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

(11) **EP 1 811 151 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(21) Anmeldenummer: **06025534.6**

(22) Anmeldetag: **11.12.2006**

(51) Int Cl.:
F02B 75/04 *(2006.01)* ***F01B 9/02*** *(2006.01)*

(54) Hubkolben-Verbrennungsmotor

Internal combustion reciprocating piston engine

Moteur à combustion à piston élévateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **24.01.2006 DE 102006003737**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.2007 Patentblatt 2007/30

(73) Patentinhaber: **IAV GmbH**
Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
10587 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
- **Meyer, Markus**
  09456 Mildenau (DE)
- **van der Seylberg, Frank**
  09126 Chemnitz (DE)

(74) Vertreter: **Buss, Fritz Gerd et al**
IAV GmbH
Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
Kauffahrtei 25
09120 Chemnitz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/018854
DE-A1- 3 145 557
DE-A1- 4 317 226
JP-A- 58 082 035
US-A- 4 917 066

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 1 811 151 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Hubkolben-Verbrennungsmotoren mit einem Kurbeltrieb und einem mit dem Kolben mittelbar gekoppelten, die Zylinderachse schneidenden Übertragungshebel, der einerseits an einer Pleuelstange eines Kurbeltriebes und andererseits an einer im Zylinderblock geführten, jedoch verstellbaren Lagerung angelenkt ist.

[0002] Vorbekannt ist ein gattungsgemäßer Verbrennungsmotor durch eine schematische Darstellung gemäß Figur 3 in der FR 607 215. Ein Kurbeltrieb mit Pleuelstange ist über deren äußeres Pleuelauge mit einem Ende eines Übertragungshebels gekoppelt, der die Zylinderachse schneidet und dessen anderes Ende auf einem Excenter einer im Zylinderblock schwenkbar angeordneten Stellwelle gelagert ist. Etwa im mittigen Bereich des Übertragungshebels ist eine zweite, mit dem im Zylinder geführten Kolben verbundene Pleuelstange angelenkt.

Durch Verdrehen der im Zylinderblock gelagerten Stellwelle mit dem Excenter erfolgt eine Verlagerung des Übertragungshebels quer zur Zylinderachse. Je nach eingestellter Lage des Übertragungshebels ergibt sich eine Änderung der Lage der Bewegungsbahn des Kolbens im Zylinder und damit eine Änderung des Verdichtungsverhältnisses.

Bei der Verlagerung des Übertragungshebels verändern sich die wirksamen Hebelarmverhältnisse der beiden angelenkten Pleuel bezogen auf den Drehpunkt des Übertragungshebels auf dem Excenter der Stellwelle wenig und ebenso auch die Größe des Hubes.

[0003] Vorbekannt ist gemäß Figur 2 in der DE 35 21 626 C2 weiterhin ein Verbrennungsmotor, bei dem eine von einer Kurbelwelle bewegte Pleuelstange über ihr äußeres Pleuelauge von einer Achse geführt wird, welche am Ende eines im Zylinderblock verstellbar schwenkbeweglich gelagerten Führungshebels angeordnet ist. Diese sowohl von der Pleuelstange als auch vom Führungshebel geführte Achse greift in eine sich in der Längsachse erstreckende Führung eines schwenkbeweglichen Übertragungshebels ein, der an einem Ende ortsfest gelagert ist. Dieser Übertragungshebel schwenkt um eine etwa quer zur Zylinderachse verlaufende Ebene, wobei an seinem anderen Ende eine zweite, mit einem Kolben verbundene Pleuelstange angelenkt ist.

Durch Verstellen der Lagerung des Führungshebels im Gehäuse wird die mit ihm verbundene und vom Pleuel an der Kurbelwelle bewegte Achse ebenfalls verlagert. Damit ändert sich die wirksame Hebellänge der auch in die Führung des Übertragungshebels eingreifenden Achse.

Infolgedessen, dass die wirksame Hebellänge der zweiten, mit dem Kolben verbundenen Pleuelstange am Übertragungshebel konstant ist, kann mittels Veränderung der wirksamen Hebellänge der eingreifenden Achse sowohl die Größe des Kolbenhubes als auch die Verdichtung mit dem vorbeschriebenen Triebwerk bei einem Verbrennungsmotor variiert werden.

Nachteilig ist der geringe Verstellbereich und dass gegenüber der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 - 3 neben dem Kolben, dem Übertragungshebel und zwei Pleuelstangen sich zusätzlich ein Führungshebel oszillierend bewegt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäßen Verbrennungsmotor eine größere Variation der Übersetzung von Bewegungen zwischen Kurbeltrieb und Kolben zu erzielen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß weist die mit einem Kolben der Verbrennungskraftmaschine verbundene Zug- und Druckstange an ihrem dem Übertragungshebel zugewandten Ende eine Führung auf, welche vorzugsweise als schwenkbar gelagerter Gleitschuh ausgeführt ist, der in eine am Übertragungshebel sich längs erstreckende Führung eingreift. Dabei ist der Übertragungshebel einerseits mit einer Pleuelstange der Kurbelwelle schwenkbeweglich verbunden und andererseits ist der Übertragungshebel mit einem Stelltrieb, zum variablen Einstellen der Anlenkung der Zug- und Druckstange an dem Übertragungshebel, verbunden. Die Führung der Zug- und Druckstange erfolgt durch einen Führungshebel, der schwenkbeweglich einerseits mit der Zug- und Druckstange verbunden und andererseits schwenkbeweglich am Zylinderblock angelenkt ist.

[0007] Der Gleitschuh kann alternativ als beliebige Führung, welche das Pleuel verschieblich auf dem Übertragungshebel führt, z. B. als Langloch im Übertragungshebel, in welches ein am Pleuel ausgebildeter Zapfen eingreift, ausgebildet sein.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen Ausführung kann eine größere Variation der Übersetzung von Bewegungen zwischen Kurbeltrieb und Kolben als bei der vorbekannten gattungsgemäßen Lösung realisiert werden. Es bewegen sich neben dem Kolben in der ersten Ausgestaltung nur drei Übertragungsglieder oszillierend und zwar der Übertragungshebel, eine Pleuelstange und die mit dem Kolben verbundene und dem Gleitschuh versehene Zug- und Druckstange.

[0009] In einer Variante erfolgt die notwendige Führung der Zug- und Druckstange des Kolbens ebenfalls durch einen Führungshebel, der aber zur Reduzierung der auftretenden Kräfte vertikal verschiebbar am Zylinderblock gelagert ist.

[0010] Eine weitere Variante sieht vor, die Zug- und Druckstange des Kolbens an Stelle des Führungshebels durch eine parallel zur Zylinderachse angeordnete Gleitführung zu führen.

[0011] Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1 das Triebwerk eines erfindungsgemäßen Hubkolben-Verbrennungsmotors schemati-

siert in einer Einstellung für geringen Hub,

Figur 2 das gleiche Triebwerk entsprechend Figur 1, jedoch in einer Einstellung für großen Hub,

Figur 3 das Triebwerk in einer Einstellung gemäß Figur 2 für großen Hub, jedoch mit einer Stellung der Kurbelwelle, bei welcher der Kolben den unteren Totpunkt erreicht,

Figur 4 eine Variante des Triebwerks eines erfindungsgemäßen Hubkolben-Verbrennungsmotors schematisiert in einer Einstellung für großen Hub und einer Stellung der Kurbelwelle, bei welcher der Kolben den unteren Totpunkt erreicht,

Figur 5 das Triebwerk gemäß Figur 4, jedoch in einer Einstellung für geringen Hub,

Figur 6 das Triebwerk gemäß Figur 5, jedoch bei einer Stellung der Kurbelwelle, bei welcher der Kolben den oberen Totpunkt erreicht,

Figur 7 das Triebwerk gemäß Figur 6, jedoch in einer Einstellung für geringen Hub,

Figur 8 eine weitere Variante des Triebwerks eines erfindungsgemäßen Hubkolben-Verbrennungsmotors schematisiert in einer Einstellung für großen Hub,

Figur 9 das gleiche Triebwerk entsprechend Figur 8, jedoch in einer Einstellung für geringen Hub und einer Stellung der Kurbelwelle, bei welcher der Kolben den oberen Totpunkt erreicht und

Figur 10 das Triebwerk in einer Einstellung gemäß Figur 9 für geringen Hub, jedoch mit einer Stellung der Kurbelwelle, bei welcher der Kolben den unteren Totpunkt erreicht.

[0012] Figur 1 zeigt das Triebwerk eines erfindungsgemäßen Hubkolben-Verbrennungsmotors in einer schematisierten Darstellung. In einem nicht körperlich dargestellten Zylinderblock ist ein Zylinder 1 angeordnet, in dem sich ein Kolben 2 bewegt und in bekannter Weise abhängig von der Größe des Hubes einen volumenveränderlichen Arbeitsraum bildet.

Die Kurbelwelle 3 läuft in einer Lagerung 30ZB im Zylinderblock, die zur Zylinderachse ZA versetzt angeordnet ist, in Drehrichtung DR um.

Auf der Kurbel der Kurbelwelle 3 ist eine Pleuelstange 4 gelagert, deren äußeres Lagerauge am Ende eines Übertragungshebels 5 angelenkt ist.

Der Kolben 2 ist mit einer Zug- und Druckstange 6 formschlüssig verbunden, an dessen anderem Ende ein Zapfen 61 angeordnet ist, der in ein Langloch 51 des Übertragungshebels 5 eingreift.

Der Übertragungshebel 5 ist in einer im Zylinderblock verstellbar geführten Lagerung 8 schwenkbar gelagert. Im Zylinderblock ist eine formschlüssige Lagerführung 8ZB angeordnet, in welcher die Lagerung 8 mit einem nicht dargestellten Stelltrieb in ihrer Position bestimmt eingestellt werden kann. Die von dem nicht gezeigten Stelltrieb steuerbaren Änderungen der Position der Lagerung 8 sind in Figur 1 durch den mit S8 bezeichneten Pfeil symbolisch dargestellt.

[0013] Die Lagerführung 8ZB ist stets quer zur Zylinderachse ZA gerichtet, jedoch kann sie rechtwinklig oder auch in zweckmäßiger Weise geneigt verlaufend angeordnet sein. Geneigt zur Zylinderachse ZA verlaufende Lagerführungen 8ZB sind in den Figuren jedoch nicht dargestellt.

An der Zug- und Druckstange 6 ist ein Führungshebel 9 schwenkbeweglich angelenkt, der auf seiner von der Zug- und Druckstange 6 abgewandten Seite schwenkbeweglich am Zylinderblock ZB angelenkt ist. Durch den Führungshebel 9 erfolgt somit eine Führung der Zug- und Druckstange 6. Bei einer Verstellung der Lagerung 8 des Übertragungshebels 5 wird die dem Übertragungshebel 5 zugewandte Seite der Pleuelstange 4 aufgrund des ortsfest, aber schwenkbeweglich am Zylinderblock ZB gelagerten Führungshebels 9 relativ zum Übertragungshebel 5 in dessen Langloch 51 verschoben. Die in der Figur 1 gezeigte Stellung des Übertragungshebels 5, der entlang seiner Lagerführung 8ZB verschieblich ist, bewirkt eine Bewegung des Kolbens 2 mit geringem Hub.

Die verschiebbare Verbindung zwischen der Zug- und Druckstange 6 und dem Übertragungshebel 5 kann auch, wie in Figur 8 dargestellt, mittels eines am unteren Ende der Zug- und Druckstange 6 schwenkbar angelenkten Gleitschuhs 7 erfolgen, der formschlüssig in eine sich in der Längsachse des Übertragungshebels 5 erstreckende Führung 50 eingreift.

[0014] In Figur 2 ist das Triebwerk entsprechend Figur 1, jedoch in einer Einstellung für großen Hub des Kolbens 2 dargestellt. Die Lagerung 8 des Übertragungshebels 5 ist entlang ihrer Lagerführung 8ZB im Zylinderblock nach links verschoben. Bei einem Umlauf der Kurbelwelle 3 erfolgt damit eine größere Hubbewegung des Kolbens 2 als in Figur 1 dargestellt.

[0015] Figur 3 zeigt das Triebwerk in einer Einstellung gemäß Figur 2 für großen Hub, jedoch mit einer Stellung der Kurbelwelle 3, bei welcher der Kolben 2 den unteren Totpunkt UT erreicht hat. Die Zug- und Druckstange 6 schwenkt dabei aus ihrer Senkrechten und wird vom Führungshebel 9 im Langloch 51 des Übertragungshebels 5 zwangsgeführt.

[0016] Die Figuren 4 bis 7 zeigen eine Variante der erfindungsgemäßen Lösung, bei der die Reibung zwischen dem Gleitschuh 7 bzw. dem Zapfen 61 der Zug- und Druckstange 6 und dem Übertragungshebel 5 weiter verringert wird. Die Verstellung des Hubes des Kolbens 2 erfolgt ebenfalls durch Verschieben des Übertragungshebels 5 durch einen Stelltrieb, so dass der Anlenkpunkt der Zug- und Druckstange 6 am Übertragungshebel 5 entsprechend des einzustellenden Hubes verschoben wird. Die Führung der Zug- und Druckstange 6 erfolgt ebenfalls durch den Führungshebel 9, der aber schwenkbeweglich an einer am Zylinderblock ZB angeordneten, vertikal verschiebbaren Gleitführung 10 angelenkt ist.

[0017] Der Stelltrieb zur Einstellung und Veränderung des Hubes besteht im Wesentlichen aus einer regelbar

angetriebenen Schneckenwelle 12, die in Wirkverbindung mit einem Schneckenrad 11 steht. Bei der Verstellung der Schneckenwelle 12 wird das Schneckenrad 11 um dessen Schwenkpunkt 16 verschwenkt. Durch Verstellung der Drehrichtung der Schneckenwelle 12 wird das Schneckenrad 11 entweder nach oben oder nach unten verschwenkt.

[0018] Das Schneckenrad 11 ist beabstandet vom Schwenkpunkt 16 zum einen über einen schwenkbar angelenkten Zustellhebel 14 mit dem Führungshebel 9 und einer Gleitführung 10 gelenkig verbunden. Zum anderen ist das Schneckenrad 11 über eine schwenkbar angelenkte Schwinge 15 gelenkig mit dem Übertragungshebel 5 verbunden. Die schwenkbewegliche Anlenkung des Zustellhebels 14 und der Schwinge 15 an dem Schneckenrad 11 erfolgt dabei über einen gemeinsamen Schwenkbolzen. Ebenfalls über einen gemeinsamen Schwenkbolzen erfolgt die Anlenkung des Zustellhebels 14 und des Führungshebels 9 an die am Zylinderblock ZB angeordnete, vertikal verschiebbare Gleitführung 10.

[0019] Im mittleren Bereich der Schwinge 15 ist schwenkbar ein Zweischlaghebel 13 angelenkt, dessen anderes Ende ortsfest, aber schwenkbeweglich am Zylinderblock ZB gelagert ist. Damit wird erreicht, dass beim Verschwenken des Schneckenrades 11 die Schwinge 15 um den Anlenkpunkt des Zweischlaghebels 13 am Zylinderblock ZB verschwenkt wird. Durch die Schwenkbewegung der Schwinge 15 um den Schwenkpunkt 17 wird der Übertragungshebel 5 verschoben, wobei der Anlenkpunkt der Zug- und Druckstange 6 am Übertragungshebel 5 entsprechend des einzustellenden Hubes verschoben wird. Gleichzeitig wird durch das Verschwenken des Schneckenrades 11 der an der Gleitführung 10 angelenkte Führungshebel 9 verstellt, der ebenfalls die Verstellung der Anlenkung der Zug- und Druckstange 6 am Übertragungshebel 5 beeinflusst. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass insbesondere beim Verstellen des Hubes die Reibung des Gleitschuhs 7 der Zug- und Druckstange 6 am Übertragungshebel 5 beim Verschieben des Übertragungshebels 5 gegenüber dem Gleitschuh 7 bzw. dem Zapfen 61 verringert wird.

[0020] Durch die Kopplung der beiden Schubkurbelgetriebe über den gemeinsamen Anlenkpunkt der Schwinge 15 und des Zustellhebels 14 an dem Schnekkenrad 11 und der Führung des Zustellhebels 14 und des Führungshebels 9 an der Gleitführung 10 wird erreicht, dass neben der Hubverstellung zu einem geringen Hub eine Verdichtungsnachführung V durch Verlagerung des oberen Totpunktes OT in Richtung Zylinderkopf erfolgt. Es ist auch denkbar, dass die Verschiebung der Gleitführung 10 anstatt durch den Zustellhebel 14 durch einen separaten Antrieb mit Zielsetzung separater Verdichtungsvariabilität erfolgt.

[0021] In den Figuren 4 und 6 ist jeweils eine große Hubeinstellung dargestellt, wobei Figur 4 die Stellung des Kolbens 2 im unteren Totpunkt UT und Figur 6 die Stellung des Kolbens 2 im oberen Totpunkt OT zeigt. Aus den Darstellungen erkennt man, dass die Gleitführung 10 sich in ihrer unteren Stellung befindet und der Anlenkpunkt der Schwinge 15 und des Zustellhebels 14 an dem Schneckenrad 11 nahe an der Schneckenwelle 12 liegt.

[0022] Bei einer geringen Hubeinstellung, so wie in Figur 5 und 7 dargestellt, wird durch Verdrehen der Schneckenwelle 12 der Anlenkpunkt der Schwinge 15 und des Zustellhebels 14 an dem Schneckenrad 11 gegenüber den in den Figuren 4 und 6 gezeigten Stellungen nach oben und von der Schneckenwelle 12 weg verschwenkt. Gleichzeitig wird die Gleitführung 10 vertikal nach oben verschoben. Die Figur 5 zeigt den Kolben 2 im unteren Totpunkt UT während in Figur 7 die Stellung des Kolbens 2 im oberen Totpunkt OT dargestellt ist.

[0023] Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Lösung ist in den Figuren 8 bis 10 dargestellt. Die Führung der Zug- und Druckstange 6 erfolgt dabei nicht mittels des Führungshebels 9, sondern durch eine im Zylinderblock ZB angeordnete Gleitführung 60ZB. Der Übertragungshebel 5 ist ebenfalls zur Einstellung des Hubes in einer durch einen nicht dargestellten Stellantrieb verschiebbaren Lagerung 8 verschiebbar und schwenkbeweglich gelagert. Die Figur 8 zeigt eine Stellung des Triebwerkes nach dem Durchlaufen des oberen Totpunktes OT bei einer Einstellung für großen Hub. Das Längenverhältnis zwischen dem wirksamen Hebelarm H4 der Pleuelstange 4 am Übertragungshebel 5 und dem wirksamen Hebelarm H6 der mit dem Kolben 2 verbundenen Zug- und Druckstange 6 beträgt ca. 7 zu 10.

[0024] In den Figuren 9 und 10 ist das Triebwerk jeweils bei einer Einstellung für geringen Hub dargestellt. Die Figur 9 zeigt die Triebwerkselemente bei einer Kolbenstellung im oberen Totpunkt OT und Figur 10 bei einer Kolbenstellung im unteren Totpunkt UT. Bei jedem Hub schwenkt der von der Pleuelstange 4 bewegte Übertragungshebel 5 um den Winkel $\alpha 5$, wobei der Kolben 2 dabei den Weg S zurücklegt.

[0025] In Figur 9 sind die Triebwerkselemente bei einer Kolbenstellung im oberen Totpunkt OT gezeigt. Das Längenverhältnis zwischen dem wirksamen Hebelarm H4 der Pleuelstange 4 am Übertragungshebel 5 und dem wirksamen Hebelarm H6 der mit dem Kolben 2 verbundenen Zug- und Druckstange 6 ist ca. 2 zu 10.

[0026] Beim Vergleich der Figuren 8 und 9 ist die Wirkung der unterschiedlichen Positionen der Lagerung 8 und die Änderung des Längenverhältnisses der wirksamen Hebelarme H4 und H6 untereinander deutlich erkennbar. Die Veränderung der Längenverhältnisse der wirksamen Hebelarme H4 und H6 trifft natürlich auch für die in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Triebwerkselemente zu.

[0027] Die erfindungsgemäße Lösung ist neben den Hubkolben-Verbrennungsmotoren auch für andere Hubkolbenmaschinen, wie z. B. für Axialverdichter oder - expander, einsetzbar.

Bezugszeichenaufstellung

[0028]

1	Zylinder
2	Kolben
3	Kurbelwelle
4	Pleuelstange
5	Übertragungshebel
6	Zug- und Druckstange
7	Gleitschuh an 6
8	Lagerung für 5, verstellbar
9	Führungshebel
10	Gleitführung
11	Schneckenrad
12	Schneckenwelle
13	Zweischlaghebel
14	Zustellhebel
15	Schwinge
16	Schwenkpunkt
17	Schwenkpunkt
50	Führung (Gleitführung für 7)
51	Führung (Langloch für 61)
61	Zapfen
8ZB	Lagerführung für 8 im Zylinderblock
30ZB	Lagerung von 3 im Zylinderblock
60ZB	Gleitführung von 6 im Zylinderblock
H4	wirksamer Hebelarm von 4 an 5
H6	wirksamer Hebelarm von 6 und 2
DR	Drehrichtung von 3
OT	oberer Totpunkt
UT	unterer Totpunkt
S	Weg von 2 zwischen OT und UT
S8	Änderung der Position der Lagerung 8 durch einen Stelltrieb
V	Verdichtungsnachführung
ZA	Zylinderachse von 1
ZB	Zylinderblock
$\alpha 5$	Winkel

Patentansprüche

1. Hubkolben-Verbrennungsmotor mit einem Kurbeltrieb und einem mit dem Kolben mittelbar gekoppelten, die Zylinderachse schneidenden Übertragungshebel, der einerseits an einer Pleuelstange eines Kurbeltriebes und andererseits an einer im Zylinderblock geführten, jedoch verstellbaren Lagerung angelenkt ist,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale,

- der Kolben (2) ist mit einer Zug- und Druckstange (6) verbunden,
- die Zug- und Druckstange (6) greift in eine am Übertragungshebel (5) sich längs erstreckende Führung (50, 51) ein,
- an der Zug- und Druckstange (6) ist ein Führungshebel (9) schwenkbeweglich angelenkt, der auf seiner von der Zug- und Druckstange (6) abgewandten Seite schwenkbeweglich am Zylinderblock (ZB) angelenkt ist,
- der Übertragungshebel (5) ist gegenüber seiner Anlenkung mit der Zug- und Druckstange (6) **durch** einen Stellantrieb einstellbar verschiebbar angeordnet.

2. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zug- und Druckstange (6) über einen schwenkbeweglichen, an der Zug- und Druckstange (6) gelagerten Gleitschuh (7) mit dem Übertragungshebel (5) verbunden ist, wobei der Gleitschuh (7) in eine sich längs des Übertragungshebels (5) erstreckende Führung (50) eingreift.

3. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zug- und Druckstange (6) mit einem Zapfen (61) in einem Langloch (51) des Übertragungshebels (5) eingreift.

4. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Führungshebel (9) ortsfest, aber schwenkbeweglich am Zylinderblock (ZB) gelagert ist.

5. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die verschiebbare Lagerung (8) des Übertragungshebels (5) im Zylinderblock (ZB) quer zur Zylinderachse (ZA) geführt angeordnet ist.

6. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lagerführung (8ZB) quer zur Zylinderachse (ZA) gerichtet, jedoch geneigt verlaufend angeordnet ist.

7. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Führungshebel (9) an einer am Zylinderblock (ZB) vertikal verschiebbaren Gleitführung (10) schwenkbeweglich angelenkt ist.

8. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Stellantrieb zum Verschieben der Anlenkung der Zug- und Druckstange (6) an dem Übertragungshebel (5) aus einem über eine angetriebene Schnekkenwelle (12) verschwenkbaren Schneckenrad (11) besteht, an dem beabstandet von dessen Schwenkpunkt (16) schwenkbeweglich ein Zustellhebel (14)

und eine Schwinge (15) angeordnet sind, wobei das andere Ende des Zustellhebels (14) schwenkbeweglich mit der verschiebbaren Gleitführung (10) und dem Führungshebel (9) verbunden ist und das andere Ende der Schwinge (15) schwenkbeweglich mit einem Ende des Übertragungshebels (5) verbunden ist.

9. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7 und 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwinge (15) über einen am Zylinderblock (ZB) fest aber schwenkbeweglich angeordneten Zweischlaghebel (13) um dessen Schwenkpunkt (17) verschwenkbar angeordnet ist.

Claims

1. A reciprocating-piston internal combustion engine comprising a cylinder block (ZB), a cylinder (1) having a cylinder axis (ZA) disposed in said cylinder block (ZB), an adjustable bearing guided in said cylinder block (ZB), a piston (2) movable in said cylinder (1), a crank drive having a connecting rod (4), a transmission lever (5) indirectly coupled with said piston (2) and intersecting the cylinder axis (ZA), said transmission lever (5) being articulated onto said connecting rod (4) at an articulation location and onto said adjustable bearing and having a guide (50, 51) extending along the transmission lever (5), a pulling and pushing rod (6) connected with said piston (2) and engaging into said guide (50, 51), a guide lever (9) pivotally articulated onto said pulling and pushing rod (6) and pivotally articulated onto said cylinder block (ZB) on a side of said guide lever (9) facing away from said pulling and pushing rod (6), and a setting drive for adjustably displacing said transmission lever (5) relative to the articulation location of said transmission lever (5) with said pulling and pushing rod (6).

2. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, wherein the pulling and pushing rod (6) is connected with the transmission lever (5) by way of a slide shoe (7) mounted on the pulling and pushing rod (6) so as to pivot, the slide shoe (7) engaging into said guide (50) that extends along the transmission lever (5).

3. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, wherein the pulling and pushing rod (6) engages into an oblong hole (51) of the transmission lever (5) with a journal (61).

4. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, wherein the guide lever (9) is pivotally mounted on the cylinder block (ZB).

5. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, wherein the transmission lever (5) comprises a displaceable bearing (8) disposed in the cylinder block (ZB) and guided crosswise to the cylinder axis (ZA).

6. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, further comprising a bearing guide (8ZB) running at an incline and oriented crosswise to the cylinder axis (ZA).

7. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 1, wherein the guide lever (9) is articulated onto a displaceable slide guide (10) that is vertically displaceable on the cylinder block (ZB) so as to pivot.

8. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 7, wherein the setting drive for displacing the articulation location of the pulling and pushing rod (6) on the transmission lever (5) comprises a worm wheel (11) that can be pivoted by way of a driven worm shaft (12) about a pivot point (16), an advancing lever (14) and a rocker (15), said advancing lever (14) having a first lever end pivotally disposed on said worm wheel (11) at a distance from said pivot point (16) and a second lever end pivotally connected with the displaceable slide guide (10) and the guide lever (9), said rocker (15) having a first rocker end pivotally disposed on said worm wheel (11) at a distance from said pivot point (16) and a second rocker end pivotally connected with an end of the transmission lever (5).

9. The reciprocating-piston internal combustion engine according to claim 7, wherein the rocker (15) is pivotally disposed by way of a two-beat lever (13) that is pivotally mounted on the cylinder block (ZB) so as to pivot about a lever pivot point (17) of said two-beat lever (13).

Revendications

1. Moteur à combustion interne à piston alternatif comprenant un mécanisme d'embiellage et un levier de transmission accouplé de manière indirecte au piston, coupant l'axe du cylindre, qui est articulé d'une part à une tige de bielle d'un mécanisme d'embiellage et d'autre part à un support sur palier guidé dans le bloc cylindre mais déplaçable,
caractérisé par les caractéristiques suivantes :

- le piston (2) est connecté à une barre de traction et de poussée (6),
- la barre de traction et de poussée (6) vient en prise dans un guide (50, 51) s'étendant longitudinalement sur le levier de transmission (5),

- un levier de guidage (9) est articulé de manière pivotante à la barre de traction et de poussée (6), et est articulé sur son côté opposé à la barre de traction et de poussée (6) de manière pivotante au bloc cylindre (ZB),
- et le levier de transmission (5) est disposé par rapport à son articulation à la barre de traction et de poussée (6) de manière déplaçable et réglable par un entraînement de commande.

2. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la barre de traction et de poussée (6) est connectée au levier de transmission (5) par le biais d'un sabot coulissant (7) pivotant, monté sur la barre de traction et de poussée (6), le sabot coulissant (7) venant en prise dans un guide (50) s'étendant le long du levier de transmission (5).

3. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la barre de traction et de poussée (6) vient en prise avec un tourillon (61) dans un trou oblong (51) du levier de transmission (5).

4. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon les revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le levier de guidage (9) est monté fixement mais de manière pivotante sur le bloc cylindre (ZB).

5. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon les revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le support sur palier déplaçable (8) du levier de transmission (5) est disposé de manière guidée transversalement à l'axe du cylindre (ZA) dans le bloc cylindre (ZB).

6. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le guidage sur palier (8ZB) est orienté transversalement à l'axe du cylindre (ZA), mais de manière inclinée.

7. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon les revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le levier de guidage (9) est articulé de manière pivotante à un guide coulissant (10) déplaçable verticalement sur le bloc cylindre (ZB).

8. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
l'entraînement de commande pour le déplacement de l'articulation de la barre de traction et de poussée (6) au levier de transmission (5) se compose d'une roue à denture hélicoïdale (11) pouvant pivoter sur un arbre de vis sans fin entraîné (12), sur laquelle sont disposés de manière pivotante, à distance de son point de pivotement (16), un levier d'avance (14) et une bielle oscillante (15), l'autre extrémité du levier d'avance (14) étant connectée de manière pivotante au guide coulissant (10) déplaçable et au levier de guidage (9) et l'autre extrémité de la bielle oscillante (15) étant connectée de manière pivotante à une extrémité du levier de transmission (5).

9. Moteur à combustion interne à piston alternatif selon les revendications 7 et 8,
caractérisé en ce que
la bielle oscillante (15) est disposée de manière à pouvoir pivoter par le biais d'un levier à deux frappes (13) disposé de manière fixe mais pivotante sur le bloc cylindre (ZB), autour de son point de pivotement (17).

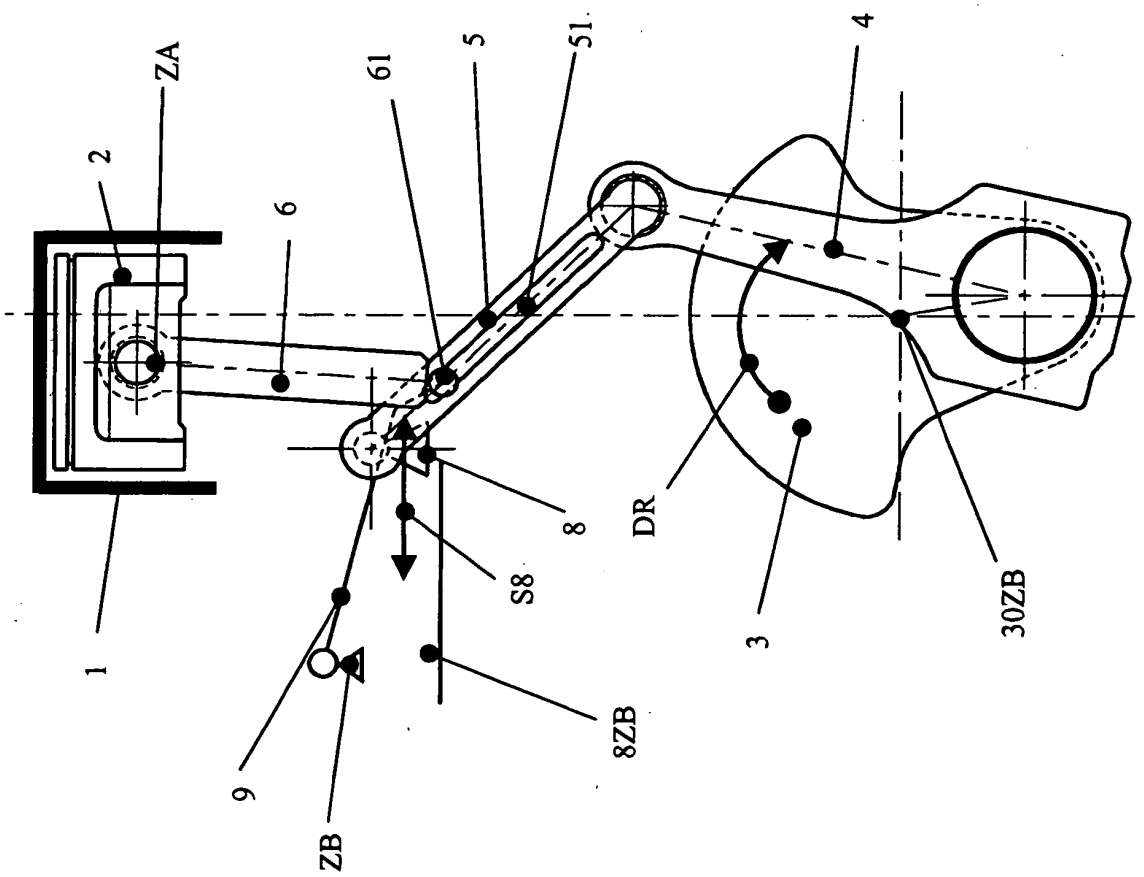


Fig. 1

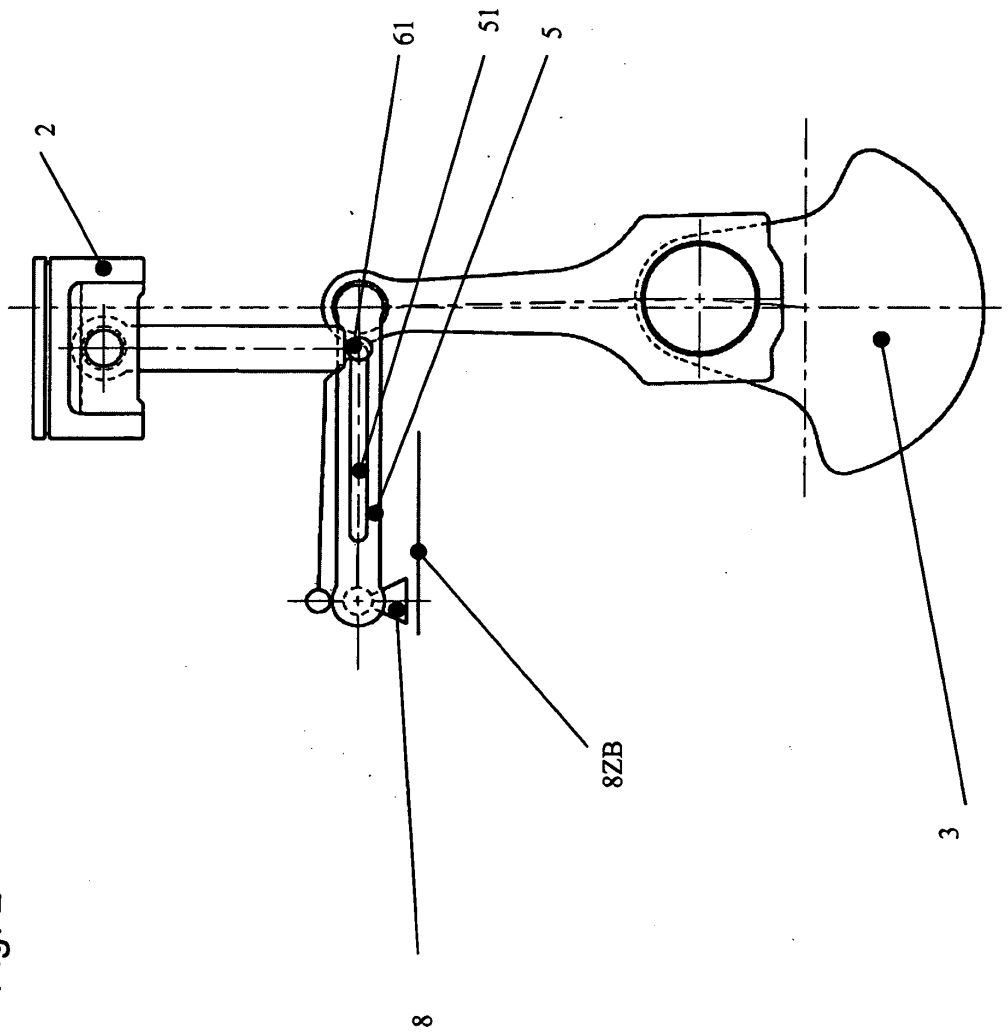


Fig. 2

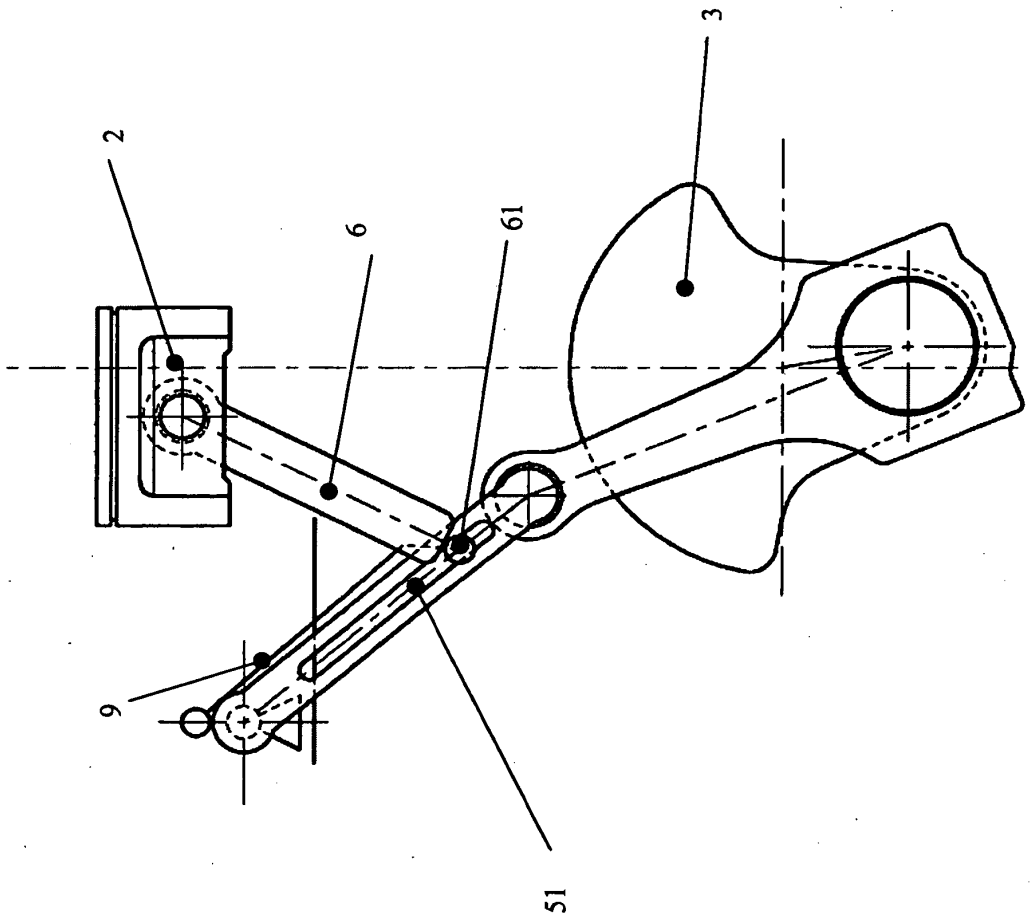
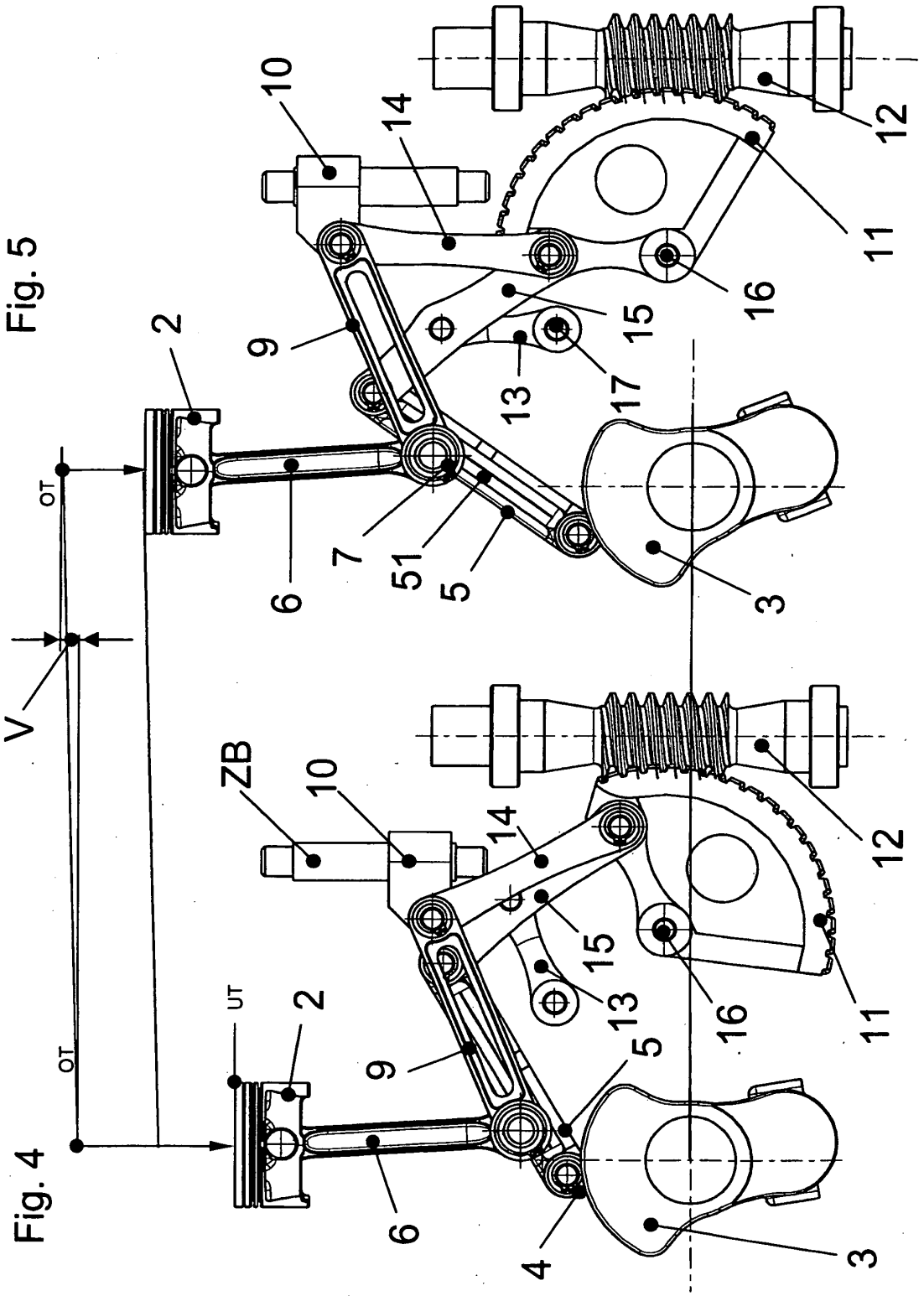


Fig. 3


Fig. 5
Fig. 4
OT
V
OT
UT
ZB
2
9
10
14
15
16
17
13
12
11
6
7
51
5
3
4

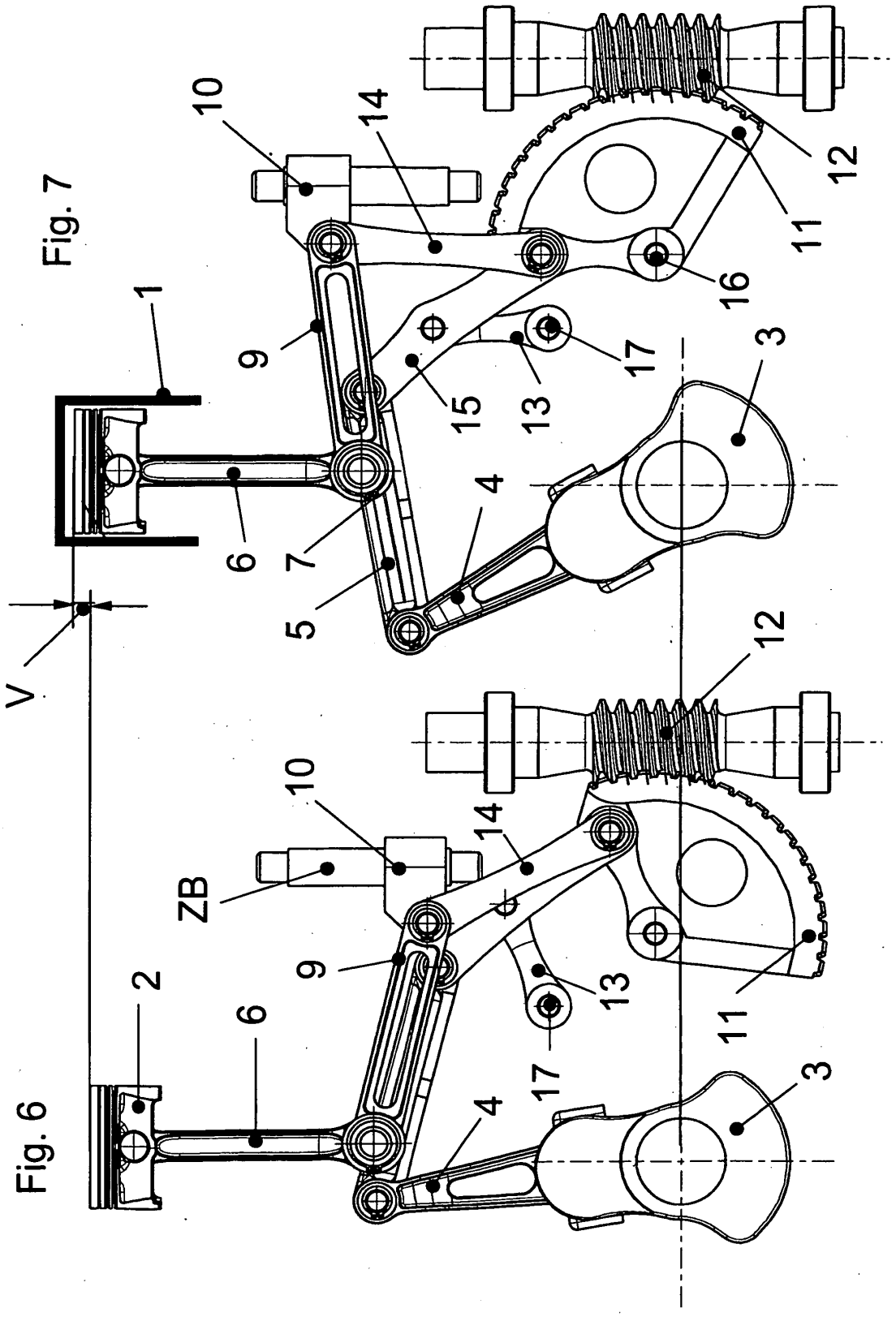

Fig. 7
Fig. 6
V
ZB
1
2
3
4
5
6
7
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Fig.8

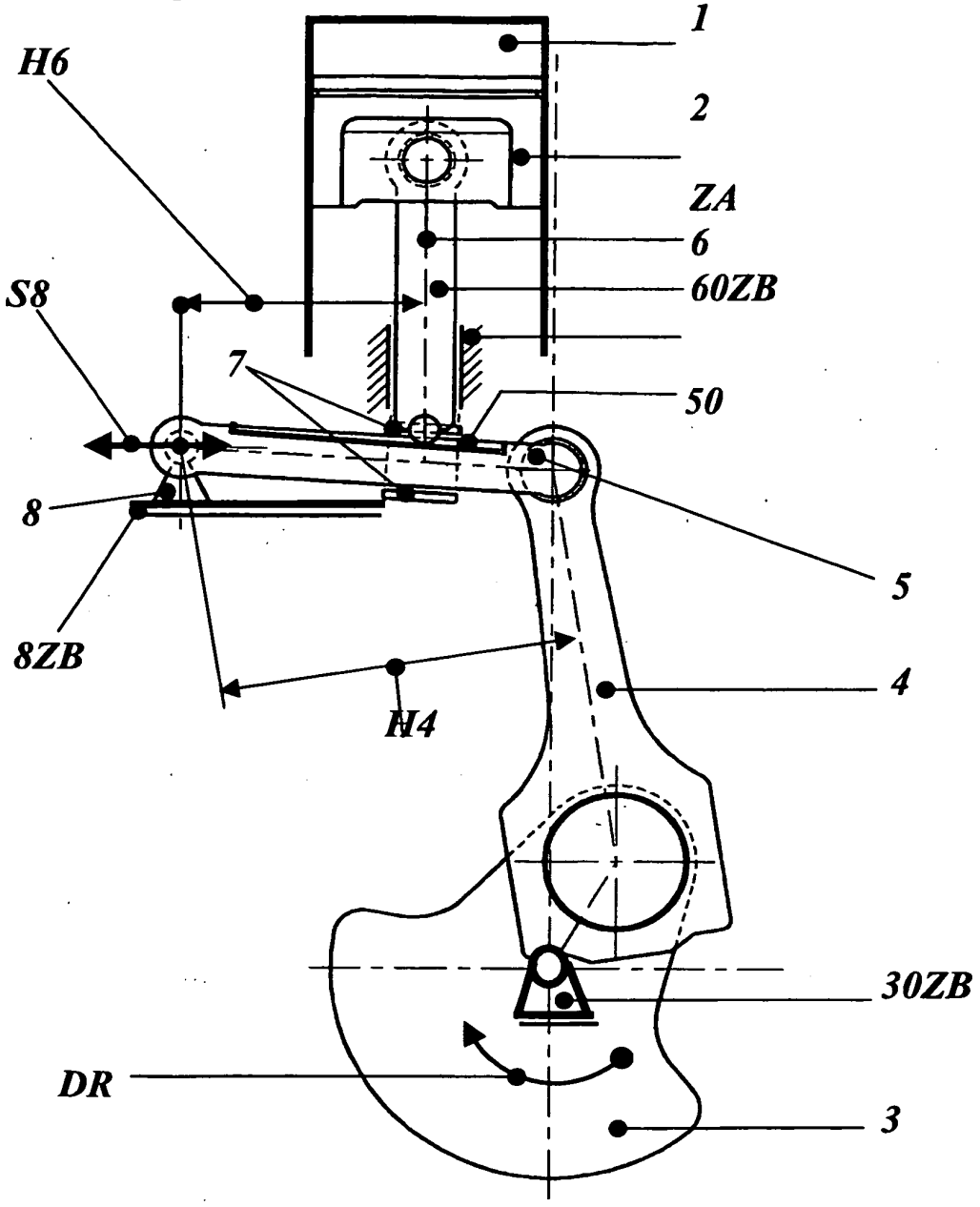


Fig. 10

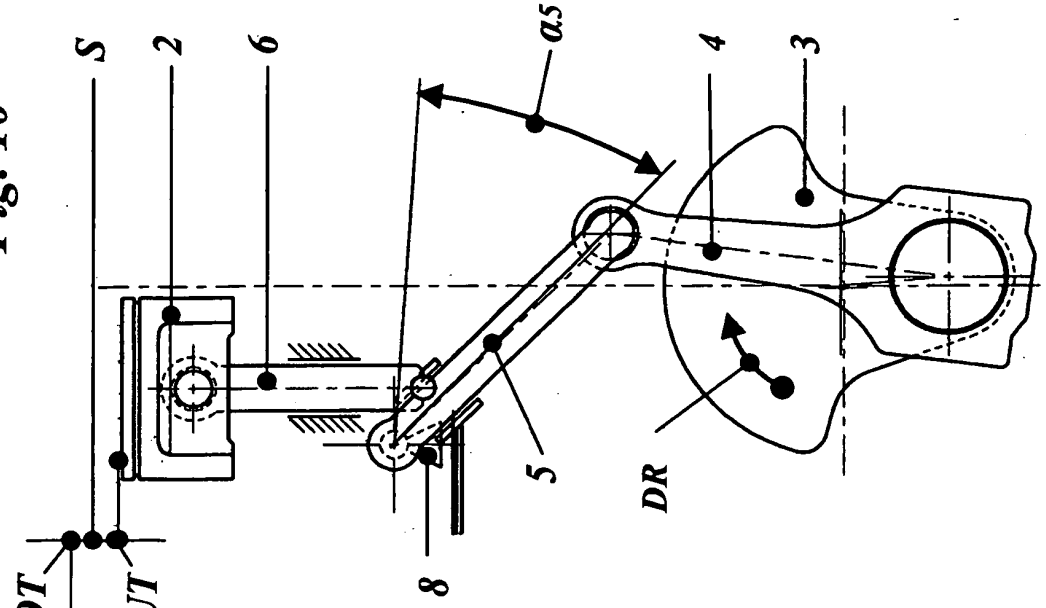
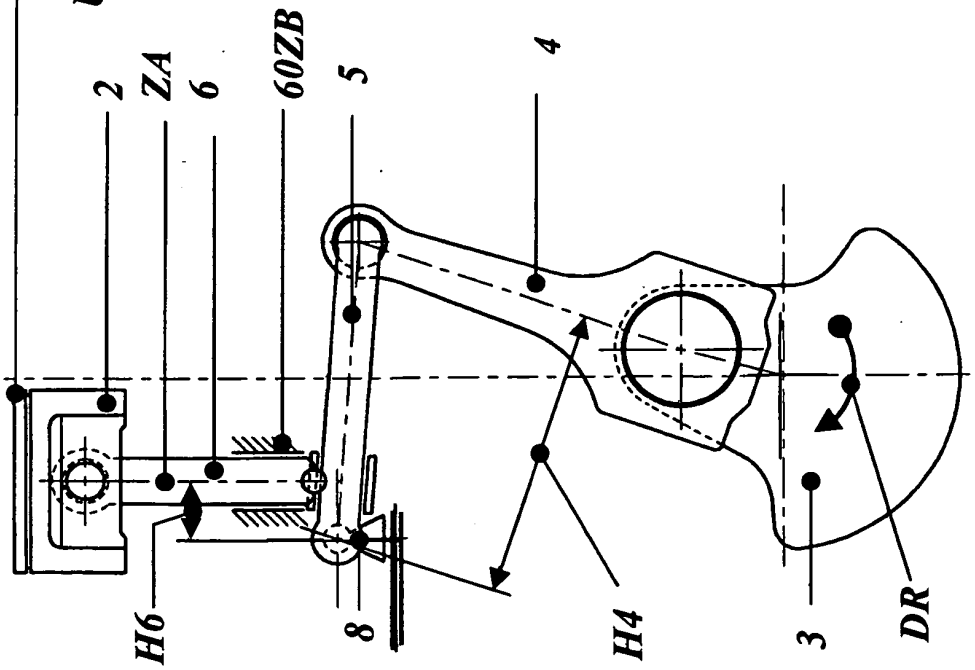


Fig. 9



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

- FR 607215 **[0002]**
- DE 3521626 C2 **[0003]**