



(10) **DE 10 2006 052 629 B4** 2015.12.17

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 052 629.5**  
(22) Anmeldetag: **08.11.2006**  
(43) Offenlegungstag: **15.05.2008**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **F16K 31/06 (2006.01)**  
**H01F 7/128 (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:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

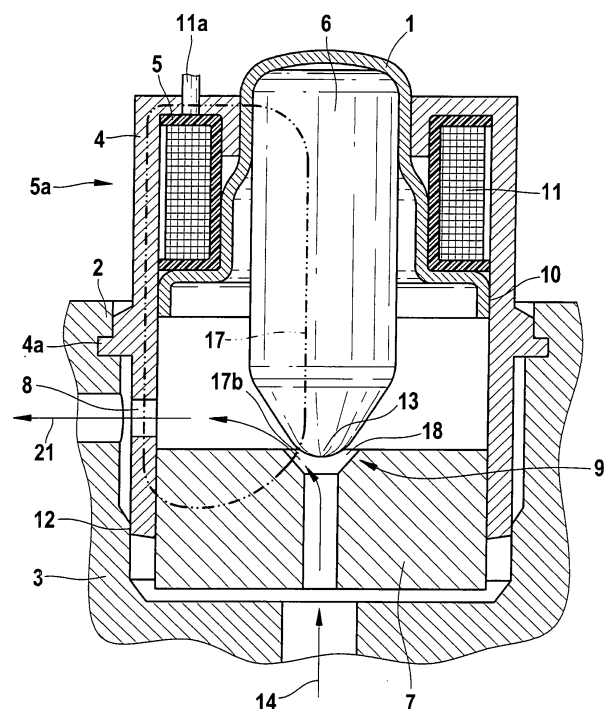
(72) Erfinder:  
**Kratzer, Dietmar, 71732 Tamm, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 035 878	B3
DE	000002337886	A1
DE	25 41 033	A1
DE	21 60 264	A
DE	10 88 774	B
DE	20 03 799	A

(54) Bezeichnung: **Magnetventil**

(57) Hauptanspruch: Magnetventil mit einer Magnetbaugruppe (5a), die einen Gehäusemantel (4), einen Wicklungsträger (5), eine Spulenwicklung (11) und elektrische Anschlüsse (11a) umfasst, und einem beweglich angeordneten Anker (6, 6a, 6c) mit einem Dichtbereich (13), der dichtend in einen Ventilsitz (9) eintaucht, der in einem Ventilkörper (7, 7a) angeordnet ist, wobei der Bewegungshub des Ankers (6, 6a, 6c) von einem Arbeitsluftspalt (17b, 17c) abhängig ist, der Teil eines Magnetkreises ist, in dem bei Bestromung der Spulenwicklung (11) über die elektrischen Anschlüsse (11a) ein von der Magnetbaugruppe (5a) erzeugter Magnetfluss (17, 17a) auf den Anker (6, 6a, 6c) wirkt, wobei der Arbeitsluftspalt (17b, 17c) des Magnetkreises im Bereich des Ventilsitzes (9) angeordnet ist und der von der Magnetbaugruppe (5a) erzeugte Magnetfluss (17, 17a) über den Anker (6, 6a, 6c) und den Ventilkörper (7, 7a) geleitet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (6, 6a, 6c) innerhalb einer Kapsel (1) angeordnet ist, welche so in den Gehäusemantel (4) eingeführt ist, dass eine fluiddichte Verbindung (10) zwischen der Kapsel (1) und dem Gehäusemantel (4) entsteht.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs 1.

**[0002]** Ein herkömmliches Magnetventil, insbesondere für ein Hydraulikaggregat, welches beispielsweise in einem Antiblockiersystem (ABS) oder einem Antriebsschlupfregelsystem (ASR-System) oder einem elektronischen Stabilitätsprogrammiersystem (ESP-System) eingesetzt wird, ist in **Fig. 1** dargestellt. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, umfasst das herkömmliche Magnetventil **100** eine Magnetbaugruppe **130** zur Erzeugung eines Magnetflusses **134**, die einen Gehäusemantel **131**, einen Wicklungsträger **135**, eine Spulenwicklung **132** und eine Abdeckscheibe **136** umfasst, und eine Ventilpatrone **110**, die eine Kapsel **111**, einen Ventileinsatz **117**, einen Anker **120** mit einem Stößel **118** und eine Rückstellfeder **116** umfasst. Die Magnetbaugruppe **130** erzeugt eine Magnetkraft, die den längsbeweglichen Anker **120** mit dem Stößel **118** entgegen der Kraft der Rückstellfeder **116** gegen den Ventileinsatz **117** bewegt. Die auf den Wicklungsträger **135** gewickelte Spulenwicklung **132** bildet eine elektrische Spule, die über elektrische Anschlüsse **133** ansteuerbar ist. Der Ventileinsatz **117** leitet den von der Magnetbaugruppe **130** über die Abdeckscheibe **136** eingeleiteten Magnetfluss **134** axial über einen Luftspalt **112** in Richtung Anker **120**. Durch Bestromung der Spulenwicklung **132** über die elektrischen Anschlüsse **133** und den dadurch erzeugten Magnetfluss **134** wird der Anker **120** entgegen der Kraft der Rückstellfeder **116** gegen den Ventileinsatz **117** bewegt. Bei der Herstellung des Magnetventils **100** werden die Kapsel **111** und der Ventileinsatz **117** der Ventilpatrone **110** durch Pressen aufeinander gefügt und durch eine Dichtschweißung **119** wird die Ventilpatrone hydraulisch gegenüber der Atmosphäre abgedichtet. Zusätzlich nimmt der Ventileinsatz **117** die im hydraulischen System auftretenden Druckkräfte auf und leitet diese über einen Verstärkungsflansch **117a** an einem Verstärkungsbereich **2** auf einen Fluidblock **3** weiter. Zudem nimmt der Ventileinsatz **117** den so genannten Ventilkörper **114** auf, welcher einen Ventilsitz **109** umfasst, in welchen der Stößel **118** über eine Dichtkalotte **115** dichtend eintaucht, um die Dichtfunktion des Magnetventils **100** umzusetzen. Wie weiter aus **Fig. 1** ersichtlich ist, werden der Stößel **118** und die Rückstellfeder **116** im Ventileinsatz **117** geführt, wobei der Stößel **118** in einer Stößelführung **113** geführt ist und die Rückstellfeder **116** an einem Ende auf dem Stößel **118** an einer Anlagefläche radial geführt und zentriert ist und am anderen Ende auf dem Ventilkörper **114** axial geführt aufliegt. Die untere Anbindung der Magnetbaugruppe **130** geschieht durch direktes Aufpressen der Abdeckscheibe **136** auf den magnetisch leitenden Ven-

tileinsatz **117** der Ventilpatrone **110**. Die ebenfalls auf den Ventileinsatz **117** gepresste und verschweißte Kapsel **111** weist einen unteren Bereich auf, welcher überlappend auf den Ventileinsatz **117** geschoben ist.

**[0003]** Bei dem beschriebenen Magnetventil **100** werden verschiedene Funktionen durch einzelne, herzustellende und zu montierende Bauteile übernommen. Insbesondere werden die Ventilpatrone **110** als Baugruppe und die Magnetbaugruppe **130** als Baugruppe getrennt und einzeln montiert. Dies beruht auf der Gesamtauslegung des Magnetventils und auf unterschiedlichen Auslegungen bezüglich verwendeter Werkstoffe und Bauteilgeometrien der Einzelteile des Magnetventils. Es gibt einen eher magnetisch genutzten Bereich und einen eher hydraulisch genutzten Bereich des Magnetventils. Der für Magnetventilfunktion wichtige Luftspalt **112** ist explizit zwischen einer Polfläche des Ventileinsatzes **117** und einer Polfläche des Ankers **120** ausgebildet.

**[0004]** Aus den Druckschriften DE 23 37 886 A1, DE 10 2005 035 878 B3, DE 21 60 264 A, DE 25 41 033 A1 und DE 20 03 799 A ist jeweils ein Magnetventil mit einer Magnetbaugruppe, die einen Gehäusemantel, einen Wicklungsträger, eine Spulenwicklung und elektrische Anschlüsse umfasst, und einem beweglich angeordneten Anker mit einem Dichtbereich bekannt, der dichtend in einen Ventilsitz eintaucht, der in einem Ventilkörper angeordnet ist, wobei der Bewegungshub des Ankers von einem Arbeitsluftspalt abhängig ist, der Teil eines Magnetkreises ist, in dem bei Bestromung der Spulenwicklung über die elektrischen Anschlüsse ein von der Magnetbaugruppe erzeugter Magnetfluss auf den Anker wirkt, wobei der Arbeitsluftspalt des Magnetkreises im Bereich des Ventilsitzes angeordnet ist und der von der Magnetbaugruppe erzeugte Magnetfluss über den Anker und den Ventilkörper geleitet ist.

**[0005]** Aus der DE 10 88 774 A ist ein Magnetventil mit einer Kapsel bekannt, in welcher ein beweglicher Anker angeordnet ist.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Magnetventil mit einer reduzierten Teilezahl und einem einfachen Aufbau bereitzustellen.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch Bereitstellung eines Magnetventils mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

## Offenbarung der Erfindung

**[0008]** Das erfindungsgemäße Magnetventil mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass ein Arbeitsluftspalt eines Magnetkreises im Bereich eines Ventilsitzes angeordnet ist und ein von einer Magnetbaugruppe erzeugter Magnetfluss über einen Anker und den

Ventilkörper geleitet wird. Somit erzeugt die Magnetbaugruppe, die einen Gehäusemantel, einen Wicklungsträger, eine Spulenwicklung und elektrische Anschlüsse umfasst, eine Magnetkraft, die den innerhalb der Kapsel längsbeweglich geführten Anker mit dem Dichtbereich gegen den Ventilkörper bewegt, so dass der Dichtbereich dichtend in den Ventilsitz eintaucht, der im Ventilkörper angeordnet ist. Hierbei ist der Bewegungshub des Ankers vom Arbeitsluftspalt abhängig. Die auf den Wicklungsträger gewickelte Spulenwicklung bildet eine elektrische Spule, die über die elektrischen Anschlüsse ansteuerbar ist. Durch Bestromung der Spulenwicklung über die elektrischen Anschlüsse und den dadurch erzeugten Magnetfluss wird der Anker gegen den Ventilkörper bewegt. Durch die Verlegung des magnetischen Arbeitsluftspalts in die Nähe des Ventilsitzes ist es möglich, verschiedene Funktionen und Aufgaben eines eher magnetisch genutzten Bereichs und eines eher hydraulisch genutzten Bereichs des Magnetventils in weniger Ventilbauteile zusammenzufassen und die Geometrie der verbleibenden Einzelteile des Magnetventils zu vereinfachen, wodurch auch Herstellprozesse vereinfacht werden können bzw. Teilprozesse entfallen können. So übernimmt der eher magnetisch genutzte Bereich des erfindungsgemäßen Magnetventils auch Funktionen des eher hydraulisch genutzten Bereichs. Das erfindungsgemäße Magnetventil erfordert weniger Bauteile, wodurch in vorteilhafter Weise die Herstellungskosten und der Montageaufwand reduziert werden können. Zudem kann ein aktueller Kraftbedarf an die Größe des Arbeitsluftspalts angepasst werden.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist die Kapsel so in den Gehäusemantel eingeführt, dass eine fluiddichte Verbindung zwischen der Kapsel und dem Gehäusemantel entsteht. So kann die Kapsel beispielsweise in den Gehäusemantel eingepresst und/oder durch eine Dichtschweißung mit dem Gehäusemantel verbunden werden. In einem Zwischenraum zwischen der eingeführten Kapsel und dem Gehäusemantel können beispielsweise der Wicklungsträger, die Spulenwicklung und die elektrischen Anschlüsse der Magnetbaugruppe angeordnet werden. Zudem kann der Ventilkörper in den Gehäusemantel eingepresst werden und diesen abschließen. Zur Verbindung des Magnetventils mit einem Fluidaggregat kann der Gehäusemantel des erfindungsgemäßen Magnetventils im Vergleich zum Gehäusemantel eines herkömmlichen Magnetventils in Richtung Fluidaggregat verlängert werden und in das Fluidaggregat, vorzugsweise einem Pumpengehäuse, eintauchen. Zur Verbindung des erfindungsgemäßen Magnetventils mit dem Fluidaggregat kann der Gehäusemantel an einem Verstärkungsbereich mit dem Fluidaggregat verstemmt werden. Die Abdichtung zwischen dem über den Gehäusemantel mit dem Fluidaggregat verbundenen Magnetventil und dem Fluidaggregat kann beispielsweise an einer ersten Verpressung zwischen dem Ge-

häusemantel und dem Fluidaggregat und/oder an einer zweiten Verpressung zwischen dem Ventilkörper und dem Fluidaggregat erfolgen. Im erfindungsgemäßen Magnetventil übernimmt in vorteilhafter Weise der Gehäusemantel Funktionen und Aufgaben, die bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Magnetventil der Ventileinsatz ausführt. Dies betrifft insbesondere die Verbindung und Abdichtung des Magnetventils mit dem Fluidaggregat. Dadurch kann auf den Ventileinsatz verzichtet werden, wodurch in vorteilhafter Weise die Teilezahl reduziert wird.

**[0010]** Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Magnetventils möglich.

**[0011]** Besonders vorteilhaft ist, dass der Arbeitsluftspalt beispielsweise einem Dichtspalt entspricht, der zwischen dem Dichtbereich des Ankers und dem Ventilsitz des Ventilkörpers angeordnet ist und durch den im geöffneten Ventilzustand eine Fluidströmung fließt, wobei die Formgebung des Dichtbereichs des Ankers und des Ventilsitzes des Ventilkörpers aufeinander abgestimmt sind und der Magnetfluss über den Dichtbereich und den Ventilsitz geleitet ist. Der Dichtspalt kann zwischen Null, d. h. das Ventil ist geschlossen, und einem maximalen Hub verändert werden. Um ein „magnetisches Kleben“ bei einem geschlossenen Arbeitsluftspalt zu verhindern, kann die Berührfläche des Dichtbereichs des Ankers an die Form des Ventilsitzes angepasst werden. Zudem können magnetische Sättigungseffekte und Strömungskräfte ausgenutzt werden, um das magnetische Kleben zu verhindern.

**[0012]** Alternativ kann der Dichtbereich des Ankers als magnetisch nicht leitender Schließkörper ausgeführt werden, der fest mit dem Anker verbunden ist. Hierbei wird der Arbeitsluftspalt des Magnetkreises so zwischen dem Ventilkörper und dem Anker angeordnet, dass der Magnetfluss neben dem Schließkörper und dem Ventilsitz vom Anker in den Ventilkörper geleitet wird. Dies bietet den Vorteil, dass der Magnetfluss nicht über den hydraulischen Dichtspalt verläuft, so dass eine Verschmutzung des Ventilsitzbereichs in vorteilhafter Weise verhindert bzw. reduziert werden kann.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Magnetventils ist zwischen dem Anker und dem Ventilkörper eine Rückstellfeder angeordnet, gegen deren Federkraft der Anker bewegbar ist, wobei sich die Rückstellfeder am Anker an einer Anlagestufe abstützt. Die Rückstellfeder unterstützt in vorteilhafter Weise, dass das oben erwähnte „magnetische Kleben“ bei einem geschlossenen Arbeitsluftspalt verhindert wird, wenn das Ventil wieder geöffnet werden soll. Zudem kann die Rückstellfeder durch

eine Führungsstufe auf dem Ventilkörper radial und axial geführt werden, wodurch die Zentrierung und Fixierung der Rückstellfeder verbessert wird.

**[0014]** Vorteilhafte, nachfolgend beschriebene Ausführungsformen der Erfindung sowie das zu deren besserem Verständnis oben erläuterte, herkömmliche Ausführungsbeispiel sind in den Zeichnungen dargestellt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0015]** Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines herkömmlichen Magnetventils.

**[0016]** Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

**[0017]** Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

**[0018]** Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

**[0019]** Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

**[0020]** Fig. 6 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0021]** Fig. 2 bis Fig. 6 zeigen verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Magnetventils, das mit einem Fluidaggregat **3**, vorzugsweise einem Pumpengehäuse, verbunden ist. Wie aus Fig. 2 bis Fig. 6 ersichtlich ist, umfasst das erfindungsgemäße Magnetventil eine Magnetbaugruppe **5a**, die einen Gehäusemantel **4**, einen Wicklungsträger **5**, eine Spulenwicklung **11** und elektrische Anschlüsse **11a** umfasst, eine Kapsel **1**, und einen innerhalb der Kapsel **1** beweglich geführten Anker **6**, **6a**, **6c** mit einem Dichtbereich **13**, **13a**, der dichtend in einen Ventilsitz **9** eintaucht, der in einem Ventilkörper **7**, **7a** angeordnet ist.

**[0022]** Der Bewegungshub des Ankers **6**, **6a**, **6c** ist von einem Arbeitsluftspalt **17b**, **17c** abhängig, der Teil eines Magnetkreises ist und im Bereich des Ventilsitzes **9** angeordnet ist. Dadurch wird der von der Magnetbaugruppe **5a** erzeugte Magnetfluss **17**, **17a** über den Anker **6**, **6a**, **6c** und den Ventilkörper **7**, **7a** geleitet.

**[0023]** Wie weiter aus Fig. 2 bis Fig. 6 ersichtlich ist, ist die magnetisch nicht leitende Kapsel **1** des erfindungsgemäßen Magnetventils im Unterschied zum herkömmlichen Magnetventil gemäß Fig. 1 als zur Atmosphäre hin dichtendes Ventilbauteil ausgeführt, in dem der Anker **6**, **6a**, **6c** längsbeweglich geführt ist. Zudem ist die Kapsel **1** in einem im Unterschied zum Stand der Technik in Richtung zu einem Fluidaggregat **3** verlängerte Gehäusemantel **4** eingepresst, so dass eine fluiddichte Verbindung **10** entsteht. Bei einer alternativen nicht dargestellten Ausführungsform kann die fluiddichte Verbindung **10** alternativ oder zusätzlich durch eine Dichtschweißung erzielt werden. In dem sich bildenden Zwischenraum zwischen dem verlängerten Gehäusemantel **4** und der Kapsel **1** ist der Wicklungsträger **5** mit der Spulenwicklung **11** untergebracht. Zur Verbindung des erfindungsgemäßen Magnetventils mit dem Fluidaggregat **3** weist der in das Fluidaggregat **3** eintauchende Gehäusemantel **4** einen Verstemmflansch **4a** auf, mit dem der Gehäusemantel **4** an einem Verstemmbereich **2** mit dem Fluidaggregat **3** verstemmt ist. Die Abdichtung zwischen dem über den Gehäusemantel **4** mit dem Fluidaggregat **3** verbundenen Magnetventil und dem Fluidaggregat kann, wie aus Fig. 2 und Fig. 4 bis Fig. 6 ersichtlich ist, beispielsweise an einer ersten Verpressung **12** zwischen dem Gehäusemantel **4** und dem Fluidaggregat **3** und/oder, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, an einer zweiten Verpressung **12a** zwischen dem Ventilkörper **7** und dem Fluidaggregat **3** erfolgen.

**[0024]** Zudem ist aus Fig. 2 bis Fig. 6 ersichtlich, dass der Ventilkörper **7**, **7a**, der den Ventilsitz **9** trägt, im Unterschied zum herkömmlichen Magnetventil gemäß Fig. 1, in den Gehäusemantel **4** eingepresst ist. Der Ventilsitz **9** ist in den dargestellten Ausführungsbeispielen hohlkegelförmig ausgeführt, kann jedoch auch andere Formen aufweisen. Der Ventilsitz **9** bildet die Dichtfläche, auf welcher der Anker **6**, **6a**, **6c** mit seinem Dichtbereich **13**, **13a**, der vorzugsweise als kugelförmige Kalotte ausgeführt ist, abdichtet bzw. einen einstellbaren Durchlass in Form eines Dichtspalts **18** freigibt.

**[0025]** Bei den beispielhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Magnetventils gemäß Fig. 2 bis Fig. 5 verläuft der magnetische Fluss **17** durch den Gehäusemantel **4**, den Ventilkörper **7**, **7a**, den Anker **6**, **6a** und die Kapsel **1**, wobei der Magnetfluss **17** direkt über den Dichtbereich **13** und den Ventilsitz **9** geleitet ist. Dabei bilden die magnetisch nicht leitende Kapsel **1** und der Dichtspalt **18** zwischen dem Ankerdichtbereich **13** und dem Ventilsitz **9** die Luftspalte im Magnetkreis. Der zwischen einem Wert Null und maximalen Hub veränderliche Dichtspalt **18** bildet bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 2 bis Fig. 5 den magnetischen Arbeitsluftspalt. Dieser kann damit Werte zwischen Null und dem Maximalhub annehmen. Ein magnetisches Kle-

ben des Dichtbereichs **13** und des Ventilsitzes **9** bei einem Arbeitsluftspalt mit dem Wert Null kann durch eine angepasste Formgebung der Berührfläche des Ankerdichtbereichs **13** und des Ventilsitzes **9** und durch Ausnutzung von magnetischen Sättigungseffekten und Strömungskräften verhindert werden. Ein von unten anströmendes Druckmedium **14** durchströmt den Ventilsitz **9** und verlässt die Ventilbaugruppe durch eine oder mehrere Bohrung(en) **8** im Gehäusemantel **4** in Richtung umgebendes Fluidaggregat **3**. Die Fluidströmung wird in **Fig. 2** durch eine Pfeillinie **21** repräsentiert. Eine eventuell erforderliche axiale Einstellbarkeit der Ventilpatrone zum Ausgleich von Fertigungs- und Montagtoleranzen kann durch eine Verschiebbarkeit der Kapsel **1** und des Ventilkörpers **7, 7a** im Gehäusemantel **4** vorgegeben werden. Zudem können am Wicklungsträger **5** bekannte Toleranzausgleichselemente vorgesehen werden, um entstehende Längenunterschiede ausgleichen können.

**[0026]** Bei einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Magnetventils gemäß **Fig. 6**, wird der Magnetfluss **17a** nicht über durch den Dichtspalt **18** geführt, sondern in dessen Nähe zwischen Ventilkörper **7** und Anker **6c** geleitet, d. h. der Arbeitsluftspalt **17c** ist direkt zwischen dem Anker **6c** und dem Ventilkörper **7** angeordnet. Dabei ist der Dichtbereich **13a** des Ankers **6c** als ein zusätzlicher magnetisch nicht leitender Schließkörper **22** ausgeführt, z. B. als Dichtbolzen, Dichtkugel usw., der die hydraulische Dichtfunktion übernimmt und fest mit dem magnetischen Anker **6c** verbunden ist. Die angestrebte Reduzierung der Teileanzahl wird durch diese Maßnahme zwar aufgeweicht, bietet aber den Vorteil eines nichtmagnetischen hydraulischen Dichtspalts **18**.

**[0027]** Bei den beispielhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Magnetventils gemäß **Fig. 4** und **Fig. 5** ist eine öffnend wirkende Druckfeder **20** vorgesehen. Die Druckfeder **20** kann durch eine entsprechend angepasste Geometrie des Ankers **6a** und einer Anpassung des Ventilkörpers **7a** gut untergebracht werden, wobei bei der Anordnung der Druckfeder **20** eine ungehinderte Fluidabströmung aus dem Ventil durch die Bohrungen **8** zu berücksichtigen ist. Wie aus **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich ist, weist der Anker **6a** eine Anlagestufe **6b** auf, an der sich die Rückstellfeder **20** abstützt. Die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Magnetventils gemäß **Fig. 5** weist zur besseren radialen und axialen Zentrierung und Führung zusätzlich eine Führungsstufe **7b** auf dem Ventilkörper **7a** auf.

**[0028]** Für die Ausführungsformen gemäß **Fig. 2** bis **Fig. 6** gilt, dass die Ventilsitzgeometrie, welche der Dichtbereich **13, 13a** des Ankers sowie den am Ventilkörper **7, 7a** angeordneten Ventilsitz **9** umfasst, sowohl unter hydraulischen als auch unter magnetischen Gesichtspunkten optimiert ist, so dass in Ab-

hängigkeit vom Anwendungsbereich außer dem bereits aus dem Stand der Technik bekannten „Hohlkegel-Kugel-Sitz“ auch andere Ventilsitzgeometrien verwendet werden können. Zusätzlich kann in den Ventilkörper **7, 7a** ein weiteres nicht dargestelltes Rückschlagventil integriert werden, wobei das Dichtelement des Rückschlagventils vorzugsweise aus einem magnetisch nicht leitenden Werkstoff hergestellt wird.

**[0029]** Das erfindungsgemäße Magnetventil ermöglicht eine Zusammenfassung von Funktionen und Aufgaben in weniger Ventilbauteile und die Verlegung des magnetischen Arbeitsluftspalts in die Nähe des Ventilsitzes, wodurch in vorteilhafter Weise die Bauteilkosten und der Montageaufwand reduziert werden können. Das erfindungsgemäße Magnetventil, kann beispielsweise als stromlos offenes oder als stromlos geschlossenes 2/2-Ventil in einem Fluidaggregat eingesetzt werden, das beispielsweise in einem Antilockiersystem (ABS) oder einem Antriebsschlupfregelsystem (ASR-System) oder einem elektronischen Stabilitätsprogrammiersystem (ESP-System) verwendet wird.

### Patentansprüche

1. Magnetventil mit einer Magnetbaugruppe (**5a**), die einen Gehäusemantel (**4**), einen Wicklungsträger (**5**), eine Spulenwicklung (**11**) und elektrische Anschlüsse (**11a**) umfasst, und einem beweglich angeordneten Anker (**6, 6a, 6c**) mit einem Dichtbereich (**13**), der dichtend in einen Ventilsitz (**9**) eintaucht, der in einem Ventilkörper (**7, 7a**) angeordnet ist, wobei der Bewegungshub des Ankers (**6, 6a, 6c**) von einem Arbeitsluftspalt (**17b, 17c**) abhängig ist, der Teil eines Magnetkreises ist, in dem bei Bestromung der Spulenwicklung (**11**) über die elektrischen Anschlüsse (**11a**) ein von der Magnetbaugruppe (**5a**) erzeugter Magnetfluss (**17, 17a**) auf den Anker (**6, 6a, 6c**) wirkt, wobei der Arbeitsluftspalt (**17b, 17c**) des Magnetkreises im Bereich des Ventilsitzes (**9**) angeordnet ist und der von der Magnetbaugruppe (**5a**) erzeugte Magnetfluss (**17, 17a**) über den Anker (**6, 6a, 6c**) und den Ventilkörper (**7, 7a**) geleitet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anker (**6, 6a, 6c**) innerhalb einer Kapsel (**1**) angeordnet ist, welche so in den Gehäusemantel (**4**) eingeführt ist, dass eine fluiddichte Verbindung (**10**) zwischen der Kapsel (**1**) und dem Gehäusemantel (**4**) entsteht.

2. Magnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsluftspalt (**17b**) einem Dichtspalt (**9a**) entspricht, der zwischen dem Dichtbereich (**13**) des Ankers (**6, 6a**) und dem Ventilsitz (**9**) des Ventilkörpers (**7, 7a**) angeordnet ist und durch den im geöffneten Ventilzustand eine Fluidströmung (**21**) fließt, wobei die Formgebung des Dichtbereichs (**13**) des Ankers (**6, 6a**) und des Ventilsitzes (**9**) des Ventilkörpers (**7, 7a**) aufeinander abgestimmt sind

und der Magnetfluss (17) über den Dichtbereich (13) und den Ventilsitz (9) geleitet ist.

3. Magnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtbereich des Ankers (6c) als magnetisch nicht leitender Schließkörper (22) ausführt ist, der fest mit dem Anker (6c) verbunden ist, wobei der Arbeitsluftspalt (17c) des Magnetkreises so zwischen dem Ventilkörper (7, 7a) und dem Anker (6c) angeordnet ist, dass der Magnetfluss (17) neben dem Schließkörper (22) und dem Ventilsitz (9) vom Anker (6c) in den Ventilkörper (7, 7a) geleitet ist.

4. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wicklungsträger (5), die Spulenwicklung (11) und die elektrischen Anschlüsse (11a) der Magnetbaugruppe (5a) im Zwischenraum zwischen der eingeführten Kapsel (1) und dem Gehäusemantel (4) angeordnet sind.

5. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (7, 7a) in den Gehäusemantel (4) eingepresst ist und diesen abschließt.

6. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetventil über den Gehäusemantel (4) mit einem Fluidaggregat (3) verbunden ist, wobei der Gehäusemantel (4) an einem Verstemmbereich (2) mit dem Fluidaggregat (3) verstemmt ist.

7. Magnetventil nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das über den Gehäusemantel (4) mit dem Fluidaggregat (3) verbundene Magnetventil an einer ersten Verpressung (12) zwischen dem Gehäusemantel (4) und dem Fluidaggregat (3) und/oder an einer zweiten Verpressung (12a) zwischen dem Ventilkörper (7, 7a) und dem Fluidaggregat (3) abdichtet.

8. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine zwischen dem Anker (6a) und dem Ventilkörper (7, 7a) angeordnete Rückstellfeder (20), gegen deren Federkraft der Anker (6a) bewegbar ist, wobei sich die Rückstellfeder (20) am Anker (6a) an einer Anlagestufe (6b) abstützt.

9. Magnetventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückstellfeder (20) durch eine Führungsstufe (7b) auf dem Ventilkörper (7a) radial und axial geführt ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

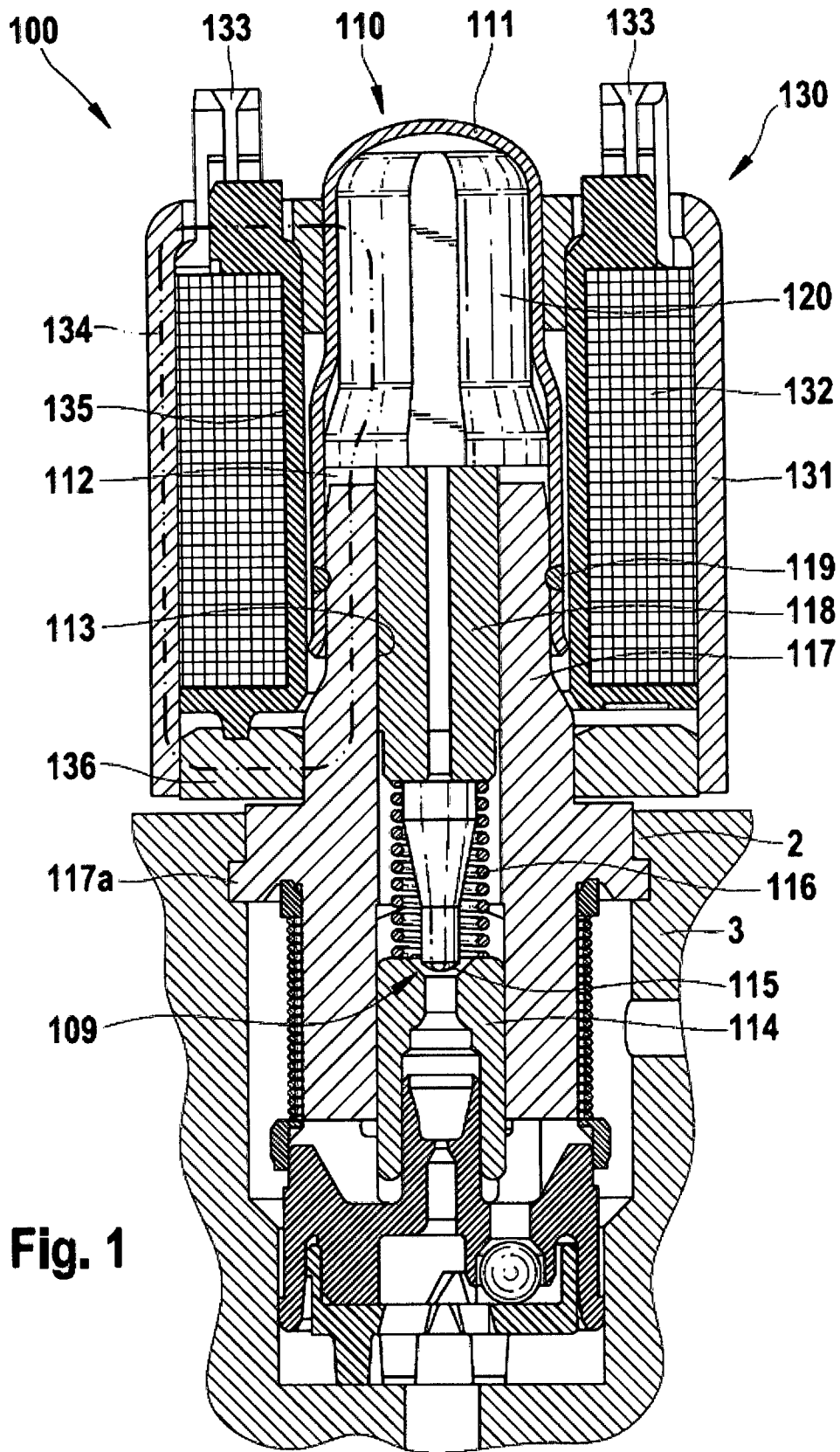


Fig. 1

Stand der Technik

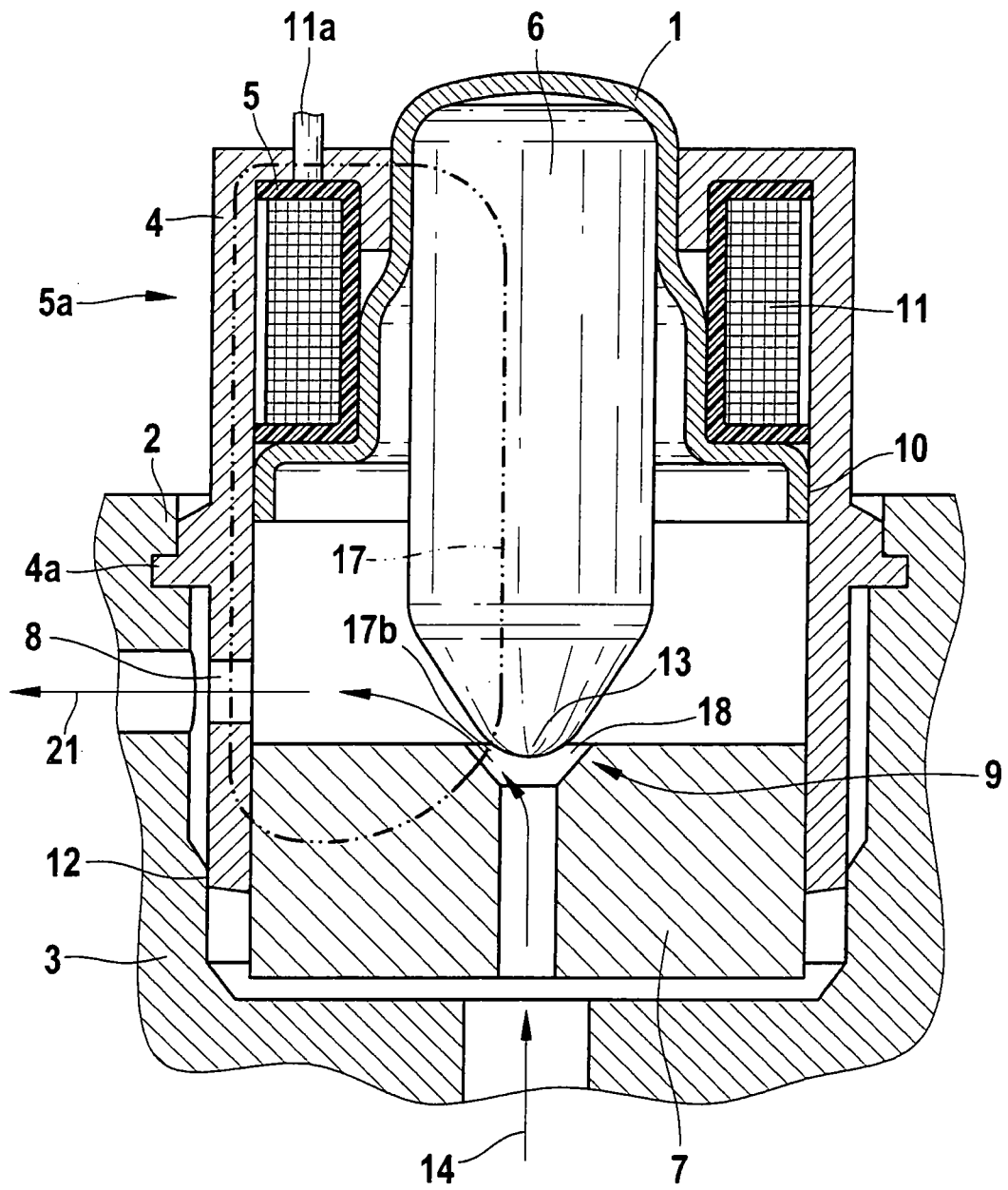


Fig. 2



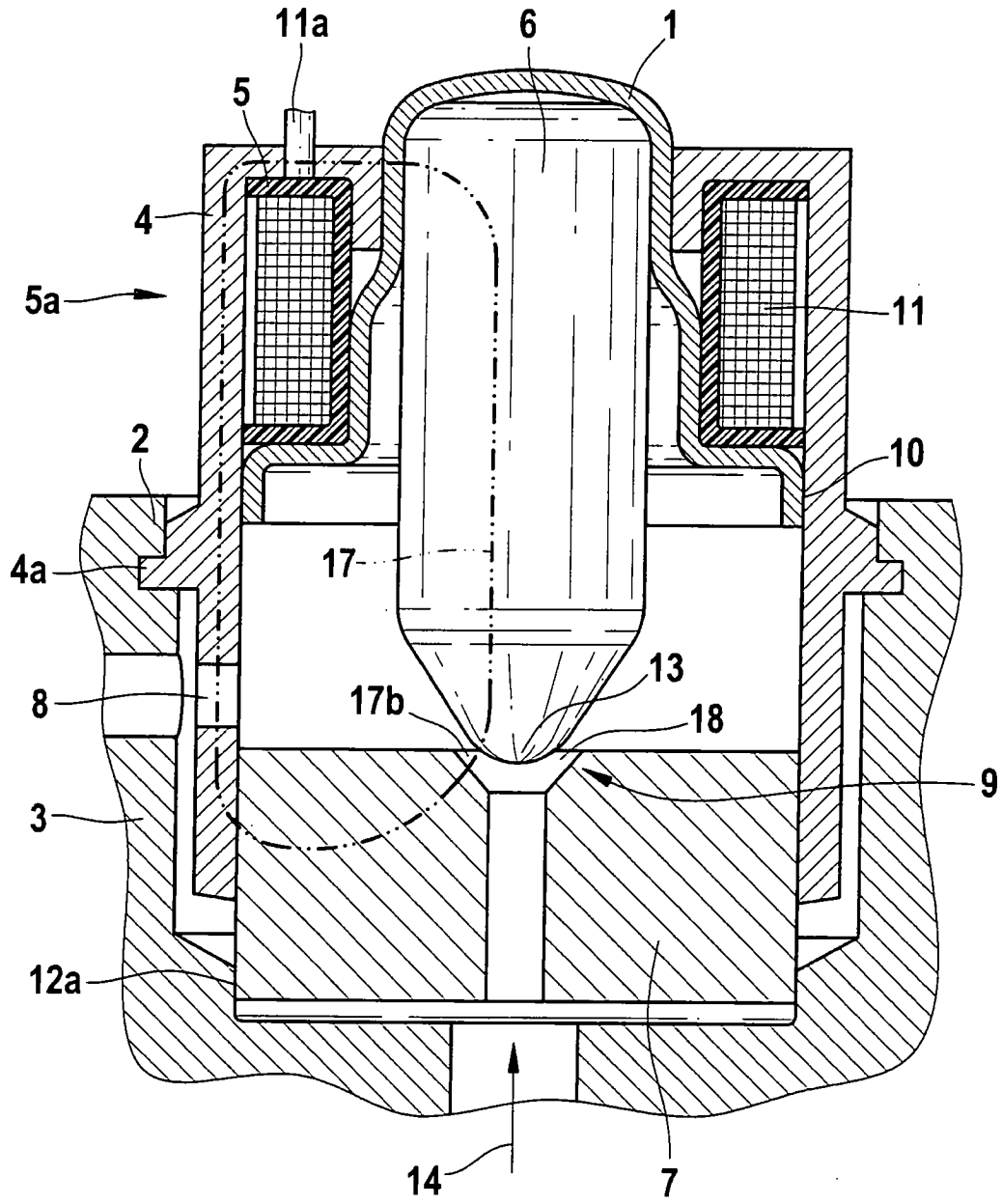


Fig. 3

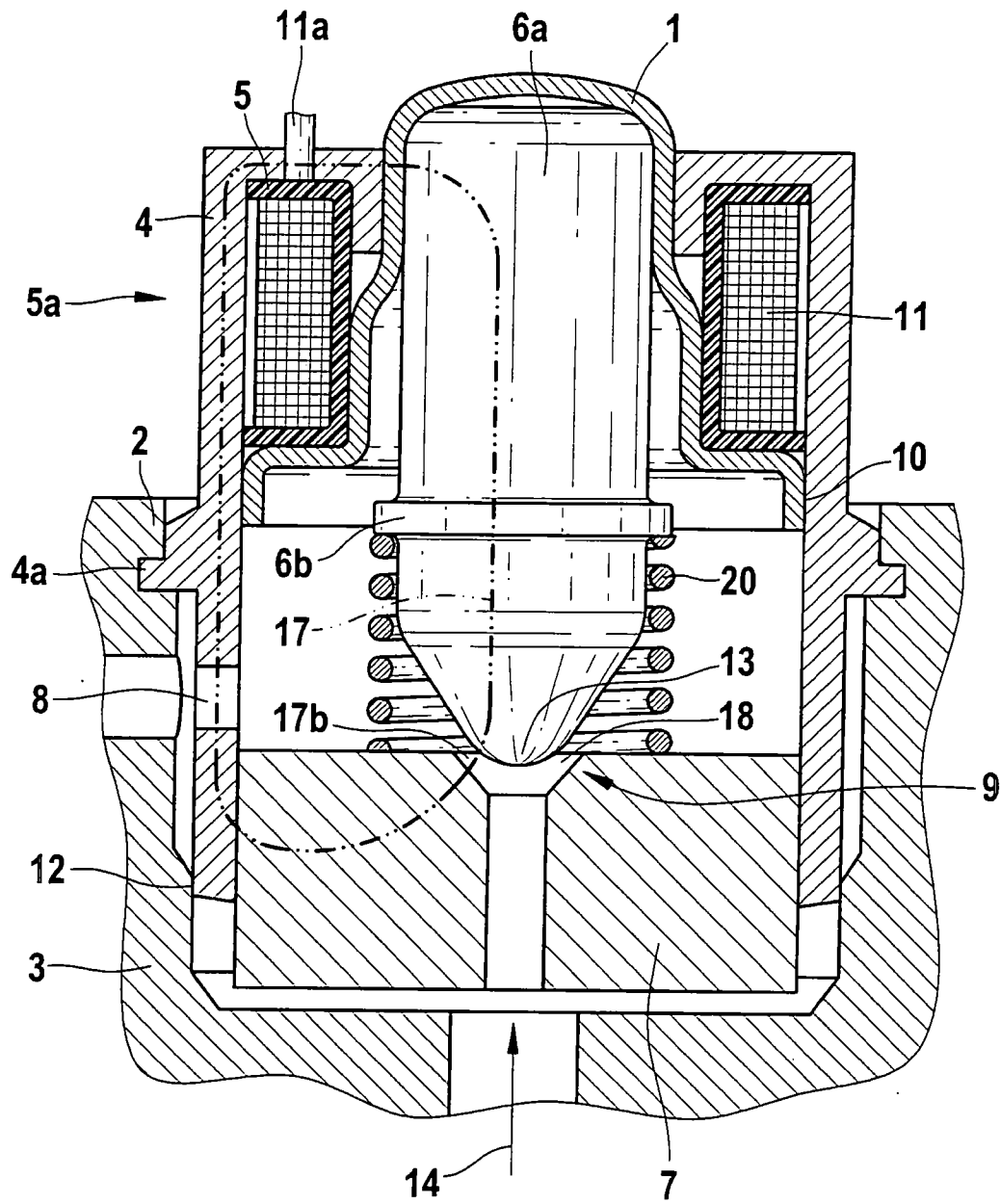


Fig. 4

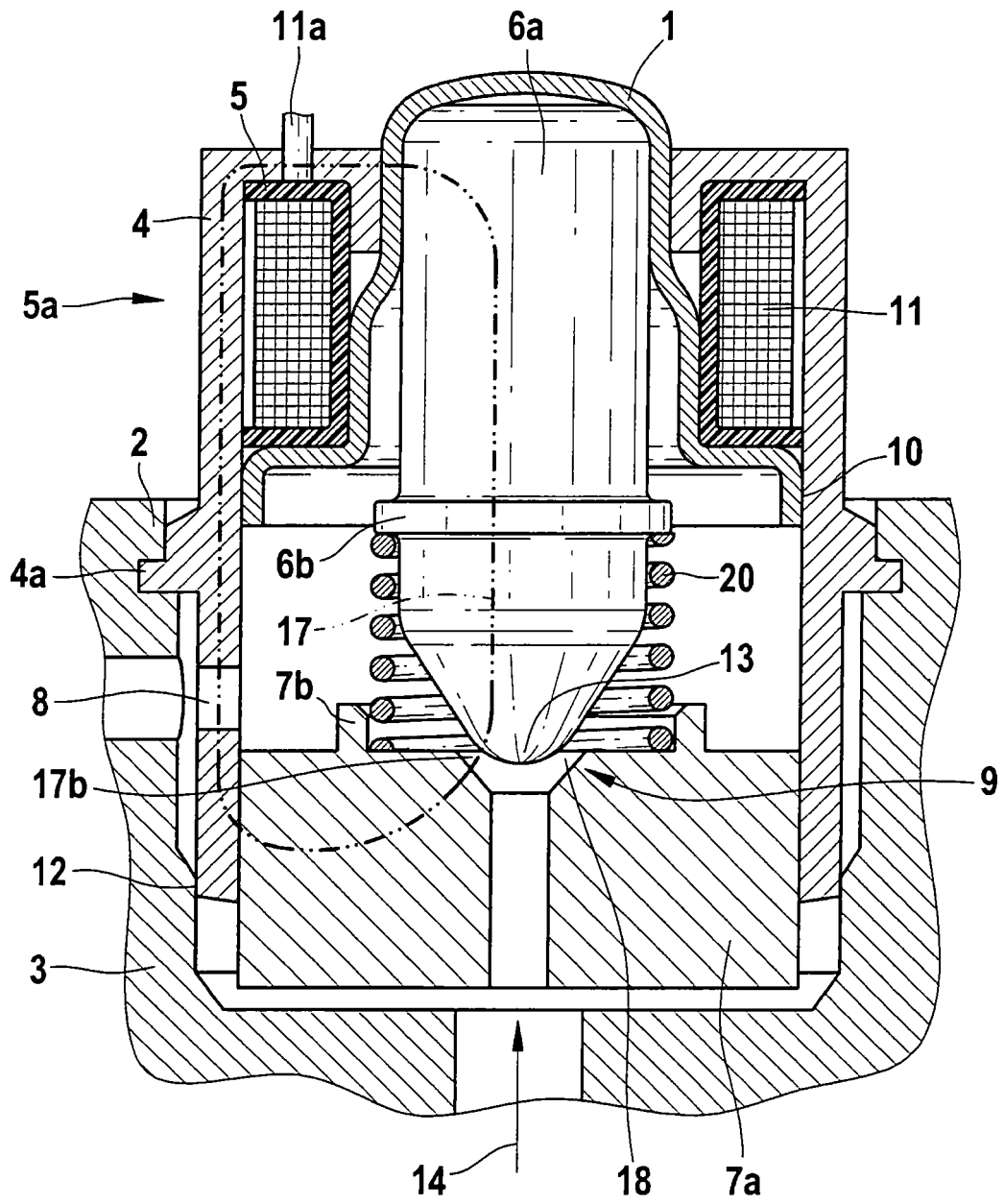


Fig. 5

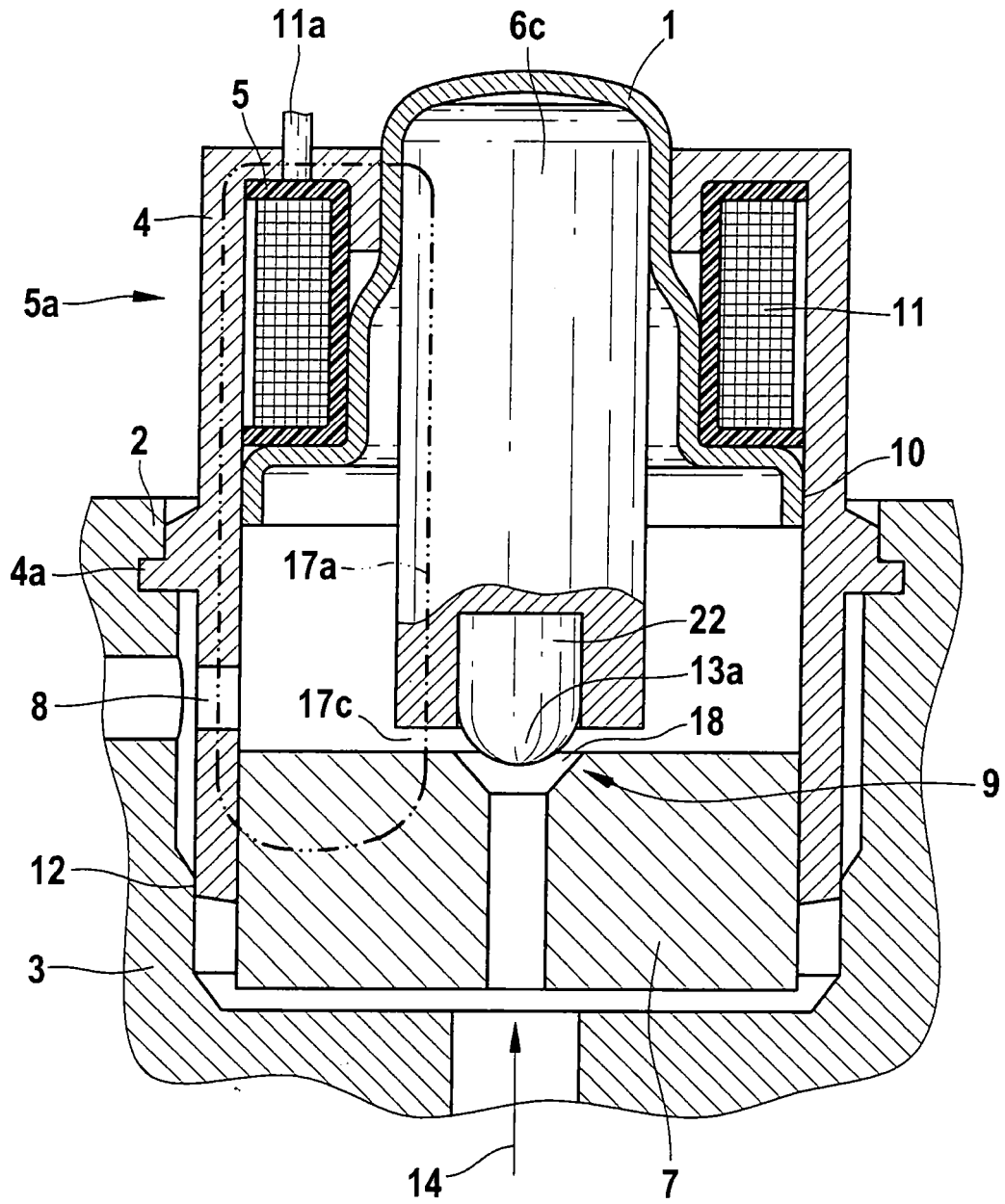


Fig. 6