



**Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets**

11 Veröffentlichungsnummer:

0 078 031
A1

12 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82109758.1

(51) Int. Cl.³: F 15 B 1/053

22 Anmeldetag: 22.10.82

③ Priorität: 26.10.81 US 314812

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.83 Patentblatt 83/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

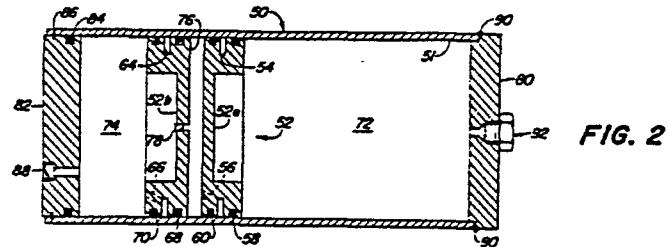
⑦ Anmelder: DEERE & COMPANY
1 John Deere Road
Moline Illinois 61265(US)

72 Erfinder: Gage, Douglas Millard
5633 Constance Court
Dubuque Iowa 52001(US)

74 Vertreter: Fricke, Joachim, Dr.
Dr. R. Döring, Dr. J. Fricke, Patentanwälte
Josephspitalstrasse 7
D-8000 München 2(DE)

54 Zylinder-Kolben-Anordnung, insb. zum Einsatz als Druckakkumulator.

57) Es ist eine Zylinder-Kolben-Anordnung vorgesehen, die bevorzugt als Akkumulator in hydraulischen Systemen eingesetzt werden kann. Die Anordnung weist in einem zylindrischen Gehäuse (50) mehrere Kolbenköpfe (52a, 52b) auf, die frei verschieblich und an der Zylinderwand abdichtend angeordnet sind und zwischen sich durch gegenseitigen Abstand eine Zwischenkammer einschließen, die jeweils mit einem inkompressiblen Sperrfluid gefüllt ist, welche zusätzlich zu den üblichen Dichtungspackungen am Umfang der Kolbenköpfe eine Flüssigkeitsdichtung bilden, welche das Auslecken von Druckgas in den Zylinderkammerabschnitt, der das Hydraulikfluid enthält, weitgehend ausschließt.



- 1 -

Zylinder-Kolben-Anordnung, insb. zum Einsatz als
Druckakkumulator

Die Erfindung betrifft eine Zylinder-Kolben-Anordnung, bei der in einem den Zylinder bildenden Gehäuse eine verschiebbliche Kolbenanordnung, zwei Zylinderkammerabschnitte, von denen einer ein Druckfluid enthält, mittels an der 5 Zylinderwand gleitend angreifenden Dichtungen gegen- einander abdichtet. Eine solche Zylinder-Kolben-Anordnung ist besonders geeignet für den Einsatz als Druckakkumulator.

Ein Druckakkumulator hat zwei Hauptfunktionen bei seiner 10 Verwendung als Teil eines hydraulischen Kreises zu erfüllen. Die erste Funktion besteht darin, einen vorbestimmten Vorrat an von Druck beeinflußten hydraulischen Fluid bereitzuhalten, so daß dieser dem hydraulischen Kreis zugeleitet werden kann, sollte vom Druck beeinflußtes Fluid in einem Notfall benötigt werden. Die zweite 15 Hauptfunktion eines Akkumulators besteht darin, Druckspitzen in dem hydraulischen System zu absorbieren.

Ein Akkumulator besteht generell aus einem Gehäuse, welches 20 einen Zylinder bildet, der an jedem Ende geschlossen ist. Ein Kolben ist in dem Zylinder verschiebbar geführt, der den Zylinder in eine erste und eine zweite Kammer unterteilt. Die erste Kammer enthält ein unter Druck stehendes Gas, während die zweite Kammer den hydraulischen Fluid- vorrat unter Systemdruck enthält. Sollte aus irgend einem 25 Grunde der Systemdruck unerwarteterweise fallen treibt das unter Druck stehende Gas den Kolben an, der das hydraulische Fluid aus der zweiten Kammer in das System

einspeist, so daß es dort für Notvorgänge zur Verfügung steht. Wenn der Systemdruck wiederkehrt, nimmt die zweite Kammer eine entsprechende Menge von hydraulischem Fluid gegen den Vordruck des Gases wieder auf.

5

Es wurde festgestellt, daß über längere Zeitperioden der Gasdruck aufgrund von Auslecken absinkt, so daß der Akkumulator nicht mehr weiterhin in der Lage ist hydraulisches Fluid unter ausreichend hohem Druck für 10 Notfälle zur Verfügung zu stellen. Einer von den vermuteten Gründen für den Verlust an Gasdruck besteht darin, daß das Gas aus der ersten Kammer in die zweite Kammer um den Kolben herum ausleckt oder aussickert. Wenn der Kolben in der zweiten Kammer zum Anschlag 15 kommt, entsteht ein Druckungleichgewicht über dem Kolben. Durch die Druckdifferenz kann das Gas veranlaßt sein an den Dichtungspackungen oder Ringen des Kolbens vorbei zu kriechen. Auch dann, wenn Akkumulatoren bei Arbeitsfahrzeugen verwendet werden, die in Gegenden von 20 niedriger Temperatur eingesetzt werden, kann vermutlich die Abnahme der Flexibilität und die mögliche geringe Zusammenziehung des Dichtmaterials um den Kolben dazu führen, daß Gas aus der ersten Kammer in die zweite Kammer entweichen kann. Auch dadurch sinkt der Vordruck.

25

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Zylinder-Kolben-Anordnung der eingangs näher bezeichneten Art so weiterzubilden, daß die aufgezeigten Probleme vermieden werden und eine sichere Abdichtung zwischen den 30 beiden Hauptkammern des Zylinders auch dann gewährleistet ist, wenn der Kolben in der Hydraulikfluidkammer zum Anschlag kommt oder wenn die Anordnung bei Geräten eingesetzt ist, die tieferen Temperaturen unterworfen sind. Dabei soll die Zylinder-Kolben-Anordnung 35 besonders geeignet sein, um als Akkumulator eingesetzt werden zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kolbenanordnung selbst aus mehreren - vorzugsweise aus zwei -, voneinander unabhängigen Kolben besteht, und jeweils zwei Kolben ein inkompressibles Sperrfluid eingeschlossen halten. Es können beliebig viele Kolben angeordnet sein, wobei zwischen jeweils zwei Kolben das inkompressible Sperrfluid angeordnet ist. In der Regel reichen jedoch zwei solche Kolben aus. Die Kolben sind vorzugsweise schwimmend und im gegenseitigen Abstand verschieblich angeordnete Kolbenköpfe, welche den das inkompressible Sperrfluid aufnehmenden Zwischenraum gegenüber den jeweils benachbarten Zylinderkammerabschnitten abdichten. Durch die eingeschlossene und unter Druck stehende inkompressible Sperrflüssigkeit erhält man eine Fliddichtung zwischen den beiden Haupt- oder Arbeitskammern des Zylinders oder Akkumulators. Jeder Kolbenkopf kann an seinem Umfang eine endlose Ausnehmung aufweisen, die zur Zylinderwand hin offen ist. Jede dieser Ausnehmungen kann ein Fluid aufnehmen, und zwar durch eine Öffnung in dem zugehörigen Kolbenkopf, um so eine weitere Abdichtungsfähigkeit zu erhalten. Es konnte festgestellt werden, daß die neue Zylinder-Kolben-Anordnung einen Druckausgleich über den Kolbenkopf erzeugt, der jedes Auskriechen oder Auslecken von dem Druckfluid oder Druckgas aus der ersten Arbeitskammer in die zweite Arbeitskammer auch unter erschwerten Bedingungen verhindert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 im Längsschnitt einen Druckakkumulator bisheriger Bauart und

Figur 2 in ähnlicher Darstellung die Zylinder-Kolben-Anordnung gemäß der Erfindung.

In Figur 1 ist ein herkömmlicher Akkumulator gezeigt, der 5 ein Gehäuse 11 aufweist. In diesem ist eine zylindrische Kammer 12 ausgebildet, die an beiden Enden durch Endkappen 27 und 29 verschlossen ist. In der Kammer 12 ist ein Kolben 13 verschieblich montiert. Der Kolben enthält eine ringförmige Ausnehmung 15 und eine Öffnung 17, die 10 von der Ausnehmung zu der rückwärtigen Stirnfläche des Kolbens führt. Abdichtungseinrichtungen sind zwischen dem Kolben 13 und der Wand der zylindrischen Kammer 12 vorgesehen. Hierzu dienen ringförmige Dichtungspackungen 19 und 21, die auf beiden Seiten der Ausnehmung 15 angeordnet sind. Der Kolben 13 unterteilt die Kammer 12 in 15 zwei Arbeitskammerabschnitte 23 und 25. Die Stirnkappe oder Abschlußkappe 27 weist eine Ölverbindungsöffnung 39 auf, durch die hydraulisches Fluid in die Kammer 25 und von dieser in das hydraulische System gelangen kann. Die 20 Verschlußkappe 29 am anderen Ende weist ein Druckgasventil 49 auf, durch das Druckgas in die Kammer 23 eingeleitet werden kann.

Der herkömmliche Akkumulator nach Fig. 1 zeigt eine 25 Tendenz, über die Zeit seinen Gasdruck zu verlieren, und zwar unter bestimmten extremen Bedingungen. Ein möglicher Grund für den Verlust an Gasdruck kann veranlaßt werden dadurch, daß die Gesamtmenge an hydraulischem Vorrat aus der zweiten Kammer 25 ausgestoßen wird, so daß der Kolben 30 15 an der Verschlußkappe 27 zur Anlage kommt. Dadurch entsteht ein Druckungleichgewicht über die Dichtungspackungen 19 und 21. Dies kann zu einem Verlust an unter Vordruck stehendem Gas in die Ausnehmung 15 führen, mit der Folge, daß der Vorspannungsdruck des Gases abnimmt. 35 Eine andere Möglichkeit kann auftreten, wenn der Akkumulator unter extrem niederen Temperaturen eingesetzt wird. Dadurch vermindert sich die Flexibilität der Dichtungs-

packungen 19 und 21, so daß die Dichtung ihre Wirkung einbüßt und Gas in die Ausnehmung 25 auslecken kann.

Es wird nunmehr Bezug genommen auf Figur 2. In dieser 5 ist ein Akkumulator neuer Ausführung gezeigt. Der Akku-
mulator umfaßt ein Gehäuse 50, das eine zylindrische
Kammer 51 begrenzt. Eine Kolbenanordnung 52 besteht aus
zwei frei schwimmend angeordneten Kolbenköpfen 52a und
52b. Diese sind in der Zylinderkammer 51 verschiebbar
angeordnet. Die Kolben 52a und 52b weisen jeweils auf
ihrem Umfang zu der Zylinderwand hin offene endlose Aus-
nehmungen 54 und 64 auf. Die Kolben besitzen außerdem
entsprechende Öffnungen 56 und 66. Diese erstrecken sich
von der jeweiligen Ausnehmung 54 und 64 nach rückwärts.
10 Ein erster Dichtungsringstapel 58 liegt vor der endlosen
Ausnehmung 54 und umfaßt einen Packungsring, der zwischen
zwei Stützringen abgestützt ist. Ein zweiter Dichtungs-
stapel 60 umfaßt einen Packungsring, hinter dem ein
Stützring liegt. Diese Dichtungspackung ist hinter der
15 Ausnehmung 54 angeordnet. Ein weiterer Dichtungsring-
stapel 68 liegt vor der endlosen Ausnehmung 64 in dem
Kolbenkopf 52b. Ein Dichtungsringstapel 70 liegt hinter
der Ausnehmung 54. Die Dichtungsringstapeten 68 und 70 sind
20 mit den Dichtungsringstapeten 58 und 60 jeweils über-
einstimmend ausgebildet.
25

Die Kolbenköpfe 52a und 52b teilen den Akkumulator in
einen ersten Kammerabschnitt 72 zur Aufnahme des unter
Vordruck stehenden Gases und einen zweiten Kammerab-
schnitt 74, in dem das hydraulische Fluid aufgenommen
30 wird. Zwischen den Kolbenköpfen 52a und 52b, die im gegen-
seitigen Abstand angeordnet sind, ist unter Einbeziehung
der Zylinderwand ein allgemein inkompressibles Fluid von
relativ hoher Dichte eingeschlossen. Das eingeschlossene
Fluid nimmt den Raum zwischen den Kolbenköpfen 52a und
35 52b vollständig ein, so daß die Kolbenköpfe 52a und 52b
eine synchrone oder gemeinsame Bewegung ausführen. Man
kann also davon sprechen, daß die Kolbenköpfe 52a und 52b

und das eingeschlossene inkompressible Fluid sich in Längsrichtung der Zylinderkammer 51 als Einheit bewegen. Die Enden des Gehäuses 50 sind durch Verschlußkappen 80 und 82 abgedichtet. Die Verschlußkappe 80 ist fest und 5 abdichtend an dem Gehäuse 50 durch entsprechende Maßnahmen, z.B. durch eine Schweißnaht 90 befestigt, um den Kammerabschnitt 72 einzuschließen. Die Verschlußkappe 80 weist ein übliches Gasventil 92 auf, durch das das Vorspannungsgas in den Kammerabschnitt 72 eingeleitet 10 werden kann. Die Verschlußkappe 82 ist an dem Gehäuse 52 mit Hilfe eines Schnappringes 86 in üblicher Weise fest und abdichtend montiert. Ein Dichtringstapel 84, der dem Dichtringstapel 58 entspricht, liegt vor dem Schnappring 86. Eine Öffnung oder Bohrung 88 erstreckt sich 15 durch die Verschlußkappe 82, um das hydraulische Fluid in den Kammerabschnitt 74 einzuleiten bzw. aus diesem in das hydraulische System zu führen.

Es wird bemerkt, daß dann, wenn der das Gas enthaltende 20 Kammerabschnitt 72 unter Druck versetzt wird und hydraulisches Fluid sich in dem zweiten Kammerabschnitt 74 befindet, ein Druckausgleich über der Kolbenanordnung 52 vorliegt, wobei das zwischen den Kolbenköpfen 52a und 52b eingeschlossene inkompressible Fluid als Flüssigkeitsdichtung wirksam ist. Hierdurch wird die Möglichkeit 25 des Aussickern von unter Druck stehendem Gas aus der Kammer 72 in den Kammerabschnitt 74 stark reduziert. Es wird auch bemerkt, daß der Vorteil der Verwendung eines allgemein inkompressiblen Fluids auch darin besteht, 30 daß sich dieses der Form des Gehäuses genau anpaßt und dadurch eine Öl dichtung bildet, die durch das unter Druck stehende Gas in der Kammer 72 nicht durchdrungen werden kann. Selbst bei niedrigen Temperaturen bleibt die Öl dichtung eng an die Form des Gehäuses angepaßt, um die 35 Dichtungsfunktion aufrecht zu erhalten. Auch dann, wenn der Kolben 52b an dem Endverschluß 82 aufgrund vollständiger Entleerung des Kammerabschnittes 74 zur Anlage

- kommt, bleibt ein Vorspannungsdruck über den zweiten Kolbenkopf aufrechterhalten, so daß auch die Zuverlässigkeit der Dichtung erhalten bleibt. Nachdem der Druckausgleich über die Kolbenanordnung dafür sorgt, daß die
- 5 Flüssigkeitsdichtung unversehrt bleibt, wird dadurch auch die Möglichkeit des Aussickerns von Gas stark vermindert. Es findet auch ein Druckausgleich über die Abdichtungspackung 58 statt, so daß diese auch wesentlich leichter ihre Dichtungsfunktion beibehalten kann.
- 10 Zur Füllung der Zwischenkammer zwischen den Kolben weist im dargestellten Beispiel der Kolbenkopf 52b eine Füllöffnung in der Stirnfläche 76 auf, die nachträglich durch einen Stopfen 78 druckfest und dicht verschlossen ist.

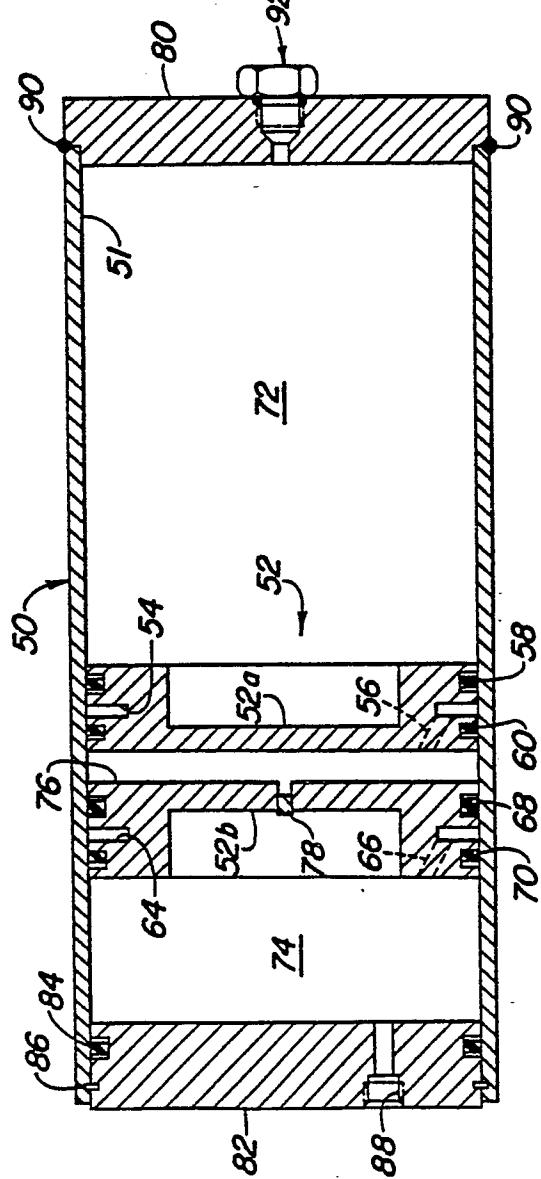
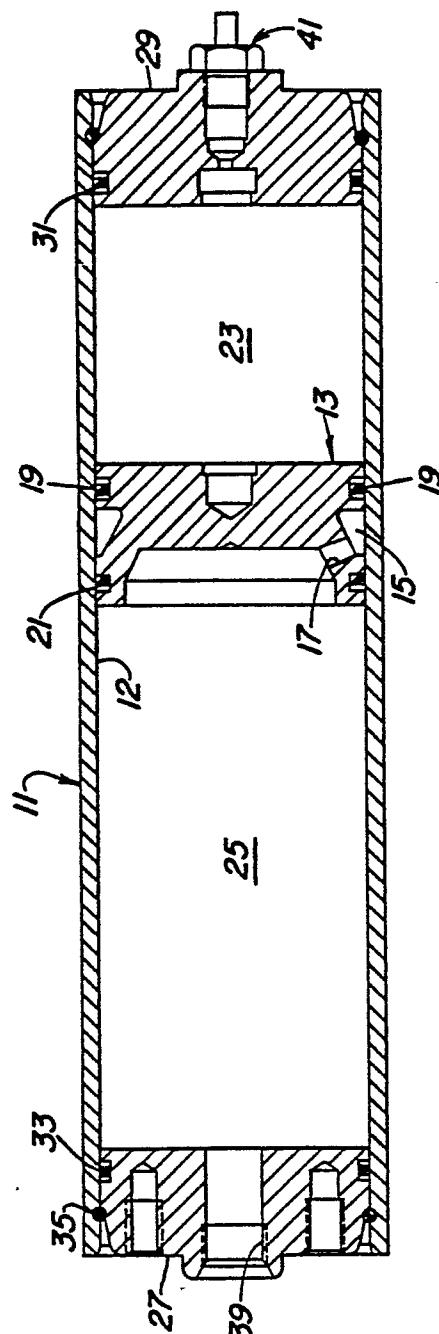
Patentansprüche

1. Zylinder-Kolben-Anordnung, bei der in einem den Zylinder bildenden Gehäuse eine verschiebbliche Kolbenanordnung, zwei Zylinderkammerabschnitte, von denen einer ein Druckfluid enthält, mittels an der Zylinderwand gleitend angreifenden Dichtungen gegeneinander abdichtet, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenanordnung (52) aus mehreren -vorzugsweise zwei-, voneinander unabhängigen Kolben (52a,52b) besteht und jeweils zwischen zwei Kolben ein inkompressibles Sperrfluid eingeschlossen ist.
5
2. Zylinder-Kolben-Anordnung nach Anspruch 1, in Form eines Akkumulators, bei dem das Gehäuse durch Endkappen abgeschlossen ist, von denen die eine ein Druckventil und die andere eine Fluidverbindungsöffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die schwimmend in dem Zylinder angeordneten Kolbenköpfe (52a,52b) im gegenseitigen Abstand angeordnet sind und den das inkompressible Sperrfluid aufnehmenden Zwischenraum gegenüber den jeweils benachbarten 10 Zylinderkammerabschnitten (72,74) abdichten.
15
3. Akkumulator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolbenkopf (52a, 52b) eine sich um seinen Umfang erstreckende endlose Ausnehmung (54,64) aufweist, die zur Zylinderwand hin offen ist, und daß jeder Kolbenkopf eine Öffnung (56,66) aufweist, welche von der Ausnehmung zu der das Fluid in dem Zylinderkammerabschnitt haltenden Stirnfläche des Kolbenkopfes führt.
20
- 30

4. Akkumulator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolbenkopf (52a, 52b) eine sich um seinen Umfang erstreckende endlose Ausnehmung (54, 64) aufweist, die zur Zylinderwand hin offen ist, daß von der der Fluidverbindungsöffnung (88) zugewandten Stirnfläche des einen Kolbens (52b) eine Öffnung (66) zu der Ausnehmung (64) dieses Kolbens (52b) führt, während die übrigen Kolbenköpfe (52a) jeweils eine Öffnung (56) aufweisen, welche von der das inkompressible Fluid einschließenden Stirnfläche des Kolbenkopfes zu der zugehörigen Ausnehmung führt.

111

FIG. 2

FIG. 1
(PRIOR ART)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	CH-A- 591 020 (GFELLER) * Insgesamt *	1,2	F 15 B 1/053
X	GB-A- 956 572 (TEVES) * Insgesamt *	1,2	
A	DE-A-1 450 347 (HYDROTECHNIK)		
A	US-A-2 754 847 (ASHTON)		
A	US-A-2 683 467 (GREER)		
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 3)
			F 15 B
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 19-01-1983	Prüfer KNOPS J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		<p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p>	
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p>		<p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	