

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 924 439 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: **F15B 13/042**

(21) Anmeldenummer: **98121629.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.1998**

(54) **Hydraulisches Steuerventil**

Hydraulic control valve

Soupape de commande hydraulique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

(30) Priorität: **20.12.1997 DE 19757088**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Schuttenberg, Eckard**
70378 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 203 533 DE-A- 3 737 392
GB-A- 863 147 US-A- 2 718 240
US-A- 4 238 112 US-A- 5 207 543

EP 0 924 439 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Steuerventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie es beispielsweise aus der US 4,238,112 bekanntgeworden ist. Bei dem bekannten hydraulischen Steuerventil ist die Nase des als Verdrehsicherung eines Steuerschiebers wirkenden Federtellers zwischen den Wänden eines Zulaufkanals angeordnet. Da der Zulaufkanal aus strömungstechnischen Gründen einen gewissen Durchflußquerschnitt aufweisen muß, und der Durchflußquerschnitt von der Nase des als Standardbauteil ausgebildeten Federtellers je nach Stellung des Steuerschiebers möglichst unbeeinflusst bleiben soll, ist die Nase des Federtellers zu den Seitenwänden des Zulaufkanals beabstandet. Infolgedessen wird zwar eine vollständige Drehung des Steuerschiebers ausgeschlossen, jedoch ist eine Drehung des Steuerschiebers innerhalb eines von der Breite des Zulaufkanals und der Breite der Nase abhängigen Winkelbereichs möglich.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße hydraulische Steuerventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den vorteil, daß jedes Verdrehen des Steuerschiebers bei einfacher und gleichzeitig kostengünstiger Montage des hydraulischen Steuerventils verhindert wird. Dadurch, daß jegliche Drehbewegung des Steuerschiebers verhindert wird, ist es möglich, die an dem Steuerschieber ausgebildeten Steuerkerben zu den Gehäusekammern für das Druckmittel so winkelgerecht zu positionieren, daß optimale Durchflüsse beim Betrieb erzielt werden können. Die Verdrehsicherung wird durch einen an sich bekannten Federteller bewirkt, dessen Nase in einem Schlitz eines Führungsringes geführt ist, wobei der Führungsring mittels eines zusätzlichen Federelements am Verdrehen gehindert ist. Durch eine derartige Ausbildung des Steuerventils lassen sich infolge des Federelements Einbautoleranzen ohne nennenswerten Kraftverlust überbrücken. Größere Toleranzen lassen sich einfach mit zwei hintereinander oder gegeneinander angeordneten Federelementen überbrücken, so daß hinsichtlich der Genauigkeit des Steuerventilgehäuses im Bereich der Verdrehsicherung keine hohen Anforderungen gestellt werden. Durch die Führung der Nase des Federtellers in dem Längsschlitz des Führungsringes lassen sich weiterhin Querkräfte auf den Steuerschieber und Reibungsverluste der Verdrehsicherung verhindern. Gleichzeitig ist durch das Federelement nur ein geringer Einbauraum für die Verdrehsicherung bei hoher Spannkraft auf den Führungsring erforderlich. Derartige Federelemente haben weiterhin den Vorteil, daß sie sich bei der Montage selbst zentrieren und daß auch eine Demontage mit anschließender

Wiedermontage möglich ist.

[0003] Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerventils ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

[0004] Besonders vorteilhaft ist es, das Federelement mit Riffelungen zu versehen, die einen zusätzlichen Formschluß mit den einzelnen Bauteilen bewirken. Durch die Anordnung der Verdrehsicherung in einem von den Kanälen für den Druckmittelfluß getrennten Raum lassen sich strömungstechnische Störeinflüsse durch die Verdrehsicherung vermeiden.

Zeichnung

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein hydraulisches Steuerventil in einer Seitenansicht und teilweise in geschnittener Darstellung,

Figur 2 einen Teil des hydraulischen Steuerventils nach Figur 1 im Längsschnitt,

Figur 3 einen Schnitt in der Ebene III-III der Figur 2, Figuren 4 und 5 einen Führungsring im Längsschnitt und in Draufsicht und die

Figuren 6 und 7 ein Federelement in Draufsicht und in einem Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0006] Das in der Figur 1 dargestellte, elektromagnetisch betätigbare hydraulische Steuerventil 10 weist ein Gehäuse 11 auf, an dessen beiden einander gegenüberliegenden Stirnseiten je ein Stellmagnet 12, 13 angeordnet ist. Das Steuerventil 10 ist als Wegeventil in einer Ausführung als 4/3-Wegeventil ausgebildet. In dem Gehäuse 11 ist eine durchgehende Schieberbohrung 14 vorgesehen, in welcher ein Steuerschieber 15, der das längsbewegliche Steuerglied bildet, gleitend geführt ist. Der Steuerschieber 15 weist im übrigen nicht näher dargestellte Steuerkerben 16 zur Druckmittelsteuerung auf. Die Schieberbohrung 14 weist in üblicher Weise eine Zulaufkammer 17, eine erste und zweite Verbraucherkammer 18 und 19 sowie außenliegende, erste und zweite Rücklaufkammern 20 und 21 auf, wovon letztere miteinander in Verbindung stehen. Zur Steuerung der üblichen Verbindungen zwischen diesen Kammern 17 bis 21 weist der Steuerschieber 15 Steuerkerben 22 auf, die auch eine Feinststeuerung zulassen.

[0007] Wie Figur 1 in Verbindung mit Figur 2 zeigt, ragt der Steuerschieber 15 mit seinem linken, kolbenartigen Endabschnitt 23 in eine am Gehäuse 11 ausgebildete Öffnung 24, in die auch der Stellmagnet 12 mittels einer Gewindeverbindung 25 eingeschraubt ist. Die Öffnung 24 ist außerhalb des Bereichs der Kammern 17 bis 21 ausgebildet. Um das Gehäuse 11 nach außen hin

abzudichten, ist zwischen dem Einschraubstutzen 26 des Stellmagneten 12 und der Innenwandung der Öffnung 24 ein O-Ring 27 angeordnet. Die dem Stellmagnet 12 zugewandte Stirnfläche des Endabschnitts 23 ist in Wirkverbindung mit einem Magnetstößel 28 des einen Stellmagneten 12 angeordnet, der bei einer Bestromung den Magnetstößel 28 und somit auch den Steuerschieber 15 in Richtung des anderen Stellmagneten 13 bewegt. Durch eine analoge Anordnung eines Magnetstößels an dem anderen Stellmagneten 13 ist der Steuerschieber 15 in Richtung des Stellmagneten 12 bewegbar, so daß durch eine entsprechende Bestromung der beiden Stellmagneten 12, 13 die Steuerung des Druckmittelflusses zwischen den Kammern 17 bis 21 durch den Steuerschieber 15 bewirkt wird.

[0008] Um den Steuerschieber 15 in unbestromtem Zustand der Stellmagneten 12, 13 in einer bestimmten Stellung zu positionieren, ist beidseitig des Steuerschiebers 15 jeweils eine Rückstellfeder 29, 30 angeordnet, die in einander entgegengesetzter Richtung auf die beiden einander gegenüberliegenden Stirnseiten des Steuerschiebers 15 einwirken. Die dem Stellmagneten 12 zugeordnete Rückstellfeder 29 stützt sich einerseits am Grund 31 einer im Magnetgehäuse 32 des Stellmagneten 12 zentrisch ausgebildeten Öffnung 33, und andererseits gegen einen im Bereich des Endabschnitts 23 angeordneten Federteller 34 ab, der Bestandteil einer Verdrehsicherung 35 für den Steuerschieber 15 ist. Der Durchmesser der Rückstellfeder 29 ist so bemessen, daß sie den Magnetstößel 28 und den Endabschnitt 23 mit radialem Spiel umgibt.

[0009] Der Federteller 34 wird von der Rückstellfeder 29 gegen eine Schulter 36 des Steuerschiebers 15 gedrückt, von der aus sich in Richtung der Rückstellfeder 29 der Endabschnitt 23 anschließt. In der in der Figur 2 dargestellten federzentrierten Mittellage des Steuerschiebers 15 bildet ein auf der der Rückstellfeder 29 abgewandten Seite des Federtellers 34 ausgebildeter, radial umlaufender Steg 37 des Gehäuses 11 einen Anschlag für die Rückstellfeder 29 aus. Der Steg 37 dient gleichzeitig zur Führung für den Steuerschieber 15. Um den Federteller 34 verdrehfest auf dem Endabschnitt 23 anzuordnen weist der Endabschnitt 23 eine Abflachung 38 auf, die mit einer in dem Federteller 34 ausgebildeten Öffnung 39 (Figur 3) korrespondiert, und somit einen Formschluß zwischen dem Steuerschieber 15 und dem Federteller 34 bildet. Um den Federteller 34 und damit auch den Steuerschieber 15 am Drehen zu hindern, wirkt der Federteller 34 mit einem hülsenförmigen Führungsring 40 zusammen, der den Federteller 34 an dessen Umfang mit Spiel umgibt.

[0010] Der Führungsring 40 hat einen Längsschlitz 42, in den eine Nase 43 des Federtellers 34 eingreift (Figur 3), so daß der Federteller 34 im Führungsring 40 längsverschiebbar ist. Der Führungsring 40 ist zwischen dem Steg 37 und einem Federelement 45 angeordnet, das wiederum vom Einschraubstutzen 26 des Stellmagneten 12 kraftbeaufschlagt ist. Der Durchmesser des

Führungsring 40 ist der Größe der Öffnung 24 im Gehäuse 11 angepasst, so daß der Umfang des Führungsring 40 an der zugeordneten Wandung 46 der Öffnung 24 anliegt. Zum Druckausgleich zwischen den beiden Federräumen der Stellmagneten 12, 13 ist an dem Außenumfang des Führungsring 40 eine umlaufende Nut 47 ausgebildet, die mittels eines in der Figur 1 angedeuteten Zuführkanals mit der entsprechenden Nut des anderen Führungsring verbunden ist.

[0011] Der in dem Führungsring 40 ausgebildete Längsschlitz 42 ist aus Fertigungsgründen bevorzugt als durchgehender Längsschlitz 42 ausgebildet, das heißt, daß der Längsschlitz 42 über die gesamte Höhe H des Führungsring 40 verläuft.

[0012] Wesentlich für die verdrehsicherung 35 für den Steuerschieber 15, die aus dem Federteller 34, dem Führungsring 40 und dem Federelement 45 besteht, ist, daß auch der Führungsring 40 am Verdrehen innerhalb des Gehäuses 11 gehindert wird. Dies wird durch das Federelement 45 sichergestellt, das als handelsübliches Teil bei anderen Anwendungen, zum Beispiel bei Schraubensicherungen, bereits bekannt ist. Bevorzugt wird ein entsprechend den Figuren 6 und 7 ausgebildetes Federelement 45 verwendet. Dieses weist zwei einander gegenüber angeordnete, kegelförmige Wirkflächen 48, 49 auf, die jeweils mit einer radial angeordneten Riffelung 50 versehen sind. Durch die Wahl des Werkstoffes für das Federelement 45 sowie seiner Geometrie lassen sich gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllen. Ist das Federelement 45 aus Federstahl ausgebildet, so hat es die Wirkungsweise einer Tellerfeder, das heißt, daß es bei geringem Raumbedarf einen großen Kraftschluß ermöglicht, wodurch der Führungsring 40 axial mit großer Kraft gegen den Steg 37 gedrückt wird. Zusätzlich wird durch die Riffelungen 50 beim Einschrauben des Stellmagneten 12 in das Gehäuse 11 zwischen dem Einschraubstutzen 26, dem Federelement 45 und dem Führungsring 40 zusätzlich ein Formschluß bewirkt.

[0013] Anstelle des in den Figuren 6 und 7 dargestellten Federelements 45 können auch andere Arten von axial sichernden Spannelementen, beispielsweise gewellte oder gewölbte Federscheiben, Fächerscheiben oder Zahnscheiben verwendet werden. Je nach verwendetem Spannelement wird jedoch im Gegensatz zum Federelement 45 kein Formschluß zwischen den einzelnen Bauteilen bewirkt.

[0014] Ergänzend wird erwähnt, daß der Steuerschieber 23 auf der dem Stellmagneten 12 gegenüberliegenden Seite, das heißt auf der dem Stellmagneten 13 zugewandten Seite, identisch ausgebildet sein kann. Dies hat den Vorteil, daß die oben beschriebene Verdrehsicherung auf beiden Seiten des Steuerventils 10 montiert werden kann.

[0015] Ferner wird darauf hingewiesen, daß es durch die Verdrehsicherung möglich ist, den Steuerschieber 15 vor dessen endgültiger winkeltgerechten Fixierung im Steuerventil 10 derart zu drehen, daß durch die Anord-

nung der Steuerkerben 22 in bezug zu den Kammern 17 bis 21 eine durchflußoptimierte radiale Position des Steuerschiebers 15 eingestellt wird. Anschließend wird das Magnetgehäuse 32 im Steuerventil 10 montiert bzw. fixiert.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Steuerventil (10) mit einem Gehäuse (11), das in einer Schieberbohrung (14) ein längsbewegliches Steuerglied (15) aufweist, das wenigstens die Verbindung zwischen zwei Druckmittelkammern (17 bis 21) mit Hilfe mindestens eines am Steuerglied (15) angeordneten Steuerquerschnitts steuert, und bei dem an wenigstens einem Endabschnitt des Steuergliedes (15) eine Verdrehsicherung (35) für das Steuerglied (15) angeordnet ist, die einen eine Nase (43) aufweisenden Federteller (34) hat, der verdrehfest auf einem Abschnitt (23) des Steuergliedes (15) angeordnet ist, und auf dessen eine Stirnfläche eine Feder (29) einwirkt, die den Federteller (34) axial in Richtung des Steuergliedes (15) drückt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nase (43) des Federtellers (34) in einer Ausnehmung (42) eines Elements (40) geführt ist, daß auf der einen Stirnseite des Elements (40) ein axialer Anschlag (36) angeordnet ist und daß auf der anderen Stirnseite des Elements (40) ein scheibenförmiges Federelement (45) einwirkt, das das Element (40) durch Kraftschluß gegen den axialen Anschlag (36) drückt.
2. Hydraulisches Steuerventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (40) hülsenförmig ausgebildet ist, daß die Ausnehmung als über die gesamte Höhe (H) des Elements (40) angeordneter Schlitz (42) ausgebildet ist.
3. Hydraulisches Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (40) an seinem Außenumfang eine umlaufende Entlastungsnut (47) aufweist.
4. Hydraulisches Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der axiale Anschlag für das Element eine Schulter (36) des Gehäuses (11) ist.
5. Hydraulisches Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der dem Element (40) gegenüberliegenden Seite des Federelements (45) ein in das Gehäuse (11) einschraubbares, auf die zugeordnete Stirnfläche des Federelements (45) einwirkendes Magnetgehäuse (32) eines Stellmagneten (12) angeordnet ist.
6. Hydraulisches Steuerventil nach Anspruch 5, **da-**

durch gekennzeichnet, daß das Federelement (45) Riffelungen (50) ausweist, die mit dem Element (40) und/oder dem Magnetgehäuse (32) Formschluß bewirken.

7. Hydraulisches Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verdrehsicherung (35) innerhalb eines von den Druckmittelkammern (17 bis 21) getrennten Bereichs (24) des Gehäuses (11) angeordnet ist.

Claims

1. Hydraulic control valve (10), with a housing (11) which has, in a slide bore (14), a longitudinally moveable control member (15) which controls at least the connection between two pressure-medium chambers (17 to 21) with the aid of at least one control cross section arranged at the control member (15), and in which an anti-rotation device (35) for the control member (15) is arranged at at least one end portion of the control member (15), the said anti-rotation device having a spring washer (34) which has a nose (43) and is arranged fixedly in terms of rotation on a portion (23) of the control member (15) and on one end face of which acts a spring (29) which presses the spring washer (34) axially in the direction of the control member (15), **characterized in that** the nose (43) of the spring washer (34) is guided in a recess (42) of an element (40), **in that** an axial stop (36) is arranged on one end face of the element (40), and **in that** a disc-shaped spring element (45) acts on the other end face of the element (40), the said spring element pressing the element (40) against the axial stop (36) by frictional connection.
2. Hydraulic control valve according to Claim 1, **characterized in that** the element (40) is of sleeve-shaped design, and **in that** the recess is designed as a slot (42) arranged over the entire height (H) of the element (40).
3. Hydraulic control valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the element (40) has a peripheral relief groove (47) on its outer circumference.
4. Hydraulic control valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the axial stop for the element is a shoulder (36) of the housing (11).
5. Hydraulic control valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a magnet housing (32) of an actuating magnet (12) is arranged on that side of the spring element (45) which is located opposite the element (40), the said magnet housing being

screwable into the housing (11) and acting on the associated end face of the spring element (45).

6. Hydraulic control valve according to Claim 5, **characterized in that** the spring element (45) has flutings (50) which bring about a form fit with the element (40) and/or the magnet housing (32). 5
7. Hydraulic control valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the anti-rotation device (35) is arranged within a region (24) of the housing (11), the said region being separate from the pressure-medium chambers (17 to 21). 10

Revendications

1. Soupape de commande hydraulique (10) avec un boîtier (11), qui présente dans un perçage pour tiroir (14) un élément de commande (15) mobile longitudinalement, lequel commande au moins la liaison entre deux chambres à fluide sous pression (17 à 21) à l'aide d'au moins une section transversale de commande disposée sur l'élément de commande (15), et dans laquelle il est prévu, sur au moins un segment d'extrémité de l'élément de commande (15), un dispositif de sécurité contre la torsion (35) pour l'élément de commande (15), dispositif qui comporte une coupelle de ressort (34) présentant un nez (43), laquelle est disposée de manière résistante à la torsion sur un segment (23) de l'élément de commande (15) et sur une face frontale de laquelle agit un ressort (29) qui appuie la coupelle de ressort (34) axialement dans la direction de l'élément de commande (15), 20 25 30 35
caractérisée en ce que
le nez (43) de la coupelle de ressort (34) est guidé dans un évidement (42) d'un élément (40), qu'une butée axiale (36) est disposée sur une face frontale de l'élément (40) et que, sur l'autre face frontale de l'élément (40) agit un élément élastique (45) en forme de rondelle, qui pousse l'élément (40) par verrouillage de force contre la butée axiale (36). 40
2. Soupape de commande hydraulique selon la revendication 1, 45
caractérisée en ce que
l'élément (40) est conçu en forme de manchon et l'évidement est conçu comme une fente (42) sur toute la hauteur (H) de l'élément (40). 50
3. Soupape de commande hydraulique selon la revendication 1 ou 2, 55
caractérisée en ce que
l'élément (40) présente sur sa périphérie extérieure une rainure d'allègement périphérique (47).
4. Soupape de commande hydraulique selon l'une

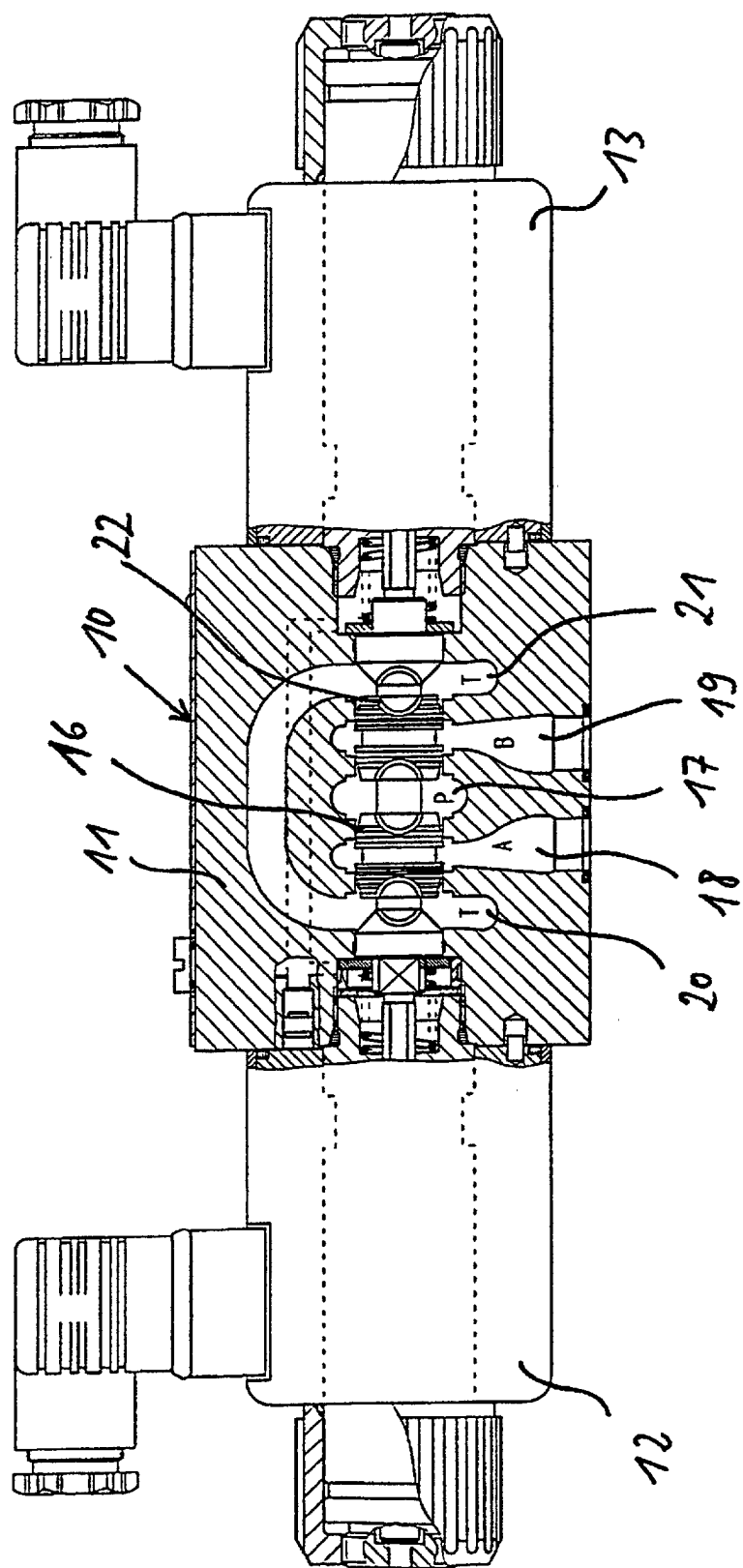
des revendications 1 à 3,

caractérisée en ce que

la butée axiale pour l'élément est un épaulement (36) du boîtier (11).

5. Soupape de commande hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, 5
caractérisée en ce que
sur la face de l'élément élastique (45) située en face de l'élément (40), est disposé un boîtier d'aimant (32), vissable dans le boîtier (11), agissant sur la face frontale associée de l'élément élastique (45), d'un électroaimant de commande (12).
6. Soupape de commande hydraulique selon la revendication 5, 15
caractérisée en ce que
l'élément élastique (45) présente des cannelures (50) qui produisent un verrouillage géométrique avec l'élément (40) et/ou de boîtier d'aimant (32). 20
7. Soupape de commande hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, 25
caractérisée en ce que
le dispositif de sécurité contre la torsion (35) est disposé à l'intérieur d'une zone (24) du boîtier (11) séparée des chambres à fluide sous pression (17 à 21). 30 35 40

Fig. 1



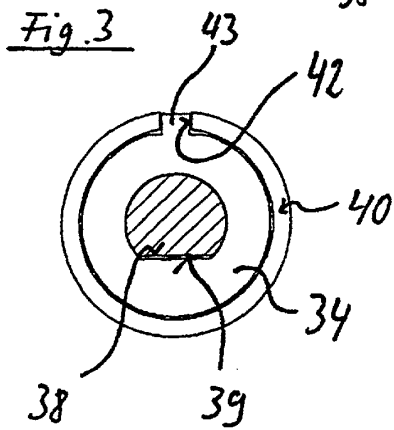
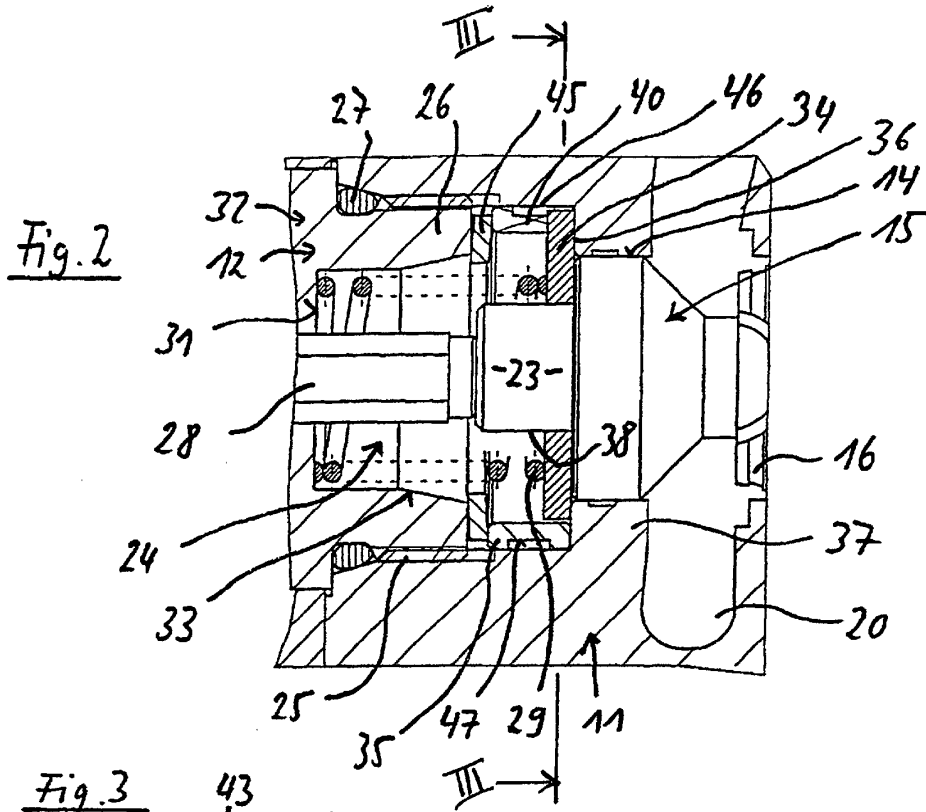


Fig. 4

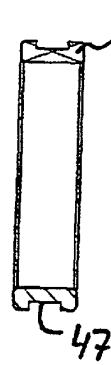


Fig. 5

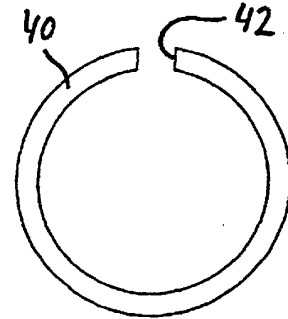


Fig. 6

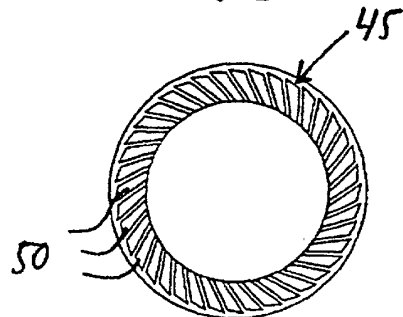


Fig. 7

