alimenté, il provoque une torsion de la colonne 21 autour de son axe géométrique 2, provoquant un déplacement angulaire de l'éjecteur 20 en regard de l'orifice de répartition 9 de sorte que l'impact du jet produit par l'éjecteur 20 se déplace relativement à l'orifice de répartition 9.

[0017] Le déplacement du point d'impact du jet est faible et est assimilable à une translation selon la tangente à la trajectoire de l'éjecteur 20. Une grande proportionnalité est conservée entre ce déplacement et le couple imposé par le moteur couple 26 sur la colonne, et donc avec le courant d'alimentation de celui-ci.

[0018] Lorsque le moteur couple 26 n'est pas alimenté, la colonne 21 est au repos, et le jet produit par l'éjecteur 20 impacte le méplat central 8 du déflecteur à un endroit pour lequel les pressions dans les chambres de pilotage 4,5 s'équilibrent. A cet effet, le déflecteur 6 est pourvu de moyen de réglage permettant son positionnement précis dans le logement 9 en regard de l'éjecteur.

[0019] Selon maintenant un deuxième mode particulier de réalisation illustré aux figures 2 et 3, et sur lesquelles les références des éléments communs avec ceux de la figure 1 sont augmentés d'une centaine, la servovalve comporte, comme auparavant, un corps 101 dans lequel un tiroir 102 est monté coulissant. L'étage de pilotage comporte un déflecteur 106 et un éjecteur 120 qui est solidaire d'une colonne 121 en étant monté à l'extrémité d'une tubulure 130 qui s'étend radialement depuis la colonne 121. La colonne 121 a une première extrémité qui est encastrée à étanchéité dans le corps 101, et une deuxième extrémité 124 soumise à l'action d'un moteur couple 126. La colonne 121 comporte un orifice central 122 permettant de mettre en communication fluïdique l'éjecteur 120 et le port d'alimentation P par la première extrémité 123 via l'orifice central 122 et la tubulure 130. On constate ici encore que l'extrémité encastrée de la colonne est implantée à proximité de l'alimentation en pression de la servovalve.

[0020] Comme cela est plus particulièrement visible à la figure 3, la colonne 121 comporte une section torsible 140 de faible épaisseur, le reste de la colonne étant, par comparaison, très raide en torsion. La raideur en torsion de la colonne 121 dépend donc essentiellement de l'épaisseur, du diamètre et de la longueur de cette section torsible. Il est dès lors simple d'adapter la raideur de torsion de la colonne 121 en jouant sur ces paramètres de fabrication. On remarquera que l'on a fait en sorte que la section torsible s'étende sur une portion de longueur de l'orifice central 122, ce qui permet d'atteindre une raideur faible en rapport de la raideur de la colonne 121 (aux alentours de 20%) ceci afin d'augmenter le débattement angulaire de l'injecteur par rapport au débattement de la palette 150

[0021] On aura intérêt à obtenir une raideur relativement faible, ce qui permettra, pour une course angulaire

requis du déflecteur 120, d'utiliser un moteur couple de puissance plus faible. Ainsi, le couple d'encastrement sera d'autant plus faible, et l'encastrement pourra être garanti par un simple ajustement serré de la première extrémité 123 de la colonne 121 dans son logement. L'étanchéité est alors garantie par un simple joint statique 131.

[0022] Ici et selon un aspect particulier de l'invention, la colonne 121 est entourée d'un tube fin 127 qui s'étend depuis une semelle 128 fixée à l'étanchéité sur le corps de la servovalve jusqu'à un pied 129 venant enserrer l'extrémité 124 de la colonne. Le pied 129 et ladite extrémité sont fixés l'un à l'autre de sorte que lors d'une torsion provoquée par le moteur couple 126, le tube fin 127 et la portion torsible 140 travaillent en parallèle et subissent la torsion. Ce couple permet d'assurer l'étanchéité de la chambre 145 dans laquelle l'éjecteur 120 éjecte le fluide, sans recours à un joint d'étanchéité frottant au niveau de l'extrémité de la colonne coopérant avec le moteur couple et susceptible de créer une hystérésis.

[0023] Selon un autre aspect particulier de l'invention, la rétroaction élastique entre le tiroir 102 et l'éjecteur 120, solidaire de la colonne 121, est ici assurée par une tige 132 flexible liée en l'une de ses extrémités, à la colonne 121 et s'étendant jusqu'au tiroir 103. La tige 132 s'étend parallèlement à la colonne 121.

[0024] Selon un autre mode de réalisation particulier représenté sur la figure 8, la tige de rétroaction 132 est, ici, solidaire de la colonne 121. Elle prendra idéalement la forme d'une lame flexible 132 ayant globalement la forme d'un triangle. La base de ce triangle est liée radialement à la colonne 121, le sommet opposé à ce côté est en liaison avec le tiroir 103. Dans le présent mode de réalisation, la tige 132 est liée à la colonne 121 par l'intermédiaire d'une douille 160 frettée sur la colonne 121. Cette douille 160 porte la tige 132 et s'élève au-delà de la tubulure 130. Une encoche longitudinale permet à la tubulure 130 d'être enchâssée dans la douille 160, assurant la liaison mécanique entre la lame flexible 132 et l'éjecteur 120.

[0025] Le moteur couple 126 est maintenant détaillé en relation avec les figures 4 à 6. Celui-ci comporte une palette 150 qui comportent deux bras opposés 150a, 150b et qui est reliée au pied 129 par vissage. La palette 150 est entourée d'une armature ferromagnétique comportant deux flancs 151, 152 qui sont reliés en partie supérieure par un aimant permanent 153 polarisé Nord-Sud conformément à la figure 4.

[0026] Comme visible à la figure 6, les flancs 151, 152 présentent des faces actives 155, 156 qui viennent immédiatement en regard de faces de la palette 150, ne laissant qu'un petit entrefer, ce, de part et d'autre de l'axe de torsion Z. L'aimant permanent 153 génère alors des flux magnétiques, qui passent par les faces actives 155, 156 et se referment chacun dans l'un des bras de la palette 150 de part et d'autre de l'axe. Les flux étant égaux, la palette ne subit aucun couple.

[0027] Des bobines 157, 158 disposées pour entourer chacune l'un des bras de la palette 150 sont alimentées en opposition, il est ainsi produit sur la palette 150 un couple proportionnel au produit de l'intensité d'alimentation des bobines 157 et du nombre de tours de celles-ci pour engendrer un flux magnétique au sein de la palette de manière à obtenir une polarisation Nord sur la partie 150a et une polarisation Sud sur la partie 150b (voir figure 7). Il est de cette façon créé sur la palette 150 un couple provoquant la torsion de la colonne 121 et du tube 127.

[0028] Bien entendu, cette torsion est très faible, de l'ordre de quelques dixièmes de degrés. Il suffira d'inverser le sens du courant d'alimentation des bobines pour inverser le sens de la torsion.

[0029] On remarquera que, selon une variante visible à la figure 5, la base 122 de la colonne 121 est encastrée non pas par un ajustement serré, mais au moyen d'au moins une vis de serrage en l'occurrence ici deux vis de serrage 160.

[0030] L'invention n'est bien sûr pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais englobe toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications.

[0031] En particulier, bien qu'ici la colonne soit montée en parallèle avec un tube fin torsible, on pourra éviter ce montage s'il l'on parvient à assurer l'étanchéité de la chambre dans laquelle l'éjecteur envoie le fluide. En particulier, on pourra utiliser un soufflet, ou un joint capable de se déformer en torsion sans glissement ni frottement et ne présentant pas d'hystérésis.

[0032] Les deux étages de la servovalve peuvent constituer un unique module ou se présenter sous forme de modules séparés autorisant une construction modulaire de servovalves.

Revendications

1. Etage de pilotage d'une servovalve du type à jet, comportant un éjecteur (20;120) pour éjecter un jet de fluide et qui est déplaçable en regard d'un déflecteur (6;106) apte à générer un différentiel de pression exploitable pour déplacer un tiroir (3) de la servovalve, et dans lequel l'éjecteur (20 ;120) s'étendant radialement en saillie d'une colonne (21;121), la colonne (21 ;121) ayant une première extrémité encastrable sur la servovalve (23;123) et par laquelle le fluide est introduit dans la colonne (21;121), la colonne (21;121) ayant une deuxième extrémité (24 ; 124) soumise à la sollicitation d'un moteur couple (26;126) pour tordre sélectivement la colonne(21;121) dans un sens ou dans un autre autour d'une position de repos **caractérisée en ce que** la colonne (21 ;121) est en une pièce, l'éjecteur (20 ;120) étant fixé en extrémité d'une tubulure (130) qui s'étend radialement de la colonne (21 ;121) en étant en communication fluidique avec un orifice central (22;122) de la colonne (21 ;121) par lequel l'éjecteur (20 ;120) est alimenté en fluide.

2. Etage de pilotage selon la revendication 1, dans laquelle la colonne (21 ;121) comporte une portion torsible (140) ayant une raideur en torsion faible par rapport au reste de la colonne (21 ; 121), la portion torsible (140) s'étendant le long d'une longueur de l'orifice central (122) de la colonne (21 ; 121).
3. Etage de pilotage selon la revendication 1, dans laquelle la deuxième extrémité (24 ;124) est encastrée sur un pied (129) terminal d'un tube fin (127) entourant la colonne (121), le tube étant solidaire d'une semelle (128) venant fermer à étanchéité une chambre (145) dans laquelle l'éjecteur (20 ;120) éjecte le fluide.
4. Etage de pilotage selon la revendication 1, dans laquelle le moteur couple (26 ;126) comprend une palette (150) ayant deux bras opposés qui sont soumis à l'action électromagnétique d'un aimant permanent (153), le moteur couple comportant deux bobines (157, 158) entourant chacune un bras de la palette (150) et alimentées en opposition pour engendrer une polarisation opposée des bras de la palette (150) de manière à créer sur la palette (150) un couple.
5. Etage de pilotage selon la revendication 1, dans laquelle une tige de rétroaction (132) est liée à la colonne (121).
6. Servovalve à deux étages, comportant un étage de pilotage conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.
7. Servovalve selon la revendication 6, dans laquelle l'extrémité encastrée (23 ;123) est maintenue immobile au moyen d'un ajustement serré entre ladite extrémité (23 ;123) et un logement de réception de ladite extrémité.
8. Servovalve selon la revendication 6, dans laquelle l'extrémité encastrée (23 ;123) est maintenue immobile au moyen d'au moins une vis de serrage (160) de ladite extrémité (23 ;123).
9. Servovalve selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle l'étanchéité de ladite extrémité (23 ;123) dans son logement est assurée par un joint statique (131).
10. Servovalve selon la revendication 6, dans laquelle l'extrémité encastrée (23;123) de la colonne (21 ;121) est implantée à proximité d'une alimentation en pression de la servovalve.
- Patentansprüche**
1. Steuerstufe eines Servostrahlventils, umfassend einen Ejektor (20; 120) zum Ausstoßen eines Fluidstrahls, wobei der Ejektor gegenüber einem Deflektor (6; 106) verschiebbar ist, der dazu geeignet ist, eine Druckdifferenz zu erzeugen, die genutzt werden kann, um einen Schieber (3) des Servoventils zu verschieben, und wobei der Ejektor (20; 120) radial von einer Säule (21; 121) vorsteht, wobei die Säule (21; 121) ein erstes Ende hat, das auf das Servoventil (23; 123) aufsetzbar ist und durch das Fluid in die Säule (21; 121) eingeführt wird, wobei die Säule (21; 121) ein zweites Ende (24; 124) hat, das der Beanspruchung eines Drehmomentmotors (26; 126) ausgesetzt ist, um die Säule (21; 121) selektiv in eine oder in eine andere Richtung um eine Ruhestellung herum zu verdrehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säule (21; 121) einstückig ausgebildet ist, wobei der Ejektor (20; 120) am Ende eines Stützens (130) befestigt ist, der sich radial von der Säule (21; 121) erstreckt und dabei in Fluidverbindung mit einer zentralen Öffnung (22; 122) der Säule (21; 121) steht, durch die der Ejektor (20;120) mit Fluid versorgt wird.
2. Steuerstufe nach Anspruch 1, wobei die Säule (21; 121) einen verdrehbaren Abschnitt (140) umfasst, der eine gegenüber dem Rest der Säule (21; 121) geringe Verdrehsteifigkeit hat, wobei sich der verdrehbare Abschnitt entlang einer Länge der zentralen Öffnung (122) der Säule (21; 121) erstreckt.
3. Steuerstufe nach Anspruch 1, wobei das zweite Ende (24; 124) auf einen Endfuß (129) eines dünnen Rohres (127) aufgesetzt ist, das die Säule (121) umgibt, wobei das Rohr fest mit einer Grundplatte (128) verbunden ist, die eine Kammer (145), in die der Ejektor (20; 120) das Fluid ausstößt, dicht verschließen wird.
4. Steuerstufe nach Anspruch 1, wobei der Drehmomentmotor (26; 126) eine Platte (150) umfasst, die zwei entgegengesetzte Arme hat, die der elektromagnetischen Wirkung eines Dauermagneten (153) ausgesetzt sind, wobei der Drehmomentmotor zwei Spulen (157, 158) umfasst, die jeweils einen Arm der Platte (150) umgeben und entgegengesetzt versorgt werden, um eine entgegengesetzte Polarisation der Arme der Platte (150) zu erzeugen, derart, dass auf der Platte (150) ein Drehmoment erzeugt wird.
5. Steuerstufe nach Anspruch 1, wobei eine Rückkopplungsstange (132) mit der Säule (121) verbunden ist.
6. Servoventil mit zwei Stufen, umfassend eine Steuerstufe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
7. Servoventil nach Anspruch 6, wobei das aufgesetzte Ende (23; 123) mittels eines Festsitzes zwischen

dem genannten Ende (23; 123) und einer Aufnahme zum Aufnehmen des genannten Endes unbeweglich gehalten wird.

8. Servoventil nach Anspruch 6, wobei das aufgesetzte Ende (23; 123) mittels mindestens einer Spannschraube (160) zum Festspannen des genannten Endes (23; 123) unbeweglich gehalten wird.
9. Servoventil nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Abdichtung des genannten Endes (23; 123) in seiner Aufnahme durch eine statische Dichtung (131) gewährleistet ist.
10. Servoventil nach Anspruch 6, wobei das aufgesetzte Ende (23; 123) der Säule (21; 121) nahe einer Druckversorgung des Servoventils angebracht ist.

Claims

1. A pilot stage for a jet type servo-valve, the pilot stage comprising an ejector (20; 120) for ejecting a jet of fluid and that is movable facing a deflector (6; 106) suitable for generating a pressure difference that can be used for moving a spool (3) of the servo-valve, and wherein the ejector (20; 120) extends radially projecting from a column (21; 121), the column (21; 121) has a first end that can be embedded in the servo-valve (23; 123) and through which the fluid is introduced into the column (21; 121), and the column (21; 121) has a second end (24; 124) that is subjected to drive from a torque motor (26; 126) for selectively twisting the column (21; 121) in one direction or the other about a rest position, the stage being **characterized in that** the column (21; 121) is a single piece, the ejector (20; 120) being fastened at the end of a tube (130) that extends radially from the column (21; 121) and being in fluid-flow communication with a central bore (22; 122) of the column (21; 121) through which the ejector (20; 120) is fed with fluid.
2. A pilot stage according to claim 1, wherein the column (21; 121) has a twistable portion (140) of twisting stiffness that is small relative to the remainder of the column (21; 121), the twistable portion (140) extending along a length of the central bore (122) of the column (21; 121).
3. A pilot stage according to claim 1, wherein the second end (24; 124) is embedded in a terminal flange (129) of a thin-walled tube (127) surrounding the column (121), the tube being secured to a soleplate (128) for closing in leaktight manner a chamber (145) into which the ejector (20; 120) ejects the fluid.
4. A pilot stage according to claim 1, wherein the torque

motor (26; 126) comprises a flapper (150) with two opposite arms that are subjected to the electromagnetic action of a permanent magnet (153), the torque motor having two coils (157, 158), each surrounding a respective arm of the flapper (150) and fed in opposition in order to generate opposite polarizations of the arms of the flapper (150) so as to create a torque on the flapper (150).

5. A pilot stage according to claim 1, wherein a return force rod (132) is connected to the column (121).
6. A two-stage servo-valve including a pilot stage in accordance with any preceding claim.
7. A servo-valve according to claim 6, wherein the embedded end (23; 123) is held stationary by means of a tight fit between said end (23; 123) and a housing for receiving said end.
8. A servo-valve according to claim 6, wherein the embedded end (23; 123) is held stationary by means of at least one clamping screw (160) for clamping said end (23; 123).
9. A servo-valve according to claim 7 or claim 8, wherein said end (23; 123) is sealed in its housing by a static gasket (131).
10. A servo-valve according to claim 6, wherein the embedded end (23; 123) of the column (21; 121) is located in the proximity of a pressure feed of the servo-valve.

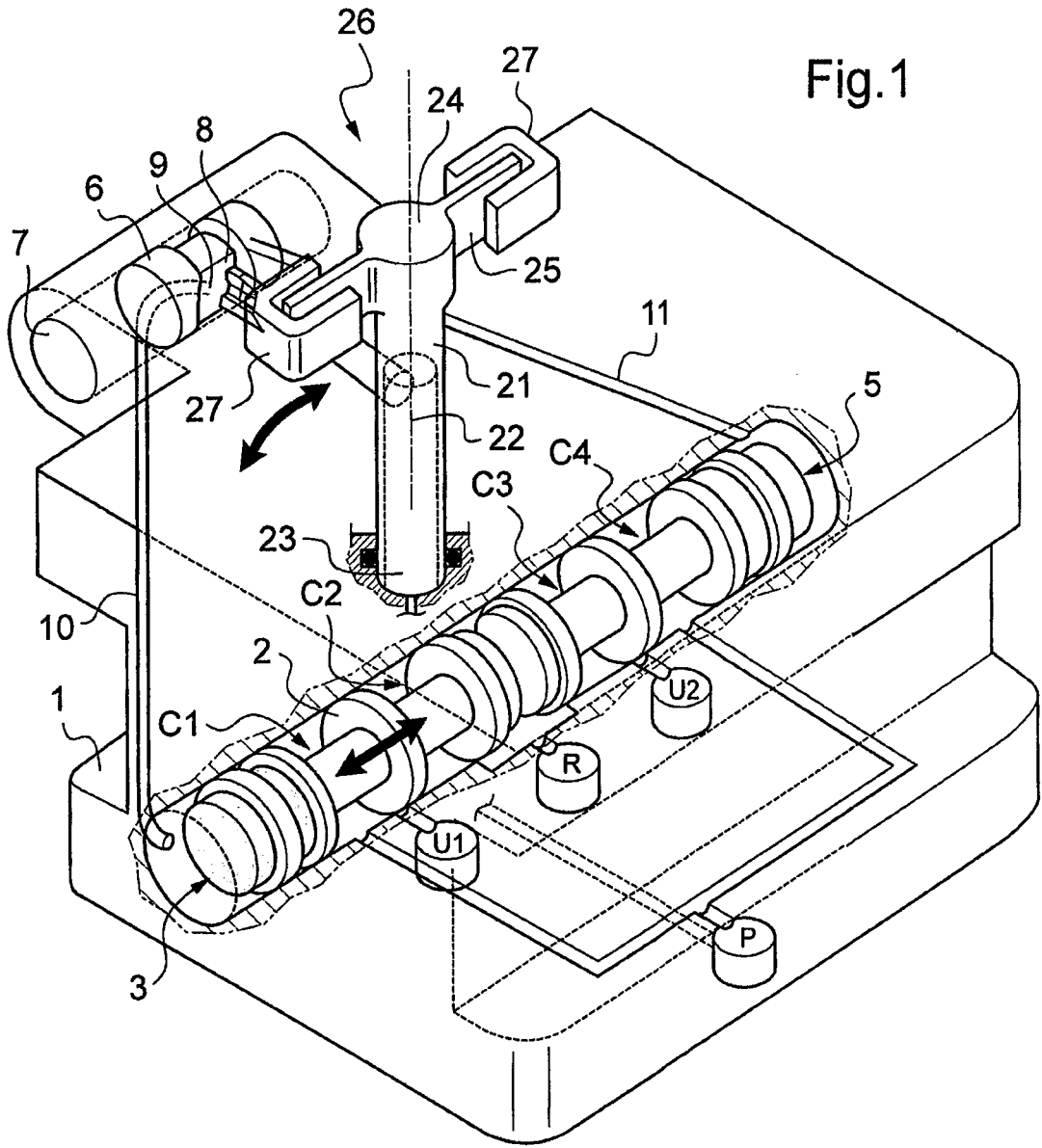


Fig.1

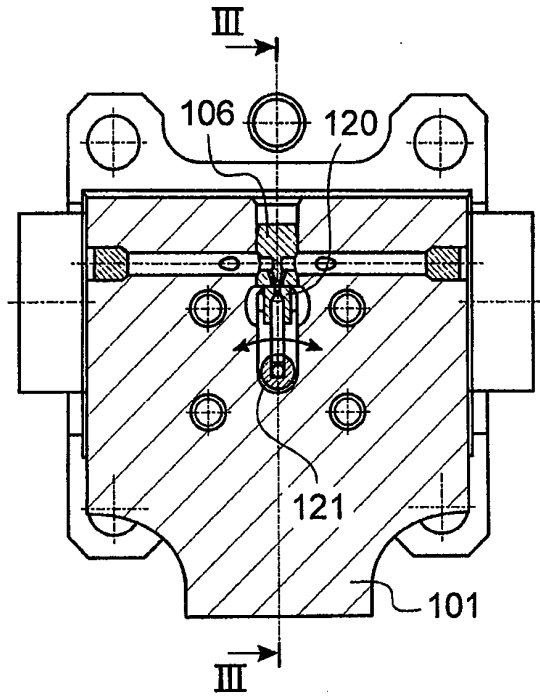


Fig.2

Fig.3

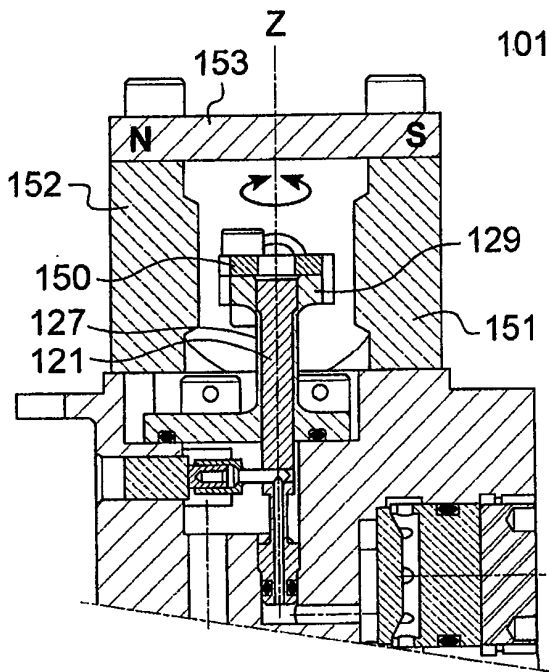
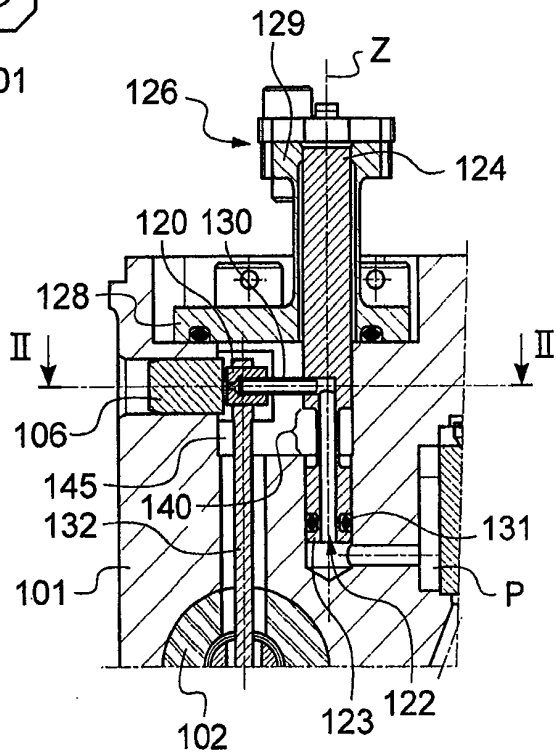


Fig.4

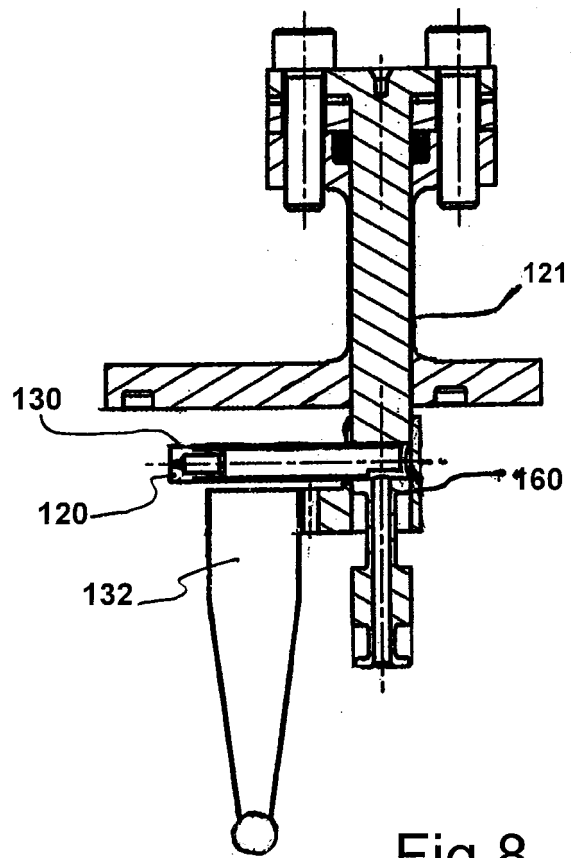


Fig. 8

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 3331383 A [0004]