



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

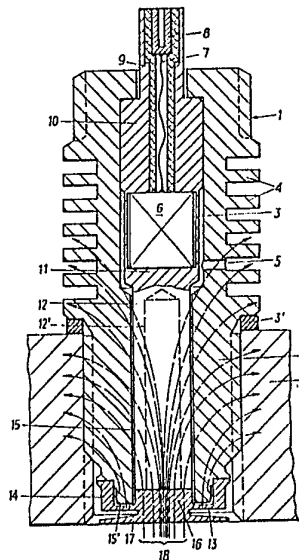
11 646 789

| | |
|---|--|
| <p>21 Gesuchsnummer: 5158/80</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 04.07.1980</p> <p>30 Priorität(en): 09.08.1979 AT 5449/79</p> <p>24 Patent erteilt: 14.12.1984</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 14.12.1984</p> | <p>73 Inhaber: Dipl.-Ing. Prof. Dr. Dr. h.c. Hans List, Graz (AT)</p> <p>72 Erfinder: List, Helmut, Dipl.-Ing., Graz (AT) Claassen, Peter, Dipl.-Ing., Graz (AT) Zeiringer, Rudolf, Graz (AT)</p> <p>74 Vertreter: Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich</p> |
|---|--|

54 Druckgeber zur Messung von heissen Druckmedien.

57 Um einen Betrieb ohne zusätzliche Kühlung zu ermöglichen, ist ein, einen engen Spalt (15) zwischen einer mit dem Gebergehäuse (1) verbundenen und über ein Kraftübertragungselement (12, 16) mit einem Messelement (6) in Verbindung stehenden Membrane (13) und/oder dem Kraftübertragungselement (12, 16) einerseits und dem Gebergehäuse (1) andererseits begrenzender Teil (2) des Gebergehäuses (1) bei in die Druckraumbegrenzung (2') eingesetztem Druckgeber direkt in wärmeleitender Verbindung mit der Druckraumbegrenzung (2').

Das Kraftübertragungselement (12, 16) und die Membrane (13) können über den engen Spalt (15) genügend Wärme an das Gebergehäuse (1) und damit die Druckraumbegrenzung (2') abgeben, womit gesichert ist, dass auch bei hoher Temperaturbeaufschlagung der Membrane (13) das am anderen Ende des Kraftübertragungselementes (12, 16) befindliche temperaturempfindliche Messelement (6) keine unzulässig hohe Erwärmung erfährt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Druckgeber zur Messung von heissen Druckmedien, mit einem ein Messelement enthaltenden in eine Öffnung in der Druckraumbegrenzung einsetzbaren Gebergehäuse und einer mit dem Gebergehäuse verbundenen Membrane, welche über ein Kraftübertragungselement mit dem Messelement in Verbindung steht und wobei zwischen der Membrane und/oder dem Kraftübertragungselement einerseits und dem Gebergehäuse andererseits ein enger Spalt gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der den engen Spalt (15, 15') begrenzende Teil (2) des Gebergehäuses (1) bei in die Druckraumbegrenzung (2') eingesetztem Druckgeber direkt in wärmeleitender Verbindung mit der Druckraumbegrenzung (2') ist.

2. Druckgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungselement aus einem verstärkten Mittelteil (16, 19) der Membrane (13, 20) besteht.

3. Druckgeber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (13) an dem verstärkten Mittelteil (16) einen sie zumindest teilweise übergreifenden Hitzeschild (17) aufweist.

4. Druckgeber nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem verstärkten Mittelteil (16) der Membrane (13) und dem Messelement (6) ein Stempel (12) als zusätzliches Kraftübertragungselement angeordnet ist.

5. Druckgeber nach Anspruch 4, mit einer das Messelement enthaltenden Vorspannhülse, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des Stempels (12) mit dem Boden (11) der Vorspannhülse (3) einstückig ist.

6. Druckgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel in axialer Richtung aus mehreren Teilen besteht, wovon mindestens einer durch seinen Wärmeausdehnungskoeffizienten und seine Länge eine Temperaturkompensation ergibt.

7. Druckgeber nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (12) zumindest teilweise rohrförmig ausgebildet ist.

8. Druckgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der enge Spalt (15, 15') mit einem Medium gefüllt ist, welches geringe Viskosität und gute Wärmeleitung aufweist.

9. Druckgeber nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel einen unrunder, z.B. sternförmigen Querschnitt aufweist.

Die Erfindung betrifft einen Druckgeber zur Messung von heissen Druckmedien, mit einem ein Messelement enthaltenden, in eine Öffnung in der Druckraumbegrenzung einsetzbaren Gebergehäuse und einer mit dem Gebergehäuse verbundenen Membrane, welche über ein Kraftübertragungselement mit dem Messelement in Verbindung steht und wobei zwischen der Membrane und/oder dem Kraftübertragungselement einerseits und dem Gebergehäuse andererseits ein enger Spalt gebildet ist.

Druckgeber zur Messung von heissen Druckmedien, welche z.B. zur Messung an Verbrennungsmotoren bestimmt sind, sind so aufgebaut, dass die Messelemente selbst nur verhältnismässig niedrigen Temperaturen ausgesetzt werden, da sie bei höheren Temperaturen ihre Messeigenschaften einbüßen würden.

Es ist bekannt, die Messelemente vor den im Druckraum auftretenden hohen Temperaturen dadurch zu schützen, dass die Wärme von dem das Messelement enthaltenden Teil des Druckgebers über eine eigens für den Druckgeber vorzusehende Kühleinrichtung abgeführt wird. Weiters ist ein Druckgeber bekannt, bei welchem die Übertragung des zu messen-

den Druckes auf das Messelement mittels eines längeren Kolbens bewerkstelligt wird, welcher einerseits mit der das Messsystem gegen den Druckraum abdichtenden Membrane und andererseits über eine Vorspanneinrichtung mit dem Messelement in Verbindung steht und so das Messelement von der Wärmequelle distanziert. Dieser Übertragungskolben ist in einem Aufnahmeteil in axialer Richtung gleitbar geführt, wobei Kolben und Aufnahmeteil etwa dasselbe Temperaturdehnungsverhalten aufweisen müssen, um ein Verkleben des Kolbens im Aufnahmeteil zu verhindern. Der Aufnahmeteil ist dabei in unmittelbarer Nähe der Vorspanneinrichtung und damit des temperaturempfindlichen Messelementes in das Gebergehäuse eingeschraubt und bildet gegenüber dem Teil des Gebergehäuses, welcher in die gekühlte Druckraumwand eingeschraubt ist, einen relativ grossen Spalt. Obwohl also die temperaturempfindlichen Messelemente ausserhalb des unmittelbar wärmebeaufschlagten Bereiches liegen, wird bei dieser Anordnung über den Druckübertragungskolben und den Aufnahmeteil, welche ja beide ungekühlt sind und aus gut wärmeleitendem Material bestehen, noch immer soviel Wärme zu den temperaturempfindlichen Elementen geleitet, dass ein zufriedenstellender Langzeitbetrieb dieser Anordnung nicht möglich erscheint.

Weiters ist z.B. aus der AT-PS 285 207 ein Druckgeber der eingangs genannten Art bekannt, der über einen eigenen Flüssigkeitskreislauf gekühlt ist, wobei eine Abtrennung des direkt von der Kühlflüssigkeit durchspülten Raumes von dem an die Membrane bzw. das Kraftübertragungselement und das Messelement anschliessenden Raum durchgeführt wurde, um Schwingungen bzw. Druckänderungen des Kühlmittels nicht direkt auf die Innenseite der Membrane zu übertragen, da damit insbesondere bei Niederdruckgebern, die eigentlichen Messungen in unkontrollierbarer Weise beeinflusst würden. Der vorzugsweise nur 0,01 bis 0,1 mm breite Spalt beim bekannten Druckgeber ermöglicht eine gute Wärmeableitung von der Membrane bzw. vom Kraftübertragungselement, jedoch ist durch die erforderliche Flüssigkeitskühlung der Aufbau und der Betrieb dieses bekannten Druckgebers relativ kompliziert.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckgeber der eingangs genannten Art so auszubilden, dass bei Messung von heissen Druckmedien der das temperaturempfindliche Messelement enthaltende Bereich des Druckgebers ohne zusätzliche Kühlung eine Temperatur aufweist, die unter der für das Messelement höchst zulässigen Temperatur liegt.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass der den engen Spalt begrenzende Teil des Gebergehäuses bei in die Druckraumbegrenzung eingesetztem Druckgeber direkt in wärmeleitender Verbindung mit der Druckraumbegrenzung ist. Bei Verwendung des Druckgebers zur Messung des Druckes z.B. im Brennraum eines Motors, ist das Gebergehäuse zumeist direkt in den wasser- oder luftgekühlten Zylinderkopf eingesetzt und wird somit von der Kühlung des Zylinderkopfes selbst auf einer relativ niedrigen Temperatur gehalten. Der enge Spalt zwischen der Membrane und/oder dem Kraftübertragungselement einerseits und dem Gebergehäuse andererseits ist gerade so gross, dass eine vollkommene freie axiale Beweglichkeit des Kraftübertragungselementes und der Membrane gegenüber dem Gebergehäuse bei allen auftretenden Temperaturen gewährleistet ist. Das Kraftübertragungselement und die Membrane können aber über den engen Spalt genügend Wärme an das an das Motorkühlsystem angeschlossene Gebergehäuse abgeben, womit gesichert ist, dass auch bei hoher Temperaturbeaufschlagung der Membrane das am anderen Ende des Kraftübertragungselementes befindliche temperaturempfindliche Messelement keine unzulässig hohe Erwärmung erfährt.

Das Kraftübertragungselement kann nach einer weiteren

Ausführung der Erfindung aus einem an sich bekannten verstärkten Mittelteil der Membrane bestehen. Durch diesen fest an der Membrane angebrachten verstärkten Mittelteil ist eine sichere kraftschlüssige Übertragung der druckbedingten Membranbewegungen auf das Messelement gewährleistet. Der verstärkte Mittelteil der Membrane kann dabei mit dieser einstückig ausgeführt sein, oder aber aus einem auf die Membrane aufgesetzten Teil bestehen.

Nach einer weiteren Ausführung der Erfindung kann die Membrane in an sich bekannter Weise an dem verstärkten Mittelteil einen sie zumindest teilweise übergreifenden Hitzeschild aufweisen. Durch die Anordnung dieses Hitzeschildes am verstärkten Mittelteil der Membrane können auf sehr einfache Weise kurzzeitige Temperaturschwankungen von der empfindlichen Membrane ferngehalten werden, was sich im Zusammenhang mit der durch den Spalt ermöglichten verbesserten Wärmeableitung von der Membrane an das Gehäuse, bzw. auch von der Membrane über das Kraftübertragungselement an das Gehäuse in einer weiteren Erhöhung der Lebensdauer der Membrane bemerkbar macht.

In weiterer vorteilhafter Ausführung der Erfindung kann zwischen dem verstärkten Mittelteil der Membrane und dem Messelement ein Stempel als zusätzliches Kraftübertragungselement angeordnet sein. Dieser Stempel bedeutet eine Vergrößerung der Oberfläche die für die Übertragung der membranseitig aufgetragenen Wärme über den Spalt an das gekühlte Gebergehäuse zur Verfügung steht. Im weiteren ist über die Länge des Stempels der Abstand des temperaturempfindlichen Messelementes von der unmittelbar wärmebeaufschlagten Membrane frei wählbar, so dass es möglich ist das Messelement zur Vermeidung von unzulässigen Temperaturen in kühlere Zonen des Gebergehäuses zu verlegen.

Bei Druckgebern mit einer das Messelement enthaltenden Vorspannhülse kann nach einer anderen Ausführung der Erfindung zumindest ein Teil des Stempels mit dem Boden der Vorspannhülse einstückig sein. Dadurch ist einerseits die Herstellung vereinfacht und andererseits auch die Verwendung von verschiedenen Werkstoffen für Stempel und Vorspannhülse, die in ihrer Funktion doch sehr unterschiedlich sind, möglich.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann der Stempel in axialer Richtung aus mehreren Teilen bestehen, wovon mindestens einer in an sich bekannter Weise durch seinen Wärmeausdehnungskoeffizienten und seine Länge eine Temperaturkompensation ergibt. Temperaturschwankungen, die sich in unterschiedlichen Ausdehnungen der einzelnen Teile des Druckgebers und damit in einer temperaturbedingten Kraft auf das Messelement, welche das Messsignal in unerwünschter Weise beeinflusst, äussert, können durch diese Ausbildung des Stempels weitgehend vermieden werden.

Der Stempel kann gemäss einer anderen Ausführung nach der Erfindung, zumindest teilweise rohrförmig ausgebildet sein. Dies ist eine besonders einfache Möglichkeit, die Wärmeleitfähigkeit des Stempels bei gleichbleibender für die Wärmeableitung an das Gebergehäuse zur Verfügung stehender Oberfläche herabzusetzen. Andererseits wird damit auch erreicht, dass durch die verringerte Masse des als Übertragungsglied zwischen der Membrane und dem Messelement dienenden Stempels das Frequenzverhalten des Druckgebers und im besonderen seine obere Grenzfrequenz wesentlich verbessert wird.

Nach einer anderen Ausführung der Erfindung ist es möglich, dass der enge Spalt mit einem Medium gefüllt ist, welches geringe Viskosität und gute Wärmeleitung aufweist. Es kann sich dabei z.B. um Quecksilber oder Silikonfett handeln, welches zur Verbesserung der Wärmeübertragung bei gleichzeitiger Sicherstellung einer vollkommen freien axialen Beweglichkeit in den engen Spalt eingebracht wird.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann der Stempel einen unrunder, z.B. sternförmigen Querschnitt aufweisen. Dies bedeutet eine wesentliche Vergrößerung der für die Wärmeabgabe an das gekühlte Gebergehäuse zur Verfügung stehenden Oberfläche des Stempels, wobei natürlich der enge Spalt gegenüber dem Gebergehäuse an allen Stellen weiterhin gewahrt bleiben muss.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch einen erfindungsgemäss ausgeführten Druckgeber im eingebauten Zustand und

Fig. 2 einen Schnitt durch den in die Druckraumwand einsetzbaren Teil einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

Das Gebergehäuse 1 in Fig. 1 weist einen Gewindeteil 2 auf, mit welchem es in eine entsprechende Bohrung in die Brennraumwand 2' eines nicht näher dargestellten Motors einschraubbar und mittels der Dichtung 3' abdichtbar ist. Das Gebergehäuse 1 ist in axialer Richtung durchbohrt und weist an dem die Vorspannhülse 3 enthaltenden Bereich an seiner Aussenseite Kühllamellen 4 auf, welche ringförmig um das Gebergehäuse 1 angeordnet sind und zur selbsttätigen Kühlung dieses Bereiches durch Wärmeabstrahlung beitragen. Eine Bohrung 5 sorgt für die notwendige Entlüftung des Innenraumes des Gebergehäuses. Die Vorspannhülse 3 ist mit sehr geringer Wandstärke ausgeführt und wirkt sozusagen als Rohrfeder. Sie enthält das nur schematisch dargestellte Messelement 6 welches zur elektrischen Ableitung der Messsignale mit einem Pol mit der Gebermasse und mit dem anderen Pol über das Anschlusskabel 7 mit der Anschlussbuchse 8 kontaktiert ist. Die Anschlussbuchse 8 sowie das Anschlusskabel 7 sind mittels des Isolators 9 gegenüber dem oberen Teil 10 der Vorspannhülse 3 elektrisch isoliert.

Das Messelement 6 ist mit Hilfe der elastischen Vorspannhülse 3 sowie dem oberen Teil 10 und dem Boden 11 der Vorspannhülse 3 vorgespannt, um einen guten elektrischen Kontakt und einen festgelegten Nullpunkt für das Messsignal zu gewährleisten. Mit dem Boden 11 der Vorspannhülse 3 einstückig ausgeführt ist der Stempel 12, welcher zur Übertragung der druckbedingten Bewegungen der Membrane 13 auf das Messelement 6 dient. Die Länge des Stempels 12 ist hier so gross, dass die Vorspannhülse 3 und das in dieser enthaltene temperaturempfindliche Messelement 6 oberhalb des Gewindeteiles 2 des Gebergehäuses 1 liegt und somit bei in den Brennraum eingeschraubtem Gebergehäuse 1 das Messelement 6 ausserhalb des unmittelbar mit hoher Temperatur beaufschlagten Bereiches des Gebergehäuses 1 liegt. Wie strichpunktiert eingezeichnet ist es auch möglich den Stempel 12 mit einer Bohrung 12' zu versehen und ihn auf diese Art zumindest teilweise rohrförmig auszuführen. Dadurch wird die Masse des Stempels 12 bei gleichzeitig erhalten bleibender Oberfläche zum Spalt 15 verringert. Die Membrane 13 ist an ihrem zur verbesserten Wärmeableitung an den Gewindeteil 2 des Gebergehäuses 1 mit vergrößerter Wandstärke ausgebildeten Rand 14 mit dem Gewindeteil 2 des Gebergehäuses 1 gasdicht verbunden. Der Stempel 12 weist gegenüber dem Gewindeteil 2 des Gebergehäuses 1 einen engen Spalt 15 auf, welcher in einem gleichartigen Spalt 15' zwischen Membrane 13 und Gewindeteil 2 des Gebergehäuses 1 seine Fortsetzung findet. Die Spalte 15 und 15' sichern einerseits die erforderliche vollkommen ungehinderte Beweglichkeit von Membrane 13 und Stempel 12 gegenüber dem Gebergehäuse 1 und andererseits eine ausreichende Wärmeableitung sowohl von der Membrane 13 als auch vom Stempel 12 über die Spalte 15 und 15' an den in die gekühlte Brennraumwand 2' eingesetzten Gewindeteil 2 des Gebergehäuses.

Die Membrane 13 weist weiters an dem mit dem Stempel 12 zusammenwirkenden verstärkten Mittelteil 16 einen Hitzeschild 17 auf, welcher die Membrane 13 teilweise übergreift. Dadurch ist die dünne Wandstärke der Membrane 13 vor der direkten Einwirkung der Flammenfront im Brennraum und den daraus resultierenden hohen Temperaturschwankungen geschützt, was sich günstig auf die Erhöhung der Lebensdauer der Membrane auswirkt.

Die von den heissen Verbrennungsgasen zwangsläufig an den Hitzeschild 17 und die Membrane 13 abgegebene Wärme breitet sich bei erfindungsgemässer Ausführung des Druckgebers entlang der Pfeile 18 aus und wird somit zu einem grossen Teil bereits innerhalb des in den Brennraum eingeschraubten Gewindeteiles 2 an die gekühlte Brennraumwand 2' abgegeben. Es ist damit gesichert, dass auch ohne zusätzliche Kühlung des temperaturempfindlichen Messelementes 6

die für sein einwandfreies Funktionieren höchst zulässige Temperatur nicht überschritten wird.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel nach der Erfindung besteht das Kraftübertragungselement nur aus dem verstärkten Mittelteil 19 der Membrane 20. Das Messelement 6 steht hier in direktem kraftschlüssigen Kontakt mit dem Mittelteil 19 der Membrane 20 über welche auch der eine Pol der Ableitung der Messsignale an den Gewindeteil 2 des nicht näher dargestellten Gebergehäuses und damit an Masse erfolgt. Der andere Pol der Ableitung ist wieder über das Anschlusskabel 7, welches mittels des Isolators 9 gegenüber dem Vorspannteil 21 elektrisch isoliert ist, in nicht näher dargestellter Weise mit einer Anschlussbuchse kontaktiert. Der weitere Aufbau und die Funktion des Druckgebers nach Fig. 2 entspricht dem bereits zu Fig. 1 besprochenen.

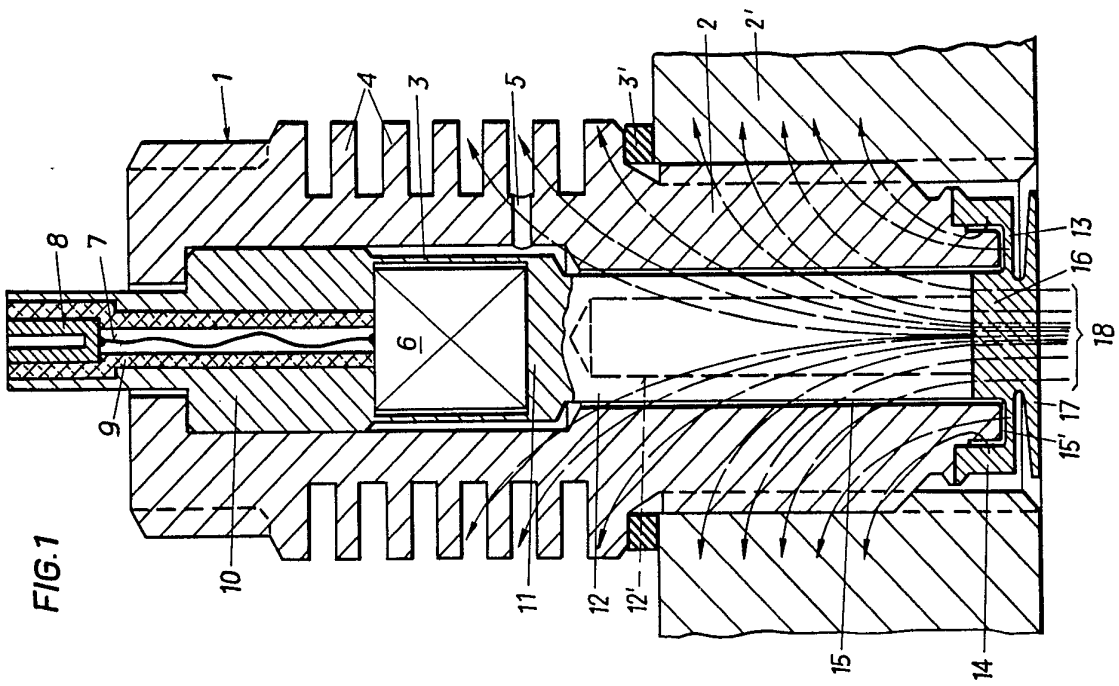


FIG. 2

