



(10) **AT 515737 A1 2015-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50329/2014 (51) Int. Cl.: **F01L 1/14** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.05.2014 **F01L 1/46** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2015

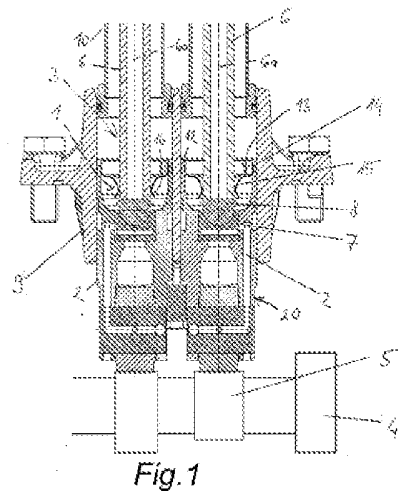
(56) Entgegenhaltungen:
US 3151603 A
DE 4237682 A1
JP 2013019416 A

(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK Michael
1080 WIEN (AT)

(54) **NOCKENFOLGEEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Nockenfolgeeinrichtung (20) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einer unten liegenden Nockenwelle (5), wobei die Nockenwelle (5) über zumindest ein Nockenfolgeelement (2) auf eine auf diesem aufliegende Stoßstange (6) einwirkt. Um die Montage bzw. Demontage der Nockenwelle zu erleichtern, ist vorgesehen, dass die Nockenfolgeeinrichtung (20) zumindest ein Halteelement (1) aufweist, mit dem das Nockenfolgeelement (2) lösbar mit der Stoßstange (6) koppelbar ist, wenn die Stoßstange (6) ohne Einwirkung der Nockenwelle (5) entlang einer Stoßstangenlängsachse (6a) von der Nockenwelle (5) wegbewegt wird.



AT 515737 A1 2015-11-15

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Nockenfolgeeinrichtung (20) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einer unten liegenden Nockenwelle (5), wobei die Nockenwelle (5) über zumindest ein Nockenfolgeelement (2) auf eine auf diesem aufliegende Stoßstange (6) einwirkt. Um die Montage bzw. Demontage der Nockenwelle zu erleichtern, ist vorgesehen, dass die Nockenfolgeeinrichtung (20) zumindest ein Halteelement (1) aufweist, mit dem das Nockenfolgeelement (2) lösbar mit der Stoßstange (6) koppelbar ist, wenn die Stoßstange (6) ohne Einwirkung der Nockenwelle (5) entlang einer Stoßstangenlängsachse (6a) von der Nockenwelle (5) wegbewegt wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Nockenfolgeeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einer unten liegenden Nockenwelle, wobei die Nockenwelle über zumindest ein Nockenfolgeelement auf eine auf diesem aufliegende Stoßstange einwirkt.

Bei Servicearbeiten an der Nockenwelle bzw. an Ventiltriebsteilen muss mitunter auch die Nockenwelle ausgebaut werden. Bei Brennkraftmaschinen mit im Kurbelgehäuse gelagerter Nockenwelle müssen alle Stößel angehoben werden, um die Nockenwelle aus dem Kurbelgehäuse stirnseitig herausziehen zu können. Dieses Anheben der Stößel muss soweit erfolgen, bis der Lagerdurchmesser der Nockenwelle freigegeben wird.

Jedoch ist der Zugang zu den Stößeln - abhängig von der Bauform und von Anbauten der Brennkraftmaschine - oftmals von außen nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine mit untenliegender Nockenwelle die Montage bzw. die Demontage der Nockenwelle zu erleichtern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Nockenfolgeeinrichtung zumindest ein Halteelement aufweist, mit dem das Nockenfolgeelement lösbar mit der Stoßstange koppelbar ist, wenn die Stoßstange ohne Einwirkung der Nockenwelle entlang einer Stoßstangenlängsachse von der Nockenwelle wegbewegt wird.

Das Nockenfolgeelement kann beispielsweise durch einen Hebel oder einen Stößel, vorzugsweise durch einen Rollenhebel oder einen Rollenstößel gebildet sein. Das Nockenfolgeelement dient dabei dazu, den durch einen Nocken der Nockenwelle definierten Hub, beispielsweise den Öffnungshub eines Gaswechselventils, oder den Betätigungshub einer Kraftstoffpumpe, auf eine Stoßstange zu übertragen, welche mit einer Ventilbetätigungseinrichtung oder eine Kraftstoffpumpe in Verbindung stehen.

Wird die Nockenwelle montiert oder demontiert, so kann die Stoßstange in eine Wartungsposition manuell angehoben werden. Durch das Halteelement wird gleichzeitig mit der Stoßstange auch das Nockenfolgeelement mit angehoben. Wird eine höhere Zugkraft an der Stoßstange angewendet, so kann die Stoßstange aus

dem Halteelement herausgezogen und somit vom Nockenfolgeelement getrennt werden. Dies ist wichtig, um bei Bedarf die Stoßstange von oben ausbauen zu können.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Halteelement mit einem ersten Element aus der Gruppe Nockenfolgeelement und Stoßstange fest verbunden und mit dem zweiten Element dieser Gruppe axial lösbar gekoppelt ist.

Das Halteelement kann zur Verbindung mit dem ersten Element zumindest einen Befestigungsabschnitt und zur Kopplung mit dem zweiten Element zumindest einen Koppelabschnitt aufweisen. Zumindest ein Koppelabschnitt kann dabei in Richtung der Nockenwelle oder in einer von der Nockenwelle wegführenden Richtung vom Befestigungsabschnitt abstehend ausgebildet sein.

Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass der Befestigungsabschnitt einen die Stoßstange zumindest teilweise umfassenden Ringbereich aufweist, welcher zum Beispiel axial geschlitzt ausgeführt sein kann.

In bevorzugten Ausführungen der Erfindung ist das erste Element das Nockenfolgeelement und das zweite Element die Stoßstange.

Das Halteelement kann somit in Hubrichtung der Stoßstange zusammen mit dem Nockenfolgeelement fest und mit der Stoßstange verschiebbar verbunden sein.

Selbstverständlich ist aber auch eine kinematische Umkehr möglich, indem das erste Element durch die Stoßstange und das zweite Element durch das Nockenfolgeelement gebildet ist.

Bei der Montage der Stoßstange wird diese von der Seite des Zylinderkopfes in das Zylindergehäuse eingeschoben, bis ein Lagerteil - beispielsweise ein Kugelteil - der Stoßstange in einem Lagerelement - beispielsweise einer Kugelpfanne - des Nockenfolgeelementes aufliegt, wobei die Stoßstange über das Halteelement an das Nockenfolgeelement gekoppelt wird. Um diesen Koppelvorgang auf einfache Weise zu ermöglichen ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein Koppelabschnitt einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist, als die Stoßstange und/oder das Nockenfolgeelement, wobei vorzugsweise das Halteelement - zumindest überwiegend - aus Federstahl oder einem elastischen Kunststoff besteht.

Dabei kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Koppelabschnitt als Klauenelement ausgeführt ist, wobei das Halteelement über zumindest ein, vorzugsweise über zumindest zwei Klauenelemente, lösbar an die Stoßstange angekoppelt ist. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass sich das Klauenelement - ausgehend vom Befestigungsabschnitt des Halteelements - zu einem im montierten Zustand minimalen Abstand zur Stoßstange hin verjüngt und nach diesem Bereich des minimalen Abstands bis zum Ende des Klauenelements wieder erweitert.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Koppelabschnitt zumindest ein aus einem reibungshemmenden Material bestehendes Klemmelement aufweist, mit dem das Halteelement kraftschlüssig an die Stoßstange koppelbar ist, wobei vorzugsweise das Klemmelement als die Stoßstange umfassender Klemmring - beispielsweise aus Fluorkautschuk - ausgeführt ist. das Klemmelement im Bereich des Befestigungsabschnitts oder bei einem vom Befestigungsabschnitt abstehenden Koppelabschnitt am vom Befestigungsabschnitt abgewandten Ende des Koppelabschnitts angeordnet. Vorzugsweise ist dabei das Klemmelement im Bereich des Befestigungsabschnitts oder bei einem vom Befestigungsabschnitt abstehenden Koppelabschnitt am vom Befestigungsabschnitt abgewandten Ende des Koppelabschnitts angeordnet.

Das Nockenfolgeelement weist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung an seiner der Nockenwelle abgewandten Stirnseite einen Aufnahmebereich für den Befestigungsabschnitt des Halteelements, beispielsweise in Form eines ringförmigen axialen Vorsprungs auf, der einen zylinderförmigen Aufnahmebereich bildet. Das Halteelement kann somit über den vorzugsweise geschlitzten Befestigungsringbereich mit dem Aufnahmebereich des ersten Elementes, vorzugsweise fest, verbunden sein. Durch den einen vorzugsweise ringförmigen axialen Vorsprung im Randbereich der Stößelstange ist das Halteelement an der Innenseite des ringförmigen Vorsprungs mit dem Nockenfolgeelement verbunden ist, wodurch eine einfache Montage des Halteelementes erreicht werden kann.

Ein unbeabsichtigtes Lösen des Einsatzelementes wird verhindert, wenn der Ringbereich an seiner Außenseite zumindest ein erstes Fixierelement aufweist, das über zumindest ein korrespondierendes zweites Fixierelement des Aufnahmebereichs den Befestigungsabschnitt mit dem Nockenfolgeelement

verbindet. Beim ersten Fixierelement kann es sich um eine Fixiernase und beim zweiten Fixierelemente um eine die Fixiernase aufnehmende Vertiefung handeln.

Insbesondere, wenn das Halteelement formschlüssig mit dem Nockenfolgeelement verbindbar ist, kann der Koppelabschnitt berührungslos entlang oder gleitend entlang dem zweiten Element, vorzugsweise der Stoßstange, geführt sein.

Um in einer angehobenen Stoßstangenposition eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Halteelement und der Stoßstange zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die Stoßstange im Bereich ihres nockenwellenseitigen Endes zumindest eine seitliche, vorzugsweise ringförmige Erhebung oder Vertiefung aufweist, an bzw. in welche zumindest ein Koppelabschnitt formschlüssig koppelbar ist. Die ringförmige Erhebung bzw. Vertiefung kann radial abstehend bzw. eingeformt ausgebildet sein. An bzw. in die Erhebung oder Vertiefung greift der Koppelabschnitt formschlüssig an- bzw. ein. Vorzugsweise ist dabei die Erhebung oder Vertiefung im Bereich eines - vorzugsweise an einem - vorzugsweise als Kugelteil ausgebildeten Lagerteil der Stoßstange angeordnet, welcher in der Betriebsstellung in einem, vorzugsweise durch eine Kugelpfanne gebildeten Lagerelement des Nockenfolgeelementes gelagert ist.

Eine teilesparende Ausführung der Erfindung sieht vor, dass das Halteelement einstückig mit zumindest einem Teil des Nockenfolgeelements, vorzugsweise mit einem Lagerelement für die Stoßstange, ausgebildet ist.

In der bevorzugten Ausführung ist der aus Federstahl bestehende Befestigungsabschnitt in das Nockenfolgeelement eingepresst oder mit diesem auf andere Weise fest verbunden. Durch den im Wesentlichen ringförmigen Halteteil hindurch wird die Stoßstange auf das Nockenfolgeelement aufgesetzt, wobei das Klauenelement elastisch radial verformt wird, zumindest wenn das Klauenelement über die ringförmige Erhebung der Stoßstange geschoben wird. Im Motorbetrieb selbst bleibt das Halteelement weitgehend funktionslos. Muss die Nockenwelle demontiert werden, so werden alle Stoßstangen in Hubrichtung manuell angehoben, und in dieser Stellung fixiert, wobei jedes Nockenfolgeelement durch das jeweilige Halteelement an der Stoßstange gehalten wird und somit das Nockenfolgeelement mit der Stoßstange zusammen gehoben werden kann. In der angehobenen Stellung der Nockenfolgeelemente kann die Nockenwelle problemlos

in Richtung der Nockenwellenachse aus dem Kurbelgehäuse herausgezogen werden.

Durch die beschriebene Nockenfolgeeinrichtung ist es möglich, die Nockenfolgeelemente anzuheben, auch wenn der Zugang zu diesen von außen verbaut ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Nockenfolgeeinrichtung im Längsschnitt in einer ersten Ausführungsvariante

Fig. 2 ein Halteelement der Nockenfolgeeinrichtung aus Fig. 1 in einer Schrägansicht,

Fig. 3 das Halteelement in einer Seitenansicht,

Fig. 4 das Halteelement in einer Draufsicht,

Fig. 5 die Nockenfolgeeinrichtung aus Fig. 1 in einer Detailansicht,

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Nockenfolgeeinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Detailansicht analog zu Fig. 5,

Fig. 7 eine erfindungsgemäße Nockenfolgeeinrichtung in einer dritten Ausführungsvariante im Längsschnitt,

Fig. 8 das Detail VIII aus Fig. 7 und

Fig. 9 eine bekannte Nockenfolgeeinrichtung in einem Längsschnitt.

Fig. 9 zeigt eine Nockenfolgeeinrichtung 100 einer bekannten Brennkraftmaschine 101 mit unten liegender Nockenwelle 102, welche in einem Kurbelgehäuse 103 gelagert ist. Mit 104 ist ein Zylinder der Brennkraftmaschine 101 bezeichnet. Die Nockenwelle 102 überträgt durch ihren Nockenhub eine Hubbewegung auf ein als

Rollenstößel ausgeführtes Nockenfolgeelement 105. Diese Hubbewegung wird über die Stoßstange 106 auf den Kipphebel 107 übertragen, der gemäß seiner Übersetzung das jeweilige Ventil 108 öffnet.

Bei Servicearbeiten an der Nockenwelle 102 bzw. an den Ventiltriebsteilen der Nockenfolgeeinrichtung 100 muss eventuell auch die Nockenwelle 102 ausgebaut werden. Bei Brennkraftmaschinen 101 dieser Bauart müssen daher im Allgemeinen alle Nockenfolgeelemente 105 angehoben werden, um die Nockenwelle 102 aus dem Kurbelgehäuse 103 herausziehen zu können. Dieses Anheben der Stößel 105 muss soweit erfolgen, bis der Lagerdurchmesser D der Nockenwelle 102 freigegeben wird.

Jedoch ist der Zugang zu den Nockenfolgeelementen 105 oftmals von außen nicht oder erschwert möglich.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Nockenfolgeeinrichtung 20 mit einem Halteelement 1 zum Anheben eines Nockenfolgeelementes 2 für eine Ventilbetätigungseinrichtung 3, welche eine in einem Kurbelgehäuse über Nockenwellenlager 4 gelagerte Nockenwelle 5 aufweist, wobei das Kurbelgehäuse in Fig. 1 nicht weiter dargestellt ist. Der Nockenhub der Nockenwelle 5 wird über die als Rollenstößel ausgeführten Nockenfolgeelemente 2 auf jeweils eine Stoßstange 6 übertragen, welche die Bewegung auf nicht weiter dargestellte Ventilhebel auf die Gaswechselventile transferiert. Mit 6a ist die Stoßstangenlängsachse bezeichnet. Jedes Nockenfolgeelement 2 weist ein als Kugelpfanne ausgebildetes Lagerelement 7 auf, in welchem der Lagerteil 8 der Stoßstange 6 gelagert ist. Der Lagerteil 8 der Stoßstange 6 liegt dabei im Lagerelement 7 des Nockenfolgeelementes 2 auf. Da im Allgemeinen keine feste axiale Verbindung zwischen dem Nockenfolgeelement 2 und der Stoßstange 6 vorgesehen ist, kann die Stoßstange 6 aus dem Nockenfolgeelement 2 herausgezogen werden, was allerdings bei Lösungen gemäß dem Stand der Technik die Montage und Demontage der Nockenwelle 5 erschwert, da im Wartungsfall jedes Nockenfolgeelement 2 der Brennkraftmaschine separat angehoben werden muss.

Das Stößelgehäuse 9 ist an dem nicht weiter dargestellten Kurbelgehäuse befestigt. Mit Bezugszeichen 10 sind Stoßstangenrohre zur Aufnahme der Stoßstangen 6 bezeichnet.

Das Nockenfolgeelement 2 weist auf der der Nockenwelle 5 abgewandten Stirnseite 2a einen ring- bzw. tassenförmigen Vorsprung 12a auf, welcher einen Aufnahmebereich 12 für ein Halteelement 1 bildet. In den Fig. 1 bis Fig. 6 dargestellten Ausführungsvarianten ist das Halteelement 1 als Einsetzelement ausgebildet und wird in den Aufnahmebereich 12 des Nockenfolgeelements 2 eingesetzt. Das Halteelement 1 weist einen Befestigungsabschnitt 13 mit einem axial geschlitzten Ringbereich 13a auf, der die Stoßstange 6 zumindest teilweise umfasst, wobei das Halteelement 1 über den Ringbereich 13a in den Aufnahmebereich 12 eingepresst ist. Das Halteelement 1 ist also mit dem Nockenfolgeelement 2 über den Befestigungsabschnitt 13 verbunden.

Der Ringbereich 13a weist zumindest einen axialen Schlitz 18 auf, wodurch der Befestigungsabschnitt 13 des Halteelements 1 elastisch verformt und leicht in den Vorsprung 12a eingesetzt werden kann. Das ringförmige Halteelement 1 ist über an den zylindrischen Außenflächen des Ringbereiches 13a angeordnete erste Fixierelemente 14, beispielsweise hervorragende Fixiernasen 14a, in durch Vertiefungen 19a des Vorsprungs 12 des Nockenfolgeelements 2 gebildete zweite Fixierteile 19 fixiert. Damit sind Halteelement 1 und Nockenfolgeelement 2 fest verbunden.

Im der Stoßstange 6 zugewandten inneren Bereich des Halteelementes 1 ist zumindest ein elastischer Koppelabschnitt 15 vorgesehen, welcher die Stoßstange 6 im Bereich des als Kugelteil ausgeführten Lagerteils 8 zumindest teilweise umschließt. Günstigerweise weisen die Koppelabschnitte 15 einen geringeren Elastizitätsmodul auf, als die Stoßstange 6 und/oder das Nockenfolgeelement 2. Damit lässt sich eine lösbare Kopplung von Nockenfolgeelement 2 und Stoßstange 6 realisieren.

Der als Kugelteil ausgebildete Lagerteil 8 der Stoßstange 6 im Bereich des nockenwellenseitigen Endes der Stoßstange 6 weist eine seitliche, ringförmige Erhebung 8a auf die, die so ausgeführt ist, dass ihr größter Außendurchmesser d_A größer ist, als der kleinste Innendurchmesser d_i des Koppelabschnitts 15.

Wird die Stoßstange 6 ohne Einwirkung der Nockenwelle 5, beispielsweise zu Servicezwecken, entlang einer Stoßstangenlängsachse 6a von der Nockenwelle 5 weg manuell angehoben, so wird über das Halteelement 1 auch das jeweilige Nockenfolgeelement 2 mit angehoben. Das Nockenfolgeelement 2 ist damit beim

Anheben lösbar mit der Stoßstange 6 gekoppelt. Die Stoßstange 6 kann dann beispielsweise über nicht weiter dargestellte Kunststoffklemmringe im Zylinderkopf in einer angehobenen Position fixiert werden, während die Nockenwelle 5 ein- oder ausgebaut wird.

Im in den Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel weist der Koppelabschnitt 15 radial elastische Klauenelemente 16 auf, welche gleichmäßig um den Umfang der Stoßstange 6 verteilt angeordnet sind. Die Koppelabschnitte 15 gemäß dieser Ausführungsform stehen in Richtung der Nockenwelle 5 vom Befestigungsabschnitt 13 ab. Das Klauenelement 16 verjüngt sich ausgehend vom Befestigungsabschnitt 13 des Haltelements 1 zu einem im montierten Zustand minimalen Abstand zur Stoßstange 6 und erweitert sich nach diesem Bereich des minimalen Abstands wieder bis zu seinem Ende. Im Bereich dieses minimalen Abstands ist der Abstand des Klauenelements 16 von der Stoßstange 6 geringer als die ringförmige Erhebung 8a von der Stoßstange 6 absteht.

Mit anderen Worten ist der Innendurchmesser d_i des Koppelabschnitts 15 in Form von zwei einander gegenüberliegenden Klauenelementen 16 kleiner als der größte Außendurchmesser d_A im Bereich der ringförmigen Erhebung 8a des Lagerteils 8 der Stoßstange 6.

Wird also bei dieser Ausführungsform die Stoßstange 6 angehoben, stoßen die Klauenelemente 16 im Bereich ihres minimalen Abstands gegen die ringförmige Erhebung 8a (bzw. die der Nockenwelle zugewandte Seite der ringförmigen Erhebung 8a) der zwischen ihnen durchbewegten Stoßstange 6 und es erfolgt eine Kopplung zwischen Nockenfolgeelement 2 und Stoßstange 6. Grundsätzlich wäre auch eine nicht dargestellte Ausführungsvariante möglich, bei der an der Stoßstange anstatt der ringförmigen Erhebung 8a eine ringförmige Vertiefung vorgesehen ist. Wenn nun der minimale Abstand der Klauenelemente 16 dem Innendurchmesser der Stoßstange 6 im Bereich der ringförmigen Vertiefung entspricht, gleiten die Klauenelemente 16 aufgrund ihrer Flexibilität am äußeren Mantel der angehobenen Stoßstange 6 entlang und rasten dann in die Vertiefung ein, wodurch es zu einer Kopplung kommt.

Fig. 6 zeigt eine zweite Ausführungsvariante der Erfindung, wobei der Koppelabschnitt 15 des ringförmigen Haltelements 1 im Kontaktbereich mit der Stoßstange 6 zumindest ein Klemmelement 17 aufweist, welches aus einem

reibungshemmenden Material (z.B. Fluorkautschuk, beispielsweise aus Viton®) besteht, wobei das Klemmelement 17 durch den Befestigungsabschnitt 13 elastisch radial an die Stoßstange 6 gepresst wird und somit eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Stoßstange 6 und Halteelement 1 bewirkt. Das Klemmelement 17 ist dabei als die Stoßstange 6 umfassender Klemmring ausgeführt und kann entweder direkt im Bereich des Befestigungsabschnitts 13 oder, wie in Fig. 6 dargestellt, am vom Befestigungsabschnitt 13 abgewandten Ende des Koppelabschnitts 15 angeordnet sein.

Alternativ oder zusätzlich dazu kann – analog zu Fig. 5 – die Verbindung zwischen Stoßstange 6 und Halteelement 1 auch formschlüssig, beispielsweise über eine kragenartige ringförmige Erhebung 8a oder Vertiefung des Lagerteils 8, erfolgen.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen eine dritte Ausführungsvariante der Erfindung mit einem als Rollenhebel ausgebildeten Nockenfolgeelement 2, wobei der Rollenhebel um die Achse 2' schwenkbar im Kurbelgehäuse 21 gelagert ist. Das Halteelement 1 ist dabei an dem durch eine Kugelpfanne gebildeten Lagerelement 7 des Nockenfolgeelements 2 angeordnet, beispielsweise einteilig oder einstückig mit diesem ausgebildet. Der durch elastische Klauenelemente 16 gebildete Koppelabschnitt 15 ragt vom Lagerelement 7 in von der Nockenwelle 5 wegführender Richtung ab. Die oben geschilderten schmalsten Bereiche der Klauenelemente 16 ragen zur Stoßstange 6 und umklammern diese berührungslos oder anliegend oberhalb der ringförmigen Erhebung 8a. Damit kommt es bei Anheben der Stoßstange 6 wieder zu einer Kopplung mit dem Nockenfolgeelement 2. Rein schematisch sind in Fig. 7 Kurbelgehäuse 21, Zylinderkopf 22, Zylinder 23 mit Kolben 24 und Kurbelwelle 25 angedeutet.

In jedem Fall kann die Stoßstange 6 zusammen mit dem jeweiligen Nockenfolgeelement 2 angehoben und fixiert werden. Das Anheben des Nockenfolgeelements 2 erfolgt somit unabhängig von dessen Zugänglichkeit im Kurbelgehäuse 21 und von dessen Systemanbauten, wobei keine Sonderwerkzeuge erforderlich sind.

Das Halteelement 1 weist eine sehr leichte Bauweise auf, weshalb keine gravierende Gewichtserhöhung am Nockenfolgeelement 2 auftritt. Wesentlich ist, dass Stoßstange 6 und Nockenfolgeelement 2 auch einfach zu lösen sind, um ein Herausziehen der Stoßstange 6 aus dem Nockenfolgeelement 2 zu ermöglichen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Nockenfolgeeinrichtung (20) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einer unten liegenden Nockenwelle (5), wobei die Nockenwelle (5) über zumindest ein Nockenfolgeelement (2) auf eine auf diesem aufliegende Stoßstange (6) einwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenfolgeeinrichtung (20) zumindest ein Halteelement (1) aufweist, mit dem das Nockenfolgeelement (2) lösbar mit der Stoßstange (6) koppelbar ist, wenn die Stoßstange (6) ohne Einwirkung der Nockenwelle (5) entlang einer Stoßstangenlängsachse (6a) von der Nockenwelle (5) wegbewegt wird.
2. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (1) mit einem ersten Element aus der Gruppe Nockenfolgeelement (2) und Stoßstange (6) fest verbunden ist und mit dem zweiten Element dieser Gruppe lösbar koppelbar ist.
3. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (1) zur Verbindung mit dem ersten Element zumindest einen Befestigungsabschnitt (13) aufweist und das Halteelement (1) zur Kopplung mit dem zweiten Element zumindest einen, vorzugsweise vom Befestigungsabschnitt (13) abstehenden, Koppelabschnitt (15) aufweist.
4. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Element das Nockenfolgeelement (2) ist und das zweite Element die Stoßstange (6) ist.
5. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenfolgeelement (2) als Hebel, vorzugsweise als Rollenhebel, oder als Stößel, vorzugsweise als Rollenstößel, ausgeführt ist.
6. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsabschnitt (13) einen die Stoßstange (6) zumindest teilweise umfassenden Ringbereich (13a) aufweist.

7. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenfolgeelement (2) an seiner der Nockenwelle (5) abgewandten Stirnseite (2a) einen Aufnahmebereich (12) für den Befestigungsabschnitt (13) des Halteelements (1) aufweist.
8. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringbereich (13a) an seiner Außenseite zumindest ein erstes Fixierelement (14) aufweist, das über zumindest ein korrespondierendes zweites Fixierelement (19) des Aufnahmebereichs (12) den Befestigungsabschnitt (13) mit dem Nockenfolgeelement (2) verbindet.
9. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim ersten Fixierelement (14) um eine Fixiernase (14a) und beim zweiten Fixierelement (19) um eine Fixiernasen (14a) aufnehmende Vertiefung (19a) handelt.
10. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (1) einstückig mit zumindest einem Teil des Nockenfolgeelements (2), vorzugsweise mit einem Lagerelement (7) für die Stoßstange (6), ausgebildet ist.
11. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Koppelabschnitt (15) in Richtung der Nockenwelle (5) oder in von der Nockenwelle (5) wegführender Richtung vom Befestigungsabschnitt (13) absteht.
12. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Koppelabschnitt (15) einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist, als die Stoßstange (6) und/oder das Nockenfolgeelement (2).
13. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Koppelabschnitt (15) zumindest ein aus einem reibungshemmenden Material bestehendes Klemmelement (17) aufweist, mit dem das Halteelement (1) kraftschlüssig an die Stoßstange (6) koppelbar ist, wobei vorzugsweise das Klemmelement (17) als die Stoßstange (6) umfassender Klemmring ausgeführt ist.

14. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (17) im Bereich des Befestigungsabschnitts (13) oder bei einem vom Befestigungsabschnitt (13) abstehenden Koppelabschnitt (15) am vom Befestigungsabschnitt (13) abgewandten Ende des Koppelabschnitts (15) angeordnet ist.
15. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Koppelabschnitt (15) als Klauenelement (16) ausgeführt ist, wobei das Halteelement (1) über zumindest ein, vorzugsweise über zumindest zwei Klauenelemente (16) lösbar an die Stoßstange (6) angekoppelt ist.
16. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Klauenelement (16) ausgehend vom Befestigungsabschnitt (13) des Halteelements (1) zu einem im montierten Zustand minimalen Abstand zur Stoßstange (6) hin verjüngt und nach diesem Bereich des minimalen Abstands bis zum Ende des Klauenelements (16) wieder erweitert.
17. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelabschnitt (15) berührungslos oder gleitend entlang dem zweiten Element, vorzugsweise der Stoßstange (6), geführt ist.
18. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 4 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoßstange (6) im Bereich ihres nockenwellenseitigen Endes zumindest eine seitliche, vorzugsweise ringförmige Erhebung (8a) oder Vertiefung aufweist, an bzw. in welche zumindest ein Koppelabschnitt (15) formschlüssig koppelbar ist.
19. Nockenfolgeeinrichtung (20) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebung (8a) oder Vertiefung im Bereich eines – vorzugsweise an einem – vorzugsweise als Kugelteil ausgebildeten Lagerteil (8) der Stoßstange (6) angeordnet ist, welcher in der Betriebsstellung in einem, vorzugsweise durch eine Kugelpfanne gebildeten Lagerelement (7) des Nockenfolgeelementes (2) gelagert ist.

2014 05 12

Fu

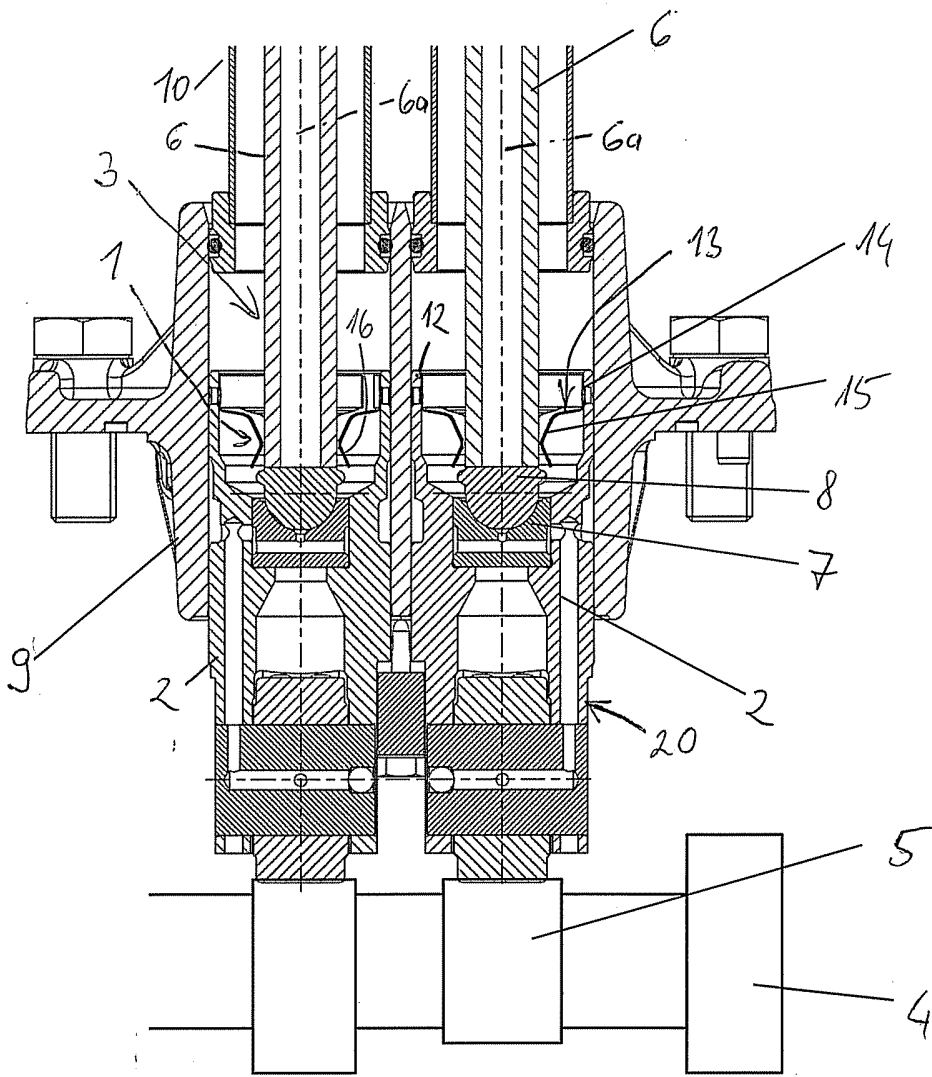


Fig. 1

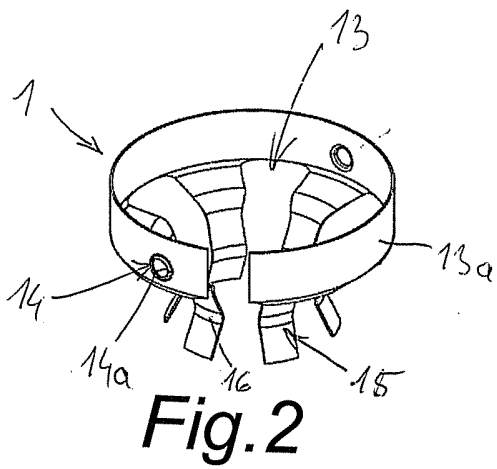


Fig. 2

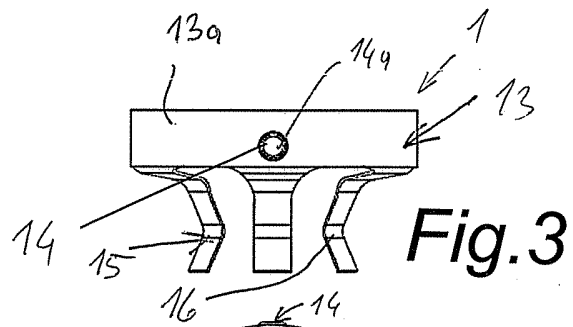


Fig. 3

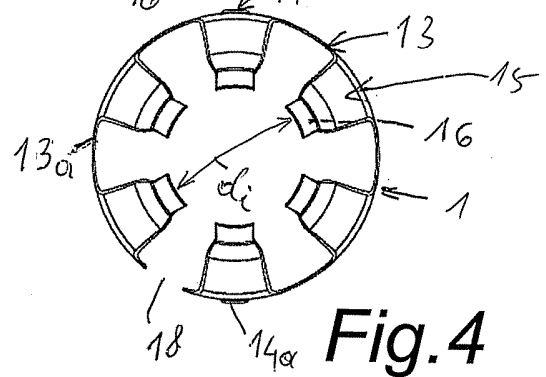


Fig. 4

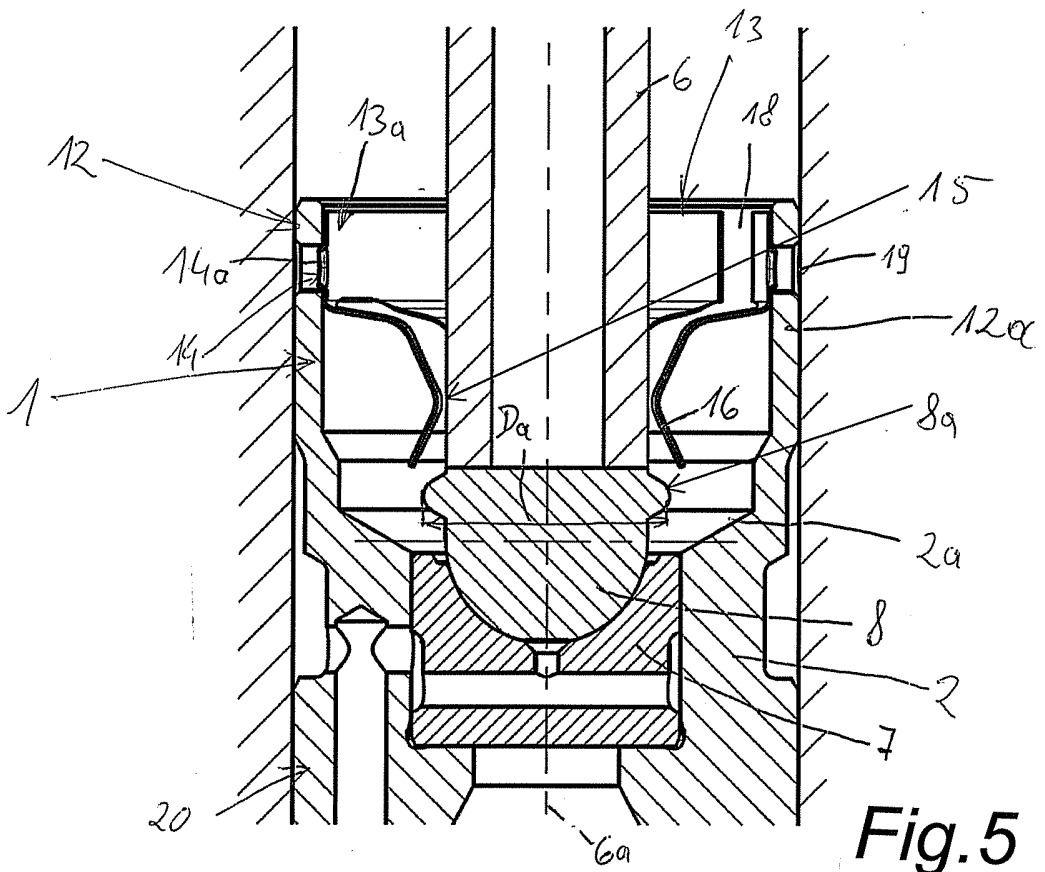


Fig. 5

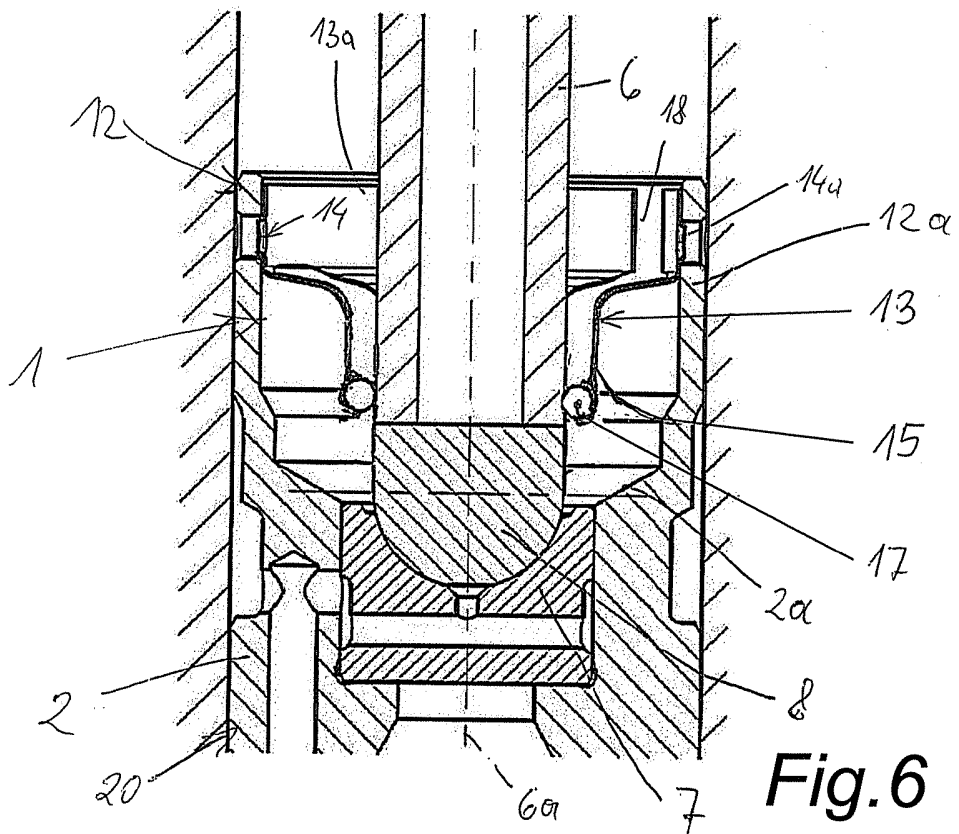


Fig. 6

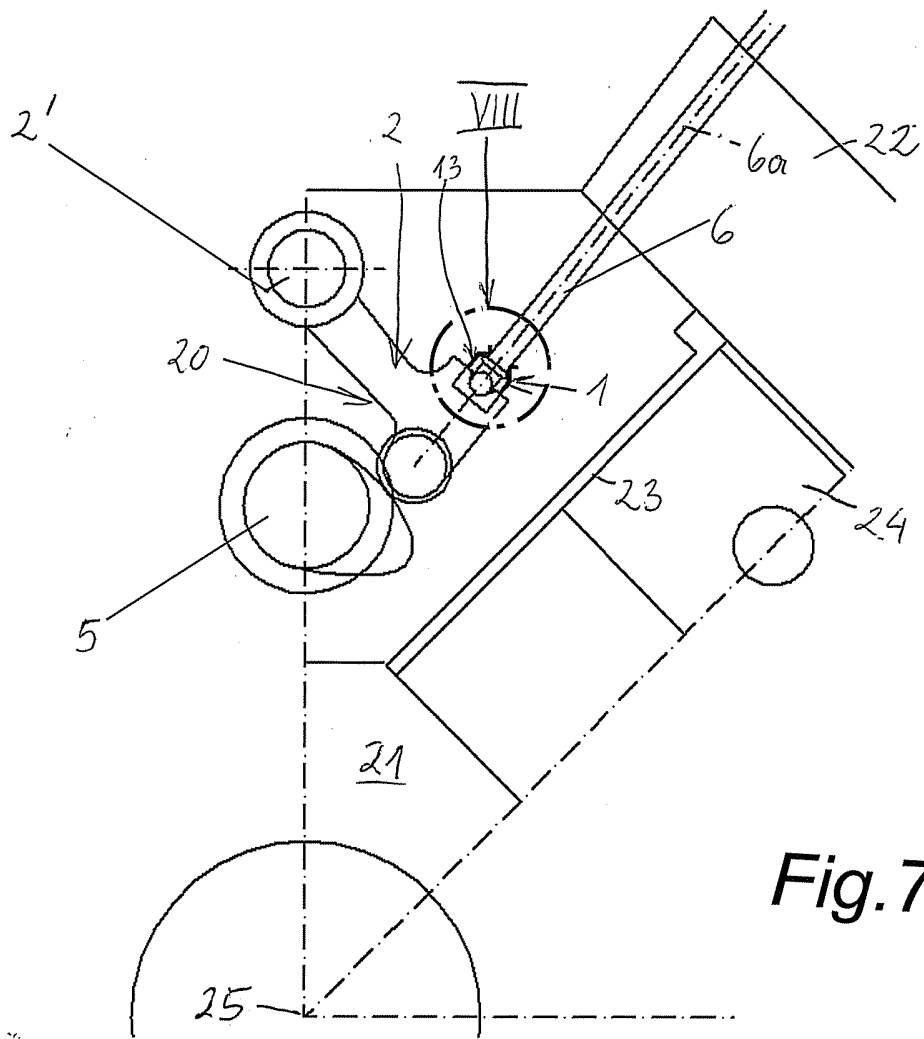


Fig. 7

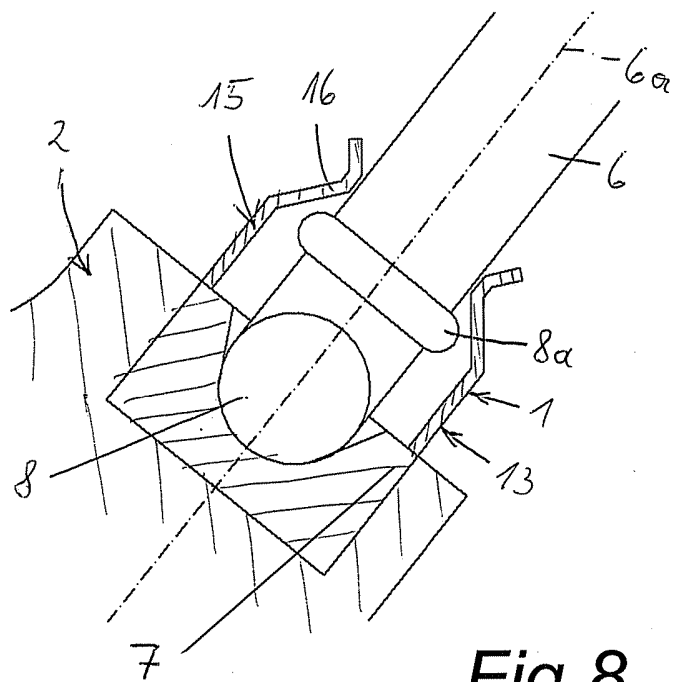


Fig. 8

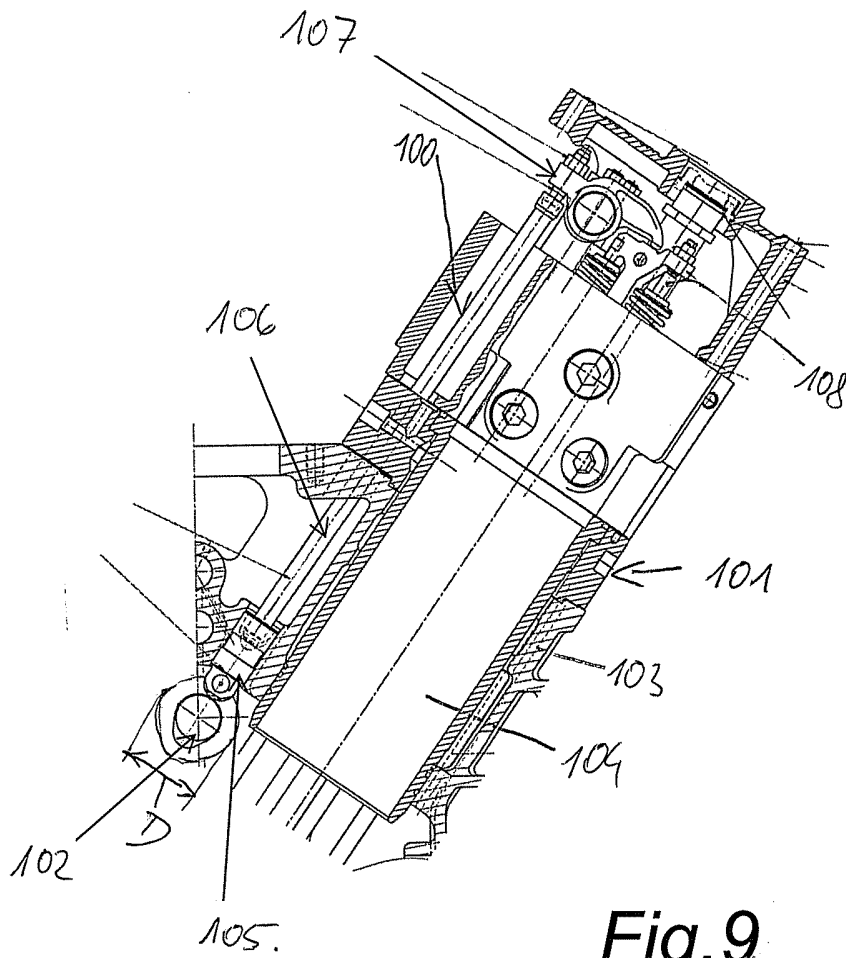


Fig.9

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: F01L 1/14 (2006.01); F01L 1/46 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: F01L 1/146 (2013.01); F01L 1/46 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F01L
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTNN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.05.2014** eingereichten Ansprüchen **1-19** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 3151603 A (SCHUMM WALTER F) 06. Oktober 1964 (06.10.1964) gesamtes Dokument	1-6, 11-19
Y	DE 4237682 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 11. Mai 1994 (11.05.1994) Fig. 2-8; Spalten 4, 5	1-6, 11-19
A	JP 2013019416 A (OTICS CORP) 31. Jänner 2013 (31.01.2013) Abstract; Fig. 1-8	1

Datum der Beendigung der Recherche: 22.04.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): RODLAUER Gerhard
---	---------------	---------------------------------

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.