

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 135 850
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 84110454.0

(51)

Int. Cl.⁴: **F 15 B 1/053**

(22)

Anmeldetag: 03.09.84

(30)

Priorität: 26.09.83 DE 3334813

(71)

Anmelder: **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft, Kallstadter Strasse 1, D-6800 Mannheim 31 (DE)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 03.04.85
Patentblatt 85/14

(72)

Erfinder: **Kruckewitt, Wilfried, Dr., Eichenweg 4, D-8756 Kahl (DE)**
Erfinder: **Plettner, Horst, Bogenstrasse 44, D-6450 Hanau 11 (DE)**

(84)

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(74)

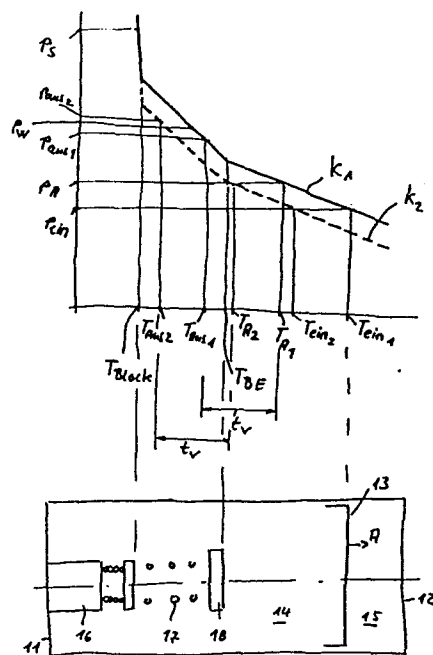
Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al, c/o Brown, Boveri & Cie AG Postfach 351, D-6800 Mannheim 1 (DE)**

(54)

Hochdruckspeicher.

(57)

Ein Hochdruckspeicher für ein Arbeitsfluid, insbesondere Hydrauliköl, für eine hydraulische Steueranlage besitzt einen Kolben (13) enthaltenden Zylinder, auf dessen einer Seite das Arbeitsfluid und auf dessen anderer Seite eine Gasfeder angeordnet ist. Dieser Hochdruckspeicher besitzt Druckfühler, die bei Erreichen bestimmter Stellungen des Kolbens und damit bei Erreichen bestimmter Drücke im Hydraulikfluid ein Signal abgeben. Ferner besitzt der Hochdruckspeicher ein im Gasraum (14) an dessen Abschlußwand (11) angeordnetes Stützrohr (16), gegen das sich der Kolben (13) bei einem Gasverlust anlegen kann. Damit der Betrieb des Hydraulikspeichers sicherer werden kann, ist am Stützrohr (16) ein Anschlagelament (18) angeordnet und zwischen dem Stützrohr und dem Anschlagelament eine Feder (17) vorgesehen. Dadurch, daß bei einem bestimmten Druck p_w , der einer bestimmten Stellung des Kolbens (13), bei dem die Feder (17) teilweise zusammengedrückt ist, entspricht, kann ein Vorwarnsignal abgegeben werden.

**EP 0 135 850 A1**

5

B R O W N, B O V E R I & C I E AKTIENGESELLSCHAFT
Mannheim 28. Aug. 1984
10 Mp.-Nr. 616/83 ZPT/P4 - Ft/Sd
P 33 34 813.8

15

Hochdruckspeicher

20 Die Erfindung betrifft einen Hochdruckspeicher gemäß dem
Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Hochdruckspeicher dienen dazu, Hydrauliköl für
eine Hydraulikanlage insbesondere eines elektrischen
25 Hochspannungs-Leistungsschalters bereitzustellen.

Im allgemeinen besitzen derartige Hochdruckspeicher ei-
nen in etwa zylindrischen Körper, der an seinen beiden
Enden mittels Abschlußdeckeln druckdicht verschlossen
30 ist. Im Inneren des zylindrischen Körpers befindet sich
ein Kolben, der einen Gasraum von der Hydraulik-Fluid-
seite trennt. Der gasseitige Deckel ist mit einem Gasan-
schluß zum Nachspeisen von Leckagegas und der ölseitige
mit einem Ölanschluß verbunden.

35

Im Inneren des Körpers auf dessen Gasseite befindet sich an dem dort befindlichen Deckel ein Stützrohr, gegen das sich der Speicherkolben unter bestimmten Voraussetzungen, die weiter unter erläutert werden sollen, anlegen wird.

Wenn beispielsweise für einen Schaltvorgang Hydrauliköl gebraucht wird, wird das unter Druck stehende Gas, meist N_2 , den Kolben entsprechend der entnommenen Menge Öl verschieben. Wenn eine bestimmte Menge Öl entnommen ist, wird eine Pumpe in Tätigkeit gesetzt, die die entnommene Ölmenge wieder in den Speicher zurückpumpt.

Das Hauptproblem, mit dem man sich zu befassen hat, besteht darin, daß das als Feder verwendete Gas langsam aus dem Gasraum herausströmt, da absolute Dichtigkeit in den seltensten Fällen erreicht werden kann. Wenn nun die volle Menge Gas vorhanden ist, wird die maximal von dem Kolben zurückzulegende Strecke so in den Zylinderraum bzw. Speicherkörper gelegt, daß der Speicherkolben grundsätzlich nicht auf das Stützrohr auftrifft, wenn das Öl wieder dem Speicher zugeführt wird. Wenn jedoch eine bestimmte Leckage aufgetreten ist, dann kann der Speicherkolben während des Füllvorgangs gegen das Stützrohr zum Anliegen kommen. Der Füllvorgang wird dabei im allgemeinen so durchgeführt, daß die Pumpe über den Absteuerdruck, d.h. also über einen bestimmten Druck, bei dem die Pumpe abgeschaltet werden könnte, weil sich wieder eine ausreichende Menge Öl im Speicher befindet, hinaus noch einige Sekunden weiterläuft. Dabei kann sich - wie erwähnt - der Kolben gegen das Stützrohr anlegen. Bei Auftreffen des Kolbens auf das Stützrohr steigt der Öldruck wegen der Steifigkeit des Stützrohres erheblich

schneller an als vorher, als er nur Gas zu komprimieren hatte; dadurch wird ein Öldruck erreicht, aufgrund dessen ein Meldekontakt ansprechen wird, der damit eine Leckage von Gas, bevorzugt N₂ meldet. Andere Lösungen sind mit einem Meldekontakt im Gas-Bereich ausgeführt, so daß immer eine isolierte Durchführung, die als Schwachstelle bzw. Undichtigkeit anzusehen ist, vorhanden ist. Weitere bekannte Ausführungen sind mit Näherungsschaltern im Gas-Bereich realisiert. Alle diese Ausführungen bewirken, daß bei Auftreffen des Speicherkolbens auf das Stützrohr die Notwendigkeit des Nachfüllens von Gas signalisiert wird.

Da im allgemeinen das Gas nicht sehr schnell, sondern nur sehr langsam aus dem Gasraum ausströmt, wäre ein sofortiges Nachfüllen von Gas dann, wenn der Speicherkolben auf das Stützrohr auftrifft, nicht erforderlich. Es wäre daher sinnvoll, eine Vorwarnung vorzusehen, ein Signal also, das einen bestimmten Leckagefall tatsächlich anzeigt. Würde man eine derartige Vorwarnung mit den bekannten Anordnungen, bspw. mit einem Meldekontakt im Gas-Bereich oder einem Näherungsschalter erzielen wollen, wäre die Anordnung sehr aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Speicher der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem bei einem bestimmten Leckagezustand ein Vorwarnungssignal gegeben wird, der aber besonders einfach ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, soll die Erfindung näher erläutert und beschrieben werden. Insbesondere soll anhand
5 der Zeichnung die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Ausgestaltung dargestellt werden.

Fig. 1 ein Diagramm, das die Abhängigkeit des Druckes von der Pumpenlaufzeit im Speicher zeigt,
10

Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Speichers und

Fig. 3 eine zweckmäßige Ausgestaltung des Speichers, in schematischer Darstellung.
15

Die Figur 1 zeigt ein Diagramm des Druckes über der Laufzeit einer Pumpe zum Auffüllen eines in der Figur 2 schematisch dargestellten Gasdruckspeichers. Man erkennt
20 in der Figur 2 einen zylindrischen Körper 10, der an seinen beiden Enden mittels eines Deckels 11 und 12 abgeschlossen ist. Innerhalb des Zylinders ist hin und herbewegbar geführt ein Kolben 13, der den linken, mit Gas gefüllten Raum 14 von dem rechten, mit Öl gefüllten
25 Raum 15 trennt. Als Gas wird zweckmäßigerweise N_2 verwendet. Am linken Abschlußdeckel 11 ist ein Stützrohr 16 angebracht, das in der Mittelachse des Zylinders verläuft. Auf dem freien Ende des Stützrohres 16 ist eine
30 Feder 17 angebracht, an deren freien Ende ein Anschlag 18 befestigt ist.

Es sei angenommen, daß aus dem Raum 15 Öl abgenommen wird. Aus der in der Figur 2 dargestellten Lage wird
35

sich dann der Kolben 13 in Pfeilrichtung A bewegen. Wenn er die Stelle T_{ein1} (siehe Figur 1) erreicht hat, ist der Druck im Raum 15 soweit abgefallen, daß Drucköl nachgepumpt werden muß. Der Beginn der Laufzeit der Pumpe (nicht dargestellt), die Drucköl in den Raum 15 fördert, ist somit T_{ein1} . Wenn die Pumpe Öl fördert, bewegt sich der Kolben entgegen der Pfeilrichtung A in Pfeilrichtung B, und zwar so lange, bis der Zeitpunkt T_{A1} bzw. der dazugehörige Druck P_A erreicht wird. Der Druck P_{Ein} , der dem Beginn der Laufzeit der Pumpe T_{ein} entspricht, beträgt bei elektrischen Hochspannungsleistungsschaltern bspw. 330 bar. Wenn der Druck P_A im Raum 15 erreicht ist, könnte man die Pumpe abschalten; es wäre dann definitiv der Druck P_A (entspricht 342 bar) erreicht, der zum optimalen Betrieb eines Hochspannungsleistungsschalters ausreicht. In der Praxis aber bleibt die Pumpe eingeschaltet und läuft eine Zeit t_y weiter. Zum Zeitpunkt T_{aus1} wird die Pumpe endgültig abgeschaltet und ein Druckniveau P_{aus1} ist erreicht, das höher liegt als P_A . Wird nun weiter Öl in den Raum 15 gefördert, wird sich am Punkt T_{BE} der Kolben 13 auf den Anschlag 18 auflegen. Dadurch verändert sich die Federkennlinie K_1 , die bis zu dem Punkt T_{BE} alleine abhängig war von den Gascharakteristiken. Nunmehr überlagert sich dieser Charakteristik des Gases die von der Feder 17 herrührende Federcharakteristik, so daß die Kurve K_1 links von T_{BE} einen größeren Anstieg aufweist. Bei weiterer Ölförderung legen sich die Windungen der Feder 17 aufeinander: die Feder 17 wird starr, so daß die Kurve K_1 am Punkt T_{Block} steil nach oben entsprechend Steifigkeit der Feder und des Stützrohres 16 ansteigt.

Es sei nun angenommen, daß die Nachlaufzeit t_y der Pumpe am Punkt T_{A1} bei einem Druck p_A beginnt. Die Nachlauf

zeit t_v dauert nun so lange an, daß der Kolben gegen den Anschlag 18 anliegt, so daß der Knick-Punkt T_{BE} überschritten wird. Man erhält dabei einen Druck P_{Aus1} , also einen endgültigen Druck.

5

Wenn also eine Leckage im Gas auftritt, wird sich die Kurve K_1 verändern. Die Ausgangslage des Kolbens wird sich nach links verschieben, so daß bei gleichem Druck P_E , wenn also die Pumpe anfängt, Öl zu fördern, die Bewegung des Kolbens bei T_{ein2} beginnt. Sie verläuft parallel zu K_1 und unter ihr bis zum Punkt T_{A2} , bei dem Druck P_A . Von da aus beginnt die Nachlaufzeit t_v , so daß die Pumpe über den Zeitraum T_{A2} weiterläuft und zwar so daß sich der Kolben bei T_{BE} auf die Feder auflegt. So-

10 dann verläuft die Kurve K_2 parallel zu der Kurve K_1 mit dem steileren Winkel, wobei der Druck P_{Aus1} überschritten wird und weiter bis zu dem Druck P_{Aus2} steigt. Dabei wird ein bestimmter Druck P_W überschritten, der als Vorwarndruck dafür anzusehen ist, daß demnächst die

15 Leckage des Gases so groß werden wird, daß der Kolben die Feder auf Block zusammendrückt und somit der steile Bereich der Kurve K_1 bzw. K_2 erreicht wird, wenn die Pumpe weiter Öl fördert. Der Vorwarndruck will sagen, daß nunmehr ein kritisches Stadium erreicht wird, bei

20 dem es sich langsam empfiehlt, die Leckageverluste im Gas, d.h. also im Raum 14 auszugleichen. Wird die Leckage noch größer, dann besteht das Problem, daß noch während der Nachlaufzeit t_v die Blockstellung T_{BL} der Feder 17 erreicht wird, so daß der Druckverlauf sich mehr einer Senkrechten nähert, d.h. also daß der Druck plötzlich sehr steil ansteigt. Bei einem Druck P_S (etwa 370

25 bar) wird ein weiteres Signal, das erneut zur Sperre des Schalters führt, gemeldet und das Sicherheitsventil geöffnet. Grundsätzlich ist zu beachten, daß dann, wenn

30

35

die Stellung T_{Block} erreicht wird, die Leckage so groß geworden ist, daß trotz hohen Druckes nicht mehr sichergestellt ist, daß eine ausreichende Menge an Drucköl abgenommen werden kann. Aus diesem Grunde werden Hydraulikspeicher, bei denen sich der Kolben 13 auf das Stützrohr 16 auflegt, nicht mehr weiter benutzt. Die Anordnung der Feder 17 zwischen dem Anschlag 18 und dem Stützrohr 16 dient somit zur Erhöhung der Sicherheit; wenn aufgrund einer Leckage P_W erreicht oder überschritten wird, dann ist angezeigt, daß ein Nachfüllen von Gas erforderlich ist, daß aber die Funktionsfähigkeit des Öldruckspeichers noch nicht eingeschränkt ist.

Die Figur 3 zeigt im Schema eine konstruktive Ausführung eines Hydraulikspeichers. Man erkennt den Hydraulikzylinder oder Speichergehäuse 30, das an der rechten Seite mit dem Abschlußdeckel 31 und an der linken Seite mit dem Abschlußdeckel 32 verschlossen ist. Innerhalb des Speichergehäuses ist ein Speicherkolben 33 verschiebbar angeordnet, der den Raum 34, in dem Gas eingefüllt ist, von dem Öldruckraum 35 trennt. An einem Zuführventil 36 kann Gas in den Raum 34 eingefüllt werden.

An dem Deckel 32 ist ein Stützrohr 37 angebracht, das in seinem mittleren Bereich eine Trennwand 38 aufweist; das Stützrohr 37 setzt sich mit einem Fortsatz 39 über die Trennwand hinaus. Der Fortsatz 39 umfaßt einen Kolben 40, an dem ein Anschlag 41 befestigt ist, und führt diesen. Die Wand 38 wird von einem Schraubenbolzen 42 durchgriffen, der sich mit seinem Schraubenkopf 43 gegen die linke Seite der Wand anlegt und mit seinem freien Ende ins Innere des Kolbens 40 eingeschraubt ist. Zwischen der Wand 38 und dem Kolben 40 befindet sich ein Druckfederpaket 44. Die Bewegung des Kolbens 40 in

P 33 34 813.8

Pfeilrichtung A wird durch Anschlagen der Mutter 43 an der Wand 38 begrenzt und die Bewegung des Kolbens 40 nach links B dadurch, daß die Federwindungen bzw. Federelemente im Block nach links aufeinander liegen. Man kann natürlich auch dafür sorgen, daß der Abstand D zwischen dem freien Ende des Stützrohres 38 bzw. des Zylinders 39 und dem Anschlag 41 dem Abstand zwischen T_{BE} und T_{Block} entspricht. Dann wird das Gleiche erreicht, wie in Figur 2, wenn die Feder 17 auf Block liegt.

10

Die anhand der Figur 1 erläuterte Wirkungsweise des Hydraulikspeichers gemäß Figur 2 entspricht identisch der Wirkungsweise des Hydraulikspeichers gemäß Figur 3, so daß darauf nicht mehr näher eingegangen werden muß.

15

Von wesentlicher Bedeutung ist, daß der Kolben nicht direkt auf das Stützrohr aufläuft, sondern zunächst auf den Anschlag 18 bzw. 41, der unter dem Druck einer Feder steht, so daß der Gas-Charakteristik die Feder-Charakteristik der Feder 17 bzw. 44 überlagert wird. Dadurch ist es möglich, daß der Druck einen Vorwarndruck überschreitet, der signalisiert, daß die Leckage im Raum 14 einen bestimmten Betrag erreicht hat, so daß es erforderlich wird, möglichst bald Gas nachzufüllen.

25

30

35

Ansprüche

5

1. Hochdruckspeicher für das Arbeitsfluid einer hydraulischen Steueranlage, mit einen Kolben enthaltendem Zylinder, auf dessen einer Seite das Arbeitsfluid und auf dessen anderer Seite eine durch einen Gasraum gebildete Gasfeder ist, mit Druckfühlern, die bei Erreichen bestimmter Stellungen des Kolbens ein Signal abgeben, und mit einem im Gasraum des Zylinders an dessen Abschlußwand angeordnetem Stützrohr, gegen das sich der Kolben bei einem Gasverlust anlegt, dadurch gekennzeichnet, daß am Stützrohr (16, 37, 39) ein Anschlagelement (18, 41) für den Kolben (13) angeordnet ist und daß zwischen dem Stützrohr und dem Anschlagelement eine Federanordnung (17, 44) vorgesehen ist.

20

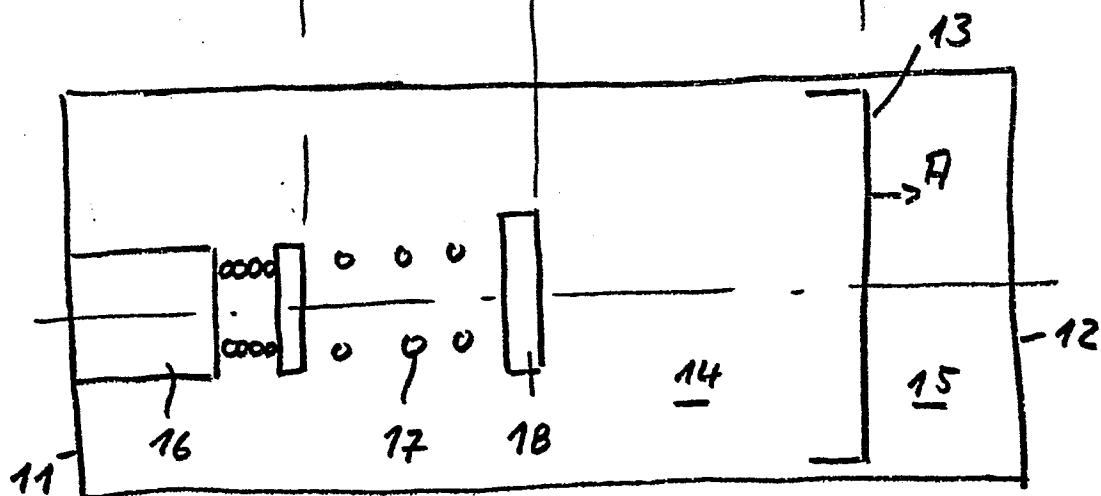
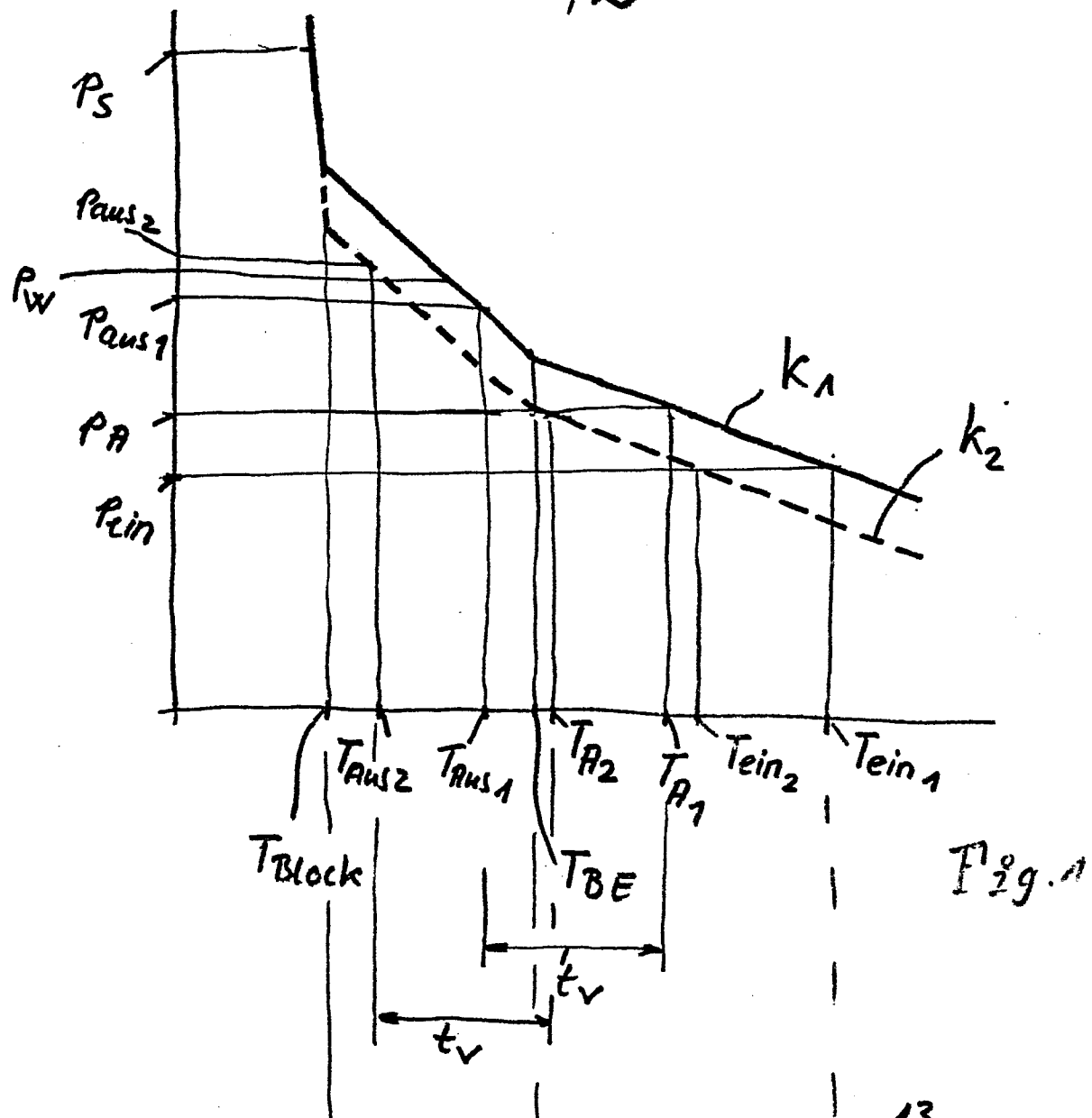
2. Hochdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Stützrohres (16, 37, 39) einen weiteren Kolben (40) aufnimmt, an dem das Anschlagelement (41) befestigt ist, und daß der weitere Kolben von der Federanordnung (44) teilweise aus dem Stützrohr (39) herausgedrückt ist.

25

3. Hochdruckspeicher nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer bestimmten Stellung des Anschlagelementes (41) ein im Öldruckraum (5) herrschender Druck (Py) entspricht, der, mittels eines Druckfühlers gemessen, ein Vorwarnsignal erzeugt, das signalisiert, daß im Gas-Raum (34) aufgrund von Gasverlusten zu wenig Gas vorhanden ist.

30

35

$\frac{1}{2}$ 

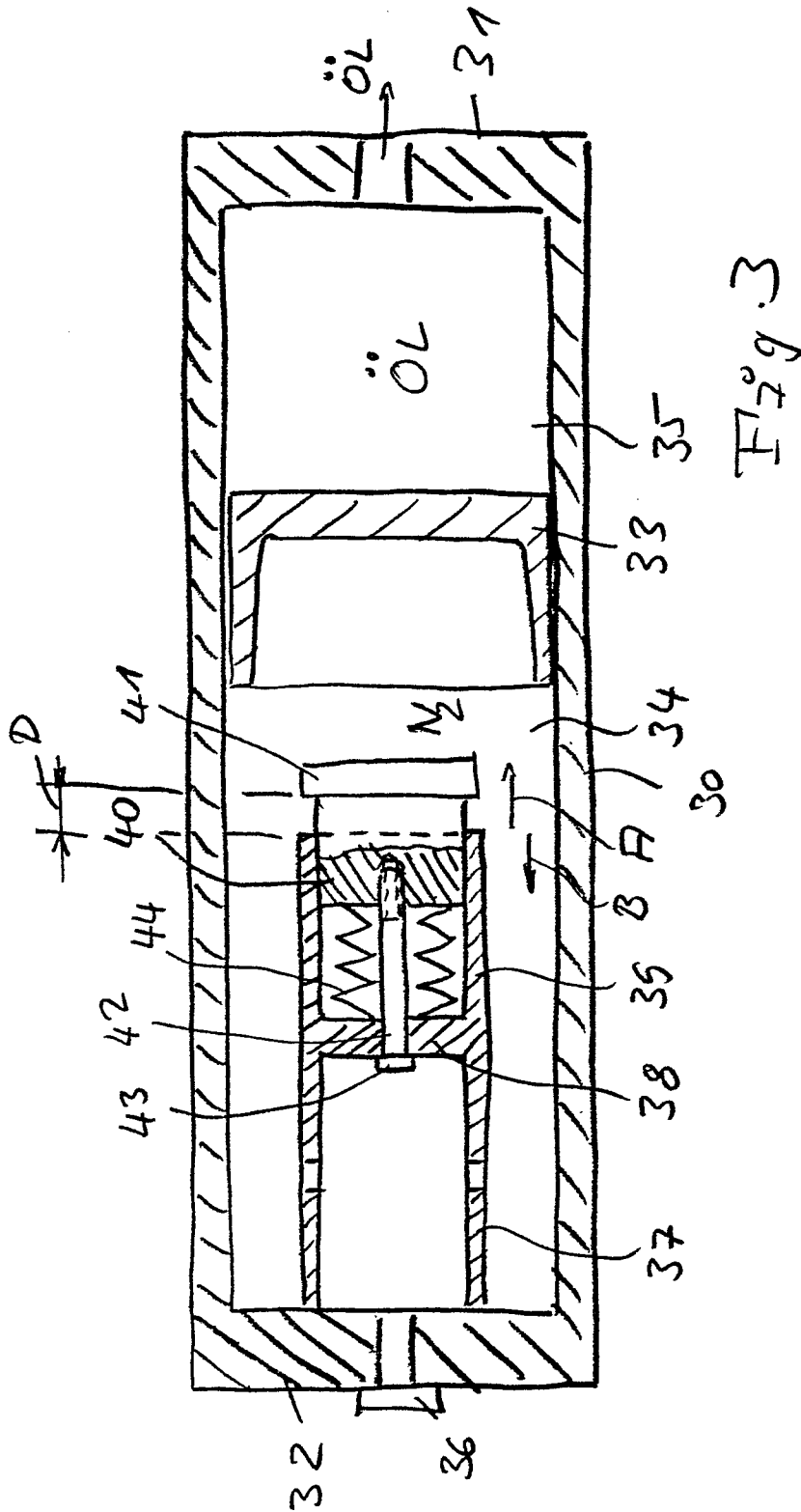


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0135850

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0454

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 240 394 (LICENTIA) * Insgesamt *	1	F 15 B 1/053
A	US-A-4 186 777 (DEERE) * Insgesamt *	1	
A	US-A-4 014 213 (PARQUET) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-11-1984	
		KNOPS J. Prüfer	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			