

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 432 404 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90119505.7**

(51) Int. Cl.⁵ **F01L 9/02, //F01L13/06**

(22) Anmeldetag: **11.10.90**

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung liegt vor. Der Teil 20a ist nicht der Teil, welcher der Steuernut 27 zugeordnet ist, sondern der restliche Teil des Steuerkolbens 20. Dieser Teil weist einen verringerten Durchmesser auf. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 2.2).

(30) Priorität: **02.12.89 DE 3939934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.91 Patentblatt 91/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
W-8000 München 50(DE)**

(72) Erfinder: **D'Alfonso, Nunzio, Dr.-Ing.
Heisterstrasse 30
W-8500 Nürnberg 70(DE)**

(54) **Ventilsteuerung für Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerung eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine. Beispielsweise zur Erhöhung der Bremsleistung von Brennkraftmaschinen ist es wünschenswert die Ventilöffnungszeiten weitgehend unabhängig von der Bewegung durch den Nocken (2) variieren zu können. Erfindungsgemäß wird hierzu vorgeschlagen, zwischen dem vom Nocken (2) angetriebenen Arbeitskolben (4) und dem Hubkolben (8) des Ventils (1) eine Verbindungsleitung (6) vorzusehen, von der eine Steuerleitung (17) abzweigt, die zu einer Steuereinheit (18) führt, welche die Verbindung von der Steuerleitung (6) zu der Rückflußleitung (16) absperrt bzw. öffnet, je nachdem ob das Ventil (1) öffnen oder schließen soll. Der Arbeitskolben (4) selbst kann als Steuerkolben fungieren und ebenfalls die Verbindungsleitung (6) zur Rückflußleitung (16) hin absperren oder öffnen, um das Ventil (1) zu öffnen oder zu schließen.

EP 0 432 404 A2

VENTILSTEUERUNG FÜR GASWECHSELVENTILE VON BRENNKRAFTMASCHINEN

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ventilsteuerung für Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen gemäß dem Gattungsbegriff von Patentanspruch 1.

Aus DE-OS 31 15 423 ist es bekannt Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen durch einen hydraulisch beaufschlagbaren Hubkolben zu öffnen, während sie durch Ventildfedern geschlossen werden. Zur Beaufschlagung des Hubkolbens mit Druckflüssigkeit dient ein Arbeitskolben, welcher durch einen Nocken betätigbar ist, wobei ein Arbeitszylinder des Arbeitskolbens über eine Verbindungsleitung mit einem Hubzylinder des Hubkolbens verbunden ist. Zum Ausgleich von Leckölvverlusten ist der Hydraulikkreislauf, gebildet aus Arbeitszylinder, Hubzylinder und Verbindungsleitung mit einer üblichen Ölnachfüllautomatik in Verbindung. Um einen Rückfluß der Druckflüssigkeit auszuschließen ist zwischen dem Hydraulikkreislauf und der Ölnachfüllautomatik ein Rückschlagventil eingeschaltet.

Ein Nachteil einer derartigen hydraulischen Ventilsteuerung liegt darin, daß die Ventilbewegung starr an den vorgegebenen Bewegungsablauf des Nockens gekoppelt ist.

Ausgehend von der Ventilsteuerung gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Ventilsteuerung gegenüber der durch den Nockenverlauf vorgegebenen Bewegung variabler zu gestalten.

Gelöst wird diese Aufgabe zum einen durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

Durch eine magnetisch betätigbare Steuereinheit kann eine durch einen Nocken auf einen Arbeitskolben übertragene Bewegung auf ein Gaswechselventil weitergeleitet oder unterbrochen werden, d. h., die Ventilbewegung ist von der durch den Nocken aufgeprägten Bewegung unabhängiger.

Eine vorteilhafte Ausbildung der Steuereinheit ist dem Anspruch 2 zu entnehmen.

Durch den magnetisch betätigbaren Steuerkolben kann die einem Hubkolben des Ventils über den Arbeitskolben und den Nocken aufgezwungene Bewegung durch Freigabe eines Druckraums jederzeit beliebig oft und zu Jedem Zeitpunkt unterbrochen werden.

Eine Weiterbildung des Erfindungsgedankens zeichnet sich durch die Merkmale des Anspruches 3 aus.

Durch zwei magnetisch betätigbare Steuerkolben kann das Öffnen und Schließen des Ventils getrennt gesteuert werden, d. h. die Flexibilität im Bewegungsablauf des Ventils wird weiter verbessert.

sert.

Zum Anderen kann die gestellte Aufgabe gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 4 gelöst werden.

Für den Fall, daß an die zeitliche Beeinflussung des Bewegungsablaufes des Ventils keine so hohen Anforderungen gestellt werden, d. h., wenn die Steuerzeiten über den gesamten Betriebsbereich des Motors konstant bleiben können, ist hier eine relativ preiswerte und dennoch wirksame Lösung gefunden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Merkmale des Anspruches 4 ist Anspruch 5 zu entnehmen.

Durch die schräge Steuernut kann eine zeitlich variable Unterbrechung der Ventilbetätigung erzielt werden.

Soll die Ventilbetätigung mindestens zweimal unterbrochen werden, kann dies den Ansprüchen 6 und 7 entnommen werden.

Eine konstruktive Ausbildung eines Drehmechanismus des Arbeitskolbens kann dem Anspruch 8 entnommen werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt. Es zeigt:

Figur 1
eine schematische Darstellung eines Hydraulikkreislaufes für eine Ventilsteuerung mit einem Steuerkolben

Figur 2
eine schematische Darstellung eines Hydraulikkreislaufes für eine Ventilsteuerung mit zwei Steuerkolben

Figur 3
eine schematische Darstellung eines Hydraulikkreislaufes für eine Ventilsteuerung mit einem als Steuerkolben ausgebildeten Arbeitskolben

Figur 3a und 3b
eine detaillierte Darstellung des Steuerkolbens nach Figur 3 zu Beginn und zum Ende der Ventilbetätigung

Figur 4
einen Steuerkolben mit einer schrägen Steuernut

Figur 4a
eine Darstellung des Steuerkolbens mit einer schrägen Steuernut mit Angabe des nutzbaren Hubes

Figur 5
einen Steuerkolben mit zwei Steuernuten als Steuerorgan

- Figur 5a eine Abwicklung des Steuerkolbens nach Figur 5 mit Angabe des nutzbaren Hubes
- Figur 6 einen Steuerkolben mit einer schrägen Steuerkante und einer Steuernut als Steuerorgan
- Figur 6a eine Abwicklung des Steuerkolbens nach Figur 6 mit Angabe des nutzbaren Hubes
- Figur 7 eine Variante des Steuerkolbens, dargestellt in einer Abwicklung
- Figur 7a eine qualitative Darstellung der Ventilerhebung eines Einlaßventils, aufgetragen über dem Kurbelwinkel zwischen OT einer Gaswechselphase und UT
- Figur 7b eine qualitative Darstellung der Ventilerhebung eines Einlaßventils, aufgetragen über dem Kurbelwinkel zwischen OT einer Gaswechselphase und OT im Zündpunkt mit zweiter Ventilerhebung nach UT
- Figur 8 einen Nocken mit einer zweiten Erhebung zur Steuerung einer Motorbremse
- Figur 8a eine qualitative Darstellung der Ventilerhebung von Ein- und Auslaßventil im normalen Viertakt
- Figur 8b eine qualitative Darstellung der Ventilerhebung von Ein- und Auslaßventil im Motor-Bremsbetrieb
- Figur 9 einen Drehmechanismus des Steuerkolbens

Figur 1 stellt ein Ausführungsbeispiel einer Ventilsteuerung eines Gaswechselventils 1 dar. Zur Ansteuerung des Gaswechselventils 1 wird ein Hydraulikkreislauf zwischengeschaltet. Ein Nocken 2 überträgt seine Bewegung über einen Rollenstößel 3 oder dergleichen auf einen Arbeitskolben 4, welcher in einem Arbeitszylinder 5 geführt ist. Der Arbeitszylinder 5 ist über eine Verbindungsleitung 6 mit einem Hubzylinder 7 verbunden, in dem ein Hubkolben 8 geführt ist, der mit dem Gaswechselventil 1 in Verbindung steht. Das Gaswechselventil

1 wird durch die Ventilsfeder 9 in Schließstellung gehalten. Zum Ausgleich von Leckverlusten wird der Arbeitszylinder 5 über ein Rückschlagventil 10 mit einer Ölnachfüllautomatik 11 verbunden. Diese in Fahrzeugen übliche Ölnachfüllautomatik 11 besteht aus einem Vorratsbehälter 12 aus dem eine Pumpe 13 Druckflüssigkeit in einen Speicher 14 fördert. Von dort wird die Druckflüssigkeit über eine Drossel 15 zur Regelung des Druckes in eine Rückflußleitung 16 zum Vorratsbehälter 12 zurückgeführt. Die Ölnachfüllautomatik wird im Normalfall vom Schmierölkreislauf des Motors gebildet. Die Pumpe 13 ist in diesem Fall die Schmierölpumpe des Motors und der Behälter 12 ist die Ölwanne. Erfindungsgemäß zweigt nun von der Verbindungsleitung 6 eine Steuerleitung 17 ab, die zu einer Steuereinheit 18 führt. Diese ist mit einem Hubmagnet 19 betätigbar. Diese Betätigung könnte natürlich auch elektrohydraulisch bzw. elektropneumatisch erfolgen. Der Hubmagnet 19 überträgt seine Bewegung auf einen Steuerkolben 20, der in einem Steuerzylinder 21 geführt ist. Der Steuerkolben 20 weist eine Ringnut 22 und eine von der Ringnut 22 ausgehende Zentralbohrung 23 auf. Die beiden Zylinderräume sind über eine Drossel 24 untereinander verbunden.

Zur Funktionsweise ist zu sagen, daß der Nocken 2 über den Rollenstößel 3 den Arbeitskolben 4 betätigt, der seine Bewegung über die Verbindungsleitung 6 auf hydraulischem Wege auf den Hubkolben 8 überträgt, so daß das Gaswechselventil 1 gegen die Kraft der Ventilsfeder 9 geöffnet wird. Erfindungsgemäß kann dieser Öffnungsvorgang nur dann beginnen, wenn der Steuerkolben 20 die Steuerleitung 17 absperrt. Der Öffnungsvorgang wird unterbrochen, indem durch den Hubmagnet 19 der Steuerkolben 20 so weit verschoben wird, bis die Steuerleitung 17 über die Ringnut 22 und die Zentralbohrung 23 mit der Rückflußleitung 16 verbunden ist. Dadurch wird der Druck im Hubzylinder 7 abgebaut und das Ventil schließt. Dieser Vorgang kann durch die Erregung des Hubmagneten 19 den gewünschten Bedingungen angepaßt werden. Der Hubmagnet kann natürlich über eine nicht dargestellte Elektronik erregt werden, so daß die Ventilsteuerung von der durch die Form des Nockens 2 hervorgerufenen Bewegung des Gaswechselventiles 1 entkoppelt werden kann und die von der Elektronik gesteuerte Bewegung des Steuerkolbens 20 der Ventilbewegung überlagert wird.

Eine weitere Flexibilisierung der Ventilbewegung und eine Entlastung der ersten Steuereinheit 18 wird nach Figur 2 dadurch erzielt, daß zur ersten Steuereinheit 18 eine zweite im Aufbau und in der Wirkungsweise gleiche zweite Steuereinheit 25 mittels einer zweiten Steuerleitung 26 zur Verbindungsleitung 6 parallel geschaltet wird. Dabei kann durch Absperren der Ringnut 22 und der

Zentralbohrung 23 der ersten Steuereinheit 18 über die Steuerleitung 17 das Ventil 1 geöffnet, und durch Freigabe der zweiten Steuerleitung 26 über die Zentralbohrung 23 der zweiten Steuereinheit 25 das Schließen des Ventils 1 eingeleitet werden.

Durch Kombination der Funktionen der ersten und zweiten Steuereinheit 18 und 25 sind flexible Steuerzeiten des Ventils 1 möglich, die wegen der Trägheit der Hubmagnete 19a, 19b und der damit verbundenen Steuereinheiten 18, 25 von einem einzigen Ventil nicht darstellbar wären, insbesondere wenn das Ventil 1 während eines Arbeitstaktes mehr als einmal geöffnet und geschlossen werden muß. Die Druckräume der Steuereinheiten 18 und 25 sind über Drosseln 24 untereinander verbunden und die mit den Zentralbohrungen 23 verbundenen Druckräume sind über je eine Drossel 24a an die Rückflußleitung 16 angeschlossen. Damit wird die Schließgeschwindigkeit des Gaswechselventils gedämpft, bzw. beeinflusst.

Für den Fall, daß die Ansprüche an den Bewegungsverlauf des Gaswechselventils 1 nicht zu hoch geschraubt sind und der Bewegungsverlauf nicht zeitlich variabel gestaltet werden muß, kann nach einer Version gemäß Figur 3 der Arbeitskolben 4 selbst die Funktion des Steuerkolbens 20 übernehmen. Zu diesem Zweck weist der Arbeitskolben 4 eine Steuernut 27 auf, die es gestattet, den Hubzylinder 7 des Ventils 1 über die Verbindungsleitung 6, eine im Steuerkolben 20 vorgesehene Bohrung 28, die Steuernut 27 und eine Drossel 10a mit der Ölnachfüllautomatik 11 zu verbinden. In dieser Stellung des Steuerkolbens 20 schließt das Ventil 1 durch Druckabbau in der Verbindungsleitung 6 und dem Hubzylinder 7. Der Druck in der Ölnachfüllautomatik 11 reicht nicht aus, das Ventil 1 gegen die Kraft der Ventillfeder 9 zu öffnen, so daß Druckflüssigkeit aus der Verbindungsleitung 6 bei Freigabe der Steuernut 27 über die Absteuerbohrung 29 und die Drossel 10a abfließen kann. Beim Absperren der Absteuerbohrung 29 jedoch kann sich der Druck zum Öffnen des Ventils 1 wieder aufbauen.

Details des Steuerkolbens 20 sind in den Figuren 3a und 3b dargestellt.

Figur 3a zeigt den Steuerkolben 20 zu Beginn des Druckaufbaues. Der Druckaufbau in der Verbindungsleitung 6 (Figur 3) beginnt, wenn der Kolbenboden 30 die Absteuerbohrung 29 überfahren hat. Der Druckabbau kann erst einsetzen, wenn die Kante 27a der Steuernut 27 den Weg über die Bohrung 28 und eine Querbohrung 28a zur Absteuerbohrung 29 freigibt. Der nutzbare Hub ist mit "H" bezeichnet. Nach Durchlaufen des Weges "H" wird die Öffnungsphase des Ventils 1 (Figur 3) beendet. Der Schließvorgang des Ventils 1 wird von der Drosselwirkung der Absteuerbohrung 29 beeinflusst. Zusätzlich kann die Drosselwirkung durch den Ein-

bau einer einstellbaren Drossel 10a in die Absteuerbohrung 29 geregelt werden.

Das Ende des Druckaufbaues ist in Figur 3b detailliert dargestellt. Die Kante 27a gibt den Weg der Druckflüssigkeit von der Bohrung 28 über die Querbohrung 28a und die Steuernut 27 zur Absteuerbohrung 29 frei.

Soll der Arbeitskolben 4 als Steuerorgan mit zeitlicher Variation der Schließphase benutzt werden, ist der Steuerkolben 20 nach Figur 4 mit einer zum Beispiel schraubenförmig verlaufenden schrägen Steuerkante 31 der Steuernut 27 versehen. Durch Verdrehen des Steuerkolbens 20 kann der Druckabbau vor- oder nachverlegt werden. Bei Drehung in Pfeilrichtung wird der Druckabbau zeitlich nachverlegt, bei Drehung gegen die Pfeilrichtung vorverlegt. Beim Überfahren der Steuerkante 31 kann Druckflüssigkeit über einen im Durchmesser verkleinerten Teil 20a des Steuerkolbens 20 und die Steuernut 27 zur Absteuerbohrung 29 abströmen.

Die Figur 4a gibt den nutzbaren Hub "H" in der gezeichneten Stellung des Steuerkolbens 20 wieder.

Eine Variante mit zwei Steuernuten 27 und 32 ist in Figur 5 dargestellt. Die Steuernuten können unterschiedliche Steigung aufweisen. Der Druckaufbau beginnt nach Überfahren des Kolbenbodens 30 über die Absteuerleitung 29. Der erste Druckabbau mit Schließen des Ventils 1 beginnt mit der Freigabe der ersten Steuernut 27 zur Absteuerbohrung 29. Anschließend folgt wieder eine Phase der Ventilöffnung. Bei weiterer Bewegung des Steuerkolbens 20 wird der Druckflüssigkeit der Weg über die zweite Steuernut 32 zur Absteuerbohrung 29 freigegeben, so daß das Ventil 1 (Figur 1) wieder schließt.

In Figur 5a ist der nutzbare Hub für zwei aufeinanderfolgende Öffnungen des Ventils 1 dargestellt (H_1 und H_2). Durch Verdrehen des Steuerkolbens 20 (Figur 5) und durch die Wahl von variierenden Formen der Nuten können nahezu beliebige, von Fall zu Fall, für den Betriebspunkt des Motors optimale Steuerzeiten mit einer oder zwei Ventilöffnungen eingestellt werden.

Eine weitere Variante des Steuerkolbens 20 ist in Figur 6 dargestellt. Der Steuerkolben 20 weist eine erste Steuerkante 37, sowie eine zweite Steuerkante 38 der Steuernut 27 auf. Der Druckaufbau über dem Steuerkolben 20 beginnt, wenn die erste Steuerkante 37 die Absteuerbohrung 29 überfahren hat. Die Schließung des Ventils 1 wird eingeleitet, wenn die zweite Steuerkante 38 den Weg der Druckflüssigkeit zur Absteuerbohrung 29 wieder freigibt.

Eine Abwicklung des Steuerkolbens nach Figur 6 zeigt die Figur 6a. Der nutzbare Hub ist mit H' bezeichnet.

In Figur 7 ist ein besonderes Ausführungsbeispiel anhand einer Abwicklung des Steuerkolbens 20 dargestellt. Nach dieser Ausführung ist es möglich, während einer Erhebung des Nockens 2 (Figur 1) zwei nacheinanderfolgende Erhebungen des Ventils 1 zu erzeugen. Dies wird in speziellen Fällen erwünscht, z. B. um die Bremsleistung des geschleppten Motors zu erhöhen.

Die normale Funktion mit einer Erhebung des Ventils 1 erfolgt z. B., wenn die relative Position der Absteuerbohrung 29 zum Steuerkolben 20 die Achse x-x eingenommen hat. Der nutzbare Hub des Steuerkolbens beläuft sich auf die Wegstrecke H_3 .

Dieser Position entspricht die Erhebungskurve, wie sie als Funktion über dem Kurbelwinkel in Figur 7a dargestellt ist.

Eine doppelte Erhebung des Ventils erfolgt nach Figur 7, wenn die Position der Absteuerbohrung 29 relativ zum Steuerkolben 20 die Achse y-y eingenommen hat. In diesem Fall werden die zwei aufeinanderfolgenden Erhebungen des Ventils von den Strecken H_1 und H_2 bestimmt.

Die Erhebungskurve mit zwei Erhebungen des Ventils 1 ist in Figur 7b als Funktion über dem Kurbelwinkel dargestellt. Die zweite Erhebung des Ventils nach Gaswechsel-UT erweist sich als nützlich, um im Falle einer aufgeladenen Brennkraftmaschine bei Vollast einen zu hohen Verdichtungs- enddruck zu vermeiden. Zu diesem Zweck öffnet das Einlaßventil kurz nach dem Gaswechsel-UT und schiebt Luft in eine Ladeluftleitung zurück. Die Verdichtung beginnt erst im Punkt A, so daß trotz des hohen Ladeluftdruckes der Verdichtungs- enddruck durch das kleinere volumetrische Verdich- tungsverhältnis keinen unzulässig hohen Wert er- reicht.

Eine besondere Wirkung kann nach Figur 8 durch eine zweite Erhebung 2a des Nockens 2 auf demselben Grundkreis erreicht werden. Die zweite Nockenerhebung 2a gestattet es, im Zusammen- wirken mit der Ventilsteuerung nach den Figuren 1 und 2, daß sowohl das Einlaß- wie das Auslaßventil bei jeder Kurbelumdrehung geöffnet werden kann. Dann kann bei einem Viertaktmotor die Bremslei- stung des geschleppten Motors dadurch erhöht werden, daß sowohl das Einlaß- wie das Auslaßven- til einmal pro Kurbelumdrehung geöffnet und ge- schlossen werden kann.

Die Erhebungskurve I des Auslaßventils und die Erhebungskurve II des Einlaßventils als Funk- tion des Kurbelwinkels ist in Figur 8a entsprechend dem normalen Viertaktverfahren dargestellt. Der Kurbelwinkel beginnt im Gaswechsel-UT.

Abweichend vom normalen Viertaktverfahren zeigt Figur 8b die Ventilsteuerung im Bremsbe- trieb. Die Erhebung I des Auslaßventils und die Erhebung II des Einlaßventils ist über dem Kurbel-

winkel aufgetragen, welcher wieder im Gaswechsel- UT beginnt. Der Motor arbeitet hier als reiner Ver- dichter. Man erkennt, daß das Auslaßventil auch zwischen Gaswechsel-UT und Zünd-OT in der sonst üblichen Kompressionsphase geöffnet ist. Die Luft wird gegen eine in der Auspuffleitung angeordnete Drosselklappe ausgeschoben und hierbei Verdichtungsarbeit verrichtet. Die Drossel- klappe ist auch bei gängigen Motorbremsen vor- handen, allerdings wird dort nur in der Ausschiebe- phase eine Bremswirkung erzielt.

Eine Ausführungsbeispiel für die konstruktive Lösung eines Drehmechanismus für den Steuerkol- ben 20 zeigt Figur 9. Der Steuerkolben 20 ist über eine Kolbenstange 33 verlängert, die im Bereich zwischen dem Steuerkolben 20 und dem Rollen- stößel 3 einen Vierkant 34 aufweist. Dieser Vierkant 34 kann axial in einer Hülse 35 bewegt werden. Die Hülse 35 ist axial unverschiebbar, jedoch drehbar mit dem Arbeitszylinder 5 verbunden. Die Hülse 35 kann mit Hebel 36 gegenüber dem Arbeitszylinder 5 verdreht werden, über den Vierkant 34 wird auch der Steuerkolben 20 gegenüber dem Arbeitszylin- der 5 verdreht, mit der Folge, daß die Steuerkanten wie in den Figuren 4 bis 7 beschrieben, das Ventil 1 schließen oder öffnen.

Ansprüche

1. Ventilsteuerung für Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen, bestehend aus einem Ventil mit Ventiltfeder und einem aus Arbeits- und Hubzylinder mit Verbindungsleitung gebil- deten Hydraulikkreislauf, wobei ein im Arbeits- zylinder geführter Arbeitskolben mittels eines Nockens betätigbar ist und ein im Hubzylinder geführter Hubkolben funktionell mit dem Ventil verbunden ist und parallel zum Hydraulikkreis- lauf eine Ölnachfüllautomatik über ein Rück- schlagventil eingebunden ist, dadurch gekenn- zeichnet, daß von der Verbindungsleitung (6) abzweigend mindestens eine magnetisch betä- tigtbare Steuereinheit (18) vorgesehen ist, der- art, daß die Steuereinheit beim Betätigen des Ventils (1) die Verbindungsleitung (6) absper- rt, bzw. bei Freigabe der Betätigung die Verbin- dungsleitung (6) gegen einen Reservebehälter (12) der Ölnachfüllautomatik (11) hin öffnet.
2. Ventilsteuerung nach Anspruch 1, dadurch ge- kennzeichnet, daß die Steuereinheit (18) aus einem Steuerkolben (20) und Steuerzylinder (21) gebildet wird, wobei der Steuerkolben (20) mit einem Hubmagneten (19) verbunden ist, daß der Steuerzylinder (21) in seinem mittleren Bereich über eine Steuerleitung (17) mit der Verbindungsleitung (6) einerseits und über

- eine Rückflußleitung (16) mit dem Reservebehälter (12) andererseits verbunden ist und beide Zylinderräume über eine Ausgleichsleitung und eine Drossel (24) untereinander kommunizieren, und daß der Steuerkolben (20) eine Ringnut (22) und eine mit dieser verbunden Zentralbohrung (23) aufweist, welche in einen Druckraum münden, derart, daß über die Ringnut (22) und die Zentralbohrung (23) die Verbindung von Steuerleitung (17) und Rückflußleitung (16) herstellbar ist, wenn das Ventil (1) nicht betätigt wird, bzw. Steuerleitung (17) und Rückflußleitung (16) getrennt wird, wenn das Ventil (1) betätigt wird. (Figur 1)
3. Ventilsteuerung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß neben der ersten Steuereinheit (18) eine zweite Steuereinheit (25) gleicher Bauart vorgesehen ist, welche über die Steuerleitung (17) und eine zweite Steuerleitung (26) parallel zur ersten Steuereinheit (18) an die Verbindungsleitung (6) angeschlossen ist, und daß jede der Steuereinheiten (18 und 25) über je eine Drossel (24a) an die Rückflußleitung (16) anschließbar ist und daß die Hubmagneten (19a, 19b) der Steuereinheiten (18, 25) getrennt erregbar sind, wobei die Steuereinheit (18) dem Ventilöffnen und die andere Steuereinheit (24) dem Ventilschließen dient. (Figur 2)
4. Ventilsteuerung für Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen, bestehend aus einem Ventil mit Ventiltfeder und einem aus Arbeits- und Hubzylinder mit Verbindungsleitung gebildeten Hydraulikkreislauf, wobei ein im Arbeitszylinder geführter Arbeitskolben mittels einer Nockens betätigbar ist und ein im Hubzylinder geführter Hubkolben funktionell mit dem Ventil verbunden ist und parallel zum Hydraulikkreislauf eine Ölnachfüllautomatik eingebunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der als Steuerkolben (20) fungierende Arbeitskolben (4) eine Steuernut (27) aufweist, daß die Steuernut (27) über eine Bohrung (28) im Steuerkolben (20) mit einer Absteuerbohrung (29) im Arbeitszylinder (5) verbindbar ist, derart, daß beim Überlaufen eines Kolbenbodens (30) des Steuerkolbens (20) über die Absteuerbohrung (29) zur Ölnachfüllautomatik (11) die Ventilbetätigung einsetzt, und nach Überlaufen der Steuernut (27) über die Absteuerbohrung (29) die Ventilbetätigung endet. (Figur 3)
5. Ventilsteuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuernut (27) am Steuerkolben (20) als schräge Steuerkante (31) entsprechend einer Schraubenlinie angeordnet ist, daß die Steuernut (27) nicht über den gesamten Umfang verläuft, daß der Teil (20a) des Steuerkolbens (20) mit Steuernut (27) vollen Kolbendurchmesser aufweist, und der von der Steuernut (27) nicht erfaßte Teil einen geringeren Durchmesser aufweist, wobei der Steuerkolben (20) durch einen Drehmechanismus verstellbar ist. (Figur 4)
6. Ventilsteuerung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Steuernuten (27, 32) am Steuerkolben (20) vorgesehen sind, wobei die erste und zweite Steuernut (27 und 32) jeweils eine Schraubenlinie bilden, und daß die Steuernuten (27 und 32) unterschiedliche Steigung aufweisen können, wobei der Steuerkolben (20) durch einen Drehmechanismus verstellbar ist. (Figur 5)
7. Ventilsteuerung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (20) eine erste und zweite Steuerkante (37 und 38) aufweist, wobei die zweite Steuerkante (38) der Steuernut (27) zugeordnet ist, und daß die Steuerkanten (37 und 38) unterschiedliche Steigungen aufweisen können. (Figur 6)
8. Ventilsteuerung nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (20) durch den Drehmechanismus gegenüber dem Arbeitszylinder (5) polar drehbar ist, daß dabei der Arbeitszylinder (5) fest in einem Gehäuse angeordnet ist und in seinem dem Nocken (2) zugewandten Teil von einer drehbaren Hülse (35) umgeben ist, daß die Hülse (35) über einen Vierkant (34) einer Kolbenstange (33) drehfest, jedoch axial verschiebbar mit dem Steuerkolben (20) verbunden ist, und daß die Kolbenstange (33) an ihrem freien Ende mit Kraftschluß mit einem Rollenstößel (3) verbunden ist.

Fig.1

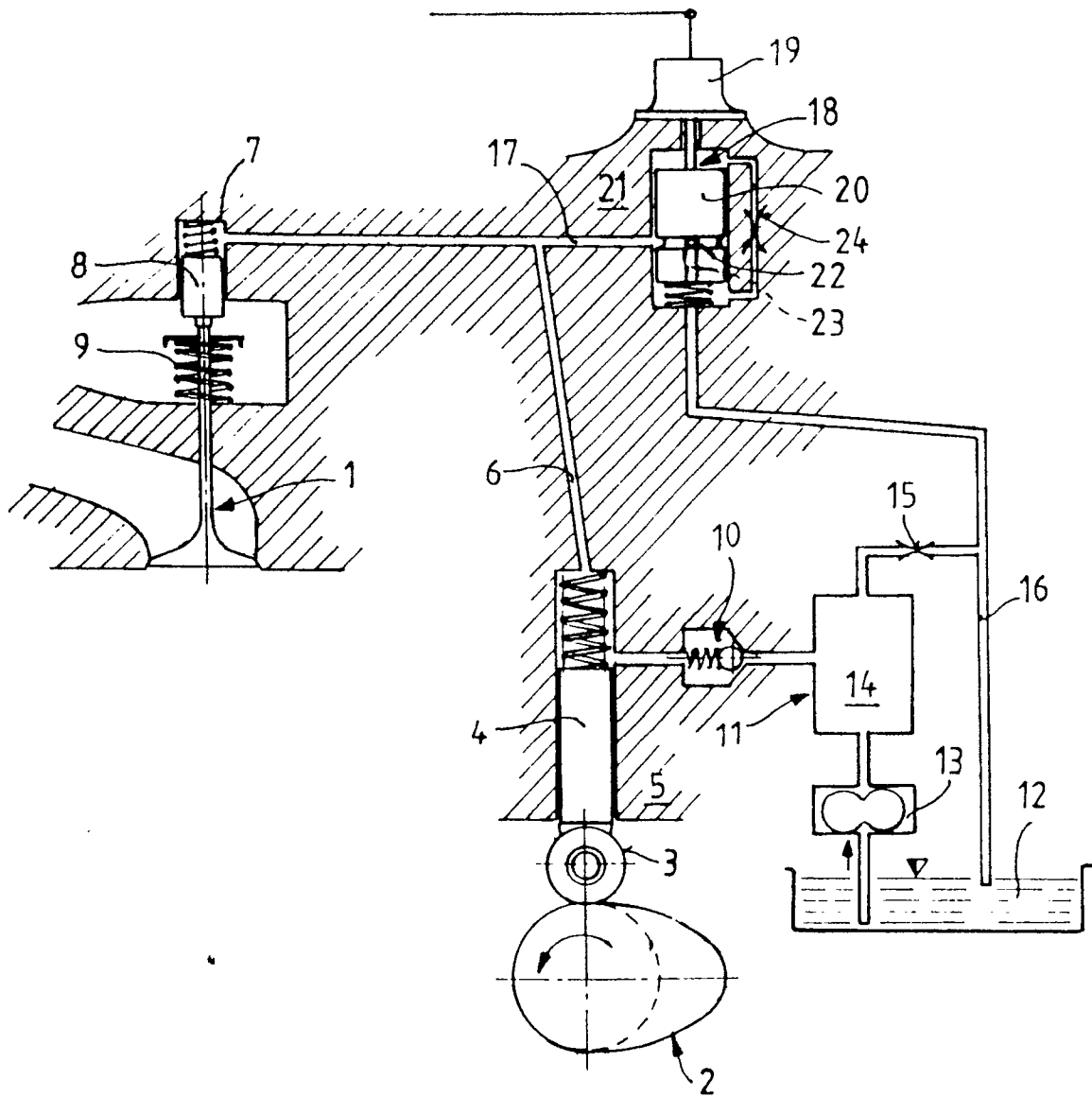


Fig.2

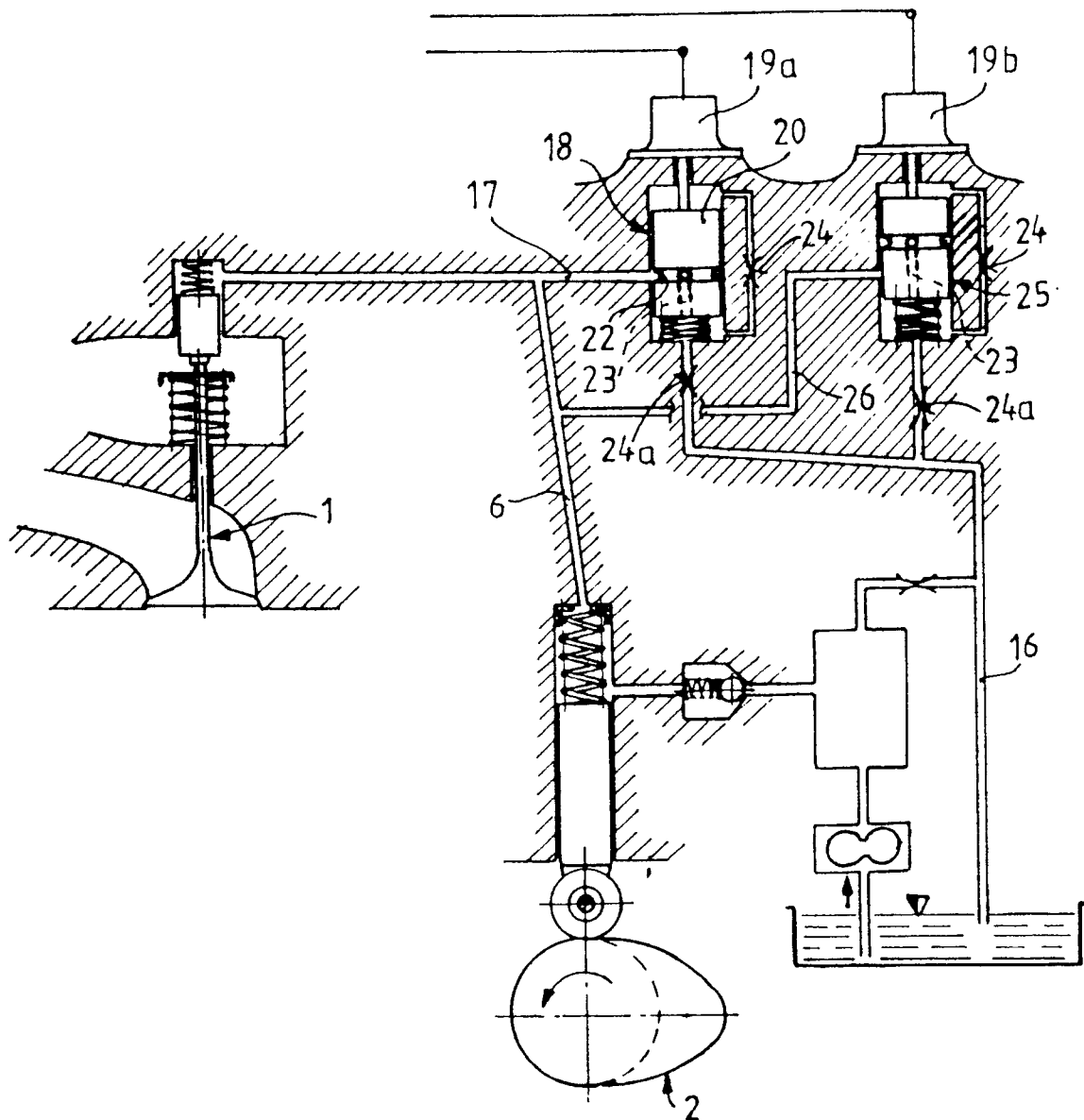


Fig.3

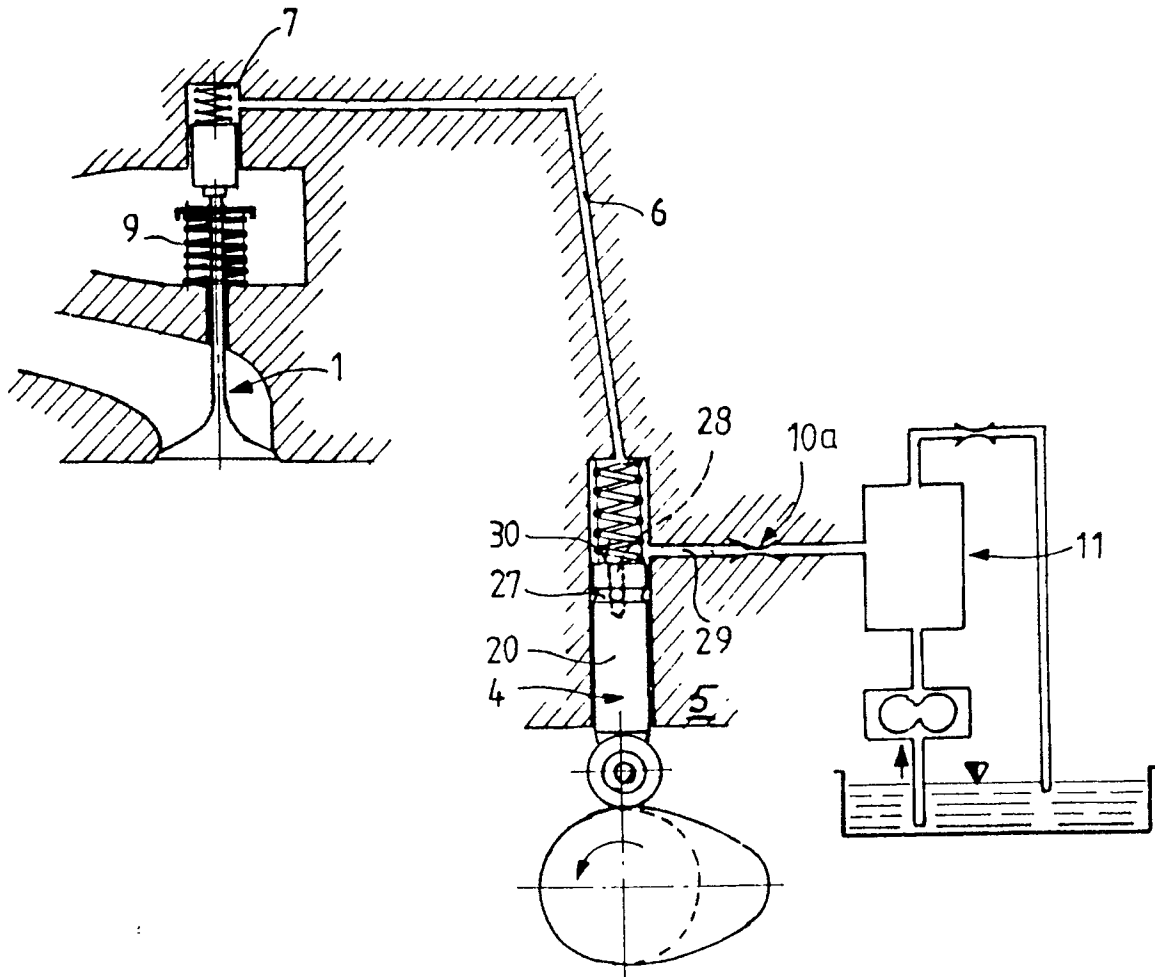
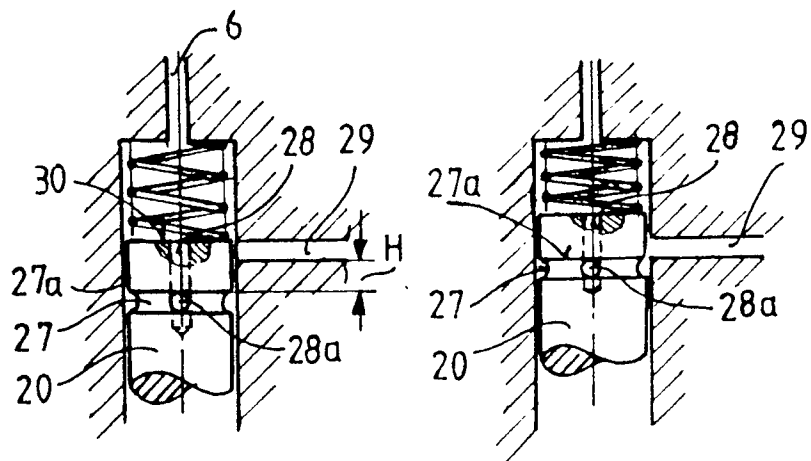
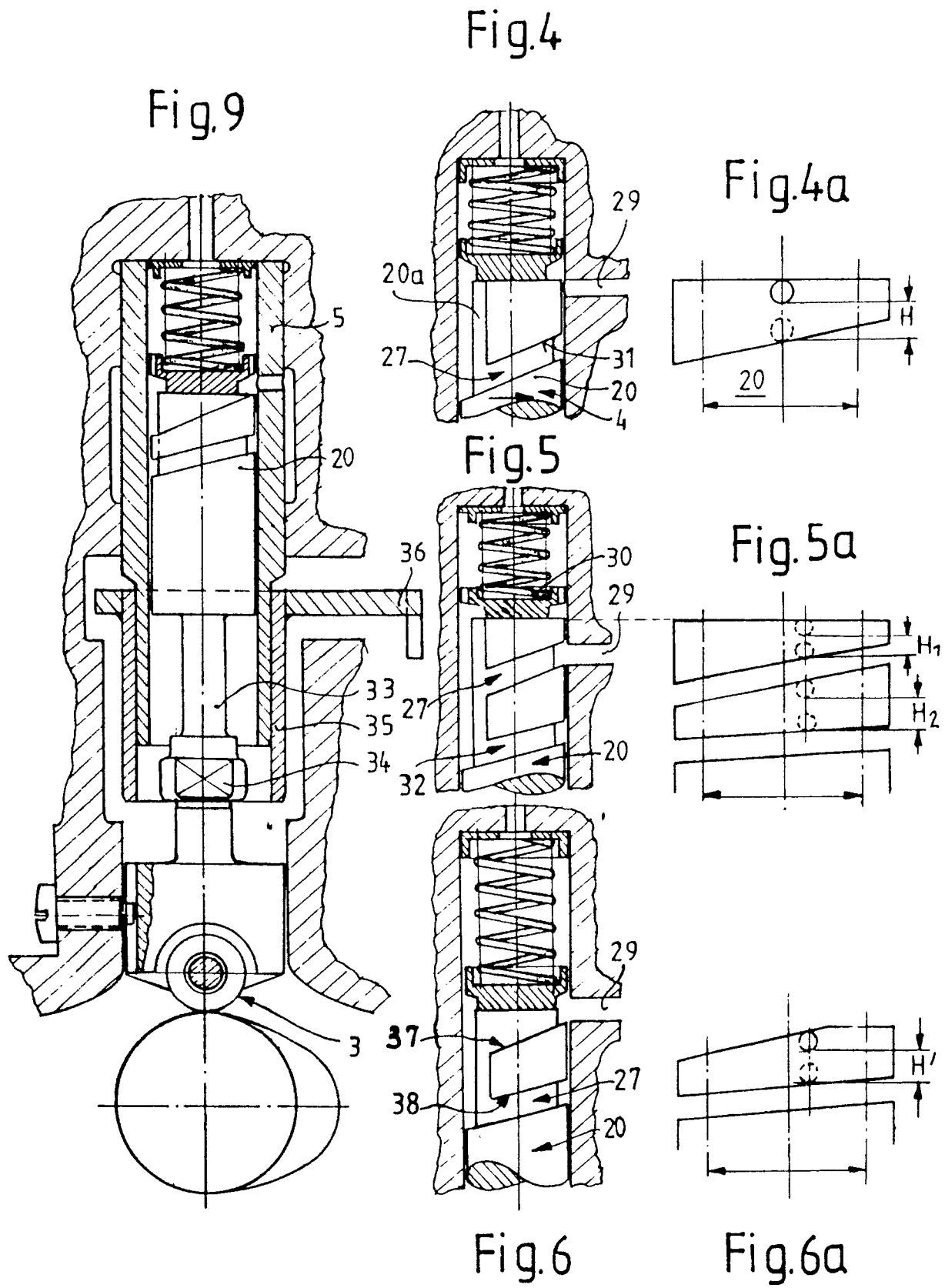


Fig.3a

Fig.3b





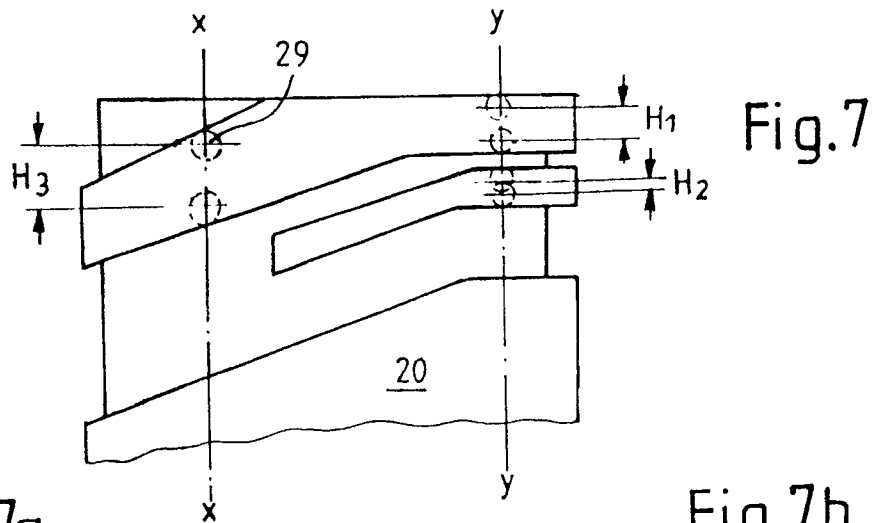


Fig. 7

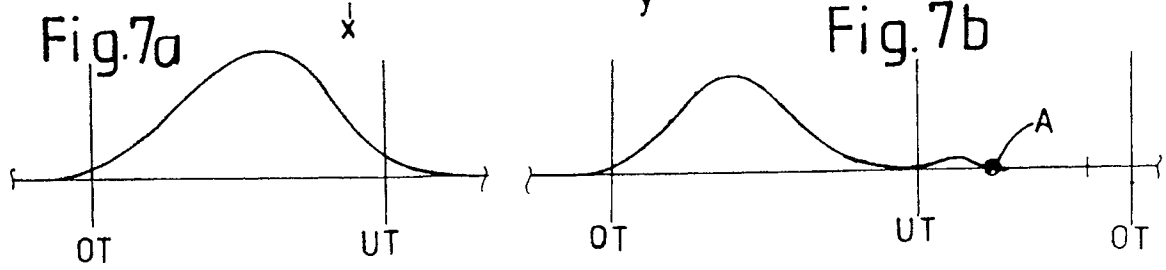


Fig 8a

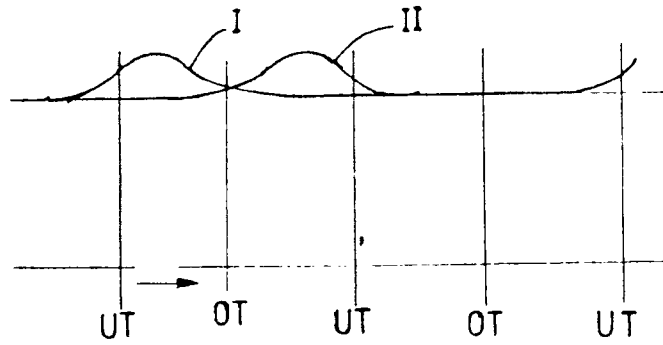


Fig. 8

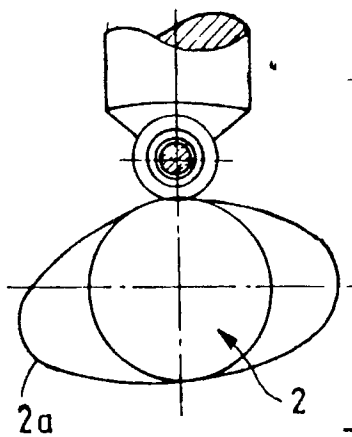


Fig. 8b

