

(19)



(11)

EP 2 851 525 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.2015 Patentblatt 2015/13

(51) Int Cl.:
F01L 13/06^(2006.01) F01L 1/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001704.7**

(22) Anmeldetag: **15.05.2014**

(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

(72) Erfinder:
• **Kalaß, Rainer**
91189 Rohr (DE)
• **Wiemann, Robert**
91126 Schwabach (DE)
• **Möller, Heribert**
91623 Sachsen (DE)
• **Maget, Georg**
92342 Freystadt (DE)

(30) Priorität: **19.09.2013 DE 102013015499**

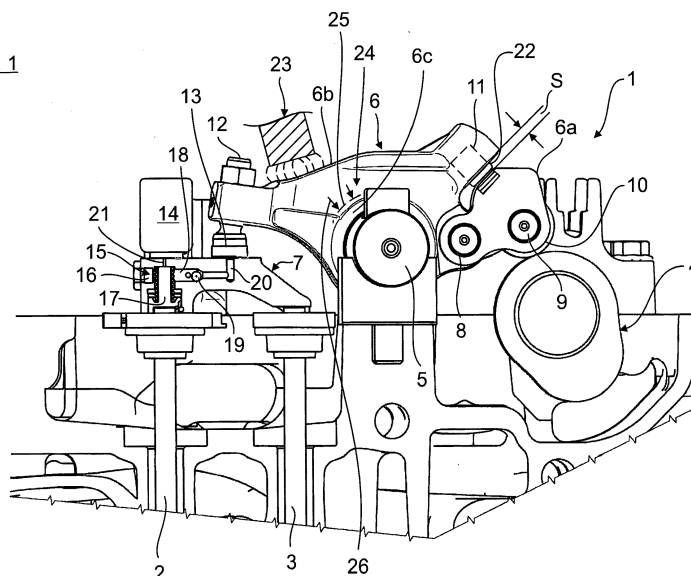
(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

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

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer Brennkraftmaschine, mit einem von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungselement (6), insbesondere eines Kipphebels als Betätigungselement, wobei im Kraftfluss zwischen einem Nocken (4) der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil (2) eine erste, vorzugsweise hydraulisch beaufschlagte, Kolben-Zylinder-Einheit (15) eingeschaltet ist, mittels der wenigstens ein Auslassventil (2) bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer nicht geschlossenen Zwischenstellung haltbar ist und mit einer zweiten Kolben-Zylindereinheit (11), die als, vor-

zugsweise hydraulisches, Ventilspielausgleichselement (HVA) ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist im Kraftfluss zwischen dem Nocken (4) und dem Auslassventil (2) wenigstens eine Fixiereinrichtung (23; 24) zur Fixierung des Betätigungselements (6) vorgesehen, wobei die Fixiereinrichtung (23; 24) so ausgebildet und/oder so ansteuerbar ist, dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockengrundkreises (4) aktiviert und dementsprechend das Betätigungselement (6) lagefixiert ist und dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockens (4) deaktiviert und dementsprechend die Lagefixierung des Betätigungselementes (6) aufgehoben ist.

Fig. 1

**EP 2 851 525 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Es ist zum Beispiel durch die gattungsbildende 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 offengehalten 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 Betätigungselement bzw. einem Kipphebel. Ferner ist in dem Betätigungselement eine zweite Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet, die als an sich bekanntes, hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA) ausgelegt ist.

[0003] Problematisch kann bei solchen Vorrichtungen das HVA-Element im Motorbremsbetrieb sein, weil hier durch indifferente Bewegungsabläufe und durch auftretendes Ventilspringen, bedingt durch den Abgasrückstau, gegebenenfalls ein "Aufpumpen" des HVA-Elements eintreten kann, bei dem ein sicheres Schließen des Auslassventils im befeuerten Betrieb der Brennkraftmaschine nicht sofort gewährleistet ist. Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die gattungsgemäße Vorrichtung und ein gattungsgemäßes Verfahren mit baulich einfachen Mitteln derart weiterzubilden, dass sowohl im regulären Betrieb als auch im Motorbremsbetrieb bzw. EVB ein funktionssicherer und störungsfreier Ventiltrieb erzielt ist.

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

[0005] Gemäß Anspruch 1 wird eine Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, mit einem von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungselement, das bevorzugt durch einen von einer Nockenwelle angetriebenen Kipphebel gebildet wird. Weiter ist in den Kraftfluss zwischen einem Nocken der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil eine erste Kolben-Zylinder-Einheit, vorzugsweise eine hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinder-Einheit, eingeschaltet, mittels der wenigstens ein Auslassventil bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer nicht geschlossenen Zwischenstellung haltbar ist. Zudem ist eine zweite Kolben-Zylindereinheit vorgesehen, die als

Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), vorzugsweise als hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA), ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist im Kraftfluss zwischen dem Nocken und dem Auslassventil wenigstens eine Fixiereinrichtung zur Fixierung, insbesondere zur stufenlosen Fixierung, des Betätigungselements vorgesehen, wobei die Fixiereinrichtung so ausgebildet und/oder zum Beispiel so mittels einer Steuereinrichtung ansteuerbar ist, dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockengrundkreises des Nockens aktiviert und dementsprechend das Betätigungselement la-
 5 gefixiert ist und dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockenbereichs des Nockens deaktiviert und dementsprechend die Lagefixierung des Betätigungselementes aufgehoben ist.

[0006] Die Fixierung erfolgt somit erfindungsgemäß nur im Motorbremsbetrieb, während sich das Betätigungselement, zum Beispiel eine Kipphebelrolle eines Kipphebels als Betätigungselement, am Grundkreis des Nockens befindet. Diese Fixierung wird kurz vor dem Nockenhub aufgehoben und danach sofort wieder aktiviert. Mit der erfindungsgemäßen Lösung, das heißt einer zeitlich steuerbaren Fixierung des Betätigungselementes, insbesondere eines Kipphebels, gelingt es das unerwünschte Aufpumpen der Ausgleichselemente und somit das unerwünschte Offenhalten der Auslassventile zuverlässig zu verhindern. Insbesondere ist eine Auslegung der Fixiereinrichtung dergestalt, dass mittels dieser das zum Beispiel durch einen Kipphebel gebildete Betätigungselement "stufenlos" bzw. positionsunabhängig fixiert werden kann, von besonderem Vorteil, weil hier dann das Betätigungselement in jeder beliebigen Betätigungselement-Position sofort fixiert werden kann, ohne dass es zu Verzögerungen bei der Fixierung kommt, wie dies zum Beispiel bei formschlüssigen Einrastverbindungen der Fall sein kann. Damit ist dann vorteilhaft auch eine Anpassung der Fixierposition an veränderte Bedingungen innerhalb des Ventiltriebs auf einfache Weise möglich.

[0007] Es versteht sich, dass die Wirkung der wenigstens einer Fixiereinrichtung im vollständig aktivierten Zustand dann bevorzugt so ist, dass damit die Nachstellwirkung des HVA-Elements zumindest im Motorbremsbetrieb vollständig außer Kraft gesetzt ist, das heißt, das Betätigungselement in seiner Position starr bzw. "eingefroren" festgehalten ist und die wenigstens eine Fixiereinrichtung somit eine Haltekraft auf das Betätigungselement ausübt, die größer ist als die durch das HVA-Element wirkende Verstellkraft.

[0008] Während es bei einem Ventiltrieb mit zwei integrierten, hydraulisch wirkenden Kolben-Zylinder-Einheiten insbesondere im EVB-Betrieb durch Überlagerung von dynamischen Bewegungen zu komplexen und indifferenteren Bewegungsabläufen kommen kann, die eine gewünschte Spielfreiheit im Ventiltrieb nicht sicherstellen und daraus resultierend die EVB-Funktion beeinträchtigen können, wird dieser Mangel durch die erfindungsgemäße Lösung abgestellt, ohne jedoch im regulären Be-

trieb der Brennkraftmaschine die Funktion des HVA zu beeinträchtigen.

[0009] Besonders bevorzugt kann das Betätigungselement durch einen zweiteiligen Kipphebel mit einem nockenseitigen Nockenhebel und einem auslassventilseitigen Betätigungshebel gebildet sein, wobei die Fixiereinrichtung dann mit dem Betätigungshebel und/oder mit dem Nockenhebel zusammenwirken kann.

[0010] In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Fixiereinrichtung durch wenigstens einen Elektromagneten gebildet sein, der entsprechend angesteuert bei Motorbremsbetrieb und bei Durchlaufen des Nockengrundkreises des Betätigungselementes bzw. Kipphebels aktiviert ist. Eine derartige, insbesondere elektronische Steuerung (dies kann ein modifiziertes Motorsteuergerät sein) ist präzise auf Last- und Betriebszustände der Brennkraftmaschine einstellbar, zum Beispiel auf die Motordrehzahl, Betriebszyklen, etc.. Damit ist auch eine besonders vorteilhafte stufenlose Fixierung möglich. Das Betätigungselement kann insgesamt oder aber auch lediglich bereichsweise aus einem magnetisch anziehbaren Material hergestellt sein bzw. mit einem solchen beschichtet sein.

[0011] Dabei kann der Elektromagnet mit seiner Magnetkraft den Kipphebel gegen die Nachstellwirkung des HVA-Elements beaufschlagen bzw. bewegungsstabilisieren, um wirksam indifferenten Bewegungsabläufen entgegenzuwirken. Vorzugsweise ist dazu der Elektromagnet zum Beispiel gehäuseseitig der Brennkraftmaschine im Bewegungsbereich des als Kipphebel ausgebildeten Betätigungselementes und außerhalb dessen Schwenkachse angeordnet. Auch eine ventiltriebseitige Anordnung ist möglich. Es versteht sich, dass die Anordnung für eine stufenlose bzw. positionsunabhängige Verstellbarkeit so zu erfolgen hat, dass dies gewährleistet ist, somit also zum Beispiel der Elektromagnet seitlich des Betätigungselementes bzw. Kipphebels angeordnet ist.

[0012] Die Begrifflichkeit Elektromagnet ist hier ausdrücklich in einem umfassenden Sinne zu verstehen und soll selbstverständlich alle zur Realisierung eines elektromagnetischen Wirkprinzips erforderlichen Bauteile umfassen.

[0013] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Fixiereinrichtung durch wenigstens eine Reibungsbremse gebildet sein, die mit dem Betätigungselement zusammenwirkt, insbesondere durch eine um eine Kipphebelachse eines als Kipphebel ausgebildeten Betätigungselementes herum angeordnete Reibungsbremse gebildet sein. Damit wird eine mechanische Ausführungsvariante geschaffen, die das Betätigungselement bzw. den Kipphebel abbremsen und damit bewegungsstabilisieren kann.

[0014] Bevorzugt kann die als Reibungsbremse ausgebildete Fixiereinrichtung zumindest eine Reibscheibe aufweisen, die auf eine definierte Bremsfläche des Betätigungselementes, insbesondere auf eine als Bremsfläche ausgebildete Nabenstirnseite eines als Kipphebel

ausgebildeten Betätigungselementes wirkt.

[0015] Die Betätigung der Reibungsbremse kann grundsätzlich auf unterschiedliche Weise erfolgen, wobei eine hydraulische Betätigung der Reibungsbremse bevorzugt ist. Zum Beispiel kann dazu ein hydraulisches Steuerventil verwendet sein, das zum Beispiel abhängig von der Nockenwellendrehung bei Motorbremsbetrieb eine auf die Reibscheibe wirkende Kolben-Zylinder-Einheit entsprechend beaufschlagt.

[0016] Bevorzugt sind im Ventiltrieb mehrere, zum Beispiel zwei, Auslassventile je Zylinder der Brennkraftmaschine vorgesehen, die über eine Ventilbrücke gemeinsam von dem Betätigungselement betätigt sind, wobei die erste Kolben-Zylinder-Einheit in der Ventilbrücke angeordnet ist und auf wenigstens einen Teil der Auslassventile, insbesondere nur auf eines der Auslassventile wirkt.

[0017] Schließlich können die erste Kolben-Zylinder-Einheit und das HVA bevorzugt gemeinsam von einem Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine mit Drucköl versorgt sein, wobei in der Zuführleitung zur ersten Kolben-Zylinder-Einheit ein Rückschlagventil angeordnet ist, wobei ferner der Druckraum der ersten Kolben-Zylinder-Einheit eine im geschlossenen Zustand des zumindest einen Auslassventils eine über einen ortsfesten Gegenhalter gesteuerte Ablassleitung aufweist und die Kolben-Zylinder-Einheit sowie die Ventildfeder des Auslassventils so abgestimmt sind, dass im Motorbremsbetrieb bei entsprechend geschlossener Abgasklappe im Abgassystem der Brennkraftmaschine das Auslassventil definiert geöffnet bleibt.

[0018] Die sich mit der erfindungsgemäßen Lösung ergebenden Vorteile gelten analog für die erfindungsgemäße Verfahrensführung und das erfindungsgemäße Fahrzeug. Insofern wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

[0020] In der einzigen Figur (Fig. 1) ist nur soweit zum Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich ein Zylinderkopf 1 einer ventilsteuerten Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschine (Dieselmotor) dargestellt, in dem neben den nicht ersichtlichen Einlassventilen hier beispielhaft zwei Auslassventile 2, 3 (es sind nur die Ventilschäfte ersichtlich) verschiebbar geführt sind. Die die Ventile 2, 3 in bekannter Weise geschlossen haltenden Ventildfedern sind 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 gelagerten Kipphebel 6 und einer Ventilbrücke 7, die die beiden Auslassventile 2, 3 bzw. deren Ventilschäfte überspannt.

[0022] Der funktionell zweiarmlige 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 ist mittels einer separaten Schwenkachse 8 an dem Betätigungshebel 6b 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 bzw. HVA-Element 11 angeordnet, das bekannter Bauart sein kann und deshalb nicht weiter erläutert ist.

[0025] Der Betätigungshebel 6b des Kipphebels 6 beaufschlagt über eine Einstellschraube 12 (mit Kontermutter) und eine sphärisch daran gelagerte Verbindungstasse 13 die Ventilbrücke 7 an einer zwischen den beiden Auslassventilen 2, 3 positionierten Stelle.

[0026] Ferner ist oberhalb der Ventilbrücke 7 ein ortsfester Gegenhalter 14 vorgesehen, dessen Funktion noch erläutert wird.

[0027] 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 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.

[0028] 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 gesteuert ist.

[0029] 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 22 des HVA Elements 11 entsprechend aus- oder einfährt und den Abstand s zwischen dem Nockenhebel 6a und dem Betätigungshebel 6b des Kipphebels 6 entsprechend verändert.

[0030] 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.

[0031] 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 Abgasrück-

stau bzw. Abgasdruck wirkt, der bei entsprechender Abstimmung der Ventildfeder des Auslassventils 2 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.

[0032] Deshalb ist im Kraftfluss zwischen dem Nocken 4 und den Auslassventilen 2, 3 eine Fixiereinrichtung 23 und/oder eine Fixiereinrichtung 24 vorgesehen, die im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockengrundkreises des Nockens 4 aktiviert ist und dementsprechend den Kipphebel 6 lagefixiert, während sie (die Fixiereinrichtung) im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockenbereichs des Nockens 4 deaktiviert ist und dementsprechend die Lagefixierung des Kipphebels 6 aufgehoben ist, was nachfolgend noch beispielhaft näher erläutert wird:

[0033] Die Fixiereinrichtung 23 ist zum Beispiel ein ansteuerbarer, gehäusefester Elektromagnet 23 (nur schematisch angedeutet), der im Bewegungsbereich des Betätigungshebels 6b derart angeordnet ist, dass er im aktivierten Zustand (während der Nockengrundkreisphase) den Betätigungshebel 6b mittels Magnetkraft bevorzugt stufenlos lagefixiert. Der Elektromagnet 23 ist hier lediglich aus Gründen der Darstellbarkeit oberhalb des Kipphebels 6 angeordnet. Zur Umsetzung und Realisierung einer stufenlosen Verstellbarkeit liegt dieser bevorzugt seitlich des Kipphebels 6, das heißt man hat sich die konkrete Lage des Elektromagneten 23 so vorzustellen, dass dieser ausgehend von der Prinzipskizze der Fig. 1 letztendlich um 90 Grad in die Bildebene hinein oder aus dieser heraus gedreht ist und dort angeordnet ist.

[0034] Dies hat zur Folge, dass ein gegebenenfalls auftretendes "Aufpumpen" des HVA-Elements 11 (Vergrößerung des Abstands s) vermieden ist und bei Beendigung des Motorbremsbetriebs sofort wieder ein spielfreier Ventiltrieb mit zuverlässig schließenden Auslassventilen 2, 3 vorliegt.

[0035] Der Elektromagnet 23 wird dabei bevorzugt in nicht dargestellter Weise über eine elektronische Steuerung (zum Beispiel ein entsprechend modifiziertes Motorsteuergerät) so angesteuert, dass dessen Fixierwirkung auf den Kipphebel 6 nur bei Durchlaufen des Nockengrundkreises des Nockens 4 und nur bei Motorbremsbetrieb anliegt, während er beim Nockenhub bzw. im regulären, befeuerten Motorbetrieb inaktiv geschaltet ist.

[0036] Anstelle des Elektromagneten 23 kann zusätzlich oder alternativ auch eine Reibungsbremse 24 als Fixiereinrichtung zum Fixieren des Kipphebels 6 eingesetzt werden. Hier kann dann um die Kipphebelachse 5 wenigstens eine unverdrehbar gelagerte Reibscheibe 25 angeordnet sein, die an einer der Stirnflächen 6c des Betätigungshebels 6b des Kipphebels 6 anläuft.

[0037] Über die Reibungsbremse 24 kann der Betäti-

gungshebel 6b des Kipphebels 6 entsprechend abgebremst und fixiert werden.

[0038] Die Reibungsbremse 24 ist zum Beispiel hydraulisch derart betätigbar, dass die Reib- und damit letztendlich die Fixierwirkung nur bei Durchlaufen des Grundkreises des Nockens 4 und bei Motorbremsbetrieb auftritt, während diese bei Durchlaufen des Nockenbereichs und im befeuerten Motorbetrieb inaktiv ist.

[0039] Dazu kann auf die Reibscheibe 25 eine hier lediglich schematisch durch die Kraftpfeile 26 dargestellte Kolben-Zylinder-Einheit wirken, die hydraulisch über ein Steuerventil druckbeaufschlagt ist, wobei das Steuerventil die Kolben-Zylinder-Einheit nur wie vorstehend angeführt bei Durchlaufen des Nockengrundkreises und bei Motorbremsbetrieb mit einer Druckmittelquelle (zum Beispiel dem Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine) verbindet.

[0040] Gegebenenfalls kann anstelle des zweiteiligen Kipphebels 6 auch ein einteiliger Kipphebel oder Schwinghebel mit oder ohne Rollenkontakt zur Nocke 4 und mit entsprechender Anordnung des HVA-Elements 11 im Kraftfluss zwischen Nocke 4 und Auslassventil 2 vorgesehen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0041]

- 1 Zylinderkopf
- 2 Auslassventil
- 3 Auslassventil
- 4 Nocke
- 5 Kipphebelachse
- 6 Kipphebel
- 6a Nockenhebel
- 6b Betätigungshebel
- 6c Nabenstirnfläche
- 7 Ventilbrücke
- 8 Schwenkachse
- 9 Achse
- 10 Rolle
- 11 Hydraulisches Ventilspielausgleichselement (HVA-Element)
- 12 Einstellschraube
- 13 Verbindungstasse
- 14 Gegenhalter
- 15 Kolben-Zylinder-Einheit
- 16 Druckraum
- 17 Kolben
- 18 Zuführkanal
- 19 Kugel-Rückschlagventil
- 20 Zuführkanäle
- 21 Ablasskanal
- 22 Stößel
- 23 Elektromagnet
- 24 Reibungsbremse
- 25 Reibscheibe
- 26 Druckbeaufschlagung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betätigen zumindest eines Auslassventils einer ventilsteuerten Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge, mit einem von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungselement (6), insbesondere eines von einer Nockenwelle angetriebenen Kipphebels als Betätigungselement, wobei im Kraftfluss zwischen einem Nocken (4) der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil (2) eine erste, vorzugsweise hydraulisch beaufschlagte, Kolben-Zylinder-Einheit (15) eingeschaltet ist, mittels der wenigstens ein Auslassventil (2) bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer nicht geschlossenen Zwischenstellung haltbar ist und mit einer zweiten Kolben-Zylindereinheit (11), die als, vorzugsweise hydraulisches, Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kraftfluss zwischen dem Nocken (4) und dem Auslassventil (2) wenigstens eine Fixiereinrichtung (23; 24) zur Fixierung des Betätigungselements (6) vorgesehen ist, wobei die Fixiereinrichtung (23; 24) so ausgebildet und/oder so ansteuerbar ist, dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockengrundkreises des Nockens (4) aktiviert und dementsprechend das Betätigungselement (6) lagefixiert ist und dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockenbereichs des Nockens (4) deaktiviert und dementsprechend die Lagefixierung des Betätigungselementes (6) aufgehoben ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Fixiereinrichtung dergestalt ausgebildet ist, dass mittels dieser das Betätigungselement stufenlos und/oder positionsunabhängig fixierbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Betätigungselement (6) durch einen zweiteiligen Kipphebel mit einemnockenseitigen Nockenhebel (6a) und einem auslassventilseitigen Betätigungshebel (6b) gebildet ist, wobei die Fixiereinrichtung (23; 24) dann mit dem Betätigungshebel (6b) und/oder dem Nockenhebel (6a) zusammenwirkt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (23) durch wenigstens einen Elektromagneten gebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den Elektromagneten gebildete Fixiereinrichtung (23), vorzugsweise gehäuseseitig am Zylinderkopf (1), im Bewegungsbereich des vorzugsweise als Kipphebel ausgebildeten Betätigungselementes (6) und außerhalb dessen

Schwenkachse (5) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (24) durch wenigstens eine Reibungsbremse gebildet ist, insbesondere durch eine um eine Kipphebelachse (5) eines als Kipphebel ausgebildeten Betätigungselementes (6) herum angeordnete Reibungsbremse gebildet ist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Reibungsbremse ausgebildete Fixiereinrichtung (24) zumindest eine Reibscheibe (25) aufweist, die auf eine definierte Bremsfläche des Betätigungselementes (6), insbesondere auf eine als Bremsfläche ausgebildete Nabenstirnseite (6c) eines als Kipphebel ausgebildeten Betätigungselementes (6) wirkt. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsbremse (24) hydraulisch betätigt ist. 15
9. 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 Betätigungselement (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. 20
10. 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 zumindest einen Auslassventils (2, 3), über einen ortsfesten Gegenhalter (14) gesteuerte Ablassleitung (21) aufweist, und **dass** die Kolben-Zylinder-Einheit (15) und die Ventiltfeder des Auslassventils (2) so abgestimmt sind, dass im Motorbremsbetrieb bei entsprechend geschlossener Abgasklappe im Abgassystem der Brennkraftmaschine das Auslassventil (2) definiert geöffnet bleibt. 25
11. Verfahren zum Betätigen zumindest eines Auslassventils (2) einer ventilgesteuerten Brennkraftmaschine, insbesondere mittels einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem 30
12. Fahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Vorrichtung nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 10 und/oder zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 11. 35

von einer Nockenwelle angetriebenen Betätigungselement (6), insbesondere eines von einer Nockenwelle angetriebenen Kipphebels als Betätigungselement, wobei im Kraftfluss zwischen einem Nocken (4) der Nockenwelle und wenigstens einem Auslassventil (2) eine erste, vorzugsweise hydraulisch betätigte, Kolben-Zylinder-Einheit (15) eingeschaltet ist, mittels der wenigstens ein Auslassventil (2) bei einem Motorbremsbetrieb mit Abgasrückstau in einer nicht geschlossenen Zwischenstellung gehalten wird und mit einer zweiten Kolben-Zylinder-Einheit (11), die als, vorzugsweise hydraulisches, Ventilspiel-Ausgleichselement (HVA) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kraftfluss zwischen dem Nocken (4) und dem Auslassventil (2) wenigstens eine Fixiereinrichtung (23; 24) zur Fixierung des Betätigungselementes (6) vorgesehen ist, wobei die Fixiereinrichtung (23; 24) so ausgebildet und/oder so ansteuerbar ist, dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockengrundkreises des Nockens (4) aktiviert und dementsprechend das Betätigungselement (6) lagefixiert wird und dass diese im Motorbremsbetrieb beim Durchlaufen des Nockenbereichs des Nockens (4) deaktiviert und dementsprechend die Lagefixierung des Betätigungselementes (6) aufgehoben wird. 40

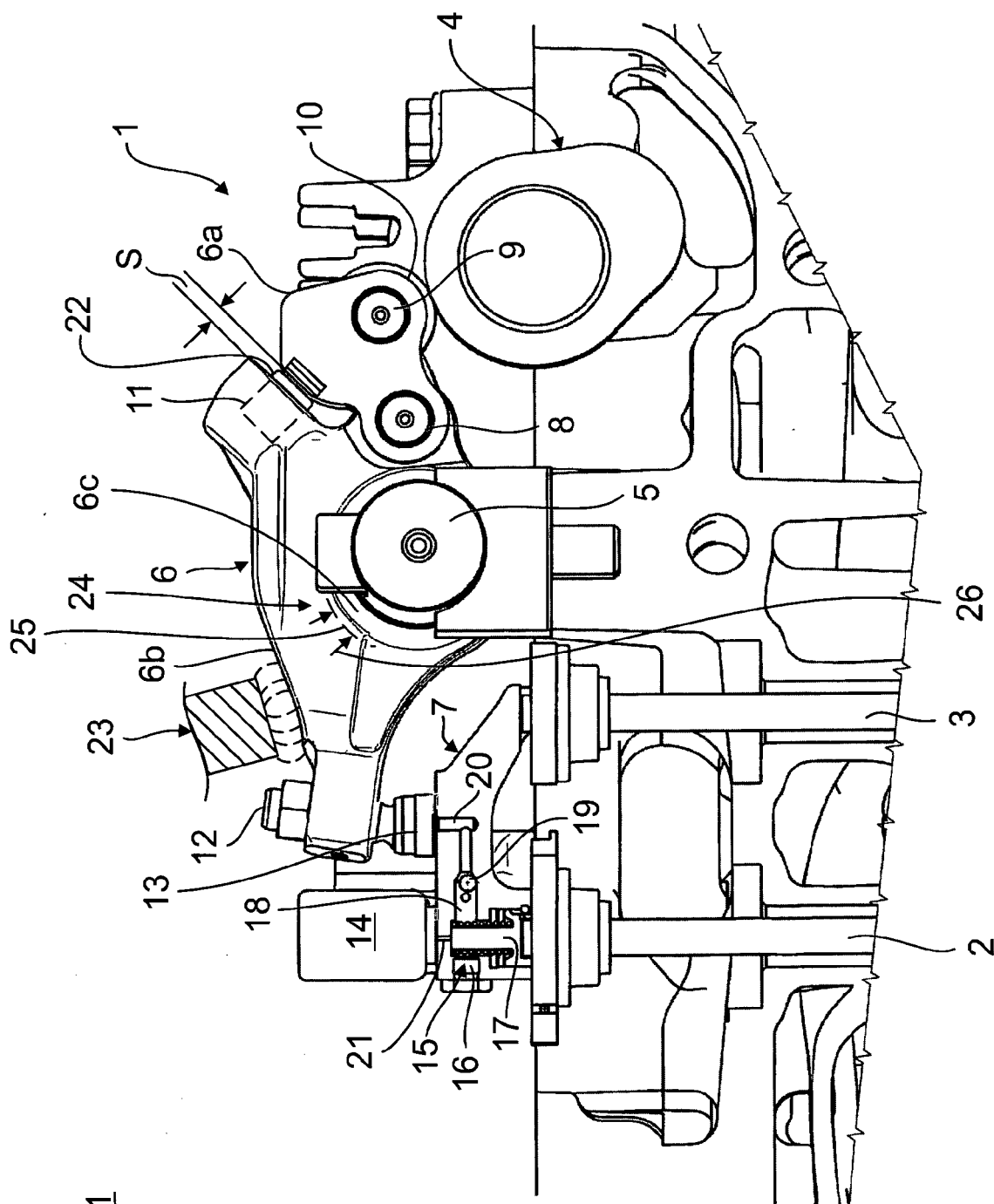


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 1704

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2010/319657 A1 (DODI SOTIR [US] ET AL) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) * Absatz [0001] * * Absatz [0031] - Absatz [0035] * * Abbildungen *	1,9-12	INV. F01L13/06 F01L1/24
A	EP 2 520 773 A2 (MAN TRUCK & BUS AG [DE]) 7. November 2012 (2012-11-07) * Absatz [0001] * * Absatz [0028] - Absatz [0029] * * Abbildungen *	1,3,9-11	
A	JP H09 41926 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 10. Februar 1997 (1997-02-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,9,11	
A	US 2010/242878 A1 (MAEKAWA MASAHIRO [JP]) 30. September 2010 (2010-09-30) * Absatz [0004] * * Absatz [0011] * * Absatz [0035] - Absatz [0036] * * Abbildungen *	1,3,11	
A,P	EP 2 722 498 A1 (MAN TRUCK & BUS AG [DE]) 23. April 2014 (2014-04-23) * Absatz [0001] * * Absatz [0035] - Absatz [0036] * * Abbildungen *	1,3,9-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. Dezember 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 : 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)

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

EP 14 00 1704

23-12-2014

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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010319657 A1	23-12-2010	CN 102459830 A	16-05-2012
		EP 2438276 A1	11-04-2012
		JP 2012528985 A	15-11-2012
		KR 20120025555 A	15-03-2012
		US 2010319657 A1	23-12-2010
		WO 2010141633 A1	09-12-2010
EP 2520773 A2	07-11-2012	BR 102012008925 A2	18-06-2013
		CN 102767408 A	07-11-2012
		DE 102011118537 A1	08-11-2012
		EA 201200487 A1	30-05-2013
		EP 2520773 A2	07-11-2012
		US 2012279463 A1	08-11-2012
JP H0941926 A	10-02-1997	KEINE	
US 2010242878 A1	30-09-2010	DE 112008003534 T5	28-10-2010
		JP 5331343 B2	30-10-2013
		JP 2009174319 A	06-08-2009
		US 2010242878 A1	30-09-2010
EP 2722498 A1	23-04-2014	BR 102013027025 A2	14-10-2014
		CN 103775161 A	07-05-2014
		DE 102012020594 A1	24-04-2014
		EP 2722498 A1	23-04-2014
		US 2014109852 A1	24-04-2014

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]