

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 922/2008
(22) Anmeldetag: 06.06.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2010

(51) Int. Cl.⁸: **G01L 11/02** (2006.01)
G01L 23/06 (2006.01)
G01M 15/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 503067A1 AT 407577B
AT 002228U1 AT 003845U1
AT 402116B AT 002114U1
DE 2544505A1 DE 1900970A1
DE 3912177A1 DE 8614081U1
DE 3001711A1
DE 102005060139A1 GB 752851A
WO 2006/037251A1 US 4452072A
EP 1089062A1

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

(72) Erfinder:
WINKLHOFER ERNST DIPL.ING. DR.
ST. JOHANN OB HOHENBURG (AT)
FRIEDL ALEXANDER DR. TECHN.
GRAZ (AT)

(54) MESSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung (1) zur Erfassung von Vorgängen im Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Druckaufnehmer (3), welcher dazu ausgebildet ist, in eine in einen Brennraum mündende Bohrung der Brennkraftmaschine eingesetzt zu werden. Um unabhängig von der Art der Zündkerze parallel eine Druckmessung und eine optische Brennraumüberwachung an derselben Stelle des Brennraumes durchführen zu können, ist vorgesehen, dass der Druckaufnehmer (3) zumindest einen optisch in den Brennraum mündenden Lichtleiter (6) aufweist, wobei vorzugsweise im Mündungsbereich in den Brennraum ein optisches Einkoppelement (8) angeordnet ist.

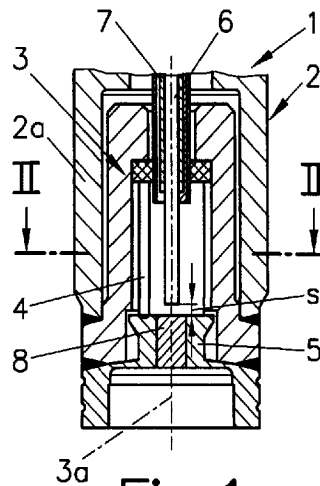


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung zur Erfassung von Vorgängen im Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Druckaufnehmer, welcher dazu ausgebildet ist, in eine in einen Brennraum mündende Bohrung der Brennkraftmaschine eingesetzt zu werden, wobei der Druckaufnehmer zumindest einen optisch in den Brennraum mündenden Lichtleiter aufweist, und wobei vorzugsweise im Mündungsbereich in den Brennraum ein optisches Einkoppelement angeordnet ist.

[0002] Insbesondere zur Überwachung von Verbrennungsvorgängen im Brennraum einer Brennkraftmaschine ist eine gleichzeitige optische Messung und eine Druckmessung unumgänglich, um Brennvorgänge in Echtzeit überwachen zu können. Aufgrund der kompakten Anordnung der Gaswechselventile, der Einspritzeinrichtungen und der Zündkerzen ist es aber zunehmend schwierig, zusätzliche Bohrungen für die optische Überwachung des Brennraumes und die Drucküberwachung des Brennraumes im Zylinderkopf anzuordnen. Daher ist es wünschenswert, die Zahl von Messbohrungen so gering wie möglich zu halten. Eine Möglichkeit diese zusätzlichen Bohrungen zu vermeiden besteht darin, in eine Zündkerze eine zusätzliche Messfunktion zu adaptieren.

[0003] Aus der AT 503 067 A1 ist eine Zündkerze mit einer integrierten Druckmesseinrichtung und einer optischen Messeinrichtung bekannt. Dabei weist das Gehäuse der Zündkerze eine erste Bohrung zur Aufnahme der Druckmesseinrichtung und eine zweite Bohrung zur Aufnahme eines in einen Brennraum mündenden Lichtleiters auf.

[0004] Weiters ist aus der AT 407 577 B eine Zündkerze mit einer durchgehenden, außermittig im Gehäuse ausgebildeten Längsbohrung zur Aufnahme eines Isolators bekannt. Die Zündkerze weist Gehäusebereiche unterschiedlicher Wandstärke auf, wobei in einem Bereich größerer Wandstärke eine Druckmesseinrichtung angeordnet ist. Die Bohrung zur Aufnahme der Druckmesseinrichtung ist geneigt im Bezug auf die Längsbohrung ausgebildet.

[0005] Aus der AT 002 228 U1 ist eine Zündkerze für Brennkraftmaschinen bekannt, welche einen in die Zündkerze integrierten optischen Sensor mit mehreren in den Brennraum mündende Lichtleiter aufweist. Die Lichtleiter sind dabei konzentrisch um die Achse der Mittelelektrode angeordnet. Jeweils eine Gruppe von parallel zur Achse der Zündkerze verlaufende Bohrung mündet in eine als Sackloch ausgebildete Sammelbohrung ein. Die optische Verbindung wird über Lichtleiterkabel und den in den Brennraum über die Sammelbohrung und die Bohrungen mündenden Lichtleitern hergestellt. Auch die Veröffentlichungen

[0006] WO 2006/037251 A1, US 4,452,672 A, DE 86 14 081 U1 und DE 30 01 711 A1 offenbaren Zündkerzen mit optischen Sensoren.

[0007] Die EP 1 089 062 A1 offenbart einen fiberoptischen Drucksensor.

[0008] Die AT 003.845 U1 beschreibt eine optoelektronische Messeinrichtung zur Erfassung von Verbrennungsvorgängen im Brennraum einer im Betrieb befindlichen Brennkraftmaschine, wobei optische Sensoren in einem im Wesentlichen zylindrischen in den Brennraum mündenden Bauteil und die Sensorenden im Wesentlichen radial im Mantel des Bauteils angeordnet sind. Der Bauteil kann beispielsweise eine Zündkerze sein.

[0009] Weiters ist aus der AT 402 116 B eine Zündkerze mit einem Kraftmesselement zur Messung des an der Zündkerze anliegenden Druckes bekannt, wobei der Isolierkörper der Zündkerze bei Druckbeaufschlagung in axialer Richtung unter Zwischenlage des Kraftmeselementes sich am Kerzengehäuse abstützt. Auch aus der DE 20 2005 060 139 A1 ist eine Zündkerze mit integriertem Sensor bekannt.

[0010] Bei Zündkerzen mit integrierten optischen und Drucksensoren handelt es sich um kostenintensive Spezialanfertigungen. Insbesondere für Serienmotoren sind derartige Zündkerzen nicht geeignet, da die Zündkerze als verschleißbehafteter Bauteil - unabhängig von optischen Sensoren und Drucksensoren - zu wechseln sein sollte. Darüber hinaus ist es wünschenswert,

auch bei zündkerzenlosen Brennkraftmaschinen eine gleichzeitige optische Messung und Druckmessung durchführen zu können.

[0011] Üblicherweise werden zur Druckmessung temperaturunempfindliche Druckaufnehmer mit geringer Baugröße eingesetzt, beispielsweise piezoelektrische oder piezoresistente Drucksensoren, wobei die Druckaufnehmer in Bohrungen geringen Durchmessers in den Zylinderkopf eingesetzt werden. Die sehr kleinen Bohrungen von beispielsweise 5 mm zur Aufnahme von Drucksensoren standen bisher einer Kombination mit optischen Sensoren entgegen.

[0012] Piezoelektrische Druckaufnehmer zur Messung des Druckes im Brennraum bei Brennkraftmaschinen sind beispielsweise aus den Veröffentlichungen GB 752 851 A, DE 25 44 505 A1, DE 19 00 970 A1 oder DE 39 12 177 A1 bekannt.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Messeinrichtung zu schaffen, welche bei einer Brennkraftmaschine eine von der Zündkerze unabhängige gleichzeitige optische Messung und Druckmessung auf kleinstem Raum ermöglicht.

[0014] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das optische Einkoppelement in eine Druckmembran des Druckaufnehmers oder in das Gehäuse des Druckaufnehmers eingelötet ist.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass das optische Einkoppelement vom Lichtleiter beabstandet ist. Der Abstand zwischen dem Lichtleiter und dem optischen Einkoppelement ermöglicht eine unbehinderte Bewegung der Druckmembran. Dadurch, dass das optische Einkoppelement in der Druckmembran angeordnet ist, kann die Messeinrichtung mit einem äußerst geringen Einbaudurchmesser ausgeführt werden, so dass diese in herkömmliche Druckbohrungen eingesetzt werden kann.

[0016] Gemäß einer zweiten einfach herzustellenden Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass das optische Einkoppelement in das Gehäuse des Druckaufnehmers eingelötet ist. Der Lichtleiter wird dabei in einem gebohrten optischen Kanal in einem seitlichen Gehäusebereich geführt, wobei der optische Kanal neben der Druckmembran in den Brennraum mündet.

[0017] Das optische Einkoppelement kann als optische Linse oder als Prisma ausgebildet sein. Weiters ist es möglich, die brennraumseitige Oberfläche des optischen Einkoppelements mit mehreren eben und/oder gekrümmt geformten Flächenelementen auszuführen.

[0018] Die Messeinrichtung ist keinesfalls auf ein bestimmtes Messprinzip eingeschränkt. Der Druckaufnehmer kann als piezoelektrischer, piezoresistenter, frequenzanaloger, kapazitiver, induktiver oder optischer Drucksensor oder als Drucksensor mit einem Hallelement ausgebildet sein.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0020] Es zeigen

[0021] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Messeinrichtung in einer ersten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt,

[0022] Fig. 2 die Messeinrichtung in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1,

[0023] Fig. 3 die erfindungsgemäße Messeinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt und

[0024] Fig. 4 die Messeinrichtung aus Fig. 3 in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3.

[0025] Fig. 1 zeigt eine Messeinrichtung 1 mit einem Druckaufnehmer 3, welcher innerhalb des Gehäuses 2 der Messeinrichtung 1 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel ist der Druckaufnehmer 3 durch einen piezoelektrischen Drucksensor gebildet, wobei mit Bezugszeichen 4 die Piezoelemente bezeichnet sind. Der Druckaufnehmer 3 weist eine mit den Piezoelementen 4 in Kontakt stehende Druckmembran 5 auf, wobei über die an den nicht weiter dargestellten Brennraum grenzende Druckmembran 5 die Piezoelemente 4 mit einer axialen Kraft beaufschlagt werden.

[0026] Der Druckaufnehmer 3 weist in dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einen zentral angeordneten Lichtleiter 6 auf, welcher durch eine Schutzkapillare 7 teilweise ummantelt ist. In die Druckmembran 5 ist ein optisches Einkoppelement 8 eingelötet, um eine optische Verbindung des Lichtleiters 6 mit dem Brennraum zu ermöglichen. Zwischen dem Lichtleiter 6 und dem optischen Einkoppelement 8 ist dabei ein Luftspalt s vorgesehen, um einen Freigang der Druckmembran 5 gegenüber dem Lichtleiter 6 zu ermöglichen.

[0027] Die Fig. 3 und 4 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Lichtleiter 6 in die Gehäusewand 2a des Gehäuses 2 eingebettet und gelötet ist und somit von der Achse 3a des Druckaufnehmers 3 beabstandet ist. Im Endbereich des Lichtleiters 6 ist im Bereich der Druckmembran 5 ein optisches Einkoppelement 8 mit dem Gehäuse 2 bzw. der Membran 5 verlötet, wobei das optische Einkoppelement 8 den Lichtleiter 6 optisch mit dem Brennraum verbindet. Die Ausführung gemäß den Fig. 3 und 4 kann insbesondere bei größeren Bohrungsdurchmessern zur Aufnahme der Messeinrichtung 1 zur Anwendung gelangen.

[0028] Das optische Einkoppelement 8 kann durch eine optische Linse oder ein Prisma gebildet sein. Weiters ist es auch möglich, die brennraumseitige Oberfläche des optischen Einkoppelementes 8 mit mehreren ebenen und/oder gekrümmten Flächenelementen auszuführen.

Patentansprüche

1. Messeinrichtung (1) zur Erfassung von Vorgängen im Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Druckaufnehmer (3), welcher dazu ausgebildet ist, in eine in einen Brennraum mündende Bohrung der Brennkraftmaschine eingesetzt zu werden, wobei der Druckaufnehmer (3) zumindest einen optisch in den Brennraum mündenden Lichtleiter (6) aufweist, und wobei vorzugsweise im Mündungsbereich in den Brennraum ein optisches Einkoppelement (8) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Einkoppelement (8) in eine Druckmembran (5) des Druckaufnehmers (3) oder in das Gehäuse (2) des Druckaufnehmers (3) eingelötet ist.
2. Messeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Einkoppelement (8) axial vom Lichtleiter (6) beabstandet ist.
3. Messeinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Einkoppelement (8) als Linse ausgebildet ist.
4. Messeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische Einkoppelement (8) als Prisma ausgebildet ist.
5. Messeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die brennraumseitige Oberfläche des optischen Einkoppelementes (8) mit mehreren ebenen und/oder gekrümmten Flächenelementen ausgeführt ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

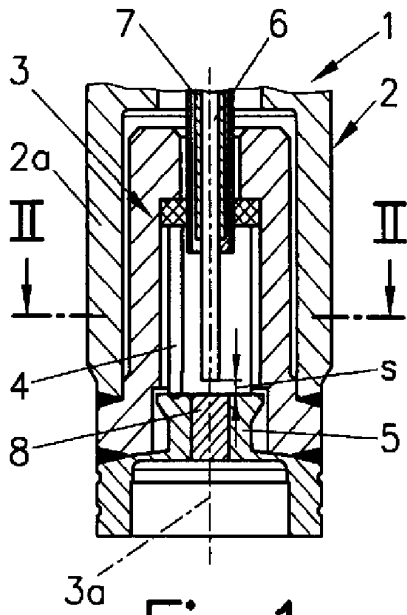


Fig. 1

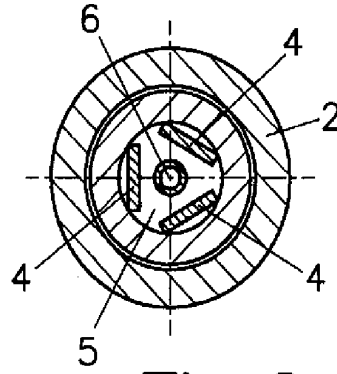


Fig. 2

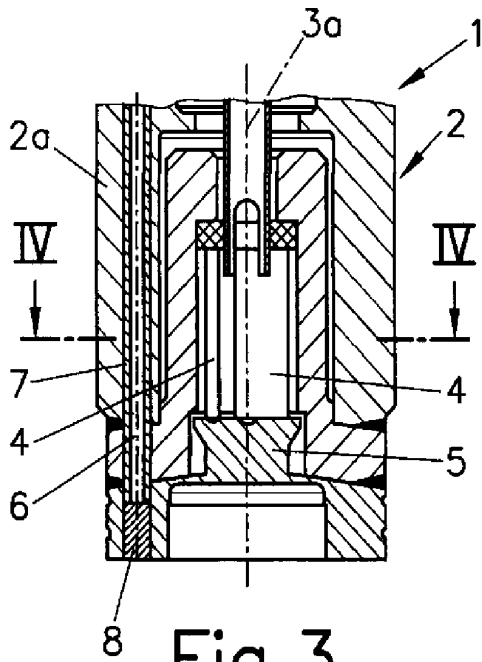


Fig. 3

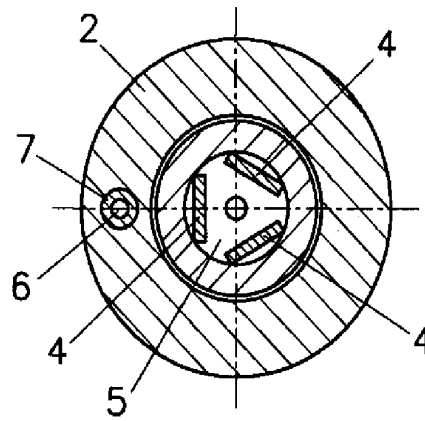


Fig. 4