(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 961 090 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(21) Anmeldenummer: **06818894.5**

(22) Anmeldetag: **29.11.2006**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/011437

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/068349 (21.06.2007 Gazette 2007/25)

(54) ZÜNDKERZE

SPARK PLUG

BOUGIE D ALLUMAGE

(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

(30) Priorität: **14.12.2005 DE 102005060166**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(73) Patentinhaber: **MULTITORCH GMBH**
74889 Sinsheim (DE)

(72) Erfinder:
- **MAUL, Georg**
  88410 Bad Wurzach (DE)
- **LATSCH, Reinhard**
  76530 Baden-Baden (DE)
- **KUHNERT,Dieter**
  74889 Sinsheim (DE)

(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte
Westliche 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 198 250
US-A- 4 221 452
US-A- 4 824 385

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).

EP 1 961 090 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündkerze zum Zünden eines brennbaren Gasgemisches in einem Verbrennungsmotor, umfassend eine Zündelektrode, die an eine elektrische Versorgungsleitung angeschlossen ist, ein Rohrgehäuse, in dem die elektrische Versorgungsleitung verläuft, und einen Entlüftungskanal zum Ableiten von Verbrennungsgasen aus dem Rohrgehäuse, wie aus US-A-2198250 bekannt.

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es, Lebensdauer und Betriebssicherheit einer Zündkerze zu erhöhen.

[0003] Diese Aufgabe wird mit einer Zündkerze der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Entlüftungskanal zum Ableiten der als Lekkagegase in die Zündkerze einsickernden Verbrennungsgase entlang der Versorgungsleitung verläuft.

[0004] Der Entlüftungskanal kann prinzipiell auch außerhalb der Verbindungsleitung, beispielsweise in einer Nut in einem Kabelmantel verlaufen. Vorzugsweise verläuft der entlang der Verbindungsleitung verlaufende Entlüftungskanal aber innerhalb der Verbindungsleitung. Besonderes günstig und deshalb bevorzugt ist es dabei, die Versorgungsleitung als flexibles Kabel auszuführen, dessen Kabelmantel den Entlüftungskanal umgibt; insbesondere ist bevorzugt, dass das Kabel eine Litze enthält, wobei der Entlüftungskanal von Zwischenräumen gebildet wird, die sich zwischen Litzendrähten der Litze befinden.

[0005] In einem Verbrennungsmotor können Spitzendrücke in der Größenordnung von 150 bar auftreten. Diese Spitzendrücke lasten im Betrieb auf einer Zündkerze und können selbst bei einer maßgenauer Fertigung und sorgfältiger Abdichtung dazu führen, dass Verbrennungsgase aus dem Motor in geringen Mengen als Lekkagegase beispielsweise an Dichtstellen zwischen einem Isolationskörper und einem durch ihn hindurch geführten Elektrodenanschluss (Mittelelektrode) in einen von dem Rohrgehäuse umgebenen Innenraum der Zündkerze gelangen.

[0006] Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass Leckagegase die Gefahr von Nebenschlüssen erhöhen und auf diese Weise Zündkerzen beeinträchtigen können. Leckagegase können beispielsweise dazu führen, dass sich im Innenraum des Rohrgehäuses ein Druck aufbaut, der zu einem Aufreisen von Isolationsschichten und so zu einem vorzeitigen Ausfall der Zündkerze führen kann. Durch einen erfindungsgemäßen Entlüftungskanal lassen sich Leckagegase aus dem Rohrgehäuse herausleiten. Schädliche Auswirkungen der Leckagegase können auf diese Weise vermieden und folglich die Lebensdauer einer Zündkerze erhöht werden.

[0007] Leckagegase, die insbesondere durch eine Dichtstelle zwischen dem Isolationskörper und einem durch den Isolationskörper hindurch geführten Elektrodenanschluss in den Innenraum des Rohrgehäuses und damit zu der Versorgungsleitung gelangen, können mit dem Entlüftungskanal effizient abgeleitet werden. Besonders bevorzugt verläuft der Entlüftungskanal in der Versorgungsleitung selbst, die vorzugsweise als flexibles Kabel ausgebildet ist, so dass bei der Montage Fluchtfehler und Toleranzen ausgeglichen werden können.

[0008] Verbrennungsgase können aber nicht nur als Leckagegase in den Innenraum der Zündkerze gelangen. Ergibt sich beispielsweise durch eine schlecht eingestellte Gasmischung ein zu hoher Spitzendruck, kann dieser Teile der Zündkerze, insbesondere den Isolationskörper, in das Rohrgehäuse hineinschieben. Ist der Spitzendruck groß genug, können Kerzenteile in dem Rohrgehäuse ähnlich wie eine Kugel in einem Gewehrlauf mit großer Kraft beschleunigt werden, so dass Personen verletzt oder Anlagenteile beschädigt werden können. Diese Unfallgefahr kann durch Entlüftungskanäle beseitigt werden, die als Öffnungen in einer Mantelfläche des Rohrgehäuses, beispielsweise als seitliche Bohrungen, angeordnet sind und in einem solchen Fall das Ableiten von Verbrennungsgasen ermöglichen.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Gleiche und einander entsprechende Bauteile sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen gekennzeichnet. Die beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination verwendet werden, um bevorzugte Ausgestaltungen oder der Erfindung zu schaffen. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einer Seitenansicht;
- Fig. 2 das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel in einer teilweise geschnittenen Ansicht;
- Fig. 3 das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel in einem Längsschnitt;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht der elektrischen Versorgungsleitung mit integrierten Entlüftungskanal des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einem Längsschnitt;
- Fig. 6 einen Spulenstecker an dem freien Ende der Versorgungsleitung des in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einem Längsschnitt; und
- Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einem Längsschnitt.

[0010] Die in Figur 1 dargestellte Zündkerze 1 hat ein Zündkopf 2 mit einem Außengewinde 3 zum Einschrauben in einen Verbrennungsmotor und ein Rohrgehäuse 4, das den Zündkopf 2 trägt. An seinem von dem Zündkopf abgewandten Ende trägt das Rohrgehäuse 4 einen Sechskant 5, über den zum Einschrauben der Zündkerze 1 ein Drehmoment ausgeübt werden kann. Bedingt durch die Länge des Rohrgehäuses 4 ist der Sechskant 5 leichter zugänglich, um den Einbau und Ausbau der Zündkerze 1 zu vereinfachen.

[0011] Wie insbesondere die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Längsschnitte zeigen, handelt es sich bei der Zündkerze 1 um eine Vorkammerzündkerze, da die Zündelektrode 6 in einer Vorkammer 7 angeordnet ist, die durch Öffnungen 8 mit der Brennkammer eines Verbrennungsmotors (nicht gezeigt) in Verbindung steht. Vorkammerzündkerzen sind beispielsweise aus der EP 0 675 272 A1 bekannt, auf die bezüglich weitere Einzelheiten und Besonderheiten von Vorkammerzündkerzen verwiesen wird.

[0012] Die Zündelektrode 6 wird von einem keramischen Isolationskörper 10 getragen, durch den ein Anschlusskanal verläuft, über den die Zündelektrode 6 an eine elektrische Versorgungsleitung 11 angeschlossen ist. In dem Anschlusskanal befindet sich eine Anschlussleitung, die auch als Mittelelektrode bezeichnet wird und die Versorgungsleitung 11 mit der Zündelektrode 6 verbindet. Der Aufbau der Anschlussleitung ist in Figur 3 im Detail dargestellt. Ein erster Teil der Anschlussleitung wird von einem Zündelektrodenträger 16 gebildet, der in den Anschlusskanal hineinragt und die Zündelektrode 6 trägt. Ein daran anschließender Teil der Anschlussleitung wird von einem Glaskörper 13 gebildet, in dem beispielsweise Kupfer- und Kohlenstoffpartikel eingelagert sind, so dass sich ein definierter Vorwiderstand ergibt. In dem Glaskörper 13 ist als weiteres Teil der Anschlussleitung ein Anschlussstück 14 eingebettet, das durch eine aufgeraute Oberfläche 15 formschlüssig mit dem Glaskörper 13 verzahnt ist. Das Anschlussstück 14 ragt aus dem Isolationskörper 10 heraus und ist mit dem die Versorgungsleitung 11 bildenden Kabel durch eine Steck- oder Schraubverbindung leitend verbunden.

[0013] Die Versorgungsleitung 11 ist ein Hochspannungskabel, das mit seinem freien Ende aus dem Rohrgehäuse 4 herausragt und dort einen Klemm-Kontakt 12 zum Einstecken in den Anschlussschacht einer Zündspule trägt. Durch die Flexibilität des Kabels 11 lassen sich Erschütterungen, Fluchtfehler und thermische Ausdehnungen ausgleichen, die zwischen der fest montierten Zündkerze 1 und einer fest montierten Zündspule auftreten können.

[0014] Beim Betrieb eines Verbrennungsmotors treten regelmäßig Spitzendrücke in der Größenordnung von 150 bar auf, die dazu führen, dass Verbrennungsgase als Leckagegase durch den Anschlusskanal oder andere Dichtstellen in die Zündkerze 1 einsickern. Um Verbrennungsgase aus dem Rohrgehäuse 4 herauszuleiten, ist bei der dargestellten zündkerze 1 ein Entlüftungskanal vorhanden, der entlang der Versorgungsleitung 11, genauer gesagt in der Versorgungsleitung 11, verläuft.

[0015] Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das die Versorgungsleitung 11 bildende Kabel. Das Kabel 11 hat einen Mantel 27, der eine Litze 28 aus Litzendrähten 17, 18 umgibt. Der Entlüftungskanal 19 wird von Zwischenräumen 20 zwischen Litzendrähten 17, 18 der Litze 28 gebildet. Zur Vergrößerung der den Entlüftungskanal 19 bildenden Zwischenräume 20 ist eine erste Gruppe von Litzendrähten 18 mit einem ersten Drehsinn und eine zweite Gruppe von Litzendrähten 17 mit einem zweiten, entgegen gesetzten Drehsinn zu der Litze 28 verseilt. Auf diese Weise können ohne Beeinträchtigung der Querdruckstabilität der Litze 28 die Litzenzwischenräume 20 vergrößert werden.

[0016] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der Entlüftungskanal 19 zwischen einem Litzenkern, der von Litzendrähten 18, die in einem ersten Drehsinn verseilt sind, gebildet wird, und umgebenden Litzendrähten 17, die in einem zweiten Drehsinn verseilt sind, der dem ersten Drehsinn entgegen gesetzt ist. Dabei ist es günstig, wenn die Litzendrähte 17, 18 derart zu der Litze 28 verseilt sind, dass die Anzahl der Drehungen pro Längeneinheit um so kleiner ist, desto weiter außen der betreffende Litzendraht 17, 18 in der Litze 28 liegt. Auf diese Weise lässt sich erreichen, dass die einzelnen Litzendrähte 17, 18 im wesentlichen gleich lang sind. Ein Vorteil einer derartigen Verseilung der Litzendrähte 17, 18 ist, dass sich benachbarte Litzendrähte nur auf kurzen Abschnitten, idealerweise nur punktweise, berühren und Linienkontakte vermieden werden, die einen Gasdurchtritt erschweren könnten.

[0017] Im Allgemeinen ist es günstig, wenn die Litze 28 aus mehreren Lagen von Litzendrähten 17, 18 aufgebaut ist, wobei die einzelnen Lagen im Gegenschlag verseilt sind. Günstig ist es beispielsweise drei Lagen zu verwenden, wobei die erste innerste Lage, in einem ersten Drehsinn verseilt ist, die zweite darüber liegende Lage in einem entgegen gesetzten Drehsinn und die dritte äußerste Lage in dem Drehsinn der ersten Lage verseilt ist. Besonders günstig sind Litzen 28 mit zwei bis fünf Lagen, insbesondere zwei bis drei Lagen.

[0018] Eine weitere Möglichkeit zur Vergrößerung der den Entlüftungskanal 19 bildenden Zwischenräume 20, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls genutzt wurde, besteht darin, Litzendrähte 17, 18 mit unterschiedlichem Durchmesser zu der Litze 28 zu verseilen. Bevorzugt haben die Litzendrähte der ersten Gruppe einen Durchmesser, der 25 % bis 60 %, bevorzugt 30 % bis 50 % größer als der Durchmesser der Litzendrähte der zweiten Gruppe ist. Das Zentrum der Litzen 28 wird bevorzugt aus den dickeren Drähten der ersten Gruppe gebildet, kann jedoch auch aus den dünneren Drähten der zweiten Gruppe gebildet werden. Bevorzugt bildet eine Gruppe von Litzendrähten zugleich auch eine Lage der Litze, jedoch ist dies nicht zwingend der Fall.

[0019] Bei der in Figur 4 dargestellten Versorgungsleitung 11 wurden diese Möglichkeiten zur Vergrößerung

der den Entlüftungskanal 19 bildenden Zwischenräume 20 dadurch genutzt, dass drei Litzendrähte 18 als erste Gruppe mit einem ersten Drehsinn zu einem Litzenkern verseilt sind, während die übrigen Drähte 17, die bevorzugt einen 30 % kleineren Durchmesser haben, um den so gebildeten Litzenkern verseilt sind. Bei dem dargestellten Beispiel bilden die Litzendrähte 18 der zweiten Lage eine zweite Gruppe, die mit einem zweiten Drehsinn, der dem erste Drehsinn entgegengesetzt ist, um den Litzenkern verseilt sind. Eine dritte, äußerste Lage von Litzendrähten ist in dem ersten Drehsinn verseilt. Auf diese Weise wird erreicht, dass der Entlüftungskanal 19 durch vergrößerte Zwischenräume 20 zwischen dem Litzenkern und umliegenden Litzendrähten 17 gebildet wird.

[0020] Bei dem in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Versorgungsleitung 11 in einem Kunststoffrohr 21, das bevorzugt aus Teflon ist, angeordnet, in das der Isolationskörper 10 hineinragt. Durch das Kunststoffrohr 21 wird die Versorgungsleitung 11 gestützt und zentriert. Das Kunststoffrohr 21 ragt aus dem Rohrgehäuse 4 heraus und enthält eine geeignete Kabelabdichtung, um ein Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in den Innenraum des Rohrgehäuses 4 zu verhindern. Zwischenräume innerhalb des Kunststoffrohrs 21, insbesondere im Bereich des aus dem Isolationskörper 10 herausragendem Anschlussstücks 14 sind mit einer Hochspannungsisoliermasse 22, bevorzugt auf Silikonbasis, ausgefüllt.

[0021] Die Litze 28 der Verbindungsleitung 11 ist mittels einer metallischen Anschlusshülse 23 an das aus dem Isolationskörper 10 herausragende Anschlussstück 14 angeschlossen. Die Anschlusshülse 23 hat an einer Innenfläche eine Nut (nicht dargestellt), um aus dem Isolationskörper 10, genauer gesagt aus dem darin verlaufenden Anschlusskanal, austretende Leckagegase zu dem Entlüftungskanal 19 zu leiten, der bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel in der Litze 28 der Versorgungsleitung 11 verläuft.

[0022] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Anschlusshülse mit dem Anschlussstück 14 verschraubt, das zu diesem Zweck ein Außengewinde aufweist, das zu einem Innengewinde der Anschlusshülse 23 passt. Möglich ist es aber auch, die Anschlusshülse für eine Steckverbindung mit einem geeignet geformten Anschlussstück 14 zu nutzen.

[0023] Die Anschlusshülse 23 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ferner mit einem Gewindestück eines Klemm-Elements 26 verschraubt, mit dem die Litze der Versorgungsleitung 11 verklemmt ist. Auch hier kann die Anschlusshülse 23 alternativ auch für eine Steckverbindung mit einem Stift eines Klemm-Elements 26 genutzt werden. Möglich ist es ferner auch, die Anschlusshülse 23 einstückig mit dem Klemm-Element 26 auszubilden.

[0024] Um möglichst schnelle Spannungsanstiegsgeschwindigkeiten realisieren zu können, ist es dabei im allgemeinen günstig, wenn der Durchmesser der in dem Kabel 11 enthaltenen Litze 28 weniger als 10 %, vorzugsweise weniger als 15 %, von dem Durchmesser des aus dem Isolationskörpers 10 herausragenden Anschlussstücks 14 der Zündelektrode 6 abweicht.

[0025] Durch ein fehlerhaft eingestelltes Mischungsverhältnis des zu entzündenden Gasgemisches können Spitzendrücke auftreten, die so groß sind, dass der Isolationskörper 10 in das Rohrgehäuse 4 hineingeschoben wird. Damit dabei in das Rohrgehäuse 4 eintretende Verbrennungsgase abgeleitet werden können, bevor der Isolationskörper 10 wie eine Gewehrkugel in dem Rohrgehäuse 4 auf gefährliche Geschwindigkeiten beschleunigt wird, weist die dargestellte Zündkerze 1 weitere Entlüftungskanäle 24 in Form von Öffnungen in der Mantelfläche des Rohrgehäuses 4 auf.

[0026] Zur Erhöhung der Druckfestigkeit der Zündkerze 1 ist der Isolationskörper 10 mit einer Halterung 36 (siehe Fig.3, 7 und 8) gesichert, die mit dem Rohrgehäuse 4 verschweißt ist. Zusätzlich ist auch der Zündkopf 2 mit dem Rohrgehäuse 4 verschweißt. Der Gefahr, dass der Isolationskörper 10 durch unerwartet hohe Spitzendrücke in das Rohrgehäuse 4 gedrückt wird, wird durch die mit dem Rohrgehäuse 4 verschweißte Halterung 36, die um einen Ringwulst des Isolationskörpers 10 herum greift, begegnet.

[0027] Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme gegen die Auswirkungen unerwartet hoher Spitzendrücke ist in dem Rohrgehäuse 4 ein Rückhaltering 25 angeordnet, dessen innerer Durchmesser kleiner als der größte Durchmesser des Isolationskörpers 10 ist. Der äußere Durchmesser des Rückhalterings 25 ist größer als eine Durchlassöffnung eines Endstücks 5, mit dem das metallische Rohrgehäuse 4 an seinem von dem Zündkopf 2 abgewandten Ende verbunden, bevorzugt verschweißt, ist. Auf diese Weise wird durch den Rückhaltering 25 in Verbindung mit dem Endstück 5 selbst unter widrigsten Umständen das Austreten des Isolationskörpers 10 aus dem Rohrgehäuse 4 verhindert. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel trägt das Endstück 5 zugleich den Sechskant 5 zum Einschrauben des Außengewindes 3 in eine entsprechende Öffnung des Verbrennungsmotors.

[0028] In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zündkerze 1 dargestellt, das sich von dem anhand der Figuren 1 bis 3 beschriebene Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch unterschiedet, dass auf ein Kunststoffrohr zur Stützung der Versorgungsleitung 11 verzichtet wurde. Statt dessen ist der Innenraum des Gehäuserohres 4 mit einer geeigneten Isoliermasse 30, bevorzugt auf Silikonbasis, ausgefüllt. Besonders bevorzugt sind Silikongele. Geeignete Silikongele sind insbesondere als gießbare zwei Komponentenmischungen im Handel erhältlich. Ein Verschlussring 35 sorgt dabei dafür, dass die Entlüftungskanäle 24 in der Mantelfläche des Gehäuserohrs 4 frei bleiben und deren Funktion nicht durch die Isoliermasse 30 beeinträchtigt wird. Die Versorgungsleitung 11 wird von einer Kabeldurchführung 31, bevorzugt aus Teflon, und einer Wasserschutzhaube

32 zentriert, die zudem vor einer Beschädigung durch Wandreibungseinflüsse schützen.

[0029] Als Alternative zu dem in Figuren 1 bis 3 dargestellten Klemm-Kontakt 12 kann das Kabelende gemäß Figur 6 auch mit einem Spulenstecker 33 ausgerüstet werden, der direkt in eine Zündspule eingesteckt werden kann. Das Kabel 11 hat an seinem freien Ende einen Gasauslass 34, in den der in dem Kabel 11 enthaltene Entlüftungskanal 19 mündet. Ein solcher Gasauslass 34 kann in dem in Figur 6 dargestellten Spulenstecker 33 ebenso wie in dem Klemm-Kontakt 12 angeordnet sein.

[0030] In Figur 7 ist in einem Längsschnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zündkerze dargestellt, bei dem ebenso wie bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel der Innenraum des Rohrgehäuses 4 mit Silikongel 30 aufgefüllt ist. Darüber hinaus unterscheidet sich das in Figur 7 dargestellte Ausführungsbeispiel von dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen durch den Anschluss der durch den Isolationskörper 10 hindurch geführten Anschlussleitung (Mittelelektrode 40) der Zündelektrode 6 an die Litze 28 des Versorgungskabels 11 und die Kabeldurchführung 31, mit der das Rohrgehäuse 4 an seinem von dem Zündkopf 2 abgewandten Ende verschlossen ist.

[0031] Die Mittelelektrode 40 ragt mit einem Abschnitt aus dem Isolationskörper 11 heraus, der elektrisch mit der Litze 28 der Versorgungsleitung 11 in Kontakt steht. Der aus dem Isolationskörper 10 herausragende Abschnitt der Mittelelektrode 40 hat zu diesem Zweck ein Sackloch, in das die Litze 28 hinein gesteckt ist. Zur Verbesserung des Kontakts kann die Litze 28 in dem Sackloch verpresst oder verlötet sein. Das Sackloch verläuft in Längsrichtung der Mittelelektrode 40 und ist bevorzugt als eine zentrische Bohrung ausgeführt.

[0032] Die Anschlussstelle der Versorgungsleitung 11 an die Mittelelektrode 40 ist von einer Schutzhülle 45 umgeben, die bei dem Ausführungsbeispiel als Hülse ausgebildet ist. Diese Schutzhülse 45 umschließt an einem Ende den Isolationskörper 10 und an ihrem anderen Ende die Versorgungsleitung 11, insbesondere den Mantel des die Versorgungsleitung 11 bildenden Kabels. Um die Gefahr einer Beeinträchtigung des elektrischen Kontakts zwischen Mittelelektrode 40 und Versorgungsleitung 11 zu minimieren, ist die Hülse 45 in einer durch Zugkräfte belastbaren Weise mit dem Isolationskörper 10 und der Versorgungsleitung 11 verbunden. Derartige Zugkräfte können einerseits bei der Montage auftreten und andererseits durch thermische Ausdehnung bei einem Aufheizen der Zündkerze im Betrieb verursacht werden.

[0033] Im einfachsten Fall ist eine durch Zugkräfte belastbare Verbindung durch eine kraftschlüssige Verbindung der Hülse 45 mit dem Isolationskörper 10 und dem Kabel 11 möglich, beispielsweise indem die aus Metall gefertigte Schutzhülse 45 nach dem Positionieren um den Isolatiönskörper 10 und das Kabel 11 herum verpresst wird. Alternativ oder zusätzlich kann durch eine entsprechende Konturierung der Innenseite der Hülse 45 und/oder der Außenseite des Isolationskörpers 10 und des Kabelmantels des Kabels 11, beispielsweise eine Nut, auch eine formschlüssige Verbindung erzeugt werden. Möglich ist auch eine stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise durch kleben.

[0034] Anstelle einer Hülse 45 kann die Schutzhülle beispielsweise auch von einem Schrümpfschlauch gebildet werden. Bei geeigneter Dimensionierung des Schrumpfschlauches kann erreicht werden, dass dieser den Isolationskörper 10 und den Mantel des Kabels 11 gasdicht und in einer durch Zugkräfte belastbaren Weise umschließt.

[0035] Die Schutzhülse 45 umgibt den Isolationskörper 10 und die Versorgungsleitung 11 gasdicht. Die Schutzhülse 45 presst hierfür einen O-Ring 41 dichtend gegen den Isolationskörper 10. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der O-Ring 41 in einer Nut der Hülse 45.

[0036] Das von dem Zündkopf 2 abgewandte Ende des Rohrgehäuses 4 ist mit einer Kabeldurchführung verschlossen, die das Kabel 11 in einem von der Kabeldurchführung umgebenen Abschnitt gegenüber dem Rohrgehäuse 4 fixiert. Auf diese Weise wird eine Zugentlastung geschaffen, die verhindert, dass durch Krafteinwirkung auf das Kabel 11 der elektrische Kontakt zwischen der Litze 28 des Kabels 11 und der Mittelelektrode 40 beeinträchtigt wird.

[0037] Die Kabeldurchführung wird von einer Schraubhülse 42 und einer Klemmhülse 43 gebildet, die von der Schraubhülse 42 verpresst wird, so dass das hindurch geführte Kabel 11 kraftschlüssig fixiert ist. Die Schraubhülse 42 ist aus Metall und trägt ein Außengewinde 44, das mit einem dazu passenden Innengewinde des Rohrgehäuses 4 oder des mit dem Rohrgehäuse 4 verbundenen Sechskant 5 verschraubt ist. Die Schraubhülse 42 umgreift die aus Kunststoff gefertigten Klemmhülse 43 mit einem Ende. Der Innendurchmesser der Schraubhülse 43 nimmt ausgehend von dem der Klemmhülse 43 zugewandten Ende hin ab. Mit dem Einschrauben der Schraubhülse 42 in das Innengewinde des Sechskants 5 wird deshalb die Schraubhülse 42 über die Klemmhülse 43 geschoben, so dass diese wegen des abnehmenden Innendurchmessers zunehmend stärker verpresst wird. Um zu verhindern, dass die Klemmhülse 43 dabei in den Innenraum des Rohrgehäuses 4 hinein geschoben wird, weist die Klemmhülse 43 eine Schulter auf, mit der sie sich abstützt.

[0038] Bei dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ende des Kabels 11 ähnlich wie bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem Klemmkontakt 12 versehen. Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das sich von dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass das Kabelende ebenso wie bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem in Figur 6 dargestellten Spulenstecker 33 ausgerüstet ist. Die Schraubhülse 42 der Kabeldurchführung ist dabei mit ei-

ner Wasserschutzhaube 32 geschützt.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Zündkerze
2	Zündkopf
3	Außengewinde
4	Rohrgehäuse
5	Sechskant
6	Zündelektrode
7	Vorkammer
8	Vorkammeröffnung
10	Isolationskörper
11	Versorgungsleitung
12	Klemm-Kontakt
13	Glaskörper
14	Anschlussstück
15	Oberfläche des Anschlussstücks
16	Zündelektrodenträger
17	Litzendraht
18	Litzendraht
19	Entlüftungskanal
20	Litzendrahtzwischenraum
21	Kunststoffrohr
22	Füllmasse
23	Anschlusshülse
24	Entlüftungskanal
25	Rückhaltering
26	Klemm-Element
27	Kabelmantel
28	Litze
30	Isoliermasse
31	Kabeldurchführung
32	Wasserschutzhaube
33	Spulenstecker
34	Gasauslass
35	Verschlussring
36	Halterung
40	Mittelelektrode
41	O-Ring
42	Schraubhülse
43	Klemmhülse
44	Außengewinde der Hülse 43
45	Hülse

Patentansprüche

1. Zündkerze zum Zünden eines brennbaren Gasgemisches in einem Verbrennungsmotor, umfassend
eine Zündelektrode (6),
eine elektrische Versorgungsleitung (11), an welche die Zündelektrode (6) angeschlossen ist,
ein Rohrgehäuse (4), in dem die elektrische Versorgungsleitung (11) verläuft, und
einen Entlüftungskanal (19) zum Ableiten von Verbrennungsgasen aus dem Rohrgehäuse (4),
dadurch gekennzeichnet, dass
der Entlüftungskanal (19) zum Ableiten der als Lekkagegase in die Zündkerze (1) einsickernden Verbrennungsgase entlang der Versorgungsleitung (11) verläuft.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, der Entlüftungskanal (19) in der Versorgungsleitung (11) verläuft.

3. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (11) an ihrem von der Zündelektrode (6) abgewandten Ende einen Gasauslass (34) hat, in den der Entlüftungskanal (19) mündet.

4. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (11) ein Kabel ist.

5. Zündkerze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ende des Rohrgehäuses (4) mit einer Kabeldurchführung (31) verschlossen ist, die das Kabel (11) in einem von der Kabeldurchführung (31) umgebenen Abschnitt gegenüber dem Rohrgehäuse (4) fixiert.

6. Zündkerze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeldurchführung (31) eine mit einem Außengewinde versehene Schraubhülse (42) und eine Klemmhülse (43) umfasst, wobei die Schraubhülse (42) beim Einschrauben über die Klemmhülse (43) geschoben wird und dabei die Klemmhülse (43) mit dem durch die Klemmhülse (43) hindurch geführten Kabel (11) verpresst.

7. Zündkerze nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabel (11) eine Litze (28) enthält.

8. Zündkerze nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungskanal (19) von Zwischenräumen (20) gebildet wird, die sich zwischen Litzendrähten (17, 18) der Litze (28) befinden.

9. Zündkerze nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vergrößerung der den Entlüftungskanal (19) bildenden Zwischenräume (20) eine erste Gruppe von Litzendrähten (18) mit einem ersten Drehsinn und eine zweite Gruppe von Litzendrähten (17) mit einem zweiten Drehsinn, der dem ersten Drehsinn entgegengesetzt ist, zu der Litze (28) verseilt sind.

10. Zündkerze nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gruppe von Litzendrähten (18) eine erste Lage und die zweite Gruppe eine zweite Lage von Litzendrähten (17) einer minde-

stens zweilagigen, bevorzugt mindestens dreilagigen, Litze (28) bilden, wobei benachbarte Lagen in Gegenschlag verseilt sind.

11. Zündkerze nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vergrößerung der den Entlüftungskanal (19) bildenden Zwischenräumen (20) Litzendrähte (17, 18) mit unterschiedlichem Durchmesser zu der Litze (28) verseilt sind.

12. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiterer Entlüftungskanal (24) als Öffnung in einer Mantelfläche des Rohrgehäuses (4) ausgebildet ist.

13. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Versorgungsleitung (11) mittels einer Anschlusshülse (23) durch eine Steck- oder Schraubverbindung an die Zündelektrode (6) angeschlossen ist.

14. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (11) mittels einer durch den Isolationskörper (10) hindurch geführten Mittelelektrode (40) an die Zündelektrode (6) angeschlossen ist, wobei eine Kontaktstelle zwischen der Versorgungsleitung (11) und der Mittelelektrode (40) von einer Schutzhülle (45) umgeben ist.

15. Zündkerze nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzhülle (45) den Isolationskörper (10) umschließt.

Claims

1. Spark plug for igniting a combustible gas mixture in an internal combustion engine, comprising
an ignition electrode (6),
an electrical supply line (11) to which the ignition electrode (6) is connected,
a pipe housing (4) in which the electrical supply line (11) runs,
and a venting channel (19) for discharging combustion gases from then pipe housing (4),
characterized in that
the venting channel (19) for discharging combustion gases infiltrating the spark plug (1) as leakage gases runs along the supply line (11).

2. Spark plug according to claim 1, **characterized in that** the venting (19) channel runs in the supply line (11).

3. Spark plug according to any of above claims, **characterized in that** the supply line (11) is provided at its end opposite the ignition electrode (6) with a gas vent (34) in which the venting channel (19) ends.

4. Spark plug according to any of above claims, **characterized in that** the supply line (11) is a cable.

5. Spark plug according to claim 4, **characterized in that** one end of the pipe housing (4) is closed by a cable bushing (31) that fastens the cable (11) in a section surrounded by the cable bushing (31) opposite the pipe housing (4).

6. Spark plug according to claim 5, **characterized in that** the cable bushing (31) comprises a collet (42) having an outer thread and a clamp collet (43), whereby, while being screwed in, the collet (42) is pushed over the clamp collet (43), compressing thus the clamp collet (43) with the cable (11) led through the clamp collet (43).

7. Spark plug according to either claim 4, 5 or 6, **characterized in that** the cable (11) contains a flexible braid (28) of stranded wire.

8. Spark plug according to claim 7, **characterized in that** the venting channel (19) is formed by interstices (20) that are between the stranded wires (17, 18) of the flexible braid (28).

9. Spark plug according to claim 8, **characterized in that** to enlarge the interstices (20) forming the venting channel (19), a first group of stranded wires (18) is stranded in a first direction of rotation and a second group of stranded wires (17) is stranded in a second direction of rotation, that is opposite to the first direction of rotation.

10. Spark plug according to claim 9, **characterized in that** the first group of stranded wires (18) forms a first layer and that the second group forms a second layer of stranded wires (17) of an at least two-layered, but preferably three-layered, flexible cord (28), wherein the adjacent layers are stranded in a reversed-lay.

11. Spark plug according to either claim 8, 9 or 10, **characterized in that** to enlarge the interstices (20) forming the venting channel (19), stranded wires (17, 18) with different diameters are stranded for the flexible braid (28).

12. Spark plug according to any of above claims, **characterized in that** another venting channel (24) is configured as an aperture in a surface of the pipe housing (4).

13. Spark plug according to any of above claims, **characterized in that** the electric supply line (11) is con-

nected to the ignition electrode (6) by means of a conductor barrel (23) through a plug-in connection or a threaded joint.

14. Spark plug according to any of above claims, **characterized in that** the supply line (11) is connected by means of a center electrode (40), reaching through the insulation element (10), to the ignition electrode (6), wherein a contact point between the supply line (11) and the center electrode (40) is covered by a sheath (45).

15. Spark plug according to claim 14, **characterized in that** the sheath (45) surrounds the insulation element (10).

Revendications

1. Bougie d'allumage pour l'allumage d'un mélange de gaz inflammable dans un moteur à combustion, comprenant
une électrode d'allumage (6) ;
un conduit d'alimentation électrique (11) auquel vient se raccorder l'électrode d'allumage (6) ;
un logement tubulaire (4) dans lequel s'étend le conduit d'alimentation électrique (11) ; et
un canal d'aération (19) pour l'évacuation des gaz de combustion à l'extérieur du logement tubulaire (4) ;
caractérisée en ce que
le canal d'aération (19) pour l'évacuation des gaz de combustion qui s'infiltrent sous la forme de gaz de fuite dans la bougie d'allumage (1) s'étend le long du conduit d'alimentation (11).

2. Bougie d'allumage selon la revendication 1, dans laquelle le canal d'aération (19) s'étend dans le conduit d'alimentation (11).

3. Bougie d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le conduit d'alimentation (11) possède, à son extrémité qui se détourne de l'électrode d'allumage (6), une sortie (34) pour les gaz dans laquelle débouche le canal d'aération (19).

4. Bougie d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le conduit d'alimentation (11) est un câble.

5. Bougie d'allumage selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**une extrémité du logement tubulaire (4) est fermée avec un passage (31) pour le câble, qui fixe le câble (11) dans un tronçon entouré par le passage (31) pour le câble, par rapport au logement tubulaire (4).

6. Bougie d'allumage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le passage (31) pour le câble comprend un manchon à visser (42) muni d'un filet de vis externe et un manchon de serrage (43), le manchon à visser (42) se déplaçant, lors du vissage, par-dessus le manchon de serrage (43) pour ainsi comprimer le manchon de serrage (43) avec le câble (11) guidé à travers tout le manchon de serrage (43).

7. Bougie d'allumage selon la revendication 4, 5 ou 6, **caractérisée en ce que** le câble (11) contient un toron (28).

8. Bougie d'allumage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le canal d'aération (19) est formé par des espaces intermédiaires (20) qui sont disposés entre des fils toronnés (17, 18) du toron (28).

9. Bougie d'allumage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que,** pour agrandir les espaces intermédiaires (20) formant le canal d'aération (19), un premier groupe de fils toronnés (18) dans un premier sens de rotation et un deuxième groupe de fils toronnés (17) dans un deuxième sens de rotation, qui est opposé au premier sens de rotation, sont câblés pour obtenir le toron (28).

10. Bougie d'allumage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le premier groupe de fils toronnés (18) forme une première couche et le deuxième groupe, une deuxième couche de fils toronnés (17) d'un toron comportant au moins deux couches, de préférence au moins trois couches, des couches voisines étant câblés à l'opposé l'une de l'autre.

11. Bougie d'allumage selon la revendication 8, 9 ou 10, **caractérisée en ce que,** pour augmenter les espaces intermédiaires (20) formant le canal d'aération (19), des fils toronnés (17, 18) possédant des diamètres différents sont câblés pour obtenir le toron (28).

12. Bougie d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**on réalise un canal d'aération supplémentaire (24) sous la forme d'une ouverture pratiquée dans une surface latérale du logement tubulaire (4).

13. Bougie d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le conduit d'alimentation électrique (11) est raccordé à l'électrode d'allumage (6) au moyen d'un manchon de raccordement (23) via une liaison d'enfichage ou à visser.

14. Bougie d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le conduit d'alimentation (11) est raccordé à l'élec-

trode d'allumage (6) au moyen d'une électrode centrale (40) guidée à travers tout le corps isolant (10), la zone de contact entre le conduit d'alimentation (11) et l'électrode centrale (40) étant entourée par une enveloppe de protection (45).

15. Bougie d'allumage selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** l'enveloppe de protection (45) entoure le corps isolant (10).

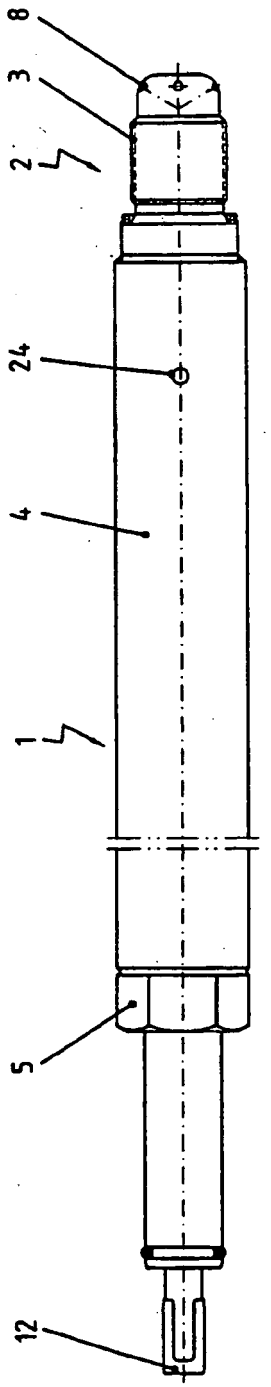


Fig.1

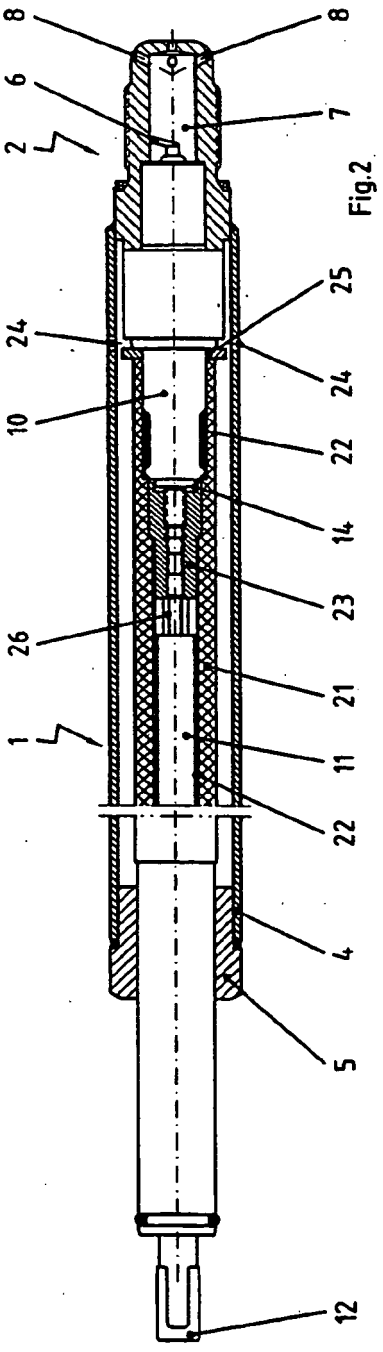


Fig.2

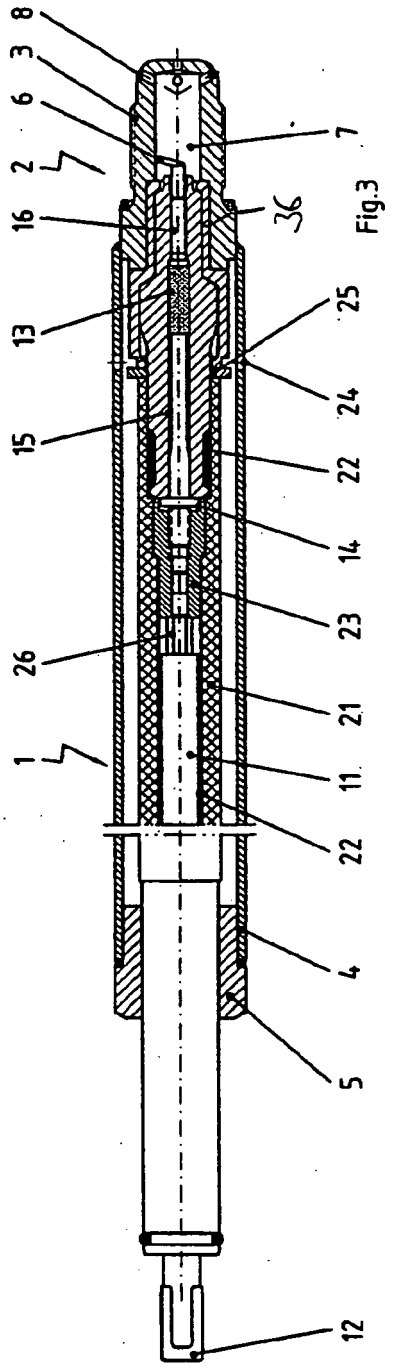


Fig.3

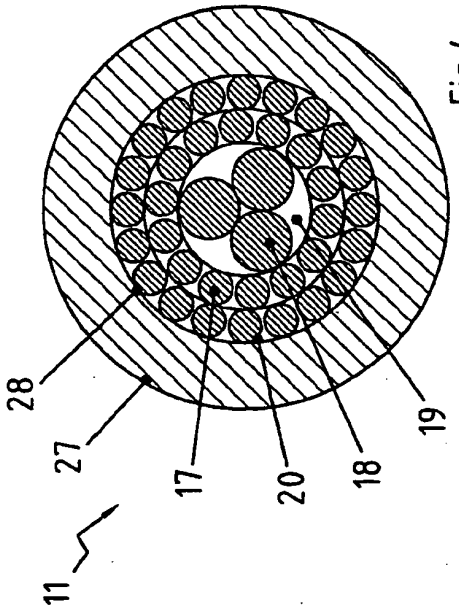


Fig.4

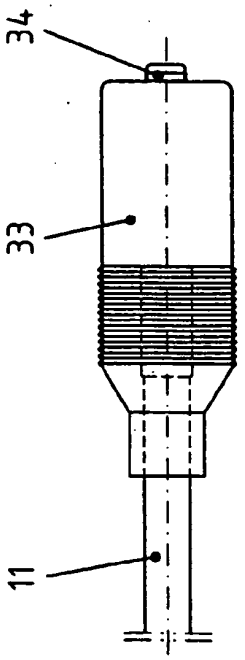


Fig.6

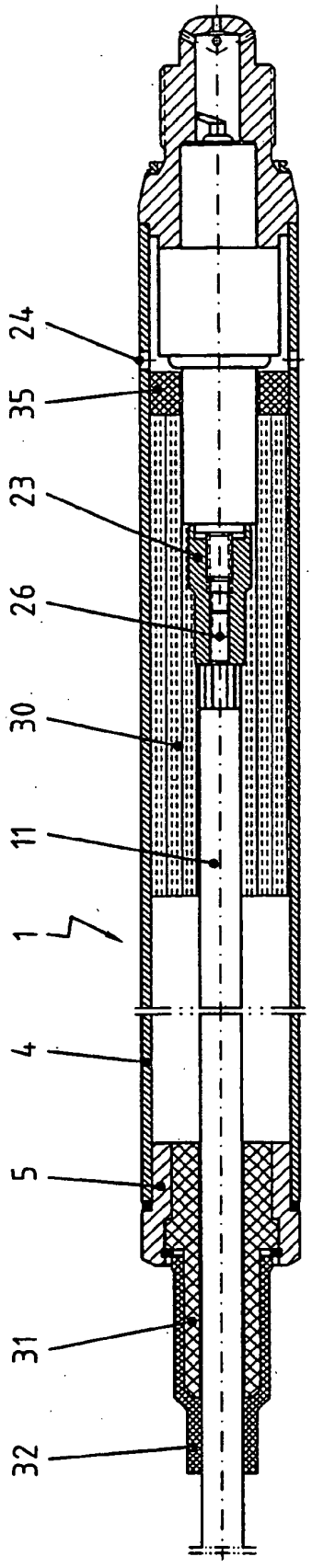


Fig. 5

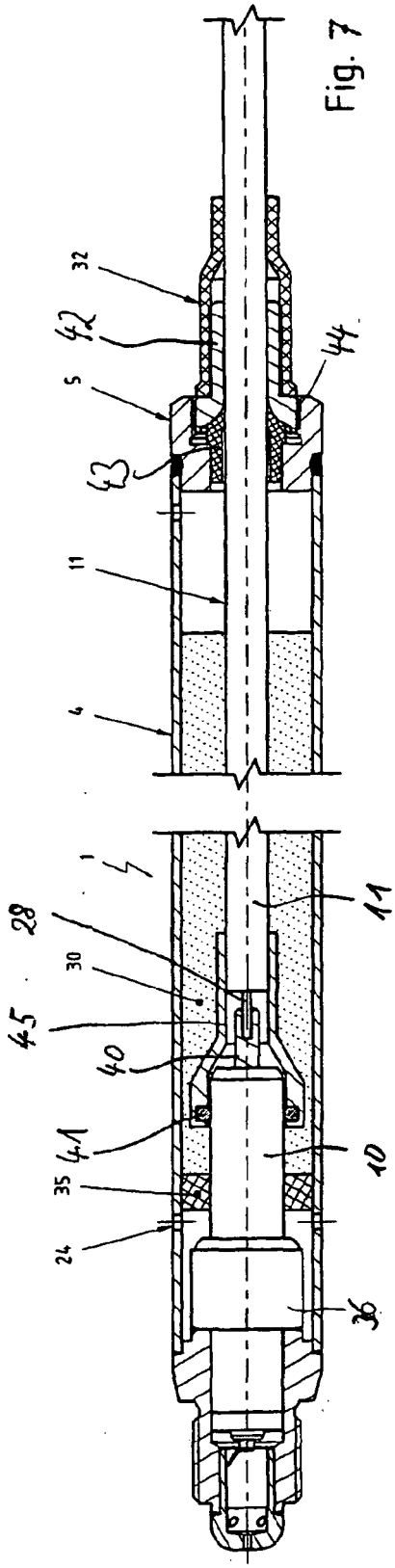

32
42
5
43
44
11
4
1
28
30
45
40
41
35
24
11
10
36

Fig. 7

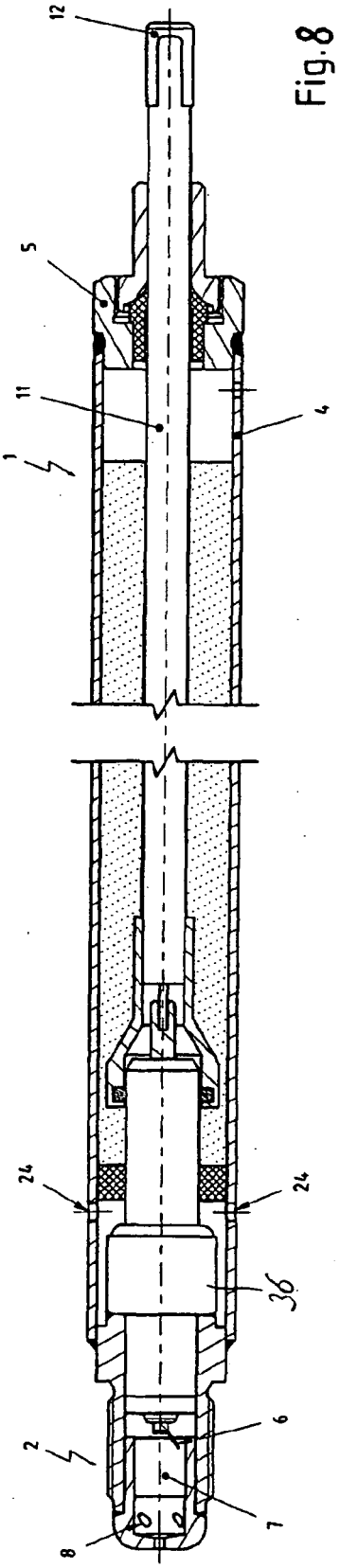

12
5
11
4
1
24
24
36
6
2
7
8

Fig.8

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

- US 2198250 A **[0001]**
- EP 0675272 A1 **[0011]**