

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 50600/2016

(22)

Anmeldetag:

06.07.2016

(45)

Veröffentlicht am:

15.10.2018

(51)

Int. Cl.:

F02B 75/04

F16C 7/06

(2006.01)

(2006.01)

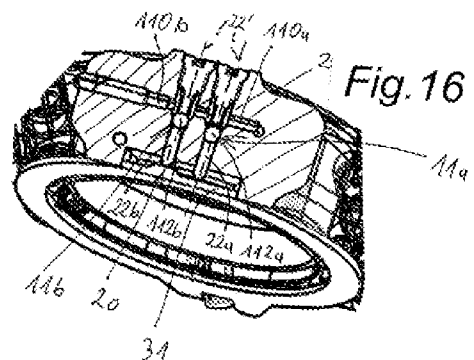
(30) Priorität: 31.05.2016 AT A 50490/2016 beansprucht.	(73) Patentinhaber: AVL List GmbH 8020 Graz (AT)
(56) Entgegenhaltungen: WO 2015082722 A2 DE 102012112461 A1 DE 102014106715 A1 DE 102013113432 A1	(72) Erfinder: Doraiswamy Devaraj 8010 Graz (AT) Krobath Andreas Dipl.Ing. 8503 St. Josef/Weststeiermark (AT) Hausmann Bernhard Dipl.Ing. 8224 Kaindorf (AT) Weberbauer Thomas Dipl.Ing. (FH) 8010 Graz (AT) Pichler Jürgen 8020 Graz (AT)
	(74) Vertreter: DIPL.ING.M.BABELUK WIEN (AT)

(54) HUBKOLBENMASCHINE

(57)

Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine - insbesondere Brennkraftmaschine (1) - mit variablem Verdichtungsverhältnis mit einer in einer Pleuelstange (2) angeordneten Längenverstellereinrichtung (8), die mit einer in der Pleuelstange (2) angeordneten Schalteinheit (9) aktivierbar ist, wobei zur Einbringung eines Schaltimpulses in die Pleuelstange (2) im Bereich eines Pleuellagers (3) ein Stellmechanismus (10) mit der Schalteinheit (9) in Wirkverbindung ist.

Um auf einfache Weise die Einbringung eines Schaltimpulses in die Pleuelstange (2) zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der Stellmechanismus (10) ein im Bereich des Pleuellagers (3) angeordnetes Übertragungsmittel (30) und die Schalteinheit (9) zumindest ein im Pleuelkörper (7) der Pleuelstange (2) angeordnetes Schaltventil (11a, 11b) aufweist, dessen im Wesentlichen in Richtung der Drehachse (3a) des Pleuellagers (3) verschiebbarer Ventilkörper (112a, 112b) durch das Übertragungsmittel (50) aus einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung auslenkbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine - insbesondere eine Brennkraftmaschine - mit variablem Verdichtungsverhältnis mit einer in einer Pleuelstange angeordneten Längenverstelleinrichtung, die mit einer in der Pleuelstange angeordneten Schalteinheit aktivierbar ist, wobei die Schalteinheit zumindest ein in einem Pleuelkörper der Pleuelstange angeordnetes Schaltventil aufweist.

[0002] Brennkraftmaschinen mit variablem Verdichtungsverhältnis finden Anwendung, um beispielsweise den Wirkungsgrad der Brennkraftmaschinen in den vom Optimum abweichenden Betriebsbereichen zu erhöhen.

[0003] Hubkolbenmaschinen weisen in der Regel eine Pleuelstange auf, die in einem Pleuellager um einen Kurbelzapfen der Kurbelwelle schwenkbar ist. Am von dem Pleuellager entfernten Ende der Pleuelstange ist ein Kolbenbolzenlager vorgesehen. Über einen Kolbenbolzen, der in dem Kolbenbolzenlager angeordnet ist, ist die Pleuelstange mit einem Kolben schwenkbar verbunden. Der Kolben bewegt sich in einem Zylinder zwischen seinem oberen Totpunkt und seinem unteren Totpunkt hin und her.

[0004] Längenverstelleinrichtung können mechanisch, über beispielsweise Gewindespindeln und Spindelmuttern ausgeführt sein, oder auch hydraulisch, über Hydraulikkammern in der Pleuelstange, die über Hydraulikleitungen aus dem Pleuellager mit Hydraulikmedium befüllt werden können.

[0005] Als Schalteinheit kann jegliche Einrichtung verstanden werden, die die Längenverstelleinrichtung vom Halten ihrer Position, zur Verlängerung oder zur Verkürzung der Pleuelstange umschalten kann.

[0006] Unter Schaltimpuls versteht sich hier der von außerhalb der Pleuelstange kommende Impuls zum Schalten der Längenverstelleinrichtung.

[0007] Ein Stellmechanismus wird benötigt, um die Schalteinheit in die gewünschte Position zu bewegen.

[0008] Als Wirkverbindung wird hier eine Verbindung zur Übertragung von Kräften und Verschiebungen verstanden.

[0009] Aus der DE 10 2013 113 432 A1 ist eine Umschaltventileinheit bekannt, die zur Betätigung von außen auf die Pleuelstange ein Betätigungsmodul mit einem linear verlagerbaren Abgriffselement aufweist. Dabei ist das Betätigungsmodul in der Pleuelstange im Bereich des Pleuellagers in Richtung des Kolbenbolzenlagers angeordnet. Das Abgriffselement ist in den gezeigten Ausführungen parallel zu einer Ebene verschiebbar. Diese Ebene ist durch Drehachsen des Kolbenbolzenlagers und des Pleuellagers festgelegt. Durch Verschiebung des Abgriffselementes werden durch zwei Ventile, die aufgrund von Rampen des Abgriffselementes verschoben werden, Hydraulikwege freigegeben und gesperrt.

[0010] Dabei ist nicht genau offenbart, wie die Verschiebung des Abgriffselementes erfolgt. In dem Bereich, in dem es angeordnet ist das Einbringen eines Schaltimpulses schwierig. Es fehlt hier ein Stellmechanismus, der das Abgriffselement von einer leicht zugänglichen Stelle betätigt.

[0011] Die WO 2015/082722 A2 beschreibt eine längenverstellbare Pleuelstange, wobei die Längenverstellung durch das Verdrehen eines im kleinen Pleuelauge angeordneten Exzenters erfolgt, der über einen Zahnstangentrieb gedreht wird, der über einen doppelwirkenden Hydraulikzylinder betätigt wird. Der Hydraulikzylinder wird über ein Wegeventil, am dessen Eingang Schmieröl mit dem von der Ölversorgung der Brennkraftmaschine bereitgestellten Druck ansteht, mit Öl versorgt. Das Wegeventil befindet sich am unteren Ende der Pleuelstange und kann bei laufendem Motor zwischen zwei Schaltstellungen hin- und her geschaltet werden, wofür beispielsweise ein im Kurbelgehäuse angeordnetes Stellelement in Form einer Gabel vorgesehen ist.

[0012] Die DE 10 2012 112 461 A1 beschreibt einen Verbrennungsmotor mit einer mittels hydraulisch betätigbarer Exzentereinrichtung längenverstellbaren Pleuelstangenanordnung mit einem Umschaltventil. Die Längenverstellung erfolgt dabei durch Einwirken von Massen- und Lastkräften des Verbrennungsmotors, wobei die Verstellung durch mit Hydraulikfluid, insbesondere mit Motoröl, beaufschlagte, in der Pleuelstangenanordnung integrierte Kolben unterstützt wird bzw. diese ein Rückstellen der Exzentereinrichtung verhindern. Das Beaufschlagen wird über besagtes Umschaltventil gesteuert. Das Umschaltventil ist nahe einem Hublagerauge angeordnet, es gibt keine Information, wie das Umschaltventil betätigt wird.

[0013] Die DE 10 2014 106 715 A1 ist im Wesentlichen identisch zur DE 10 2012 112 461 A1, beschreibt aber zusätzlich noch einen Abgreifer des Schaltelements des Umschaltventils, wobei das Schaltelement über einen am Abgreifer angreifenden, vorzugsweise als Schaltgabel ausgebildeten, nicht gezeigten mechanischen Aktuator aktuiert ist.

[0014] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es diese Nachteile zu vermeiden und eine Hubkolbenmaschine mit einem robusten und einfachen Stellmechanismus zur Einbringung eines Schaltimpulses anzugeben.

[0015] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Einbringung eines Schaltimpulses in die Pleuelstange im Bereich eines Pleuellagers der Pleuelstange ein Stellmechanismus vorgesehen ist, der mit der Schalteinheit in Wirkverbindung ist und einen Schaltimpuls von einem Pleuellagerbügel in den Pleuelkörper übermittelt, wobei der Stellmechanismus ein im Bereich des Pleuellagers angeordnetes Übertragungsmittel aufweist und zumindest ein im Wesentlichen in Richtung der Drehachse des Pleuellagers verschiebbarer Ventilkörper des zumindest einen Schaltventils der Schalteinheit durch das Übertragungsmittel aus einer ersten Stellung in eine zweite Stellung auslenkbar ist.

[0016] Das Übertragungsmittel steht mit dem Umlenkelement in Wirkverbindung und ist im Bereich des Pleuellagers angeordnet. Das Übertragungsmittel dient hier der Übertragung von Kräften und Verschiebungen von dem Umlenkelement zu der Schalteinheit. Dadurch entsteht der Vorteil, dass die Distanz zwischen Schalteinheit und Umlenkelement überwunden werden kann und Schalteinheit und Umlenkelement nicht zwingenderweise nebeneinander angeordnet werden müssen.

[0017] Vorzugsweise weist der Stellmechanismus ein Umlenkelement mit zumindest einem ersten Kraftangriffsbereich und zumindest einem zweiten Kraftangriffsbereich auf. Der erste Kraftangriffsbereich und der zweite Kraftangriffsbereich sind mit zumindest einer Betätigungseinrichtung wahlweise kontaktierbar. Durch dieses Umlenkelement ist es möglich, den Stellmechanismus nur durch die Schwenkbewegung der Pleuelstange zu verstellen.

[0018] Durch das Umlenkelement ist keine komplizierte Betätigungseinrichtung notwendig, sondern es kann mit der Betätigungseinrichtung ein Schaltimpuls nur durch die eigene Bewegung der Pleuelstange von außen in die Längenverstelleinrichtung eingebracht werden.

[0019] Besonders einfach lässt sich das Umlenkelement realisieren, wenn es einen Umlenkhebel aufweist.

[0020] Einfache Zugänglichkeit beziehungsweise Erreichbarkeit des Umlenkelementes entsteht, wenn das Umlenkelement an einem Pleuellagerbügel angeordnet ist und in einem unteren Totpunkt der Pleuelstange mit der Betätigungseinrichtung kontaktierbar ist. Der gleiche Vorteil ergibt sich, wenn die Betätigungseinrichtung in einem Kurbelgehäuse angeordnet ist.

[0021] Die Pleuelstange weist hier um das Pleuellager einen vom Kolben abgewandten Pleuellagerbügel und einen, dem Kolben zugewandten Pleuelkörper auf.

[0022] Um eine möglichst einfache Ausführung zu erhalten, ist es günstig, wenn das Übertragungsmittel an einer von dem Pleuellagerbügel abgewandten Seite der Pleuelstange eine Abgriffseinheit zur Betätigung der Schalteinheit für die Längenverstelleinrichtung aufweist und die Abgriffseinheit eine Rampe und ein durch die Rampe verschiebbares Schubelement aufweist.

[0023] Es ist vorteilhaft, wenn das Umlenkelement zumindest einen mit dem Übertragungsmittel

verbundenen ersten Mitnehmer aufweist, der vorzugsweise gabelförmig ist, wenn der erste Mitnehmer mit dem Umlenkhebel im Eingriff steht, und wenn das Umlenkelement zumindest einen zweiten Mitnehmer aufweist, der vorzugsweise gabelförmig ist. Die Gabelform ist vorgesehen, um den Umlenkhebel möglichst von zwei Seiten erfassen zu können. Daher ist der Umlenkhebel zwischen den Gabelzinken angeordnet und beide Gabelzinken wirken auf den Umlenkhebel. So kann eine Verschiebung in beide Richtungen vom Mitnehmer auf den Umlenkhebel und umgekehrt übertragen werden. Der zweite Mitnehmer steht mit dem Umlenkhebel an der von dem ersten Mitnehmer abgewandten Seite des Umlenkelementes im Eingriff.

[0024] Eine besonders einfache Ausführung mit wenigen Einzelteilen erhält man, wenn das Übertragungsmittel als Ringschieber ausgeführt ist und der Ringschieber der Übertragung des Schaltimpulses von dem Pleuellagerbügel zu dem Pleuelkörper dient. Unter Ringschieber versteht sich hier eine um das Pleuellager drehbare ringförmige Scheibe, die vom Umlenkelement verschiebbar ist.

[0025] Um eine hydraulisch betätigbare Längenverstelleinrichtung möglichst einfach zu schalten, ist es vorteilhaft, wenn die Schalteinheit ein erstes Schaltventil mit einem ersten Ventilkörper und ein zweites Schaltventil mit einem zweiten Ventilkörper aufweist, wobei vorzugsweise erster und zweiter Ventilkörper durch die Rampe abwechselnd auslenkbar sind.

[0026] Zur Sperrung oder Freigabe von mechanischen Längenverstelleinrichtungen ist es günstig, wenn die Schalteinheit als verschiebbares Keilelement ausgeführt ist.

[0027] Das Keilelement dient beispielsweise zur mechanischen Sperrung einer Verdrehung von Gewindespindeln, die die Verlängerung oder Verkürzung der Pleuelstange realisieren.

[0028] Um eine Ausführung mit einer schnell einsetzbaren Betätigung vom ersten Kraftangriffsbereich und vom zweiten Kraftangriffsbereich zu erhalten ist es vorteilhaft, wenn die Betätigungseinrichtung ein erstes Betätigungselement und ein zweites Betätigungselement aufweist, wobei der erste Kraftangriffsbereich mit dem ersten Betätigungselement und der zweite Kraftangriffsbereich mit dem zweiten Betätigungselement wahlweise kontaktierbar ist. Dadurch können die Betätigungselemente unabhängig voneinander zugestellt werden, und die Kraftangriffsbereiche schneller kontaktiert werden. Besonders günstig ist es dabei, wenn das Betätigungselement linear verschiebbar oder verdrehbar auf Wellen angeordnet sind.

[0029] Um den Kontakt zwischen Betätigungselementen und Kraftangriffsbereichen günstig zu gestalten, ist es vorteilhaft, wenn das erste Betätigungselement und das zweite Betätigungselement je eine Gleitfläche zur Kontaktierung des ersten Kraftangriffsbereiches und des zweiten Kraftangriffsbereiches aufweist.

[0030] Um einen sanften Eingriff zu ermöglichen, kann die Gleitfläche konkav am Betätigungselement angeordnet sein.

[0031] Zur Sicherung einer Stellung ist es vorteilhaft, wenn der Stellmechanismus ein Rastelement aufweist, das so angeordnet ist, dass entgegen einer Verschiebung eine Kraft auf das Übertragungsmittel wirkt.

[0032] Rastelement ist Kugel mit Feder und Gegenfläche auf Übertragungsmittel quer zur Verschiebung normal auf die Ebene in der das Übertragungsmittel angeordnet ist.

[0033] In der Folge wird die Erfindung anhand der nicht einschränkenden Figuren in mehreren Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

- [0034]** Fig. 1 eine Pleuelstange einer erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine in einer ersten Ausführung in einer Schrägansicht;
[0035] Fig. 2 diese Pleuelstange in einer Seitenansicht;
[0036] Fig. 3 diese Pleuelstange in einer Ansicht von unten;
[0037] Fig. 4 diese Pleuelstange mit einer Betätigungseinrichtung in einer Ansicht von unten;

- [0038]** Fig. 5 eine Abgriffseinheit dieser Pleuelstange in einer ersten Stellung in einer Draufsicht;
- [0039]** Fig. 6 diese Abgriffseinheit der Pleuelstange in einer zweiten Stellung in einer Draufsicht;
- [0040]** Fig. 7 einen Stellmechanismus der Pleuelstange in einer Schrägansicht;
- [0041]** Fig. 8 eine Pleuelstange einer erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine in einer zweiten Ausführung in einer Schrägansicht;
- [0042]** Fig. 9 diese Pleuelstange in weiteren Schrägansicht;
- [0043]** Fig. 10 diese Pleuelstange in Seitenansicht;
- [0044]** Fig. 11 diese Pleuelstange in einem Schnitt gemäß der Linie XI - XI in Fig. 10,
- [0045]** Fig. 12 diese Pleuelstange in Vorderansicht;
- [0046]** Fig. 13 diese Pleuelstange in weiteren Seitenansicht;
- [0047]** Fig. 14 diese Pleuelstange in einem Schnitt gemäß der Linien XIV - XIV in Fig. 13;
- [0048]** Fig. 15 eine Abgriffseinheit dieser Pleuelstange im Detail in einer Schrägansicht;
- [0049]** Fig. 16 diese Pleuelstange in einer Schrägansicht in einem Schnitt analog zu Fig. 14;
- [0050]** Fig. 17 und 18 eine Schalteinheit dieser Pleuelstange im Detail in Schrägansichten von unterschiedlichen Seiten.

[0051] In Fig. 1 ist ein Teil einer Brennkraftmaschine 1 mit variablem Verdichtungsverhältnis gezeigt. Diese weist eine Pleuelstange 2 auf.

[0052] Die Pleuelstange 2 ist in einem Pleuellager 3 in einem Kurbelraum 4 schwenkbar um einen nicht gezeigten Kurbelzapfen angeordnet. Der Kurbelraum 4 ist dabei der Hohlraum um die Pleuelstange 2 und um eine Kurbelwelle, der von einem Kurbelgehäuse 1a begrenzt wird, wobei die Kurbelwelle nicht gezeigt ist und das Kurbelgehäuse nur schematisch unterhalb (von einem nicht gezeigten Kolben abgewandt) der Pleuelstange 2 dargestellt ist. Die Pleuelstange 2 weist neben dem Pleuellager 3 ein Kolbenbolzenlager 5 auf. Mit einem Kolbenbolzen ist die Pleuelstange 2 schwenkbar mit einem Kolben verbunden, der in einem Zylinder hin- und herbewegbar angeordnet ist. Durch die Drehachsen 3a, 5a der zylindermantelförmigen Lager 3, 5 geht eine Ebene ε . Eine Mittelebene δ ist normal auf die Drehachsen 3a, 3b der Lager 3, 5 angeordnet. Eine Längsachse 2a der Pleuelstange 2 ist die Schnittgerade von Mittelebene δ und der Ebene ε .

[0053] Die gezeigte Pleuelstange 2 ist im Pleuellager 3 geteilt in einen Pleuellagerbügel 6 und in einen Pleuelkörper 7. Der Pleuelkörper 7 ist auf der Pleuelstange 2 dem Kolbenbolzenlager 5 zugewandt und der Pleuellagerbügel 6 ist von dem Kolbenbolzenlager 5 abgewandt angeordnet.

[0054] Zur Realisierung eines variablen Verdichtungsverhältnisses ist in der Pleuelstange 2 eine Längenverstelleinrichtung 8 vorgesehen. Diese Längenverstelleinrichtung 8 kann hydraulisch, oder mechanisch betätigbar sein. Dabei verändert die Pleuelstange 2 entlang ihrer Längsachse 2a durch die Längenverstelleinrichtung 8 ihre Länge.

[0055] Zur Steuerung der Längenverstelleinrichtung 8 ist in dem Pleuelkörper 7 eine Schalteinheit 9 angeordnet. Die Schalteinheit 9 wird über einen Stellmechanismus 10 betätigt. Dieser ist im Bereich des Pleuellagers 3 angeordnet und dient der Übermittlung eines Schaltimpulses von dem Pleuellagerbügel 6 in den Pleuelkörper 7 zu der Schalteinheit 9. Die Schalteinheit 9 ist in den gezeigten Ausführungen jeweils im Pleuelkörper 7, dem Kolbenbolzenlager 5 zugewandt, in der Nähe des Pleuellagers 3 angeordnet.

[0056] Der Stellmechanismus 10 weist eine Abgriffseinheit 20, ein Übertragungsmittel 30 und ein Umlenkelement 50 auf. Das Umlenkelement 50 ist mit einer Betätigungseinrichtung 60 kontaktierbar. Die Betätigungseinrichtung 60 wirkt dabei auf einen ersten Kraftangriffsbereich 51 oder auf einen zweiten Kraftangriffsbereich 52 des Umlenkelementes 50 ein.

[0057] In den Figuren befindet sich die Pleuelstange 2 jeweils in ihrem unteren Totpunkt, das heißt, dass der Kolben seine geringste Entfernung zu der Kurbelwelle einnimmt.

[0058] Das Umlenkelement 50, wie in Fig. 3 gezeigt, weist den ersten Kraftangriffsbereich 51 auf. Dieser befindet sich auf einem ersten Mitnehmer 53, der gabelförmig ausgebildet ist. Der zweite Kraftangriffsbereich 52 ist auf der gegenüberliegenden Seite von der Mittelebene δ an einem zweiten Mitnehmer 54 angeordnet. Der zweite Mitnehmer 54 weist ebenfalls eine Gabelform auf. Zwischen den Gabelzinken der Mitnehmer 53, 54 ist ein Umlenkhebel 55 angeordnet, der um einen Drehpunkt 55a zwischen einer ersten Hebelstellung und einer zweiten Hebelstellung verdrehbar ist. Der zweite Mitnehmer 54 ist verschiebbar.

[0059] Auf den ersten Kraftangriffsbereich 51 kann ein erstes Betätigungselement 61 eingreifen und auf den zweiten Kraftangriffsbereich 52 kann ein zweites Betätigungselement 62 eingreifen. Das erste Betätigungselement 61 und das zweite Betätigungselement 62 sind Teil der Betätigungseinrichtung 60, die in Fig. 4 gezeigt ist. Die Betätigungselemente 61, 62 sind entweder verschiebbar entlang einer Welle 63, oder um die Welle 63 aus dem Eingriff drehbar. Die Betätigungselemente 61, 62 weisen zum jeweiligen Mitnehmer 53, 54 je eine gekrümmte Gleitfläche 61a, 62a auf.

[0060] In der dargestellten Ausführung weist die Schalteinheit zwei Schaltventile 11a, 11b auf, mit welchen eine erste bzw. zweite Hydraulikleitung 110a, 110b im Pleuelstangenkörper 7 der Pleuelstange 2 geschlossen oder geöffnet werden können. Mittels der Hydraulikleitungen 110a, 110b werden in bekannter Weise durch Bezugszeichen 109 exemplarisch angedeutete Hydraulikkammern beispielsweise zwischen zwei teleskopartig verschiebbaren Pleuelstangenteilen angesteuert. Die Schaltventile 11a, 11b weisen durch Ventildfedern 111a, 111b belastete Ventilkörper 112a, 112b auf, welche den Querschnitt einer ersten bzw. zweiten Hydraulikleitung 110a, 110b freigeben oder verschließen. Wie in den Figuren Fig. 5 und Fig. 6 im Detail gezeigt, weist die Abgriffseinheit 20 eine Rampe 21 auf dem Übertragungsmittel 30 und zwei Schubelemente 22a, 22b auf. Die beispielsweise durch zylindrische Schubzapfen 122a, 122b gebildeten Schubelemente 22a, 22b sind dabei in Führungsbohrungen 123a, 123b in der Pleuelstange 2 verschiebbar gelagert und stehen mit den Ventilkörpern 112a bzw. 112b in berührendem Kontakt. Die Schubzapfen 122a, 122b können dabei im Bereich des dem Ringschieber 31 zugewandten Ende abgerundet oder konisch geformt sein, um die Betätigungskräfte zu vermindern. Alternativ zu zweiteiligen Ausführungen ist es auch möglich, Ventilkörper und Schubzapfen einstückig auszuführen. Die Führungsbohrungen 123a, 123b sind dabei im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen 3a, 5a der Lager 3, 5 der Pleuelstange 2 angeordnet.

[0061] Mit den Bezugszeichen 124a, 124b sind in den Hydraulikleitungen 110a, 110b angeordnete Rückschlagventile bezeichnet, welche ein ungewolltes Rückfließen des Hydrauliköls aus den Hydraulikkammern 109 verhindern.

[0062] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Übertragungsmittel 30 als Ringschieber 31 ausgeführt. In Fig. 7 ist der Stellmechanismus 10 im Detail gezeigt. Dabei ist am Ringschieber 31 die Rampe 21 der Abgriffseinheit 20 angeordnet. Die Rampen 21 der Abgriffseinheit 20 können dabei beidseits einer Erhebung 20a (Fig. 5, 6) oder einer Vertiefung 20b (Fig. 7) angeordnet sein. Sowohl mit einer Erhebung 20a, als auch mit einer Vertiefung 20b können bei Verdrehen des Ringschiebers 31 über die Rampe 21 axiale Auslenkungen der Schubelemente 22a, 22b und somit eine Betätigung der Schaltventile 11a, 11b bewirkt werden.

[0063] Am Ringschieber 31 ist der erste Mitnehmer 53 angeordnet. Der erste Mitnehmer 53 und der Ringschieber 31 sind einstückig ausgeführt. Der Mitnehmer 53 befindet sich am Ringschieber 31 gegenüber der Rampe 21, an der vom Pleuelkörper 7 abgewandten Seite. Ein Grundkörper 56 des Umlenkelements 50 ist mit der Pleuelstange 2 fest verbunden. In der gezeigten

Ausführung ist der zweite Mitnehmer 54 an diesem Grundkörper 56 verschiebbar angeordnet.

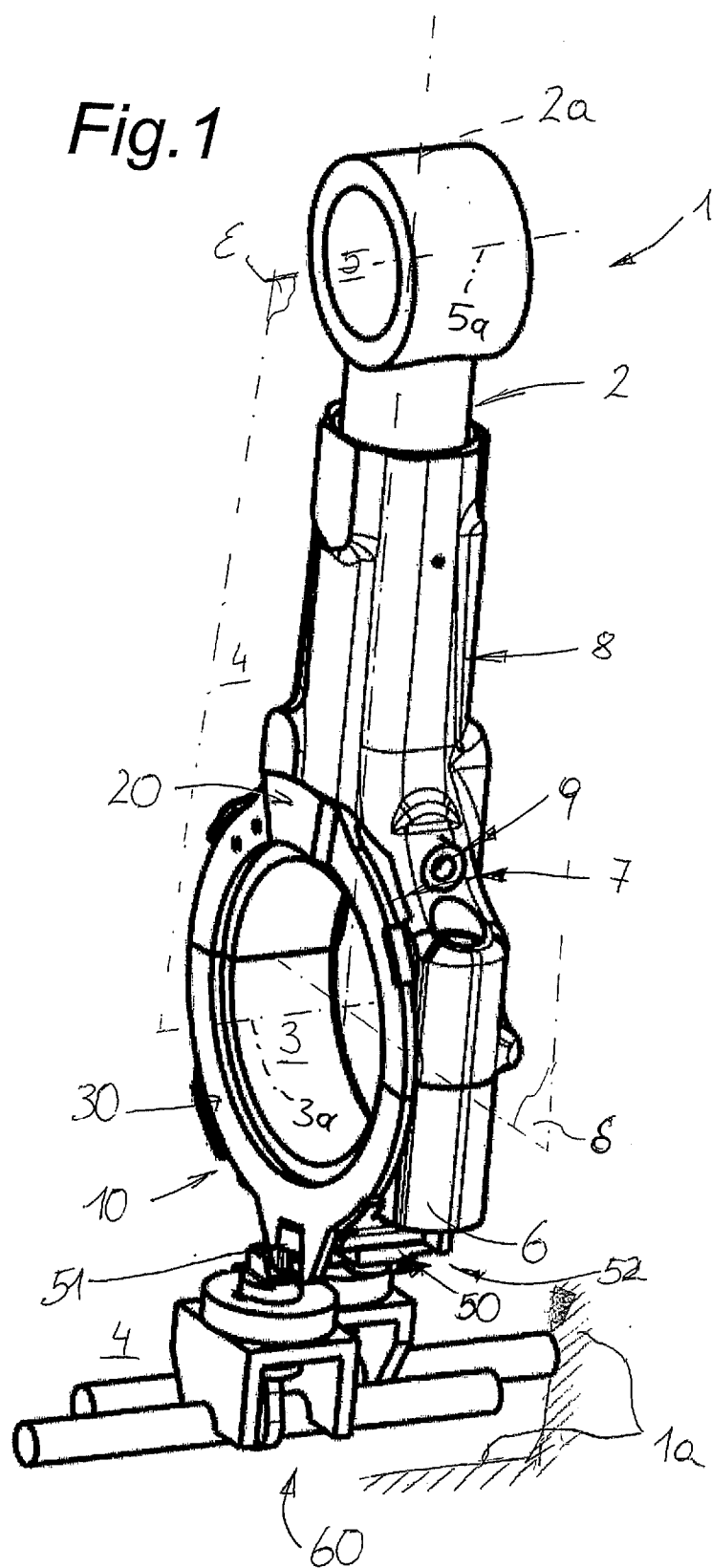
[0064] Durch die Verdrehung des Ringschiebers 31 wird zumindest ein Schubelement 22a oder 22b von der Rampe 21 der Abgriffseinheit 20 von dem Ringschieber 31 in seiner axialen Richtung (in Richtung der Längsachse 22' des Schubelements 22a, 22b) von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung geschoben. Die Rückstellung erfolgt mittels der Rückstellkraft der Ventilefedern 111a, 111b.

Patentansprüche

1. Hubkolbenmaschine - insbesondere Brennkraftmaschine (1) - mit variablem Verdichtungsverhältnis mit einer in einer Pleuelstange (2) angeordneten Längenverstelleinrichtung (8), die mit einer in der Pleuelstange (2) angeordneten Schalteinheit (9) aktivierbar ist, wobei die Schalteinheit (9) zumindest ein in einem Pleuelkörper (7) der Pleuelstange (2) angeordnetes Schaltventil (11a, 11b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Einbringung eines Schaltimpulses in die Pleuelstange (2) im Bereich eines Pleuellagers (3) der Pleuelstange (2) ein Stellmechanismus (10) vorgesehen ist, der mit der Schalteinheit (9) in Wirkverbindung ist und einen Schaltimpuls von einem Pleuellagerbügel (6) in den Pleuelkörper (7) übermittelt, wobei der Stellmechanismus (10) ein im Bereich des Pleuellagers (3) angeordnetes Übertragungsmittel (30) aufweist und zumindest ein im Wesentlichen in Richtung der Drehachse (3a) des Pleuellagers (3) verschiebbarer Ventilkörper (112a, 112b) des zumindest einen Schaltventils (11a, 11b) der Schalteinheit (9) durch das Übertragungsmittel (30) aus einer ersten Stellung in eine zweite Stellung auslenkbar ist.
2. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übertragungsmittel (30) an einer von dem Pleuellagerbügel (6) abgewandten Seite der Pleuelstange (2) eine Abgriffseinheit (20) zur Betätigung der Schalteinheit (9) für die Längenverstelleinrichtung (8) aufweist.
3. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgriffseinheit (20) zumindest eine Rampe (21) aufweist, mit welcher zumindest ein Ventilkörper (112a, 112b), vorzugsweise aus einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung, besonders vorzugsweise entgegen der Kraft einer Ventulfeder (111a, 111b), auslenkbar ist.
4. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Rampe (21) und zumindest einem Ventilkörper (112a, 112b) ein durch die Rampe (21) verschiebbares Schubelement (22a, 22b) angeordnet ist.
5. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalteinheit (9) ein erstes Schaltventil (11a) mit einem ersten Ventilkörper (112a) und ein zweites Schaltventil (11b) mit einem zweiten Ventilkörper (112b) aufweist, wobei vorzugsweise erster (112a) und zweiter Ventilkörper (112b) durch die Rampe (21) abwechselnd auslenkbar sind.
6. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stellmechanismus (10) ein Umlenkelement (50) mit zumindest einem ersten Kraftangriffsbereich (51) und zumindest einem zweiten Kraftangriffsbereich (52) aufweist, und dass der erste Kraftangriffsbereich (51) und der zweite Kraftangriffsbereich (52) mit zumindest einer Betätigungseinrichtung (60) wahlweise kontaktierbar sind.
7. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umlenkelement (50) einen Umlenkhebel (55) aufweist.
8. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umlenkelement (50) an einem Pleuellagerbügel (6) angeordnet ist und in einem unteren Totpunkt der Pleuelstange (2) mit der Betätigungseinrichtung (60) kontaktierbar ist.
9. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungseinrichtung (60) in einem Kurbelgehäuse (1a) angeordnet ist.
10. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übertragungsmittel (30) mit dem Umlenkelement (50) in Wirkverbindung ist.
11. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umlenkelement (50) zumindest einen mit dem Übertragungsmittel (30) verbundenen ersten Mitnehmer (53) aufweist, der vorzugsweise gabelförmig ist.
12. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Umlenkelement (50) zumindest einen zweiten Mitnehmer (54) aufweist, der vorzugsweise gabelförmig ist.

13. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übertragungsmittel (50) als Ringschieber (31) ausgeführt ist und mittels des Ringschiebers (31) der Schaltimpuls von dem Pleuellagerbügel (6) zum Pleuelkörper (7) übertragbar ist.
14. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungseinrichtung (60) ein erstes Betätigungselement (61) und ein zweites Betätigungselement (62) aufweist, wobei der erste Kraftangriffsbereich (51) mit dem ersten Betätigungselement (61) und der zweite Kraftangriffsbereich (52) mit dem zweiten Betätigungselement (62) wahlweise kontaktierbar ist.
15. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Betätigungselement (61) und das zweite Betätigungselement (62) je eine Gleitfläche (61a, 62a) zur Kontaktierung des ersten Kraftangriffsbereiches (51) und des zweiten Kraftangriffsbereiches (52) aufweist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen



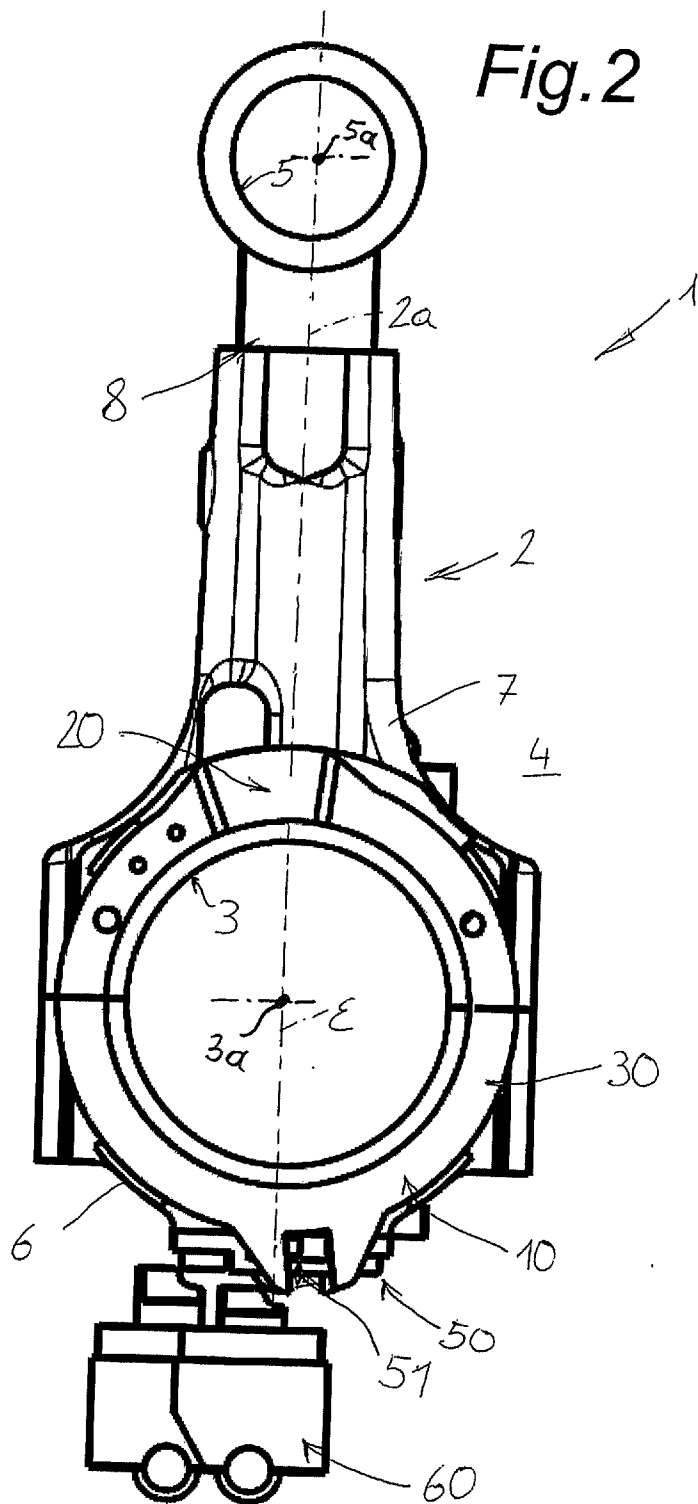


Fig.3

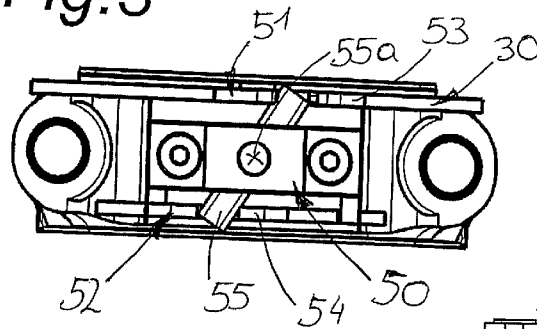


Fig.4

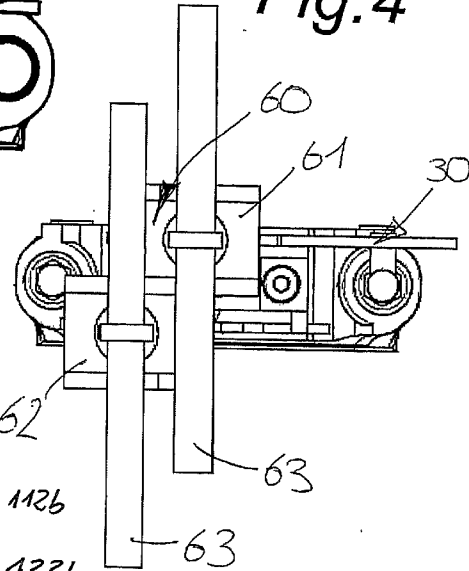


Fig.5

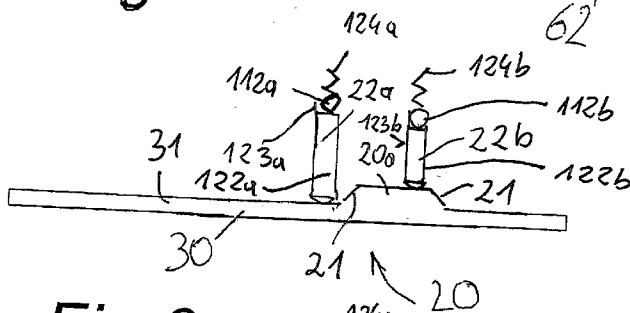


Fig.6

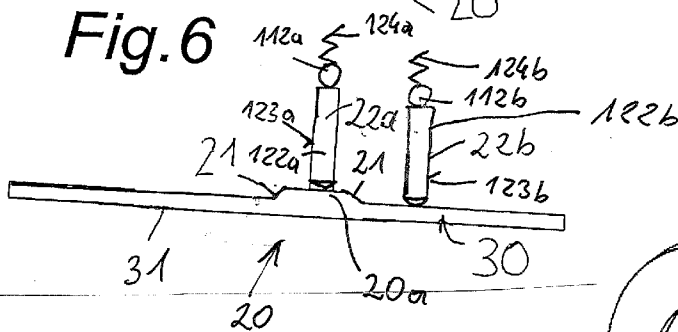
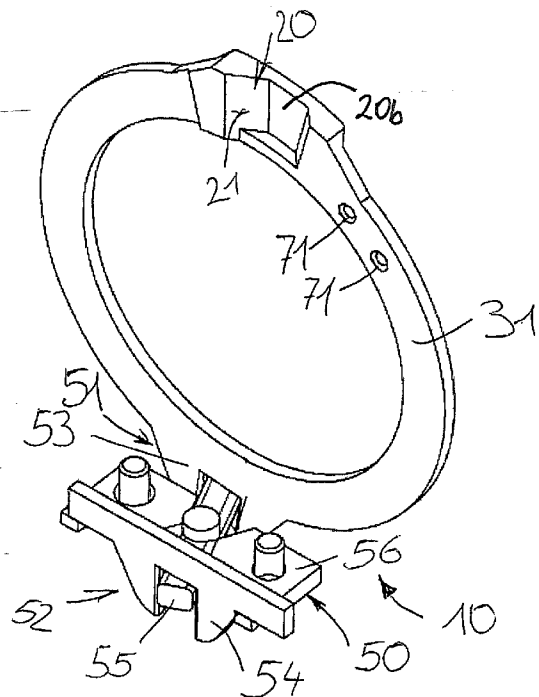
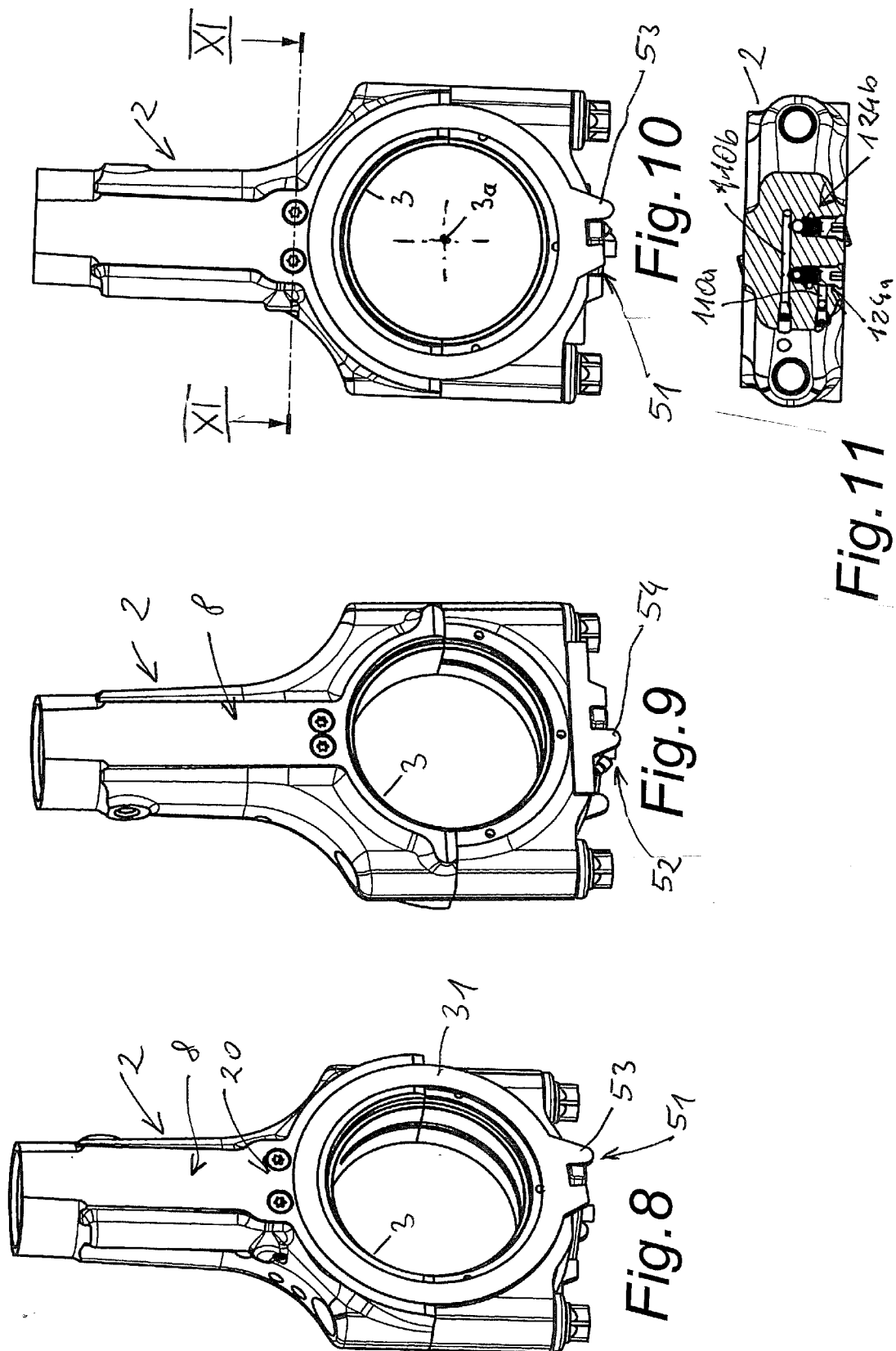


Fig.7





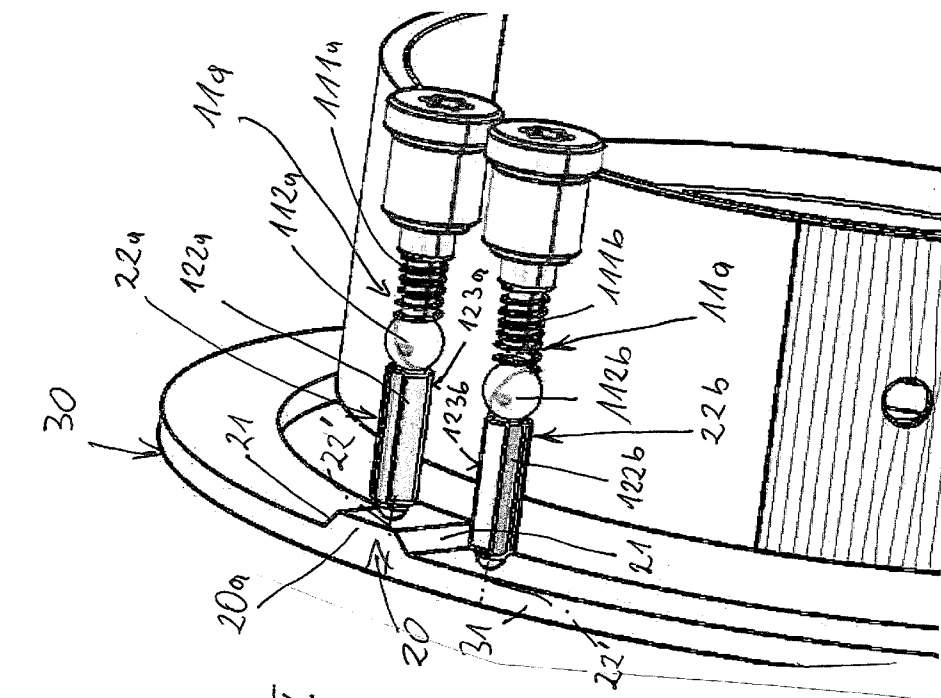


Fig. 15

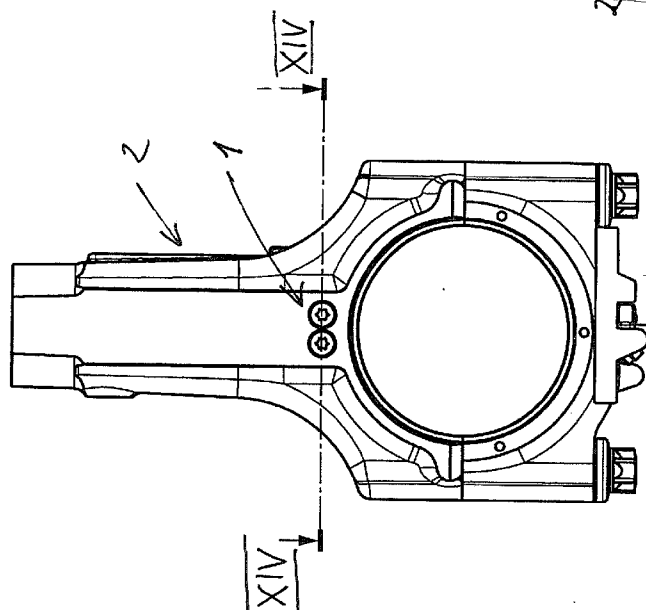


Fig. 13

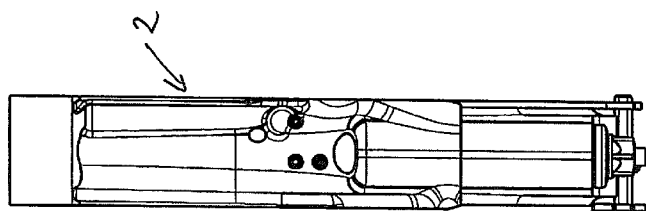


Fig. 12

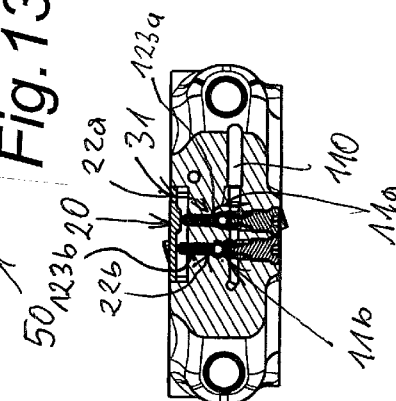


Fig. 14

