

(19)



(11)

**EP 3 633 196 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.04.2020 Patentblatt 2020/15**

(51) Int Cl.:  
**F04B 49/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18197883.4**

(22) Anmeldetag: **01.10.2018**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder: **Hackenberger, Bernd**  
**6468 Echternach (LU)**

(74) Vertreter: **Graf, Hans**  
**KSB SE & Co. KGaA**  
**Abteilung ACL-GX2**  
**Johann-Klein-Straße 9**  
**67227 Frankenthal (DE)**

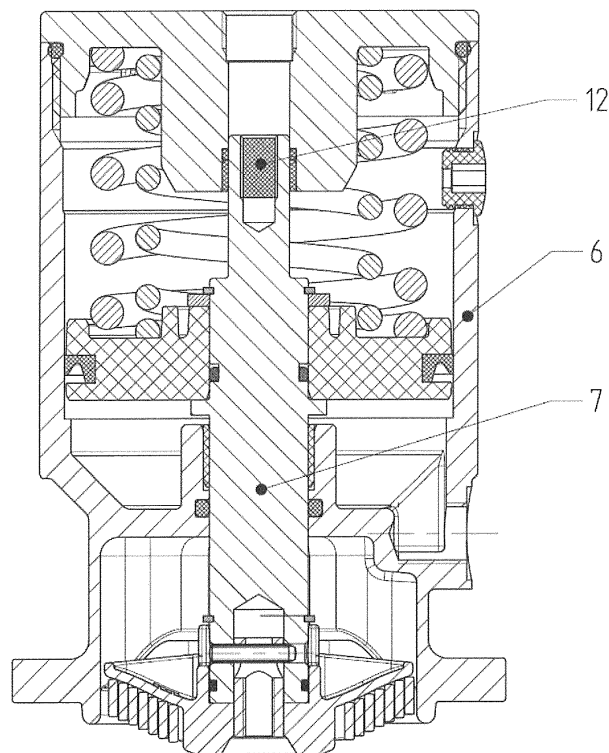
(71) Anmelder: **SISTO Armaturen S.A.**  
**6468 Echternach (LU)**

(54) **HUBMESSUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit (2). Ein mit einem Antrieb (6) in Ver-

bindung stehendes Bauteil (7) weist einen Beschleunigungssensor (12) auf. Der Beschleunigungssensor (12) steht mit einer Auswerteeinrichtung (8) in Verbindung.

Fig. 2



**EP 3 633 196 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit. Bei der strömungsführenden Einheit kann es sich beispielsweise um eine Armatur handeln oder um eine Pumpe, insbesondere eine Membranpumpe.

**[0002]** Armaturen haben zwei Hauptfunktionen. Zum einen dienen sie der Regulierung des Durchflusses, wobei zur Mengenregulierung insbesondere Ventile eingesetzt werden, bei denen eine sehr feine Verstellung des Hubes möglich ist. Zum anderen werden Armaturen auch als sogenannte Schaltarmaturen eingesetzt, die in der Regel komplett offen bzw. komplett geschlossen eingesetzt werden. Solche Schaltarmaturen können beispielsweise als Hähne, Schieber oder Klappen ausgeführt sein. Auch hier kann der Hub entweder kontinuierlich erfasst werden oder die Stellung der jeweiligen Armatur kann in ihren Endlagen, also komplett offen bzw. komplett geschlossen, erfasst werden.

**[0003]** Auch bei Membranpumpen besteht prinzipiell die Möglichkeit, den Hub zu erfassen und ggf. auch zu verstellen. Dadurch kann beispielsweise die Fördermenge unabhängig von der Frequenz, mit der gepumpt wird, verändert werden.

**[0004]** Im Stand der Technik sind Vorrichtungen zur Huberfassung bekannt. Dazu kann beispielsweise auf Ventilen eine Endschalterbox auf dem Antriebsgehäuse befestigt werden. Es kann ein Schaltstück mit einer Kolbenstange verbunden werden, die mit dem Absperrkörper der Armatur in Verbindung steht. Eine Bewegung der Kolbenstange löst eine Bewegung des Schaltstücks aus. Je nach Position des Schaltstücks kann ein Näherungsschalter für komplett offen bzw. komplett geschlossen bedämpft werden. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, indem sich ein Metallgegenstand einem Feld nähert und es dann in einem Schwingkreis zu einer Bedämpfung kommt. Überschreitet die Bedämpfung einen Schwellenwert, so wird ein Signal ausgelöst.

**[0005]** Bei Vorrichtungen, die häufig im Stand der Technik eingesetzt werden, dient ein Oberbereich der Box, welche auf dem Antriebsgehäuse befestigt ist, dem elektrischen Anschluss eines Näherungsschalters an eine entsprechende Prozessleittechnik. Mit diesem herkömmlichen Aufbau lassen sich jedoch nur die Endlagen des Antriebs einer Armatur bzw. einer Pumpe detektieren.

**[0006]** Die Erfassung der Stellung einer strömungsführenden Einheit erfolgt bei herkömmlichen Systemen häufig über eine Wegerfassung mittels Potentiometern, Spulenarrays oder Hallsensoren. Dabei wertet ein Mikrocontroller ein Analogsignal aus, das anschließend digitalisiert wird. Die Positionen offen und geschlossen werden gespeichert und der Istwert des jeweiligen Sensors wird mit den gespeicherten Positionen verglichen. Wenn eine der beiden Endpositionen erreicht wird, wird über den Mikrocontroller der Ausgang offen oder geschlossen geschaltet.

**[0007]** In der DE 100 16 636 A1 wird ein Stellungsregler für ein durch einen Antrieb betätigbares Ventil beschrieben. Der Stellungsregler umfasst einen Positionsgeber zur Erfassung der Ist-Position eines Stellgliedes. Weiterhin umfasst der Stellungsregler eine Reglereinheit zum Vergleich der Ist-Position mit einer vorgebbaren Soll-Position zur Erzeugung eines Stellsignals. Als Positionsgeber wird ein Magnet mit einem magnetorestriktiven Sensor vorgesehen. Dabei wird vorzugsweise ein GMR-Sensor eingesetzt.

**[0008]** Die DE 103 60 434 B4 betrifft eine Anordnung zur Erfassung der Stellung eines von einem Stellantrieb antreibbaren Bauteil, wie beispielsweise einer Ventilstange. Die Anordnung umfasst einen Positionssensor, der in einem Reglergehäuse untergebracht ist. Weiterhin umfasst die Anordnung einen beweglichen Bewegungsrepräsentanten, über den eine Stellbewegung des Bauteils hin zum Sensor übertragen wird. Wobei die Stellung des Bauteils über die Position des Bewegungsrepräsentanten erfasst wird. Es werden Stellbewegungskräfte von dem Bauteil auf den Bewegungsrepräsentanten berührungslos übertragen.

**[0009]** Die EP 0 961 066 B1 betrifft eine frei programmierbare Stellungsanzeigevorrichtung. Diese wird insbesondere für Ventile eingesetzt. Die Vorrichtung umfasst ein bewegbares Stellglied und eine Positionserfassungseinrichtung sowie eine elektronische Auswerteeinrichtung. Die Positionserfassungseinrichtung ist dem Stellglied zugeordnet und erfasst ständig die Position des Stellgliedes unter Erzeugung eines analogen Abgabesignals. Das Abgabesignal der Positionserfassungseinrichtung wird an die elektronische Auswerteeinrichtung für die Ermittlung einer Stellungsanzeige weitergeleitet. Die Stellungsanzeigevorrichtung ist derart ausgebildet, dass eine freie Programmierung der Stellungsanzeigevorrichtung mittels Aktivierung eines Mikroschalters möglich ist. Die erfassten Positionen werden in der Auswerteeinrichtung gespeichert.

**[0010]** In der EP 2 463 561 B1 wird eine Vorrichtung zur Auslösung eines Prozessventils beschrieben. Die Vorrichtung weist magnetorestriktive Sensoren auf. Über die Sensoren ist eine Erfassung der Stellung von Ventilen möglich.

**[0011]** In der EP 2 630 396 B1 wird eine elektrische Stellungsermittlungsvorrichtung zum Anbau an ein Ventil beschrieben. Die Vorrichtung umfasst ein Gehäuse mit einem darin beweglich angeordneten Stellmittel. Weiterhin umfasst die Vorrichtung eine am Gehäuse angeordnete Feder. Das Stellmittel wird mit einer Federkraft beaufschlagt. Im Gehäuseoberteil befindet sich eine Positionserfassungseinrichtung. Das Gehäuseoberteil weist weiterhin eine Trägerplatte mit einer Stellmitteleinhausung und einem Außengehäuse auf. Das Stellmittel und die Feder sind innerhalb der Stellmitteleinhausung angeordnet.

**[0012]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zur Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit anzugeben, welche die Stel-

lung einer strömungsführenden Einheit präzise und schnell erfasst. Die Anordnung soll sowohl die Endstellungen erfassen können als auch Zwischenstellungen beim Öffnen bzw. Schließen der strömungsführenden Einheit. Weiterhin soll sich die Anordnung durch eine einfache Montage und eine zuverlässige Arbeitsweise auszeichnen. Zudem soll die Anordnung einen möglichst geringen Bauraum einnehmen. Darüber hinaus soll die Möglichkeit gegeben werden, neben der Erfassung des Hubes auch andere Größen gegebenenfalls auch in Kombination mit dem Hub zu erfassen und zu verarbeiten. Zudem soll sich die Anordnung durch eine preiswerte Herstellungsweise und geringen Betriebskosten auszeichnen.

**[0013]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung, ein Verfahren und eine Verwendung gemäß den Nebenansprüchen gelöst. Bevorzugte Varianten sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

**[0014]** Erfindungsgemäß weist ein mit einem Antrieb der strömungsführenden Einheit in Verbindung stehendes Bauteil einen Beschleunigungssensor auf. Der Beschleunigungssensor steht mit einer Auswerteeinrichtung in Verbindung. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Beschleunigungssensor um ein Element, welches eine Masse aufweist wobei vorzugsweise Trägheitskräfte bestimmt werden, welche auf die Masse wirken. Über eine Auswertung der Kraftmessung kann auf die Beschleunigung geschlossen werden. Durch Integration der Beschleunigung kann aus einer Beschleunigungs-Zeit-Funktion eine Geschwindigkeits-Zeit-Funktion ermittelt werden. Durch eine weitere Integration kann aus der Geschwindigkeit-Zeit-Funktion eine Weg-Zeit-Funktion berechnet werden. Die Weg-Zeit-Funktion wird über Referenzwerte so ausgewertet, dass eine Aussage über die Stellung der strömungsführenden Einheit ermöglicht wird. Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung kann auch eine Hubzählung erfolgen.

**[0015]** Ein großer Vorteil der Erfindung ist, dass das System ohne mechanische Adaption eingesetzt werden kann. Bei einer bevorzugten Variante wird der Sensor auf einem Bauteil angebracht oder in ein Bauteil integriert, wobei sich dazu vorzugsweise eine Stange eignet. Da bei der erfindungsgemäßen Anordnung keine mechanische Adaption erforderlich ist, wird ein deutlich geringerer Bauraum benötigt als bei herkömmlichen Lösungen. Durch den Wegfall der Adaption werden Kosten eingespart.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung steht das Bauteil, welches den Beschleunigungssensor aufweist, mit einem Absperrerelement in Verbindung. Beispielsweise kann es sich bei dem Bauteil um eine Kolbenstange handeln, die mit einem Absperrkörper eines Ventils in Verbindung steht. Mit einer linearen Bewegung der Kolbenstange kann der Absperrkörper in seiner Position verändert und somit der Durchfluss der strömungsführenden Vorrichtung reguliert werden. Erfindungsgemäß kann also die Position des Absperrkörpers einer-

seits sehr fein ermittelt werden, um eine Dosiermöglichkeit zu schaffen, andererseits eignet sich eine grobe Positionsermittlung insbesondere zur Erfassung der Endlagen, also der Positionen "AUF" und "ZU" eines Absperrerelements. Der kumulierte Hubweg über die Zeit gibt einen Ansatz zur Verschleißerkennung. So lassen sich zunächst Prognosen erstellen für die Lebensdauer einer Membran in einem bestimmten Einsatzgebiet. Gleichzeitig lassen sich aber auch Daten erfassen, anhand derer zukünftige Prognosen verbessert werden können.

**[0017]** Der Beschleunigungssensor kann mit der Auswerteeinheit mit Kabeln verbunden sein. Bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung steht der Beschleunigungssensor drahtlos mit der Auswerteeinrichtung in Verbindung. Dabei kommt vorzugsweise ein Nahbereichsfunksystem, insbesondere ein RFID-System und/oder ein Bluetooth-System zum Einsatz. Durch die drahtlose Verbindung des Beschleunigungssensors mit der Auswerteeinheit wird Bauraum eingespart. Weiterhin wird eine flexible Positionierung der Auswerteeinrichtung ermöglicht. Somit ist es im Gegensatz zum Stand der Technik nicht mehr zwingend erforderlich, dass die Auswerteeinrichtung beispielsweise auf dem Antrieb angeordnet sein muss. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung kann die Auswerteeinheit auch an anderen Stellen positioniert werden, beispielsweise auf einer Vorrichtung zur Führung des Mediums, insbesondere auf einer Rohrleitung. Dies ermöglicht auch die Erfassung weiterer Messgrößen.

**[0018]** Bei einer besonders günstigen Variante der Erfindung weist die Auswerteeinrichtung weitere Sensoren auf, wobei sich insbesondere Temperatursensoren als vorteilhaft erweisen. Durch die Ermittlung von weiteren Daten über zusätzliche Sensoren können alleine oder in Kombination mit den Signalen des Beschleunigungssensors Aussagen zum Betriebszustand der strömungsführenden Einheit oder des Mediums getroffen werden.

**[0019]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen und aus den Zeichnungen selbst.

**[0020]** Dabei zeigt

Figur 1 ein Regelventil,

Figur 2 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung eines Antriebs,

Figur 3 Varianten zur Anordnung der Auswerteeinrichtung.

**[0021]** In eine Rohrleitung 1 einer nicht dargestellten Anlage ist eine strömungsführende Einheit 2 eingebaut. Die strömungsführende Einheit 2 ist bei der Darstellung gemäß Figur 1 als Ventil ausgeführt, das über einen entsprechenden Hub eines mit einem Ventilsitz 3 zusammenwirkenden Elements 4 den Durchfluss eines Mediums 5 regelt. Die Hubbewegung wird durch einen Antrieb

6 erzeugt und mittels eines Bauteils 7 auf das Element 4 übertragen. Im Ausführungsbeispiel ist das Bauteil 7 als Stange ausgeführt und das Element 4 als Absperrkörper. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist rein exemplarisch ein pneumatischer Antrieb 6 beispielhaft dargestellt. Vorzugsweise kommt jedoch bei der Erfindung ein elektrischer Antrieb 6 zum Einsatz.

**[0022]** Die Stellung der strömungsführenden Einheit 2 wird erfasst und es wird ein der Stellung entsprechendes analoges Ausgangssignal erzeugt. In Figur 1 ist eine Variante der Erfindung dargestellt, bei der eine Verbindung mit einer Auswerteeinrichtung 8 über ein Kabel 9 erfolgt. Das Kabel 9 führt die Bewegungen des Bauteils 7 zumindest teilweise mit aus. Die Auswerteeinrichtung 8 vergleicht die mit dem Signal erhaltene Ist-Position des Bauteils 7 mit einem über eine Datenschnittstelle 10 von einem Feldbus 11 zugeführten Sollwert und regelt die Regelabweichung aus.

**[0023]** Figur 2 zeigt eine Schnittdarstellung eines mit einem Antrieb 6 in Verbindung stehenden Bauteils 7 einer strömungsführenden Einheit 2. Bei der Darstellung gemäß Figur 2 wirkt der Antrieb 6 als Linearantrieb. Erfindungsgemäß weist das Bauteil 7 einen Beschleunigungssensor 12 auf. Der Beschleunigungssensor 12 bzw. Beschleunigungsaufnehmer wird auf dem als Kolbenstange ausgeführten Bauteil 7 befestigt. Beispielsweise kann der Beschleunigungssensor 12 aufgeklebt oder mit Befestigungsmitteln auf der Oberfläche der Kolbenstange angeordnet werden. Bei einer Variante der Erfindung kann der Beschleunigungssensor 12 auch in das Bauteil 7 integriert werden.

**[0024]** Bei der Darstellung gemäß Figur 2 verfügt der Beschleunigungssensor 12 über ein System mit dem eine drahtlose Übertragung der Sensorsignale möglich ist. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein Nahbereichsfunksystem. Beispielsweise kann ein RFID-System oder auch ein Bluetooth-LE-System zum Einsatz kommen. Die Sensorsignale werden an eine Auswerteeinrichtung 8 übertragen, die in Figur 2 nicht dargestellt ist. Die Auswerteeinrichtung 8 kann auch als Steuer- bzw. Regeleinrichtung eingesetzt werden. Der Beschleunigungssensor 12 wirkt dabei als Positionsgeber zur Erfassung der Ist-Position eines Stellgliedes und wirkt mit der als Regeleinheit ausgeführten Auswerteeinrichtung 8 zum Vergleich der Ist-Position mit einer vorgebbaren Soll-Position zur Erzeugung eines Stellsignals zusammen.

**[0025]** Die Auswerteeinrichtung 8 wertet die Signale des Beschleunigungssensors 12 aus. Durch zweifache Integration der Beschleunigung kann der Weg des Beschleunigungssensors 12 errechnet werden. Dadurch lässt sich der Beschleunigungssensor 12 auch als Hubzähler nutzen. Das System kann ohne mechanische Adaption eingesetzt werden. Es muss lediglich auf dem Bauteil 7 befestigt werden. Durch den Verzicht einer mechanischen Adaption ist der Bauraum deutlich geringer als bei herkömmlichen Lösungen nach dem Stand der Technik. Es können auch Kosten durch den Wegfall der Adaption eingespart werden.

**[0026]** Bei der in Figur 2 dargestellten drahtlosen Verbindung wird vorzugsweise ein zusätzliches Funkmodul eingesetzt. Die Energieversorgung des Funkmoduls kann über eine Batterie, einen Akku oder "Energy Harvesting" erzeugt werden. Als Energy Harvesting bezeichnet man die Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie Umgebungstemperatur, Vibrationen oder Luftströmungen für mobile Geräte mit geringer Leistung. Dazu werden vorzugsweise Nanogeneratoren eingesetzt. Durch dieses System werden bei der in Figur 2 dargestellten Drahtlostechnologie Einschränkungen durch kabelgebundene Stromversorgungen oder Batterien vermieden.

**[0027]** Figur 3 zeigt unterschiedliche Varianten zur Anordnung der Auswerteeinrichtung 8. Die Auswerteeinrichtung 8 kann beispielsweise auf dem Antrieb 6 sitzen. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Auswerteeinrichtung 8 an einer Vorrichtung 13 zur Führung des Mediums 5 angeordnet ist. Bei der Vorrichtung 13 handelt es sich bei der Darstellung gemäß Figur 3 um eine Rohrleitung. Durch die Möglichkeit der Positionierung der Auswerteeinrichtung 8 auf einer Rohrleitung kann beispielsweise kostengünstig ebenfalls der Temperaturverlauf des Mediums 5 ermittelt werden. Gemeinsam mit weiteren Messwerten ist es somit möglich, wichtige Informationen zu sammeln, um Aussagen zur erwarteten Lebensdauer der strömungsführenden Einheit zu ermitteln. Insbesondere können dadurch beispielsweise bei einer Membranpumpe oder einem Membranventil Aussagen zur Lebensdauer der eingesetzten Membran getroffen werden. Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht eine flexible Position der Auswerteeinrichtung 8.

## Patentansprüche

1. Anordnung zur Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit einem Antrieb (6) in Verbindung stehendes Bauteil (7) einen Beschleunigungssensor (12) aufweist, der mit einer Auswerteeinrichtung (8) in Verbindung steht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (7) als Stange ausgeführt ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (7) mit einem Element (4) in Verbindung steht, wobei das Element (4) vorzugsweise als Absperrelement ausgeführt ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschleunigungssensor (12) mit der Auswerteeinrichtung (8) drahtlos in Verbindung steht, insbesondere über ein Nahbereichsfunksystem, vorzugsweise einem RFID-System und/oder einem Bluetooth-System.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschleunigungssensor (12) auf dem Bauteil (7) angeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschleunigungssensor (12) in das Bauteil (7) integriert ist. 5
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (8) an einer Vorrichtung (13) zur Führung eines Mediums (5) zu oder von der strömungsführenden Einheit (2) angeordnet ist, insbesondere dass die Auswerteeinrichtung (8) an einer Rohrleitung angeordnet ist. 10  
15
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (8) Sensoren aufweist, insbesondere Temperatursensoren. 20
9. Verfahren zur Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit (2) mit folgenden Schritten: 25
  - Erfassung der Signale eines Beschleunigungssensors (12),
  - Integration der Beschleunigung als Funktion der Zeit zur Berechnung einer Geschwindigkeitszeitfunktion, 30
  - Integration der Geschwindigkeit als Funktion der Zeit zur Berechnung einer Wegzeitfunktion
  - Berechnung des Weges des Sensors.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hubzählung erfolgt. 35
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ermittlung des kumulierten Hubweges erfolgt, wobei bei einer Regelarmatur auch Teilwege des Hubes ermittelt werden. 40
12. Verwendung eines Beschleunigungssensors (12) zur Erfassung und/oder Regelung der Stellung einer strömungsführenden Einheit (2). 45

50

55

Fig. 1

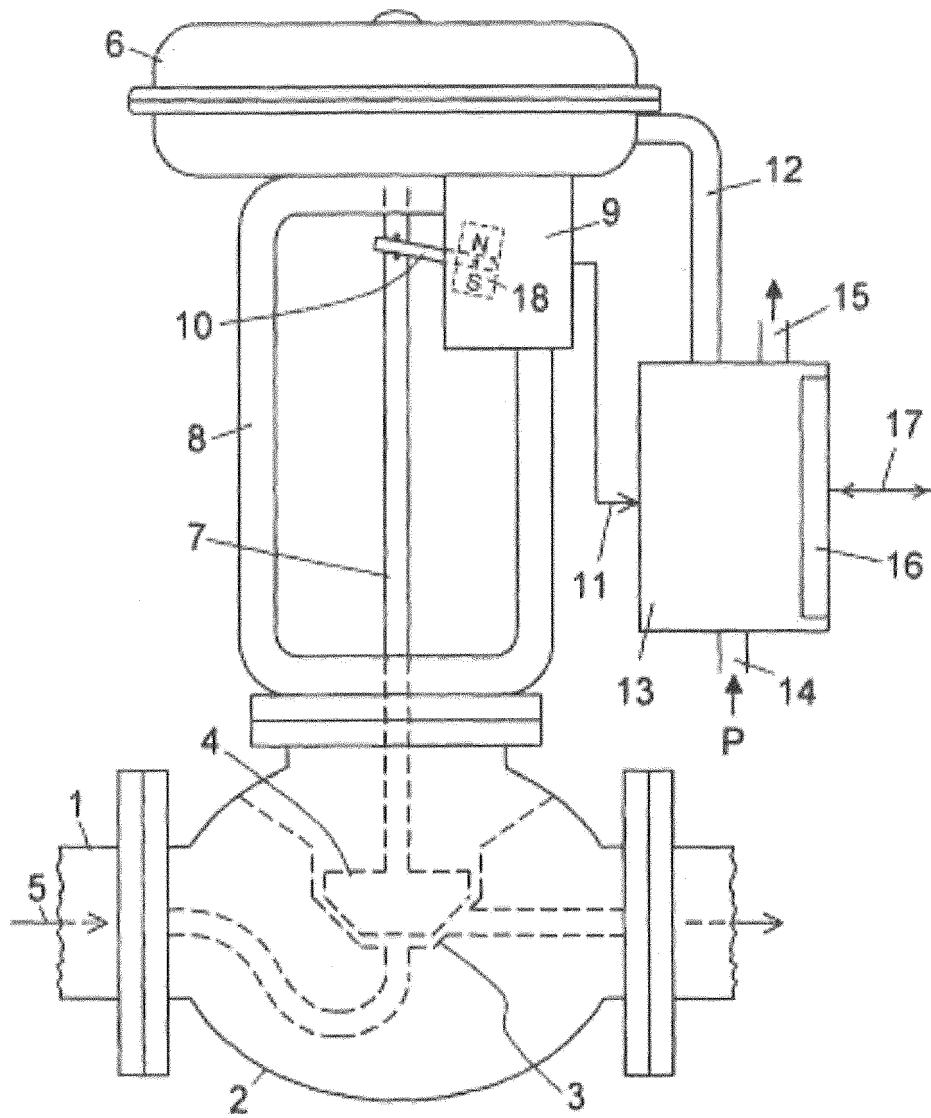


Fig. 2

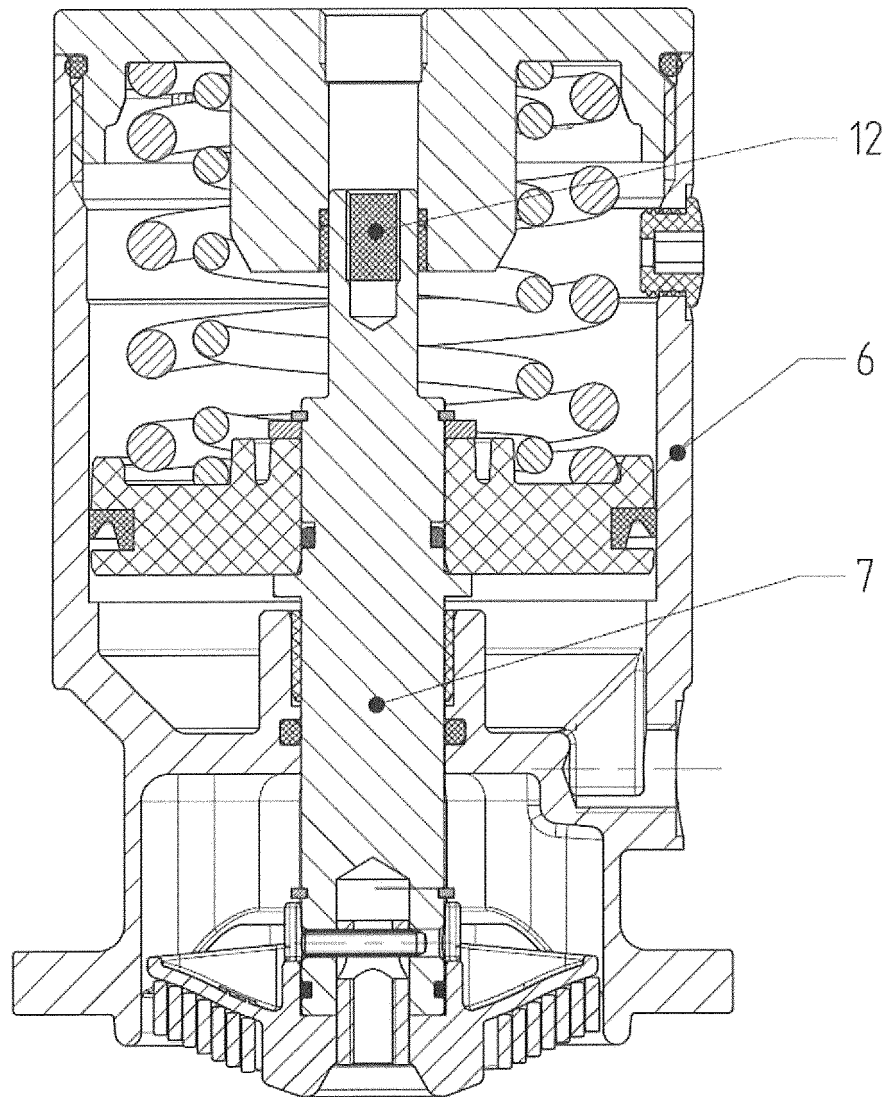
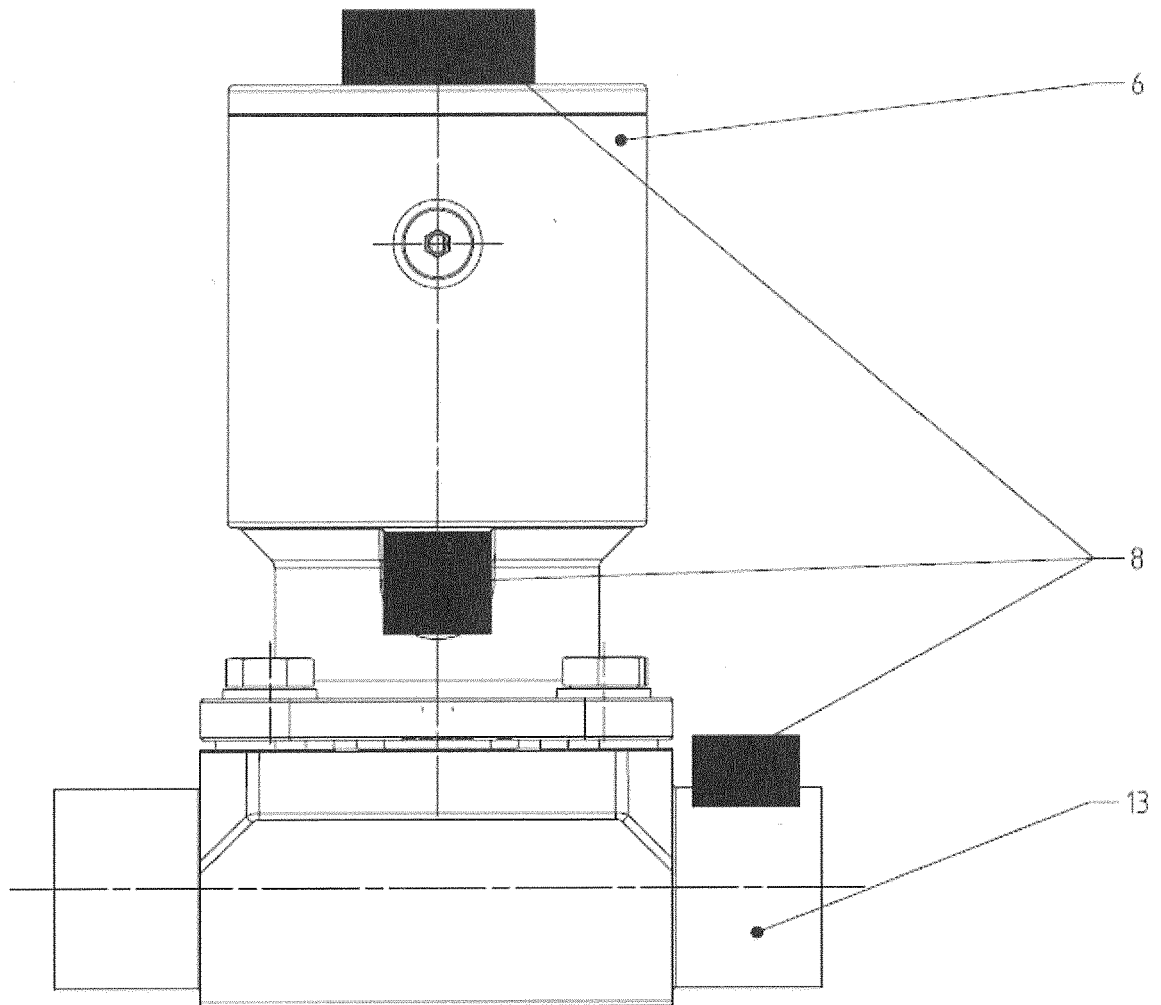


Fig. 3







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 7883

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2016/138949 A1 (ZHAO MIN [CN]) 19. Mai 2016 (2016-05-19) * das ganze Dokument *	1-6,9,12	INV. F04B49/06
X	WO 2014/165831 A1 (BEST LARRY D [US]) 9. Oktober 2014 (2014-10-09) * das ganze Dokument *	1-3,5,7, 9,10,12 4	
Y	WO 93/21442 A1 (AUTOMATIC MONITORING & CONTROL [US]) 28. Oktober 1993 (1993-10-28) * das ganze Dokument *	1,3,5,6, 9-12	
X	WO 2009/103138 A2 (WHIRLPOOL SA [BR]; DAINIZ PAULO SERGIO [BR]; ERICH BERNHARD LILIE DIET) 27. August 2009 (2009-08-27) * das ganze Dokument *	1,9,12	
Y	US 2017/030349 A1 (BASSETT TIMOTHY SCOTT [US] ET AL) 2. Februar 2017 (2017-02-02) * das ganze Dokument *	4	
A	WO 03/001063 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; JEUN YOUNG-HWAN [KR]) 3. Januar 2003 (2003-01-03) * das ganze Dokument *	1,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 03/001063 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; JEUN YOUNG-HWAN [KR]) 3. Januar 2003 (2003-01-03) * das ganze Dokument *	1-12	F04B
A	EP 3 073 116 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 28. September 2016 (2016-09-28) * Absätze [0021], [0022] * * Abbildungen 1,2,11 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. März 2019	Prüfer Lange, Christian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 7883

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016138949 A1	19-05-2016	US 2016138949 A1	19-05-2016
		WO 2016078595 A1	26-05-2016
WO 2014165831 A1	09-10-2014	CA 2908234 A1	09-10-2014
		MX 344836 B	09-01-2017
		WO 2014165831 A1	09-10-2014
WO 9321442 A1	28-10-1993	US 5281100 A	25-01-1994
		WO 9321442 A1	28-10-1993
WO 2009103138 A2	27-08-2009	AT 551528 T	15-04-2012
		BR PI0800251 A2	06-10-2009
		CN 101952593 A	19-01-2011
		EP 2250373 A2	17-11-2010
		ES 2381852 T3	01-06-2012
		JP 5406218 B2	05-02-2014
		JP 2011513614 A	28-04-2011
		KR 20100136454 A	28-12-2010
		US 2011103973 A1	05-05-2011
		WO 2009103138 A2	27-08-2009
US 2017030349 A1	02-02-2017	KEINE	
WO 03001063 A1	03-01-2003	BR 0113565 A	15-07-2003
		US 2003180151 A1	25-09-2003
		WO 03001063 A1	03-01-2003
EP 3073116 A1	28-09-2016	AU 2016201140 A1	22-09-2016
		BR 102016004875 A2	06-09-2016
		CA 2921730 A1	05-09-2016
		CN 106089433 A	09-11-2016
		EP 3073116 A1	28-09-2016
		JP 2016166612 A	15-09-2016
		KR 20160108184 A	19-09-2016
		US 2016258378 A1	08-09-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 10016636 A1 **[0007]**
- DE 10360434 B4 **[0008]**
- EP 0961066 B1 **[0009]**
- EP 2463561 B1 **[0010]**
- EP 2630396 B1 **[0011]**