



(10) **DE 10 2012 023 750 B3** 2014.05.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 023 750.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.2012**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.05.2014**

(51) Int Cl.: **F16K 31/06 (2006.01)**
F15B 13/044 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hydac Electronic GmbH, 66128, Saarbrücken, DE

(72) Erfinder:
Casimir, Michael, 66333, Völklingen, DE

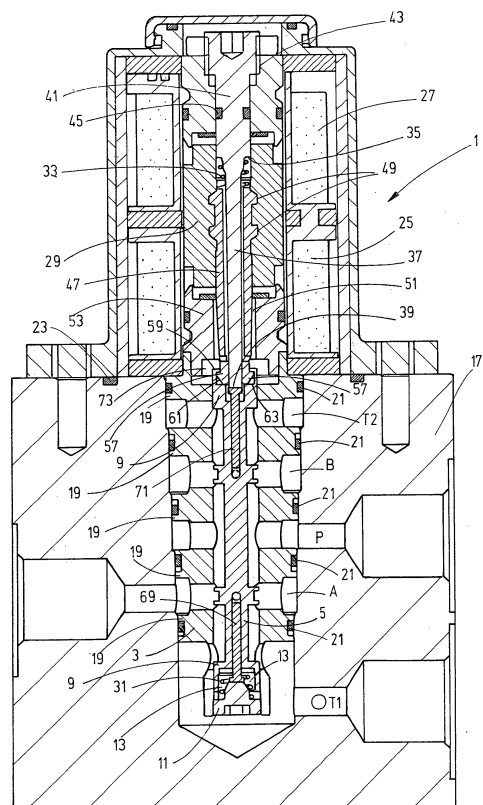
(74) Vertreter:
Bartels & Partner Patentanwälte, 70174, Stuttgart, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 197 54 043 A1
DE 10 2004 017 088 A1

(54) Bezeichnung: **Ventilvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Ventilvorrichtung mit einem Ventilgehäuse (3), an dem Fluidanschlussstellen (P, A, B, T) gebildet sind, und mit einem im Ventilgehäuse (3) mittels einer Betätigungsmagneteinrichtung (1) axial bewegbaren Ventilkolben (5), der radiale Vorsprünge (7, 9), die jeweils einer Fluidanschlussstelle P, A, B, T zugeordnet sind, sowie fluidführende Wege zwischen den Vorsprüngen (7, 9) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (5) mit der Betätigungsmagneteinrichtung (1) über eine Kuppelungseinrichtung (15) verbindbar ist, die Kuppelungselemente (57, 59) aufweist, die miteinander in Kuppelungseingriff bringbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilvorrichtung mit einem Ventilgehäuse, an dem Fluidanschlussstellen gebildet sind, und mit einem im Ventilgehäuse mittels einer Betätigungsmagneteinrichtung axial bewegbaren Ventilkolben, der radiale Vorsprünge, die jeweils einer Fluidanschlussstelle zugeordnet sind, sowie fluidführende Wege zwischen den Vorsprüngen aufweist.

[0002] Ventilvorrichtungen dieser Art sind Stand der Technik und in einer Vielzahl von Ausführungsformen insbesondere bei Hydrauliksystemen im Einsatz. In Verbindung mit Betätigungsmagneteinrichtungen in Form von Proportionalmagneten sind sie wichtiger Bestandteil der sog. Proportionalventil-Technik.

[0003] Das Dokument DE 10 2004 017 088 A1 offenbart ein Hydraulikventil dieser Gattung. Bei dem bekannten Ventil sind am Ventilgehäuse ein Druckanschluss, zwei Nutanschlüsse sowie zwei Tankanschlüsse vorgesehen. Die Betätigungsmagneteinrichtung weist für einen zur Steuerung der Axialbewegungen des Ventilkörpers vorgesehenen Magnetanker zwei gesonderte Spulenwicklungen auf. Das Bestromen der einen Spulenwicklung bewirkt eine ziehende Bewegung des Ankers, während das Bestromen der anderen Spulenwicklung eine drückende Bewegung des Ankers bewirkt. Bei unbestromten Spulenwicklungen befindet sich der Anker in einer Mittelstellung, die der Neutralstellung des Ventilkolbens entspricht, bei der dieser eine Axialposition einnimmt, in der Fluidverbindungen vom Druckanschluss zu den Nutanschlüssen und von diesen zu den Tankanschlüssen teilweise freigegeben sind. In diese Neutralstellung ist der Ventilkolben durch eine Federanordnung eingestellt. Um den Ventilkolben gegen die Federwirkung aus der Neutralstellung auszulenken, ist der Magnetanker über ein stoßelartiges Betätigungsteil mit dem zugewandten Ende des Ventilkolbens in Anlage, wobei diese Anlage unter dem Kraftschluss der Federanordnung erfolgt, die zwei Druckfedern aufweist, deren eine den Anker mit dem Betätigungsteil gegen den Ventilkolben hin vorspannt, während die andere Druckfeder den Ventilkolben gegen das Betätigungsteil des Ankers hin vorspannt. Bei Bestromen der einen Spulenwicklung wird bei drückender Bewegung des Magnetankers der Ventilkörper über das Betätigungsteil gegen die Wirkung der am Ventilkörper angreifenden Druckfeder verschoben, während die Bestromung der anderen Spulenwicklung bei einer ziehenden Bewegung des Magnetankers es der Druckfeder ermöglicht, den Ventilkörper in Richtung auf die Betätigungsmagneteinrichtung zu verschieben.

[0004] Ventilvorrichtungen dieser Art lassen sich mit Vorteil bei hydraulischen Systemen mit Differential-Arbeitszylindern oder Schwenkmotoren in den ge-

schlossenen Hydraulikkreis integrieren, vorzugsweise mit Betätigungsmagneteinrichtung in Form von Proportionalmagneten. Bei derartigen Anwendungen muss aus Sicherheitsgründen ein störungsfreier Betrieb gewährleistet sein. Hierfür muss sichergestellt sein, dass Störungen im Hydrauliksystem, die mit Stördrücken einhergehen, die an den Fluidanschlussstellen wirksam sind, nicht zu einem Blockieren der Bewegungen des Ventilkolbens führen können. Um dieser Gefahr zu begegnen, muss beim Stand der Technik die die Stärke des Kraftschlusses zwischen Ventilkolben und Betätigungsteil der Betätigungsmagneteinrichtung bestimmende Federanordnung auf eine entsprechende Federhärte ausgelegt werden. Eine derartige Lösung ist insoweit nicht optimal, als die Betriebssicherheit durch ein entsprechend weniger günstiges Betriebsverhalten aufgrund höheren Bedarfs an Betätigungskraft erkauft werden muss.

[0005] Die DE 197 54 043 A1 offenbart eine Ventilvorrichtung mit einem Ventilkolben, der mit der Betätigungsmagneteinrichtung über eine Kupplungseinrichtung verbindbar ist, die Kupplungselemente aufweist, die miteinander in Kupplungseingriff bringbar sind, und wobei die Kupplungselemente der Kupplungseinrichtung derart miteinander verrastbar sind, dass ein formschlüssiger Kupplungseingriff gebildet ist. Hierzu sind Rastnasen am Ventilkolben vorgesehen.

[0006] Im Hinblick auf diese Problematik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Ventilvorrichtung der besagten Gattung zur Verfügung zu stellen, die sich sowohl durch ein günstiges Betriebsverhalten als auch eine hohe Betriebssicherheit auszeichnet.

[0007] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch eine Ventilvorrichtung gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

[0008] Eine wesentliche erfinderische Besonderheit besteht demgemäß darin, dass der Ventilkolben mit der Betätigungsmagneteinrichtung über eine Kupplungseinrichtung verbindbar ist, die Kupplungselemente aufweist, die miteinander in Kupplungseingriff bringbar sind. Dadurch, dass anstelle eines zwischen Betätigungsmagneteinrichtung und Ventilkolben wirksamen Kraftschlusses, der durch die am Ventilkolben und Betätigungsmagneteinrichtung wirksame Federanordnung erzeugt ist, eine Kupplungseinrichtung mit in Kupplungseingriff bringbaren Kupplungselementen vorgesehen ist, ist zwischen Ventilkolben und Betätigungsmagneteinrichtung eine Zwangskopplung vorgesehen, durch die sichergestellt ist, dass der Ventilkolben zwangsmäßig durch die Betätigungsmagneteinrichtung auch in Zugrichtung bewegbar und in eine gewünschte Steuerposition einstellbar ist. Dank der erfindungsgemäß vorgesehenen Zwangskopplung muss die Sicherheit der

Verfahrbewegungen des Ventilkolbens daher nicht durch eine entsprechende Federhärte der Federanordnung erkauft werden, so dass sich die Erfindung auch durch ein günstiges Betriebsverhalten auszeichnet.

[0009] Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass die Kupplungselemente derart miteinander verrastbar sind, dass ein formschlüssiger Kupplungseingriff gebildet ist. Wegen des Formschlusses ist die gebildete Verbindung nahezu spielfrei. Die Möglichkeit der Bildung des formschlüssigen Kupplungseingriffes durch Verrasten vereinfacht die Montage und verbilligt die Herstellung der Ventilvorrichtung, weil Betätigungsmagneteinrichtung und Ventilgehäuse mit darin enthaltenem Ventilkolben gesondert gefertigt und so ausgelegt werden können, dass beim Zusammenbau der Betätigungsmagneteinrichtung mit dem Ventilgehäuse die Verrastung an der Kupplungseinrichtung gebildet wird.

[0010] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen weist das Kupplungselement der Betätigungsmagneteinrichtung mindestens einen mit dieser axial unbewegbar verbundenen, jedoch für eine Einrastbewegung nachgiebigen Rastvorsprung auf, der mit einer Gegenrast, die als Kupplungselement des Ventilkolbens an dessen Endbereich vorgesehen ist, verrastbar ist.

[0011] Bei derartigen Ausführungsbeispielen kann die Anordnung mit Vorteil so getroffen sein, dass der jeweilige Rastvorsprung an dem dem Ventilkolben zugewandten Endbereich eines zum Ventilkolben koaxialen Hülsenkörpers vorgesehen ist, der mit dem Anker der Betätigungsmagneteinrichtung verbunden ist.

[0012] Der Hülsenkörper umgibt eine Führungsstange, die den Magnetanker durchgreift und an ihrem vom Ventilkörper abgewandten Ende an einem Abschlussteil der Betätigungsmagneteinrichtung anbringbar ist. Damit die Führungsstange beim Zusammenbau der Betätigungsmagneteinrichtung mit dem Ventilgehäuse die Einrastbewegung des jeweiligen Rastvorsprungs nicht behindert, wird die Führungsstange erst nach erfolgter Verrastung der Kupplungseinrichtung in die Betätigungsmagneteinrichtung eingesetzt und an deren Abschlussteil angebracht.

[0013] Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen weist das Kupplungselement des Ventilkolbens eine an dessen Ende befindliche Vertiefung auf, an deren Boden das Ende des Hülsenkörpers beim Kupplungseingriff anliegt und die in ihre axiale Tiefe begrenzende Wandteil aufweist, das die Gegenrast für den beim Kupplungseingriff daran anliegenden jeweiligen Rastvorsprung bildet. Dadurch liegt beim Kupplungseingriff ein Teil des Hülsenkörpers sowohl am Boden der Vertiefung als auch an dem die Vertiefung

axial begrenzenden Wandteil zur Bildung des Formschlusses an.

[0014] Die Vertiefung kann im Ventilkolben einen zu dessen zylindrischem Endbereich koaxialen hohlzylindrischen Raum aufweisen, der für das Einsetzen des den jeweiligen Rastvorsprung aufweisenden Endes des Hülsenkörpers eine Öffnung aufweist, die durch das Wandteil begrenzt ist, das die Gegenrast für die Zusammenwirkung mit dem jeweiligen Rastvorsprung bildet.

[0015] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen sind am Ende des Hülsenkörpers zwei diametral zueinander angeordnete Rastvorsprünge vorgesehen. Dadurch kommt beim Einstecken des Hülsenkörpers in die Vertiefung am Ventilkolben die Verrastung an zwei zueinander gegenüberliegenden Innenrändern des die Öffnung begrenzenden Wandteils der Vertiefung zustande, so dass ein besonders sicherer Kupplungseingriff gebildet ist.

[0016] Hinsichtlich der Gestaltung des Hülsenkörpers kann die Anordnung mit Vorteil so getroffen sein, dass dieser im Abstand von den Rastvorsprüngen ein in einer zentralen Bohrung des Magnetankers festgelegtes Verankerungsteil und einen sich daran anschließenden verjüngten, nachgiebigen Endabschnitt aufweist, der bei von der Betätigungsmagneteinrichtung abgenommener Führungsstange eine Bewegung der Rastvorsprünge zueinander hin ermöglicht und damit beim Einsetzen in die Vertiefung des Ventilkolbens nach Überlaufen der Gegenrast die Verrastung ermöglicht.

[0017] Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen bildet die an der Betätigungsmagneteinrichtung angebrachte Führungsstange mit ihrem sich bis zu den Rastvorsprüngen erstreckenden Endabschnitt eine Spreizvorrichtung, die zur Sicherung der Verrastung eine Bewegung der Rastvorsprünge gegeneinander blockiert. Hierfür kann der Innendurchmesser des Hülsenkörpers im Bereich der Rastvorsprünge dem Durchmesser der Führungsstange entsprechen. Alternativ kann eine auf die Führungsstange aufgesteckte Endkappe eine Verdickung der Führungsstange als Verschleißschutz bilden.

[0018] In vorteilhafter Weise kann der Hülsenkörper aus einem Kunststoffwerkstoff gebildet und an dem inneren Durchgang des Magnetkolbens angespritzt sein.

[0019] Für eine für den Rastvorgang günstige Federachgiebigkeit der Rastvorsprünge kann der Hülsenkörper in seinem verjüngten Endabschnitt zwei zueinander diametrale und zur Richtung der Rastvorsprünge senkrechte Längsschlitze aufweisen.

[0020] Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 einen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung;

[0022] Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden, jedoch demgegenüber um 90° verdreht dargestellten Längsschnitt; und

[0023] Fig. 3 einen Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels, eingebaut in einen Ventilblock.

[0024] Die Erfindung ist nachstehend anhand von Beispielen beschrieben, bei denen die allgemeine Ventilbauweise, die elektromagnetische Ventilbetätigung sowie Ventilfunktion und Anwendungsmöglichkeiten dem aus DE 10 2004 017 088 A1 bekannten Ventil entsprechen. Daher ist im Folgenden auf die gegenüber dem Stand der Technik unterschiedlichen Einzelheiten der erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung ausführlicher eingegangen, während die an sich bekannten Teile lediglich insoweit angesprochen sind, als es zum Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich ist.

[0025] Wie bei dem erwähnten, bekannten Ventil ist eine als Ganzes mit 1 bezeichnete Betätigungsmagneteinrichtung mit einem Ventilgehäuse 3 verbindbar, das im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist. An dem Ventilgehäuse 3 befinden sich Fluidanschlussstellen in Form mindestens eines Druck- oder Pumpenanschlusses P, zweier Nutanschlüsse A, B sowie zweier Tankanschlüsse T₁, T₂. Der innerhalb des Ventilgehäuses 3 axial verschiebbar geführte Ventilkolben 5 weist außenseitig radiale Vorsprünge 7, 9 auf, die bei Axialbewegungen des Ventilkolbens 5 an der Innenseite des Ventilgehäuses 3 gleiten können. Wie bei dem erwähnten, bekannten Ventil, sind die mittleren Vorsprünge 7, was die Steuerungsfunktion anbelangt, den Nutanschlüssen A, B zugeordnet, während die äußeren Vorsprünge 9 den beiden Tankanschlüssen T₁, T₂ zugeordnet sind. Zwischen den Vorsprüngen ist der Außendurchmesser des Ventilkolbens 5 entsprechend verringert, um in an sich bekannter Weise Fluidwege zwischen dem Innenumfang des Ventilgehäuses 3 und dem Außendurchmesser des Ventilkolbens 5 zu bilden. An dem in der Zeichnung unten liegenden Ende weist das Ventilgehäuse 3 zwischen dem Ende des Ventilkolbens 5 und einer Gehäuseabschlussschraube 11 einen Raum 13 auf, dessen Volumen durch Verschiebungen des Ventilkolbens 5 veränderbar ist. Das der Abschlussschraube 11 entgegengesetzte, obere Ende des Ventilkolbens 5 ist über eine Kupplungseinrichtung 15 mit der Betätigungsmagneteinrichtung 1 in einer nachfolgend beschriebenen Weise gekoppelt.

[0026] Um die Ventilvorrichtung in der Art eines Cartridge-Ventils, also in der Form einer Einschraubpatrone, im Ventilblock 17 (siehe Fig. 3) eines nicht dargestellten Hydrauliksystems einbauen zu können, sind am Ventilgehäuse 3 außenumfangsseitig in Gehäusevorsprüngen 19 O-Ringe 21 aufgenommen, die die Abdichtung zum Ventilblock 17 vornehmen. Am stirnseitigen, freien Ende der Betätigungsmagneteinrichtung 1 ist ein weiterer O-Ring 23 zur Abdichtung am Ventilblock 17 vorgesehen, siehe Fig. 3.

[0027] Wie bei dem erwähnten, bekannten Ventil ist die Betätigungsmagneteinrichtung 1 in Form eines Proportionalmagneten vorgesehen, der zwei gesondert bestrombare Spulenwicklungen 25 und 27 aufweist. Bei Bestromen der Spulenwicklung 25 verhält sich die Magneteinrichtung wie ein sog. „drückender“ Magnet, der den zugehörigen Anker 29 in der Zeichnung nach unten zu bewegen sucht. Entsprechend wirkt die Magneteinrichtung bei Bestromen der Spulenwicklung 27 als „ziehender“ Magnet, der den Anker 29 in die andere Richtung zu bewegen sucht. Für entsprechende Bewegungen des Ventilkolbens 5 ist dieser über die Kupplungseinrichtung 15 mit dem Anker 29 gekoppelt.

[0028] Der Ventilkolben 5 ist mittels einer Federanordnung bei unbestromten Spulenwicklungen 25, 27 in eine Mittel- oder Neutralstellung eingestellt, wie sie in sämtlichen Figuren dargestellt ist und aus der der Ventilkolben 5 durch Bewegungen des Ankers 29 auslenkbar ist. Die Federanordnung weist eine Druckfeder 31, die zwischen dem in der Zeichnung unteren Ende des Ventilkolbens 5 und der Gehäuseabschlussschraube 11 eingespannt ist, sowie eine Druckfeder 33 auf, die zwischen dem Anker 29 und einer Schulter 35 eingespannt ist, die durch eine radiale Erweiterung an einer langgestreckten Führungsstange 37 gebildet ist. Letztere erstreckt sich durch einen coaxialen, inneren Durchgang im Anker 29 hindurch, wobei sich die Führungsstange 37 in ihrem Verlauf zwischen Druckfeder 33 und ihrem freien Ende 39 leicht konisch verjüngt. Dieses freie Ende 39 befindet sich im Bereich der Kupplungseinrichtung 15. Das dem freien Ende 39 entgegengesetzte obere Ende der Führungsstange 37 ist in ein oberes Abschlussteil 41 der Betätigungsmagneteinrichtung 1 eingesteckt, durch eine Verschraubung 43 am Abschlussteil 41 festgelegt und mittels einer Dichtung 45 abgedichtet.

[0029] Das der Betätigungsmagneteinrichtung 1 zugehörige Kupplungselement der Kupplungseinrichtung 15 ist durch einen aus einem Kunststoffwerkstoff bestehenden Hülsenkörper 47 gebildet, der in den inneren Durchgang des Ankers 29 eingespritzt ist, wobei radiale Vorsprünge 49 mit zugeordneten Vertiefungen im Anker 29 zur axialen Sicherung des Hülsenkörpers 47 vorgesehen sind. Die Druckfeder 33 ist am Anker 29 über das zugekehrte Ende des Hülsen-

körpers **47** abgestützt. In dem Längenabschnitt vom Anker **29** bis zu dem der Kupplungseinrichtung **15** zugeordneten Ende ist der Außendurchmesser des Hülsenkörpers **47** geringfügig konisch verjüngt. Mit diesem konisch verjüngten Längenabschnitt erstreckt sich der Hülsenkörper **47** durch einen Durchgang **51** in einem unteren Abschlussteil **53** der Betätigungsmagneteinrichtung **1** hindurch. Der Durchmesser des Durchgangs **51** ist so bemessen, dass an der Außenseite des konisch verjüngten Längenabschnitts des Hülsenkörpers **47** ein Spielraum gebildet ist.

[0030] Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 1** und **Fig. 2** ist auf das freie Ende **39** der Führungsstange **37** eine Endkappe **55** aufgesteckt. In der Darstellung der **Fig. 1** und **Fig. 2** ist die Kupplungseinrichtung **15** jeweils im Zustand des gebildeten Kupplungseingriffs dargestellt. Hierbei liegt die Endkappe **55**, wie am deutlichsten aus **Fig. 1** erkennbar ist, mit ihrer Außenseite an der Innenseite des Durchgangs des Hülsenkörpers **47** an. Wie ebenfalls am deutlichsten aus **Fig. 1** erkennbar ist, sind als eigentliches Kupplungselement am Ende des Hülsenkörpers **47** diametral zueinander entgegengesetzt vorstehende Rastvorsprünge **57** gebildet. Bei dem in den Figuren gezeigten Kupplungseingriff sind die Rastvorsprünge **57** mit einer ebenen, radial verlaufenden Rastfläche mit einer Gegenrast **59** verrastet, die das Kupplungselement am Ende des Ventilkolbens **5** bildet. Zur Bildung der Gegenrast **59** weist das kreiszylindrische Ende des Ventilkolbens **5** eine koaxiale, hohlzylindrische Vertiefung **61** auf, die eine Öffnung für das Einsetzen des Endes des Hülsenkörpers **47** aufweist, wobei der innere Rand der Öffnung der Vertiefung **61** begrenzenden Wandteils die Gegenrast **59** bildet. Bei dem dargestellten Kupplungseingriff steht das an eine Schrägfläche der Rastvorsprünge **57** angrenzende Ende des Hülsenkörpers **47** auf dem Boden **63** der Vertiefung **61** auf. Dadurch ist bei dem Kupplungseingriff für die Rastvorsprünge **57** ein Formschluss zwischen Boden **63** der Vertiefung **61** und der Gegenrast **59** gebildet.

[0031] Für den Vorgang der Verrastung der Kupplungseinrichtung **15** bei dem Zusammenbau der Betätigungsmagneteinrichtung **1** mit dem Ventilgehäuse **3** ist die Führungsstange **37** zunächst nicht eingebaut. Beim Anbringen der Betätigungsmagneteinrichtung **1** am Ventilgehäuse **3** können sich daher die Rastvorsprünge **57** bei fehlender Führungsstange **37** und daher nicht vorhandener Endkappe **55** federnd nach innen bewegen, so dass die Rastvorsprünge **57** mit ihrer Schrägfläche den die Gegenrast **59** bildenden Öffnungsrand der Vertiefung **61** überlaufen können. Um diese Nachgiebigkeit zu begünstigen, sind im Endabschnitt des Hülsenkörpers **47** Längsschlitze **65** vorgesehen, die zueinander diametral und zu den Rastvorsprüngen **57** senkrecht angeordnet sind, siehe **Fig. 2**. Wenn nach erfolgreichem Rasteingriff die Führungsstange **37** eingebaut ist,

fungiert diese, zusammen mit der Endkappe **55**, als Spreizvorrichtung, die die Rastvorsprünge **57** in der eingerasteten Position hält und damit den Kupplungseingriff sichert.

[0032] Das Ausführungsbeispiel von **Fig. 3** unterscheidet sich demgegenüber insofern, als die Führungsstange **37** keine konische Verjüngung aufweist. Vielmehr ist der Außendurchmesser der Führungsstange **37** dem Innendurchmesser des Hülsenkörpers **47** in dessen Endbereich angepasst, so dass die eingebaute Führungsstange **37** selbst die Spreizvorrichtung bildet, die die Rastvorsprünge **57** in der Rastposition sichert. Das Ausführungsbeispiel von **Fig. 3** ist auch in einer Einbauposition in einem Ventilblock **17** eines im Übrigen nicht gezeigten Hydrauliksystems dargestellt.

[0033] Bei beiden Ausführungsbeispielen ist, wie dies aus dem zum Stand der Technik oben erwähnten Dokument an sich bekannt ist, an beiden Endbereichen innerhalb des Ventilkolbens **5** ein Hilfs- oder Druckmelderkolben **69**, **71** axial bewegbar angeordnet. Der Druckmelderkolben **69** stützt sich an der stationären Abschlussschraube **11** und der andere Druckmelderkolben **71** stützt sich an einem stationären Teil der Betätigungsmagneteinrichtung **1** ab, beim Ausführungsbeispiel von **Fig. 1** und **Fig. 2** an der Endkappe **55** und beim Beispiel von **Fig. 3** an der Führungsstange **37**. In an sich bekannter Weise ist das freie Ende des jeweiligen Druckmelderkolbens **69**, **71** vom jeweiligen Druck der Nutzanschlüsse A bzw. B beaufschlagt. Bei beiden Ausführungsbeispielen ist der am Ende des Ventilkolbens **5** durch die Abschlussschraube **11** begrenzte Raum **13** als Dämpfungsraum über eine Drosselanordnung **67** (**Fig. 1**) mit der Tankseite in Verbindung. Entsprechendes gilt für den sich an die Vertiefung **61** am anderen Kolbenende anschließenden Raum **73**, der als Dämpfungsraum ebenfalls über eine gedrosselte Verbindung **75** (**Fig. 1**) mit der Tankseite in Verbindung ist.

Patentansprüche

1. Ventilvorrichtung mit einem Ventilgehäuse (**3**), an dem Fluidanschlussstellen (P, A, B, T) gebildet sind, und mit einem im Ventilgehäuse (**3**) mittels einer Betätigungsmagneteinrichtung (**1**) axial bewegbaren Ventilkolben (**5**), der radiale Vorsprünge (**7**, **9**), die jeweils einer Fluidanschlussstelle (P, A, B, T) zugeordnet sind, sowie fluidführende Wege zwischen den Vorsprüngen (**7**, **9**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkolben (**5**) mit der Betätigungsmagneteinrichtung (**1**) über eine Kupplungseinrichtung (**15**) verbindbar ist, die Kupplungselemente (**57**, **59**) aufweist, die miteinander in Kupplungseingriff bringbar sind, dass die Kupplungselemente (**57**, **59**) der Kupplungseinrichtung (**15**) derart miteinander verrastbar sind, dass ein formschlüssiger Kupplungseingriff gebildet ist, und dass das Kupplungsele-

ment der Betätigungsmagneteinrichtung (1) mindestens einen mit dieser axial unbewegbar verbundenen, jedoch für eine Einrastbewegung nachgiebigen Rastvorsprung (57) aufweist, der mit einer Gegenrast (59), die als Kupplungselement des Ventilkolbens (5) an dessen Endbereich vorgesehen ist, verrastbar ist.

2. Ventilvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der das Kupplungselement der Betätigungsmagneteinrichtung (1) bildende, jeweilige Rastvorsprung (57) an dem dem Ventilkolben (5) zugewandten Endbereich eines zum Ventilkolben (5) koaxialen Hülsenkörpers (47) vorgesehen ist, der mit dem Anker (29) der Betätigungsmagneteinrichtung (1) verbunden ist.

3. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenkörper (47) eine Führungsstange (37) umgibt, die den Magnetanker (29) durchgreift und an ihrem vom Ventilkörper (5) abgewandten Ende an einem Abschlussteil (41) der Betätigungsmagneteinrichtung (1) anbringbar ist.

4. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungselement des Ventilkolbens (5) eine an dessen Ende befindliche Vertiefung (61) aufweist, an deren Boden (63) das Ende des Hülsenkörpers (47) beim Kupplungseingriff anliegt und die ein ihre axiale Tiefe begrenzendes Wandteil aufweist, das die Gegenrast (59) für den beim Kupplungseingriff daran anliegenden jeweiligen Rastvorsprung (57) bildet.

5. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefung (61) im Ventilkolben (5) einen zu dessen zylindrischem Endbereich koaxialen hohlzylindrischen Raum aufweist, der für das Einsetzen des den jeweiligen Rastvorsprung (57) aufweisenden Endes des Hülsenkörpers (47) eine Öffnung aufweist, die durch das Wandteil begrenzt ist, das die Gegenrast (59) für die Zusammenwirkung mit dem jeweiligen Rastvorsprung (57) bildet.

6. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Ende des Hülsenkörpers (47) zwei diametral zueinander angeordnete Rastvorsprünge (57) vorgesehen sind.

7. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenkörper (47) im Abstand von den Rastvorsprüngen (57) ein in einer zentralen Bohrung des Magnetankers (29) festgelegtes Verankerungsteil (49) und einen sich daran anschließenden verjüngten, nachgiebigen Endabschnitt aufweist, der bei von der Betätigungsmagneteinrichtung (1) abgenommener Führungsstange (37) eine Bewegung der Rastvorsprünge (57) zueinander hin ermöglicht und damit beim

Einsetzen in die Vertiefung (61) des Ventilkolbens (5) nach Überlaufen der Gegenrast (59) die Verrastung ermöglicht.

8. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an der Betätigungsmagneteinrichtung (1) angebrachte Führungsstange (37) mit ihrem sich bis zu den Rastvorsprüngen (57) erstreckenden Endabschnitt eine Spreizvorrichtung bildet, die zur Sicherung der Verrastung eine Bewegung der Rastvorsprünge (57) gegeneinander blockiert.

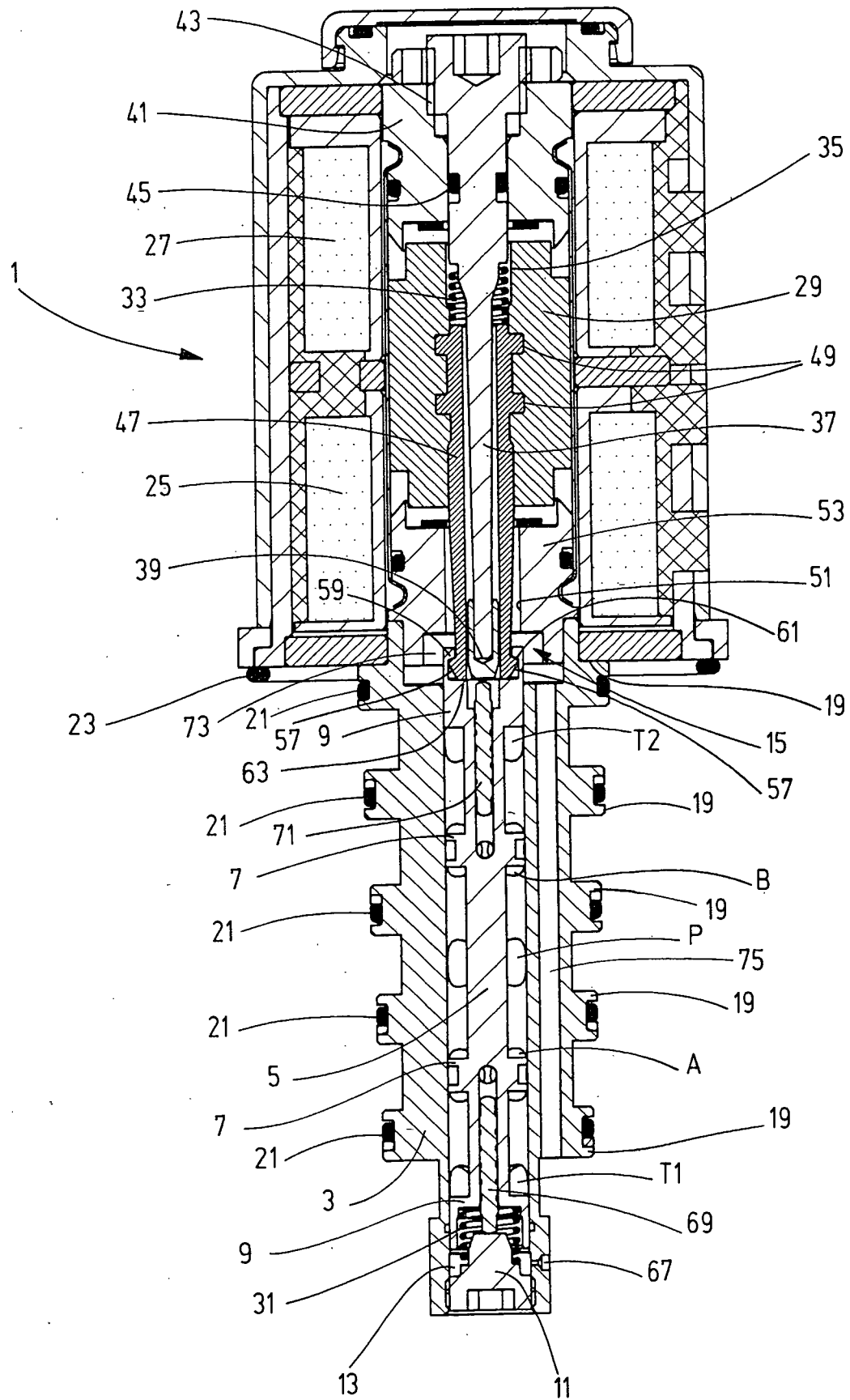
9. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsstange (37) eine aufgesteckte Endkappe (55) aufweist.

10. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenkörper (47) aus einem Kunststoffwerkstoff gebildet ist.

11. Ventilvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülsenkörper (47) in dem verjüngten Endabschnitt zwei zueinander diametrale und zur Richtung der Rastvorsprünge (57) senkrechte Längsschlitze (65) aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



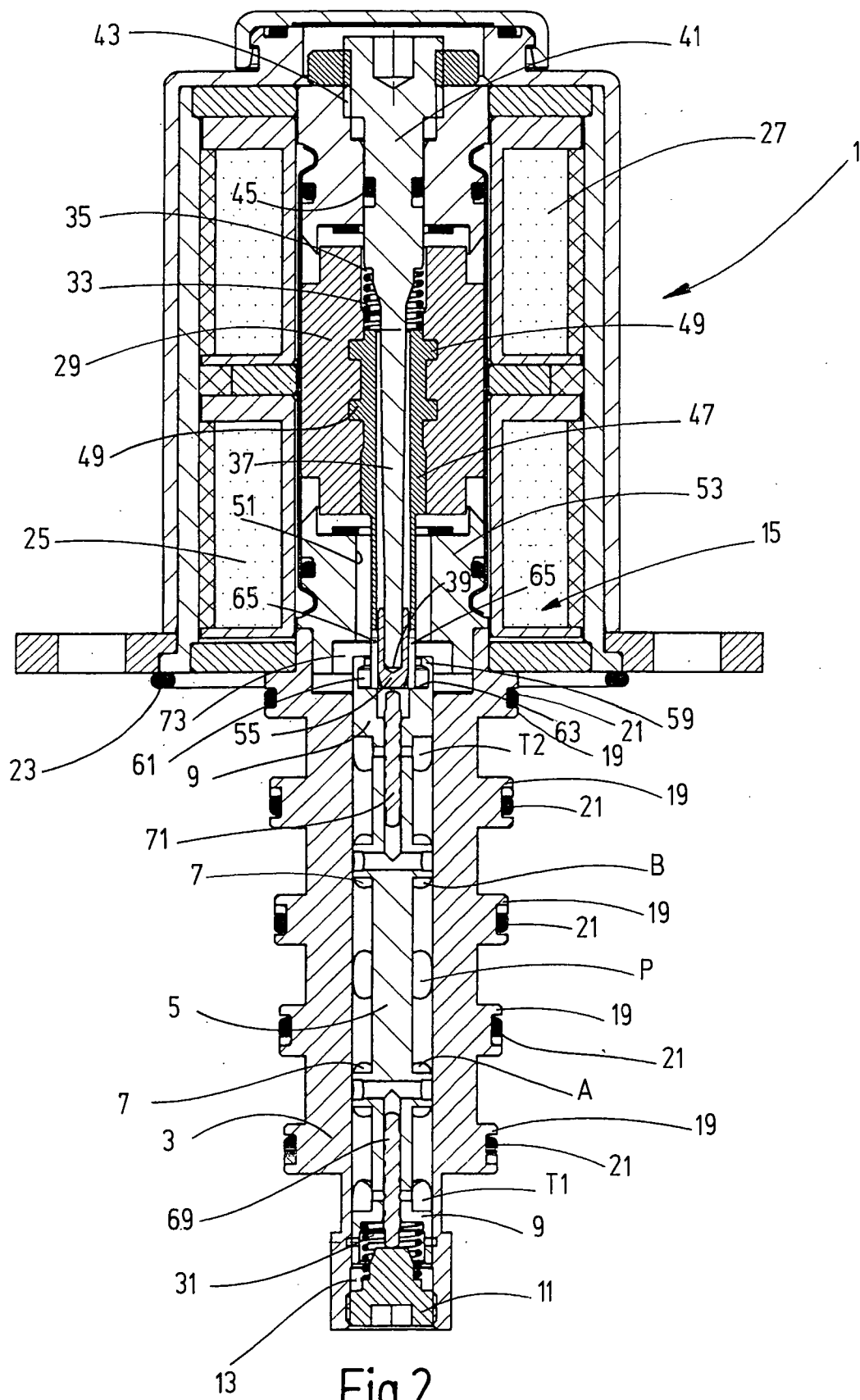


Fig.2

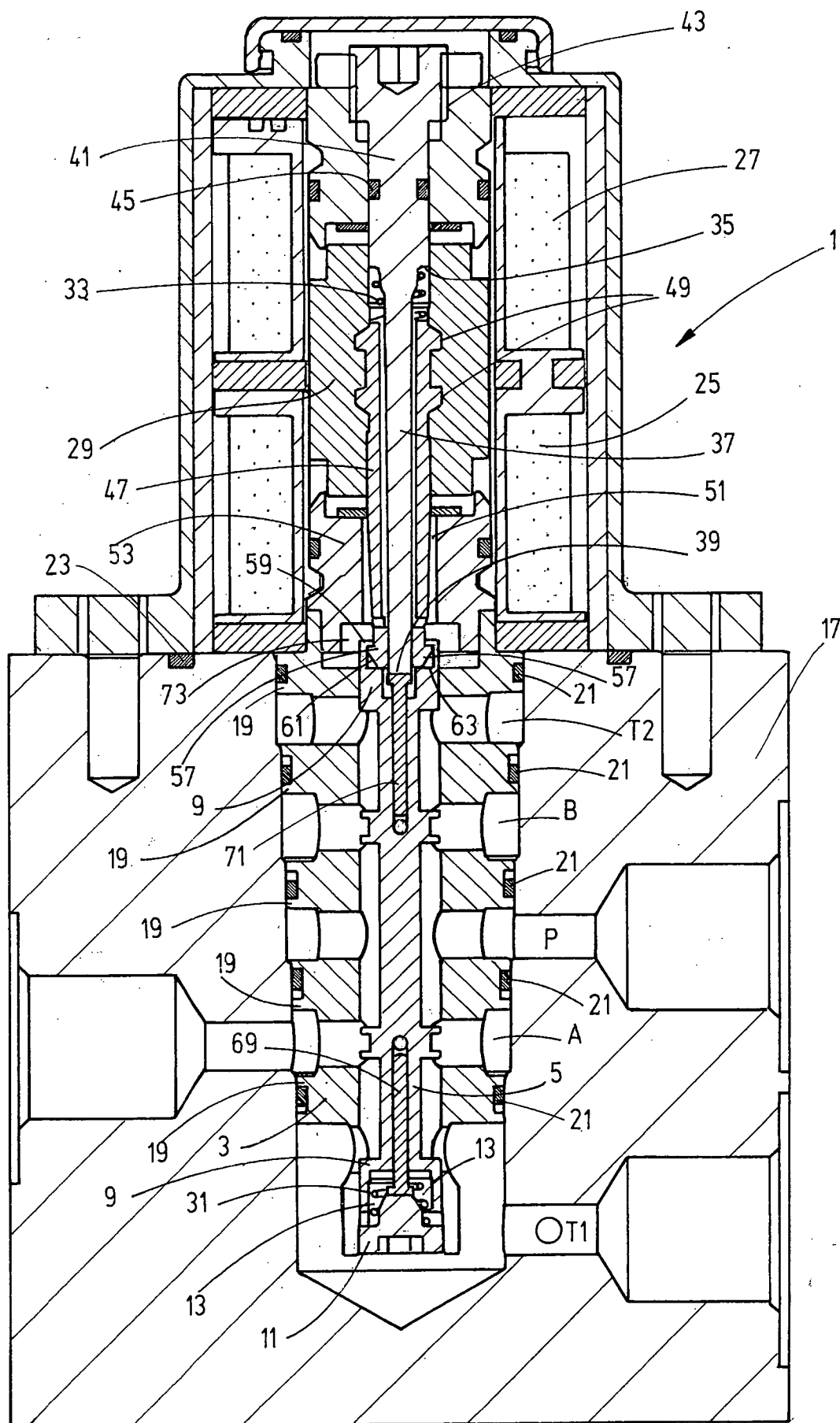


Fig.3