



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 14 489 T2 2008.02.28

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 434 005 B1

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: F23Q 7/00 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 14 489.6

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 258 055.7

(96) Europäischer Anmeldetag: 19.12.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.06.2004

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 20.06.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 28.02.2008

(30) Unionspriorität:

2002376648 26.12.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

NGK Spark Plug Co., Ltd., Nagoya, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Yoshikawa, Takaya c/o NGK Spark Plug Co.,  
Nagoya-shi Aichi-ken, JP; Suzuki, Hiroyuki c/o  
NGK Spark Plug Co., Nagoya-shi Aichi-ken, JP;  
Nagasawa, Masakazu c/o NGK Spark Plug Co.,  
Nagoya-shi Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(54) Bezeichnung: Glühkerze und Montagekonstruktion für Glühkerze

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Glühkerze, die zum Fördern des Starts beispielsweise eines Dieselmotors verwendet wird, und eine Konstruktion zum Montieren der Glühkerze gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Eine solche Glühkerze ist aus dem Dokument EP-A-1241412 bekannt.

**[0002]** Eine herkömmliche Glühkerze, die beispielsweise in der japanischen Patentoffenlegungsschrift (kokai) Nr. 2001-324141 offenbart ist, umfasst eine schaftartige Heizung mit einem eingebetteten Widerstands-Heizelement (Widerstands-Heizdraht), das Wärme erzeugt, wenn es mit elektrischer Energie versorgt wird; ein metallisches, röhrenförmiges Element, in dem die Heizung durch Presspassung, Schrumpfpassung, Hartlöten oder dergleichen fest vorgesehen ist, so dass ein hinterer Endabschnitt der Heizung vom metallischen, röhrenförmigen Element vorsteht; und eine röhrenförmige, metallische Hülle, in der das metallische, röhrenförmige Element derart fest vorgesehen ist, dass ein hinterer Endabschnitt des metallischen, röhrenförmigen Elements von der metallischen Hülle vorsteht. In der Glühkerze sind zwei Elektroden (Anschlüsse), die mit dem Widerstands-Heizelement (Widerstands-Heizdraht) über jeweilige Übergangsdrähte verbunden sind, in die Heizung in einer solchen Weise eingebettet, dass sie am hinteren Endabschnitt der Heizung freiliegen. Mit einer der zwei Elektroden ist ein Zuleitungsdräht verbunden, der mit einem zentralen Stab verbunden ist, der von einem Hinterende der metallischen Hülle vorsteht, während er von der metallischen Hülle elektrisch isoliert ist. In der Glühkerze ist ein Ende des Zuleitungsdrähts mit einem röhrenförmigen Metallstück verbunden und das röhrenförmige Metallstück ist an einem Abschnitt, an dem die Elektrode freiliegt, durch Schrumpfen an die Heizung angepasst, wodurch eine Verbindung zwischen dem Zuleitungsdräht und der Elektrode hergestellt ist. Unterdessen steht die innere Oberfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements mit der anderen Elektrode in Presskontakt, wodurch eine Verbindung zwischen der Elektrode und der metallischen Hülle hergestellt wird.

**[0003]** Eine solche Glühkerze wird in ein Kerzenmontageloch (kann nachstehend einfach Montageloch genannt werden), das in einem Motorkopf (Zylinderkopf) ausgebildet ist, eingesetzt. Ein Montage-Außengewindeabschnitt, der an der äußeren Umfangsfläche der metallischen Hülle ausgebildet ist, wird in einen Innengewindeabschnitt, der im Montageloch ausgebildet ist, geschraubt. Eine ringförmige Sitzfläche, die ähnlich einem hinteren Ende der metallischen Hülle verjüngt ist, ist an einem Abschnitt des Montagelochs ausgebildet, der tiefer in Richtung einer Motorverbrennungskammer als der Innengewindeabschnitt angeordnet ist. Die ringförmige Sitzfläche

begrenzt die Schraubbewegung der metallischen Hülle, um dadurch die metallische Hülle zu positionieren, und stellt Gasdichtheit zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Verbrennungskammer her. Eine hintere Endfläche (kann nachstehend Endfläche genannt werden) der metallischen Hülle, die in den Motorkopf geschraubt wird, wird gegen die ringförmige Sitzfläche gepresst, wodurch die metallische Hülle positioniert wird und die Gasdichtheit hergestellt wird.

**[0004]** Im Verlauf der Verwendung einer solchen Glühkerze erhöhen Wärme, die durch die Wärmezeugungswirkung der Glühkerze selbst erzeugt wird, und Wärme, die der Verbrennung des Motors zugeordnet ist, die Temperatur nicht nur eines hinteren Endabschnitts (eines dem Widerstands-Heizelement entsprechenden Abschnitts) der Heizung, sondern auch eines hinteren Endabschnitts der Heizung, wo die Elektroden (Anschlüsse) freiliegen. Wie vorher erwähnt, wird beispielsweise ein Presskontakt zum jeweiligen Verbinden der Elektroden mit dem Zuleitungsdräht (röhrenförmiges Metallstück) und dem metallischen, röhrenförmigen Element verwendet. Das Unterziehen der Elektroden wiederholten Heizzyklen im Verlauf der Verwendung der Glühkerze wirft ein Problem einer Erhöhung des Kontaktwiderstandes der Elektroden auf. Um eine solche Erhöhung des Kontaktwiderstandes zu verhindern, muss Wärme, die im Verlauf der Verwendung der Glühkerze erzeugt wird, effizient an den Motorkopf freigesetzt werden, um eine übermäßige Temperaturerhöhung an einem Abschnitt der Heizung, wo die Elektroden vorhanden sind, zu vermeiden. In der vorstehend beschriebenen Glühkerze und der Konstruktion zum Montieren der Glühkerze wird jedoch Wärme der Heizung über das metallische, röhrenförmige Element, das an die äußere Umfangsfläche der Heizung angepasst ist, die metallische Hülle und die ringförmige Sitzfläche in Kontakt mit der hinteren Endfläche der metallischen Hülle, die im Montageloch ausgebildet ist, zum Motorkopf geleitet, wodurch ein Problem einer ineffizienten Wärmeleitung enthalten ist. Da in der herkömmlichen Glühkerze das metallische, röhrenförmige Element in der metallischen Hülle durch Einpressen oder dergleichen fest vorgesehen ist, hängt ferner der Grad der Nähe der Verbindungsflächen von den Toleranzen des Innen- und des Außen-durchmessers des metallischen, röhrenförmigen Elements und der metallischen Hülle, der Oberflächenrauheit und dergleichen ab. Daher unterscheidet sich die Wärmeleitfähigkeit unter den Glühkerzen und eine hohe Wärmeleitfähigkeit kann nicht erhalten werden.

**[0005]** Die japanische Patentoffenlegungsschrift (kokai) Nr. 2002-276942 ([Fig. 2](#)) offenbart eine weitere Glühkerze, in der ein Abschnitt eines metallischen, röhrenförmigen Elements, der von einem hinteren Ende einer metallischen Hülle vorsteht und axial von einem hinteren Ende des metallischen röhrenförmigen

gen Elements zum hinteren Ende der metallischen Röhre reicht, einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist als jener eines Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements, der an der metallischen Hülle befestigt ist; und eine nach hinten weisende Endfläche in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass sie als Grenzfläche zwischen den Abschnitten mit verschiedenen Außendurchmessern dient. In der Glühkerze kann zusätzlich zu einer hinteren Endfläche der metallischen Hülle eine hintere Endfläche eines dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements an die ringförmige Sitzfläche im Montageloch anstoßen, wodurch das vorstehend erwähnte Problem in einem gewissen Ausmaß gelöst wird. Mit anderen Worten, die Glühkerze verwendet eine Montagekonstruktion, so dass ein Umfangsabschnitt des hinteren Endes des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements mit einem unbenutzten Endabschnitt (ringförmige Sitzfläche) des Motorkopfs in direktem Kontakt steht, wodurch ein guter Wärmeleitungswirkungsgrad im Vergleich zu vorstehend beschriebenen Glühkerze, die in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2001-324141 offenbart ist, bei der Wärme nur über die metallische Hülle zum Motorkopf geleitet wird, bereitgestellt wird.

**[0006]** In der Glühkerze, die in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2002-276942 offenbart ist, stehen jedoch sowohl die hintere Endfläche des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements als auch die hintere Endfläche der metallischen Hülle mit der ringförmigen Sitzfläche im Montageloch, das im Motorkopf ausgebildet ist, in Kontakt. Daher nimmt die Kontaktfläche zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element und der ringförmigen Sitzfläche um die Kontaktfläche zwischen der hinteren Endfläche der metallischen Hülle und der ringförmigen Sitzfläche ab; folglich wird die direkte Wärmeleitung vom metallischen, röhrenförmigen Element zum Motorkopf unzureichend. Eine denkbare Maßnahme, um eine solche direkte Wärmeleitung ausreichend zu machen, besteht darin, die radiale Dicke des hinteren Endes der metallischen Hülle zu verringern. Dies wirft jedoch das folgende zusätzliche Problem auf.

**[0007]** Die Glühkerze wird folgendermaßen montiert: die metallische Hülle wird in einen Innengewindeabschnitt des Montagelochs derart geschraubt, dass die hintere Endfläche der metallischen Hülle stark gegen die ringförmige Sitzfläche im Montageloch gepresst wird, wodurch die metallische Hülle in einem abgedichteten Zustand positioniert wird. Wenn die radiale Dicke des hinteren Endes der metallischen Hülle verringert wird, sinkt die Festigkeit eines hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle gegen den Druck, was zu einer Druckverformung des hinteren Endabschnitts oder einem ähnlichen Problem führt. In dem Fall, in dem aufgrund der Maßgenauig-

keit das hintere Ende der metallischen Hülle von der hinteren Endfläche des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements vorsteht, wenn die Glühkerze in einen Innengewindeabschnitt des Montagelochs geschraubt ist, wird der vorstehende hintere Endabschnitt der metallischen Hülle durch eine Druckkraft (Reaktionskraft) von der ringförmigen Sitzfläche verformt und eine solche Verformung beeinträchtigt die Zuverlässigkeit der Dichtung.

**[0008]** Ein solches Problem ist nicht enthalten, wenn die hintere Endfläche der metallischen Hülle rückwärts von der hinteren Endfläche des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements liegt, so dass, wenn die hintere Endfläche des dickwandigen Abschnitts mit der ringförmigen Sitzfläche im Montageloch in Kontakt steht, die hintere Endfläche der metallischen Hülle von der ringförmigen Sitzfläche entfernt liegt. Da jedoch in diesem Fall das Schrauben der metallischen Hülle in den Motorkopf verursacht, dass die hintere Endfläche des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements gegen die ringförmige Sitzfläche gepresst wird, kann das metallische, röhrenförmige Element in Bezug auf die metallische Hülle nach hinten gleiten (sich nach hinten bewegen). Folglich entsteht ein Problem einer lockeren Verbindung und einer fehlerhaften Dichtung zwischen der metallischen Hülle und dem metallischen, röhrenförmigen Element.

**[0009]** Die vorliegende Erfindung wurde angesichts der obigen Probleme durchgeführt und eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Glühkerze bereitzustellen, die in einem Motorkopf durch Schrauben einer metallischen Hülle in ein Montageloch, das im Motorkopf ausgebildet ist, ohne Beteiligung eines Rückwärtsgleitens eines metallischen, röhrenförmigen Elements relativ zur metallischen Hülle und derart, dass eine hintere Endfläche eines dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements über eine weite Fläche an eine ringförmige Sitzfläche im Montageloch anstoßt (mit dieser in Presskontakt steht), montiert werden kann, sowie eine Konstruktion zum Montieren der Glühkerze bereitzustellen.

**[0010]** Um die obige Aufgabe zu erfüllen, stellt die vorliegende Erfindung eine Glühkerze bereit, in der eine schaftartige Heizung mit einem Widerstands-Heizelement, das in einen hinteren Endabschnitt der Heizung eingebettet ist und dazu ausgelegt ist, Wärme zu erzeugen, wenn es mit elektrischer Energie versorgt wird, fest in einem metallischen, röhrenförmigen Element vorgesehen ist, so dass ein hinteres Ende der Heizung von einem hinteren Ende des metallischen, röhrenförmigen Elements vorsteht; das metallische, röhrenförmige Element mit einer röhrenförmigen, metallischen Hülle derart kovalent verbunden ist, dass das hintere Ende des metal-

lischen, röhrenförmigen Elements von einem hinteren Ende der metallischen Hülle vorsteht; und ein Außengewindeabschnitt an einer äußeren Umfangsfläche der metallischen Hülle ausgebildet ist, um zu ermöglichen, dass die Glühkerze in ein Kerzenmontageloch eingesetzt wird, das in einem Motorkopf ausgebildet ist, damit sie durch Schrauben des Außen gewindeabschnitts in einen im Kerzenmontageloch ausgebildeten Innengewindeabschnitt im Motorkopf montiert wird. In der Glühkerze umfasst das metallische, röhrenförmige Element einen ringförmigen Vorsprung, der an seiner äußeren Umfangsfläche in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass er radial auswärts vorsteht und sich in einer Umfangsrichtung ringförmig erstreckt; und das metallische, röhrenförmige Element ist mit der metallischen Hülle verbunden, während eine hintere Endfläche der metallischen Hülle oder eine nach hinten gewandte Endfläche der metallischen Hülle in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle an eine rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs anstößt.

**[0011]** Wie vorstehend erwähnt, umfasst ein Montageloch, das in einem Motorkopf ausgebildet ist, in dem eine solche Glühkerze montiert werden soll, einen Gewindeabschnitt, in den ein an der äußeren Umfangsfläche einer metallischen Hülle ausgebildeter Gewindeabschnitt geschraubt wird. Das Montageloch umfasst auch eine ringförmige Sitzfläche (unbenutzter Endabschnitt), die tiefer angeordnet ist als ihr Gewindeabschnitt und einen Innendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Gewindedurchmesser ihres Gewindeabschnitts. Herkömmlich wird die Glühkerze in das Montageloch eingesetzt und geschraubt, wodurch die hintere Endfläche der metallischen Hülle oder die hintere Endfläche der metallischen Hülle und die hintere Endfläche eines dickwandigen Abschnitts einer röhrenförmigen Elements gegen die ringförmige Sitzfläche gepresst werden, wodurch die Glühkerze positioniert wird und die Gasdichtheit aufrechterhalten wird. Im Fall der Glühkerze der vorliegenden Erfindung wird ebenso die Glühkerze in ein Montageloch ähnlich dem herkömmlichen Montageloch geschraubt. Die nach hinten gewandte Stirnfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements wird jedoch gegen die ringförmige Sitzfläche im Montageloch gepresst. Da die hintere Endfläche der metallischen Hülle oder die nach hinten gewandte Endfläche der metallischen Hülle in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle an die rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs anstößt, empfängt ferner die metallische Hülle, die eingeschraubt wird, über den ringförmigen Vorsprung eine Reaktionskraft, die die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements von der ringförmigen Sitzfläche zum Zeitpunkt des Schraubvorgangs empfängt. Gemäß der vorliegenden Erfindung gleitet daher bei der

Montage der Glühkerze durch Einschrauben der metallischen Hülle das metallische, röhrenförmige Element nicht rückwärts in Bezug auf die metallische Hülle. Da nur die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements gegen die ringförmige Sitzfläche im Montageloch gepresst werden kann, kann ferner die Kontaktfläche zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element und der ringförmigen Sitzfläche vergrößert werden. Merklich bezieht sich das hintere Ende der Heizung auf ein Ende (das untere Ende in [Fig. 1](#)) der Heizung, auf welcher Seite das eingebettete Widerstands-Heizelement vorhanden ist; und das Hinterende bezieht sich auf ein zum hinteren Ende entgegengesetztes Ende. Das hintere Ende des metallischen, röhrenförmigen Elements oder jenes der metallischen Hülle bezieht sich auf ein Ende (das untere Ende von jedem der Elemente in [Fig. 1](#)), das sich auf der Seite in Richtung des hinteren Endes der Heizung befindet; und das Hinterende bezieht sich auf ein zum hinteren Ende entgegengesetztes Ende.

**[0012]** Wie vorstehend erwähnt, ermöglicht die Glühkerze der vorliegenden Erfindung das Erhalten einer Glühkerzen-Montagekonstruktion, die folgendermaßen gekennzeichnet ist: wenn die Glühkerze in das Montageloch zum Montieren geschraubt wird, gleitet das metallische, röhrenförmige Element nicht in Bezug auf die metallische Hülle; und das metallische, röhrenförmige Element kann mit der ringförmigen Sitzfläche über eine weite Fläche in Kontakt gebracht werden. Daher kann die Wärme der Heizung effizient von der nach hinten gewandten Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements über die ringförmige Sitzfläche, die im Montageloch ausgebildet ist und mit der nach hinten gewandten Endfläche des ringförmigen Vorsprungs in Kontakt steht, auf den Motorkopf übertragen werden, wodurch verhindert wird, dass ein Elektrodenabschnitt der Heizung eine übermäßige hohe Temperatur annimmt. Folglich kann eine Erhöhung des Kontaktwiderstandes zwischen der Elektrode und einem Verbindungsmetallelement verringert werden, wodurch die Lebensdauer der Glühkerze verlängert wird.

**[0013]** Vorzugsweise umfasst das metallische, röhrenförmige Element einen röhrenförmigen Abschnitt, der sich koaxial von der rückwärts gewandten elektrisch Endfläche des ringförmigen Vorsprungs rückwärts erstreckt; und eine innere Umfangsfläche eines hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle ist an eine äußere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts angepasst. Folglich kann das metallische, röhrenförmige Element durch Presspassung, Schrumpfpassung oder dergleichen leicht an die metallische Hülle angepasst werden, wodurch die Verbindung des metallischen, röhrenförmigen Elements und der metallischen Hülle erleichtert wird.

**[0014]** Vorzugsweise umfasst der ringförmige Vorsprung einen ringförmigen Flanschabschnitt, der an der äußeren Umfangsfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass er radial nach außen vorsteht, und einen röhrenförmigen Abschnitt, der sich von einem äußeren Umfangskantenabschnitt des ringförmigen Flanschabschnitts koaxial rückwärts erstreckt; und das metallische, röhrenförmige Element und die metallische Hülle sind derart verbunden, dass eine äußere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle in eine innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts eingesetzt ist, und die hintere Endfläche der metallischen Hülle stößt an eine rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Flanschabschnitts an. Keine spezielle Begrenzung wird der Glühkerze der vorliegenden Erfindung auferlegt, solange das metallische, röhrenförmige Element und die metallische Hülle derart koaxial miteinander verbunden sind, dass das hintere Ende des metallischen, röhrenförmigen Elements vom hinteren Ende der metallischen Hülle vorsteht. Daher kann die äußere Umfangsfläche eines hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle in die innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements eingesetzt werden. Vorzugsweise umfasst der ringförmige Vorsprung den ringförmigen Flanschabschnitt, der an der äußeren Umfangsfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass er radial nach außen vorsteht, und den röhrenförmigen Abschnitt, der sich von einem äußeren Umfangskantenabschnitt des ringförmigen Flanschabschnitts koaxial rückwärts erstreckt; und das metallische, röhrenförmige Element und die metallische Hülle sind derart verbunden, dass eine äußere Umfangsfläche eines hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle in eine innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts eingesetzt ist und eine nach hinten gewandte Endfläche der metallischen Hülle in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle an eine rückwärts gewandte Endfläche des röhrenförmigen Abschnitts anstößt.

**[0015]** Vorzugsweise läuft die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs in einer hinteren Richtung konisch zusammen. Die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs kann eine zur Achse der Heizung senkrechte Ebene sein. Durch die Verwendung einer solchen Verjüngung, die in der hinteren Richtung zusammenläuft, und durch die Herstellung der Übereinstimmung zwischen der Verjüngung und jener der ringförmigen Sitzfläche in dem im Motorkopf ausgebildeten Montageloch nimmt jedoch die Kontaktfläche zu, wodurch die Wärmeleitfähigkeit verbessert wird.

**[0016]** Vorzugsweise ist die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs hinter zwei Elektroden der Heizung angeordnet.

**[0017]** Die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs dient als Weg zum Freisetzen von Wärme der Heizung an den Motor, die ansonsten in Richtung des Hinterendes der Heizung geleitet werden würde. Da die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs, die als solcher Weg dient, auf der hinteren Seite der Elektroden angeordnet ist, kann wirksam verhindert werden, dass die Elektroden eine hohe Temperatur annehmen.

**[0018]** Vorzugsweise umfasst die Glühkerze der vorliegenden Erfindung ferner eine Drehstopp-Verbindungskonstruktion, die derart ausgebildet ist, dass ein Vorsprung an mindestens einer von zwei Verbindungsflächen ausgebildet ist, die das metallische, röhrenförmige Element und die metallische Hülle verbinden, und derart funktioniert, dass, wenn das metallische röhrenförmige Element und die metallische Hülle verbunden sind, eine Verbindungsfläche in Kontakt mit der anderen Verbindungsfläche mit dem Vorsprung gemäß dem Vorsprung verformt wird, um dadurch eine relative Drehung zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element und der metallischen Hülle um eine Achse zu verhindern.

**[0019]** Zum Schrauben des Außengewindeabschnitts, der an der äußeren Umfangsfläche der metallischen Hülle ausgebildet ist, in den Innengewindeabschnitt, der im Montageloch ausgebildet ist, wird ein Schlagschraubenschlüssel umfangreich verwendet. Beim Schrauben einer Glühkerze in das Montageloch unter Verwendung eines Schlagschraubenschlüssels wird selbst, nachdem die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements an die ringförmige Sitzfläche anstößt, die metallische Hülle immer noch einem Torsionsdrehmoment unterzogen. Insbesondere wird nach einem solchen Anstoßen, während Reibung mit der ringförmigen Sitzfläche verursacht, dass das metallische, röhrenförmige Element in Kontakt mit der ringförmigen Sitzfläche die Drehung stoppt, die metallische Hülle immer noch einer Torsion unterzogen. Wenn die Verbindungsfestigkeit der metallischen Hülle und des metallischen, röhrenförmigen Elements schwach ist, können folglich die metallische Hülle und das metallische, röhrenförmige Element einer relativen Drehung um die Achse unterzogen werden und eine Lockerung erleiden. Die Glühkerze der vorliegenden Erfindung verwendet jedoch die Drehstopp-Verbindungskonstruktion, wodurch das potentielle Problem vermieden wird. Vorzugsweise ist der Vorsprung der Drehstopp-Verbindungskonstruktion am metallischen, röhrenförmigen Element oder an der metallischen Hülle vorgesehen, welche auch immer aus einem härteren Material besteht.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Glühkerzen-Montagekonstruktion bereit, bei der eine

Glühkerze der vorliegenden Erfindung im Motorkopf derart montiert wird, dass die Glühkerze in das im Motorkopf ausgebildete Kerzenmontageloch eingesetzt wird und der Außengewindeabschnitt, der an einer äußereren Umfangsfläche der metallischen Hülle ausgebildet ist, in den Innengewindeabschnitt geschraubt wird, der im Kerzenmontageloch ausgebildet ist, um die Glühkerze gegen eine ringförmige Sitzfläche zu pressen, die im Kerzenmontageloch in einer Position ausgebildet ist, die tiefer in Richtung einer Motorverbrennungskammer angeordnet ist als der Innengewindeabschnitt, und einen Innendurchmesser aufweist, der kleiner ist als ein Innengewindedurchmesser des Innengewindeabschnitts, wodurch die Glühkerze positioniert wird und die Gasdichtheit aufrechterhalten wird. In der Glühkerzen-Montagekonstruktion wird die Glühkerze im Motorkopf derart montiert, dass die Glühkerze über den Außengewindeabschnitt in den Innengewindeabschnitt im Kerzenmontageloch geschraubt wird, das im Motorkopf ausgebildet ist, um die nach hinten gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen röhrenförmigen Elements gegen die ringförmige Sitzfläche im Kerzenmontageloch zu pressen.

**[0021]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun nur beispielhaft mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben, in denen gilt:

**[0022]** [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht, die die Glühkerze gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, begleitet von einer vergrößerten Ansicht, die einen Hauptabschnitt der Glühkerze zeigt;

**[0023]** [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht zum Erläutern eines Glühkerzen-Montagelochs, das in einem Motorkopf ausgebildet ist;

**[0024]** [Fig. 3](#) ist eine Schnittansicht, die die Glühkerze von [Fig. 1](#) und eine Montagekonstruktion der Glühkerze zeigt;

**[0025]** [Fig. 4](#) ist eine Schnittansicht, die eine Glühkerze gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und eine Montagekonstruktion der Glühkerze zeigt;

**[0026]** [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht, die eine Glühkerze gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und eine Montagekonstruktion der Glühkerze zeigt;

**[0027]** [Fig. 6](#) ist eine Schnittansicht, die eine Glühkerze gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und eine Montagekonstruktion der Glühkerze zeigt;

**[0028]** [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) sind Schnittansichten zum Erläutern einer Drehstopp-Verbindungskonst-

ruktion; und

**[0029]** [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) sind Schnittansichten zum Erläutern einer weiteren Drehstopp-Verbindungsstruktur.

**[0030]** Eine Glühkerze gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Einzelnen mit Bezug auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) beschrieben. Eine Glühkerze **1** des vorliegenden Ausführungsbeispiels umfasst eine schaftartige Keramikheizung **11**; ein metallisches, röhrenförmiges Element **21**, in dem die Heizung **11** derart fest vorgesehen ist, dass ein hinteres Ende **10** der Heizung **11** vom metallischen, röhrenförmigen Element **21** vorsteht; und eine röhrenförmige, metallische Hülle **31**, die von außen an einen Hinterendabschnitt des metallischen, röhrenförmigen Elements **21** angepasst ist, so dass sie dadurch koaxial mit dem metallischen, röhrenförmigen Element **21** verbunden ist.

**[0031]** Die Keramikheizung **11** nimmt eine Form einer kreisförmigen Säule oder eines runden Stabes an, der einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser entlang der Richtung der Achse **G** annimmt. Ein U-förmiges Widerstands-Heizelement **13**, das Wärme erzeugt, wenn es mit elektrischer Energie versorgt wird, ist in einen hinteren Endabschnitt eines elektrisch isolierenden Substrats (z.B. Siliziumnitridkeramik) **12** eingebettet, das verwendet wird, um die Keramikheizung **11** zu bilden.

**[0032]** Verbindungsdrähte **14** und **15** sind mit entsprechenden entgegengesetzten Endabschnitten des Widerstands-Heizelements **13** im elektrisch isolierenden Substrat **12** verbunden. Ein Endabschnitt des Verbindungsdrähts **14** liegt an der Umfangsfläche eines Hinterendabschnitts der Heizung **11** frei und ein naher Endabschnitt des Verbindungsdrähts **15** liegt an der Umfangsfläche des nahen Hinterendabschnitts der Heizung **11** frei, wodurch positive und negative Elektroden (erste und zweite Elektroden) **16** und **17** gebildet sind. Ein zylindrisches, metallisches Anschlusselement **18** ist auf die äußere Umfangsfläche eines Hinterendabschnitts der Heizung **11** aufgeschrumpft, wo die erste Elektrode **16** freiliegt, wodurch die innere Umfangsfläche des metallischen Anschlusselementes **18** mit der ersten Elektrode **16** in Presskontakt gebracht ist, wodurch eine elektrische Kontinuität dazwischen hergestellt ist. Ein Endabschnitt eines Zuleitungsdrähts **19** ist mit dem metallischen Anschlusselement **18** verbunden und der andere Endabschnitt ist mit einem hinteren Endabschnitt **44** mit kleinem Durchmesser eines zentralen Stabes **43** verbunden, der koaxial in der metallischen Hülle **31** über einen ringartigen Isolator **41** und einen Spalt angeordnet ist.

**[0033]** Das metallische, röhrenförmige Element **21**, das eine zylindrische Form mit verschiedenen Au-

ßendurchmessern annimmt, ist von außen an die Heizung 11 in der Richtung der Achse G der Heizung 11 beispielsweise durch Aufpressen in einer solchen Weise angepasst, dass die äußere Umfangsfläche eines Zwischenabschnitts in Bezug auf die Richtung der Achse G der Heizung 11, ausschließlich des hinteren End- und Hinterendabschnitts der Heizung 11, abgedeckt ist. Beachtenswerterweise wird ein Spalt zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element 21 und dem vorstehend erwähnten metallischen Anschlusslement 18 aufrechterhalten. Die zweite Elektrode 17 ist mit der inneren Oberfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 in Presskontakt gebracht, wodurch eine elektrische Kontinuität zwischen hergestellt wird. Das metallische, röhrenförmige Element 21 des vorliegenden Ausführungsbeispiels umfasst einen ringförmigen Vorsprung 22, der an der äußeren Umfangsfläche seines Hinterendabschnitts in Bezug auf die Richtung der Achse G in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass er in einer Flanschbedingung radial nach außen vorsteht und sich in der Umfangsrichtung ringförmig erstreckt. In dieser Weise bildet der ringförmige Vorsprung 22 einen dickwandigen Abschnitt des metallischen, röhrenförmigen Elements 21. Der ringförmige Vorsprung 22 ist folgendermaßen ausgebildet: in einer Schnittebene (einer imaginären Ebene) mit der Achse G betrachtet läuft eine nach hinten gewandte Endfläche (eine in [Fig. 1](#) nach unten gewandte Endfläche) 23 in der hinteren Richtung konisch zusammen; eine rückwärts gewandte Endfläche 25 ist zur Achse G senkrecht; und eine äußere Umfangsfläche 26 ist zur Achse G parallel. Folglich nimmt die nach hinten gewandte Endfläche 23 eine Verjüngungsfläche an; die rückwärts gewandte Endfläche 25 nimmt eine planare Oberfläche an; und die äußere Umfangsfläche 26 nimmt eine zylindrische Oberfläche an. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erstreckt sich ein röhrenförmiger Abschnitt 28 koaxial von der rückwärts gewandten Endfläche 26 rückwärts. Der Außendurchmesser des röhrenförmigen Abschnitts 28 ist größer als jener eines Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements 21, ausschließlich des ringförmigen Vorsprungs 22; d.h. größer als der Außendurchmesser eines zylindrischen Abschnitts 20, der sich vom ringförmigen Vorsprung 22 nach hinten erstreckt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 hinter den Elektroden 16 und 17 der Heizung 11 angeordnet. Die Elektrode 17 steht mit der inneren Umfangsfläche eines Hinterendabschnitts des ringförmigen Vorsprungs 22 in Presskontakt.

**[0034]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nimmt die metallische Hülle 31 im Allgemeinen eine zylindrische Form an. Das Innere der metallischen Hülle 31, ausschließlich ihres Hinterendabschnitts, erstreckt sich gerade und nimmt einen kreisförmigen Querschnitt an. Die innere Umfangsfläche eines hin-

teren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 ist an die äußere Umfangsfläche des zylindrischen Hinterendabschnitts 28 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 durch Presspassung, Schrumpfpassung oder dergleichen angepasst. Merklich ist die metallische Hülle 31 mit dem metallischen, röhrenförmigen Element 21 derart verbunden, dass eine hintere Endfläche 34 der metallischen Hülle 31 an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen Vorsprungs 22 anstößt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nehmen der hintere Endabschnitt 33 der metallischen Hülle 31 und der ringförmige Vorsprung 22 im Wesentlichen denselben Außendurchmesser an, so dass die äußere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts 33 auf die äußere Umfangsfläche des ringförmigen Vorsprungs 22 ausgerichtet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die metallische Hülle 31 aus einem Stahlmaterial äquivalent zu S40C wie z.B. JIS STKM16 ausgebildet, wohingegen das metallische, röhrenförmige Element 21 aus SUS430 ausgebildet ist. Geeignete Metallmaterialien können jedoch verwendet werden, um die metallische Hülle 31 und das metallische, röhrenförmige Element 21 auszubilden.

**[0035]** Die metallische Hülle 31 weist eine solche Länge auf, dass sie den zentralen Stab 43 bis zu einem Zwischenabschnitt des zentralen Stabes 43 umgibt und, wie vorher erwähnt, den zentralen Stab 43 über den ringartigen Isolator 41 hält. Ein Isolationsring 45 und ein Presssitzring 48 sind an bzw. rückwärts von einem Hinterendabschnitt der metallischen Hülle 31 in einer solchen Weise vorgesehen, dass sie von außen auf den zentralen Stab 43 aufgesetzt sind. Der Isolationsring 46 ist dicht an der metallischen Hülle 31 mittels des externen Presssitzrings 48 angebracht, so dass die untere Oberfläche eines Flansches 46 des Isolationsrings 45 am oberen Ende und eine äußere Umfangsfläche 47, die sich vom Flansch 46 nach unten erstreckt, gegen die obere Oberfläche bzw. die innere Umfangsfläche eines Hinterendabschnitts der metallischen Hülle 31 gepresst werden, wodurch der zentrale Stab 43 fest an der metallischen Hülle 31 angebracht wird, während Gasdichtigkeit aufrechterhalten wird. Wie später im Einzelnen beschrieben wird, ist, um die Glühkerze 1 in einen Motorkopf (Zylinderkopf) 101, der in [Fig. 2](#) gezeigt ist, zu schrauben, ein Außengewindeabschnitt (paralleles Gewinde) 37 an der äußeren Umfangsfläche eines Zwischenabschnitts in Bezug auf die Richtung der Achse G der metallischen Hülle 31 so ausgebildet, dass er in einen Innengewindeabschnitt 105 in einem Montageloch 103, das im Motorkopf 101 ausgebildet ist, geschraubt wird. Ein Hinterendabschnitt der metallischen Hülle 31 ist zu einem hexagonalen Abschnitt 38 zur Verwendung beim Drehen der metallischen Hülle 31, um die Glühkerze 1 einzuschrauben, ausgebildet.

**[0036]** Wie vorstehend beschrieben, wird die Glüh-

kerze 1 des vorliegenden Ausführungsbeispiels wie im Fall einer herkömmlichen Glühkerze in das Montageloch 103 eingesetzt, das sich durch den Motorkopf 101 eines Dieselmotors bis zu einer Verbrennungskammer 102 erstreckt, und wird in das Montageloch 103 über den Außengewindeabschnitt 37 geschraubt, so dass sie dadurch im Motorkopf 101 montiert wird. Im Montageloch 103 ist der Innengewindeabschnitt 105 in einer solchen Weise ausgebildet, dass er sich von einer äußeren Oberfläche 101a des Motorkopfs 101 nach innen erstreckt, wodurch ermöglicht wird, dass der Außengewindeabschnitt 37 der metallischen Hülle 31 in den Innengewindeabschnitt 105 geschraubt wird. Das Montageloch 103 weist ein zylindrisches Loch 107 auf, das auf der tieferen Seite des Innengewindeabschnitts 105 ausgebildet ist, wodurch der hintere Endabschnitt (zylindrischer Abschnitt) 33 der metallischen Hülle 31 locker in das zylindrische Loch 107 eingesetzt werden kann. Das Montageloch 103 besitzt eine ringförmige Sitzfläche 108, die auf der tieferen Seite des zylindrischen Lochs 107 ausgebildet ist. Die ringförmige Sitzfläche 108 weist einen Innendurchmesser auf, der kleiner ist als der Innengewindedurchmesser des Innengewindeabschnitts 105, und läuft in Richtung einer tieferen Seite konisch zusammen. Die ringförmige Sitzfläche 108 und die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 nehmen dieselbe Verjüngung an, so dass sie aneinander anstoßen. Das Montageloch 103 besitzt ein zylindrisches Loch 109 mit kleinem Durchmesser, das koaxial auf der tieferen Seite der ringförmigen Sitzfläche 108 ausgebildet ist. Das zylindrische Loch 109 mit kleinem Durchmesser weist einen Durchmesser auf, der kleiner ist als jener des zylindrischen Lochs 107, das sich auf der Seite in Richtung des Äußeren der Verbrennungskammer 102 befindet.

**[0037]** Die Glühkerze 1 der vorliegenden Erfindung wird in das Glühkerzen-Montageloch 103 vom hinteren Ende 10 der Heizung 11 eingesetzt und der Außengewindeabschnitt 37 der metallischen Hülle 31 wird in den Innengewindeabschnitt 105 im Montageloch 103 geschraubt. Der Außengewindeabschnitt 37 wird eingeschraubt, bis die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 gegen die ringförmige Sitzfläche 108 gepresst wird, wodurch die Glühkerze 1 unter Positionierung und in einem gasdichten Zustand montiert wird, und die zweite Elektrode 17 wird geerdet (siehe [Fig. 3](#)). In diesem Schraubvorgang wird die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 gegen die ringförmige Sitzfläche 108 gepresst und empfängt somit eine Reaktionskraft von der ringförmigen Sitzfläche 108, so dass sie dadurch rückwärts gepresst wird. Da jedoch im vorliegenden Ausführungsbeispiel die hintere Endfläche 34 der metallischen Hülle 31 an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen

Vorsprungs 22 anstößt, gleitet das metallische, röhrenförmige Element 21 nicht in Bezug auf die metallische Hülle 31 rückwärts.

**[0038]** Ferner ist ein Abschnitt (Oberfläche) der Glühkerze 1, der gegen die ringförmige Sitzfläche 108 im Montageloch 103 gepresst wird, nur die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21; d.h. nur die hintere Endfläche des dickwandigen Abschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements 21, wodurch eine weite Kontaktfläche zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element 21 und der ringförmigen Sitzfläche 108 hergestellt wird. Daher wird die Wärme der Heizung 11 auf das metallische, röhrenförmige Element 21 in Kontakt mit der äußeren Umfangsfläche der Heizung 11 und auf den Motorkopf 101 über die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 und die ringförmige Sitzfläche 108 im Montageloch 103, wobei die Fläche mit der nach hinten gewandten Endfläche 23 in Kontakt steht, übertragen, wodurch die Wärme effizient auf den Motorkopf 101 übertragen wird. Folglich ergibt das vorliegende Ausführungsbeispiel den folgenden besonderen Effekt: es wird verhindert, dass ein Hinterendabschnitt oder ein naher Hinterendabschnitt der Heizung 11 eine hohe Temperatur annimmt, wodurch eine Erhöhung des Kontaktwiderstandes an den Elektroden 16 und 17 verhindert wird.

**[0039]** Als nächstes wird ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf [Fig. 4](#) beschrieben. Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen ähnlich zum vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel, außer dass sich die Konstruktion zur Verbindung eines hinteren Endabschnitts der metallischen Hülle 31 und des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 ge ringfügig unterscheidet. Daher werden ähnliche Strukturmerkmale mit gemeinsamen Bezugsziffern bezeichnet und nur andere Merkmale werden beschrieben. Dieselbe Konvention gilt auch für die anderen nachstehend zu beschreibenden Ausführungsbeispiele.

**[0040]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die innere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 auch an die äußere Umfangsfläche des zylindrischen Hinterendabschnitts 28 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 angepasst. Ein dünnwandiger zylindrischer Abschnitt 35 erstreckt sich jedoch in der axialen Richtung von einem äußeren Umfangsabschnitt einer nach hinten gewandten Endfläche 36 nach hinten, die in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle 31 liegt und der hinteren Endfläche der metallischen Hülle 31 des ersten Ausführungsbeispiels entspricht. Der zylindrische Abschnitt 35 ist von außen an den ringförmigen Vorsprung 22 des metallischen, röhrenförmigen

gen Elements 21 in einer solchen Weise angepasst, dass er die äußere Umfangsfläche 26 des ringförmigen Vorsprungs 22 bedeckt; und die nach hinten gewandte Endfläche 36 in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle 31 stößt an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 an, wodurch das metallische, röhrenförmige Element 21 und die metallische Hülle 31 miteinander verbunden sind. Beachtenswerterweise ist das hintere Ende des zylindrischen Abschnitts 35 so ausgelegt, dass es rückwärts von der nach hinten gewandten Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 liegt.

**[0041]** Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich ist, kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel wie im Fall des ersten Ausführungsbeispiels die Wärme der Heizung 11 von der nach hinten gewandten Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 23 an den Motorkopf 101 über die ringförmige Sitzfläche 108 in Kontakt mit der nach hinten gewandten Endfläche 23 freigesetzt werden. Zur Zeit der Montage durch Schrauben presst eine Reaktionskraft, die die nach hinten gewandte Endfläche 23 von der ringförmigen Sitzfläche 108 empfängt, die nach hinten gewandte Endfläche 23 rückwärts. Da jedoch die nach hinten gewandte Endfläche 36 der metallischen Hülle 31 an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen Vorsprungs 22 anstößt, gleitet das metallische, röhrenförmige Element 21 nicht rückwärts in Bezug auf die metallische Hülle 31. Daher ergibt das vorliegende Ausführungsbeispiel einen Effekt ähnlich jenem des ersten Ausführungsbeispiels.

**[0042]** Da außerdem der zylindrische Abschnitt 35, der ein hinterer Endabschnitt der metallischen Hülle 31 ist, die äußere Umfangsfläche 26 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 bedeckt, kann Punktschweißen von der äußeren Oberfläche des zylindrischen Abschnitts 35 verwendet werden, um das metallische, röhrenförmige Element 21 und die metallische Hülle 31 zu verbinden, wodurch der Verbindungsorgang erleichtert wird. Ferner kann in diesem Fall die Verbindungsfestigkeit verbessert werden. In dem Fall, in dem eine erforderliche Verbindungsfestigkeit durch Punktschweißen von der äußeren Oberfläche des zylindrischen Abschnitts 35 erhalten werden kann, kann der zylindrische Abschnitt 28, der sich von der rückwärts gewandten Endfläche 25 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 rückwärts erstreckt, beseitigt werden. Beachtenswerterweise kann entweder eine lockere Anpassung oder Schrumpfpassung wie z.B. Presspassen verwendet werden, um den zylindrischen Abschnitt 35 von außen an den ringförmigen Abschnitt 22 anzupassen.

**[0043]** Als nächstes wird ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf [Fig. 5](#) beschrieben. Da das vorliegende Ausführungsbeispiel auch im Wesentlichen ähnlich zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist, werden nur andere Merkmale beschrieben.

**[0044]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst der ringförmige Vorsprung 22 einen ringförmigen Flanschabschnitt 22a, der an der äußeren Umfangsfläche eines Hinterendabschnitts des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass er radial nach außen vorsteht, und einen röhrenförmigen Abschnitt 22b, der sich koaxial von einem äußeren Umfangskantenabschnitt des ringförmigen Flanschabschnitts 22a rückwärts erstreckt. Eine äußere Umfangsfläche 33a des hinteren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 ist zur äußeren Umfangsfläche eines restlichen Abschnitts der metallischen Hülle 31 koaxial und weist einen Durchmesser auf, der kleiner ist als jener von dieser. Die äußere Umfangsfläche 33a des hinteren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 ist an die innere Umfangsfläche (das Innere) des röhrenförmigen Abschnitts 22b des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 angepasst. Bei dieser Anpassung stößt die hintere Endfläche 34 der metallischen Hülle 31 an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen Flanschabschnitts 22a an. Bemerkenswerterweise sind die äußere Umfangsfläche 33a mit kleinem Durchmesser des hinteren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 und die innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts 22b des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 durch Presspassung, Schweißen oder dergleichen miteinander verbunden.

**[0045]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel nur darin, dass die äußere Umfangsfläche 33a des hinteren Endabschnitts 33 der metallischen Hülle 31 an die innere Umfangsfläche (das Innere) des röhrenförmigen Abschnitts 22b des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 angepasst ist. Im Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels presst auch zur Zeit der Montage im Montageloch durch Schrauben eine Reaktionskraft, die die nach hinten gewandte Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 von der ringförmigen Sitzfläche 108 empfängt, die nach hinten gewandte Endfläche 23 rückwärts. Da jedoch die nach hinten gewandte Endfläche 34 der metallischen Hülle 31 an die rückwärts gewandte Endfläche 25 des ringförmigen Vorsprungs 22 anstößt, gleitet das metallische, röhrenförmige Element 21 nicht rückwärts in Bezug auf die metallische Hülle 31. Wie im Fall des zweiten Ausführungsbeispiels kann auch Wärme der Heizung 11 von der nach hinten gewandten Endfläche 23 des ringförmigen Vorsprungs 22 des metallischen, röhrenförmigen Elements 21 an den Motorkopf 101 über die ringförmige Sitzfläche 108 in Kontakt mit der nach hinten gewandten Endfläche 23 freigesetzt werden. In [Fig. 5](#) ist ein Spalt zwischen einer

nach hinten gewandten Endfläche, die sich von der äußenen Umfangsfläche der metallischen Hülle **31** in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle **31** radial nach außen erstreckt, und der rückwärts gewandten Endfläche des röhrenförmigen Abschnitts **22b** vorhanden. Dieser Spalt kann jedoch beseitigt werden; d.h. die nach hinten gewandte Endfläche und die rückwärts gewandte Endfläche können aneinander anstoßen. Wie im Fall eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, das in [Fig. 6](#) gezeigt ist, kann auch die nach hinten gewandte Endfläche **36**, die von der äußenen Umfangsfläche **33a** eines hinteren Endabschnitts (eines Abschnitts in der Nähe des hinteren Endes) der metallischen Hülle **31** radial nach außen vorsteht, an die rückwärts gewandte Endfläche **22c** des röhrenförmigen Abschnitts **22b** anstoßen, während ein Spalt zwischen der hinteren Endfläche **34** der metallischen Hülle **31** und der rückwärts gewandten Endfläche **25** des ringförmigen Vorsprungs **22** gebildet ist.

**[0046]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die metallische Hülle und das metallische, röhrenförmige Element durch Presspassen, Schrumpfpassen, Schweißen oder dergleichen miteinander verbunden. In dem Fall, in dem Presspassen verwendet wird, umfasst die Glühkerze vorzugsweise eine Drehstopp-Verbindungskonstruktion, die derart ausgebildet ist, dass Vorsprünge an mindestens einer von zwei Verbindungsflächen ausgebildet sind, die die metallische Hülle und das metallische, röhrenförmige Element verbinden, und derart funktionieren, dass, wenn die metallische Hülle und das metallische, röhrenförmige Element verbunden sind, eine Verbindungsfläche in Kontakt mit der anderen Verbindungsfläche mit den Vorsprüngen gemäß den Vorsprüngen verformt wird, um dadurch eine relative Drehung zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element und der metallischen Hülle um die Achse zu verhindern. Im vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel werden beispielsweise, wie in [Fig. 7A](#) gezeigt, lineare Vorsprünge **29**, die sich in der Richtung der Achse G erstrecken, an einer äußenen Umfangsfläche **28a** des zylindrischen Hinterendabschnitts **28** des metallischen, röhrenförmigen Elements **21** ausgebildet, bevor die metallische Hülle **31** und das metallische, röhrenförmige Element **21** miteinander verbunden werden. Wie in [Fig. 7B](#) gezeigt, ist die innere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts **33** der metallischen Hülle **31** in einem Schrumpfsitzzustand an die äußere Umfangsfläche **28a** des röhrenförmigen Abschnitts **28** durch Presspassen oder dergleichen angepasst. Dies bewirkt, dass die linearen Vorsprünge **29** teilweise in die innere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts **33** der metallischen Hülle **31** eingreifen, wodurch die Festigkeit gegen eine Torsion um die Achse verstärkt wird.

**[0047]** Wie vorher erwähnt, verursacht im Verlauf des Schraubens der Glühkerze **1** in das Montageloch

**103**, nachdem die nach hinten gewandte Endfläche **23** des ringförmigen Vorsprungs **22** des metallischen, röhrenförmigen Elements **21** an die ringförmige Sitzfläche **108** anstößt, die Reibung mit der ringförmigen Sitzfläche **108**, dass das metallische, röhrenförmige Element **21** in Kontakt mit der ringförmigen Sitzfläche **108** die Drehung stoppt, wohingegen die metallische Hülle **31** versucht, sich infolge dessen, dass sie einem Torsionsdrehmoment unterzogen wird, zu drehen. Dies kann verursachen, dass das metallische, röhrenförmige Element **21** und die metallische Hülle **31** eine lockere Verbindung (relative Drehung) erleiden, die potentiell eine fehlerhafte Dichtung eingeht. Die Verwendung der Drehstopp-Verbindungskonstruktion ergibt jedoch einen besonderen Effekt der beträchtlichen Verringerung des potentiellen Auftretens des Problems. Bemerkenswerterweise können die vorstehend erwähnten linearen Vorsprünge, die sich in der Richtung der Achse G erstrecken, durch geeignete Mittel wie z.B. Rändeln ausgebildet werden.

**[0048]** Eine solche Verbindungsstopp-Verbindungs konstruktion kann auch implementiert werden, wie in [Fig. 8A](#) gezeigt. Insbesondere besteht die Verbindungsfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements **21**; d.h. die rückwärts gewandte Endfläche **25** des ringförmigen Vorsprungs **22**, aus einer flachen Oberfläche (einer Ebene) und Vorsprüngen **25a**, von denen jeder eine spitzige Form wie z.B. eine konische Form annimmt und auf der flachen Oberfläche in einem erhabenen Zustand ausgebildet ist. Andererseits ist die Verbindungsfläche der metallischen Hülle **31**; d.h. die hintere Endfläche **34**, eine flache Oberfläche. Wenn die metallische Hülle **31** und das metallische, röhrenförmige Element **21** durch Presspassen oder dergleichen verbunden werden, wie in [Fig. 8B](#) gezeigt, greifen die Vorsprünge **25a** in die hintere Endfläche **34** der metallischen Hülle **31** ein. Eine solche Drehstopp-Verbindungs konstruktion kann auch im vorstehend beschriebenen zweiten und dritten Ausführungsbeispiel implementiert werden.

**[0049]** In [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) greift, wenn der Ein griff der Vorsprünge **25a** flach ist, nur ein Scheitelabschnitt von jedem der Vorsprünge **25a**, die von der rückwärts gewandten Endfläche **25** des ringförmigen Vorsprungs **22** vorstehen, in die hintere Endfläche (oder eine nach hinten gewandte Endfläche in der Nähe des hinteren Endes) **34** der metallischen Hülle **31** ein. In diesem Fall wird ein Spalt zwischen der hinteren Endfläche **34** der metallischen Hülle **31** und dem flachen Oberflächenabschnitt der rückwärts gewandten Endfläche **25** des ringförmigen Vorsprungs **22** gebildet. Mit anderen Worten, jeweilige Scheitelabschnitte der Vorsprünge **25a** der rückwärts gewandten Endfläche **25** stoßen an die hintere Endfläche **34** der metallischen Hülle **31** an.

**[0050]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen, ausschließlich des in [Fig. 8A](#) und

**Fig. 8B** gezeigten Ausführungsbeispiels, sind die rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs des metallischen, röhrenförmigen Elements und die hintere Endfläche (oder eine nach hinten gewandte Endfläche in der Nähe des hinteren Endes) der metallischen Hülle Ebenen und die Ebenen stoßen vollständig aneinander an. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das vollständige, planare Anstoßen zwischen der rückwärts gewandten Endfläche und der hinteren Endfläche (oder einer nach hinten gewandten Endfläche in der Nähe des hinteren Endes) der metallischen Hülle begrenzt. Obwohl nicht dargestellt, kann beispielsweise die rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs derart ausgebildet sein, dass Vorsprünge in bestimmten Intervallen in der Umfangsrichtung in einer Weise, die einem Zahnkranz ähnelt, angeordnet sind. Wenn eine passende Anstoßfläche (die hintere Endfläche der metallischen Hülle oder eine nach hinten gewandte Endfläche in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle eine Ebene ist, stoßen in diesem Fall jeweilige rückwärts gewandte Endflächen der Vorsprünge der rückwärts gewandten Endfläche des ringförmigen Vorsprungs an die Ebene an. Wenn die Rückwärtendfläche des ringförmigen Vorsprungs und die hintere Endfläche der metallischen Hülle aneinander anstoßen, wird daher ein Spalt an Abschnitten zwischen den Vorsprüngen der rückwärts gewandten Endfläche dazwischen gebildet. Alternativ kann dies umgekehrt werden; insbesondere ist die rückwärts gewandte Endfläche des ringförmigen Vorsprungs eine Ebene, wohingegen die hintere Endfläche (eine passende Anstoßfläche) der metallischen Hülle derart ausgebildet ist, dass Vorsprünge in bestimmten Intervallen in der Umfangsrichtung in einer Weise, die einem Zahnkranz ähnelt, ausgebildet sind. In der vorliegenden Erfindung soll das Anstoßen zwischen der rückwärts gewandten Endfläche des ringförmigen Vorsprungs und der hinteren Endfläche (oder einer nach hinten gewandten Endfläche in der Nähe des hinteren Endes) der metallischen Hülle ein Rückwärtsgleiten des metallischen, röhrenförmigen Elements in Bezug auf die metallische Hülle verhindern, wenn die metallische Hülle zur Befestigung geschraubt wird. Obwohl nicht dargestellt, können ferner sowohl die rückwärts gewandte Endfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements als auch die hintere Endfläche der metallischen Hülle derart ausgebildet sein, dass Vorsprünge in bestimmten Intervallen in der Umfangsrichtung in einer Weise, die einem Zahnkranz ähnelt, angeordnet sind, so dass sie miteinander in Eingriff kommen, wenn das metallische, röhrenförmige Element und die metallische Hülle miteinander verbunden werden. Dies implementiert eine Drehstopp-Verbindungskonstruktion, selbst wenn der Eingriff, wie in **Fig. 8A** und **Fig. 8B** gezeigt, fehlt.

**[0051]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele be-

grenzt, sondern kann in vielen anderen speziellen Formen verkörpert werden, ohne vom Schutzbereich der Erfindung, wie in den beigefügten Ansprüchen definiert, abzuweichen. In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen läuft beispielsweise die nach hinten gewandte Endfläche **23** des ringförmigen Vorsprungs **22** des metallischen, röhrenförmigen Elements **21**, von der die Flächenwärme der Heizung **11** auf die ringförmige Sitzfläche **108** übertragen wird, konisch in der hinteren Richtung zusammen. Die nach hinten gewandte Endfläche **23** kann jedoch eine zur Achse G senkrechte Ebene oder eine kugelförmige Oberfläche sein. Die nach hinten gewandte Endfläche **23** kann eine der ringförmigen Sitzfläche entsprechende Form annehmen. Um zu verhindern, dass Elektrodenabschnitte der Heizung eine hohe Temperatur annehmen, ist vorzugsweise der ringförmige Vorsprung hinter den Elektroden angeordnet.

### Patentansprüche

1. Glühkerze, bei der eine schaftartige Heizung (**11**), die ein Widerstands-Heizelement (**13**) umfasst, das in einem hinteren Endabschnitt der Heizung (**11**) eingebettet ist und eingerichtet ist, Wärme zu erzeugen, wenn es mit elektrischer Energie versorgt wird, in einem metallischen, röhrenförmigen Element (**21**) fixiert bereitgestellt ist, so dass ein hinteres Ende der Heizung (**11**) von einem hinteren Ende des metallischen, röhrenförmigen Elements (**21**) vorsteht; das metallische, röhrenförmige Element (**21**) mit einer röhrenförmigen, metallischen Hülle (**31**) koaxial verbunden ist, so dass das hintere Ende des metallischen, röhrenförmigen Elements (**21**) von dem hinteren Ende der metallischen Hülle (**31**) vorsteht; und ein Außengewindeabschnitt (**37**) an einer äußeren Umfangsfläche der metallischen Hülle (**31**) gebildet ist, um zu ermöglichen, dass die Glühkerze in ein Kerzenmontageloch (**103**) eingesetzt wird, das in einem Motorkopf (**101**) gebildet ist, um in den Motorkopf (**101**) durch Schrauben des Außengewindeabschnitts (**37**) in einen Innengewindeabschnitt (**105**) montiert zu werden, der in dem Kerzenmontageloch (**103**) gebildet ist, wobei das metallische, röhrenförmige Element (**21**) einen ringförmigen Vorsprung (**22**) umfasst, der an seiner äußeren Umfangsfläche in einer Weise gebildet ist, um radial nach außen vorzustehen und sich ringförmig in eine Umfangsrichtung zu erstrecken; und das metallische, röhrenförmige Element (**21**) mit der metallischen Hülle (**31**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine hintere Endfläche (**34**) der metallischen Hülle (**31**) oder eine nach hinten gewandte Endfläche (**36**) der metallischen Hülle (**31**) in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle (**31**) an eine rückwärtig gewandte Endfläche (**25**) des ringförmigen Vorsprungs (**22**) anstößt.

2. Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das metallische, röhrenförmige Element (21) einen röhrenförmigen Abschnitt (28) umfasst, der sich koaxial rückwärtig von der rückwärtig gewandten Endfläche (25) des ringförmigen Vorsprungs (22) erstreckt; und eine innere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts (33) der metallischen Hülle (31) an eine äußere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts (28) angepasst ist.

3. Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Vorsprung (22) einen ringförmigen Flanschabschnitt (22a) umfasst, der an der äußeren Umfangsfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements (21) in einer derartigen Weise gebildet ist, dass er radial nach außen vorsteht, und einen röhrenförmigen Abschnitt (22b) umfasst, der sich von einem äußeren Umfangskantenabschnitt des ringförmigen Flanschabschnitts (22a) koaxial rückwärtig erstreckt; und das metallische, röhrenförmige Element (21) und die metallische Hülle (31) derart verbunden sind, dass eine äußere Umfangsfläche des hinteren Endabschnitts (33) der metallischen Hülle (31) in eine innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts (22b) eingepasst ist, und die hintere Endfläche (34) der metallischen Hülle (31) an einer rückwärtig gewandten Endfläche (25) des ringförmigen Flanschabschnitts (22a) anstößt.

4. Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Vorsprung (22) einen ringförmigen Flanschabschnitt (22a) umfasst, der an der äußeren Umfangsfläche des metallischen, röhrenförmigen Elements (21) in einer derartigen Weise gebildet ist, dass er radial nach außen vorsteht, und einen röhrenförmigen Abschnitt (22b) umfasst, der sich von einem äußeren Umfangskantenabschnitt des ringförmigen Flanschabschnitts (22a) koaxial rückwärtig erstreckt; und das metallische, röhrenförmige Element (21) und die metallische Hülle (31) derart verbunden sind, dass eine äußere Umfangsfläche eines hinteren Endabschnitts (33) der metallischen Hülle (31) in eine innere Umfangsfläche des röhrenförmigen Abschnitts (22b) eingepasst ist, und eine nach hinten gewandte Endfläche (36) der metallischen Hülle (31) in der Nähe des hinteren Endes der metallischen Hülle (31) an eine rückwärtig gewandte Endfläche (22c) des röhrenförmigen Abschnitts (22b) anstößt.

5. Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine nach hinten gewandte Endfläche (23) des ringförmigen Vorsprungs (22) in einer nach hinten gerichtete Richtung kegelstumpfartig zusammenläuft.

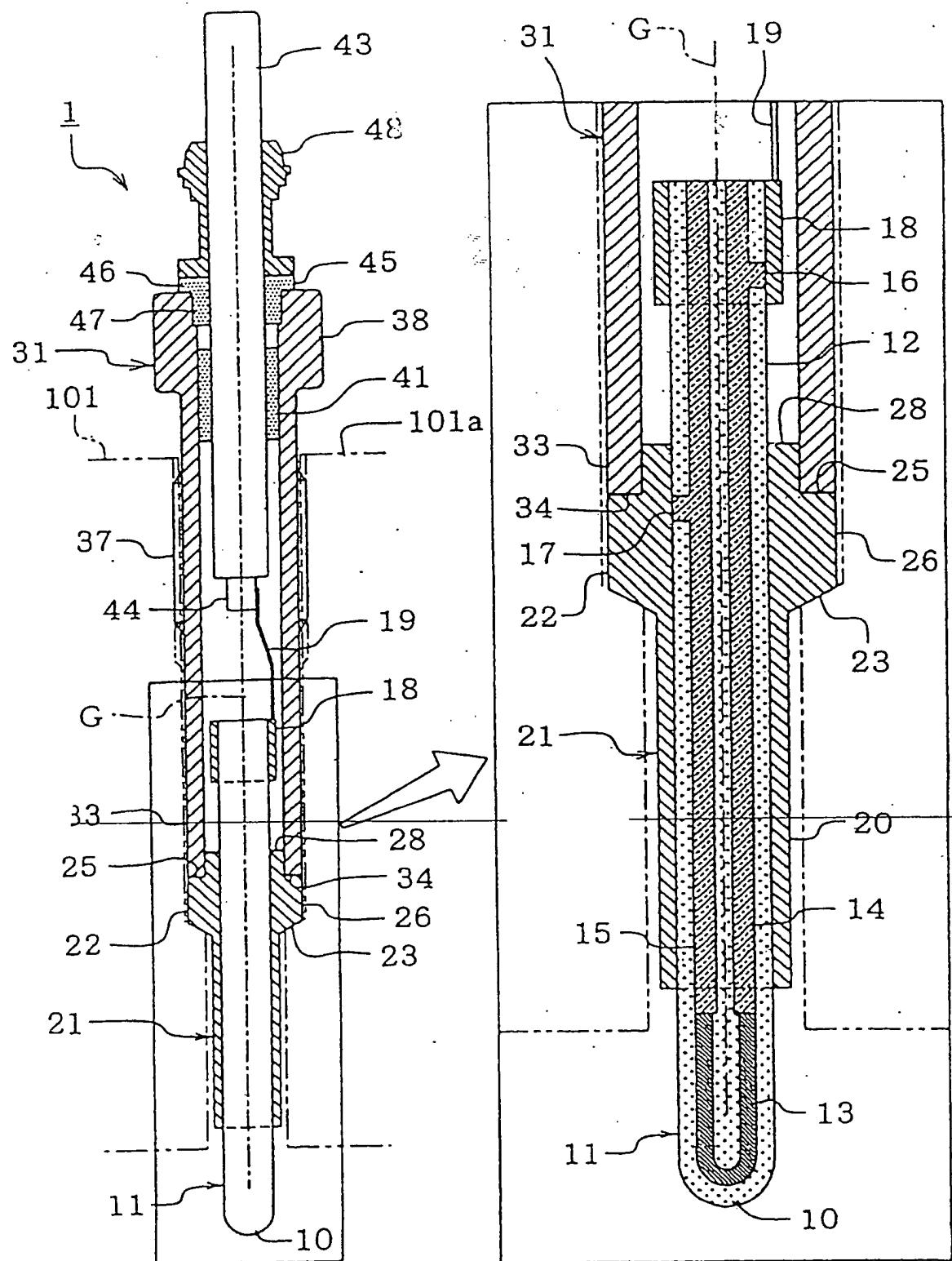
6. Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die nach hinten gewandte Endfläche (23) des ringförmigen Vorsprungs (22) hinter zwei Elektroden (16, 17) der Heizung (11) angeordnet ist.

7. Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie desweiteren eine Drehstopp-Verbindungskonstruktion umfasst, die derart gebildet ist, dass ein Vorsprung (29 oder 25a) an wenigstens einer von zwei Verbindungsflächen gebildet ist, die mit dem metallischen, röhrenförmigen Element (21) und der metallischen Hülle (31) verbunden sind, und die derart funktioniert, dass, wenn das metallische, röhrenförmige Element (21) und die metallische Hülle (31) verbunden sind, eine Verbindungsfläche, die in Kontakt steht mit der anderen Verbindungsfläche mit dem Vorsprung (29 oder 25a), gemäß dem Vorsprung (29 oder 25a) deformiert wird, um dadurch eine relative Drehung zwischen dem metallischen, röhrenförmigen Element (21) und der metallischen Hülle (31) um eine Achse zu verhindern.

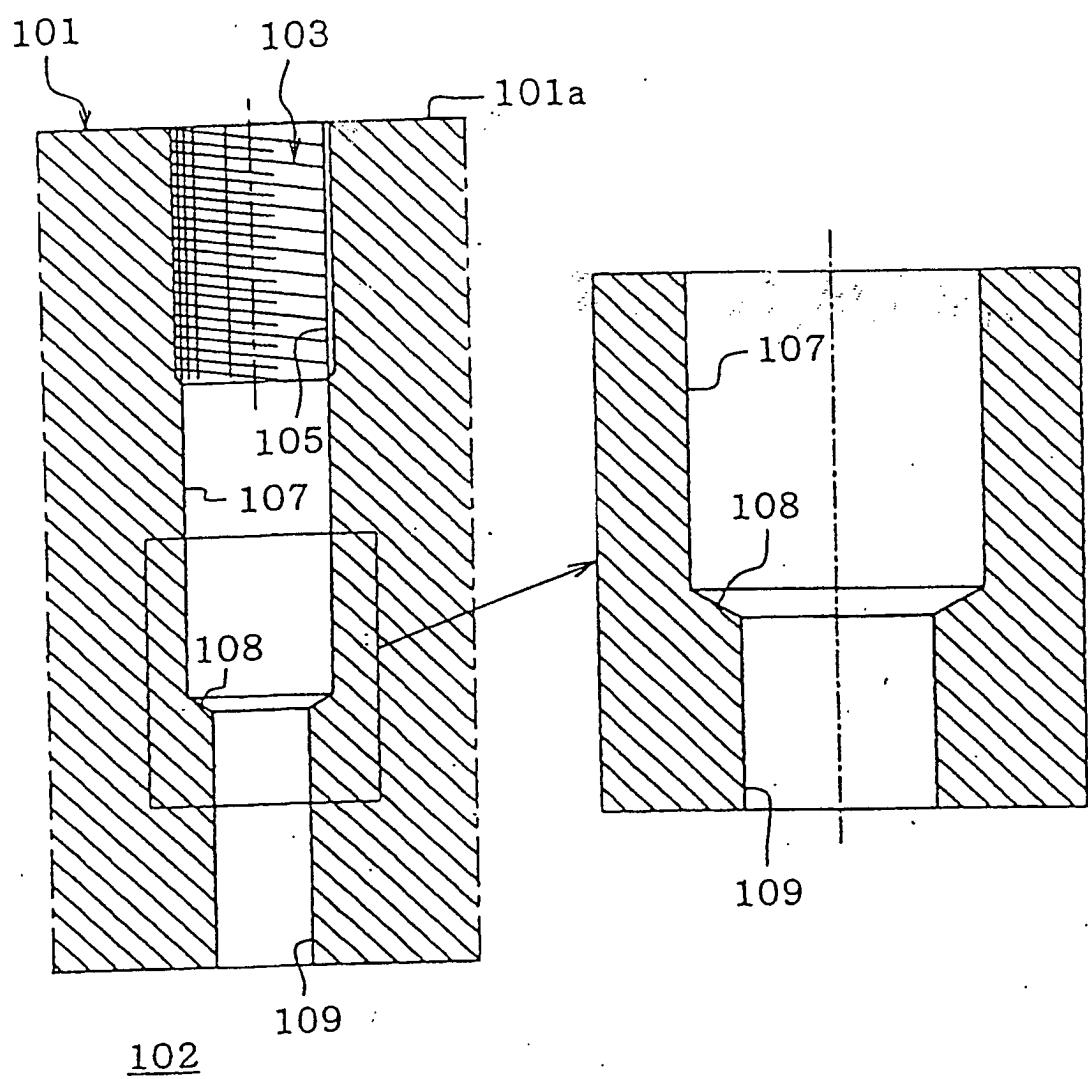
8. Glühkerzenmontagekonstruktion, in die eine Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in dem Motorkopf (101) derart montiert ist, dass die Glühkerze in das Kerzenmontageloch (103), das in dem Motorkopf (101) gebildet ist, eingesetzt ist, und der Außengewindeabschnitt (37), der an einer äußeren Umfangsfläche der metallischen Hülle (31) gebildet ist, in den Innengewindeabschnitt (105), der in dem Kerzenmontageloch (103) gebildet ist, geschraubt ist, um die Glühkerze gegen eine ringförmige Sitzfläche (108) zu drücken, die in dem Kerzenmontageloch (103) an einer Position gebildet ist, die tiefer in Richtung einer Motorverbrennungskammer angeordnet ist, als der Innengewindeabschnitt (105), und einen Innendurchmesser hat, der kleiner ist als ein Innengewindedurchmesser des Innengewindeabschnitts (105), wodurch die Glühkerze positioniert wird und eine Gasdichtheit erreicht wird; wobei die Glühkerzenmontagekonstruktion dadurch gekennzeichnet ist, dass die Glühkerze in dem Motorkopf (101) derart befestigt ist, dass die Glühkerze über den Außengewindeabschnitt (37) in den Innengewindeabschnitt (105) in das Kerzenmontageloch (103) geschraubt ist, das in dem Motorkopf (101) gebildet ist, um die nach hinten gewandte Endfläche (23) des ringförmigen Vorsprungs (22) des metallischen, röhrenförmigen Elements (21) gegen die ringförmige Sitzfläche (108) in dem Kerzenbefestigungslöch (103) zu drücken.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

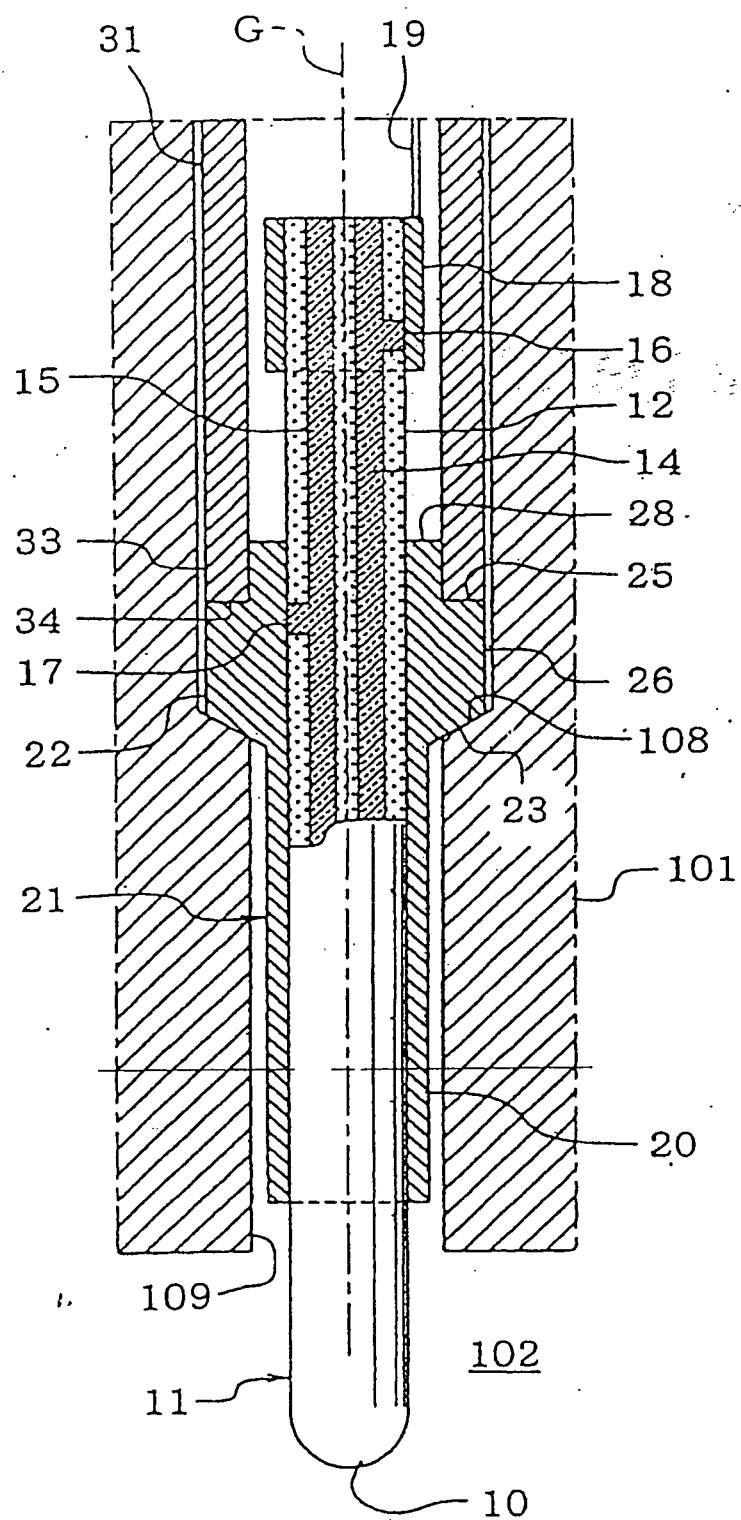
**FIG. 1**



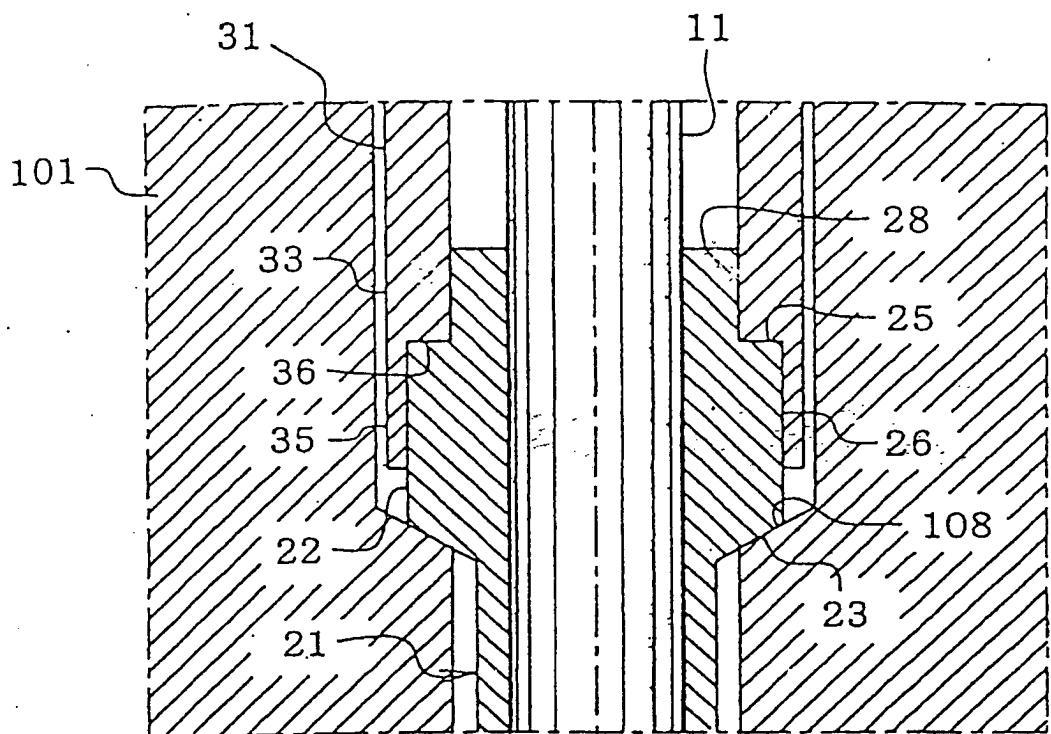
**FIG. 2**



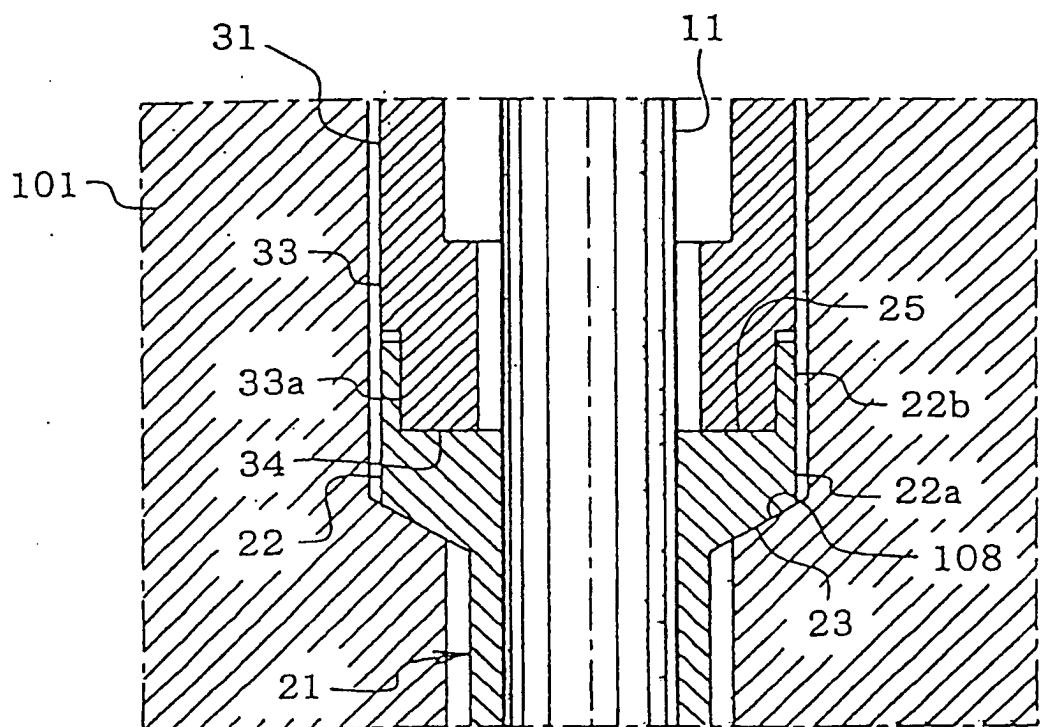
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

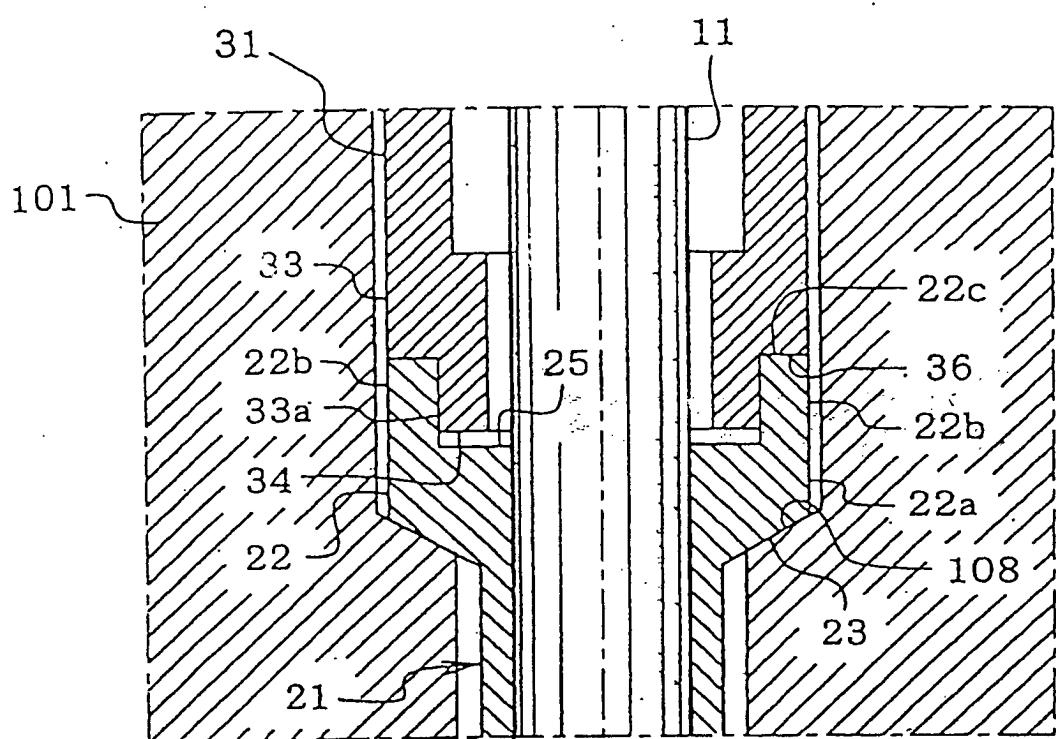


FIG. 7A

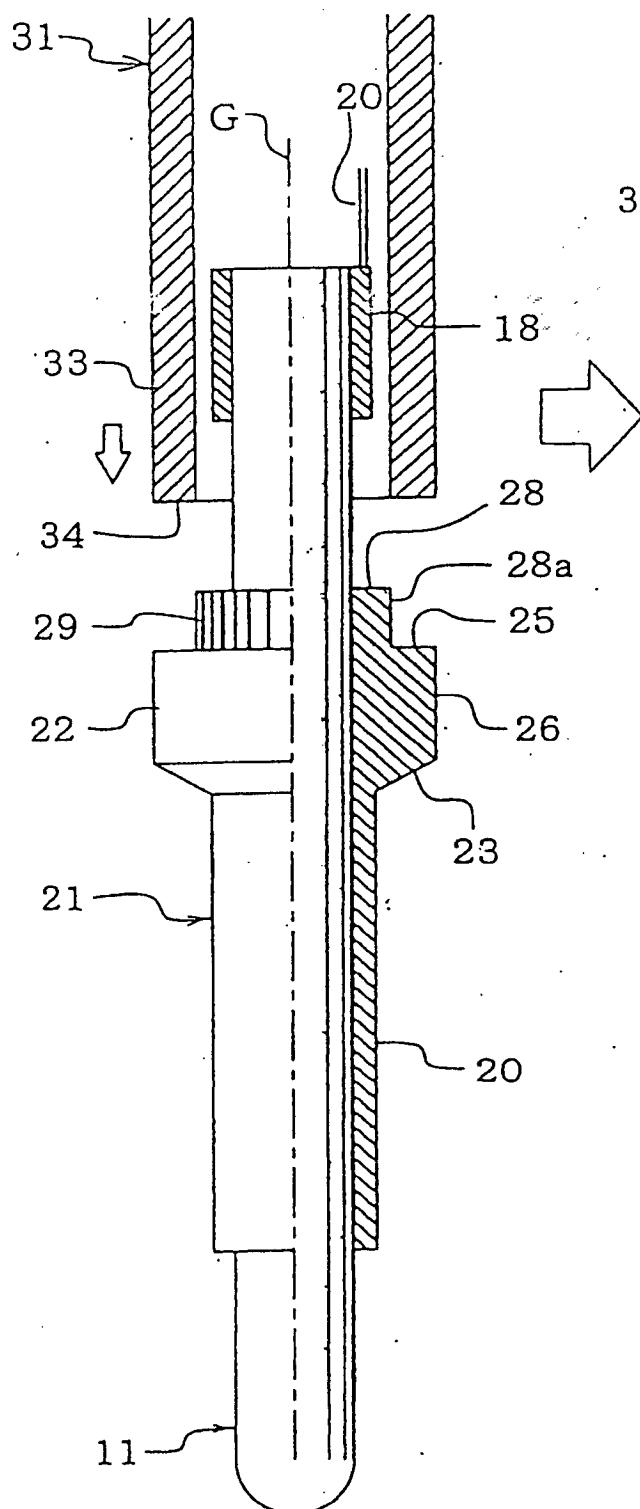
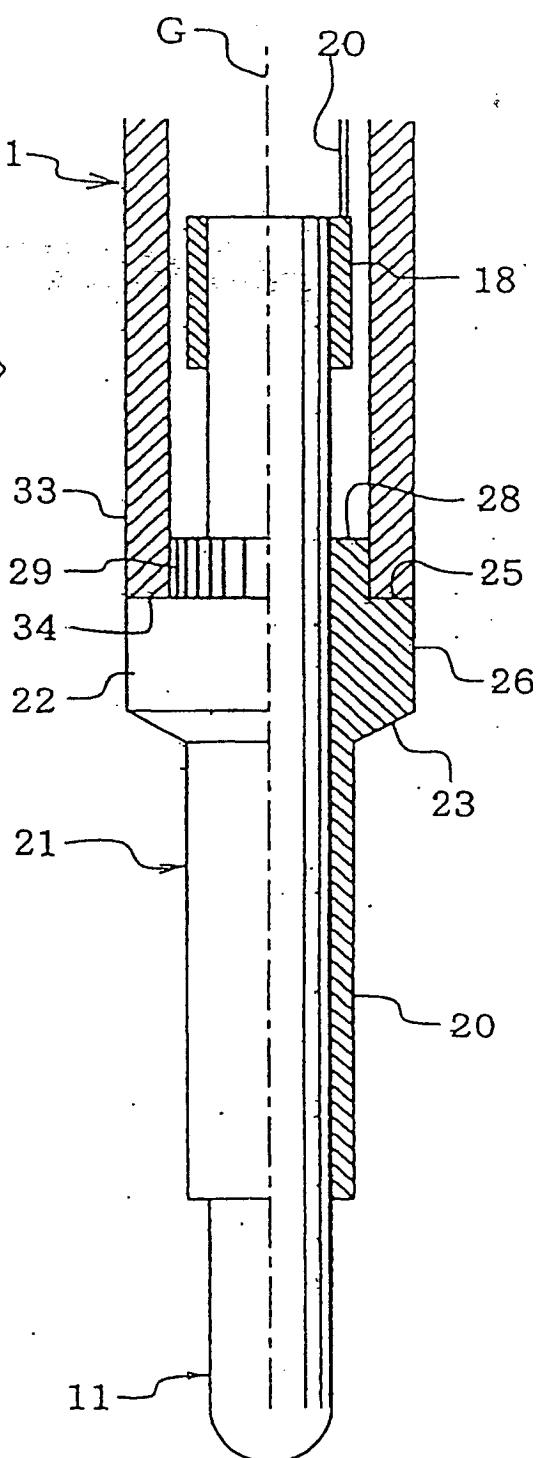
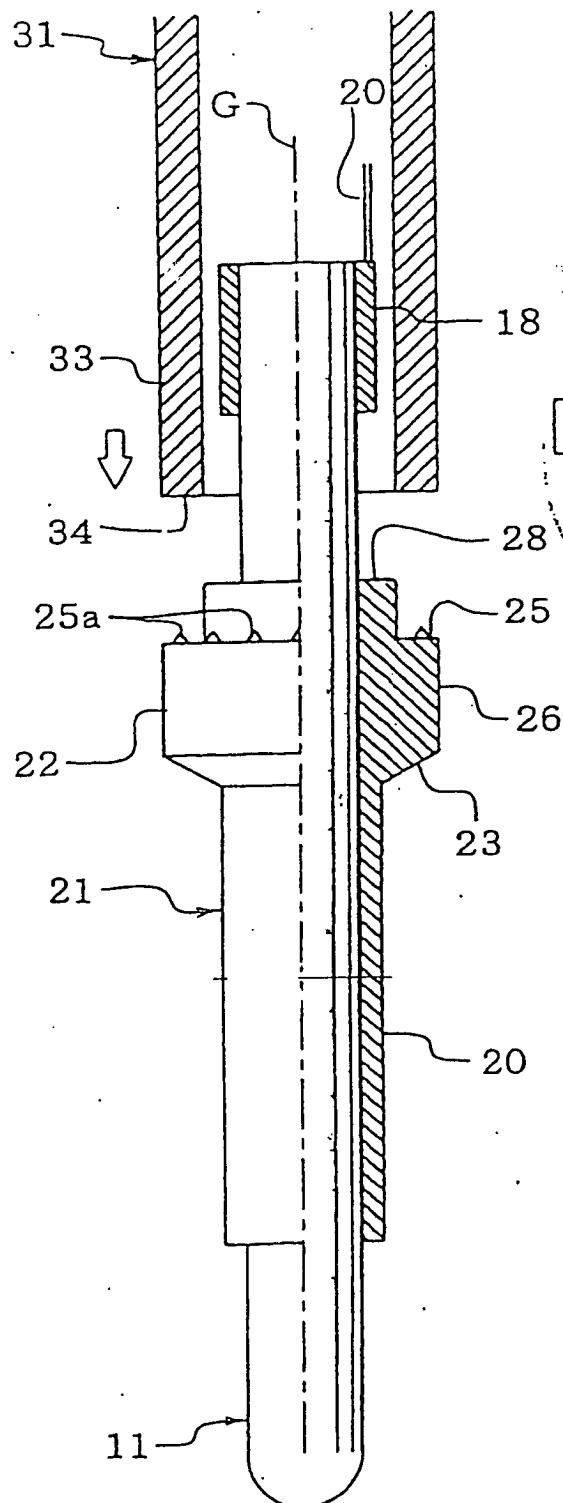


FIG. 7B



**FIG. 8A**



**FIG. 8B**

