



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2007 Patentblatt 2007/30

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

(21) Anmeldenummer: **06025534.6**

(22) Anmeldetag: **11.12.2006**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

(71) Anmelder: **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 45
09120 Chemnitz (DE)

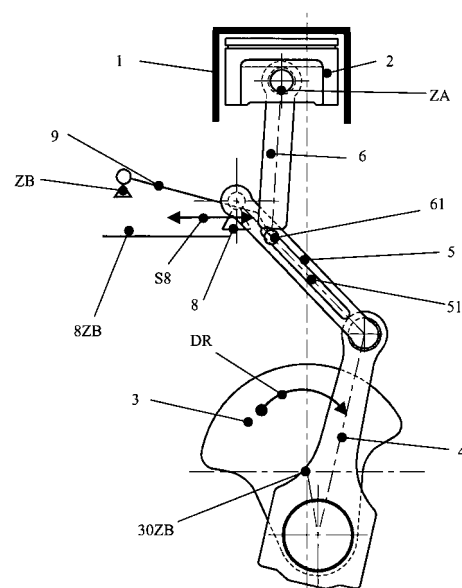
(54) **Hubkolben-Verbrennungsmotor**

(57) 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.

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

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.

Fig. 1



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 Patentanspruchs 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-

- Figur 2 siert in einer Einstellung für geringen Hub, 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 La-

gerung 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 Schneckenrad 11 und der Führung des Zustellhebels 14 und des Führungshebels 9 an der Gleitführung 10 wird erreicht, dass neben der Hubverstellung zu einem geringen Hubeine 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 Gleitfüh-

rung 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 α_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 Schneckenwelle (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) schwenk-
beweglich 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) verbun-
den ist.

9. Hubkolben-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7
und 8, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwinge (15) über einen am Zylinderblock (ZB)
fest aber schwenkbeweglich angeordneten Zwei-
schlaghebel (13) um dessen Schwenkpunkt (17)
verschwenkbar angeordnet ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

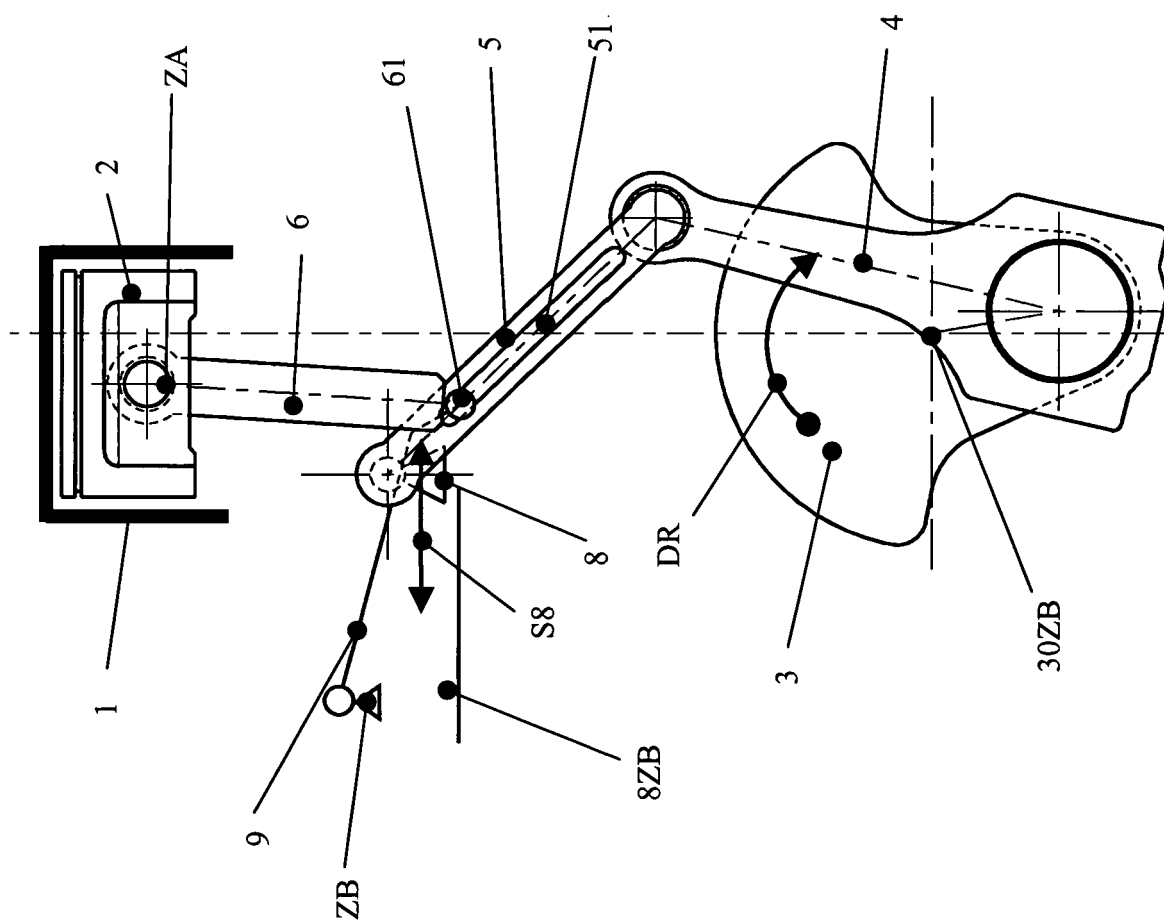


Fig. 1

Fig. 2

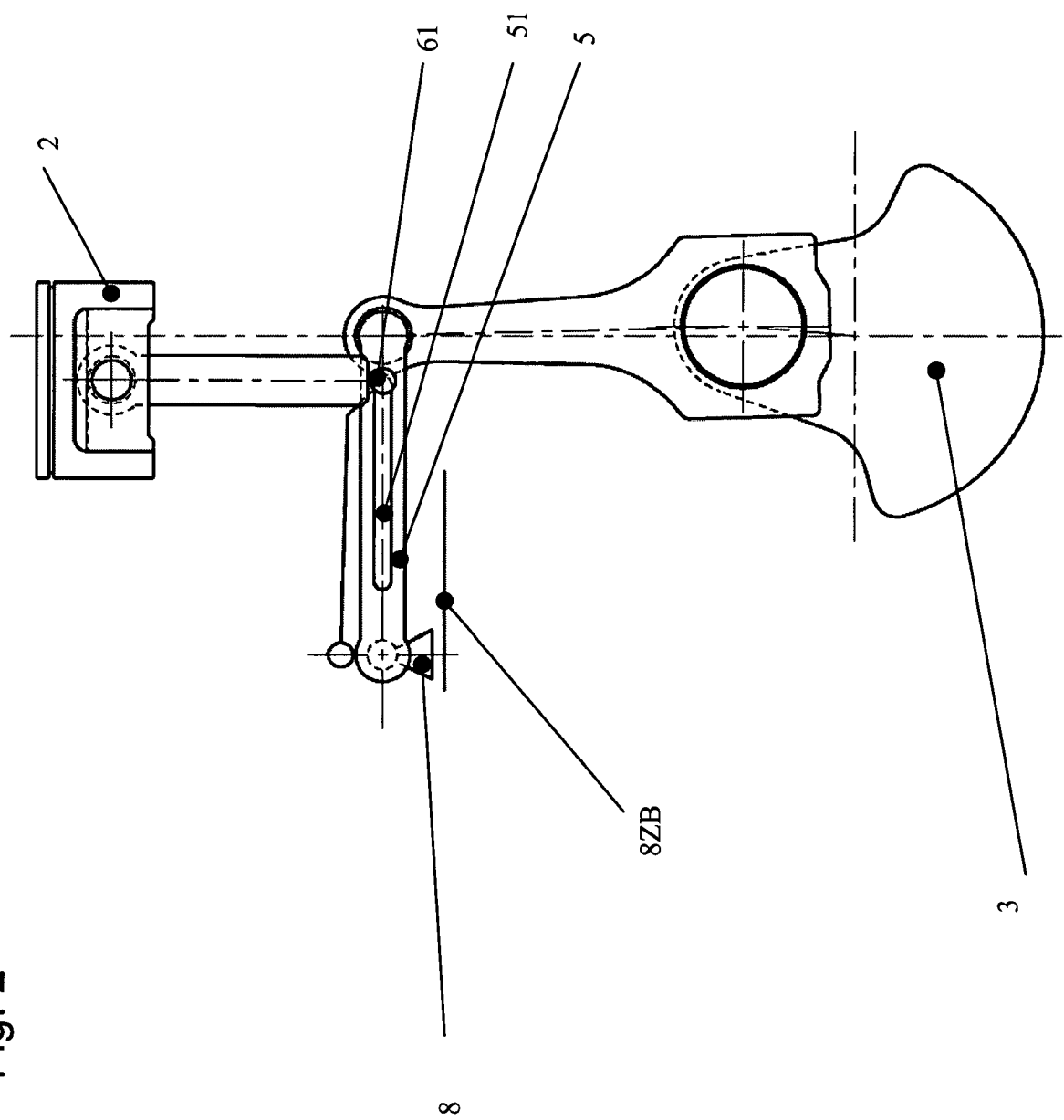
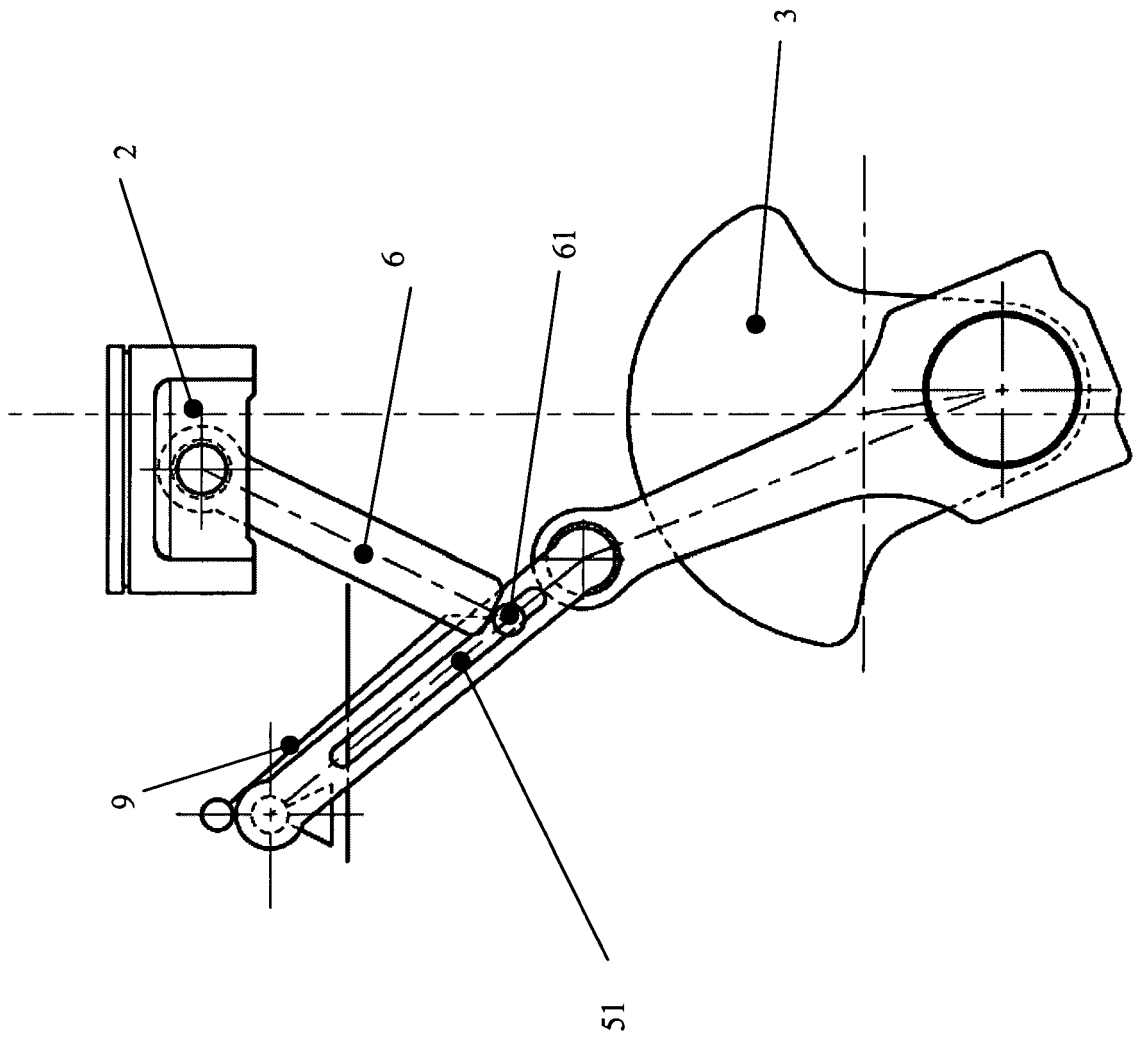
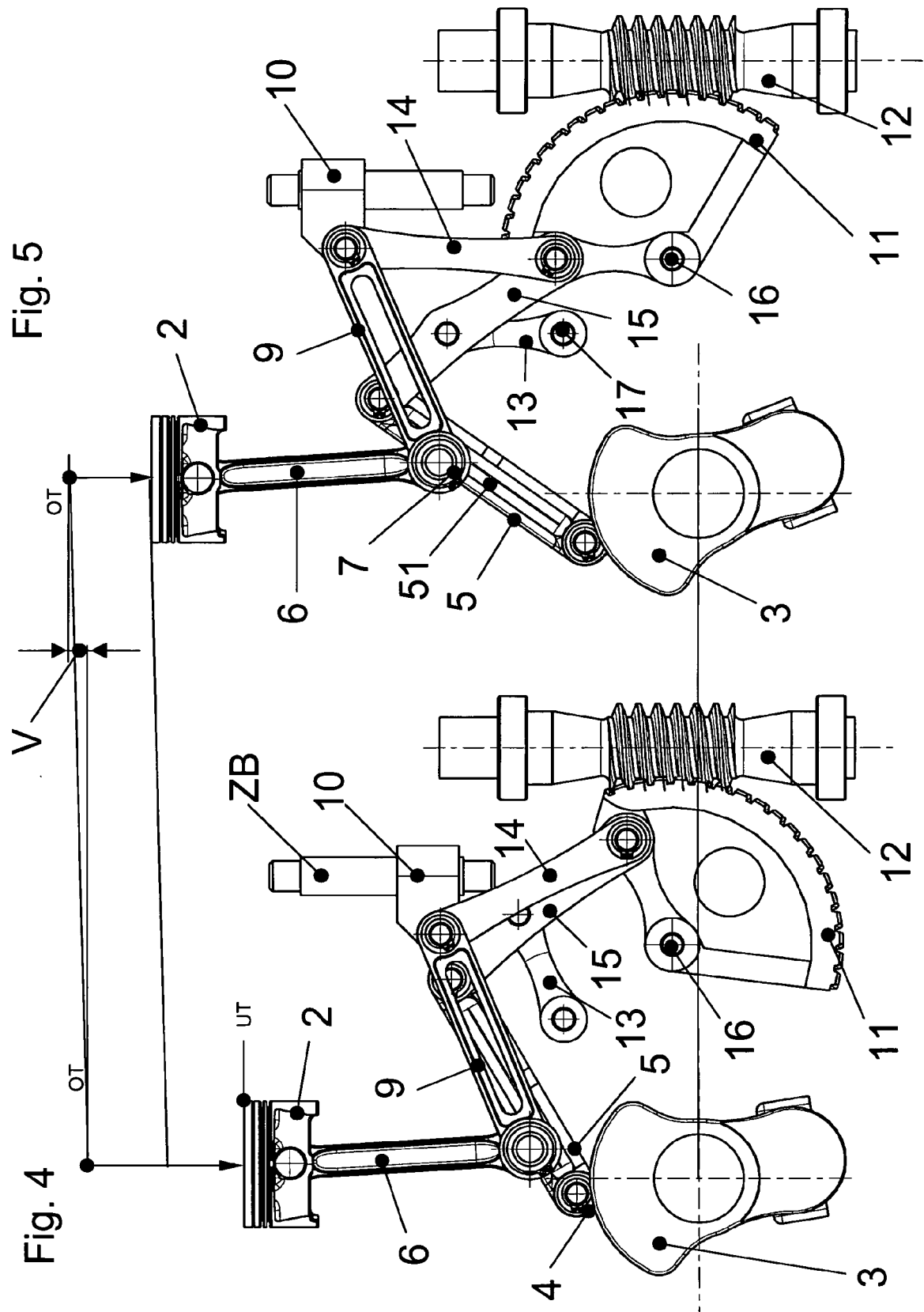
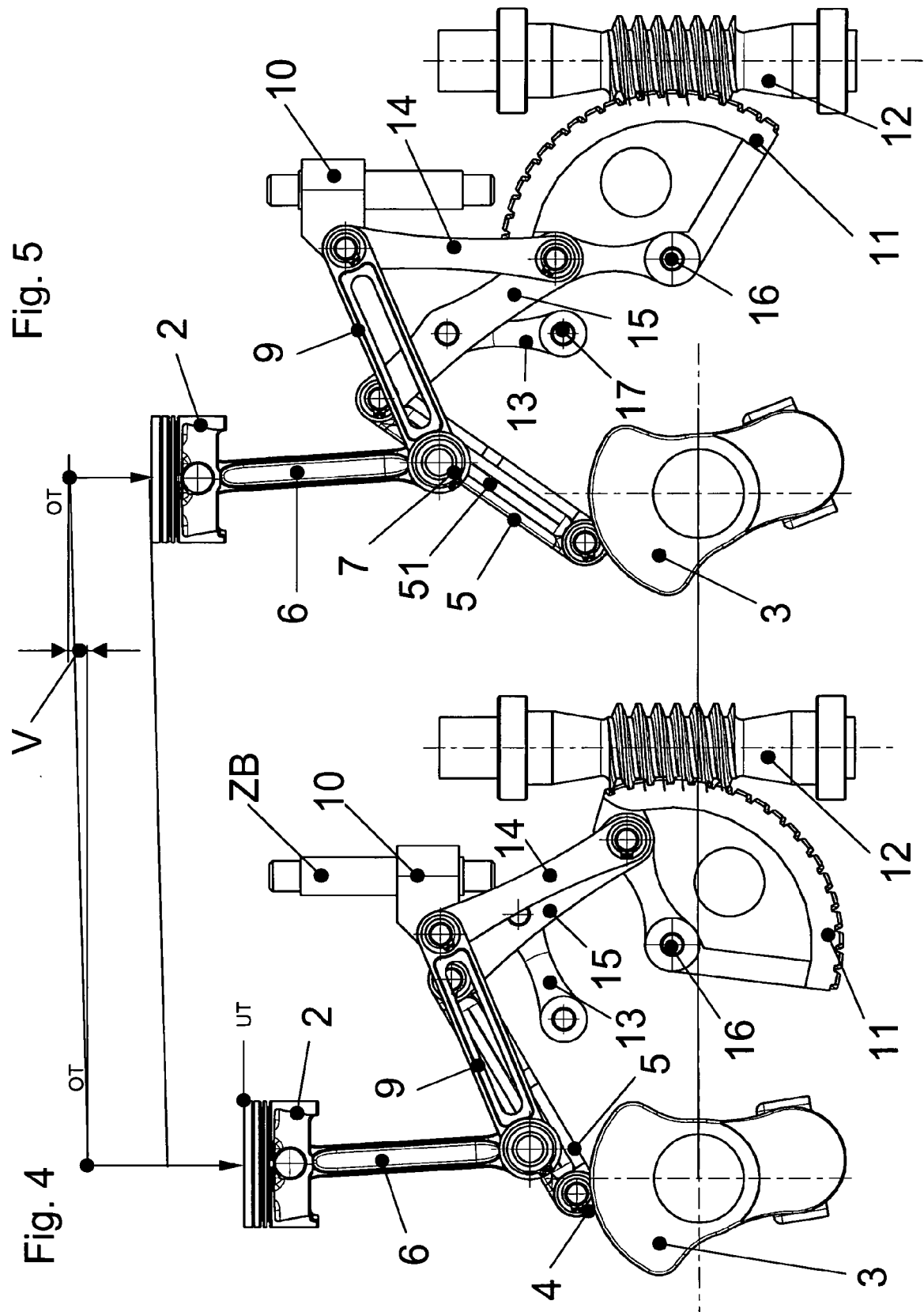


Fig. 3





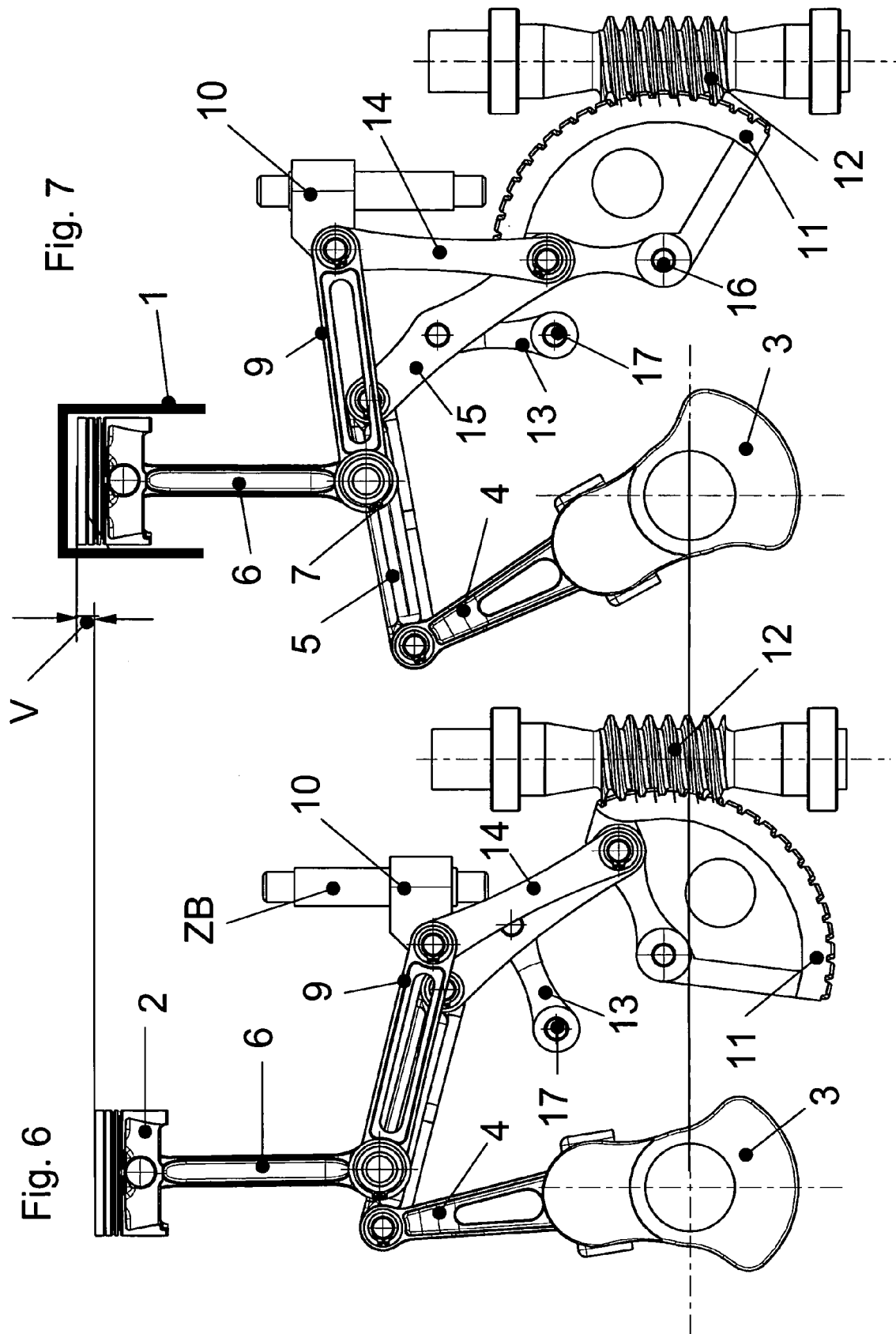
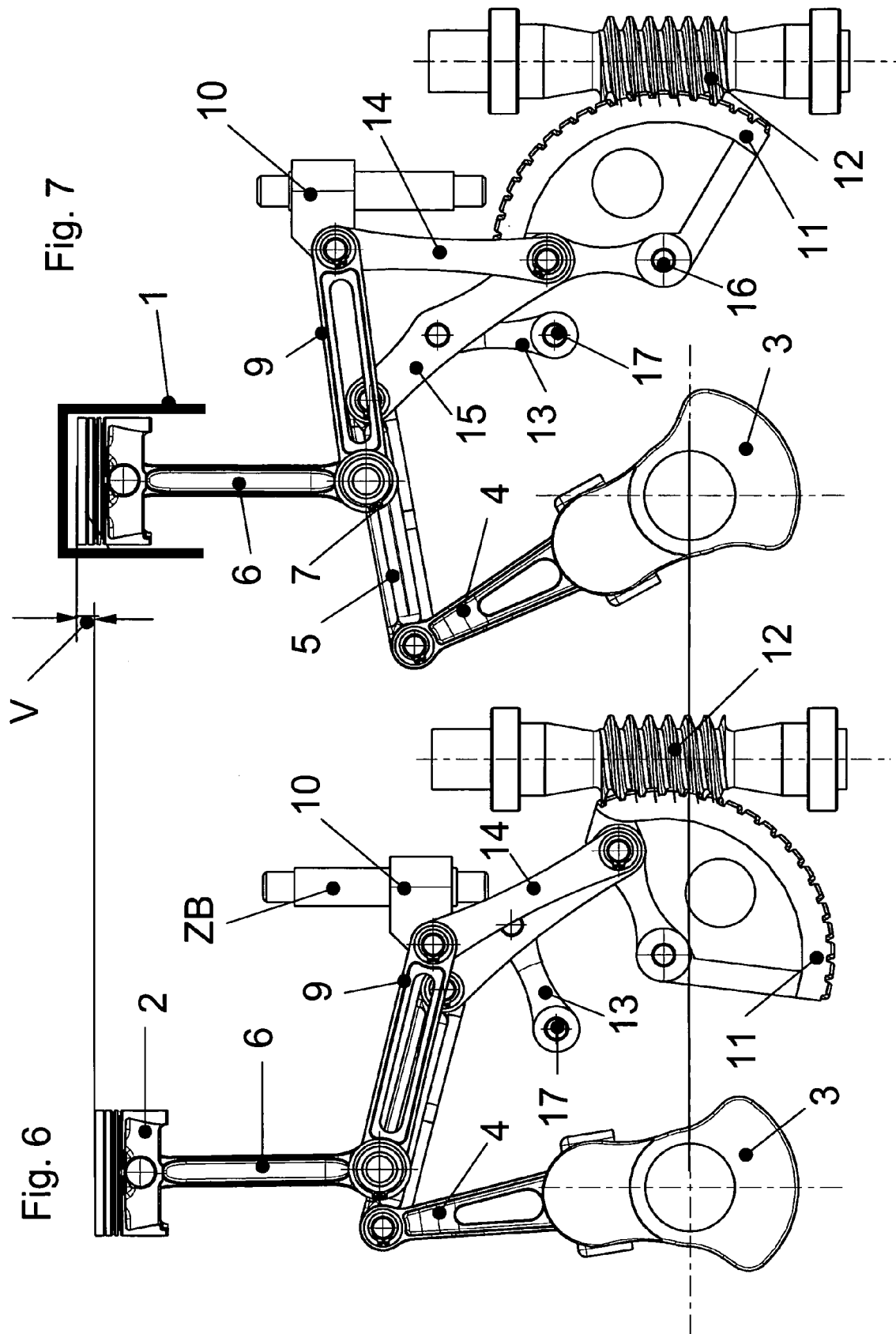
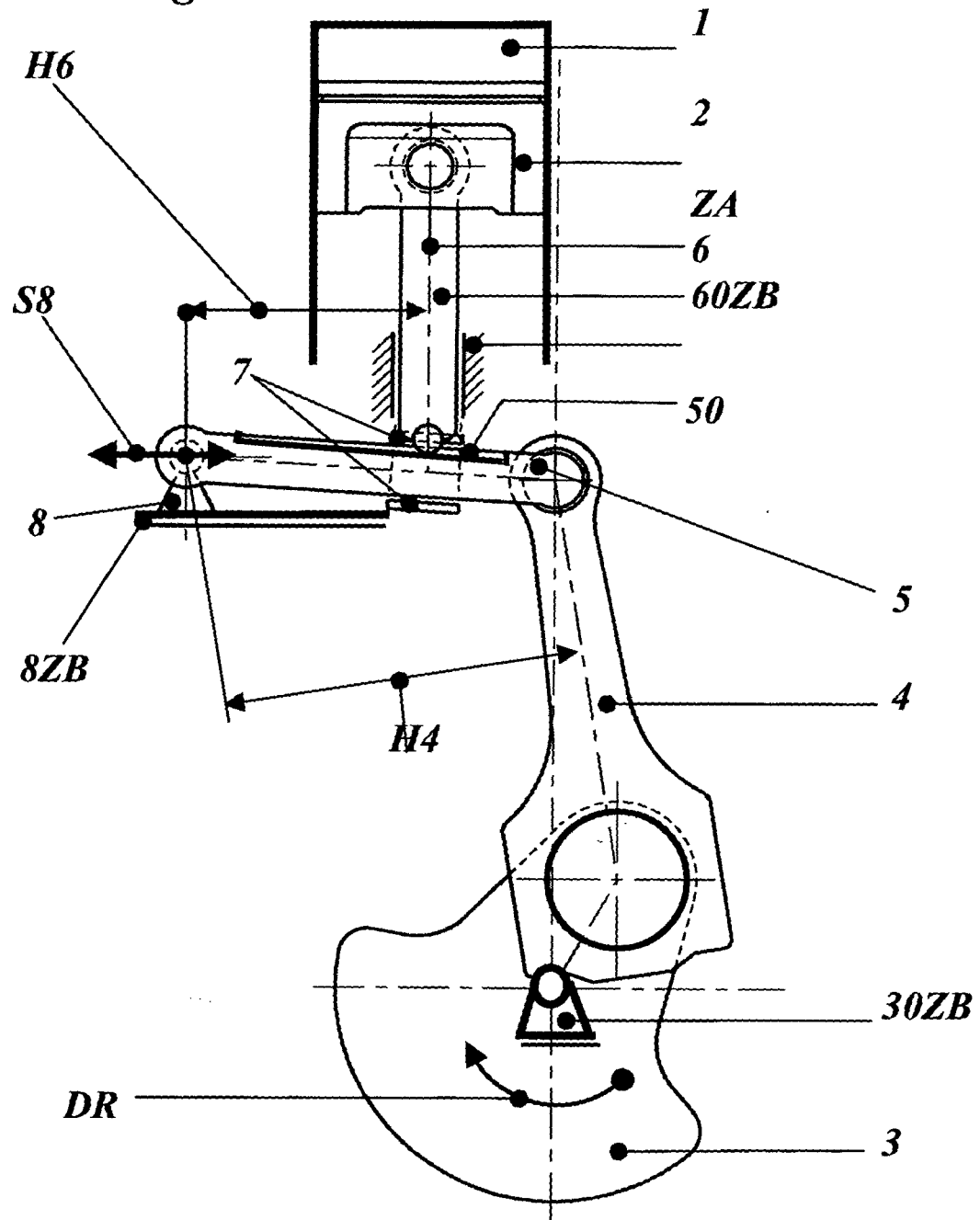
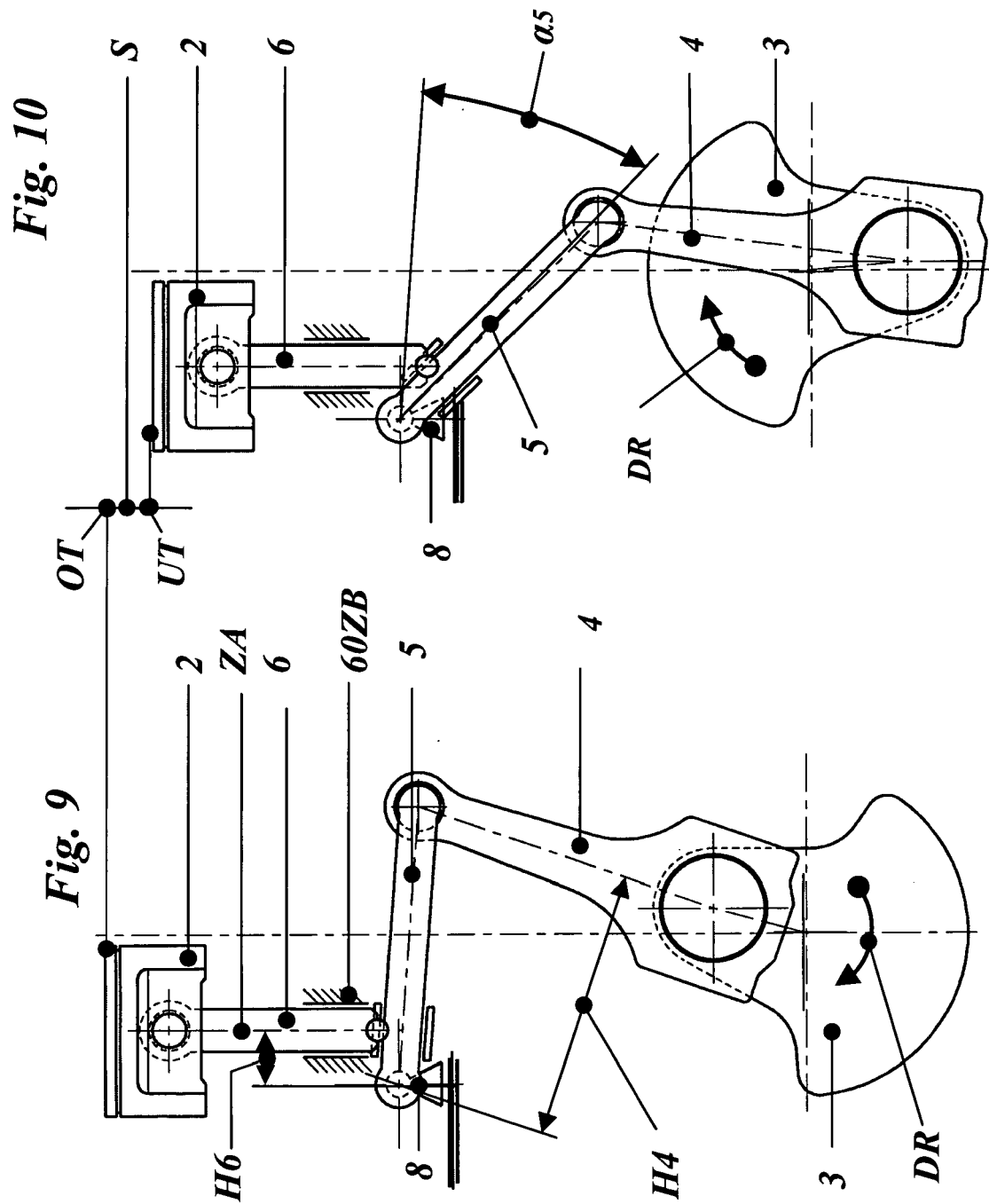


Fig.8





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]