



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

(51) Int Cl.:
F23Q 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12156839.8**

(22) Anmeldetag: **24.02.2012**

(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

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Brix, Hans-Juergen**
70499 Stuttgart (DE)

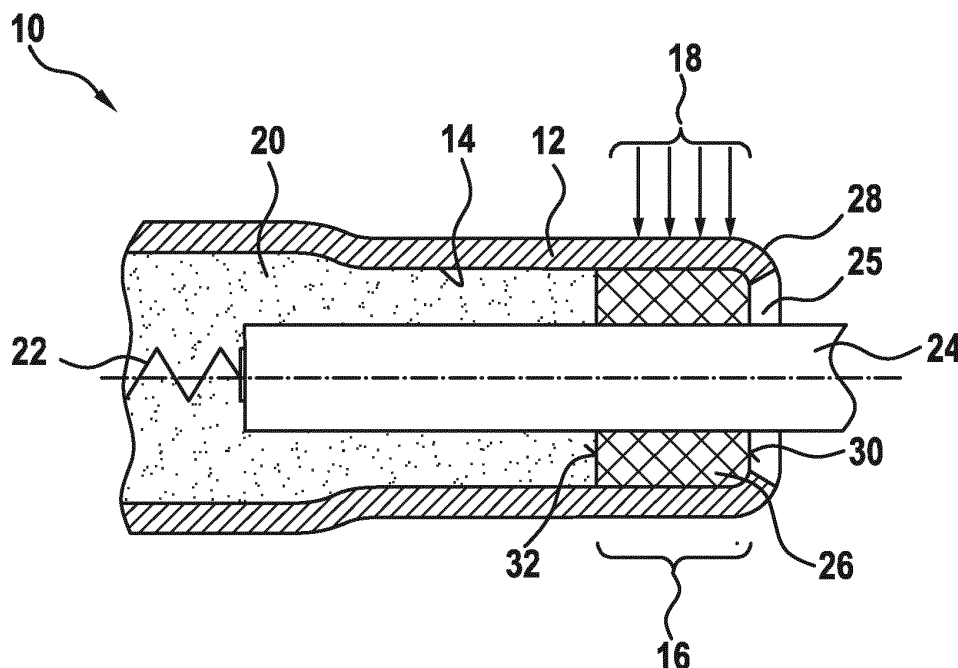
(30) Priorität: **18.04.2011 DE 102011007586**

(54) **Heizvorrichtung, insbesondere eine Glühkerze**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Glühkerze, und auf ein Verfahren zur Herstellung der Glühkerze. Die Heizvorrichtung weist einen Heizkörper (10) auf, welcher ein Heizrohr (12) und einen aus dem Heizrohr (12) herausgeführten Anschlussbolzen (24) umfasst. Zwischen

dem Heizrohr (12) und dem Anschlussbolzen (24) ist innerhalb eines Dichtungsabschnittes (16) ein Dichtelement (26) angeordnet. Das Dichtelement (26) ist aus Steatit ausgebildet und ist mittels zumindest einer Radialkraft (18) im Dichtungsabschnitt (16) zwischen Heizrohr (12) und Anschlussbolzen (24) verpresst.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung, insbesondere eine Glühkerze nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus US 2010/0133253 A1 ist eine Abdichtung für eine Glühkerze bekannt, wobei ein keramisches Dichtelement aus Aluminiumoxid als Heizkörperdichtung verwendet wird. Das keramische Dichtelement wird als fest gesinterter Ringkörper in die Öffnung eines Glührohres einer Heizvorrichtung eingesetzt. Zur Ausbildung einer gasdichten Verbindung werden die Zwischenräume zwischen der Innenseite des Glührohres und dem Keramikelement sowie zwischen Keramikelement und Anschlussbolzen mit einem Hartlot ausgefüllt. Das Einlöten des Keramikelementes stellt einen zusätzlich durchzuführenden Arbeitsschritt dar, welcher die Herstellung der Heizvorrichtung verteuert.

[0003] DE 195 32 090 A1 offenbart Lambdasonden, bei denen Steatit als elektrisch isolierendes und hoch temperaturfestes Dichtungsmaterial eingesetzt wird, wobei ein sensitiver Keramikkörper bzw. ein sensitives Keramikplättchen mittels eines Dichtelementes aus Steatit in einem metallischen Gehäuse gasdicht gehalten werden. Die Dichtung wird von einem vorgesinterten Steatitring dargestellt, der verformbar ausgebildet ist und zur Verformung axial im Gehäuse verpresst wird.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, eine Heizkörperdichtung für eine Heizvorrichtung, insbesondere einer Glühkerze bereitzustellen, die einerseits hohen Temperaturen standhält und andererseits kostengünstig ausführbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, ein keramisches Dichtelement einzusetzen, welches aus Steatit gefertigt ist, welches sich unter Druckaufbringen zu einer Dichtung verformen lässt. Zur Herstellung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Heizkörperdichtung an einer Heizvorrichtung, wie beispielsweise einer Glühkerze, wird ein aus Steatit-Pulver durch Pressen vorgeformter und/oder vorgesinterner, verformbarer Steatitring als Vorformling verwendet, der sich beim Verpressen im Heizrohr verformen lässt. Der vorgeformte und/oder vorgesinterte, verformbare Vorformling wird nachfolgend als verformbarer Steatitring bezeichnet. Der verformbare Steatitring wird in einem Dichtungsabschnitt zwischen dem Innenumfang des Heizrohres und einem Außenumfang eines Anschlussbolzens in eine stirnseitige Öffnung des Heizrohres eingesetzt. Anschließend wird das Heizrohr radial auf den verformbaren Steatitring gepresst, wodurch sich der verformbare Steatitring wieder in Pulverbestandteile zersetzt und sich die Pulverbestandteile aufgrund ihrer Fließigenschaften zwischen der Innen-

seite des Heizrohres und der Außenseite des Anschlussbolzens jeweils unter der Presskraft gehalten werden, so dass sich das Dichtelement aus Steatit ausbildet.

[0006] Aufgrund der im Wesentlichen in radialer Richtung entlang des Umfangs des Heizrohres anliegenden Presskräfte sowie der Fließigenschaften des verformbaren Vorformlings, d.h. des verformbaren Steatittrings, der sich beim Verpressen wieder in Pulverbestandteile zersetzen kann, kann es zweckmäßig sein, zusätzlich zu der in radialer Richtung wirkenden Presskraft, die im Wesentlichen entlang der Außenseite des Heizrohres des Heizkörpers aufgebracht wird, eine axiale Presskraft auf den Steatitring auszuüben. Die in axialer Richtung wirkende Presskraft kann beispielsweise am Heizrohr des Heizkörpers, insbesondere an einer stirnseitigen Öffnung durch eine Umbördelung erzeugt werden, die den vorgesinterten Vorformling, d.h. den verformbaren Steatitring und das sich ausbildende Dichtelement in Richtung des Innenraumes der Heizeinrichtung, d.h. auf ein sich im Innenraum des Heizrohres befindendes Füllmaterial andrückt.

[0007] In Weiterbildung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung kann beispielsweise ein Keramikring, so zum Beispiel ein fest gesinterner Keramikring aus einer elektrisch isolierenden Keramik, zum Beispiel aus hexagonalem Bornitrid, in die Öffnung des Glührohres in axialer Richtung gesehen vor dem Dichtelement, d.h. dem verformbaren Steatitring eingesetzt werden. Dadurch lässt sich auf die gesamte Stirnfläche des Steatittrings eine axiale Presskraft ausüben. Die Umbördelung an der Öffnung des Heizrohres drückt axial auf den fest gesinterten Keramikring und dieser wiederum drückt mit seiner Stirnfläche auf die angrenzende Stirnfläche des verformbaren Steatittrings und unterstützt dadurch die Ausbildung des Dichtelementes aus Steatit innerhalb des Heizrohres.

[0008] Eine die axialen Presseigenschaften weiter begünstigende Ausführungsvariante liegt darin, den verformbaren Steatitring als Vorformling seinerseits zwischen zwei fest gesinterten Druckringen aus Keramik zu positionieren. Der an das Füllmaterial im Inneren des Heizkörpers angrenzende Keramikring kann an seiner Auflage am Heizrohr anliegen, die zweckmäßigerweise von einer beispielsweise im Heizrohr eingebrachten, umlaufend ausgebildeten Sicke gebildet wird. Diese wird vorzugsweise nach dem radialen Verpressen des Heizrohres und vor dem Bördeln der stirnseitigen Öffnung des Heizrohres eingebracht. Dies kann beispielsweise durch Rollen oder andere spanlose Fertigungsverfahren erfolgen. Auf das sich aus dem Steatitvorformling ausbildende Dichtelement, welches einen höheren thermischen Ausdehnungskoeffizienten als beispielsweise hexagonales Bornitrid aufweist, wirkt dadurch bei höheren auftretenden Temperaturen zwischen den fest gesinterten Keramikringen an beiden Stirnflächen eine zunehmende axiale Presskraft, die die Dichtwirkung des sich aus dem Steatitvorformling herausbildenden Dichte-

menten weiter verstärkt.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass das Dichtelement aus Steatit in Form des verformbaren Steatittrings auf den Anschlussbolzen im Bereich des Dichtungsabschnitts angeordnet wird, und dass anschließend der verformbare Steatitring im Dichtungsabschnitt zwischen Heizrohr und Anschlussbolzen verpresst wird. Die Radialkraft zum Verpressen des Steatittrings zwischen Heizrohr und Anschlussbolzen wird dadurch erzeugt, indem das Heizrohr zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts durch Rundkneten eine Durchmesserreduzierung erfährt. Eine zusätzliche Axialkraft zum Verpressen des Steatittrings zwischen Heizrohr und Anschlussbolzen wird erreicht, indem durch eine Umbördelung (28) an einer stirnseitigen Öffnung (25) des Heizrohres (12) eine zusätzliche axiale Presskraft erzeugt wird, sodass der verformbare Steatitring mittels mindestens einem Druckring (34, 38) zusätzlich in axiale Richtung gepresst wird. Weiterhin kann der verformbare Steatitring zwischen zwei Druckringen axial verpresst werden, wobei der eine Druckring gegen eine umlaufende Sicke und/oder gegen ein Füllmaterial gedrückt wird.

Ausführungsbeispiele

[0010] Anhand der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung wird die Erfindung eingehender beschrieben.

[0011] Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung mit einem Dichtelement gebildet durch einen aus Steatit gefertigten, verformbaren Vorformling,

Figur 2 eine zweite Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, bei der dem Vorformling zum Verpressen in axialer Richtung ein fest gesinterter Keramikring vorgeschaltet ist und

Figur 3 eine dritte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, bei der der Vorformling zwischen zwei Keramikringen aus fest gesintertem Keramikmaterial verpresst ist.

[0012] Eine Heizvorrichtung, bei der es sich bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen um eine Glühkerze für eine Selbstzünderverbrennungskraftmaschine handelt, umfasst einen Heizkörper 10, der von einem metallischen Heizrohr 12, in dem mindestens ein elektrischer Widerstandsheizer in Form einer Heizwendel 22 angeordnet ist, gebildet wird. Das Heizrohr wird bei der vorliegenden Glühkerze nachfolgend als Glührohr 12 bezeichnet. Der Heizkörper 10 ist in ein nicht dargestelltes Gehäuse eingesetzt. Als Glühkerze sind auch solche Glühkerzen

bezeichnet, die zusätzlich ein Funktionselement enthalten, wie zum Beispiel ein Sensor zum Aufnehmen eines Brennraumdrucks. Ein Innenmantel des Glührohres 12 ist mit Bezugszeichen 14 gekennzeichnet. Das Innere des Glührohres 12 des Heizkörpers 10 ist mit einem Füllmaterial 20 gefüllt, bei dem es sich beispielsweise um ein gut wärmeleitendes, keramisches Isolierpulver handelt. Aus dem Inneren des Glührohres 12 des Heizkörpers 10 ragt aus einer stirnseitigen Öffnung 25 ein im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeter Anschlussbolzen 24 hinaus. Der Anschlussbolzen 24 dient an dem einen Ende zur Kontaktierung der Heizwendel 22 und an dem anderen Ende zum Anschließen an einen Pluspol einer Stromversorgung für die elektrische Widerstandsheizung der Heizwendel 22. Der Minuspol der Stromversorgung wird über das metallische Glührohr 12 zur Heizwendel 22 geführt, wobei die Heizwendel 22 an der Spitze des Glührohres 12 im Inneren mit dem Glührohr 12 kontaktiert ist.

[0013] Wie der Darstellung gemäß Figur 1 zu entnehmen ist, befindet sich ein Dichtelement 26, dass im Wesentlichen aus dem keramischen Material Steatit gefertigt ist, zwischen der Mantelfläche des im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Anschlussbolzens 24 und dem Innenmantel 14 des Glührohres 12 des Heizkörpers 10. Das Dichtelement 26 aus Steatit ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und umschließt die Mantelfläche des Anschlussbolzens 24 einerseits und liegt andererseits mit seiner Mantelfläche am Innenmantel 14 des Glührohres 12 dichtend an. In Figur 1 ist angedeutet, dass auf die Außenmantelfläche des Glührohres 12 des Heizkörpers 10 entlang eines axial sich erstreckenden Dichtungsabschnittes 16 eine Radialpresskraft 18 appliziert wird. Die Radialpresskraft 18 wird gleichmäßig über den gesamten Umfang des Glührohres 12 des Heizkörpers 10 aufgebracht, sodass das Dichtelement 26 aus Steatit, bei dem es sich um einen beim Verpressen mittels der Radialkraft 18 verformten Steatitring handelt, eine gas- und flüssigkeitsdichte Dichtung zwischen dem Glührohr 12 und dem Anschlussbolzen 24 ausbildet.

[0014] Das Dichtelement 26 aus Steatit wird aus einem vorgeformten und/oder vorgesinterten, verformbaren Steatitring als Vorformling erzeugt, der so beschaffen ist, dass er sich beim Verpressen zur Ausbildung des Dichtelements 26 wieder in seine Pulverbestandteile zersetzt. Dies geschieht aufgrund der Radialpresskraft 18, die sich gleichmäßig entlang des Außenumfangs des Glührohres 12 verteilt, sowie der Fließeigenschaften des verformbaren Steatittrings. In zweckmäßiger Weise wird zusätzlich zur Radialpresskraft 18 eine Axialpresskraft auf das Dichtelement 26 aus Steatit ausgeübt. Dazu ist an der stirnseitigen Öffnung 25 des Glührohres 12, aus der der Anschlussbolzen 24 zur elektrischen Kontaktierung der Heizwendel 22 herausragt, eine Umbördelung 28 vorgesehen. Mittels der Umbördelung 28 wird der verformbare Steatitring während des Aufbringens der Radialpresskraft 18 und einer damit einhergehenden Verformung in Richtung des Innenraumes gegen das sich im Innen-

raum des Glührohres 12 befindende Füllmaterial 20 gedrückt.

[0015] Dies bedeutet, dass das ringförmig ausgebildete Dichtelement 26 aus Steatit durch die Radialpresskraft 18 sowohl in Radialrichtung wie auch durch die Umbördelung 28 mittelbar in axiale Richtung druckbeaufschlagt ist, sodass sich zwischen den Mantelflächen des Anschlussbolzens 24 und dem Dichtelement 26 das Steatit einerseits und andererseits zwischen der Außenmantelfläche des ringförmig ausgebildeten Dichtelementes 26 aus Steatit und dem Innenmantel 24 des Glührohres 12 eine wirkungsvolle Heizkörperdichtung ausbildet.

[0016] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in der Darstellung gemäß Figur 1 eine dem Füllmaterial 20 zugewandte Stirnseite des ringförmig ausgebildeten Dichtelementes 26 aus Steatit mit Bezugszeichen 32 bezeichnet ist. Eine erste Stirnseite des ringförmig ausgebildeten Dichtelementes 26 aus Steatit ist durch Bezugszeichen 30 kenntlich gemacht. Diese erste Stirnseite 30 des Dichtelementes 26 aus Steatit ist durch die Umbördelung 28 des Glührohres 12 beaufschlagt und bringt die axiale Presskraft auf das ringförmig ausgebildete Dichtelement 26 aus Steatit auf.

[0017] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Abdichtung des Heizkörpers 10, insbesondere der Glühkerze zu entnehmen.

[0018] Figur 2 zeigt, dass der dort dargestellte Heizkörper 10 ebenfalls ein Glührohr 12 umfasst, in dessen Innenraum das Füllmaterial 20, bei dem es sich insbesondere um Isolierpulver handelt, aufgenommen ist. In das Füllmaterial 20 ist der Anschlussbolzen 24 eingelegt, der einerseits mit einem Ende aus dem Glührohr 12 des Heizkörpers 10 herausragt und mit seiner gegenüberliegenden Stirnseite die Heizwendel 22 des Heizkörpers 10 kontaktiert. Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht hervor, dass sich innerhalb des Dichtungsabschnittes 16 auf der Mantelfläche des Anschlussbolzens 24 das Dichtelement 26 aus Steatit befindet, dessen erste Stirnseite 30 gegen einen ersten Druckring 34 bzw. gegen dessen der ersten Stirnseite 30 zuweisende Stirnseite 36 drückt.

[0019] Analog zur Darstellung gemäß Figur 1 wird entlang des Dichtungsabschnittes 16 auf der Außenmantelfläche des Glührohres 12 die Radialpresskraft 18 appliziert, sodass sich der verformbare Steatitring zum Dichtelement 26 verformt. Um weitgehend über dessen gesamte erste Stirnseite 30 des Dichtelementes 26 aus Steatit eine axiale Presskraft aufzubringen, wird der erste Druckring 34 als fest gesinterter Körper aus einer elektrisch isolierenden Keramik, wie zum Beispiel aus hexagonalem Bornitrid, im Innenraum des Glührohres 12 angeordnet und in axialer Richtung in Bezug auf die Öffnung 25 axial vor dem ringförmig ausgebildeten Dichtelement 26 aus Steatit platziert. Bei Ausbildung der Umbördelung 28 an der stirnseitigen Öffnung 25 des Glührohres 12 drückt dann in axiale Richtung gesehen diese auf den ersten Druckring 34, wohingegen dieser mit seiner Stirnseite 36 auf die gesamte, an diesen angrenzende erste

Stirnseite 30 des verformbaren Steatittrings drückt. Durch den in der Darstellung gemäß Figur 2 dargestellten Verbund aus dem Dichtelement 26 aus Steatit und dem mindestens einen Druckring 34 entsteht bei Applikation der Radialkraft 18 entlang des Dichtungsabschnittes 16 am Innenmantel 14 des Glührohres 12 ein Dichtverbund, dessen Dichtwirkung durch die axiale Presskraft verbessert wird.

[0020] Während die erste Stirnseite 30 des Dichtelementes 26 aus Steatit durch die Stirnseite 36 des ersten Druckringes 34 aus einer elektrisch isolierenden Keramik beaufschlagt ist, drückt die zweite Stirnseite 32 des ringförmig ausgebildeten Dichtelementes 26 aus Steatit aufgrund der durch die Umbördelung 28 erzeugten Axialkraft auf das Füllmaterial 20.

[0021] Der Darstellung gemäß Figur 3 ist eine weitere, dritte vorteilhafte Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Heizvorrichtung zu entnehmen.

[0022] Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass zusätzlich zum Dichtelement 26 aus Steatit und dem in Figur 2 dargestellten ersten Druckring 34 im Dichtungsabschnitt 16 ein weiterer zweiter Druckring 38 angeordnet ist. Der Verbund aus erstem Druckring 34, dem Dichtelement 26 aus Steatit und besagtem zweiten Druckring 38 wird durch die an der stirnseitigen Öffnung 25 des Glührohres ausgebildete Umbördelung 28 beispielsweise gegen eine umlaufende Sicke 40 gedrückt. Die umlaufende Sicke 40 ist in die Mantelfläche des Glührohres 12 des Heizkörpers 10, bei dem es sich insbesondere um eine Glühkerze handelt, eingewalzt oder eingewalzt oder auf eine andere spanlose Fertigungsart hergestellt. Die in den Innenraum des Glührohres 12 hineinragende umlaufende Sicke 40 dient als Axialanschlag für eine Stirnseite des zweiten Druckringes 38, die ebenfalls aus einer elektrisch isolierenden Keramik, wie zum Beispiel hexagonalem Bornitrid gefertigt ist. Die in der Ausführungsvariante gemäß Figur 3 dargestellte Anordnung, d.h. der Verbund aus erstem Druckring 34, dem Dichtelement 26 aus Steatit und dem zweiten Druckring 38 stellt eine Ausführungsvariante dar, bei der die in axiale Richtung wirkende Presskraft weiter verstärkt wird.

[0023] Gemäß der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante ist das Dichtelement 26 aus Steatit zwischen den beiden fest gesinterten keramischen Druckringen 34 und 38 positioniert. Der an das Füllmaterial 20 angrenzende zweite Druckring 38 liegt an der umlaufenden Sicke 40 des Glührohres 12 an, die vorzugsweise nach dem radialen Verpressen des Glührohres 12 mit Hilfe der Radialpresskraft 18 und vor dem Erzeugen der Bördelung 28 an der Öffnung des Glührohres 12 in die Mantelfläche des Glührohres 12 eingebracht wird. Es ist aber auch denkbar, dass der zweite Druckring 38 ohne ein Gegenlager an einer Sicke 40 direkt auf das Füllmaterial 20 drückt. Auf das Dichtelement 26 aus Steatit, das einen höheren thermischen Ausdehnungskoeffizienten als zum Beispiel hexagonales Bornitrid aufweist, wirkt dadurch bei höheren Temperaturen zwischen den fest gesintert hergestellten Druckringen 34 und 38 eine ver-

stärkte axiale Presskraft, die die Dichtwirkung des Dichteelementes 26 aus Steatit weiter verbessert.

[0024] Das Dichteelement 26 aus Steatit, besteht aus der Hauptkomponente Speckstein ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), einem natürlichen Magnesiumsilikat und aus Zusätzen von Ton und Feldspat oder Bariumcarbonat. Die in Figur 2 bzw. 3 genannten ersten und zweiten Druckringe 34 bzw. 38 sind fest gesinterte Keramikringe und werden bevorzugt aus hexagonalem Bornitrid gefertigt.

[0025] Zum Herstellen der Heizvorrichtung wird ein durch Pressen vorgeformter und/ oder vorgesinteter, verformbarer Steatitring als Vorformling auf den Anschlussbolzen 24 im Bereich des Dichtungsabschnitts 16 angeordnet. Anschließend wird der verformbare Steatitring im Dichtungsabschnitt 16 zwischen Glührohr 12 und Anschlussbolzen 24 verpresst. Die Radialkraft zum Verpressen des verformbaren Steatittrings zwischen Glührohr 12 und Anschlussbolzen 24 wird dadurch erzeugt, indem das Glührohr 12 zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts 16 durch Rundkneten eine Durchmesserreduzierung erfährt. Eine zusätzliche Axialkraft zum Verpressen des verformbaren Steatittrings zwischen Glührohr 12 und Anschlussbolzen 24 wird erreicht, indem der verformbare Steatitring und mindesten ein Druckring durch eine Umbördelung an der stirnseitigen Öffnung 25 des Glührohres 12 gegen die umlaufende Sicke 40 und/ oder gegen das Füllmaterial 20 innerhalb des Glührohres 12 gedrückt wird.

Patentansprüche

1. Heizvorrichtung, insbesondere Glühkerze (10), mit einem Heizkörper, welcher ein Heizrohr (12) und einen aus dem Heizrohr (12) herausgeführten Anschlussbolzen (24) umfasst, wobei zwischen Heizrohr (12) und Anschlussbolzen (24) innerhalb eines Dichtungsabschnittes (16) ein Dichteelement (26) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichteelement (26) aus Steatit ausgebildet ist und mittels zumindest einer Radialkraft (18) im Dichtungsabschnitt (16) zwischen Heizrohr (12) und Anschlussbolzen (24) verpresst ist.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichteelement (26) aus Steatit einerseits den Anschlussbolzen (24) umschließt und andererseits an einem Innenmantel (14) des Heizrohres (12) anliegt.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Radialkraft (18) eine Axialkraft auf das Dichteelement (26) aus Steatit einwirkt.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichteelement (26) aus Steatit mittels einer an einer stirnseitigen Öffnung

(25) des Heizrohres (12) ausgebildeten Umbördelung (28) in axiale Richtung im Inneren des Heizrohres (10) gegen ein Füllmaterial (20) gepresst ist.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dichteelement (26) aus Steatit mindestens ein Druckring (34, 38) aus einem keramischen Material zugeordnet ist.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dichteelement (26) aus Steatit stirnseitig jeweils ein erster Druckring (34) sowie ein zweiter Druckring (38) zugeordnet ist und dass das Dichteelement (26) aus Steatit zusätzlich zwischen den beiden Druckringen (34, 38) verpresst ist.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichteelement (26) aus Steatit und der mindestens eine Druckring (34, 38) axial stirnseitig aneinander gepresst sind, eine Mantelfläche des Anschlussbolzens (24) umschließen und radial an den Innenmantel (14) des Heizkörpers (10) angepresst sind.
8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (12) mindestens eine umlaufende Sicke (40) aufweist, an der sich der eine Druckring (38) axial abstützt.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Druckring (34, 38) durch die Umbördelung in axiale Richtung gegen die umlaufende Sicke (40) und/der gegen das Füllmaterial (20) gedrückt ist.
10. Verfahren zur Herstellung der Heizvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichteelement (26) aus Steatit in Form eines vorgeformten und/oder vorgesinterten, verformbaren Steatittrings auf den Anschlussbolzen (24) im Bereich des Dichtungsabschnitts (16) angeordnet wird, und dass anschließend der verformbare Steatitring im Dichtungsabschnitt (16) zwischen Heizrohr (12) und Anschlussbolzen (24) verpresst wird.
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (12) zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (16) durch Rundkneten eine Durchmesserreduzierung erfährt, durch die der verformbare Steatitring zwischen Heizrohr (12) und Anschlussbolzen (24) mittels der dadurch entstehenden Radialkraft verpresst wird.
12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Umbördelung (28) an einer stirnseitigen Öffnung (25) des Heizroh-

res (12) eine zusätzliche axiale Presskraft erzeugt wird, sodass der verformbare Steatitring mittels mindestens einem Druckring (34, 38) zusätzlich in axiale Richtung gepresst wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

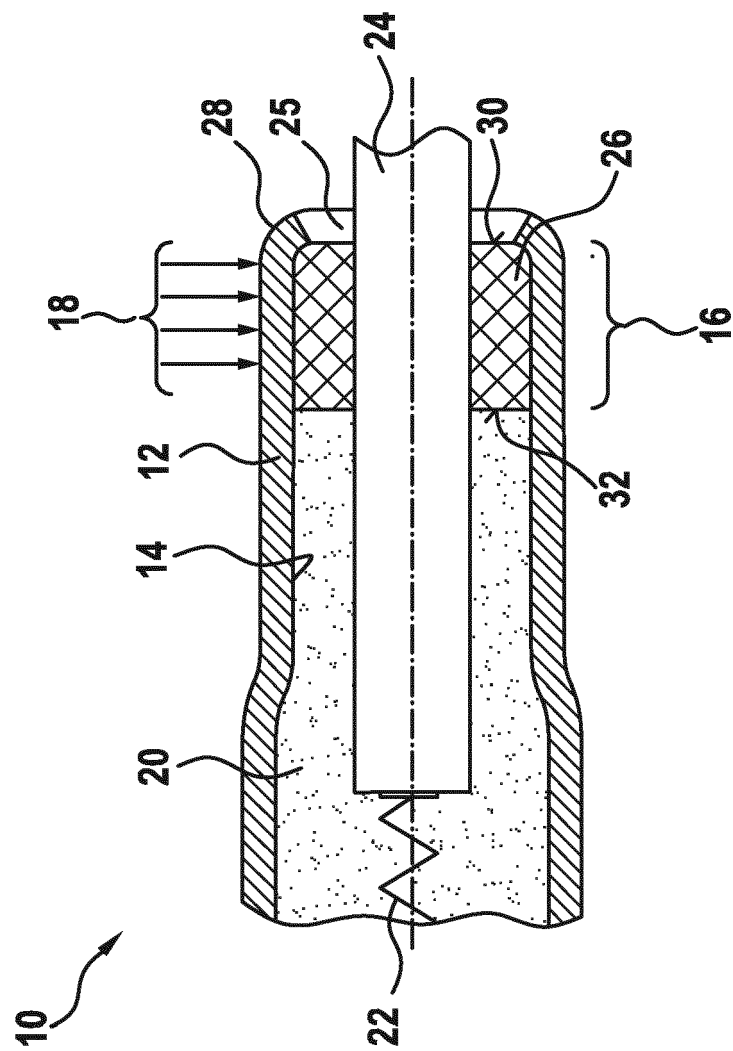


Fig. 2

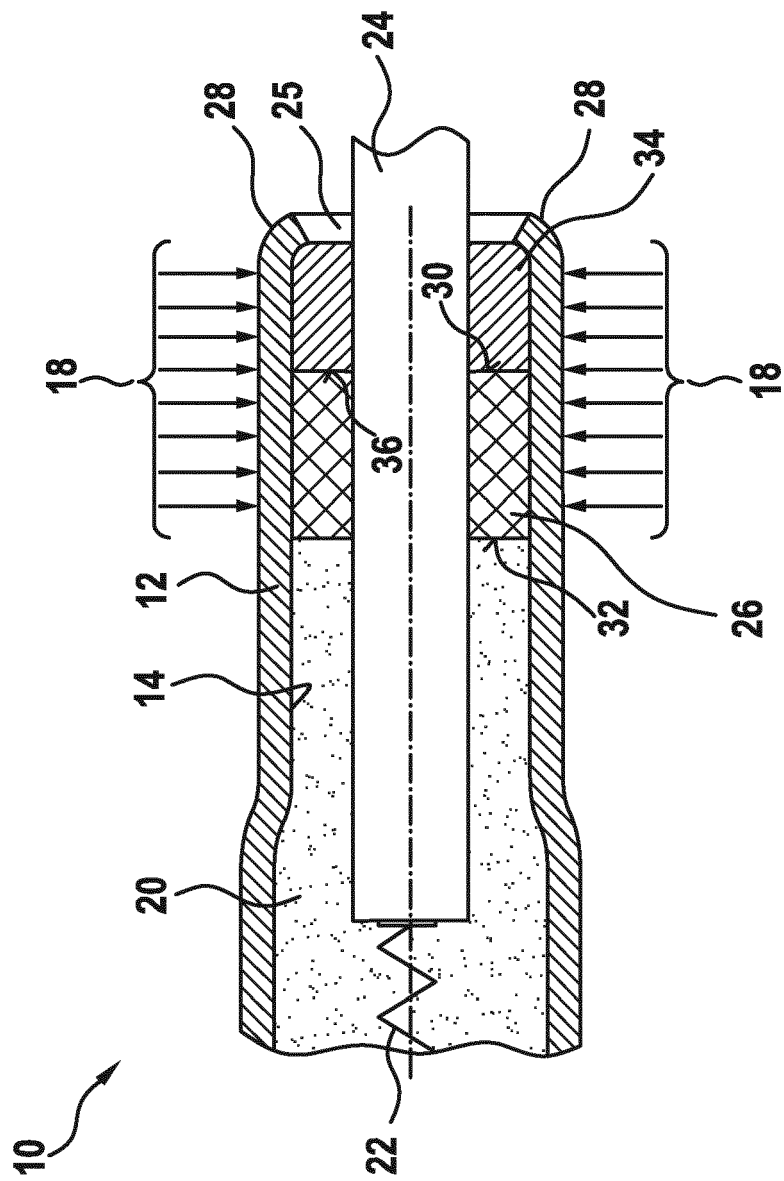
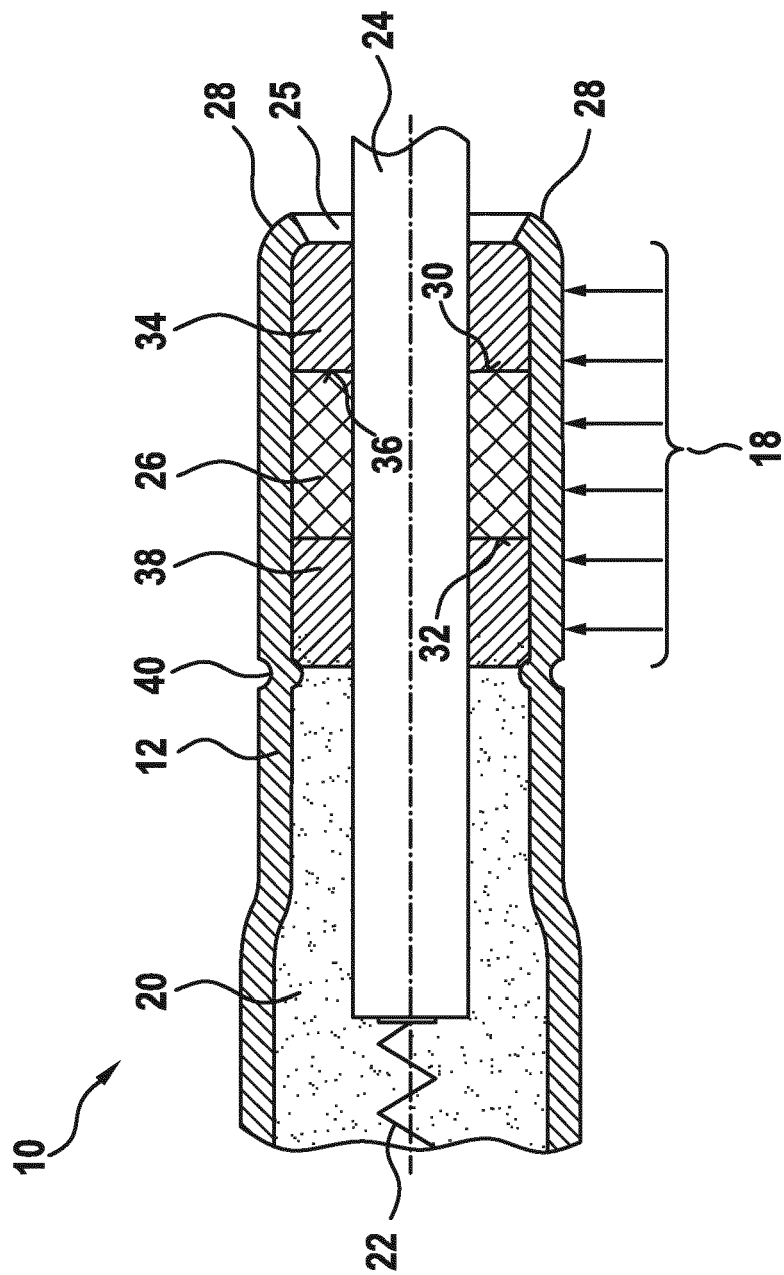


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 6839

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 780 468 A2 (BERU AG [DE]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) * Absätze [0014], [0018]; Abbildung 1 *	1-6, 10-12	INV. F23Q7/00
Y	FR 1 309 277 A (C C P E CIRCUITS CHAUFFANTS PA) 16. November 1962 (1962-11-16) * Seite 2, Spalte 2, Absatz 4 *	1-6, 10-12	
A	DE 400 854 C (ROBERT BOSCH A G) 22. August 1924 (1924-08-22) * Seite 1, Spalte 2 *	1-6, 10-12	
A	EP 0 229 677 A2 (WELLMAN THERMAL SYST [US]) 22. Juli 1987 (1987-07-22) * Abbildung 2 *	10	
Y	DE 10 2006 008350 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) * Absatz [0027]; Abbildung 1 *	5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. August 2012	Prüfer Rodriguez, Alexander
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 : nichtschriftliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 6839

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.

21-08-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1780468 A2	02-05-2007	AT 507437 T	15-05-2011
		DE 102005051817 A1	03-05-2007
		EP 1780468 A2	02-05-2007
		JP 2007120939 A	17-05-2007
		KR 20070045965 A	02-05-2007
		US 2007095811 A1	03-05-2007

FR 1309277 A	16-11-1962	KEINE	

DE 400854 C	22-08-1924	KEINE	

EP 0229677 A2	22-07-1987	CA 1260783 A1	26-09-1989
		DE 3478636 D1	13-07-1989
		EP 0122075 A2	17-10-1984
		EP 0229677 A2	22-07-1987
		JP 5009698 B	05-02-1993
		JP 59197735 A	09-11-1984
		US 4477717 A	16-10-1984

DE 102006008350 A1	30-08-2007	DE 102006008350 A1	30-08-2007
		EP 1989524 A1	12-11-2008
		JP 2009527748 A	30-07-2009
		US 2009314061 A1	24-12-2009
		WO 2007096205 A1	30-08-2007

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

- US 20100133253 A1 [0002]
- DE 19532090 A1 [0003]