

(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
21. Februar 2002 (21.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/14656 A1

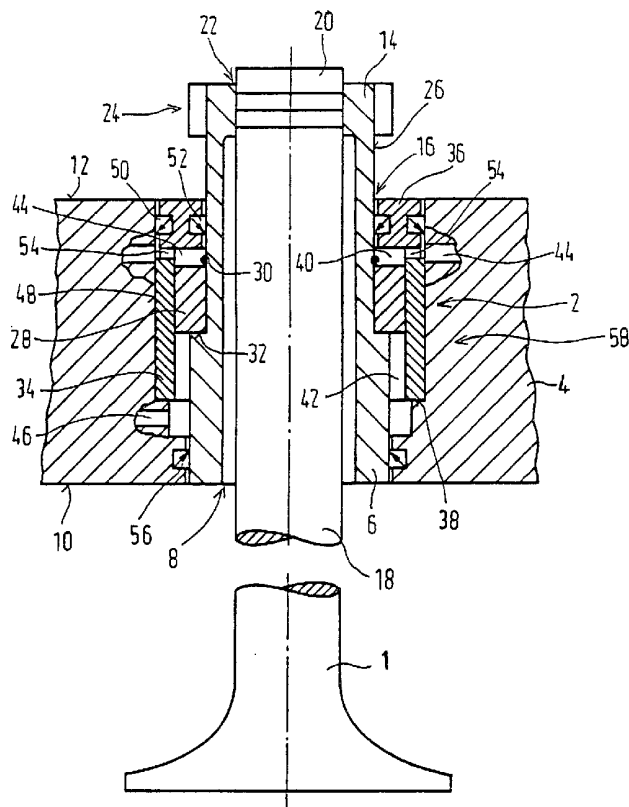
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01L 9/02**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02763
(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2001 (20.07.2001)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
100 40 115.5 17. August 2000 (17.08.2000) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MALLEBREIN, Georg** [DE/DE]; Neuhaldenstrasse 42/1, 70825 Korn-
tal-Münchingen (DE). **GAESSLER, Hermann** [DE/DE];
Im Hoernle 14, 71665 Vaihingen (DE). **DIEHL, Udo**
[DE/DE]; Alte Stuttgarter Strasse 115, 70195 Stuttgart
(DE). **MISCHKER, Karsten** [DE/DE]; Glockenturm-
strasse 18, 71229 Leonberg (DE). **WALTER, Rainer**
[DE/DE]; Ludwig-Hofer-Strasse 2, 74385 Pleidelsheim
(DE). **ROSENAU, Bernd** [DE/DE]; Ulmer Strasse 1,
71732 Tamm (DE). **ULM, Juergen** [DE/DE]; Uhland-
strasse 21, 71735 Eberdingen (DE). **TATIYOSYAN, Sevan**
[DE/DE]; Wilhelm-Hauff-Strasse 21/1, 74372
Sersheim (DE). **SCHIEHMANN, Juergen** [DE/DE];
Eichenweg 9, 71706 Markgroeningen (DE). **GROSSE, Christian** [DE/DE]; Oststrasse 13, 70806 Kornwestheim

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTION BETWEEN A STEM END ON A GAS EXCHANGE VALVE IN AN INTERNAL COMBUSTION
ENGINE AND A SLEEVE-LIKE ACTUATOR BODY OF A VALVE ACTUATOR

(54) Bezeichnung: VERBINDUNG ZWISCHEN EINEM SCHAFTENDE EINES GASWECHSELVENTILS EINER BRENN-
KRAFTMASCHINE UND EINEM HÜLSENFÖRMIGEN STELLGLIED EINES VENTILSTELLERS



(57) Abstract: The invention relates to a connection (24) between a stem end (20) on a gas exchange valve (1) in an internal combustion engine and a sleeve-like actuator body (2) of a valve actuator (4), which may be axially displaced within a pressure region (58) pressurised with a pressure agent in the valve actuator (4) and which at least partially encloses the stem end (20). According to the invention, the connection is formed outside the pressure region (58) and arranged in the region of an opening (16) which is preferably coaxial with the stem end (20) and formed on the side of the valve actuator (4) away from the combustion chamber.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindung (24) zwischen einem Schaftende (20) eines Gaswechselventils (1) einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied (2) eines Ventilstellers (4), das innerhalb eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Druckbereichs (58) des Ventilstellers (4) axial beweglich geführt ist und welches das Schaftende (20) wenigstens teilweise umschließt. Die Erfindung sieht vor, daß die Verbindung (24) außerhalb des Druckbereichs (58) und im Bereich einer an der brennraumfernen Seite des Ventilstellers (4) ausgebildeten, vorzugsweise mit dem Schaftende (20) koaxialen Öffnung (16) angeordnet ist.

WO 02/14656 A1



(DE). **BEUCHE, Volker** [DE/DE]; Wiesbadener Strasse
37, 70372 Stuttgart (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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

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

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.

5

10

**Verbindung zwischen einem Schaftende eines Gaswechselventils
einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied
eines Ventilstellers**

15

Beschreibung

Stand der Technik

20

Die Erfindung geht aus von einer Verbindung zwischen einem Schaftende eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied eines Ventilstellers, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Verbindung ist aus der WO 99/66177 bekannt, bei welcher das Stellglied durch einen Differentialkolben gebildet ist, der innerhalb eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Druckbereichs eines

in einem Stellergehäuse angeordneten Zylinders axial beweglich geführt ist und das Schaftende des Gaswechselventils umschließt. Der Druckbereich beinhaltet einen oberen und einen unteren Arbeitsraum innerhalb des Zylinders, die der Differentialkolben axial beabstandet und mit seinen beiden Stirnflächen begrenzt. Je nach Druckbeaufschlagung der beiden Arbeitsräume kann der Differentialkolben innerhalb des Zylinders auf und ab gleiten. Die Verbindung des Schaftendes des Gaswechselventils und dem Differentialkolben erfolgt mittels Keilstücken, welche durch eine übergeworfene Konusspannhülse mit komplementärem Keilwinkel gegen das Schaftende radial gedrückt sind und sich am Differentialkolben axial abstützen, wodurch an der radial inneren Umfangsfläche der Keilstücke ausgebildete Ringwülste in Ringnuten am Außenumfang des Schaftendes formschlüssig eingreifen können.

Die Verbindung zwischen dem Schaftende des Gaswechselventils und dem Differentialkolben befindet sich vollständig innerhalb des hydraulisch abgedichteten Zylinders im oberen Arbeitsraum, der endseitig durch einen mit dem Zylinder einstückigen Zylinderboden begrenzt ist. Die Verbindung ist daher von außen erst dann zugänglich, wenn zuvor der hydraulisch abgedichtete Zylinder bzw. das gesamte Stellergehäuse entfernt wird. Im Laufe einer von Zeit zu Zeit erfolgenden Montage bzw. Demontage der Verbindung beispielsweise zu Reparaturzwecken muß demzufolge der Hydraulikkreis geöffnet werden und es besteht die Gefahr, daß Schmutz und Luft in das Hydrauliksystem eindringt. Darüber hinaus können bei gegenüber dem Differentialkolben verkantetem Einbau des Stellergehäuses Dichtungen beschädigt werden.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Verbindung zwischen einem Schaftende eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied eines Ventilstellers hat demgegenüber den Vorteil, daß sie wegen ihrer Lage im Bereich der Öffnung des Ventilstellers zu Montage bzw. Demontagezwecken leicht zugänglich ist, ohne daß der Ventilsteller vom Zylinderkopf entfernt werden muß. Da sich die erfindungsgemäße Verbindung zudem außerhalb des mit Druckmittel beaufschlagten Bereichs des Ventilstellers befindet, muß der Hydraulikkreis nicht geöffnet werden. Die gute Zugängigkeit zum bewegten Ende des Ventilschaftes ermöglicht neben der optischen Kontrolle der Verbindung auch das einfache Anbringen von Sensoren, beispielsweise von Hubsensoren, zu Experimentalzwecken.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Maßnahme ist die Öffnung am brennraumfernen Ende einer sich durch den Ventilsteller hindurch erstreckenden Durchgangsbohrung ausgebildet. Das Stellglied beinhaltet eine durch die Durchgangsbohrung des Ventilstellers axial beweglich geführte Stellerhülse, die sich im wesentlichen von einem Boden des Ventilstellers bis in den Bereich der Öffnung erstreckt und in welche ein Schaft des Gaswechselventils vom Boden des Ventilstellers her eingeführt ist, den sie mit vorzugsweise geringem Radialabstand umschließt. Infolgedessen können bei der Montage der Brennkraftmaschine der Ventilsteller auf den Zylinderkopf aufgesetzt und gleichzeitig die Schäfte der Gaswechselventile in die entsprechenden

Durchgangsbohrungen im Ventilsteller eingeführt werden. Da die Verbindungen zwischen den Gaswechselventilen und den Stellerhülsen im Bereich der Öffnungen angeordnet und deshalb gut zugänglich sind, kann deren Montage anschließend auf einfache Weise von oben erfolgen.

In bevorzugter Weise ist die Verbindung an einem brennraumfernen Endabschnitt der Stellerhülse ausgebildet, der ein Stück weit aus der Öffnung des Ventilstellers herausragt, wobei das Schaftende des Gaswechselventils in eine koaxiale, im brennraumfernen Endabschnitt der Stellerhülse ausgebildete Bohrung hineinragt und dort gehalten ist. Wegen der Anordnung der Verbindung außerhalb des Ventilstellers ist die Verbindung noch besser zugänglich.

Gemäß einer Weiterbildung ist im Bereich der Öffnung des Ventilstellers ein ringförmiger Deckel zur Abdichtung des Druckbereichs gegenüber der Umgebung vorgesehen, durch welchen der Endabschnitt der Stellerhülse ragt. Der Deckel ist einer radial inneren Umfangsfläche der Durchgangsbohrung und einer radial äußeren Umfangsfläche der Stellerhülse radial zwischengeordnet und trägt eine radial äußere Ringdichtung sowie eine radial innere Ringdichtung.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine seitliche Querschnittsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einem Schaftende eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied eines Ventilstellers.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Von einem Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine ist in Fig.1 aus Maßstabsgründen nur ein Gaswechselventil 1 gezeigt, welches durch ein Stellglied 2 eines Ventilstellers 4 derart betätigt wird, daß es auf- und abwärtsgehende Öffnungs- und Schließbewegungen ausführt.

Das Stellglied beinhaltet eine Stellerhülse 6, welche sich durch eine koaxiale Durchgangsbohrung 8 des Ventilstellers 4 hindurch erstreckt, die zwischen einer zylinderkopfnahen oder brennraumnahen Bodenfläche 10 und einer brennraumfernen, oberen Fläche 12 des Ventilstellers 4 verläuft und ragt mit ihrem freien Endabschnitt 14 ein Stück weit aus einer brennraumfernen Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 8 heraus. Ein Schaft 18 des Gaswechselventils 1 ragt ausgehend von einem Ventilsitz im Brennraum der Brennkraftmaschine durch einen aus Maßstabsgründen nicht dargestellten Zylinderkopf in die Stellerhülse 6 hinein, wobei sich ein Schaftende 20 bis in eine mit dieser koaxiale Bohrung 22 am brennraumfernen Endabschnitt 14 der Stellerhülse 6 hinein erstreckt und dort gehalten ist. Eine Verbindung 24 zwischen der Stellerhülse 6 und dem Schaftende 20 des Gaswechselventils 1 erfolgt somit an der brennraumfernen Seite des Ventilstellers 4, im Bereich der endseitigen Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 8 und ist vorzugsweise in vom Brennraum wegweisender Richtung ein Stück weit von dieser Öffnung 16 versetzt angeordnet. Die Verbindung 24 kann formschlüssig und/oder kraftschlüssig ausgebildet sein.

Das Stellglied 2 umfaßt außerdem einen hydraulisch betätigbaren, an der radial äußeren Umfangsfläche 26 der Stellerhülse 6 gehaltenen Differentialkolben 28, der von oben auf die Stellerhülse 6 aufgeschoben und beispielsweise durch einen sich an der Stellerhülse 6 in

einer Ringnut abstützenden Sicherungsring 30 gegen einen Absatz 32 der Stellerhülse 6 axial gekontert ist. Der Differentialkolben 28 ist in einer Führungshülse 34 axial beweglich geführt, die durch einen ringförmigen Deckel 36 von oben her gegen einen Absatz 38 der Durchgangsbohrung 8 verspannt ist. Der Differentialkolben 28, die Stellerhülse 6 und das Gaswechselventil 1 bilden daher eine gekoppelte Baueinheit, welche in der Durchgangsbohrung 8 des Ventilstellers 4 und genauer in der Führungshülse 34 axial beweglich geführt ist.

Der Differentialkolben 28 begrenzt mit seiner oberen, brennraumfernen Stirnfläche einen oberen Arbeitsraum 40 und mit seiner unteren, brennraumnahen Stirnfläche einen unteren Arbeitsraum 42, wobei die beiden Arbeitsräume 40, 42 durch den Differentialkolben 28 gegeneinander abgedichtet und über radial einmündende Druckmittelkanäle 44, 46 mit einem Druckmittel, vorzugsweise Hydraulikflüssigkeit befüllbar oder entlastbar sind. Hierzu sind die Druckmittelkanäle 44, 46 in nicht näher gezeigter Weise mittels je eines Steuerventils, vorzugsweise eines Magnetventils in Abhängigkeit der Steuersignale eines elektrischen Steuergeräts auf- beziehungsweise zusteuerbar.

Der obere Arbeitsraum 40 ist nach oben, zur Umgebung hin durch den in die Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 8 eingesetzten, einer radial inneren Umfangsfläche 48 der Durchgangsbohrung 8 und der radial äußeren Umfangsfläche 26 der Stellerhülse 6 zwischengeordneten Deckel 36 begrenzt. Der Deckel 26 ist am Ventilsteller 4 in nicht dargestellter Weise befestigt, vorzugsweise festgeschraubt, und hat an seiner radial äußeren Umfangsfläche eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Ringnut, in welcher eine radial äußere Ringdichtung 50 aufgenommen ist, und an seiner radial inneren Umfangsfläche eine weitere, sich in Umfangsrichtung erstreckende Ringnut, in der eine ra-

dial innere Ringdichtung 52 aufgenommen ist. Darüber hinaus weist der von oben an der Führungshülse 34 axial anschlagende Deckel 36 an seiner Unterseite radiale Querbohrungen 54 auf, um eine Verbindung zwischen den oberen Druckmittelkanälen 44 und dem oberen Arbeitsraum 40 zu schaffen.

Der untere Arbeitsraum 42 ist zum Zylinderkopf hin durch eine untere Ringdichtung 56 abgedichtet, welche in einer am radial inneren Umfang 48 der Durchgangsbohrung 8 ausgebildeten Ringnut aufgenommen ist und gegen die radial äußere Umfangsfläche 26 der Stellerhülse dichtet. Die vom Deckel 36 getragene obere, radial innere Ringdichtung 52 und die untere Ringdichtung 56 sind wegen der axialen Bewegungen der Stellerhülse 6 relativ zur Durchgangsbohrung 8 und zum Deckel 36 als Bewegungsdichtungen, beispielsweise als Lippendichtungen ausgebildet, während die obere, radial äußere Ringdichtung 50 nur statisch belastet ist und beispielsweise durch einen O-Ring gebildet wird.

Ein innerhalb der Durchgangsbohrung 8, zwischen dem oberen, brennraumfernen Deckel 36 und der unteren, brennraumnahen Ringdichtung 56 angeordneter Bereich, welcher auch den oberen und unteren Arbeitsraum 40, 42 umfaßt, bildet einen hydraulischen Druckbereich 58, der im Betrieb mit Druckmittel beaufschlagbar ist. Die Verbindung 24 zwischen dem Schaftende 20 des Gaswechselventils 1 und der Stellerhülse 6 befindet sich somit außerhalb dieses hydraulisch abgedichteten Druckbereichs 58 und vorzugsweise ein kleines Stück weit von der Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 8 des Ventilstellers 4 entfernt. Alternativ könnte die Verbindung 24 auch in der Öffnung 16 der Durchgangsbohrung 8 oder von dieser ein Stück weit zum Brennraum hin versetzt angeordnet sein, wobei in diesem Fall zum einen der

Durchmesser der Öffnung 16 groß genug sein muß, damit die Verbindung 24 weiterhin von außen zugänglich ist. Zum andern muß dann der obere Deckel 36 zum Brennraum hin versetzt werden, damit sich die Verbindung 24 weiterhin außerhalb des hydraulischen Druckbereichs 58 befindet.

Unabhängig von der Höhenlage der Verbindung 24 in Bezug zur Öffnung 16 des Ventilstellers 4 ragt der Schaft 18 des Gaswechselventils 1 stets von unten, d.h. vom Zylinderkopf her in die Stellerhülse 6 hinein. Infolgedessen wird bei der Montage der Brennkraftmaschine der Ventilsteller 4 auf den Zylinderkopf aufgesetzt und gleichzeitig die Schäfte 18 der Gaswechselventile 1 in die in den Durchgangsbohrungen 8 gehaltenen Stellerhülsen 6 eingeführt. Da gemäß der bevorzugten Ausführungsform die lichte Höhe des Ventilstellers 4 gerade so groß ist, daß die Schaftenden 20 der sich in Schließstellung befindenden Gaswechselventile 1 ein Stück weit aus den Öffnungen 16 der Durchgangsbohrungen 8 heraus ragen, können die Verbindungen 24 zwischen diesen und den zugeordneten Endabschnitten 14 der ebenfalls aus den Öffnungen 16 heraus ragenden Stellerhülsen 6 bei bereits auf den Zylinderkopf aufgesetztem Ventilsteller 4 und von oben leicht zugänglich montiert bzw. demontiert werden.

Die Funktionsweise des Ventilstellers 4 ist dann wie folgt : Der untere Arbeitsraum 42 ist über den unteren Druckmittelkanal 46 ständig mit Druckmittel beaufschlagt. Bei Druckentlastung des oberen Arbeitsraumes 40 wird der Differentialkolben 28 zusammen mit der Stellerhülse 6 nach oben gedrängt, woraufhin das mit der Stellerhülse 6 verbundene Gaswechselventil 1 in Schließstellung gebracht wird. Wird hingegen der obere Arbeitsraum 40 in nicht näher gezeigter Weise mittels zweier Steuerventile, vorzugsweise zweier Magnetventile druckbeauf-

schlägt, so bewegt sich der Differentialkolben 28 aufgrund der im oberen Arbeitsraum 40 im Vergleich zum unteren Arbeitsraum 42 größeren hydraulischen Wirkfläche nach unten, in Richtung auf den Brennraum zu, wodurch das Gaswechselventil 1 in Öffnungsstellung gebracht wird.

5

Patentansprüche

10

15

20

25

1. Verbindung (24) zwischen einem Schaftende (20) eines Gaswechselventils (1) einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellglied (2) eines Ventilstellers (4), das innerhalb eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Druckbereichs (58) des Ventilstellers (4) axial beweglich geführt ist und welches das Schaftende (20) wenigstens teilweise umschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie außerhalb des Druckbereichs (58) und im Bereich einer an der brennraumfernen Seite des Ventilstellers (4) ausgebildeten, vorzugsweise mit dem Schaftende (20) coaxialen Öffnung (16) angeordnet ist.
2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (16) am brennraumfernen Ende einer sich durch den Ventilsteller (4) hindurch erstreckenden Durchgangsbohrung (8) ausgebildet ist.
3. Verbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellglied (2) eine durch die Durchgangsbohrung (8) des Ventilstellers (4) axial beweglich geführte Stellerhülse (6) beinhaltet, die sich im wesentlichen von einem Boden (10) des Ventilstellers (4) bis in den Bereich der Öffnung (16) erstreckt und in welche ein Schaft (18) des Gaswechselventils (1) vom Boden (10) des Ventilstellers (4) her eingeführt ist, den sie mit vorzugsweise geringem Radialabstand umschließt.

4. Verbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie an einem brennraumfernen Endabschnitt (14) der Stellerhülse (6) ausgebildet ist, der ein Stück weit aus der Öffnung (16) des Ventilstellers (4) herausragt, wobei das Schaftende (20) des Gaswechselventils (1) in eine koaxiale, im brennraumfernen Endabschnitt (14) der Stellerhülse (6) ausgebildete Bohrung (22) hineinragt und dort gehalten ist.

5. Verbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Öffnung (16) des Ventilstellers (4) ein ringförmiger Deckel (36) zur Abdichtung des Druckbereichs (58) gegenüber der Umgebung vorgesehen ist, durch welchen der Endabschnitt (14) der Stellerhülse (6) ragt.

6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Deckel (36) einer radial inneren Umfangsfläche (48) der Durchgangsbohrung (8) und einer radial äußeren Umfangsfläche (26) der Stellerhülse (6) radial zwischengeordnet ist und eine radial äußere Ringdichtung (50) sowie eine radial innere Ringdichtung (52) trägt.

7. Verbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellglied (2) im weiteren einen Differentialkolben (28) umfaßt, der an der radial äußeren Umfangsfläche (26) der Stellerhülse (6) gehalten und in einer in der Durchgangsbohrung (8) des Ventilstellers (4) befestigten Führungshülse (34) axial beweglich geführt ist.

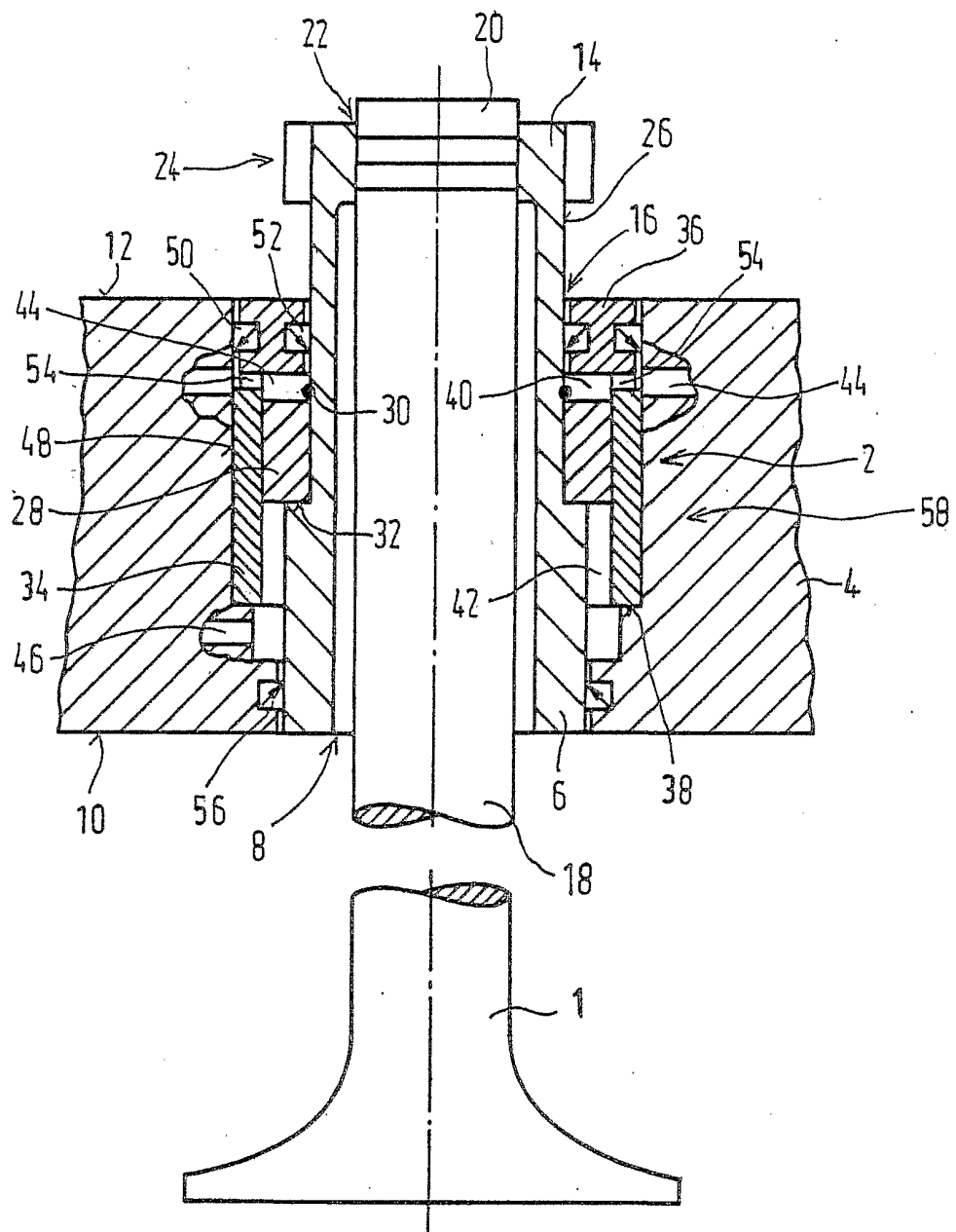
8. Verbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Differentialkolben (28) mit seiner brennraumfernen Stirnfläche einen ober-

ren Arbeitsraum (40) und mit seiner brennraumnahen Stirnfläche einen unteren Arbeitstraum (42) begrenzt, die jeweils über im Ventilsteller (4) ausgebildete Druckmittelkanäle (44, 46) mit einem Druckmittel befüllbar oder entlastbar sind.

5

9. Verbindung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Druckbeaufschlagung des unteren Arbeitsraumes (42) und gleichzeitiger Druckentlastung des oberen Arbeitsraumes (40) der Differentialkolben (28) in Schließrichtung des Gaswechselventils (1) und bei Druckbeaufschlagung des oberen Arbeitsraumes (40) der Differentialkolben (28) in Öffnungsrichtung des Gaswechselventils (1) gedrängt wird.

10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/02763

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	US 5 029 516 A (ERICKSON FREDERICK L ET AL) 9 July 1991 (1991-07-09) column 1, line 9-13 column 5, line 49-51 figure 1	1-4
A	US 5 829 396 A (STURMAN ODED E) 3 November 1998 (1998-11-03) column 1, line 7,8 column 2, line 57 -column 3, line 10 figure 1	1,2
A	US 2 444 083 A (ANDERSON KARL V) 29 June 1948 (1948-06-29) column 1, line 1-3 column 3, line 40-43 figure 1	1-3
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2001

Date of mailing of the international search report

04/12/2001

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Paquay, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/02763

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 209 737 A (TAKEO YOSHIDA ET AL) 5 October 1965 (1965-10-05) column 1, line 11-16 column 10, line 5-19 figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02763

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5029516	A	09-07-1991	US 5003938 A	02-04-1991
			CA 2033148 A1	27-06-1991
			EP 0438830 A2	31-07-1991
			JP 4357382 A	10-12-1992
US 5829396	A	03-11-1998	AU 3796097 A	09-02-1998
			CA 2260826 A1	22-01-1998
			CN 1231018 A	06-10-1999
			EP 0912819 A1	06-05-1999
			JP 2000514895 T	07-11-2000
			WO 9802646 A1	22-01-1998
US 2444083	A	29-06-1948	NONE	
US 3209737	A	05-10-1965	CH 417219 A	15-07-1966
			GB 1043383 A	21-09-1966
			SE 301566 B	10-06-1968

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02763

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	US 5 029 516 A (ERICKSON FREDERICK L ET AL) 9. Juli 1991 (1991-07-09) Spalte 1, Zeile 9-13 Spalte 5, Zeile 49-51 Abbildung 1	1-4
A	US 5 829 396 A (STURMAN ODED E) 3. November 1998 (1998-11-03) Spalte 1, Zeile 7,8 Spalte 2, Zeile 57 -Spalte 3, Zeile 10 Abbildung 1	1,2
A	US 2 444 083 A (ANDERSON KARL V) 29. Juni 1948 (1948-06-29) Spalte 1, Zeile 1-3 Spalte 3, Zeile 40-43 Abbildung 1	1-3
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Paquay, J

PCT/DE 01/02763

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02763

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5029516 A	09-07-1991	US 5003938 A	02-04-1991
		CA 2033148 A1	27-06-1991
		EP 0438830 A2	31-07-1991
		JP 4357382 A	10-12-1992
US 5829396 A	03-11-1998	AU 3796097 A	09-02-1998
		CA 2260826 A1	22-01-1998
		CN 1231018 A	06-10-1999
		EP 0912819 A1	06-05-1999
		JP 2000514895 T	07-11-2000
		WO 9802646 A1	22-01-1998
US 2444083 A	29-06-1948	KEINE	
US 3209737 A	05-10-1965	CH 417219 A	15-07-1966
		GB 1043383 A	21-09-1966
		SE 301566 B	10-06-1968