(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 517839 A4 2017-05-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 51063/2015
(22) Anmeldetag: 14.12.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2017

(51) Int. Cl.: ***F16C 7/06*** (2006.01)
F02B 75/04 (2006.01)
F16J 15/00 (2006.01)

(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Salzgeber Kurt Dr.
8301 Laßnitzhöhe (AT)

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

(54) LÄNGENVERSTELLBARE PLEUELSTANGE

(57) Die Erfindung betrifft eine längenverstellbaren Pleuelstange (1) für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest einem ersten Stangenteil (2) mit einem kleinen Pleuelauge (3) und zumindest einem zweiten Stangenteil (4) mit einem großen Pleuelauge (5), welche beiden Stangenteile (2, 4) in Richtung der Längsachse (1a) der Pleuelstange (1) teleskopartig zu- und/oder ineinander verschiebbar sind, wobei der zweite Stangenteil (4) eine Führungsaufnahme (8) und der erste Stangenteil (2) ein in der Führungsaufnahme (8) längsverschiebbares Kolbenelement (7) ausbilden, wobei auf zumindest einer Seite des Kolbenelementes (7) zwischen dem zweiten Stangenteil (4) und dem Kolbenelement (7) ein Hochdruckraum (10, 12) aufgespannt ist, welcher mit zumindest einer Öldruckleitung (16) strömungsverbindbar ist.
Um auf möglichst einfache und zuverlässige Weise eine flexible Veränderung des Verdichtungsverhältnisses zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zumindest ein Hochdruckraum (12) mittels einer einstellbaren Dichtung (18) abgedichtet ist.

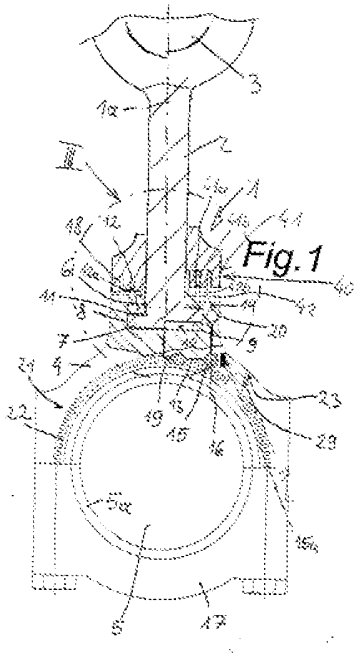

Fig.1

AT 517839 A4 2017-05-15

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

Die Erfindung betrifft eine längenverstellbaren Pleuelstange (1) für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest einem ersten Stangenteil (2) mit einem kleinen Pleuelauge (3) und zumindest einem zweiten Stangenteil (4) mit einem großen Pleuelauge (5), welche beiden Stangenteile (2, 4) in Richtung der Längsachse (1a) der Pleuelstange (1) teleskopartig zu- und/oder ineinander verschiebbar sind, wobei der zweite Stangenteil (4) eine Führungsaufnahme (8) und der erste Stangenteil (2) ein in der Führungsaufnahme (8) längsverschiebbares Kolbenelement (7) ausbilden, wobei auf zumindest einer Seite des Kolbenelementes (7) zwischen dem zweiten Stangenteil (4) und dem Kolbenelement (7) ein Hochdruckraum (10, 12) aufgespannt ist, welcher mit zumindest einer Öldruckleitung (16) strömungsverbindbar ist.

Um auf möglichst einfache und zuverlässige Weise eine flexible Veränderung des Verdichtungsverhältnisses zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass zumindest ein Hochdruckraum (12) mittels einer einstellbaren Dichtung (18) abgedichtet ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine längenverstellbaren Pleuelstange für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, zumindest einem ersten Stangenteil mit einem kleinen Pleuelauge und zumindest einem zweiten Stangenteil mit einem großen Pleuelauge, welche beiden Stangenteile in Richtung der Längsachse der Pleuelstange teleskopartig zu- und/oder ineinander verschiebbar sind, wobei der zweite Stangenteil eine Führungsaufnahme und der erste Stangenteil ein in der Führungsaufnahme längsverschiebbares Kolbenelement ausbilden, wobei auf zumindest einer Seite des Kolbenelementes zwischen dem zweiten Stangenteil und dem Kolbenelement ein Hochdruckraum aufgespannt ist, welcher mit zumindest einem Öldruckleitung strömungsverbindbar ist.

Die Druckschrift US 2,217,721 A offenbart eine Brennkraftmaschine mit einer längenverstellbaren Pleuelstange mit einem ersten und einem zweiten Stangenteil, welche Stangenteile teleskopartig zu – und ineinander verschiebbar sind. Zwischen den beiden Stangenteilen ist ein Hochdruckraum aufgespannt, in den ein Ölkanal einmündet. Zur Rückbefüllung und Entleerung des Hochdruckraumes mit Öl und somit zur Längenverstellung der Pleuelstange ist ein Steuerventil mit einem axial verschiebbaren Verschlussteilelement vorgesehen, welches durch eine Rückstellfeder in eine erste geschlossene Stellung und durch Öldruck entgegen der Kraft der Rückstellfeder in eine zweite offene Stellung verschiebbar ist. Aus der AT 514 071 B1 ist eine ähnliche längenverstellbare Pleuelstange bekannt.

Bei bekannten Lösungen zur Verstellung der Länge einer Pleuelstange ist ein relativ hoher Dichtungs- und Beschaltungsaufwand erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache und zuverlässige Weise eine flexible Veränderung des Verdichtungsverhältnisses zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zumindest ein Hochdruckraum mittels einer einstellbaren Dichtung abgedichtet ist. Die Erfindung ermöglicht damit eine konstruktiv einfache und verschleißfreie Lösung für eine längenverstellbare Pleuelstange. Vorzugsweise ist die einstellbare Dichtung durch eine schaltbare Labyrinthdichtung gebildet. Unter einer Labyrinthdichtung wird dabei eine Dichtungsanordnung mit verlängertem Strömungsweg verstanden, was durch ein Ineinandergreifen von Formelementen erreicht wird. Durch den verlängerten

Strömungsweg wird der Strömungswiderstand erhöht und auf einfache Weise eine hohe Dichtwirkung erzielt.

In einer Variante der Erfindung weist die schaltbare Labyrinthdichtung zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Dichtungsteil auf, welche in Richtung der Längsachse der Pleuelstange kämmend ineinandergreifend ausgebildet sind, wobei vorzugsweise zumindest ein erster bzw. zweiter Dichtungsteil zumindest ein in Richtung der Längsachse vorragendes Zahnelement aufweist, welches in zumindest eine korrespondierende Lücke des zweiten bzw. ersten Dichtungsteiles eingreift. Eine einfache Verstellung der Dichtung kann erreicht werden, wenn zumindest ein erster Dichtungsteil und zumindest ein zweiter Dichtungsteil in Richtung der Längsachse der Pleuelstange relativ zueinander verschiebbar ausgebildet sind.

Eine selbsttätige Verstellung der Dichtung lässt sich erzielen, wenn zumindest ein erster Dichtungsteil fest mit dem ersten Stangenteil und zumindest ein zweiter Dichtungsteil fest mit dem zweiten Stangenteil verbunden sind.

Durch die schaltbare Labyrinthdichtung kann die Größe der Leckage des angrenzenden Hochdruckraumes auf einfache Weise verändert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Darin zeigen schematisch

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Pleuelstange in einem Längsschnitt,

Fig. 2 eine Kurbelkröpfung samt erfindungsgemäßer Pleuelstange in einem Längsschnitt durch die Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine,

Fig. 3 das Detail III aus Fig. 1,

Fig. 4 den ersten Stangenteil samt erstem Dichtungselement aus Fig. 3 in einem Längsschnitt,

Fig. 5 den zweiten Stangenteil samt zweitem Dichtungselement aus Fig. 3 in einem Längsschnitt und

Fig. 6 den ersten Stangenteil samt erstem Dichtungselement in einem Schnitt gemäß der Linie VI – VI in Fig. 4.

Fig. 1 und 3 zeigen eine zweigeteilte Pleuelstange 1 einer Hubkolbenmaschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einem oberen ersten Stangenteil 2 mit dem kleinen Pleuelauge 3 zur Verbindung mit einem nicht weiter dargestellten Kolben und einen unteren zweiten Stangenteil 4 mit dem ein Pleuellager 5a ausbildenden großen Pleuelauge 5 zur Verbindung mit einer Kurbelwelle 26, deren Achse in Fig. 2 mit 26a bezeichnet ist. Der erste Stangenteil 2 ist gegenüber dem zweiten Stangenteil 4 zwischen einer ausgezogenen Lage und einer eingeschobenen Lage um einen durch einen Endanschlag 6 begrenzten Verstellbereich in Richtung der Längsachse 1a der Pleuelstange 1 verstellbar. Der Bereich links von einer Längsachse 1a der Pleuelstange 1 ist dabei in Fig. 1 und 3 im kurzen Zustand, der Bereich rechts im langen Zustand der Pleuelstange 1 dargestellt.

Im oberen ersten Stangenteil 2 ist ein im Wesentlichen zylindrisches Kolbenelement 7 befestigt, welches als Stufenkolben ausgeführt ist. Das Kolbenelement 7 weist eine erste Stirnfläche 9 auf, die dem großen Pleuelauge 5 zugewandt ist, und eine zweite Stirnfläche 11, die dem kleinen Pleuelauge 3 zugewandt ist. Die erste Stirnfläche 9 ist als vollständige Fläche ausgeführt – im dargestellten Ausführungsbeispiel als Kreisfläche –, während die zweite Stirnfläche 11 als Fläche mit Ausnehmung – hier beispielsweise ringförmig – ausgeführt ist. Das Kolbenelement 7 kann neben kreisförmigem Querschnitt auch zum Beispiel eine vieleckige bzw. polygonale Querschnittsfläche aufweisen.

Der erste Stangenteil 2 und der zweite Stangenteil 4 der Pleuelstange 1 sind in Druckrichtung hydraulisch gekoppelt und in der Gegenrichtung mechanisch begrenzt. Druckrichtung bedeutet hier die Richtung, in die die Kraft der Verbrennung im Kolbenraum auf den nicht dargestellten Kolben wirkt.

Das Kolbenelement 7 ist in einer als Führungszylinder ausgeführten Führungsaufnahme 8 des unteren zweiten Stangenteils 4 der Pleuelstange 1 axial (in Richtung der Längsachse 1a der Pleuelstange 1) verschiebbar geführt, wobei zwischen einer dem großen Pleuelauge 5 zugewandten ersten Stirnfläche 9 des Kolbenelementes 7 und dem zweiten Stangenteil 4 (bzw. einem Führungsaufnahmenbodenabschnitt 8a der Führungsaufnahme 8 auf der Seite des großen Pleuelauges 5) bzw. dem parallel zur Längsachse 1a der Pleuelstange 1

verlaufenden Bereich der Führungsaufnahme 8 in einer ausgezogenen Lage der beiden Stangenteile 2, 4 ein erster Hochdruckraum 10 aufgespannt wird. Weiters wird zwischen einer dem kleinen Pleuelauge 3 zugewandten zweiten Stirnfläche 11 des Kolbenelementes 7 und dem zweiten Stangenteil 4 (bzw. einem Führungsaufnahmendeckenabschnitt 8b der Führungsaufnahme 8 auf Seiten des kleinen Pleuelauges 3) in einer zusammengeschobenen Lage der beiden Stangenteile 2, 3 ein zweiter Hochdruckraum 12 aufgespannt.

Der erste Hochdruckraum 10 und der zweite Hochdruckraum 12 sind über erste bzw. zweite Ölkanäle 13 bzw. 14 mit einem beispielsweise als einfaches Umschaltventil ausgeführten Steuerventil 15 verbunden, welches wahlweise die Strömungsverbindung zwischen einer vom Pleuellager 5a ausgehenden Öldruckleitung 16 und dem ersten Ölkanal 13 oder der Öldruckleitung 16 und dem zweiten Ölkanal 14 herstellt. Das Pleuellager 5a ist mit einer nicht weiter dargestellten Ölversorgungsleitung in der Kurbelwelle 26 verbunden. Zwischen dem Steuerventil 15 und dem ersten Hochdruckraum 10 bzw. zweiten Hochdruckraum 12 ist im ersten Ölkanal 13 bzw. zweiten Ölkanal 14 jeweils ein in Richtung der Hochdruckräume 10, 12 öffnendes erstes 19 und zweites Rückschlagventil 20 angeordnet. Das Steuerventil 15 kann in der Pleuelstange 1 oder im Lagerdeckel 17 des Pleuellagers 5a angeordnet sein.

Der erste Hochdruckraum 10 und der zweite Hochdruckraum 12 können mit – nicht weiter dargestellten - Endlagendämpfungen versehen sein, um Stöße und Schläge beim Schalten der Pleuelstange 1 zu minimieren.

Wie aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich ist, schließt an den zweiten Hochdruckraum 12 eine einstellbare bzw. schaltbare Dichtung 18 an, welche hier als Labyrinthdichtung 40 ausgeführt ist. Der obere erste Stangenteil 2 und der untere zweite Stangenteil 4 stehen dabei über die einstellbare Labyrinthdichtung 40 miteinander im Eingriff.

Die Labyrinthdichtung 40 weist einen ersten Dichtungsteil 41 und einen zweiten Dichtungsteil 42 auf, wobei der erste Dichtungsteil 41 mit dem ersten Stangenteil 2 und der zweite Dichtungsteil 42 mit dem zweiten Stangenteil 4 fest verbunden, insbesondere integral mit diesen ausgebildet ist. Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Dichtungsteile 41 separat zum ersten Stangenteil 2 ausgebildet, aber verschiebe- und verdrehfest mit diesem verbunden. Der zweite Dichtungsteil 42 ist hier einstückig mit dem zweiten Stangenteil 4 ausgebildet. In

den Fig. 3 und 4 sind erster Stangenteil 2 und erster Dichtungsteil 41 aus Gründen der Übersichtlichkeit einstückig dargestellt – die oben beschriebene verbundene bzw. integrale Ausführung ist durch strichlierte Linien angedeutet. Selbstverständlich lassen sich die Vorteile der Erfindung auch durch andere Ausführungsarten der Kombination aus Stangenteilen 2, 4 und Dichtungsteilen 41, 42 bzw. des Kolbenelements 7 verwirklichen.

Der erste Dichtungsteil 41 weist in Richtung der Längsachse 1a ausgerichtete – also parallel zur Längsachse 1a der Pleuelstange 1 ausgebildete – vorragende Zahnelemente 41a auf, welche in korrespondierende Lücken 42b des zweiten Dichtungsteils 42 eingreifen. Weiters weist im Ausführungsbeispiel auch der zweite Dichtungsteil 42 in Richtung der Längsachse 1a ausgerichtete und vorragende Zahnelemente 42a auf, welche in korrespondierende Lücken 41b des ersten Dichtungsteils 41 eingreifen (siehe Fig. 3 bis 5).

Es ist aber auch möglich, Zahnelemente in nur einem der beiden Dichtungsteile 41, 42 und korrespondierende Lücken nur in dem anderen Dichtungsteil 42, 41 anzuordnen. Die Zahnelemente 41a, 42a können als leisten- oder zapfenartige Vorsprünge des ersten 41 bzw. zweiten Dichtungsteils 42 gebildet sein. Diese Vorsprünge verlaufen zum Beispiel ringförmig um die Längsachse 1a der Pleuelstange 1, wobei in radialer Richtung mehrere Vorsprünge mit zunehmendem Radius vorgesehen sind, wie aus Fig. 6 hervorgeht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der erste Dichtungsteil 41 zum Beispiel drei erste Zahnelemente 41a, der zweite Dichtungsteil 42 ebenfalls drei, jeweils eingreifend in die Lücken 41b des ersten Dichtungsteils 41 nach innen versetzte zweite Zahnelemente 42a auf. Analog zur Ausbildung der Zahnelemente 41a, 42a können die Lücken 41b, 42b durch nuten- oder sacklochartige Vertiefungen gebildet sein.

Die Tiefe der Zahnelemente 41a, 42a und der Lücken 41b, 42b, also ihre Erstreckung in axialer Richtung parallel zur Längsachse 1a, kann beliebig gewählt sein: Sie können jeweils alle eine gleiche Länge aufweisen, möglich sind aber auch Ausführungen, bei denen sich die Länge in radialer Richtung ändert, so dass beispielsweise weiter innen angeordnete Zahnelemente und Lücken länger bzw. tiefer ausgeführt sind als weiter außen liegende.

Der untere erste Hochdruckraum 10 wird über den ersten Ölkanal 13, in dem das in Richtung des ersten Hochdruckraumes 10 öffnende erste Rückschlagventil 19

angeordnet ist, mit Öl befüllt. Der obere zweite Hochdruckraum 12 wird über den zweiten Ölkanal 14, der ein in Richtung dieses zweiten Hochdruckraumes 12 öffnendes zweites Rückschlagventil 20 aufweist, mit Öl befüllt.

Das Steuerventil 15, von welchem der erste Ölkanal 13 und der zweite Ölkanal 14 ausgehen, kann zum Beispiel als elektrisch betätigbares 3/2-Wegeventil ausgeführt sein.

Soll die Pleuelstange 1 eine erste Stellung mit kurzer Stangenlänge einnehmen, beschickt das Steuerventil 15 den oberen zweiten Hochdruckraum 12 mit Öl. Durch die Massenkraft bewirkte Leckagen durch die Labyrinthdichtung 40 werden unmittelbar durch Nachschub über den zweiten Ölkanal 14 ausgeglichen.

Soll die Pleuelstange 1 in eine zweite Stellung mit langer Stangenlänge wechseln, wird das Steuerventil 15 umgestellt. Das erste Rückschlagventil 19 lässt Öl in den ersten Hochdruckraum 10 eintreten. Das Öl aus dem oberen zweiten Hochdruckraum 12 wird – in Fig. 1 nach oben - durch die Labyrinthdichtung 40 und teilweise auch vom zweiten Hochdruckraum 12 am Kolbenelement 7 vorbei in den unteren ersten Hochdruckraum 10 gepresst.

Wenn von der zweiten Stellung auf die erste Stellung umgestellt wird, tritt Öl am Kolbenelement 7 vorbei vom ersten 10 in den oberen zweiten Hochdruckraum 12.

Die Dichtwirkung der Labyrinthdichtung 40 ist somit veränderlich und hängt von der Stellung der beiden Stangenteile 2, 4 zueinander ab.

Diese Lösung erlaubt einen sehr einfachen Aufbau ohne komplizierte Dicht- oder Beschaltungslösungen. Die Labyrinthdichtung 40 weist eine relativ lange Dichtstrecke auf, wodurch Leckagen verzögert bzw. das Abfließen des Öls über andere Wege (zum Beispiel vom zweiten Hochdruckraum 12 in den ersten Hochdruckraum 10) begünstigt werden. Über wenige Zyklen lassen sich Längenverstellungen der Pleuelstange 1 erreichen.

Wie schon erwähnt, ist in Fig. 1 und 3 jeweils die Pleuelstange 1 entlang der Längsachse 1a der Pleuelstange 1 geteilt dargestellt, wobei sie links in ihrer ersten Stellung mit kurzer Pleuellänge und abgesenktem erstem Stangenteil 2 und rechts

in ihrer zweiten Stellung mit langer Pleuellänge und angehobenem erstem Stangenteil 2 dargestellt ist.

Die Betätigung des Steuerventils 15 kann beispielsweise elektrisch, insbesondere induktiv erfolgen, wie an Hand der Fig. 1 und 2 im Folgenden erläutert ist. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung aber nicht auf diese Art der Betätigung beschränkt und lässt sich auch vorteilhaft bei anderen Betätigungssystemen, zum Beispiel bei hydraulisch betätigten Steuerventilen 15, anwenden. Hydraulisch betätigte Steuerventile sind beispielsweise aus der AT 514 071 B bekannt.

Zur Betätigung des Steuerventils 15 weist die dargestellte Pleuelstange 1 eine Induktionseinrichtung 21 mit zumindest einer Induktionsschleife 22 auf, welche über einen elektrischen Schalter 23 mit einer durch Bezugszeichen 15a angedeuteten Spule des Steuerventils 15 elektrisch verbunden werden kann. Der elektrische Schalter 23 ist in der elektrischen Verbindung zwischen der Induktionsschleife 22 und dem Steuerventil 15 angeordnet.

Die Induktionsschleife 22 kann beispielsweise durch zumindest eine auf die Pleuelstange 1 aufgedruckte Leiterbahn gebildet sein, die eine Vielzahl von aufeinanderfolgenden Induktionsschlaufen aufweist. Die Induktionsschleife 22 ist beispielsweise an zumindest einer Stirnseite 1b der Pleuelstange 1 im Bereich des großen Pleuelauges 5 angeordnet, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Sie kann aber auch alternativ oder zusätzlich an einer Seite eines Lagerdeckels 17 des Pleuellagers 5a vorgesehen werden. Günstigerweise erstreckt sich die Induktionsschleife 22 auf der Stirnseite 1b über zumindest den halben Umfang des großen Pleuelauges 5.

Weiters weist die Induktionseinrichtung 21 eine Magneteinrichtung 24 auf, welche an einem der Pleuelstange 1 benachbarten Teil angeordnet ist. In den Ausführungsbeispielen ist die Magneteinrichtung 24 an oder in einer der Stirnseite 1b der Pleuelstange 1 bzw. des Lagerdeckels 17 benachbarten Kurbelwange 25 der Kurbelwelle 26 angeordnet. Die Magneteinrichtung 24 ist dabei der Induktionsschleife 22 zugewandt.

Die Magneteinrichtung 24 kann beispielsweise als Magnetring 27 ausgebildet sein, welcher mehrere aufeinanderfolgende Polsegmente 27a, 27b mit unterschiedlicher magnetischer Polung aufweist.

Während der Relativbewegung der Pleuelstange 1 und der Kurbelwange 25 überstreicht die Magneteinrichtung 24 die Induktionsschleifen 22 mit wechselnder Polarität. Dadurch wird in den aufgedruckten Induktionsschleifen 22 Strom induziert, solange die Kurbelwelle 26 dreht. Die erzeugte elektrische Leistung kann zum dauerhaften Betrieb einer elektrischen Schaltung genutzt werden, welche in der Lage ist, über ein berührungsfrei übertragenes Signal den elektrischen Schalter 23 zu betätigen, wodurch das elektrischen Schaltventil 15 aktiviert oder deaktiviert wird. Bei Aktivierung des Schaltventiles 15 wird die Strömungsverbindung zwischen der Öldruckleitung 16 und einem der beiden Ölkanäle, beispielsweise dem ersten Ölkanal 13 freigegeben, und der andere Ölkanal, beispielsweise der zweite Ölkanal 14, gesperrt. Dadurch nimmt die Pleuelstange 1 etwa ihre ausgezogene Länge zum Erreichen eines hohen Verdichtungsverhältnisses ein, wenn der erste Hochdruckraum 10 mit Öl befüllt wird. Dieses Befüllen wird unterstützt durch die Massenkraft bei Betrieb des Pleuels 1.

Bei Deaktivierung wird die Strömungsverbindung zwischen der Öldruckleitung 16 und dem einen Ölkanal, beispielsweise dem ersten Ölkanal 13 gesperrt, und der andere Ölkanal, beispielsweise der zweite Ölkanal 14, freigegeben. Die Pleuelstange 1 nimmt somit etwa ihre verkürzte Länge zur Erzielung eines niedrigen Verdichtungsverhältnisses im Brennraum ein. Dies erfolgt durch Befüllen des zweiten Hochdruckraums 12 mit Öl bzw. Entleeren des ersten Hochdruckraums 10 (beispielsweise durch nicht nähere dargestellte Leitungen bzw. in Kombination mit dem Schaltventil 15).

Das Steuerventil 15 schaltet somit die Öldruckversorgung zwischen den beiden Hochdruckräumen 10, 12 wahlweise um, wodurch nur ein vergleichsweise geringer elektrischer Leistungsbedarf vorliegt ist.

Der elektrische Schalter 23 ist mit einem Signalempfänger 29, welcher beispielsweise in der Pleuelstange 1 angeordnet ist, verbunden und wird somit über ein kabellos übertragenes Signal betätigt. Der Signalempfänger 29 kommuniziert mit einem beispielsweise im Motorgehäuse angeordneten, in den Figuren nicht weiter dargestellten Signalgeber (Antenne). Zur berührungsfreien Signalübertragung des Ansteuersignals für den elektrischen Schalter 23 können sowohl analoge elektrische oder magnetische Felder in Form von Näherungssensoren, sowie digital zu verarbeitende elektromagnetische

Signalimpulsfolgen in Form einer telemetrischen Signalübertragungseinheit eingesetzt werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Längenverstellbaren Pleuelstange (1) für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest einem ersten Stangenteil (2) mit einem kleinen Pleuelauge (3) und zumindest einem zweiten Stangenteil (4) mit einem großen Pleuelauge (5), welche beiden Stangenteile (2, 4) in Richtung der Längsachse (1a) der Pleuelstange (1) teleskopartig zu- und/oder ineinander verschiebbar sind, wobei der zweite Stangenteil (4) eine Führungsaufnahme (8) und der erste Stangenteil (2) ein in der Führungsaufnahme (8) längsverschiebbares Kolbenelement (7) ausbilden, wobei auf zumindest einer Seite des Kolbenelementes (7) zwischen dem zweiten Stangenteil (4) und dem Kolbenelement (7) ein Hochdruckraum (10, 12) aufgespannt ist, welcher mit zumindest einer Öldruckleitung (16) strömungsverbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Hochdruckraum (12) mittels einer einstellbaren Dichtung (18) abgedichtet ist.

2. Pleuelstange (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einstellbare Dichtung (18) durch eine schaltbare Labyrinthdichtung (40) gebildet ist.

3. Pleuelstange (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die schaltbare Labyrinthdichtung (40) zumindest einen ersten Dichtungsteil (41) und zumindest einen zweiten Dichtungsteil (42) aufweist, welche in Richtung der Längsachse (1a) der Pleuelstange (1) kämmend ineinandergreifend ausgebildet sind.

4. Pleuelstange (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Dichtungsteil (41) bzw. zweiter Dichtungsteil (42) zumindest ein in Richtung der Längsachse vorragendes Zahnelement (41a, 42a) aufweist, welches in zumindest eine korrespondierende Lücke (41b, 42b) des zweiten Dichtungsteil (42) bzw. ersten Dichtungsteiles (41) eingreift.

5. Pleuelstange (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Dichtungsteil (41) und zumindest ein zweiter Dichtungsteil (42) in Richtung der Längsachse (1a) der Pleuelstange (1) relativ zueinander verschiebbar ausgebildet sind.

6. Pleuelstange (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Dichtungsteil (41) fest mit dem ersten Stangenteil (2) und zumindest ein zweiter Dichtungsteil (42) fest mit dem zweiten Stangenteil (4) verbunden sind.

2015 12 14; Fu

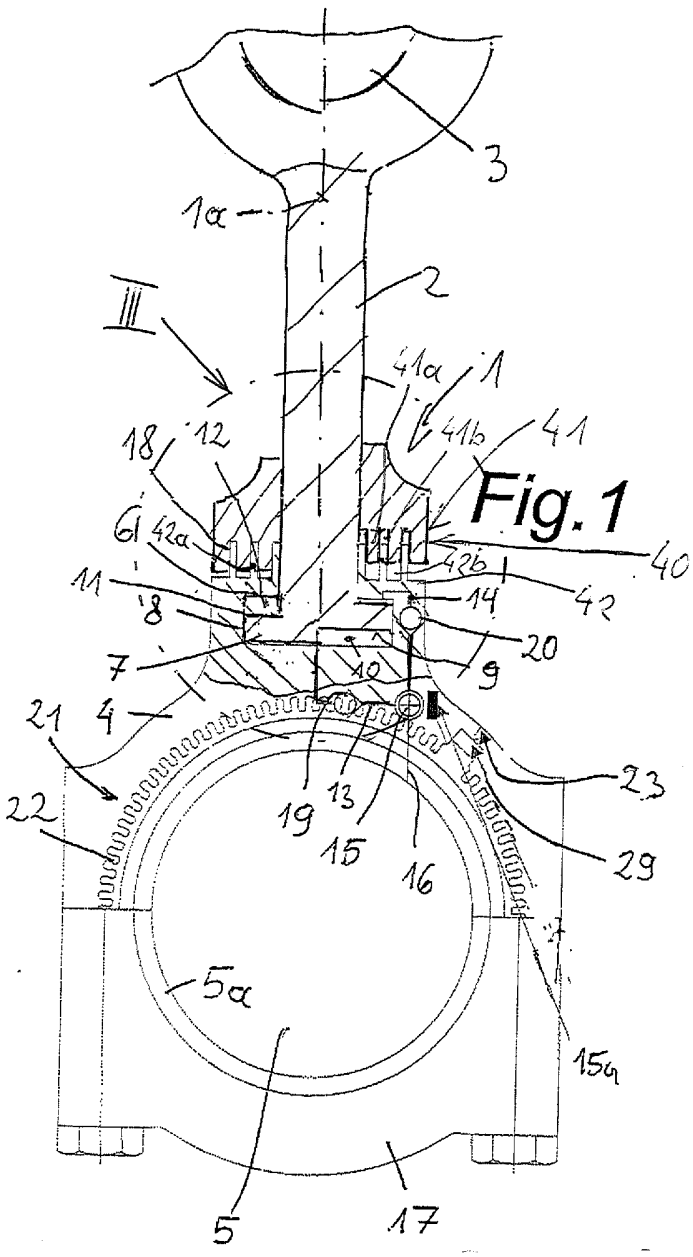
3
1a
2
III
41a
1
41b
41
18
12
6
42a
40
42b
11
8
14
42
20
7
10
9
21
4
23
22
19
13
15
16
29
5a
15a
5
17

Fig.1

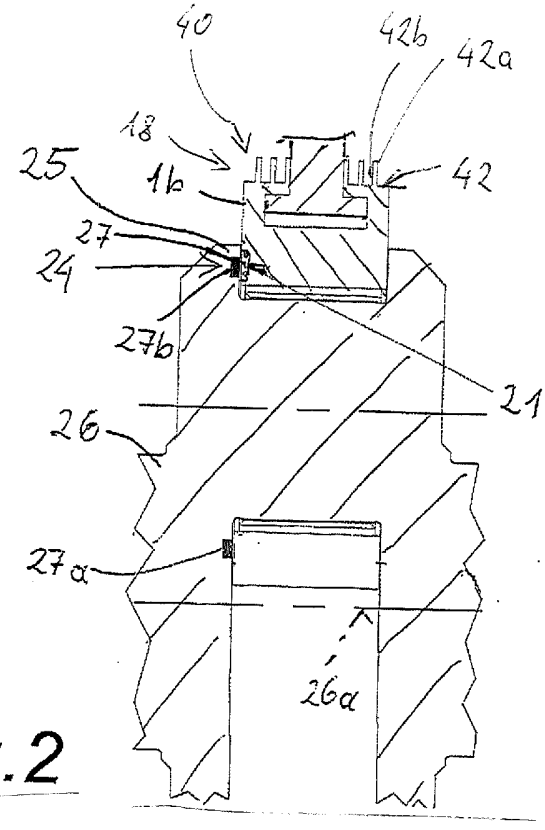
40
42b
42a
18
1b
42
25
27
24
27b
21
26
27a
26a

Fig.2

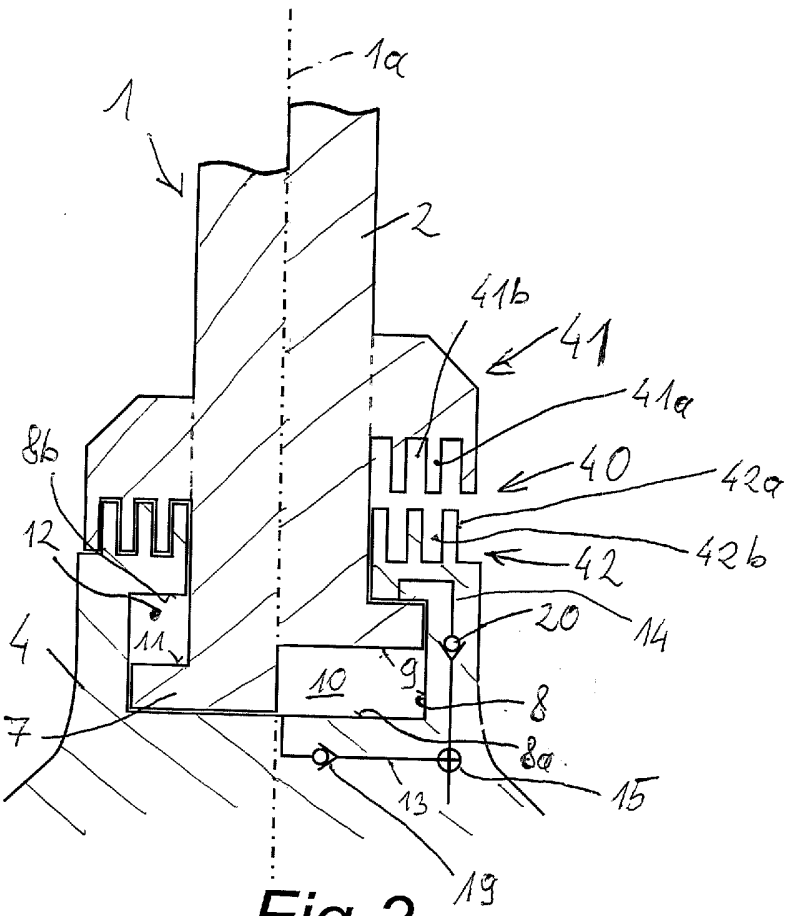

Fig.3

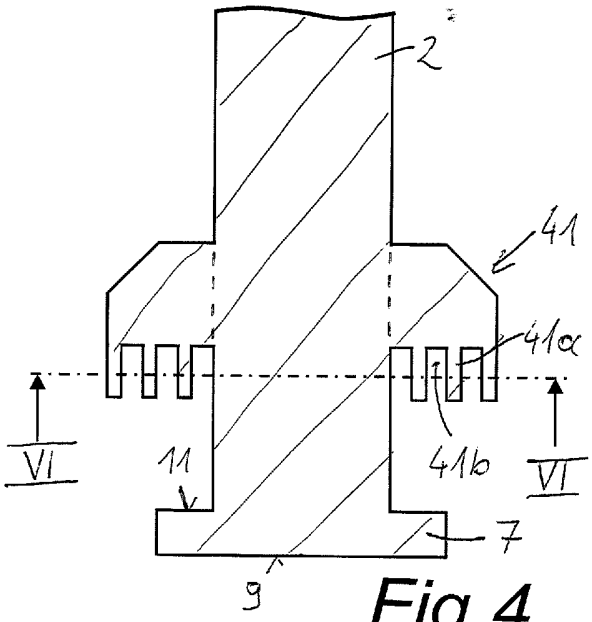

Fig.4

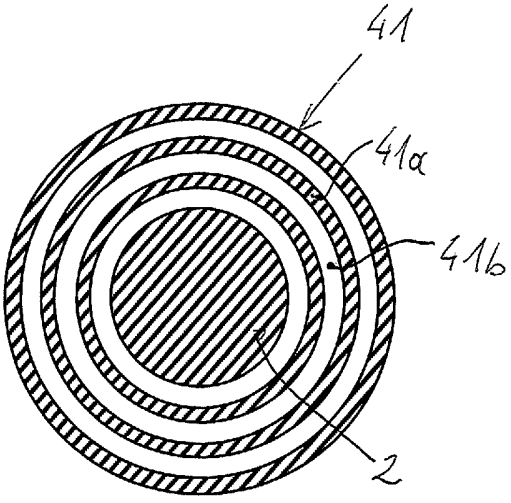

Fig.6

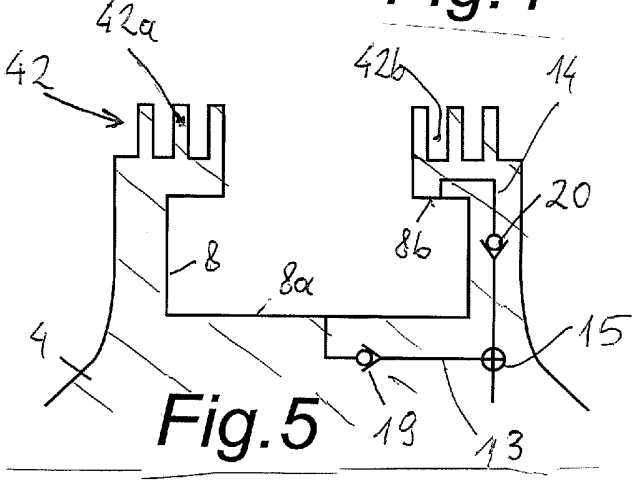

Fig.5