



(11)

EP 3 239 482 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(51) Int Cl.:
F01L 1/18 ^(2006.01)

F01L 13/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17155010.6**

(22) Anmeldetag: **07.02.2017**

(54) **VENTILTRIEB FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

VALVE DRIVE FOR A COMBUSTION ENGINE

COMMANDE DE SOUPAPE POUR MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

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

(30) Priorität: **07.04.2016 DE 102016205833**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **ROMMEL, Jürgen
71576 Burgstetten (DE)**

• **STEINMETZ, Christoph
71634 Ludwigsburg (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CN-A- 104 100 324 DE-A1- 19 549 221
DE-A1- 19 700 736 DE-A1-102010 011 828
US-A- 4 708 102 US-A1- 2015 167 511**

EP 3 239 482 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine. Die Erfindung betrifft außerdem eine Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle und mit einem solchen Ventiltrieb.

Über einen herkömmlichen Ventiltrieb werden üblicherweise die Bewegungen einer Nockenwelle an einem Nocken auf ein zugehöriges Ventil übertragen und dadurch beispielsweise die Ventilöffnungszeiten gesteuert. Ebenfalls bekannt sind dabei Nockenwellen mit zwei unterschiedlichen Nocken, über welche durch ein entsprechendes Verschieben eines Nockenfolgers, beispielsweise einer Rolle, ein noch größerer Einfluss auf eine Hubbewegung und damit auf eine Öffnungszeit eines zugehörigen Ventils genommen werden kann. Weist beispielsweise einer der beiden Nocken lediglich einen Grundkreis ohne Nockenhub auf, so lässt sich der zugehörige Zylinder damit abschalten, da das zugehörige Ventil nicht geöffnet wird, sofern der Nockenfolger lediglich mit einem Nocken mit einem Grundkreis zusammen wirkt. Die Dokumente - DE 197 00 736 A1 und CN 104 100 324 A offenbaren Nockenfolger, bei denen die Rolle axial verschieblich ist. Schwierig bei den aus dem Stand der Technik bekannten Ventiltrieben ist dabei jedoch die kontinuierliche Schmierung des Ventiltriebs. Das Dokument US 4,708,102 A offenbart eine Rolle, welche über eine schräge Bohrung geschmiert werden kann. Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für einen Ventiltrieb eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, welche insbesondere eine verbesserte Schmierung ermöglicht.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0002] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine anzugeben, welcher es mit einem axial verstellbaren Rollenbolzen ermöglicht, eine axial fixierte, drehbar darauf gelagerte Rolle in Abhängigkeit der Stellung des Rollenbolzens wahlweise mit zumindest zwei axial zueinander benachbart angeordneten Nocken in Wirkverbindung zu bringen und zugleich einen Kipphebel des Ventiltriebs so auszubilden, dass dieser über eine entsprechende Druckölversorgung unabhängig von der jeweiligen Stellung des Rollenbolzens eine Schmierung der Rolle und damit des Ventiltriebs ermöglicht. Der erfindungsgemäße Ventiltrieb besitzt dabei eine in Axialrichtung fixierte und drehbar auf einem Rollenbolzen gelagerte Rolle als Nockenfolger sowie einen drehbar um eine Kipphebelachse gelagerten Kipphebel mit einem ersten Ölkanal und einem dazu axial versetzten zweiten Ölkanal. Der Rollenbolzen selbst ist in Axialrichtung zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verstellbar und weist eine durchgehende Schrägbohrung auf, die an einem ersten Ende unterhalb der Rolle endet

und dadurch eine Schmierung derselben durch einen Schmieröleintrag zwischen dem Rollenbolzen und der Rolle ermöglicht. Die Schrägbohrung ist mit einem zweiten Ende in der ersten Stellung des Rollenbolzens mit dem ersten Ölkanal des Kipphebels und in der zweiten Stellung des Rollenbolzens mit dem zweiten Ölkanal des Kipphebels fluidübertragend verbunden, so dass die Rolle sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stellung des Rollenbolzens ausreichend mit Öl versorgt werden kann. Die Rolle selbst ist dabei zwischen zwei Axialsicherungsringen auf dem Rollenbolzen drehbar gelagert und durch die beiden Axialsicherungsringe in Axialrichtung auf dem Rollenbolzen fixiert. Diese axiale Sicherung kann selbstverständlich auch durch alternative Ausführungen umgesetzt werden. Durch den erfindungsgemäßen Ventiltrieb sind somit eine Ölversorgung der Rolle und damit eine Schmierung derselben unabhängig von der Stellung des Rollenbolzens möglich, wodurch eine deutlich verbesserte Schmierung des Ventiltriebs möglich ist.

[0003] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist der zweite Ölkanal in der ersten Stellung des Rollenbolzens auf eine Außenfläche der Rolle bzw. ganz allgemeinen des Nockenfolgers gerichtet. In der ersten Stellung wird somit die Rolle oder generell der Nockenfolger über den ersten Ölkanal durch die Schrägbohrung mit Öl versorgt und über den zweiten Ölkanal von außen mit Öl bespritzt, wodurch die Rolle sowohl von innen als auch von außen geschmiert wird.

[0004] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist der Rollenbolzen eine nach außen offene Axialnut auf, in welcher ein Stift des Kipphebels als Verdrehsicherung geführt ist. Der Rollenbolzen selbst soll lediglich als in Axialrichtung verstellbares Lager der Rolle dienen und darf sich selbst nicht drehen, da ansonsten die Schrägbohrung bzw. generell der Schrägkanal nicht mehr mit dem ersten oder zweiten Ölkanal am Kipphebel fluidübertragend verbunden werden könnte. Über einen derartigen Stift, welcher in einer nach außen offenen Axialnut des Rollenbolzens geführt ist, ist einerseits eine Verdrehsicherung, andererseits aber dennoch eine Axialverstellung des Rollenbolzens und dadurch eine Axialverstellung der darauf drehbar gelagerten Rolle zum Abgreifen unterschiedlicher Nockenprofile möglich.

[0005] Zweckmäßig definiert die Axialnut zusammen mit dem darin geführten Stift die erste und die zweite Stellung des Rollenbolzens. Über die Länge der Axialnut und dem darin geführten Stift ist es somit möglich, einen Anschlag für die erste und zweite Stellung vergleichsweise einfach zu realisieren.

[0006] Bei einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist der Rollenbolzen außen eine sich zumindest teilweise um den Umfang erstreckende Passverzahnung auf, die mit einer komplementär dazu ausgebildeten Passverzahnung am Kipphebel zusammen wirkt und eine Axialverschiebung des Rollenbolzens erlaubt. In diesem Fall könnte somit auf die Axi-

alnut am Rollenbolzen und dem zugehörigen, darin geführten Stift am Kipphebel verzichtet werden. Eine derartige Passverzahnung kann dabei lediglich einseitig oder auch sich lediglich um einen gewissen Umfangsbereich des Rollenbolzens erstrecken, wobei durch ein Zusammenwirken mit der kipphebelseitigen Passverzahnung die Axialführung des Rollenbolzens relativ zum Kipphebel ermöglicht wird.

[0007] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist am Kipphebel ein federvorgespanntes Eingriffselement vorgesehen, welches in der ersten und in der zweiten Stellung des Rollenbolzens in zugehörige Ausnehmungen am Rollenbolzen eingreift und diesen in Axialrichtung sichert. Das federvorgespannte Eingriffselement kann beispielsweise als federvorgespannte Kugel ausgebildet sein, welche je nach Stellung des Rollenbolzens in eine zugehörige kugelsegmentförmige Ausnehmung an der Außenseite des Rollenbolzens eingreift und dadurch denselben in Axialrichtung fixiert.

[0008] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist zwischen dem Rollenbolzen und dem Kipphebel zumindest eine Lagerbuchse angeordnet. Über eine derartige Lagerbuchse kann erreicht werden, dass der Rollenbolzen nicht direkt im Kipphebel gelagert ist, sondern beispielsweise über die dazwischen angeordnete Lagerbuchse, wie es beispielsweise durch eine entsprechende Materialauswahl, insbesondere durch die Auswahl eines reibungsreduzierenden Materials, ermöglicht, den Rollenbolzen vergleichsweise leichtgängig in dem Kipphebel zu lagern.

[0009] Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, eine Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle und einem mit dieser Nockenwelle zusammenwirkenden Ventiltrieb entsprechend den vorherigen Absätzen auszustatten. Eine derartige Brennkraftmaschine weist dabei den großen Vorteil auf, dass deren Ventiltrieb unabhängig von der Stellung des bzw. der Rollenbolzen optimal geschmiert wird, woraus sich eine vergleichsweise lange Lebensdauer und Lebenserwartung des Ventiltriebs und damit auch der Brennkraftmaschine ergibt.

[0010] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0011] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0012] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0013] Dabei zeigen jeweils schematisch

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführungsform und einer ersten Stellung,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Figur 1, jedoch bei einem sich in seiner zweiten Stellung befindenden Rollenbolzen,

Fig. 3 eine Darstellung wie in Figur 1, jedoch mit einem Rollenbolzen mit einer Passverzahnung,

Fig. 4 eine Darstellung wie in Figur 2, jedoch mit einer Passverzahnung am Rollenbolzen sowie einer zusätzlichen Lagerbuchse.

[0014] Entsprechend den Figuren 1 bis 4, weist ein erfindungsgemäßer Ventiltrieb 1 für eine im Übrigen nicht näher gezeichnete Brennkraftmaschine 2 einen Rollenbolzen 3 auf, auf welchem in Axialrichtung 4 fixiert eine Rolle 5 drehbar gelagert ist. Die Rolle 5 wirkt dabei als Nockenfolger und wirkt je nach Stellung mit einem ersten Nocken 6 und einem axial dazu benachbarten zweiten Nocken 7 einer Nockenwelle 8 der Brennkraftmaschine 2 zusammen. Gemäß der Figur 1 wirkt dabei die Rolle 5 in der ersten Stellung mit dem zweiten Nocken 7 zusammen, während sie in der zweiten Stellung gemäß der Figur 2 mit dem ersten Nocken 6 zusammenwirkt. Die beiden Nocken 6, 7 können dabei unterschiedliche Nockenhubes bzw. Nockenerhebungen aufweisen, insbesondere kann auch beispielsweise einer der beiden Nocken 6, 7 lediglich einen Grundkreis aufweisen und darüber eine Zylinderabschaltung eines mit einem Kipphebel 9 des Ventiltriebs 1 verbundenen Gaswechselventils bewirken.

[0015] Der Kipphebel 9 ist dabei drehbar um eine Kipphebelachse 10 gelagert und besitzt einen ersten Ölkanal 11 sowie einen axial dazu versetzten zweiten Ölkanal 12. Der Rollenbolzen 3 ist axial zwischen einer ersten Stellung (vgl. Figuren 1 und 3) und einer zweiten Stellung (vgl. Figuren 2 und 4) verstellbar und besitzt eine Schrägbohrung 13, die an einem ersten Ende 14 unterhalb der Rolle 5 endet. An einem zweiten Ende 15 ist die Schrägbohrung 13 in der ersten Stellung (vgl. Figuren 1 und 3) mit dem ersten Ölkanal 11 des Kipphebels 9 und in der zweiten Stellung (vgl. Figuren 2 und 4) mit dem zweiten Ölkanal 12 fluidübertragend verbunden. Dies bewirkt, dass die Rolle 5 sowohl in der ersten als auch zweiten Stellung des Rollenbolzens 3 stets mit Öl versorgt ist. In der ersten Stellung wird über eine Druckölversorgung Öl über den ersten Ölkanal 11 und die Schrägbohrung 13 in einen Zwischenraum zwischen dem Rollenbolzen 3 und der Rolle 5 transportiert, ebenso wie Öl über den zweiten Ölkanal 12 an eine Außenfläche der Rolle 5 angespritzt wird. In der zweiten Stellung (vgl. Figuren 2 und 4) hingegen spritzt Öl aus dem zweiten Ölkanal 12 in das vorzugsweise trichterförmig erweiterte zweite Ende 15 der Schrägbohrung 13 und gelangt hierüber unter die

Rolle 5 und schmiert dadurch dieselbe.

[0016] Um eine Verdrehsicherung des Rollenbolzens 3 zuverlässig gewährleisten zu können, sind prinzipiell unterschiedliche Varianten denkbar, so dass gemäß den Figuren 1 und 2 der Rollenbolzen 3 beispielsweise eine nach außen offene Axialnut 16 aufweist, in welcher ein Stift 17 des Kipphebels 9 geführt ist. Die Axialnut 16 zusammen mit dem darin geführten Stift 17 definiert dadurch die erste und zweite Stellung des Rollenbolzens 3.

[0017] Alternativ dazu ist auch denkbar, dass der Rollenbolzen 3 außen eine sich zumindest teilweise um den Umfang erstreckende Passverzahnung 18 (vgl. Figuren 2 und 4) aufweist, die mit einer komplementär dazu ausgebildeten Passverzahnung 18' am Kipphebel 9 zusammenwirkt und darüber eine Axialverschiebung des Rollenbolzens 3 erlaubt. Wie dabei erwähnt, kann sich die Passverzahnung 18 alternativ lediglich über einen Teil des Umfangs des Rollenbolzens 3 erstrecken oder kann generell aber selbstverständlich auch vollumfänglich am Rollenbolzen 3 angeordnet sein.

[0018] Um ein Arretieren des Rollenbolzens 3 sowohl in seiner ersten als auch in seiner zweiten Stellung zu ermöglichen, ist vorzugsweise am Kipphebel 9 ein federvorgespanntes Eingriffselement 19 vorgesehen, welches in der ersten Stellung und in der zweiten Stellung des Rollenbolzens 3 in zugehörige Ausnehmungen 20 bzw. 20' am Rollenbolzen 3 eingreift und diesen darüber in Axialrichtung 4 sichert. Gemäß den Figuren 1 und 3 greift dabei das Eingriffselement 9, welches in diesem Fall beispielsweise als federvorgespannte Kugel ausgebildet ist, in die Ausnehmung 20 am Rollenbolzen 3 ein, während das Eingriffselement 9 sinngemäß den Figuren 2 und 4 in die Ausnehmung 21 am Rollenbolzen 3 eingreift und diesen darüber in seiner zweiten Stellung fixiert. Zur leichteren Lagerung des Rollenbolzens 3 bezüglich des Kipphebels 9 können selbstverständlich auch noch Lagerbuchsen bzw. Lagerschalen 21 (vgl. Figur 4) vorgesehen sein.

[0019] Generell kann mit dem erfindungsgemäßen Ventiltrieb 1 eine deutlich verbesserte Schmierung eines Nockenfolgers, hier konkret der Rolle 5, unabhängig von der jeweiligen Schaltstellung des Rollenbolzens 3 erreicht werden, wodurch sich die Lebenserwartung des erfindungsgemäßen Ventiltriebs 1 erhöht und zudem ein leichtgängiger Betrieb gewährleistet werden kann.

Patentansprüche

1. Ventiltrieb (1) für eine Brennkraftmaschine (2),

- mit einer in Axialrichtung (4) fixierten und drehbar auf einem Rollenbolzen (3) gelagerten Rolle (5),
- mit einem drehbar um eine Kipphebelachse (10) gelagerten Kipphebel (9) mit einem ersten Ölkanal (11) und einem axial dazu versetzten zweiten Ölkanal (12),

- wobei der Rollenbolzen (3) axial zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung verstellbar ist und eine Schrägbohrung (13) aufweist, die an einem ersten Ende (14) unterhalb der Rolle (5) endet,

- wobei die Schrägbohrung (13) mit einem zweiten Ende (15) in der ersten Stellung des Rollenbolzens (3) mit dem ersten Ölkanal (11) des Kipphebels (9) und in der zweiten Stellung mit dem zweiten Ölkanal (12) fluidübertragend verbunden ist, so dass die Rolle (5) sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stellung des Rollenbolzens (3) mit Öl versorgt ist.

2. Ventiltrieb nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der zweite Ölkanal (12) in der ersten Stellung des Rollenbolzens (3) auf eine Außenfläche der Rolle (5) gerichtet ist.

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rollenbolzen (3) eine nach außen offene Axialnut (16) aufweist, in welcher ein Stift (17) des Kipphebels (9) als Verdrehsicherung geführt ist.

4. Ventiltrieb nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Axialnut (16) zusammen mit dem darin geführten Stift (17) die erste und zweite Stellung des Rollenbolzens (3) definiert.

5. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rollenbolzen (3) außen eine sich zumindest teilweise um den Umfang erstreckende Passverzahnung (18) aufweist, die mit einer komplementär dazu ausgebildeten Passverzahnung (18') am Kipphebel (9) zusammenwirkt und eine Axialverschiebung des Rollenbolzens (3) erlaubt.

6. Ventiltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

am Kipphebel (9) ein federvorgespanntes Eingriffselement (19) vorgesehen ist, welches in der ersten und in der zweiten Stellung des Rollenbolzens (3) in eine zugehörige Ausnehmung (20, 20') am Rollenbolzen (3) eingreift und diesen in Axialrichtung (4) sichert.

7. Ventiltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Rollenbolzen (3) und dem Kipphebel (9) zumindest eine Lagerbuchse (21) angeordnet ist.

8. Brennkraftmaschine (2) mit einer Nockenwelle (8)

und einem damit zusammenwirkenden Ventiltrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Valve drive (1) for an internal combustion engine (2) comprising
 - a roller (5) which is fixed in axial direction (4) and mounted rotatably on a roll pin (3),
 - a rocker arm (9) mounted rotatably about a rocker arm axis (10) with a first oil channel (11) and a second oil channel (12) offset axially thereto,
 - wherein the roll pin (3) can be adjusted axially between a first position and a second position and comprises an oblique bore (13), which ends at a first end (14) underneath the roller (5),
 - wherein the oblique bore (13) at a second end (15) is connected in the first position of the roll pin (3) to the first oil channel (11) of the rocker arm (9) and in the second position is connected to the second oil channel (12) in a fluid-transmitting manner, so that the roller (5) is supplied with oil both in the first and also in the second position of the roll pin (3).
2. Valve drive according to claim 1, **characterised in that** the second oil channel (12) in the first position of the roll pin (3) is directed towards an external surface of the roller (5).
3. Valve drive according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the roll pin (3) comprises an externally open axial groove (16), in which a pin (17) of the rocker arm (9) is guided as an anti-rotation lock.
4. Valve drive according to claim 3, **characterised in that** the axial groove (16) together with the pin (17) guided therein defines the first and second position of the roll pin (3).
5. Valve drive according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the roll pin (3) comprises externally an alignment gearing (18) extending at least partially around the periphery which cooperates with an alignment gearing (18') designed to be complementary thereto on the rocker arm (9) and allows the axial displacement of the roll pin (3).
6. Valve drive according to any of the preceding claims, **characterised in that** on the rocker arm (9) a spring pretensioned engaging

element (19) is provided which engages in the first and in the second position of the roll pin (3) in an associated recess (20, 20') on the roll pin (3) and secures the latter in axial direction (4).

7. Valve drive according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one bearing bush (21) is arranged between the roll pin (3) and the rocker arm (9).
8. Internal combustion engine (2) comprising a camshaft (8) and a valve drive (1) cooperating therewith according to any of the preceding claims.

Revendications

1. Commande de soupape (1) pour un moteur à combustion interne (2),
 - avec un galet (5) fixé dans la direction axiale (4) et monté de manière rotative sur un axe de galet (3),
 - avec un levier basculant (9) monté de manière rotative autour d'un axe de levier basculant (10) avec un premier canal pour huile (11) et un second canal pour huile (12) décalé axialement de celui-ci,
 - dans laquelle l'axe de galet (3) est réglable axialement entre une première position et une seconde position et présente un perçage oblique (13) qui se termine au niveau d'une première extrémité (14) sous le galet (5),
 - dans laquelle le perçage oblique (13) est raccordé par transmission de fluide avec une seconde extrémité (15), dans la première position de l'axe de galet (3), au premier canal pour huile (11) du levier basculant (9) et, dans la seconde position, au second canal pour huile (12) de sorte que le galet (5) soit alimenté en huile non seulement dans la première mais aussi dans la seconde position de l'axe de galet (3).
2. Commande de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le second canal pour huile (12) est dirigé, dans la première position de l'axe de galet (3), sur une surface extérieure du galet (5).
3. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'axe de galet (3) présente une rainure axiale (16) ouverte vers l'extérieur, dans laquelle une tige (17) du levier basculant (9) est guidée en tant que sécurité antirotation.
4. Commande de soupape selon la revendication 3,

caractérisée en ce que

la rainure axiale (16) définit, conjointement avec la tige (17) guidée dans celle-ci, la première et la seconde position de l'axe de galet (3).

5

5. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que

l'axe de galet (3) présente à l'extérieur une denture d'ajustement (18) s'étendant au moins partiellement autour de la périphérie qui coopère avec une denture d'ajustement (18') réalisée de manière complémentaire à celle-ci au niveau du levier basculant (9) et permet un déplacement axial de l'axe de galet (3).

10

15

6. Commande de soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

un élément de mise en prise (19) précontraint par ressort est prévu au niveau du levier basculant (9), lequel vient en prise, dans la première et dans la seconde position de l'axe de galet (3), avec un évitement (20, 20') associé au niveau de l'axe de galet (3) et bloque celui-ci dans la direction axiale (4).

20

25

7. Commande de soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

au moins un coussinet de palier (21) est disposé entre l'axe de galet (3) et le levier basculant (9).

30

8. Moteur à combustion interne (2) avec un arbre à came (8) et une commande de soupape (1) coopérant avec celui-ci selon l'une quelconque des revendications précédentes.

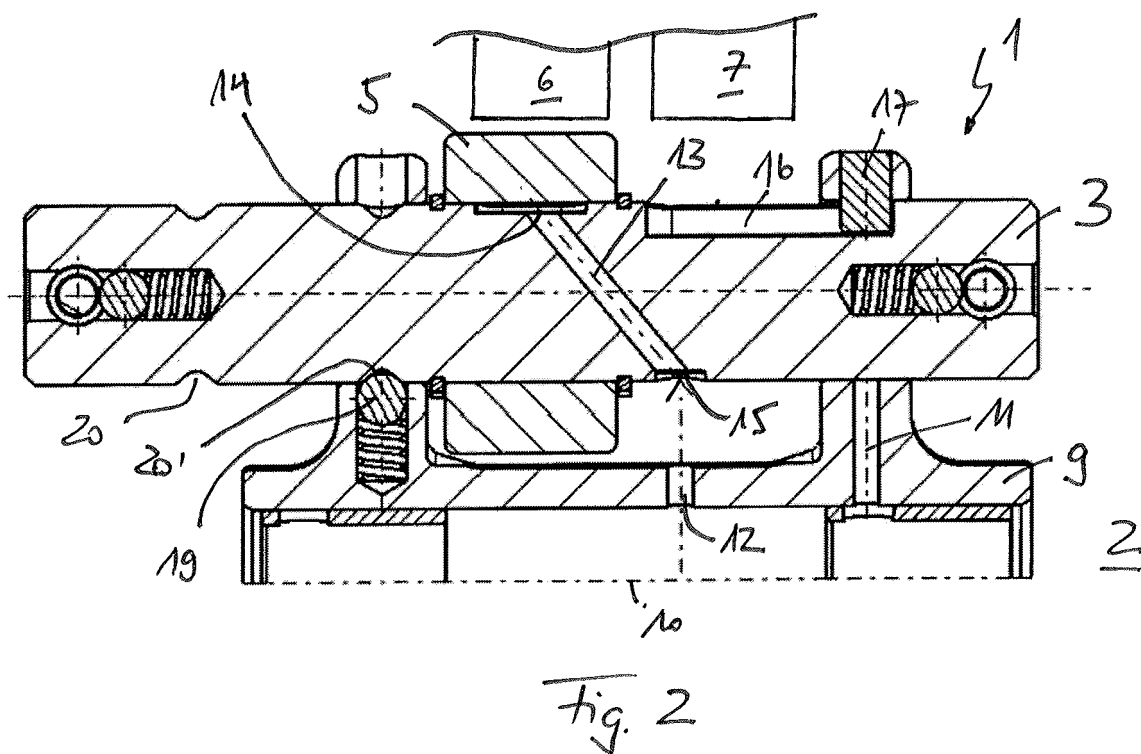
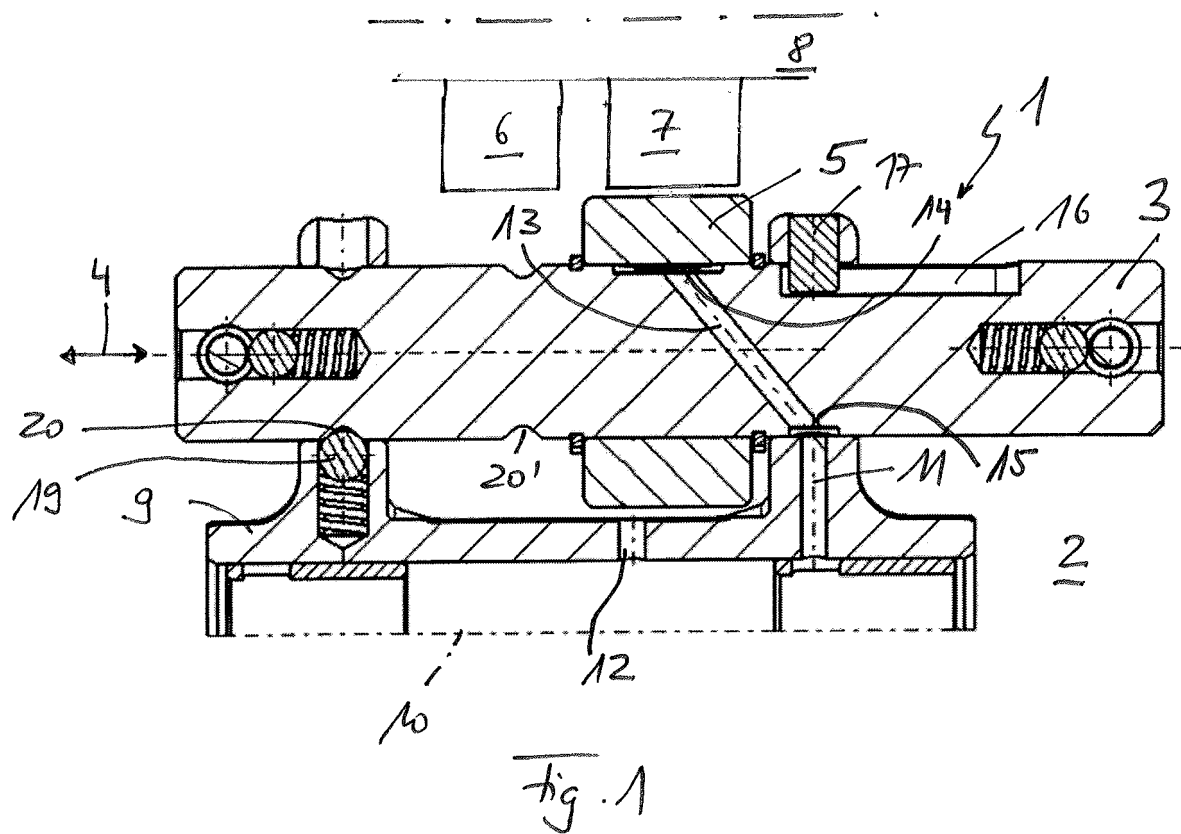
35

40

45

50

55



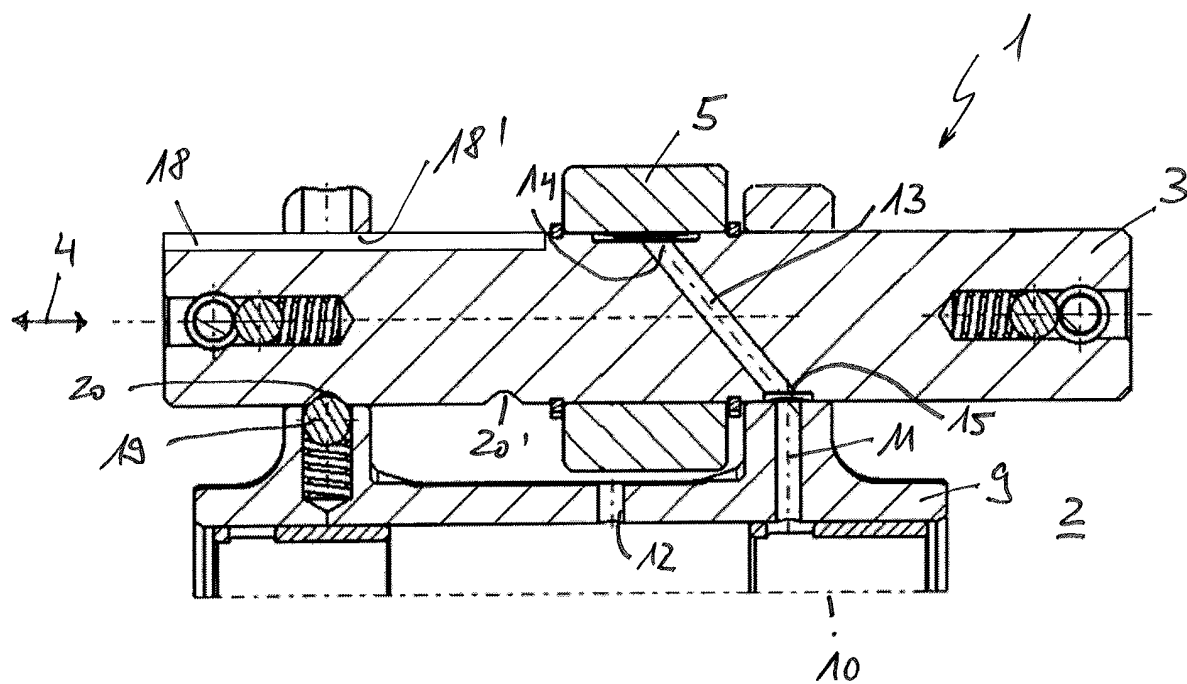


Fig. 3

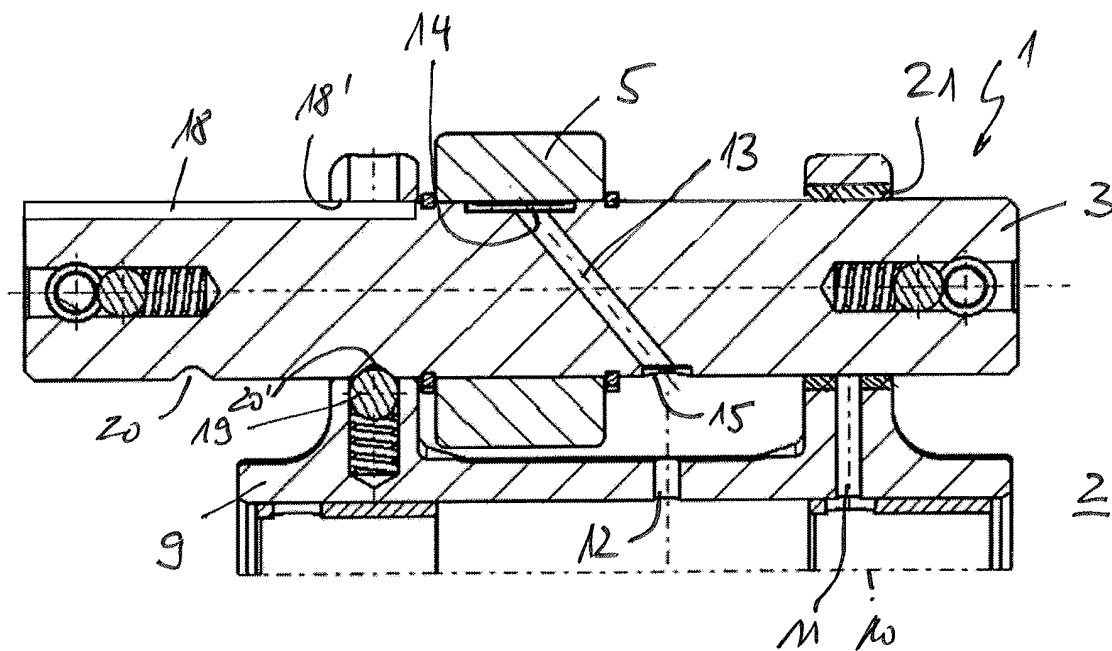


Fig. 4

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 19700736 A1 [0001]
- CN 104100324 A [0001]
- US 4708102 A [0001]