(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 823 159 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(21) Anmeldenummer: **13702744.7**

(22) Anmeldetag: **25.01.2013**

(51) Int Cl.:
F01L 1/04 *(2006.01)* ***F01L 1/344*** *(2006.01)*
F01L 13/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/000231

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/131601 (12.09.2013 Gazette 2013/37)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINENVENTILTRIEBVERSTELLVORRICHTUNG**

INTERNAL COMBUSTION ENGINE VALVE TRAIN ADJUSTMENT DEVICE

DISPOSITIF DE DÉPHASAGE DE DISTRIBUTION DE MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.03.2012 DE 102012004419**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(73) Patentinhaber: **Daimler AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **EPPINGER, Matthias**
  12437 Berlin (DE)
- **LEHMANN, Kai**
  14974 Ludwigsfelde (DE)
- **MARONDE, Marc**
  10178 Berlin (DE)
- **NEUBAUER, Bernd**
  71701 Schwieberdingen (DE)
- **RÖMHELD, Tilmann**
  71332 Waiblingen (DE)
- **STOLK, Thomas**
  73230 Kirchheim (DE)
- **VON GAISBERG-HELFENBERG, Alexander**
  71717 Beilstein (DE)

(74) Vertreter: **JENSEN & SON**
366-368 Old Street
London EC1V 9LT (GB)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102007 010 155
DE-A1-102008 029 325
DE-A1-102008 029 349
US-A1- 2011 180 029

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 823 159 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bereits eine Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung mit zumindest einer Nockenwelle, die zumindest zwei axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente umfasst, wobei zumindest ein Nockenelement der zumindest zwei Nockenelemente eine Nockenspur mit einem Ventilhub und eine Nockenspur mit einem Nullhub für eine Zylinderabschaltung aufweist, bekannt.

[0003] Siehe z.B. DE 10 2007 010155 A1.

[0004] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung mit einer besonders vorteilhaften Zylinderabschaltung bereitzustellen. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung mit zumindest einer Nockenwelle, die zumindest zwei axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente umfasst, wobei zumindest ein Nockenelement der zumindest zwei Nockenelemente eine Nockenspur mit einem Ventilhub und eine Nockenspur mit einem Nullhub für eine Zylinderabschaltung aufweist.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine andere Nockenelement der zumindest zwei Nockenelemente eine Nockenspur mit einem ersten Ventilhub und eine Nockenspur mit einem zweiten Ventilhub aufweist. Dadurch kann ein zur Zylinderabschaltung weiter befeuerter Zylinder vorteilhaft durch einen speziellen Ventilhubverlauf an die Zylinderabschaltung angepasst werden.

[0007] Unter einer "Nockenwelle" soll dabei insbesondere eine Welle verstanden werden, die zur Betätigung mehrerer Ventile einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist und zur Betätigung eines Ventils jeweils zumindest eine Nockenspur aufweist. Dabei ist es sowohl denkbar, dass die Nockenwelle als Einlassnockenwelle ausgebildet und dazu vorgesehen ist, Einlassventile zu betätigen, als auch, dass die Nockenwelle als Auslassnockenwelle ausgebildet und dazu vorgesehen ist, Auslassventile zu betätigen. Unter einem "Nockenelement" soll insbesondere ein Element verstanden werden, das drehfest auf einer Nockenwelle angeordnet und zur Betätigung eines Ventils dazu vorgesehen ist, das entsprechende Ventil direkt oder indirekt mit zumindest einem Hub zu beaufschlagen. Unter "drehfest" soll insbesondere eine Verbindung verstanden werden, die ein Drehmoment und/oder eine Drehbewegung unverändert überträgt. Unter "axial" soll insbesondere axial in Bezug auf eine Hauptrotationsachse des Nockenelements verstanden werden. Unter "axial verschiebbar" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass das Nockenelement auf der Nockenwelle parallel zu der Hauptrotationsachse des Nockenelements zwischen zumindest zwei Schaltstellungen verschiebbar ist. Unter einer "Nockenspur" soll insbesondere ein auf dem Umfang des Nockenelements verlaufender Bereich des Nockenelements verstanden werden, der eine Ventilbetätigungskurve zur Ventilbetätigung ausbildet und/oder der die Ventilbetätigung definiert. Unter einem "Nullhub" soll insbesondere verstanden werden, dass ein Ventil, das mit dem Nullhub betätigt wird, während einer gesamten Umdrehung des Nockenelements einen gleichbleibenden Ventilhub aufweist, vorzugsweise dabei in seinem Ventilsitz bleibt und einen Strömungsquerschnitt des Ventils so während der gesamten Zeit, in der der Nullhub in Eingriff ist, versperrt bleibt. Dabei bleibt die Nockenspur, die den Nullhub aufweist, während einer gesamten Umdrehung des entsprechenden Nockenelements vorzugsweise berührungsfrei mit dem entsprechenden Ventil und berührt dieses nicht. Während ein Nockenelement mit einem Nullhub in Eingriff ist bleibt das entsprechende Ventil unbetätigt. Unter einem "Ventilhub" soll dabei insbesondere eine durch die Nockenspuren der Nockenelemente ausgelöste Bewegung des Ventils verstanden werden, bei dem sich das Ventil vorzugsweise aus seinem Ventilsitz hebt und so einen Strömungsquerschnitt freigibt. Unter einer "Zylinderabschaltung" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Zylinder der Brennkraftmaschine während eines Betriebes abgeschaltet wird, während zumindest ein anderer Zylinder der Brennkraftmaschine immer noch befeuert wird. Unter einem "ersten Ventilhub und einem zweiten Ventilhub" sollen dabei insbesondere zwei sich voneinander unterscheidende Ventilhübe verstanden werden. Dabei können sich die Ventilhübe in ihrer Hubhöhe und/oder in ihrem Hubverlauf unterscheiden und/oder zeitlich versetzt beginnen.

[0008] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Abschaltungs-Betriebszustand das zumindest eine Nockenelement mit dem Nullhub und das zumindest eine andere Nockenelement mit einem der Ventilhübe zu betreiben, der einer kleineren Leistung zugeordnet ist. Dadurch kann die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung besonders währen einer Zylinderabschaltung besonders vorteilhaft betrieben werden. Unter einer "Steuer- und/oder Regeleinheit" soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einem Steuergerät verstanden werden. Unter einem "Steuergerät" soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozessoreinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden. Grundsätzlich kann die Steuer- und/oder Regeleinheit mehrere untereinander verbundene Steuergeräte aufweisen, die vorzugsweise dazu vorgesehen sind, über ein Bus-System, wie insbesondere ein CAN-Bus-System, miteinander zu kommunizieren. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Unter einem "Abschaltungs-Betriebszustand" soll insbesondere ein Betriebszustand verstanden werden, in dem zumindest

ein Zylinder abgeschaltet wird. Unter ein "Nockenelement mit dem Nullhub betreiben" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass das Nockenelement mit der Nockenspur, die den Nullhub aufweist, mit dem entsprechenden Ventil in Eingriff ist.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Nockenwelle als Einlassnockenwelle ausgebildet ist. Dadurch kann die Nockenwelle besonders vorteilhaft für die Zylinderabschaltung ausgebildet werden.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung zumindest eine als Auslassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle aufweist, die zumindest zwei axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente umfasst, wobei zumindest ein Nockenelement der zumindest zwei Nockenelemente eine Nockenspur mit einem Ventilhub und eine Nockenspur mit einem Nullhub für eine Zylinderabschaltung aufweist. Dadurch kann die Zylinderabschaltung besonders vorteilhaft ausgeführt werden.

[0011] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine andere Nockenelement der zumindest zwei Nockenelemente der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle eine Nockenspur mit einem ersten Ventilhub und eine Nockenspur mit einem zweiten Ventilhub aufweist. Dadurch kann das zumindest eine andere Nockenelement, das einem Zylinder zugeordnet ist, der bei der Zylinderabschaltung weiter befeuert wird, in dem Abschaltungs-Betriebszustand besonders vorteilhaft betrieben werden.

[0012] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand alle Nockenelemente der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle umzuschalten und nur abzuschaltende Nockenelemente der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle umzuschalten. Dadurch können die Nockenelemente für die Zylinderabschaltung besonders einfach geschaltet werden.

[0013] Unter einem "abzuschaltenden Nockenelement" soll dabei insbesondere ein Nockenelement verstanden werden, das für die Zylinderabschaltung eine Nockenspur mit einem Nullhub aufweist, und insbesondere zur Zylinderabschaltung in eine Schaltposition geschaltet wird, in der die Nockenspur, die den Nullhub aufweist, mit dem entsprechenden Ventil in Eingriff steht.

[0014] Es wird weiter vorgeschlagen, dass die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand alle Nockenelemente der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle und der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle umzuschalten. Dadurch können insbesondere die Nockenelemente der Auslassnockenwelle für die Zylinderabschaltung besonders vorteilhaft geschaltet werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand zumindest ein Nockenelement der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle auf einen Nullhub umzuschalten und zumindest ein Nockenelement der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle auf einen der Ventilhübe umzuschalten, der einer kleineren Leistung zugeordnet ist. Dadurch kann die Brennkraftmaschine bei der Zylinderabschaltung besonders vorteilhaft und effizient betrieben werden.

[0016] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0017] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung in einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung ist Teil einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug. Die Brennkraftmaschine ist Teil eines nicht näher dargestellten Kraftfahrzeugs und weist vier nicht näher dargestellte Zylinder auf. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Brennkraftmaschine eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anzahl an Zylindern aufweist. Die Brennkraftmaschine weist für jeden Zylinder jeweils zwei nicht näher dargestellte, als Einlassventile ausgebildete Ventile und zwei nicht näher dargestellte, als Auslassventile ausgebildete Ventile auf. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Brennkraftmaschine für jeden Zylinder jeweils nur ein Einlassventil und ein Auslassventil, oder eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anzahl an Einlass- und/oder Auslassventilen aufweist. Die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung weist eine als Einlassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle 10, die zur Betätigung der als Einlassventile ausgebildeten Ventile vorgesehen ist, und eine als Auslassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle 11, die zur Betätigung der als Auslassventile ausgebildeten Ventile vorgesehen ist, auf. Die Nockenwellen 10, 11 sind in einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine drehbar gelagert.

[0018] Die als Einlassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle 10 umfasst vier axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente 12, 13, 14, 15. Die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 sind über einen nicht näher dargestellten Formschluss drehfest mit der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 verbunden. In einer Axialrichtung, die parallel zu einer Rotationsachse der Nockenwelle 10 verläuft, sind die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 zwischen zwei Schaltstellungen verschiebbar. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 auf eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise mit der Nockenwelle 10 verbunden sind. Das erste Nockenelement 12 ist dem ersten Zylinder und den entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das zweite No-

ckenelement 13 ist dem zweiten Zylinder und den entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das dritte Nockenelement 14 ist dem dritten Zylinder und den entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das vierte Nockenelement 15 ist dem vierten Zylinder und den entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventilen zugeordnet.

[0019] Die axial verschiebbaren Nockenelemente 12, 13, 14, 15 sind zur Betätigung und Verstellung eines Ventilhubs von jeweils zwei als Einlassventil ausgebildeten Ventilen eines Zylinders vorgesehen. Dazu weisen die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 jeweils zwei Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47 für jeweils ein als Einlassventil ausgebildetes Ventil auf. Jedes der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 weist zwei erste Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 und zwei zweite Nockenspuren 28, 29, 30, 31, 44, 45, 46, 47 auf. Je eine erste Nockenspur 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 und eine zweite Nockenspur 28, 29, 30, 31, 44, 45, 46, 47 sind jeweils dem selben als Einlassventil ausgebildeten Ventil eines Zylinders zugeordnet und weisen unterschiedliche Ventilhübe und Hubverläufe auf. Die ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 und die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31, 44, 45, 46, 47, die jeweils dem selben als Einlassventil ausgebildeten Ventil des jeweiligen Zylinders zugeordnet sind, sind auf dem jeweiligen Nockenelement 12, 13, 14, 15 jeweils benachbart angeordnet. Die ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 aller Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 weisen einen ersten Ventilhub auf. Dabei sind die ersten Ventilhübe, die von den ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 ausgelöst werden, identisch ausgebildet. Lediglich in einer zeitlichen Abfolge unterscheiden sich die ersten Ventilhübe, die von den ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 ausgelöst werden, voneinander. Die zweiten Nockenspuren 44, 45, 46, 47 des ersten Nockenelements 12 und des vierten Nockenelements 15 weisen einen zweiten Ventilhub auf. Dabei sind die zweiten Ventilhübe, die von den zweiten Nockenspuren 44, 45, 46, 47 des ersten Nockenelements 12 und des vierten Nockenelements 15 ausgelöst werden, identisch ausgebildet. Lediglich in einer zeitlichen Abfolge unterscheiden sich die zweiten Ventilhübe, die von den zweiten Nockenspuren 44, 45, 46, 47 des ersten Nockenelements 12 und des vierten Nockenelements 15 ausgelöst werden, voneinander. Die zweiten Nockenpuren 28, 29, 30, 31 des zweiten Nockenelements 13 und des dritten Nockenelements 14 weisen einen Nullhub für eine Zylinderabschaltung auf. Die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 rufen bei einer vollen Umdrehung der Nockenelemente 13, 14 keine Betätigung des als Einlassventil ausgebildeten Ventils hervor. Die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 weisen einen maximalen Abstand von der Hauptrotationsachse der Nockenwelle 10 auf, der kleiner ist als der der ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39. Die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 sind während einer vollen Umdrehung des entsprechenden Nockenelements 13, 14 kontaktfrei mit dem zugeordneten, als Einlassventil ausgebildeten, Ventil. Die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 betätigen die als Einlassventil ausgebildeten Ventile nicht, wodurch der entsprechende Zylinder nicht mit einem Kraftstoff-Luftgemisch befüllt wird und somit nicht gezündet werden kann. Während die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 in Eingriff sind, ist der entsprechende Zylinder abgeschaltet und erzeugt kein Antriebsmoment. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die zweiten Nockenspuren 28, 29, 30, 31 des zweiten und dritten Nockenelements 13, 14 das entsprechende als Einlassventil ausgebildeten Ventil zwar berühren, dieses aber nicht aus seinem Ventilsitz abheben.

[0020] In einer ersten Schaltstellung der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 betätigen die ersten Nockenspuren 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 die entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventile. In einer zweiten Schaltstellung der Nockenelemente betätigen die zweiten Nockenspuren 44, 45, 46, 47 des ersten Nockenelements 12 und des vierten Nockenelements 15 die entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventile mit dem zweiten Ventilhub, während das zweite Nockenelement 13 und das dritte Nockenelement 14 die Nockenspuren 28, 29, 30, 31 mit dem Nullhub in Eingriff haben und die entsprechenden als Einlassventil ausgebildeten Ventile deshalb unbetätigt bleiben. Zur Verstellung eines Ventilhubs der als Einlassventil ausgebildeten Ventile eines Zylinders wird das entsprechende Nockenelement 12, 13, 14, 15 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung geschaltet.

[0021] Jeweils zwei der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10, die benachbart angeordnet sind, sind als gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 53, 54 ausgebildet. Das erste Nockenelement 12, das dem ersten Zylinder zugeordnet ist, und das zweite Nockenelement 13, das dem zweiten Zylinder zugeordnet ist, bilden die erste gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 53 aus. Das dritte Nockenelement 14, das dem dritten Zylinder zugeordnet ist, und das vierte Nockenelement 15, das dem vierten Zylinder zugeordnet ist, bilden die zweite gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 54 aus. Die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 einer der Nockenelementgruppen 53, 54 sind jeweils getrennt voneinander als separate Einzelbauteile ausgebildet. Die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 einer Nockenelementgruppe 53, 54 werden jeweils während eines Umschaltvorgangs gemeinsam geschaltet. Die zwei Nockenelementgruppen 53, 54 sind unabhängig voneinander schaltbar. Die erste Nockenelementgruppe 53, die von dem ersten Nockenelement 12 und dem zweiten No-

ckenelement 13 gebildet ist, und die zweite Nockenelementgruppe 54, die von dem dritten Nockenelement 14 und dem vierten Nockenelement 15 gebildet ist, sind unabhängig voneinander schaltbar.

[0022] Die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung umfasst zwei Aktuatorvorrichtungen 55, 56, die der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 zugeordnet sind. Jeweils eine Aktuatorvorrichtung 55, 56 ist einer der Nockenelementgruppen 53, 54 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 zugeordnet. Die Aktuatorvorrichtungen 55, 56 koppeln die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der ihr zugeordneten Nockenelementgruppe 53, 54 während eines Umschaltvorgangs miteinander. Die erste Aktuatorvorrichtung 55 ist der ersten Nockenelementgruppe 53 zugeordnet und dazu vorgesehen, das erste Nockenelement 12 und das zweite Nockenelement 13 zu schalten. Die zweite Aktuatorvorrichtung 56 ist der zweiten Nockenelementgruppe 54 zugeordnet und dazu vorgesehen, das dritte Nockenelement 14 und das vierte Nockenelement 15 zu schalten.

[0023] Die erste Aktuatorvorrichtung 55 und die zweite Aktuatorvorrichtung 56 sind baugleich ausgebildet. Die Aktuatorvorrichtungen 55, 56 weisen jeweils eine schematisch dargestellte Kulissenbahn 57 auf. Die Aktuatorvorrichtungen 55, 56 umfassen einen Aktuator. Der Aktuator umfasst jeweils ein Schaltelement, das als ein Schaltpin ausgebildet ist. Die Schaltelemente greifen während eines Umschaltvorgangs in die entsprechende Kulissenbahn 57 der Aktuatorvorrichtungen 55, 56 ein. Die Aktuatorvorrichtungen 55, 56 schalten jeweils zunächst ein Nockenelement 12, 14 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung und dann das andere Nockenelement 13, 15 der entsprechenden Nockenelementgruppe 53, 54 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung.

[0024] Die als Auslassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle 11 umfasst ebenfalls vier axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente 16, 17, 18, 19. Die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 sind über einen nicht näher dargestellten Formschluss drehfest mit der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 verbunden. In einer Axialrichtung, die parallel zu einer Rotationsachse der Nockenwelle 11 verläuft, sind die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 zwischen zwei Schaltstellungen verschiebbar. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 auf eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise mit der Nockenwelle 11 verbunden sind. Das erste Nockenelement 16 ist dem ersten Zylinder und den entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das zweite Nockenelement 17 ist dem zweiten Zylinder und den entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das dritte Nockenelement 18 ist dem dritten Zylinder und den entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventilen zugeordnet. Das vierte Nockenelement 19 ist dem vierten Zylinder und den entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventilen zugeordnet.

[0025] Die axial verschiebbaren Nockenelemente 16, 17, 18, 19 sind zur Betätigung und Verstellung eines Ventilhubs von jeweils zwei als Auslassventile ausgebildeten Ventilen eines Zylinders vorgesehen. Dazu weisen die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 jeweils zwei Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 50, 51 für jeweils ein als Auslassventil ausgebildetes Ventil auf. Jedes der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 weist zwei erste Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 und zwei zweite Nockenspuren 32, 33, 34, 35, 48, 49, 50, 51 auf. Je eine erste Nockenspur 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 und eine zweite Nockenspur 32, 33, 34, 35, 48, 49, 50, 51 sind jeweils dem selben, als Auslassventil ausgebildeten, Ventil eines Zylinders zugeordnet und weisen unterschiedliche Ventilhübe und Hubverläufe auf. Die ersten Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 und die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35, 48, 49, 50, 51, die jeweils dem selben Ventil des jeweiligen Zylinders zugeordnet sind, sind auf dem jeweiligen Nockenelement 16, 17, 18, 19 jeweils benachbart angeordnet. Die ersten Nockenspuren aller Nockenelemente 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 weisen einen ersten Ventilhub auf. Dabei sind die ersten Ventilhübe, die von den ersten Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 ausgelöst werden, identisch ausgebildet. Lediglich in einer zeitlichen Abfolge unterscheiden sich die ersten Ventilhübe, die von den ersten Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 ausgelöst werden, voneinander. Die zweiten Nockenspuren 48, 49, 50, 51 des ersten Nockenelements 16 und des vierten Nockenelements 19 weisen einen zweiten Ventilhub auf. Dabei sind die zweiten Ventilhübe, die von den zweiten Nockenspuren 48, 49, 50, 51 des ersten Nockenelements 16 und des vierten Nockenelements 19 ausgelöst werden, identisch ausgebildet. Lediglich in einer zeitlichen Abfolge unterscheiden sich die zweiten Ventilhübe, die von den zweiten Nockenspuren 48, 49, 50, 51 des ersten Nockenelements 16 und des vierten Nockenelements 19 ausgelöst werden, voneinander. Die zweiten Nockenpuren 32, 33, 34, 35 des zweiten Nockenelements 17 und des dritten Nockenelements 18 weisen einen Nullhub für eine Zylinderabschaltung auf. Die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 rufen bei einer vollen Umdrehung der Nockenelemente 17, 18 keine Betätigung des als Auslassventil ausgebildeten Ventils hervor. Die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 weisen einen maximalen Abstand von der Hauptrotationsachse der Nockenwelle 11 auf, der kleiner ist als der der ersten Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43. Die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 sind während einer vollen Umdrehung des entsprechenden Nockenelements 17, 18 kontaktfrei mit dem zugeordneten als Auslassventil ausgebildeten Ventil. Die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 be-

tätigen die als Auslassventile ausgebildeten Ventilen nicht, wodurch aus dem entsprechenden Zylinder kein Gas durch die als Auslassventile ausgebildeten Ventile entweichen kann. Während die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 in Eingriff sind, ist der entsprechende Zylinder abgeschaltet und erzeugt kein Antriebsmoment. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die zweiten Nockenspuren 32, 33, 34, 35 des zweiten und dritten Nockenelements 17, 18 das entsprechende als Auslassventil ausgebildete Ventil zwar berühren, dieses aber nicht aus seinem Ventilsitz abheben.

[0026] In einer ersten Schaltstellung der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 betätigen die ersten Nockenspuren 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43 der entsprechenden Nockenelemente 16, 17, 18, 19 die entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventile. In einer zweiten Schaltstellung der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 betätigen die zweiten Nockenspuren 48, 49, 50, 51 des ersten Nockenelements 16 und des vierten Nockenelements 19 die entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventile mit dem zweiten Ventilhub, während das zweite Nockenelement 17 und das dritte Nockenelement 18 die Nockenspuren 32, 33, 34, 35 mit dem Nullhub in Eingriff haben und die entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventile deshalb unbetätigt bleiben. Zur Verstellung eines Ventilhubs der als Auslassventile ausgebildeten Ventile eines Zylinders wird das entsprechende Nockenelement 16, 17, 18, 19 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung geschaltet.

[0027] Jeweils zwei der Nockenelemente 16, 17, 18, 19 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11, die benachbart angeordnet sind, sind als gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 58, 59 ausgebildet. Das erste Nockenelement 16, das dem ersten Zylinder zugeordnet ist, und das zweite Nockenelement 17, das dem zweiten Zylinder zugeordnet ist, bilden die erste gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 58 aus. Das dritte Nockenelement 18, das dem dritten Zylinder zugeordnet ist, und das vierte Nockenelement 19, das dem vierten Zylinder zugeordnet ist, bilden die zweite gemeinsam zu schaltende Nockenelementgruppe 59 aus. Die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 einer der Nockenelementgruppen 58, 59 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 sind jeweils getrennt voneinander als separate Einzelbauteile ausgebildet. Die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 einer Nockenelementgruppe 58, 59 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 werden jeweils während eines Umschaltvorgangs gemeinsam geschaltet. Die zwei Nockenelementgruppen 58, 59 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 sind unabhängig voneinander schaltbar. Die erste Nockenelementgruppe 58, die von dem ersten Nockenelement 16 und dem zweiten Nockenelement 17 gebildet ist, und die zweite Nockenelementgruppe 59, die von dem dritten Nockenelement 18 und dem vierten Nockenelement 19 gebildet ist, sind unabhängig voneinander schaltbar.

[0028] Die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung weist zwei Aktuatorvorrichtungen 60, 61 auf, die der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 zugeordnet sind. Jeweils eine Aktuatorvorrichtung 60, 61 ist einer der Nockenelementgruppen 58, 59 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 zugeordnet. Die Aktuatorvorrichtungen 60, 61 koppeln die Nockenelemente 16, 17, 18, 19 der ihr zugeordneten Nockenelementgruppe 58, 59 während eines Umschaltvorgangs miteinander. Die erste Aktuatorvorrichtung 60 ist der ersten Nockenelementgruppe 58 zugeordnet und dazu vorgesehen, das erste Nockenelement 16 und das zweite Nockenelement 17 zu schalten. Die zweite Aktuatorvorrichtung 61 ist der zweiten Nockenelementgruppe 59 zugeordnet und dazu vorgesehen, das dritte Nockenelement 18 und das vierte Nockenelement 19 zu schalten.

[0029] Die erste Aktuatorvorrichtung 60 und die zweite Aktuatorvorrichtung 61 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 sind baugleich zu den Aktuatorvorrichtungen 55, 56 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 ausgebildet. Die Aktuatorvorrichtungen 60, 61 weisen jeweils eine schematisch dargestellte Kulissenbahn 62 auf. Die Aktuatorvorrichtungen 60, 61 umfassen einen Aktuator. Der Aktuator umfasst jeweils ein Schaltelement, das als ein Schaltpin ausgebildet ist. Die Schaltelemente greifen während eines Umschaltvorgangs in die entsprechende Kulissenbahn 62 der Aktuatorvorrichtungen 60, 61 ein. Die Aktuatorvorrichtungen 60, 61 schalten jeweils zunächst ein Nockenelement 16, 18 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung und dann das andere Nockenelement 17, 19 der entsprechenden Nockenelementgruppe 58, 59 von einer Schaltstellung in die andere Schaltstellung.

[0030] Die Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung weist eine Steuer- und Regeleinheit 52 auf. Die Steuer- und Regeleinheit 52 ist dazu vorgesehen, die der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 zugeordneten Aktuatorvorrichtungen 55, 56 als auch die der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 zugeordneten Aktuatorvorrichtungen 60, 61 zu schalten. Durch Ansteuerung der Steuer- und Regeleinheit 52 können die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 und die Nockenelemente 16, 17,18, 19 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 geschaltet werden.

[0031] Die Steuer- und Regeleinheit 52 weist einen Abschaltungs-Betriebszustand auf. Der Abschaltungs-Betriebszustand ist für eine Zylinderabschaltung vorgesehen. In dem Abschaltungs-Betriebszustand ist die Steuer- und Regeleinheit 52 dazu vorgesehen, die Nockenelemente 13, 14 der als Eingangsnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10, die eine Nockenspur 28, 29, 30, 31 mit dem Nullhub aufweisen, mit dem Nullhub zu betreiben und die anderen Nockenelemente 12, 15 der als Eingangsnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 mit dem zweiten Ventilhub zu betreiben. Dabei ist der

zweite Ventilhub, mit dem die Nockenelemente 12, 15 betrieben werden die keinen Nullhub aufweisen, einer kleineren Leistung zugeordnet. Eine Leistung, die der entsprechende Zylinder bereitstellen kann, ist, wenn das entsprechende Nockenelement 12, 15 mit dem zweiten Ventilhub betrieben wird, kleiner als eine Leistung, die der Zylinder bereitstellen kann, wenn das entsprechende Nockenelement 12, 15 mit dem ersten Ventilhub betrieben wird. Dazu schaltet die Steuer- und Regeleinheit 52, ausgehend von einem Normal-Betriebszustand, in dem alle Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Eingangsnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 die erste Nockenspur 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 in Eingriff haben und somit mit dem ersten Ventilhub betrieben werden, zur Schaltung des Abschaltungs-Betriebszustand mittels der Aktuatorvorrichtungen 55, 56 alle Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Eingangsnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung, in der die Nockenelemente 12, 13, 14, 15 jeweils die zweite Nockenspur 28, 29, 30, 31, 44, 45, 46, 47 in Eingriff haben.

[0032] Die Steuer- und Regeleinheit 52 ist zur Schaltung in den Abschaltungs-Betriebszustand dazu vorgesehen, ebenfalls alle Nockenelemente 16, 17, 18, 19 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 umzuschalten. Die Steuer- und Regeleinheit ist dabei dazu vorgesehen, das zweite und das dritte Nockenelement 17, 18 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 auf einen Nullhub umzuschalten und das erste und das vierte Nockenelement 16, 19 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 auf den zweiten Ventilhub umzuschalten, der einer kleineren Leistung zugeordnet ist. Dabei schaltet die Steuer- und Regeleinheit 52 mittels der Aktuatorvorrichtungen 60, 61 sämtliche Nockenelemente 16, 17,18, 19 in die zweite Schaltstellung. Dadurch betätigen das zweite Nockenelement 17 und das dritte Nockenelement 18 die entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventile mit dem Nullhub, wodurch die entsprechenden Ventile unbetätigt bleiben. Das erste Nockenelement 16 und das vierte Nockenelement 19 betätigen die entsprechenden als Auslassventile ausgebildeten Ventile dabei mit dem zweiten Ventilhub.

[0033] Es ist grundsätzlich auch denkbar, dass lediglich die Nockenelemente 17, 18 der als Auslasswelle ausgebildeten Nockenwelle 11 schaltbar ausgebildet sind und für eine Zylinderabschaltung geschaltet werden, die die Nockenspuren 32, 33, 34, 35 aufweisen, die den Nullhub aufweisen. Dabei wäre es dann denkbar, dass das erste Nockenelement 16 und das vierte Nockenelement 19 lediglich die erste Nockenspur 40, 41, 42, 43 aufweisen. Dabei wäre, wie in Figur 1 gestrichelt dargestellt, lediglich eine Aktuatorvorrichtung notwendig, die das zweite Nockenelement 17 und das dritte Nockenelement 18, die in diesem Fall zu einer Nockenelementgruppe zusammengeschlossenen wären, zwischen der ersten Schaltstellung und der zweiten Schaltstellung umschaltet. Die Steuer- und Regeleinheit 52 ist hierbei zur Schaltung in den Abschaltungs-Betriebszustand dazu vorgesehen, lediglich die Nockenelemente 17, 18 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 zu schalten, die eine Nockenspur aufweisen, die einen Nullhub aufweist. Die Steuer- und Regeleinheit 52 schaltet in diesem Fall zur Schaltung des Abschaltungs-Betriebszustand lediglich das zweite Nockenelement 17 und das dritte Nockenelement 18 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung. Das erste Nockenelement 16 und das vierte Nockenelement 19 der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 11 werden hierbei nicht umgeschaltet. Eine Schaltung der Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle 10 bleibt wie oben beschrieben. Die Steuer- und Regeleinheit 52 schaltet zu Schaltung des Abschaltungs-Betriebszustands alle Nockenelemente 12, 13, 14, 15 der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenelemente 10 von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung.

Bezugszeichenliste

[0034]

10	Nockenwelle
11	Nockenwelle
12	Nockenelement
13	Nockenelement
14	Nockenelement
15	Nockenelement
16	Nockenelement
17	Nockenelement
18	Nockenelement
19	Nockenelement
20	Nockenspur
21	Nockenspur
22	Nockenspur
23	Nockenspur
24	Nockenspur
25	Nockenspur
26	Nockenspur
27	Nockenspur
28	Nockenspur
29	Nockenspur
30	Nockenspur
31	Nockenspur
32	Nockenspur
33	Nockenspur
34	Nockenspur
35	Nockenspur
36	Nockenspur
37	Nockenspur
38	Nockenspur
39	Nockenspur
40	Nockenspur
41	Nockenspur
42	Nockenspur

43 Nockenspur
44 Nockenspur
45 Nockenspur
46 Nockenspur
47 Nockenspur
48 Nockenspur
49 Nockenspur
50 Nockenspur
51 Nockenspur
52 Steuer- und/oder Regeleinheit
53 Nockenelementgruppe
54 Nockenelementgruppe
55 Aktuatorvorrichtung
56 Aktuatorvorrichtung
57 Kulissenbahn
58 Nockenelementgruppe
59 Nockenelementgruppe
60 Aktuatorvorrichtung
61 Aktuatorvorrichtung
62 Kulissenbahn

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung mit zumindest einer Nockenwelle (10, 11), die zumindest zwei axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) umfasst, wobei zumindest ein Nockenelement (13, 14, 17, 18) der zumindest zwei Nockenelemente (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) eine Nockenspur (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) mit einem Ventilhub und eine Nockenspur (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35) mit einem Nullhub für eine Zylinderabschaltung aufweist und das zumindest eine andere Nockenelement (12, 15, 16, 19) der zumindest zwei Nockenelemente (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) eine Nockenspur (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) mit einem ersten Ventilhub und eine Nockenspur (44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51) mit einem zweiten Ventilhub aufweist,
gekennzeichnet durch
eine Steuer- und/oder Regeleinheit (52), die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Abschaltungs-Betriebszustand das zumindest eine Nockenelement (13, 14, 17, 18) mit dem Nullhub und das zumindest eine andere Nockenelement (12, 15, 16, 19) mit einem der Ventilhübe zu betreiben, der einer kleineren Leistung zugeordnet ist.

2. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Nockenwelle (10) als Einlassnockenwelle ausgebildet ist.

3. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
zumindest eine als Auslassnockenwelle ausgebildete Nockenwelle (11), die zumindest zwei axial verschiebbar angeordnete Nockenelemente (16, 17, 18, 19) umfasst, wobei zumindest ein Nockenelement (17, 18) der zumindest zwei Nockenelemente (16, 17, 18, 19) eine Nockenspur (24, 25, 26, 27) mit einem Ventilhub und eine Nockenspur (32, 33, 34, 35) mit einem Nullhub für eine Zylinderabschaltung aufweist.

4. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine andere Nockenelement (16, 19) der zumindest zwei Nockenelemente (16, 17, 18, 19) der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (11) eine Nockenspur (40, 41, 42, 43) mit einem ersten Ventilhub und eine Nockenspur (48, 49, 50, 51) mit einem zweiten Ventilhub aufweist.

5. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung zumindest nach Anspruch 3,
gekennzeichnet durch
eine Steuer- und/oder Regeleinheit (52), die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand alle Nockenelemente (12, 13, 14, 15) der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (10) umzuschalten und nur abzuschaltende Nockenelemente (17, 18) der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (11) umzuschalten.

6. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
gekennzeichnet durch
eine Steuer- und/oder Regeleinheit (52), die dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand alle Nockenelemente (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) der als Einlassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (10) und der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (11) umzuschalten.

7. Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung zumindest nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuer- und/oder Regeleinheit (52) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand zumindest ein Nockenelement (17,18) der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (11) auf einen Nullhub umzuschalten und zumindest ein Nockenelement (16, 19) der als Auslassnockenwelle ausgebildeten Nockenwelle (11) auf einen der Ventilhübe umzuschalten, der einer kleineren Leistung zugeordnet ist.

8. Brennkraftmaschine mit einer Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

9. Verfahren mit einer Kraftfahrzeugventiltriebverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

Claims

1. Internal combustion engine valve train adjustment device, comprising at least one camshaft (10, 11) provided with at least two cam elements (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) arranged in an axially displaceable manner, wherein at least one cam element (13, 14, 17, 18) of the at least two cam elements (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) has a cam track (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) with a valve stroke and a cam track (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35) with a zero stroke for a cylinder cut-out and the at least one other cam element (12, 15, 16, 19) of the at least two cam elements (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) has a cam track (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) with a first valve stroke and a second cam track (44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51) with a second valve stroke,
characterised by
an open- and/or closed-loop control unit (52), which is provided to operate, in at least one cut-out operating state, the at least one cam element (13, 14, 17, 18) with the zero stroke and the at least one other cam element (12, 15, 16, 19) with one of the valve strokes assigned to a lower power.

2. Internal combustion engine valve train adjustment device according to claim 1,
characterised in that
the camshaft (10) is designed as intake camshaft.

3. Internal combustion engine valve train adjustment device according to claim 2,
characterised by
at least one camshaft (11) designed as exhaust camshaft, which comprises at least two cam elements (16, 17, 18, 19) arranged in an axially displaceable manner, wherein at least one cam element (17, 18) of the at least two cam elements (16, 17, 18, 19) has a cam track (24, 25, 26, 27) with a valve stroke and a cam track (32, 33, 34, 35) with a zero stroke for a cylinder cut-out.

4. Internal combustion engine valve train adjustment device according to claim 3,
characterised in that
the at least one other cam element (16, 19) of the at least two cam elements (16, 17, 18, 19) of the camshaft (11) designed as exhaust camshaft has a cam track (40, 41, 42, 43) with a first valve stroke and a cam track (48, 49, 50, 51) with a second valve stroke.

5. Internal combustion engine valve train adjustment device according to at least claim 3,
characterised by
an open- and/or closed-loop control unit (52), which is provided to switch over, in at least one operating state, all cam elements (12, 13, 14, 15) of the camshaft (10) designed as intake camshaft, and to switch over only those cam elements (17, 18) of the camshaft (11) designed as exhaust camshaft which are to be cut out.

6. Internal combustion engine valve train adjustment device according to any of claims 3 to 5,
characterised by
an open- and/or closed-loop control unit (52), which is provided to switch over, in at least one operating state, all cam elements (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) of the camshaft (10) designed as intake camshaft and of the camshaft (11) designed as exhaust camshaft.

7. Internal combustion engine valve train adjustment device according to at least claim 4,
characterised in that
the open- and/or closed-loop control unit (52) is provided to switch over, in at least one operating state, at least one cam element (17, 18) of the camshaft (11) designed as exhaust camshaft to a zero stroke and to switch over at least one cam element (16, 19) of the camshaft (11) designed as exhaust camshaft to one of the valve strokes assigned to a lower power.

8. Internal combustion engine comprising an internal combustion engine valve train adjustment device according to any of the preceding claims.

9. Method involving an internal combustion engine valve train adjustment device according to any of claims 1 to 7.

Revendications

1. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile comprenant au moins un arbre à cames (10, 11) qui comprend au moins deux éléments de came (12, 13, 14) disposés coulissant axialement, au moins un élément de came (13, 14, 17, 18) parmi lesdits deux éléments de came (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) présentant une voie de came 20, 21, 22,23, 24, 25, 26, 27) ayant une course de soupape et une voie de came (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35) ayant une course nulle pour un arrêt de cylindre, et l'au moins un autre élément de came (12, 15, 16, 19) parmi les au moins deux éléments de came (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) présentant une voie de came (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) ayant une première course de soupape et une voie de came (44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51) présentant une seconde course de soupape, **caractérisé en ce qu'**une unité de réglage et/ou de commande (52) est conçue pour

faire fonctionner dans au moins un état d'arrêt l'au moins un élément de came (13, 14, 15, 16) ayant la course nulle et l'au moins un autre élément de came (12, 15, 16, 19) ayant une des courses de soupape, qui est associée à une petite puissance.

2. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arbre à cames (10) est conçu comme un arbre à came d'admission.

3. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon la revendication 2, **caractérisé par** au moins un arbre à cames (11) conçu en tant qu'arbre à cames de sortie, qui comprend au moins deux éléments de came (16, 17, 18, 19) disposés coulissant, au moins un élément de came (17, 18) présentant une voie de came (24, 25, 26, 27) ayant une course de soupape et une voie de came (32, 33, 34, 35) ayant une course nulle pour un arrêt de cylindre.

4. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'au moins un autre élément de came (16, 19) des au moins deux autres éléments de came (16, 17, 18, 19) de l'arbre à cames (11) conçu comme un arbre à cames de sortie présente une voie de came (40, 41, 42, 43) ayant une première course de soupape et une voie de came (48, 49, 50, 51) ayant une seconde course de soupape.

5. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon la revendication 3, **caractérisé par** une unité (52) de commande et/ou de réglage qui est prévu dans au moins un état de fonctionnement pour commuter tous les éléments de came (12, 13, 14, 15) de l'arbre à came (10) conçu en tant qu'arbre à cames d'admission et pour commuter uniquement les éléments de came (17, 18) à arrêter de l'arbre à came (11) conçu comme un arbre à came de sortie.

6. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce qu'**une unité de commande et/ou de réglage (52) est prévu pour, dans au moins un état de fonctionnement pour commuter tous les éléments de came (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) de l'arbre à came (10) conçu comme un arbre à came d'admission et de l'arbre à came (11) conçu comme l'arbre à cames de sortie.

7. Dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon au moins la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'unité de commande et/ou de réglage (52) est prévue dans au moins un état de fonctionnement pour commuter au moins un élément de came (17, 18) de l'arbre à cames (11) conçu comme un arbre à cames de sortie sur une course nulle et au moins un élément de came (16, 19) de l'arbre à cames (11) conçu en tant qu'arbre à cames de sortie sur l'une des courses de soupape qui est associée à une petite puissance.

8. Moteur à combustion interne comprenant un dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Procédé mettant en oeuvre un dispositif de commande des soupapes d'un véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

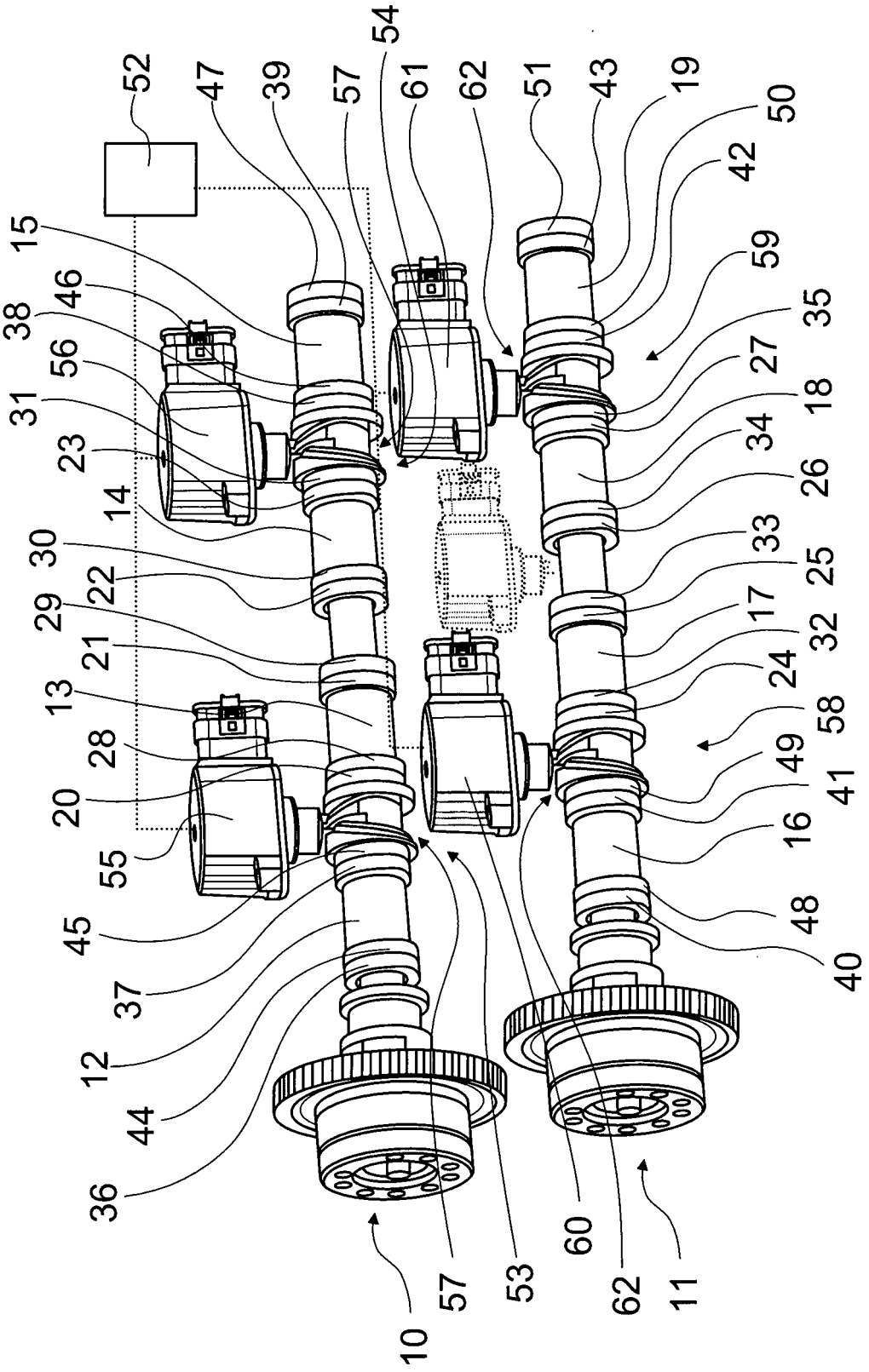

52
47
39
57
54
61
62
51
43
19
50
42
59
35
27
18
34
26
33
25
17
32
24
58
49
41
16
48
40
15
46
38
56
31
23
14
30
22
29
21
13
28
20
55
45
37
12
44
36
10
57
53
60
62
11

Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007010155 A1 **[0003]**