(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 529 121 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2016 Patentblatt 2016/51

(21) Anmeldenummer: **10800950.7**

(22) Anmeldetag: **29.12.2010**

(51) Int Cl.:
F15B 1/24 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/070866

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/091936 (04.08.2011 Gazette 2011/31)

(54) **KOLBENSPEICHER**

PISTON TYPE ACCUMULATOR

ACCUMULATEUR À PISTON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **26.01.2010 DE 102010001200**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **ENGELBERG, Ralph**
71254 Ditzingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 617 957
DE-A1- 3 920 030
US-A- 2 742 929
US-A- 2 829 672

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 529 121 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kolbenspeicher.

[0002] Aus der DE 3920030 A1 ist ein Kolbenspeicher bekannt, welcher einen Druckbehälter und einen Zylinder aufweist, wobei der Zylinder innerhalb des Druckbehälters angeordnet ist. Zwischen dem Druckbehälter und dem Zylinder ist ein Zwischenraum gebildet. Ein Trennkolben ist in dem Zylinder beweglich vorgesehen, wobei auf eine erste Seite des Trennkolbens eine Hydraulikflüssigkeit und auf eine zweite Seite des Trennkolbens ein Gas wirkt und wobei das Gas in fluidischen Verbindung mit dem Zwischenraum und die Hydraulikflüssigkeit in fluidischer Verbindung mit einem Anschluss an dem Zylinder steht.

[0003] Ähnliche Kolbenspeicher sind aus der US 2,829,672 A, der DE 3617957 A1 und der US 2,742,929 A bekannt.

[0004] Kolbenspeicher werden typischerweise dazu verwendet, grosse Mengen Energie zu speichern. Beispielsweise werden bei Hydraulikhybridfahrzeugen Kolbenspeicher dazu verwendet, Energie, die beispielsweise beim Abbremsen der Räder erzeugt wird, zu speichern und Energie, die beispielsweise beim Beschleunigen des Fahrzeugs benötigt wird, freizusetzen. Ein derartiger Kolbenspeicher ist beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2006 060 078 A1 beschrieben.

Vorteile der Erfindung

[0005] Der in Anspruch 1 definierte Kolbenspeicher bietet gegenüber herkömmlichen Lösungen den Vorteil, dass der Zylinder unter keiner nennenswerten Spannung steht, da an dem Zylinder innenseitig und außenseitig der gleiche Druck anliegt. Dadurch kann der Zylinder aus einem nicht druckstabilen und dafür leichten Material gebildet werden. Aufgrund des Umstandes, dass sich der Zylinder nicht verformt, wird auch ein dichter Abschluss zwischen dem Zylinder und dem in diesem beweglichen Trennkolben gewährleistet. Ferner führt ein Leck in dem Zylinder nicht zu einem Austreten von Hydraulikflüssigkeit in die Umgebung, da die Hydraulikflüssigkeit von dem Druckbehälter aufgefangen wird. Ferner entweicht bei einem Leck in dem Druckbehälter nur Gas, beispielsweise Stickstoff, was unschädlich für die Umwelt ist.

[0006] Die in den jeweiligen Unteransprüchen aufgeführten Merkmale beziehen sich auf vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des Gegenstands der Erfindung.

Zeichnungen

[0007] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0008] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in einem Längsschnitt einen Kolbenspeicher 1 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0009] Der Kolbenspeicher 1 weist einen Druckbehälter 2 auf. Der Druckbehälter 2 setzt sich aus einem Grundkörper 3 mit einem im Wesentlichen ringförmigen Querschnitt und Deckeln 4, 5 zusammen, welche den Grundkörper 3 an seinen gegenüberliegenden Enden verschließen. Innerhalb des Druckbehälters 2 ist ein Zylinder 6 angeordnet.

[0010] Der Zylinder 6 erstreckt sich vorzugsweise entlang der Längsachse 7 des Druckbehälters 2. Der Zylinder 6 setzt sich aus einem Grundkörper 11 mit einem im Wesentlichen ringförmigen Querschnitt und einem den Grundkörper 11 an seinem einen Ende 12 verschließenden Deckel 13 zusammen. In dem Zylinder 6 ist ein Trennkolben 14 beweglich vorgesehen. Der Trennkolben 14 ist, wie durch den Doppelpfeil in der Figur angedeutet, entlang der Längsachse 7 beweglich.

[0011] Der Trennkolben 14 trennt eine Hydraulikflüssigkeit 15 von einem Gas 16. Die Hydraulikflüssigkeit 15 befindet sich in einem Raum 17, welcher von dem Grundkörper 11, dem Deckel 13 und einer Stirnseite 18 des Trennkolbens 14 begrenzt wird. Die Hydraulikflüssigkeit 15 ist mittels eines Anschlusses 22 dem Raum 17 zuführbar bzw. von diesem abführbar. Dadurch ist es möglich, den Kolbenspeicher 1 mit Hydraulikflüssigkeit 15 zu beaufschlagen, um so beispielsweise Energie in diesem zu speichern. Ferner ist es möglich, Hydraulikflüssigkeit 15 aus dem Kolbenspeicher 1 abzuführen, um somit einen Verbraucher mit Energie zu versorgen.

[0012] Das Gas 16 befindet sich in einem Raum 24, welcher von einer der Stirnseite 18 gegenüberliegenden Stirnseite 23 des Trennkolbens 14 und dem Grundkörper 11 begrenzt wird. Der Raum 24 ist mit einem Zwischenraum 25 mittels einer Öffnung 26 verbunden, so dass das Gas 16 zwischen dem Raum 24 und dem Zwischenraum 25 fließen kann. Der Zwischenraum 25 wird zwischen dem Zylinder 6 und dem Druckbehälter 2 gebildet. Der Zwischenraum 25 umfasst einen Ringraum 27, welcher den Zylinder 6 entlang der Längsachse 7 umgibt. Ferner umfasst der Zwischenraum 25 Räume 31 und 32 im Bereich der Deckel 4 bzw. 5.

[0013] Der Zwischenraum 25 kann weiterhin mittels eines Anschlusses 33 an dem Druckbehälter 2, insbesondere an dem Deckel 5, mit einem weiteren, nicht dargestellten Druckbehälter verbunden sein.

[0014] Nach dieser im Wesentlichen konstruktiven Beschreibung des Kolbenspeichers 1 folgt nun eine Darstellung von dessen Funktionsweise.

[0015] Soll beispielsweise Energie in dem Kolbenspeicher 1 gespeichert werden, so wird diesem Hydraulikflüssigkeit 15 unter Druck zugeführt. Dies führt dazu, dass sich der Trennkolben 14 in der Figur nach rechts bewegt. Der Trennkolben 14 komprimiert in der Folge das an der Stirnseite 23 des Trennkolbens 14 anstehende Gas 16. Dies führt aber nicht nur zu einer Komprimierung des Gases 16 in dem Raum 24, sondern auch zu einer Komprimierung des Gases 16 in dem Zwischen-

raum 25, insbesondere in dem Ringraum 27. Dies wiederum hat den Effekt, dass an dem Zylinder 6 durchwegs der gleiche Druck innenseitig und außenseitig ansteht. Demnach verformt sich der Zylinder 6 vorteilhaft nicht unter der Einwirkung der Hydraulikflüssigkeit 15.

[0016] Vorteilhaft steht vorliegend neben dem Raum 24 der Zwischenraum 25 zur Aufnahme einer vergleichsweise großen Gasmenge 16 bereit. Diese vergleichsweise große Gasmenge wirkt sich positiv auf die Ladecharakteristik des Kolbenspeichers 1 aus. Mit "Ladecharakteristik" ist vorliegend der Verlauf des Drucks in der Hydraulikflüssigkeit 15 oder in dem Gas 16 in Abhängigkeit von dem Ladezustand, d. h. von dem Grad der Befüllung des Zylinders 6, gemeint. Mittels des Zwischenraums 25 kann erreicht werden, dass die Druckänderung, mit welcher die Hydraulikflüssigkeit 15 zu beaufschlagen ist, um das Gas 16 weiter zu komprimieren, vergleichsweise gering ist. Für eine günstige Ladecharakteristik des Kolbenspeichers 1 ist das in dem Zwischenraum 25 aufnehmbare Gasvolumen wenigstens 1,5 mal, vorzugsweise wenigstens 2 mal größer als das in dem Raum 24 aufnehmbare Gasvolumen.

[0017] Das in dem Zwischenraum 25 aufgenommene Gasvolumen wird vorliegend als Gasnachschaltevolumen bezeichnet. Mit "Gasnachschaltevolumen" ist vorliegend ein Gasvolumen gemeint, welches derart dimensioniert ist, dass es dazu geeignet ist, die Ladecharakteristik des Kolbenspeichers 1 wesentlich zu beeinflussen.

[0018] Mittels des nicht dargestellten Druckbehälters, welcher mittels des Anschlusses 33 mit dem Zwischenraum 25 verbunden ist, lässt sich das Gasnachschaltevolumen noch weiter vergrößern.

[0019] Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen vorliegend konkret beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Patentansprüche

1. Kolbenspeicher (1), aufweisend:

   einen Druckbehälter (2), der sich aus einem ersten Grundkörper (3) mit einem im Wesentlichen ringförmigen Querschnitt und einem ersten Deckel (4) und einem zweiten Deckel (5) zusammensetzt, welche den Grundkörper (3) an seinen gegenüberliegenden Enden verschließen;
   einen Zylinder (6), der innerhalb des Druckbehälters (2) angeordnet ist und der sich aus einem zweiten Grundkörper (11) mit einem im Wesentlichen ringförmigen Querschnitt und einem den zweiten Grundkörper (11) an seinem einen Ende (12) verschließenden dritten Deckel (13) zusammensetzt;
   einen zwischen dem Druckbehälter (2) und dem Zylinder (6) ausgebildeten Zwischenraum (25), der einen Ringraum (27) umfasst, welcher den Zylinder (6) entlang einer Längsachse (7) des Zylinders (6) umgibt, und der weiterhin einen ersten Raum (31) im Bereich des ersten Deckels (4) und einen zweiten Raum (32) im Bereich des zweiten Deckels (5) umfasst;
   einen Trennkolben (14), welcher in dem Zylinder (6) beweglich vorgesehen ist, wobei auf eine erste Seite (18) des Trennkolbens (14) eine Hydraulikflüssigkeit (15) und auf eine zweite Seite (23) des Trennkolbens (14) ein Gas (16) wirkt;
   wobei sich die Hydraulikflüssigkeit (15) in einem ersten Raum (17) befindet, welcher von dem zweiten Grundkörper (11), dem dritten Deckel (13) und einer ersten Stirnseite (18) des Trennkolbens (14) begrenzt ist und wobei die Hydraulikflüssigkeit (15) mittels eines Anschlusses (22), der durch den dritten Deckel (13) und durch den ersten Deckel (4) geführt ist, dem ersten Raum (17) zuführbar bzw. von dem ersten Raum (17) abführbar ist; und
   wobei sich das Gas (16) in einem zweiten Raum (24) befindet, welcher von einer der ersten Stirnseite (18) gegenüberliegenden zweiten Stirnseite (23) des Trennkolbens (14) und dem zweiten Grundkörper (11) begrenzt ist, wobei der zweite Raum (24) mit dem Zwischenraum (25) mittels einer Öffnung (26) verbunden ist, sodass das Gas (16) in fluidischer Verbindung mit dem Zwischenraum (25) steht.

2. Kolbenspeicher nach Anspruch 1, wobei der Zwischenraum (25) mittels eines Anschlusses (33) an dem Druckbehälter (2) mit einem weiteren Druckbehälter verbindbar ist.

3. Kolbenspeicher nach Anspruch 2, wobei der Anschluss (33) an dem zweiten Deckel (5) vorgesehen ist.

4. Kolbenspeicher nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Zwischenraum (25) ein Gasnachschaltevolumen aufweist, dass wenigstens 1,5 mal, vorzugsweise wenigstens 2 mal, größer ausgebildet ist, als ein maximales Gasvolumen (16) in dem Zylinder (6).

Claims

1. Piston-type accumulator (1), having:

   a pressure vessel (2) which is made up of a first main body (3) with a substantially ring-shaped cross section and of a first cover (4) and of a second cover (5), which covers close off the main body (3) at its opposite ends;
   a cylinder (6) which is arranged within the pressure vessel (2) and which is made up of a second

main body (11) with a substantially ring-shaped cross section and of a third cover (13) which closes off the second main body (11) at one end (12) thereof;
an intermediate space (25) which is formed between the pressure vessel (2) and the cylinder (6), which intermediate space comprises a ring-shaped chamber (27) which surrounds a cylinder (6) along a longitudinal axis (7) of the cylinder (6) and which intermediate space furthermore comprises a first space (31) in the region of the first cover (4) and a second space (32) in the region of the second cover (5);
a separating piston (14) which is provided movably in the cylinder (6), wherein a hydraulic fluid (15) acts on a first side (18) of the separating piston (14) and a gas (16) acts on a second side (23) of the separating piston (14);
wherein the hydraulic fluid (15) is situated in a first space (17) which is delimited by the second main body (11), by the third cover (13) and by a first face side (18) of the separating piston (14), and wherein the hydraulic fluid (15) can be supplied to the first space (17) and discharged from the first space (17) via a port (22) which is led through the third cover (13) and through the first cover (4); and
wherein the gas (16) is situated in a second space (24) which is delimited by a second face side (23), situated opposite the first face side (18), of the separating piston (14) and by the second main body (11), wherein the second space (24) is connected to the intermediate space (25) via an opening (26) such that the gas (16) is fluidically connected to the intermediate space (25).

2. Piston-type accumulator according to Claim 1, wherein the intermediate space (25) is connectable via a port (33) on the pressure vessel (2) to a further pressure vessel.

3. Piston-type accumulator according to Claim 2, wherein the port (33) is provided on the second cover (5).

4. Piston-type accumulator according to Claim 1, 2 or 3, wherein the intermediate space (25) has a gas downstream volume which is formed so as to be at least 1.5 times, preferably at least 2 times, greater than a maximum gas volume (16) in the cylinder (6).

Revendications

1. Accumulateur à piston (1), présentant :

un réservoir de pression (2) qui se compose d'un premier corps de base (3) avec une section transversale essentiellement annulaire et d'un premier couvercle (4) et d'un deuxième couvercle (5) qui ferment le corps de base (3) au niveau de ses extrémités opposées ;
un cylindre (6) qui est disposé à l'intérieur du réservoir de pression (2) et qui se compose d'un deuxième corps de base (11) avec une section transversale essentiellement annulaire et d'un troisième couvercle (13) fermant le deuxième corps de base (11) au niveau de l'une de ses extrémités (12) ;
un espace intermédiaire (25) réalisé entre le réservoir sous pression (2) et le cylindre (6), lequel comprend un espace annulaire (27) qui entoure le cylindre (6) le long d'un axe longitudinal (7) du cylindre (6) et qui comprend en outre un premier espace (31) dans la région du premier couvercle (4) et un deuxième espace (32) dans la région du deuxième couvercle (5) ;
un piston de séparation (14) qui est prévu de manière déplaçable dans le cylindre (6), un liquide hydraulique (15) agissant sur un premier côté (18) du piston de séparation (14) et un gaz (16) agissant sur un deuxième côté (23) du piston de séparation (14) ;
le liquide hydraulique (15) se trouvant dans un premier espace (17) qui est limité par le deuxième corps de base (11), le troisième couvercle (13) et un premier côté frontal (18) du piston de séparation (14), et le liquide hydraulique (15) pouvant être acheminé au premier espace (17) ou pouvant être évacué du premier espace (17) au moyen d'un raccord (22) qui est guidé à travers le troisième couvercle (13) et à travers le premier couvercle (4) ; et
le gaz (16) se trouvant dans un deuxième espace (24) qui est limité par un deuxième côté frontal (23) du piston de séparation (14) opposé au premier côté frontal (18) et par le deuxième corps de base (11), le deuxième espace (24) étant connecté au moyen d'une ouverture (26) à l'espace intermédiaire (25) de telle sorte que le gaz (16) soit en liaison fluidique avec l'espace intermédiaire (25).

2. Accumulateur à piston selon la revendication 1, dans lequel l'espace intermédiaire (25) peut être connecté au moyen d'un raccord (33) au niveau du réservoir de pression (2) à un réservoir de pression supplémentaire.

3. Accumulateur à piston selon la revendication 2, dans lequel le raccord (33) est prévu au niveau du deuxième couvercle (5).

4. Accumulateur à piston selon la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel l'espace intermédiaire (25) présente

un volume de gaz aval qui est réalisé de manière à être au moins 1,5 fois, de préférence au moins 2 fois plus grand qu'un volume de gaz maximal (16) dans le cylindre (6).

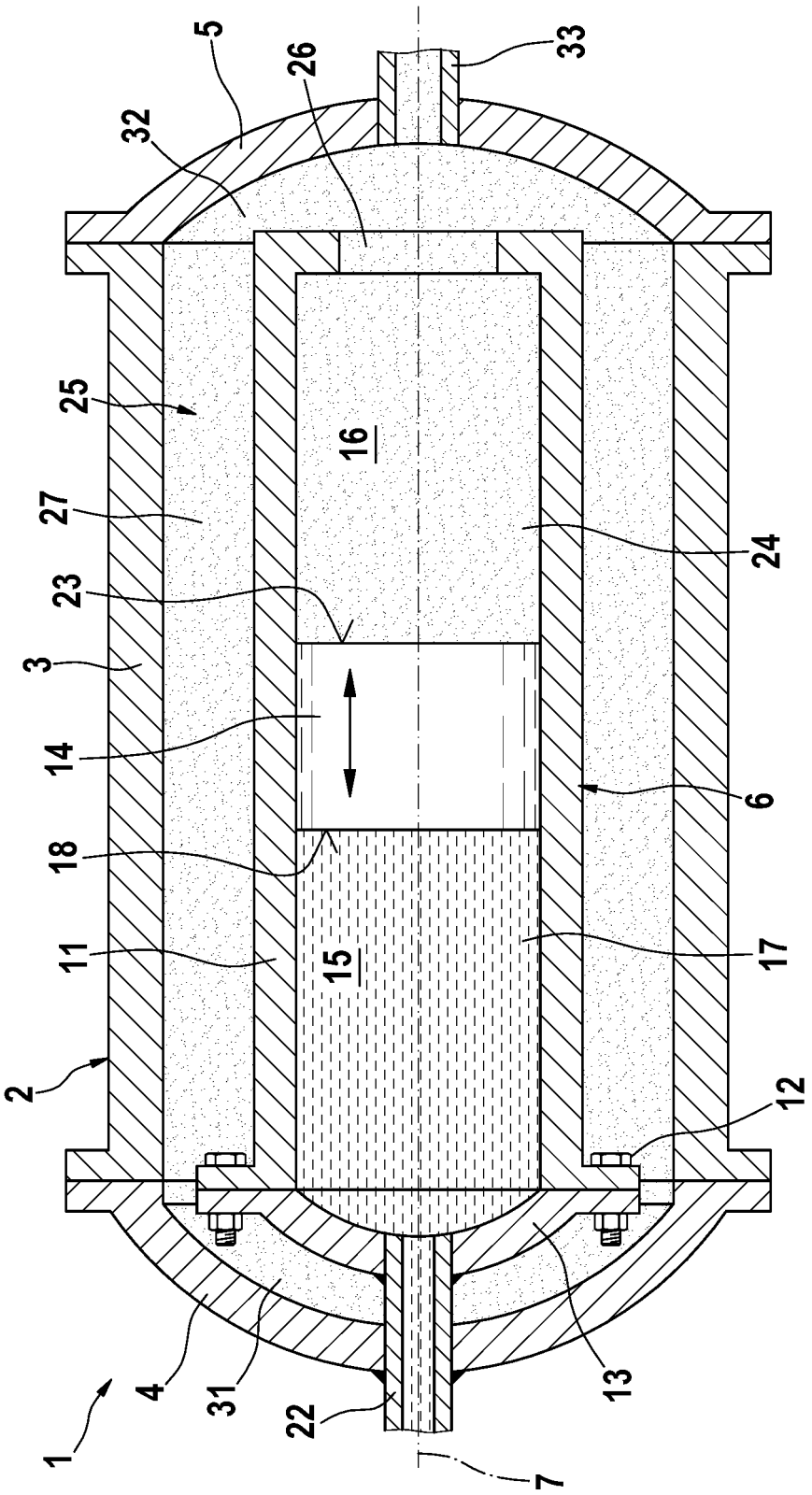


Fig.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3920030 A1 **[0002]**
- US 2829672 A **[0003]**
- DE 3617957 A1 **[0003]**
- US 2742929 A **[0003]**
- DE 102006060078 A1 **[0004]**