

⑱



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer:

**0 336 887
B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.01.91**

⑤

Int. Cl.⁵: **F 15 B 9/12**

①

Anmeldenummer: **89810182.9**

②

Anmeldetag: **09.03.89**

⑤

Druckmittel-Servoverstärker.

③

Priorität: **08.04.88 CH 1304/88**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.89 Patentblatt 89/41

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.01.91 Patentblatt 91/05

④

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

⑥

Entgegenhaltungen:
**CH-A- 658 302
CH-A- 665 261
DE-A-2 002 718
DE-A-3 342 239
DE-C-3 412 352**

⑦

Patentinhaber: **SIG Schweizerische Industrie-
Gesellschaft
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

⑦

Erfinder: **Huber, Reinhold
Langrietstrasse 10
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

⑦

Vertreter: **Münch, Otto et al
Patentanwalts-Bureau Isler AG Walchestrasse
23
CH-8006 Zürich (CH)**

EP 0 336 887 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Ein hydraulischer Servoverstärker gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der CH-A-658.302 bekannt. Er umfasst ein Vierkanten-Fühlerventil mit einem Gehäuse und einem Ventilschieber. Die Abtriebswelle eines Motors ist drehfest, aber axial verschiebbar mit einer Zwischenwelle verbunden. Diese durchgreift eine axiale Bohrung des Steuerschiebers und ist am andern Ende mit einem Gewindezapfen in ein Muttergewinde einer Steuerwelle eingeschraubt. Die Steuerwelle ist im Gehäuse drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert. Mit einem Steilgewinde greift sie in eine Mutter in einem Kolben eines Betätigungszylinders ein. Der Steuerschieber liegt an einem Bund der Zwischenwelle an. Diese Bauart von hydraulischem Servoverstärker hat sich sehr bewährt. Allerdings erfordert das Bereitstellen solcher Verstärker für verschiedene Kolbenhübe und Kolbendurchmesser einen erheblichen Lageraufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckmittel-Servoverstärker der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass er leicht anderen Bedingungen angepasst werden kann. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Lösung ist der Servoverstärker leicht in seine einzelnen Komponenten zerlegbar, und es kann eine Komponente gegen eine andere mit unterschiedlicher Charakteristik ausgetauscht werden. Die erfindungsgemässe Lösung ermöglicht es also, den Servoverstärker als Bausatz bereitzustellen und nach Bedarf zusammenzubauen. Dies vereinfacht die Herstellung und Lagerhaltung und vergrössert die Flexibilität in der Anwendung. Insbesondere ist es auch möglich, mit den gleichen Grundkomponenten einen hydraulischen oder einen pneumatischen Servoverstärker zu bauen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine erste Ausführungsform,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch eine zweite Ausführungsform, und

Fig. 3 einen Axialschnitt durch eine dritte Ausführungsform.

Der Servoverstärker nach Fig. 1 ist für Hydraulik und Druckgas, z.B. Druckluftbetrieb, geeignet. Er umfasst ein Zylinderaggregat 1 mit einem Zylinder 2 und einem darin geführten Kolben 3 und einer Kolbenstange 4. Kolben 3 und Kolbenstange 4 bilden das Abtriebsglied des Servoverstärkers. Am einen Zylinderboden 5 ist ein Mehrkanten-Fühlerventil 8 befestigt. Dieses besteht aus einem Ventilgehäuse 9 und einem Steuerschieber 10. Der Steuerschieber 10 ist in einer koaxial zur Kolbenstange 4 verlaufenden Bohrung 11 des Gehäuses 9 verschiebbar und hat mehrere Umfangsnuten 12, die mit der zylindrischen Aussenfläche des Steuerschiebers 10 zusammen vier Steuerkanten 13 bilden. Diese wirken zusammen

mit entsprechenden Steuerkanten 14 des Gehäuses 9, welche durch Umfangsnuten 15 und die Bohrung 11 gebildet werden. Eine axiale Auslenkung des Steuerschiebers 10 in der Bohrung 11 öffnet je einen Steuerkantensatz 13, 14 vom Druckanschluss P zum ersten Ausgang 16 des Ventils 8 und vom zweiten Ausgang 17 zum Rücklauf T (bzw. zur Atmosphäre bei pneumatischen Anwendungen). Die beiden Ausgänge 16, 17 sind mit den beiden Zylinderräumen 18, 19 des Zylinderaggregates 1 verbunden.

Zur Betätigung des Steuerschiebers 10 dient eine koaxial zur Kolbenstange 4 verlaufende Steuerwelle 25. Sie besteht aus zwei lösbar miteinander verbundenen Teilen 26, 27. Das in die hohle Kolbenstange 4 ragende Teil 26 hat ein Steilgewinde 28. Dieses ist in eine am Kolben 3 befestigte Mutter 29 eingeschraubt. Ein zylindrischer Abschnitt 30 des Teils 26 ist abdichtend durch den Zylinderboden 5 geführt. Das Teil 27 hat ein Aussengewinde 31 mit einer wesentlich geringeren Steigung als das Gewinde 28. Mit diesem Gewinde 31 ist das Teil 27 in eine gegenüber dem Gehäuse 9 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagerte Mutter 32 eingeschraubt. Die Mutter 32 hat eine Umfangsverzahnung 33, in welche ein Zahnriemen 34 eingreift. Der Zahnriemen 34 umschlingt auch ein Abtriebsritzel 35 eines Pilotmotors 36. Der Pilotmotor 36 kann z.B. ein elektrischer Schrittmotor sein und ist in der Darstellung nach Fig. 1 am Zylinderboden 5 befestigt. Der Steuerschieber 10 ist durch eine Feder 20 stirnseitig an die Steuerwelle 25 gepresst und folgt somit der axialen Bewegung der Steuerwelle 25.

Im Betrieb arbeitet der in Fig. 1 dargestellte Servoverstärker wie folgt: Wird mit dem Pilotmotor 36 das Ritzel 35 gedreht, so verdreht sich auch die Mutter 32. Durch Eingriff des Gewindes 31 in der Mutter 32 verschiebt sich die Steuerwelle 25, wobei sie sich gleichzeitig wegen des Eingriffs des Steilgewindes 28 in der Mutter 29 etwas verdreht. Diese Verdrehung wirkt im dargestellten Ausführungsbeispiel, wo die Gewinde 28, 31 gleichsinnige Steigung haben, im Sinne einer Vergrösserung der durch die Drehbewegung der Mutter 32 bewirkten Verschiebung der Steuerwelle 25. Der Steuerschieber 10 folgt der Auslenkung der Steuerwelle 25, sodass dem einen Zylinderraum 18 Druckmittel zugeführt und das Druckmittel aus dem andern Zylinderraum 19 abgeführt wird. Dadurch verschiebt sich der Kolben 3 mit der Kolbenstange 4. Bei dieser Verschiebung verdreht die Mutter 29 durch Eingriff mit dem Steilgewinde 28 die Steuerwelle 25 in dem Sinne, dass sich die Steuerwelle durch Eingriff des Gewindes 31 in der Mutter 32 in die dargestellt Neutrallage zurückschraubt. Der Hub des Kolbens 3 folgt damit proportional dem Drehwinkel der Mutter 32, also dem durch den Pilotmotor 36 vorgegebenen Sollwert.

Der beschriebene Servoverstärker ist durch seinen Aufbau vielseitig abwandelbar und daher als Bausatz für ein breites Anwendungsgebiet einsetzbar. Das Fühlerventil 8 ist als separate Einheit angeflanscht und kann gegen ein anderes Ventil

z.B. mit grösserem Schieberdurchmesser, anderer Kennlinie usw. ausgetauscht werden. Da der Steuerschieber 10, anders als bei bekannten derartigen Servoverstärkern, nicht durch eine Hilfswelle durchdrungen ist, kann er kleiner gebaut werden. Durch den zweiteiligen Aufbau der Steuerwelle 25 kann das Uebersetzungsverhältnis, d.h. das Verhältnis des Kolbenhubes zum Drehwinkel der Mutter 32 einfach geändert werden. Dazu braucht nur das Teil 26 und die Mutter 29 gegen einen entsprechenden Satz mit anderer Steigung ausgetauscht zu werden. An die Einheit bestehend aus Fühlerventil 8, Pilotmotor 36, Mutter 32 und Teil 27 können unterschiedliche Zylinderaggregate 1 mit jeweils in der Länge und in der Gewindesteigung passendem Teil 26 angebaut werden. Der Pilotmotor 36 kann auch sehr leicht gegen einen andern mit unterschiedlicher Dynamik oder anderem Drehmoment ausgetauscht werden. Der beschriebene Aufbau ist daher sehr gut für einen Bausatz geeignet, mit welchem sich Servoverstärker für die unterschiedlichsten Bedürfnisse zusammenstellen lassen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist der Pilotmotor 36 stirnseitig koaxial am Ventilgehäuse 9 angebaut. Die Mutter 32 ist hier direkt starr auf der Abtriebswelle 37 des Pilotmotors 36 befestigt. Das Teil 26 der Steuerwelle 25 hat eine Verlängerung 41, welche eine axiale Bohrung 21 des Steuerschiebers 10 durchgreift. Der Steuerschieber 10 wird durch die Feder 20 gegen einen Flansch 42 der Verlängerung 41 gepresst und ist auf dieser mittels eines Axialkugellagers 43 gelagert.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 hat die gleiche Wirkungsweise und ist schlanker als jene nach Fig. 1, weil der Pilotmotor 36 nicht seitlich angebaut ist. Dies erfordert jedoch einen dickeren Steuerschieber 10 und eine grössere Baulänge und ist weniger flexibel.

Die Ausführungsform nach Fig. 3 unterscheidet sich von jener nach Fig. 2 durch die Art des Abtriebsgliedes, das hier der Rotor 46 eines Hydro- oder Pneumatik-Rotationsmotors 47 ist. Die Mutter 29 ist mit diesem Rotor 46 starr verbunden. Der Drehwinkel des Rotors 46 ist proportional zum Drehwinkel der Abtriebswelle 37. Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 1 kann das Zylinderaggregat 1 in der in Fig. 3 dargestellten Weise durch einen Fluidmotor ersetzt werden.

Die Gewindeteile 26, 27 der Steuerwelle 25 können Gewinde mit gleichlaufender oder mit entgegengesetzt gerichteter Steigung aufweisen.

Patentansprüche

1. Druckmittel-Servoverstärker umfassend ein Mehrkantenfühlerventil (8) mit einem Gehäuse (9) und einem Steuerschieber (10), einen Pilotmotor (36) mit einem Abtriebsorgan (37) zur Betätigung des Fühlerventils (8) mittels eines Schraubgetriebes (31, 32), einen Stellantrieb (1, 47) mit einem mit dem Ventilgehäuse (9) starr verbundenen Stellantriebsgehäuse (2) und einem Abtriebsglied

(3, 4; 46), das durch ein durch das Fühlerventil (8) gesteuertes Druckmedium betätigbar ist, sowie eine Steuerwelle (25), die ein erstes, ins Abtriebsglied (3, 4; 46) eingeschraubtes Gewinde (28) sowie ein zweites Gewinde (31) zur Einleitung der Bewegung des Abtriebsorgans (37) des Pilotmotors (36) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerwelle (25) bezüglich des Ventilgehäuses (9) axial verschiebbar gelagert ist, dass das zweite Gewinde (31) mit einem bezüglich des Ventilgehäuses (9) drehbar, aber axial unverschiebbar gelagerten Gewindeelement (32) im Schraubeingriff steht, das drehfest mit dem Abtriebsorgan (37) des Pilotmotors (36) verbunden ist, und dass der Steuerschieber (10) der axialen Bewegung der Steuerwelle (25) folgt.

2. Servoverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Gewindeelement eine Mutter (32) und das zweite Gewinde (31) der Steuerwelle (25) ein Aussengewinde ist.

3. Servoverstärker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (32) zwischen dem Steuerschieber (10) und dem ersten Gewinde (28) angeordnet ist.

4. Servoverstärker nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (32) über einen Riementrieb (34) mit dem Abtriebsorgan (37) des Pilotmotors (36) verbunden ist.

5. Servoverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerwelle (25) aus zwei Teilen (26, 27) besteht, die austauschbar lösbar miteinander verbunden sind und je eines der beiden Gewinde (28, 31) aufweisen.

6. Servoverstärker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das drehbare Gewindeelement (32) austauschbar lösbar mit dem Gehäuse (9) verbunden ist.

7. Servoverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der das Abtriebsglied (3, 4; 46) enthaltende Stellantrieb (1, 47) austauschbar lösbar am Ventilgehäuse (9) befestigt ist.

8. Servoverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerschieber (10) durch eine Feder (20) gegen die Steuerwelle (25) angepresst ist.

9. Servoverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gewinde (28) steiler ist als das zweite Gewinde (31).

Revendications

1. Servo-amplificateur a fluide de pression, comprenant une valve détectrice à plusieurs arêtes (8) formée d'un boîtier (9) et d'un tiroir de distribution (10), un moteur pilote (36) comportant un organe de sortie (37) pour l'actionnement de la valve détectrice (8) au moyen d'une transmission à vis (31, 32), un vérin (1; 47) comprenant un carter de vérin (2) fixé rigidement au boîtier de valve (9) et un élément de sortie (3, 4; 46) qui peut être actionné par un fluide de pression commandé par la valve détectrice (8), ainsi qu'un

arbre de commande (25) qui présente un premier filetage (28) inséré par vissage dans l'élément de sortie (3, 4; 46) et un second filetage (31) pour la transmission du mouvement de l'organe de sortie (37) du moteur pilote (36), caractérisé en ce que l'arbre de commande (25) est monté mobile axialement par rapport au boîtier de valve (9), en ce que le second filetage (31) est en prise de vissage avec un élément fileté (32) qui est monté de façon à pouvoir tourner mais à ne pas pouvoir se déplacer axialement par rapport au boîtier de valve (9) et qui est solidaire en rotation de l'organe de sortie (37) du moteur pilote (36), et en ce que le tiroir de distribution (10) suit le mouvement axial de l'arbre de commande (25).

2. Servo-amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément fileté rotatif est un écrou (32) et en ce que le second filetage (31) de l'arbre de commande (25) est un filetage extérieur.

3. Servo-amplificateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'écrou (32) est disposé entre le tiroir de distribution (10) et le premier filetage (28).

4. Servo-amplificateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'écrou (32) est relié à l'organe de sortie (37) du moteur pilote (36) au moyen d'une transmission à courroie (34).

5. Servo-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'arbre de commande (25) se compose de deux parties (26, 27) qui sont accouplées de façon détachable et remplaçable et qui présentent chacune l'un des deux filetages (28, 31).

6. Servo-amplificateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément fileté rotatif (32) est accouplé au boîtier (9) de façon détachable et remplaçable.

7. Servo-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le vérin (1, 47) contenant l'élément de sortie (3, 4; 46) est fixé au boîtier de valve (9) de façon détachable et remplaçable.

8. Servo-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le tiroir de distribution (10) est pressé par un ressort (20) contre l'arbre de commande (25).

9. Servo-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le premier filetage (28) a un pas plus rapide que le second filetage (31).

Claims

1. Pressure medium servo amplifier comprising a sensor valve (8) with several control edges, with

a housing (9) and a control spool (10), a pilot motor (36) with a driven element (37) for actuating the sensor valve (8) by means of a helical gear (31, 32), and an output drive (1, 47) with an output drive housing (2) rigidly connected to the valve housing (9) and with a driven member (3, 4; 46), which is actuatable by a pressure medium controlled by the sensor valve (8), and comprising a control shaft (25), which has a first thread (28) screwed into the driven member (3, 4; 46) and a second thread (31) to introduce the movement of the driven element (37) of the pilot motor (36), characterised in that the control shaft (25) is mounted axially displaceably relative to the valve housing (9), in that the second thread (31) is in screw-engagement with a threaded element (32) which is mounted so as to be axially indisplaceable but rotatable relative to the valve housing (9), this threaded element (32) being connected non-rotatably to the driven element (37) of the pilot motor (36), and in that the control spool (10) follows the axial movement of the control shaft (25).

2. Servo amplifier according to claim 1, characterised in that the rotary threaded element is a nut (32) and the second thread (31) of the control shaft (25) is an external thread.

3. Servo amplifier according to claim 2, characterised in that the nut (32) is mounted between the control spool (10) and the first thread (28).

4. Servo amplifier according to claim 3, characterised in that the nut (32) is connected to the driven element (37) of the pilot motor (36) via a belt drive (34).

5. Servo amplifier according to one of claims 1 to 4, characterised in that the control shaft (25) consists of two parts (26, 27), which are detachably connected to one another so as to be exchangeable and each of which has one of the two threads (28, 31).

6. Servo amplifier according to claim 5, characterised in that the rotary threaded element (32) is detachably connected to the housing (9) so as to be exchangeable.

7. Servo amplifier according to one of claims 1 to 6, characterised in that the output drive (1, 47) comprising the driven member (3, 4; 46) is detachably fixed to the valve housing (9) so as to be exchangeable.

8. Servo amplifier according to one of claims 1 to 7, characterised in that the control spool (10) is pressed against the control shaft (25) by a spring (20).

9. Servo amplifier according to one of claims 1 to 8, characterised in that the first thread (28) is steeper than the second thread (31).

Fig. 1



