

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 303/2004
(22) Anmeldetag: 2004-02-26
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-11-15
(45) Ausgabetag: 2006-08-15

(51) Int. Cl.⁷: F01L 1/12

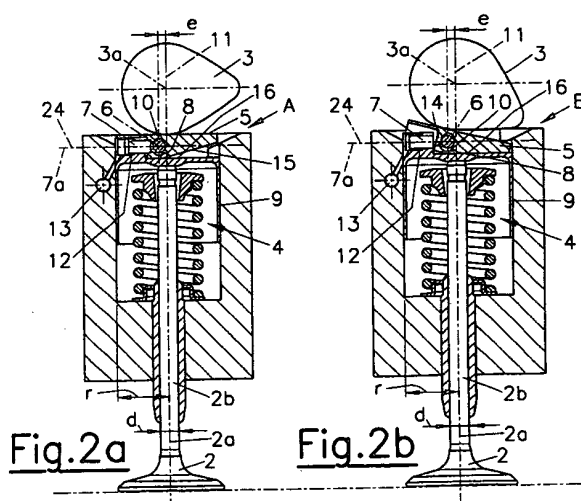
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0292185B1 EP 1209326A2
DE 10216815A1

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
PRÄSENT BERNHARD
OBERWEG, STEIERMARK (AT).
KNOLLMAYR CHRISTOF DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) VARIABLE VENTILBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine variable Ventilbetätigungseinrichtung (1) für ein über einen Nocken (3) und einen Tassenstößel (4) betätigbares Gaswechselventil (2) einer Brennkraftmaschine, wobei der Nocken (3) über ein zwischen zumindest zwei Stellungen (A, B) quer zur Nockenwellenachse (3a) schwenkbare Betätigungsglied (5) auf das Gaswechselventil (2) einwirkt, und wobei das Betätigungsglied (5) in seiner einen ersten Ventilhub definierenden ersten Stellung (A) durch einen Sperrkolben (7) fixierbar ist und ein durch eine zweite Stellung (B) des Betätigungsgliedes (5) definierender zweiter Ventilhub kleiner ist als der erste Ventilhub. Um auf möglichst einfache und platzsparende Weise eine variable Ventilbetätigung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Kolbenachse (7a) des Sperrkolbens (7) etwa normal zur Ventilachse (2a) angeordnet ist und vorzugsweise die Ventilachse (2a) schneidet.



Die Erfindung betrifft eine variable Ventilbetätigungseinrichtung für ein über einen Nocken und einen Tassenstößel betätigbares Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine, wobei der Nocken über ein zwischen zumindest zwei Stellungen quer zur Nockenwellenachse schwenkbares Betätigungsglied auf das Gaswechselventil einwirkt, und wobei das Betätigungsglied in seiner ersten Ventilhub definierenden ersten Stellung durch einen Sperrkolben fixierbar ist und ein durch eine zweite Stellung des Betätigungsgliedes definierender zweiter Ventilhub kleiner ist als der erste Ventilhub, wobei der Sperrkolben in einer Querbohrung des Stößelkörpers normal zu einer durch die Ventilachse und der Nockenwellenachse aufgespannten Bezugsebene verschiebbar gelagert ist, wobei die Kolbenachse des Sperrkolbens etwa normal zur Ventilachse angeordnet ist und vorzugsweise die Ventilachse schneidet.

Die Ventilbetätigungselemente werden üblicherweise entwickelt, um eine maximale Leistungsabgabe bei hohen Motorgeschwindigkeiten zu erreichen. Die Profile der Nocken der Gaswechselventile sind dabei so gestaltet, dass ein hohe Gasdurchflüsse bei hohen Drehzahlen erzielt werden können, wobei maximale Ventilhub und Öffnungszeiten auf möglichst hohe Gasflüsse ausgelegt werden. Bei geringen Drehzahlen treten durch die langen Öffnungszeiten der Gaswechselventile allerdings Liefergradeinbußen auf, was zu geringeren Drehmomenten und Wirkungsgraden führt. Um dies zu vermeiden, wird in der EP 0 292 185 B1 vorgeschlagen, den Tassenstößel profiliert zu gestalten, wobei die Winkelerorientierung der profilierten Stirnfläche bezüglich der Drehachse durch Verdrehen des Ventilstößels verändert werden kann. In einer Ausführung weist der Tassenstößel eine kippbare Scheibe auf, welche durch die Drehung des Nockens um ein Drehgelenk im Bereich der Tassenstößelmitte gekippt werden kann. Nachteilig ist, dass zur Verdrehung des Tassenstößels ein relativ hoher konstruktiver Aufwand erforderlich ist.

Aus der EP 1 209 326 A2 ist eine variable Ventilbetätigungseinrichtung für ein durch einen Nocken über einen Tassenstößel betätigtes Gaswechselventil bekannt, wobei zwischen dem Nocken und dem Ventilschaft des Gaswechselventils ein im Wesentlichen als Platte ausgebildetes Betätigungsglied angeordnet ist, welches durch einen hydraulischen Aktuator in einer Stellung fixiert werden kann, wobei ein Sperrkolben gegen das Betätigungsglied gepresst wird. Bei Deaktivieren des hydraulischen Aktuators wird ein Teil des Nockenhubes durch das in eine zweite Stellung geschwenkte Betätigungsglied aufgenommen, wodurch der effektive Ventilhub des Gaswechselventils geringer ist, als bei aktiviertem hydraulischen Aktuator. Die Kolbenachse des Sperrkolbens ist dabei parallel zur Ventilachse innerhalb des Tassenstößels angeordnet. Dies wirkt sich allerdings nachteilig auf die Bauhöhe des Tassenstößels aus.

Die DE 102 16 815 A1 offenbart eine variable Ventilanhebevorrichtung für eine Brennkraftmaschine, welche ein Stößelgehäuse, ein Schwenkelement und ein Gleitelement aufweist. Auf das Stößelgehäuse wirkt der Nocken einer Nockenwelle ein. Das Schwenkelement ist schwenkbar im Stößelgehäuse gelagert und kann zwischen zumindest zwei Stellungen verdreht werden. Das Verschwenken des Schwenkelementes wird dabei durch einen quer zur Ventilachse einwirkenden Kolben ermöglicht oder behindert. Diese Vorrichtung ist relativ aufwändig und weist eine große Zahl an Einzelteilen auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise die Leistung im unteren Drehzahlbereich zu steigern. Dabei soll die variable Ventilbetätigungseinrichtung möglichst geringen Brennraum benötigen.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die geometrische Drehachse des Betätigungsgliedes von der Ventilachse beabstandet ist, wobei der Abstand maximal dem halben Tassenstößelradius, vorzugsweise maximal dem Ventilschaftdurchmesser, besonders vorzugsweise maximal dem halben Ventilschaftdurchmesser entspricht.

Der in einer Querbohrung etwa normal zur Ventilachse angeordnete Sperrkolben wird etwa normal zu einer durch die Nockenwellenachse und die Ventilschaftachse aufgespannten Be-

zugesebene auf das Betätigungsglied ein. Der zusätzlich benötigte Bauraum im Tassenstößel entspricht etwa dem Durchmesser des Sperrkolbens und ist sehr gering, so dass die Ventilbetätigungseinrichtung sehr kompakt ausgeführt werden kann.

- 5 Die Beeinflussung des das Gaswechselventil passierenden Gases erfolgt dabei vor allem durch die Veränderung der Steuerzeit, während der maximale Hub des Gaswechselventils weitgehend unverändert bleibt. Dies hat den Vorteil, dass durch den unverändert großen maximalen Ventilhub insbesondere im unteren Drehzahlbereich eine hohe Motorleistung zur Verfügung steht.

10

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Betätigungsglied mit einer dem Nocken abgewandten unteren Kontaktfläche auf einer entsprechenden Gegenfläche des Tassenstößels abrollen kann, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die untere Kontaktfläche des Betätigungsgliedes eine Abrollkontur mit einer konvex gekrümmten Oberfläche aufweist. Alternativ dazu oder

15 zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Gegenfläche des Tassenstößels eine konvex gekrümmte Abrollkontur aufweist.

20

Um ein unbehindertes Abrollen zu ermöglichen, ist in einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen, dass das Betätigungsglied um einen tassenstößelfesten Zapfen drehbar gelagert ist, wobei die Lagerbohrung des Betätigungsgliedes durch ein Langloch gebildet ist.

25

Dabei ist vorgesehen, dass der Sperrkolben hinsichtlich einer durch die Nockenwellenachse und die Ventilachse gebildeten Bezugsebene auf der selben Seite wie die Drehachse angeordnet ist.

30

In einem Querschnitt normal zur Drehachse betrachtet, weist das Betätigungsglied im Wesentlichen die Form eines Keiles auf.

Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass das Betätigungsglied auf seiner dem Sperrkolben zugewandten Seite eine entsprechend dem Sperrkolben geformte Rastöffnung aufweist, in welche der Sperrkolben in der ersten Stellung des Betätigungsgliedes einrastet. Auf diese Weise ist ein zuverlässiges Fixieren des Betätigungsgliedes in seiner ersten Stellung gewährleistet.

35

In einer anderen besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Betätigungsglied lagerbohrungslos ausgeführt ist und somit lose mit dem Stößelkörper des Tassenstößels verbunden ist. Das vorzugsweise plättchenförmige Betätigungsglied wälzt dabei mit seiner unteren Kontaktfläche an einer durch die Gegenfläche des Stößelkörpers gebildete Abrollkontur ab, wobei die momentane geometrische Drehachse des Betätigungsgliedes bei Schwenken von der ersten Stellung in die zweite Stellung sich der Bezugsebene annähert. Alternativ dazu kann auch vorgesehen, dass das Betätigungsglied um eine durch den Stößelkörper gebildete Kante kippbar ist und die Drehachse somit durch die Kante des Stößelkörpers gebildet ist.

40

45

Um die seitliche Bewegung des Betätigungsgliedes zu beschränken, weist das Betätigungsglied zumindest eine, vorzugsweise zwei, kreissegmentförmige Führungsnasen auf, welche in entsprechenden Nuten des Stößelkörpers geführt sind.

50

In dieser zweiten Ausführungsvariante ist der Sperrkolben in einer die Bezugsebene durchdringenden Querbohrung des Stößelkörpers des Tassenstößels geführt. In der Sperrstellung wirkt dabei der Sperrkolben auf einen Anschlag auf der Unterseite des Betätigungsgliedes ein und verhindert dessen Kippbewegung. Bei entrastetem Sperrkolben ist die Kippbewegung des Betätigungsgliedes freigegeben, wobei das Betätigungsglied zur Freistellung gegenüber dem Sperrkolben an seiner Unterseite eine Ausnehmung aufweisen kann.

55

Der Sperrkolben kann hydraulisch, mechanisch oder pneumatisch aktivierbar sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

5 Es zeigen Fig. 1a eine erfindungsgemäße variable Ventilbetätigungseinrichtung in einer ersten Ausführungsvariante in der Sperrstellung, Fig. 1b diese Ventilbetätigungseinrichtung in einer Freigabestellung, Fig. 2a eine variable Ventilbetätigungseinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Sperrstellung, Fig. 2b diese Ventilbetätigungseinrichtung in einer Freigabestellung, Fig. 3 eine variable Ventilbetätigungseinrichtung in einer dritten Ausführungsvariante in einer Sperrstellung, Fig. 4 diese Ventilbetätigungseinrichtung in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3, Fig. 5 diese Ventilbetätigungseinrichtung in einer Freigabestellung, Fig. 6 einen Tassenstößel dieser Ventilbetätigungseinrichtung in einer Explosionsdarstellung, Fig. 7 diesen Tassenstößel in einer Schrägansicht in zusammengebautem Zustand und Fig. 8 ein Ventilhubdiagramm.

15

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvariante mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Figuren zeigen in jeder Ausführungsvariante jeweils eine variable Ventilbetätigungseinrichtung 1 für ein Gaswechselventil 2 einer Brennkraftmaschine, wobei das Gaswechselventil 2 über einen Nocken 3 und einen Tassenstößel 4 betätigt wird. Der Nocken 3 wirkt dabei über ein Betätigungsglied 5, welches um eine geometrische Drehachse 6 schwenkbar ist, auf den Tassenstößel 4 ein. Das Betätigungsglied kann dabei zwischen einer ersten Stellung A und einer zweiten Stellung B geschwenkt und in der ersten Stellung A durch einen beispielsweise hydraulisch betätigbaren Sperrkolben 7 fixiert werden.

25

In der in den Fig. 1a, 1b, 2a und 2b dargestellten ersten und zweiten Ausführungsvariante weist das Betätigungsglied 5 im Querschnitt eine keilförmige Gestalt auf und ist mittels einer Lagerbohrung 8 im Betätigungsglied 5 um einen im Stößelkörper 9 des Tassenstößels 4 fixierten Zapfen 10 drehbar gelagert. Die geometrische Drehachse 6 und der Sperrkolben 7 sind dabei auf der selben Seite einer durch die Ventilachse 2a und die Nockenwellenachse 3a aufgespannten Bezugsebene 11 angeordnet.

30

Der Sperrkolben 7 ist in einer Querbohrung 12 des Stößelkörpers 9 verschiebbar gelagert, wobei die Kolbenachse 7a etwa normal zu einer durch die Ventilachse 2a und die Nockenwellenachse 3a aufgespannten Bezugsebene 11 angeordnet ist. Kolbenachse 7a und Drehachse 6 befinden sich dabei etwa in einer Normalebene 24 auf die Ventilachse 2a. Dies ermöglicht eine sehr kompakte Bauweise der Ventilbetätigungseinrichtung 1. Der Sperrkolben 7 kann über Druckleitungen 13 mit pneumatischem oder hydraulischem Druck beaufschlagt werden, wobei bei Aktivierung der Sperrkolben 7 in einer seitliche Rastöffnung 14 des Betätigungsgliedes 5 eingerastet werden kann, um dieses in der ersten Stellung A zu fixieren. Bei Druckentlastung wird der Sperrkolben 7 durch ein nicht weiter dargestelltes Rückstellelement aus der Rastöffnung 14 heraus in seine Ruhestellung gebracht, wodurch das Betätigungsglied 5 entsprechend Fig. 2 in seine zweite Stellung B schwenkbar ist.

40

45 In der ersten fixierten Stellung A des Betätigungsgliedes 5 wird das Gaswechselventils 2 entsprechend der Nockenform des Nockens 3 maximal geöffnet. In der zweiten Stellung B des Betätigungsgliedes 5 ist der Ventilhub des Gaswechselventils 2 entsprechend der Kippbewegung des Betätigungsgliedes 5 reduziert.

50 Das Verstellen des Betätigungsgliedes 5 von der ersten A in die zweite Stellung B und wieder zurück, erfolgt selbsttätig durch die Drehung des Nockens 3, wobei bei auf das Betätigungsglied 5 auflaufendem Nocken 3 das Betätigungsglied 5 von der ersten Stellung A in die zweite Stellung B gedreht und bei ablaufendem Nocken 3 das Betätigungsglied 5 wieder von der zweiten Stellung B in die erste Stellung A bewegt wird.

55

Die in den Fig. 2a, 2b dargestellte Ausführung unterscheidet sich von der in den Fig. 1a, 1b gezeigten Ausführungsvariante dadurch, dass die Lagerbohrung 8 als Langloch ausgeführt ist. Die dem Nocken 3 abgewandte und dem Ventilschaft 2b des Gaswechselventils 2 zugewandte, eine untere Kontaktfläche 15 bildende Unterseite kann eine Abrollkontur mit konvex gekrümmter Oberfläche aufweisen, welche auf einer entsprechenden Gegenfläche 16 des Stößelkörpers 9 abwälzt, wenn das Betätigungsglied 5 aus der ersten Stellung A in die zweite Stellung B bewegt wird.

Die Figuren 3 bis 7 zeigen eine dritte Ausführungsvariante, wobei das Betätigungsglied 5 lose am Stößelkörper 9 aufliegt und somit kein Zapfen zu Fixierung des Betätigungsgliedes 5 mit dem Stößelkörper 9 vorgesehen ist. Das Betätigungsglied 5 ist im Wesentlichen als Plättchen ausgebildet und weist beidseits einer normal zur Nockenwellenachse 3a stehenden Symmetrieebene 17 durch die Ventilachse 2a im Wesentlichen kreissegmentförmige Führungsnasen 18 auf, welche dementsprechend geformte kreisförmig gekrümmte Nuten 19 des Stößelkörpers 9 einsetzbar sind. Durch die Führungsnasen 18 und die Nuten 19 ist das Betätigungsglied 5 gegen ein zu starkes Verschieben normal zur Ventilachse 2a gesichert, wobei ein definiertes Verschieben zulässig ist, um eine einwandfreie Abwälzung zu gewährleisten.

Die untere Kontaktfläche 15 des Betätigungsgliedes 5 ist zumindest im Kontaktbereich mit dem Stößelkörper 9 eben ausgeführt und kann an einer als Abrollkontur ausgebildeten konvexen Gegenfläche 16 abwälzen, wobei das Betätigungsglied 5 von der in Fig. 3 dargestellten ersten Stellung A in die in Fig. 5 gezeigte zweite Stellung abrollen kann, wenn der Sperrkolben 7 die Bewegung des Betätigungsgliedes 5 freigibt.

Der Sperrkolben 7 ist im Bereich der Symmetrieebene 17 in einer die Bezugsebene 11 durchdringenden Querbohrung 12 des Stößelkörpers 9 verschiebbar gelagert, wobei der Sperrkolben 7 durch eine Feder 20 in Richtung der in Fig. 3 ersichtlichen Sperrposition A belastet wird. In dieser Sperrposition A liegt das Betätigungsglied 5 mit einem Anschlag 21 am Sperrkolben 7 auf, so dass jede Kippbewegung des Betätigungsgliedes 5 verhindert wird. Wird der Sperrkolben 7 pneumatisch oder hydraulisch entgegen der Kraft der Feder 20 in seine in Fig. 5 dargestellte Freigabeposition gebracht, so kann das Betätigungsglied 5 von der ersten Stellung A in die zweite Stellung B kippen, so dass ein Teil des durch den Nocken 3 vorgegebenen maximalen Ventilhubes durch die Kippbewegung des Betätigungsgliedes 5 aufgenommen wird und das Gaswechselventil 2 somit nur teilweise geöffnet wird. Bei der Abwälzbewegung von der ersten Stellung A in die zweite Stellung B bewegt sich die momentane geometrische Drehachse 8 in Richtung der Bezugsebene 11.

Der Abstand e zwischen der geometrischen Drehachse 8 und der Ventilachse 2a entspricht in den Ausführungsbeispielen etwa dem halben Durchmesser d des Ventilschaftes 2b.

In der in Fig. 3 dargestellten Sperrstellung A liegt das Betätigungsglied 5 mit einem Anschlag 21 auf dem Sperrkolben 7 auf, wodurch jede Kippbewegung verhindert wird. Um möglichst große Kippwinkel zwischen erster Stellung A und zweiter Stellung B zu ermöglichen und den nötigen Freigang zwischen Betätigungsglied 5 und dem Sperrkolben 7 bereitzustellen, weist das Betätigungsglied 5 an seiner Unterseite 15 eine Ausnehmung 22 auf. Mit Bezugszeichen 23 ist eine Verschlusschraube bezeichnet.

Fig. 8 zeigt ein Ventilhubdiagramm für die beschriebenen variablen Ventilbetätigungseinrichtungen 1, wobei der Ventilhub h über dem Kurbelwinkel CA aufgetragen ist. Die Kurve 10 zeigt dabei den Ventilhub h in der Sperrstellung A, die Kurven 31 und 32 zeigen Ventilhübe h in Freigabestellungen B für verschiedene Exzentrizitäten e , wobei die Exzentrizität e bei der Kurve 31 kleiner ist als bei der Kurve 32.

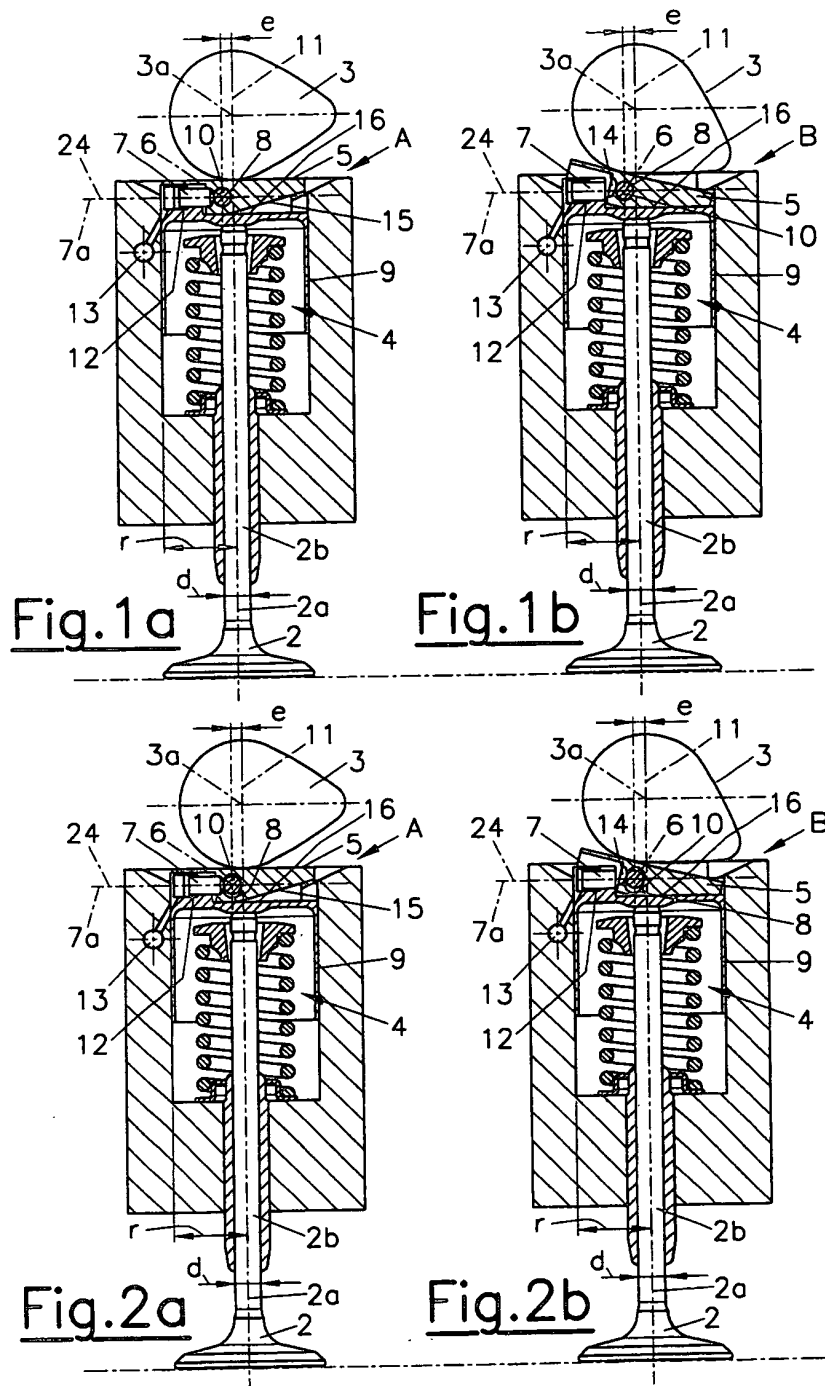
Patentansprüche:

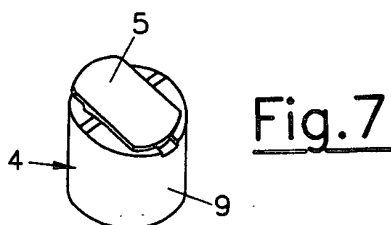
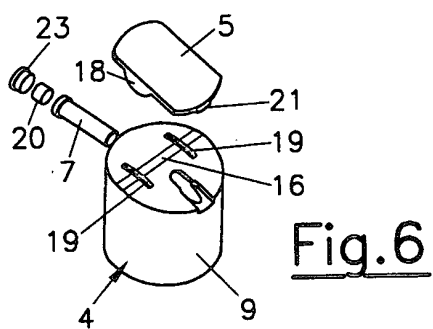
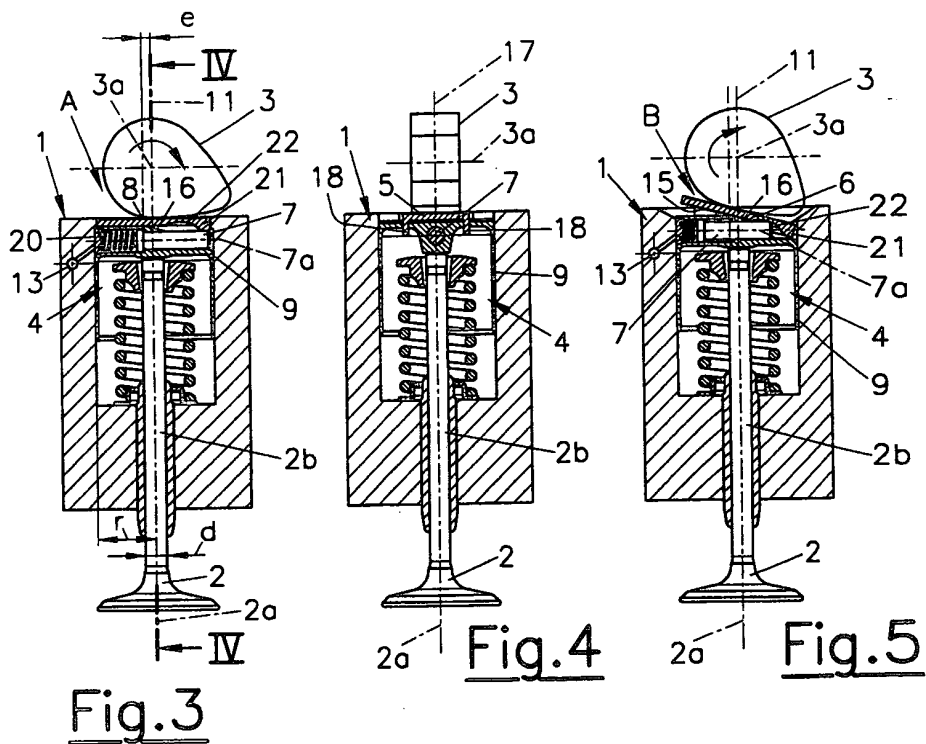
1. Variable Ventilbetätigungseinrichtung (1) für ein über einen Nocken (3) und einen Tassenstößel (4) betätigbares Gaswechselventil (2) einer Brennkraftmaschine, wobei der Nocken (3) über ein zwischen zumindest zwei Stellungen (A, B) quer zur Nockenwellenachse (3a) schwenkbares Betätigungsglied (5) auf das Gaswechselventil (2) einwirkt, und wobei das Betätigungsglied (5) in seiner einen ersten Ventilhub definierenden ersten Stellung (A) durch einen Sperrkolben (7) fixierbar ist und ein durch eine zweite Stellung (B) des Betätigungsgliedes (5) definierender zweiter Ventilhub kleiner ist als der erste Ventilhub, wobei der Sperrkolben (7) in einer Querbohrung (12) des Stößelkörpers (9) normal zu einer durch die Ventilachse (2a) und der Nockenwellenachse (3a) aufgespannten Bezugsebene (11) verschiebbar gelagert ist, wobei die Kolbenachse (7a) des Sperrkolbens (7) etwa normal zur Ventilachse (2a) angeordnet ist und vorzugsweise die Ventilachse (2a) schneidet, *dadurch gekennzeichnet*, dass die geometrische Drehachse (6) des Betätigungsgliedes (5) von der Ventilachse (2a) beabstandet ist, wobei der Abstand (e) maximal dem halben Tassenstößelradius (r), vorzugsweise maximal dem Ventilschaftdurchmesser (d), besonders vorzugsweise maximal dem halben Ventilschaftdurchmesser (d) entspricht.
2. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) mit einer dem Nocken (3) abgewandten unteren Kontaktfläche (15) auf einer entsprechenden Gegenfläche (16) des Stößelkörpers (9) des Tassenstößels (4) abrollbar ist.
3. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die untere Kontaktfläche (15) des Betätigungsgliedes (5) eine Abrollkontur mit einer konvex gekrümmten Oberfläche aufweist.
4. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gegenfläche (16) des Stößelkörpers (9) eine konvex gekrümmte Abrollkontur aufweist.
5. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) um einen tassenstößelfesten Zapfen (10) drehbar gelagert ist, wobei die Lagerbohrung (8) des Betätigungsgliedes (5) durch ein Langloch gebildet ist.
6. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) auf seiner dem Sperrkolben (7) zugewandten Seite eine entsprechend dem Sperrkolben (7) geformte Rastöffnung (14) aufweist, in welche der Sperrkolben (7) in der ersten Stellung (A) des Betätigungsgliedes (5) einrastbar ist.
7. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Sperrkolben (7) hinsichtlich einer durch die Nockenwellenachse (3a) und die Ventilachse (2a) gebildeten Bezugsebene (11) auf der selben Seite wie die geometrische Drehachse (6) angeordnet ist.
8. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) im Wesentlichen eine Keilform aufweist.
9. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Drehachse (6) und die Kolbenachse (7a) im Wesentlichen in einer Normalenebene (24) auf die Ventilachse (2a) angeordnet sind.
10. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die geometrische Drehachse (6) des Betätigungsgliedes (5) in der Bezugsebene (11) oder in einem unmittelbar an die Bezugsebene (11) anschließenden Bereich angeord-

net ist.

- 5
11. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) lagerbohrungslos ausgeführt ist.
12. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) lose am Stößelkörper (9) aufliegt.
- 10
13. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) im Wesentlichen plättchenförmig ausgebildet ist.
- 15
14. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass die untere Kontaktfläche (15) des Betätigungsgliedes (5) an einer Gegenfläche (16) des Stößelkörpers (9) abrollen kann, wobei beim Abrollen von der ersten Stellung (A) in die zweite Stellung (B) sich die momentane geometrische Drehachse (6) des Betätigungsgliedes (5) der Bezugsebene (11) annähert.
- 20
15. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) um eine durch das Betätigungsglied (5) oder den Stößelkörper (9) gebildete Kante kippbar ist und die geometrische Drehachse (6) des Betätigungsgliedes (5) durch die Kante gebildet ist.
- 25
16. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) zumindest eine, vorzugsweise zwei kreissegmentförmige Führungsnasen (18) aufweist, welche in entsprechend gekrümmten Nuten (19) des Stößelkörpers (9) geführt sind.
- 30
17. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach Anspruch 16, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Führungsnasen (18) und Nuten (19) beidseits einer normal zur Nockenwellenachse (3a) ausgebildeten Symmetrieebene (17) angeordnet sind.
- 35
18. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, dass die den Sperrkolben (7) aufnehmende Querbohrung (12) des Stößelkörpers (9) die Bezugsebene (11) schneidet.
- 40
19. Ventilbetätigungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Betätigungsglied (5) an seiner dem Stößelkörper (9) zugewandten Unterseite einen Anschlag (21) aufweist, der in der Sperrstellung (A) am Sperrkolben (7) aufliegt.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen





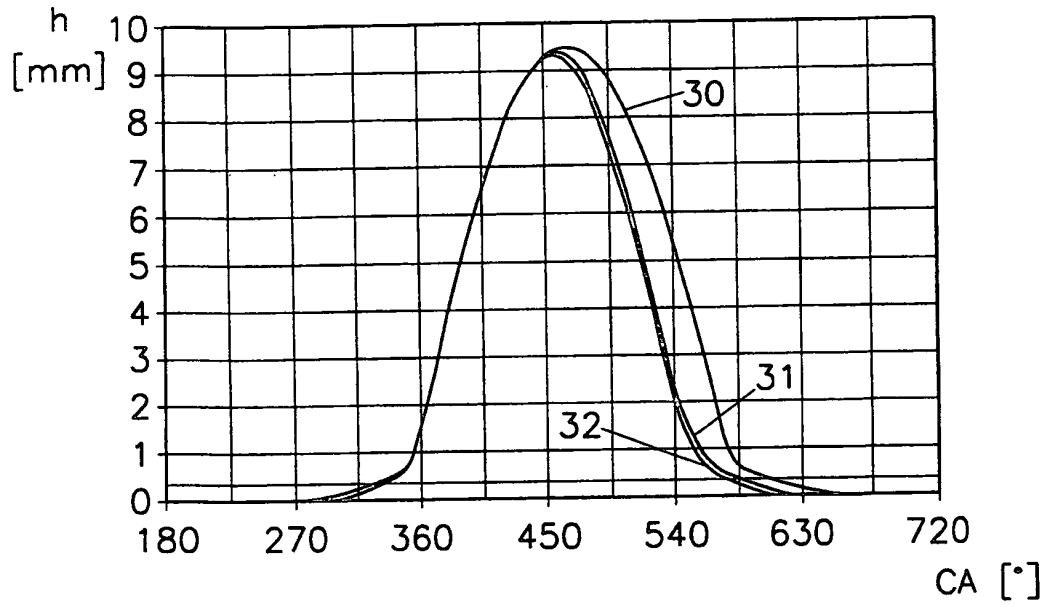


Fig.8