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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 226 595**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.12.89**

(51) Int. Cl.⁴: **H 01 T 13/38**, H 01 T 13/40

(21) Anmeldenummer: **86902799.5**

(22) Anmeldetag: **10.05.86**

(86) Internationale Anmeldenummer: **PCT/DE 86/00198**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 86/07207 (04.12.86 Gazette 86/26)**

(54) **ZÜNDKERZE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

(30) Priorität: **31.05.85 DE 3519513**
10.01.86 DE 3600511

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **01.07.87 Patentblatt 87/27**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **06.12.89 Patentblatt 89/49**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT SE**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-2 400 623
DE-A-3 404 081
GB-A-2 136 874
US-A-2 053 369

F.Kohlrausch "Praktische Physik", Bd. 3 5, 50-52

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(72) Erfinder: **BÄUERLE, Adalbert, Im Wiesengrund 9, D-7014 Kornwestheim (DE)**
Erfinder: **BARTHELMÄ, Ludwig, Gnadentalstr. 20, D-7014 Kornwestheim (DE)**
Erfinder: **BENEDIKT, Walter, Ludwig- Herr- Str. 71, D-7014 Kornwestheim (DE)**
Erfinder: **HERDEN, Werner, Kappelweg 7, D-7016 Gerlingen (DE)**
Erfinder: **HOLL, Walter, Hettichstr. 8, D-7000 Stuttgart 60 (DE)**
Erfinder: **LIEBING, Gerhard, Witikoweg 47, D-7000 Stuttgart 40 (DE)**
Erfinder: **SCHMATZ, Jürgen, Goethestr. 17, D-7121 Mundelsheim (DE)**
Erfinder: **SCHWAB, Siegbert, Zeppelinstr. 12, D-7032 Maichingen (DE)**
Erfinder: **WÜRTH, Walter, Nelkenweg 22, D-7120 Bietigheim- Bissingen (DE)**

EP 0 226 595 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

LIBER, STOCKHOLM 1989

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze nach der Gattung des Hauptanspruchs; eine derartige Zündkerze, die aus der DE-A-2 363 804 bekannt ist, hat einen Kondensator, der in der Zündkerze mit eingebaut und elektrisch parallel zur Funkenstrecke angeordnet ist. Dieser Kondensator soll nahe der Funkenstrecke der Zündkerze genügend Energie speichern, so daß beim Funkendurchbruch an der Funkenstrecke der Zündkerze die energiereiche Anfangsphase des Funkens eine sichere Zündung des in der Brennkraftmaschine befindlichen Kraftstoffdampf-Luft-Gemisches bewirkt. Beschrieben ist in der genannten DE-A-2 363 804 auch eine derartige Zündkerze, die zusätzlich noch eine Vorfunkenstrecke besitzt, welche ebenfalls innerhalb der Zündkerze eingebaut ist und mit der Funkenstrecke elektrisch in Reihe liegt. Der genannten DE-A-2 363 804 sind aber keine Hinweise über eine wirtschaftlich realisierbare und funktionssichere Ausführungsform einer solchen Zündkerze zu entnehmen.

Auch aus der DE-A-3 404 081 ist schon eine Zünderze mit eingebautem Kondensator bekannt; der aus mehreren Längsabschnitten zusammengesetzte Isolierkörper dieser Zündkerze hat eine solche durchschnittliche Dielektrizitätskonstante, so daß diese Zündkerze eine Kapazität von 20 bis 100 pF, bevorzugt von 30 bis 80 pF hat. Der Kondensator dieser Zündkerze hat dabei die Aufgabe, die elektromagnetische Interferenz der Brennkraftmaschine zu reduzieren bzw. zu unterdrücken und somit Störungen bei Radio- und Fernsehanlagen und ähnlichem zu verhindern. Der Oberbegriff des Anspruchs 1 geht von dieser Druckschrift aus.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zündkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie wirtschaftlich realisierbar ist und selbst magere Kraftstoffdampf-Luft-Gemische bei allen Betriebszuständen einer Brennkraftmaschine sicher und über eine erforderliche Lebensdauer zu zünden vermag.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die betroffenen Trennflächen des Isolierkörpers eine Rauhtiefe R_Z von weniger als 30 µm haben; dieses ist z. B. erreichbar mittels einer Glasur. Unter Rauhtiefe R_Z ist gemäß deutscher Norm (DIN 4768) der Mittelwert aus den Einzelrauhheiten $Z_1 \ldots Z_5$ fünf aufeinanderfolgender Einzelmeßstrecken zu verstehen. Aufgrund dieser Art der Montage des Isolierkörpers sind keine teueren Sinteranlagen zum Verbinden der IsolierkörperLängsabschnitte erforderlich und es wird dennoch eine zuverlässige Speicherung elektrischer Energie in der Zündkerze gewährleistet.

Zur Verringerung des Elektroden- und gegebenenfalls eines Funkengleitbahn-Verschleißes und damit der Verbesserung der Funktionssicherheit und Lebensdauer bei derartigen Zündkerzen ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem dielektrischen Bauteil und den damit in Wirkverbindung stehenden Bauteilen (Anschlußbolzen, Metallgehäuse) Gasspalte von 0,01 bis 0,50 mm, vorzugsweise jedoch von 0,05 bis 0,30 mm belassen sind; als Gas findet bevorzugt Luft Verwendung.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert; die Figur zeigt einen Längsschnitt durch eine vergrößert dargestellte Zündkerze nach der Erfindung.

Beschreibung des Ausführungsbeispieles

Die in der Figur dargestellte Zündkerze 10 besitzt ein im wesentlichen rohrförmiges Metallgehäuse 11, das an seiner Außenseite als Mittel für den Einbau dieser Zündkerze 10 in einen nicht dargestellten Motorkopf ein Einschraubgewinde 12, ein Schlüsselsechskant 13 und einen Dichtring 14 aufweist. Im Bereich seines brennraumseitigen Endes hat dieses Metallgehäuse 11 eine hakenförmige Masseelektrode 15, welche im vorliegenden Beispiel als angeschweißter Draht ausgebildet ist, jedoch auch von anderer Konfiguration sein kann; anstelle einer einzigen Masselektrode 15 können je nach Anwendungsfall auch mehrere derartiger Masseelektroden am Metallgehäuse 11 angebracht sein. Das Metallgehäuse 11 umfaßt in seiner Längsbohrung 16 in bekannter Weise einen rotationssymmetrischen Elektroisolierkörper 17, der üblicherweise anschlußseits aus der Durchgangsbohrung 16 des Metallgehäuses 11 herausragt. Dieser Elektroisolierkörper 17 ist in mehrere Längsabschnitte unterteilt, und zwar in den anschlußseits aus dem Metallgehäuse 11 herausragenden Isolierkörper-Kopf 17/1, ein sich brennraumseits an den Isolierkörper-Kopf 17/1 anschließendes, ringförmiges Elektroisolierelement 17/2, dem sich brennraumseits dem Elektroisolierelement 17/2 anschließenden dielektrischen Bauteil 17/3 eines Kondensators 18, einem zweiten, sich den dielektrischen Bauteil 17/3 brennraumseits anschließenden Elektroisolierelement 17/4 und einem sich dem zweiten Elektroisolierelement 17/4 brennraumseits anschließenden Isolierkörper-Schaft 17/5 mit dem bevorzugterweise brennraumseits aus dem Metallgehäuse 11 herausragenden Isolierkörper-Fuß 17/6.

Der Isolierkörper-Kopf 17/1 besteht bekanntermaßen im wesentlichen aus Aluminiumoxid, besitzt auf seiner Oberfläche eine Anzahl von Ringnuten 19 als sogenannte Kriechstrombarriere, ist mit einer koaxial zur Längsbohrung 16 des Me-

tallgehäuses 11 verlaufenden Durchgangsbohrung 20 versehen und besitzt einen brennraumseitigen Endabschnitt, der als Flansch 21 ausgebildet ist. Die brennraumferne Stirnfläche des Isolierkörper-Kopfes 17/1 ist mit 22 bezeichnet und die brennraumseitige Stirnfläche dieses Isolierkörpers-Kopfes 17/1, die quer zur Längsachse des Isolierkörpers 17 verläuft, ist als Trennfläche 23 bezeichnet. Diese Trennfläche 23 des Isolierkörper-Kopfes 17/1 hat eine Oberfläche, deren Rauhtiefe R_Z möglichst kleiner als 30 µm, bevorzugt sogar von weniger als 5 µm haben sollte; diese geringere Rauhtiefe läßt sich am besten dadurch erzielen, wenn man auf dieser Oberfläche eine Glasur (nicht dargestellt) aufbringt, die eine Schichtdicke von unter 40 µm hat und die beispielsweise aus einer handelsüblichen Glaspaste Nr. 9137 der Firma Dupont herstellbar ist.

Die beiden Elektroisolierelemente 17/2 und 17/4, bestehen aus einem Material, das bei allen in diesem Bereich der Zündkerze 10 auftretenden Temperaturen gummielastisch ist. Ein solches Elektroisolierelement 17/2 bzw. 17/4 kann beispielsweise aus einer ringförmigen Platte aus Silicongummi bestehen, die beispielsweise eine Dicke von 1 mm und eine Shore-A-Härte von 50 hat. Die Dicke derartiger Elektroisolierelemente 17/2, 17/4 kann aber auch zwischen 0,1 bis 2 mm liegen. Anstelle des Silicongummis kann aber auch ein Material treten, das man flüssig, weich oder viskos auf eine Trennfläche (z. B. Position 23) aufträgt und nach dem Zusammenfügen der beteiligten Längsabschnitte 17/1 bis 17/5 des Isolierkörpers 17 gegebenenfalls einer Nachbehandlung (z. B. Polymerisation) unterwirft; ein hierfür geeignetes Material kann beispielsweise ein Epoxidharz oder ähnliches sein, welches hinsichtlich der Elastizität entsprechend eingestellt ist und dem gegebenenfalls in bekannter Weise Füllstoffe (z. B. Aluminiumoxid, Talkum, Silikat) zur Kompensation des unterschiedlichen Wärmeausdehnungsverhaltens der beteiligten Längsabschnitte des Isolierkörpers 17 hinzugefügt worden sind.

Dem Elektroisolierelement 17/2 schließt sich brennraumseits das dielektrische Bauteil 17/3 an, das zum Kondensator 18 gehört, von rohrförmiger Konfiguration ist, eine gleichachsig zur Durchgangsbohrung 20 des Isolierkörper-Kopfes 17/1 verlaufende Durchgangsbohrung 20/1 aufweist, mit seiner brennraumfernen Trennfläche 24/1 fest am Elektroisolierelement 17/2 anliegt und mit seiner brennraumseitigen Trennfläche 24/2 fest am zweiten Elektroisolierelement 17/4 aufliegt. Auch diese beiden Trennflächen 24/1 und 24/2 des dielektrischen Bauteils 17/3 weisen eine so geringe Rauhtiefe R_Z auf wie es auch oben bei der Trennfläche 23 des Isolierkörper-Kopfes 17/1 beschrieben ist, und können auch mit einer entsprechenden Glasur (nicht dargestellt) beschichtet sein. Die Umfangsfläche 25 des dielektrischen Bauteiles 17/3 hat bevorzugterweise einen Durchmesser, der geringfügig kleiner ist als der Durchmesser des Flansches 21 des Isolierkörper-Kopfes 17/1; sowohl diese Umfangsfläche 25

als auch die Oberfläche der Durchgangsbohrung 20/1 dieses dielektrischen Bauteils 17/3 sind mit einer den elektrischen Kontakt unterstützenden Oberflächenbeschichtung (nicht extra gekennzeichnet) versehen, die beispielsweise aus einer Silber-Palladium-Legierung bestehen kann und 10 µm dick ist. Das dielektrische Bauteil 17/3 besteht aus einem Material mit einer Dielektrizitätszahl ε_r von 100 bis 500; ein geeigneter Stoff ist beispielsweise von der japanischen Firma Murata handelsüblich erhältlich (Typ QQ oder UF) und kann beispielsweise aus einer Mischung von Calciumtitanat, Strontiumtitanat, Wismutoxid und Bleititanat bestehen oder auch nur aus Calciumtitanat und Strontiumtitanat. Dieses dielektrische Bauteil 17/3 ist so bemessen, daß die fertige Zündkerze 10 eine Kapazität von 120 bis 500 pF aufweist, bevorzugt aber eine Kapazität von 200 bis 400 pF hat.

Dem brennraumseits sich dem dielektrischen Bauteil 17/3 anschließenden Elektroisolierelement 17/4 folgt als nächstes Bauteil der Isolierkörper-Schaft 17/5, dessen brennraumferner Endabschnitt als Flansch 26 ausgebildet ist und der mit einer Durchgangsbohrung 20/2 ausgestattet ist; die Durchgangsbohrung 20/2 besitzt eine zur Anschlußseite der Zündkerze 10 weisende Schulter 27. Der Isolierkörper-Schaft 17/5 hat auch an seiner Außenseite einen ringförmigen Absatz 28, der brennraumseits gerichtet ist und den Übergang zum sogenannten Isolierkörper-Fuß 17/6 bildet; mit diesem ringförmigen Absatz 28 liegt der Isolierkörper-Schaft 17/5 über einen sogenannten inneren Dichtring 29 auf einer in der Längsbohrung 16 des Metallgehäuses 11 befindlichen Ringschulter 30 auf. Der Isolierkörper-Schaft 17/5 besteht ebenso wie der Isolierkörper-Kopf 17/1 im wesentlichen aus gesintertem Aluminiumoxid oder ähnlichem Material.

Wie oben schon beschrieben, verlaufen die Durchgangsbohrung 20 des Isolierkörper-Kopfes 17/1, die Durchgangsbohrung 20/1 des dielektrischen Bauteils 17/3 und die Durchgangsbohrung 20/2 im Isolierkörper-Schaft 17/5 koaxial zueinander. Innerhalb dieser Durchgangsbohrungen 20, 20/1 und 20/2 ist ein metallischer Anschlußbolzen 31 angeordnet, welcher an seinem brennraumfernen Endabschnitt ein Anschlußgewinde 32 trägt und brennraumfern aus dem Isolierkörper-Kopf 17/1 herausragt, mit seinem brennraumseitigen Endabschnitt 31/1 in die Durchgangsbohrung 20/2 des Isolierkörper-Schaftes 17/5 taucht und einen walzenartigen Mittelabschnitt 31/2 besitzt, welcher einen etwas größeren Außendurchmesser hat als der brennraumferne und auch der brennraumseitige Bereich des Anschlußbolzens 31; der Übergang des walzenartigen Mittelabschnittes 31/2 zu den beiden Endabschnitten des Anschlußbolzens 31 ist bevorzugt kegelstumpfförmig ausgebildet und dementsprechend sind auch die Durchgangsbohrung 20 des Isolierkörper-Kopfes 17/1 bzw. die Durchgangsbohrung 20/2 des Isolierkörper-Schaftes 17/5 angepaßt.

In demjenigen Bereich der Durchgangsboh-

rung 20/2 des Isolierkörper-Schaftes 17/5, der vom Isolierkörper-Fuß 17/6 im wesentlichen gebildet ist, befindet sich die metallische Mittelelektrode 33, welche mit ihrem brennraumfernen Kopf 33/1 auf der ringförmigen Schulter 27 in der Durchgangsbohrung 20/2 des Isolierkörper-Schaftes 17/5 aufliegt; dem brennraumnahen Ende der Mittelelektrode 33 steht mit Abstand, der sogenannten Funkenstrecke 34, die eine Masseelektrode 15 oder auch mehrere Masseelektroden gegenüber.

Zur gasdichten Abdichtung der Durchgangsbohrung 20/2 und auch zur elektrischen Verbindung des Anschlußbolzens 31 mit der Mittelelektrode 33 ist zwischen den Mittelelektroden-Kopf 33/1 und den brennraumseitigen Endabschnitt 31/1 des Anschlußbolzens 31 eine bekannte elektrisch leitende Glasschmelzflußmasse 35 eingebracht - wie sie z. B. aus der US-A-3 360 676 bekannt ist; sowohl am brennraumseitigen Endabschnitt 31/1 des Anschlußbolzens 31 auch als am Mittelelektroden-Kopf 33/1 sind für die elektrisch leitende Glasschmelzflußmasse 35 bevorzugterweise Verankerungsmittel angebracht, die hier nicht weiter gekennzeichnet worden sind.

Zur sicheren elektrischen Verbindung zwischen dem walzenartigen Mittelabschnitt 31/2 des Anschlußbolzens 31 und dem dielektrischen Bauteil 17/3 sowie auch für die gute elektrische Verbindung zwischen dem dielektrischen Bauteil 17/3 und dem Metallgehäuse 11 ist zwischen den beteiligten Flächen jeweils eine Kontakthülse 36/1 bzw. 36/2 angeordnet, welche beispielsweise aus einem Stahlgitter geringer Maschenweite (z. B. 200 bis 300 µm) bestehen kann und 0,1 bis 0,5 mm dick ist. Die Kontakthülsen 36/1 bzw. 36/2 können dabei auf dem brennraumseitigen Elektroisolierelement 17/4 aufstehen, welches zwischen der brennraumseitigen Trennfläche 24/2 des dielektrischen Bauteils 17/3 und der brennraumfernen Stirnfläche des Isolierkörper-Schaftes 17/5 angeordnet ist, welche als Trennfläche 37 bezeichnet ist.

Anstelle dieser Kontakthülsen 36/1 und 36/2 können aber auch andere den elektrischen Kontakt zwischen den beteiligten Teilen unterstützende Mittel Anwendung finden, so z. B. auch eine elektrisch leitfähige Gußmasse, Graphitpackungen oder ähnliches.

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß anstelle der genannten Kontakthülsen 36/1 bzw. 36/2 oder elektrischen Massen zwischen dem dielektrischen Bauteil 17/3 und dem Anschlußbolzen 31 bzw. dem Metallgehäuse 11 ein Gasspalt bestimmter Breite von erheblichem Vorteil für den Verschleiß der Elektroden und gegebenenfalls auch für den Verschleiß einer Funkengleitbahn derartiger Zündkerzen ist; diese Maßnahme würde also eine längere Lebensdauer und Funktionssicherheit dieser Zündkerzen und darüber hinaus eine Einsparung von Herstellkosten bewirken. Zurückzuführen ist der verringerte Verschleiß der Elektroden bzw. einer Funkengleitbahn auf die in den Ringspalten - die als Nebenfunkenstrecken funktionieren - während der Glimmund Bogenphase des Funkens umgesetzten Energie, von welcher die Hauptfunkenstrecke 34 zwischen Mittelelektrode 33 und Masseelektrode 15 enlastet wird. Der Gasspalt, der zwischen dem dielektrischen Bauteil 17/3 und dem Anschlußbolzen 31 liegt, und/oder auch der Gasspalt, der sich zwischen dem dielektrischen Bauteil 17/3 und dem Metallgehäuse 11 befindet, sollte dabei eine Breite von 0,01 und 0,50 mm, bevorzugt jedoch zwischen 0,05 und 0,30 mm haben; ein Spalt dieser Größenordnung bleibt in einem Spannungsbereich von 5 000 V bis 500 V elektrisch leitend. Als Gas ist im einfachsten Falle Luft geeignet; sollen für spezielle Fälle andere Gase (z. B. Stickstoff) Verwendung finden, dann müssen die beiden ringförmigen Elektroisolierelemente 17/2 und 17/4 derart ausgebildet sein, so daß sie abdichtend am walzenartigen Mittelabschnitt 31/2 und in der Längsbohrung 16 des Metallgehäuses 11 anliegen.

Der brennraumferne Endabschnitt des Metallgehäuses 11 ist als Bördelrand 38 ausgebildet und drückt über einen Bördelring 39, welcher auf der brennraumfernen Seite des Flansches 21 des Isolierkörper-Kopfes 17/1 aufliegt, den Isolierkörper-Kopf 17/1 fest auf das erste Elektroisolierelement 17/2, das die dielektrische Bauteil 17/3, das zweite Elektroisolierelement 17/4, den IsolierkörperSchaft 17/5 und den inneren Dichtring 29 auf die Ringschulter 30 in der Längsbohrung 16 des Metallgehäuses 11 und sorgt damit für einen festen Verbund der aufgeführten Bauteile. Um auch den zwischen den vorstehend aufgezeigten Bauteilen und der Längsbohrung des Metallgehäuses 11 befindlichen Spalt gasdicht zu machen, ist das Metallgehäuse 11 zusätzlich noch dem bekannten Warmschrumpfprozeß unterworfen worden (siehe z. B. US-A-2 111 916), was am Warmschrumpfbereich 40 des Metallgehäuses 11 zu ersehen ist.

Der Kondensator 18 dieser Zündkerze 10 wird somit zwischen dem Anschlußbolzen 31 und dem Metallgehäuse 11 als Kondensatorelektroden und dem dielektrischen Bauteil 17/3 gebildet und ist parallel zur Funkenstrecke 34 der Zündkerze 10 geschaltet; die erforderlichen Eigenschaften dieses Kondensators 18 wurden weiter vorn bereits beschrieben.

Je nach Ausführungsform der jeweiligen Brennkraftmaschine kann es auch zweckmäßig sein, wenn im Endabschnitt 31/1 des Anschlußbolzens 31 zusätzlich noch eine Vorfunkenstrecke eingebaut ist, welche bevorzugt dicht eingekapselt ist und wie sie z. B. aus der US-A-3 742 280 prinzipiell bekannt ist.

Es sei abschließend nochmals besonders darauf hingewiesen, daß aufgrund der Elektroisolierelemente 17/2 und 17/4 ein Zusammensintern der drei keramischen Bauteile 17/1, 17/3 und 17/5 in großen und teueren Sinteranlagen entfällt, was für eine Fertigungslinie für die diesbezüglichen Zündkerzen einen erheblichen Vorteil darstellt.

Patentansprüche

1. Zündkerze (10) für Brennkraftmaschinen, mit einem rohrförmigen Metallgehäuse (11), das mit Befestigungsmitteln (12, 13, 14) für den Einbau in eine Brennkraftmaschine versehen ist, an seinem brennraumseitigen Endabschnitt bevorzugt mindestens eine Masseelektrode (15) trägt und eine Längsbohrung (16) aufweist, von welcher mindestens ein Längsabschnitt eines elektrischen Isolierkörpers (17) gasdicht umfaßt wird, der zumindest teilweise ein dielektrisches, mit dem Metallgehäuse (11) in Wirkverbindung stehendes Bauteil (18) bildet und eine Durchgangsbohrung (20) hat, die einen Aschlußbolzen (31) abdichtend umfaßt, welcher mit dem dielektrischen Bauteil (18) ebenfalls in Wirkverbindung steht und brennraumseits elektrisch mit einer Mittelelektrode (33) verbunden ist, welche über eine Funkenstrecke (34) in Wirkverbindung mit der mindestens einen Masseelektrode (15) steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (17) mindestens fünf separate Längsabschnitte (17/1 bis 17/5) enthält, von denen ein Längsabschnitt das dielektrische Bauteil (17/3) ist, welches der Zündkerze (10) eine Kapazität von 120 bis 500 pF verleiht und von den beiderseits in Längsrichtung sich anschließenden Abschnitten (17/1 bzw. 17/5) des Isolierkörpers (17) mittels ringartigen Elektroisolierelementen (17/2 bzw. 17/4) getrennt ist, die fest an den jeweiligen Trennflächen (23, 24/1, 24/2, 37) des Isolierkörpers (17) anliegen und aus einem Material bestehen, das bei allen in diesem Bereich der Zündkerze (10) auftretenden Temperaturen gummielastisch ist.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Kapazität von 200 bis 400 pF hat.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringartigen Elektroisolierelemente (17/2, 17/4) aus Silicongummi bestehen.

4. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringartigen Elektroisolierelemente (17/2, 17/4) aus einem Material bestehen, das auf die Trennflächen (23, 24/1, 24/2, 37) des Isolierkörpers (17) flüssig, weich oder viskos aufgebracht und nach dem Zusammenfügen der beteiligten Längsabschnitte (17/1, 17/3, 17/5) des Isolierkörpers (17) gegebenenfalls einer Nachbehandlung (Polymerisation) unterworfen worden ist.

5. Zündkerze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die ringartigen Elektroisolierelemente (17/2, 17/4) aus Epoxidharz bestehen, dem gegebenenfalls in bekannter Weise Füllstoffe zur Kompensation des unterschiedlichen Wärmeausdehnungsverhaltens der beteiligten Längsabschnitte (17/1, 17/3, 17/5) des Isolierkörpers (17) hinzugefügt worden sind.

6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennflächen (23, 24/1, 24/2, 37) der beteiligten Längsabschnitte (17/1, 17/3, 17/5) des Isolierkörpers (17) eine Rauhtiefe (R_z) von weniger als 30 µm haben.

7. Zündkerze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennflächen (23, 24/1, 24/2, 37) der beteiligten Längsabschnitte (17/1, 17/3, 17/5) des Isolierkörpers (17) bevorzugt eine Rauhtiefe (R_z) von weniger als 5 µm haben.

8. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennflächen (23, 24/1, 24/2, 37) des Isolierkörpers (17) mit einer Glasurschicht versehen sind.

9. Zündkerze nach einem der Anspruche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt zwischen dem Mittelabschnitt (31/2) des Anschlußbolzens (31) und dem dielektrischen Bauteil (17/3) und/oder der Ringspalt zwischen dem dielektrischen Bauteil (17/3) und dem Metallgehäuse (11) 0,01 bis 0,50 mm breit und nur mit Gas gefüllt ist.

10. Zündkerze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringspalte 0,05 bis 0,30 mm breit sind.

Revendications

1. Bougie d'allumage (10) pour moteurs à combustion interne, qui comporte un culot de forme tubulaire (11) muni de moyens de fixation (12, 13, 14) pour le montage sur un moteur à combustion interne, qui porte avantageusement à son extrémité du côté de la chambre de combustion au moins une électrode de masse (15) et comprend un alésage longitudinal (16) qui entoure de façon étanche aux gaz une section longitudinale d'un corps isolant de l'électricité (17), lequel forme au moins partiellement un composant diélectrique (18) coopérant avec le culot métallique (11) et possède un alésage le traversant de part en part (20) qui lui-même entoure de façon étanche un boulon d'assemblage (31) se trouvant en liaison opérationnelle avec ce composant diélectrique (18) et qui est relié électriquement du côté de la chambre de combustion à une électrode centrale (33) coopérant avec au moins une électrode de masse (15), caractérisée en ce que le corps isolant (17) contient au moins cinq sections longitudinales séparées (17/1 à 17/5) parmi lesquelles une section longitudinale (17/3) est le composant diélectrique qui confère à la bougie (10) une capacité de 120 à 500 pF et est séparé des deux côtés dans le sens longitudinal des sections s'y raccordant (17/1 et 17/5) du corps isolant (17) au moyen d'éléments électro-isolants de forme annulaire (17/8 ou 17/4), qui reposent fixement sur les surfaces de séparation (23, 24/1, 24/2, 37) du corps isolant (17) et sont constituées d'un matériau qui, à toute les températures se produisant

dans cette zone de la bougie, conserve l'élasticité du caoutchouc.

2. Bougie d'allumage selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle a une capacité de 200 à 400 pF.

3. Bougie d'allumage selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les éléments électro-isolants annulaires (17/2, 17/4) sont constitués d'élastomère de silicone.

4. Bougie d'allumage selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les éléments électro-isolants annulaires (17/2, 17/4) sont constitués d'un matériau qui est appliqué sur les surfaces de séparation (23, 24/1, 24/2, 37) du corps isolant (17) à l'état liquide, mou ou visqueux, et qui après assemblage des sections longitudinales séparées (14/1, 17/3, 17/5) du corps isolant (17) est soumis le cas échéant à un post-traitement (polymérisation).

5. Bougie d'allumage selon la revendication 4, caractérisée en ce que les éléments électro-isolants (17/2, 17/4) sont constitués de résine époxy a laquelle, le cas échéant on ajoute de manière connue des charges pour compenser les différentes de dilatation thermique des sections longitudinales séparées (17/1, 17/3, 17/5) du corps isolant (17).

6. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les surfaces de séparations (23, 24/1, 24/2, 37) des sections longitudinales séparées (17/1, 17/2, 17/5) du corps isolant (17) présentent une profondeur de rugosité Rz inférieure à 30 µm.

7. Bougie d'allumage selon la revendication 6, caractérisée en ce que les surfaces de séparation (23, 24/1, 24/2, 37) des sections longitudinales séparées (17/1, 17/3, 17/5) du corps isolant (17) présentent avantageusement une profondeur de rugosité Rz inférieure à 5 µm.

8. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les surfaces de séparation (23, 24/1, 24/2, 37) du corps isolant (17) sont munies d'une couche de glaçure.

9. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'espace annulaire entre la section moyenne (31/2) du boulon d'assemblage (31) et le composant diélectrique (17/3) et/ou l'espace annulaire entre le composant diélectrique (17/3) et le culot métallique (11) présentent une largeur de 0,01 à 0,50 mm, et est seulement rempli de gaz.

10. Bougie d'allumage selon la revendication 9, caractérisée en ce que les intervalles annulaires ont une largeur de 0,05 à 0,30 mm.

Claims

1. Spark plug (10) for internal combustion engines, having a tubular metal casing (11) which is provided with fixing means (12, 13, 14) for installation into an internal combustion engine, preferably bears at least one side electrode (15) on its end section on the combustionchamber side and has a longitudinal bore (16) by which at least one longitudinal section of an electrical insulating body (17) is gas-tightly surrounded which at least partially forms a dielectric component (18) connected operatively to the metal casing (11), and has a through bore (20) which sealingly surrounds a terminal stud (31) which is likewise operatively connected to the dielectric component (18) and is connected electrically on the combustion-chamber side to a central electrode (33) which is operatively connected via a spark gap (34) to the side electrode (15), of which there is at least one, characterized in that the insulating body (17) contains at least five separate longitudinal sections (17/1 to 17/5), of which one longitudinal section is the dielectric component (17/3), which imparts to the spark plug (10) a capacitance of 120 to 500 pF and is separated from the sections (17/1 and 17/5) of the insulating body (17) which adjoin on both sides in the longitudinal direction by means of annular electrical insulating elements (17/2 and 17/4 respectively) which rest firmly against the respective separating surfaces (23, 24/1, 24/2, 37) of the insulating body (17) and consist of a material which is of rubber-like elasticity at all temperatures occurring in this region of the spark plug (10).

2. Spark plug according to Claim 1, characterized in that it has a capacitance of 200 to 400 pF.

3. Spark plug according to Claim 1 or 2, characterized in that the annular electric insulating elements (17/2, 17/4) consist of silicone rubber.

4. Spark plug according to Claim 1 or 2, characterized in that the annular electric insulating elements (17/2, 17/4) consist of a material which has been applied to the separating surfaces (23, 24/1, 24/2, 37) of the insulating body (17) in the liquid, soft or viscous state and after the joining of the involved longitudinal sections (17/1, 17/3, 17/5) of the insulating body (17) has been subjected, if appropriate, to an aftertreatment (polymerisation).

5. Spark plug according to Claim 4, characterized in that the annular electrical insulating elements (17/2, 17/4) consist of epoxy resin to which, if appropriate, fillers have been added in known manner to compensate the different thermal expansion behaviour of the involved longitudinal sections (17/1, 17/3, 17/5) of the insulating body (17).

6. Spark plug according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the separating surfaces (23,

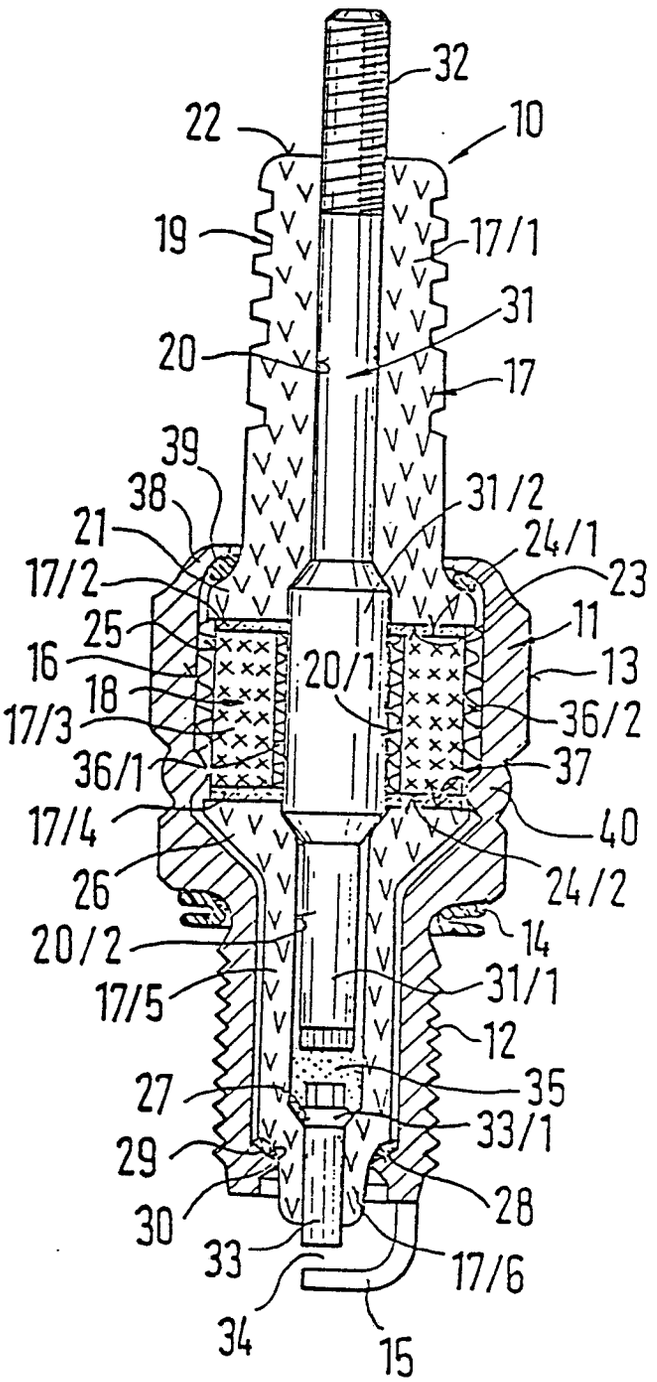
24/1, 24/2, 37) of the involved longitudinal sections (17/1, 17/3, 17/5) of the insulating body (17) have a peak-tovalley height (R_z) of less than 30 µm.

7. Spark plug according to Claim 6, characterized in that the separating surfaces (23, 24/1, 24/2, 37) of the involved longitudinal sections (17/1, 17/3, 17/5) of the insulating body (17) preferably have a peak-to-valley height (R_z) of less than 5 µm.

8. Spark plug according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the separating surfaces (23, 24/1, 24/2, 37) of the insulating body (17) are provided with a glaze layer.

9. Spark plug according to one of Claims 1 to 8, characterized in that the annular gap between the central section (31/2) of the terminal stud (31) and the dielectric component (17/3) and/or the annular gap between the dielectric component (17/3) and the metal casing (11) is 0.01 to 0.50 mm wide and filled only with gas.

10. Spark plug according to Claim 9, characterized in that the annular gaps are 0.05 to 0.30 mm wide.


32
22
10
19
17/1
31
20
17
39
38
31/2
21
24/1
17/2
23
25
11
16
20/1
13
18
17/3
36/2
36/1
37
17/4
40
26
24/2
20/2
14
17/5
31/1
12
27
35
33/1
29
28
30
33
17/6
34
15