

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 187/2017
(22) Anmeldetag: 08.05.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2018

(51) Int. Cl.: **F01L 1/18** (2006.01)
F01L 13/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2015159521 A1
CN 202090976 U
WO 2014152944 A1

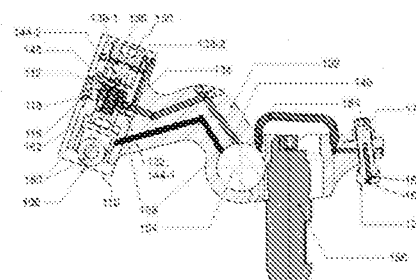
(71) Patentanmelder:
MAN Truck & Bus Österreich GesmbH
4400 Steyr (AT)

(72) Erfinder:
Raab Gottfried Dipl.Ing.
4320 Perg (AT)
Eibl Thomas Ing.
3353 Seitenstetten (AT)
Leitenmayr Franz Ing.
4320 Perg (AT)
Hundsberger Ewald Ing.
4421 Aschach an der Steyr (AT)

(54) **Ventiltriebhebel**

(57) Ein Ventiltriebhebel (100) zur Betätigung eines Ventils einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine, wird beschrieben. Der Ventiltriebhebel (100) umfasst einen um eine Achse (104) schwenkbeweglichen Hebelarm (102); ein an einem Nocken einer Nockenwelle der Hubkolbenmaschine anliegendes oder in Anlage bringbares Abgriffselement (106); eine Kopplungsmechanik (110), über die das Abgriffselement (106) mit dem Hebelarm (102) in einem ersten Zustand federelastisch und in einem zweiten Zustand starr gekoppelt ist; und ein mit dem Hebelarm (102) verbundenes, an einem Ventilstößel des Ventils anliegendes oder in Anlage bringbares Betätigungselement (120).

FIG. 7



2017P052 AT
02.05.2017

Ventiltriebhebel

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ventiltriebhebel zur Betätigung eines Ventils einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine. Insbesondere sind, ohne darauf beschränkt zu sein, ein Ventiltriebhebel zur Betätigung eines Ventils zur Entnahme von verdichteten Gasen, insbesondere Druckluft, aus einer Brennkammer der Brennkraftmaschine und eine mit einem solchen Ventiltriebhebel ausgestattete Brennkraftmaschine offenbart.

Die Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, kann zur Druckluftversorgung eingesetzt werden. Beispielsweise kann im Schub- oder Motorbremsbetrieb bei nicht befeuerter Brennkraftmaschine diese als Kompressor zur Erzeugung der Druckluft eingesetzt werden. Ferner können dem Brennraum der Brennkraftmaschine zu definierten Betriebszyklen verdichtete Gase entnommen werden.

Die Offenlegungsschrift AT 514127 A1 beschreibt ein Ventil, über das bei im Brennraum anliegendem Überdruck Luft abgeleitet wird. Das Ventil wird von einem Nocken über einen Kipphebel zu definierten Betriebszyklen der Brennkraftmaschine periodisch geöffnet. Im nockenseitigen Arm des Kipphebels ist eine Kolben-Zylinder-Einheit integriert, deren Kolben über einen Rollenstößel mit dem Nocken zusammenwirkt. Bei Druckbeaufschlagung im Druckraum der Kolben-Zylinder-Einheit ist der Kipphebel wirksam. Im drucklosen Zustand der Kolben-Zylinder-Einheit ist der Kipphebel nicht betätigt und das Ventil bleibt geschlossen.

Jedoch nimmt der vorbekannte Kipphebel im drucklosen Zustand der Kolben-Zylinder-Einheit keine definierte Lage ein. Dies ist nachteilig für den Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine und auch für Laufgeräusch und Abnutzung. Insbesondere stellt der herkömmliche Kipphebel im drucklosen Zustand keinen durchgängigen Rollkontakt zwischen Rollenstößel und Nocken sicher.

Ein weiterer Nachteil des herkömmlichen Kipphebels ist dessen Trägheitsmoment. Im druckbeaufschlagten Zustand muss die Kolben-Zylinder-Einheit auch die Trägheitskräfte des Kipphebels übertragen. Dies ist im Allgemeinen nicht durch eine größere Dimensionierung der Kolben-Zylinder-Einheit sichergestellt, da dadurch auch das Trägheitsmoment des Kipphebels vergrößert wird. Auch ist der zur Druckbeaufschlagung zur Verfügung stehende Schmieröldruck der Brennkraftmaschine durch deren Betriebszustand vorgegeben, und kann im Leerlaufbetrieb unter 1 bar betragen.

2017P052 AT
02.05.2017

Somit besteht die Aufgabe, eine Technik zur Betätigung des Ventils anzugeben, die Wirkungsgrad, Laufgeräusch und/oder Abnutzung verbessert. Eine weitere oder alternative Aufgabe ist, die Betätigung des Ventils mittels des für eine Hubkolbenmaschine zur Verfügung stehenden Öldrucks zu steuern.

- 5 Diese Aufgabe oder Aufgaben werden durch einen Ventiltriebhebel zur Betätigung eines Ventils einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine, und eine entsprechend ausgestattete Hubkolbenmaschine gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

- 10 Gemäß einem Aspekt umfasst ein Ventiltriebhebel einen um eine Achse schwenkbeweglichen Hebelarm; ein an einem Nocken einer Nockenwelle der Hubkolbenmaschine anliegendes oder in Anlage bringbares Abgriffselement; eine Kopplungsmechanik, über die das Abgriffselement mit dem Hebelarm in einem ersten Zustand federelastisch und in einem zweiten Zustand starr gekoppelt ist; und ein mit dem Hebelarm verbundenes, an einem Ventilstößel des Ventils anliegendes oder in Anlage bringbares Betätigungselement.

- 15 Durch die federelastische Kopplung im ersten Zustand kann der Hebelarm eine Ruhelage einnehmen, während das Abgriffselement aufgrund der Federelastizität einer Kontur des Nockens folgt. Der erste Zustand kann auch als Ruhezustand des Ventiltriebhebels bezeichnet werden. Im zweiten Zustand kann aufgrund der starren Kopplung das Ventil der Hubkolbenmaschine betätigt werden, indem die starre Kopplung des Abgriffselements die Schwenkbewegung des Hebelarms und damit die Betätigung durch das Betätigungselement
20 bewirkt.

- Indem im ersten Zustand Hebelarm und Betätigungselement eine Ruhelage einnehmen, können Laufgeräusch und/oder Verlustleistungen verringert werden. Während der Hebelarm und das Betätigungselement im ersten Zustand in der Ruhelage verharren, kann das Abgriffselement aufgrund der federelastischen Kopplung der Nockenkontur folgen zur Verringerung von Verlustleistungen, Laufgeräuschen und/oder Abnutzung.
25

Die Hubkolbenmaschine kann eine Brennkraftmaschine sein. Die Hubkolbenmaschine kann stationär oder mobil sein.

- 30 Der Ventiltriebhebel kann als Kipphebel ausgebildet sein. Das Abgriffselement kann an einem ersten Ende des Kipphebels angeordnet sein. Das Betätigungselement kann an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende des Kipphebels angeordnet sein. Am oder im Hebelarm kann ein Schwenklager zur Schwenkbewegung des Kipphebels zwischen

2017P052 AT
02.05.2017

dem ersten Ende und dem zweiten Ende angeordnet sein. Alternativ kann der Ventiltriebhebel als Schlepphebel ausgebildet sein. Das Abgriffselement kann an einer ersten Stelle des Schlepphebels angeordnet sein. Das Betätigungselement kann an einer von der ersten Stelle verschiedenen zweiten Stelle des Schlepphebels angeordnet sein. Am oder im Hebelarm

5 kann ein Schwenklager zur Schwenkbewegung des Schlepphebels angeordnet sein. Die erste Stelle kann zwischen dem Schwenklager und der zweiten Stelle angeordnet sein. Alternativ kann die zweite Stelle zwischen dem Schwenklager und der ersten Stelle angeordnet sein.

Das Abgriffselement kann in einer Querrichtung quer zum Hebelarm beweglich angeordnet

10 sein, beispielsweise durch eine Führung am Hebelarm. Alternativ oder ergänzend kann das Abgriffselement in einer von der Querrichtung verschiedenen Längsrichtung (beispielsweise quer zur Querrichtung, insbesondere parallel zum Hebelarm) unbeweglichen angeordnet sein.

Das Abgriffselement kann im ersten Zustand und im zweiten Zustand zum Nocken hin vorgespannt sein und/oder am Nocken anliegen. Die Kopplungsmechanik kann einen Druckkolbenraum und einen in der Querrichtung beweglichen Druckkolben im Druckkolbenraum umfassen. Der Druckkolben kann den Druckkolbenraum begrenzen.

15

Der Druckkolben kann zumindest im zweiten Zustand mit dem Abgriffselement zusammenwirken. Druckkolben kann im zweiten Zustand mit dem Abgriffselement zusammenwirken, indem der Druckkolben im zweiten Zustand am Abgriffselement anliegt, beispielsweise an einer dem Hebelarm zugewandten Seite des Abgriffselements.

20

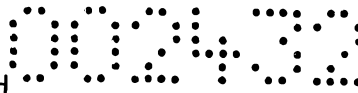
Der Druckkolbenraum kann im zweiten Zustand mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt sein. Die Hydraulikflüssigkeit kann (zumindest im Wesentlichen) inkompressibel sein. Die Hydraulikflüssigkeit kann Öl umfassen, insbesondere Schmieröl der Hubkolbenmaschine.

Das Abgriffselement kann in der Querrichtung vorgespannt sein, beispielsweise vom Hebelarm weg und/oder zum Nocken hin. Die Kopplungsmechanik kann eine am Hebelarm abgestützte Druckfeder umfassen. Die Druckfeder kann das Abgriffselement in der Querrichtung vorspannen.

25

Der Druckkolben kann im ersten Zustand und im zweiten Zustand mit dem Abgriffselement zusammenwirken. Der Druckkolben kann im ersten und zweiten Zustand mit dem Abgriffselement zusammenwirken, indem der Druckkolben am Abgriffselement anliegt, bei-

30



2017P052 AT
02.05.2017

spielsweise an einer dem Hebelarm zugewandten Seite des Abgriffselements. Alternativ kann der Druckkolben mit dem Abgriffselement verbunden sein. Der Druckkolben und das Abgriffselement können in der Querrichtung relativ zueinander unbeweglich sein.

5 Die Druckfeder kann im Druckkolbenraum angeordnet sein. Die Druckfeder kann am Druckkolben anliegen. Der Druckkolben und das Abgriffselement können im ersten Zustand und im zweiten Zustand gemeinsam der Kontur des Nockens folgen.

Alternativ oder ergänzend kann die Druckfeder, oder eine weitere Druckfeder, am Abgriffselement anliegen.

10 Der Druckkolben kann in der Querrichtung vorgespannt sein, beispielsweise zum Hebelarm hin und/oder vom Abgriffselement weg. Die Kopplungsmechanik kann eine am Abgriffselement abgestützte Gegendruckfeder umfassen. Die Gegendruckfeder kann zwischen dem Abgriffselement und dem Druckkolben angeordnet sein. Die Gegendruckfeder kann den Druckkolben in der Querrichtung vorspannen. Alternativ oder ergänzend kann der Druckkolben durch eine einerseits am Hebelarm und andererseits am Druckkolben befestigte Zugfeder
15 der vorgespannt sein.

Das Abgriffselement kann im ersten Zustand vom Druckkolben in der Querrichtung beabstandet sein, beispielsweise aufgrund der Vorspannung der Gegendruckfeder und/oder Zugfeder. Alternativ oder ergänzend kann im ersten Zustand der Druckkolben an einem hebelnahen oder proximalen Anschlag anliegen und/oder der Druckkolbenraum kann eine minimale Größe annehmen.
20

Im zweiten Zustand kann aufgrund eines Volumens und/oder eines Drucks der Hydraulikflüssigkeit im Druckkolbenraum entgegen der Vorspannung die Gegendruckfeder kontrahiert und/oder die Zugfeder gestreckt sein. Im zweiten Zustand kann der Druckkolben an einem hebelfernen oder distalen Anschlag anliegen und/oder der Druckkolbenraum kann eine maximale Größe annehmen.
25

Das Abgriffselement kann im ersten Zustand und im zweiten Zustand der Kontur des Nockens folgen. Beispielsweise kann im ersten Zustand nur das Abgriffselement der Kontur des Nockens folgen. Der Druckkolben kann im ersten Zustand ruhen. Der Druckkolben kann im ersten Zustand und im zweiten Zustand jeweils relativ zum Hebelarm ruhen.

2017P052 AT
02.05.2017

Das Abgriffselement kann einen Rollenstößel umfassen. Der Rollenstößel kann eine Nocken-anlaufrolle umfassen.

Der Ventiltriebhebel kann ferner eine Steuereinheit umfassen zur Steuerung des ersten Zustands und des zweiten Zustands der Kopplungsmechanik. Die Steuereinheit kann ausgangsseitig mit dem Druckkolbenraum in Fluidverbindung stehen. Die Steuereinheit kann
5 eingangsseitig mit einer Steuerleitung in Fluidverbindung stehen.

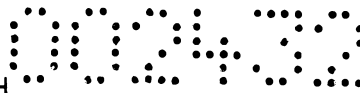
Die Steuereinheit kann ein Rückschlagventil und/oder eine hydraulische Druckübersetzung umfassen. Das Rückschlagventil kann in Flussrichtung von der Eingangsseite zur Ausgangsseite der Steuereinheit öffnen und umgekehrt schließen.

10 Die Steuereinheit kann einen Steuerkolben mit einer eingangsseitigen Wirkfläche und einer ausgangsseitigen Wirkfläche umfassen, beispielsweise zur Realisierung der Druckübersetzung und/oder zum Schließen einer Entlastungsleitung. Die ausgangsseitige Wirkfläche kann kleiner als die eingangsseitige Wirkfläche sein. Die hydraulische Druckübersetzung kann einen eingangsseitigen Druck (Steuerdruck) in einen größeren ausgangsseitigen Druck
15 übersetzen, beispielsweise zur Druckbeaufschlagung des Druckkolbenraums im zweiten Zustand. Die hydraulische Druckübersetzung und das Rückschlagventil können parallel geschaltet sein.

Die Steuereinheit kann im ersten Zustand die ausgangsseitige Fluidverbindung zum Druckkolbenraum mit der Entlastungsleistung verbinden. Die Steuereinheit kann im zweiten Zustand die ausgangsseitige Fluidverbindung zum Druckkolbenraum schließen. Die Steuereinheit kann im zweiten Zustand die ausgangsseitige Fluidverbindung zum Druckkolbenraum gegen den größeren ausgangsseitigen Druck geschlossen halten.
20

Die Steuereinheit kann eingangsseitig über ein Magnetventil wahlweise mit dem Ölkreislauf der Hubkolbenmaschine in Fluidverbindung stehen. Das Magnetventil kann in der Steuerleitung angeordnet sein. Bei geschlossenem Magnetventil kann die Steuereinheit den ersten Zustand bewirken. Bei geöffnetem Magnetventil kann die Steuereinheit den zweiten Zustand bewirken.
25

Das Betätigungselement kann wahlweise (beispielsweise im zweiten Zustand) mit dem Ölkreislauf der Hubkolbenmaschine in Fluidverbindung stehen, beispielsweise über dasselbe Magnetventil. Das Betätigungselement kann eine Kugelkopfverbindung und/oder eine Betätigungsfläche umfassen.
30



2017P052 AT
02.05.2017

Das Abgriffselement, beispielsweise der Rollenstößel, kann permanent (beispielsweise im ersten und zweiten Zustand) in Fluidverbindung mit dem Ölkreislauf der Hubkolbenmaschine stehen.

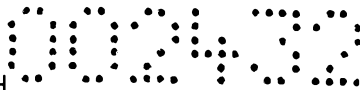
5 Die Steuereinheit kann an der Kopplungsmechanik oder an einem Schwenklager des schwenkbeweglichen Hebelarms angeordnet sein. Die Fluidverbindung oder Fluidverbindungen zwischen Steuereinheit und Kopplungsmechanik können Bohrungen im Hebelarm umfassen.

10 Ein solcher Ventiltriebhebel kann in einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine oder einem Kompressor, zur Verdichtung eines Gases durch selektive Betätigung des Ventils der Hubkolbenmaschine eingesetzt werden.

15 Gemäß einem weiteren Aspekt ist eine Hubkolbenmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine, bereitgestellt, die einen Ventiltriebhebel gemäß dem erstgenannten Aspekt umfasst. Die Hubkolbenmaschine kann ein Ventil zur periodischen Entnahme eines verdichteten Gases aus einem Verdichtungsraum der Hubkolbenmaschine, beispielsweise einem Brennraum der Brennkraftmaschine, umfassen. Die Hubkolbenmaschine kann ferner eine Nockenwelle mit mindestens einem Nocken zur selektiven Betätigung des Ventils über den Ventiltriebhebel umfassen. Die Betätigung des Ventils kann durch Steuerung der Kopplungsmechanik des Ventiltriebhebels selektiv sein. Im ersten Zustand kann die Betätigung unterbleiben. Im zweiten Zustand kann die Betätigung nach Maßgabe des Nockens periodisch ausgeführt werden.

20 Eine solche Hubkolbenmaschine, beispielsweise eine Brennkraftmaschine und/oder eine entsprechende Vorrichtung zur Erzeugung von Druckluft, kann stationär oder in einem Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Eine primäre Funktion der Brennkraftmaschine kann der Antrieb des Kraftfahrzeugs sein. Eine sekundäre Funktion der Brennkraftmaschine kann die Verdichtung des Gases, beispielsweise die Erzeugung der Druckluft, sein.

30 Ein weiterer Aspekt betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Brennkraftmaschine. Das Kraftfahrzeug kann ein Landfahrzeug, ein Wasserfahrzeug oder ein Luftfahrzeug sein. Das Kraftfahrzeug kann der Güterbeförderung und/oder der Personenbeförderung dienen. Insbesondere kann das Kraftfahrzeug ein Nutzfahrzeug (beispielsweise ein Lastkraftwagen oder ein Bus) oder ein Personenkraftwagen sein. Das durch das Ventil im zweiten Zustand bereit-



2017P052 AT
02.05.2017

gestellte verdichtete Gas, beispielsweise die Druckluft, kann einer Bremsanlage und/oder einer Luftfeder des Kraftfahrzeugs zugeführt sein.

Vorstehend beschriebene Merkmale sind in jeder Kombination realisierbar. Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten

5 Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Ventiltriebhebels in einem federelastischen ersten Zustand zu einem ersten Zeitpunkt;

Figur 2 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels im federelastischen ersten Zustand zu einem zweiten Zeitpunkt;

10 Figur 3 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels in einem starren zweiten Zustand zu einem ersten Zeitpunkt;

Figur 4 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels im starren zweiten Zustand zu einem zweiten Zeitpunkt;

15 Figur 5 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels mit einer Steuereinheit, die mit jedem Ausführungsbeispiel kombinierbar ist;

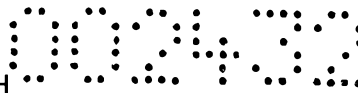
Figur 6 eine schematische perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels, bei dem die Steuereinheit beim Abgriffselement angeordnet ist;

20 Figur 7 eine schematische Schnittdarstellung des dritten Ausführungsbeispiels in einer Schwenkebene;

Figur 8 einen vergrößerten Ausschnitt der Schnittdarstellung des dritten Ausführungsbeispiels im eingebauten Zustand;

25 Figur 9 eine schematische Schnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels in der Schwenkebene; und

Figur 10 eine schematische perspektivische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels, bei dem die Steuereinheit achsennah angeordnet ist.



2017P052 AT
02.05.2017

Figur 1 zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines allgemein mit dem Bezugszeichen 100 bezeichneten Ventiltriebhebels zur Betätigung eines Ventils 122 einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine. Der Ventiltriebhebel 100 umfasst einen Hebelarm 102, der um eine Schwenkachse 104 schwenkbeweglich ist. An einer ersten Stelle des Hebelarms 102 ist ein Abgriffselement 106 über eine Kopplungsmechanik 110 zum Zusammenwirken mit einem Nocken 108 der Hubkolbenmaschine angeordnet. Die Kopplungsmechanik 110 umfasst einen Druckkolbenraum 112 zur Aufnahme einer Hydraulikflüssigkeit, beispielsweise Schmieröl. Das Abgriffselement 106 und/oder ein im Druckkolbenraum 112 angeordneter Druckkolben weist eine Längsnut auf, in die eine Verdrehsicherung 116 des Hebelarms 102 greift. Optional kommt durch die Druckbeaufschlagung der Hydraulikflüssigkeit ein Absatz 114 am Abgriffselement 106 oder einem damit verbundenen Element (z.B. dem Druckkolben) in Anlage an einem Anschlag (der beispielsweise identisch ist mit der Verdrehsicherung 116) des Hebelarms 102 oder einem damit verbundenen Element. Die Kopplungsmechanik 110 umfasst ferner eine Druckfeder 118, die sich einerseits am Hebelarm 102 oder einem damit verbundenen Element abstützt und andererseits am Abgriffselement 106 oder einem damit verbundenen Element (z.B. dem Druckkolben) anliegt. Die Druckfeder 118 kann insbesondere eine Spiralfeder oder eine Wellenfeder sein.

In einem ersten federelastischen Zustand der Kopplungsmechanik 110 ist der Druckkolbenraum 112 drucklos, so dass das Abgriffselement 106 der Kontur des Nockens 108 aufgrund der Federspannung der Feder 118 folgt. Hierzu ist die Federspannung so bemessen, dass bei einer maximalen Drehzahl die Trägheitskraft des Abgriffselements 106 kleiner ist als die Federspannung der Druckfeder 118.

Figur 1 zeigt den federelastischen ersten Zustand der Kopplungsmechanik 110 bei einer ersten Drehstellung des Nockens 108. Figur 2 zeigt das erste Ausführungsbeispiel im selben ersten Zustand bei einer zweiten Drehstellung des Nockens 108, bei der die Spitze des Nockens 108 das Abgriffselement 106 zum Hebelarm 102 führt unter Verkleinerung des Druckkolbenraums 112 und Stauchung der Druckfeder 118. Somit verbleibt der Hebelarm 102 und das an einer zweiten Stelle des Hebelarms 102 angeordnete Betätigungselement 120 zur Betätigung des Ventils 122 in einer Ruhelage.

In einer ersten Ausgestaltung wird die Ruhelage aufgrund einer Vorspannung eines Ventilstößels 124 des Ventils 122 gegen die kleinere Federspannung der gestauchten Feder 118 gehalten. In einer zweiten Ausgestaltung ist die Schwenkbewegung des Hebelarms 102 um die Schwenkachse 104 im ersten Zustand blockiert, gebremst oder gedämpft. In einer dritten



2017P052 AT
02.05.2017

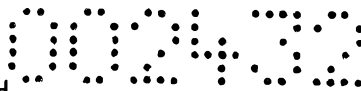
Ausgestaltung wird der Hebelarm 112 aufgrund seines Trägheitsmoments bezüglich der Schwenkachse 104 im Wesentlichen in der Ruhelage gehalten, beispielsweise indem eine Resonanzfrequenz oder Eigenfrequenz des federelastisch gekoppelten Hebelarms 102 klein ist im Vergleich zur Drehzahl des Nockens 108. Die drei Ausgestaltungen sind paarweise
5 oder vollständig kombinierbar.

In einem in den Figuren 3 und 4 schematisch gezeigten zweiten Zustand ist der Druckkolbenraum 112 (optional in seiner maximalen Ausdehnung bei Anliegen des Absatzes 114 am Anschlag 116) mit der Hydraulikflüssigkeit befüllt. Im zweiten Zustand der Kopplungsmechanik 110 ist das Abgriffselement 106 mit dem Hebelarm 112 starr gekoppelt über die Hydraulikflüssigkeit, beispielsweise indem über eine Fluidverbindung in den Druckkolbenraum 112
10 ein Druck der Hydraulikflüssigkeit vorgegeben wird oder indem ein Fluidabfluss aus dem Druckkolbenraum 112 unterbrochen ist.

Aufgrund der starren Kopplung zwischen Abgriffselement 106 und Hebelarm 102 im zweiten Zustand der Kopplungsmechanik 110 überträgt sich die Bewegung des dem Nocken 108 folgenden Abgriffselement 106 über den Hebelarm 102 und das Betätigungselement 120 auf den Ventilstößel 124 des Ventils 122. Die Schwenkbewegung 126 um die Schwenkachse 104 im zweiten Zustand und die daraus resultierende Betätigung 128 des Ventils 122 ist in den Figuren 3 und 4 gezeigt. Bei der in Figur 3 gezeigten ersten Drehstellung des Nockens 108 ist der Hebelarm 102 in einer ersten Schwenkstellung. Bei der in Figur 4 gezeigten zweiten Drehstellung des Nockens 108 wirkt dessen Spitze mit dem starr gekoppelten Abgriffselement zusammen und führt den Hebelarm 102 in eine von der ersten Schwenkstellung verschiedene zweite Schwenkstellung.
15 20

In jedem Ausführungsbeispiel kann der Hebelarm 102 als Kipphebel ausgebildet sein mit der Kopplungsmechanik 110 und dem Betätigungselement 120 an jeweils verschiedenen Teilhebelarmen bezüglich der Schwenkachse 104. Alternativ kann der Hebelarm 102 als Schlepphebel ausgebildet sein, wobei die Kopplungsmechanik 110 und das Betätigungselement 120 auf derselben Seite bezüglich der Schwenkachse 104 angeordnet sind.
25

Figur 5 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel des Ventiltriebhebels 100 mit einer Steuereinheit 130 zur wahlweisen Steuerung des ersten und zweiten Zustands der Kopplungsmechanik 110. Äquivalente oder austauschbare Merkmale des zweiten Ausführungsbeispiels sind mit gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 1 bis 4 des ersten Ausführungsbeispiels
30



rungsbeispiels versehen. Die Steuereinheit 130 des zweiten Ausführungsbeispiels ist mit jedem weiteren Ausführungsbeispiel kombinierbar.

Die Steuereinheit 130 umfasst ein Rückschlagventil 132 mit einem Schließelement 134, das in Zulaufichtung zur Druckkolbenkammer 112 öffnet und in Ablaufichtung von der Druckkolbenkammer 112 schließt. Die Steuereinheit 130 umfasst ferner einen Steuerkolbenraum 136 (beispielsweise in einem Zylinder), in dem ein Steuerkolben 138 längsbeweglich angeordnet ist. Der Steuerkolben 138 begrenzt mit einer eingangsseitigen Wirkfläche 140 den Steuerkolbenraum 136. Eine der eingangsseitigen Wirkfläche 140 gegenüberliegende Ausgangsseite des Steuerkolbens 138 steht über eine Fluidverbindung 144 in Fluidaustausch mit dem Druckkolbenraum 112. An der Ausgangsseite ist der Steuerkolben 138 oder ein am Steuerkolben 138 anliegendes Schließelement dazu ausgebildet, den Querschnitt eines Ventilsitzes über eine ausgangsseitige Wirkfläche 142 zu verschließen.

Die eingangsseitige Wirkfläche 140 (beispielsweise mit Querschnittsfläche A_{ein}) ist größer als die ausgangsseitige Wirkfläche 142 (beispielsweise mit Querschnittsfläche A_{aus}). Wird die eingangsseitige Wirkfläche 140 durch eine mit dem Steuerkolbenraum 136 in Fluidverbindung stehende Steuerleitung 146 druckbeaufschlagt (beispielsweise mit einem Steuerdruck p_{steuer}), entspricht die durch den Steuerdruck bewirkte Kraft des Steuerkolbens 138 in seiner Längsbewegungsrichtung (beispielsweise die Kraft $A_{\text{ein}} \cdot p_{\text{steuer}}$) einem größeren Schließdruck $p_{\text{schlie\ss}}$ an der ausgangsseitigen Wirkfläche 142 (beispielsweise einem im Verhältnis $A_{\text{ein}}/A_{\text{aus}}$ der eingangsseitigen Wirkfläche 140 zur ausgangsseitigen Wirkfläche 142 größeren Schließdruck).

Über das ebenfalls eingangsseitig mit der Steuerleitung 146 verbundene Rückschlagventil 132 ist der Druckkolbenraum 112 beim Übergang vom ersten Zustand in den zweiten Zustand der Kopplungsmechanik 110 mit Hydraulikflüssigkeit befüllbar. Ein Steuerdruck p_{steuer} in der Steuerleitung 146 ist ausreichend, um mittels des Steuerkolbens 138 einen im Verhältnis der Wirkflächen 140 und 142 größeren Schließdruck $p_{\text{schlie\ss}} = p_{\text{steuer}} \cdot A_{\text{ein}}/A_{\text{aus}}$ in der Druckkolbenkammer 112 zur starren Kopplung des Abgriffselements 106 aufrechtzuerhalten.

Ohne Druckbeaufschlagung des Steuerkolbenraums 136 über die Steuerleitung 146 nimmt der Steuerkolben 138 eine Offenstellung ein. In der Offenstellung ist die ausgangsseitige Fluidverbindung 144 zwischen Steuereinheit 130 und Druckkolbenraum 112 in Fluidverbindung mit einer Entlastungsleitung 148 zum Übergang vom zweiten Zustand zum ersten Zustand der Kopplungsmechanik 110.

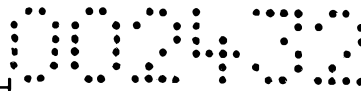
Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel der Steuereinheit 130 stehen das Rückschlagventil 132 und der Steuerkolben 138 jeweils eingangsseitig und ausgangsseitig in Fluidverbindung, d. h. Rückschlagventil 132 und der Steuerkolben 138 im Steuerkolbenraum 136 sind parallel geschaltet. Die Eingangsseite der Steuereinheit 130 steht in Fluidverbindung mit der Steuerleitung 146. Die Ausgangsseite der Steuereinheit 130 ist über eine einzige Fluidverbindung 144 mit dem Druckkolbenraum 112 verbunden. In einer Variante der Steuereinheit 130, die in jedem Ausführungsbeispiel einsetzbar ist, sind das Rückschlagventil 132 und der Steuerkolben 138 ausgangsseitig über getrennte Fluidverbindungen mit dem Druckkolbenraum 112 verbunden.

- 10 Die Steuerleitung 146 ist vorzugsweise über ein Magnetventil zur Steuerung des ersten und zweiten Zustands der Kopplungsmechanik 110 mit einer bestehenden Schmierölversorgung der Brennkraftmaschine verbunden.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebbehebels 100. Im in Figur 6 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit 130 an der Kopplungsmechanik 110 angeordnet. Vorzugsweise ist die Steuereinheit 130 auf der vom Nocken 108 in Längsbewegungsrichtung (d.h., der Querrichtung zum Hebelarm 102) abgewandten Seite des Abgriffselements 106 angeordnet. Insbesondere können die Längsbewegungsrichtung des Abgriffselements 106 und die Längsbewegungsrichtung des Steuerkolbens 138 coaxial sein und/oder die Fluidverbindungen zwischen Steuerkolben 138 und Druckkolbenraum 112 durch eine Bohrung innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses der Kopplungsmechanik 110 und der Steuereinheit 130 realisiert sein.

Die Schwenkachse 104 ist über einen am Zylinderkopf der Brennkraftmaschine verschraubten Lagerbock 152 schwenkbeweglich gelagert. Die Steuerleitung 146 ist durch Bohrungen innerhalb des Hebelarms 102 geführt und steht über die Schwenkachse 104 unabhängig von der Schwenkstellung des Hebelarms 102 in Fluidverbindung mit dem Magnetventil zur Steuerung des ersten und zweiten Zustands der Kopplungsmechanik 110.

In einer in Figur 6 gezeigten ersten Variante, umfasst der Hebelarm 102 zwischen Schwenkachse 104 und Betätigungselement 120 einen Doppelsteg 154. Zwischen den Stegen 154 ist Bauraum für Anschlüsse einer Einspritzdüse 156 der Brennkraftmaschine frei. In einer zweiten Variante, die bei jedem Ausführungsbeispiel realisiert werden kann, ist der Hebelarm 102 über die Einspritzdüse 156 geführt.



Figur 7 zeigt schematisch einen Querschnitt des dritten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels 100 in der Schwenkebene der Schwenkachse 104. Dem Kipphebel 102 wird über eine Bohrung einer permanenten Öldruckleitung 158 ständig Öl aus dem Motorölkreislauf zugeführt. Bei Motorbetrieb liegt an der permanenten Öldruckleitung 158 immer ein Öldruck an, um einen Rollenstößel 160 des Abgriffselements 106 bei seiner Auf- und Abbewegung auf dem Nocken 108 zu schmieren. Die durch Bohrungen im Kipphebel 102 realisierte Steuerleitung 146 wird ebenfalls mit dem Öl aus dem Motorkreislauf versorgt, vorzugsweise über ein davor geschaltetes Magnetventil, welches Öl über die Schwenkachse 104 wahlweise zuführt zur Steuerung des ersten und zweiten Zustands der Kopplungsmechanik 110.

- 10 Der erste und zweite Zustand der Kopplungsmechanik 110 kann im Hinblick auf die Funktion des Ventils 122 zur Entnahme des verdichteten Gases (beispielsweise Druckluft) auch als ausgeschalteter bzw. eingeschalteter Zustand bezeichnet werden. Im eingeschalteten Zustand liegt also Öldruck in der Bohrung der Steuerleitung 146 an. Durch den Öldruck wird eine Kugel als Schließelement 134 aus dem durch eine Senkung gebildeten Rückschlagventil 132 gedrückt und lässt das Öl über eine kurze Bohrung als Fluidverbindung 144-1 in den Druckkolbenraum 112 fließen. Zeitgleich fließt das Öl in den Steuerkolbenraum 136 und drückt den Steuerkolben 138-1 (der die eingangsseitige Wirkfläche definiert) an eine Kugel als Schließelement 138-2 mit der ausgangseitigen Wirkfläche. Das Schließelement 138-2 verschließt die Fluidverbindung 144-2 zwischen dem Druckkolbenraum 112 und der Entlastungsleitung 148. Damit ist der Druckkolbenraum 112 ein geschlossener Raum und ein Druckkolben 162 des Abgriffselements 106 wird weg vom Hebelarm 102 hin zum Nocken 108 gedrückt. Der Druckkolben 162 liegt stets am Rollenstößel 160 an.

- 25 Die durch einen vorspringenden Schraubenschaft gebildete Verdrehsicherung 116 umfasst einen Vorsprung, der in eine Längsnut am Druckkolben 162 greift. Optional dient der Vorsprung auch als Anschlag, wobei das obere Ende der Nut den Absatz 114 bildet.

Damit liegt der Rollenstößel 160 in starrer Kopplung mit dem Hebelarm 102 auf dem Nocken 108 auf, und der gesamte Kipphebel 102 wird aufgrund der starren Kopplung durch den Nocken 108 bewegt zur Betätigung 128 des Ventils 122.

- 30 Zeitgleich, vorzugsweise durch Fluidverbindung mit der Steuerleitung 146, liegt auch Öldruck in einer gesteuerten Öldruckleitung 164 zur Versorgung des Betätigungselements 120 mit Schmieröl an. Das Betätigungselement 120 umfasst eine Kugelkopfverbindung 166 und eine Betätigungsfläche 168, die jeweils über die gesteuerte Öldruckleitung 164 mit Schmieröl be-

netzt werden. In der gesteuerten Öldruckleitung 164 wird nur Öl gefördert, wenn die Kopplungsmechanik 110 im zweiten Zustand, also der Kipphebel 102 im eingeschalteten Zustand, bei geöffnetem Magnetventil ist.

Im ersten Zustand (d. h. beim ausgeschalteten Zustand) wird über das Magnetventil die Ölzufuhr in die Steuerleitung 146 (und die damit in Fluidverbindung stehende gesteuerte Öldruckleitung 164) unterbrochen. Damit liegt auf dem Steuerkolben 138-1 kein Druck mehr an und die als Entlastungsbohrung ausgebildete Fluidverbindung 144-2 ist nicht weiter über den Steuerkolben 138-1 und dessen Schließelement 138-2 an der ausgangsseitigen Wirkfläche 142 geschlossen. Die Offenstellung des Schließelements 138-2 bringt die Fluidverbindung 144-2 in Verbindung mit der Entlastungsleitung 148. Der Rollenstößel 160 wird aufgrund der Betätigung durch den Nocken 108 zusammen mit dem Druckkolben 162 zum Hebelarm 102 gedrückt. Der Druckkolben 162 drückt aus dem Druckkolbenraum 112 das Öl über die Fluidverbindung 144-2 in die Entlastungsleitung 148 nach außen. Da nun im Druckkolbenraum 112 kein Druck mehr anliegt und auch nicht mehr über den Druckkolben 162 auf das Abgriffselement 106 wirkt, wird der Rollenstößel 160 des Abgriffselements 106 nur mehr über die Druckfeder 118 auf den Nocken 108 gemäß dem federelastischen ersten Zustand der Kopplungsmechanik 110 gedrückt. Das heißt, der Rollenstößel 160 und der Druckkolben 162 des Abgriffselements 106 bewegen sich auf und ab, jedoch nicht der gesamte Ventiltriebhebel 100, beispielsweise weil die Federkraft der Druckfeder 118 geringer ist als die Druckkraft einer Ventildfeder des Ventils 122, das auf der gegenüberliegenden Seite des Hebelarms 102 mit dem Betätigungselement 120 zusammenwirkt.

Das Betätigungselement kann ferner eine Einstellschraube 170 umfassen. Alternativ oder ergänzend kann ein Ventilspiel des Ventils 122 durch das Fluidvolumen im Druckkolbenraum 112 im zweiten Zustand eingestellt werden.

Figur 8 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Querschnitts der Figur 7. Zwischen der Schwenkachse 104 und einer Bohrung im Hebelarm 102 ist eine Lagerbuchse 172 angeordnet. Über die Lagerbuchse 172 kann in jedem Ausführungsbeispiel Öl (beispielsweise im Betrieb der Brennkraftmaschine permanent) in die Öldruckleitung 158 und/oder (beispielsweise zur Steuerung des Zustands der Kopplungsmechanik 110 wahlweise) in die Steuerleitung 146 zugeführt werden. In jeder Schwenkstellung des Hebelarms 102 verbinden azimuthale Schlitze in der Lagerbuchse 172 an der Mantelfläche der Schwenkachse 104 Enden der Bohrungen in der Schwenkachse 104 mit den entsprechenden Enden der Bohrungen im Hebelarm 102. Im in Figur 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel stehen die Steuerleitung

2017P052 AT
02.05.2017

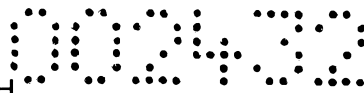
146 und die gesteuerte Öldruckleitung 164 über Bohrungen in der Schwenkachse 104 in Fluidverbindung, so dass das Betätigungselement 120 genau dann mit Schmieröl versorgt wird, wenn die Kopplungsmechanik 110 im starren zweiten Zustand ist.

Figur 9 zeigt einen schematischen Querschnitt in der Schwenkebene eines vierten Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels 100. Das vierte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorstehenden Ausführungsbeispielen in der Ausgestaltung der Kopplungsmechanik 110. Die Kopplungsmechanik 110 des vierten Ausführungsbeispiels ist in Verbindung mit jedem vorstehenden Ausführungsbeispiel einsetzbar. Mit den vorstehenden Ausführungsbeispielen übereinstimmende oder austauschbare Merkmale sind in der Figur 9 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Druckfeder 118 stützt sich am Hebelarm 102 ab und liegt, statt am Druckkolben 162 des Abgriffselements 106, am Rollenstößel 160 des Abgriffselements 106 an. Eine zusätzliche Gegendruckfeder 174 drückt den Druckkolben 162 im ersten Zustand der Kopplungsmechanik 110, also im Ausschaltmodus des Ventiltriebhebels 100, ständig nach oben (d. h. hin zum Hebelarm 102). Der Druckkolben 162 bewegt sich nicht mehr auf und ab im ersten Zustand und verursacht somit kein ungewolltes Pumpen des Öls.

Im in Figur 9 gezeigten vierten Ausführungsbeispiel stützt sich die Gegendruckfeder 174 am Druckkolben 162 ab und liegt am Rollenstößel 160 an. In einer alternativen Ausgestaltung der Kopplungsmechanik sind der Hebelarm 102 und der Druckkolben 162 mit einer Zugfeder verbunden. Dadurch liegt im ersten Zustand der Druckkolben 162 nicht am Rollenstößel 160 an und wird zum Hebelarm 102 (d. h. zu einem minimalen Volumen des Druckkolbenraums 112) gedrückt. Die Federspannung der Gegendruckfeder 174 des Druckkolbens 162 ist (in jeder Lage des Druckkolbens 162 und des Rollenstößels 160) höchstens so groß, dass bei in der Steuerleitung 146 und damit im Druckkolbenraum 112 anliegendem Druck (beispielsweise bei 1 bar Öldruck) der Druckkolben 162 zum Rollenstößel 160 hin gedrückt wird und an diesem anliegt zur starren Kopplung im zweiten Zustand der Kopplungsmechanik 110.

In allen Ausführungsbeispielen sorgt die Druckfeder 118 dafür, dass der Rollenstößel 160 auf dem Nocken 108 sowohl im ersten als auch im zweiten Zustand anliegt. Die Federspannung der Druckfeder 118 für den Rollenstößel 160 ist mindestens so groß, dass die Masse des Rollenstößels 160 bei der maximalen Drehzahl dem Nocken 108 folgt. Dadurch ist der Wirkungsgrad verbessert, und Verschleiß und Laufgeräusche sind verringert.



2017P052 AT
02.05.2017

Die Kopplungsmechanik 110 des vierten Ausführungsbeispiels hat den Vorteil, dass der Druckkolben 162 im ersten Zustand der Kopplungsmechanik 110 (d. h. im Ausschaltmodus des Ventiltriebhebels 100) nicht ständig der Auf- und Abbewegung des Rollenstößels 160 folgt und unnötig Öl pumpt. Dadurch ist der Wirkungsgrad verbessert.

- 5 Figur 10 zeigt eine perspektivische Ansicht des fünften Ausführungsbeispiels des Ventiltriebhebels 100. Das fünfte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorstehenden Ausführungsbeispielen in der Anordnung der Steuereinheit 130. Die Anordnung der Steuereinheit 130 des fünften Ausführungsbeispiels ist bei jedem vorstehenden Ausführungsbeispiel entsprechend umsetzbar. Mit den vorstehenden Ausführungsbeispielen übereinstimmende
10 oder austauschbare Merkmale sind in der Figur 10 mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Im fünften Ausführungsbeispiel ist die Steuereinheit 130 nicht in der verlängerten Achse über dem Druckkolben 162, sondern an einer anderen (grundsätzlich beliebigen Stelle, beispielsweise am Hebelarm 102) angeordnet. Die Steuereinheit 130 und die Kopplungsmechanik 110 können (beispielsweise wie im zweiten Ausführungsbeispiel der Figur 5) über eine Fluid-
15 verbindung 144 oder (beispielsweise wie im fünften Ausführungsbeispiel der Figur 10) über zwei Fluidverbindungen 144-1 und 144-2 verbunden sein.

Eine vorteilhafte Stelle am Hebelarm 102 zur Anordnung der Steuereinheit 130 ist bei der Schwenkachse 104 (beispielsweise über der Schwenkachse 104). Das fünfte Ausführungsbeispiel der Figur 10 zeigt ein Beispiel dieser Anordnung. Die Anordnung bei der Schwenk-
20 achse 104 ergibt eine geringere Bauhöhe. Ferner ist die Massenträgheit (d. h. das Trägheitsmoment des Ventiltriebhebels 100 bezüglich der Schwenkachse 102) verbessert. Während beim in der Figur 10 gezeigten fünften Ausführungsbeispiel die Orientierung der Steuereinheit 130 bezüglich der Bewegungsrichtung des Steuerkolbens 138 senkrecht zum Hebelarm 102, parallel zur Bewegungsrichtung des Ventilstößels 124 und/oder parallel zur Qu-
25 errichtung des Hebelarms ist, kann die Steuereinheit 130 auch parallel zum Hebelarm 102, senkrecht zur Bewegungsrichtung des Ventilstößels 124 oder schräg dazu angeordnet sein. Das Funktionsgrundprinzip ändert sich dabei nicht, es werden lediglich die Ölbohrungen an die Stelle und/oder Orientierung der Steuereinheit 130 angepasst.

Obwohl die Erfindung in Bezug auf exemplarische Ausführungsbeispiele beschrieben wor-
30 den ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen vorgenommen werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet werden können. Ferner können viele Modifikationen vorgenommen werden, um eine bestimmte Situation oder einen bestimmten

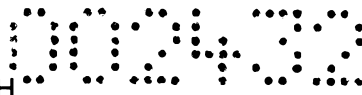
Antrieb an die Lehre der Erfindung anzupassen. Folglich ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele und Implementierungen beschränkt, sondern umfasst alle Ausführungsbeispiele, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen.

* * * * *

2017P052 AT
02.05.2017

Bezugszeichenliste

	100	Ventiltriebhebel
	102	Hebelarm
	104	Schwenkachse
5	106	Abgriffselement
	108	Nocken
	110	Kopplungsmechanik
	112	Druckkolbenraum
	114	Absatz
10	116	Verdrehsicherung, optionaler Anschlag
	118	Druckfeder
	120	Betätigungselement
	122	Ventil im Zylinderkopf
	124	Ventilstößel
15	126	Schwenkbewegung
	128	Betätigungsbewegung
	130	Steuereinheit
	132	Rückschlagventil
	134	Schließelement
20	136	Steuerkolbenraum
	138	Steuerkolben
	140	Eingangsseitige Wirkfläche
	142	Ausgangsseitige Wirkfläche
	144	Fluidverbindung zwischen Steuereinheit und Kopplungsmechanik
25	146	Steuerleitung
	148	Entlastungsleitung
	152	Lagerbock
	154	Doppelsteg
	156	Einspritzdüse
30	158	Permanente Öldruckleitung
	160	Rollenstößel
	162	Druckkolben
	164	Gesteuerte Öldruckleitung
	166	Kugelpopfverbindung



2017P052 AT
02.05.2017

168	Betätigungsfläche
170	Einstellschraube
172	Lagerbuchse
174	Gegendruckfeder

5

* * * * *

Patentansprüche

1. Ventiltriebhebel (100) zur Betätigung eines Ventils (122) einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine, umfassend:

einen um eine Achse (104) schwenkbeweglichen Hebelarm (102);

5 ein an einem Nocken (108) einer Nockenwelle der Hubkolbenmaschine anliegendes oder in Anlage bringbares Abgriffselement (106);

eine Kopplungsmechanik (110), über die das Abgriffselement (106) mit dem Hebelarm (102) in einem ersten Zustand federelastisch und in einem zweiten Zustand starr gekoppelt ist; und

10 ein mit dem Hebelarm (102) verbundenes, an einem Ventilstößel (124) des Ventils (122) anliegendes oder in Anlage bringbares Betätigungselement (120).
2. Ventiltriebhebel nach Anspruch 1, wobei das Abgriffselement (106) in einer Querrichtung quer zum Hebelarm (102) beweglich angeordnet ist und/oder in einer Längsrichtung quer zur Querrichtung unbeweglichen angeordnet ist.
- 15 3. Ventiltriebhebel nach Anspruch 2, wobei die Kopplungsmechanik (110) einen Druckkolbenraum (112) und einen in der Querrichtung beweglichen, den Druckkolbenraum (112) begrenzenden Druckkolben (162) umfasst.
4. Ventiltriebhebel nach Anspruch 3, wobei der Druckkolben (162) zumindest im zweiten Zustand mit dem Abgriffselement (106) zusammenwirkt und der Druckkolbenraum (112) im zweiten Zustand mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist.
- 20 5. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Kopplungsmechanik (110) eine am Hebelarm (102) abgestützte Druckfeder (118) umfasst, die das Abgriffselement (106) in der Querrichtung vorspannt.
6. Ventiltriebhebel nach Anspruch 5 in Verbindung mit Anspruch 3, wobei der Druckkolben (162) im ersten und zweiten Zustand mit dem Abgriffselement (106) zusammenwirkt, und die Druckfeder (118) im Druckkolbenraum (112) angeordnet ist und am Druckkolben (162) anliegt.
- 25

2017P052 AT
02.05.2017

7. Ventiltriebhebel nach Anspruch 5, wobei die Druckfeder (118) am Abgriffselement (106) anliegt.
8. Ventiltriebhebel nach Anspruch 7 in Verbindung mit Anspruch 3, wobei die Kopp-
5 lungenmechanik (110) eine am Abgriffselement (106) abgestützte Gegendruckfeder (174) umfasst, die den Druckkolben (162) in der Querrichtung vorspannt, und das Abgriffselement (106) im ersten Zustand vom Druckkolben (162) in der Querrichtung beabstandet ist.
9. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Abgriffselement (106) einen Rollenstößel (160) umfasst.
10. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in Verbindung mit Anspruch 3, ferner eine Steuereinheit (130) umfassend, die ausgangsseitig mit dem Druckkolbenraum (112) in Fluidverbindung (144) steht.
11. Ventiltriebhebel nach Anspruch 10, wobei die Steuereinheit (130) eingangsseitig über
15 ein Magnetventil wahlweise mit dem Ölkreislauf der Hubkolbenmaschine in Fluidverbindung (146) steht.
12. Ventiltriebhebel nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Steuereinheit (130) an der Kopplungsmechanik (110) oder an einem Schwenklager des schwenkbeweglichen Hebelarms (102) angeordnet ist.
13. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Steuereinheit (130)
20 einen Steuerkolben (138) mit einer eingangsseitigen Wirkfläche (140) und einer ausgangsseitigen Wirkfläche (142) umfasst, die kleiner als die eingangsseitige Wirkfläche (140) ist.
14. Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit einem Ventiltriebhebel (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
- 25 15. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 14.

100

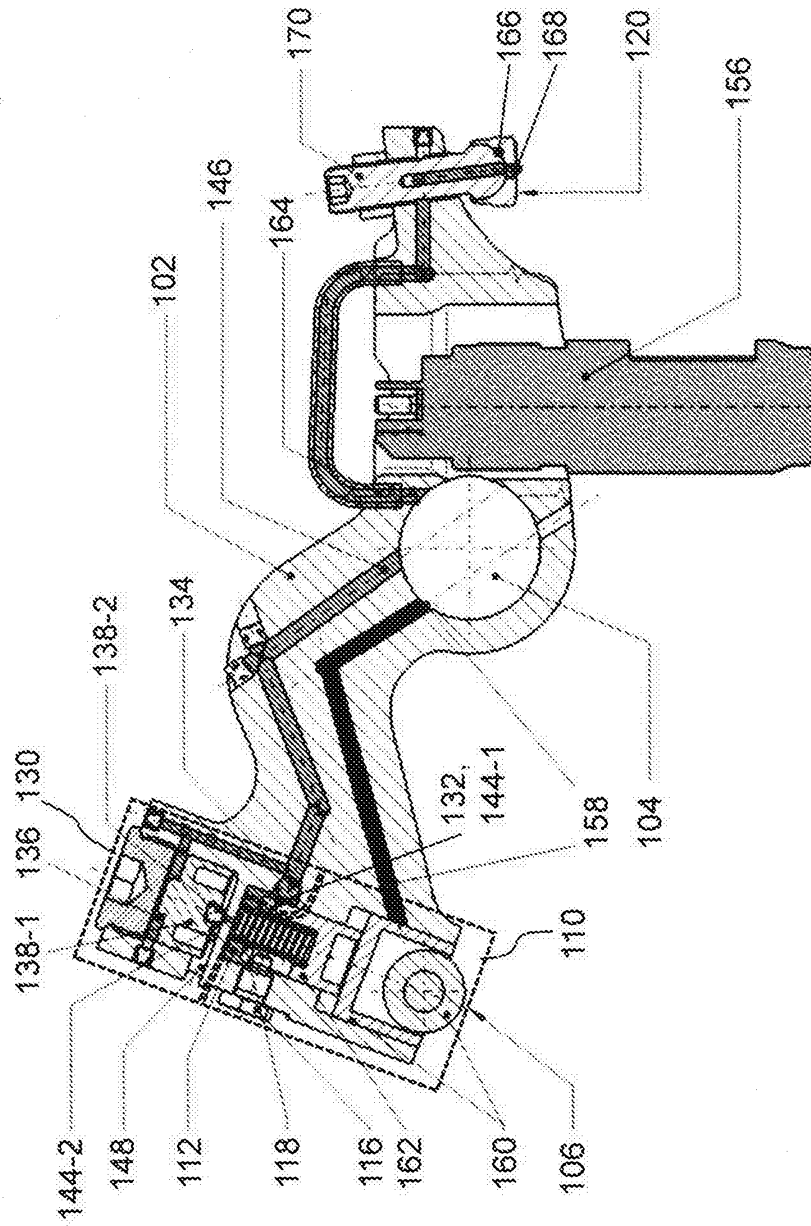


FIG. 1

100

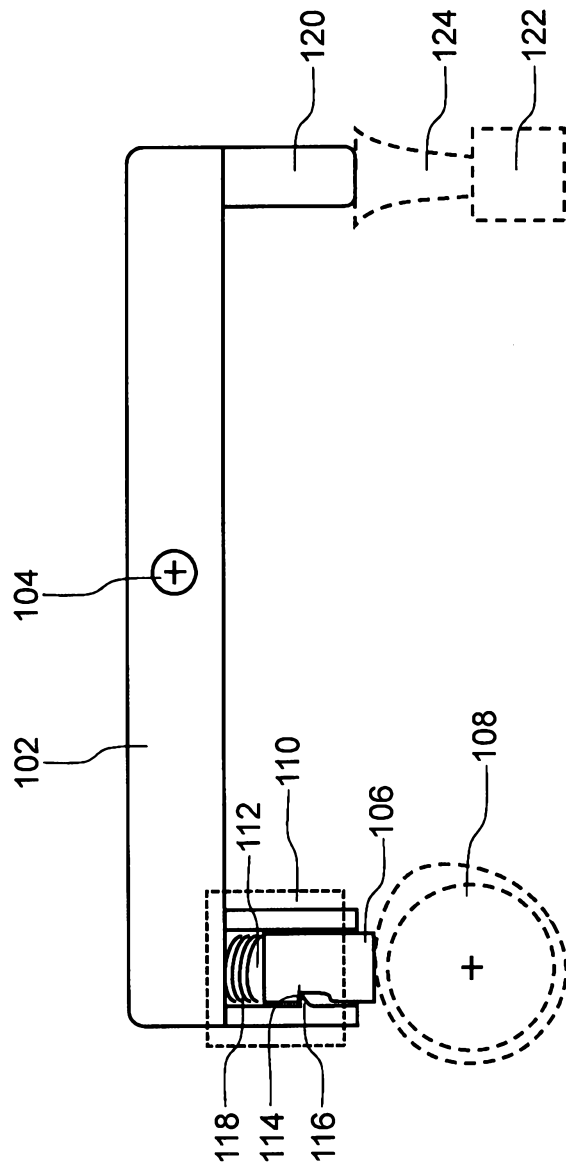


FIG. 2

100

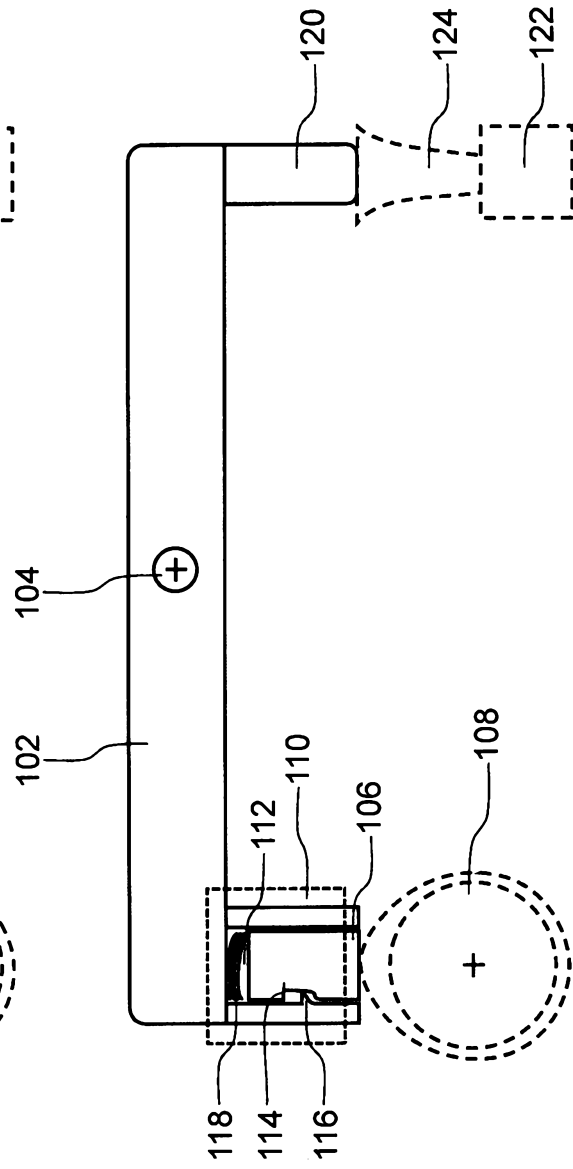


FIG. 3

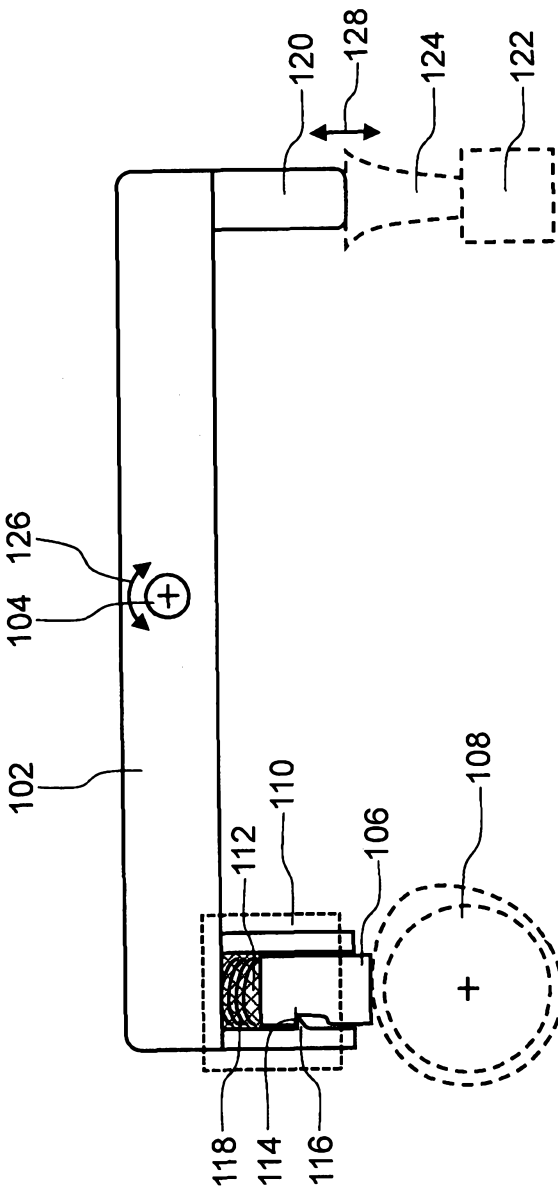


FIG. 4

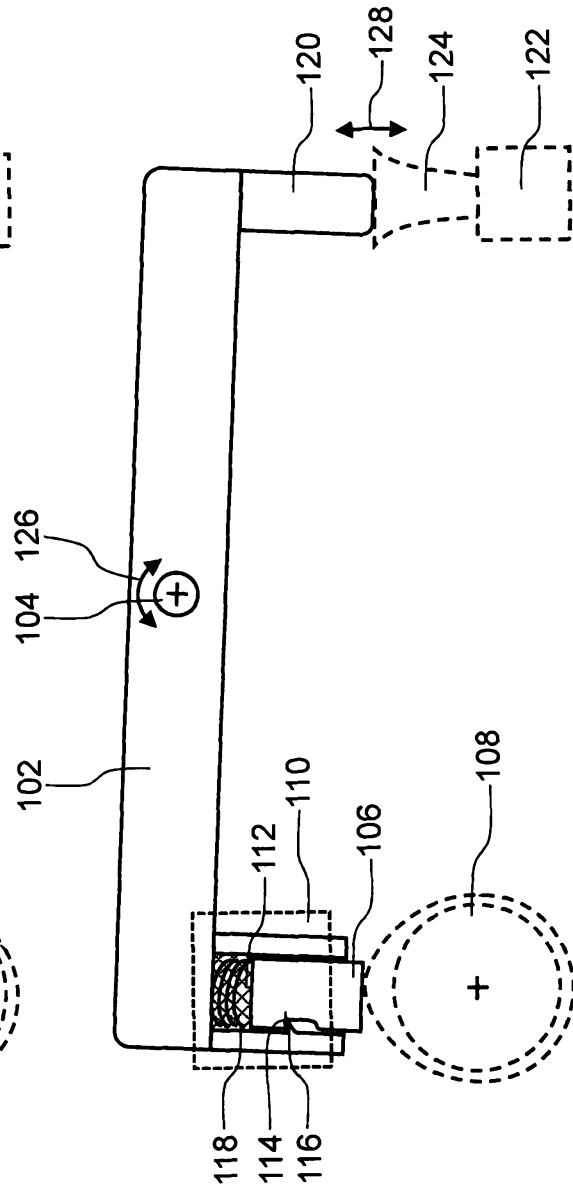
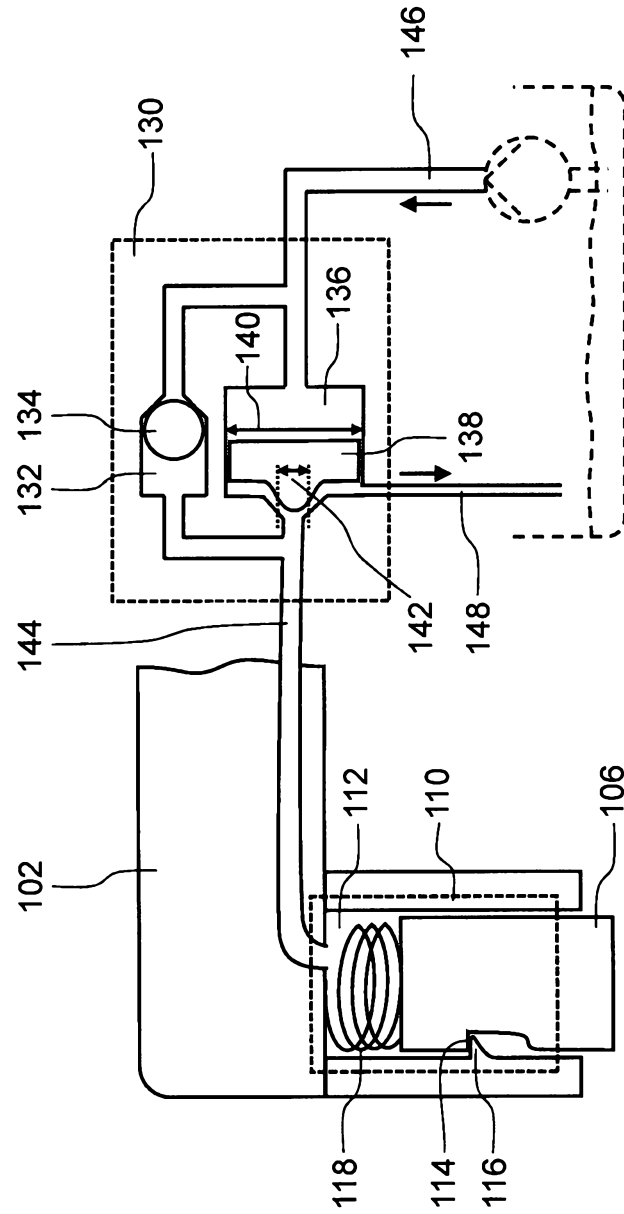


FIG. 5

100



3/8

2017P052 AT

FIG. 6

100

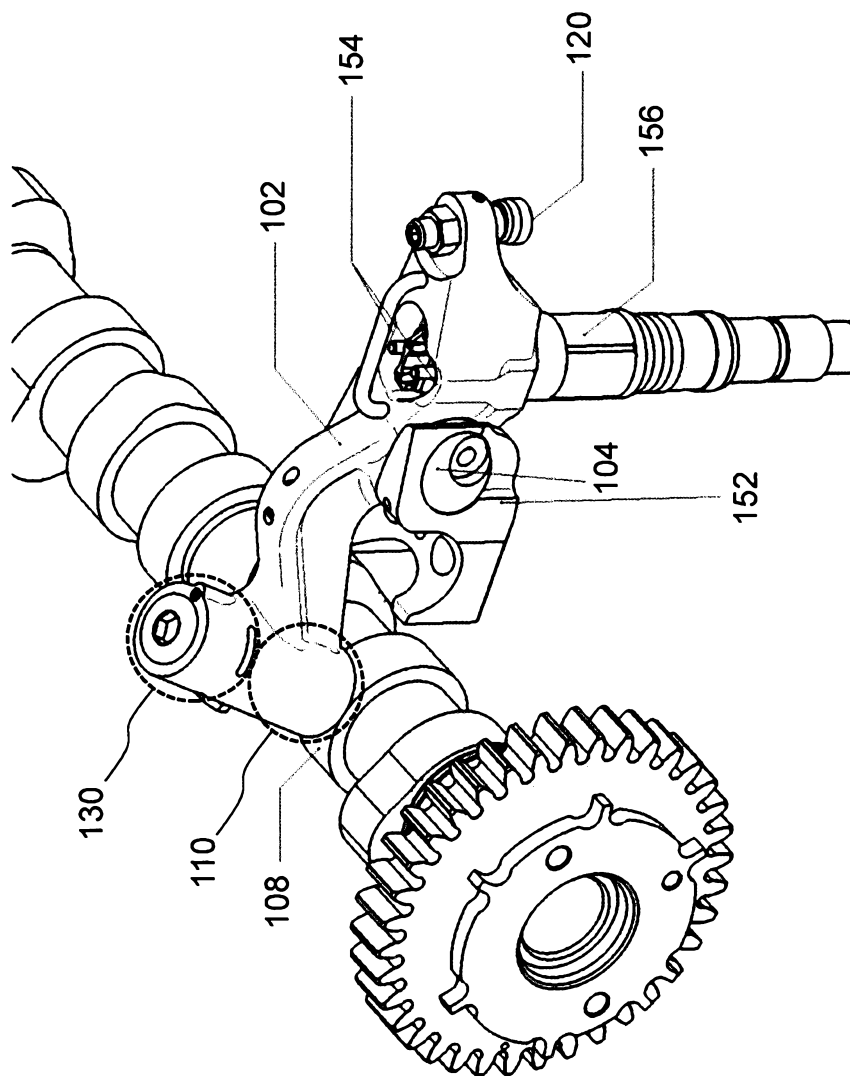


FIG. 7

100

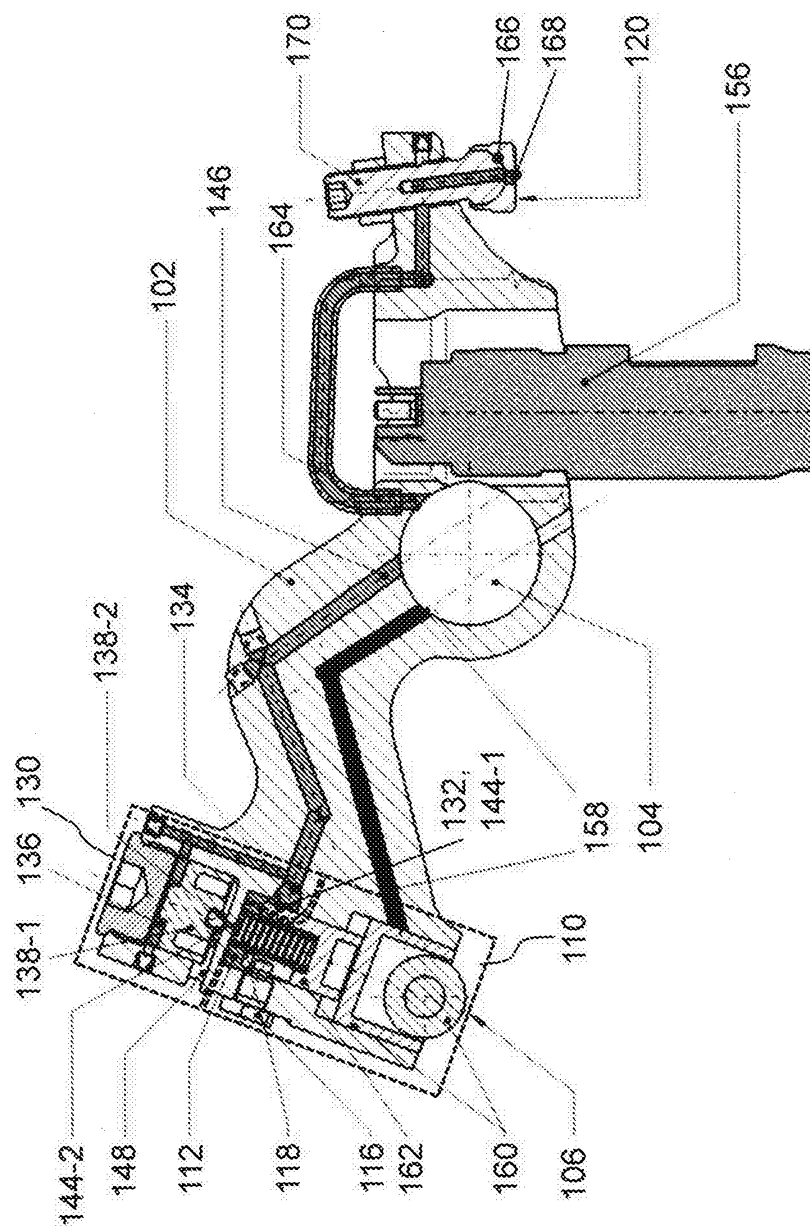


FIG. 8

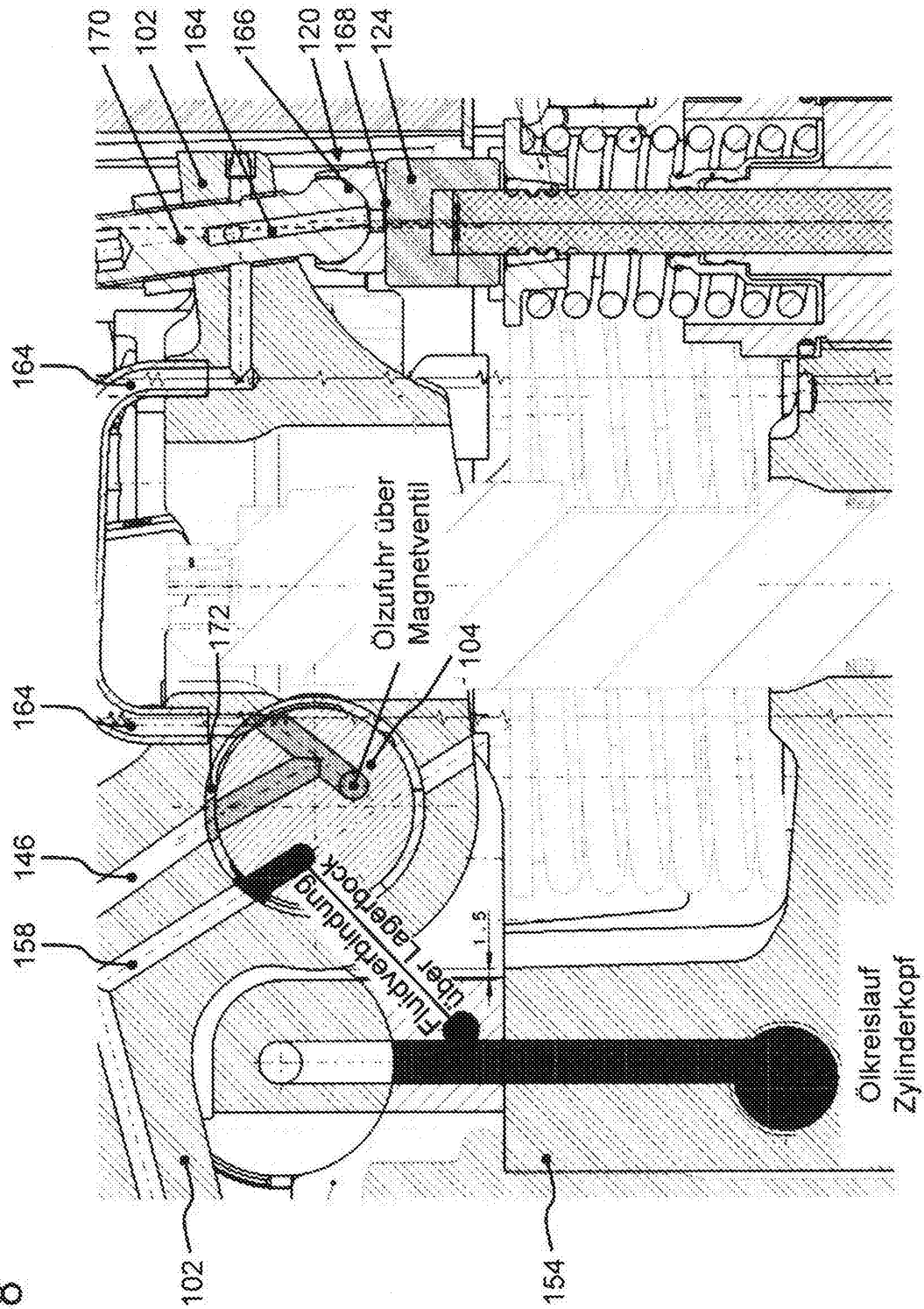


FIG. 9

100

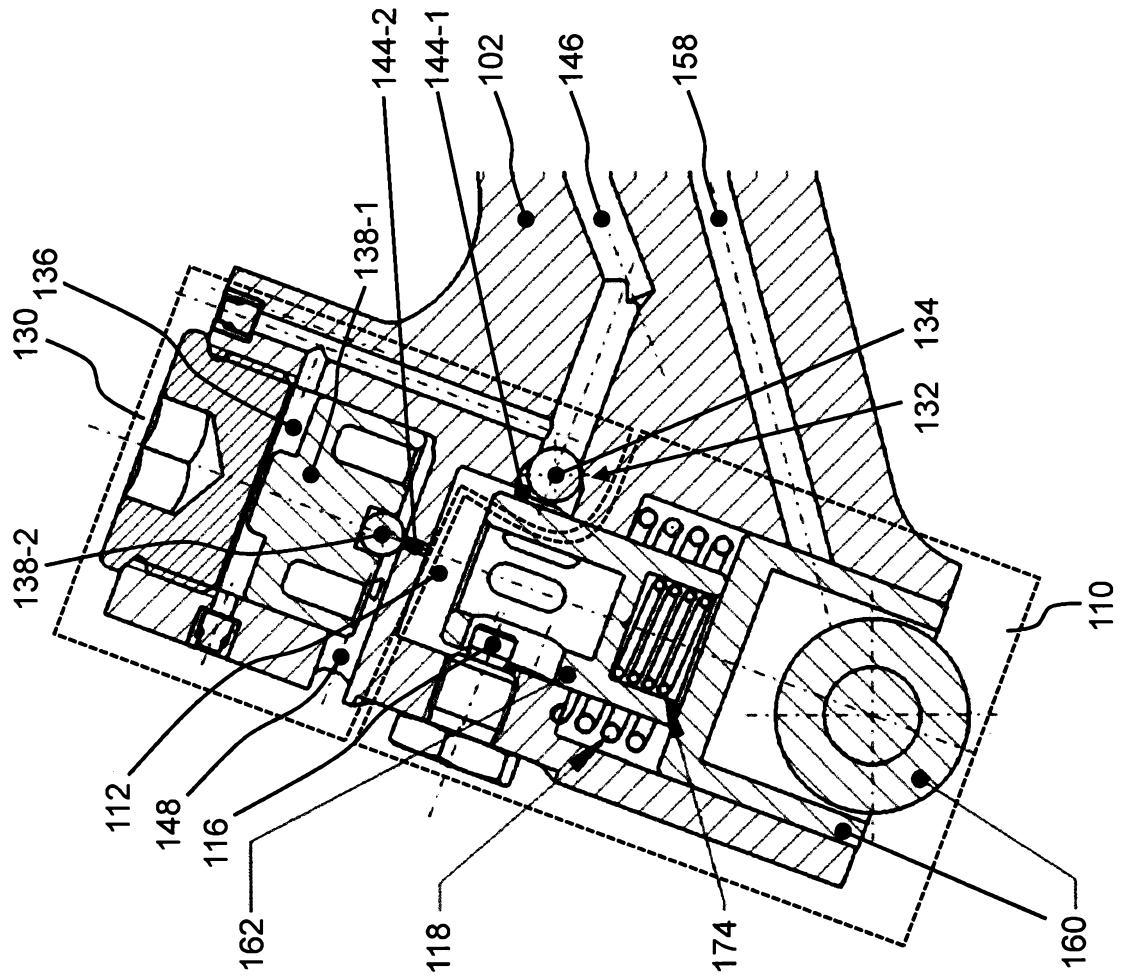
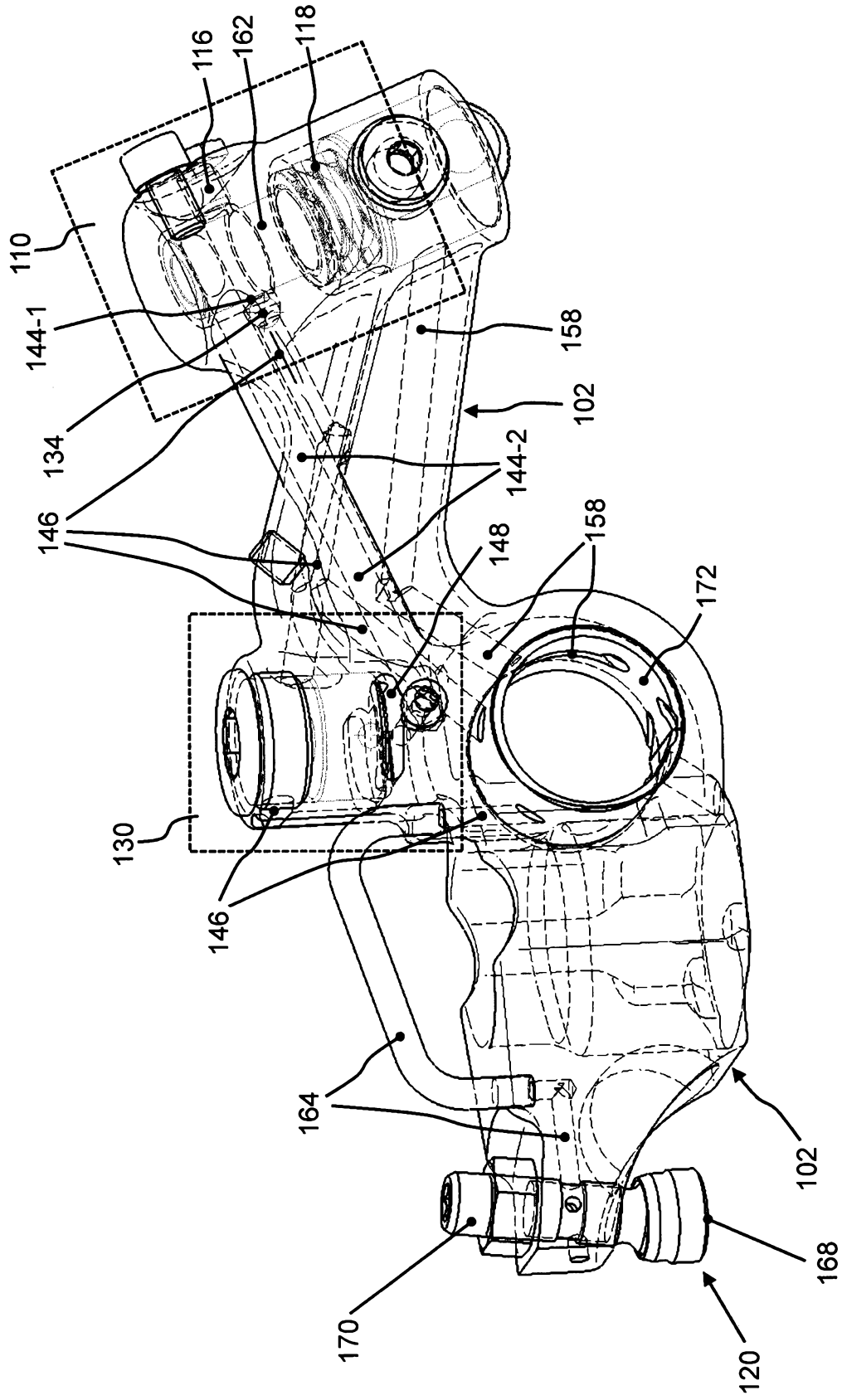


FIG. 10

100



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F01L 1/18 (2006.01); **F01L 13/06** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F01L 1/181 (2013.01); **F01L 13/06** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F01L

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **08.05.2017** eingereichten Ansprüchen **1-15** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2015159521 A1 (BALTRUCKI JUSTIN) 11. Juni 2015 (11.06.2015) gesamtes Dokument	1-12, 14, 15
X	CN 202090976 U (SHANGHAI UNIVERSOON AUTOPARTS) 28. Dezember 2011 (28.12.2011) gesamtes Dokument	1-12, 14, 15
A	WO 2014152944 A1 (LYNCH BRADFORD L) 25. September 2014 (25.09.2014) gesamtes Dokument	1-3, 14, 15

Datum der Beendigung der Recherche:
25.01.2018

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RODLAUER Gerhard

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Geänderte Patentansprüche

1. Ventiltriebhebel (100) zur Betätigung eines Ventils (122) einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine, umfassend:

einen um eine Achse (104) schwenkbeweglichen Hebelarm (102);

5 ein an einem Nocken (108) einer Nockenwelle der Hubkolbenmaschine anliegendes oder in Anlage bringbares Abgriffselement (106), wobei das Abgriffselement (106) in einer Querrichtung quer zum Hebelarm (102) beweglich angeordnet ist;

eine Kopplungsmechanik (110), über die das Abgriffselement (106) mit dem Hebelarm (102) in einem ersten Zustand federelastisch und in einem zweiten Zustand starr gekoppelt ist, wobei die Kopplungsmechanik (110) einen Druckkolbenraum (112) und
10 einen in der Querrichtung beweglichen, den Druckkolbenraum (112) begrenzenden Druckkolben (162) umfasst;

eine Steuereinheit (130), die ausgangsseitig mit dem Druckkolbenraum (112) in Fluidverbindung (144) steht, wobei die Steuereinheit (130) einen Steuerkolben (138) mit
15 einer eingangsseitigen Wirkfläche (140) und einer ausgangsseitigen Wirkfläche (142) umfasst, die kleiner als die eingangsseitige Wirkfläche (140) ist; und

ein mit dem Hebelarm (102) verbundenes, an einem Ventilstößel (124) des Ventils (122) anliegendes oder in Anlage bringbares Betätigungselement (120).
2. Ventiltriebhebel nach Anspruch 1, wobei das Abgriffselement (106) in einer Längsrichtung quer zur Querrichtung unbeweglichen angeordnet ist.
20
3. Ventiltriebhebel nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Druckkolben (162) zumindest im zweiten Zustand mit dem Abgriffselement (106) zusammenwirkt und der Druckkolbenraum (112) im zweiten Zustand mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist.
4. Ventiltriebhebel nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Kopplungsmechanik (110) eine
25 am Hebelarm (102) abgestützte Druckfeder (118) umfasst, die das Abgriffselement (106) in der Querrichtung vorspannt.
5. Ventiltriebhebel nach Anspruch 4, wobei der Druckkolben (162) im ersten und zweiten Zustand mit dem Abgriffselement (106) zusammenwirkt, und die Druckfeder (118) im Druckkolbenraum (112) angeordnet ist und am Druckkolben (162) anliegt.

6. Ventiltriebhebel nach Anspruch 4, wobei die Druckfeder (118) am Abgriffselement (106) anliegt.
7. Ventiltriebhebel nach Anspruch 6, wobei die Kopplungsmechanik (110) eine am Abgriffselement (106) abgestützte Gegendruckfeder (174) umfasst, die den Druckkolben (162) in der Querrichtung vorspannt, und das Abgriffselement (106) im ersten Zustand vom Druckkolben (162) in der Querrichtung beabstandet ist.
8. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Abgriffselement (106) einen Rollenstößel (160) umfasst.
9. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Steuereinheit (130) eingangsseitig über ein Magnetventil wahlweise mit dem Ölkreislauf der Hubkolbenmaschine in Fluidverbindung (146) steht.
10. Ventiltriebhebel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Steuereinheit (130) an der Kopplungsmechanik (110) oder an einem Schwenklager des schwenkbeweglichen Hebelarms (102) angeordnet ist.
11. Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit einem Ventiltriebhebel (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 11.

* * * * *