

(19)



(11)

**EP 1 477 636 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**27.05.2015 Patentblatt 2015/22**

(51) Int Cl.: **F01L 1/344** <sup>(2006.01)</sup> **F01L 1/34** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**17.02.2010 Patentblatt 2010/07**

(21) Anmeldenummer: **04010748.4**

(22) Anmeldetag: **06.05.2004**

(54) **Nockenwellenversteller für Verbrennungskraftmaschinen**

Camshaft phasing device for internal combustion engine

Dispositif de déphasage d'arbre à cames pour moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **12.05.2003 DE 10322394**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.11.2004 Patentblatt 2004/47**

(73) Patentinhaber: **Hilite Germany GmbH  
97828 Marktheidenfeld (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Sluka, Gerold  
72622 Nürtingen (DE)**

- **Palesch, Edwin  
73252 Lenningen (DE)**
- **Knecht, Andreas  
72127 Kusterdingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-01/21938 DE-A1- 10 029 261  
DE-A1- 19 908 146 JP-A- H11 141 315  
US-A- 5 797 361 US-B1- 6 182 622  
US-B1- 6 318 319 US-B1- 6 363 896**

**EP 1 477 636 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller für Verbrennungskraftmaschinen von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**[0002]** Mit Nockenwellenverstellern wird der Öffnungszeitpunkt von Ein- und Auslaßventilen der Verbrennungskraftmaschine in Abhängigkeit von der jeweils benötigten Leistung gesteuert. Es bereitet mitunter Probleme, das Ventil in die Verbrennungskraftmaschine des Kraftfahrzeuges einzubauen, da der Platz hierfür nicht ausreicht.

**[0003]** Eine derartige Vorrichtung ist gattungsbildend aus der US-6182622 vorbekannt.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Nockenwellenversteller so auszubilden, daß er auch bei beengten Platzverhältnissen im Kraftfahrzeug eingesetzt werden kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Nockenwellenversteller erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

**[0006]** Beim erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller ist das Ventil an der vom Nockenwellenanschluß abgewandten Seite angeordnet. Darum kann das Ventil axial außerhalb des Motors ortsfest angeordnet werden. Der erfindungsgemäße Nockenwellenversteller benötigt darum nur wenig Einbauraum. Außerdem läßt sich der erfindungsgemäße Nockenwellenversteller auch nachträglich anbauen.

**[0007]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

**[0008]** Die Erfindung wird anhand einer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 im Axialschnitt einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller,

Fig. 2 in einem anderen Axialschnitt den erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie Y-Y in Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie Z-Z in Fig. 2,

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung sowie im Axialschnitt ein Ventil des erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers,

Fig. 6 in einer Darstellung entsprechend Fig. 5 einen weiteren Axialabschnitt des Ventils des erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers..

**[0009]** Der Nockenwellenversteller gemäß den Fig. 1 bis 4 dient dazu, den Öffnungszeitpunkt von Einlaß- und Auslaßventilen einer Verbrennungskraftmaschine eines

Kraftfahrzeuges an den Leistungsbedarf der Maschine anzupassen. Solche Nockenwellenversteller sind bekannt und werden darum nur kurz erläutert.

**[0010]** Der Nockenwellenversteller hat einen Rotor 1, der drehfest mit einer Nockenwelle 2 verbunden ist. Der Rotor 1 wird von einem Stator 3 umgeben. Er hat einen zylindrischen Mantel 4, von dessen Innenwand in gleichmäßigen Abständen radial nach innen Stege 5 abstehen. Sie sind gleich ausgebildet und liegen mit ihrer Stirnseite 6 flächig an einer äußeren zylindrischen Mantelfläche 7 eines Grundkörpers 8 des Rotors 1 an. Von ihm stehen in gleichen Abständen radial nach außen Stege 9 ab, die mit ihren Stirnseiten 10 flächig an einer inneren zylindrischen Mantelfläche 11 des Mantels 4 des Stators 3 dichtend anliegen. Die Stege 5, 9 des Stators 3 und des Rotors 1 sind einstückig mit dem Mantel 4 bzw. dem Grundkörper 8 ausgebildet.

**[0011]** Einander benachbarte statorseitige Stege 5 beengten Druckräume 12, die durch die rotorseitigen Stege 9 in zwei Druckkammern 13 und 14 unterteilt werden, die gegeneinander durch die Rotorstege 9 abgedichtet sind. In der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Endstellung liegen die radial verlaufenden Seitenflächen 15 der Rotorstege 9 flächig an den radial verlaufenden Seitenwänden 16 der Statorstege 5 an. Aus dieser Endstellung kann der Rotor 1 entgegen dem Uhrzeigersinn durch Einführen eines Druckmediums in die Druckkammern 14 relativ zum Stator 3 so weit gedreht werden, bis die Rotorstege 9 mit ihren gegenüberliegenden Seitenwänden 17 an den benachbarten Seitenwänden 18 der Statorstege 5 anliegen. Zwischen diesen beiden Endstellungen kann der Rotor 1 durch entsprechende Druckbeaufschlagung der Seitenwände 15, 17 der Rotorstege 9 in jede Zwischenlage relativ zum Stator 3 gedreht werden.

**[0012]** In der inneren Mantelfläche 11 des Statormantels 4 sind am Übergang zu den Seitenflächen 16, 18 der Statorstege 5 Schmutzsammelnuten 19 vorgesehen, in denen im Betrieb des Nockenwellenverstellers Schmutz gesammelt wird, der sich im Druckmedium befindet und der aufgrund der Fliehkräfte radial nach außen in die Schmutzsammelnuten 19 verdrängt wird. Dadurch ist sichergestellt, daß die Rotorstege 9 in der jeweiligen Endlage einwandfrei an den Seitenwänden 16, 18 der Statorstege 9 anliegen und sich zwischen ihnen nicht Schmutzteilchen befinden. Dadurch ist jederzeit eine genaue Relativlage zwischen Stator 3 und Rotor 1 in der Endlage sichergestellt. Die Schmutzsammelnuten 19 erstrecken sich über die axiale Breite des Stators 3. Abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel können die Schmutzsammelnuten 19 beispielsweise auch längs der inneren Mantelfläche 11 des Statormantels 4 verteilt angeordnet sein. Ebenso ist es möglich, die Schmutzsammelnuten 19 auch in den Seitenwänden 16, 18 der Statorstege 5 und/oder in den Seitenwänden 15, 17 der Rotorstege 9 vorzusehen. Der Boden der Schmutzsammelnuten 19 ist im Radialschnitt gemäß den Fig. 3 und 4 teilkreisförmig gekrümmt ausgebildet.

**[0013]** Der Stator 3 ist an einer Seite durch ein Antriebsrad 20 geschlossen, das ein Ketten- oder Riemenrad sein kann. Es ist am Stator 3 verschraubt. An der gegenüberliegenden Seite ist der Stator 3 durch eine Abdeckscheibe 21 geschlossen. Sie hat gleichen Außendurchmesser wie der Stator 3 und liegt mit ihrem radial inneren Ende an einer ringförmigen Schulterfläche 22 des Rotors 1 an. Vorteilhaft sind das Antriebsrad 20 und die Abdeckscheibe 21 durch die Statorstege 5 durchsetzende Schrauben 23 (Fig. 3 und 4) gegeneinander verschraubt. Mit diesen Schrauben 23 werden das Antriebsrad 20 und die Abdeckscheibe 21 axial fest gegen die Stirnseiten des Stators 3 gedrückt. Auch das Antriebsrad 20 liegt an einer ringförmigen Schulterfläche 24 des Rotors 1 an. Das Antriebsrad 20 hat größeren Außendurchmesser als der Stator 3.

**[0014]** Der Nockenwellenversteller wird durch eine haubenförmige Abdeckkappe 25 abgedeckt, deren radialer Boden 26 zentral von einem Ventilgehäuse 27 durchsetzt wird. Es hat einen radial nach außen gerichteten Flansch 28, mit dem das Ventilgehäuse 27 an der Unterseite des Bodens 26 der Abdeckkappe 25 anliegt und an ihm beispielsweise mit Schrauben befestigt ist. Der zylindrische Mantel 29 der Abdeckkappe 25 ragt axial über das Antriebsrad 20 und umgibt es mit radialem Abstand.

**[0015]** Der Rotor 1 ist an seinem vom Boden 26 der Abdeckkappe 25 abgewandten Ende mit einer zentralen Vertiefung 30 versehen, in die die Nockenwelle 2 mit einem axialen Ansatz 31 ragt. Die Vertiefung 30 im Rotor 1 ist von einem das Ventilgehäuse 27 aufnehmenden Aufnahme­raum 32 durch einen radial nach innen gerichteten Flansch 33 getrennt, der die Vertiefung 30 axial begrenzt. Durch eine zentrale Öffnung 34 im Flansch 33 ragt eine zentrale Schraube 35, die in eine axiale und zentral angeordnete Gewindebohrung 36 der Nockenwelle 2 geschraubt wird, um den Nockenwellenversteller mit der Nockenwelle 2 zu verbinden. Der Kopf 37 der Schraube 35 stützt sich am Flansch 33 des Grundkörpers 8 des Rotors 1 axial ab. Über die zentrale Schraube 35 wird der Rotor 1 drehfest mit der Nockenwelle 2 verbunden.

**[0016]** Das Ventilgehäuse 27 ist Bestandteil eines Hydraulikventils 38, über das das Hydraulikmedium den Druckkammern 13 und 14 des Nockenwellenverstellers in noch zu beschreibender Weise zugeführt wird. Das Ventilgehäuse 27 ist außenseitig mit Ringnuten 39 zur Aufnahme von Ringdichtungen 40 versehen, mit denen das Ventilgehäuse 27 abgedichtet im Aufnahme­raum 32 des Rotors 1 sitzt. Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, erstreckt sich das Ventilgehäuse 27 bis nahe an den Schraubenkopf 37.

**[0017]** Im Ventilgehäuse 27 sitzt axial verschiebbar ein Hohlkolben 41, der an seinem von der Schraube 35 abgewandten Ende durch einen Boden 42 geschlossen ist. Am anderen Ende ist der Hohlkolben 41 offen. An diesem Ende ist der Hohlkolben 41 im Innendurchmesser erweitert. In dieses Ende ragt wenigstens eine Druckfeder 43,

mit der der Hohlkolben 41 in Richtung auf einen Deckel 44 belastet ist, der auf dem Flansch 28 das Ventilgehäuses 27 aufliegt und an ihm befestigt ist. Der Deckel 44 hat eine zentrale Vertiefung 45, in die der Hohlkolben 41 mit seinem Boden 42 ragt. Die Druckfeder 43 stützt sich mit einem Ende an einer radialen inneren Schulterfläche 46 im Hohlkolben 41 ab. Mit dem anderen Ende liegt die Druckfeder 43 an der Stirnseite einer Buchse 47 an, die in einem napfförmigen Gehäuse 48 aufgenommen ist, das in das vom Deckel 44 abgewandte Ende des Ventilgehäuses 27 geschraubt ist. Die Buchse 47 stützt sich am Boden 49 des Gehäuses 48 ab. Er hat wenigstens eine Öffnung 50, über die das Hydraulikmedium zugeführt werden kann. Es wird durch die Nockenwelle 2 und durch eine axiale Durchgangsbohrung 51 in der Schraube 35 zentral dem Nockenwellenversteller zugeführt.

**[0018]** Die Buchse 47 nimmt einen Stützkörper 57 auf, der an seiner dem Boden 49 des Gehäuses 48 zugewandten Stirnseite eine zentrale Vertiefung 52 zur Aufnahme einer Druckfeder 53 aufweist. Mit ihr wird ein Ventilteller 54 eines Rückschlagventils 59 gegen eine radiale Schulterfläche 55 der Buchse 47 gedrückt. Der Ventilteller 54 liegt innerhalb der Buchse 47 und verschließt eine zentrale Öffnung 56 der Buchse 47.

**[0019]** Der Stützkörper 57 hat kleineren Außendurchmesser als die Buchse 47. An der von der Druckfeder 53 abgewandten Seite ist die Buchse 47 mit einem Filter 58 versehen, durch den das Hydraulikmedium vor den Eintritt in den Hohlkolben 41 strömt. Im Filter 58 werden Verunreinigungen im Hydraulikmedium zurückgehalten.

**[0020]** Das Hydraulikventil 38 weist zwei Arbeitsanschlüsse A und B, einen Tankanschluß T sowie einen Druckanschluß P auf. Über die Arbeitsanschlüsse A, B wird das Hydraulikmedium je nach Stellung des Hohlkolbens 41 der Druckkammer 13 oder 14 des Nockenwellenverstellers zugeführt. Über den Tankanschluß T wird das Hydraulikmedium aus der jeweiligen drucklosen Druckkammer 13 bzw. 14 in den Tank zurückgeführt.

**[0021]** Dem Hydraulikventil 38 ist das Rückschlagventil 59 vorgeschaltet, mit dem sichergestellt wird, daß das Hydraulikmedium nicht aus dem Hohlkolben 41 zurück in die Nockenwelle 2 gelangt. Die von der Druckfeder 53 des Rückschlagventils 59 auf den Ventilteller 54 ausgeübte Kraft ist kleiner als die Kraft der Druckfeder 43, mit welcher der Hohlkolben 41 belastet ist.

**[0022]** Da das Hydraulikventil 38 zentral am Nockenwellenversteller vorgesehen und fluchtend zur Nockenwelle 2 angeordnet ist, benötigt der Nockenwellenversteller nur wenig Einbauraum. Darum kann der Nockenwellenversteller nachträglich im Kraftfahrzeug eingebaut werden. Das Ventilgehäuse 27 des Hydraulikventils 38 kann von einer Stirnseite des Nockenwellenverstellers aus einfach in den Aufnahme­raum 32 des Grundkörpers 8 des Rotors 1 eingesetzt werden. Die Einbaulage des Hydraulikventils 38 läßt sich dadurch einfach festlegen, daß der Flansch 28 des Ventilgehäuses 27 am Boden 26 der Abdeckkappe 25 zur Anlage kommt. Der Hohlkolben 41 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel in einer

Ventilbuchse 60 verschiebbar geführt, die abgedichtet im Ventilgehäuse 27 angeordnet ist. Die Ventilbuchse 60 hat an ihrem dem Deckel 44 zugewandten Ende einen radial nach außen gerichteten Flansch 61, mit dem sie am Boden einer stirnseitigen Vertiefung 62 des Ventilgehäuses 27 anliegt. Dadurch läßt sich die axiale Einbaulage der Ventilbuchse 60 einfach festlegen. Mit dem Deckel 44 wird die Ventilbuchse 60 lagegesichert, indem der Deckel 44 am Flansch 61 der Ventilbuchse 60 anliegt.

**[0023]** Die Fig. 3 und 4 zeigen, wie vom Hydraulikventil 38 aus den Grundkörper 8 des Rotors 1 radial durchsetzende Bohrungen 63, 64 in die jeweilige Druckkammer 13, 14 des Nockenwellenverstellers münden. In den Fig. 3 und 4 sind die Druckkammern 13 mit dem Hydraulikmedium unter Druck gesetzt. Dementsprechend wird das Hydraulikmedium über die Nockenwelle 2, die Durchgangsbohrung 51 der Schraube 35, das Rückschlagventil 59, den Arbeitsanschluß A und die Bohrungen 63 den Druckkammern 13 zugeführt. Die jeweils durch die Rotorstege 5 von den Druckkammern 13 getrennten Druckkammern 14 sind druckentlastet. Das darin befindliche Hydraulikmedium wird über die Bohrungen 64, den Arbeitsanschluß B des Hydraulikventils 38 und den Tankanschluß T zum Tank verdrängt. Der Hohlkolben 41 des Hydraulikventils 38 ist dementsprechend so eingestellt, daß das unter Druck stehende Hydraulikmedium über den Arbeitsanschluß A den Druckkammern 13 zugeführt und das Hydraulikmedium aus den Druckkammern 14 über den Arbeitsanschluß B und den Tankanschluß T zum Tank zurückgeführt werden kann. Soll der Rotor 1 aus der Stellung gemäß den Fig. 3 und 4 entgegen dem Uhrzeigersinn relativ zum Stator 3 gedreht werden, wird das Hydraulikventil 38 so umgeschaltet, daß der Druckanschluß P mit dem Arbeitsanschluß B und der Arbeitsanschluß A mit dem Tankanschluß T verbunden ist. Das unter Druck stehende Hydraulikmedium wird darum über die Nockenwelle 2, die Schraube 35, das Rückschlagventil 59, den Arbeitsanschluß B und die Bohrungen 64 den Druckkammern 14 zugeführt. Das in den Druckkammern 13 befindliche Hydraulikmedium wird dementsprechend über die Bohrungen 63 und den Arbeitsanschluß A zum Tankanschluß T verdrängt.

**[0024]** Das Filter 58 vor dem Hydraulikventil 38 trägt zur Robustheit des Nockenwellenverstellers und zum Gesamtsystem bei. Durch das vor dem Hydraulikventil 38 befindliche Rückschlagventil 59 wird die gesamte Performance des Systems optimiert.

**[0025]** Fig. 5 zeigt in vergrößerter Darstellung das Hydraulikventil des Nockenwellenverstellers. In Fig. 5 ist der Fall dargestellt, daß das über den axialen Druckanschluß P von der Nockenwelle 2 aus zugeführte Hydraulikmedium über das Rückschlagventil 59 in den Hohlkolben 41 strömt. Er nimmt eine solche Stellung ein, daß der Arbeitsanschluß A des Hydraulikventils 38 mit dem Tankanschluß T verbunden ist, während der Arbeitsanschluß B in Verbindung mit dem axialen Druckanschluß P steht. Das unter Druck stehende Hydraulikmedium gelangt über radiale Öffnungen 65 aus dem Hohlkolben 41

in den Arbeitsanschluß B. Von hier aus strömt das Hydraulikmedium in axial verlaufende, im Ventilgehäuse 27 liegende Bohrungen 66, die als Sacklochbohrungen ausgebildet und an ihrem der Nockenwelle 2 zugewandten Ende durch ein Verschlußteil 67 geschlossen sind. In die Bohrungen 66 münden Bohrungen 68, die im Boden einer Ringnut 69 in der äußeren Mantelfläche 70 des Ventilgehäuses 27 vorgesehen sind. In die Ringnut 69 münden die Bohrungen 63 im Rotorgrundkörper 8.

**[0026]** In der Mantelfläche 70 des Ventilgehäuses 27 ist eine weitere Ringnut 71 vorgesehen, in deren Boden über den Umfang verteilt Bohrungen 72 münden, die die Ringnut 71 mit axialen Bohrungen 73 im Ventilgehäuse 27 verbinden. Wie Fig. 5 zeigt, sind die Bohrungen 73 kürzer als die Bohrungen 66. Die Bohrungen 73 münden in die der Nockenwelle 2 zugewandte Stirnseite des Ventilgehäuses 27 und sind durch ein Verschlußteil 74 geschlossen. In die Ringnut 71, die axialen Abstand von der Ringnut 69 hat, münden die radialen Bohrungen 64 im Rotorgrundkörper 8. In die axialen Sacklochbohrungen 73 münden über den Umfang verteilt angeordnete radiale Bohrungen 75, die nahe dem inneren Ende der Sacklochbohrungen 73 vorgesehen sind und diese mit den Hohlkolben 41 radial durchsetzende Bohrungen 76 verbinden. Über sie kann das Hydraulikmedium dem Tankanschluß T zugeführt werden.

**[0027]** Fig. 6 zeigt, daß im Ventilgehäuse 27 des Hydraulikventils 38 wenigstens eine axial verlaufende Tankbohrung 77 vorgesehen ist, die ebenfalls in die der Nockenwelle 2 zugewandte Stirnseite des Ventilgehäuses 27 mündet und dort mit einem Verschlußteil 78 geschlossen ist. An dem vom Verschlußteil 78 abgewandten Ende ist die Tankbohrung 77 mit einer Ringnut 79 verbunden, die im Ventilgehäuse 27 vorgesehen ist und in die Radialbohrungen 80 münden, die die Ventilbuchse 60 durchsetzen und über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Über diese Radialbohrungen 80 ist die Ringnut 79 mit einer weiteren Ringnut 81 verbunden, die in der Innenseite der Ventilbuchse 60 vorgesehen ist und in die Radialbohrungen 82 münden, die den Hohlkolben 41 in unmittelbarer Nähe seines Bodens 42 durchsetzen.

**[0028]** Am Boden der Ringnut 81 liegt axialgesichert ein elastisch verformbares Ringband 83 unter elastischer Vorspannung an. Es verschließt die Radialbohrungen 80 der Ventilbuchse 60 gegen den Hohlkolben 41. Das Ringband 83 bildet somit ein Rückschlagventil, das verhindert, daß unter Druck stehendes Hydraulikmedium über den Innenraum des Hohlkolbens 41 und dessen Radialbohrungen 82 in die Tankbohrung 77 gelangen kann.

**[0029]** Bei der in Fig. 6 dargestellten Stellung des Hohlkolbens 41 gelangt das von der Nockenwelle 2 dem Hydraulikventil 38 axial zugeführte Hydraulikmedium über den Druckanschluß P in den Hohlkolben 41. Von hier aus strömt das Hydraulikmedium über die ihn durchsetzenden Radialbohrungen 65 (Fig. 5) und die Axialbohrungen 66 zum Arbeitsanschluß B. Von hier aus strömt das Druckmedium in die zugehörigen Druckkammern

des Nockenwellenverstellers. Das aus der jeweils anderen Druckkammer verdrängte Hydraulikmedium gelangt gemäß Fig. 6 über den Arbeitsanschluß A und die Bohrungen 75, 76 in die Tankbohrung 77. Von hier aus strömt das Hydraulikmedium über die Ringnut 79 und die Radialbohrungen 80 zum Ringband 83. Es wird unter dem Druck des Mediums elastisch nach innen gebogen, so daß die Radialbohrungen 80 in der Ventilbuchse 60 freigegeben werden. Das Hydraulikmedium kann darum über die Ringnut 81 und die Radialbohrungen 82 in den Hohlkolben 41 strömen. Dieses verdrängte Medium vermischt sich mit dem über den Druckanschluß P zugeführten, unter Druck stehenden Hydraulikmedium, das über den Arbeitsanschluß B den jeweiligen Druckkammern des Nockenwellenverstellers zugeführt wird. Das als Rückschlagventil dienende Ringband 83 verhindert, daß das unter Druck stehende Hydraulikmedium in die Tankbohrung 77 gelangt.

[0030] Abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, das Hydraulikmedium außerhalb der Nockenwelle 2 radial dem Hydraulikventil 38 zuzuführen.

#### Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller für Verbrennungskraftmaschinen von Kraftfahrzeugen, mit einem Stator (3) und einem relativ zu ihm drehbaren Rotor (1), zwischen denen Druckkammern (13, 14) vorgesehen sind, die über Leitungen mit wenigstens einem Ventil (38) verbunden sind, über das Druckmedium den jeweiligen Druckkammern (13, 14) zuführbar ist, wobei das Ventil (38) an der vom Nockenwellenanschluss abgewandten Seite des Nockenwellenverstellers so angeordnet ist, dass der Rotor (1) drehbar auf einem Gehäuse (27) des Ventils (38) sitzt, wobei der Rotor (1) eine zentrale Aufnahme (32) für das Ventil (38) aufweist, wobei das Ventil (38) gleichachsig zum Nockenwellenanschluss liegt.
2. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (38) aus der Aufnahme (32) des Rotors (1) ragt und vorteilhaft mit seinem aus der Aufnahme (32) des Rotors (1) ragenden Teil (28) ortsfest gehalten ist.
3. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (27) einen radial nach aussen gerichteten Flansch (28) aufweist.
4. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (38) durch einen Deckel (44) abgedeckt ist, der vorteilhaft auf dem Flansch (28) des Ventilgehäuses (27) befestigt ist.
5. Nockenwellenversteller nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (28) des Ventilgehäuses (27) an einer Abdeckkappe (25) befestigt ist, die den Nockenwellenversteller wenigstens teilweise übergreift.
6. Nockenwellenversteller, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (38) als Lager des Nockenwellenverstellers vorgesehen ist.
7. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Ventil (38) ein Filter (58) vorgeschaltet ist.
8. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Ventil (38) ein gegen den Druckanschluss (P) sperrendes Rückschlagventil (59) vorgeschaltet ist.
9. Nockenwellenversteller nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (59) dem Filter (58) vorgeschaltet ist.
10. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filter (58) und das Rückschlagventil (59) zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, die vorteilhaft ein Gehäuse (48) aufweist, das vorzugsweise in das Ventilgehäuse (27) geschraubt ist.
11. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baueinheit in eine, vorteilhaft eine axiale Bohrung (51) für die Zuleitung des Druckmediums aufweisende Schraube (35) ragt, mit der der Rotor (1) an der Nockenwelle (2) befestigt ist.
12. Nockenwellenversteller nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (35) in die Nockenwelle (2) geschraubt ist.
13. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckmedium über die Nockenwelle (2) zuführbar ist.
14. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckmedium außerhalb der Nockenwelle (2) radial dem Ventil (38)

zuführbar ist.

15. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (38) eine Ventilbuchse (60) aufweist, die in das Ventilgehäuse (27) eingesetzt ist und vorteilhaft einen radial nach aussen gerichteten Flansch (61) aufweist, mit dem die Ventilbuchse (60) in einer stirnseitigen Vertiefung (62) des Ventilgehäuses (27) liegt.
16. Nockenwellenversteller nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Flansch (61) der Ventilbuchse (60) durch den Deckel (44) gesichert ist, der am Ventilgehäuse (27) befestigt ist.
17. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (27) mindestens eine axiale Bohrung (66, 73) aufweist, die mit dem Arbeitsanschluss (A, B) des Ventils (38) verbindbar ist.
18. Nockenwellenversteller nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilgehäuse (27) mindestens eine axiale Tankbohrung (77) aufweist, die mit dem Tankanschluss (T) des Ventils (38) verbindbar ist.
19. Nockenwellenversteller nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Tankbohrung (77) mit dem Innenraum eines Hohlkolbens (41) des Ventils (38) in Verbindung steht, und dass vorteilhaft zwischen der Tankbohrung (77) und dem Innenraum des Hohlkolbens (41) mindestens ein gegen die Tankbohrung (77) schliessendes Rückschlagventil (83) angeordnet ist.
20. Nockenwellenversteller nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (83) innerhalb der Ventilbuchse (60) angeordnet ist, das vorteilhaft ein Ringband aufweist, das unter elastischer Vorspannung an der Innenwand der Ventilbuchse (60) im Bereich wenigstens einer radialen Durchtrittsöffnung (80) anliegt.
21. Nockenwellenversteller nach Anspruch 19 oder 20,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum des Hohlkolbens (41) mit dem Druckanschluss (P) in Verbindung steht.

## Claims

1. Camshaft adjuster for combustion engines of motor vehicles, with a stator (3), and a rotor (1) which can be rotated relative to it, between which pressure

chambers (13, 14) are provided, and can be connected via conduits to at least one valve (38), via which pressure medium can be fed to the appropriate pressure chambers (13, 14),  
 the valve (38) being arranged on the side of the camshaft adjuster facing away from the camshaft connection, in such a way that the rotor (1) is seated rotatably on a housing (27) of the valve (38), the rotor (1) having a central receptacle (32) for the valve (38),  
 the valve (38) being on the same axis as the camshaft connection.

2. Camshaft adjuster according to Claim 1,  
**characterized in that** the valve (38) projects out of the receptacle (32) of the rotor (1), and advantageously is held in a fixed position with its part (28) which projects out of the receptacle (32) of the rotor (1).
3. Camshaft adjuster according to one of Claims 1 to 2,  
**characterized in that** the valve housing (27) has a flange (28) which is directed radially outward.
4. Camshaft adjuster according to one of Claims 1 to 3,  
**characterized in that** the valve (38) is covered by a cover (44), which advantageously is fixed on the flange (28) of the valve housing (27).
5. Camshaft adjuster according to Claim 3 or 4,  
**characterized in that** the flange (28) of the valve housing (27) is fixed to a covering cap (25), which at least partly overlaps the camshaft adjuster.
6. Camshaft adjuster, in particular according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** the valve (38) is provided as a bearing of the camshaft adjuster.
7. Camshaft adjuster according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** a filter (58) is connected upstream from the valve (38).
8. Camshaft adjuster according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** a non-return valve (59) to block against the pressure connection (P) is connected upstream from the valve (38).
9. Camshaft adjuster according to Claim 8,  
**characterized in that** the non-return valve (59) is connected upstream from the filter (58).
10. Camshaft adjuster according to one of Claims 7 to 9,  
**characterized in that** the filter (58) and the non-return valve (59) are combined into one unit, which advantageously has a housing (48), which prefera-

bly is bolted into the valve housing (27).

11. Camshaft adjuster according to one of Claims 8 to 10,  
**characterized in that** the unit projects into a bolt (35), which advantageously has an axial hole (51) for feeding the pressure medium, and by which the rotor (1) is fixed to the camshaft (2). 5
12. Camshaft adjuster according to Claim 11,  
**characterized in that** the bolt (35) is bolted into the camshaft (2). 10
13. Camshaft adjuster according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** the pressure medium can be fed via the camshaft (2).
14. Camshaft adjuster according to one of Claims 1 to 11,  
**characterized in that** the pressure medium can be fed radially to the valve (38) outside the camshaft (2). 20
15. Camshaft adjuster according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** the valve (38) has a valve bush (60), which is inserted into the valve housing (27) and advantageously has a flange (61), which is directed radially outward, and with which the valve bush (60) is in an indentation (62) on the face of the valve housing (27). 25 30
16. Camshaft adjuster according to Claim 15,  
**characterized in that** the flange (61) of the valve bush (60) is secured by the cover (44), which is fixed to the valve housing (27). 35
17. Camshaft adjuster according to one of Claims 1 to 16,  
**characterized in that** the valve housing (27) has at least one axial hole (66, 73), which can be connected to the working connection (A, B) of the valve (38). 40
18. Camshaft adjuster according to one of Claims 1 to 17,  
**characterized in that** the valve housing (27) has at least one axial tank hole (77), which can be connected to the tank connection (T) of the valve (38). 45
19. Camshaft adjuster according to Claim 18,  
**characterized in that** the tank hole (77) is connected to the interior of a tubular piston (41) of the valve (38), and that advantageously, between the tank hole (77) and the interior of the tubular piston (41), at least one non-return valve (83) which closes against the tank hole (77) is arranged. 50 55
20. Camshaft adjuster according to Claim 19,

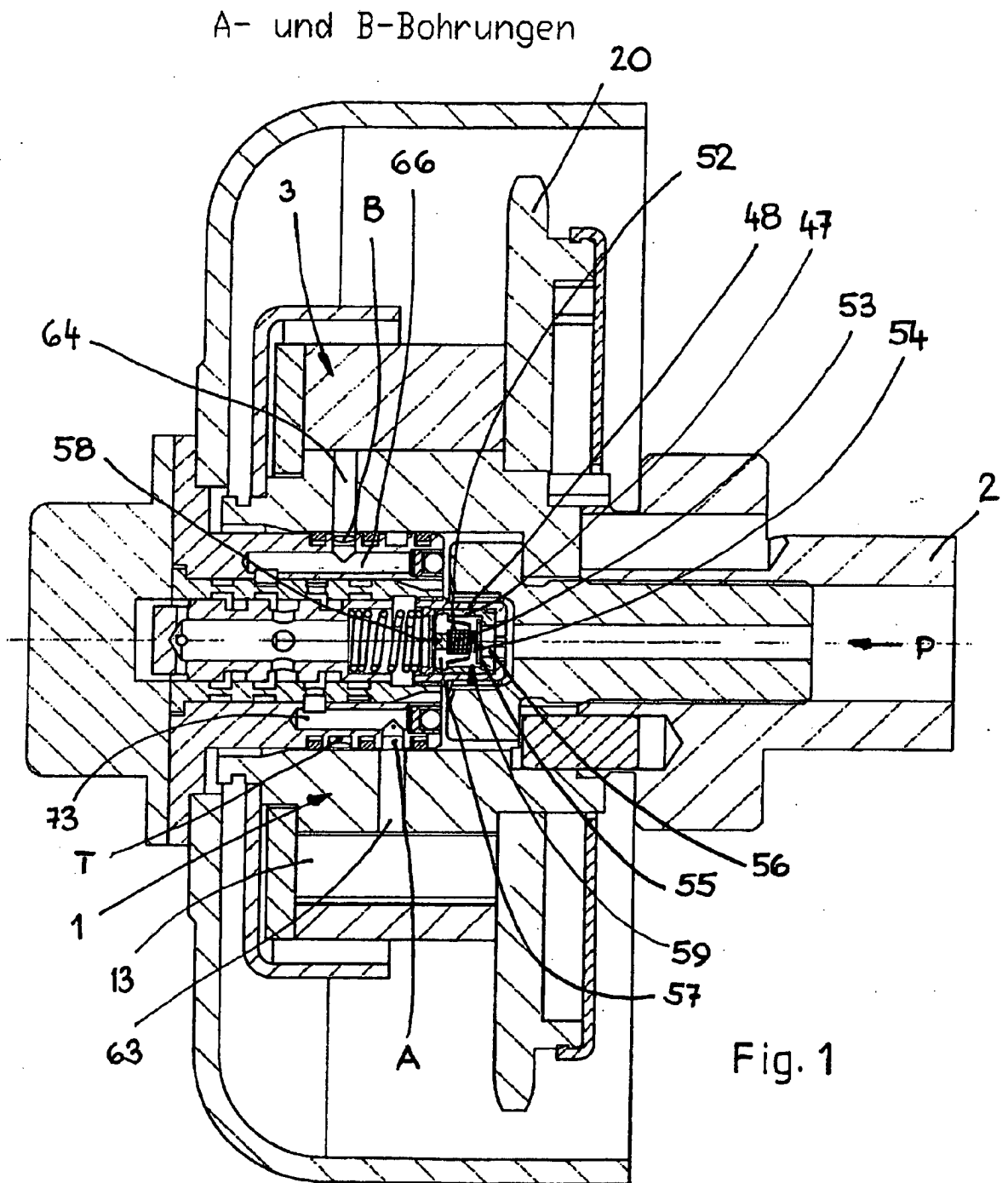
**characterized in that** the non-return valve (83) is arranged within the valve bush (60), which advantageously has an annular band, which when elastically prestressed is adjacent to the interior wall of the valve bush (60) in the region of at least one radial through opening (80).

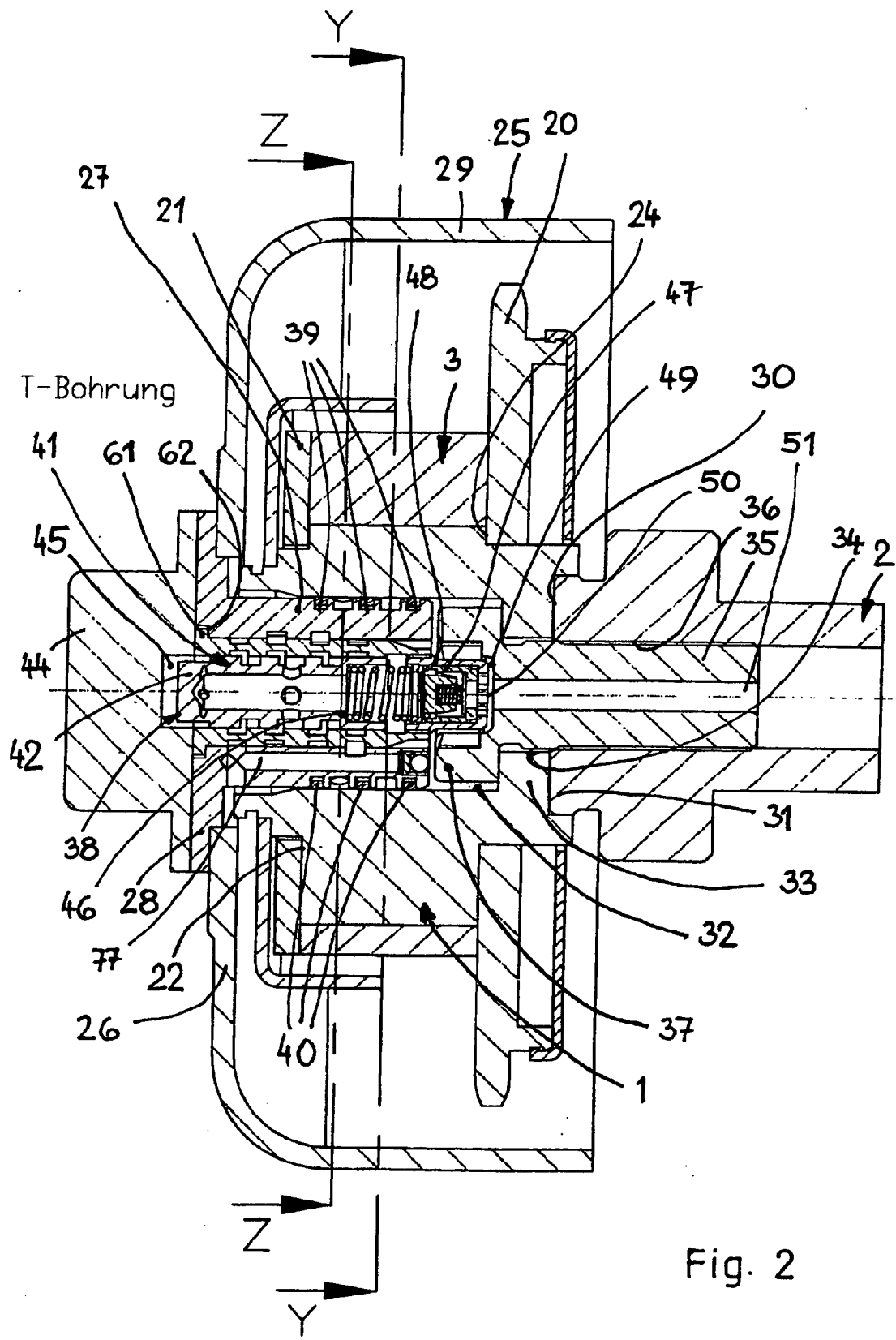
21. Camshaft adjuster according to Claim 19 or 20,  
**characterized in that** the interior of the tubular piston (41) is connected to the pressure connection (P).

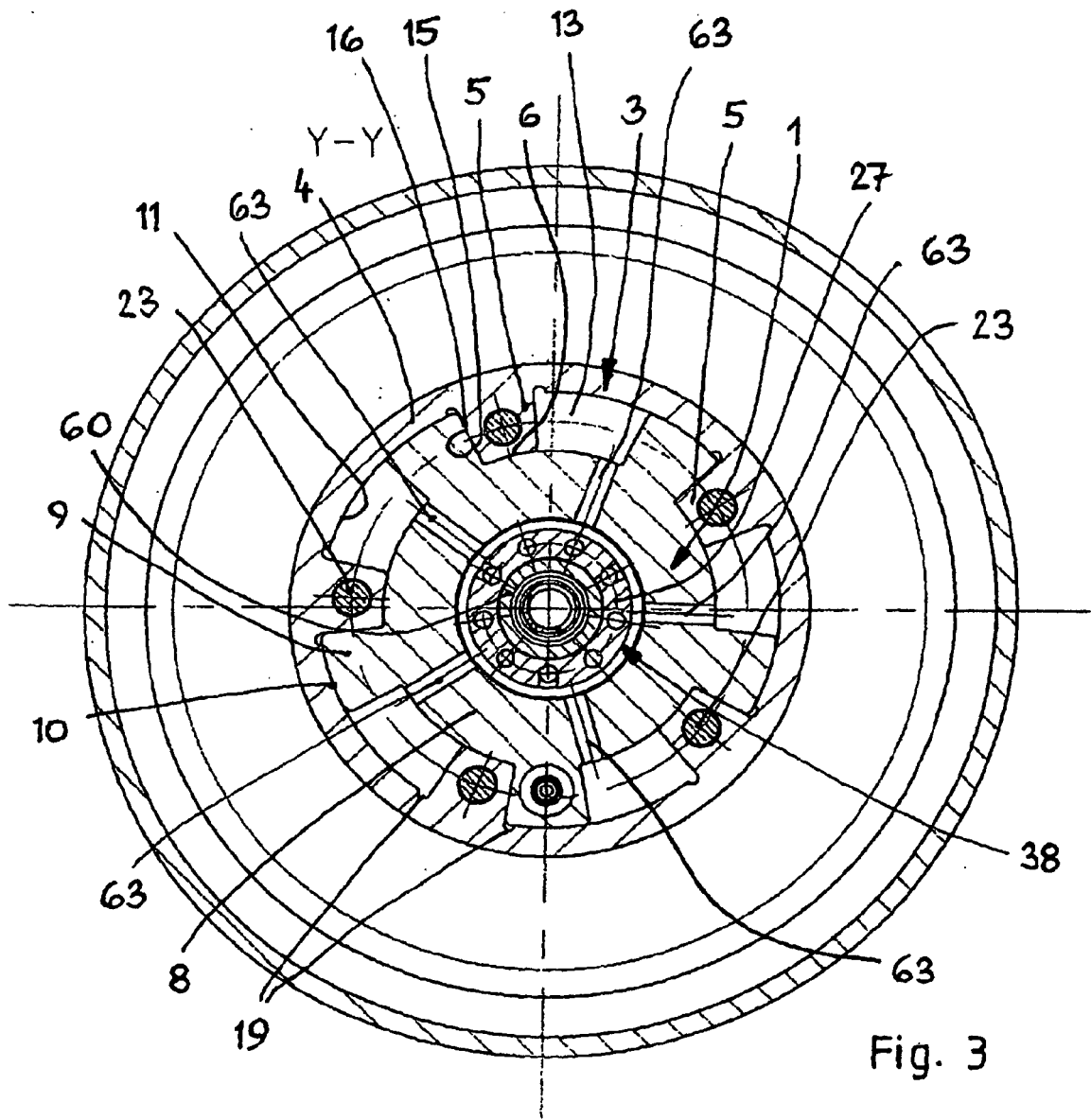
#### Revendications

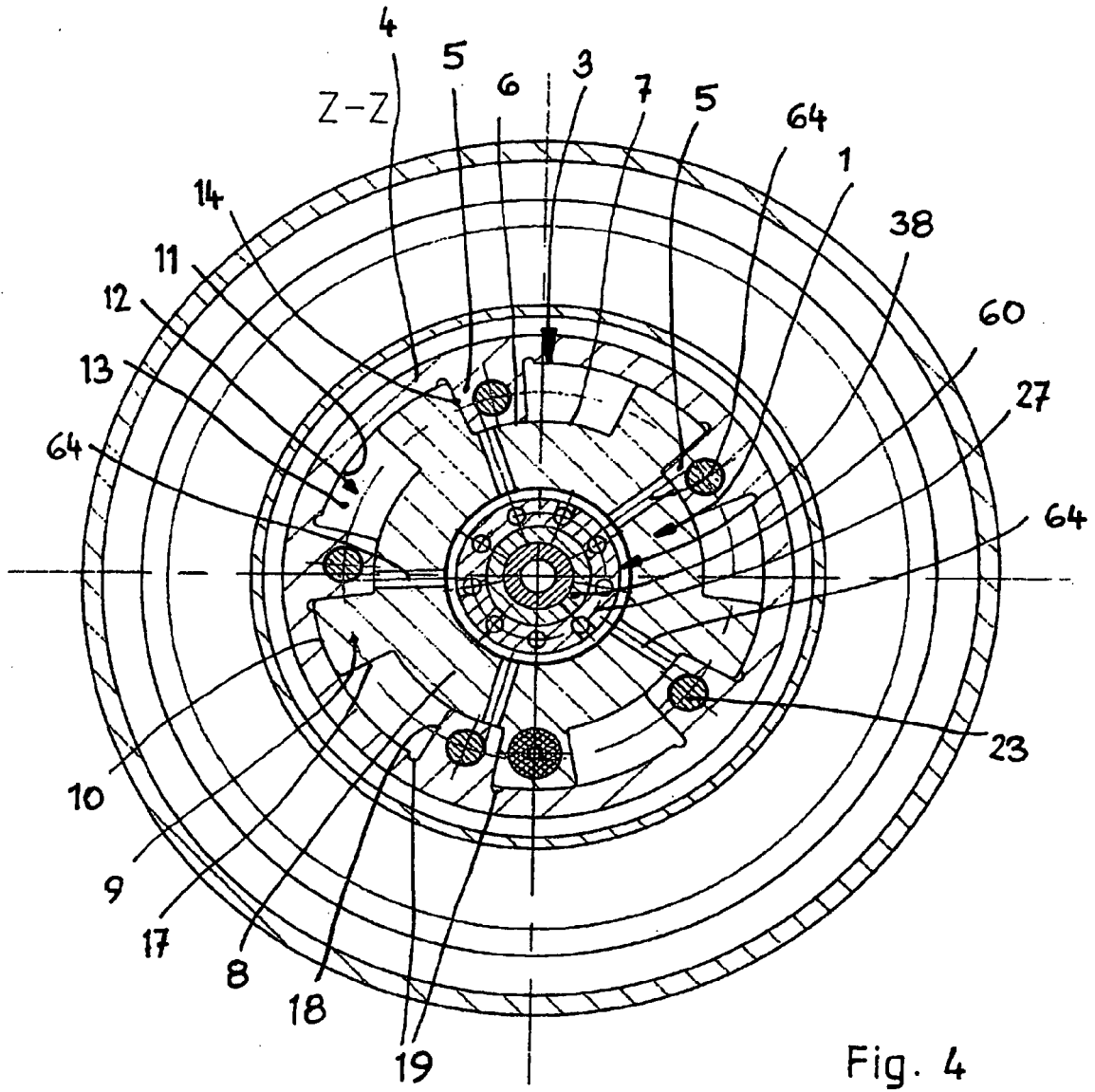
1. Dispositif de déphasage d'arbre à cames pour moteurs à combustion interne de véhicules automobiles, avec un stator (3) et un rotor (1) pouvant tourner par rapport à lui, entre lesquels des chambres de pression (13, 14) sont prévues, lesdites chambres étant reliées à au moins une soupape (38) via des conduites, un agent de mise sous pression pouvant être amené aux chambres de pression (13, 14) respectives via ladite soupape, la soupape (38) étant disposée de telle sorte au niveau du côté du dispositif de déphasage d'arbre à cames opposé au raccord d'arbre à cames que le rotor (1) repose de façon pivotante sur un boîtier (27) de la soupape (38) le rotor (1) comprenant un logement central (32) pour la soupape (38), la soupape (38) se situant dans le même axe que le raccord d'arbre à cames. 15 20 25 30
2. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la soupape (38) fait saillie hors du logement (32) du rotor (1) et est maintenue fixement en place de façon avantageuse avec sa partie (28) saillant hors du logement (32) du rotor (1). 35
3. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (27) comprend une collerette (28) orientée vers l'extérieur dans le plan radial. 40
4. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la soupape (38) est recouverte par un cache (44) fixé de façon avantageuse sur la collerette (28) du boîtier de soupape (27). 45 50
5. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la collerette (28) du boîtier de soupape (27) est fixée au niveau d'une calotte de recouvrement (25) qui emboîte au moins en partie le dispositif de déphasage d'arbre à cames. 55
6. Dispositif de déphasage d'arbre à cames, notam-

- ment selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape (38) est prévue sous la forme d'un palier du dispositif de déphasage d'arbre à cames.
7. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un filtre (58) est raccordé en amont de la soupape (38).
8. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une soupape anti-retour (59) fermée contre le raccord de pression (P) est raccordée en amont de la soupape (38).
9. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la soupape anti-retour (59) est raccordée en amont du filtre (58).
10. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le filtre (58) et la soupape anti-retour (59) sont assemblés pour former une unité fonctionnelle comportant de façon avantageuse un boîtier (48) de préférence vissé dans le boîtier de soupape (27).
11. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** l'unité fonctionnelle fait saillie dans une vis (35) comportant de façon avantageuse un alésage axial (51) pour l'amenée de l'agent de mise sous pression, le rotor (1) étant fixé à l'arbre à cames (2) au moyen de ladite vis.
12. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la vis (35) est vissée dans l'arbre à cames (2).
13. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agent de mise sous pression peut être amené via l'arbre à cames (2).
14. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'agent de mise sous pression peut être amené radialement à la soupape (38) à l'extérieur de l'arbre à cames (2).
15. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape (38) comporte une bague de soupape (60) insérée dans le boîtier de soupape (27) et comportant de façon avantageuse une collerette (61) orientée vers l'extérieur dans le plan radial, avec laquelle la bague de soupape (60) repose dans un renforcement (62) côté avant du boîtier de soupape (27).
16. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la collerette (61) de la bague de soupape (60) est bloquée par le cache (44) fixé au niveau du boîtier de soupape (27).
17. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (27) comporte au moins un alésage axial (66, 73) pouvant être relié au raccord de travail (A, B) de la soupape (38).
18. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** le boîtier de soupape (27) comporte au moins un alésage de réservoir (77) axial pouvant être relié au raccord de réservoir (T) de la soupape (38).
19. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** l'alésage de réservoir (77) est relié à l'espace intérieur d'un piston creux (41) de la soupape (38) et **en ce que** de façon avantageuse, au moins une soupape anti-retour (83) se fermant contre l'alésage de réservoir (77) est disposée entre l'alésage de réservoir (77) et l'espace intérieur du piston creux (41).
20. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** la soupape anti-retour (83) est disposée à l'intérieur de la bague de soupape (60), laquelle soupape anti-retour comporte de façon avantageuse un bandeau annulaire reposant sous précontrainte élastique contre la paroi intérieure de la bague de soupape (60) dans la zone d'au moins une ouverture de passage (80) radiale.
21. Dispositif de déphasage d'arbre à cames selon la revendication 19 ou 20, **caractérisé en ce que** l'espace intérieur du piston creux (41) est relié au raccord de pression (P).









# A- und B-Bohrung

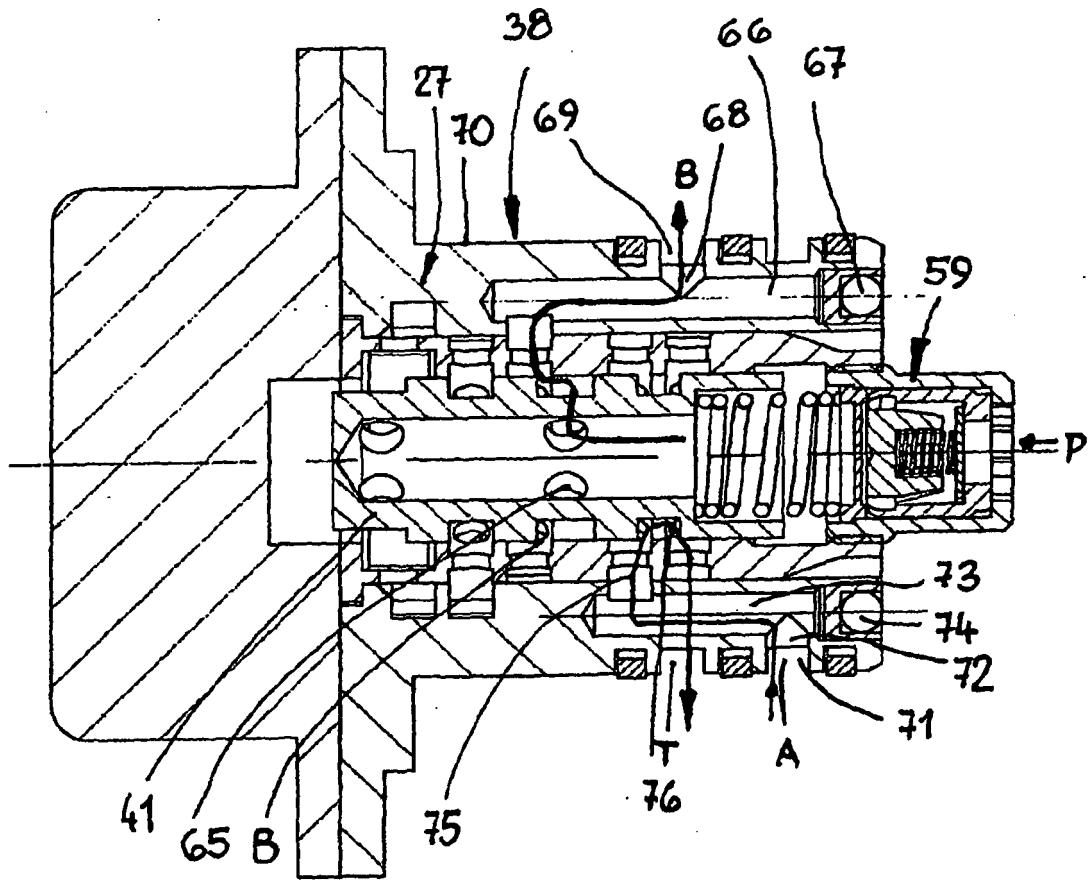


Fig. 5



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 6182622 B [0003]