

(19)



(11)

**EP 2 856 035 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.12.2016 Patentblatt 2016/50**

(51) Int Cl.:  
**F02P 19/02** <sup>(2006.01)</sup> **F23Q 7/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13718861.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/058958**

(22) Anmeldetag: **30.04.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/178416 (05.12.2013 Gazette 2013/49)**

(54) **DRUCKMESSGLÜHKERZE**

**GLOW PLUG WITH PRESSURE SENSOR**

**BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE AVEC CAPTEUR DE PRESSION**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **31.05.2012 DE 102012209237**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.04.2015 Patentblatt 2015/15**

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **WOLFF, Janpeter**  
**75449 Wurmberg (DE)**  
• **KOETZLE, Wolfgang**  
**71139 Ehningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2009/146565 DE-A1-102006 008 350**  
**DE-A1-102006 008 351 DE-A1-102006 008 639**  
**DE-A1-102006 049 079 US-A1- 2010 147 822**

**EP 2 856 035 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckmessglühkerze zum Einsetzen in einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Eine derartige Druckmessglühkerze ist aus WO 2007/096208 A1 bekannt, bei der in einem Gehäuse ein Glühstift zum Zünden eines Verbrennungsgemisches einer Brennkraftmaschine und eine Druckmesseinrichtung mit einem Drucksensor zur Erfassung eines Brennraumdrucks der Brennkraftmaschine angeordnet sind. Der Glühstift ist dem Brennraumdruck ausgesetzt und überträgt als Druckaufnehmer den Brennraumdruck auf den Drucksensor, wobei der Drucksensor zwischen dem als Druckaufnehmer wirkenden Glühstift und einem Stützelement in einem Sensorgehäuse aufgenommen ist. Zwischen dem Sensorgehäuse und dem als Druckaufnehmer dienenden Glühstift ist eine biegeelastische Membran angeordnet, die die erforderliche axiale Längsbewegung des Glühstifts zur Druckübertragung ermöglicht und die gleichzeitig die erforderliche Vorspannkraft für den Drucksensor aufbringt. Dadurch wirken sich die bei der Montage des Glüh- und Druckmessmoduls auf die biegeelastische Membran einwirkenden Kräfte auch auf die Vorspannung des Drucksensors aus.

**[0003]** Weiterer relevanter Stand der Technik ist aus WO 2009/146565, DE 10 2006 008639 und DE 10 2006 049019 bekannt.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Die Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass ein Glüh- und Druckmessmodul geschaffen wurde, bei dem der Drucksensor mittels einer zusätzlich zum Sensorgehäuse verwendeten Spannhülse zwischen dem Druckübertragungsstück und dem Stützelement vorgespannt wird. Dadurch bleibt die Vorspannkraft für den Drucksensor beim Einbau des Glüh- und Druckmessmoduls in das Gehäuse der Druckmessglühkerze unbeeinflusst.

**[0005]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich.

**[0006]** Die Spannhülse, das Druckübertragungsstück, das Stützelement sowie der davon umgebene Drucksensor bilden eine vormontierte Sensoreinheit, die in einen vom Brennraum abgewandten Endabschnitt des Sensorgehäuses einsetzbar ist. Dadurch ist die Sensoreinheit unabhängig vom Glüh- und Druckmessmodul montierbar. Die auf die biegeelastische Membran einwirkenden Kräfte bei der Montage wirken sich somit nicht auf die Vorspannung des Drucksensors aus. Das Stützelement erhält seiner gehäusefesten Fixierung dadurch, indem das Sensorgehäuse mit einem vom Brennraum abgewandten Endabschnitt mit dem Stützelement und an ei-

nem dem Brennraum zugewandten Endabschnitt mit dem Gehäuse der Druckmessglühkerze verbunden ist. Dadurch wird gleichzeitig die Sensoreinheit im Sensorgehäuse gehäusefest fixiert.

**[0007]** Zum Ausüben einer axialen Längsbewegung zur Druckübertragung ist der Glühstift mittels der biegeelastischen Membran an einem dem Brennraum zugewandten Endabschnitt mit dem Sensorgehäuses verbunden. Zur Kraftübertragung ist am Druckübertragungsstück eine Verbindungshülse angeflanscht, die den Glühstift am vom Brennraum abgewandten Endabschnitt umgibt und die zumindest mittelbar mit dem Glühstift verbunden ist.

**[0008]** Zweckmäßigerweise bildet die Verbindungshülse glühstiftseitig einen Aufnahmeraum für einen Glühstromkontakt aus, in dem der Glühstromkontakt mit einer Glühstromleitung kontaktiert ist. Die Glühstromleitung wird dabei durch die Sensoreinheit geführt, wobei dazu das Druckübertragungsstück eine erste Durchführung und das Stützelement eine zweite Durchführung aufweisen, durch welche die Glühstromleitung geführt wird, wobei die Glühstromleitung mit einem außerhalb der Sensoreinheit liegenden Hochstromanschluss kontaktierbar ist.

**[0009]** Die mit dem Sensorgehäuse verbundenen Bauteile bilden ein Glüh- und Druckmessmodul, welches als vormontierbare Baueinheit in das Glühmodulgehäuse der Druckmessglühkerze einsetzbar ist. Das Glüh- und Druckmessmodul ist mittels einer am Sensorgehäuse ausgebildeten Befestigungsstelle mit dem Gehäuse der Druckmessglühkerze fest verbunden, wobei die Befestigungsstelle von einem am Sensorgehäuse ausgebildeten Stützabschnitt gebildet wird.

### Ausführungsbeispiel

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0011]** Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittdarstellung durch einen brennraumseitigen Abschnitt einer erfindungsge-  
mäßigen Druckmessglühkerze,  
Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt X in Figur 1 und  
Figur 3 den vergrößerten Ausschnitt X in Figur 2 in einer um 180 Grad axial gedrehten Darstellung.

**[0012]** Die in Figur 1 dargestellte Druckmessglühkerze vereint eine konventionelle Glühkerze 20 zum Einsatz in selbstzündenden Brennkraftmaschinen mit einer zusätzlichen Druckmessfunktion einer Druckmesseinrichtung 30 zur Erfassung eines Brennraumdrucks der Brennkraftmaschine. Die Druckmessglühkerze umfasst im Wesentlichen ein Glüh- und Druckmessmodul 11, welches in ein Gehäuse 13 der Druckmessglühkerze, das nachfolgend als Glühmodulgehäuse bezeichnet wird, unter-

gebracht ist, und ein nicht näher dargestelltes Anschlussmodul 14, welches in einem Anschlussmodulgehäuse 15 untergebracht ist. Am Anschlussmodul 14 sind in das Glühmodulgehäuse 13 ragend und dort freiliegend zwei Sensoranschlüsse 16 für die Druckmesseinrichtung 30 und ein Hochstromanschluss 17 für die Glühkerze 20 ausgebildet, die im Anschlussmodul 14 zu nicht dargestellten elektrischen Verbindungen für einen Anschlussstecker führen. Im Anschlussmodul 14 kann eine Signalverarbeitungseinheit für die Vorverarbeitung der Signale der Druckmesseinrichtung 30 integriert sein.

**[0013]** Im Glüh- und Druckmessmodul 11 sind die Bauteile der Glühkerze 20 zum Zünden der Brennkraftmaschine und die Bauteile der Druckmesseinrichtung 30 zur Brennraumdruckmessung untergebracht. Die Glühkerze 20 umfasst einen aus dem Glühmodulgehäuse 13 brennraumseitig hervorstehenden Glühstift 21, welcher mit dem hervorstehenden Teil in den Brennraum der Brennkraftmaschine ragt und dadurch zugleich einen Druckaufnehmer für den im Brennraum herrschenden Druck bildet. Der Glühstift 21 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein keramischer Glühstift, in den ein nicht dargestelltes elektrisches Heizelement eingebettet ist. Der keramische Glühstift 21 ist von einem metallischen Stützrohr 22 umgeben. Das nicht dargestellte Heizelement ist zur Ausbildung eines Pols über eine außen liegende Kontaktierung mit dem Stützrohr 22 und zur Ausbildung des anderen Pols über eine elektrische Verbindung 23 mit einem Glühstromkontakt 24 verbunden, wobei der Glühstromkontakt 24 als massiver Anschlussbolzen mit einem vom Brennraum abgewandten Endabschnitt 25 freiliegend aus dem Stützrohr 22 herausgeführt ist. Die elektrische Verbindung vom Glühstromkontakt 24 zum Hochstromanschluss 17 am Anschlussmodul 12 wird mittels einer Glühstromleitung 27 realisiert.

**[0014]** Zwischen Stützrohr 22 und Glühstromkontakt 24 ist ferner ein elektrisch isolierendes Dichtelement 29 angeordnet. Es ist aber auch denkbar, den Glühstift 21 als metallisches Glührohr mit einer eingebetteten Heizwendel auszuführen.

**[0015]** Die Druckmesseinrichtung 30 ist innerhalb des Glühmodulgehäuses 13 untergebracht und umfasst eine Sensoreinheit 40, eine biegeelastische Membran 32, ein Sensorgehäuse 33 und eine Verbindungshülse 34.

**[0016]** Die Sensoreinheit 40 umfasst einen piezoelektrischen Drucksensor 41, ein glühstiftseitiges Druckstück 42, ein stützelementseitiges Druckstück 43, ein Druckübertragungsstück 44, ein Stützelement 45 und eine Spannhülse 46. Die Spannhülse 46 ist zwecks Realisierung einer Axialbewegung des Druckübertragungsstücks 44 für die Kraftübertragung auf den Drucksensor 41 federelastisch ausgebildet. Dazu ist die Spannhülse 46 beispielsweise als Rohrfeder ausgeführt. Die Druckstücke 41, 42 sind aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt. Der Drucksensor 41 ist zwischen dem glühstiftseitigen Druckstück 42 und dem stützelementseitigen Druckstück 43 mittels einer Vorspannkraft, die von

der Spannhülse 46 aufgebracht wird, positioniert. Der Drucksensor 41 weist zwei Sensorleitungen 47 auf, die mit den beiden Sensoranschlüssen 16 elektrisch verbunden sind.

**[0017]** Das Druckübertragungsstück 44 und das Stützelement 45 sind mittels der federelastischen Spannhülse 46 verbunden, derart, dass einerseits auf den Drucksensor 41 die erforderliche Vorspannung wirkt und dass andererseits das Druckübertragungsstück 44 die für die Kraftübertragung auf den Drucksensor 41 notwendige Axialbewegung ausführen kann. Dadurch bildet die Spannhülse 46 unabhängig vom Sensorgehäuse 33 ein separates Spannelement für den Drucksensor 41 aus. Zur festen Verbindung der Spannhülse 46 mit dem Druckübertragungsstück 44 und dem Stützelement 45 ist die Spannhülse 46 am Druckübertragungsstücks 44 mittels einer ersten Schweißnaht 48 und am Stützelement 45 mittels einer zweiten Schweißnaht 49 verbunden. Dadurch bildet die Sensoreinheit 40 eine vom Glüh- und Druckmessmodul 11 separat vormontierbare Baueinheit.

**[0018]** Die Sensorleitungen 47 werden anschlussmodulseitig aus der Sensoreinheit 40 herausgeführt. Dazu sind gemäß Figur 2 im Stützelement 45 zwei Durchführungen 51 vorgesehen, durch die die beiden Sensorleitungen 47 zu den Sensoranschlüssen 16 hin geführt werden.

**[0019]** Zur Realisierung der Kontaktierung zwischen dem Glühstromkontakt 24 und dem Hochstromanschluss 17 wird die Glühstromleitung 27 durch die Sensoreinheit 40 geführt. Dazu weist gemäß Figur 3 das Druckübertragungsstück 44 eine erste Durchführung 52 zum Durchführen der Glühstromleitung 27 zum Glühstromkontakt 24 hin und das Stützelement 45 eine zweite Durchführung 53 zum Durchführen der Glühstromleitung 27 zum Hochstromanschluss 17 hin auf. Die im Wesentlichen axial durch die Sensoreinheit 40 geführte Glühstromleitung 27 weist glühstiftseitig eine erste 90 Grad-Biegung und anschlussseitig eine zweite 90 Grad-Biegung auf, so dass die Glühstromleitung 27 axial durch die Sensoreinheit 40 geführt werden kann. Zur Kontaktierung mit dem Glühstromkontakt 24 ist eine radiale Bohrung in den anschlussseitigen Endabschnitt 25 des Glühstromkontakts 24 eingebracht, in die die erste 90 Grad-Biegung der Glühstromleitung 27 eingeführt und dort elektrisch kontaktiert ist.

**[0020]** Zur Realisierung der Druckübertragung vom Glühstift 21 auf den Drucksensor 41 ist der Glühstift 21 mittels der biegeelastischen Membran 32 axial verschiebbar im Glühmodulgehäuse 13 gelagert. Weiterhin findet eine Kraftübertragung vom Glühstift 21 auf das Druckübertragungsstück 44 der Sensoreinheit 40 statt. Dazu ist das fest mit dem Glühstift 21 verbundene Stützrohr 22 mit der Verbindungshülse 34 axial in Richtung der Sensoreinheit 40 mit einem Endabschnitt 55 verlängert. Der verlängerte Endabschnitt 55 ist an einem am Druckübertragungsstück 44 ausgebildeten Bund aufgesetzt und dort mittels einer ersten Schweißnaht 56 mit

dem Druckübertragungsstück 44 verbunden. Das Stützrohr 22 und die Verbindungshülse 34 sind mittels einer zweiten Schweißnaht 57 fest verbunden. Innerhalb der Endabschnitts 55 bildet sich somit ein holzylinderförmiger Aufnahmeraum 58 aus, in dem der anschlussseitige Endabschnitt 25 des Glühstromkontakts 24 freiliegt und dort mit der Glühstromleitung 27 kontaktiert ist.

**[0021]** Zur Ausbildung des Glüh- und Druckmessmoduls 11 ist die biegeelastische Membran 32 mit dem Sensorgehäuse 33 mittels einer dritten Schweißnaht 59 verbunden. Das Sensorgehäuse 33 ist am Stützelement 45 mittels einer vierten Schweißnaht 61 verschweißt. Die zweite Schweißnaht 49 zum Verbinden der Spannhülse 46 und die vierte Schweißnaht 61 zum Verbinden des Sensorgehäuses 33 sind an unterschiedlichen Durchmessern des Stützelements 45 ausgeführt. Dadurch liegt mit dem Glüh- Druckmessmodul 11 eine weitere vormontierbare Baueinheit vor, in der die Sensoreinheit 40 als erste vormontierbare Baueinheit aufgenommen ist und die in das Glühmodulgehäuse 13 eingesetzt und mit dem Glühmodulgehäuse 13 fest verbunden wird. Als zweckmäßig hat sich herausgestellt, dass zwischen der Außenwand der Verbindungshülse 34 und der Innenwand des Sensorgehäuses 33 sowie zwischen der Außenwand der Spannhülse 34 und der Innenwand des Sensorgehäuses 33 ein Ringspalt 36 ausgebildet ist. Der Ringspalt 36 dient dazu, um einen reibungsfreien Abstand für die axiale Verschiebung der Verbindungshülse 34 und der federelastische Spannhülse 34 relativ zum gehäusefesten Sensorgehäuse 33 zu schaffen.

**[0022]** Zum Befestigen des Glüh- und Druckmessmoduls 11 im Glühmodulgehäuse 13 ist am Sensorgehäuse 33 ein äußerer Stützabschnitt 64 ausgebildet, der mit dem Außendurchmesser an den Innendurchmesser des Glühmodulgehäuses 13 angepasst ist. Der Stützabschnitt 64 bildet eine Verbindungsstelle am Sensorgehäuse 13, mit dem das Sensorgehäuse 33 am Glühmodulgehäuse 13 mittels einer weiteren Schweißnaht 62 verbunden ist. Die weitere Schweißnaht 62 und die dritte Schweißnaht 59 sind zur Abdichtung umlaufend ausgeführt.

**[0023]** Die Vorspannung für den Drucksensor 41 wird somit von der Spannhülse 46 aufgebracht und nicht von der Federkraft der biegeelastischen Membran 32. Dadurch ist die Vorspannung für den Drucksensor 41 außerhalb des Glüh- und Druckmessmoduls 11 an der vormontierten Sensoreinheit 40 einstellbar. Die Vorspannung des Drucksensors 41 wird dadurch nicht von der Federkraft der federelastischen Membran 32 und auch nicht durch die nachfolgenden Montageschritte beim Einsetzen des Glüh- und Druckmessmoduls 11 in das Glühmodulgehäuse 13 beeinflusst.

**[0024]** Der im Brennraum herrschende Druck, der eine Druckkraft auf den als Druckaufnehmer wirkenden Glühstift 21 ausübt, bewirkt, dass aufgrund der biegeelastischen Membran 32 der Glühstift 21 mit dem Stützrohr 22 und der Verbindungshülse 34 eine axiale Bewegung gegenüber dem fest im Zylinderkopf befestigten Glühmo-

dulgehäuse 13 entlang der Längsachse der Druckmessglühkerze ausführt. Die Druckkraft wirkt auf das Druckübertragungsstück 44 und dieses drückt aufgrund der federelastischen Wirkung der Spannhülse 46 über das erste Druckstück 42 auf den Drucksensor 41, der sich über das zweite Druckstück 43 am fest mit dem Sensorgehäuse 33 verbundenen und dadurch fixierten Stützelement 45 abstützt.

## Patentansprüche

1. Druckmessglühkerze mit einem Gehäuse (13), in dem ein Glühstift (21) zum Zünden eines Brenngemisches in einem Brennraum einer Brennkraftmaschine und eine Druckmessenrichtung (30) mit einem Drucksensor (41) zur Erfassung eines Brennraumdrucks der Brennkraftmaschine angeordnet sind, wobei der als Druckaufnehmer wirkende Glühstift (21) mittels einer biegeelastischen Membran (32) mit dem Gehäuse (13) verbunden ist, wobei die im Brennraum auf den Glühstift (21) wirkende Kraft auf den Drucksensor (41) übertragen wird, wobei der Drucksensor (41) mittels einer Vorspannkraft zwischen einem Druckübertragungsstück (44) und einem Stützelement (45) angeordnet ist, und wobei das Stützelement (45) über ein Sensorgehäuse (33) mit dem Glühmodulgehäuse (13) gehäusefest fixiert ist, wobei zum Aufbringen der Vorspannkraft für den Drucksensor (41) eine Spannhülse (46) vorgesehen ist, die mit einem Ende mit dem Druckübertragungsstück (44) und mit dem anderen Ende mit dem Stützelement (45) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (46), das Druckübertragungsstück (44), das Stützelement (44) sowie der davon umgebene Drucksensor (41) eine vormontierte Sensoreinheit (40) bilden, und dass die vormontierte Sensoreinheit (40) an einen vom Brennraum abgewandten Endabschnitt in das Sensorgehäuse (33) einsetzbar ist, das Sensorgehäuse (33) mit einem vom Brennraum abgewandten Endabschnitt mit dem Stützelement (45) verbunden ist, und die Verbindung der Spannhülse (46) und die Verbindung des Sensorgehäuses (33) an unterschiedlichen Durchmessern am Stützelements (45) ausgeführt sind.
2. Druckmessglühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (33) an einem dem Brennraum zugewandten Endabschnitt mit der biegeelastischen Membran (32) verbunden ist.
3. Druckmessglühkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (33) mittels einer Befestigungsstelle mit dem Gehäuse (13) fest verbunden ist.
4. Druckmessglühkerze nach Anspruch 3, durch ge-

kennzeichnet, dass das Sensorgehäuse (33) ein Stützabschnitt (64) ausgebildet ist, welcher die Befestigungsstelle zum Befestigen am Gehäuse (13) bildet.

5. Druckmessglühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Druckübertragungsstück (44) eine Verbindungshülse (34) angeflanscht ist, die zumindest mittelbar mit dem Glühstift (21) verbunden ist.
6. Druckmessglühkerze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungshülse (34) glühstiftseitig einen Aufnahmeraum (58) für einen Glühstromkontakt (24) ausbildet, in dem der Glühstromkontakt (24) mit einer Glühstromleitung (28) kontaktiert ist.
7. Druckmessglühkerze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckübertragungsstück (44) eine erste Durchführung (52) und das Stützelement (45) eine zweite Durchführung (53) für die Glühstromleitung (28) aufweisen, so dass die Glühstromleitung (28) durch die Sensoreinheit (40) hindurch geführt und mit einem außerhalb des Sensoreinheit (40) liegenden Hochstromanschluss (17) kontaktierbar ist.

## Claims

1. Pressure-measuring glow plug device having a housing (13), in which a glow plug (21) for igniting a combustion mixture in a combustion chamber of an internal combustion engine and a pressure-measuring device (30) with a pressure sensor (41) for detecting a combustion chamber pressure of the internal combustion engine are arranged, the glow plug (21) which acts as a pressure pickup being connected to the housing (13) by means of a resiliently flexible diaphragm (32), the force which acts on the glow plug (21) in the combustion chamber being transmitted to the pressure sensor (41), the pressure sensor (41) being arranged by means of a prestressing force between a pressure transmission piece (44) and a supporting element (45), and the supporting element (45) being fixed firmly in housing terms to the glow module housing (13) via a sensor housing (33), wherein a clamping sleeve (46) which is connected with one end to the pressure transmission piece (44) and with the other end to the supporting element (45) is provided for applying the prestressing force for the pressure sensor (41), **characterized in that** the clamping sleeve (46), the pressure transmission piece (44), the supporting element (44) and the pressure sensor (41) which is surrounded by it form a pre-assembled sensor unit (40), and **in that** the pre-assembled sensor unit (40) can be inserted into the

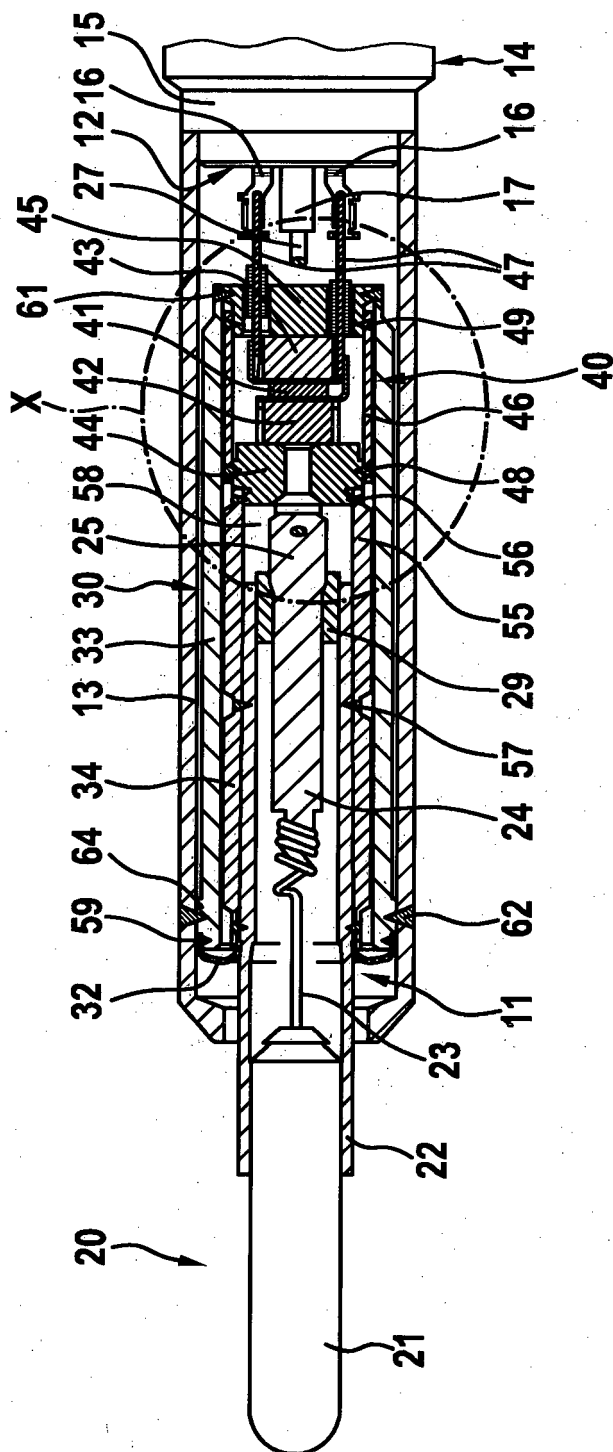
sensor housing (33) onto an end section which faces away from the combustion chamber, the sensor housing (33) is connected to the supporting element (45) with an end section which faces away from the combustion chamber, and the connection of the clamping sleeve (46) and the connection of the sensor housing (33) are configured on different diameters on the supporting element (45).

2. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 1, **characterized in that** the sensor housing (33) is connected to the resiliently flexible diaphragm (32) at an end section which faces the combustion chamber.
3. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor housing (33) is connected fixedly to the housing (13) by means of a fastening point.
4. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 3, **characterized in that** a supporting section (64) which forms the fastening point for fastening to the housing (13) is configured on the sensor housing (33).
5. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 1, **characterized in that** a connecting sleeve (34) which is connected at least indirectly to the glow plug (21) is flange-connected to the pressure transmission piece (44).
6. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 5, **characterized in that** the connecting sleeve (34) forms a receiving space (58) for a glow current contact (24) on the glow plug side, in which receiving space (58) the glow current contact (24) makes contact with a glow current line (28).
7. Pressure-measuring glow plug device according to Claim 6, **characterized in that** the pressure transmission piece (44) has a first leadthrough (52) and the supporting element (45) has a second leadthrough (53) for the glow current line (28), with the result that the glow current line (28) is guided through the sensor unit (40) and can make contact with a high current connector (17) which lies outside the sensor unit (40).

## Revendications

1. Bougie de préchauffage avec mesure de pression, comprenant un boîtier (13), dans lequel sont disposés un crayon de préchauffage (21) pour l'allumage d'un mélange comburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne et un dispositif de mesure de pression (30) avec un capteur

- de pression (41) pour détecter une pression dans la chambre de combustion du moteur à combustion interne, le crayon de préchauffage (21) agissant en tant que capteur de pression étant raccordé par le biais d'une membrane flexible élastique (32) au boîtier (13), la force agissant dans la chambre de combustion sur le crayon de préchauffage (21) étant transmise au capteur de pression (41), le capteur de pression (41) étant disposé au moyen d'une force de précontrainte entre un élément de transfert de pression (44) et un élément de support (45), et l'élément de support (45) étant fixé au boîtier du module de préchauffage (13) de manière fixée au boîtier par le biais d'un boîtier de capteur (33), un manchon de serrage (46) étant prévu pour appliquer la force de précontrainte pour le capteur de pression (41), lequel manchon de serrage est raccordé par une extrémité à l'élément de transfert de pression (44) et par l'autre extrémité à l'élément de support (45), **caractérisée en ce que** le manchon de serrage (46), l'élément de transfert de pression (44), l'élément de support (44) ainsi que le capteur de pression (41) entouré par ceux-ci constituent une unité de capteur prémontée (40), et **en ce que** l'unité de capteur prémontée (40) peut être insérée dans le boîtier de capteur (33) au niveau d'une portion d'extrémité éloignée de la chambre de combustion, le boîtier de capteur (33) est raccordé à l'élément de support (45) par une portion d'extrémité éloignée de la chambre de combustion, et le raccordement du manchon de serrage (46) et le raccordement du boîtier de capteur (33) étant réalisés sur des diamètres différents de l'élément de support (45).
2. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le boîtier de capteur (33) est connecté à la membrane flexible élastique (32) au niveau d'une portion d'extrémité tournée vers la chambre de combustion.
3. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le boîtier de capteur (33) est connecté fixement au boîtier (13) au moyen d'une zone de fixation.
4. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**une portion de support (64) est réalisée au niveau du boîtier de capteur (33), laquelle forme la zone de fixation pour la fixation au boîtier (13).
5. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un manchon de raccordement (34) est bridé sur l'élément de transfert de pression (44), lequel manchon est raccordé au moins indirectement au crayon de préchauffage (21).
6. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le manchon de raccordement (34) constitue du côté du crayon de préchauffage un espace de réception (58) pour un contact du courant de préchauffage (24), dans lequel le contact du courant de préchauffage (24) est mis en contact au moyen d'une ligne de courant de préchauffage (28).
7. Bougie de préchauffage avec mesure de pression selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'élément de transfert de pression (44) présente un premier passage (52) et l'élément de support (45) présente un deuxième passage (53) pour la ligne de courant de préchauffage (28), de telle sorte que la ligne de courant de préchauffage (28) soit guidée à travers l'unité de capteur (40) et puisse être mise en contact avec un raccord à courant fort (17) situé à l'extérieur de l'unité de capteur (40).



**Fig. 1**

Fig. 2

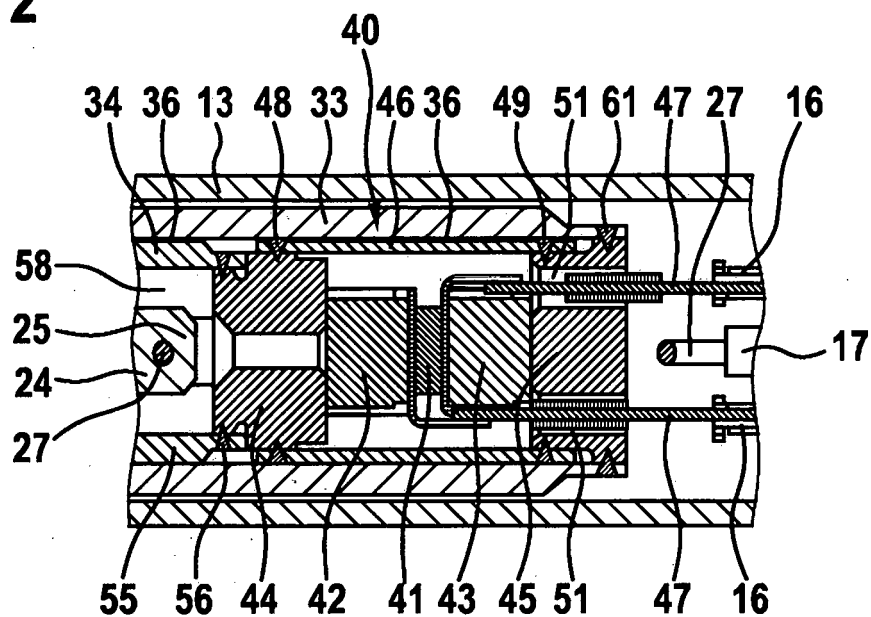
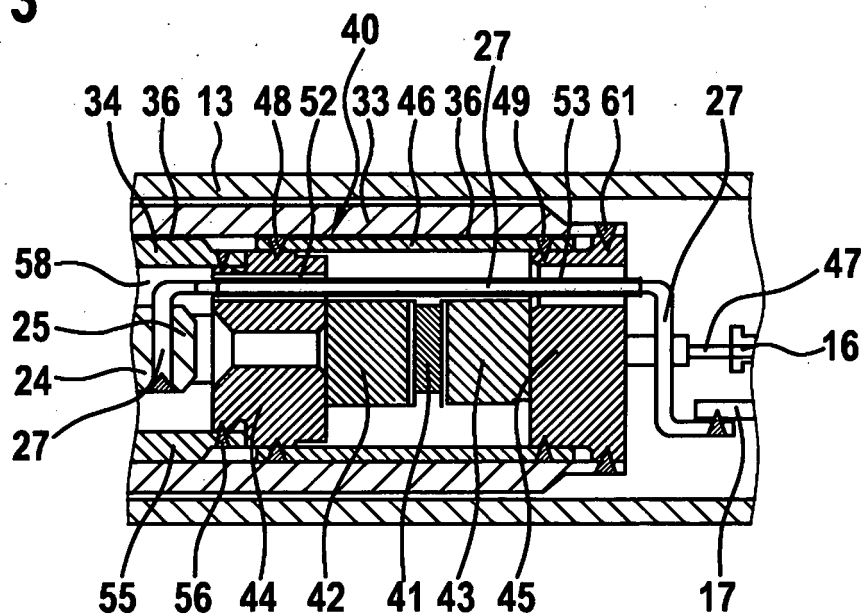


Fig. 3





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2007096208 A1 [0002]