

(19)



(11)

EP 1 854 558 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:

B08B 3/02 (2006.01)

F04B 49/24 (2006.01)

F16K 17/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07009006.3**

(22) Anmeldetag: **04.05.2007**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

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

(71) Anmelder: **Suttner GmbH**

33818 Leopoldshöhe (DE)

(72) Erfinder:

• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**

Postfach 10 13 54

45013 Essen (DE)

(54) **Ventilanordnung**

(57) Es wird eine Bypaßventilanordnung (1) mit einer

Gegenstange (34) zur Schließkraftkompensation in Abhängigkeit vom Dichtsitzdurchmesser vorgeschlagen.

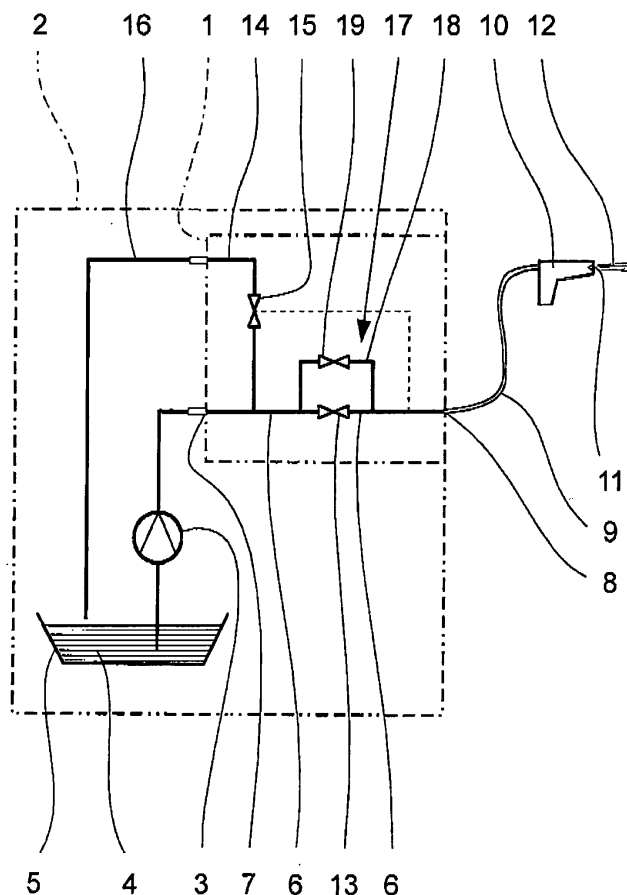


Fig. 1

EP 1 854 558 A2

Beschreibung

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

[0002] Hochdruckreinigungsverfahren, 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 Ventildüse und Düse ausgegeben. Die Hochdruckreinigungsverfahren sind üblicherweise mit einer Ventilordnung (Unloader) versehen, so daß bei Schließen der Ventildüse bzw. Düse und weiterlaufender Pumpe die Flüssigkeit im Kreislauf förderbar ist, die Pumpe also nicht gegen die geschlossene Ventildüse 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 Hochdruckreinigungsverfahren anschließbar ist. Auslaßseitig ist eine Druckleitung zu einer Ventildüse o. dgl. anschließbar. Die Versorgungsleitung ist mit einem Rückschlagventil versehen, das im Förderbetrieb von der durchströmenden Flüssigkeit geöffnet wird und bei Schließen der Ventildüse - 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 öffnbar. 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 Ventildüse 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] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilordnung für eine Hochdruckreinigungsverfahren und eine Hochdruckreinigungsverfahren mit einer Ventilordnung sowie eine Verwendung einer Gegenstange anzugeben, wobei die Ventilordnung universell einsetzbar, individuell konfigurierbar und/oder anpaßbar ist.

[0009] Die obige Aufgabe wird durch eine Ventilordnung gemäß Anspruch 1 oder durch eine Hochdruckreinigungsverfahren gemäß Anspruch 5 oder durch eine Verwendung gemäß Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] 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. 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,

[0011] 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 Hochdruckreinigungsverfahren und einer über eine Druckleitung daran angeschlossenen Ventildüse; und

Fig. 2 einen schematischen Schnitt der Ventilordnung im Förderbetrieb.

[0012] Fig. 1 zeigt in einer Übersicht eine vorschlagsgemäße Ventilordnung 1, die insbesondere einer Hochdruckreinigungsverfahren 2 im eingangs genannten Sinne zugeordnet ist. Insbesondere ist die Ventilordnung 1 an die Hochdruckreinigungsverfahren 2 angeschlossen, besonders bevorzugt an diese angebaut oder in diese eingebaut oder in sonstiger Weise integriert.

[0013] Die Ventilordnung 1 ist an eine Pumpe 3, ins-

besondere Hochdruckpumpe, der Hochdruckreinigungs-
vorrichtung 2 zur Versorgung bzw. Zuführung einer Flüssig-
keit 4, insbesondere Wasser oder einer sonstigen Rei-
nungsflüssigkeit, angeschlossen. Grundsätzlich kann
die Ventilanordnung 1 auch an eine sonstige Pumpe,
Wasserversorgung o. dgl. angeschlossen und/oder auch
für sonstige Zwecke eingesetzt werden.

[0014] 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 so-
gar mehr beträgt.

[0015] Die Flüssigkeit 4 wird insbesondere einem Re-
servoir, wie einem Tank 5, entnommen, jedoch kann die
Flüssigkeit 4 auch auf sonstige Weise der Pumpe 3 zu-
führbar sein, beispielsweise direkt über einen Wasser-
schlauch, ein Wassernetz o. dgl.

[0016] Die Ventilanordnung 1 weist eine Versorgungs-
leitung 6 auf, der einlaßseitig die vorzugsweise unter ho-
hem Druck stehende Flüssigkeit 4 zuführbar ist. Insbe-
sondere ist die Ventilanordnung 1 bzw. Versorgungslei-
tung 6 mit einem Anschluß bzw. Einlaß 7 an die Pumpe
3 angeschlossen.

[0017] An die Versorgungsleitung 6 ist auslaßseitig -
insbesondere an einen Auslaß bzw. Anschluß 8 der Ver-
sorgungsleitung 6 - vorzugsweise eine Druckleitung 9,
insbesondere ein Schlauch, angeschlossen, die bzw. der
die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit 4 einer Ven-
tileinrichtung, insbesondere einer Ventilstoß 10 o. dgl.,
zur Ausgabe der Flüssigkeit 4 vorzugsweise über eine
Düse 11, insbesondere in Form eines Sprühstrahls, 12
zuleitet.

[0018] Die Ventilstoß 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
Ventilstoß 10 oder eine sonstige geeignete Ventilein-
richtung, die insbesondere ein wahlweises und/oder ma-
nuelles Öffnen und Schließen der Flüssigkeitsabgabe
gestattet, angeschlossen sein.

[0019] Fig. 1 zeigt die Flüssigkeitsabgabe und Ven-
tilanordnung 1 im normalen Förderbetrieb. Die Flüssig-
keit 4 wird über die geöffnete Ventileinrichtung bzw. Ven-
tilstoß 10 und angeschlossene Düse 11 kontinuierlich
und insbesondere als Strahl 12 ausgegeben.

[0020] Beim Förderbetrieb wird die Flüssigkeit 4 mit
einem relativ hohen Druck, der insbesondere im wesent-
lichen dem genannten Pumpendruck entspricht, am Aus-
laß 8 ausgegeben. Dieser Auslaßdruck wird im Förder-
betrieb auch als Arbeitsdruck bezeichnet.

[0021] Im Förderbetrieb kann die Ventilanordnung 1
einer Einstellung und/oder Begrenzung des
Auslaßdrucks bzw. Arbeitsdrucks dienen. Hierauf wird
später noch eingegangen.

[0022] Wenn die Ausgabe der Flüssigkeit 4 insbeson-
dere durch Schließen der Ventilstoß 10 o. dgl. gesperrt
wird, verhindert die Ventilanordnung 1, daß die Pumpe
3 gegen die geschlossene Ventilstoß 10 arbeitet und

sich ggf. ein sogar über dem Arbeitsdruck liegender
Druck in der Druckleitung 9 aufbaut. Dies wäre bei Drük-
ken von beispielsweise 50 MPa oder mehr sehr gefähr-
lich und könnte zu Verletzungen insbesondere bei einem
ungewollten Öffnen der Ventilstoß 10 führen. Weiter
würde dies bei jedem Öffnen der Ventilstoß 10 zu einem
sehr starken und unerwünschten Rückstoß führen. Um
dies zu vermeiden, leitet die Ventilanordnung 1 bei ge-
schlossener Ventileinrichtung bzw. Ventilstoß 10 die
von der Pumpe 3 zugeführte Flüssigkeit 4 über einen
Bypaß ab oder wieder zurück, insbesondere in das Flüssig-
keitsreservoir oder an den Einlaß bzw. Eingang der
Pumpe 3, insbesondere so daß die Flüssigkeit 4 mit vor-
zugsweise nur geringem Strömungswiderstand im Kreis-
lauf förderbar ist. Dieser Betrieb wird bei der vorliegen-
den Erfindung als Bypaßbetrieb bezeichnet. Dement-
sprechend wird die Ventilanordnung 1 oft auch als By-
paßventilanordnung oder Unloader bezeichnet.

[0023] Die Ventilanordnung 1 weist in der Versor-
gungsleitung 6 ein insbesondere als Rückschlagventil 13
ausgebildetes Sperrventil auf, das insbesondere selbst-
tätig schließt bzw. sperrt, wenn die Flüssigkeitsströmung
durch die Versorgungsleitung 6, insbesondere durch
Schließen der Ventilstoß 10, zusammenbricht, also im
sich anschließenden Bypaßbetrieb. Das Sperrventil
sorgt dafür, daß der Arbeitsdruck bzw. Auslaßdruck aus-
laßseitig erhalten bleibt.

[0024] 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 Versor-
gungsleitung 6 ab, so daß das bereits genannte Rück-
leiten 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 Rück-
leitung 16 an das Flüssigkeitsreservoir oder die Ein-
gangsseite der Hochdruckpumpe 3 angeschlossen. Al-
ternativ kann die Rückleitung 14 jedoch auch nur einer
Ableitung der von der Pumpe 3 geförderten Flüssigkeit
4 im Bypaßbetrieb dienen, ohne daß die abgeleitete Flüssig-
keit 4 im Bypaßbetrieb im Kreislauf gefördert wird.

[0025] Das Bypaßventil 15 ist insbesondere in Abhän-
gigkeit von dem stromab des Sperrventils anstehenden
Auslaßdruck steuerbar, wie durch die gestrichelte Linie
in Fig. 1 angedeutet und später noch näher erläutert.

[0026] Insbesondere ist die Ventilanordnung 1 derart
ausgebildet, daß beim Übergang vom Förderbetrieb in
den Bypaßbetrieb - also insbesondere bei Schließen der
Ventilstoß 10 - zunächst die Flüssigkeitsströmung
durch die Versorgungsleitung 6 bzw. durch das Sperr-
ventil zusammenbricht und das Sperrventil - insbeson-
dere selbsttätig aufgrund entsprechender Federvor-
spannung o. dgl. - schließt. Weiter entsteht beim übli-
cherweise abrupten Schließen der Flüssigkeitsabgabe,
insbesondere der Ventilstoß 10, ein Druckimpuls
in der Druckleitung 9, also ein sprunghafter oder impuls-
artiger Anstieg des stromab des Sperrventils anstehen-

den 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.

[0027] Wenn die Flüssigkeitsabgabe - 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 Hochdruckreinigungsverfahren 1 bzw. Förderpumpe 3 wieder einzuschalten, wobei auch dann das Bypassventil 15 in der Folge wieder geschlossen wird.

[0028] 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.

[0029] 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 Hochdruckreinigungsverfahren 2.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] Am Auslaß 8 ist vorzugsweise eine Anschlußeinrichtung, wie eine Schnellkupplung, zum Anschluß der Druckleitung 9, insbesondere eines

Schlauchs, vorgesehen.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] Zwischen der Hauptfeder 26 und dem Schaltkolben 24 kann eine Ausgleichsscheibe insbesondere zum Ausgleich seitlicher Kräfte bei der Druckverstellung vorgesehen sein.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Dem Bypassventil 15 bzw. Schließkörper 25 ist vorzugsweise ein Führungs- oder Stellmittel, besonders bevorzugt eine Gegenstange 34, zugeordnet, das bzw. 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. Das Führungsmittel, wie die Gegenstange 34, erstreckt sich vorzugsweise 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 vorzugsweise 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.

[0045] 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 Ventilstange 10 und Düse 11 als Strahl 12 ausgegeben. Das Sperrventil ist durch den Flüssigkeitsstrom gegen die Kraft der Feder 22 geöffnet.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Wenn die Flüssigkeitsabgabe insbesondere

durch Schließen der Ventilstange 10 gesperrt wird, erfolgt ein Übergang bzw. Umschalten vom Förderbetrieb in den Bypassbetrieb.

[0049] Zunächst bricht die Flüssigkeitsströmung durch das Sperrventil zusammen, so daß dieses schließt. Die Sperrung der Flüssigkeitsabgabe bzw. das Schließen der Ventilstange 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.

[0050] Erst wenn die Ventilstange 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 Ventileinrichtung 1 kehrt dann in den in Fig. 2 gezeigten Zustand des Förderbetriebs zurück.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] Die vorliegende Erfindung geht nun einen anderen Weg. Mittels der gegen Umgebungsdruck arbeitenden Gegenstange 34 erfolgt eine Kompensation.

[0054] 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.

[0055] Die Ventilanordnung 1 ist besonders bevorzugt für Arbeitsdrücke von etwa 35 bis 70 MPa ausgelegt. Im Bypassbetrieb - also bei geschlossener Spritz- bzw. Ventilstange - erfolgt eine Reduzierung des Drucks im Schlauch bzw. in der Druckleitung 9 und in der Pistole 10 beispielsweise auf höchstens 5 MPa.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Ventilanordnung
2	Hochdruckreinigungsvorrichtung
3	Pumpe
4	Flüssigkeit
5	Tank
6	Versorgungsleitung
7	Einlaß
8	Auslaß
9	Druckleitung
10	Ventilpistole
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 Versorgungslei-

tung (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 Ventilstange (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) insbesondere mit einem Schließkörper (25) zur Sperrung der Bypassleitung (14) im Förderbetrieb, wobei das Bypassventil (15) bzw. dessen 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, die sich abgedichtet aus dem unter Flüssigkeitsdruck stehenden Bypassventil (15) hinaus in einen unter Umgebungsdruck stehenden Außenbereich erstreckt.

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 Schaltkolben (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 Ventilordnung (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche. 5

6. Hochdruckreinigungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Druckleitung (9), insbesondere ein Schlauch, mit einer Ventilstoßleitung (10) an die Ventilordnung (1), insbesondere deren Auslaß (8) angeschlossen ist. 10

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, insbesondere bei einer Ventilordnung (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. 15
20
25
30

35

40

45

50

55

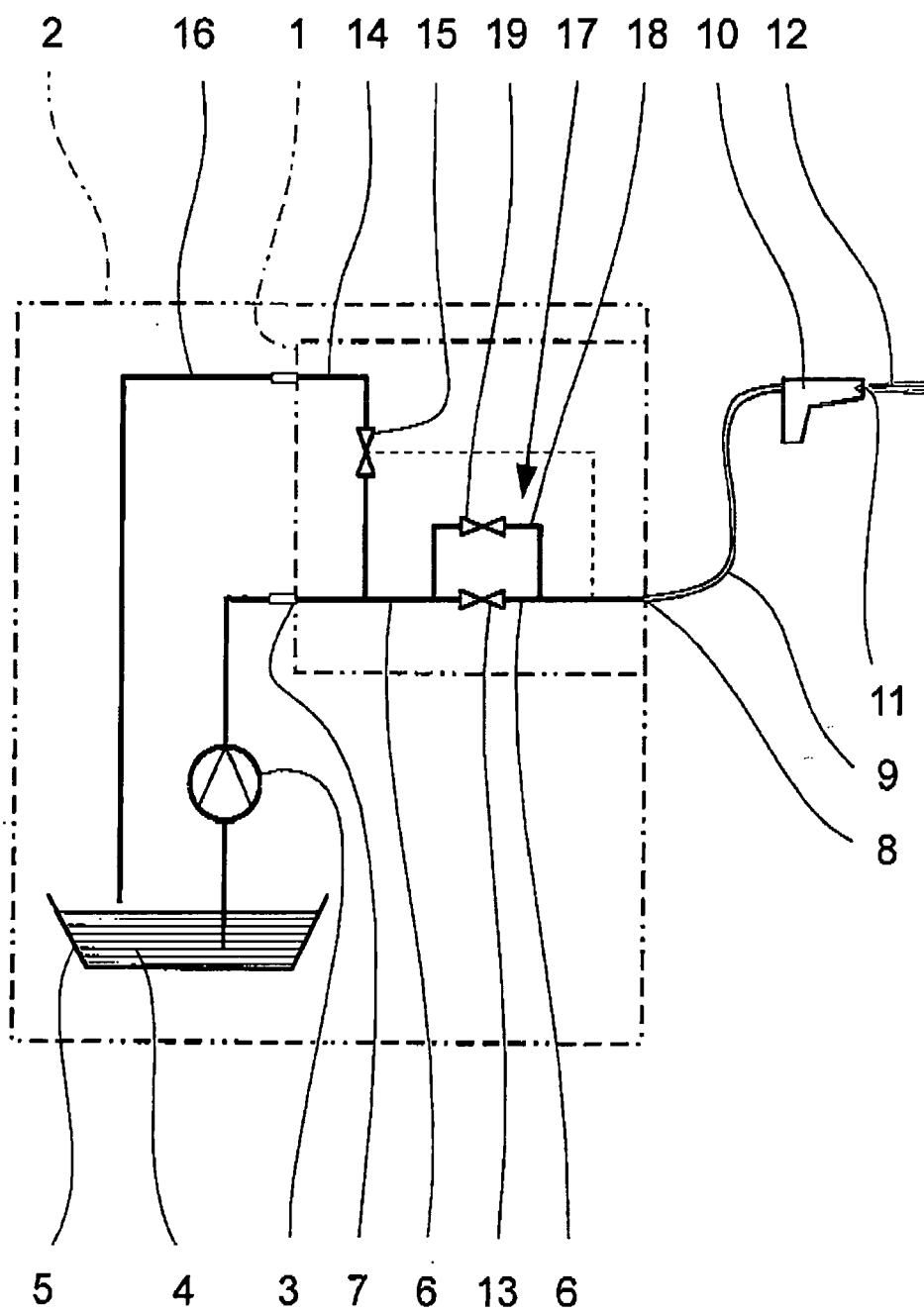


Fig. 1

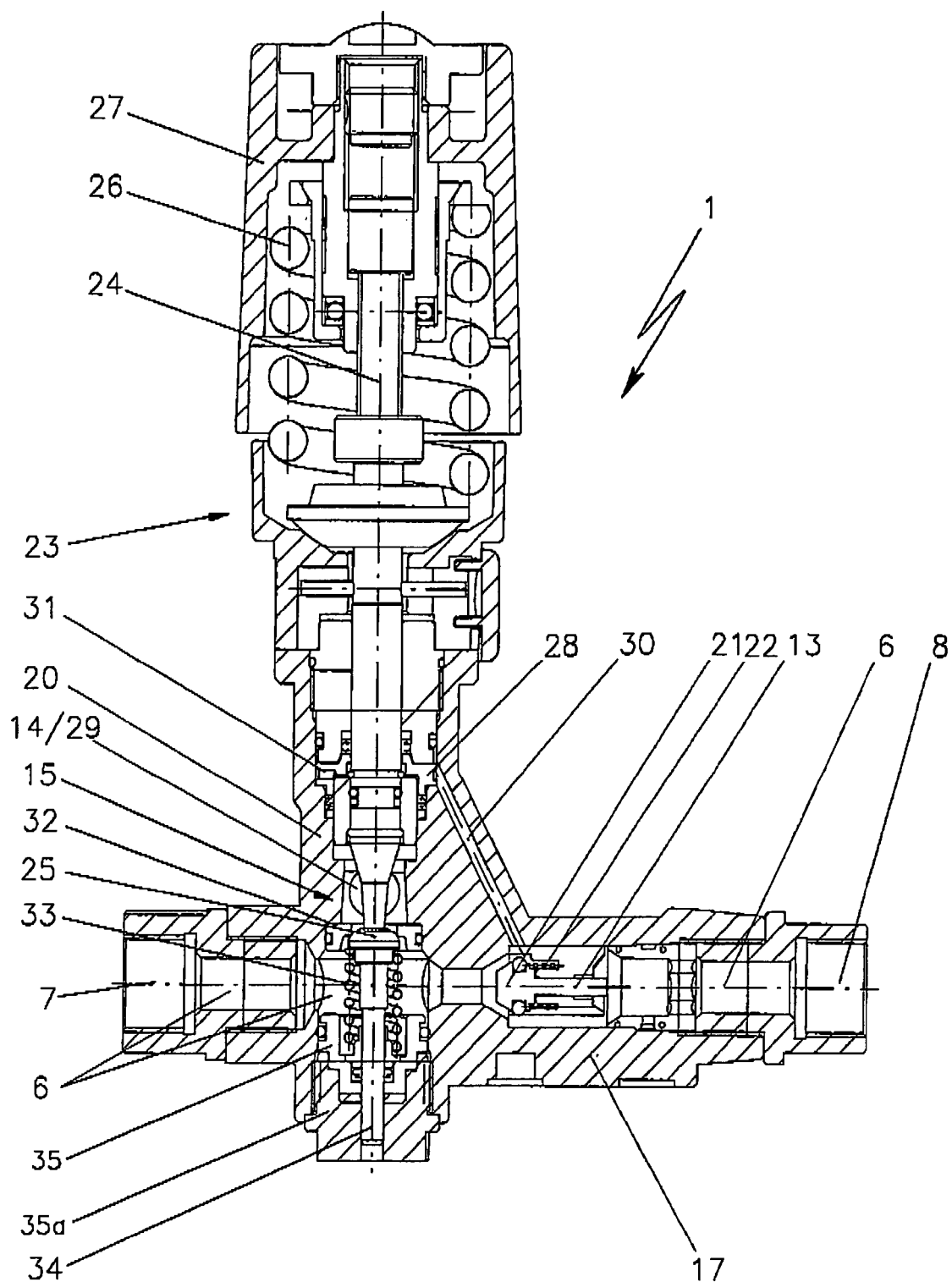


Fig. 2

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]