

(19)



(11)

**EP 1 854 558 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.09.2013 Patentblatt 2013/38**

(51) Int Cl.:  
**B08B 3/02** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 49/24** <sup>(2006.01)</sup>  
**F16K 17/10** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **07009006.3**

(22) Anmeldetag: **04.05.2007**

(54) **Ventilanordnung**

Valve assembly

Ensemble de vanne

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.05.2006 DE 102006021536**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.11.2007 Patentblatt 2007/46**

(73) Patentinhaber: **Suttner GmbH**  
**33818 Leopoldshöhe (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 328 382 DE-A1- 4 407 974**  
**DE-A1- 10 033 075 DE-C1- 19 838 947**

**EP 1 854 558 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilordnung für eine Hochdruckreinigungsverrichtung gemäß dem Oberbegriff einer der unabhängigen Ansprüche, eine Hochdruckreinigungsverrichtung mit einer derartigen Ventilordnung sowie eine Verwendung einer Gegenstange zur Schließkraftkompensation.

**[0002]** Hochdruckreinigungsverrichtungen, auch kurz Hochdruckreiniger genannt, 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 Hochdruckreinigungsverrichtungen sind üblicherweise mit einer Ventilordnung (Unloader) versehen, so daß bei Schließen der Ventilstange bzw. Düse und weiterlaufender Pumpe die Flüssigkeit im Kreislauf förderbar ist, die Pumpe also nicht gegen die geschlossene Ventilstange bzw. Düse arbeitet.

**[0003]** Eine derartige Ventilordnung ist beispielsweise aus der DE 198 38 947 C1 bekannt, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildet. Die Ventilordnung weist eine Versorgungsleitung auf, die einlaßseitig an die Pumpe der Hochdruckreinigungsverrichtung anschließbar ist. Auslaßseitig ist eine Druckleitung zu einer Ventilstange o. dgl. anschließbar. Die Versorgungsleitung ist mit einem Rückschlagventil versehen, das im Förderbetrieb von der durchströmenden Flüssigkeit geöffnet wird und bei Schließen der Ventilstange - also Zusammenbrechen der Flüssigkeitsströmung - ebenfalls schließt.

**[0004]** Stromauf des Rückschlagventils zweigt eine Bypassleitung von der Versorgungsleitung ab, die zur Ansaugseite der Pumpe oder einem Reservoir für die Flüssigkeit führt, so daß die Flüssigkeit bei geöffneter Bypassleitung von der Pumpe im Kreislauf mit geringem Druckabfall förderbar ist.

**[0005]** Die Bypassleitung ist durch ein Bypassventil im normalen Förderbetrieb sperrbar. Insbesondere weist das Bypassventil einen Ventil- bzw. Schließkörper auf, auf den der Flüssigkeitsdruck in der Versorgungsleitung und die Kraft einer Schließfeder in Schließrichtung wirken.

**[0006]** Der Schließkörper ist mittels einer Betätigungseinrichtung offenbar. Die Betätigungseinrichtung weist einen Schaltkolben auf, der gegen eine einstellbare Federkraft vom Ausgangsdruck der Ventilordnung gegen den Schließkörper in Öffnungsrichtung bewegbar ist.

**[0007]** Wenn die Ventilstange geschlossen wird, bricht die Flüssigkeitsströmung durch das Rückschlagventil zusammen, und das Rückschlagventil schließt. Gleichzeitig entsteht stromab des Rückschlagventils ein Druckimpuls, der auf den Schaltkolben wirkt, so dass dieser den Schließkörper von seinem zugeordneten Ventilsitz abhebt, also das Bypassventil anfänglich öffnet. Weiter wird das Bypassventil von einer zweiten, dem Schließkörper zugeordneten Betätigungseinrichtung vollständig geöffnet.

net. In diesem Bypassbetrieb bleibt das Rückschlagventil geschlossen und das Bypassventil geöffnet und wird die Flüssigkeit von der Pumpe im Kreislauf durch die Bypassleitung gepumpt, sofern sie nicht abgeschaltet wird.

**[0008]** DE 100 33 075 A1 offenbart ein Überströmventil mit einem Ventilkolben, der durch Flüssigkeitsdruck von einem Bypassventilkörper abgerückt wird, um einen Bypass zu öffnen.

**[0009]** Die DE 43 28 382 A1 offenbart ein Druckreinigungsgerät mit einer Ventilordnung, wobei ein Verschleißkolben durch Einwirkung von Flüssigkeitsdruck auf einen fest verbundenen Stellkolben geöffnet wird, um einen Bypass freizugeben.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilordnung für eine Hochdruckreinigungsverrichtung und eine Hochdruckreinigungsverrichtung mit einer Ventilordnung sowie eine Verwendung einer Gegenstange anzugeben, wobei die Ventilordnung universell einsetzbar, individuell konfigurierbar und/oder anpassbar ist.

**[0011]** Die obige Aufgabe wird durch eine Ventilordnung gemäß Anspruch 1 oder durch eine Hochdruckreinigungsverrichtung gemäß Anspruch 5 oder durch eine Verwendung gemäß Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, das Bypassventil bzw. dessen Schließkörper mit einer gegen den Umgebungsdruck arbeitenden Gegenstange zur Schließkraftkompensation zu koppeln. Insbesondere sind der wirksame Querschnitt der Gegenstange und damit die Druckentlastung an die Druckbelastung bzw. den wirksamen Durchmesser des Schließkörpers bzw. eines zugeordneten Ventilsitzes anpassbar, um die auf den Schließkörper im geschlossenen Zustand wirkende Schließkraft auch bei unterschiedlichen Durchmessern für unterschiedliche Volumenströme konstant halten zu können.

**[0013]** Dies ist wiederum einer universellen Einsetzbarkeit der Ventilordnung zuträglich, insbesondere wobei weitestgehend gleiche Teile auch für unterschiedliche Drücke und/oder Volumenströme - insbesondere bei unterschiedlichen Durchmessern des Dichtsitzes des Bypassventils - einsetzbar sind,

**[0014]** Weitere Vorteile, Aspekte, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine blockschaltbildartige Ansicht einer vorschlagsgemäßen Ventilordnung mit einer zugeordneten Hochdruckreinigungsverrichtung und einer über eine Druckleitung daran angeschlossenen Ventilstange; und

Fig. 2 einen schematischen Schnitt der Ventilordnung im Förderbetrieb.

**[0015]** Fig. 1 zeigt in einer Übersicht eine vorschlags-gemäße Ventilanordnung 1, die insbesondere einer Hochdruckreinigungsvorrichtung 2 im eingangs genannten Sinne zugeordnet ist. Insbesondere ist die Ventilanordnung 1 an die Hochdruckreinigungsvorrichtung 2 angeschlossen, besonders bevorzugt an diese angebaut oder in diese eingebaut oder in sonstiger Weise integriert.

**[0016]** Die Ventilanordnung 1 ist an eine Pumpe 3, insbesondere Hochdruckpumpe, der Hochdruckreinigungsvorrichtung 2 zur Versorgung bzw. Zuführung einer Flüssigkeit 4, insbesondere Wasser oder einer sonstigen Reinigungsflüssigkeit, angeschlossen. Grundsätzlich kann die Ventilanordnung 1 auch an eine sonstige Pumpe, Wasserversorgung o. dgl. angeschlossen und/oder auch für sonstige Zwecke eingesetzt werden.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere Anwendungen, bei denen der Druck der Flüssigkeit 4 bzw. der Pumpe 3 mindestens 5 MPa, vorzugsweise 10 bis 50 MPa, insbesondere etwa 30 bis 50 MPa, oder sogar mehr beträgt.

**[0018]** Die Flüssigkeit 4 wird insbesondere einem Reservoir, wie einem Tank 5, entnommen, jedoch kann die Flüssigkeit 4 auch auf sonstige Weise der Pumpe 3 zuführbar sein, beispielsweise direkt über einen Wasserschlauch, ein Wassernetz o. dgl.

**[0019]** Die Ventilanordnung 1 weist eine Versorgungsleitung 6 auf, der einlaßseitig die vorzugsweise unter hohem Druck stehende Flüssigkeit 4 zuführbar ist. Insbesondere ist die Ventilanordnung 1 bzw. Versorgungsleitung 6 mit einem Anschluß bzw. Einlaß 7 an die Pumpe 3 angeschlossen.

**[0020]** An die Versorgungsleitung 6 ist auslaßseitig - insbesondere an einen Auslaß bzw. Anschluß 8 der Versorgungsleitung 6 - vorzugsweise eine Druckleitung 9, insbesondere ein Schlauch, angeschlossen, die bzw. der die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit 4 einer Ventileinrichtung, insbesondere einer Ventilstange 10 o. dgl., zur Ausgabe der Flüssigkeit 4 vorzugsweise über eine Düse 11, insbesondere in Form eines Sprühstrahls, 12 zuleitet.

**[0021]** Die Ventilstange 10 mit der Düse 11 kann auch als Düsenkopf verstanden werden. Weiter kann die Düse 11 wahlweise unmittelbar, wie in Fig. 1 dargestellt, oder in üblicher Weise über eine Sprühlanze o. dgl. an die Ventilstange 10 oder eine sonstige geeignete Ventileinrichtung, die insbesondere ein wahlweises und/oder manuelles Öffnen und Schließen der Flüssigkeitsausgabe gestattet, angeschlossen sein.

**[0022]** Fig. 1 zeigt die Flüssigkeitsausgabe und Ventilanordnung 1 im normalen Förderbetrieb. Die Flüssigkeit 4 wird über die geöffnete Ventileinrichtung bzw. Ventilstange 10 und angeschlossene Düse 11 kontinuierlich und insbesondere als Strahl 12 ausgegeben.

**[0023]** Beim Förderbetrieb wird die Flüssigkeit 4 mit einem relativ hohen Druck, der insbesondere im wesentlichen dem genannten Pumpendruck entspricht, am Auslaß 8 ausgegeben. Dieser Auslaßdruck wird im Förder-

betrieb auch als Arbeitsdruck bezeichnet.

**[0024]** Im Förderbetrieb kann die Ventilanordnung 1 einer Einstellung und/oder Begrenzung des Auslaßdrucks bzw. Arbeitsdrucks dienen. Hierauf wird später noch eingegangen.

**[0025]** Wenn die Ausgabe der Flüssigkeit 4 insbesondere durch Schließen der Ventilstange 10 o. dgl. gesperrt wird, verhindert die Ventilanordnung 1, daß die Pumpe 3 gegen die geschlossene Ventilstange 10 arbeitet und sich ggf. ein sogar über dem Arbeitsdruck liegender Druck in der Druckleitung 9 aufbaut. Dies wäre bei Drücken von beispielsweise 50 MPa oder mehr sehr gefährlich und könnte zu Verletzungen insbesondere bei einem ungewollten Öffnen der Ventilstange 10 führen. Weiter würde dies bei jedem Öffnen der Ventilstange 10 zu einem sehr starken und unerwünschten Rückstoß führen. Um dies zu vermeiden, leitet die Ventilanordnung 1 bei geschlossener Ventileinrichtung bzw. Ventilstange 10 die von der Pumpe 3 zugeführte Flüssigkeit 4 über einen Bypass ab oder wieder zurück, insbesondere in das Flüssigkeitsreservoir oder an den Einlaß bzw. Eingang der Pumpe 3, insbesondere so daß die Flüssigkeit 4 mit vorzugsweise nur geringem Strömungswiderstand im Kreislauf förderbar ist. Dieser Betrieb wird bei der vorliegenden Erfindung als Bypassbetrieb bezeichnet. Dementsprechend wird die Ventilanordnung 1 oft auch als Bypassventilanordnung oder Unloader bezeichnet.

**[0026]** Die Ventilanordnung 1 weist in der Versorgungsleitung 6 ein insbesondere als Rückschlagventil 13 ausgebildetes Sperrventil auf, das insbesondere selbsttätig schließt bzw. sperrt, wenn die Flüssigkeitsströmung durch die Versorgungsleitung 6, insbesondere durch Schließen der Ventilstange 10, zusammenbricht, also im sich anschließenden Bypassbetrieb. Das Sperrventil sorgt dafür, daß der Arbeitsdruck bzw. Auslaßdruck auslaßseitig erhalten bleibt.

**[0027]** Die Ventilanordnung 1 weist zur Realisierung des Bypasses insbesondere eine Bypassleitung 14 und ein zugeordnetes Bypassventil 15 auf. Die Bypassleitung 14 zweigt stromauf des Sperrventils von der Versorgungsleitung 6 ab, so daß das bereits genannte Rückleiten der von der Pumpe 3 zugeführten Flüssigkeit 4 im Bypassbetrieb und insbesondere deren Förderung im Kreislauf ermöglicht wird. Hierzu ist die Bypassleitung 14 beim Darstellungsbeispiel insbesondere über eine Rückleitung 16 an das Flüssigkeitsreservoir oder die Eingangsseite der Hochdruckpumpe 3 angeschlossen. Alternativ kann die Rückleitung 14 jedoch auch nur einer Ableitung der von der Pumpe 3 geförderten Flüssigkeit 4 im Bypassbetrieb dienen, ohne daß die abgeleitete Flüssigkeit 4 im Bypassbetrieb im Kreislauf gefördert wird.

**[0028]** Das Bypassventil 15 ist insbesondere in Abhängigkeit von dem stromab des Sperrventils anstehenden Auslaßdruck steuerbar, wie durch die gestrichelte Linie in Fig. 1 angedeutet und später noch näher erläutert.

**[0029]** Insbesondere ist die Ventilanordnung 1 derart ausgebildet, daß beim Übergang vom Förderbetrieb in den Bypassbetrieb - also insbesondere bei Schließen der

Ventilpistole 10 - zunächst die Flüssigkeitsströmung durch die Versorgungsleitung 6 bzw. durch das Sperrventil zusammenbricht und das Sperrventil - insbesondere selbsttätig aufgrund entsprechender Federvorspannung o. dgl. - schließt. Weiter entsteht beim üblicherweise abrupten Schließen der Flüssigkeitsausgabe, insbesondere der Ventilpistole 10, ein Druckimpuls in der Druckleitung 9, also ein sprunghafter oder impulsartiger Anstieg des stromab des Sperrventils anstehenden Drucks bzw. Auslaßdrucks. Dieser Druckanstieg wird vorzugsweise dazu genutzt, das Bypassventil 15 insbesondere zumindest anfänglich zu öffnen, um die Ventilanordnung 1 in den Bypassbetrieb umzuschalten bzw. die Bypassleitung 14 freizugeben.

**[0030]** Wenn die Flüssigkeitsausgabe - insbesondere also die Ventilpistole 10 - wieder geöffnet wird, sinkt zunächst der auslaßseitige Druck (Haltedruck) deutlich ab, ggf. bis auf 0. Dieser Druckabfall führt vorzugsweise dazu, daß das Bypassventil 15 - insbesondere selbsttätig durch Federkraft und/oder durch die Flüssigkeitsströmung bzw. durch den Flüssigkeitsdruck in der Versorgungsleitung 6 und/oder Bypassleitung 14 - wieder geschlossen wird. Alternativ oder zusätzlich kann der genannte Druckabfall auch ausgewertet oder erfaßt werden, um die Hochdruckreinigungsvorrichtung 1 bzw. Förderpumpe 3 wieder einzuschalten, wobei auch dann das Bypassventil 15 in der Folge wieder geschlossen wird.

**[0031]** Bei geschlossenem Bypassventil 15 führt die Förderung der Flüssigkeit 4 durch die Pumpe 3 zu einem quasi sofortigen Druckanstieg in der Versorgungsleitung 6 und entsprechendem Öffnen des Sperrventils, so daß die Förderung der Flüssigkeit 4 und Ausgabe über die Druckleitung 9, Ventilpistole 10 und Düse 11 wieder beginnt, der Förderbetrieb also wieder aufgenommen und auslaßseitig der Arbeitsdruck wieder erreicht wird.

**[0032]** Es ist anzumerken, daß die Versorgungsleitung 6 insbesondere als eine Leitung im funktionalen Sinne, also als fluidische Verbindung, zu verstehen ist und insbesondere aus mehreren Kanälen, Durchlässen, Bohrungen o. dgl. aufgebaut bzw. gebildet sein kann. Entsprechendes gilt auch für die Bypassleitung 14 und/oder Umgehungsleitung 18 oder sonstige fluidische Verbindungen, Leitungen o. dgl. der Ventilanordnung 1 bzw. der Hochdruckreinigungsvorrichtung 2.

**[0033]** Nachfolgend wird zunächst ein bevorzugter Aufbau der vorschlagsgemäßen Ventilanordnung 1 anhand der Fig. 2 erläutert, die die Ventilanordnung 1 in einem schematischen Schnitt im Förderbetrieb zeigt.

**[0034]** Die dargestellte Ventilanordnung 1 weist ein Gehäuse 20 auf, in dem vorzugsweise alle Komponenten und Bauteile der Ventilanordnung 1 aufgenommen oder an dem diese vorzugsweise angeordnet sind.

**[0035]** Das Sperrventil ist, wie bereits erwähnt, vorzugsweise als Rückschlagventil 13 ausgebildet. Beim Darstellungsbeispiel weist es einen Ventilkörper 21 auf, der von einer zugeordneten Feder 22 in Schließrichtung gegen einen Ventilsitz entgegen der Ausgabe- bzw. Hauptströmungsrichtung durch die Versorgungsleitung

6 vorgespannt ist. Insbesondere ist das Sperrventil in eine den Auslaß 8 bildende Bohrung des Gehäuses 20 eingesetzt bzw. eingebaut. Besonders bevorzugt weist das Sperrventil bzw. Rückschlagventil 13 keine Dichtung auf, sondern dichtet unmittelbar mit seiner Schräge des Ventilkolbens direkt am Gehäuse.

**[0036]** Am Auslaß 8 ist vorzugsweise eine Anschlußeinrichtung, wie eine Schnellkupplung, zum Anschluß der Druckleitung 9, insbesondere eines Schlauchs, vorgesehen.

**[0037]** Die Ventilanordnung 1 weist ferner eine Betätigungseinrichtung 23 mit einem Stellglied, insbesondere einem Schaltkolben 24, zur Betätigung, insbesondere zum Öffnen eines Ventil- oder Schließkörpers 25 des Bypassventils 15 auf. Das Stellglied bzw. der Schaltkolben 24 ist vorzugsweise unabhängig bzw. getrennt vom Schließkörper 25 bewegbar, also mit diesem vorzugsweise nicht fest verbunden.

**[0038]** Der Schaltkolben 24 ist in eine vom Schließkörper 25 abgerückte Ruhestellung vorzugsweise durch Federkraft vorgespannt, insbesondere durch eine zugeordnete Hauptfeder 26. Vorzugsweise ist die Vorspannkraft einstellbar, beispielsweise mittels einer Spindelverstellung, eine vorzugsweise drehbare Handhabe 27 o. dgl.

**[0039]** Die Einstellung der Vorspannkraft dient der Einstellung des maximalen Betriebsdrucks der Ventilanordnung 1. Die Einstellung erfolgt insbesondere durch Drehen der Handhabe 27. Besonders bevorzugt ist eine Sicherung bzw. ein endgültiges Festlegen durch eine Kontermutter, Klemmschraube o. dgl. möglich, wie zeichnerisch angedeutet.

**[0040]** Zwischen der Hauptfeder 26 und dem Schaltkolben 24 kann eine Ausgleichsscheibe insbesondere zum Ausgleich seitlicher Kräfte bei der Druckverstellung vorgesehen sein.

**[0041]** Vorzugsweise erstreckt sich der Schaltkolben 24 durch einen Betätigungsraum 28 und abgedichtet in einen benachbarten Bypassraum 29, der bei geöffnetem Bypassventil 15 fluidisch mit der Versorgungsleitung 6 in Verbindung steht und zu der vorzugsweise quer zur Versorgungsleitung 6 verlaufenden Bypassleitung 16 gehört bzw. diese bildet.

**[0042]** Der Betätigungsraum 28 ist über einen Steuerkanal 30 mit der Versorgungsleitung 6 stromab des Sperrventils verbunden, so daß der Auslaßdruck auf einen im Betätigungsraum 28 vom Schaltkolben 24 gebildeten Kolbenbereich 31 wirken und dadurch den Schaltkolben 24 in Richtung des Bypassventils 15 bzw. Schließkörpers 25 gegen die Kraft der Hauptfeder 26 vorspannen bzw. bewegen kann.

**[0043]** Das Bypassventil 15 weist, wie bereits erwähnt, den beweglichen Schließkörper 25 und einen zugeordneten Ventilsitz 32 auf, der insbesondere am Übergang von der Versorgungsleitung 6 zum Bypassraum 29 oder an einem sonstigen geeigneten Abschnitt der Bypassleitung 14 gebildet bzw. angeordnet ist.

**[0044]** Das Bypassventil 15 ist insbesondere in eine Bohrung oder Öffnung des Gehäuses 20 eingesetzt bzw.

eingebaut, die insbesondere quer zu der sich vorzugsweise geradlinig durch das Gehäuse 20 erstreckenden Versorgungsleitung 6 verläuft und/oder stromauf des Sperrventils angeordnet ist.

**[0045]** Besonders bevorzugt ist das Bypassventil 15 derart ausgebildet, daß der in der Versorgungsleitung 6 stromauf des Sperrventils herrschende Flüssigkeitsdruck das Bypassventil 15 bzw. dessen Schließkörper 25 in seine Schließposition bzw. -stellung gegen den Ventilsitz 32 drückt oder vorspannt.

**[0046]** Das Bypassventil 15 weist vorzugsweise eine dem Schließkörper 25 zugeordnete Schließfeder 33 auf, die den Schließkörper 25 in die Schließstellung gegen den zugeordneten Ventilsitz 32 vorspannt.

**[0047]** Dem Bypassventil 15 bzw. Schließkörper 25 ist als ein Führungs- oder Stellmittel eine Gegenstange 34 zugeordnet, die vorzugsweise fest mit dem Schließkörper 25 verbunden ist. Beim Darstellungsbeispiel umgibt die Schließfeder 33 die Gegenstange 34 peripher und ist beispielsweise an einem Gehäuseteil 35 widergelagert, das vorzugsweise lösbar am Gehäuse 20 befestigt ist. Die Gegenstange 34 erstreckt sich aus dem unter Druck stehenden Bypassventil 15 bzw. der unter Druck stehenden Versorgungsleitung 6 hinaus in den unter Umgebungsdruck stehenden Außenbereich, vorzugsweise abgedichtet durch das Gehäuse 20 bzw. dessen Gehäuseteil 35 o. dgl. hindurch. Die Gegenstange 34 arbeitet also gegen den Umgebungsdruck, so daß in Abhängigkeit von ihrem Durchmesser (durch das Gehäuse 20 bzw. Gehäuseteil 35 in den Außenraum) eine teilweise Kompensation der auf den Schließkörper 25 durch den Flüssigkeitsdruck wirkenden Kraft bzw. eine entsprechende Verringerung der resultierenden, für die Schließkraft relevanten Fläche (Fläche des wirksamen Dichtsitzes des Bypassventils 15 minus Querschnitt der Gegenstange 34) erfolgt. Die Gegenstange 34 dient vorzugsweise ausschließlich der Schließkraftkompensation.

**[0048]** Fig. 2 zeigt die Ventilanordnung 1 im Förderbetrieb. Die Flüssigkeit 4 strömt durch die Versorgungsleitung 6 und wird mit dem Arbeitsdruck (bspw. 30 bis 50 MPa) am Auslaß 8 an die Druckleitung 9 abgegeben und über die Ventilstole 10 und Düse 11 als Strahl 12 ausgegeben. Das Sperrventil ist durch den Flüssigkeitsstrom gegen die Kraft der Feder 22 geöffnet.

**[0049]** Der Arbeitsdruck übt im Betätigungsraum 28 eine Kraft auf den Kolbenabschnitt 31 aus, so daß die Kraft der Hauptfeder 26 überwunden und die Betätigungseinrichtung 23 bzw. deren Schaltkolben 24 in Öffnungsrichtung gegen den Schließkörper 25 vorgeschoben wird bzw. ist. Jedoch bleibt das Bypassventil 15 im Förderbetrieb (normalerweise) geschlossen, der Schließkörper 25 wird (noch) nicht von seinem Ventilsitz 32 abgehoben. Insbesondere sorgen der auf den Schließkörper 25 in der Versorgungsleitung 6 wirkende Flüssigkeitsdruck und die Schließfeder 33, die in Schließrichtung wirken, dafür, daß das Bypassventil 15 im Förderbetrieb (normalerweise) geschlossen bleibt.

**[0050]** Wenn der Auslaßdruck jedoch zu hoch wird

(übermäßig ansteigt), übt die Betätigungseinrichtung 23 insbesondere mit ihrem Schaltkolben 24 eine entsprechend höhere Kraft auf den Schließkörper 25 auf, so daß das Bypassventil 15 geöffnet wird und das Bypassventil 15 in diesem Fall als Überlastventil bzw. Sicherheitsventil zur Druckbegrenzung wirken kann.

**[0051]** Wenn die Flüssigkeitsabgabe insbesondere durch Schließen der Ventilstole 10 gesperrt wird, erfolgt ein Übergang bzw. Umschalten vom Förderbetrieb in den Bypassbetrieb.

**[0052]** Zunächst bricht die Flüssigkeitsströmung durch das Sperrventil zusammen, so daß dieses schließt. Die Sperrung der Flüssigkeitsabgabe bzw. das Schließen der Ventilstole 10 o. dgl. führt weiter zu einem Druckimpuls (kurzzeitiger sprunghafter Anstieg des Auslaßdrucks), so daß nun die Betätigungseinrichtung 23 mittels des bereits vorher am Schließkörper 25 anliegenden Schaltkolbens 24 das Bypassventil 15 sehr schnell und/oder zumindest anfänglich öffnet, wodurch der bis dahin im Bypassventil 15 auf der Seite der Versorgungsleitung 6 herrschende Flüssigkeitsdruck sehr schnell abfällt und dies zu einem leichteren weiteren Öffnen des Bypassventils 15 führt. Insbesondere bewirkt die Betätigungseinrichtung 23 das vollständige Öffnen des Bypassventils 15 beim Übergang in den Bypassbetrieb.

**[0053]** Erst wenn die Ventilstole 10 wieder geöffnet wird, bricht der Auslaßdruck zusammen. Dies führt dazu, daß der Druck im Betätigungsraum 28 abfällt und dementsprechend der Schließkörper 25 aufgrund der Kraft der Schließfeder 33 wieder in seine Schließstellung zurückkehrt, das Bypassventil 15 also schließt. Die Ventilorrichtung 1 kehrt dann in den in Fig. 2 gezeigten Zustand des Förderbetriebs zurück.

**[0054]** Die Ventilanordnung 1 ist insbesondere für sehr hohe Volumenströme von bspw. 30 bis 60 l/min ausgelegt. Dies ermöglicht einen universellen Einsatz für verschiedene Zwecke oder mit verschiedenen Pumpen 3 bzw. Hochdruckreinigungsverfahren 2.

**[0055]** Bei höheren Volumenströmen ist ein größerer Durchmesser des Schließkörpers 25 und des zugeordneten Ventilsitzes 32 bzw. des Dichtsitzes erforderlich, insbesondere um einen ausreichend geringen Strömungswiderstand im Bypassbetrieb, insbesondere bei gleichem Öffnungshub, erreichen zu können. Entsprechend vergrößert sich jedoch dann die in Schließrichtung wirkende Fläche des Schließkörpers 25. Dies erfordert normalerweise eine wesentliche Vergrößerung der entgegengesetzt wirksamen Fläche des Kolbenabschnitts 31 bzw. der Betätigungseinrichtung 23 und/oder insbesondere eine wesentlich stärkere Dimensionierung der Hauptfeder 26 und aller damit verbundenen Komponenten, um den deutlich höheren Kräften standhalten zu können.

**[0056]** Die vorliegende Erfindung geht nun einen anderen Weg. Mittels der gegen Umgebungsdruck arbeitenden Gegenstange 34 erfolgt eine Kompensation.

**[0057]** Durch eine Vergrößerung des Durchmessers der Gegenstange 34 ist es nämlich möglich, bei einem

vergrößerten Dichtsitz des Bypaßventils 15 die Flächenvergrößerung zu kompensieren, so daß die resultierende, in Schließrichtung wirksame Fläche vorzugsweise konstant oder im wesentlichen gleich bleibt. Ein Querschnittszuwachs am Dichtsitz wird also durch einen flächenmäßig entsprechenden Zuwachs des Durchmessers der Gegenstange 34 erreicht. Entsprechend ist dann eine Änderung der anderen Komponenten, insbesondere der Betätigungseinrichtung 23, nicht mehr erforderlich. Folglich kann mit sehr geringem Aufwand und unter Verwendung einer Vielzahl von Gleichteilen eine Familie von Ventilanordnungen 1 für unterschiedliche Volumenströme und/oder Arbeitsdrücke geschaffen werden.

**[0058]** Die Ventilanordnung 1 ist besonders bevorzugt für Arbeitsdrücke von etwa 35 bis 70 MPa ausgelegt. Im Bypaßbetrieb - also bei geschlossener Spritz- bzw. Ventiltipistole - erfolgt eine Reduzierung des Drucks im Schlauch bzw. in der Druckleitung 9 und in der Pistole 10 beispielsweise auf höchstens 5 MPa.

#### Bezugszeichenliste

##### [0059]

1	Ventilanordnung
2	Hochdruckreinigungsvorrichtung
3	Pumpe
4	Flüssigkeit
5	Tank
6	Versorgungsleitung
7	Einlaß
8	Auslaß
9	Druckleitung
10	Ventiltipistole
11	Düse
12	Strahl
13	Rückschlagventil
14	Bypaßleitung
15	Bypaßventil
16	Rückleitung
20	Gehäuse
21	Ventilkörper
22	Feder
23	Betätigungseinrichtung
24	Schaltkolben
25	Schließkörper
26	Hauptfeder
27	Handhabe
28	Betätigungsraum
29	Bypaßraum
30	Steuerkanal
31	Kolbenabschnitt
32	Ventilsitz
33	Schließfeder
34	Gegenstange
35	Gehäuseteil

#### Patentansprüche

1. Ventilanordnung (1), die mit einer Flüssigkeit (4) unter hohem Druck, insbesondere von einer Hochdruckreinigungsvorrichtung (2) bzw. Pumpe (3), versorgbar und wahlweise in einem Förder- oder Bypassbetrieb betreibbar ist, mit einer Versorgungsleitung (6), der einlassseitig die Flüssigkeit (4) zuführbar ist, wobei die Flüssigkeit (4) im Förderbetrieb auslassseitig mit einem Arbeitsdruck, insbesondere über eine anschließbare Druckleitung (9) bzw. Ventileinrichtung, wie eine Ventiltipistole (10), ausgebar ist, mit einem insbesondere als Rückschlagventil (13) ausgebildeten Sperrventil in der Versorgungsleitung (6), das im Förderbetrieb von der Flüssigkeit (4) durchströmt wird und im Bypassbetrieb schließt, mit einer Bypassleitung (14), die stromauf des Sperrventils an die Versorgungsleitung (6) angeschlossen ist, um die Flüssigkeit (4) im Bypassbetrieb, insbesondere an die Hochdruckreinigungseinrichtung (2), die Pumpe (3) oder ein Flüssigkeitsreservoir, zurückzuleiten, mit einem Bypassventil (15) mit einem Schließkörper (25) zur Sperrung der Bypassleitung (14) im Förderbetrieb, wobei der Schließkörper (25) vom Flüssigkeitsdruck in die Schließstellung vorgespannt bzw. gedrückt wird, mit einer Betätigungseinrichtung (23) zum vorzugsweise vollständigen Öffnen des Bypassventils (15) im Bypassbetrieb und/oder bei Überschreiten eines maximalen Auslassdrucks der Versorgungsleitung (6) im Förderbetrieb, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung (1) eine mit dem Schließkörper (25) gekoppelte Gegenstange (34) zur ausschließlichen, zumindest teilweisen Kompensation der durch den Flüssigkeitsdruck auf den Schließkörper (25) wirkenden Schließkraft aufweist, wobei sich die Gegenstange (34) abgedichtet aus dem unter Flüssigkeitsdruck stehenden Bypassventil (15) hinaus in einen unter Umgebungsdruck stehenden Außenbereich erstreckt und die Gegenstange (34) gegen den Umgebungsdruck arbeitet, so dass eine entsprechende Verringerung der resultierenden, für die Schließkraft relevanten Fläche erfolgt.
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bypaßventil (15) bzw. dessen Schließkörper (25) von einer Schließfeder (33) und/oder vom Flüssigkeitsdruck in der Versorgungsleitung (6) stromauf des Sperrventils in die Schließstellung vorgespannt bzw. gedrückt wird.
3. Ventilanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungseinrichtung (23) gegen Federkraft in Öffnungsrichtung betätigbar ist und/oder einen Schalt-

kolben (24) aufweist, der mit der Versorgungsleitung (6) derart in fluidischer Verbindung steht, daß er vom Arbeitsdruck aus einer vom Schließkörper (25) des Bypassventils (15) abgerückten Ruhestellung gegen den Schließkörper (25) in Öffnungsrichtung bewegt oder vorgespannt wird.

4. Ventilanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schaltkolben (24) mittels einer Hauptfeder (26) in die Ruhestellung vorgespannt ist, so dass der Schaltkolben (24) bei Absenkung des Auslaßdrucks auf den Haltedruck in seine Ruhestellung zurückbewegt wird.
5. Hochdruckreinigungsverfahren (2) mit einer Ventilanordnung (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche.
6. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Druckleitung (9), insbesondere ein Schlauch, mit einer Ventilstoßle (10) an die Ventilanordnung (1), insbesondere deren Auslaß (8) angeschlossen ist.
7. Verwendung einer sich abgedichtet aus einem unter Flüssigkeitsdruck stehenden Ventil (15) zur zumindest teilweisen Kompensation der durch den Flüssigkeitsdruck auf einen Schließkörper (25) des Ventils (15) wirkenden Schließkraft hinaus in einen unter Umgebungsdruck stehenden Außenbereich erstreckenden Gegenstange (34), so daß bei einem bestimmten Flüssigkeitsdruck eine bestimmte Schließkraft auf den Schließkörper (25) wirkt, bei einer Ventilanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei in Abhängigkeit von einem gewünschten Volumenstrom durch das Ventil (15) der Durchmesser eines Ventilsitzes (32) des Ventils (15) und/oder der Durchmesser des Schließkörpers (25) variiert wird und wobei der Durchmesser der Gegenstange (34) zur Anpassung der Kompensation variiert wird, so daß die Schließkraft bei dem bestimmten Flüssigkeitsdruck oder die resultierende, in Schließrichtung wirksame Fläche zumindest im wesentlichen gleich bleibt.

## Claims

1. Valve assembly (1), which can be supplied with a liquid (4) under high pressure, in particular by a high-pressure cleaning device (2) or pump (3), and can be operated selectively in a conveying mode or bypass mode, with a supply line (6) which can deliver the liquid (4) on the inlet side, in conveying mode the liquid (4) being dischargeable on the outlet side with a working pressure, in particular via a connectable pressure line (9) or valve device, such as a valve gun (10),

with a stop valve in the supply line (6), which stop valve in particular is designed as a non-return valve (13) and allows the liquid (4) to flow through in conveying mode and closes in bypass mode, with a bypass line (14) which is connected, upstream of the stop valve, to the supply line (6), in order in bypass mode to return the liquid (4), in particular, to the high-pressure cleaning device (2), the pump (3) or a liquid reservoir, with a bypass valve (15) having a closing body (25) for shutting of the bypass line (14) in conveying mode, the closing body (25) being prestressed or pressed into the closing position by the liquid pressure, with an actuating device (23) for the preferably complete opening of the bypass valve (15) in bypass mode and/or when a maximum outlet pressure of the supply line (6) is overshot in conveying mode, **characterized in that**, the valve arrangement (1) has a counteracting rod (34), coupled to the closing body (25), solely for the at least partial compensation of the closing force acting upon the closing body (25) as a result of the liquid pressure, the counteracting rod (34) extending, sealed off, out of the bypass valve (15) which is under liquid pressure into an outside region which is under ambient pressure, and the counteracting rod (34) working counter to the ambient pressure, so that a corresponding reduction in the resultant area relevant for the closing force occurs.

2. Valve assembly according to Claim 1, **characterized in that** the bypass valve (15) or its closing body (25) is prestressed or pressed into the closing position by a closing spring (33) and/or by the liquid pressure in the supply line (6) upstream of the stop valve.
3. Valve assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the actuating device (23) is actuatable in the opening direction counter to spring force and/or has a switching piston (24) which is fluidically connected to the supply line (6) in such a way that the said switching piston is moved or prestressed against the closing body (25) of the bypass valve (15) in the opening direction by the working pressure out of a position of rest disengaged from the closing body (25).
4. Valve assembly according to Claim 3, **characterized in that** the switching piston (24) is prestressed into the position of rest by means of a main spring (26), so that the switching piston (24) is moved back into its position of rest when the outlet pressure falls to the holding pressure.
5. High-pressure cleaning device (2) having a valve assembly (1) according to one of the preceding claims.

6. High-pressure cleaning device according to Claim 5, **characterized in that** a pressure line (9), in particular a hose, is connected by means of a valve gun (10) to the valve assembly (1), in particular the outlet (8) of the latter.
7. Use of a counteracting rod (34) extending, sealed off, out of a valve (15) which is under liquid pressure, for the at least partial compensation of a closing force acting upon a closing body (25) of the valve (15) as a result of the liquid pressure, into an outside region which is under ambient pressure, so that, in the case of a specific liquid pressure, a specific closing force acts upon the closing body (25), in a valve assembly (1) according to one of Claims 1 to 4, the diameter of a valve seat (32) of the valve (15) and/or the diameter of the closing body (25) being varied as a function of a desired volume flow through the valve (15), and the diameter of the counteracting rod (34) being varied for the adaptation of compensation, so that, in the case of the specific liquid pressure, the closing force at the particular liquid pressure or the resultant area acting in the closing direction remains at least essentially identical.

#### Revendications

1. Ensemble de soupape (1), pouvant être alimenté par un fluide (4) à haute pression, en particulier provenant d'un dispositif de nettoyage à haute pression (2) ou d'une pompe (3), et pouvant être entraîné de manière sélective en mode de refoulement ou de dérivation, comprenant une conduite d'alimentation (6) qui peut être alimentée du côté de l'entrée par le fluide (4), le fluide (4) pouvant être distribué en mode de refoulement du côté de la sortie à une pression de travail, notamment par le biais d'une conduite sous pression (9) raccordable ou par le biais d'un dispositif de soupape, tel qu'un pistolet à soupape (10), comprenant une vanne d'arrêt réalisée notamment sous forme de clapet antiretour (13) dans la conduite d'alimentation (6), laquelle est parcourue par le fluide (4) en mode de refoulement et se ferme en mode de dérivation, comprenant une conduite de dérivation (14), qui est raccordée en amont de la vanne d'arrêt à la conduite d'alimentation (6), afin de reconduire le fluide (4), en mode de dérivation, notamment vers le dispositif de nettoyage à haute pression (2), vers la pompe (3) ou vers un réservoir de fluide, comprenant une soupape de dérivation (15) avec un corps de fermeture (25) pour bloquer la conduite de dérivation (14) en mode de refoulement, le corps de fermeture (25) étant précontraint ou pressé par la pression du fluide dans la position de fermeture, comprenant un dispositif d'actionnement (23) pour

l'ouverture de préférence complète de la soupape de dérivation (15) en mode de dérivation et/ou en cas de dépassement d'une pression de sortie maximale de la conduite d'alimentation (6) en mode de refoulement,

#### caractérisé en ce que

l'ensemble de soupape (1) présente une tige antagoniste (34) accouplée au corps de fermeture (25) pour la compensation exclusive, au moins partielle, de la force de fermeture agissant sur le corps de fermeture (25) par le biais de la pression de fluide, la tige antagoniste (34) s'étendant sous forme étanchéifiée dans une région extérieure soumise à la pression de l'environnement au-delà de la soupape de dérivation (15) soumise à la pression de fluide et la tige antagoniste (34) fonctionnant à l'encontre de la pression de l'environnement, de telle sorte qu'il se produise une réduction correspondante de la surface résultante, pertinente pour la force de fermeture.

2. Ensemble de soupape selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la soupape de dérivation (15) ou son corps de fermeture (25) est précontrainte ou pressée dans la position de fermeture par un ressort de fermeture (33) et/ou par la pression de fluide dans la conduite d'alimentation (6) en amont de la vanne d'arrêt.
3. Ensemble de soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'actionnement (23) peut être actionné à l'encontre de la force de ressort dans la direction d'ouverture et/ou présente un piston de commutation (24), qui est en liaison fluïdique avec la conduite d'alimentation (6) de telle sorte qu'il soit déplacé ou précontraint par la pression de travail depuis une position de repos distante du corps de fermeture (25) de la soupape de dérivation (15) vers le corps de fermeture (25) dans la direction de l'ouverture.
4. Ensemble de soupape selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le piston de commutation (24) est précontraint dans la position de repos au moyen d'un ressort principal (26), de telle sorte que le piston de commutation (24) soit ramené dans sa position de repos lors de la réduction de la pression de sortie à la pression de maintien.
5. Dispositif de nettoyage à haute pression (2) comprenant un ensemble de soupape (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
6. Dispositif de nettoyage à haute pression selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**une conduite de pression (9), en particulier un tuyau flexible, est raccordée par un pistolet de soupape (10) à l'ensemble de soupape (1), en particulier sa sortie (8).

7. Utilisation d'une tige antagoniste (34) étanchéifiée s'étendant au-delà d'une soupape (15) soumise à une pression de fluide pour la compensation au moins partielle de la force de fermeture agissant sur un corps de fermeture (25) de la soupape (15) par le biais de la pression de fluide, dans une région extérieure soumise à la pression de l'environnement, de telle sorte que dans le cas d'une pression de fluide déterminée, une force de fermeture déterminée agisse sur le corps de fermeture (25), pour un ensemble de soupape (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, le diamètre d'un siège de soupape (32) de la soupape (15) et/ou le diamètre du corps de fermeture (25) étant modifiés en fonction d'un débit volumique souhaité à travers la soupape (15) et le diamètre de la tige antagoniste (34) étant modifié pour l'adaptation de la compensation, de telle sorte que la force de fermeture à la pression de fluide déterminée ou que la surface active résultante dans la direction de fermeture reste au moins essentiellement constante.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

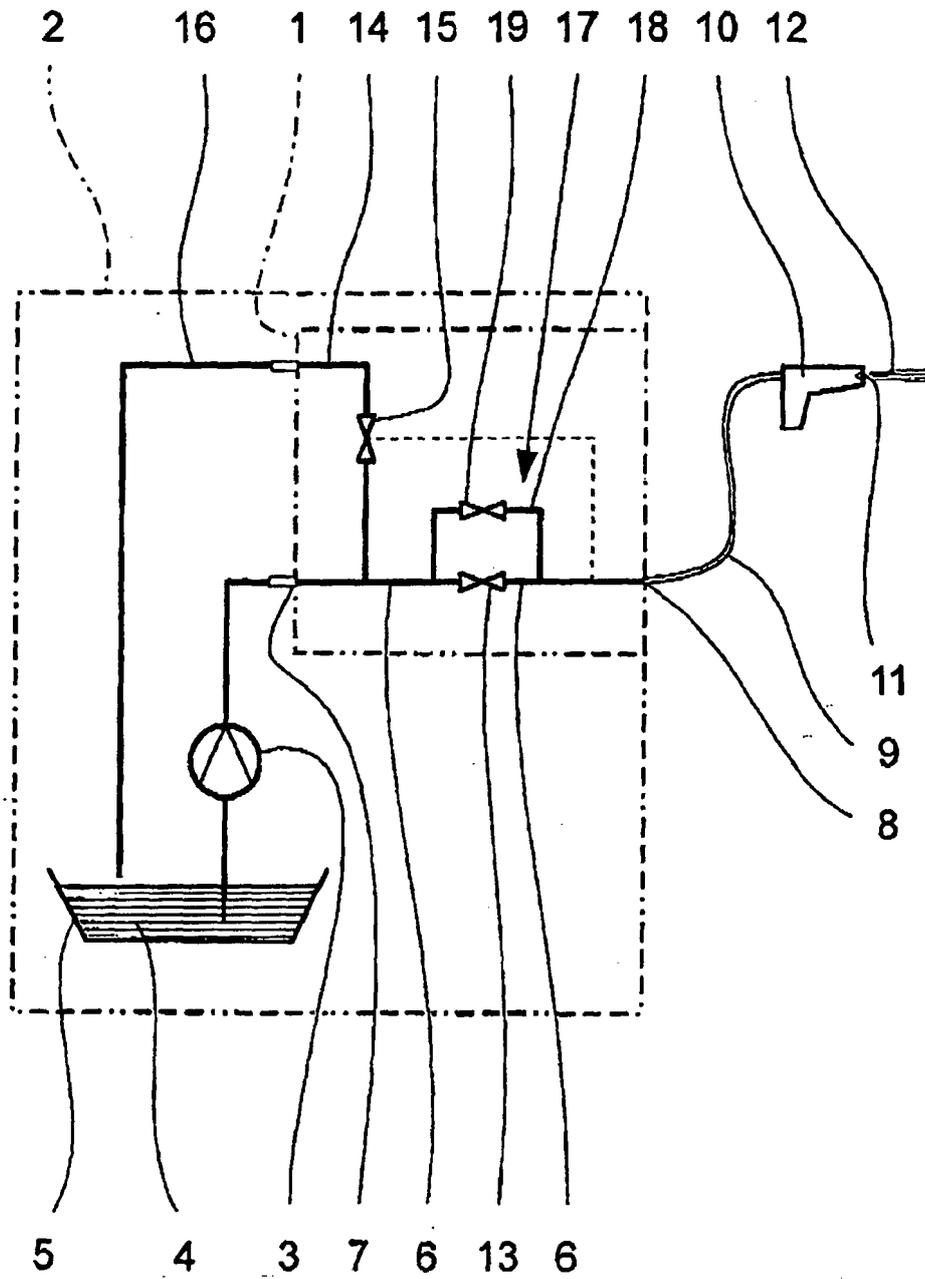


Fig. 1

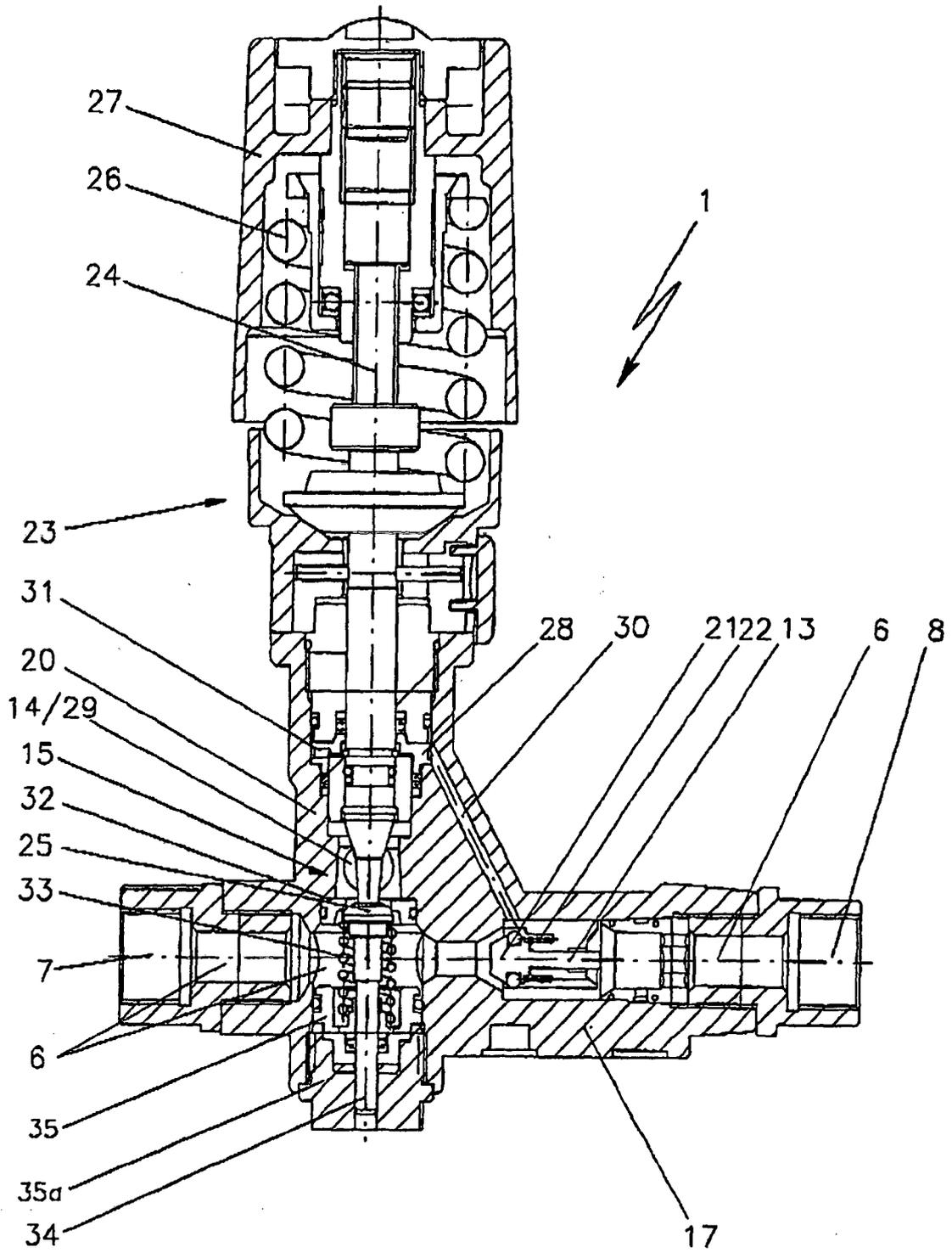


Fig. 2

**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 19838947 C1 [0003]
- DE 10033075 A1 [0008]
- DE 4328382 A1 [0009]