



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 22 191 T2** 2005.07.28

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 082 564 B1**

(51) Int Cl.⁷: **F16K 15/04**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 22 191.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA99/00451**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 920 511.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/063253**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.05.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **09.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.07.2005**

(30) Unionspriorität:

88893 02.06.1998 US

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(73) Patentinhaber:

**Pratt & Whitney Canada Corp., Longueuil,
Quebec, CA**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

MASSICOTTE, Michel, Boucherville, CA

(54) Bezeichnung: **HALTERRING FÜR EIN VENTIL MIT EINEM SCHWIMMENDEN ABSPERRELEMENT**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG 1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Druckventile und betrifft im Spezielleren einen Rückhalteeinsatz, der in einem Ventilkörper montierbar ist, um die Reibung eines schwimmenden Verschlusselements gegen Innenflächen des Ventilkörpers zu reduzieren.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] [Fig. 1](#) veranschaulicht einen bekannten Typ eines Ventils, das eine Kugel **12** aufweist, die entlang einer vertikalen Achse durch Fluiddruck verlagerbar ist, um ein Strömen eines Fluids von einer Eintrittsöffnung **14** zu einer Austrittspassage **16** zu ermöglichen, die in einem Ventilkörper **18** gebildet sind. Der Ventilkörper **18** bildet einen ringförmigen Sitz **20**, auf dem die Kugel **12** in abdichtender Weise aufsitzt, wenn der auf eine stromaufwärts gerichtete Oberfläche desselben ausgeübte Druck geringer ist als das Gewicht der Kugel **12** oder als die Summe der darauf ausgeübten, nach unten gehenden Kräfte. Unter derartigen Bedingungen ist die Austrittspassage **16** des Ventils **10** durch die Kugel **12** verschlossen. Wie durch das Bezugszeichen **12'** dargestellt ist, wird dann, wenn der auf die stromaufwärtige Seite der Kugel **12** wirkende Fluiddruck größer wird als die darauf ausgeübten, nach unten gehenden Kräfte, die Kugel gegen eine Mehrzahl von nach innen gebogenen Laschen **22** nach oben verlagert. Die Laschen **22** sind um den Umfang des oberen Endbereichs des Ventilkörpers **18** gleichmäßig verteilt, um ein Strömen von Fluid durch die Austrittspassage **16** hindurch zu ermöglichen. Die Laschen **22** bilden einen integralen Bestandteil des Ventilkörpers **18** und sind flexibel, um ein Austauschen der Kugel **12** zu ermöglichen.

[0003] Obwohl das vorstehend beschriebene Ventil **10** zum Steuern einer dieses durchlaufenden Fluidströmung wirksam ist, hat es sich herausgestellt, dass die Bewegungen, wie das Anschlagen der Kugel **12** gegen die Laschen **22**, die Erosion von letzteren hervorrufen und dadurch einen vorzeitigen Verschleiß des Ventilkörpers **18** verursachen. Das US-Patent Nr. 2,091,058, erteilt am 24. August 1937 für Thompson et al., stellt ein Beispiel für diesen Stand der Technik dar. Das deutsche Patent Nr. 26 20 140, erteilt am 24. November 1977, offenbart ein Kugelventil, bei dem ein Kugel-Verschlusselement innerhalb eines Käfigs getragen ist, der sich in lösbarer Weise in einen Ventilkörper einsetzen lässt und als Abstandseinsatz wirkt. Obwohl die in dem vorstehend genannten deutschen Patent offenbarte Käfigkonstruktion verhindert, dass die Kugel in reibungsmäßige Berührung mit dem Ventilkörper tritt, hat es sich herausgestellt, dass ein Bedarf für eine neuarti-

ge Ventilkonstruktion besteht, bei der der Abstandhalteeinsatz in einfacher Weise ausgetauscht werden kann, ohne dass andere Teile des Ventils demontiert und ausgetauscht werden müssen.

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0004] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines Rückhalteeinsatzes, der in der Lage ist, Verschleiß eines Ventils zu minimieren.

[0005] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Rückhalteeinsatzes, der sich in einfacher Weise austauschen lässt.

[0006] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher ein Ventil geschaffen, das die Merkmale des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 7 aufweist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] Nachdem die Art der vorliegenden Erfindung nun allgemein beschrieben worden ist, wird nun auf die Begleitzeichnungen Bezug genommen, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel derselben dargestellt ist; darin zeigen:

[0008] [Fig. 1](#) eine Längsschnittdarstellung eines 3-Wegeventils des Standes der Technik;

[0009] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines Bereichs eines Schmiersystems einer Gasturbinenmaschine unter Darstellung eines Ventils, das in einer Fluidleitung angebracht ist, die einer Hauptfluidleitung des Schmiersystems gemäß der vorliegenden Erfindung parallel geschaltet ist;

[0010] [Fig. 3](#) eine Längsschnittdarstellung des Ventils der [Fig. 2](#) unter Darstellung eines Rückhalterings, der an dem einen Ende des Ventils angeordnet ist, um die Bewegung eines Verschlusselements zu begrenzen; und

[0011] [Fig. 4](#) eine vergrößerte Darstellung eines Zugangsbereichs, der in dem Körper des Ventils der [Fig. 3](#) ausgebildet ist.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0012] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und insbesondere auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) wird nun ein 3-Wegeventil gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, das allgemein mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnet ist.

[0013] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, kann das Ventil **100** in einem Schmiersystem **102** einer Gasturbinenmaschine eines Flugzeugs angebracht sein, um unter

bestimmten Betriebsbedingungen einen Teil der Strömung eines eine Hauptfluidleitung **104** durchströmenden Schmierfluids in eine dazu parallel angebrachte Sekundärfluidleitung **106** umzuleiten. Das Ventil **100** weist allgemein ein Verschlusselement, wie z.B. eine Kugel **108** auf, die von einem Ventilsitz **110** weg nach oben verlagert werden kann, um dem Schmierfluid ein Hindurchströmen durch die Sekundärfluidleitung **106** zu ermöglichen, wenn ein ausreichender Fluiddruck auf eine stromabwärts angeordnete Oberfläche der Kugel **108** ausgeübt wird.

[0014] Das Schmiersystem **102** weist eine Pumpe **112** auf, die mit der Hauptfluidleitung **104** verbunden ist, um das Schmierfluid aus einem Lagergehäuse **114** anzusaugen, das Lager **116** enthält, die zum Abstützen einer Hauptdrehwelle **118** der Gasturbinenmaschine angeordnet und konfiguriert sind.

[0015] Im Spezielleren ist unter Startbedingungen der durch den Kompressor bzw. Verdichter (nicht gezeigt) der Gasturbinenmaschine erzeugte Druck nicht ausreichend, um zu verhindern, dass das dem Lagergehäuse **114** zugeführte Schmierfluid durch das Kabinenventilationssystem (nicht gezeigt) strömt. Die Pumpe **112** muss daher betätigt werden, um in dem Lagergehäuse **114** ein Vakuum zu erzeugen und dadurch das Schmierfluid zu veranlassen, durch die Hauptfluidleitung **104** in Richtung auf die Pumpe **112** zu strömen, wie dies durch den Pfeil **120** angedeutet ist. In diesem speziellen Stadium versteht es sich, dass der Fluiddruck P_1 stromaufwärts von dem Ventil **100** geringer ist als der Ventilöffnungsdruck, d.h. die Summe aus dem Gewicht der Kugel **108** und dem Druck P_2 auf der stromabwärtigen Seite davon, und somit liegt die Kugel **108** in abdichtender Weise auf dem Ventilsitz **110** auf, um eine Fluidströmung durch die Sekundärfluidleitung **106** zu blockieren. Bei Erreichen von normalen Betriebsbedingungen wird der Fluiddruck P_1 stromaufwärts von dem Ventil **100** höher als der Ventilöffnungsdruck, und somit wird die Kugel **108** von dem Ventilsitz **110** weg verlagert, um auf diese Weise ein Hindurchströmen von Schmierfluid durch die Sekundärfluidleitung **106** zu ermöglichen, wie dies durch den Pfeil **122** dargestellt ist, und sodann ein Strömen durch ein damit in Verbindung stehendes Getriebe für Hilfseinrichtungen (nicht gezeigt) zu ermöglichen. Somit saugt die Pumpe **112** weiterhin die gleiche Fluidmenge an, und die durch die Wirkung des Verdichters erzeugte überschüssige Strömung durchströmt die Sekundärfluidleitung **106**. Typischerweise sind unter normalen Betriebsbedingungen der Druck P_1 und P_2 in der Größenordnung von 100 psi bzw. 40 psi. Der Druck P_1 ist aufgrund des Verdichters höher als der Druck P_2 .

[0016] Das durch die Pumpe **12** angesaugte Schmierfluid sowie das die Sekundärfluidleitung **106** durchströmende Schmierfluid werden dann geeigneten Behandlungen unterzogen und anschließend zu

einem Vorratstank (nicht gezeigt) zurückgeführt. Zum Beispiel besteht bei der vorstehend beschriebenen Anwendung das Schmierfluid aus einer Mischung von Luft und Öl, und aus diesem Grund muss die Luft aus dem Öl entfernt werden, bevor das Öl zu dem Vorratstank zurückgeführt wird.

[0017] Unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) ist zu sehen, dass das 3-Wegeventil **100** einen Ventilkörper **124** aufweist, der einen primären Strömungsweg oder eine primäre Fluidpassage **126** zum Leiten eines Fluids von einer Eintrittsöffnung **128** zu einer ersten Austrittsöffnung **130** sowie eine mit der primären Fluidpassage **126** in Verbindung stehende sekundäre Fluidpassage **132** aufweist, um ein Fluid von der Eintrittsöffnung **128** zu einer zweiten Austrittsöffnung (nicht gezeigt) zu leiten. Die primäre und die sekundäre Fluidpassage **126** und **132** weisen jeweils eine im Wesentlichen zylindrische Konfiguration auf.

[0018] Der Ventilsitz **110** ist in der sekundären Fluidpassage **132** des Ventilkörpers **124** in integraler Weise ausgebildet und besitzt eine ringförmige Konfiguration, die an die Kontur der Kugel **108** angepasst ist, so dass kein Fluid zwischen der Kugel **108** und dem Ventilsitz **110** hindurchströmen kann, wenn sich die Kugel **108** in einer geschlossenen Position befindet, um eine Fluidströmung durch die sekundäre Fluidpassage **132** des Ventils **100** zu blockieren, wie dies in unterbrochenen Linien bei dem Bezugszeichen **108'** dargestellt ist.

[0019] Die Kugel **108** ist in einem in dem Ventilkörper **124** definierten Hohlraum **134** eingeschlossen und schwimmt in diesem. Der Hohlraum **134** beinhaltet ein offenes Ende, das einen Zugangsbereich **136** bildet, der einen zylindrischen Bereich **138** und einen abgeschrägten Bereich **140** aufweist, der sich von dem Umfang des zylindrischen Bereichs **138** nach unten erstreckt. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, befindet sich der Zugangsbereich **136** außerhalb von einem Strömungsweg, der durch die primäre Fluidpassage **126** und die sekundäre Fluidpassage **132** gebildet ist. Der Hohlraum **134** ist derart dimensioniert und konfiguriert, dass er ein Einsetzen und Entfernen der Kugel **108** in das sowie aus dem Ventil **100** ermöglicht.

[0020] Nachdem die Kugel **108** in den Hohlraum **134** eingebracht ist, wird ein ringförmiger Einsatz **142** darin angeordnet, um einen Sitz zu schalten, an dem die Kugel **108** in Anlage kommen kann, wenn sie durch Fluiddruck in eine offene Position verlagert wird. Ein herkömmlicher Rückhaltering **144** ist in einer ringförmigen Nut **146** angebracht, die in dem zylindrischen Bereich **138** des Zugangsbereichs **136** des Hohlraums **134** gebildet ist, um den ringförmigen Einsatz **142** zu blockieren. Die nach unten gehenden Bewegungen des ringförmigen Einsatzes **142** werden durch die innere konische Wand begrenzt, die den abgeschrägten Bereich **140** des Zugangsbereichs

reichs **136** des Hohlraums **134** bildet.

[0021] Der ringförmige Einsatz **142** kann aus einem beliebigen geeigneten Material gebildet sein, das weicher ist als das Material, aus dem die Kugel **108** gebildet ist, jedoch ausreichend hart ist, um nicht zu rasch zu verschleifen. Wenn z.B. sowohl die Kugel **108** als auch der ringförmige Einsatz **142** aus Stahl bestehen, würde der Einsatz **142** aus einem verformbareren Stahl als dem der Kugel **108** gebildet sein.

[0022] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist die Kugel **108** einen Durchmesser von 11/16 Inch (1,75 cm) auf, und der ringförmige Einsatz **142** hat einen Innendurchmesser von 0,6 Inch (1,52 cm) sowie einen Außendurchmesser von 3/4 Inch (1,9 cm) sowie eine Dicke von ca. 0,04 Inch (0,1 cm).

[0023] Im Betrieb sitzt die Kugel **108** in abdichtender Weise auf dem Ventilsitz **110** auf, so lange der Fluiddruck auf der stromaufwärtigen Seite des Ventils **100** niedriger, ist als der Öffnungsdruck des Ventils **100**. Unter derartigen Bedingungen strömt das Fluid somit nur durch die primäre Fluidpassage **126** des Ventils **100**.

[0024] Wenn der Wert des Fluiddrucks stromaufwärts von dem Ventil **100** höher wird als der Ventilöffnungsdruck, wird die Kugel **108** nach oben gegen den ringförmigen Einsatz **142** verlagert, so dass das Fluid durch die sekundäre Fluidpassage **132** und die Austrittsöffnung **133** hindurchströmen kann, die in dem Ventilkörper **124** ausgebildet sind. Der ringförmige Einsatz **142** hält die Kugel **108** im Inneren des Hohlraums **134** zurück und wirkt als ein Abstandshalter zum Verhindern, dass die Kugel **108** direkt mit dem Ventilkörper **124** in Berührung tritt, wenn sie durch den Fluiddruck in ihre offene Position gedrängt wird. Der ringförmige Einsatz **142** trägt zur Verlängerung der Betriebslebensdauer des Ventils **100** bei, da er ein Verschleifen der Kugel **108** durch Reibung aufgrund einer Berührung zwischen der Kugel **108** und den Innenwänden des Ventilkörpers **124** verhindert.

[0025] Wenn der ringförmige Einsatz **142** aufgrund von Benutzung über einen bestimmten Zeitraum beschädigt ist, lässt er sich in einfacher Weise austauschen und durch einen neuen, entsprechenden ringförmigen Einsatz ersetzen.

[0026] Die vorstehend beschriebene Anordnung ist somit äußerst vorteilhaft, da sie den Verschleiß des Ventilkörpers **124** minimiert und somit die Kosten in Verbindung mit der Verwendung des vorstehend beschriebenen Ventiltyps reduziert.

[0027] Es versteht sich, dass das Ventil **100** nicht auf die vorstehend beschriebene Verwendung bei ei-

ner Gasturbinenmaschine beschränkt ist, sondern auch bei beliebigen anderen Anwendungen eingesetzt werden kann, die die Steuerung einer Fluidströmung durch einen Kanal erfordern.

Patentansprüche

1. Ventil (**100**) mit einem Ventilkörper (**124**), der einen Strömungsweg (**126**, **132**) und einen Ventilhohlraum (**134**) bildet, der einen Sitz (**110**) aufweist, auf dem ein schwimmendes Verschlusselement (**108**) aufsitzt, wenn der Fluiddruck auf einer stromaufwärtigen Seite des Verschlusselements (**108**) geringer ist als ein Ventilöffnungsdruck des Ventils (**100**), um dadurch eine Austrittsöffnung des Ventilkörpers (**124**) zu blockieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rückhalteeinrichtung (**142**, **144**) in dem Ventilhohlraum durch ein offenes Ende hindurch lösbar angebracht ist, das einen außerhalb von dem Strömungsweg (**126**, **132**) befindlichen Zugangsbereich (**136**) definiert, wobei die Rückhalteeinrichtung (**142**, **144**) wenigstens eine Arretierfläche definiert, mit der das Verschlusselement (**108**) in Anlage gelangt, wenn es durch Fluiddruck in eine offene Position verlagert wird, wobei die Arretierfläche derart konfiguriert ist, dass sie allgemein an einen Umfang des Verschlusselements (**108**) angepasst ist, um dadurch im Wesentlichen zu verhindern, dass das Verschlusselement (**108**) in reibungsmäßige Berührung mit einer Umfangswand des Ventilhohlraums (**134**) gelangt, wenn es in seine offene Position gedrängt wird.

2. Ventil (**100**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretierfläche der Rückhalteeinrichtung (**142**, **144**) aus einem Material gebildet ist, das weicher ist als das Material, aus dem das Verschlusselement (**108**) gebildet ist.

3. Ventil (**100**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Arretierfläche als auch das Verschlusselement (**108**) aus Stahl hergestellt sind, wobei die Arretierfläche aus einem Stahl gebildet ist, der verformbarer ist.

4. Ventil (**100**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (**142**, **144**) einen Rückhalteeinsatz (**142**) beinhaltet, wobei der Ventilhohlraum (**134**) einen Zugangsbereich (**136**) beinhaltet, durch den das Verschlusselement (**108**) selektiv eingesetzt oder entfernt werden kann, wobei der Zugangsbereich (**136**) einen abgeschrägten Öffnungsbereich (**140**) beinhaltet, der zum Begrenzen von Bewegungen des Rückhalteeinsatzes (**142**) in Richtung auf den Sitz (**110**) konfiguriert ist.

5. Ventil (**100**) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (**142**, **144**) ferner einen Rückhaltering (**144**) beinhaltet, der in einer in dem Zugangsbereich (**136**) des Ventilhohlraums (**134**) gebildeten Nut (**146**) angeordnet ist, um

ein Verlagern des Rückhalteinsatzes (142) nach außerhalb des Zugangsbereichs (136) zu verhindern.

6. Ventil (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Verschlusselement (108) um eine Kugel mit einer Kontur handelt, wobei der Rückhalteinsatz (142) eine ringförmige Konfiguration aufweist, die in Anpassung an die Kontur der Kugel ausgebildet ist.

7. Ventil (100) mit einem Ventilkörper (124), der einen Strömungsweg (126, 132) und einen Ventilhohlraum (134) bildet, der einen Sitz (110) beinhaltet, auf dem ein Verschlusselement (108) zum Blockieren einer Austrittsöffnung des Ventils (100) aufsitzen kann, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandshaltereinsatz (142) in dem Ventilhohlraum (134) durch ein Zugangsende (136) desselben positionierbar ist, um zu verhindern, dass das Verschlusselement (108) in reibungsmäßige Berührung mit dem Ventilkörper (124) gelangt, wenn das Verschlusselement (108) in eine offene Position verlagert wird, wobei eine Rückhaleeinrichtung (144) zum Verhindern eines Entfernens des Abstandshaltereinsatzes (142) und des Verschlusselements (108) aus dem Ventilhohlraum (134) durch das Zugangsende (136) hindurch vorhanden ist, wobei sich das Zugangsende (136) außerhalb von dem Strömungsweg befindet.

8. Ventil (100) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugangsende (136) einen abgeschrägten Öffnungsbereich (140) aufweist, der zum Begrenzen von Bewegungen des Abstandshaltereinsatzes (142) in Richtung auf den Sitz (110) konfiguriert ist.

9. Ventil (100) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaleeinrichtung (144) einen Rückhaltering beinhaltet, der in einer ringförmigen Nut (146) angeordnet ist, die in dem Zugangsende (136) des Ventilhohlraums (134) gebildet ist, um ein Herausdrücken des Abstandshaltereinsatzes (142) nach außerhalb des Zugangsendes (134) zu verhindern.

10. Ventil (100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Verschlusselement (108) um eine Kugel mit einer Kontur handelt, wobei der Abstandshaltereinsatz (144) eine ringförmige Konfiguration aufweist, die in Anpassung an die Kontur der Kugel ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

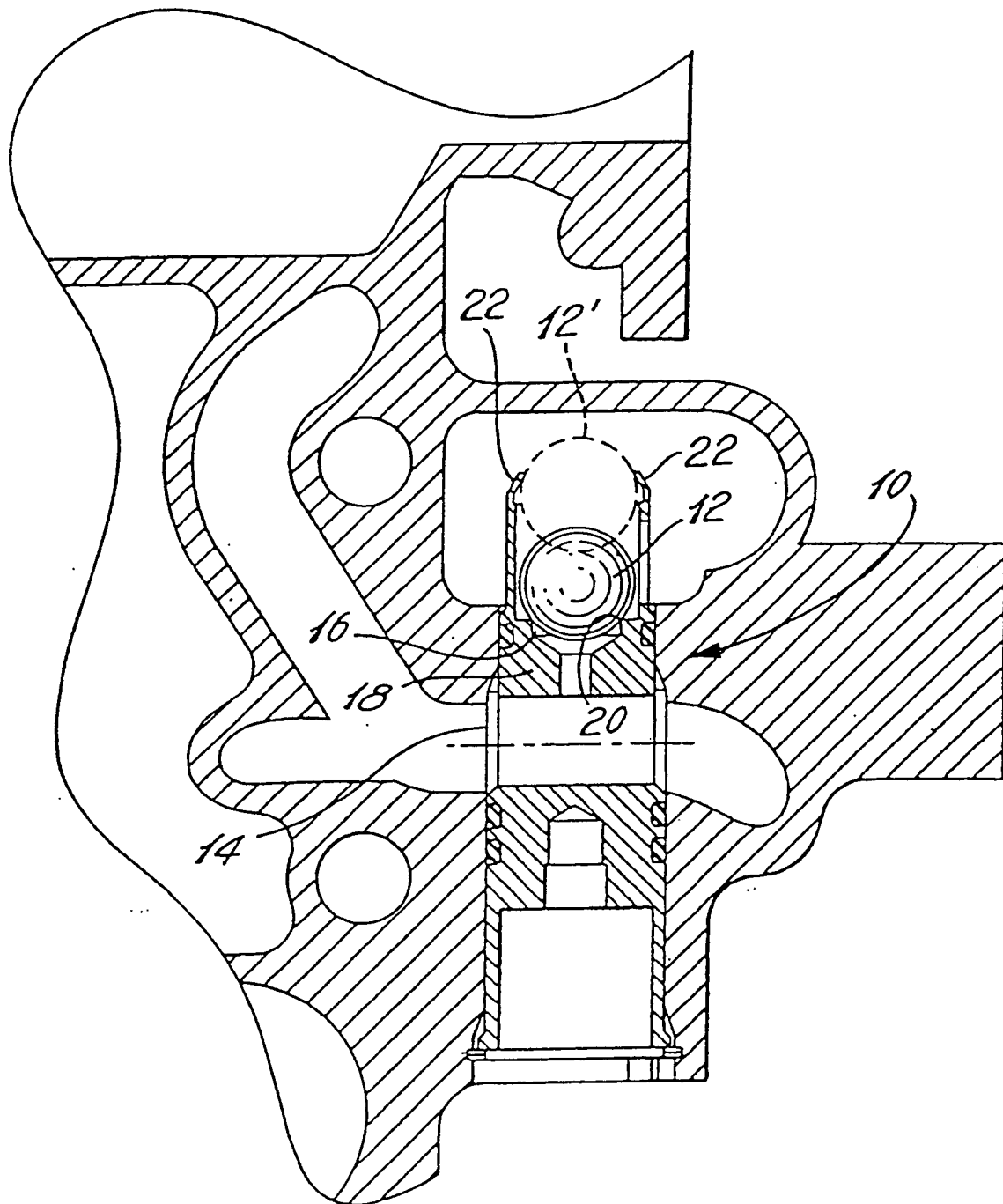


Fig. 1 (STAND DER TECHNIK)

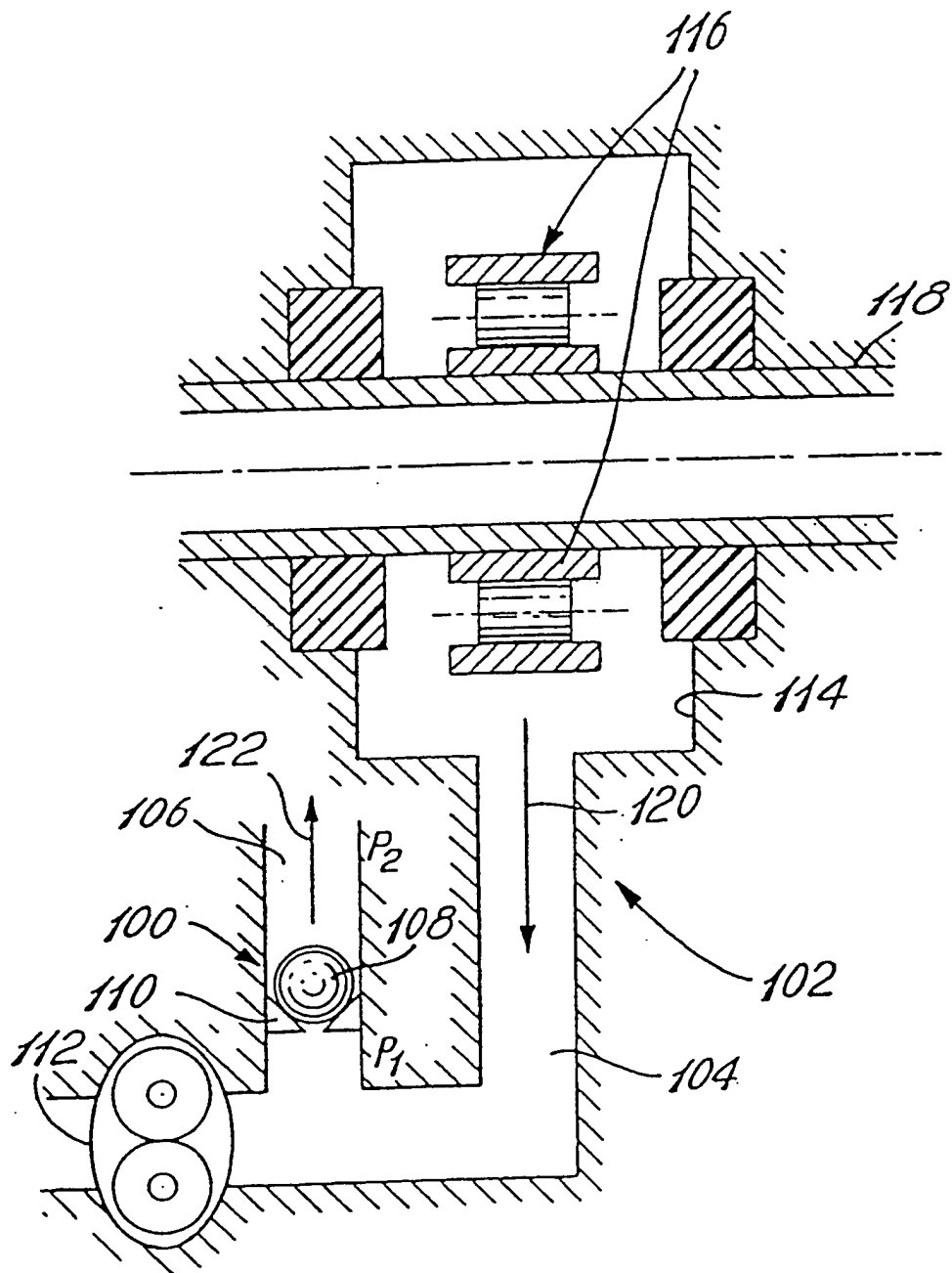


Fig. 2

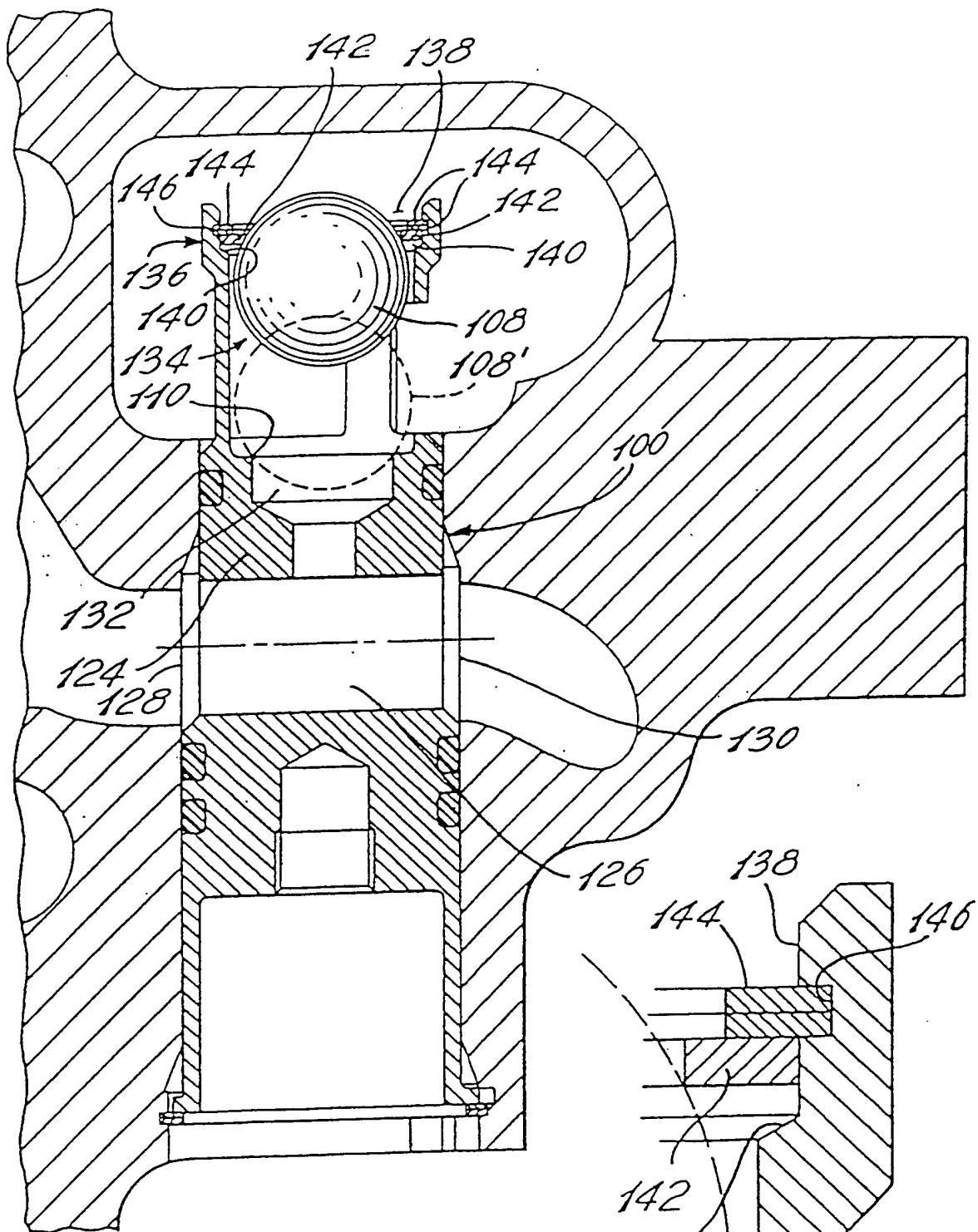


Fig. 3

Fig. 4