



(11) **EP 1 484 826 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2007 Patentblatt 2007/12

(51) Int Cl.:
H01T 13/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04012982.7**

(22) Anmeldetag: **02.06.2004**

(54) **Brennkraftmaschine**

Internal combustion engine

Moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **04.06.2003 AT 8642003**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.2004 Patentblatt 2004/50

(73) Patentinhaber: **GE Jenbacher GmbH & Co. OHG
6200 Jenbach (AT)**

(72) Erfinder:
• **Kraus, Markus
6200 Wiesing (AT)**
• **Laiminger, Stephan
6322 Kirchbichl (AT)**

• **Plohberger, Diethard
6200 Jenbach (AT)**
• **Guggenberger, Thomas
6200 Jenbach (AT)**

(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert et al
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 530 883 DE-A- 3 920 080
DE-A- 4 340 616 DE-C- 760 104

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr.
06, 4. Juni 2002 (2002-06-04) & JP 2002 054543 A
(NGK SPARK PLUG CO LTD), 20. Februar 2002
(2002-02-20)**

EP 1 484 826 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen stationären Gasmotor, mit mindestens einem an der Brennkraftmaschine befestigbaren Zündkerzenstecker sowie einen Zündkerzenstecker an sich.

[0002] Die EP 0 530 883 schlägt vor, einen Zündkerzenstecker mittels einer Lasche und einer Schraube am Motorblock zu befestigen, um zu verhindern, dass der Zündkerzenstecker ungewollt von der Zündkerze abgezogen werden kann.

[0003] Vor allem bei Großmotoren bzw. großen Brennkraftmaschinen, wie zum Beispiel stationären Gas-Otto-Motoren zum Antrieb von elektrischen Generatoren, kann es unter gewissen Umständen, bedingt durch Fertigungsfehler oder durch thermische oder mechanische Überlastung der Zündkerze, zum Ausdrücken des Keramikkörpers oder anderer Komponenten der Zündkerze aus dem Zündkerzengehäuse kommen. Diese Situation tritt üblicherweise bei sehr hohen Drücken im Brennraum des Motors auf. Im Fehlerfall werden die Komponenten der Zündkerze sehr stark durch den hohen Druck im Brennraum beschleunigt und aus dem Motor ausgeschossen. Dies bedeutet sowohl eine Gefährdung für sich in der Umgebung des Motors aufhaltende Menschen als auch für den Motor selber.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Brennkraftmaschine zu schaffen, bei der im Fehlerfall aus dem Motor herausgedrückte bzw. -geschossene Zündkerzen oder Zündkerzenteile durch eine technisch möglichst wenig aufwändige und einfach zu handhabende Konstruktion abgefangen werden.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Zündkerzenstecker und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstecker ausgeübten Kraftbeaufschlagung, vorzugsweise in Längsrichtung des Zündkerzensteckers, von mindestens 1000 Newton standhalten.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Festigkeit des Zündkerzensteckers und Befestigung an der Brennkraftmaschine wird wirkungsvoll verhindert, dass im Fehlerfall einzelne Teile oder die gesamte Zündkerze aus dem Motor herausgedrückt bzw. -geschossen werden können. Sollte es zum Fehlerfall kommen, so können die herausgeschossenen Teile vom Zündkerzenstecker aufgefangen werden, da dieser einer entsprechenden Kraftbeaufschlagung standhält. Hierdurch ist eine Gefährdung von Mensch und Maschine durch aus dem Motor herausgeschossene Zündkerzen oder Teile davon wirkungsvoll verhindert. 1000 Newton entspricht hier ungefähr der maximalen Kraft, die auf eine Zündkerze bei Motoren mit Maximaldrücken von bis zu 100 bar im Brennraum wirkt.

[0007] Bei Motoren mit höheren Maximaldrücken, sind der Zündkerzenstecker und seine Befestigung entsprechend stärker auszulegen. In diesem Fall ist es günstig, dass der Zündkerzenstecker und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstek-

ker ausgeübten Kraftbeaufschlagung, vorzugsweise in Längsrichtung des Zündkerzensteckers, von mindestens 3000 Newton, vorzugsweise von mindestens 5000 Newton, standhalten. Dies gilt vor allem für Motoren, bei denen maximale Innendrucke von 250 bar bzw. von 300 bar im Brennraum herrschen. Darüber hinaus ist es günstig bei Motoren, mit entsprechend weit erhöhten Innendrücken im Brennraum, vorzusehen, dass der Zündkerzenstecker und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine Kraftbeaufschlagungen von mindestens 7000 Newton bzw. von mindestens 10000 Newton standhalten.

[0008] Da es beim Betrieb von Brennkraftmaschinen zum Aufheizen des Motorblocks und damit auch des Zündkerzensteckers sowie seiner Befestigung an der Brennkraftmaschine kommt, ist günstigerweise vorzusehen, dass der Zündkerzenstecker und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstecker ausgeübten Kraftbeaufschlagung in Höhe der oben angegebenen Werte bei Temperaturen bis zu 80° C, vorzugsweise bis zu 100° C, standhalten.

[0009] Um eine einfache und schnelle Wartung der Zündkerzen zu ermöglichen, ist auf eine gute Zugänglichkeit zu achten. Daher sieht ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung vor, dass der Zündkerzenstecker an der Brennkraftmaschine mit einem werkzeuglos befestigbaren und lösbaren sowie formschlüssigen Verriegelungsmechanismus, vorzugsweise mit einem Bajonettverschluss oder mit einer Verschraubung, befestigbar ist. Durch diese Art der Befestigung ist zum einen ein schnelles Demontieren des Zündkerzensteckers per Hand möglich, zum anderen wird durch den formschlüssigen Verriegelungsmechanismus jedoch auch die nötige Festigkeit erreicht.

[0010] Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine erste erfindungsgemäße Variante, bei der der Verriegelungsmechanismus eine Schraubverbindung aufweist,
- Fig. 2 das erste Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 im Fehlerfall,
- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel bei dem der Verriegelungsmechanismus einen Bajonettverschluss aufweist,
- Fig. 4 das zweite Ausführungsbeispiel von Fig. 3 im Fehlerfall,
- Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem Bajonettverschluss als Verriegelungsmechanismus und einem Federelement zur Dämpfung im Fehlerfall,
- Fig. 6 das dritte Ausführungsbeispiel aus Fig. 5 im Fehlerfall,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die drei Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 1 bis 6.

[0011] Alle drei Ausführungsbeispiele gemäß den Fig.

1 bis 7 sind mittels eines lösbaren Verriegelungsmechanismus form- oder kraftschlüssig mit der Brennkraftmaschine verbunden. Die Befestigung erfolgt in den gezeigten Ausführungsbeispielen am Motorblock 1 bzw. der über den Zylinderkopf mit dem Motorblock 1 verbundenen Ventilhaube. Der Verriegelungsmechanismus weist im ersten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 eine Verschraubung 8 und in den beiden weiteren Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 3 bis 6 einen Bajonettverschluss auf. Der Verriegelungsmechanismus wird so ausgeführt, dass die kinetischen und pneumatischen Kräfte im Fehlerfall des Ausdrückens bzw. -schießens einer Zündkerze gezielt abgebaut werden können.

[0012] Die kinetische Energie der durch den hohen pneumatischen Druck aus dem Brennraum beschleunigten Komponenten der Zündkerze bzw. der Zündkerze selbst muss im Fehlerfall durch den Zündkerzenstecker 2 und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine aufgenommen werden. Die kinetische Energie tritt hierbei in einer besonders hohen Belastungsspitze beim Lösen von Komponenten der Zündkerze oder beim Lösen der Zündkerze selbst auf. Der Abbau dieser Belastungsspitze wird vom Zündkerzenstecker 2 sowie seiner Befestigung am Motorblock (dem Verriegelungsmechanismus) gewährleistet. Der Abbau der kinetischen Energie kann durch Deformation des Mantels 3 des Zündkerzensteckers 2 und/oder durch zusätzlich am Zündkerzenstecker angeordnete Federelemente 16 gewährleistet werden. Die restliche Energie wird durch den form- oder kraftschlüssigen Verriegelungsmechanismus aufgenommen. Die Deformation kann elastisch erfolgen. Bei entsprechender Auslegung kann aber auch vorgesehen sein, dass der Mantel 3 und die Elektrode 4 im Fehlerfall plastisch verformt werden und anschließend ausgetauscht werden müssen. Hierbei werden günstigerweise nur die plastisch verformten Teile des Zündkerzensteckers 2 ausgetauscht und der Rest weiterverwendet.

[0013] Bei den Ausführungsvarianten gemäß den Fig. 1 bis 4, bei denen die kinetische Energie im Wesentlichen durch elastische Verformung des Zündkerzensteckers abgebaut wird, weist der Mantel 3 des Zündkerzensteckers günstigerweise ein Elastizitätsmodul kleiner 2000 MPa, vorzugsweise kleiner 1000 MPa, auf. Es sind jedoch auch noch geringere Elastizitätsmodule kleiner 700 MPa oder kleiner 500 MPa denkbar. Zum Erreichen dieser Werte kann der Mantel zum Beispiel aus Polytetrafluorethylen, welches unter dem Handelsnamen Teflon verkauft wird, bestehen. Es sind jedoch auch andere Kunststoffe mit entsprechenden elastischen Eigenschaften und Festigkeitswerten denkbar. Generell muss der Fachmann das Material und die Dimensionen des Zündkerzensteckers so wählen, dass der Zündkerzenstecker der Kraftbeaufschlagung beim Ausschuss der Zündkerze bzw. von Teilen davon erfindungsgemäß standhält. Durch die Verwendung von Kunststoffen zur Herstellung des Mantels 3 des Zündkerzensteckers 2 wird darüber hinaus auch die elektrische Hochspannungsfestigkeit gewährleistet.

[0014] Der Verriegelungsmechanismus wird günstigerweise aus einem Material, welches eine höhere Festigkeit bzw. Steifigkeit als der Mantel 3 aufweist, ausgeführt. Besonders bevorzugt sind Metalle zur Herstellung des Verriegelungsmechanismus.

[0015] Bei der Zerstörung der Zündkerze kommt es zum Austritt des komprimierten Gases aus dem Brennraum des Motors. Die Angriffsfläche des Verriegelungsmechanismus ist in der Regel viel größer als die Angriffsfläche der Zündkerze, sodass zu befürchten wäre, dass der hohe pneumatische Druck aus dem Brennraum zur Überlastung des Verriegelungsmechanismus führen könnte. Um diese Überlastung durch die pneumatische Energie zu verhindern, wird ein gezielter Gasaustritt durch eine oder mehrere Gasaustrittsöffnungen bzw. Wegsamkeiten 10 im Verriegelungsmechanismus vorgesehen. Die gesamte Querschnittsfläche dieser Wegsamkeiten 10 wird so ausgelegt, dass das Gas im Fehlerfall selbst bei höchsten Druckverhältnissen im Brennraum so schnell entweichen kann, dass der Verriegelungsmechanismus durch die Summe der auf ihn wirkenden kinetischen und pneumatischen Kräfte nicht überlastet wird. Die Wegsamkeit 10 ist günstigerweise als Labyrinth gestaltet, wobei die Wegsamkeit spritzwasserfest, vorzugsweise vom Deckel 9, abgedeckt ist. Die Wegsamkeit 10 kann im Zündkerzenstecker 2 und/oder im Motorblock 1 und/oder zwischen Zündkerzenstecker 2 und Motorblock 1 angeordnet sein.

[0016] Ein erstes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 gezeigt. Der Zündkerzenstecker 2 weist eine Mantel 3 aus Polytetrafluorethylen (bekannt unter dem Handelsnamen Teflon) sowie einen Mittelelektrode 4 auf und umfasst brennkammerseitig den Isolator und die Anschlusslektrode einer an sich bekannten Zündkerze 5. Zur Befestigung am Motorblock 1 sieht der Zündkerzenstecker 2 einen Verriegelungsmechanismus mit einer Schraubverbindung 8 vor. Die Schraubverbindung 8 wird einerseits durch ein Gewinde am zündkerzensteckerseitigen Teil 7 des Verriegelungsmechanismus und andererseits durch ein Gewinde am motorblockseitigen Teil 6 des Verriegelungsmechanismus gebildet. Am zündkerzensteckerseitigen Teil 7 ist ein spritzwasserfester Deckel 9 angeordnet, welcher gleichzeitig als Handgriff zum Ein- und Ausschraubend des Zündkerzensteckers dient. Der zündkerzensteckerseitige Teil 7 ist über eine Haltemanschette 11 mit dem Mantel 3 des Zündkerzensteckers 2 verbunden. Die Haltemanschette 11 greift einerseits über die Wulst 11a am zündkerzensteckerseitigen Teil 7 und andererseits mit den Wulsten 11b in Ausnehmungen 13 der Mäntel 3 des Zündkerzensteckers 2 ein. Die Kontaktierung der Mittelelektrode 4 mit den Zündkabeln erfolgt mittels des Steckers 12 eines Zündkabels.

[0017] Zum Abbau der pneumatischen Kräfte ist im Verriegelungsmechanismus die vom Deckel spritzwasserfest abgedeckte labyrinthartige Wegsamkeit 10 vorgesehen.

[0018] Fig. 2 zeigt das erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 im Fehlerfall. Wie schematisch

dargestellt, ist die Zündkerze 5 durch Überdruck im Motor ausgeschossen und vom Zündkerzenstecker 2 aufgefangen worden. Der Abbau der kinetischen Kräfte der Zündkerze bzw. der ausgeschossenen Teile davon erfolgt im Wesentlichen durch elastische und/oder plastische Deformation des Mantels 3 des Zündkerzensteckers 2. Darüber hinaus kann aber auch, wie in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, noch vorgesehen sein, dass ein Teil der kinetischen Energie abgebaut wird, indem die Wulste 11 b der Haltemanschette 11 aus den Ausnehmungen 13 im Mantel 3 des Zündkerzensteckers 2 herausgerissen werden. Bei dieser Variante ist dann vorgesehen, dass die Schulter 17 des Mantels 3 vom Verriegelungsmechanismus aufgefangen wird. Neben der in Fig. 1 und 2 gezeigten Variante ist es alternativ aber auch denkbar, dass Verriegelungsmechanismus und Mantel 3 im Fehlerfall Ihre relative Lage zueinander nicht verändern, sondern die Energie rein durch Deformation des Zündkerzensteckers, vorzugsweise seines Mantels 3 und der Elektrode 4, abgebaut wird.

[0019] Im zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 3 und 4 ist anstelle einer Verschraubung 8 ein Bajonettverschluss zur Befestigung des Zündkerzensteckers 2 am Motorblock 1 vorgesehen. In dieser Ausführungsvariante weist der zündkerzensteckerseitige Teil 7 des Verriegelungsmechanismus die Nase 15 des Bajonettverschlusses auf, welche in der Verriegelungsstellung den motorblockseitigen Teil 6 des Verriegelungsmechanismus hintergreift, sodass der Zündkerzenstecker 2 mit dem Motorblock 1 verriegelt ist. Zur Betätigung weist der, wie an sich bekannt funktionierende Bajonettverschluss den mit der Nase 15 in Wirkverbindung stehenden Deckel 9 sowie eine Feder 14 auf. Fig. 4 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 im Fehlerfall.

[0020] Bei den bisher diskutierten Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 4 wird die kinetische Energie der ausgeschossenen Zündkerzenteile im Wesentlichen durch Deformation des Mantelmaterials des Zündkerzensteckers 2 sowie gegebenenfalls der Mittelelektrode 4 abgebaut. Alternativ hierzu kann, wie im dritten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 gezeigt, auch ein Federelement 16 zwischen Verriegelungsmechanismus und Mantel 3 des Zündkerzensteckers angeordnet sein. Dies kann, wie dargestellt, als Spiralfeder ausgeführt sein, aber auch anderweitiges elastisches Material aufweisen. Im in Fig. 6 dargestellten Fehlerfall wird das Federelement 16 gestaucht, wodurch die kinetische Energie der ausgeschossenen Zündkerzenteile abgebaut wird. Der pneumatische Überdruck kann, wie in den anderen Ausführungsbeispielen auch, über die Wegsamkeit 10 entweichen. Bei der Anordnung des Federelementes 16 sind verschiedene Ausführungsvarianten denkbar. So kann auch vorgesehen sein, dass der Mantel 3 zweiteilig ausgebildet ist und das Federelement dazwischen angeordnet ist.

[0021] Bei Großmotoren weist der, vorzugsweise aus Polytetrafluorethylen gefertigte Mantel 3 des Zündkerzensteckers 2 einen Durchmesser zwischen 2 cm und

3cm, vorzugsweise zwischen 2,3 cm und 2,7 cm, auf. Die Länge der Zündkerzenstecker kann bei solchen Motoren bis zu 30 cm und mehr betragen.

[0022] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Der Fachmann kann sowohl bezüglich der Materialien als auch der verwendeten Verriegelungsmechanismen eine geeignete Auswahl aus dem bereits Bekannten treffen. Die Dimensionierung des Zündkerzensteckers und des Verriegelungsmechanismus muss dann auf die Eigenschaften der gewählten Materialien so abgestimmt werden, dass der Zündkerzenstecker erfindungsgemäß ausgelegt wird. Neben den in den Ausführungsbeispielen gezeigten, von Hand zu betätigenden Verriegelungsmechanismen sind auch andere mit Schraubenschlüssel oder dergleichen betätigbare Befestigungseinrichtungen denkbar, wenn dies für günstiger erachtet wird.

20 Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, insbesondere stationärer Gasmotor, mit mindestens einem an der Brennkraftmaschine befestigbaren Zündkerzenstecker, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zündkerzenstecker (2) und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstecker (2) ausgeübten Kraftbeaufschlagung, vorzugsweise in Längsrichtung des Zündkerzensteckers (2), von mindestens 1000 Newton standhalten.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zündkerzenstecker (2) und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstecker (2) ausgeübten Kraftbeaufschlagung, vorzugsweise in Längsrichtung des Zündkerzensteckers (2), von mindestens 3000 Newton, vorzugsweise von mindestens 5000 Newton, standhalten.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zündkerzenstecker (2) und seine Befestigung an der Brennkraftmaschine einer auf den Zündkerzenstecker (2) ausgeübten Kraftbeaufschlagung in Höhe der in Anspruch 1 oder 2 angegebenen Werte bei Temperaturen bis zu 80° C, vorzugsweise bis zu 100° C, standhalten.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zündkerzenstecker (2) an der Brennkraftmaschine mit einem werkzeuglos befestigbaren und lösbaren sowie formschlüssigen Verriegelungsmechanismus, vorzugsweise mit einem Bajonettverschluss oder mit einer Verschraubung (8), befestigbar ist
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Zündkerzenstecker eine Ummante-

lung und einen Verriegelungsmechanismus aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsmechanismus eine höhere Steifigkeit als die Ummantelung (3) aufweist.

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Zündkerzenstecker eine Ummantelung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung (3) ein Elastizitätsmodul kleiner 2000 MPa, vorzugsweise kleiner 1000 MPa, aufweist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Zündkerzenstecker eine Ummantelung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung (3) ein Elastizitätsmodul kleiner 700 MPa, vorzugsweise kleiner 500 MPa, aufweist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Zündkerzenstecker eine Ummantelung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Ummantelung (3) ein Federelement (16) angeordnet ist.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Zündkerzenstecker eine Ummantelung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung (3) Polytetrafluorethylene aufweist.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zündkerzenstecker (2) und/oder in der Brennkraftmaschine und/oder zwischen Zündkerzenstecker (2) und Brennkraftmaschine mindestens eine, vorzugsweise labyrinthartige, Wegsamkeit (10) für entweichendes Gas angeordnet ist.
11. Brennkraftmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wegsamkeit (10) spritzwasserfest abgedeckt ist.

Claims

1. An internal combustion engine, in particular a stationary gas engine, comprising at least one spark plug connector plug device, which can be fixed to the internal combustion engine, **characterised in that** the spark plug connector plug device (2) and the fixing thereof to the internal combustion engine withstand an application of force exerted on the spark plug connector plug device (2), preferably in the longitudinal direction of the spark plug connector plug device (2), of at least 1000 Newtons.
2. An internal combustion engine according to claim 1, **characterised in that** the spark plug connector plug device (2) and the fixing thereof to the internal combustion engine withstand an application of force ex-

erted on the spark plug connector plug device (2), preferably in the longitudinal direction of the spark plug connector plug device (2), of at least 3000 Newtons, preferably of at least 5000 Newtons.

3. An internal combustion engine according to claim 1 or 2, **characterised in that** the spark plug connector plug device (2) and the fixing thereof to the internal combustion engine withstand an application of force exerted on the spark plug connector plug device (2) at the level of values specified in claim 1 or 2 at temperatures of up to 80°C, preferably of up to 100°C.
4. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the spark plug connector plug device (2) can be fixed to the internal combustion engine with a locking mechanism which can be fixed and released without the use of tools and which involves a positive locking relationship, preferably with a bayonet fixing or with a screw means (8).
5. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 4, wherein the spark plug connector plug device has a sheathing casing and a locking mechanism, **characterised in that** the locking mechanism is of a higher stiffness than the sheathing casing (3).
6. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 5, wherein the spark plug connector plug device has a sheathing casing, **characterised in that** the sheathing casing (3) has a modulus of elasticity of less than 2000 MPa, preferably less than 1000 MPa.
7. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 5, wherein the spark plug connector plug device has a sheathing casing, **characterised in that** the sheathing casing (3) has a modulus of elasticity of less than 700 MPa, preferably less than 500 MPa.
8. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 7, wherein the spark plug connector plug device has a sheathing casing, **characterised in that** a spring element (16) is arranged on the sheathing casing (3).
9. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 8, wherein the spark plug connector plug device has a sheathing casing, **characterised in that** the sheathing casing (3) comprises polytetrafluorethylene.
10. An internal combustion engine according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** at least one passage means (10), preferably being of a labyrinth-

like nature, for escaping gas is arranged in the spark plug connector plug device (2) and/or in the internal combustion engine and/or between the spark plug connector plug device (2) and the internal combustion engine.

5

11. An internal combustion engine according to claim 1, **characterised in that** the passage means (10) is covered in such a way as to be resistant to spray water.

10

Revendications

1. Moteur à combustion interne, en particulier moteur à gaz stationnaire, comportant au moins un embout de bougie d'allumage fixable sur le moteur à combustion interne, **caractérisé en ce que** l'embout de bougie d'allumage (2) et sa fixation sur le moteur à combustion interne résistent à une force d'au moins 1.000 Newton appliquée sur l'embout de bougie d'allumage (2), de préférence dans la direction longitudinale de l'embout de bougie d'allumage (2).

15

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'embout de bougie d'allumage (2) et sa fixation sur le moteur à combustion interne résistent à une force d'au moins 3.000 Newton, préférentiellement d'au moins 5.000 Newton, appliquée sur l'embout de bougie d'allumage (2), de préférence dans la direction longitudinale de l'embout de bougie d'allumage (2).

25

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'embout de bougie d'allumage (2) et sa fixation sur le moteur à combustion interne résistent à une force appliquée sur l'embout de bougie d'allumage (2), équivalant aux valeurs indiquées en revendication 1 ou en revendication 2 à des températures allant jusqu'à 80 ° C, préférentiellement jusqu'à 100 ° C.

35

4. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'embout de bougie d'allumage (2) est fixable sur le moteur à combustion interne par un mécanisme de verrouillage montable et démontable sans outil et à engagement positif, de préférence avec un verrouillage à baïonnette ou un filetage (8).

45

5. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'embout de bougie d'allumage comporte une enveloppe et un mécanisme de verrouillage, **caractérisé en ce que** le mécanisme de verrouillage présente une rigidité supérieure à celle de l'enveloppe (3).

50

6. Moteur à combustion interne selon l'une des reven-

dications 1 à 5, dans lequel l'embout de bougie d'allumage comporte une enveloppe, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (3) présente un module d'élasticité inférieur à 2.000 MPa, de préférence inférieur à 1.000 MPa.

7. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'embout de bougie d'allumage comporte une enveloppe, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (3) présente un module d'élasticité inférieur à 700 MPa, de préférence inférieur à 500 MPa.

8. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'embout de bougie d'allumage comporte une enveloppe, **caractérisé en ce qu'un** élément à ressort (16) est disposé sur l'enveloppe (3).

9. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel l'embout de bougie d'allumage comporte une enveloppe, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (3) contient du polytétrafluoréthylène.

10. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'au** moins une viabilité (10), de préférence en forme de labyrinthe, est disposée pour l'échappement du gaz dans l'embout de bougie d'allumage (2) et/ou dans le moteur à combustion interne et/ou entre l'embout de bougie d'allumage (2) et le moteur à combustion interne.

11. Moteur à combustion interne selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la viabilité (10) présente une couverture étanche aux projections d'eau.

55

Fig. 1

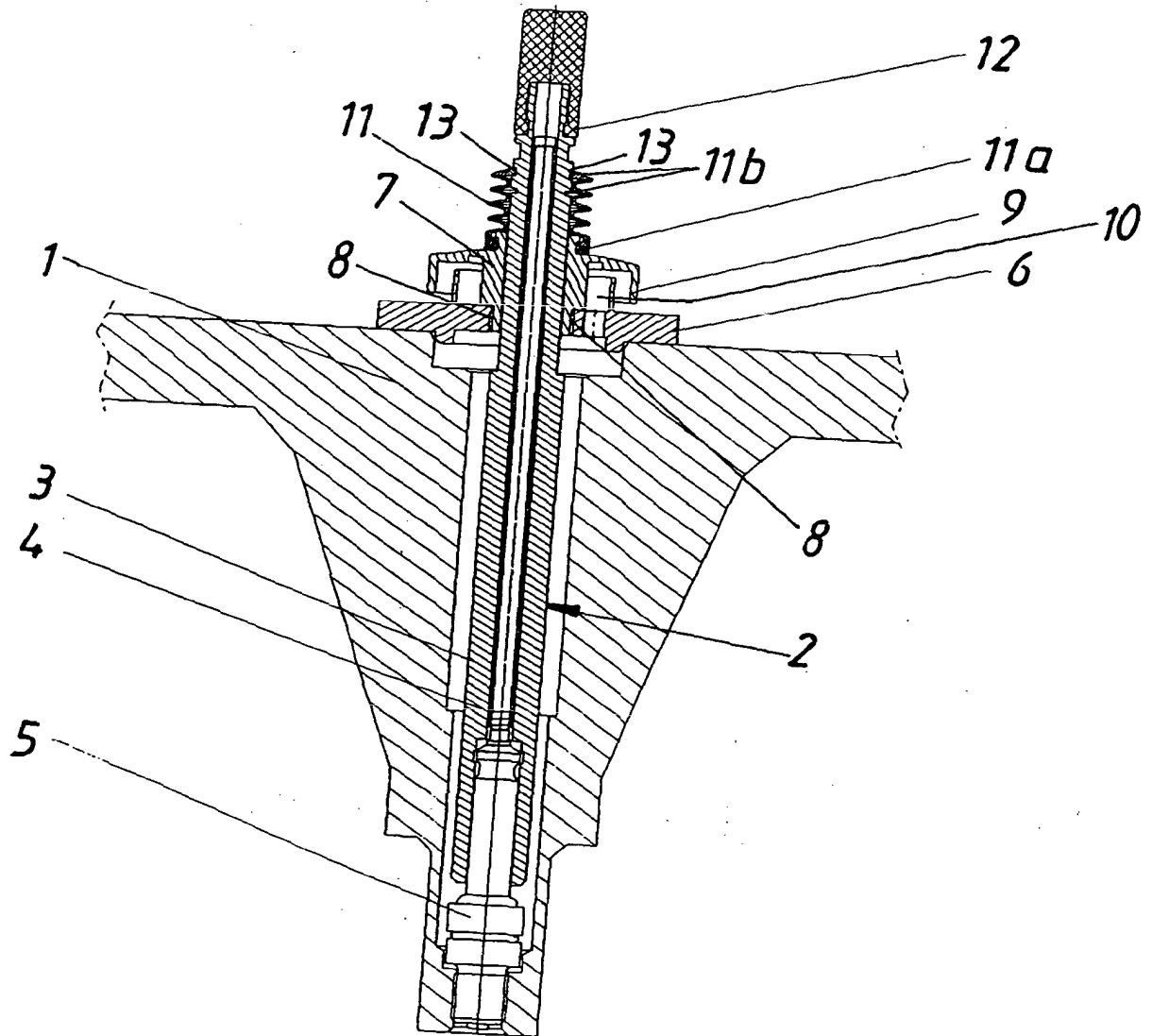


Fig. 2

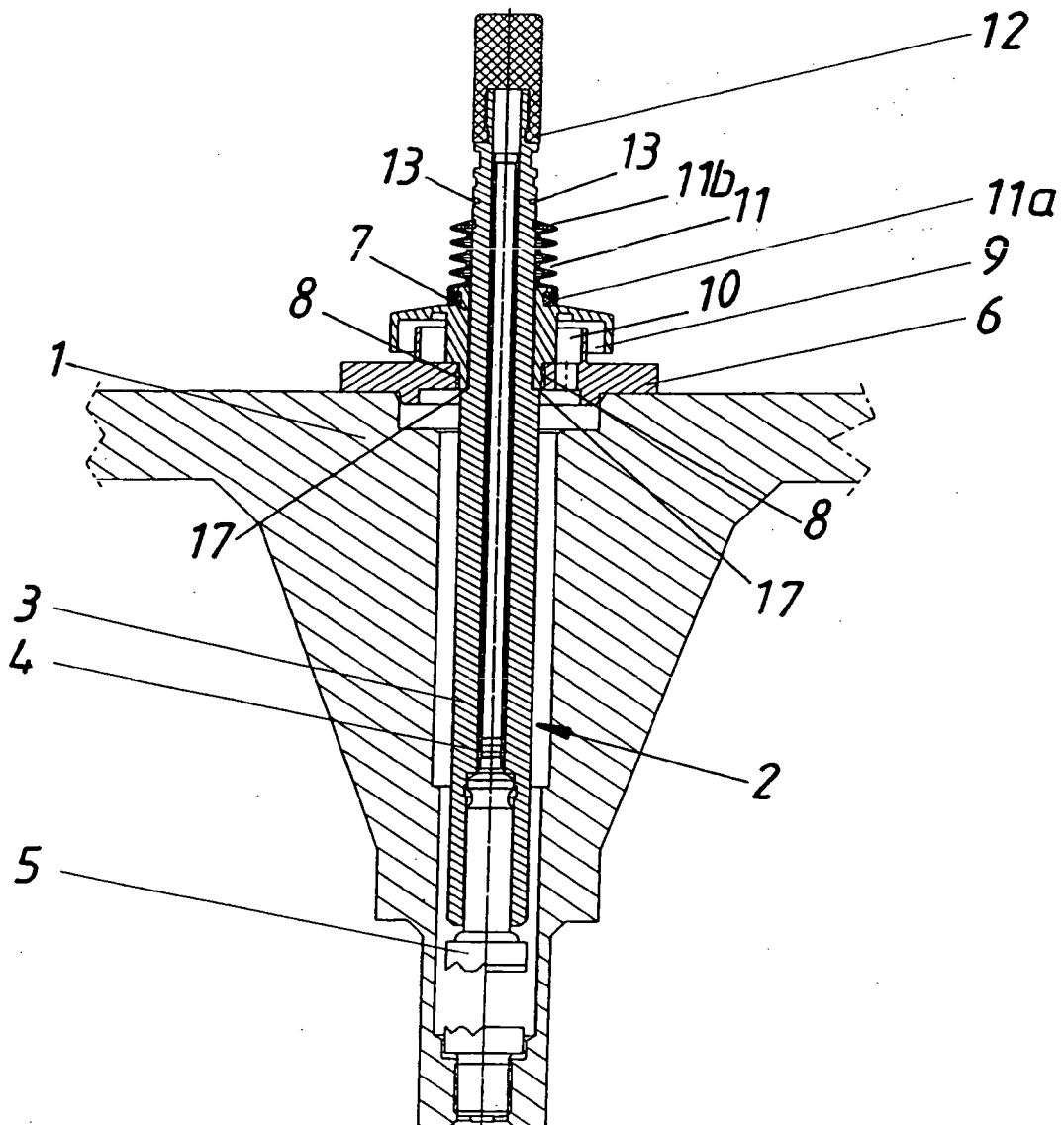


Fig. 3

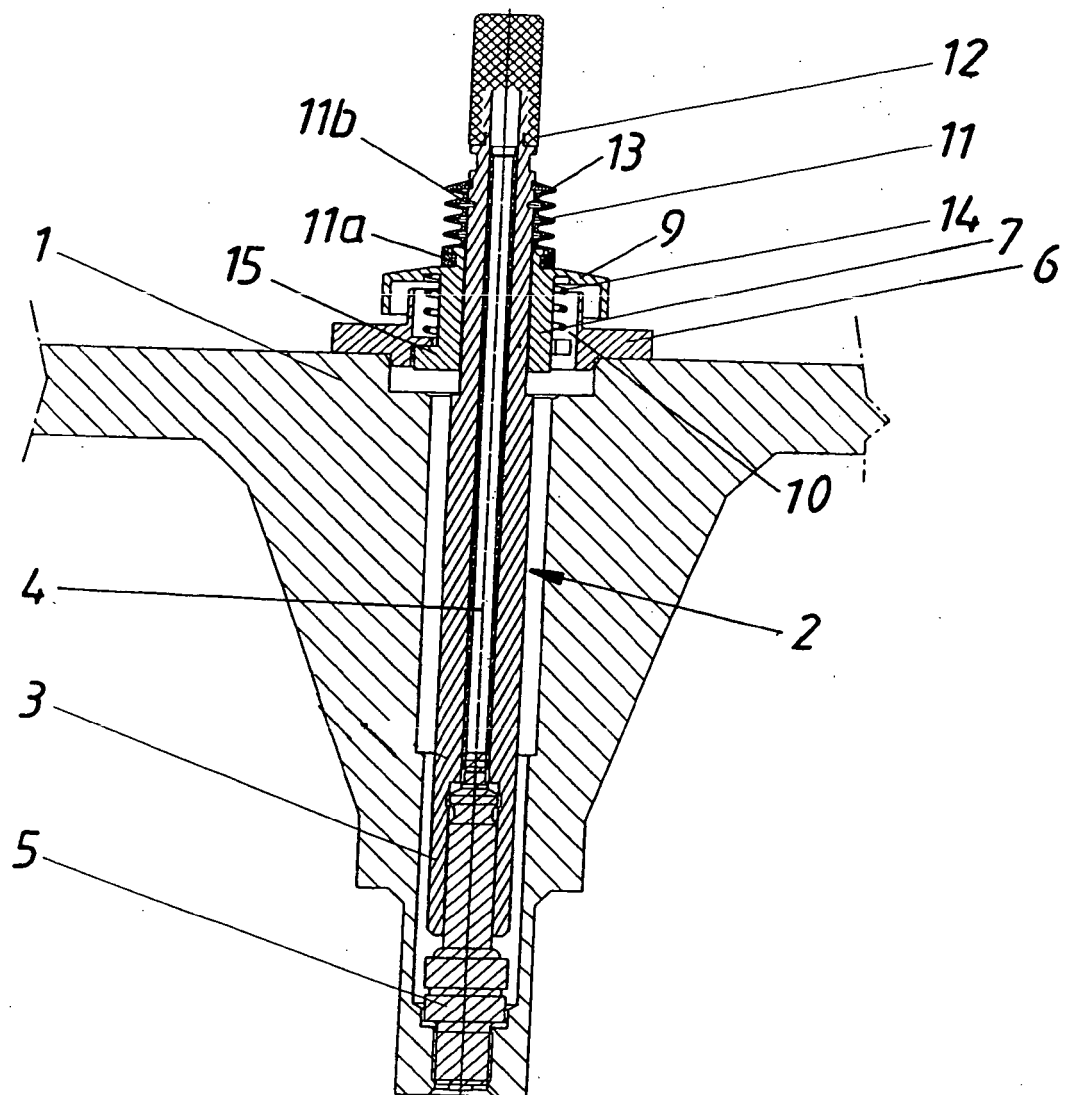


Fig. 4

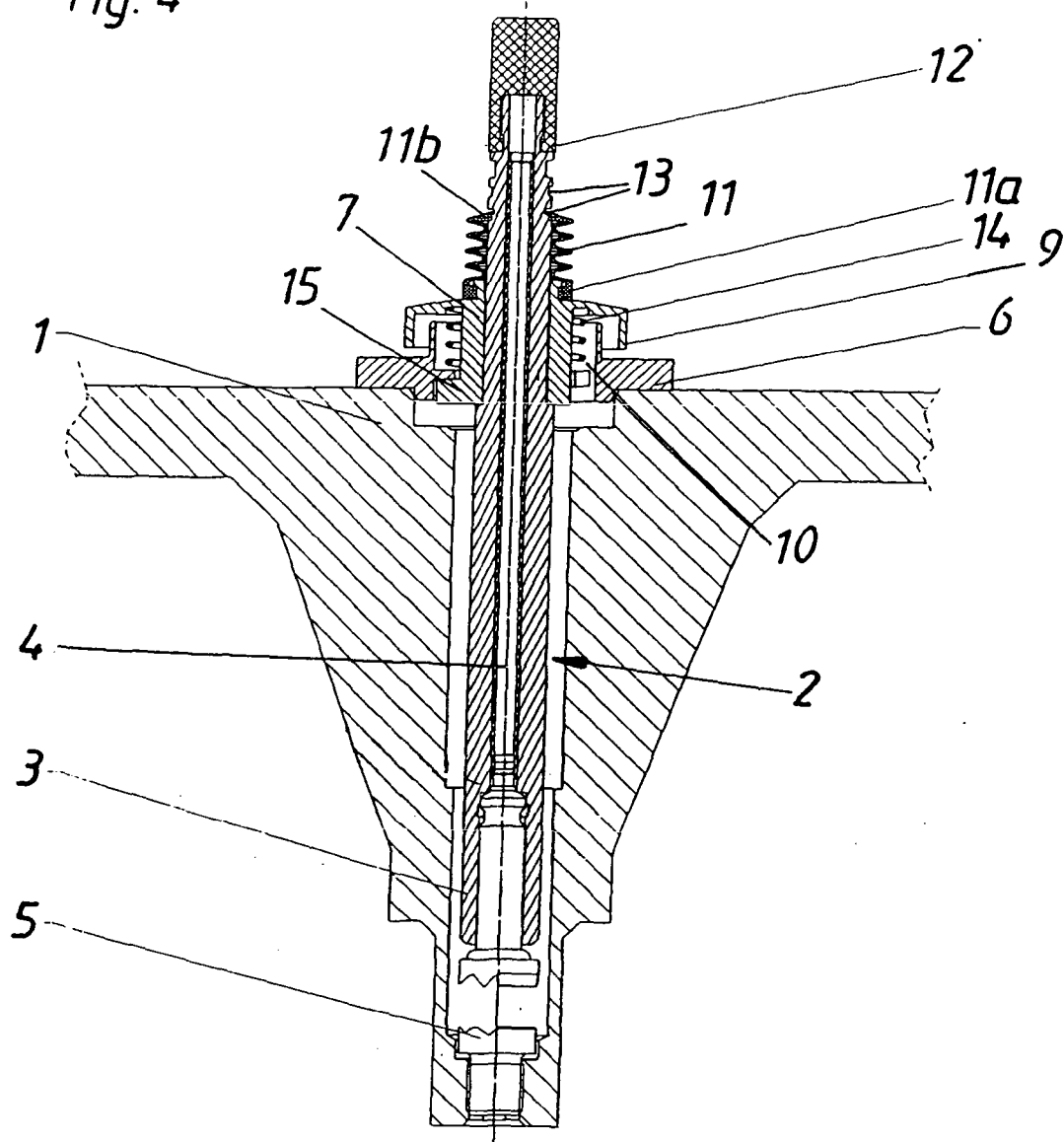


Fig. 5

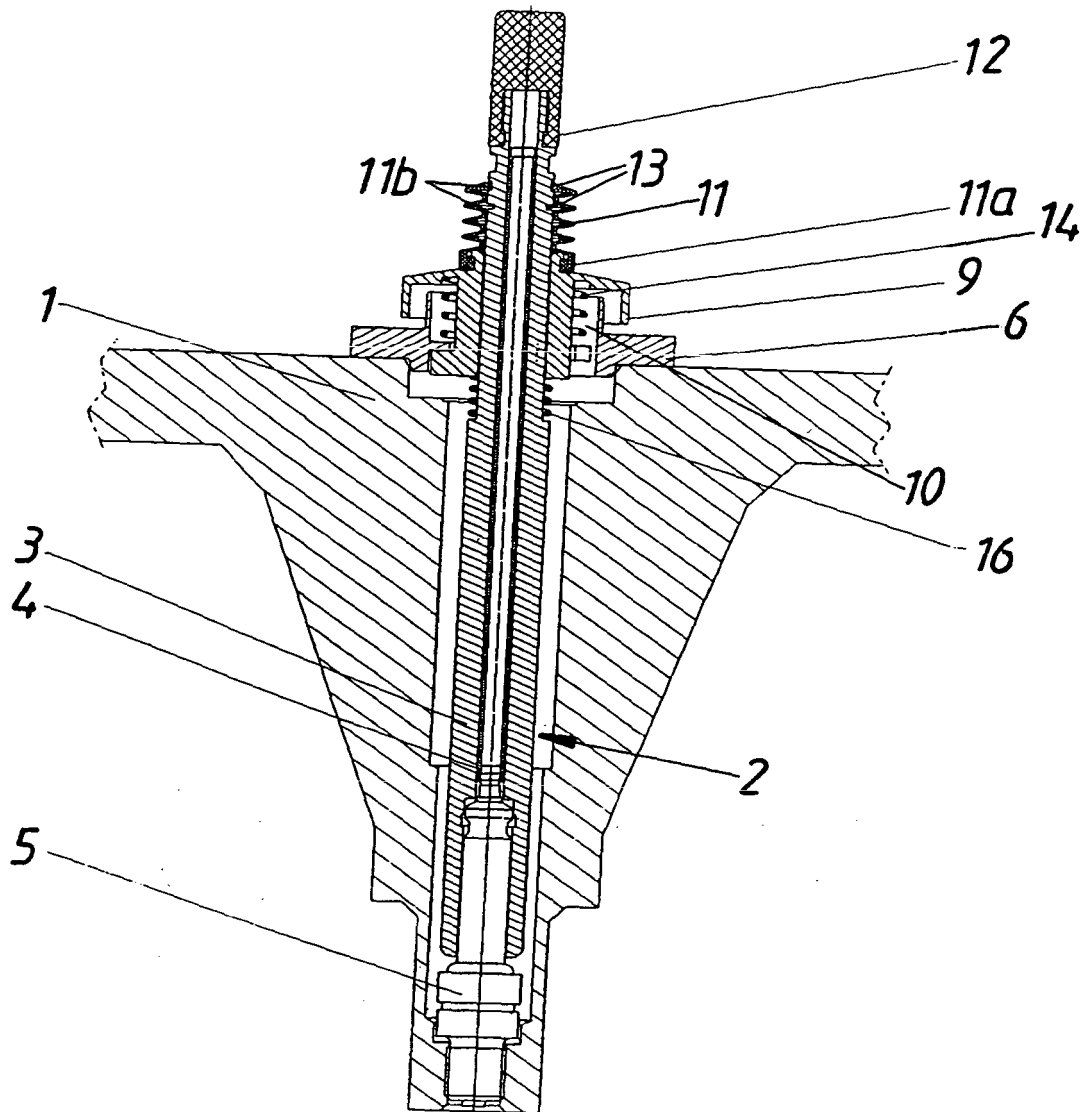


Fig. 6

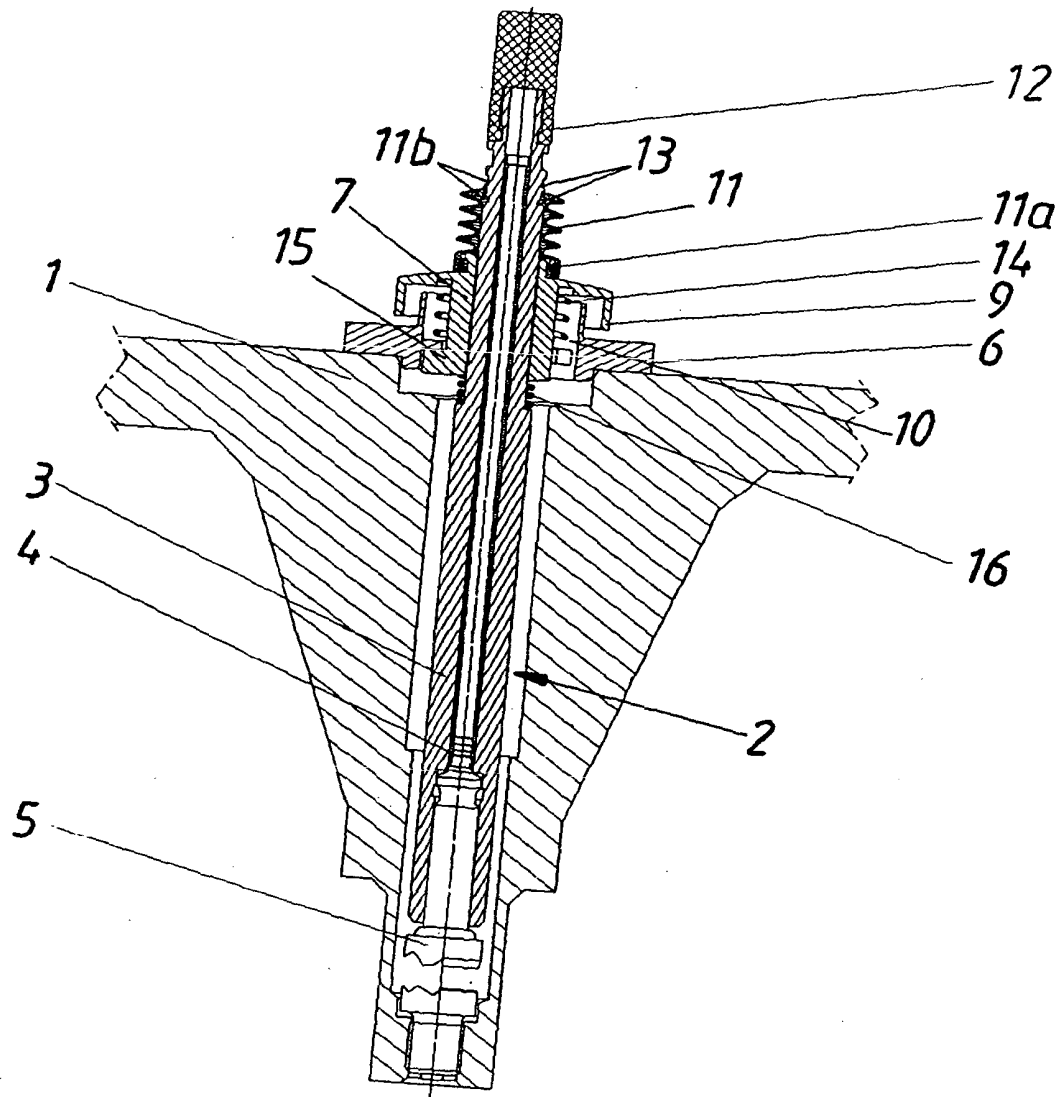


Fig. 7

