

(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
10. Oktober 2002 (10.10.2002)

PCT

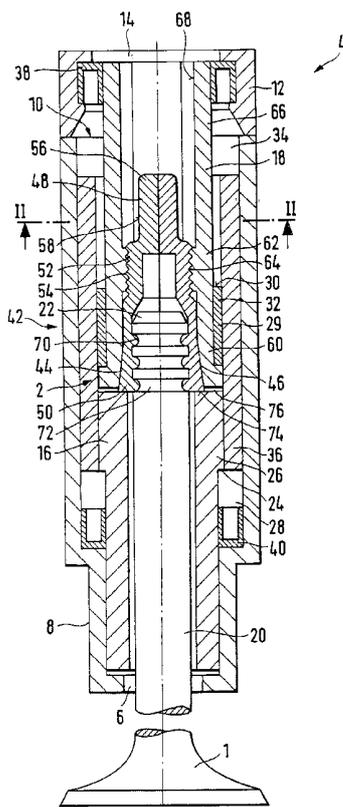
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/079612 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01L 3/10, 9/02 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAMMER, Uwe [DE/DE]; Muenchingerstrasse 10, 71282 Hemmingen (DE). TATYOSYAN, Sevan [DE/DE]; Wilhelm-Hauff-Strasse 2, 74372 Sersheim (DE). BEUCHE, Volker [DE/DE]; Wiesbadener Strasse 37, 70372 Stuttgart (DE). LANG, Peter [DE/DE]; Bachstrasse 23, 71287 Weissach (DE). REIMER, Stefan [DE/DE]; Lembergerweg 2, 71706 Markgroeningen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01125
- (22) Internationales Anmeldedatum: 27. März 2002 (27.03.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 16 218.9 30. März 2001 (30.03.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTION BETWEEN A STEM END OF A GAS EXCHANGE VALVE IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND A SLEEVE-SHAPED CONTROL PISTON ON A TAPPET

(54) Bezeichnung: VERBINDUNG ZWISCHEN EINEM SCHAFTENDE EINES GASWECHSELVENTILS EINER BRENNKRAFTMASCHINE UND EINEM HÜLSENFÖRMIGEN STELLKOLBEN EINES VENTILSTELLERS



(57) Abstract: The invention relates to a connection (42) between a stem end (22) of a gas exchange valve (1) in an internal combustion engine and a sleeve-shaped control piston (2) on a tappet (4), with at least two collets (44, 46), in the form of a shell surrounding the stem end (22), provided with a conically-narrowing section (50), running in a direction away from a combustion chamber of the internal combustion engine, on the radial outer circumference surface thereof and which runs complementary to the taper angle of the internal conical section (60) of a conical clamping sleeve surrounding the collets (44, 46). The conical clamping sleeve and the collets (44, 46) may be axially tensioned against each other and the radial inner circumference surface of the collets (44, 46) and the radial outer circumference surface of the stem end (22) of the gas exchange valve (1) are provided with projections (70) and recesses (72) which engage with each other. According to the invention, the conical clamping sleeve is formed by the control piston (2), whereby the control piston (2) and the collets (44, 46) comprise threaded sections (52, 62) which may be screwed into each other.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindung (42) zwischen einem Schaftende (22) eines Gaswechselventils (1) einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellkolben (2) eines Ventilstellers (4), mit wenigstens zwei das Schaftende (22) umschliessenden, schalenförmigen Keilstücken (44, 46), an deren radial äusserer Umfangsfläche ein in einer von einem Brennraum der Brennkraftmaschine weg weisenden Richtung sich konisch verjüngender Abschnitt (50) vorhanden ist, der komplementär zum Keilwinkel eines radial inneren, konischen Abschnitts (60) einer die Keilstücke (44, 46) umfassenden Konusspannhülse verläuft, wobei die Konusspannhülse und die Keilstücke (44, 46) axial gegeneinander verspannbar sind und an der radial inneren Umfangsfläche der Keilstücke (44, 46) und an der radial äusseren Umfangsfläche des Schaftendes (22) des Gaswechselventils (1) ineinander greifende Vorsprünge (70) und Ausnehmungen (72) vorgesehen sind. Die Erfindung sieht vor, dass die Konusspannhülse durch den Stellkolben (2) gebildet wird, wobei der Stellkolben (2) und die Keilstücke (44, 46) ineinander schraubbare Gewindeabschnitte (52, 62) aufweisen.

WO 02/079612 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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
Stellkolben eines Ventilstellers**

Beschreibung

15

Stand der Technik

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

20

Eine solche Verbindung ist aus der DE 198 26 046 A1 bekannt, mit wenigstens zwei das Schaftende umschließenden, sich am Stellkolben axial abstützenden, schalenförmigen Keilstücken, deren radial äußere Umfangsfläche konisch verläuft und welche von einer Konusspannhülse umfaßt sind, deren radial innere Umfangsfläche komplementär zum Konuswinkel der Keilstücke verläuft und welche gegen

25

diese durch eine auf das Schaftende aufgeschraubte Mutter axial ver-
spannt ist. An der radial inneren Umfangsfläche der Keilstücke ist ein
Ringvorsprung vorhanden, der in eine Ringnut an der radial äußeren
Umfangsfläche des Schaftendes eingreift. Der Stellkolben wird durch
5 einen Differentialkolben gebildet, der je nach Druckbeaufschlagung
seiner voneinander wegweisenden, stirnseitigen Kolbenflächen inner-
halb eines Zylindergehäuses des Ventilstellers auf und ab gleiten kann.
Bedingt durch die relativ hohe Anzahl der zu montierenden Bauteile
ergibt sich bei dieser Verbindung jedoch ein hoher Fertigungsaufwand,
10 außerdem baut die Verbindung relativ groß.

Vorteile der Erfindung

Weil die Konusspannhülse erfindungsgemäß durch den Stellkol-
ben gebildet wird, übt dieser eine Doppelfunktion aus, indem an ihm
15 einerseits die hydraulischen Stellkräfte angreifen und er andererseits
für die axiale Verspannung der Konusverbindung sorgt, wodurch eine
separate Konusspannhülse entfallen kann. Darüber hinaus sind die für
die Verspannung der Konusverbindung dienenden Gewindeabschnitte
erfindungsgemäß am Stellkolben und an den Keilstücken ausgebildet,
20 so daß auch auf eine Spannmutter verzichtet werden kann. Die infol-
gedessen reduzierte Anzahl von Verbindungsbauteilen vereinfacht und
verkürzt die Montage, außerdem verkleinert sich hierdurch der für die
Verbindung notwendige Bauraum, schließlich wird auch das Gewicht
der Verbindung reduziert.

25 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen
sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patent-
anspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Maßnahme ist am Stellkolben und an einer aus den Keilstücken zusammengesetzten, umlaufenden Keilhülse je eine derart ausgebildete Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug vorhanden, daß ein gleichzeitiger Angriff von den Ansatzflächen zugeordneten Schraubwerkzeugen möglich ist. Dann können die Keilstücke und der Stellkolben in einem einzigen Arbeitsgang miteinander verschraubt werden. Darüber hinaus ist die Verbindung durch eine Öffnung im Ventilstellergehäuse von der brennraumfernen Außenseite her gut zugänglich. Weil der Ventilschaft zur Montage der Verbindung demzufolge nicht aus der Öffnung herausragen muss, können insbesondere Gaswechselventile mit kurzen Schäften und einer demzufolge geringen Massenträgheit verwendet werden.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß die Verbindung vom Stellkolben radial umschlossen und ein mit Druckmittel beaufschlagter hydraulischer Bereich an einem radial äußeren Bereich des Stellkolbens angeordnet ist. Dann befindet sich die Verbindung nicht im Druckbereich, so daß der Hydraulikkreis des Druckbereichs nicht geöffnet werden muß, wenn ein Lösen der Verbindung beispielsweise zu Reparaturzwecken notwendig ist.

In bevorzugter Weise ist außerdem vorgesehen, daß die Keilstücke in Umfangsrichtung gesehen aneinander spaltlos anschließen und sich zu einer umlaufenden Keilhülse ergänzen, deren Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Schaftendes des Gaswechselventils und daß die Vorsprünge und Ausnehmungen mit geringem Spiel ineinander greifen. Hierdurch wird eine spielbehaftete, formschlüssige Verbindung geschaffen, durch welche Konzentrizitätsfehler zwischen Ventilssitz und der Führung des Ventilschaftes im Ventilsteller ausgeglichen werden können. Darüber hinaus

werden Drehbewegungen des Schaftendes relativ zum Stellkolben zugelassen. Dann muß sich der Stellkolben nicht mit dem Gaswechselventil mitdrehen, um die durch regelmäßige Drehung des Gaswechselventils um seine Längsachse bekannten Vorteile wie eine Vergleichmäßigung des Ventilverschleißes oder eine Freihaltung des Ventilsitzes von Ablagerungen zu ermöglichen, so daß die Dichtfunktion des Stellkolbens nicht beeinträchtigt wird.

Vorzugsweise ist der Stellkolben zweiteilig ausgebildet und beinhaltet einen brennraumnahen Schließkolben und einen sich diesem axial anschließenden und gegenläufig arbeitenden, brennraumfernen Öffnungskolben, wobei der konische Abschnitt und der Gewindeabschnitt am Öffnungskolben angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Stellkolben auch als einstückiger Differentialkolben ausgeführt sein. In diesem Fall wird die Anzahl der Bauteile weiter reduziert und die Länge des Gaswechselventilschaftes kann wegen des dann kürzer ausführbaren Stellkolbens noch kleiner ausfallen.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 eine seitliche Querschnittsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einem Schaftende eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine und einem Stellkolben eines Ventilstellers;

- Fig.2 eine Querschnittsdarstellung entlang der Linie II – II von Fig.1;
- Fig.3 eine seitliche Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindung.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

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

10

Der Stellkolben 2 erstreckt sich im wesentlichen von einer brennraumnahen Bodenöffnung 6 eines Stellergehäuses 8 des Ventilstellers 4 bis zu einer in einem auf eine obere Öffnung 10 des Stellergehäuses 8 aufgesetzten Deckel 12 ausgebildeten Bohrung 14 und beinhaltet gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zwei gegenläufig arbeitende Kolben, einen brennraumnahen hülsenförmigen Schließkolben 16 und einen sich diesem axial anschließenden brennraumfernen und ebenfalls hülsenförmigen Öffnungskolben 18. Der Schließkolben 16 und der Öffnungskolben 18 umschließen einen Schaft 20 des Gaswechselventils 1 mit Radialabstand koaxial. Der Schaft 20 des Gaswechselventils 1 erstreckt sich von einem nicht dargestellten Zylinderkopf der Brennkraftmaschine durch die Bodenöffnung 6 hindurch bis in das Innere des Stellergehäuses 8 hinein, wobei ein Schaftende 22 von der Bohrung 14 im Deckel 12 axial beabstandet ist.

15

20

25

Der Schließkolben 16 begrenzt mit einer brennraumnahen Ringfläche 24 eines ersten radial äußeren Absatzes 26 einen unteren Arbeitsraum 28 und eine auf den Öffnungskolben 18 geschobene Hülse

29 mit einer oberen Ringfläche 30 eines zweiten radial äußeren Absatzes 32 einen oberen Arbeitsraum 34, wobei die Arbeitsräume 28, 34 durch in Fig.1 nicht dargestellte Kanäle mit einem Druckmittel befüllbar oder entlastbar sind. Beide Kolben 16, 18 sind außerdem mittels einer in das Stellergehäuse 8 eingepreßten Laufbuchse 36 axial geführt. Eine Dichtung 38 im Bereich der Bohrung 14 des Deckels 12 und eine Dichtung 40 im Bereich der Bodenöffnung 6 des Stellergehäuses 8 sorgen für eine axiale Abdichtung der beiden Arbeitsräume 28, 34.

Eine Verbindung 42 zwischen dem Schaftende 22 des Gaswechselventils 1 und dem Öffnungskolben 18 beinhaltet zwei das Schaftende 22 umschließende, schalenförmige Keilstücke 44, 46, die sich zu einer umlaufenden Keilhülse 48 ergänzen, von welcher die radial äußere Umfangsfläche eines brennraumnahen Abschnitts 50 sich in einer vom Brennraum wegweisenden Richtung konisch verjüngt. Diesem konischen Abschnitt 50 der Keilhülse 48 schließt sich ein zylindrischer Abschnitt 52 mit einem Außengewinde 54 an, welcher wiederum endseitig in einem Abschnitt 56 mit einer vorzugsweise als Vierkant 58 ausgebildeten Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug mündet.

Eine radial innere Umfangsfläche eines brennraumnahen Abschnitts 60 des Öffnungskolbens 18 verläuft komplementär zum Konuswinkel der Keilhülse 48, darüber hinaus ist ein sich diesem Abschnitt 60 axial anschließender Gewindeabschnitt 62 mit einem mit dem Außengewinde 54 der Keilhülse 48 verschraubbaren Innengewinde 64 versehen. Dem Gewindeabschnitt 62 des Öffnungskolbens 18 schließt sich ein zylindrischer, vom Vierkant 58 der Keilhülse 48 radial beabstandeter Abschnitt 66 an, der an seiner radial inneren Umfangsfläche eine vorzugsweise als Innensechskant 68 ausgeführte Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug aufweist. Der radiale Abstand des

Vierkants 58 vom Innensechskant 68 ist ausreichend groß, damit am Vierkant 58 ein Schraubwerkzeug angreifen kann.

5 An der radial inneren Umfangsfläche der Keilhülse 48 und an der radial äußeren Umfangsfläche des Schaftendes 22 des Gaswechselventils 1 sind ineinander greifende Vorsprünge 70 und Ausnehmungen 72 vorgesehen, um eine formschlüssige Verbindung 42 zu erzeugen. Die Verbindung 42 wird vom Öffnungskolben 18 radial umschlossen und von diesem gegenüber einem den unteren und oberen Arbeitsraum 28, 34 enthaltenden, radial äußeren hydraulischen Bereich abgeschirmt.

10 Gemäß der bevorzugten Ausführungsform weist die Keilhülse 48 an der radial inneren Umfangsfläche des konischen Abschnitts drei äquidistant axial hintereinander angeordnete, sich jeweils in Umfangsrichtung erstreckende Ringwülste 70 auf, von welchen je eine in eine zugeordnete, im Schaftende 22 ausgebildete, umlaufende Ringnut 72 eingreift. Die Ringwülste 70 und Ringnuten 72 haben einen im wesentlichen halbkreisförmigen Querschnitt, wobei der Innenradius der Ringnuten 72 um vorzugsweise wenige Hundertstel Millimeter größer als der Außenradius der Ringwülste 70 ist.

20 Bei der Montage der Verbindung 42 wird zunächst das noch ohne Deckel 12 vorhandene Stellergehäuse 8 mit vormontierter Laufbuchse 36, vormontiertem Schließkolben 16 und vormontierter Dichtung 40 auf den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gesetzt, wobei der Schaft 20 des Gaswechselventils 1 durch den Schließkolben 16 von unten hindurchgeführt wird. Anschließend werden die beiden Keilstücke 44, 46 durch die obere Öffnung 10 des Stellergehäuses 8 hindurch auf das Schaftende 22 aufgesetzt und der Öffnungskolben 18 von oben auf die so gebildete Keilhülse 48 aufgeschraubt, indem ein

Vierkant-Schlüssel als Verdrehsicherung auf den Vierkant 58 der Keilhülse 48 aufgesetzt und gleichzeitig ein Sechskant-Schlüssel in den Innensechskant 68 des Öffnungskolbens 18 eingesteckt wird, wie anhand von Fig.2 leicht vorstellbar ist. Um ein gleichzeitiges Ansetzen der Werkzeuge zu ermöglichen, muß der Sechskantschlüssel eine mittige Durchgangsöffnung für den Schaft des Vierkant-Steckschlüssels aufweisen. Durch die Schraubbewegung werden die Keilstücke 44, 46 aufgrund der Keilwirkung radial gegeneinander verspannt und wegen der formschlüssig ineinander greifenden Vorsprünge 70 und Ausnehmungen 72 das Schaftende 22 in den konischen Abschnitt 60 des Öffnungskolbens 18 eingezogen. Eine brennraumnahe, das Schaftende 22 radial überragende Ringfläche 74 an der Stirnseite der Keilhülse 48 bildet dann eine axiale Anschlagfläche für den Schließkolben 16, wobei zwischen diesem und dem Öffnungskolben 18 ein schmaler axialer Spalt 76 verbleibt, so daß die beiden Kolben 16, 18 nicht miteinander verbunden sind. Da, wie in Fig.2 gezeigt ist, die Keilstücke 44, 46 in Umfangsrichtung gesehen aneinander spaltlos und bündig anschließen und sich zur umlaufenden Keilhülse 48 ergänzen, deren Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Schaftendes 22 des Gaswechselventils 1 und weil die Vorsprünge 70 und Ausnehmungen 72 ebenfalls mit Spiel ineinander greifen kann sich kein reibschlüssiger Kontakt zwischen der Umfangsfläche des Schaftendes 22 des Gaswechselventils 1 und der radial inneren Umfangsfläche der Keilhülse 48 ausbilden, der ausreichend wäre, um Drehbewegungen des Schaftendes 22 gegenüber der mit dem Öffnungskolben 18 verschraubten Keilhülse 48 verhindern zu können. Hierdurch bleibt das Gaswechselventil 1 gegenüber dem Ventilsteller 4 frei drehbar. Die Durchmesserdiffereenz zwischen dem Innendurchmesser der Keilhülse 48 und dem Außendurchmesser des Schaftendes 22 des Gaswechsel-

ventils 1 beträgt vorzugsweise wenige Hundertstel Millimeter. Abschließend wird der Deckel 12 mit der vormontierten Dichtung 38 auf das Stellergehäuse 8 aufgesetzt.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Funktion des Ventilstellers 4 wie folgt dar : Ausgehend von der in Fig.1 gezeigten Öffnungsstellung wird zum Schließen des Gaswechselventils 1 der untere Arbeitsraum 28 mit Druckmittel beaufschlagt und gleichzeitig der obere Arbeitsraum 34 druckentlastet, so daß der Schließkolben 16 nach oben fährt und über die Ringfläche 74 der Keilhülse 48 und die Verbindung 42 den Öffnungskolben 18 mitnimmt, so daß dieser aus der Bohrung 14 im Deckel 12 herausfahren kann. Umgekehrt wird zum Öffnen des Gaswechselventils 1 der obere Arbeitsraum 34 druckbeaufschlagt und gleichzeitig der untere Arbeitsraum 28 druckentlastet, wodurch der nach unten gedrängte Öffnungskolben 18 den Schließkolben 16 über die Verbindung 42 und die Ringfläche 74 der Keilhülse 48 mitnimmt. Der Kraftfluß vom Öffnungskolben 18 zum Schaftende 22 läuft dabei hauptsächlich über die ineinander greifenden Vorsprünge 70 und Ausnehmungen 72 in formschlüssiger Weise, während die diesen gegenüber axial versetzt angeordneten, verschraubten Gewindeabschnitte 52, 62 lediglich dem radialen Zusammenhalt der Keilstücke 44, 46 dienen, so daß sie im wesentlichen keinen dynamischen Belastungen ausgesetzt sind.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig.3 sind die gegenüber dem vorhergehenden Beispiel gleichbleibenden und gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet. Im Unterschied zum vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Stellkolben 2 als einstückiger Differentialkolben 78 ausgebildet, die sich in der Öffnungsstellung des Gaswechselventils 1

von der brennraumnahen Bodenöffnung 6 des Stellergehäuses 8 bis zur Bohrung 14 im Deckel 12 erstreckt.

Patentansprüche

5

1. Verbindung (42) zwischen einem Schaftende (22) eines Gaswechselventils (1) einer Brennkraftmaschine und einem hülsenförmigen Stellkolben (2) eines Ventilstellers (4), mit wenigstens zwei das Schaftende (22) umschließenden, schalenförmigen Keilstücken (44, 46), an deren radial äußerer Umfangsfläche ein in einer von einem Brennraum der Brennkraftmaschine weg weisenden Richtung sich konisch verjüngender Abschnitt (50) vorhanden ist, der komplementär zum Keilwinkel eines radial inneren, konischen Abschnitts (60) einer die Keilstücke (44, 46) umfassenden Konusspannhülse verläuft, wobei die Konusspannhülse und die Keilstücke (44, 46) axial gegeneinander verspannbar sind und an der radial inneren Umfangsfläche der Keilstücke (44, 46) und an der radial äußeren Umfangsfläche des Schaftendes (22) des Gaswechselventils (1) ineinander greifende Vorsprünge (70) und Ausnehmungen (72) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Konusspannhülse durch den Stellkolben (2) gebildet wird, wobei der Stellkolben (2) und die Keilstücke (44, 46) ineinander schraubbare Gewindeabschnitte (52, 62) aufweisen.

10

15

20

25

2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Stellkolben (2) und an einer aus den Keilstücken (44, 46) zusammengesetzten, umlaufenden Keilhülse (48) je eine derart ausgebildete Ansatzfläche (58, 68) für ein Schraubwerkzeug vorhanden ist, daß ein

gleichzeitiger Angriff von den Ansatzflächen (58, 68) zugeordneten Schraubwerkzeugen möglich ist.

- 5 3. Verbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Keilhülse (48) in einer vom Brennraum weg weisenden Richtung gesehen der konische Abschnitt (50), der Gewindeabschnitt (52) und die Ansatzfläche (58) für das Schraubwerkzeug axial hintereinander angeordnet sind.
- 10 4. Verbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansatzfläche als Außenvierkant (58) ausgebildet ist, welcher mit radialem Abstand zu einer als Innensechskant (68) ausgeführten Ansatzfläche des Stellkolbens (2) angeordnet ist.
- 15 5. Verbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie vom Stellkolben (2) radial umschlossen und ein mit Druckmittel beaufschlagter hydraulischer Bereich (28, 34) in einem radial äußeren Bereich des Stellkolbens (2) angeordnet ist.
- 20 6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellkolben (2) mit einer brennraumnahen Ringfläche (24) eines ersten radial äußeren Absatzes (26) einen unteren Arbeitsraum (28) und mit einer oberen Ringfläche (30) eines zweiten radial äußeren Absatzes (32) einen oberen Arbeitsraum (34) begrenzt, wobei die Arbeitsräume (28, 34) mit einem Druckmittel befüllbar oder entlastbar sind.
- 25

7. Verbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellkolben (2) in einer in einem Stellergehäuse (8) gehaltenen Laufbuchse (36) axial geführt ist.
- 5 8. Verbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellkolben (2) zweiteilig ausgebildet ist und einen brennraumnahen Schließkolben (16) und einen sich diesem axial anschließenden, gegenläufig arbeitenden, brennraumfernen Öffnungskolben (18) beinhaltet, wobei der Schließkolben (16) dem unteren Arbeitsraum (28) und
10 der Öffnungskolben (18) dem oberen Arbeitsraum (34) zugeordnet ist und der konische Abschnitt (60) und der Gewindeabschnitt (62) am Öffnungskolben (18) angeordnet sind.
9. Verbindung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine
15 brennraumnahe Ringfläche (74) an der Stirnseite der Keilhülse (48) das Schaftende (22) radial überragend eine axiale Anschlagfläche für den Schließkolben (16) bildet, wobei sich der Öffnungskolben (18) bis im wesentlichen zu dieser Ringfläche (74) erstreckt.
- 20 10. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellkolben (2) als einstückiger Differentialkolben (78) ausgeführt ist.
- 25 11. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Keilstücke (44, 46) in Umfangsrichtung gesehen aneinander spaltlos anschließen und sich zu einer umlaufenden Keilhülse (48) ergänzen, deren Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Schaftendes (22) des Gaswechsel-

ventils (1) und daß die Vorsprünge (70) und Ausnehmungen (72) mit geringem Spiel ineinander greifen.

1/2

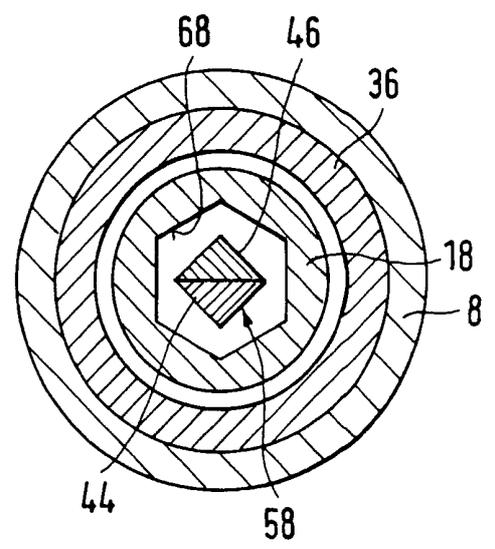
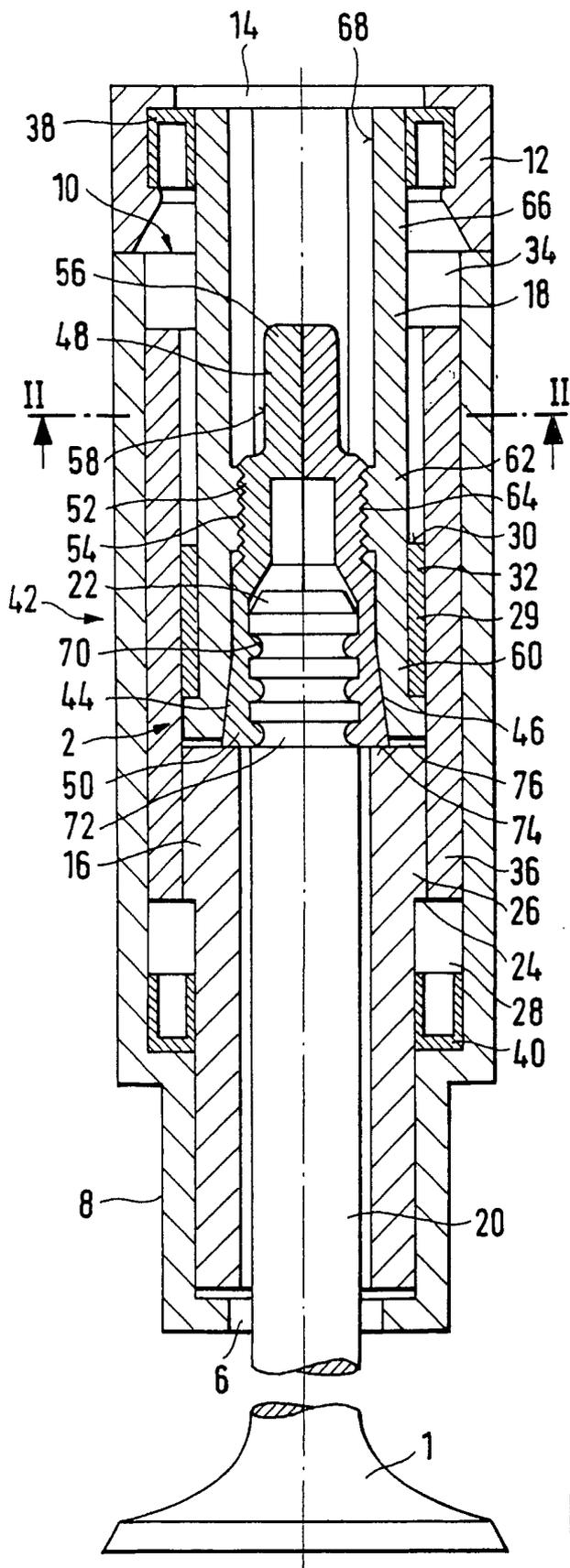


FIG. 2

FIG. 1

2/2

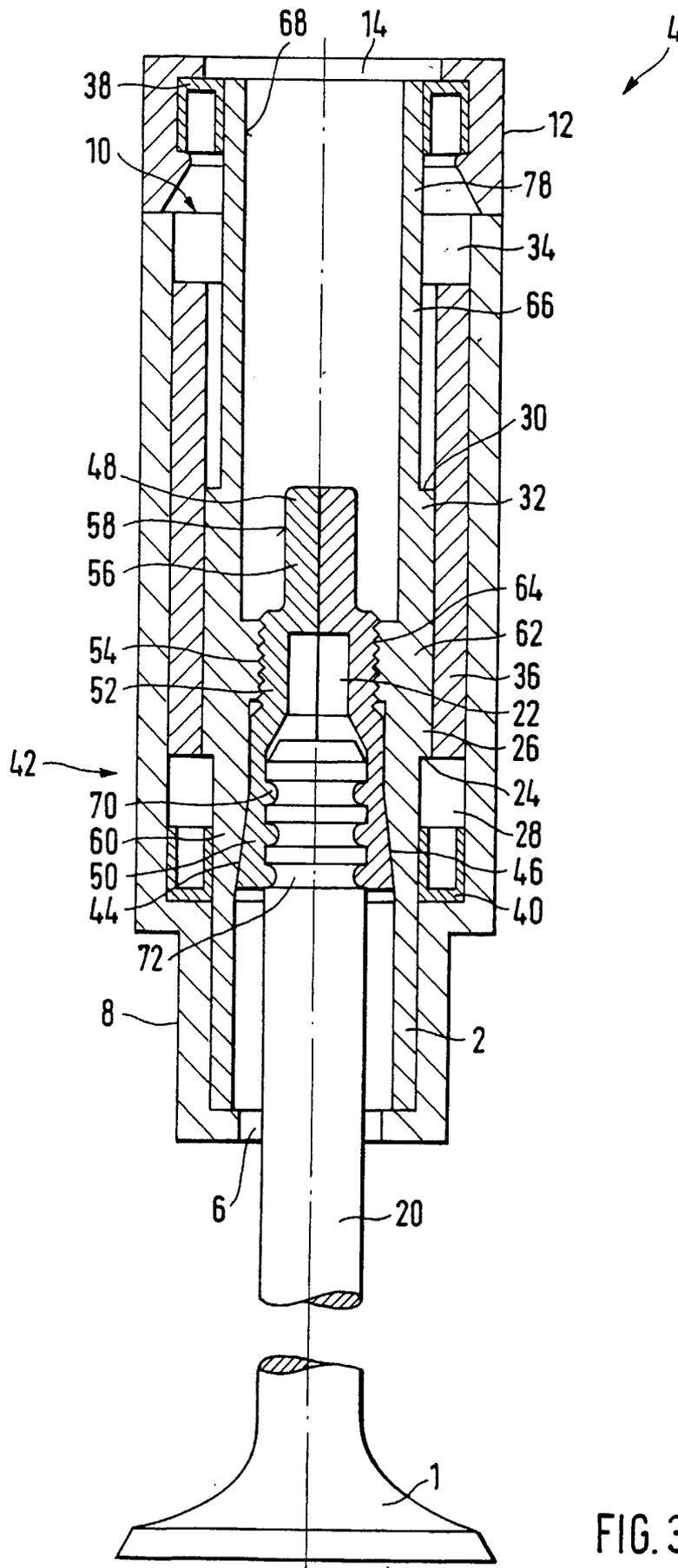


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F01L3/10 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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 931 101 A (EATON MFG CO) 13 February 1948 (1948-02-13) the whole document ---	1
A	US 5 231 959 A (SMIETANA JAMES M) 3 August 1993 (1993-08-03) abstract; figure 2 ---	1
A,P	DE 100 40 114 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28 February 2002 (2002-02-28) abstract; figures 1,2 -----	1

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

12 September 2002

Date of mailing of the international search report

20/09/2002

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

Klinger, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01125

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 931101	A	13-02-1948	NONE	
US 5231959	A	03-08-1993	NONE	
DE 10040114	A	28-02-2002	DE 10040114 A1	28-02-2002
			WO 0214655 A1	21-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01125

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01L3/10 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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 931 101 A (EATON MFG CO) 13. Februar 1948 (1948-02-13) das ganze Dokument ----	1
A	US 5 231 959 A (SMIETANA JAMES M) 3. August 1993 (1993-08-03) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1
A,P	DE 100 40 114 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/2002

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

Klinger, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01125

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	A	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 931101	A	13-02-1948	KEINE	
US 5231959	A	03-08-1993	KEINE	
DE 10040114	A	28-02-2002	DE 10040114 A1 WO 0214655 A1	28-02-2002 21-02-2002