

(19)



(11)

EP 1 881 165 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2008 Patentblatt 2008/04

(51) Int Cl.:
F01L 1/14 ^(2006.01) **F01L 13/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07111935.8**

(22) Anmeldetag: **06.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Schaeffler KG**
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder: **Best, Richard**
Provo, UT Utah 84604 (US)

(30) Priorität: **21.07.2006 US 807971 P**

(54) **Schaltbarer Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine**

(57) Vorgeschlagen ist ein schaltbarer Ventiltrieb (1) für eine Brennkraftmaschine, mit einer Reihe von sich in Längsrichtung eines Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebeln (2), die über eine Ausnehmung (7) an ihrer Oberseite (6) an einem Kopf (8) eines Lagerbolzens (9) verlaufen, der axial beweglich in einer Bohrung (10) eines

darüber verlaufenden Trägers (11) /Einsatzteils (11a) angeordnet ist, wobei kolbenartige Koppelmittel (12) zur wahlweisen Kopplung des Lagerbolzens (9) mit dem Träger (11) vorgesehen sind.

EP 1 881 165 A2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, mit einer Reihe von sich in Längsrichtung eines Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebeln, denen zum einen an einer Unterseite eineneinends eine zumindest mittelbare Anlauffläche für wenigstens einen Nocken und anderenenends eine Ventilaufgabe immanent ist und die zum anderen über eine Ausnehmung an ihrer Oberseite an einem Kopf eines Lagerbolzens verlaufen, wobei wenigstens eine Teilmenge der Lagerbolzen axial beweglich in einer entsprechenden Bohrung eines darüber positionierten Trägers oder eines mit dem Träger verbundenen Einsatzteils angeordnet ist, wobei jeder Baueinheit [beweglicher Lagerbolzen / Träger oder Einsatzteil] Koppelmittel zur wahlweisen Kopplung des beweglichen Lagerbolzens zumindest mittelbar mit dem Träger zugeordnet sind, so dass im ausgefahrenen Zustand des beweglichen Lagerbolzens bei Kopplung ein großer und bei Entkopplung ein demgegenüber kleinerer oder 0-Ventilhub generiert ist und wobei der jeweilig bewegliche Lagerbolzen über eine Lost-Motion-Feder aus seiner Bohrung heraus beaufschlagt ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Ventiltrieb geht aus der als gattungsbildend betrachteten DE 32 39 941 A1 hervor. Nachteilig ist bei diesem (siehe Figur 1) dessen äußerst aufwändig gestalteter Koppelmechanismus. Seitlich am Träger ist ein stabartiger Schieber angeordnet, der über eine eineneindige konusartige Endfläche im Koppelfall in eine Ringnut eines Lagerbolzens eingreift.

[0003] Dieser aufwändige Mechanismus erfordert einen unnötig großen Bauraum im Zylinderkopf. Es ist zu erkennen, dass der lateral angreifende Schieber mit seiner Umgebungsstruktur seitlich über ein Ende des Kipphebels ragt. Auch ist klar, dass durch die nur einseitige Kopplung es einerseits zu einer erhöhten Bauteilbelastung im Koppelfall kommen kann und dass andererseits im Koppelfall der Lagerbolzen eine erhöhte Kippneigung besitzt. Auch kann auf nur sehr wenig Standardteile (bisherig verwendete Ventiltriebsteile) zurückgegriffen werden.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen schaltbaren Ventiltrieb der vorgenannten Art zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile beseitigt sind.

Lösung der Aufgabe

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass im Außenmantel des beweglichen Lager-

bolzens eine Ringnut angeordnet ist, deren zumindest axial untere Ringfläche orthogonal zur Axiallinie der Bohrung des Trägers oder Einsatzteils verläuft, wobei diese Bohrung von wenigstens einer radial oder sekantenartig verlaufenden Ausnehmung im Träger oder Einsatzteil geschnitten ist, in der im Entkoppelfall zumindest ein Kolben als Koppelmittel sitzt, der, ausgehend von seiner radial inneren Stirn, gestuft mit einer untenliegenden Anflachung dargestellt ist sowie für den Koppelfall mit seiner Anflachung abschnittsweise auf die untere Ringfläche der Ringnut des Lagerbolzens verlagerbar ist.

[0006] Somit liegt ein Ventiltrieb vor, bei dem die vorgenannten Nachteile beseitigt sind. Die Lösung hat beispielsweise den Vorteil, dass die Koppelmittel während des Betriebes nicht mit dem Lagerbolzen oszillieren und somit kein Bestandteil der bewegten Massen sind. Außerdem kann sehr einfach Hydraulikmittel zur Verlagerung der Koppelmittel (Kolben) beispielsweise längs aus dem Träger oder aus dem Einsatzteil herangeleitet werden. Die Ringnut im Außenmantel des Lagerbolzens ist fertigungstechnisch zudem sehr einfach darstellbar, wobei im Koppelfall wegen der anspruchsgemäß vorgeschlagenen Anflachungen die Flächenpressung gering gehalten ist.

[0007] Vorzugsweise sollen zwei sich diametral im Träger / im Einsatzteil gegenüberliegende Kolben als Koppelmittel vorgesehen sein, so dass im Koppelfall eine Kippneigung des Lagerbolzens verhindert ist. Auch hat diese Anordnung den Vorteil, dass, sollte es zu einem nur ungenügenden "Ausfahren" eines der Kolben nach ausgelöstem Koppelbefehl kommen, wenigstens der andere Kolben trägt.

[0008] Im Fall einer Verwendung eines Einsatzteils kann dieses vormontiert mit den Kolben etc. in eine unmittelbare jeweilige Aufnahme des Trägers gesetzt werden.

[0009] Vorzugsweise sollen die Kolben in quer verlaufenden Durchgangsbohrungen im Träger / im Einsatzteil verlaufen, welcher Träger beispielsweise aus einem Leichtbauwerkstoff wie Aluminium oder dergleichen dargestellt ist.

[0010] Klar ist, dass beispielsweise bei Mehrventiltechnik, nicht jeder Lagerbolzen schaltbar im Träger ausgebildet sein muss.

[0011] Radial besonders weit können die Kolben dann in Koppelrichtung verlagert werden, wenn deren der Ringnut zugewandte Stirn einen Radienverlauf aufweist, der zu dem der Ringnut korreliert. Somit wird eine besonders gut tragende Fläche dargestellt.

[0012] Außerdem ist es in Fortbildung der Erfindung vorgesehen, die Kolben und die Ringnut im Kontaktbereich anzufasen. Somit wird Kantenverschleiß vermieden.

[0013] Generell ist eine Verlagerung der Koppelmittel in eine Richtung über Hydraulikmittel und in die andere Richtung ebenfalls über Hydraulikmittel bzw. über Druckfederkraft denkbar und vorgesehen. Dem Fachmann erschließen sich an dieser Stelle eine Vielzahl von Kombi-

nationsmöglichkeiten von an sich bekannten Verstellmitteln.

[0014] Alternativ kann anstelle der Ringnut zum Einfahren der Kolben auch eine Bohrung oder dergleichen vorgesehen sein. Hierbei muss jedoch dann der Lagerbolzen vorzugsweise verdrehgesichert werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Träger als durchgehende Leiste für zumindest eine Reihe der sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebel ausgebildet ist. Somit kann dieser, so wie auch weiter vorgeschlagen, komplett vormontiert mit an den Lagerbolzen hängenden Kipphebeln bereitgehalten und zum Motorenhersteller geliefert sowie dort verbaut werden.

[0016] Der Schutzbereich der Erfindung ist auch auf einen Ventiltrieb mit einem Träger bezogen, der einteilig mehreren Reihen von in Längsrichtung des Zylinderkopfes verlaufenden Kipphebeln zugeordnet ist. Alternativ kann der Träger jedoch auch nur einzelnen Kipphebeln bzw. Gruppen von Kipphebeln zugeordnet sein.

[0017] Als Verbindungsmittel der Kipphebel mit den Köpfen der Lagerbolzen bieten sich an sich bekannte klammerartige Elemente wie Blech- oder Drahtklammern an. Ggf. kommt auch eine Gelenkverbindung o. dgl. in Frage.

[0018] Die Ausnehmungen können Bestandteil einer Durchgangsbohrung sein. Somit können in einem Arbeitsgang zwei Ausnehmungen (diametral gegenüberliegend) geschaffen werden. Für beide Varianten können auch sternförmig umfangsverteilte Ausnehmungen vorgesehen sein (zumindest drei Ausnehmungen).

[0019] In Konkretisierung ist es vorgeschlagen, den Ventiltrieb mit hydraulischem Spielausgleich zu versehen. Hierzu ist es vorgesehen, den Lagerbolzen mit der Spielausgleichsvorrichtung zu versehen, so dass dieser quasi zweigeteilt ausgebildet ist und aus einem Druckkolben mit dem Kopf besteht, der in einer Führungsbohrung eines Gehäuses als weiterer Bestandteil des Lagerbolzens aufgenommen ist. Somit erübrigen sich aufwändige mechanische Spieleinstellmaßnahmen, die allerdings auch denkbar sind.

[0020] Die für den Entkoppelfall notwendige Lost-Motion-Feder ist gemäß einer weiteren Fortbildung der Erfindung als wenigstens eine Schrauben- oder Spiraldruckfeder ausgebildet und soll einenends gegen eine Stirn des Lagerbolzens und anderenends gegen einen Grund der Bohrung des Trägers wirken. Der Grund der Bohrung des Trägers kann einteilig mit dem Träger verbunden sein, wobei es jedoch auch vorgesehen ist, in diesem Bereich einen separaten Stopfen o. dgl. zu applizieren.

Beschreibung der Zeichnung

[0021] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Dargestellt ist ein schaltbarer Ventiltrieb 1 für eine Brennkraftmaschine. Dieser besteht aus einem "oben liegenden" Träger 11 für eine Reihe von sich in

Längsrichtung eines Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebeln 2. Der hier dargestellte Kipphebel 2 hat an seiner Unterseite 3 an einem Ende eine Anlauffläche 4 (wälzgelagerte Rolle) für einen Nocken 30 und am anderen Ende eine Ventilaufgabe 5 für wenigstens ein Gaswechselventil 29.

[0022] Zwischen den Enden, an einer Oberseite 6, weist der jeweilige Kipphebel 2 eine kalottenförmige Ausnehmung 7 auf. In dieser verläuft ein Kopf 8 eines Lagerbolzens 9. Der Kopf 8 ist Bestandteil eines Druckkolbens 26 einer hydraulischen Spielausgleichsvorrichtung 25. Der Lagerbolzen 9, der somit die Spielausgleichsvorrichtung 25 aufweist, verläuft mit seinem Außenmantel 13a in einer nach unten offenen Bohrung 10 des Trägers 11 / Einsatzteils 11a. Er ist gegenüber dieser Bohrung 10 teleskopartig beweglich gehalten. Wie des Weiteren zu erkennen ist, hat der Außenmantel 13a des Lagerbolzens 9 eine Ringnut 14. Zumindest deren untere Ringfläche 15 verläuft senkrecht zur Axiallinie des Lagerbolzens 9.

[0023] Orthogonal zur Längsrichtung des Trägers 11 (gezeigt ist ein Querschnitt) sind pro Lagerbolzen 9 zwei sich diametral gegenüberliegende Ausnehmungen 16 appliziert. Diese verlaufen in einer Durchgangsbohrung 23. In jeder dieser Ausnehmungen 16 sitzt ein Kolben als Koppelmittel 12. Diese Kolben 12 sind in ihrem in die Ringnut 14 eingefahrenen Zustand (Koppelzustand) gezeigt. Dabei haben sie, ausgehend von ihrer radial inneren Stirn 17, an ihrer Unterseite je eine Anflachung 18, die im Koppelfall auf der unteren Ringfläche 15 der Ringnut 14 aufliegt. Der gezeigte Koppelstatus ist durch Federmittel 19 (Druckfedern) hergestellt. Diese wirken gegen eine äußere Stirn 20 der Kolben und stützen sich radial außen an Stopfen 20a ab. Eine Rückverlagerung der Kolben 12 kann über vor deren innere Stirn 17 leitbares Hydraulikmittel dargestellt werden, wobei auch andere Varianten denkbar sind.

[0024] Des Weiteren ist zeichnerisch offenbart, dass innerhalb der Bohrung 10 des Trägers 11 / Einsatzteils 11a eine Lost-Motion-Feder 13 integriert ist. Diese sitzt einenends an einer dem Kipphebel 2 abgewandten Stirn 27 des Lagerbolzens 9 und wirkt anderenends gegen einen Grund 28 der Bohrung 10. Wie zu erkennen ist, ist die jeweilige Bohrung 10 topfartig geschlossen ausgebildet, so dass der Grund 28 einteiliger Bestandteil des Trägers 11 ist. Es ist jedoch auch denkbar und vorgesehen, eine separate Kappe o. dgl. als "Grund" anzuordnen.

[0025] Um Kantenverschleiß zu vermeiden, ist es vorgesehen, einen Kantenbereich 21 der unteren Ringfläche 15 der Ringnut 14 und ebenso einen Kantenbereich 22 der Anflachung 18 der jeweiligen radial inneren Stirn 17 des Kolbens 12 anzufasen.

[0026] Auch ist es vorgesehen, den jeweiligen Kipphebel 2 über ein im Bereich seiner Ausnehmung 7 appliziertes Verbindungsmittel 23a (Halteklammer o. dgl.) am Kopf 8 des Lagerbolzens 9 zu fixieren. Die gesamte Baueinheit kann vormontiert bereitgehalten und zum Moto-

renhersteller geliefert sowie dort verbaut werden. Somit reduziert sich beim Motorenhersteller der Montageaufwand drastisch.

Liste der Bezugszahlen

[0027]

- 1) Ventiltrieb
- 2) Kipphebel
- 3) Unterseite
- 4) Anlauffläche
- 5) Ventilaufklappe
- 6) Oberseite
- 7) Ausnehmung
- 8) Kopf
- 9) Lagerbolzen
- 10) Bohrung
- 11) Träger
- 11a) Einsatzteil
- 12) Koppelmittel, Kolben
- 13) Lost-Motion-Feder
- 13a) Außenmantel
- 14) Ringnut
- 15) untere Ringfläche
- 16) Ausnehmung
- 17) innere Stirn
- 18) Anflachung
- 19) Federmittel
- 20) äußere Stirn
- 20a) Stopfen
- 21) Kantenbereich Ringnut
- 22) Kantenbereich Anflachung
- 23) Durchgangsbohrung
- 23a) Verbindungsmittel
- 24) nicht vergeben
- 25) Spielausgleichsvorrichtung
- 26) Druckkolben
- 27) Stirn
- 28) Grund
- 29) Gaswechselventil
- 30) Nocken

Patentansprüche

1. Schaltbarer Ventiltrieb (1) für eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, mit einer Reihe von sich in Längsrichtung eines Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebeln (2), denen zum einen an einer Unterseite (3) einenends eine zumindest mittelbare Anlauffläche (4) für wenigstens einen Nocken (30) und anderenends eine Ventilaufklappe (5) immanent ist und die zum anderen über eine Ausnehmung (7) an ihrer Oberseite (6) an einem Kopf (8) eines Lagerbolzens (9) verlaufen, wobei wenigstens eine Teilmenge der Lagerbolzen (9) axial beweglich in einer entsprechenden Bohrung (10) eines darüber

positionierten Trägers (11) oder eines mit dem Träger (11) verbundenen Einsatzteils (11a) angeordnet ist, wobei jeder Baueinheit [beweglicher Lagerbolzen (9) / Träger (11) oder Einsatzteil (11a)] Koppelmittel (12) zur wahlweisen Kopplung des beweglichen Lagerbolzen (9) zumindest mittelbar mit dem Träger (11) zugeordnet sind, so dass im ausgefahrenen Zustand des beweglichen Lagerbolzens (9) bei Kopplung ein großer und bei Entkopplung ein demgegenüber kleinerer oder 0-Ventilhub generiert ist und wobei der jeweilig bewegliche Lagerbolzen (9) über eine Lost-Motion-Feder (13) aus seiner Bohrung (10) heraus beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Außenmantel (13a) des beweglichen Lagerbolzens (9) eine Ringnut (14) angeordnet ist, deren zumindest axial untere Ringfläche (15) orthogonal zur Axiallinie der Bohrung (10) des Trägers (11) oder Einsatzteils (11a) verläuft, wobei diese Bohrung (10) von wenigstens einer radial oder sekantenartig verlaufenden Ausnehmung (16) im Träger (11) oder Einsatzteil (11a) geschnitten ist, in der im Entkoppelfall zumindest ein Kolben als Koppelmittel (12) sitzt, der, ausgehend von seiner radial inneren Stirn (17), gestuft mit einer untenliegenden Anflachung (18) dargestellt ist sowie für den Koppelfall mit seiner Anflachung (18) abschnittsweise auf die untere Ringfläche (15) der Ringnut (14) des Lagerbolzens (9) verlagerbar ist.

2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau zwei sich diametral gegenüberliegende Ausnehmungen (16) mit je einem Kolben (12) vorgesehen sind.

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verlagerung des jeweiligen Kolbens (12) für den Koppelfall radial nach innen entweder über ein mechanisches Federmittel (19) wie zumindest eine Schraubendruckfeder bewerkstelligt ist, die einenends an einer äußeren Stirn (20) des Kolbens (12) und anderenends an einem Stopfen (20a) außenendig in der Ausnehmung (16) abgestützt ist oder ist diese Verlagerung über vor die äußere Stirn (20) des Kolbens (12) aus dem Träger (11) / dem Einsatzteil (11a) leitbares Hydraulikmittel herstellbar, wobei eine Rückverlagerung des jeweiligen Kolbens (12) für den Entkoppelfall radial nach außen über Hydraulikmittel dargestellt ist, welches vor dessen innere Stirn (17) leitbar ist.

4. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Ringnut (14) zugewandte innere Stirn (17) des Kolbens (12) eine Krümmung aufweist, die zumindest in etwa zu einem Radius der Ringnut (14) korreliert.

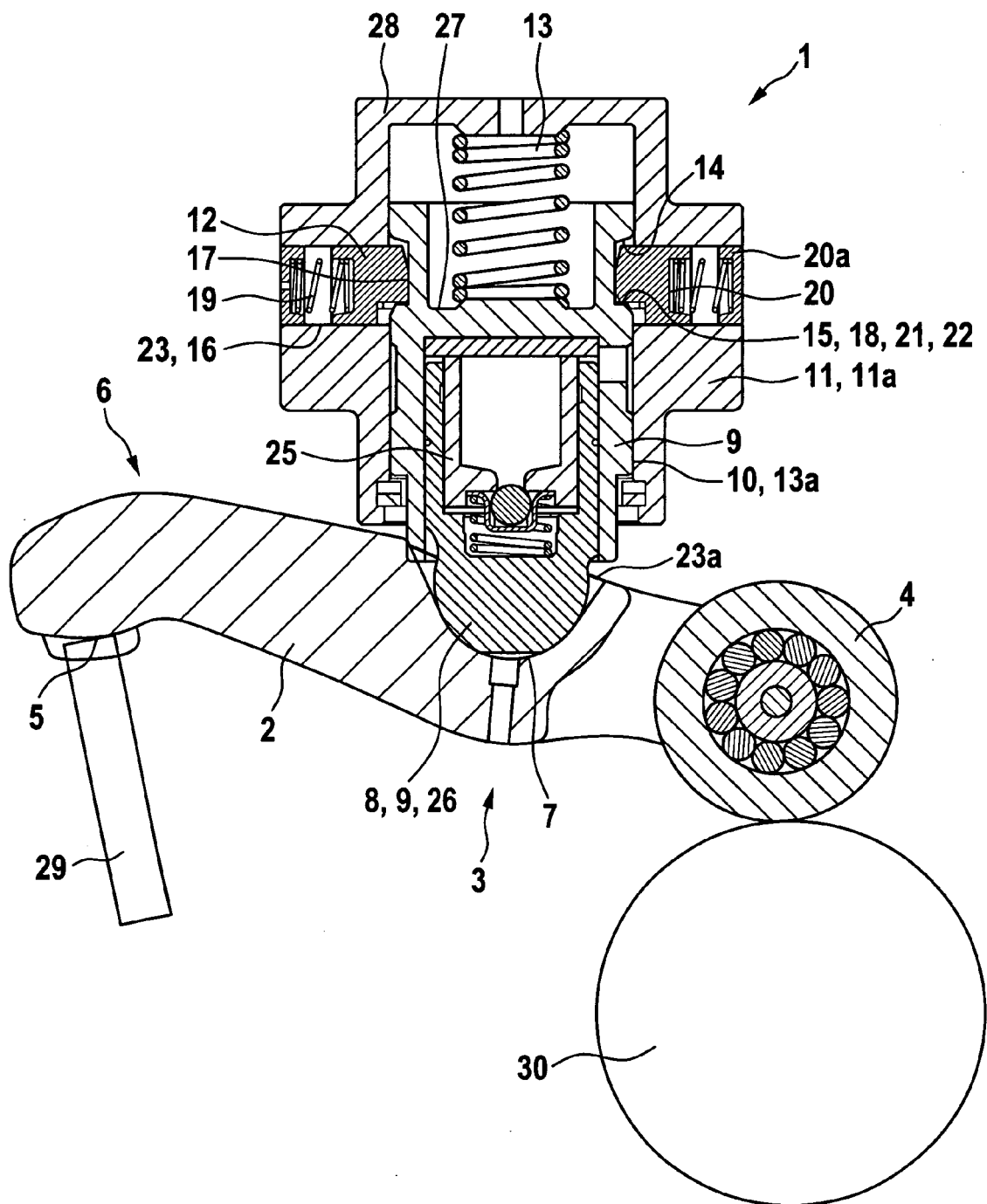
5. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** miteinander in Eingriff befindlichen

Kantenbereiche (21, 22) der Ringnut (14) und der Anflachung (18) des Kolbens (12) im Übergangsbereich zur inneren Stirn (17) angefast sind.

6. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (11) als durchgehende Leiste für zumindest eine Reihe oder zumindest einen Teilabschnitt einer Reihe der sich in Längsrichtung des Zylinderkopfes erstreckenden Kipphebel (2) ausgebildet ist. 5
10
7. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (11) aus einem Leichtbauwerkstoff wie Aluminium hergestellt ist. 15
8. Verfahren zur Montage des Ventiltriebs nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventiltrieb (1) mit daran über Verbindungsmittel (23a) wie Klammern hängend gehaltenen Kipphebeln (2) komplett vormontiert bereitgestellt und anschließend als Baugruppe am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine montiert wird. 20
9. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (16) für die Kolben (12) in einer quer im Träger (11) verlaufenden jeweiligen Durchgangsbohrung (23) gebildet sind. 25
10. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerbolzen (9) mit einer hydraulischen Spielausgleichsvorrichtung (25) versehen ist, deren Druckkolben (26) Bestandteil des Lagerbolzens (9) ist und den Kopf (8) aufweist. 30
11. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Kipphebel (2) am Kopf (8) des Lagerbolzens (9) über ein Verbindungsmittel (23a) wie eine dünnwandige Klammer oder ein Gelenk gehalten ist. 35
40
12. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lost-Motion-Feder (13) in der Bohrung (10) des Trägers (11) oder Einsatzteils (11a) verläuft, als wenigstens eine Schrauben- oder Spiraldruckfeder ausgebildet ist und einenends gegen eine dem Kipphebel (2) abgewandte Stirn (27) des Lagerbolzens (9) sowie anderenends gegen einen entweder einteilig oder durch einen separaten Stopfen verschlossenen Grund (28) der Bohrung (10) des Trägers (11) wirkt. 45
50

55

Fig.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3239941 A1 [0002]