



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 003 553.2**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/070635**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/017465**
 (86) PCT-Anmeldetag: **21.07.2015**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.02.2016**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **13.04.2017**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.12.2023**

(51) Int Cl.: **B60R 21/264** (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

2014-157323 **01.08.2014** **JP**

(73) Patentinhaber:

Daicel Corporation, Osaka, JP

(74) Vertreter:

**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(72) Erfinder:

Izuma, Toshihiro, Tatsuno-shi, Hyogo, JP

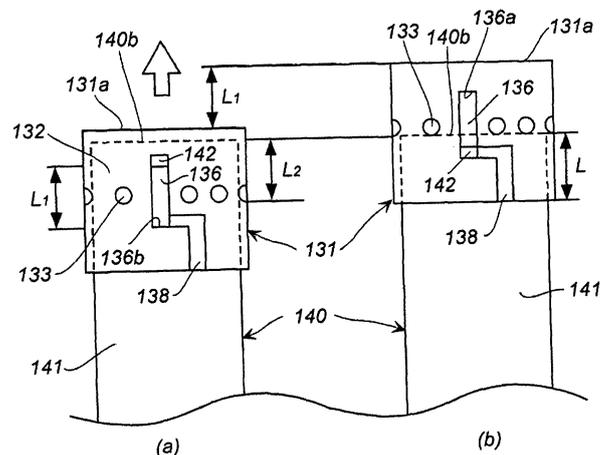
(56) Ermittelte Stand der Technik:

US	7 374 204	B2
US	2007 / 0 120 349	A1
US	2010 / 0 071 580	A1
US	2013 / 0 283 760	A1
JP	2012- 61 960	A
JP	2011- 207 326	A

(54) Bezeichnung: **Gaserzeuger mit axial bewegbarem Schalenglied**

(57) Hauptanspruch: Gaserzeuger (10, 100), der umfasst: zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in einem Gehäuse (11, 111), das mit einer Gasausführöffnung (14, 117) versehen ist, wobei die zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in eine innere Verbrennungskammer (46, 145), die sich in einer in dem Gehäuse (11, 111) angeordneten Verbrennungskammerschale (130) befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer (31, 150), die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale (130) befindet, geteilt ist, wobei die Verbrennungskammerschale (130) eine Kombination aus einem Schalenglied (131, 231) und einem zylindrischen Glied (140, 240) umfasst, wobei das Schalenglied (131, 231) an einer Umfangswandfläche (132, 232) einen Herausfallverhinderschlit (136, 236) aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende (136a, 236a) auf der Seite einer Bodenfläche (131a, 231a) zu einem zweiten Ende (136b, 236b) auf der Seite einer Öffnung (131b, 231b) ausgebildet ist, wobei das zylindrische Glied (140, 240, 340) eine erste Endöffnung (140a, 240a, 340a), die an einer Bodenplatte (13, 113a) des Gehäuses (11, 111) fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung (142, 242, 342) an einer Umfangswandfläche (141, 241, 341) aufweist, wobei die Umfangswandfläche (132, 232) des Schalenglieds (131, 231) eine Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied (131, 231) eine zweite Endöffnung (140b, 240b, 340b) des zylindrischen Glieds (140, 240, 340) bedeckt, und die Bodenfläche (131a, 231a) des Schalenglieds (131, 231) auf der Seite einer oberen Platte (12, 112a) des Gehäuses (11, 111) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) des Schalenglieds (131, 231) dadurch geschlossen werden, ...

glieds (131, 231) eine Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied (131, 231) eine zweite Endöffnung (140b, 240b, 340b) des zylindrischen Glieds (140, 240, 340) bedeckt, und die Bodenfläche (131a, 231a) des Schalenglieds (131, 231) auf der Seite einer oberen Platte (12, 112a) des Gehäuses (11, 111) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) des Schalenglieds (131, 231) dadurch geschlossen werden, ...



Beschreibung

ERFINDUNGSFELD

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gaserzeuger mit axial bewegbarem Schalenglied für die Verwendung in einer Airbag-Vorrichtung, die in einem Kraftfahrzeug zu installieren ist.

Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Es ist ein pyrotechnischer Gaserzeuger bekannt, der ein Gaserzeugungsmittel nutzt und in dem eine Trennwand in einem Gehäuse angeordnet ist, um eine mit dem Gaserzeugungsmittel gefüllte Verbrennungskammer abzutrennen.

[0003] Ein Durchgangsloch für eine Verbindung zwischen dem durch die Trennwand umgebenen Innenraum und dem Außenraum ist in der Trennwand ausgebildet.

[0004] Als die Trennwand wird ein zylindrisches Glied oder eine Kombination aus einem zylindrischen Glied und einem Deckelglied verwendet.

[0005] Die Erfindung von US 7374204 B2 betrifft eine Aufblaseinrichtung für eine Airbagvorrichtung und gibt eine Aufblaseinrichtung mit zwei Verbrennungskammern an.

[0006] Fig. 3 zeigt einen Zustand vor der Betätigung. Fig. 4 zeigt einen Zustand, in dem nur ein erster Initiator 50 betätigt wird. Und Fig. 5 zeigt einen Zustand, in dem der erste Initiator 50 und ein zweiter Initiator 58 betätigt werden.

[0007] Eine zweite Kammer 112 wird durch eine Kombination aus einer Verbrennungsschale 110 und einer Kappe 120, die in einem Gehäuse 70 angeordnet sind, gebildet.

[0008] Die Kappe 120 weist Perforationen 124 auf, die durch die Umfangswandfläche der Verbrennungsschale 110 vor der Betätigung geschlossen werden (Fig. 3).

[0009] Während der Betätigung des ersten Initiators 50 und des zweiten Initiators 58 (Fig. 5), wird die Kappe 120 durch die Druckerhöhung im Inneren der zweiten Kammer 112 zu einer oberen Wand 72 bewegt, wodurch die durch die Umfangswandfläche der Verbrennungsschale 110 geschlossenen Perforationen 124 geöffnet werden.

[0010] Die US 7374204 B2 zeigt also einen Gaserzeuger, der umfasst: zwei Verbrennungskammern in einem Gehäuse, das mit einer Gasausführöffnung versehen ist, wobei die zwei Verbrennungskammern in eine innere Verbrennungskammer, die sich in einer

in dem Gehäuse angeordneten Verbrennungskammerschale befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer, die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale befindet, geteilt ist, wobei die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied umfasst, wobei das zylindrische Glied eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte des Gehäuses fixiert ist aufweist, wobei die Umfangswandfläche des Schalenglieds eine Vielzahl von Durchgangslöchern aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied eine zweite Endöffnung des zylindrischen Glieds bedeckt, und die Bodenfläche des Schalenglieds auf der Seite einer oberen Platte des Gehäuses angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche des Schalenglieds der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, und wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied in einer Axialrichtung bewegt.

[0011] Ausgehend von der US 7374204 B2 ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Gaserzeuger vorzusehen, der es ermöglicht, die Zuverlässigkeit des Betriebs aufrechtzuerhalten und außerdem das Gewicht zu reduzieren.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Gaserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 3 gelöst.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Die Erfindung 1 der vorliegenden Erfindung sieht vor:

einen Gaserzeuger, der umfasst:

zwei Verbrennungskammern in einem Gehäuse, das mit einer Gasausführöffnung versehen ist,

wobei die zwei Verbrennungskammern in eine innere Verbrennungskammer, die sich in einer in dem Gehäuse angeordneten Verbrennungskammerschale befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer, die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale befindet, geteilt ist,

wobei die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied umfasst,

wobei das Schalenglied an einer Umfangswandfläche einen Herausfallverhinderschlitze aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende auf der Seite einer Bodenfläche zu einem zweiten Ende auf der Seite einer Öffnung ausgebildet ist,

wobei das zylindrische Glied eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte des Gehäuses fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung an einer Umfangswandfläche aufweist,

wobei die Umfangswandfläche des Schalenglieds eine Vielzahl von Durchgangslöchern aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind,

wobei das Schalenglied eine zweite Endöffnung des zylindrischen Glieds bedeckt, und die Bodenfläche des Schalenglieds auf der Seite einer oberen Platte des Gehäuses angeordnet ist,

wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche des Schalenglieds der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung des zylindrischen Glieds an das erste Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes gepasst wird, und

wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung gegen das zweite Ende anstößt, das von dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes versetzt ist.

[0014] Weiterhin sieht die Erfindung 2 der vorliegenden Erfindung vor:

einen Gaserzeuger, der umfasst:

zwei Verbrennungskammern in einem Gehäuse, das mit einer Gasausführöffnung versehen ist,

wobei die zwei Verbrennungskammern in eine innere Verbrennungskammer, die sich in einer in dem Gehäuse angeordneten Verbrennungskammerschale befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer, die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale befindet, geteilt ist,

wobei die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied umfasst,

wobei das Schalenglied an einer Umfangswandfläche einen Herausfallverhinderungsschlitz aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende auf der Seite einer Bodenfläche zu einem zweiten Ende auf der Seite einer Öffnung ausgebildet ist,

wobei das zylindrische Glied eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte des Gehäuses fixiert ist, und einen radial nach außen vorste-

henden Vorsprung an einer Umfangswandfläche aufweist,

wobei die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds eine Vielzahl von Durchgangslöchern aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind,

wobei das Schalenglied eine zweite Endöffnung des zylindrischen Glieds bedeckt, und die Bodenfläche des Schalenglieds auf der Seite einer oberen Platte des Gehäuses angeordnet ist,

wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche des Schalenglieds der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung des zylindrischen Glieds an das erste Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes gepasst wird, und

wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung gegen das zweite Ende anstößt, das von dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes versetzt ist.

[0015] Weiterhin sieht die Erfindung 3 der vorliegenden Erfindung vor:

einen Gaserzeuger, der umfasst:

zwei Verbrennungskammern in einem Gehäuse, das mit einer Gasausführöffnung versehen ist,

wobei die zwei Verbrennungskammern in eine innere Verbrennungskammer, die sich in einer in dem Gehäuse angeordneten Verbrennungskammerschale befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer, die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale befindet, geteilt ist,

wobei die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied umfasst,

wobei das Schalenglied an einer Umfangswandfläche einen Herausfallverhinderungsschlitz aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende auf der Seite einer Bodenfläche zu einem zweiten Ende auf der Seite einer Öffnung ausgebildet ist,

wobei das zylindrische Glied eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte des Gehäuses fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung an einer Umfangswandfläche aufweist,

wobei die Umfangswandfläche des Schalenglieds und die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds eine Vielzahl von Durchgangslöchern aufweisen, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind,

wobei das Schalenglied eine zweite Endöffnung des zylindrischen Glieds bedeckt, und die Bodenfläche des Schalenglieds auf der Seite einer oberen Platte des Gehäuses angeordnet ist,

wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds und die Vielzahl von Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche des Schalenglieds der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung des zylindrischen Glieds an das erste Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes gepasst wird, und

wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern des Schalenglieds und die Vielzahl von Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung gegen das zweite Ende anstößt, das von dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes versetzt ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Die vorliegende Erfindung wird durch die folgende ausführliche Beschreibung und die beigelegten Zeichnungen verdeutlicht, die lediglich beispielhaft aufzufassen sind und die vorliegende Erfindung in keiner Weise einschränken.

[Fig. 1] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht in der X-Achsenrichtung des Gaserzeugers der vorliegenden Erfindung

[Fig. 2] Fig. 2 zeigt in (a) eine perspektivische Ansicht des Schalenglieds einer Verbrennungskammerschale und in (b) eine perspektivische Ansicht des Schalenglieds einer Verbrennungskammerschale einer anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[Fig. 3] Fig. 3 zeigt in (a) eine perspektivische Ansicht des zylindrischen Glieds einer Verbrennungskammerschale, in (b) eine perspektivische Ansicht des zylindrischen Glieds einer Verbrennungskammerschale einer anderen Ausführungsform und in (c) eine perspektivische Ansicht des zylindrischen Glieds einer Verbrennungskammerschale einer weiteren Ausführungsform.

[Fig. 4] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Verbrennungskammerschale, in dem ein Schalenglied mit Durchgangslöchern und ein

zylindrisches Glied ohne Durchgangslöcher kombiniert sind, wobei (a) die perspektivische Ansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die perspektivische Ansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 5] Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht von (a) und (b) in Fig. 4.

[Fig. 6] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht in der X-Achsenrichtung des Gaserzeugers einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[Fig. 7] Fig. 7 zeigt eine Vorderansicht einer Verbrennungskammerschale, in der ein nicht erfindungsgemäßes Schalenglied ohne Durchgangslöcher und ein zylindrisches Glied mit Durchgangslöchern kombiniert sind, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 8] Fig. 8 zeigt eine Vorderansicht einer anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform als in Fig. 7, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 9] Fig. 9 zeigt eine Vorderansicht einer Verbrennungskammerschale, in der ein nicht erfindungsgemäßes Schalenglied mit Durchgangslöchern und ein zylindrisches Glied ohne Durchgangslöcher kombiniert sind, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 10] Fig. 10 zeigt eine Vorderansicht einer anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform als in Fig. 9, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 11] Fig. 11 zeigt eine Vorderansicht einer anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform als in Fig. 9, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

[Fig. 12] Fig. 12 zeigt eine Vorderansicht einer anderen nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform als in Fig. 9, wobei (a) die Vorderansicht vor der Betätigung zeigt und (b) die Vorderansicht nach der Betätigung zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0017] In der Ausführungsform von Fig. 3 bis Fig. 5 in US 7374204 B2 sind die Perforationen 124 nahe an der Bodenfläche der Kappe 120 ausgebildet und ist die Länge (hier als „Länge L“ bezeichnet) von den Perforationen 124 bis zu der Öffnung der Kappe 120 groß.

[0018] Wenn die Aufblaseeinrichtung betätigt wird, werden eine obere Wand 72 und eine untere Wand 74 des Gehäuses 70 in der Axialrichtung aufgrund eines Anstiegs des Innendrucks verformt, wobei die Kappe 120 in Abhängigkeit von dem Verformungsgrad aus der Verbrennungsschale 110 herausfallen kann, wenn die Länge L klein ist.

[0019] Wenn die Kappe 120 aus der Verbrennungsschale 110 herausfällt, ist die Öffnungsfläche größer als die durch die Perforationen 124 definierte, sodass sich der Druck in der zweiten Kammer 112 ändert (abfällt). Daraus resultiert, dass sich der Verbrennungszustand eines darin eingefüllten Gaserzeugungsmittels 61 ändert und dementsprechend keine stabile Ausgabepower erzielt werden kann.

[0020] In der in **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigten Ausführungsform besteht also weiterhin Bedarf für eine Verbesserung hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Betriebs. Und wenn die Länge L ausreichend vergrößert wird, um ein Herausfallen zu verhindern, besteht Bedarf für eine Verbesserung hinsichtlich einer Gewichtsreduktion.

[0021] Die vorliegende Erfindung sieht einen Gaserzeuger vor, der es ermöglicht, die Zuverlässigkeit des Betriebs aufrechtzuerhalten und außerdem das Gewicht zu reduzieren.

[0022] Der Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung weist zwei Verbrennungskammern auf, wobei die zwei Verbrennungskammern durch eine in dem Gehäuse angeordnete Verbrennungskammerschale getrennt werden.

[0023] Die Verbrennungskammerschale schließt eine von zwei Endöffnungen eines Zylinders und besteht aus einer Kombination aus einem zylindrischen Glied und einem Schalenglied.

[0024] Die Kombination aus dem zylindrischen Glied und dem Schalenglied in der vorliegenden Erfindung entspricht der Kombination aus der Verbrennungsschale 110 und der Kappe 120 der Erfindung von US 7374204 B2 (**Fig. 3** bis **Fig. 5**).

[0025] Die Kombination aus dem zylindrischen Glied und dem Schalenglied der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich jedoch deutlich von derjenigen der Erfindung von US 7374204 B2 durch die Kombination aus einem in dem zylindrischen Glied vorgesehenen Vorsprung und einem in dem Schalenglied vorgesehenen Herausfallverhinderschlitze.

[0026] Das zylindrische Glied weist den Vorsprung auf, der an der Umfangswandfläche radial nach außen vorsteht. Der Vorsprung kann erhalten wer-

den, indem ein Teil des zylindrischen Glieds verformt wird oder ein separates Glied an diesem fixiert wird.

[0027] Der in der Umfangswandfläche des Schalenglieds ausgebildete Herausfallverhinderschlitze weist eine derartige Breite und Form auf, dass der Vorsprung darin gepasst werden kann.

[0028] Die Umfangswandfläche des Schalenglieds der Erfindung 1 der vorliegenden Erfindung weist eine Vielzahl von Durchgangslöchern auf, die in der Umfangsrichtung ausgebildet sind. Die Durchgangslöcher sind Verbrennungsgasauslässe aus der Verbrennungskammer im Inneren der Verbrennungskammerschale und dienen als Löcher für eine Verbindung mit der Verbrennungskammer außerhalb der Verbrennungskammerschale.

[0029] Vor der Betätigung (entspricht **Fig. 3** in US 7374204 B2) ist der Vorsprung des zylindrischen Glieds an dem ersten Ende des Herausfallverhinderschlitzes positioniert.

[0030] Weil in diesem Zustand die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds und die Umfangswandfläche des Schalenglieds einander radial gegenüberliegen und in Kontakt miteinander sind, werden die Durchgangslöcher des Schalenglieds von innen geschlossen.

[0031] Während der Betätigung bewegt sich das Schalenglied aufgrund des Anstiegs des Innendrucks, sodass sich der an dem ersten Ende des Herausfallverhinderschlitzes positionierte Vorsprung zu dem zweiten Ende bewegt, wobei die Bewegung des Schalenglieds dadurch gestoppt wird, dass das zweite Ende gegen den Vorsprung anstößt.

[0032] Dabei erscheinen die Durchgangslöcher des Schalenglieds über der zweiten Endöffnung des zylindrischen Glieds und werden geöffnet, wobei jedoch in diesem Zustand die Umfangswandfläche des Schalenglieds auf der Seite der Öffnung und die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds auf der Seite der zweiten Endöffnung in Kontakt miteinander sind und der Vorsprung in den Herausfallverhinderschlitze gepasst ist.

[0033] Also auch wenn das Gehäuse während der Betätigung in der Axialrichtung verformt wird, fällt das Schalenglied nicht heraus und ist auch die oben genannte „Länge L“ in der Erfindung (**Fig. 3** bis **Fig. 5**) von US 7374204 B2 reduziert. Daraus resultiert, dass das Gewicht weiter reduziert ist.

[0034] In der Erfindung 2 der vorliegenden Erfindung umfasst die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied ebenso wie in der Erfindung 1.

Sie unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds eine Vielzahl von in der Umfangsrichtung ausgebildeten Durchgangslöchern aufweist, während die Umfangswandfläche des Schalenglieds keine Vielzahl von in der Umfangsrichtung ausgebildeten Durchgangslöchern aufweist.

[0035] Die Durchgangslöcher sind Verbrennungsgasauslässe von der Verbrennungskammer in der Verbrennungskammerschale und dienen als Löcher für eine Verbindung mit der Verbrennungskammer außerhalb der Verbrennungskammerschale.

[0036] Vor der Betätigung ist der Vorsprung des zylindrischen Glieds an dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes des Schalenglieds positioniert.

[0037] Weil in diesem Zustand die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds und die Umfangswandfläche des Schalenglieds einander radial gegenüberliegen und in Kontakt miteinander sind, werden die Durchgangslöcher des zylindrischen Glieds von außen geschlossen.

[0038] Während der Betätigung bewegt sich das Schalenglied aufgrund einer Erhöhung des Innendrucks derart, dass sich der an dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes positionierte Vorsprung zu dem zweiten Ende bewegt, wobei die Bewegung des Schalenglieds dadurch gestoppt wird, dass das zweite Ende gegen den Vorsprung anstößt.

[0039] Dabei erscheinen die Durchgangslöcher des zylindrischen Glieds unter der Öffnung des Schalenglieds und werden geöffnet, wobei jedoch in diesem Zustand die Umfangswandfläche des Schalenglieds auf der Seite der Öffnung und die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds auf der Seite der zweiten Endöffnung in Kontakt miteinander sind und der Vorsprung in den Herausfallverhinderungsschlitz gepasst ist.

[0040] Also auch wenn das Gehäuse während der Betätigung in der Axialrichtung verformt wird, fällt das Schalenglied nicht heraus.

[0041] In der Erfindung 3 der vorliegenden Erfindung umfasst die Verbrennungskammerschale eine Kombination aus einem Schalenglied und einem zylindrischen Glied in gleicher Weise wie in den Erfindungen 1 und 2. Sie unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Umfangswandfläche des Schalenglieds und die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds beide eine Vielzahl von in der Umfangsrichtung ausgebildeten Durchgangslöchern aufweisen.

[0042] Die Durchgangslöcher sind Verbrennungsgasauslässe von der Verbrennungskammer in der Verbrennungskammerschale und dienen als Löcher für eine Verbindung mit der Verbrennungskammer außerhalb der Verbrennungskammerschale.

[0043] Vor der Betätigung ist der Vorsprung des zylindrischen Glieds an dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes des Schalenglieds positioniert.

[0044] Weil in diesem Zustand die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds und die Umfangswandfläche des Schalenglieds einander radial gegenüberliegen und in Kontakt miteinander sind, werden die Durchgangslöcher des Schalenglieds von innen geschlossen und werden die Durchgangslöcher des zylindrischen Glieds von außen geschlossen.

[0045] Während der Betätigung bewegt sich das Schalenglied aufgrund der Erhöhung des Innendrucks, sodass sich der an dem ersten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes positionierte Vorsprung zu dem zweiten Ende bewegt, wobei die Bewegung des Schalenglieds dadurch gestoppt wird, dass das zweite Ende gegen den Vorsprung anstößt.

[0046] Dabei erscheinen die Durchgangslöcher des Schalenglieds über der zweiten Endöffnung des zylindrischen Glieds und werden geöffnet. Und die Durchgangslöcher des zylindrischen Glieds erscheinen unter der Öffnung des Schalenglieds und werden geöffnet. Weil das Verbrennungsgas auf diese Weise von Positionen auf verschiedenen Höhen in der Axialrichtung ausgestoßen wird, wird eine Konzentration der Gasausstoßung in die äußere Verbrennungskammer vermieden.

[0047] Die Umfangswandfläche des Schalenglieds auf der Seite der Öffnung und die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds auf der Seite der zweiten Endöffnung sind in Kontakt miteinander, wobei der Vorsprung in den Herausfallverhinderungsschlitz gepasst ist.

[0048] Also auch wenn das Gehäuse während der Betätigung in der Axialrichtung verformt wird, fällt das Schalenglied nicht heraus.

[0049] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann der von der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial nach außen vorstehende Vorsprung erhalten werden, indem die Umfangswandfläche der zweiten Endöffnung an zwei entlang des Umfangs beabstandeten Positionen geschnitten und nach außen gebogen wird.

[0050] Weil die Vorsprünge durch das Schneiden und Biegen eines Teils des zylindrischen Glieds aus-

gebildet werden, ist die Verarbeitung einfach und wird keine Vergrößerung der Masse durch die Ausbildung der Vorsprünge verursacht.

[0051] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann der von der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial nach außen vorstehende Vorsprung erhalten werden, indem die Umfangswandfläche der zweiten Endöffnung axial geschnitten wird, weiter in der Umfangsrichtung geschnitten wird und nach außen gebogen wird.

[0052] Weil der Vorsprung durch das Schneiden und Biegen eines Teils des zylindrischen Glieds ausgebildet wird, ist die Verarbeitung einfach und wird keine Vergrößerung der Masse durch das Ausbilden des Vorsprungs verursacht.

[0053] Weiterhin wird die Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Kraft von der Axialrichtung (auf der Seite der ersten Endöffnung) vergrößert.

[0054] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann der Vorsprung, der von der Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds radial nach außen vorsteht, ein separates Glied sein, das an der Umfangswandfläche fixiert wird.

[0055] Wenn ein derartiges separates Glied als der Vorsprung verwendet wird, wird der Vorsprung an einer gewünschten Position an der Umfangswandfläche ausgebildet. Deshalb kann eine Positionsbeziehung mit dem Herausfallverhinderungsschlitz einfach angepasst werden.

[0056] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung weist das Schalenglied zusätzlich zu dem Herausfallverhinderungsschlitz, der in der Axialrichtung von dem ersten Ende auf der Seite der Bodenfläche zu dem zweiten Ende auf der Seite der Öffnung ausgebildet ist, auf:

einen Verbindungsschlitz, der in der Umfangsrichtung von dem zweiten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes ausgebildet ist, und

einen Einführschlitz, der von dem Verbindungsschlitz zu der Öffnung des Schalenglieds ausgebildet ist.

[0057] Weil der Einführschlitz wie oben genannt zu der Öffnung ausgebildet ist, ist der Herausfallverhinderungsschlitz ein offener Schlitz, der über den Verbindungsschlitz und den Einführschlitz mit dem Außenraum des Schalenglieds verbunden ist.

[0058] Wenn also der Vorsprung in den Herausfallverhinderungsschlitz gepasst wird, wird der Vorsprung von der Öffnung des Schalenglieds durch den Einführschlitz und den Verbindungsschlitz

gepasst und dann in den Herausfallverhinderungsschlitz gepasst.

[0059] Die Breite des Einführschlitzes und des Verbindungsschlitzes ist vorzugsweise etwas größer als die Breite des Vorsprungs, um das Einführen und die Bewegung des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0060] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann:

der Herausfallverhinderungsschlitz des Schalenglieds in der Axialrichtung von dem ersten Ende auf der Seite der Bodenfläche zu dem zweiten Ende auf der Seite der Öffnung in der Umfangswandfläche ausgebildet sein und erreicht das zweite Ende nicht die Öffnung des Schalenglieds,

die Umfangswandfläche des Schalenglieds einen ausgeschnittenen Teil aufweisen, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz und die Durchgangslöcher nicht vorhanden sind, erhalten wird, und

der ausgeschnittene Teil eine Kombination sein aus einem ersten ausgeschnittenen Teil, der durch das Ausschneiden des Teils der Umfangswandfläche, der die Öffnung des Schalenglieds enthält, erhalten wird, und aus einem zweiten ausgeschnittenen Teil, der durch das Ausschneiden des Teils der Umfangswandfläche, der dem ersten ausgeschnittenen Teil radial gegenüberliegt, erhalten wird.

[0061] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung weist das Schalenglied Durchgangslöcher auf.

[0062] Der Herausfallverhinderungsschlitz ist ein geschlossener Schlitz, der nicht mit der Öffnung des Schalenglieds verbunden ist.

[0063] Wenn also der Vorsprung in dem zylindrischen Glied derart in den Herausfallverhinderungsschlitz gepasst wird, dass die Öffnung des Schalenglieds gedrückt und nach außen gespreizt wird, wird das Einpassen vereinfacht.

[0064] Um das Einpassen zu vereinfachen, kann das Schalenglied aus einem flexiblen Metall wie etwa Edelstahl oder Aluminium ausgebildet sein und können auch die oben benannten ausgeschnittenen Teile ausgebildet sein.

[0065] Es werden hier keine besonderen Vorgaben hinsichtlich der Formen des ersten ausgeschnittenen Teils und des zweiten ausgeschnittenen Teils gemacht, wobei jedoch vorzugsweise die Umfangswandfläche der Öffnung zu der Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Teils

eines Kreises (zum Beispiel eines Halbkreises) geschnitten wird.

[0066] Wenn wie weiter oben genannt ausgeschnittene Teile an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche des Schalenglieds ausgebildet sind, wird das Einpassen des Vorsprungs des zylindrischen Glieds vereinfacht, weil die Öffnung des Schalenglieds einfach gedrückt und radial nach außen gespreizt werden kann.

[0067] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann:

wenigstens die Umfangswandfläche des zylindrischen Glieds die Vielzahl von in der Umfangsrichtung ausgebildeten Durchgangslöchern aufweisen,

die Umfangswandfläche des Schalenglieds einen ausgeschnittenen Teil an einer oder nicht weniger als zwei Positionen aufweisen, wobei der ausgeschnittene Teil durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche des Schalenglieds, der in der Dickenrichtung nicht der Vielzahl von Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds gegenüberliegt, erhalten wird, und

der ausgeschnittene Teil durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, der die Öffnung des Schalenglieds enthält, erhalten werden.

[0068] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung weist wenigstens das zylindrische Glied Durchgangslöcher auf und kann das Schalenglied Durchgangslöcher aufweisen oder nicht.

[0069] Das Gewicht der gesamten Verbrennungskammerschale einschließlich des Schalenglieds wird reduziert, indem ein ausgeschnittener Teil in dem Schalenglied ausgebildet wird, wobei der ausgeschnittene Teil erhalten wird, indem ein Teil der Umfangswandfläche, der in der Dickenrichtung nicht den Durchgangslöchern des zylindrischen Glieds gegenüberliegt, ausgeschnitten wird.

[0070] Hinsichtlich der Form des herausgeschnittenen Teils werden hier keine besonderen Vorgaben gemacht, wobei die Umfangswandfläche einschließlich der Öffnung jedoch vorzugsweise zu der Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Teils eines Kreises (zum Beispiel eines Halbkreises) geschnitten wird.

[0071] Wenn im Fall der in **Fig. 7A** und **Fig. 7B** der US 7374204 B2 gezeigten Ausführungsform ein rechteckig geschnittener Teil in der Umfangswandfläche einer Verbrennungskammerkappe 120b vorhanden ist und sich die Kappe 120b dreht und der ausgeschnittene Teil mit den Perforationen 124b

überlappt, werden die Perforationen 124b vor der Betätigung geöffnet.

[0072] Weil dagegen in dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung der Vorsprung des zylindrischen Glieds in den Herausfallverhinderungsschlitz des Schalenglieds gepasst wird, wird eine Drehung des Schalenglieds und des zylindrischen Glieds relativ zueinander in der Umfangsrichtung verhindert.

[0073] Also auch wenn das zylindrische Glied die Durchgangslöcher aufweist und das Schalenglied den ausgeschnittenen Teil aufweist, wird eine Öffnung der Durchgangslöcher des zylindrischen Glieds vor der Betätigung verhindert.

[0074] Der Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung verwendet eine Kombination aus dem Schalenglied und dem zylindrischen Glied als die Verbrennungskammerschale zum Trennen der zwei Verbrennungskammern, die eine Bewegungsbegrenzungseinrichtung zum Begrenzen der axialen Bewegung des Schalenglieds während der Betätigung aufweist.

[0075] Dadurch wird die Zuverlässigkeit des Vorgangs vergrößert. Und außerdem kann durch die Bewegungsbegrenzungseinrichtung das Gewicht reduziert werden.

Ausführungsformen der Erfindung

<Gaserzeuger von Fig. 1 >

[0076] Ein in **Fig. 1** gezeigter Gaserzeuger 10 ist mit Ausnahme einiger Glieder gleich dem in **Fig. 1** von JP 2011-207326 A gezeigten.

[0077] In **Fig. 1** von JP 2011-207326 A ist eine Kombination aus einer zweiten Verbrennungskammerschale 41 und einem schalenförmigen Deckelglied 50 angeordnet, während in **Fig. 1** der vorliegenden Erfindung eine zweite Verbrennungskammerschale 130 mit einem Schalenglied 131 und einem zylindrischen Glied 140 anstelle der oben genannten Kombination angeordnet ist.

[0078] Das Äußere der zweiten Verbrennungskammerschale 130 einschließlich des Schalenglieds 131 und des zylindrischen Glieds 140 ist eine erste Verbrennungskammer (eine äußere Verbrennungskammer) 31, und das Innere der zweiten Verbrennungskammerschale 130 ist eine zweite Verbrennungskammer (eine innere Verbrennungskammer) 46.

[0079] Ein in **Fig. 1** von JP 2011-207326 A gezeigter Halter 60 wird nicht verwendet.

[0080] Eine Strehülle 12 und eine Verschlusschülle 13 sind an einen Verbindungsteil 15 geschweißt, um

ein Gehäuse 11, das als ein äußerer Behälter dient, zu bilden.

[0081] Eine Vielzahl von Gasausführöffnungen 14 sind in einer Umfangsfläche der Strehülle 12 vorgesehen. Die Gasausführöffnungen 14 werden von innen mit einem Dichtungsband 16 aus Aluminium oder ähnlichem geschlossen.

[0082] Zwei Löcher sind in der Bodenplatte der Verschlusschülle 13 vorgesehen. Jedes der zwei Löcher ist exzentrisch ausgebildet und radial außerhalb in Bezug auf eine Mittenachse X des Gehäuses 11 angeordnet.

[0083] Ein erster Zünder 21, der an einer ersten Zündermanschette 22 fixiert ist, ist an einem Loch angebracht, und ein zweiter Zünder 25, der an einer zweiten Zündermanschette 26 fixiert ist, ist an dem anderen Loch angebracht.

[0084] Ein zylindrisches Filter 18 ist in dem Gehäuse 11 angeordnet. Ein zylindrischer Zwischenraum 17 ist zwischen der Außenumfangsfläche des Filters 18 und den Gasausführöffnungen 14 und dem Dichtungsband 16 vorgesehen.

[0085] Die erste Verbrennungskammer 31 ist im Inneren des Filters 18 ausgebildet und mit einem ersten Gaserzeugungsmittel 33 gefüllt.

[0086] Weiterhin sind eine Zündungskammerschale 32 und eine zweite Verbrennungskammerschale 130 im Inneren der ersten Verbrennungskammer 31 nebeneinander angeordnet und radial voneinander beabstandet.

[0087] Die Zündungskammerschale 32 umfasst eine Öffnung 32a, eine obere Platte 32b und einen Umfangswandteil 32c und ist von der Öffnung 32a auf die erste Zündungsmanschette 22 gepasst, um den ersten Zünder 21 zu bedecken. Die Zündungskammerschale 32 ist derart angeordnet, dass eine Mittenachse X_1 derselben exzentrisch und radial außerhalb in Bezug auf die Mittenachse X des Gehäuses 11 angeordnet ist.

[0088] Der Umfangswandteil 32c der Zündungskammerschale 32 weist einen konstanten Außendurchmesser von der oberen Platte 32b zu der Öffnung 32a auf. Eine Vielzahl von ersten Verbindungsöffnungen 34 sind in dem Umfangswandteil 32c ausgebildet. Die Vielzahl der ersten Verbindungsöffnungen 34 werden durch ein Abdichtungsglied (nicht in der Zeichnung gezeigt) geschlossen, bevor der Gaserzeuger 10 betätigt wird. Nachdem der Gaserzeuger 10 betätigt wurde, werden diese Löcher geöffnet, um zu veranlassen, dass die erste Verbrennungskammer 31 mit der Zündungskammer 30 verbunden wird.

[0089] Das Innere der Zündungskammerschale 32 ist die Zündungskammer 30, wobei ein anderer Raum in der Zündungskammer 30 als derjenige des ersten Zünders 21 mit einem bekannten Verstärker oder Gaserzeugungsmittel als einer Übertragungsladung 35 gefüllt ist.

[0090] Die zweite Verbrennungskammerschale 130 wird durch eine Kombination aus dem Schalenglied 131 und dem zylindrischen Glied 140 gebildet.

[0091] Das Innere der zweiten Verbrennungskammerschale 130 ist die zweite Verbrennungskammer 46 und ist mit einem bekannten zweiten Gaserzeugungsmittel 43 gefüllt.

[0092] Das Schalenglied 131 bedeckt eine zweite Endöffnung 140b des zylindrischen Glieds 140, und eine Bodenfläche 131a des Schalenglieds 131 ist auf der Seite einer oberen Gehäuseplatte 12a positioniert.

[0093] Das zylindrische Glied 140 wird durch die auf eine Manschette 26 gepasste erste Endöffnung 140a fixiert.

[0094] Was das Schalenglied 131 und das zylindrische Glied 140 angeht, wird durch das Anpassen des Innendurchmessers des Schalenglieds 131 und des Außendurchmessers des zylindrischen Glieds 140 das Schalenglied 131 ohne einen Zwischenraum auf das zylindrische Glied 140 gepasst.

[0095] Es können das Schalenglied 131 und das zylindrische Glied 140 von **Fig. 2** und **Fig. 3** verwendet werden. In **Fig. 1** wird das in (a) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 131 verwendet.

[0096] In **Fig. 1** ist ein Zwischenraum zwischen der Bodenfläche 131a des Schalenglieds 131 und der oberen Platte 12a des Gehäuses vorhanden. Wenn jedoch das erste Gaserzeugungsmittel 33 in den Zwischenraum eintritt, kann es die Bewegung des Schalenglieds 131 in der X-Achsenrichtung während der Betätigung behindern. Deshalb kann ein Polstermaterial, das ausreichend flexibel ist, um die Bewegung des Schalenglieds 131 nicht zu behindern, angeordnet sein, um das erste Gaserzeugungsmittel 33 herauszuhalten.

[0097] Die zweite Verbrennungskammerschale 130 ist derart angeordnet, dass ihre Mittenachse X_2 exzentrisch und radial außerhalb in Bezug auf die Mittenachse X des Gehäuses 11 angeordnet ist.

[0098] Das in (a) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 131 umfasst eine Bodenfläche 131a, eine Umfangswandfläche 132 und eine Öffnung 131b.

[0099] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 133 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung in der Umfangswandfläche 132 auf der Seite der Bodenfläche 131a ausgebildet.

[0100] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 136, ein Verbindungsschlitz 137 und ein Einführschlitz 138 sind aneinander anschließend in einem Teil der Umfangswandfläche 132, an dem die Durchgangslöcher 133 nicht ausgebildet sind, ausgebildet.

[0101] Der Herausfallverhinderungsschlitz 136 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 136a auf der Seite der Bodenfläche 131a zu einem zweiten Ende 136b auf der Seite der Öffnung 131b ausgebildet.

[0102] Der Verbindungsschlitz 137 ist in der Umfangsrichtung von dem zweiten Ende 136b des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 ausgebildet.

[0103] Der Einführschlitz 138 ist von dem Verbindungsschlitz 137 zu der Öffnung 131b ausgebildet.

[0104] Weiterhin können der Herausfallverhinderungsschlitz 136, der Verbindungsschlitz 137 und der Einführschlitz 138 an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 132 ausgebildet sein.

[0105] Ein in (b) von **Fig. 2** gezeigtes Schalenglied 231 umfasst eine Bodenfläche 231a, eine Umfangswandfläche 232 und eine Öffnung 231b.

[0106] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 233 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung in der Umfangswandfläche 232 auf der Seite der Bodenfläche 231a ausgebildet.

[0107] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 236 ist in einem Teil der Umfangswandfläche 232, an dem die Durchgangslöcher 233 nicht ausgebildet sind, ausgebildet.

[0108] Der Herausfallverhinderungsschlitz 236 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 236a auf der Seite der Bodenfläche 231a zu einem zweiten Ende 236b auf der Seite der Öffnung 231b ausgebildet. Der Herausfallverhinderungsschlitz 236 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 232 ausgebildet sein.

[0109] Die Umfangswandfläche 232 weist einen ausgeschnittenen Teil 234 auf, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz 236 und die Durchgangslöcher 233 nicht vorhanden sind, erhalten wird. Der ausgeschnittene Teil 234 ist auch in der Umfangswandfläche 232 auf der radial gegenüberliegenden Seite ausgebildet.

[0110] Die zwei ausgeschnittenen Teile 234 sind ausgebildet, um ein radial nach außen gerichtetes Spreizen der Öffnung 231b des Schalenglieds 231 zu vereinfachen und auch das Gewicht zu reduzieren.

[0111] Die ausgeschnittenen Teile 234 können eine beliebige Form aufweisen, um die oben genannte Funktion zu erfüllen, wie zum Beispiel die Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Teils eines Kreises (wie etwa eines Halbkreises).

[0112] Das in (a) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 140 umfasst eine erste Endöffnung 140a, eine Umfangswandfläche 141 und eine zweite Endöffnung 140b.

[0113] Zwei radial nach außen vorstehende Vorsprünge 142 sind an radial gegenüberliegenden Teilen in der Umfangswandfläche 141 ausgebildet.

[0114] Die Vorsprünge 142 werden ausgebildet, indem die Umfangswandfläche 141 der zweiten Endöffnung 140b an zwei entlang des Umfangs beabstandeten Positionen geschnitten und nach außen gebogen wird.

[0115] Das in (b) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 240 umfasst eine erste Endöffnung 240a, eine Umfangswandfläche 241 und eine zweite Endöffnung 240b.

[0116] Ein radial nach außen vorstehender Vorsprung 242 ist an der Umfangswandfläche 241 ausgebildet.

[0117] Der Vorsprung 242 wird erhalten, indem die Umfangswandfläche 241 der zweiten Endöffnung 240b axial geschnitten wird, dann in der Umfangsrichtung geschnitten wird und dann nach außen gebogen wird.

[0118] Das in (c) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 340 weist eine erste Endöffnung 340a, eine Umfangswandfläche 341 und eine zweite Endöffnung 340b auf.

[0119] Ein radial nach außen vorstehender Vorsprung (ein säulenförmiger Vorsprung) 342 ist an der Umfangswandfläche 341 ausgebildet.

[0120] Der Vorsprung 342 wird erhalten, indem ein Vorsprung eines separaten Glieds an einer Umfangswandfläche 341 mittels Schweißen oder ähnlichem fixiert wird.

[0121] Im Folgenden werden Kombinationen aus den in (a) und (b) von **Fig. 2** gezeigten Schalengliedern

den und den in (a) bis (c) von **Fig. 3** gezeigten zylindrischen Gliedern erläutert.

[0122] Wenn das in (a) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 131 das in (a) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 140 bedeckt, werden die Vorsprünge 142 von den Einführschlitzen 138 eingeführt, durch die Verbindungsschlitze 137 hindurchgeführt und an Positionen der ersten Enden 136a der Herausfallverhinderungsschlitze 136 gepasst.

[0123] Was die Breite des Vorsprungs 142 und die Breite des Einführschlitzes 138 angeht, ist die Breite des Einführschlitzes 138 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0124] Was die Dicke des Vorsprungs 142 und die Breite des Verbindungsschlitzes 137 angeht, ist die Breite des Verbindungsschlitzes 137 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0125] Was die Breite des Vorsprungs 142 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0126] Wenn das in (a) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 131 das in (b) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 240 bedeckt, wird der Vorsprung 242 von dem Einführschlitz 138 eingeführt, durch den Verbindungsschlitz 137 hindurchgeführt und an der Position des ersten Endes 136a des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 gepasst.

[0127] Was die Dicke des Vorsprungs 242 und die Breite des Einführschlitzes 138 angeht, ist die Breite des Einführschlitzes 138 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0128] Was die Breite des Vorsprungs 242 und die Breite des Verbindungsschlitzes 137 angeht, ist die Breite des Verbindungsschlitzes 137 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0129] Was die Dicke des Vorsprungs 242 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0130] Wenn das in (a) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 131 das in (c) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 340 bedeckt, wird der Vorsprung 342 von dem Einführschlitz 138 eingeführt, durch den Verbindungsschlitz 137 hindurch gelassen und an der Posi-

tion des ersten Endes 136a des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 gepasst.

[0131] Was den Außendurchmesser des Vorsprungs 342 und die Breite des Einführschlitzes 138 angeht, ist die Breite des Einführschlitzes 138 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0132] Was den Außendurchmesser des Vorsprungs 342 und die Breite des Verbindungsschlitzes 137 angeht, ist die Breite des Verbindungsschlitzes 137 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0133] Was den Außendurchmesser des Vorsprungs 342 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 etwas größer vorgesehen, um das Hindurchgehen des Vorsprungs zu vereinfachen.

[0134] Wenn das in (b) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 231 das in (a) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 140 bedeckt, wird der Vorsprung 142 an das erste Ende 236a des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 gepasst, während die Öffnung 231b des Schalenglieds 231 radial nach außen gespreizt wird.

[0135] Was die Breite des Vorsprungs 142 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 etwas größer vorgesehen, damit der Vorsprung einfach eingepasst werden kann.

[0136] Wenn das in (b) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 231 das in (b) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 240 bedeckt, wird der Vorsprung 242 an das erste Ende 236a des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 gepasst, während die Öffnung 231b des Schalenglieds 231 radial nach außen gespreizt wird.

[0137] Was die Dicke des Vorsprungs 242 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 etwas größer vorgesehen, damit der Vorsprung einfach eingepasst werden kann.

[0138] Wenn das in (b) von **Fig. 2** gezeigte Schalenglied 231 das in (c) von **Fig. 3** gezeigte zylindrische Glied 340 bedeckt, wird der Vorsprung 342 an das erste Ende 236a des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 gepasst, während die Öffnung 231b des Schalenglieds 231 radial nach außen gespreizt wird.

[0139] Was den Außendurchmesser des Vorsprungs 342 und die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 angeht, ist die Breite des Herausfallverhinderungsschlitzes 236 etwas größer

vorgesehen, damit der Vorsprung einfach eingepasst werden kann.

[0140] Wenn Durchgangslöcher in dem Schalenglied ausgebildet sind, sind die Durchgangslöcher vorzugsweise in einem Bereich gleich oder kleiner als die Hälfte der Länge von der Bodenfläche zu der Öffnung (in einem Bereich nahe der Seite der Bodenfläche) ausgebildet, damit die Durchgangslöcher zuverlässig geöffnet werden.

[0141] Im Folgenden wird der Betrieb des Gaserzeugers 10 von **Fig. 1** mit Bezug auf **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 5** erläutert. Die Aktivierungen des ersten Zünders 21 und des zweiten Zünders 25 umfassen die folgenden Fälle je nach dem Stoßgrad während der Kollision: nur der erste Zünder 21 wird betätigt; der erste Zünder 21 wird zu Beginn betätigt, und der zweite Zünder 25 wird mit einer Verzögerung betätigt; und der erste Zünder 21 und der zweite Zünder 25 werden gleichzeitig betätigt. Im Folgenden wird ein Fall erläutert, in dem der erste Zünder 21 zu Beginn betätigt wird und der zweite Zünder 25 mit einer Verzögerung betätigt wird.

[0142] Wenn das Kraftfahrzeug eine Kollision erfährt und einen Stoß empfängt, wird ein Betätigungssignal von einer Steuereinheit empfangen, wird der erste Zünder 21 betätigt und gezündet und wird die Übertragungsladung 35 im Inneren der Zündungskammer 30 gezündet und verbrannt.

[0143] Dann tritt ein Verbrennungsprodukt (ein Gas mit einer hohen Temperatur, eine Flamme usw.) durch das erste Verbindungsloch 34 in die erste Verbrennungskammer 31 ein und zündet und verbrennt das erste Gaserzeugungsmittel 33, um ein Verbrennungsgas zu erzeugen.

[0144] Dabei werden die Durchgangslöcher (die zweiten Verbindungslocher) 133 in dem Schalenglied 131 der zweiten Verbrennungskammerschale 130 von innen durch die Umfangswandfläche 141 des zylindrischen Glieds 140 geschlossen und wird das zweite Gaserzeugungsmittel 43 in der zweiten Verbrennungskammer 46 nicht durch das Verbrennungsgas gezündet oder verbrannt.

[0145] Das aus dem ersten Gaserzeugungsmittel 33 in der ersten Verbrennungskammer 31 erzeugte Verbrennungsgas wird gefiltert und gekühlt, während es durch das Filter 18 hindurchgeht und reißt dann das Dichtungsband 16 und wird durch die Gasausführöffnungen 14 ausgeführt.

[0146] Der zweite Zünder 25 wird mit einer Verzögerung nach der Betätigung des ersten Zünders 21 betätigt und gezündet, das zweite Gaserzeugungsmittel 43 in der zweiten Verbrennungskammer 46

wird gezündet und verbrannt, und das Verbrennungsgas wird erzeugt.

[0147] Weil der Druck im Inneren der zweiten Verbrennungskammerschale 130 (der zweiten Verbrennungskammer 46) steigt, gleitet das Schalenglied 131 nach oben (in der X_2 -Achsenrichtung in **Fig. 1**). Dabei bewegt sich auch der Herausfallverhinderungsschlitz 136 nach oben, wobei jedoch das nach oben gerichtete Gleiten des Schalenglieds 131 gestoppt wird, wenn das zweite Ende 136b gegen den Vorsprung 142 anstößt. Daraus resultiert, dass das Schalenglied 131 auch dann nicht von dem zylindrischen Glied 140 getrennt wird, wenn das Gehäuse 11 aufgrund einer Druckerhöhung, die durch das aus dem ersten Gaserzeugungsmittel 33 erzeugte Verbrennungsgas verursacht wird, in der X-Achsenrichtung verformt wird.

[0148] In diesem Prozess bewegt sich das Schalenglied 131 über eine Länge L_1 (entspricht der Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 142 von der Axiallänge des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 erhalten wird). Und weil die Länge L_1 größer vorgesehen ist als die Länge L_2 (die Länge von der zweiten Endöffnung 140b des zylindrischen Glieds zu dem unteren Ende des Durchgangslochs 133 in einem Zustand, in dem der Vorsprung 142 an dem ersten Ende 136a vor der Betätigung positioniert ist) ($L_1 > L_2$), erscheinen die Durchgangslöcher 133 über der zweiten Endöffnung 140b und werden geöffnet.

[0149] Also auch wenn die Länge L von dem unteren Ende des Durchgangslochs 133 zu der Öffnung 131b des Schalenglieds 131 (d.h. die Länge in Entsprechung zu der Länge L von dem Durchgangsloch 124 zu der Öffnung der Kappe 120 in **Fig. 3** bis **Fig. 5** von US-B Nr. 7374204) verkürzt wird, um das Gewicht zu reduzieren, werden die Durchgangslöcher 133 zuverlässig geöffnet und wird ein Herausfallen des Schalenglieds 131 von dem zylindrischen Glied 140 durch die Kombination des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 und des Vorsprungs 142 verhindert.

[0150] Insbesondere sind in dem in **Fig. 1** gezeigten Gaserzeuger die Strehülle 12 und die Verschluss-hülle 13 nur durch den Verbindungsteil 15 verbunden, wird die obere Platte 12a und die untere Platte der Verschluss-hülle einfach durch den in der ersten Verbrennungskammer erzeugten Druck verformt und wird der Zwischenraum zwischen der Bodenfläche 131a des Schalenglieds 131 und der oberen Platte 12a vergrößert. Ein Herausfallen des Schalenglieds 131 von dem zylindrischen Glied 140 wird durch den Aufbau der vorliegenden Erfindung verhindert.

[0151] Wenn das Schalenglied 131 herausfällt, wird die Öffnungsfläche größer als die gesamte Öffnungs-

fläche der Durchgangslöcher 133 und wird die Verbrennungsperformanz des zweiten Gaserzeugungsmittels 43 instabil. Weil jedoch in dem Gaserzeuger dieser Erfindung das Schalenglied 131 während der Betätigung nicht von dem zylindrischen Glied 140 herausfällt, verbrennt das zweite Gaserzeugungsmittel 43 stabil.

[0152] Weil die Durchgangslöcher 133 der zweiten Verbrennungskammerschale 130 geöffnet sind, wird das Verbrennungsgas mit einer hohen Temperatur in die erste Verbrennungskammer 31 ausgestoßen, beim Hindurchgehen durch das Filter 18 gefiltert und gekühlt und von den Gasausführöffnungen 14 ausgeführt.

[0153] Das in der ersten Verbrennungskammer 31 und der zweiten Verbrennungskammer 46 erzeugte Verbrennungsgas wird von den Gasausführöffnungen 14 in einen Airbag (nicht in den Zeichnungen gezeigt) ausgeführt und bläst den Airbag auf.

<Gaserzeuger von Fig. 6>

[0154] Fig. 6 ist eine axiale Schnittansicht, die eine andere Ausführungsform des Gaserzeugers 100 der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0155] Der Gaserzeuger 100 weist ein Gehäuse 111 auf, in dem eine Streuschale 112 und eine Verschlusschale 113 in einem Verbindungsteil 114 lasergeschweißt sind. Das Gehäuse 111 ist aus einem Metall wie etwa Eisen oder Edelstahl ausgebildet.

[0156] Ein bekanntes zylindrisches Filter 120 ist in dem Gehäuse 111 angeordnet.

[0157] Die Streuschale 112 umfasst eine obere Platte 112a und einen Umfangswandteil 112b, und die Streuschale 113 umfasst eine untere Platte 113a und einen Umfangswandteil 113b.

[0158] Eine vorbestimmte Anzahl von Gasausführöffnungen 117 sind in der Streuschale 112 vorgesehen und werden von innen durch ein Aluminiumdichtungsband 118 geschlossen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Ein Halter 134 ist auf die Seite der oberen Platte 112a der Streuschale gepasst.

[0159] Ein mittiges Loch ist in dem mittigen Teil der Bodenplatte 113a der Verschlusschale 113 ausgebildet. Eine Metallmanschette 149 ist durch Schweißen in dem mittigen Loch gepasst und fixiert.

[0160] Ein Zünder 148 ist an der Manschette 149 angebracht, und die Manschette 149 ist an der Bodenplatte 113a fixiert.

[0161] Ein Halter 152 ist auf die Seite der Bodenplatte 113a der Verschlusschale gepasst. Der Halter 152 stellt das Volumen einer zweiten Verbrennungskammer 150 in Entsprechung zu der Einfüllmenge eines zweiten Gaserzeugungsmittels 151 ein. Fig. 6 zeigt ein Beispiel mit einem maximalen Volumen. Wenn die Größe des zweiten Gaserzeugungsmittels 151 kleiner wird, wird der Halter 152 zu der oberen Platte 112a bewegt.

[0162] Eine Verbrennungskammerschale 130 aus Edelstahl ist im Inneren des Gehäuses 111 konzentrisch mit dem Gehäuse 111 angeordnet.

[0163] Das Innere der Verbrennungskammerschale 130 bildet eine erste Verbrennungskammer (eine innere Verbrennungskammer) 145, und das Innere des Filters 120 mit Ausnahme des Außenraums der Verbrennungskammerschale 130 bildet eine zweite Verbrennungskammer (eine äußere Verbrennungskammer) 150.

[0164] Eine vorbestimmte Menge eines ersten Gaserzeugungsmittels 146 ist in der ersten Verbrennungskammer 145 aufgenommen, und eine vorbestimmte Menge des zweiten Gaserzeugungsmittels 151 ist in der zweiten Verbrennungskammer 150 aufgenommen.

[0165] Bekannte Gaserzeugungsmittel (zum Beispiel die in JP-A Nr. 2005-199867 beschriebenen) können als das erste Gaserzeugungsmittel 146 und das zweite Gaserzeugungsmittel 151 verwendet werden. Es wird ein zweites Gaserzeugungsmittel 151 mit einer niedrigeren Verbrennungstemperatur als das erste Gaserzeugungsmittel 146 verwendet.

[0166] Die Verbrennungskammerschale 130 umfasst eine Kombination aus einem Schalenglied 131 und einem zylindrischen Glied 140.

[0167] Das Schalenglied 131 bedeckt eine zweite Endöffnung 140b des zylindrischen Glieds 140, und die Bodenfläche 131a des Schalenglieds 131 ist auf der Seite der oberen Platte 112a des Gehäuses positioniert.

[0168] Die erste Endöffnung 140a des zylindrischen Glieds 140 ist auf die Manschette 149 gepasst und wird durch die Manschette 149 und den Halter 152 gehalten, um zwischen diesen fixiert zu werden. Übrigens wird auch dann, wenn der Halter 152 nach oben zu der oberen Platte 112a bewegt wird, die Umfangswandfläche 141 des zylindrischen Glieds 140 weiterhin radial nach innen gedrückt und wird dadurch das zylindrische Glied 140 fixiert.

[0169] Was das Schalenglied 131 und das zylindrische Glied 140 angeht, kann durch das Anpassen des Innendurchmessers des Schalenglieds 131 und

des Außendurchmessers des zylindrischen Glieds 140 das Schalenglied 131 ohne einen Zwischenraum auf das zylindrische Glied 140 gepasst werden.

[0170] Es können das Schalenglied 131 und das zylindrische Glied 140 von **Fig. 2** und **Fig. 3** verwendet werden. In **Fig. 6** wird das in (a) von **Fig. 2** verwendete Schalenglied 131 verwendet.

[0171] In **Fig. 6** ist ein Zwischenraum zwischen der Bodenfläche 131a des Schalenglieds 131 und der oberen Platte 112a vorhanden. Wenn jedoch das zweite Gaserzeugungsmittel 151 in den Zwischenraum eintritt, kann es die Bewegung des Schalenglieds 131 in der X-Achsenrichtung während der Betätigung behindern. Deshalb ist ein Polstermaterial, das ausreichend flexibel ist, um die Bewegung des Schalenglieds 131 nicht zu behindern, angeordnet, um das zweite Gaserzeugungsmittel 151 herauszuhalten.

[0172] Im Folgenden wird der Betrieb des Gaserzeugers 100, wenn der Gaserzeuger 100 in einer Airbag-Vorrichtung eines Kraftfahrzeugs integriert ist, mit Bezug auf **Fig. 6**, **Fig. 4** und **Fig. 5** erläutert.

[0173] Bevor der Zünder 148 betätigt wird, befinden sich das Schalenglied 131 und das zylindrische Glied 140, die die Brennkammerschale 130 bilden, in dem in (a) von **Fig. 4** und (a) von **Fig. 5** gezeigten Zustand.

[0174] Weil die Durchgangslöcher 133 des Schalenglieds 131 unter der zweiten Endöffnung 140b des zylindrischen Glieds 140 sind, werden die Durchgangslöcher von innen durch die Umfangswandfläche 141 geschlossen.

[0175] Die Vorsprünge 142 des zylindrischen Glieds 140 werden an das erste Ende 136a des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 des Schalenglieds 131 gepasst.

[0176] Wenn sich das Schalenglied 131 nach oben (in der X-Achsenrichtung von **Fig. 1**) von dem in (a) von **Fig. 1** und in (a) von **Fig. 5** gezeigten Zustand vor der Betätigung wenigstens über die Länge L2 von dem unteren Ende des Durchgangslochs 133 zu der zweiten Endöffnung 140b bewegt, erscheinen die Durchgangslöcher 133 über der zweiten Endöffnung 140b und werden geöffnet.

[0177] Wenn das Kraftfahrzeug eine Kollision erfährt, wird ein Befehl von einem Stoßsensor empfangen, wird der Zünder 148 betätigt und wird das erste Gaserzeugungsmittel 146 in der Brennkammerschale 130 (der ersten Brennkammer 145) gezündet und verbrannt und wird ein Verbrennungsprodukt erzeugt.

[0178] Wenn der Druck in der Brennkammerschale 130 (der ersten Brennkammer 145) steigt, gleitet das Schalenglied 131 nach oben (in der X-Achsenrichtung von **Fig. 6**). Dabei wird auch der Herausfallverhinderungsschlitz 136 nach oben bewegt, wobei jedoch das nach oben gerichtete Gleiten des Schalenglieds 131 gestoppt wird, wenn das zweite Ende 136b gegen den Vorsprung 142 anstößt, sodass das Schalenglied 131 nicht von dem zylindrischen Glied 140 getrennt wird.

[0179] In diesem Prozess bewegt sich das Schalenglied 131 über eine Länge L1 (entspricht einer Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 142 von der Länge des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 erhalten wird). Und weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L2 vorgesehen ist ($L1 > L2$), erscheinen die Löcher 133 über der zweiten Endöffnung 140b und werden geöffnet.

[0180] Also auch wenn die Länge L von dem unteren Ende des Durchgangslochs 133 zu der Öffnung 131b des Schalenglieds 131 (d.h. die Länge in Entsprechung zu der Länge L von dem Durchgangsloch 124 zu der Öffnung der Kappe 120 in **Fig. 3** bis **Fig. 5** von US-B Nr. 7374204) verkürzt ist, um das Gewicht zu reduzieren, werden die Durchgangslöcher 133 zuverlässig geöffnet und wird ein Herausfallen des Schalenglieds 131 von dem zylindrischen Glied 140 durch die Kombination des Herausfallverhinderungsschlitzes 136 und des Vorsprungs 142 verhindert.

[0181] Wenn das Schalenglied 131 herausfällt, wird die Öffnungsfläche größer als die Gesamtöffnungsfläche der Durchgangslöcher 133 und wird die Brennungsperformanz des ersten Gaserzeugungsmittels 146 instabil. Weil jedoch in dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung das Schalenglied 131 während der Betätigung nicht von dem zylindrischen Glied 140 herausfällt, brennt das erste Gaserzeugungsmittel 146 stabil.

[0182] Weil die Durchgangslöcher 133 der Brennkammerschale 130 geöffnet sind, wird ein Gas mit einer hohen Temperatur von diesen in die zweite Brennkammer 150 ausgestoßen, zündet und verbrennt das zweite Gaserzeugungsmittel 151 und veranlasst eine weitere Verbrennung des Verbrennungsgases.

[0183] Das in der ersten Brennkammer 145 und der zweiten Brennkammer 150 erzeugte Verbrennungsgas wird von den Gasausführöffnungen 117 in einen Airbag (nicht in der Zeichnung gezeigt) ausgeführt und bläst den Airbag auf.

[0184] In dem in **Fig. 6** gezeigten Gaserzeuger 100 können das Schalenglied und das zylindrische Glied eine beliebige Kombination derjenigen sein, die in (a)

von **Fig. 2** und (b) von **Fig. 3**, in (a) von **Fig. 2** und (c) von **Fig. 3**, in (b) von **Fig. 2** und (a) von **Fig. 3**, in (b) von **Fig. 2** und (b) von **Fig. 3** und in (b) von **Fig. 2** und (c) von **Fig. 3** gezeigt sind.

[0185] In dem Gaserzeuger der vorliegenden Erfindung kann die Verbrennungskammerschale jeder der nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen anstelle der Verbrennungskammerschale mit dem zylindrischen Glied und dem Schalenglied in dem Gaserzeuger von **Fig. 1** oder **Fig. 6** verwendet werden.

<Verbrennungskammerschale von Fig. 7>

[0186] Ein in (a) von **Fig. 7** gezeigtes Schalenglied 431 umfasst eine Bodenfläche 431a, eine Umfangswandfläche 432 und eine Öffnung 431 b.

[0187] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 436 ist in der Umfangswandfläche 432 ausgebildet.

[0188] Der Herausfallverhinderungsschlitz 436 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 436a auf der Seite der Bodenfläche 431a zu einem zweiten Ende 436b auf der Seite der Öffnung 431b ausgebildet.

[0189] Der Herausfallverhinderungsschlitz 436 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 432 ausgebildet sein.

[0190] Ein in (a) von **Fig. 7** gezeigtes zylindrisches Glied 440 ist gleich dem in (c) von **Fig. 3** gezeigten zylindrischen Glied 340 mit Ausnahme der Form eines Vorsprungs und des Vorhandenseins von Durchgangslöchern 443.

[0191] Das zylindrische Glied 440 umfasst eine Umfangswandfläche 441 und eine zweite Endöffnung 440b und umfasst weiterhin eine erste Endöffnung auf der anderen Seite der zweiten Endöffnung 440b.

[0192] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 443 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung in der Umfangswandfläche 441 ausgebildet, und ein radial nach außen vorstehender Vorsprung 442 ist darin ausgebildet.

[0193] Die Vielzahl von Durchgangslöchern 443 sind über die halbe Höhe des zylindrischen Glieds 440 hinweg (auf der Seite der zweiten Endöffnung 440b) ausgebildet. Wenn die Ausbildungsposition der Durchgangslöcher 443 niedriger als vorstehend angegeben ist, lässt sich das Gewicht schwierig reduzieren, weil die Tiefe in dem Schalenglied 431 größer ist.

[0194] Der Vorsprung 442 ist in der Mitte zwischen der zweiten Endöffnung 440b und den Durchgangslöchern 443 vorhanden.

[0195] Das Schalenglied 431 bedeckt das zylindrische Glied 440 wie in (a) von **Fig. 7** gezeigt, wobei diese Glieder in diesem Zustand in dem in **Fig. 1** oder **Fig. 6** gezeigten Gaserzeuger verwendet werden.

[0196] In diesem Fall wird eine Anpassung derart vorgenommen, dass $L1 > L3$ ist.

[0197] Die Länge $L1$ entspricht einer Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 442 von der Axiallänge des Herausfallverhinderungsschlitzes 436 erhalten wird.

[0198] Die Länge $L3$ ist eine Länge von dem oberen Ende des Durchgangslochs 443 zu der Öffnung 431b, wenn das Schalenglied 431 an dem zylindrischen Glied 440 angebracht ist und der Vorsprung 442 vor der Betätigung an dem ersten Ende 436a positioniert ist.

[0199] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 431 über die Länge $L1$. Und weil die Länge $L1$ größer als $L3$ ist ($L1 > L3$), erscheinen die Durchgangslöcher 443 unter der Öffnung 431b und werden geöffnet ((b) von **Fig. 7**).

<Verbrennungskammerschale von Fig. 8>

[0200] Das in (a) von **Fig. 8** gezeigte Schalenglied 531 umfasst eine Bodenfläche 531a, eine Umfangswandfläche 532 und eine Öffnung 531 b.

[0201] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 536 ist in der Umfangswandfläche 532 ausgebildet.

[0202] Der Herausfallverhinderungsschlitz 536 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 536a auf der Seite der Bodenfläche 531a zu einem zweiten Ende 536b auf der Seite der Öffnung 531b ausgebildet.

[0203] Der Herausfallverhinderungsschlitz 536 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 532 ausgebildet sein.

[0204] Die Umfangswandfläche 532 weist einen ausgeschnittenen Teil 534 auf, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz 536 nicht vorhanden ist, erhalten wird. Der ausgeschnittene Teil 534 wird auch in der Umfangswandfläche 532 auf der radial gegenüberliegenden Seite ausgebildet.

[0205] Die zwei ausgeschnittenen Teile 534 sind ausgebildet, um ein radial nach außen gerichtetes

Spreizen der Öffnung 531b des Schalenglieds 531 zu vereinfachen und um das Gewicht zu reduzieren.

[0206] Die ausgeschnittenen Teile 534 können eine beliebige Form aufweisen, die die oben genannte Funktion erfüllt, wie zum Beispiel die Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Teils eines Kreises (z.B. eines Halbkreises).

[0207] In (a) von **Fig. 8** sind der Herausfallverhinderungsschlitz 536 und die ausgeschnittenen Teile 534 koaxial ausgebildet, wobei sie jedoch auch nicht koaxial ausgebildet sein können.

[0208] Ein in (a) von **Fig. 8** gezeigtes zylindrisches Glied 540 ist gleich dem in (c) von **Fig. 3** gezeigten zylindrischen Glied mit Ausnahme der Form eines Vorsprungs und dem Vorhandensein von Durchgangslöchern 543.

[0209] Das zylindrische Glied 540 umfasst eine Umfangswandfläche 541 und eine zweite Endöffnung 540b und umfasst weiterhin eine erste Endöffnung auf der anderen Seite der zweiten Endöffnung 540b.

[0210] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 543 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung in der Umfangswandfläche 541 ausgebildet, wobei die Durchgangslöcher jedoch nicht in einem Teil der Umfangswandfläche 541 ausgebildet sind, der den ausgeschnittenen Teilen 534 zugewandt ist, wenn das zylindrische Glied mit dem Schalenglied 531 kombiniert ist.

[0211] Ein radial nach außen vorstehender Vorsprung 542 ist in der Umfangswandfläche 541 ausgebildet.

[0212] Die Vielzahl von Durchgangslöchern 543 sind bei ungefähr der halben Höhe des zylindrischen Glieds 540 ausgebildet.

[0213] Der Vorsprung 542 ist auf der Seite der zweiten Endöffnung 540b in Bezug auf die Mitte zwischen der zweiten Endöffnung 540b und den Durchgangslöchern 543 vorgesehen.

[0214] Das Schalenglied 531 bedeckt das zylindrische Glied 540 wie in (a) von **Fig. 8** gezeigt, wobei diese Glieder in diesem Zustand in dem Gaserzeuger von **Fig. 1** oder **Fig. 6** verwendet werden.

[0215] Die ausgeschnittenen Teile 534 des Schalenglieds 531 sind an Teilen der Umfangswandfläche 541 des zylindrischen Glieds 540, an denen die Durchgangslöcher 543 nicht vorgesehen sind, positioniert. Der Vorsprung 542 des zylindrischen Glieds 540 ist in den Herausfallverhinderungsschlitz 536 des Schalenglieds 531 gepasst, um eine Drehung

des Schalenglieds 531 in der Umfangsrichtung zu verhindern, sodass die ausgeschnittenen Teile 534 nicht mit den Durchgangslöchern 543 in der Dickenrichtung überlappen und die Durchgangslöcher 543 vor der Betätigung geschlossen sind.

[0216] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 531 über die Länge $L1$. Und weil die Länge $L1$ größer als $L3$ vorgesehen ist ($L1 > L3$), erscheinen die Durchgangslöcher 543 unter der Öffnung 531b und werden geöffnet ((b) von **Fig. 8**).

<Verbrennungskammerschale von Fig. 9>

[0217] Das in (a) von **Fig. 9** gezeigte Schalenglied 631 umfasst eine Bodenfläche 631a, eine Umfangswandfläche 632 und eine Öffnung 631 b.

[0218] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 636 ist in der Umfangswandfläche 632 ausgebildet.

[0219] Der Herausfallverhinderungsschlitz 636 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 636a auf der Seite der Bodenfläche 631a zu einem zweiten Ende 636b auf der Seite der Öffnung 631b ausgebildet.

[0220] Der Herausfallverhinderungsschlitz 636 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 632 ausgebildet sein.

[0221] Um das Gewicht zu reduzieren, umfasst die Umfangswandfläche 632 einen ausgeschnittenen Teil 634, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz 636 nicht vorhanden ist, erhalten wird. Der ausgeschnittene Teil 634 wird durch das Ausschneiden einer Hälfte des Umfangs der Umfangswandfläche 632 erhalten.

[0222] Ein in (a) von **Fig. 9** gezeigtes zylindrisches Glied 640 ist gleich dem in (c) von **Fig. 3** gezeigten zylindrischen Glied 340 mit Ausnahme des Vorhandenseins von Durchgangslöchern 643.

[0223] Das zylindrische Glied 640 umfasst eine Umfangswandfläche 641 und eine zweite Endöffnung 640b und umfasst weiterhin eine erste Endöffnung auf der anderen Seite der zweiten Endöffnung 640b.

[0224] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 643 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung in der Umfangswandfläche 641 ausgebildet, wobei jedoch die Durchgangslöcher nicht in einem Teil der Umfangswandfläche 641 ausgebildet sind, der dem ausgeschnittenen Teil 634 zugewandt ist, wenn das zylindrische Glied mit dem Schalenglied 631 kombiniert ist.

[0225] Ein radial nach außen vorstehender Vorsprung 642 ist in der Umfangswandfläche 641 ausgebildet.

[0226] Die Vielzahl der Durchgangslöcher 643 sind an ungefähr der halben Höhe des zylindrischen Glieds 640 ausgebildet.

[0227] Der Vorsprung 642 ist auf der Seite der zweiten Endöffnung 640b in Bezug auf die Mitte zwischen der zweiten Endöffnung 640b und den Durchgangslöchern 643 vorgesehen.

[0228] Das Schalenglied 631 bedeckt das zylindrische Glied 640 wie in (a) von **Fig. 9** gezeigt, wobei diese Glieder in diesem Zustand in dem Gaserzeuger von **Fig. 1** verwendet werden.

[0229] In dem in **Fig. 1** gezeigten Gaserzeuger 10 kann das Verbrennungsgas auch von den Durchgangslöchern 643 der Verbrennungskammerschale in einer spezifischen Richtung ausgestoßen werden, indem die in (a) von **Fig. 9** gezeigte Verbrennungskammerschale anstatt der zweiten Verbrennungskammerschale 130 verwendet wird. Zum Beispiel kann die Ausstoßrichtung derart spezifiziert werden, dass die Durchgangslöcher 643 angeordnet werden, um in der Richtung der größer werdenden Distanz zu der Innenumfangsfläche des Filters 18 ausgerichtet zu sein.

[0230] Der ausgeschnittene Teil 634 des Schalenglieds 631 ist in dem Teil der Umfangswandfläche 641 des zylindrischen Glieds 640, an dem die Durchgangslöcher 643 nicht vorhanden sind, angeordnet. Der Vorsprung 642 des zylindrischen Glieds 640 ist in den Herausfallverhinderungsschlitz 636 des Schalenglieds 631 gepasst, um eine Drehung des Schalenglieds 631 in der Umfangsrichtung zu verhindern, damit der ausgeschnittene Teil 634 nicht mit den Durchgangslöchern 643 in der Dickenrichtung überlappt und die Durchgangslöcher 643 vor der Betätigung geschlossen sind.

[0231] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 631 über die Länge L1. Und weil die Länge L1 größer als L3 vorgesehen ist ($L1 > L3$), erscheinen die Durchgangslöcher 643 unter der Öffnung 631b und werden geöffnet ((b) von **Fig. 9**).

<Verbrennungskammerschale von Fig. 10>

[0232] Das in (a) von **Fig. 10** gezeigte Schalenglied 731 umfasst eine Bodenfläche 731a, eine Umfangswandfläche 732 und eine Öffnung 731 b.

[0233] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 733 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung auf der Seite der Bodenfläche 731a in der Umfangswandfläche 732 ausgebildet.

[0234] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 736 ist in einem Teil der Umfangswandfläche 732 ausgebildet, an dem die Durchgangslöcher 733 nicht ausgebildet sind.

[0235] Der Herausfallverhinderungsschlitz 736 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 736a auf der Seite der Bodenfläche 731a zu einem zweiten Ende 736b auf der Seite der Öffnung 731b ausgebildet. Der Herausfallverhinderungsschlitz 736 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 732 ausgebildet sein.

[0236] Das zylindrische Glied 440 ist gleich dem in **Fig. 7** gezeigten zylindrischen Glied 440.

[0237] Das Schalenglied 731 bedeckt das zylindrische Glied 440 wie in (a) in **Fig. 10** gezeigt, wobei diese Glieder in diesem Zustand in dem in **Fig. 1** oder **Fig. 6** gezeigten Gaserzeuger verwendet werden.

[0238] In diesem Fall ist $L1 > L3$ vorgesehen und ist $L1 > L4$ vorgesehen.

[0239] Die Länge L1 entspricht einer Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 442 von der Axiallänge des Herausfallverhinderungsschlitzes 736 erhalten wird.

[0240] Die Länge L3 ist eine Länge von dem oberen Ende des Durchgangslochs 443 des zylindrischen Glieds zu der Öffnung 731b des Schalenglieds, wenn das Schalenglied 731 an dem zylindrischen Glied 440 angebracht ist und der Vorsprung 442 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0241] Die Länge L4 ist eine Länge von dem unteren Ende des Durchgangslochs 733 des Schalenglieds zu der zweiten Endöffnung 440b des zylindrischen Glieds, wenn das Schalenglied 731 an dem zylindrischen Glied 440 angebracht ist und der Vorsprung 442 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0242] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 731 über die Länge L1.

[0243] Weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L3 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 443 des zylindrischen Glieds unter der Öffnung 731 b des Schalenglieds und werden geöffnet. Weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L4 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 733 des Schalenglieds über der zweiten Endöffnung 440b des zylindrischen Glieds und werden geöffnet ((b) von **Fig. 10**).

<Verbrennungskammerschale von Fig. 11 >

[0244] Ein in (a) von **Fig. 11** gezeigtes Schalenglied 831 umfasst eine Bodenfläche 831a, eine Umfangswandfläche 832 und eine Öffnung 831b.

[0245] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 833 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung auf der Seite der Bodenfläche 831a in der Umfangswandfläche 832 ausgebildet.

[0246] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 836 ist in einem Teil der Umfangswandfläche 832 ausgebildet, an dem die Durchgangslöcher 833 nicht ausgebildet sind.

[0247] Der Herausfallverhinderungsschlitz 836 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 836a auf der Seite der Bodenfläche 831a zu einem zweiten Ende 836b auf der Seite der Öffnung 831b ausgebildet.

[0248] Der Herausfallverhinderungsschlitz 836 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 832 ausgebildet sein.

[0249] Die Umfangswandfläche 832 weist einen ausgeschnittenen Teil 834 auf, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz 836 und die Durchgangslöcher 833 nicht vorhanden sind, erhalten wird. Der ausgeschnittene Teil 834 wird auch an der radial gegenüberliegenden Seite in der Umfangswandfläche 832 ausgebildet.

[0250] Die zwei ausgeschnittenen Teile 834 werden ausgebildet, um ein radial nach außen gerichtetes Spreizen der Öffnung 831b des Schalenglieds 831 zu vereinfachen und um das Gewicht zu reduzieren.

[0251] Die ausgeschnittenen Teile 834 können eine beliebige Form aufweisen, die die oben genannte Funktion erfüllt, wie zum Beispiel die Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Teils eines Kreises (Halbkreises usw.).

[0252] In (a) von **Fig. 11** sind der Herausfallverhinderungsschlitz 836 und die ausgeschnittenen Teile 834 koaxial ausgebildet, wobei sie aber auch nicht koaxial ausgebildet sein können.

[0253] Das zylindrische Glied 540 ist gleich dem in **Fig. 8** gezeigten zylindrischen Glied 540.

[0254] Das Schalenglied 831 bedeckt das zylindrische Glied 540 wie in (a) von **Fig. 11**, wobei diese Glieder in diesem Zustand in dem in **Fig. 1** oder **Fig. 6** gezeigten Gaserzeuger verwendet werden.

[0255] Die ausgeschnittenen Teile 834 des Schalenglieds 831 sind in den Teilen der Umfangswandfläche 541 des zylindrischen Glieds 540 angeordnet, an denen die Durchgangslöcher 543 nicht vorhanden sind. Der Vorsprung 542 des zylindrischen Glieds 540 ist in den Herausfallverhinderungsschlitz 836 des Schalenglieds 831 gepasst, um eine Drehung des Schalenglieds 831 in der Umfangsrichtung zu verhindern, damit die ausgeschnittenen Teile 834 nicht mit den Durchgangslöchern 543 in der Dickenrichtung überlappen und die Durchgangslöcher 543 vor der Betätigung geschlossen sind.

[0256] L1, L3 und L4 sind derart vorgesehen, dass $L1 > L3$ und $L1 > L4$.

[0257] Die Länge L1 entspricht einer Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 542 von der Axiallänge des Herausfallverhinderungsschlitzes 836 erhalten wird.

[0258] Die Länge L3 ist eine Länge von dem oberen Ende des Durchgangslochs 543 des zylindrischen Glieds zu der Öffnung 831 b des Schalenglieds, wenn das Schalenglied 831 an dem zylindrischen Glied 540 angebracht ist und der Vorsprung 542 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0259] Die Länge L4 ist eine Länge von dem unteren Ende des Durchgangslochs 833 des Schalenglieds zu der zweiten Endöffnung 540b des zylindrischen Glieds, wenn das Schalenglied 831 an dem zylindrischen Glied 440 angebracht ist und der Vorsprung 542 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0260] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 831 über die Länge L1.

[0261] Weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L3 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 543 des zylindrischen Glieds unter der Öffnung 831 b des Schalenglieds und werden geöffnet. Weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L4 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 833 des Schalenglieds über der zweiten Endöffnung 540b des zylindrischen Glieds und werden geöffnet ((b) von **Fig. 11**).

<Verbrennungskammerschale von Fig. 12>

[0262] Das in (a) von **Fig. 12** gezeigte Schalenglied 931 umfasst eine Bodenfläche 931a, eine Umfangswandfläche 932 und eine Öffnung 931 b.

[0263] Eine Vielzahl von Durchgangslöchern 933 sind mit gleichen Abständen in der Umfangsrichtung auf der Seite der Bodenfläche 931a in der Umfangswandfläche 932 ausgebildet.

[0264] Ein Herausfallverhinderungsschlitz 936 ist in einem Teil der Umfangswandfläche 932 ausgebildet, an dem die Durchgangslöcher 933 nicht ausgebildet sind.

[0265] Der Herausfallverhinderungsschlitz 936 ist in der Axialrichtung von einem ersten Ende 936a auf der Seite der Bodenfläche 931a zu einem zweiten Ende 936b auf der Seite der Öffnung 931b ausgebildet.

[0266] Der Herausfallverhinderungsschlitz 936 kann an zwei radial gegenüberliegenden Positionen in der Umfangswandfläche 932 ausgebildet sein.

[0267] Um das Gewicht zu reduzieren, weist die Umfangswandfläche 932 einen ausgeschnittenen Teil 934 auf, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche, an dem der Herausfallverhinderungsschlitz 936 und die Durchgangslöcher 933 nicht vorhanden sind, erhalten wird. Der ausgeschnittene Teil 934 wird erhalten, indem eine Hälfte des Umfangs der Umfangswandfläche 932 ausgeschnitten wird.

[0268] Das in (a) von **Fig. 12** gezeigte zylindrische Glied 640 ist gleich dem in (a) von **Fig. 9** gezeigten zylindrischen Glied.

[0269] Das Schalenglied 931 bedeckt das zylindrische Glied 640 wie in (a) von **Fig. 12** gezeigt, wobei diese Glieder in diesem Zustand als die zweite Verbrennungskammerschale 130 in dem Gaserzeuger von **Fig. 1** in gleicher Weise wie in der Verbrennungskammerschale mit dem Schalenglied 631 und dem zylindrischen Glied 640 von **Fig. 9** verwendet werden.

[0270] Die ausgeschnittenen Teile 934 des Schalenglieds 931 sind in dem Teil der Umfangswandfläche 641 des zylindrischen Glieds 640, an dem die Durchgangslöcher 643 nicht vorhanden sind, angeordnet. Der Vorsprung 642 des zylindrischen Glieds 640 ist in den Herausfallverhinderungsschlitz 936 des Schalenglieds 931 gepasst, um eine Drehung des Schalenglieds 931 in der Umfangsrichtung zu verhindern, damit der ausgeschnittene Teil 934 nicht mit den Durchgangslöchern 643 in der Dickenrichtung überlappt und die Durchgangslöcher 643 vor der Betätigung geschlossen sind.

[0271] L1, L3 und L4 werden derart angepasst, dass $L1 > L3$ und $L1 > L4$.

[0272] Die Länge L1 entspricht einer Länge, die durch das Subtrahieren der Dicke des Vorsprungs 642 von der Länge des Herausfallverhinderungsschlitzes 936 erhalten wird.

[0273] Die Länge L3 ist eine Länge von dem oberen Ende des Durchgangslochs 643 des zylindrischen Glieds zu der Öffnung 931b des Schalenglieds, wenn das Schalenglied 931 an dem zylindrischen Glied 640 angebracht ist und der Vorsprung 642 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0274] Die Länge L4 ist eine Länge von dem unteren Ende des Durchgangslochs 933 des Schalenglieds zu der zweiten Endöffnung 640b des zylindrischen Glieds, wenn das Schalenglied 931 an dem zylindrischen Glied 640 angebracht ist und der Vorsprung 642 vor der Betätigung an dem ersten Ende positioniert ist.

[0275] Während des Betriebs bewegt sich das Schalenglied 931 über die Länge L1.

[0276] Weil die Länge L1 größer als die oben genannte Länge L3 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 643 des zylindrischen Glieds unter der Öffnung 931b des Schalenglieds und werden geöffnet. Weil die Länge L1 größer als die Länge L4 vorgesehen ist, erscheinen die Durchgangslöcher 933 des Schalenglieds über der zweiten Endöffnung 640b des zylindrischen Glieds und werden geöffnet ((b) von **Fig. 12**).

[0277] Es sollte deutlich sein, dass die oben beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung durch den Fachmann auf verschiedene Weise variiert werden können, ohne dass deshalb der durch die folgenden Ansprüche definierte Erfindungsumfang verlassen wird.

Patentansprüche

1. Gaserzeuger (10, 100), der umfasst:
zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in einem Gehäuse (11, 111), das mit einer Gasausführung (14, 117) versehen ist,
wobei die zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in eine innere Verbrennungskammer (46, 145), die sich in einer in dem Gehäuse (11, 111) angeordneten Verbrennungskammerschale (130) befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer (31, 150), die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale (130) befindet, geteilt ist,
wobei die Verbrennungskammerschale (130) eine Kombination aus einem Schalenglied (131, 231) und einem zylindrischen Glied (140, 240) umfasst, wobei das Schalenglied (131, 231) an einer Umfangswandfläche (132, 232) einen Herausfallverhinderungsschlitz (136, 236) aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende (136a, 236a) auf der Seite einer Bodenfläche (131a, 231a) zu einem zweiten Ende (136b, 236b) auf der Seite einer Öffnung (131b, 231b) ausgebildet ist, wobei das zylindrische Glied (140, 240, 340) eine erste Endöffnung (140a, 240a, 340a), die an einer

Bodenplatte (13, 113a) des Gehäuses (11, 111) fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung (142, 242, 342) an einer Umfangswandfläche (141, 241, 341) aufweist, wobei die Umfangswandfläche (132, 232) des Schalenglieds (131, 231) eine Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied (131, 231) eine zweite Endöffnung (140b, 240b, 340b) des zylindrischen Glieds (140, 240, 340) bedeckt, und die Bodenfläche (131a, 231a) des Schalenglieds (131, 231) auf der Seite einer oberen Platte (12, 112a) des Gehäuses (11, 111) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) des Schalenglieds (131, 231) dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche (132, 232) des Schalenglieds (131, 231) der Umfangswandfläche (141, 241, 341) des zylindrischen Glieds (140, 240, 340) radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung (142, 242, 342) des zylindrischen Glieds (142, 242, 342) an das erste Ende (136a, 236a) des Herausfallverhinderungsschlitzes (136, 236) gepasst wird, und wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern (133, 233) des Schalenglieds (131, 231) geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied (131, 231) in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung (142, 242, 342) gegen das zweite Ende (136b, 236b) anstößt, das von dem ersten Ende (136a, 236a) des Herausfallverhinderungsschlitzes (136, 236) versetzt ist, wobei das Schalenglied (131) zusätzlich zu dem Herausfallverhinderungsschlitz (136), der in der Axialrichtung von dem ersten Ende (136a) auf der Seite der Bodenfläche (131a) zu dem zweiten Ende (136b) auf der Seite der Öffnung (131b) ausgebildet ist, aufweist:

einen Verbindungsschlitz (137), der in der Umfangsrichtung von dem zweiten Ende (136b) des Herausfallverhinderungsschlitzes (136) ausgebildet ist, und einen Einführschlitz (138), der von dem Verbindungsschlitz (136) zu der Öffnung (131b) des Schalenglieds (130) ausgebildet ist.

2. Gaserzeuger (10, 100), der umfasst: zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in einem Gehäuse (11, 111), das mit einer Gasausführung (14, 117) versehen ist, wobei die zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in eine innere Verbrennungskammer (46, 145), die sich in einer in dem Gehäuse (11, 111) angeordneten Verbrennungskammerschale (130) befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer (31, 150), die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale (130) befindet, geteilt ist, wobei die Verbrennungskammerschale (130) eine Kombination aus einem Schalenglied (431, 531, 631) und einem zylindrischen Glied umfasst,

wobei das Schalenglied (431, 531, 631) an einer Umfangswandfläche (432, 532, 632) einen Herausfallverhinderungsschlitz (436, 536, 636) aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende (436a, 536a, 636a) auf der Seite einer Bodenfläche (431a, 531a, 631a) zu einem zweiten Ende (436b, 536b, 636b) auf der Seite einer Öffnung (431b, 531b, 631b) ausgebildet ist, wobei das zylindrische Glied (440, 540, 640) eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte (13, 113a) des Gehäuses (11, 111) fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung (442, 542, 642) an einer Umfangswandfläche (441, 541, 641) aufweist, wobei die Umfangswandfläche (441, 541, 641) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) eine Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643) aufweist, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied (431, 531, 631) eine zweite Endöffnung (440b, 540b, 640) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) bedeckt, und die Bodenfläche (431a, 531a, 631a) des Schalenglieds (431, 531, 631) auf der Seite einer oberen Platte (12, 112) des Gehäuses (11, 111) angeordnet ist, die Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche (432, 532, 632) des Schalenglieds (431, 531, 631) der Umfangswandfläche (441, 541, 641) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung (442, 542, 642) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) an das erste Ende (436a, 536a, 636a) des Herausfallverhinderungsschlitzes (436, 536, 636) gepasst wird, und wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied (431, 531, 631) in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung (442, 542, 642) gegen das zweite Ende (436b, 536b, 636b) anstößt, das von dem ersten Ende (436a, 536a, 636a) des Herausfallverhinderungsschlitzes (436, 536, 636) versetzt ist, wobei das Schalenglied zusätzlich zu dem Herausfallverhinderungsschlitz, der in der Axialrichtung von dem ersten Ende auf der Seite der Bodenfläche zu dem zweiten Ende auf der Seite der Öffnung ausgebildet ist, aufweist:

einen Verbindungsschlitz, der in der Umfangsrichtung von dem zweiten Ende des Herausfallverhinderungsschlitzes ausgebildet ist, und einen Einführschlitz, der von dem Verbindungsschlitz zu der Öffnung des Schalenglieds ausgebildet ist.

3. Gaserzeuger (10, 100), der umfasst: zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in einem Gehäuse (11, 111), das mit einer Gasausführung (14, 117) versehen ist,

wobei die zwei Verbrennungskammern (31, 46, 145, 150) in eine innere Verbrennungskammer (46, 145), die sich in einer in dem Gehäuse (11, 111) angeordneten Verbrennungskammerschale (130) befindet, und in eine äußere Verbrennungskammer (31, 150), die sich außerhalb der Verbrennungskammerschale (130) befindet, geteilt ist, wobei die Verbrennungskammerschale (130) eine Kombination aus einem Schalenglied (731, 831, 931) und einem zylindrischen Glied (440, 540, 640) umfasst, wobei das Schalenglied (731, 831, 931) an einer Umfangswandfläche (732, 832, 932) einen Herausfallverhinderschlitze (736, 836, 936) aufweist, der in einer Axialrichtung von einem ersten Ende (736a, 836a, 936a) auf der Seite einer Bodenfläche (731a, 831a, 931a) zu einem zweiten Ende (736b, 836b, 936b) auf der Seite einer Öffnung (731b, 831b, 931b) ausgebildet ist, wobei das zylindrische Glied (440, 540, 640) eine erste Endöffnung, die an einer Bodenplatte (13, 113a) des Gehäuses (11, 111) fixiert ist, und einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung (442, 542, 642) an einer Umfangswandfläche (441, 541, 641) aufweist, wobei die Umfangswandfläche (732, 832, 932) des Schalenglieds (731, 831, 931) und die Umfangswandfläche (441, 541, 641) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) eine Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643, 733, 833, 933) aufweisen, die in einer Umfangsrichtung ausgebildet sind, wobei das Schalenglied (731, 831, 931) eine zweite Endöffnung (440b, 540b, 640) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) bedeckt, und die Bodenfläche (731a, 831a, 931a) des Schalenglieds (731, 831, 931) auf der Seite einer oberen Platte (12, 112) des Gehäuses (11, 111) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Durchgangslöchern (733, 833, 933) des Schalenglieds (731, 831, 931) und die Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) dadurch geschlossen werden, dass die Umfangswandfläche (732, 832, 932) des Schalenglieds (731, 831, 931) der Umfangswandfläche (441, 541, 641) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) radial gegenüberliegt und in Kontakt mit dieser ist, wenn der Vorsprung (442, 542, 642) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) an das erste Ende (736a, 836a, 936a) des Herausfallverhinderschlitzes (736, 836, 936) gepasst wird, wobei während der Betätigung die Vielzahl von Durchgangslöchern (733, 833, 933) des Schalenglieds (731, 831, 931) und die Vielzahl von Durchgangslöchern (443, 543, 643) des zylindrischen Glieds (440, 540, 640) geöffnet werden, wenn sich das Schalenglied (731, 831, 931) in einer Axialrichtung bewegt und stoppt, weil der Vorsprung (442, 542, 642) gegen das zweite Ende (736b, 836b, 936b) anstößt, das von dem ersten Ende (736a, 836a, 936a) des Herausfallverhinderschlitzes

(736, 836, 936) versetzt ist, wobei das Schalenglied zusätzlich zu dem Herausfallverhinderschlitze, der in der Axialrichtung von dem ersten Ende auf der Seite der Bodenfläche zu dem zweiten Ende auf der Seite der Öffnung ausgebildet ist, aufweist: einen Verbindungsschlitz, der in der Umfangsrichtung von dem zweiten Ende des Herausfallverhinderschlitzes ausgebildet ist, und einen Einführschlitze, der von dem Verbindungsschlitz zu der Öffnung des Schalenglieds ausgebildet ist.

4. Gaserzeuger (10, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der von der Umfangswandfläche (141) des zylindrischen Glieds (140) radial nach außen vorstehende Vorsprung (142) durch ein axiales Schneiden der Umfangswandfläche (141) der zweiten Endöffnung (140b) an zwei entlang des Umfangs beabstandeten Positionen und ein nach außen gerichtetes Biegen erhalten wird.

5. Gaserzeuger (10, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der von der Umfangswandfläche (241) des zylindrischen Glieds (240) radial nach außen vorstehende Vorsprung (242) durch ein axiales Schneiden der Umfangswandfläche (241) der zweiten Endöffnung (240b), ein weiteres Schneiden in der Umfangsrichtung und ein nach außen gerichtetes Biegen erhalten wird.

6. Gaserzeuger (10, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der von der Umfangswandfläche (341) des zylindrischen Glieds (340) radial nach außen vorstehende Vorsprung (342) ein separates Glied ist, das an der Umfangswandfläche (341) fixiert ist.

7. Gaserzeuger (10, 100) nach Anspruch 1 oder 3, wobei: der Herausfallverhinderschlitze (236, 536, 836) des Schalenglieds (231, 531, 831) in der Axialrichtung von dem ersten Ende (236a, 536a, 836a) auf der Seite der Bodenfläche (231a, 531a, 831a) zu dem zweiten Ende (236b, 536b, 836b) auf der Seite der Öffnung (231b, 531b, 831b) in der Umfangswandfläche (232, 532, 832) ausgebildet ist und das zweite Ende (236b, 536b, 836b) nicht die Öffnung (231b, 531b, 831b) des Schalenglieds (231, 531, 831) erreicht, die Umfangswandfläche (232, 532, 832) des Schalenglieds (231, 531, 831) einen ausgeschnittenen Teil (234, 534, 834) aufweist, der durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche (232, 532, 832), an dem der Herausfallverhinderschlitze (236, 536, 836) und die Durchgangslöcher (233, 533, 833) nicht vorhanden sind, erhalten wird, und der ausgeschnittene Teil (234, 534, 834) eine Kom-

bination ist aus einem ersten ausgeschnittenen Teil, der durch das Ausschneiden des Teils der Umfangswandfläche, der die Öffnung (231b, 531b, 831b) des Schalenglieds (231, 531, 831) enthält, erhalten wird, und aus einem zweiten ausgeschnittenen Teil, der durch das Ausschneiden des Teils der Umfangswandfläche (232, 532, 832), der dem ersten ausgeschnittenen Teil radial gegenüberliegt, erhalten wird.

8. Gaserzeuger (10, 100) nach Anspruch 2 oder 3, wobei:

wenigstens die Umfangswandfläche (641, 941) des zylindrischen Glieds (640, 940) die Vielzahl von in der Umfangsrichtung ausgebildeten Durchgangslöchern (643, 943) aufweist,

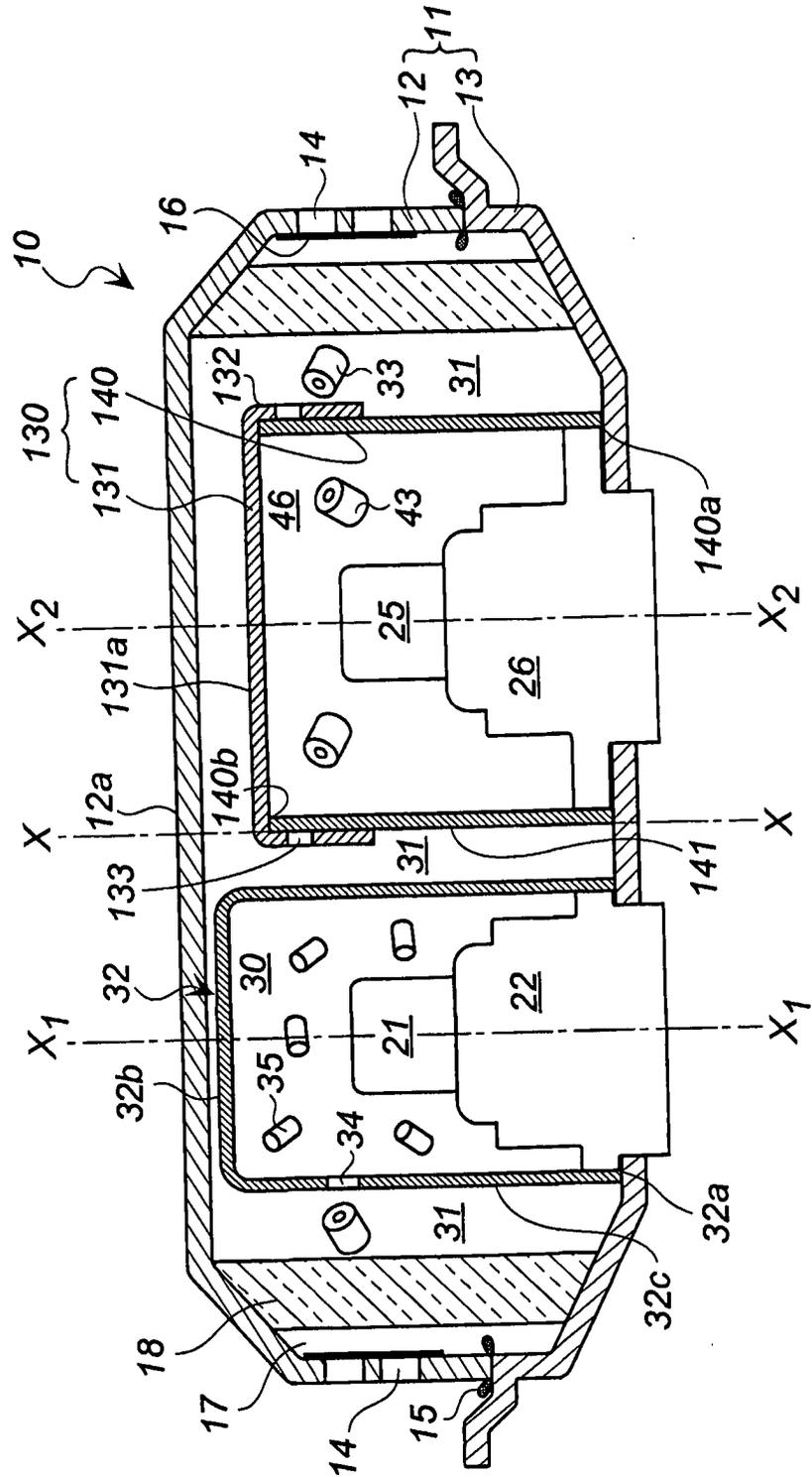
die Umfangswandfläche (632, 932) des Schalenglieds (631, 931) einen ausgeschnittenen Teil (634, 934) an einer oder nicht weniger als zwei Positionen aufweist, wobei der ausgeschnittene Teil (634, 934) durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche (632, 932) des Schalenglieds (631, 931), der in der Dickenrichtung nicht der Vielzahl von Durchgangslöchern (643, 943) des zylindrischen Glieds (640, 940) gegenüberliegt, erhalten wird, und

der ausgeschnittene Teil (634, 934) durch das Ausschneiden eines Teils der Umfangswandfläche (632, 932), der die Öffnung (631b, 931b) des Schalenglieds (631, 931) enthält, erhalten wird.

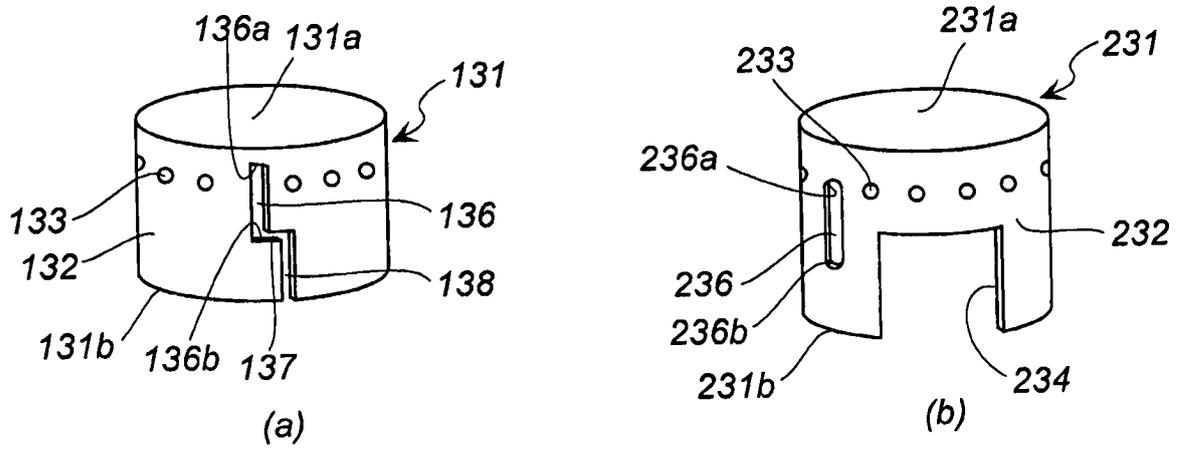
Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

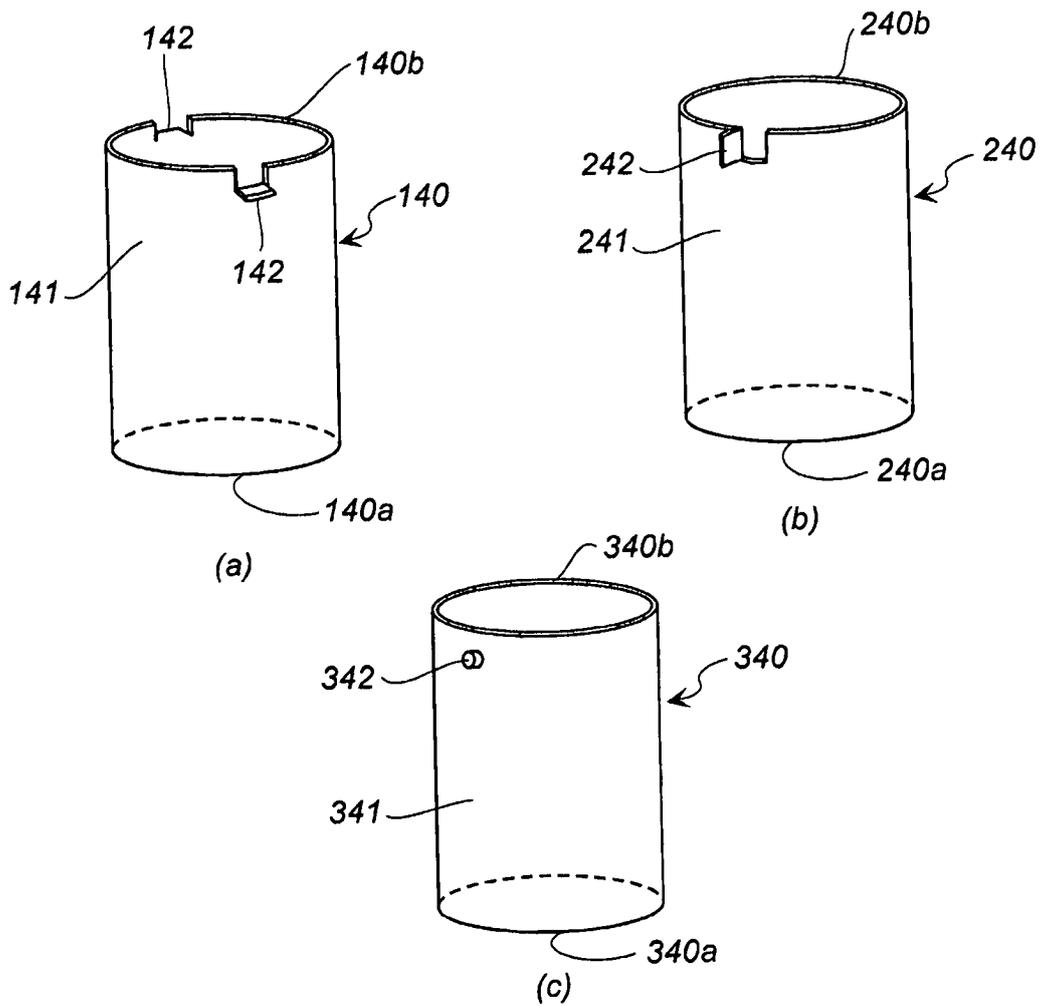
[Fig. 1]



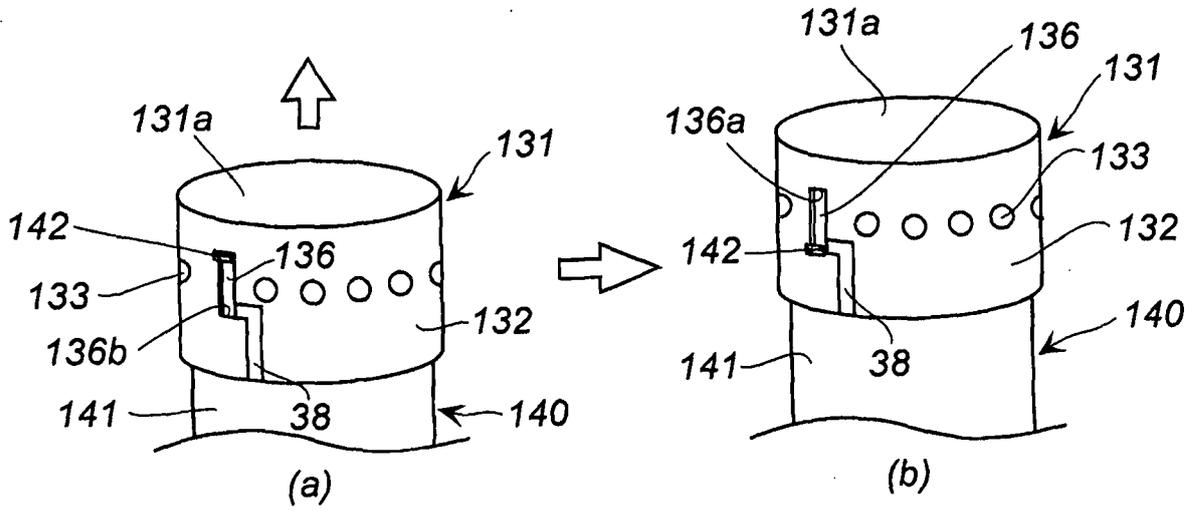
[Fig. 2]



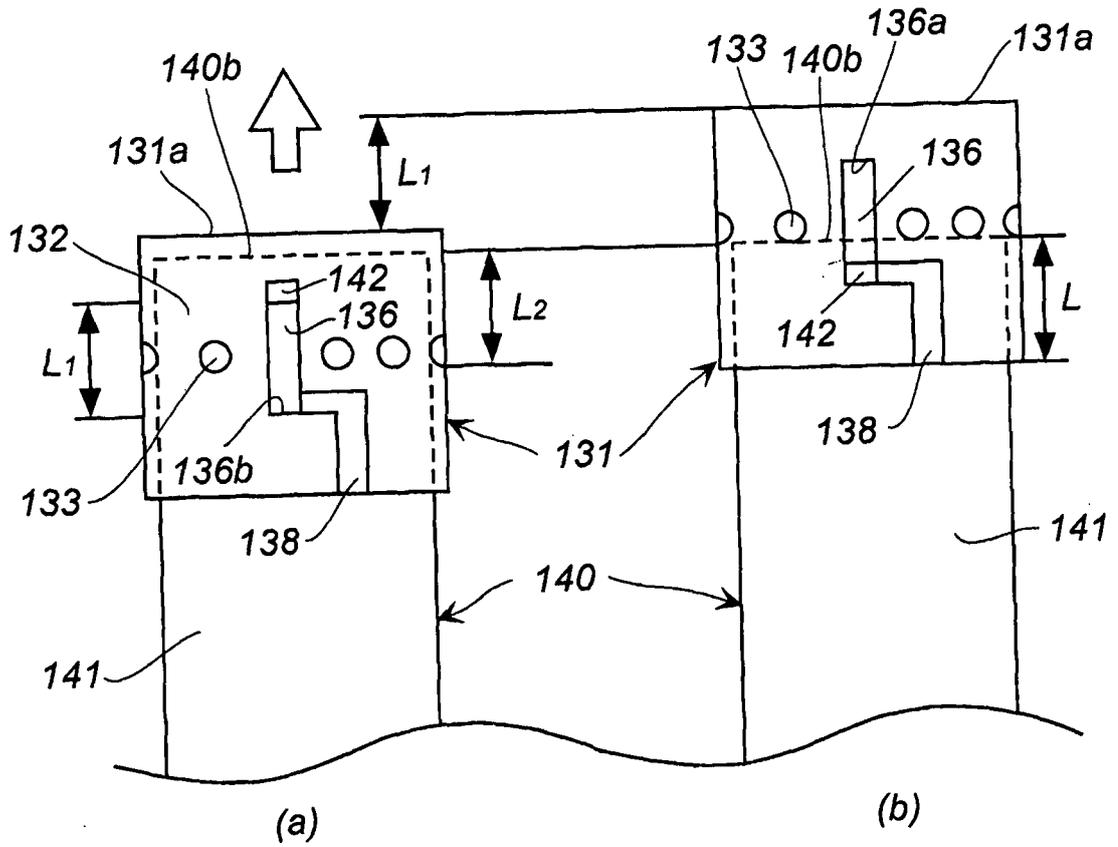
[Fig. 3]



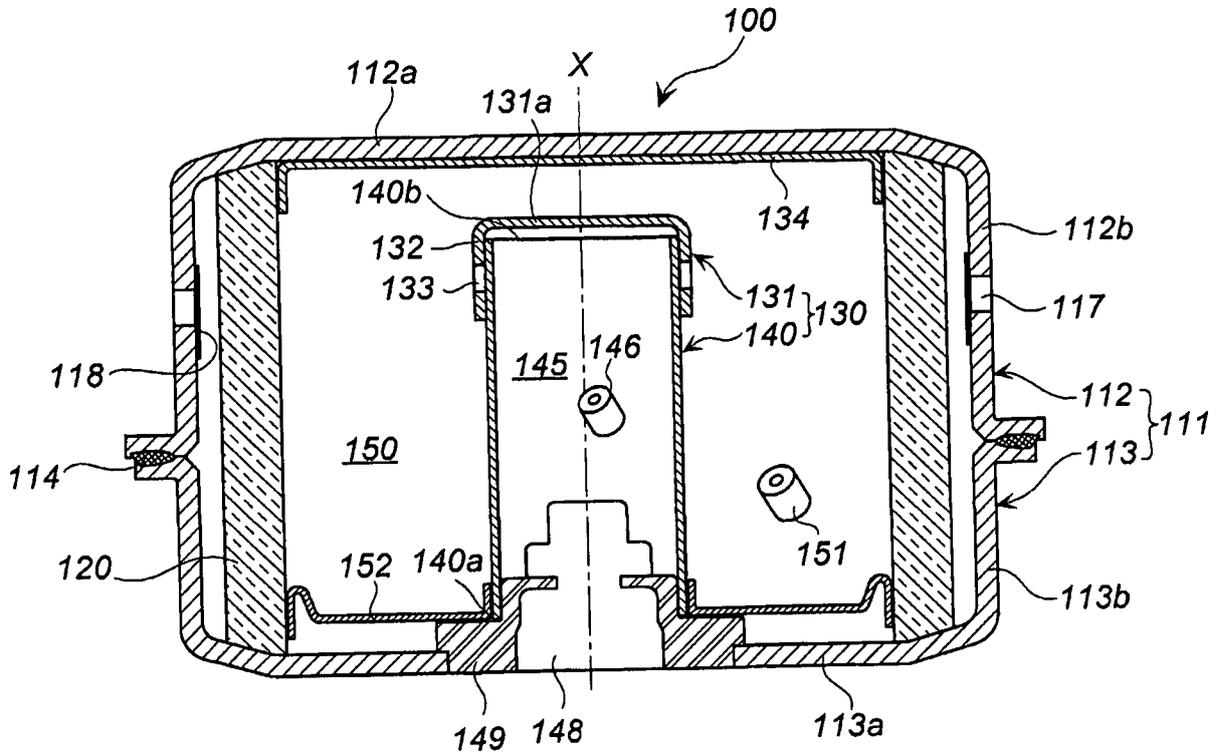
[Fig. 4]



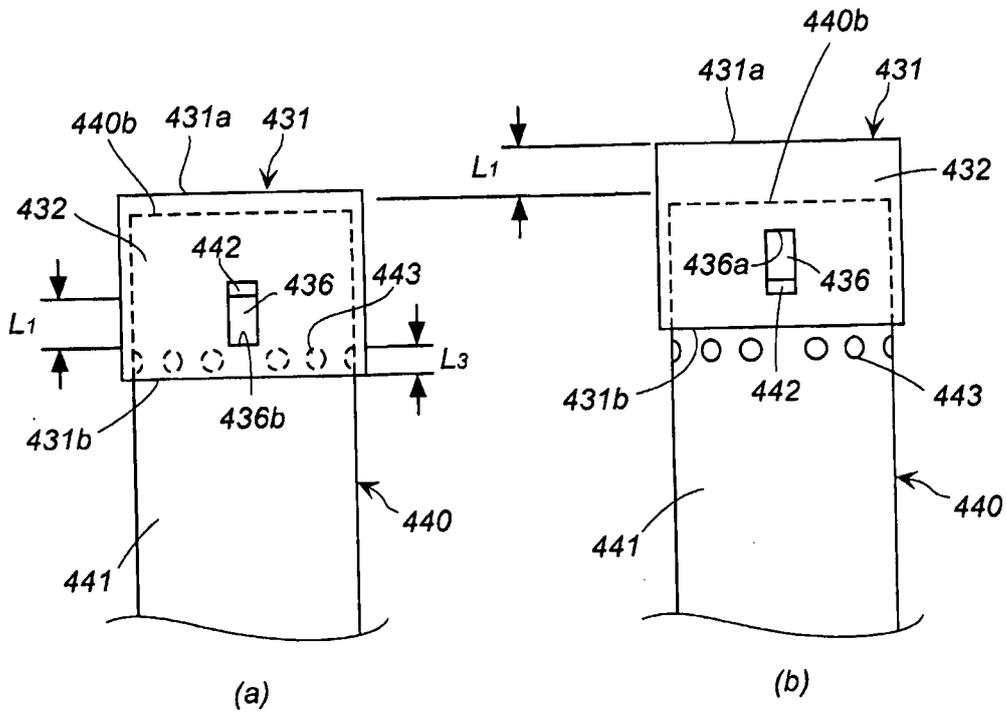
[Fig. 5]



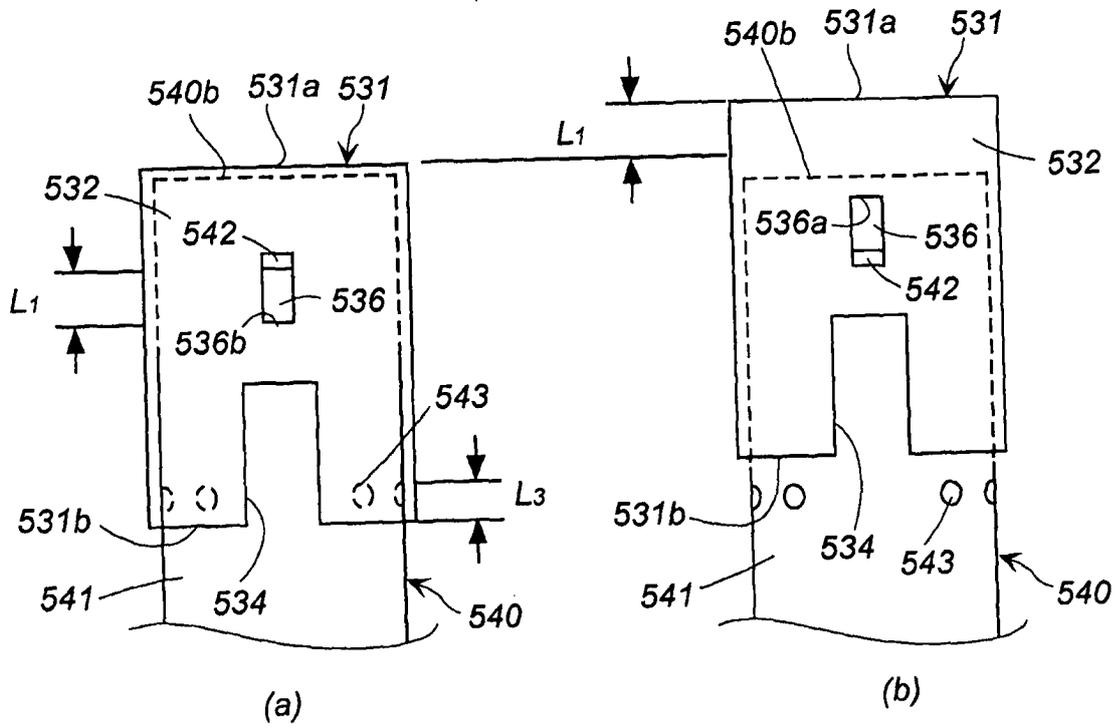
[Fig. 6]



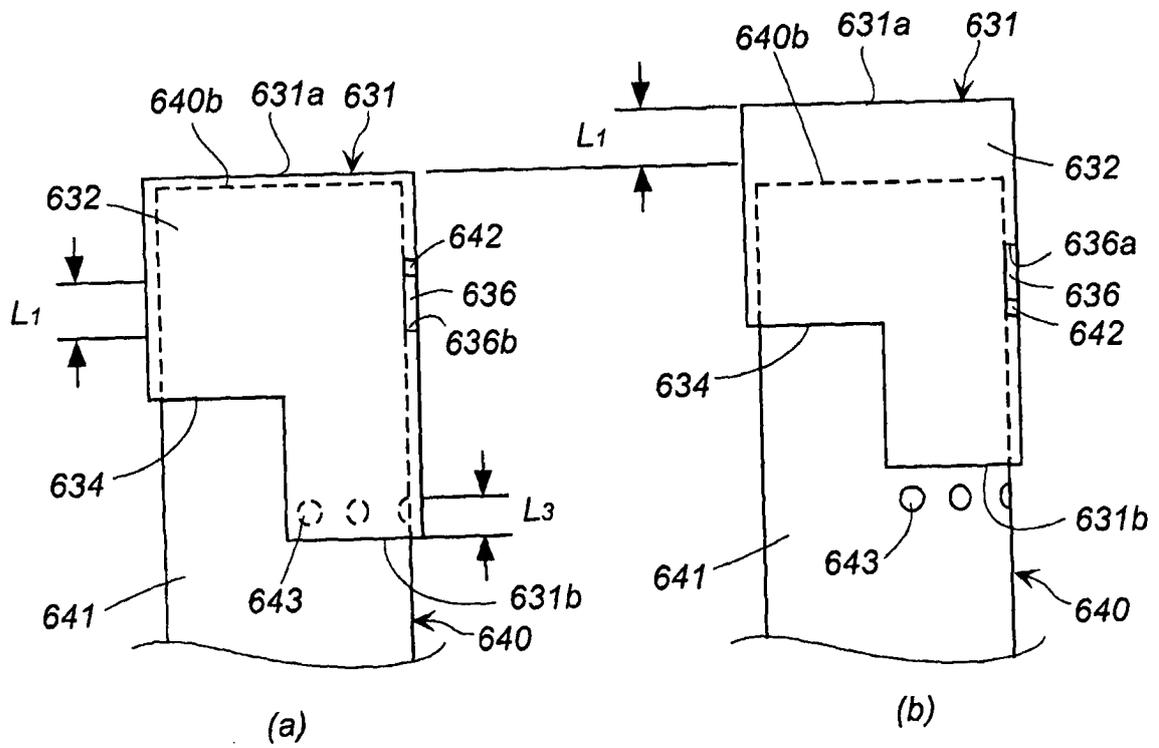
[Fig. 7]



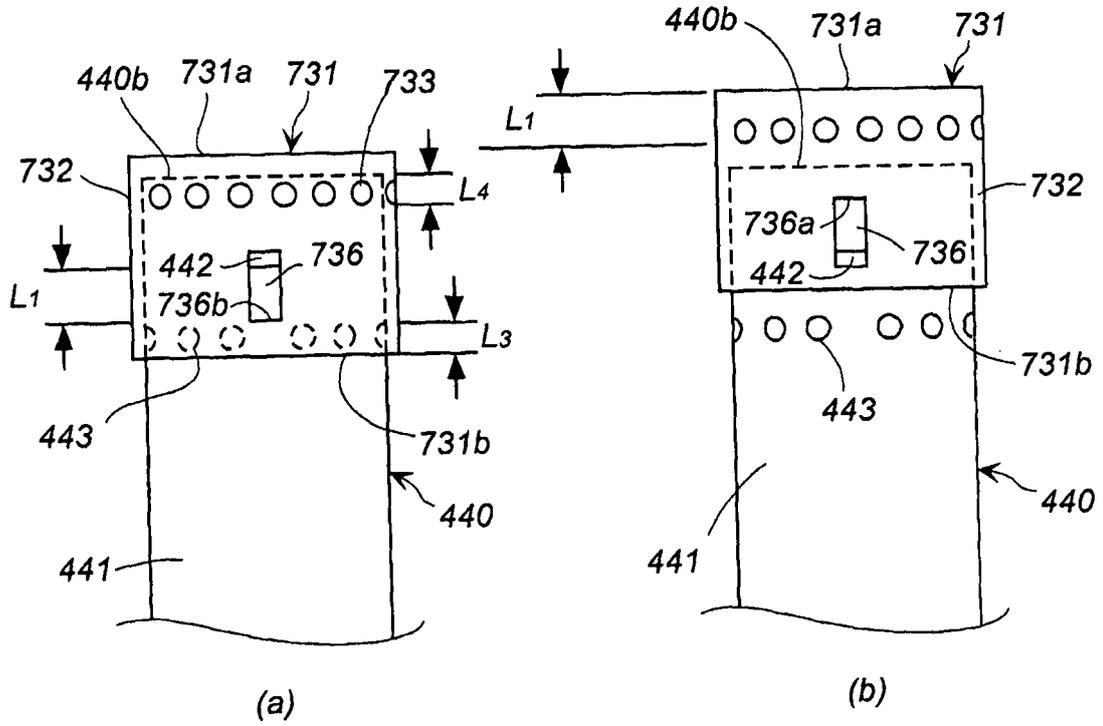
[Fig. 8]



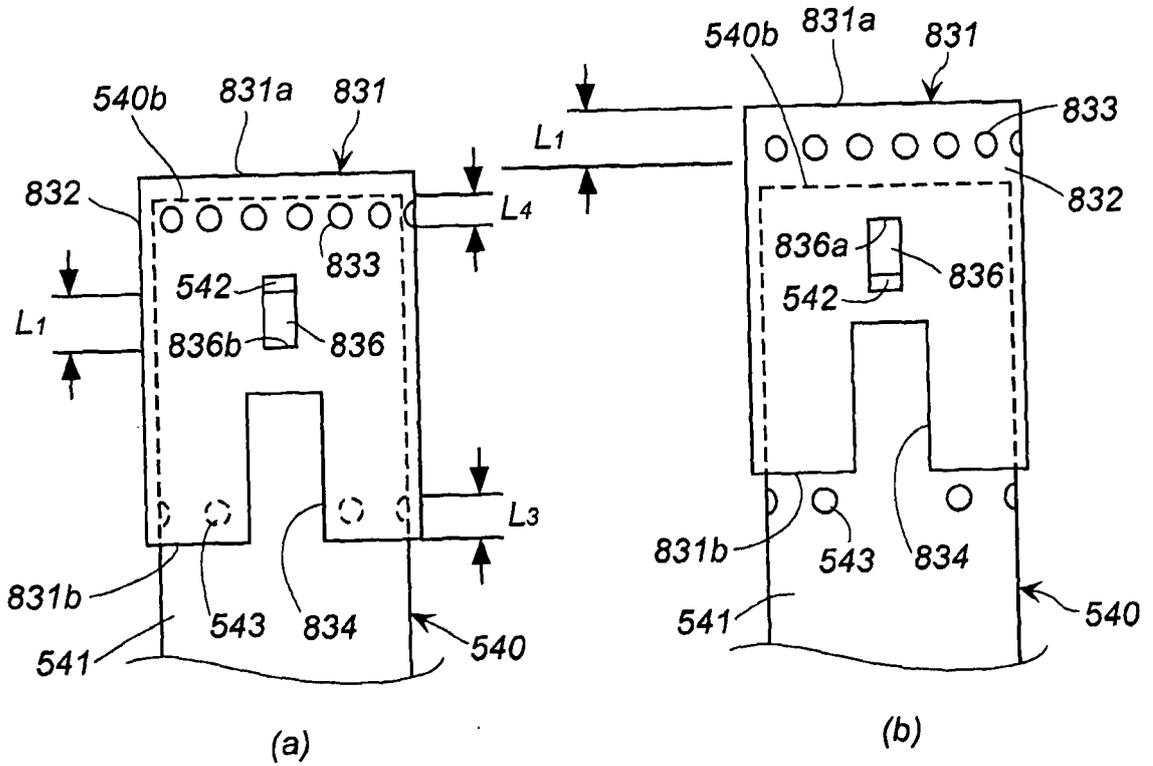
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

