



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 596 482 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.11.2005 Patentblatt 2005/46**

(51) Int Cl.7: **H01T 21/02**

(21) Anmeldenummer: **05009148.7**

(22) Anmeldetag: **26.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

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

(30) Priorität: **12.05.2004 DE 102004023459**

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

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

(54) **Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze**

(57) Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze, bei dem wenigstens eine Körperelektrode und wenigstens eine Mittelelektrode gegeneinander isoliert in einem Zündkerzenkörper angeordnet werden und die Elektroden an ihren Zündfunkenaustritts- bzw. -auftrittsflächen

mit Edelmetallarmierungen aus Platin, Iridium oder deren Legierungen versehen werden. Die Edelmetallarmierungen werden mit einem Edelmetalldraht durch Laserauftragsschweißen vorgesehen.

**EP 1 596 482 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze, bei dem wenigstens eine Körperelektrode und wenigstens eine Mittelelektrode gegeneinander isoliert in einem Zündkerzenkörper angeordnet werden und wenigstens eine der Elektroden an ihrer Zündfunkenaustrittsfläche/Zündfunkenauftrittsfläche mit einer Edelmetallarmierung versehen wird.

**[0002]** Derartige Zündkerzen werden insbesondere für die Hochspannungszündung von Brennkraftmaschinen eingesetzt und sind auf dem Markt erhältlich.

**[0003]** Bei den bisher bekannten Verfahren der Ausbildung der Edelmetallarmierungen an den Elektroden von Zündkerzen sind jedoch die Geometrie und die Materialmenge der Edelmetallarmierungen an die Form der verwandten Edelmetallhalbzeuge, die beispielsweise eine Draht-, Kugel- oder Rondenform sein kann, sowie daran gebunden, nach welchem Verfahren beispielsweise durch R-Schweißen oder L-Schweißen die Edelmetallarmierungen vorgesehen werden.

**[0004]** Ein weiterer Nachteil bekannter Verfahren besteht darin, dass die Edelmetallarmierungen nur auf geeigneten Flächen der Elektroden mit geeigneten Geometrien aufgebracht werden können.

**[0005]** Schließlich ist es auch als nachteilig anzusehen, dass beim Schweißen der Edelmetalllegierungen der Schweißbereich durch die dabei auftretenden Thermospannungen und Heißgaskorrosionen angegriffen wird.

**[0006]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht daher darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem Zündkerzen mit Edelmetallarmierungen in jeder gewünschten Form und Geometrie realisierbar sind.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die Edelmetallarmierung durch Laserauftragsschweißen vorgesehen wird.

**[0008]** Durch das Aufbringen der Edelmetallarmierung mit einem Laserauftragsschweißverfahren können die Zündkerzenelektroden mit einem hochtemperaturfesten Werkstoff armiert werden, der in jeder gewünschten Form und Geometrie beispielsweise an den Kanten der Mittelelektrode, an den Mantelflächen der Mittelelektrode, an den Stirnflächen von als Seitenelektroden ausgebildeten Körperelektroden usw. verwirklicht ist. Dadurch ist die Freiheit bei Neukonstruktionen erheblich erweitert.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren hat den weiteren Vorteil, dass eine Einsparung an Edelmetallmaterial möglich ist, was eine Kostenreduzierung bedeutet, und dass die Elektrodenstandzeit erhöht werden kann, was die Lebensdauer der Zündkerze erhöht.

**[0010]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können insbesondere kleine Mengen an Edelmetallmaterial verwandt werden, die beim herkömmlichen Fügen von Edelmetallhalbzeugen durch R- und L-Schweißen notwendige Größe, Form und das notwendige Gewicht ent-

fallen.

**[0011]** Besonders bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 9.

**[0012]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann somit die Zündfunkenaustrittsfläche an den als Kathoden bzw. Zündfunkenauftrittsfläche an den als Anoden wirkenden Elektroden mit hoch-temperaturfesten Werkstoffen armiert werden, was eine Verlängerung der Elektrodenstandzeit bedeutet. Es ist insbesondere vorteilhaft, dass an Elektrodenflächen Edelmetallarmierungen vorgesehen werden können, an denen mit Halbzeugen, wie Draht, Kugel, Ronden, Hülsen usw. bisher keine Armierung möglich oder nur mit hohem Aufwand möglich war.

**[0013]** Im Folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnungen besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 in einer Schnittansicht den brennraumseitigen Teil einer Zündkerze mit Dachelektrode und Edelmetallarmierungen,

Fig. 2 Laserauftragsschweißungen, und zwar in Fig. 2A an einer Dachelektrode und in Fig. 2B an der Stirnseite einer Seitenelektrode,

Fig. 3 in einer Schnittansicht den brennraumseitigen Teil einer Zündkerze mit Seitenelektroden und daran vorgesehenen Edelmetallarmierungen,

Fig. 4 in einer Schnittansicht den brennraumseitigen Teil einer Zündkerze mit Gleitfunkenstrecke und laserauftragsgeschweißten Kanten an der Mittelelektrode und der Körperelektrode,

Fig. 5A bis 5C Laserauftragsschweißungen an verschiedenen Positionen einer Körperelektrode und Fig. 6A bis 6C Laserauftragsschweißungen an verschiedenen Positionen einer Mittelelektrode.

**[0014]** In Fig. 1 ist schematisch der brennraumseitige Teil einer üblichen Zündkerze dargestellt. Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, umfasst dieser einen Zündkerzenkörper 2, in dem über einen Isolator 1 elektrisch isoliert eine Körperelektrode 3 und eine Mittelelektrode 4 vorgesehen sind.

**[0015]** Zwischen der Mittelelektrode 4 und der Körperelektrode 3 ist ein Zündspalt gebildet, in dem sich bei Anlegen einer entsprechenden Spannung ein Zündfunken ausbildet. Im Bereich dieses Zündspaltes ist die Mittelelektrode mit einer Edelmetallarmierung 6 versehen und ist die Körperelektrode 3 mit einer Edelmetallarmierung 5 versehen, die einander gegenüber liegen und die Zündfunkenaustritts- bzw. Zündfunkenauftrittsflächen bilden.

**[0016]** Die Edelmetallarmierungen bestehen beispielsweise aus Platin, Iridium oder deren Legierungen und die Elektroden können aus einer massiven Nickelbasislegierung oder aus einem Kupferkern mit einem Nickelbasismantel ausgebildet sein.

[0017] Eine derartige Zündkerze kann mit einer Funkenentladungsstrecke als Luftfunkenstrecke und/oder Gleitfunkenstrecke ausgebildet sein.

[0018] Die in Fig. 1 dargestellten Edelmetallarmierungen 5, 6 sind nach einem Laserauftragsschweißverfahren unter Verwendung eines Edelmetalldrahtes ausgebildet.

[0019] Fig. 2 zeigt im Einzelnen das Ausbilden von Laserauftragsschweißungen 8, und zwar in Fig. 2A auf der Innenseite einer Körperelektrode 3 in Form einer Dachelektrode, das heißt auf der Seite, die dem Zündfunken ausgesetzt ist. Dabei wird ein Edelmetalldraht 7 mittels eines Laserstrahls 9 aufgetragen.

[0020] Fig. 2B zeigt eine Laserauftragsschweißung auf der Stirnseite einer Seitenelektrode 3, wobei die Armierung wiederum mittels eines Laserstrahls 9 mit einem Edelmetalldraht 7 vorgesehen wird.

[0021] Fig. 3 zeigt den brennraumseitigen Teil einer Zündkerze mit wenigstens zwei Seitenelektroden 3. Die Mantelfläche der Mittelelektrode 4 ist durch Laserauftragsschweißen mit einer Edelmetallarmierung aus zwei Teilen 6a, 6b versehen. Die beiden Teile 6a, 6b der Edelmetallarmierung sind ringförmig und im axialen Abstand voneinander vorgesehen. Die in Form von Seitenelektroden 3 ausgebildeten Körperelektroden sind ihrerseits im Bereich der Luft-/Gleitfunkenstrecken LF und GF mit einer Edelmetallarmierung 8 durch Laserauftragsschweißen ausgebildet.

[0022] Fig. 4 zeigt den brennraumseitigen Teil einer Gleitfunkenzündkerze. Bei dieser Zündkerze ist die Mittelelektrode 4 im Kantenbereich mit einer Edelmetallarmierung 6 durch Laserauftragsschweißen versehen und sind die Seitenelektroden 3 gleichfalls im zündseitigen Kantenbereich mit einer Edelmetallarmierung 8 ebenfalls durch Laserauftragsschweißen versehen.

[0023] Fig. 5A bis 5C zeigen drei Möglichkeiten der Ausbildung von Edelmetallarmierungen 8 an Körperelektroden 3 durch Laserauftragsschweißen, und zwar in der Mitte von Außenflächen der Körperelektroden parallel zu einer Außenkante. Wie es in Fig. 5A bis 5C dargestellt ist, können die Edelmetallarmierungen 8 in der Mitte der Stirnseite einer Seitenelektrode parallel zur längeren Kante, in der Mitte der Stirnseite einer Seitenelektrode parallel zur kürzeren Kante oder an der Innenseite parallel zur Längskante einer Dachelektrode vorgesehen sein.

[0024] Fig. 6A bis 6C zeigen drei Möglichkeiten der Ausbildung von Edelmetallarmierungen an der Mittelelektrode mittels Laserauftragsschweißen. In Fig. 6A bis 6C sind Edelmetallarmierungen 6 auf der Stirnseite, an der Mantelfläche und an den Kanten der Mittelelektrode 4 jeweils dargestellt.

eine Mittelelektrode gegeneinander isoliert in einem Zündkerzenkörper angeordnet werden und wenigstens eine der Elektroden an ihrer Zündfunkenaustritts-/auftrittsfläche mit einer Edelmetallarmierung versehen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Edelmetallarmierung durch Laserauftragsschweißen vorgesehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Edelmetallarmierung durch Laserauftragsschweißen mit einem Edelmetalldraht vorgesehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Edelmetallarmierung aus Platin, einer Platinlegierung, Iridium oder einer Iridiumlegierung gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden aus einer massiven Nickelbasislegierung gebildet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden aus einem Kupferkern mit einem Mantel aus einer Nickelbasislegierung gebildet werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Körperelektrode als Dachelektrode ausgebildet wird und die Zündspitze der Mittelelektrode und die gegenüberliegende Fläche der Dachelektrode mit Edelmetallarmierungen versehen werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Körperelektrode als Seitenelektrode ausgebildet wird und die Stirnfläche der Körperelektrode und die Mantelfläche der Mittelelektrode mit Edelmetallarmierungen jeweils versehen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** einander zugewandte Kanten der Elektroden mit Edelmetallarmierungen versehen werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Edelmetallarmierungen in der Mitte einer Außenfläche der Elektroden parallel zu einer Außenkante ausgebildet werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze, bei dem wenigstens eine Körperelektrode und wenigstens

Fig 1

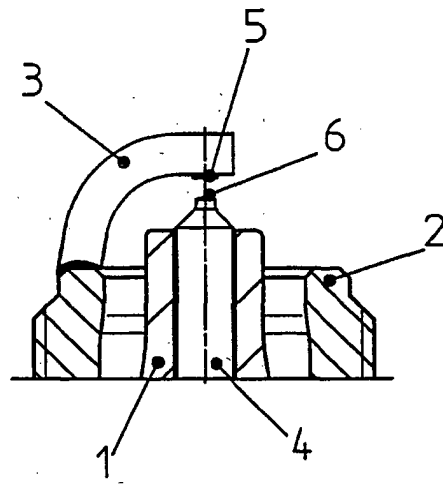


Fig 2

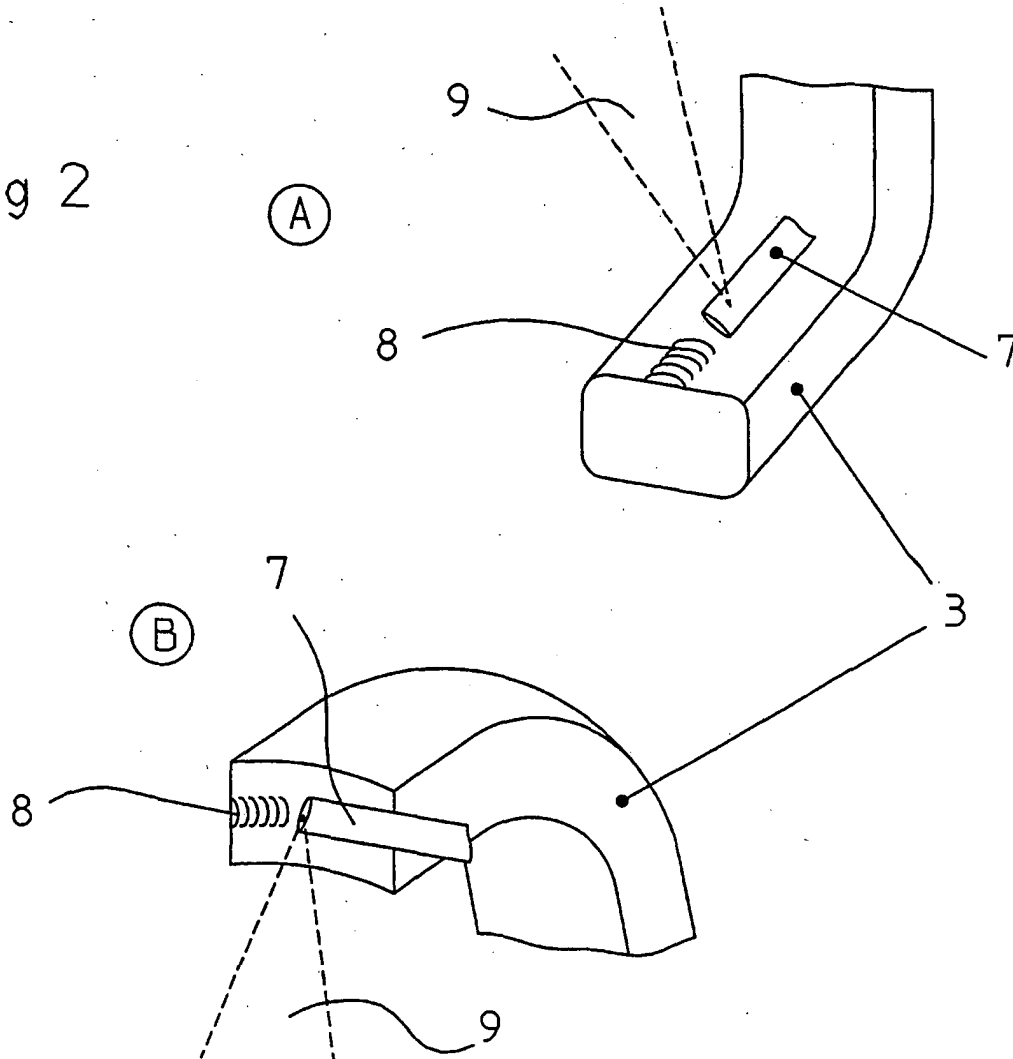


Fig 3

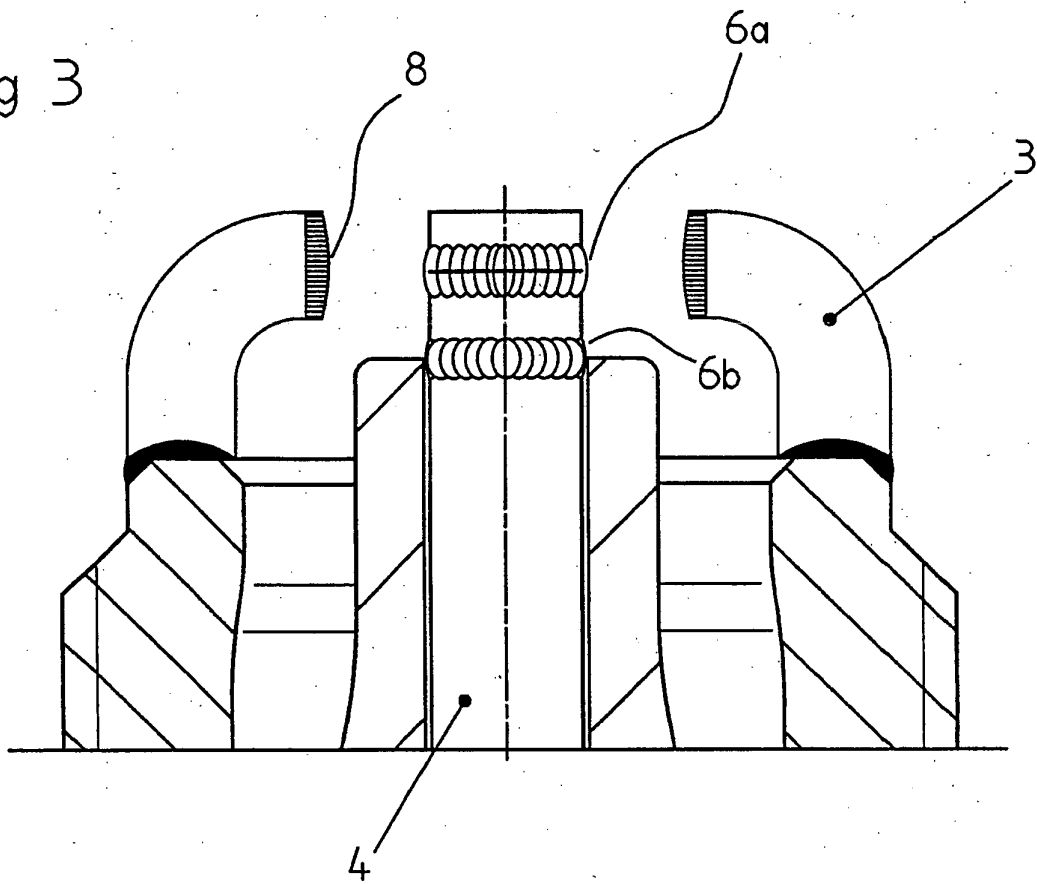


Fig 4

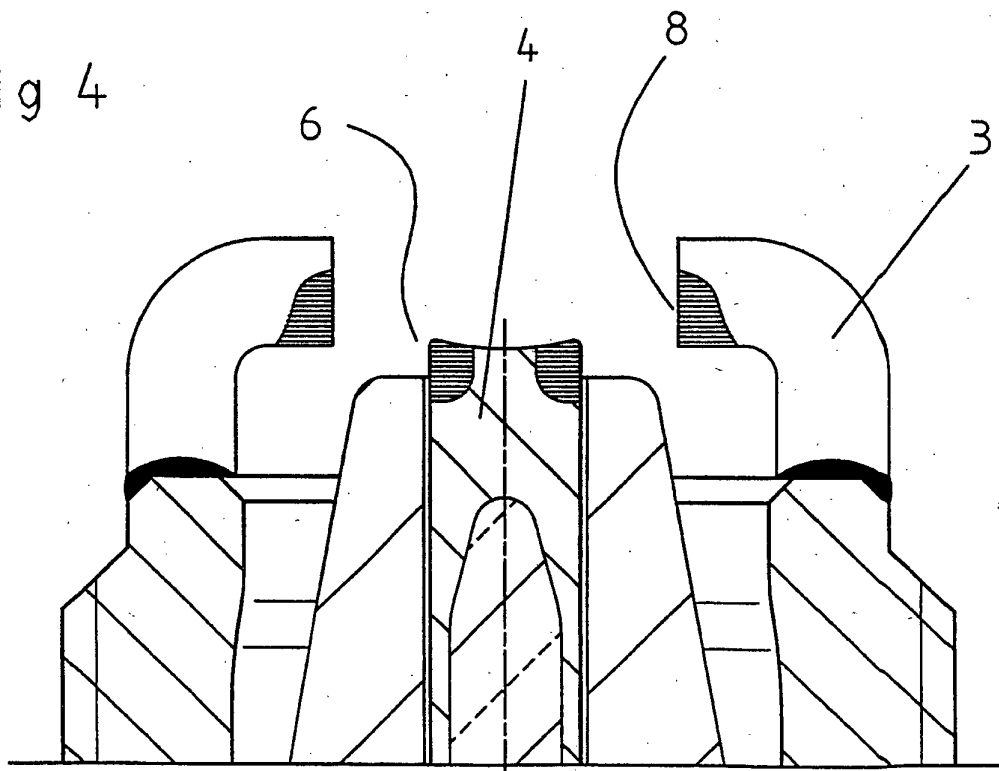


Fig 5

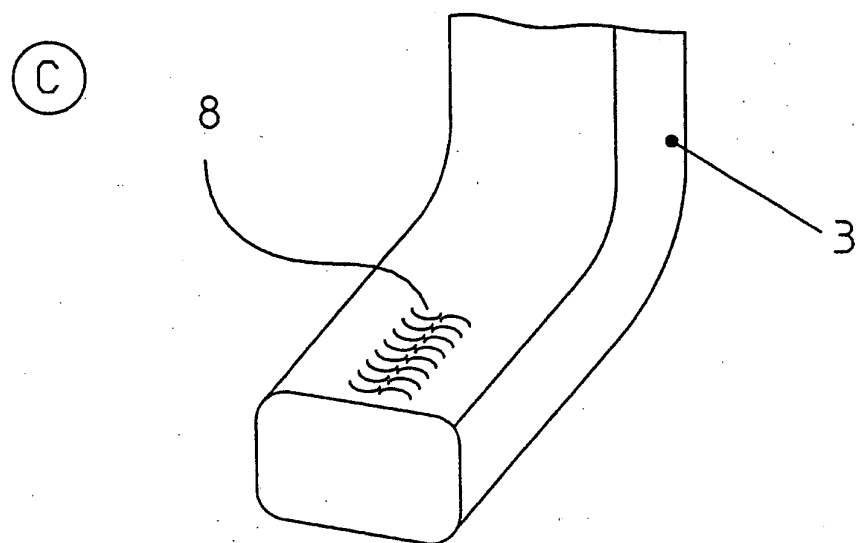
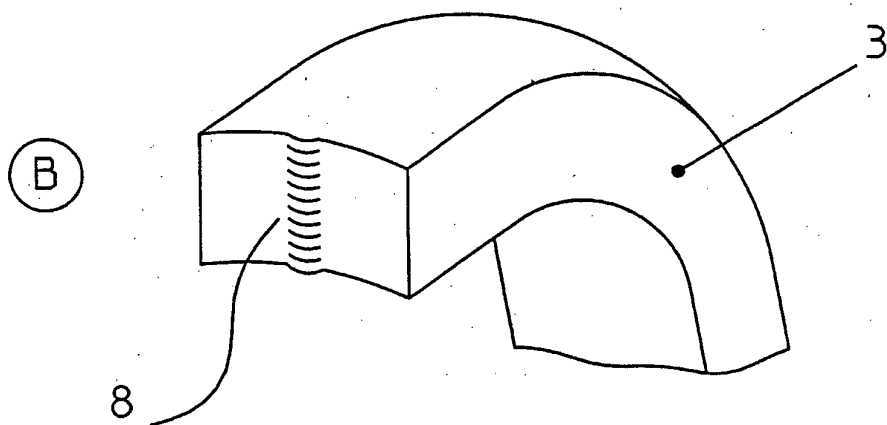
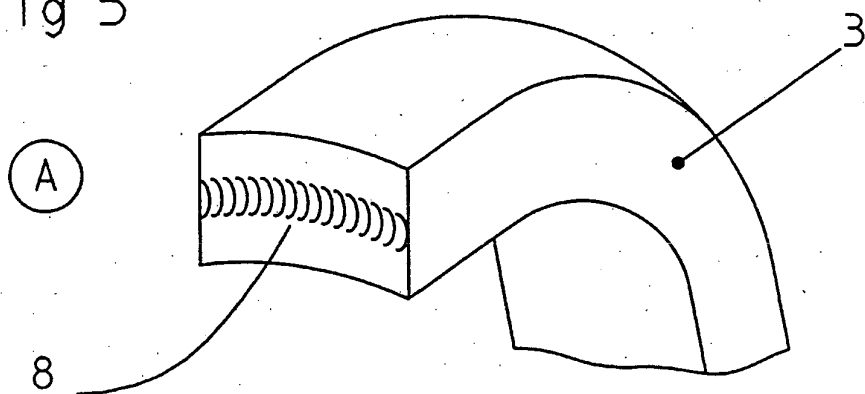
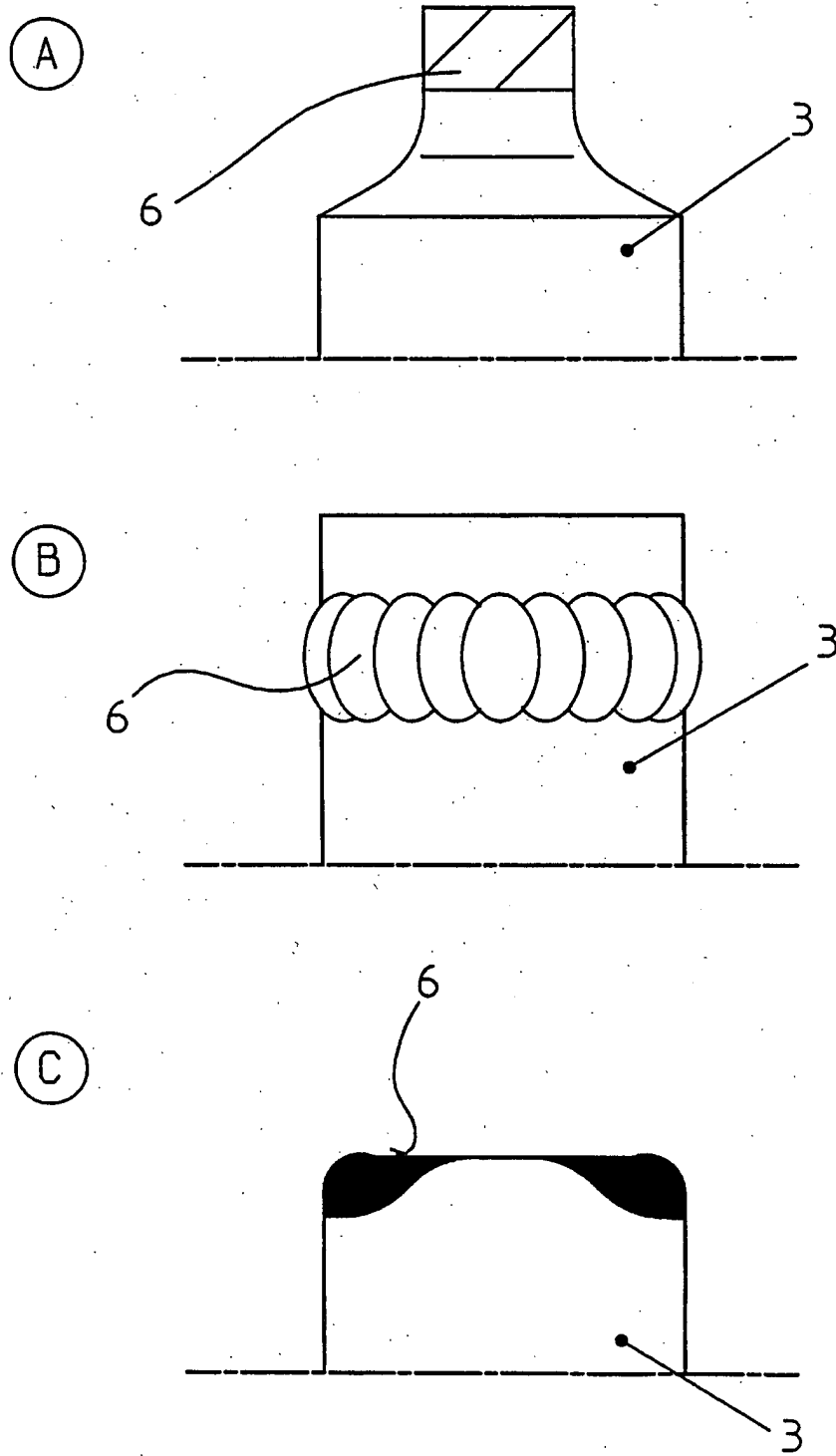


Fig 6





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 9148

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    |                                                     |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                | Betrifft Anspruch                                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 5 478 265 A (MATSUTANI ET AL)<br>26. Dezember 1995 (1995-12-26)<br>* Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 11;<br>Abbildung 5a * | 1-3,5                                               | H01T21/02                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE 196 31 985 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469<br>STUTTGART, DE)<br>19. Februar 1998 (1998-02-19)                                      | 1,5                                                 |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Spalte 1, Zeile 59 - Zeile 60 *<br>* Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 26 *<br>* Anspruch 2 *                                           | 6-9                                                 |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EP 0 355 052 A (CHAMPION SPARK PLUG<br>COMPANY) 21. Februar 1990 (1990-02-21)<br>* Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *                   | 1,8                                                 |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                     | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                     | H01T                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                     |                                         |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>28. Juli 2005</b> | Prüfer<br><b>Bijn, E</b>                |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                                                    |                                                     |                                         |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 9148

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.

28-07-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5478265 A                                       | 26-12-1995                    | JP 3425973 B2                     | 14-07-2003                    |
|                                                    |                               | JP 6068955 A                      | 11-03-1994                    |
|                                                    |                               | DE 69314738 D1                    | 27-11-1997                    |
|                                                    |                               | DE 69314738 T2                    | 19-02-1998                    |
|                                                    |                               | EP 0588495 A1                     | 23-03-1994                    |
|                                                    |                               | US 5497045 A                      | 05-03-1996                    |
| DE 19631985 A1                                     | 19-02-1998                    | BR 9706642 A                      | 12-01-1999                    |
|                                                    |                               | CN 1198848 A                      | 11-11-1998                    |
|                                                    |                               | WO 9807220 A1                     | 19-02-1998                    |
|                                                    |                               | DE 59709228 D1                    | 06-03-2003                    |
|                                                    |                               | EP 0860043 A1                     | 26-08-1998                    |
|                                                    |                               | HU 9901495 A2                     | 28-09-1999                    |
|                                                    |                               | JP 11514145 T                     | 30-11-1999                    |
| EP 0355052 A                                       | 21-02-1990                    | US 4826462 A                      | 02-05-1989                    |
|                                                    |                               | EP 0355052 A1                     | 21-02-1990                    |
|                                                    |                               | JP 2177284 A                      | 10-07-1990                    |

EPO FORM P0461

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