

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16K 17/04, E21D 23/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/13280 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. September 1991 (05.09.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00112 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Februar 1991 (14.02.91) (30) Prioritätsdaten: P-283922 22. Februar 1990 (22.02.90) PL (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HEINRICH QUANTE BERG- UND INGENIEURTECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Reitzensteinstraße 20, D-4350 Recklinghausen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): QUANTE, Norbert [DE/DE]; Grewingheide 50, D-4270 Dorsten (DE). QUANTE, Heinrich [DE/DE]; Behringstraße 23, D-4350 Recklinghausen (DE).		(74) Anwalt: SCHULTE, Jörg; Hauptstrasse 2, D-4300 Essen-Kettwig (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PRESSURE LIMITING VALVE WITH STABLE SPRING PAD

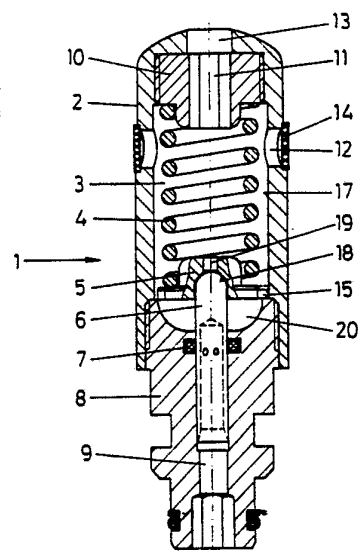
(54) Bezeichnung: DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL MIT STABILER FEDERAUFLAGE

(57) Abstract

A pressure limiting valve (1) with both a stable spring pad owing to the bearing surface (36) and the guiding of the spring plate (5) through the piston (6) and favourable flow values and high flow rates may be obtained if, on the response of the valve (1), the pressure medium is taken uniformly and without pressure losses from the radial drillings in the piston (6) into and out of the spring chamber (3). This is achieved if the spring plate (5) has an angular and preferably square cross-section so that through-flow apertures (15, 16) remain open. It is also advantageous to form the piston guide (8) in the region (23) of the base of the spring chamber (3) in such a way as to provide a preferably hopper-like recess (20) with a second-order area. Finally it is important and advantageous if the piston (6) extends deeply into the spring plate (5) so that a stable and steady spring pad is formed even when the pressure medium bears on the edge of the spring plate (5).

(57) Zusammenfassung

Ein Druckbegrenzungsventil (1) sowohl mit stabiler Federauflage durch die Auflagefläche (36) und die Führung des Federtellers (5) durch den Kolben (6) wie auch mit günstigen Strömungswerten und hohen Durchflusssmengen ist zu erhalten, wenn das Druckmedium bei Ansprechen des Ventils (1) aus den Radialbohrungen des Kolbens (6) heraus gleichmäßig und möglichst ohne Druckverlust bis in den Federraum (3) und aus diesem herausgeführt wird. Dies wird erreicht, wenn der Federteller (5) einen eckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt aufweist, so daß Durchströmöffnungen (15, 16) frei bleiben. Außerdem ist es zweckmäßig, die Kolbenführung (8) im Bereich (23) des Bodens des Federraums (3) so auszubilden, daß sich eine trichterförmige, vorzugsweise eine Ausnehmung (20) mit einer Fläche zweiter Ordnung ergibt. Schließlich ist wichtig und von Vorteil, wenn der Kolben (6) weit in den Federteller (5) eintaucht, so daß sich eine stabile und ruhige Federauflage einstellt, auch dann, wenn der Federteller (5) randseitig durch das Druckmedium beansprucht wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Druckbegrenzungsventil mit stabiler Federauflage

Die Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil mit dem durch O-Ring-Dichtung und über die Ventilsfeder gesicherten und gesteuerten Kolben, der in der der Kolbenführung zugeordneten Kolbenbohrung und durch den Ventilteller, auf den sich die Ventilsfeder abstützt, geführt ist und der die Ventilsfeder umhüllenden Federhülse mit der eine Durchgangsbohrung aufweisenden, den Gegenfentilteller bildenden Stellschraube.

Derartige Druckbegrenzungsventile werden vor allem im untertägigen Bergbau eingesetzt, um hydraulische Systeme vor plötzlich auftretender Überlast, beispielsweise durch plötzliche Senkung oder Gebirgsschlag, wirksam zu schützen. Die plötzliche Schläge können den einzelnen Stempel oder auch das gesamte System so überlasten, daß eine bleibende Beschädigung oder gar Zerstörung eintritt. Die Druckbegrenzungsventile verhindern dies, indem sie bei plötzlich auftretender Überlast öffnen und Druckflüssigkeit freigeben.

Aus der DE-OS 28 30 891 ist ein Sicherheitsventil bekannt, bei dem über eine Ventilsfeder, die zwischen Verschlußschraube und Ventilkolben eingespannt ist, Überdrücke im System abgebaut werden. An den Ventilteller ist dabei ein kegelförmiger Verschließkörper angeformt, der bei auftretender Überlast aus dem Ventilsitz angehoben wird. An den Ventilschließkolben ist ein Dämpfungszyylinder angeformt, der die Durchströmöffnung beschränkt. Derartige Ventilschließkörper weisen nicht die notwendige Schließsicherheit auf. Außerdem kann es durch unterschiedliche Auslegung der Feder zu einer unterschiedlichen Wirkungsweise derartiger Druckbegrenzungsventile kommen.

Bei dem aus der DE-OS 33 14 837 zu entnehmenden Druckbegrenzungsventil ist ein durch einen Deckel verschlossenes Ventilgehäuse vorgesehen, in dem die Ventilsfeder selbst

angeordnet ist. Die Ventilsfeder belastet den Ventilkolben, der in der Kolbenführung in der dort ausgebildeten Kolbenbohrung verschieblich geführt ist. Die den Ventilkolben aufnehmende Bohrung weist eine Nut, in der ein O-Ring sitzt, der für die notwendige Abdichtung Sorge trägt. Der O-Ring muß durch die Radialbohrungen im Ventilkolben vollständig überfahren werden, um ein einwandfreies Öffnen des Ventils zu gewährleisten und andererseits auch um hohe Standzeiten für die O-Ring-Dichtung zu erreichen. In Höhe des Ventiltellers sind Austrittsbohrungen angeordnet, durch die das Druckmedium bei Ansprechen des Ventils ausströmen soll. Hier ist nachteilig, daß eine Umlenkung des Druckmediums mehrfach erforderlich ist, um ein Austreten aus dem Druckbegrenzungsventil zu erreichen. Aus diesem Grunde und auch wegen einer ungleichmäßigen Abstützung des Federtellers kommt es zu einem Flattern des Ventiltellers und auch zu einem Anlehnen der Ventilsfeder an die Innenwand der Federhülse.

Die DE-PS 35 08 986 beschreibt ein Druckbegrenzungsventil, bei dem durch geschickte Führung des Druckmediums innerhalb des Druckbegrenzungsventils eine Schonung der Innenteile und eine größere Durchflußmenge erreicht wird. Der Federteller ist auf der Unterseite abgeschrägt und in der Innenwand der Federhülse sind Kanäle vorgegeben, durch die Druckmedium an der Ventilsfeder vorbeigeführt werden kann, um dann letztlich aber doch durch die Feder hindurch in die Durchgangsöffnung der Stellschraube und aus dieser in die Atmosphäre auszutreten. Nachteilig hierbei ist, daß das Druckmedium nach wie vor am Federteller vorbeiströmen muß, diesen beeinflusst und unter Umständen zu einer Schrägstellung des Federtellers beiträgt, wodurch eine ungleichmäßige Belastung der Ventilsfeder auftritt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein bleibend strömungsgünstig ausgebildetes und eine hohe Durchflußmenge

ermöglichendes Druckbegrenzungsventil zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Federteller eckig, als Durchströmöffnungen dienende Ausnehmungen aufweisend ausgebildet ist, daß der Kolben in den eine Sackbohrung aufweisenden Federteller auch mit seinen gerade verlaufenden Flanken eingetaucht angeordnet ist und daß die Kolbenführung im den Boden des Federraums bildenden Bereich eine trichterförmige, bis an die Innenwand der Federhülse heranreichenden Ausnehmung aufweist.

Bei einem derart ausgebildeten Druckbegrenzungsventil kann das Druckmedium bei Ansprechen des Ventils zunächst einmal sehr günstig am bzw. sogar letztlich durch den Federteller hindurchgeführt werden, ohne daß es eine allzugroße Umlenkung erfährt. Darüber hinaus sitzt der Kolben so weit im Federteller, das heißt in der dort ausgebildeten Sackbohrung drin, daß eine wesentlich stabilere Lage des Systems erreicht und dadurch der Kraftangriff auf den Kolben begünstigt ist. Federschiefstellungen bzw. auch Ausbauchungen können so sicher verhindert werden. Schließlich ist beim Überfahren des O-Rings dem Druckmedium ein strömungsgünstig ausgebildeter Weg vorgegeben, indem die Federhülse eine entsprechend trichterförmige Ausnehmung aufweist. Diese trichterförmige Ausnehmung setzt praktisch dicht überhalb des O-Ringes ein, so daß das Druckmedium unmittelbar nach dem Passieren der O-Ring-Dichtung durch die Radialbohrungen das Druckmedium dann auch noch gleich in der richtigen Richtung austreten kann, nämlich radial, um an den Trichterwänden entlang in Richtung Innenraum der Federhülse geführt zu werden.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung weisen die Auflagefläche für die Ventilsfeder und die Anlage des Kolbens im Federteller über die Höhe des Federtellers gesehen einen Vertikalabstand auf, wobei die Auflagefläche

näher zur Kolbenführung und die Anlage näher zur Stellschraube liegend ausgebildet sind. Da der Kraftangriff der Feder unterhalb des Gegenkraftangriffes des Kolbens auf den Federteller liegt, ist eine Ausknickung praktisch nicht möglich. Eine gleichmäßige Durchströmung des Federraums ist dadurch gesichert, daß die Stellschraube zusätzlich zur Durchgangsbohrung vorzugsweise zwei segmentartige Öffnungen aufweist, die einander gegenüberliegend ausgebildet sind. Die Hydraulikflüssigkeit kann somit das Ventilgehäuse zügig passieren.

Einen günstigen Kraftangriff des Federtellers auf den Kolben und eine günstige Lage dieses Kolbens wird erfindungsgemäß dadurch sichergestellt, daß die Sackbohrung im Federteller 15 bis 25 %, vorzugsweise 20 % des Kolbens aufnehmend ausgebildet ist. Der Kolben steckt somit immerhin mit einem Fünftel seiner Länge im Federteller drin, wodurch sich die beschriebene ruhige Führung für den Kolben ergibt.

Durch Verringerung der Auflagefläche des Kolbens im Federteller wird die Gelenkigkeit zwischen Kolben und Federteller verbessert. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, daß die Sackbohrung im Federteller geschlossen ist und einen halbkugelförmigen Abschluß hat, während der Kolben eine abgerundete Kegelspitze aufweist. Eine technische Begrenzung erfährt diese Maßnahme nur durch die Druckfestigkeit der aufeinander einwirkenden Werkstoffe von Federteller und Kolben. Dementsprechend ist eine weitere Optimierung dadurch gegeben, daß die Sackbohrung einen kegelförmigen Abschluß aufweist, der mit der Kegelspitze des Kolbens korrespondierend, aber einen geringfügig weniger spitzwinkligen Winkel einschließend ausgebildet ist. Eine optimale Gelenkigkeit zwischen Kolben und Federteller ist so erreicht.

Eine weitere Verbesserung bei der Führung des Druckmediums nach Austreten aus der Kolbenbohrung wird erreicht, indem der Federteller auf der Unterseite mit den Durchtrittsöffnungen korrespondierende Phasen aufweist. Die Flüssigkeit wird somit zwangsweise in die Durchtrittsöffnungen hineingeleitet, ohne daß sie sich auf der Unterseite des Federtellers verteilen kann. Sie wird praktisch in vier oder drei oder entsprechende Ecken viele Ströme geteilt, um dann durch die Durchströmöffnungen hindurch in den Federraum und dann später aus diesem wieder herauszufließen.

Im Volumen praktisch beliebig große Kanäle können unterhalb des Federtellers gebildet werden, indem der Federteller auf der Unterseite mit einer in die Ausnehmung hineinragenden Ausbuchtung ausgerüstet ist, die geringere Maße als die Ausbuchtung selbst aufweist. Diese bogenförmig verlaufenden Kanäle öffnen sich dabei ausgangsseitig auch noch, so daß genügende Mengen an Druckmedium schnell abgeführt werden können. Da die Kanäle zunächst einmal genau in Richtung der Radialbohrungen des Kolbens ausgebildet sind, wird das Druckmedium ohne weitere Umlenkung aufgenommen und dann kontinuierlich über die trichterförmige Ausnehmung an die Innenwand der Federhülse herangeführt, wodurch sich ein gleichmäßiger Volumenstrom ergibt. Eine besonders günstige Führung des Druckmediums ergibt sich, wenn die Ausnehmung eine Fläche zweiter Ordnung ist und eine parabolische, hyperbolische oder elliptische Form hat. Hierdurch wird die abströmende Flüssigkeit bzw. das Druckmedium kontrolliert umgelenkt und sehr gleichmäßig in den Federraum hineingeführt. Hier ist noch einmal darauf hinzuweisen, daß das Druckmedium bei einer derartigen Ausbildung quasi aus den Radialbohrungen herausgeführt wird und so umgelenkt wird, daß Druckverluste praktisch nicht auftreten.

Weitere Verbesserungen sind zu erwarten, wenn der die Ausnehmung bildende Rotationsparaboloid einen Zylinder als Rotationszentrum hat, wobei die Parabel auf der Außenfläche eines dem Kolben nahezu entsprechenden, gedachten Kolbens rotiert. Damit wird das System des Scheinwerfers für ein strömendes Druckmedium übernommen, wodurch die weiter oben schon beschriebenen Vorteile erreicht werden können.

Beim Ansprechen des Druckbegrenzungsventil strömt eine große Menge Druckmedium in kurzer Zeit in den Federraum. Um hier einen Rückstau zu vermeiden, sieht die Erfindung vor, daß in der Federhülse im Bereich der Stellschraube radial angesetzte Austrittsbohrungen vorgesehen sind. Das Druckmedium kann so durch die Durchgangsbohrung in der Stellschraube hindurch austreten und gleichzeitig durch die beschriebenen Austrittsbohrungen, die in entsprechender Anzahl in der Federhülse ausgebildet sind.

Derartige Druckbegrenzungsventile können vorteilhaft auch in Einzelstempelventilen zum Einsatz kommen, wobei eine optimale Schonung dadurch erreicht ist, daß die Federhülse die Stellschraube umschließend kugelig ausgebildet ist, wobei eine mit der Durchgangsbohrung korrespondierende Ausgangsbohrung vorgesehen ist. So ist für den Raubschlüssel ein gleichmäßiger Kraftangriff vorgegeben, so daß Abplatzer und/oder Einkerbungen verhindert werden. Darüber hinaus ist durch diese Maßnahme die Stellschraube für den Federdruck geschützt und von außen nicht beziehungsweise nur gewollt zugänglich. Darüber hinaus gibt diese besondere Ausbildung der Federhülse eine immer gleichmäßige Außenfläche vor, auch dann, wenn die Stellschraube einmal extrem weit eingeschraubt sein sollte.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Federteller einen viereckigen oder dreieckigen Grundriß aufweist. Bei einer derartigen Ausbildung des Federtellers ergeben sich die vorteilhaften Durchströmöffnungen zwangsweise und gleichmäßig über den Umfang verteilt, so daß auch hierdurch bei günstigen Durchströmwerten eine ruhige Lage des Federtellers sichergestellt ist.

Die Durchströmöffnungen können gezielt vergrößert werden, indem die Flächen zwischen den Ecken des Federtellers nach innen gerichtete Ausbuchtungen aufweisen. Dabei können diese Ausbuchtungen auch abgeschrägte Wände bekommen, so daß eine noch bessere Führung des Druckmediums beim Ansprechen des Ventils gegeben ist.

Statt der geschlossenen Federhülse nach oben ist es auch möglich, eine durchgehende Öffnung vorzusehen, in der die Stellschraube über ein Gewinde hin- und hergeschoben werden kann. Dann ist es zweckmäßig, wenn die Federhülse am die Stellschraube aufnehmenden Ende über einen aus Kunststoff bestehenden Schraubenschutzstopfen verschlossen ist, der ein dem Stellschraubengewinde entsprechendes Gewinde und mittig einen Kreuzschlitz aufweist. Beim Ansprechen des Druckbegrenzungsventils öffnet die Hydraulikflüssigkeit die Lappen ohne Probleme, so daß sie ausströmen kann. Im übrigen wird durch diese Lappen die Öffnung verschlossen, so daß Staub nicht eindringen kann. Es ist auch denkbar, den Schraubenschutzstopfen in die Stellschraube zu integrieren.

Zur schnelleren und sichereren Montage des Ventils ist vorgesehen, daß die Federhülse und die Kolbenführung über einen Schnackverschluß verbunden sind. Damit erübrigt sich das Aufbringen des Außen- und Innengewindes bei Federhülse und Kolbenführung. Vielmehr ist es lediglich erforder-

lich, für den Schnackverschluß entsprechende Ausnehmungen in beiden Teilen vorzusehen, wobei als besonders zweckmäßig angesehen wird, daß der Schnackverschluß von zwei übereinander angeordneten rillenförmigen Ausnehmungen gebildet ist, von denen die eine je etwa hälftig in der Kolbenführung und in der Federhülse und die andere Ausnehmung ganz in der Kolbenführung ausgebildet ist. Durch einfaches Verschieben kann so eine Verspannung bzw. Verbindung beider Teile, d.h. der Federhülse und der Kolbenführung bewirkt werden bzw. auch ein Auseinanderziehen, wenn nämlich die beiden Teile so ineinandergeschoben bzw. -gezogen werden, daß der Verschlußring in die entsprechend große Ausnehmung hineinfällt.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß durch die besondere Ausbildung des Federtellers und der Kolbenführung mit der trichterförmigen Ausnehmung eine günstige Führung des Druckmediums bei Ansprechen des Ventils gewährleistet ist. Dieses Druckmedium wird praktisch beim Austritt aus den Radialbohrungen des Kolbens schon aufgenommen und gezielt geführt, quasi durch den Ventilteller hindurchgeleitet und kann dann in den Federraum eindringen, um nach dessen Ausfüllung aus der Durchgangsbohrung und den Ausgangsbohrungen in die Atmosphäre auszutreten. Das Druckmedium trifft dabei randseitig auf den Federteller, der aber dennoch sicher gelagert ist und eine gleichmäßige Kraftübertragung gewährleistet, weil der Federteller eine entsprechende Ausnehmung aufweist und hierin den Kolben sicher aufnehmen und führen kann. Aufgrund der günstigen Führung des Druckmediums und der besonderen Ausbildung des Druckbegrenzungsventils können Durchflußmengen von 100 l und mehr erreicht werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Druckbegrenzungsventil im Längsschnitt mit parabolisch ausgebildeter Ausnehmung in der Kolbenführung,
- Fig. 2 ein Druckbegrenzungsventil im Schnitt ohne entsprechende Ausnehmung in der Führung aber mit weit in den Federteller eingreifendem Kolben,
- Fig. 3 einen Schnitt durch das Druckbegrenzungsventil gemäß Fig. 2 mit Federteller,
- Fig. 4 eine andere Ausbildung des Federtellers
- Fig. 5 einen Schnitt durch ein Druckbegrenzungsventil, bei dem der Federteller eine in die Ausnehmung hineinreichende Ausbuchtung aufweist,
- Fig. 6 die Stellschraube in Draufsicht,
- Fig. 7 einen Schraubenschutzstopfen in Seitenansicht,
- Fig. 8 den Schraubenschutzstopfen in geschlossenem Zustand in Draufsicht,
- Fig. 9 den Schraubenschutzstopfen in Seitenansicht in geöffnetem Zustand,
- Fig. 10 den Schraubenschutzstopfen in Draufsicht in geöffnetem Zustand und
- Fig. 11 einen Längsschnitt durch ein Druckbegrenzungsventil mit Schnackverschluß.

Das aus Fig. 1 ersichtliche Druckbegrenzungsventil (1) besteht aus der Federhülse (2), in deren Federraum (3) die Ventilsfeder (4) angeordnet ist. Diese Ventilsfeder (4) stützt sich einmal auf dem unteren Federteller (5) ab, so daß der Kolben (6) entsprechend in der Kolbenbohrung (9) fixiert ist und andererseits an der Stellschraube (10). Die Kolbenbohrung (9) ist in der Kolbenführung (8) ausgebildet, wobei diese Kolbenbohrung (9) über eine Nut verfügt, in der ein O-Ring (7) aus Abdichtungszwecken untergebracht ist.

In der Stellschraube (10) ist eine Durchgangsbohrung untergebracht, durch die einmal die Stellschraube (10) selbst verstellt werden kann, um so den Druck der Ventilsfeder (4) zu verändern und durch die andererseits das Druckmedium bei Ansprechen des Ventils austreten kann. Außerdem sind Austrittsbohrungen (12) radial angeordnet, um so einen Rückstau im Federraum (3) zu verhindern. Diese radialen Austrittsbohrungen (12) sind durch eine Staubsicherung (14) abgedeckt, hier in Form eines Gummirings. Denkbar ist aber auch die Anordnung eines Federringes oder ähnlicher Abdichtungselemente.

Mit (13) ist die Ausgangsbohrung in der Federhülse (2) bezeichnet, die notwendig ist, um die Stellschraube (10) zu betätigen und um das Druckmedium, das die Durchgangsbohrung (11) passiert hat, nun auch aus dem Bereich der Federhülse (2) herauszubringen.

Der Federteller (5) weist Durchströmöffnungen (15, 16) auf, die in Fig. 3 und 4 noch näher erläutert sind. Diese Durchströmöffnungen (15, 16) sorgen dafür, daß das Druckmedium nach Passieren des Federtellers (5) an der

Innenwand (17) entlang durch den Federraum (3) durchströmen kann.

Der Federteller (5) ist mit einer Sackbohrung (18) ausgerüstet, die eine Tiefe aufweist, die etwa 20 % des Kolbens (6) aufnimmt. Durch die große Eintauchtiefe des Kolbens (6) in den Federteller (5) wird eine stabilere Lage des Systems erreicht und dadurch der Kraftangriff auf den Kolben begünstigt. Dadurch werden Federschiefstellungen beziehungsweise Ausbauchungen sicher vermieden.

Die den Kolben (6) aufnehmende Bohrung ist als kombinierte Sack- und Stufenbohrung (18, 19) ausgebildet, wobei der Kolben weit über den Ansatz (21) der gerade verlaufenden Flanken (22) in den Federteller (5) eintauchen soll. Eine entsprechende Ausbildung zeigt auch Fig. 2.

Während nach Fig. 2 der Bereich (23), der den Boden des Federraums (3) bildet, gerade verläuft, so daß das Druckmedium hier im Bereich Übergang Federteller (5)/Federraum (3) sehr ungünstig umgelenkt werden muß, sehen die Fig. 1 und 5 eine Ausbildung vor, bei der im Bereich (23) eine parabolisch ausgebildete Ausnehmung (20) befindet. Die entsprechend gebogene Fläche der Ausnehmung (20) bringt eine günstige Führung des Druckmediums nach Verlassen der Radialbohrungen im Kolben (6).

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf einen Federteller (5), wobei deutlich wird, daß dieser quadratisch ausgebildet ist und zwar so, daß zwischen den Ecken (25, 27) Durchströmöffnungen (15, 16) entstehen. Diese Durchströmöffnungen können nach Fig. 4 noch dadurch optimiert werden, daß die zwischen den Ecken (25, 27) bestehende Fläche (26) eine entsprechende Ausbuchtung (28) erhält, wobei auch Formen denkbar sind, die von der gemäß Fig. 4 abweichen.

Fig. 5 entspricht im wesentlichen der Fig. 3, wobei hier allerdings auf der Unterseite (30) des Federtellers (5) eine Ausbuchtung (31) so ausgebildet ist, daß sie entsprechend weit in die Ausnehmung (20) hineinreicht. Sie bildet nun mit den Flächen der Ausnehmung (20) ein Kanalsystem, durch das das Druckmedium ähnlich der Ausführung nach Fig. 1 strömungsgünstig abgeleitet wird.

Unterschiedlich gegenüber der Fig. 1 ist außerdem, daß hier der Abschluß (33) der Sackbohrung (18) und die Kegelspitze (34) eine besondere Form aufweisen. Der Kolben (6) ist oben kegelförmig ausgebildet und an der Kegelspitze abgerundet und zwar so, daß die Auflagefläche verringert wird. Die kegelförmige Ausnehmung mit der Ausbuchtung (31) korrespondiert mit der Kegelspitze (34) des Kolbens (6) insofern, als letztere in der Spitze einen geringfügig spießwinkligeren Winkel einschließt. Dadurch wird die Gelenkigkeit zwischen Kolben (6) und Federteller (5) verbessert.

Diese besondere Ausbildung des Druckbegrenzungsventils insbesondere mit der besonderen Führung des Federtellers ermöglicht es, längere Federn zu verwenden. Derartige Federn sind mit der entsprechenden Kennlinie besser herstellbar und haben höhere Standzeiten. Auch die Dauerbelastungswerte sind wesentlich günstiger.

Fig. 6 zeigt eine Stellschraube (10) in Draufsicht, wobei hier zusätzlich zur Durchgangsbohrung (11) zwei segmentartige Öffnungen (38, 39) vorgesehen sind, durch die Hydraulikflüssigkeit nach außen austreten kann. Diese Stellschraube (10) ist mit einem Stellschraubengewinde (41) versehen, so daß sie bei der aus Fig. 11 ersichtlichen Ausführung von oben her in die Federhülse (2) eingeschraubt werden kann.

Die Fig. 7, 8, 9 und 10 zeigen einen Schraubenschutzstopfen (40), bestehend aus Kunststoff, der, ebenso wie die Stellschraube (10) von oben her in die Federhülse (2) eingeschraubt werden kann. Hierzu weist dieser Schraubenschutzstopfen (40) ein Gewinde (42) auf, das dem Stellschraubengewinde (41) entspricht. Mittig ist ein Kreuzschlitz (43) vorgesehen, der so gewählt ist, daß die verschiedenen Lappen (44, 45) während des Normalbetriebes das Eindringen von Staub in den Federraum (3) verhindern. Spricht das Druckbegrenzungsventil (1) dagegen an, so öffnet die Hydraulikflüssigkeit die Lappen (44, 45), biegt diese nach außen, so daß die aus Fig. 9 und 10 ersichtliche Öffnung (46) entsteht, durch die das Druckmedium leicht entweichen kann.

In Fig. 11 ist verdeutlicht, daß die Auflagefläche (36) der Ventilfeeder (4) unterhalb der Anlage (37) des Kolbens (6) liegt, so daß eine optimale Führung der Ventilfeeder (4) gewährleistet ist. Die Auflagefläche (36) auf dem Federteller (5) verläuft waagerecht, so daß die Ventilfeeder (4) sicher aufliegt.

Fig. 11 zeigt ein Druckbegrenzungsventil, bei dem die Federhülse (2) und die Kolbenführung (8) über einen Schnackverschluß (47) miteinander verbunden sind. Dieser Schnackverschluß (47) wird dadurch gebildet, daß dicht übereinander rillenförmige Ausnehmungen (48, 49) vorgesehen sind. Die in Fig. 11 obere Ausnehmung (48) ist je hälftig in der Kolbenführung (8) und in der Federhülse (2) ausgebildet, während die untere rillenförmige Ausnehmung (49) ganz in der Kolbenführung (8) ausgebildet ist. Hierdurch kann durch entsprechendes Hochschieben der Kolbenführung (8) der Verschlußring (50) in die größere rillenförmige Ausnehmung (49) geschoben werden, woraufhin dann beide Teile, d.h. Federhülse (2) und Kolbenführung (8) ohne Probleme auseinandergezogen werden können. Beim umgekehrten

Vorgang rutscht der Verschußring (50) beim Herunterziehen in die geteilte rillenförmige Ausnehmung (48) hinein und beide Teile sind wirksam miteinander verbunden. Der Verschußring (50) ist in Fig. 11 im eingespannten Zustand wiedergegeben.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Druckbegrenzungsventil mit dem durch O-Ring-Dichtung und über die Ventilsfeder gesicherten und gesteuerten Kolben, der in der der Kolbenführung zugeordneten Kolbenbohrung und durch den Federteller, auf den sich die Ventilsfeder abstützt, geführt ist, und der die Ventilsfeder umhüllenden Federhülse mit der eine Durchgangsbohrung aufweisenden, den Gegenfederteller bildenden Stellschraube, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federteller (5) eckig als Durchströmöffnungen (15, 16) dienende Ausnehmungen aufweisend ausgebildet ist, daß der Kolben (6) in den eine Sackbohrung (18) aufweisenden Federteller (5) auch mit seinen gerade verlaufenden Flanken (22) eingetaucht angeordnet ist und daß die Kolbenführung (8) im den Boden des Federraums (3) bildenden Bereich (23) eine trichterförmige, bis an die Innenwand (17) der Federhülse (2) heranreichende Ausnehmung (20) aufweist.
2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflagefläche (36) für die Ventilsfeder (4) und die Anlage (37) des Kolbens (6) im Federteller (5) über die Höhe des Federtellers gesehen einen Vertikalabstand aufweisen, wobei die Auflagefläche näher zur Kolbenführung (8) und die Anlage näher zur Stellschraube (10) liegend ausgebildet sind.
3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellschraube (10) zusätzlich zur Durchgangsbohrung (11), vorzugsweise zwei segmentartige Öffnungen (38, 39) aufweist, die einander gegenüberliegend ausgebildet sind.
4. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sackbohrung (18) im Federteller (5) 15 bis 25 %, vorzugsweise 20 % des Kolbens (6) auf-

nehmend ausgebildet ist.

5. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sackbohrung (18) im Federteller (5) geschlossen ist und einen halbkugelförmigen Abschluß (33) hat, während der Kolben (6) eine abgerundete Kegelspitze (34) aufweist.
6. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sackbohrung (18) einen kegelförmigen Abschluß (33) aufweist, der mit der Kegelspitze (34) des Kolbens (6) korrespondierend, aber einen geringfügig weniger spitzwinkligen Winkel einschließend ausgebildet ist.
7. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federteller (5) auf der Unterseite (30) mit den Durchtrittsöffnungen (15, 16) korrespondierende Phasen aufweist.
8. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federteller (5) auf der Unterseite (30) mit einer in die Ausnehmung (20) hineinragenden Ausbuchtung (31) ausgerüstet ist, die geringere Maße als die Ausnehmung selbst aufweist.
9. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmung (20) eine Fläche zweiter Ordnung ist und eine parabolische, hyperbolische oder elliptische Form hat.
10. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Ausnehmung (20) bildende Rotationsparaboloid einen Zylinder als Rotationszentrum hat, wobei die Parabel auf der Außenfläche eines dem Kolben (6) nahezu entsprechenden, gedachten Kolbens rotiert.

11. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Federhülse (2) im Bereich der Stellschraube (10) radial angesetzte Austrittsbohrungen (12) vorgesehen sind.
12. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federhülse (2) die Stellschraube (10) umschließend kugelig ausgebildet ist, wobei eine mit der Durchgangsbohrung (11) korrespondierende Ausgangsbohrung (13) vorgesehen ist.
13. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federteller (5) einen viereckigen oder dreieckigen Grundriß aufweist.
14. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1 und Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flächen (26) zwischen den Ecken (25, 27) des Federtellers (5) nach innen gerichtete Ausbuchtungen (28) aufweisen.
15. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federhülse (2) am die Stellschraube (10) aufnehmenden Ende über einen aus Kunststoff bestehenden Schraubenschutzstopfen (40) verschlossen ist, der ein dem Stellschraubengewinde (41) entsprechendes Gewinde (42) und mittig einen Kreuzschlitz (43) aufweist.
16. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Federhülse (2) und die Kolbenführung (8) über einen Schnackverschluß (47) verbunden sind.
17. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnackverschluß (47) von zwei in Längsrichtung des Ventils (1) im Abstand voneinander ausgebildeten, rillenförmigen Ausnehmungen (48, 49)

gebildet ist, von denen die eine (48) je etwa hälftig in der Kolbenführung (8) und in der Federhülse (2) und die andere Ausnehmung (49) ganz in der Kolbenführung (8) ausgebildet ist.

1 / 4

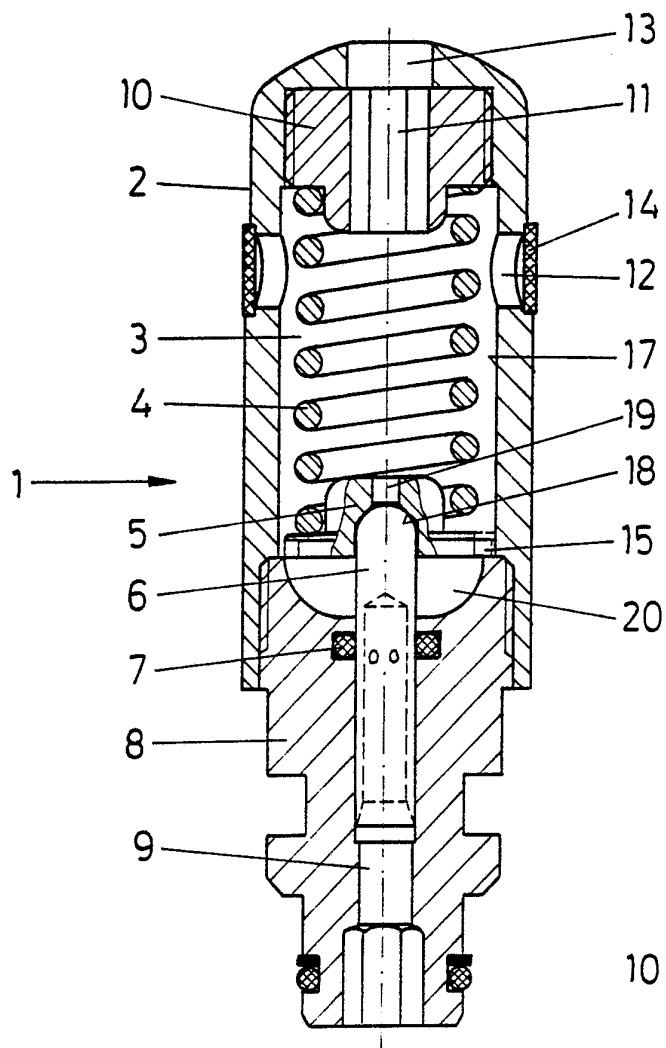


Fig.1

Fig.2

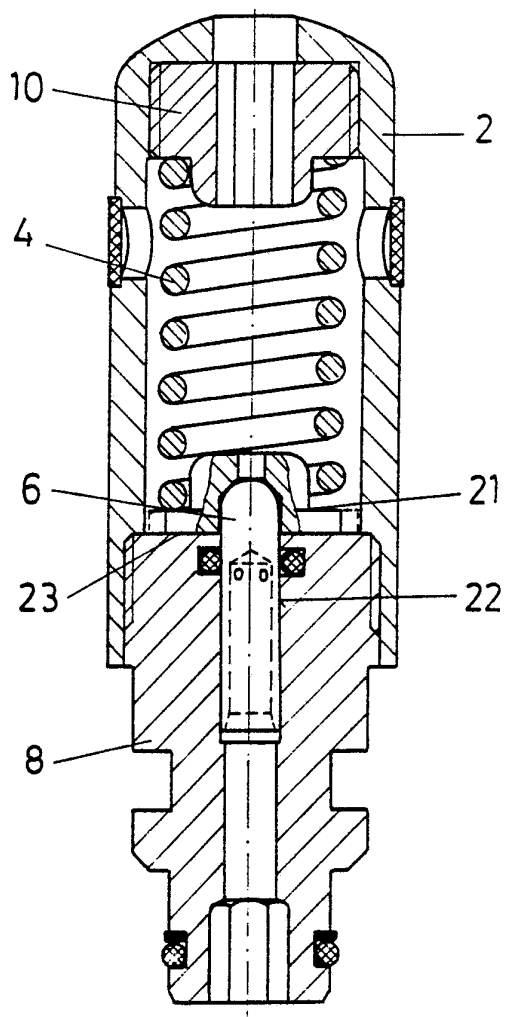


Fig.3

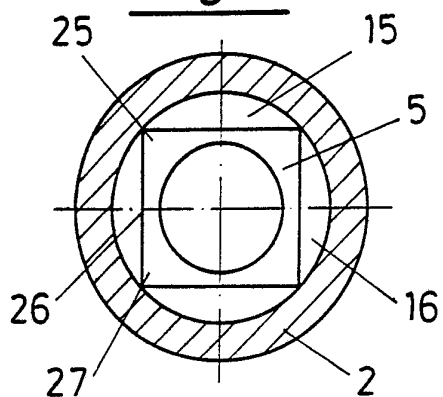


Fig.4

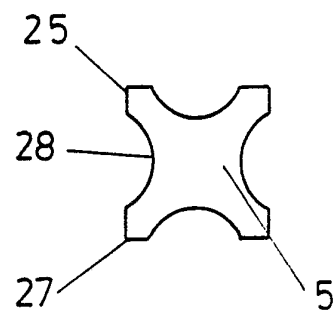
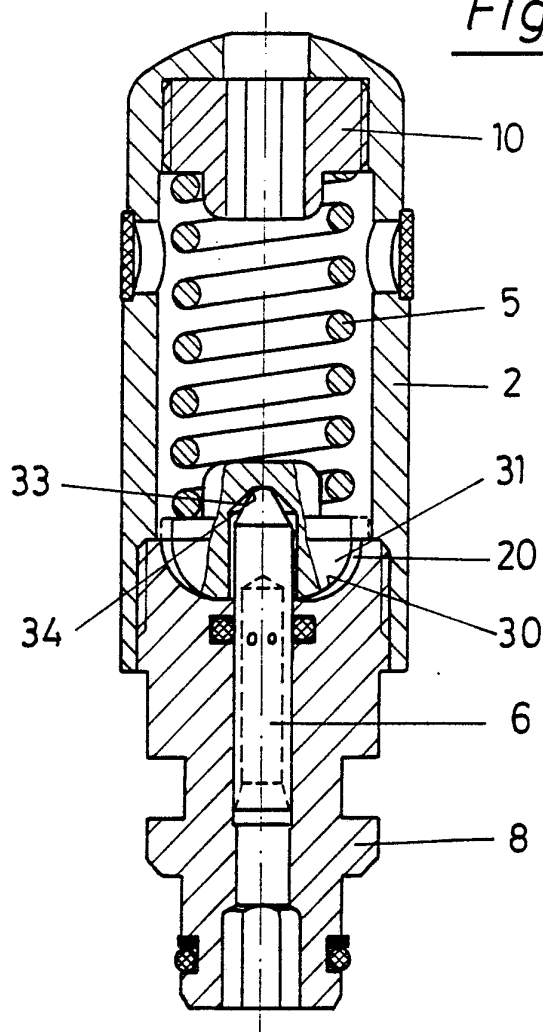


Fig.5



3 / 4

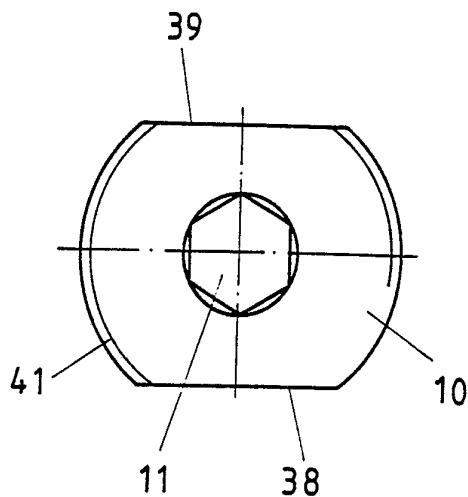


Fig.6

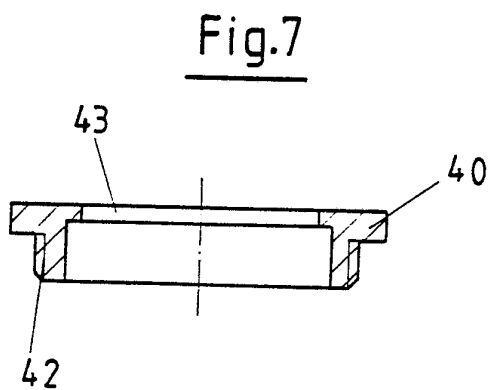


Fig.7

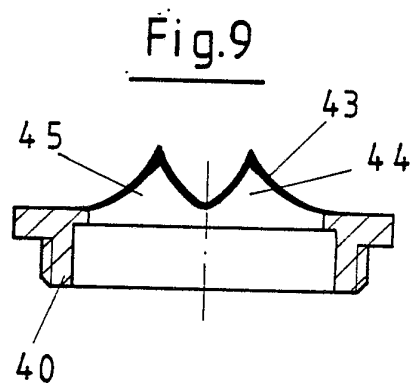


Fig.9

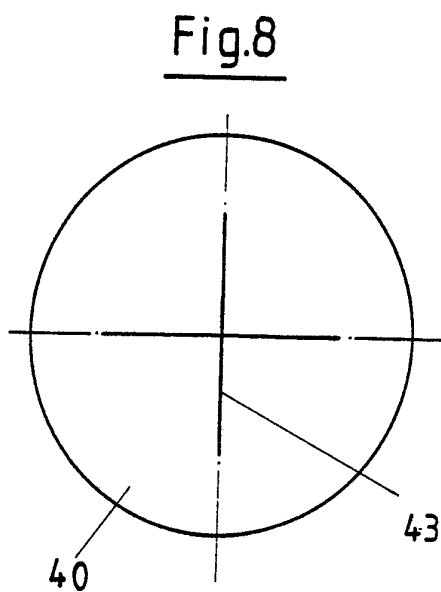


Fig.8

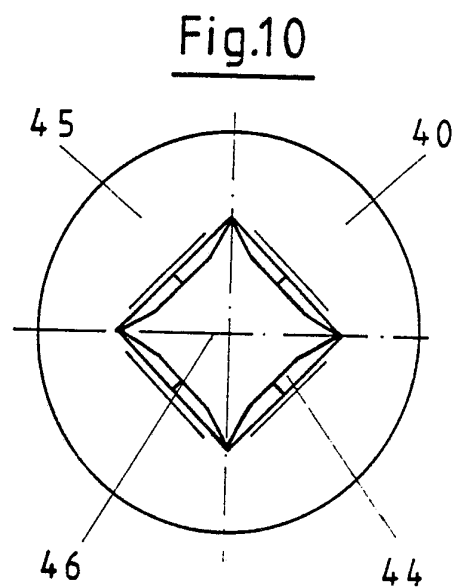
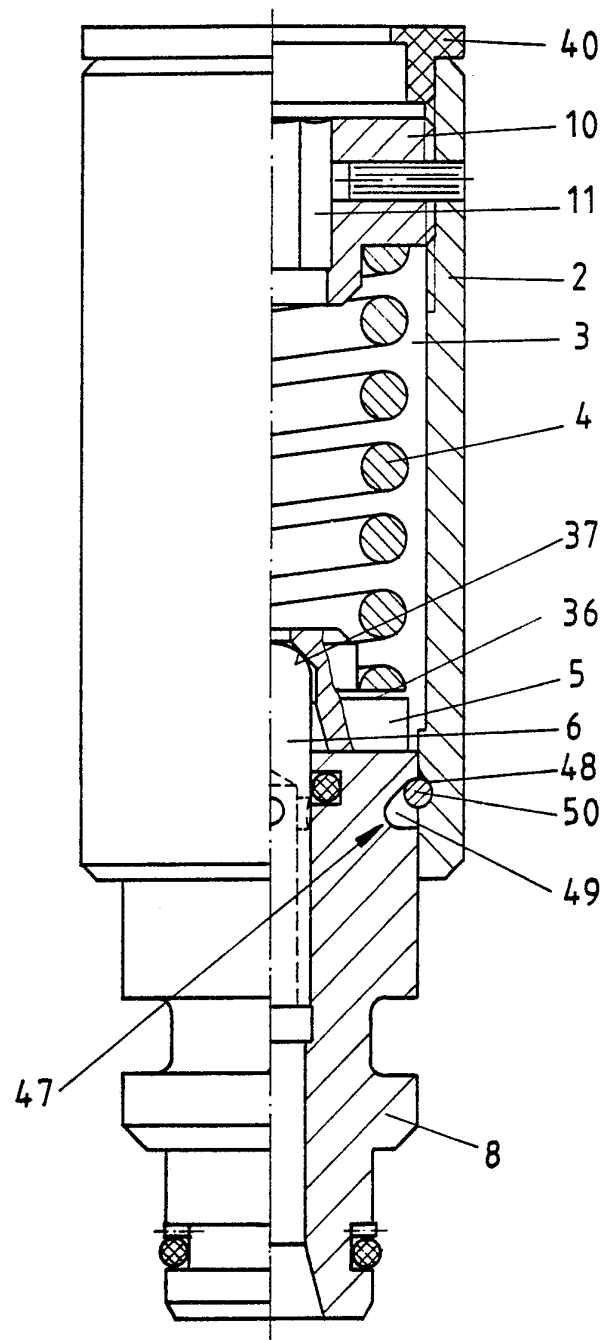


Fig.10

Fig.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/DE 91/00112**

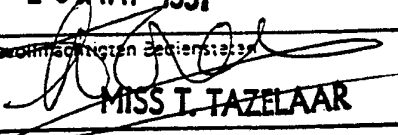
I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl.⁵ F 16 K 17/04, E 21 D 23/16																				
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none; vertical-align: top;"> Int. Cl.⁵ </td> <td style="border: none; vertical-align: top;"> F 16 K, E 21 D </td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸			Int. Cl.⁵	F 16 K, E 21 D																
Int. Cl.⁵	F 16 K, E 21 D																			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; font-size: 0.8em;">Category [*]</th> <th style="width: 70%; font-size: 0.8em;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%; font-size: 0.8em;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;"> DE, B, 1303157 (GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE WESTFALIA) 8 July 1971, (08.08.71), see column 2, line 60 - column 3, line 41; fig.. </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;"> DE, A1, 3444636 (H. HEMSCHEIDT MASCHINEN-FABRIK GMBH & CO) 19 June 1986 (19.06.89), see fig.. </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1,6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;"> DE, A1, 3830075 (R. VOSS GRUBENAUSSBAU GMBH) 1st June 1989 (01.06.89), see fig. 1-4 </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">D,A</td> <td style="vertical-align: top;"> DE, A1, 3314837 (J. DAMS) 8 December 1983 (08.12.83), see page 15, lines 27-30; fig. 1,2 </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1,6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; height: 100px;">-----</td> </tr> </tbody> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	DE, B, 1303157 (GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE WESTFALIA) 8 July 1971, (08.08.71), see column 2, line 60 - column 3, line 41; fig..	1	A	DE, A1, 3444636 (H. HEMSCHEIDT MASCHINEN-FABRIK GMBH & CO) 19 June 1986 (19.06.89), see fig..	1,6	A	DE, A1, 3830075 (R. VOSS GRUBENAUSSBAU GMBH) 1st June 1989 (01.06.89), see fig. 1-4	1-3	D,A	DE, A1, 3314837 (J. DAMS) 8 December 1983 (08.12.83), see page 15, lines 27-30; fig. 1,2	1,6	-----		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																		
A	DE, B, 1303157 (GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE WESTFALIA) 8 July 1971, (08.08.71), see column 2, line 60 - column 3, line 41; fig..	1																		
A	DE, A1, 3444636 (H. HEMSCHEIDT MASCHINEN-FABRIK GMBH & CO) 19 June 1986 (19.06.89), see fig..	1,6																		
A	DE, A1, 3830075 (R. VOSS GRUBENAUSSBAU GMBH) 1st June 1989 (01.06.89), see fig. 1-4	1-3																		
D,A	DE, A1, 3314837 (J. DAMS) 8 December 1983 (08.12.83), see page 15, lines 27-30; fig. 1,2	1,6																		

* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																				
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> Date of the Actual Completion of the International Search 29 April 1991 (29.04.91) International Searching Authority European Patent Office </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> Date of Mailing of this International Search Report 23 May 1991 (23.05.91) Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search 29 April 1991 (29.04.91) International Searching Authority European Patent Office	Date of Mailing of this International Search Report 23 May 1991 (23.05.91) Signature of Authorized Officer																
Date of the Actual Completion of the International Search 29 April 1991 (29.04.91) International Searching Authority European Patent Office	Date of Mailing of this International Search Report 23 May 1991 (23.05.91) Signature of Authorized Officer																			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 91/00112

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁵ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ F 16 K 17/04, E 21 D 23/16		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	F 16 K, E 21 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ³		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE, B, 1 303 157 (GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE WESTFALIA) 08 Juli 1971 (08.08.71), siehe Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 41; Fig..	1
A	DE, A1, 3 444 636 (H. HEMSCHIEDT MASCHINEN- FABRIK GMBH & CO) 19 Juni 1986 (19.06.86), siehe Fig..	1, 6
A	DE, A1, 3 830 075 (R. VOSS GRUBENAUSSBAU GMBH) 01 Juni 1989 (01.06.89), siehe Fig. 1-4.	1-3
D, A	DE, A1, 3 314 837	1, 6
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 29 April 1991		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23 MAY 1991
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt		Unterschrift des berechtigten Beamten:  MISS T. TAZELAAR

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		PCT/DE 91/00112
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	(J. DAMS) 08 Dezember 1983 (08.12.83), siehe Seite 15, Zeilen 27-30; Fig. 1,2. -----	

ANHANG

zum internationalen Recherchen-
bericht über die internationale
Patentanmeldung Nr.

ANNEX

to the International Search
Report to the International Patent
Application No.

ANNEXE

au rapport de recherche inter-
national relatif à la demande de brevet
international n°

PCT/DE 91/00112 SAE 44315

In diesem Anhang sind die Mitglieder
der Patentfamilien der im obenge-
nannten internationalen Recherchenbericht
angeführten Patentdokumente angegeben.
Diese Angaben dienen nur zur Unter-
richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family
members relating to the patent documents
cited in the above-mentioned inter-
national search report. The Office is
in no way liable for these particulars
which are given merely for the purpose
of information.

La présente annexe indique les
membres de la famille de brevets
relatifs aux documents de brevets cités
dans le rapport de recherche inter-
national visée ci-dessus. Les renseigne-
ments fournis sont donnés à titre indica-
tif et n'engagent pas la responsabilité
de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
DE-B - 1303157		DE-C2- 1303157	01-02-73
DE-A1- 3444636	19-06-86	Keine - None - Rien	
DE-A1- 3830075	01-06-89	CN-A - 1033305 DE-U1- 8715490 PL-A1- 272804	07-06-89 24-03-88 30-05-89
DE-A1- 3314837	08-12-83	EP-A1- 96303 EP-B1- 96303 ES-A1- 522903 ES-A5- 522903 ES-A1- 8403591 ZA-A - 8303986 DE-C2- 3314837	21-12-83 27-11-85 16-03-84 16-04-84 16-06-84 29-08-84 25-01-90