

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 623 099 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:
F01L 1/34 ^(2006.01) **F01L 1/344** ^(2006.01)
F01L 1/46 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05715769.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/002349

(22) Anmeldetag: **05.03.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/098205 (20.10.2005 Gazette 2005/42)

(54) **CARTRIDGEVENTIL, INSBESONDERE FÜR NOCKENWELLENVERSTELLER**

CARTRIDGE VALVE, ESPECIALLY FOR A CAMSHAFT REGULATOR

VANNE A CARTOUCHE, EN PARTICULIER POUR REGLEUR D'ARBRES A CAMES

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

(30) Priorität: **02.04.2004 DE 102004017790**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.2006 Patentblatt 2006/06

(73) Patentinhaber: **HYDRAULIK-RING GMBH
97828 Marktheidenfeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **CORNEA, Marius**
97816 Lohr/Main (DE)
• **EHRENFELS, Andreas**
97737 Gemünden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 247 965 **US-A- 6 089 575**

EP 1 623 099 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Cartridgeventil, insbesondere für Nockenwellenversteller, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Cartridgeventile werden beispielsweise bei Nockenwellenverstellern verwendet, um die Druckmittelzufuhr zum Nockenwellenversteller zu steuern. Die Cartridgeventile haben als Antriebsteil einen Magnetteil, an den ein Ventiltteil angeschlossen ist. Der Ventiltteil wird in einen Aufnahmeblock eingebaut, der der Zylinderkopf, der Motorblock oder ein spezieller Ventilaufnahmeblock sein kann. Der Ventiltteil hat eine Buchse, die außenseitig mit in Umfangsrichtung sich erstreckenden Vertiefungen versehen ist, die entweder als Ringnuten oder Teilringnuten ausgebildet sind. In diese Vertiefungen mündet mindestens eine Durchgangsöffnung wie im Dokument US 5 247 965 beschrieben. Der Ventiltteil muß im Aufnahmeblock so eingebaut werden, daß im Aufnahmeblock vorgesehene Zuleitungsbohrungen für das Druckmedium in die entsprechenden Vertiefungen gelangen. Es sind auch Ventiltteile von Cartridgeventilen bekannt, die anstelle der Vertiefungen Durchgangsbohrungen haben, die beim Einbau des Cartridgeventiles exakt mit den Zuleitungsbohrungen fluchten müssen. Der Abstand zwischen den Vertiefungen bzw. diesen lageorientierten Bohrungen hängt weitgehend von der Konstruktion des in der Buchse befindlichen Kolbens bzw. dem zu realisierenden Volumenstrom des Druckmediums ab. Es gibt Einbausituationen, bei denen der gewünschte Abstand zwischen den Zuleitungsbohrungen für die verschiedenen Anschlüsse des Ventiltteiles im Aufnahmeblock zu groß oder zu klein ist, so daß das entsprechende Cartridgeventil nicht eingebaut werden kann. Es ist daher notwendig, je nach Einbausituation unterschiedliche Buchsen für die Ventiltteile einzusetzen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Cartridgeventil so auszubilden, daß es für unterschiedliche Einbausituationen eingesetzt werden kann, bei denen der Abstand zwischen den Zuleitungsbohrungen des Aufnahmeblockes für das Cartridgeventil unterschiedlich ist.

[0004] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Cartridgeventil erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Cartridgeventil hat die Vertiefung eine Längen- und/oder Breitenausdehnung, die größer ist als der Querschnitt des Anschlusses. Dadurch kann der Abstand zwischen den Anschlüssen im Aufnahmeblock variieren, ohne daß der Einbau des Cartridgeventils erschwert wird. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung muß in einem solchen Fall keine genaue Positionierung des Cartridgeventils relativ zum Anschluß eingehalten werden, um eine Strömungsverbindung zwischen dem Anschluß und der Vertiefung zu erhalten.

[0006] Die Vertiefung bildet einen Ölverteilkanal, der durch mechanische Bearbeitung oder durch Gießen der Buchse erzeugt werden kann. Durch eine Durchgangsöffnung in dieser Vertiefung kann eine Leitungsverbindung mit Innenringkanälen an der Innenseite der Buchse hergestellt werden.

[0007] Vorteilhaft hat die Buchse mehrere Vertiefungen entsprechend der Zahl der Anschlüsse des Cartridgeventiles. In diesem Falle ist es zweckmäßig, zwischen den verschiedenen Vertiefungen Formdichtringe vorzusehen, um die Leckage des Cartridgeventiles zu minimieren.

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0009] Die Erfindung wird anhand zweier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in Seitenansicht ein erfindungsgemäßes Cartridgeventil,

Fig. 2 teilweise im Axialschnitt längs der Linie A-A in Fig. 4 und teilweise in Seitenansicht das in einen Aufnahmeblock eingesetzte Cartridgeventil gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie B-B in Fig. 5,

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

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie D-D in Fig. 2,

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie E-E in Fig. 2,

Fig. 7 in Seitenansicht eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Cartridgeventils,

Fig. 8 teilweise im Axialschnitt längs der Linie A-A in Fig. 10 und teilweise in Seitenansicht das in einen Aufnahmeblock eingesetzte Cartridgeventil gemäß Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt längs der Linie B-B in Fig. 11,

Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie C-C in Fig. 8,

5 Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie D-D in Fig. 8,

Fig. 12 einen Schnitt längs der Linie E-E in Fig. 8.

10 **[0010]** Das Cartridgeventil ist für Nockenwellenversteller vorgesehen und hat einen Magnetteil 1 und einen Ventiltteil 2. Das Cartridgeventil wird mit dem Ventiltteil 2 in einen Aufnahmeblock 12 eingesetzt, der ein Zylinderkopf, ein Motorblock, ein Ventilaufnahmeblock oder dergleichen sein kann. Der Magnetteil 1 hat ein zylindrisches Gehäuse 3, das an seinem vom Ventiltteil 2 abgewandten Ende einen Steckanschluss 4 aufweist. Auf dem Gehäuse 3 ist eine Lasche 5 befestigt, die quer vom Gehäuse absteht und mit der das Cartridgeventil auf dem Aufnahmeblock befestigt wird. Der Magnetteil 1 enthält in bekannter Weise wenigstens eine Spule, bei deren Bestromung ein Anker axial verschoben wird, der mit einem Stößel 6 verbunden ist. Mit ihm kann ein Kolben 7 im Ventiltteil 2 gegen die Kraft wenigstens einer Druckfeder 8 verschoben werden.

15 **[0011]** Der Ventiltteil 2 hat eine Buchse 9, die mit einem Ende in eine zentrale Vertiefung 10 in der ventiltteilseitigen Stirnseite 11 des Gehäuses 3 eingreift und dort in geeigneter Weise befestigt ist. Die Buchse 9 ist gegenüber dem Gehäuse 3 durch wenigstens eine Dichtung abgedichtet, die im Boden der Vertiefung 10 vorgesehen ist. Die Buchse 9 ist nahe dem Magnetteil 1 mit einer Ringnut 13 versehen, die eine Ringdichtung 14 aufnimmt, mit der der Ventiltteil 2 im Aufnahmeblock des Aufnahmeblockes abgedichtet ist.

20 **[0012]** Der Kolben 7 ist in der Buchse 9 axial verschiebbar und hat einen geschlossenen Boden 15, an dem der Stößel 6 des Magnetteiles 1 anliegt. Das gegenüberliegende Ende des Hohlkolbens 7 ist offen. In das offene Ende des Kolbens 7 ragt die Druckfeder 8, die sich mit einem Ende an einer radialen Ringschulter 16 in der Innenwand des Kolbens 7 abstützt. Das andere Ende der Druckfeder 8 liegt an einem Ring 17 an, der vorteilhaft in das freie Ende der Buchse 9 geschraubt ist. Dadurch lässt sich die Vorspannung der Druckfeder 8 optimal stufenlos einstellen.

25 **[0013]** Die Buchse 9 weist innenseitig zwei Ringnuten 18 und 19 auf, die axialen Abstand voneinander haben.

30 **[0014]** Der Kolben 7 weist nahe dem Boden 15 über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Durchgangsöffnungen 20 auf. Benachbart zum freien Ende ist der Hohlkolben 7 mit weiteren, über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordneten Durchgangsöffnungen 21 versehen. Der Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen 20 und 21 ist größer als der Abstand zwischen den Ringnuten 18 und 19.

35 **[0015]** Die Buchse 9 weist an ihrer Außenseite in Höhe der innen liegenden Ringnuten 18, 19 jeweils einen Verteilerkanal 22, 23 (Fig. 1) auf, über den zuverlässig erreicht wird, daß das Hydraulikmedium über Bohrungen im Aufnahmeblock zu den Ringnuten 18, 19 und den Durchgangsöffnungen 20, 21 gelangen kann. Die beiden Verteilerkanäle 22, 23 sind gleich ausgebildet, jedoch spiegelbildlich zueinander angeordnet. Wie Fig. 1 zeigt, haben die Verteilerkanäle 22, 23 jeweils U-Form. Die beiden Schenkel 24, 25 des magnetteilseitigen Verteilerkanals 22 verlaufen axial in Richtung auf den Magnetteil 3. Die Schenkel 26, 27 des Verteilerkanals 23 liegen ebenfalls axial und auf gleicher Höhe mit den Schenkeln 24, 25 des Verteilerkanals 22. Die beiden Schenkel 24, 25 und 26, 27 sind jeweils durch einen senkrecht zu ihnen und in Umfangsrichtung des Gehäuses verlaufenden Querteil 28, 29 miteinander verbunden. Die beiden Querteile 28, 29 liegen mit Abstand einander gegenüber. Zwischen den Querteilen 28, 29 der Verteilerkanäle 22, 23 verbleibt ein Steg 34, der sich in Umfangsrichtung der Buchse 9 erstreckt und konstante Breite hat.

40 **[0016]** Die Verteilerkanäle 22, 23 sind so vorgesehen, daß ihre Schenkel 24, 25 und 26, 27 jeweils bis in Höhe der Ringnuten 18, 19 in der Innenwand der Buchse 9 reichen. Wie sich aus den Fig. 1 und 3 ergibt, erstrecken sich die Schenkel 24, 25; 26, 27 der Verteilerkanäle 22, 23 etwa über ihre halbe Länge in den Bereich der Ringnuten 18, 19. Die Querteile 28, 29 liegen außerhalb des Bereiches der Ringnuten 18, 19.

45 **[0017]** An den freien Enden der Schenkel 24, 25; 26, 27 der Verteilerkanäle 22, 23 sind Durchgangsöffnungen 30, 31 vorgesehen, die die Verteilerkanäle 22, 23 mit den Innenringnuten 18, 19 verbinden (Fig. 1 und 3). Die Durchgangsöffnungen 30, 31 sind vorteilhaft als Blenden ausgebildet.

50 **[0018]** Es können über den Umfang der Buchse 9 verteilt mehrere solcher Verteilerkanäle 22, 23 vorgesehen sein. Es ist auch möglich, daß die Schenkel 24, 25; 26, 27 schräg zur Achsrichtung liegen oder beispielsweise auch V-förmige Ausbildung haben. Die Verteilerkanäle 22, 23 sind in jedem Fall so ausgebildet, daß auch unterschiedliche Abstände zwischen Zuleitungsbohrungen im Aufnahmeblock mit den entsprechenden Innenringnuten 18, 19 bzw. den Durchgangsöffnungen 20, 21 in Verbindung gebracht werden können.

55 **[0019]** Die freien Enden der Schenkel 24, 25, 26, 27 der beiden Verteilerkanäle 22, 23 haben den Abstand a voneinander (Fig. 1). Die Schenkel 24, 25, 26, 27 haben eine Länge b. Der Aufnahmeblock 12 hat zwei Arbeitsanschlüsse A, B und einen Druckanschluss P, die jeweils als radiale Bohrungen ausgebildet sind (Fig. 4 bis 6). Die Achse des Arbeitsanschlusses A hat von der Längsachse des Steges 34 den axialen Abstand d (Fig. 2). Der Arbeitsanschluß B hat den axialen Abstand e von der Längsachse des Steges 34. Die beiden Abstände d, e sind vorteilhaft gleich. Die Abstände

d, e sind größer als die Länge b der Schenkel 24, 25, 26, 27 der Verteilerkanäle 22, 23, aber kleiner als der Abstand a der freien Enden der Schenkel 24, 25, 26, 27 voneinander. Die Achsen der beiden Arbeitsanschlüsse A, B haben den axialen Abstand c voneinander, der der Summe der Abstände d und e entspricht, aber kleiner ist als der Abstand a. Bei der in Fig. 2 dargestellten optimalen Lage der Buchse 9 im Aufnahmeblock 12 überdecken die Anschlüsse A, B die Querteile 28, 29 der Verteilerkanäle 22, 23 etwa zur Hälfte.

[0020] Bei dem Abstand c im Verhältnis zu den anderen Abständen a, b, d, e ergeben sich sehr große Spielräume zwischen den Zuleitungen A, B, P sowohl in axialer als auch in radialer Richtung. Für die Abstände zwischen den Zuleitungen im Aufnahmeblock 12 sind aufgrund der beschriebenen Ausbildung der Verteilerkanäle 22, 23 große Freiheitsgrade möglich. Dadurch bestehen Vorteile bei der Gestaltung des Aufnahmeblockes 12 und beim Einbau der Buchse 9.

[0021] Den radialen Arbeitsanschlüssen A, B ist jeweils einer der beiden Verteilerkanäle 22, 23 zugeordnet. Im Bereich zwischen den radialen Arbeitsanschlüssen A, B ist der Ventiltteil 2 mit dem radialen Druckanschluß P versehen, über den das Hydraulikmedium unter Druck dem Cartridgeventil zugeführt wird. In der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Stellung ist der Magnetteil 1 nicht bestromt, so daß der Stößel 6 zurückgezogen ist und der Kolben 7 unter der Kraft der Druckfeder 8 seine eine Endstellung einnimmt. Der Druckanschluß P, der durch wenigstens eine radiale Bohrung 33 in der Buchse 9 gebildet wird (Fig. 3), steht in dieser Stellung des Kolbens 7 mit einer Ringnut 32 in der äußeren Mantelfläche des Kolbens 7 in Verbindung. Über diese Ringnut 32 kann der Druckanschluß P mit dem Innenringkanal 18 oder 19 der Buchse 9 verbunden werden, der eine Leitungsverbindung mit dem Verteilerkanal 22 bzw. 23 hat, je nach Stellung des Kolbens 7. Das Hydraulikmedium kann somit über den Druckanschluß P, die Ringnut 32, den Innenringkanal 18 oder 19 und den Verteilerkanal 22 oder 23 zum Arbeitsanschluß A oder B strömen. Der jeweils andere Arbeitsanschluß ist durch den Kolben 7 vom Druckanschluß P getrennt.

[0022] Soll der Kolben 7 gegen die Kraft der Druckfeder 8 verschoben werden, wird der Magnetteil 1 bestromt, so daß der Stößel 6 in den Fig. 2 und 3 nach rechts verschoben wird. Der jeweils nicht mit dem Druckanschluß P verbundene Arbeitsanschluß A oder B ist mit einem axialen Tankanschluß T verbunden, so daß das über den Arbeitsanschluß A bzw. B verdrängte Hydraulikmedium durch den Kolben 7 dem Tank T zuströmen kann. Das Hydraulikmedium strömt durch das offene Kolbenende und den Ring 17.

[0023] Die in den Fig. 4 bis 6 angegebenen Winkel x, y, z zwischen den Achsen der Anschlüsse A, B, P und den Verteilerkanälen 22, 23 können variabel sein.

[0024] Die beiden Arbeitsanschlüsse A, B sind mit den entsprechenden Druckkammern des Nockenwellenverstellers verbunden. Er hat einen Stator mit radial nach innen ragenden Flügeln, die mit Abstand voneinander längs des Umfanges des Stators vorgesehen sind und an der Mantelfläche eines zylindrischen Grundkörpers eines Rotors dichtend anliegen. Er sitzt drehfest auf der Nockenwelle und weist von seinem Grundkörper radial nach außen abstehende Flügel auf. Sie greifen in den Bereich zwischen jeweils zwei benachbarten Statorflügeln und liegen dichtend an der Innenwand des Stators an. Zwischen jedem Rotorflügel und den benachbarten Statorflügeln wird jeweils eine Druckkammer gebildet, die mit den Arbeitsanschlüssen A bzw. B des Cartridgeventils verbunden ist. Der Stator ist mit einem Antriebsrad drehfest verbunden, das über eine Kette oder einen Riemen mit einer Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine antriebsverbunden ist. In der einen Endstellung des Rotors liegen dessen Flügel an einer Seitenwand der Statorflügel an. Aus dieser Endstellung kann der Rotor relativ zum Stator maximal so weit gedreht werden, daß die Rotorflügel an den gegenüberliegenden Statorflügeln anliegen. Diese Relativverdrehung des Rotors in bezug auf den Stator erfolgt dadurch, daß je nach gewünschter Drehrichtung der Arbeitsanschluß A oder B des Cartridgeventils mit der jeweiligen Druckkammer des Nockenwellenverstellers verbunden wird. Bei der Relativverdrehung des Rotors wird das in der nicht druckbeaufschlagten Druckkammer befindliche Hydraulikmedium in der beschriebenen Weise zum Tank T über das Cartridgeventil verdrängt.

[0025] Bei einer anderen Ausführungsform kann der Druckanschluß P auch axial und der Tankanschluß T radial vorgesehen sein. Dem radialen Druck- oder Tankanschluß P, T ist vorteilhaft ebenfalls ein Verteilerkanal 22 zugeordnet.

[0026] Die Ausführungsform gemäß den Fig. 7 bis 12 unterscheidet sich vom vorigen Ausführungsbeispiel nur dadurch, daß die Buchse 9 keine Innenringkanäle bzw. Ringnuten aufweist. Die Verteilerkanäle 22, 23 sind in Leitungsverbindung mit den Arbeitsanschlüssen A, B im Aufnahmeblock 12. Die Buchse 9 nimmt den Kolben 7 auf, der in seiner äußeren Mantelfläche die Ringnut 35 aufweist. Über sie kann der Druckanschluß P je nach Stellung des Kolbens 7 mit dem Arbeitsanschluß A oder B leitungsverbunden sein.

[0027] Die Abstände a bis e sind im Verhältnis zueinander gleich wie bei der vorigen Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Cartridgeventil, insbesondere für Nockenwellenversteller, mit einem Antriebsteil (1) und einem Ventiltteil (2), der eine Buchse (9) aufweist, in der ein Kolben (7) verschiebbar ist und die mindestens eine Vertiefung (22, 23) aufweist, in die wenigstens ein Anschluß (A, B) mündet,

dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (9) wenigstens zwei Vertiefungen (22, 23) aufweist, denen jeweils ein Anschluß (A, B) zugeordnet ist, wobei eine Vertiefung (22, 23) eine Längen- und Breitenausdehnung hat, die größer ist als der Querschnitt des Anschlusses (A, B).

- 5 **2.** Cartridgeventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (22, 23) wenigstens einen Abschnitt (24, 25; 26, 27) aufweist, der
zumindest eine in Achsrichtung der Buchse (9) verlaufende Komponente hat.
- 10 **3.** Cartridgeventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (24, 25; 26, 27) in Axialrichtung der Buchse (9) verläuft.
- 4.** Cartridgeventil nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (22, 23) zwei Abschnitte (24, 25; 26, 27) aufweist.
- 15 **5.** Cartridgeventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Abschnitte (24, 25; 26, 27) parallel zueinander verlaufen.
- 6.** Cartridgeventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Abschnitte (24, 25; 26, 27) winkelfersetzt zur Ventilachse angeordnet
20 sind.
- 7.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vertiefungen (22, 23) spiegelbildlich zueinander angeordnet sind.
- 25 **8.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vertiefungen (22, 23) unterschiedlich ausgebildet sind.
- 9.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vertiefungen (22, 23) axial hintereinander liegen.
30
- 10.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vertiefungen (22, 23) in Umfangsrichtung der Buchse (9) versetzt zu-
einander liegen.
- 35 **11.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß Querteile (28, 29) der Vertiefungen (22, 23) benachbart zueinander liegen.
- 12.** Cartridgeventil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die Querteile (28, 29) der Vertiefungen (22, 23) in Umfangsrichtung der Buchse
40 (9) erstrecken.
- 13.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die voneinander abgewandten Enden der Vertiefungen (22, 23) einen Abstand (a)
haben, der größer ist als der Abstand (c) zwischen den Achsen der Anschlüsse (A, B).
45
- 14.** Cartridgeventil nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge (b) der Vertiefung (22, 23) kleiner ist als der halbe Abstand (a).
- 50 **15.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (22, 23) über wenigstens eine Durchgangsöffnung mit einem Innen-
ringkanal (18, 19) der Buchse (9) leitungsverbunden ist.
- 16.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (7) einen Außenringkanal (35) aufweist, mit dem wahlweise einer der
55 Anschlüsse (A, B) mit einem Druckanschluß (P) in Leitungsverbindung bringbar ist.
- 17.** Cartridgeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilteil (2) einen radialen Druck- oder Tankanschluß (P, T) aufweist, dem

eine Bohrung (33) in der Buchse (9) zugeordnet ist.

Claims

- 5 **1.** Cartridge valve, particularly for camshaft-adjusters, said valve having a driving part (1) and a valve part (2) which has a sleeve (9) within which a piston (7) can be displaced and which has at least one depression (22, 23) into which at least one connection (A, B) opens,
 characterised in that the sleeve (9) has at least two depressions (22, 23) with which a connection (A, B) is associated
 10 in each case, one depression (22, 23) having an extent in length and breadth which is greater than the cross-section of the connection (A, B).
- 2.** Cartridge valve according to Claim 1,
 characterised in that the depression (22, 23) has at least one section (24, 25; 26, 27) which has at least one
 15 component extending in the axial direction of the sleeve (9).
- 3.** Cartridge valve according to Claim 2,
 characterised in that the section (24, 25; 26, 27) extends in the axial direction of the sleeve (9).
- 20 **4.** Cartridge valve according to Claim 2 or 3,
 characterised in that the depression (22, 23) has two sections (24, 25; 26, 27).
- 5.** Cartridge valve according to Claim 4,
 characterised in that the two sections (24, 25; 26, 27) extend parallel to one another.
 25 **6.** Cartridge valve according to Claim 4,
 characterised in that the two sections (24, 25; 26, 27) are disposed so as to be angularly offset in relation to the valve axis.
- 30 **7.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 6,
 characterised in that the two depressions (22, 23) are disposed in a mirror-inverted manner in relation to one another.
- 8.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 6,
 35 **characterised in that** the two depressions (22, 23) are of different construction.
- 9.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 8,
 characterised in that the two depressions (22, 23) are located axially one behind the other.
- 40 **10.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 9,
 characterised in that the two depressions (22, 23) are located so as to be offset in relation to one another in the peripheral direction of the sleeve (9).
- 11.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 10,
 45 **characterised in that** transverse parts (28, 29) of the depressions (22, 23) are located so as to be adjacent to one another.
- 12.** Cartridge valve according to Claim 11,
 characterised in that the transverse parts (28, 29) of the depressions (22, 23) extend in the peripheral direction
 50 of the sleeve (9).
- 13.** Cartridge valve according to one of Claims 1 to 12,
 characterised in that those ends of the depressions (22, 23) which face away from one another are at a distance
 (a) which is greater than the distance (c) between the axes of the connections (A, B).
 55 **14.** Cartridge valve according to Claim 13,
 characterised in that the axial length (b) of the depression (22, 23) is smaller than half the distance (a).

15. Cartridge valve according to one of Claims 1 to 14,
characterised in that the depression (22, 23) is conductively connected to an inner annular duct (18, 19) in the sleeve (9) via at least one through-aperture.

16. Cartridge valve according to one of Claims 1 to 14,
characterised in that the piston (7) has an outer annular duct (35) by means of which one of the connections (A, B) can be selectively brought into conductive connection with a pressure connection (P).

17. Cartridge valve according to one of Claims 1 to 16,
characterised in that the valve part (2) has a radial pressure connection (P) or tank connection (T) with which a bore (33) in the sleeve (9) is associated.

Revendications

1. Vanne à cartouche, en particulier pour régleur d'arbres à cames, munie d'une partie d'entraînement (1) et d'une partie de vanne (2) présentant une douille (9) dans laquelle un piston (7) peut être coulissé et présentant au moins un renforcement (22, 23) dans lequel débouche au moins un raccord (A, B), **caractérisée en ce que** la douille (9) présente au moins deux renforcements (22, 23) auxquels sont associés respectivement un raccord (A, B) et un renforcement (22, 23) ayant une étendue en longueur et en largeur supérieure à la section transversale du raccord (A, B).

2. Vanne à cartouche selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le renforcement (22, 23) présente au moins un segment (24, 25 ; 26, 27) ayant au moins un composant s'étendant dans la direction de l'axe de la douille (9).

3. Vanne à cartouche selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le segment (24, 25 ; 26, 27) s'étend dans la direction axiale de la douille (9).

4. Vanne à cartouche selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le renforcement (22, 23) présente deux segments (24, 25 ; 26, 27).

5. Vanne à cartouche selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux segments (24, 25 ; 26, 27) sont parallèles entre eux.

6. Vanne à cartouche selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux segments (24, 25 ; 26, 27) sont disposés avec un décalage angulaire par rapport à l'axe de la vanne.

7. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les deux renforcements (22, 23) sont disposés de façon inversée l'un par rapport à l'autre.

8. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les deux renforcements (22, 23) sont réalisés de façon différente.

9. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les deux renforcements (22, 23) se situent à la suite l'un de l'autre dans le plan axial.

10. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les deux renforcements (22, 23) sont décalés l'un par rapport à l'autre dans la direction périphérique de la douille (9).

11. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les parties transversales (28, 29) des renforcements (22, 23) sont adjacentes.

12. Vanne à cartouche selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les parties transversales (28, 29) du renforcement (22, 23) s'étendent dans la direction périphérique de la douille (9).

13. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** les extrémités opposées du renforcement (22, 23) ont un écartement (a) supérieur à l'écartement (c) séparant les axes des raccords (A, B).

EP 1 623 099 B1

14. Vanne à cartouche selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** la longueur axiale (b) du renforcement (22, 23) est inférieure au demi écartement (a).
- 5 15. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le renforcement (22, 23) est raccordé au canal à bague intérieure (18, 19) de la douille (9) via au moins une ouverture de passage.
- 10 16. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le piston (7) présente un canal à bague extérieure (35) avec lequel l'un ou l'autre des raccords (A, B) peut être raccordé au raccord de pression (P).
17. Vanne à cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** la partie de vanne (2) présente un raccord de pression ou de réservoir (P, T) radial associé à un alésage (33) pratiqué dans la douille (9).

15

20

25

30

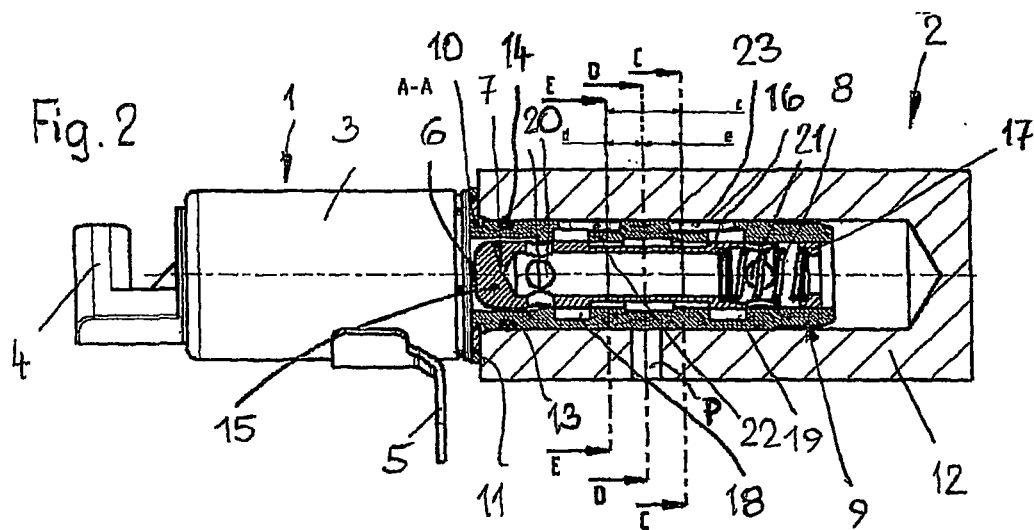
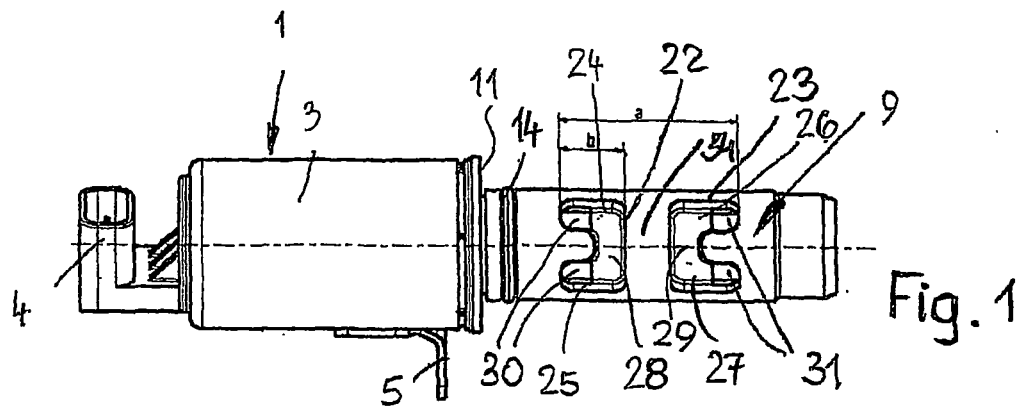
35

40

45

50

55



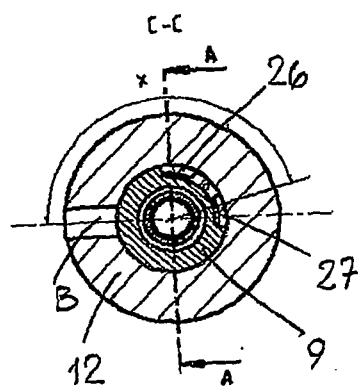
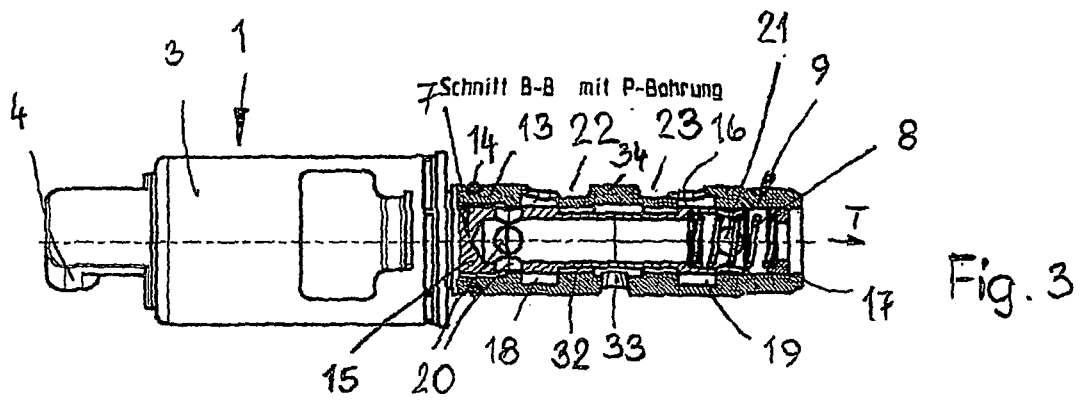


Fig. 4

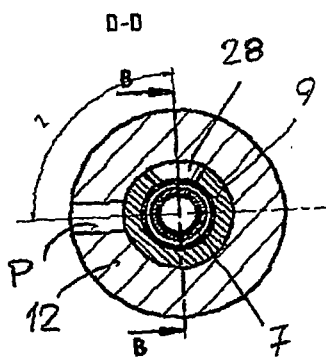


Fig. 5

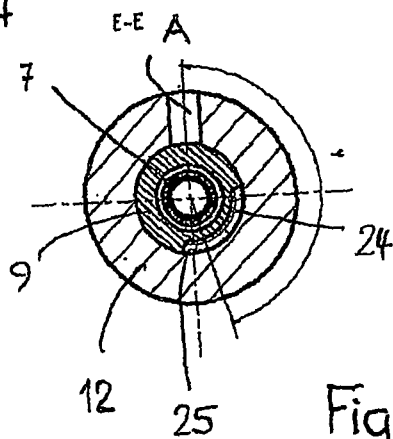
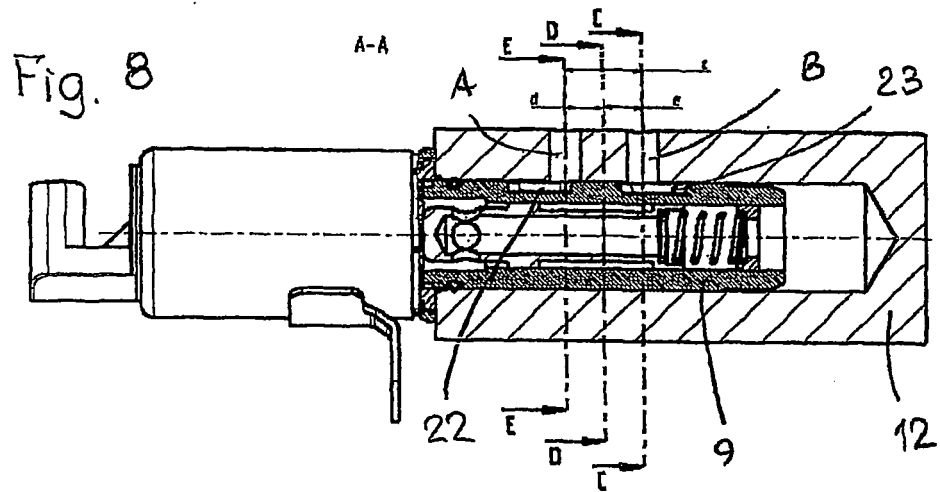
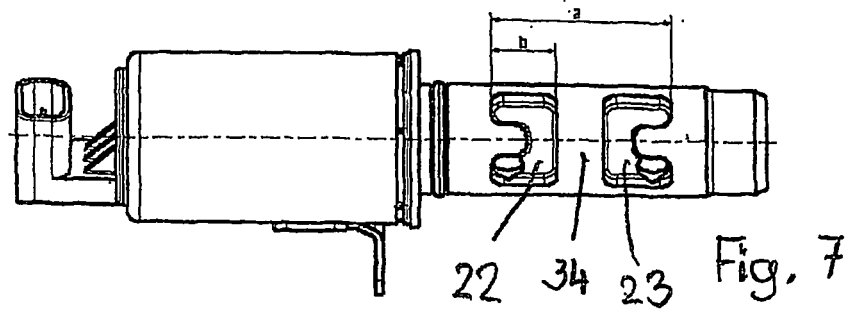


Fig. 6



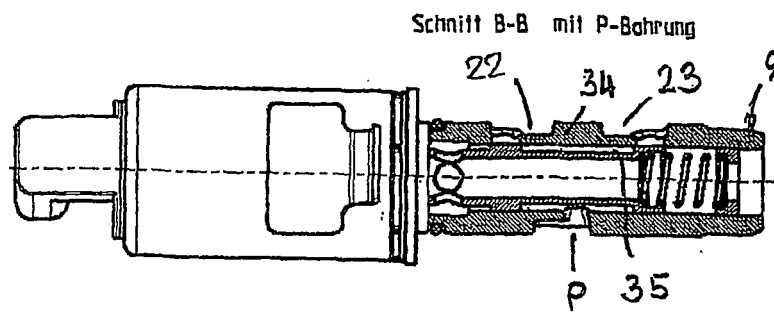


Fig. 9

