



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **H01T 13/46, H01T 13/54**

(21) Anmeldenummer: **02010193.7**

(22) Anmeldetag: **15.05.2002**

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

- **Egger, Christoph**
6200 Jenbach (AT)
- **Klausner, Johann**
6391 St. Jakob im Haus (AT)
- **Gruber, Friedrich**
6283 Hippach (AT)

(30) Priorität: **05.06.2001 AT 8662001**

(71) Anmelder: **Jenbacher Aktiengesellschaft**
6200 Jenbach (AT)

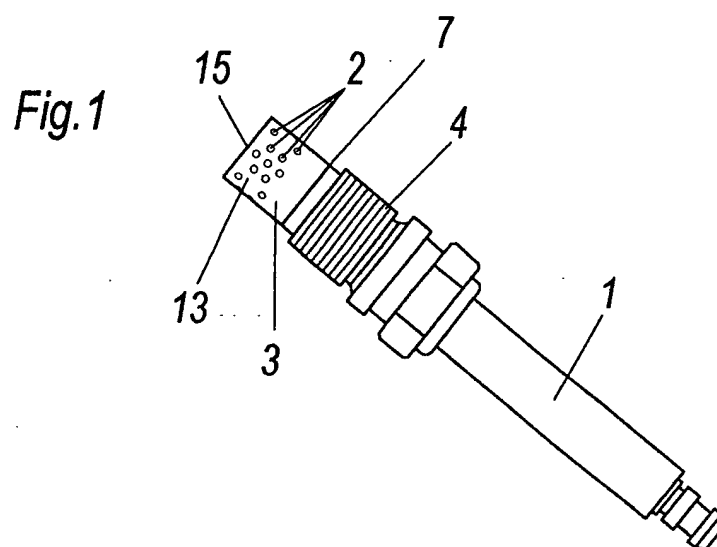
(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert, Dr. et al**
Patentanwälte Torggler & Hofinger
Wilhelm-Greil-Strasse 16
Postfach 556
6021 Innsbruck (AT)

(72) Erfinder:
 • **Francesconi, Christian**
8600 Bruck a.d. Mur (AT)

(54) **Zündkerze einer Brennkraftmaschine**

(57) Zündkerze einer Brennkraftmaschine, insbesondere für den Einsatz bei Ottomotoren, mit einem Isolatorkörper, einer Basismittелеlektrode, mindestens einer Masseelektrode und mindestens einer Wirbelkammer, wobei die Elektroden der Zündkerze von einer, insbesondere zylindermantelförmigen, Wandung der

Wirbelkammer umgeben sind wobei mindestens eine Masseelektroden­trägeranordnung (8) mit mehreren nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden (9) oder mehrere Masseelektroden­träger (6) mit jeweils nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden (9) an der Wandung (13) der Wirbelkammer (3) angeordnet ist (sind).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zündkerze einer Brennkraftmaschine, insbesondere für den Einsatz bei Ottogasmotoren, mit einem Isolatorkörper, einer Basismittelelektrode, mindestens einer Masseelektrode und mindestens einer Wirbelkammer, wobei die Elektroden der Zündkerze von einer, insbesondere zylindermantelförmigen, Wandung der Wirbelkammer umgeben sind. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze.

[0002] Bei den derzeit verfügbaren Zündkerzen für Industriegasmotoren handelt es sich vielfach um Produkte, welche aus der Automobilindustrie abgeleitet wurden und durch entsprechende Verbesserungen für den vorzugsweisen Einsatz in Industriegasmotoren angepaßt wurden. Diese Kerzen weisen in der Regel eine zylindrische Mittelelektrode auf, welche mit einem Edelmetallpin versehen ist. Bei den Masseelektroden sind sowohl Varianten mit Hakenlektrode als auch mit zwei bis vier seitlich angebrachten Elektrodenfingern im Einsatz. Die Hakenlektroden können ebenfalls mit einem Edelmetallplättchen versehen sein. Solche Zündkerzen sind z.B. aus der EP 0834973 A2, EP 0859436 A1, EP 1049222 A1, DE 196 41 856 A1 sowie WO 95/25372 bekannt. Der Nachteil dieser Zündkerzen besteht unter anderem im wesentlichen darin, daß die Strömungsverhältnisse im Bereich des Zündortes vollständig von den Strömungsverhältnissen im Brennraum des jeweiligen Zylinders abhängen. So kann es zum Beispiel zum Ausblasen des Zündfunken kommen, wenn die Strömungsgeschwindigkeiten des Gas-Luftgemisches zu groß sind.

[0003] Um diesen Nachteil zu beseitigen ist es aus den Schriften US 5,554,908 A, US 2,776,394 A und FR 2.131.938 A bereits bekannt, die Elektroden der Zündkerze mit einer zylinderförmigen Wirbelkammer zu umgeben. Die in der US 5,554,908 A gezeigte Anordnung hat jedoch unter anderem den Nachteil, daß keine definierten Masseelektroden vorgesehen sind und die Zündfunken sich zwischen den Mittelelektroden und einem beliebigen Punkt an der als Masseelektrode fungierenden Wirbelkammer ausbreiten. Bei den in den Schriften US 2,776,394 A und FR 2.131.938 A gezeigten Zündkerzen besteht der Nachteil, daß jeweils nur eine oder zwei kleinflächige Masseelektroden vorhanden sind, welche verhältnismäßig kurze Standzeiten aufweisen und durch Abnutzung oder Verschmutzung rasch gebrauchsunfähig werden.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Zündkerze mit einer Wirbelkammer sowie ein Verfahren zu deren Herstellung zu schaffen, bei der die oben geschilderten Nachteile des Standes der Technik behoben sind.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß mindestens eine Masseelektrodenträgeranordnung mit mehreren nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden oder mehrere Massee-

lektrodenträger mit jeweils nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden an der Wandung der Wirbelkammer angeordnet ist (sind).

[0006] Durch die Erfassung des Elektrodenbereichs mittels Wirbelkammer können am Zündort kontrollierte Strömungs- und Verwirbelungsbedingungen des Brennstoff-Luft-Gemisches bewirkt werden. Dadurch wird sichergestellt, daß am Zündort eine für die Zündung und den Zündverlauf optimale Strömungsgeschwindigkeit und Verwirbelung des Brennstoff-Luft-Gemisches vorliegt. Dies führt zu einer optimierten und schnellen Verbrennung des Brennstoff-Luftgemisches im Brennraum des Zylinders und damit zu einer optimalen und umweltschonenden Energieausbeute der Brennkraftmaschine. Erfindungsgemäß wird durch die Anordnung einer Masseelektrodenträgeranordnung oder mehrerer Masseelektrodenträger an der Wirbelkammer sichergestellt, daß zum einen mehrere Zündfunken gleichzeitig erzeugt werden und diese zum anderen entlang definierter Funkenstrecken verlaufen. Dies erhöht sowohl die Standzeit als auch die Zuverlässigkeit der Zündkerze.

[0007] Besonders günstig ist es hierbei, daß die Wandung der Wirbelkammer Öffnungen zum Durchlaß von Brennstoff-Luftgemisch aufweist. Diese Öffnungen sind dabei derart gestaltet, daß sie guten Gemischzugang ermöglichen.

[0008] Im Sinne einer optimalen Zündung des gesamten im Brennraum befindlichen Brennstoff-Luftgemisches ist es besonders günstig, daß das brennkammerseitige Ende der Wandung der Wirbelkammer eine Öffnung aufweist, oder vollständig geöffnet ist. Günstige Varianten der Öffnungen in der Wandung der Wirbelkammer sehen vor, daß sie als Bohrung(en) oder Schlitz (e) und/oder Vieleck(e) und/oder Ellipse(n) ausgebildet ist (sind).

[0009] Im Sinne einer optimalen Beeinflussung der Strömungsgeschwindigkeiten des Brennstoff-Luftgemisches im Bereich des Zündortes ist es besonders günstig, daß das brennkammerseitige Ende der Wandung der Wirbelkammer über die Elektroden hinausragt.

[0010] Um einen entsprechenden Spannungsaufbau bzw. Stromfluß zu ermöglichen ist die Wandung der Wirbelkammer elektrisch leitend ausgebildet und elektrisch leitend mit einem, vorzugsweise ein Gewinde aufweisendem Gehäuseunterteil verbunden ist. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Masseelektroden über die Masseelektrodenträger oder die Masseelektrodenträgeranordnung und über die Wandung der Wirbelkammer und das damit leitend verbundene Zündkerzengehäuse geerdet sind.

[0011] Günstige Ausführungsformen sehen dabei vor, daß die Masseelektrodenträger oder die Masseelektrodenträgeranordnung an der Wandung der Wirbelkammer angeschweißt sind (ist). Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, daß die Masseelektrodenträgeranordnung als integrierter Bestandteil, vorzugsweise ringartig in die Wandung der Wirbelkammer integriert

ist. Hierbei bezeichnet der Begriff Masseelektroden­trägeranordnung eine Anordnung von mehreren Masse­elektroden­trägern auf welchen jeweils wiederum minde­stens eine Masseelektrode angeordnet ist. Günstige Ausführungsformen der Masseelektroden­trägeranord­nung sehen vor, daß mindestens eine Masseelektro­den­trägeranordnung vorzugsweise vier senkrecht zu­einander angeordnete flächige Masseelektroden auf­weist. Besonders günstig in der Herstellung und Halt­barkeit ist es, daß die Wirbelkammer zusammen mit den Masseelektroden­trägern oder der Masseelektroden­trägeranordnung einstückig ausgebildet ist.

[0012] Als Gegenstück zu dieser Art der Masseelek­troden­trägeranordnung oder den Masseelektroden­trägern ist es besonders günstig, daß die Zündkerze min­destens einen Mittelelektroden­träger aufweist, wobei vorzugsweise vier senkrecht zueinander angeordnete, flächige, vorzugsweise nach außen weisende Mittel­elektroden am Mittelelektroden­träger angeordnet sind. Hierbei kann der Mittelelektroden­träger wieder einen oder mehrere Finger bzw. Einzelmittlelektroden­träger aufweisen, wobei an den Fingern bzw. Einzelmittlelek­troden­trägern wiederum jeweils mindestens eine Mittel­elektrode angeordnet ist. In günstigen Fortbildungsfor­men wird bei dieser Kombination erreicht, daß die Elek­troden des Mittelelektroden­trägers und der Masseelek­troden­träger oder der Masseelektroden­trägeranord­nung jeweils paarweise planparallel gegenüberliegend, einen isolierenden Luftspalt zwischen einander aufwei­send, angeordnet sind. Hierbei werden bezugnehmend auf die Gesamtbauteilgröße sehr lange Elektrodenab­brandkanten erreicht. Dies trägt wesentlich zu einer Ver­besserung der Lebensdauer der Zündkerze bei.

[0013] Eine günstige Variante sieht darüber hinaus vor, daß die Wandung der Wirbelkammer als integrierter Bestandteil des Gehäuseunterteils gefertigt ist. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Wirbelkammer im Bereich mindestens eines Masse­elektroden­trägers und/oder mindestens einer Masse­elektroden­trägeranordnung mindestens eine Freistel­lung zum Nachstellen des Masseelektroden­trägers und/oder der Masseelektroden­trägeranordnung und/oder der Masseelektrode aufweist. Durch diese Möglichkeit der Nachstellung der Elektroden wird die Lebensdauer der Zündkerze weiter verbessert. Darüber hinaus ist eine Anpassung des Elektrodenabstands an verschiede­ne Betriebsparameter möglich. Zusätzlich kann auch vorgesehen sein, daß der Mittelelektroden­träger nach­stellbar ausgebildet ist.

[0014] Ein besonders günstiges Verfahren zur Her­stellung einer Zündkerze gemäß den oben genannten Merkmalen sieht vor, daß die Wandung der Wirbelkam­mer mit mindestens einer Masseelektrode und/oder mindestens einem Masseelektroden­träger und/oder mit mindestens einer Masseelektroden­trägeranordnung und/oder der Mittelelektroden­träger einzeln gefertigt und anschließend an handelsüblichen Zündkerzen an­gebracht werden. Dieses erfindungsgemäße Verfahren

ermöglicht es somit, kostengünstige Standardindustrie­zündkerzen, wie sie handelsüblich von diversen Zünd­kerzenherstellern angeboten werden, zu verwenden. Durch dieses Herstellungsverfahren kann eine erfin­dungsgemäße Zündkerze aus sehr vielen verschiede­nen Standardindustriезündkerzentypen hergestellt werden. Darüber hinaus ist eine kostengünstige Her­stellung sehr vieler verschiedener Zündkerzen möglich.

[0015] Bei diesem Verfahren ist es besonders gün­stig, daß die Wandung der Wirbelkammer an minde­stens einer Masseelektrode einer handelsüblichen Zündkerze mittels gepulstem und/oder kontinuierlich ar­beitendem Laserschweißverfahren und/oder Elektro­denstrahlschweißverfahren und/oder Lötverfahren und/oder Widerstandsschweißverfahren angeschweißt wird. Darüber hinaus ist es günstig, daß der Mittelelek­troden­träger an mindestens einer Basismittlelektrode des Isolatorkörpers einer handelsüblichen Standard­zündkerze mittels gepulstem und/oder kontinuierlich ar­beitendem Laserschweißverfahren und/oder Elektro­denstrahlschweißverfahren und/oder Lötverfahren und/oder Widerstandsschweißverfahren angeschweißt wird.

[0016] Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorlie­genden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung:

[0017] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Standardindustriезündkerze mit erfin­dungsgemäßer Wirbelkammer,
Fig. 2, 3 und 4 perspektivische Ansichten der erfin­dungsgemäßen Wirbelkammer aus Richtung des Brennraums,
Fig. 5 eine seitliche Ansicht auf die erfindungsge­mäßige Wirbelkammer mit Freistellungen und
Fig. 6 eine perspektivische Seitenansicht auf den Mittelelektroden­träger, wobei die erfindungsgemä­ße Wirbelkammer entfernt ist.

[0018] Bei der in Fig. 1 dargestellten Zündkerze mit Wirbelkammer 3 wird auf eine Standardindustriезünd­kerze wie sie handelsüblich von diversen Zündkerzen­herstellern angeboten wird, zurückgegriffen.

[0019] An dem Gehäuseunterteil 4 wird motorseitig eine Wirbelkammer 3 angebracht, wobei deren brenn­kammerseitiges Ende 15 offen ist. Im konkreten Fall wird aus Gründen der Temperatur- und Heißkorrosions­beständigkeit eine offene Wirbelkammer 3 mit einer Wandung 13 aus Inco Alloy 600 (WNr. 2.4816) mittels Laser an der Schweißnaht 7 am Gehäuseunterteil 4 ver­schweißt. Als Alternativen können ebenfalls andere Nik­kelbasislegierungen oder Hochtemperaturedelstähle für die Wandung 13 zum Einsatz kommen. Die Wirbel­kammer 3 wird alternativ auch in einem Stück also als integrierender Bestandteil des Gehäuseunterteils 4 ge­fertigt.

[0020] Die Wandung 13 der Wirbelkammer 3 weist Öffnungen 2 auf, welche einen guten Gemischzugang

ermöglichen. Die Öffnungen 2 können als Bohrungen, Schlitze, Vielecke oder Ellipsen oder ähnlicher Form ausgeführt werden.

[0021] Integrierender Bestandteil der Wirbelkammer sind erfindungsgemäß die 4 Masseelektroden 6. Die Wirbelkammer 3 und die Masseelektroden 6 können in einem Stück hergestellt werden. Es ist jedoch auch möglich rechteckige Metallquader 5 als Masseelektroden 6 in die Wirbelkammer einzuschweißen (Fig. 3). Dies kann ebenfalls durch das Einschweißen einer Masseelektrodenanordnung 8 erfolgen. Diese ist in Fig. 4 als ringförmige Anordnung 8 dargestellt.

[0022] Im Bereich der Masseelektroden 6 kann die Wandung 13 der Wirbelkammer 3 eine oder mehrere Freistellung(en) 12 aufweisen, wodurch es möglich ist, die Masseelektroden 6 oder die Masseelektrodenanordnung 8 nachzustellen (Fig. 5).

[0023] Die Masseelektroden 6 sind mit Edelmetallplättchen als Masseelektroden 9 versehen, diese werden mittels Laser einseitig oder beidseitig mit dem Träger 6 verschweißt. Die Schweißung ist so angebracht, daß an den Elektrodenseiten der Spalt verschlossen wird. Das heißt, zwischen Edelmetallplättchen 9 und Masseelektroden 6 besteht kein offener Spalt (oder Öffnung) durch welche Gas eintreten kann.

[0024] Durch diese Konstruktion ist es möglich in Bezug auf die Gesamtbauteilgröße sehr lange Elektrodenabbrandkanten herzustellen. Es werden als Masseelektroden 9 Edelmetallplättchen mit einer Kantenlänge von größer 4,0 mm eingesetzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Kantenlänge 6,25 mm.

[0025] Bei den Masseelektroden 9 kommen im dargestellten Ausführungsbeispiel Edelmetallplättchen mit den Abmessungen 6,25 x 1,6 x 0,5 mm (es können auch andere Abmessungen eingesetzt werden) zum Einsatz. Als Edelmetall kann z.B. eine Legierung aus Pt Rh Legierungen (90/10, 95/5, 80/20, 75/25) verwendet werden.

[0026] Als Schweißverfahren können gepulste Laser, kontinuierlich arbeitende Laser (CW-Laser), Elektronenstrahlschweißverfahren oder Vakuum- und Hochvakuumlötlverfahren sowie das Plasmaschweißen oder die Widerstandsschweißtechnik eingesetzt werden.

[0027] Wie in Fig. 6 dargestellt, wird die Basismittellelektrode (hier nicht dargestellt) des Zündkerzenisolators 1 mit einem Mittelelektroden 10 verschweißt. Durch den Mittelelektroden 10 kann in Abstimmung mit der Wirbelkammer 3 und den Masseelektroden 6 oder die Masseelektrodenanordnung 8 die Funkenlage festgelegt werden. Der Mittelelektroden 10 wird auf die Basismittellelektrode aufgeschoben, bis er bündig am Keramikmittellelektrodenisolatorsockel 14 aufliegt. In dieser Position wird er mit der Basismittellelektrode an der Schweißverbindung 11 verschweißt. Durch diese Anordnung ist die Basismittellelektrode hochdrucksicher. Ein Auspressen aus dem Kera-

miksockel bedingt durch den Motordruck ist nicht möglich, da der mit der Basismittellelektrode verschweißte Mittelelektroden 10 am Keramiksockel 14 geschultert ist. Die Schweißverbindung 11 zwischen Mittelelektroden 10 und Basismittellelektrode wird durch das Verschweißen mit einem gepulsten Laser hergestellt. Es kann jedoch ebenfalls ein kontinuierlich arbeitender Laser (CW-Laser), das Elektronenstrahlschweißverfahren, ein Lötverfahren oder die Widerstandsschweißtechnik eingesetzt werden.

[0028] Die Schweißung 11 kann entlang der gesamten Länge der Basismittellelektrode erfolgen, wobei von außen also durch den Mittelelektroden 10 auf die Basismittellelektrode durchgeschweißt wird. Es können ein oder mehrere Punktschweißungen sowie ein oder mehrere Nahtschweißungen welche in Längsachse bei Bedarf mehrfach am Umfang oder radial bei Bedarf mehrfach am Umfang angeordnet sein können.

[0029] Der Mittelelektroden 10 ist so ausgelegt, daß er eine gute Gemischzugänglichkeit ermöglicht. Durch seine in Fig. 6 im Detail gezeigte Ausführung ist ein leichtes Nachstellen möglich. Der Mittelelektroden 10 ist so ausgelegt, daß Mittelelektrodenedelmetallplättchen 17 mit einer Länge von größer 4 mm aufgeschweißt werden können. Bei der konkreten Erfindung beträgt die Kantenlänge der Mittelelektroden 17 6,25 mm. Der Mittelelektroden 10 ist mit 4 gesonderten Einzelmittellelektroden 16 ausgelegt, auf welchen die Edelmetallplättchen als Mittelelektroden 17 aufgeschweißt sind. Diese werden mittels Laser einseitig oder beidseitig mit dem Träger verschweißt. Die Schweißung ist so angebracht, daß an den Elektrodenseiten der Spalt verschlossen wird. Das heißt zwischen Edelmetallplättchen und Elektroden 16 besteht kein offener Spalt (oder Öffnung) durch welche Gas eintreten kann.

[0030] Als Werkstoff für den Mittelelektroden 10 kommt im konkreten Fall Inco Alloy 600 (WNr. 24816) zum Einsatz. Als Alternativen können ebenfalls andere Nickelbasislegierungen oder Hochtemperaturedelstähle zum Einsatz kommen.

[0031] Bei dem Edelmetall für die Mittelelektroden 17 kommen Plättchen mit den Abmessungen 6,25 x 2,0 x 0,5 mm (es können auch andere Abmessungen eingesetzt werden) zum Einsatz. Als Edelmetall können z.B. wiederum Pt Rh Legierungen (90/10, 95/5, 80/20, 75/25) verwendet werden.

Patentansprüche

1. Zündkerze einer Brennkraftmaschine, insbesondere für den Einsatz bei Ottomotoren, mit einem Isolatorkörper, einer Basismittellelektrode, mindestens einer Masseelektrode und mindestens einer Wirbelkammer, wobei die Elektroden der Zündkerze von einer, insbesondere zylindermantelförmigen, Wandung der Wirbelkammer umgeben sind,

- dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Masseelektrodenträgeranordnung (8) mit mehreren nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden (9) oder mehrere Masseelektroden (9) mit jeweils nach innen weisenden, vorzugsweise flächigen, Masseelektroden (9) an der Wandung (13) der Wirbelkammer (3) angeordnet ist (sind).
2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (13) der Wirbelkammer (3) Öffnungen (2) zum Durchlaß von Brennstoff-Luftgemisch aufweist.
3. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das brennkammerseitige Ende der Wandung (13) der Wirbelkammer (3) eine Öffnung aufweist oder vollständig geöffnet ist (Fig. 2,3,4).
4. Zündkerze nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung(en) (2) als Bohrung(en) und/oder Schlitz(e) und/oder Vieleck(e) und/oder Ellipse(n) ausgebildet ist (sind).
5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das brennkammerseitige Ende (15) der Wandung (13) der Wirbelkammer (3) über die Elektroden (9, 17) hinausragt.
6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (13) der Wirbelkammer (3) elektrisch leitend ist und elektrisch leitend mit einem, vorzugsweise ein Gewinde aufweisendem, Gehäuseunterteil (4) verbunden ist.
7. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Masseelektroden (6) oder die Masseelektrodenanordnung (8) an der Wandung (13) der Wirbelkammer (3) angeschweißt sind (ist) (Fig. 3).
8. Zündkerze nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Masseelektrodenanordnung (8) als integrierter Bestandteil, vorzugsweise ringartig in die Wandung (13) der Wirbelkammer (3) integriert ist (Fig. 2,4).
9. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wirbelkammer (3) zusammen mit den Masseelektroden (6) oder der Masseelektrodenanordnung (8) einstückig ausgebildet ist.
10. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Masseelektrodenanordnung (8), vorzugsweise vier senkrecht zueinander angeordnete, flächige Masseelektroden (9) aufweist (Fig. 2,3,4).
11. Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung (13) der Wirbelkammer (3) mit mindestens einer Masseelektrode (9) und/oder mindestens einem Masseelektrodenanordnung (8) und/oder der Mittelelektrodenanordnung (10) einzeln gefertigt und anschließend an handelsüblichen Zündkerzen angebracht werden.

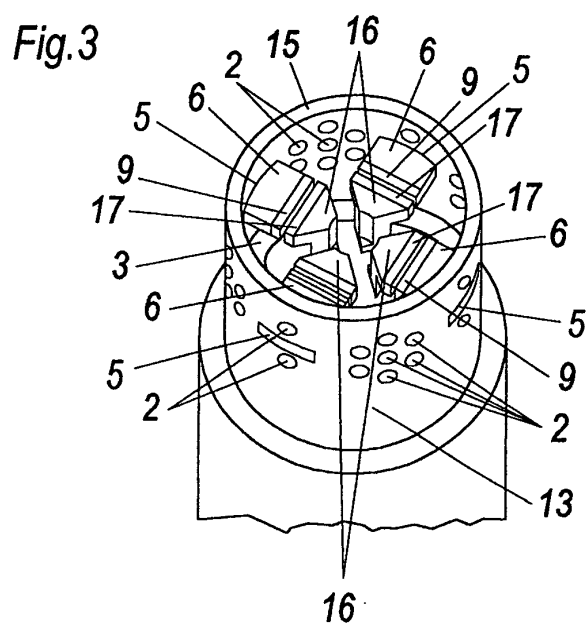
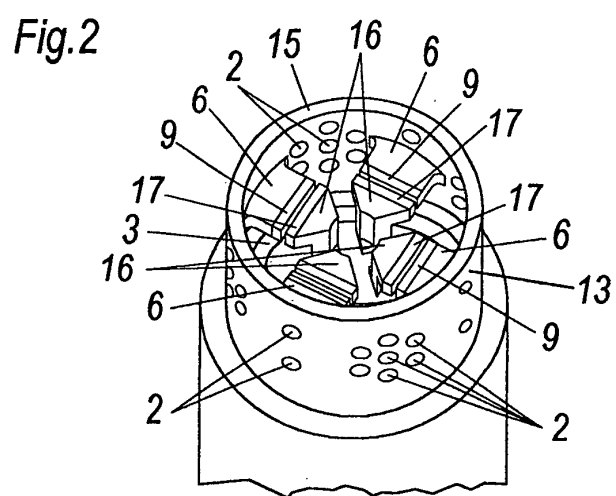
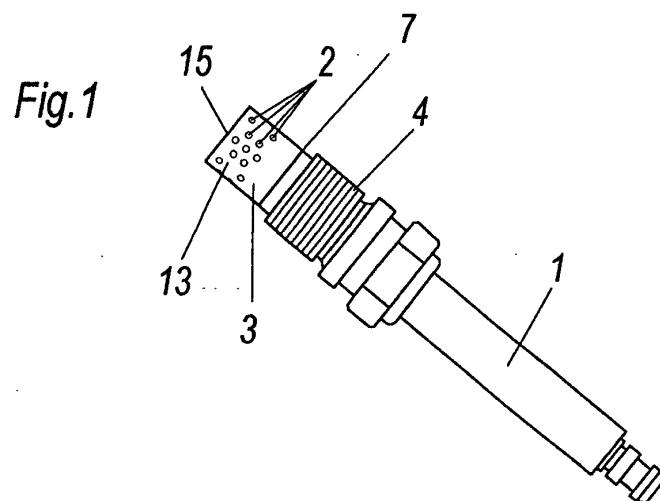


Fig. 4

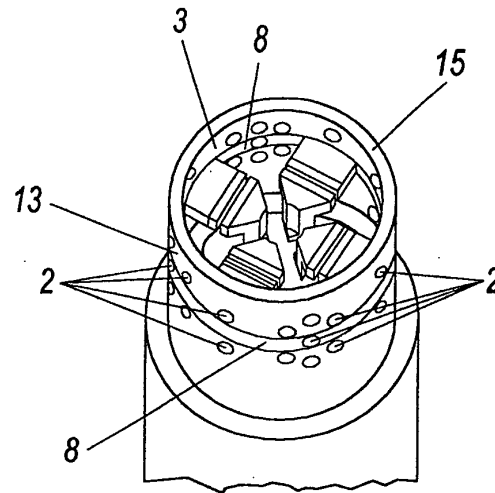


Fig. 5

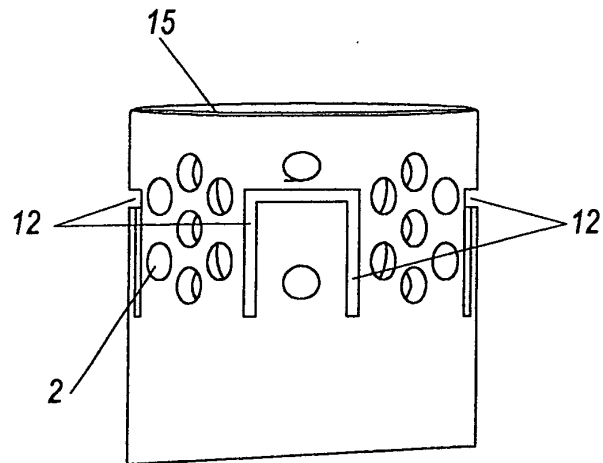
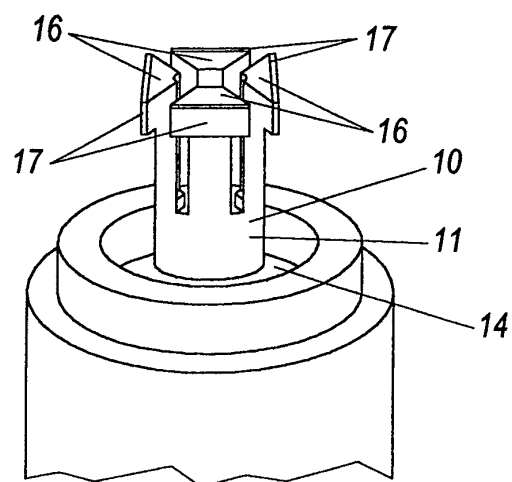


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 0193

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 941 363 A (ANTRIM JR WILLIAM D ET AL) 21. Juni 1960 (1960-06-21) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 9; Abbildung 1 *	1-6,10, 11	H01T13/46 H01T13/54
X	FR 985 788 A (LAMBERT PAUL-LEON) 23. Juli 1951 (1951-07-23) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 4; Abbildung 2 *	1,5-8,11	
A	US 6 121 720 A (ROSSI PAUL) 19. September 2000 (2000-09-19) * Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 40; Abbildung 14 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. August 2002	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 : 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 02 01 0193

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

19-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2941363	A	21-06-1960	DE	1058314 B	27-05-1959
			FR	1149323 A	24-12-1957
			GB	802703 A	08-10-1958

FR 985788	A	23-07-1951	KEINE		

US 6121720	A	19-09-2000	US	5892319 A	06-04-1999
			US	6338661 B1	15-01-2002
			US	6362562 B1	26-03-2002

EPO FORM P/461

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