

(19)



(11)

EP 2 950 323 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.12.2015 Patentblatt 2015/49

(51) Int Cl.:
H01H 35/38 (2006.01) H01H 35/40 (2006.01)
H01H 36/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15020045.9**

(22) Anmeldetag: **26.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Suttner GmbH**
33818 Leopoldshöhe (DE)

(72) Erfinder: **Hartmann, Lothar**
33813 Oerlinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(30) Priorität: **05.05.2014 DE 202014003670 U**

(54) **STRÖMUNGSWÄCHTER**

(57) Es wird eine Anordnung, insbesondere ein Strömungswächter oder Ventil, vorgeschlagen, wobei ein Steuerelement mit einem Ringmagneten in einem Fluidweg angeordnet ist und einen zugeordneten Schaltmagneten steuert, der linear beweglich ist und auf einen Hebel eines Schalters wirkt. Der Einlass und Auslass der

Anordnung sind quer zueinander ausgerichtet. Das Steuerelement ist durch Eintauchen in ein Totvolumen fluidisch gedämpft und weist in einer Steuerposition einen engen Spalt und in der Arbeitsposition einen großen Spalt auf.

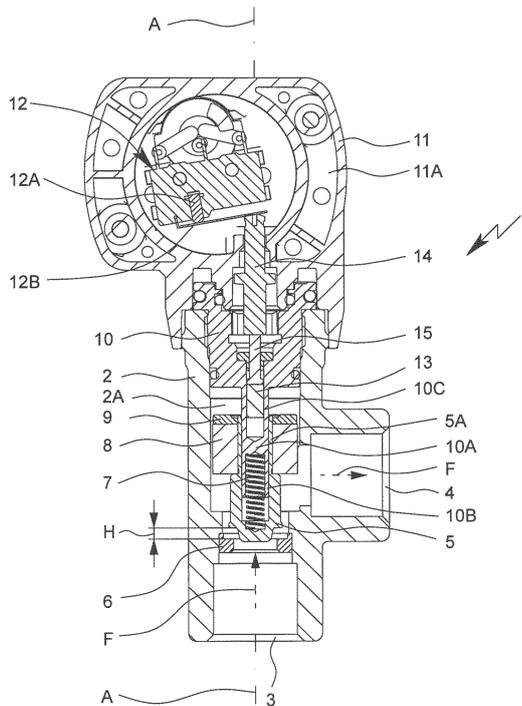


Fig. 1

EP 2 950 323 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 12.

[0002] Es gibt insbesondere in der Reinigungstechnik, aber auch auf sonstigen technischen Gebieten viele hydraulische Ventile, von denen abhängig vom Schaltzustand ein elektrisches Signal für die Steuerung verschiedener Funktionen abgefragt wird. Beispielhaft sind hier Strömungswächter, Druckschalter, Unloader-Ventile u. dgl. zu nennen.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft Anordnungen, wie Strömungswächter, Druckschalter und Ventile, insbesondere sogenannte Unloader-Ventile, bei denen ein in einen Fluidweg angeordnetes bzw. auf eine Fluidströmung oder einen Fluiddruck ansprechendes Steuerelement mit einem zugeordneten Schalter elektrisch magnetisch gekoppelt ist, insbesondere so dass der Schalter in Abhängigkeit von der Lage des Steuerelements schaltet bzw. das Steuerelement den Schalter steuert oder magnetisch betätigt.

[0004] Es sind Strömungswächter bekannt, bei denen der Schaltzustand durch Reedschalter abgefragt wird. Hierdurch wird eine mechanische Kopplung vermieden, die abgedichtet werden muss. Dies ist besonders vorteilhaft, weil es keine Leckagen geben kann, die zur Zerstörung der Elektronik führen können. Nachteilig ist, dass bei der Reedschaltechnologie nur geringe Ströme geschaltet werden können und dass bei längeren Zuleitungen eine Schutzbeschaltung erforderlich ist. Außerdem sind die Glaskörper der Reedschalter gegen mechanische Beanspruchungen relativ empfindlich. Dies ist insbesondere beim Einsatz im Hochdruckbereich nachteilig.

[0005] Die DE 102 24 142 A1 offenbart einen Strömungsschalter für ein Hochdruckreinigungssystem. Ein Plungerkolben ist in einem geradlinigen Rohr angeordnet und trägt einen Steuermagneten. Der Plungerkolben ist zusammen mit dem Steuermagneten in Abhängigkeit in Abhängigkeit von der Fluidströmung geradlinig bewegbar. Außerhalb ist ein Mikroschalter mit einem an einer Schaltwippe angeordneten Schaltmagneten angeordnet. Der Schaltmagnet ist um eine Achse quer zur Rohrachse bzw. Bewegungsachse des Steuermagneten schwenkbar. Die magnetische Wechselwirkung bzw. Kopplung führt dazu, dass der Mikroschalter in Abhängigkeit von der Stellung des Plungerkolbens geschaltet werden kann. Schwierig ist hier die Erreichung einer guten magnetischen Kopplung und eines guten Ansprechverhaltens bei gleichzeitig guter Fluidführung mit insbesondere niedrigen Druckverlusten.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung, insbesondere einen Strömungswächter oder ein Ventil, insbesondere mit einem magnetisch angesteuerten Schalter anzugeben, wobei eine sehr gute bzw. starke magnetische Kopplung, ein definiertes Schaltverhalten bzw. Ansprechverhalten und/oder eine optimierte Fluidführung ermöglicht wer-

den.

[0007] Die obige Aufgabe durch eine Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Die vorschlagsgemäße Anordnung weist ein Steuerelement auf, das auf eine Fluidströmung oder einem Fluiddruck anspricht und/oder in einem Fluidweg angeordnet ist. Bei dem Steuerelement handelt es sich insbesondere um ein Ventilelement, einen Kolben o. dgl.

[0009] Vorzugsweise weist die vorschlagsgemäße Anordnung einen elektrischen Schalter, insbesondere Mikroschalter, auf. Zur bevorzugten magnetischen Kopplung des Steuerelements und Schalters ist dem Steuerelement ein Steuermagnet und dem Schalter ein Schaltmagnet zugeordnet, insbesondere so dass der Schalter von dem Steuerelement steuerbar ist, besonders bevorzugt in Abhängigkeit von einer Lage oder Position des Steuerelements schaltet.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Steuermagnet vorzugsweise als Ringmagnet ausgeführt. Solche Magnete eignen sich insbesondere für eine koaxiale Anordnung der Magnete und/oder sind einer starken magnetischen Kopplung zuträglich, so dass insbesondere ein definiertes Schaltverhalten unterstützt bzw. ermöglicht wird.

[0011] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Schaltmagnet vorzugsweise nur linear bewegbar. Dies ist wiederum einer starken magnetischen Kopplung der Magnet und/oder einem definierten Schaltverhalten zuträglich.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wirkt der Schaltmagnet vorzugsweise über eine gleitende Anlage auf einen Hebel des Schalters ein. Dies ist einer starken magnetischen Kopplung der Magnete zuträglich, insbesondere da dies eine sehr fluidnahe Anordnung des Schaltmagneten ermöglicht und/oder eine reine Linearbewegung des Schaltmagneten erleichtert.

[0013] Besonders bevorzugt weist die Anordnung bzw. der Schalter, insbesondere Mikroschalter, einen Hebel zur Betätigung des Schalters auf. Insbesondere wirkt der Schaltmagnet bzw. ein zugeordneter oder damit verbundener Schaltstößel bzw. eine solche Schaltstange oder ein entsprechend zugeordnetes und vom Schaltmagnet betätigtes Schaltteil auf den Hebel ein, um den Schalter zu betätigen.

[0014] Besonders bevorzugt kann der Versatz bzw. Abstand des Drehpunkts des Hebels des Schalters zum Angriffspunkt des Schaltstößels bzw. Schaltteils bzw. der Schaltstange bzw. des Schaltmagneten am Hebel bestimmen, mit welcher Kraft der Schalter betätigt wird. Je nachdem, wie viel Kraft von dem Schaltmagnet zur Verfügung steht und wie viel Weg in der Anordnung bzw. im Gehäuse zur Verfügung steht, kann über die Anlenkung bzw. Größe des Hebels das Verhalten eingestellt werden.

[0015] Gemäß noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Fluidströmung vorzugsweise

in der Anordnung umgelenkt bzw. ist der Fluidweg vorzugsweise abgewinkelt. Dies ist einer bevorzugten koaxialen Anordnung und/oder axialen bzw. linear beweglichen Führung des Steuerelements und/oder Steuer magneten zuträglich, ohne den Fluidfluss bzw. Durchfluss übermäßig begrenzen bzw. einengen zu müssen.

[0016] Besonders bevorzugt weist die Anordnung eine vorzugsweise hohlzylindrische Wandung auf, wobei der Steuermagnet außerhalb und der Schaltmagnet innerhalb angeordnet sind. Dies ist einer sehr starken magnetischen Kopplung der Magnete und/oder einem definierten Schaltverhalten zuträglich, wobei insbesondere auch ein kompakter Aufbau ermöglicht wird. Dieser Aufbau ermöglicht das Schalten des Schalters ohne, dass bewegende Teile, wie ein Schaltstößel oder eine Schaltstange oder ein Schaltteil, durch Dichtungen hindurch geführt und abgedichtet werden müssen.

[0017] Gemäß einem weiteren, auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Bewegung des Steuerelements bzw. des Steuer magneten vorzugsweise durch Eintauchen in ein Totvolumen fluidisch gedämpft oder dämpfbar. Dies ist einem definierten Ansprechverhalten bzw. Schaltverhalten zuträglich. Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Steuerelement vorzugsweise zwischen einer Steuerposition und einer Arbeitsposition und umgekehrt bewegbar, wobei in beiden Positionen (Endpositionen) jeweils ein Fluidfluss noch ermöglicht wird. Das Gehäuseteil weist vorzugsweise mindestens zwei Bereiche mit unterschiedlichem Innendurchmesser auf, insbesondere so dass in der Steuerposition ein engerer Spalt und in der Arbeitsposition ein größerer Spalt zwischen dem Steuerelement und dem Gehäuseteil bzw. dem jeweiligen Bereich gebildet ist. So werden auf einfache Weise unterschiedlich große Fluidflüsse in den beiden Positionen bzw. Stellungen des Steuerelements realisiert. Besonders bevorzugt ist zwischen den Bereichen ein Zwischenbereich angeordnet, der einen noch kleineren Innendurchmesser aufweist. So kann ein sehr definiertes Schaltverhalten bzw. Ansprechverhalten bei einfachem Aufbau realisiert werden. Dies ist insbesondere für Strömungswächter o. dgl. vorteilhaft. In diesen Fällen wird das Steuerelement auch üblicherweise als Schwimmer bezeichnet.

[0018] Die vorgenannten Aspekte der vorliegenden Erfindung und die sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergebenden Aspekte und Merkmale der vorliegenden Erfindung können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination realisiert werden.

[0019] Weitere Aspekte, Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Anordnung gemäß einer ersten Ausführungsform mit einem Steuerelement in einer geöffneten Stellung;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt der Anordnung mit dem Steuerelement in einer geschlossenen Stellung;

5 Fig. 3 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Anordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einem Steuerelement in einer Steuerposition;

10 Fig. 4 eine ausschnittsweise Vergrößerung von Fig. 3;

Fig. 5 einen schematischen Schnitt der Anordnung gemäß Fig. 3 mit dem Steuerelement in einer Arbeitsposition; und

15 Fig. 6 eine schematische Seitenansicht der Anordnung.

20 **[0020]** Fig. 1 zeigt in einem schematischen Schnitt eine erste Ausführungsform einer vorschlagsgemäßen Anordnung 1, die insbesondere einer nicht dargestellten Hochdruckreinigungs Vorrichtung zugeordnet ist. Insbesondere ist die Anordnung 1 an die Hochdruckreinigungseinrichtung angeschlossen bzw. an diese angebaut oder in diese eingebaut oder in sonstiger Weise integriert.

25 **[0021]** Hochdruckreinigungs Vorrichtungen, auch kurz Hochdruckreiniger genannt, im erfindungsgemäßen Sinne werden üblicherweise für Reinigungszwecke eingesetzt. Eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, wird von einer Hochdruckpumpe unter Druck gesetzt und üblicherweise über eine angeschlossene Ventilstange und Düse ausgegeben. Die Hochdruckreinigungs Vorrichtungen sind üblicherweise mit einer Ventilanordnung - einem sogenannten Unloader - versehen, so dass bei Schießen der Ventilstange bzw. Düse und weiterlaufender Pumpe die Flüssigkeit im Kreislauf förderbar ist, die Pumpe also nicht gegen die geschlossene Ventilstange bzw. Düse arbeitet. Die vorschlagsgemäße Anordnung 1 kann einen derartigen Unloader bzw. ein derartiges Ventil bilden oder in diesem Sinne eingesetzt werden.

30 **[0022]** Jedoch kann die vorschlagsgemäße Anordnung 1 auch ein sonstiges Ventil, wie ein Überdruckventil oder dergleichen, oder einen Strömungswächter, einen Druckschalter o. dgl., bilden.

35 **[0023]** Bei der ersten Ausführungsform bildet die Anordnung 1 vorzugsweise ein Ventil, wobei verschiedene Zustände in den Fig. 1 und 2 dargestellt sind, nämlich der geöffnete Zustand in Fig. 1 und der geschlossene Zustand in Fig. 2. Später wird anhand der weiteren Fig. 3 bis 5 eine zweite Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Anordnung 1 näher erläutert, bei der diese einen Strömungswächter bildet bzw. als solche ausgebildet ist.

40 Nachfolgend wird zunächst nur auf die erste Ausführungsform näher eingegangen, wobei sich diese Ausführungen und Erläuterungen insbesondere entsprechend oder ergänzend auf die zweite Ausführungsform bezie-

hen.

[0024] Die Anordnung 1 gemäß der ersten Ausführungsform weist vorzugsweise ein Gehäuse 2 mit einem Einlass 3 und einem Auslass 4 für ein nicht dargestelltes Fluid auf. Bei dem Fluid handelte es sich insbesondere um eine Flüssigkeit bzw. Wasser, insbesondere wie bei Hochdruckreinigungsverfahren üblich. Jedoch kann es sich auch um jedes andere Fluid, wie ein Gas oder dergleichen, handeln.

[0025] Die Anordnung 1 bildet vorzugsweise einen Fluidweg F vom Einlass 3 zum Auslass 4, durch den das Fluid bei nicht unterbrochenem Fluidweg F strömen kann.

[0026] Die Anordnung 1 weist vorzugsweise ein Steuerelement 5 auf, das insbesondere auf eine Fluidströmung und/oder den Fluiddruck anspricht und/oder in dem Fluidweg F angeordnet ist. Bevorzugt kann das Steuerelement 5 den Fluidweg F in einer geschlossenen Stellung (vgl. Fig. 2) unterbrechen oder zumindest drosseln und in einer geöffneten Stellung (vgl. Fig. 1) freigeben oder weniger stark drosseln. Im vorliegenden Fall ist das Steuerelement 5 bevorzugt als Ventilelement, Ventilkolben oder dergleichen ausgebildet. Insbesondere bildet daher die Anordnung 1 ein Ventil oder weist einen solchen auf.

[0027] Alternativ kann es sich bei dem Steuerelement 5 beispielsweise auch nur um ein elastisch verformbares und/oder reversibel bewegliches Element handeln, das beispielsweise auf den anstehenden Fluiddruck oder einen Differenzdruck oder dergleichen reagiert bzw. abhängig davon seine Lage oder Position ändert. In diesem Fall muss kein Fluidweg F für das Fluid bereitgestellt oder geöffnet werden. Dann genügt ggf. auch nur ein einziger hydraulischer bzw. fluidischer Abschluss, wie der Einlass 3 o. dgl.

[0028] Beim Darstellungsbeispiel weist die Anordnung 1 bzw. deren Gehäuseteil 2 vorzugsweise einen Dichtsitz 6 auf, der beispielsweise eingesetzt oder davon gebildet ist.

[0029] Vorzugsweise bilden das Steuerelement 5 und der Dichtsitz 6 ein Ventil.

[0030] Fig. 2 zeigt in einem zu Fig. 1 korrespondierenden schematischen Schnitt die vorschlagsgemäße Anordnung 1 bzw. das Steuerelement 5 in der geschlossenen Stellung oder Steuerposition. In der geschlossenen Stellung sitzt das Steuerelement 5 vorzugsweise auf dem Dichtsitz 6 bzw. liegt an diesem an, so dass der Fluidweg F unterbrochen ist.

[0031] Fig. 1 zeigt die Anordnung 1 bzw. das Steuerelement 5 in der geöffneten Stellung. Hier ist das Steuerelement 5 vom Dichtsitz 6 abgehoben, beim Darstellungsbeispiel insbesondere um einen Hub H.

[0032] In der geöffneten Stellung ist der Fluidweg F freigegeben bzw. besteht eine fluidische Verbindung zwischen dem Einlass 3 und dem Auslass 4.

[0033] Vorzugsweise ist dem Steuerelement 5 eine Feder 7 zugeordnet, die das Steuerelement 5 besonders bevorzugt in die geschlossene Stellung bzw. gegen den

Dichtsitz 6 vorspannt bzw. drückt.

[0034] Beim Darstellungsbeispiel kann das Steuerelement 5 beispielsweise durch den anstehenden Fluiddruck bzw. die Fluidströmung gegen die Kraft der Feder 7 geöffnet, also vom Dichtsitz 6 abgehoben werden.

[0035] Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass das Steuerelement 5 durch einen nicht dargestellten Aktuator oder dergleichen gesteuert wird, um beispielsweise ein aktiv gesteuertes Ventil zu bilden.

[0036] Dem Steuerelement 5 ist ein Steuermagnet 8 zugeordnet. Insbesondere weist das Steuerelement 5 den Steuermagneten 8 auf und/oder ist mit diesem fest verbunden.

[0037] Beim Darstellungsbeispiel ist das Steuerelement 5 ausgehend von einem - insbesondere dem Dichtsitz 6 zugeordneten bzw. mit diesem zusammenwirkenden Kopf vorzugsweise mit einem Schaft 5A versehen. Der Schaft 5A bildet vorzugsweise im Bereich seines freien Endes eine Aufnahme für den zugeordneten Steuermagneten 8. Besonders bevorzugt ist der Steuermagnet 8 auf den Schaft 5A aufschiebbar und am Steuerelement 5 bzw. Schaft 5A mittels eines Halteelements 9 oder dergleichen sicherbar bzw. festlegbar. Beispielsweise ist das Halteelement 9 auf das freie Ende des Schaftelements 5A aufgeschraubt und sichert den Steuermagneten 8 in axialer Richtung.

[0038] Der Steuermagnet 8 ist vorzugsweise ringförmig ausgebildet bzw. als Ringmagnet ausgeführt. Sein Innendurchmesser ist vorzugsweise an den Aufnahmebereich des Schaftelements 5A angepasst. Dies ermöglicht eine einfache Befestigung bzw. Verbindung mit dem Steuerelement 5 bzw. deren Schaft 5A. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

[0039] Der Schaft 5A ist vorzugsweise hohl bzw. hohlzylindrisch ausgebildet, besonders bevorzugt zur Aufnahme und/oder Abstützung eines Endes der Feder 7.

[0040] Die Anordnung 1 weist vorzugsweise ein Halteelement 10 und/oder weiteres Gehäuseteil 11 auf. Insbesondere schließt das Halteelement 10 das erste Gehäuseteil 2 bzw. den Fluidweg F bzw. ein Totvolumen 2A oder einen Bewegungsbereich für das Steuerelement 5 bzw. den Steuermagneten 8 fluidisch - vorzugsweise nach außen bzw. zum zweiten Gehäuseteil 11 hin - ab.

[0041] Die beiden Gehäuseteile 2 und 11 sind vorzugsweise fest miteinander verbunden, insbesondere verschraubt.

[0042] Die Anordnung 1 weist vorzugsweise einen insbesondere elektrischen Schalter 12, insbesondere einen Mikroschalter o. dgl., auf. Beim Darstellungsbeispiel ist der Schalter 12 am bzw. im Gehäuseteil 11 angeordnet, insbesondere in einem Aufnahmebereich 11A der Anordnung 1 bzw. des Gehäuseteils 11 aufgenommen.

[0043] Dem Schalter 12 ist vorzugsweise ein Schaltmagnet 13 zugeordnet, insbesondere um den Schalter 12 bzw. ein Schaltelement 12A des Schalters 12 zu betätigen.

[0044] Besonders bevorzugt erfolgt die Betätigung des Schalters 12 bzw. Schaltelements 12A über einen Hebel

12B, der vorzugsweise am Schalter 12 schwenkbar gelagert ist.

[0045] Besonders bevorzugt weist die Anordnung 1 ein Schaltteil 14, insbesondere einen Schaltkolben, auf, über den der Schaltmagnet 13 den Schalter 12 bzw. das Schaltelement 12A bzw. den Hebel 12B betätigt.

[0046] Beim Darstellungsbeispiel weist die Anordnung 1 vorzugsweise ein Verbindungsteil 15 auf, über das der Schaltmagnet 13 mit dem Schaltteil 14 gekoppelt bzw. verbunden ist. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

[0047] Besonders bevorzugt bildet der Schaltmagnet 13 insbesondere zusammen mit dem Schaltteil 14 und/oder optional Verbindungsteil 15 eine Schaltstange zur Betätigung des Schalters 12 bzw. Schaltelements 12a bzw. Hebels 12b. Diese Schaltstange ist insbesondere nur linear hin- und her bewegbar bzw. längsverschieblich geführt. Beim Darstellungsbeispiel weist die Anordnung 1 bzw. das Halteteil 10 vorzugsweise einen Halteabschnitt 10A auf, insbesondere zur Halterung bzw. Lagerung des Stellelements 5 und/oder der Feder 7 und/oder zur Führung des Schaltmagneten 13 bzw. der Schaltstange.

[0048] Vorzugsweise ist der Halteabschnitt 10A im Bereich seines freien Endes mit einer Bohrung oder Öffnung 10B versehen, um die Feder 7 aufzunehmen und/oder zu führen bzw. abzustützen.

[0049] Besonders bevorzugt ist der Halteabschnitt 10A zur längs verschieblichen Führung des Halteelements 5 ausgebildet. Hierzu ist der Halteabschnitt 10A besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen zylindrisch bzw. bolzenartig ausgebildet.

[0050] Besonders bevorzugt greift der Halteabschnitt 10A in den Schaft 5A des Stellelements 5 ein, um dieses zu dessen linear verschiebbar zu führen bzw. zu halten.

[0051] Insbesondere ist das Steuerelement 5 bzw. der Steuer magnet 8 längs verschieblich und/oder (nur) linear verschieblich, hier in Richtung der Achse A und/oder in Richtung einer Rotationsachse bzw. der Zentralachse des Steuer magneten 8 bewegbar bzw. verschieblich geführt. Insbesondere entspricht die zentrale Ringachse des Steuer magneten 8 der Bewegungsrichtung bzw. Bewegungsachse A.

[0052] Die Anordnung 1 bzw. das Halteteil 10 und/oder der Halteabschnitt 10A weist bzw. weisen vorzugsweise eine insbesondere zentrale Ausnehmung oder Bohrung zur verschieblichen Führung des Schaltmagneten 13 und/oder Verbindungsteils 15 bzw. der Schaltstange auf.

[0053] Besonders bevorzugt weist die Anordnung 1 bzw. das Halteteil 10 bzw. der Halteabschnitt 10A eine Wandung 10C auf, die insbesondere hohlzylindrisch ausgebildet und/oder möglichst dünn ausgeführt ist und/oder die zwischen dem Steuer magneten 8 und Schaltmagneten 13 angeordnet ist.

[0054] Vorzugsweise ist der Schaltmagnet 13 innerhalb der Wandung 10C und der Steuer magnet 8 außerhalb der Wandung 10C angeordnet.

[0055] Der Schaltmagnet 13 ist vorzugsweise entlang

der Achse A bzw. entlang der gleichen Achse wie der Steuer magnet 8 bzw. das Stellelement 5 vorzugsweise ausschließlich linear verschiebbar bzw. beweglich.

[0056] Der Schaltmagnet 13 ist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Seine Zylinderachse verläuft vorzugsweise in Richtung der Bewegungsachse A und/oder koaxial zur zentralen Ringachse des Steuer magneten 8.

[0057] Der Schaltmagnet 13, das Schaltteil 14 und das optionale Verbindungsteil 15 bzw. die Schaltstange ist bzw. sind also vorzugsweise in Richtung der Achse A verschieblich geführt und/oder zumindest im Wesentlichen nur ausschließlich linear bewegbar.

[0058] Die Schaltstange bzw. der Schaltmagnet 13 greift vorzugsweise über das optionale Verbindungsteil 15 und das Schaltteil 14 - alternativ aber auch direkt - am Schalter 12 - genauer gesagt am Hebel 12B - besonders bevorzugt über eine gleitende Anlage an, um die genannte, bevorzugte ausschließliche lineare Bewegung in Richtung der Achse A zu ermöglichen, während der Hebel 12B in Abhängigkeit davon eine Schwenkbewegung ausführt bzw. ausführen kann.

[0059] Vorzugsweise stoßen sich die beiden Magnete 8 und 13 ab. Diese Abstoßungskraft erfolgt durch die vorzugsweise dünne und/oder insbesondere hohlzylindrische Wandung 10C hindurch. So kann eine sehr starke magnetische Kopplung bzw. starke magnetische Abstoßung erreicht werden.

[0060] Die Kombination des Ringmagneten 8 mit dem insbesondere zylindrischen Stabmagneten 13 ist ebenfalls einer starken magnetischen Kopplung bzw. Abstoßung zuträglich.

[0061] Der Schaltmagnet 13 ist vorzugsweise über einer Stirnfläche des Steuer magneten 8 angeordnet. Dies ist ebenfalls einer starken magnetischen Kopplung bzw. Abstoßung zuträglich.

[0062] Die beiden Magnete 8 und 13 sind vorzugsweise koaxial zueinander ausgerichtet. Dies ist ebenfalls einer starken magnetischen Kopplung bzw. Abstoßung zuträglich.

[0063] Der Schaltmagnet 13 ist vorzugsweise zum Steuerelement 5 bzw. Steuer magnet 8 hin vorgespannt, insbesondere federelastisch, besonders bevorzugt zusammen mit dem Schaltelement 12A, Hebel 12B, Schaltteil 14 und/oder Verbindungsteil 15. Beispielsweise kann das Schaltelement 12A und/oder der Hebel 12B entsprechend federelastisch vorgespannt sein und/oder ein nicht dargestelltes Vorspannmittel, wie eine entsprechende Feder, vorgesehen sein.

[0064] Die magnetische Abstoßung drängt den Schaltmagneten 13 in die entgegengesetzte Richtung, hier zum Schalter 12 hin. Dementsprechend kann es genügen, dass der Schaltmagnet 13 lose am optionalen Verbindungsteil 15 und/oder Schaltteil 14 angreift bzw. anliegt, insbesondere da eine entsprechende radiale Führung vorzugsweise gewährleistet ist. Jedoch können die entsprechenden Teile auch fest miteinander verbunden sein, um insbesondere eine Art Schaltstange mit ggf. fest

verbundenem Schaltmagneten 13 zu bilden.

[0065] Fig. 2 zeigt die Anordnung 1 bzw. das Steuerelement 5 in der geschlossenen Position. Der Fluidweg F ist hier unterbrochen. Die Feder 7 spannt das Steuerelement 5 gegen den Dichtsitz 6 in die geschlossene Position.

[0066] Bei der Darstellung gemäß Fig. 2 befindet sich dementsprechend der Steuermagnet 8 in seiner unteren bzw. dem Dichtsitz 6 nahen Position, wobei gleiches für den Schaltmagneten 13 gilt. In diesem Zustand befinden sich dann dementsprechend das Verbindungsteil 15, das Schaltteil 13 und der Hebel 12B in der nicht betätigten bzw. unteren bzw. dem Dichtsitz 6 nahen Position. In diesem Zustand ist der Schalter 12 bzw. dessen Schaltelement 12A nicht betätigt.

[0067] Durch entsprechend hohen Druck kann das durch den Einlass 3 einströmende Fluid die Anordnung 1 bzw. das davon gebildete Ventil bzw. das Stellelement 5 öffnen, insbesondere vom Dichtsitz 6 abheben, wie in Fig. 1 dargestellt. Damit wird der Fluidweg F geöffnet und das nicht dargestellte Fluid kann vom Einlass 3 durch die Anordnung 1 bzw. dessen Gehäuseteil 2 über das geöffnete Stellelement 5 zum Auslass 4 strömen.

[0068] Vorzugsweise ist der Fluidweg F bzw. die Fluidströmung abgewinkelt bzw. weist der Einlass 3 einerseits und der Auslass 4 in entgegengesetzte, vorzugsweise senkrecht zueinander stehende Richtungen. Dies ist einer Optimierung des Fluidwegs F bzw. der Fluidströmung zuträglich, da so ein möglichst starker und dementsprechend groß bauender Steuermagnet 8 im Fluidraum des Gehäuseteils 2 verbaut und beweglich geführt werden kann, ohne den Fluidweg F bzw. die Fluidströmung maßgeblich zu stören bzw. zu behindern.

[0069] Das Öffnen des Ventils bzw. Anheben des Stellelements 5, insbesondere um den Hub H bewirkt eine entsprechende Bewegung des Stellmagneten 8. Aufgrund der dadurch ansteigenden bzw. erfolgenden magnetischen Abstoßung weicht der Schaltmagnet 13 entlang der Bewegungsachse A entsprechend aus und kann die in die entgegengesetzte Richtung wirkende Vorspannung überwinden und den Schalter 12 betätigen, insbesondere über das optionale Verbindungsteil 15 und das Schaltteil 14 den Hebel 12B betätigen, hier nach oben verschwenken, wie in Fig. 1 dargestellt, wodurch der Schalter 12 bzw. dessen Schaltelement 12A betätigt wird.

[0070] Wenn die vom Fluiddruck bzw. der Fluidströmung auf das Stellelement 5 ausgeübte Öffnungskraft unter die Schließkraft der Feder 7 sinkt, schließt die Anordnung 1 bzw. das Stellelement 5 wieder. Dementsprechend bewegt sich der Stellmagnet 8 in die in Fig. 2 gezeigte Stellung zurück. Der Schaltmagnet 13 folgt dieser Rückbewegung, insbesondere aufgrund seiner entsprechenden Vorspannung in diese Richtung und der sich verringernden magnetischen Abstoßung, wenn sich der Abstand zwischen den Magneten 8 und 13 vergrößert.

[0071] Die magnetische Kopplung bewirkt also das Schalten bzw. Betätigen des Schalters 12.

[0072] Die beiden Magnete 8 und 13 liegen vorzugsweise in der gemeinsamen Achse A.

[0073] Der Steuermagnet 8 ist vorzugsweise aus Hartferrit hergestellt oder enthält dieses.

5 **[0074]** Der Schaltmagnet 13 ist vorzugsweise aus Neodym-Material hergestellt oder enthält dieses.

[0075] Der Durchmesser des Schaltmagneten 13 beträgt vorzugsweise weniger als 10 mm, besonders bevorzugt weniger als 5 mm, insbesondere zumindest im Wesentlichen 3 mm, und/oder mehr als 2 mm.

10 **[0076]** Die Länge des Schaltmagneten 13 beträgt vorzugsweise etwa das 0,5- bis 5-fache seines Durchmessers, insbesondere etwa das 1- bis 3-fache, besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen das 2-fache seines Durchmessers.

15 **[0077]** Der Steuermagnet 8 weist vorzugsweise einen Außendurchmesser von weniger als 30 mm, insbesondere weniger als 20 mm, besonders bevorzugt von weniger als 17 mm, und/oder von mehr als 8 mm, insbesondere mehr als 12 mm und/oder bevorzugt mehr als 14 mm auf.

[0078] Das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Steuermagneten 8 beträgt vorzugsweise zwischen 0,2 und 1,5, insbesondere zwischen 0,4 und 0,8, insbesondere zwischen 0,55 und 0,65.

20 **[0079]** Nachfolgend wird anhand der Figuren 3 bis 5 eine zweite Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Anordnung 1 näher erläutert, wobei insbesondere nur auf wesentliche Unterschiede eingegangen wird. Die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen insbesondere bezüglich der ersten Ausführungsform gelten daher insbesondere entsprechend oder ergänzend, auch wenn dies nicht wiederholt wird.

25 **[0080]** Bei der zweiten Ausführungsform ist die Anordnung 1 insbesondere als Strömungswächter ausgebildet oder bildet einen solchen. Insbesondere wird kein im geschlossenen Zustand dichtschießendes Ventil gebildet. Vielmehr ist das Steuerelement 5 vorzugsweise zwischen einer Steuerposition einerseits und einer Arbeitsposition andererseits und umgekehrt bewegbar.

30 **[0081]** Fig. 3 zeigt in einem schematischen Schnitt die Anordnung 1 mit dem Steuerelement 5 in der Steuerposition, die zumindest im Wesentlichen der geschlossenen Stellung der ersten Ausführungsform entspricht.

35 **[0082]** Fig. 4 zeigt eine ausschnittsweise Vergrößerung eines in Fig. 3 unteren Bereichs des Gehäuseteils 2 bzw. des Kopfes des Stellelements 5 von Fig. 3.

40 **[0083]** Fig. 5 zeigt in einem zu Fig. 3 korrespondierenden schematischen Schnitt die Anordnung 1 mit dem Steuerelement 5 in der Arbeitsposition, die zumindest im Wesentlichen der geöffneten Stellung gemäß der ersten Ausführungsform entspricht.

45 **[0084]** Bei der zweiten Ausführungsform wird das Steuerelement 5 vorzugsweise dann aus seiner abgewinkelten Position angehoben bzw. aus der Steuerposition bewegt, sobald ein Mindestvolumen oder Mindestfluidstrom überschritten wird. Dieses Volumen bzw. dieser Mindeststrom wird vorzugsweise durch einen Spalt S

zwischen dem Steuerelement 5 und der Gehäusewand bestimmt, wie in Fig. 4 schematisch dargestellt, die eine ausschnittsweise Vergrößerung von Fig. 3 darstellt.

[0085] Beim Darstellungsbeispiel bzw. in der Darstellung gemäß Fig. 3 wird das Steuerelement 5 durch den Fluidstrom dann vorzugsweise angehoben bzw. nach oben bewegt.

[0086] Wenn das Steuerelement 5 aus der Steuerposition in die Arbeitsposition durch den Fluiddruck bzw. Fluidstrom bewegt wird, wird der Stellmagnet 8 entsprechend verschoben und aufgrund der magnetischen Kopplung der Schaltmagnet 13 entsprechend beeinflusst. Dies führt zu der gewünschten Betätigung des Schaltmagneten 13 bzw. der Schaltstange und damit zur Betätigung des Schalters 12, wie in Fig. 5 dargestellt.

[0087] In der Steuerposition ist der durchgelassene Fluidstrom vorzugsweise geringer als der Arbeitsposition.

[0088] In der Steuerposition ist der für den durchgelassenen Fluidstrom maßgebliche Spalt S vorzugsweise wesentlich kleiner als der sich in der Arbeitsposition ergebende Spalt S', wie in Fig. 4 angedeutet. Fig. 4 zeigt das Stellelement 5 in der Steuerposition und gestrichelt in der Arbeitsposition.

[0089] Vorzugsweise weist die Anordnung 1 bzw. das Gehäuse oder Gehäuseteil 2 mindestens zwei Bereiche 2B und 2C mit unterschiedlichen Durchmessern D2 und D4 auf, um zwei unterschiedliche Durchmesserstufen insbesondere für die Steuerposition und die Arbeitsposition zu bilden. Der Durchmesser D2 ist vorzugsweise merklich bzw. deutlich kleiner als der Durchmesser D4, so dass der Spalt S in der Steuerposition kleiner als der Spalt S' in der Arbeitsposition ist, wie in Fig. 4 angedeutet.

[0090] Der Durchmesser D1 des Steuerelements 5 bzw. des Kopfs des Steuerelements 5 ist kleiner als der Durchmesser D2 und insbesondere etwas kleiner als ein Durchmesser D3 eines Zwischenbereichs 2D, der zwischen den beiden Bereichen 2B und 2C bzw. den beiden Endpositionen (Steuerposition und Arbeitsposition) angeordnet bzw. gebildet ist. Vorzugsweise ist der Durchmesser D3 des Zwischenbereichs 2D kleiner als der Durchmesser D2 des zu der Steuerposition korrespondierenden Durchmessers D2.

[0091] Der Zwischenbereich 2D führt zu einem besonders geringen Spalt, wenn sich der Kopf des Steuerelements 5 in diesem Bereich befindet, so dass ein gegenüber der Steuerposition kleinerer Ringspalt und damit ein höherer Widerstand für den Fluidstrom gebildet wird. Dies führt zu einem besonders guten Durchschalten und/oder definierten Schaltverhalten bzw. Ansprechverhalten der Anordnung 1 bzw. des Steuerelements 5.

[0092] Die Größe des Spalts S in der Steuerposition wird vorzugsweise bzw. alternativ nicht nur durch die Durchmesserhältnisse oder die Durchmesserdiffereenz bestimmt, sondern insbesondere alternativ oder zusätzlich auch durch einen axialen Abstand des Kopfs des Steuerelements 5 von dem Bereich mit verringertem Durchmesser, hier dem Zwischenbereich 2D, bzw. von

dem Abstand von einer Schulter, die den Übergang von dem Zwischenbereich 2C zu dem Bereich 2D bildet. Dieser insbesondere axiale Abstand bestimmt dann mit die Größe des Spalts S in der Steuerposition.

[0093] Vorzugsweise ist bei der Anordnung 1 gemäß beiden Ausführungsformen eine hydraulische Dämpfung der Bewegung des Steuerelements 5 bzw. Steuerarmagneten 8 vorgesehen. Vorzugsweise wird dies durch Eintauchen des Steuerelements 5 bzw. des Steuerarmagneten 8 in ein Totvolumen 2A realisiert. Beim Darstellungsbeispiel taucht nämlich der Steuerarmagnet 8 - hier zusammen mit dem Halteelement 9 - in das Totvolumen 2A im Gehäuseteil 2 bzw. in einem mit dem Fluidweg F fluidisch in Verbindung stehenden Bereich (weiter) ein, wenn sich das Stellelement 5 aus der geschlossenen Stellung bzw. Steuerposition in die geöffnete Stellung bzw. Arbeitsposition bewegt. Vorzugsweise wird ein verhältnismäßig kleiner Spalt zwischen dem Stellarmagneten 8 und der umgebenden Wandung, hier der Seitenwandung des Totvolumens 2A, gebildet, so dass das Fluid aus dem Totvolumen 2A nur über diesen Spalt gedrosselt entweichen kann, wodurch die gewünschte Dämpfung ermöglicht wird.

[0094] Vorzugsweise wird die entgegengesetzte Richtung entsprechend gedämpft, da das Fluid über den genannten Spalt in das Totvolumen 2A nur gedrosselt einströmen kann.

[0095] Anstelle des Steuerarmagneten 8 kann selbstverständlich auch ein sonstiges Teil oder ein sonstiger Abschnitt des Stellelements 5 in das Totvolumen 2A eintauchen. Es sind also auch andere konstruktive Lösungen mit entsprechender Funktion möglich.

[0096] Es ist anzumerken, dass die beiden Magnete 8 und 13 auch vertauscht werden können.

Bezugszeichenliste:

[0097]

1	Anordnung
2	Gehäuseteil
2A	Totvolumen
2B	Bereich (Steuerposition)
2C	Bereich (Arbeitsposition)
2D	Zwischenbereich
3	Einlass
4	Auslass
5	Steuerelement
5A	Schaft
6	Dichtsitz, Verengung
7	Feder
8	Steuerarmagnet
9	Halteelement
10	Halteelement
10A	Halteabschnitt
10B	Öffnung
10C	Wandung
11	Gehäuseteil

11A	Aufnahmeraum
12	Schalter
12A	Schaltelement
12B	Hebel
13	Schaltmagnet
14	Schaltteil
15	Verbindungsteil
16	Kabelanschluss
A	Achse
D	Durchmesser
F	Fluidweg
H	Hub
S	Spalt

Patentansprüche

1. Anordnung (1), insbesondere Strömungswächter oder Ventil, mit einem auf eine Fluidströmung oder einen Fluiddruck ansprechenden und/oder in einem Fluidweg (F) angeordneten Steuerelement (5) und einem Schalter (12), wobei zur magnetischen Kopplung des Steuerelements (5) und Schalters (12) dem Steuerelement (5) ein Steueromagnet (8) und dem Schalter (12) ein Schaltmagnet (13) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltmagnet (13) nur linear bewegbar ist, wobei der Steueromagnet (8) als Ringmagnet ausgeführt ist und/oder der Schaltmagnet (13) über eine gleitende Anlage auf einen Hebel (12B) des Schalters (12) einwirkt, und/oder dass eine Bewegung des Steuerelements (5) bzw. Steueromagnet (8) durch Eintauchen in ein Totvolumen (2A) fluidisch gedämpft oder dämpfbar ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steueromagnet (8) entlang seiner Ringachse in Abhängigkeit von der Fluidströmung bewegbar ist.
3. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltmagnet (13) in der Ringachse des Steueromagnet (8) angeordnet und/oder bewegbar ist.
4. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Magnete (8, 13) insbesondere ausschließlich linear bewegbar sind.
5. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Magnete (8, 13) insbesondere ausschließlich entlang der gleichen Achse (A) und/oder in die gleiche Richtung bewegbar sind.
6. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Magnete (8, 13) koaxial angeordnet und/oder bewegbar sind.
7. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnete (8, 13) insbesondere ausschließlich einen zylindrischen oder ringförmigen Querschnitt aufweisen.
8. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltmagnet (8) über einer Stirnfläche des Steueromagnet (8) angeordnet ist.
9. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Magnete (8, 13) rotationssymmetrisch ausgebildet und in Achsrichtung (A) bewegbar sind.
10. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (1) eine vorzugsweise hohlzylindrische und/oder dünne Wandung (10C) aufweist, wobei der Steueromagnet (8) außerhalb und der Schaltmagnet (13) innerhalb angeordnet ist.
11. Anordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (5) zwischen einer Steuerposition und einer Arbeitsposition und umgekehrt in einem Gehäuseteil (2) bewegbar ist, wobei das Gehäuseteil (2) mindestens zwei Bereiche (2B, 2C) mit unterschiedlichem Innendurchmesser, so dass in der Steuerposition ein enger Spalt (S) und in der Arbeitsposition ein großer Spalt (S) zwischen dem Steuerelement (5) und dem Gehäuseteil (2) bzw. dem jeweiligen Bereich (2B, 2C) gebildet ist.
12. Anordnung (1), insbesondere Strömungswächter, mit einem auf eine Fluidströmung oder einen Fluiddruck ansprechenden und/oder in einem Fluidweg (F) angeordneten Steuerelement (5), insbesondere Schwimmer, insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (5) zwischen einer Steuerposition und einer Arbeitsposition und umgekehrt in einem Gehäuseteil (2) bewegbar ist, wobei das Gehäuseteil (2) mindestens zwei Bereiche (2B, 2C) mit unterschiedlichem Innendurchmesser, so dass in der Steuerposition ein enger Spalt (S) und in der Arbeitsposition ein großer Spalt (S) zwischen dem Steuerelement (5) und dem Gehäuseteil (2) bzw. dem jeweiligen Bereich (2B, 2C) gebildet ist.
13. Anordnung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseteil (2) einen Zwischenbereich (2D) zwischen den beiden Bereichen

(2B, 2C) aufweist, wobei der Innendurchmesser des Zwischenbereichs (2D) gegenüber den anderen Bereichen (2B, 2C) verringert ist.

14. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (1) einen Einlass (3) und einen Auslass (4) aufweist, die quer zueinander ausgerichtet sind, so dass die Fluidströmung umgelenkt wird bzw. der Fluidweg (F) abgewinkelt ist. 5
10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

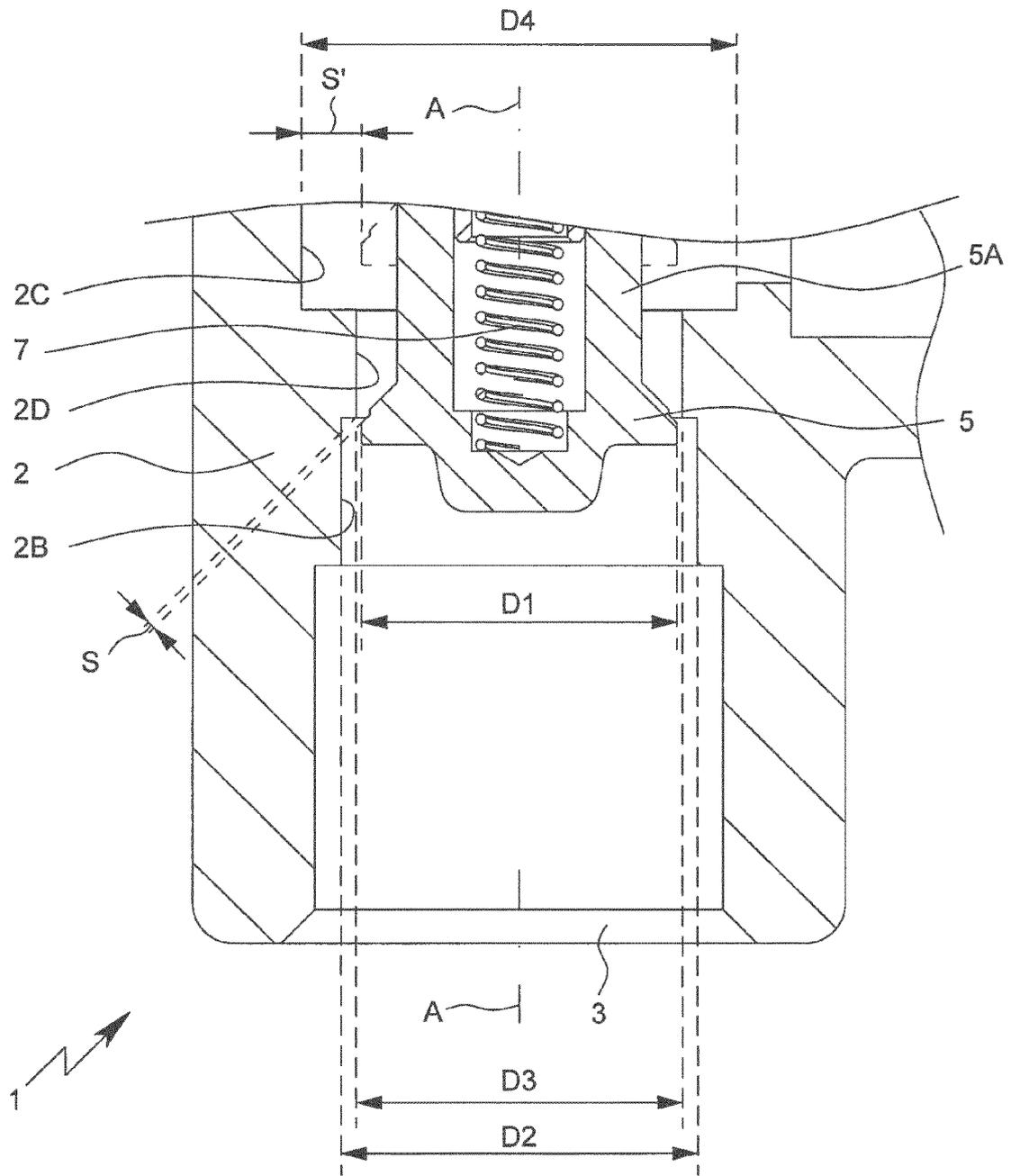


Fig. 4

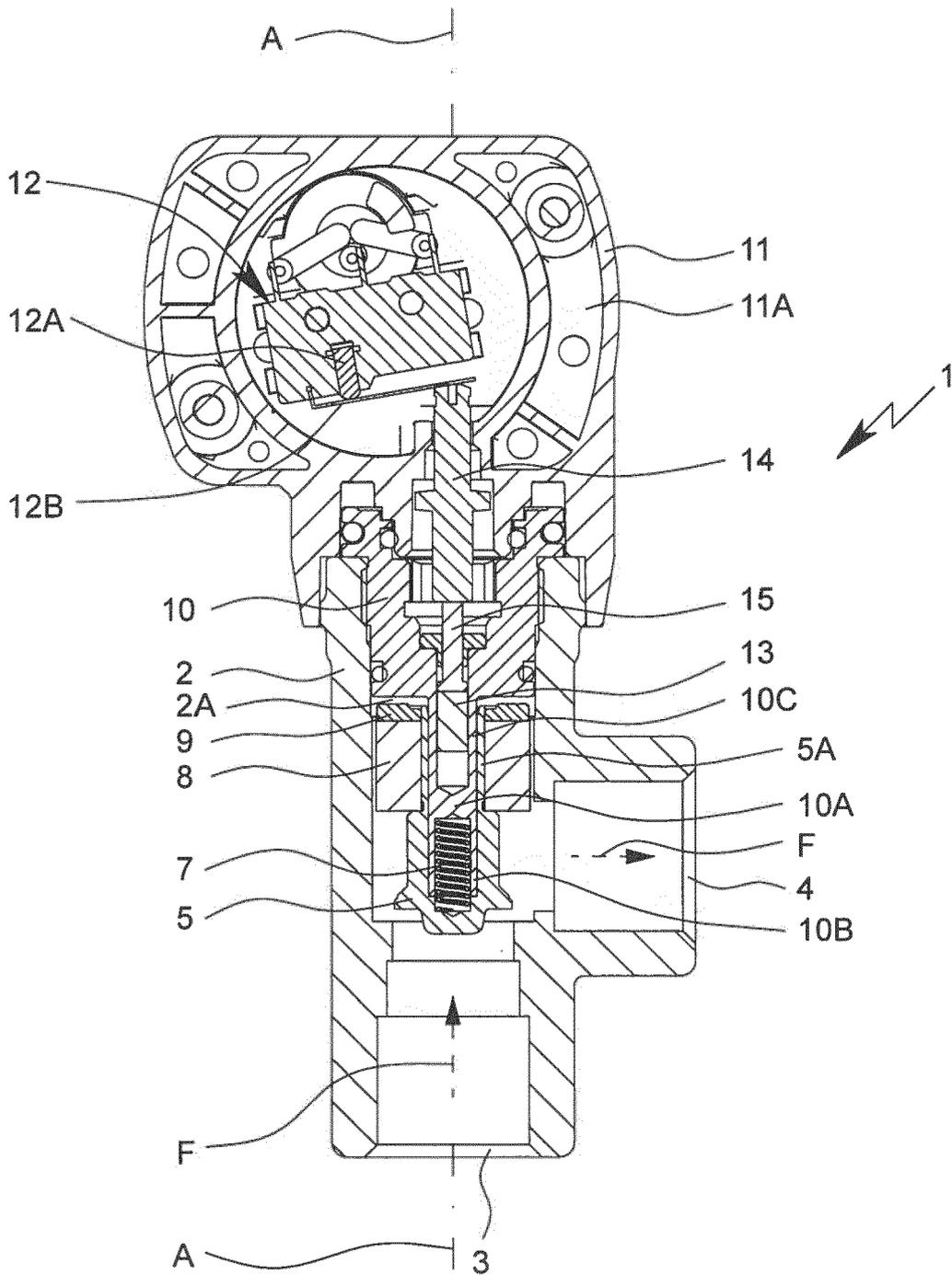


Fig. 5

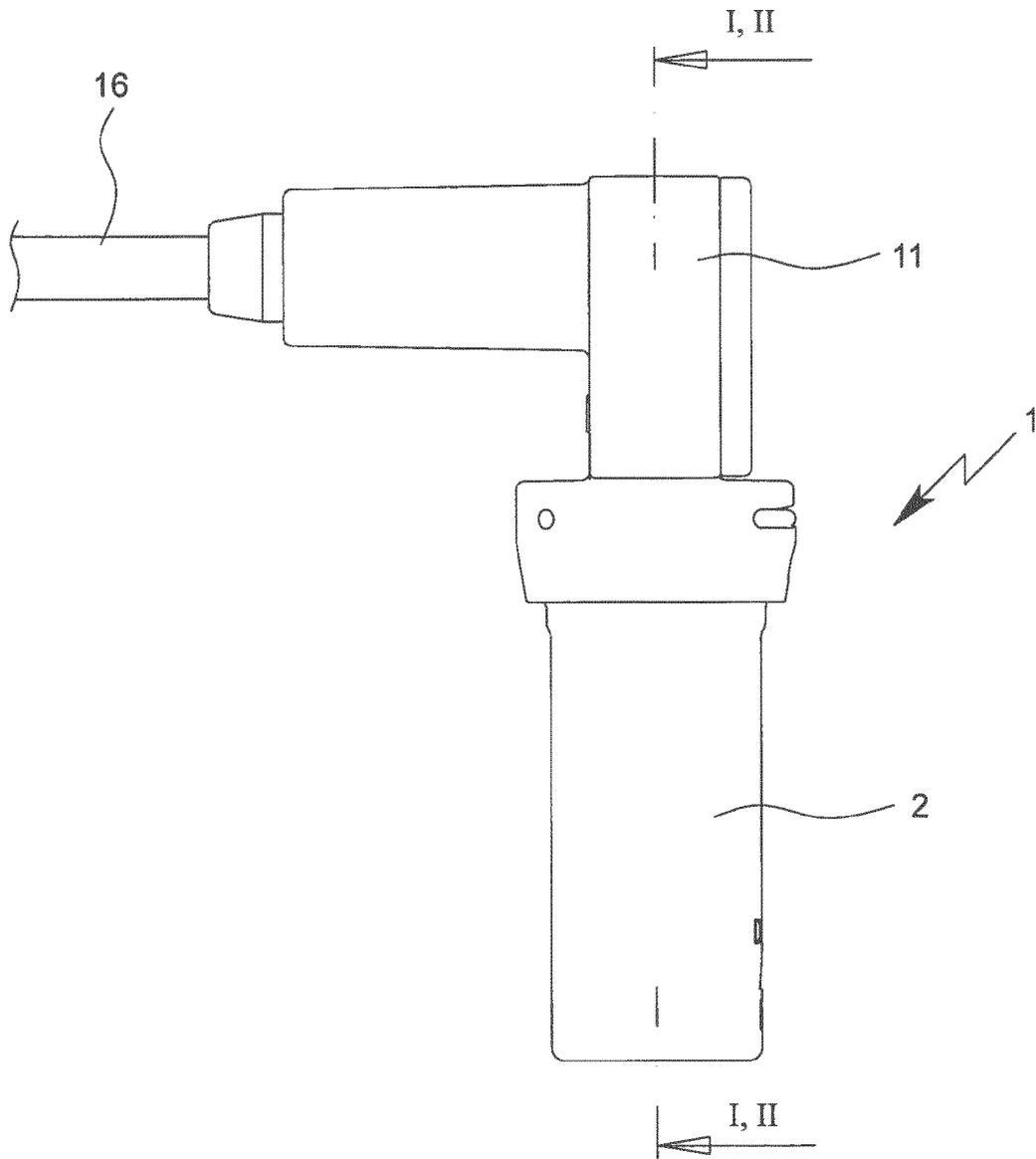


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10224142 A1 [0005]