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

(11) **EP 2 129 881 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.2015 Patentblatt 2015/49

(21) Anmeldenummer: **08717031.2**

(22) Anmeldetag: **22.02.2008**

(51) Int Cl.:
F01L 1/24 *(2006.01)* ***F01L 13/06*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/052167

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/116710 (02.10.2008 Gazette 2008/40)

(54) **HUBKOLBENBRENNKRAFTMASCHINE MIT MOTORBREMSEINRICHTUNG**

RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING AN ENGINE BRAKE DEVICE

MOTEUR À COMBUSTION INTERNE ALTERNATIF ET À DISPOSITIF DE FREIN MOTEUR

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

(30) Priorität: **24.03.2007 DE 102007014248**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies AG & Co. KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:
- **BOLTE, Frank**
  49324 Melle (DE)
- **SAILER, Peter**
  91052 Erlangen (DE)
- **SCHNELL, Oliver**
  90587 Veitsbronn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 285 877
EP-A- 0 593 908
DE-A1- 19 712 656
DE-C1- 3 800 945
DE-C1- 19 712 668
JP-A- 8 284 620
US-A- 4 164 917

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 2 129 881 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem Vier-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse und zumindest einem darin angeordneten Zylinder, in dem ein Arbeitskolben von einer Kurbelwelle geführt ist, mit zumindest einem den Zylinder verschließenden Zylinderkopf, dessen Ein- und Auslasskanäle von zumindest je einem Ein- und Auslassventil beherrscht sind, die durch von einer Nockenwelle angetriebene Übertragungselemente betätigbar sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, mittels der ein Druckaufbau in dem Auslasssystem, insbesondere in den Auslasskanälen, und/oder ein zusätzliches Öffnen zumindest eines Auslassventils erfolgt.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Eine derartige gattungsbildende Hubkolbenkraftmaschine ist allgemein bekannt.

[0003] Bekannt sind weiterhin mehrere Systeme der Motorbremssteuerung.

[0004] Ein System beinhaltet eine Abgasdrossel, die in dem Abgassystem der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeordnet ist. Dabei muss der Motor gegen den erhöhten Druck im Abgassystem arbeiten und erbringt somit Bremsleistung.

[0005] Ein anderes System, DE 39 04 497 C1, weist eine Dekompressionseinrichtung auf. Bei diesem System wird am Ende des Kompressionstaktes das Auslassventil oder ein getrenntes Ventil geöffnet und somit der entstandene Druck im Verbrennungsraum freigegeben. Dadurch wird die Energie beim darauf folgenden Entspannungstakt nicht mehr an den Motor zurückgegeben und es entsteht eine Bremswirkung.

[0006] Es ist weiterhin bekannt, EP 0 974 740 A2, eines der Auslassventile während des Bremsvorganges um einen kleinen Betrag geöffnet zu halten, so dass eine laufende Dekompression mit entsprechender Bremswirkung eintritt.

[0007] Auch die Druckschrift EP0285877 A1 offenbart eine Dekompressionseinrichtung zum Bremsen.

[0008] Es hat sich herausgestellt, dass hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselemente, in der vorliegenden Patentanmeldung auch "HVA" genannt, nicht bzw. nicht zufrieden stellend in Verbindung mit Bremsvorrichtungen funktionieren, weil z. B. die Gefahr besteht, dass das HVA sich während des Bremsbetriebes ungewollt nachstellt.

Aufgabe der Erfindung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselemente so zu modifizieren, dass sie zum Einbau in den Ventiltrieb von Hubkolbenbrennkraftmaschinen mit Motorbremseinrichtung geeignet sind. Dabei sollen die HVA so ausgebildet sein, dass sie auch in Verbindung mit einer Motorbremssteuerung nicht zum Nachstellen führen, da sonst die Ventile nach Beendigung des Motorbremsbetriebes offen stehen würden. Sie sollen in der Lage sein, unter allen Bedingungen eine betriebssichere Funktion zu gewährleisten.

[0010] Das HVA soll weiterhin so ausgebildet sein, dass es im Motorbremsbetrieb nicht zum Absinken (Zusammendrücken) des HVA's kommt, um eine erhöhte Belastung der Motorkomponenten zu vermieden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, in zumindest eines der Übertragungselemente zwischen der Nockenwelle und zumindest einem Ein- und/oder Auslassventil ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement eingebaut ist, das einen Kolben, einen mit dem Kolben zusammenwirkenden Zylindergehäuseteil und ein Rückschlagventil aufweist, und dass eine betätigbare Anschlagvorrichtung vorgesehen ist, die der Bewegung des Kolbens zum Zylindergehäuseteil und/oder des Zylindergehäuseteils zum Übertragungselement zumindest in einer Bewegungsrichtung begrenzt. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass während des Motorbremsbetriebes das Rückschlagventil des HVA's, dessen Ventilkörper normalerweise in Schließstellung federbelastet ist, geschlossen bleibt. Dadurch wird das Aufpumpen oder Nachstellen des HVA's verhindern, obwohl das oder die Auslassventil(e) im Motorbremsbetrieb teilweise geöffnet sind und die Übertragungselemente zumindest teilweise entlastet sind. Während der Anschlagsbegrenzung kann das HVA bis zur Blockstellung absinken, wobei beim Verlassen des Bremsbetriebes das HVA nun den Absinkweg ausgleicht.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass zwei betätigbare Anschlagvorrichtungen vorgesehen sind, die die Bewegung des Kolbens zum Zylindergehäuseteil und/oder des Zylindergehäuseteils zum Übertragungselement in beiden Bewegungsrichtungen begrenzen. Dadurch bleibt das hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselement in seiner vor dem Bremsbetrieb erreichten Position festgelegt, so dass auch nach Beendigung des Bremsbetriebes das HVA nicht mehr den Absinkweg auszugleichen braucht.

[0013] Die betätigbaren Anschlagvorrichtung(en) können in vorteilhafter Weise Anschlagringe aufweisen, die im Übertragungselement geführt, in einer Bewegungsrichtung mittels der Kraft einer Feder belastet und in der Gegenrichtung mittels Hydraulikflüssigkeit belastbar sind. Dabei ist am Zylindergehäuseteil vorzugsweise ein Anschlagkörper befestigt, an dem sich der Anschlagring abstützen kann. Der Anschlagring wird dabei soweit bewegt, dass er über den Anschlagkörper das Zylindergehäuseteil abstützt, so dass das HVA druckbelastet bleibt.

[0014] Der Anschlagkörper ist in vorteilhafter Weise als Ring, vorzugsweise als Federklemmring, ausgeführt, der in einer Nut des Zylindergehäuses angeordnet ist. Dies ist eine einfache, kostengünstige Ausgestaltung,

die den Erfordernissen Rechnung trägt.

[0015] Der oder die Anschlagringe könnten aus funktioneller Sicht auch in anderen Bauteilen, auch des HVA's eingebaut sein. Wenn sie aber im Übertragungselement eingebaut sind, bedeutet dies, dass das hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselement abgesehen von der Nut für den Federklemmring nicht geändert zu werden braucht, was eine große Verbilligung bedeutet.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass anstelle der betätigbaren Anschlagvorrichtung eine Klemmvorrichtung vorgesehen ist, die die Bewegung des Kolbens zum Zylindergehäuseteil und/oder des Zylindergehäuseteils zum Übertragungselement zumindest in einer Bewegungsrichtung festlegt.

[0017] Die Klemmvorrichtung weist vorzugsweise einen zwischen dem Übertragungselement und dem Zylindergehäuseteil oder zwischen dem Zylindergehäuseteil und dem Kolben angeordneten Klemmring auf, der mit zumindest einer konischen Wandfläche eines der genannten Bauteile in Wirkverbindung steht. Der Klemmring ist dabei ähnlich dem Anschlagring in einer Bewegungsrichtung mittels der Kraft einer Feder belastet und in der Gegenrichtung mittels Hydraulikflüssigkeit belastbar ausgeführt. Die Klemmvorrichtung ist vorzugsweise nach Art eines Freilaufes ausgebildet, wobei der Klemmring Klemmkörper, insbesondere Klemmkugeln aufweist, die mit zwei benachbarten Wandflächen der Bauteile in Wirkverbindung stehen und in Öffnungen des Klemmkörpers angeordnet sind. Durch Verschieben des Klemmringes werden dabei die Klemmkörper bzw. die Klemmkugeln an die Wandflächen gedrückt, so dass diese die benachbarten Bauteile festlegen. Die Klemmvorrichtung zwischen Zylindergehäuse und Kolben einzubauen hat den Vorteil, dass das HVA mit oder ohne Klemmverrichtung in einen vorhandenen Bauraum vorgesehen und entsprechend angeboten werden kann.

[0018] Die Steuerung der Anschlag- bzw. der Klemmvorrichtung(en) kann entweder zwei flutig oder ein flutig erfolgen. Bei der zwei flutigen Ausgestaltung wird die Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung des/der Anschlagringe oder des Klemmringes mittels eines getrennten Druckanschlusses, unabhängig von der Druckmittelversorgung des HVA's, gesteuert. Durch Zufuhr von Hydraulikdruckflüssigkeit durch den Druckanschluss werden der oder die Anschlagringe gegen die Kraft der Federn bis zum Federklemmring bewegt, so dass die Bewegung des HVA's begrenzt wird. Bei dieser Ausgestaltung ist vorzugsweise die Feder des Rückschlagventils so eingebaut, dass sie den Ventilkörper in Schließrichtung belastet. Dadurch bleibt der Druckaufbau im HVA erhalten und die Montage des HVA's vereinfacht. Bei der ein flutigen Ausgestaltung wird die Hydraulikflüssigkeit zur Betätigung des/der Anschlagringe oder des Klemmringes mittels des Druckanschlusses der Druckmittelversorgung des hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselements bewirkt und die Betätigung des/der Anschlagringe oder des Klemmringes durch Druckveränderung, Erhöhung/Absenkung des Druckes, gesteuert.

[0019] Dann hebt z. B. nach Absenken des Druckes der Druckmittelversorgung des HVA's die Feder den Anschlagring bis zum Federklemmring und verhindert das Aufpumpen des HVA's, da die Feder stärker ist als die Feder im Hochdruckraum des HVA's. Anschließend kann bzw. muss das hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselement den Absinkweg ausgleichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

- Figur 1: einen Schnitt durch ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement mit einseitiger Anschlagsbegrenzung und zwei flutiger Ausbildung in Anschlag-Stellung,
- Figur 2: einen Schnitt durch das HVA gemäß Figur 1 in frei beweglicher Stellung,
- Figur 3: einen Schnitt durch ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement ähnlich Figur 1 in Anschlag-Stellung mit zwei Anschlagvorrichtungen,
- Figur 4: einen Schnitt durch das HVA gemäß Figur 3 in frei beweglicher Stellung,
- Figur 5: einen Schnitt durch ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichelement ähnlich Figur 1 in ein flutiger Ausgestaltung in Anschlag-Stellung,
- Figur 6: einen Schnitt durch das HVA gemäß Figur 5 in frei beweglicher Stellung,
- Figur 7: einen Schnitt durch ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement in zwei flutiger Ausgestaltung und Klemm-Stellung,
- Figur 8: einen Schnitt durch das HVA gemäß Figur 7, in frei beweglicher Stellung,
- Figur 9: einen Schnitt durch ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement ähnlich Figur 7 in ein flutiger Ausgestaltung und Klemm-Stellung und
- Figur 10: einen Schnitt durch das HVA gemäß Figur 9 in frei beweglicher Stellung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0021] In Figuren 1 bis 10 sind, soweit im Einzelnen

dargestellt, mit 1 ein Übertragungselement bezeichnet, das ein Kipphebel, ein Stößel, ein Schlepphebel/Schwinghebel, eine Brücke zwischen zwei Ventilen oder ein anderes Übertragungselement zwischen Nockenwelle und Ein- und/oder Auslassventil sein kann. Es kann sich aber auch um ein gehäuseartiges Bauteil handeln, das in ein der oben genannten Übertragungselemente eingebaut ist. Das Übertragungselement 1 weist eine innere Öffnung auf, in der ein Zylindergehäuseteil 2 eingebaut ist, das topfartig verschlossen ist. In dem Zylindergehäuseteil 2 ist ein Kolben 3 geführt, der mit dem Zylindergehäuseteil 2 einen Ölhochdruckraum bildet, an den eine zentrale Bohrung im Kolben 3 angeschlossen ist, die mittels eines mit 4 bezeichneten Rückschlagventils verschließbar ist. In den Ölhochdruckraum ist eine Rückstellfeder 18 eingebaut, deren Kraft auf den Kolben 3 und den Zylindergehäuseteil 2 wirkt. In einer erweiterten Öffnung des Übertragungselements 1 ist ein Anschlagring 5 eingebaut, der mit dem Übertragungselement 1 einen Druckraum bildet, an den ein Druckanschluss 6 für eine Steuer-Hydraulikflüssigkeit angeschlossen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Anschlagringes 5 ist eine Feder 7 vorgesehen, die als Druckfeder ausgebildet ist und sich an einer Abstützscheibe 8 abstützt, die ihrerseits über einen Sicherungsring 9 im Übertragungselement 1 festgelegt ist. Das Zylindergehäuseteil 2 weist eine Nut auf, in der ein Federklemmring angeordnet ist. Wird durch den Druckanschluss 6 Druckflüssigkeit zugeführt, deren Kraft größer ist als die Kraft der Feder 7 zuzüglich der Druckkraft der Versorgungs-Hydraulikflüssigkeit für den HVA und der Kraft der Rückstellfeder 18 im Ölhochdruckraum des HVA's, so wird der Anschlagring 5 verschoben und bildet damit einen Anschlag für den Federklemmring, so dass das hydraulische Ventilspiel-Ausgleichselement unter Druckbelastung bleibt und nicht ausfahren kann. Es kann je nach Druckbelastung des Druckanschlusses 6 während des Bremsbetriebes über die Leckspaltdrosselung zwischen Kolben 3 und Zylindergehäuseteil 2 und die Belastung des HVA's durch die Kraft der Schließfeder des Ein- oder Auslassventils zusammengedrückt werden, so dass nach Ende des Bremsbetriebes ein selbsttätiges Ausfahren erfolgt.

[0022] Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 ist zusätzlich zu dem Anschlagring 5 ein Anschlagring 5a vorgesehen, der oberhalb des Anschlagringes 5 angeordnet ist, wobei zwischen den Anschlagringen 5 und 5a die Feder 7 eingebaut ist. Dem Anschlagring 5a zugeordnet ist ein weiterer Druckanschluss 6a, so dass bei Druckaufbau in den Druckanschlüssen 6 und 6a die Anschlagringe 5 und 5a zusammengedrückt werden und damit den Federklemmring 10 von beiden Seiten umschließen.

[0023] Das HVA ist damit in beiden Bewegungsrichtungen festgelegt. Im Bereich der Feder 7 und des Federklemmringes 10 befindet sich noch ein mit 11 bezeichneter Abflussanschluss, damit ein Abfluss bzw. eine Entlüftung erfolgen kann.

[0024] In den Figuren 5 und 6 ist die Feder 7 so eingebaut, dass sie den Anschlagring 5 in Richtung des Federklemmringes 10 belastet und den Anschlagring 5 auch verschiebt, wenn der hydraulische Gegendruck am Anschlagring 5 kleiner ist als die Federkraft. Der zugeordnete Federraum ist druckentlastet. Oberhalb des Anschlussringes 5 ist eine mit 12 bezeichnete Druckmittelversorgungsbohrung angebracht, die zur Druckmittelversorgung des HVA's vorgesehen ist und darüber hinaus in seinem Druck variiert werden kann. Wird dort eine Druckabsenkung gesteuert, so überwieg die Kraft der Feder 7, verschiebt den Anschlagring 5 gegen den Federklemmring 10 und legt das Zylindergehäuseteil 2 fest. Da der Ventilkörper des Rückschlagventils 4 in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Feder in Öffnungsrichtung belastet ist und der Innenraum des Kolbens über eine Radialnut 16 in der Abstützscheibe 8 mit der Druckmittelversorgungsbohrung 12 verbunden ist, kann die Feder 7, die stärker ausgelegt sein kann als die Rückstellfeder 18 im Öldruckraum des HVA's, ggf. das Zylindergehäuseteil 2 anheben und das HVA zusammendrücken, zumal auch die Kraft der Schließfeder des Ein- oder Auslassventils in die selbe Richtung wirkt.

[0025] In den Figuren 7 bis 10 weist der Kolben 3 einen ringförmigen Absatz auf, in dem ein Klemmring 13 angeordnet ist, der an seinem äußeren Ende eine Kolbenringfläche 17 aufweist. Der Klemmring 13 hat Öffnungen 14, in denen Klemmkugeln 15 eingesetzt sind. Die zylindrische Aussparung im Kolben 3 hat in Richtung zum Rückschlagventil 4 eine konische Erweiterung, so dass eine Verschiebung des Klemmringes 13 über die Kolbenringfläche 17 eine Verklemmung der Klemmkugeln zwischen dem Kolben 3 und dem Zylindergehäuseteil 2 bewirkt. In der zylindrischen Aussparung des Kolbens 3 ist weiterhin eine Feder 7a eingebaut, die bei Absenkung des Druckes der Hydraulikflüssigkeit den Klemmring 13 in Richtung der Abstützscheibe 8a zurückbewegt. Durch die Kraft der Schließfeder des Ein- oder Auslassventils, die während des Ventilhubs wirkt, wird das Lösen dieser Verbindung unterstützt. Die Abstützscheibe 8a gemäß den Figuren 7 bis 10 hat eine zentrale Öffnung für den Druckanschluss der Ölversorgung des HVA's und in dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 7 und 8 eine seitliche Bohrung für den Druckanschluss zur Steuerung des Klemmringes 13. Diese Steuerung ist möglich, weil das Zylindergehäuseteil 2, der Klemmring 13 mit seiner Kolbenringfläche 17 und die Abstützscheibe 8a an ihrem Außenumfang bündig ausgeführt sind und dichtend in einem Übertragungselement eingebaut sind.

[0026] Im Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 9 und 10 erfolgt die Steuerung des Klemmringes 13 über eine Druckvariation des Versorgungsöldruckes des HVA's. Die Abstützscheibe 8a weist dabei eine Radialnut 16a auf, die eine Verbindung zwischen dem Innenraum des Kolbens 3 und der Kolbenringfläche 17 des Klemmringes 13 herstellt.

Bezugszeichenliste

[0027]

1	Übertragungselement
2	Zylindergehäuseteil
3	Kolben
4	Rückschlagventil
5	Anschlagring
5a	Anschlagring
6	Druckanschluss
6a	Druckanschluss
7	Feder
7a	Feder
8	Abstützscheibe
8a	Abstützscheibe
9	Sicherungsring
10	Federklemmring
11	Abflussanschluss
12	Druckmittelversorgungsbohrung
13	Klemmring
14	Öffnung
15	Klemmkugeln
16	Radialnut
16a	Radialnut
17	Kolbenringfläche
18	Rückstellfeder

Patentansprüche

1. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem Vier-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse und zumindest einem darin angeordneten Zylinder, in dem ein Arbeitskolben von einer Kurbelwelle geführt ist, mit zumindest einem den Zylinder verschließenden Zylinderkopf, dessen Ein- und Auslasskanäle von zumindest je einem mit einer Schließfeder belasteten Ein- und Auslassventil beherrscht sind, die durch von einer Nockenwelle angetriebene Übertragungselemente (1) betätigbar sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, mittels der ein Druckaufbau in dem Auslasssystem, insbesondere in den Auslasskanälen, und/oder ein zusätzliches Öffnen zumindest eines Auslassventils erfolgt, wobei in zumindest eines der Übertragungselemente (1) oder in ein im Übertragungselement (1) eingesetzten Bauteil zwischen Nockenwelle und zumindest einem Ein- und/oder Auslassventil ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement eingebaut ist, das einen Kolben (3), ein mit dem Kolben (3) zusammenwirkendes Zylindergehäuseteil (2), eine dazwischen eingebaute Rückstellfeder (18) und ein Rückschlagventil (4) aufweist, und dass eine oder zwei betätigbare Anschlagvorrichtungen vorgesehen sind, die die Bewegung des Kolbens (3) gegenüber dem Zylindergehäuseteil (2) und/oder des Zylindergehäuseteils (2) gegenüber dem Übertragungselement (1) oder dem Bauteil zumindest in einer Bewegungsrichtung begrenzen **dadurch gekennzeichnet, dass** jede betätigbare Anschlagvorrichtung einen Anschlagring (5, 5a) aufweist, der im Übertragungselement (1) oder Bauteil geführt, in einer Bewegungsrichtung mittels der Kraft einer Feder (7, 7a) belastet und in der Gegenrichtung mittels Hydraulikdruckflüssigkeit belastbar ist, und dass am Zylindergehäuseteil (2) ein Anschlagkörper befestigt ist, an dem der Anschlagring (5, 5a) abstützbar ist, bzw. an dem die Anschlagringe (5, 5a) abstützbar sind.

2. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei betätigbare Anschlagvorrichtungen vorgesehen sind, die die Bewegung des Kolbens (3) gegenüber dem Zylindergehäuseteil (2) und/oder des Zylindergehäuseteils (2) gegenüber dem Übertragungselement (1) oder dem Bauteil in beiden Bewegungsrichtungen begrenzen.

3. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagkörper als Ring, vorzugsweise Federklemmring (10), ausgeführt ist, der in einer Nut des Zylindergehäuseteils (2) angeordnet ist.

4. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem Vier-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse und zumindest einem darin angeordneten Zylinder, in dem ein Arbeitskolben von einer Kurbelwelle geführt ist, mit zumindest einem den Zylinder verschließenden Zylinderkopf, dessen Ein- und Auslasskanäle von zumindest je einem mit einer Schließfeder belasteten Ein- und Auslassventil beherrscht sind, die durch von einer Nockenwelle angetriebene Übertragungselemente (1) betätigbar sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, mittels der ein Druckaufbau in dem Auslasssystem, insbesondere in den Auslasskanälen, und/oder ein zusätzliches Öffnen zumindest eines Auslassventils erfolgt, wobei in zumindest eines der Übertragungselemente (1) oder in ein im Übertragungselement (1) eingesetzten Bauteil zwischen Nockenwelle und zumindest einem Ein- und/oder Auslassventil ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement eingebaut ist, das einen Kolben (3), ein mit dem Kolben (3) zusammenwirkendes Zylindergehäuseteil (2), eine dazwischen eingebaute Rückstellfeder (18) und ein Rückschlagventil (4) aufweist, und dass eine Klemmvorrichtung vorgesehen ist, die die Bewegung des Kolbens (3) zum Zylindergehäuseteil (2) und/oder des Zylindergehäuseteils (2) zum Übertragungselement (1) oder Bauteil zumindest in einer Bewegungsrichtung festlegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmvorrichtung einen zwischen dem Übertragungselement (1) und dem Zylindergehäuseteil (2) und/oder zwischen dem Zylindergehäuseteil (2) und dem Kolben (3) an-

geordneten Klemmring (13) aufweist, der mit zumindest einer konischen Wandfläche eines der benachbarten Bauteile in Wirkverbindung steht, und dass der Klemmring (13) Klemmkörper, insbesondere Klemmkugeln (15) aufweist, die mit zwei benachbarten Wandflächen der Bauteile in Wirkverbindung stehen und in Öffnungen (14) des Klemmringes (13) angeordnet sind.

5. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmring (13) in einer Bewegungsrichtung mittels der Kraft einer Feder (7a) belastet und in der Gegenrichtung mittels Hydraulikdruckflüssigkeit belastbar ist.

6. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Betätigung des/der Anschlagringe (5, 5a) oder des Klemmringes (13) ein getrennter Druckanschluss (6, 6a), unabhängig von der Druckmittelversorgung des HVA's, vorgesehen und darüber steuerbar ist.

7. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigung des/der Anschlagringe (5, 5a) oder des Klemmringes (13) mittels des Druckanschlusses der Druckmittelversorgung des HVA's erfolgt und durch Druckveränderung, Erhöhung/Absendung des Druckes, steuerbar ist.

8. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigung des/der Anschlagringe (5, 5a) durch Druckabsenkung und Ausdehnung der Feder (7, 7a) erfolgt.

Claims

1. Reciprocating internal combustion engine in accordance with the four-stroke principle, with a crankcase and at least one cylinder which is arranged therein and in which a working piston is guided by a crankshaft, with at least one cylinder head which closes the cylinder and the inlet and outlet channels of which are controlled by at least in each case one inlet and outlet valve loaded by a closing spring, which inlet and outlet valves are actuable by transmission elements (1) driven by a camshaft, and with a brake control device, by means of which a pressure build-up in the outlet system, in particular in the outlet channels, and/or an additional opening of at least one outlet valve takes place, wherein a hydraulic valve-lash-adjusting element is installed in at least one of the transmission elements (1) or in a component, which is inserted in the transmission element (1), between camshaft and at least one inlet and/or outlet valve, which valve-lash-adjusting element has a piston (3), a cylinder housing part (2) interacting with the piston (3), a return spring (18) installed in-between and a non-return valve (4), and that one or two actuable stop devices are provided which limit the movement of the piston (3) in relation to the cylinder housing part (2) and/or of the cylinder housing part (2) in relation to the transmission element (1) or to the component at least in one direction of movement, **characterized in that** each actuable stop device has a stop ring (5, 5a) which is guided in the transmission element (1) or component, is loaded in one direction of movement by means of the force of a spring (7, 7a) and is loadable in the opposite direction by means of hydraulic pressure fluid, and **in that** a stop body on which the stop ring (5, 5a) is supportable or on which the stop rings (5, 5a) are supportable is fastened to the cylinder housing part (2).

2. Reciprocating internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** two actuable stop devices are provided which limit the movement of the piston (3) in relation to the cylinder housing part (2) and/or of the cylinder housing part (2) in relation to the transmission element (1) or to the component in both directions of movement.

3. Reciprocating internal combustion engine according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the stop body is designed as a ring, preferably spring clamping ring (10), which is arranged in a groove of the cylinder housing part (2).

4. Reciprocating internal combustion engine in accordance with the four-stroke principle, with a crankcase and at least one cylinder which is arranged therein and in which a working piston is guided by a crankshaft, with at least one cylinder head which closes the cylinder and the inlet and outlet channels of which are controlled by at least in each case one inlet and outlet valve loaded by a closing spring, which inlet and outlet valves are actuable by transmission elements (1) driven by a camshaft, and with a brake control device, by means of which a pressure build-up in the outlet system, in particular in the outlet channels, and/or an additional opening of at least one outlet valve takes place, wherein a hydraulic valve-lash-adjusting element is installed in at least one of the transmission elements (1) or in a component, which is inserted in the transmission element (1), between camshaft and at least one inlet and/or outlet valve, which valve-lash-adjusting element has a piston (3), a cylinder housing part (2) interacting with the piston (3), a return spring (18) installed in-between and a non-return valve (4), and that a clamping device is provided which immobilizes the movement of the piston (3) with respect to the cylinder housing part (2) and/or of the cylinder housing

part (2) with respect to the transmission element (1) or component at least in one direction of movement, **characterized in that** the clamping device has a clamping ring (13) which is arranged between the transmission element (1) and the cylinder housing part (2) and/or between the cylinder housing part (2) and the piston (3) and is operatively connected to at least one conical wall surface of one of the adjacent components, and **in that** the clamping ring (13) has clamping bodies, in particular clamping balls (15), which are operatively connected to two adjacent wall surfaces of the components and are arranged in openings (14) of the clamping ring (13).

5. Reciprocating internal combustion engine according to Claim 4, **characterized in that** the clamping ring (13) is loaded in one direction of movement by means of the force of a spring (7a) and is loadable in the opposite direction by means of hydraulic pressure fluid.

6. Reciprocating internal combustion engine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, for the actuation of the stop ring/stop rings (5, 5a) or of the clamping ring (13), a separate pressure connection (6, 6a) is provided independently of the pressure medium supply of the hydraulic valve-lash adjuster HLA and is controllable by said pressure medium supply.

7. Reciprocating internal combustion engine according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the actuation of the stop ring/stop rings (5, 5a) or of the clamping ring (13) takes place by means of the pressure connection of the pressure medium supply of the HLA and is controllable by a change in pressure, an increase/reduction in the pressure.

8. Reciprocating internal combustion engine according to Claim 7, **characterized in that** the actuation of the stop ring/stop rings (5, 5a) takes place by a reduction in pressure and expansion of the spring (7, 7a).

Revendications

1. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs fonctionnant selon un mode à quatre temps, comprenant un carter de vilebrequin et au moins un cylindre disposé dans celui-ci, dans lequel un piston de travail est guidé par un vilebrequin, comprenant au moins une culasse fermant le cylindre, dont les canaux d'admission et d'échappement sont commandés chacun par au moins une soupape d'admission et d'échappement respective sollicitée par un ressort de fermeture, lesquelles soupapes peuvent être actionnées par des éléments de transmission (1) entraînés par un arbre à cames, et comprenant un dispositif de commande de frein au moyen duquel a lieu une augmentation de pression dans le système d'échappement, en particulier dans les canaux d'échappement, et/ou une ouverture supplémentaire d'au moins une soupape d'échappement, un élément de compensation du jeu des soupapes étant incorporé dans au moins l'un des éléments de transmission (1) ou dans un composant inséré dans l'élément de transmission (1) entre l'arbre à cames et au moins une soupape d'admission et/ou d'échappement, lequel élément de compensation du jeu des soupapes présente un piston (3), une partie de boîtier de cylindre (2) coopérant avec le piston (3), un ressort de rappel (18) installé entre eux et un clapet anti-retour (4), et qu'un ou deux dispositifs de butée commandables sont prévus, lesquels limitent le mouvement du piston (3) par rapport à la partie de boîtier de cylindre (2) et/ou le mouvement de la partie de boîtier de cylindre (2) par rapport à l'élément de transmission (1) ou au composant au moins dans un sens de déplacement, **caractérisé en ce que** chaque dispositif de butée commandable présente une bague de butée (5, 5a) qui est guidée dans l'élément de transmission (1) ou dans le composant, est sollicitée dans un sens du déplacement au moyen de la force d'un ressort (7, 7a) et peut être sollicitée dans le sens opposé au moyen d'un liquide sous pression hydraulique, et **en ce qu'**un corps de butée est fixé à la partie de boîtier de cylindre (2), sur lequel peut s'appuyer la bague de butée (5, 5a) ou sur lequel peuvent s'appuyer les bagues de butée (5, 5a).

2. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** deux dispositifs de butée commandables sont prévus, lesquelles limitent le mouvement du piston (3) par rapport à la partie de boîtier de cylindre (2) et/ou de la partie de boîtier de cylindre (2) par rapport à l'élément de transmission (1) ou au composant dans les deux sens de déplacement.

3. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de butée est réalisé sous forme de bague, de préférence sous forme de bague de serrage à ressort (10) qui est disposée dans une rainure de la partie de boîtier de cylindre (2).

4. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs fonctionnant selon un mode à quatre temps, comprenant un carter de vilebrequin et au moins un cylindre disposé dans celui-ci, dans lequel un piston de travail est guidé par un vilebrequin, comprenant au moins une culasse fermant le cylindre, dont les canaux d'admission et d'échappement sont commandés chacun par au moins une soupape d'admis-

sion et d'échappement respective sollicitée par un ressort de fermeture, lesquelles soupapes peuvent être actionnées par des éléments de transmission (1) entraînés par un arbre à cames, et comprenant un dispositif de commande de frein au moyen duquel a lieu une augmentation de pression dans le système d'échappement, en particulier dans les canaux d'échappement, et/ou une ouverture supplémentaire d'au moins une soupape d'échappement, un élément de compensation du jeu des soupapes étant incorporé dans au moins l'un des éléments de transmission (1) ou dans un composant inséré dans l'élément de transmission (1) entre l'arbre à cames et au moins une soupape d'admission et/ou d'échappement, lequel élément de compensation du jeu des soupapes présente un piston (3), une partie de boîtier de cylindre (2) coopérant avec le piston (3), un ressort de rappel (18) installé entre eux et un clapet anti-retour (4), et qu'un dispositif de serrage est prévu, lequel fixe le mouvement du piston (3) par rapport à la partie de boîtier de cylindre (2) et/ou le mouvement de la partie de boîtier de cylindre (2) par rapport à l'élément de transmission (1) ou au composant au moins dans un sens de déplacement, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage présente une bague de serrage (13) disposée entre l'élément de transmission (1) et la partie de boîtier de cylindre (2) et/ou entre la partie de boîtier de cylindre (2) et le piston (3), laquelle bague de serrage est en liaison fonctionnelle avec au moins une surface de paroi conique de l'un des composants adjacents, et **en ce que** la bague de serrage (13) présente des corps de serrage, en particulier des billes de serrage (15) qui sont en liaison fonctionnelle avec deux surfaces de paroi adjacentes des composants et qui sont disposées dans des ouvertures (14) de la bague de serrage (13).

5. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la bague de serrage (13) est sollicitée dans un sens de déplacement au moyen de la force d'un ressort (7a) et dans le sens opposé au moyen d'un liquide sous pression hydraulique.

6. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour l'actionnement de la/des bagues de butée (5, 5a) ou de la bague de serrage (13), on prévoit un raccord de pression séparé (6, 6a), indépendamment de l'alimentation en fluide sous pression des éléments de compensation hydrauliques du jeu des soupapes, HVA, et commandable par le biais de ceux-ci.

7. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'actionnement de la/des bagues de butée (5, 5) ou de la bague de serrage (13) s'effectue au moyen du raccord de pression de l'alimentation en fluide sous pression des HVA et peut être commandé par variation de pression, augmentation/diminution de la pression.

8. Moteur à combustion interne à pistons alternatifs selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'actionnement de la/des bagues de butée (5, 5a) s'effectue par diminution de pression et extension du ressort (7, 7a).

Fig. 1

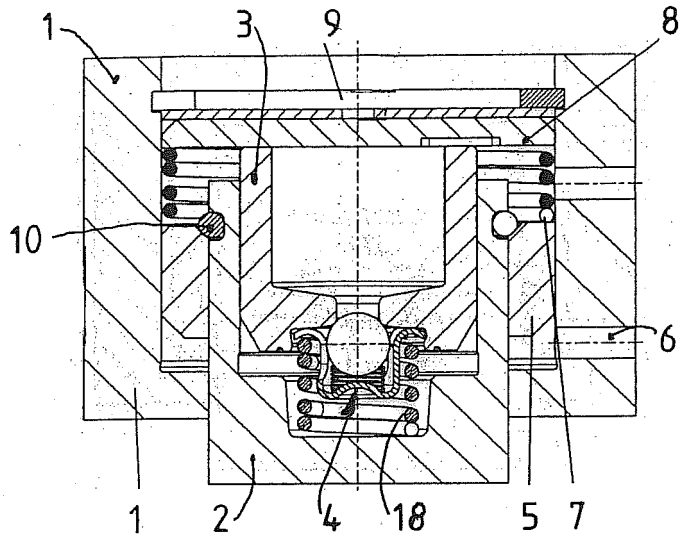


Fig. 2

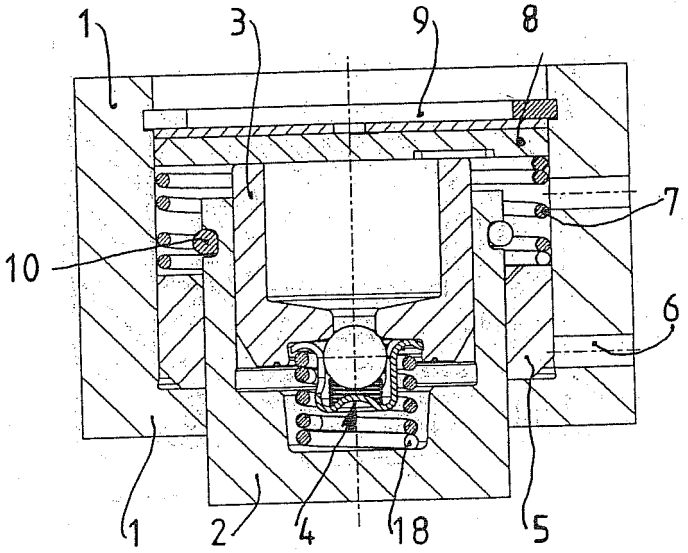


Fig. 3

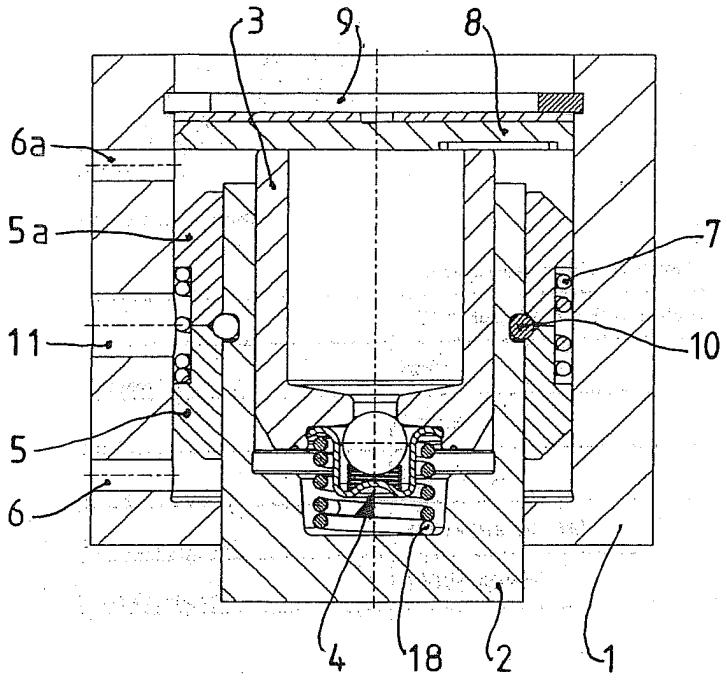


Fig. 4

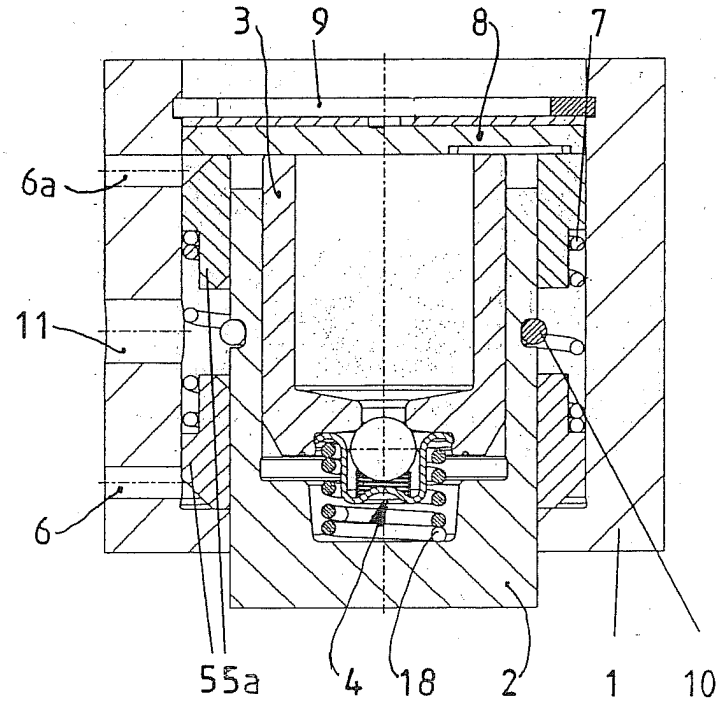


Fig. 5

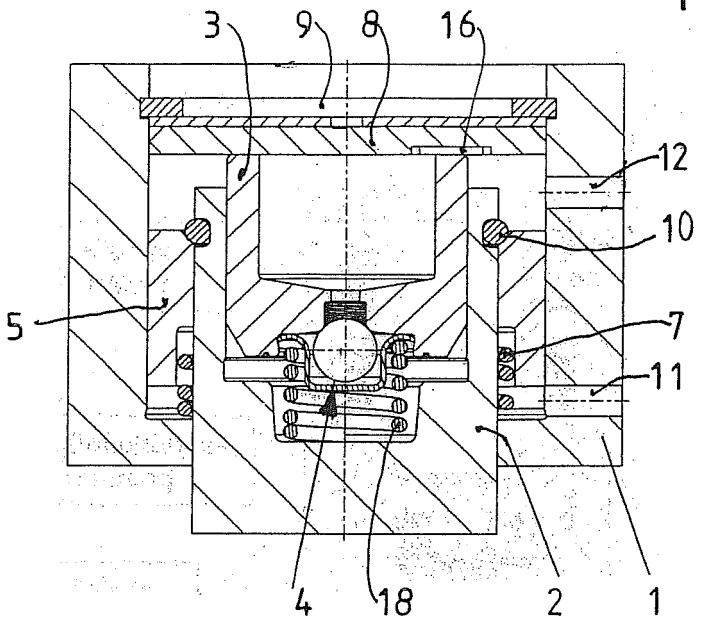


Fig. 6

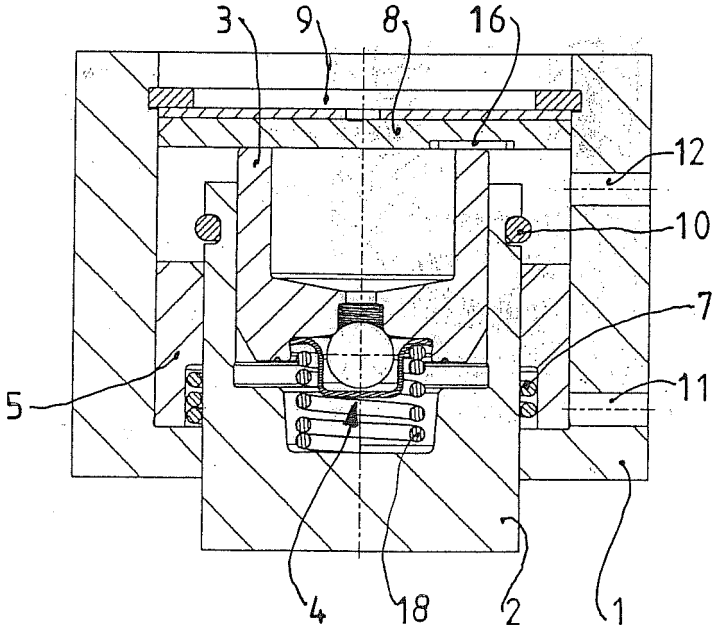


Fig. 7

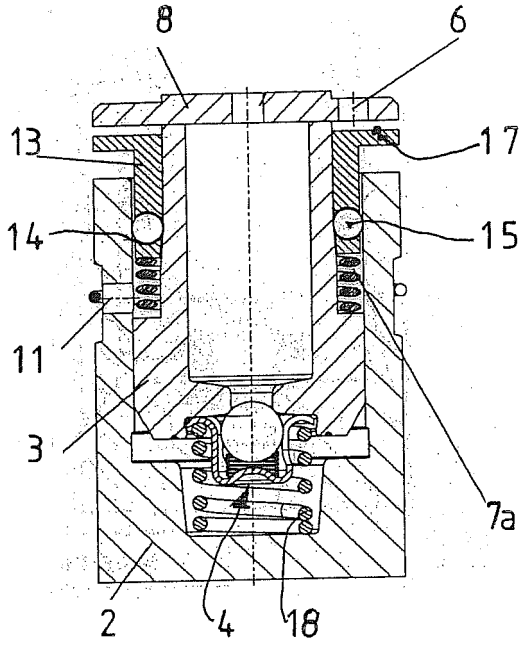


Fig. 8

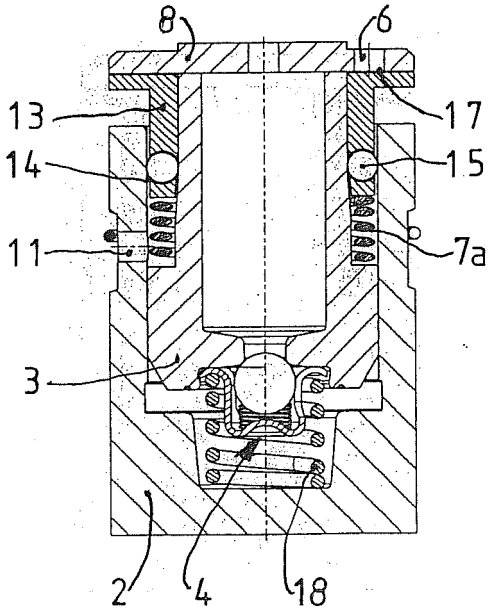


Fig. 9

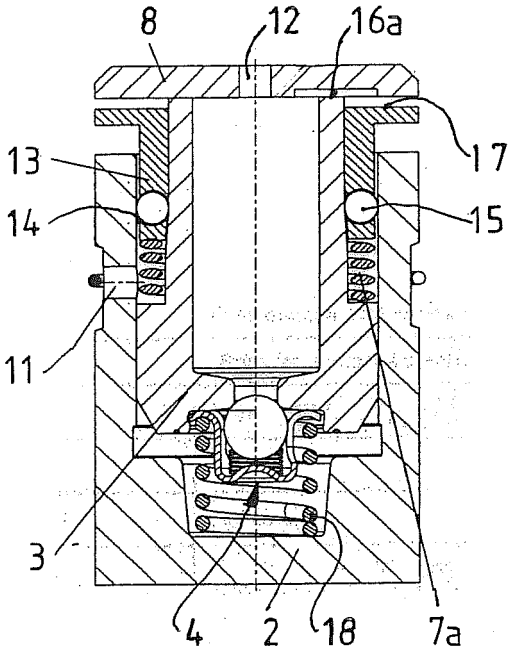
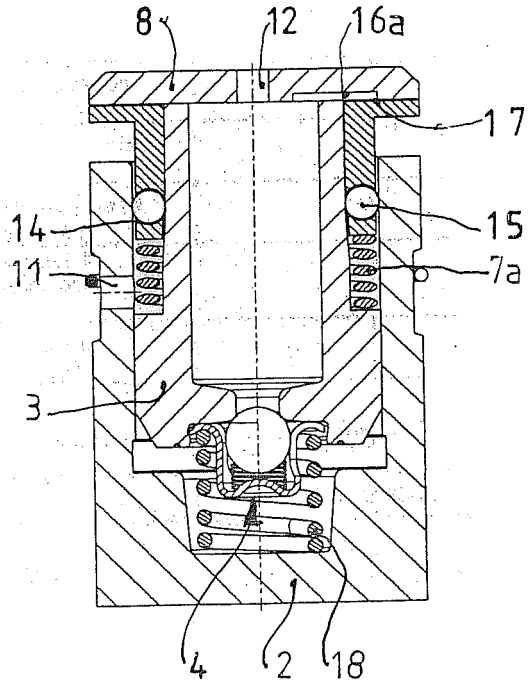


Fig. 10



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 3904497 C1 **[0005]**
- EP 0974740 A2 **[0006]**
- EP 0285877 A1 **[0007]**