

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 713 979 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

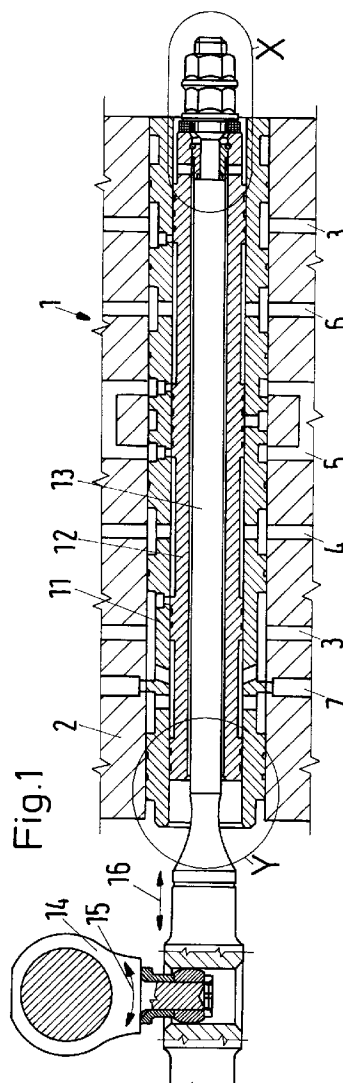
(43) Veröffentlichungstag:

29.05.1996 Patentblatt 1996/22(51) Int Cl.⁶: **F15B 13/02**(21) Anmeldenummer: **95250249.0**(22) Anmeldetag: **11.10.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT(30) Priorität: **23.11.1994 DE 4443178**(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft****D-40213 Düsseldorf (DE)**(72) Erfinder: **Pfaff, Roland****D-97840 Hafenlohr (DE)**(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al****Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)****(54) Direktgesteuertes Wegeschieberventil**

(57) Die Erfindung betrifft ein direktgesteuertes Wegeschieberventil mit einer mit Anschlüssen versehenen Gehäusebuchse in deren Gehäusebohrung axial verschiebbar ein Schieberkolben angeordnet ist, der auf der Mantelfläche mit in Abständen angeordneten ringförmigen Ausnehmungen versehen ist. Der Schieberkolben besteht dabei aus einer Steuerhülse (12) und einer in der Steuerhülse (12) angeordneten, durch die Steuerhülse (12) sich erstreckenden und mit ihr verbundenen Stange (13) und die Stange (13) ist an einem Ende mit dem Betätigungselement (14) für den Schieberkolben verbunden und die Stange (13) weist über die gesamte in der Steuerhülse (12) liegende Erstreckung hinweg einen kleineren Durchmesser auf als der Innendurchmesser der Steuerhülse (12) und ist an dem der Betätigungsseite gegenüberliegenden Ende kraftschlüssig aber in einem bestimmten Umfang winkelbeweglich einseitig mit der Steuerhülse (12) über ein Spannelement (25) verbunden.

**EP 0 713 979 A2**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein direktgesteuertes Wegeschieberventil entsprechend dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

In der Gruppe der Wegeventile wird unterschieden nach Wegesitz- und Wegeschieberventilen, wobei letztgenannte Ventile sind, in deren Gehäusebohrung ein Schieberkolben axial verschiebbar angeordnet ist. Je nach Anzahl der zu steuernden Wege sind zwei oder mehrere Ringkanäle im Gehäuse eingegossen oder eingedreht. Diese verlaufen im Regelfall konzentrisch um eine Bohrung, so daß sich im Gehäuse Steuerkanten ergeben, die mit den Kanten des Steuerkolbens zusammenwirken. Das Trennen oder Verbinden der Ringräume im Gehäuse erfolgt durch die axiale Bewegung des Steuerkolbens. Die Wegeschieberventile können direktgesteuert oder vorgesteuert sein. Unter dem Begriff "direktgesteuertes Wegeschieberventil" versteht man Wegeschieberventile, deren Steuerkolben direkt durch Magnete, Pneumatik/Hydraulikzylinder oder durch eine mechanisch wirkende Vorrichtung ohne Zwischenschaltung einer Verstärkung betätigt werden (siehe Der Hydraulik-Trainer Band 1 Grundlagen und Komponenten der Fluidtechnik Hydraulik, Seite 189 bis 194).

Je nach Einsatz der direktgesteuerten Wegeschieberventile können auf den Steuerkolben Kräfte einwirken, die versuchen, ihn aus seiner idealen Mittellage zu verschieben. Diese elastischen Verschiebungen können Querkräfte hervorrufen, so daß dies zu einem schlechteren Ansprechverhalten infolge einer größeren Hysterese führt.

In der DE 28 34 132 C2 ist ein hydraulischer Steuerschieber offenbart bestehend aus einem Gehäuse und einem darin angeordneten Schieberkolben. Dieser Schieberkolben weist ein Innenteil und eine die Steuerhülse auf. Durch das Innenteil erstreckt sich eine Stange, deren Durchmesser geringer ist als der Innendurchmesser des Innenteils. Die Stange ist an beiden Enden mit je einem Flansch verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein direktgesteuertes Wegeschieberventil anzugeben, das weitgehend querkräftfrei, d. h. mit geringster Hysterese betätigt werden kann und ein sehr gutes Ansprechverhalten aufweist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

Im Unterschied zum bekannten Stand der Technik besteht der Steuerkolben aus einer Steuerhülse und einer in der Steuerhülse angeordneten, durch die Steuerhülse sich erstreckenden und mit ihr verbundenen Stange. An einem Ende ist die Stange mit dem Betätigungselement beispielsweise ein Schalthebel und am anderen Ende kraftschlüssig aber in einem bestimmten Umfang winkelig beweglich mit der Steuerhülse über ein Spannelement verbunden. Dazu weist die Stange über

die gesamte in der Steuerhülse liegende Erstreckung hinweg einen kleineren äußeren Durchmesser auf. Die im bestimmten Umfang mögliche Winkelbeweglichkeit wird durch eine flexible einseitige Aufhängung der Stange erreicht. Der Vorteil der einseitigen und flexiblen Aufhängung ist darin zu sehen, daß die Stange innerhalb der Steuerhülse auspendeln kann, so daß keine Querkräfte auch bei Verschiebung der Stange auf die Steuerhülse wirken. Nahezu querkräftfrei heißt geringste Reibung bei einem Minimum an Hysterese und damit ein sehr gutes Ansprechverhalten. Dieser Vorteil wirkt sich dahingehend aus, daß für komplizierte Servosteuierantriebe mit einer Vielzahl von Wegeschieberventilen die Ventile so gut wie nicht nachjustiert bzw. nachgelappt werden müssen und die aufwendige Demontage der Ventile entfällt. Das erspart Kosten für den Wegfall der Montage bzw. Demontage und die Verringerung der erforderlichen Prüftests. Besonders bei Verwendung solcher Wegeschieberventile in der Luftfahrtindustrie ist diese Kosteneinsparung von erheblicher Bedeutung angesichts des hohen Anforderungsprofils an alle wichtigen Bauelemente.

In der Zeichnung wird anhand eines Ausführungsbeispiels das erfindungsgemäße direktgesteuerte Wegeschieberventil näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes direktgesteuertes Wegeschieberventil
- Figur 2 im vergrößerten Maßstab die Einzelheit Y
- Figur 3 im vergrößerten Maßstab die Einzelheit X
- Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie A-B in Fig. 3

In Figur 1 ist in einem Längsschnitt ein erfindungsgemäßes direktgesteuertes Wegeschieberventil 1 dargestellt. Es besteht aus einer hier nur teilweise dargestellten Gehäusebuchse 2 mit entsprechenden Anschlüssen 3 bis 7. Üblicherweise ist in der Bohrung der Gehäusebuchse 2 der Steuerkolben direkt angeordnet. Bei der hier dargestellten Ausführungsform für eine Anwendung in der Luftfahrtindustrie z. B. Steuerung des Hauptrotors eines Hubschraubers, ist zwischen der Gehäusebuchse 2 und dem Steuerkolben eine sogenannte Bypass-Hülse 11 angeordnet. Durch diese Bypass-Hülse 11 wird sichergestellt, daß für den NoFall bei einem Klemmen des Steuerkolbens über die Bypass-Hülse 11 der Stellantrieb noch betätigt werden kann.

Erfindungsgemäß ist der Steuerkolben zweiteilig aufgebaut und weist eine in der Bypass-Hülse 11 angeordnete Steuerhülse 12 und eine durch sie sich erstreckende Stange 13 auf. An dem linken Ende ist die Stange 13 mit einem Betätigungselement 14 verbunden. In diesem Beispiel ist das Betätigungselement 14 der Steuerhebel für den Hauptrotor eines Hubschraubers, dessen Schwenkbewegung 15 in eine translatorische Bewegung 16 umgewandelt wird. Diese Bewegung 16 bewirkt eine axiale Verschiebung der Stange 13 und der damit verbundenen Steuerhülse 12. Die Anschlüsse 3

bis 6 werden bei der axialen Verschiebung der Steuerhülse 12 über die in der Bypass-Hülse 11 angeordneten Kanäle auf- und zugefahren.

In den Figuren 2 und 3 sind im vergrößerten Maßstab die Einzelheiten X und Y dargestellt. In beiden Figuren 2,3 kann man gut erkennen, daß die Stange 13 über die gesamte Erstreckung in der Steuerhülse 12 einen kleineren äußeren Durchmesser aufweist, so daß die Stange 13 sich innerhalb der Steuerhülse 12 bewegen kann.

Diese Winkelbeweglichkeit ist hier nur für eine Ebene in Form eines Pfeils 17 angedeutet.

Figur 3 zeigt in Verbindung mit dem Querschnitt in Figur 4 die Einzelheiten der erfindungsgemäßen einseitigen Aufhängung der Stange 13 in der Steuerhülse 12. Im Aufhängebereich weist die Stange 13 eine Eindrehung 18 mit einem geringeren Durchmesser auf. In dieser Eindrehung 18 ist eine geteilte Anpaßhülse 19,19' angeordnet. Diese Anpaßhülse 19,19' weist einen Führungsbund 20,20' auf, der mit einem ringförmigen Absatz 21,21' versehen ist. Dieser Absatz 21,21' dient als Anschlag für den in einer Ringnut der Steuerhülse 12 angeordneten Sprengring 22. Die eigentliche Verbindung zwischen der Stange 13 und der Steuerhülse 12 erfolgt in der Weise, daß der über die Steuerhülse 12 sich erstreckende Abschnitt 23 der Stange 13 mit Gewinde 24 versehen ist. Auf dieses Gewinde 24 ist eine Mutter 25 aufschraubbar. Damit die Aufhängung flexibel ist, ist zwischen der Stimseite 26 der Steuerhülse 12 und der Befestigungsmutter 25 eine nachgiebige Unterlegscheibe 27 angeordnet. Vorzugsweise besteht diese aus Teflon. Damit die Befestigungsmutter 25 auch bei Schwingungsbeanspruchungen des gesamten Wegeschieberventils 1 sich nicht lösen kann, wird zur Sicherung eine Kontermutter 28 auf das Gewinde 24 aufgeschraubt.

Patentansprüche

1. Direktgesteuertes Wegeschieberventil mit einer mit Anschlüssen versehenen Gehäusebuchse in deren Gehäusebohrung axial verschiebbar ein Schieberkolben angeordnet ist, der auf der Mantelfläche mit in Abständen angeordneten ringförmigen Ausnehmungen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieberkolben aus einer Steuerhülse (12) und einer in der Steuerhülse (12) angeordneten, durch die Steuerhülse (12) sich erstreckenden und mit ihr verbundenen Stange (13) besteht und die Stange (13) an einem Ende mit dem Betätigungselement (14) für den Schieberkolben verbunden ist und die Stange (13) über die gesamte in der Steuerhülse (12) liegende Erstreckung hinweg einen kleineren Durchmesser aufweist als der Innendurchmesser der Steuerhülse (12) und an dem der Betätigungsseite gegenüberliegenden Ende kraft-
2. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Befestigungsende die Stange (13) eine Eindrehung (18) mit einem geringeren Durchmesser aufweist und auf dieser Eindrehung (18) eine geteilte Anpaßhülse (19,19') angeordnet ist, die gegen einen in der Steuerhülse (12) anordenbaren Anschlag (22) axial verspannbar ist.
3. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag als ein in einer Ringnut der Steuerhülse (12) einlegbarer Sprengring (22) ausgebildet ist und die Anpaßhülse (19,19') einen Führungsbund (20,20') aufweist, der anschlagseitig mit einem ringförmigen Absatz (21,21') versehen ist.
4. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Stimseite (26) der Steuerhülse (12) und dem Spannelement (25) eine aus einem leicht verformbaren Werkstoff hergestellte Unterlegscheibe (27) angeordnet ist.
5. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (27) aus Teflon ist.
6. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der über die Steuerhülse (12) hinaus sich erstreckende Abschnitt (23) der Stange (13) auf der Befestigungsseite mit einem Gewinde (24) versehen ist, auf dem mindestens eine Mutter (25) aufschraubbar ist, die nach dem Aufschrauben an der Unterlegscheibe (27) zur Anlage kommt und diese etwas zusammenpreßt.
7. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Mutter (28) als Kontermutter vorgesehen ist.
8. Direktgesteuertes Wegeschieberventil nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Steuerhülse (12) und der Gehäusebuchse (2) eine Bypass-Hülse (11) mit entspre-

chenden Kanälen angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

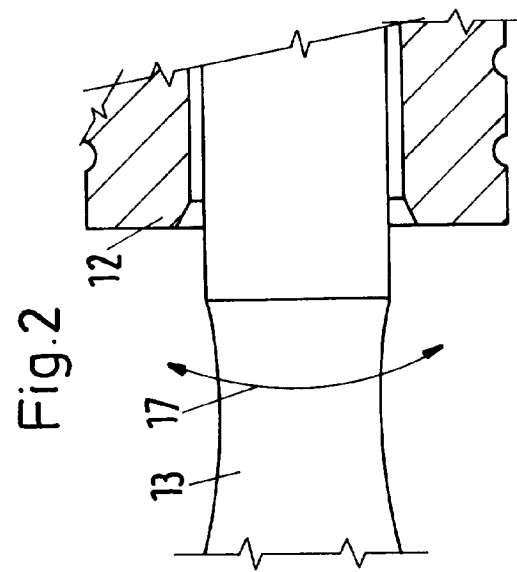
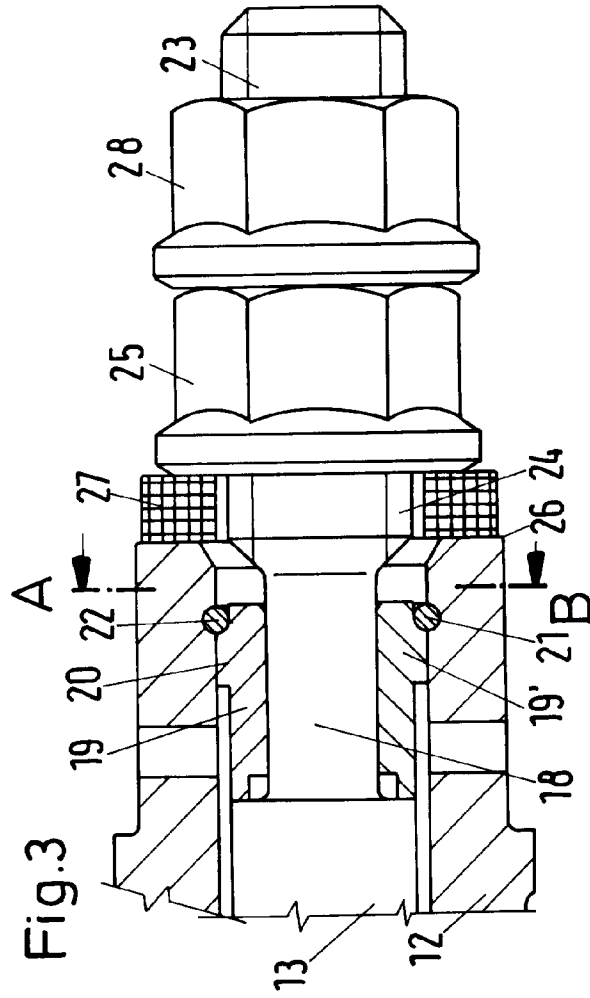
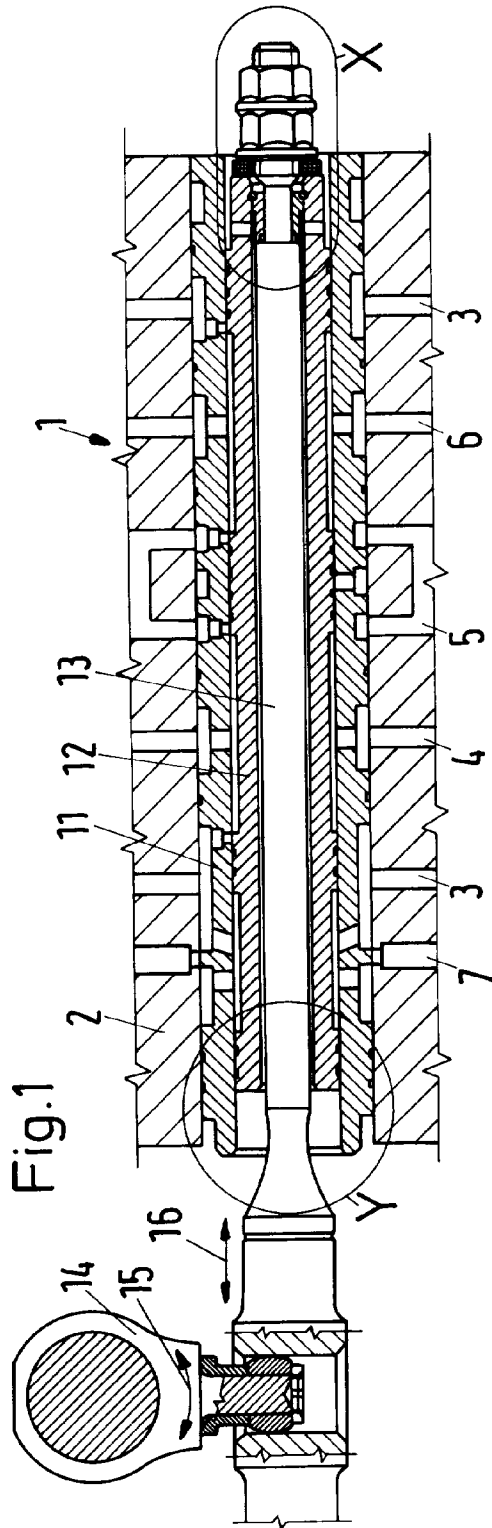


Fig.4
(A-B)

