

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 637 806 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2006 Patentblatt 2006/12

(51) Int Cl.:
F23Q 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05015804.7**

(22) Anmeldetag: **20.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

- **Pechhold, Frank**
71642 Ludwigsburg (DE)
- **Houben, Hans**
52146 Würselen (DE)
- **Mayr, Friedrich**
73600 Ostfildern (DE)
- **Wyrwich, Ulf**
74385 Pleidelsheim (DE)

(30) Priorität: **15.09.2004 DE 102004044727**

(71) Anmelder:

- **Beru AG**
71636 Ludwigsburg (DE)
- **TEXAS INSTRUMENTS HOLLAND B.V.**
7602 EM Almelo (NL)

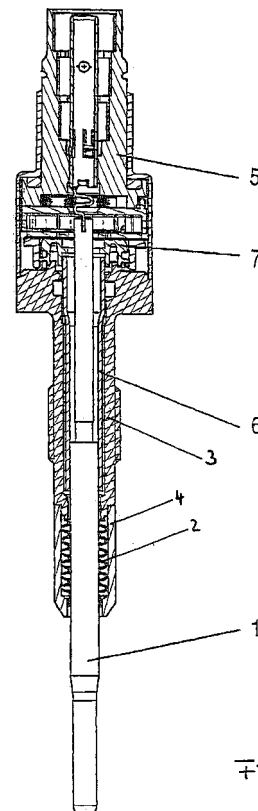
(74) Vertreter: **Pohlmann, Eckart**
WILHELMS, KILIAN & PARTNER,
Patentanwälte,
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)

(72) Erfinder:

- **Haussner, Michael**
71726 Benningen (DE)

(54) **Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor**

(57) Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor mit einem Kerzenkörper (3, 4) zum Einsetzen in einen Zylinder des Dieselmotors, einem Heizstab (1), der im Kerzenkörper (3, 4) angeordnet ist, und einem Drucksensor (7), der unter einer Vorspannung zwischen dem Heizstab (1) und dem Kerzenkörper (3, 4) angeordnet ist, derart, dass der Drucksensor (7) durch den im Brennraum des Zylinders herrschenden Druck beaufschlagt wird. Der Heizstab (1) überträgt den Druck im Brennraum des Zylinders auf den Drucksensor (7) und ist in axialer Richtung relativ zum Kerzenkörper (3, 4) gleitend verschiebbar angeordnet. Zwischen dem Heizstab (1) und dem Kerzenkörper (3, 4) ist eine Dichtung in Form eines faltenbalgartigen Bauteils (2) vorgesehen.



EP 1 637 806 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei einer derartigen Druckmessglühkerze wird der Verbrennungsdruck direkt über den Heizstab auf den Drucksensor übertragen, ohne dass die Geometrie und die Festigkeit des Kerzenkörpers einen Einfluss haben oder eingebunden sind. Dabei werden alle üblichen Funktionen der Glühkerze beibehalten.

[0003] Vorzugsweise wird bei einer solchen Druckmessglühkerze eine Abdichtung zwischen dem Heizstab und dem Kerzenkörper vorgesehen, die aus einer Metallmembran oder aus einer Elastomerdichtung gebildet ist.

[0004] Eine Metallmembran als Dichtung hat jedoch den Nachteil einer steifen Federkennlinie und eines geringen Federweges, was zu einer Bauteilbelastung führt. Eine Elastomerdichtung ist andererseits temperaturempfindlich.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist bei der Druckmessglühkerze der eingangs genannten Art zwischen dem Heizstab und dem Kerzenkörper eine Dichtung in Form eines faltenbalgartigen Bauteils vorgesehen.

[0006] Eine faltenbalgartige Dichtung hat den Vorteil, dass eine absolute Dichtheit der Druckmessglühkerze im Bereich des Heizstabes zum Kerzenkörper gegenüber dem anliegenden Verbrennungsdruck gewährleistet ist.

[0007] Durch die Anzahl und Form der Falten des faltenbalgartigen Bauteils kann darüber hinaus die Federlinie beeinflusst, das heißt in der gewünschten Weise gewählt werden.

[0008] Auf Grund des mehrlagigen Aufbaus des faltenbalgartigen Bauteils kann eine kleine Federrate und die geforderte Druckbelastung gewährleistet werden.

[0009] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass Einflüsse auf den Drucksensor infolge einer thermischen Belastung beim Glühbetrieb und bei den verschiedenen Motbrilständen minimal sind.

[0010] Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Druckmessglühkerze sind Gegenstand der Ansprüche 2 und 3.

[0011] Im Folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnungen ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Schnittansicht des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor und

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittansicht des Bereichs der in Fig. 1 dargestellten Druckmessglühkerze, in dem das faltenbalgartige Bauteil als Dichtung eingesetzt ist.

[0012] Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, besteht eine

Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor im Wesentlichen aus einem Kerzenkörper 3, 4, einem Heizstab 1 mit metallischem oder keramischen Aufbau, der in axialer Richtung relativ zum Kerzenkörper 3, 4 gleitend verschiebbar im Kerzenkörper angeordnet ist, einem Drucksensor 7, der eventuell unter einer Vorspannung mittels einer Sensoreinheit 5 zwischen dem Heizstab 1 und dem Kerzenkörper 3, 4 angeordnet ist und durch den im Brennraum des Zylinders herrschenden Druck beaufschlagt wird, wobei der Heizstab 1 den Druck im Brennraum des Zylinders auf den Drucksensor 7 überträgt.

[0013] Der Heizstab 1 ist in axialer Richtung relativ zum Kerzenkörper 3, 4 gleitend verschiebbar angeordnet, derart, dass der Druck im Brennraum zu einer axialen Bewegung des Heizstabes 1 relativ zum Kerzenkörper 3, 4 führt, durch die der Drucksensor 7 mit einer Kraft beaufschlagt wird.

[0014] Wie es in Fig. 1 und insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, ist der Heizstab 1 über ein Verlängerungsrohr mit dem Drucksensor 7 und einem Faltenbalg 2 mechanisch fest verbunden, der als Dichtungselement zwischen dem Heizstab 1 und dem Glühkerzenkörper 3, 4 angeordnet ist und gewährleistet, dass der Heizstab 1 sich reibungsfrei im Kerzenkörper 3, 4 in axialer Richtung bewegen kann.

[0015] Wie es in Fig. 2 dargestellt ist, ist der Faltenbalg 2, der vorzugsweise aus einem Metallmaterial besteht, mit dem Heizstab 1 mechanisch beispielsweise dadurch verbunden, dass an der Stirnseite vom zylindrischen Teil des Faltenbalgs 2 zum Heizstab 1 hin eine radial umlaufende Kehlnaht oder im zylindrischen Teil des Faltenbalgs 2 eine radial umlaufende Durchschweißung vorgesehen ist. Die Verbindung kann in diesem Bereich zum Heizstab auch durch Laserschweißen, Crimpen, Rundhämmern, Löten, Aufpressen usw. erzielt werden.

[0016] Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Kerzenkörper 3, 4 aus zwei Teilen, nämlich einem Körperoberteil 3 und einem Körperunterteil 4, die mechanisch miteinander verbunden sind. Der Körperunterteil 4 ist brennraumseitig mit einem Dichtkonus versehen, über welchen die Glühkerze zum Zylinderkopf den Verbrennungsdruck abdichtet.

[0017] Der Faltenbalg 2 ist anschlussseitig mit dem Körperoberteil 3 mechanisch verbunden. Auch an dieser Stelle kann der Faltenbalg 2 mit einem zylindrischen Teil ausgebildet sein, der auf die Außenseite des Schaftes des Körperoberteils 3 aufgeschoben ist und mechanisch damit verbunden ist. Weitere Verbindungsmöglichkeiten sind die Gleichen wie bei der Verbindung des Faltenbalgs 2 zum Heizstab 1.

[0018] Wie es in der Zeichnung dargestellt ist, besteht die Frontabdichtung somit aus einem faltenbalgartigen Bauteil, das als Metallfaltenbalg ausgebildet sein kann. Hierdurch ist die axiale Verschiebbarkeit des Heizstabes 1 bei weitgehender Linearität der Kraftwegkennlinie gewährleistet. Darüber hinaus ist der Heizstab 1 zum Kerzenkörper 3, 4 thermisch entkoppelt und wird der Heizstab 1 im Kerzenkörper 3, 4 über den Faltenbalg 2 ela-

stisch abgestützt. Über den Faltenbalg 2 kann weiterhin eine Vorspannung ausgeübt werden.

[0019] Die in der Zeichnung dargestellte Druckmessglühkerze arbeitet in der folgenden Weise:

[0020] Infolge des Verbrennungsdrucks oder des Kompressionsdrucks des Kolbens wird der Heizstab 1 in axialer Richtung zum Sensorelement 7 verschoben, das am anschlussseitigen Ende des Heizstabes 1 sitzt und in Form eines Piezosensors, eines Dehnungsmessstreifens oder eines ähnlichen Messelementes ausgebildet ist. Durch diese Verschiebung drückt der Heizstab 1 mit einer gewissen Kraft auf das Sensorelement 7, wodurch eine Veränderung der am Sensorelement liegenden Kraft oder Spannung bewirkt wird, die über eine geeignete Auswerteelektronik zu einem Messsignal weiterverarbeitet wird.

[0021] Der Vorteil des Faltenbalgs 2 besteht dabei darin, dass durch eine kleine Federkennlinie, das heißt eine kleine Federkraft bei großem Weg, der Einfluss in Folge thermischer Belastungen auf das Sensorelement sehr klein gehalten werden kann. Im Glühbetrieb der Druckmessglühkerze bzw. bei verschiedenen Last- und Drehzahlbereichen erwärmt sich weiterhin der Heizstab 1 auch zwischen den beiden Kontaktstellen am Sensorelement und an der Brennraumabdichtung, was zur Folge hätte, dass bei einer zu steifen Brennraumabdichtung eine zu große Spannung auf das Sensorelement übertragen wird und somit eine Fehlmessung die Folge ist. Wenn die Brennraumabdichtung zu steif ausgelegt ist, das heißt eine zu hohe Federkraft bei kleinem Weg vorliegt, würde am Sensorelement keine messbare Veränderung auftreten und ergäbe sich somit kein Messsignal.

[0022] Durch die Ausbildung der Abdichtung in Form eines mehrlagigen Faltenbalgs wird eine kleine Federate bei gleichzeitig ausreichender Druckbelastung erhalten. Das hat zur Folge, dass eine bessere Abdichtung gegenüber dem Verbrennungsdruck erzielt wird, dass auf Grund der kleinen Federkonstante eine Linearität im Messbereich gewährleistet ist und der Einfluss auf das Messsignal gering ist, dass die Spannungen infolge thermischer Einflüsse auf das Sensorelement gering sind, dass die Abdichtung thermisch unempfindlich ist und dass die eingesetzten Bauteile problemlos herstellbar sind.

herrschenden Druck beaufschlagt wird, wobei

- der Heizstab den Druck im Brennraum des Zylinders auf den Drucksensor überträgt und
- der Heizstab in axialer Richtung relativ zum Kerzenkörper gleitend verschiebbar im Kerzenkörper angeordnet ist, derart, dass der Druck im Brennraum zu einer axialen Bewegung des Heizstabes relativ zum Kerzenkörper führt, durch die der Drucksensor mit einer Kraft beaufschlagt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zwischen dem Heizstab und dem Kerzenkörper eine Dichtung in Form eines faltenbalgartigen Bauteils vorgesehen ist.

2. Druckmessglühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das faltenbalgartige Bauteil ein mehrlagiger Metallfaltenbalg ist.

3. Druckmessglühkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kerzenkörper aus zwei Teilen, nämlich einem Körperoberteil und einem Körperunterteil besteht, die mechanisch miteinander verbunden sind, wobei das faltenbalgartige Bauteil im Bereich des Körperunterteils angeordnet ist und am anschlussseitigen Ende mit dem Körperoberteil verbunden ist.

Patentansprüche

1. Druckmessglühkerze für einen Dieselmotor mit

- einem Kerzenkörper zum Einsetzen in einen Zylinder des Dieselmotors,
- einem Heizstab, der im Kerzenkörper angeordnet ist, und
- einem Drucksensor, der unter einer Vorspannung zwischen dem Heizstab und dem Kerzenkörper angeordnet ist, derart, dass der Drucksensor durch den im Brennraum des Zylinders

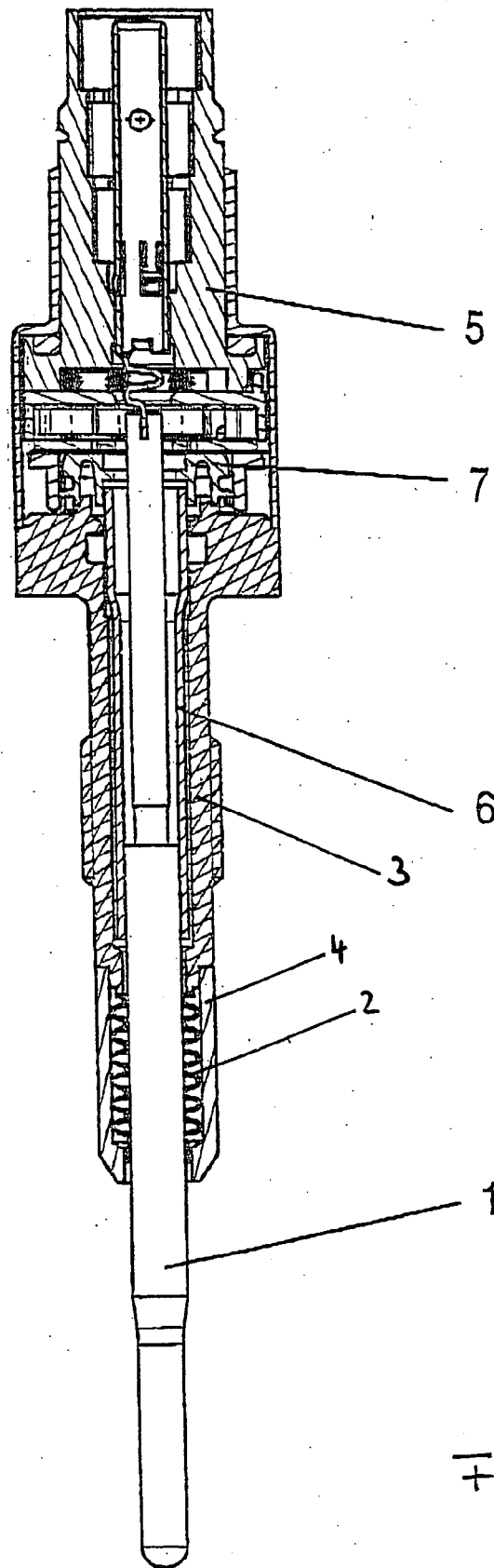


Fig. 1

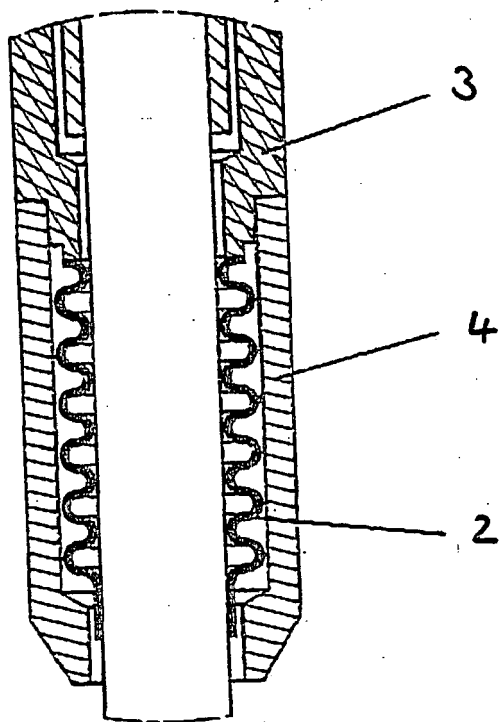


Fig. 2