



(10) **DE 10 2005 006 489 B4** 2015.11.19

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2005 006 489.2**
(22) Anmeldetag: **12.02.2005**
(43) Offenlegungstag: **24.08.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.11.2015**

(51) Int Cl.: **F01L 1/047 (2006.01)**
F01L 1/053 (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:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

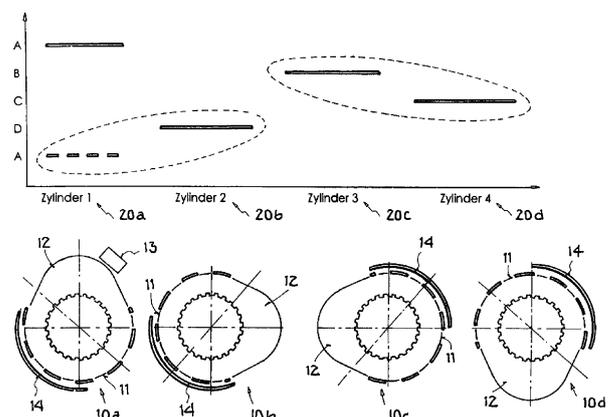
(72) Erfinder:
Sonner, Markus, 85092 Kösching, DE;
Schöneberg, Dirk, 85080 Gaimersheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 48 179	A1
DE	195 19 048	A1
EP	0 579 592	A1
JP	H02- 16 311	A

(54) Bezeichnung: **Nockenwellenanordnung**

(57) Hauptanspruch: Nockenwellenanordnung einer Brennkraftmaschine, mit einer Grundwelle, auf der mindestens zwei axial verschiebbare, aber drehfest gehaltene Nockenträger (16) angeordnet sind, und mit Stellern (17a, 17b) zum Durchführen von Umschaltvorgängen durch axiales Verschieben der Nockenträger (16) auf der Grundwelle, wobei jeder Nockenträger (16) einem Zylinder (20a, 20b, 20c, 20d) zugeordnet ist und auf den mindestens zwei Nockenträgern (16) Nocken (10a, 10b, 10c, 10d) ausgebildet sind, bei denen aus Grundkreisen (11) axial versetzt unterschiedliche Nockenkurven (12) hervorgehen, die voneinander verschiedene Kurvenverläufe aufweisen und wobei durch das Verschieben der Nockenträger (16) jeweils eine andere der Nockenkurven (12) in Anlage mit Ventilbetätigungsmitteln (13) gelangt, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Nockenträger (16) benachbarter Zylinder (20a, 20b, 20c, 20d) miteinander gekoppelt sind, und dass die mindestens zwei miteinander gekoppelten Nockenträger (16) zwei gemeinsame Steller (17a, 17b) zum miteinander gekoppelten Durchführen der Umschaltvorgänge aufweisen, wobei die gemeinsamen Steller (17a, 17b) einen ersten Steller (17a) zum Verschieben der miteinander gekoppelten Nockenträger (16) in eine Richtung und einen zweiten Steller (17b) zum Durchführen des Umschaltvorgangs in die Gegenrichtung aufweisen, und wobei eine Überdeckung der Grundkreise (11) der Nocken (10a, 10b, 10c, 10d) wenigstens 70° Grundwellenwinkel beträgt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nockenwellenanordnung einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Nockenwellenanordnung umfasst eine Grundwelle, auf der mindestens zwei axial verschiebbar aber drehfest gehaltene Nockenträger angeordnet sind. Auf den mindestens zwei Nockenträgern sind Nocken ausgebildet, bei denen aus einem gemeinsamen Grundkreis axial versetzt unterschiedliche Nockenkurven hervorgehen, die voneinander verschiedenen Kurvenverläufe aufweisen. Dabei können sich die Kurvenverläufe der Nockenkurven hinsichtlich wenigstens einem der Merkmale aus Nockenform, Nockenhöhe und Winkellage der Nockenspitze voneinander unterscheiden. Jeweils eine der voneinander verschiedenen Nockenkurven wird zum Betätigen eines dem Nocken zugeordneten Gaswechselventils verwendet, das entweder direkt oder über ein Ventilbetätigungsmittel betätigt wird. Es sind Steller zum Durchführen von Umschaltvorgängen vorgesehen, bei denen durch axiales Verschieben von Nockenträgern auf der Grundwelle eine andere der Nockenkurven der Nocken dieser Nockenträger in Anlage mit dem dem Ventilbetätigungsmittel zugeordneten Gaswechselventil gelangt.

[0002] Die Stellvorgänge erfolgen während der normalen Rotation des Nockens mit der Kurbelwellenrotation, wenn das Gaswechselventil oder das Ventilbetätigungsmittel auf dem Grundkreis der Nocken anliegt.

[0003] Die Schaltvorgänge werden beispielsweise durchgeführt, um beim Kaltstart der Brennkraftmaschine ein rasches Erwärmen einer der Brennkraftmaschine nachgeordneten Abgasreinigungsanlage zu ermöglichen. Dafür ist eine Erste von zwei Nockenkurven für den Normalbetrieb der Brennkraftmaschine vorgesehen, während die Zweite der beiden Nockenkurven für einen Heizbetrieb für eine Verbrennung mit schlechtem Wirkungsgrad und daher für eine hohe Wärmeentwicklung im Bereich des Abgasstromes sorgt. Diese Wärmeentwicklung ermöglicht ein rasches Aufheizen und somit ein rasches Wirksamwerden der Abgasreinigungsanlage. Der Heizbetrieb erfolgt beim Kaltstart der Brennkraftmaschine bei der Leerlaufdrehzahl. Beim Erreichen der Grenztemperatur für das Wirksamwerden der Abgasreinigungsanlage und beim Verlassen der Leerlaufdrehzahl wird ein Umschaltvorgang von der Zweiten auf die Erste Nockenkurve durchgeführt, um eine Verbrennung mit hohem Wirkungsgrad zu erreichen.

[0004] Ein solcher Betrieb einer Brennkraftmaschine sieht vor, dass für jeden der Nockenträger jeweils ein Paar von Stellern vorzusehen ist, wobei einer der Steller für ein Umschalten von der ersten Nockenkurve auf die zweite Nockenkurve und der zweite Stel-

ler zum Zurückschalten von der zweiten Nockenkurve auf die erste Nockenkurve dient. Allgemeiner gesagt dient jeder der beiden Steller zum Verschieben in eine der beiden axialen Richtungen der Grundwelle, wobei die Steller in gegenläufige Richtungen arbeiten.

[0005] Das Anordnen von jeweils zwei Stellern pro Zylinder beansprucht zum Einen viel Bauraum, welcher am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine nur schwer verfügbar ist, zum Anderen ist die Anzahl der erforderlichen Steller, insgesamt zwei je Zylinder, sehr hoch.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist die Druckschrift JP H02-16311 A bekannt. Diese betrifft einen variablen Ventiltrieb. Weiterhin beschreibt die Druckschrift DE 101 48 179 A1 einen Ventiltrieb mit Ventilhubumschaltung für die Gaswechselventile eines Vier-Takt-Verbrennungsmotors.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Anzahl der erforderlichen Steller zu verringern. Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird bei zu Grunde legen einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine durch eine Nockenwellenanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0008] Eine Nockenwellenanordnung weist eine Grundwelle und darauf angeordnete axial verschiebbare aber drehfest gehaltene Nockenträger auf. Dabei sind auf den Nockenträgern Nocken mit mehreren Nockenkurven ausgebildet, die jeweils einen gemeinsamen Grundkreis und voneinander verschiedene Nockenkurven aufweisen. Durch die Nocken werden Gaswechselventile von zugeordneten Zylindern betätigt. Es sind Steller zum Durchführen von Umschaltvorgängen vorgesehen, wobei bei den Umschaltvorgängen durch axiales Verschieben der Nockenträger auf der Grundwelle jeweils eine andere der Nockenkurven eines Nockens in Anlage mit den Ventilbetätigungsmitteln gelangt. Dabei ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die mindestens zwei Nockenträger benachbarter Zylinder miteinander gekoppelt sind. Dabei weisen die mindestens zwei miteinander gekoppelten Nockenträger gemeinsame Steller zum miteinander gekoppelten Durchführen von Umschaltvorgängen auf.

[0009] Dadurch, dass benachbarte Zylinder Nocken Grundkreise mit einer Überdeckung im radialen Bereich des Nockens bezüglich der Grundwelle um ihre Drehachse herum aufweisen, ist ein gemeinsames Schalten der Nocken benachbarter Zylinder durch gemeinsame Steller möglich. Für jedes mögliche Zylinderpaar, welches so gebildet werden kann, kann die Anzahl der erforderlichen Steller halbiert werden. Hierdurch wird der Bauraumbedarf sowie der Kosten- und Aufwandsbedarf für die Ansteuerung der Steller reduziert.

[0010] Es entspricht dabei vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung, wenn die Überdeckung der Nockengrundkreise der Nocken benachbarter Zylinder möglichst groß ist. Sie beträgt wenigstens 70 Grad Grundwellenwinkel, vorzugsweise wenigstens 90 Grad Grundwellenwinkel. Je größer der Grundwellenwinkel der Überdeckung ist, desto höher ist die Drehzahl bei der noch Umschaltvorgänge zwischen unterschiedlichen Nockenkurven mittels der gemeinsamen Steller durchführbar sind. Die Drehzahlgrenze ist dabei durch die Schaltgeschwindigkeit der Steller und die Größe der Überdeckung der Nocken benachbarter Zylinder gegeben. Dabei ist die Relativlage der Nockenerhebungen und somit auch die Größe der Überdeckung der Nockengrundkreise von Nocken benachbarter Zylinder auf der Grundwelle im wesentlichen durch die Zylinderzahl und die Zündreihenfolge der Zylinder abhängig.

[0011] Es entspricht einer vorteilhaften Ausgestaltung, wenn die gemeinsamen Umschaltvorgänge benachbarter Zylinder dann durchführbar sind, wenn die Ventilbetätigungsmittel im Überdeckungsbereich der Grundkreise anliegen. Die Ventilbetätigungsmittel, bei denen es sich sowohl um entsprechend ausgebildete Bereiche der Gaswechselventile bzw. der Ventilschäfte selber oder aber um Kipphebel und dergleichen mit entsprechenden Anlagerollen oder Anlageflächen für den Nocken handelt, liegen an dem Nocken an. Im Bereich des Grundkreises ist die Anlagekraft des Ventilbetätigungsmittels am Nocken am geringsten und ein Spurwechsel kann weitgehend frei von vom Nocken erzeugten Betätigungskräften, in axialer Richtung der Kurbelwelle erfolgen.

[0012] Es entspricht vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung, wenn jede Zylinderbank jeweils eine gerade Anzahl von Nockenträgern aufweist, wobei jeweils einem Paar von benachbarten Nockenträgern gemeinsame Steller zum Durchführen von Umschaltvorgängen zugeordnet sind. Bei einer solchen Anordnung ist es möglich, die Anzahl der erforderlichen Steller um 50%, somit um ein hohes Maß, zu reduzieren. Darüber hinaus gewährt die gerade Anzahl an Nockenträgern auf einer Zylinderbank, dass nicht ein Teil der Steller nur einen Nockenträger betätigt, während andere Steller für die Betätigung zweier Nockenträger zuständig sind. Dies könnte unterschiedliche Typen von Stellern erforderlich machen, was bei einer geradzahligen Nockenträgerzahl je Zylinderbank vermeidbar ist. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, erfindungsgemäß ausgebildete Nockenwellenanordnungen auch dann vorzusehen, wenn die Nockenträgerzahl je Zylinderbank ungeradzahlig ist.

[0013] Gemäß einer besonders günstigen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Steller bezüglich dem Paar Nockenträgern seitlich angeordnet sind. Dabei ist möglich, auf jeder Seite der beiden Nockenträger jeweils einen, insbesondere auf Schub arbei-

tenden Steller vorzusehen oder aber auf einer Seite eines der beiden Nockenträger des Paares beide Steller anzuordnen, wobei dann einer auf Zug und dann der andere auf Schub arbeitet. Besonders günstig können Anordnungen sein, bei denen die Steller bezüglich der Zylinderbank randständig angeordnet sind. Dies ist insbesondere dann durchführbar, wenn eine Zylinderbank vier Nockenträger aufweist und die Steller für die ersten beiden der Zylinder am vorderen Ende der Zylinderbank und die Steller für die hinteren beiden Nockenträger am hinteren Ende der Zylinderbank angeordnet sind. Es ergibt sich dann eine besonders günstige Zugänglichkeit der Steller beispielsweise für Reparaturzwecke. Gemäß anderer Fortbildung kann auch vorgesehen sein, dass die beiden Steller mittig zwischen den beiden Nockenträgern angeordnet sind.

[0014] Gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass für zwei benachbarte Nockenträger ein erster und ein zweiter Steller vorgesehen sind, wobei der erste Steller einen Umschaltvorgang von einer Nockenkurve auf die andere Nockenkurve und der zweite Steller den entgegengerichteten Umschaltvorgang, also von der anderen Nockenkurve auf die eine Nockenkurve durchführt. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass der erste Steller auf einen Nockenträger und der andere Steller auf den anderen Nockenträger einwirkt, wobei die Steller jeweils auf Zug oder auf Schub arbeiten. Eine Übertragung der Kräfte kann dabei dadurch vorgesehen sein, dass die Nockenträger miteinander über einen Verbindungssteg gekoppelt sind, wobei der Verbindungssteg ein von den beiden Nockenträgern unabhängiges auf Zug bzw. Druck belastbares Bauteil ist. Eine Ausgestaltung mit ausschließlicher Beanspruchung des Verbindungsstegs auf Druck ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise, dass die Nockenträger unabhängig voneinander an der Grundwelle angeordnet sind und über ein unabhängiges Verbindungselement die Betätigungskräfte von dem einen Nockenträger auf den benachbarten Nockenträger übertragbar sind, ohne dass hierzu eine feste Verbindung zwischen den beiden Nockenträgern erforderlich ist. Dies ermöglicht ein Wärmeausdehnungsspiel zwischen den Nockenträgern. Ansonsten ist es auch denkbar, zwei Nockenträger als ein gemeinsames Bauteil auszubilden.

[0015] Gemäß bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass Umschaltbewegungen nur innerhalb vorgegebener Drehzahlen durchführbar sind. Insbesondere ist die Drehzahl, bis zu der Umschaltungen zwischen den Nockenkurven eines Nockens möglich sind, auf höchstens 2000 Umdrehungen pro Minute begrenzt. Insbesondere sind Umschaltbewegungen im Bereich der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine durchführbar.

[0016] Es entspricht einer vorteilhaften Verwendung einer erfindungsgemäßen Nockenwellenanordnung, wenn eine der Nockenkurven einer Betriebsstellung für die Brennkraftmaschine zugeordnet ist, während die andere Nockenkurve einer Sonderfunktion, wie einem Heizbetrieb für eine der Brennkraftmaschine nachgeordnete Abgasreinigungseinrichtung zugeordnet ist. Dabei erfolgt insbesondere ein Umschalten in die Sonderfunktion, wenn die Brennkraftmaschine im Leerlauf ist und beispielsweise ein weiteres Kriterium, wie die Kerntemperatur einer Abgasreinigungseinrichtung einen Grenzwert nicht überschreitet. Beim Verlassen der Leerlaufdrehzahl, spätestens jedoch vor Erreichen der Drehzahlgrenze für Umschaltvorgänge, erfolgt durch den zweiten Steller ein Rückumschalten in die Betriebsstellung. Hierzu kann insbesondere ein Drehzahlgrenzwert vorgegeben sein.

[0017] Im übrigen ist die Erfindung nachfolgend anhand des in der Beschreibung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt:

[0018] Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Zeitdiagramm für die Zündreihenfolge und die zugehörige Relativlage der Nocken einer Grundwelle mit Nockenträgern

[0019] Fig. 2 in schematischer Darstellung die Anordnung von Stellern an den Nockenträgern.

[0020] Die Fig. 1 zeigt Nocken **10a–10d** von den Nockenträgern **16** einer Nockenwellenanordnung, die in ihrer Relativlage, wie sie zueinander auf der Grundwelle angeordnet sind, gezeigt sind. Dabei sind die Grundkreise **11** der Nocken **10a–10d** als strichlierte Bereiche der Nockenkurve **12** gezeigt. Dabei sind nebeneinander die Zylinder 1 bis Zylinder 4, **20a–20d**, der Zylinderbank **21** dargestellt, wobei für jeden Zylinder **20a–20d** auf jeder der ihm zugehörigen Grundwellen jeweils ein Nockenträger **16** angeordnet ist, wobei nachfolgend anstatt auf Zuordnung der Nockenträger **16** zu den Zylindern **20a–20d** auch auf die Beziehung zwischen Nocken **10a–10d** zu den Zylindern **20a–20d**, die hieraus resultiert, zurückgegriffen wird.

[0021] Die Grundkreise **11** der Nockenkurve **12** erstrecken sich dabei jeweils über einen mehr als 180° großen Bereich der Nocken **10a–10d**, im übrigen weisen die Nocken **10a–10d** eine Nockenkurve **12** auf. Über die Nockenkurve **12** erfolgt eine Kraftübertragung auf die Ventilbetätigungsmittel **13**, die in der Fig. 1 nur bei dem Nocken **10a** gezeigt ist. Die Ventilbetätigungsmittel **13** sind dabei beispielsweise die Rollen von Rollenkipphelmen, welche über eine Nockenkurve **12** des Nockens **10a–10d** streichen. Dabei weisen die Nocken **10a–10d** jeweils zwei Nockenkurven **12** auf, wobei sich die Nockenkurven **12** zwar nicht im Bereich des Grundkreises **11** voneinander

unterscheiden, jedoch im Bereich der Nockenerhebung. Hierdurch werden zwei voneinander verschiedene Nockenkurven **12** gebildet, wobei zwischen den Nockenkurven **12** umgeschaltet werden kann, wenn der Nocken **10a–10d** (bzw. der entsprechende Nockenträger **16**) auf der Grundwelle axial verschoben wird. In der Zeichnung sind die Nocken **10a–10d** der Zylinder 1 bis Zylinder 4, **20a–20d**, nebeneinander dargestellt, wobei in dem Diagramm über der Darstellung der Zylinder **20a–20d** die Zündreihenfolge wiedergegeben ist. Dabei ist auf der Hochachse die Zündreihenfolge aufgetragen, während auf der Längsachse die Zeiträume der Verbrennungsvorgänge in den einzelnen Zylindern aufgetragen ist.

[0022] Es ist zu sehen, dass in der Zylinderanordnung die Zylinder 1 und Zylinder 2, **20a** und **20b**, bzw. die Zylinder 3 und Zylinder 4, **20c** und **20d**, einander benachbart sind. Aus der grafischen Darstellung der Lage der Nocken **10a–10d** zueinander kann erkannt werden, dass die jeweiligen Grundkreise **11** eine Überdeckung **14** aufweisen, die jeweils als durchgezogene Linie am Rande des Nockens **10a–10d** markiert ist. Im Bereich dieser Überdeckung **14** der Nocken **10a–10d** benachbarter Zylinder **20a–20d** kann ein Umschaltvorgang durchgeführt werden.

[0023] Die Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung die Anordnungen der Zylinder 1 bis Zylinder 4, **20a–20d**, auf einer Zylinderbank **21** in schematischer Darstellung. Über der Grundwelle ist jeweils ein Nockenträger **16** axial verschiebbar, aber drehfest bezüglich der Drehrichtung der Nockenwellenanordnung aufgesetzt, wobei der Nockenträger **16** jeweils den Nocken **10a–10d** des entsprechenden Zylinders **20a–20d** beinhalten. Die benachbarten Zylinder 1 und Zylinder 2, **20a** und **20b**, bzw. Zylinder 3 und Zylinder 4, **20c** und **20d**, weisen Steller **17a** auf, diese wirken dabei auf die Schaltkulissee **18a** ein, welche den Nockenträger **16** des ersten bzw. dritten Zylinders **20a** bzw. **20c** nach rechts drückt. Über den Verbindungssteg **19** wird gleichzeitig mit der Bewegung der Schaltkulissee **18a** des ersten bzw. dritten Zylinders **20a** bzw. **20c** auch der Nockenträger **16** des zweiten bzw. vierten Zylinders **20b** bzw. **20d** mitbewegt, in dem dargestellten Fall ebenfalls nach rechts. Dies kann einem Umschalten von der Grundstellung, bei der die erste Nockenkurve **12** Verwendung findet, in die Warmlaufstellung, bei der die zweite Nockenkurve **12** Verwendung findet, entsprechen. Dabei ist der Verbindungssteg **19** als von den beiden Nockenträgern **16** unabhängiges Bauteil ausgebildet, welches insbesondere in axialer Richtung (auf Schub) Kräfte zwischen den beiden Nockenträgern **16** übertragen kann.

[0024] Der zweite Steller **17b** wirkt dabei jeweils auf die Schaltkulissee **18b**, welche mit dem Nockenträger **16** des zweiten bzw. vierten Zylinders **20b** bzw. **20d**

verbunden ist, ein und bewegt diesen in axialer Richtung der Grundwelle nach links, beispielsweise von der Warmlaufstellung zurück in die Betriebsstellung.

[0025] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Steller **17a**, **17b** eines Paares von Zylindern Zylinder 1, Zylinder 2, **20a**, **20b**; Zylinder 3, Zylinder 4, **20c**, **20d** jeweils mittig zwischen den beiden Zylindern **20a**, **20b**, **20c**, **20d** angeordnet. Entsprechend der mittigen Anordnung der Steller **17a**, **17b** ist auch eine randständige Anordnung der Steller **17a**, **17b** möglich.

Patentansprüche

1. Nockenwellenanordnung einer Brennkraftmaschine, mit einer Grundwelle, auf der mindestens zwei axial verschiebbare, aber drehfest gehaltene Nockenträger **(16)** angeordnet sind, und mit Stellern **(17a**, **17b)** zum Durchführen von Umschaltvorgängen durch axiales Verschieben der Nockenträger **(16)** auf der Grundwelle, wobei jeder Nockenträger **(16)** einem Zylinder **(20a**, **20b**, **20c**, **20d)** zugeordnet ist und auf den mindestens zwei Nockenträgern **(16)** Nocken **(10a**, **10b**, **10c**, **10d)** ausgebildet sind, bei denen aus Grundkreisen **(11)** axial versetzt unterschiedliche Nockenkurven **(12)** hervorgehen, die voneinander verschiedene Kurvenverläufe aufweisen und wobei durch das Verschieben der Nockenträger **(16)** jeweils eine andere der Nockenkurven **(12)** in Anlage mit Ventilbetätigungsmitteln **(13)** gelangt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens zwei Nockenträger **(16)** benachbarter Zylinder **(20a**, **20b**, **20c**, **20d)** miteinander gekoppelt sind, und dass die mindestens zwei miteinander gekoppelten Nockenträger **(16)** zwei gemeinsame Steller **(17a**, **17b)** zum miteinander gekoppelten Durchführen der Umschaltvorgänge aufweisen, wobei die gemeinsamen Steller **(17a**, **17b)** einen ersten Steller **(17a)** zum Verschieben der miteinander gekoppelten Nockenträger **(16)** in eine Richtung und einen zweiten Steller **(17b)** zum Durchführen des Umschaltvorgangs in die Gegenrichtung aufweisen, und wobei eine Überdeckung der Grundkreise **(11)** der Nocken **(10a**, **10b**, **10c**, **10d)** wenigstens 70° Grundwellenwinkel beträgt.

2. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brennkraftmaschine mindestens eine Zylinderbank aufweist, wobei jede Zylinderbank **(21)** jeweils über eine geradzahlige Anzahl von Nockenträgern **(16)** verfügt, wobei jeweils einem Paar der miteinander gekoppelten Nockenträger **(16)** einer Zylinderbank **(21)** gemeinsame Steller **(17a**, **17b)** zum Durchführen der Umschaltvorgänge zugeordnet sind.

3. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Steller **(17a)** auf einen der Nockenträger **(16)** und der zweite Steller **(17b)** auf einen anderen der Nockenträger **(16)**

einwirkt, wobei zwischen diesen beiden benachbarten Nockenträgern **(16)** ein in beide Richtungen auf Schub oder Zug belastbarer Verbindungssteg **(19)** vorgesehen ist.

4. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungssteg als von den miteinander gekoppelten Nockenträgern **(16)** unabhängiges Bauteil ausgebildet ist.

5. Nockenwellenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungssteg **(19)** als eine die Grundwelle umschließende Hülse ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

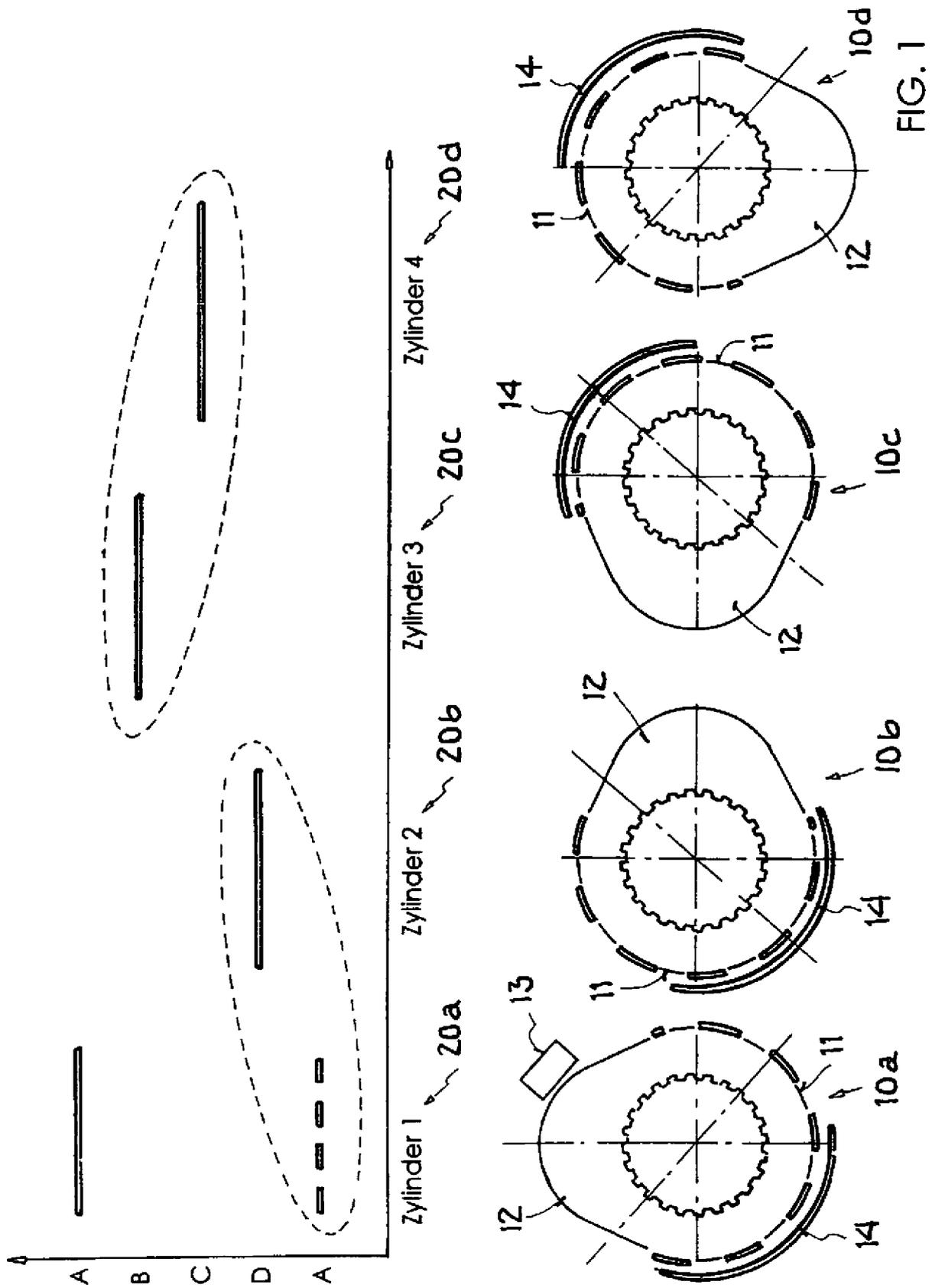


FIG. 1

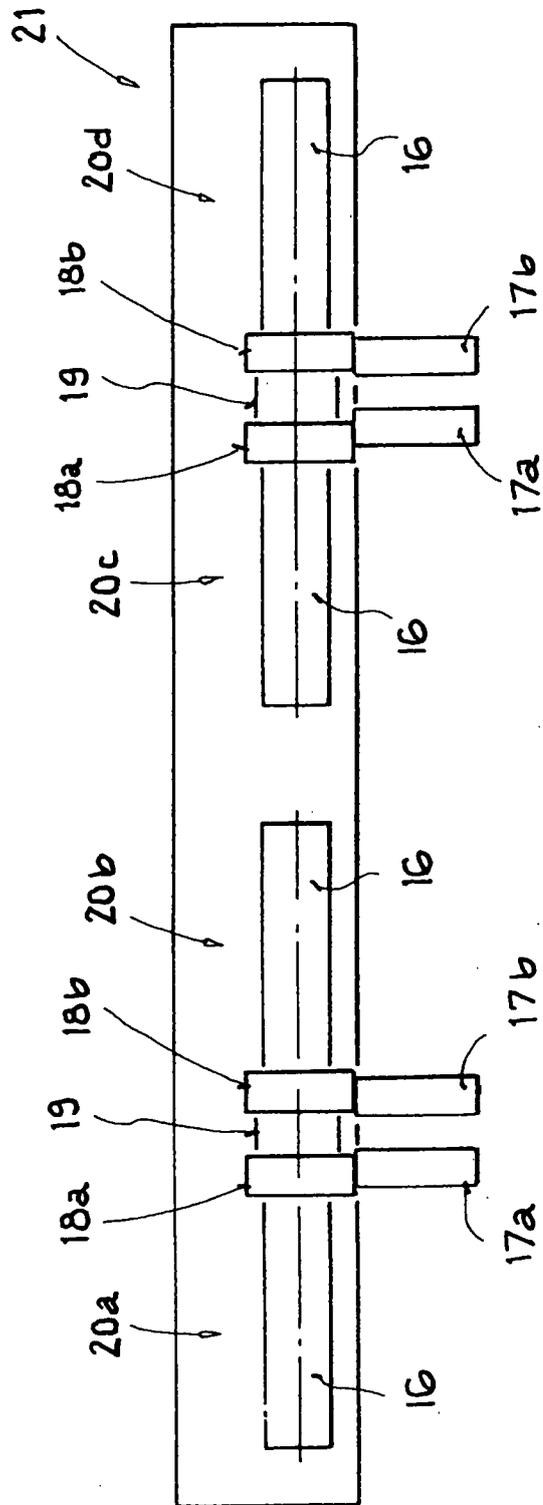


FIG. 2