



(10) **DE 10 2010 011 454 A1** 2011.09.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 011 454.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2010**

(43) Offenlegungstag: **15.09.2011**

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

F01C 1/26 (2006.01)

F01C 1/18 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, 91074,
Herzogenaurach, DE**

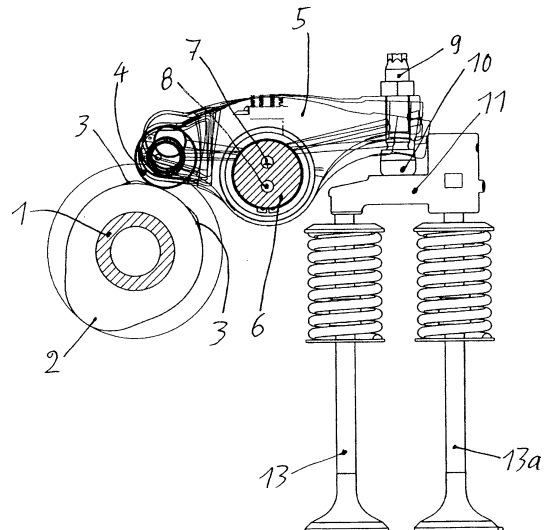
(72) Erfinder:

**Sailer, Peter, 91052, Erlangen, DE; Schnell, Oliver,
90587, Veitsbronn, DE; Witter, Oliver, 98663,
Westhausen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Dekompressionsmotorbremse**

(57) Zusammenfassung: Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem 4-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse, in dem zumindest eine Zylinder/Kolbeneinheit angeordnet ist, wobei der Kolben mittels eines mit einer Kurbelwelle verbundenen Pleuels geführt ist, mit zumindest einem den Zylinder verschließenden Zylinderkopf, dessen Ein- und Auslasskanäle von zumindest je einem Ein- und Auslassventil (13, 13a) beherrscht sind, die durch von einer Nockenwelle (1) mittels Ein- und Auslassnocken (2) angetriebene Kipp- (5) oder Schleppebel betätigbar sind, wobei die Hebel auf zumindest einer Achse (6) geführt sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, die im Bereich des Grundkreises des Auslassnockens (2) zumindest einen Zusatznocken (1) zum zusätzlichen Öffnen zumindest eines Auslassventils (13, 13a) aufweist und bei der zwischen dem Kipp- (5) oder Schleppebel und dem oder den Auslassventilen (13, 13a) ein Steuerelement (12, 12a) eingebaut ist, das mit dem Druckölkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine verbindbar und in seiner Länge so steuerbar ist, dass beim Bremsbetrieb der Zusatznocken (3) wirksam und beim reinen Motorbetrieb unwirksam ist, wobei das Steuerelement (12) in einer mehreren Auslassventilen (13, 13a) zugeordneten Brücke (11) angeordnet ist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem 4-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse, in dem zumindest eine Zylinder/Kolbeneinheit angeordnet ist, wobei der Kolben mittels eines mit einer Kurbelwelle verbundenen Pleuels 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 mittels Ein- und Auslassnocken angetriebene Kipp- oder Schleppebel betätigbar sind, wobei die Hebel auf zumindest einer Achse geführt sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, die im Bereich des Grundkreises des Auslassnockens zumindest einen Zusatznocken zum zusätzlichen Öffnen zumindest eines Auslassventils aufweist und bei der zwischen dem Kipp- oder Schleppebel und dem oder den Auslassventilen ein Steuerelement eingebaut ist, das mit dem Druckölkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine verbindbar und in seiner Länge so steuerbar ist, dass beim Bremsbetrieb der Zusatznocken wirksam und beim reinen Motorbetrieb unwirksam ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Eine derartige gattungsbildende Hubkolbenbrennkraftmaschine ist aus der US 3,809,033 bekannt. In dem Kipphebel dieser Maschine ist ein Betätigungskolben eingebaut, der mit einer zwei Auslassventilen zugeordneten Brücke in Wirkverbindung steht. Der Druckraum des Betätigungskolbens ist von einem Steuerventil beherrscht, sodass Öldruck zugeführt und abgeführt werden kann und der Betätigungskolben für den Leistungsbetrieb der Brennkraftmaschine eingefahren oder für den Bremsbetrieb ausgefahren werden kann. In dem einen Fall ist der Zusatznocken wirksam im anderen Fall unwirksam.

[0003] Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist insbesondere, dass aufgrund der räumlichen Anordnung im Kipphebel nur alle Auslassventile gleichzeitig zwischengeöffnet werden können, was nur bedingt erwünscht ist. Des Weiteren wird dadurch der Einbau eines hydraulischen Ventilspielausgleichselements zur Wartungsvereinfachung der Brennkraftmaschine erschwert.

[0004] Es ist weiterhin eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit Dekompressionsbremseinrichtung bekannt (DE-30 03 566 A1). Bei dieser Brennkraftmaschine ist der Zusatznocken als bewegliches Bauteil ausgebildet, das in die Grundkreiskontur eingeschoben und aus der Grundkreiskontur nach außen heraus geschoben werden kann. Zu diesem Zweck ist die Nockenwelle hohl ausgebildet und mit einer

Betätigungseinrichtung versehen, die den Zusatznocken verschiebt. Die Betätigungseinrichtung muss auch noch außerhalb der Nockenwelle Betätigungselemente aufweisen, durch die die innere Betätigungseinrichtung gesteuert wird.

[0005] Der erforderliche Bauaufwand, die Zusatznocken ein- und auszufahren, ist erheblich und kostenaufwendig und wird daher als nachteilig empfunden.

Aufgabe der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit eingangs beschriebenen Merkmalen so zu verbessern, dass eine wirksame Motorbremse durch intermittierendes Öffnen auch eines Auslassventils von mehreren im Bereich des oberen Totpunktes der Hubkolbenbrennkraftmaschine zur Verfügung gestellt wird, die mit einfachen Mitteln und kostengünstig zu realisieren ist. Dies soll darüber hinaus in Verbindung mit Bauteilen eines hydraulischen Ventilspielausgleichselements erfolgen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass das Steuerelement in einer mehreren Auslassventilen zugeordneten Brücke angeordnet ist.

[0008] Ist das Steuerelement mittig in der Brücke angeordnet und steht mit dem freien Ende des Kipp- oder Schleppebels in Wirkverbindung, dann ist das Steuerelement für beide Auslassventile wirksam.

[0009] Ist das Steuerelement dagegen an einem Ende der Brücke angeordnet und steht nur mit einem Schaft eines Auslassventils in Wirkverbindung, dann ist das Steuerelement nur einem Auslassventil zugeordnet.

[0010] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Steuerelement an sich bekannte Bauteile eines hydraulischen Ventilspielausgleichselements aufweist. Den Bauteilen des hydraulischen Ventilspielausgleichselements ist dabei ein Steuerkolben zugeordnet, der einerseits durch eine Feder belastet und andererseits durch Drucköl beaufschlagbar ist und der dadurch mit dem Ventilkörper eines Rückschlagventils des Ventilspielausgleichselements im Öffnungssinn in Wirkverbindung gebracht werden kann.

[0011] Wird der Steuerkolben mit reduzierten Öldruck beaufschlagt, dann drückt die Feder den Steuerkolben gegen den Ventilkörper des Rückschlagventils, der vorzugsweise als Kugel ausgebildet ist, und öffnet dieses. Dadurch kann sich das Steuerelement verkürzen, sodass der Zusatznocken unwirksam ist und kein Dekompressionsöffnen des oder der Auslassventile erfolgt. Der Kipp- oder Schleppebel,

ggf. auch ein eingebauter Stößel kontaktieren den Zusatznocken immer. Der Zusatzhub wird durch das Steuerelement in diesem Fall aber ausgeblendet.

[0012] Wird der Steuerkolben mit Öldruck beaufschlagt, dann kann das Rückschlagventil schließen und es baut sich ein Druck im hydraulischen Ventilspielausgleichselement auf. Dann bildet sich der Hochdruckraum aus, wobei sich der Arbeitskolben auch durch die Kraft der Druckfeder in der ausgehenden Position befindet. Der ausgebildete Hochdruckraum sorgt für das Wirksamwerden des Zusatznockens, wodurch die Motorbremse eingeschaltet ist.

[0013] Es ist auch möglich, im Leistungsbetrieb der Maschine die Übertragungselemente zwischen dem Auslassnocken und den Auslassventilen so weit in Richtung zu den Auslassventilen zu verschieben, vorzugsweise durch Federn zu belasten, dass keine Kontaktierung des betreffenden Bauteils, das mit dem Auslassnocken in Verbindung steht, mit dem Grundkreis und dem Zusatznocken erfolgt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnungen verwiesen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

[0015] **Fig. 1:** eine Seitenansicht eines Ventiltriebs mit Schnitt durch eine Nockenwelle und eine Achse von Kipphebeln sowie Ansicht von Auslassventilen, einer Brücke und einem Kipphebel,

[0016] **Fig. 2:** einen Schnitt durch die Auslassventile, den Kipphebel und die Brücke gemäß **Fig. 1**,

[0017] **Fig. 3:** einen Schnitt durch ein Steuerelement entsprechend den **Fig. 1** und **Fig. 2**,

[0018] **Fig. 4:** eine Seitenansicht eines Ventiltriebs ähnlich **Fig. 1** mit einer modifizierten Brücke,

[0019] **Fig. 5:** einen Schnitt durch Auslassventile, eine Brücke gemäß **Fig. 4** und den Teil eines Kipphebels sowie

[0020] **Fig. 6:** einen Schnitt durch ein Steuerelement gemäß **Fig. 4**.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen.

[0021] In den **Fig. 1** und **Fig. 6** ist, soweit im Einzelnen dargestellt, mit **1** eine Nockenwelle bezeichnet, auf der u. a. Auslassnocken **2** angeordnet sind. Im Bereich der Grundkreise der Auslassnocken **2** gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 4** sind Zusatznocken **3** vorgesehen, die zur Darstellung von Dekompressionshuben eines oder zweier Auslassventile dienen. Mit

den Auslassnocken **2** ist mittels einer Rolle **4** ein Kipphebel **5** verbunden, der auf einer Achse **6** gelagert ist. Die Achse **6** weist Bohrungen **7** und **8** auf, die zur Druckölzu- und -abfuhr dienen. An dem weiteren Ende des Kipphebels **5** ist eine Stellschraube **9** eingeschraubt, die über eine Kugelkalotte **10** mit einer Brücke **11** in **Fig. 2** und mit einem Steuerelement **12a** in **Fig. 4** in Verbindung steht. An einer der Bohrungen **7** oder **8** in der Achse **6** sind Bohrungen in dem Kipphebel **5**, in der Stellschraube **9** und der Kugelkalotte **10** angeschlossen, die gemäß **Fig. 2** in Bohrungen in der Brücke **11** führen, die zu dem Steuerelement **12** an einem Ende der Brücke **11** führen. In **Fig. 4** ist die Bohrung in der Kugelkalotte **10** an einen Ölkanal angeschlossen, der direkt in das Steuerelement **12a** führt. In **Fig. 2** stützt sich das mit **13** bezeichnete Auslassventil an der Brücke **11** ab, während das mit **13a** bezeichnete Auslassventil mit dem Steuerelement **12** in Verbindung steht. In **Fig. 4** stützen sich beide Auslassventile **13**, **13a** an der Brücke ab, da das Steuerelement **12a** mittig in der Brücke **11** angeordnet ist.

[0022] Die Steuerelemente gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 6** sind prinzipiell gleich aufgebaut. Sie unterscheiden sich durch ihre Größe und einer Modifikation im Außengehäuse. Das Steuerelement **12** gemäß **Fig. 3** weist ein Außengehäuse **14** auf, in dem ein Arbeitskolben **15** eingesetzt ist. Der Arbeitskolben **15** stützt sich über eine Druckfeder **16** an einem Kolben **17** des hydraulischen Ausgleichselements ab, in dem ein Rückschlagventil **18** eingearbeitet ist, das eine Kugel **19** als Ventilkörper aufweist. Im Anschluss an den Kolben **17**, der im Gehäuse **14**, **14a** eingepresst ist, ist ein Steuerkolben **20** angeordnet, der durch eine Feder **21** in Richtung zum Rückschlagventil **18** belastet ist und auf der Gegenseite mit Drucköl beaufschlagbar ist, das von der Achse **6** über verschiedene Bohrungen gesteuert zugeführt werden kann. In die Druckölaufuhr zu dem Steuerkolben **20** sind, nicht dargestellt, Steuerventile eingebaut, die den Zufluss des Drucköls und dessen Rückfluss beherrschen. Weiterhin ist noch an den Raum der Feder **21** eine Leckölleitung angeschlossen, die dort einen ungewollten Druckaufbau verhindert. Das Steuerelement **12** unterscheidet sich dadurch von dem Steuerelement **12a**, dass das mit **14a** bezeichnete Außengehäuse Aussparungen und Eindrehungen aufweist, um einen sicheren Zufluss von Drucköl von der Kugelkalotte **10** bis zum Steuerkolben **20** sicherzustellen.

[0023] Wird, wie bereits in der allgemeinen Beschreibung ausgeführt, ein reduzierter Öldruck zum Steuerkolben **20** geführt, dann öffnet der Steuerkolben aufgrund der Kraft der Feder **21** die Kugel **19** und der Arbeitskolben **15** kann sich in das Außengehäuse **14** bzw. **14a** hinein schieben, so dass der Zusatznocken **3** unwirksam ist. Wird der Steuerkolben mit einem höheren Öldruck beaufschlagt, so wird die Feder **21** zusammengedrückt und das Rückschlagventil kann

nach Druckaufbau im Hochdruckraum und Krafteinwirkung auf den Arbeitskolben schließen, so dass sich der Arbeitskolben ausdehnt und der Zusatznocken **3** durch die Rolle **4** wirksam wird und eine zusätzliche Bremsöffnung des oder der Auslassventile **13** und **13a** bewirkt.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwelle
2	Auslassnocken
3	Zusatznocken
4	Rollen
5	Kipphebel
6	Achse
7, 8	Bohrungen
9	Stellschraube
10	Kugelkalotte
11	Brücke
12, 12a	Steuerelemente
13, 13a	Auslassventile
14, 14a	Außengehäuse
15	Arbeitskolben
16	Druckfeder
17	Kolben
18	Rückschlagventil
19	Kugel
20	Steuerkolben
21	Feder

ZITATE ENHALTEN 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

- US 3809033 [0002]
- DE 3003566 A1 [0004]

Patentansprüche

betrieb der Brennkraftmaschine keine Kontaktierung mit dem Grundkreis und dem Zusatznocken erfolgt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

1. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach dem 4-Takt-Verfahren mit einem Kurbelgehäuse, in dem zumindest eine Zylinder/Kolbeneinheit angeordnet ist, wobei der Kolben mittels eines mit einer Kurbelwelle verbundenen Pleuels geführt ist, mit zumindest einem den Zylinder verschließenden Zylinderkopf, dessen Ein- und Auslasskanäle von zumindest je einem Ein- und Auslassventil (**13**, **13a**) beherrscht sind, die durch von einer Nockenwelle (**1**) mittels Ein- und Auslassnocken (**2**) angetriebene Kipp- (**5**) oder Schlepphebel betätigbar sind, wobei die Hebel auf zumindest einer Achse (**6**) geführt sind, und mit einer Bremssteuereinrichtung, die im Bereich des Grundkreises des Auslassnockens (**2**) zumindest einen Zusatznocken (**1**) zum zusätzlichen Öffnen zumindest eines Auslassventils (**13**, **13a**) aufweist und bei der zwischen dem Kipp- (**5**) oder Schlepphebel und dem oder den Auslassventilen (**13**, **13a**) ein Steuerelement (**12**, **12a**) eingebaut ist, das mit dem Druckölkreislauf der Hubkolbenbrennkraftmaschine verbindbar und in seiner Länge so steuerbar ist, dass beim Bremsbetrieb der Zusatznocken (**3**) wirksam und beim reinen Motorbetrieb unwirksam ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerelement (**12**) in einer mehreren Auslassventilen (**13**, **13a**) zugeordneten Brücke (**11**) angeordnet ist.

2. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**12**) an einem Ende des mehreren Auslassventilen (**13**, **13a**) zugeordneten Brücke (**11**) angeordnet und mit einem Schaft eines Auslassventils (**13a**) in Wirkverbindung steht.

3. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (**12a**) etwa mittig in der mehreren Auslassventilen (**13**, **13a**) zugeordneten Brücke (**11**) angeordnet und mit dem freien Ende des Kipp- (**5**) oder Schlepphebels in Wirkverbindung steht.

4. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den Elementen eines hydraulischen Ventilspielausgleichelements ein Steuerkolben (**20**) zugeordnet ist, der einerseits durch eine Feder (**21**) belastet und andererseits durch Drucköl beaufschlagbar ist und der mit dem Ventilkörper des Rückschlagventils (**18**) im Öffnungssinn in Wirkverbindung bringbar ist.

5. Hubkolbenbrennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungselemente zwischen dem Auslassnocken (**2**) und den Auslassventilen (**13**, **13a**), insbesondere die Kipp- (**5**) oder Schlepphebel so weit in Richtung zu den Auslassventilen (**13**, **13a**), vorzugsweise federbelastet sind, dass im Leistungs-

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

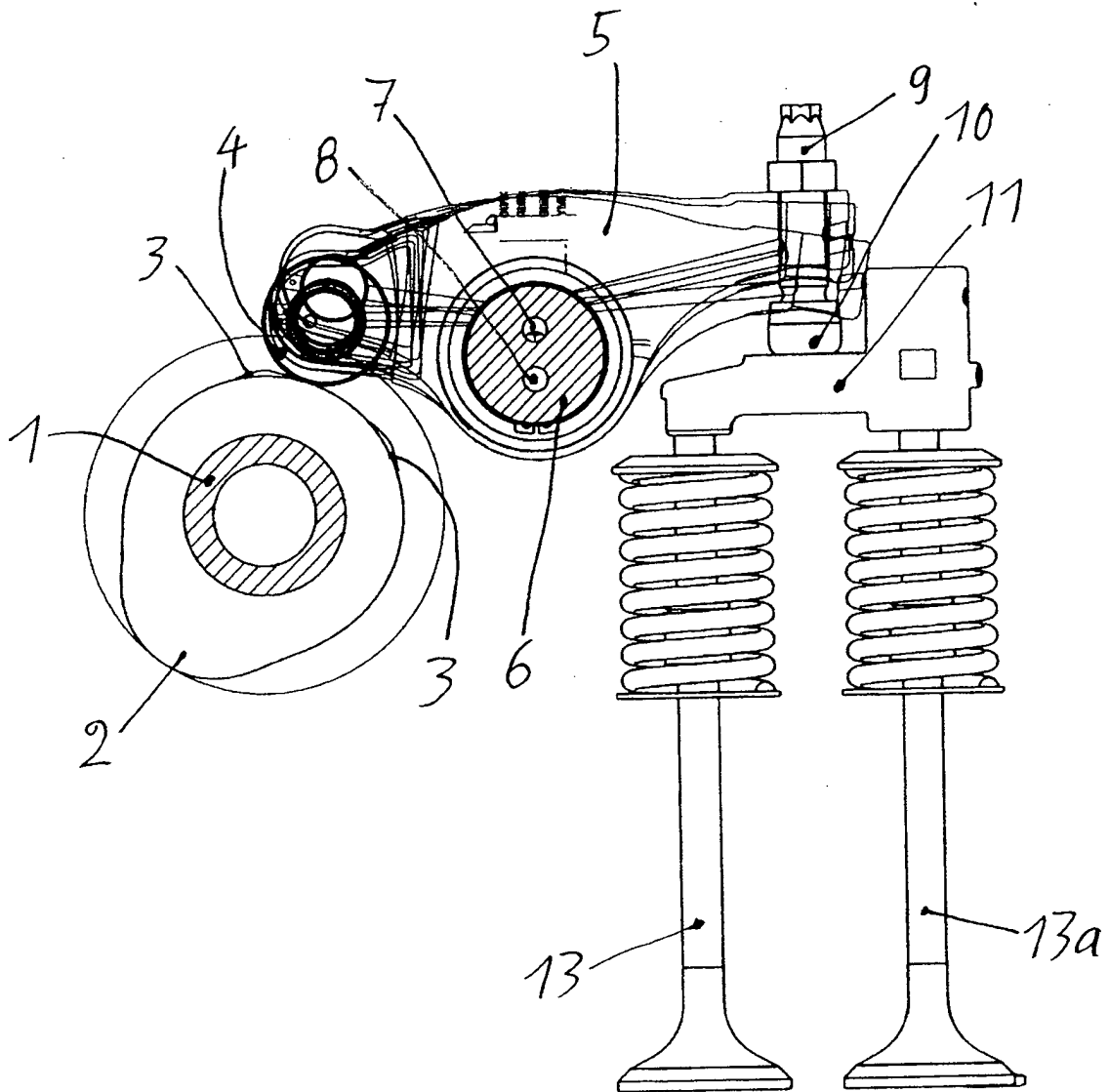


Fig. 2

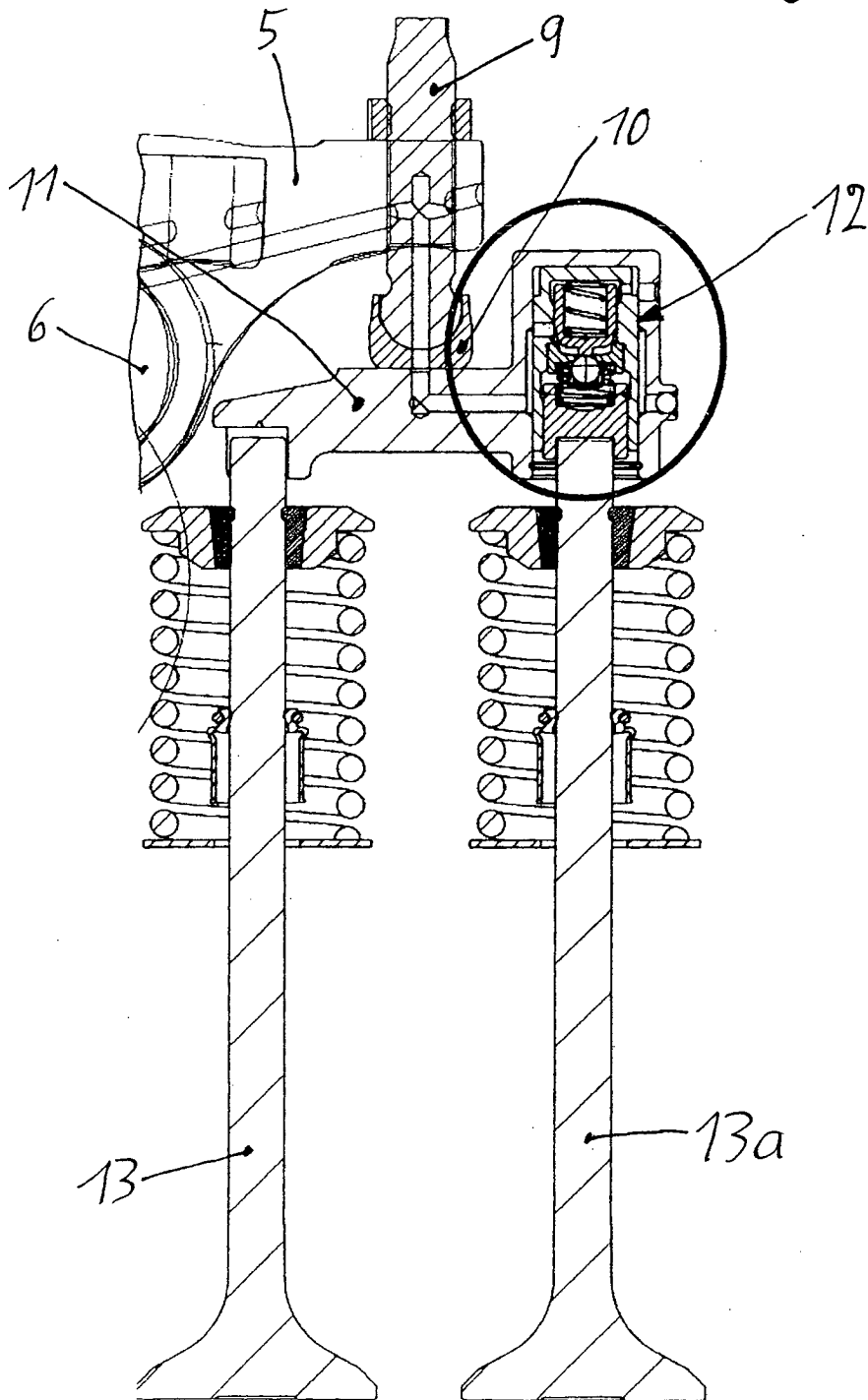


Fig. 4

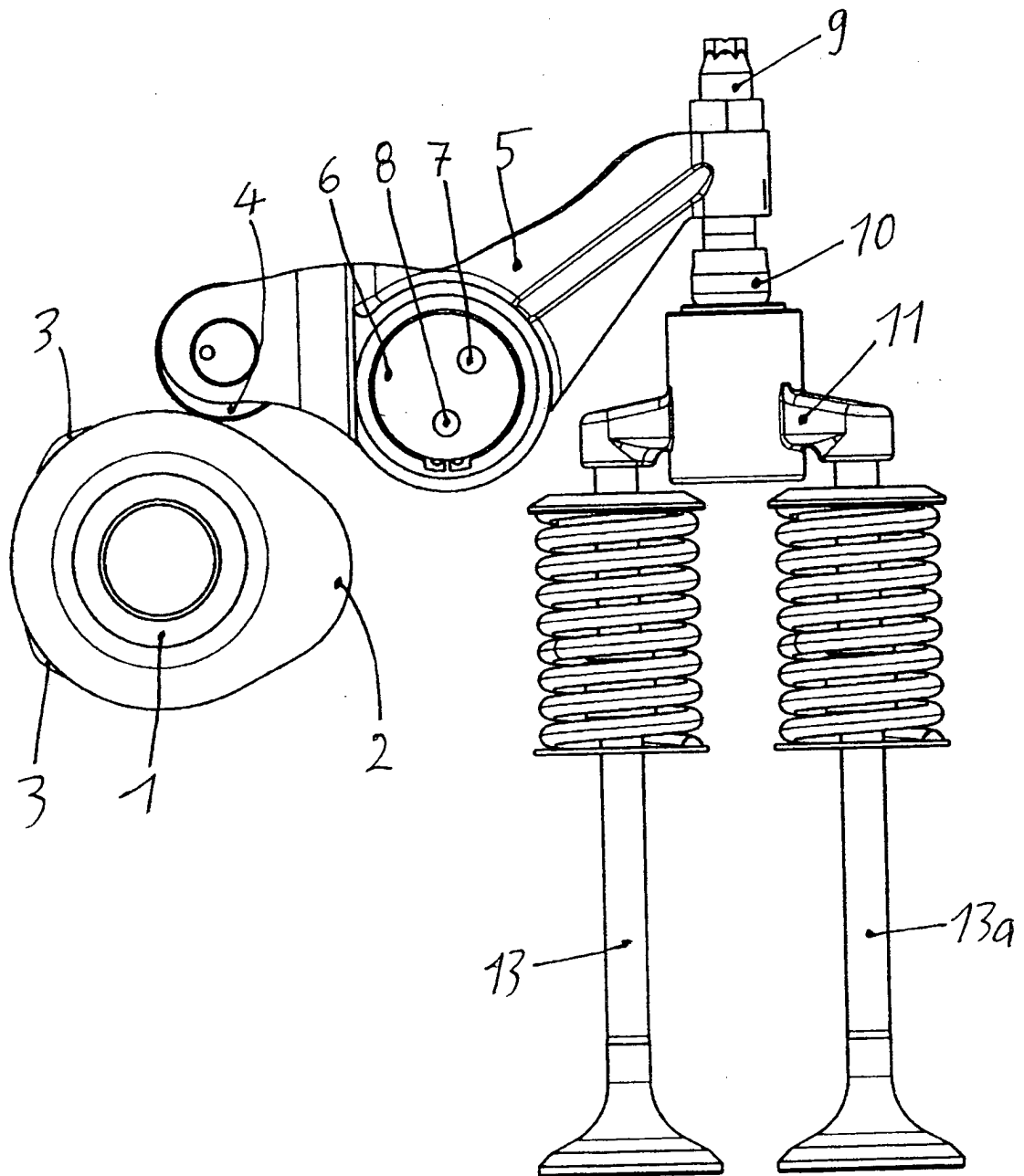


Fig. 5

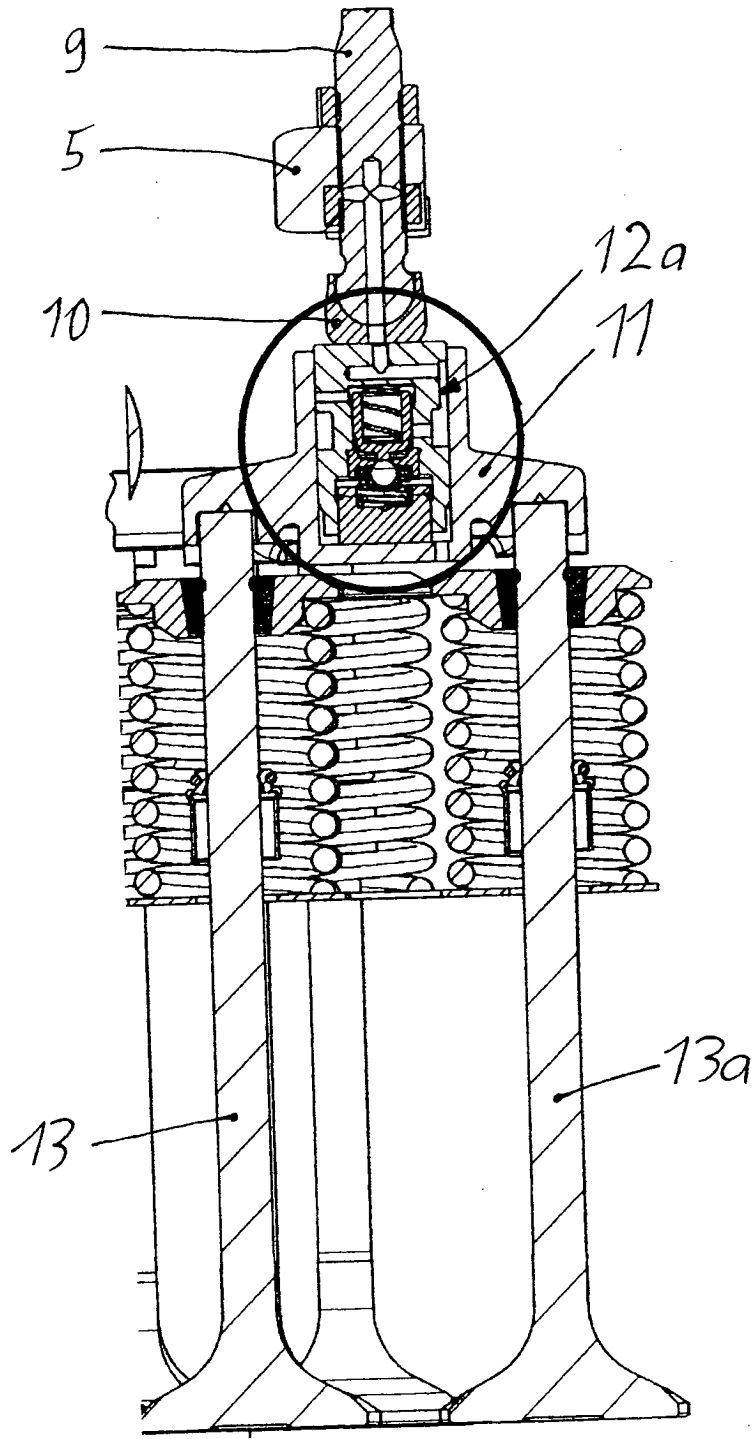


Fig. 3

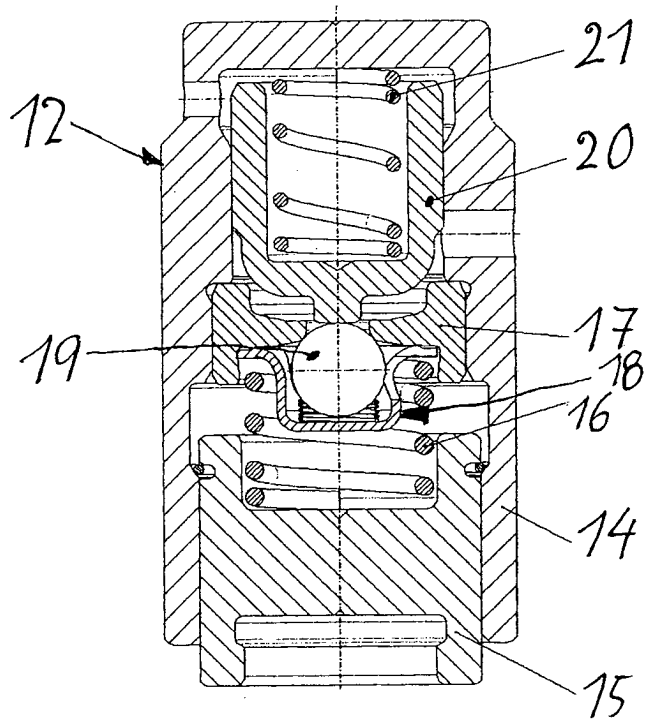


Fig. 6

