



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 36 596 B4** 2005.09.15

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 36 596.9**  
(22) Anmeldetag: **30.07.2001**  
(43) Offenlegungstag: **27.02.2003**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **15.09.2005**

(51) Int Cl.7: **B21D 26/14**  
**H01T 13/02, F23Q 7/00, F02P 19/00**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Beru AG, 71636 Ludwigsburg, DE**

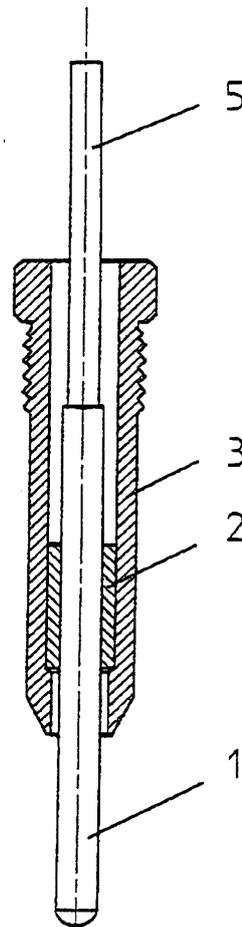
(74) Vertreter:  
**Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München**

(72) Erfinder:  
**Eller, Martin, Dipl.-Ing., 71642 Ludwigsburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 198 15 244 A1**  
**Magnetic forming of pressure tight joints. In:**  
**Metalworking Production May 6, 1964;**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Verbindung eines stabförmigen Heizelements mit einem rohrförmigen Gehäuse einer Glühkerze und durch dieses Verfahren hergestellte Glühkerze**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Verbindung eines stabförmigen Heizelements mit einem rohrförmigen Gehäuse einer Glühkerze, dadurch gekennzeichnet, dass man auf dem stabförmigen Heizelement (1) einen zylinderförmigen Trägerring (2, 4) mittels Magnetumformtechnik aufbringt, und dass man das rohrförmige Trägerelement (3) auf dem Trägerring (2) aufliegend fixiert.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung eines stabförmigen Heizelements mit einem rohrförmigen Gehäuse einer Glühkerze sowie Glühkerze mit einem solchen stabförmigen Heizelement in einem rohrförmigen Glühkerzenkörper.

## Stand der Technik

**[0002]** Es sind stabförmige Heizelemente bekannt, die in rohrförmigen Trägerelementen gelagert sind; eines der bekanntesten Beispiele sind Glühkerzen, bei denen ein stabförmiger Glühstift in einem rohrförmigen Glühkerzenkörper gelagert ist.

**[0003]** Zur Verbindung von Glühstift und Glühkerzenkörper wird beispielsweise der Glühstift in den Glühkerzenkörper eingepreßt; hierbei können nur solche Materialien verwendet werden, die genügend Verformbarkeit und Formfestigkeit für einen solchen Einpreßvorgang aufweisen.

**[0004]** Beim Einpressen dürfen auch gewisse Bauteillängen, insbesondere des Glühstifts, nicht überschritten werden, um ein Einknicken dieses Bauteils während des Einpreßvorganges zu vermeiden.

**[0005]** Darüberhinaus können beim Einpressen Riefen entstehen, die zur Undichtigkeit zwischen Glühstift und Glühkerzenkörper führen.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren zum Verbinden eines stabförmigen Heizelements mit einem rohrförmigen Trägerelement zur Verfügung zu stellen, bei dem das mit den geschilderten Nachteilen verbundene Einpressen des Heizelementes in das Trägerelement entbehrlich ist; gleichzeitig soll dieses Verfahren nicht von einer bestimmten Bauteillänge zur Vermeidung des Abknickens eines solchen Bauteils abhängig sein; insbesondere sollen aber auch keramische stabförmige Heizelemente mit metallischen Trägerelementen leicht verbunden werden können, wobei die geschilderte Riefenbildung nicht auftreten soll.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren nach Patentanspruch 1 bzw. die Glühkerze nach Patentanspruch 6 gelöst; weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen 2 bis 5 und 7 und 8.

**[0008]** Wesentliches erfindungsgemäßes Merkmal ist die Umformung des stabförmigen Heizelements mit einem Trägerring mittels Magnetumformtechnik, wobei diese Technik beispielsweise unter dem Begriff "MagnetoPuls" der Firma Magnet-Physik Dr. Stein-

groever GmbH, Köln, Deutschland, angeboten wird.

## Ausführungsbeispiel

**[0009]** Die Erfindung wird am bevorzugten Beispiel einer Glühkerze mit stabförmigen Heizelement und rohrförmigen Trägerelement gemäß der folgenden Figuren näher erläutert; hierbei zeigen

**[0010]** [Fig. 1](#) in schematischer Ansicht einen Glühstift **1** mit einem zylinderförmigen Trägerring **2** und einem Anschlußpol **5**;

**[0011]** [Fig. 2](#) den mit Trägerring **2** und Anschlußpol **5** versehenen Glühstift **1**, eingebaut in ein Glühkerzengehäuse **3**;

**[0012]** [Fig. 3](#) einen Glühstift **1** mit zylinderförmigem Trägerring **4** und Kontakthülse **6** sowie Anschlußpol **5**;

**[0013]** [Fig. 4](#) den Glühstift **1** mit Trägerring **4**, Kontakthülse **6** und Anschlußpol **5** gemäß [Fig. 3](#) in einem Glühkerzenkörper **3** mit außen anliegendem Übertragungsring **7**; und

**[0014]** [Fig. 5](#) eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze nach [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) mit entferntem Übertragungsring **7** und der abdichtenden und fixierenden zylinderförmigen Einschnürung **8** des Glühkerzenkörpers **3**.

**[0015]** [Fig. 1](#) zeigt in Seitenansicht schematisch einen Glühstift **1** aus elektrisch leitender Keramik, auf den mittels Magnetumformtechnik ein Trägerring **2** geformt ist, wobei das Material des Trägerrings **2** elektrisch leitend und mittels Magnetumformtechnik verformbar ist. In ansich bekannter Weise führt ein Anschlußpol **5** als Plus-Pol in den Glühstift **1** hinein.

**[0016]** Gemäß [Fig. 2](#) wird die Anordnung gemäß [Fig. 1](#) in einen Glühkerzenkörper **3** eingebracht, wobei dieses derart erfolgen kann, daß die Einpreß- oder Einbringkraft zur Einbringung der Anordnung in den Glühkerzenkörper **3** auf den Trägerring **2** zur Einwirkung gebracht wird, so daß die Gefahr des Einknickens des Glühstiftes **1** mit Anschlußpol **5** gar nicht auftreten kann, und wobei auch recht dünne Glühstifte **1**, und wie im vorliegenden Fall, aus leichter zu beschädigendem Material, wie Keramik verwendet werden können. Bei dieser Ausführungsform, die als einpolig bezeichnet wird, dient der Glühkerzenkörper **3** als Masse oder Minuspol.

**[0017]** Bevorzugt wird der Glühkerzenkörper **3** auf den Trägerring **2** mittels Magnetumformtechnik aufgeformt, wie es im einzelnen etwas später bei den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) beschrieben wird.

**[0018]** Es ist auch denkbar, bei dieser Ausführungs-

form anstelle eines Glühstifts aus Keramik einen solchen aus leitfähigem Metall zu verwenden, der aufgrund der erfindungsgemäßen Verfahrensweise nicht die Dicke und Stabilität üblicher Glühstift aufweisen muß; vielmehr erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren die Herstellung und Verbindung von sehr dünnwandigen Glühstiften und Glühstiftgehäusen oder -körpern.

**[0019]** **Fig. 3** zeigt die Anordnung Glühstift **1**, Trägerring **4** und Anschlußpol **5** einer anderen erfindungsgemäßen Glühkerzenform. Hierbei wird wiederum ein Glühstift **1** aus Keramik verwendet, in den anschlußseitig ein Innenpol **5** hineinragt, und der anschlußseitig mit einer Kontakthülse **6** verlängert ist.

**[0020]** Bei dieser Ausführungsform ist der Trägerring **4** zwar auch wieder aus einem Material, das mittels Magnetumformtechnik verformbar ist; seine Oberflächen, zumindest die, die nach außen weisen, sind jedoch isolierend, beispielsweise mit einer isolierenden Keramikschicht beschichtet, ausgebildet. Im übrigen ist der Trägerring **4** mittels Magnetumformtechnik auf den Glühstift **1** aufgebracht; in gleicher Weise ist die Kontakthülse **6** um den anschlußseitigen Glühstiftendbereich angeformt.

**[0021]** Alternativ kann der Glühstift **1** auch aus Stahl bestehen, wobei er dann mittels aufgebrachtener Keramikschicht elektrisch isoliert ist.

**[0022]** Wenn die Kontakthülse **6** einen gleichen äußeren Durchmesser wie der Trägerring **4** aufweist, ist ihre nach außenweisende Oberfläche ebenfalls isoliert ausgebildet, beispielsweise mit einer isolierenden Keramikbeschichtung versehen. Bevorzugt jedoch ist der äußere Durchmesser des Trägerrings **4** größer als der äußere Durchmesser der Kontakthülse **6**, so daß der Körper **3** die Hülse **6** nicht kontaktiert.

**[0023]** Bevorzugt besteht der Trägerring **4** aus einer Kupfer- oder Aluminiumlegierung, wobei der Ring **4** mit einer Eloxalschicht oder einer Lackschicht isoliert ist.

**[0024]** Die Anordnung gemäß **Fig. 3** wird gemäß **Fig. 4** in einen Glühkerzenkörper **3** eingebracht; hierbei geschieht dieses wiederum bevorzugt mittels Magnetumformtechnik, wobei die Anordnung gemäß **Fig. 3** im Glühkerzenkörper **3** in der vorgesehenen Stellung positioniert wird; im Bereich des Trägerrings **4** wird um den Körper **3** ein Übertragungsring **7** angeordnet, über den das Magnetumformen erfolgt.

**[0025]** Gemäß **Fig. 5** weist der Glühkerzenkörper **3** nach Entfernung des Übertragungsringes **7** eine zylinderförmige Einschnürung **8** auf, die über dem innenliegenden Trägerring **4** unter fester Verbindung der Anordnung aus **Fig. 3** im Glühkerzenkörper **3**

ausgebildet ist. Die Kontakthülse **6**, die aus dem Glühkerzenkörper **3** herausragt, ist als Minus-Kontaktanschluß ausgebildet, während das Glühkerzengehäuse **3** potentialfrei ist.

**[0026]** Bevorzugt bestehen Kontakthülse **6** und Träger- und Übertragungsring **2**, **4** bzw. **7** aus Kupfer, Aluminium oder Leichtmetall-Legierungen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung eines stabförmigen Heizelements mit einem rohrförmigen Gehäuse einer Glühkerze, dadurch gekennzeichnet, dass man auf dem stabförmigen Heizelement (**1**) einen zylinderförmigen Trägerring (**2**, **4**) mittels Magnetumformtechnik aufbringt, und dass man das rohrförmige Trägerelement (**3**) auf dem Trägerring (**2**) aufliegend fixiert.

2. Glühkerze mit einem stabförmigen Heizelement und einem rohrförmigen Gehäuse, die nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement aus einem Glühstift aus leitfähiger Keramik besteht, auf dem mittels Magnetumformtechnik ein elektrisch leitender Trägerring (**2**, **4**) aufgebracht ist, auf dem das Gehäuse (**3**) gelagert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Trägerring (**2**) aus elektrisch leitendem Material, das mittels Magnetumformtechnik verformbar ist, auf das stabförmige Heizelement (**1**) aus elektrisch leitender Keramik aufbringt, wobei das rohrförmige Trägerelement (**3**) aus elektrisch leitendem Material besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man das rohrförmige Trägerelement (**3**) im Bereich des Trägerrings (**2**) mit einem äußeren Übertragungsring (**7**) umgibt, und daß man mittels Magnetumformtechnik den Trägerring (**2**) im genannten Bereich mit dem rohrförmigen Trägerelement (**3**) umformt und anschließend den Übertragungsring (**7**) entfernt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Trägerring (**4**) verwendet, dessen Oberflächen isoliert, beispielsweise mit einer isolierenden Beschichtung versehen, ausgebildet sind, und daß man, bevorzugt ebenfalls mittels Magnetumformtechnik, das stabförmige Heizelement (**1**) aus elektrisch leitender Keramik anschlußseitig mit einer Kontakthülse (**6**) aus leitfähigem Material umformt, wobei der äußere Durchmesser des isolierten Trägerrings (**4**) größer als der der Kontakthülse (**6**) ist.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man das rohrförmige Trägerelement (**3**) im Bereich des Trägerrings (**2**) mit einem äüße-

ren Übertragungsring (7) umgibt, und daß man mittels Magnetumformtechnik den Trägerring (2) im genannten Bereich mit dem rohrförmigen Trägerelement (3) umformt und anschließend den Übertragungsring (7) entfernt.

7. Glühkerze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerring (2) mit dem Gehäuse (3) mittels Magnetumformtechnik umformt ist.

8. Glühkerze nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Glühstift mittels einer Kontakthülse (6) aus leitfähigem Material in anschlussseitiger Richtung verlängert ist, die Kontakthülse (6) bevorzugt mittels Magnetumformtechnik mit dem anschlussseitigen Endbereich des Glühstiftes verbunden ist, die Oberflächen des Trägerrings (4) elektrisch isoliert ausgebildet sind, der äußere Durchmesser des Trägerrings (4) größer als der der Kontakthülse (6) ist und das Gehäuse (3) die Kontakthülse (6) kontaktfrei oder gegenüber dieser isoliert umgibt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

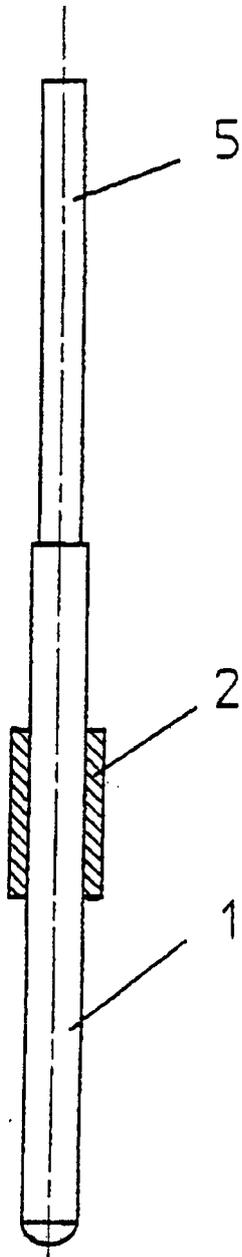


Fig. 1

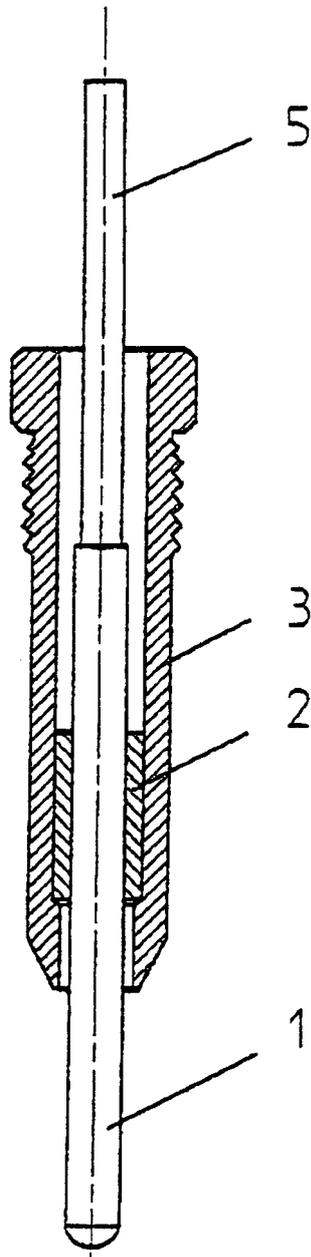


Fig. 2

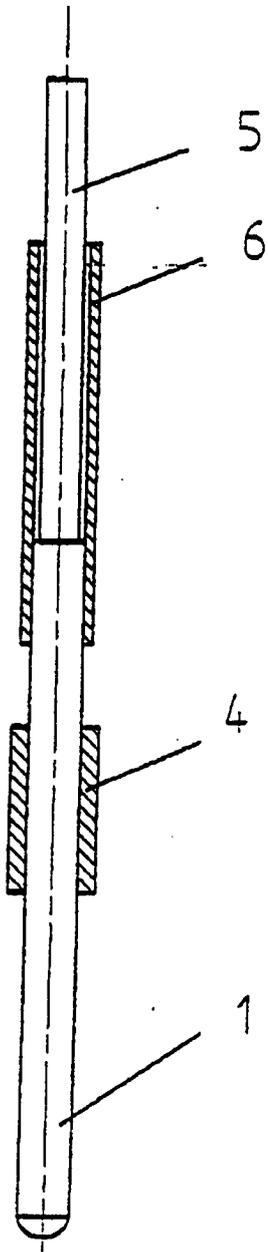


Fig. 3

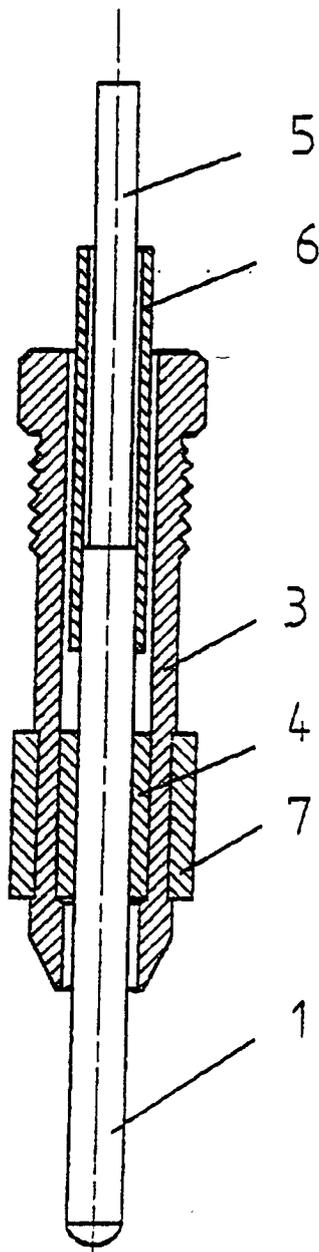


Fig. 4

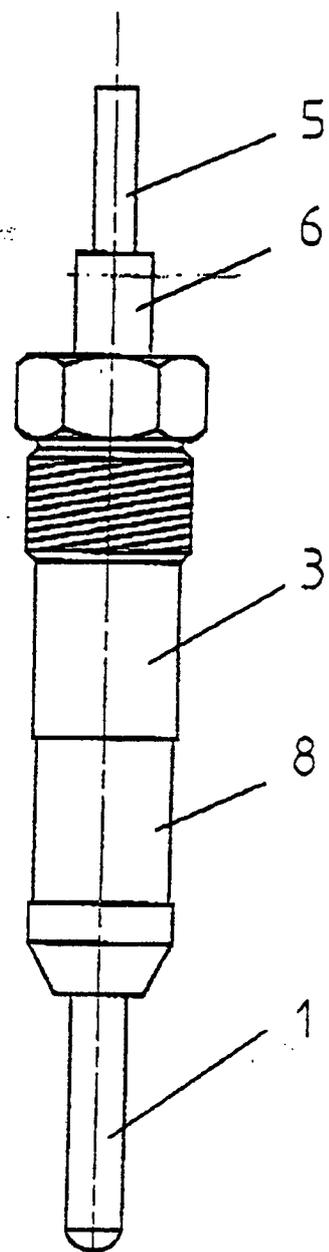


Fig. 5