



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2005 Patentblatt 2005/42

(51) Int Cl.7: **F01L 1/24, F01L 1/245**

(21) Anmeldenummer: **05006860.0**

(22) Anmeldetag: **30.03.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Sailer, Peter**
91052 Erlangen (DE)
• **Schnell, Oliver**
90587 Veitsbronn (DE)

(30) Priorität: **16.04.2004 DE 102004018457**

(71) Anmelder: **INA-Schaeffler KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung von Unrichtigkeiten liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Hydraulisches Ventilspielausgleichselement**

(57) Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ventilspielausgleichselement, mit einem Kolben (1), in dessen Kolbenboden (2) ein Steuerventil (5) angeordnet ist, das eine zentrische Axialbohrung (6) beherrscht, die einen oberhalb des Kolbenbodens (2) angeordneten Niederdruckraum (4) mit einem unterhalb des Kolbenbodens (2) angeordneten Hochdruckraum (3) verbindet, wobei das Steuerventil (5) einen Ventilschließkörper (7) aufweist, der von einer Ventilkörperfeder (17) in Öffnungsrichtung beaufschlagt wird und dadurch von einer zylinderringförmigen, am Kolbenboden (2) angeordnete-

ten Dichtfläche (8) zu einer Hubbegrenzungsfläche (9) eines Mittenstücks (24) gelangt, während das Schließen des Steuerventils (5) durch Verdrängen von Öl aus dem Hochdruckraum (3) in den Niederdruckraum (4) bewirkt wird. Erfindungsgemäss gelangt der Ventilschließkörper (7) auf linearem Weg ohne Seitenbewegung oder Drehung des selben zu der Dichtfläche (8), indem eine mit dem Kolbenboden (2) verbundene kreiszylindrische und achsparallele Führungsfläche vorgesehen ist, die eine entsprechende Führungslinie (40) des Ventilschließkörpers (7) mit Führungsspiel umschliesst.

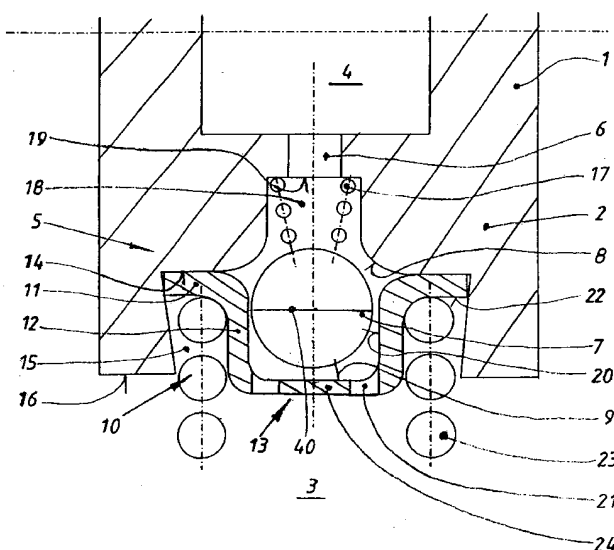


Fig. 1

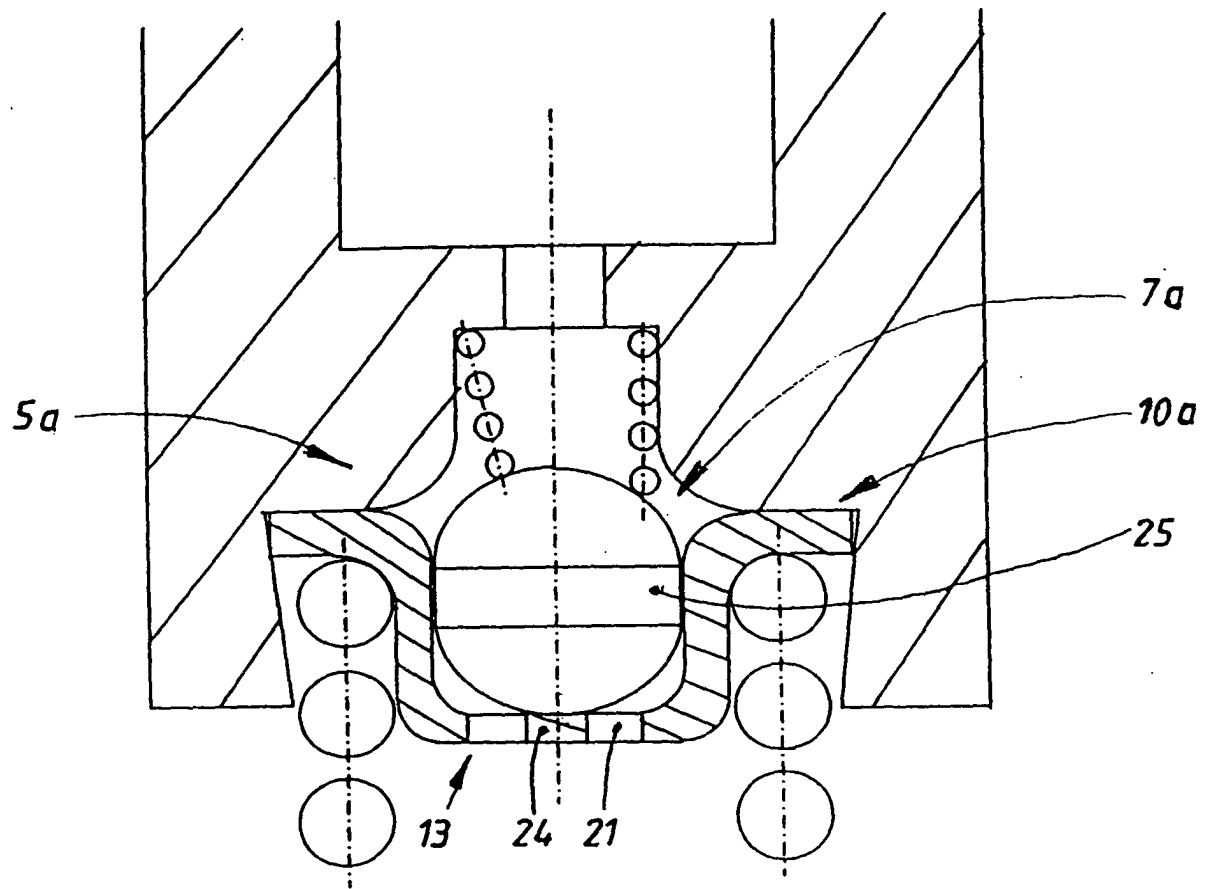


Fig.2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ventilspielausgleichselement für einen Ventiltrieb eines Verbrennungsmotors, insbesondere nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Hydraulische Ventilspielausgleichselemente dienen dem Ausgleich des Spiels, das sich durch Verschleiß oder Wärmedehnung zwischen den Übertragungselementen des Nockenhubes auf die Gaswechselventile eines Verbrennungsmotors bildet. Auf diese Weise sollen ein geräusch- und verschleißarmer Ventiltrieb und eine weitest mögliche Übereinstimmung von Nockenerhebungskurve und Ventilhubkurve erreicht werden.

[0003] In der EP 1 298 287 A2 ist ein hydraulisches Ventilspielausgleichselement für den Ventiltrieb eines Verbrennungsmotors offenbart, das durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

- ein Gehäuse eines Ventilspielausgleichselements weist eine Sackbohrung auf, in der ein Kolben mit Dichtspiel geführt ist;
- der Kolben weist einen Kolbenboden auf, der zusammen mit der Sackbohrung einen Hochdruckraum begrenzt, während sich oberhalb des Kolbenbodens ein Niederdruckraum befindet;
- die Druckräume sind durch eine zentrische Axialöffnung im Kolbenboden verbunden, die durch ein auf der Unterseite des Kolbenbodens angeordnetes Steuerventil beherrscht ist;
- das Steuerventil besitzt einen Ventilschließkörper, der eine halbkugelförmige Dichtfläche aufweist, die zusammen mit einer am Kolbenboden angeordneten zylinderringförmigen Dichtfläche eine kreisförmige Dichtlinie bildet;
- eine Ventilkörperfeder die sich auf einer Stufe zwischen der zentrischen Axialbohrung und einer unterhalb der selben befindlichen coaxialen Bohrung abstützt, beaufschlagt den Ventilschließkörper in Öffnungsrichtung, während Überdruck im Hochdruckraum den Ventilschließkörper in Schließrichtung beaufschlagt;
- eine Schließkörperkappe besitzt einen Kappenflansch, ein im wesentlichen zylindrisches Kappenmittenstück und einen mit mindestens einer Öffnung versehenen Kappenboden;
- die Schließkörperkappe ist am Kolbenboden abgestützt und zentriert und dient dem Ventilschließkörper als Hubbegrenzung;
- der Kolben ist über den Kappenflansch von einer im Hochdruckraum angeordneten Druckfeder druckbeaufschlagt.

[0004] Derartige hydraulische Ventilspielausgleichselemente werden wegen der gegenüber konventionellen hydraulischen Ventilspielausgleichselementen umgekehrten Anordnung der Schließkörperfedern Reverse Spring hydraulische Ventilspielausgleichselemente genannt und für die weitere Beschreibung mit RSHVA abgekürzt.

[0005] RSHVA's zeichnen sich durch einen positiven Einfluss auf Thermodynamik, Schadstoffemission und mechanische Beanspruchung des Verbrennungsmotors aus. Wichtige Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion der RSHVA's sind ein konstanter Hub und Schließdruck der Ventilschließkörper. Dadurch wird ein konstanter Leerhub der RSHVA's erreicht.

[0006] Die Ventilkörperfeder der gattungsbildenden EP 1 298 287 A2 ist so ausgelegt, dass das Ventil zwischen dem Hoch- und Niederdruckraum bei Montage des RSHVA einen Fluidaustausch erlaubt, jedoch bei Druckanstieg im Hochdruckraum gegen die Federkraft der Ventilkörperfeder rasch möglichst schließt. Diese Federkraft muss demnach relativ niedrig sein. Deshalb kann der kugelförmige Ventilschließkörper durch mögliche seitliche Anströmung in Rotation versetzt und mit der Ventilkörperfeder seitlich verlagert werden. Dadurch werden die Schließkraft der Ventilkörperfeder und als Folge davon der Leerhub des RSHVA's verändert. Im Extremfall kann die Ventilkörperfeder in den Sitzspalt des Steuerventils gelangen, was zu weiteren Variationen des Leerhubs und zur Verstimmung oder sogar zum Totalausfall des RSHVA's und zur Zerstörung der Ventilkörperfeder führen kann.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein RSHVA zu schaffen, das die Vorteile der im Stand der Technik aufgeführten Lösung aufweist, aber deren Nachteile vermeidet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Durch die den Ventilschließkörper mit Führungsspiel umschließende, parallel zur Achse des RSHVA verlaufende zylindrische Führungsfläche beaufschlagt der beim Schließen des Steuerventils strömende Fluidstrom den Ventilsteuerkörper in Schließrichtung. Seine Wirkung ist überwiegend hydrostatisch, so dass der Ventilschließkörper wie ein Kolben linear bewegt wird.

[0010] Der zwischen den Führungsflächen ebenfalls achsparallel strömende Fluidstrom ist gering und bewirkt eine Zentrierung des Verschleißkörpers in seiner Führungsfläche. Im Gegensatz zur hydrostatischen und axialen Beaufschlagung eines geführten Ventilschließkörpers kann eine ungeführte hydrodyna-

mische Beaufschlagung eines ungeführten Ventilschließkörpers zu einer exzentrischen Lage und zu einer rotatorischen Bewegung desselben mit besagten Nachteilen führen. Hinzu kommt, dass ein hydrodynamisch beaufschlagter Ventilschließkörper für den Schließvorgang eine größere Ölmenge als ein hydrostatisch beaufschlagter benötigt.

[0011] Es hat Vorteile bei unterschiedlich gestalteten Ventilschließkörpern, dass die Ventilkörperfedern als zylindrische oder konische Druckfedern ausbildbar sind.

[0012] Für die Dynamik des Steuerventils kann es von Interesse sein, dass der Ventilschließkörper anstelle von Stahl beispielsweise aus Titan oder Keramik gefertigt ist.

[0013] Als spanlos fertigbare, mit dem Kolbenboden verbundene, zylindrische Führungsfläche bietet sich die Innenseite des zylindrischen Mittenstücks der Schließkörperkappe an.

[0014] Es ist von Vorteil, dass die Unterseite des Kolbenbodens eine bis zu der zylinderringförmigen Dichtungsfläche reichende, konzentrische Bohrung aufweist, die eine Schulter besitzt, auf der der Kappenflansch ruht, der in der Bohrung zentriert ist. Auf diese Weise ist die axiale und radiale Lage der Schließkörperkappe festgelegt.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung besteht darin, dass der Ventilschließkörper als Kugel oder als eine durch ein kreiszylindrisches Zwischenstück verlängerte Kugel (eine so genannte Nadel) ausgebildet ist und dass der Kappenboden ein als Hubbegrenzung dienendes Mittenstück mit drehsymmetrisch um das selbe angeordnete, vorzugsweise als Bohrungen ausgebildete Öffnungen aufweist. Die drehsymmetrisch angeordneten Bohrungen sorgen für einen gleichmäßigen, axialen Zustrom des Drucköls zu dem Ventilschließkörper, der auf diese Weise nicht in Rotation versetzt wird.

[0016] Eine Rotation um eine horizontale Achse wird bei der Nadel zusätzlich durch das axial geführte kreiszylindrische Zwischenstück derselben verhindert.

[0017] Von Vorteil ist auch, wenn der Ventilschließkörper ein verlängertes kreiszylindrisches Zwischenstück und ein abgeflachtes, ventilsitzfernes Ende aufweist und die Schließkörperkappe einen Kappenboden mit einer zentralen Öffnung besitzt, die vorzugsweise als zentrale Bohrung ausgebildet ist und deren Randbereich als Hubbegrenzung für den Ventilschließkörper dient. Die axiale Zwangsführung des Ventilschließkörpers durch das verlängerte kreiszylindrische Zwischenstück verhindert zwangsläufig eine Rotation um eine horizontale Achse.

[0018] Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, dass der Ventilschließkörper eines Steuerventils an seinem ventilsitzfernen Ende einen beispielsweise kreiszylindrischen Zapfen aufweist, dessen Durchmesser mit Führungsspiel dem Durchmesser der zentralen Bohrung der Schließkörperkappe entspricht

und dessen Länge größer als der Hub des Ventilschließkörpers ist.

Dadurch ist während des gesamten Hubs desselben eine exakte axiale Führung gewährleistet.

[0019] Wenn der Zapfen und die zu ihm passende Bohrung keine kreiszylindrische Gestalt aufweisen kann eine zwangsweise Drehblockade auch um die Längsachse des Ventilschließkörpers erreicht werden. Als Profile kommen beispielsweise eckige, polygone oder zahnförmige Zylinderprofile in Frage.

[0020] Der gleiche Effekt kann auch ohne den Zapfen jedoch mit einer entsprechenden Profilierung des zylindrischen Zwischenstücks des Ventilschließkörpers und dessen Führungsfläche erreicht werden.

[0021] Eine um alle Achsen verdrehsichere Ausbildung des Ventilschließkörpers wird dadurch erreicht, dass dieser zumindest eine seitliche, achsparallel verlaufende Profilierung, vorzugsweise eine Anflachung aufweist. Die Anflachung bietet Fertigungsvorteile, jedoch sind auch beliebige andere achsparallel verlaufende zylindrische Profile denkbar.

[0022] Zur Anflachung oder zu einer anderen, beliebigen zylindrischen Profilierung sind alle Ausführungen des Ventilschließkörpers, einschließlich der Kugel, geeignet.

[0023] Eine weitere, um alle Achsen verdrehsichere Ausbildung des Ventilschließkörpers besteht darin, dass dieser zusätzlich zu seinem verlängerten, kreiszylindrischen Zwischenstück zumindest eine exzentrische, nach unten hinterschnittsfreie Aussparung aufweist, die mit einer entsprechenden Stufe der Schließkörperkappe korrespondiert. Die Aussparung bietet eine Verdrehsicherung um die Längsachse, während die Hinterschnittfreiheit eine Voraussetzung für die axiale Beweglichkeit des Ventilschließkörpers ist.

[0024] Die Bauhöhe des Steuerventils wird verringert, wenn der Ventilschließkörper eine flache Kugelkalotte als Dichtfläche und ein daran anschließendes angeflachtes Ende als Anschlag für die Hubbegrenzung am Kappenboden der Schließkörperkappe aufweist und, wenn dieselbe tellerförmig gestaltet ist. Diese Ausführung des Ventilschließkörpers tendiert in Richtung Plattenventil. Dessen Kippstabilität kann durch einen mit Führungsspiel in die Öffnung des Kappenbodens passenden Zapfen sichergestellt werden.

[0025] Eine gegen Verdrehen um eine horizontale Achse gesicherte Ausführung des Ventilschließkörpers besteht darin, dass der selbe eine Kugelform mit gegenüberliegenden, vorzugsweise kreiszylindrischen Einsenkungen aufweist, wobei die ventilsitznahe Einsenkung der konischen Ventilkörperfeder als Auflage dient und die ventilsitzferne Einsenkung mit einer zentrischen Führungsnase des Kappenbodens korrespondiert und dem Ventilschließkörper als Anschlag und Führung dient.

[0026] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung besteht darin, dass eine mit einem Kolbenboden verbundene, zylindrische Führungsfläche eine in eine

Unterseite des Kolbenbodens eingebrachte und bis zu einer zylinderringförmigen Dichtfläche reichende, konzentrische Bohrung ist, die zumindest die Führungslinie bzw. die Führungsfläche des Ventilschließkörpers mit Führungsspiel umschließt und, dass eine Schließkörperkappe mit ihrem zylindrischen Kappenmittenstück auf einem im Außendurchmesser reduzierten Endteil des Kolbenbodens zentriert ist und ein Kappenflansch an einer Schulter des reduzierten Endteils sowie ein Kappenboden an der Unterseite des Kolbenbodens auf-
liegen.

[0027] Bei dieser Lösung dient die Schließkörperkappe dem Ventilschließkörper lediglich zur Hubbegrenzung und zur gleichmäßigen Ölzufuhr. Es ist aber auch denkbar, dass ein profilierter Zapfen an der Unterseite des Ventilschließkörpers in Verbindung mit einer entsprechenden zentralen Öffnung im Kappenboden eine Kippsicherung um eine horizontale Achse und zugleich eine Verdrehung um die Längsachse bietet.

[0028] Ein Vorteil für einen raschen Fluidaustausch zwischen dem Hoch- und Niederdruckraum besteht darin, dass die konzentrische Bohrung eines Steuerventils einen vergrößerten Durchmesser im Bereich von deren unteren Ende bis mindestens zum oberen Ende der kreiszylindrischen Führungsfläche bzw. bis zur kreisförmigen Führungslinie des an der Hubbegrenzungsfläche anliegenden Ventilschließkörpers aufweist. Eine entsprechend ausgelegte Ventilkörperfeder bewegt den Ventilschließkörper bis zu seiner Hubbegrenzung und damit in den Bereich der Innendurchmesserergrößerung, die einen ungedrosselten Fluidaustausch zwischen den Druckräumen erlaubt.

[0029] Von Vorteil für eine flexible und variantenreiche Gestaltung der Steuerventile ist, dass die führungsrelevanten Merkmale der einzelnen Steuerventile austausch- bzw. kombinierbar sind.

[0030] Ein Vorteil für eine kostengünstige Serienfertigung bietet ein Verfahren zur Gleichstellung des Ventilhubes des Ventilschließkörpers, dass mit Hilfe eines Master-Ventilschließkörpers der Isthub des Steuerventils gemessen und der Sollhub durch entsprechende gepaarte Ventilschließkörper eingestellt wird.

[0031] Ein weiteres Verfahren zur Gleichstellung des Ventilhubes des Ventilschließkörpers besteht darin, dass der Isthub des Steuerventils gemessen und der Sollhub durch Nachdrücken des Kappenbodens der Schließkörperkappe eingestellt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0032] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind.

[0033] Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen unteren Teil eines Kolbens mit einem Kolbenboden, ei-

nem Steuerventil, einem als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper und einem mehrere Bohrungen aufweisenden Kappenboden;

Figur 2 einen Längsschnitt wie in Figur 1, jedoch als Ventilschließkörper eine durch ein kreiszylindrisches Zwischenstück verlängerte Kugel;

Figur 3 einen Längsschnitt wie in Figur 2, jedoch ein verlängertes, kreiszylindrisches Zwischenstück und ein abgeflachtes Ende sowie einen Kappenboden mit einer zentralen Bohrung;

Figur 4 einen Längsschnitt wie Figur 3, jedoch weist der Ventilschließkörper an seinem ventilsitzfernen Ende einen kreiszylindrischen Zapfen auf, dessen Durchmesser mit Führungsspiel dem Durchmesser der zentralen Bohrung entspricht;

Figur 5 einen Längsschnitt wie Figur 3, jedoch weist der Ventilschließkörper eine seitliche achsparallel verlaufende Anflachung auf;

Figur 6 einen Längsschnitt wie Figur 3, jedoch mit einem Ventilschließkörper, der eine exzentrische, nach unten hinterschnittsfreie Aussparung aufweist;

Figur 7 einen Längsschnitt wie Figur 3, jedoch mit einem Steuerventil, dessen Ventilschließkörper eine flache Kugelkalotte aufweist und dessen Schließkörperkappe tellerförmig gestaltet ist;

Figur 8 einen Längsschnitt wie Figur 1, jedoch mit einem Ventilschließkörper, der gegenüberliegende, zylindrische Einsenkungen für eine Ventilkörperfeder und eine Führungsnahe des Kappenbodens aufweist;

Figur 9 einen Längsschnitt durch einen Kolbenboden mit einem Steuerventil, dessen mit dem Kolbenboden verbundene Führungsfläche die Oberfläche einer von unten in den Kolbenboden eingebrachten zentralen Bohrung ist;

Figur 10 einen Längsschnitt wie Figur 9, jedoch mit einer Durchmesserergrößerung der konzentrischen Bohrung, die vom unteren Ende derselben bis zum oberen Ende der zylindrischen Führungsfläche des an der Hubbegrenzung anliegenden Ventilschließkörpers reicht.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0034] In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch einen unteren Teil eines Kolbens 1 dargestellt, der Bestandteil eines nicht dargestellten RSHVA's ist, in dessen Sacklochbohrung der Kolben 1 mit Dichtspiel geführt ist.

[0035] Der Kolben 1 besitzt einen Kolbenboden 2, der einen unterhalb des Kolbens 1 in dem nicht dargestellten Sackloch angeordneten Hochdruckraum 3 von einem im Kolben 1 oberhalb des Kolbenbodens 2 angeordneten Niederdruckraum 4 trennt.

[0036] Im Kolbenboden 2 befindet sich ein Steuerventil 5, das eine die beiden Druckräume 3 und 4 verbindende zentrische Axialbohrung 6 beherrscht.

[0037] Das Steuerventil 5 besitzt einen kugelförmigen Ventilschließkörper 7, der sich zwischen einer am Kolbenboden 2 angeordneten, zylinderringförmigen Dichtfläche 8 und einer Hubbegrenzungsfläche 9 bewegt. Der kugelförmige Ventilschließkörper 7 und die zylinderringförmige Dichtfläche 8 berühren sich in einer kreisförmigen Dichtlinie.

[0038] Die Hubbegrenzungsfläche 9 ist ein Teil einer Schließkörperkappe 10, die einen Kappenflansch 11, ein zylindrisches Kappenmittenstück 12 und einen Kappenboden 13 aufweist.

[0039] Der Kappenboden 13 besitzt ein Mittenstück 24, dessen Innenseite die Hubbegrenzungsfläche 9 ist und das von gleichmäßig verteilten Bohrungen 21 umgeben ist.

[0040] Der Kappenflansch 11 liegt an einer Schulter 14 einer konzentrischen Einsenkung 15 an, die von der Unterseite 16 des Kolbenbodens 2 aus in den selben eingebracht ist. In der Einsenkung 15 ist der Kappenflansch 11 zentriert. Da die konzentrische Einsenkung 15 leicht eingezogen ist, wird die Schließkörperkappe 10 bei der Montage eingeklipst und dadurch axial fixiert.

[0041] Die Innenseite des zylindrischen Kappenmittenstücks 12 dient als kolbenbodenfeste Führungsfläche 20, die die kreisförmige Führungslinie 40 des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7 mit Führungsspiel umschließt. Die Schulter 14 kann auch tiefer in den Kolbenboden 2 eingearbeitet werden, um den axialen Abstand zwischen der kolbenbodenfesten Führungsfläche 20 und der zylinderringförmigen Dichtfläche 8 zu verringern und somit die Führung des Ventilschließkörpers 7 bis zum Schließen des Steuerventils 5 zu gewährleisten.

[0042] Durch eine unterhalb der zentrischen Axialbohrung 6 angeordnete, koaxiale Axialbohrung 18 wird eine Stufe 19 gebildet, auf der sich eine Ventilkörperfeder 17 abstützt. Diese beaufschlagt den kugelförmigen Ventilschließkörper 7 in Öffnungsrichtung. Der kugelförmige Ventilschließkörper 7 und seine Führungsfläche 20 können zumindest eine, nicht dargestellte achsparallele Anflachung zur Verhinderung einer Drehung um die Vertikalachse aufweisen.

[0043] Im Hochdruckraum 3 befindet sich eine Druckfeder 23, die den Kolben 1 über dem Kappenflansch 11

druckbeaufschlagt.

[0044] Das erfindungsgemäße Steuerventil 5 funktioniert folgendermaßen:

[0045] In der Hubphase des Nockens steht der Hochdruckraum 3 unter Druck. Dieser wirkt auch auf den Ventilschließkörper 7, der an seiner Dichtfläche 8 anliegt. Wegen des hohen Drucks entweicht eine gewisse Ölmenge durch den Dichtspalt zwischen dem Kolben 1 und der Sacklochbohrung. Dadurch wird das RSHVA etwas zusammengedrückt, so dass der Ventiltrieb in der anschließenden Grundkreisphase des Nockens Ventilspiel aufweist. Auf diese Weise wird der Hochdruckraum 3 druckentlastet und der Kolben 1 mit Hilfe der Druckfeder 23 bis zur Überbrückung des Ventilspiels aus dem Sackloch herausbewegt. Dadurch bildet sich im Hochdruckraum 3 ein Unterdruck. Durch diesen und durch die Federkraft der Ventilkörperfeder 17 wird der Ventilschließkörper 7 in Richtung Hubbegrenzungsfläche 9 bewegt. Damit ist der Weg frei für den Ölstrom, der aus dem Niederdruckraum 4 durch die Bohrungen 6 und 18 zwischen dem Ventilschließkörper 7 und der Führungsfläche 20 sowie durch die Bohrungen 21 in den Hochdruckraum 3 gelangt.

[0046] Bei der nächsten Hubphase muss zunächst das Steuerventil 5 durch Verschieben des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7 geschlossen werden. Dies geschieht durch Verdrängen einer geringen Ölmenge durch die Bohrungen 21, wodurch der Ventilschließkörper 7 gleichmäßig als Kolben hydrostatisch entgegen der Federkraft der Ventilkörperfeder 17 gegen die Dichtfläche 8 bewegt wird. Dabei verhindert die Führungsfläche 20 ein seitliches Verlagern des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7, wobei das gleichmäßige, hydrostatische Beaufschlagen desselben außerdem dessen Drehen um eine horizontale oder vertikale Achse verhindert. Diese Wirkung kann auch durch seitliche Abflachungen des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7 und der dazu passenden Führungsfläche 20 unterstützt werden.

[0047] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Steuerventils 5 wird eine Änderung der Schließkräfte des Ventilschließkörpers 7 und damit eine Variation des Leerhubs des RSHVA's vermieden. Außerdem wird ein Einklemmen der Ventilkörperfeder 17 zwischen dem kugelförmigen Ventilschließkörper 7 und dessen Dichtfläche 8 und damit eine Verstimmung der Grundausslegung oder sogar ein Totalausfall des RSHVA's verhindert.

[0048] In den Figuren 2 bis 8 wird das in Figur 1 vorgestellte Konzept durch Änderungen am Ventilschließkörper und der dazu gehörenden Schließkörperkappe bzw. Führungsfläche modifiziert. In Figur 2 ist ein Steuerventil 5a mit einem Ventilschließkörper 7a dargestellt, der als eine durch ein kreiszyndrisches Zwischenstück 25 verlängerte Kugel (eine so genannte Nadel) ausgebildet ist. Der Ventilschließkörper 7a zeichnet sich durch seine zwangsweise Längsführung aus. Eine Schließkörperkappe 10a entspricht weitgehend der Schließkörperkappe 10 der Figur 1. Auch die

Schließkörperkappe 10a weist einen Kappenboden 13 mit einem Mittenstück 24 als Hubbegrenzung auf, das von Bohrungen 21 umgeben ist.

[0049] Das in Figur 3 gezeigte Steuerventil 5b besitzt einen Ventilschließkörper 7b mit einem verlängerten, kreiszylinderförmigen Zwischenstück 29 und einem abgeflachten, ventilsitzfernen Ende 26.

[0050] Eine Schließkörperkappe 10b besitzt eine zentrale Bohrung 27 im Kappenboden 13b, deren Randbereich als Hubbegrenzung für den Ventilschließkörper 7b dient. Die zentrale Bohrung 27 sichert auch eine gleichmäßige Beaufschlagung des Ventilschließkörpers durch das aus dem Hochdruckraum 3 ausströmende Öl. Auch der Ventilschließkörper 7b ist durch eine zwangsweise Längsführung gekennzeichnet.

[0051] Figur 4 stellt ein Steuerventil 5c dar, dessen Ventilschließkörper 7c zum Unterschied zu Figur 3 an seinem ventilsitzfernen Ende 26a einen kreiszylindrischen Zapfen 28 aufweist, dessen Durchmesser mit Führungsspiel dem Durchmesser einer zentralen Bohrung 27a der Schließkörperkappe 10c entspricht und dessen Länge größer als der Hub des Ventilschließkörpers 5c ist. Das kreiszylindrische Zwischenstück 29 und der kreiszylindrische Zapfen 28 dienen der zwangsweisen Längsführung des Ventilschließkörpers 7c. Durch komplementäre Profilierung des Zapfens 28 und der zentralen Bohrung 27a kann eine zusätzliche Verdrehsicherung des Ventilschließkörpers 7c um seine Längsachse erreicht werden.

[0052] Figur 5 zeigt ein Steuerventil 5d, dessen Ventilschließkörper 7d im Bereich seines verlängerten kreiszylindrischen Zwischenstücks 29 eine seitliche, achsparallele Anflachung 30 aufweist, deren Gegenfläche auf dem Innenumfang des Kappenmittenstücks 12a der Schließkörperkappe 10d angeordnet ist. Die Zahl der Anflachungen kann natürlich auch größer sein, wobei sich zwei gegenüberliegende fertigungstechnisch anbieten. Alle dienen der Verhinderung einer Drehung des Ventilschließkörpers 7d um seine Längsachse und um horizontale Achsen.

[0053] In Figur 6 ist ein Steuerventil 5e dargestellt, dessen Ventilschließkörper 7e eine exzentrische, nach unten hinterschnittsfreie Aussparung 31 aufweist, die mit einer entsprechenden Stufe 32 der Schließkörperklappe 10e zusammenwirkt. Die Aussparung 31 verhindert in Verbindung mit der Stufe 32 ein Drehen des Ventilschließkörpers 7e um seine Längsachse, das kreiszylindrische, verlängerte Zwischenstück 29 ein Kippen desselben.

[0054] Figur 7 zeigt ein Steuerventil 5f mit einem Ventilschließkörper 7f, der eine flache Kugelkalotte 33 als Dichtfläche und ein daran anschließendes, angeflachtes ventilsitzfernes Ende 26b als Anschlag für die Hubbegrenzung am Kappenboden 13a der Schließkörperkappe 10f. Die flache, tellerförmige Schließkörperkappe 10f ermöglicht zusammen mit dem kippfesten, flachbauenden Ventilschließkörper 7f eine geringe Bauhöhe des Steuerventils 5f.

[0055] In Figur 8 ist ein Steuerventil 5g mit einem Ventilschließkörper 7g dargestellt, der eine Kugelform mit gegenüberliegenden kreiszylindrischen Einsenkungen 34, 34a aufweist. Die ventilsitznahe Einsenkung 34 dient der konischen Ventilkörperfeder 17a als Auflage, die ventilsitzferne Einsenkung 34a, die mit einer zentrischen Führungsnase 35 eines Kappenbodens 13c einer Schließkörperkappe 10g zusammenwirkt, dient dem Ventilschließkörper 7g als Anschlag und erschwert dessen Drehen um die Längsachse.

[0056] Figur 9 zeigt ein Steuerventil 5h mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper 7, der in einer zentrischen und achsparallelen Bohrung 36 geführt ist, die in eine Unterseite 16a eines Kolbenbodens 2a eingebracht ist. Als kolbenbodenfeste, zylindrische und achsparallele Führungsfläche 20a dient hier die Innenfläche der Bohrung 36, die den kugelförmigen Ventilschließkörper 7 mit Führungsspiel umschließt. Die Bohrung 36 reicht bis zu einer zylinderringförmigen Dichtfläche 8a des Kolbenbodens 2a. Dadurch wird der Ventilschließkörper 7 mit seiner

[0057] Führungslinie 40 bis zur Anlage an die Dichtfläche 8a achsparallel geführt und an Drehbewegungen gehindert.

[0058] Eine Schließkörperkappe 10h ist mit ihrem zylindrischen Kappenmittenstück 12b auf einem im Außendurchmesser reduzierten Endteil 37 des Kolbenbodens 2a zentriert. Ein Kappenflansch 11a liegt unter dem Druck einer im Hochdruckraum 3 angeordneten Druckfeder 23a an einer Schulter 38 des reduzierten Endteils 37 an, während ein Kappenboden 13c an der Unterseite 16a des Kolbenbodens 2a aufliegt. Ein zentrisches, von Bohrungen 21a umgebenes Mittenstück 24a mit einer Hubbegrenzungsfläche 9 dient dem Ventilschließkörper 7 als Hubbegrenzung.

[0059] Die Funktionsweise des Steuerventils 5h entspricht der dem oben beschriebenen Steuerventil 5 von Figur 1.

[0060] Figur 10 zeigt ein Steuerventil 5i, dessen Ventilschließkörper 7 an der Hubbegrenzungsfläche 9 anliegt und dessen Bohrung 36a sich im Bereich von deren unterem Ende 39 bis zum oberen Ende der kreiszylindrischen Führungsfläche 25, 29 des Ventilschließkörpers 7a, 7b (siehe Figur 2 + 3) bzw. bis zur kreisförmigen Führungslinie 40 des Ventilschließkörpers 7 einen erweiterten Innendurchmesser 41 aufweist. In der dargestellten Position des Ventilschließkörpers 7 findet durch die Querschnittserweiterung der Bohrung 36 ein weitgehend ungestörter Stoffaustausch zwischen dem Hoch- und dem Niederdruckraum 3, 4 entlang des Ventilschließkörpers 7 statt. Beim Schließvorgang des Steuerventils 5i ist der Ventilschließkörper 7 auf dem Schließweg von der Hubbegrenzungsfläche 9 bis zur zylinderringförmigen Dichtfläche 8a durch die Bohrung 36a geführt. Der Antrieb des Ventilschließkörpers 7 erfolgt durch den gleichmäßigen Zustrom von Öl aus dem Hochdruckraum 3 über die Bohrungen 21a zu Beginn des Nockenhubes bis zum Schließen des Steuerventils

5i. Die gleichmäßige Beaufschlagung des kugelförmigen Ventilschließkörpers 7 verhindert eine Drehbewegung desselben und führt zu einem raschen Schließen des Steuerventils 5i.

Bezugszeichen

[0061]

1	Kolben
2	Kolbenboden
2a	Kolbenboden
3	Hochdruckraum
4	Niederdruckraum
5	Steuerventil
5a	Steuerventil
5b	Steuerventil
5c	Steuerventil
5d	Steuerventil
5e	Steuerventil
5f	Steuerventil
5g	Steuerventil
5h	Steuerventil
5i	Steuerventil
6	zentrische Axialbohrung
7	Ventilschließkörper
7a	Ventilschließkörper
7b	Ventilschließkörper
7c	Ventilschließkörper
7d	Ventilschließkörper
7e	Ventilschließkörper
7f	Ventilschließkörper
7g	Ventilschließkörper
8	zylinderringförmige Dichtfläche
8a	zylinderringförmige Dichtfläche
9	Hubbegrenzungsfläche
10	Schließkörperkappe
10a	Schließkörperkappe
10b	Schließkörperkappe
10c	Schließkörperkappe
10d	Schließkörperkappe
10e	Schließkörperkappe
10f	Schließkörperkappe
10g	Schließkörperkappe
10h	Schließkörperkappe
11	Kappenflansch
11a	Kappenflansch
12	Kappenmittenstück
12a	Kappenmittenstück
12b	Kappenmittenstück
13	Kappenboden
13a	Kappenboden
13b	Kappenboden
13c	Kappenboden
13d	Kappenboden
14	Schulter
15	konzentrische Bohrung
16	Unterseite

16a	Unterseite
17	Ventilkörperfeder
17a	Ventilkörperfeder
18	koaxiale Axialbohrung
5	19 Stufe
20	kolbenbodenfeste Führungsfläche
20a	kolbenbodenfeste Führungsfläche
21	Bohrung
21a	Bohrung
10	22 Unterseite
23	Druckfeder
23a	Druckfeder
24	Mittenstück
24a	Mittenstück
15	25 kreiszyndrisches Zwischenstück
26	ventilsitzfernes Ende
26a	ventilsitzfernes Ende
26b	ventilsitzfernes Ende
27	zentrale Bohrung
20	27a zentrale Bohrung
28	kreiszyndrischer Zapfen
29	verlängertes kreiszyndrisches Zwischenstück
30	Anflachung
31	Aussparung
25	32 Stufe
33	flache Kugelkalotte
34	Einsenkung
34a	Einsenkung
35	Führungsnase
30	36 Bohrung
36a	Bohrung
37	Endteil
38	Schulter
39	unteres Ende
35	40 Führungslinie
41	Innendurchmesser

Patentansprüche

- 40 1. RSHVA für den Ventiltrieb eines Verbrennungsmotors, das durch folgende Merkmale **gekennzeichnet** ist:
- 45 - ein Gehäuse eines Ventilspielausgleichselements weist eine Sackbohrung auf, in der ein Kolben (1) mit Dichtspiel geführt ist;
- der Kolben (1) weist einen Kolbenboden (2) auf, der zusammen mit der Sackbohrung einen Hochdruckraum (3) begrenzt, während sich oberhalb des Kolbenbodens (2) ein Niederdruckraum (4) befindet;
- 50 - die Druckräume (3, 4) sind durch eine zentrische Axialöffnung (6) im Kolbenboden (2) verbunden, die durch ein auf der Unterseite des Kolbenbodens (2) angeordnetes Steuerventil (5) beherrscht ist;
- 55 - das Steuerventil (5) besitzt einen

- Ventilschließkörper (7), der eine halbkugelförmige Dichtfläche aufweist, die zusammen mit einer am Kolbenboden (2) angeordneten zylinderringförmigen Dichtfläche (8) eine kreisförmige Dichtlinie bildet;
- eine Ventilkörperfeder (17), die sich auf einer Stufe (19) zwischen der zentrischen Axialbohrung (6) und der unterhalb der selben befindlichen Dichtfläche (8) abstützt, beaufschlagt den Ventilschließkörper (7) in Öffnungsrichtung, während ein Überdruck im Hochdruckraum (3) den Ventilschließkörper (7) in Schließrichtung beaufschlagt;
 - eine Schließkörperkappe (10) besitzt einen Kappenflansch (11) ein im Wesentlichen zylindrisches Kappenmittenstück (12) und einen mit Öffnungen (21) versehenen Kappenboden (13);
 - die Schließkörperkappe (10) ist am Kolbenboden (2) abgestützt und zentriert und der Kappenboden (13) dient dem Ventilschließkörper (7) als Hubbegrenzung;
 - der Kolben (1) ist über den Kappenflansch (11) von einer im Hochdruckraum (3) angeordneten Druckfeder (23) druckbeaufschlagt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit einem Kolbenboden (2, 2a) verbundene, zylindrische und achsparallele Führungsfläche (20, 20a) vorgesehen ist, die eine entsprechende Führungslinie (40) bzw. Führungsfläche (25, 29, 30) eines Ventilschließkörpers (7, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g) mit Führungsspiel umschließt.
2. RSHVA nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilkörperfedern (17, 17a) als zylindrische oder konische Druckfedern ausbildbar sind.
 3. RSHVA nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g) anstelle aus Stahl beispielsweise aus Titan oder Keramik gefertigt ist.
 4. RSHVA nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Kolbenboden (2) verbundene, zylindrische Führungsfläche (20, 20a) die Innenseite des zylindrischen Kappenmittenstücks (12, 12a, 12b) der Schließkörperkappe (10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g) ist.
 5. RSHVA nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (16) des Kolbenbodens (2) eine bis zu der zylinderringförmigen Dichtungsfläche (8) reichende konzentrische Bohrung (15) aufweist, die eine Schulter (14) besitzt, auf der der Kappenflansch (11) ruht, der in der Bohrung (15) zentriert ist.
 6. RSHVA nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7, 7a) eines Steuerventils (5, 5a) als Kugel oder als Kugel mit mindestens einer achsparallelen Anflachung oder als eine durch ein kreiszylindrisches Zwischenstück (25) verlängerte Kugel (eine so genannte Nadel) ausgebildet ist und dass der Kappenboden (13) ein als Hubbegrenzung dienendes Mittenstück (24) mit dreh-symmetrisch um das selbe angeordnete, vorzugsweise als Bohrungen (21) ausgebildete Öffnungen aufweist.
 7. RSHVA nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7b) eines Steuerventils (5b) ein verlängertes kreiszylindrisches Zwischenstück (29) und ein abgeflachtes, ventilsitzfernes Ende (26) aufweist und die Schließkörperkappe (10b) einen Kappenboden (13a) mit einer zentralen Öffnung besitzt, die vorzugsweise als zentrale Bohrung (27) ausgebildet ist und deren Randbereich als Hubbegrenzung für den Ventilschließkörper (7b) dient.
 8. RSHVA nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7c) eines Steuerventils (5c) an seinem ventilsitzfernen Ende (26a) einen beispielsweise kreiszylindrischen Zapfen (28) aufweist, dessen Durchmesser mit Führungsspiel dem Durchmesser der zentralen Bohrung (27) der Schließkörperkappe (10c) entspricht und dessen Länge größer als der Hub des Ventilschließkörpers (7c) ist.
 9. RSHVA nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7d) eines Steuerventils (5d) im Bereich seines verlängerten kreiszylindrischen Zwischenstücks (29) zumindest eine seitliche, achsparallele, vorzugsweise als Anflachung (30) ausgebildete Profilierung aufweist.
 10. RSHVA nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7e) eines Steuerventils (5e) zumindest eine exzentrische nach unten hinterschnittfreie Aussparung (31) aufweist, die mit einer entsprechenden Stufe (32) der Schließkörperkappe (10e) korrespondiert.
 11. RSHVA nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7f) eine flache Kugelkalotte (33) als Dichtfläche und ein daran anschließendes, angeflachtes Ende (26b) als Anschlag für die Hubbegrenzung am Kappenboden (13b) der Schließkörperkappe (10f) aufweist und dass dieselbe tellerförmig gestaltet ist.
 12. RSHVA nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (7g) eines Steuerventils (5g) eine Kugelform mit gegenüberliegenden, vorzugsweise kreiszylindrischen Einsenkun-

gen (34, 34a) aufweist, wobei die ventilsitznahe Einsenkung (34) der konischen Ventilkörperfeder (17a) als Auflage dient und die ventilsitzferne Einsenkung (34a) mit einer zentrischen Führungsnase (35) des Kappenbodens (13c) korrespondiert und dem Ventilschließkörper (7g) als Anschlag und Führung dient. 5

13. RSHVA nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit einem Kolbenboden (2a) verbundene, zylindrische Führungsfläche (20a) eine in eine Unterseite (16a) des Kolbenbodens (2a) eingebrachte und bis zu einer zylinderringförmigen Dichtfläche (8a) reichende, konzentrische Bohrung (36) ist, die zumindest die Führungslinie (40) bzw. die Führungsfläche (25, 29) des Ventilschließkörpers (7, 7a, 7b, 7c) der Steuerventile (5, 5a, 5b, 5c) mit Führungsspiel umschließt und dass eine Schließkörperkappe (10h) mit ihrem zylindrischen Kappenmittenstück (12b) auf einem im Außendurchmesser reduzierten Endteil (37) des Kolbenbodens (2a) zentriert ist und ein Kappenflansch (11a) an einer Schulter (38) des reduzierten Endteils (37) sowie ein Kappenboden (13d) an der Unterseite (16a) des Kappenbodens (2a) aufliegen. 10 15 20 25

14. RSHVA nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konzentrische Bohrung (36) mit ihrer Führungsfläche (20a) eines Steuerventils (5i) einen vergrößerten Durchmesser (41) im Bereich von deren unteren Ende (39) bis mindestens zum oberen Ende der kreiszylindrischen Führungsfläche (25, 29) bzw. bis zur kreisförmigen Führungslinie (40) des an der Hubbegrenzungsfläche (9) anliegenden Ventilschließkörpers (7, 7a, 7b) aufweist. 30 35

15. RSHVA nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die führungsrelevanten Merkmale der einzelnen Steuerventile (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i) austausch- bzw. kombinierbar sind. 40

16. Verfahren zur Gleichstellung des Ventilhubes des Ventilschließkörpers (7, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g) des RSHVA nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe eines Master-Ventilschließkörpers der Isthub des Steuerventils (5, 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i) gemessen und der Sollhub durch entsprechende gepaarte Ventilschließkörper (7, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g) eingestellt wird. 45 50

17. Verfahren zur Gleichstellung des Ventilhubes des Ventilschaftkörpers (7, 7a-g) des RSHVA nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isthub des Steuerventils (5, 5a-i) gemessen und der Sollhub durch Nachdrücken des Kappenbodens (13, 13a-d) der Schließkörperkappe (10, 10a-h) eingestellt wird. 55

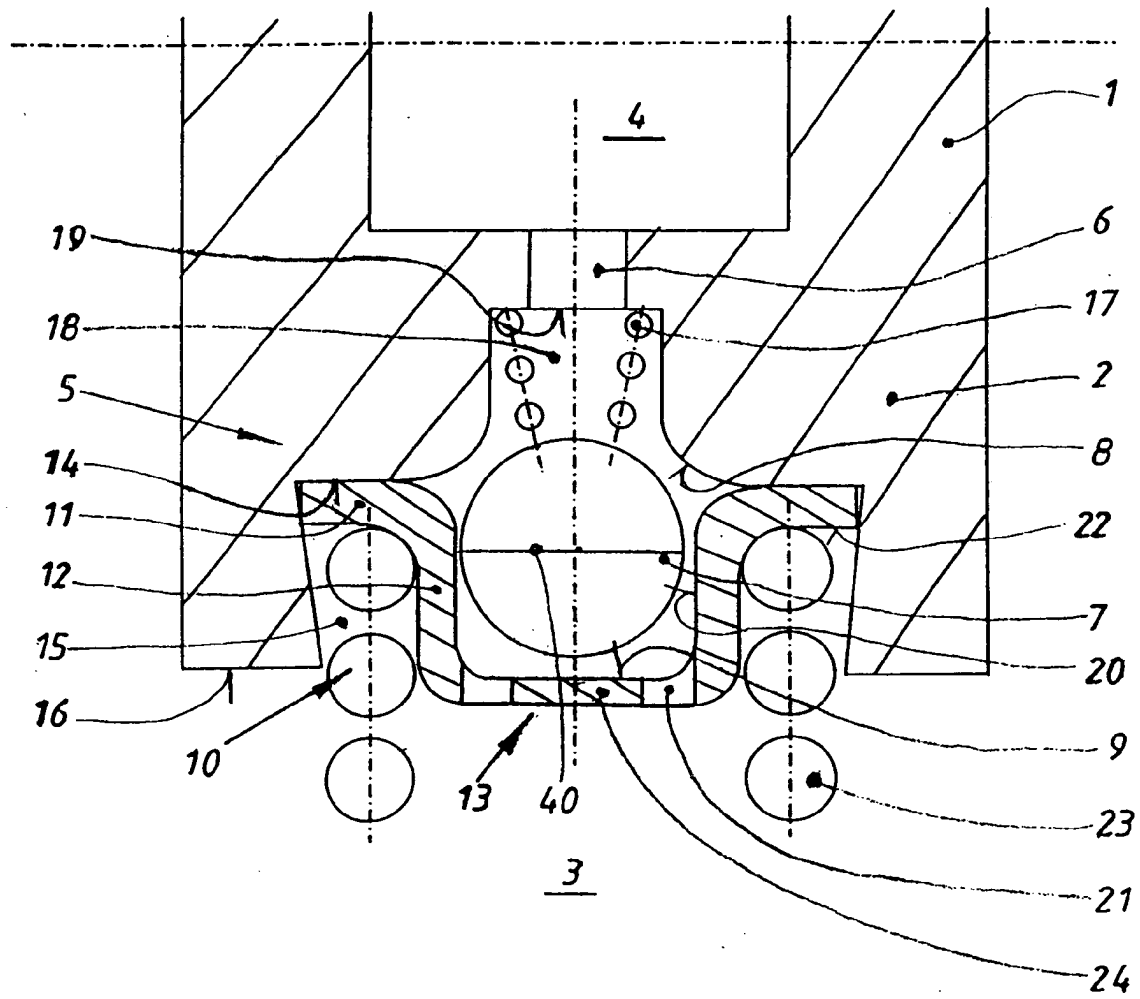


Fig. 1

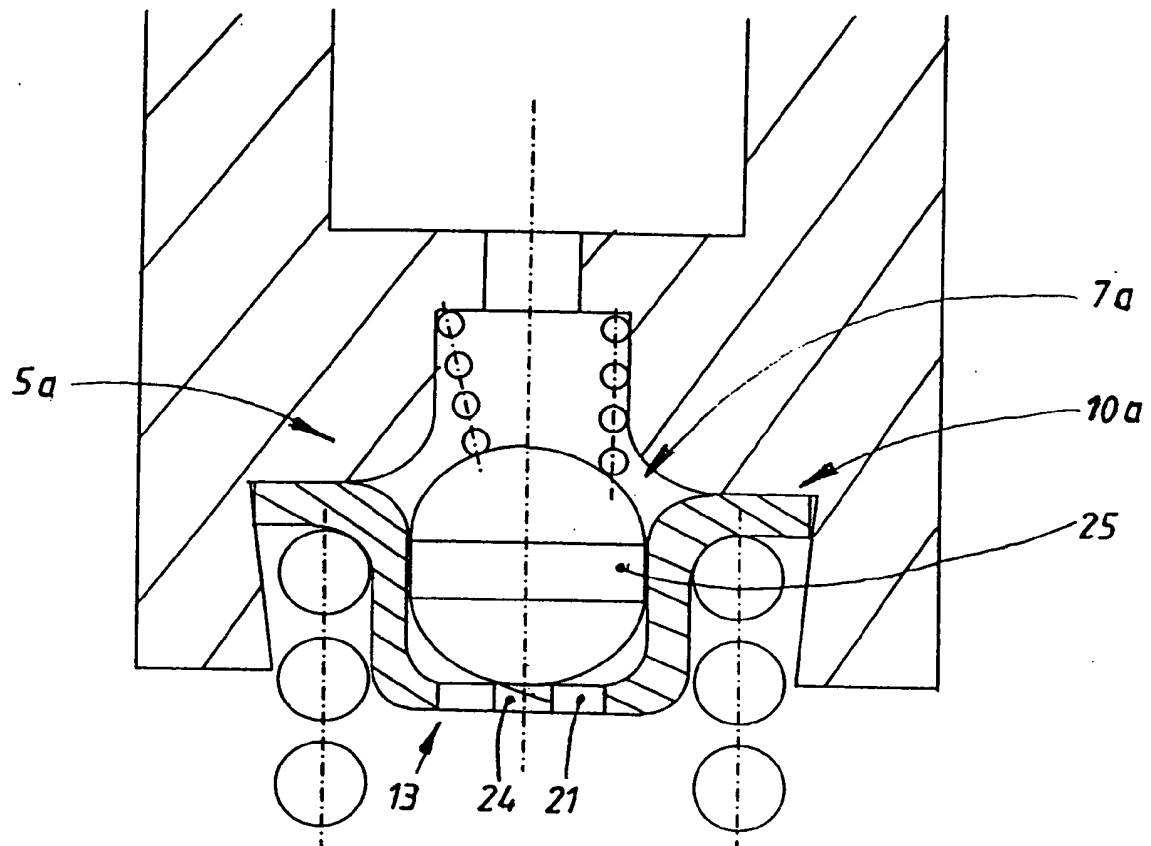


Fig. 2

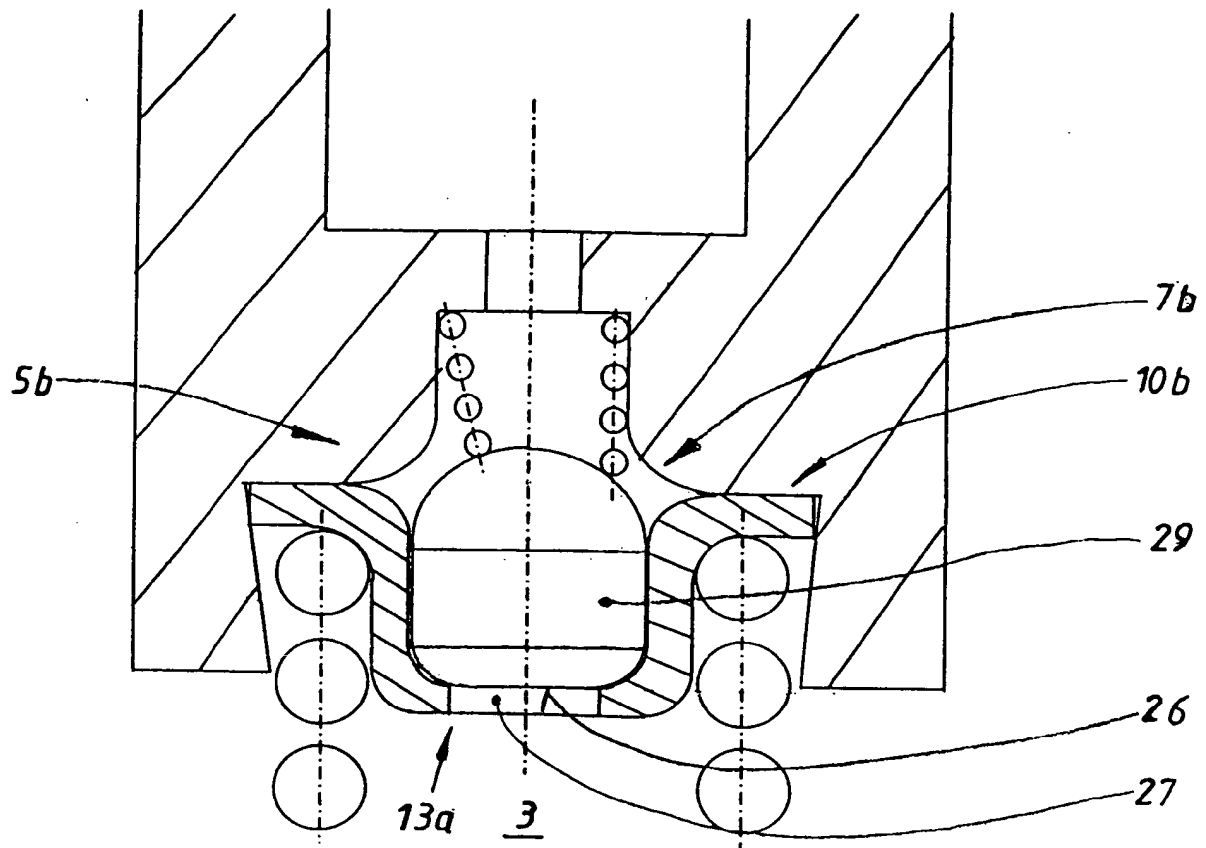


Fig. 3

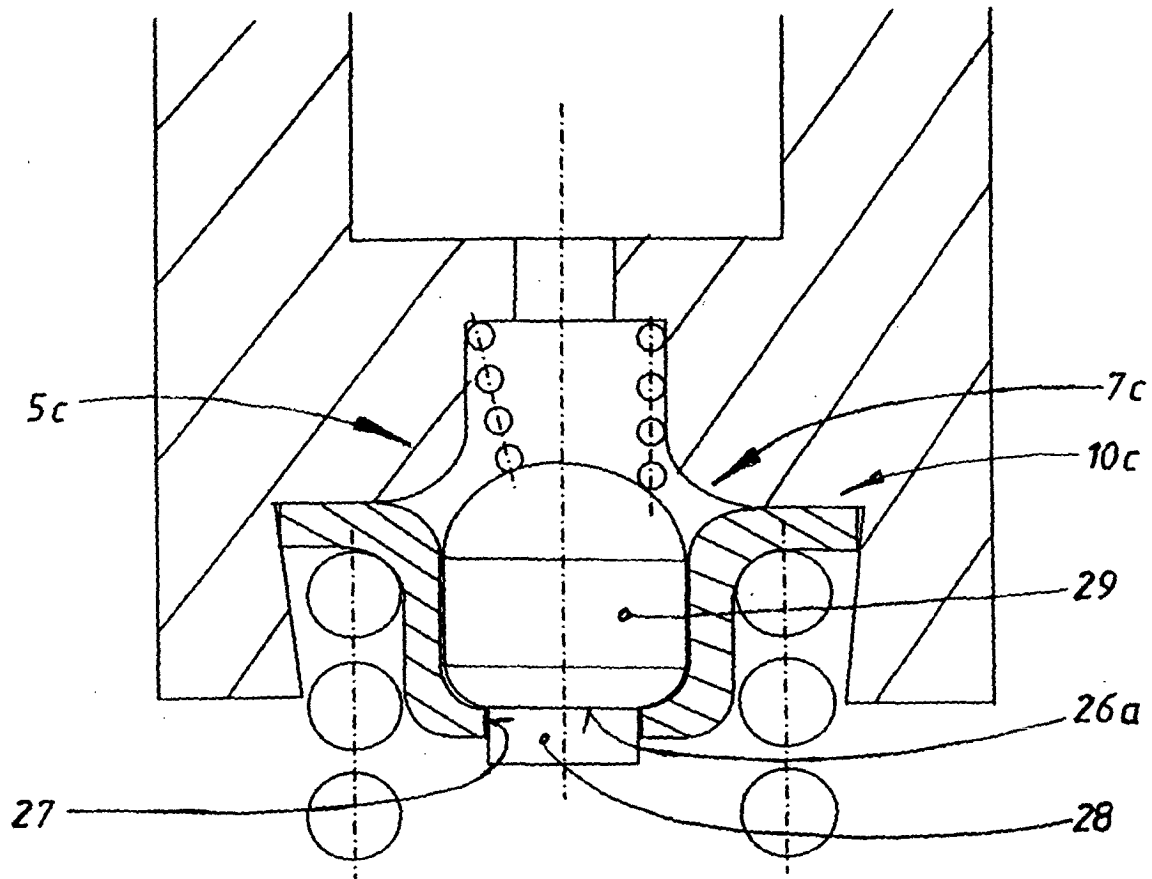


Fig. 4

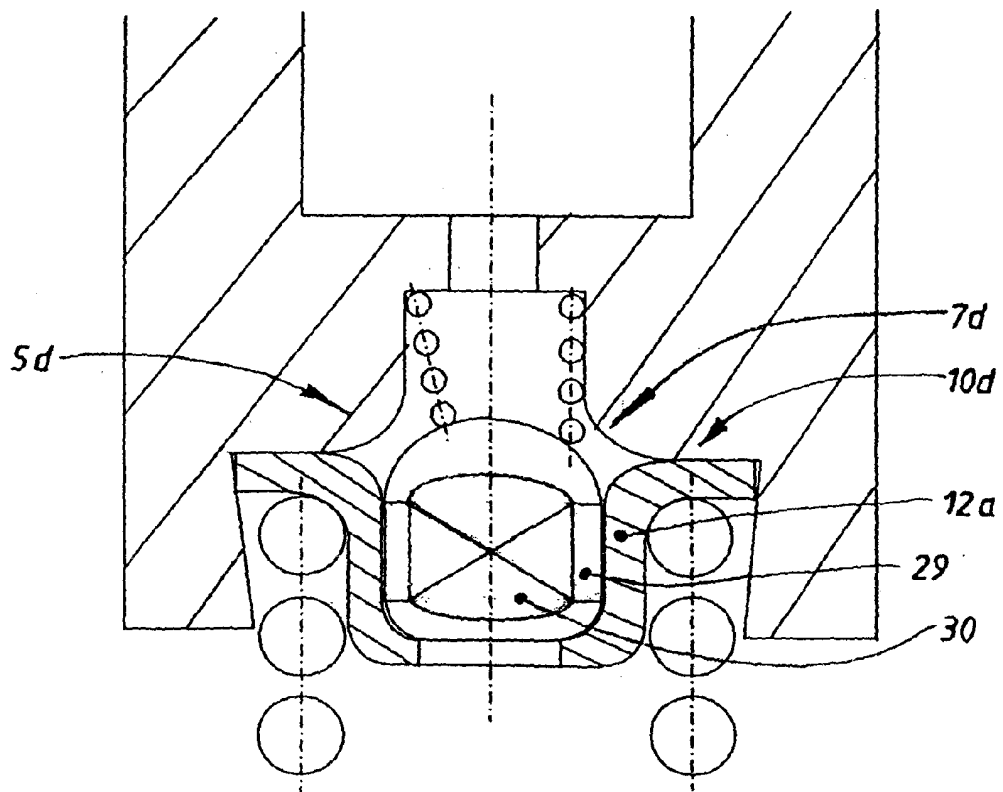


Fig. 5

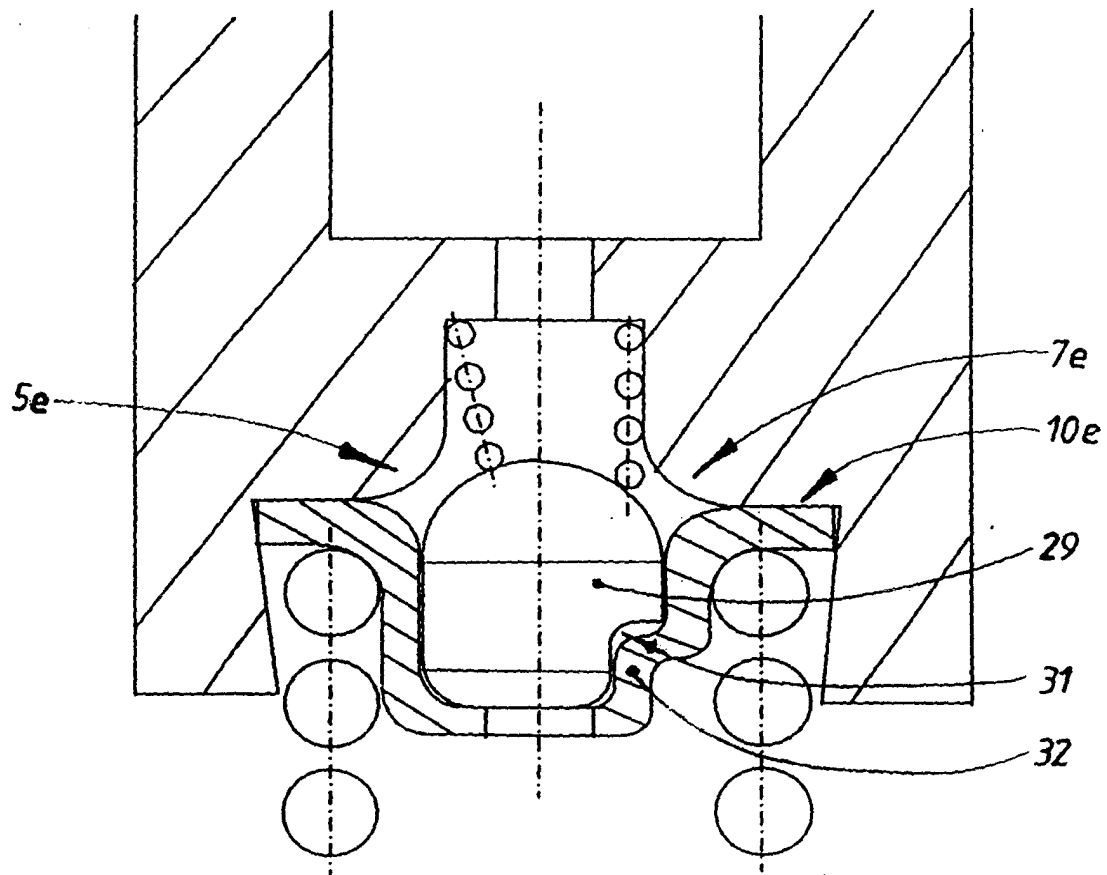


Fig. 6

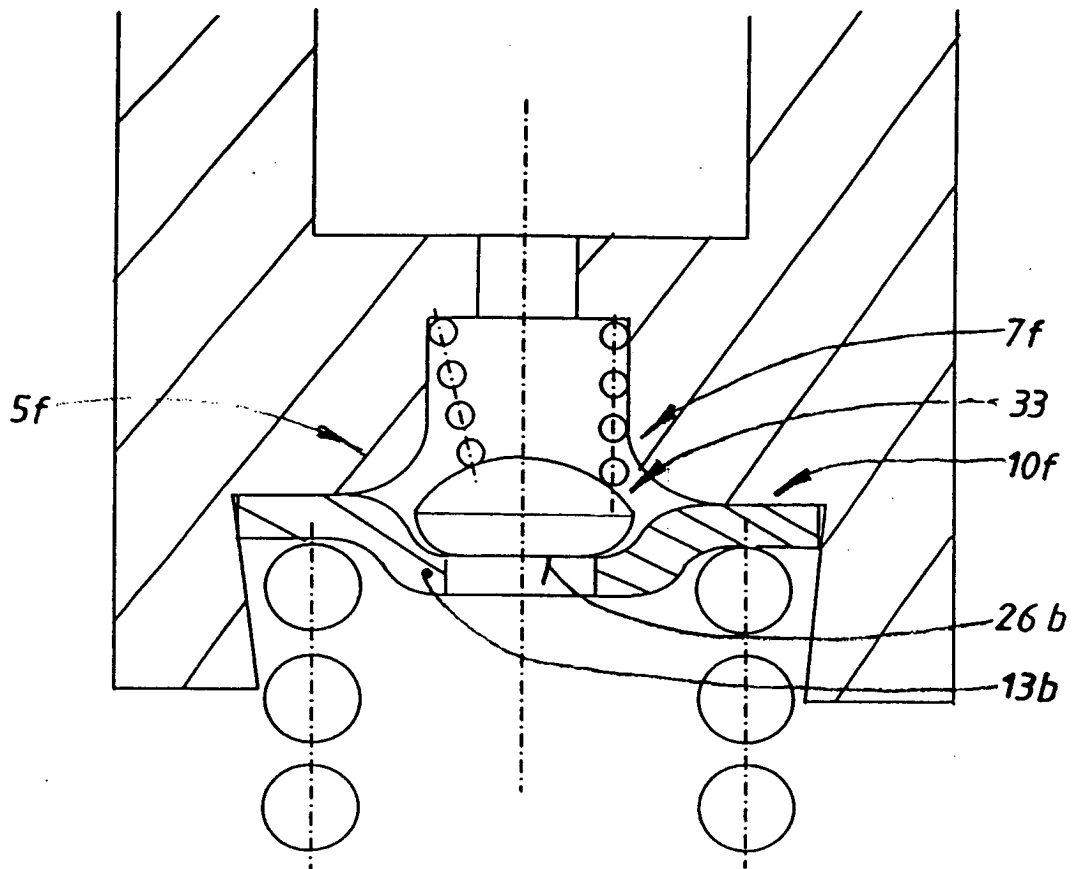


Fig. 7

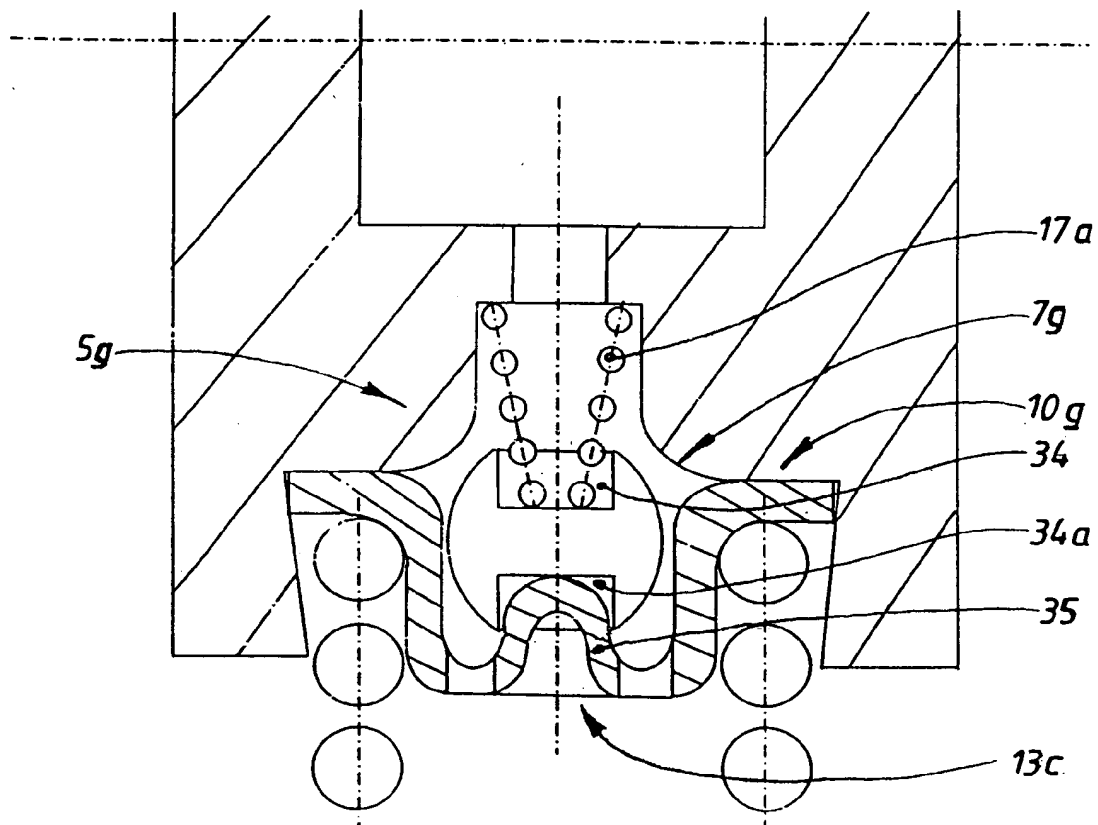


Fig. 8

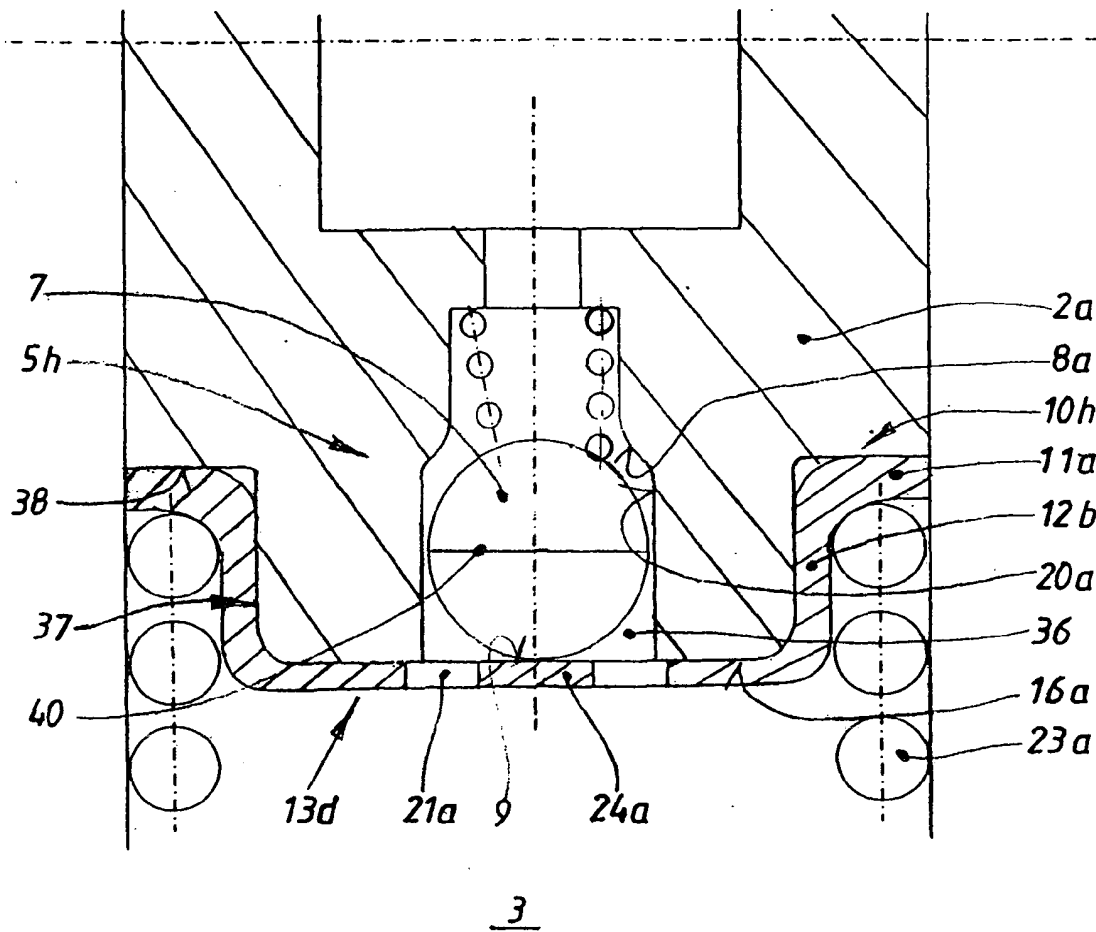


Fig. 9

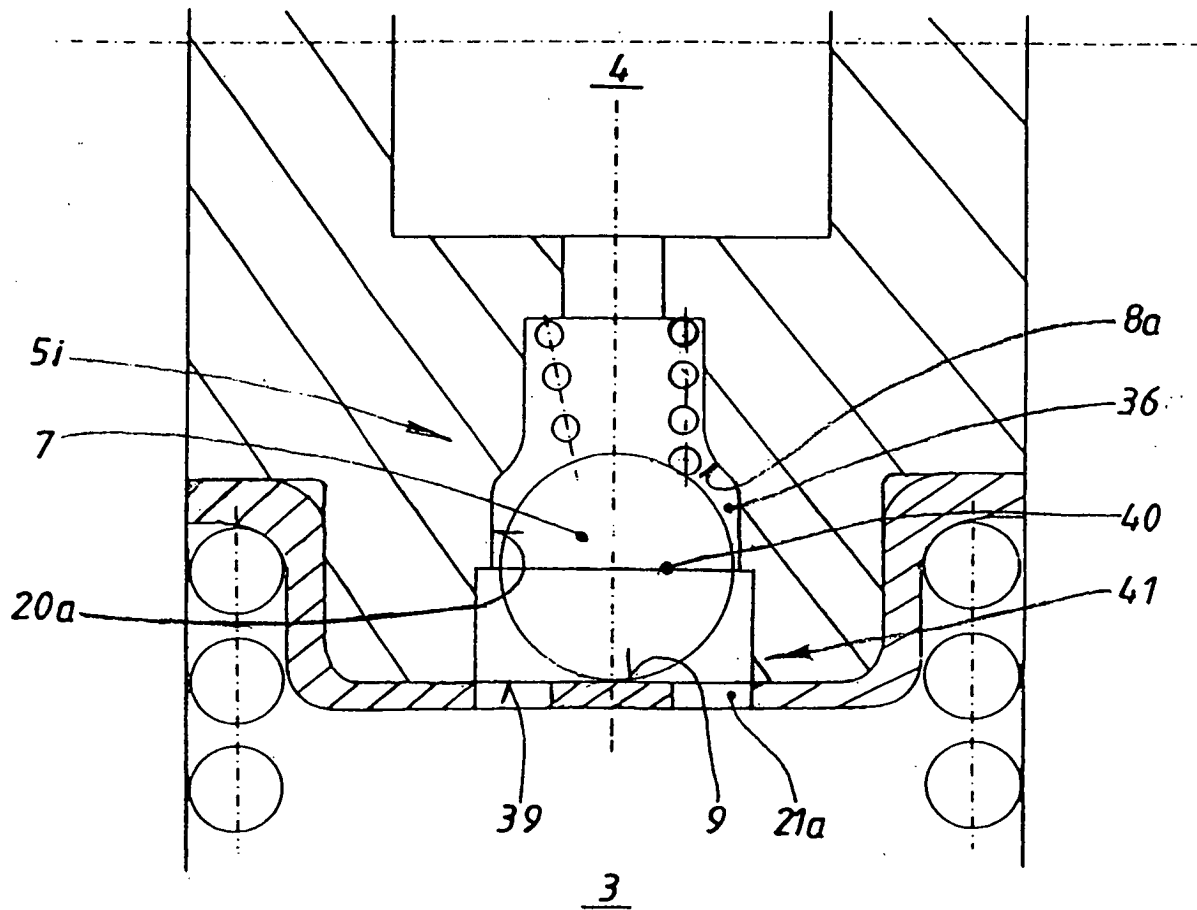


Fig.10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 6860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 862 785 A (BLOWERS ET AL) 26. Januar 1999 (1999-01-26) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1,2	F01L1/24 F01L1/245
X	US 4 054 109 A (HERRIN ET AL) 18. Oktober 1977 (1977-10-18) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 *	1,2	
X	US 2 634 714 A (RANDOL GLENN T) 14. April 1953 (1953-04-14) * Abbildungen 1,4 *	1,2	
X	US 5 787 850 A (SPEIL ET AL) 4. August 1998 (1998-08-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 *	1,2	
X	EP 0 887 518 A (EATON CORPORATION) 30. Dezember 1998 (1998-12-30) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
X	US 5 758 613 A (EDELMAYER ET AL) 2. Juni 1998 (1998-06-02) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 *	1,2	F01L
X	EP 1 298 287 A (EATON CORPORATION) 2. April 2003 (2003-04-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	US 2 790 430 A (LOWTHER WILLIAM P) 30. April 1957 (1957-04-30) * das ganze Dokument *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 2005	Prüfer Paulson, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1508 (03.02) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 6860

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5862785	A	26-01-1999	KEINE		
US 4054109	A	18-10-1977	KEINE		
US 2634714	A	14-04-1953	KEINE		
US 5787850	A	04-08-1998	DE	19630443 A1	29-01-1998
			JP	10077810 A	24-03-1998
EP 0887518	A	30-12-1998	US	5855191 A	05-01-1999
			DE	69813092 D1	15-05-2003
			DE	69813092 T2	04-03-2004
			EP	0887518 A1	30-12-1998
US 5758613	A	02-06-1998	CN	1197884 A	04-11-1998
			DE	69819378 D1	11-12-2003
			DE	69819378 T2	06-05-2004
			EP	1298287 A2	02-04-2003
			EP	0856643 A2	05-08-1998
			JP	10212909 A	11-08-1998
EP 1298287	A	02-04-2003	US	5758613 A	02-06-1998
			EP	1298287 A2	02-04-2003
			CN	1197884 A	04-11-1998
			DE	69819378 D1	11-12-2003
			DE	69819378 T2	06-05-2004
			EP	0856643 A2	05-08-1998
			JP	10212909 A	11-08-1998
US 2790430	A	30-04-1957	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82