



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 012 773.9**
(22) Anmeldetag: **01.03.2011**
(43) Offenlegungstag: **06.09.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.03.2024**

(51) Int Cl.: **B60R 21/26 (2011.01)**
B60R 22/46 (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).

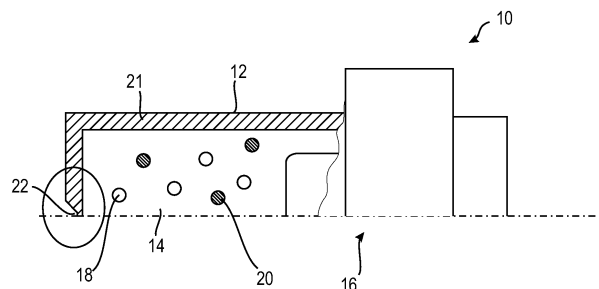
(73) Patentinhaber:
ZF Airbag Germany GmbH, 84544 Aschau, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(72) Erfinder:
**Enzmann, Ernst, 83224 Grassau, DE; Huber,
Johann, 83134 Prutting, DE**

(54) Bezeichnung: **Gasgenerator mit Frühzündmittel**

(57) Zusammenfassung: Ein Gasgenerator für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, hat eine Brennkammer (14), in der ein gaserzeugender Treibstoff (18) aufgenommen ist, wobei die Brennkammer (14) durch eine Brennkammerwand begrenzt ist, in der eine Schwächungszone (22) vorgesehen ist. Ein Frühzündmittel (20), das eine niedrigere Zündtemperatur aufweist als der Treibstoff (18) und das so ausgewählt und so angeordnet ist, dass es sich bei einer vordefinierten, von außen auf es einwirkenden Hitzeeinwirkung selbst entzündet, zerstört durch seinen Abbrand die Schwächungszone (22) in der Brennkammerwand zur Freilegung einer Öffnung (24), bevor sich der Treibstoff (18) entzündet. Das Frühzündmittel (20) ist in Form von gepressten Tabletten, Granulat oder Extrusionskörpern in der Brennkammer (14) oder in einer separaten, an die Brennkammer (14) angrenzenden Kammer (30), die außerhalb der Brennkammer (14) positioniert ist und mit der Brennkammer (14) über eine freilegbare Öffnung (24) in Strömungsverbindung bringbar ist, aufgenommen, wobei einer Hitzeeinwirkung von außen durch einen Abbrand des Frühzündmittels (20) keine Überzündung von dem Frühzündmittel (20) auf den Treibstoff (18) stattfinden kann und der Treibstoff (18) durch die Hitzeeinwirkung von außen und nicht durch das Frühzündmittel (20) entzündbar ist, wobei durch die Zerstörung der Schwächungszone (22) das Volumen der Brennkammer (14) vergrößerbar ist. Ein Gurtstraffer umfasst einen solchen Gasgenerator. Ein Modul beinhaltet einen solchen Gasgenerator, einen von dem Gasgenerator aufblasbaren Gas-sack und eine Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Moduls.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	195 31 666	A1
DE	196 45 177	A1
DE	199 14 241	A1
DE	10 2007 023 043	A1
DE	10 2007 048 736	A1
DE	10 2008 010 453	A1
DE	693 13 575	T2
DE	695 12 341	T2
DE	696 33 462	T2
US	2005 / 0 011 393	A1
US	2006 / 0 162 607	A1
US	5 738 372	A

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator wie er beispielsweise für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem eingesetzt werden kann, etwa um einen Gurtstraffer anzutreiben oder zum Befüllen eines Gassacks. Weiterhin betrifft die Erfindung einen Gurtstraffer mit einem solchen Gasgenerator. Zusätzlich betrifft die Erfindung ein Modul mit einem solchen Gasgenerator zum Befüllen eines Gassacks.

[0002] Derartige Gasgeneratoren weisen in der Regel eine oder mehrere Brennkammern auf, in denen ein gaserzeugender Treibstoff aufgenommen ist, der bei bestimmungsgemäßer Auslösesituation, also einer normalen Aktivierung des Gasgenerators im Rückhaltefall, unter Gasentwicklung abbrennt und damit den nötigen Druck zur Bewegung eines Gurtstraffers oder die nötige Füllgasmenge zum Befüllen eines Gassacks liefert. Weit verbreitet ist es, als Treibstoff einen Festtreibstoff zu verwenden, der beispielsweise in einer gepressten Tablettenform, als Granulat oder als Extrusionskörper in der Brennkammer vorliegen kann.

[0003] Ferner sind Lösungen bekannt, die bei nicht bestimmungsgemäßer Auslösesituation, wie einer Hitzeeinwirkung von außen, beispielsweise durch einen Fahrzeugbrand, gewährleisten, dass der Treibstoff auch in einer solchen Ausnahmesituation auf eine für Fahrzeuginsassen und Retter unschädliche Art und Weise abbrennt. Zu diesem Zweck wird oft ein Frühzündmittel im Gasgenerator angeordnet, das eine niedrigere Zündtemperatur hat als der vorgenannte, eigentliche Treibstoff. Im Fall der beschriebenen Hitzeeinwirkung, die im Rahmen eines sogenannten Bonfire-Tests simuliert wird, entzündet sich dann das Frühzündmittel, um durch Überzünden auf den Treibstoff einen kontrollierten Abbrand dieses Treibstoffes auszulösen. Das Entzünden des eigentlichen Treibstoffs ist dabei stets direkt auf den Abbrand des Frühzündmittels zurückzuführen, im Normalfall durch direkte Wärmeübertragung. Hierbei sind Gasgeneratoren bekannt, die eine Brennkammer umfassen, in der ein gaserzeugender Treibstoff aufgenommen ist, wobei die Brennkammer durch eine Brennkammerwand begrenzt ist, in der eine Schwächungszone vorgesehen ist, wobei ein Frühzündmittel vorgesehen ist, das eine niedrigere Zündtemperatur aufweist als der Treibstoff, und wobei das Frühzündmittel durch eine vordefinierte, von außen einwirkende Hitzeeinwirkung entzündbar ist, wobei die Schwächungszone bereits durch einen zumindest teilweisen Abbrand des Frühzündmittels zerstörbar ist.

[0004] Ein derartiger Gasgenerator ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2007 023 043 A1 bekannt. Ein Nachteil der Lehre dieser Druckschrift

ist, dass dort ein Treibstoff relativ lose in der Brennkammer vorliegt und eine geringe Distanz zu einem Behälter in dem das Frühzündmittel untergebracht ist, aufweisen muss, um bei einer Hitzeeinwirkung von außen zuverlässig von dem Frühzündmittel angezündet zu werden.

[0005] Ebenso sind auch thermische Sicherungen an Gehäusen von Gasgeneratoren bekannt, beispielsweise aus den Druckschriften US 5 738 372 A, DE 196 45 177 A1 DE 10 2008 010 453 A1 oder DE 10 2007 048 736 A1. Bei derartigen Sicherungen geht es darum, dass entsprechende Bauteile des Gasgenerators ab oder bei einer bestimmten erhöhten Temperatur ihre Stabilität oder Form bestimmungsgemäß verändern, indem sie beispielsweise zu schmelzen beginnen und in einen flüssigen Aggregatzustand übergehen.

[0006] Aufgabe der Erfindung demgegenüber ist es, eine andere und zuverlässigere Lösung für den Fall einer Hitzeeinwirkung von außen auf einen Gasgenerator zu schaffen, um dessen kontrollierbaren Abbrand zu gewährleisten, ihn also „unscharf“ zu machen. Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Gasgenerator mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung einen Gurtstraffer mit einem solchen Gasgenerator zur Verfügung zu stellen. Hinsichtlich des Gurtstraffers wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 5 gelöst. Vorzugsweise umfasst ein solcher Gurtstraffer ferner weitere Bauteile, wie zum Beispiel ein Straffergehäuse, eine Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Straffergehäuses an einem Fahrzeug, insbesondere an einer Fahrzeugchassis oder einem Fahrzeugsitz, einen in einem Straffergehäuse bewegbaren Kolben und/oder eine zweite Befestigungseinrichtung zur Befestigung eines Gurtschlösses an dem Kolben.

[0008] Zudem ist es Aufgabe der Erfindung ein Modul mit einem solchen Gasgenerator, zum Befüllen eines Gassacks, zur Verfügung zu stellen. Hinsichtlich des Moduls wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 6 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß ist bei einem Gasgenerator der vorgenannten Art das Frühzündmittel in Form von gepressten Tabletten, Granulat oder Extrusionskörpern in der Brennkammer oder in einer separaten, an die Brennkammer angrenzenden Kammer, die außerhalb der Brennkammer positioniert ist und mit der Brennkammer über eine freilegbare Öffnung in Strömungsverbindung bringbar ist, aufgenommen, wobei bei einer Hitzeeinwirkung von außen durch einen Abbrand des Frühzündmittels keine Überzündung von dem Frühzündmittel auf den Treibstoff statt und der Treibstoff ist durch die Hitzeeinwirkung von außen und nicht durch das

Frühzündmittel entzündbar, wobei durch die Zerstörung der Schwächungszone das Volumen der Brennkammer vergrößerbar ist.

[0010] Die Wirkung des Abbrands des Frühzündmittels besteht darin, dass die Schwächungszone in der Brennkammerwand zerstört wird und damit die geometrischen Verhältnisse und damit die Druckverhältnisse in der Brennkammer und im Gasgenerator gegenüber der normalen Aktivierung des Gasgenerators (ohne Hitzeeinwirkung von außen) verändert werden. Auf diese Weise lässt sich gewährleisten, dass bei einer Entzündung des eigentlichen Treibstoffs dessen Abbrand wesentlich langsamer und moderater erfolgt und sozusagen der Treibstoff nur noch raucht oder kokelt und damit auf kontrollierbare Art „unscharf“ gemacht werden kann. Es entsteht durch den Abbrand des Frühzündmittels nicht genug Wärme, um den Treibstoff direkt zu entzünden. Die Schwächungszone ist damit vorzugsweise bereits ohne Entzündung des Treibstoffes zerstörbar.

[0011] Somit ist gemäß der Erfindung bei einer Hitzeeinwirkung von außen der Treibstoff durch die Hitzeeinwirkung von außen und nicht durch das Frühzündmittel entzündbar, wenn die Zündtemperatur des Treibstoffes erreicht ist. Es findet also hier durch das Frühzündmittel keine direkte Anzündung des Treibstoffes oder Überzündung auf den Treibstoff statt.

[0012] Durch die Zerstörung der Schwächungszone ist das Volumen der Brennkammer vergrößerbar, oder die Brennkammer ist dadurch in Strömungsverbindung, direkt oder indirekt, mit der Umgebung bringbar. Auf diese Weise ändern sich die Druckverhältnisse im Gasgenerator bei Aktivierung des Treibstoffes, was das Abbrandverhalten des Treibstoffes in Richtung eines langsameren Abbrands beeinflusst.

[0013] Die separate, an die Brennkammer angrenzende Kammer stellt ein Zusatzvolumen dar. In diesem Fall ist die Schwächungszone vorteilhaft in einer Trennwand zwischen den Kammern vorgesehen.

[0014] Die Schwächungszone kann beispielsweise durch eine Sollbruchstelle in der Brennkammerwand gebildet sein. Die Hitzeeinwirkung und/oder die Krafteinwirkung durch den Abbrand des Frühzündmittels sind ausreichend, um die Sollbruchstelle aufzubrechen.

[0015] Die Schwächungszone kann auch durch eine Folie oder eine Membran gebildet sein, die die Öffnung abdeckt. In diesem Fall wird durch den Abbrand des Frühzündmittels die Membran bzw. die Folie durch Hitze und/oder Druckeinwirkung zerstört und so die Öffnung freigegeben.

[0016] Es ist auch denkbar, Frühzündmittel sowohl in der Brennkammer als auch in einer separaten Kammer vorzusehen.

[0017] Das Frühzündmittel besteht vorteilhaft aus einem Material beispielsweise auf Basis von Nitrozellulose oder Chloraten oder aus Nitrotriazolon (NTO). Bevorzugt ist auch ein Frühzündmittel, das unter hoher Gasentwicklung bei relativ niedriger Temperatur abbrennt. Das Frühzündmittel und/oder der Treibstoff liegen in Festkörperform, insbesondere als Granulat, gepresste Tablette oder als Extrusionskörper vor.

[0018] Vorzugsweise beträgt die Zündtemperatur des Frühzündmittels etwa 150°C, wogegen die Selbstentzündungstemperatur des Treibstoffes größer gleich 200°C beträgt.

[0019] Im Folgenden wird ein Verfahren zur Aktivierung eines vorgenannten Gasgenerators bei einer Hitzeeinwirkung von außen auf den Gasgenerator beschrieben, wobei insbesondere ein kontrollierbarer Abbrand des Treibstoffes erreicht wird. Das Verfahren weist zumindest einen der folgenden Schritte auf:

- Auswählen des Frühzündmittels derart, dass es sich bei einer vordefinierten, von außen einwirkenden Hitzeeinwirkung selbst entzündet und durch seinen Abbrand eine Schwächungszone in einer Brennkammerwand eines Gasgenerators zur Freilegung einer Öffnung zerstören kann.

- Einbringen eines Frühzündmittels im Bereich einer Brennkammer eines Gasgenerators oder in einer separaten, an die Brennkammer angrenzenden Kammer, wobei das Frühzündmittel eine niedrigere Zündtemperatur aufweist als ein Treibstoff des Gasgenerators.

- Bereitstellen eines Gasgenerators, der eine Brennkammer aufweist, in der ein gaserzeugender Treibstoff aufgenommen ist, wobei die Brennkammer durch eine Brennkammerwand begrenzt ist, in der eine Schwächungszone vorgesehen ist.

- Bereitstellen einer Hitzeeinwirkung von außen auf den Gasgenerator, vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 2000°C bis 2500°C, so lange, bis das Frühzündmittel entzündet wird und durch seinen Abbrand die Schwächungszone in der Brennkammerwand zur Freilegung einer Öffnung zerstört wird, ohne, dass der Treibstoff entzündet wird.

- Fortsetzung der Bereitstellung einer Hitzeeinwirkung von außen auf den Gasgenerator, vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 2000°C bis 2500°C, so lange bis der Treibstoff

durch diese Hitzeeinwirkung entzündet wird und kontrolliert, insbesondere ohne Fragmentierung des Außengehäuses des Gasgenerators, abbrennt.

[0020] Der Gasgenerator lässt sich vorteilhaft in einem Gurtstraffer einsetzen, ist aber auch für andere Anwendungszwecke, wie zum Einsatz in einem Modul zur Befüllung eines Gassacks (eines sogenannten Airbags) verwendbar.

[0021] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

- **Fig. 1** eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Gasgenerators gemäß einer ersten Ausführungsform;

- **Fig. 2** eine schematische Ansicht einer ersten Ausbildung einer Schwächungszone der Brennkammerwand eines erfindungsgemäßen Gasgenerators;

- **Fig. 3** eine schematische Ansicht einer zweiten Ausbildung einer Schwächungszone einer Brennkammerwand eines erfindungsgemäßen Gasgenerators; und

- **Fig. 4** eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Gasgenerators gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0022] Der in **Fig. 1** dargestellte Gasgenerator 10 entspricht in seinem Aufbau im Wesentlichen dem eines klassischen Festtreibstoffgenerators. Ein Gehäuse 12, in dem eine Brennkammer 14 ausgebildet ist, ist an einer Stirnseite durch einen Anzünder 16 abgeschlossen, der auf bekanntem Weg bei einer normalen Aktivierung, also bei einer bestimmungsgemäßen Auslösesituation, wie sie bei einem Crash-Fall vorliegen kann, den Gasgenerator 10 zündet.

[0023] In der Brennkammer 14 ist eine Treibladung aus einem gaserzeugenden Treibstoff 18 aufgenommen, der in Form von Pellets vorliegt. Dieser Treibstoff 18 brennt nach einer normalen Aktivierung ab und sorgt so für die Erzeugung des notwendigen Gases, beispielsweise zum Betrieb eines Gurtstrafers oder zum Befüllen eines Gassacks.

[0024] Außerdem ist ein Frühzündmittel 20 vorgesehen, hier ebenfalls in Form von Pellets. Das Frühzündmittel 20 ist in dieser Ausführungsform in der Brennkammer 14 aufgenommen und mit dem Treibstoff 18 vermischt. Es besteht beispielsweise aus einem Material auf Basis von Nitrozellulose oder Chloraten oder aus Nitrotriazolon (NTO) und weist eine Zündtemperatur auf, die um wenigstens 50 K unter der des Treibstoffs 18 liegt. Das Frühzündmittel

20 ist so gewählt, dass es unter einer möglichst hohen Gasentwicklung bei einer relativ geringen Temperatur abbrennt.

[0025] Die Brennkammer 14 ist von einer Brennkammerwand 21 begrenzt, die hier abschnittsweise durch das Gehäuse 12 gebildet ist. In einem Abschnitt der Brennkammerwand 21 ist eine Schwächungszone 22 vorgesehen, hier an der dem Anzünder 16 gegenüberliegenden Stirnseite.

[0026] Bei Öffnung der Schwächungszone 22 wird eine Öffnung 24 (siehe **Fig. 3**) freigelegt, die eine Strömungsverbindung zu einem weiteren Volumen, hier der Umgebung des Gasgenerators 10 herstellt.

[0027] Die Schwächungszone 22 kann beispielsweise durch eine Sollbruchstelle 26 in Form eines Abschnitts mit verringerten Wandstärke (siehe **Fig. 2**) oder in Form von einer oder mehreren Öffnungen 24, die durch eine Folie 28 oder eine Membran verschlossen sind (siehe **Fig. 3**), gebildet sein. Das Freigeben der Öffnung 24 erfolgt dann entweder durch Zerstörung der Sollbruchstelle 26 mit der geringeren Wandstärke oder durch Zerstörung der Folie 28 bzw. Membran. Natürlich können auch mehrere Schwächungszone 22 vorgesehen sein, die auch unterschiedlich ausgebildet sein können.

[0028] Wird der Gasgenerator 10 einer Hitzeeinwirkung von außen ausgesetzt, beispielsweise im Fall eines Fahrzeugbrands oder im Rahmen einer diesbezüglichen Simulation in Form eines Bonfire-Tests, so wird das Frühzündmittel 20 thermisch entzündet, sobald eine vordefinierte Temperatur, die Zündtemperatur des Frühzündmittels 20, im Inneren der Brennkammer 14 erreicht ist. Das Frühzündmittel 20 brennt unter hoher Gasentwicklung, aber unter geringer Temperaturentwicklung ab. Durch die Gasentwicklung, welche eine hohe Druckentwicklung zur Folge hat, wird die Schwächungszone 22 zerstört und die Öffnung 24 freigegeben. Auf diese Weise wird das Volumen der Brennkammer 14 vergrößert.

[0029] Die Temperaturentwicklung durch den Abbrand des Frühzündmittels 20 reicht in diesem Fall nicht aus, um den eigentlichen Treibstoff 18 zu entzünden. Es findet also keine Überzündung von dem Frühzündmittel 20 auf den Treibstoff 18 statt.

[0030] Bei einer weiteren Hitzeeinwirkung auf den Gasgenerator 10 von außen und einem damit verbundenen Temperaturanstieg im Inneren des Gasgenerators 10 entzündet sich der Treibstoff 18, wenn dessen Zündtemperatur erreicht ist. Da die Öffnung 24 freigegeben ist, weist der Gasgenerator 10 andere geometrische Verhältnisse im Bereich der Brennkammer 14 auf als bei einer normalen Aktivierung, bei der die Schwächungszone 22 in der Brenn-

kammerwand 21 geschlossen und die Öffnung 24 gasdicht verschlossen ist.

[0031] Aufgrund der geänderten geometrischen Verhältnisse und der damit verbundenen anderen Druckverhältnisse brennt der Treibstoff 18 langsamer und moderater ab als bei der normalen Aktivierung. Im Idealfall wird der Treibstoff nur noch rauchen oder kokeln, nicht aber unter einer schnellen Gasentwicklung, wie bei einer normalen Aktivierung des Gasgenerators im Rückhaltefall, abbrennen.

[0032] Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform. Der Gasgenerator 100 unterscheidet sich von dem oben beschriebenen Gasgenerator 10 der ersten Ausführungsform dadurch, dass das Frühzündmittel 20 in einer eigenen Kammer 30 aufgenommen ist. Die Brennkammer 14, die Kammer 30 und der Anzünder 16 sind axial hintereinander angeordnet, wobei die Brennkammer 14 vom Anzünder 16 durch die Kammer 30 getrennt ist. Die Schwächungszone 22 ist in dem Abschnitt der Brennkammerwand 21 angeordnet, der die Brennkammer 14 von der Kammer 30 trennt.

[0033] Bei einer Hitzeeinwirkung von außen entzündet sich, wie im Rahmen der ersten Ausführungsform beschrieben, bei einer vorbestimmten Temperatur das Frühzündmittel 20 und zerstört durch seine Gasentwicklung die Schwächungszone 22. Diese kann wie oben beschrieben ausgebildet sein. Dadurch vergrößert sich das Volumen der Brennkammer 14 zumindest um das Volumen der Kammer 30, und, wenn die Zündtemperatur des Treibstoffs 18 erreicht ist, wird dieser langsam und moderat abbrennen, da auch hier geänderte geometrische Verhältnisse und damit verbundene andere Druckverhältnisse vorliegen.

[0034] Weiterhin kann ein nichtdargestellter Gurtstraffer einen oben beschriebenen, erfindungsgemäßen Gasgenerator (10; 100) beinhalten.

[0035] Ebenfalls kann ein nichtdargestelltes Modul einen oben beschriebenen, erfindungsgemäßen Gasgenerator (10; 100), einem von dem Gasgenerator (10; 100) aufblasbaren Gassack und einer Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Moduls, insbesondere im Innenbereich eines Fahrzeuges, beinhalten.

Patentansprüche

1. Gasgenerator (10; 100) für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, mit einer Brennkammer (14), in der ein gaserzeugender Treibstoff (18) aufgenommen ist, wobei die Brennkammer (14) durch eine Brennkammerwand begrenzt ist, in der eine Schwächungszone (22) vorgesehen ist, wobei ein Frühzündmittel (20) vorgesehen ist, das eine nied-

rigere Zündtemperatur aufweist als der Treibstoff (18), und wobei das Frühzündmittel (20) durch eine vordefinierte, von außen einwirkende Hitzeeinwirkung entzündbar ist wobei die Schwächungszone (22) bereits durch einen zumindest teilweisen Abbrand des Frühzündmittels (20) zerstörbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Frühzündmittel (20) in Form von gepressten Tabletten, Granulat oder Extrusionskörpern in der Brennkammer (14) oder in einer separaten, an die Brennkammer (14) angrenzenden Kammer (30), die außerhalb der Brennkammer (14) positioniert ist und mit der Brennkammer (14) über eine freilegbare Öffnung (24) in Strömungsverbindung bringbar ist, aufgenommen ist, und wobei bei einer Hitzeeinwirkung von außen durch einen Abbrand des Frühzündmittels (20) keine Überzündung von dem Frühzündmittel (20) auf den Treibstoff (18) stattfinden kann und der Treibstoff (18) durch die Hitzeeinwirkung von außen und nicht durch das Frühzündmittel (20) entzündbar ist, wobei durch die Zerstörung der Schwächungszone (22) das Volumen der Brennkammer (14) vergrößerbar ist.

2. Gasgenerator (10; 100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwächungszone (22) ohne Entzündung des Treibstoffs (18) zerstörbar ist.

3. Gasgenerator (10; 100) nach zumindest einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwächungszone (22) durch eine Sollbruchstelle (26) oder durch eine Folie (28) oder eine Membran gebildet ist, die die Öffnung (24) abdeckt.

4. Gasgenerator nach zumindest einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Frühzündmittel (20) aus einem Material besteht, das unter hoher Gasentwicklung bei relativ niedriger Temperatur abbrennt, wobei das Frühzündmittel (20) aus einem Material auf Basis von Nitrozellulose oder Chloraten oder aus Nitrotriazolon (NTO) besteht.

5. Gurtstraffer mit einem Gasgenerator (10; 100) nach zumindest einem der voranstehenden Ansprüche.

6. Modul mit einem Gasgenerator (10; 100), einem von dem Gasgenerator (10; 100) aufblasbaren Gassack und einer Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Moduls, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasgenerator (10; 100) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

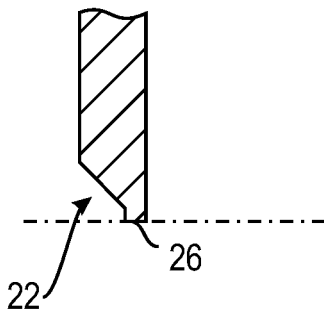
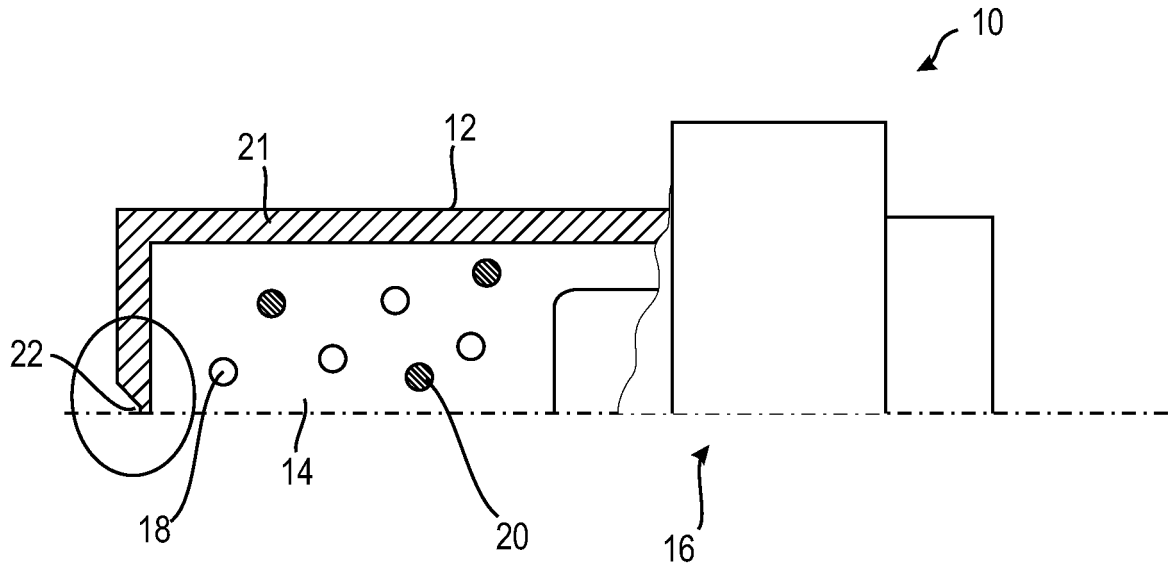


Fig. 2

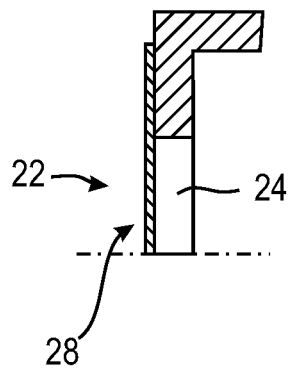


Fig. 3

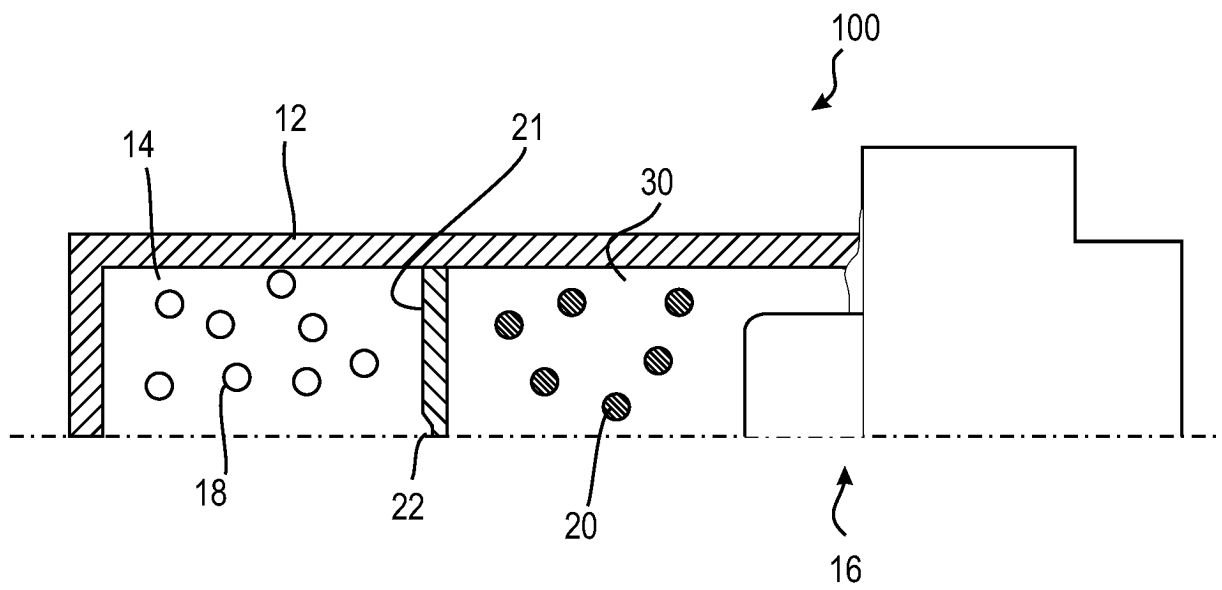


Fig. 4