



(10) **DE 10 2010 021 903 A1** 2011.12.01

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 021 903.7**

(22) Anmeldetag: **29.05.2010**

(43) Offenlegungstag: **01.12.2011**

(51) Int Cl.: **F01L 1/047 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und
Verkehr, 10587, Berlin, DE**

(72) Erfinder:
**Doller, Steffen, 08468, Reichenbach, DE; Wutzler,
Jörg, 08064, Zwickau, DE**

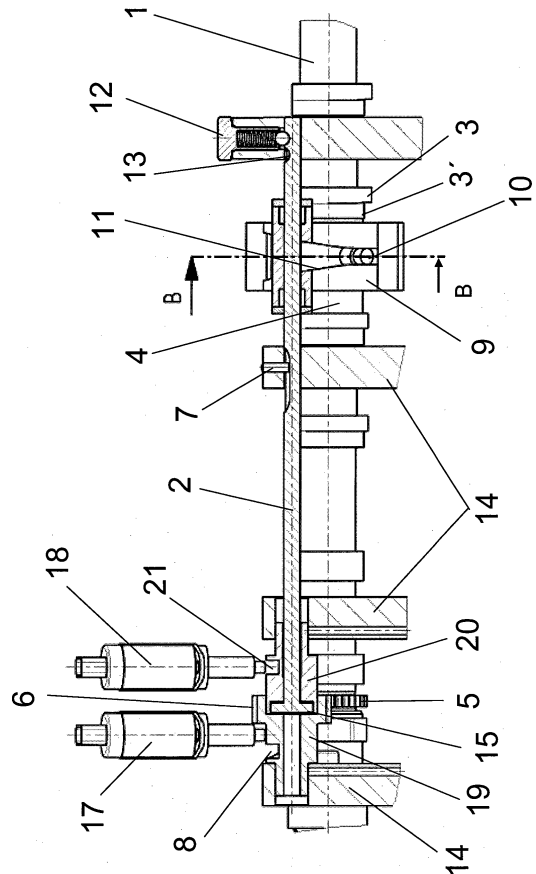
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(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 die Anzahl der von der Nockenwelle angetriebenen drehenden Teile verringert werden soll.

Durch die Lagerung einer Schaltstange im Inneren eines durch Aktuatoren axial verschiebbaren Verschiebestücks wird erreicht, dass die Schaltstange gegenüber dem durch eine Nockenwelle angetriebenen Verschiebestück keine Rotationsbewegung durchführt, sondern nur bei Eingriff der Aktuatoren in die Kulissenbahn des Verschiebestücks axial verschoben wird. Eine Rotation der Schaltstange wird durch Anordnung einer Verdrehsicherung ausgeschlossen, so dass eine Ventilhubumschaltung nur durch die axiale Verschiebung der Schaltstange, die über eine daran fest angeordnete Schaltkulisse mit einem auf der Nockenwelle axial verschiebbaren Nockenträger in Wirkverbindung steht, erfolgt.



Beschreibung

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

[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 Inneren der Nockenwelle verschoben. Das Verstellorgan ist mit einem Mitnahmestück verbunden, das ein axial in der Nockenwelle angeordnetes Langloch durch-

dringt und in eine Bohrung des Nockenblocks mündet.

[0006] 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 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.

[0007] 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.

[0008] 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 eingespurt 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 Öldruck.

[0009] Aus der DE 10 2004 033 798 A1 ist eine Ventilhubumschaltung für Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine zwischen zwei unterschiedlichen Nockenkonturen mittels einer drehfest aber axial verschiebbaren am Gehäuse der Brennkraftmaschine angeordneten Schaltkulissee bekannt. Die Schaltkulissee 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 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.

[0010] Die DE 10 2004 055 852 A1 betrifft einen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine, insbesondere zur selektiven Zylinderzuschaltung. Dabei ist eine Nockeneinrichtung auf einer von der Kurbelwelle angetriebenen Nockenwelle axial verschiebbar angeordnet. Die Axialverschiebung der Nockeneinrichtung erfolgt durch eine gabelartig ausgebildete Schaltkulisse, die über eine Antriebsspindel axial verlagerbar ist. Zur Verschiebung der Nockeneinrichtung sind wechselseitig die Anlaufflächen der Schaltfinger der gabelartigen Schaltkulisse mit der Nockeneinrichtung in Wirkverbindung bringbar. Nachteilig ist hierbei, dass durch die über die Antriebsspindel eingeleitete Nockenverschiebung Fehlschaltungen nicht vermieden werden können.

[0011] 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 die Anzahl der von der Nockenwelle angetriebenen drehenden Teile verringert werden soll.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0013] Durch die Lagerung einer Schaltstange im Inneren eines durch Aktuatoren axial verschiebbaren Verschiebestücks wird erreicht, dass die Schaltstange gegenüber des durch eine Nockenwelle angetriebenen Verschiebestücks keine Rotationsbewegung durchführt, sondern nur bei Eingriff der Aktuatoren in die Kulissenbahn des Verschiebestücks axial verschoben wird. Eine Rotation der Schaltstange wird durch Anordnung einer Verdrehsicherung ausgeschlossen, so dass eine Ventilhubumschaltung nur durch die axiale Verschiebung der Schaltstange, die über eine daran fest angeordnete Schaltkulisse mit einem auf der Nockenwelle axial verschiebbaren Nockenträger in Wirkverbindung steht, erfolgt.

[0014] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass mit geringem Aufwand und unter Reduzierung der rotierenden Bauteile unter Aufwendung von geringen Schaltkräften eine exakte Ventilhubumschaltung durchgeführt werden kann.

[0015] Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

[0016] **Fig. 1:** eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Lösung,

[0017] **Fig. 2:** eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung,

[0018] **Fig. 3:** eine Schnittdarstellung B-B gemäß **Fig. 1** und

[0019] **Fig. 4:** eine Variante der erfindungsgemäßen Lösung.

[0020] Der in der **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte erfindungsgemäße Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen besteht aus einer von einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Nockenwelle **1**, zu der parallel eine als Schaltstange **2** ausgebildete Verstellwelle angeordnet ist, durch die über eine an der Schaltstange **2** fest angeordnete Schaltkulisse **9** eine Ventilhubumschaltung zwischen wenigstens zwei unterschiedlichen Nockenprofilen **3** vorgenommen wird. Die unterschiedlichen Nockenprofile **3** sind an einem Nockenträger **4** angeordnet, der drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle **1** gelagert ist. Gemäß dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sind auf einem Nockenträger **4** entsprechende Nockenprofile **3** und **3'** zur Ventilhubumschaltung der Ventile von jeweils zwei Zylindern der Brennkraftmaschine dargestellt. Dabei ist dem Nockenträger **4** eine Schaltkulisse **9** zur Verschiebung des Nockenträgers **4** zugeordnet. Es ist auch denkbar, dass ein Nockenträger **4** jeweils nur einem Zylinder der Brennkraftmaschine zugeordnet ist, so dass entsprechend der Anzahl der in Reihe angeordneten Zylinder auch eine gleiche Anzahl von Nockenträgern **4** und Schaltkulissen **9** eingesetzt wird. Gemäß der **Fig. 1** und **Fig. 2** ist der Nockenträger **4** mit jeweils zwei unterschiedlich ausgebildeten Nockenprofilen **3** und **3'** versehen, die mit dem zu betätigenden Ventil entsprechend der jeweiligen Schaltstellung der Schaltstange **2** in Wirkverbindung bringbar sind. Die Erfindung ist auch analog anwendbar für mehr als zwei nebeneinander angeordnete unterschiedliche Nockenprofile **3**.

[0021] An dem axial verschiebbaren Nockenträger **4** ist ein Pin **10** fest angeordnet, der zum Verschieben des Nockenträgers **4** mit der jeweiligen Innenfläche einer sich erweiternden Kulissennut **11** der fest mit der Schaltstange **2** verbundenen aber axial verschiebbaren Schaltkulisse **9** in Eingriff bringbar ist. Die in einer Führung **16** axial verschiebbar gelagerte Schaltkulisse **9** umfasst teilweise die Nockenwelle **1** und ist mit einer sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle **1** erweiternden Kulissennut **11** ver-

sehen. Während des normalen Betriebs, bei dem keine Ventilhubumschaltung erfolgt, durchläuft der Pin **10** bei jeder Drehung der Nockenwelle **1** die Kulissennut **11** der Schaltkulisse **9**, ohne dabei die Innenflächen der Kulissennut **11** zu berühren.

[0022] Die Schaltstange **2** ist in mehreren fest am Motorgehäuse angeordneten Lagern **14** und in einem zweiten Verschiebestück **20** nicht drehbar aber axial verschiebbar gelagert. An der Schaltstange **2** ist eine Verdrehsicherung **7** angeordnet, die in bekannter Weise aus einer sich in Axialrichtung erstreckenden, an der Schaltstange **2** angebrachten Nut besteht, in die ein mit dem Lager **14** fest verbundener Stift eingreift. Die Länge der Nut ist dabei so ausgelegt, dass der maximale axiale Verschiebungsweg der Schaltstange **2** realisiert werden kann. Die Schaltstange **2** ist in dem drehbaren zweiten Verschiebestück **20** über ein Axiallager **15** so gelagert, dass die Rotationsbewegung des zweiten Verschiebestücks **20** nicht auf die Schaltstange **2** übertragen wird. Mit der axialen Verschiebung des Verschiebestücks **20** wird gleichzeitig die Schaltstange **2** um den gleichen Betrag axial verlagert. Das Axiallager **15** besteht aus einem Bund mit beidseitig angeordneten Gleitflächen, die vorzugsweise mit Schmiernuten versehen sind. Es ist auch möglich, das Axiallager **15** als Wälzlagerung auszubilden.

[0023] Am Umfang des zweiten Verschiebestücks **20** ist eine Kulissenbahn **21** angeordnet, die zur Verschiebung des Verschiebestücks **20** und somit der Schaltstange **2** mit einem Pin eines zweiten Aktuators **18** in Wirkverbindung bringbar ist. Die Kulissenbahn **21** ist dabei so ausgebildet, dass bei einem Eingriff des Pins des Aktuators **18** das zweite Verschiebestück **20** mit der Schaltstange **2** und einem ersten Verschiebestück **19** gemäß der Ansicht nach [Fig. 1](#) nach links verschoben wird.

[0024] Das zweite Verschiebestück **20** ist drehfest mit dem durch die Nockenwelle **1** angetriebenen ersten Verschiebestück **19** verbunden. Das erste Verschiebestück **19** ist dabei über eine Zahnradstufe, bestehend aus einem an der Nockenwelle **1** angeordneten Antriebsritzel **5** und einem an dem ersten Verschiebestück **19** angeordneten Zahnrad **6**, antriebsmäßig mit der Nockenwelle **1** verbunden, so dass die Nockenwelle **1**, das erste Verschiebestück **19** und das zweite Verschiebestück **20** mit einer gleichen Drehzahl angetrieben werden. Aus der [Fig. 3](#) ist die Verbindung der Nockenwelle **1** mit dem Verschiebestück **19** über die Zahnradstufe erkennbar. Das Zahnrad **6** ist dabei so breit ausgeführt, dass auch bei einer axialen Verschiebung des ersten Verschiebestücks **19** ein ständiger Kontakt des Antriebsritzels **5** mit dem Zahnrad **6** vorhanden ist.

[0025] Am Umfang des ersten Verschiebestücks **19** ist eine Kulissenbahn **8** angeordnet, die die zur Ver-

schiebung des Verschiebestücks **19** und **20** und somit der Schaltstange **2** mit einem Pin eines ersten Aktuators **17** in Wirkverbindung bringbar ist. Bei einem Eingriff des Pins des Aktuators **17** in die Kulissenbahn **8** wird, gemäß der Ansicht in [Fig. 1](#), das erste Verschiebestück **19** und somit das zweite Verschiebestück **20** mit der Schaltstange **2** nach rechts verschoben.

[0026] Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Lösung ist folgende:

In der [Fig. 1](#) ist ein Zustand dargestellt, bei dem nach Eingriff des Pins des Aktuators **17** in die Kulissenbahn **8** die Verschiebestücke **19** und **20** und somit die Schaltstange **2** nach rechts verschoben wurde. Damit wurde gleichzeitig durch den Wirkeingriff der fest an der Schaltstange **2** angeordneten Schaltkulisse **9** mit dem fest an den axial verschiebbaren Nockenträger **4** angeordneten Pin **10** nach rechts verschoben, so dass das größere Nockenprofil **3** in Eingriff mit dem nicht dargestellten Gaswechselventil steht. Nach einer erfolgten Ventilhubumschaltung durchläuft der Pin **10** bei jeder Drehung der Nockenwelle **1** die Kulissennut **11** der Schaltkulisse **9**, ohne dabei die Innenseiten der Kulissennut **11** zu berühren. Zur Einhaltung des entsprechenden Verstellweges für die Umschaltung zwischen zwei unterschiedlichen Nockenprofilen **3** ist die Schaltstange **2** mit einer Arretierung **12** versehen, bei der eine Arretierungskugel der Arretierung **12** nach der erfolgten axialen Verschiebung der Schaltstange **2** in eine entsprechende Arretierungskontur **13** einrastet, die auf der Schaltstange **2** angeordnet ist. In dem Beispiel erfolgt eine Umschaltung zwischen zwei unterschiedlich ausgebildeten Nockenprofilen **3**. Die Erfindung ist aber auch anwendbar für mehr als zwei unterschiedliche Nockenprofile **3**.

[0027] Soll eine Umschaltung beispielsweise von dem größeren Nockenprofil **3** auf das kleinere Nockenprofil **3'** erfolgen, wird der Pin des zweiten Aktuators **18** in Wirkverbindung mit der Kulissenbahn **21** gebracht. Durch die Drehbewegung der drehfest miteinander verbundenen Verschiebestücke **19** und **20** erfolgt aufgrund des Eingriffs des Aktuators **18** in die spiralförmig ausgebildete Kulissenbahn **21** eine axiale Verschiebung des zweiten Verschiebestücks **20** mit der darin gelagerten aber nicht drehbaren Schaltstange **2** und des ersten Verschiebestücks **19** nach rechts. Der Schaltvorgang und somit der axiale Verschiebeweg der Schaltstange **2** wird begrenzt durch die Einrastung der Rastkugel der Arretierung **12** in die Arretierungskontur **13**. Durch die axiale Verschiebung der Schaltstange **2** erfolgt auch eine axiale Verschiebung der an der Schaltstange **2** fest angeordneten Schaltkulisse **9**. Infolge der Verschiebung der Schaltkulisse **9** erfolgt ein Kontakt des Pins **10** mit der rechten Innenseite der Kulissennut **11** an dessen breiter Stelle. Durch die Drehbewegung der Nockenwelle **1** wandert der Pin **10** an der rechten In-

nenseite der Kulissennut **11** entlang und aufgrund der sich in Drehrichtung der Nockenwelle **1** verengenden Kulissennut **11** wird der Pin **10** und damit der axial verschiebbare Nockenträger **4** nach links verschoben, bis jeweils das kleinere Nockenprofil **3'** in Kontakt mit dem Gaswechselventil steht.

[0028] Eine Umschaltung von dem kleineren Nockenprofil **3'** auf das größere Nockenprofil **3** erfolgt analog durch Eingriff des ersten Aktuators **17** in die Kulissenbahn **8** des ersten Verschiebestücks **19**, wodurch das erste Verschiebestück **19** und mit ihm das zweite Verschiebestück **20** mit der darin nicht drehbar gelagerten Schaltstange **2** axial verschoben wird.

[0029] Bei einer Verwendung eines Nockenträgers **4** mit mehr als zwei unterschiedlichen Nockenprofilen **3** sind die Kulissenbahnen **8** und **21** auf den Verschiebestücken **19** und **20** so ausgebildet, dass entsprechend der Anzahl der unterschiedlichen Nockenprofile **3** jeweils eine axiale Verschiebung der Verschiebestücke **19** und **20** und der Schaltstange **2** erfolgt. Dabei sind entsprechend den verschiedenen Schaltstellungen auf der Schaltstange **2** die dazugehörigen Arretierungskonturen **13** angeordnet.

[0030] **Fig. 4** zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Lösung, bei der die Nockenprofile **3** zur Betätigung der Gaswechselventile von zwei nebeneinander liegenden Zylindern einer Brennkraftmaschine derart zueinander phasenversetzt angeordnet sind, dass der Phasenversatz so groß ist, dass keine oder lediglich eine zu kleine gemeinsame Grundkreisphase zum Schalten vorhanden ist. Zur Durchführung eines Schaltprozesses mittels einer Schaltstange **2** bei einer phasenversetzten Anordnung der Nockenprofile **3** an zwei Nockenträgern **4** und **4'**, bei der kein gemeinsamer Grundkreis vorhanden ist, wird der an dem Nockenträger **4** angeordnete Pin **10** und der an dem Nockenträger **4'** angeordnete Pin **10'** durch eine gemeinsame Schaltkulisse **9** betätigt. Dabei ist der Pin **10** gegenüber dem Pin **10'** versetzt, aber in einer Querschnittsebene angeordnet, so dass bei einem Schaltvorgang die Pins **10'** und **10** die Kulissennut **11** nacheinander durchlaufen und die Nockenträger **4** und **4'** nacheinander verschoben werden. Da die Schaltkulisse **9** nur verschoben werden kann, wenn beide Pins **10** und **10'** sich außerhalb der Schaltkulisse **9** befinden, ist es notwendig, den Versatz bzw. den Abstand des Pins **10** gegenüber dem Pin **10'** geringer auszuführen als die Umfangslänge der Schaltkulisse **9**.

[0031] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass durch die Übertragung der rotatorischen Bewegung der Nockenwelle **1** über ein Zahnradgetriebe auf das erste Verschiebestück **19** und durch die drehfeste Verbindung auf das zweite Verschiebestück **20** eine sichere Ventilhubumschaltung zwischen unterschiedlichen Nockenprofilen **3** erfolgt

und Fehlschaltungen bei der Ventilhubumschaltung vermieden werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Anzahl der rotierenden Teile bei einer Ventilhubumschaltung reduziert wurde, so dass die Vorrichtung einen einfacheren und störungsunanfälligen Aufbau aufweist.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwelle
2	Schaltstange
3	Nockenprofil
3'	Nockenprofil
4	Nockenträger
4'	Nockenträger
5	Antriebsritzel
6	Zahnrad
7	Verdrehsicherung
8	Kulissenbahn
9	Schaltkulisse
10	Pin
10'	Pin
11	Kulissennut
12	Arretierung
13	Arretierungskontur
14	Lager
15	Axiallager
16	Führung
17	erster Aktuator
18	zweiter Aktuator
19	erstes Verschiebestück
20	zweites Verschiebestück
21	Kulissenbahn

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4230877 A1 [0002]
- DE 3520859 A1 [0003]
- DE 19519048 A1 [0004]
- DE 19520117 C2 [0005]
- DE 10054623 A1 [0006, 0008]
- DE 102004033798 A1 [0009]
- DE 102004055852 A1 [0010]

Patentansprüche

1. Ventiltrieb zur Betätigung von Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen

– mit mindestens einer von einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Nockenwelle (1), auf der ein oder eine Mehrzahl von Nockenträgern (4) axial verschiebbar, aber drehfest zur Nockenwelle (1) angeordnet sind,

– bei dem die Nockenträger (4) einen gleichen Grundkreisabschnitt und mehrere unterschiedliche Nockenprofile (3) aufweisen, die direkt oder über Zwischenglieder in Wirkverbindung mit dem jeweiligen Gaswechselventil stehen,

– mit einer parallel zur Nockenwelle (1) angeordneten Verstellwelle, die in Wirkverbindung mit einer gegenüber der Nockenwelle (1) axial verschiebbaren Schaltkulisse (9) steht und

– mit einer an der Schaltkulisse (9) angeordneten Kulissennut (11), die sich entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle (1) erweiternd ausgebildet ist und die zur Ventilhubumschaltung zwischen unterschiedlichen Nockenprofilen (3) wechselseitig mit Anlaufflächen der verschiebbaren Nockenträger (4) in Wirkverbindung bringbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein von der Nockenwelle (1) angetriebenes erstes Verschiebestück (19) drehfest mit einem zweiten Verschiebestück (20) verbunden ist, in dem nicht drehbar eine mit dem zweiten Verschiebestück (20) axial verschiebbare als Schaltstange (2) ausgebildete Verstellwelle gelagert ist, wobei zur gleichzeitigen axialen Verschiebung des ersten Verschiebestücks (19), des zweiten Verschiebestücks (20) und der Schaltstange (2) in einer Richtung ein erster Aktuator (17) in Wirkverbindung mit dem ersten Verschiebestück (19) und in Gegenrichtung ein zweiter Aktuator (18) in Wirkverbindung mit dem zweiten Verschiebestück (20) bringbar ist.

2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstange (2) mit einer gegenüber einem Lager (14) feststehenden Verdrehsicherung (7) versehen ist.

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Verschiebestück (20) und der Schaltstange (2) ein Axiallager (15) angeordnet ist.

4. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenwelle (1) mit einem Antriebsritzel (5) versehen ist, das mit einem an dem ersten Verschiebestück (19) angeordneten Zahnrad (6) in Eingriff steht, wobei das Zahnrad (6) entsprechend der axialen Verschiebung des ersten Verschiebestücks (19) breiter ausgeführt ist.

5. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang des ersten Verschie-

bestücks (19) eine Kulissenbahn (8) für den Eingriff des ersten Aktuators (17) und am Umfang des zweiten Verschiebestücks (20) eine Kulissenbahn (21) für den Eingriff des zweiten Aktuators (18) angeordnet ist.

6. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Schaltstange (2) entsprechend der Anzahl der unterschiedlichen Nockenprofile (3) auf dem Nockenträger (4) Arretierungskonturen (13) angeordnet sind, die in Wirkverbindung mit einer Arretierung (12) stehen.

7. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltstange (2) fest mit einer axial verschiebbaren Schaltkulisse (9) verbunden ist.

8. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkulisse (9) in einer gehäusefesten Führung (16) axial verschiebbar gelagert ist.

9. Ventiltrieb nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer phasenversetzten Anordnung eines Nockenprofils (3) auf einem ersten Nockenträger (4) gegenüber dem Nockenprofil (3) auf einem Nockenträger (4') der an dem axial verschiebbaren Nockenträger (4) angeordnete Pin (10) gegenüber dem an den axial verschiebbaren Nockenträger (4') angeordneten Pin (10') derart versetzt in einer Querschnittsebene angeordnet ist, dass während einer Ventilhubumschaltung beide Pins (10) und (10') mit der Schaltkulisse (9) in Wirkeingriff bringbar sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

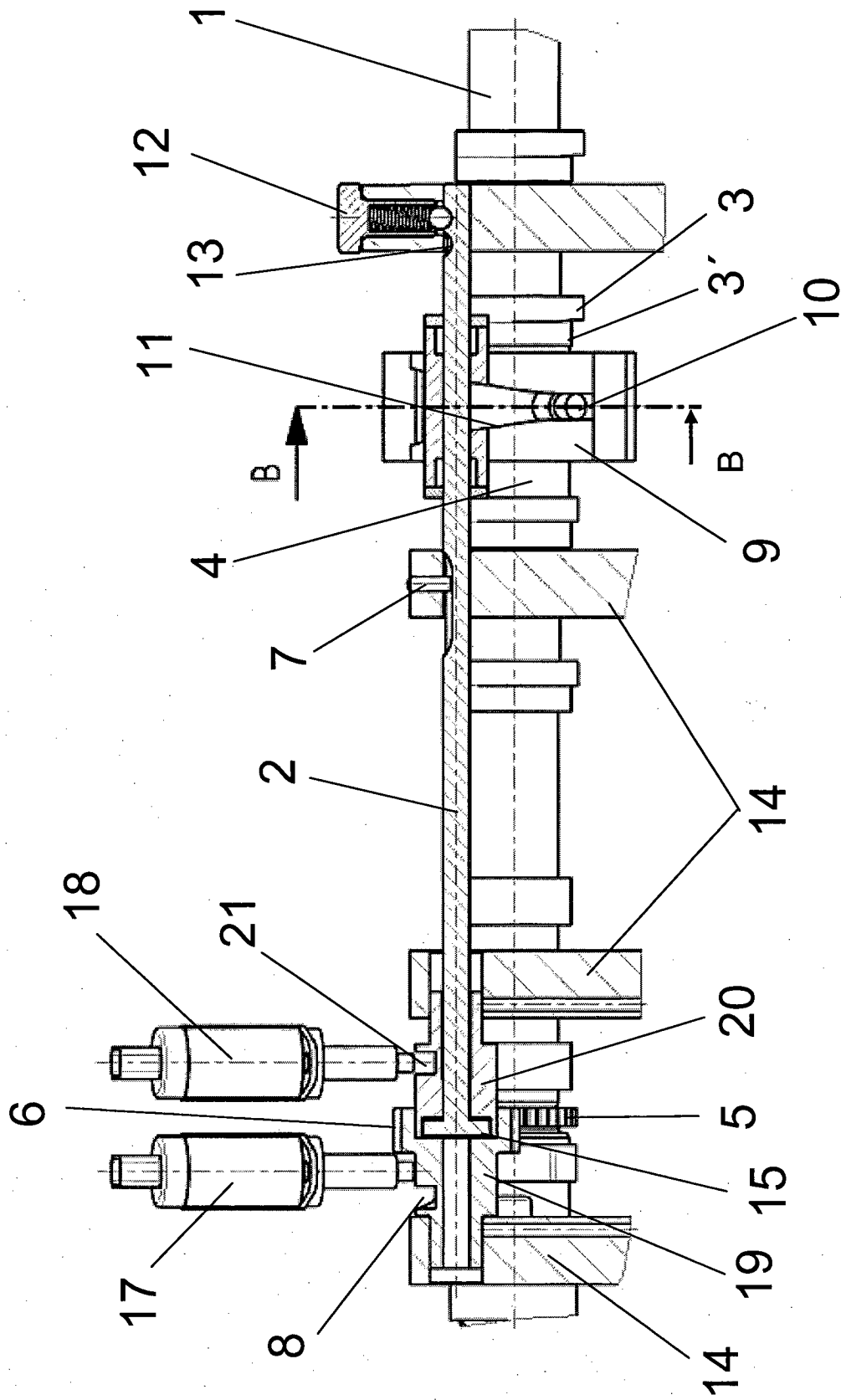


Fig. 2

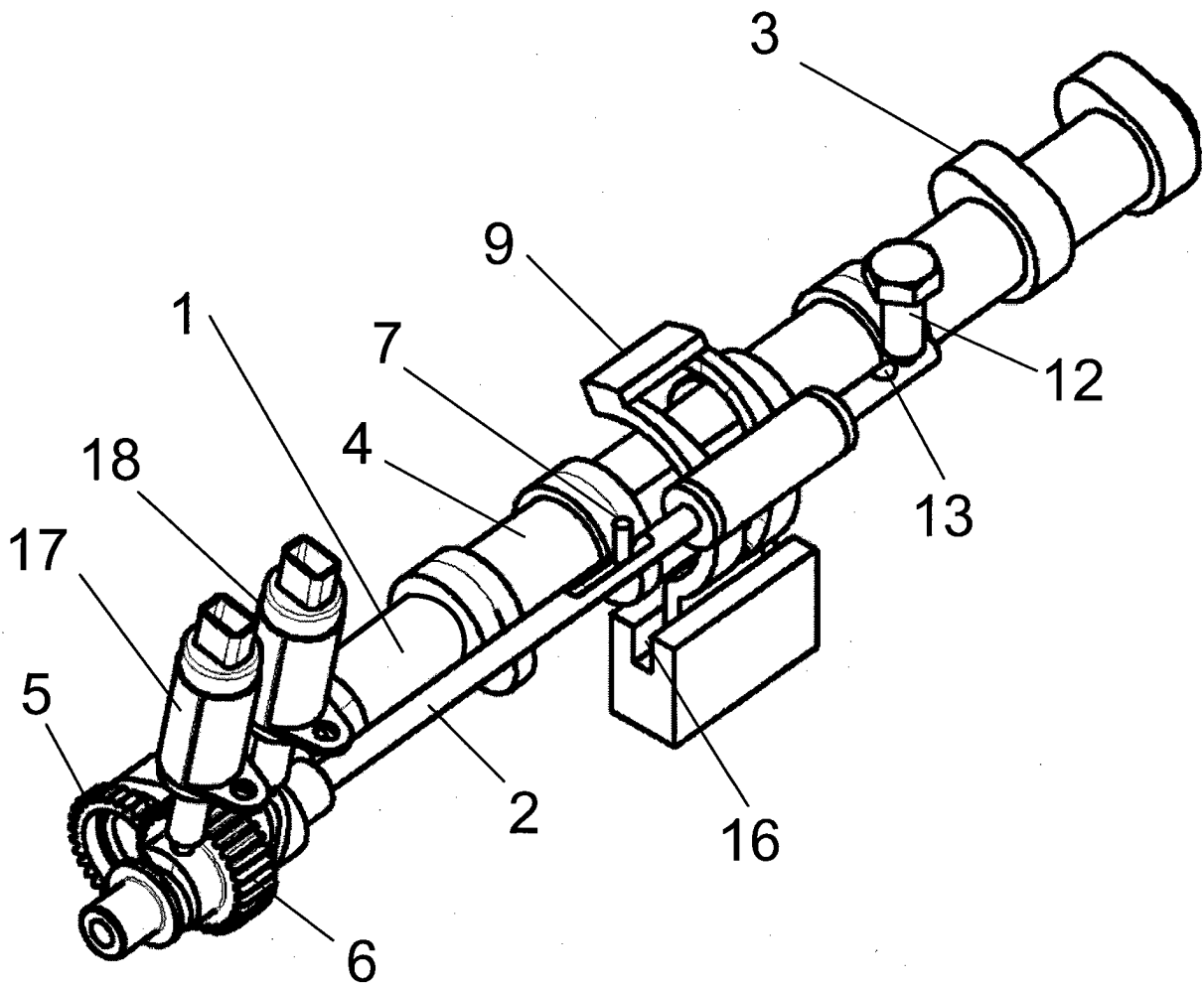


Fig. 3

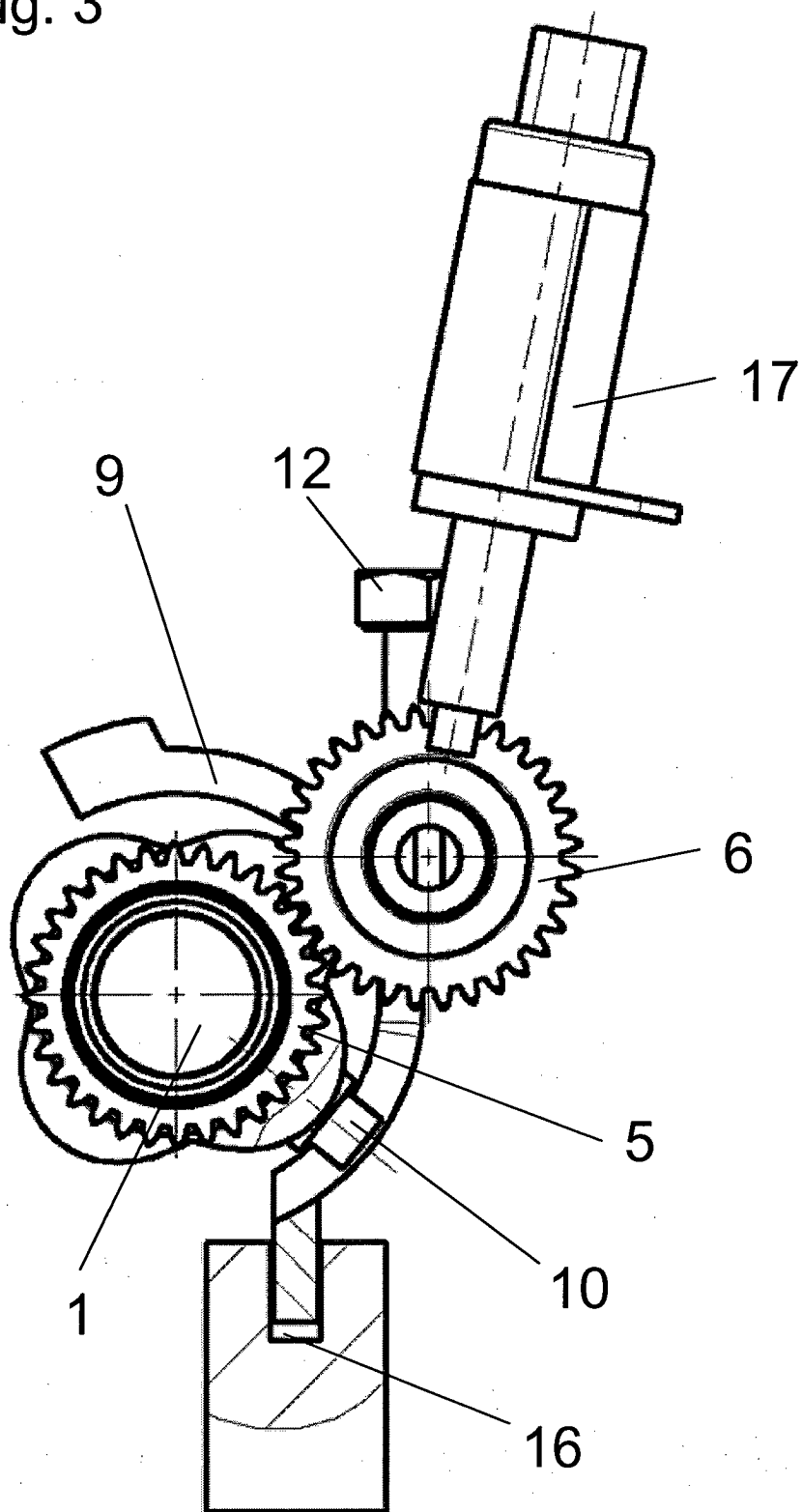


Fig. 4

