

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

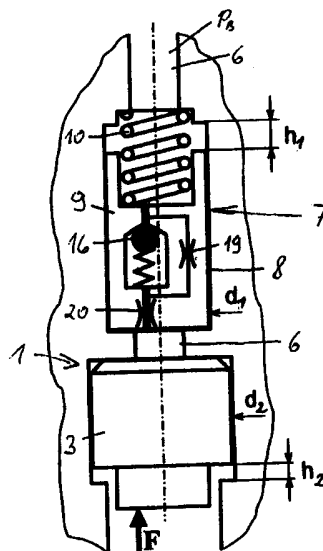
(21) Anmeldenummer: **A 1098/2006** (51) Int. Cl.⁸: **F02M 47/02** (2006.01),
(22) Anmeldetag: **29.06.2006** **F02M 55/04** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: **15.10.2006**

(73) Patentanmelder:

AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **DÄMPFUNGSEINRICHTUNG FÜR EINEN OSZILLIERENDEN BAUTEIL**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung (7, 7a) für einen oszillierenden Bauteil, insbesondere ein vorzugsweise als Einspritzventil (2) ausgebildetes Ventil (1) einer Brennkraftmaschine, welcher Bauteil über einen Betätigungskolben (3) hydraulisch betätigbar ist, wobei der vorzugsweise durch eine Rückstellkraft (F) belastete Betätigungskolben (3) an einen Druckraum (5) grenzt, der über eine ein Arbeitsmedium führende Druckleitung (6) mit Druck beaufschlagbar ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) in der Druckleitung (6) angeordnet ist. Zur Erhöhung der Standzeiten unter Beibehaltung von hohen Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten wird vorgeschlagen, dass die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) einen in einem Zylinder (8, 8a) zwischen zwei Endstellungen längs verschiebbaren Dämpfungskolben (9, 9a) aufweist, wobei im Dämpfungskolben (9, 9a) zumindest ein sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Dämpfungskolbens (9, 9a) erstreckender Dämpfungskanal (11, 11a) angeordnet ist, welcher zwei voneinander abgewandte Stirnseiten (12, 13) des Dämpfungskolbens (9, 9a) miteinander strömungsverbindet, und wobei im Dämpfungskanal (11, 11a) ein Drosselrückschlagventil (14, 14a) angeordnet ist, dessen Drosselwirkung von der Durchflussrichtung abhängt.

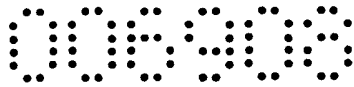




ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung (7, 7a) für einen oszillierenden Bauteil, insbesondere ein vorzugsweise als Einspritzventil (2) ausgebildetes Ventil (1) einer Brennkraftmaschine, welcher Bauteil über einen Betätigungskolben (3) hydraulisch betätigbar ist, wobei der vorzugsweise durch eine Rückstellkraft (F) belastete Betätigungskolben (3) an einen Druckraum (5) grenzt, der über eine ein Arbeitsmedium führende Druckleitung (6) mit Druck beaufschlagbar ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) in der Druckleitung (6) angeordnet ist. Zur Erhöhung der Standzeiten unter Beibehaltung von hohen Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten wird vorgeschlagen, dass die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) einen in einem Zylinder (8, 8a) zwischen zwei Endstellungen längs verschiebbaren Dämpfungskolben (9, 9a) aufweist, wobei im Dämpfungskolben (9, 9a) zumindest ein sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Dämpfungskolbens (9, 9a) erstreckender Dämpfungskanal (11, 11a) angeordnet ist, welcher zwei voneinander abgewandte Stirnseiten (12, 13) des Dämpfungskolbens (9, 9a) miteinander strömungsverbindet, und wobei im Dämpfungskanal (11, 11a) ein Drosselrückschlagventil (14, 14a) angeordnet ist, dessen Drosselwirkung von der Durchflussrichtung abhängt.

Fig. 2



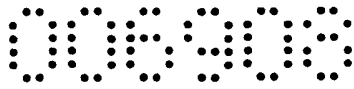
Die Erfindung betrifft eine Dämpfungseinrichtung für einen oszillierenden Bauteil, insbesondere ein vorzugsweise als Einspritzventil ausgebildetes Ventil einer Brennkraftmaschine, welcher Bauteil über einen Betätigungskolben hydraulisch betätigbar ist, wobei der vorzugsweise durch eine Rückstellkraft belastete Betätigungskolben an einen Druckraum grenzt, der über eine ein Arbeitsmedium führende Druckleitung mit Druck beaufschlagbar ist, wobei die Dämpfungseinrichtung in der Druckleitung angeordnet ist.

Aus der EP 1 335 125 B1 ist eine Dämpfungsvorrichtung zum Bewirken einer Dämpfung der Öffnungsbewegung eines Nadelventils bekannt, das durch Zufuhr von Kraftstoff unter Druck in eine Drucksteuerkammer nach unten gedrückt und durch Ablassen des Kraftstoffes aus der Drucksteuerkammer angehoben wird. Dabei ist ein Dämpfungselement gleitbeweglich am Nadelventil gehalten. Eine Dämpfungskammer ist zwischen dem Dämpfungselement und dem Nadelventil ausgebildet und wird mit Kraftstoff gefüllt. Über einen Abzweigdurchlass kann Kraftstoff aus dem Inneren der Dämpfungskammer entnommen und außerhalb der Kammer abgeleitet werden. Durch die Dämpfungseinrichtung kann eine konstante Dämpfung des Ventilsadelhubes erreicht werden.

Nachteilig ist, dass bei Dämpfungseinrichtungen mit stetiger Dämpfungscharakteristik die Schließ- oder Öffnungszeit der Ventilsadel verzögert wird, so dass flachere Öffnungs- und/oder Schließflanken der Nadelhubkurve entstehen. Aus Gründen der Verbrennungsoptimierung sind steile Öffnungs- und Schließflanken wünschenswert. Hohe Schließgeschwindigkeiten führen allerdings zu hohen Aufsetzgeschwindigkeiten der Ventilsadel am Ventilsitz, was sich nachteilig auf die Lebenszeit des Ventils auswirkt. Darüber hinaus kommt es zu störenden Geräuscheffekten.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Aufsetzgeschwindigkeit eines oszillierenden Bauteils an einem Sitz, insbesondere eines Ventils am Ventilsitz zu verringern, ohne die Schließdauer des Ventils wesentlich zu verzögern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Dämpfungseinrichtung einen in einem Zylinder zwischen zwei Endstellungen längs verschiebbaren Dämpfungskolben aufweist, wobei im Dämpfungskolben zumindest ein sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Dämpfungskolbens erstreckender Dämpfungskanal angeordnet ist, welcher zwei voneinander abgewandte Stirnseiten des Dämpfungskolbens miteinander strömungsverbindet, und wobei im Dämpfungskanal



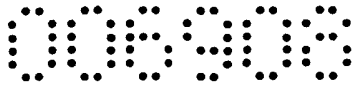
ein Drosselrückschlagventil angeordnet ist, dessen Drosselwirkung von der Durchflussrichtung abhängt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass auf den Dämpfungskolben in Öffnungsrichtung des Drosselrückschlagventil eine Feder einwirkt, welche den Dämpfungskolben in eine der Ruhelage entsprechende erste Endstellung drückt.

Im Falle eines durch ein Ventil gebildeten oszillierenden Bauteils kann die Aufsetzgeschwindigkeit des Ventils am Ventilsitz wesentlich reduziert werden, wenn die Dämpfungseinrichtung als Schließdämpfer ausgebildet ist, wobei der Drosselwiderstand des Drosselrückschlagventils in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums bei Öffnen des Ventils wesentlich geringer ist als in der umgekehrten Richtung.

Die Ausgangslage der Dämpfungseinrichtung wird dadurch definiert, dass auf den Dämpfungskolben in Öffnungsrichtung des Drosselrückschlagventil eine Feder einwirkt, welche den Dämpfungskolben in eine der Ruhelage entsprechende erste Endstellung drückt. Beim Öffnungshub des Ventils wird die Druckleitung wieder mit Druck beaufschlagt, wobei das Rückschlagventil innerhalb des Drosselkolbens geöffnet wird. Das Betätigungsmedium kann somit sowohl durch die Bypassleitung, als auch durch das geöffnete Rückschlagventil sehr rasch dem Betätigungskolben zugeführt werden, wodurch das Ventil entsprechend der gewählten Charakteristik geöffnet wird. Die Höhe des Druckes des Betätigungsmediums ist ein wesentlicher Einstellparameter für die Öffnungscharakteristik des Ventils.

Der Schließvorgang des Ventils wird durch Absenken des Druckes in der Druckleitung eingeleitet. Dabei wird der Dämpfungskolben um seinen vordefinierten Hub entgegen der Kraft einer entgegenwirkenden Feder bis zu einem Anschlag aus einer der Ruhelage entsprechenden Endstellung in eine zweite Endstellung verschoben. Dabei wird durch den federkraftbelasteten Betätigungskolben das hydraulische Medium zurückgeschoben. Dadurch kann eine hohe Schließgeschwindigkeit des Ventils in einem ersten Schließbereich erreicht werden. Sobald der Dämpfungskolben am Anschlag anliegt, wird die plötzliche Druckentlastung auf den Betätigungskolben gestoppt, da das Arbeitsmedium nur mehr über die das Rückschlagventil umgehende Bypasskanal abströmen kann, deren Drosselquerschnitt die Aufsetzgeschwindigkeit des Ventils definiert. Der zweite Schließbereich ergibt sich daher aus dem stark gedrosselten Abfluss des Betätigungsmediums durch den Bypasskanal innerhalb des Drosselkolbens. Nach Aufsetzen des Ventils am Ventilsitz und Druckentlastungsausgleich wird zwischen den beiden Stirnseiten der Drosselkolben durch die Feder wieder in seine Ausgangslage gebracht.

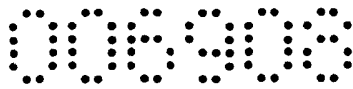


Es hat sich gezeigt, dass sich der Schließdämpfer auch vorteilhaft auf das Nachschwingen des Ventils nach dem Öffnungsvorgang auswirkt. Eine weitere Verbesserung des Nachschwingverhaltens nach dem Öffnen des Ventils kann erreicht werden, wenn dem Schließdämpfer ein Öffnungsdämpfer vorgeschaltet ist, wobei der vorzugsweise baugleich mit dem Schließdämpfer ausgebildete Öffnungsdämpfer im Vergleich zum Schließdämpfer in Bezug auf den Durchfluss entgegengesetzt orientiert angeordnet ist. In diesem Falle wird der Dämpfungskolben des Öffnungsdämpfers durch eine Feder entgegen der Öffnungs-Strömungsrichtung des Arbeitsmediums in einer Ausgangslage gehalten. Das Rückschlagventil des Öffnungsdämpfers schließt in Öffnungs-Strömungsrichtung des Arbeitsmediums und öffnet in Schließrichtung des Arbeitsmediums. Wird der Druck in der Druckleitung erhöht, so wird der Dämpfungskolben des Öffnungsdämpfers entgegen der Kraft der Feder in seine zweite Endstellung verschoben, welche durch einen Anschlag definiert ist. Durch die Auslenkung des Kolbens wird der Druck stromabwärts des Öffnungsdämpfers ungehindert übertragen, wodurch das Rückschlagventil des Schließdämpfers geöffnet wird. Während dieser Phase wird der Öffnungsdruck praktisch ungedrosselt auf den Betätigungskolben der Düsen-nadel übertragen, so dass die Ventilnadel in der ersten Öffnungsphase sehr rasch geöffnet wird. Sobald der Dämpfungskolben des Öffnungsdämpfers an seinem Anschlag anliegt, wird die plötzliche Druckzunahme in der Druckleitung stromabwärts des Öffnungsdämpfers gestoppt, bzw. stark vermindert, da das Betätigungsmedium nur mehr durch den Bypasskanal des Öffnungsdämpfers nachströmen kann. Durch den Drosselwiderstand des Bypasskanals wird die Öffnungscharakteristik in der zweiten Öffnungsphase der Ventilnadel bestimmt. Es kommt somit zu einer Verlangsamung der Öffnungsbewegung des Ventils am Ende der Öffnungsphase, so dass Über- und Nachschwingerscheinungen weitgehend verhindert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Dämpfungseinrichtung in einem Längsschnitt, Fig. 2 bis 7 eine erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung für einen oszillierenden Bauteil in verschiedenen Stellungen, Fig. 8 eine weitere konstruktive Ausführungsvariante der Dämpfungseinrichtung in einem Längsschnitt und Fig. 9 eine Ventilhubkurve.

Die Dämpfungseinrichtung 7 eignet sich für oszillierende Bauteile, insbesondere für Ventile 1, beispielsweise für ein nach außen öffnendes Einspritzventil 2 einer Brennkraftmaschine. Fig. 1 zeigt ein Einspritzventil 2 mit einer Dämpfungseinrichtung 7 für eine Brennkraftmaschine. Das Ventil 1 des Einspritzventils 2 wird durch einen längsverschiebbaren Betätigungskolben 3 mittels eines hydraulischen Arbeitsmediums geöffnet und durch eine Schließkraft F auf den Betä-



tigungskolben 3 ausübende Schließfeder 4 geschlossen. Der axial längsverschiebbare Betätigungskolben 3 grenzt an einen Druckraum 5, in den eine Druckleitung 6 für das Arbeitsmedium einmündet.

In den in den Fig. 2 bis 7 dargestellten Stellungen des mit einem oszillierenden Bauteil zusammenwirkenden Betätigungskolbens 3 ist in der Druckleitung 6 eine als Schließdämpfer 25 ausgebildete Dämpfungseinrichtung 7 angeordnet. Die Dämpfungseinrichtung 7 weist einen in einem Zylinder 8 längsverschiebbaren Dämpfungskolben 9 auf, welcher durch eine Feder 10 in einer der Ruhelage entsprechenden ersten Endstellung gehalten wird, wie in Fig. 1 ersichtlich ist. Innerhalb des Dämpfungskolbens 9 ist ein Dämpfungskanal 11 angeordnet, welcher die beiden Stirnseiten 12, 13 des Dämpfungskolbens 9 miteinander strömungsverbindet, wobei die Stirnseiten 12, 13 an Räume grenzen, in welche die Druckleitung 6 mündet. Im Dämpfungskanal 11 ist ein Drosselrückschlagventil 14 angeordnet, welche im Ausführungsbeispiel durch ein über einen Bypasskanal 15 umgehbares Rückschlagventil 16 gebildet ist. Das Rückschlagventil 16 wird durch eine Ventulfeder 17 entgegen der Wirkrichtung der Feder 10 gegen einen Ventil Sitz 18 gepresst, wobei im geschlossenen Zustand des Rückschlagventils 16 die Umströmung über den Bypasskanal 15 möglich ist. Der Bypasskanal 15 weist einen definierten Drosselwiderstand auf, welcher durch das Bezugszeichen 19 in Fig. 2 bis 8 angedeutet ist. Mit Bezugszeichen 20 ist der Drosselwiderstand des Dämpfungskanals 11 bezeichnet.

Stromaufwärts der Dämpfungseinrichtung 7 ist in der Druckleitung 6 ein Steuerventil 21 angeordnet. Der Dämpfungskolben 9 weist einen Durchmesser d_1 auf und kann innerhalb des Zylinders 8 um den Hubweg h_1 verschoben werden. Mit den Bezugszeichen d_2 und h_2 sind der Durchmesser, bzw. der Hubweg des Betätigungskolbens 3 bezeichnet.

Bei der als Schließdämpfer 25 ausgebildeten Dämpfungseinrichtung 7 öffnet das Rückschlagventil 16 in der bei Öffnung der Ventilmadel 1 vom Arbeitsmedium durchströmten Richtung.

In Fig. 9 ist eine Hubkurve des Ventils 1 dargestellt, wobei der Hub h über der Zeit t aufgetragen ist. Mit den Pfeilen II, III, IV, V, VI und VII sind verschiedene Öffnungsphasen des Ventils 1 entsprechend den Figuren 2 bis 7 dargestellt.

Fig. 2 zeigt das Ventil 1 im Ruhezustand entsprechend dem Pfeil II in Fig. 9. Der Betätigungskolben 3 wird durch eine Kraft F in Schließrichtung des Ventils 1 belastet, etwa durch die Schließfelder 4. Der Dämpfungskolben 9 befindet sich in seiner durch die Feder 10 definierten ersten Endstellung, welche seiner Ruhelage entspricht, das Rückschlagventil 16 ist geschlossen.

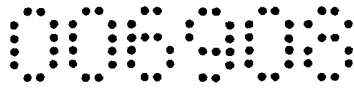
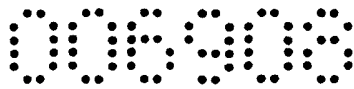


Fig. 3 zeigt die Öffnungsphase des Ventils 1 entsprechend dem Pfeil III in Fig. 9. Durch Erhöhung des Druckes p_B in der Druckleitung 6 auf den Druck p_{Medium} wird das Rückschlagventil 16 geöffnet, wodurch ein größtmöglicher Durchflussquerschnitt durch den Dämpfungskanal 11 im Dämpfungskolben 9 für das Betätigungsmedium freigegeben wird ($p_B > p_A$). Durch die resultierende Druckerhöhung im Druckraum 5 wird der Betätigungskolben 3 entsprechend dem Pfeil P in Fig. 3 nach unten bewegt, das Ventil 1 somit geöffnet. Bei voll geöffnetem Ventil 1 - Pfeil IV in Fig. 9 - kommt es zu einem Druckausgleich $p_A = p_B$ auf beiden Stirnseiten 12, 13 des Dämpfungskolbens 9, weshalb das Rückschlagventil 16 durch die Ventulfeder 17 geschlossen wird (Fig. 4). In dieser Phase wird der Druck p_{Medium} in der Druckleitung 6 gehalten. Der Schließvorgang des Ventils 1 entsprechend Pfeil V in Fig. 9 wird durch Druckverminderung in der Druckleitung 6 über das Steuer Ventil 21 eingeleitet, wie in Fig. 5 dargestellt ist, so dass $p_B < p_A$. In einer ersten Schließphase 22 wird der Dämpfungskolben 9 entsprechend dem Pfeil P_1 gegen die Kraft der Feder 10 zu Folge der Druckdifferenz $p_A - p_B$ beidseits des Dämpfungskolbens 9 nach oben verschoben, bis der Dämpfungskolben 9 an einem Anschlag 24 aufliegt. Das hydraulische Medium wird dabei durch den vorgespannten Betätigungskolben 3 in die Druckleitung 6 zurückgeschoben, wobei der Betätigungskolben 3 sich mit dem Medium bewegt. Die Bewegung des Mediums ist mit P_2 bezeichnet. Der Hubweg h_2 des Dämpfungskolbens 9 muss so bemessen sein, dass der Dämpfungskolben 9 am Anschlag 24 aufliegt, bevor das Ventil 1 auf seinem Ventilsitz aufschlägt. Nach Aufliegen des Dämpfungskolbens 9 am Anschlag 24 erhöht sich kann der Druck p_A rasch im Arbeitsraum 5. der Druck p_A kann nur langsam entsprechend dem Drosselwiderstand 19 des Bypasskanals 11 abgebaut werden, weshalb eine deutliche Verlangsamung der Schließbewegung des Ventils 1 auftritt. Dieser zweite Schließbereich ist in Fig. 9 mit 23 bezeichnet. Die entsprechende Phase der Dämpfungseinrichtung 7 ist in Fig. 6 dargestellt. Durch geeignete Abstimmung der Drosselwiderstände 19, 20 wird ein zu hartes Aufschlagen des Ventils 1 am Ventilsitz verhindert, aber trotzdem insgesamt ein schnelles Schließen innerhalb einer kurzen Zeitdauer ermöglicht.

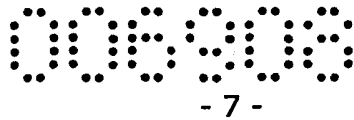
Nach Abbau der Druckdifferenz $p_A - p_B$ beidseits des Dämpfungskolbens 9 wird der Dämpfungskolben 9 durch die Feder 10 wieder in seine Ruhelage zurückbewegt, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

Durch den Schließdämpfer 25 werden auch Ventilschwingbewegungen nach dem Öffnen des Ventils 1 vermindert. Eine weitere Verminderung des Nachschwingens des Ventils 1 kann erreicht werden, wenn dem Schließdämpfer 25 ein Öffnungsdämpfer 26 in der Druckleitung 6 vorgeschaltet wird, wie in Fig. 8 dargestellt ist. Der Öffnungsdämpfer 26 ist baugleich mit dem Schließdämpfer 25 ausgebildet, jedoch umgekehrt in der Druckleitung 6 orientiert angeordnet, wobei das Rück-



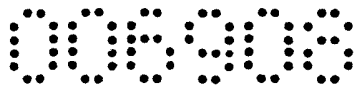
schlagventil 16a des Drosselrückschlagventils 14a nun entgegen der Richtung, welche das Arbeitsmedium bei Öffnen des Ventils 1 durchströmt, öffnet. Die Feder 10a des Öffnungsdämpfers 26 wirkt auf den Dämpfungskolben 9a des Öffnungsdämpfers 26 in eine bezüglich der Feder 10 entgegengesetzte Richtung ein, so dass dieser entgegen der Öffnungsströmungsrichtung des Arbeitsmediums in eine seiner Ruhelage entsprechende erste Endstellung gedrückt wird. Die Richtung der Ruhelage ist in Fig. 8 durch die Pfeile 27, 28 angedeutet.

Die Wirkung des Öffnungsdämpfers 26 erfolgt analog zu den Fig. 2 bis 7, allerdings in umgekehrter Richtung. Wird die Druckleitung 6 mit Druck beaufschlagt, so wird der Dämpfungskolben 9a des Öffnungsdämpfers 26 entgegen der Kraft der Feder 10a aus der Ruhelage bewegt, bis der Dämpfungskolben 9a am Anschlag 24a anliegt. Während dieser Phase setzt sich der Öffnungsdruck in der Druckleitung 6 stromabwärts des Öffnungsdämpfers 26 ungehindert vor, wobei das Rückschlagventil 16 des Schließdämpfers 25 geöffnet und in weiterer Folge des Ventils 1 durch den steigenden Druck im Druckraum 5 sehr rasch geöffnet wird. Sobald der Dämpfungskolben 9a des Öffnungsdämpfers 26 am Anschlag 24a anliegt, wird die Öffnungsbewegung des Ventils 1 wesentlich verlangsamt, da der weitere Druckaufbau durch den Drosselwiderstand 19a des Bypasskanals 15a des Öffnungsdämpfers 26 bestimmt wird. Dadurch wird ein Überschwingen des Ventils 1 verhindert. Bei vollem Ventilhub des Ventils 1 kommt es zu einem Druckausgleich auf beiden Seiten des Dämpfungskolbens 9a, so dass der Dämpfungskolben 9a durch die Feder 10a wieder in seine Ruhelage entsprechend dem Pfeil 28 zurückbewegt wird. Die Schließphase folgt, wie bereits anhand der Fig. 2 bis 7 erläutert.



PATENTANSPRÜCHE

1. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) für einen oszillierenden Bauteil, insbesondere ein vorzugsweise als Einspritzventil (2) ausgebildetes Ventil (1) einer Brennkraftmaschine, welcher Bauteil über einen Betätigungskolben (3) hydraulisch betätigbar ist, wobei der vorzugsweise durch eine Rückstellkraft (F) belastete Betätigungskolben (3) an einen Druckraum (5) grenzt, der über eine ein Arbeitsmedium führende Druckleitung (6) mit Druck beaufschlagbar ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) in der Druckleitung (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) einen in einem Zylinder (8, 8a) zwischen zwei Endstellungen längs verschiebbaren Dämpfungskolben (9, 9a) aufweist, wobei im Dämpfungskolben (9, 9a) zumindest ein sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Dämpfungskolbens (9, 9a) erstreckender Dämpfungskanal (11, 11a) angeordnet ist, welcher zwei voneinander abgewandte Stirnseiten (12, 13) des Dämpfungskolbens (9, 9a) miteinander strömungsverbindet, und wobei im Dämpfungskanal (11, 11a) ein Drosselrückschlagventil (14, 14a) angeordnet ist, dessen Drosselwirkung von der Durchflussrichtung abhängt.
2. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselrückschlagventil (14, 14a) ein über einen Bypasskanal (15, 15a) umgehbares Rückschlagventil (16, 16a) aufweist.
3. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den Dämpfungskolben (9, 9a) in Öffnungsrichtung des Drosselrückschlagventil (14, 14a) eine Feder (10, 10a) einwirkt, welche den Dämpfungskolben (9, 9a) in eine der Ruhelage entsprechende erste Endstellung drückt.
4. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hub des Bauteils, der effektiv durch Volumenverdrängung den Hub des Dämpfungskolbens (9, 9a) bewirkt, kleiner ist als der maximale Hub des Bauteils.
5. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungseinrichtung (7, 7a) als Schließdämpfer (25) ausgebildet ist, wobei der Drosselwiderstand des Drosselrückschlagventils (14) in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums bei Öffnen des Bauteils geringer ist als in der umgekehrten Richtung.



- 8 -

6. Dämpfungseinrichtung (7, 7a) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Schließdämpfer (25) ein Öffnungsdämpfer (26) vorgeschaltet ist, wobei der vorzugsweise baugleich mit dem Schließdämpfer (25) ausgebildete Öffnungsdämpfer (26) im Vergleich zum Schließdämpfer (25) in Bezug auf den Durchfluss entgegengesetzt orientiert angeordnet ist.

2006 06 29

Fu/Sc

Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: patent@babeluk.at

006908

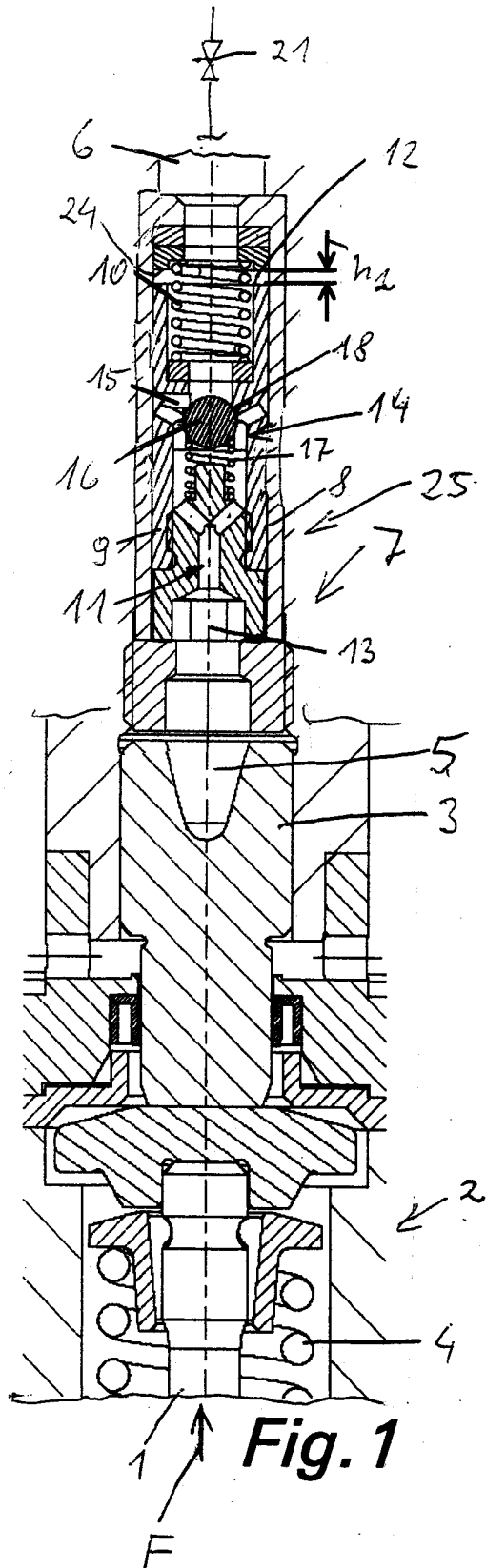


Fig. 2

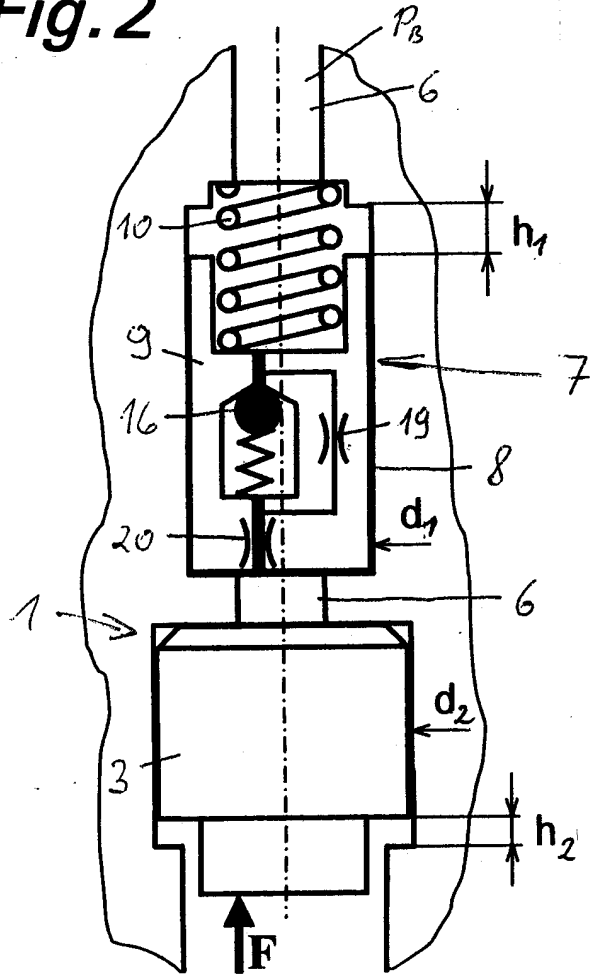


Fig. 3

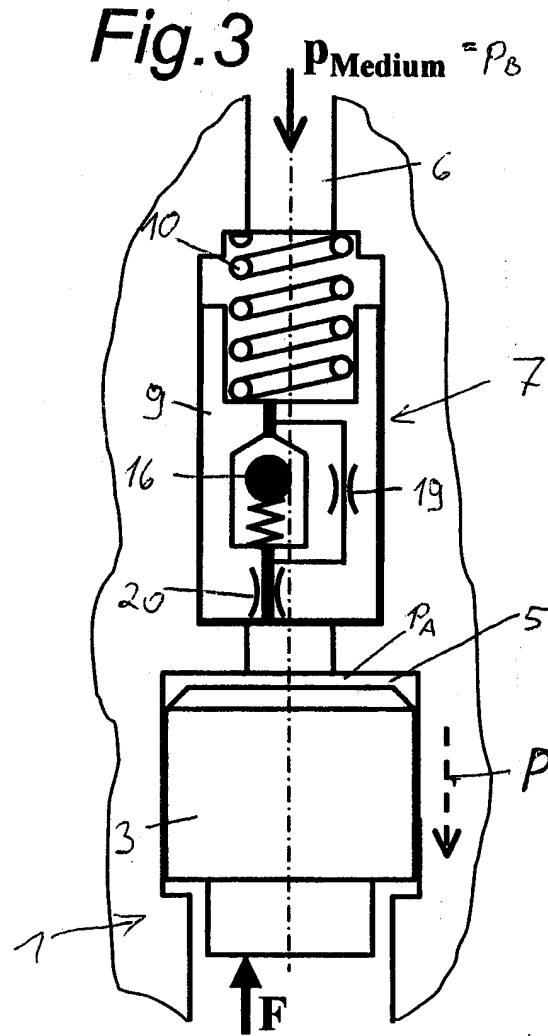


Fig. 4

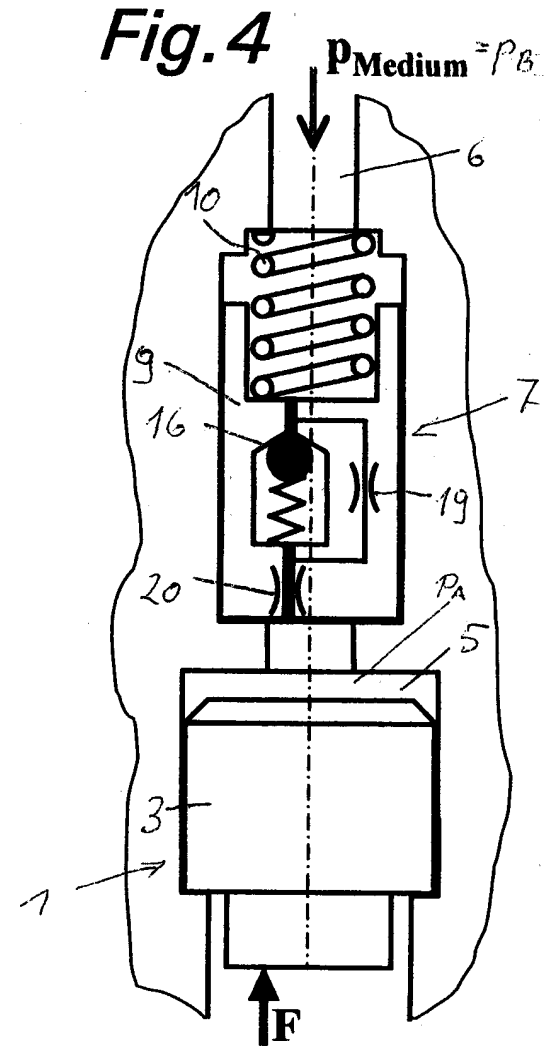


Fig. 5

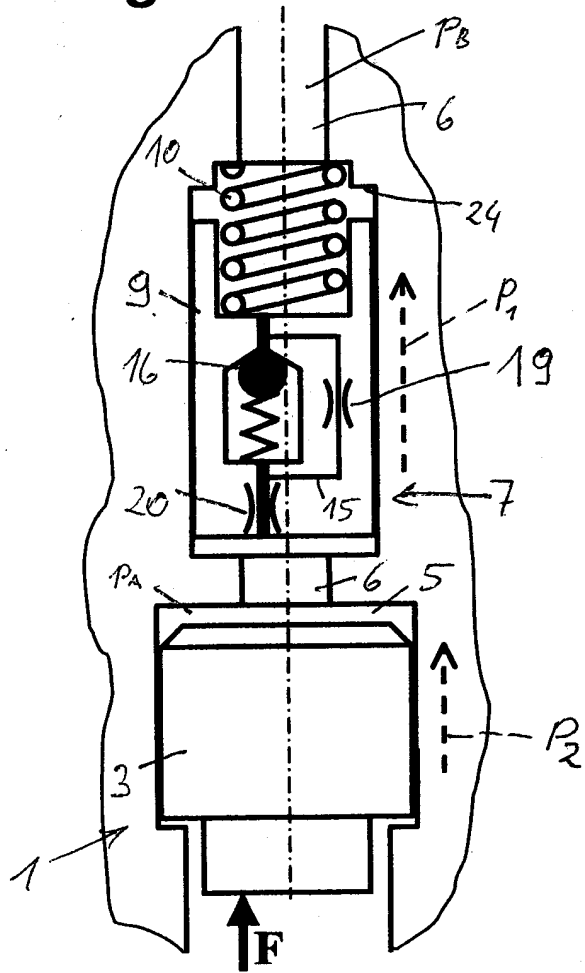


Fig. 6

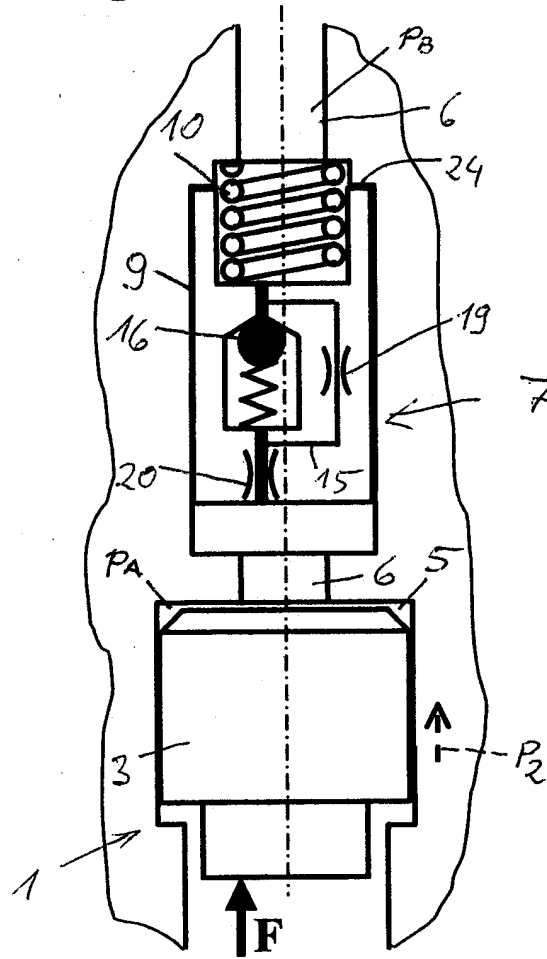
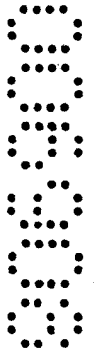
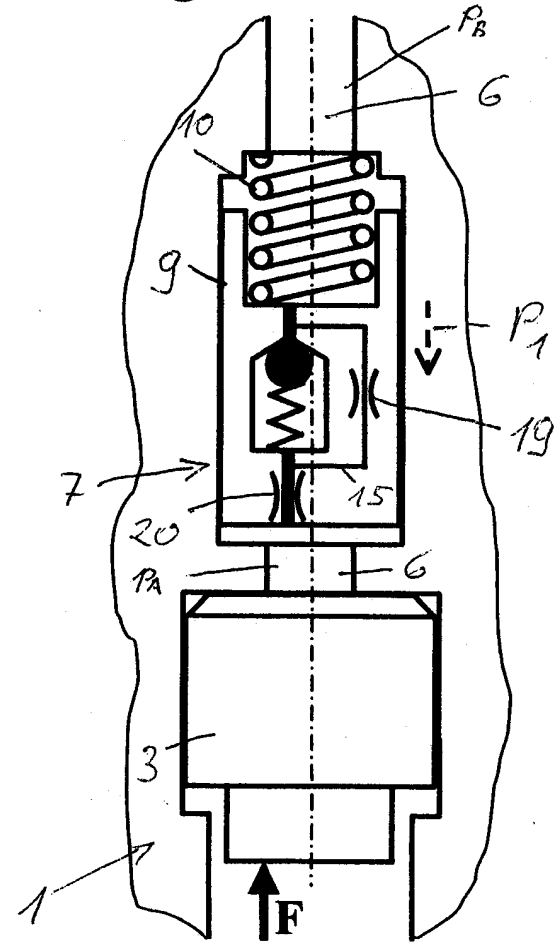


Fig. 7



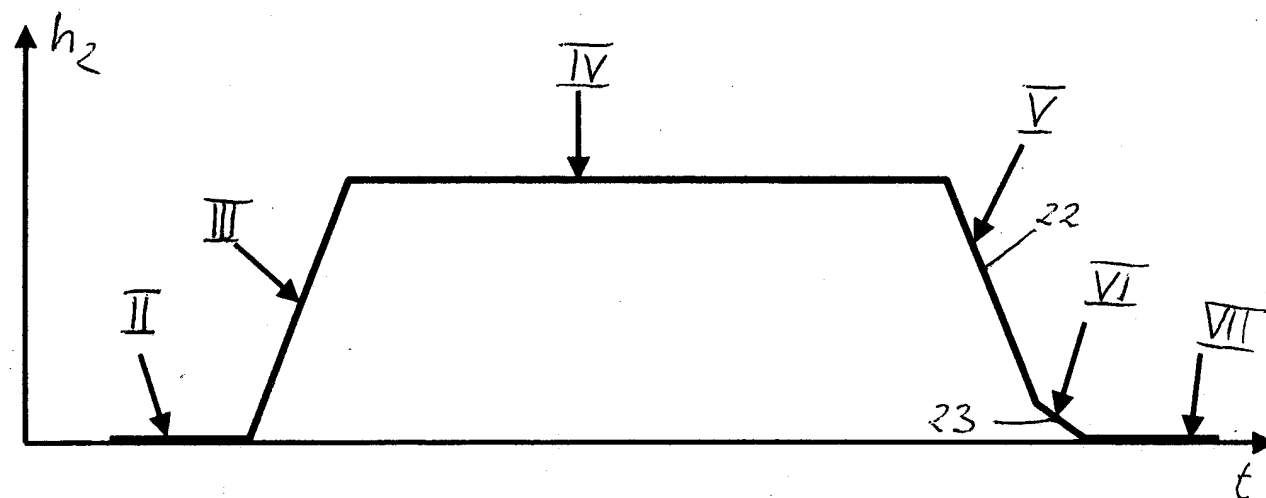
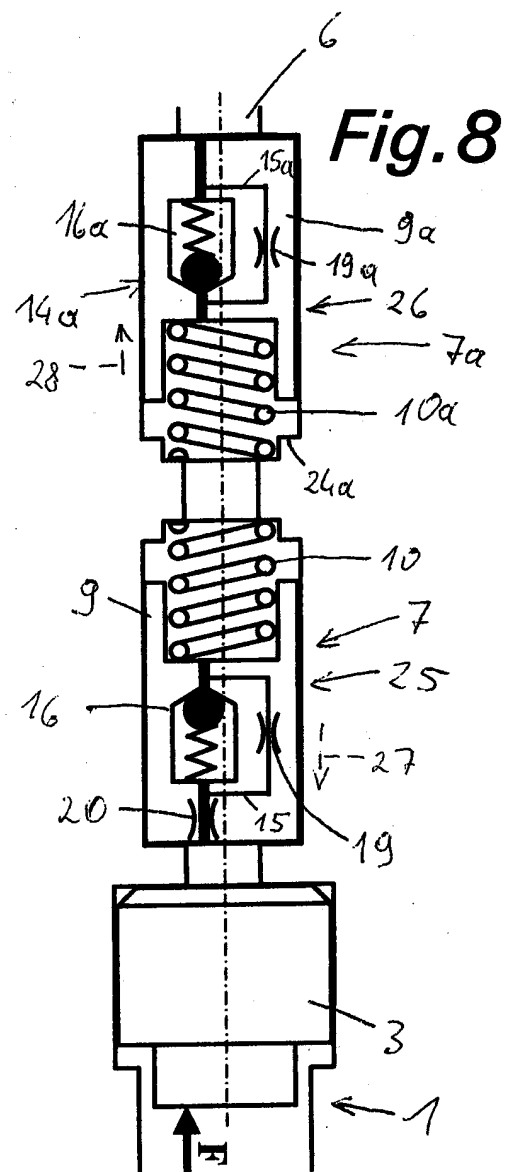


Fig. 9

