



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/251007**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 003 172.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/016127**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.04.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.12.2021**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.03.2023**

(51) Int Cl.: **H01T 13/20** (2006.01)
H01T 13/32 (2006.01)
H01T 13/54 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-100406 **09.06.2020** **JP**

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

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

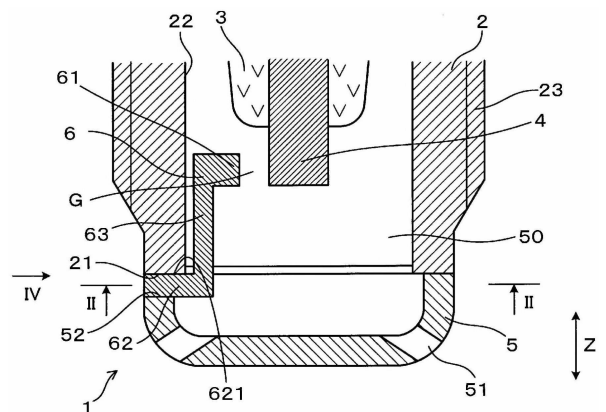
(72) Erfinder:
Sugiura, Akimitsu, Kariya-city, Aichi, JP

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) beinhaltet: einen zylindrischen Isolator (3); eine Mittelelektrode (4), die auf einer Innenumfangsseite des Isolators (3) gehalten wird und ausgehend von dem Isolator (3) hin zur Spitzenendseite hervorragt; ein zylindrisches Gehäuse (2), das den Isolator (3) auf einer Innenumfangsseite hält; eine Masseelektrode (6), die auf der Innenumfangsseite des Gehäuses (2) zwischen der Masseelektrode (6) und der Mittelelektrode (4) eine Entladungsstrecke (G) ausbildet; und eine Kerzenabdeckung (5), die in einem Spitzenendabschnitt des Gehäuses (2) vorgesehen ist, um so eine Vor-Brennkammer (50) abzudecken, in welcher die Entladungsstrecke (G) arrangiert ist. In der Kerzenabdeckung (5) ist ein Einspritzloch (51) vorgesehen, das die Vor-Brennkammer (50) mit der Außenseite in Verbindung setzt. Die Masseelektrode (6) beinhaltet einen Endabschnitt (61) auf der Entladung, welcher der Entladungsstrecke (G) zugewandt ist, und einen Endabschnitt (62) auf der verbindenden Seite, der mit dem Gehäuse (2) verbunden ist. Der Endabschnitt (61) auf der Seite der Entladung ist in einer axialen Richtung (Z) näher an einer Basisendseite arrangiert als der Endabschnitt (62) auf der verbindenden Seite.



Beschreibung

Querverweis auf ähnliche Anmeldung

[0001] Die vorliegende Anmeldung basiert auf und beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung mit der Nr. 2020-100 406, eingereicht am 9. Juni 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] Es gibt Zündkerzen, welche eine Kerzenabdeckung aufweisen, die in einem Spitzenendabschnitt eines Gehäuses vorgesehen ist, um eine Vor-Brennkammer auszubilden. PTL 1 offenbart eine Konfiguration, bei welcher in der Zündkerze eine Entladungsstrecke näher an einer Basisendseite ausgebildet ist als das Spitzenende des Gehäuses. Bei der Zündkerze, die in PTL 1 offenbart wird, ist die Entladungsstrecke an einer Position vorgesehen, wie die, welche vorstehend beschrieben wird, und somit kann ein Abstand ausgehend von dem Gehäuse zu einem Spitzenende der Kerzenabdeckung verkürzt werden. Im Ergebnis kann eine Wärmeabfuhr der Kerzenabdeckung verbessert werden. Um eine derartige Konfiguration zu verwirklichen, ist bei der vorstehend beschriebenen Zündkerze eine Masseelektrode angebracht, um so durch ein Durchgangsloch durchzutreten bzw. zu verlaufen, das in einer Seitenwand des Gehäuses vorgesehen ist.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

[0004] PTL 1: Veröffentlichung der deutschen Patentanmeldung mit der Nr. 10 2017 221 517 Beschreibung

Kurzfassung

[0005] Bei der Zündkerze, die in PTL 1 offenbart wird, ist es erforderlich, dass das Durchgangsloch in der Seitenwand des Gehäuses vorgesehen ist, und es ist erforderlich, dass die Masseelektrode durch das Durchgangsloch durchtritt und verbunden wird. Daher ist ein Herstellungsprozess der Zündkerze komplex.

[0006] Die vorliegende Offenbarung sieht eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbren-

nung vor, die eine Vereinfachung eines Herstellungsprozesses ermöglicht.

[0007] Ein Aspekt bzw. Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung sieht eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung vor, die Folgendes beinhaltet: einen zylindrischen Isolator; eine Mittelelektrode, die auf einer Innenumfangsseite des Isolators gehalten wird und ausgehend von dem Isolator hin zur Spitzenendseite hervorragt; ein zylindrisches Gehäuse, das den Isolator auf einer Innenumfangsseite hält; eine Masseelektrode, die auf der Innenumfangsseite des Gehäuses zwischen der Masseelektrode und der Mittelelektrode eine Entladungsstrecke ausbildet; und eine Kerzenabdeckung, die in einem Spitzenendabschnitt des Gehäuses vorgesehen ist, um so eine Vor-Brennkammer abzudecken, in welcher die Entladungsstrecke arrangiert ist, bei welcher in der Kerzenabdeckung ein Einspritzloch vorgesehen ist, das die Vor-Brennkammer mit der Außenseite in Verbindung setzt, die Masseelektrode einen Endabschnitt auf der Seite der Entladung, welcher der Entladungsstrecke zugewandt ist, und einen Endabschnitt auf der verbindenden Seite, der mit dem Gehäuse verbunden ist, beinhaltet, und der Endabschnitt auf der Seite der Entladung in einer axialen Richtung näher an einer Basisendseite arrangiert ist als der Endabschnitt auf der verbindenden Seite.

[0008] Bei der vorstehend beschriebenen Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung ist die Masseelektrode derart konfiguriert, dass der Endabschnitt auf der Seite der Entladung in der axialen Richtung näher an der Basisendseite arrangiert ist als der Endabschnitt auf der verbindenden Seite. Daher kann die Entladungsstrecke näher an der Basisendseite ausgebildet sein als der Spitzenendabschnitt des Gehäuses, während der Endabschnitt auf der verbindenden Seite bzw. Verbindungsseite der Masseelektrode mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses oder in dessen Nähe bzw. Umgebung zusammengefügt bzw. verbunden ist. Folglich kann ein Herstellungsprozess der Zündkerze vereinfacht werden, bei welcher die Entladungsstrecke auf der Innenumfangsseite des Gehäuses vorgesehen ist.

[0009] Wie vorstehend beschrieben kann gemäß dem vorstehend beschriebenen Aspekt eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung, die eine Vereinfachung eines Herstellungsprozesses ermöglicht, vorgesehen werden.

Figurenliste

[0010] Die vorstehend beschriebene Aufgabe, andere Aufgaben, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden durch die nachstehende detaillierte Beschreibung mit Bezug auf

die beiliegenden Zeichnungen klar werden. Die Zeichnungen zeigen wie folgt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang einer axialen Richtung vorgenommen wurde;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht, so wie diese ausgehend von den Pfeilen II-II in **Fig. 1** betrachtet wird;

Fig. 3 eine Vorderansicht der Zündkerze, die an einer Maschine mit interner Verbrennung angebracht ist, gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 4 eine Vorderansicht der Region um den Spitzenendabschnitt der Zündkerze gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 ein erläuterndes Querschnittsdiagramm eines Zustands einer Luftströmung und Entladung gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer zweiten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht eines Beispiels einer Masseelektrode gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht der Masseelektrode, die an einem Gehäuse angebracht ist, bei einer Modifikation gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer dritten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde;

Fig. 10 eine Querschnittsansicht, so wie diese ausgehend von den Pfeilen X-X in **Fig. 9** betrachtet wird;

Fig. 11 ein erläuterndes Diagramm einer Zündkerze, das ausgehend von einer Spitzenendseite betrachtet wird, gemäß einer vierten Ausführungsform;

Fig. 12 ein erläuterndes Querschnittsdiagramm einer Masseelektrode gemäß der vierten Ausführungsform und ein Diagramm, das einem Querschnitt entspricht, der entlang der Linie XII-XII in **Fig. 9** vorgenommen wird;

Fig. 13 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer fünften Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde;

Fig. 14 eine Vorderansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer sechsten Ausführungsform;

Fig. 15 eine Vorderansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer anderen Zündkerze gemäß der sechsten Ausführungsform;

Fig. 16 eine Querschnittsansicht eines Anbringungszustands einer Masseelektrode an einem Gehäuse gemäß einer siebten Ausführungsform;

Fig. 17 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer achten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde;

Fig. 18 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer neunten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde; und

Fig. 19 eine Querschnittsansicht einer Region um einen Spitzenendabschnitt einer Zündkerze gemäß einer zehnten Ausführungsform, wobei der Querschnitt entlang der axialen Richtung vorgenommen wurde.

Beschreibung der Ausführungsformen

Erste Ausführungsform

[0011] Eine Ausführungsform einer Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 5** beschrieben werden.

[0012] Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, beinhaltet eine Zündkerze 1 für eine Maschine mit interner Verbrennung gemäß der vorliegenden Ausführungsform einen zylindrischen Isolator 3, eine Mittelelektrode 4, ein zylindrisches Gehäuse 2, eine Masseelektrode 6, und eine Kerzenabdeckung 5.

[0013] Die Mittelelektrode 4 wird auf einer Innenumfangsseite des Isolators 3 gehalten und ragt ausgehend von dem Isolator 3 hin zur Spitzenendseite hervor. Das Gehäuse hält den Isolator 3 auf einer Innenumfangsseite. Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt wird, bildet die Masseelektrode 6 auf der Innenumfangsseite des Gehäuses 2 zwischen der Masseelektrode 6 und der Mittelelektrode 4 eine Entladungsstrecke G aus. Die Kerzenabdeckung 5 ist in einem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 vorgesehen, um so eine Vor-Brennkammer 50 abzudecken, in welcher die Entladungsstrecke G arrangiert ist.

[0014] Ein Einspritzloch 51, das die Vor-Brennkammer 50 mit der Außenseite in Verbindung setzt, ist in

der Kerzenabdeckung 5 vorgesehen. Die Masselektrode 6 beinhaltet einen Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung, welcher der Entladungsstrecke G zugewandt ist, und einen Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite, der mit dem Gehäuse 2 verbunden ist. Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, ist der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung in einer axialen Richtung Z näher an einer Basisendseite arrangiert als der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite.

[0015] Die Zündkerze 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann zum Beispiel als ein Zündmittel einer Maschine mit interner Verbrennung für ein Automobil, Kraft-Wärme-Kopplung und dergleichen verwendet werden. Zusätzlich ist ein Ende in der axialen Richtung Z der Zündkerze 1 in einer Brennkammer der Maschine mit interner Verbrennung arrangiert, wie in **Fig. 3** gezeigt wird. Die Brennkammer der Maschine mit interner Verbrennung wird im Vergleich zu der vorstehend beschriebenen „Vor-Brennkammer 50“ als eine „Haupt-Brennkammer 11“ bezeichnet. Eine Seite in der axialen Richtung Z der Zündkerze 1, die zu der Haupt-Brennkammer 11 freigelegt ist, wird als eine Spitzenendseite bezeichnet, und eine Seite gegenüber der Spitzenendseite wird als eine Basisendseite bezeichnet.

[0016] Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, ist die Kerzenabdeckung 5 durch Schweißen oder dergleichen mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 verbunden. In einem Zustand, in welchem die Zündkerze 1 an der Maschine mit interner Verbrennung angebracht ist, trennt die Kerzenabdeckung 5 die Vor-Brennkammer 50 von der Haupt-Brennkammer 11 ab. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine Mehrzahl von Einspritzlöchern 51 in der Kerzenabdeckung 5 ausgebildet. Jedes Einspritzloch 51 ist so geneigt, dass dieses derart ausgerichtet ist, um sich in einer radialen Richtung nach außen hin zur Außenumfangsseite an die Spitzenendseite anzunähern. Eine Flamme, die in der Vor-Brennkammer 50 erzeugt wird, wird ausgehend von den Einspritzlöchern 51 in die Haupt-Brennkammer 11 eingespritzt.

[0017] Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, beinhaltet die Masselektrode 6 einen Relaisabschnitt 63, der den Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite und den Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung in der axialen Richtung Z verbindet. Der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite ist mit einer Spitzenendoberfläche 21 des Gehäuses 2 verbunden. Der Relaisabschnitt 63 ist entlang einer Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 arrangiert. Der Relaisabschnitt 63 wird in der axialen Richtung Z ausgerichtet.

[0018] Die Masselektrode 6 ist zum Beispiel durch ein Metallbauteil konfiguriert, das aus einer Legierung auf Nickelbasis hergestellt ist. Der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung ragt in einer Richtung

hervor, die ausgehend von einem Basisendabschnitt des Relaisabschnitts 63 orthogonal zu der axialen Richtung Z verläuft. Der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite ragt in einer Richtung hervor, die ausgehend von einem Spitzenendabschnitt des Relaisabschnitts 63 hin zur Seite gegenüber dem Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite orthogonal zu der axialen Richtung Z verläuft. Wie in **Fig. 2** gezeigt wird, ist die Masselektrode 6 derart angebracht, dass eine Richtung ausgehend von dem Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite zu dem Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung eine Richtung hin zur Mittelachse der Kerze in einer radialen Richtung der Kerze ist, wenn diese ausgehend von der axialen Richtung Z betrachtet wird. Hierbei bezeichnet die Mittelachse der Kerze eine Mittelachse der Zündkerze 1. Die radiale Richtung der Kerze bezeichnet eine Richtung entlang einer Gerade, die orthogonal zu der Mittelachse der Kerze verläuft.

[0019] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigt wird, ist die Masselektrode 6 in einem Zustand verbunden, in welchem eine Oberfläche 621 auf der Basisendseite des Endabschnitts 62 auf der verbindenden Seite mit der Spitzenendoberfläche des Gehäuses 2 in Oberflächenkontakt steht. Zusätzlich ist der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung der Masselektrode 6 so arrangiert, um der Mittelelektrode 4 in der radialen Richtung der Kerze gegenüberzuliegen. Der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung ist so arrangiert, um einer Außenumfangsoberfläche eines Spitzenendabschnitts der Mittelelektrode 4 gegenüberzuliegen. Die Entladungsstrecke G ist zwischen dem Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung und der Außenumfangsoberfläche der Mittelelektrode 4 ausgebildet. Das heißt eine Endoberfläche auf der Seite der Mittelachse der Kerze des Endabschnitts 61 auf der Seite der Entladung liegt der Außenumfangsoberfläche der Mittelelektrode 4 gegenüber und konfiguriert eine Entladungsoberfläche.

[0020] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite in einem Ausschnittabschnitt 52 am Basisende arrangiert, der in der Kerzenabdeckung 5 vorgesehen ist. Wie vorstehend beschrieben, ist der Ausschnittabschnitt 52 am Basisende auf der verbindenden Seite in einem Abschnitt von dessen Rand ausgebildet, während die Kerzenabdeckung 5 mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 verbunden ist. Der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masselektrode 6 ist zwischen dem Ausschnittabschnitt 52 am Basisende und der Spitzenendoberfläche des Gehäuses 2 arrangiert. Der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite und die Kerzenabdeckung 5 können durch Schweißen oder dergleichen miteinander verbunden werden. Allerdings kann die Konfiguration derart sein, dass der

Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite nicht mit der Kerzenabdeckung 5 verbunden ist.

[0021] Auf diese Weise ist die Masseelektrode 6 gemäß der vorliegenden Ausführungsform derart konfiguriert, dass der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite näher an der Spitzenendseite arrangiert ist als das Spitzenende des Gehäuses 2, und der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung näher an der Basisendseite arrangiert ist als das Spitzenende des Gehäuses 2. Damit einhergehend ist die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite ausgebildet als das Spitzenende des Gehäuses 2. Zusätzlich ist das Spitzenende der Mittelelektrode 4 näher an der Basisendseite arrangiert als das Spitzenende des Gehäuses 2.

[0022] Das Gehäuse 2 ist zum Beispiel aus einem Metall wie beispielsweise kohlenstoffarmem Stahl hergestellt. Wie in **Fig. 1** und **Fig. 3** gezeigt wird, weist das Gehäuse 2 einen Anbringungsschraubenabschnitt 23 auf der Außenumfangsoberfläche auf. Wie in **Fig. 3** gezeigt wird, wird die Zündkerze 1 an der Maschine mit interner Verbrennung angebracht, indem ein Anbringungsschraubenabschnitt 23 an einen Hohlschraubenabschnitt einer Kerzenöffnung 12 geschraubt wird, der in einem Maschinenkopf oder dergleichen der Maschine mit interner Verbrennung vorgesehen ist. Die Zündkerze 1 ist in einem Zustand, in welchem ein Abschnitt auf der Spitzenendseite zu der Haupt-Brennkammer 11 freigelegt ist, an der Maschine mit interner Verbrennung angebracht.

[0023] Als nächstes werden Arbeitseffekte gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben werden.

[0024] Bei der vorstehend beschriebenen Zündkerze 1 für eine Maschine mit interner Verbrennung ist die Masseelektrode 6 derart, dass der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung in der axialen Richtung Z näher an der Basisendseite arrangiert ist als der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite. Daher kann die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite ausgebildet sein als der Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2, während der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masseelektrode 6 mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 verbunden ist. Folglich kann ein Herstellungsprozess der Zündkerze 1 vereinfacht werden, welche die Entladungsstrecke G auf der Innenumfangsseite des Gehäuses 2 beinhaltet.

[0025] Wie in **Fig. 3** gezeigt wird, ist bei der Zündkerze 1, bei welcher die Kerzenabdeckung 5 in dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 vorgesehen ist und die Vor-Brennkammer 50 ausgebildet ist, die Kerzenabdeckung 5 in der Haupt-Brennkammer 11 freigelegt. Daher neigt eine Temperatur der Kerzen-

abdeckung 5 dazu, sich zu erhöhen. Wenn die Temperatur der Kerzenabdeckung 5 zu hoch wird, können Probleme wie beispielsweise eine Vorzündung einfacher auftreten. Daher ist eine Minimierung eines Betrags eines Vorsprungs der Kerzenabdeckung 5 in die Haupt-Brennkammer 11 erforderlich. Daher ist, wie in **Fig. 1** gezeigt wird, die Entladungsstrecke G auf der Innenumfangsseite des Gehäuses 2, das heißt näher an der Basisendseite arrangiert als das Spitzenende des Gehäuses 2, wie in **Fig. 3** gezeigt wird, und somit kann der Betrag eines Vorsprungs der Kerzenabdeckung 5 ausgehend von dem Gehäuse 2 reduziert werden. Folglich wird Wärme einfacher ausgehend von der Kerzenabdeckung 5 durch das Gehäuse 2 zu dem Maschinenkopf freigesetzt, und eine Temperaturerhöhung in der Kerzenabdeckung 5 kann einfacher unterbunden werden.

[0026] Dagegen wächst die Flamme, die in der Vor-Brennkammer 50 erzeugt wird, ausreichend und wird nachfolgend ausgehend von den Einspritzlöchern 5 eingespritzt, und so kann ein starker Flammenstrahl in die Haupt-Brennkammer 11 eingespritzt werden. Unter diesem Gesichtspunkt bedarf es einer Erhöhung hinsichtlich eines Abstands in der axialen Richtung Z zwischen der Entladungsstrecke G und den Einspritzlöchern 51. Um sowohl diese Anforderung als auch die vorstehend beschriebene Anforderung, den Betrag eines Vorsprungs der Kerzenabdeckung 5 zu reduzieren, zu erfüllen, ist es erforderlich, dass die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite ausgebildet ist als das Spitzenende des Gehäuses 2.

[0027] Allerdings wird ein Anbringungsprozess der Masseelektrode an dem Gehäuse 2 komplex, wenn die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite ausgebildet ist als das Spitzenende des Gehäuses 2. Zum Beispiel kann angenommen werden, dass ein Durchgangsloch in dem Gehäuse 2 in der radialen Richtung der Kerze vorgesehen wird, die Masseelektrode durch das Durchgangsloch durchtritt und an dem Gehäuse 2 angebracht wird. Allerdings ist in diesem Fall ein Schritt erforderlich, bei welchem das Durchgangsloch in dem Gehäuse 2 ausgebildet wird. Der Herstellungsprozess wird komplex. Zusätzlich geht ein Abschnitt des Anbringungsschraubenabschnitts 23 verloren, und es besteht ein Problem, dass ein Befestigungszustand der Zündkerze 1 an dem Maschinenkopf beeinflusst wird, wenn das Durchgangsloch in dem Gehäuse an einer Position vorgesehen wird, an welcher der Anbringungsschraubenabschnitt 23 ausgebildet ist.

[0028] Es ist somit wünschenswert, dass die Zündkerze 1, welche die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite beinhaltet als das Spitzenende des Gehäuses 2, durch einen einfachen Herstellungsprozess hergestellt wird. Hierbei ist die Masseelektrode 6, wie vorstehend beschrieben, derart kon-

figuriert, dass der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung in der axialen Richtung Z näher an der Basisendseite arrangiert ist als der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite. Folglich kann die Entladungsstrecke G in einfacher Weise näher an der Basisendseite ausgebildet sein als das Spitzenende des Gehäuses 2, indem die Masseelektrode 6 mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 verbunden wird.

[0029] Zusätzlich ist der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung der Entladungselektrode 6 so arrangiert, um der Mittelelektrode 4 in der radialen Richtung der Kerze gegenüberzuliegen. Im Ergebnis kann eine Luftströmung A in der Vor-Brennkammer 50 in einfacher Weise eine Entladung S strecken, die in der Entladungsstrecke G erzeugt wird, wie in **Fig. 5** gezeigt wird. Folglich kann eine Zündfähigkeit in der Vor-Brennkammer 50 verbessert werden, und ferner kann eine Zündfähigkeit in der Haupt-Brennkammer 11 verbessert werden.

[0030] Wie zum Beispiel in **Fig. 5** gezeigt wird, wird bei einem Kompressionshub oder dergleichen der Maschine mit interner Verbrennung ausgehend von den Einspritzlöchern 51 eine Luftströmung in die Vor-Brennkammer 50 eingeführt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Luftströmung A eine Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 ausbildet. Das heißt es wird davon ausgegangen, dass die Luftströmung A ausgebildet wird, die vorübergehend näher an der Basisendseite strömt als die Entladungsstrecke G, nachdem diese ausgehend von einem Abschnitt der Einspritzlöcher 51 eingeführt wird, und nachfolgend hin zu der Spitzenendseite in der axialen Richtung Z strömt. In diesem Fall ist die Entladungsstrecke G an einer Position vorgesehen, die der Außenumfangsoberfläche der Mittelelektrode 4 in der radialen Richtung der Kerze gegenüberliegt, und somit kann die Entladung S, die in der Entladungsstrecke G erzeugt wird, einfacher zu der Spitzenendseite gestreckt werden. Im Ergebnis wird die Flamme einfacher in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet bzw. ausgeformt und wächst bzw. erstreckt sich. Folglich kann die Zündfähigkeit verbessert werden.

[0031] Außerdem beinhaltet die Masseelektrode 6 den Relaisabschnitt 63, wie in **Fig. 1** gezeigt wird. Zusätzlich ist der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite mit der Spitzenendoberfläche 21 des Gehäuses 2 verbunden, und der Relaisabschnitt 63 ist entlang der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 arrangiert. Im Ergebnis kann der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung einfacher hergestellt werden und der Mittelelektrode 4 auf der Innenumfangsseite des Gehäuses 2 genau gegenüberliegen, während die Masseelektrode 6 mit dem Spitzenendabschnitt des Gehäuses 2 verbunden ist. Zusätzlich wird eine Länge in der axialen Richtung Z des Relais-

schnitts 63 erhöht, und somit kann ermöglicht bzw. erleichtert werden, dass die Entladungsstrecke G näher an der Basisendseite ausgebildet wird. Überdies ist der Relaisabschnitt 63 entlang der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 arrangiert, und somit kann unterbunden werden, dass der Relaisabschnitt 63 eine Luftströmung und ein Flammenwachstum in der Vor-Brennkammer 50 stört.

[0032] Hierbei wird in der vorstehend beschriebenen **Fig. 5** und der Beschreibung, welche auf diese Bezug nimmt, der Fall beschrieben, bei welchem die Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet wird. Allerdings kann die Zündkerze 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Zündfähigkeit in einem Fall verbessern, bei welchem eine Wirbelströmung (siehe den Pfeil As in **Fig. 11**) auch in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet ist. Das heißt in diesem Fall wird die Entladung durch eine Luftströmung, die durch die Entladungsstrecke G durchtritt, entlang einer Umfangsrichtung der Kerze gestreckt.

[0033] Hierbei ist eine sich verjüngende Oberfläche, die auf einer Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite des Relaisabschnitts 63 der Masseelektrode 6 ausgebildet ist, ebenfalls effektiv, wenn die Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet ist, wie nachfolgend gemäß einer vierten Ausführungsform (siehe **Fig. 11** und **Fig. 12**) beschrieben wird.

[0034] Dagegen ist ein Paar von Entladungsoberflächen, die geneigt werden, ebenfalls effektiv, wenn die Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 erzeugt wird, wie nachfolgend gemäß einer achten Ausführungsform (siehe **Fig. 17**) beschrieben wird.

[0035] Wie vorstehend beschrieben kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung, die eine Vereinfachung des Herstellungsprozesses ermöglicht, vorgesehen werden.

Zweite Ausführungsform

[0036] Wie in **Fig. 6** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher der Relaisabschnitt 63 einen hervorragenden Abschnitt 631 beinhaltet, der hin zu der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 hervorragend ist.

[0037] Der hervorragende Abschnitt 631 ist an einer Position ausgebildet, die näher an der Spitzenendseite liegt als der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung, und in der axialen Richtung Z näher an der Basisendseite liegt als der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite. Der hervorragende Abschnitt 631 steht mit der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 in Kontakt.

[0038] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der ersten Ausführungsform. Hierbei zeigen Bezugszeichen, die gemäß der zweiten und nachfolgenden Ausführungsformen verwendet werden, welche die gleichen sind wie die Bezugszeichen, die gemäß früheren Ausführungsformen verwendet werden, Bestandteilelemente und dergleichen an, die jenen gemäß den früheren Ausführungsformen ähneln, sofern dies nicht anderweitig angegeben ist.

[0039] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der hervorragende Abschnitt 631 in dem Relaisabschnitt 63 vorgesehen. Daher kann eine Positionierung in der radialen Richtung der Kerze einfacher genau durchgeführt werden, wenn die Masseelektrode 6 an dem Gehäuse 2 angebracht wird. Das heißt eine Vorsprungshöhe des hervorragenden Abschnitts 631 wird im Voraus geeignet eingestellt, wenn der hervorragende Abschnitt 631 in Kontakt mit der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 platziert wird. Somit kann die Position des Endabschnitts 61 auf der Seite der Entladung in der radialen Richtung der Kerze genau bestimmt werden. Im Ergebnis kann die Entladungsstrecke G mit einer geeigneten Größe in einfacher Weise und genau ausgebildet werden.

[0040] Zusätzlich bewegt sich der Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung in einem Fall, bei welchem die Masseelektrode 6 bis zu einem gewissen Maß verformt werden kann, wenn der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite hin zu der Außenumfangsseite bewegt wird, während der hervorragende Abschnitt 631 in Kontakt mit der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 platziert ist, hin zu der Seite der Mittelelektrode 4. Das heißt der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite gleitet in einem Zustand, bevor die Masseelektrode 6 fixiert ist, in der radialen Richtung der Kerze, wobei der hervorragende Abschnitt 631 als ein Drehpunkt dient, und somit kann eine winzige Anpassung der Größe der Entladungsstrecke G durchgeführt werden. Folglich kann eine winzige Anpassung der Entladungsstrecke G, die näher an der Basisendseite arrangiert ist als das Spitzenende des Gehäuses 2, in einfacher Weise durchgeführt werden.

[0041] Außerdem werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der ersten Ausführungsform ähneln.

[0042] Hierbei kann eine Form, bei welcher ein Winkel α , der zwischen dem Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite und dem Relaisabschnitt 63 ausgebildet ist, ein spitzer Winkel ist, als eine Form der Masseelektrode 6 in einem Zustand vor einer Anbringung an dem Gehäuse 2 angenommen werden, wie in **Fig. 7** gezeigt wird. Wenn das Gehäuse 2 angebracht ist, kann der hervorragende Abschnitt 631 in diesem Fall gegen die Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 gedrückt werden, und die Masse-

elektrode 6 kann elastisch derart verformt werden, dass sich der Winkel α verbreitert. Im Ergebnis einer Anpassung des Winkels α zu dieser Zeit kann die Position des Endabschnitts 61 auf der Seite der Entladung der Masseelektrode 6 angepasst werden, und die Größe der Entladungsstrecke G kann angepasst werden.

[0043] Zusätzlich kann als eine Modifikation gemäß der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 8** gezeigt wird, ein hervorragender Abschnitt 221, der hin zu dem Relaisabschnitt 63 der Masseelektrode 6 hervorragt, auf der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 vorgesehen sein. Auch in diesem Fall können Arbeitseffekte erzielt werden, die den vorstehend beschriebenen Arbeitseffekten ähneln. Allerdings ist die Ausführungsform, bei welcher der hervorragende Abschnitt 631 in der Masseelektrode 6 vorgesehen ist, unter dem Gesichtspunkt der Herstellbarkeit und dergleichen vorzuziehen.

Dritte Ausführungsform

[0044] Wie in **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher die Mittelelektrode 4 eine flache Entladungsoberfläche 41 aufweist, die auf der Seite der Entladungsstrecke G eine flache ebene Form aufweist.

[0045] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist in dem Spitzenendabschnitt der Mittelelektrode 4 ein Erstreckungsabschnitt 42 vorgesehen. Der Erstreckungsabschnitt 42 ragt ausgehend von einem Basismaterial 40 der Mittelelektrode 4 hin zu der äußeren Seite in der radialen Richtung der Kerze hin zu der Seite der Masseelektrode 6 hervor. Der Erstreckungsabschnitt 42 ist ein separates Bauteil ausgehend von dem Basismaterial 40 der Mittelelektrode 4 und ist so konfiguriert, um mit einer Spitzenendoberfläche des Basismaterials 40 verbunden zu sein. Dieser Erstreckungsabschnitt 42 kann ein Bauteil sein, das eine im Wesentlichen rechteckige Parallelepipedform aufweist.

[0046] Eine flache Oberfläche, die in dem Erstreckungsabschnitt 42 vorgesehen ist, liegt dem Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung der Masseelektrode 6 gegenüber. Das heißt die flache Oberfläche auf der Seite der Entladungsstrecke G des Erstreckungsabschnitts 42 dient als die vorstehend beschriebene flache Entladungsoberfläche 41.

[0047] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine Spitze 411 auf der flachen Entladungsoberfläche 41 des Erstreckungsabschnitts 42 vorgesehen.

[0048] Zusätzlich ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Spitze 611 ebenfalls in dem End-

abschnitt 61 auf der Seite der Entladung der Masselektrode 6 vorgesehen. Die Spitzen 411 und 611 können zum Beispiel aus einem Edelmetall wie beispielsweise Iridium oder Platin oder einer Legierung davon hergestellt sein.

[0049] Allerdings kann die Konfiguration derart sein, dass eine oder beide aus der Spitze 411 in der Mittelelektrode 41 und der Spitze 611 in der Masselektrode 6 nicht vorgesehen sind.

[0050] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0051] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die Oberfläche der Mittelelektrode 4, die der Entladungsstrecke G gegenüberliegt, die flache Entladungsoberfläche 41, die flach ist, und somit kann unterbunden werden, dass die Entladungsstrecke G sich aufgrund eines Elektrodenverschleißes vergrößert. Das heißt, wenn die Seitenoberfläche der Mittelelektrode 4, die eine kreisförmige säulenförmige Form aufweist, die Entladungsoberfläche ist, wie gemäß der ersten Ausführungsform, wird die Entladungsstrecke G im Ergebnis eines Elektrodenverschleißes aufgrund einer Entladung in einfacher Weise größer. Im Gegensatz dazu ist die flache Entladungsoberfläche 41 vorgesehen, und somit kann unterbunden werden, dass sich die Entladungsstrecke G vergrößert.

[0052] Zusätzlich ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Spitze 411 auf der flachen Entladungsoberfläche 41 vorgesehen, und somit kann weiter unterbunden werden, dass sich die Entladungsstrecke G vergrößert.

[0053] Außerdem werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der zweiten Ausführungsform ähneln.

Vierte Ausführungsform

[0054] Wie in **Fig. 11** und **Fig. 12** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, die derart konfiguriert ist, dass eine Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet wird.

[0055] Das heißt das Einspritzloch 51 ist derart in der Kerzenabdeckung 5 ausgebildet, dass eine Wirbelströmung in der Vor-Brennkammer 50 ausgebildet wird. Zusätzlich ist die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite des Relaisabschnitts 63 ausgehend von einer stromaufwärtigen Seite hin zur stromabwärtigen Seite einer Wirbelströmung As näher an der Seite der Mittelachse der Kerze geneigt.

[0056] Wie in **Fig. 11** und **Fig. 12** gezeigt wird, ist die Wirbelströmung As eine Luftströmung, die spiralartig

strömt, wobei eine Mittelachse PC der Kerze im Wesentlichen als der Mittelpunkt dient.

[0057] Die Kerzenabdeckung 5 beinhaltet eine Mehrzahl von Einspritzlöchern 51. Zusätzlich ist eine Einspritzloch-Erstreckungslinie 51L jedes Einspritzlochs 51 so ausgebildet, dass dieses ausgehend von der Mittelachse PC der Kerze verschoben wird, wie in **Fig. 11** gezeigt wird. Wenn dieser ausgehend von der Z-Richtung betrachtet wird, ist ein Winkel β zwischen einer virtuellen Gerade VL, welche die radiale Richtung der Kerze verlängert und durch das Einspritzloch 51 und die Mittelachse PC der Kerze verläuft, und der Einspritzloch-Erstreckungslinie 51L ein spitzer Winkel. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform gleichen die Winkel β , die mit jedem Einspritzloch 51 in Bezug stehen, einander.

[0058] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite des Relaisabschnitts 63 der Masselektrode 6 eine sich verjüngende Oberfläche. Allerdings kann die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite auch eine gekrümmte Oberfläche sein, solange die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite ausgehend von der stromaufwärtigen Seite hin zu der stromabwärtigen Seite der Wirbelströmung As näher an der Seite der Mittelachse PC der Kerze geneigt ist. In diesem Fall ist die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite vorzugsweise eine konkave gekrümmte Oberfläche, aber diese kann auch eine konvexe gekrümmte Oberfläche sein.

[0059] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der dritten Ausführungsform.

[0060] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Oberfläche 632 auf der Innenumfangsseite des Relaisabschnitts 63 in diesem Fall die Wirbelströmung As führen. Im Ergebnis wird eine Luftströmung, die durch die Umgebung der Entladungsstrecke G durchtritt, allmählich zu der Seite der Mittelachse PC der Kerze geführt, während diese als die Wirbelströmung As entlang der Umfangsrichtung der Kerze strömt. Daher wird die Entladung, die in der Entladungsstrecke G ausgebildet wird, einfacher hin zu einem Mittelabschnitt der Vor-Brennkammer 50 gestreckt. Im Ergebnis kann eine Flamme an einer Position erzeugt werden, die weiter von einer Seitenwand der Vor-Brennkammer 50, das heißt der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2, entfernt angeordnet ist. Im Ergebnis kann ein Kühlverlust unterbunden werden, und ein Flammenwachstum in der Vor-Brennkammer 50 kann gefördert werden. Folglich kann ein Flammenstrahl, der ausgehend von der Vor-Brennkammer 50 in die Haupt-Brennkammer 11 eingespritzt wird, verstärkt werden.

[0061] Zusätzlich werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der dritten Ausführungsform ähneln.

Fünfte Ausführungsform

[0062] Wie in **Fig. 13** gezeigt wird, ist die vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher ein zusätzlicher hervorragender Abschnitt 633, der ausgehend von dem Relaisabschnitt 63 in der gleichen Richtung hervorragt wie der hervorragende Abschnitt 631, an einer Position näher an der Spitzenendseite vorgesehen ist als der hervorragende Abschnitt 631 in dem Relaisabschnitt 63 der Masseelektrode 6.

[0063] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der zusätzliche hervorragende Abschnitt 633 zwischen dem Relaisabschnitt 63 und dem Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite ausgebildet.

[0064] Zusätzlich ist die Spitze 411 gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit der Spitzenoberfläche der Mittelelektrode 4 verbunden. Zusätzlich ist die Spitze 611 ebenfalls mit dem Endabschnitt 61 auf der Seite der Entladung der Masseelektrode 6 verbunden. Die Spitze 411 der Mittelelektrode 4 und die Spitze 611 der Masseelektrode 6 liegen einander in der radialen Richtung der Kerze gegenüber. Die Entladungsstrecke G ist zwischen der Spitze 411 der Mittelelektrode 4 und der Spitze 611 der Masseelektrode 6 ausgebildet, die einander auf diese Weise in der radialen Richtung der Kerze gegenüberliegen.

[0065] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0066] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann bei sowohl dem hervorragenden Abschnitt 631 als auch dem zusätzlichen hervorragenden Abschnitt 633 der Relaisabschnitt 63 der Masseelektrode 6 in Kontakt mit der Innenumfangsoberfläche 22 des Gehäuses 2 platziert sein. Daher kann während einer Montage der Masseelektrode 6 an dem Gehäuse 2 eine Anbringungsstellung der Masseelektrode 6 stabilisiert werden. Folglich kann die Größe der Entladungsstrecke G einfacher genau ausgebildet werden.

[0067] Zusätzlich werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der zweiten Ausführungsform ähneln.

Sechste Ausführungsform

[0068] Wie in **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masseelektrode 6 in dem Ausschnittsabschnitt 24 am Spitzenende arrangiert

ist, der auf dem Spitzenende des Gehäuses 2 vorgesehen ist.

[0069] Bei der Zündkerze 1, die in **Fig. 14** gezeigt wird, ist in der Kerzenabdeckung 5 kein Ausschnittsabschnitt vorgesehen. Das heißt gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist die Kerzenabdeckung 5 nicht den Ausschnittsabschnitt 52 am Basisende gemäß der ersten Ausführungsform auf.

[0070] Bei der Zündkerze 1, die in **Fig. 15** gezeigt wird, ist der Ausschnittsabschnitt 24 am Spitzenende in dem Gehäuse 2 vorgesehen, und der Ausschnittsabschnitt 52 am Basisende ist ebenfalls in der Kerzenabdeckung 5 vorgesehen. Zusätzlich sind das Gehäuse 2 und die Kerzenabdeckung 5 derart miteinander verbunden, dass der Ausschnittsabschnitt 24 am Spitzenende und der Ausschnittsabschnitt 52 am Basisende einander in der axialen Richtung Z überlappen. Außerdem ist der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masseelektrode 6 in einem Raum arrangiert, der durch den Ausschnittsabschnitt 24 am Spitzenende und den Ausschnittsabschnitt 52 am Basisende ausgebildet ist.

[0071] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der ersten Ausführungsform.

[0072] In dem Fall gemäß der vorliegenden Ausführungsform sieht der Ausschnittsabschnitt 24 am Spitzenende eine Positionierungsfunktion vor, wenn die Masseelektrode 6 an dem Gehäuse 2 montiert ist. Im Ergebnis kann eine Montage der Masseelektrode 6 an dem Gehäuse 2 ermöglicht werden. Zusätzlich kann eine Struktur der Kerzenabdeckung 5 in dem Fall der Zündkerze 1, die in **Fig. 14** gezeigt wird, vereinfacht werden.

[0073] Außerdem werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der ersten Ausführungsform ähneln.

Siebte Ausführungsform

[0074] Wie in **Fig. 16** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masseelektrode 6 nicht hin zu der Außenumfangsseite des Gehäuses 5 und der Kerzenabdeckung 5 freigelegt ist.

[0075] Das heißt der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite der Masseelektrode 6 ist näher an der inneren Seite als die Außenumfangsoberfläche des Gehäuses 2, und näher an der inneren Seite als die Außenumfangsoberfläche der Kerzenabdeckung 5 arrangiert.

[0076] Der Endabschnitt 62 auf der verbindenden Seite steht mit einem Abschnitt auf der Innenum-

fangsseite der Spitzenoberfläche 21 des Gehäuses 2 in Eingriff.

[0077] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der ersten Ausführungsform. Auch in dem Fall gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der ersten Ausführungsform ähneln.

Achte Ausführungsform

[0078] Wie in **Fig. 17** gezeigt wird, sind bei einer vorliegenden Ausführungsform ein Paar von Entladungsoberflächen, die einander gegenüberliegen, wobei die Entladungsstrecke G dazwischen angeordnet ist, so geneigt, dass diese derart ausgerichtet sind, dass diese sich in der axialen Richtung Z in einer radialen Richtung nach innen hin zu der Seite der Mittelachse der Kerze an die Spitzenendseite annähern.

[0079] Das heißt eine Endoberfläche des Endabschnitts 61 auf der Seite der Entladung der Masselektrode 6, die der Entladungsstrecke G zugewandt ist, ist näher an der Seite der Mittelachse der Kerze hin zu der Spitzenendseite in der axialen Richtung Z geneigt. Zusätzlich ist die flache Entladungsoberfläche 41 der Mittelelektrode 4 auch hin zu der Seite der Mittelachse der Kerze hin zu der Spitzenendseite in der axialen Richtung Z geneigt.

[0080] Außerdem ist bei der Zündkerze, die in **Fig. 17** gezeigt wird, weder bei der Masselektrode 6 noch bei der Mittelelektrode 4 eine Spitze vorgesehen. Allerdings kann die Spitze bei einer oder beiden aus der Masselektrode 6 und der Mittelelektrode 4 vorgesehen sein.

[0081] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der dritten Ausführungsform.

[0082] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann zum Beispiel angenommen werden, dass eine Luftströmung, die relativ zu der axialen Richtung geneigt ist, durch die Entladungsstrecke G durchtritt, wenn in der Vor-Brennkammer 50 eine Wirbelströmung (siehe Pfeil A in **Fig. 5**) erzeugt wird. Die Form der Entladungsstrecke G wird entlang dieser Strömung ausgebildet, und somit kann die Entladung einfacher gestreckt werden.

[0083] Zusätzlich werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der dritten Ausführungsform ähneln.

Neunte Ausführungsform

[0084] Wie in **Fig. 18** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform, bei welcher das Einspritzloch 51, das in der axialen Richtung Z verläuft, an einer Position vorgesehen ist, wel-

che die Mittelachse der Kerze in der Kerzenabdeckung 5 überlappt.

[0085] Das Einspritzloch 51 in der axialen Richtung Z ist an einer Position ausgebildet, welche die Mittelelektrode 4 in der axialen Richtung Z überlappt.

[0086] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der ersten Ausführungsform.

[0087] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform können ebenfalls Arbeitseffekte erzielt werden, die jenen gemäß der ersten Ausführungsform ähneln.

Zehnte Ausführungsform

[0088] Wie in **Fig. 19** gezeigt wird, ist eine vorliegende Ausführungsform eine Ausführungsform der Zündkerze 1, die einen hervorragenden zylindrischen Körper 53 beinhaltet, der ausgehend von einem Spitzenende der Kerzenabdeckung 5 hin zu der Seite der Vor-Brennkammer 50 hervorragt.

[0089] Der hervorragende zylindrische Körper 53 weist eine im Wesentlichen kreisförmige kegelförmige Form auf, deren Durchmesser sich ausgehend von der Spitzenendseite hin zu der Basisendseite in der axialen Richtung Z verringert, und weist einen Innenraum auf, der in der axialen Richtung Z dadurch verläuft. Der Innenraum des hervorragenden zylindrischen Körpers 53 steht mit einem der Einspritzlöcher 51 in Verbindung.

[0090] Andere Konfigurationen ähneln jenen gemäß der ersten Ausführungsform.

[0091] Auch gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden Arbeitseffekte erzielt, die jenen gemäß der ersten Ausführungsform ähneln.

[0092] Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt und kann auf verschiedene Ausführungsformen angewendet werden, ohne sich von der Idee der Erfindung zu entfernen.

[0093] Zwar wurde die vorliegende Offenbarung unter Bezugnahme auf die dazugehörigen Ausführungsformen beschrieben, allerdings darf dies nicht dahingehend ausgelegt werden, dass die Offenbarung auf die Ausführungsformen und Konstruktionen beschränkt ist. Die vorliegende Offenbarung soll verschiedene Modifikationsbeispiele und Modifikationen innerhalb des Äquivalenzbereichs umfassen. Zusätzlich sind verschiedene Kombinationen und Konfigurationen, sowie ferner andere Kombinationen und Konfigurationen, die weitere, weniger oder nur ein einziges Element dieser beinhalten, ebenfalls in der Idee und dem Umfang der vorliegenden Offenbarung beinhaltet.

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

- DE 102017221517 [0004]

Patentansprüche

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

einen zylindrischen Isolator (3);
 eine Mittelelektrode (4), die auf einer Innenumfangsseite des Isolators gehalten wird und ausgehend von dem Isolator hin zur Spitzenendseite hervorragt;
 ein zylindrisches Gehäuse (2), das den Isolator auf einer Innenumfangsseite hält;
 eine Masseelektrode (6), die auf der Innenumfangsseite des Gehäuses zwischen der Masseelektrode und der Mittelelektrode eine Entladungsstrecke ausbildet; und

eine Kerzenabdeckung (5), die in einem Spitzenendabschnitt des Gehäuses vorgesehen ist, um so eine Vor-Brennkammer (50) abzudecken, in welcher die Entladungsstrecke arrangiert ist, wobei:

in der Kerzenabdeckung ein Einspritzloch (51) vorgesehen ist, das die Vor-Brennkammer mit der Außenseite in Verbindung setzt;

die Masseelektrode einen Endabschnitt (61) auf der Seite der Entladung, welcher der Entladungsstrecke zugewandt ist, und einen Endabschnitt (62) auf der verbindenden Seite, der mit dem Gehäuse verbunden ist, beinhaltet; und

der Endabschnitt auf der Seite der Entladung in einer axialen Richtung (Z) näher an einer Basisendseite arrangiert ist als der Endabschnitt auf der verbindenden Seite.

2. Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 1, wobei:

der Endabschnitt auf der Seite der Entladung der Masseelektrode so arrangiert ist, um der Mittelelektrode in einer radialen Richtung der Kerze gegenüberzuliegen.

3. Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 1 oder 2, wobei:

die Mittelelektrode eine flache Entladungsoberfläche (41) beinhaltet, die auf der Seite der Entladungsstrecke eine flache ebene Form aufweist.

4. Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

die Masseelektrode einen Relaisabschnitt (63) beinhaltet, der den Endabschnitt auf der verbindenden Seite und den Endabschnitt auf der Seite der Entladung in der axialen Richtung verbindet;

der Endabschnitt auf der verbindenden Seite mit einer Spitzenendoberfläche des Gehäuses verbunden ist, und

der Relaisabschnitt entlang einer Innenumfangsoberfläche des Gehäuses arrangiert ist.

5. Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 4, wobei:

der Relaisabschnitt einen hervorragenden Abschnitt

(631) beinhaltet, der hin zu der Innenumfangsoberfläche des Gehäuses hervorragt.

6. Zündkerze für eine Maschine mit interner Verbrennung nach Anspruch 4 oder 5, wobei:

die Kerzenabdeckung derart konfiguriert ist, dass das Einspritzloch so ausgebildet ist, um in der Vor-Brennkammer eine Wirbelströmung auszubilden, und eine Oberfläche auf der Innenumfangsseite des Relaisabschnitts ausgehend von einer stromaufwärtigen Seite hin zur stromabwärtigen Seite der Wirbelströmung hin zur Seite der Mittelachse der Kerze geneigt ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

FIG.1

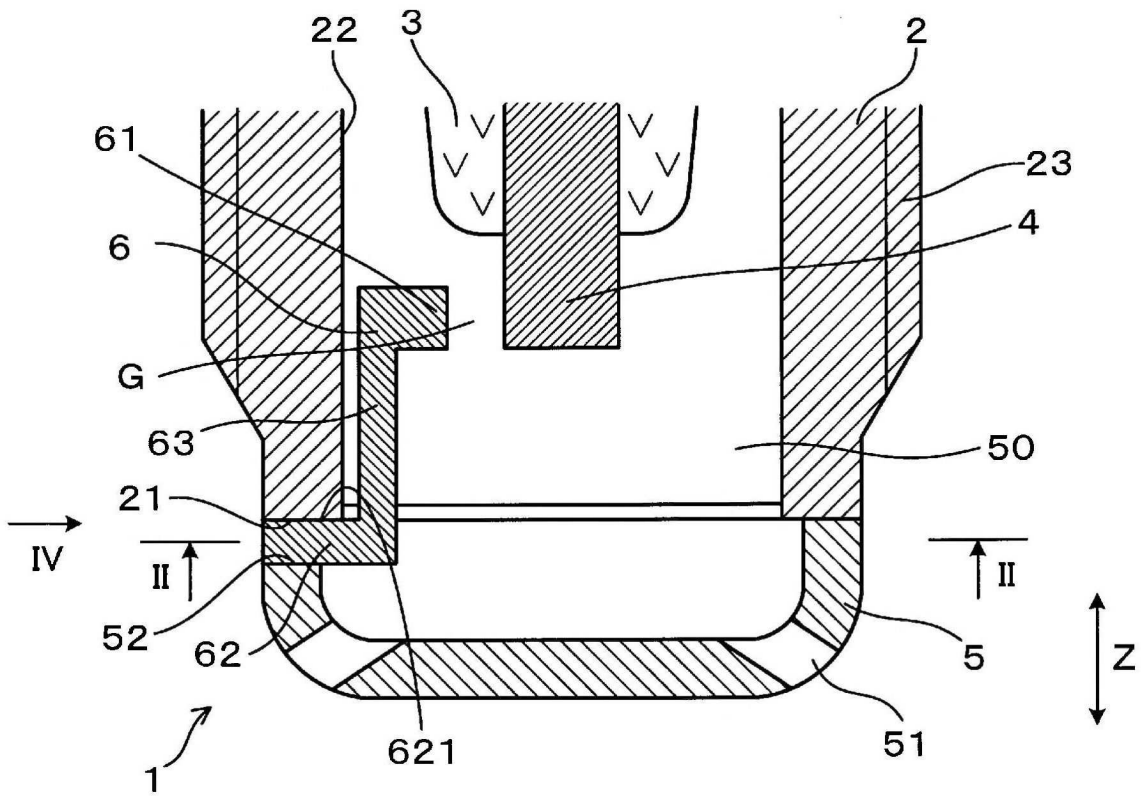


FIG.2

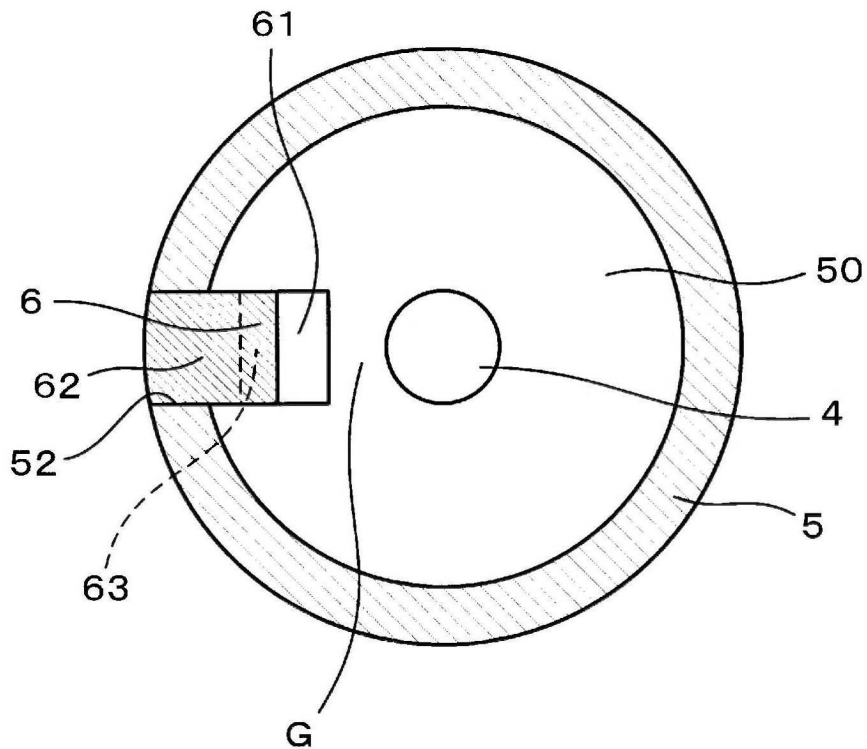


FIG.3

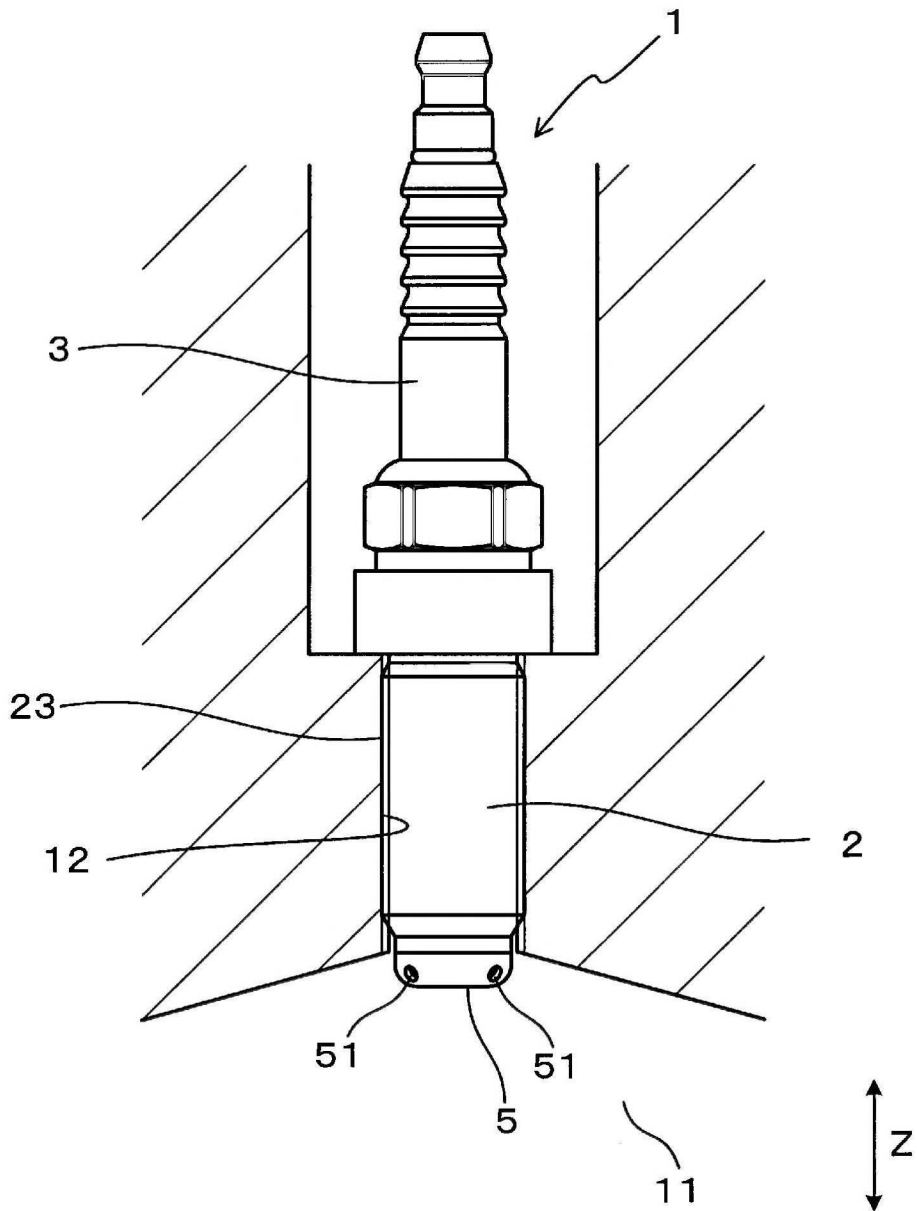


FIG.4

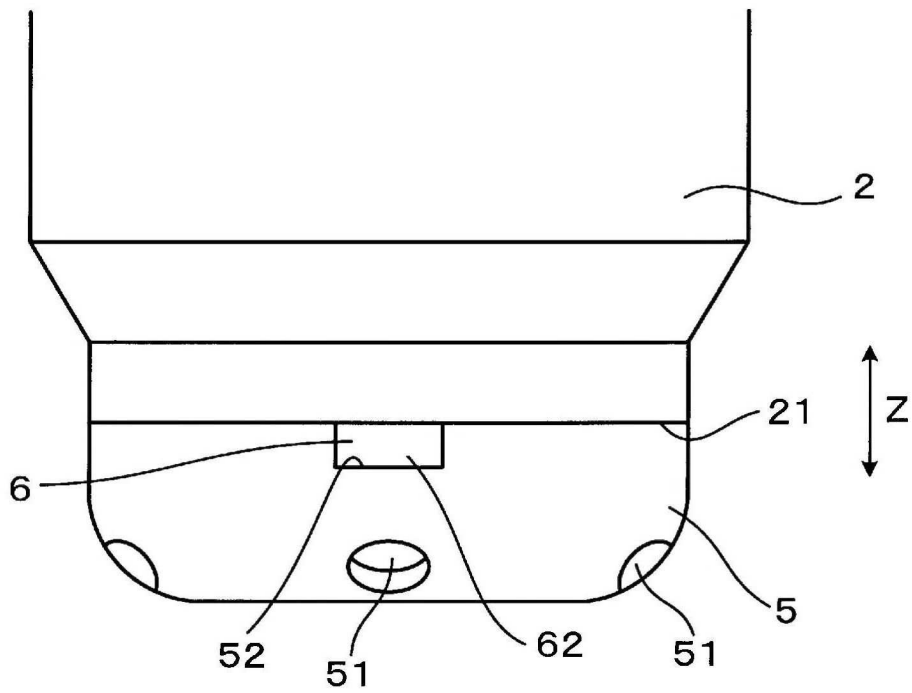


FIG.5

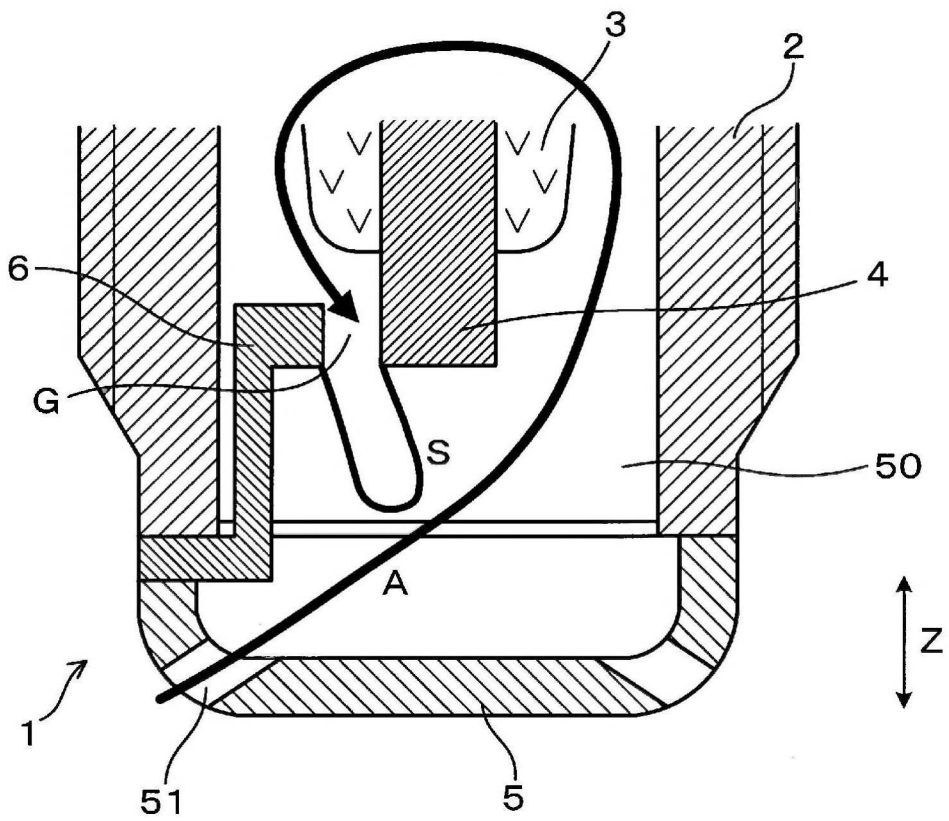


FIG.6

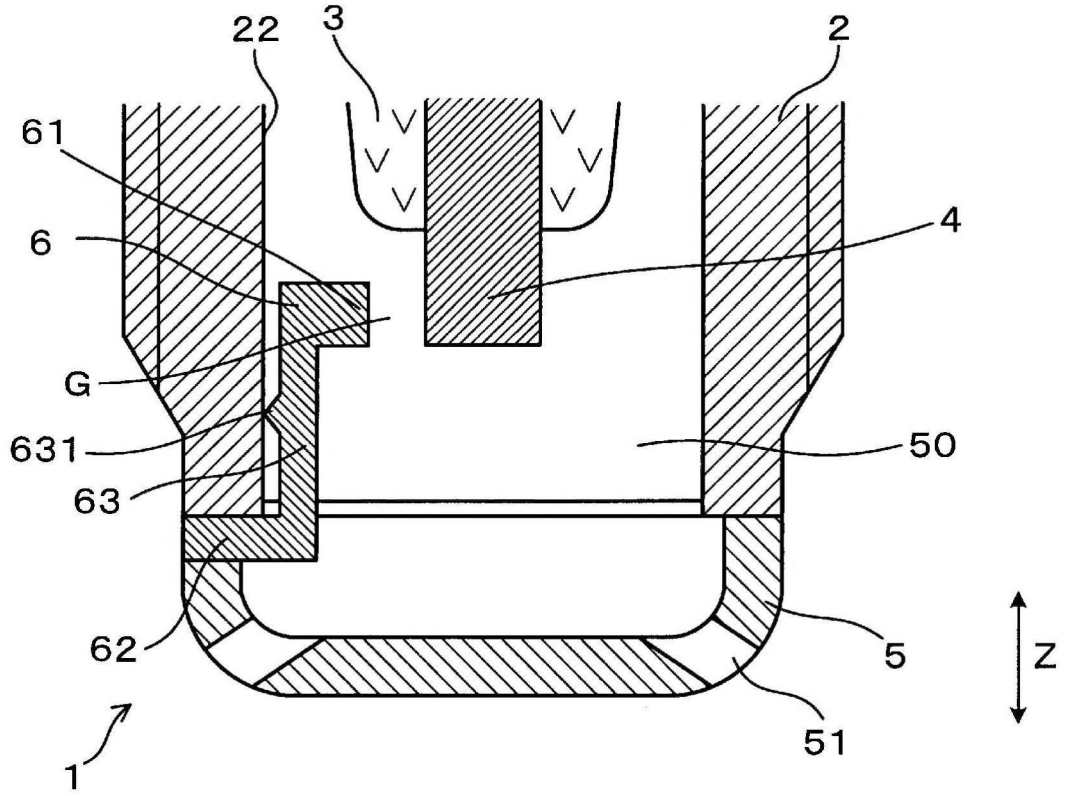


FIG.7

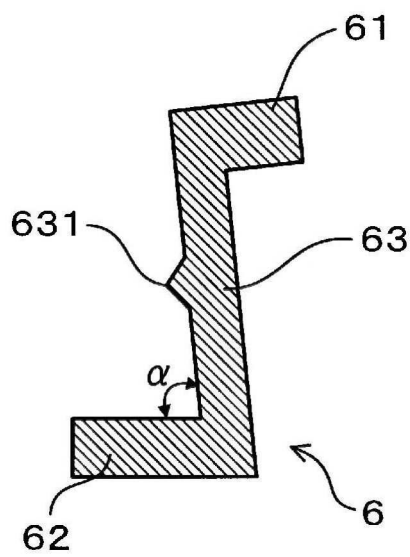


FIG.8

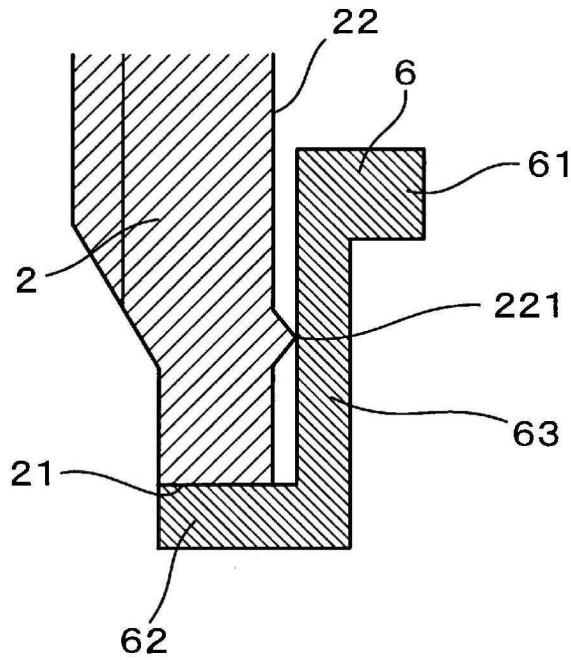


FIG.9

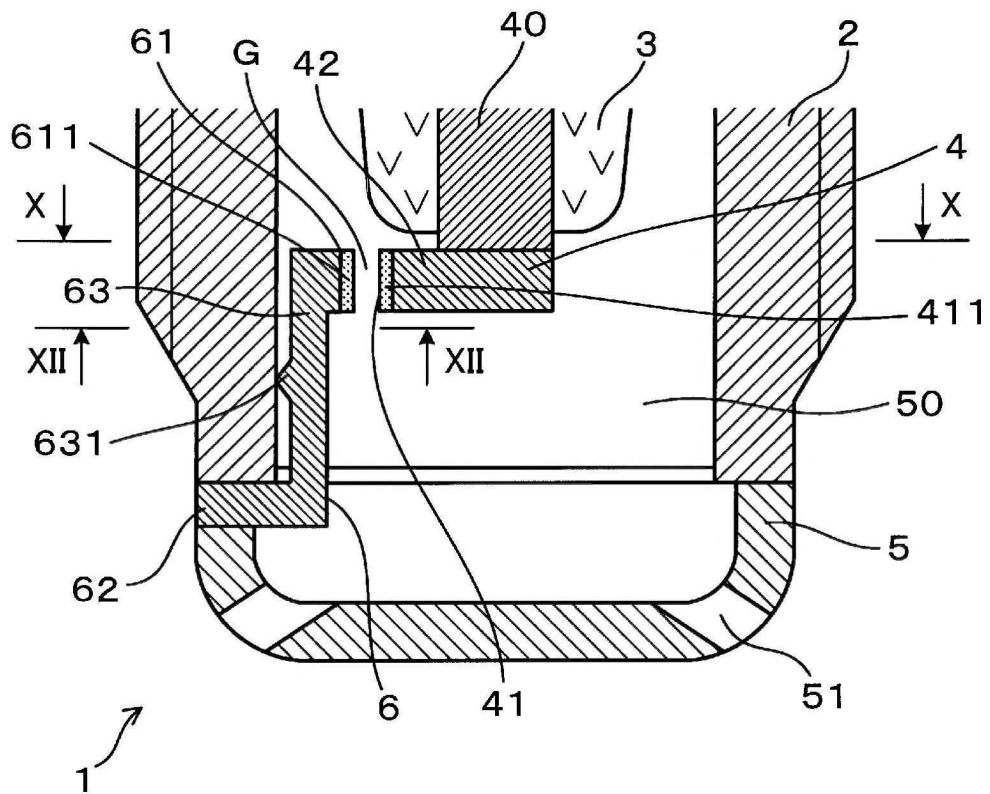


FIG.10

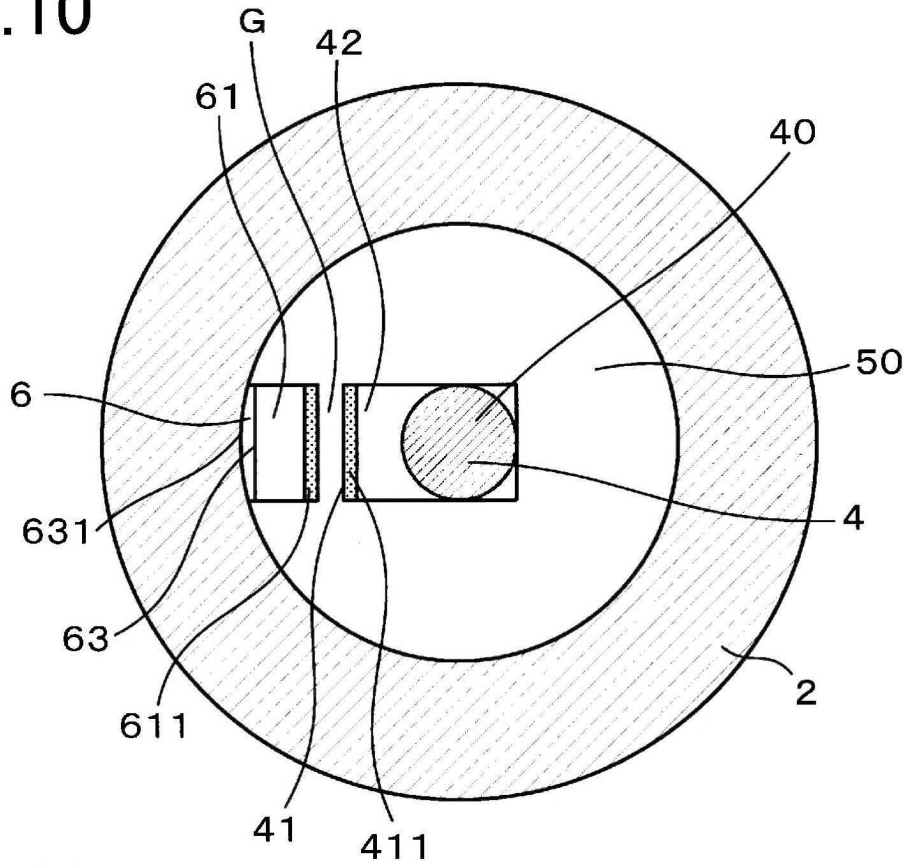


FIG.11

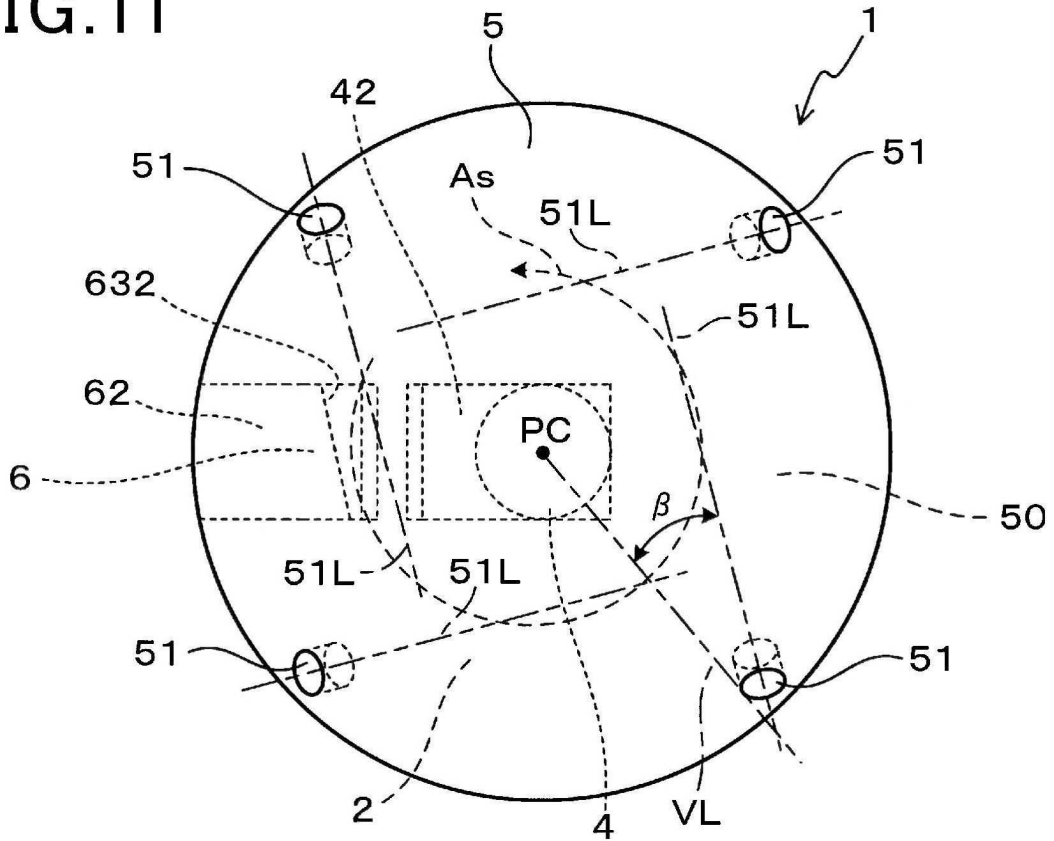


FIG.12

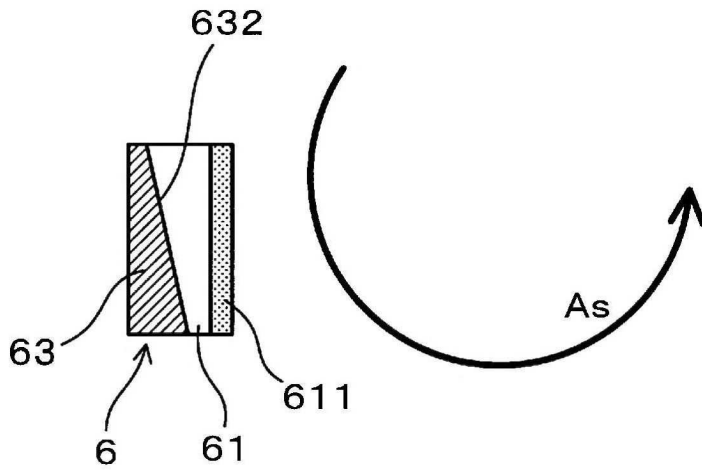


FIG.13

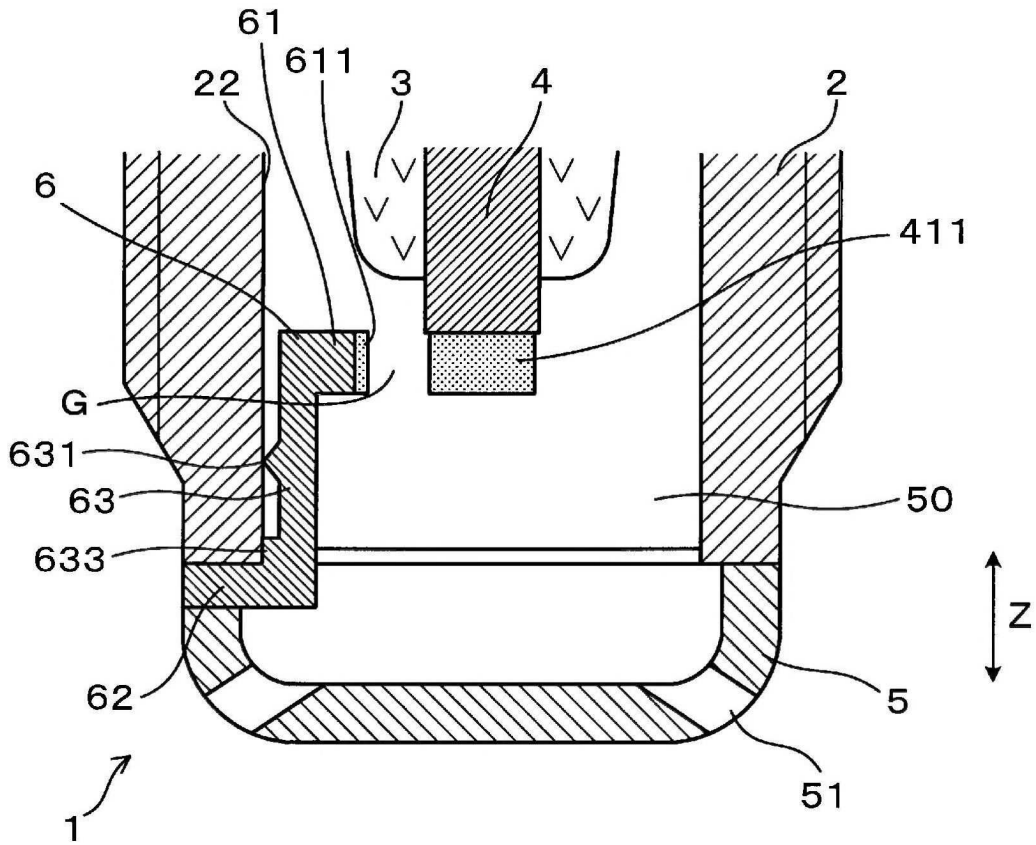


FIG.14

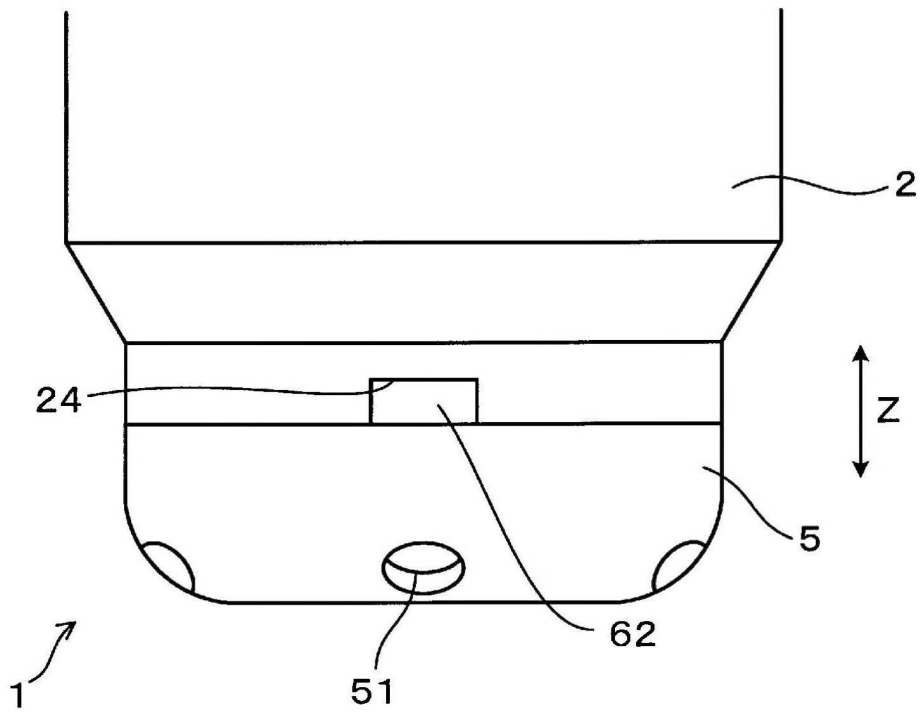


FIG.15

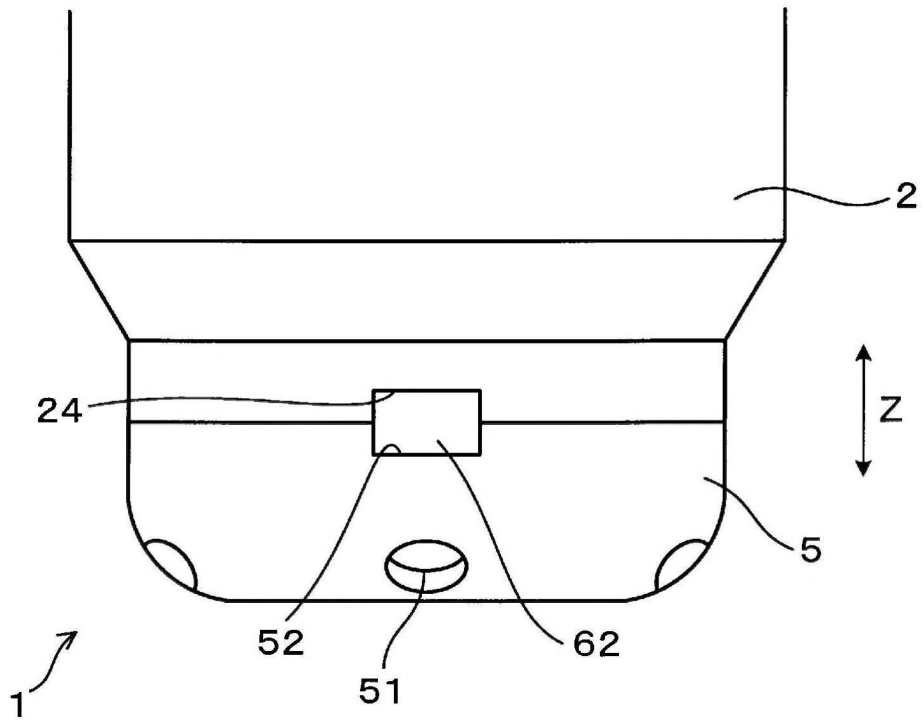


FIG.16

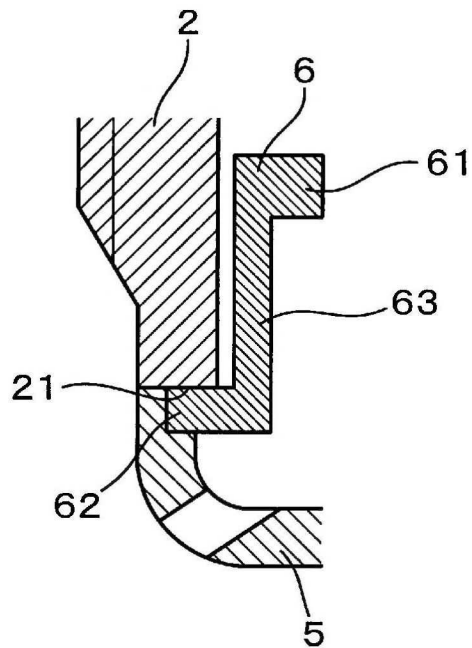


FIG.17

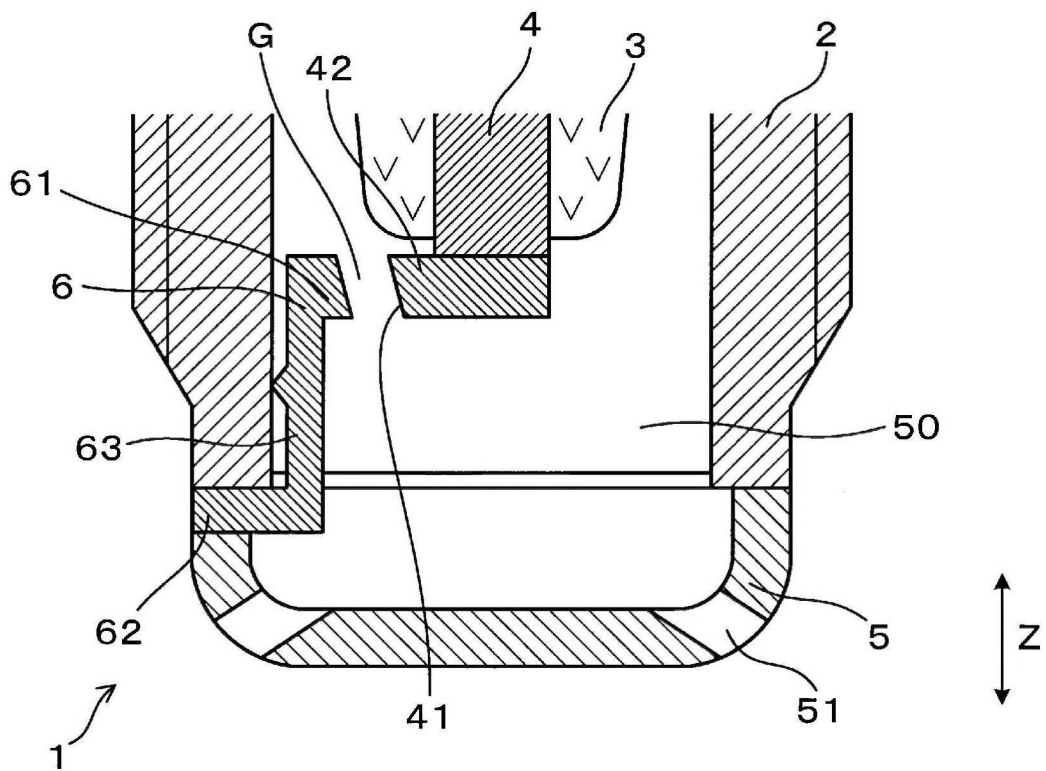


FIG.18

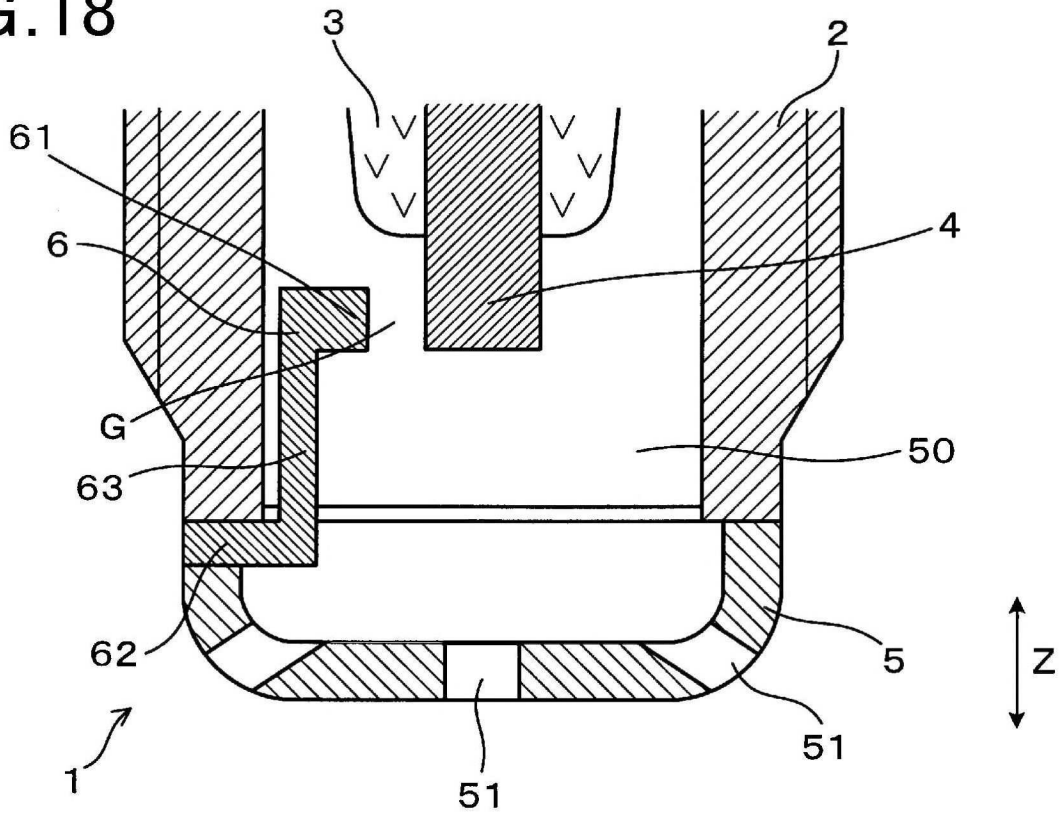


FIG.19

