

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50275/2016
(22) Anmeldetag: 05.04.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2017

(51) Int. Cl.: **F01L 13/08** (2006.01)
F01L 13/06 (2006.01)
F01L 1/14 (2006.01)
F01L 13/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2340362 A1
DE 10204672 A1
EP 0034681 A1
WO 2006048101 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

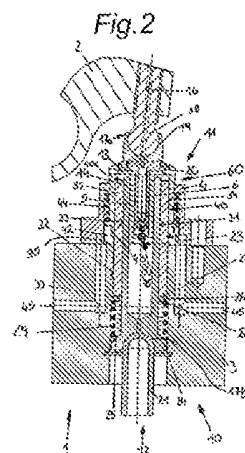
(72) Erfinder:
Gelter Jürgen Dipl.-Ing. (FH)
8054 Graz (AT)
Zurk Andreas Ing.
8481 Weinburg (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK M. DIPL. ING. MAG.
WIEN

(54) **VENTILBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG FÜR ZUMINDEST EIN GASWECHSELVENTIL**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine (1) mit einer Ventilbetätigungseinrichtung (10) für zumindest ein Gaswechselventil, mit zumindest einer Ventilhubübertragungseinrichtung (11), welche zumindest ein zwischen dem Gaswechselventil und der Nockenwelle angeordnetes erstes Ventilhubübertragungselement (12) aufweist, das zwischen einer, einer Schließstellung des Gaswechselventiles zugeordneten, ersten Stellung und einer Öffnungsstellung des Gaswechselventiles zugeordneten zweiten Stellung verschiebbar gelagert ist und zumindest eine Haltevorrichtung mit einem Halteelement (40) so angeordnet ist, dass das Halteelement (40) zwischen einer Betätigungsstellung (60) und einer Freigabestellung (70) in einem Maschinengehäuse oder einem gehäusefesten Bauteil (3) parallel zu einer Führungsfläche (34) des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) so verschiebbar gelagert ist, dass es in seiner Betätigungsstellung (60) die Verschiebewegung des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) in Richtung der zweiten Stellung zumindest verzögert und in der Freigabestellung (70) freigibt,

wobei das Halteelement (40) eine Angriffsfläche (41) aufweist und diese mit einer Gegenfläche (35) einen Druckraum (42) begrenzt. Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Möglichkeit zum Halten des Gaswechselventiles anzugeben. Das wird dadurch gelöst, dass die Gegenfläche (35) und die Führungsfläche (34) gehäusefest angeordnet sind.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine (1) mit einer Ventilbetätigungseinrichtung (10) für zumindest ein Gaswechselventil, mit zumindest einer Ventilhubübertragungseinrichtung (11), welche zumindest ein zwischen dem Gaswechselventil und der Nockenwelle angeordnetes erstes Ventilhubübertragungselement (12) aufweist, das zwischen einer, einer Schließstellung des Gaswechselventiles zugeordneten, ersten Stellung und einer Öffnungsstellung des Gaswechselventiles zugeordneten zweiten Stellung verschiebbar gelagert ist und zumindest eine Haltevorrichtung mit einem Halteelement (40) so angeordnet ist, dass das Halteelement (40) zwischen einer Betätigungsstellung (60) und einer Freigabestellung (70) in einem Maschinengehäuse oder einem gehäusefesten Bauteil (3) parallel zu einer Führungsfläche (34) des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) so verschiebbar gelagert ist, dass es in seiner Betätigungsstellung (60) die Verschiebebewegung des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) in Richtung der zweiten Stellung zumindest verzögert und in der Freigabestellung (70) freigibt, wobei das Halteelement (40) eine Angriffsfläche (41) aufweist und diese mit einer Gegenfläche (35) einen Druckraum (42) begrenzt. Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Möglichkeit zum Halten des Gaswechselventiles anzugeben. Das wird dadurch gelöst, dass die Gegenfläche (35) und die Führungsfläche (34) gehäusefest angeordnet sind.

Fig. 2

Hubkolbenmaschine mit einer Ventilbetätigungseinrichtung für zumindest ein Gaswechselventil, mit zumindest einer Ventilhubübertragungseinrichtung, welche zumindest ein zwischen dem Gaswechselventil und der Nockenwelle angeordnetes erstes Ventilhubübertragungselement aufweist, das zwischen einer Schließstellung des Gaswechselventiles zugeordneten, ersten Stellung und einer Öffnungsstellung des Gaswechselventiles zugeordneten zweiten Stellung verschiebbar gelagert ist und zumindest eine Haltevorrichtung mit einem Halteelement so angeordnet ist, dass das Halteelement zwischen einer Betätigungsstellung und einer Freigabestellung in einem Maschinengehäuse – insbesondere einem Zylinderkopf - oder einem gehäusefesten Bauteil parallel zu einer Führungsfläche des ersten Ventilhubübertragungselementes so verschiebbar gelagert ist, dass es in seiner Betätigungsstellung die Verschiebebewegung des ersten Ventilhubübertragungselementes in Richtung der zweiten Stellung zumindest verzögert und in der Freigabestellung freigibt, wobei das Halteelement eine Angriffsfläche aufweist und diese mit einer Gegenfläche einen Druckraum begrenzt.

Haltevorrichtungen werden verwendet, um den Schließzeitpunkt des Gaswechselventils zu verändern. Mit derartigen – auch als "Lost Motion" - Mechanismus bekannten Vorrichtungen – können auf einfache Weise Motorbrems – und/oder Dekompressionsfunktionen verwirklicht werden.

Haltevorrichtungen für Ventilhubübertragungseinrichtungen sind beispielsweise aus der EP 2 340 362 B1 bekannt. Die Haltevorrichtung weist hier einen Kolben auf, der in einem von der Nockenwelle bewegten Teil der Ventilhubübertragungseinrichtung geführt wird. Dadurch, dass der Kolben mit der Ventilhubübertragungseinrichtung mitbewegt wird erhöhen sich die bewegten Massen. Das führt zu einem erhöhten Verschleiß und einem erhöhten Energiebedarf. Weiters bedingt diese bekannte Lösung einen erhöhten Konstruktionsaufwand.

Aufgabe der Erfindung ist es diese Nachteile zu vermeiden und eine einfache Möglichkeit zum Halten des Gaswechselventils anzugeben.

Diese Aufgabe wird dadurch erfüllt, dass die Gegenfläche und die Führungsfläche gehäusefest, vorzugsweise im Maschinengehäuse angeordnet sind. Durch diese Maßnahme entsteht der Vorteil, dass das Halteelement nicht mit den bewegten

Teilen der Ventilhubübertragungseinrichtung mitbewegt werden muss. Die bewegten Massen sind geringer im Vergleich zu denen herkömmlicher Einrichtungen. Weiters ergibt sich der Vorteil, dass eine Verschiebung des Halteelements leichter realisierbar ist, was der Einfachheit der Konstruktion zugutekommt.

Es ist besonders günstig, wenn das Halteelement durch einen Kolben, vorzugsweise durch einen Ringkolben gebildet ist. Dadurch entsteht der Vorteil, dass die benötigte Fläche für das Halteelement auf ein Minimum reduziert werden kann.

Eine besonders einfache und platzsparende Anordnung ergibt sich, wenn das Halteelement konzentrisch zum ersten Ventilhubübertragungselement angeordnet ist und dieses zumindest teilweise umgibt.

Eine kompakte Betätigungsmöglichkeit für das Halteelement ergibt sich, wenn der Druckraum über zumindest ein – vorzugsweise als 3/2 Wegeventil ausgebildetes – erstes Ventil mit einer Druckquelle hydraulisch oder pneumatisch verbindbar ist, und das Halteelement durch Druckbeaufschlagung des Druckraumes entgegen einer – vorzugsweise durch eine Feder gebildeten – Rückstellkraft auslenkbar ist.

Um die Verschleiß- und Laufeigenschaften der Haltevorrichtung zu optimieren ist es günstig, wenn die Führungsfläche durch eine äußere Mantelfläche einer gehäusefesten Führungshülse gebildet ist, wobei vorzugsweise das erste Ventilhubübertragungselement an einer inneren Mantelfläche der Führungshülse verschiebbar gelagert ist.

Eine vorteilhafte Ausführungsvariante ergibt sich, wenn das – vorzugsweise als mehrteiliger Stößel ausgebildete – erste Ventilhubübertragungselement einen ersten Übertragungsteil und einen zweiten Übertragungsteil aufweist, wobei der zweite Übertragungsteil entlang der Verschiebeachse verschiebbar im ersten Übertragungsteil gelagert ist. Dadurch wird auf einfache Weise eine Relativbewegung zwischen dem ersten und zweiten Übertragungsteil zugelassen.

Es ist günstig, wenn in dem Übertragungsteil (13) ein hydraulischer Ventilspielausgleich (80) angeordnet ist. Dadurch kann das Ventilspiel automatisch ausgeglichen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erste Ventilhubübertragungselement an zumindest einer Stirnseite, vorzugsweise an beiden einander abgewandten Stirnseiten, zumindest einen Koppelbereich für ein weiteres Ventilhubübertragungselement aufweist, wobei vorzugsweise der Koppelbereich als Kugelpfanne ausgebildet ist. Der Vorteil hierbei besteht darin, dass durch diese Koppelbereiche eine möglichst verlustarme Kraftübertragung stattfinden kann.

Der gleiche Vorteil entsteht, wenn zumindest ein weiteres Ventilübertragungselement durch eine Stoßstange oder einen Ventilhebel gebildet ist.

Eine besonders einfache Anordnung ergibt sich, wenn das erste Ventilhubübertragungselement zwischen zumindest einer Stoßstange und zumindest einem Ventilhebel angeordnet ist.

Aus Gründen der Sicherheit und der Zuverlässigkeit ist es günstig, wenn der Druckraum über zumindest ein – vorzugsweise als Drosselrückschlagventil ausgebildetes zweites Ventil mit einem Druckspeicher hydraulisch oder pneumatisch verbindbar ist.

In der Folge wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ventilbetätigungseinrichtung einer erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine in einem Schrägriss;

Fig. 2 die Ventilbetätigungseinrichtung in einem Schnitt gemäß der Linien II-II in Fig. 1 mit einem Halteelement in einer Betätigungsstellung;

Fig. 3 die Ventilbetätigungseinrichtung in einem Schnitt analog zu Fig. 2 mit dem Halteelement in einer Freigabestellung;

Fig. 4 eine Steueranordnung einer erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine in einer ersten Stellung;

Fig. 5 die Steueranordnung in einer zweiten Stellung; und

Fig. 6 die Steueranordnung in einer dritten Stellung.

In Fig. 1 ist eine Ventilbetätigungseinrichtung 10 einer erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine 1 gezeigt. Die Hubkolbenmaschine 1 weist nicht gezeigte Gaswechselventile auf, die mechanisch über einen Ventilhebel 2 mit der Ventilbetätigungseinrichtung 10 verbunden sind. In Fig. 1 ist ein gehäusefestes Bauteil 3 und eine Kolbenaufnahme 4 dargestellt, die eine in Fig. 2 gezeigte Ventilhubübertragungseinrichtung 11 aufnehmen.

Diese Ventilhubübertragungseinrichtung 11 weist einen mehrteiligen Stößel auf, der ein erstes Ventilhubübertragungselement 12 bildet, das seinerseits einen ersten 13 und einen zweiten Übertragungsteil 14 aufweist. Der erste Übertragungsteil 13 ist in dem zweiten Übertragungsteil 14 verschiebbar gelagert, wobei ein Kolbenbereich 5 des ersten Übertragungsteils 13 in einem beispielsweise zylindrischen Führungsbereich 6 des zweiten Übertragungsteils 14 geführt ist. Die Verschiebung des ersten Ventilhubübertragungselementes 12 ist entlang einer Verschiebeachse 15 möglich, wobei die Verschiebeachse 15 ebenso die Achse der zylindrischen Übertragungsteile 13, 14 bildet. Das erste Ventilhubübertragungselement 12 weist an seinen beiden Enden jeweils einen Koppelbereich auf. Ein erster Koppelbereich ist zwischen erstem Übertragungsteil 13 und einem Verbindungsbolzen 16 angeordnet, der die Bewegung der Ventilhubübertragungseinrichtung 11 auf den Ventilhebel 2 überträgt. Der Koppelbereich weist eine mit dem ersten Übertragungsteil 13 verbundene Kugelpfanne 17a zur Aufnahme einer Kugel 18 des Verbindungsbolzens 16 auf, welcher mit dem Ventilhebel 2 fest verbunden ist. Ein Koppellement 19 ist dabei als zum Verbindungsbolzen 16 hin offene Schale ausgebildet, die auf einer Verbindungsplatte 20 des ersten Übertragungsteils 13 aufliegt.

Der Koppelbereich des zweiten Übertragungsteiles 14 ist in Richtung einer Stoßstange 21 vom Ventilhebel 2 abgewandt angeordnet. Dieser Koppelbereich zwischen zweitem Übertragungsteil 14 und Stoßstange 21 wird durch die Kugelpfanne 17b gebildet.

Die Ventilhubübertragungseinrichtung 11 ist in einer zylindrischen Ausnehmung 22 im gehäusefesten Bauteil 3 angeordnet. Dabei ist die Verschiebeachse 15 ident mit einer Zylinderachse 23 der zylindrischen Ausnehmung 22.

Der zweite Übertragungsteil 14 besitzt, vom Koppelbereich abgewandt, eine Schulter 24 die eine Schulterringfläche 25 hat, die ins Innere der zylindrischen Ausnehmung 22 zeigt. Die zylindrische Ausnehmung 22 weist einen Absatz 26 auf, wobei dieser eine erste Absatzringfläche 27, die in Richtung der Stoßstange 21 zeigt, und eine zweite Absatzringfläche 28, die in Richtung des Ventilhebels 2 zeigt, aufweist.

Zwischen der Schulter 24 und dem Absatz 26 befindet sich eine Druckfeder 29 die sich auf der ersten Absatzringfläche 27 gegen die Schulterringfläche 25 abstützt. Sie wirkt einer Hubbewegung der Stoßstange 21 entgegen.

Zwischen einem Absatzinnenmantel 30 des Absatzes 26 und einer äußeren Mantelfläche 31 des zweiten Übertragungsteiles 14 besteht kein Kontakt.

Auf der zweiten Absatzringfläche 28 liegt eine gehäusefeste Führungshülse 32 auf. Sie ist konzentrisch zu den Übertragungsteilen 13, 14 angeordnet und weist eine innere Mantelfläche 33 und eine, durch eine äußere Mantelfläche gebildete, Führungsfläche 34 auf. Der zweite Übertragungsteil 14 des ersten Ventilhubübertragungselementes 12 ist an der inneren Mantelfläche 33 verschiebbar gelagert. An der Führungsfläche 34 ist ein Halteelement 40 verschiebbar gelagert.

Als Halteelement 40 dient in der gezeigten Ausführung ein Ringkolben 40a. Dieser hat eine Angriffsfläche 41, die einen Teil einer Begrenzung eines Druckraumes 42 bildet. Um diesem Druckraum 42 ein Mindestvolumen zu garantieren dient ein Anschlag 43 am Ringkolben 40a an der Angriffsfläche 41 der hier nicht über den gesamten Umfang des Ringkolbens 40a reicht.

Am Ringkolben 40a stützt sich eine Feder 44 in Richtung des Ventilhebels 2 gegen die Kolbenaufnahme 4 ab. Die Kolbenaufnahme 4 ist mit dem gehäusefesten Bauteil 3 mit nicht gezeigten Schrauben lösbar verbunden.

Der Druckraum 42 wird in der gezeigten Ausführung von der Angriffsfläche 41, der Führungsfläche 34, dem gehäusefesten Bauteil 3 und der Kolbenaufnahme 4 begrenzt. Gegenüber der Angriffsfläche 41 befindet sich eine Gegenfläche 35 des gehäusefesten Bauteils 3.

Zur Zufuhr und Abfuhr des Drucks in den Druckraum 42 finden sich Druckleitungen 45 im gehäusefesten Bauteil 3 und in der Kolbenaufnahme 4. Die Druckleitungen 45 sind im Ausführungsbeispiel im gehäusefesten Bauteil 3 durch je zwei zueinander rechtwinklige Bohrungen gebildet.

Für einen Abbremsvorgang wird während sich der Ventilhebel in Bewegung befindet der Ringkolben 40a durch Druck im Druckraum 42 in Richtung der Verbindungsplatte 20 gedrückt. Über den Hub des ersten Übertragungsteiles 13 wird dieser über den Koppelbereich an den Verbindungsbolzen 16 und somit an den Ventilhebel 2 weitergegeben, was eine Verzögerung der weiteren Bewegung des Ventilhebels 2 in Richtung der Stoßstange 21 bewirkt, wie Fig. 2 zeigt.

Das Halteelement 40, das im beschriebenen Ausführungsbeispiel als Ringkolben 40a ausgeführt ist, bewirkt also zumindest eine Verzögerung bis hin zu einer Blockierung der Bewegung des Ventilhebels 2 in Richtung der Stoßstange 21. Damit wird die Abwärtsbewegung des Ventilhebels 2 abgebremst und das Schließen des Ventils verzögert.

Die Führung des Halteelementes 40, des Ringkolbens 40a erfolgt über die Führungsfläche 34 der Führungshülse 32. Die innere Mantelfläche 33 dieser Führungshülse 32 dient der Führung des zweiten Übertragungsteiles 14.

Durch die Druckfeder 29 wird der Kontakt zwischen der Stoßstange 21 und dem zweiten Übertragungsteil 14 sichergestellt.

Ist der Druckraum 42 drucklos, wird das Halteelement 40, der Ringkolben 40a von der Feder 44 in Richtung der Stoßstange 21 gedrückt. Dadurch wird der Kraftschluss zwischen erstem Übertragungsteil 13 und Halteelement 40 getrennt. Die Bewegung des Ventilhebels 2 wird dann durch den ersten Übertragungsteil 13 und den zweiten Übertragungsteil 14 an die Stoßstange 21 übertragen, wie in Fig. 3 dargestellt.

In dem Übertragungsteil 13 ist ein hydraulischer Ventilspielausgleich 80 vorgesehen.

In einer weiteren Ausführung ist das Halteelement 40 als ein einzelner Zapfenkolben ausgebildet, der auf einer Seite der Führungshülse 32 angeordnet ist. Weiters können auch mehrere Zapfenkolben das Halteelement 40 bilden, die beispielsweise auf verschiedenen Seiten, bei zwei Zapfenkolben diametral um die Führungshülse 32 angeordnet sind.

In Fig. 4 ist eine Steueranordnung 50 der Hubkolbenmaschine 1 abgebildet, die die Druckbeaufschlagung des Druckraumes 42 bewerkstelligt. Gezeigt sind der Druckraum 42, die Feder 44, die für die Rückstellung des Halteelementes 40 sorgt, das Halteelement 40, ein Drosselrückschlagventil 51, ein Druckspeicher 52, ein 3/2 Wegeventil 53, eine Druckquelle 54, ein Überdruckventil 55, ein Rückschlagventil 56, die Druckleitungen 45 und einen Tank 46.

Eine Hauptversorgungsleitung 57 umfasst den Tank 46, die Druckquelle 54, das Rückschlagventil 56 und das 3/2 Wegeventil 53.

Eine Druckspeicherleitung 58 führt vom Druckraum 42 zu dem Drosselrückschlagventil 51 zum Druckspeicher 52.

Und eine Überdruckleitung 59 führt vom Druckraum 42 über das Überdruckventil 55 in den Tank 46. Diese Überdruckleitung 59 soll ein Offenbleiben des Gaswechselventils verhindern.

Wird das 3/2 Wegeventil angesteuert, wird beim ersten Öffnen der Gaswechselventile in die Öffnungsstellung der Druckraum 42 über die Hauptversorgungsleitung 57 gefüllt. Durch die Druckbeaufschlagung auf die Angriffsfläche 41 des Halteelementes 40, verschiebt sich dieser in Richtung des Ventilhebels 2 in eine Betätigungsstellung 60. Beim Rückstellen des Halteelementes 40 in die Freigabestellung 70 füllt sich der Druckspeicher 52, wie in Fig. 5 gezeigt. Bei weiteren Öffnungsvorgängen des Gaswechselventils wird der Druck aus dem Druckspeicher 52 bereitgestellt, wie Fig. 4 zeigt. Über die Hauptversorgungsleitung 57 werden Leckagen ausgeglichen.

In Fig. 6 ist der Rücklauf aus dem Druckraum über die Hauptversorgungsleitung 57 beim Schließen des Gaswechselventils in die Schließstellung abgebildet, wenn das 3/2 Wegeventil 53 nicht betätigt wird. Dann überwiegt die Kraft der Feder 44 gegenüber der Druckbeaufschlagung der Angriffsfläche 41 und das Halteelement 40 bewegt sich in eine Freigabestellung 70.

In einer nicht dargestellten Ausführungsvariante werden Hauptversorgungsleitung 57 und Druckspeicherleitung 58 vor Eintritt in den Druckraum 42 zusammengeführt.

Die Bewegung des Halteelementes 40 kann hydraulisch oder pneumatisch erfolgen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Hubkolbenmaschine (1) mit einer Ventilbetätigungseinrichtung (10) für zumindest ein Gaswechselventil, mit zumindest einer Ventilhubübertragungseinrichtung (11), welche zumindest ein zwischen dem Gaswechselventil und der Nockenwelle angeordnetes erstes Ventilhubübertragungselement (12) aufweist, das zwischen einer, einer Schließstellung des Gaswechselventiles zugeordneten, ersten Stellung und einer Öffnungsstellung des Gaswechselventiles zugeordneten zweiten Stellung verschiebbar gelagert ist und zumindest eine Haltevorrichtung mit einem Halteelement (40) so angeordnet ist, dass das Halteelement (40) zwischen einer Betätigungsstellung (60) und einer Freigabestellung (70) in einem Maschinengehäuse – insbesondere einem Zylinderkopf - oder einem gehäusefesten Bauteil (3) parallel zu einer Führungsfläche (34) des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) so verschiebbar gelagert ist, dass es in seiner Betätigungsstellung (60) die Verschiebebewegung des ersten Ventilhubübertragungselementes (12) in Richtung der zweiten Stellung zumindest verzögert und in der Freigabestellung (70) freigibt, wobei das Halteelement (40) eine Angriffsfläche (41) aufweist und diese mit einer Gegenfläche (35) einen Druckraum (42) begrenzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenfläche (35) und die Führungsfläche (34) gehäusefest, vorzugsweise im Maschinengehäuse angeordnet sind.
2. Hubkolbenmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (40) durch einen Kolben, vorzugsweise durch einen Ringkolben (40a) gebildet ist.
3. Hubkolbenmaschine (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckraum (42) über zumindest ein – vorzugsweise als 3/2 Wegeventil (53) ausgebildetes - erstes Ventil mit einer Druckquelle (54) hydraulisch oder pneumatisch verbindbar ist, wobei das Halteelement (40) durch Druckbeaufschlagung des Druckraumes (42) entgegen einer - vorzugsweise durch eine Feder (44) gebildeten - Rückstellkraft auslenkbar ist.
4. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (40) konzentrisch zum ersten

Ventilhubübertragungselement (12) angeordnet ist und dieses zumindest teilweise umgibt.

5. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche (34) durch eine äußere Mantelfläche einer gehäusefesten Führungshülse (32) gebildet ist, wobei vorzugsweise das erste Ventilhubübertragungselement (12) an einer inneren Mantelfläche (33) der Führungshülse (32) verschiebbar gelagert ist.
6. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das - vorzugsweise als mehrteiliger Stößel ausgebildete - erste Ventilhubübertragungselement (12) einen ersten Übertragungsteil (13) und einen zweiten Übertragungsteil (14) aufweist, wobei der zweite Übertragungsteil (14) entlang der Verschiebeachse (15) verschiebbar im ersten Übertragungsteil (13) gelagert ist.
7. Hubkolbenmaschine (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Übertragungsteil (13) ein hydraulischer Ventilspielausgleich (80) angeordnet ist.
8. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Ventilhubübertragungselement (12) an zumindest einer Stirnseite, vorzugsweise an beiden einander abgewandten Stirnseiten, zumindest einen Koppelbereich für ein weiteres Ventilhubübertragungselement aufweist, wobei vorzugsweise der Koppelbereich als Kugelpfanne (19) ausgebildet ist.
9. Hubkolbenmaschine (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein weiteres Ventilübertragungselement durch eine Stoßstange (21) oder einen Ventilhebel (2) gebildet ist.
10. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Ventilhubübertragungselement (12) zwischen zumindest einer Stoßstange (21) und zumindest einem Ventilhebel (2) angeordnet ist.

11. Hubkolbenmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckraum (42) über zumindest ein – vorzugsweise als Drosselrückschlagventil (51) ausgebildetes - zweites Ventil mit einem Druckspeicher (52) hydraulisch oder pneumatisch verbindbar ist.

2016 04 05

Fu/Wr

Fig.1

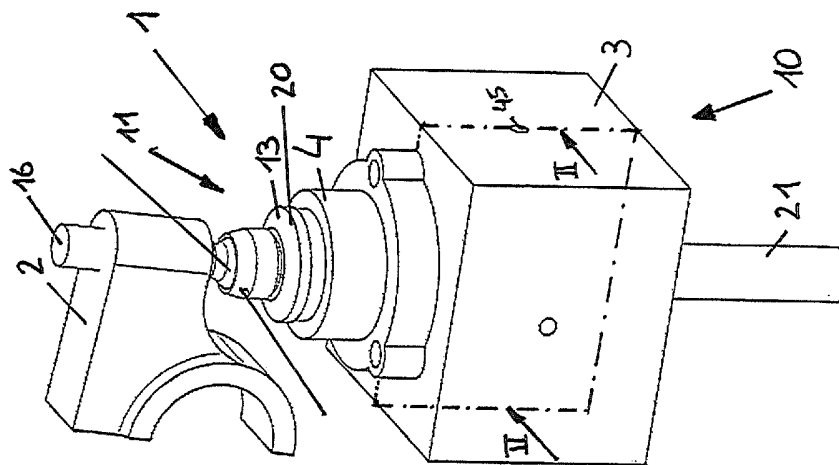


Fig.2

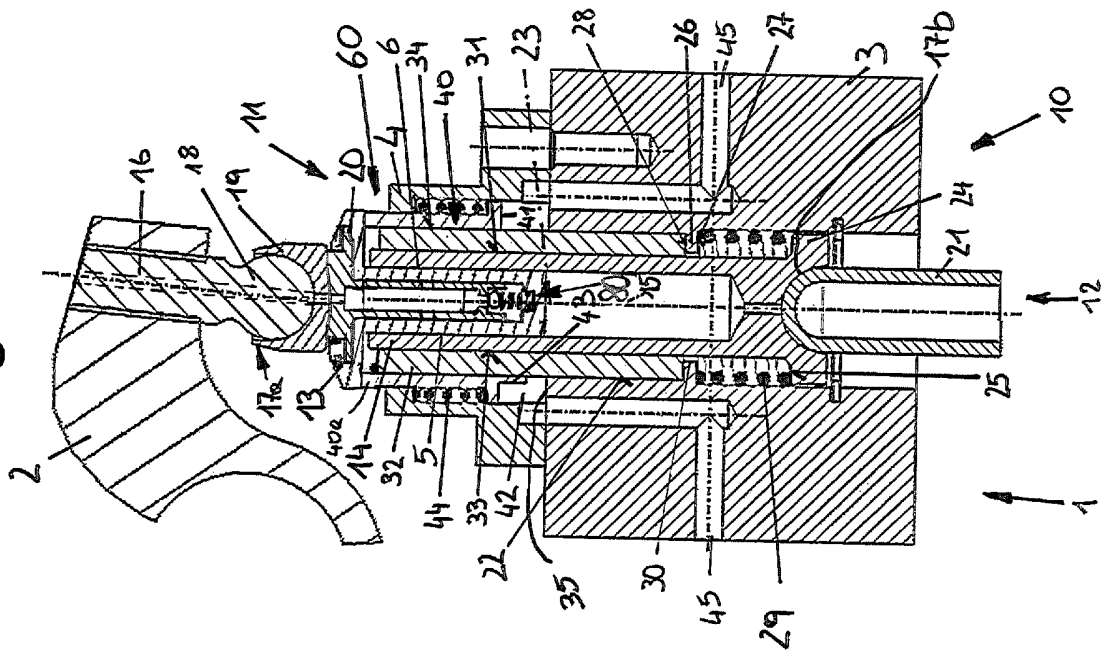


Fig.3

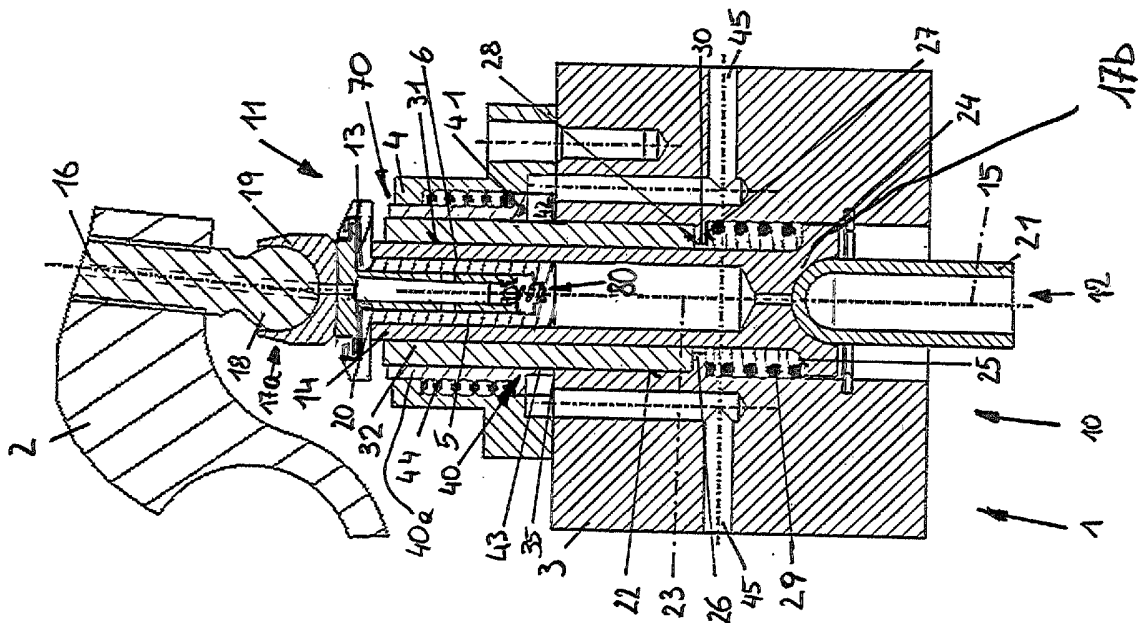


Fig. 4

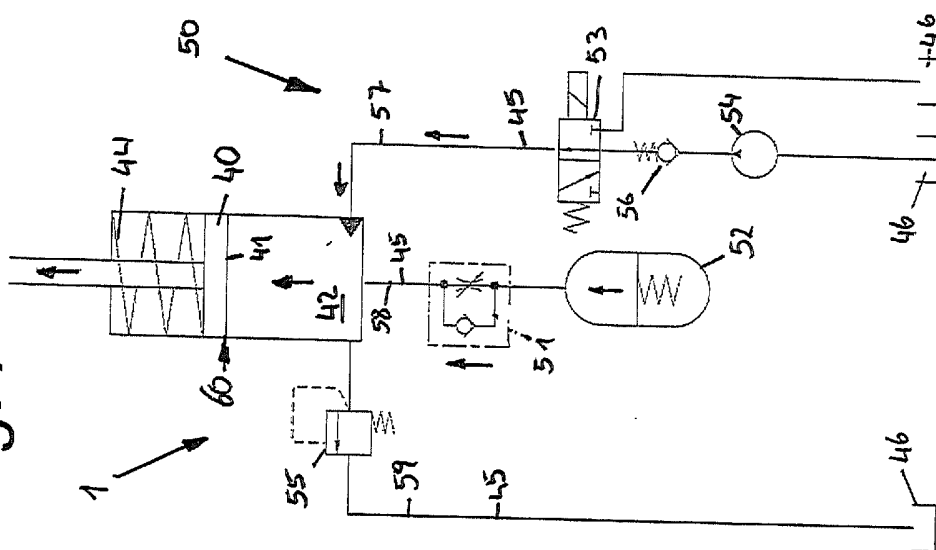


Fig. 5

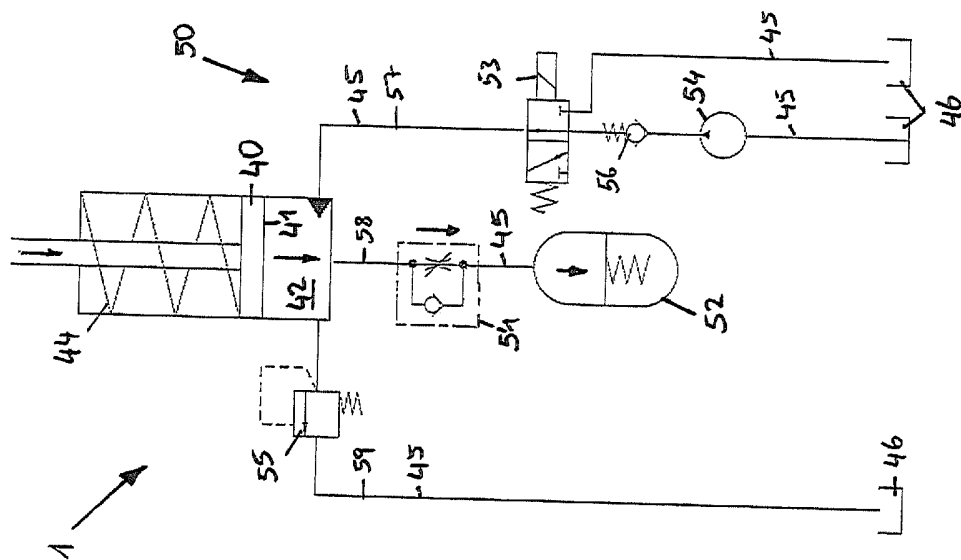


Fig. 6

