



(11) **EP 3 281 263 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.03.2021 Patentblatt 2021/12

(21) Anmeldenummer: **17713153.9**

(22) Anmeldetag: **23.01.2017**

(51) Int Cl.:
H01T 13/16 ^(2006.01) **H01T 13/54** ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2017/200004

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/186238 (02.11.2017 Gazette 2017/44)

(54) **ZÜNDKERZE**

SPARK PLUG

BOUGIE D'ALLUMAGE

(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

(30) Priorität: **25.04.2016 DE 102016206992**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.2018 Patentblatt 2018/07

(73) Patentinhaber: **DKT Verwaltungs-GmbH**
74889 Sinsheim (DE)

(72) Erfinder:
• **MAUL, Georg**
88410 Bad Wurzach (DE)

• **KUHNERT, Steffen**
69126 Heidelberg (DE)

(74) Vertreter: **Patent- und Rechtsanwälte Ullrich & Naumann**
PartG mbB
Schneidmühlstrasse 21
69115 Heidelberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2008/031482 WO-A1-2014/001901
DE-A1-102012 102 009 DE-T2- 68 924 526
US-A- 3 719 850

EP 3 281 263 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zündkerze, insbesondere Vorkammerzündkerze, mit einem Gehäuse, einer Zündelektrode und einer Masseelektrode, wobei die Zündelektrode über eine Versorgungsleitung mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbar ist und wobei die Versorgungsleitung zumindest teilweise innerhalb eines Isolators verläuft.

[0002] Zündkerzen der in Rede stehenden Art sind seit Jahren aus der Praxis bekannt. Diese dienen bei einem Verbrennungsmotor der Entflammung des verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches im Brennraum des Zylinders. Dabei zündet ein Hochspannungsfunken an der Zündkerze das verdichtete Kraftstoff-Luft-Gemisch.

[0003] Beispielsweise ist aus der WO 2008/031482 A1 eine Zündkerze umfassend eine Zündelektrode und eine Masseelektrode beschrieben. Die Zündkerze weist ein aus einem Gehäusekopf und einer Halterung ausgebildetes Gehäuse auf, das einen Teil eines Isolators in sich aufnimmt. Der Isolator umschließt eine Versorgungsleitung, welche zur Beaufschlagung der Zündelektrode mit elektrischer Spannung dient. Der Gehäusekopf ist aus Stahl hergestellt und mit der aus einer Nickel-Eisen-Legierung bestehenden Halterung über eine Schweißnaht verbunden. Die Nickel-Eisen-Legierung weist einen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, der geringer ist als der Wärmeausdehnungskoeffizient des Isolators, so dass die Vorspannung, mit welcher der Isolator in dem Gehäuse angeordnet ist, mit steigender Temperatur ebenfalls ansteigt.

[0004] Bei der bekannten Zündkerze ist problematisch, dass sich diese im Betrieb zu stark aufheizt, was sich negativ auf die für die Lebensdauer der Zündkerze relevanten Bereiche, wie zum Beispiel die Elektroden und einen ggf. vorhandenen Entstörwiderstand auswirkt. Im Extremfall kann es zu Glühzündungen oder klopfenden Verbrennungen im Bereich der Zündkerze kommen, so dass die Funktion des Motors stark beeinträchtigt ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zündkerze der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass mit konstruktiv einfachen Mitteln eine Überhitzung der Zündkerze vermieden wird.

[0006] Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist die in Rede stehende Zündkerze dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Ableitungsbereich des Gehäuses aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 150 W/mK hergestellt ist.

[0007] In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, dass die zugrundeliegende Aufgabe durch die Anordnung eines Ableitungsbereichs an dem Gehäuse in verblüffend einfacher Weise gelöst werden kann. Der Ableitungsbereich dient dabei zur Ableitung der in die Zündkerze eingetragenen Verbrennungswärme an die Umgebung. Der Ableitungsbereich ist aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 150 W/mK hergestellt,

so dass eine ausreichend hohe Wärmeableitung gewährleistet ist und kann sich in vorteilhafter Weise unmittelbar an die Masseelektrode anschließen. Durch diese einfache konstruktive Maßnahme wird eine Überhitzung der Zündkerze, insbesondere der für die Lebensdauer der Zündkerze relevanten Bereiche, zuverlässig verhindert. Dadurch kann das Auftreten von Glühzündungen oder klopfenden Verbrennungen im Bereich der Zündkerze erheblich reduziert werden. Wesentlich für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist, dass der Ableitungsbereich eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, die über der Wärmeleitfähigkeit von Stahl liegt, was das aus dem Stand der Technik bekannte Material zur Fertigung des Gehäuses ist. Entgegen eines Vorurteils der Fachwelt hat sich gezeigt, dass sich Materialien mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit trotz des damit meist einhergehenden höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten zur Fertigung zumindest eines Bereichs des Gehäuses einer Zündkerze eignen.

[0008] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich die angegebene Wärmeleitfähigkeit insbesondere auf den für eine Zündkerze relevanten Temperaturbereich bezieht. Die Angabe der Wärmeleitfähigkeit erfolgt in den Einheiten Watt pro Meter und Kelvin.

[0009] In vorteilhafter Weise kann der Ableitungsbereich eine Wärmeleitfähigkeit von über 200 W/mK aufweisen. Bei einer solch hohen Wärmeleitfähigkeit ist eine Überhitzung der Zündkerze nahezu ausgeschlossen, so dass die durch die Überhitzung bedingten Probleme effektiv vermieden werden.

[0010] Zur Realisierung eines Ableitungsbereiches mit einer entsprechend hohen Wärmeleitfähigkeit kann der Ableitungsbereich aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder einer Kupferbasislegierung umfassend Anteile von Nickel und/oder Beryllium hergestellt sein.

[0011] In vorteilhafter Weise kann das Gehäuse einseitig ausgebildet sein. Dadurch wird eine besonders einfache Konstruktion der Zündkerze realisiert, so dass diese kostengünstig in der Herstellung ist. Dabei kann das gesamte Gehäuse als Ableitungsbereich ausgebildet sein.

[0012] Alternativ ist denkbar, dass das Gehäuse einen vorderen Gehäuseteil und einen hinteren Gehäuseteil aufweist, somit zweiteilig aufgebaut ist. In vorteilhafter Weise kann der vordere Gehäuseteil mit dem hinteren Gehäuseteil über eine Schweißnaht verbunden ist. Die Schweißnaht kann beispielsweise über Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG), Plasmaschweißen, Elektronenschweißen oder Laserschweißen hergestellt sein.

[0013] In weiter vorteilhafter Weise kann der Ableitungsbereich durch den vorderen Gehäuseteil realisiert sein, dieser somit insgesamt aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 150 W/mK hergestellt sein. Dadurch ist die Ableitung der Prozesswärme nochmals verbessert und die Konstruktion der Zündkerze vereinfacht. Ein weiterer Vorteil einer solchen Ausgestaltung besteht darin, dass sich der vordere Gehäuseteil aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit für eines der vo-

ranstehenden Schweißverfahren besonders eignet. Alternativ oder zusätzlich kann der Ableitungsbereich durch den hinteren Gehäuseteil gebildet sein.

[0014] Um eine ausreichend stabile Konstruktion zu gewährleisten kann der hintere Gehäuseteil einen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, der kleiner oder gleich dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Isolators ist. Im Konkreten kann der hintere Gehäuseteil aus einer Nickel-Eisen-Legierung bestehen, beispielsweise Ni Co 29/18 mit einem Wärmeausdehnungskoeffizient α von $5 \cdot 10^{-6}$ 1/K bis $8 \cdot 10^{-6}$ 1/K), wobei der Isolator aus einer Keramik, insbesondere Aluminiumoxid (Wärmeausdehnungskoeffizient α von ca. $8,5 \cdot 10^{-6}$ 1/K) oder Aluminiumnitrid hergestellt sein kann.

[0015] In vorteilhafter Weise kann die Außenseite des Gehäuses zumindest bereichsweise konisch ausgebildet sein und/oder ein Gewinde aufweisen. Dabei kann es sich in besonders vorteilhafter Weise um einen entsprechend ausgebildeten vorderen Gehäuseteil handeln. Dadurch ist eine sichere Verbindung und Abdichtung zwischen Zündkerze und Zylinder gewährleistet.

[0016] Eine besonders sichere Verbindung zwischen Gehäuse und Isolator kann realisiert sein, indem das Gehäuse den Isolator hintergreift und unter Vorspannung in dem Gehäuse hält, vorzugsweise an einen Dichtring, insbesondere aus Kupfer, presst. In besonders vorteilhafter Weise kann der hintere Gehäuseteil den Isolator hintergreifen und unter Vorspannung in dem Gehäuse halten.

[0017] Ein besondere kombinatorischer Effekt ist erzielbar, indem der vordere Gehäuseteil insgesamt als Ableitungsbereich ausgebildet ist und mit dem hinteren Gehäuseteil über eine Schweißnaht verbunden ist, wobei der hintere Gehäuseteil einen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist, der kleiner oder gleich dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Isolationskörpers ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist die Ableitung der Wärme von der Zündkerze durch den vorderen Gehäuseteil ermöglicht, wobei der hintere Gehäuseteil aufgrund seines geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten den Isolator mit einer höheren Vorspannung in dem Gehäuse hält, je höher die Temperatur ansteigt. Dadurch wird ein höherer Wärmeausdehnungskoeffizient des vorderen Gehäuseteils, welches eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, kompensiert und der Zylinder zuverlässig durch die Zündkerze verschlossen.

[0018] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Anspruch 1 nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt die

einzigste Fig. in einer schematischen, geschnittenen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze.

5 **[0019]** Die einzige Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zündkerze. Dabei handelt es sich um eine Vorkammerzündkerze, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung als eine beliebige Zündkerzenart ausgebildet sein kann.

10 **[0020]** Die Zündkerze umfasst eine als Masseelektrode 1 dienende Kappe 2, die beispielsweise aus Nickel oder einer Nickellegierung besteht. Innerhalb des von der Kappe 2 gebildeten Vorraums 3 ist eine Zündeflektrode 4 angeordnet. Die Kappe 2 ist über eine Schweißnaht 5 mit dem Gehäuse 6 verbunden. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 6 durch einen vorderen Gehäuseteil 7 und einen hinteren Gehäuseteil 8 gebildet.

15 **[0021]** Der vordere Gehäuseteil 7 schließt sich unmittelbar an die Masseelektrode 1 an und dient als Ableitungsbereich 9, um nämlich die in die Zündkerze eingetragene Verbrennungswärme abzuleiten. Dazu ist der Ableitungsbereich 9, d.h. der vordere Gehäuseteil 7, aus einem Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit von über 150 W/mK bzw. von über 200 W/mK hergestellt. Im Konkreten kann der Ableitungsbereich aus Kupfer bzw. einer Kupferbasislegierung mit geringen Anteilen von Nickel und/oder Beryllium hergestellt sein.

20 **[0022]** An dem vorderen Gehäuseteil 7 ist ein Gewinde 10 ausgebildet, über das die Zündkerze in den Zylinder einschraubbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann der vordere Gehäuseteil 7 zumindest bereichsweise konisch verlaufen, um eine Klemmung mit dem Zylinder zu erreichen.

25 **[0023]** Die Zündeflektrode 4 ist in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel in Form von zwei Streifen mit jeweils bogenförmig gekrümmten Enden realisiert. Die Streifen weisen jeweils zwei Enden auf, die als Zündflächen wirken. Dabei ist denkbar, dass die Streifen aus einer Iridiumlegierung oder einer Platinlegierung bestehen.

30 **[0024]** Um die Zündeflektrode 4 mit elektrischer Spannung zu versorgen, ist eine nicht dargestellte Versorgungsleitung vorgesehen, die innerhalb des Isolators 11 verläuft. Der Isolator 11 besteht beispielsweise aus einer Keramik, insbesondere Aluminiumoxid (Wärmeausdehnungskoeffizient α von ca. $8,5 \cdot 10^{-6}$ 1/K) oder Aluminiumnitrid.

35 **[0025]** In der einzigen Figur ist des Weiteren gezeigt, dass der vordere Gehäuseteil 7 mit dem hinteren Gehäuseteil 8 über eine Schweißnaht 12 verbunden ist. Der hintere Gehäuseteil 8 hintergreift einen Vorsprung 13 des Isolators 11, so dass der Isolator 11 mit Vorspannung innerhalb des Gehäuses 6 gehalten ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der hintere Gehäuseteil 8 aus einem Material hergestellt, das - zumindest in dem für eine Zündkerze relevanten Temperaturbereich - ei-

nen geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist, als das Material des Isolators 11. Hierbei kann es sich insbesondere eine Nickel-Eisen-Legierung (Ni Co 29/18 mit Wärmeausdehnungskoeffizient α von $5 \cdot 10^{-6}$ 1/K bis $8 \cdot 10^{-6}$ 1/K) handeln. Bei der im Betrieb erfolgenden Erwärmung der Zündkerze erhöht sich somit die Vorspannung, unter welcher der Isolator 11 in dem Gehäuse 6 gehalten ist, so dass eine zuverlässige Abdichtung der Zündkerze gegenüber dem Brennraum erzielt wird. Zur Abdichtung zwischen Isolator 11 und vorderem Gehäuseteil 7 ist ein Dichtring 14 angeordnet, der beispielsweise aus Kupfer besteht.

[0026] Des Weiteren weist der hintere Gehäuseteil 8 eine Angriffstelle 15, beispielsweise ein Sechskant, für ein Handhabungsmittel auf, so dass die Zündkerze mit einem korrespondierenden Werkzeug in den Zündraum einschraubbar ist.

[0027] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Ansprüche verwiesen.

[0028] Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

[0029]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Masseelektrode |
| 2 | Kappe |
| 3 | Vorkammer |
| 4 | Zündelektrode |
| 5 | Schweißnaht |
| 6 | Gehäuse |
| 7 | vorderer Gehäuseteil |
| 8 | hinterer Gehäuseteil |
| 9 | Ableitungsbereich |
| 10 | Gewinde |
| 11 | Isolator |
| 12 | Schweißnaht |
| 13 | Vorsprung |
| 14 | Dichtring |
| 15 | Angriffstelle |

Patentansprüche

1. Zündkerze, insbesondere Vorkammerzündkerze, mit einem Gehäuse (6), einer Zündelektrode (4) und einer Masseelektrode (1), wobei die Zündelektrode (4) über eine Versorgungsleitung mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbar ist, wobei die Versorgungsleitung zumindest teilweise innerhalb eines

Isolators (11) verläuft, wobei das Gehäuse (6) einen vorderen Gehäuseteil (7) und einen hinteren Gehäuseteil (8) aufweist und wobei das hintere Gehäuseteil (8) den Isolator (11) hintergreift, so dass der Isolator (11) unter Vorspannung zwischen dem vorderen Gehäuseteil (7) und der hinteren Gehäuseteil (8) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Gehäuseteil (7) insgesamt aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 150 W/mK hergestellt ist und somit als Ableitungsbereich (9) dient.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Ableitungsbereich (9) unmittelbar an die Masseelektrode (1) anschließt und/oder dass der Ableitungsbereich (9) eine Wärmeleitfähigkeit von über 200 W/mK aufweist.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ableitungsbereich (9) aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung oder aus einer Kupferbasislegierung umfassend Anteile von Nickel und/oder Beryllium hergestellt ist.

4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Gehäuseteil (7) mit dem hinteren Gehäuseteil (8) über eine Schweißnaht (12) verbunden ist.

5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Gehäuseteil (8) einen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist, der kleiner oder gleich dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Isolators (11) ist.

6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Gehäuseteil (8) aus einer Nickel-Eisen-Legierung besteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (6), insbesondere der vordere Gehäuseteil (7), an seiner Außenseite zumindest bereichsweise konisch ausgebildet ist und/oder ein Gewinde (10) aufweist.

Claims

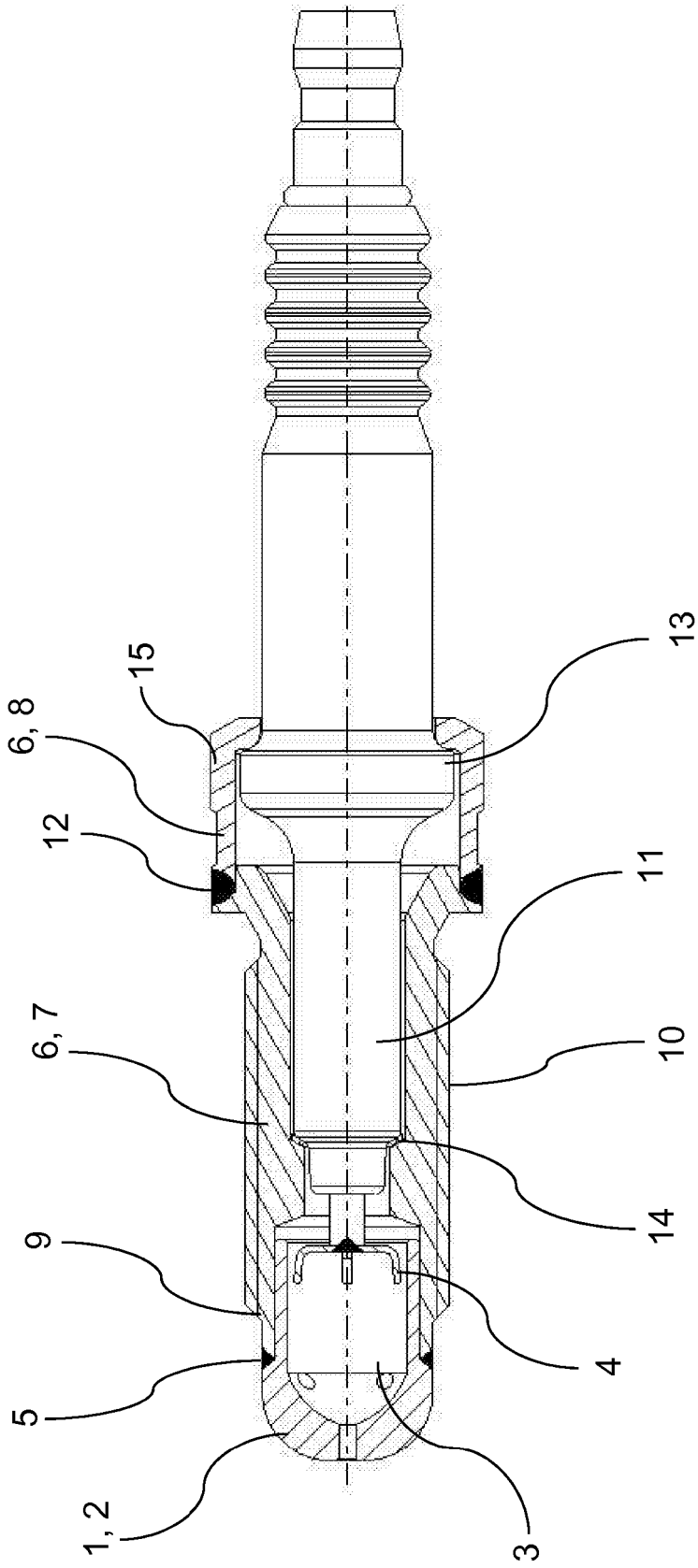
1. Spark plug, in particular prechamber spark plug, having a housing (6), an ignition electrode (4) and an earth electrode (1), wherein the ignition electrode (4) can be acted on with an electrical voltage via a supply line, wherein the supply line extends at least partially inside an insulator (11), wherein the housing (6) has a front housing portion (7) and a rear housing portion (8), and wherein the rear housing portion (8) engages behind the insulator (11) so that the insulator (11) is arranged with pretensioning between the front

- housing portion (7) and the rear housing portion (8), **characterised in that** the front housing portion (7) is generally produced from a material having a thermal conductivity of more than 150 W/mK and consequently acts as a discharge region (9). 5
2. Spark plug according to claim 1, **characterised in that** the discharge region (9) directly adjoins the earth electrode (1) and/or **in that** the discharge region (9) has a thermal conductivity of more than 200 W/mK. 10
 3. Spark plug according to claim 1 or 2, **characterised in that** the discharge region (9) is produced from copper or from a copper alloy or from a copper-based alloy comprising portions of nickel and/or beryllium. 15
 4. Spark plug according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the front housing portion (7) is connected to the rear housing portion (8) by means of a weld seam (12). 20
 5. Spark plug according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the rear housing portion (8) has a thermal expansion coefficient which is less than or equal to the thermal expansion coefficient of the insulator (11). 25
 6. Spark plug according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the rear housing portion (8) comprises a nickel/iron alloy. 30
 7. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the housing (6), in particular the front housing portion (7), is constructed at least in regions in a conical manner at the outer side thereof and/or has a thread (10). 35

Revendications

1. Bougie d'allumage, en particulier bougie d'allumage en préchambre, avec un culot (6), une électrode d'allumage (4) et une électrode de masse (1), l'électrode d'allumage (4) étant exposée à une tension électrique par le biais d'une ligne d'alimentation, la ligne d'alimentation étant située au moins partiellement à l'intérieur d'un isolateur (11), le culot (6) comportant une partie de culot (7) avant et une partie de culot (8) arrière, et la partie de culot (8) arrière agrippant par l'arrière l'isolateur (11) de sorte que l'isolateur (11) est disposé, sous précontrainte, entre la partie de culot (7) avant et la partie de culot (8) arrière, **caractérisée en ce que** la partie de culot (7) avant est au total réalisée dans un matériau ayant une conductivité thermique supérieure à 150 W/mK et sert donc de zone de dérivation (9). 40
45
50
55

2. Bougie d'allumage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone de dérivation (9) se connecte directement à l'électrode de masse (1) et/ou **en ce que** la zone de dérivation (9) présente une conductivité thermique supérieure à 200 W/mK. 5
3. Bougie d'allumage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la zone de dérivation (9) est réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre ou en alliage à base de cuivre comprenant des quantités de nickel et/ou de béryllium. 10
4. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la partie de culot (7) avant est raccordée à la partie de culot (8) arrière par le biais d'un cordon de soudure (12). 15
5. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la partie de culot (8) arrière présente un coefficient de dilatation thermique qui est inférieur ou égal au coefficient de dilatation thermique de l'isolateur (11). 20
6. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la partie de culot (8) arrière est composée d'un alliage nickel-fer. 25
7. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que**, sur son côté extérieur, le culot (6), en particulier la partie de culot (7) avant, est constitué de façon conique au moins par tronçons et/ou comporte un filetage (10). 30
35



einziges Fig.

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

- WO 2008031482 A1 [0003]