

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/007278 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 31/06 (2006.01) *B60T 8/36* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/058469

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2008 (02.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 031 981.0 10. Juli 2007 (10.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

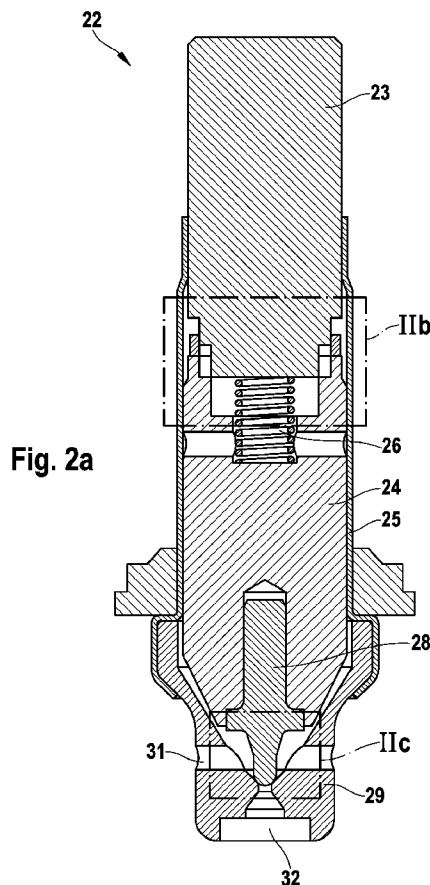
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEYER, Klaus**
[DE/DE]; Grosse Aecker 18, 71691 Freiberg (DE). **AM-
BROSI, Massimiliano** [DE/DE]; Hoelderlinstr. 1, 71672
Marbach (DE). **EISENLAUER, Michael** [DE/DE]; Im
Schoenblick 22, 71563 Affalterbach (DE). **RIETSCHÉ,
Michael** [DE/DE]; Hans-Thoma-Str. 8, 77975 Ringsheim
(DE). **TISCHER, Michael** [DE/DE]; Fechenwiesen 24,
74232 Abstatt (DE). **STEINGASS, Stephan** [DE/DE];
Neue Str. 9, 55237 Bornheim (DE). **HILDEN, Michael**
[DE/DE]; Wilder Graben 14, 74182 Obersulm-Eschenau
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SOLENOID VALVE

(54) Bezeichnung: MAGNETVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a solenoid valve with a magnet assembly and a valve cartridge (22) which comprises a pole core (23), a valve insert (25) connected to the pole core (23), an armature (24) which is guided within the valve insert (25) in an axially movable manner between a closed position and an open position and is coupled to a closing element (28), and a valve body (29) which is connected to the valve insert (25) and has a main valve seat (30) which is arranged between at least one first flow opening (31) and a second flow opening (32), wherein the axially movable armature (24), when the magnet assembly is energized, is moved by a generated magnetic force within the valve insert (25) in the direction of the pole core (23) counter to a spring force of a resetting spring (26) and counter to a fluid force in order to lift the closing element (28) out of the main valve seat (30) and to permit a flow of fluid between the at least one first flow opening (31) and the second flow opening (32), and wherein the axially movable armature (24) is moved away from the pole core (23) by the spring force of the resetting spring (26) and by the fluid force within the valve insert (25) in order to press the closing element (28) into the main valve seat (30) in a sealing manner and to interrupt the fluid flow between the at least one first flow opening (31) and the second flow opening (32). According to the invention, the profiles of the magnetic force, the spring force and the fluid force are combined via the lifting profile of the armature (24) and of the closing element (28) in such a manner that at least one further, stable working point can be set between the closed position and the open position of the armature (24) and of the closing element (28), said working point representing a point of equilibrium of forces with a negative overall force gradient.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Magnetventil mit einer Magnetbaugruppe und einer Ventiltrone (22), die einen Polkern (23), einen mit dem Polkern (23) verbundenen Ventileinsatz (25), einen innerhalb des Ventileinsatzes (25) zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition axial beweglich geführten Anker (24), der mit einem Schließelement (28) gekoppelt ist, und einen mit dem Ventileinsatz (25) verbundenen Ventilkörper (29) mit einem Hauptventilsitz (30) umfasst, der zwischen mindestens einer ersten

den Ventilkörper (29) mit einem Hauptventilsitz (30) umfasst, der zwischen mindestens einer ersten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Strömungsöffnung (31) und einer zweiten Strömungsöffnung (32) angeordnet ist, wobei der axial bewegliche Anker (24) bei einer Bestromung der Magnetbaugruppe durch eine erzeugte Magnetkraft innerhalb des Ventileinsatzes (25) gegen eine Federkraft einer Rückstellfeder (26) und gegen eine Fluidkraft in Richtung Polkern (23) bewegt wird, um das Schließelement (28) aus dem Hauptventilsitz (30) zu heben und einen Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung (31) und der zweiten Strömungsöffnung (32) zu ermöglichen, und wobei der axial bewegliche Anker (24) durch die Federkraft der Rückstellfeder (26) und durch die Fluidkraft innerhalb des Ventileinsatzes (25) vom Polkern (23) weg bewegt wird, um das Schließelement (28) dichtend in den Hauptventilsitz (30) zu drücken und den Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung (31) und der zweiten Strömungsöffnung (32) zu unterbrechen. Erfindungsgemäß sind die Verläufe der Magnetkraft, der Federkraft und der Fluidkraft über den Hubverlauf des Ankers (24) und des Schließelements (28) so kombiniert, dass zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition des Ankers (24) und des Schließelements (28) mindestens ein weiterer stabiler Arbeitspunkt einstellbar ist, der einen Kräftegleichgewichtspunkt mit einem negativen Gesamtkraftgradienten repräsentiert.

5 Beschreibung

Titel

Magnetventil

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs 1.

15 Ein herkömmliches Magnetventil, insbesondere für ein Hydraulikaggregat, welches beispielsweise in einem Antiblockiersystem (ABS) oder einem Antriebsschlupfregelsystem (ASR-System) oder einem elektronischen Stabilitätsprogrammsystem (ESP-System) eingesetzt wird, ist in Figur 1 dargestellt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, umfasst ein herkömmliches stromlos geschlossenes Magnetventil 1, das als Schaltventil ausgeführt ist, eine Ventilpatrone 2 und eine Magnetbaugruppe 13. Die Ventilpatrone 2 umfasst einen Polkern 3, einen mit dem Polkern 3 verbundenen Ventileinsatz 5, der als Hülse ausgeführt ist, einen innerhalb des Ventileinsatzes 5 zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition axial beweglich geführten Anker 4, der mit einem Schließelement 8 gekoppelt ist, und einen mit dem Ventileinsatz 5 verbundenen Ventilkörper 9 mit einem Hauptventilsitz 10, der zwischen mindestens einer ersten Strömungsöffnung 11 und einer zweiten Strömungsöffnung 12 angeordnet ist. Der Ventilkörper 9 ist ebenfalls als Hülse ausgeführt. Die Magnetbaugruppe 13 umfasst einen Wicklungsträger 13.1, einen Gehäusese mantel 13.2, eine Spulenwicklung 13.3 mit elektrischen Anschlüssen 13.5 und eine Abdeckscheibe 13.4. Der axial bewegliche Anker 4 wird bei einer Bestromung der Magnetbaugruppe 13, d.h. bei einem über die elektrischen Anschlüsse 13.5 an die Spulenwicklung angelegten Strom, durch eine erzeugte Magnetkraft F_{Magnet} innerhalb des Ventileinsatzes 5 gegen eine Federkraft F_{Feder} einer Rückstellfeder 6 und gegen eine Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ gegen den Polkern 3 bewegt, um das Schließelement 8 aus dem Hauptventilsitz 10 zu heben und einen Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung 11 und der zweiten Strömungsöffnung 12 zu ermöglichen. Der maximal mögli-

20
25
30
35

che Hub des Ankers 4 bzw. des Schließelements 8 wird durch den Luftspalt 7 zwischen dem Polkern 3 und dem Anker 4 vorgegeben. Um das Schließelement 8 dichtend in den Hauptventilsitz 10 zu drücken und den Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung 11 und der zweiten Strömungsöffnung 12 zu unterbrechen, wird
5 der axial bewegliche Anker 4 mit dem Schließelement 8 durch die Federkraft F_{Feder} der Rückstellfeder 6 und durch die Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ innerhalb des Ventileinsatzes 5 vom Polkern 3 in Richtung Hauptventilsitz 10 weg bewegt. Der Polkern 3 ist beispielsweise durch eine Schweißnaht fluiddicht mit dem Ventileinsatz 5 verbunden. Zudem ist das dargestellte Magnetventil 1 über einen Verstemmflansch 16 mit einem Fluidaggregatblock 15 verstemmt. Die Wirkungsrichtungen der Federkraft F_{Feder} , der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ und der Magnetkraft F_{Magnet} sind in Fig. 1 durch Pfeile dargestellt.
10

Auslassventile im ABS/ESP-System sind bisher als reine Schaltventile ausgeführt, welche quasistationär lediglich vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen betrieben
15 werden können. Das Auslassventil wird als nicht kontinuierliches Schaltventil typischerweise in hubschließende Richtung durchströmt. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass hohe Raddrücke die Ventildichtheit unterstützen. Damit reichen geringe Federvorspannungen aus, was ein geringeres Gesamtkraftniveau und damit schnelle Ventilreaktionen erlaubt.
20

Stetigventile besitzen gegenüber Schaltventilen den Vorteil, dass durch Einstellung von Teilhuben zwischen der vollständig geschlossen und der vollständig geöffneten Stellung beliebig einstellbare Zwischenstellungen eingestellt werden können und damit beliebige Durchströmungsquerschnitte freigegeben bzw. beliebige Durchflussmengen durch das Ventil eingestellt werden können. Für die Ventile eines ABS/ESP-Systems bedeutet dies
25 beispielsweise, dass die Auf- und Abbaugradienten eines Raddruckes variabel eingestellt werden können, wodurch die Dosierbarkeit des Raddruckes verbessert und die geräusch-erzeugenden Druckschwingungen verringert werden können. Ein Stetigventil, das in öffnende Richtung durchströmt wird, benötigt jedoch eine hohe Federvorspannung zur Abdichtung eines erforderlichen Raddruckes, beispielsweise eines Blockierdruckniveaus.
30 Dadurch wird jedoch auch das Gesamtkraftniveau sehr hoch, was bei der Bestromung der Magnetbaugruppe zu hohen Stromstärken führt und bezüglich der Ventilreaktionszeiten, der Stromstellgenauigkeit und dem thermischen Verhalten nachteilig ist.

35 Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Magnetventil mit den Merkmalen des unabhängigen Patentan-
spruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die hubabhängigen Verläufe der Magnet-
kraft, der Federkraft und der Fluidkraft über einen Hubverlauf eines Ankers und eines
5 Schließelements zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition so kombi-
niert sind, dass zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition des Ankers und
des Schließelements mindestens ein weiterer stabiler Arbeitspunkt einstellbar ist, der ei-
nen Kräftegleichgewichtspunkt mit einem negativen Gesamtkraftgradienten repräsentiert.
Durch die besondere Auswahl der Kräfteverläufe der Federkraft, der Magnetkraft und der
10 Fluidkraft in Abhängigkeit vom Ventilhub gelingt es, in einem als Schaltventil ausgeleg-
ten Magnetventil, welches in schließende Richtung durchströmt wird, stabile Arbeits-
punkte einzustellen und es damit als Stetigventil zu betreiben. Damit besitzt das erfin-
dungsgemäße Magnetventil die Vorzüge von Stetigventilen bei gleichzeitiger Wahrung
der Vorteile, wie Dichtheit bei beliebigen hohen Drücken, schnelle Ventilreaktionen und
15 geringes Gesamtkraftniveau, eines in schließender Richtung durchströmten Schaltventils.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen
sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch 1 angegebenen
Magnetventils möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass der durch eine Bestromung einer Magnetbaugruppe des er-
findungsgemäßen Magnetventils bewirkte Verlauf der Magnetkraft über den Hubverlauf
des Ankers und des Schließelements zwischen der Geschlossenposition und der Offenpo-
sition durch Vorgabe von Geometrien des Ankers und des Polkerns möglichst flach ein-
25 gestellt ist. Um mit dem erfindungsgemäßen Magnetventil beliebige Druckabbaurampen
einstellen zu können, kann der elektrische Strom zur Bestromung der Magnetbaugruppe,
beispielsweise in Abhängigkeit eines Drucksensorsignals, mit einem Ventilstromregler
geregelt werden. Zudem kann die Stromstärke zur Bestromung der Magnetbaugruppe
auch ohne Drucksensor eingestellt werden. So kann der Anker mit dem Schließelement
30 durch Einstellen der Stromstärke zur Bestromung der Magnetbaugruppe um einen Teil-
hub bewegt werden, um das Schließelement aus dem Hauptventilsitz zu heben und das
Magnetventil in einem quasistationären teilweise geöffneten Zustand zu betreiben. Die
Stromstärke kann, beispielsweise für eine kurze Impulszeit, durch Vorgabe eines Puls-
weitenmodulationsverhältnisses (PWM-Verhältnisses) eingestellt werden. Somit kann das
35 erfindungsgemäße Magnetventil im Gegensatz zu einem Schaltventil nicht vollständig,

sondern nur bis zu einem gewissen Teilhub geöffnet werden, der durch die eingestellte Stromstärke variierbar ist. Damit sind feiner dosierbare Druckabbaustufen als bei einem reinen Schaltventil möglich, wodurch auch das Geräuschverhalten verbessert werden kann.

5 In Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Magnetventils ist der Anker beispielsweise als Tauchanker ausgeführt, der mit einem korrespondierend ausgeführten Polkern eine einstufige oder mehrstufige Tauchstufe bildet. Alternativ kann der Anker als Flachanker ausgeführt werden, der mit einem Polkern zusammenwirkt, der eine flache Polfläche aufweist. Die korrespondierende Magnetkraft weist bei dieser Ausführungsform jedoch erst
10 ab einer vorgegebenen Breite eines Luftspalts zwischen dem Anker und dem Polkern einen flachen Verlauf auf.

15 In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Magnetventils weist die Rückstellfeder zur Bereitstellung der Federkraft eine große Federkonstante auf. Die Rückstellfeder weist beispielsweise eine linear ausgelegte Federkennlinie mit einer konstanten Federrate auf.

20 Da mit steigendem Hub und kleiner werdendem Luftspalt die Magnetkraft und insbesondere auch der Gradient der Magnetkraft über dem Hub ansteigt, was den einstellbaren Bereich auf kleinere Hübe begrenzt, kann die Rückstellfeder alternativ so ausgeführt werden, dass die von der Rückstellfeder bereitgestellte Federkraft über den Hubverlauf des Ankers und des Schließelements einen progressiven Verlauf aufweist. Das bedeutet, dass die Federrate der Rückstellfeder in Abhängigkeit vom Hub des Ankers und des Schließelements zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition verändert wird. Durch
25 den progressiven Verlauf der Federkraft kann das Stabilitätsverhalten des Ankers mit dem Schließelement verbessert und der stabile Arbeitsbereich ausgeweitet werden, wobei der progressive Verlauf der Federkraft den mit dem Hub steigenden Magnetkraftgradienten überkompensiert. Der progressive Federkraftverlauf der Rückstellfeder erzeugt in vorteilhafter Weise über einen vergrößerten Hubbereich den negativen Gesamtkraftgradienten. Zudem ermöglichen die bei kleinen Hübten geringeren Federraten eine höhere Toleranz der Bauteile, was eine Serienfertigung erleichtert.
30

35 In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Magnetventils wird der durch die Fluidströmung zwischen der ersten Strömungsöffnung und der zweiten Strömungsöffnung bewirkte Verlauf der Fluidkraft über den Hubverlauf des Ankers und des Schließelements

zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition durch Vorgabe von Strömungsgeometrien des Schließelements und des Hauptventilsitzes möglichst flach eingestellt. Der flache Verlauf der Fluidkraft über den Hubverlauf des Ankers und des Schließelements kann beispielsweise durch einen kleinen Öffnungswinkel zwischen dem Schließelement und dem Hauptventilsitz vorgegeben werden. Zu diesem Zweck kann ein Dichtbereich des Schließelements beispielsweise als Kugel oder als Kegel ausgeführt werden, während ein Dichtbereich des Hauptventilsitzes als Hohlkegel ausgeführt wird.

Vorteilhafte, nachfolgend beschriebene Ausführungsformen der Erfindung sowie die zu deren besserem Verständnis oben erläuterten, herkömmlichen Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt. In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen Komponenten bzw. Elemente, die gleiche bzw. analoge Funktionen ausführen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines herkömmlichen stromlos geschlossenen Magnetventils.

Fig. 2a bis 2c zeigen schematische Schnittdarstellungen eines ersten Ausführungsbeispiels einer Ventilpatrone eines erfindungsgemäßen stromlos geschlossenen Magnetventils.

Fig. 3a bis 3c zeigen schematische Schnittdarstellungen eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Ventilpatrone eines erfindungsgemäßen stromlos geschlossenen Magnetventils.

Fig. 4 zeigt mehrere Diagramme von beeinflussbaren Kraftverläufen von herkömmlichen und erfindungsgemäßen Magnetventilen.

Fig. 5 zeigt einen schematischen Verlauf einer über einen Hub veränderbaren Federrate einer Rückstellfeder für ein erfindungsgemäßes Magnetventil.

Ausführungsformen der Erfindung

Wie aus den Diagrammen gemäß Fig. 4 ersichtlich ist, weist ein als in hubschließende Richtung durchströmtes Schaltventil ausgeführtes herkömmliches Magnetventil Ventil 1 die in Spalte 1 dargestellten schematischen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ auf. Ein als in huböffnende Richtung durchströmtes Stetigventil ausgeführtes herkömmliches Magnetventil Ventil 2 weist die in Spalte 2 dargestellten schematischen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ auf. Ein erfindungsgemäßes als in hubschließende Richtung durchströmtes Stetigventil ausgeführtes Magnetventil Ventil 3 weist die in Spalte 3 dargestellten schematischen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ auf. Wie aus Spalte 3 ersichtlich ist, sollte der Kraftverlauf der Magnetkraft F_{Magnet} über dem Hub möglichst flach sein. Die Rückstellfeder sollte möglichst steif ausgeführt sein, d.h. die Rückstellfeder 26 sollte eine hohe Federsteifigkeit besitzen. Der Kraftverlauf der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ über dem Hub sollte ebenfalls möglichst flach sein. Die dargestellten vom Hubverlauf eines Ankers und eines Schließelements abhängigen schematischen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ werden erfindungsgemäß so kombiniert, dass zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition des Ankers und des Schließelements mindestens ein weiterer stabiler Arbeitspunkt einstellbar ist, der einen Kräftegleichgewichtspunkt mit einem negativen Gesamtkraftgradienten repräsentiert. Der Gesamtkraftgradient für das erfindungsgemäße Magnetventil ergibt sich aus Gleichung (1).

$$\frac{\partial F_{\text{gesamt}}}{\partial h} = \frac{\partial \Sigma F_{\text{öffnend}}}{\partial h} - \frac{\partial \Sigma F_{\text{schließend}}}{\partial h} = \frac{\partial F_{\text{Magnet}}}{\partial h} - \left(\frac{\partial F_{\text{Feder}}}{\partial h} + \frac{\partial F_{\text{Hydraulik}}}{\partial h} \right) \quad (1)$$

Wie aus Fig. 2a bis 2c ersichtlich ist, umfasst ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ventiltrone 22 für ein erfindungsgemäßes Magnetventil analog zu dem in Fig. 1 dargestellten herkömmlichen Magnetventil 1 einen Polkern 23, einen mit dem Polkern 23 verbundenen Ventileinsatz 25, einen innerhalb des Ventileinsatzes 25 zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition axial beweglich geführten Anker 24, der mit einem Schließelement 28 gekoppelt ist, und einen mit dem Ventileinsatz 25 verbundenen Ventilkörper 29 mit einem Hauptventilsitz 30, der zwischen mindestens einer ersten Strömungsöffnung 31 und einer zweiten Strömungsöffnung 32 angeordnet ist. Zur Erzeugung der Magnetkraft F_{Magnet} , die den axial bewegliche Anker 24 mit dem Schließelement 28 innerhalb des Ventileinsatzes 25 gegen die Federkraft F_{Feder} einer Rückstellfeder 26 und gegen die Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ in Richtung Polkern 23 bewegt, kann die in Fig. 1 darge-

stellte Magnetbaugruppe verwendet werden. Durch die bei einer Bestromung der Magnetbaugruppe erzeugte Magnetkraft F_{Magnet} wird der Anker 24 in Richtung Polkern 23 bewegt und das Schließelement 28 aus dem Hauptventilsitz 30 gehoben, so dass ein Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung 31 und der zweiten Strömungsöffnung 32 eingestellt werden kann. Durch die Federkraft F_{Feder} der Rückstellfeder 26 und die Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$, die durch von der Fluidströmung zwischen der ersten Strömungsöffnung 31 und der zweiten Strömungsöffnung 32 am Anker 24 und Schließelement 28 bewirkten Druckverteilungen hervorgerufen wird, kann der Anker 24 innerhalb des Ventileinsatzes 25 vom Polkern 23 weg bewegt werden, um das Schließelement 28 dichtend in den Hauptventilsitz 30 zu drücken und den Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung 31 und der zweiten Strömungsöffnung 32 zu unterbrechen. Die hubabhängigen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ werden durch Geometrievorgaben für den Anker 24 und den Polkern 23, die Ausführung der Rückstellfeder 26 und durch Geometrievorgaben für den Strömungsweg zwischen der ersten Strömungsöffnung 31 und der zweiten Strömungsöffnung 32 erzeugt.

Wie aus der Detaildarstellung gemäß Fig. 2b ersichtlich ist, ist der Anker als Tauchanker 24 ausgeführt, der mit einem korrespondierend ausgeführten Polkern 23 eine zweistufige Tauchstufe 22.1 bildet. Wie aus Fig. 2b weiter ersichtlich ist, weist der Tauchanker 24 zwei Ankerstufen 24.1 auf, und der Polkern 23 weist zwei korrespondierende Polkernstufen 23.1 auf, die in die Ankerstufen 24.1 eintauchen. Durch die Ausführung als zweistufige Tauchstufe 22.1 wird der durch die Bestromung der Magnetbaugruppe 13 bewirkte Verlauf der Magnetkraft F_{Magnet} über den Hubverlauf des Ankers 24 und des Schließelements 28 wie gewünscht möglichst flach eingestellt. Bei einer alternativen nicht dargestellten Ausführungsform ist der Anker als Flachanker ausgeführt, der mit einem Polkern zusammenwirkt, der eine flache Polfläche aufweist. Bei dieser alternativen Ausführung weist die korrespondierende Magnetkraft jedoch erst ab einer vorgegebenen Breite eines Luftspalts zwischen dem Anker und dem Polkern einen flachen Verlauf auf.

Wie aus der Detaildarstellung gemäß Fig. 2c ersichtlich ist, ist ein Dichtbereich 28.1 des Schließelements 28 als Kugel und ein Dichtbereich 30.1 des Hauptventilsitzes 30 als Hohlkegel ausgeführt. Durch diese Ausführung kann in diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem Schließelement 28 und dem Hauptventilsitz 30 ein kleiner Öffnungswinkel vorgegeben werden, der hier beispielhaft den gewünschten flachen Verlauf der Fluidkraft

$F_{\text{Hydraulik}}$ über den Hubverlauf des Ankers 24 und des Schließelements 28 zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition ermöglicht.

Wie aus Fig. 3a bis 3c ersichtlich ist, umfasst ein zweites Ausführungsbeispiel einer Ventilpatrone 42 für ein erfindungsgemäßes Magnetventil analog zu dem in Fig. 2a bis 2c dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Ventilpatrone 22 für ein erfindungsgemäßes Magnetventil einen Polkern 43, einen mit dem Polkern 43 verbundenen Ventileinsatz 45, einen innerhalb des Ventileinsatzes 45 zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition axial beweglich geführten Anker 44, der mit einem Schließelement 48 gekoppelt ist, und einen mit dem Ventileinsatz 45 verbundenen Ventilkörper 49 mit einem Hauptventilsitz 50, der zwischen mindestens einer ersten Strömungsöffnung 51 und einer zweiten Strömungsöffnung 52 angeordnet ist. Zur Erzeugung der Magnetkraft F_{Magnet} kann ebenfalls die in Fig. 1 dargestellte Magnetbaugruppe verwendet werden. Analog zum ersten Ausführungsbeispiel werden die hubabhängigen Verläufe der Magnetkraft F_{Magnet} , der Federkraft F_{Feder} und der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ durch Geometrievorgaben für den Anker 44 und den Polkern 43, die Ausführung der Rückstellfeder 46 und durch Geometrievorgaben für den Strömungsweg zwischen der ersten Strömungsöffnung 51 und der zweiten Strömungsöffnung 52 erzeugt.

Wie aus der Detaildarstellung gemäß Fig. 3b ersichtlich ist, ist auch der Anker des zweiten Ausführungsbeispiels als Tauchanker 44 ausgeführt, der mit einem korrespondierend ausgeführten Polkern 43 eine zweistufige Tauchstufe 42.1 bildet. Wie aus Fig. 3b weiter ersichtlich ist, weist der Tauchanker 44 ebenfalls zwei Ankerstufen 44.1 auf, und der Polkern weist zwei korrespondierende Polkernstufen 43.1 auf, die in die Ankerstufen 44.1 eintauchen. Durch die Ausführung als zweistufige Tauchstufe 42.1 wird der durch die Bestromung der Magnetbaugruppe 13 bewirkte Verlauf der Magnetkraft F_{Magnet} über den Hubverlauf des Ankers 44 und des Schließelements 48 wie gewünscht möglichst flach eingestellt.

Wie aus der Detaildarstellung gemäß Fig. 3c ersichtlich ist, ist ein Dichtbereich 48.1 des Schließelements 48 als Kegel und ein Dichtbereich 50.1 des Hauptventilsitzes 50 als Hohlkegel ausgeführt. Durch diese Ausführung kann zwischen dem Schließelement 48 und dem Hauptventilsitz 50, ähnlich zum ersten Ausführungsbeispiel, ein kleiner Öffnungswinkel vorgegeben werden, der hier wieder beispielhaft den gewünschten flachen

Verlauf der Fluidkraft $F_{\text{Hydraulik}}$ über den Hubverlauf des Ankers 44 und des Schließelements 48 zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition ermöglicht.

Für beide Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Magnetventils gilt, dass die Rückstellfeder 26, 46 zur Bereitstellung der Federkraft F_{Feder} eine große Federrate und damit eine hohe Steifigkeit aufweist. Ein besonderer Vorteil ergibt sich, wenn die von der Rückstellfeder 26, 46 bereitgestellte Federkraft F_{Feder} über den Hubverlauf des Ankers 24, 44 und des Schließelements 28, 48 einen progressiven Verlauf aufweist.

Durch die Auswahl einer Rückstellfeder 26, 46 mit einem progressiven Verlauf der Federkraft F_{Feder} kann das Stabilitätsverhalten des erfindungsgemäßen Magnetventils verbessert und der stabile Arbeitsbereich mit einem negativen Gesamtkraftgradienten ausgeweitet werden. Hierbei wird der mit dem Hub steigende Magnetkraftgradient durch den progressiven Verlauf der Federkraft F_{Feder} überkompensiert. Zusätzlich erlauben die bei kleinen Hübten geringeren Federraten eine höhere Toleranz der Bauteile, was eine Serienfertigung in vorteilhafter Weise erleichtert.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, sollte ein konkretes Verhalten der Federrate $C_{(h)}$ in Abhängigkeit des Hubs h zwischen einem minimalen erlaubten Verlauf der Federrate $C_{(h)\text{min}}$ und einem maximalen erlaubten Verlauf der Federrate $C_{(h)\text{max}}$ liegen. Zusätzlich zeigt das Diagramm gemäß Fig. 5 einen optimalen Verlauf der Federrate $C_{(h)\text{opt}}$. Wie aus Fig. 5 weiter ersichtlich ist, ist der optimale Verlauf der Federrate $C_{(h)\text{opt}}$ vorzugsweise bei kleinen Hübten sehr progressiv und sichert die Existenz von stabilen Arbeitspunkten für das korrespondierende erfindungsgemäße Magnetventil.

Insgesamt lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Magnetventil durch dessen stetiges Verhalten über einen weiten Strombereich gezielte und gut dosierbare Druckstufen einstellen. Durch den stetig einstellbaren Hubbereich des erfindungsgemäßen Magnetventils ergibt sich im Vergleich zu einem herkömmlichen Schaltventil ein deutlich kleinerer Druckabbau. Auch die auftretenden lokalen Druckschwingungen, welche die auftretenden Geräusche stark beeinflussen, sind deutlich reduziert. Mit einem Ventilstromregler, der beispielsweise ein Drucksensorsignal auswertet, kann der Stromverlauf zur Erzeugung der Magnetkraft F_{Magnet} vorgegeben werden, so dass gewünschte Sollrampen für den Druckabbau in einer Radbremse ohne große Abweichungen abgefahren werden können und somit sanfte Raddruckregelungen möglich sind. Zudem kann die Stromstärke zur

Bestromung der Magnetbaugruppe auch ohne Drucksensor eingestellt werden. So kann die Magnetbaugruppe des korrespondierenden Magnetventils beispielsweise für eine kurze Impulszeit mit veränderbaren Stromstärken, die beispielsweise durch Vorgabe eines Pulsweitenmodulationsverhältnisses (PWM-Verhältnisses) einstellbar sind, bestromt werden. Im Gegensatz zu einem Schaltventil öffnet das erfindungsgemäße Magnetventil nicht vollständig, sondern nur bis zu einem gewissen Teilhub, der durch die eingestellte Stromstärke variierbar ist. Damit sind feiner dosierbare Druckabbaustufen als bei einem reinen Schaltventil möglich, wodurch auch das Geräuschverhalten verbessert werden kann.

Das erfindungsgemäße in hubschließende Richtung durchströmte Magnetventil weist in vorteilhafter Weise sowohl die Vorzüge von Stetigventilen bei gleichzeitiger Wahrung der Vorteile, wie Dichtheit bei beliebigen hohen Drücken, schnelle Ventilreaktion und geringes Gesamtkraftniveau, eines in schließender Richtung durchströmten Schaltventils auf.

Ansprüche

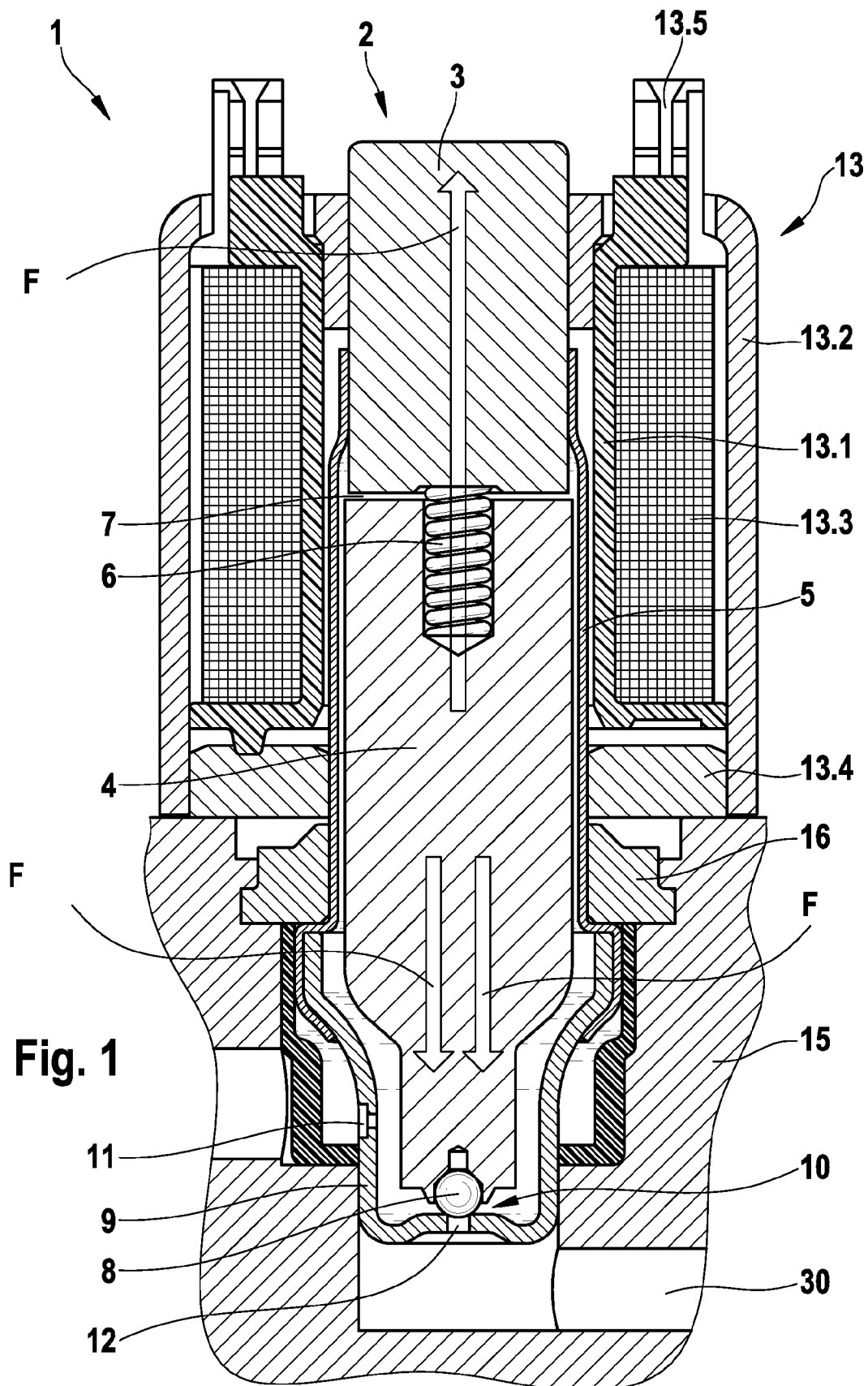
1. Magnetventil mit einer Magnetbaugruppe (13) und einer Ventilpatrone (22, 42), die einen Polkern (23, 43), einen mit dem Polkern (23, 43) verbundenen Ventileinsatz (25, 45), einen
5 innerhalb des Ventileinsatzes (25, 45) zwischen einer Geschlossenposition und einer Offenposition axial beweglich geführten Anker (24, 44), der mit einem Schließelement (28, 48) gekoppelt ist, und einen mit dem Ventileinsatz (25, 45) verbundenen Ventilkörper (29, 49) mit einem Hauptventilsitz (30, 50) umfasst, der zwischen mindestens einer ersten Strömungsöffnung (31, 51) und einer zweiten Strömungsöffnung (32, 52) angeordnet ist,
10 wobei der axial bewegliche Anker (24, 44) bei einer Bestromung der Magnetbaugruppe (13) durch eine erzeugte Magnetkraft (F_{Magnet}) innerhalb des Ventileinsatzes (25, 45) gegen eine Federkraft (F_{Feder}) einer Rückstellfeder (26, 46) und gegen eine Fluidkraft ($F_{\text{Hydraulik}}$) in Richtung Polkern (23, 43) bewegt wird, um das Schließelement (28, 48) aus dem Hauptventilsitz (30, 50) zu heben und einen Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung (31, 51) und der zweiten Strömungsöffnung (32, 52) zu ermöglichen, und wobei der axial bewegliche Anker (24, 44) durch die Federkraft (F_{Feder}) der Rückstellfeder (26, 46) und durch die Fluidkraft ($F_{\text{Hydraulik}}$) innerhalb des Ventileinsatzes (25, 45) vom Polkern (23, 43) weg bewegt wird, um das Schließelement (28, 48) dichtend in den Hauptventilsitz (30, 50) zu drücken und den Fluiddurchfluss zwischen der mindestens einen ersten Strömungsöffnung (31, 51) und der zweiten Strömungsöffnung (32, 52) zu unterbrechen, dadurch gekennzeichnet, dass die Verläufe der Magnetkraft (F_{Magnet}), der Federkraft (F_{Feder}) und der Fluidkraft ($F_{\text{Hydraulik}}$) über den Hubverlauf des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) so kombiniert sind, dass zwischen der Geschlossenposition und der Offenposition des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) mindestens
20 ein weiterer stabiler Arbeitspunkt einstellbar ist, der einen Kräftegleichgewichtspunkt mit einem negativen Gesamtkraftgradienten repräsentiert.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Bestromung der Magnetbaugruppe (13) bewirkte Verlauf der Magnetkraft (F_{Magnet}) über den Hubverlauf des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) durch Geometrievorgaben für den Anker (24, 44) und den Polkern (23, 43) möglichst flach eingestellt ist.
3. Magnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (24, 44) mit dem Schließelement (28, 48) durch Einstellen der Stromstärke zur Bestromung der Magnetbaugruppe (13) um einen Teilhub bewegbar ist, um das Schließelement (28, 48) aus
35

dem Hauptventilsitz (30, 50) zu heben und das Magnetventil (1) in einem quasistationären teilweise geöffneten Zustand zu betreiben, wobei die Stromstärke durch Vorgabe eines Pulsweitenmodulationsverhältnisses einstellbar ist.

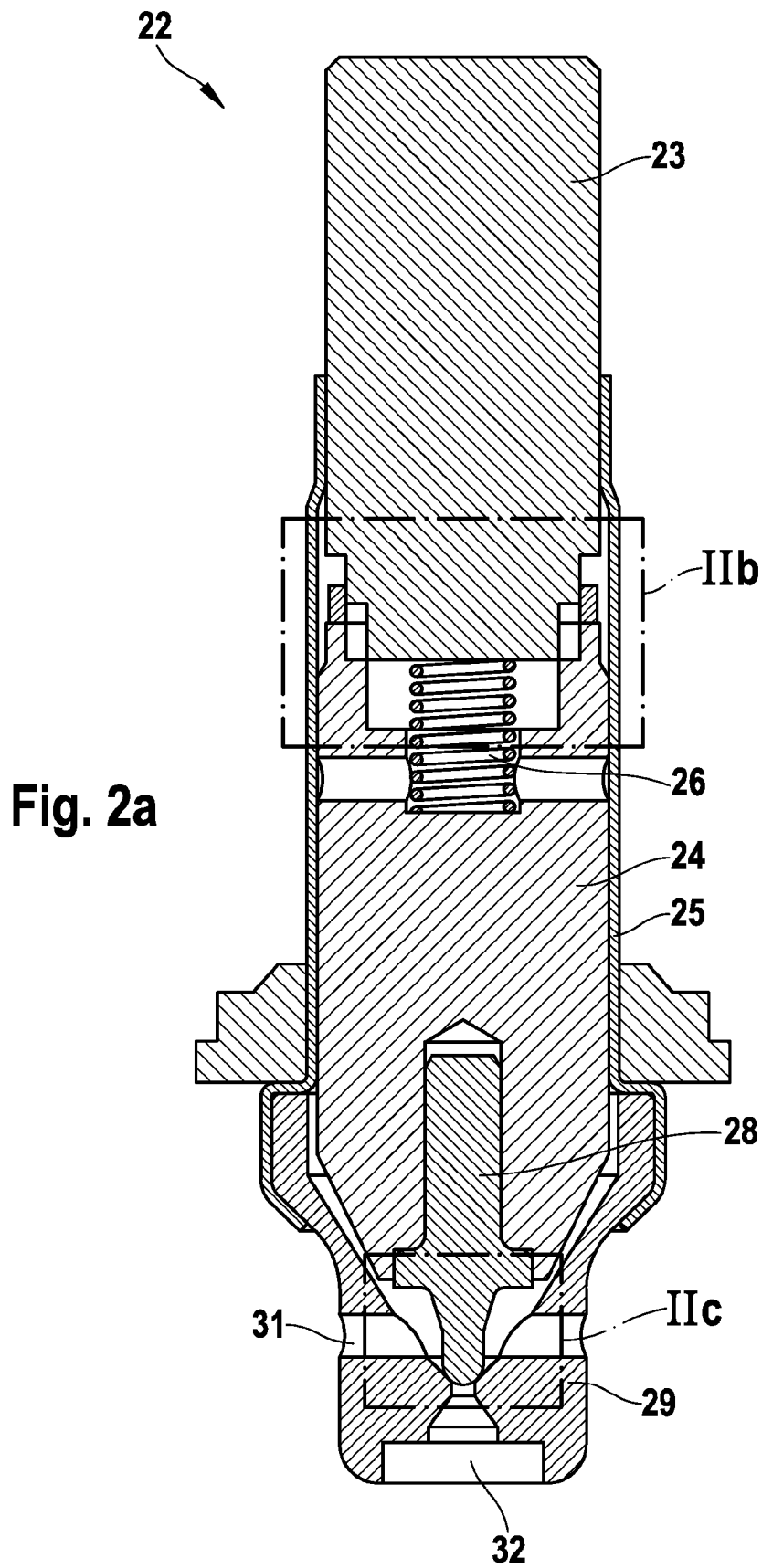
- 5 4. Magnetventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker als Tauchanker (24, 44) ausgeführt ist, der mit einem korrespondierend ausgeführten Polkern (23, 43) eine einstufig oder mehrstufige Tauchstufe bildet.
- 10 5. Magnetventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker als Flachanker ausgeführt ist, der mit einem Polkern zusammenwirkt, der eine flache Polfläche aufweist, wobei die korrespondierende Magnetkraft (F_{Magnet}) ab einer vorgegebenen Breite eines Luftspalts zwischen dem Anker und dem Polkern einen flachen Verlauf aufweist.
- 15 6. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellfeder (26, 46) zur Bereitstellung der Federkraft (F_{Feder}) eine große Federkonstante aufweist.
- 20 7. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Rückstellfeder (26, 46) bereitgestellte Federkraft (F_{Feder}) über den Hubverlauf des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) einen progressiven Verlauf aufweist.
- 25 8. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Fluidströmung zwischen der ersten Strömungsöffnung (31, 51) und der zweiten Strömungsöffnung (32, 52) bewirkte Verlauf der Fluidkraft ($F_{\text{Hydraulik}}$) über den Hubverlauf des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) durch Strömungsgeometrievorgaben für das Schließelement (28, 48) und den Hauptventilsitz (30, 50) möglichst flach eingestellt ist.
- 30 9. Magnetventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der flache Verlauf der Fluidkraft ($F_{\text{Hydraulik}}$) über den Hubverlauf des Ankers (24, 44) und des Schließelements (28, 48) durch kleine Öffnungswinkel zwischen dem Schließelement (28, 48) und dem Hauptventilsitz (30, 50) vorgebbar ist.
- 35 10. Magnetventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dichtbereich (28.1) des Schließelements (28) als Kugel und ein Dichtbereich (30.1) des Hauptventilsitzes (30) als Hohlkegel ausgeführt ist.

11. Magnetventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dichtbereich (48.1) des Schließelements (48) als Kegel und ein Dichtbereich (50.1) des Hauptventilsitzes (50) als Hohlkegel ausgeführt ist.

1 / 7



2 / 7



3 / 7

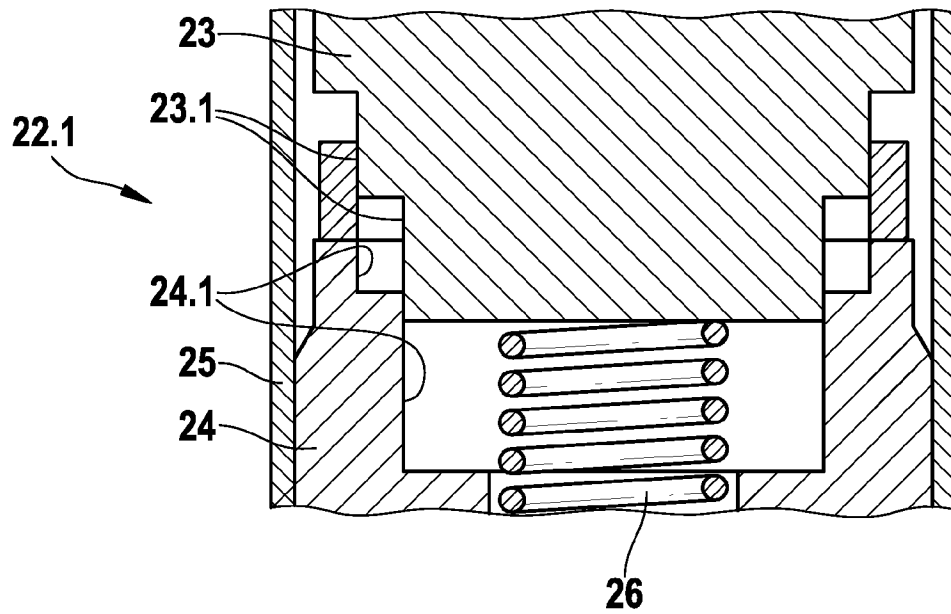


Fig. 2b

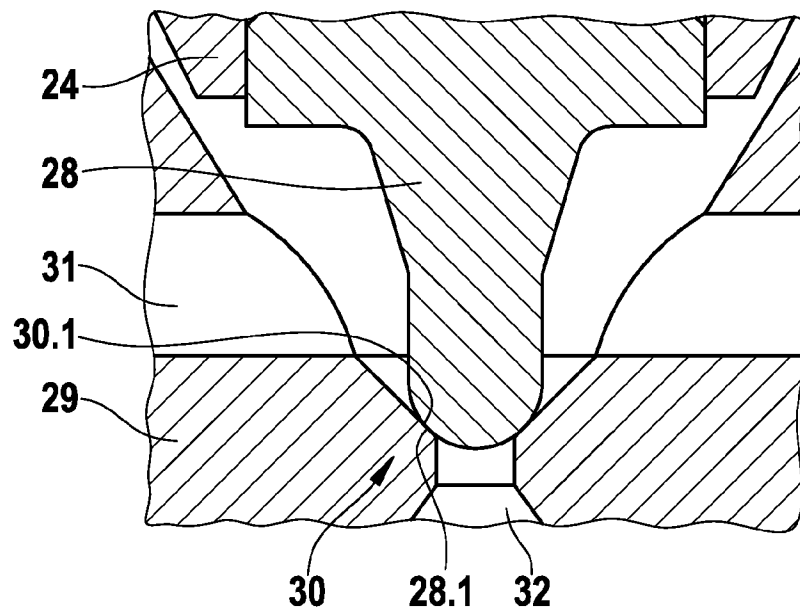
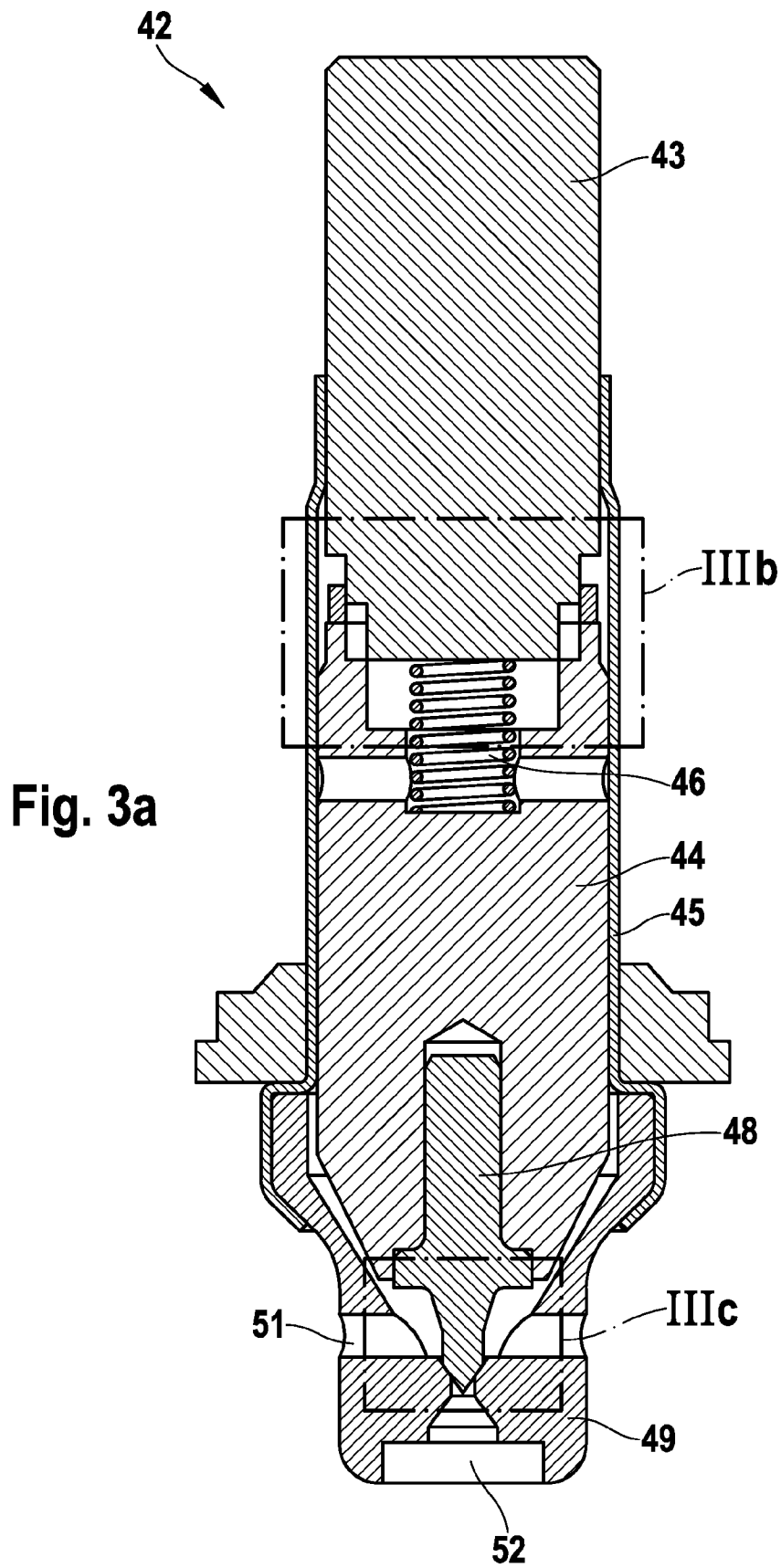


Fig. 2c

4 / 7



5 / 7

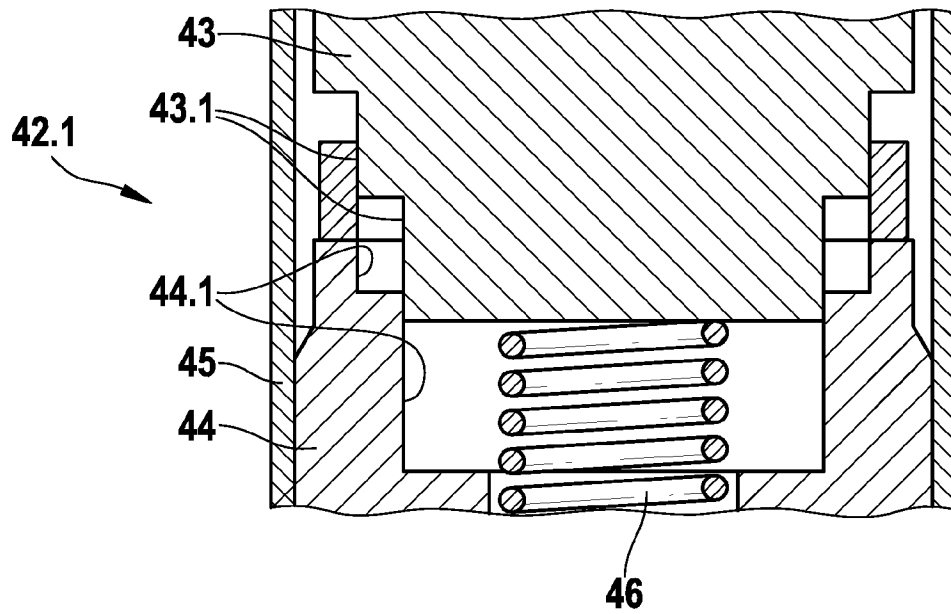


Fig. 3b

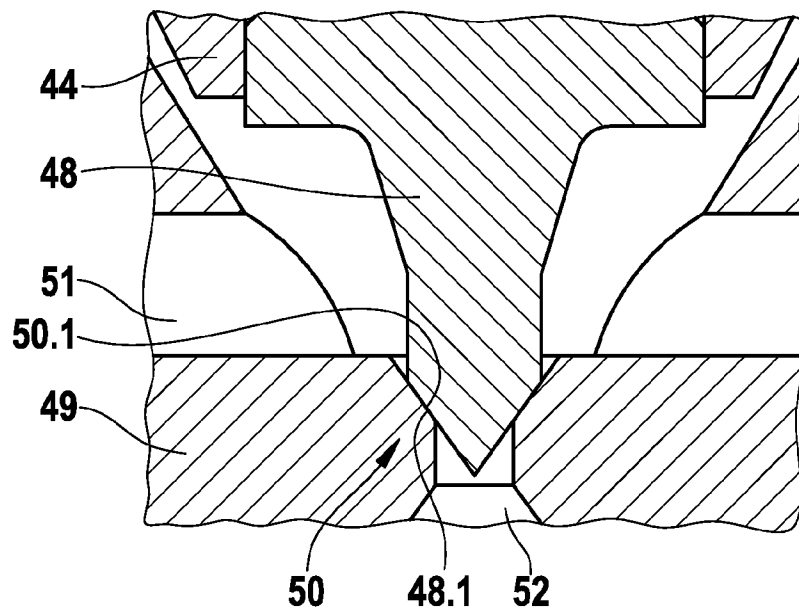


Fig. 3c

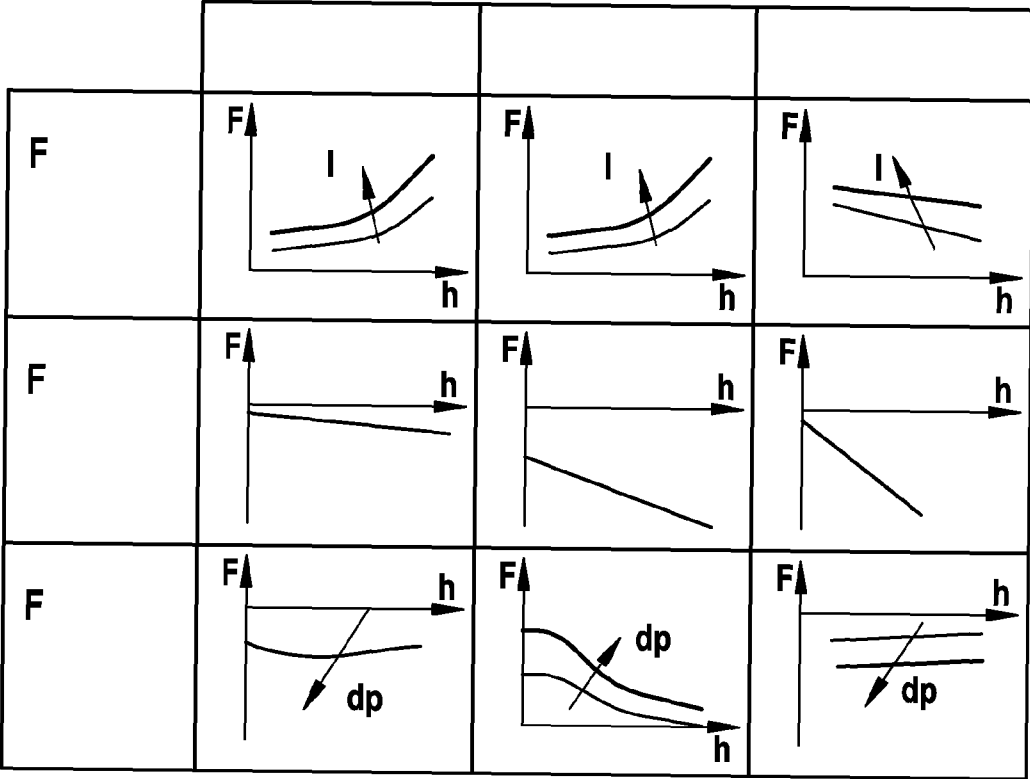


Fig. 4

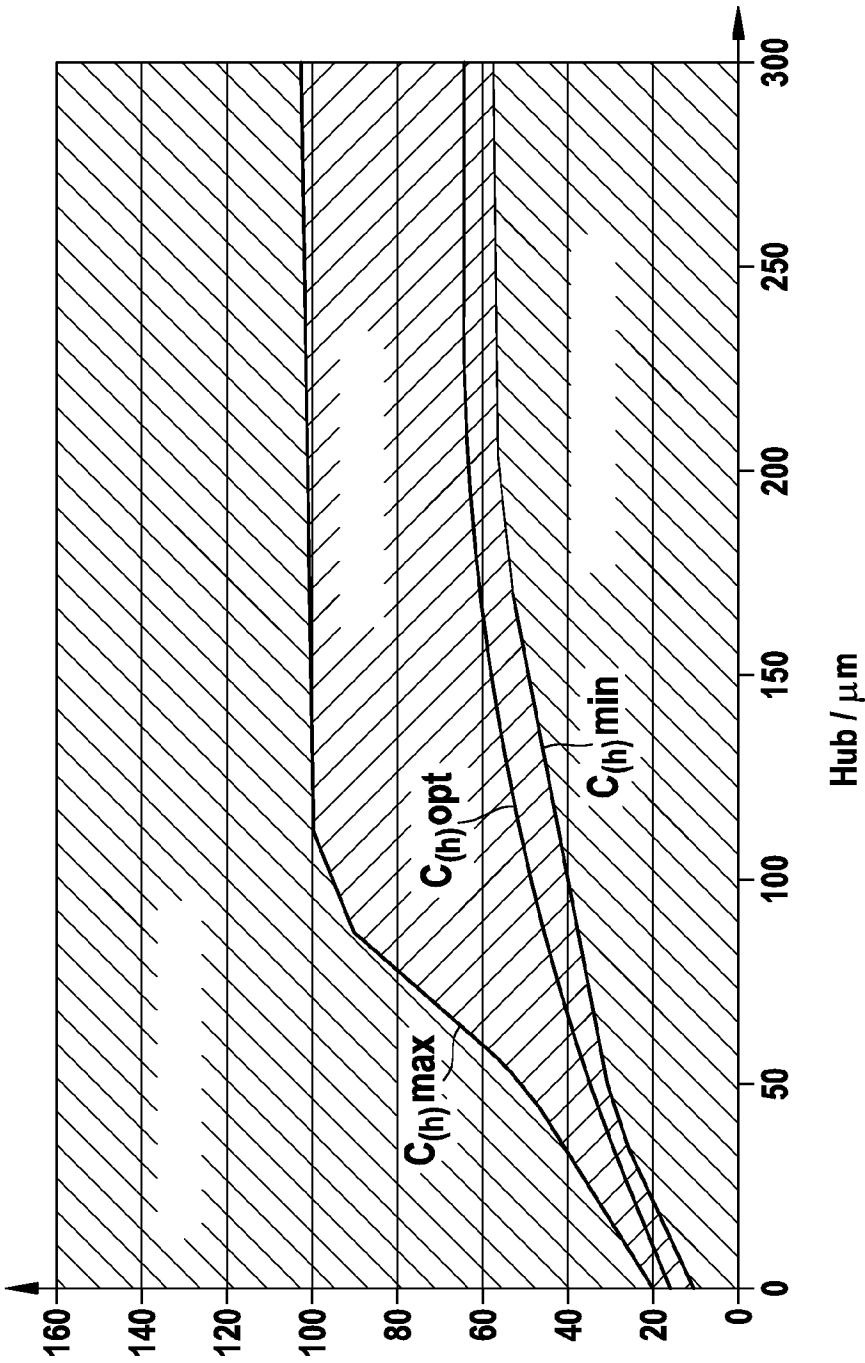


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/058469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16K31/06 B60T8/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification-system followed by classification symbols)

F16K B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 484 539 A (NISSIN KOGYO KK [JP]) 8 December 2004 (2004-12-08) paragraphs [0032] - [0036]; figure 4	1-11
X	WO 01/36243 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; GOOSSENS ANDRE F L [BE]; HIMME LUC) 25 May 2001 (2001-05-25) page 1, lines 1-19 page 2, line 23 - page 6, line 16; claim 1; figures	1-11
X	DE 197 51 240 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 20 May 1999 (1999-05-20) column 4, lines 29-48; figure 4	1-11
A	DE 101 53 886 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 18 July 2002 (2002-07-18) column 5, lines 17-23; figure 1	1,3
-/--		



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2008

Date of mailing of the international search report

27/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hatzenbichler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/058469

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 717 219 A (BINDER MAGNETE [DE]) 19 June 1996 (1996-06-19) column 1, lines 28-38; figure 1 -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/058469

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1484539	A	08-12-2004	JP	4010982 B2	21-11-2007
			JP	2004360750 A	24-12-2004
			US	2005001190 A1	06-01-2005
WO 0136243	A	25-05-2001	EP	1232081 A1	21-08-2002
			JP	2003514708 T	22-04-2003
DE 19751240	A1	20-05-1999	WO	9925595 A1	27-05-1999
DE 10153886	A1	18-07-2002	US	6422259 B1	23-07-2002
EP 0717219	A	19-06-1996	DE	4444910 A1	27-06-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/058469

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K31/06 B60T8/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16K B60T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 484 539 A (NISSIN KOGYO KK [JP]) 8. Dezember 2004 (2004-12-08) Absätze [0032] - [0036]; Abbildung 4	1-11
X	WO 01/36243 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; GOOSSENS ANDRE F L [BE]; HIMME LUC) 25. Mai 2001 (2001-05-25) Seite 1, Zeilen 1-19 Seite 2, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 16; Anspruch 1; Abbildungen	1-11
X	DE 197 51 240 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]) 20. Mai 1999 (1999-05-20) Spalte 4, Zeilen 29-48; Abbildung 4	1-11
A	DE 101 53 886 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Spalte 5, Zeilen 17-23; Abbildung 1	1,3
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hatzenbichler, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/058469

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 717 219 A (BINDER MAGNETE [DE]) 19. Juni 1996 (1996-06-19) Spalte 1, Zeilen 28-38; Abbildung 1 -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/058469

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1484539	A	08-12-2004	JP	4010982 B2	21-11-2007
			JP	2004360750 A	24-12-2004
			US	2005001190 A1	06-01-2005
WO 0136243	A	25-05-2001	EP	1232081 A1	21-08-2002
			JP	2003514708 T	22-04-2003
DE 19751240	A1	20-05-1999	WO	9925595 A1	27-05-1999
DE 10153886	A1	18-07-2002	US	6422259 B1	23-07-2002
EP 0717219	A	19-06-1996	DE	4444910 A1	27-06-1996