



(10) **DE 10 2012 101 168 B4** 2017.03.09

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 101 168.0**  
(22) Anmeldetag: **14.02.2012**  
(43) Offenlegungstag: **16.08.2012**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.03.2017**

(51) Int Cl.: **H01T 13/36 (2006.01)**  
**H01T 21/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**10 2011 011 365.7 16.02.2011**

(73) Patentinhaber:  
**Federal-Mogul Ignition GmbH, 96524 Neuhaus-Schierschnitz, DE**

(74) Vertreter:  
**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

(72) Erfinder:  
**Niessner, Werner, 71711 Steinheim, DE; Mayer, Christian, 74199 Untergruppenbach, DE; Schenk, Alexander, 71336 Waiblingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

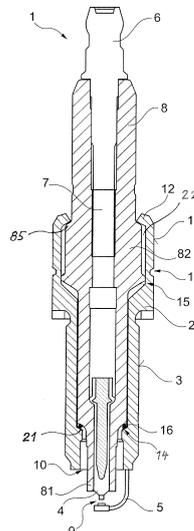
<b>DE</b>	<b>100 47 498</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>600 03 342</b>	<b>T2</b>
<b>DE</b>	<b>600 05 071</b>	<b>T2</b>
<b>DE</b>	<b>20 26 761</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>2009 / 0 102 345</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Zündkerze**

(57) Hauptanspruch: Zündkerze mit einem Innenleiter (7), einer mit dem Innenleiter (7) verbundenen Mittelelektrode (4), einem den Innenleiter (7) umgebenden Isolator (8) mit einem vorderen und einem hinteren Ende, einem Zündkerzenkörper (2) mit einem vorderen und einem hinteren Ende und wenigstens einer mit dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers (2) verbundenen Masseelektrode (5), wobei

- die Zündkerze (1) eine sich parallel zum Innenleiter (7) erstreckende Längsrichtung aufweist,
  - der Isolator (8) in einem sich in Längsrichtung erstreckenden Durchgang (10) des Zündkerzenkörpers (2) angeordnet ist,
  - der Zündkerzenkörper (2) eine mittels Stromfluss durch den Zündkerzenkörper (2) erwärmbare Querschnittsverringeringung (11) und an seinem hinteren Ende einen in den Durchgang (10) ragenden Bord (12) zum Fixieren des Isolators (8) im Durchgang (10) aufweist,
  - der Isolator (8) in dem Durchgang (10) mit zwei in der Längsrichtung beabstandeten Zentrierungen (14, 15) geführt ist, die beide – in der Längsrichtung gesehen – zwischen der Querschnittsverringeringung (11) und dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers (2) angeordnet sind,
  - der Isolator (8) einen Bund (82) aufweist, vor und hinter welchem die Außendurchmesser des Isolators (8) verkleinert sind,
  - und der Bund (82) die hintere der beiden Zentrierungen (15) enthält,
- dadurch gekennzeichnet, dass

sich der Bund (82) von der hinteren Zentrierung (15) bis zum Bord (12) erstreckt und der Bord (12) am hinteren Ende (85) des Bundes (82) angreift und den Isolator (8) gegen einen Anschlag (21) im Zündkerzenkörper (2) zieht, und dass der Bund (82) an der hinteren Zentrierung (15) einen größeren Außendurchmesser ( $D_{15}$ ) als im Bereich zwischen der hinteren Zentrierung (15) und seinem hinteren Ende (85) aufweist, so dass zwischen dem Zündkerzenkörper (2) und dem Isolator (8) ein ringförmiger Freiraum (22) gebildet wird, welcher sich von der hinteren Zentrierung (15) bis zum Bord (12) erstreckt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der DE 100 47 498 A1 ist eine Zündkerze bekannt, bei der die Querschnittsverringerng am Zündkerzenkörper durch einen in Umfangsrichtung umlaufenden Schrumpfeinstich gebildet wird. Dieser wird durch einen Stromstoß auf ca. 1.050°C aufgeheizt, unter gleichzeitiger axialer Krafteinleitung. Dadurch wird das Material gestaucht. Beim Abkühlen des Schrumpfeinstichs kommt es zum Schrumpfen des Zündkerzenkörpers in diesem Bereich, so dass es zu einer axialen Einspannung des Isolators im Zündkerzenkörper kommt. Dieses Verfahren wird auch als „Elektrostauchen“ bezeichnet.

**[0003]** Beim Elektrostauchen können relativ große Verformungen und Fertigungstoleranzen auftreten, die dazu führen können, dass der Isolator nicht exakt konzentrisch im Zündkerzenkörper sitzt. Hierdurch kann es Probleme beim Aufstecken eines Zündkerzensteckers auf den aus dem hinteren Ende des Isolators herausragenden Anschluss für den Innenleiter kommen. Im Bereich des Zündspaltes kann die Mittelelektrode in Bezug auf die Masseelektrode derart von der Sollposition abweichend positioniert sein, dass das Zündverhalten der Zündkerze verschlechtert ist.

**[0004]** Aus der DE 600 05 071 T2 ist eine Zündkerze der eingangs genannten Art bekannt, bei der ein mit einem Puffermaterial gefüllter Ringraum zwischen dem Isolator und dem Zündkerzenkörper vorhanden ist. Der Ringraum befindet sich zwischen einem Bund des Isolators und dem Bord am hinteren Ende des Zündkerzenkörpers. Zunächst wird ein erster Dichting in den Ringraum eingesetzt, dann wird als Puffermaterial Talkum eingefüllt und ein zweiter Dichting eingesetzt. Anschließend wird der Zündkerzenkörper axial verpresst, wobei sich der Zündkerzenkörper unter Bildung des Bordes plastisch nach innen verformt und gegen den zweiten Dichting gepresst wird. Der Zündkerzenkörper übt nach dem Verpressen eine Kraft auf die Talkum-Füllung aus, welche den Isolator im Zündkerzenkörper fixiert. Eine ähnlich aufgebaute Zündkerze ist aus der DE 600 03 342 T2 bekannt.

**[0005]** Aus der DE 20 26 761 A ist eine Zündkerze mit einer Zentrierung und einem gefüllten Freiraum bekannt. Die US 2009/0 102 345 A1 offenbart eine Zündkerze mit zwei Zentrierungen, jedoch bildet die hintere Zentrierung nicht den Bereich eines Bundes mit dem größten Außendurchmesser.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündkerze der eingangs genannten Art zu verbessern.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch eine Zündkerze mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Die Zündkerze ist mit einem Innenleiter, einer mit dem Innenleiter verbundenen Mittelelektrode, einem den Innenleiter umgebenden Isolator mit einem vorderen und einem hinteren Ende, einem Zündkerzenkörper mit einem vorderen und einem hinteren Ende und wenigstens einer mit dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers verbundenen Masseelektrode ausgestattet, wobei

- die Zündkerze eine sich parallel zum Innenleiter erstreckende Längsrichtung aufweist,
- der Isolator in einem sich in Längsrichtung erstreckenden Durchgang des Zündkerzenkörpers angeordnet ist,
- der Zündkerzenkörper eine mittels Stromfluss durch den Zündkerzenkörper erwärmbare Querschnittsverringerng und an seinem hinteren Ende einen in den Durchgang ragenden Bord zum Fixieren des Isolators im Durchgang aufweist, und
- der Isolator in dem Durchgang mit zwei in Längsrichtung beabstandeten Zentrierungen geführt ist, die beide – in Längsrichtung gesehen – zwischen der Querschnittsverringerng und dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers angeordnet sind.

**[0009]** Derart angeordnete Zentrierungen für den Isolator bewirken eine hohe Maßgenauigkeit der Zündkerze. Dadurch, dass die Querschnittsverringerng außerhalb der beiden Zentrierungen angeordnet ist, wird verhindert, dass die beim Elektrostauchen an der Querschnittsverringerng auftretenden Verformungen zu einer Beeinträchtigung der Positionierung des Isolators im Zündkerzenkörper führen. Hierdurch lässt sich die Genauigkeit der Zündkerze steigern, ohne dass beim Elektrostauchen besondere Vorkehrungen gegen eine Ver schlechterung der Zentrierung getroffen werden müssten. Die Toleranzen und Verformungen des Zündkerzenkörpers, die durch das Elektrostauchen auftreten, sind durch die besondere Anordnung unschädlich und können die Positionierung des Isolators im Zündkerzenkörper nicht beeinflussen. Sie können daher problemlos toleriert werden. Die Herstellung der Zündkerze wird dadurch vereinfacht, da keine Anstrengungen im Hinblick auf eine Verringerung der Toleranzen beim Elektrostauchen erforderlich sind. Es wird dadurch in besonders günstiger Weise möglich, die Vorteile des Elektrostauchens, nämlich eine axiale Verspannung des Isolators im Zündkerzenkörper, auszunutzen, ohne dass die relativ großen Verformungstoleranzen beim Elektrostauchen die Zündkerze nachteilig beeinflussen könnten.

**[0010]** Der Isolator weist einen Bund auf, vor und hinter welchem – in der Längsrichtung gesehen – die Außendurchmesser des Isolators verkleinert sind. Der Bund enthält die hintere der beiden Zentrierungen. Der Durchgang im Zündkerzenkörper kann in

diesem Fall als Stufenbohrung ausgebildet sein. Der Bund erstreckt sich von der hinteren Zentrierung bis zum Bord. Der Bord greift am hinteren Ende des Bundes an, und zieht den Isolator gegen einen Anschlag im Zündkerzenkörper.

**[0011]** Ferner weist der Bund an der hinteren Zentrierung einen größeren Außendurchmesser als im Bereich zwischen der hinteren Zentrierung und dem hinteren Ende des Bundes auf, so dass zwischen dem Zündkerzenkörper und dem Isolator ein ringförmiger Freiraum gebildet wird, welcher sich von der hinteren Zentrierung bis zum Bord erstreckt und welcher – im Gegensatz zum Stand der Technik – außer Luft nichts enthält. Dadurch wird in diesem Bereich Platz geschaffen, um Verformungen der Querschnittsverringeringung beim Elektrostauchen aufnehmen zu können.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist, dass die Querschnittsverringeringung – in der Längsrichtung gesehen – zwischen dem Bord und der hinteren der beiden Zentrierungen angeordnet ist.

**[0013]** Bevorzugt weist der Zündkerzenkörper im Bereich seines hinteren Endes eine zum Ansetzen eines Schraubwerkzeugs ausgebildete Außenform – insbesondere einen Sechskant – auf, die in Längsrichtung gesehen zwischen dem Bord und der Querschnittsverringeringung angeordnet ist. Die Querschnittsverringeringung im Zündkerzenkörper kann einen radialen Einstich enthalten, der bevorzugt – in Richtung zum vorderen Ende hin – an die zum Ansetzen eines Schraubwerkzeugs ausgebildete Außenform anschließt.

**[0014]** Der Isolator kann an seinem vorderen Ende einen sich verjüngenden Bereich aufweisen, der im Folgenden als „Isolatorfuß“ bezeichnet wird. Die vordere der beiden Zentrierungen ist vorteilhaft in der Nachbarschaft des Isolatorfußes angeordnet. Dadurch lässt sich ein großer Abstand zwischen den beiden Zentrierungen erreichen und die Zentrierung erfolgt mit einer hohen Genauigkeit.

**[0015]** Vorzugsweise weist der Durchgang des Zündkerzenkörpers zu dem Bereich zwischen der Zentrierung und dem Bord einen Durchmesserunterschied von 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere von 0,2 mm bis 0,5 mm, auf. Hierdurch kann genügend Raum geschaffen werden, um die Toleranzen und Verformungen beim Elektrostauchen aufzunehmen. Beim Elektrostauchen kann es zu einem leichten radialen Versatz des Bereichs des Zündkerzenkörpers vor der Querschnittsverringeringung zu dem Bereich hinter der Querschnittsverringeringung kommen, wenn die Presswerkzeuge zur axialen Kraffteinleitung nicht exakt fluchten sollten. Da sich der Bereich der beim Elektrostauchen auftretenden Verformungen außerhalb der beiden Zentrierungen befindet, können Ver-

formungen die Zentrierung nicht nachteilig beeinflussen. Die erfindungsgemäße Zündkerze lässt eine Toleranzen ausgleichende Verformung des Zündkerzenkörpers in radialer Richtung zu, ohne dass diese Verformung negative Auswirkungen auf den Isolator hat. Im Gegensatz dazu ist dies bei einer Zündkerze der DE 600 05 071 T2, die eine ähnliche Anordnung der Zentrierungen zeigt, nicht möglich, da die Füllung des Puffermaterials in dem Ringraum eine Toleranzen ausgleichende Verformung in radialer Richtung behindert.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Zündkerze hat gegenüber einer aus der DE 600 05 071 T2 bekannten Zündkerze, die einen mit einem Puffermaterial gefüllten Ringraum aufweist, den weiteren Vorteil, dass die Zündkerze aus weniger Teilen besteht, da die zusätzlichen Dichtringe und das Puffermaterial entfallen ersatzlos. Ferner entfällt das Einfüllen des Puffermaterials, welches hohe Anforderungen an den Herstellungsprozess stellt, da das pulverförmige Material stets in korrekter Körnung vorliegen und korrekt dosiert werden muss. Außerdem entfällt ein Stopfvorgang des Puffermaterials vor dem Verformen des Bordes. Die Herstellung der Zündkerze ist somit stark vereinfacht.

**[0017]** Besonders vorteilhaft lässt sich ein genügend großer Ausgleichsraum für Verformungen beim Elektrostauchen dadurch erreichen, dass der Bund einen radialen Einstich aufweist, der an einer der Querschnittsverringeringung entsprechenden Längsposition der Zündkerze liegt. Der radiale Einstich kann Abmessungen in Längsrichtung aufweisen, die größer als diejenigen der Querschnittsverringeringung sind.

**[0018]** In vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Innendurchmesser des Durchgangs über den Bereich von der hinteren Zentrierung bis zu dem Bord durchgehend zylindrisch ist.

**[0019]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel in Verbindung mit den Figuren.

**[0020]** Es zeigen:

**[0021]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zündkerze im Längsschnitt und

**[0022]** Fig. 2 den Bereich einer Querschnittsverringeringung im Zündkerzenkörper der Zündkerze der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

**[0023]** In den Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Zündkerze 1 dargestellt, die einen Zündkerzenkörper 2 enthält. Die Zündkerze 1 kann mit ihrem Zündkerzenkörper 2 in nicht dargestellter, aber an sich bekannter Weise in einen Motorblock eines Verbrennungsmotors eingesetzt werden. Dazu weist der Zündkerzenkörper 2 ein

Gewinde **3** auf. Die Zündkerze **1** hat ein vorderes Ende und ein hinteres Ende. Das vordere Ende ist das Ende, an dem eine Mittelelektrode **4** und eine Masselektrode **5** angeordnet sind, und das im Betriebszustand in den Motor hineinragt. An dem hinteren Ende der Zündkerze **1** ist ein Anschluss **6** für einen nicht dargestellten Zündkerzenstecker angeordnet.

**[0024]** Die Zündkerze **1** weist einen Innenleiter **7** auf, der mit der Mittelelektrode **4** verbunden ist. Es ist ein Isolator **8** vorgesehen, der den Innenleiter **7** umgibt und der ebenfalls ein vorderes und ein hinteres Ende aufweist. Der Anschluss **6** ragt am hinteren Ende des Isolators **8** aus dem Isolator **8** heraus und ist mit dem Innenleiter **7** verbunden. Die Mittelelektrode **4** ist am vorderen Ende des Isolators **8** angeordnet und bildet mit der Masselektrode **5**, die am Zündkerzenkörper **2** befestigt ist, einen Zündspalt **9**, in dem im Betriebszustand ein Zündfunke entsteht. Über den nicht dargestellten Zündkerzenstecker und den Anschluss **6** kann die Zündkerze **1** im Betrieb mit der notwendigen Zündspannung versorgt werden.

**[0025]** Der Zündkerzenkörper **2** weist einen in Längsrichtung der Zündkerze **1** verlaufenden Durchgang **10** auf. Der Durchgang **10** ist als Stufenbohrung ausgebildet. Als „Längsrichtung“ wird die Richtung verstanden, die sich parallel zum Innenleiter **7** erstreckt. Der Isolator **8** ist in dem Durchgang **10** angeordnet. Der Zündkerzenkörper **2** weist eine mittels Stromfluss durch den Zündkerzenkörper **2** erwärmbare Querschnittsverringeringung **11** und an seinem hinteren Ende einen in den Durchgang **10** ragenden Bord **12** zum Fixieren des Isolators **8** im Durchgang **10** auf. Die Querschnittsverringeringung **11** ist bei der dargestellten Zündkerze **1** durch einen radialen Einstich **11** geformt und bildet beim Elektrostauchen eine Erwärmungsstelle des Zündkerzenkörpers **2**.

**[0026]** Der Zündkerzenkörper **2** weist im Bereich seines hinteren Endes eine zum Ansetzen eines Schraubwerkzeugs ausgebildete Außenform auf, die im vorliegenden Fall als Außensechskant **13** ausgestaltet ist und die – in der Längsrichtung gesehen – zwischen dem Bord **12** und der Querschnittsverringeringung **11** angeordnet ist.

**[0027]** Um eine präzise und konzentrische Positionierung des Isolators **8** im Zündkerzenkörper **2** zu gewährleisten, ist der Isolator **8** in dem Durchgang **10** mit zwei in Längsrichtung beabstandeten Zentrierungen **14** und **15** geführt. Beide Zentrierungen **14**, **15** sind – in der Längsrichtung gesehen – zwischen der Querschnittsverringeringung **11** und dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers **2**, an dem sich die Masselektrode **5** befindet, angeordnet. Die Querschnittsverringeringung **11** ist in der Längsrichtung gesehen zwischen dem Bord **12** und der hinteren Zentrierung **15** angeordnet. Die Querschnittsverringeringung **11** ist somit außerhalb der beiden Zentrierungen **14**, **15** an-

geordnet, so dass beim Elektrostauchen auftretende Verformungen des Zündkerzenkörpers **2** und insbesondere der Querschnittsverringeringung **11** die Positionierung des Isolators **8** im Zündkerzenkörper **2** nicht beeinträchtigen können.

**[0028]** Der Isolator **8** weist an seinem vorderen Ende einen sich verjüngenden Bereich auf, der im Folgenden als „Isolatorfuß **81**“ bezeichnet wird. Die vordere Zentrierung **14** ist in der Nachbarschaft des Isolatorfußes **81** angeordnet. Im Bereich seines vorderen Endes weist der Zündkerzenkörper **2** einen Anschlag **21** auf, der durch einen verkleinerten lichten Querschnitt des Durchgangs **10** gebildet wird und der konisch gestaltet ist. Der Anschlag **21** befindet sich im Bereich des Isolatorfußes **81**. Die vordere Zentrierung **14** wird durch den konischen Anschlag **21** und einen entsprechenden konischen Bereich am Isolator **8** gebildet. Der Konuswinkel beträgt  $120^\circ$ . Der Isolator **8** wird durch den Anschlag **21** in axialer Richtung in dem Zündkerzenkörper **2** positioniert, gehalten und gleichzeitig zentriert. Zur Abdichtung ist zwischen Anschlag **21** und Isolator **8** ein Dichtring **16** vorgesehen. In dem zylindrischen Bereich hinter der vorderen Zentrierung **14** beträgt der Durchmesserunterschied zwischen dem Isolator **8** und dem Durchgang **10** etwa 2 bis 3 Zehntel Millimeter.

**[0029]** Der Isolator **8** weist im mittleren Bereich einen Bund **82** auf, wobei – in der Längsrichtung gesehen – vor und hinter dem Bund **82** die Außendurchmesser des Isolators **8** verkleinert sind. Der Bund **82** enthält die hintere Zentrierung **15**. Die hintere Zentrierung **15** wird durch einen zylindrischen Bereich des Durchgangs **10** und einen zylindrischen Bereich des Bundes **82** gebildet, deren Durchmesser aufeinander abgestimmt sind. Die Zentrierungen **14** und **15** weisen somit einen großen Abstand in Längsrichtung auf und positionieren dadurch den Isolator **8** sehr genau im Zündkerzenkörper **2**.

**[0030]** Wie insbesondere in Fig. 2 erkennbar, weist der Bund **82** an der Zentrierung **15** einen größeren Außendurchmesser  $D_{15}$  als in einem Bereich **83** zwischen der Zentrierung **15** und dem Bord **12**, siehe Außendurchmesser  $D_{83}$ , auf. Der Innendurchmesser des Durchgangs **10** ist über den Bereich von der Zentrierung **15** bis in den Bereich **83** und bis zum Bord **12** durchgehend zylindrisch und ohne Stufe ausgeführt. Der Innendurchmesser des Durchgangs **10** ist an den Außendurchmesser  $D_{15}$  mit geringem Spiel angepasst, so dass der Isolator **8** präzise im Durchgang **10** positioniert wird. Hierzu ist der Innendurchmesser des Durchgangs **10** um 0,03 mm bis 0,15 mm größer als der Außendurchmesser  $D_{15}$ . Im Bereich hinter der hinteren Zentrierung **15** besteht zwischen dem Innendurchmesser des Durchgangs **10** und dem Außendurchmesser  $D_{83}$  ein Abmessungsunterschied, so dass in diesem Bereich ein Spalt zwischen dem Isolator **8** und dem Zündkerzenkörper **2**

vorhanden ist. Der Spalt bildet einen ringförmigen Freiraum **22**, welcher sich von der hinteren Zentrierung **15** bis zum Bord **12** erstreckt und nichts außer Luft enthält. Der ringförmige Freiraum **22** wird durch einen Durchmesserunterschied zwischen dem Innendurchmesser des Durchgangs **10** und dem Außendurchmesser  $D_{83}$  des Bundes **82** in dem Bereich **83** zwischen der Zentrierung **15** und dem Bord **12** gebildet. Der Durchmesserunterschied beträgt hier 0,2 mm bis 0,5 mm.

**[0031]** Bei der Herstellung der Zündkerze **1** wird zunächst ein Zündkerzenkörper **2** hergestellt, bei dem der Zündkerzenkörper **2** an seinem hinteren Ende, welches später den Bord **12** bildet, noch nicht nach innen in den Durchgang **10** hineinragt. Der mit dem Innenleiter **7** und der Mittelelektrode **4** vorgefertigte Isolator **8** kann dann vom hinteren Ende des Zündkerzenkörpers **2** her in die Stufenbohrung des Durchgangs **10** eingesetzt werden. Anschließend wird der Zündkerzenkörper **2** an seinem hinteren Ende unter Bildung des Bords **12** nach innen umgebördelt, so dass der Bord **12** an das hintere Ende **85** des Bundes **82** angelegt wird und dort angreift. Zur abschließenden Fixierung des Isolators **8** im Zündkerzenkörper **2** wird der Zündkerzenkörper **2** im Bereich seiner Querschnittsverringerng **11** mittels Stromfluss erhitzt. Dies kann beispielsweise durch einen elektrischen Strom geschehen, der in den Zündkerzenkörper **2** eingekoppelt wird. Die Querschnittsverringerng **11** hat einen höheren elektrischen Widerstand als der Zündkerzenkörper **2** und wird definiert erwärmt. Der Zündkerzenkörper **2** wird während der Erwärmung mit einer in Richtung zum vorderen Ende hin auf den Bord **12** wirkenden Kraft beaufschlagt. Der Zündkerzenkörper **2** wird dadurch im Bereich der Querschnittsverringerng **11** gestaucht. Beim Abkühlen nach der Erwärmung kommt es zu einem Schrumpfen im Bereich des Einstichs **11**. Der Abstand zwischen dem Bord **12** und dem Anschlag **21** verringert sich dabei. Der Isolator **8** wird dadurch von dem Bord **12** gegen den Anschlag **21** gezogen und in axialer Richtung im Zündkerzenkörper **2** verspannt. Hierdurch wird am Dichtring **16** eine sehr gute Abdichtung der Zündkerze **1** erreicht.

**[0032]** Durch den Spalt zwischen dem Bereich **83** des Isolators **8** und dem Zündkerzenkörper **2** ist an dem ringförmigen Freiraum **22** genügend leerer Raum vorhanden, um Verformungen des Zündkerzenkörpers **2** im Bereich des Einstichs **11** aufzunehmen, die durch Erwärmen und Abkühlen beim Elektrostauchen auftreten können. Es kann beispielsweise vorkommen, dass der Bereich des Zündkerzenkörpers **2** zwischen dem Einstich **11** und dem Bord **12** beim Elektrostauchen um einen gewissen Betrag in radialer Richtung verschoben wird. Der Durchgang in diesem Bereich liegt dann exzentrisch zu dem übrigen Durchgang und zu dem Isolator **8**. Da sich in diesem Bereich ein Spalt zwischen dem Isolator **8** und

dem Zündkerzenkörper **2** befindet, kann ein solcher Versatz keine Fehlpositionierung des Isolators **8** im Zündkerzenkörper **2** verursachen. Der Isolator **8** wird weiterhin über die Zentrierung **15** in dem unverformt gebliebenen Bereich des Durchgangs **10** positioniert.

**[0033]** Wenn besonders große Verformungen am Innendurchmesser des Durchgangs **10** im Bereich des Einstichs **11** zu befürchten sind, ist es vorteilhaft, wenn der Bund **82** einen radialen Einstich **84** aufweist, der sich an einer Längsposition der Zündkerze **1** befindet, an welcher die Querschnittsverringerng **11** liegt. Der radiale Einstich **84** ist nur in der in vergrößertem Maßstab gezeichneten **Fig. 2** dargestellt. Der radiale Einstich **84** hat eine Abmessung in Längsrichtung, die größer als diejenige der Querschnittsverringerng **11** ist. Hierdurch wird im Bereich des Einstichs **84** zusätzlicher Ausgleichsraum zwischen Zündkerzenkörper und Isolator geschaffen, um Verformungen an der Querschnittsverringerng **11** aufnehmen zu können, ohne dass die Position des Isolators **8** im Zündkerzenkörper **2** beeinträchtigt wird.

### Patentansprüche

1. Zündkerze mit einem Innenleiter (**7**), einer mit dem Innenleiter (**7**) verbundenen Mittelelektrode (**4**), einem den Innenleiter (**7**) umgebenden Isolator (**8**) mit einem vorderen und einem hinteren Ende, einem Zündkerzenkörper (**2**) mit einem vorderen und einem hinteren Ende und wenigstens einer mit dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers (**2**) verbundenen Masseelektrode (**5**), wobei
  - die Zündkerze (**1**) eine sich parallel zum Innenleiter (**7**) erstreckende Längsrichtung aufweist,
  - der Isolator (**8**) in einem sich in Längsrichtung erstreckenden Durchgang (**10**) des Zündkerzenkörpers (**2**) angeordnet ist,
  - der Zündkerzenkörper (**2**) eine mittels Stromfluss durch den Zündkerzenkörper (**2**) erwärmbare Querschnittsverringerng (**11**) und an seinem hinteren Ende einen in den Durchgang (**10**) ragenden Bord (**12**) zum Fixieren des Isolators (**8**) im Durchgang (**10**) aufweist,
  - der Isolator (**8**) in dem Durchgang (**10**) mit zwei in der Längsrichtung beabstandeten Zentrierungen (**14**, **15**) geführt ist, die beide – in der Längsrichtung gesehen – zwischen der Querschnittsverringerng (**11**) und dem vorderen Ende des Zündkerzenkörpers (**2**) angeordnet sind,
  - der Isolator (**8**) einen Bund (**82**) aufweist, vor und hinter welchem die Außendurchmesser des Isolators (**8**) verkleinert sind,
  - und der Bund (**82**) die hintere der beiden Zentrierungen (**15**) enthält,**dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Bund (**82**) von der hinteren Zentrierung (**15**) bis zum Bord (**12**) erstreckt und der Bord (**12**) am hinteren Ende (**85**) des Bundes (**82**) angreift und den Iso-

lator (8) gegen einen Anschlag (21) im Zündkerzenkörper (2) zieht, und dass der Bund (82) an der hinteren Zentrierung (15) einen größeren Außendurchmesser ( $D_{15}$ ) als im Bereich zwischen der hinteren Zentrierung (15) und seinem hinteren Ende (85) aufweist, so dass zwischen dem Zündkerzenkörper (2) und dem Isolator (8) ein ringförmiger Freiraum (22) gebildet wird, welcher sich von der hinteren Zentrierung (15) bis zum Bord (12) erstreckt.

der hinteren Zentrierung (15) bis zu dem Bord (12) durchgehend zylindrisch ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zündkerzenkörper (2) im Bereich seines hinteren Endes eine zum Ansetzen eines Schraubwerkzeugs ausgebildete Außenform (13) aufweist, die – in der Längsrichtung gesehen – zwischen dem Bord (12) und der Querschnittsverringerng (11) angeordnet ist.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (8) an seinem vorderen Ende einen sich verjüngenden Bereich aufweist, der im Folgenden als „Isolatorfuß“ (81) bezeichnet wird, und dass die vordere der beiden Zentrierungen (14) in der Nachbarschaft des Isolatorfußes (81) angeordnet ist.

4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ringförmige Freiraum (22) durch einen Durchmesserunterschied zwischen dem Innendurchmesser des Durchgangs (10) und dem Außendurchmesser ( $D_{83}$ ) des Bundes (82) in dem Bereich (83) zwischen der Zentrierung (15) und dem Bord (12) gebildet wird, wobei der Durchmesserunterschied 0,1 mm bis 0,8 mm, beträgt.

5. Zündkerze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesserunterschied 0,2 mm bis 0,5 mm beträgt.

6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bund (82) einen radialen Einstich (84) aufweist, der sich an einer Längsposition der Zündkerze (1) befindet, an welcher die Querschnittsverringerng (11) liegt.

7. Zündkerze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der radiale Einstich (84) eine Abmessung in der Längsrichtung aufweist, die größer als diejenige der Querschnittsverringerng (11) ist.

8. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschnittsverringerng (11) im Zündkerzenkörper (2) durch einen radialen Einstich gebildet wird.

9. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innendurchmesser des Durchgangs (10) über den Bereich von

Anhängende Zeichnungen

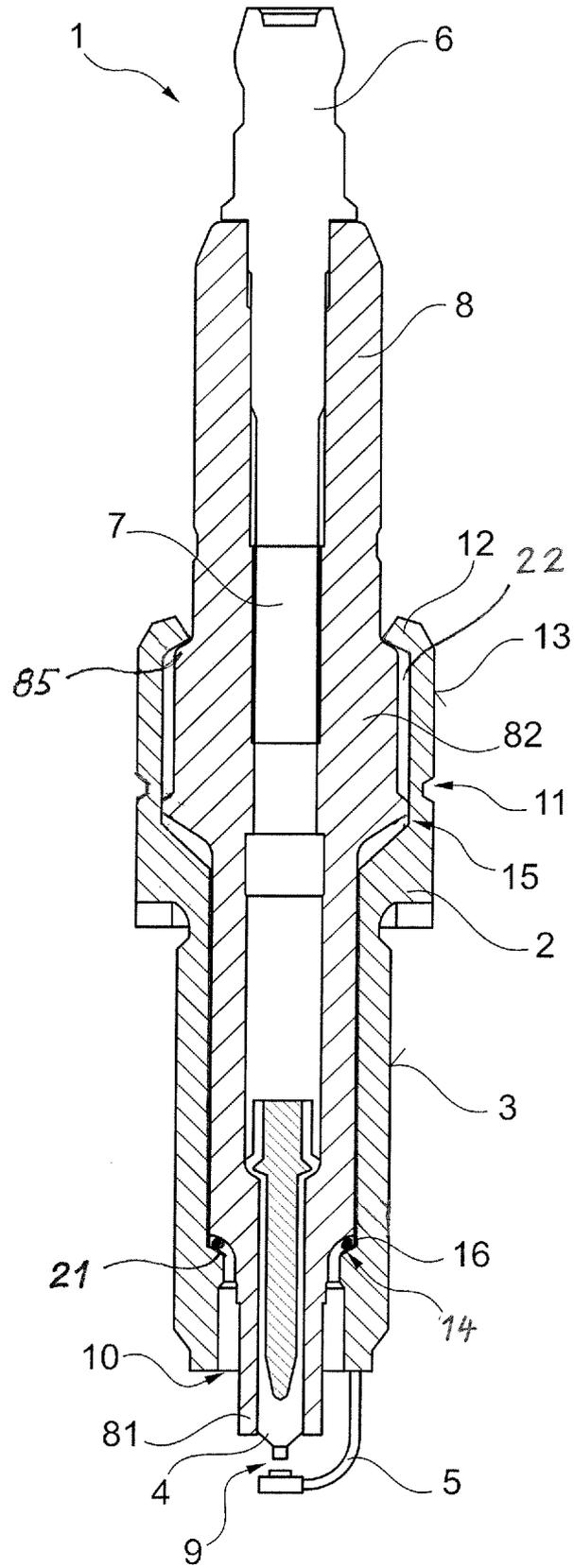


Fig. 1

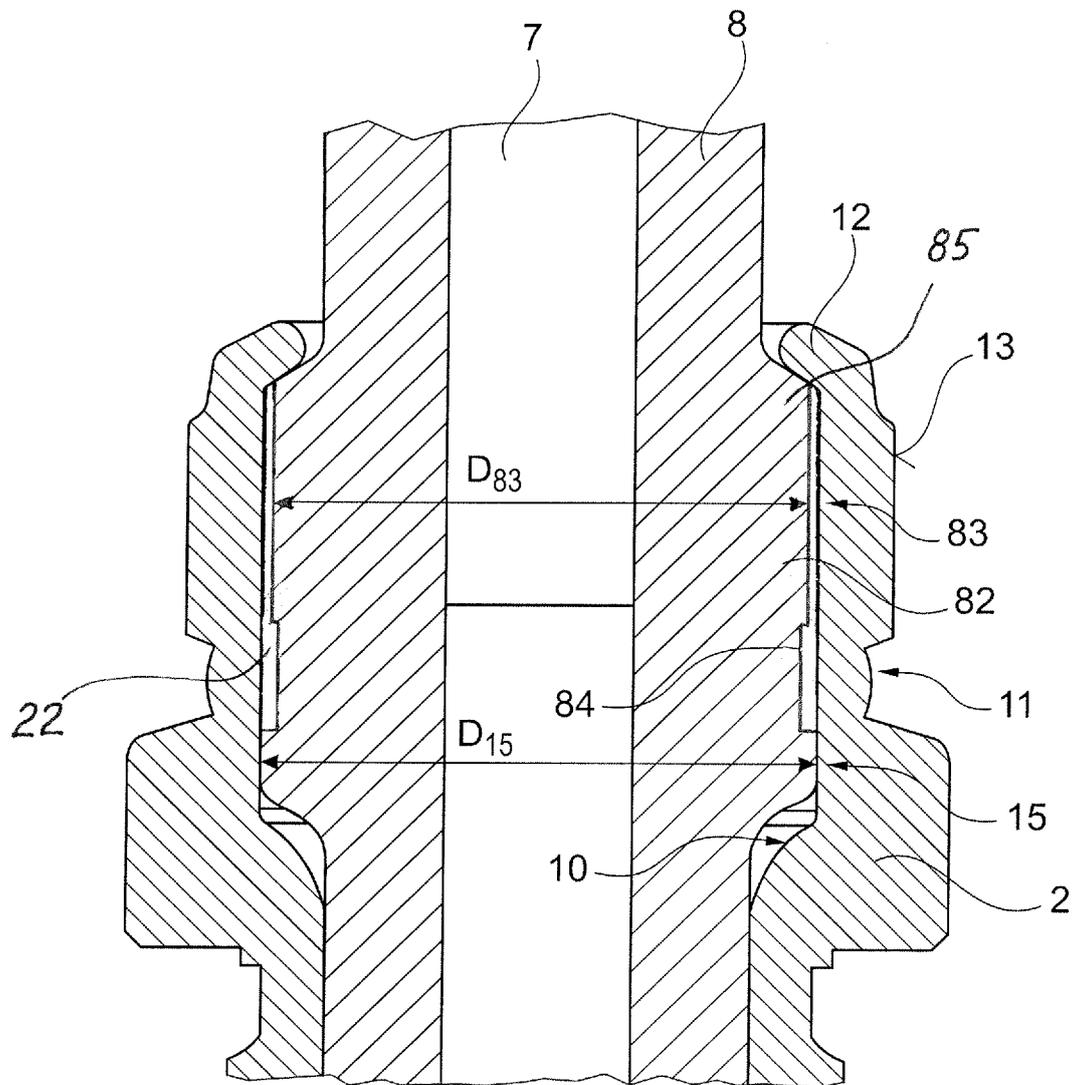


Fig. 2