

(19)



(11)

EP 2 003 753 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(51) Int Cl.:
H01T 13/38^(2006.01) H01T 21/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08010005.0**

(22) Anmeldetag: **31.05.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Niessner, Werner**
71711 Steinheim (DE)
• **Frassek, Lutz**
96472 Rödental (DE)
• **Houben, Hans**
52146 Würselen (DE)

(30) Priorität: **14.06.2007 DE 102007027319**

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

(71) Anmelder: **Beru Aktiengesellschaft**
71636 Ludwigsburg (DE)

(54) **Zündkerze und Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze**

(57) Beschrieben wird eine Zündkerze mit einer Außenelektrode (12), einer Mittelelektrode (10), einem an die Mittelelektrode (10) angeschlossenen Innenleiter (2) und einem den Innenleiter (2) umgebenden Isolator (3). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Isolator (3) extrudiert ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Zündkerze.

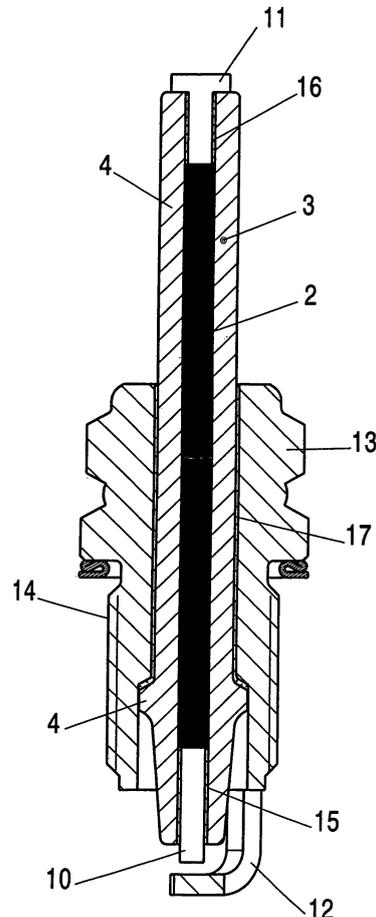


Fig 2

EP 2 003 753 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündkerze für Verbrennungsmotoren mit einer Außenelektrode, einer Mittelelektrode, einem an die Mittelelektrode angeschlossenen Innenleiter und einem den Innenleiter umgebenden Isolatorkörper sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Zündkerze.

[0002] Zündkerzen müssen im Betrieb Druck- und Temperaturbelastungen stand halten, die hohe Anforderungen an die mechanische Festigkeit des Isolatorkörpers und die Abdichtung von Grenzflächen zwischen verschiedenen Kerzenteilen gegenüber dem Verbrennungsraum eines Motors stellen. Bei hohen Spitzendrücken kann es trotz maßgenauer Fertigung und sorgfältiger Abdichtung dazu kommen, dass Gase aus dem Verbrennungsraum über unzureichende Dichtstellen der Zündkerze als Leckagegase austreten. Derartige Leckagegase, die beispielsweise entlang von Grenzflächen zwischen der Mittelelektrode und dem Isolatorkörper bzw. dem Innenleiter und dem umgebenden Isolatorkörper einsickern, können im Inneren der Zündkerze zu Ablagerungen führen, welche die Gefahr von Nebenschlüssen erhöhen und so die Lebensdauer einer Zündkerze begrenzen.

[0003] Diese Anforderungen an Zündkerzen werden durch einen Trend zur Miniaturisierung, der beispielsweise bei Anwendungen für den Rennsport mit höchsten Anforderungen an die Belastbarkeit einhergeht, noch verschärft.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, einen Weg aufzuzeigen, wie die hohen Anforderungen, die an Zündkerzen gestellt werden, besser erfüllt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Zündkerze der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Isolatorkörper extrudiert ist. Es hat sich gezeigt, dass durch Extrusion Isolatorkörper für Zündkerzen hergestellt werden können, die verbesserte Materialeigenschaften und damit eine verbesserte Belastbarkeit aufweisen. Die verbesserten Materialeigenschaften ermöglichen eine verstärkte Miniaturisierung, so dass erfindungsgemäße Zündkerzen mit kleineren Außengewinden, insbesondere Gewindegrößen M12, M10 und sogar M8, geschaffen werden können. Dies ist beispielsweise für Rennsportmotoren und ähnliche Anwendungen, bei denen der für Zündkerzen benötigte Raum möglichst klein sein sollte und trotzdem höchste Drehzahlen benötigt werden, ein wichtiger Vorteil.

[0006] Die Vorteile eine Herstellung durch Extrusion lassen sich in verstärktem Maße nutzen, indem der Innenleiter zusammen mit dem Isolatorkörper durch Koextrusion gefertigt wird, was bevorzugt ist. Indem der Innenleiter zusammen mit dem Isolatorkörper koextrudiert wird, lässt sich der Aufwand, einen separat hergestellten Innenleiter in den Isolatorkörper einzubringen einsparen. Ferner lassen sich durch Koextrusion Leckagestellen zwischen dem Innenleiter und dem umgebenden Isola-

torkörper praktisch vollständig vermeiden, so dass auf diese Weise der Gefahr eines Einsickerns von Verbrennungsgasen aus dem Verbrennungsraum eines Motors wirksam begegnet werden kann. Ein weiterer Vorteil der Koextrusion von Isolatorkörper und Innenleiter besteht darin, dass die zu einer erhöhten mechanischen Festigkeit führt.

[0007] Bevorzugt wird bei einer erfindungsgemäßen Zündkerze für den Innenleiter eine elektrisch leitende Keramik verwendet. Während im Stand der Technik gebräuchliche Innenleiter aus Glas, die beispielsweise durch eingelagerte Kohlenstoffpartikel einen Entstörwiderstand bilden, nur mit sehr großem Aufwand gegen den umgebenden Isolatorkörper abgedichtet werden können und in einem aufwendigen Fertigungsschritt in den Isolatorkörper eingebracht werden müssen, kann ein Innenleiter aus einer elektrisch leitenden Keramik zusammen mit dem Isolatorkörper durch Koextrusion gefertigt werden. Insbesondere kann durch die Zusammensetzung der Keramik des Innenleiters der von ihm gebildete Entstörwiderstand auf einfache Weise an die Anforderungen einer konkreten Produktserie innerhalb geringer Toleranzen angepasst werden. Dies ist ein weiterer Vorteil erfindungsgemäßer Zündkerzen.

[0008] Den Keramikmaterialien für den Isolatorkörper und gegebenenfalls den Innenleiter können für die Extrusion bzw. Koextrusion Plastifizierungsmittel, beispielsweise Wasser, Parafin oder Polymere zugesetzt werden, damit die Keramikmaterialien eine für eine Extrusion geeignete Plastizität und pastöse Konsistenz erhalten. Durch Extrusion, bevorzugt durch Koextrusion, der Keramikmaterialien wird zunächst ein Grünling hergestellt, der bevorzugt eine zylindrische Form hat. Der Grünling kann wegen der Plastizität der extrudierten Materialien mit geringem Aufwand Form gebend bearbeitet werden, beispielsweise auf die gewünschte Länge zugeschnitten und durch Bearbeitung seiner Außenkontur mit einem für den Isolatorkörper einer Zündkerze typischen Ringwulst versehen werden. Durch wässrige/thermische Entbinderung und Brennen können eventuell vorhandene Plastifizierungsmittel aus dem Grünling ausgetrieben und die zunächst plastischen Keramikmaterialien gesintert werden, um den Innenleiter und den ihn umgebenden Isolatorkörper einer Zündkerze zu bilden.

[0009] Für den Innenleiter können beispielsweise Silicide, Carbide, Nitride und/oder Boride verwendet werden. Als Metallbestandteil der Silicide, Carbide und/oder Boride, aus denen die Keramik des Innenleiters bestehen kann, können beispielsweise Molybdän, Wolfram, Titan und/oder Lanthan verwendet werden. Für die Koextrusion mit einer derartigen Innenleiterkeramik ist als Material für den Isolatorkörper insbesondere eine Nichtoxidkeramik auf Basis von Carbiden, Nitriden und/oder Boriden der Metalle Si, Al und/oder Ti geeignet. Besonders günstig ist beispielsweise die Kombination einer Si_3N_4 -Keramik für den Isolatorkörper und MoSi_2 als Material für den Innenleiter.

[0010] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Iso-

latorskörper überwiegend oder sogar vollständig aus Al_2O_3 zu fertigen und als Keramikmaterial für den Innenleiter einen Kompositwerkstoff aus Al_2O_3 mit LaCrO_3 und/oder TiN zu verwenden.

[0011] Bevorzugt ist, dass die Mittelelektrode mit dem Innenleiter verlötet ist. Bevorzugt ist ferner, dass der Innenleiter an seinem von der Mittelelektrode abgewandten Ende mit einem Zündstift verlötet ist, insbesondere dass der Zündstift in den Isolator hineinragt. Bevorzugt ist ferner, dass der Isolator von einem metallischen Zündkerzenkörper umgeben ist, wobei der Isolatorskörper mittels einer Lötverbindung mit dem metallischen Zündkerzenkörper verbunden ist. Bevorzugt ist ferner, dass die Zündkerze einen metallischen Zündkerzenkörper hat, der zum Einschrauben in einen Motor ein Außengewinde trägt, das eine Gewindegröße von M12 oder weniger, vorzugsweise M10 oder M8, aufweist.

[0012] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze ist bevorzugt, dass durch Koextrusion zunächst ein Grünling hergestellt wird, der außen ein erstes Material zur Ausbildung des Isolators und innen ein weiteres Material zur Ausbildung des Innenleiters aufweist, und der Grünling später gebrannt wird. Bevorzugt wird der Grünling vor dem Brennen formgebend zur Ausbildung eines Bundes des Isolators bearbeitet. Dabei ist bevorzugt, dass die formgebende Bearbeitung mittels Drehen oder Schleifen erfolgt.

[0013] Bevorzugt wird der Innenleiter an seinem hinteren Ende aufgebohrt und in die so geschaffene Bohrung ein Zündstift eingesetzt. Bevorzugt wird der Zündstift mit dem Innenleiter verlötet. Bevorzugt wird der Isolator mit einem ihn umgebenden Zündkerzenkörper verlötet.

[0014] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die dabei beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination zum Gegenstand von Ansprüchen gemacht werden.

[0015] Es zeigen:

Figur 1 einen Innenleiter mit koextrudiertem Isolatorskörper als Halbzeug zur Herstellung einer Zündkerze;

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze, die unter Verwendung des in Figur 1 gezeigten Halbzeugs hergestellt wurde.

[0016] Figur 1 zeigt einen zylinderförmig koextrudierten Grünling 1, der ein elektrisch leitendes Keramikmaterial 2 zur Ausbildung eines Innenleiters in seinem Zentrum und ein elektrisch isolierendes Keramikmaterial 3, das den Innenleiter 2 umgibt, aufweist. Der koextrudierte Grünling 1 ist ein Halbzeug zur Herstellung einer Zündkerze. Der Grünling 1 wird auf die für eine Zündkerze gewünschte Länge gebracht und seine Außenkontur formgebend bearbeitet, so dass die elektrisch isolieren-

de Keramik 3 die für einen Isolatorskörper einer Zündkerze übliche Kontur mit einem Bund 4 erhält. In Figur 1 sind die durch Formgebung, beispielsweise Drehen oder Schleifen, zu entfernenden Außenbereiche 3a des Grünlings 1 eng schraffiert dargestellt. Der Grünling 1 lässt sich wegen der für die Koextrusion erforderlichen Plastizität verhältnismäßig leicht bearbeiten. Erst durch Brennen des Grünlings 1 entsteht ein harter, mechanisch belastbarer Keramikkörper mit einem kristallinen Innenleiter 2 und einem den Innenleiter umgebenden Isolator 3. Prinzipiell kann auch nach dem Brennen eine Formgebende Bearbeitung oder Nachbearbeitung des Keramikkörpers erfolgen.

[0017] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die elektrisch isolierende Keramik 3 überwiegend, d. h. zu mehr als 50 Gew.-%, aus Si_3N_4 , insbesondere zu mehr als 90 Gew.-%, bevorzugt zumindestens 95 Gew.-% aus Si_3N_4 . Dabei kann selbstverständlich auch reines Si_3N_4 verwendet werden. Es hat sich aber gezeigt, dass die keramischen Werkstoffeigenschaften durch Zusätze anderer Keramikmaterialien, insbesondere von Karbiden, Boriden und/oder anderen Nitriden, verbessert werden können. Die elektrisch leitende Keramik des Innenleiters besteht bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel überwiegend aus MoSi_2 . Bevorzugt besteht der Innenleiter zu mehr als 90 Gew.-% aus MoSi_2 . Selbstverständlich kann auch reines MoSi_2 verwendet werden, jedoch lassen sich auch die Werkstoffeigenschaften des Innenleiters durch Zusätze anderer Keramikmaterialien verbessern und/oder Kosten einsparen.

[0018] Für den Isolatorskörper 3 kann beispielsweise auch eine Keramik auf Basis von Al_2O_3 verwendet werden. In einem solchen Fall ist es für die Koextrusion günstig, für den Innenleiter ebenfalls eine Oxid-Keramik, insbesondere ebenfalls auf Basis von Al_2O_3 , zu verwenden. Gut geeignet sind hierfür Komposite auf Basis von $\text{Al}_2\text{O}_3\text{TiN}$ und/oder $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-LaCrO}_3$.

[0019] Der in Figur 1 dargestellte Grünling 1 wird in einem weiteren Arbeitsschritt, bevorzugt vor dem Brennen, durch Aufbohren des Innenleiters 2 an seinem vorderen Ende weiterbearbeitet. Die auf diese Weise geschaffene Bohrung 5 ist in Figur 1 kreuzweise schraffiert dargestellt. In diese Bohrung 5 wird später, bevorzugt nach dem Brennen, die in Figur 2 eingezeichnete Mittelelektrode 10 eingesetzt und an den Innenleiter 2 angeschlossen. Zum Anschließen des Innenleiters 2 an die Mittelelektrode 10 ist insbesondere eine Lotverbindung geeignet.

[0020] In entsprechender Weise wird der Innenleiter 2 auch an seinem hinteren Ende aufgebohrt. Die auf diese Weise erzeugte Bohrung 6 ist in Figur 1 ebenfalls kreuzweise schraffiert dargestellt. In die Bohrung 6 wird ein in Figur 2 eingezeichneter Zündstift 11 eingesetzt und an den Innenleiter 2 angeschlossen.

[0021] In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Zündkerze dargestellt, die unter Verwendung des in Figur 1 dargestellten Halbzeugs hergestellt wurde. Die

Zündkerze hat mindestens eine Außenelektrode 12, eine mit der Außenelektrode 12 zum Erzeugen eines Zündfunken zusammenwirkende Mittelelektrode 10, einen an die Mittelelektrode 10 angeschlossenen Innenleiter 2 und einen den Innenleiter 2 umgebenden Isolator 3. Der Isolator 3 hat einen Bund 4, den ein metallischer Zündkerzenkörper 13 umgibt. Der Zündkerzenkörper 13 trägt ein Außengewinde 14 zum Einschrauben in eine passende Motoröffnung. Die guten mechanischen Eigenschaften der dargestellten Zündkerze ermöglichen eine kleine und kompakte Baugröße, so dass für das Außengewinde auch relativ kleine Gewindegrößen, beispielsweise weniger als M12, gewählt werden können.

[0022] Die Mittelelektrode 10 ist mittels einer Lötverbindung 15 mit dem sie umschließenden Isolator 3 verbunden. Auf diese Weise kann eine hervorragende Abdichtung zwischen der Mittelelektrode 10 und dem Isolator 3 erreicht werden, die ein Einsickern von Gasen aus dem Verbrennungsraum eines Motors entlang der Mittelelektrode 10 und dem Innenleiter 2 erschwert. Die dargestellte Zündkerze wird über einen Zündstift 11, der in die in Figur 1 dargestellte Bohrung 6 hineinragt und den Innenleiter 2 kontaktiert, an eine Versorgungsleitung angeschlossen, welche die Zündspannung liefert. Der Zündstift 11 ist durch eine Lötverbindung 16 mit dem Keramikkörper 3 verbunden.

[0023] Um einem Austreten von Verbrennungsgasen aus dem Motorraum zusätzlich entgegen zu wirken, ist bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Isolator 3 durch eine Lötverbindung 17 gasdicht mit der ihn umschließenden metallischen Zündkerzenkörper 13 verbunden. Diese Maßnahme zur verbesserten Abdichtung hat selbstständige Bedeutung und kann insbesondere auch bei einer Zündkerze mit einem herkömmlichen, nicht keramischen Innenleiter eingesetzt werden.

[0024] Eine verbesserte Abdichtung zwischen dem Isolator 3 und dem ihn umgebenden Zündkerzenkörper 13 kann im übrigen auch durch Warmschrumpfen erreicht werden. Hierfür wird der Isolator 3 in einen erhitzten Zündkerzenkörper 13 eingebracht. Beim Abkühlen des Zündkerzenkörpers 13 schrumpft dieser und legt sich gasdicht an den Isolator 3 an.

[0025] Eine verbesserte Abdichtung zwischen Isolator 3 und dem ihn umgebenden Zündkerzenkörper (13) kann auch bei einem Aufbau der Zündkerze gemäß dem Stand der Technik über einen Innendichtring vorgenommen werden, der durch Warmschrumpfen des Körpers in Längsrichtung gasdicht vorgespannt wird.

Bezugszahlenliste:

[0026]

1. Grünling
2. Innenleiter / Keramikmaterial
3. Isolator / Keramikmaterial
4. Bund
5. Bohrung

6. Bohrung
7. ---
8. ---
9. ---
- 5 10. Mittelelektrode
11. Zündstift
12. Außenelektrode / Masseelektrode
13. Zündkerzenkörper
14. Außengewinde
- 10 15. Lotverbindung
16. Lotverbindung
17. Lotverbindung

15 Patentansprüche

1. Zündkerze mit einer Außenelektrode/Masseelektrode (12), einer Mittelelektrode (10), einem an die Mittelelektrode (10) angeschlossenen Innenleiter (2) und Zündstift (11) und einem den Innenleiter (2) umgebenden Isolator (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator (3) extrudiert ist.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (2) zusammen mit dem Isolator (3) durch Koextrusion gefertigt wurde.
3. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (2) aus einer elektrisch leitenden Keramik gefertigt ist.
4. Zündkerze nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Keramik des Innenleiters (2) aus einem oder mehreren Siliciden, Karbiden, Nitriden und/oder Boriden besteht.
5. Zündkerze nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Keramik des Innenleiters (2) überwiegend aus MoSi₂ besteht.
6. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator aus einer Nichtoxidkeramik auf der Basis von einem oder mehreren Karbiden, Nitriden und/oder Boriden der Metalle Si, Al, und/oder Ti besteht.
7. Zündkerze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator (3) überwiegend aus Si₃N₄ besteht.
8. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitende Keramik des Innenleiters (3) überwiegend aus Kompositen auf der Basis Al₂O₃/TiN und/oder Al₂O₃-LaCrO₃ besteht.
9. Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze mit einer

Außenelektrode (12), einer Mittelelektrode (10), einem an die Mittelelektrode (10) angeschlossenen Innenleiter (2) und einem den Innenleiter (2) umgebenden Isolator (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolatorkörper durch Extrusion hergestellt wird

5

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Koextrusion ein Innenleiter (2) und ein den Innenleiter umgebender Isolator (3) durch Koextrusion hergestellt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Koextrusion zunächst ein Grünling (1) hergestellt wird, der außen ein erstes Material zur Ausbildung des Isolators (3) und innen ein weiteres Material zur Ausbildung des Innenleiters (2) aufweist, und der Grünling später gebrannt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grünling (1) vor dem Brennen formgebend zur Ausbildung eines Bundes (4) des Isolators (3) bearbeitet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter (2) an seinem vorderen Ende aufgebohrt und eine Mittelelektrode (10) in die Bohrung (5) eingesetzt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenleiter vor dem Brennen aufgebohrt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator (3) mittels Warmschrumpfen gasdicht mit einem ihn umgebenden Zündkerzenkörper (13) verbunden wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

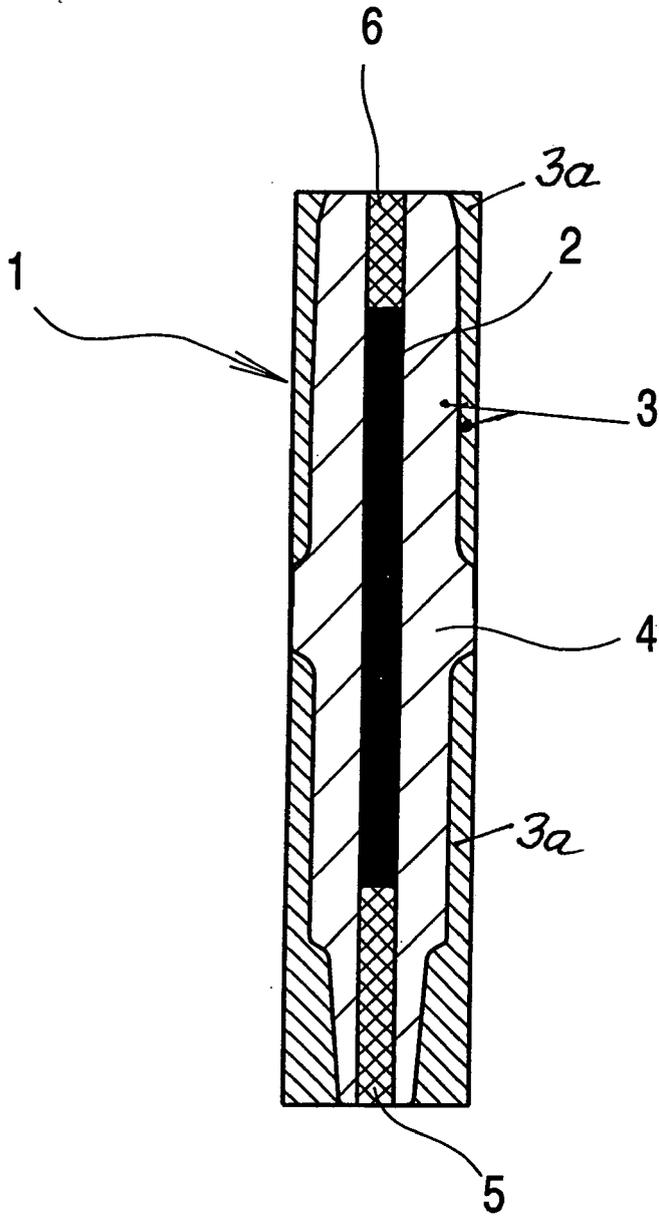


Fig. 1

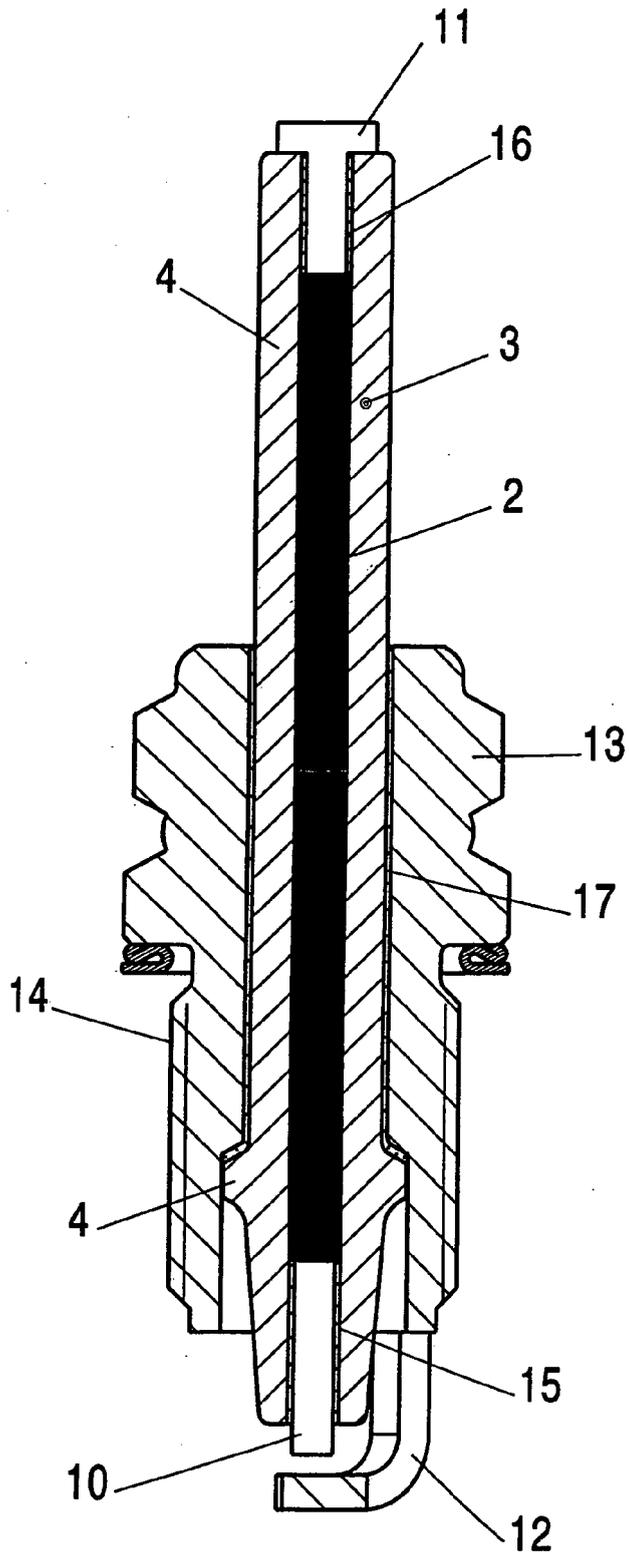


Fig 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 537 160 A (TESTERINI FRANCESCO) 3. November 1970 (1970-11-03) * Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildungen 1,2 *	1,9	INV. H01T13/38 H01T21/02
A	----- JP 01 319282 A (NGK SPARK PLUG CO) 25. Dezember 1989 (1989-12-25) * Zusammenfassung *	3-6, 11-14	
A	----- EP 0 333 957 A (CORNING GLASS WORKS [US]) 27. September 1989 (1989-09-27)		
A	----- GB 714 810 A (GEN MOTORS CORP) 1. September 1954 (1954-09-01)		
A	----- GB 505 085 A (JOHN GABLER) 28. April 1939 (1939-04-28) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Juli 2008	Prüfer Bijn, Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03-82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 0005

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-07-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3537160 A	03-11-1970	DE 1289360 B US 3449613 A	13-02-1969 10-06-1969
JP 1319282 A	25-12-1989	JP 1964733 C JP 6101365 B	25-08-1995 12-12-1994
EP 0333957 A	27-09-1989	CA 1332499 C DE 3850959 D1 DE 3850959 T2 JP 1249437 A JP 2791486 B2 US 5053092 A	18-10-1994 08-09-1994 16-03-1995 04-10-1989 27-08-1998 01-10-1991
GB 714810 A	01-09-1954	KEINE	
GB 505085 A	28-04-1939	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82