

(19)



(11)

EP 3 118 952 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
H01T 13/20 ^(2006.01) **H01T 13/32** ^(2006.01)
H01T 13/46 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16177785.9**

(22) Anmeldetag: **04.07.2016**

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

(30) Priorität: **13.07.2015 AT 4612015**

(71) Anmelder: **PGES Günther Herdin technisches
Büro GmbH
6200 Jenbach (AT)**

(72) Erfinder:
• **SCHNÖLL, Josef**
5431 Kuchl (AT)
• **RUSSEGGER, Elias**
5440 Golling an der Salzach (AT)
• **HERDIN, Rüdiger**
1120 Wien (AT)
• **HERDIN, Andreas**
1220 Wien (AT)
• **FRANK, Clemens**
3430 Tulln an der Donau (AT)

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

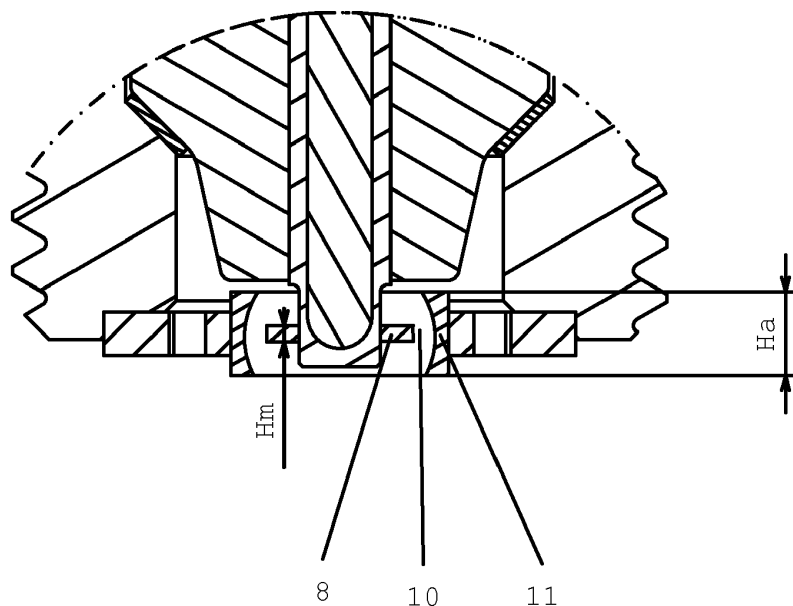
(54) ZÜNDKERZE

(57) Eine Zündkerze weist eine Mittelelektrode (8) und eine Außenelektrode (11) auf, welche durch einen Elektrodenspalt (10) voneinander getrennt sind. Die Mittelelektrode (8) und die Außenelektrode (11) weisen eine Höhe (Hm, Ha) auf, wobei die Höhe (Ha) der Außenelektrode (11)

$$H_a \geq 0,8 * (H_m + 2 * S_{max}) \text{ und } \leq 1,2 * (H_m + 2 * S_{max})$$

ist, und wobei Hm die Höhe der Mittelelektrode (8) und Smax die Breite des maximal zulässigen Elektrodenspalts (10) ist.

Fig. 3

**EP 3 118 952 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündkerze mit einer Mittelelektrode und einer Außenelektrode, welche durch einen Elektrodenspalt voneinander getrennt sind, wobei die Mittelelektrode und die Außenelektrode eine Höhe aufweisen.

[0002] Eine derartige Zündkerze ist beispielsweise aus der österreichischen Patentanmeldung A 141/2015 bekannt.

[0003] Wenn im Rahmen der Beschreibung und der Ansprüche dieser Erfindung von Mittelelektrode und Außenelektrode gesprochen wird, bedeutet dies nicht zwingend, dass die Mittelelektrode bei der Zündkerze räumlich weiter innen und die Masse- oder Außenelektrode räumlich weiter außen liegen muss, wenngleich dies bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung zutreffend sein kann. Die Begriffe Mittelelektrode und Außenelektrode sind vielmehr so zu verstehen, dass die Mittelelektrode den Plus-Pol bildet und die Außenelektrode die Masseelektrode bzw. den Minus-Pol, unabhängig von ihrer konkreten Lage bzw. Ausrichtung an der Zündkerze.

[0004] In der Regel entsteht ein Funke an der kürzesten Strecke zwischen Mittelelektrode und Außen- bzw. Masseelektrode. Jeder Funke verursacht einen Abtrag an beiden Elektroden. Um diesen Abtrag zu verringern, werden Edelmetalle und Edelmetalllegierungen eingesetzt. Weiters ist der Abtrag geringer je kälter die Elektrode ist. Im Normalfall werden Zündkerzen mit einem Zündspalt von 0,2 mm bis 0,35 mm hergestellt. Mit dem Verschleiß der Zündkerze nimmt dieser zu. Bei etwa 0,6 mm bis 0,8 mm wird die benötigte Zündspannung zu groß und man muss die Zündkerze nachstellen oder tauschen. Es hat sich gezeigt, dass die Masseelektrode viel schneller verschleißt als die Mittelelektrode.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lebensdauer von Zündkerzen zu verlängern.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Zündkerze der eingangs genannten Art dadurch, dass die Höhe der Außenelektrode

$$H_a \geq 0,8 * (H_m + 2 * S_{max}) \text{ und } \leq 1,2 * (H_m + 2 * S_{max})$$

ist, wobei H_m die Höhe der Mittelelektrode und S_{max} die Breite des maximal zulässigen Elektrodenspalts ist.

[0007] Die Erfindung baut auf dem Konzept auf, dass bei einer Vergrößerung des Volumsanteils der Masseelektrode die Lebensdauer einer Zündkerze essentiell erhöht werden kann. Da der Volumsanteil aber nicht in Richtung des Abstandes zwischen den Elektroden vergrößert werden kann, da dies bei zunehmendem Abbrand den Elektroden- bzw. Zündspalt unzulässig stark vergrößern würde, wird der Volumsanteil erfindungsgemäß über die Höhe vergrößert. Auf der anderen Seite führt eine übermäßige Vergrößerung der Höhe nicht zu einer weiteren Verlängerung der Lebensdauer in entsprechendem Ausmaß, wodurch sich eine obere Grenze für die Höhe der Außenelektrode ergibt. Des weiteren sind auch die Kosten für die bei den Elektroden zu verwendenden Edelmetalle bzw. Edelmetalllegierungen zu berücksichtigen.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Höhe der Außenelektrode

$$H_a \geq 0,9 * (H_m + 2 * S_{max}) \text{ und } \leq 1,1 * (H_m + 2 * S_{max}).$$

[0009] Diese Dimensionierung stellt einen noch besseren Kompromiss zwischen der möglichen Erhöhung der Lebensdauer und dem Materialeinsatz dar.

[0010] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Außenelektrode in Richtung ihrer Höhe aus zwei Teilen, die gegebenenfalls einen Abstand voneinander aufweisen.

[0011] Diese Ausführungsformen bieten nicht nur einen fertigungstechnischen Vorteil, indem die Außenelektrode aus Edelmetall oder einer Edelmetalllegierung in zwei Teilen hergestellt werden kann, sondern auch den Vorteil, dass eine verbesserte Gemischzugänglichkeit im Bereich des Elektrodenspalt gegeben ist, wodurch die Zündwirkung verbessert werden kann.

[0012] Im Rahmen der Erfindung wird davon ausgegangen, dass die Mittelelektrode den Pluspol bildet und die Außenelektrode den Minuspol, was für die überwiegende Zahl von Zündkerzen zutreffend sein wird. Die Erfindung ist aber auch für den umgekehrten Fall einsetzbar, dass die Mittelelektrode den Minuspol und die Außenelektrode den Pluspol bildet, wobei in diesem Fall die Mittelelektrode die erfindungsgemäß größere Höhe im Vergleich zur Außenelektrode aufweist.

[0013] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

[0014] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Zündkerze im Bereich der Elektroden, wobei die Größenverhältnisse der Elektroden dem Stand der Technik entsprechen,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Zündkerze gemäß der Erfindung im Bereich der Elektroden,

Fig. 3 das Verschleißbild einer zweiten Ausführungsform einer Zündkerze gemäß der Erfindung und

Fig. 4 eine Stirnansicht der Zündkerze von Fig 2 bis 3.

[0015] Fig. 1 zeigt den vorderen Teil einer Zündkerze, bei der die Größenverhältnisse der Elektroden dem Stand der Technik entsprechen. Ein nicht Strom leitender Isolator 1, bevorzugt aus Keramik, trennt ein Zündkerzengehäuse 2 und eine entlang einer Mittelachse 3 verlaufende Stabelektrode 4 baulich und elektrisch voneinander. Um die Zündkerze bestimmungsgemäß einzubauen, befindet sich im vorderen Bereich am Zündkerzengehäuse 2 ein Zündkerzengewinde 5. In einem abgestuften Bereich 6 des Zündkerzengehäuses 2 ist eine Trägerplatte 7 für eine Masseelektrode 1 angebracht. An der Stabelektrode 4 ist eine Mittelelektrode 8 befestigt. Die Masseelektrode 9 bzw. Außenelektrode 9 und die Mittelelektrode 8 bestehen aus hochwertigem Elektrodenmaterial, beispielsweise IrRh.

[0016] Bei dieser Anordnung bzw. diesen Größenverhältnissen gemäß Stand der Technik weist die Außenelektrode 9 eine Höhe H_a auf, die in den meisten Fällen gleich groß oder gegebenenfalls geringfügig größer als die Höhe H_m der Mittelelektrode 8 ist, um dem erhöhten Verschleiß der Masseelektrode 1 Rechnung zu tragen.

[0017] Die beiden Elektroden 8, 9 sind durch einen Elektrodenspalt 10 voneinander getrennt, der bei zunehmendem Verschleiß der Mittelelektrode 8 und insbesondere der Außenelektrode 9 größer wird, bis er einen Maximalwert erreicht, bei dem die Zündspannung über einen zulässigen Wert steigt und die Zündkerze dann überarbeitet oder getauscht werden muss.

[0018] In Fig. 2 ist eine Elektrodenanordnung gemäß der Erfindung dargestellt, bei der die Höhe H_m der Mittelelektrode 8 gegenüber dem Stand der Technik unverändert ist, die Höhe H_a der Außenelektrode 11 allerdings größer als die Höhe H_a der Außenelektrode 9 des Standes der Technik ist.

[0019] Die Zündkerze ist in der dargestellten Ausführungsform von Fig. 2 und 3 so dimensioniert, dass $H_m = 0,4\text{mm}$ und $S_{\text{max}} = 0,8\text{mm}$ ist, sodass sich für $H_a = 2\text{mm}$ und für

$$H_a / (H_m + 2 * S_{\text{max}}) = (0,4 + 2 * 0,8) = 1 \text{ ergibt.}$$

[0020] Bei der bevorzugten Ausführungsform gemäß Fig. 2 besteht die Außenelektrode 11 aus zwei Teilen 11a, 11b. Die beiden Teile 11a, 11b können unmittelbar aneinander anliegen. Bevorzugt ist allerdings, wenn die beiden Teile 11a, 11b wie in Fig. 2 dargestellt in Richtung der Längsachse 3 der Zündkerze einen Abstand voneinander aufweisen, da in den Spalt 12 zwischen den beiden Teilen 11a, 11b Brennstoffgemisch gelangen kann, womit die Zündung verbessert werden kann.

[0021] Die beiden Teile 11a, 11b sind auf einer Trägerplatte 7 aus einem geringerwertigen Material angebracht, wobei die Trägerplatte 7 einen nicht dargestellten Vorsprung aufweisen kann, der sich in den Spalt 12 erstreckt und der eine Montagehilfe für die beiden Teile 11a, 11b bildet, indem er den Abstand zwischen den beiden Teilen 11a, 11b definiert.

[0022] Es könnten auch zwei voneinander beabstandete Trägerplatten, für jeden Teil 11a, 11b der Außenelektrode 11 eine, verwendet werden, was eine noch weiter verbesserte Gemischzugänglichkeit im Bereich des Elektrodenspalt 10 ergibt, wodurch die Zündwirkung weiter verbessert werden kann.

[0023] In Fig. 3 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zündkerze dargestellt, bei der die Außenelektrode 11 nur aus einem einzigen, ringförmigen Teil besteht.

[0024] In Fig. 3 ist zu sehen, dass sich bei der erfindungsgemäßen Zündkerze ein Verschleißbild mit einem Zündspalt 10 ergibt, der auf Seite der Außenelektrode 11 eine bogenförmig gekrümmte Stirnwand aufweist. Durch die vergrößerte Höhe H_a der Außenelektrode 11 ist allerdings eine höhere Materialreserve gegeben, wobei die Höhe H_a allerdings auf ein Maß begrenzt ist, bei welcher eine nennenswerte Verlängerung der Lebensdauer zu erwarten ist, jedoch die erhöhten Kosten durch die höhere Masse an hochwertigem Elektrodenmaterial in vertretbaren Grenzen gehalten werden.

[0025] In Fig. 4 ist eine Stirnansicht der Zündkerzen mit einem ringförmigen Zündspalt 10 dargestellt, welche bei allen Varianten der Fig. 1 bis 3 gleich ist, da erfindungsgemäß nur die Höhe der ringförmigen Außenelektrode 11 verändert wurde.

[0026] Bei der erfindungsgemäßen Zündkerze kann der Elektrodenspalt aber auch als Vieleck ausgeführt sein. Generell ist die Geometrie der erfindungsgemäßen Zündkerze bzw. der Elektroden nicht auf eine bestimmte Bauart beschränkt, sondern kann die Erfindung bei allen Zündkerzenarten eingesetzt werden und daher auch bei Zündkerzen, bei denen die Elektroden nicht im weitesten Sinne ringförmig um die Längsachse bzw. Mittelelektrode der Zündkerze, sondern auch in anderen Richtungen oder Ebenen angeordnet sind.

[0027] Insbesondere ist es denkbar, die erfindungsgemäße Dimensionierung der Zündkerze bei solchen Bauarten einzusetzen, bei denen eine einzige Mittelelektrode mit beispielsweise rechteckiger oder runder Stirnfläche einer einzigen

Mittlelektrode mit beispielsweise rechteckiger oder runder Stirnfläche gegenüber liegt bzw. zwei oder mehrere derartige Elektrodenpaare in einer einzigen Zündkerze vorhanden sind, wobei die Lage der Stirnfläche mit Bezug zur Längsachse der Zündkerze nicht von wesentlicher Bedeutung für die Erfindung ist.

[0028] Bei Elektroden mit einer runden Stirnfläche entspricht der Durchmesser der Elektroden der erfindungsgemäßen Höhe H_m , H_a . Die Höhe der Elektroden kann weiters nicht nur in Richtung der Längsachse 3 sondern auch quer dazu gemessen werden.

Patentansprüche

1. Zündkerze mit einer Mittlelektrode (8) und einer Außenelektrode (11), welche durch einen Elektrodenspalt (10) voneinander getrennt sind, wobei die Mittlelektrode (8) und die Außenelektrode (11) eine Höhe (H_m , H_a) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (H_a) der Außenelektrode (11)

$$H_a \geq 0,8 * (H_m + 2 * S_{max}) \text{ und } \leq 1,2 * (H_m + 2 * S_{max})$$

ist, wobei H_m die Höhe der Mittlelektrode (8) und S_{max} die Breite des maximal zulässigen Elektrodenspalts (10) ist.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittlelektrode (8) und die Außenelektrode (11) in Richtung ihrer Höhe (H_m , H_a) symmetrisch angeordnet sind.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (H_a) der Außenelektrode (11)

$$H_a \geq 0,9 * (H_m + 2 * S_{max}) \text{ und } \leq 1,1 * (H_m + 2 * S_{max})$$

ist.

4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrodenspalt (10) vieleckig ausgebildet ist.

5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrodenspalt (10) ringförmig ausgebildet ist.

6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenelektrode (11) an einer Trägerplatte (7) montiert ist.

7. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenelektrode (11) in Richtung ihrer Höhe (H_a) aus zwei Teilen (11a, 11b) besteht.

8. Zündkerze nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teile (11a, 11b) einen Abstand voneinander aufweisen.

9. Zündkerze nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Teile (11a, 11b) an getrennten Trägerplatten montiert sind.

10. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündkerze eine Längsachse (3) aufweist und dass die Höhe (H_m , H_a) in Richtung der Längsachse (3) gemessen ist.

11. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündkerze eine Längsachse (3) aufweist und dass die Höhe (H_m , H_a) quer zur Längsachse (3) gemessen ist.

Fig. 1

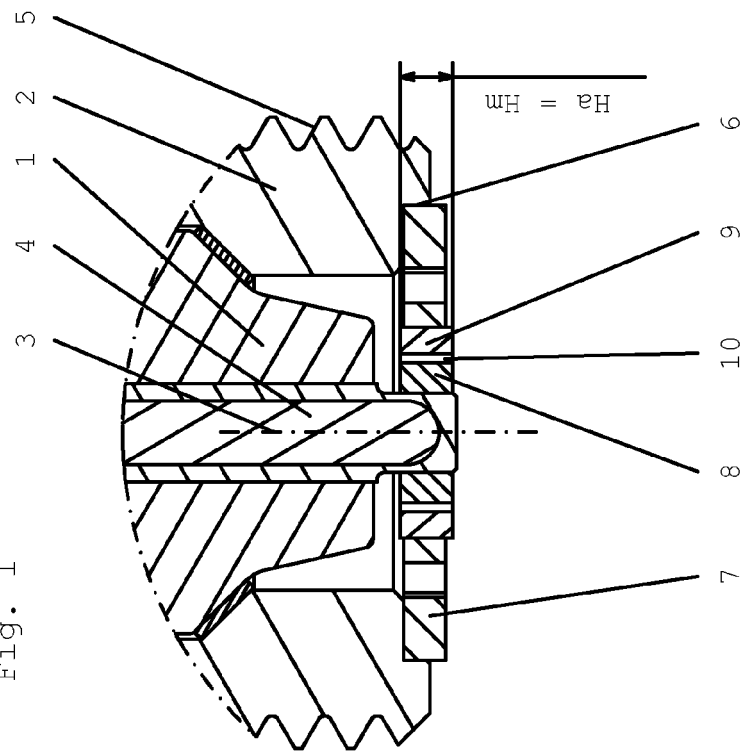


Fig. 2

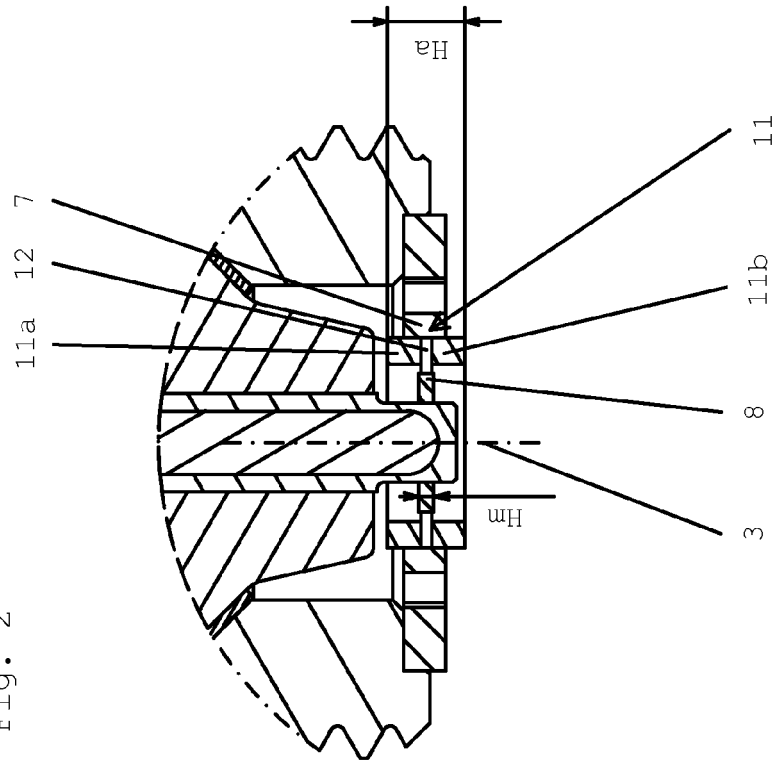


Fig. 3

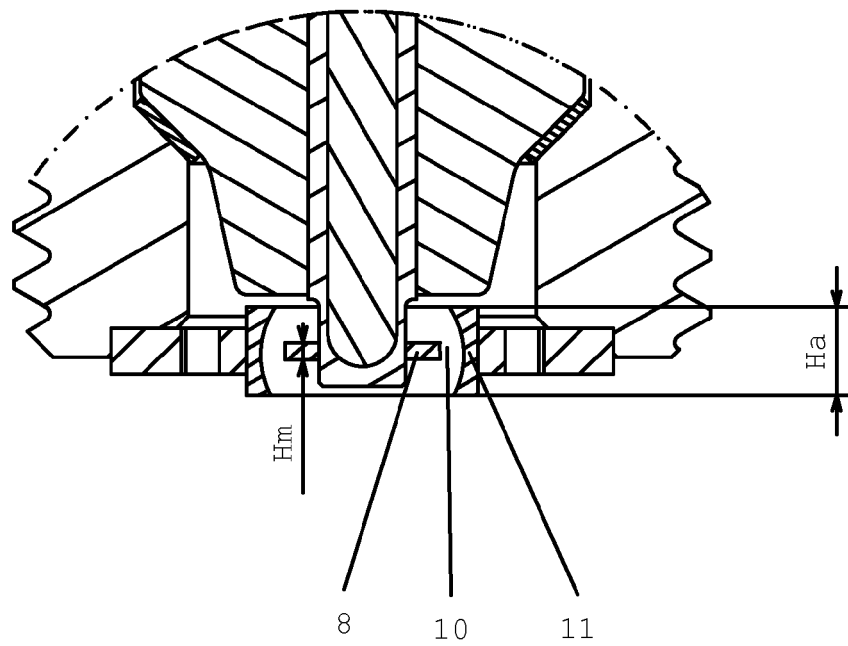
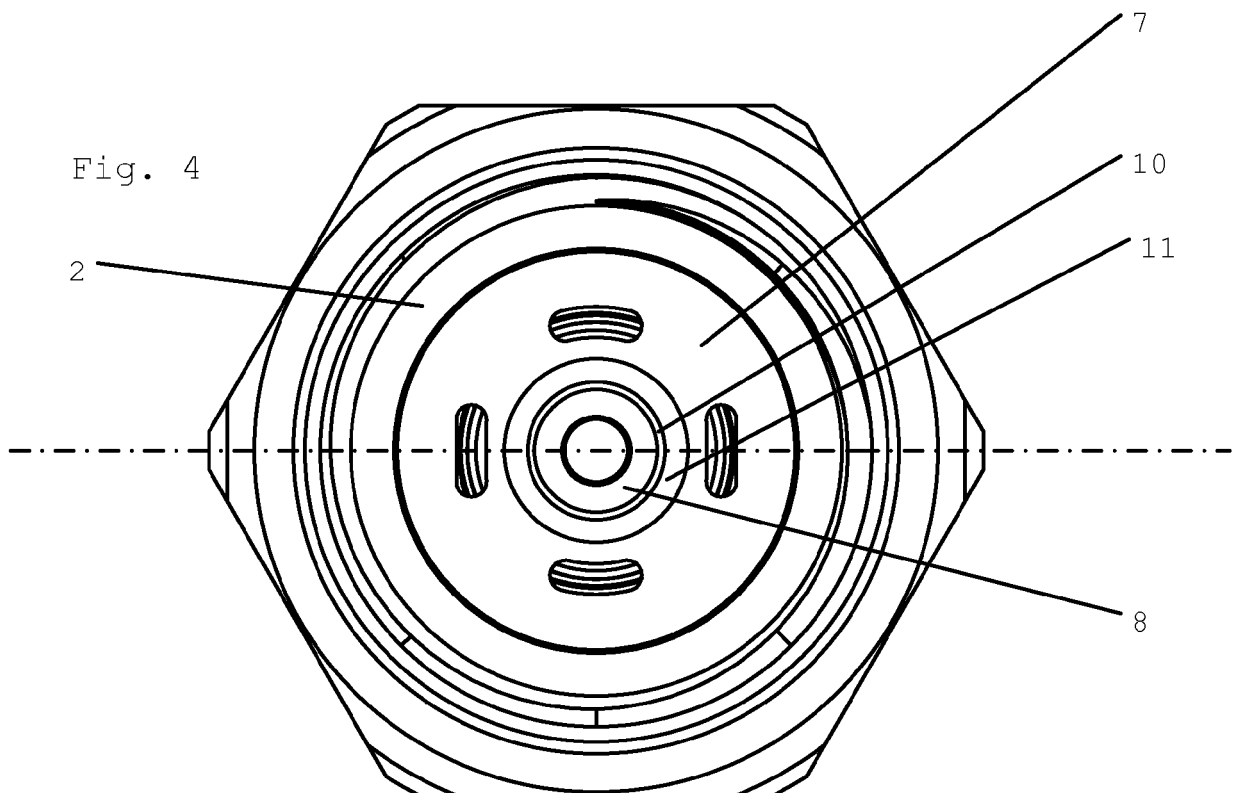


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 17 7785

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H09 330783 A (NGK SPARK PLUG CO) 22. Dezember 1997 (1997-12-22)	1-6,10	INV. H01T13/20 H01T13/32 H01T13/46
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,8 *	7-9	
X	EP 1 517 418 A2 (DENSO CORP [JP]) 23. März 2005 (2005-03-23) * Absatz [0067] - Absatz [0157]; Abbildung 2 *	1-4,7,10	
X	US 2005/168121 A1 (TINWELL PAUL [GB]) 4. August 2005 (2005-08-04) * Absatz [0018] - Absatz [0020]; Ansprüche 1-43; Abbildung 3 *	1-4,6,7,10	
X	US 2009/096344 A1 (STEIGLEMAN JR ROBERT LEE [US] ET AL) 16. April 2009 (2009-04-16) * Absatz [0053] - Absatz [0065]; Abbildung 17 *	1,11	
A	US 5 007 389 A (KASHIWARA RYOHEI [JP] ET AL) 16. April 1991 (1991-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 4, 9, 11, 23 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 821 725 C (RAYMOND HENRI DEVAUX) 19. November 1951 (1951-11-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	7-9	H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2016	Prüfer Ruppert, Christopher
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	

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

EP 16 17 7785

5 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.

30-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H09330783 A	22-12-1997	JP 3874840 B2 JP H09330783 A	31-01-2007 22-12-1997
EP 1517418 A2	23-03-2005	CN 1599161 A EP 1517418 A2 EP 2840671 A1 JP 4123117 B2 JP 2005093220 A US 2005057134 A1	23-03-2005 23-03-2005 25-02-2015 23-07-2008 07-04-2005 17-03-2005
US 2005168121 A1	04-08-2005	AT 463869 T CA 2556249 A1 CN 101010840 A CN 102130427 A EP 1711988 A2 JP 2007522617 A KR 20070038948 A US 2005168121 A1 US 2007252501 A1 US 2009284118 A1 WO 2005099343 A2	15-04-2010 27-10-2005 01-08-2007 20-07-2011 18-10-2006 09-08-2007 11-04-2007 04-08-2005 01-11-2007 19-11-2009 27-10-2005
US 2009096344 A1	16-04-2009	KEINE	
US 5007389 A	16-04-1991	KEINE	
DE 821725 C	19-11-1951	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 1412015 A [0002]