



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 038 215 A1** 2006.11.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 038 215.0**

(22) Anmeldetag: **12.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **09.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 11/00** (2006.01)

F15B 13/044 (2006.01)

B60T 15/02 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2005 021 072.4 06.05.2005

(72) Erfinder:

Bohn, Joachim, 56414 Hundsangen, DE

(71) Anmelder:

Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 197 03 775 A1

DE 22 57 213 A

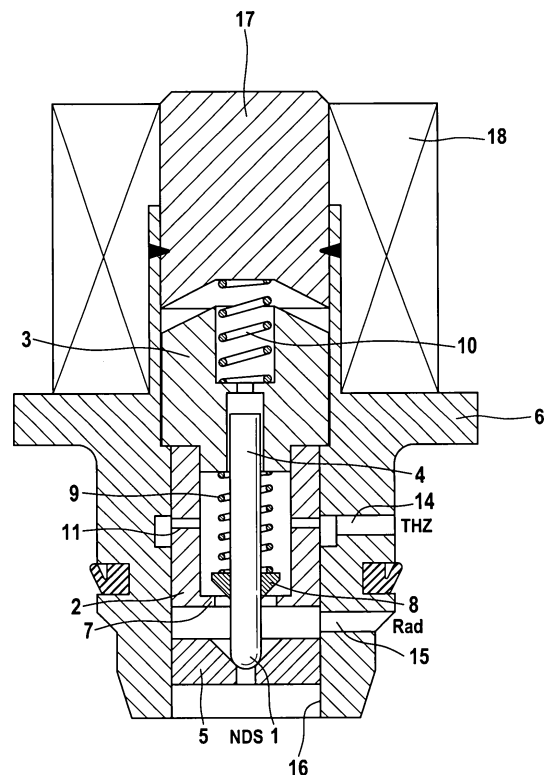
GB 6 92 969

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Mehrwegventil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisch betätigbares Mehrwegeventil, mit einem ersten sowie einem zweiten in einem Ventilgehäuse (6) axial beweglich angeordneten Ventilschließkörper (1, 2), wodurch jeweils zwei von drei in das Ventilgehäuse (6) einmündende Druckanschlüsse wahlweise miteinander verbindbar bzw. voneinander trennbar sind, so dass in der elektromagnetisch nicht erregten Schaltstellung eines Magnetankers (3) durch den ersten Ventilschließkörper (1) eine hydraulische Verbindung zwischen einem Druckmittelverbraucher (Radbremse) und einem Druckmittelspeicher (Niederdruckbehälter) versperrt ist, während durch den zweiten Ventilschließkörper (2) der Druckmittelnehmer (Radbremse) mit einem Druckmittelgeber (Bremsdruckgeber) verbunden ist. Zur einfachen funktionsgerechten Ausführung der Ventilschließkörper (1, 2) ist der zweite Ventilschließkörper (2) am Magnetanker (3) starr befestigt, während der ersten Ventilschließkörper (1) unabhängig von Passungstoleranzen des zweiten Ventilschließkörpers (2) im Ventilgehäuse (6) an seinem Ventilsitz (5) anlegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mehrwegeventil, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlagen mit Radschlupfregelung und/oder automatischem Bremseneingriff, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 196 50 591 A1 ist bereits ein Mehrwegeventil bekannt geworden, mit zwei in einem Ventilgehäuse axial beweglich angeordneten Ventilschließkörper, wovon einer der beiden Ventilschließkörper als Ventilschieber sowie der andere Ventilschließkörper als im Ventilschieber geführtes Sitzventil ausgeführt ist.

[0003] Der gewählte Aufbau beider Ventilschließkörper erfordert infolge der engen Passungstoleranzen einen entsprechend hohen Fertigungsaufwand.

Aufgabenstellung

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Mehrwegeventil der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß mit möglichst geringem baulichen und funktionellen Aufwand ein reaktionsschnelles, den Strömungsquerschnitt bei Bedarf variabel einstellendes und das Druckmittelvolumen fein dosierendes Mehrwegeventil geschaffen wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Mehrwegeventil der gattungsbildenden Art mittels den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Ausführungsbeispiel

[0006] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus den Unteransprüchen als auch aus einer Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele hervor.

[0007] Es zeigen:

[0008] [Fig. 1](#) im Längsschnitt ein Mehrwegeventil in einer ersten erfindungsgemäßen Ausführung, mit einer als Mitnehmer ausgestalteten Ventilbetätigung,

[0009] [Fig. 2](#) im Längsschnitt ein Mehrwegeventil in einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführung, mit einer Schieber-/Sitzventilkombination.

[0010] Die [Fig. 1](#) zeigt in schematischer Darstellung ein 3/3-Wegeventil, das insbesondere für den Einsatz für hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlagen mit Radschlupfregelung und/oder automatischem Bremseneingriff geeignet ist. Das Mehrwegeventil weist in einem Ventilgehäuse **6** einen axial beweglich ange-

ordneten, in Sitzventilbauweise ausgeführten ersten Ventilschließkörper **1** sowie einen relativ zum ersten Ventilschließkörper **1** im Ventilgehäuse **6** angeordneten zweiten Ventilschließkörper **2** auf, der als ein fest mit einem Magnetanker **3** verbundenes Hülsenbauteil eine Mitnehmerfunktion für den ersten Ventilschließkörper **1** übernimmt.

[0011] Das Ventilgehäuse **6** ist in Patronenbauweise hergestellt, in dem der als Hülsenbauteil ausgeführte zweite Ventilschließkörper **2** mit dem Magnetanker **3** eine Baueinheit bildet, die mit Radialspiel im Ventilgehäuse **6** geführt ist.

[0012] Innerhalb dieser Baueinheit ist ein Ventilstößel **4** axial beweglich angeordnet, dessen aus dem Hülsenteil in Richtung auf den Ventilsitz **5** hervorstehendes Ende den am Ventilsitz **5** im Ventilgehäuse **6** anlegbaren ersten Ventilschließkörper **1** aufweist.

[0013] Am unteren Hülsenende des zweiten Ventilschließkörpers **2** und damit an der vom Magnetanker **3** abgewandten Stirnfläche des Hülsenteils, befindet sich ein radial nach innen gerichteter Bund **7**, der an einem Dichtsitz **8** anlegbar ist, welcher innerhalb des Hülsenteils am Ventilstößel **4** angebracht ist. Der Ventilstößel **4** nimmt innerhalb des Hülsenteils eine Druckfeder **9** auf, die zwischen dem Magnetanker **3** und dem Dichtsitz **8** eingespannt ist, so dass der Ventilstößel **4** in Richtung auf den Ventilsitz **5** von der Druckfeder **9** beaufschlagt ist. Die von der Druckfeder **9** abgewandte Stirnfläche des Dichtsitzes **8** ist in vorliegendem Ausführungsbeispiel als eine Kegeldichtfläche gestaltet, die bei elektromagnetisch initiierten Magnetankerhub unter Kantenberührung am Bund **7** dichtet.

[0014] Der Ventilstößels **4** ist mit der am Stößel vormontierten Druckfeder **9** abschnittsweise in einer Gleitführung des Magnetankers **3** eingesetzt, bevor der hülsenförmige Ventilschließkörper **2** über den Ventilstößel aufgeschoben und am unteren Ende des Magnetankers **3** befestigt wird. Vorgenannte Teile bilden somit eine eigenständig handhabbare, funktionsfähige Baugruppe, die von oben in das Ventilgehäuse **6** eingesetzt wird.

[0015] Auf der zur Druckfeder **9** entgegengesetzten Magnetankerstirnfläche wirkt eine weitere Druckfeder **10** auf den Magnetanker **3** ein, die sich an einem das Ventilgehäuse **6** verschließenden Magnetkern **17** abstützt und deren Federkraft größer ist als die am Ventilstößel **4** angeordnete Druckfeder **9**, wodurch in der abgebildeten elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Magnetankers **3** der am zweiten Ventilschließkörper **2** angeordnete Bund **7** vom Dichtsitz **8** des Ventilstößels **4** zur Herstellung einer Druckmittelverbindung zwischen dem ersten und zweiten Druckmittelanschluss **14**, **15** abgehoben ist.

[0016] Die Mantelfläche des zweiten Ventilschließkörpers **2** weist in Richtung des ersten Druckanschlusses **14** im Ventilgehäuse **6** einen Druckmitteldurchgang **11** auf. Somit ist in der elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Magnetankers **3** eine hydraulische Verbindung des ersten mit dem zweiten Druckanschlusses **14**, **15** möglich, die mit einem Druckmittelgeber (Bremsdruckgeber) und einem Druckmittelnehmer (Radbremse) verbunden sind.

[0017] Bei elektromagnetischer Erregung des Magnetankers **3** wird der hülsenförmige Ventilschließkörper **2** zwangsläufig in Richtung des Dichtsitzes **8** angehoben, wodurch zunächst die im Hülsenabschnitt des Ventilschließkörpers **2** angeordnete Druckmittelbohrung **11** flüssigkeitssperrend in Überdeckung mit der Wand des Ventilgehäuses **6** gelangt, bevor der Bund **7** am Dichtsitz **8** anliegt. Die Verbindung zwischen den beiden Druckanschlüssen **14**, **15** ist somit infolge der Ausführung des Ventilschließkörpers **2** als eine hintereinander geschaltete Schieber- und Sitzventilkombination besonders gut trennbar.

[0018] Durch die am Ventilschließkörper **2** realisierte Schieber-/Sitzventilkombination genügt im Bereich der Abregelkante des Druckanschlusses **14** bereits eine geringe Überdeckung der den Druckmittelkanal **11** begrenzenden Steuerkante, um die gewünschte Sperrwirkung zwischen den Druckanschlüssen **14**, **15** zu erzielen. Die verhältnismäßig geringe erforderliche Überdeckung hat überdies den Vorteil, dass der Arbeitshub klein gehalten werden kann, wodurch wiederum nur eine kleine Magnetkraft erforderlich ist.

[0019] Eine etwaige Spaltleckage entlang dem oberen hülsenförmigen Abschnitt des Ventilschließkörpers **2** gelangt allenfalls über den Magnetanker **3** bis zum sperrbaren Dichtsitz **8**. Weiterhin ist durch eine entsprechend lange Ausführung des unteren hülsenförmigen Abschnitts am Ventilschließkörper **2** ein Kurzschlussstrom zwischen den Druckanschlüssen **14**, **15** auf einfache Weise vermieden.

[0020] Diese Ventilschaltstellung entspricht bei Verwendung des abgebildeten Mehrwegeventils für eine schlupfgeregelte Bremsanlage der Druckhaltstellung, in welcher der Radbremsdruck infolge der durch die Druckfeder **9** unterstützten Sperrstellung des ersten Ventilschließkörpers **1** am Ventilsitz **5** auch nicht in Richtung des dritten Druckanschlusses **16** entweichen kann, der zu einem Niederdruckspeicher führt.

[0021] Erst bei Zunahme des Erregstroms bzw. der Erregerspannung in einer am Ventilgehäuse **6** angebrachten Magnetspule **18** hebt das Hülsenteil am Magnetanker **3** über den am Dichtsitz **8** anliegende Bund **7** in der Funktion eines Mitnehmers den ersten Ventilsitzkörper **1** von seinem Ventilsitz **5** im Ventilgehäuse **6** ab, so dass der am zweiten Druckanschluss **15** anstehende Radbremsdruck ungehindert über

den freigegebenen Ventilsitz **5** in Richtung des Druckmittelspeichers gelangen kann.

[0022] Die [Fig. 2](#) zeigt ebenso wie die [Fig. 1](#) ein analog betätigbares 3/3-Wegeventil, sodass beide abgebildeten Ventile zur Erfüllung ihrer Ein- und Auslassfunktion vorteilhaft als Proportionalventile betrieben werden können.

[0023] Abweichend von [Fig. 1](#) ist in [Fig. 2](#) der am Magnetanker **3** befestigte zweite Ventilschließkörper **2** als ein stangenförmiger Ventilschieber mit einer Steuerkante **12** ausgeführt, die in der elektromagnetisch nicht erregten Schaltstellung des Magnetankers **3** entlang einem Druckstift **13** eine hydraulische Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Druckanschluss **14**, **15** herstellt, die mit dem Druckmittelgeber (Bremsdruckgeber) und dem Druckmittelnehmer (Radbremse) verbunden sind. Der stangenförmige Abschnitt des Ventilschiebers ist in einer Gleitführung des Ventilgehäuses **6** aufgenommen, an den sich unterhalb der Steuerkante **12** der dünne Druckstift **13** anschließt, der sich bis kurz vor den ersten Ventilschließkörper **1** in eine Öffnung des Ventilsitzes **5** erstreckt. Diese Ventilgrundstellung wird durch eine zwischen dem Magnetanker **3** und dem Ventilgehäuse **6** eingespannte Druckfeder **10** bewirkt, die den Magnetanker **3** in der elektrisch stromlosen Ventilstellung auf Anschlag an einem das Ventilgehäuse **6** von oben verschließenden Hülsendom **19** hält.

[0024] Die Dichtfläche des Ventilsitzes **5** befindet sich auf der vom Druckstift **13** abgewandten Stirnfläche des Ventilsitzes **5**, an welcher in der abgebildeten elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Magnetankers **3** der als Ventilkugel ausgeführte erste Ventilschließkörper **1** unter der Wirkung einer Druckfeder **9** dichtend anliegt.

[0025] In der elektromagnetisch teilerregten Stellung des Magnetankers **3** verschließt die Steuerkante **12** durch die Abwärtsbewegung des Ventilschiebers den ersten Druckanschluss **14**. Infolge des nur kleinen Magnetankerhubs vermag der Druckstift **13** das erste Ventilschließglied **1** nicht entgegen der Schließwirkung der Druckfeder **9** von seinem Ventilsitz **5** abzuheben, wodurch der mit dem Druckmittelnehmer verbundene zweite Druckanschluss **15** sowohl vom ersten Druckanschluss **14** als auch vom dritten Druckanschluss **16** getrennt ist.

[0026] Erst durch Vollaussteuerung des Magnetankers **3** senkt sich der mit dem Magnetanker **3** verbundene zweite Ventilschließkörper **2** so weit ab, dass der Druckstift **13** den ersten Ventilschließkörper **1** von seinem Ventilsitz **5** abzuheben vermag, womit der zweite Druckanschluss **15** schließlich mit dem dritten Druckanschluss **16** in hydraulischer Verbindung steht.

[0027] Soweit nicht auf alle aus [Fig. 2](#) ersichtlichen Einzelheiten Bezug genommen wurde, entsprechen diese den aus [Fig. 1](#) bekannten Ausführungsmerkmalen, die einen koaxiale Anordnung sämtlicher Bauteile vorsehen.

[0028] Die aus [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) hervorgegangenen Mehrwegeventile sind zur stetig veränderbaren Positionierung der Ventilschließkörper **1**, **2** bevorzugt mit einem proportional ansteuerbaren Magnetanker **3** versehen.

[0029] Die vorgestellten Mehrwegeventile eignen sich besonders gut zum Einsatz für schlupfgeregelte Bremsanlagen, da infolge des variabel einstellbaren Strömungsquerschnittes einerseits ein schnelles Anbremsen, andererseits eine feine Dosierung des Druckmittelvolumens in der Radschlupfregelung erreicht wird.

[0030] Durch die kompakte Integration zweier Ventilschließkörper **1**, **2** in ein gemeinsames Ventilgehäuse **6** ergibt eine Einlaß- und Auslaßventilfunktion mit einer präzisen, geräuscharmen Volumendosierung des Druckmittelstromes, ohne das ansonsten von konventionellen Mehrwegeventilen bekannte und in der Regel unbefriedigende Schaltverhalten.

Bezugszeichenliste

1	Ventilschließkörper
2	Ventilschließkörper
3	Magnetanker
4	Ventilstößel
5	Ventilsitz
6	Ventilgehäuse
7	Bund
8	Dichtsitz
9	Druckfeder
10	Druckfeder
11	Druckmitteldurchgang
12	Steuerkante
13	Druckstift
14	Druckanschluss
15	Druckanschluss
16	Druckanschluss
17	Magnetkern
18	Magnetspule
19	Hülsendom

Patentansprüche

1. Elektrisch betätigbares Mehrwegeventil, insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlagen mit Radschlupfregelung und/oder automatischem Bremseneingriff, mit einem ersten sowie einem zweiten in einem Ventilgehäuse axial beweglich angeordneten Ventilschließkörper, wodurch jeweils zwei von drei in das Ventilgehäuse einmündende Druckanschlüsse wahlweise miteinander verbindbar

bzw. voneinander trennbar sind, so dass in der elektromagnetisch nicht erregten Schaltstellung eines Magnetankers durch den ersten Ventilschließkörper eine hydraulische Verbindung zwischen einem Druckmittelverbraucher (Radbremse) und einem Druckmittelspeicher (Niederdruckbehälter) versperrt ist, während durch den zweiten Ventilschließkörper der Druckmittelnnehmer (Radbremse) mit einer Druckmittelgeber (Bremsdruckgeber) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Ventilschließkörper (**2**) am Magnetanker (**3**) starr befestigt ist, und dass der ersten Ventilschließkörper (**1**) unabhängig von Passungstoleranzen des zweiten Ventilschließkörpers (**2**) im Ventilgehäuse (**6**) an seinem Ventilsitz (**5**) anlegbar ist.

2. Mehrwegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilschließkörper (**2**) als Hülsenbauteil ausgeführt ist, das mit dem Magnetanker (**3**) relativ bewegbar zu einem im Magnetanker (**3**) und dem Hülsenbauteil geführten Ventilstößel (**4**) angeordnet ist, der an seinem aus dem Hülsenteil hervorstehenden Ende den am Ventilsitz (**5**) im Ventilgehäuse (**6**) anlegbaren ersten Ventilschließkörper (**1**) aufweist.

3. Mehrwegeventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Ventilschließkörper (**2**) einen Bund (**7**) aufweist, der an einem am Ventilstößel (**4**) angebrachten Dichtsitz (**8**) anlegbar ist.

4. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilstößel (**4**) in Richtung auf den Ventilsitz (**5**) von einer Druckfeder (**9**) beaufschlagt ist, die zwischen dem Magnetanker (**3**) und dem Dichtsitz (**8**) angeordnet sowie durch den Ventilstößel (**4**) radial geführt ist.

5. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Magnetanker (**3**) eine weitere Druckfeder (**10**) wirksam ist, deren Federkraft größer und entgegengesetzt zu der am Ventilstößel (**4**) angeordnete Druckfeder (**9**) ist, wodurch in der elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Magnetankers (**3**) der Bund (**7**) vom Dichtsitz (**8**) des Ventilstößels (**4**) abgehoben ist.

6. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelfläche des zweiten Ventilschließkörpers (**2**) einen Druckmitteldurchgang (**11**) aufweist, über den eine hydraulische Verbindung des ersten Druckanschlusses (**14**) mit dem zweiten Druckanschluss (**15**) herstellbar ist.

7. Mehrwegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ventilschließkörper (**2**) als ein Ventilschieber mit einer Steuerkante (**12**)

ausgeführt ist, die in der elektromagnetisch nicht erregten Schaltstellung des Magnetankers (3) eine hydraulische Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Druckanschluss (14, 15) herstellt.

8. Mehrwegeventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Ventilschließkörper (2) mit einem Druckstift (13) versehen ist, der sich zu einer Öffnung eines den ersten Ventilschließkörper (1) aufnehmenden Ventilsitzes (5) erstreckt.

9. Mehrwegeventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Magnetankers (3) der erste Ventilschließkörper (1) unter der Wirkung einer Druckfeder (9) auf der vom Druckstift (13) entgegengesetzten Stirnfläche des Ventilsitzes (5) dichtend anliegt.

10. Mehrwegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur stetig veränderbaren Positionierung des zweiten Ventilschließkörpers (1) der Magnetanker (3) proportional ansteuerbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

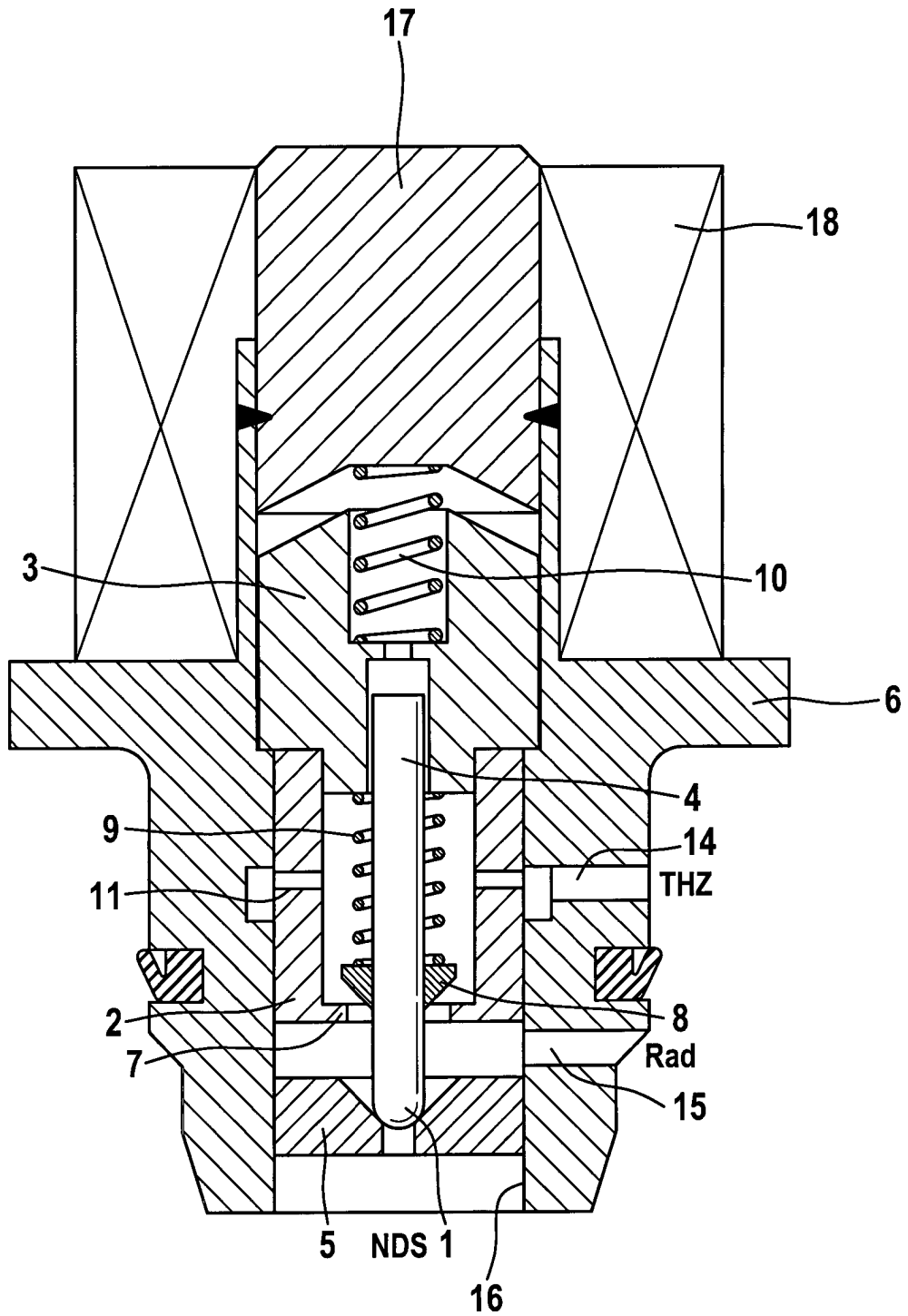


Fig. 1

