



European Patent Office



(11)

EP 0 829 794 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

18.03.1998 Patentblatt 1998/12

(51) Int. Cl.⁶: **G05D 16/02**, **F16K 47/00**

(21) Anmeldenummer: 97107824.1

(22) Anmeldetag: 13.05.1997

AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 05.09.1996 DE 29615498 U

HEILMEIER & WEINLEIN

Fabrik für Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG
D-81673 München (DE)

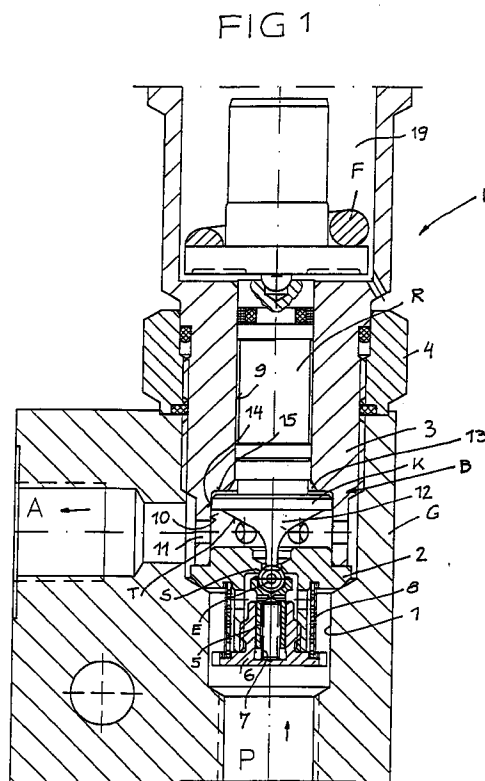
85625 Glonn (DE)

**Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät**

Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) Druckminder-Sitzventil

(57) Bei einem hydraulischen Druckminder-Sitzventil D mit einem federbelasteten, gegen die Federbelastung vom geminderten Druck beaufschlagten Regelkolben R zum Bewegen eines vom Eingangsdruck in Schließrichtung zu einem Ventilsitz S beaufschlagten Schließelements E relativ zu dem Ventilsitz S, ist für den Regelkolben R eine hydraulische Dämpfungsvorrichtung B für zumindest vom Regelkolben R überwachte Schließbewegungen des Schließelements E vorgesehen, die eine mit Druckmittel unter dem geminderten Druck befüllbare Speicherkammer 13, wenigstens einen gedrosselten Strömungsweg 14 zwischen der Speicherkammer 13 und der Seite des geminderten Drucks, und ein mittels des Regelkolbens R bewegbares Verdrängerelement in der Speicherkammer 13 aufweist.



EP 0 829 794 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Druckminder-Sitzventil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Druckminderventile, bei denen der geminderte Druck das Schließelement gegen die Feder und in Öffnungsrichtung beaufschlagt, werden in der Hochdruckhydraulik für sehr viele Einsatzzwecke verwendet. Beispielsweise dient ein Druckminderventil in Spannvorrichtungen von Werkzeugmaschinen zum Einstellen des Spanndrucks, der niedriger als der Eingangsdruck ist und gegebenenfalls nur ca. 10% des Eingangsdrucks betragen kann. Druckdichtheit in der Schließstellung ist bei einem Druckminder-Ventil in vielen Anwendungsfällen unabdingbar. Diese Druckdichtheit ist ein hauptsächlicher Vorteil von Druckminder-Sitzventilen gegenüber leakagebehafteten Druckminder-Schieberventilen, die für die Druckdichtheit in der Schließstellung ein zusätzliches Magnet- oder Rückschlagventil benötigen. In der Praxis kann bei Druckminder-Sitzventilen, insbesondere bei hoher Druckdifferenz zwischen dem Eingangsdruck und dem geminderten Druck, beim Öffnen jedoch ein störendes Rattern des Schließelements (störendes Geräusch und starker Verschleiß) auftreten. Aus diesen Gründen werden trotz höherer Herstellungskosten und des zusätzlichen Aufwandes für die Druckdichtheit Druckminder-Schieberventile häufig bevorzugt.

Aus US-A-4190076 ist ein pneumatisches Druckminder-Ventil mit einem Membran-Regelkolben und Sitzventil-Ausbildung bekannt, wobei das Schließelement vom Eingangsdruck in Öffnungs- und vom geminderten Druck im Schließrichtung zum Sitz beaufschlagt wird. Mit dem Schließelement ist ein hydraulischer Dämpfungskolben in einer durch eine Membrane vom Strömungsweg separierten Dämpfungskammer in beiden Bewegungsrichtungen durch ein Joch fest gekoppelt. Durch die Kopplung mittels des Joches wirkt der Dämpfungskolben auf den Membran-Regelkolben ein.

Bei einem aus DE-A-3201432 bekannten Dreiwege-Druckregelventil mit zwei getrennten, jeweils einem Sitz zugeordneten Schließelementen arbeiten die Schließelemente wechselweise. An das die Verbindung vom Pumpenanschluß zum Rücklauf überwachenden Schließelement ist pumpendruckseitig ein Drosselkolben angeformt, der mit dem nach unten verlängerten Sitz für das Schließelement einen sogenannten Abblasquerschnitt des Schließelements verzögert zur Wirkung kommen läßt.

Aus US-A-4603710 ist ein hydraulisches gedämpftes Rückschlagventil ohne federbelasteten Regelkolben bekannt, bei dem das Schließelement mittels eines geschleppten Verdrängerkolbens Druckmittel aus einer Speicherkammer über einen gedrosselten Strömungsweg verdrängt. Auf diese Weise wird in Schließrichtung des Rückschlagventils eine Dämpfung erzielt.

Aus US-A-4168721 ist ein Schieberventil mit Blendenfunktion und einer hydraulischen Dämpfungsvor-

richtung bekannt. Die Dämpfungsvorrichtung arbeitet mit Druckmittel, das von der Pumpenseite über eine Drossel in eine Federkammer und von dieser über Drosselöffnungen zum Tank abströmt, um auf den Regelkolben und den damit einstückig verbundenen Blendenschieber einzuwirken.

Die vorerwähnten Ventile des Standes der Technik sind von anderer Art, da das Schließelement vom Eingangs- oder Pumpendruck in Öffnungsrichtung vom Ventilsitz weg und gegen die Feder beaufschlagt wird, während der niedrigere Druck stromab des Sitzes das Schließelement in Schließrichtung beaufschlagt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckminder-Sitzventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das weitgehend geräuschlos und über lange Standzeit arbeitet.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

In dem Druckminder-Sitzventil hebt die Regelfeder das Schließelement gegen den geminderten Druck am Regelkolben über den Regelkolben vom Sitz ab. Der geminderte Druck führt zusammen mit dem vom Eingangsdruck in Schließrichtung beaufschlagten Schließelement den Regelkolben zum Ventilsitz zurück, sobald der geminderte Druck dem eingestellten Wert entspricht. Speziell bei einem starken Abfall des geminderten Drucks wird das Schließelement weit vom Ventilsitz abgehoben, um den geminderten Druck so rasch wie möglich auf der eingestellten Höhe zu halten. Da üblicherweise nur eine geringe Druckmittelmenge erforderlich ist, um den geminderten Druck wieder herzustellen, wird der Regelkolben dann gegen die Regelfeder rasch zurückgedrückt, so daß zu befürchten ist, daß das Schließelement unter dem Eingangsdruck fest auf den Ventilsitz schlägt. Die hydraulische Dämpfungsvorrichtung greift zuvor jedoch am Regelkolben an, der die Bewegung des Schließelementes steuert und unterdrückt rasche Spielbewegungen des Regelkolbens, vor allem in Schließrichtung des Schließelements. Es kommt auch bei schlagartig fallendem geminderten Druck nicht zum gefürchteten Rattern des Schließelements. Dadurch wird eine störende Geräuschentwicklung unterdrückt und bleibt das Druckminder-Sitzventil über lange Standzeit funktionssicher. Das Schließelement nähert sich, geführt durch den Regelkolben, dem Ventilsitz, um den geminderten Druck einzustellen bzw. bei Erreichen des geminderten Drucks abzusperren, ohne mehrmals hin- und herzapendeln und anzuschlagen. Nur die Schließbewegung des Regelkolbens hydraulisch abzdämpfen, hat ferner den Vorteil einer zügigen Öffnungsbewegung des Schließelements, um bei einem Abfall des geminderten Drucks die Druckangleichung unverzüglich einzuleiten. Das Druckmittel muß bei diesem Eingriff zum Beaufschlagen des Regelkolbens gegen die Regelfeder den gedrosselten Strömungsweg passieren, wodurch eine zu rasche Schließbewegung des Regelkolbens und konsequenterweise des Schließelementes verhindert wird. Durch

die Enge des Strömungsweges läßt sich der Dämpfungseffekt vorherbestimmen. Ist, um auch die Öffnungsbewegung hydraulisch abzdämpfen, in der Speicherkammer das Verdrängerelement vorgesehen, dann wird in der Speicherkammer enthaltenes Druckmittel bei der Öffnungsbewegung durch den gedrosselten Strömungsweg gepreßt. Die hydraulische Dämpfungsvorrichtung arbeitet nach Art eines in das Druckminder-Sitzventil integrierten hydraulischen Stoßdämpfers. Günstig ist dabei, daß die Dämpfungsvorrichtung in das spezielle, bewährte Sitzventilkonzept problemlos integriert ist, bei dem der Eingangs- oder Pumpendruck das Sitz-Schließelement in Schließrichtung und gegen die Feder der geminderte Druck hingegen gegen die Feder und am Schließelement in Öffnungsrichtung wirkt.

Es kann für einige Anforderungen gemäß Anspruch 2 zweckmäßig sein, die Öffnungs- und die Schließbewegungen des Regelkolbens hydraulisch abzdämpfen.

Gemäß Anspruch 3 dient als Verdrängerelement der mit dem Regelkolben verstellbare Kolben, der gleichzeitig den gedrosselten Strömungsweg begrenzt. Der Kolben ist an beiden Beaufschlagungsseiten vom geminderten Druck belastet, so diesbezüglich die Regelcharakteristik des Druckminder-Sitzventils nicht spürbar beeinflußt wird.

Gemäß Anspruch 4 hat die Speicherkammer eine Doppelfunktion, da sie das durch den gedrosselten Strömungsweg gepreßte Druckmittel aufnimmt und zur Beaufschlagung des Regelkolbens gegen die Regelfeder dient.

Gemäß Anspruch 5 hat der das Verdrängerelement der hydraulischen Dämpfungsvorrichtung bildende Kolben die Zusatzfunktion einer Hubbegrenzung des Regelkolbens, damit dieser nicht unzulässig weit in die Federkammer verschoben wird.

Um nur die Schließbewegung zu dämpfen, ist gemäß Anspruch 6 der gedrosselte Strömungsweg von einem Rückschlagventil umgangen, das in Strömungsrichtung zur Speicherkammer öffnet und in der Gegenrichtung absperrt.

Gemäß Anspruch 7 ist das Rückschlagventil zur Einsparung von Bauraum im Kolben angeordnet.

Um auch bei einer relativ kleinen bewegten Druckmittelmengende einen ausreichenden Dämpfungseffekt zu erzielen, ist gemäß Anspruch 8 der Durchmesser des Kolbens größer als der Durchmesser des Regelkolbens.

Herstellungstechnisch einfach ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 9.

Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Anspruch 10 muß das Druckmittel zur Dämpfung (in Schließrichtung oder in Schließ- und Öffnungsrichtung des Regelkolbens) durch wenigstens einen im Gehäuse verlaufenden Kanal strömen. Bei dieser Ausbildung läßt sich ein üblicher Regelkolben ohne Modifikation verwenden.

Als flankierende Maßnahme zur wirkungsvollen Dämpfung ist bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 11 der Stößel als Strömungsleit-Trompete ausgebildet. Dadurch wird das aus dem Ventilsitz kommende Druckmittel nicht nur geführt (ohne störende Turbulenzen) zur Seite des geminderten Drucks gebracht, sondern auch zum gedrosselten Strömungsweg, wodurch die Dämpfung vergleichmäßigt wird. Bei bestimmten Arbeitsbedingungen, Druckverhältnissen oder Druckmittelmengen, ist die Strömungsleit-Trompete Teil der hydraulischen Dämpfungsvorrichtung, weil ggfs. der gedrosselte Strömungsweg und die Speicherkammer beim Dämpfen, z.B. infolge der Strömungsdynamik, überfordert wären.

Herstellungstechnisch günstig ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 12. Mit diesem Verlauf wird eine optimale Unterstützung der hydraulischen Dämpfungsvorrichtung erreicht.

Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Anspruch 13 läßt sich das Druckminder-Sitzventil auf einfache Weise auf unterschiedliche Arbeits-Druckbereiche umrüsten, ohne die teure Regelfeder und das Gehäuse wechseln zu müssen.

Gemäß Anspruch 14 ergibt sich eine einfache Montage. Die Kooperation zwischen dem gehärteten Ventilsitz und der gehärteten Stahlkugel garantiert lange Standzeiten, begünstigt durch die ein störendes Arbeitsgeräusch verhindernde und den Verschleiß mindernde hydraulische Dämpfungsvorrichtung. Anstelle einer Stahlkugel können auch andere Sitz-Schließelemente benutzt werden können, z.B. ein kegeliges Schließelement oder ein kegeliges Schließelement mit einem Schieberansatz.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Druckminder-Sitzventil mit einer hydraulischen Dämpfungsvorrichtung,

Fig. 2 einen Teil eines Schnittes einer geänderten Ausführungsform, und

Fig. 3 einen Teil eines Schnittes einer weiteren geänderten Ausführungsform.

Ein Druckminder-Sitzventil D gemäß Fig. 1 weist in einem blockförmigen Anschlußgehäuse G (das gegebenenfalls das Gehäuse eines Verbrauchers ist) eine Stufenbohrung 1 auf, in der ein Einsatz 2 mit einem Ventilsitz S positioniert ist. Zum Positionieren des Einsatzes 2 dient ein einschraubbarer Gehäuse-Einsatz 3, der durch eine Sicherungs- und Dichtungsmutter 4 gesichert ist. In einer axialen Bohrung 9 ist ein Regelkolben R verschiebbar. In einer zur Atmosphäre entlüfteten Federkammer 19 ist eine Regelfeder F vorgesehen. Die Vorspannkraft der Regelfeder F ist durch nicht-dargestellte, übliche Einrichtungen verstellbar. Der Gehäuse-

Einsatz 3 bildet mit seinen Komponenten eine Moduleinheit und kann gegen andere Gehäuseeinsätze 3 mit gleichen Außenabmessungen, jedoch mit anders dimensionierten Regelkolben R unter Weiterverwendung der Regelfeder F und das Gehäuse ausgetauscht werden, um das Druckminder-Sitzventil D einfach an unterschiedliche Arbeitsdruckbereiche anzupassen.

Der Ventilsitz S befindet sich zwischen einem Anschluß P für den Eingangs- bzw. Pumpendruck und einem Anschluß A für den geminderten Druck. Auf der Seite des Anschlusses P ist dem Ventilsitz S ein Schließelement E, z.B. eine gehärtete Stahlkugel bei gehärtetem Ventilsitz S, zugeordnet, das in einem Halte-
 10 teil 5 gestützt und geführt wird, der in einem Schraubeinsatz 6 unter der Kraft einer schwachen Schließfeder 7 verschiebbar geführt ist. Der Schraubeinsatz 6 ist mit dem Einsatz 2 verschraubt und stützt eine Filteranordnung 8 ab.

Im Gehäuseeinsatz 3 ist ein Abschnitt mit gegenüber der Bohrung 9 vergrößertem Durchmesser vorgesehen, der eine zylindrische Gehäusewand 10 und eine Schulter 15 aufweist. Durchgänge 11 verbinden den Ventilsitz S mit dem Anschluß A für den geminderten Druck.

Der Regelkolben R ist einstückig verbunden mit einem größeren Kolben K und einem Stößel 12. Der Kolben K begrenzt eine Speicherkammer 13, in der der Regelkolben R mit dem geminderten Druck gegen die Kraft der Regelfeder F und in Öffnungsrichtung beaufschlagbar ist. Der Kolben K begrenzt mit seinem Außenumfang einen gedrosselten Strömungsweg 14 zur Speicherkammer 13 und fungiert, z.B., als Hubanschlag für den Regelkolben R in Richtung zur Schulter 15.

Der Kolben K bildet zusammen mit dem gedrosselten Strömungsweg 14 und der Speicherkammer 13 eine hydraulische Dämpfvorrichtung B für den Regelkolben R, der das Schließelement E bei Öffnungs- und Schließbewegungen ver-
 35 stellt.

In der dargestellten Position des Druckminder-Sitzventils D ist im Anschluß A der gewünschte und an der Regelfeder F eingestellte geminderte Druck vorhanden. Dieser geminderte Druck beaufschlagt den Regelkolben R gegen die Regelfeder F, wobei das Schließelement E in dichter Anlage auf dem Sitz S gehalten wird auch durch den im Anschluß P herrschenden Eingangsdruck. Der geminderte Druck herrscht auch in der Speicherkammer 13. Sinkt, beispielsweise aufgrund Verbrauchs, der geminderte Druck, dann überwindet die Regelfeder F die Gegenkraft des Regelkolbens R und hebt das Schließelement E vom Ventilsitz S ab. Bei dieser Öffnungsbewegung wird über den gedrosselten Strömungsweg 14 Druckmittel in die Speicherkammer 13 nachgesaugt, wodurch die Öffnungsbewegung gedämpft wird. Nähert sich der Druck im Anschluß A wieder dem eingestellten Wert für den geminderten Druck, dann werden der Regelkolben R gegen die Regelfeder F nach oben verschoben und das Schließ-

element E zum Ventilsitz S gebracht bzw. auf diesen gedrückt. In der Speicherkammer 13 enthaltenes Druckmittel wird aufgrund des Durchmesserunterschiedes zwischen dem Kolben K und dem Regelkolben R durch den gedrosselten Strömungsweg 14 gepreßt, so daß die Schließbewegung gedämpft wird.

Der Stößel 12 zum Führen des Schließelements E ist als sich zum gedrosselten Strömungsweg 14 hin erweiternde Strömungsleit-Trompete ausgebildet.

Um nur die Schließbewegung des Regelkolbens R zu dämpfen, die Öffnungsbewegung und das Nachsaugen des Druckmittels in die Speicherkammer 13 hingegen ungedämpft ablaufen zu lassen, kann der gedrosselte Strömungsweg 14 durch ein Rückschlagventil C umgangen werden, das gemäß Fig. 2 entweder im Kolben K direkt oder gemäß Fig. 3 in einem Kanal 17 im Gehäuse angeordnet ist. Der Kanal 17 führt vom Anschluß A zur Speicherkammer 13.

In Fig. 2 ist ferner angedeutet, daß anstelle des oder zusätzlich zum gedrosselten Strömungsweg 14 zwischen dem Außenumfang des Kolbens K und der Gehäusewand 10 (Fig. 1) ein gedrosselter Strömungsweg 14' direkt im Kolben K untergebracht ist, der durch eine versinnbildlichte Drossel 16 charakterisiert ist.

Gemäß Fig. 3 könnte (alternativ oder additiv) ein eigener, im Gehäuse verlaufender Strömungsweg 14" mit der Drossel 16 vorgesehen sein. Der Kolben K könnte mit einer Druckausgleichsnut oder einer Dichtung ausgestattet werden (Fig. 3).

Durch den gegenüber dem Regelkolben R größeren Kolben K, der ein Verdrängerelement bildet, wird auch für eine relativ kleine Druckmittelmenge zum Füllen der Speicherkammer 13 eine kräftige Strömung erzwungen, die den gedrosselten Strömungsweg 14, 14', 14" zu passieren hat. Mit dieser auch bei kleiner Druckmittelmenge kräftigen Strömung läßt sich ein wirksamer hydraulischer Dämpfungseffekt für den Regelkolben R erzielen.

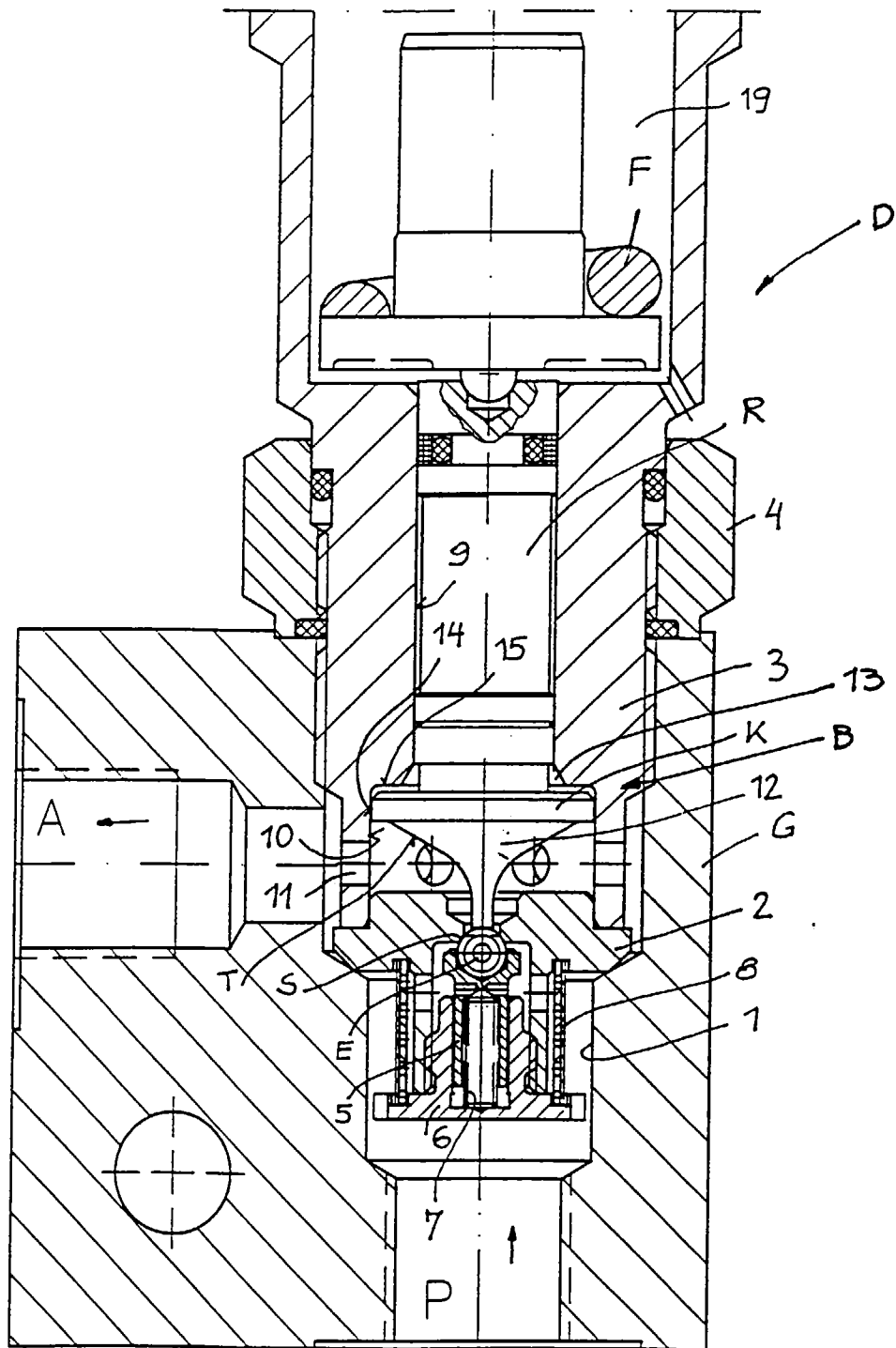
Patentansprüche

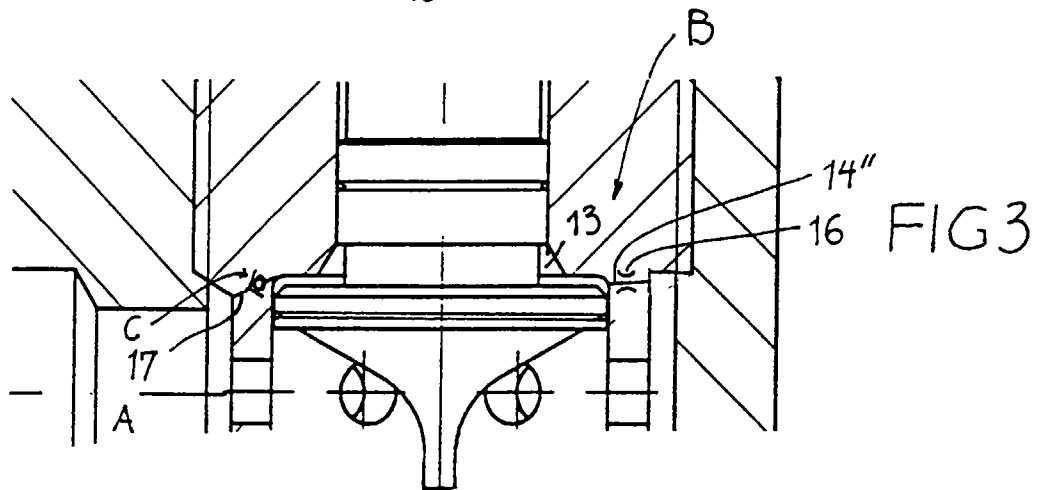
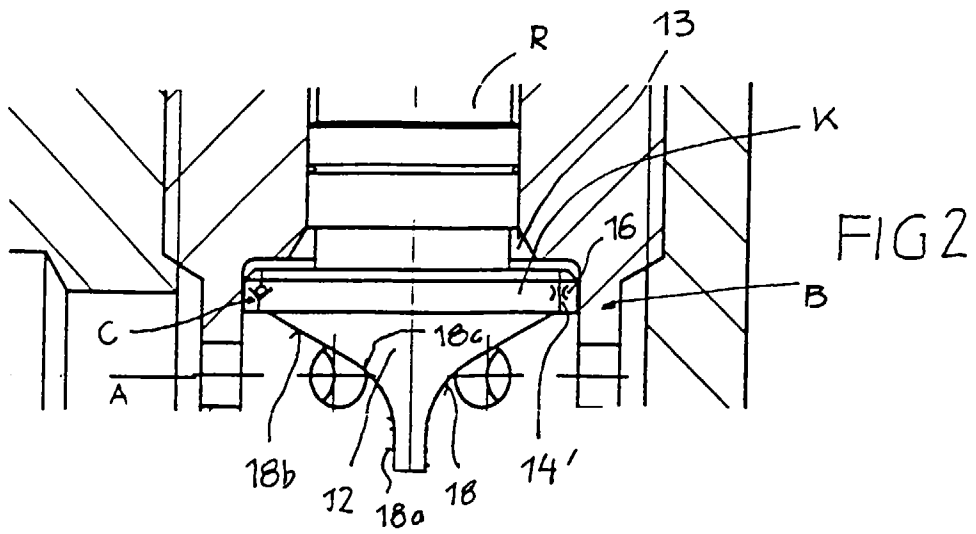
1. Druckminder-Sitzventil (D) für die Hochdruck-Hydraulik, mit einem federbelasteten, gegen die Federbelastung vom geminderten Druck beaufschlagten Regelkolben (R) zum Bewegen eines vom Eingangsdruck in Schließrichtung zu einem Ventilsitz (S) beaufschlagten Schließelements (E) relativ zu dem Ventilsitz (S) **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Regelkolben (R) eine hydraulische Dämpfungs-
 45 vorrichtung (B) für zumindest vom Regelkolben (R) überwachte Schließbewegungen des Schließelements (E) vorgesehen ist, die eine mit Druckmittel unter dem geminderten Druck befüllbare Speicherkammer (13), wenigstens einen gedrosselten Strömungsweg (14, 14', 14", 17) zwischen der Speicherkammer (13) und der Seite des geminderten Drucks, und ein mittels des Regelkolbens (R) bewegbares Verdrängerelement

in der Speicherkammer (13) aufweist.

2. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Regelkolben (R) eine hydraulische Dämpfvorrichtung für Schließ- und die Öffnungs-Bewegungen des Schließelements (E) vorgesehen ist. 5
3. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verdrängerelement ein mit dem Regelkolben (R) verstellbarer Kolben (K) ist, der mit seinem Außenumfang und einer benachbarten Gehäusewand (10) einen den gedrosselten Strömungsweg (14) definierenden Durchgangsspalt begrenzt. 10 15
4. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speicherkammer (13) die Steuerkammer des Regelkolbens (R) ist. 20
5. Druckminder-Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (K) einen in Schließrichtung des Schließelements (E) wirksamen Hubanschlag für den Regelkolben (R) bildet und auf eine in der Speicherkammer (13) angeordnete Gehäuseschulter (15) ausgerichtet ist. 25
6. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gedrosselte Strömungsweg (14) in Strömungsrichtung in die Speicherkammer (13) von einem Rückschlagventil (C) umgangen wird. 30
7. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (C) im Kolben (K) angeordnet ist. 35
8. Druckminder-Sitzventil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser des Kolbens (K) größer ist als der Durchmesser des Regelkolbens (R). 40
9. Druckminder-Sitzventil nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (K) und ein das Schließelement (A) beaufschlagender Stößel (12) einstückig mit dem Regelkolben (R) ausgebildet sind. 45 50
10. Druckminder-Sitzventil nach wenigstens einem der Ansprüche 3, 4 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gedrosselte Strömungsweg (14", 17) zumindest zu einem Teil, und/oder das Rückschlagventil (C), in einem die direkte Verbindung von der Seite des geminderten Drucks zum Regelkolben (R) im Gehäuse (G) umgehenden Kanal vorgesehen ist, bzw. sind. 55
11. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (12) als sich vom Schließelement (E) zum Kolben (K) erweiternde Strömungsleit-Trompete ausgebildet ist, vorzugsweise mit einer die Strömung vom Ventilsitz (S) in den Einlaß des gedrosselten Strömungskanals (14) leitenden, rotationssymmetrischen Hüllfläche (18). 5
12. Druckminder-Sitzventil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (12) einen zylindrischen Endteil (18a) und einen kegelförmigen Anschluß (18b) zum Kolben (K) aufweist, und daß der Übergang (18c) zwischen dem zylindrischen Endteil (18a) und dem kegelförmigen Anschluß (18b) konkav gekrümmt verläuft. 10 15
13. Druckminder-Sitzventil nach den vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelkolben (R) mit der hydraulischen Dämpfvorrichtung (B) in einem eine druckentlastete Federkammer (19) enthaltenden Gehäuse-Einsatz (3) angeordnet und mit diesem, ausgenommen die Regelfeder (F), eine Moduleinheit bildet, die wahlweise durch eine andere Moduleinheit mit größerem oder kleinerem Regelkolben (R) ersetzbar ist. 20 25
14. Druckminder-Sitzventil nach den Ansprüchen 1 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ventilsitz (S) in einem gehärteten Stahleinsatz (2) vorgesehen und mittels des Gehäuseeinsatzes (3) festgelegt ist, und daß das Schließelement (E) eine gehärtete und durch eine Feder (7) in Schließrichtung beaufschlagte Stahlkugel ist. 30 35

FIG 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 7824

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	US 4 190 076 A (CAMERON ET AL.) * Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 7; Abbildungen 2-5 *	1-6	G05D16/02 F16K47/00
D,A	US 4 168 721 A (MUELLER, JR.) * das ganze Dokument *	1,2	
D,A	US 4 603 710 A (TIEFENTHALER) * das ganze Dokument *	1-6	
D,A	DE 32 01 432 A (HEINE) * Seite 8, Absatz 3; Abbildung 1 *	1	
A	US 4 252 141 A (BURGDORF ET AL) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G05D F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 1998	
		Prüfer Christensen, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)