



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ventil, insbesondere ein Kolbenventil, mit einem feststehenden Gehäuseteil und einem relativ zum Gehäuseteil verstellbaren Betätigungselement, das in einer Wirkverbindung mit einem Ventilkörper steht, wobei der Ventilkörper zwischen einer einen Auslauf freigebenden Offenstellung und einer den Auslauf verschließenden Schließstellung durch Betätigung des Betätigungselements verstellbar ist.

**[0002]** Ventile eingangs genannter Art sind an sich bekannt und werden zum Beispiel im Sanitärbereich eingesetzt. Sie können dazu genutzt werden, um einen Wasserauslauf zu regeln, indem der Wasserauslauf mittels des Ventils verschließ- bzw. freigebbar ist.

**[0003]** Untersuchungen an vorbekannten Ventilen eingangs genannter Art haben ergeben, dass beim Schließen des Ventils Druckschläge auftreten können, die mehr als dreimal höher als ein zulässiger Höchstwert sind. Nach DIN EN 15091:2014-03 ist ein zulässiger Maximalwert eines Druckschlages von 8 bar bei einem Durchfluss von 23 Litern pro Minute mit 5 bar erlaubt. Gemessen wurden hingegen Druckschläge von bis zu 25 bar.

**[0004]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, ein Ventil eingangs genannter Art zu schaffen, das die durch DIN EN 15091:2014-03 vorgegebenen Werte eines Druckschlages erfüllt.

**[0005]** Die Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Ventil mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Insbesondere wird erfindungsgemäß zur Lösung der Aufgabe ein Ventil eingangs genannter Art vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Ventil eine Dämpfungsvorrichtung mit einem relativ zu dem Betätigungselement und/oder dem feststehenden Gehäuseteil verstellbaren Dämpfungselement aufweist, das durch die Dämpfungsvorrichtung zumindest eine Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung gedämpft ist. Somit kann beim Schließen des Ventils wenigstens eine Reduzierung eines auftretenden Druckschlages erreicht werden, so dass insbesondere die Vorgaben gemäß DIN EN 15091:2014-03 erfüllt werden. Ventile eingangs genannter Art werden in der Regel schnell geschlossen. Es hat sich durch Tests herausgestellt, dass durch eine relativ abrupte Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung relativ hohe Druckschläge auftreten können. Durch die mittels der Dämpfungsvorrichtung erreichte Verlängerung der Schließzeit des Ventils treten keine derart hohen Druckschläge mehr auf.

**[0007]** Der Begriff feststehend kann sich beispielsweise auf eine Einbausituation beziehen. Ist das Ventil in eine korrespondierende Ventilaufnahme eingesetzt, so wird das feststehende Gehäuseteil bei einer Ventilbetätigung nicht relativ zur Ventilaufnahme verstellbar.

**[0008]** Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschrieben, die allein oder in Kombination mit den Merkmalen anderer Ausgestaltungen optional zusammen mit den Merkmalen nach Anspruch 1 kombiniert werden können.

**[0009]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Dämpfungsvorrichtung eine Dämpfungskammer aufweisen, in welcher das Dämpfungselement angeordnet ist. Das Dämpfungselement kann beispielsweise als ein axial verstellbarer Dämpfungskolben ausgebildet sein. Insbesondere kann das Dämpfungselement die Dämpfungskammer in zwei Teilkammern unterteilen, wobei deren jeweilige Volumen in Abhängigkeit von der Schließstellung und/oder der Offenstellung des Ventils veränderbar sind. Anders ausgedrückt kann das Dämpfungselement innerhalb der Dämpfungskammer verstellbar werden. Somit kann eine Dämpfungskraft erzeugt werden, die zumindest während eines Schließvorgangs des Ventils der auf den Ventilkörper wirkenden Verstellkraft entgegenwirkt. Durch die Dämpfungsvorrichtung ist somit ein Widerstand einrichtbar, gegen welchen der Ventilkörper verstellbar werden muss. Dadurch kann zumindest die Schließzeit des Ventils erhöht und Druckschläge reduziert werden.

**[0010]** Um ein einfaches Öffnen und Schließen des Ventils zu ermöglichen, kann das Ventil eine Push-Push-Verstellmechanik aufweisen, die durch das Betätigungselement betätigbar ist. Insbesondere kann eine bistabile Verstellung des Ventilkörpers zwischen der Offenstellung und der Schließstellung jeweils durch Drücken des Betätigungselements erfolgen. Somit ist einerseits die Bedienung des Ventils vereinfacht und andererseits nahezu ausgeschlossen, dass ein Nutzer das Ventil fehlerhaft bedient. Es kann auch vorgesehen sein, dass mehr als zwei bistabile Positionen mittels der Push-Push-Verstellmechanik einstellbar sind, so dass wenigstens eine Zwischenstellung zwischen der maximalen Offenstellung und der Schließstellung mit reduziertem Durchfluss einstellbar ist.

**[0011]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass die Dämpfungsvorrichtung ein Dämpfungsfluid, insbesondere ein Öl, aufweist, welches durch das Dämpfungselement zumindest bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung verdrängbar ist oder verdrängt wird. Vorzugsweise kann das Dämpfungsfluid durch einen vorzugsweise in seiner Größe veränderbaren Regelspalt und/oder

einen Bypass verdrängbar sein oder verdrängt werden. Durch die Viskosität des Dämpfungsfluids und/oder die Größe des Regelspalts und/oder die Größe des Bypasses kann somit ein Widerstand festgelegt werden, entgegen welchem das Dämpfungselement und/oder der Ventilkörper verstellt werden. Insbesondere kann das Dämpfungsfluid von einer Teilkammer in die andere Teilkammer der Dämpfungskammer verdrängbar sein oder verdrängt werden. Der Regelspalt kann also zwischen den Teilkammern ausgebildet sein. Alternativ oder ergänzend kann ein Bypass zwischen den Teilkammern ausgebildet sein, der unabhängig von der Bewegungsrichtung des Ventilkörpers offen steht, so dass beispielsweise Dämpfungsfluid bei einer Verstellung des Ventilkörpers durch den Bypass fließt. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann der Regelspalt vorzugsweise durch ein Regelement bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung komplett verschlossen sein, so dass das Dämpfungsfluid ausschließlich durch den Bypass strömen kann.

**[0012]** Gemäß einer eigenständigen Lösung, die auch als eine vorteilhafte Weiterbildung zumindest mit den Merkmalen nach Anspruch 1 kombinierbar ist, kann es vorgesehen sein, dass das Dämpfungselement zumindest in einer Offenstellung beabstandet zu einem durch das feststehende Gehäuseteil gebildeten Anschlag steht. Alternativ oder ergänzend dazu kann das Dämpfungselement zumindest in einer Schließstellung an einem durch das feststehende Gehäuseteil gebildeten Anschlag anliegen. Somit kann bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers die Dämpfungsvorrichtung und insbesondere das Dämpfungselement bis an den Anschlag rückverstellt werden, bis das Dämpfungselement schließlich am Anschlag anliegt. Um ein vollständiges Verschließen des Ventils zu erreichen, muss nun das Dämpfungselement gegen den Anschlag gepresst werden und wird dabei relativ zur Dämpfungskammer bewegt. Dabei wird das Dämpfungselement entgegen einer durch die Dämpfungsvorrichtung erzeugten Dämpfungskraft eingefahren. Damit kann die Schließzeit des Ventils erhöht werden, so dass der Ventilkörper langsamer in den Ventilsitz verstellt wird.

**[0013]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Ventils, kann es vorgesehen sein, dass innerhalb der Dämpfungskammer, insbesondere innerhalb einer Teilkammer der Dämpfungskammer, ein Federelement angeordnet ist, vorzugsweise das in einer Schließstellung des Ventils komprimiert ist und/oder das in einer Offenstellung des Ventils entspannt ist. Das Dämpfungselement kann während eines Schließvorgangs des Ventils entgegen der Federkraft des Federelements verstellt werden, insbesondere eingefahren werden. Während eines Öffnungsvorgangs kann durch die Federkraft des Federelements das Dämpfungselement erneut ausgefahren

werden, wenn sich der Abstand zwischen der Dämpfungskammer und dem Anschlag vergrößert.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass das Ventil ein Rückstellelement aufweist, das derart angeordnet ist, dass der Ventilkörper bei einer Verstellung von der Schließstellung in die Offenstellung entgegen der Rückstellkraft des Rückstellelements des Ventils verstellbar ist oder verstellt wird und/oder dass eine Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung wenigstens teilweise durch die Rückstellkraft des Rückstellelements erfolgt. Das Rückstellelement kann beispielsweise als eine Feder ausgebildet sein. Vorzugsweise kann das Rückstellelement an einem feststehenden Teil, insbesondere an einem oder dem feststehenden Gehäuseteil, des Ventils und an dem Ventilkörper abgestützt sein oder zumindest jeweils eine Kraft darauf übertragen.

**[0015]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Ventilkörper einen Ventilkolben aufweisen, welcher in Schließstellung einen Ventilsitz des Ventils verschließt und/oder welcher in Offenstellung aus dem Ventilsitz heraus in Richtung des Auslaufes verstellt ist. Vorzugsweise kann sich der Ventilsitz in Richtung des Auslaufes öffnen und/oder erweitern. Somit kann ein verbessertes Verschließen des Ventils erreicht werden.

**[0016]** Um eine Dämpfungskraft einstellen zu können, die zumindest bei einem Schließvorgang die Schließzeit erhöhen soll, kann die Dämpfungsvorrichtung wenigstens ein Regelement aufweisen, durch welches ein Öffnungsmaß eines Regelspalts zwischen zwei Teilkammern einer Dämpfungskammer, beispielsweise der bereits zuvor genannten Dämpfungskammer, abhängig von der Verstellrichtung des Dämpfungselements und/oder des Ventilkörpers veränderbar ist oder verändert wird. Vorzugsweise kann der Regelspalt derart einstellbar sein, dass das Öffnungsmaß des Regelspalts kleiner ist, wenn der Ventilkörper von der Offenstellung in die Schließstellung verstellt wird, als wenn der Ventilkörper von der Schließstellung in die Offenstellung verstellt wird. Somit kann während eines Schließvorgangs eine größere Dämpfungswirkung eingestellt werden als während eines Öffnungsvorgangs. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann der Regelspalt komplett verschlossen sein, wenn der Ventilkörper von der Offenstellung in die Schließstellung bewegt wird. Bei einer Verstellung von der Schließstellung in die Offenstellung kann es vorgesehen sein, dass das Regelement den Regelspalt freigibt, insbesondere so dass der Regelspalt maximal geöffnet ist. Vorzugsweise ist der Regelkörper als wenigstens ein O-Ring ausgebildet.

**[0017]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass der Ventilkörper

mit der Dämpfungsvorrichtung in einer Wirkverbindung steht. Insbesondere kann die Wirkverbindung so eingerichtet sein, dass der Ventilkörper die Dämpfungsvorrichtung verstellbar beaufschlagt. Vorzugsweise kann bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers von der Offenstellung in die Schließstellung das Dämpfungselement durch eine vom Ventilkörper auf die Dämpfungsvorrichtung übertragende Kraft gegen einen oder den Anschlag drückbar sein oder gedrückt werden und/oder das Dämpfungselement relativ zur Dämpfungskammer verstellbar sein oder verstellt werden. Somit kann die Schließzeit des Ventils einfach und konstant eingestellt werden.

**[0018]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass ein Ventil sitzt, insbesondere der bereits zuvor genannte Ventil sitzt, zwischen einem Einlassraum eines Fluids und einem Auslaufräum des Fluids angeordnet ist, wobei sich der Ventil sitzt in Richtung des Auslaufräums hin öffnet, und wobei der Ventilkörper durch den Einlassraum hindurchgeführt ist, und dass der Ventilkörper mit seinem freien Ende aus dem Auslaufräum herausgeführt ist, insbesondere in einen luftgefüllten Raum herausgeführt ist, in welchem atmosphärischer Druck herrscht. Somit ist es möglich, den Ventilkörper ohne Gegendruck aus einer dem Auslauf nachgeordneten Leitung verstellen zu können.

**[0019]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass eine Grenze, insbesondere eine distale Grenze, des Auslaufräums zumindest teilweise über wenigstens eine Auslaufräumdichtung eingerichtet ist. Insbesondere kann die Auslaufräumdichtung zwischen einer Seitenwand des Ventilkörpers und einer Innenwand des Auslaufräums angeordnet sein. Vorzugsweise kann die Auslaufräumdichtung am Ventilkörper angeordnet und/oder zusammen mit dem Ventilkörper verstellbar sein.

**[0020]** Die Erfindung betrifft zudem die Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung zur gedämpften Rückverstellung des Ventilkörpers eines Ventils, insbesondere wie es hierin beschrieben und/oder beansprucht ist, von der Offenstellung in die Schließstellung zur Vermeidung von Druckschlägen.

**[0021]** Die Erfindung wird nun anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher beschrieben, ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch die Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Ansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen der Ausführungsbeispiele.

**[0022]** Es zeigt:

**Fig. 1** eine Schnittansicht einer möglichen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils, wobei das Ventil in einer Offenstellung gezeigt ist, in welcher der Auslauf maximal geöffnet ist, wobei das Dämpfungselement ausgefahren ist und von einem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils beabstandet ist,

**Fig. 2** eine Schnittansicht der möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils aus **Fig. 1**, wobei das Ventil in einer teilweisen Offenstellung während eines Schließvorgangs gezeigt ist, wobei das Dämpfungselement teilweise eingefahren ist und an dem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils anliegt,

**Fig. 3** eine Schnittansicht einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils aus den **Fig. 1** und **Fig. 2**, wobei das Ventil in einer Schließstellung gezeigt ist, in welcher der Auslauf vollständig verschlossen ist, wobei das Dämpfungselement maximal eingefahren ist und an dem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils anliegt,

**Fig. 4** eine perspektivische Darstellung der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils gemäß den **Fig. 1-3**,

**Fig. 5** eine Explosionsansicht der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils gemäß den **Fig. 1-4**,

**Fig. 6** eine Detailansicht einer möglichen Ausführungsvariante einer Dämpfungsvorrichtung,

**Fig. 7** eine Schnittansicht einer weiteren möglichen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils, wobei das Ventil in einer Offenstellung gezeigt ist, in welcher der Auslauf maximal geöffnet ist, wobei das Dämpfungselement ausgefahren ist und von einem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils beabstandet ist, wobei die gezeigte Ausführungsvariante gegendruckunabhängig ausgebildet ist, indem der Ventilkörper aus dem Auslaufräum herausgeführt ist,

**Fig. 8** eine Schnittansicht der möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils aus **Fig. 7**, wobei das Ventil in einer teilweisen Offenstellung während eines Schließvorgangs gezeigt ist, wobei das Dämpfungselement teilweise eingefahren ist und an dem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils anliegt,

**Fig. 9** eine Schnittansicht einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils aus den **Fig. 7** und **Fig. 8**, wobei das Ventil in einer Schließstellung gezeigt ist, in welcher der Auslauf vollständig verschlossen ist, wobei das Dämpfungselement maximal eingefahren ist und an dem Anschlag des feststehenden Gehäuseteils anliegt.

[0023] Die **Fig. 1-5** und die **Fig. 7-9** zeigen jeweils eine mögliche Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Ventils, das im Ganzen als **1** bezeichnet ist. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

[0024] Das Ventil **1** kann beispielsweise als ein direkt schaltbares Kolbenventil ausgebildet sein.

[0025] In den **Fig. 1-3** und **Fig. 7-9** ist das Ventil **1** jeweils in Gebrauchsstellung gezeigt, bei welcher es in eine korrespondierende Ventilaufnahme **23** eingesetzt ist, um einen Zufluss **27** von einem Abfluss **25** zu trennen. Beispielsweise kann das Ventil **1** eine Koppungsstelle und die Ventilaufnahme **23** eine dazu korrespondierende Gegenkoppungsstelle aufweisen.

[0026] Das Ventil **1** weist wenigstens ein feststehendes Gehäuseteil **2** und ein relativ zum Gehäuseteil **2** verstellbares Betätigungselement **3** auf.

[0027] Das Betätigungselement **3** kann handbedienbar ausgestaltet sein, beispielsweise als ein Druckknopf.

[0028] Um ein Öffnen und ein Schließen des Ventils **1** steuern zu können, kann das Betätigungselement **3** betätigt werden, wobei das Betätigungselement **3** in einer Wirkverbindung mit einem Ventilkörper **4** steht.

[0029] Der Ventilkörper **4** kann somit zwischen einer einen Auslauf **5** freigebenden Offenstellung und einer den Auslauf **5** verschließenden Schließstellung durch Betätigung des Betätigungselements **3** verstellt werden.

[0030] Der Ventilkörper **4** kann während eines Schaltvorgangs zumindest über einen Teil des Verstellweges vom Betätigungselement **3** abgekoppelt sein. Somit ist eine Relativbewegung zwischen dem Betätigungselement **3** und dem Ventilkörper **4** möglich.

[0031] Um einen Druckschlag insbesondere beim Schließen des Ventils **1** verhindern zu können bzw. die Intensität eines Druckschlags wenigstens reduzieren zu können, weist das Ventil **1** eine Dämpfungsvorrichtung **6** auf (siehe **Fig. 6**).

[0032] Die Dämpfungsvorrichtung **6** ist dazu eingerichtet, eine Schließgeschwindigkeit des Ventilkörpers **4** während eines Schließvorgangs zu reduzieren, um die Schließzeit gegenüber Ventilen ohne Dämpfungsvorrichtung **6** zu erhöhen.

[0033] Die Dämpfungsvorrichtung **6** umfasst wenigstens ein relativ zu dem Betätigungselement **3** und/oder dem feststehenden Gehäuseteil **2** verstellbares Dämpfungselement **7**. Durch das Dämpfungselement **7** kann ein Dämpfungsgrad eingestellt wer-

den, durch welchen definiert ist, wie schnell eine Rückverstellung des Ventilkörpers **4** von der Offenstellung in die Schließstellung erfolgt.

[0034] Mittels der Dämpfungsvorrichtung **6** ist es somit möglich, die Entstehung von Druckschlägen zumindest beim Schließen des Ventils **1** zu verhindern oder eine Intensität der Druckschläge zumindest auf einen Wert zu reduzieren, der die DIN EN 15091: 2014-03 erfüllt.

[0035] Die Dämpfungsvorrichtung **6** der in den **Fig. 1-5** und **Fig. 7-9** dargestellten Ausführungsvarianten umfassen jeweils eine Dämpfungskammer **8**, in welcher das Dämpfungselement **7** angeordnet ist. Das Dämpfungselement **7** und/oder ein Regelspalt **13** kann die Dämpfungskammer **8** in zwei Teilkammern **9**, **10** unterteilen, wobei deren jeweiliges Volumen in Abhängigkeit von der Schließstellung und/oder Offenstellung des Ventils **1** veränderbar ist.

[0036] Das Öffnungsmaß des Regelspalts **13** ist durch ein Regelement **19** veränderbar. Vorzugsweise kann das Regelement **19** den Regelspalt **13** zwischen den Teilkammern **9**, **10** komplett verschließen, insbesondere bei einer Verstellung des Ventilkörpers **4** aus der Offenstellung in die Schließstellung. Somit kann das Regelement **19** bei einer Verstellung des Dämpfungselements **7** den Regelspalt **13** verengen oder sogar komplett verschließen oder freigeben, je nachdem in welche Richtung das Dämpfungselement **7** verstellt wird.

[0037] Die Dämpfungsvorrichtung **6** aus **Fig. 6** weist zudem einen Bypass **32** auf, der die beiden Teilkammern **9**, **10** zusätzlich zum Regelspalt **13** miteinander verbindet und einen stetigen Durchfluss von Dämpfungsfluid **12** erlaubt, unabhängig davon in welche Richtung das Dämpfungselement **7** bewegt wird. Das Öffnungsmaß des Bypass **32** ist somit unabhängig vom Regelement **19** und/oder konstant. Bei einem kompletten Verschließen des Regelspalts **13**, insbesondere bei einer Verstellung des Ventilkörpers **4** aus der Offenstellung in die Schließstellung, kann somit Dämpfungsfluid ausschließlich durch den Bypass **32** strömen.

[0038] Um eine bistabile Verstellung des Ventilkörpers **4** insbesondere in vordefinierten Endpositionen und/oder wenigstens einer Zwischenposition einstellen zu können, weist das Ventil **1** eine Push-Push-Verstellmechanik **11** auf, die durch das Betätigungselement **3** betätigbar ist. Somit ist eine bistabile Verstellung des Ventilkörpers **4** zwischen der Offenstellung und der Schließstellung jeweils durch Drücken des Betätigungselements **3** möglich, wobei die Push-Push-Verstellmechanik **11** durch Drücken jeweils in eine stabile Position verrastet.

**[0039]** In der Dämpfungskammer **8** kann ein Dämpfungsfluid **12**, wie z.B. ein Öl, angeordnet sein. Das Dämpfungsfluid **12** kann durch das Dämpfungselement **7** zumindest bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers **4** von der Offenstellung in die Schließstellung verdrängt werden. Somit kann der Dämpfungsgrad der Dämpfungsvorrichtung **6** zumindest teilweise durch die Viskosität des Dämpfungsfluid **12** eingestellt werden.

**[0040]** Die Dämpfungsvorrichtung **6** weist den Regelspalt **13** auf, durch welchen das Dämpfungsfluid **12** verdrängbar ist oder bei einer Verstellung des Ventilkörpers **4** verdrängt wird. Der Dämpfungsgrad kann somit alternativ oder ergänzend auch durch ein Öffnungsmaß des Regelspalts **13** eingestellt werden. Bei einer Verdrängung des Dämpfungsfluids **12** wird dieses von einer ersten Teilkammer **9** in eine zweite Teilkammer **10** oder umgekehrt verdrängt, je nach Verstellrichtung.

**[0041]** Am feststehenden Gehäuseteil **2** ist ein Anschlag **14** ausgebildet, der von dem Dämpfungselement **7** insbesondere mit einem freien Ende beaufschlagbar ist. Liegt das Ventil **1** in Offenstellung vor, so ist das Dämpfungselement **7** beabstandet vom Anschlag **14**, wie in **Fig. 1** und **Fig. 7** gezeigt ist. Während eines Öffnungsvorgangs des Ventils **1** hebt sich das Dämpfungselement **7** vom Anschlag **14** ab und/oder während eines Schließvorgangs bewegt es sich in Richtung des Anschlags **14**, wie in **Fig. 2** und **Fig. 8** zu sehen ist. Liegt das Ventil **1** schließlich wie in **Fig. 3** und **Fig. 9** in Schließstellung vor, so kontaktiert das Dämpfungselement **7** den durch das feststehende Gehäuseteil **2** gebildeten Anschlag **14**.

**[0042]** Innerhalb der Dämpfungskammer **8** kann alternativ oder ergänzend ein Federelement **15** angeordnet sein, das in einer Schließstellung des Ventils **1** komprimiert ist und/oder das in einer Offenstellung des Ventils **1** entspannt ist. Durch das Federelement **15** kann während eines Öffnungsvorgangs des Ventils **1** mittels einer dadurch erzeugten Federkraft ein Ausfahren des Dämpfungselements **7** erreicht werden.

**[0043]** Das Ventil **1** weist zudem ein Rückstellelement **16** auf, das so angeordnet ist, dass eine davon erzeugbare Rückstellkraft auf den Ventilkörper **4** wirkt, wobei die Rückstellkraft zumindest entgegen der Betätigungsrichtung **22** des Betätigungselements **3** wirkt. Bei einer Verstellung des Ventilkörpers **4** von der Schließstellung in die Offenstellung erfolgt dies somit entgegen der Rückstellkraft des Rückstellelements **16**. Durch das Rückstellelement **16** erfolgt bei einer Betätigung des Betätigungselements **3** eine Rückverstellung des Ventilkörpers **4** von der Offenstellung in die Schließstellung.

**[0044]** Um ein dichtes Verschließen des Ventils **1** einstellen zu können, weist der Ventilkörper **4** einen Ventilkolben **17** auf, welcher in Schließstellung einen Ventilsitz **18** des Ventils **1** verschließt. Am Ventilkolben **17** kann zumindest ein Dichtelement **26** angeordnet sein, dass in Schließstellung am Ventilsitz **18** anliegt und die Öffnung des Ventilsitzes **18** flüssigkeitsdicht verschließt. In Offenstellung ist er Ventilkolben **17** wenigstens teilweise von dem Ventilsitz **18** beabstandet. Der Ventilkolben **17** wird zum Öffnen des Ventils **1** in Richtung des Auslaufes **5** verstellt. Der Ventilsitz **18** öffnet sich also in Richtung des Auslaufes **5**.

**[0045]** Die Dämpfungsvorrichtung **6** weist wenigstens ein Regelement **19** auf, durch welches ein Öffnungsmaß des zuvor bereits genannten Regelspalts **13** zwischen den zwei Teilkammern **9**, **10** der Dämpfungskammer **8** abhängig von der Verstellrichtung des Dämpfungselements **7** und/oder des Ventilkörpers **4** veränderbar ist oder verändert wird. Vorzugsweise erfolgt dies derart, dass das Öffnungsmaß des Regelspalts **13** kleiner oder größer ist, wenn der Ventilkörper **4** von der Offenstellung in die Schließstellung verstellt wird, als wenn der Ventilkörper **4** von der Schließstellung in die Offenstellung verstellt wird. Beispielsweise kann das Regelement **19** wenigstens teilweise in den Regelspalt **13** hineingepresst werden, um das Öffnungsmaß zu reduzieren. Der Regelspalt **13** kann zumindest teilweise durch das Dämpfungselement **7** und/oder die Dämpfungskammer **8** ausgebildet sein.

**[0046]** Der Ventilsitz **18** ist zwischen einem Einlassraum **20** eines Fluids und einem Auslaufraum **21** des Fluids angeordnet, wobei sich der Ventilsitz **18** in Richtung des Auslaufraums **21** hin öffnet. Der Ventilkörper **4** ist durch den Einlassraum **20** hindurchgeführt. Der Ventilsitz **18** stellt somit die Grenze zwischen dem Einlassraum **20** und dem Auslaufraum **21** dar.

**[0047]** Gemäß einer in den **Fig. 7-9** gezeigten Ausführungsvariante des Ventils **1** kann es vorgesehen sein, dass der Ventilkörper **4** mit seinem freien Ende **29** aus dem Auslaufraum **21** herausgeführt ist, insbesondere in einen luftgefüllten Raum **30** (Luftraum) herausgeführt ist, in welchem atmosphärischer Druck herrscht. Somit wirkt kein Gegendruck aus einer dem Auslauf **5** nachgelagerten Leitung (Abfluss **25**) auf den Ventilkörper **4** bei dessen Verstellung.

**[0048]** Der luftgefüllte Raum **30** ist bei der in den **Fig. 7-9** gezeigten Ausführungsvariante des Ventils **1** gegenüber dem Auslaufraum **21** durch eine Auslaufraumdichtung **28** abgedichtet. Die Auslaufraumdichtung **28** kann vorzugsweise am Ventilkörper **4** angeordnet und/oder zusammen mit dem Ventilkörper **4** verstellbar sein. Das Volumen des Auslaufraums **21** und/oder des Luftraums **30** kann somit im Volumen

abhängig von der Stellung des Ventilkörpers **4** variieren.

**[0049]** Der luftgefüllte Raum **30** kann mit der Umgebung des Ventils **1** durch einen Ausgleichskanal **31** verbunden sein. Somit ist ein ständiger Druckausgleich innerhalb des Luftraums **30** möglich.

**[0050]** Der Ausgleichskanal **31** kann, wie in den Fig. 7-9 gezeigt ist, zumindest teilweise durch den Ventilkörper **4** ausgebildet sein.

**[0051]** Insbesondere kann der Ausgleichskanal **31** durch den Ventilsitz **18** und/oder den Einlassraum **20** und/oder den Auslassraum **21** verlaufen. Der Ausgleichskanal **31** ist gegenüber dem Einlassraum **20** und dem Auslassraum **21** geschlossen, so dass kein Fluid in den Ausgleichskanal **31** eindringen kann.

**[0052]** Die in den Fig. 7-9 gezeigte Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass der Ventilkörper **4** mit seinem freien Ende **29** aus dem Auslaufraum **21** herausgeführt und/oder innerhalb des Luftraums **30** liegt. Damit wirkt kein oder nur ein geringer Gegendruck aus dem Abfluss **25** auf den Ventilkörper **4**, wenn dieser verstellt werden soll. Insbesondere kann somit verhindert werden, dass ein senkrecht zur Verstellrichtung des Ventilkörpers **4** wirkender Gegendruck aus dem Abfluss auftritt.

**[0053]** Die Erfindung betrifft also insbesondere ein Ventil **1**, insbesondere ein Kolbenventil, umfassend ein feststehendes Gehäuseteil **2** und ein relativ zum Gehäuseteil **2** verstellbares Betätigungselement **3**, das in einer Wirkverbindung mit einem Ventilkörper **4** steht oder bringbar ist, wobei der Ventilkörper **4** zwischen einer einen Auslauf **5** freigebenden Offenstellung und einer den Auslauf **5** verschließenden Schließstellung durch Betätigung des Betätigungselements **3** verstellbar ist, wobei das Ventil **1** eine Dämpfungsvorrichtung **6** zur Verlängerung einer Schließzeit des Ventils **1** aufweist, indem einer für das Schließen des Ventils **1** aufgebrauchten Verstellkraft eine durch die Dämpfungsvorrichtung erzeugte Dämpfungskraft entgegengesetzt ist.

<b>9</b>	Erste Teilkammer
<b>10</b>	Zweite Teilkammer
<b>11</b>	Push-push-Verstellmechanik
<b>12</b>	Dämpfungsfluid
<b>13</b>	Regelspalt
<b>14</b>	Anschlag
<b>15</b>	Federelement
<b>16</b>	Rückstellelement
<b>17</b>	Ventilkolben
<b>18</b>	Ventilsitz
<b>19</b>	Regelement
<b>20</b>	Einlassraum
<b>21</b>	Auslaufraum
<b>22</b>	Betätigungsrichtung
<b>23</b>	Ventilaufnahme
<b>24</b>	Weiteres feststehendes Gehäuseteil
<b>25</b>	Abfluss
<b>26</b>	Dichtelement
<b>27</b>	Zufluss
<b>28</b>	Auslaufraumdichtung
<b>29</b>	Freies Ende des Ventilkörpers
<b>30</b>	Luftgefüllter Raum
<b>31</b>	Ausgleichskanal
<b>32</b>	Bypass

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Ventil
<b>2</b>	Feststehendes Gehäuseteil
<b>3</b>	Betätigungselement
<b>4</b>	Ventilkörper
<b>5</b>	Auslauf
<b>6</b>	Dämpfungsvorrichtung
<b>7</b>	Dämpfungselement
<b>8</b>	Dämpfungskammer

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- DIN EN 15091:2014-03 [0003, 0004, 0006, 0034]

### Patentansprüche

1. Ventil (1), insbesondere Kolbenventil, mit einem feststehenden Gehäuseteil (2) und einem relativ zum Gehäuseteil (2) verstellbaren Betätigungselement (3), das in einer Wirkverbindung mit einem Ventilkörper (4) steht, wobei der Ventilkörper (4) zwischen einer einen Auslauf (5) freigebenden Offenstellung und einer den Auslauf (5) verschließenden Schließstellung durch Betätigung des Betätigungselements (3) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (1) eine Dämpfungsvorrichtung (6) mit einem relativ zu dem Betätigungselement (3) und/oder dem feststehenden Gehäuseteil (2) verstellbaren Dämpfungselement (7) aufweist, dass durch die Dämpfungsvorrichtung (6) zumindest eine Rückverstellung des Ventilkörpers (4) von der Offenstellung in die Schließstellung gedämpft ist.

2. Ventil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungsvorrichtung (6) eine Dämpfungskammer (8) aufweist, in welcher das Dämpfungselement (7) angeordnet ist, insbesondere wobei das Dämpfungselement (7) die Dämpfungskammer (8) in zwei Teilkammern (9, 10) unterteilt, deren jeweilige Volumen in Abhängigkeit von der Schließstellung und/oder Offenstellung des Ventils (1) veränderbar sind.

3. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (1) eine Push-Push-Verstellmechanik (11) aufweist, die durch das Betätigungselement (3) betätigbar ist, insbesondere wobei eine bistabile Verstellung des Ventilkörpers (4) zwischen der Offenstellung und der Schließstellung jeweils durch Drücken des Betätigungselements (3) erfolgt.

4. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungsvorrichtung (6) ein Dämpfungsfluid (12), insbesondere ein Öl, aufweist, welches durch das Dämpfungselement (7) zumindest bei einer Rückverstellung des Ventilkörpers (4) von der Offenstellung in die Schließstellung verdrängbar ist oder verdrängt wird, vorzugsweise durch einen Regerspalt (13) und/oder einen Bypass (32) verdrängbar ist oder verdrängt wird, insbesondere wobei das Dämpfungsfluid (12) von einer Teilkammer (10) in die andere Teilkammer (9) der Dämpfungskammer (8) verdrängbar ist oder verdrängt wird.

5. Ventil (1) nach dem Oberbegriff aus Anspruch 1 oder nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (7) zumindest in einer Offenstellung beabstandet zu einem durch das feststehende Gehäuseteil (2) gebildeten Anschlag (14) steht und/oder dass das Dämpfungselement (7) zumindest in einer Schließ-

stellung an einem durch das feststehende Gehäuseteil (2) gebildeten Anschlag (14) anliegt.

6. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der Dämpfungskammer (8), insbesondere innerhalb einer Teilkammer (9, 10) der Dämpfungskammer (8), ein Federelement (15) angeordnet ist, das in einer Schließstellung des Ventils (1) komprimiert ist und/oder das in einer Offenstellung des Ventils (1) entspannt ist.

7. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (1) ein Rückstellelement (16) aufweist, das derart angeordnet ist, dass der Ventilkörper (4) bei einer Verstellung von der Schließstellung in die Offenstellung entgegen der Rückstellkraft des Rückstellelements (16) des Ventils (1) verstellbar ist oder verstellt wird und/oder dass eine Rückverstellung des Ventilkörpers (4) von der Offenstellung in die Schließstellung wenigstens teilweise durch die Rückstellkraft des Rückstellelements (16) erfolgt.

8. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (4) einen Ventilkolben (17) aufweist, welcher in Schließstellung einen Ventilsitz (18) des Ventils (1) verschließt und/oder welcher in Offenstellung aus dem Ventilsitz (18) heraus in Richtung des Auslaufes (5) verstellt ist, vorzugsweise wobei sich der Ventilsitz (18) in Richtung des Auslaufes (5) öffnet und/oder erweitert.

9. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungsvorrichtung (6) wenigstens ein Regelement (19), insbesondere einen O-Ring, aufweist, durch welches ein Öffnungsmaß eines Regerspalt (13) zwischen zwei Teilkammern (9, 10) einer oder der Dämpfungskammer (8) abhängig von der Verstellrichtung des Dämpfungselements (7) und/oder des Ventilkörpers (4) veränderbar ist oder verändert wird, vorzugsweise derart, dass das Öffnungsmaß des Regerspalt (13) kleiner ist oder dass der Regerspalt (13) durch das Regelement (19) vollständig verschlossen ist, wenn der Ventilkörper (4) von der Offenstellung in die Schließstellung verstellt wird, als wenn der Ventilkörper (4) von der Schließstellung in die Offenstellung verstellt wird, insbesondere wobei das Regelement (19) bei einer Verstellung von der Schließstellung in die Offenstellung den Regerspalt (13) freigibt.

10. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (4) mit der Dämpfungsvorrichtung (6) in einer Wirkverbindung steht, insbesondere dass der Ventilkörper (4) die Dämpfungsvorrichtung (6) verstellbar beaufschlagt, vorzugsweise wobei bei einer Rückver-

stellung des Ventilkörpers (4) von der Offenstellung in die Schließstellung das Dämpfungselement (7) durch eine vom Ventilkörper (4) auf die Dämpfungsvorrichtung (6) übertragende Kraft gegen einen oder den Anschlag (14) drückbar ist oder gedrückt wird und/oder das Dämpfungselement (7) relativ zur Dämpfungskammer (8) verstellbar ist oder verstellt wird.

11. Ventil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oder der Ventilsitz (18) zwischen einem Einlassraum (20) eines Fluids und einem Auslaufraum (21) des Fluids angeordnet ist, wobei sich der Ventilsitz (18) in Richtung des Auslaufraums (21) hin öffnet, und wobei der Ventilkörper (4) durch den Einlassraum (20) hindurchgeführt ist, und dass der Ventilkörper (4) mit seinem freien Ende (29) aus dem Auslaufraum (21) herausgeführt ist, insbesondere in einen luftgefüllten Raum (30) herausgeführt ist, in welchem atmosphärischer Druck herrscht.

12. Verwendung einer Dämpfungsvorrichtung (6) zur gedämpften Rückverstellung eines Ventilkörpers (4) eines Ventils (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, von der Offenstellung in die Schließstellung zur Vermeidung von Druckschlägen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

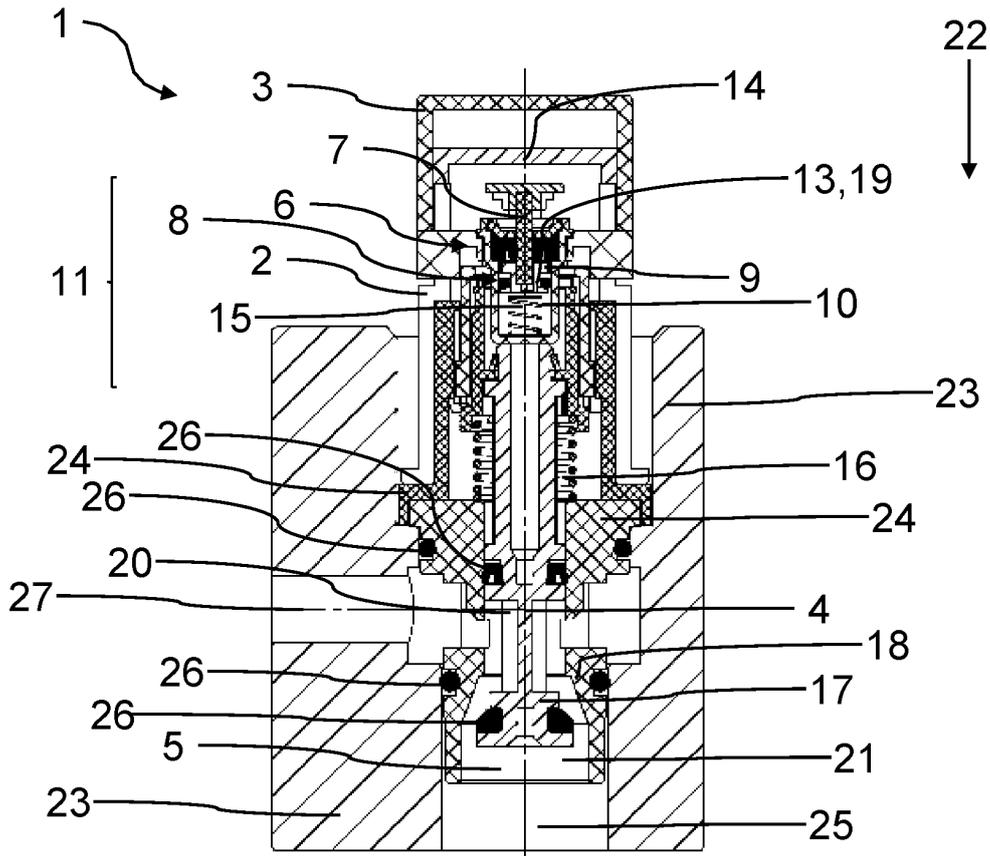


Fig. 1

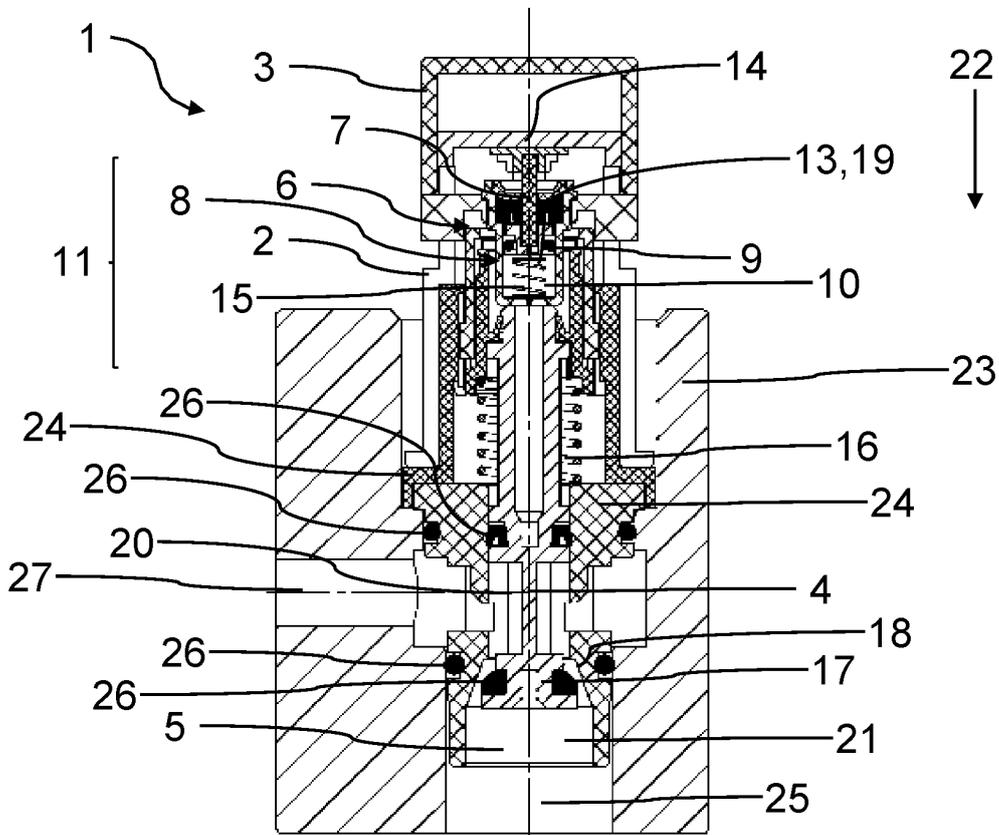
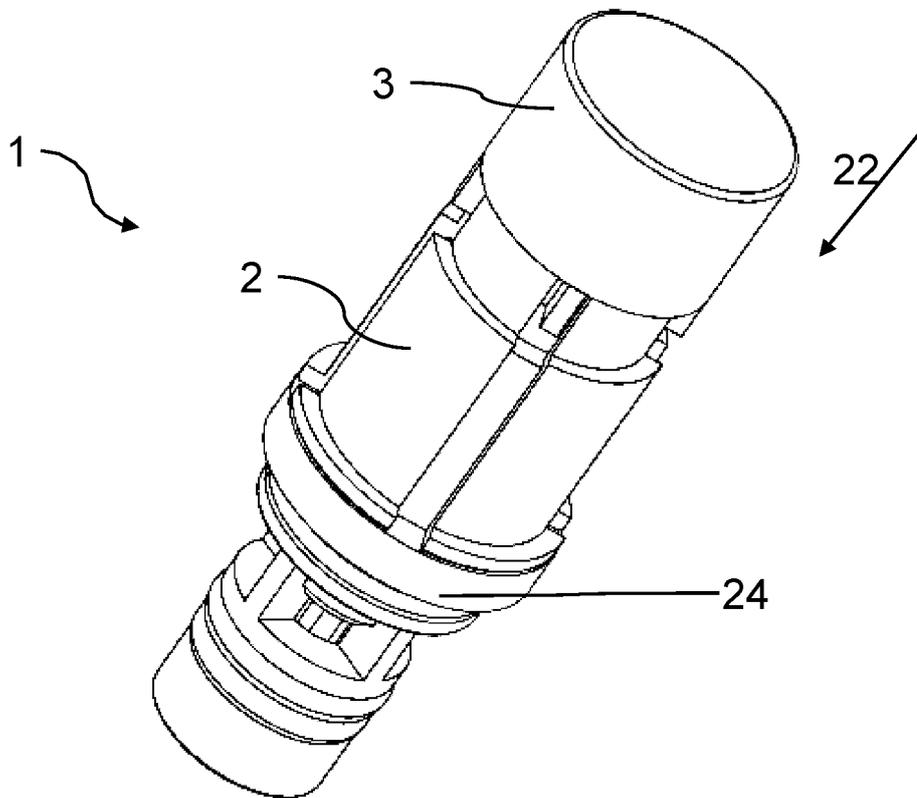
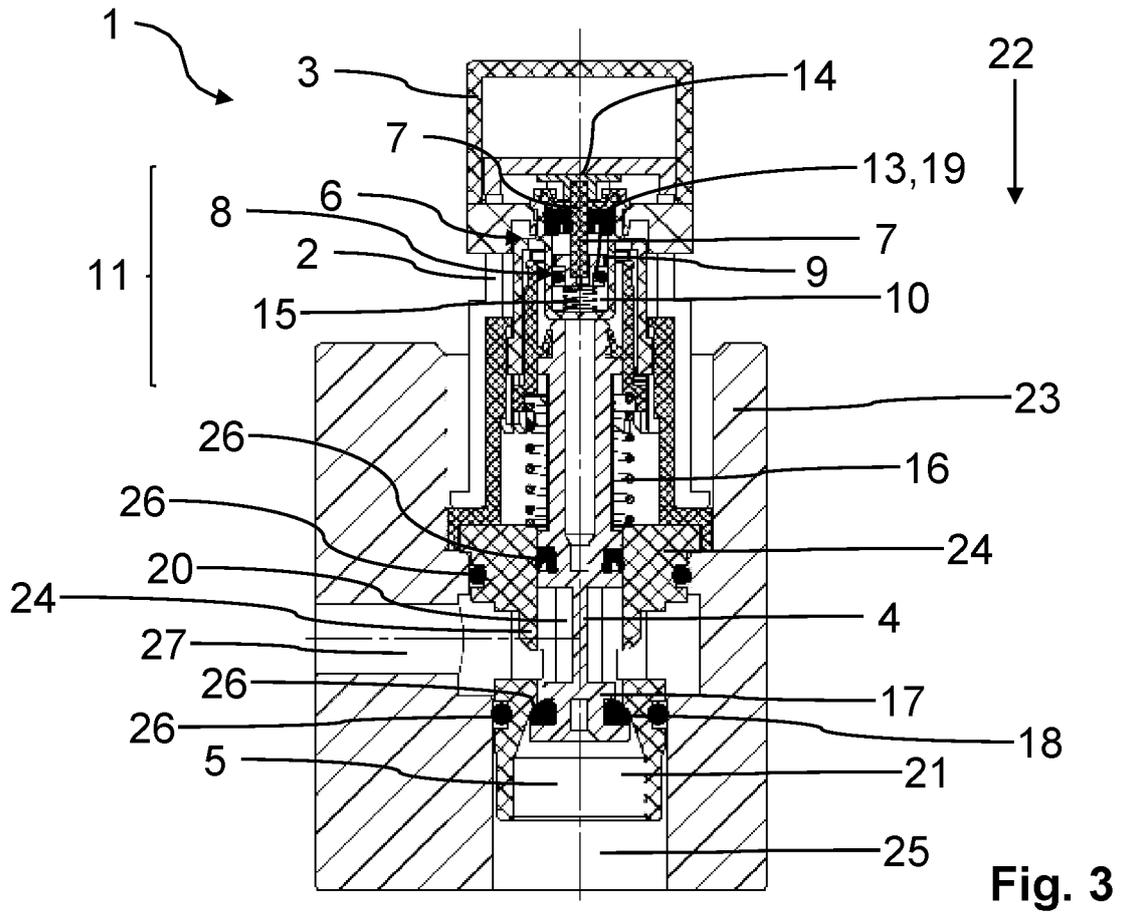


Fig. 2



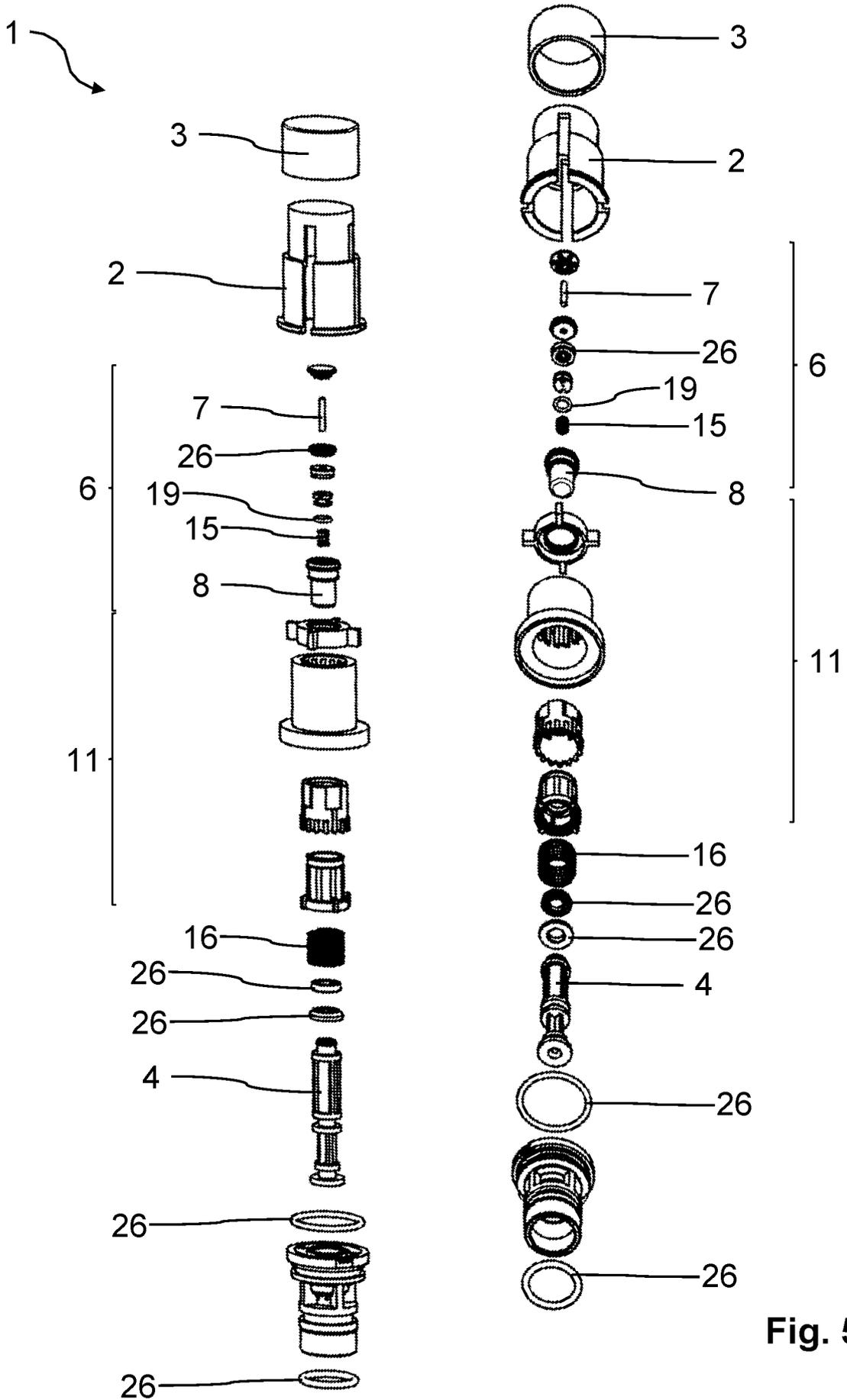
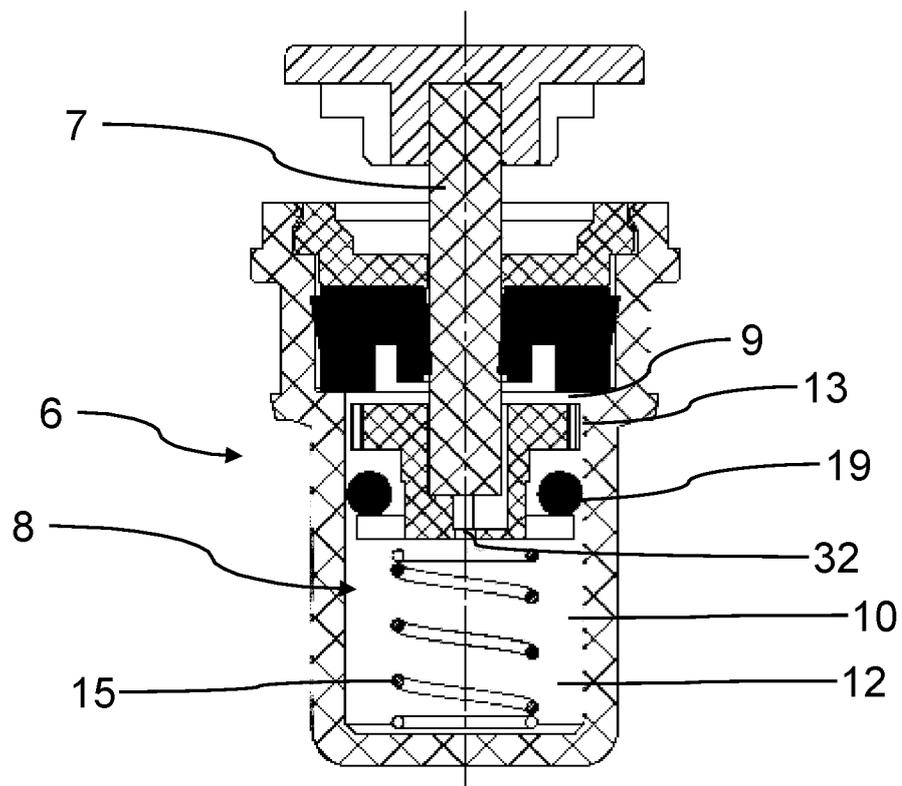


Fig. 5



**Fig. 6**



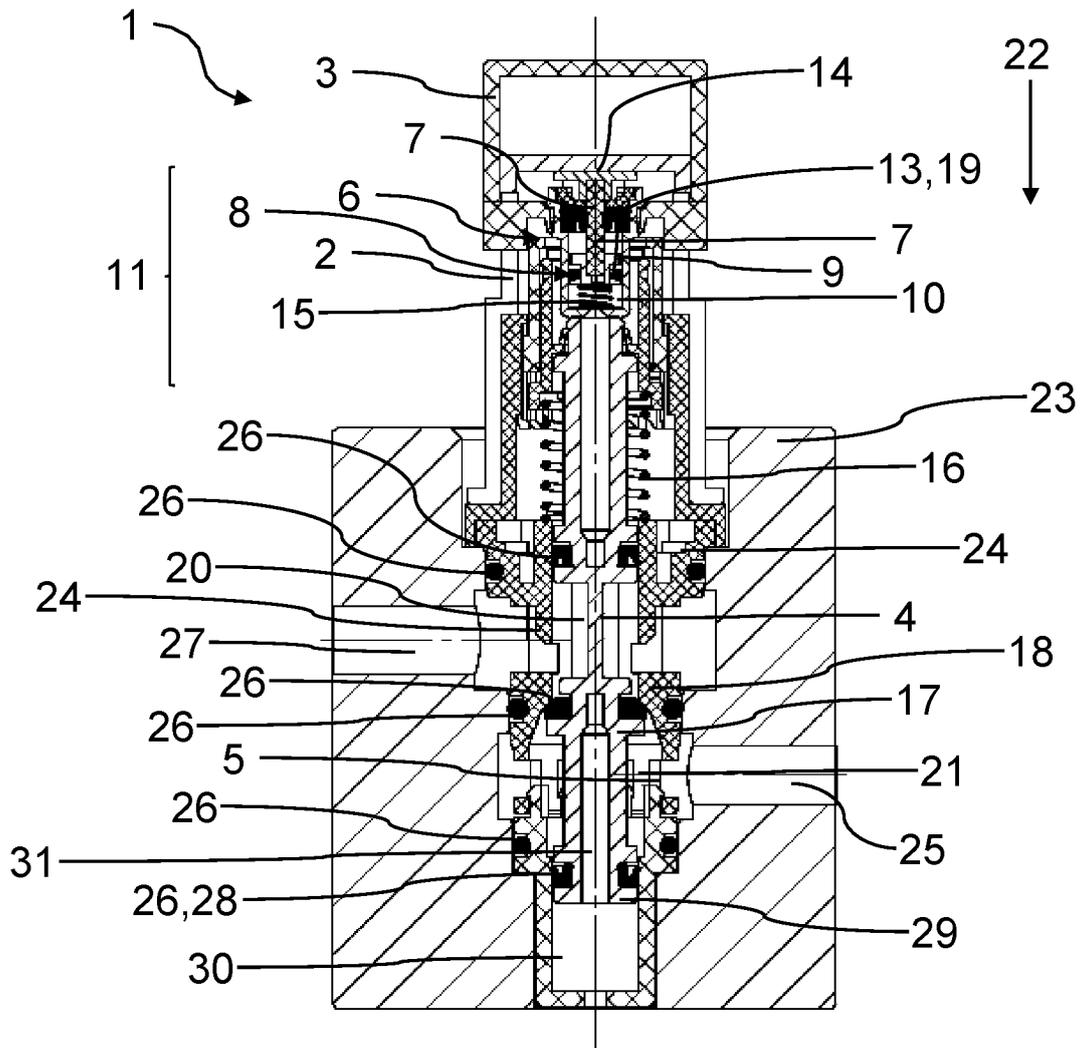


Fig. 9