

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50801/2015
(22) Anmeldetag: 18.09.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2019

(51) Int. Cl.: **F01L 1/047** (2006.01)
F01L 13/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102011002142 A1
WO 2011018075 A2
US 5402759 A

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Hubmann Christian Dipl.Ing. (FH)
8054 Graz (AT)
Melde-Tuczai Helmut Dipl.Ing.
8042 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) VARIABLE VENTILSTEUERUNGSEINRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Die Erfindung betrifft eine variable Ventilsteuerungseinrichtung (1) für Brennkraftmaschinen der Hubkolbenbauart mit zumindest einem Gaswechselventil, das mittels einer drehbar um eine Nockenwellenachse (2) gelagerten Nockenwelle (3) über eine drehfest mit der Nockenwelle (3) verbundene, zumindest zwei unterschiedliche Nockenbahnen (7, 8) aufweisende Nockenvorrichtung (4) betätigbar ist, wobei mittels einer Steuereinrichtung (10) wahlweise eine der Nockenbahnen (7, 8) aktivierbar und zumindest eine andere Nockenbahn (8, 7) deaktivierbar ist, und wobei mit der Steuerungseinrichtung (10) die mindestens eine drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle (3) gelagerte, zumindest zwei unterschiedlichen Nockenbahnen (7, 8) aufweisende Nockenvorrichtung (4) verstellbar ist und zum Sperren bzw. zur Freigabe der axialen Verstellbewegung der Nockenvorrichtung (4) zumindest ein Sperrorgan (20) vorgesehen ist.

Um auf möglichst einfache Weise eine zuverlässige und ausfallsichere variable Ventilbetätigung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung (10) zumindest ein axial insbesondere innerhalb der Nockenwelle geführtes Stellorgan (11) aufweist, von welchem mittels zumindest eines Mitnahmestücks (12) die Nockenvorrichtung (4) verstellbar ist, wobei das Sperrorgan (20) einen mit der Nockenvorrichtung (4) fest verbundenen Steuerzapfen (21) und eine koaxial zur

Nockenwelle (3) angeordnete - vorzugsweise feststehende - Steuerscheibe (22) aufweist, wobei die Steuerscheibe (22) in zumindest einem Winkelbereich zumindest eine Steueröffnung (25) zur Aufnahme des Steuerzapfens (21) aufweist.

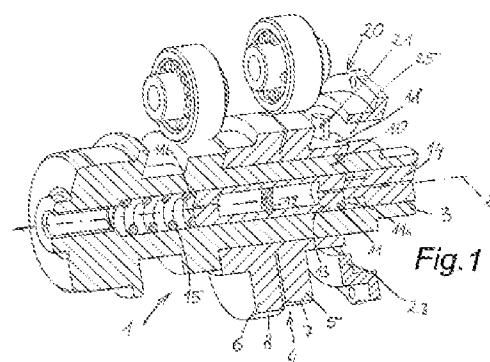


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine variable Ventilsteuerungseinrichtung für Brennkraftmaschinen der Hubkolbenbauart mit zumindest einem Gaswechselventil, das mittels einer drehbar um eine Nockenwellenachse gelagerten Nockenwelle über eine drehfest mit der Nockenwelle verbundene, zumindest zwei unterschiedliche Nockenbahnen aufweisende Nockenvorrichtung betätigbar ist, wobei mittels einer Steuereinrichtung wahlweise eine der Nockenbahnen aktivierbar und zumindest eine andere Nockenbahn deaktivierbar ist, und wobei mit der Steuerungseinrichtung mindestens eine drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle gelagerte, zumindest zwei unterschiedlichen Nockenbahnen aufweisende Nockenvorrichtung verstellbar ist und zum Sperren bzw. zur Freigabe der axialen Verstellbewegung der Nockenvorrichtung zumindest ein Sperrorgan vorgesehen ist.

[0002] Aus der DE 100 9520 117 A1 ist ein Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine bekannt, bei dem ein Nocken mit unterschiedlichen Nockenbahnen von einer Nockenwelle verdreht wird. Der Nocken kann dabei zur Realisierung unterschiedlicher Ventilerhebungen axial auf der Nockenwelle verschoben werden. Das für die Verschiebung erforderliche Verstellorgan ist im Inneren der Nockenwelle angeordnet. Die Bewegung des Verstellorgans wird über ein Federelement, das ebenfalls im Inneren der Nockenwelle geführt ist, auf den axial verschiebbaren Nocken übertragen. Da die axiale Verschiebung des Nockens praktisch in jeder Drehwinkellage der Nockenwelle möglich ist, können Schäden an den Nockenbahnen oder Übertragungseinrichtungen nicht ausgeschlossen werden.

[0003] Die DE 199 08 286 A1 beschreibt eine variable Ventilsteuerungseinrichtung für Brennkraftmaschinen, welche Ventile zur Gaswechselsteuerung umfasst, die mittels einer Nockenwelle betätigt werden. Die Nockenwelle weist eine Stellerwelle mit einer Betätigungseinrichtung und relativ bewegliche Nockenvorrichtungen auf. Jede Nockenvorrichtung ist axial beweglich auf der Ständerwelle gelagert. Zwischen der Nockenvorrichtung und der Stellerwelle ist eine Federvorrichtung vorgesehen, die die Nockenvorrichtung in Grundstellung zu bewegen sucht. Die Nockenvorrichtung arbeitet mit einer Auslöseeinrichtung zusammen, die mit einem fest auf der Stellerwelle angebrachten Steuerring und einem radial zur Stellerwelle angeordneten Sperrbolzen versehen ist. Der Steuerring weist einen Steuernocken, der mit einer Druckfeder in Wirkverbindung stehende Sperrbolzen weist einen Steuervorsprung auf. Der Steuernocken untergreift den Steuervorsprung in Abhängigkeit einer axialen Stellung und einer radialen Stellung der Stellerwelle und hebt nach einer Teildrehung der Stellerwelle den Sperrbolzen an, wodurch die Nockenvorrichtung eine Axialbewegung in eine definierte Betriebsstellung ausführt. Dabei hält die Federvorrichtung die Nockenvorrichtung in einer Grundstellung, von der aus die Stellerwelle diese Nockenvorrichtung in Abhängigkeit von Parametern der Brennkraftmaschine in eine definierte Betriebsstellung bewegt. Die eine funktionsgerechte Bewegung der Nockenvorrichtung sicherstellende Auslöseeinrichtung wird erst dann wirksam, wenn sich die Stellerwelle in definierten Stellerstellungen befindet. Nachteilig ist, dass für die Betätigung der Auslöseeinrichtung ein zusätzlicher Steuerungsaufwand notwendig ist.

[0004] Aus der DE 10 2011 001 142 A1 ist eine Kulissenschaltung für eine Nockenwelle bekannt. Dabei ist ein Kulissenstift über Mittel zum Überführen des Kulissenstiftes zu einer Kulissenbahn bewegbar und umgekehrt. Die oben genannten Nachteile können mit dieser Anordnung jedoch nicht beseitigt werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise eine zuverlässige und ausfallsichere variable Ventilbetätigung zu ermöglichen.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Steuerungseinrichtung zumindest ein axial insbesondere innerhalb der Nockenwelle geführtes Stellorgan aufweist, von welchem mittels zumindest eines Mitnahmestücks die Nockenvorrichtung verstellbar ist, wobei das Sperrorgan einen mit der Nockenvorrichtung fest verbundenen Steuerzapfen und eine koaxial zur Nockenwelle angeordnete - vorzugsweise feststehende - Steuerscheibe aufweist, wobei die Steuerscheibe in zumindest einem Winkelbereich zumindest eine Steueröffnung zur Aufnahme

des Steuerzapfens aufweist.

[0007] Die Steuerscheibe kann dabei gehäusefest angeordnet sein. Die Sperrung bzw. Freigabe der verstellten Bewegung der Nockenvorrichtung erfolgt rein mechanisch durch die Anordnung der Steueröffnung auf der Steuerscheibe und das Zusammenwirken des Steuerzapfens mit der Steueröffnung. Dadurch kann auf eine aufwändige Steuerung verzichtet werden. Die Erfindung hat darüber hinaus - verglichen mit dem aus der DE 199 08 286 A1 bekannten Stand der Technik - den Vorteil, dass Teile und Bauraum eingespart werden können.

[0008] Günstigerweise ist der Steuerzapfen radial vorspringend auf der Nockenvorrichtung, vorzugsweise auf einem Außenmantel der Nockenvorrichtung, angeordnet. Der Steuerzapfen ist fest, also unverschiebbar, mit der Nockenvorrichtung verbunden, und radial nach außen vorspringend am Außenmantel der Nockenvorrichtung vorgesehen. Der Steuerzapfen kann dabei beispielsweise in eine radiale Bohrung der Nockenvorrichtung eingepresst, eingeklebt oder eingeschraubt sein.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steueröffnung in einer der Nockenvorrichtung zugewandten Wand der Steuerscheibe angeordnet ist, welche beispielsweise normal zur Drehachse der Nockenwelle ausgebildet ist. Eine einfache Fertigung der Steueröffnung ist möglich, wenn diese als Wanddurchbruch ausgeführt ist.

[0010] Die Steueröffnung kann -in stirnseitigen Ansicht betrachtet - im Wesentlichen die Form eines Kreissegmentes oder eines Kreisingsegmentes aufweisen, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn sich die Steueröffnung über einen Winkelbereich von zumindest 60°, vorzugsweise von zumindest 90°, erstreckt. Dadurch ist eine ungehinderte axiale Verschiebung des Steuerzapfens in die Steueröffnung möglich, ohne dass es zu einer Kollision des Steuerzapfens mit dem Rand der Steuerscheibe kommt. Somit können Beschädigungen Steuerzapfen und der Steuerscheibe verhindert werden.

[0011] Weiters ist es für eine ungehinderte axiale Verschiebung des Steuerzapfens günstig, wenn die Wand der Steuerscheibe eine Dicke aufweist, die im Wesentlichen der Stärke des Steuerzapfens - in Richtung der Nockenwellenachse gemessen - entspricht.

[0012] Um eine ungehinderte Drehung der Nockenvorrichtung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Steuerscheibe beidseits der Wand frei gestellt ist. Dies verhindert Kollisionen des Sperrzapfens mit angrenzenden Elementen.

[0013] Um den Verschleiß der Ventilsteuerungseinrichtung gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn die Steueröffnung und der Steuerzapfen relativ zueinander in solchen Winkelbereichen der Steuerscheibe bzw. der Nockenwelle angeordnet sind, dass die Nockenvorrichtung nur im ventilhublosen Zustand verstellbar ist, wobei vorzugsweise die Grundkreise der Nockenbahnen einem Hubübertragungselement zugewandt sind.

[0014] Bei einer Verstellung der Nockenwelle von einer ersten Verschiebestellung in eine zweite Verschiebestellung wirkt eine Verstellkraft, beispielsweise eine Federkraft, über das Stellorgan und das Mitnahmestück auf die Nockenvorrichtung und somit auf den Steuerzapfen in Richtung der Steuerscheibe ein, wodurch der Steuerzapfen gegen die Stirnfläche der Wand der Steuerscheibe gepresst wird. Solange der Steuerzapfen an der Wand der Steuerscheibe anliegt, wird eine axiale Bewegung der Nockenvorrichtung verhindert. Sobald aber der Steuerzapfen durch die Nockenwellendrehung in den Bereich der Steueröffnung gelangt, wird dieser durch die auf die Nockenvorrichtung wirkende Federkraft durch die Steueröffnung der Steuerscheibe gedrückt, bis der Steuerzapfen die Steueröffnung vollständig durchsetzt hat. Diese Verstellung geschieht am besten in einem ventilhubfreien Zustand, also wenn die Grundkreise einem Hubübertragungselement, wie beispielsweise einem Ventilhebel oder einem Ventilstößel, zugewandt sind. Die Nockenvorrichtung befindet sich nach der Verstellung nun in ihrer zweiten Verschiebestellung.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert.

[0016] Darin zeigen:

- [0017]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße variable Ventilsteuerungseinrichtung in einer Schrägansicht in einem Längsschnitt in einer ersten Verschiebestellung,
- [0018]** Fig. 2 die Ventilsteuerungseinrichtung in einem Längsschnitt in der ersten Verschiebestellung,
- [0019]** Fig. 3 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer anderen Schrägansicht in der ersten Verschiebestellung,
- [0020]** Fig. 4 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer weiteren Schrägansicht in der ersten Verschiebestellung,
- [0021]** Fig. 5 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer Schrägansicht in einem Längsschnitt in einer zweiten Verschiebestellung,
- [0022]** Fig. 6 die Ventilsteuerungseinrichtung in einem Längsschnitt in der zweiten Verschiebestellung,
- [0023]** Fig. 7 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer anderen Schrägansicht in der zweiten Verschiebestellung,
- [0024]** Fig. 8 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer weiteren Schrägansicht in der zweiten Verschiebestellung und
- [0025]** Fig. 9 die Ventilsteuerungseinrichtung in einer Seitenansicht.

[0026] Die Figuren zeigen eine variable Ventilsteuerungseinrichtung 1 für Brennkraftmaschinen mit mindestens einer drehbar um eine Nockenwellenachse 2 gelagerten Nockenwelle 3, wobei eine Nockenvorrichtung 4 mit zumindest zwei Nocken 5, 6 und Nockenbahnen 7, 8 mit der Nockenwelle 3 drehfest, aber axial verschiebbar verbunden ist. Die Nockenvorrichtung 4 wirkt im Ausführungsbeispiel auf ein, beispielsweise als Rollkörper ausgeführtes Übertragungselement 30 einer Hubübertragungseinrichtung 31 - beispielsweise einen Ventilhebels - ein, welche Hubübertragungseinrichtung 31 zumindest ein in den Fig. nicht weiter dargestelltes Gaswechselventil der Brennkraftmaschine betätigt.

[0027] Über eine Steuereinrichtung 10 kann wahlweise eine der Nockenbahnen 7, 8 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

[0028] Die Steuerungseinrichtung 10 weist zumindest ein axial innerhalb der Nockenwelle 3 geführtes Stellorgan 11 auf, mit welchem ein durch einen radialen Zapfen gebildetes Mitnahmestück 12 fest verbunden ist. Das Stellorgan 11 ist als Kolben ausgebildet, welcher in einem koaxial zur Nockenwellenachse 2 angeordneten Führungszylinder 13 der Nockenwelle 3 längsverschiebbar geführt ist. Auf eine erste Stirnseite 11a des Stellorganes 11 wirkt ein Aktuator 14, auf eine zweite Stirnseite 11b des Stellorganes 11 eine gegen die Auslenkung des Aktuators 14 wirkende Rückstellfeder 15 ein. Das Mitnahmestück 12 durchdringt in radialer Richtung ein Langloch 16 der Nockenwelle 3 und ist in einer radial verlaufenden Bohrung 17 der Nockenvorrichtung 4 eingebettet. Die Nockenvorrichtung 4 ist somit über das Mitnahmestück 12 mit dem Stellorgan 11 verbunden, so dass die axiale Verschiebewegung des Stellorganes 11 zwischen einer ersten Verschiebestellung und einer zweiten Verschiebestellung auf die Nockenvorrichtung 4 übertragen wird. Durch Verschieben der Nockenvorrichtung 4 kann wahlweise der erste Nocken 5 oder der zweite Nocken 6 der Nockenvorrichtung 4 aktiviert werden, indem die erste Nockenbahn 7 bzw. die zweite Nockenbahn 8 in Eingriff mit dem Übertragungselement 30 der Hubübertragungseinrichtung 31 gebracht wird.

[0029] Die Verschiebung der Nockenvorrichtung 4 lässt sich mit minimalem Kraftaufwand im ventilhubfreien Zustand durchführen, also wenn die Grundkreise 7a, 8a der Nockenbahnen 7, 8 dem Übertragungselement 30 der Hubübertragungseinrichtung 31 zugewandt sind.

[0030] Um die Verstellung zwischen den beiden Nocken 5, 6 nur in einer definierten Stellung der Nockenwelle 3, insbesondere im ventilhubfreien Zustand, durchführen zu können, ist ein

Sperrorgan 20 vorgesehen. Das Sperrorgan 20 weist einen mit der Nockenvorrichtung 3 fest verbundenen Steuerzapfen 21 und eine koaxial zur Nockenwelle 3 angeordnete gehäusefeste Steuerscheibe 22 auf. Der Steuerzapfen 21 ist radial von einem zylindrischen Außenmantel 18 der Nockenvorrichtung 4 vorspringend angeordnet. Die Steuerscheibe 22 weist auf der der Nockenvorrichtung 4 zugewandten Seite eine normal zur Nockenwellenachse 2 angeordnete bzw. verlaufende Wand 23 auf, in welche ein Wanddurchbruch 24 eingeformt ist. Der im Ausführungsbeispiel als Kreisringsegment geformte Wanddurchbruch 24 bildet eine mit dem Steuerzapfen 21 korrespondierende Steueröffnung 25 und erstreckt sich über einen definierten Winkelbereich β um die Nockenwellenachse 2, wobei im Ausführungsbeispiel der Winkelbereich β etwa 130° beträgt (Fig. 9).

[0031] Die Steueröffnung 25 und der Steuerzapfen 21 sind relativ zueinander in solchen Winkelbereichen der Steuerscheibe 22 bzw. der Nockenwelle 3 angeordnet, dass die Nockenvorrichtung 4 nur in einem ventilhublosen Zustand verstellbar ist, also wenn die Grundkreise 7a, 8a der Nockenbahnen 7, 8 der Hubübertragungseinrichtung 31 zugewandt sind.

[0032] Die Wand 23 weist eine Dicke b auf, die im Wesentlichen der Stärke d des Steuerzapfens 21 - in Richtung der Nockenwellenachse 2 gemessen - entspricht.

[0033] Die Steuerscheibe 22 ist beidseits der Wand 23 freigestellt, so dass eine unbehinderte Drehung des Steuerzapfens 21 um die Nockenwellenachse 2 möglich ist.

[0034] Die Fig. 1 und 2 zeigen die Nockenvorrichtung 4 in einer ersten Verschiebestellung, wobei der erste Nocken 5 mit der ersten Nockenbahn 7 aktiviert ist. Das Stellorgan 11 ist durch den Aktuator 14 in den Fig. 1 und 2 nach links, also in eine vom Sperrorgan 20 wegführenden Richtung, gedrückt. In der dargestellten Lage der Nockenwelle 3 sind die Grundkreise 7a, 8a dem Übertragungselement 30 der Hubübertragungseinrichtung zugewandt. Der Steuerzapfen 21 befindet sich dabei im Bereich der Steueröffnung 25, sodass die axiale Verstellbewegung der Nockenvorrichtung 4 durch das Sperrorgan 20 - entsprechend der Ansteuerung des Aktuators 14 - freigegeben ist.

[0035] Die Fig. 3 und 4 zeigen die Nockenvorrichtung 4 ebenfalls in der ersten Verschiebestellung, wobei der erste Nocken 5 mit der ersten Nockenbahn 7 aktiviert ist. Der Nocken 5 befindet sich hier aber in seiner Hubstellung - eine axiale Verstellung der Nockenvorrichtung 4 wäre hier unerwünscht. Die axiale Verstellung in dieser Nockenwellenlage wird durch das Sperrorgan 20 gesperrt, indem der Steuerzapfen 21 an die Wand 23 der Steuerscheibe 22 fährt. Deutlich ist in Fig. 3 und 4 zu erkennen, dass sich der Steuerzapfen 21 in seiner unteren Position befindet, welche der Steueröffnung 25 bezüglich der Nockenwellenachse 2 diametral gegenüberliegt, und somit an der Wand 23 anliegt.

[0036] In den Fig. 5 und 6 befindet sich die Nockenvorrichtung 4 in einer zweiten Verschiebestellung, wobei der zweite Nocken 6 mit der zweiten Nockenbahn 8 aktiviert ist. Das Stellorgan 11 ist durch die innerhalb der Nockenwelle 3 angeordnete Rückstellfeder 15 bei deaktivierten Aktuator 14 in den Fig. 5 und 6 nach rechts, also in Richtung des Sperrorgans 20, gedrückt. In der dargestellten Lage der Nockenwelle 3 sind auch hier die Grundkreise 7a, 8a dem Übertragungselement 30 der Hubübertragungseinrichtung zugewandt. Der Steuerzapfen 21 befindet sich somit im Bereich der Steueröffnung 25, sodass die axiale Verstellbewegung der Nockenvorrichtung 4 durch das Sperrorgan 20 - entsprechend der Ansteuerung des Aktuators 14 - freigegeben ist.

[0037] Auch in Fig. 9 befindet sich die - noch oder bereits einen Ventilhub des entsprechenden Gaswechselventils veranlassende - Nockenvorrichtung 4 noch in ihrer zweiten Verschiebestellung, allerdings wird die Verstellbewegung der Nockenvorrichtung 4 durch den Aktuator 14 in die erste Verschiebestellung durch das Sperrorgan 20 gesperrt, da sich der Steuerzapfen 21 außerhalb der Steueröffnung 25 befindet und somit an der Wand 23 anliegt. Erst wenn der Steuerzapfen 21 durch die Nockenwelle 3 in eine in den Fig. gesehen obere Stellung gedreht wird und sich - in einer Projektion in Richtung der Nockenwellenachse 2 betrachtet - innerhalb der Steueröffnung 25 befindet, wird die Verstellbewegung von der zweiten in die erste Ver-

schiebestellung freigegeben.

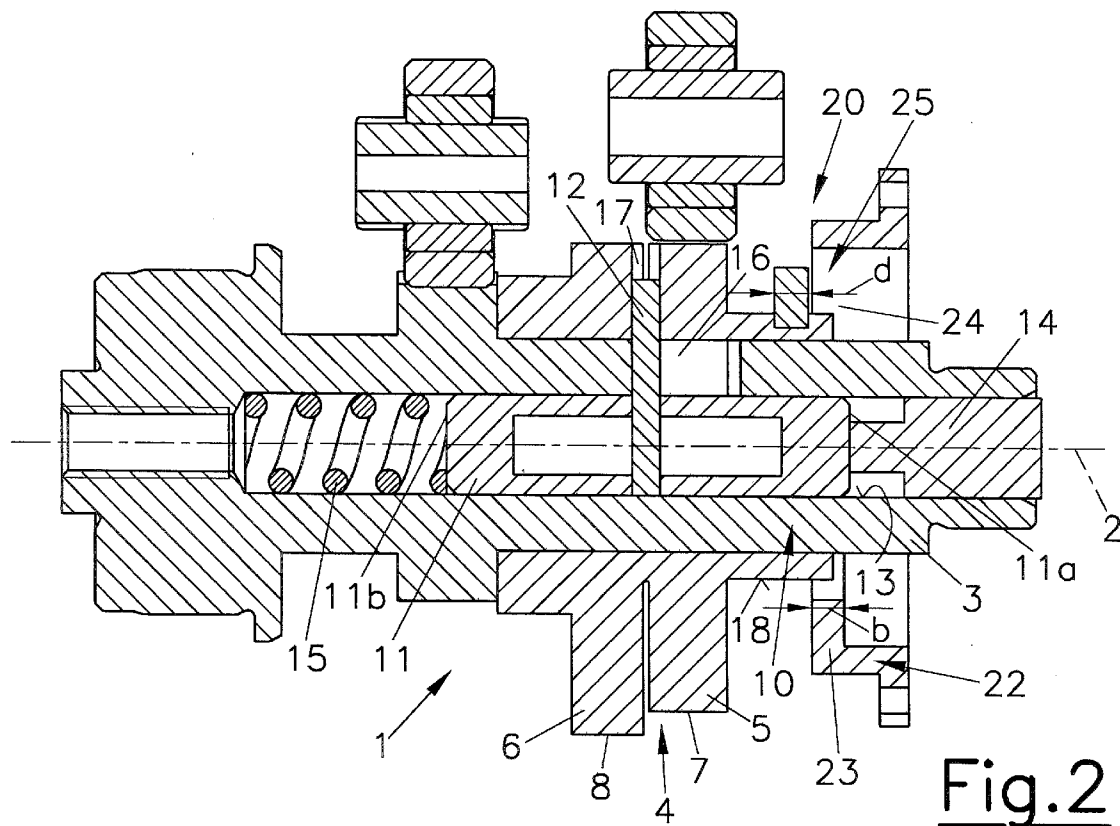
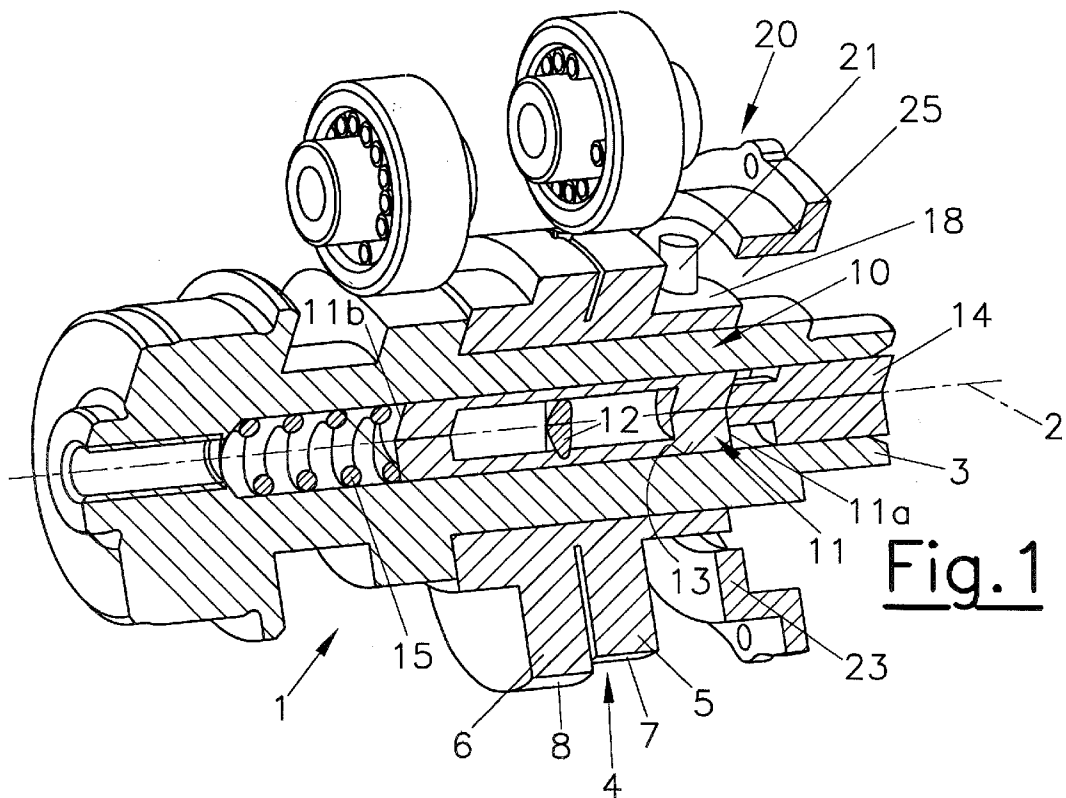
[0038] Das Sperrorgan 20 ermöglicht eine einfache Ansteuerung des Aktivators 14, da dieser unabhängig von der jeweiligen Drehposition der Nockenwelle 3 aktiviert oder deaktiviert werden kann.

[0039] Es sollte deutlich sein, dass die Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel begrenzt ist, sondern verschiedene Modifikationen innerhalb des Schutzbereichs des Hauptanspruchs möglich sind. Andersartige konstruktive Ausgestaltungen sind ebenfalls denkbar.

Patentansprüche

1. Variable Ventilsteuerungseinrichtung (1) für Brennkraftmaschinen der Hubkolbenbauart mit zumindest einem Gaswechselventil, das mittels einer drehbar um eine Nockenwellenachse (2) gelagerten Nockenwelle (3) über eine drehfest mit der Nockenwelle (3) verbundene, zumindest zwei unterschiedliche Nockenbahnen (7, 8) aufweisende Nockenvorrichtung (4) betätigbar ist, wobei mittels einer Steuereinrichtung (10) wahlweise eine der Nockenbahnen (7, 8) aktivierbar und zumindest eine andere Nockenbahn (8, 7) deaktivierbar ist, und wobei mit der Steuerungseinrichtung (10) die mindestens eine drehfest aber axial verschiebbar auf der Nockenwelle (3) gelagerte, zumindest zwei unterschiedlichen Nockenbahnen (7, 8) aufweisende Nockenvorrichtung (4) verstellbar ist und zum Sperren bzw. zur Freigabe der axialen Verstellbewegung der Nockenvorrichtung (4) zumindest ein Sperrorgan (20) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerungseinrichtung (10) zumindest ein axial insbesondere innerhalb der Nockenwelle geführtes Stellorgan (11) aufweist, von welchem mittels zumindest eines Mitnahmestücks (12) die Nockenvorrichtung (4) verstellbar ist, wobei das Sperrorgan (20) einen mit der Nockenvorrichtung (4) fest verbundenen Steuerzapfen (21) und eine koaxial zur Nockenwelle (3) angeordnete - vorzugsweise feststehende - Steuerscheibe (22) aufweist, wobei die Steuerscheibe (22) in zumindest einem Winkelbereich zumindest eine Steueröffnung (25) zur Aufnahme des Steuerzapfens (21) aufweist.
2. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steuerzapfen (21) radial vorspringend auf der Nockenvorrichtung (4), vorzugsweise im Bereich eines zylindrischen Außenmantels (18) der Nockenvorrichtung (4), angeordnet ist.
3. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueröffnung (25) in einer der Nockenvorrichtung (4) zugewandten Wand (23) der Steuerscheibe (22) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Wand (23) normal zur Nockenwellenachse (2) verlaufend ausgebildet ist.
4. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueröffnung (25) als Wanddurchbruch (24) der Wand (23) ausgebildet ist.
5. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueröffnung (25) im Wesentlichen die Form eines Kreissegmentes oder Kreisringsegmentes aufweist.
6. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Steueröffnung (25) über einen Winkelbereich (β) von zumindest 60° , vorzugsweise zumindest 90° , um die Nockenwellenachse (2) erstreckt.
7. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass - in Richtung der Nockenwellenachse (2) gemessen - die Wand (23) eine Dicke (b) aufweist, die im Wesentlichen der Stärke (d) des Steuerzapfens (21) entspricht.
8. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerscheibe (22) beidseits der Wand (23) frei gestellt ist.
9. Ventilsteuerungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steueröffnung (25) und der Steuerzapfen (21) relativ zueinander in solchen Winkelbereichen der Steuerscheibe (22) bzw. der Nockenwelle (3) angeordnet sind, dass die Nockenvorrichtung (4) nur in einem ventilhublosen Zustand verstellbar ist, wobei vorzugsweise die Grundkreise (7a, 7b) der Nockenbahnen (7, 8) einer Hubübertragungseinrichtung (31) zugewandt sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



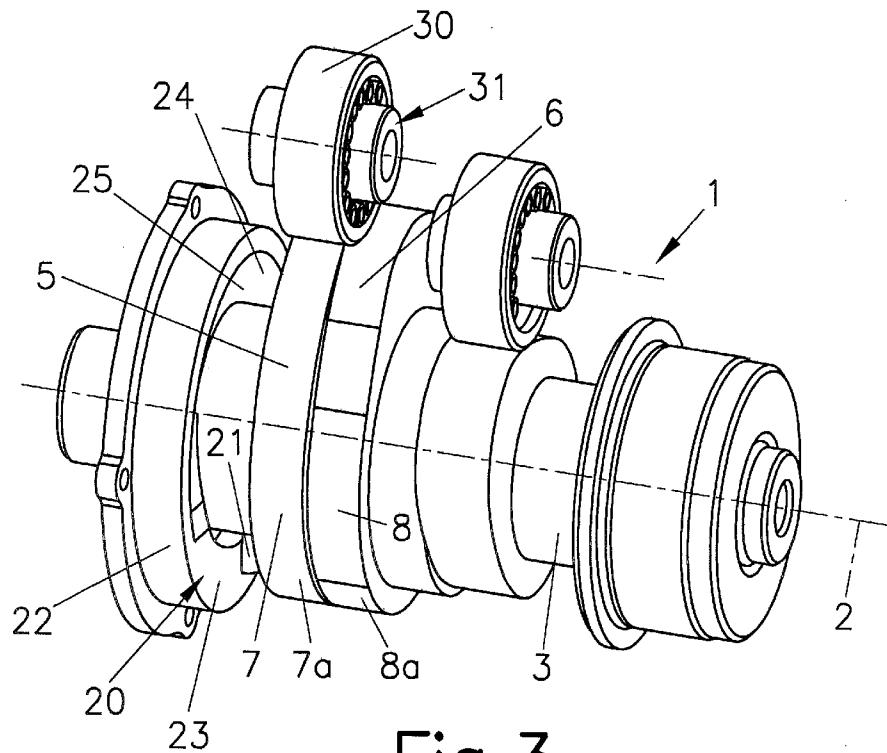


Fig. 3

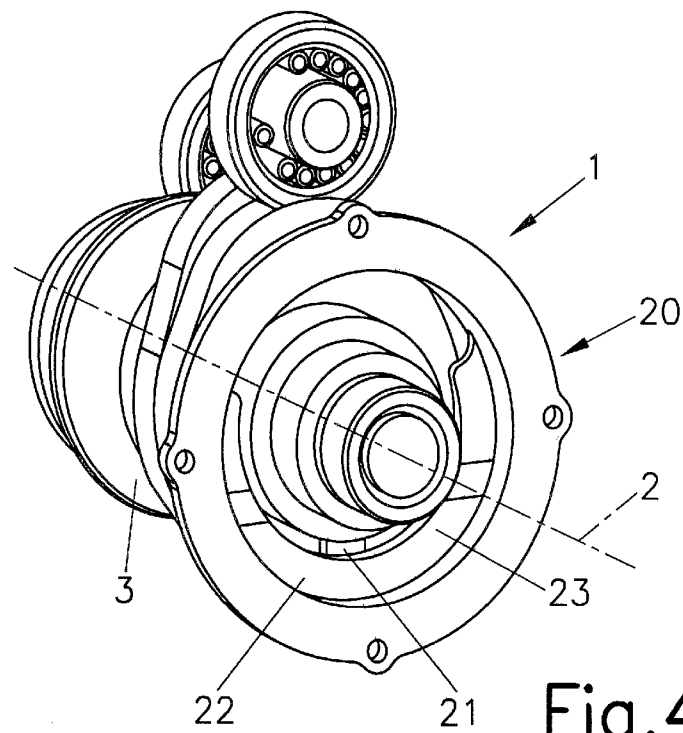


Fig. 4

