

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer:	A 50742/2013	(51) Int. Cl.:	F16J 15/14	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	07.11.2013		G01M 15/02	(2006.01)
(43) Veröffentlicht am:	15.03.2015		G01M 15/04	(2006.01)
			G01L 5/00	(2006.01)
			F02F 11/00	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2012062725 A1
WO 2004092621 A1
US 2002083913 A1
JP S6031037 A
JP S5988638 A

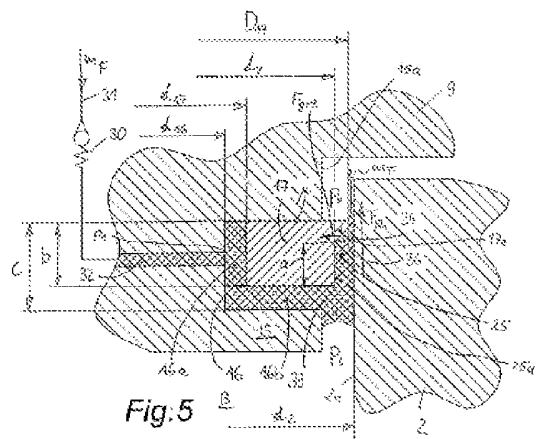
(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Salzgeber Kurt Dr.
8301 Laßnitzhöhe (AT)
Hammer Michael Erich
8010 Graz (AT)
Kometter Bernhard Dipl.Ing.
8111 Judendorf (AT)

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

(54) **Einrichtung zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) zur Reibungsmessung an einer Zylinder- Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben (3) in einer Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist, mit zumindest einem durch einen Dichtring gebildeten Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9), wobei eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist und das Dichtelement (17) zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) angeordnet ist. Um die Messgenauigkeit zu verbessern ist vorgesehen, dass zumindest ein Zuführkanal (32) für ein flüssiges Sperrmedium (m_f) in einen an das Dichtelement (17) grenzenden Raum (33) einmündet.



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

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben (3) in einer Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist, mit zumindest einem durch einen Dichtring gebildeten Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9), wobei eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist und das Dichtelement (17) zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) angeordnet ist. Um die Messgenauigkeit zu verbessern ist vorgesehen, dass zumindest ein Zuführkanal (32) für ein flüssiges Sperrmedium (m_F) in einen an das Dichtelement (17) grenzenden Raum (33) einmündet.

Fig. 5

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben in einer Zylinderlaufbuchse angeordnet ist, mit zumindest einem durch einen Dichtring gebildeten Dichtelement zwischen Zylinderlaufbuchse und einem Zylinderkopf, wobei eine innere Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse gegenüber dem Zylinderkopf abgedichtet ist und das Dichtelement zwischen der inneren Mantelfläche und einem in die Zylinderlaufbuchse hineinragenden Absatz des Zylinderkopfes angeordnet ist.

Aus der Integration der Kräfte entlang der Kolbenlaufbahn in Zylinderrichtung kann die Reibung zwischen der aus Kolben und Kolbenringen bestehenden Kolbengruppe und der Zylinderlauffläche ermittelt werden.

Aus der JP 60-031037 A ist eine Messeinrichtung zur Messung der Reibung eines in einer Zylinderlaufbuchse hin- und hergehenden Kolbens bekannt. Dabei ist zwischen dem Zylinderkopf und einem Laufbuchsenträger ein Haltering angeordnet, wobei zwischen dem Haltering und dem oberen Ende der Zylinderlaufbuchse ein Ringspalt ausgebildet ist, welcher durch eine metallische Dichtplatte gefüllt ist.

Aus der JP 59-088638 A ist eine Einrichtung zur Messung der Kolbenreibung bei einer Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Zylinderlaufbuchse in einem Zylinder angeordnet ist, und wobei zwischen dem Zylinder und der Zylinderlaufbuchse mehrere O-Ringe angeordnet sind.

Bekannte Einrichtung zur Reibungsmessung weisen den Nachteil auf, dass die Dichtelemente für die Zylinderlaufbuchse, insbesondere zur Abdichtung zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderkopf, Kräfte in Richtung der Bewegungsrichtung der Kolbengruppe an der Zylinderlaufbuchse verursachen, welche die Messung und in weiterer Folge die Integration der Kolbengruppenreibung verfälschen.

Aus der WO 2012/062 725 A1 ist eine Einrichtung zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung bekannt, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben in einer Zylinderlaufbuchse angeordnet ist. Zwischen der Zylinderlaufbuchse und dem Zylinderkopf ist zumindest ein Dichtelement ausgebildet, wobei eine innere Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse

gegenüber dem Zylinderkopf abgedichtet ist und das Dichtelement zwischen der inneren Mantelfläche und einem in die Zylinderlaufbuchse hineinragenden Absatz des Zylinderkopfes angeordnet ist. Die Zylinderlaufbuchse ist vom Zylinderkopf weitgehend entkoppelt.

Allerdings führen physikalische und geometrische Beschränkungen zu Relativbewegungen zwischen dem Dichtelement und der Zylinderlaufbuchse zur Einleitung von Reibungskräften, sobald die vom Dichtelement auf die Zylinderlaufbuchse einwirkenden radialen Dichtkräfte größer als Null sind. Ohne direktem Kontakt des Dichtelementes und der Zylinderlaufbuchse wären allerdings die Leckagen bei Verbrennungsdruck unakzeptabel groß.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Einrichtung zur Reibungsmessung der eingangsgenannten Art die Messgenauigkeit zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zumindest ein Zuführkanal für ein flüssiges Sperrmedium in einen an das Dichtelement grenzenden Raum einmündet.

Der Raum wird vorzugsweise vom Dichtelement, vom Zylinderkopf und der Zylinderlaufbuchse aufgespannt.

Der Zuführkanal kann vorteilhafterweise zumindest teilweise im Zylinderkopf ausgebildet sein, wobei vorzugsweise die Mündung des Zuführkanals im Bereich des Absatzes angeordnet ist.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der Zuführkanal zumindest teilweise in der Zylinderlaufbuchse ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Mündung des Zuführkanals in einem dem Absatz zugewandten Bereich der inneren Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse angeordnet ist.

Das Dichtelement ist bevorzugt in einer Ringnut einer äußeren Mantelfläche des Absatzes angeordnet, wobei die Mündung des Zuführkanals im Bereich der Ringnut ausgebildet sein kann.

Das flüssige Sperrmedium, beispielsweise Motoröl, wird - gegebenenfalls über ein in einer Zuführleitung angeordnetes Rückschlagventil - über den Zuführkanal in den vom Dichtelement, dem Zylinderkopf und der Zylinderlaufbuchse begrenzten Raum zugeführt und füllt diesen zumindest im Bereich des Dichtelementes aus. Da das Sperrmedium eine höhere Viskosität aufweist, als das Brenngas, kann mit dem Dichtelement eine besonders gute Dichtwirkung erzielt werden, ohne dass radiale Dichtkräfte vom Dichtelement auf die Zylinderlaufbuchse einwirken. Der größte Durchmesser des Dichtelementes ist dabei geringfügig kleiner, als der Innendurchmesser der Zylinderlaufbuchse. Somit wird eine definierte geringe Leckageströmung zwischen Dichtelement und Zylinderlaufbuchse in Kauf genommen. Durch diese kann ein direkter Kontakt zwischen Dichtelement und Zylinderlaufbuchse vermieden werden und trotzdem eine hohe Abdichtwirkung für Brenngase erreicht werden.

Wenn der kleinste Durchmesser des Dichtelementes größer ist als der kleinste Durchmesser der ringförmigen Vertiefung kann sich der Raum in radialer Richtung zwischen Dichtelement und dem Zylinderkopf erstrecken. Des weiteren kann die axiale Erstreckung des Dichtelementes geringer sein, als die axiale Erstreckung der ringförmigen Vertiefung, wodurch auch in axialer Richtung zwischen Dichtelement und Zylinderkopf Raum zur Aufnahme des flüssigen Sperrmediums ausgebildet ist.

Ein besonders guter Dichteffekt durch das flüssige Sperrmedium lässt sich erreichen, wenn das Dichtelement im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse zugewandten äußeren Mantelfläche eine ringförmige Vertiefung aufweist, welche eine der Zylinderlaufbuchse zugewandte äußere Ringfläche ausbildet, deren kleinster Durchmesser geringer ist als der größte Durchmesser des Dichtelementes. Die beispielsweise eine ringförmige Schulter ausbildende ringförmige Vertiefung kann in axialer Richtung auf der dem Brennraum abgewandten Seite von einer den größten Durchmesser des Dichtelementes bildenden ringförmigen ersten Dichtleiste begrenzt sein.

Alternativ zu nur einseitig durch eine Dichtleiste begrenzten ringförmigen Schulter kann die ringförmige Vertiefung auch eine ringförmige Tasche ausbilden, welche auch auf der dem Brennraum zugewandten Seite durch eine ringförmige zweite Dichtleiste begrenzt ist, deren Durchmesser geringer ist, als der größte

Durchmesser des Dichtelementes und größer als der kleinste Durchmesser der äußeren Ringfläche der Vertiefung.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Dichtelement durch einen Kolbenring, insbesondere aus Stahl, gebildet ist.

Durch die spezielle Abdichtung mittels des Dichtringes und des Absatzes im Zylinderkopf einerseits und das flüssige Sperrmedium andererseits wird verhindert, dass die Gaskräfte axial auf die Laufbuchse einwirken. Somit haben diese auch keinen direkten Einfluss auf das Messergebnis und es werden primär die Reibungskräfte des Kolbens bzw. Kolbenseitenkräfte auf die Messaufnehmer übertragen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Einrichtung in einem Schnitt gemäß der Linie I – I in Fig. 2;
- Fig. 2 diese Einrichtung in einem Schnitt gemäß der Linie II – II in Fig. 1;
- Fig. 3 das Detail III aus Fig. 2;
- Fig. 4 das Detail IV aus Fig. 3 in einer bekannten Ausführung,
- Fig. 5 das Detail IV aus Fig. 3 in einer erfindungsgemäßen ersten Ausführung,
- Fig. 6 das Detail X aus Fig. 5 und
- Fig. 7 das Detail IV aus Fig. 3 in einer zweiten Ausführung der Erfindung.

Die Einrichtung 1 zur Reibungsmessung der Reibungskräfte zwischen einem in einer Zylinderlaufbuchse 2 hin- und hergehenden Kolben 3 weist ein Grundaggregat 4, eine Grundplatte 5, einen Sensorträger 6 zur Aufnahme von 3-D-Kraftsensoren 7, einen Laufbuchsenträger 8 und einen Zylinderkopf 9 auf. Die Zylinderlaufbuchse 2 ist über einen Haltering 10 am Laufbuchsenträger 8 befestigt, wobei der Haltering 10 mittels Schrauben 11 am Halteringträger 8 angeschraubt ist. Zwischen der

Zylinderlaufbuchse 2 und dem Laufbuchsenträger 8 ist ein Kühlflüssigkeitsmantel 12 ausgebildet, welcher mit Zu- und Abflussleitungen 12a, 12b verbunden ist. Zwischen der Zylinderlaufbuchse 2 und dem Laufbuchsenträger 8 ist in einer umlaufenden Nut 13 ein Dichtring 14 angeordnet. Mit Bezugszeichen 20 ist ein Zylinderkopfträger bezeichnet.

Der Zylinderkopf 9 weist einen in die Zylinderlaufbuchse 2 hineinragenden scheibenförmigen Absatz 15 auf, in dessen äußerer Mantelfläche 15a eine Ringnut 16 eingeformt ist. In der Ringnut 16 ist ein ringförmiges Dichtelement 17 angeordnet, welches ähnlich einem Kolbenring durch die Gaskräfte gegen die innere Mantelfläche 2a der Zylinderlaufbuchse 2 gepresst wird.

Durch die spezielle Abdichtung mittels des ringförmigen Dichtelementes 17 und des Absatzes 15 im Zylinderkopf 9 wird verhindert, dass die Gaskräfte axial auf die Zylinderlaufbuchse 2 einwirken. Somit haben diese auch keinen direkten Einfluss auf das Messergebnis und es werden primär die Reibungskräfte des Kolbens 3 bzw. die Kolbenseitenkräfte auf die Kraftsensoren 7 übertragen. Die Zylinderlaufbuchse 2 ist somit vom Grundaggregat 4 und vom Zylinderkopf 9 weitgehend entkoppelt und ist nur durch das Dichtelement 17 und die Kraftsensoren 7 an diese angebunden.

Um im Messbetrieb des Motors die normal zur Kolbenlaufrichtung wirkenden Kräfte auf die Kraftsensoren 7, die nicht von der Bewegung des Kolbens 3 stammen (Kräfte auf Grund von unterschiedlichen Wärmedehnungen) und die somit das Messergebnis verfälschen können, zu reduzieren, muss gewährleistet werden, dass vor Beginn der Messungen die am Kraftsensor 7 angreifenden Teile (Laufbuchsenträger 8, Sensorträger 6) ähnliche Temperaturen aufweisen. Damit können ähnliche Wärmedehnungen dieser Teile realisiert und somit der Einfluss der dadurch entstehenden Querkräfte auf die Kraftsensoren 7 verringert werden.

Zu diesem Zweck ist die Grundplatte 5 mit Konditionierkanälen 22 mit einem nicht dargestellten Eintritt einem Austritt für Kühlflüssigkeit versehen, um die Grundplatte 5 und somit den darauf verschraubten Sensorträger 6 und den im selben Kühlflüssigkeitskreislauf angeordneten Laufbuchsenträger 8 auf die gleiche Temperatur zu bringen.

Weiters kann die Kraft des Dichtelementes 17 auf die Zylinderlaufbuchse 2 und somit der Einfluss der Ringreibkraft des Dichtelementes 17 auf das Messergebnis durch eine ringförmige Schulter 25 bildende Vertiefung V mit der Breite a im Dichtelement 17 verringert werden. Unter einer ringförmigen Schulter 25 wird hier eine durch eine nach einer Seite axial offene Nut verstanden, welche einen im Wesentlichen zylindrischen Nutboden und eine im Wesentlichen dazu normale Nutflanke aufweist. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, weist das Dichtelement 17 im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse 2 zugewandten äußeren Mantelfläche 17a eine als in Richtung des Brennraumes B offene Nut ausgebildete ringförmige Schulter 25 auf, beispielsweise durch eine umlaufende Einfräsung hergestellt sein kann. Die ringförmige Schulter 25 bildet eine der Zylinderlaufbuchse 2 zugewandte äußere Ringfläche 25a aus, deren kleinster Durchmesser d_v kleiner ist als der größte Durchmesser D_{17} des Dichtelementes 17, wobei der größte Durchmesser D_{17} des Dichtelementes 17 durch eine an die ringförmige Vertiefung V grenzende erste Dichtleiste 36 gebildet ist. Die axiale Erstreckung b des Dichtelementes 17 ist geringer als die axiale Erstreckung c der Ringnut 16. Der kleinste innere Durchmesser d_{17} des Dichtelementes 17 ist größer als der größte Durchmesser d_{16} der Ringnut 16. Somit ist zwischen dem Dichtelement 17 und der Ringnut 16 ein axialer Spalt 16a und ein radialer Spalt 16b ausgebildet, sodass auf der Innenseite des Dichtelementes 17 der Gasinnendruck p_i anliegt. Durch die Schulter 25 wirkt auch auf die Ringfläche 25a mit der Höhe a der Gasinnendruck p_i ein. Auf das Dichtelement 17 wirkt somit zu Folge des Gasinnendruckes p_i die axiale Kraft F_{gz} , die radiale Kraft F_{gr1} und die radiale Kraft F_{gr2} . Weiters wirkt in radialer Richtung die Vorspannkraft F_v des Dichtelementes 17, sowie die Reibkraft F_R des Dichtelementes 17 in der Ringnut 16. Die bei Relativbewegung zwischen Zylinderlaufbuchse 2 und den im Zylinderkopf 9 befindlichen scheibenförmigen Absatz 15 resultierende axiale Kraft F_{RL} auf die Zylinderlaufbuchse 2 ergibt sich mit dem Reibungskoeffizienten μ und μ_L damit zu:

$$F_{RL} = F_L * \mu_L$$

$$\text{mit } F_L = F_v + F_{gr1} - F_{gr2} - F_{gz} * \mu$$

Im Idealfall ist F_L sehr klein, im Wesentlichen bestehend aus der relativ kleinen Vorspannkraft F_v des Dichtelementes 17, welche den direkten Körperkontakt

zwischen dem Dichtelement 17 und der Zylinderlaufbuchse 2 herstellt. Ohne diesen wären die Leckagen bei Verbrennungsdruck unakzeptabel groß.

Eine weitere Möglichkeit um eine Entkoppelung der Zylinderlaufbuchse 2 vom Zylinderkopf 9 zu erreichen ist im Folgenden beschrieben. Es mündet dabei, bei der in Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsvariante der Erfindung - zum Unterschied zu Fig. 4 - zumindest ein über ein Rückschlagventil 30 mit einer Zuführleitung 31 verbundener Zuführkanal 32 für ein flüssiges Sperrmedium m_F in den an das Dichtelement 17 grenzenden Raum 33 ein. Der Raum 33 wird dabei im Wesentlichen durch den axialen Spalt 16a und den radialen Spalt 16b zwischen der Ringnut 16 und dem Dichtelement 17 gebildet. Das unter dem Druck p_1 stehende Sperrmedium m_F dringt auch in den Bereich der ringförmigen Schulter 25, sowie - insbesondere bei Erhöhen des Gasinnendruckes p_i durch den Verbrennungsdruck - in einen radialen Drosselspalt 34 zwischen einer ersten Dichtleiste 36 des Dichtelementes 17 und der Zylinderlaufbuchse 2 ein und durchströmt diesen. Durch die Spaltströmung im radialen Drosselspalt 34 bildet sich eine definierte Leckage des Sperrmediums m_F aus, wobei im Drosselspalt 34 eine weitere radiale Kraft F_{gr3} der Vorspannkraft F_V entgegenwirkt.

Die resultierende axiale Kraft F_{RL} auf die Zylinderlaufbuchse 2 ist somit durch die Eigenschaften der Fluidströmung im Drosselspalt 34 bestimmt und nicht länger durch die Festkörperreibung zwischen Dichtelement 17 und Zylinderlaufbuchse 2. Die sich übertragende Kraft ist abhängig vom lokalen Geschwindigkeitsgradienten $\delta v / \delta z$ der Strömung an der Zylinderlaufbuchse 2, der Viskosität η des Sperrmediums m_F und der wirksamen Ringfläche A des Drosselspalt 34 (siehe Fig. 6):

$$F_{RL} = \int \eta \frac{\partial v}{\partial z} dA$$

Ein direkter Körperkontakt zwischen dem Dichtelement 17 und der Zylinderlaufbuchse 2 ist nicht notwendig und sogar unerwünscht, um ein Einleiten von Reibungskräften aus Festkörperkontakt in die Zylinderlaufbuchse 2 zu vermeiden.

Da das flüssige Sperrmedium m_F , welches beispielsweise durch Schmieröl gebildet sein kann, eine viel höhere Viskosität, als das Brenngas aufweist, halten sich die Leckagen des Sperrmediums m_F in definierten Grenzen. Das Sperrmedium m_F wirkt dichtend für die Brenngase und verhindert deren Durchtritt durch den radialen Drosselspalt 34.

Fig. 7 zeigt eine zweite Ausführungsvariante der Erfindung, welche sich von Fig. 5 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass der Zuführkanal 32 in der Zylinderlaufbuchse 2 angeordnet ist und in einen Raum 33 mündet, welcher durch die Außenseite des Dichtelementes 17 und die Innenseite der Zylinderlaufbuchse 2 begrenzt ist. Die äußere Mantelfläche 17a des Dichtelementes 17 weist eine nutförmige umlaufende Vertiefung V auf, welche eine ringförmige Tasche 35 zwischen einer ersten Dichtleiste 36 und einer zweiten Dichtleiste 37 ausbildet. Der Durchmesser D_{37} der zweiten Dichtleiste 37 ist geringer, als der größte Durchmesser D_{17} des Dichtelementes 17 und größer als der kleinste Durchmesser d_V der äußeren Ringfläche 35a (Nutboden) der Tasche 35. Die axiale Erstreckung b des Dichtelementes 17 ist geringer als die axiale Erstreckung c der Ringnut 16. Der kleinste Durchmesser d_{17} des Dichtelementes 17 ist größer als der größte Durchmesser d_{16} der Ringnut 16.

Somit tritt das flüssige Sperrmedium m_F durch den in der Zylinderlaufbuchse 2 angeordneten Zuführkanal 32 - welcher wieder mit einer ein Rückschlagventil 30 aufweisenden Zuführleitung 31 verbunden sein kann - in den Raum 33 ein und füllt die ringförmige Tasche 35 zur Gänze aus. Der Gasinnendruck p_i auf der Seite des Brennraumes B wirkt dem Abströmen in Richtung des Brennraumes B durch den durch die erste Dichtleiste 36 gebildeten Drosselspalt 34 entgegen, sodass ein geringer Teil des Sperrmediums m_F in Richtung des niedrigeren Umgebungsdruckes p_0 durch den durch die erste Dichtleiste 36 gebildeten radialen Drosselspalt 34 gedrückt wird. Der auf die Seite der zweiten Dichtleiste 37 axial auf das Dichtelement 17 wirkende Gasinnendruck p_i presst das Dichtelement 17 in Fig. 7 dichtend nach oben gegen den Zylinderkopf 9 und verhindert ein Entweichen des Brenngases zwischen Zylinderkopf 9 und Dichtelement 17. Wie in Fig. 5 verhindert weiters das Sperrmedium m_F , dass das Brenngas zwischen Dichtelement 17 und der Zylinderlaufbuchse 2 entweicht. Dadurch kann bei sehr geringen Leckagen des Sperrmediums m_F eine hohe Dichtwirkung gegen Brenngase und eine

weitestgehende Entkoppelung der Zylinderlaufbuchse 2 vom Zylinderkopf 9 erreicht werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Einrichtung (1) zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben (3) in einer Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist, mit zumindest einem durch einen Dichtring gebildeten Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9), wobei eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist und das Dichtelement (17) zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Zuführkanal (32) für ein flüssiges Sperrmedium (m_F) in einen an das Dichtelement (17) grenzenden Raum (33) einmündet.
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (33) vom Dichtelement (17), vom Zylinderkopf (9) und der Zylinderlaufbuchse (2) aufgespannt wird.
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) zumindest teilweise im Zylinderkopf (9) ausgebildet ist.
4. Einrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Zuführkanals (32) im Bereich des Absatzes (15) angeordnet ist.
5. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) zumindest teilweise in der Zylinderlaufbuchse (2) ausgebildet ist.
6. Einrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Zuführkanals (32) in einem dem Absatz (15) zugewandten Bereich der inneren Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist.
7. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) in einer Ringnut (16) in einer äußeren Mantelfläche (15a) des Absatzes (15) angeordnet ist, wobei

vorzugsweise die Mündung des Zuführkanal (32) im Bereich der Ringnut (16) ausgebildet ist.

8. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandten äußeren Mantelfläche (17a) eine ringförmige Vertiefung (V) aufweist, welche eine der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandte äußere Ringfläche (25a, 35a) ausbildet, deren kleinster Durchmesser (d_v) geringer ist als der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17).
9. Einrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) in axialer Richtung auf der dem Brennraum (B) abgewandten Seite von einer den größten Durchmesser (D_{17}) des Dichtelementes (17) ausbildenden ersten Dichtleiste (36) begrenzt ist.
10. Einrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) eine ringförmige Schulter (25) ausbildet.
11. Einrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) eine ringförmige Tasche (35) ausbildet.
12. Einrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Tasche (35) in axialer Richtung auf der dem Brennraum (B) zugewandten Seite von einer zweiten Dichtleiste (37) begrenzt ist.
13. Einrichtung (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (D_{37}) der zweiten Dichtleiste (37) geringer ist, als der größte Durchmesser (D_{17}) des Dichtelementes (17) und größer als der kleinste Durchmesser (d_v) der äußeren Ringfläche (35a).
14. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Durchmesser (d_{17}) des Dichtelementes (17) größer ist als der größte Durchmesser (D_{16}) der Ringnut (16).

15. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung (b) des Dichtelementes (17) geringer ist als die axiale Erstreckung (c) der Ringnut (16).
16. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17) kleiner ist, als der Innendurchmesser (d_2) der Zylinderlaufbuchse (2).
17. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) mit einer zumindest ein Rückschlagventil (30) aufweisenden Zuführleitung (31) verbunden ist.
18. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) durch einen Kolbenring gebildet ist.

2013 11 07

Fu

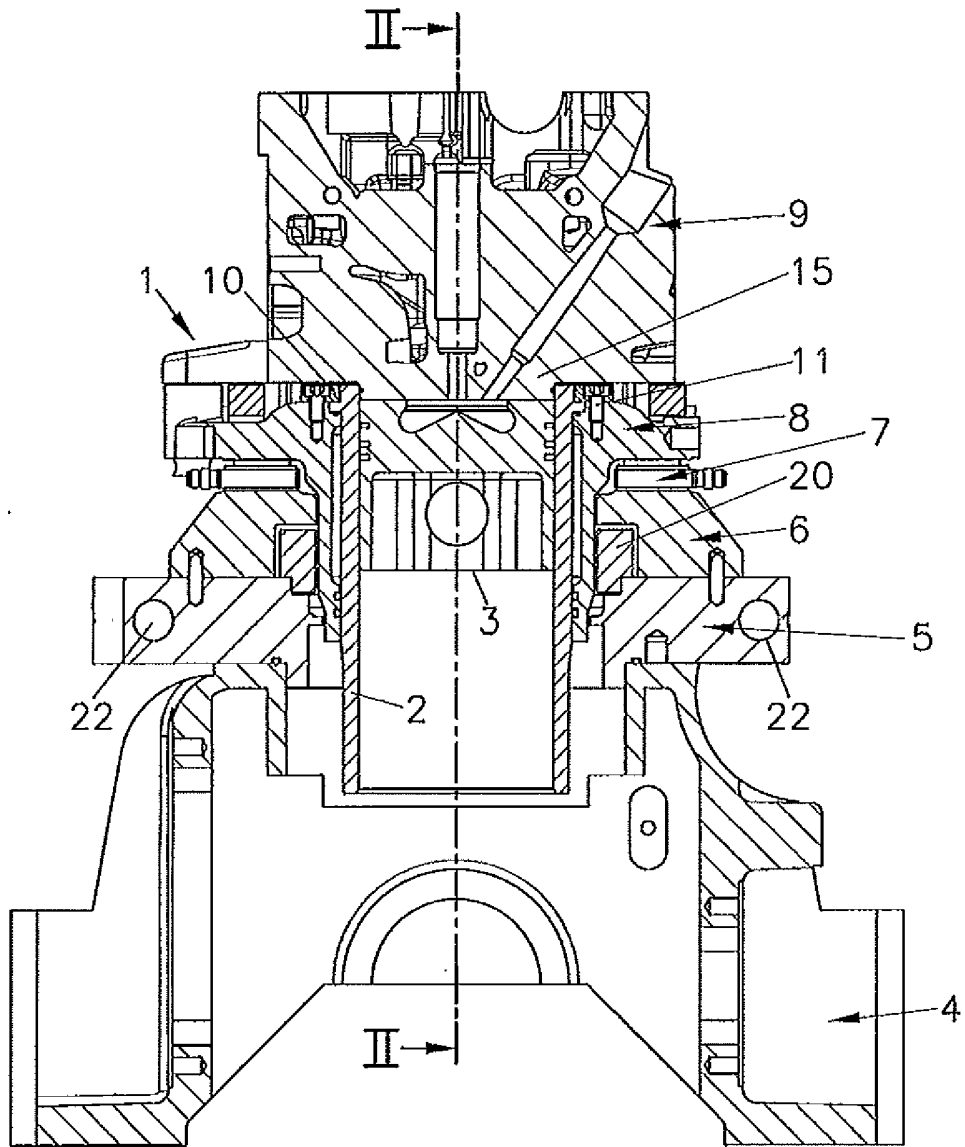


Fig. 1

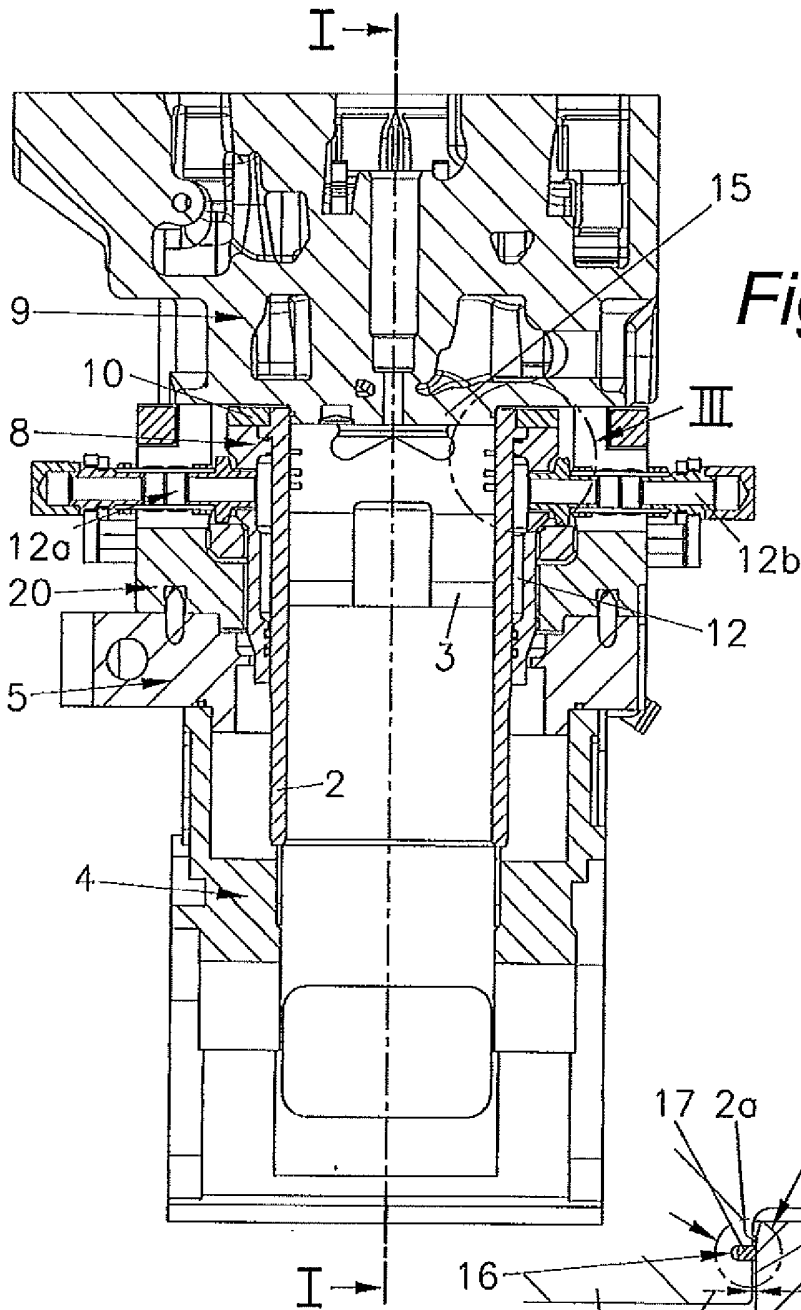


Fig. 2

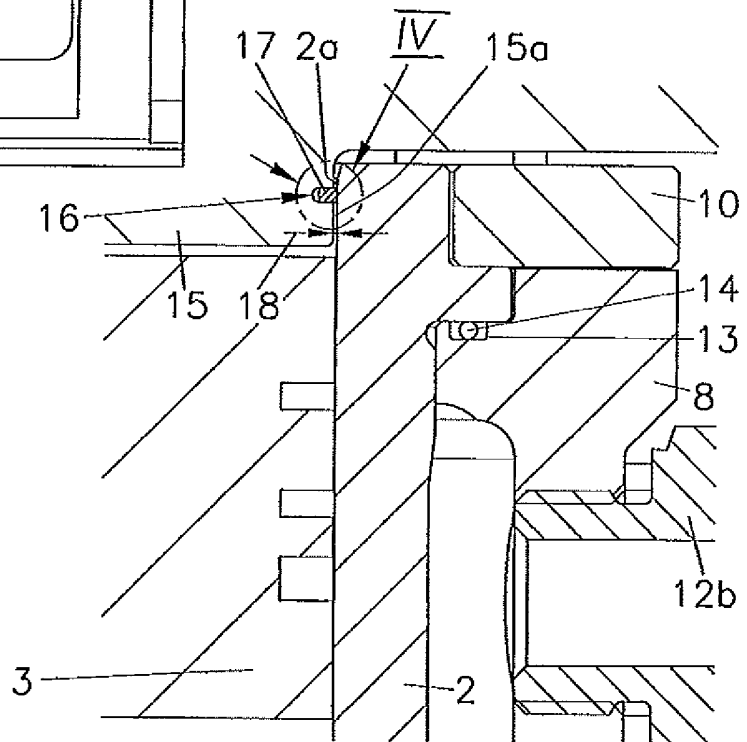
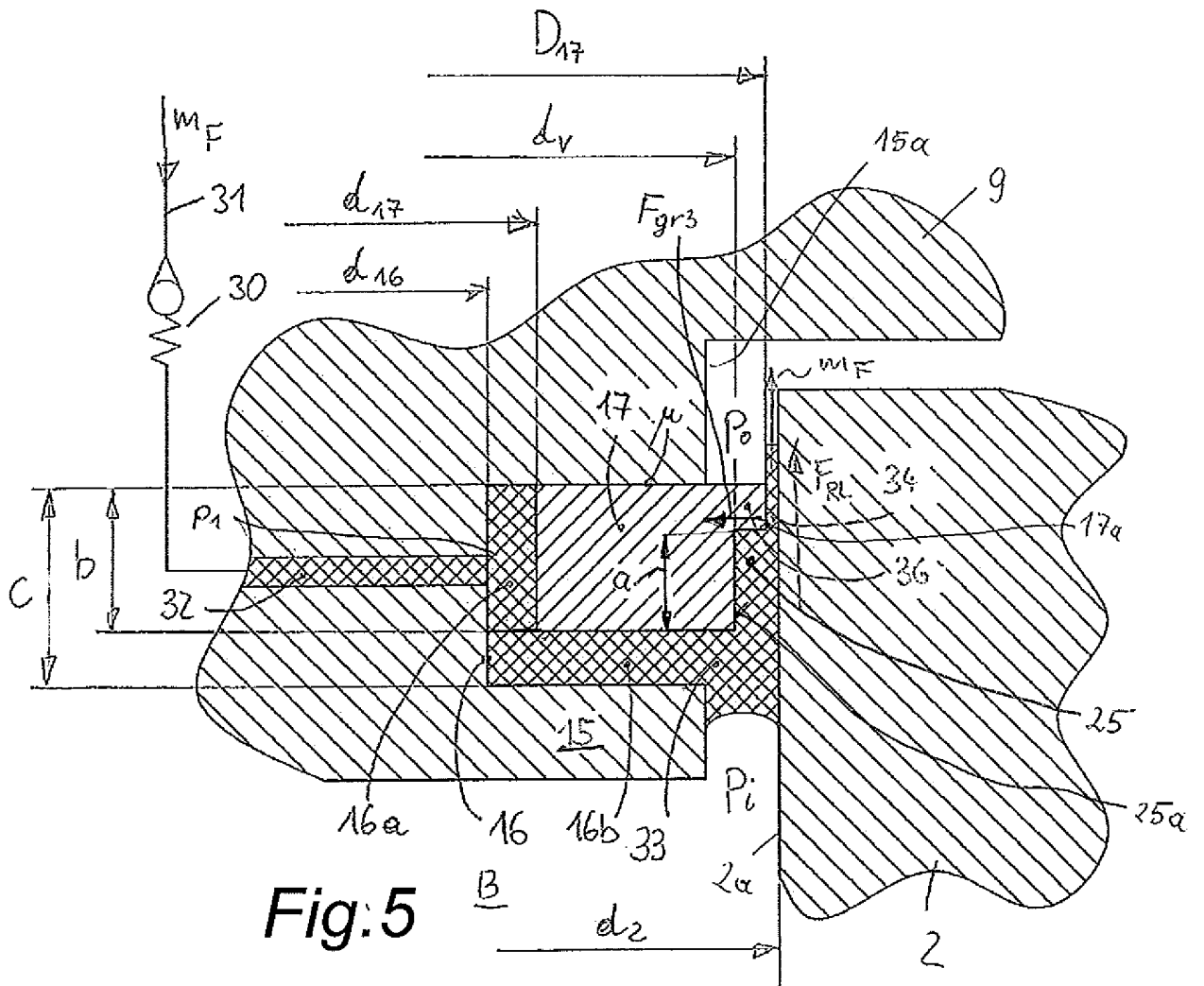
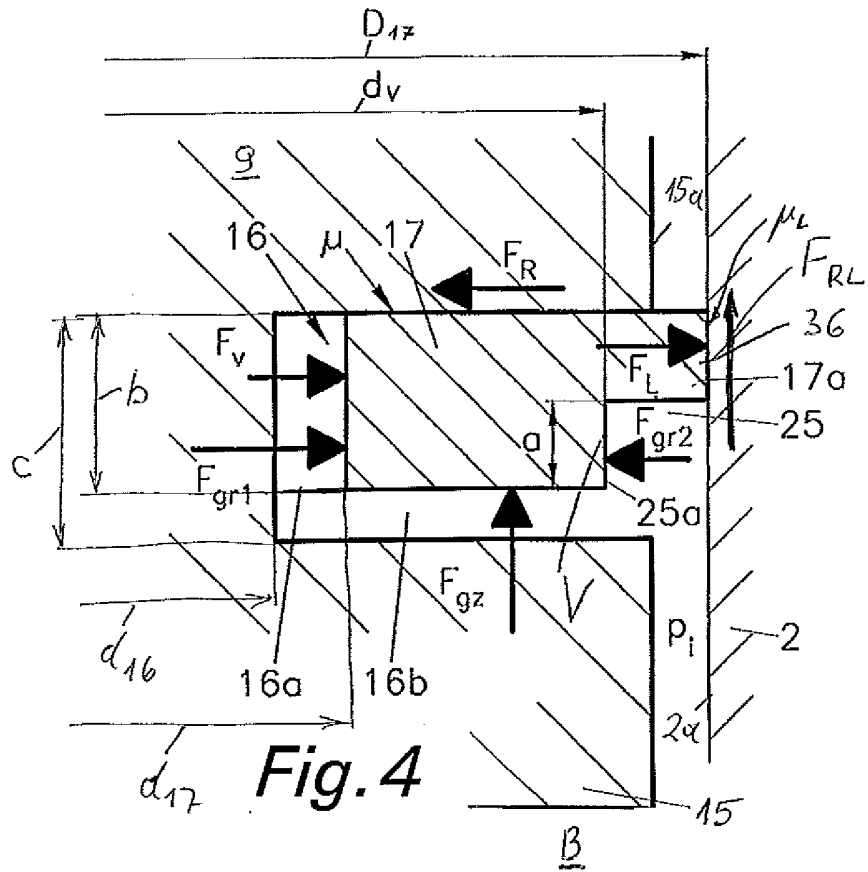


Fig. 3



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
F16J 15/14 (2006.01); **G01M 15/02** (2006.01); **G01M 15/04** (2006.01); **G01L 5/00** (2006.01); **F02F 11/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
F16J 15/14 (2013.01); **G01M 15/02** (2013.01); **G01M 15/04** (2013.01); **G01L 5/00** (2013.01); **F02F 11/005** (2013.01); **G01N 19/02** (2013.01)

Recherchierte Prüfstoffe (Klassifikation):
 F16J, G01M, G01L, F02F, G01N

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, WPI, XFULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **07.11.2013** eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	WO 2012062725 A1 (AVL LIST GMBH) 18. Mai 2012 (18.05.2012) Fig. 3 und 7	1, 2, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 18
Y	WO 2004092621 A1 (DARDALIS) 28. Oktober 2004 (28.10.2004) Fig. 2 (insb. Bezugszeichen 21, 23, 24, 25)	1, 2, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 18
A	US 2002083913 A1 (HA KYOUNG-PYO) 04. Juli 2002 (04.07.2002) Fig. 2 (insb. Bezugszeichen 270)	1 - 18

Datum der Beendigung der Recherche: 30.09.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): THALHAMMER Christian
---	---------------	-------------------------------------

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand 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.

(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Einrichtung (1) zur Reibungsmessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben (3) in einer Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist, mit zumindest einem durch einen Dichtring gebildeten Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9), wobei eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist und das Dichtelement (17) zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17) kleiner ist, als der Innendurchmesser (d_2) der Zylinderlaufbuchse (2) und zumindest ein Zuführkanal (32) für ein flüssiges Sperrmedium (m_F) in einen an das Dichtelement (17) grenzenden Raum (33) einmündet, wobei das Dichtelement (17) in einer Ringnut (16) in einer äußeren Mantelfläche (15a) des Absatzes (15) angeordnet ist, und wobei die Mündung des Zuführkanal (32) im Bereich der Ringnut (16) ausgebildet ist.
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (33) vom Dichtelement (17), vom Zylinderkopf (9) und der Zylinderlaufbuchse (2) aufgespannt wird.
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) zumindest teilweise im Zylinderkopf (9) ausgebildet ist.
4. Einrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Zuführkanals (32) im Bereich des Absatzes (15) angeordnet ist.
5. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) zumindest teilweise in der Zylinderlaufbuchse (2) ausgebildet ist.
6. Einrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Zuführkanals (32) in einem dem Absatz (15) zugewandten

Bereich der inneren Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) angeordnet ist.

7. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandten äußeren Mantelfläche (17a) eine ringförmige Vertiefung (V) aufweist, welche eine der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandte äußere Ringfläche (25a, 35a) ausbildet, deren kleinster Durchmesser (d_v) geringer ist als der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17).
8. Einrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) in axialer Richtung auf der dem Brennraum (B) abgewandten Seite von einer den größten Durchmesser (D_{17}) des Dichtelementes (17) ausbildenden ersten Dichtleiste (36) begrenzt ist.
9. Einrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) eine ringförmige Schulter (25) ausbildet.
10. Einrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (V) eine ringförmige Tasche (35) ausbildet.
11. Einrichtung (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Tasche (35) in axialer Richtung auf der dem Brennraum (B) zugewandten Seite von einer zweiten Dichtleiste (37) begrenzt ist.
12. Einrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (D_{37}) der zweiten Dichtleiste (37) geringer ist, als der größte Durchmesser (D_{17}) des Dichtelementes (17) und größer als der kleinste Durchmesser (d_v) der äußeren Ringfläche (35a).
13. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Durchmesser (d_{17}) des Dichtelementes (17) größer ist als der größte Durchmesser (D_{16}) der Ringnut (16).

14. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung (b) des Dichtelementes (17) geringer ist als die axiale Erstreckung (c) der Ringnut (16).
15. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführkanal (32) mit einer zumindest ein Rückschlagventil (30) aufweisenden Zuführleitung (31) verbunden ist.
16. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) durch einen Kolbenring gebildet ist.

2014 12 03

Fu