



(11)

**EP 2 722 498 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.04.2014 Patentblatt 2014/17**

(51) Int Cl.:  
**F01L 1/24 (2006.01)**

**F01L 13/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13003193.3**

(22) Anmeldetag: **22.06.2013**

(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 RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(30) Priorität: **22.10.2012 DE 102012020594**

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG  
80995 München (DE)**

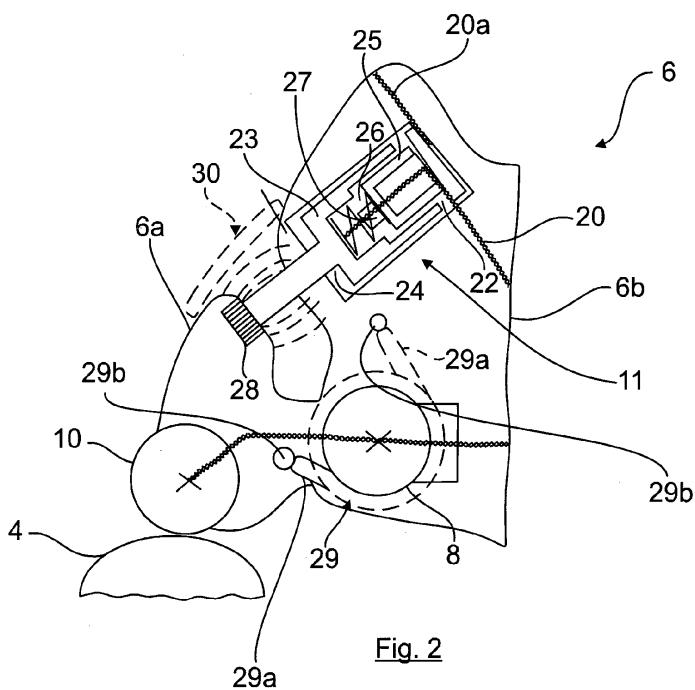
(72) Erfinder:  

- Möller, Heribert  
91623 Sachsen (DE)
- Kalass, Rainer  
91189 Rohr (DE)

(54) **Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge, mit einem von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungs-element, wobei zwischen einem Nocken (4) der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil (2) eine erste Kolben-Zylinder-Einheit (15), vorzugsweise eine hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinder-Einheit (15), vorgesehen ist, mittels der wenigstens ein Auslassventil (2) bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer

nicht geschlossenen Zwischenstellung haltbar ist und wobei eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit (11) vorgesehen ist, die als Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), vorzugsweise als hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen dem Nocken (4) und dem wenigstens einen Auslassventil (2) wenigstens ein ventiliertreibseitiges Mittel (28, 29, 30) vorgesehen ist, das eine der Nachstellwirkung des HVA (11) entgegengerichtet, jedoch gegenüber dieser geringere Kraft ausübt.



**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist zum Beispiel durch die US 2010/319657 A1 bekannt, die Bremswirkung einer Brennkraftmaschine im Schubbetrieb dadurch zu steigern, dass dem Abgasrückstau mittels einer Stauklappe im Abgastrakt eine Dekompressionswirkung (EVB bzw. Exhaust valve brake) überlagert wird, bei der zumindest ein Auslassventil pro Zylinder der Brennkraftmaschine im Bremsbetrieb in einer Zwischenstellung gehalten wird. Dies erfolgt im Ventiltrieb der Brennkraftmaschine mittels einer hydraulisch beaufschlagten Kolben-Zylinder-Einheit im Kraftfluss zwischen dem antreibenden Nocken der Nockenwelle und dem das Auslassventil beaufschlagenden Betätigungsselement bzw. einem Kipphobel. Ferner ist in dem Betätigungsselement eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet, die als an sich bekanntes, hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA) ausgelegt ist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgemäße Vorrichtung mit baulich einfachen Mitteln derart weiterzubilden, dass sowohl im regulären Betrieb als auch im Motorbremsbetrieb bzw. EVB ein funktionssicherer und störungsfreier Ventiltrieb erzielbar ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass zwischen dem antreibenden Nocken des Ventiltriebs und dem wenigstens einen Auslassventil wenigstens ein Mittel vorgesehen ist, das eine der Nachstellwirkung des HVA entgegengerichtet, jedoch diesbezüglich geringere Kraft ausübt. Es wurde erkannt, dass es bei dem gattungsgemäßen Ventiltrieb mit zwei integrierten, hydraulisch wirkenden Kolben-Zylinder-Einheiten insbesondere im EVB Betrieb durch Überlagerung von dynamischen Bewegungen zu komplexen und indifferenten Bewegungsabläufen kommen kann, die eine gewünschte Spielfreiheit im Ventiltrieb nicht sicherstellen und daraus resultierend die EVB-Funktion beeinträchtigen können. Die vorgenannte Spielfreiheit bedeutet, dass ein definiertes Spiel in definierten Grenzen im Ventiltrieb gewährleistet wird, das zum Beispiel auch Null oder annähernd Null und damit eine ideale Spielfreiheit sein kann. Durch die vorgeschlagene, relativ einfache Maßnahme kann diese Beeinträchtigung überraschend abgestellt werden, wobei im dynamischen Bewegungsablauf die am Betätigungsselement erhöhte Massenträgheit einen positiven Einfluss auf die EVB-Funktion bewirkt. Im regulären Betrieb der Brennkraftmaschine kann sich die entgegengerichtete, geringere Kraft nicht nachteilig auf die Funktion des HVB auswirken.

[0006] Als ventiltriebseitiges Mittel ist insbesondere ein Mittel zu verstehen, das auf die Bewegung des Ventiltriebs direkt oder indirekt Einfluss nimmt und/oder zumindest temporär in Wirkverbindung mit dem Ventiltrieb tritt.

[0007] Ein weiterer positiver Effekt eines der Nachstellwirkung des HVA entgegengerichteten bzw. gegenwirkenden Mittels ist, dass damit bei einer Einfederung der HVA bzw. des HVA-Mittels die gesamte Einfederstrecke im befeuerten Betrieb reduziert wird. Mit diesem reduzierten Einfederweg wird Bewegung reduziert, wodurch wiederum Reibungsverluste vermindert werden.

[0008] Die der Nachstellwirkung der HVA entgegengerichtete, geringere Kraft des wenigstens einen Mittels ist zu verstehen als Kraft an einem Ort, zum Beispiel am Ort des Mittels, und folgt insbesondere aus einem Kräftevergleich der Kraft des wenigstens einen Mittels mit der, ggf. infolge von Hebelwirkungen, resultierenden Kraft des HVA am Ort des wenigstens einen Mittels.

[0009] Das die gegenüber der Nachstellwirkung des HVA geringere, entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel kann besonders bevorzugt wenigstens ein Magnet, zum Beispiel ein Dauermagnet oder ein Elektromagnet, und/oder wenigstens ein Federelement, z.B. eine Schenkelfeder, und/oder wenigstens ein gummielastisches Element, z.B. ein Zugband, sein, das oder die baulich und fertigungstechnisch einfach ausgeführt und montagetechnisch günstig angeordnet sein kann bzw. können. Das die gegenüber der Nachstellwirkung des HVA geringere, entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel kann z.B. einem Betätigungsselement und/oder einer Ventilbrücke zwischen Betätigungsselement und Auslassventil(en) und/oder einer Verbindungstasse zwischen Betätigungsselement und Ventilbrücke und/oder einem einer Ventilbrücke zugeordnetem ortsfesten Gegenhalter des Ventiltriebs zugeordnet sein, insbesondere dort so angeordnet sein, dass es in der geforderten Weise mit einem benachbarten Bauteil zusammenwirkt bzw. auf dieses einwirkt.

[0010] Bei einem derartigen Mittel kann es sich somit sowohl um ein permanent wirkendes Vorspannselement als auch um ein temporär wirkendes Vorspannselement handeln. Beispielsweise könnte in Verbindung mit einem temporär wirkenden Mittel vorgesehen sein, dass dieses Mittel zum Beispiel in Abhängigkeit von der Drehzahl zeitlich begrenzt wirkt. Dies könnte beispielsweise mittels eines Elektromagneten bewirkt werden, der dann zu bestimmten Zeitpunkten angesteuert wird.

[0011] In Verbindung mit der Ausgestaltung des Mittels durch einen Magneten kann des Weiteren vorgesehen sein, dass hier nicht nur die Anziehungskräfte eines Magneten ausgenutzt werden, sondern alternativ oder gegebenenfalls auch zusätzlich die Abstoßungskraft mehrerer Magneten ausgenutzt wird, was im jeweiligen Einzelfall von der konkreten lokalen Anordnung der Magnete abhängt. Beispielsweise können bei der Nutzung der Abstoßungskraft mehrerer, insbesondere zweier Magnete diese an der Betätigungsselement-Ventilbrücke-Kontaktstelle angeordnet sein, wodurch die

Magnete nicht nur der zweiten Kolben-Zylinder-Einheit, sondern auch dem Eigengewicht bzw. der Massenträgheit des bevorzugt als Kipphebel ausgebildeten Betätigungslementes entgegenwirken. Selbstverständlich können auch einander anziehende Magnete verwendet werden, die einander jeweils an den benachbarten und/oder zusammenwirkenden Bauteilen zugeordnet sind.

- 5 [0012] Ein derartiger Magnet kann grundsätzlich aus jedem geeigneten Material bzw. Werkstoff hergestellt sein. Ein besonderer Vorteil ist der Herstellung des Magneten aus dem Werkstoff Neodym. Ein derartiger Neodym-Magnet weist den Vorteil auf, dass dessen magnetische Eigenschaften erst nach der Fertigung bzw. Montage aktivierbar sind, so dass zum Beispiel eine Spanansammlung am Magneten während der Fertigung bzw. Montage vorteilhaft vermieden werden kann.
- 10 [0013] Zusätzlich zu einem die geringere, entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel, das vorzugsweise durch einen Magneten ausgebildet ist, kann vorgesehen sein, in dessen Nahbereich einen Opfermagneten vorzusehen, an dem sich insbesondere metallische Verunreinigungen, wie z.B. ein Metallabrieb etc., ansammeln können, so dass diese Verunreinigungen nicht am Mittel selbst oder in dessen Nahbereich angesammelt werden. Dies kann alternativ oder zusätzlich aber auch durch eine entsprechende Oberflächengeometrie, zum Beispiel eine behälterartige Sammel- und Aufnahmesicke etc. realisiert bzw. umgesetzt werden.
- 15 [0014] Das Betätigungslement kann ein zweiarmiger Kipphebel sein, an dessen auf das Auslassventil wirkenden Hebel die erste Kolben-Zylinder-Einheit und auf dessen mit dem Nocken der Nockenwelle zusammenwirkenden Hebel mittel- oder unmittelbar das HVA angeordnet ist. Der Kipphebel kann dabei einteilig oder mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgeführt sein, mit einem am Nocken der Nockenwelle anlaufenden Nockenhebel und einem auf das Auslassventil wirkenden Betätigungshebel, wobei das HVA mit dem eine entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel bevorzugt zwischen dem Nockenhebel und dem Betätigungshebel eingeschaltet ist. Damit gelingt eine gezielt begrenzte Kopplung der beiden massebehafteten Bauteile im EVB-Betrieb ohne Beeinträchtigung der Spielausgleichsfunktion des HVA.
- 20 [0015] Des Weiteren können im Ventiltrieb je Zylinder der Brennkraftmaschine mehrere, insbesondere zwei Auslassventile vorgesehen sein, die über eine Ventilbrücke gemeinsam von dem Betätigungslement bzw. Kipphebel betätigt sind, wobei die erste Kolben-Zylinder-Einheit in der Ventilbrücke angeordnet ist und z.B. auf nur ein Auslassventil zur Erzielung der EVB-Funktion wirkt.
- 25 [0016] Ferner können die erste Kolben-Zylinder-Einheit und das HVA gemeinsam von einem Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine mit Drucköl versorgt sein, wobei in der Zuführleitung zur ersten Kolben-Zylinder-Einheit ein Rückschlagventil angeordnet ist und der Druckraum der ersten Kolben-Zylinder-Einheit ferner eine im geschlossenen Zustand des zumindest einen Auslassventils eine über einen ortsfesten Gegenhalter gesteuerte Ablassleitung aufweist und wobei die Kolben-Zylinder-Einheit und die Ventilfeder des Auslassventils so abgestimmt sind, dass im Motorbremsbetrieb bei entsprechend geschlossener Abgasklappe im Abgassystem der Brennkraftmaschine das Auslassventil definiert geöffnet bleibt. Das wenigstens eine, die entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel stellt dabei wirkungsvoll sicher, dass die Ventilbrücke und der Gegenhalter im dynamischen Bewegungsablauf in der EVB Funktion gezielt so zusammenwirken, dass die Kolben-Zylinder-Einheit bzw. deren Druckraum zuverlässig mit Schmieröl versorgt ist.
- 30 [0017] Dementsprechend kann das wenigstens eine, auf das HVA eine entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel in einer zusätzlichen oder alternativen Ausgestaltung der Erfindung auch an der Ventilbrücke und/oder an dem Betätigungshebel des Kipphebels angeordnet sein und damit zwischen Ventilbrücke und Betätigungslement wirkend und/oder an der Ventilbrücke und/oder an dem ortsfesten Gegenhalter eingesetzt sein und damit zwischen Ventilbrücke und Gegenhalter wirkend. Die beiden Varianten für sich, als auch eine Kombination beider Varianten dienen dazu, die beschriebene EVB-Funktion zuverlässig aufrecht zu erhalten.
- 35 [0018] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform kann der Gegenhalter und/oder die Ventilbrücke mit einer Kolben-Zylinder-Einheit (dritte Kolben-Zylinder-Einheit) versehen sein. Diese dritte Kolben-Zylinder-Einheit dient einem "Nachstellen" der Gegenhalter-Ventilbrücken-Anlageverbindung, insbesondere des Gegenhalter-Ventilbrücken-Schließkontakte, in Reaktion auf die bestimmungsgemäße Ausgleichsbewegung des HVA-Elements zur Verschleißkompensation des Ventiltriebverschleißes. Zum Beispiel kann sich der Ventilteller über die Lebenszeit des Motors im Ventilsitz "eingraben", wodurch die Schließposition (Ruheposition) des Ventils und dementsprechend von dessen Ventilschaft erhöht ist. Wenn der Gegenhalter und/oder die Ventilbrücke hierfür keine Kompensationsmöglichkeit hätte bzw. hätten, käme es zu nachteiligen Spannungen (Druckkräften) zwischen der Ventilbrücke und dem Gegenhalter bzw. zwischen Gegenhalter, Ventilbrücke und Ventilschaft. Durch das Vorsehen einer Kolben-Zylinder-Einheit im Gegenhalter und/oder in der Ventilbrücke können allgemein "Ruhepositionsveränderungen" kompensiert werden. Zudem kann dadurch alternativ oder zusätzlich auch ein funktionssicherer Verschluss eines ventilbrückenseitigen Ablasskanals durch den Gegenhalter, insbesondere während des Durchlaufs des Grundkreises des Nockens, sichergestellt werden.
- 40 [0019] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 einen teilweisen Querschnitt durch einen Zylinderkopf einer ventilsteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine

für Kraftfahrzeuge mit zwei Auslassventilen je Zylinder, die über einen zweiteiligen Kipphebel und eine Ventilbrücke von einem Nocken der Nockenwelle der Brennkraftmaschine angetrieben sind, wobei in den Ventiltrieb eine Kolben-Zylinder-Einheit zur Bereitstellung einer EVB Funktion und eine Kolben-Zylinder-Einheit als HVA Element integriert sind;

- 5 Fig. 2 eine teilweise Darstellung des zweiteiligen Kipphebels nach Fig. 1 mit dem integrierten HVA und mit alternativen Mitteln zum Ausüben einer der Nachstellwirkung des HVA entgegengerichteten Kraft;
- 10 Fig. 3 eine Grafik der Ventilöffnungskurven der Auslassventile und Einlassventile der Brennkraftmaschine über 720 Grad Kurbelwinkel der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine bei Bremsbetrieb bzw. EVB Funktion mit Darstellung u.a. der Ausgleichsfunktion des HVA ohne des Einsatzes der in Fig. 2 besagten Mittel;
- 15 Fig. 4 die gleiche Grafik beim Übergang vom Bremsbetrieb bzw. EVB Betrieb in den befeuerten, regulären Betrieb der Brennkraftmaschine;
- 20 Fig. 5 eine Grafik gemäß den Fig. 3 und 4 mit EVB Betrieb der Brennkraftmaschine und Darstellung der modifizierten Ausgleichsfunktion des HVA durch die eine entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel;
- Fig. 6 eine Anordnung einer dritten Kolben-Zylindereinheit in einem Gegenhalter in einer ersten Lebensphase einer Brennkraftmaschine; und
- Fig. 7 die Anordnung gemäß Fig. 6 in einer zweiten Lebensphase der Brennkraftmaschine.

**[0020]** In der Fig. 1 ist nur soweit zum Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich ein Zylinderkopf 1 einer ventilsteuerten Hubkolben-Brennkraftmaschine, insbesondere einer Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschine (Dieselmotor), dargestellt, in dem neben den nicht ersichtlichen Einlassventilen zwei Auslassventile 2, 3 (es sind nur die Ventilschäfte ersichtlich) verschiebbar geführt sind. Die die Ventile 2, 3 in bekannter Weise geschlossen haltenden Ventilfedern sind hier nicht eingezeichnet.

**[0021]** Der auf die Auslassventile 2, 3 wirkende Ventiltrieb setzt sich zusammen aus einem antreibenden Nocken 4 einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine 1, einem auf einer festen Kipphebelachse 5 schwenkbar gelagerten Kipphebel 6 und einer Ventilbrücke 7, die die beiden Auslassventile 2, 3 überspannt.

**[0022]** Der funktionell zweiarmige Kipphebel 6 ist hier beispielhaft zweiteilig ausgeführt, mit einem Nockenhebel 6a und einem auf die Ventilbrücke 7 wirkenden Betätigungshebel 6b, die von der Lagerung auf der Kipphebelachse 5 nach beiden Seiten abragen.

**[0023]** Der Nockenhebel 6a des Kipphebels 6 ist mittels einer separaten Schwenkachse 8 an dem Betätigungshebel 6b schwenkbar gelagert und trägt eine auf einer Achse 9 drehbar gelagerte Rolle 10, die an der Nocke 4 zum Antrieb des Kipphebels 6 anläuft.

**[0024]** Zwischen dem Nockenhebel 6a und dem Betätigungshebel 6b ist außerhalb der Schwenkachse 8 liegend ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement 11 angeordnet, das nachstehend in Verbindung mit der Fig. 2 noch näher erläutert wird. Der Betätigungshebel 6b des Kipphebels 6 beaufschlagt über eine Einstellschraube 12 (mit Kontermutter) und über eine sphärisch daran gelagerte Verbindungstasse 13 die Ventilbrücke 7 an einer zwischen den beiden Auslassventilen 2, 3 positionierten Stelle.

**[0025]** Ferner ist oberhalb der Ventilbrücke 7 ein ortsfester Gegenhalter 14 vorgesehen, dessen Funktion noch erläutert wird.

**[0026]** Innerhalb der Ventilbrücke 7 ist eine Kolben-Zylinder-Einheit 15 angeordnet, mit einem begrenzt verschiebbar in einem Druckraum 16 geführten Kolben 17, der auf das eine Auslassventil 2 wirkt. Der Druckraum 16 ist über einen Zuführkanal 18 mit einem integrierten Rückschlag-Ventilelement, zum Beispiel einem Kugel-Rückschlagventil 19, und über nicht weiter dargestellte, allgemein mit 20 bezeichnete Zuführkanäle in der Verbindungstasse 13, der Einstellschraube 12, im Kipphebel 6 und schließlich über die Kipphebelachse 5 an das Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine angeschlossen. Es versteht sich, dass im Kipphebel 6 auch weitere Kanäle 20 zur Schmierung der beweglichen Teile des Ventiltriebs vorgesehen sind (vergleiche auch Fig. 2).

**[0027]** In der Ventilbrücke 7 ist zudem ein Ablasskanal 21 definierten Querschnitts vorgesehen, der in den Druckraum 16 der Kolben-Zylinder-Einheit 15 mündet und der über den ortsfesten Gegenhalter 14 wie nachstehend noch ausgeführt gesteuert ist.

**[0028]** Die Fig. 2 zeigt in vergrößerter Darstellung und schematisch einen Abschnitt des Kipphebels 6 mit dem Nockenhebel 6a und teilweise dem Betätigungshebel 6b, in den das ebenfalls als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführte HVA 11 integriert ist.

**[0029]** Dazu ist in dem Betätigungshebel 6b ein an einen Zuführkanal 20 angeschlossener Druckraum 22 ausgebildet,

in dem ein erster Kolben 23 verschiebbar geführt ist, der mittels eines Stößels 24 auf den Nockenhebel 6a wirkt.

[0030] In dem Kolben 23 ist ein zweiter Kolben 25 verschiebbar geführt, der einen zweiten Druckraum 26 begrenzt, in dem ein Rückschlag-Ventilelement, insbesondere ein Kugel-Rückschlagventil 27, angeordnet ist. Ferner ist eine Entlüftungsbohrung 20a vorgesehen.

[0031] Mittels des HVA 11 kann in bekannter Weise ein zum Beispiel durch Verschleiß auftretendes Ventilspiel in der Übertragungskette zwischen dem Nocken 4 und den Auslassventilen 2, 3 bzw. der Ventilbrücke 7 eliminiert werden, wobei der Stößel 24 entsprechend aus- oder einfährt und den Abstand s (Fig. 1) zwischen dem Nockenhebel 6a und dem Betätigungshebel 6b des Kipphebels 6 entsprechend verändert.

[0032] Im regulären Betrieb der Brennkraftmaschine ohne Motorbremsung werden die beiden Auslassventile 2, 3 über den Kipphebel 6 und die Ventilbrücke 7 bei Nockendurchlauf geöffnet und bei Erreichen des Nockengrundkreises wieder geschlossen. Über die bei Nockendurchlauf freie Ablassöffnung 21 kann aus dem Druckraum 16 Öl entweichen, das jedoch sofort bei Grundkreisdurchlauf über die Zuführkanäle 20 und das Rückschlagventil 19 wieder ersetzt wird.

[0033] Dieses dynamische Gleichgewicht verändert sich im Falle einer Motorbremsung, bei der eine Abgasklappe im Abgastrakt der Brennkraftmaschine geschlossen wird und damit auf die vom Brennraum abgewandte Seite der Auslassventile ein beträchtlicher Abgasrückstau bzw. Abgasdruck wirkt, der bei entsprechender Abstimmung der Ventilfeder des Auslassventils und der Auslegung der Kolben-Zylinder-Einheit 15 das Auslassventil 2 in einer Zwischenstellung geöffnet hält. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Steuerwirkung zwischen der Ventilbrücke 7 (Ablasskanal 21) und dem Gegenhalter 14 nicht durch gegebenenfalls auftretendes, zu großes Ventilspiel gestört wird.

[0034] Dazu ist zwischen dem Nocken 4 und den Auslassventilen 2, 3 wenigstens ein Mittel vorgesehen, das eine der Nachstellwirkung des HVA entgegengerichtet Kraft im Ventiltrieb ausübt.

[0035] Dieses Mittel ist gemäß den Fig. 1 und 2 durch wenigstens einen Dauermagneten 28 (schraffiert dargestellt) gebildet, der in den Nockenhebel 6a eingesetzt ist und der eine Magnetkraft (Anziehkraft) auf den benachbarten Abschnitt des Betätigungshebels 6b und/oder den Kolben 23 bzw. Stößel 24 ausübt. Diese Kraft muss geringer sein als das von dem HVA 11 ausgeübte Nachstellmoment, um den regulären, befeuerten Betrieb der Brennkraftmaschine bzw. die reguläre Ventilspielnachstellung nicht zu beeinträchtigen.

[0036] Dieser Dauermagnet 28 oder gegebenenfalls ein weiterer Dauermagnet 28a (Fig. 1) könnte auch im Gegenhalter 14 vorgesehen sein, dessen Anziehkraft auf die Ventilbrücke 7 gerichtet ist, um somit einem Abheben der Ventilbrücke 7 vom Gegenhalter 14 beim Grundkreisdurchlauf des Nockenhebels 6a bei einer Motorbremsung entgegenzuwirken.

[0037] Anstelle oder gegebenenfalls auch zusätzlich zu der Anordnung im Gegenhalter 14 könnte der Dauermagnet 28a auch in der Verbindungstasse 13 oder kinematisch umgekehrt in der Ventilbrücke 7 vorgesehen sein.

[0038] In der Fig. 2 sind weitere alternative Mittel zum Ausüben der der Nachstellwirkung des HVA 11 entgegengerichteten Kraft dargestellt, die gegebenenfalls auch kombiniert verwendbar sind.

[0039] So kann um die Schwenkachse 8 zwischen dem Nockenhebel 6a und dem Betätigungshebel 6b eine Schenkelfeder 29 mit zwei radial abragenden Federarmen 29a angeordnet sein, wobei die Federarme 29a mit rechwinklig abragenden Enden 29b in Ausnehmungen bzw. Bohrungen (ohne Bezugszeichen) der Hebel 6a, 6b eingreifen und eine geringe Vorspannung auf die Hebel 6a, 6b entgegen der Nachstellrichtung des HVA ausüben.

[0040] In einer weiteren zusätzlichen oder alternativen Ausgestaltung kann zwischen dem Nockenhebel 6a und dem Betätigungshebel 6b ein feder- und/oder gummielastisches Element, hier beispielhaft ein Zugband 30, vorgesehen sein, das die beiden Hebel 6a, 6b definiert zueinander vorspannt. Das Zugband könnte beispielsweise an freien Stirnseiten des Nockenhebels 6a und des Betätigungshebels 6b an entsprechenden Aufnahmen eingeknöpft oder anderweitig befestigt sein.

[0041] Die Funktion der der Nachstellwirkung des HVA 11 mit geringerer Kraft entgegenwirkenden Mittel 28 und/oder 28a und/oder 29 und/oder 30 zeigen die Grafiken gemäß den Fig. 3 bis 5, die den Ventilhub bzw. die Öffnungskurven 31, 32 des Auslassventils 2 und eines Einlassventils über 720 Grad Kurbelwinkel (KW) der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine darstellen. Dabei entspricht die Grafik gemäß Fig. 3 und 4 der Funktion ohne den Einsatz der eine entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel 28, 29 und/oder 30, während die Grafik Fig. 5 diese mit den Mitteln 28, 29 und/oder 30 beschreibt.

[0042] Die Fig. 3 zeigt zunächst den Betriebszustand der Brennkraftmaschine mit Motorbremsung bzw. EVB Funktion. Ausgehend von einer 0 Linie entsprechend geschlossener Einlassventile und Auslassventile 2, 3 ist das Auslassventil 2 (Kurve 31) in der Zwischenstellung geöffnet (Kurvenabschnitt 31 a). Mit dem Durchlaufen des Nockenabschnitts des Nockens 4 werden die Auslassventile 2, 3 wie im Kurvenabschnitt 31 b aufgezeichnet bei ca. 180 Grad KW geöffnet und bei ca. 330 Grad KW wieder geschlossen. Aufgrund des anstehenden Abgasgegendrucks und nach dem Befüllen des Druckraums 16 in der Kolben-Zylinder-Einheit 15 (Kurvenabschnitt 31c) wird das Auslassventil 2 wieder in die Zwischenstellung (Kurvenabschnitt 31d) zur Kompressionsbremsung geöffnet.

[0043] Die darüber aufgezeichnete, relativ lineare Kurve 33 beschreibt die gemessene Position des Stößels 24 des HVA 11 während dieses Betriebszyklus und ohne die eine entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel 28, 29 oder 30.

[0044] Die Kurve 33 zeigt ein minimales Einsinken 33a des Stößels 24 unter der Last des Ventilöffnens bei 31 b und insbesondere eine Nachstellung (Pfeile 38) des Stößels 24 nach dem Schließen der Auslassventile 2, 3 im Bereich 33b.

Diese Nachstellung resultiert aus den indifferenten Bewegungsabläufen beim Öffnen des Auslassventils 2 gesteuert über den Abgasrückstaudruck und kann eine zuverlässige Funktion der EVB stören.

[0045] Die Fig. 4 zeigt den Betriebszustand der Brennkraftmaschine im Übergang vom Bremsbetrieb in den befeuerten Betrieb, wobei das Auslassventil 2 in dem Bereich 31 a (Arbeitstakt) noch in der Zwischenstellung geöffnet ist. Nach dem Durchlaufen des Nockenbereiches des Nockens 4 mit entsprechender Öffnung der Auslassventile 2, 3 (Kurvenabschnitt 31 b) schließen aufgrund des Fehlens des Abgasrückstaudrucks bei nunmehr geöffneter Abgasklappe im Abgastrakt der Brennkraftmaschine beide Auslassventile 2, 3 wieder regulär bei 0 (Kurvenabschnitt 31 c). Die Einlassventile mit der Öffnungskurve 32 öffnen und schließen im Bereich zwischen 330 Grad KW bis 540 Grad KW in üblicher Weise.

[0046] Die darüber liegende Kurve 33 des Stößels 24 des HVA zeigt wiederum das Einsinken bei 33a und die erforderliche Nachstellung bei über dem Kurvenabschnitt 31 c liegendem Kurvenabschnitt 33b.

[0047] Die Grafik nach Fig. 5 zeigt den beschriebenen Ventiltrieb mit den der Nachstellwirkung des HVA 11 mit geringerer Kraft entgegenwirkenden Mitteln 28, 29 oder 30 bei Motorbremsbetrieb. Die Linien 34 grenzen dabei den Bereich von ca. 120 Grad KW bis 420 Grad KW ein, in dem diese Mittel 28, 29, 30 aufgrund der wesentlich höheren Betätigungskräfte des Nockentriebs (außerhalb des Nockengrundkreises) nicht wirken.

[0048] Der relevante Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Grafiken besteht darin, dass in den dynamischen Bewegungsabläufen über den Arbeitszyklus der Brennkraftmaschine und insbesondere beim Übergang von der Schließstellung des Auslassventils 2 in dessen Zwischenstellung im Ventiltrieb kein störendes Ventilspiel mehr auftritt und dementsprechend gemäß der Kurve 33 keine Nachstellbewegung (Pfeile 38 der Fig. 3 und 4 und Abschnitt 33b) stattfindet. Die Motorbremsfunktion EVB ist dadurch zuverlässig stabilisiert, solange der Abgasrückstaudruck anliegt.

[0049] In den Fig. 6 und 7 ist die Anordnung einer dritten Kolben-Zylindereinheit 35 in dem Gegenhalter 14 dargestellt, wobei beide Figuren die Stellung der Ventilbrücke 7 relativ zum Gegenhalter 14 in zwei unterschiedlichen Verschleißphasen/Lebensphasen einer Brennkraftmaschine schematisch darstellen. Während des Lebenszyklus des Ventiltriebs kann es zu Spielveränderungen bzw. Abstandsveränderungen von benachbarten Bauteilen des Ventiltriebs kommen. Durch das HVA 11 soll zumindest im Betriebszustand der Brennkraftmaschine (zumindest nach Aufbau des Betriebsöldrucks) ein definiertes Spiel oder eine nahezu spielfreie Beabstandung zwischen einzelnen Bauteilen des Ventiltriebs gewährleistet werden. Weiter ist aber auch der funktionssichere Verschluß des Ablasskanals 21 durch den Gegenhalter 14 während des Durchlaufs des Grundkreises des Nockens 4 wesentlich. Da das HVA 11 eine Nachstellung zum Ausgleich eines Verschleißes bewirkt, kann sich die Lage der Ventilbrücke 7 während des Durchlaufs des Nockengrundkreises verändern, was in den Fig. 6 und 7 schematisch durch die unterschiedliche Höhenlage der Ventilbrücke 7 bezüglich des Gegenhalters 14 dargestellt ist. Auch in diesem Fall muss aber der zuvor erwähnte Verschluß des Ablasskanals 21 gewährleistet sein. Dies wird in der Ausführungsform gemäß der Fig. 6 und 7 durch die dritte Kolben-Zylindereinheit 35 erreicht. Mittels eines im Gegenhalter 14 angeordneten Vorspannmittels (z.B. wie dargestellt einer Feder 36, alternativ oder kumulativ kann das Vorspannelement auch als ein Elastomer oder mittels einander abstoßender Magnete ausgebildet sein), das einen Kolben 39 in Richtung Verschlußposition des Ablasskanals 21 in der Ventilbrücke 7 vorspannt, wird trotz der veränderten Lage der Ventilbrücke 7 stets ein zuverlässiger Ver- bzw. Abschluß des Ablasskanals 21 erreicht. Sowohl das HVA 11 als auch die dritte Kolben-Zylinder-Einheit 35 müssen werksseitig, also im Zustand eines neuen, unbunutzten Motors Ausfahr- und Einfahrreisen vorsehen. Damit wird jeglicher Veränderung des Ventiltriebmechanismus Rechnung getragen.

[0050] Zudem kann in dem Gegenhalter 14 und der Ventilbrücke 7 jeweils ein Dauermagnet 37, 38 angeordnet sein. Diese beiden Dauermagnete 37, 38 ziehen einander an, wodurch über die Ventilbrücke 7 und die Verbindungstasse 13 eine der Nachstellwirkung der HVA 11 entgegengerichtete Kraft ausgeübt wird.

[0051] Alternativ oder zusätzlich zu der dargestellten Ausführung kann die dritte Kolben-Zylinder-Einheit 35 auch in der Ventilbrücke 7 angeordnet sein.

[0052] Ferner ist aus den Fig. 6 und 7 erkennbar, dass die Magnete vorzugsweise in einem separaten Bauteilbereich, neben zum Beispiel weiteren Elementen - wie der dargestellten dritten Kolben-Zylinder-Einheit 35 - angeordnet sein können.

[0053] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann anstelle des zweiteiligen Kipphabels 6 zum Beispiel auch ein einteiliger Kipphobel oder Schwinghebel mit oder ohne Rollenkontakt zur Nocke 4 vorgesehen sein.

[0054] Die Mittel zur Ausübung einer der Nachstellwirkung des HVA entgegengerichteten Kraft können auch anders als dargestellt, jedoch mit gleicher Funktion ausgeführt sein.

## BEZUGSZEICHENLISTE

55

[0055]

	1	Zylinderkopf	31	Öffnungskurve Auslassventil
	2	Auslassventil	32	Öffnungskurve Einlassventil
	3	Auslassventil	33	Nachstellkurve HVA
5	4	Nocke	34	Grenzlinien
	5	Kipphobelachse	35	Kolben-Zylinder-Einheit
	6	Kipphobel	36	Feder
	6a	Nockenhebel	37	Dauermagnet
10	6b	Betätigungshebel	38	Dauermagnet
	7	Ventilbrücke	39	Kolben
	8	Schwenkachse		
	9	Achse		
	10	Rolle		
15	11	Hydraulisches Ventilspielausgleichselement (HVA)		
	12	Einstellschraube		
	13	Verbindungstasse		
	14	Gegenhalter		
20	15	Kolben-Zylinder-Einheit		
	16	Druckraum		
	17	Kolben		
	18	Zuführkanal		
	19	Kugel-Rückschlagventil		
25	20	Zuführkanäle		
	20a	Entlüftungsbohrung		
	21	Ablasskanal		
	22	Druckraum		
30	23	Kolben		
	24	Stößel		
	25	Kolben		
	26	Druckraum		
	27	Rückschlagventil		
35	28	Dauermagnet		
	28a	Dauermagnet		
	29	Schenkelfeder		
	29a	Federarme		
40	29b	Federenden		
	30	Zugband		

**Patentansprüche**

- 45 1. Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilsteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge, mit einem von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungsselement, wobei zwischen einem Nocken (4) der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil (2) eine erste Kolben-Zylinder-Einheit (15), vorzugsweise eine hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinder-Einheit (15), vorgesehen ist, mittels der wenigstens ein Auslassventil (2) bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer nicht geschlossenen Zwischenstellung haltbar ist und wobei eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit (11) vorgesehen ist, die als Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), vorzugsweise als hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Nocken (4) und dem wenigstens einen Auslassventil (2) wenigstens ein ventiltreibseitiges Mittel (28, 28a, 29, 30, 37, 38) vorgesehen ist, das eine der Nachstellwirkung des HVA (11) entgegengerichtet, jedoch gegenüber dieser geringere Kraft ausübt.
- 50 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüber der Nachstellwirkung des HVA (11) geringere Kraft durch wenigstens einen Magneten (28, 28a, 37, 38) bewirkt ist, vorzugsweise durch wenigstens

einen, eine Anziehkraft auf ein benachbartes Bauteil oder auf einen in einem benachbarten Bauteil angeordneten Magneten ausübenden Magneten (28, 28a, 37, 38) bewirkt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (28, 28a, 37, 38) ein Permanentmagnet oder ein Elektromagnet, insbesondere ein in Abhängigkeit von definierten und/oder vorgegebenen Brennkraftmaschinenparametern temporär aktivierbarer Elektromagnet, ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüber der Nachstellwirkung des HVA (11) geringere Kraft durch wenigstens ein Federelement (29), vorzugsweise durch wenigstens ein am Betätigungsselement (6) angeordnetes Federelement (29), gebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüber der Nachstellwirkung des HVA (11) geringere Kraft durch wenigstens ein gummielastisches Element (30), vorzugsweise durch wenigstens ein in das Betätigungsselement (6) eingeschaltetes gummielastisches Element (30), erzeugt ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem definierten Nahbereich zu einem die geringere, entgegengerichtete Kraft ausübenden Mittel, das vorzugsweise durch wenigstens einen Magneten ausgebildet ist, wenigstens ein Opfermagnet und/oder eine behälterartige Sammel- und Aufnahmeeinrichtung, insbesondere Aufnahmesicke, vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zwischen dem Nocken (4) und dem wenigstens einen Auslassventil (2) vorgesehene wenigstens ein Mittel (28, 29, 30), das eine der Nachstellwirkung des HVA (11) entgegengerichtet, jedoch gegenüber dieser geringere Kraft ausübt, einem Betätigungsselement (6) und/oder einer Ventilbrücke (7) zwischen Betätigungsselement (6) und Auslassventilen (2) und/oder einer Verbindungstasse (13) zwischen Betätigungsselement (6) und einer Ventilbrücke (7) und/oder einem einer Ventilbrücke (7) zugeordnetem ortsfesten Gegenhalter (14) des Ventiltriebs zugeordnet ist, bevorzugt dort angeordnet ist, höchst bevorzugt dort angeordnet ist und mit einem benachbarten Bauteil zusammenwirkt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsselement ein zweiarmer Kipphebel (6) ist, an dessen auf das Auslassventil (2) wirkenden Hebel (6b) die erste Kolben-Zylinder-Einheit (15) und auf dessen mit dem Nocken (4) der Nockenwelle zusammenwirkenden Hebel (6a) mittel- oder unmittelbar das HVA (11) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsselement (6) zweiteilig ausgeführt ist, mit einem am Nocken (4) der Nockenwelle anlaufenden Nockenhebel (6a) und einem auf das wenigstens eine Auslassventil (2) wirkenden Betätigungshebel (6b), wobei das HVA (11) mit dem eine entgegengerichtete Kraft ausübenden wenigstens einen Mittel (28, 29, 30) zwischen dem Nockenhebel (6a) und dem Betätigungshebel (6b) eingeschaltet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine auf das HVA (11) eine entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel (28, 29, 30) an der Ventilbrücke (7) und/oder an dem Betätigungshebel (6b) des Kipphebels (6) angeordnet ist und zwischen Ventilbrücke (7) und Betätigungshebel(6b) wirkt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine auf das HVA (11) eine entgegengerichtete Kraft ausübende Mittel an der Ventilbrücke (7) und/oder an dem ortsfesten Gegenhalter (14) eingesetzt ist, und zwischen Ventilbrücke (7) und Gegenhalter (14) wirkt.
12. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ventiltrieb mehrere, insbesondere zwei, Auslassventile (2, 3) je Zylinder der Brennkraftmaschine vorgesehen sind, die über eine Ventilbrücke (7) gemeinsam von dem Betätigungsselement (6) betätigt sind, wobei die erste Kolben-Zylinder-Einheit (15) in der Ventilbrücke (7) angeordnet ist und auf wenigstens einen Teil der Auslassventile (2), insbesondere nur auf ein Auslassventil (2), wirkt.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Kolben-Zylinder-Einheit (15) und das HVA (11) gemeinsam von einem Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine mit Drucköl versorgt sind, wobei in der Zuführleitung (18) zur ersten Kolben-Zylinder-Einheit (15) ein Rückschlagventil (19) angeordnet ist,  
**dass** der Druckraum (16) der ersten Kolben-Zylinder-Einheit (15) ferner eine im geschlossenen Zustand des zu-

mindest einen Auslassventils (2, 3) eine über einen ortsfesten Gegenhalter (14) gesteuerte Ablassleitung (21) aufweist, und  
dass die erste Kolben-Zylinder-Einheit (15) und die Ventilfeder des Auslassventils (2) so abgestimmt sind, dass im Motorbremsbetrieb bei entsprechend geschlossener Abgasklappe im Abgassystem der Brennkraftmaschine das Auslassventil (2) definiert geöffnet bleibt.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwischen dem Betätigungsselement (6) und dem Auslassventil (2) angeordnete Ventilbrücke (7) und/oder ein einer Ventilbrücke (7) zugeordneter Gegenhalter (14) mit einer Kolben-Zylinder-Einheit (35) versehen ist, mittels der eine Anlageverbindung zwischen dem Gegenhalter (14) und der Ventilbrücke (7), insbesondere infolge einer HVA-bedingten und/oder verschleißbedingten Lageänderung der Ventilbrücke (7) relativ zum Gegenhalter (14), einstellbar und/oder herstellbar ist, insbesondere eine Anlageverbindung zwischen dem Gegenhalter (14) und der Ventilbrücke (7) für einen Verschluß einer ventilknickenseitigen Ablassleitung (21) durch den Gegenhalter (14) während des Durchlaufs des Nocken-Grundkreises herstellbar ist.
  15. Verfahren zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilknickengesteuerten Brennkraftmaschine, insbesondere mittels einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche.
  16. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche.

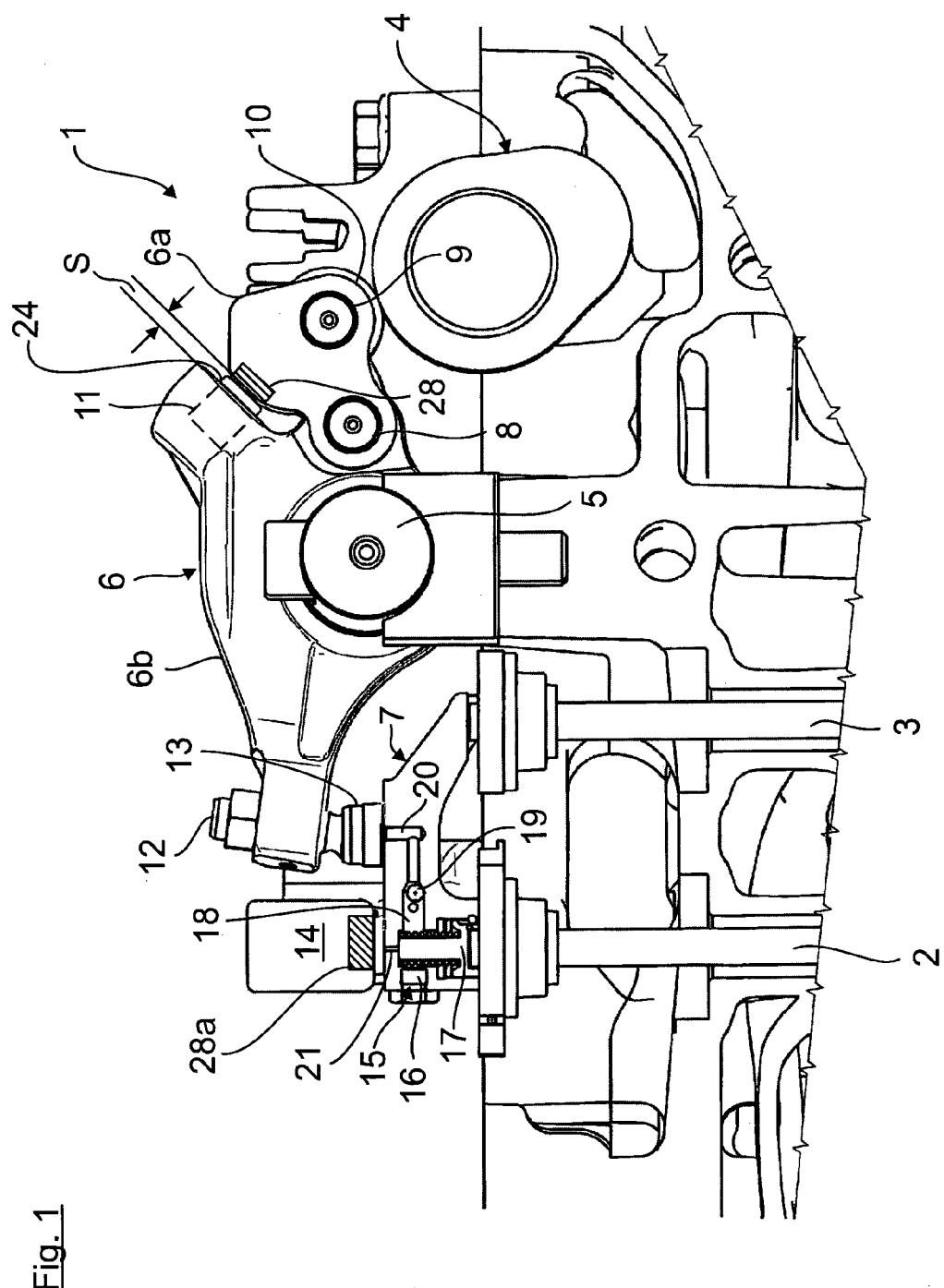
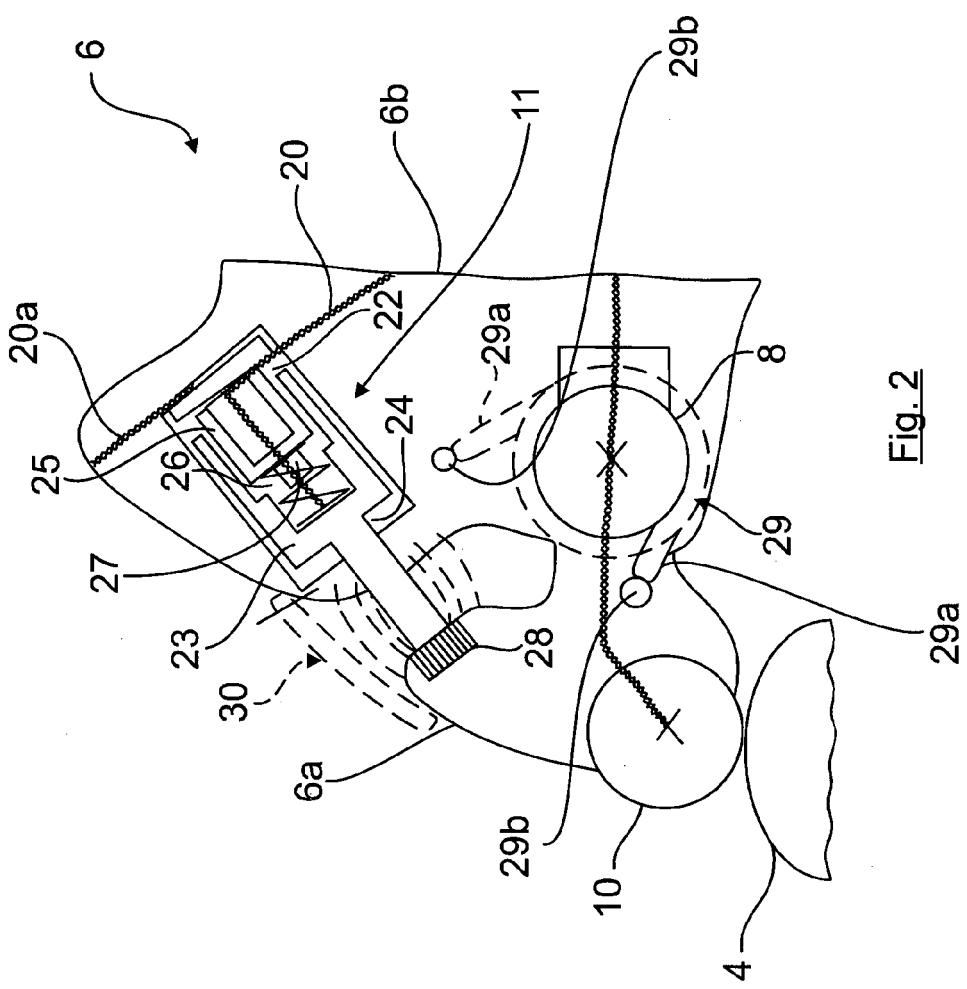


Fig. 1



**Fig. 2**

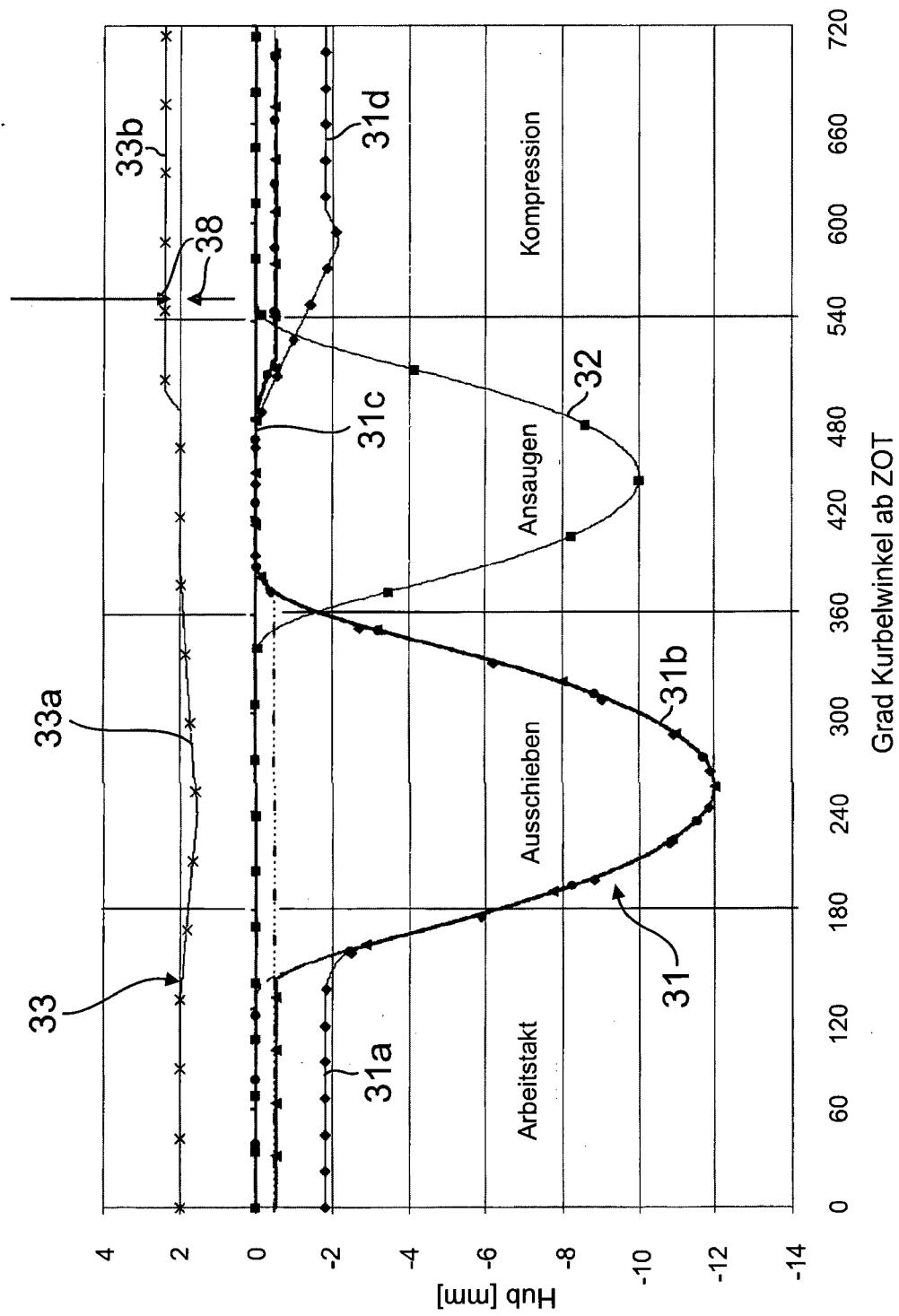
Fig. 3

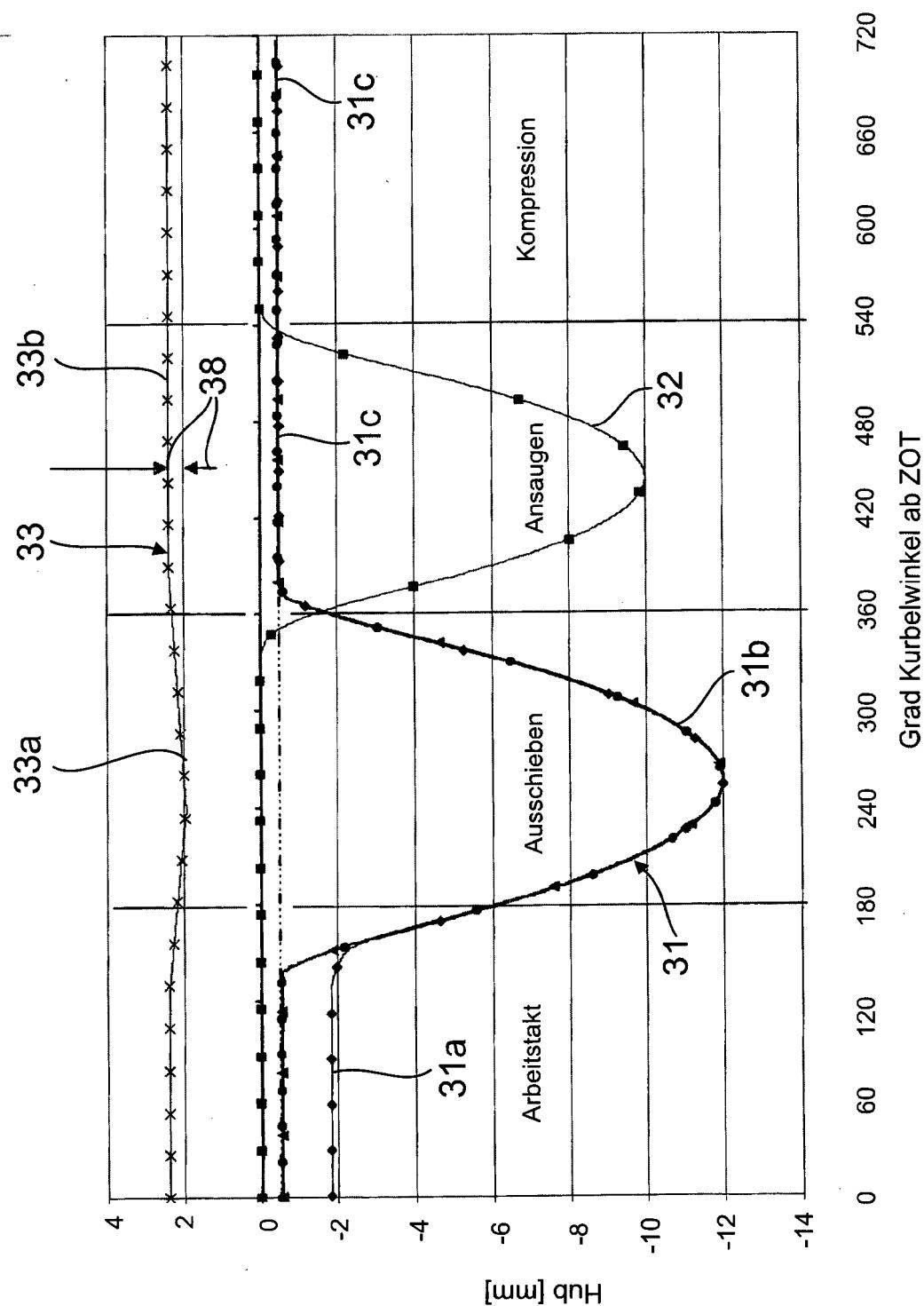
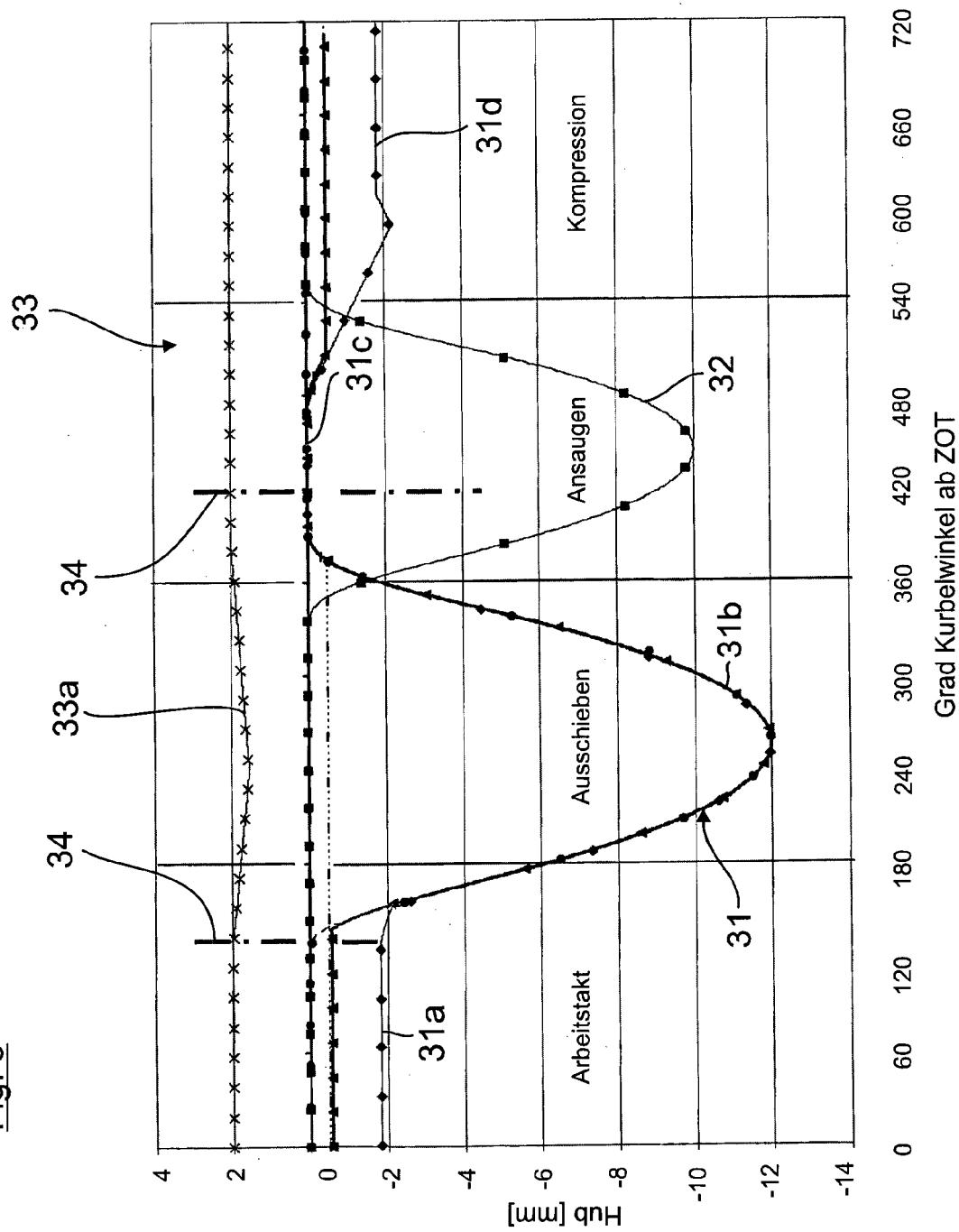
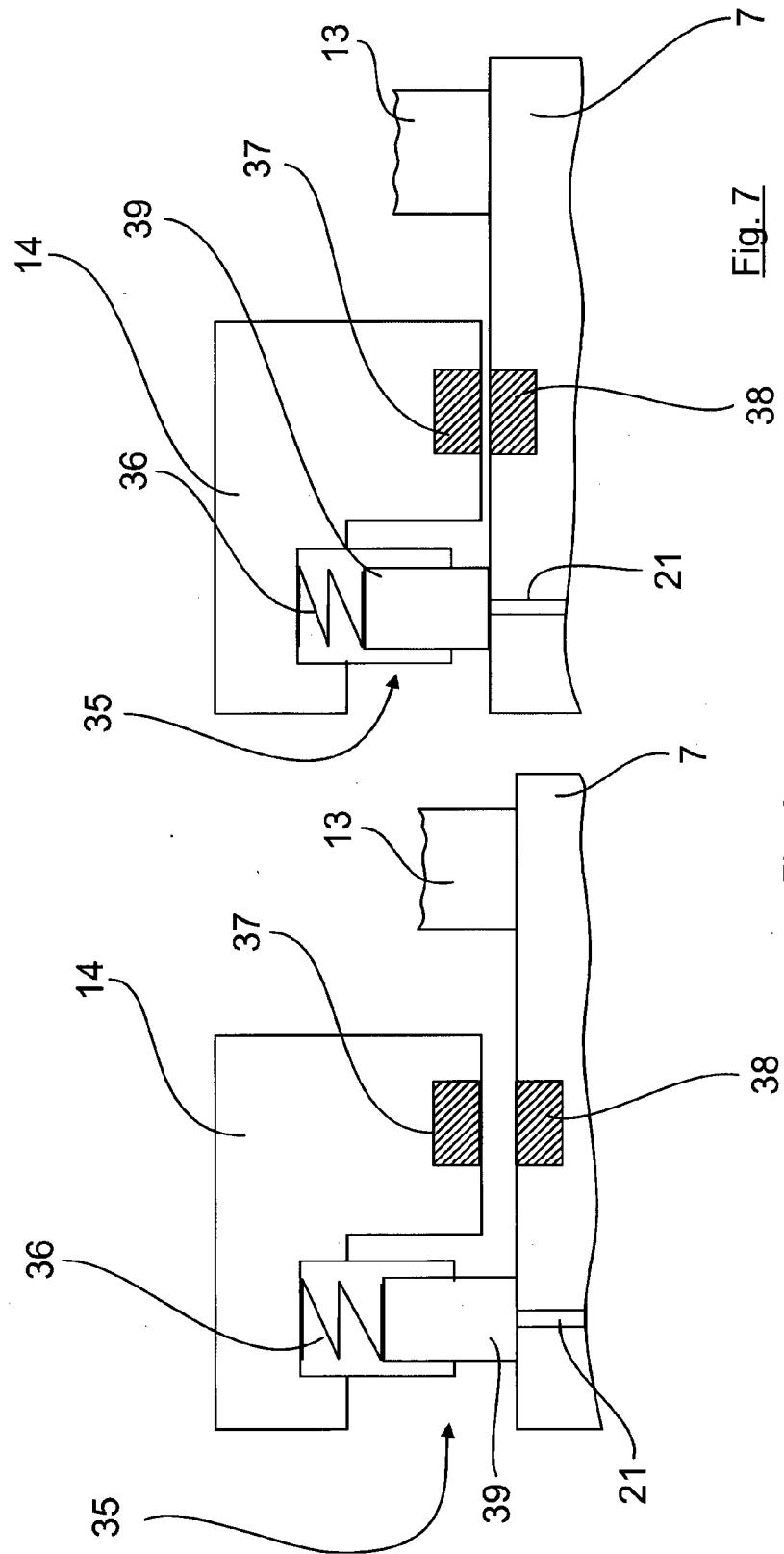
Fig. 4

Fig. 5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 00 3193

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
A,D	US 2010/319657 A1 (DODI SOTIR [US] ET AL) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) * Absatz [0001] * * Absatz [0022] * * Absatz [0035] * * Absatz [0054] - Absatz [0058] * * Abbildungen * -----	1,12, 14-16	INV. F01L1/24 F01L13/06
A	EP 2 143 896 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 13. Januar 2010 (2010-01-13) * Absatz [0003] * * Absatz [0005] - Absatz [0006] * * Absatz [0023] * * Absatz [0030] - Absatz [0032] * * Absatz [0044] - Absatz [0046] * * Abbildungen * -----	1,12, 14-16	
A	DE 100 47 141 A1 (MACK TRUCKS [US]) 29. März 2001 (2001-03-29) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 6 * * Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 62 * * Abbildungen * -----	1,8-10, 12,15,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 99/51864 A2 (DIESEL ENGINE RETARDERS INC [US]) 14. Oktober 1999 (1999-10-14) * Seite 1, Zeile 7 - Zeile 10 * * Seite 1, Zeile 19 - Zeile 24 * * Seite 6, Zeile 13 - Zeile 18 * * Seiten - * -----	1	F01L
A	US 2011/120411 A1 (REN YING [US] ET AL) 26. Mai 2011 (2011-05-26) * Absatz [0001] * * Absatz [0051] - Absatz [0052] * * Abbildungen * -----	1,12, 14-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2014	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 : nickschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 13 00 3193

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.

25-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010319657	A1	23-12-2010	CN EP JP KR US WO	102459830 A 2438276 A1 2012528985 A 20120025555 A 2010319657 A1 2010141633 A1		16-05-2012 11-04-2012 15-11-2012 15-03-2012 23-12-2010 09-12-2010
EP 2143896	A1	13-01-2010	AT BR CN DE EP RU US	474129 T PI0902592 A2 101624926 A 102008061412 A1 2143896 A1 2009126528 A 2010006063 A1		15-07-2010 18-05-2010 13-01-2010 14-01-2010 13-01-2010 20-01-2011 14-01-2010
DE 10047141	A1	29-03-2001	AU AU BR CA DE FR GB IT JP NL NL SE US	764337 B2 5370400 A 0005268 A 2317625 A1 10047141 A1 2798701 A1 2354551 A MI20002040 A1 2001123812 A 1016243 A1 1016243 C2 0003355 A 6293248 B1		14-08-2003 29-03-2001 23-07-2002 22-03-2001 29-03-2001 23-03-2001 28-03-2001 19-03-2002 08-05-2001 23-03-2001 11-06-2003 23-03-2001 25-09-2001
WO 9951864	A2	14-10-1999	EP JP JP WO	1068432 A2 4567188 B2 2002510770 A 9951864 A2		17-01-2001 20-10-2010 09-04-2002 14-10-1999
US 2011120411	A1	26-05-2011	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**

- US 2010319657 A1 **[0002]**