

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1838/2010
(22) Anmeldetag: 09.11.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2012

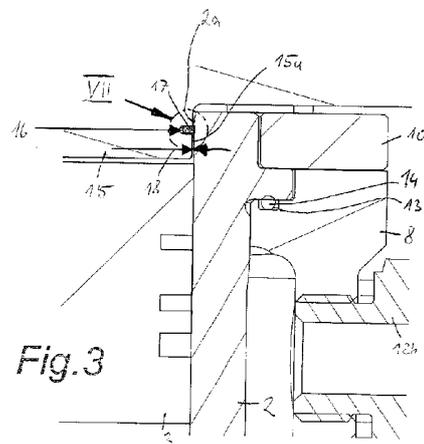
(51) Int. Cl. : **G01M 15/04** (2006.01)

(73) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
KOMETTER BERNHARD DIPL.ING.
JUDENDORF (AT)
ROQUES OLIVIER
BANBURY (GB)
MELDT WOLFGANG
GRAZ (AT)

(54) **EINRICHTUNG ZUR KURBELWINKELAUFGELÖSTEN VERMESSUNG**

(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 Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9). Um die Messgenauigkeit zu verbessern ist vorgesehen, dass eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist.



011094

- 7 -

ZUSAMMENFASSUNG

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 Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf (9). Um die Messgenauigkeit zu verbessern ist vorgesehen, dass eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist

Fig. 3

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur kurbelwinkelaufgelösten Vermessung an einer Zylinder-Kolben-Anordnung, wobei ein zumindest einen Kolbenring aufweisender, hin- und hergehender Kolben in einer Zylinderlaufbuchse angeordnet ist, mit zumindest einem Dichtelement zwischen Zylinderlaufbuchse und einem Zylinderkopf.

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.

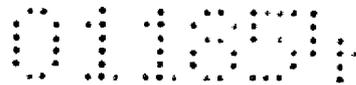
Aus der JP 59-088638 A ist eine Einrichtung zur Messung der Kolbenreibung bei einer Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Zylinderlaufbuchse in einem Zylinder angeordnet ist, und wobei zwischen dem Zylinder und der Zylinderlaufbuchse mehrere O-Ringe angeordnet sind.

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.

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 eine innere Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse gegenüber dem Zylinderkopf abgedichtet ist, wobei vorzugsweise zwischen der inneren Mantelfläche und einem in die Zylinderlaufbuchse hineinragenden Absatz des Zylinderkopfes ein Dichtelement angeordnet ist.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Dichtelement durch einen Dichtring, vorzugsweise einen Kolbenring, gebildet ist. Das Dichtelement kann dabei in einer Ringnut einer äußeren Mantelfläche des Absatzes angeordnet sein.



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

Die Laufbuchse ist somit vom Grundaggregat entkoppelt und ist nur durch den Dichtring und die Messaufnehmer angebunden.

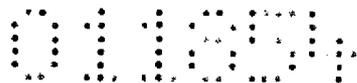
Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Zylinderlaufbuchse in einem Laufbuchsenträger angeordnet ist, wobei die Zylinderlaufbuchse mit einem Haltering am Laufbuchsenträger befestigt ist. Um einen konstanten Dichtspalt zwischen dem Absatz im Zylinderkopf und der Zylinderlaufbuchse zu gewährleisten, ist es besonders vorteilhaft, wenn zur Zentrierung des Zylinderkopfes in der Laufbuchse zwei gegenüberliegende Zentrierbohrungen zur Aufnahme eines vorzugsweise entfernbaren Zentrierstiftes vorgesehen werden.

Um im Messbetrieb ein Verfälschen des Messergebnisses durch Kräfte auf Grund von unterschiedlicher Wärmedehnungen der am Kraftaufnehmer angreifenden Kräfte zu vermeiden, weist die Grundplatte zumindest einen Konditionierkanal mit einem Eintritt und einem Austritt für Kühlflüssigkeit auf, über welchen die Grundplatte und somit den darauf verschraubten Sensorträger und den Laufbuchsenträger im gleichen Kühlflüssigkeitskreislauf auf die gleiche Temperatur zu bringen.

Weiters kann die Kraft des Dichtelementes auf die Zylinderlaufbuchse und somit der Einfluss der Ringreibkraft des Dichtelementes auf das Messergebnis verringert werden, wenn das Dichtelement im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse zugewandten äußeren Mantelfläche einen ringförmigen Absatz aufweist, welcher eine der Zylinderlaufbuchse zugewandte äußere Ringfläche ausbildet, deren Durchmesser kleiner ist als der größte Durchmesser des Dichtelementes. Im Idealfall kann damit ein Ausgleich der am Dichtelement wirkenden angreifenden Gaskräfte erreicht werden.

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 die Einrichtung in einer Schrägansicht, Fig. 5 das Detail V aus Fig. 4, Fig. 6 eine Grundplatte in einem Schnitt



gemäß der Linie VI – VI in Fig. 1 und Fig. 7 das Detail VII aus Fig. III in einer Ausführungsvariante.

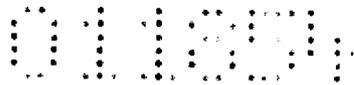
Die Einrichtung 1 zur Reibungsmessung der Reibungskräfte zwischen einem in einer Zylinderlaufbuchse 2 hin- und hergehenden Kolben 3 weist ein Grundaggregat 4, eine Grundplatte 5, einen Sensorträger 6 zur Aufnahme von 3-D-Kraftsensoren 7, einen Laufbuchsenträger 8 und einen Zylinderkopf 9 auf. Die Zylinderlaufbuchse 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 Zylinderkopftträger 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 Einfluss auf das Messergebnis und es werden nur 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 vollkommen entkoppelt und ist nur durch das Dichtelement 17 und die Kraftsensoren 7 an diese angebunden.

Um einen konstanten Dichtspalt 18 zwischen dem Absatz 15 des Zylinderkopfes 9 und der inneren Mantelfläche 2a der Zylinderlaufbuchse 2 zu gewährleisten, ist zwischen dem Laufbuchsenträger 8 und dem Zylinderkopf 9 eine Zentriereinrichtung 19, bestehend aus einer ersten Zentrierbohrung 19a im Laufbuchsenträger 8 und einer zweiten Zentrierbohrung 19b im Zylinderkopf 9, sowie einen in die Zentrierbohrungen 19a, 19b eingeführten Zentrierstift 19c. Jeder Zentrierstift 19c wird nach der Montage des Zylinderkopfes 9 wieder entfernt.

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



- 4 -

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 Eintritt 23 und einem Austritt 24 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 (Fig. 6).

Weiters kann die Kraft des Dichtelementes 17 auf die Zylinderlaufbuchse 2 und somit der Einfluss der Ringreibungskraft des Dichtelementes 17 auf das Messergebnis durch einen Absatz 25 mit der Höhe a im Dichtelement 17 verringert, im Idealfall sogar ein Ausgleich der angreifenden Gaskräfte erreicht werden. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, weist das Dichtelement 17 im Bereich seiner der Zylinderlaufbuchse 2 zugewandten äußeren Mantelfläche 17a einen ringförmigen Absatz 25 auf, welcher beispielsweise durch eine umlaufende Einfräsung gebildet sein kann. Der ringförmige Absatz 25 bildet eine der Zylinderlaufbuchse 2 zugewandte äußere Ringfläche 25a aus, deren Durchmesser d kleiner ist als der größte Durchmesser D des Dichtelementes 17. Zwischen dem Dichtelement 17 und der Ringnut 16 ist ein axialer und ein radialer Spalt 16a, 16b, sodass auf der Innenseite des Dichtelementes 17 der Gasinnendruck p_i anliegt. Durch den Absatz 25 wirkt auch auf die Ringfläche 25a mit der Höhe a der Gasinnendruck p_i . 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 resultierende Kraft F_L auf die Zylinderlaufbuchse 2 ergibt sich mit dem Reibungskoeffizienten μ damit zu:

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

Im Idealfall ist $F_L = F_v$ sodass nur die relativ kleine Vorspannkraft F_v des Dichtelementes 17 verbleibt.

PATENTANSPRÜCHE

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 Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist.
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) ein Dichtelement (17) angeordnet ist.
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (17) durch einen Dichtring, vorzugsweise einen Kolbenring, gebildet ist.
4. Einrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement in einer Ringnut einer äußeren Mantelfläche (15a) des Absatzes (15) angeordnet ist.
5. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderlaufbuchse (2) in einem Laufbuchsenträger (8) angeordnet ist, wobei die Zylinderlaufbuchse (2) mit einem Haltering (10) am Laufbuchsenträger (8) befestigt ist.
6. Einrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Zentrierung des Zylinderkopfes (9) in der Zylinderlaufbuchse (2) der Zylinderkopf (9) und der Laufbuchsenträger (8) gegenüberliegende Zentrierbohrungen (19a, 19b) zur Aufnahme eines vorzugsweise entfernbaren Zentrierstiftes (19c) aufweist.
7. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundplatte (5) zumindest einen Konditionierkanal (22) mit einem Eintritt (23) und einem Austritt (24) für eine Kühlflüssigkeit aufweist.
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) einen ringförmigen Absatz (25) aufweist, welcher eine der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandte äußere

011004

- 6 -

Ringfläche (25a) ausbildet, deren Durchmesser (d) kleiner ist als der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17).

2010 11 09

Fu/St

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Sedlitz
A-1150 Wien, Favorit 27, Görtz 15/17
Tel: (+43) 1 47 90 13 11 Fax: (+43) 1 692 89 333
E-Mail: patent@sedlitz.at

011894

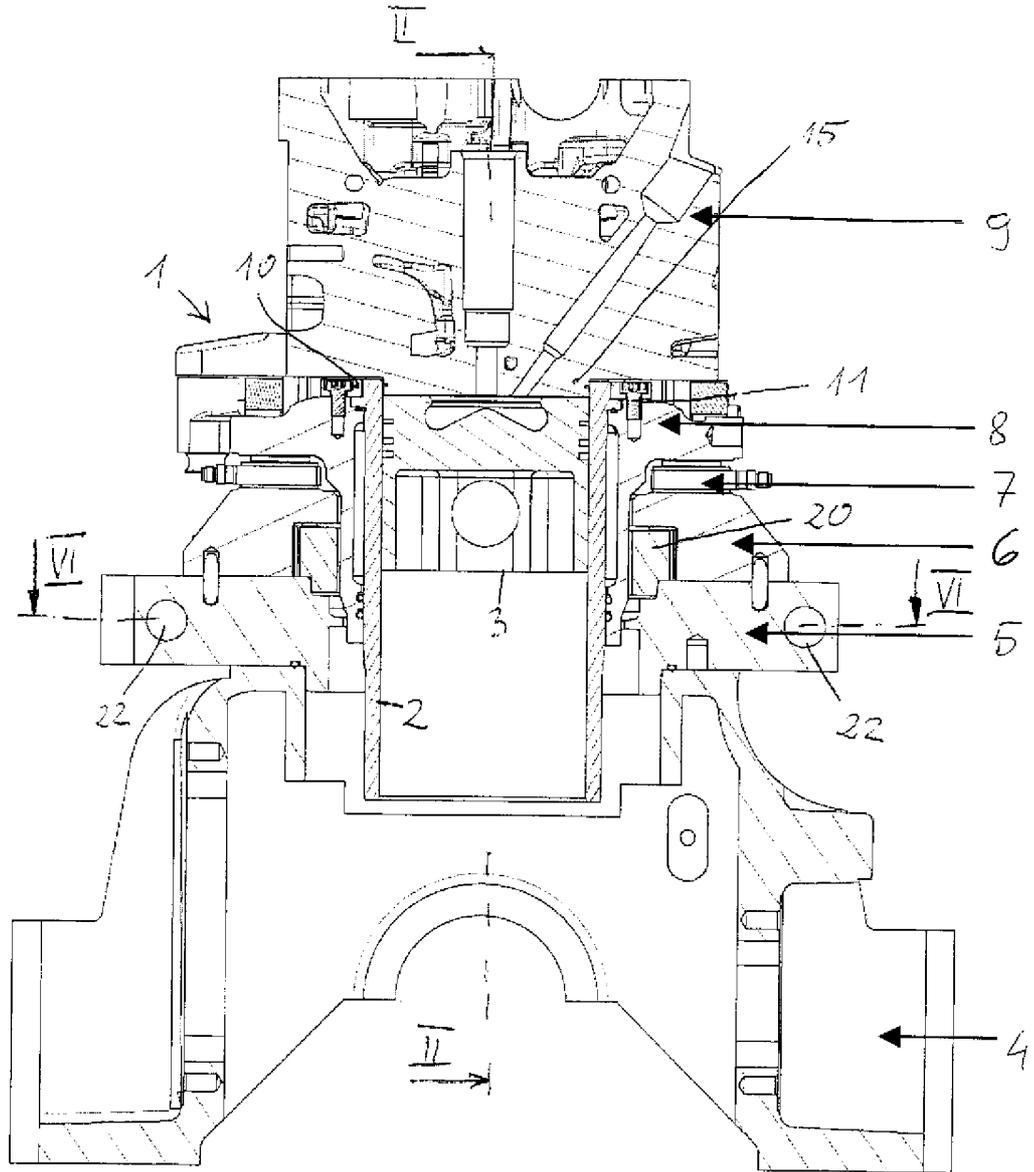
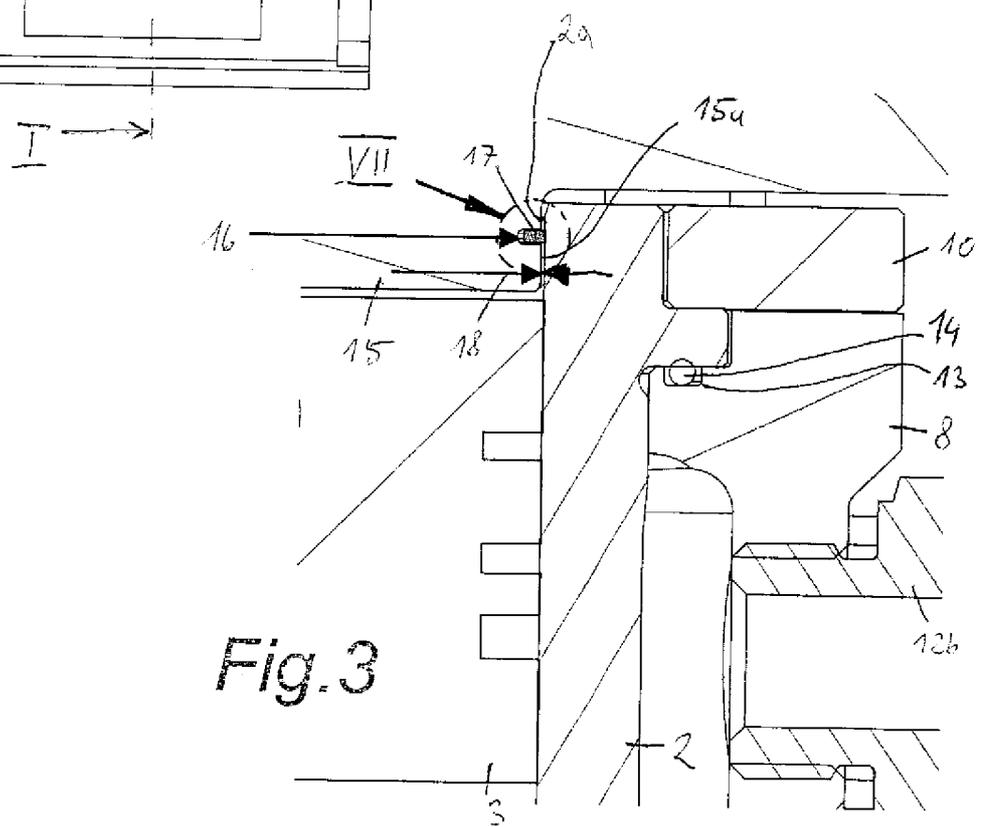
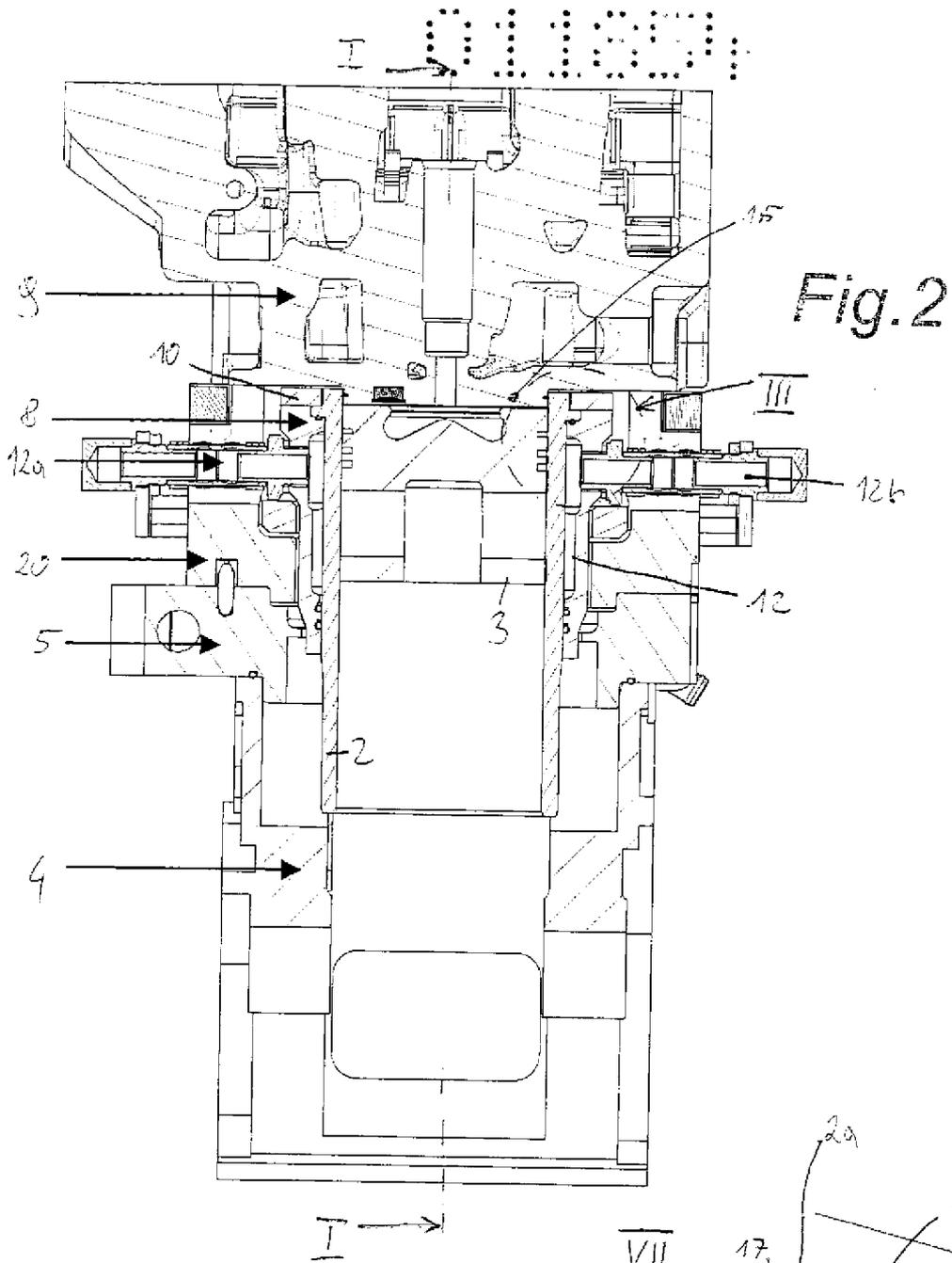


Fig. 1



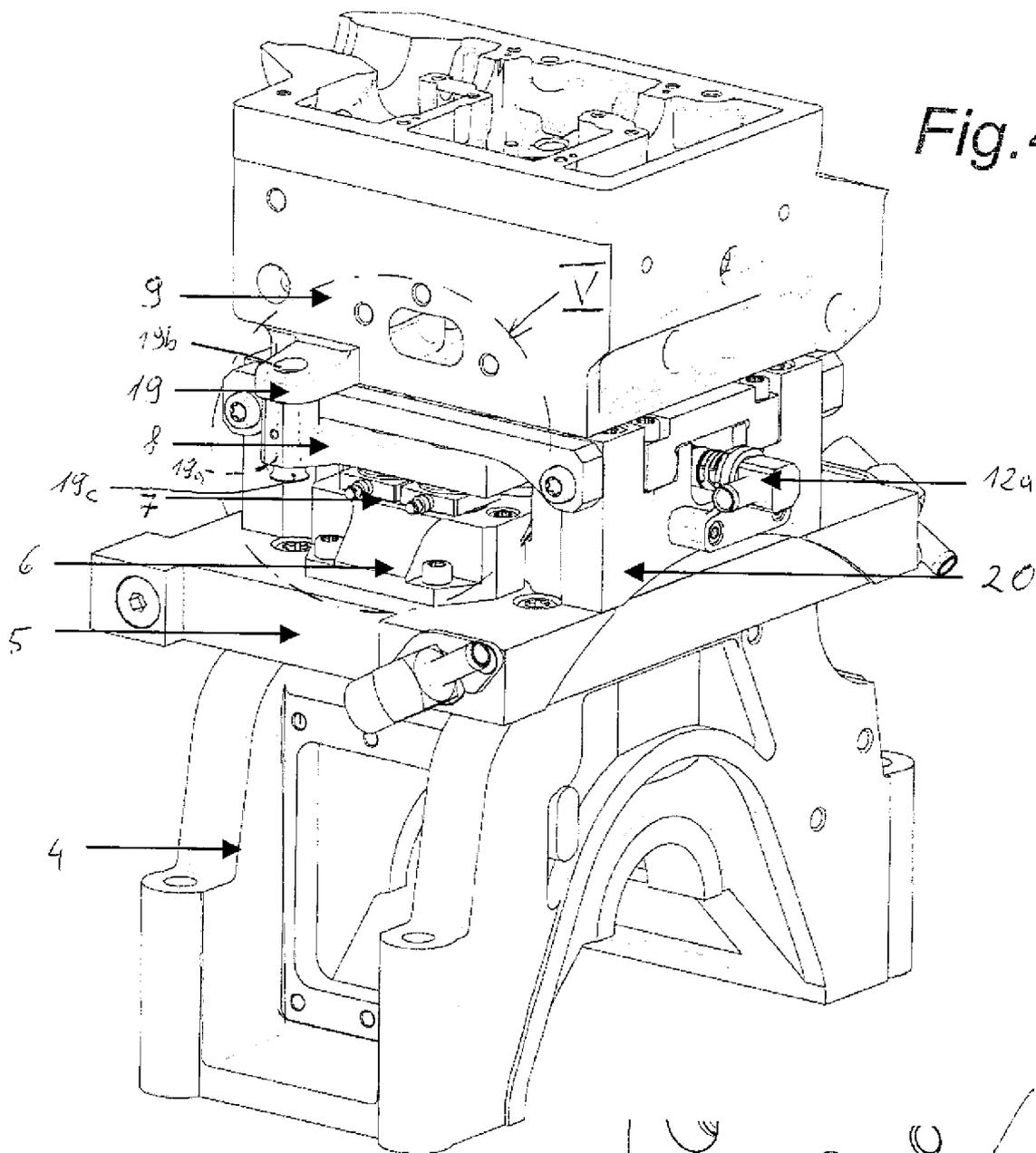


Fig. 4

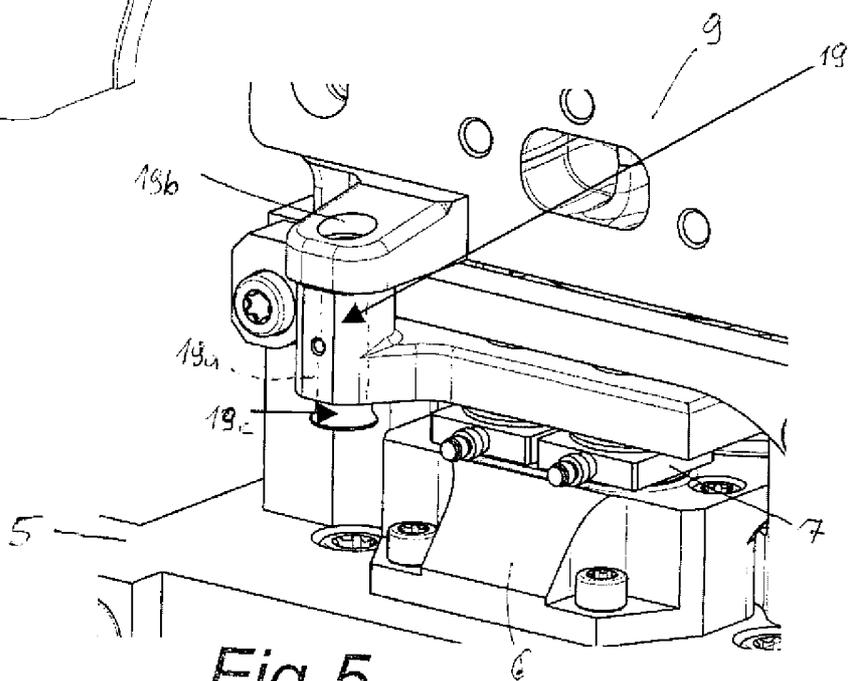


Fig. 5

011004

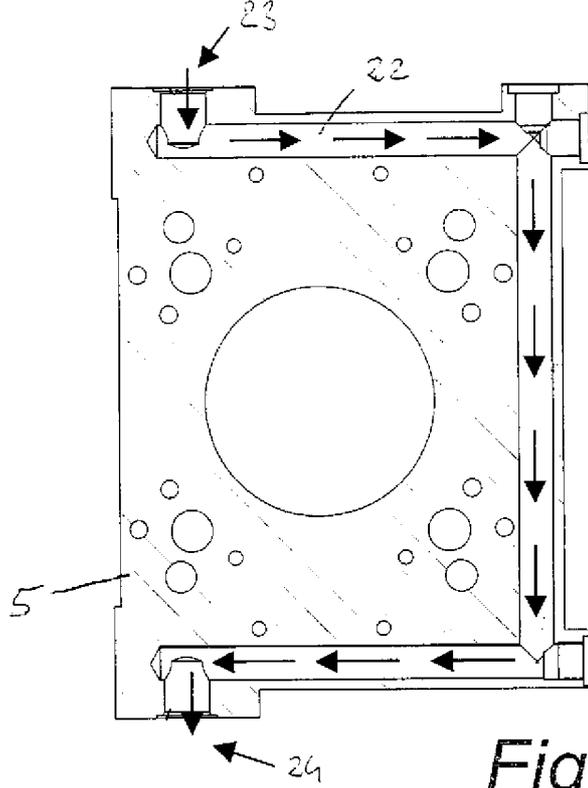


Fig. 6

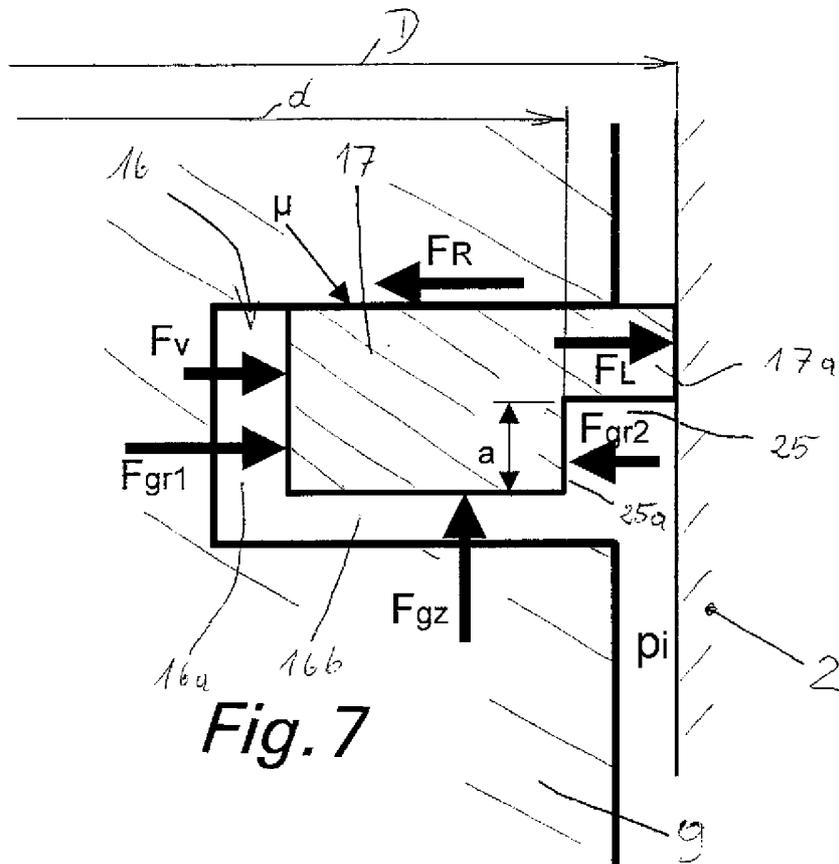


Fig. 7



1. Einrichtung (1) zur kurbelwinkelaufgelösten Vermessung 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 Dichtelement (17) zwischen Zylinderlaufbuchse (2) und einem Zylinderkopf, wobei eine innere Mantelfläche (2a) der Zylinderlaufbuchse (2) gegenüber dem Zylinderkopf (9) abgedichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderlaufbuchse (2) in einem Laufbuchsenträger (8) angeordnet ist, wobei die Zylinderlaufbuchse (2) mit einem Haltering (10) am Laufbuchsenträger (8) befestigt ist.
2. Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der inneren Mantelfläche (2a) und einem in die Zylinderlaufbuchse (2) hineinragenden Absatz (15) des Zylinderkopfes (9) ein Dichtelement (17) angeordnet ist.
3. Einrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (17) durch einen Dichtring, vorzugsweise einen Kolbenring, gebildet ist.
4. Einrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement in einer Ringnut (16) einer äußeren Mantelfläche (15a) des Absatzes (15) angeordnet ist.
5. Einrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zentrierung des Zylinderkopfes (9) in der Zylinderlaufbuchse (2) der Zylinderkopf (9) und der Laufbuchsenträger (8) gegenüberliegende Zentrierbohrungen (19a, 19b) zur Aufnahme eines vorzugsweise entfernbareren Zentrierstiftes (19c) aufweist.
6. Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grundplatte (5) zumindest einen Konditionierkanal (22) mit einem Eintritt (23) und einem Austritt (24) für eine Kühlflüssigkeit aufweist.

NACHGEREICHT

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) einen ringförmigen Absatz (25) aufweist, welcher eine der Zylinderlaufbuchse (2) zugewandte äußere Ringfläche (25a) ausbildet, deren Durchmesser (d) kleiner ist als der größte Durchmesser (D) des Dichtelementes (17).

2011 11 17

Fu/St

Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Döberl

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel. (+43 1) 852 89 32-0 Fax. (+43 1) 852 09 333

e-mail: michael.doberl@patentanwalt.at

NACHGEREICHT