



(10) **DE 10 2017 212 754 B3** 2018.09.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 212 754.6**
 (22) Anmeldetag: **25.07.2017**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **06.09.2018**

(51) Int Cl.: **F01L 1/047 (2006.01)**
F01L 1/12 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
 80809 München, DE**

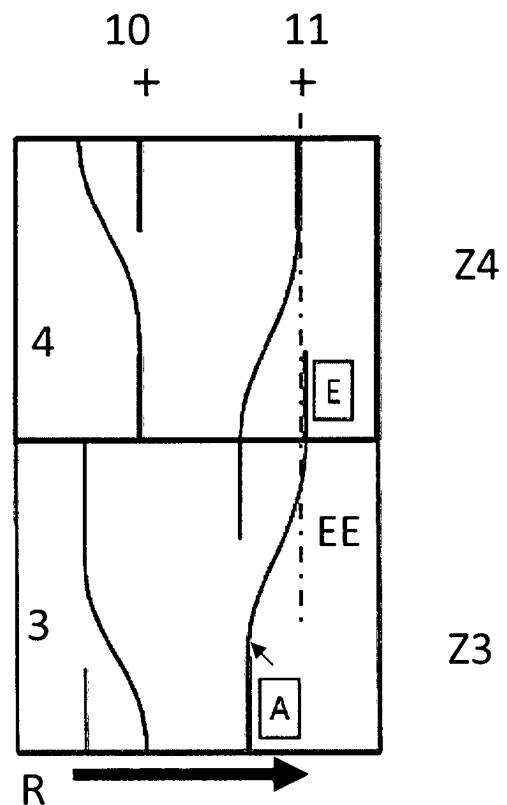
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2014 221 136	B3
DE	10 2007 037 745	A1
DE	10 2008 029 325	A1
DE	10 2015 219 876	A1

(72) Erfinder:
**Klering, Christian, 85570 Markt Schwaben, DE;
 Wabbals, Din, Dr., 81247 München, DE**

(54) Bezeichnung: **Anordnung von Schiebenuten**

(57) Zusammenfassung: Bereitgestellt wird eine Anordnung von Schiebenuten in zugehörigen Schiebekulissen eines Schiebenockensystems zur Ventilsteuerung von zwei voneinander getrennt angeordneten Nockenhülsen zur Abschaltung von jeweils einem von zwei direkt benachbarten Zylindern mittels eines einzigen Aktuators, aufweisend zwei Aktuatorstifte, wobei die Anordnung der Schiebenuten in jeder Schiebekulisse derart gewählt ist, dass jeweils eine Einlauf-rampe oder eine Auslauf-rampe in einer der beiden Schiebekulissen angeordnet ist und die zugehörige Auslauf-rampe oder Einlauf-rampe in der jeweils anderen Schiebekulisse angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Schiebenuten.

[0002] Die Ventilsteuerung eines Verbrennungsmotors erfolgt in der Regel mechanisch über eine Nockenwelle. Auf der Nockenwelle ist eine verschiebbar angeordnete Nockenhülse mit Nocken, die zum Ventilversatz dienen, angeordnet. Durch die Ventilsteuerung wird insbesondere die Auslassventilabschaltung gesteuert, die ein Teil der Steuerung zur Zylinderabschaltung bei Verbrennungsmotoren ist und zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs beiträgt. So kann eine teilweise Zylinderabschaltung durch Deaktivieren einzelner Einlass- und Auslassventile und gleichzeitiger Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr erfolgen, so dass der Betriebspunkt des Motors auf Grund der Mitteldruckerhöhung in einen Bereich besseren Wirkungsgrades verschoben wird.

[0003] Bekannt ist beispielsweise eine über einen Aktuator verschiebbare Nockenhülse auf der Nockenwelle. In einigen Ausführungen muss allerdings für jeden Zylinder ein eigener Aktuator und eine eigene Nockenhülse eingesetzt werden. Dies erfordert einen hohen Aufwand der Steuerung und ist nicht nur aufwendig, sondern auch anfällig und durch die hohe Bauteilzahl teuer.

[0004] Ferner ist aus der deutschen Patentanmeldung der Anmelderin Nummer DE 10 2015 219 876 A1 eine Ventilsteuerung eines Verbrennungsmotors mit einer Nockenwelle und einer die Nockenwelle umgebenden und axial verschiebbar befestigten Nockenhülse bekannt. Diese weist einzelnen Ventilen zugeordnete und sich in radialer Richtung erstreckende Nocken auf, wobei die Nockenhülse beim Rotieren über einen Aktuator in axialer Richtung gegenüber der Nockenwelle verschiebbar ist. Ferner weist die Nockenhülse zumindest zwei Axialabschnitte auf, die über den in die Axialabschnitte eingreifenden Aktuator in axialer Richtung relativ zueinander versetzbar sind. Die hier bereitgestellte Nockenhülse ist mehrteilig ausgebildet und somit geeignet, eine Abschaltung von Ventilen an mehreren Zylindern mit nur einem Aktuator zu realisieren.

[0005] Aus der deutschen Patentschrift DE 10 2014 221 136 B3 ist ein hubvariabler Ventiltrieb eines Verbrennungsmotors bekannt, wobei jeweils die auf demselben Zylindersegment verlaufenden Verschiebeteile bis zu deren Vereinigung axial konvergieren, und jeweils der an den Nuteinspurbereich angrenzende Verschiebeteil an einem bezüglich der Nockendrehrichtung späteren Umfangswinkel beginnt als der sich mit diesem Verschiebeteil vereinigende Verschiebeteil.

[0006] Weiterer Stand der Technik ist zu finden in den deutschen Patentanmeldungen DE 10 2007 037 745 A1 und DE 10 2008 029 325 A1.

[0007] Basierend auf dem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Schiebennockensystem zur Ventilsteuerung für eine Auslassventilabschaltung in einem Verbrennungsmotor bereit zu stellen, welches in einem kompakten Motor mit hoher Packungsdichte eingesetzt werden kann und mit dem zwei getrennte Nockenhülsen mit einem Aktuator gesteuert werden können.

[0008] Vorgeschlagen wird eine Anordnung von Schiebenuten in zugehörigen Schiebekulisen eines Schiebennockensystems zur Ventilsteuerung von zwei voneinander getrennt angeordneten Nockenhülsen zur Abschaltung von jeweils einem von zwei direkt benachbarten Zylindern mittels eines einzigen Aktuators, aufweisend zwei Aktuatorstifte, wobei die Anordnung der Schiebenuten in jeder Schiebekulisse derart gewählt ist, dass jeweils eine Einlauframpe oder eine Auslauframpe in einer der beiden Schiebekulisen angeordnet ist und die zugehörige Auslauframpe oder Einlauframpe in der jeweils anderen Schiebekulisse angeordnet ist.

[0009] Dabei ist vorgesehen, dass zur Deaktivierung eines ersten der beiden Zylinder ein erster Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der ersten Schiebekulisse des ersten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im zweiten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine erste axiale Richtung verschoben wird. Zur Deaktivierung des zweiten der Zylinder fährt ein zweiter Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der ersten Schiebekulisse des ersten Zylinders ein und in der zugehörigen Auslauframpe im zweiten Zylinder aus, dass die zugehörige Nockenhülse des zweiten Zylinders in die erste axiale Richtung verschoben wird, wobei zur Aktivierung des zweiten Zylinders der erste Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der zweiten Schiebekulisse des zweiten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im ersten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine zweite axiale Richtung verschoben wird, und zur Aktivierung des ersten Zylinders der zweite Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der zweiten Schiebekulisse des zweiten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im ersten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in die zweite axiale Richtung verschoben wird.

[0010] Dadurch ist es nicht nur möglich, bei kompakt bauenden Motoren zwei getrennte Nockenhülsen mit einem Aktuator zu steuern, sondern es verringern sich auch die Beschleunigungskräfte sowie die Belastungen auf das System. Außerdem kann mit dieser Anordnung jeweils eine der Nockenhülsen an-

gesteuert werden, ohne dass die zweite Nockenhülse ebenfalls angesteuert wird.

[0011] Hier erfolgt also zum Verschieben der Nockenhülsen ein abwechselndes Einfahren des linken und des rechten Aktuatorstifts, wobei das Verschieben zweimal in eine erste Richtung und danach zweimal in eine zweite Richtung erfolgt.

[0012] Des Weiteren ist vorgesehen, dass jede Einlauframpe und die zugehörige Auslauframpe in zwei zueinander parallel verlaufenden Ebenen in jeder Nockenhülse mit dem Abstand des Verschiebeweges der Nockenhülse angeordnet sind.

[0013] In einem nicht beanspruchten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Einlauframpen in jeder Nockenhülse innerhalb einer Ebene angeordnet sind, und die Auslauframpen in jeder Nockenhülse innerhalb einer anderen Ebene angeordnet sind.

[0014] In einem nicht beanspruchten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass zur Deaktivierung eines ersten der beiden Zylinder ein erster Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der zweiten Schiebekulisse des zweiten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im ersten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine erste axiale Richtung verschoben wird. Zur Deaktivierung des zweiten der Zylinder fährt der erste Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der zweiten Schiebekulisse des zweiten Zylinders ein und in der zugehörigen Auslauframpe im ersten Zylinder aus, dass die zugehörige Nockenhülse in die erste axiale Richtung verschoben wird, wobei zur Aktivierung des zweiten Zylinders ein zweiter Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der ersten Schiebekulisse des ersten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im zweiten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine zweite axiale Richtung verschoben wird, und zur Aktivierung des ersten Zylinders der zweite Aktuatorstift derart in eine zugehörige Einlauframpe der ersten Schiebekulisse des ersten Zylinders einfährt und in der zugehörigen Auslauframpe im zweiten Zylinder ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in die zweite axiale Richtung verschoben wird.

[0015] Hier erfolgt also zum Verschieben der Nockenhülsen ein zweimaliges Einfahren desselben Aktuatorstifts, gefolgt von einem zweimaligen Einfahren des anderen Aktuatorstifts, wobei das Verschieben zweimal in eine erste Richtung und danach zweimal in eine zweite Richtung erfolgt.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungsgemäße Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die ein-

zelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

[0017] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1a bis Fig. 1d zeigen einen Ablauf einer Deaktivierung von Zylindern 3 und 4 mit dem Schiebenockensystem gemäß einer nicht beanspruchten Ausführung.

Fig. 2a bis Fig. 2d zeigen einen Ablauf einer Deaktivierung von Zylindern 1 und 2 mit dem Schiebenockensystem gemäß einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung.

[0018] In den nachfolgenden Figurenbeschreibungen sind gleiche Elemente bzw. Funktionen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0019] In **Fig. 1a-d** und **Fig. 2a-d** sind jeweils unterschiedliche Konzepte einer Schiebenockenordnung für Ventilsteuerung eines Verbrennungsmotors dargestellt. Zur Ventilsteuerung wird eine Nockenwelle mit einer die Nockenwelle umgebenden und in axialer Richtung verschiebbar befestigten Nockenhülse verwendet, die mehrteilig ausgebildet ist. Die Nockenhülse ist auf dem Bereich der Nockenwelle vorgesehen, in dem die Zylinder abgeschaltet werden sollen. An der Nockenhülse sind Nocken angeordnet, die durch axiale Verschiebung der Nockenhülse in Richtung zu den oder weg von den Ventilen bewirken, dass die Nocken entweder auf die Ventile einwirken und diese damit deaktivieren oder nicht, d.h. daran vorbeistreichen und die Ventile nicht beeinflussen. Bei mehrteilig gebildeten Nockenhülsen kann eine Abschaltung von Ventilen an mehreren direkt benachbarten Zylindern Z1 und Z2 bzw. Z3 und Z4 mit einem einzigen Aktuator erfolgen. Hierzu sind zwei zu den jeweiligen Zylindern Z1 und Z2 bzw. Z3 und Z4 zugehörige Axialabschnitte bzw. Schiebekulissen **1** und **2** bzw. **3** und **4** der Nockenhülse während des Eingriffs des Aktuators durch Rotation der Nockenhülse in axialer Richtung L oder R, in den Figuren durch einen Pfeil nach links L oder nach rechts R dargestellt, relativ zueinander versetzbar angeordnet. Die Verschiebung erfolgt, indem einer der beiden Aktuatorstifte **10** bzw. **11** des Aktuators in die in den Nocken bzw. Nockenhülsen angeordneten Einlauframpen E der Schiebenuten, welche in den Figuren schematisch als Striche dargestellt sind, einfährt. Durch die Formgestaltung der Nut wird dann der entsprechende Axialabschnitt **1**, **2**, **3**, oder **4** in die durch die Nutform vorgegebene Richtung verschoben. Der Aktuatorstift **10** bzw. **11** wird dann über eine Auslauframpe A ausgefahren.

[0020] Kern der Erfindung ist es, die Anordnung der Schiebenuten, welche auch als Steuernuten bezeichnet

net werden können, derart bereitzustellen, dass eine kompakte Bauform möglich ist, auch wenn der Schiebenut jeder Schiebekulisse jeweils nur 180 Grad des Nockenwellenwinkels zu Verfügung stehen. Erfindungsgemäß ist die Anordnung der Schiebenuten so gestaltet, dass die Einlauframpe E und die zugehörige Auslauframpe A der Schiebenuten in der jeweils anderen Schiebekulisse **1** oder **2** bzw. **3** oder **4** platziert ist. Dadurch ist es nicht nur möglich, bei kompakt bauenden Motoren, d.h. bei Motoren, bei denen der Zylinderabstand bei 100 mm oder weniger liegt, zwei getrennte Nockenhülsen unabhängig voneinander mit einem Aktuator zu steuern, sondern es verringern sich auch die Beschleunigungskräfte sowie die Belastungen auf das System. Die beiden Nockenhülsen können unabhängig voneinander bewegt werden, d.h. dass auch beim Wechseln von einer Nockenhülse in die andere aufgrund der Ausbildung der Schiebenuten kein auch nur zeitweises gleichzeitiges Verschieben der Nockenhülsen erfolgt. Das heißt, dass anders als bei Ausführungen wie im Stand der Technik beschrieben bei Betätigung des Aktuators bzw. im Schaltvorgang zum Aktivieren oder Deaktivieren der einzelnen Zylinder Z1, Z2 oder Z3, Z4 die Nockenhülsen zu jedem Zeitpunkt unabhängig voneinander betätigt werden können.

[0021] Die nachfolgend beschriebenen Beispiele zeigen das Schiebenutenkonzept für jeweils zwei direkt benachbarte Zylinder eines Vierzylinder-Motors, wobei **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** das Konzept für Zylinder Z3 und Z4 zeigen, und **Fig. 2a** bis **Fig. 2d** das Konzept für Zylinder Z1 und Z2. Das Konzept ist auch auf Motoren mit einer anderen Anzahl von Zylindern anwendbar.

[0022] Das Prinzip des erfindungsgemäßen Schiebennockensystems, insbesondere der Anordnung der Schiebenuten, und deren Nutform, ist für die nachfolgend beschriebenen Ausführungen dasselbe. Es sind zwei übereinander liegende Schiebekulissen **1** und **2** bzw. **3** und **4** bereitgestellt, von denen jede einen Nockenwellenwinkel von 180 Grad zum Einfahren bzw. Ausfahren des Aktuatorstifts **10** bzw. **11** zur Verfügung hat. Da für schnelle Drehzahlen ein möglichst großer Winkel zur Verfügung stehen sollte, wird erfindungsgemäß sowohl die Einlauframpe E als auch die Auslauframpe A für den jeweiligen Aktuatorstift **10** bzw. **11** in die jeweils nicht aktive Schiebekulisse integriert, d.h. weitergeführt. Somit erfolgt ein Ein- bzw. Ausfahren des Aktuatorstifts **10** bzw. **11** auch in der jeweils anderen Schiebekulisse, wobei nicht nur beide sondern auch lediglich eine einzelne der Nockenhülsen dadurch bewegt werden können. Dadurch kann ein größerer Nockenwellenwinkel erreicht werden, wodurch zusätzlich auch weniger Verschleiß und eine maximale Stellzeit erreicht werden.

[0023] Die Einlauframpe ist in allen Figuren mit dem Buchstaben E gekennzeichnet, und die Auslauframpe mit dem Buchstaben A.

[0024] Kern des in **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** gezeigten Konzepts bzw. dieser Ausführung ist es, dass die Einlauframpen E in jeder Nockenhülse innerhalb einer Ebene EE angeordnet sind, und die Auslauframpen A sind in jeder Nockenhülse innerhalb einer anderen Ebene AA angeordnet.

[0025] Das in **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** gezeigte Konzept wird anhand von Zylindern Z3 und Z4 erklärt, wobei hier ein Einfahren der Aktuatorstifte **10** bzw. **11** und eine Verschiebung der Schiebekulissen **3** und **4** zuerst zweimal in eine Richtung R (rechts) und dann zweimal in die andere Richtung L (links) erfolgt. Das Konzept kann auch genau andersherum erfolgen, also zuerst eine Verschiebung zweimal nach links und dann zweimal nach rechts. Wie gezeigt führt das Einfahren durch den rechten Aktuatorstift **11** zu einer Verschiebung der jeweiligen Schiebekulisse **3** oder **4** ebenfalls nach rechts. Wenn der linke Aktuatorstift **10** einfährt, erfolgt die Verschiebung der jeweiligen Schiebekulisse **3** oder **4** nach links.

[0026] In **Fig. 1a** ist eine Verschiebung der Schiebekulissen **3** und **4** von einer Ausgangsposition, in der beide Zylinder Z3 und Z4 aktiv sind, in eine Position, in der Zylinder Z3 deaktiviert ist, dargestellt. Aus der Ausgangsposition erfolgt in der vorliegenden Ausführung eine Verschiebung der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3 nach rechts in Pfeilrichtung. Hierzu fährt der rechte Aktuatorstift **11** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **4**, erste Linie von rechts oben in Schiebekulisse **4** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z4, wie in **Fig. 1a** gezeigt. Die Auslauframpe A befindet sich in Schiebekulisse **3** der zu verschiebenden zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3.

[0027] Zur Deaktivierung des zweiten Zylinders Z4 mit dem Ziel, dass nun beide Zylinder Z3 und Z4 deaktiviert sind, fährt nun wieder der rechte Aktuatorstift **11** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **4**, zweite Linie von rechts in Schiebekulisse **4** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z4, wie in **Fig. 1b** gezeigt. Der Aktuatorstift **11** fährt dann in der Schiebekulisse **3** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3, welche als Auslauframpe A dient, weiter, so dass die Schiebekulisse **4** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z4 nach rechts in Pfeilrichtung verschoben wird und damit beide Zylinder Z3 und Z4 deaktiviert sind.

[0028] Zur Aktivierung von Zylinder Z4 fährt der linke Aktuatorstift **10** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **3** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3, erste Linie von links unten in Schiebekulisse **3** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3,

wie in **Fig. 1c** gezeigt. Der Aktuatorstift **10** fährt dann in der Schiebekulisse **3** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3 weiter bis er in Schiebekulisse **4** aus der Auslauframpe A ausfährt. Somit wird die Schiebekulisse **4** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z4 nach links in Pfeilrichtung verschoben und damit Zylinder Z4 aktiviert.

[0029] Um nun auch Zylinder Z3 zu aktivieren, so dass beide Zylinder Z3 und Z4 aktiviert sind, fährt nun wieder der linke Aktuatorstift **10** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **3**, zweite Linie von links unten in Schiebekulisse **3** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z3, wie in **Fig. 1d** gezeigt. Der Aktuatorstift **10** fährt dann in die Auslauframpe A in Schiebekulisse **4** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z4 weiter, so dass die zugehörige Nockenhülse des Zylinders Z3 nach links in Pfeilrichtung verschoben wird und damit beide Zylinder Z3 und Z4 aktiviert sind.

[0030] Wie aus den **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** zu erkennen ist, fährt der Aktuatorstift **10** oder **11** jeweils auch in die Schiebekulisse, genauer in die Einlauframpe E oder die Auslauframpe A der jeweils anderen, nicht zu verschiebenden zugehörigen Nockenhülse des Zylinders, ein. Dadurch kann Bauraum gespart werden und es kann ein größerer Nockenwellenwinkel erreicht werden, so dass jeder Schiebekulisse mehr als 180 Grad zum Einlaufen bzw. Auslaufen zur Verfügung stehen. Durch den größeren Nockenwellenwinkel zwischen Einlauframpe E und Auslauframpe A werden Fehlauflösungen vermieden.

[0031] Außerdem kann dadurch, dass die Einlauframpe E und die Auslauframpe A relativ eng beieinander angeordnet sind, auch ein gleichzeitiges Abschalten beider Zylinder durch Auswerfen eines einzigen Aktuatorstifts **10** oder **11** erfolgen.

[0032] Eine weitere verbesserte Ausführung wird unter Bezugnahme auf **Fig. 2a** bis **Fig. 2d** beschrieben. Um einen größeren Nockenwellenwinkel zu ermöglichen, wird in der zweiten Ausführung zwischen der Einlauframpe E und der Auslauframpe A ein größerer Abstand gewählt, wobei jede Einlauframpe E und die zugehörige Auslauframpe A in zwei zueinander parallel verlaufenden Ebenen EE und AA in jeder Nockenhülse mit dem Abstand des Verschiebeweges der Nockenhülse angeordnet sind.

[0033] Außerdem erfolgt ein Verschieben der Schiebekulissen wie auch bei dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel zuerst zweimal in eine Richtung und dann zweimal in die andere Richtung, in **Fig. 2a** bis **Fig. 2d** zuerst nach links, und danach zweimal nach rechts.

[0034] Das in **Fig. 2a** bis **Fig. 2d** gezeigte Konzept wird anhand von Zylindern Z1 und Z2 erklärt, wobei hier ein Einfahren der Aktuatorstifte **10** bzw. **11**

abwechselnd erfolgt, so dass die Verschiebung der Schiebekulissen **1** und **2** zweimal in dieselbe Richtung L (links) und dann zweimal in die andere Richtung R (rechts) erfolgt. Zuerst wird die Schiebekulisse **2** nach links verschoben, dann wird die Schiebekulisse **1** nach links verschoben. Danach wird die Schiebekulisse **1** nach rechts verschoben und dann die Schiebekulisse **2** nach rechts verschoben. Wie bei **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** kann das Konzept auch genau andersherum erfolgen, also zuerst eine Verschiebung zweimal nach rechts und dann zweimal nach links.

[0035] In **Fig. 2a** ist eine Verschiebung der Schiebekulisse **2** von einer Ausgangsposition, in der beide Zylinder Z1 und Z2 aktiv sind, in eine Position, in der Zylinder Z2 deaktiviert ist, dargestellt. Aus der Ausgangsposition erfolgt in der vorliegenden Ausführung eine Verschiebung der zugehörigen Nockenhülse des zweiten Zylinders Z2 nach links in Pfeilrichtung. Hierzu fährt der rechte Aktuatorstift **11** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **2**, zweite Linie von rechts oben in Schiebekulisse **2** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z2, wie in **Fig. 2a** gezeigt, ein und aus der in Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z1 gezeigten Auslauframpe A aus.

[0036] Zur Deaktivierung des zweiten Zylinders Z2, so dass beide Zylinder Z1 und Z2 deaktiviert sind, fährt nun der linke Aktuatorstift **10** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **2**, zweite Linie von links unten in Schiebekulisse **2** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z2, wie in **Fig. 2b** gezeigt, ein. Der Aktuatorstift **10** fährt dann in der Auslauframpe A der Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z1 weiter, so dass die zugehörigen Nockenhülse des zweiten Zylinders Z1 nach links in Pfeilrichtung verschoben wird und damit beide Zylinder Z1 und Z2 deaktiviert sind.

[0037] Zur Aktivierung von Zylinder Z1 fährt der rechte Aktuatorstift **11** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des ersten Zylinders Z1, erste Linie von rechts unten in Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z1, wie in **Fig. 2c** gezeigt, ein. Der Aktuatorstift **11** fährt dann in der Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z1 weiter bis er in Schiebekulisse **2** aus der Auslauframpe A ausfährt. Somit wird die Schiebekulisse **1** und damit die zugehörige Nockenhülse des zweiten Zylinders Z1 nach rechts in Pfeilrichtung verschoben und damit Zylinder Z1 aktiviert.

[0038] Um nun Zylinder Z2 zu aktivieren, so dass beide Zylinder Z1 und Z2 aktiviert sind, fährt nun der linke Aktuatorstift **10** in die Einlauframpe E der Schiebekulisse **1**, erste Linie von links unten in Schiebekulisse **1** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders Z1, wie in **Fig. 2d** gezeigt, ein. Der Aktuatorstift **10**

fährt dann in die Schiebekulisse **2** der zugehörigen Nockenhülse des Zylinders **Z2** weiter, so dass die zugehörige Nockenhülse des zweiten Zylinders **Z2** nach rechts in Pfeilrichtung verschoben wird und damit beide Zylinder **Z1** und **Z2** aktiviert sind.

[0039] Wie aus den **Fig. 2a** bis **Fig. 2d** zu erkennen ist, fährt der Aktuatorstift **10** oder **11** jeweils auch in die Schiebekulisse, genauer in die Einlauf rampe **E** oder die Auslauf rampe **A** der jeweils anderen, nicht zu verschiebenden zugehörigen Nockenhülse des Zylinders, ein. Dadurch kann Bauraum gespart werden und es kann ein größerer Nockenwellenwinkel erreicht werden, so dass jeder Schiebekulisse mehr als 180 Grad zum Einlaufen bzw. Auslaufen zur Verfügung stehen.

[0040] Die Anwendung der beiden beschriebenen Konzepte auf die jeweils andere Paarung der Zylinder, welche gespiegelt angeordnet sind, ist für den Fachmann ohne weiteres erfinderisches Zutun offensichtlich.

Patentansprüche

1. Anordnung von Schiebenuten in zugehörigen Schiebekulissen (1, 2) eines Schiebenockensystems zur Ventilsteuerung von zwei voneinander getrennt angeordneten Nockenhülsen zur Abschaltung von jeweils einem von zwei direkt benachbarten Zylindern (Z1, Z2) mittels eines einzigen Aktuators, aufweisend zwei Aktuatorstifte (10, 11), wobei die Schiebenuten in den Nockenhülsen angeordnet sind, und wobei die Anordnung der Schiebenuten in jeder Schiebekulisse (1, 2) derart gewählt ist, dass jeweils eine Einlauf rampe (E) in einer der beiden Schiebekulissen (1, 2) angeordnet ist und die zugehörige Auslauf rampe (A) in der jeweils anderen Schiebekulisse (1, 2) angeordnet ist, wobei

- zur Deaktivierung eines ersten der beiden Zylinder (Z2) ein erster der Aktuatorstifte (11) derart in eine zugehörige Einlauf rampe (E) der Einlauf rampen (E) der ersten Schiebekulisse (2) des ersten Zylinders (Z2) einfährt und in der zugehörigen Auslauf rampe (A) des zweiten Zylinders (Z1) ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine erste axiale Richtung (L; R) verschoben wird, und

- zur Deaktivierung des zweiten Zylinders (Z1) ein zweiter der Aktuatorstifte (10) derart in eine zugehörige Einlauf rampe (E) der Einlauf rampen (E) der ersten Schiebekulisse (2) des ersten Zylinders (Z2) einfährt und in der zugehörigen Auslauf rampe (A) des zweiten Zylinders (Z1) ausfährt, dass die Nockenhülse des zweiten Zylinders (Z1) in die erste axiale Richtung (R; L) verschoben wird, wobei

- zur Aktivierung des zweiten Zylinders (Z1) der erste Aktuatorstift (11) derart in eine zugehörige Einlauf rampe (E) der Einlauf rampen (E) der zweiten Schiebekulisse (1) des zu aktivierenden zweiten Zylinders (Z1) einfährt und in der zugehörigen Auslauf rampe

(A) des ersten Zylinders (Z2) ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in eine zweite axiale Richtung (R; L) verschoben wird, und

- zur Aktivierung des ersten Zylinders (Z2) der zweite Aktuatorstift (10) derart in eine zugehörige Einlauf rampe (E) der Einlauf rampen (E) der zweiten Schiebekulisse (1) des zweiten Zylinders (Z1) einfährt und in der zugehörigen Auslauf rampe (A) des ersten Zylinders (Z2) ausfährt, dass die zugehörige Nockenhülse in die zweite axiale Richtung (L; R) verschoben wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

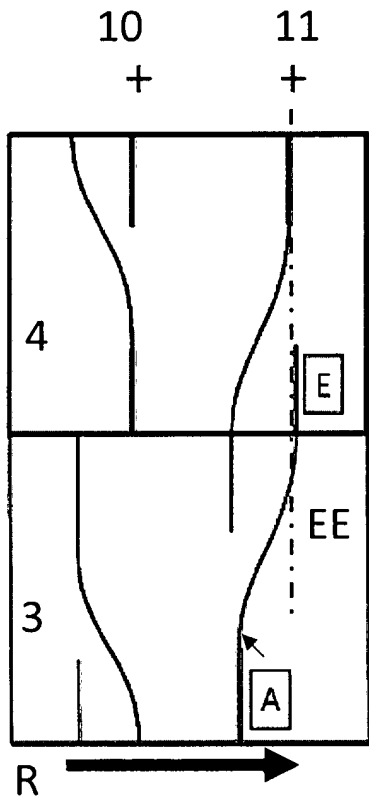


Fig. 1a

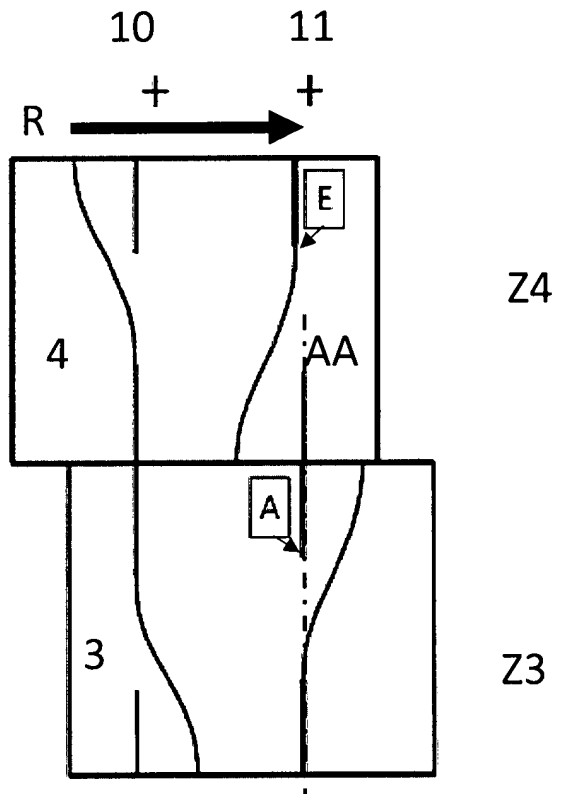


Fig. 1b

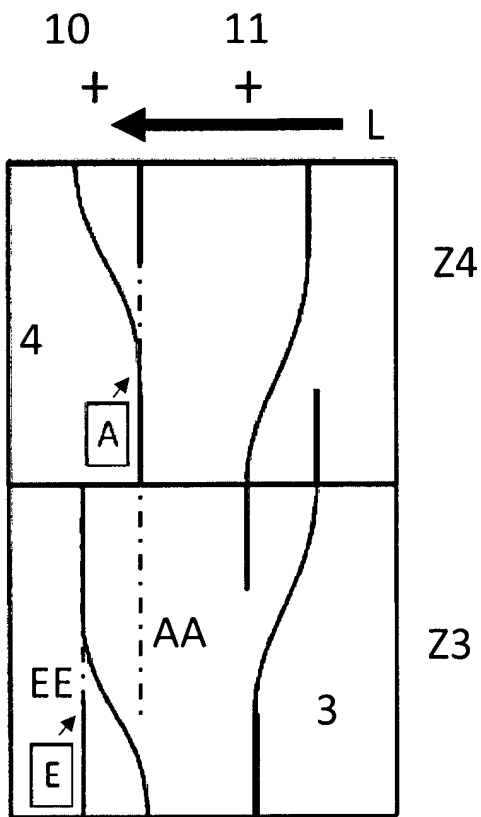


Fig. 1c

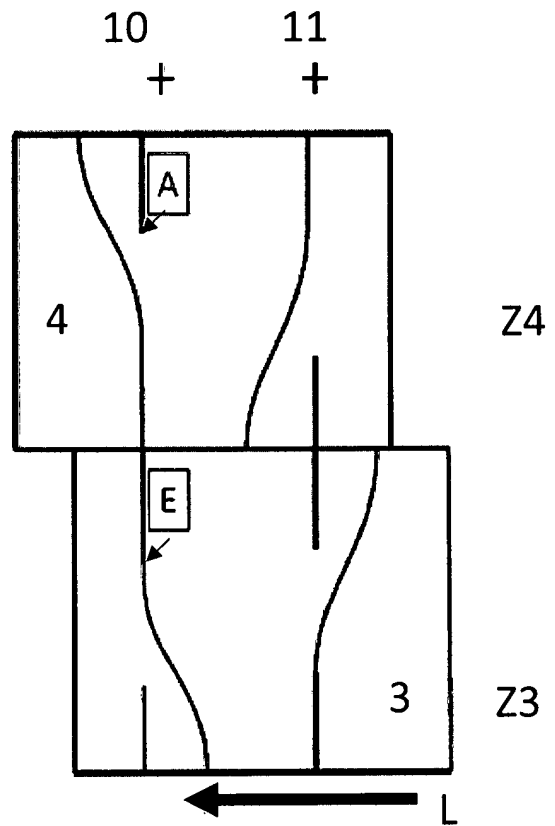


Fig. 1d

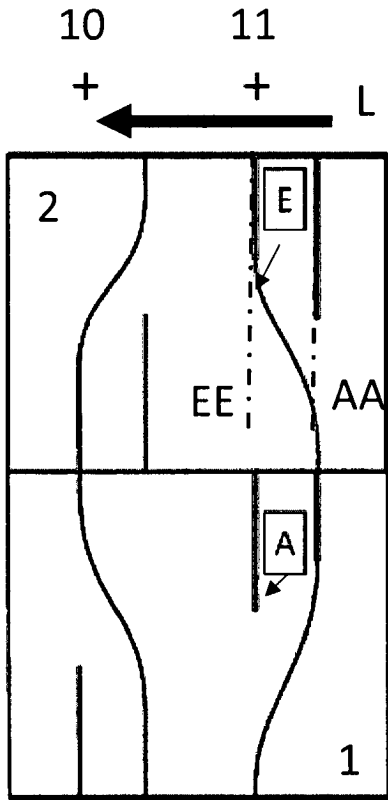


Fig. 2a

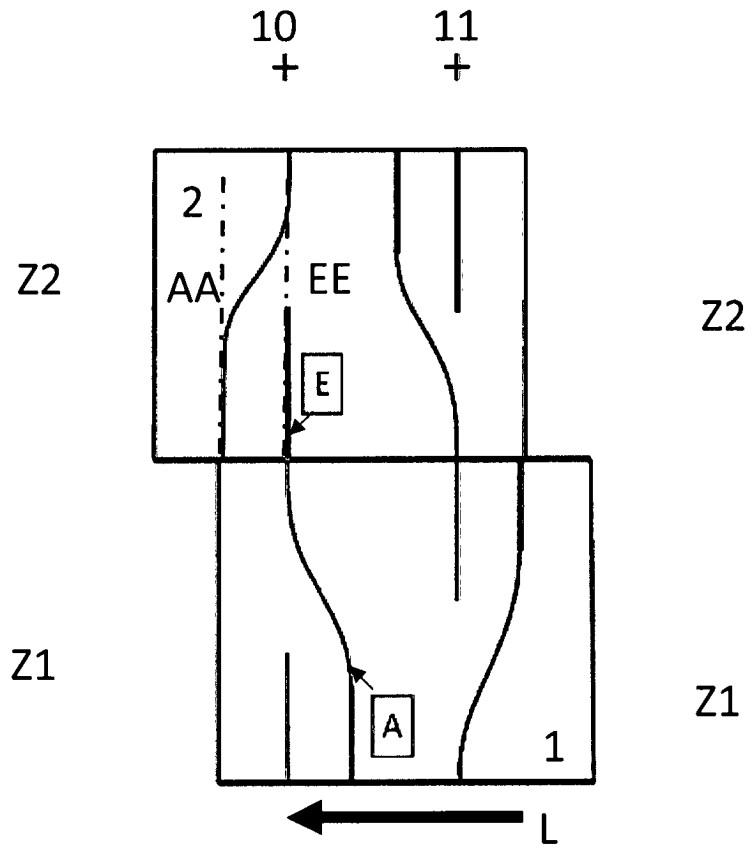


Fig. 2b

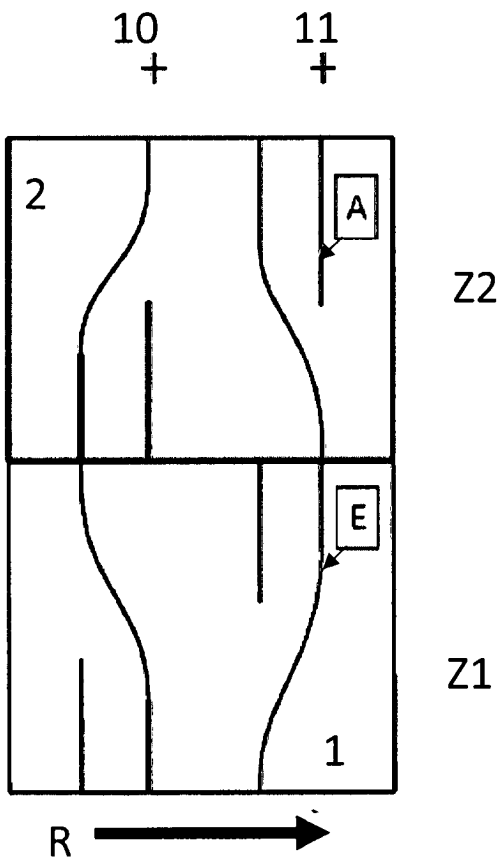


Fig. 2c

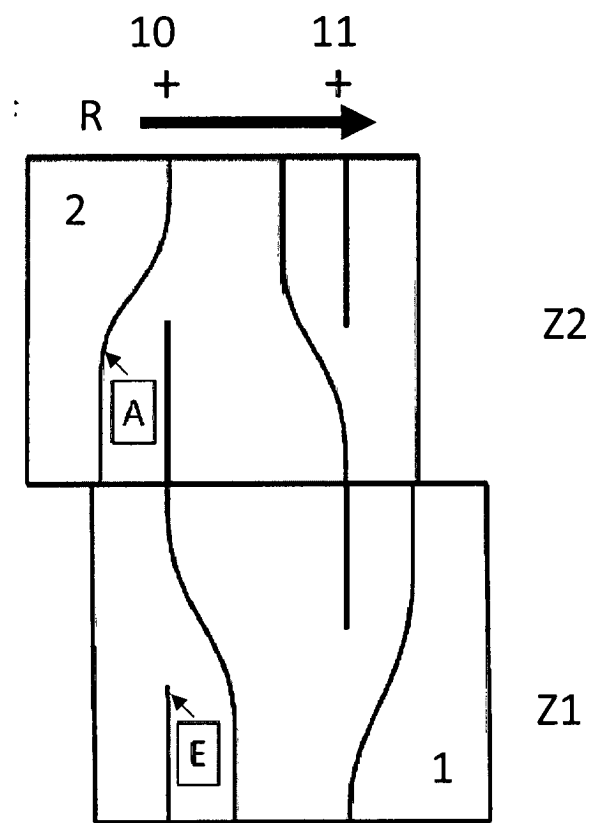


Fig. 2d