

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 005 126 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(51) Int. Cl.⁷: **H01T 13/39**

(21) Anmeldenummer: **99117056.4**

(22) Anmeldetag: **30.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.11.1998 DE 19854861**

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

(72) Erfinder: **Niessner, Werner
71711 Steinheim (DE)**

(74) Vertreter:
**WILHELMS, KILIAN & PARTNER
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)**

(54) **Zündkerze**

(57) Elektroden für Zündsysteme, insbesondere für Zündkerzen, die zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff in stababschnittsförmiger oder doublé-rohrabschnittsförmiger Ausbildung hergestellt sind, wobei der Mantel aus Edelmetall und der Kern bei stababschnittsförmiger Ausbildung bzw. die innere Schicht bei doublé-rohrabschnittsförmiger Ausbildung aus unedlem Metall oder der Mantel aus unedlem Metall und der Kern/die innere Schicht aus Edelmetall bestehen.

EP 1 005 126 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Elektroden für Hochspannungszündungen bei verschiedenen Anwendungen, insbesondere bei der Zündung von Verbrennungsmotoren, sowie Zündkerzen mit diesen Elektroden.

[0002] Bekannte Mittelelektroden bestehen aus einem Mantel aus Nickellegierung und einem Kern aus Kupfermetall. Diese Mittelelektroden sind auf eine Lebensdauer von etwa 60.000 km ausgelegt. Soll diese Lebenszeit verlängert werden, muß die Mittelelektrode an der Zündfläche beispielsweise mit Edelmetall versehen werden; die Mittelelektrode kann aber auch massiv aus beispielsweise Silber, Silber-Nickel-Faserverbund o. ä. ausgeführt sein.

[0003] Bei Zündkerzen mit Seitenelektroden muß die Außenfläche der Mittelelektrode aus gleichen Gründen mit Edelmetall versehen werden; diese Edelmetallarmierungen erfordern einen hohen Fertigungsaufwand.

[0004] Hinzu kommt, daß bei Mittelelektroden mit Durchmessern von 2 mm und kleiner dieser Aufwand noch wesentlich höher ist, was wiederum einer wirtschaftlichen, insbesondere automatisierten Herstellung äußerst abträglich ist.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, unter Umgehung der aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile Mittelelektroden zur Verfügung zu stellen, die hohe Lebensdauer aufweisen, aber bei denen der Edelmetallanteil wesentlich geringer als bei Elektroden ist, die massiv aus Edelmetall hergestellt werden; die vorzugsweise Durchmesser von 5 mm und weniger, insbesondere von 2 mm und weniger besitzen; die für die Massenproduktion von Zündkerzen geeignet sind und deren Herstellung vereinfacht ist.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Elektroden gemäß den Ansprüchen 1 bis 4 bzw. durch die Zündkerzen gemäß Ansprüchen 5 bis 8 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäßen Elektroden und die vorzugsweise daraus gefertigten Zündkerzen weisen bezüglich ihrer Herstellung und Funktion erhebliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik auf. So werden beispielsweise in einfacher Weise Seitenelektroden-Konzepte realisierbar; die bisher schwierige Edelmetallarmierung der Elektroden entfällt mit der Folge der einfachen Herstellung der erfindungsgemäßen Mittelelektroden; die Schweißbarkeit der erfindungsgemäß verwendeten Werkstoffkombinationen wird durch beispielsweise Auftreffen von Nickel auf Nickel vereinfacht.

[0008] Neben der Einsparung von Edelmetallen im Verhältnis zu Massivelektroden tritt deutliche Steigerung der Lebensdauer der aus den erfindungsgemäßen Elektroden gefertigten Zündkerzen auf. Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Konzept bei Herstellung und Einsatz von dünnen Mittelelektroden

(Quenching) oder die Ausbildung von dicken Mittelelektroden durch die Verwendung von Edelmetall-Doublé-Rohrabschnitten, was der Vergrößerung der Abbrandfläche dient. Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen.

Fig. 1 stellt im Querschnitt eine einstückige, aus einem stababschnittsförmigen oder manteldrahtabschnittsförmigen Verbundwerkstoff gefertigte Mittelelektrode dar;

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsdarstellung einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Mittelelektrode; gleiches gilt für die Figuren 2a und 3.

Fig. 4 ist die schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Masseelektrode; die Figuren 5, 6 und 7 geben den zündseitigen Bereich verschiedener erfindungsgemäßer Zündkerzen in schematischer Darstellung wieder.

[0009] Fig. 1 zeigt eine Mittelelektrode, die einstückig aus einem Stababschnitt bzw. Manteldraht mit einem Mantel (2) aus Edelmetall wie Platin, einer Platinlegierung, Silber-Palladium u. ä. und einem gut wärmeleitenden Kern (1) aus oxydationsbeständigen Werkstoff, beispielsweise Nickel oder Nickellegierung, besteht. Der Durchmesser A der Elektrode beträgt vorzugsweise < 2 mm vorzugsweise < 1,5 mm. Ein Vorteil besteht darin, daß die Mittelelektrode aus einem Manteldraht einfach durch Umformen herstellbar ist und sich mit bekannter Keramik-Metallverbindungstechnik mittels Glaseinschmelzverfahren montieren läßt.

[0010] In Fig. 2 besteht der Mittelelektrodenkörper aus einem serienmäßigen Mittelelektrodenkörper mit einem Durchmesser von 2,0 bis 3 mm mit Nickelmantel (3) und Kupferkern (4). An diesen Körper ist zündseitig der stababschnittsförmige Verbundwerkstoff aus Nickelmantel (5) und Platinkern (6) angeschweißt. Hierbei besitzt der Manteldrahtabschnitt einen wesentlich kleineren Durchmesser (etwa 1,0 mm) als der herkömmliche Mittelelektrodenkörper mit dem Durchmesser von 2,0 bis 3 mm.

[0011] Eine weitere Ausführungsform ist in der Figur 2a wiedergegeben; hier ist an dem gleichen an sich bekannten Mittelelektrodenkörper im stirnseitigen Zündspitzenbereich der Manteldrahtabschnitt aus dem Verbundwerkstoff mit der gleichen Durchmesserdimensionierung angebracht. Hierbei besteht der Manteldraht aus dem Edelmetallmantel (7), beispielsweise aus Platin oder Silber-Palladium, während der Kern (8) aus einem oxydationsbeständigen, gut wärmeleitenden Werkstoff gebildet ist.

[0012] Eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform stellt Fig. 3 dar. Hier ist der zündseitige Bereich eines üblichen Nickelmantel/Kupferkern-Mittelelektrodenkörpers mit einem vergrößerten Durchmesser ausgebildet, wobei hier der an sich bekannte

Mittelelektrodenkörper im zündseitigen Bereich zumindest teilweise ringförmig von dem Verbundwerkstoff in Form eines Doublé-Rohrabschnitts umfaßt ist; der Mantel (9) dieses Doublé-Rohrabschnitts besteht aus Edelmetall und die Innenseite (10) aus oxydationsbeständigem Material. Auf diese Weise ist es möglich, Mittelelektroden im zündseitigen Bereich mit größeren Durchmessern, beispielsweise > 3 mm, in einfacher Weise herzustellen.

[0013] Fig. 4 zeigt eine Masseelektrode in ihrer Ausführung als Ringelektrode, die aus einem Doublé-Rohrabschnitt aus dem Verbundwerkstoff hergestellt ist, wobei die innere Schicht aus Edelmetall (11) und der Außenmantel (12) aus oxydationsbeständigem Material bestehen.

[0014] Fig. 5 gibt im teilweisen Querschnitt den zündseitigen Bereich einer Zündkerze mit Seitenelektroden wieder. Hierbei ist die Mittelelektrode gemäß Fig. 2a ausgebildet; der Mantel (13) des stababschnittsförmig ausgebildeten Verbundwerkstoffs besteht hier wiederum aus Edelmetall. Die Verschweißung auf dem üblichen Mittelelektrodenkörper bereitet keinerlei Schwierigkeiten, insbesondere wenn der Kern (13a) des Aufsatzes aus dem gleichen Material, beispielsweise Nickel, wie das anliegende Material des Mittelelektrodenkörpers besteht.

[0015] Fig. 6 gibt eine Funkenstrecke mit einer Ringelektrode aus Doublé-Rohrabschnitt mit Edelmetall (14) als innerem Bereich und oxydationsbeständigem Werkstoff (15) als äußerem Bereich. Die gegenüberliegende Mittelelektrode ist zündseitig ebenfalls mit einem Doublé-Rohrabschnitt gemäß Fig. 3 versehen; die Mantelfläche (16) besteht hierbei aus Edelmetall.

[0016] Schließlich wird in Fig. 7 eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer Zündkerze mit einer besonders dünnen Mittelelektrode aus dem stababschnittsförmigen Verbundwerkstoff mit einem Durchmesser A von < 1,2 mm wiedergegeben, die einstückig ausgebildet in dem Isolatorglas eingeschmolzen ist.

[0017] Fig. 8 zeigt eine Zündkerze mit einer Funkenstreckenordnung als Gleit-/Luftfunkenstrecke. In dieser Anordnung ist vorzugsweise die Mittelelektrode wie in Figur 2a beschrieben eingesetzt. Die Mittelelektrode besteht am zündseitigen Ende aus einem Manteldrahtabschnitt mit Edelmetallmantel, z.B. Platin und hat einen Kern aus oxydationsbeständigen, gut wärmeleitenden Kern, z.B. Nickel. Der Manteldrahtabschnitt ist auf eine konventionelle Mittelelektrode, bestehend aus einem Mantel aus einer Nickellegierung und einem Kupferkern aufgebracht. Die Mittelelektrode wird am zündseitigen Ende durch den abbrandfesten Edelmetallmantel vor Verschleiß geschützt, so daß mit dieser Zündkerze hohe Motorlaufzeiten sicher erreicht werden. Die Körperelektrode kann wie in Position 17 dargestellt unterhalb der Isolatorfußspitze positioniert sein, oder wie in Position 18 dargestellt mit der Unterkante der Körperelektrode und der Isolatorfußspitze auf gleicher Ebene liegen, um Verschleiß der Keramik ent-

gegenzuwirken. Es sind mehrere 2, 3 oder 4 Seitenelektroden denkbar, auch eine Kombination zweier Elektrodenpaare unterschiedlicher Höhe ist realisierbar.

5 Patentansprüche

1. Elektroden für Zündsysteme, insbesondere für Zündkerzen, die zumindest teilweise aus einem Verbundwerkstoff in stababschnittsförmiger oder doublé-rohrabschnittsförmiger Ausbildung hergestellt sind, wobei der Mantel aus Edelmetall und der Kern bei stababschnittsförmiger Ausbildung bzw. die innere Schicht bei doublé-rohrabschnittsförmiger Ausbildung aus unedlem Metall oder der Mantel aus unedlem Metall und der Kern/die innere Schicht aus Edelmetall bestehen.
2. Elektrode nach Anspruch 1, ausgebildet als Mittelelektrode mit Durchmessern von 0,5 mm bis 2 mm, wobei die Mittelelektrode einstückig aus dem stababschnittsförmigen Verbundwerkstoff ausgebildet ist, oder wobei der stababschnittsförmige Verbundwerkstoff stirnseitig an einer Kupferkernmittelelektrode angeordnet (Fig. 2, 2a).
3. Elektrode nach Anspruch 1, ausgebildet als Mittelelektrode, deren zündseitiger Elektrodendurchmesser größer als der Durchmesser des Mittelelektrodenkörpers ist, wobei der Verbundwerkstoff in Form eines Doublé-Rohrabschnitts den zündseitigen Endbereich des Mittelelektrodenkörpers zumindest teilweise ringförmig umfaßt (Fig. 3).
4. Elektrode nach Anspruch 1, ausgebildet als Masseelektrode in Form einer Ringelektrode, die aus dem Verbundwerkstoff in Form eines Doublé-Rohrabschnitts gebildet ist (Fig. 4).
5. Zündkerze mit zumindest einer der Elektroden nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Zündkerze nach Anspruch 5 mit einer Mittelelektrode, deren zündseitiger Elektrodendurchmesser größer als der des Mittelelektrodenkörpers ist, bei der der Verbundstoff in Form eines Doublé-Rohrabschnitts den zündseitigen Endbereich des Mittelelektrodenkörpers zumindest teilweise ringförmig umfaßt, wobei der Mantel (16) aus Edelmetall besteht, wobei diese Mittelelektrode von einer Ringelektrode umgeben ist, die aus einem Doublé-Rohrabschnitt ausgebildet ist, dessen innerer Bereich (14) aus Edelmetall, dessen äußerer Bereich (15) aus oxydationsbeständigem Werkstoff gebildet ist (Fig. 6).
7. Zündkerze nach Anspruch 5 mit Seitenelektroden, wobei der Mittelelektrodenkörper aus an sich bekanntem Nickelmantel und Kupferkern besteht,

wobei an den Körper zündseitig ein Stababschnitt des Verbundwerkstoffs durch Schweißen aufgebracht ist, und wobei der Mantel (13) aus Edelmetall und der Kern (13a) aus dem gleichen Material, beispielsweise Nickel, wie das anliegende Material des Mittelelektrodenkörpers besteht (Fig. 5).

8. Zündkerze nach Anspruch 5, bei der die Mittelelektrode einen Mittelelektroden Durchmesser von $\geq$ oder $< 1,2$ mm aufweist, wobei der Verbundwerkstoff in Form eines Stababschnitts dieses Durchmessers ausgebildet und in dem Isolatorglas eingeschmolzen ist (Fig. 7).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

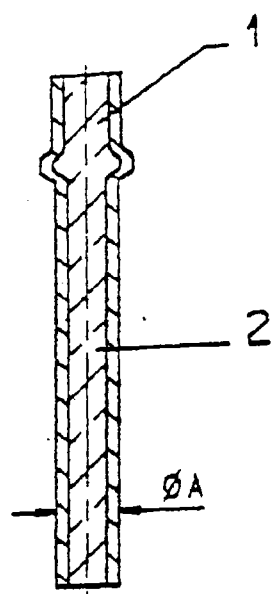


Fig. 2

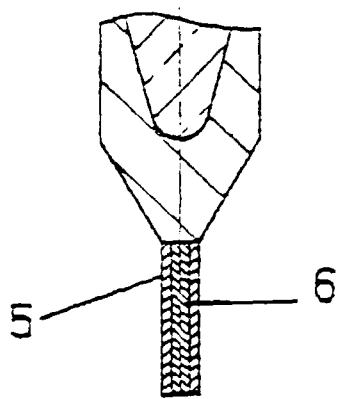
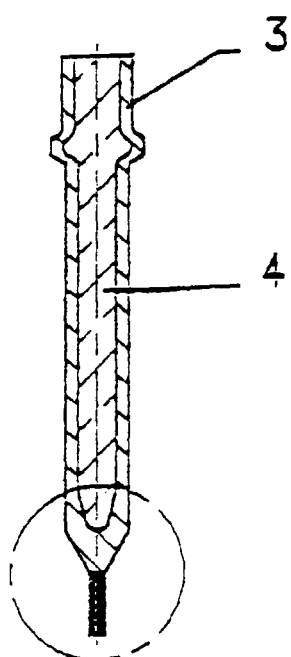


Fig. 2a

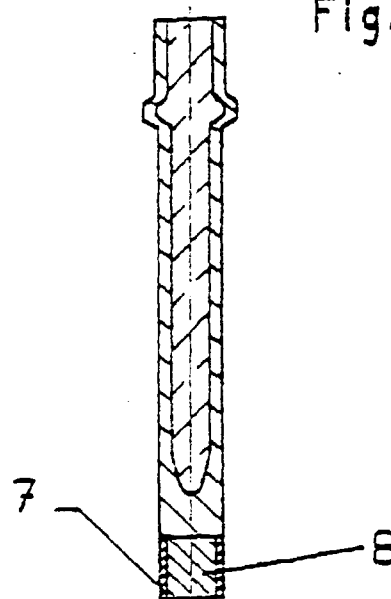


Fig. 3

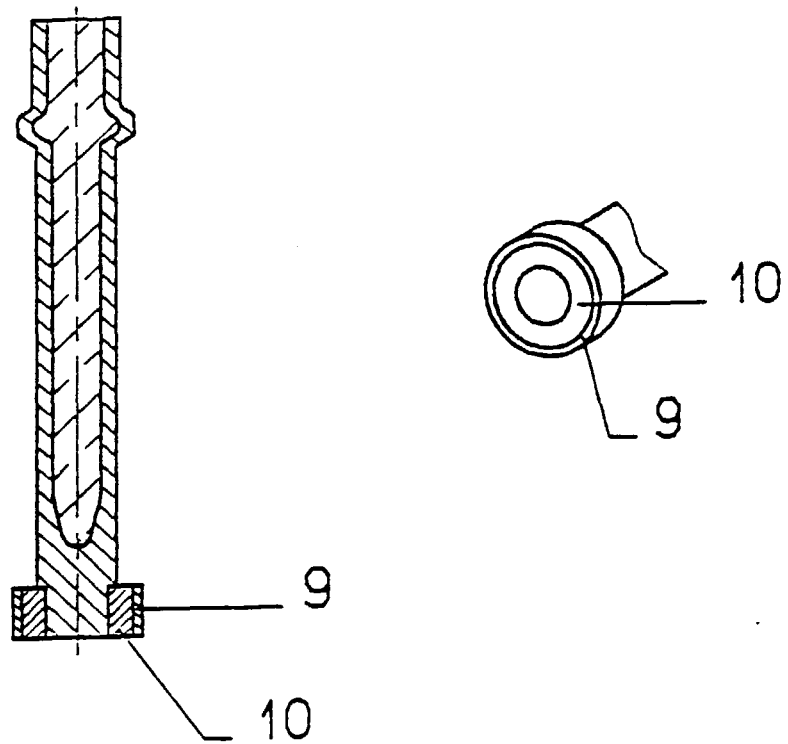


Fig. 4

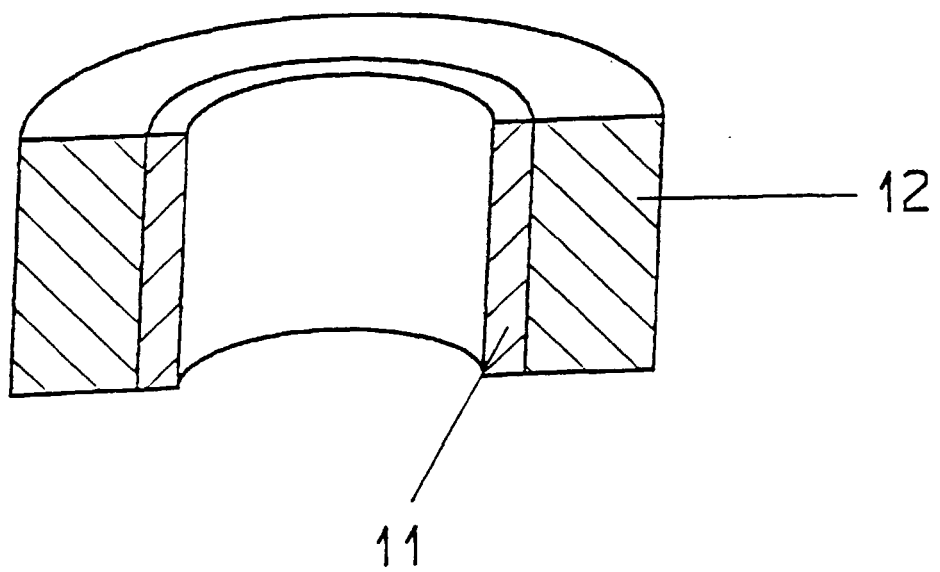


Fig. 5

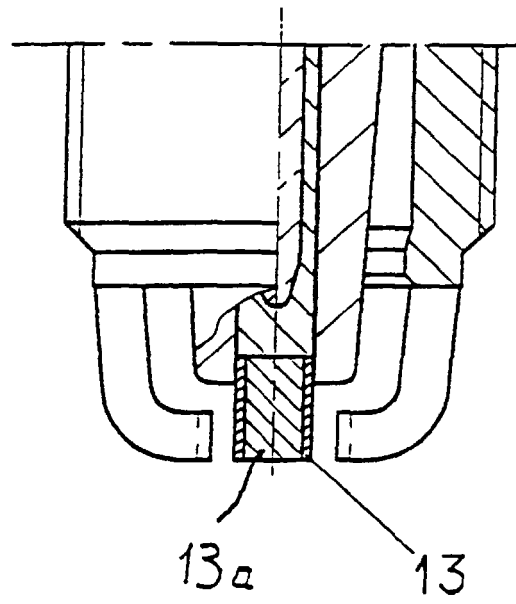


Fig. 6

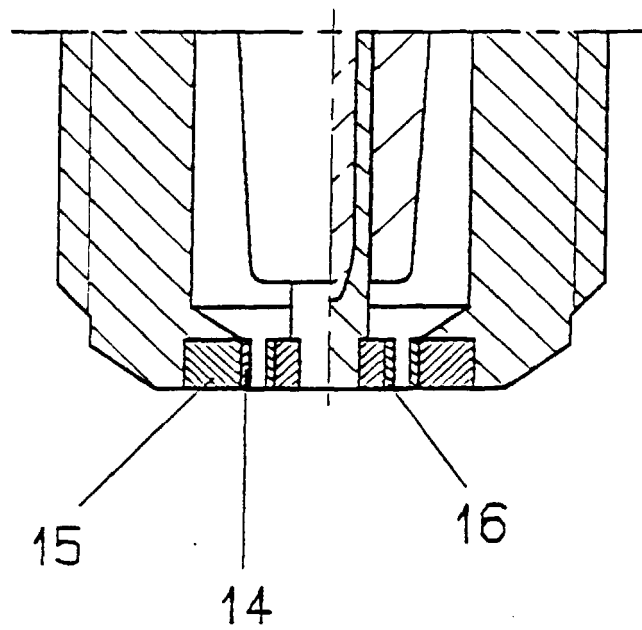


Fig. 7

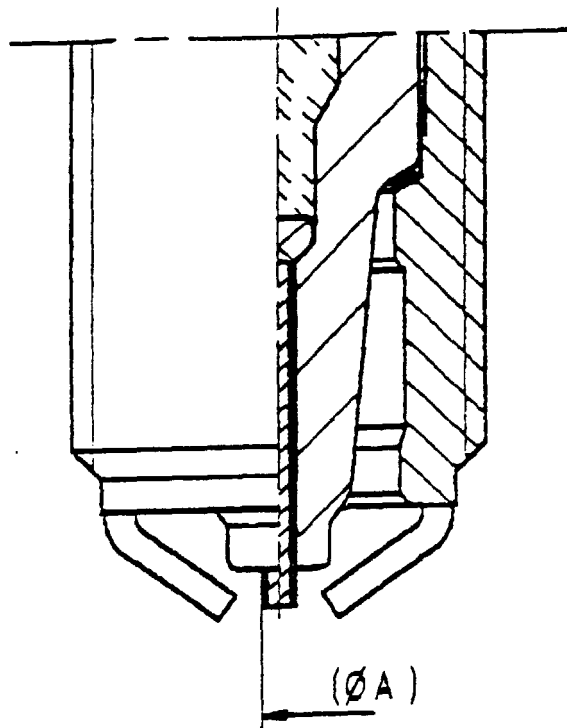
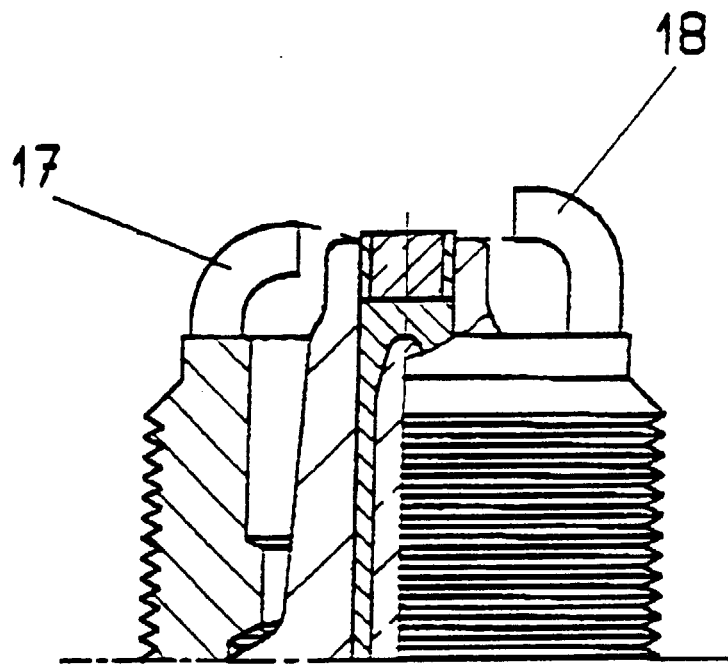


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7056

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 418 055 A (NGK SPARK PLUG CO) 20. März 1991 (1991-03-20)	1,5	H01T13/39
A	* Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 34; Abbildungen 2,3A,3B *	2	
X	DE 26 14 274 A (BERU WERK RUPRECHT GMBH CO A) 20. Oktober 1977 (1977-10-20) * Seite 9, Zeile 12 - Seite 10, Zeile 34; Abbildung 1 *	1,5,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) & JP 08 339880 A (NIPPONDENSO CO LTD), 24. Dezember 1996 (1996-12-24) * Zusammenfassung *	1,5	
A	US 5 107 168 A (FRIEDRICH GRUBER ET AL) 21. April 1992 (1992-04-21) * Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 56 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildung 3 *	1,3,5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Februar 2000	Prüfer Bijn, E
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 11 7056

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.

28-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0418055 A	20-03-1991	JP 3101086 A	25-04-1991
		DE 69016542 D	16-03-1995
		DE 69016542 T	01-06-1995
		US 5101135 A	31-03-1992
DE 2614274 A	20-10-1977	KEINE	
JP 08339880 A	24-12-1996	KEINE	
US 5107168 A	21-04-1992	DE 8902032 U	18-05-1989
		AT 394792 B	25-06-1992
		AT 23290 A	15-11-1991
		AT 395788 B	25-03-1993
		IT 1240665 B	17-12-1993
		JP 3034283 A	14-02-1991
		NL 9000353 A	17-09-1990

EPO FORM P0461

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