(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/005679 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F01L 9/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000697

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2003 (05.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 30 478.5 6. Juli 2002 (06.07.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Suttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DIEHL, Udo** [DE/DE]; Alte Stuttgarter Str. 115, 70195 Stuttgart (DE). **ROSENAU, Bernd** [DE/DE]; Ulmer Str. 1, 71732 Tamm (DE). **GROSSE, Christian** [DE/DE]; Oststr. 13, 70806 Kornwestheim (DE). **KIESER, Simon** [DE/DE]; Metterstr. 47, 74343 Sachsenheim (DE). **ENGELBERG, Ralph** [DE/DE]; Untere Gasse 2, 71254 Ditzingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, KR, US.

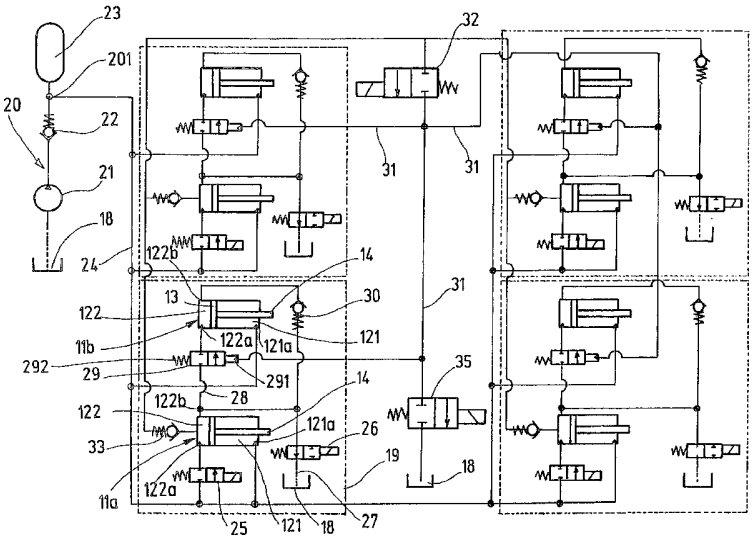
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR THE CONTROL OF GAS EXCHANGE VALVES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG VON GASWECHSELVENTILEN



(57) Abstract: A device for the control of gas exchange valves in an internal combustion engine is disclosed, comprising a hydraulic valve actuator (11), provided for each gas exchange valve, with an actuator piston (13) acting on the gas exchange valve and two hydraulic working chambers (121, 122), defined by the actuating piston (13), of which the first working chamber (121), which pressurises the gas exchange valve in the closing direction, is permanently filled with a pressurised fluid and the second working chamber (122), which pressurises the gas exchange valve in the opening direction, may alternately be filled with and drained of pressurised fluid, by means of two electrically-operated control valves (25, 26). According to the invention, cost may be reduced whereby a single first electrical control valve (25) is provided for each valve actuator pair (11a, 11b), which is pressurised on the inlet side with the fluid pressure and is connected on the outlet side to the second working chamber (122) of the one valve actuator (11a). The fluid filling of the second working chamber (122) of the other valve actuator (11b) is carried out by means of a switching valve (29) and the fluid pressure in the second working chamber (122) of the one valve actuator (11a).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/005679 A1

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen einer Brennkraftmaschine angegeben, die jeweils einem Gaswechselventil zugeordnete hydraulische Ventilsteller (11) mit einem auf das Gaswechselventil wirkenden Stellkolben (13) und zwei von dem Stellkolben (13) begrenzte, hydraulische Arbeitsräume (121, 122) aufweisen, von denen der das Gaswechselventil in Schliessrichtung beaufschlagende erste Arbeitsraum (121) ständig mit unter Druck stehendem Fluid befüllt ist und der das Gaswechselventil in Öffnungsrichtung beaufschlagende zweite Arbeitsraum (122) über zwei elektrische Steuerventile (25, 26) wechselweise mit unter Druck stehendem Fluid befüllbar und entlastbar ist. Zwecks Kostenreduzierung ist für jeweils ein Ventilstellerpaar (11a, 11b) ein einziges erstes elektrisches Steuerventil (25) vorgesehen, das einlassseitig mit dem Fluiddruck beaufschlagt ist und auslassseitig an dem zweiten Arbeitsraum (122) des einen Ventilstellers (11a) angeschlossen ist. Die Fluidbefüllung des zweiten Arbeitsraums (122) des anderen Ventilstellers (11b) ist mittels eines Umschaltventils (29) und des Fluiddrucks in dem zweiten Arbeitsraum (122) des einen Ventilstellers (11a) vorgenommen.

Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen in Verbrennungszylindern einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art (DE 198 26 047 A1) ist jeder Ventilsteller, dessen Stellkolben vorzugsweise einstückig mit dem Ventilstößel des zugeordneten Gaswechselventils verbunden ist, mit seinem ersten Arbeitsraum ständig mit einer unter Hochdruck stehendes Fluid liefernden Fluiddruckquelle verbunden und mit seinem zweiten Arbeitsraum einerseits an einem eine Zuführleitung zu der Fluiddruckquelle wechselweise schließenden oder freigebenden ersten elektrischen Steuerventil und andererseits an einem eine zu einem Fluidreservoir führende Entlastungsleitung wechselweise freigebenden oder schließenden zweiten elektrischen Steuerventil angeschlossen. Die elektrische Steuerventile sind als 2/2-Wegemagnetventile mit Federrückstellung ausgebildet. Bei geschlossenem

Gaswechselventil nimmt der Stellkolben des Ventilstellers aufgrund des permanent an die Fluiddruckquelle angebundenen ersten Arbeitsraums und des durch das erste elektrische Steuerventil von der Fluiddruckquelle getrennten und durch das zweite elektrische Steuerventil mit der Entlastungsleitung verbundenen zweiten Arbeitsraums seine Grundstellung ein. Zum Öffnen des Gaswechselventils werden beide elektrische Steuerventile umgeschaltet. Dadurch wird der zweite Arbeitsraum des Ventilstellers einerseits durch das zweite elektrische Steuerventil gegenüber der Entlastungsleitung gesperrt und andererseits durch das erste elektrische Steuerventil mit der Zuführleitung zur Fluiddruckquelle verbunden. Da die den zweiten Arbeitsraum im Ventilsteller begrenzende Stellkolbenfläche größer ist als die den ersten Arbeitsraum begrenzende Stellkolbenfläche bewegt sich der Stellkolben unter Verkleinern des Volumens des ersten Arbeitsraums aus seiner Grundstellung heraus und öffnet dadurch das Gaswechselventil. Die Größe des Öffnungshubs hängt von der Ausbildung des an das erste elektrische Steuerventil angelegten elektrischen Steuersignals und die Öffnungsgeschwindigkeit hängt von dem von der Fluiddruckquelle eingesteuerten Fluiddruck ab. Um das Gaswechselventil in einer bestimmten Offenstellung zu halten, wird das erste elektrische Steuerventil anschließend umgeschaltet, so daß es die Zuführleitung zum zweiten Arbeitsraum des Ventilstellers absperrt. Auf diese Weise lassen sich mittels eines elektrischen Steuergeräts zur Steuersignalerzeugung sämtliche Öffnungspositionen des Gaswechselventils einstellen. Das Schließen des Gaswechselventils erfolgt durch Rücksetzen des zweiten elektrischen Steuerventils in seine Offenstellung, so daß der erste Arbeitsraum des Ventilstellers wieder an die

Entlastungsleitung angeschlossen wird. Zur Steuerung eines Gaswechselventils sind jeweils zwei elektrische Steuerventile erforderlich, die den zweiten Arbeitsraum des zugeordneten Ventilstellers entsprechend mit Fluiddruck beaufschlagen oder druckentlasten.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß durch das Ersetzten des einen ersten elektrischen Steuerventils des einen Ventilstellers im Ventilstellerpaar durch eine einfaches Umschaltventil, über das der Fluiddruck im zweiten Arbeitsraum mittels des im zweiten Arbeitsraum des anderen Ventilstellers anstehenden Fluiddrucks gesteuert wird, die Zahl der elektrischen Steuerventile pro Ventilstellerpaar reduziert wird. Wird zusätzlich noch gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein zweites elektrisches Steuerventil im Ventilstellerpaar durch ein einfaches Rückschlagventil ersetzt, das den zweiten Arbeitsraum des einen Ventilstellers mit dem dem anderen Ventilsteller zugeordneten zweiten elektrischen Steuerventil verbindet, so können pro Ventilstellerpaar zwei Magnetventile eingespart werden. Da die üblicherweise als 2/2-Wegemagnetventile ausgebildeten elektrischen Steuerventile extrem kleine Schaltzeiten realisieren müssen, in der Praxis ca. 0,3 ms bei einem Öffnungsquerschnitt von 3 mm², sind solche elektrischen Steuerventile sehr teuer, so daß die Verringerung der Zahl der elektrischen Steuerventile in der Steuervorrichtung eine deutliche Kosteneinsparung mit sich bringt. Durch die geringere Zahl von elektrischen Steuerventilen reduziert sich

auch die Zahl der Endstufen und der Aufwand an elektrischer Verkabelung für diese Steuerventile, was zu einer weiteren Kostenersparnis führt. Die geringere Zahl an elektrischen Steuerventilen verringert auch den elektrischen Energiebedarf und senkt die Ausfallwahrscheinlichkeit der Vorrichtung. Durch das geringere Bauvolumen eines einfachen Umschaltventils gegenüber einem Magnetventil kann auch der zur Unterbringung der Vorrichtung im Fahrzeug erforderliche Bauraum reduziert werden. Das von einem einzigen ersten elektrischen Steuerventil und von zwei oder nur einem zweiten elektrischen Steuerventil gesteuerte Ventilstellerpaar umfaßt solche Ventilsteller, die zur Betätigung zweier gleichartiger Gaswechselventile, also zweier Einlaßventile oder zweier Auslaßventile, in demselben Verbrennungszylinder dienen.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserung der im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Umschaltventil in einer Verbindungsleitung zwischen den zweiten Arbeitsräumen der beiden Ventilsteller des Ventilstellerpaars angeordnet. Wird das entweder elektromotorisch, elektromagnetisch oder hydraulisch betätigbare, als 2/2-Wegeventil ausgebildete Umschaltventil entsperrt, so wird der zweite Arbeitsraum des einen Ventilstellers über den zweiten Arbeitsraum des anderen Ventilstellers mit Fluiddruck versorgt und damit der Stellkolben des Ventilstellers in Richtung Öffnen des Gaswechselventils verschoben. Durch eine geeignete Wahl des Zeitpunkts der Entsperrung des Umschaltventils können

unterschiedliche Öffnungszeiten des von diesem Ventilsteller betätigten Gaswechselventils realisiert werden oder dieses Gaswechselventil bei Bedarf geschlossen gehalten werden. Das einzige erste elektrische Steuerventil im Ventilstellerpaar muß so ausgelegt werden, daß es im Extremfall den gesamten Volumenstrom stellen kann, den beide Ventilsteller eines Ventilstellerpaars zur Ausführung eines gleichzeitigen oder versetzten, aber immer parallelen Hubs benötigen. Über die Ansteuerung der zweiten elektrischen Steuerventile können unterschiedliche Schließzeiten an beiden Gaswechselventile realisiert werden. Wird, wie vorstehend angemerkt, das eine der beiden zweiten elektrischen Steuerventile durch ein Rückschlagventil ersetzt, so wird das Schließen der Gaswechselventile zum gleichen Zeitpunkt bewirkt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Umschaltventil ein hydraulisch betätigtes 2/2-Wegeventil mit zwei hydraulischen Steuereingängen und ist so ausgebildet, daß eine Ventilentsperrung nur bei Beaufschlagung beider Steuereingänge erfolgt. Der eine Steuereingang ist an dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil verbundenen zweiten Arbeitsraum und der andere Steuereingang an dem Auslaß eines eingangsseitig von einem Fluiddruck beaufschlagten weiteren Umschaltventils angeschlossen. Der zweite Arbeitsraum des mit dem Umschaltventil verbundenen Ventilstellers ist über das Umschaltventil direkt an die Fluiddruckquelle gelegt. Sobald das einzige erste elektrische Steuerventil angesteuert ist, steht der von diesem in den zweiten Arbeitsraum eingesteuerte Fluiddruck auch an dem einen Steuereingang des Umschaltventils an. Die Entsperrung des Umschaltventils kann dann zum beliebigen Zeitpunkt durch Beaufschlagung des

zweiten Steuereingangs durchgeführt werden wobei mit Umschalten des Umschaltventils Fluid direkt aus der Fluiddruckquelle in den zweiten Arbeitsraum des anderen Ventilstellers einströmt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß das einzige erste elektrische Steuerventil im Ventilpaar nur für die Versorgung eines einzigen Ventilstellers dimensioniert werden und nicht die gesamte Fluidmenge zur Ansteuerung beider Ventilsteller schalten muß. Zudem werden Unstetigkeiten in der Hubbewegung des einen Ventilstellers, die während des Hubs seines Stellkolbens durch die Zuschaltung des anderen Ventilstellers und durch den damit auftretenden, zusätzlichen Fluidbedarf des zweiten Arbeitsraums des nachfolgenden Ventilstellers hervorgerufen werden können, vermieden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden mit dem weiteren Umschaltventil alle Umschaltventile der vorhandene Ventilpaare entsperrt, so daß in der Vorrichtung nur ein einziges weiteres Umschaltventil vorhanden ist, was Vorteile hinsichtlich der Reduzierung von Fertigungskosten und Bauraum mit sich bringt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Beaufschlagung des weiteren Umschaltventils mit Fluiddruck dadurch bewirkt, daß dessen Ventileinlaß über ein Rückschlagventil an dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil verbundenen zweiten Arbeitsraum des Ventilpaars angeschlossen ist. Alternativ kann die Druckbeaufschlagung des weiteren Umschaltventils auch durch eine externe Fluiddruckquelle, z.B. den Niederdruckkreis der Brennkraftmaschine, bewirkt werden.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaltbild einer Vorrichtung zur Steuerung von acht in vier verschiedenen Verbrennungszylindern einer Vierzylinder-Brennkraftmaschine angeordneten Gaswechselventilen,

Fig. 2 ausschnittweise ein Schaltbild einer modifizierten Vorrichtung zur Steuerung der Gaswechselventile in Fig. 1,

Fig. 3 eine schematisierte Darstellung eines mit einem Ventilsteller verbundenen Gaswechselventils in einem Verbrennungszylinder der Brennkraftmaschine.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig. 1 im Schaltbild dargestellte Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen in Verbrennungszylindern einer Brennkraftmaschine ist für die Steuerung von insgesamt acht Gaswechselventilen 10, wie eines in Fig. 3 schematisch skizziert ist, konzipiert, von denen jeweils zwei in einem Verbrennungszylinder einer Vierzylinder-Viertakt-Brennkraftmaschine angeordnet sind. Bei den Gaswechselventilen 10 kann es sich dabei um die Einlaßventile oder um die Auslaßventile in den Verbrennungszylindern

handeln. Die Vorrichtung umfaßt eine Mehrzahl von hydraulischen Ventilstellern 11, im Ausführungsbeispiel insgesamt acht Ventilsteller 11, von denen jeweils einer ein Gaswechselventil 10 betätigt. Jeder Ventilsteller 11 weist einen Arbeitszylinder 12 auf, in dem ein Stellkolben 13 axial verschieblich geführt ist. Der Stellkolben 13 unterteilt den Arbeitszylinder 12 in zwei von ihm begrenzte, hydraulische Druck- oder Arbeitsräume 121 und 122 und ist mit einem Ventilstößel 14 des Gaswechselventils 10 fest verbunden. In Fig. 3 ist in vergrößerter Darstellung ein Ventilsteller 11 in Verbindung mit einem geöffneten Gaswechselventil 10 schematisiert dargestellt. Der Ventilstößel 14 trägt an seinem vom Stellkolben 13 abgekehrten Ende eine Ventildichtfläche 15, die zur Steuerung eines Öffnungsquerschnitts mit einer im Zylinderkopf 16 des Verbrennungszylinders der Brennkraftmaschine ausgebildeten Ventilsitzfläche 17 zusammenwirkt. Der Arbeitszylinder 12 weist insgesamt drei Hydraulikanschlüsse auf, von denen zwei Hydraulikanschlüsse 122a und 122b im oberen Druckraum oder zweiten Arbeitsraum 122 und ein Hydraulikanschluß 121a im unteren Druckraum oder ersten Arbeitsraum 121 münden.

Die Vorrichtung weist weiter eine Druckversorgungseinrichtung 20 auf, deren Ausgang 201 eine Fluiddruckquelle zur Speisung der Ventilsteller 11 bildet. Die Druckversorgungseinrichtung 20 umfaßt eine Hochdruckpumpe 21, die Fluid aus einem Fluidreservoir 18 fördert, ein an der Hochdruckpumpe 21 auslaßsseitig angeordnetes Rückschlagventil 22 und einen Speicher 23 zur Pulsationsdämpfung und Energiespeicherung. Der Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20, der zwischen dem Rückschlagventil 22 und dem Speicher 23 abgegriffen ist, ist über eine Leitung 24 mit den

Hydraulikanschlüssen 121a der ersten Arbeitsräume 121 in allen der insgesamt acht Ventilstellern 11 verbunden, so daß die ersten Arbeitsräume 121 der Ventilsteller 11 ständig mit dem am Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 anstehenden, hohen Fluid- oder Hydraulikdruck beaufschlagt sind.

Von den insgesamt acht vorhandenen Ventilstellern 11 sind jeweils zwei Ventilsteller 11 zu einem Ventilstellerpaar zusammengefaßt, die jeweils zwei Einlaßventile oder zwei Auslaßventile im gleichen Verbrennungszylinder steuern. Der zugeordnete Verbrennungszylinder ist in Fig. 1 durch punktierte Umrandung 19 des Ventilstellerpaars mit den zugehörigen Steuermitteln symbolisiert. Zur Vereinfachung der Beschreibung sind die Ventilsteller 11 eines Ventilstellerpaars im folgenden mit 11a und 11b bezeichnet und die Beschreibung nur auf ein einem Verbrennungszylinder zugeordnetes Ventilstellerpaar beschränkt. Sie gilt jedoch in gleicher Weise für die übrigen drei den verbleibenden Verbrennungszylindern zugeordneten Ventilstellerpaare.

Der Fluidanschluß 122a des zweiten Arbeitsraums 122 des Ventilsteller 11a ist über ein erstes elektrisches Steuerventil 25, das als 2/2-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet ist, an der zu dem Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 führenden Leitung 24 angeschlossen, während der Fluidanschluß 122b des zweiten Arbeitsraums 122 des Ventilstellers 11a an ein zweites elektrisches Steuerventil 26, das ebenfalls als 2/2-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet ist, gelegt ist. Ausgangsseitig ist das zweite elektrische Steuerventil 26 an einer in dem Fluidreservoir 18 mündenden

Rücklaufleitung 27 angeschlossen. Der Fluidanschluß 122a des zweiten Arbeitsraums 122 des Ventilstellers 11b ist mit dem Fluidanschluß 122b am Ventilsteller 11a über eine Verbindungsleitung 28 verbunden, in der ein hydraulisch entsperrbares Umschaltventil 29 mit Federrückstellung angeordnet ist. Der Fluidanschluß 122b des zweiten Arbeitsraums 122 des Ventilstellers 11b ist über ein Rückschlagventil 30 ebenfalls an dem Einlaß des zweiten elektrischen Steuerventils 26 angeschlossen. Das Umschaltventil 29 weist einen hydraulischen Steuereingang 291 auf, der über eine Steuerleitung 31 an dem Auslaß eines elektromagnetisch betätigbaren weiteren Umschaltventils 32 angeschlossen ist. Einlaßseitig ist das weitere Umschaltventil 32 über ein Rückschlagventil 33 mit dem zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a verbunden. Alternativ kann aber die Einlaßseite des weiteren Umschaltventils 32 auch an dem Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 oder an einem Niederdruckkreis der Brennkraftmaschine angeschlossen sein. Die Auslaßseite des weiteren Umschaltventils 32 ist dabei über entsprechende Steuerleitungen 31 an alle Steuereingänge 291 der Umschaltventile 29 für alle Ventilstellerpaare gelegt. Ist das Umschaltventil 32 wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 als 2/2-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet, so muß zur Entlastung der Steuerleitung 31 noch ein als 2/2-Wegemangetventil mit Federrückstellung ausgebildetes Entlastungsventil 35 vorgesehen werden, dessen einer Ventilanschluß mit der Steuerleitung 31 und dessen anderer Ventilanschluß mit dem Fluidreservoir 18 verbunden ist. Dieses Entlastungsventil 35 kann entfallen, wenn das Umschaltventil 32 als 3/3-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet wird, wie dies in Fig. 2

dargestellt ist. In diesem Fall sind von den drei Ventilanschlüssen der Ventileinlaß über das Rückschlagventil 33 wiederum an dem zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a, respektive, an dem Ausgang 201 der Druckversorgungsvorrichtung 20 angeschlossen und ein erster Ventilauslaß mit der Steuerleitung 31 und ein zweiter Ventilauslaß mit dem Fluidreservoir 18 verbunden.

Bei geschlossenen Gaswechselventilen 10 nehmen die Ventilsteller 11a und 11b eines Ventilstellerpaars ihre Grundstellung ein, in der das erste elektrische Steuerventil 25 den zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a von dem Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 absperrt und das zweite elektrische Steuerventil 26 den zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a an die Rücklaufleitung 27 anschließt. Der zweite Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11b ist über das Rückschlagventil 30 und das geöffnete zweite elektrische Steuerventil 26 ebenfalls an die Rücklaufleitung 27 gelegt. Die beiden Umschaltventile 29, 32 nehmen durch die Rückstellwirkung ihrer Rückstellfedern ihre Sperrstellung ein. Durch den in dem ersten Arbeitsraum 121 herrschenden Systemdruck ist der Stellkolben 13 maximal in seine Grundstellung verschoben und hält über den Ventilstößel 14 das Gaswechselventil 10 geschlossen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Steuerventile 25, 26 stromlos und das Umschaltventil 29 drucklos.

Zum Öffnen der Gaswechselventile 10 wird zunächst das zweite elektrische Steuerventil 26 in seine Schließ- oder Absperrstellung überführt, so daß die beiden zweiten Arbeitsräume 122 der beiden Ventilsteller 11a und 11b abgeschlossen sind. Das Entlastungsventil 35 ist in seine

geschlossene Position überführt. Gleichzeitig wird das erste elektrische Steuerventil 25 in seine Arbeits- oder Offenstellung überführt, so daß der zweite Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a mit der Druckversorgungseinrichtung 20 verbunden ist und der am Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 verfügbare Systemdruck nunmehr auch im zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a ansteht. Da die Kolbenfläche des Stellkolbens 13, die den ersten Arbeitsraum 121 begrenzt, kleiner ist als die Kolbenfläche des Stellkolbens 13, die den zweiten Arbeitsraum 122 begrenzt, entsteht eine Verschiebekraft, die den Stellkolben 13 in Fig. 1 nach rechts bewegt, wodurch das Gaswechselventil 10 geöffnet wird. Die Größe des Öffnungshubs des Gaswechselventils 10 ist von der Öffnungsdauer und Öffnungsgeschwindigkeit des ersten elektrischen Steuerventils 25 abhängig.

Wird zu einem danach liegenden Zeitpunkt oder gleichzeitig mit dem ersten elektrischen Steuerventil 25 das weitere Umschaltventil 32 angesteuert, so entsperrt dieses das Umschaltventil 29 dadurch, daß der an den Steuereingang 291 des Umschaltventils 29 über das Rückschlagventil 33 und das geöffnete weitere Umschaltventil 32 gelangende Systemdruck das Umschaltventil 29 gegen die Kraft der Rückstellfeder umschaltet. Damit wird Fluid aus dem zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a in den zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11b einströmen, und dessen Stellkolben 13 wird in Richtung Ventilöffnen verdrängt. Da nunmehr der gesamte Fluidstrom über das erste elektrische Steuerventil 25 fließt, ist es erforderlich, daß das erste elektrische Steuerventil 25 für den maximalen Volumenstrom durch beide Ventilsteller 11a und 11b ausgelegt ist. Nach Zuschalten des zweiten

Ventilstellers 11b bewegt sich das von diesem Ventilsteller 11b betätigte Gaswechselventil 10 entsprechend der Ansteuerung des ersten elektrischen Steuerventils 25, so daß die Stellkolben 13 der beiden Ventilsteller 11a und 11b - je nach Zeitpunkt des Entsperrens des Umschaltventils 29 - einen gleichzeitigen oder versetzten, parallelen Hub ausführen.

Zum Halten der Gaswechselventile 10 in ihrer Offenstellung wird das erste elektrische Steuerventil 25 wieder umgeschaltet (im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 stromlos geschaltet), so daß es den zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a von der Leitung 24 zur Druckversorgungseinrichtung 20 trennt.

Sollen die Gaswechselventile 10 nach einer bestimmten Öffnungszeit wieder geschlossen werden, so wird auch das zweite elektrische Steuerventil 26 umgeschaltet (im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 stromlos geschaltet), so daß es die Arbeitsräume 122 der beiden Ventilsteller 11a und 11b an die Rücklaufleitung 27 anschließt. Durch den Systemdruck in den ersten Arbeitsräumen 121 der Ventilsteller 11a und 11b werden die Stellkolben 13 in den Arbeitszylindern 12 der beiden Ventilsteller 11a und 11b in die in Fig. 1 gezeigte Grundstellung zurückgeführt, wodurch die Gaswechselventile 10 mit gleichen Schließzeiten geschlossen werden.

Will man unterschiedliche Schließzeiten realisieren, so ist das Rückschlagventil 30 durch ein weiteres zweites elektrisches Steuerventil 26 zu ersetzen, das ebenfalls als 2/2-Wegemagnetventil ausgebildet und einlaßseitig an dem zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11b und

auslaßseitig unmittelbar an die Rücklaufleitung 27 anzuschließen ist.

Anstelle des hydraulisch entsperrbaren Umschaltventils 29 zwischen den beiden zweiten Arbeitsräumen 122 der beiden Ventilsteller 11a und 11b kann auch ein elektromotorisch oder elektromagnetisch entsperrbares Umschaltventil verwendet werden. Das weitere Umschaltventil 32 kann auch durch einen elektrischen Steller ersetzt werden, der alle Umschaltventile 29 direkt elektromotorisch oder ebenfalls hydraulisch entsperrt.

Die in Fig. 2 ausschnittweise dargestellte Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen in Verbrennungszylindern einer Brennkraftmaschine ist gegenüber der zu Fig. 1 beschriebenen Vorrichtung insoweit modifiziert, als das dortige Umschaltventil 29 mit Verbindungsleitung 28 zwischen den zweiten Arbeitsräumen 122 der beiden Ventilsteller 11a und 11b durch ein hydraulisch gesteuertes Umschaltventil 34 ersetzt ist, über das der zweite Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11b direkt mit der Leitung 24 zum Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 verbunden ist. Das steuermäßig als "UND-Glied" ausgeführte Umschaltventil 34 weist zwei hydraulische Steuereingänge 341, 342 auf, die zur Umschaltung des Umschaltventils 34 beide mit einem Hydraulikdruck beaufschlagt werden müssen. Das Umschaltventil 34 besitzt noch einen hydraulischen Rückstelleingang 343, der zum Überführen des Umschaltventils 34 in die in Fig. 2 dargestellte Schließ- oder Sperrstellung von einem Hydraulikdruck beaufschlagt ist und hierzu an die Leitung 24 zum Ausgang 201 der Druckversorgungseinrichtung 20 angeschlossen ist. Der eine Steuereingang 341 des

Umschaltventils 34 ist an dem Fluidanschluß 122b des zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a und der andere Steuereingang 342 über die Steuerleitung 31 an dem elektrisch gesteuerten weiteren Umschaltventil 32 angeschlossen. Das elektrisch gesteuerte Umschaltventil 32 ist hier als 3/3-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet, dessen zweiter Ventilauslaß mit dem Fluidreservoir 18 verbunden ist. Je nach Schaltstellung des 3/3-Wegemagnetventils kann in der Steuerleitung 31 Druck aufgebaut, Druck gehalten oder Druck abgebaut werden. Das Umschaltventil 32 kann aber auch wie in Fig. 1 als 2/2-Wegemagnetventil ausgebildet werden. In diesem Fall ist ebenso wie in Fig. 1 noch das als 2/2-Wegemagnetventil ausgebildete Entlastungsventil 35 vorzuhalten. Darüber hinaus ist die Schaltvorrichtung gemäß Fig. 2 unverändert, so daß gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Bei anstehendem Druck im zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11a ist der Steuereingang 341 hydraulisch belastet, so daß danach zu jedem Zeitpunkt das Umschaltventil 34 durch Ansteuern des weiteren Umschaltventils 32 entsperrt werden kann. Mit Entsperren des Umschaltventils 34 strömt Fluid direkt aus der Leitung 24 in den zweiten Arbeitsraum 122 des Ventilstellers 11b ein, und der Stellkolben 13 im Arbeitszylinder 12 des Ventilstellers 11b wird in einem parallelen Hub zu dem Stellkolben 13 im Arbeitszylinder 12 des Ventilstellers 11a verschoben, so daß das vom Ventilsteller 11b betätigte Gaswechselventil 10 entsprechend geöffnet wird. Bei dieser modifizierten Steuervorrichtung muß das erste elektrische Steuerventil 25 nur für die Versorgung des Ventilstellers 11a mit Fluid dimensioniert werden, da der Ventilsteller 11b direkt von der Druckversorgungseinrichtung

20 gespeist wird. Gleichzeitig werden Unstetigkeiten in der Hubbewegung des Ventilstellers 11a vermieden, die bei der Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 bei der Zuschaltung des Ventilstellers 11b während des Hubs des Ventilstellers 11a durch den zusätzlichen Fluidbedarf des Ventilstellers 11b hervorgerufen werden können.

Auch bei der Steuervorrichtung gemäß Fig. 2 trifft die vorstehende Beschreibung auf die weiteren, hier nicht dargestellten Ventilpaare für die anderen Verbrennungszylinder der Brennkraftmaschine zu.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung von Gaswechselventilen (10) in Verbrennungszylindern einer Brennkraftmaschine mit jeweils einem Gaswechselventil (10) zugeordneten hydraulischen Ventilstellern (11), die jeweils einen auf das Gaswechselventil (10) wirkenden Stellkolben (13) und zwei von dem Stellkolben (13) begrenzte, hydraulische Arbeitsräume (121, 122) aufweisen, von denen der das Gaswechselventil (10) in Schließrichtung beaufschlagende erste Arbeitsraum (121) durch Verbindung mit einer Fluiddruckquelle (20) ständig mit einem unter Druck stehenden Fluid befüllt ist und der das Gaswechselventil (10) in Öffnungsrichtung beaufschlagende zweite Arbeitsraum (122) mittels eines einlaßseitig an die Fluiddruckquelle (201) gelegten ersten elektrischen Steuerventils (25) mit dem unter Druck stehenden Fluid befüllbar und mittels eines auslaßseitig an einem Niederdruckniveau liegenden zweiten elektrischen Steuerventils (26) entlastbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß für jeweils ein Ventilstellerpaar (11a, 11b) ein einziges erstes elektrisches Steuerventil (25) vorgesehen ist, das auslaßseitig an dem zweiten Arbeitsraum (122) eines der beiden Ventilsteller (11a) angeschlossen ist, und daß die Fluidbefüllung des

zweiten Arbeitsraums (122) des anderen Ventilstellers (11b) mittels eines zwischen einer Sperr- und Durchlaßstellung umschaltbaren Umschaltventils (29) und des Fluiddrucks in dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil (25) verbundenen zweiten Arbeitsraum (122) des einen Ventilstellers (11a) vorgenommen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilstellerpaar zwei solche Ventilsteller (11a, 11b) umfaßt, die zwei gleichartigen Gaswechselventilen (10), entweder zwei Auslaßventilen oder zwei Einlaßventilen, in demselben Verbrennungszylinder (19) zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (29) in einer Verbindungsleitung (28) zwischen den zweiten Arbeitsräumen (122) der beiden Ventilsteller (11a, 11b) des Ventilstellerpaars (11a, 11b) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (29) ein elektromotorisch oder elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (29) ein hydraulisch betätigtes 2/2-Wegeventil ist und einen Steuereingang aufweist, der an dem Ventilauslaß eines von einem Fluiddruck beaufschlagten weiteren Umschaltventils (32) liegt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das 2/2-Wegeventil eine Rückstellfeder (292) zum Rückführen in die Sperrstellung aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltventil (34) ein hydraulisch betätigtes 2/2-Wegeventil mit zwei hydraulischen Steuereingängen ist und so ausgebildet ist, daß eine Entsperrung des Umschaltventils (34) nur bei Beaufschlagung beider Steuereingänge (341, 342) erfolgt, daß ein Steuereingang (341) an dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil (25) verbundenen zweiten Arbeitsraum (122) des einen Ventilstellers (11a) und ein Steuereingang (342) an dem Auslaß eines einlaßseitig von einem Fluiddruck beaufschlagten weiteren Umschaltventils (32) liegt und daß das Umschaltventil (34) einlaßseitig an der Fluiddruckquelle (201) und auslaßseitig an dem zweiten Arbeitsraum (122) des anderen Ventilstellers (11b) angeschlossen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das 2/2-Wegeventil einen hydraulischen Rückstell-Steuereingang (343) zum Rückstellen in die Sperrstellung aufweist und daß der Rückstell-Steuereingang an die Filuiddruckquelle (201) angeschlossen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fluiddruck-Beaufschlagung des weiteren Umschaltventils (32) dessen Ventileinlaß über ein Rückschlagventil (33) an dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil (25) verbundenen zweiten

Arbeitsraum (122) des Ventilstellerpaars angeschlossen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Umschaltventil (32) als 2/2-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet ist und daß an dessen Ventilauslaß ein vorzugsweise als 2/2-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildetes Entlastungsventil (35) angeschlossen ist, mit dem eine Verbindung zu einem Fluidreservoir (18) herstellbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Umschaltventil (32) als 3/3-Wegemagnetventil mit Federrückstellung ausgebildet ist, dessen zweiter Ventilauslaß mit einem Fluidreservoir (18) verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß für jeweils ein Ventilstellerpaar (11a, 11b) ein einziges zweites elektrisches Steuerventil (26) vorgesehen ist, dessen Ventileinlaß an dem mit dem einzigen ersten elektrischen Steuerventil (25) verbundenen zweiten Arbeitsraum (122) des einen Ventilstellers (11a) unmittelbar und an dem zweiten Arbeitsraum (122) des anderen Ventilstellers (11b) über ein Rückschlagventil (30) angeschlossen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß für jeweils ein Ventilstellerpaar (11a, 11b) zwei zweite elektrische Steuerventile (26) vorgesehen sind, von denen jeweils eines einlaßseitig an

einem zweiten Arbeitsraum (122) der beiden Ventilsteller (11a, 11b) angeschlossen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß pro Verbrennungszylinder mindestens ein Ventilstellerpaar (11a, 11b) vorhanden ist und daß das weitere Umschaltventil (32) auslaßseitig mit allen jeweils einem Ventilstellerpaar (11a, 11b) zugeordneten, hydraulischen Umschaltventilen (29) verbunden ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß des Ventileinlasses des weiteren Umschaltventils (32) an allen Ventilstellerpaaren (11a, 11b) vorgenommen ist.

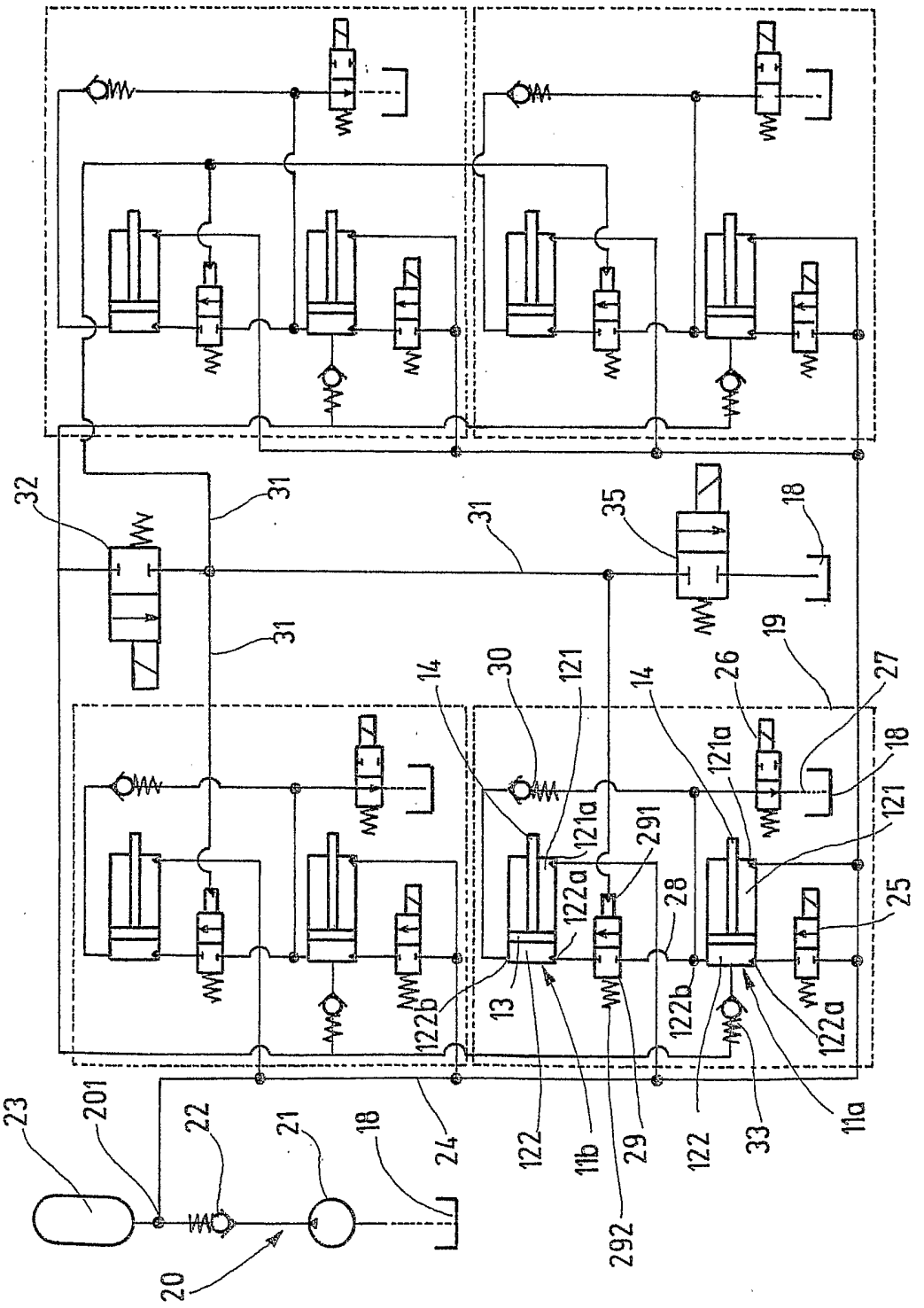

23
201
22
21
18
20
24
122
11b
29
292
122
33
11a
122b
13
122a
14
30
121
121a
291
28
26
27
19
35
31
32

Fig.1

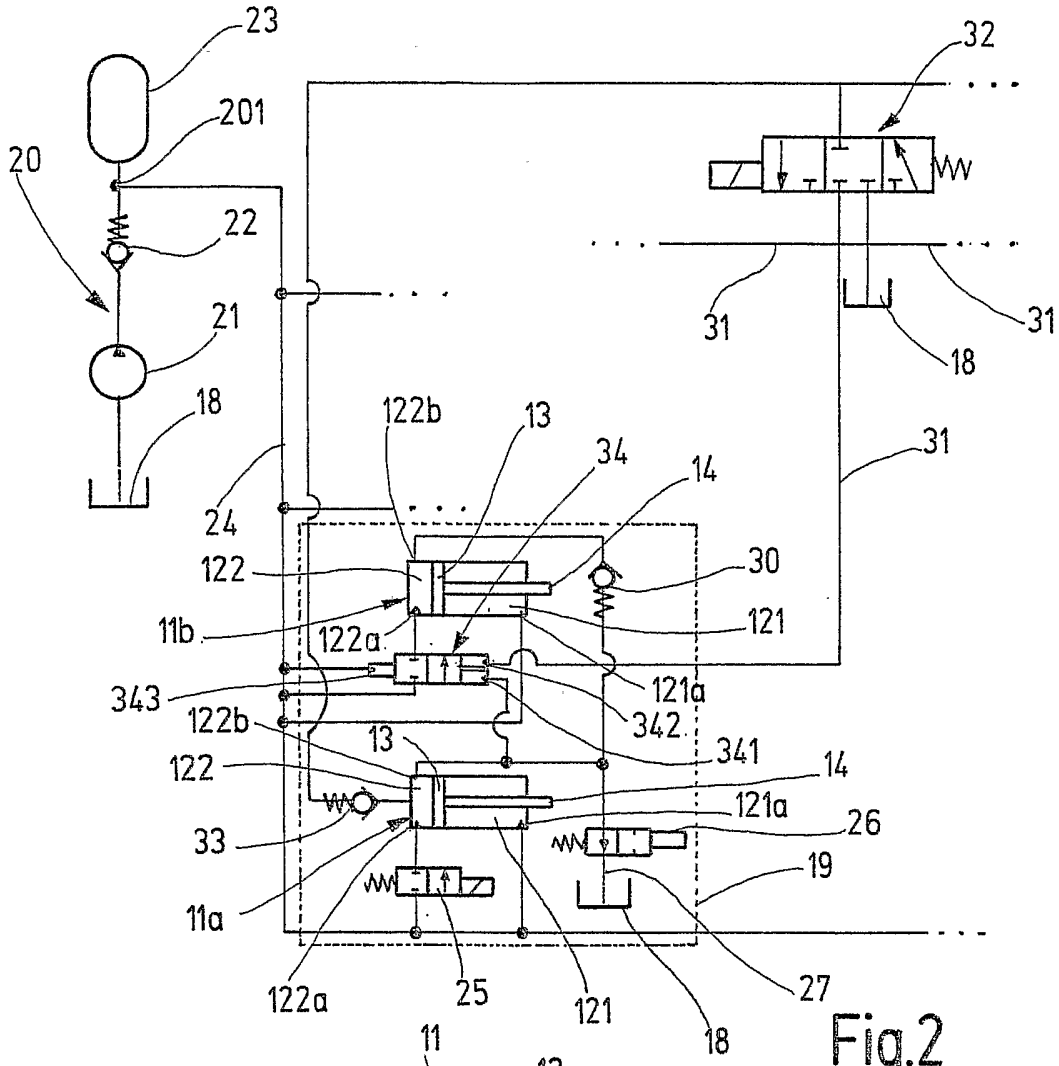

23
201
20
22
21
18
24
32
31
31
18
31
122b
13
34
14
122
30
11b
122a
121
343
121a
342
122b
341
13
14
122
121a
33
26
19
11a
25
121
18
27
122a

Fig.2

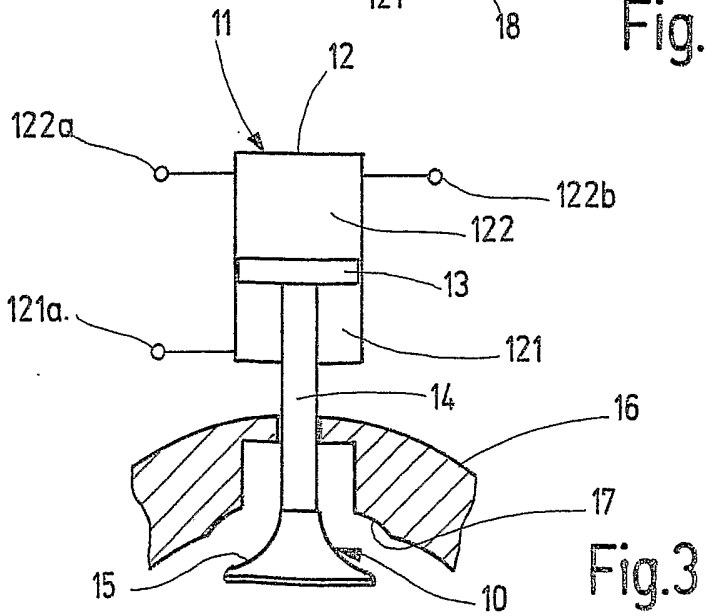

11
12
122a
122b
122
13
121a
121
14
16
17
15
10

Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/00697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01L9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 647 770 A (FORD WERKE AG ;FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 12 April 1995 (1995-04-12) figure 4 column 1, line 1-7 column 6, line 1-15 column 7, line 11-51 ---	1-3,12, 13
A	US 6 173 685 B1 (STURMAN ODED E) 16 January 2001 (2001-01-16) figure 5 column 1, line 19,20 column 4, line 5-28 ---	1-3,12, 13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 July 2003	18/07/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 07 585 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 21 September 1995 (1995-09-21) column 1, line 3-7 column 4, line 61 -column 5, line 4 column 5, line 58 -column 6, line 39 figure 1 -----	1,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 03/00697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0647770 A	12-04-1995	EP 0647770 A2	12-04-1995
		DE 69212730 D1	19-09-1996
		DE 69212730 T2	05-12-1996
		DE 69218971 D1	15-05-1997
		DE 69218971 T2	24-07-1997
		EP 0520633 A2	30-12-1992
		US 5275136 A	04-01-1994
		US RE37604 E1	26-03-2002
		US 5255641 A	26-10-1993
US 6173685 B1	16-01-2001	US 6148778 A	21-11-2000
		US 6012644 A	11-01-2000
		US 5960753 A	05-10-1999
		US 5713316 A	03-02-1998
		US 5638781 A	17-06-1997
		AU 4004599 A	29-11-1999
		CA 2332137 A1	18-11-1999
		CN 1308707 T	15-08-2001
		EP 1076763 A1	21-02-2001
		JP 2002514706 T	21-05-2002
		WO 9958822 A1	18-11-1999
		AU 6956598 A	11-11-1998
		CN 1090288 B	04-09-2002
		EP 0975867 A1	02-02-2000
		JP 2001520718 T	30-10-2001
		WO 9846876 A1	22-10-1998
		AU 5725096 A	29-11-1996
		DE 69626511 D1	10-04-2003
		EP 1245798 A2	02-10-2002
		EP 0830496 A1	25-03-1998
		GB 2314589 A ,B	07-01-1998
		GB 2331124 A ,B	12-05-1999
		HK 1007895 A1	03-11-2000
		JP 11511828 T	12-10-1999
		WO 9636795 A1	21-11-1996
DE 4407585 A	21-09-1995	DE 4407585 A1	21-09-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/00697

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01L9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 647 770 A (FORD WERKE AG ;FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO (GB)) 12. April 1995 (1995-04-12) Abbildung 4 Spalte 1, Zeile 1-7 Spalte 6, Zeile 1-15 Spalte 7, Zeile 11-51 ---	1-3,12, 13
A	US 6 173 685 B1 (STURMAN ODED E) 16. Januar 2001 (2001-01-16) Abbildung 5 Spalte 1, Zeile 19,20 Spalte 4, Zeile 5-28 --- -/--	1-3,12, 13

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juli 2003	18/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Paquay, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 07 585 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 21. September 1995 (1995-09-21) Spalte 1, Zeile 3-7 Spalte 4, Zeile 61 -Spalte 5, Zeile 4 Spalte 5, Zeile 58 -Spalte 6, Zeile 39 Abbildung 1 -----	1,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen
PCT/DE 03/00697

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0647770 A	12-04-1995	EP 0647770 A2	12-04-1995
		DE 69212730 D1	19-09-1996
		DE 69212730 T2	05-12-1996
		DE 69218971 D1	15-05-1997
		DE 69218971 T2	24-07-1997
		EP 0520633 A2	30-12-1992
		US 5275136 A	04-01-1994
		US RE37604 E1	26-03-2002
		US 5255641 A	26-10-1993
US 6173685 B1	16-01-2001	US 6148778 A	21-11-2000
		US 6012644 A	11-01-2000
		US 5960753 A	05-10-1999
		US 5713316 A	03-02-1998
		US 5638781 A	17-06-1997
		AU 4004599 A	29-11-1999
		CA 2332137 A1	18-11-1999
		CN 1308707 T	15-08-2001
		EP 1076763 A1	21-02-2001
		JP 2002514706 T	21-05-2002
		WO 9958822 A1	18-11-1999
		AU 6956598 A	11-11-1998
		CN 1090288 B	04-09-2002
		EP 0975867 A1	02-02-2000
		JP 2001520718 T	30-10-2001
		WO 9846876 A1	22-10-1998
		AU 5725096 A	29-11-1996
		DE 69626511 D1	10-04-2003
		EP 1245798 A2	02-10-2002
		EP 0830496 A1	25-03-1998
		GB 2314589 A ,B	07-01-1998
		GB 2331124 A ,B	12-05-1999
		HK 1007895 A1	03-11-2000
		JP 11511828 T	12-10-1999
		WO 9636795 A1	21-11-1996
DE 4407585 A	21-09-1995	DE 4407585 A1	21-09-1995