



(10) **DE 10 2015 225 727 A1** 2017.07.06

Offenlegungsschrift

(51) Int Cl.: **F01L 13/08** (2006.01)

F01L 1/24 (2006.01)

DE	196 36 811	A1
DE	10 2008 020 909	A1
DE	10 2010 008 928	A1
DE	10 2013 020 780	A1
DE	10 2015 108 713	A1
DE	10 2015 204 550	A1

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

Barth, Wilfried, Saxen, AT; Eidenböck, Thomas, Hofkirchen, AT

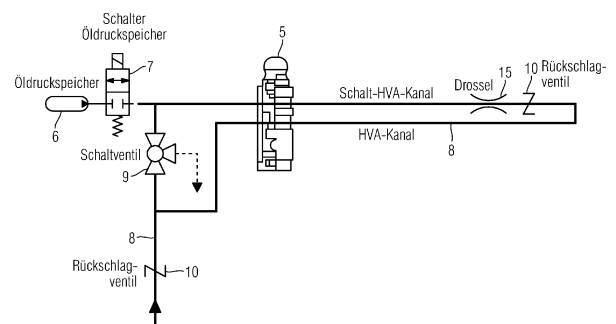
IHLEMANN, Arndt; NITZ, Norbert:
Zylinderabschaltung - Eine Technik mit Zukunft
oder ein Fall für die Nische?. 10. Schaeffler
Kolloquium. Herzogenaurach : 03./04. April 2014.
Seiten 172 bis 187.

DE	195 43 445	C1
DE	42 21 394	A1
DE	100 28 473	A1
DE	100 28 474	A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(57) Zusammenfassung: Dekompressionsvorrichtung für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Ventiltrieb mit einer Nockenwelle mit einer ersten und einer zweiten Nocke mit unterschiedlichem Nockenprofil zur Betätigung eines einzigen Gaswechselventils über ein schaltbares Abstützelement, das schaltbar mit der ersten Nocke oder gleichzeitig mit der ersten und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist, wobei das Abstützelement einerseits auf einem Spielausgleichselement schwingbeweglich gelagert und andererseits auf dem Gaswechselventil abgestützt ist, wobei das Abstützelement und/oder das Spielausgleichselement während einer Startphase der Brennkraftmaschine mit einem Druckmittel beaufschlagbar ist, sodass das Abstützelement gleichzeitig mit der ersten und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist ein wesentlich besserer Startvorgang der Brennkraftmaschine möglich, bei gleichzeitig besserer Akustik.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dekompressionsvorrichtung für eine Hubkolben-Brennkraftmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Zu den schon lange bekannten Dekompressionsvorrichtungen gehört beispielsweise der Dekompressionshebel. Der Dekompressionshebel betätigt insbesondere bei Einzylinder-Zweitaktmotoren das Dekompressionsventil im Zylinderkopf oder öffnet bei Viertaktmotoren einen oder mehrere Gaswechsellassventile. In diesem Fall wird der Dekompressionshebel auch als Ventilausheberhebel bezeichnet. Das Dekompressionsventil lässt beim Anlassen der Brennkraftmaschine einen Teil des (verdichteten) Zylinderinhaltes aus dem Zylinder entweichen. Durch die Reduzierung der Kompressionsarbeit wird die zum Starten der Brennkraftmaschine benötigte Kraft deutlich reduziert.

[0003] Solche Dekompressionsvorrichtungen finden vor allem an Einzylinder-Verbrennungsmotoren älterer Motorräder oder Mopeds Verwendung, vereinzelt auch in älteren Automobilen oder Traktoren, meist mit Einzylindermotoren. Aber auch in modernen Rasenmähermotoren, Stationärmotoren und handgeführten Motorarbeitsgeräten wie z. B. Motorsägen werden Dekompressionsvorrichtungen häufig eingesetzt.

[0004] So ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 21 394 A1 eine automatische Dekompressionsvorrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt. Es handelt sich um eine Dekompressionsvorrichtung mit einem, mit der Nockenwelle der Brennkraftmaschine umlaufenden Fliehkgewicht, welches in einer, bei Stillstand und einer niedrigen Nockenwellendrehzahl zurückgeschwenkten Stellung in den Bereich der Nockenauflagefläche eines Ventilstößels vortretendes und diesen in Ventilöffnungsrichtung verschiebendes Stößel-Aushebeelement aufweist, welches durch das bei ansteigenden Drehzahlen ausschwingende Fliehkgewicht in eine aus dem Eingriff mit der Nockenauflagefläche des Stößels gestellte Lage geführt wird.

[0005] Weiter ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 196 36 811 A1 eine Dekompressionsautomatik für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Einzylinder-Dieselmotor, mit mindestens einem Auslass- und einem Einlassventil bekannt, die von einer Nockenwelle mit mindestens einem Nocken angesteuert werden, wobei zur Reduzierung des Antriebswiderstandes beim Anlassen der Brennkraftmaschine das Auslassventil belüftet wird. Die Dekompressionsautomatik weist zum Lüften des Auslassventils unterhalb einer Schaltdrehzahl für das Umschalten von Dekompression auf Kompression eine vollautomatische, in den Nocken des Auslassven-

tils eingreifende Aushebelvorrichtung auf, welche das Abheben des Auslassventils vom Ventilsitz bewirkt.

[0006] Weitere Dekompressionsvorrichtungen sind beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2008 020 909 A1, der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 28 474 A1, der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 28 473 A1 und der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 21 394 A1 bekannt.

[0007] Ein gattungsgemäßes Abstützelement ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2010 008 928 A1 bekannt. Aus dieser Offenlegungsschrift ist eine Hubkolben-Brennkraftmaschine, die nach dem Viertaktverfahren arbeitet bekannt, mit einem Kurbelgehäuse, in dem zumindest eine Zylinder/Kolbeneinheit angeordnet ist, wobei der Kolben mittels eines mit einer Kurbelwelle verbundenen Pleuels ausgeführt 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 angetriebenen Kipphebel oder Schlepphebel betätigbar sind, wobei die Hebel auf zumindest einer Achse geführt sind und mit einer Bremssteuereinrichtung, die zumindest einen hydraulischen Stellkolben aufweist, der an einem Bauelement angreift, dass zumindest das eine Auslassventil zusätzlich intermittierend öffnet, wobei dem Stellkolben eine Druckquelle für Hydraulikflüssigkeit zugeordnet ist und der Zufluss zu dem Stellkolben von zumindest einem elektrisch ansteuerbaren Ventil beherrscht ist, wobei auf der Nockenwelle ein Dekompressionsnocken pro Zylinder/Kolbeneinheit der Hubkolbenbrennkraftmaschine angeordnet ist, der mit einem Dekompressionsschlepphebel in Wirkverbindung steht, und wobei der Stellkolben des Kuppelbolzens zur Verbindung des Dekompressionskipphelbs oder Dekompressionsschlepphebels mit den oder dem Kipp- oder Schlepphebel des oder der Auslassventile ausgebildet ist.

[0008] Eine weitere gattungsgemäße Schaltvorrichtung ist beispielsweise aus der Veröffentlichung der Firma Schaeffler Technologies AG & Co. KG bekannt, mit dem Titel Zylinderabschaltung, „Eine Technik mit Zukunft oder ein Fall für die Nische?“ der Autoren Arndt Ihlemann und Norbert Nitz, veröffentlicht im 10. Schaeffler Kolloquium, 03./04. April 2014, S. 172 bis S. 187, insbesondere auf den S. 182 und S. 183, bekannt.

[0009] Derzeit sind jedoch keine Dekompressionsvorrichtungen für PKW-Hubkolben-Brennkraftmaschinen, die nach dem Diesel-Prinzip arbeiten, bekannt und nicht vorhanden.

[0010] Aufgrund der heute üblichen hohen Verdichtung im Brennraum von Diesel-Brennkraftmaschinen

ergibt sich beim Starten ein stark störendes „Startschütteln“.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maßnahme aufzuzeigen, dieses störende „Startschütteln“ bei Dieselmotoren zu verhindern.

[0012] Diese Aufgabe wird durch das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0013] Als Basis der erfindungsgemäßen Ausgestaltung dient ein bereits bekannter, hydraulisch betätigbarer Schaltschlepphebel oder Spielausgleichselement (Abstützelement), die die Möglichkeit bieten, durch einen Zusatzhub ein Gaswechselventil bei Kompression des Zylinders zu öffnen bzw. offen zu halten. Da jedoch nur beim Betrieb der Brennkraftmaschine Schmiermitteldruck vorhanden ist, ist diese Funktion mit einem hydraulisch betätigbaren Schaltschlepphebel oder Spielausgleichselement (Abstützelement) beim Starten nicht möglich. Für einen relevanten Betrieb in der Start/Stopp-Funktion ist beim Start jedoch nicht mehr ausreichend Schmiermitteldruck vorhanden. Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, dass das Abstützelement und/oder das Spielausgleichselement während einer Startphase der Brennkraftmaschine mit einem Druckmittel beaufschlagbar ist, so dass das Abstützelement gleichzeitig mit der ersten und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist.

[0014] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform gemäß Patentanspruch 2 ist das Druckmittel aus einem Drucktank entnehmbar.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante gemäß Patentanspruch 3 ist das Druckmittel von einer elektrischen Pumpe förderbar.

[0016] Besonders bevorzugt ist das Druckmittel gemäß Patentanspruch 4 ein ohnehin vorhandenes Schmiermittel der Brennkraftmaschine.

[0017] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Dekompressionsvorrichtung ist somit ein wesentlich besserer Startvorgang ohne „Startschütteln“ möglich, bei gleichzeitig wesentlich verbesserter akustischer Eigenschaften.

[0018] Im Folgenden ist die Erfindung anhand von vier Figuren näher erläutert.

[0019] Fig. 1 zeigt ein hydraulisches Prinzipschaltbild für eine erfindungsgemäße Dekompressionsvorrichtung.

[0020] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Dekompressionsvorrichtung in ausgeschaltetem Zustand.

[0021] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Dekompressionsvorrichtung in aktivem Zustand.

[0022] Fig. 4 zeigt in einem Diagramm eine erste Hubkurve einer ersten Nocke und eine zweite Hubkurve einer zweiten Nocke und eine Hubkurve eines Kolbens.

[0023] Im Folgenden gelten in den Fig. 1 bis Fig. 4 für gleiche Bauelemente die gleichen Bezugsziffern.

[0024] Fig. 1 zeigt ein hydraulisches Prinzipschaltbild für eine erfindungsgemäße Dekompressionsvorrichtung 1 für eine nicht dargestellte Hubkolben-Brennkraftmaschine, insbesondere für eine 4-Takt-Hubkolben-Brennkraftmaschine, die nach dem Dieselmotorenprinzip arbeitet, vorzugsweise für einen Personenkraftwagen. Das hydraulische Prinzipschaltbild gilt für die Dekompressionsvorrichtung 1 für die Hubkolben-Brennkraftmaschine, die über einen nicht dargestellten Ventiltrieb mit einer Nockenwelle verfügt mit einer ersten 2 und einer zweiten Nocke mit unterschiedlichen Nockenprofil zur Betätigung eines einzigen Gaswechselventils 3 über ein schaltbares Abstützelement 4, das schaltbar mit der ersten Nocke 2 oder gleichzeitig mit der ersten 2 und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist, wobei das Abstützelement 4 einerseits auf einem Spielausgleichselement 5 schwingbeweglich gelagert und andererseits auf einem Gaswechselventil 3 abgestützt ist.

[0025] Ein Druckmittel, im vorliegenden Fall ein Schmiermittel der Brennkraftmaschine wird beim Betrieb der Brennkraftmaschine von einer nicht dargestellten Pumpe in eine Druckleitung 8 gefördert. Eine Einspeisung des Druckmittels in die Druckleitung 8 ist mit einem Pfeil dargestellt. Um ein Rückströmen des Druckmittels zu verhindern wird das Druckmittel zuerst durch ein Rückschlagventil 10, dann weiter in Richtung eines Schaltventils 9 gefördert. Ausgehend vom Schaltventil 9 kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Spielausgleichselement 5, im vorliegenden Fall ein hydraulisches Spielausgleichselement 5 mit dem Druckmittel beaufschlagt werden. Nach dem Spielausgleichselement 5 wird das Druckmittel durch eine Drossel 15 gefördert, zur Volumenstromregelung des Druckmittels, und weiter durch ein zweites Rückschlagventil 10 wieder zurück in den Druckmittelkreislauf in Richtung Schaltventil 9.

[0026] Erfindungsgemäß ist ein Drucktank 6 für das Druckmittel vorgesehen, der über einen Schalter Drucktank 7 zugeschaltet werden kann. Somit ist es möglich, dass im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch das Spielausgleichselement 5 das Abstützelement 4, während einer Startphase der Brennkraftmaschine mit dem Druckmittel beaufschlagbar ist, so dass das Abstützelement 4 gleichzeitig mit der ersten 2 und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist.

Die Funktionsweise ist in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt. Hierdurch wird ein Öffnen des Gaswechselventils während einer Kompressionsphase erzielt, ein Zylinderinnendruck reduziert und somit ein Starten der Brennkraftmaschine erleichtert, da die Kompressionsarbeit für den Starter geringer ist.

[0027] In einem anderen Ausführungsbeispiel kann auch das Spielausgleichselement **5** mit Hilfe des Druckmittels absenkbar oder verlängerbar sein, so dass wiederum das Abstützelement **4** gleichzeitig mit der ersten **2** und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist.

[0028] **Fig. 2** zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Dekompressionsvorrichtung **1**, in ausgeschaltetem Zustand, d. h. nur ein Nocken, der erste Nocken **2** ist in Wirkverbindung mit dem Abstützelement **4**. Das Spielausgleichselement **5** ist in **Fig. 2** nicht mit Druckmittel beaufschlagt, so dass ein Verriegelungspin **14** in dem Abstützelement **4** nicht verriegelt ist. Eine Hubbewegung des Gaswechselventils **3** ist schematisch mit einem Doppelpfeil dargestellt.

[0029] Demgegenüber zeigt **Fig. 3** die Wirkung einer Beaufschlagung des Spielausgleichselements **5** mit dem Druckmittel. Eine Einbringung des Druckmittels in das Spielausgleichselement **5** ist mit einem einfachen Pfeil gekennzeichnet. Durch diese Maßnahme wird Druckmittel in Richtung des im Abstützelement **4** angeordneten Entriegelungspin **14** gefördert und der Verriegelungspin **14** wird entgegen einer Federkraft in Richtung eines Pfeiles verschoben und derart verriegelt, dass das Abstützelement **4** nun gleichzeitig mit der ersten **2** und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist. Die genaue Funktionsweise ist beispielsweise aus der Eingangs aufgeführten Schaeffler Publikation bekannt.

[0030] **Fig. 4** zeigt in einem Diagramm den Hubverlauf **11** der ersten Nocke **2**, den Hubverlauf **12** der zweiten Nocke und den Hubverlauf **13** eines Kolbens der Brennkraftmaschine.

[0031] Eine Hubhöhe ist über die y-Achse von 0 bis 9 mm dargestellt, über die x-Achse sind die Hubverläufe **11**, **12**, **13** in °Kurbelwinkel von 0 bis 800 Grad dargestellt. Der Hubverlauf **11** der ersten Nocke entspricht dem eines Standardgaswechselventils. Die Hubkurve **12** des zweiten Nockens ist die zuschaltbare Nocke, die der Dekompression des Zylinders dient. Die Hubkurve **13** des Kolbens der Brennkraftmaschine zeigt jeweils den Bereich des unteren Totpunktes an.

[0032] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist somit ein wesentlich besserer Startvorgang der Brennkraftmaschine, insbesondere einer Diesel-Brennkraftmaschine für Personenkraftfahrzeuge

möglich, bei gleichzeitig wesentlich verbesserter Akustik.

Bezugszeichenliste

1	Dekompressionsvorrichtung
2	erste Nocke
3	Gaswechselventil
4	Abstützelement
5	Spielausgleichselement
6	Drucktank
7	Schalter Drucktank
8	Druckleitung
9	Schaltventil
10	Rückschlagventil
11	Hubkurve erste Nocke
12	Hubkurve zweite Nocke
13	Hubkurve Kolben
14	Verriegelungspin
15	Drossel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4221394 A1 [0004, 0006]
- DE 19636811 A1 [0005]
- DE 102008020909 A1 [0006]
- DE 10028474 A1 [0006]
- DE 10028473 A1 [0006]
- DE 102010008928 A1 [0007]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- „Eine Technik mit Zukunft oder ein Fall für die Nische?“ der Autoren Arndt Ihlemann und Norbert Nitz, veröffentlicht im 10. Schaeffler Kolloquium, 03./04. April 2014, S. 172 bis S. 187, insbesondere auf den S. 182 und S. 183 [0008]

Patentansprüche

1. Dekompressionsvorrichtung (1) für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem Ventiltrieb mit einer Nockenwelle und einer ersten (2) und einer zweiten Nocke mit unterschiedlichem Nockenprofil zur Betätigung eines einzigen Gaswechselventils (3) über ein schaltbares Abstützelement (4), das schaltbar mit der ersten Nocke (2) oder gleichzeitig mit der ersten (2) und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist, wobei das Abstützelement (4) einerseits auf einem Spielausgleichselement (5) schwingbeweglich gelagert und andererseits auf dem Gaswechselventil (3) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstützelement (4) und/oder das Spielausgleichselement (5) während einer Startphase der Brennkraftmaschine mit einem Druckmittel beaufschlagbar ist, sodass das Abstützelement (4) gleichzeitig mit der ersten (2) und der zweiten Nocke in Wirkverbindung ist.

2. Dekompressionsvorrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckmittel aus einem Drucktank (6) entnehmbar ist.

3. Dekompressionsvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckmittel von einer elektrischen Pumpe förderbar ist.

4. Dekompressionsvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckmittel ein Schmiermittel der Brennkraftmaschine ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

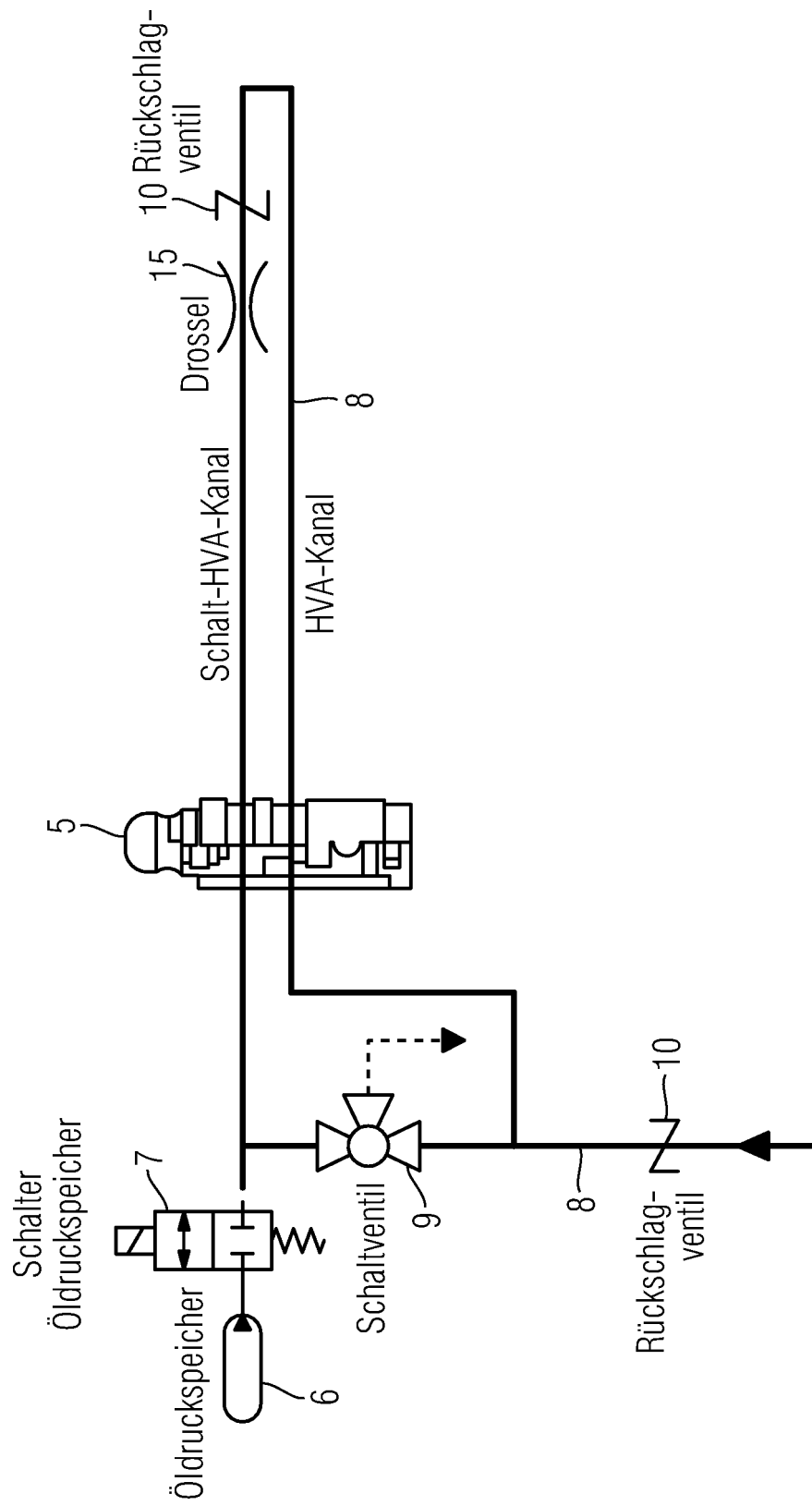


Fig. 1

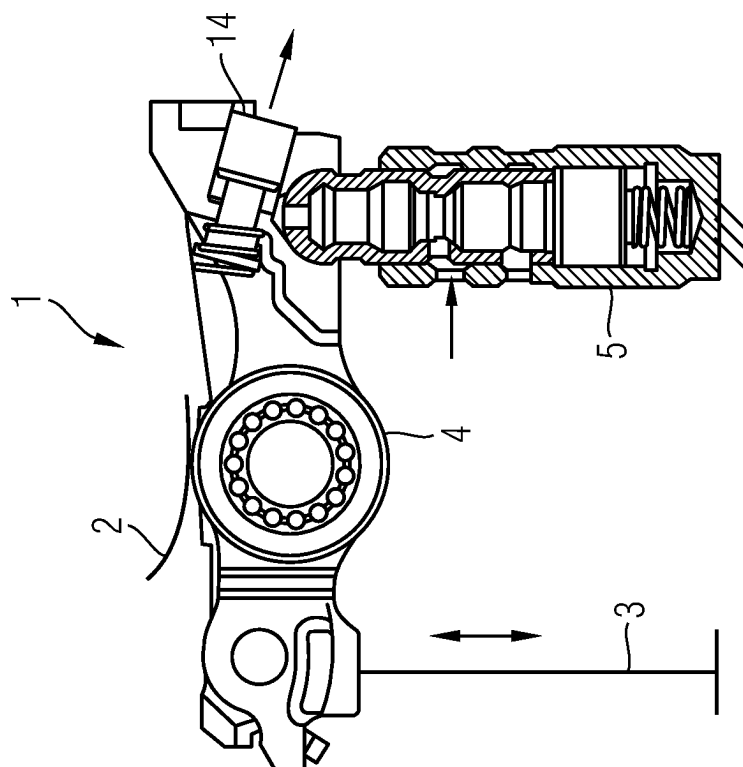


Fig. 3

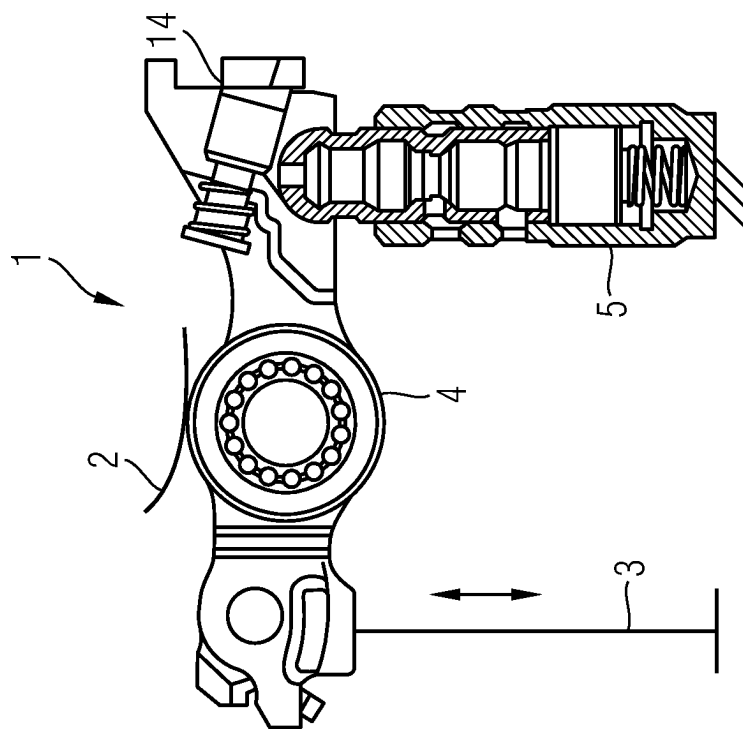


Fig. 2

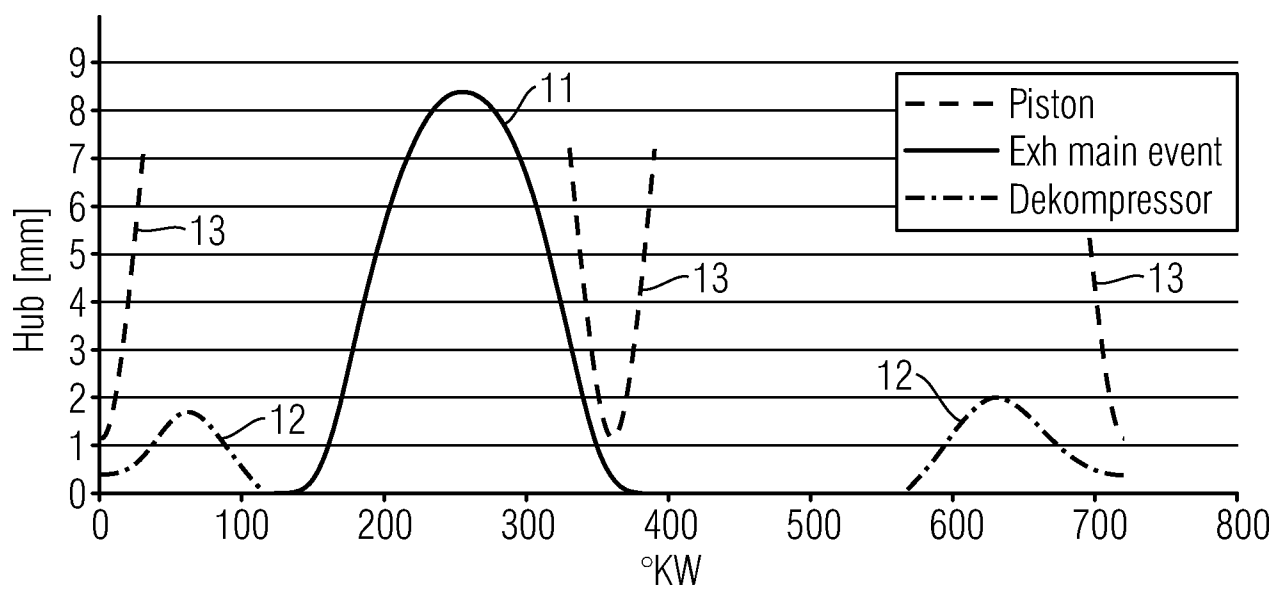


Fig. 4