

(19)



(11)

EP 2 112 336 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

(51) Int Cl.:
F01L 1/34 ^(2006.01) **F01L 1/344** ^(2006.01)
F01M 9/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08103705.3**

(22) Anmeldetag: **24.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, LLC**
Dearborn, MI 48126 (US)

(72) Erfinder:
• **Bartsch, Guenther**
51645, Gummersbach (DE)
• **Fritsche, Richard**
42929, Wermelskirchen (DE)

• **Lenz, Ingo**
50858, Koeln (DE)
• **Mehring, Jan**
50668, Köln (DE)

(74) Vertreter: **Drömer, Hans-Carsten**
Ford-Werke Aktiengesellschaft
Patentabteilung NH/DRP
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) Gemeinsame Ölversorgung des VCT und der Nockenwellenlager über eine hohle Nockenwelle

(57) Die Erfindung betrifft ein Mediumsteuerelement (1), das mit seinem Verbindungsbereich (2) innerhalb eines drehbaren Bauteils (3) aufgenommen ist.
Um das Mediumsteuerelement (1) und Lagerstellen

des drehbaren Bauteils (3) über eine einzige Mediumversorgungsleitung mit Medium versorgen zu können, ist vorgesehen, dass in dem Verbindungsbereich (2) eine Durchgangsöffnung (18) eingebracht ist.

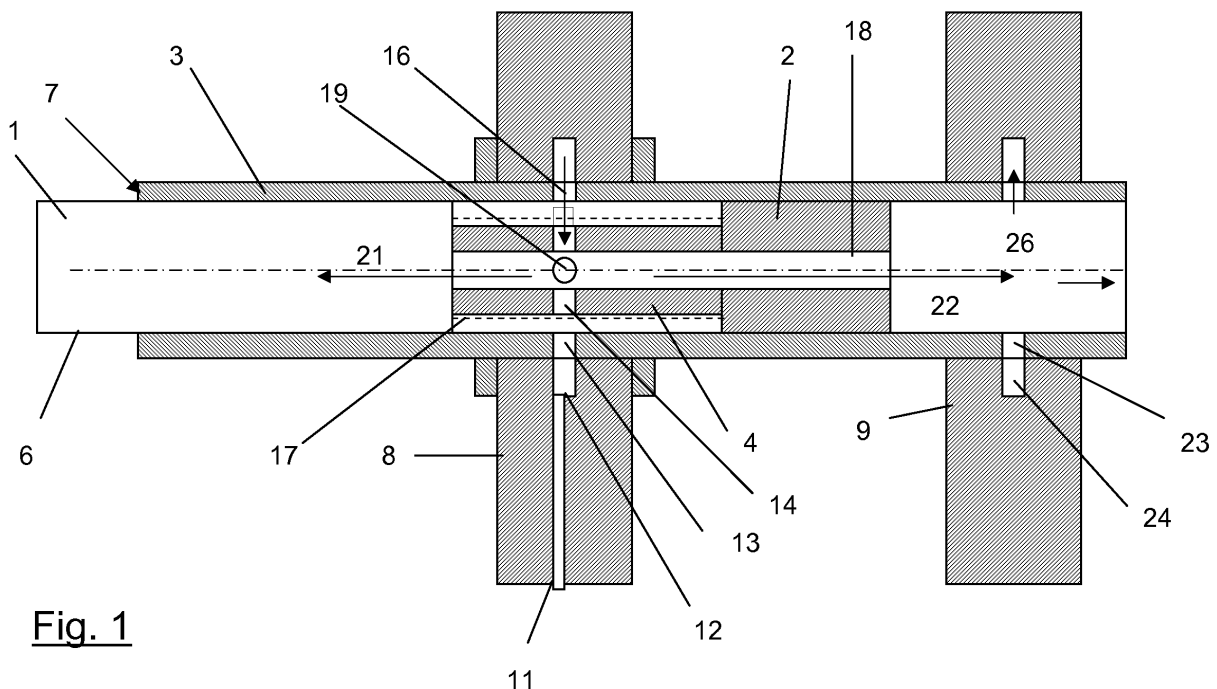


Fig. 1

EP 2 112 336 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mediumsteuerelement, das mit seinem Verbindungsbereich innerhalb eines hohlen drehbaren Bauteils aufgenommen ist.

[0002] Derartige Mediumsteuerelemente sind zum Beispiel als Ölsteuerventil bekannt, welche beispielsweise in einer hohlen Nockenwelle aufgenommen sind, und beispielsweise zur Steuerung einer variablen Ventilzeitsteuerung eines Verbrennungsmotors dienen können. Das Ölsteuerventil kann über seinen Verbindungsbereich beispielsweise mit entsprechenden Gewinden in dem inneren der hohlen Nockenwelle verschraubt sein. Denkbar ist auch, das Ölsteuerventil vorzugsweise drehfest mit seinem Verbindungsbereich in die hohle Nockenwelle einzustecken.

[0003] Die hohle Ausgestaltung der beispielhaften Nockenwelle kann dazu dienen, Lagerstellen der Nockenwelle über das in den inneren der Nockenwelle transportierte Öl zu schmieren. Die DE 103 27 542 A1 (= US 6,823,825) zum Beispiel offenbart eine solche hohle Nockenwelle, welche über radial eingebrachte Eingangsbohrungen mit Öl versorgt wird. Über im Bereich von Lagerstellen der Nockenwelle eingebrachte Ausgangsbohrungen kann das Öl austreten und die Lagerstellen mit Öl versorgen. Hierzu ist ein Nockenwellenlagerölkanal vorgesehen, welcher Öl aus einer Ölkammer zum Schmieren des Nockenwellenlagerteils abzweigt. Weiterhin ist ein von dem Nockenwellenlagerölkanal getrennter Ölzuführkanal vorgesehen, welcher von der Ölkammer zum Betreiben einer Vorrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung abzweigt.

[0004] Die DE 10 2004 033 500 A1 befaßt sich mit einer Einrichtung zum Filtern von Schmieröl im Zuge eines mechanischen Ventiltriebes mit zumindest einem zwischen Gaswechselventilen und deren periodischen Antrieb wirksamen, kraftübertragenden und schmierölversorgten Bauteil. Die Einrichtung umfaßt ein dem Bauteil zugeordnetes Filterelement, dessen Oberfläche öldurchlässig ausgebildet ist. Das Bauteil ist als Stößelstange mit der Geometrie eines Rohres ausgeführt, wobei das Filterelement vollständig in die Stößelstange eingesetzt ist.

[0005] Die US 6,920,856 offenbart eine Nockenwelle, welche an ihrem vorderen Ende eine Einrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung aufweist. Die Einrichtung wird über Ölnuten und Ölbohrungen mit Öl versorgt.

[0006] Die US 6,035,817 beschäftigt sich mit einer variablen Ventilzeitsteuerung für einen Verbrennungsmotor. Über eine Hydraulikleitung wird das Ventilzeitsteuerelement mit Hydraulikflüssigkeit versorgt. Ein Betätigungsventil hierfür ist in einem separaten Motorteil montiert.

[0007] Auch die US 6,076,492 beschäftigt sich mit einer variablen Ventilzeitsteuerung wie die US 6,35,817. Das Betätigungsventil ist hier in einer Bohrung angeordnet.

[0008] Üblicherweise sind die Mediumsteuerelemente

bzw. das beispielhafte Ölsteuerventil (OCV) zur Versorgung der variablen Ventilzeitsteuerung (VCT) mit ihrem geschlossenen Verbindungsbereich in der hohlen Nockenwelle aufgenommen, so dass separate Ölzuleitungen zum einen zur Zuleitung zur Nockenwelle und zum anderen zur Versorgung des Ölsteuerventils vorzusehen sind.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mediumsteuerelement der Eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln so zu verbessern, dass die Ölversorgung beispielsweise der Schmierstellen der Nockenwelle und die Ölversorgung des Mediumsteuerelementes über eine gemeinsame Ölzufuhrleitung gewährleistet werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in dem Verbindungsbereich, welcher sich in dem hohlen, drehbaren Bauteil, bzw. welcher sich in der Nockenwelle befindet eine Durchgangsöffnung eingebracht ist, so dass das Mediumsteuerelement zum hohlen, drehbaren Bauteil geöffnet ist.

[0011] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Durchgangsöffnung zentral, also mittig in dem Verbindungsbereich eingebracht.

[0012] In bevorzugter Ausgestaltung ist das Mediumsteuerelement als Ölsteuerventil ausgeführt, dass einer Einrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung zugeordnet ist. Das drehbare Bauteil ist bevorzugt als hohle Nockenwelle ausgeführt.

[0013] Zur Versorgung des Inneren des drehbaren, hohlen Bauteils bzw. der Nockenwelle mit einem Medium, bzw. mit Öl ist vorteilhaft vorgesehen, zumindest eine Eintrittsöffnung in die Wand der Nockenwelle einzubringen.

[0014] Das Mediumsteuerelement bzw. das Ölsteuerventil weist einen sich an den Verbindungsbereich anschließenden Eintrittsbereich auf, der in einem Steuerabschnitt mündet, welcher bevorzugt aus einem ersten Ende des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle herausragt.

[0015] In einer ersten Ausgestaltung ist eine umlaufende Nut bzw. Ringnut in einem bezogen auf das erste Ende des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle ersten Lager bzw. Nockenwellenlager (Lagerstuhl) eingebracht, welche über eine Mediumversorgungsöffnung mit Medium, beispielsweise Öl versorgt wird. Die Nut ist korrespondierend zu der Eintrittsöffnung in dem drehbaren Bauteil bzw. der Nockenwelle eingebracht, welche somit vorteilhaft ebenfalls im Bereich des ersten Lagers bzw. Nockenwellenlagers angeordnet ist. Durch die Eintrittsöffnung tritt das Medium bzw. Öl in das drehbare, hohle Bauteil bzw. in die hohle Nockenwelle in dem Bereich des ersten Lagers bzw. Nockenwellenlagers, bzw. in den Eintrittsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. des Ölsteuerventils ein. In dem Eintrittsbereich ist zumindest ein Medium- bzw. Öldurchtritt in das Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil eingebracht, so dass das Medium bzw. Öl in das Innere des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils eintreten kann. Um das Medi-

umsteuerelement bzw. Ölsteuerventil vor schädlichen Bestandteilen, wie zum Beispiel Verunreinigungen zu schützen, ist ein medium- bzw. öldurchlässiges Filterelement vorgesehen, welches den Eintrittsbereich bevorzugt umfänglich umfaßt. Denkbar ist aber auch, die Ringnut in der Nockenwelle selbst (also nicht nur im Lagerstuhl) anzuordnen, wobei die Mediumversorgungsöffnung in der Ringnut oder z. B. in einem Zwischenraum zwischen dem Lagerstuhl und dem Mediumsteuerelement münden kann. Die Ringnut mündet bevorzugt in der Eintrittsöffnung.

[0016] Dadurch, dass in dem Verbindungsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils eine Durchgangsöffnung eingebracht ist, kann sich der Medium- bzw. Ölfluß innerhalb des Eintrittsbereiches des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils aufteilen, so dass ein Teil zur Einrichtung der variablen Ventilzeitsteuerung und ein anderer Teil aus dem Eintrittsbereich durch die Durchgangsöffnung in das drehbare Bauteil bzw. in die hohle Nockenwelle strömen kann. Zur Versorgung von Lagerstellen des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle sind an den korrespondierenden Orten entsprechende Austrittsöffnungen in diesem eingebracht. Insofern ist quasi ein Aufsplittpunkt des über die gemeinsame Medium- bzw. Ölzuführleitung zugeführten Mediums bzw. Öls innerhalb des Eintrittsbereiches des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils gebildet.

[0017] Die Durchgangsöffnung kann aus herstellungstechnischen Gründen mit einem beliebigen Durchmesser hergestellt sein, was sehr kostengünstig ist, wobei diese natürlich nicht den Durchmesser der lichten Öffnung des drehbaren Bauteils bzw. der hohlen Nockenwelle haben sollte.

[0018] Um den Ölfluß aus dem Eintrittsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils in das drehbare Bauteil bzw. in die hohle Nockenwelle steuern zu können, ist vorteilhaft zumindest ein Kalibriererelement vorgesehen, welches dem Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil bzw. der Durchgangsöffnung zugeordnet ist. Das Kalibriererelement kann in einer ersten Ausgestaltung als Stab oder Stift ausgeführt sein, welcher an den Durchmesser der Durchgangsöffnung so angepaßt ist, dass lediglich die gewünschte Strömungsrate in das drehbare Bauteil bzw. in die Nockenwelle strömen kann. Möglich ist aber auch, das Kalibriererelement als Platte auszuführen welche eine mittige oder außermittige Kalibrieröffnung aufweisen kann. Günstig im Sinne der Erfindung ist, wenn das Kalibriererelement als Platte mit einer mittigen Kalibrieröffnung in einem Übergangsbereich des Verbindungsbereiches zum Eintrittsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils, also in diesem selbst angeordnet ist. Die Kalibrieröffnung weist zweckmäßiger Weise einen kleineren Durchmesser auf als die Durchgangsöffnung. Denkbar ist aber auch ein Kalibriererelement in der Form einer Platte mit einer mittigen oder außermittigen Öffnung innerhalb des drehbaren Bauteils bzw. innerhalb der Nockenwelle in Strömungsrichtung des Mediums bzw. Öls gesehen hinter

dem Verbindungsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils aber vor dem bezogen auf das erste Ende des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle zweiten Lager bzw. Nockenwellenlager, also außerhalb des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils anzuordnen. Möglich ist aber auch beide der zuvor genannten plattenartigen Kalibriererelemente vorzusehen. Die plattenartigen Kalibriererelemente sind bevorzugt mit ihrem Außenumfang entsprechend drehfest festgelegt.

[0019] In dem Mediumsteuerelement kann ein Hydrauliksteuerelement beispielsweise als Kartusche von der Steuerabschnittseite in den Eintrittsbereich einsteckbar und hinreichend festgelegt sein. Möglich ist, dem Hydrauliksteuerelement ein kombiniertes Bauteil aus dem Filterelement und dem Kalibriererelement so zuzuordnen, dass der Filterbereich an einem Innenumfang des Eintrittsbereiches angeordnet ist, und den Medium- bzw. Öldurchtritt abdeckt, so dass nur gefiltertes Medium in das Hydrauliksteuerelement eintreten und austreten kann. Gleichzeitig ist an dem Filterelement vorteilhaft das Kalibriererelement angeordnet, welches quasi als kalibrierte Blende bevorzugt vor der Durchgangsöffnung liegt. Das kombinierte Filter- und Kalibriererelement ist bevorzugt einteilig hergestellt. Es liegt im Sinne der Erfindung, Filterelement und kalibrierte Blende auch zweiteilig auszuführen.

[0020] Günstigerweise wird mit der zuvor beschriebenen Ausgestaltung erreicht, dass nur eine einzige, gemeinsame Medium- bzw. Ölversorgungsleitung zu dem drehbaren Bauteil bzw. zu der hohlen der Nockenwelle und zu dem Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil vorzusehen ist. Dies reduziert die Kosten erheblich, wobei sich diese Lösung vorteilhaft auf weniger belegten Bauraum auswirkt. Die Durchgangsöffnung ist einfach und kostengünstig herzustellen, wobei ein höheres Druckniveau und somit größerer Volumenstrom beispielsweise in Richtung zum VCT erreichbar ist, was sich günstig auf Verstellzeiten (VCT) auswirkt. Gleichzeitig wird der Volumenstrom in Richtung zu den zu schmierenden Verbrauchsstellen bzw. Nockenwellenlagern reduziert, wodurch weniger Öl in den Zylinderkopffölraum gelangt, was sich wiederum vorteilhaft auf die Auslegung von Ölablaufschrägen auswirkt. Diese können kleiner ausgeführt werden. Dies wirkt sich vorteilhaft auf das Gewicht, Kosten und Bauraum aus. Zudem sinkt die Gefahr der Ölverschäumung. Gleichzeitig kann eine Ölpumpe eingesetzt werden, welche einen entsprechend geringe Leistungsauslegung aufweist, so dass auch hier Kostenersparnisse und eine Verringerung des Gewichts erzielbar ist. Durch die geringere Leistungsaufnahme der Ölpumpe, wird zudem vorteilhaft der Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors reduziert.

[0021] Abweichend von der ersten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Medium bzw. Öl im Bereich des bezogen auf das erste Ende des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle zweite Lager bzw. Nockenwellenlager eintritt. Hierzu ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Filterelement in diesem Eintrittsbereich des Me-

diums bzw. Öls in das drehbare Bauteil bzw. in die Nockenwelle angeordnet ist. Das aus der Zentralen Medium- bzw. Ölversorgung zugeführte Medium bzw. Öl tritt durch das Filterelement in dessen Innenraum ein, wobei sich der Medium- bzw. Ölfluß hier aufteilt.

[0022] Ein Teil des Ölstromes gelangt durch die Durchgangsöffnung in das Innere des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils. Ein anderer Teil gelangt entgegengesetzt strömend zu den weiteren Verbrauchstellen bzw. Nockenwellenlagern. Insofern wird eine erste Aufspaltung des Medium- bzw. Ölstromes innerhalb des Filterelementes erreicht.

[0023] Das Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil ist wie in der zuvor beschriebenen Ausführung zweckmäßiger Weise im Bereich des ersten Lagers bzw. Nockenwellenlagers angeordnet. Durch die Durchgangsöffnung gelangt das Medium bzw. Öl in den Eintrittsbereich des Mediumsteuerelementes bzw. Ölsteuerventils, wo eine zweite Aufspaltung des Medium- bzw. Ölstromes erreicht wird. Durch den zuvor genannten Medium- bzw. Öldurchtritt tritt ein Teil des Mediums bzw. Öls aus dem Eintrittsbereich aus und gelangt über die Bohrung bzw. Öffnung in der Wand des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwellenwand und die Ringnut zum zu schmierenen Nockenwellenlager. Der andere Teil des Medium- bzw. Ölstromes wird zur Ventilzeitsteuerung verwendet.

[0024] In bevorzugter Ausführung ist in Fließrichtung des Mediums bzw. Öls zu den weiteren Verbrauchstellen hinter dem Filterelement ein bevorzugt plattenartiges Kalibriereslement mit einer mitten oder außermittigen Kalibrieröffnung angeordnet. Bei einer Ausführung des plattenartigen Kalibriereslementes mit einer außermittigen Kalibrieröffnung könnte diese bevorzugt im Bereich des Ringraumes zwischen dem Filterelement und der Innenwand des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle angeordnet sein. Hierbei würde der Aufspaltungspunkt des Medium- bzw. Ölstromes im Bereich des Ringraumes angeordnet sein. Dies bedeutet, dass ein Teil des Mediums bzw. Öls durch das Filterelement in dessen Inneres strömt, so dass stets gereinigtes Medium bzw. Öl zum Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil gelangt. Der andere ungereinigte Teil des Mediums bzw. Öls strömt durch die Kalibrieröffnung zu den Verbrauchstellen. Die Verunreinigungen des aus der zentralen Medium- bzw. Ölversorgung in den Ringraum eintretenden Mediums bzw. Öls werden fliehkraftbedingt (Das drehbare Bauteil bzw. die Nockenwelle und damit das Filterelement rotiert) an die Innenwand des drehbaren Bauteils bzw. der Nockenwelle geschleudert, und verlassen den Ringraum durch die Kalibrieröffnung, so dass die Verunreinigungen mit dem Medium- bzw. Ölstrom zu den Verbrauchstellen transportiert werden. Das drehbare Bauteil bzw. die Nockenwelle ist gegen Verunreinigungen robust genug und muß nicht wie das Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil gegen Verunreinigungen geschützt werden.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, das Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil außerhalb des ersten Lagers bzw. Nockenwellenlagers an-

zuordnen. Hierbei tritt das Medium bzw. Öl aus der zentralen Medium- bzw. Ölversorgung durch das erste Lager bzw. Nockenwellenlager durch das hier angeordnete Filterelement in dessen Inneres ein. Das Filterelement weist an seiner zum Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil orientierten Seite einen Deckel mit einer entsprechend dem Inneren angepaßten Öffnung auf, durch welche das Medium bzw. Öl in Richtung zum Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil strömen kann. Durch die Durchgangsöffnung tritt das Medium bzw. Öl in das Mediumsteuerelement bzw. Ölsteuerventil ein. Andererseits ist dem Filterelement gegenüberliegend das zuvor genannte bevorzugt plattenartige Kalibriereslement zugeordnet.

[0026] Günstigerweise wird in allen Ausgestaltungen somit eine kombinierte Ölversorgung des Ölsteuerventils (und des VCT) und der Nockenwellenlager mittels einer gemeinsamen Ölversorgungsleitung im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine erreicht, wobei der Ölstrom in der hohlen Nockenwelle aufgeteilt wird.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie in der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 ein Mediumsteuerelement, das in einem drehbaren Bauteil aufgenommen ist,
- Fig. 2 das Mediumsteuerelement aus Figur 1 mit plattenartigen Kalibriereslementen,
- 30 Fig. 3 das Mediumsteuerelement aus Figur 1, mit einer zentralen Ölversorgung durch ein zweites Lager des drehbaren Bauteils,
- 35 Fig. 4 ein Filterelement als Einzelheit zur Ausgestaltung nach Figur 3,
- Fig. 5 das Mediumsteuerelement aus Figur 1, bestehend aus dem ersten Lager des drehbaren Bauteils,
- 40 Fig. 6 das Mediumsteuerelement aus Figur 1 mit einem kombinierten Filterelement-Kalibriereslement-Bauteil, und
- 45 Fig. 7 das Mediumsteuerelement aus Figur 6 mit einem kombinierten Filterelement-Kalibriereslement-Bauteil, und einem Kalibrierstift.

[0028] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0029] Figur 1 zeigt ein Mediumsteuerelement 1, das mit seinem Verbindungsbereich 2 in einem drehbaren Bauteil 3 aufgenommen ist. Das Mediumsteuerelement 1 ist beispielhaft als Ölsteuerventil (OCV) 1 ausgeführt, welches einer Einrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung

rung (VCT) einer Brennkraftmaschine zugeordnet ist. Das drehbare Bauteil 3 ist beispielsweise als hohle Nockenwelle 3 ausgeführt.

[0030] Das Ölsteuerventil 1 weist einen sich an den Verbindungsbereich 2 anschließenden Eintrittsbereich 4 auf, der in einem Steuerabschnitt 6 mündet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ölsteuerventil 1 ist mit seinem Verbindungsbereich 2 mit der Nockenwelle 3 verschraubt, wozu entsprechend korrespondierende Gewinde zum einen an dem Verbindungsbereich 2 und zum anderen in der Nockenwelle 3 vorgesehen sind. Das Ölsteuerventil 1 ist einem ersten Ende 7 der Nockenwelle so angeordnet, dass der Steuerabschnitt 6 etwas aus der Nockenwelle 3 herausragt.

[0031] Die Nockenwelle 3 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel bezogen auf ihr erstes Ende 7 ein erstes Nockenwellenlager 8 (Lagerstuhl) und ein darauf folgendes zweites Nockenwellenlager 9 (Lagerstuhl) auf. Mögliche folgende Nockenwellenlager (Lagerstühle) sind nicht dargestellt.

[0032] In dem ersten Nockenwellenlager 8 ist eine Ölversorgungsöffnung 11 eingebracht, welche in eine Ringnut 12 mündet. Im Bereich der Ringnut 12 ist eine Eintrittsöffnung 13 in die Nockenwelle 3 eingebracht. Insofern kann das aus einer einzigen Ölversorgungsleitung zugeführte Medium bzw. das zugeführte Öl im Eintrittsbereich 4 des Ölsteuerventils 1 in die Nockenwelle 3 eintreten.

[0033] In dem Eintrittsbereich 4 des Ölsteuerventils 1 ist zumindest ein Öldurchtritt 14 eingebracht, so dass das aus der Eintrittsöffnung 13 eintretende Öl in das Innere des Ölsteuerventils 1 bzw. in das Innere des Eintrittsbereiches 4 eintreten kann. Dies ist mittels des Pfeils 16 dargestellt.

[0034] Um zu verhindern, dass schädliche Verunreinigungen in das Ölsteuerventil 1 gelangen können, ist ein in Figur 1 gestrichelt dargestelltes mediumdurchlässiges bzw. öldurchlässiges Filterelement 17 vorgesehen. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt das Filterelement 17 den Eintrittsbereich 4 umfänglich.

[0035] In dem Verbindungsbereich 2 des Ölsteuerventils 1 ist eine Durchgangsöffnung 18 vorzugsweise mittig eingebracht, so dass das Ölsteuerventil 1 zur hohlen Nockenwelle 3 hin geöffnet ist.

[0036] Das Medium bzw. das Öl (Drucköl) wird über die Ölversorgungsöffnung 11 im Zylinderkopf (zur Versorgung der Nockenwellenlager und des VCT) zu dem bezogen auf das erste Ende 7 der Nockenwelle 3 ersten Nockenwellenlager 8 geleitet, und dort mittels der Ringnut 12 in den inneren Hohlraum der Nockenwelle 3 befördert, wo sich der Eintrittsbereich 4 des Ölsteuerventils 1 befindet. Durch den zumindest einen Öldurchtritt 14 tritt das Öl in den Eintrittsbereich 4 ein, wo sich der eintretende Ölstrom an einem Aufsplittpunkt 19 aufteilt. Ein Teil des Ölstromes (Pfeil 21) dient zur Versorgung des VCT, während der andere Teil (Pfeil 22) zur Versorgung der weiteren Nockenwellenlager dient. Beispielsweise ist dargestellt, wie in dem Bereich des zweiten Nockenwel-

lenlagers 9 eine Durchtrittsöffnung 23 in die Nockenwelle 3 eingebracht ist, welche in einer entsprechenden Ringnut 24 mündet. Der Ölstrom ist mittels des Pfeils 26 dargestellt.

[0037] Die Ringnut 12 und/oder 24 kann aber auch in der Nockenwelle 3 angeordnet und muß nicht zwangsläufig im Lagerstuhl eingebracht sein. Beispielsweise könnte die Ölversorgungsöffnung 11 in der Ringnut der Nockenwelle oder in einem Zwischenraum münden, welcher so zur Ringnut in der Nockenwelle 3 angeordnet sein kann, dass diese stets mit Öl versorgt wird. Eine solche Ausgestaltung ist dahingehend vorteilhaft als eine intermittierende Ölversorgung zumindest des Ölsteuerventils vermieden ist, da stets ein Ölstrom aus der Ringnut der Nockenwelle in deren Inneres sichergestellt ist.

[0038] Die Durchgangsöffnung 18 kann mit einem beliebigen Durchmesser in den Verbindungsbereich 2 eingebracht werden. Dadurch, dass der Ölstrom vor dem Aufsplittpunkt 19 das Filterelement 17 passiert, tritt nur von Verunreinigungen gereinigtes Öl in das Ölsteuerventil 1 ein, so dass auch das zweite Nockenwellenlager 9 und die folgenden mit gereinigten Öl versorgt werden. Das erste Nockenwellenlager 8 wird über die Ringnut 12 mit Öl versorgt. Die Nockenwelle 3 rotiert im Betrieb, wodurch die sich ansammelnden Verunreinigungen in dem Zwischenraum bzw. Ringraum zwischen dem Filterelement 17 und der Innenwand der Nockenwelle 3 fliehkraftbedingt zur Innenwand geschleudert werden.

[0039] Insofern werden das VCT und die weiteren Nockenwellenlager mit gereinigtem ungedrosseltem Drucköl versorgt.

[0040] Um den Ölstrom in Richtung zu dem zweiten Nockenwellenlager 9 und die möglichen weiteren Nockenwellenlager zu steuern, kann ein Kalibrierelement 27 bzw. 28 vorgesehen sein. Die Durchgangsöffnung 18 kann natürlich auch als an den gewünschten Ölstrom angepaßt ausgeführt sein, so dass Kalibrierelemente entfallen könnten, wobei die Durchgangsöffnung 18 über ihre gesamte Länge oder nur in einem Abschnitt zweckmäßiger Weise so genau und im Durchmesser, bevorzugt eng angepaßt ist, dass die Durchgangsöffnung 18 die Funktion des bzw. der Kalibrierelemente übernehmen kann.

[0041] Bevorzugt wird die Durchgangsöffnung 18 aber mit einem beliebigen Durchmesser hergestellt, so dass der Einsatz von Kalibrierelementen zum Steuern des Ölstromes sinnvoll ist. Insofern liegt es im Sinne der Erfindung einen kalibrierbaren bzw. kalibrierten Durchtritt durch den Verbindungsbereich 2 zu schaffen, so dass mittels einer einzigen Ölversorgungsleitung sowohl das VCT als auch Nockenwellenlager über die hohle Nockenwelle 3 versorgt werden können. Aufgrund des kalibrierten bzw. kalibrierbaren Durchtritts in dem Verbindungsbereich 2 wird der Volumenstrom zur Nockenwellenlagerölversorgung reduziert, wobei gleichzeitig der Volumenstrom in das OCV bzw. in das VCT gesteigert wird. Dies bedeutet aber auch, dass das Öldruckniveau im OCV bzw. VCT gesteigert wird.

[0042] In einer ersten Ausgestaltung kann das Kalibriererelement als Stab bzw. Stift ausgeführt sein, welcher entsprechend angepaßt in der Durchgangsöffnung 18 angeordnet sein kann. Diese Ausgestaltung des Kalibriererelementes als Stift ist in Figur 1 nicht dargestellt. Möglich ist natürlich auch, den Stift mit dem Filterelement zu kombinieren.

[0043] In Figur 2 ist jeweils ein bevorzugt plattenartiges Kalibriererelement 27 bzw. 28 dargestellt. Zum einen weist das plattenartige Kalibriererelement 27 eine mittige Kalibrieröffnung auf. In dieser Ausführung ist das plattenartige Kalibriererelement 27 innerhalb des Ölsteuerventils 1 im Mündungsbereich der Durchgangsöffnung 18 zum Eintrittsbereich 4 innerhalb des Eintrittsbereiches 4 angeordnet. Natürlich kann das plattenartige Kalibriererelement 27 auch innerhalb der Durchgangsöffnung 18 angeordnet sein. Zum anderen ist ein plattenartiges Kalibriererelement 28 außerhalb des Ölsteuerventils 1 angeordnet, welches in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine außermittige Kalibrieröffnung aufweist. Selbstverständlich kann auch eine mittige Kalibrieröffnung anstelle einer außermittigen vorgesehen werden. Natürlich liegt es Sinne der Erfindung lediglich eines der beiden Kalibriererelemente 27 oder 28 entsprechend anzuordnen. Mittels der Kalibriererelemente 27 bzw. 28 wird dem zweiten Nockenwellenlager 9 und den möglichen folgenden im Öldruck gedrosseltes Öl zugeführt. Das Filterelement 17 ist in Figur 2 nicht dargestellt.

[0044] Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein kombiniertes Filterelement-Kalibriererelement-Bauteil 30 dargestellt. Beispielsweise kann ein nicht dargestelltes Hydrauliksteuerelement von der Steuerabschnittseite in den Eintrittsbereich 4 als Kartusche eingeführt werden, und hinreichend festgelegt sein. Das kombinierte Bauteil 30 ist so ausgeführt, dass sein Filterelement den Öldurchtritt 14 abdeckt, wobei seine Kalibriererelemente zum einen vor der Durchgangsöffnung 18 und zum anderen dazu gegenüberliegend hinter dem Öldurchtritt 14 liegen. Kalibriererelementseitig ist das kombinierte Bauteil 30 quasi als kalibrierte Blende ausgeführt, wobei der Durchlaß zum VCT maximal ausgeführt ist. Denkbar ist aber auch eine Ausgestaltung mit nur einem Kalibriererelement, welches vor der Durchgangsöffnung 18 liegt. Das kombinierte Bauteil 30 ist bevorzugt als Ein- bzw. Aufsteckfilterelement mit Endkappe und kalibriertem Durchlaß bzw. kalibrierter Durchgangsöffnung in der Endkappe ausgeführt, und bevorzugt als einteiliges Bauteil ausgestaltet. Natürlich kann auch eine zweiteilige Ausgestaltung vorgesehen sein, welche zu einem Bauteil verbunden sind. Denkbar ist, auch zunächst das Filterelement und dann die Endkappe mit Durchlaß aufzustecken. Wie bei der Ausgestaltung zu Figur 1 und 2 ist das kombinierte Bauteil 30 und damit sein Filterelement und sein Kalibriererelement innerhalb des Ölsteuerventils 1 angeordnet, so dass auch zu den Verbrauchsstellen gereinigtes und gedrosseltes Öl geführt wird. In dem Ausführungsbeispiel zu Figur 7 ist dem Filterelement ein Kalibrierstift 42 zugeordnet, welcher sich in die

Durchgangsöffnung 18 erstreckt.

[0045] Im Unterschied zu dem in den Figuren 1, 2 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ölversorgungsöffnung 11 nach dem Ausführungsbeispiel zu Figur 3 in dem bezogen auf das erste Ende 7 der Nockenwelle 3 zweiten Nockenwellenlager 9 eingebracht. Diese mündet in der Ringnut 24, so dass das eintretende Öl durch die Durchtrittsöffnung 23 in das innere der hohlen Nockenwelle 3 eintritt. Auch hier kann die Ringnut natürlich in der Nockenwelle selbst angeordnet sein. Bei der dargestellten Ausgestaltung ist das in Figur 3 nicht gezeigte Filterelement 17 im Bereich des zweiten Nockenwellenlagers 9 angeordnet.

[0046] Eine Detailzeichnung hierzu ist in Figur 4 dargestellt. In Figur 4 entspricht die linke Zeichnungsebene 29 der Ölsteuerventilseite, wobei die rechte Zeichnungsebene 31 nockenwellenlagerseitig angeordnet ist. Dem Filterelement 17 ist links ein Absperrelement 32 zugeordnet, dass eine entsprechend dem lichten Durchmesser des Filterelementes 17 angepaßte Öffnung aufweist. Damit ist der Ringraum 33 bzw. der Zwischenraum zwischen dem Außenumfang des Filterelementes 17 und der Innenwand der Nockenwelle 3 zum Ölsteuerventil hin abgedichtet, so dass nur ungedrosseltes und gereinigtes Öl zum Ölsteuerventil 1 gelangen kann.

[0047] An der rechten Seite ist dem Filterelement 17 ein bevorzugt plattenartiges Kalibriererelement 28 mit einer außermittigen Kalibrieröffnung zugeordnet. Die Kalibrieröffnung ist im Bereich des Ringraums 33 angeordnet. Wie dargestellt ist die Kalibrieröffnung direkt an Außenumfang des Kalibriererelementes 28 eingebracht, wobei hier eine einzige Kalibrieröffnung in Sinne der Erfindung ausreicht, wobei natürlich auch mehrere umfänglich verteilte Kalibrieröffnungen vorhanden sein können. Vorzugsweise ist die Kalibrieröffnung am Außenumfang des Kalibriererelementes 28 angeordnet, damit Schmutzpartikel aus dem Filterbereich abgeführt werden können. Möglich ist auch, die Kalibrieröffnung nach innen zu verlegen, so dass Schmutzpartikel zum größten Teil durch die Fliehkraft im Vorfilterbereich gefangen werden, so dass quasi gereinigtes Öl zu den Nockenwellenlagern gelangt, worauf unten noch eingegangen wird.

[0048] Das Öl tritt durch die Durchtrittsöffnung 23 in den Ringraum 33 ein (Pfeil 34). Ein Teil des Öls tritt durch das Filterelement 17 in dessen Inneres ein (Pfeile 36) und gelangt entsprechend dem Pfeil 37 aus dem Filterelement 17 ungedrosselt durch die Durchgangsöffnung 18 in das Ölsteuerventil 1 (Figur 3). Ein anderer Teil des in den Ringraum 33 eintretenden Öls wird den Nockenwellenlagern im Öldruck gedrosselt (Kalibriererelement 28) aber ungereinigt zugeführt (Pfeil 38). Aufgrund der Rotation der Nockenwelle 3 werden die Verunreinigungen fliehkraftbedingt zur Innenwand geschleudert und von dem austretenden Ölstrom (Pfeil 38) mitgenommen. Die Verunreinigungen sind für die Nockenwelle 3 bzw. deren Nockenwellenlager nicht weiter schädlich, da die Nockenwellenlager robust genug sind, und nicht wie das Ölsteuerventil 1 geschützt werden müssen.

[0049] Natürlich kann anstelle des Kalibrierelementes 28 mit seiner außermittigen Kalibrieröffnung an der in der Zeichnungsebene rechten Seite des Filterelementes 17 auch ein Kalibrierelement 27 mit einer mittigen Kalibrieröffnung oder einer Kalibrieröffnung im Bereich des lichten Durchmessers des Filterelementes 17 vorgesehen sein, so dass sowohl dem Ölsteuerventil 1 als auch den Nockenwellenlagern gereinigtes Öl zugeführt werden kann. Der Aufsplittpunkt wäre dann nicht mehr im Ringraum 33 sondern innerhalb des Filterelementes 17 angeordnet. Dem Ölsteuerventil 1 wird im Sinne der Erfindung aber jeweils ungedrosseltes und gereinigtes Öl zugeführt.

[0050] Aufgrund der Anordnung der außermittigen Kalibrieröffnung wird ein Reinigungseffekt im Bereich des Filterelementes 17 erreicht, da die Verunreinigungen durch die Kalibrieröffnung aus dem Filterbereich herausgespült werden. Dieses Prinzip der Reinigung des Filterbereiches ist natürlich nicht auf die Anwendung in Nockenwellen und VCT beschränkt, sondern kann vielmehr immer dann angewendet werden, wenn sich das Filterelement 17 im Bereich der Aufteilung von Ölströmen befindet, bzw. wenn sich das Filterelement 17 in einem sich drehenden Bauteil angeordnet ist.

[0051] Wie der Figur 3 weiter zu entnehmen ist, wird das dem Ölsteuerventil 1 zugeführte und gereinigte Öl im Eintrittsbereich 4 erneut aufgeteilt, so dass ein Teil des Ölstroms zur Versorgung des VCT (Pfeil 39) und der andere Teil (Pfeil 41) zur Versorgung des ersten Nockenwellenlagers 8 dient.

[0052] Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 bis 3 in Verbindung mit Figur 4 ist das Ölsteuerventil 1 mit seinem Bauraum im Bereich der Nockenwellenlager 8 bzw. 9 angeordnet. Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel dagegen ist das Ölsteuerventil 1 mit seinem Bauraum außerhalb der Nockenwellenlager, insbesondere außerhalb des ersten Nockenwellenlagers 8 angeordnet.

[0053] Bei dieser Ausgestaltung ist das Filterelement 17 mit seinem Absperrelement 32 und dem Kalibrierelement 28 beispielsweise in der zu Figur 4 beschriebenen Ausgestaltung im Bereich des ersten Nockenwellenlagers 8 angeordnet. Insofern findet eine Aufsplittung des in die Nockenwelle 3 eintretenden Ölstroms im Bereich des ersten Nockenwellenlagers 8 statt. Eine Aufsplittung im Ölsteuerventil 1 kann entfallen. Das gereinigte Öl tritt durch die Durchgangsöffnung 18 in das Ölsteuerventil 1.

[0054] Insgesamt wird mit der Erfindung, bzw. mit der Durchgangsöffnung 18 in dem Verbindungsbereich 2 ein verbessertes Mediumsteuerelement 1 bzw. Ölsteuerventil zur Verfügung gestellt, wobei sowohl das Ölsteuerventil 1 bzw. das VCT als auch die Nockenwellenlager über eine gemeinsame Ölversorgungsleitung im Zylinderkopf mit Öl versorgt werden. Die Durchgangsöffnung 18, welche das Ölsteuerventil 1 zur hohlen Nockenwelle 3 hin öffnet, ist einfach und kostengünstig in beliebigen Durchmessern herstellbar. Um den Öldruck in Richtung zu den Nockenwellenlagern zu reduzieren ist die Durch-

gangsöffnung selbst kalibriert, oder mittels Kalibrierelementen kalibrierbar. Dadurch wird ein geringerer Volumenstrom zu den Nockenwellenlagern bewirkt, wobei dem Zylinderkopfölraum vorteilhaft eine geringere Ölmenge zugeführt wird. Dadurch sinkt die Gefahr von Ölverschäumung, wobei gleichzeitig Ölablaufschrägen kleiner dimensioniert werden können. Vorteilhaft ist weiter, dass der Ölstrom in Richtung zum OCV bzw. VCT dagegen nicht reduziert bzw. gedrosselt wird. Vielmehr wird dem OCV bzw. VCT ein größerer Volumenstrom zugeführt, was sich vorteilhaft auf die Verstellzeiten auswirkt. Durch die eine gemeinsame Ölversorgungsleitung kann die Ölpumpe in ihrer Leistung zudem entsprechend angepaßt ausgelegt werden, was zu einer geringeren Druck-Förderleistung und somit geringerem Gewicht, benötigtem Bauraum, Kraftstoffverbrauch und Kosten führt.

Patentansprüche

1. Mediumsteuerelement, das mit seinem Verbindungsbereich (2) innerhalb eines drehbaren Bauteil (3) aufgenommen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Verbindungsbereich (2) eine Durchgangsöffnung (18) eingebracht ist.
2. Mediumsteuerelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangsöffnung (18) mittig in dem Verbindungsbereich (2) eingebracht ist.
3. Mediumsteuerelement nach Anspruch 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
einen sich an den Verbindungsbereich (2) anschließenden Eintrittsbereich (4), der in einem Steuerabschnitt (6) mündet.
4. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
Medium durch einen Mediumdurchtritt (14) in das Mediumsteuerelement (1) bzw. seinen Eintrittsbereich (4) eintritt, wobei sich der eintretende Mediumstrom innerhalb des Eintrittsbereichs (4) aufteilt, wobei ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das drehbare, bevorzugt hohle Bauteil (3) strömt.
5. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangsöffnung (18) kalibriert ist.
6. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Durchgangsöffnung (18) ein Kalibrierelement zugeordnet ist, welches als Stift ausgeführt ist.

7. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchgangsöffnung (18) ein Kalibrierelement (27, 28) zugeordnet ist, wobei das Kalibrierelement (27, 28) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist und eine mittige oder außermittige Kalibrieröffnung aufweist 10
8. Mediumsteuerelement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kalibrierelement (27) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist, und eine mittige Kalibrieröffnung aufweist, und innerhalb des Mediumsteuerventils (1) angeordnet ist. 15
9. Mediumsteuerelement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kalibrierelement (28) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist und eine außermittige Kalibrieröffnung aufweist, und außerhalb des Mediumsteuerelementes (1) und innerhalb des drehbaren Bauteils (3) angeordnet ist. 20 25
10. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
Medium in einer bezogen auf ein erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Lagerstelle (9) eintritt, wobei sich der Mediumstrom aufteilt, so dass ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das Mediumsteuerelement (1) eintritt, und ein anderer Teil entgegen gesetzt zu weiteren Verbrauchstellen strömt. 30 35
11. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
Medium in einer bezogen auf ein erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Lagerstelle (9) eintritt, wobei sich der Mediumstrom innerhalb eines hier angeordneten Filterelementes (17) aufteilt, so dass ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das Mediumsteuerelement (1) eintritt, und ein anderer Teil entgegen gesetzt zu weiteren Verbrauchstellen strömt. 40 45
12. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Ölsteuerventil (1) zur Versorgung einer Einrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung ausgeführt ist, wobei das drehbare Bauteil (3) als hohle Nockenwelle (3) ausgeführt ist. 50 55
13. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass ein Eintrittsbereich (4) von einem Filterelement (17) umfaßt ist.

14. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kombiniertes Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) vorgesehen ist, welches als Ein- bzw. Aufsteckfilterelement mit Endkappe und kalibriertem Durchlaß bzw. kalibrierter Durchgangsöffnung in der bzw. den Endkappen ausgeführt ist.
15. Mediumsteuerelement nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kombinierte Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) im Eintrittsbereich (4) angeordnet ist.
16. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem kombinierten Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) ein Kalibrierstift (42) zugeordnet ist, welcher sich in die Durchgangsöffnung (18) erstreckt.
17. Mediumsteuerelement, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ölversorgungsöffnung (11) in dem bezogen auf ein erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Nockenwellenlager (9) eingebracht ist, welche in einer Ringnut (24) mündet, so dass das eintretende Öl durch eine Durchtrittöffnung (23) in das innere des drehbaren Bauteils (3) eintritt, wobei das Filterelement (17) im Bereich des zweiten Nockenwellenlagers (9) angeordnet ist.
18. Mediumsteuerelement nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Filterelement (17) ein Kalibrierelement (28) zugeordnet ist, das bevorzugt zumindest eine an dessen Außenumfang angeordnete Kalibrieröffnung aufweist oder das eine nach Innen verlegte Kalibrieröffnung aufweist.
19. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ölsteuerventil (1) mit seinem Bauraum außerhalb der Nockenwellenlager, insbesondere außerhalb des ersten Nockenwellenlagers (8) angeordnet ist, wobei das Filterelement (17) mit seinem Absperrelement (32) und dem Kalibrierelement (28) im Bereich des ersten Nockenwellenlagers (8) angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Mediumsteuerelement, das mit seinem Verbindungsbereich (2) innerhalb eines drehbaren Bauteils (3) aufgenommen ist, wobei in dem Verbindungsbe-
reich (2) eine Durchgangsöffnung (18) eingebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Durchgangsbohrung (18) mit ihren beiden Mündungen innerhalb des hohlen, drehbaren Bauteils (3) angeordnet ist, wobei der Durchgangsöffnung (18) ein Kalibrierelement zugeordnet ist.

5

2. Mediumsteuerelement nach Anspruch 1,**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Durchgangsöffnung (18) mittig in dem Verbindungsbereich (2) eingebracht ist.

10

3. Mediumsteuerelement nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch

einen sich an den Verbindungsbereich (2) anschließenden Eintrittsbereich (4), der in einem Steuerabschnitt (6) mündet.

15

4. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**dadurch gekennzeichnet, dass**

Medium durch einen Mediumdurchtritt (14) in das Mediumsteuerelement (1) bzw. seinen Eintrittsbereich (4) eintritt, wobei sich der eintretende Mediumstrom innerhalb des Eintrittsbereichs (4) aufteilt, wobei ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das drehbare, bevorzugt hohle Bauteil (3) strömt.

20

25

5. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Durchgangsöffnung (18) kalibriert ist.

30

6. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kalibrierelement als Stift ausgeführt ist.

35

7. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kalibrierelement (27, 28) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist und eine mittige oder außermittige Kalibrieröffnung aufweist

40

45

8. Mediumsteuerelement nach Anspruch 7,**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kalibrierelement (27) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist, und eine mittige Kalibrieröffnung aufweist, und innerhalb des Mediumsteuerventils (1) angeordnet ist.

50

9. Mediumsteuerelement nach Anspruch 7,**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kalibrierelement (28) bevorzugt plattenartig ausgeführt ist und eine außermittige Kalibrieröffnung aufweist, und außerhalb des Mediumsteuerelementes (1) und innerhalb des drehbaren Bauteils (3) an-

55

geordnet ist.

10. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche**dadurch gekennzeichnet, dass**

Medium in einer bezogen auf ein erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Lagerstelle (9) eintritt, wobei sich der Mediumstrom aufteilt, so dass ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das Mediumsteuerelement (1) eintritt, und ein anderer Teil entgegen gesetzt zu weiteren Verbrauchstellen strömt.

11. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche**dadurch gekennzeichnet, dass**

Medium in einer bezogen auf ein erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Lagerstelle (9) eintritt, wobei sich der Mediumstrom innerhalb eines hier angeordneten Filterelementes (17) aufteilt, so dass ein Teil des Mediumstromes durch die Durchgangsöffnung (18) in das Mediumsteuerelement (1) eintritt, und ein anderer Teil entgegen gesetzt zu weiteren Verbrauchstellen strömt.

12. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als Ölsteuerventil (1) zur Versorgung einer Einrichtung zur variablen Ventilzeitsteuerung ausgeführt ist, wobei das drehbare Bauteil (3) als hohle Nockenwelle (3) ausgeführt ist.

13. Mediumsteuerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eintrittsbereich (4) von einem Filterelement (17) umfaßt ist.

14. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein kombiniertes Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) vorgesehen ist, welches als Ein- bzw. Aufsteckfilterelement mit Endkappe und kalibriertem Durchlaß bzw. kalibrierter Durchgangsöffnung in der bzw. den Endkappen ausgeführt ist.

15. Mediumsteuerelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das kombinierte Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) im Eintrittsbereich (4) angeordnet ist.

16. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass dem kombinierten Filterelement-Kalibrierelement-Bauteil (30) ein Kalibrierstift (42) zugeordnet ist, welcher sich in die Durchgangsöffnung (18) erstreckt.

17. Mediumsteuerelement, nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ölversorgungsöffnung (11) in dem bezogen auf ein

erstes Ende (7) des drehbaren Bauteils (3) zweiten Nockenwellenlager (9) eingebracht ist, welche in einer Ringnut (24) mündet, so dass das eintretende Öl durch eine Durchtrittsöffnung (23) in das innere des drehbaren Bauteils (3) eintritt, wobei das Filterelement (17) im Bereich des zweiten Nockenwellenlagers (9) angeordnet ist. 5

18. Mediumsteuerelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass dem Filterelement (17) ein Kalibrierelement (28) zugeordnet ist, das bevorzugt zumindest eine an dessen Außenumfang angeordnete Kalibrieröffnung aufweist oder das eine nach Innen verlegte Kalibrieröffnung aufweist. 10 15

19. Mediumsteuerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ölsteuerventil (1) mit seinem Bauraum außerhalb der Nockenwellenlager, insbesondere außerhalb des ersten Nockenwellenlagers (8) angeordnet ist, wobei das Filterelement (17) mit seinem Absperrelement (32) und dem Kalibrierelement (28) im Bereich des ersten Nockenwellenlagers (8) angeordnet ist. 20 25

30

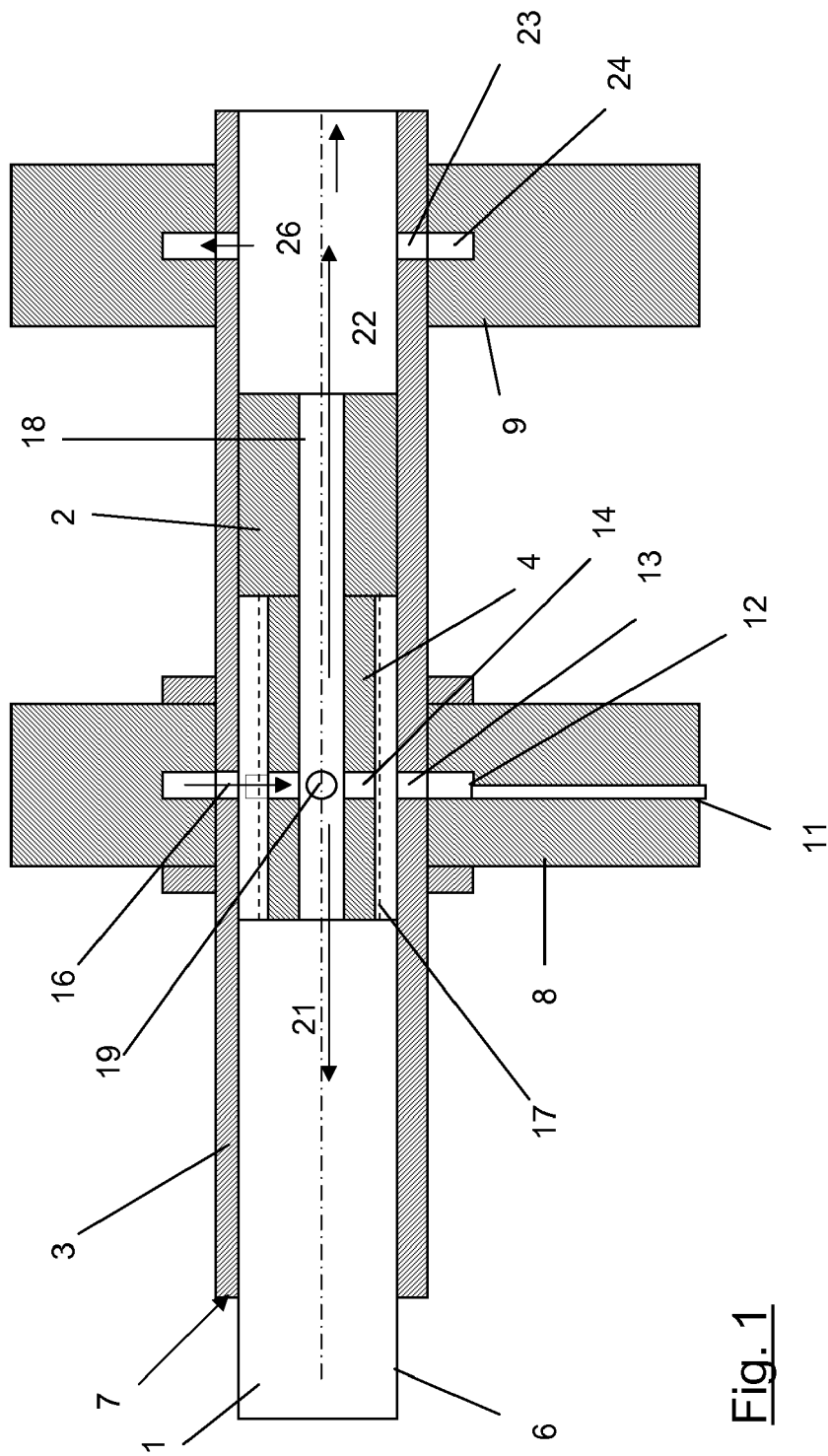
35

40

45

50

55



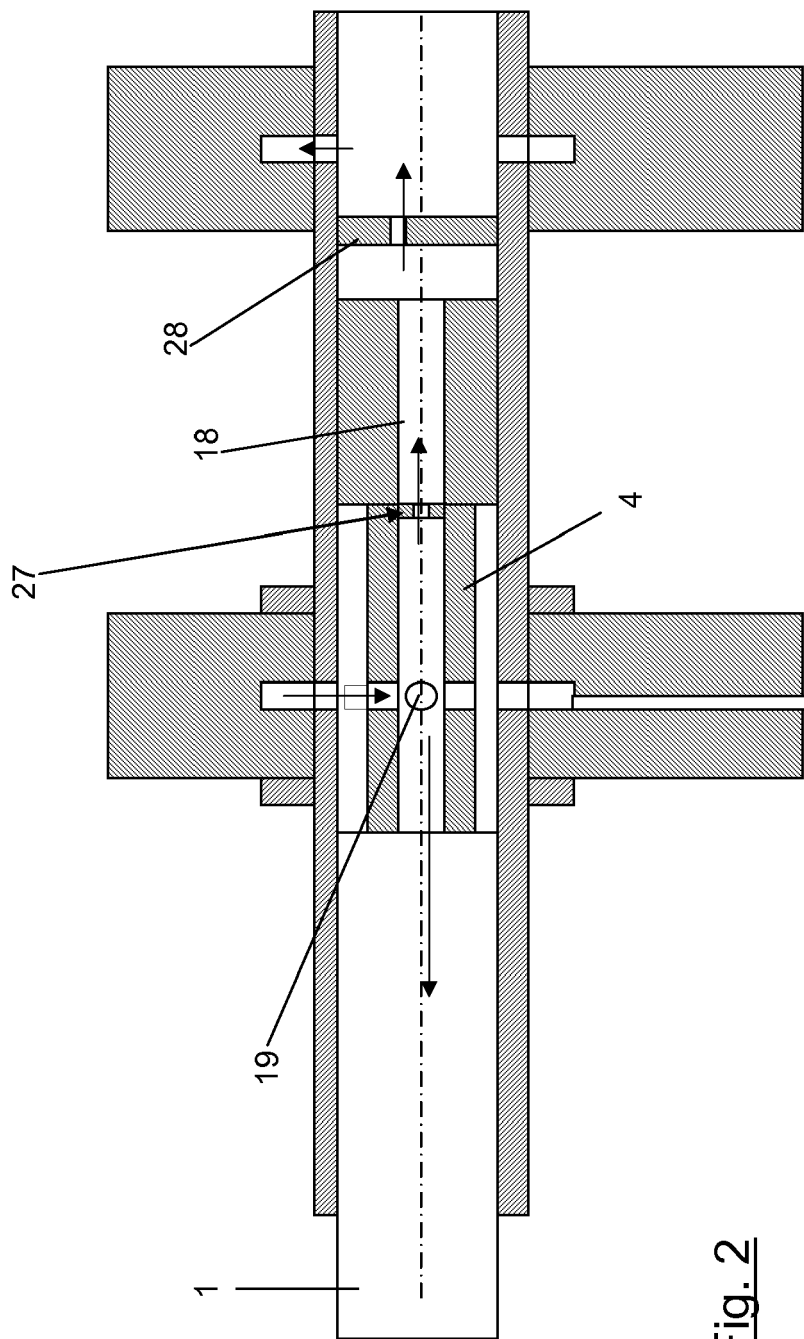
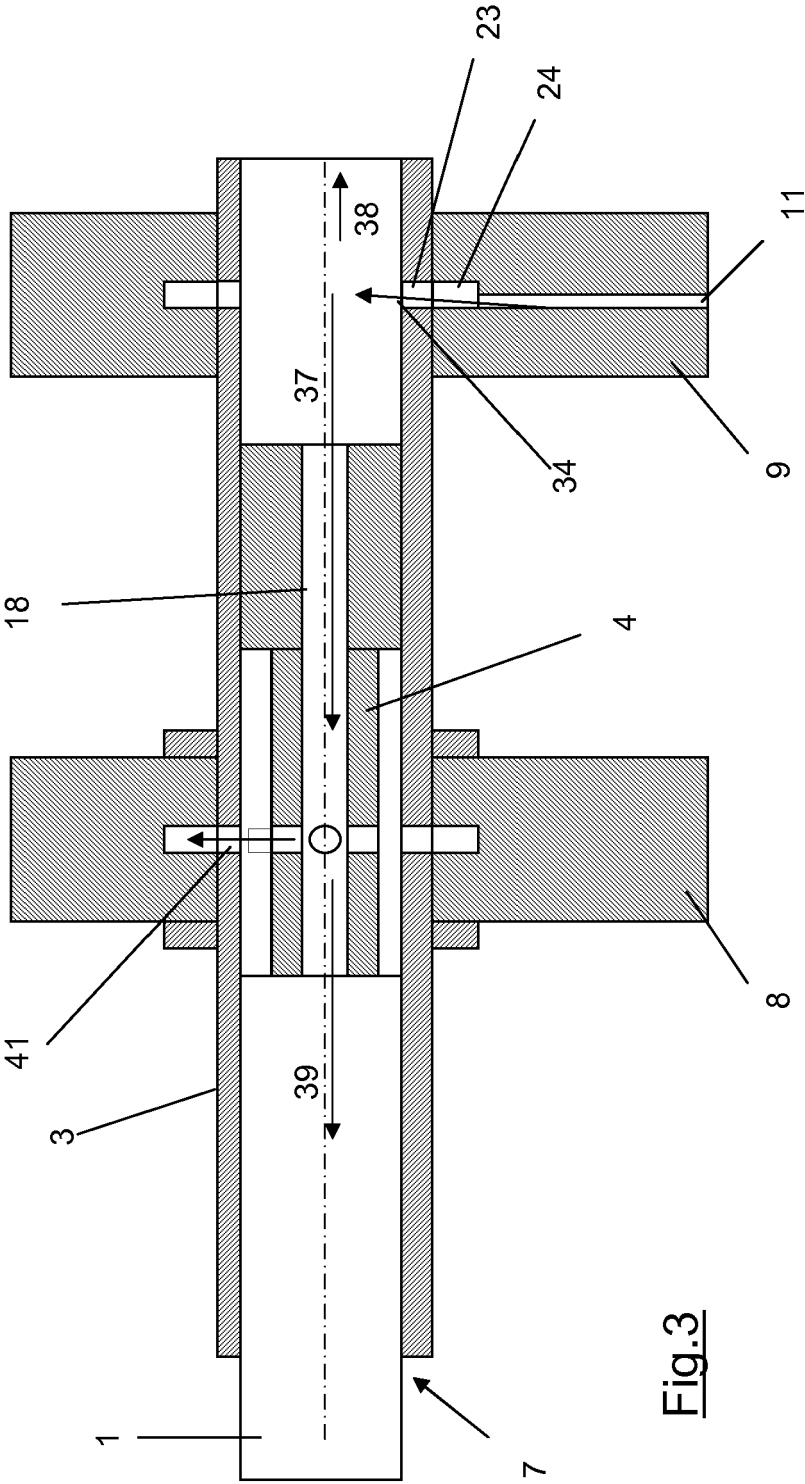


Fig. 2



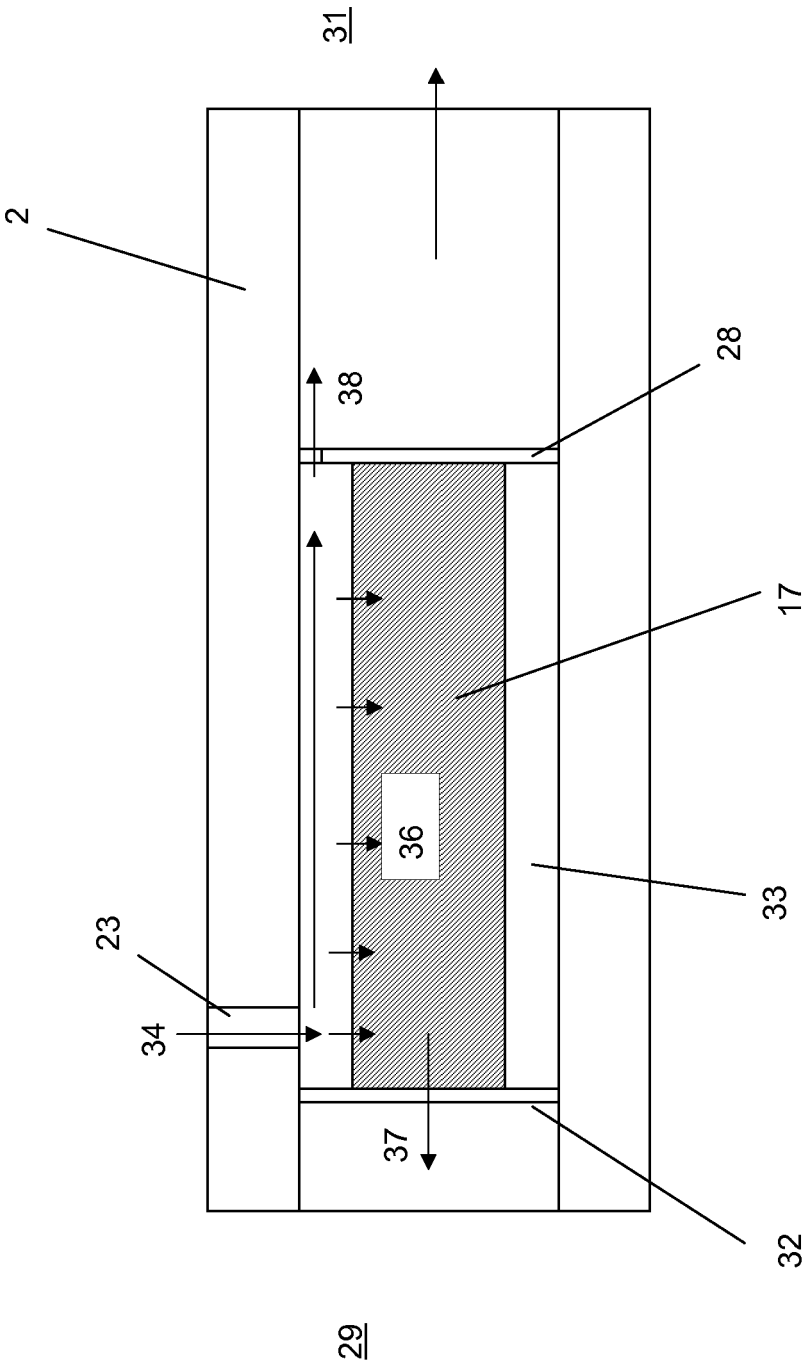


Fig. 4

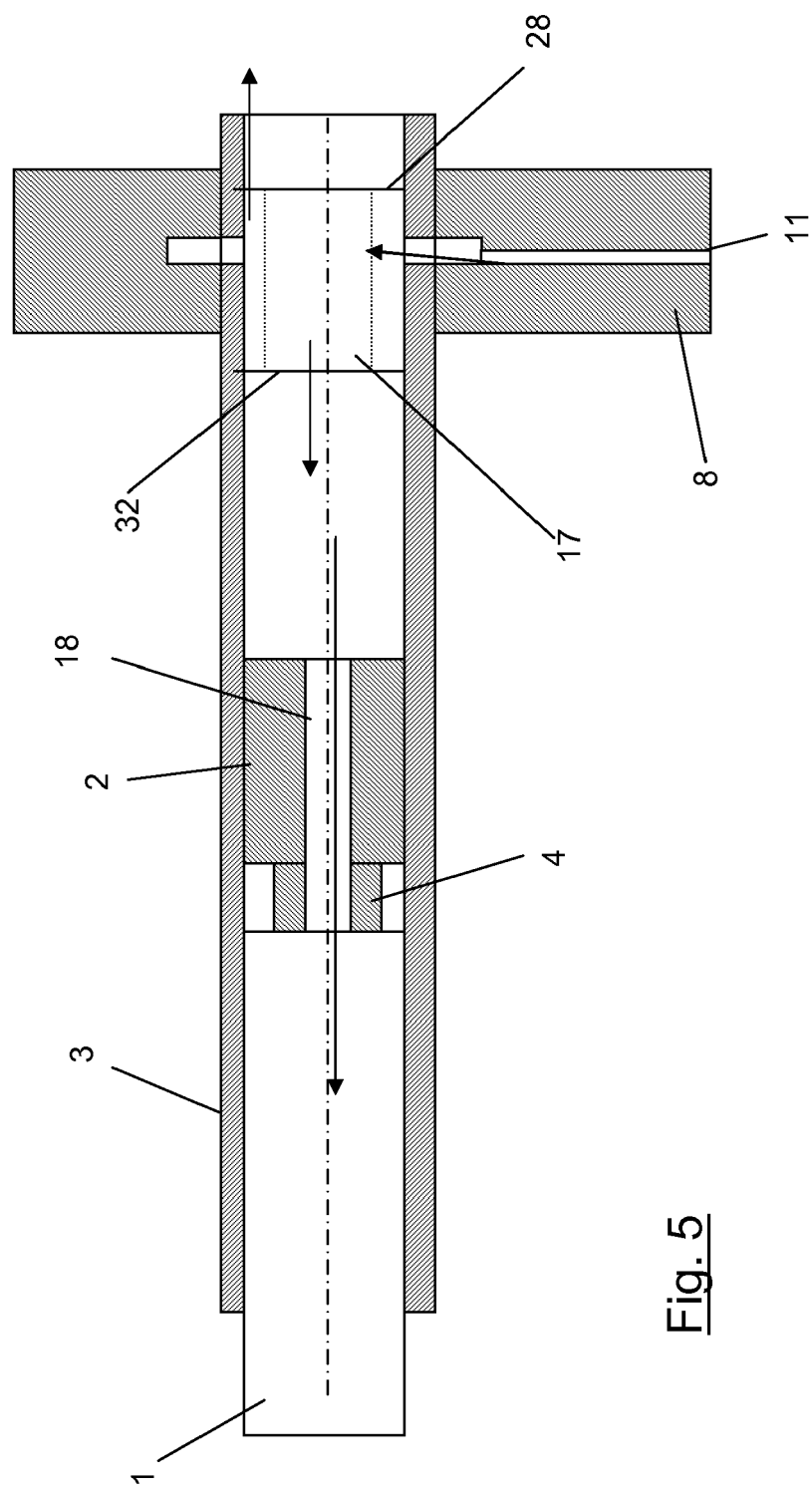


Fig. 5

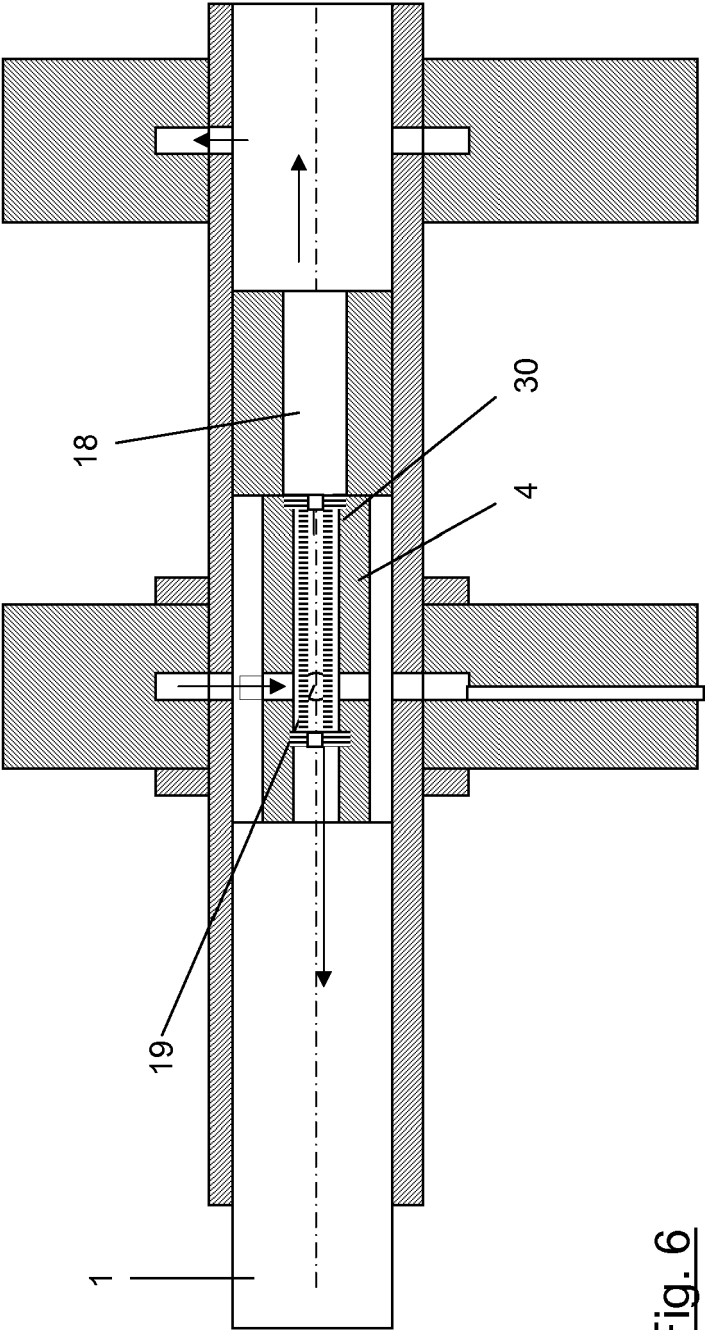


Fig. 6

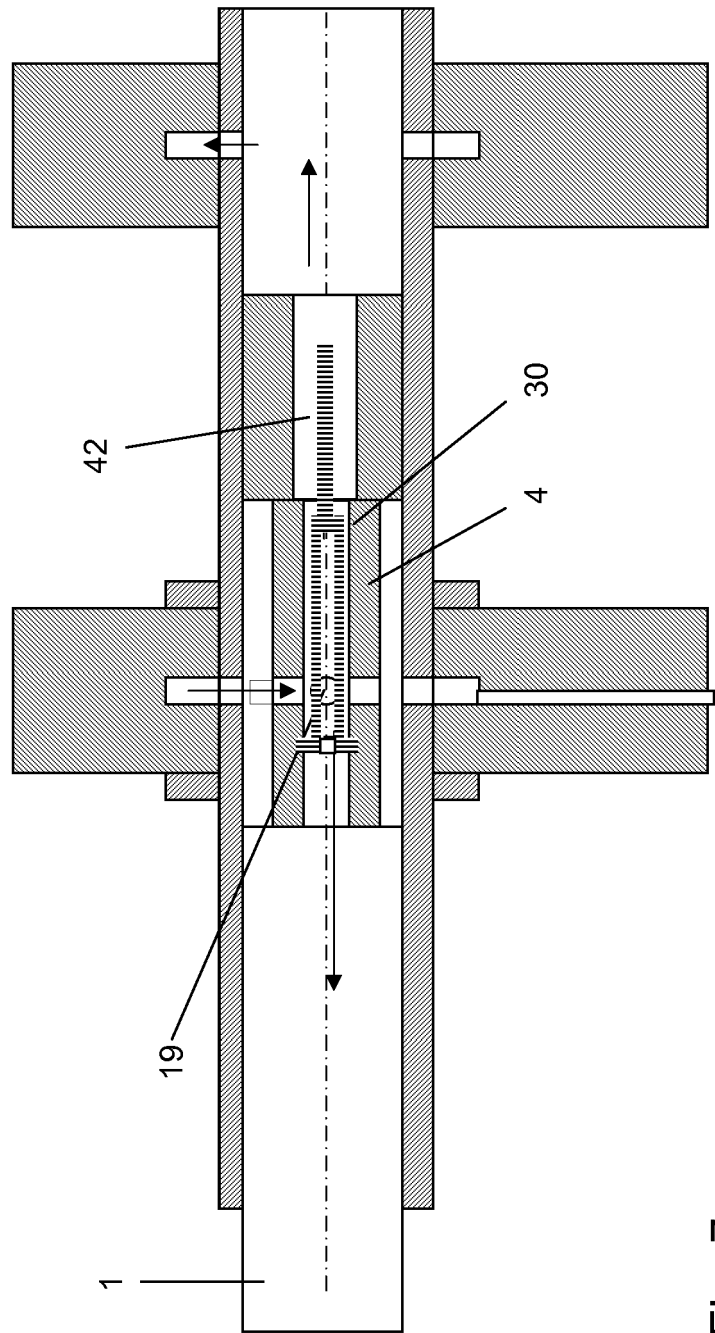


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 3705

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 034275 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25)	1-3,12	INV. F01L1/34 F01L1/344 F01M9/10
Y	* das ganze Dokument *	4,5,13	
A	-----	6	
Y	DE 100 00 916 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2. August 2001 (2001-08-02)	4,5	
A	* das ganze Dokument *	10	
Y	-----	13	
X	WO 2006/127347 A (BORG WARNER INC [US]; SIMPSON ROGER T [US]) 30. November 2006 (2006-11-30)	1,2,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* das ganze Dokument *		
A	-----		
A	JP 62 203909 A (NIPPON PISTON RING CO LTD) 8. September 1987 (1987-09-08)	1	F01L F01M
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
A	-----	1	
A	DE 10 2006 039371 A1 (HOFER MECHATRONIC GMBH [DE]) 28. Februar 2008 (2008-02-28)	1	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		16. September 2008	Klinger, Thierry
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 : mündliche 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 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 3705

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.

16-09-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005034275 A1	25-01-2007	WO 2007009619 A1	25-01-2007
		US 2008149056 A1	26-06-2008
DE 10000916 A1	02-08-2001	KEINE	
WO 2006127347 A	30-11-2006	KEINE	
US 2005257764 A1	24-11-2005	DE 102004024690 A1	15-12-2005
JP 62203909 A	08-09-1987	KEINE	
DE 102006039371 A1	28-02-2008	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10327542 A1 [0003]
- US 6823825 B [0003]
- DE 102004033500 A1 [0004]
- US 6920856 B [0005]
- US 6035817 A [0006]
- US 6076492 A [0007]
- US 635817 A [0007]