

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 234 957 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **F01L 9/02**, F01L 1/24

(21) Anmeldenummer: **02002529.2**

(22) Anmeldetag: **04.02.2002**

(54) **Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine**

Valve drive in an internal combustion engine

Commande de soupape pour moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **21.02.2001 AT 2682001**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(73) Patentinhaber: **GE Jenbacher GmbH & Co. OHG
6200 Jenbach (AT)**

(72) Erfinder: **Laiminger, Stephan
6322 Kirchbichl (AT)**

(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert, Dr. et al
Patentanwälte Torggler & Hofinger
Wilhelm-Greil-Strasse 16
Postfach 556
6021 Innsbruck (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 024 994 DE-A- 4 111 610
DE-A- 4 124 184 DE-A- 19 653 459
DE-B- 1 018 880 US-A- 5 163 389**

EP 1 234 957 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine, mit einem angetriebenen Nockenelement und mit einem vom Nockenbereich des sich drehenden Nockenelements gegen eine Schließfeder

öffnbaren Ventil, das eine hydraulische Spielausgleichseinrichtung mit einer mit einem Rückschlagventil versehenen Zuleitung und einer Ableitung für ein Druckübertragungsmedium aufweist, wobei die Ableitung mittels eines federbeaufschlagten Sperrelementes über den Nockenbereich des Nockenelements geschlossen und über den Grundkreisbereich offen ist.

[0002] Mechanische Ventiltriebe mit hydraulischen Spielausgleichseinrichtungen sind in großer Zahl und in verschiedenen Ausführungen bekannt. Sie dienen dazu, das Ventil im Ventil Sitz zu justieren, sodaß es über den Grundkreisbereich des Nockenelements auch tatsächlich einwandfrei geschlossen ist. Die Anpassung ergibt sich dabei durch die Höhe des Druckübertragungsmediums, insbesondere Öls, im Druckraum, die durch Veränderung des Zuflusses eingestellt werden kann. Die Ableitung weist einen erhöhten Strömungswiderstand auf, beispielsweise aufgrund eines geringen Querschnitts, eines Drosselementes od. dgl., um einen raschen Abfluß zu vermeiden. Da ein derartiger Ventilspielausgleich den Nachteil hat, daß das Medium aus dem Druckraum auch während des Öffnens des Ventils, also während der Beaufschlagung durch den Nockenbereich des Nockenelements über die Ableitung austritt, wurde in der DE 41 24 184 A ein Ventiltrieb der eingangs genannten Art vorgeschlagen, der einen Tassenstößel beinhaltet. In der Tasse ist eine verschiebbare Innenhülse angeordnet, und in den Zwischenraum zwischen der Tasse und der Innenhülse greift eine im Zylinderkopf einstellbar angeordnete Zwischenhülse ein, wobei Durchtrittsöffnungen in den Hülse abhängig von der Stellung des Nockenelements geöffnet oder geschlossen sind. Auf diese Weise ist der Austritt des Druckübertragungsmediums während der Ventilöffnung unterbunden, und das Spielausgleichselement kann nicht komprimiert werden. Die Durchtrittsöffnungen werden erst wieder beim Übergang zum Grundkreisbereich frei, sodaß sich das Ventilspiel einrichtet.

[0003] Die Erfindung hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, die Schaltung des Sperrelementes zu vereinfachen, und schlägt hierzu vor, daß der Grundkreisbereich des Nockenelements mit einem Freiraum versehen ist, in den das Sperrelement oder ein ihm zugeordneter Halteteil eintreten kann.

[0004] Ab dem Übergang vom Nockenbereich in den Grundkreisbereich öffnet sich der Freiraum des Nockenelements und das Sperrelement kann unter der Wirkung einer Feder verschoben werden, sodaß die Ableitung des Druckübertragungselementes freigegeben wird. Das Sperrelement kann im Druckraum der hydraulischen Speicherausgleichseinrichtung angeordnet sein, wobei es verschiebbar in der Ventilachse liegen

und mit einem zweiten Ende direkt in den Freiraum des Nockenelements eingreifen kann. Bevorzugt ist das Sperrelement jedoch seitlich neben der Spielausgleichseinrichtung am Halteteil angeordnet, wobei dem Halteteil eine Druckfeder zugeordnet ist, die den Halteteil in die Vertiefung des Nockenelements drückt.

[0005] Der Halteteil des Sperrelementes ist auf der Spielausgleichseinrichtung verschiebbar angeordnet, und die Druckfeder zwischen der Spielausgleichseinrichtung und dem Halteteil vorgesehen.

[0006] In einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, daß der Halteteil die Spielausgleichseinrichtung beiderseits axial überragt und Begrenzungsanschlüsse für den Verschiebeweg der Spielausgleichseinrichtung aufweist. Die Kraft der Druckfeder ist bevorzugt wesentlich geringer als die der Ventilschließfeder.

[0007] Um einen zu raschen Abfluß des Druckübertragungsmediums bei geöffnetem Sperrventil zu verhindern, sind bevorzugt das Sperrventil und ein Drosselement in Serie in der Ableitung angeordnet.

[0008] Nachstehend wird nun die Erfindung an Hand der Figuren der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0009] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ventiltriebes zu Beginn der Öffnungsphase,
Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ventiltriebes bei maximaler Ventilöffnung,
Fig. 3 eine schematische Darstellung des Ventiltriebs am Ende der Öffnungsphase, und
Fig. 4 eine schematische Darstellung des Ventiltriebs in der Schließstellung.

[0010] Ein Ventiltrieb für ein Ein- oder Auslaßventil 13 einer Brennkraftmaschine weist eine angetriebene Nockenwelle auf, auf der zumindest ein Nockenelement 1 angeordnet ist, das das Ventil 13 gegen eine Ventilsfeder 14 öffnet. Das Nockenelement 1 weist einen Nockenbereich und einen Grundkreisbereich auf, in dem ein in bezug auf den Grundkreis 3 vertiefter Freiraum 2 vorgesehen ist. Zwischen dem Nockenelement 1 und dem Ventil 13 ist eine hydraulische Spielausgleichseinrichtung vorgesehen, die einen auf den Stößel des Ventils 13 wirkenden Kolben 10, einen tassenartigen Stellzylinder 18, in den der Kolben 10 verschiebbar eingreift, und einen Druckraum 14 zwischen dem Kolben 10 und dem Boden des Stellzylinders 18 umfaßt. Der Druckraum 14 ist über eine Zuleitung 17 und ein Rückschlagventil 16 mit einem Druckübertragungsmedium, insbesondere Öl, befüllbar und über eine Ableitung 6 entleerbar, in der ein Sperrventil 9 und ein Drosselement 7 hintereinander angeordnet sind. Auf dem Stellzylinder 18 ist ein Halteteil 19 verschiebbar angeordnet, der beidseitig über den Stellzylinder 18 axial vorsteht und in den Verschiebeweg des Stellzylinders 18 ragende Begrenzungsanschlüsse 5, 11 aufweist. Der Halteteil 19 ist weiters mit einem Boden versehen, an dem das Nocken-

element 1 anliegt. Zwischen dem Stellzylinder 18 und dem Halteteil 19 ist eine Druckfeder 4 vorgesehen, die den Halteteil 19 gegen das Nockenelement 1 drückt.

[0011] An der Seite der Ableitung 6 ist mit dem Halteteil 19 ein Sperrelement 8 verbunden, sodaß bei einer Verschiebung des Halteteils 19 das Sperrelement 8 mitbewegt wird, und das Sperrventil 9 öffnet bzw. schließt.

[0012] Die Funktion des Ventiltriebs ist nun folgendermaßen: Zu Beginn der Öffnungsphase des Ventils 13 weist das Nockenelement 1 die in Fig. 1 gezeigte Position auf, in der der auf der Kontur des Grundkreises 3 zwischen dem Freiraum 2 und dem Nockenbereich liegende Umfangsabschnitt auf dem Halteteil 19 aufliegt. Wenn sich das Nockenelement 1 in Richtung des Pfeiles in die in Fig. 2 gezeigte Stellung dreht, wird der Halteteil 19 nach unten verdrängt. Der Stellzylinder 18 liegt am Anschlag 5 des Halteteils an, und wird mitverschoben. Das Rückschlagventil 16 sperrt die Zuleitung 17, und das Sperrelement 8 sperrt die Ableitung 6, sodaß das im Druckraum 14 eingeschlossene Druckübertragungsmedium nicht entweichen kann. Die Beaufschlagung durch das Nockenelement 1 wird somit direkt auf den Kolben 10 übertragen, der am Ventilstößel anliegt. Das Ventil 13 hebt vom Ventilsitz 12 ab und öffnet den Einoder Auslaßbereich. Bei der Weiterdrehung in die Stellung der Fig. 3 bleiben die relativen Positionen aller Teile zueinander unverändert, sodaß das Ventil 13 durch die Ventildfeder 15 wieder in den Ventilsitz 12 zurückbewegt wird. Die Ableitung 6 bleibt gesperrt, und das Volumen des Druckraums 14 unverändert. Da auch der Stellzylinder 18 am Anschlag 5 anliegt, folgt der Halteteil 19 der zurückweichenden Kontur des Nockenbereiches, bis der Grundkreis 3 erreicht ist.

[0013] Vor allem thermische Einflüsse können dazu führen, daß das Ventil 13 nicht richtig in den Ventilsitz eingetreten ist und ein geringer Spalt verbleibt. Um dies zu vermeiden, muß das Volumen des Druckraumes 14 verringert werden, sodaß der Kolben 10 tiefer in den Stellzylinder 18 eintreten kann. Bei der weiteren Drehung des Nockenelementes 1 in die Stellung gemäß Fig. 4 wird unter Ausbildung eines sogenannten Negativhubes der Freiraum 2 im Grundkreisbereich wirksam, in den der Halteteil 19 eindringen kann. Es wird somit ein weiterer Wegabschnitt freigegeben, über den zuerst das gesamte Spielausgleichselement unter Wirkung der Ventildfeder 15 verschoben wird, bis das Ventil 13 vollständig geschlossen ist. Um die nötige Volumensverringerung im Druckraum 14 zu erzielen, übernimmt die Druckfeder 4 die weitere Verschiebung des Halteteiles 19, und das Sperrelement 8 wird aus dem Sperrventil 9 — zumindest schematisch — herausgezogen, sodaß die Ableitung 6 geöffnet wird. Überschüssiges Druckübertragungsmedium kann durch das Drosselement 7 gebremst aus dem Druckraum 14 abfließen. Ein unterer Anschlag 15 des Halteelementes 19 begrenzt die Wirkung der Druckfeder 4, d.h. es kann der Stellzylinder 18 nur bis zur Anlage am Anschlag 11 verschoben werden, wodurch eine übermäßige Verringerung des

Druckraumvolumens trotz geöffnetem Sperrventil 9 verhindert wird.

[0014] Sofern der Druckraum 14 zu wenig Medium enthält, strömt dieses über die Zuleitung 17 und das Rückschlagventil 16 nach, wobei das Drosselement 7 gleichzeitig den raschen Abfluß unterbricht.

[0015] Bei der Weiterdrehung in die Position der Fig. 1 werden, da die Druckfeder 4 schwächer als die Ventildfeder 15 ist, zuerst der Halteteil 19 und das Sperrelement 8 bewegt, bis das Halteelement 19 am Stellzylinder 18 aufliegt, wobei das Sperrventil 9 geschlossen wird. Das Öffnen des Ventils 13 erfolgt somit wieder wie beschrieben, wobei ein Einsinken der Ventilspielausgleichseinrichtung aufgrund der gesperrten Ableitung 6 verhindert ist.

Patentansprüche

1. Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine, mit einem angetriebenen Nockenelement (1) und mit einem vom Nockenbereich des sich drehenden Nockenelements gegen eine Schließfeder (15) öffnenbaren Ventil (13), das eine hydraulische Spielausgleichseinrichtung mit einer mit einem Rückschlagventil (16) versehenen Zuleitung (17) und einer Ableitung (6) für ein Druckübertragungsmedium aufweist, wobei die Ableitung (6) mittels eines federbeaufschlagten Sperrelements (8) über den Nockenbereich des Nockenelements (1) geschlossen und über den Grundkreisbereich offen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Grundkreisbereich des Nockenelements (1) mit einem Freiraum (2) versehen ist, in den ein Halteteil (19) des Sperrelements (8) eintreten kann, und daß der Halteteil (19) des Sperrelements (8) auf der Spielausgleichseinrichtung verschiebbar angeordnet ist, wobei zwischen der Spielausgleichseinrichtung und dem Halteteil (19) eine Druckfeder (4) vorgesehen ist.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Halteteil (19) die Spielausgleichseinrichtung beiderseits axial überragt und Begrenzungsanschlüge (5, 11) für den Verschiebeweg der Spielausgleichseinrichtung aufweist.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sperrelement (8) seitlich neben der Spielausgleichseinrichtung am Halteteil (19) angeordnet ist, wobei die Druckfeder (4) dem Halteteil (19) zugeordnet ist.
4. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sperrelement (8) und ein Drosselement (7) in Serie in der Ableitung (6) angeordnet sind.

Claims

1. A valve drive for an internal combustion engine, comprising a driven cam element (1) and a valve (13) which is openable by the cam region of the rotating cam element against a closing spring (15) and which has a hydraulic play compensating device with a feed conduit (17) provided with a check valve (16) and a discharge conduit (6) for a pressure transmitting medium, wherein the discharge conduit (6) is closed by means of a spring-loaded blocking element (8) over the cam region of the cam element (1) and is open over the base circle region, **characterised in that** the base circle region of the cam element (1) is provided with a free space (2) into which a holding member (19) of the blocking element (8) can pass and that the holding member (19) of the blocking element (8) is arranged displaceably on the play compensating device, a compression spring (4) being provided between the play compensating device and the holding member (19). 5
2. A valve drive according to claim 1 **characterised in that** the holding member (19) projects axially beyond the play compensating device on both sides and has limiting abutments (5, 11) for the displacement travel of the play compensating device. 10
3. A valve drive according to claim 1 or claim 2 **characterised in that** the blocking element (8) is arranged laterally beside the play compensating device on the holding member (19), the compression spring (4) being associated with the holding member (19). 15
4. A valve drive according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the blocking element (8) and a throttle element (7) are arranged in series in the discharge conduit (6). 20
2. Commande de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la pièce d'arrêt (19) dépasse dans le sens axial le dispositif de rattrapage de jeu dans les deux sens, et présente des butées de limitation (5, 11) pour le trajet de déplacement du dispositif de rattrapage de jeu. 25
3. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément de blocage (8) est disposé latéralement à côté du dispositif de rattrapage de jeu sur la pièce d'arrêt (19), moyennant quoi le ressort de compression (4) est adjoint à la pièce d'arrêt (19). 30
4. Commande de soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'élément de blocage (8) et un élément de réglage (7) sont disposés en série dans la conduite d'évacuation (6). 35

Revendications

1. Commande de soupape pour un moteur à combustion interne, avec un élément à came entraîné (1) et avec une soupape (13) d'une zone de came de l'élément à came pivotant, pouvant s'ouvrir vers un ressort récupérateur (15), soupape présentant un dispositif hydraulique de rattrapage de jeu avec une conduite d'alimentation (17) dotée d'un clapet anti-retour (16) et d'une conduite d'évacuation (6) pour un liquide de transmission de pression, moyennant quoi la conduite d'évacuation (6) s'ouvre à l'aide d'un élément de blocage à ressort (8) au-dessus de la zone de la came de l'élément à came (1) et s'ouvre au-dessus de la zone du cercle de base, **caractérisée en ce que** la zone du cercle de base de l'élément à came (1) est dotée d'un espace vide 45

Fig. 1

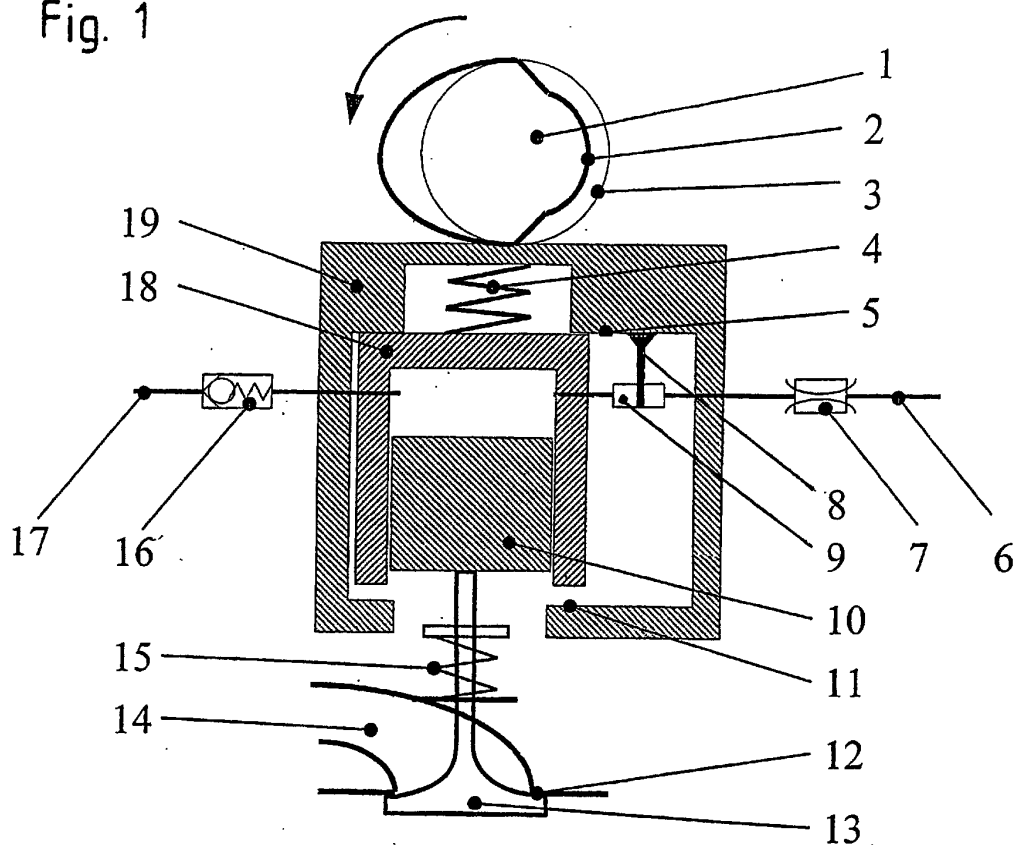


Fig. 2

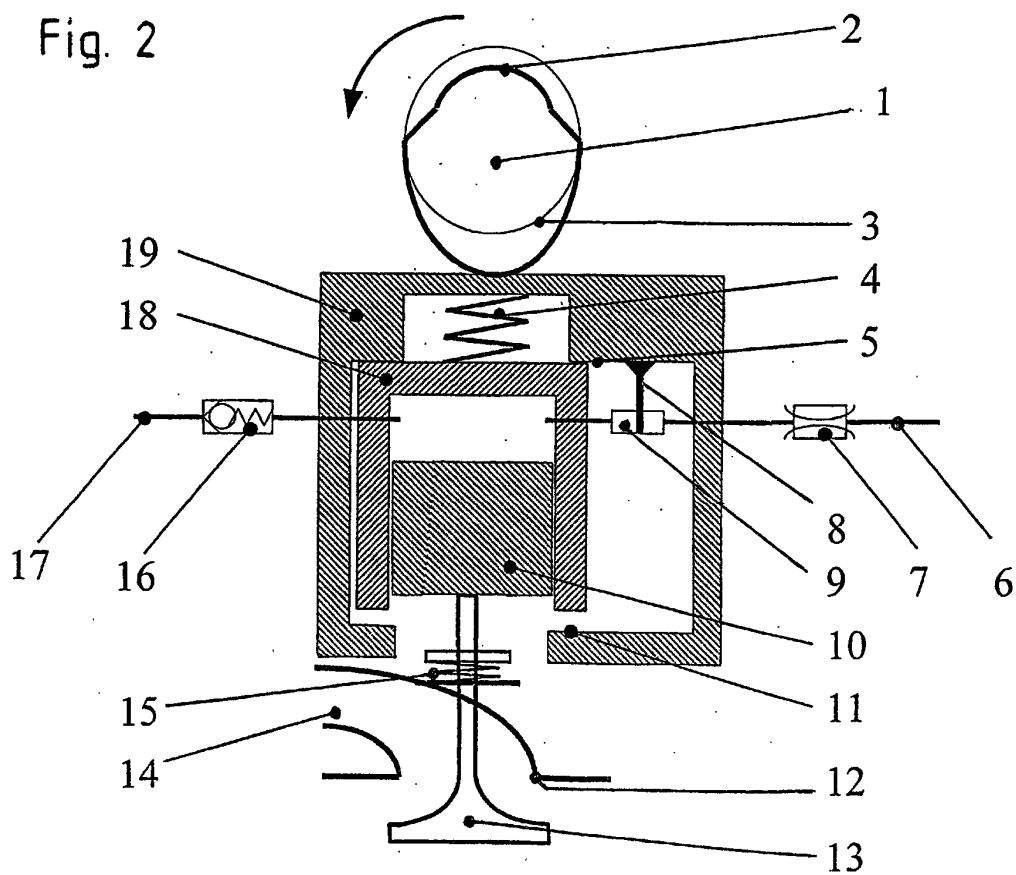


Fig. 3

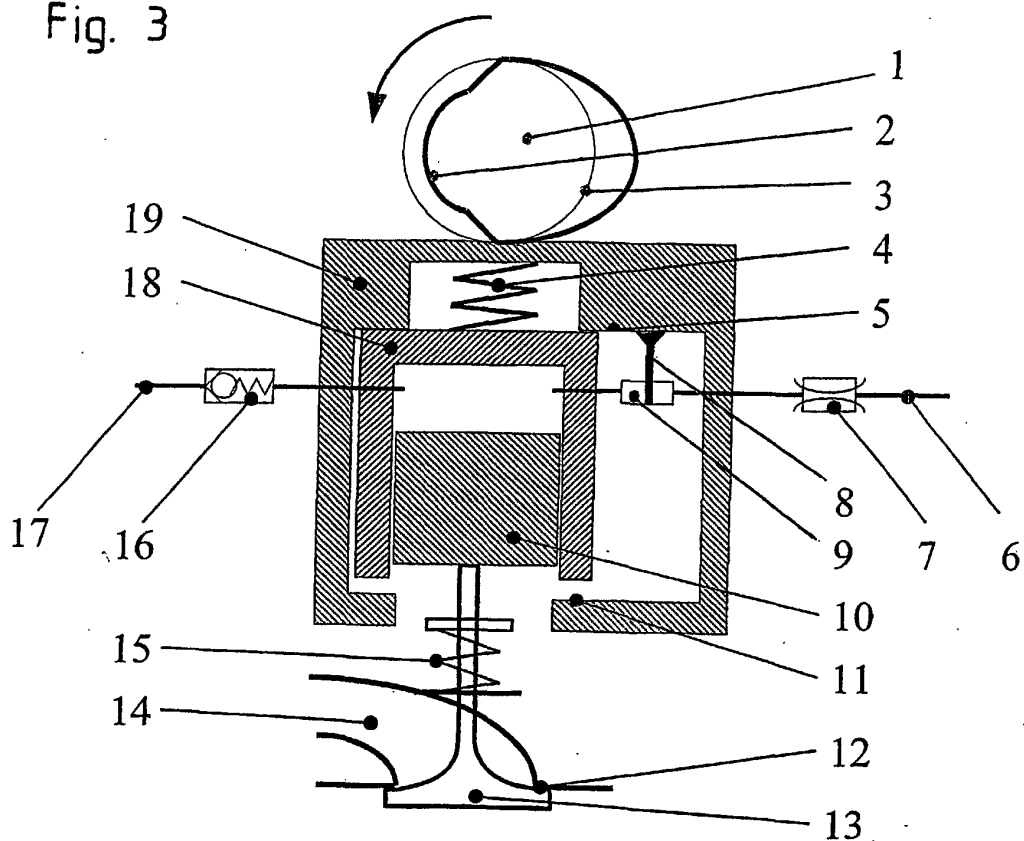


Fig. 4

