

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 305 968 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(51) Int Cl.:

F01L 1/24 (2006.01)**F01L 1/26** (2006.01)**F01L 13/06** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10007649.6**(22) Anmeldetag: **23.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME RS(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG****80995 München (DE)**(72) Erfinder: **Dilly, Hans-Werner****90599 Dietenhofen (DE)**(30) Priorität: **02.10.2009 DE 102009048104**(54) **Brennkraftmaschine mit einer Motorbremseinrichtung**

(57) Eine Brennkraftmaschine (1) umfasst ein Auslassventil (3, 4) zum Abführen von Abgas aus einem Brennraum sowie eine Motorbremseinrichtung (2) mit einer hydraulischen Ventilsteuereinheit (29), mittels der das Auslassventil (3) bei betätigter Motorbremseinrichtung (2) in einer zwischengeöffneten Stellung haltbar ist. Weiterhin umfasst die Brennkraftmaschine (1) einen hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus (11) für das Auslassventil (3, 4) und einen Steuerkanal (41) der

zur Ölspesung der hydraulischen Ventilsteuereinheit (29) zwischen dieser und einem Ölspeseikanal (9) ausgebildet ist und der zum Ausgleichen eines Ventilspiels des Auslassventils (3, 4) mittels eines Verschlusselements (48) verschließbar ist. Ein Gegenhalter (53) ist als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet. Der Gegenhalter (53) bildet für eine mit dem Ventilspielausgleichsmechanismus (11) zusammenwirkende Ventilbrücke (5) einen variablen Anschlag (52) aus.

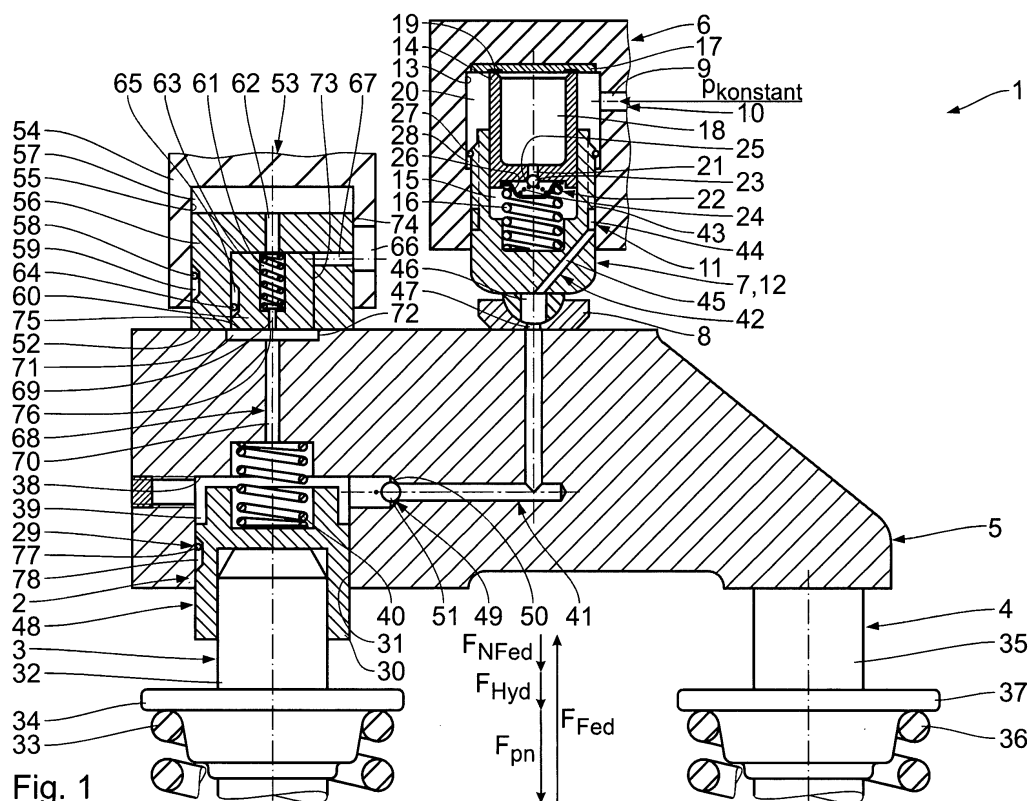


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Brennkraftmaschine ist beispielsweise in der EP 1 526 257 A2 beschrieben. Bei der Motorbremseinrichtung dieser Brennkraftmaschine handelt es sich um eine Mischform aus einer Motorstaubremsse und einer Dekompressionsbremse, die auch als EVB (= Exhaust-Valve-Brake) bezeichnet wird. Die hydraulische Ventilsteuereinheit ist einseitig in eine zwei Auslassventile zugleich betätigende Ventilbrücke eingebaut. Die Speisung der Ventilsteuereinheit mit Öl erfolgt mittels des ohnehin vorhandenen Ölkreises der Brennkraftmaschine. Zum Ausgleich des Ventilspiels der Auslassventile sind gesonderte Einstellschrauben vorgesehen, anhand derer bei der Motormontage oder danach in regelmäßigen Serviceabständen die Ventilspieleinstellung vorgenommen wird. Dies ist aufwändig. Falls das Ventilspiel vom Montage- oder Servicepersonal versehentlich zu groß eingestellt wird, kommt es zu Klappergeräuschen zwischen dem Kipphebel und der Ventilbrücke und es besteht die Gefahr einer Beschädigung am Ventiltrieb. Zudem öffnen die Auslassventile nicht ausreichend, so dass ein vollständiger Gasaustausch nicht gewährleistet ist. Falls das Ventilspiel zu klein eingestellt wird, besteht die Gefahr, dass die Ventile im heißen Zustand nicht vollständig schließen und damit durchbrennen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, die mit möglichst geringem Montage- und Serviceaufwand einen sicheren und zuverlässigen Betrieb ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine umfasst einen hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus für das Auslassventil, der zwischen dem Kipphebel und der Ventilbrücke angeordnet und zur Ölspeisung an den ohnehin vorhandenen Ölkreis angeschlossen ist. Die hydraulische Ventilsteuereinheit wird über den Steuerkanal mit Öl gespeist. Zum Ausgleichen des Ventilspiels des Auslassventils ist der Steuerkanal mittels des Verschlusselements verschließbar, so dass beim Ausgleichen des Ventilspiels die hydraulische Ventilsteuereinheit nicht mit Öl versorgt wird und sich die Ventilbrücke sowie das Auslassventil in einer definierten Stellung befinden. Die hydraulische Ventilsteuereinheit ist also von dem Ölkreis beim Ausgleichen des Ventilspiels abgekoppelt. Dadurch, dass der Gegenhalter als hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet ist, wird für die Ventilbrücke ein variabler Anschlag bereitgestellt, der sich automatisch an die Stellung des Ventilspielausgleichsmechanismus anpasst. Ein Einstellen des Anschlages bzw. des Spiels von dem Gegenhalter zu der Ventilbrücke von Hand bei der Montage oder in regelmäßigen Serviceabständen ist nicht erforderlich. Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine hat also so-

wohl die für die Erzielung einer Motorbremskraftwirkung erforderliche Ventilsteuereinheit als auch einen Ausgleichsmechanismus, der die Ventilspieleinstellung automatisch durchführt. Eine zeit- und kostenaufwändige sowie fehleranfällige regelmäßige Einstellung von Hand erübrigt sich. Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine bietet also verglichen mit bisherigen mit einer Motorbremseinrichtung ausgestatteten Brennkraftmaschinen die Zusatzfunktionalität der automatischen Ventilspieleinstellung, die die Montage und den Betrieb sicherer und effizienter gestaltet. Durch die automatische Ventilspieleinstellung werden insbesondere die Klappergeräusche des Auslassventils minimiert und Beschädigungen am Ventiltrieb durch ein zu klein eingestelltes Ventilspiel vermieden. Weiterhin müssen durch den automatischen Ventilspielausgleich im Betrieb der Brennkraftmaschine keine Ventilspiele überbrückt werden, so dass die Steuerzeiten des Auslassventils exakt eingehalten werden können, wodurch das Abgasverhalten der Brennkraftmaschine optimiert wird.

[0005] Dadurch, dass sowohl die Ventilsteuereinheit als auch der Ventilspielausgleichsmechanismus an den ohnehin vorhandenen Ölkreis angeschlossen sind, können Brennkraftmaschinen ohne einen hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus mit geringem Aufwand nachgerüstet werden.

[0006] Ein Ventilspielausgleichsmechanismus nach Anspruch 2 hat sich in der Praxis bewährt.

[0007] Eine Weiterbildung nach Anspruch 3 ist platzsparend und ermöglicht ein Nachrüsten von Brennkraftmaschinen ohne einen hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus durch einfaches Ersetzen des Kipphebels, der Ventilbrücke sowie des Gegenhalters und durch Integrieren des Ventilspielausgleichsmechanismus in den Kipphebel. Durch das Integrieren des Ventilspielausgleichsmechanismus in den Kipphebel wird die Stabilität der Ventilbrücke nicht beeinträchtigt.

[0008] Eine Ausbildung des Ventilspielausgleichsmechanismus nach Anspruch 4 hat sich in der Praxis bewährt. Der Ausgleichskolben wirkt als Kontaktbolzen mit dem Kipphebel und der Ventilbrücke zur Betätigung dieser zusammen. Durch das Verlagern des Ausgleichskolbens relativ zu dem Kipphebel erfolgt somit eine Längeneinstellung des Kontaktbolzens entsprechend des auszugleichenden Ventilspiels.

Eine Weiterbildung nach Anspruch 5 gewährleistet eine schnelle Versorgung des Ventilspielausgleichsmechanismus und der Ventilsteuereinheit mit einer ausreichenden Menge an Öl.

[0009] Ein Verbindungskanal nach Anspruch 6 entkoppelt die Ölversorgung der Ventilsteuereinheit von der des Ventilspielausgleichsmechanismus. Vorzugsweise verläuft der Verbindungskanal zwischen dem Ölspeicherraum und dem Steuerkanal.

[0010] Eine Weiterbildung nach Anspruch 7 ist platzsparend und ermöglicht ein Nachrüsten von Brennkraftmaschinen ohne einen hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus durch einfaches Ersetzen der Ven-

tilbrücke sowie des Gegenhalters und durch Integrieren des Ventilspielausgleichsmechanismus in die Ventilbrücke.

[0011] Ein Ventilspielausgleichsmechanismus nach Anspruch 8 hat sich in der Praxis bewährt.

[0012] Eine Ventilsteuereinheit nach Anspruch 9 hat sich in der Praxis bewährt.

[0013] Eine Weiterbildung nach Anspruch 10 ist platzsparend.

[0014] Eine Weiterbildung nach Anspruch 11 gewährleistet ein sicheres Verschließen des Steuerkanals. Da sich der Steuerkolben bei nicht betätigter Motorbrems-einrichtung in seiner eingefahrenen Grundstellung befindet, kann dieser den Steuerkanal verschließen und somit das Verschlusselement bilden. Hierdurch wird ohne konstruktiven Zusatzaufwand eine Abkopplung der Ventilsteuereinheit von dem Ölkreis erzielt, so dass sich die Ventilbrücke und das Auslassventil beim Ausgleichen des Ventilspiels in einer definierten Stellung befinden.

[0015] Ein Rückschlagventil nach Anspruch 12 verhindert ein Einfahren des ausgefahrenen Steuerkolbens, wenn die durch den Öldruck erzeugte Kraft auf den Steuerkolben hierfür nicht ausreichend ist. Das Auslassventil wird somit in der zwischengeöffneten Stellung sicher blockiert.

[0016] Ein Gegenhalter nach Anspruch 13 hat sich in der Praxis bewährt.

[0017] Eine Weiterbildung nach Anspruch 14 gewährleistet eine einfache Versorgung des Gegenhalters mit Öl, so dass der erste Gegenhalterkolben einen absolut festen Anschlag für die Ventilbrücke im Motorbremsbetrieb ausbildet. In der zwischengeöffneten Stellung des Auslassventils strömt Öl über den Versorgungskanal in die Gegenhalterräume, wodurch die Position des gegen die Ventilbrücke anliegenden ersten Gegenhalterkolbens fixiert wird.

[0018] Eine Ventilbrücke nach Anspruch 15 verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen in den Gegenhalterräumen, da der zweite Gegenhalterkolben in die mit Öl gefüllte Ausnehmung eintaucht. In den Gegenhalterräumen kann sich somit kein kompressibles Luftpolster bilden, wodurch ein fester Anschlag für die Ventilbrücke gewährleistet wird.

[0019] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsdarstellung einer Ventilsteuereinheit und eines Ventilspielausgleichsmechanismus gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung einer Ventilsteuereinheit und eines Ventilspielausgleichsmechanismus gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0020] Nachfolgend wird anhand von Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine Brennkraftmaschine 1 mit einer Motorbrems-einrichtung 2 weist mehrere in der Fig. 1 nicht gezeigte Zylinder auf, die jeweils einen Brennraum begrenzen. Jedem dieser Brennräume ist mittels mindestens eines Einlassventils Luft oder ein Luft-Kraftstoff-Gemisch zuführbar. Darüber hinaus sind jedem Brennraum zwei Auslassventile 3 und 4 zugeordnet, mittels derer Abgas in einen Abgaskanal abführbar ist. Die Auslassventile 3 und 4 sind mittels einer gemeinsamen Ventilbrücke 5 mechanisch ansteuer- und betätigbar. Die Ventilbrücke 5 ist Teil eines Verbindungsmechanismus, der die Auslassventile 3 und 4 mit einer in der Fig. 1 nicht gezeigten Nockenwelle der Brennkraftmaschine 1 verbindet. Der Verbindungsmechanismus umfasst einen schwenkbar gelagerten Kipphebel 6, der über einen Kontaktbolzen 7 auf die Ventilbrücke 5 wirkt. Hierzu ist der Kontaktbolzen 7 an seinem freien Ende mit einer kugelgelenkig angelenkten Stützkalotte 8 versehen. Im Inneren des Kipphebels 6 verläuft ein Ölspese-kanal 9 eines zur Schmierung, aber auch zur hydraulischen Steuerung vorgesehenen Ölkreises 10 der Brennkraftmaschine 1. Das in dem Ölspese-kanal 9 geführte Öl hat während des Betriebs näherungsweise den gleichen Öldruck p_{konstant} .

[0021] Der Kontaktbolzen 7 ist Teil eines hydraulischen Ventilspielausgleichsmechanismus 11, der als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet und zwischen dem Kipphebel 6 und der Ventilbrücke 5 angeordnet ist. Der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 dient zum automatischen Ausgleich des Ventilspiels der Auslassventile 3 und 4. Der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 ist in den Kipphebel 6 integriert, wobei der Kontaktbolzen 7 einen im Längsschnitt U-förmigen Ausgleichskolben 12 bildet, der in einer in dem Kipphebel 6 ausgebildeten und als Zylinder wirkenden ersten Zylinderbohrung 13 axial beweglich geführt ist. Der Ausgleichskolben 12 begrenzt zusammen mit einem Stützkolben 14 einen Ausgleichsraum 15. In diesem ist zwischen dem Ausgleichskolben 12 und dem Stützkolben 14 eine erste Nachstellfeder 16 angeordnet.

[0022] Der Stützkolben 14 ist im Längsschnitt U-förmig ausgebildet und liegt gegen eine Stützplatte 17 an, die endseitig in der Zylinderbohrung 13 des Kipphebels 6 gelagert ist. Der Stützkolben 14 ist in dem U-förmig ausgebildeten Ausgleichskolben 12 gelagert und axial beweglich geführt. Der Stützkolben 14 begrenzt aufgrund seiner U-förmigen Ausbildung zusammen mit der Stützplatte 17 einen inneren Ölspese-kanal 18, der über in der Stützplatte 17 ausgebildete Kanäle 19 mit einem ringförmigen, äußerem Ölspese-kanal 20 in Verbindung steht. Der äußere Ölspese-kanal 20 wird im Wesentlichen durch den Kipphebel 6, den Ausgleichskolben 12, den Stützkolben 14 und die Stützplatte 17 begrenzt. Der Ölspese-kanal 9 mündet in den äußeren Ölspese-kanal 20.

[0023] Der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 ist an den Ölkreis 10 angeschlossen. Hierzu weist der Stütz-

kolben 14 einen zentralen Ölzufuhrkanal 21 auf, der den inneren Ölspeicherraum 18 mit dem Ausgleichsraum 15 verbindet. An einem dem Ausgleichsraum 15 zugewandten Ende des Ölzufuhrkanals 21 ist ein erstes Rückschlagventil 22 (= Rücklaufsperrventil) vorgesehen, dessen Kugel 23 mittels einer Rückschlagventilfeder 24 in einen Kugelsitz 25 des Ölzufuhrkanals 21 gedrückt wird. Die Rückschlagventilfeder 24 ist hierzu gegen ein Abstützblech 26 abgestützt; das zwischen dem Stützkolben 14 und der Nachstellfeder 16 gehalten wird. Die Bewegung des Ausgleichskolbens 12 wird durch erste Begrenzungsstifte 27 begrenzt, die in einer maximal ausgefahrenen Stellung des Ausgleichskolbens 12 gegen einen ringförmigen Bund 28 anschlagen.

[0024] Die Motorbremseinrichtung 2 der Brennkraftmaschine 1 ist vom EVB-Typ und umfasst neben einem in der Fig. 1 nicht gezeigten Drosselelement im Abgaskanal sowie einer ebenfalls nicht gezeigten zentralen Steuereinheit für jeden Zylinder eine hydraulische Ventilsteuereinheit 29, die als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet ist. Die Ventilsteuereinheit 29 weist einen Steuerkolben 30 auf, der in einer in der Ventilbrücke 5 ausgebildeten und als Zylinder wirkenden zweiten Zylinderbohrung 31 axial beweglich geführt ist. Der Steuerkolben 30 ist im Längsschnitt im Wesentlichen H-förmig ausgebildet und stützt sich am oberen Ende eines Schaftes 32 des Auslassventils 3 ab. Das Auslassventil 3 ist mit seinem Schaft 32 in einem Zylinderkopf axial beweglich gelagert und durch eine Schließfeder 33 mit einer bestimmten Vorspannkraft in Schließrichtung beaufschlagt. Die Schließfeder 33 ist zwischen dem Zylinderkopf und einem Federteller 34 gespannt. Die Schließkraft der Schließfeder 33 ist mit F_{Fed} bezeichnet.

[0025] Die Ventilsteuereinheit 29 ist zwischen dem Auslassventil 3 und der Ventilbrücke 5 angeordnet und wirkt dementsprechend im Motorbremsbetrieb lediglich mit dem Auslassventil 3 zusammen, jedoch nicht mit dem Auslassventil 4. Das Auslassventil 4 ist mit seinem Schaft 35 entsprechend dem Auslassventil 3 in dem Zylinderkopf axial beweglich gelagert und durch eine Schließfeder 36 mit einer entsprechenden Vorspannkraft in Schließrichtung beaufschlagt. Die Schließfeder 36 ist zwischen dem Zylinderkopf und einem Federteller 37 gespannt.

[0026] In der in Fig. 1 gezeigten Stellung des Steuerkolbens 30 ist zwischen einer Begrenzungsfläche 38 und dem Steuerkolben 30 ein Steuerraum 39 ausgebildet. In dem Steuerraum 39 ist eine zweite Nachstellfeder 40 angeordnet, die gegen die Begrenzungsfläche 38 und den Steuerkolben 30 anliegt und diesen gegen den Schaft 32 drückt. Die Federkraft der Nachstellfeder 40 wirkt damit gegen die Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 und wird nachfolgend mit F_{NFed} bezeichnet.

[0027] Zur Ölspeisung der Ventilsteuereinheit 29 ist ein innerhalb der Ventilbrücke 5 ausgebildeter Steuerkanal 41 und ein in dem Ausgleichskolben 12 ausgebildeter Verbindungskanal 42 vorgesehen, die den Steuerraum 39 mit dem Ölspeseikanal 9 verbinden und den Ventil-

spielausgleichsmechanismus 11 somit an den Ölkreis 10 anschließen. Der Verbindungskanal 42 ist derart in dem Ausgleichskolben 12 ausgebildet, dass der Ölspeseikanal 9 unter Umgehung des Ausgleichsraums 15 mit dem Steuerkanal 41 verbunden ist. Hierzu weist der Verbindungskanal 42 ausgehend von dem Ölspeicherraum 20 mindestens einen ersten Kanalabschnitt 43 auf, der umfangsseitig in axialer Richtung verläuft und den Ölspeicherraum 20 mit einem ringförmig ausgebildeten und umfangsseitig angeordneten zweiten Kanalabschnitt 44 verbindet. Ausgehend von dem zweiten Kanalabschnitt 44 verläuft ein dritter Kanalabschnitt 45 in Richtung der Mittellängsachse des Ausgleichskolbens 12, der die Verbindung zu einem zentralen und in axialer Richtung verlaufenden vierten Kanalabschnitt 46 herstellt. Ein konzentrisch zu dem vierten Kanalabschnitt 46 angeordneter fünfter Kanalabschnitt 47 ist in der Stützkalotte 8 ausgebildet.

Der Steuerkanal 41 mündet derart in den Steuerraum 39, dass der Steuerkolben 30 in seinem oberen Totpunkt für den Steuerkanal 41 ein Verschlusselement 48 bildet. In dem Steuerkanal 41 ist ein zweites Rückschlagventil 49 mit einer in einem Kugelsitz 50 aufnehmbaren Kugel 51 angeordnet. Das Rückschlagventil 49 ist derart ausgerichtet, dass dieses den Steuerkanal 41 bei einem Ölfluss in Richtung des Ölspeseikanals 9 verschließt. Zur Begrenzung der Bewegung des Steuerkolbens 30 erstreckt sich ein Begrenzungsstift 77 in eine seitliche Kolbenausnehmung 78 des Steuerkolbens 30.

[0028] Zum Bereitstellen eines Anschlages 52 für die Ventilbrücke 5 ist ein Gegenhalter 53 vorgesehen. Der Gegenhalter 53 ist als hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet und weist einen Gegenhaltergrundkörper 54 mit einer dritten Zylinderbohrung 55 auf, in der ein erster Gegenhalterkolben 56 axial geführt ist. In der in Fig. 1 gezeigten Stellung des ersten Gegenhalterkolbens 56 ist zwischen diesem und dem Gegenhaltergrundkörper 54 ein erster Gegenhalterraum 57 ausgebildet. Die Bewegung des ersten Gegenhalterkolbens 56 wird durch einen Begrenzungsstift 58 begrenzt, der in einer Ausnehmung 59 des Gegenhalterkolbens 56 angeordnet ist.

[0029] Der erste Gegenhalterkolben 56 ist im Längsschnitt U-förmig ausgebildet und dient als Zylinder für einen zweiten Gegenhalterkolben 60, der in dem ersten Gegenhalterkolben 56 axial beweglich geführt ist. Der im Längsschnitt U-förmig ausgebildete zweite Gegenhalterkolben 60 begrenzt zusammen mit dem ersten Gegenhalterkolben 56 einen zweiten Gegenhalterraum 61, der durch eine im ersten Gegenhalterkolben 56 ausgebildete erste Axial-Durchgangsbohrung 62 mit dem ersten Gegenhalterraum 57 verbunden ist. In dem zweiten Gegenhalterraum 61 ist eine dritte Nachstellfeder 63 angeordnet, die gegen die Gegenhalterkolben 56 und 60 anliegt. Die Bewegung des zweiten Gegenhalterkolbens 60 wird durch einen Begrenzungsstift 64 begrenzt, der in einer Ausnehmung 65 des ersten Gegenhalterkolbens 56 angeordnet ist.

[0030] Der Gegenhaltergrundkörper 54 weist eine er-

ste Radial-Durchgangsbohrung 66 auf, die eine Größe derart hat, dass eine in dem ersten Gegenhalterkolben 56 ausgebildete zweite Radial-Durchgangsbohrung 67 über den gesamten Kolbenhub des ersten Gegenhalterkolbens 56 mit der ersten Radial-Durchgangsbohrung 66 in Verbindung steht. Die zweite Radial-Durchgangsbohrung 67 ist derart in dem ersten Gegenhalterkolben 56 angeordnet, dass der zweite Gegenhalterkolben 60 diese in einer vollständig eingefahrenen Stellung verschließt und in einer ausgefahrenen Stellung freigibt.

[0031] Der erste Gegenhalterraum 57 ist über einen Versorgungskanal 68 mit dem Steuerraum 39 verbunden und so an den Ölkreis 10 angeschlossen. Zur Ausbildung des Versorgungskanals 68 weist der zweite Gegenhalterkolben 60 eine zweite Axial-Durchgangsbohrung 69 auf, die mit einer entsprechenden Bohrung 70 in der Ventilbrücke 5 fluchtet. Die Bohrung 70 mündet in eine Ausnehmung 71, die zum Eintauchen des zweiten Gegenhalterkolbens 60 in der Ventilbrücke 5 ausgebildet ist. Die Ausnehmung 71 ist Teil des Versorgungskanals 68. Die Außenkontur 72 der Ausnehmung 71 ist derart, dass diese die Außenkontur 73 des zweiten Gegenhalterkolbens 60 umgibt, dieser also in die Ausnehmung 71 eintauchen kann, und von der Außenkontur 74 des ersten Gegenhalterkolbens 56 umgeben wird, der erste Gegenhalterkolben 56 also nicht in die Ausnehmung 71 eintauchen kann. Wenn der erste Gegenhalterkolben 56 von der Ventilbrücke 5 abgehoben ist, ist der Versorgungskanal 68 unterbrochen. In diesem Zustand bildet die Ausnehmung 71 eine erste Absteuereröffnung 75 und die zweite Axial-Durchgangsbohrung 69 eine zweite Absteuereröffnung 76 aus.

[0032] Im Folgenden wird die Funktionsweise der Motorbremseinrichtung 2 sowie des Ventilspielausgleichsmechanismus 11 näher beschrieben.

[0033] Zunächst wird der Motorbremsbetrieb erläutert. Bei Betätigung der Motorbremseinrichtung 2 wird das Drosselement im Abgaskanal in Drosselstellung gebracht, wodurch sich Abgase im Abgaskanal zwischen der Auslassventilöffnung des Zylinders und dem Drosselement stauen. Dieser Staudruck im Abgaskanal mit der Druckwelle der sich öffnenden Auslassventile der benachbarten Zylinder bewirkt eine Zwischenöffnung des Auslassventils 3, welche während des Kompressionstakts und des Expansionstakts jedes 4-Takt-Zyklus der Brennkraftmaschine 1 eintritt. Das Auslassventil 3 springt erst, wenn die Ventilbrücke 5 in ihrem oberen Totpunkt ist. Aufgrund der im Brennraum des Zylinders und im Abgaskanal herrschenden Druckverhältnisse resultiert eine pneumatische Kraft F_{pn} , die der Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 entgegenwirkt und das angesprochene Zwischenöffnen des Auslassventils 3 verursacht. Die Federkraft F_{NFed} der Nachstellfeder 40 rückt den Steuerkolben 30 dem Auslassventil 3 nach und unterstützt das Zwischenöffnen des Auslassventils 3. Durch das Nachrücken des Steuerkolbens 30 vergrößert sich das Volumen des Steuerraums 39. Zugleich gibt der als Verschlusselement 48 wirkende Steuerkolben 30 den

Steuerkanal 41 frei, so dass der Steuerkolben 30 über den Steuerkanal 41 das für die Bewegung erforderliche Öl zur Verfügung gestellt wird. Aufgrund des in dem Steuerraum 39 entstehenden Druckabfalls fließt Öl durch den Ölspeisekanal 9, die Ölspeicherräume 18 und 20, den Verbindungskanal 42 und den Steuerkanal 41 in den Steuerraum 39, wodurch eine hydraulische Kraft F_{Hyd} auf den Steuerkolben 30 wirkt und die Nachstellfeder 40 unterstützt.

[0034] Weiterhin strömt Öl von dem Steuerraum 39 über den Versorgungskanal 68 in die Gegenhalterräume 57 und 61. Da der zweite Gegenhalterkolben 60 aufgrund der Nachstellfeder 63 vollständig ausgefahren ist, gibt dieser die zweite Radial-Durchgangsbohrung 67 frei, so dass in den Gegenhalterräumen 57 und 61 befindliche Luft sowie überschüssiges Öl durch die Radial-Durchgangsbohrungen 66 und 67 entweichen kann. Wird der Steuerkolben 30 aufgrund der Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 wieder in Richtung seines oberen Totpunktes gedrückt, so bewegt sich der zweite Gegenhalterkolben 60 in Richtung seines oberen Totpunktes und schlägt gegen den ersten Gegenhalterkolben 56 an, wodurch die zweite Radial-Durchgangsbohrung 67 verschlossen wird. Das Öl kann somit aufgrund des Rückschlagventils 49 und des zweiten Gegenhalterkolbens 60 nicht aus dem Steuerraum 39 und den Gegenhalterräumen 57 und 61 entweichen, so dass der Steuerkolben 30 gegen die Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 in Position gehalten wird. Der erste Gegenhalterkolben 56 wirkt aufgrund des mit komprimiertem Öl gefüllten ersten Gegenhalterraums 57 als fester Anschlag 52 für die Ventilbrücke 5. Der Steuerkolben 30 ist also in der Ventilbrücke 5 hydraulisch geblockt, so dass das mechanisch mit dem Steuerkolben 30 gekoppelte Auslassventil 3 in der zwischengeöffneten Stellung gehalten wird. Das Auslassventil 3 bleibt damit während des zweiten Taktes (= Kompressionstakt) und des folgenden dritten Taktes (= Expansionstakt) in der zwischengeöffneten Stellung, wodurch sich die gewünschte Motorbremswirkung einstellt.

[0035] Am Ende des dritten Taktes belastet der Kipphebel 6 die Ventilbrücke 5 aufgrund der Nockenwellensteuerung wieder, um die Auslassventile 3 und 4 in die während des vierten Taktes vorgesehene vollständig geöffnete Stellung zu bringen. Die Ventilbrücke 5 bewegt sich aufgrund der Belastung durch den Kipphebel 6 von dem ersten Gegenhalterkolben 56 weg, so dass der Kontakt zwischen diesem und der Ventilbrücke 5 abreißt und sich die Absteueröffnungen 75, 76 öffnen. Bevor der Kontakt abreißt wird Öl von Raum 39 in die dritten Zylinderbohrung 55 verdrängt, so dass der Kolben 58 mit nach unten wandert, weshalb keine Feder in der dritten Zylinderbohrung 55 notwendig ist, dies zu bewerkstelligen. Nach dem Abreißen des Kontaktes kann das in dem Steuerraum 39 befindliche Öl über die Absteueröffnung 75 in den Bereich des Zylinderdeckels ausströmen. Damit wird die hydraulische Blockierung des Steuerkolbens 30 aufgehoben. Der Ölabbfluss aus dem Steuerraum 39

wird auch dadurch unterstützt, dass der Steuerkolben 30 durch die Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 in seinen oberen Totpunkt zurückgedrängt wird. Darüber hinaus verschließt das Rückschlagventil 49 bei der Rückbewegung des Steuerkolbens 30 den Steuerkanal 41. Das in den Gegenhalteräumen 57 und 61 befindliche Öl kann über die Absteueröffnung 76 in den Bereich des Zylinderdeckels ausströmen. Der zweite Gegenhalterkolben 60 wird durch die Nachstellfeder 63 wieder in seine vollständig ausgefahrene Stellung gebracht. Solange der Steuerkolben 30 den Steuerkanal 41 noch nicht vollständig verschließt, fließt Öl aus den Ölspeicherräumen 18 und 20 über den Steuerraum 39 und die Absteueröffnung 75 in den Bereich des Zylinderdeckels. Da die Ölzufuhr zu dem Steuerraum 39 von der zu dem Ausgleichsraum 15 entkoppelt ist, wirkt sich der Ölabbfluss nicht auf die Stellung des Ausgleichskolbens 12 aus.

[0036] Beim Rückhub des Kipphebels 6 taucht der zweite Gegenhalterkolben 60 in die mit Öl gefüllte Ausnehmung 71 soweit ein, bis der erste Gegenhalterkolben 56 gegen die Ventilbrücke 5 anschlägt. Durch das sukzessive Eintauchen in Öl werden Lufteinschlüsse in den Gegenhalteräumen 57 und 61 vermieden. Der erste Gegenhalterkolben 56 passt sich der Stellung der Ventilbrücke 5 an, wobei überschüssiges Öl aus dem ersten Gegenhalterraum 57 über die erste Axial-Durchgangsbohrung 62 und die Radial-Durchgangsbohrungen 66 und 67 entweichen kann. Während des Rückhubs bleibt der Steuerkolben 30 in seinem oberen Totpunkt und verschließt somit weiterhin den Steuerkanal 41. Die Ventilbrücke 5 und die Auslassventile 3 und 4 befinden sich hierdurch in einer definierten Stellung, so dass der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 das Ventilspiel ausgleichen kann. Die Federkraft der Nachstellfeder 16 positioniert den Ausgleichskolben 12 derart, dass das Ventilspiel Null eingestellt wird. Aufgrund des hierbei im Ausgleichsraum 15 entstehenden Druckabfalls strömt Öl aus dem Ölspeicherraum 15 über das Rückschlagventil 22 in den Ausgleichsraum 15 nach.

[0037] Im Folgenden wird der normal befeuerte Motorbetrieb erläutert. Im normal befeuerten Motorbetrieb bleibt das Drosselelement im Abgaskanal in der geöffneten Stellung. Da das Auslassventil 3 aufgrund der Schließkraft F_{Fed} der Schließfeder 33 im normal befeuerten Motorbetrieb nicht in eine zwischengeöffnete Stellung springt, verbleibt der Steuerkolben 30 während des ersten bis vierten Taktes in seinem oberen Totpunkt. Dadurch ist der Steuerkanal 41 ständig verschlossen. Durch den Umstand, dass, wie oben beschrieben ist, in der dritten Zylinderbohrung 55 keine Feder notwendig ist, wird ein Aufschlagen des ersten Gegenkolbens 56 auf den Anschlag 52 vermieden.

[0038] Am Ende des dritten Taktes belastet der Kipphebel 6 die Ventilbrücke 5 aufgrund der Nockenwellensteuerung, um die Auslassventile 3 und 4 in die während des vierten Taktes vorgesehene vollständig geöffnete Stellung zu bringen. Der Ausgleichskolben 12 komprimiert das im Ausgleichsraum 15 befindliche Öl, wobei

der Ausgleichsraum 15 durch das Rückschlagventil 22 in Richtung des Ölzufuhrkanals 21 abgedichtet wird. Aufgrund der exakten Passflächen des Ausgleichskolbens 12 und des Stützkolbens 14 kann kein Öl aus dem Ausgleichsraum 15 und den Ölspeicherräumen 18 und 20 entweichen, so dass die vom Kipphebel 6 auf den Ausgleichskolben 12 ausgeübte Kraft über das Ölpolster auf die Ventilbrücke 5 übertragen wird. Die Ventilbrücke 5 bewegt sich aufgrund der Belastung durch den Kipphebel 6 von dem Gegenhalter 53 weg, wodurch die Auslassventile 3 und 4 geöffnet werden.

Beim Rückhub des Kipphebels 6 taucht der zweite Gegenhalterkolben 60 wieder in die mit Öl gefüllte Ausnehmung 71 soweit ein, bis der erste Gegenhalterkolben 56 gegen die Ventilbrücke 5 anschlägt. Der erste Gegenhalterkolben 56 passt sich entsprechend dem Motorbremsbetrieb an die Stellung der Ventilbrücke 5 an. Da sich der Steuerkolben 30 in seinem oberen Totpunkt befindet und den Steuerkanal 41 verschließt, befindet sich die Ventilbrücke 5 in einer definierten Stellung, so dass der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 das Ventilspiel ausgleichen kann. Die Nachstellfeder 16 positioniert den Ausgleichskolben 12 derart, dass das Ventilspiel Null eingestellt wird. Durch den im Ausgleichsraum 15 entstehenden Druckabfall strömt Öl über das Rückschlagventil 22 aus dem Ölspeicherraum 18 nach.

[0039] Bei der Brennkraftmaschine 1 entfällt während der Motormontage und auch während des Betriebs jegliche Einstellung des Ventilspiels. Der Ausgleich des Ventilspiels erfolgt durch den Ventilspielausgleichsmechanismus 11 automatisch. Dadurch, dass der Steuerkanal 41 durch den Steuerkolben 30 verschließbar ist, ist die Ventilsteuereinheit 29 von dem Ölkreis 10 abkoppelbar, wodurch das Auslassventil 3 und die Ventilbrücke 5 für den Ausgleich des Ventilspiels eine definierte Lage aufweisen. Insbesondere erfolgt auch ein automatischer Ausgleich der thermischen Ausdehnung der Auslassventile 3 und 4. Da keine Spiele überbrückt werden müssen, können die theoretisch vorgegebenen Steuerzeiten exakter eingehalten werden. Dies wirkt sich günstig auf die Abgaswerte aus. Außerdem reduziert der Ausgleich des Ventilspiels die Geräuschentwicklung der Brennkraftmaschine 1.

[0040] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a. Der Ventilspielausgleichsmechanismus 11a ist zwischen dem Kipphebel 6a und der Ventilbrücke 5a angeordnet und in die Ventilbrücke 5a integriert. Hierzu ist die erste Zylinderbohrung 13a in der Ventilbrücke 5a ausgebildet. Der im Längsschnitt U-förmige Ausgleichskolben 12a ist in dieser axial beweglich geführt. Die Ventilbrücke 5a und der Ausgleichskolben 12a begrenzen den Ausgleichsraum 15a, in dem die erste Nachstellfeder 16a angeordnet

net ist. Der Ölzufuhrkanal 21a ist in dem Ausgleichskolben 12a ausgebildet und über den Verbindungskanal 42a mit dem Ölspeisekanal 9 verbunden. Der Steuerkanal 41 verläuft ausgehend von dem Ausgleichsraum 15a zu dem Stellerraum 39.

[0041] Aufgrund des im Stellerraum 39 beim Zwischenöffnen des Auslassventils 3 entstehenden Druckabfalls fließt Öl durch den Ölzufuhrkanal 21 a, den Ausgleichsraum 15a und den Steuerkanal 41 in den Stellerraum 39. Der Steuerkolben 30 wird in der bereits beschriebenen Weise in der Ventilbrücke 5a hydraulisch geblockt, so dass das mechanisch mit dem Steuerkolben 30 gekoppelte Auslassventil 3 in der zwischengeöffneten Stellung gehalten wird. Ist der erste Gegenhalterkolben 56 von der Ventilbrücke 5a abgehoben, kann - solange der Steuerkolben 30 den Steuerkanal 41 noch nicht vollständig verschließt - Öl aus dem Ausgleichsraum 15a über den Stellerraum 39 und die Absteueröffnung 75 in den Bereich des Zylinderdeckels abfließen, wodurch der Ausgleichskolben 12a in Richtung seines unteren Totpunkts gedrückt wird. Während des Rückhubs bleibt der Steuerkolben 30 in seinem oberen Totpunkt und verschließt weiterhin den Steuerkanal 41. Die Ventilbrücke 5a und die Auslassventile 3 und 4 befinden sich somit in einer definierten Stellung, so dass der Ventilspielausgleichsmechanismus 11 a das Ventilspiel ausgleichen kann. Die Federkraft der Nachstellfeder 16a positioniert den Ausgleichskolben 12a derart, dass das Ventilspiel Null eingestellt wird. Aufgrund des hierbei im Ausgleichsraum 15a entstehenden Druckabfalls strömt Öl über das Rückschlagventil 22 in den Ausgleichsraum 15a nach. Hinsichtlich der weiteren Funktionsweise wird auf das vorangegangene Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0042] Abschließend ist noch auf einen prinzipiellen Unterschied der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Beispiele hinzuweisen. Da das Öl für die EVB im Fall des Beispiels nach Figur 2 durch das Element für den Ventilspielausgleich muss, ist während des Bremsbetriebes bei dieser Variante kein Ventilspielausgleich möglich. Der Ausgleichskolben 12a wird vielmehr während der Ölaufnahme durch den Stellerraum 39 in seinen unteren Anschlag wandern.

[0043] Bei dem Beispiel nach Figur 1 ist dies wegen der parallelen Ölversorgung nicht möglich.

[0044] Andererseits verhindert die Reihenschaltung gemäß Figur 2 sicher ein "Aufpumpen" des Elementes für den Ventilspielausgleich, bei einem möglichen "springen" des Auslassventils 4.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, umfassend

- ein Auslassventil (3, 4) zum Abführen von Abgas aus einem Brennraum,
- eine Ventilbrücke (5; 5a) zum Lagern des Auslassventils (3, 4),

- einen Kipphebel (6; 6a) zum Verlagern der Ventilbrücke (5; 5a),
- eine Motorbremseinrichtung (2) mit einer hydraulischen Ventilsteuereinheit (29),

- die zwischen dem Auslassventil (3) und der Ventilbrücke (5; 5a) angeordnet ist,
- die zur Ölspeisung an einen Ölspeisekanal (9) eines Ölkreises (10) angeschlossen ist und
- mittels der das Auslassventil (3) bei betätigter Motorbremseinrichtung (2) in einer zwischengeöffneten Stellung haltbar ist,

- einen Gegenhalter (53) zum Bereitstellen eines Anschlages (52) für die Ventilbrücke (5; 5a),

dadurch gekennzeichnet dass,

- ein hydraulischer Ventilspielausgleichsmechanismus (11; 11a) für das Auslassventil (3) vorgesehen ist,

- der zwischen dem Kipphebel (6; 6a) und der Ventilbrücke (5; 5a) angeordnet ist, und
- der zur Ölspeisung an den Ölspeisekanal (9) angeschlossen ist,

- ein Steuerkanal (41) vorgesehen ist,

- der zur Ölspeisung der hydraulischen Ventilsteuereinheit (29) an den Ölspeisekanal (9) angeschlossen ist, und
- der zum Ausgleichen des Ventilspiels des Auslassventils (3, 4) mittels eines Verschlusselements (48) verschließbar ist, und

- der Gegenhalter (53) zum Anpassen des Anschlages (52) an die Stellung des Ventilspielausgleichsmechanismus (11; 11a) als hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilspielausgleichsmechanismus (11; 11 a) umfasst:

- einen in einer ersten Zylinderbohrung (13; 13a) geführten Ausgleichskolben (12; 12a),
- einen von dem Ausgleichskolben (12; 12a) begrenzten Ausgleichsraum (15; 15a),
- eine in dem Ausgleichsraum (15; 15a) angeordnete erste Nachstellfeder (16; 16a),
- einen in den Ausgleichsraum (15; 15a) mündenden Ölzufuhrkanal (21; 21a) und
- ein erstes Rückschlagventil (22) zum Verschließen des Ölzufuhrkanals (21; 21a).

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Ventilspielausgleichsmechanismus (11) in den Kipphebel (6) integriert ist.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- in dem Kipphebel (6) die erste Zylinderbohrung (13) ausgebildet und der Ausgleichskolben (12) axial geführt ist,
- der Ausgleichskolben (12) im Längsschnitt U-förmig ausgebildet ist,
- in dem Ausgleichskolben (12) ein sich an dem Kipphebel (6) abstützender Stützkolben (17) axial geführt ist,
- der Stützkolben (17) und der Ausgleichskolben (12) den Ausgleichsraum (15) begrenzen und
- in dem Stützkolben (14) der Ölzufuhrkanal (21) ausgebildet ist.

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkolben (17) im Längsschnitt U-förmig ist und einen Ölspeicherraum (18) ausbildet.

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ausgleichskolben (12) ein Verbindungskanal (42) ausgebildet ist, der unter Umgehung des Ausgleichsraums (15) den Ölspeisekanal (9) mit dem Steuerkanal (41) verbindet.

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilspielausgleichsmechanismus (11a) in die Ventilbrücke (5a) integriert ist.

8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- die erste Zylinderbohrung (13a) in der Ventilbrücke (5a) ausgebildet und der Ausgleichskolben (12a) in dieser axial geführt ist,
- der Ausgleichskolben (12a) und die Ventilbrücke (5a) den Ausgleichsraum (15a) begrenzen und
- in dem Ausgleichskolben (15a) der Ölzufuhrkanal (21 a) ausgebildet ist.

9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsteuereinheit (29) umfasst:

- einen in einer zweiten Zylinderbohrung (31) geführten Steuerkolben (30),
- einen von dem Steuerkolben (30) begrenzten Stellerraum (39) und
- eine in dem Stellerraum (39) angeordnete

zweite Nachstellfeder (40).

10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilsteuereinheit (29) in die Ventilbrücke (5; 5a) integriert ist und der Steuerkanal (41) in der Ventilbrücke (5; 5a) ausgebildet ist.

11. Brennkraftmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerkanal (41) in den Stellerraum (39) derart mündet, dass der Steuerkolben (30) das Verschlusselement (48) bildet.

12. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Steuerkanal (41) ein zweites Rückschlagventil (49) angeordnet ist.

13. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenhalter (53) umfasst:

- einen Gegenhaltergrundkörper (54),
- der eine ersten Gegenhalterraum (57) bildende dritte Zylinderbohrung (55) aufweist und
- der eine erste Radial-Durchgangsbohrung (66) aufweist,
- einen in der dritten Zylinderbohrung (55) geführten ersten Gegenhalterkolben (56),
- der mit dem Gegenhaltergrundkörper (54) den ersten Gegenhalterraum (57) begrenzt,
- der im Längsschnitt U-förmig ist und einen zweiten Gegenhalterraum (61) ausbildet,
- der eine die Gegenhalterräume (57, 61) miteinander verbindende erste Axial-Durchgangsbohrung (62) aufweist und
- der eine zumindest teilweise mit der ersten Radial-Durchgangsbohrung (66) überlappende zweite Radial-Durchgangsbohrung (67) aufweist,
- einen in dem ersten Gegenhalterkolben (56) geführten zweiten Gegenhalterkolben (60),
- der mit dem ersten Gegenhalterkolben (56) den zweiten Gegenhalterraum (61) begrenzt, und
- der eine in den zweiten Gegenhalterraum (61) mündende zweite Axial-Durchgangsbohrung (69) aufweist, und
- eine in dem zweiten Gegenhalterraum (61) angeordnete dritte Nachstellfeder (63).

14. Brennkraftmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axial-Durchgangsbohrungen (62, 69) Teil eines den Steuerraum (39) mit dem ersten Gegenhalterraum (57) verbindenden Versorgungskanals (68) sind. 5
15. Brennkraftmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilbrücke (5; 5a) eine Ausnehmung (71) für den zweiten Gegenhalterkolben (60) aufweist, 10
- die Teil des Versorgungskanals (68) ist und
 - deren Außenkontur (72) die Außenkontur (73) des zweiten Gegenhalterkolbens (60) umgibt und von der Außenkontur (74) des ersten Gegenhalterkolbens (56) umgeben wird. 15

20

25

30

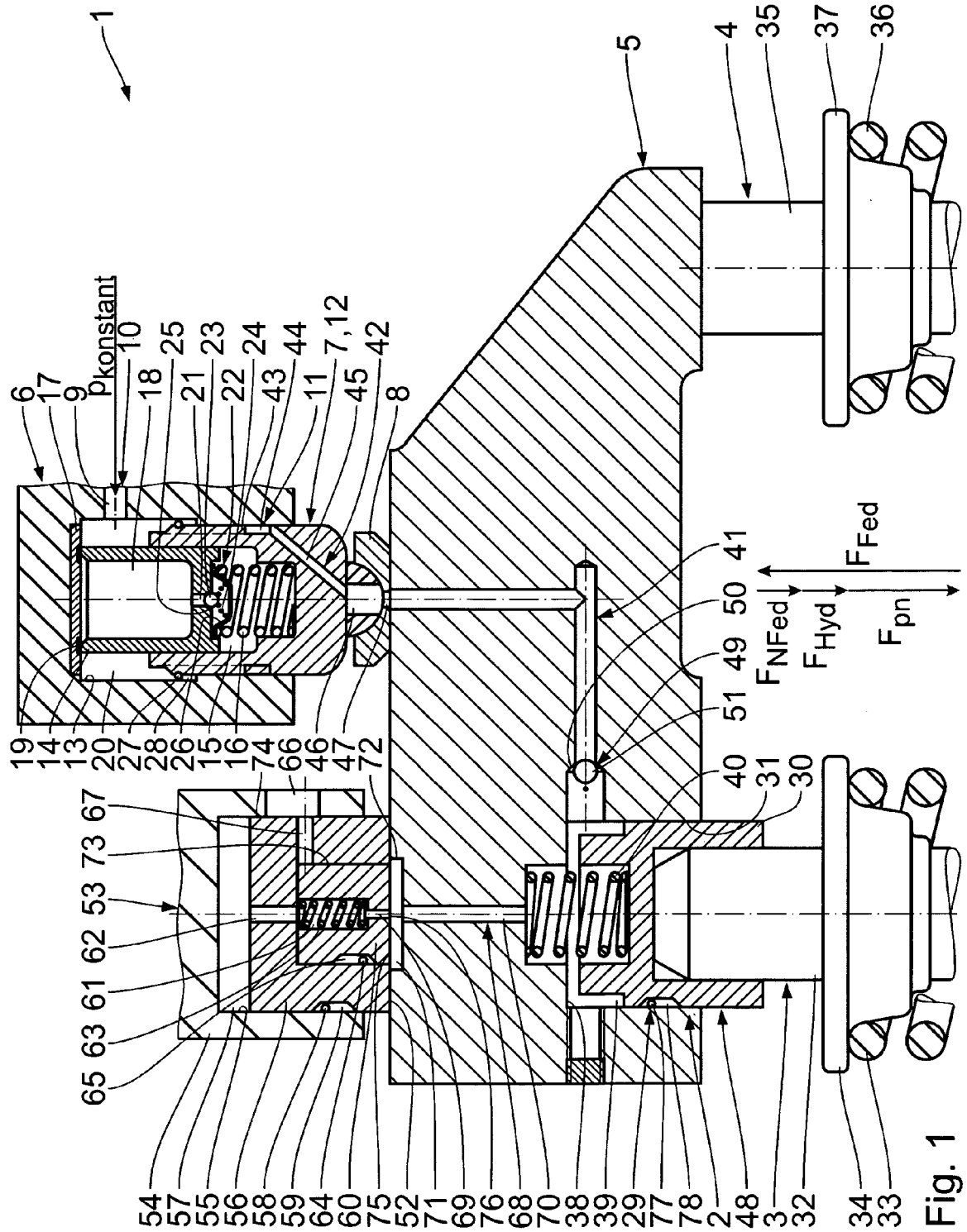
35

40

45

50

55



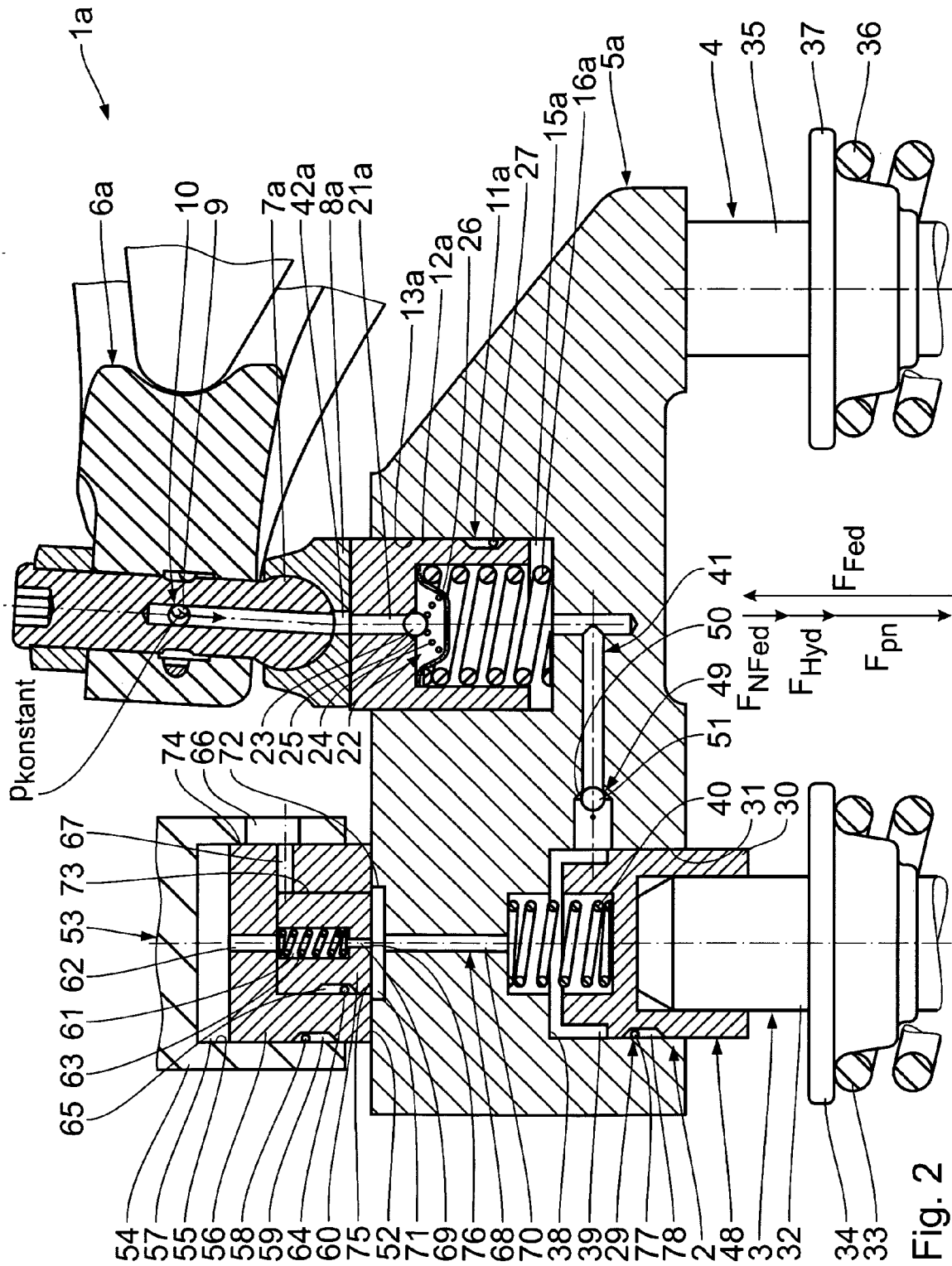


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7649

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2007/078309 A2 (JACOBS VEHICLE SYSTEMS INC [US]; YANG ZHOU [US]) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Absatz [0002] * * Absatz [0007] * * Absatz [0016] - Absatz [0017] * * Absatz [0026] - Absatz [0034] * * Abbildungen *	1-3,6,9,11-14	INV. F01L1/24 F01L1/26 F01L13/06
A	US 2005/000499 A1 (RUGGIERO BRIAN [US] ET AL) 6. Januar 2005 (2005-01-06) * Absatz [0002] * * Absatz [0013] * * Absatz [0067] * * Absatz [0070] * * Absatz [0087] * * Abbildungen 10,11,16a,16b *	1,2,9-11,13	
A,D	EP 1 526 257 A2 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 27. April 2005 (2005-04-27) * Absatz [0002] - Absatz [0003] * * Absatz [0010] - Absatz [0015] * * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Absatz [0029] - Absatz [0032] * * Abbildungen *	1,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
A	US 2002/174849 A1 (RUGGIERO BRIAN [US] ET AL) 28. November 2002 (2002-11-28) * Absatz [0002] * * Absatz [0205] - Absatz [0216] * * Abbildungen 37,43 *	1-5,9,10	
A	EP 0 736 672 A2 (STEYR NUTZFAHRZEUGE [AT]) 9. Oktober 1996 (1996-10-09) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 15 * * Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 35 * * Abbildungen 1-3d *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 2010	Prüfer Paquay, Jeannot
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7649

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2007 014248 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 25. September 2008 (2008-09-25) * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0029] - Absatz [0033] * * Abbildungen * -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 2010	Prüfer Paquay, Jeannot
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	

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 10 00 7649

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.

22-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007078309 A2	12-07-2007	CN 1991136 A	04-07-2007
		EP 1969207 A2	17-09-2008
		JP 2009522487 T	11-06-2009
		KR 20070070013 A	03-07-2007
US 2005000499 A1	06-01-2005	US 2004250802 A1	16-12-2004
EP 1526257 A2	27-04-2005	AT 439506 T	15-08-2009
		CN 1609414 A	27-04-2005
		DE 10349641 A1	19-05-2005
		JP 4541831 B2	08-09-2010
		JP 2005127329 A	19-05-2005
		RU 2301370 C2	20-06-2007
		US 2005087170 A1	28-04-2005
US 2002174849 A1	28-11-2002	KEINE	
EP 0736672 A2	09-10-1996	AT 164918 T	15-04-1998
		CZ 9600949 A3	16-10-1996
		DE 59600140 D1	14-05-1998
		ES 2116123 T3	01-07-1998
		JP 2760967 B2	04-06-1998
		JP 8284696 A	29-10-1996
		PL 313582 A1	14-10-1996
		RU 2145384 C1	10-02-2000
		TR 970155 A1	21-03-1997
		US 5692469 A	02-12-1997
DE 102007014248 A1	25-09-2008	EP 2129881 A1	09-12-2009
		WO 2008116710 A1	02-10-2008

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

- EP 1526257 A2 [0002]