



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/215301**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 002 565.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/015304**  
(86) PCT-Anmeldetag: **13.04.2021**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.10.2021**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **02.03.2023**

(51) Int Cl.: **H01T 13/20** (2006.01)  
**H01T 13/54** (2006.01)  
**F02P 13/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2020-077015**      **24.04.2020**    **JP**

(72) Erfinder:  
**Sugiura, Akimitsu, Kariya-shi, Aichi-ken, JP**

(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-shi, Aichi-ken, JP**

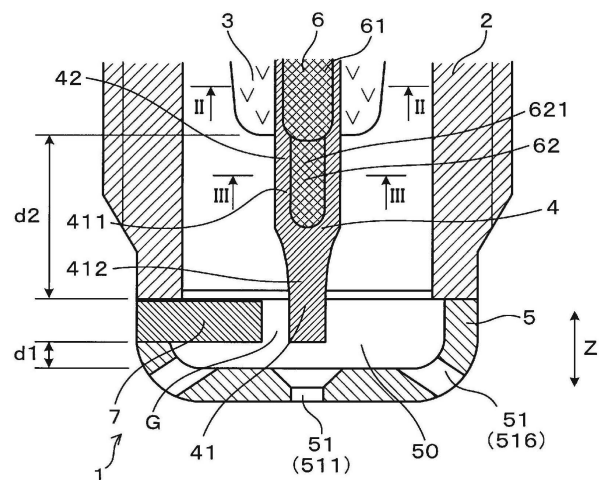
(74) Vertreter:  
**KUHNEN & WACKER Patent- und  
Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,  
DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung**

(57) Zusammenfassung: Eine Zündkerze (1) für eine Maschine mit interner Verbrennung beinhaltet isolierendes Glas (3) mit einer rohrförmigen Form, eine Mittelelektrode (4), die einen hervorragenden Spitzenabschnitt (41) beinhaltet, ein Gehäuse (2) mit einer rohrförmigen Form, und eine Kerzenabdeckung (5), die über einer Hilfs-Brennkammer (50) vorgesehen ist. Bei der Kerzenabdeckung sind Einspritzlöcher (51) vorgesehen, durch welche die Hilfs-Brennkammer (50) mit der Außenseite in Verbindung steht. Die Mittelelektrode (4) beinhaltet ein Basismaterial (42) und ein Kernmaterial (6), das innerhalb des Basismaterials (42) angeordnet ist und eine höhere Wärmeleitfähigkeit als das Basismaterial (42) aufweist. Das Kernmaterial (6) beinhaltet einen Abschnitt (61) mit großem Durchmesser und einen Abschnitt (62) mit kleinem Durchmesser, der auf einer Spitze der Spitze des Abschnitts mit großem Durchmesser kontinuierlich ausgebildet ist. Der Abschnitt (62) mit kleinem Durchmesser weist einen kleineren Durchmesser auf als der Abschnitt (61) mit großem Durchmesser, und beinhaltet in einem Teil des Abschnitts mit kleinem Durchmesser in einer axialen Richtung (Z) einen säulenförmigen Abschnitt (621) mit kleinem Durchmesser, der einen konstanten Durchmesser aufweist. Zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts (621) mit kleinem Durchmesser ist weiter auf der Spitze der Zündkerze angeordnet als eine Spitze des isolierenden Glases (3).



**Beschreibung**

Querverweis auf ähnliche Anmeldungen

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung basiert auf und beansprucht die Priorität der früheren japanischen Patentanmeldung mit der Nr. 2020-77015, eingereicht am 24. April 2020, deren Beschreibung hierin durch Bezugnahme mit aufgenommen wird.

Technisches Gebiet

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung.

Stand der Technik

**[0003]** Einige Zündkerzen für Maschinen mit interner Verbrennung beinhalten innerhalb eine Mittelelektrode, ein Kernmaterial, das eine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit aufweist, um eine Wärmeabfuhr an einem Spitzenabschnitt der Mittelelektrode zu fördern, wie zum Beispiel in PTL 1 offenbart wird. Bei der Zündkerze, die in PTL 1 offenbart wird, ist das Kernmaterial ebenfalls in einem Teil der Mittelelektrode angeordnet, der über das isolierende Glas hinaus hin zu der Spitzenseite der Zündkerze hervorragt.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

**[0004]** PTL 1: JP 2015-56258 A

Kurzfassung der Erfindung

**[0005]** Bei der vorstehend beschriebenen Zündkerze stellen sich die folgenden Probleme.

**[0006]** Das heißt, dass sich ein Ende (das nachfolgend geeignet als ein Entladungsende bezeichnet wird) einer Entladung, die an einer Entladungsstrecke auftritt, entlang einer Seitenoberfläche der Mittelelektrode, die in Bezug auf das isolierende Glas freigestellt ist, hin zu einer Basisendseite der Zündkerze bewegen kann. In diesem Fall kann das Basismaterial einer Fläche, die einen äußeren Umfang bzw. Außenumfang des Kernmaterials abdeckt, aufgrund einer Entladung allmählich verschlissen werden, wenn das Entladungsende eine Position erreicht, an welcher das Kernmaterial innerhalb angeordnet ist. So wie der Verschleiß ausgehend von der Außenumfangsseite der Mittelelektrode fortschreitet, kann das interne Kernmaterial freigestellt werden.

**[0007]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Zündkerze für eine Maschine mit inter-

ner Verbrennung vorzusehen, welche ein Freistellen des Kernmaterials wahrscheinlich verhindert.

**[0008]** Ein Aspekt bzw. Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung sieht eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung vor, wobei die Zündkerze Folgendes beinhaltet:

isolierendes Glas mit einer rohrförmigen Form; eine Mittelelektrode, die auf einer Innenumfangsseite des isolierenden Glases gehalten wird und einen hervorragenden Spitzenabschnitt beinhaltet, der ausgehend von dem isolierenden Glas hin zu einer Spitzenseite der Zündkerze hervorragt;

ein Gehäuse, das eine rohrförmige Form aufweist und das isolierende Glas auf einer Innenumfangsseite des Gehäuses hält; und

eine Kerzenabdeckung, die an einem Spitzenabschnitt des Gehäuses über einer Hilfs-Brennkammer vorgesehen ist, in welcher der hervorragende Spitzenabschnitt angeordnet ist, wobei

bei der Kerzenabdeckung Einspritzlöcher vorgesehen sind, durch welche die Hilfs-Brennkammer mit einer Außenseite in Verbindung steht,

die Mittelelektrode ein Basismaterial und ein Kernmaterial, das innerhalb des Basismaterials angeordnet ist und eine höhere Wärmeleitfähigkeit als das Basismaterial aufweist, beinhaltet,

das Kernmaterial einen Abschnitt mit großem Durchmesser und einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser, der auf einer Spitzenseite des Abschnitts mit großem Durchmesser kontinuierlich ausgebildet ist, beinhaltet,

der Abschnitt mit kleinem Durchmesser einen kleineren Durchmesser aufweist als der Abschnitt mit großem Durchmesser, und in einem Teil des Abschnitts mit kleinem Durchmesser in einer axialen Richtung einen säulenförmigen Abschnitt mit kleinem Durchmesser, der einen konstanten Durchmesser aufweist, beinhaltet, und

zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts mit kleinem Durchmesser weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze angeordnet ist als eine Spitze des isolierenden Glases.

**[0009]** Bei der Zündkerze für die Maschine mit interner Verbrennung beinhaltet das Kernmaterial bei der Mittelelektrode einen Abschnitt mit großem Durchmesser und einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser. Zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts mit kleinem Durchmesser bei dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser ist weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze angeordnet als die Spitze des isolierenden Glases. Es ist wahrschein-

lich, dass dies ein Freistellen des Kernmaterials verhindert, das durch einen Verschleiß der Mittelelektrode ausgehend von der Außenumfangsseite verursacht wird.

**[0010]** Wie vorstehend beschrieben kann gemäß dem vorstehend beschriebenen Aspekt eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung vorgesehen werden, welche ein Freistellen des Kernmaterials wahrscheinlich verhindert.

#### Figurenliste

**[0011]** Die vorstehend beschriebene und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung, die mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen gelesen wird, klar werden.

**Fig. 1** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze, wobei der Querschnitt entlang einer axialen Richtung vorgenommen worden ist, bei einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 2** eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie II-II in **Fig. 1** vorgenommen worden ist;

**Fig. 3** eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie III-III in **Fig. 1** vorgenommen worden ist;

**Fig. 4** eine Querschnittsansicht, welche veranschaulicht, wie sich eine Entladung bei der ersten Ausführungsform verlängert;

**Fig. 5** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze entlang der axialen Richtung bei einer zweiten Ausführungsform;

**Fig. 6** eine Querschnittsansicht, wobei der Querschnitt entlang einer Linie VI-VI in **Fig. 5** vorgenommen worden ist;

**Fig. 7** eine Querschnittsansicht, welche veranschaulicht, dass bei der zweiten Ausführungsform eine Entladung ausgebildet ist;

**Fig. 8** eine Querschnittsansicht, welche veranschaulicht, dass sich bei der zweiten Ausführungsform eine Entladung verlängert;

**Fig. 9** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze entlang der axialen Richtung bei einer dritten Ausführungsform;

**Fig. 10** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze entlang der axialen Richtung bei einer vierten Ausführungsform;

**Fig. 11** ein Diagramm eines Abschnitts, der durch einen Pfeil XI in **Fig. 10** angezeigt wird;

**Fig. 12** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze entlang der axialen Richtung bei einer fünften Ausführungsform;

**Fig. 13** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines hervorragenden Spitzenabschnitts einer Mittelelektrode entlang der axialen Richtung bei einer sechsten Ausführungsform; und

**Fig. 14** eine Querschnittsansicht einer Umgebung eines Spitzenabschnitts einer Zündkerze entlang der axialen Richtung bei einer siebten Ausführungsform.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

##### Erste Ausführungsform

**[0012]** Ausführungsformen, die eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung betreffen, werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben werden.

**[0013]** Wie in **Fig. 1** veranschaulicht wird, beinhaltet eine Zündkerze 1 für eine Maschine mit interner Verbrennung bei der vorliegenden Ausführungsform isolierendes Glas 3 mit einer rohrförmigen Form, eine Mittelelektrode 4, ein Gehäuse 2 mit einer rohrförmigen Form, und eine Kerzenabdeckung 5.

**[0014]** Die Mittelelektrode 4 wird auf einer Innenumfangsseite des isolierenden Glases 3 gehalten. Zusätzlich beinhaltet die Mittelelektrode 4 einen hervorragenden Spitzenabschnitt 41, der ausgehend von dem isolierenden Glas 3 hin zu einer Spitze der Zündkerze hervorragt. Das Gehäuse 2 hält das isolierende Glas 3 auf der Innenumfangsseite des Gehäuses 2. Die Kerzenabdeckung 5 ist an einem Spitzenabschnitt des Gehäuses 2 über einer Hilfs-Brennkammer 50 vorgesehen, in welcher der hervorragende Spitzenabschnitt 41 angeordnet ist. Bei der Kerzenabdeckung 5 sind Einspritzlöcher 51 vorgesehen, durch welche die Hilfs-Brennkammer 50 mit der Außenseite in Verbindung steht.

**[0015]** Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** veranschaulicht wird, beinhaltet die Mittelelektrode 4 ein Basismaterial 42 und ein Kernmaterial 6. Das Kernmaterial 6 ist in dem Basismaterial 42 angeordnet und weist eine höhere Wärmeleitfähigkeit als das Basismaterial 42 auf. Das Kernmaterial 6 beinhaltet einen Abschnitt 61 mit großem Durchmesser und einen Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser, der auf einer Spitze des Abschnitts 61 mit großem Durchmesser kontinuierlich ausgebildet ist.

**[0016]** Der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser weist einen kleineren Durchmesser auf als der

Abschnitt 61 mit großem Durchmesser. Der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser beinhaltet einen säulenförmigen Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser. Der säulenförmige Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser ist zumindest ein Teil des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser in einer axialen Richtung Z, wobei der Teil einen konstanten Durchmesser aufweist. Zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts 621 mit kleinem Durchmesser ist weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze angeordnet als eine Spitze des isolierenden Glases 3.

**[0017]** Die Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform kann zum Beispiel als ein Zündmittel für beispielsweise eine Maschine mit interner Verbrennung in einem Automobil, einer Kraft-Wärme-Kopplungs-Vorrichtung oder dergleichen verwendet werden. Anschließend wird ein axiales Ende der Zündkerze 1 in einer Brennkammer der Maschine mit interner Verbrennung angeordnet. Die Brennkammer der Maschine mit interner Verbrennung wird verglichen mit der vorstehend beschriebenen „Hilfs-Brennkammer 50“ als eine „Haupt-Brennkammer 11“ bezeichnet. In einer axialen Richtung Z der Zündkerze 1 soll eine Seite, die zu der Haupt-Brennkammer 11 freigestellt ist, als die Spitzenseite bezeichnet werden, wohingegen die gegenüberliegende Seite als eine Basisendseite bezeichnet werden soll.

**[0018]** Die Kerzenabdeckung 5 ist durch Schweißen oder dergleichen mit dem Spitzenabschnitt des Gehäuses 2 zusammengefügt. Bei der Zündkerze 1, die an der Maschine mit interner Verbrennung angebracht ist, trennt die Kerzenabdeckung 5 die Hilfs-Brennkammer 50 von der Haupt-Brennkammer 11. Wie in **Fig. 1** veranschaulicht wird, ist bei der vorliegenden Ausführungsform bei der Kerzenabdeckung 5 eine Mehrzahl von axialen Einspritzlöchern 51 vorgesehen. Eine Flamme, die in der Hilfs-Brennkammer 50 erzeugt wird, wird durch die Einspritzlöcher 51 in die Haupt-Brennkammer 11 eingespritzt. Wie in **Fig. 4** veranschaulicht wird, wird während eines Kompressionshubs und dergleichen der Maschine mit interner Verbrennung durch die Einspritzlöcher 51 ein Luftstrom A ausgehend von der Haupt-Brennkammer 11 in die Hilfs-Brennkammer 50 eingeführt.

**[0019]** Zumindest eines der Einspritzlöcher 51 ist ein axiales Einspritzloch 511, das sich in der axialen Richtung Z öffnet. Bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Kerzenabdeckung 5 ein axiales Einspritzloch 511 und eine Mehrzahl von seitlichen Einspritzlöchern 516. Das axiale Einspritzloch 511 ist an einer Position ausgebildet, welche die Mittelelektrode 4 in der axialen Richtung Z überlappt. Die seitlichen Einspritzlöcher 516 sind auf einer Außenumfangsseite des axialen Einspritzlochs 511 ausgebildet und sind derart geneigt, dass sich das seitliche

Einspritzloch 516 hin zu der Spitzenseite der Zündkerze weiter hin zu der Außenumfangsseite erstreckt bzw. erweitert.

**[0020]** Das axiale Einspritzloch 511 beinhaltet an einem Öffnungsende auf der Seite der Hilfs-Brennkammer 50 einen angefasten Abschnitt 512. Der angefastete Abschnitt 512 ist derart verjüngt, dass das axiale Einspritzloch 511 einen Durchmesser aufweist, der sich hin zu der Basisendseite der Zündkerze vergrößert bzw. erhöht.

**[0021]** Die Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet eine Masseelektrode 7, die auf der Außenumfangsseite von und gegenüber dem hervorragenden Spitzenabschnitt 41 der Mittelelektrode 4 angeordnet ist. Die Masseelektrode 7 ist mit einem Teil der Kerzenabdeckung 5 nahe der Verbindungsstelle zwischen der Kerzenabdeckung 5 und dem Gehäuse 2 zusammengefügt. Eine Entladungsstrecke G ist zwischen der Masseelektrode 7 und dem hervorragenden Spitzenabschnitt 41 der Mittelelektrode 4 ausgebildet. Das heißt die Entladungsstrecke G wird einem Teil einer Außenumfangsoberfläche des hervorragenden Spitzenabschnitts 41 zugewandt ausgebildet.

**[0022]** Wie in **Fig. 1** veranschaulicht wird, ist ein Abstand d1 zwischen der Entladungsstrecke G und dem axialen Einspritzloch 511 in der axialen Richtung Z kürzer als ein Abstand d2 zwischen der Entladungsstrecke G und der Spitze des isolierenden Glases 3 in der axialen Richtung. Es ist zu beachten, dass der Abstand d1 bei der vorliegenden Ausführungsform größer ist als die Größe der Entladungsstrecke G. Die Entladungsstrecke G ist kleiner als der Mindestabstand zwischen der Mittelelektrode 4 und der Kerzenabdeckung 5.

**[0023]** Das Basismaterial 42 der Mittelelektrode 4 ist aus einem Metall oder einer Legierung mit einer ausgezeichneten Wärmebeständigkeit ausgebildet. Das Basismaterial 42 kann aus einer Nickel-(Ni-)Basislegierung ausgebildet sein, zum Beispiel Inconel (eingetragene Marke). Das Kernmaterial 6 der Mittelelektrode 4 ist aus einem Metall oder einer Legierung mit einer ausgezeichneten Wärmeleitfähigkeit ausgebildet. Das Kernmaterial 6 kann zum Beispiel aus Kupfer oder einer Kupferlegierung ausgebildet sein. Die Kerzenabdeckung 5 und die Masseelektrode 7 können jeweils zum Beispiel aus einer Nickelbasislegierung ausgebildet sein.

**[0024]** Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** veranschaulicht wird, weist die Mittelelektrode 4 eine allgemein zylindrische Form auf. In einem Querschnitt, der orthogonal zu der axialen Richtung Z verläuft, ist eine Außenumfangskontur des Kernmaterials 6 im Wesentlichen zu einer Außenumfangskontur der Mittelelektrode 4 konzentrisch, wie in den **Fig. 2** und

**Fig. 3** veranschaulicht wird. Wie in **Fig. 1** veranschaulicht wird, befindet sich ein Grenzabschnitt zwischen dem Abschnitt 61 mit großem Durchmesser und dem Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser des Kernmaterials 6 an der gleichen Position wie der der Spitze des isolierenden Glases 3 in der axialen Richtung Z.

**[0025]** Wie in **Fig. 1** veranschaulicht wird, weist der Abschnitt 61 mit großem Durchmesser abgesehen von einem Teil des Spitzenabschnitts des Abschnitts 61 mit großem Durchmesser einen ungefähr konstanten Durchmesser auf. Der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser weist abgesehen von einem Teil des Spitzenabschnitts des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser ebenfalls einen ungefähr konstanten Durchmesser auf. Der Teil des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser, der einen ungefähr konstanten Durchmesser aufweist, entspricht dem säulenförmigen Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser. Ein Teil des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser, der sich weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze befindet als der säulenförmige Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser, weist entlang der axialen Richtung Z eine konvex gekrümmte Querschnittsform auf.

**[0026]** Der hervorragende Spitzenabschnitt 41 der Mittelelektrode 4 beinhaltet eine erste Fläche 411 mit einem Durchmesser, der äquivalent zu dem eines Teils der Mittelelektrode 4 ist, der innerhalb des isolierenden Glases 3 angeordnet ist. Der hervorragende Spitzenabschnitt 41 beinhaltet eine zweite Fläche 412, die sich weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze befindet als die erste Fläche 411 und einen kleineren Durchmesser aufweist als die erste Fläche 411. Eine Spitze des Kernmaterials 6, das heißt eine Spitze des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser des Kernmaterials 6, befindet sich an einer Position, die im Wesentlichen äquivalent zu der einer Spitze der ersten Fläche in der axialen Richtung Z ist. Die Entladungsstrecke G ist auf der Außenumfangsseite der zweiten Fläche 412 ausgebildet. Mit anderen Worten ist die ganze oder der Großteil der zweiten Fläche 412 aus dem Basismaterial 42 ausgebildet.

**[0027]** Der Abschnitt 61 mit großem Durchmesser und der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser des Kernmaterials 6 sind beide in einer Fläche der Mittelelektrode 4 ausgebildet, die im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist. Entsprechend weist ein Teil des Basismaterials 42, das die Außenumfangsseite des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser abdeckt, eine größere Dicke auf als ein Teil des Basismaterials 42, das die Außenumfangsseite des Abschnitts 61 mit großem Durchmesser abdeckt.

**[0028]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist ein Basisende des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser an einem Abschnitt ausgebildet, der im Wesent-

lichen äquivalent zu dem der Spitze des isolierenden Glases 3 ist. Es ist zu beachten, dass sich das Basisende des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser wünschenswerterweise weiter auf der Basisendseite der Zündkerze befindet als die Spitze des isolierenden Glases 3, um ein Freistellen des Kernmaterials 6 zuverlässiger zu verhindern.

**[0029]** Nun werden Effekte der vorliegenden Ausführungsform beschrieben werden.

**[0030]** Bei der Zündkerze 1 für die Maschine mit interner Verbrennung beinhaltet das Kernmaterial 6 der Mittelelektrode 4 den Abschnitt 61 mit großem Durchmesser und den Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser. Zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts 621 mit kleinem Durchmesser des Abschnitts 62 mit kleinem Durchmesser ist weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze angeordnet als die Spitze des isolierenden Glases 3. Es ist wahrscheinlich, dass dies ein Freistellen des Kernmaterials 6 verhindert, das durch einen Verschleiß der Mittelelektrode 4 ausgehend von der Außenumfangsseite verursacht wird.

**[0031]** Indem zwischen der Masselektrode 7 und der Mittelelektrode 4 in der Zündkerze 1 eine Spannung angelegt wird, wird an der Entladungsstrecke G eine Entladung ausgebildet. Zu dieser Zeit wird die Entladung S durch den Luftstrom A hin zu der Basisendseite verlängert, wie in **Fig. 4** veranschaulicht wird, wenn die Entladungsstrecke G einen Luftstrom A enthält, der hin zu der Basisendseite der Zündkerze strömt. Insbesondere strömt der Luftstrom A durch das axiale Einspritzloch 511 in die Hilfs-Brennkammer 50, und somit wird in der Entladungsstrecke G ein Luftstrom A erzeugt, der hin zu der Basisendseite der Zündkerze strömt. Das heißt die Entladung S verlängert sich zum Beispiel in einem Fall, bei welchem die Entladung S während des Kompressionshubes der Maschine mit interner Verbrennung verursacht wird, hin zu der Basisendseite der Zündkerze durch den Luftstrom A, der durch das axiale Einspritzloch 511 in die Hilfs-Brennkammer 50 strömt und hin zu der Basisendseite durch die Entladungsstrecke G durchtritt.

**[0032]** Anschließend bewegt sich ein Entladungsende S1 der Entladung S auf der Seite der Mittelelektrode 4 entlang einer Seitenoberfläche der Mittelelektrode 4 hin zu der Basisendseite der Zündkerze. Ein Entladungsende S1 verschleißt die Mittelelektrode 4 nur allmählich. Eine äußere Schicht der Mittelelektrode 4 ist aus dem Basismaterial 42 ausgebildet, und somit verhindert, dass die Mittelelektrode 4 geschmolzen wird, aber diese wird verschliffen. Entsprechend ist das Kernmaterial 6, das sich innerhalb befindet, unter der Annahme freigestellt, dass eine der Dicke der Fläche entsprechende Menge einer Fläche des Basismaterials 42,

welches die Außenumfangsseite des Kernmaterials 6 abdeckt, verschlissen wird. In einem Fall, bei welchem das Kernmaterial 6 aus einem Material ausgebildet ist, das einen relativ niedrigen Schmelzpunkt aufweist, zum Beispiel einer Kupferlegierung, kann das Kernmaterial 6 aufgelöst werden, wenn dieses extern freigestellt ist. Wenn eine derartige Situation auftritt, kann die Mittelelektrode 4 herabgesetzte Wärmeabfuhereigenschaften aufweisen, was zu einem Defekt bzw. Fehler wie beispielsweise einer Vorzündung führt.

**[0033]** Somit kann das Kernmaterial 6 einen reduzierten Durchmesser aufweisen, um zu verhindern, dass das Kernmaterial 6 freigestellt ist, und das Basismaterial 42, das den Außenumfang des Kernmaterials 6 abdeckt, kann eine erhöhte Dicke aufweisen. Allerdings ist es wahrscheinlich, dass die Wärmeabfuhereigenschaften der Mittelelektrode 4 herabgesetzt bzw. verschlechtert werden, indem das Kernmaterial 6 sich einfach verdünnt. Entsprechend kann der Effekt, dass eine Vorzündung unterbunden wird, auch in diesem Fall herabgesetzt bzw. verschlechtert werden.

**[0034]** Bei der Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform sind bei dem Kernmaterial 6 der Abschnitt 61 mit großem Durchmesser und der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser vorgesehen, und der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser ist in dem hervorragenden Spitzenabschnitt 41 vorgesehen, welcher wahrscheinlicher verschlissen wird als die anderen Abschnitte der Mittelelektrode 4. Somit ist es wahrscheinlich, dass die vorliegende Struktur ein Freistellen des Kernmaterials 6 verhindert, während die Wärmeabfuhereigenschaften des Kernmaterials 6 bestmöglich sichergestellt werden. Außerdem beinhaltet der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser des Kernmaterials 6 den säulenförmigen Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser, und der säulenförmige Abschnitt 621 mit kleinem Durchmesser ist in dem hervorragenden Spitzenabschnitt 41 angeordnet. Dies ermöglicht, dass ein Freistellen des Kernmaterials 6 verhindert wird, während die Wärmeleitfähigkeit des hervorragenden Spitzenabschnitts 41 bestmöglich sichergestellt wird. Im Ergebnis kann die Zündkerze 1 erhalten werden, die im Ganzen wahrscheinlich ein Freistellen des Kernmaterials 6 verhindert, während die Wärmeabfuhereigenschaften der Mittelelektrode 4 bestmöglich sichergestellt werden.

**[0035]** Bei der Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Kerzenabdeckung 5 die axialen Einspritzlöcher 511. In diesem Fall ist es wahrscheinlich, dass an der Entladungsstrecke G der Luftstrom A erzeugt wird, der wie vorstehend beschrieben hin zu der Basisendseite strömt. Anschließend ist es wahrscheinlich, dass ein Phänomen auftritt, bei welchem sich das Entladungsende

S1 zu der Außenumfangsoberfläche der Fläche der Mittelelektrode 4 bewegt, bei welcher das Kernmaterial 6 vorliegt. Bei der Zündkerze 1 kann die Lebensdauer der Zündkerze 1 wie vorstehend beschrieben effektiv verlängert werden, wenn die Mittelelektrode 4 eine Struktur aufweist, die ein Freistellen des Kernmaterials 6 wahrscheinlich verhindert.

**[0036]** Der Abstand d1 zwischen der Entladungsstrecke G und dem axialen Einspritzloch 511 in der axialen Richtung Z ist kürzer als der Abstand d2 zwischen der Entladungsstrecke G und der Spitze des isolierenden Glases 3 in der axialen Richtung Z. In diesem Fall ist es insbesondere dann, wenn der Luftstrom A durch das axiale Einspritzloch 511 in die Hilfs-Brennkammer 50 strömt, wahrscheinlich, dass an der Entladungsstrecke G ein Luftstrom erzeugt wird, der hin zu der Basisendseite der Zündkerze strömt. Entsprechend ermöglicht ein Übernehmen der Struktur der vorstehend beschriebenen Mittelelektrode 4, dass die Lebensdauer der Zündkerze 1 effektiv verlängert wird.

**[0037]** Wie vorstehend beschrieben kann die vorliegende Ausführungsform eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung vorsehen, welche ein Freistellen des Kernmaterials wahrscheinlich verhindert.

#### Zweite Ausführungsform

**[0038]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Entladungsstrecke G zwischen der Mittelelektrode 4 und der Kerzenabdeckung 5 ausgebildet, wie in den **Fig. 5 bis Fig. 8** veranschaulicht wird.

**[0039]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Masselektrode 7, die bei der ersten Ausführungsform offenbart wird, nicht vorgesehen. Allerdings ist ein Teil eines Innenumfangsrandes des axialen Einspritzlochs 511 in der Kerzenabdeckung 5 einer Spitze der Mittelelektrode 4 zugewandt. Die Entladungsstrecke G ist zwischen dem Teil des Innenumfangsrandes des axialen Einspritzlochs 511 und der Spitze der Mittelelektrode 4 ausgebildet. Folglich fungiert der Teil des Innenumfangsrandes des axialen Einspritzlochs 511 in der Kerzenabdeckung 5 als eine Masselektrode.

**[0040]** Genauer gesagt ist die Entladungsstrecke G zwischen der Spitze der Mittelelektrode 4 und einem Rand 513 auf der Seite der Hilfs-Brennkammer 50 des axialen Einspritzlochs 511 ausgebildet. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Entladungsstrecke G in Umfangsrichtung ganz um den Umfang der Mittelelektrode 4 herum ausgebildet, wie in **Fig. 6** veranschaulicht wird.

**[0041]** Bei der Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform wird an der Entladungsstrecke G

eine Entladung S ausgebildet, indem eine Spannung an die Mittelelektrode 4 angelegt wird, wie in **Fig. 7** veranschaulicht wird. Anschließend verlängert der Luftstrom A die Entladung S hin zu der Basisendseite, wenn dieser durch das axiale Einspritzloch 511 in die Hilfs-Brennkammer 50 strömt, wie in **Fig. 8** veranschaulicht wird. Zu dieser Zeit bewegt sich das Entladungsende S 1 auf der Seite der Mittelelektrode 4 entlang der Seitenoberfläche der Mittelelektrode 4 hin zu der Basisendseite der Zündkerze.

**[0042]** Wie vorstehend beschrieben ist die Entladungsstrecke G bei der vorliegenden Ausführungsform ganz um den Umfang der Mittelelektrode 4 herum ausgebildet, und eine Bewegung des Entladungsendes S1 entlang der Außenumfangsoberfläche der Mittelelektrode 4 kann an irgendeiner Position der Mittelelektrode 4 in der Umfangsrichtung auftreten. Allerdings kann die Ausbildungsposition der Entladung S gesteuert werden, indem zum Beispiel die Positionsbeziehung zwischen der Mittelelektrode 4 und dem axialen Einspritzloch 511 angepasst wird.

**[0043]** Die Struktur der Mittelelektrode 4, wie beispielsweise die Anordnung des Kernmaterials 6 bei der zweiten Ausführungsform, ähnelt der bei der ersten Ausführungsform.

**[0044]** Abgesehen davon ähnelt die zweite Ausführungsform der ersten Ausführungsform. Es ist zu beachten, dass bei den Bezugszeichen, die bei der zweiten Ausführungsform sowie nachfolgenden Ausführungsformen verwendet werden, die gleichen Bezugszeichen wie die, welche bei den vorhergehenden Ausführungsformen verwendet werden, Komponenten oder dergleichen darstellen, die denen bei den vorhergehenden Ausführungsformen ähneln, sofern dies nicht anderweitig angegeben ist.

**[0045]** Wie die erste Ausführungsform verhindert die vorliegende Ausführungsform wahrscheinlich ebenfalls ein Freistellen des Kernmaterials 6, das durch einen Verschleiß der Mittelelektrode 4 ausgehend von der Außenumfangsseite verursacht wird.

**[0046]** Die zweite Ausführungsform erzeugt Effekte, die jenen der ersten Ausführungsform ähneln.

#### Dritte Ausführungsform

**[0047]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ragt die Masseelektrode 7 ausgehend von dem Gehäuse 2 in der radialen Richtung nach innen hervor, wie in **Fig. 9** veranschaulicht wird.

**[0048]** Das heißt bei der Zündkerze 1 bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Masseelektrode 7 mit dem Gehäuse 2 zusammengefügt. Die Entladungsstrecke G ist zwischen einem hervorragenden

Ende der Masseelektrode 7 und der Außenumfangsoberfläche der Mittelelektrode 4 ausgebildet. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Entladungsstrecke G weiter auf der Basisendseite der Zündkerze ausgebildet als eine Spitze des Gehäuses 2. Die Spitze der Mittelelektrode 4 ist ebenfalls weiter auf der Basisendseite der Zündkerze angeordnet als die Spitze des Gehäuses 2.

**[0049]** Abgesehen davon ähnelt die dritte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

**[0050]** Die dritte Ausführungsform erzeugt Effekte, die jenen der ersten Ausführungsform ähneln.

#### Vierte Ausführungsform

**[0051]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Masseelektrode 7 mit der Kerzenabdeckung 5 zusammengefügt und ragt ausgehend von der Kerzenabdeckung 5 hin zu der Basisendseite der Zündkerze hervor, wie in **Fig. 10** veranschaulicht wird.

**[0052]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Masseelektrode 7 mit einer Innenumfangsoberfläche des axialen Einspritzlochs 511 zusammengefügt. Die Masseelektrode 7 ist entlang der axialen Richtung Z aufgestellt. Die Masseelektrode 7 ragt in die Hilfs-Brennkammer 50 hervor. Das hervorragende Ende der Masseelektrode 7 befindet sich in der axialen Richtung Z weiter auf der Basisendseite der Zündkerze als die Spitze der Mittelelektrode 4. Die Masseelektrode 7 bildet zwischen der Seitenoberfläche auf der Seite des axialen Einspritzlochs 511 und der Mittelelektrode 4 die Entladungsstrecke G aus.

**[0053]** Bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet das axiale Einspritzloch 511 einen Hauptlochabschnitt 514, der im Wesentlichen koaxial zu der Mittelelektrode 4 ausgebildet ist, und einen erweiterten Lochabschnitt 515, der ausgebildet wird, indem der Hauptlochabschnitt 514 in einer radialen Richtung des Hauptlochabschnitts 514 nach außen erweitert wird, wie in **Fig. 11** veranschaulicht wird. Ein Teil der Masseelektrode 7 ist in dem erweiterten Lochabschnitt 515 angeordnet. Die Masseelektrode 7 ist mit einer Innenumfangsoberfläche des erweiterten Lochabschnitts 515 zusammengefügt.

**[0054]** Abgesehen davon ähnelt die vierte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

**[0055]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist es wahrscheinlich, dass ein Luftstrom, der aus dem axialen Einspritzloch 511 in die Hilfs-Brennkammer 50 strömt, entlang der Seitenoberfläche der Masseelektrode 7 durch die Entladungsstrecke G hin zu der Basisendseite der Zündkerze geführt wird. Entsprechend ist es während des Kompressionshubs und dergleichen wahrscheinlich, dass die Entladung ver-

längert wird, was ermöglicht, dass eine Zündfähigkeit verbessert wird. Anschließend ist es wahrscheinlich, dass sich das Entladungsende hin zu der Basisendseite des hervorragenden Spitzenabschnitts 41 bewegt. Bei der Zündkerze 1 ist, wie vorstehend beschrieben, der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser des Kernmaterials 6 der Mittelelektrode 4 in dem hervorragenden Spitzenabschnitt 41 angeordnet, womit ermöglicht wird, dass ein Freistellen des Kernmaterials 6 effektiver unterbunden wird.

**[0056]** Die vierte Ausführungsform erzeugt Effekte, die jenen einer ersten Ausführungsform ähneln.

#### Fünfte Ausführungsform

**[0057]** Bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet die Zündkerze 1 einen hervorragenden rohrförmigen Körper 52, der ausgehend von einer Spitze der Kerzenabdeckung 5 hin zu der Seite der Hilfs-Brennkammer 50 hervorragt, wie in **Fig. 12** veranschaulicht wird.

**[0058]** Der hervorragende rohrförmige Körper 52 fungiert als die Masseelektrode 7.

**[0059]** Der hervorragende rohrförmige Körper 52 weist eine allgemein kegelförmige Form auf, die einen Durchmesser aufweist, der sich ausgehend von einem Spitzenabschnitt hin zu einer Basisendseite des hervorragenden rohrförmigen Körpers 52 verringert. Der hervorragende rohrförmige Körper 52 durchdringt die Kerzenabdeckung 5 in der Z-Richtung. Ein Eindringraum innerhalb des hervorragenden rohrförmigen Körpers 52 bildet das axiale Einspritzloch 511 aus. Die Entladungsstrecke G ist zwischen einem Basisende des hervorragenden rohrförmigen Körpers 52 und der Spitze der Mittelelektrode 4 ausgebildet. Die Entladungsstrecke G ist ganz um den Umfang des Spitzenabschnitts der Mittelelektrode 4 herum ausgebildet.

**[0060]** Die Struktur der Mittelelektrode 4 ähnelt der bei der ersten Ausführungsform.

**[0061]** Abgesehen davon ähnelt die fünfte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

**[0062]** Die fünfte Ausführungsform erzeugt ebenfalls die Effekte, die jenen der ersten Ausführungsform ähneln.

#### Sechste Ausführungsform

**[0063]** Bei der vorliegenden Ausführungsform beinhaltet der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser bei dem Kernmaterial 6 der Mittelelektrode 4 einen ersten säulenförmigen Abschnitt 621a mit kleinem Durchmesser und einen zweiten säulenförmigen Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser, die unter-

schiedliche Durchmesser aufweisen, wie in **Fig. 13** veranschaulicht wird.

**[0064]** Der zweite säulenförmige Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser weist einen kleineren Durchmesser auf als der erste säulenförmige Abschnitt 621a mit kleinem Durchmesser. Der zweite säulenförmige Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser ist kontinuierlich auf der Spitzenseite des ersten säulenförmigen Abschnitts 621a mit kleinem Durchmesser ausgebildet. Der erste säulenförmige Abschnitt 621a mit kleinem Durchmesser weist einen kleineren Durchmesser auf als der Abschnitt 61 mit großem Durchmesser.

**[0065]** Der zweite säulenförmige Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser ist in der zweiten Fläche 412 des hervorragenden Spitzenabschnitts 41 der Mittelelektrode 4 angeordnet. Das heißt der zweite Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser ist innerhalb der zweiten Fläche 412 angeordnet, die einer Fläche des hervorragenden Spitzenabschnitts 41 entspricht, die einen kleineren Durchmesser aufweist als die erste Fläche 411, wobei der zweite Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser einen kleineren Durchmesser aufweist als der erste säulenförmige Abschnitt 621a mit kleinem Durchmesser.

**[0066]** Abgesehen davon ähnelt die sechste Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

**[0067]** Bei der vorliegenden Ausführungsform kann sich das Kernmaterial 6 so nahe wie möglich an der Spitze der Mittelelektrode 4 befinden, wobei ein Freistellen des Kernmaterials 6 unterbunden wird. Im Ergebnis können die Wärmeabfuhereigenschaften der Mittelelektrode 4 verbessert werden, was ermöglicht, dass eine entstehende Vorzündung wahrscheinlicher verhindert wird. Der zweite Abschnitt 621b mit kleinem Durchmesser, der einen kleineren Durchmesser aufweist, ist innerhalb der zweiten Fläche 412 angeordnet, die einen kleineren Durchmesser aufweist als die erste Fläche 411, womit die Dicke des Basismaterials 42 auf der Außenumfangsseite des zweiten säulenförmigen Abschnitts 621b mit kleinem Durchmesser sichergestellt wird. Dies ermöglicht eine Unterbindung eines Freistellens des säulenförmigen Abschnitts 621 mit kleinem Durchmesser, das durch einen Verschleiß des Basismaterials 42 verursacht wird.

**[0068]** Abgesehen davon erzeugt die sechste Ausführungsform Effekte, die jenen der ersten Ausführungsform ähneln.

**[0069]** Bei der vorliegenden Ausführungsform, die veranschaulicht wird, beinhaltet der Abschnitt 62 mit kleinem Durchmesser die zwei säulenförmigen Abschnitte 621a und 621b mit kleinem Durchmesser. Allerdings beinhaltet der Abschnitt 62 mit kleinem

Durchmesser bei der vorliegenden Ausführungsform drei säulenförmige Abschnitte mit kleinem Durchmesser oder mehr. In diesem Fall sind diese säulenförmigen Abschnitte mit kleinem Durchmesser derart arrangiert, dass die säulenförmigen Abschnitte mit kleinem Durchmesser, die sich weiter auf der Spitze der Zündkerze befinden, kleinere Durchmesser aufweisen.

sowie ferner andere Kombinationen und Formen, die den verschiedenen Kombinationen und Formen entsprechen, die nur ein zusätzliches Element, mehr als ein zusätzliches Element oder einen zusätzlichen Abschnitt eines Elements beinhalten.

#### Siebte Ausführungsform

**[0070]** Bei der vorliegenden Ausführungsform sind die Edelmetallplättchen 43 und 73 mit jenen Flächen der Mittelelektrode 4 und der Masseelektrode 7 zusammengefügt, welche der Entladungsstrecke G zugewandt angeordnet sind, wie in **Fig. 14** veranschaulicht wird.

**[0071]** Die Edelmetallplättchen 43 und 73 können zum Beispiel aus einem Edelmetall wie beispielsweise Iridium oder Platin oder einer Legierung daraus ausgebildet werden.

**[0072]** Abgesehen davon ähnelt die siebte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

**[0073]** Bei der vorliegenden Ausführungsform wird eine Ausdehnung der Entladungsstrecke G unterbunden, was ermöglicht, dass die Lebensdauer der Zündkerze 1 verlängert wird.

**[0074]** Die siebte Ausführungsform erzeugt Effekte, die jenen der ersten Ausführungsform ähneln.

**[0075]** Es ist zu beachten, dass die vorliegende Ausführungsform derart variiert werden kann, dass das Edelmetallplättchen mit lediglich einer aus der Mittelelektrode 4 und der Masseelektrode 7 zusammengefügt ist. Die anderen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können auf ähnliche Weise geeignet derart variiert werden, dass das Edelmetallplättchen mit zumindest einer aus der Mittelelektrode 4 und der Masseelektrode 7 zusammengefügt ist.

**[0076]** Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann auf verschiedene Ausführungsformen angewendet werden, ohne sich von den Ideen der Offenbarung zu entfernen.

**[0077]** Die vorliegende Offenbarung wurde in Übereinstimmung mit den Ausführungsformen beschrieben, aber dies ist nicht dahingehend auszulegen, dass die vorliegende Offenbarung auf die Ausführungsformen oder Strukturen beschränkt ist. Die vorliegende Offenbarung beinhaltet viele variierende Beispiele und Variationen innerhalb des Äquivalenzbereichs. Zusätzlich beinhaltet die Kategorie oder ein konzeptioneller Bereich der vorliegenden Offenbarung verschiedene Kombinationen und Formen

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 201556258 A [0004]

## Patentansprüche

1. Zündkerze (1) für eine Maschine mit interner Verbrennung, wobei die Zündkerze Folgendes aufweist:

isolierendes Glas (3) mit einer rohrförmigen Form; eine Mittelelektrode (4), die auf einer Innenumfangsseite des isolierenden Glases gehalten wird und einen hervorragenden Spitzenabschnitt (41) umfasst, der ausgehend von dem isolierenden Glas hin zu einer Spitzenseite der Zündkerze hervorragt; ein Gehäuse (2), das eine rohrförmige Form aufweist und das isolierende Glas auf einer Innenumfangsseite des Gehäuses hält; und eine Kerzenabdeckung (5), die an einem Spitzenabschnitt des Gehäuses über einer Hilfs-Brennkammer (50) vorgesehen ist, in welcher der hervorragende Spitzenabschnitt angeordnet ist, wobei bei der Kerzenabdeckung Einspritzlöcher (51) vorgesehen sind, durch welche die Hilfs-Brennkammer mit einer Außenseite in Verbindung steht, die Mittelelektrode ein Basismaterial (42) und ein Kernmaterial (6), das innerhalb des Basismaterials angeordnet ist und eine höhere Wärmeleitfähigkeit als das Basismaterial aufweist, umfasst, das Kernmaterial einen Abschnitt (61) mit großem Durchmesser und einen Abschnitt (62) mit kleinem Durchmesser, der auf einer Spitzenseite des Abschnitts mit großem Durchmesser kontinuierlich ausgebildet ist, umfasst, der Abschnitt mit kleinem Durchmesser einen kleineren Durchmesser aufweist als der Abschnitt mit großem Durchmesser, und in einem Teil des Abschnitts mit kleinem Durchmesser in einer axialen Richtung (Z) einen säulenförmigen Abschnitt (621) mit kleinem Durchmesser, der einen konstanten Durchmesser aufweist, umfasst, und zumindest ein Teil des säulenförmigen Abschnitts mit kleinem Durchmesser weiter auf der Spitzenseite der Zündkerze angeordnet ist als eine Spitze des isolierenden Glases.

2. Zündkerze für die Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 1, wobei zumindest eines der Einspritzlöcher ein axiales Einspritzloch (511) ist, das in der axialen Richtung offen ist.

3. Zündkerze für die Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 2, wobei ein Abstand (d1) zwischen einer Entladungsstrecke (G) und dem axialen Einspritzloch kürzer ist als ein Abstand (d2) zwischen der Entladungsstrecke und der Spitze des isolierenden Glases in der axialen Richtung.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

FIG.1

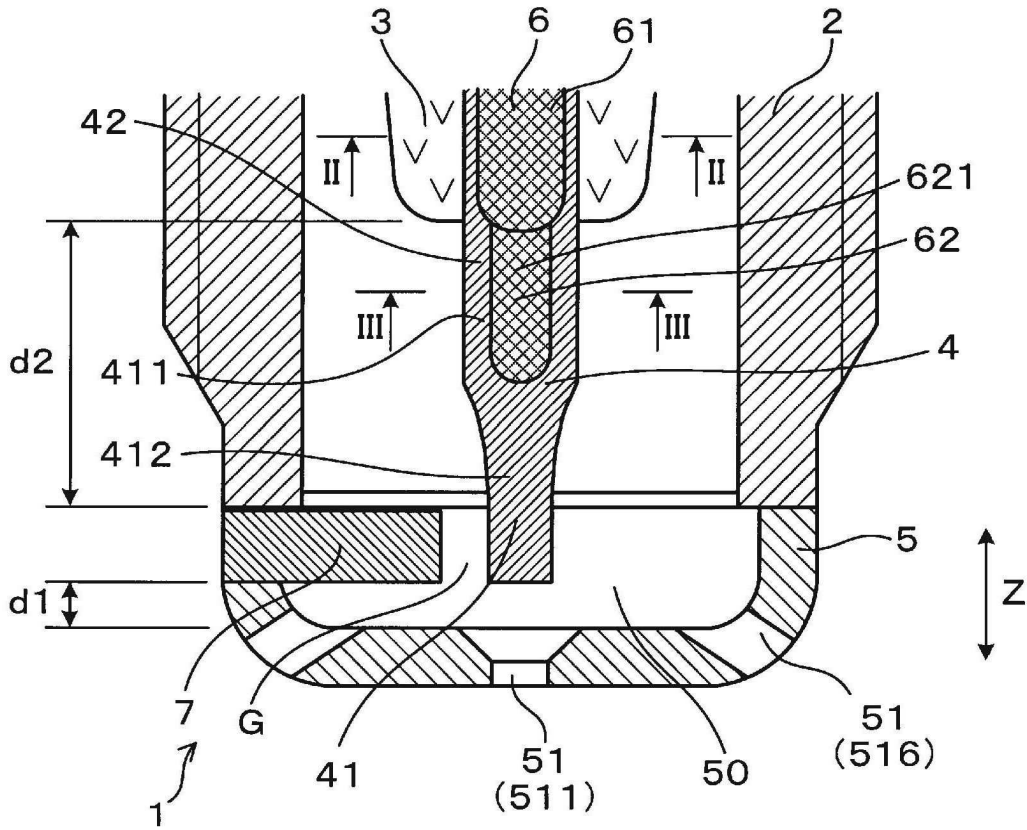


FIG.2

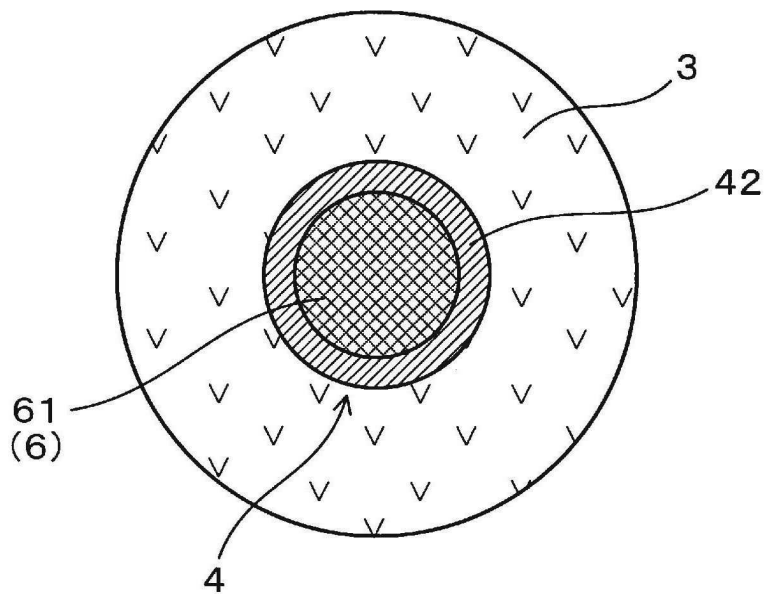


FIG.3

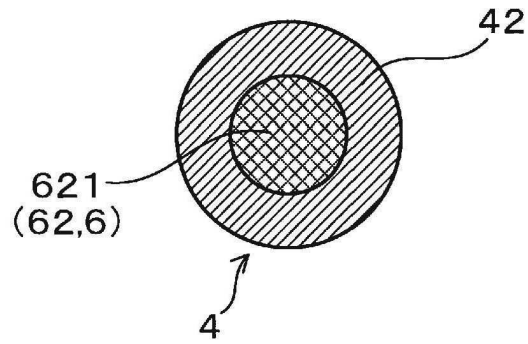


FIG.4

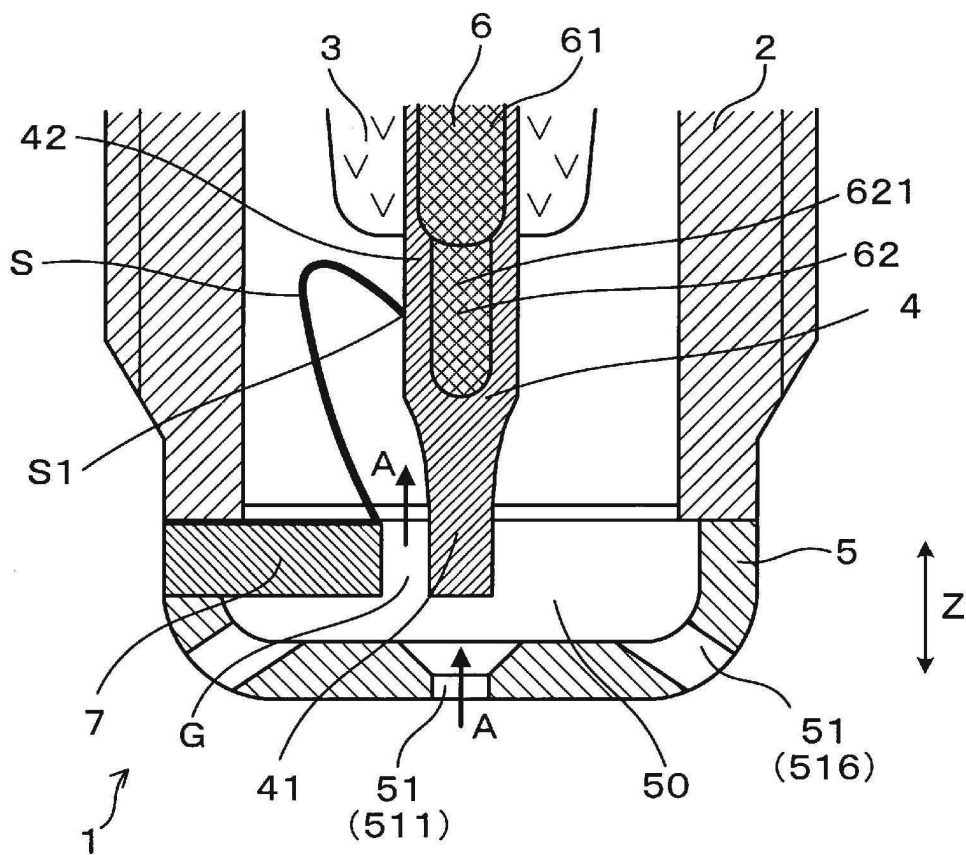


FIG.5

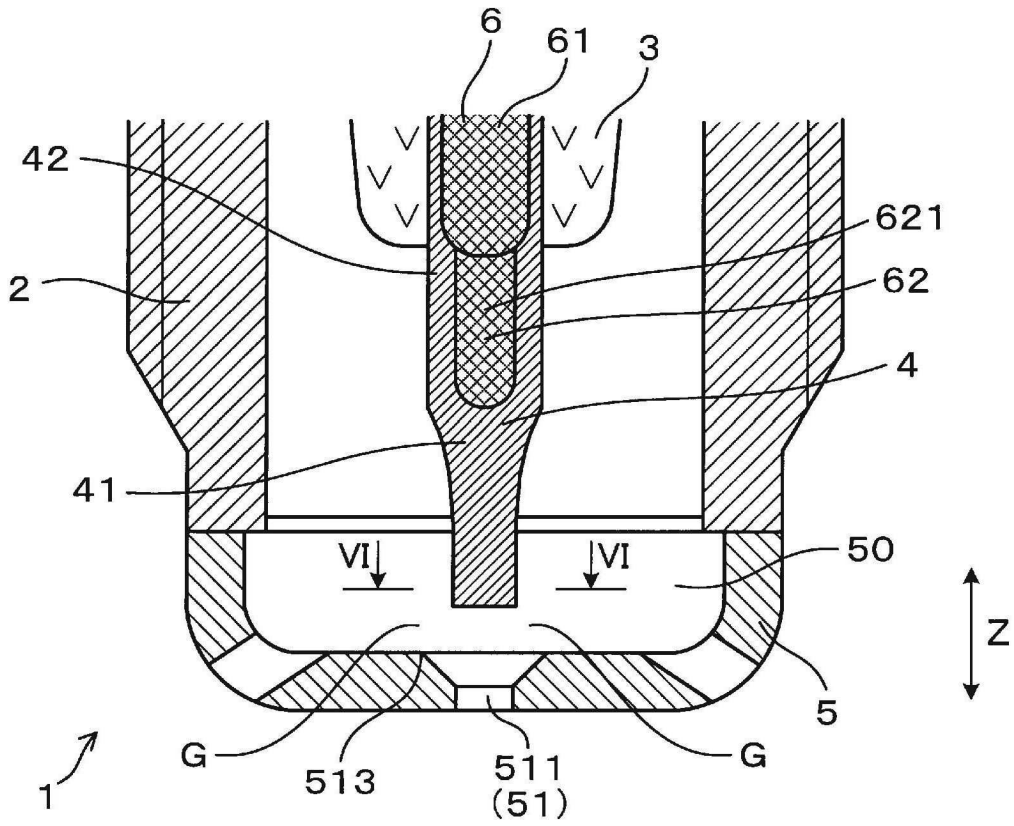


FIG.6

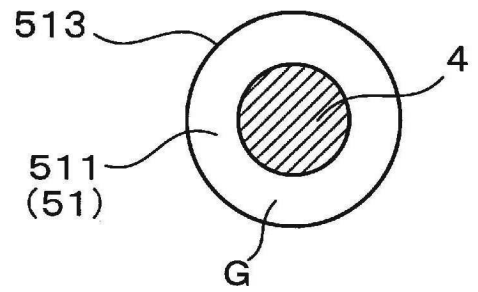


FIG.7

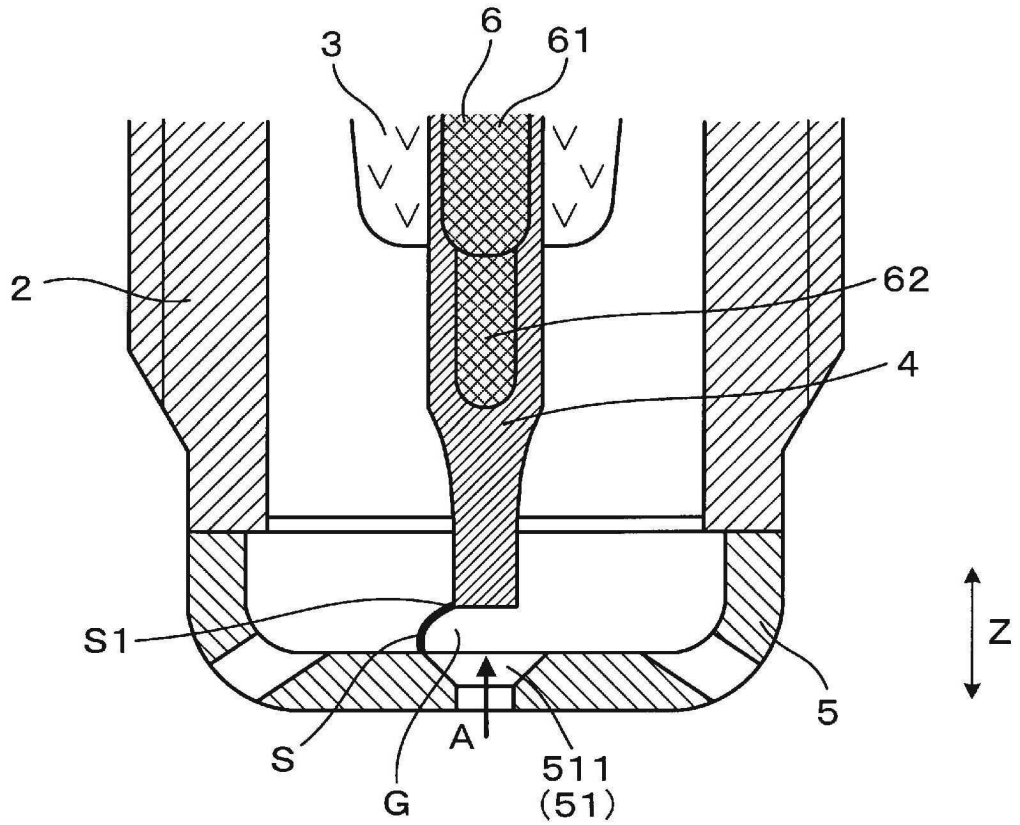


FIG.8

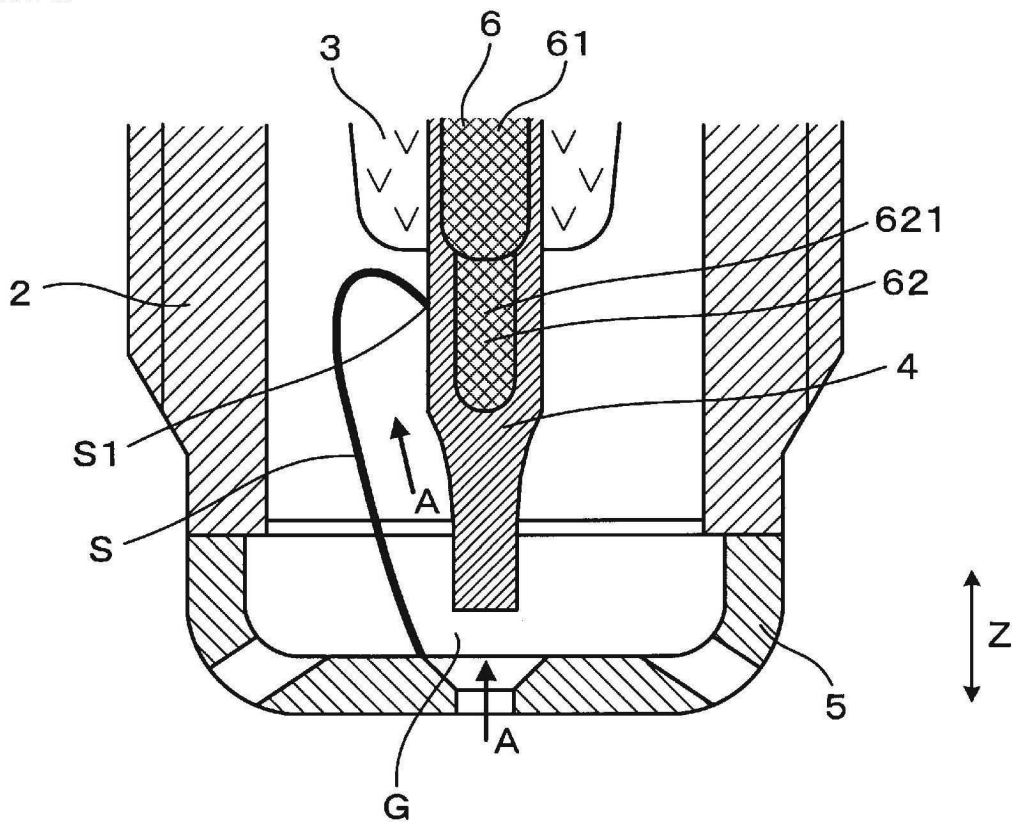


FIG.9

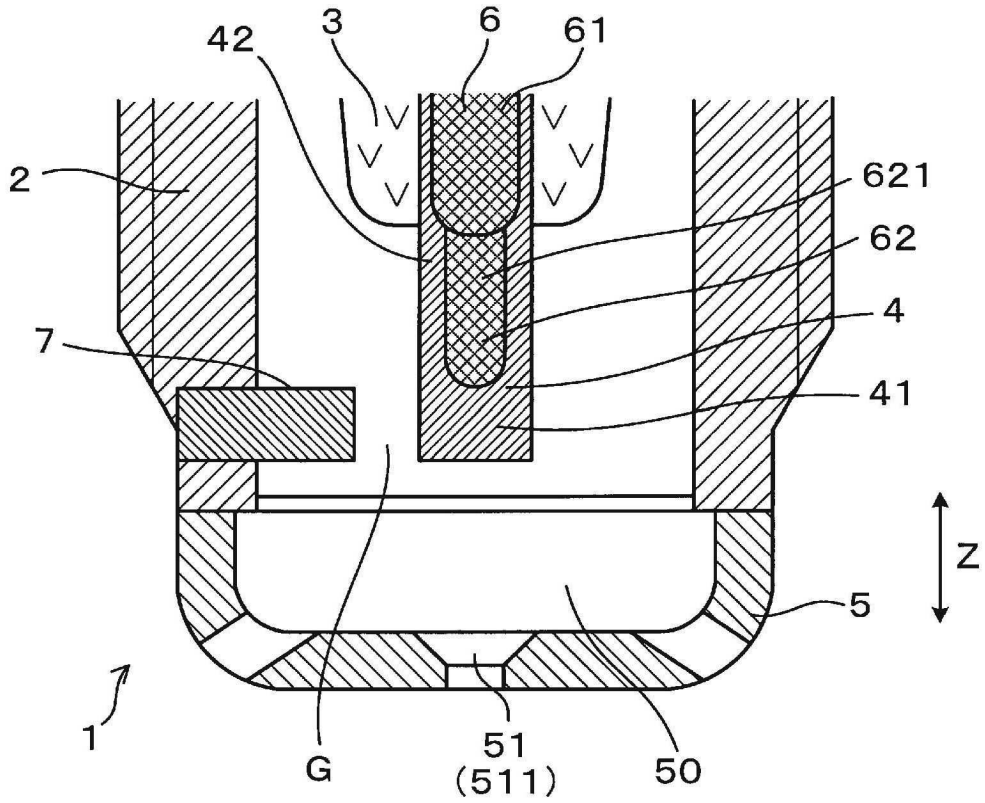


FIG.10

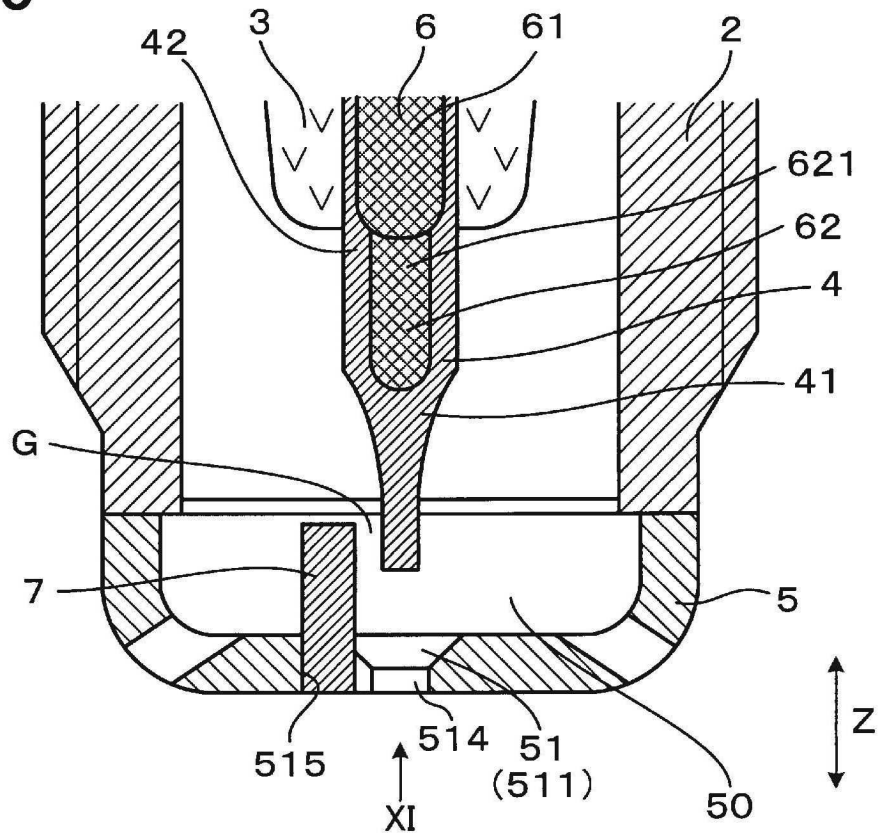


FIG.11

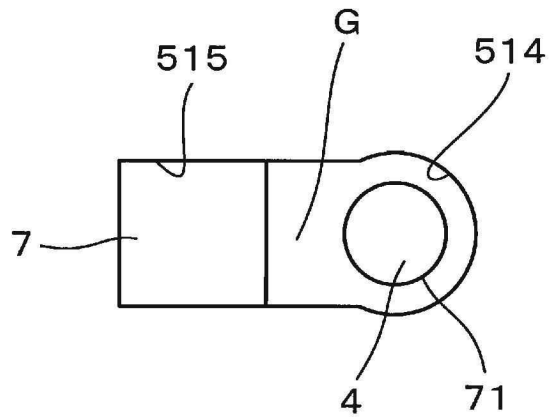


FIG.12

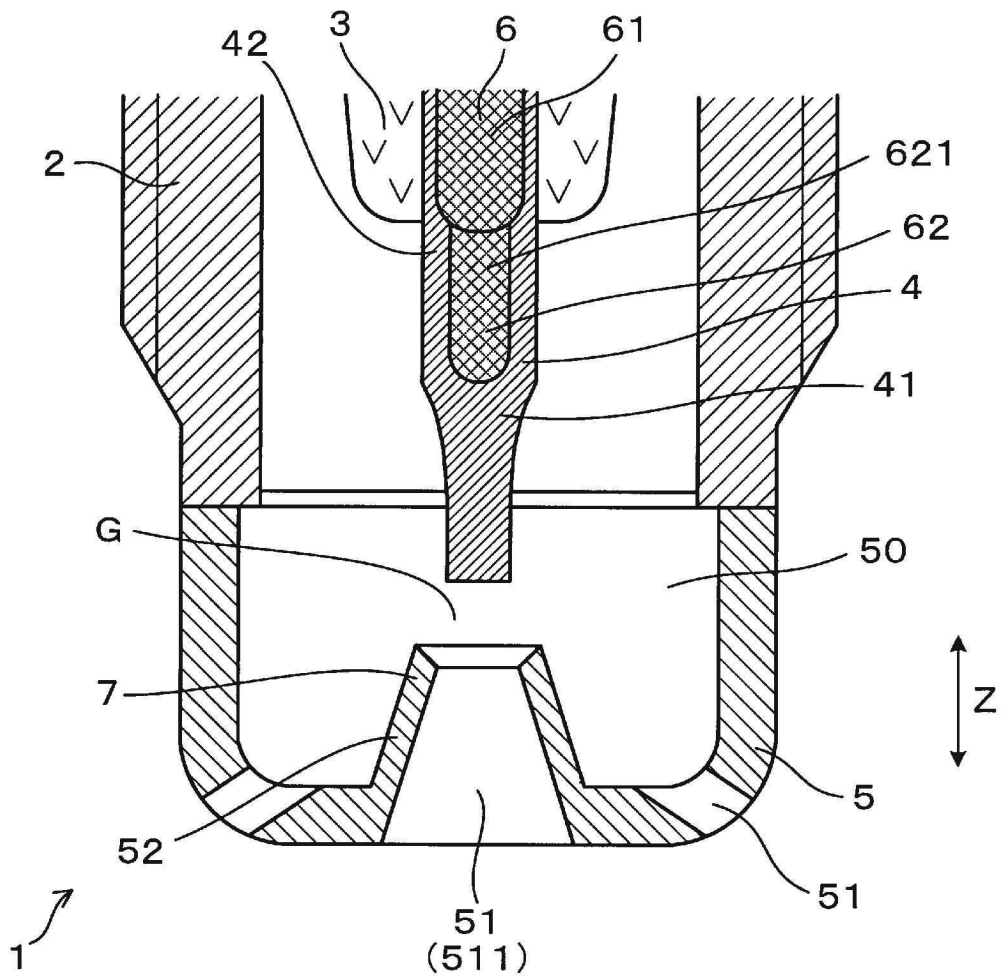


FIG.13

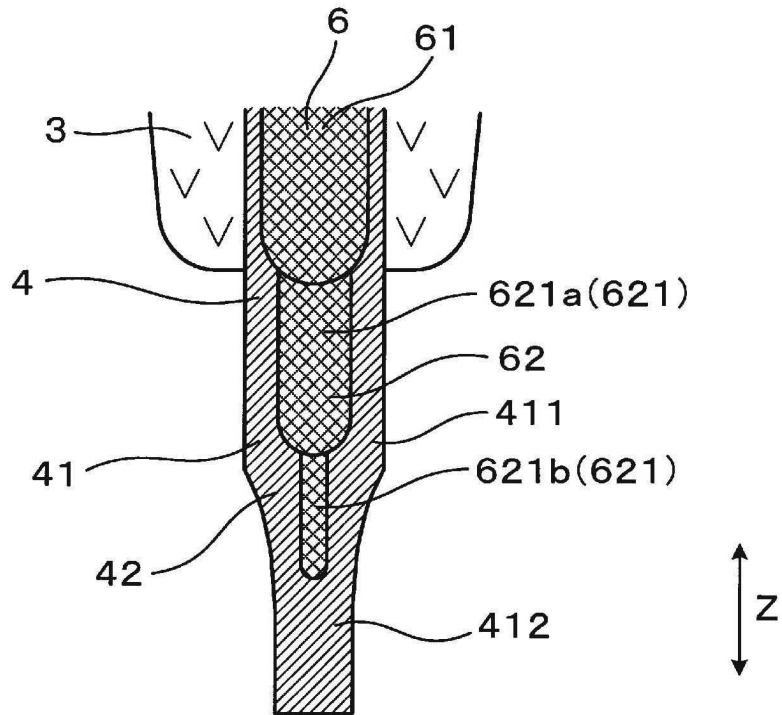


FIG.14

