



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 033 798 A1 2006.02.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 033 798.5

(22) Anmeldetag: 12.07.2004

(43) Offenlegungstag: 09.02.2006

(51) Int Cl.⁸: F01L 1/047 (2006.01)

(71) Anmelder:

**IAV GmbH Ingenieuresellschaft Auto und
Verkehr, 10587 Berlin, DE**

(72) Erfinder:

Wutzler, Jörg, 08064 Zwickau, DE

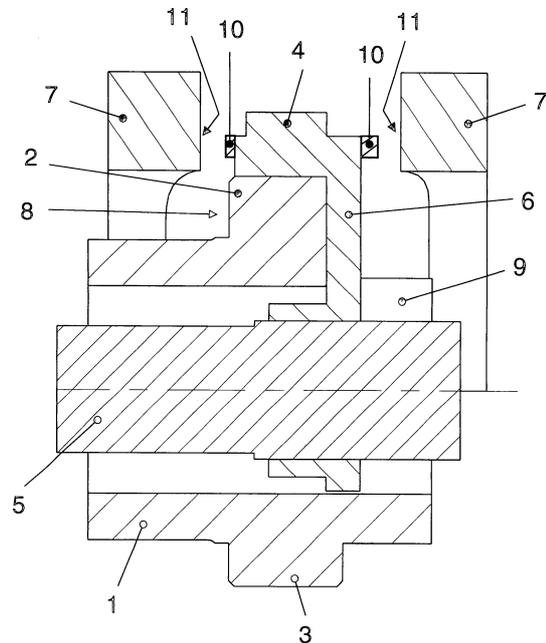
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen zu schaffen, mit dem bei einem geringen technischen Aufwand, einer geringen Baugröße und bei geringen aufzubringenden Schaltkräften eine Ventilhubumschaltung vorgenommen wird, wobei Fehlschaltungen und Beschädigungen der Nockenwelle bei der Ventilhubumschaltung auch bei hohen Motordrehzahlen vermieden werden.

Eine Ventilhubumschaltung für Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine zwischen zwei unterschiedlichen Nockenkonturen erfolgt erfindungsgemäß durch eine drehfest, aber axial verschiebbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine angeordnete Schaltkulisse. Die Schaltkulisse umfasst teilweise die Nockenwelle und ist mit einer sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle erweiternden Kulissennut versehen, deren Seitenwände jeweils eine Kulissenflanke bilden, die zur Ventilhubumschaltung wechselseitig in Wirkverbindung mit einer axial verschiebbaren zweiten Nockenkontur angeordneten Anlauffläche bringbar ist. Bei der Ventilhubumschaltung wird durch die Schaltkulisse die axial verschiebbare zweite Nockenkontur entweder über eine Nockenkontur des fest mit der Nockenwelle verbundenen Nockens geschoben oder von der Nockenkontur weggeschoben, so dass wahlweise zwei verschiedene Nockenkonturen in ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine variabel mit unterschiedlichen Öffnungs- und Schließzeitpunkten sowie mit unterschiedlichen Ventilöffnungshüben zu betreiben. Eine derartige Ventilsteuerung ist aus der DE 42 30 877 A1 vorbekannt. Dabei ist auf einer Nockenwelle drehfest aber axial verschiebbar ein Nockenwellenblock mit zwei unterschiedlichen Nockenkonturen angeordnet. Entsprechend der Axialstellung des Nockenblocks steht eine Nockenkontur über ein Zwischenglied (Übertragungshebel) mit dem Hubventil in Wirkverbindung. Die Axialverschiebung des Nockenblocks zur Änderung der Ventilparameter erfolgt während der Grundkreisphase entgegen der Wirkung einer Rückstellfeder mittels eines Druckringes.

[0003] Aus der DE 35 20 859 A1 ist eine Brennkraftmaschine mit mindestens einer von der Kurbelwelle angetriebenen Nockenwelle zur Betätigung von Ein- und Auslassventilen vorbekannt. Auf der Nockenwelle sind zwei unmittelbar nebeneinander in ihrer Nockenkontur unterschiedlich gestaltete Nocken angeordnet, die jeweils unter Berücksichtigung des Ventilspiels entsprechend ihrer Ausbildung den Öffnungs- und Schließzeitpunkt und den Öffnungshub bestimmen. Beim Durchfahren des bei beiden Nocken gleichförmigen Nockengrundkreises wird über eine Schaltstange und einen Hebel ein verstellbares Zwischenstück derart verschoben, dass wahlweise einer der beiden Nocken mit dem Ventil in Wirkverbindung bringbar ist.

[0004] Aus der DE 195 19 048 A1 ist ein variabler Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine vorbekannt, bei dem auf der Nockenwelle ebenfalls zwei unmittelbar nebeneinander in ihrer Nockenkontur unterschiedlich gestaltete Nocken angeordnet sind. Die Änderung des Nockeneingriffs erfolgt durch ein axiales Verschieben der Nockenwelle mit dem auf ihm befindlichen Nocken.

[0005] Weiterhin ist aus der DE 195 20 117 C2 ein Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine vorbekannt, bei der auf der Nockenwelle drehfest ein axial verschiebbarer Nockenblock mit mindestens zwei unterschiedlichen Nockenbahnen angeordnet ist. Die Verstellung des Nockenblocks erfolgt über ein Verstellorgan, das im Inneren der Nockenwelle geführt ist. Durch eine stirnseitig an der Nockenwelle angeordnete doppelt wirkende hydraulische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Einheit wird das Verstellorgan im Inne-

ren der Nockenwelle verschoben. Das Verstellorgan ist mit einem Mitnahmestück verbunden, das ein axial in der Nockenwelle angeordnetes Langloch durchdringt und in eine Bohrung des Nockenblocks mündet.

[0006] Aus der DE 101 48 179 A1 ist ein Ventiltrieb mit Ventilhubumschaltung für Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine vorbekannt, bei der auf einer Zahnwelle mit axialer Außenverzahnung ein aus mindestens zwei nebeneinander liegenden Nocken mit unterschiedlichem Hub bestehendes Nockenstück mit entsprechender Innenverzahnung aufweist. Am Umfang des Nockenstücks sind spiegelsymmetrisch zwei Verschiebenuten angeordnet, in die wechselseitig axial verschiebbare Aktuatorstifte einfahrbar sind, die das Nockenstück auf der Zahnwelle verschieben. In der jeweiligen Endlage wird das Nockenstück axial arretiert.

[0007] Die DE 100 54 623 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Umschalten eines Nockenpaketes auf einer Nockenwelle zur Betätigung von Gaswechselventilen, bei der das Nockenpaket axial verschiebbar auf der Nockenwelle geführt ist. Entsprechend der Position des Nockenpaketes steht das Gaswechselventil mit unterschiedlichen Nockenkonturen in Wirkverbindung. Die Verstellung des Nockenpaketes erfolgt über ein Stellelement im Zusammenwirken mit einer Kulissenbahn. Das Stellelement ist dabei ein dem Nockenpaket radial nach außen verschiebbarer Pin, der mit zumindest zwei in einem um ca. 180° um das Nockenpaket herum angeordneten Führungsteil ausgebildeten Kulissenbahnen im ausgefahrenen Zustand zusammenwirkt.

[0008] Nachteilig bei dem zitierten Stand der Technik ist der hohe Bauraumbedarf, der zur Verstellung des Nockenblocks benötigt wird. Diese Lösungen sind deshalb nur einsetzbar bei verhältnismäßig großen Zylinderabständen, um die entsprechenden Bauteile unterbringen zu können. Ein weiterer Nachteil sind die beim Stellvorgang auftretenden hohen Massenkräfte, die zum Verschieben der Nockenblöcke oder der Verstellorgane benötigt werden. Die Umschaltung auf eine entsprechende Nockenkontur kann mit den im Stand der Technik genannten Lösungen meist nur zylinderselektiv erfolgen. Eine ventils-elektive Umschaltung ist nicht möglich.

[0009] Ein wesentlicher Nachteil der DE 100 54 623 A1 ist, dass zum Umschalten auf eine andere Nockenkontur der Pin aus der Nockenwelle ausgefahren und in eine axial verschiebbare Schaltkulissee eingespult werden muss. Nach dem Schaltvorgang muss der Pin wieder eingefahren werden. Diese Konstruktion ist sehr Teile- und Fertigungsaufwendig und es besteht die Gefahr von Schäden an der Nockenwelle durch Fehlschaltungen des Pins. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass durch die notwendige

Stellzeit des Pins die Motordrehzahl begrenzt wird. Außerdem ist die Verstellung abhängig von dem jeweils vorhandenen Öl Druck.

Aufgabenstellung

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen zu schaffen, mit dem bei einem geringen technischen Aufwand, einer geringen Baugröße und bei geringen aufzubringenden Schaltkräften eine Ventilhubumschaltung vorgenommen wird, wobei Fehlschaltungen und Beschädigungen der Nockenwelle bei der Ventilhubumschaltung auch bei hohen Motordrehzahlen vermieden werden.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0012] Eine Ventilhubumschaltung für Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine zwischen zwei unterschiedlichen Nockenkonturen erfolgt erfindungsgemäß durch eine drehfest aber axial verschiebbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine angeordnete Schaltkulisse. Die Schaltkulisse umfasst teilweise die Nockenwelle und ist mit einer sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle erweiternden Kulissennut versehen, deren Seitenwände jeweils eine Kulissenflanke bilden, die zur Ventilhubumschaltung wechselseitig in Wirkverbindung mit einem beiderseits seitlich an einer axial verschiebbaren zweiten Nockenkontur angeordneten Anlauffläche bringbar ist. Bei der Ventilhubumschaltung wird durch die Schaltkulisse die axial verschiebbare zweite Nockenkontur entweder über eine Nockenkontur des fest mit der Nockenwelle verbundenen Nockens geschoben oder von der Nockenkontur weggeschoben, so dass wahlweise zwei verschiedene Nockenkonturen in Wirkverbindung mit dem Gaswechselventil bringbar sind.

[0013] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht in dem geringen benötigten technischen Aufwand zur Ventilhubverstellung, wodurch aufwendig gesteuerte und geführte Stifte bzw. Pins zur Verschiebung eines Nockenpakets entfallen. Zur Ventilhubumschaltung wird im Zusammenwirken mit der Drehbewegung der Nockenwelle durch die Schaltkulisse eine zweite Nockenkontur gegenüber einer auf der Nockenwelle angeordneten Nockenkontur verschoben, wobei die Rotationsenergie der Nockenwelle für den eigentlichen Umschaltvorgang auf die jeweilige Nockenkontur genutzt wird. Bei der Realisierung des Stellvorganges treten dabei nur kleine Massenkräfte auf. Dadurch kann der Bauraum für die Schaltkulisse zum Verschieben der zweiten Nockenkontur verringert werden, so dass die zweite Nockenkontur und die dazugehörige Schaltkulisse in dem Freigang zwischen zwei Zylinderabschnitten inte-

griert werden kann. Somit ist diese Lösung auch für kleine Zylinderabstände geeignet.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Anordnung und das Zusammenwirken der Schaltkulisse mit der gegenüber dem festen Nocken verschiebbaren zweiten Nockenkontur ergibt sich eine Zwangssteuerung bei einem jeweiligen Schaltvorgang. Dadurch werden Fehlschaltungen sowie Beschädigungen an der Nockenwelle vermieden. Vorteilhaft ist dabei, dass der Schaltprozess auch bei hohen Motordrehzahlen und unabhängig von einem jeweilig herrschenden Öl Druck und der Öltemperatur durchgeführt werden kann.

[0015] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass der Ventiltrieb mit der Ventilhubumschaltung auch für Mehrzylindermotoren und eine ventilelektive Betätigung geeignet ist. So kann bei Bedarf eine Umschaltung zwischen der ersten und der zweiten Nockenkontur für jedes Ventil des Zylinders einzeln, also ventilelektiv, erfolgen. Damit ist eine weitere variable Einstellbarkeit des Ventiltriebs für Brennkraftmaschinen gegeben.

[0016] Durch die in Drehrichtung sich verengende Kulissennut, die bis nahe an das Gaswechselventil bzw. an das dazwischen angeordnete Zwischenglied geführt wird, erfolgt eine Zentrierung der zweiten verschiebbaren Nockenkontur, so dass eine zusätzliche Verriegelung der zweiten Nockenkontur nicht erforderlich ist.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben, sie werden in der Beschreibung zusammen mit ihren Wirkungen erläutert.

[0018] Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

[0019] **Fig. 1:** eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Lösung, bei der eine zweite Nockenkontur wirksam ist,

[0020] **Fig. 2:** eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung, bei der eine zweite Nockenkontur wirksam ist und die Schaltkulisse sich in einer Neutralstellung befindet,

[0021] **Fig. 3:** eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung, bei der durch die Schaltkulisse zur Freigabe einer ersten Nockenkontur die zweite Nockenkontur verschoben wird,

[0022] **Fig. 4:** eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung, bei der eine erste Nockenkontur wirksam ist und die Schaltkulisse sich in

einer Neutralstellung befindet und

[0023] [Fig. 5](#): eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung, bei der durch die Schaltkulisse die zweite Nockenkontur über die erste Nockenkontur verschoben wird.

[0024] Der in [Fig. 1](#) teilweise gezeigte Ventiltrieb weist eine Nockenwelle **1** auf, die von einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine angetrieben wird. Die Nockenwelle **1** weist einen oder mehrere Nocken **8** auf, die Bestandteile der Nockenwelle **1** sind. Der jeweilige Nocken **8** wird durch ein Grundkreisprofil **3** und eine Nockenkontur **2** gebildet. Drehfest mit der Nockenwelle **1** verbunden ist eine zweite über die Nockenkontur **2** des Nockens **8** axial verschiebbare Nockenkontur **4** angeordnet. Das Verschieben der zweiten Nockenkontur **4** erfolgt mittels einer Schaltkulisse **7**, die drehfest aber axial verschiebbar an dem Gehäuse der Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist. Die Schaltkulisse **7** ist mit einer nicht dargestellten Betätigungsvorrichtung verbunden, die von einem an sich bekannten Motorsteuergerät zur Auslösung des Schaltprozesses angesteuert wird.

[0025] Erfindungsgemäß ist die teilweise die Nockenwelle **1** umfassende Schaltkulisse **7** mit einer sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle **1** erweiternden Kulissennut **12**, zum Beispiel einer Aussparung, versehen, deren Seitenwände jeweils eine Kulissenflanke **11** bilden. Die verschiebbare Nockenkontur **4** durchläuft dabei in jeder Schaltstellung die Kulissennut **12** der Schaltkulisse **7**. An den Seitenwänden der Nockenkontur **4** im Bereich der maximalen Erhebung der Nockenkontur **4** ist eine Anlauffläche **10** in Form von Kontaktelementen angeordnet. Zur Ventilhubumschaltung ist die axial verschiebbare Schaltkulisse **7** wechselseitig in Wirkverbindung mit den beiderseits seitlich an der zweiten Nockenkontur **4** angeordneten Anlaufflächen **10** bringbar. Entsprechend der jeweilig vorzunehmenden Schaltposition wird dabei, wie später noch näher dargelegt, die verschiebbare Nockenkontur **4** entweder über die Nockenkontur **2** des Nockens **8** geschoben oder von der Nockenkontur **2** verschoben. Dabei entspricht die Innenkontur der Nockenkontur **4** der Außenkontur der Nockenkontur **2** des Nockens **8**. Die Nockenkontur **4** ist derart ausgebildet, dass bei einer über die Nockenkontur **2** verschobenen Nockenkontur **4** ein nahezu ansatzloser Übergang zwischen dem Grundkreisprofil **3** des Nockens **8** und der Nockenkontur **4** entsteht. Der engste Bereich der Kulissennut **12**, der bis nahe dem Gaswechselventil bzw. dem zwischen Nocken und Gaswechselventil angeordneten Zwischenglied reicht, ist dabei so ausgebildet, dass nur ein geringer Spalt zwischen den beiden Anlaufflächen **10** und den Kulissenflanken **11** vorhanden ist. Durch den engen Aussparbereich erfolgt eine Zentrierung der zweiten Nockenkontur **4**, so dass bei einer im Wirkeingriff mit dem Gaswechselventil oder

dem Zwischenglied stehender Nockenkontur **4** eine zusätzliche Verriegelung der Nockenkontur **4** zur Verhinderung einer Verschiebung der in Wirkeingriff stehenden zweiten Nockenkontur **4** gegenüber dem Gaswechselventil bzw. dem Zwischenglied entfallen kann. Eine weitere Möglichkeit zur Verhinderung der Verschiebung besteht durch Anordnung von seitlichen Führungsteilen an der Nockenkontur **4** oder in einer an sich bekannten Verriegelungseinrichtung für die axial verschiebbare zweite Nockenkontur **4**. Die Führungsteile sind dabei so angeordnet, dass sie die Nockenkontur **4** überragen, wodurch eine zusätzliche Führung der Nockenkontur **4** zu dem Gaswechselventil bzw. zu dem Zwischenglied erreicht wird.

[0026] In [Fig. 2](#) ist eine über die Nockenkontur **2** des Nockens **8** verschobene und drehfest mit der Nockenwelle **1** verbundene Nockenkontur **4** dargestellt, wobei die Schaltkulisse **7** eine Neutralstellung einnimmt, bei der die Anlaufflächen **10** die Kulissenflanken **11** nicht berühren. In dieser Stellung steht die Außenkontur der Nockenkontur **4** und das Grundkreisprofil **3** des Nockens **8** über Zwischenglieder oder in direkter Wirkverbindung mit einem jeweiligen Ventil des Zylinders der Brennkraftmaschine. In dieser Schaltposition wird eine maximale Huböffnung des jeweiligen Ventils erreicht. Die maximale Nockenerhebung der Nockenkontur **4** kann zur Einstellung des Hubverlaufs auch gegenüber der maximalen Nockenerhebung der Nockenkontur **2** verschoben sein. So wird bei einer Anordnung der maximalen Nockenerhebung der Nockenkontur **4** nach der maximalen Nockenerhebung der Nockenkontur **2** das Auslassventil des Verbrennungsmotors beim Ansaugprozess geöffnet, so dass noch Abgas in den Zylinder zur Verbrennung zurückgeführt werden kann. Bei einer Anordnung der maximalen Nockenerhebung der Nockenkontur **4** vor der maximalen Nockenerhebung der Nockenkontur **2** kann zum Abkühlen Abgas in den Einlasskanal zurückgeführt werden, dass bei erneuter Öffnung des Einlassventils wieder dem Brennraum zugeführt wird. Der in der [Fig. 2](#) dargestellte Pfeil kennzeichnet die Drehrichtung der Nockenwelle **1**.

[0027] In der [Fig. 3](#) ist ein Umschaltvorgang dargestellt, bei dem ein Umschalten des wirksamen Nockenprofileingriffs von der Nockenkontur **4** auf die Nockenkontur **2** des Nockens **8** durch die Schaltkulisse **7** erfolgt. Der Schaltvorgang zum Verschieben der Nockenkontur **4** erfolgt in einem Bereich, in dem sich das Ventil bzw. das Zwischenglied im direkten Kontakt mit dem Grundkreisprofil **3** befindet. Dabei wird die Schaltkulisse **7** mittels der nicht dargestellten Betätigungseinrichtung in Pfeilrichtung axial nach rechts verschoben. Die Anlauffläche **10** auf der linken Seite der Nockenkontur **4** trifft im erweiterten Bereich der Kulissennut **12** auf die Kulissenflanke **11**. Infolge der Drehbewegung der Nockenkontur **4** wandert die Anlauffläche **10** auf der Kulissenflanke **11** zum Bereich

der engsten Aussparung der Kulissennut **12**, wobei die Nockenkontur **4** gegenüber der Nockenkontur **2** ebenfalls in Pfeilrichtung zu der in [Fig. 4](#) dargestellten Position verschoben wird. Durch die sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle **1** erweiternde Kulissennut **12** werden in jedem Fall Fehlschaltungen ausgeschlossen, da die Nockenkontur **4** stets und in jeder Stellung in die Kulissennut **12** ein- und ausspurt.

[0028] In der [Fig. 4](#) ist die Nockenkontur **4** gegenüber dem Nocken **8** verschoben dargestellt, so dass die Nockenkontur **2** und das Grundkreisprofil **3** des Nockens **8** über Zwischenglieder oder in direkter Wirkverbindung mit einem jeweiligen Ventil des Zylinders der Brennkraftmaschine steht. In dieser Schaltposition wird eine minimale Huböffnung des jeweiligen Ventils erreicht. Zur Nullhubeinstellung des Ventils entspricht die Nockenkontur **2** des Nockens **8** dem Grundkreisprofil **3**. Das Ventil führt dabei keine Hubbewegungen aus. In vorteilhafter Weise erfolgt in der in [Fig. 4](#) dargestellten Position noch eine geringfügige Überdeckung der Nockenkontur **2** durch die zweite Nockenkontur **4**. Dieses dient dazu, dass eine Verkantung der zweiten Nockenkontur **4** beim Verschieben über die Nockenkontur **2** vermieden wird.

[0029] In [Fig. 5](#) ist die Ventilhubumschaltung dargestellt, bei der die zweite Nockenkontur **4** wieder über die Nockenkontur **2** des Nockens **8** verschoben wird. Dabei wird die Schaltkulisse **7** in Pfeilrichtung axial nach links verschoben. Die Anlauffläche **10** auf der rechten Seite der Nockenkontur **4** trifft im erweiterten Bereich der Kulissennut **12** auf die Kulissenflanke **11**, wobei die Nockenkontur **4** über die Nockenkontur **2** des Nockens **8** verschoben wird und wiederum die in [Fig. 2](#) dargestellte Position einnimmt.

[0030] Die axial verschiebbare zweite Nockenkontur **4** ist fest mit einem Führungssteg **6** verbunden, der ein axial verlaufendes Langloch **9**, das in der hohl ausgebildeten Nockenwelle **1** angeordnet ist, durchdringt. In der hohl ausgebildeten Nockenwelle **1** ist eine Führungsstange **5** angeordnet, auf der die Nockenkontur **4** über den Führungssteg **6** axial verschiebbar gelagert ist. Diese Lagerung ermöglicht eine Verringerung des benötigten Bauraumes.

[0031] Eine Variante der erfindungsgemäßen Lösung sieht vor, die zweite Nockenkontur **4** über den Führungssteg **6** drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle **1** zu lagern. Dabei ist der Führungssteg **6** mit einem die Nockenwelle **1** umfassenden nicht dargestellten Flansch versehen, der über eine Nut mit Passfeder drehfest mit der Nockenwelle **1** verbunden ist. Diese Lösung kann angewendet werden bei gebauten Nockenwellen und bei ausreichenden Platzverhältnissen zwischen den auf der Nockenwelle **1** angeordneten Nocken **8**. Eine innerhalb der Nockenwelle **1** angeordnete Führungsstange **5**

ist dabei nicht erforderlich.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwelle
2	Nockenkontur des Nockens 8
3	Grundkreisprofil
4	Nockenkontur
5	Führungsstange
6	Führungssteg
7	Schaltkulisse
8	Nocken
9	Langloch
10	Anlauffläche
11	Kulissenflanke
12	Kulissennut

Patentansprüche

1. Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen mit folgender Bauart:
 - mit mindestens einer von einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Nockenwelle,
 - mit auf der Nockenwelle angeordneten Nocken, die direkt oder über Zwischenglieder in Wirkverbindung mit dem jeweiligen Gaswechselventil stehen,
 - einer am Gehäuse der Verbrennungskraftmaschine axial verschiebbar angeordneten Schaltkulisse mit einer Kulissenbahn mit dem jedes Gaswechselventil mit zwei unterschiedlichen Nockenprofilen der Nockenwelle in Wirkverbindung bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine teilweise die Nockenwelle (**1**) umfassende Schaltkulisse (**7**) mit einer sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle (**1**) erweiternden Kulissennut (**12**) versehen ist, deren Seitenwände jeweils eine Kulissenflanke (**11**) bilden, die zur Ventilhubumschaltung wechselseitig in Wirkverbindung mit einem beiderseits seitlich an einer axial verschiebbaren zweiten Nockenkontur (**4**) angeordneten Anlauffläche (**10**) bringbar ist.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nockenkontur (**4**) verschiebbar über eine Nockenkontur (**2**) eines fest mit der Nockenwelle (**1**) verbundenen Nockens (**8**) angeordnet ist.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Anlaufflächen (**10**) der zweiten Nockenkontur (**4**) als Kontaktelemente ausgebildet sind, die im Bereich der maximalen Erhebung der Nockenkontur (**4**) an deren Seitenwänden angeordnet sind.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die axial verschiebbare und die Kulissennut (**12**) durchlaufende zweite Nockenkontur (**4**) über einen Führungssteg (**6**) drehfest mit der Nockenwelle (**1**) verbunden ist.

5. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer über die Nockenkontur (2) des Nockens (8) verschobenen zweiten Nockenkontur (4) die Außenkontur der Nockenkontur (4) und das Grundkreisprofil (3) des Nockens (8) im direkten oder indirekten Wirkeingriff mit dem dazugehörigen Ventil stehen.

Nockenkontur (4) in einem geringen Abstand überragende Führungsteile angeordnet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

6. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer über die Nockenkontur (2) des Nockens (8) verschobenen zweiten Nockenkontur (4) die maximale Erhebung des Nockens (4) vor, nach oder direkt über der maximalen Erhebung des Nockens (2) angeordnet ist.

7. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur der zweiten Nockenkontur (4) der Außenkontur der Nockenkontur (2) des Nockens (8) entspricht.

8. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer über die Nockenkontur (2) verschobenen Nockenkontur (4) zwischen dem Grundkreisprofil (3) des Nockens (8) und der Nockenkontur (4) ein nahezu ansatzloser Übergang vorhanden ist.

9. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zum axialen Verschieben der Schaltkulisse (7) diese mit einer Betätigungsvorrichtung verbunden ist.

10. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nockenkontur (4) über einen die Nockenwelle (1) durchdringenden Führungssteg (6) auf einer innerhalb der Nockenwelle (1) gelagerten Führungsstange (5) axial verschiebbar gelagert ist.

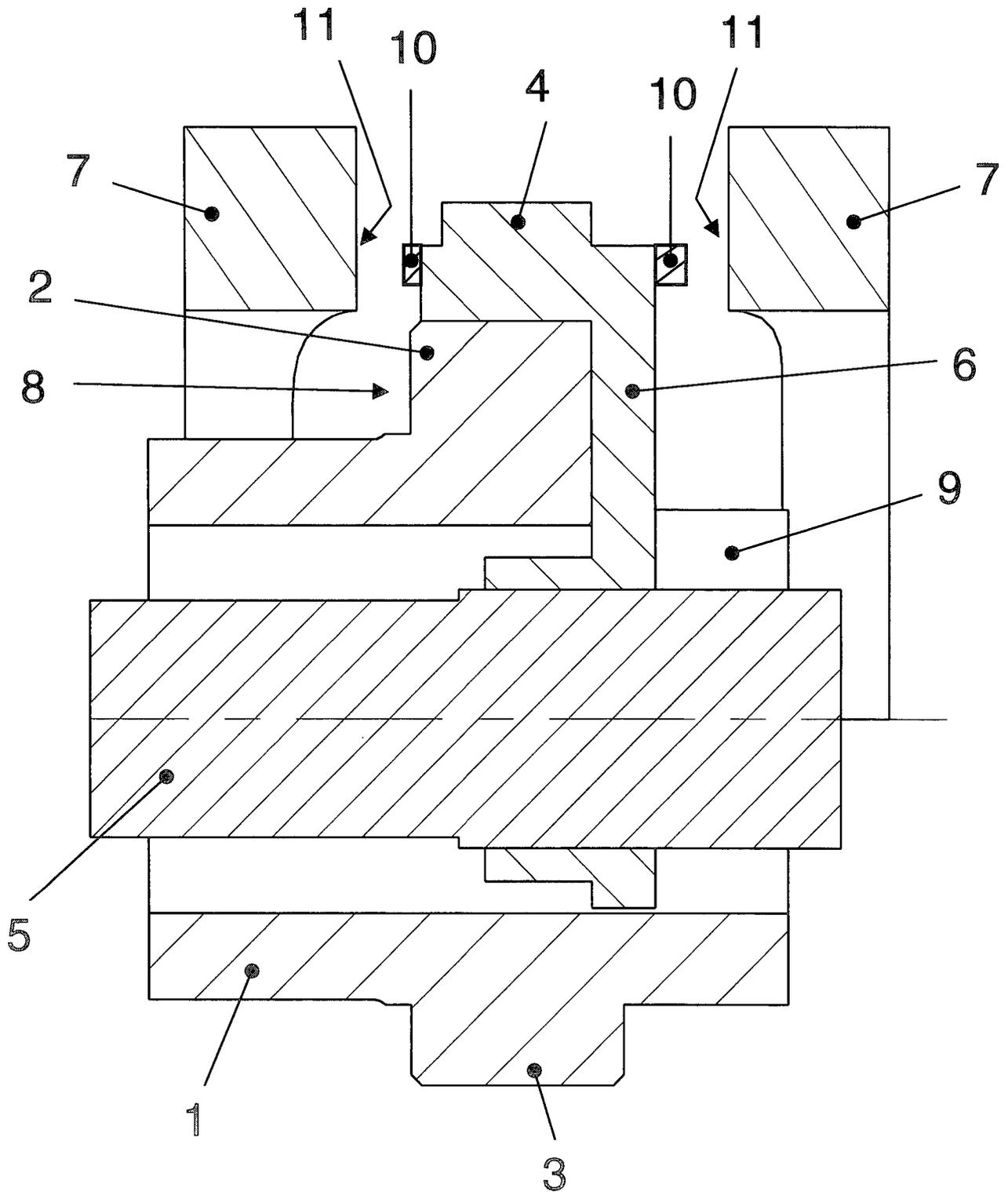
11. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nockenkontur (4) über den Führungssteg (6) drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle (1) gelagert ist.

12. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der engste Bereich der Kulissennut (12) bis nahe an das Gaswechselventil oder bis an das zwischen dem Gaswechselventil und dem jeweilig in Eingriff stehenden Nockenkontur (2) oder (4) angeordnetem Zwischenglied geführt wird.

13. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem engsten Bereich der Kulissennut (12) und den Anlaufflächen (10) der Nockenkontur (4) ein geringfügige Spaltweite vorhanden ist.

14. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Anlaufflächen (10) und den Seitenwänden der Nockenkontur (4) die

Fig.1



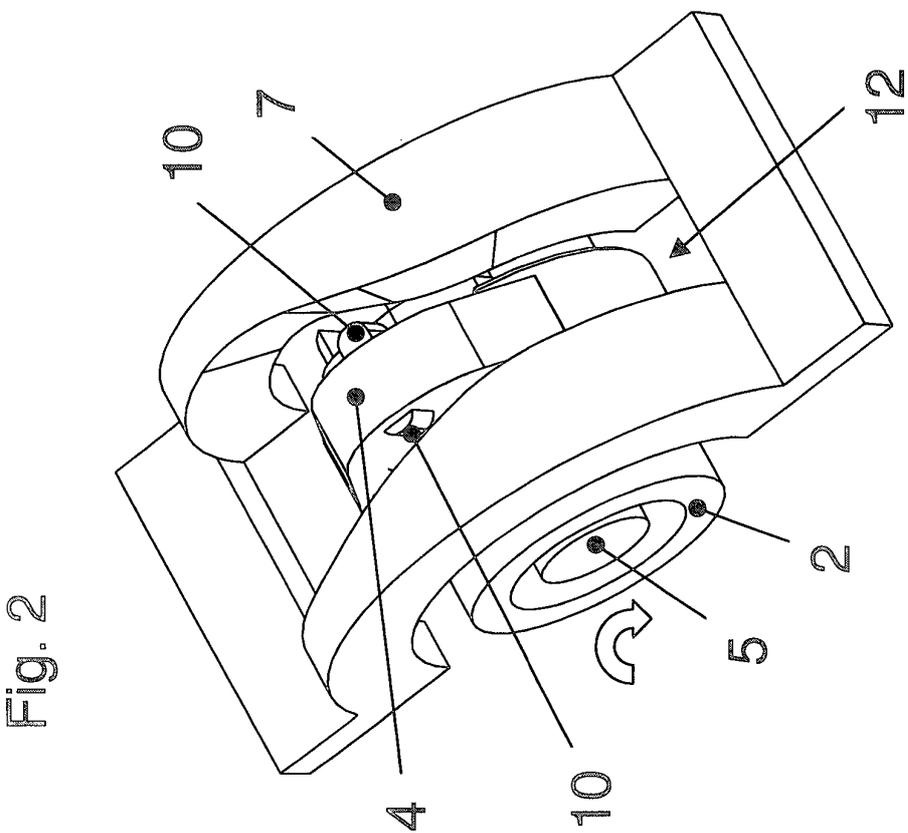
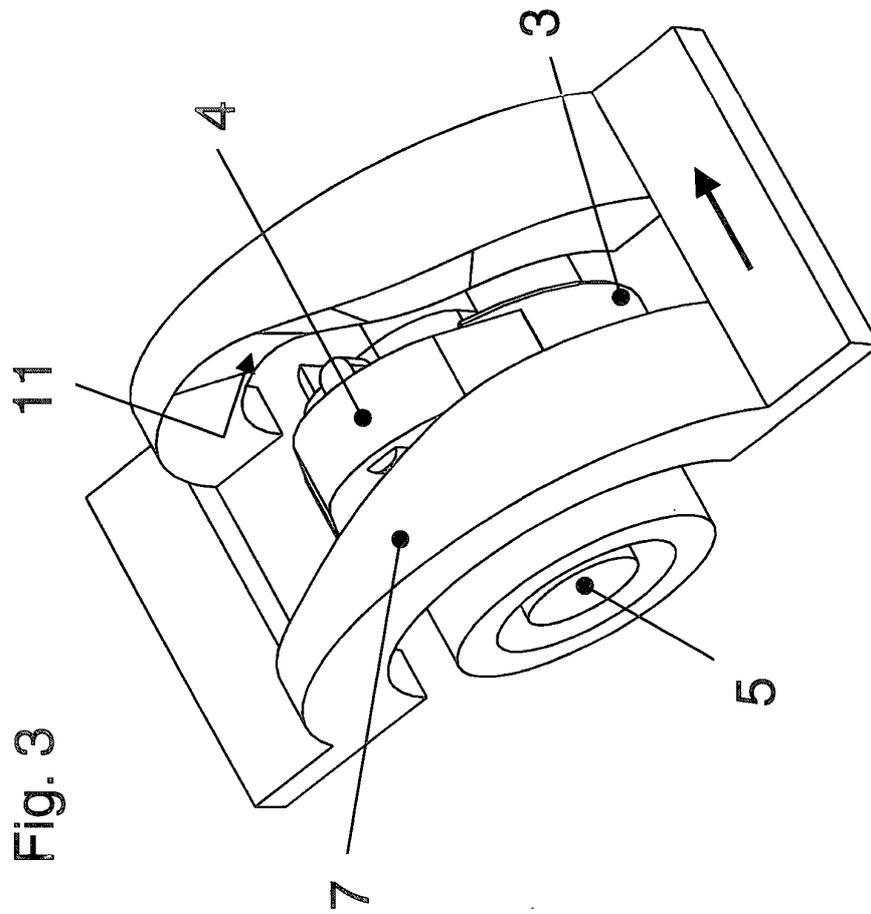


Fig. 5

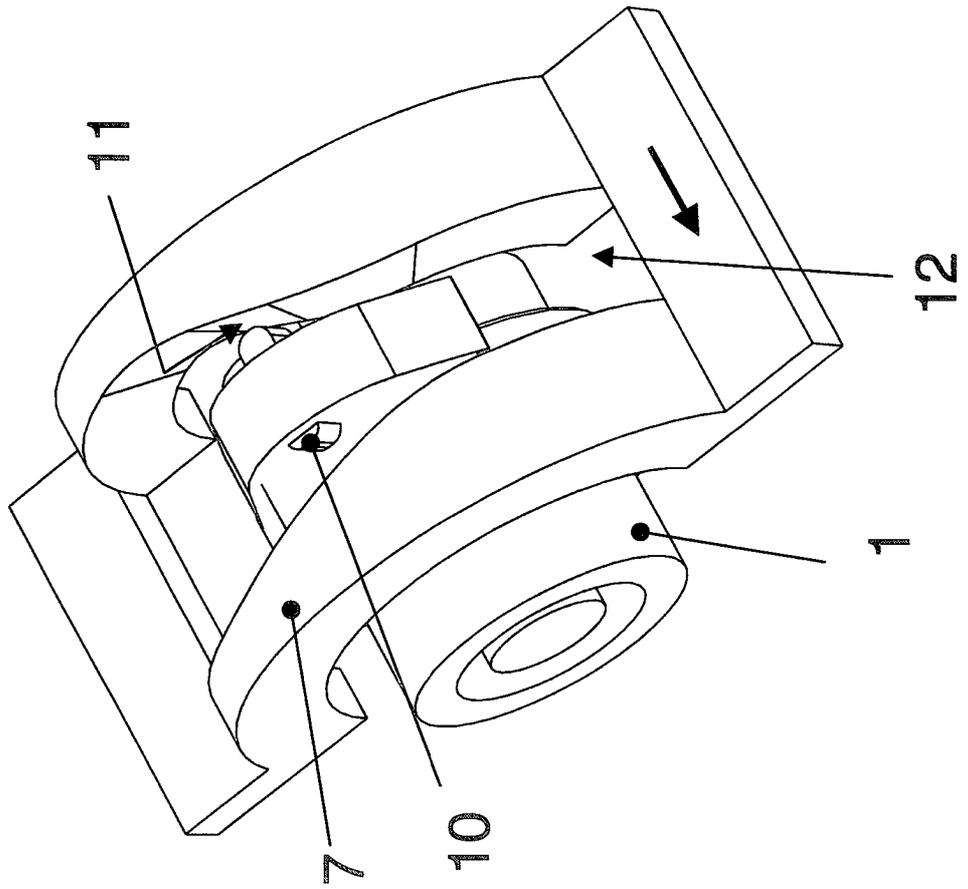


Fig. 4

