



(10) **DE 10 2019 134 899 A1** 2021.06.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 134 899.4**

(22) Anmeldetag: **18.12.2019**

(43) Offenlegungstag: **24.06.2021**

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

(71) Anmelder:
ZF Airbag Germany GmbH, 84544 Aschau, DE

(74) Vertreter:
Mehnert, Bernhard, 84544 Aschau, DE

(72) Erfinder:
Weber, Bernd, 84513 Erharting, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

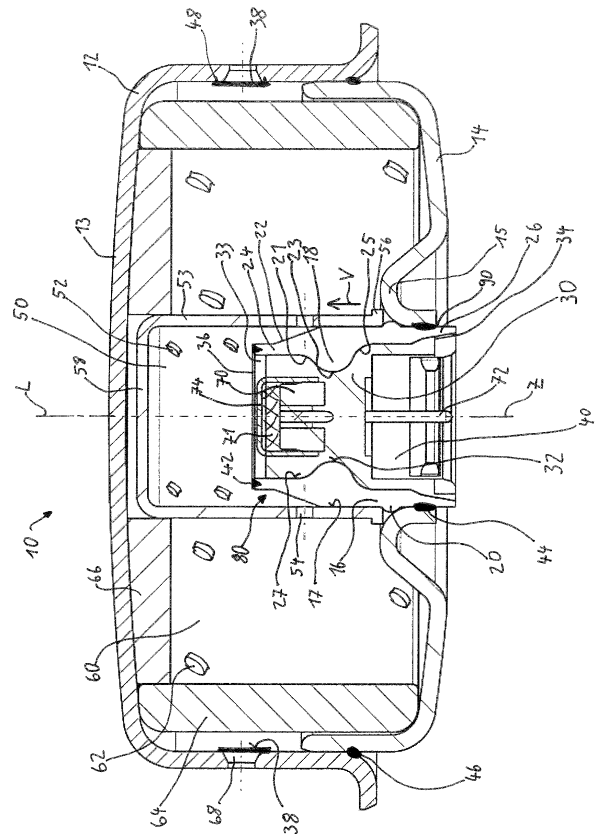
DE	203 09 808	U1
DE	601 32 371	T2
US	6 244 622	B1
US	2002 / 0 113 420	A1
WO	2010/ 037 516	A2
JP	2009- 126 292	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **GASGENERATOR INSBESONDERE FÜR EIN FAHRZEUGSICHERHEITSSYSTEM**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator (10), insbesondere für ein Fahrzeugsicherheitssystem, mit einer Anzündeinheit (80), umfassend ein Halteelement (16), einen Anzünder (70) und einen Sockel (30), wobei der Sockel (30) durch eine einzige Kunststoffeinspritzung gebildet ist, derart dass der Anzünder (70) in den Sockel (30) eingebettet und der Sockel (30) an das Halteelement (16) angespritzt ist, wobei eine Membran (36) vorgesehen ist, welche eine innere erste Öffnung (33) des Halteelements (16) hermetisch verschließt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gasgenerator, insbesondere für ein Fahrzeugsicherheitssystem, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner befasst sich die Erfindung mit einem Gassackmodul mit einem solchen Gasgenerator und mit einem Fahrzeugsicherheitssystem mit einem solchen Gasgenerator.

[0002] Gasgeneratoren liefern beispielsweise Gas zum Füllen eines Gassacks, oder für den Antrieb eines Gurtstraffers eines Sicherheitsgurtsystems oder für ein Aktuatorbauteil.

[0003] Die Schrift WO 2010/037516 offenbart einen Gasgenerator, insbesondere für ein Fahrzeugsicherheitssystem, mit einer Anzündeinheit, umfassend ein Halteelement, einen Anzünder und einen Sockel, wobei der Sockel durch eine einzige Kunststoffeinspritzung gebildet ist, derart dass der Anzünder in den Sockel eingebettet und der Sockel an das Halteelement angespritzt ist.

[0004] An einer derartigen Konstruktion ist von Nachteil, dass für eine Abdichtung bzw. Dichtheit des Gasgenerators gegenüber Umwelteinflüssen aus der Umgebung des Gasgenerators aufwändige und komplexe Maßnahme ergriffen werden müssen, indem ein Dichtmittel in flüssiger bzw. pastöser Form von außen her, also von der Umgebung des Gasgenerators her, in einem Bereich einer äußeren Öffnung des Halteelements aufgebracht und ausgehärtet werden muss. Ein entsprechendes Hantieren bei der Montage eines derartig bekannten Gasgenerators ist zeit- und kostenaufwändig. Hinzu kommt noch, dass dabei das Dichtmittel nicht an einem einzigen Bauteil bzw. Element des Gasgenerators, sondern zwischen dem Halteelement und dem Sockel aufgebracht wird. Da Halteelement und Sockel aus unterschiedlichen Materialien sind, schränkt dies die Auswahl und Art und Weise der Anbringung des Dichtmittels ein, um eine gut anhaftende Dichtung zwischen beiden Bauteilen zu gewährleisten.

[0005] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zumindest einen der vorgenannten Nachteile zu eliminieren bzw. abzuschwächen. Insbesondere soll dabei die Erfindung einen Gasgenerator angeben, der einfach konstruierte Bauteile hat, die mit wenig aufwändigen Verbindungstechnologien miteinander verbunden sind.

[0006] Ferner ist es Aufgabe der Erfindung ein weiterentwickeltes Gassackmodul, ein Fahrzeugsicherheitssystem und ein Verfahren zum Betreiben eines Gasgenerators anzugeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf den Gasgenerator durch den Gegenstand

des Gegenstandes 1, im Hinblick auf das Gassackmodul durch den Gegenstand des Patentanspruchs 12 und im Hinblick auf das Fahrzeugsicherheitssystem durch den Gegenstand des Patentanspruchs 13 gelöst.

[0008] Der erfindungsgemäße Gasgenerator weist eine Anzündeinheit auf, die ein Halteelement, einen Anzünder und einen Sockel umfasst, wobei der Sockel durch eine einzige Kunststoffeinspritzung gebildet ist, derart dass der Anzünder in den Sockel eingebettet und der Sockel an das Halteelement angespritzt ist, wobei eine Membran vorgesehen ist, welche eine innere erste Öffnung des Halteelements hermetisch verschließt. Indem erfindungsgemäß eine Membran vorgesehen ist, welche eine innere erste Öffnung des Halteelements hermetisch verschließt, kann auf eine Abdichtung bzw. Maßnahme oder Bauteil zur Herstellung oder Erhöhung einer Dichtheit des Gasgenerators gegenüber seiner Umgebung im Außenbereich des Gasgenerators verzichtet werden. Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist zum einen mit dem Begriff „innere“ erste Öffnung des Halteelements gemeint, dass es sich damit um eine innerhalb bzw. im Innenbereich des Gasgenerators liegende Öffnung handelt. Anders ausgedrückt liegt diese „innere“ erste Öffnung des Halteelements nicht im Außenbereich des Gasgenerators bzw. bildet oder ist nicht Teilbereich des Außengehäuses oder der äußeren Kontur des Gasgenerators. In anderen Worten ist die „innere“ erste Öffnung des Halteelements von der Umgebung des Gasgenerators, beispielsweise durch Umwelteinflüsse, nicht unmittelbar zugänglich.

[0009] Zum anderen bedeutet im Sinne der vorliegenden Erfindung der Begriff „hermetisch“ verschließen, dass die innere erste Öffnung durch die Membran technisch dicht verschlossen ist. Der Vollständigkeit halber sei hierzu noch erwähnt, dass „technisch dicht“ die Begriffe wasserdicht und gasdicht miteinschließt, jedoch eine absolute Dichtheit gegenüber jeglicher Diffusionsprozesse, die naturgemäß immer gegeben sind, davon ausgenommen ist.

[0010] Der Anzünder ist also in dem Halteelement durch eine Kunststoffumspritzung, welche als Sockel ausgebildet ist, befestigt bzw. darin gehalten. Daraus ergibt sich eine leicht und günstig herzustellende Anzündeinheit aus den drei Bauteilen Anzünder, Sockel und Halteelement. Indem die innere erste Öffnung des Halteelements hermetisch durch die Membran verschlossen ist, bildet die Anzündeinheit zusammen mit der Membran eine kompakte nach einer inneren Seite hin, nämlich im Bereich der inneren ersten Öffnung des Halteelements, gegenüber Umwelteinflüssen dichte Baugruppe aus. Insbesondere kann dabei die Anzündeinheit als äußerst platzsparende Baugruppe ausgeführt sein. Dabei kann die Anzündeinheit selbst einen Durchmesser von nur einem 2 bis 4 fachen Wert, insbesondere einem 2,5 fachen Wert

des Durchmessers des Anzünders aufweisen und somit einen äußerst geringen Durchmesser bzw. eine äußerst platzsparende Erstreckung in radialer Richtung aufweisen. Dies ermöglicht einen kostengünstigen Einbau bzw. weiteres Verbauen der Anzündeinheit in weitere Bauteile des Gasgenerators, insbesondere in einen Verschlussboden.

[0011] Insbesondere ist das Halteelement als langgestreckter, hülsenförmiger Hohlkörper mit der ersten Öffnung, die im Inneren des Gasgenerators liegt, und einer dazu stirnseitig gegenüberliegenden zweiten Öffnung ausgebildet, wobei das Halteelement und die Membran aus Metall gebildet und durch eine erste Verbindung stoffschlüssig verbunden sind, wobei insbesondere die Membran als eine planare Scheibe ausgebildet ist. Der Hohlkörper ist also ein beidseitig offener Hohlkörper. Die stoffschlüssige Verbindung von Halteelement und Membran kann beispielsweise mittels einer radial umlaufenden Schweißung hergestellt sein und ermöglicht einen hohen Grad an Zuverlässigkeit bezüglich eines hermetischen Verschlusses der inneren ersten Öffnung des Halteelements.

[0012] Mit dem Begriff „planare“ Scheibe ist im Sinne der Erfindung gemeint, dass die Membran als eine im Wesentliche flache und ebene Scheibe in radialer Erstreckungsrichtung, ohne axial davon abstehende Abschnitte oder Randbereiche, ausgebildet ist. Demnach handelt es sich dabei eben gerade nicht um eine topfförmige Gestalt, die einen radialen Bodenbereich und einen dazu abgewinkelten Wandbereich aufweisen würde. Der Begriff „planar“ schließt im Sinne der Erfindung dennoch mit ein, dass die Scheibe auf einer oder beiden ihrer gegenüberliegenden Stirnseiten eine oder mehrere Sollbruchstellen bzw. Stellen mit definierter geringerer Materialdicke haben kann, wie es etwa zum Zweck eines besseren Aufreißens bzw. Aufbrechens an diesen Stellen nach einer Aktivierung des Gasgenerators aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0013] Ebenso schließt der Begriff „planar“ im Sinne der Erfindung auch mit ein, dass die für sich genommen flache Scheibe durch eine Druckbeaufschlagung, etwa vor oder nach einer Aktivierung des Gasgenerators, insgesamt mittels einer Wölbung bzw. Durchbiegung geformt, verformt bzw. durchgebogen ist oder wird.

[0014] In einer kostengünstigen Ausführung kann somit die Membran eine aus Metall gefertigte, beispielsweise ausgestanzte, Scheibe aus Metall, welche sich leicht aus einem Blechstreifen oder Blechband, beispielsweise aus Stahl, Kupfer oder Aluminium herstellen lässt, gefertigt sein.

[0015] Vorzugsweise ist das Halteelement entlang seiner äußeren und inneren Kontur frei von einem

Hinterschnitt und/oder kann sich der Sockel ausnahmslos entlang einer Innenwand des Halteelements erstrecken. Dadurch, dass keine komplexe Kontur, wie ein Hinterschnitt an dem Halteelement angebracht ist, kann dieses äußerst kostengünstig hergestellt sein. Es bedarf hier insbesondere keiner kostspieligen Bearbeitung, wie beispielsweise einer Dreh- oder Fräsbearbeitung. Im Sinne der Erfindung ist der Begriff „Innenwand“ des Halteelements wie folgt zu verstehen. Das Halteelement hat bezüglich seiner Längserstreckung zwei sich gegenüberliegende Enden mit jeweils einer Stirnseite bzw. Stirnfläche, die dort jeweils die maximale Erstreckung des Halteelements definieren. Die innere erste Öffnung ist an einem der Enden ausgebildet und eine zweite (äußere) Öffnung an dem dazu gegenüberliegenden Ende, derart dass die erste und zweite Öffnung miteinander in Verbindung stehen und damit einen materialdurchgängigen Durchgang bzw. Durchbruch zwischen den beiden Stirnflächen ausbilden. Anders ausgedrückt stellt das Halteelement einen beidseitig offenen langgestreckten Hohlkörper dar, der eine Wand mit einer gewissen Wandstärke hat und an dessen einer Stirnfläche die erste Öffnung und an dessen dazu gegenüberliegenden Stirnfläche die zweite Öffnung ausgebildet ist. Als „Innenwand“ des Halteelements ist nun der innere Wandbereich des Hohlkörpers zu verstehen, der sich ausgehend von einer Öffnung an einer Stirnfläche im Inneren des Hohlkörpers bis hin zu der anderen Öffnung an der dazu gegenüberliegenden Stirnfläche erstreckt, wobei die Stirnflächen selbst nicht mehr zu einem Bereich der „Innenwand“ des Halteelements zu rechnen sind.

[0016] Indem der Sockel sich ausnahmslos entlang einer Innenwand des Halteelements erstreckt, kann die Kunsstoffspritzung, durch die der Sockel ausgebildet ist, in einem definiert kleinen Bereich des Halteelements platz- und kostensparend angebracht werden. Insbesondere ist hierbei kein Umgriff einer Kunsstoffumspritzung von der Innenwand des Halteelements hin zu einer Außenwand des Halteelements notwendig. Dadurch können sich negativ auswirkende mechanische Spannungen, die sich beim Abkühlen der Kunsstoffumspritzung ausbilden würden vermieden werden, wie es der Fall sein könnte, wenn sich die Kunsstoffumspritzung von der Innenwand über eine Öffnung des Halteelements bis hin bzw. auf dessen Außenwand erstrecken würde.

[0017] Das Halteelement kann im Bereich seiner ersten Öffnung einen ersten Fortsatz haben, welcher den Anzünder bezüglich seiner Längserstreckung überragt, wobei vorzugsweise ein Bereich des ersten Fortsatzes als ein sich nach radial außen hin verbreiternder Konusbereich ausgebildet ist. Zudem oder alternativ dazu kann die Anzündeinheit als vormontierte Baugruppe fertigbar sein. Durch den einfachen und kompakten Aufbau der Anzündeinheit bietet es sich an, diese als bereits vormontierte Baugrup-

pe bei der Herstellung des Gasgenerators zuzuführen. Zudem kann eine weitere vorteilhafte vorgefertigte Baugruppe aus der Anzündeinheit und der auf der ersten Öffnung befestigten Membran hergestellt werden.

[0018] Der Fortsatz bzw. dessen stirnseitiges Ende definiert die erste Öffnung. In einem einfachen Fall handelt es sich bei dem Fortsatz um ein kreisförmig hohlzylindrisches Ende des Haltelements. Der Fortsatz erstreckt sich dabei in axialer Längsrichtung über den Anzünder hinaus. Anders ausgedrückt ragt damit der Anzünder bezüglich dessen Längserstreckung nicht bis an die Längserstreckung des Fortsatzes heran. In anderen Worten steht der Fortsatz ein Stück weit über den Anzünder hervor bzw. hinaus. Durch eine derartige Ausgestaltung des Fortsatzes lässt sich die Anzündeinheit besonders gut als vormontierte Baugruppe fertigen bzw. weiterverarbeiten. Indem nämlich der Fortsatz ein Stück weit gegenüber dem Anzünder hervor- bzw. hinausragt, kann der sensiblere Anzünder durch den Fortsatz geschützt sein, beispielsweise vor ungewollten mechanischen Krafteinflüssen bzw. Kontakten mit anderen vormontierten Baugruppen bzw. Bauteilen, wenn diese beispielsweise in einem Wendelförderer bei der Herstellung des Gasgenerators als Schüttgut hantiert werden.

[0019] Insbesondere kann das Halteelement an seiner Innenwand eine Einschnürung haben, durch die sich der Anzünder zumindest bereichsweise erstreckt, wobei die Einschnürung im Längsschnitt betrachtet zu einer Mittelachse des Haltelements hin bogenförmig, insbesondere in Form eines Kreissegments, ausgebildet ist, insbesondere derart dass sich entlang der Innenwand eine konkave-konvexe-konkave Kontur ausbildet, wobei vorzugsweise das Halteelement frei von einem geometrisch ausgeformten Verdrehschutz für den Anzünder und/oder den Sockel ausgebildet ist.

[0020] Die Einschnürung im Innenbereich des Haltelements stellt bezüglich eines inneren Durchmessers des Haltelements eine Durchmesserreduzierung dar. Anders ausgedrückt ist die Einschnürung eine im Inneren des Haltelements befindliche Verengung, welche zum einen die Oberfläche der Innenwand entlang der Längserstreckung des Haltelements erhöht und damit eine relativ große Kontaktfläche und damit Haftungsfläche bzw. Reibungsfläche für den über einen großen Bereich an die Innenwand anliegenden Sockel bietet. Zum anderen stellt die Einschnürung eine Engstelle für den Anzünder und/oder Sockel dar, sodass im Funktionsfall des Gasgenerators ein in dem Gasgenerator ausgebildeter Druck, insbesondere von der ersten Öffnung des Haltelements her wirkend, den Anzünder und/oder Sockel nicht durch die Engstelle hindurch in die Um-

gebung des Gasgenerators ungewünscht auspressen bzw. hinausdrücken kann.

[0021] Zudem ist die Einschnürung bezüglich ihrer geometrischen Ausgestaltung, insbesondere entlang ihrer Längserstreckung, harmonisch bzw. ausgeglichen ausgestaltet, indem sie bogenförmig, insbesondere in Form eines Kreissegments, ausgebildet ist, wodurch sich nach einem Anspritzen eines Kunststoffes im Bereich der Einschnürung eine Abkühlung des Kunststoffes und damit Ausbildung des Sockels ergibt, die optimal lunckerfrei bzw. ohne nennenswerte mechanische Spannungen ist. Unter dem Begriff „konkave-konvexe-konkave Kontur“ ist hier gemeint, dass die Einschnürung an ihrem geringsten Innendurchmesser einen konvexen Konturabschnitt ausbildet, also eine bogenförmige Kontur mit einer Bogenkrümmung hin zu der Mittelachse des Haltelements, wobei sich an diesen konvexen Konturabschnitt zu seinen beiden axial benachbarten Seiten jeweils ein konkaver Konturabschnitt anschließt, wodurch sich dort jeweils ein Krümmungsradius mit gegensätzlichem Vorzeichen, verglichen zu dem Krümmungsradius des konvexen Konturabschnitts, ergibt. In anderen Worten ausgedrückt, betrachtet man von der ersten Öffnung des Haltelements her die innere Kontur des Haltelements bzw. „fährt“ man diese gedanklich ihrem Verlauf nach, dann ergibt sich zunächst ein konkaver Konturabschnitt, welcher in bogenförmiger Weise die Kontur nach radial innen, in Richtung Mittelachse des Haltelements, „leitet“ bzw. ausprägt. Daran schließt sich ein konvexer Konturabschnitt an, welche die größte Reduzierung des Innendurchmessers der Einschnürung ausbildet. Wiederum daran schließt sich der zweite konkave Konturabschnitt an. Durch eine derartige harmonische geometrische Ausbildung der Innenkontur des Haltelements entlang seiner Längserstreckung ist es möglich, dass die Kunststoff einspritzung bzw. der dadurch gebildete Sockel alleinig durch vorgenannte innere Kontur des Haltelements an der Innenwand des Haltelements haftet bzw. sicher gegenüber einer ungewollten axialen Relativbewegung und/oder auch radialen Torsionsbewegung an dem Haltelement anliegt. Somit ist es auch möglich, dass das Halteelement keinen zusätzlichen geometrisch ausgeformten Verdrehschutz aufweisen muss, wie es etwa bei einem polygonförmigen Querschnitt des Innendurchmessers des Haltelements aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0022] Vorzugsweise schließen sich an die Einschnürung beidseitig Bereiche der Innenwand an, welche im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Haltelements ausgebildet sind, und ein erster, zweiter und dritter Krümmungsradius der Innenwand bestimmen die Form der Einschnürung, wobei der zweite Krümmungsradius die engste Stelle der Einschnürung definiert und insbesondere die Krümmungsradien jeweils denselben Wert, vorzugsweise von 2,0

mm, aufweisen. Durch eine derartige Ausbildung der Kontur der Innenwand des Haltelements, vor allem im Bereich der Einschnürung, ergibt sich ebenfalls eine äußerst harmonische geometrische Ausbildung der Innenwand und entsprechende zuvor genannte Vorteile. Insbesondere dadurch, dass alle drei Krümmungsradien denselben Wert haben, wird diese harmonische Ausbildung der Kontur noch begünstigend verstärkt.

[0023] Das Haltelement kann einen ersten Wulst haben, der sich in Form der Einschnürung auf der Innenseite des Haltelements nach radial innen erstreckt, wobei sich längsaxial beabstandet von dem ersten Wulst ein zweiter Wulst auf der Außenseite des Haltelements nach radial außen erstreckt, wobei insbesondere der erste Wulst einen Anschlag für den Anzünder und/oder Sockel ausbildet und/oder der zweite Wulst ein Anschlag gegenüber einem Verschlussboden und/oder einer Anzündkappe ist.

[0024] Wie schon weiter oben beschrieben, kann der erste Wulst in Form der Einschnürung eine gewollte Engstelle für den Anzünder und/oder Sockel darstellen. So ist es möglich, dass im Funktionsfall des Gasgenerators ein stark ansteigender Druck funktionsbedingt in dem Gasgenerator ausgebildet wird und von Seite der ersten Öffnung des Haltelements her auf den Anzünder und/oder Sockel einwirkt. Der erste Wulst kann dann wie ein Anschlag bzw. eine geometrisches Stoppelement für den Anzünder bzw. den Sockel wirken, sodass diese Elemente nicht durch die Engstelle hindurch in die Umgebung des Gasgenerators ungewünscht auspresst bzw. hindurchgedrückt werden können.

[0025] Der zweite Wulst kann quasi eine Doppelfunktion als Anschlagelement haben, indem das Halteteil zum einen bei seinem Einbau in ein weiteres Bauteil, beispielsweise einen Verschlussboden mit einem Durchlass, in dieses Bauteil (dessen Durchlass) eingesteckt wird. Hier kann dann das Halteteil nur soweit in das weitere Bauteil eingesteckt werden, bis der zweite Wulst als mechanischer Anschlag wirkt bzw. ein weiteres Einstecken stoppt. Zum anderen kann ein wieder anderes Bauteil, beispielsweise eine Anzündkappe, entlang der Außenwand des Halteteils nur soweit über das Halteteil aufgesteckt werden, bis dieses andere Bauteil an dem zweiten Wulst mechanisch anstößt und dort gestoppt werden kann.

[0026] Bei dem Gasgenerator kann ein topfförmiger Diffusor mit zweiten Durchströmöffnungen von dem Verschlussboden verschlossen sein, wobei ein Durchlass des Verschlussbodens von der Anzündeinheit, insbesondere durch ein Einschweißen des Haltelements, verschlossen ist und vorzugsweise der Diffusor und der Verschlussboden mit der Anzündeinheit einen Großteil des Außengehäuses des Gasgenerators bilden. Durch diese Ausbildung kann

insbesondere das Außengehäuse des Gasgenerators durch nur wenige Bauteile und wenige Füge-schritte gebildet bzw. hergestellt werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Anzündeinheit bereits als vormontierte Baugruppe, oder sogar die Anzündeinheit inklusive der die innere erste Öffnung des Haltelements verschließende Membran als vorgefertigte Einheit zugeführt wird.

[0027] Insbesondere ist eine/die Anzündkappe mit ersten Durchströmöffnungen im Inneren des Gasgenerators verschiebbar an der Außenseite des Haltelements positioniert, derart dass nach einer Aktivierung des Gasgenerators ein Bereich der Außenseite des Haltelements als eine Führung für eine Verschiebung der Anzündkappe in einer Verschieberichtung dient. Die Anzündkappe soll also bestimmungsgemäß bei der Funktion des Gasgenerators verschoben werden. Hierbei kann die Anzündkappe ausgehend von einer Ruhestellung, bei der sie vorzugsweise auf dem zweiten Wulst aufliegen kann, in eine Verschieberichtung, weg von dem zweiten Wulst, verschoben werden. Damit diese Verschiebung präzise und reproduzierbar erfolgen kann, dient vorteilhaft die Außenkontur bzw. die Außenseite des Haltelements als Führungselement für eine derartige Verschiebung.

[0028] Im Inneren der Anzündkappe kann eine Anzündkammer mit einem ersten Treibstoff ausgebildet sein, wobei insbesondere zwischen dem/einen Konusbereich des Haltelements und der Anzündkappe ein sich zu den ersten Durchströmöffnungen der Anzündkappe hin verjüngender Bereich der Anzündkammer ausgebildet ist. Dadurch, dass sich insbesondere ein derartiger verjüngender Bereich der Anzündkammer ausgebildet kann nach einer Aktivierung des Gasgenerators bei dem der erste Treibstoff angezündet wird und bestimmungsgemäß Gas und/oder Partikel erzeugt, dieses Gas und/oder Partikel äußerst effizient und schnell zu und durch die ersten Durchströmöffnungen hindurch transportiert werden bzw. dorthin strömen, um danach einen weiteren zweiten Treibstoff schnell anzünden zu können. Indem nämlich ein derartiger verjüngender Bereich der Anzündkammer ausgebildet ist, wirkt dieser verengende Bereich vorteilhaft wie eine Düse, welche das Gas und/oder Partikel zu beschleunigen vermag.

[0029] Insbesondere kann eine ringförmige Brennkammer mit einem zweiten Treibstoff die Anzündkappe umgebend ausgebildet sein, wobei die Brennkammer von dem Diffusor und dem Verschlussboden gegenüber der Umgebung des Gasgenerators abgegrenzt ist und vorzugsweise ein Filter und/oder ein Volumenausgleich in der Brennkammer aufgenommen sind. Insbesondere können beide Treibstoffe, der erste und der zweite Treibstoff, jeweils als eine Schüttung einzelner Treibstoffkörper, wie z.B. gepresste, insbesondere trocken gepresste, Treib-

stofftableten oder extrudierte Körper umfassen, aber auch in Form von gebrochenen Granulaten oder in Form eines monolithischen Formkörpers oder in Form von aneinandergereihten Scheiben bzw. Ringen vorliegen. Der erste und der zweite Treibstoff können außerdem bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung und/oder ihrer Form gleichartig sein oder sich diesbezüglich voneinander unterscheiden.

[0030] Ein nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein Gassackmodul mit einem Gasgenerator, einem von dem Gasgenerator aufblasbaren Gassack und einer Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Gassackmoduls an einem Fahrzeug, wobei der Gasgenerator vorzugsweise gemäß der zuvor beschriebenen Art und Weise ausgebildet ist.

[0031] Ferner wird im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ein Fahrzeugsicherheitssystem, insbesondere zum Schutz einer Person, beispielsweise eines Fahrzeuginsassen oder Passanten, mit einem Gasgenerator, insbesondere als Teil eines Gassackmoduls oder als Teil eines Sicherheitsgurtsystems oder als Teil eines Aktuatorbauteils, und mit einer elektronischen Steuereinheit, mittels der der Gasgenerator bei Vorliegen einer Auslösesituation aktivierbar ist, offenbart und beansprucht. Bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeugsicherheitssystem ist vorzugsweise der Gasgenerator gemäß der zuvor beschriebenen Art und Weise ausgebildet. Insbesondere kann dabei der Gasgenerator, wenn er Teil eines Aktuatorbauteils ist, als ein Aktuator für einen Motorhabenaufsteller, bei dem im Aktivierungsfall eine Motorhaube eines Fahrzeugs zum Schutz für eine Person aufgestellt bzw. schnell angehoben wird, eingesetzt sein. Wobei hierbei auch eine Anwendung als Aktuator für ein Batterietrennsystem, bei dem schnell ein Stromkreis aus sicherheitstechnischen Gründen unterbrochen wird, oder als Aktuator für eine aktivierbare Kopfstütze, wobei eine Kopfstütze über einen gewisse Wegstrecke äußerst schnell verlagert werden kann, mit eingeschlossen ist.

[0032] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Figuren näher erläutert:

Darin zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht durch einen erfindungsgemäßen Gasgenerator und

Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung des Gasgenerators, wie er in **Fig. 1** dargestellt.

[0033] Im Folgenden werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

[0034] **Fig. 1** zeigt einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gasgenerator **10** mit einer Längsachse **L** entlang derer sich der Gasgenerator **10** axial erstreckt und die insbesondere auch eine

Mittelachse des Gasgenerators **10** darstellt. Der Gasgenerator **10** weist einen topfförmigen Diffusor **12** mit einem Diffusorboden **13** auf, an den sich eine radial umlaufende Seitenwand mit zweiten Durchströmöffnungen **68** anschließt, wobei die Durchströmöffnungen **68** mit einer radial umlaufenden Verdämmung **38** mittels einer vierten Verbindung **48**, die vorzugsweise eine umlaufende Schweißverbindung ist, aber auch als Klebeverbindung ausgeführt sein kann, verschlossen sind. Der Diffusor **12** ist an seiner offenen Seite, die dem Diffusorboden **13** gegenüberliegt, durch einen Verschlussboden **14** mittels einer dritten Verbindung **46**, die vorzugsweise eine umlaufende Schweißverbindung ist, verschlossen. Der Verschlussboden **14** hat eine mittige Öffnung, die als Durchlass **90** ausgebildet ist und von einer Anzündeinheit **80** verschlossen ist. Dabei ist die Anzündeinheit **80** als eine, vorzugsweise vorgefertigte, Baugruppe ausgebildet, die ein Halteelement **16**, einen Anzünder **70** und einen Sockel **30** umfasst. Dabei ist der Anzünder **70** mittels einer Kunststoffumspritzung, welche den Sockel **30** bildet, in dem Halteelement **16** gehalten. Die Anzündeinheit **80** kann dadurch hergestellt werden, indem zunächst der Anzünder **70** in das als Hohlkörper gebildete Halteelement **16** eingeführt und innerhalb des Halteelements **16**, beabstandet zu dessen Innenwand **27**, positioniert wird. Danach wird Kunststoff zwischen dem Anzünder **70** und der Innenwand **27** eingespritzt, bis der Sockel **30** ausgebildet ist und der Anzünder **70** fest in dem Halteelement **16** fixiert ist. Anders ausgedrückt wird Kunststoff zwischen dem Anzünder **70** und der Innenwand **27** des Halteelements **16** eingespritzt und der Sockel **30** somit hergestellt. Der Sockel **30** haftet hierbei an der Innenkontur des Halteelements **16** bzw. ist dort angespritzt und bettet zugleich fest den Anzünder **70** ein. Die Anzündeinheit **80** ist dabei mit ihrem Halteelement **16** in den Durchlass **90** eingeschoben bzw. eingepresst und dort mittels einer zweiten Verbindung **44**, vorzugsweise auch eine umlaufende Schweißverbindung, befestigt. Der Diffusor **12**, der Verschlussboden **14** und die Anzündeinheit **80** bilden zusammen im Wesentlichen ein Außengehäuse des Gasgenerators **10**.

[0035] Für den Gasgenerator **10** gilt, dass er vor seiner Aktivierung, also vor seiner bestimmungsgemäßen Funktion, in einem gewissen Maße dicht gegenüber seiner Umgebung bzw. dortigen Umwelteinflüssen ausgebildet sein sollte. Mit den vorgenannten Verbindungen, nämlich der zweiten, dritten und vierten Verbindung **44**, **46**, **48**, ist bereits eine relativ gute Abdichtung des Gasgenerators **10** gegenüber seiner Umgebung erreicht, wobei sich die vorgenannten Verbindungen **44**, **46**, **48** im Außenbereich des Gasgenerators **10**, zumindest in der Nähe davon, befinden.

[0036] Der Gasgenerator **10** weist allerdings noch eine weitere dichtende Verbindung, nämlich eine erste

Verbindung **42** auf, welche im Inneren des Gasgenerators **10**, relativ weit weg von seinem Außengehäuse gelagert und insbesondere nicht unmittelbar zugänglich von der Umgebung des Gasgenerators **10** ist. Konkret verschließt hierbei eine Membran **36** eine innere erste Öffnung **33** des Haltelements **16** hermetisch dicht. Die Membran **36** wird mittels der ersten Verbindung **42** an dem Haltelement **16** befestigt. Hierdurch ist eine weitere zusätzliche Abdichtung insbesondere im Innenbereich des Gasgenerators **10** geschaffen. Die Membran **36** ist vorzugsweise aus einer flachen Scheibe aus Metall ausgebildet und an bzw. auf diejenige Stirnseite des Haltelements **16**, insbesondere durch eine radial umlaufende Laserschweißung, aufgeschweißt, welche im Bereich der ersten Öffnung **33** liegt.

[0037] Das Haltelement **16** ist als ein langgestreckter, hülsenförmiger Hohlkörper ausgebildet, welcher an einer Stirnseite die erste innenliegende Öffnung **33** hat, wobei an der gegenüberliegenden Stirnseite eine zweite Öffnung **34** liegt, die nach außen weist bzw. auch dem Außengehäuse des Gasgenerators **10** hinzuzurechnen ist. Das Haltelement **16** ist entlang seiner inneren Kontur bzw. längsaxial entlang seiner Innenwand **27** besonders harmonisch verlaufend ausgebildet. Insbesondere befindet sich dort kein Hinterschnitt. Vielmehr ist hier die innere Kontur durch einen konkav-konvex-konkaven Verlauf entlang der Längserstreckung des Haltelements **16** besonders ausgeglichen ausgebildet. Konkret erstreckt sich dabei ausgehend von der inneren ersten Öffnung **33** die Innenwand **27** des Haltelements **16** zunächst eine gewisse Wegstrecke im Wesentlichen parallel zur Mittelachse **Z** des Haltelements **16**. Daran anschließend wird sie durch einen ersten Krümmungsradius **21** bogenförmig konkav nach radial innen geleitet und geht anschließend mit einem dazu entgegengesetzt ausgerichteten zweiten Krümmungsradius **23** in eine Stelle mit dem geringsten Innendurchmesser des Haltelements **16** über, um dort eine bogenförmige konvexe Einschnürung **32** auszubilden. Hieran folgend schließt sich wieder eine mit einem dritten Krümmungsradius **25** bogenförmig konkav ausgeprägter Verlauf der Innenkontur des Haltelements **16** an, welcher für eine gewisse Wegstrecke wieder in eine im Wesentlichen parallel zur Mittelachse **Z** des Haltelements **16** ausgebildete Form anschließt, die hin zur zweiten, äußeren Öffnung **34** des Haltelements **16** verläuft.

[0038] Insbesondere weisen dabei alle drei Krümmungsradien **21**, **23** und **25** denselben Wert auf, vorzugsweise einen Wert von 2,0 mm. Hierdurch wird eine besonders harmonische Innenkontur des Haltelements **16** ausgebildet. Besonders vorteilhaft wird dadurch der Sockel **30** mit einer äußerst stabilen und beständigen Haftung bzw. Adhäsion an der Oberfläche der Kontur der Innenwand **27** des Haltelements **16** gehalten und so gegen eine mechanische Ver-

drehung gesichert. In anderen Worten ausgedrückt haftet der Sockel **30** durch die vorgenannte Ausgestaltung der Kontur der Innenwand **27** des Haltelements **16** besonders gut und fest. Es hat sich unerwarteter Weise herausgestellt, dass durch diese besondere Kontur auf einen herkömmlich bekannten geometrisch ausgeformten Verdrehenschutz verzichtet werden kann. Gemeint ist damit, dass auf eine geometrische Ausformung der Innenwand **27**, welche im Querschnitt betrachtet, eine radiale Verdrehung des Sockels **30** verhindern würde, verzichtet werden kann. Eine derartige Verdrehung könnte z.B. durch einen an den Anzünder **70** angesteckten Stecker (nicht dargestellt) auf den Anzünder **70** bzw. durch Kraftübertrag auf den Sockel **30** eingeleitet werden, wenn mit einem solchen Stecker unbeabsichtigt eine Torsionsbewegung, also in radial umlaufender Richtung zu der Mittelachse **Z** des Haltelements **16** ausgerichtet, ausgeführt werden würde. In anderen Worten ist die Adhäsion bzw. Haftreibung des Sockels **30** gegenüber der Kontur der Innenwand **27** des Haltelements **16** derart stark bzw. ausreichend, dass dies alleinig für eine sichere Position des Sockels **30** gegenüber einer unbeabsichtigten Torsionsbewegung des Sockels **30** ausreichend ist.

[0039] Die Krümmungsradien können auch andere Werte aufweisen. So wäre ein Wert von 0,5 mm bis 3 mm für den ersten Krümmungsradius **21**, eine Wert von 0,5 mm bis 2 mm für den zweiten Krümmungsradius **23** und ein Wert von 1 mm bis 2 mm für den dritten Krümmungsradius **25** denkbar.

[0040] Das Haltelement **16** hat im Bereich seiner ersten Öffnung **33** einen ersten Fortsatz **24**, welcher den Anzünder **70** bezüglich seiner Längserstreckung überragt. Anders ausgedrückt steht der erste Fortsatz **24** gegenüber dem Anzünder **70** über eine gewisse Wegstrecke axial hervor. Konkret ist der Anzünder **70** in seiner Längserstreckung dort mit einer Kappe **74** abgeschlossen. Demnach erstreckt sich das Haltelement **16** mit seinem ersten Fortsatz **24** in Längsrichtung über die Kappe des Anzünders **70** hinaus. Dies hat den Vorteil, dass bei der Montage des Gasgenerators **10** die etwas sensible Kappe **74** des Anzünders **70** vor bzw. bei dem Einbau von weiteren Bauteilen geschützt ist. Gemeint ist damit, dass im Inneren der Kappe **74** ein sensibles zündfähiges Element **71**, beispielsweise in Form einer Pyrotechnik, positioniert sein kann und ein starker mechanischer Kontakt der Kappe **74** mit anderen Bauteilen bei der Montage des Gasgenerators **10** vermieden werden sollte. Bei dem vorliegenden Gasgenerator **10** ist es vorteilhaft möglich, die Anzündeinheit **80** als vormontierte Baugruppe zu fertigen und als Schüttgut, beispielsweise in einem Wendelförderer, der Montage des Gasgenerators **10** zuzuführen. Hierbei kann es naturgemäß zu mechanischen Kontakten zwischen einzelnen vorgefertigten einzelnen Anzündeinheiten kommen. In diesem Fall kann vorteilhaft die vorge-

nannte Ausbildung des ersten Fortsatzes **24**, nämlich dass der erste Fortsatz **24** den Anzünder **70** bezüglich seiner Längserstreckung überragt, als mechanischer Schutz für den Anzünder **70** bzw. dessen Kappe **74** zur Geltung kommen.

[0041] Ein zweiter Fortsatz **26** des Haltelements **16** ist dem ersten Fortsatz **24** axial gegenüber positioniert und umschließt die zweite äußere Öffnung **34** des Haltelements **16**. Der zweite Fortsatz **26** kann eine innerhalb des Haltelements **16** ausgebildete Schnittstelle **40** für einen an den Gasgenerator anschließbaren Stecker (nicht gezeigt) umschließen. Konkret kann dabei der zweite Fortsatz **26** mit seiner Innenwand zur Aufnahme des Steckers dienen, welcher an ein oder mehrere Kontaktelemente **72** des Anzünders **70** für eine elektrische Verbindung an ein Steuergerät (nicht dargestellt) zur Aktivierung des Gasgenerators **10** angesteckt sein kann. Zudem kann das Haltelement **16** in bzw. mit dem äußeren Bereich des zweiten Fortsatzes **26** an den Verschlussboden **14** mittels der zweiten Verbindung **44** befestigt sein.

[0042] Das Haltelement **16** hat einen ersten Wulst **18**, der sich in Form der Einschnürung **32** auf der Innenseite des Haltelements **16** nach radial innen erstreckt. Der erste Wulst **18** stellt damit eine buckelförmige Verengung in Inneren des Haltelements **16** dar und kann vorteilhaft damit im Funktionsfall des Gasgenerators **10** eine Art Anschlag bzw. Stopp-Element für den Anzünder **70** bzw. den Sockel **30** bilden. Gemeint ist damit, dass bei der bestimmungsgemäßen Funktion des Gasgenerators **10** im Inneren des Gasgenerators **10** durch ein dort erzeugtes Gas ein gewisser Druck ausgebildet wird, welcher auch von der ersten Öffnung **33** des Haltelements **16** her auf den Anzünder **70** und/oder Sockel **30** einwirken kann. Der erste Wulst **18** bzw. die dadurch ausgebildete Einschnürung **32** bewirken vorteilhaft, dass dabei der Anzünder **70** und/oder der Sockel **30** nicht ungewünscht in die Umgebung des Gasgenerators auspresst bzw. hinausdrückt werden können.

[0043] Ein zweiter Wulst **20** ist längsaxial beabstandet zu dem ersten Wulst **18** auf der Außenseite des Haltelements **16**, sich nach radial außen hin erstreckend, ausgebildet. Der zweite Wulst **20** kann vorteilhaft gleich in zweifacher Art und Weise einen mechanischen Anschlag gegenüber weiteren Bauteilen ausbilden. Zum einen kann er bei der Montage des Haltelements **16** bzw. der vormontierten Anzündeinheit **80** mit dem Verschlussboden **14** als Anschlag bzw. Stopp-Element wirken, indem das Haltelement **16** bzw. die Anzündeinheit **80** durch den Durchlass **90** des Verschlussbodens **14** „auf Anschlag“ eingesteckt bzw. eingeschoben wird, sodass eine axiale definierte Position des Haltelements **16** bzw. der Anzündeinheit **80** erreichbar ist.

[0044] Zum anderen kann der zweite Wulst **20** gegenüber bzw. für eine Anzündkappe **53**, welche auf der Außenseite des Haltelements **16** aufgesteckt bzw. aufgedrückt ist, als mechanischer Anschlag wirken. Die Anzündkappe **53** weist dabei einen radial nach außen abstehenden Flansch **56** auf, welcher an dem zweiten Wulst **20** bei der vorgenannten Montage der Anzündkappe **53** anschlagen kann. Die Anzündkappe **53** hat einen im Wesentlichen flach ausgebildeten Kappenboden **58**, an den sich eine umlaufende Seitenwand mit ersten Durchströmöffnungen **54** anschließt. Die Anzündkappe **53** wird bei ihrer Montage an bzw. auf das Haltelement **16** über eine gewisse axiale Wegstrecke mit der Innenseite ihrer Seitenwand derart auf das Haltelement **16** aufgesteckt, dass die Anzündkappe **53** im Funktionsfall des Gasgenerators **10** verschiebbar entlang einer Verschieberichtung **V**, die im Wesentlichen parallel zur Längsachse **L** des Gasgenerators **10** ausgerichtet ist, gelagert ist.

[0045] Die Anzündkappe **53** bildet in ihrem Inneren eine Anzündkammer **50** aus, welche mit einem ersten Treibstoff **52** befüllt ist. Konkret ist die Anzündkammer **50** durch das Innere der Anzündkappe **53** und die darin aufgenommene Kontur der Anzündeinheit **80** mit der daran befestigten Membran **36** ausgebildet. Um die Anzündkappe **53** herum ist eine ringförmige Brennkammer **60** mit einem zweiten Treibstoff **62** ausgebildet, wobei die Brennkammer **60** von dem Diffusor **12** und dem Verschlussboden **14** gegenüber der Umgebung des Gasgenerators **10** abgegrenzt ist und noch einen Filter **64** und einen Volumenausgleich **66** aufnimmt. Die beiden Treibstoffe (**52**, **62**) sind in **Fig. 1** lediglich symbolhaft dargestellt. Im vorliegenden Fall liegen sie beide als jeweils lose Schüttung einzelner Treibstoffkörper vor und füllen die ihnen zugeordneten Kammern im Wesentlichen vollständig aus. Somit ist die Anzündkammer **50** mit dem ersten Treibstoff **52** und die Brennkammer **60** mit dem zweiten Treibstoff **62** jeweils gefüllt. Der Volumenausgleich **66** ist aus einem elastischen Material, wie beispielsweise Silikon oder einem Metallgestrick, ausgeformt und puffert Toleranzen bei einer Befüllung der Brennkammer **60** mit zweitem Treibstoff **62** ab, wobei er zudem eine gewisse mechanische Vorspannung auf die Schüttung aus dem zweiten Treibstoff **62** ausübt, sodass die Treibstoffkörper keine Relativbewegungen zueinander im Ruhezustand des Gasgenerators **10**, also vor dessen Aktivierung, ausüben können.

[0046] Die bestimmungsgemäße Funktion des Gasgenerators **10** läuft ab, wie folgend beschrieben. Nach einer Aktivierung des Gasgenerators **10** aus dessen Ruhezustand heraus, wird mittels des Anzünders **70** ein heißes Anzündgas und/oder Anzündpartikel durch Aufreißen bzw. einem lokalen Öffnen der Kappe **74** des Anzünders **70** aus dem Anzünder **70** heraus freigesetzt. Anzündgas und/oder Anzündpar-

tikel durchbrechen bzw. öffnen die hermetisch abdichtende Membran **36** und strömen in die Anzündkammer **50** ein, um den ersten Treibstoff **52** anzuzünden. Dadurch wird der erste Treibstoff **52** angezündet bzw. chemisch umgesetzt und Gas und/oder Partikel werden erzeugt, welche zum einen zur insgesamten Gasproduktion des Gasgenerators **10** beitragen, zum anderen jedoch hier hauptsächlich dazu verwendet werden, durch die ersten Durchströmöffnungen **54** der Anzündkappe **53** hindurch in die Brennkammer **60** zu strömen, um den dortigen zweiten Treibstoff **62** anzuzünden.

[0047] Durch die Umsetzung des ersten Treibstoffs **52** bildet sich innerhalb der Anzündkammer **50** ein schnell ansteigender Druck auf, welcher die Anzündkappe **53** in Verschieberichtung **V** bewegt bzw. in Bewegung setzt. Dies ist bestimmungsgemäß vorteilhaft so gewollt, damit die ersten Durchströmöffnungen **54** quasi mitbewegt werden und ein größerer Bereich des zweiten Treibstoffs **62** durch das aus den ersten Durchströmöffnungen **54** einströmende Gas und/oder Partikel optimierter angezündet werden kann. Bei der Verschiebung der Anzündkappe **53** ist vorteilhaft ein gewisser äußerer Bereich des Halteelements **16** als eine Führung **17** für die Anzündkappe **53** ausgebildet, sodass diese äußerst präzise und vorhersehbar in gerader Richtung axial verschoben werden kann. Im Bereich der ersten Durchströmöffnungen **54** der Anzündkappe **53** ist die dazu gegenüberliegende äußere Wandung des Halteelements **16** über einen gewissen Bereich mit einem nach radial außen verlaufenden Konusbereich **22** ausgebildet. Es ergibt sich dadurch ein Bereich der Anzündkammer **50**, welcher zu den ersten Durchströmöffnungen **54** hin verjüngend zulaufend ausgebildet ist. Anders ausgedrückt wird dadurch eine Art düsenförmige Verengung der Anzündkammer **50** hin zu den ersten Durchströmöffnungen **54** ausgebildet, wodurch die Gase bzw. Partikel, welche durch die ersten Durchströmöffnungen **54** hindurchströmen sollen, vorteilhaft beschleunigt werden und somit den zweiten Treibstoff **62** noch schneller anzünden können. Durch eine hohe Druckausbildung in der Brennkammer **60** kann das Verschlusselement **14** in einem gebogenen Bereich, der als eine Wölbung **15** ausgebildet ist, vorteilhaft elastisch und/oder plastisch verformt werden, um diese Druckausbildung quasi abzufedern.

[0048] Schließlich wird durch die Anzündung und Umsetzung des zweiten Treibstoffs **62** der Hauptteil des Gases erzeugt, welches bestimmungsgemäß durch den Gasgenerator **10** bereitgestellt werden soll. Dieses Gas wird zunächst noch durch den in der Brennkammer **60** befindlichen Filter **64** gekühlt und/oder gereinigt, bevor es die dichte Verdämmung **38** öffnet bzw. diese durchbricht und durch die zweiten Durchströmöffnungen **68** des Diffusors **12** den Gasgenerator **10** zu dessen Umgebung hin verlässt.

[0049] Die Anzahl und Position der ersten Durchströmöffnungen **54** in der Anzündkappe **53** und der zweiten Durchströmöffnungen **68** in dem Diffusor **12** sind in den Figuren lediglich symbolhaft gezeigt. In der konkreten Ausführungsform sind die Durchströmöffnungen **54**, **68** als runde Löcher radial umlaufend in gleichmäßigem Abstand zueinander in einer Reihe ausgeführt. Es ist aber auch möglich, dass derartige Parameter, wie aus dem Stand der Technik bekannt, verschieden sein können und beliebig in sinnvoller Art und Weise untereinander kombiniert werden können. So ist zum Beispiel denkbar, dass die Durchströmöffnungen **54**, **68** bereichsweise unterschiedliche Formen und/oder Größen haben können und in mehreren umlaufenden Reihen, insbesondere zueinander mit den Öffnungen versetzt, radial umlaufend angeordnet sein können.

[0050] Fig. 2 zeigt dieselbe Ausführungsform des Gasgenerators **10**, wie er in Fig. 1 dargestellt ist, in perspektivischer Ansicht. Hierbei werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern wie in Fig. 1 verwendet. Insbesondere sind in Fig. 2 noch zwei Öffnungen **92**, die als Bohrung oder Schlitz ausgeführt sein können, in einer sich nach radial außen erstreckenden flanschartigen Ausformung des Diffusors **12** dargestellt, welche für eine Befestigung des Gasgenerators **10** an einem Gassackmodul (nicht dargestellt) dienen können.

Bezugszeichenliste

10	Gasgenerator
12	Diffusor
13	Diffusorboden
14	Verschlussboden
15	Wölbung
16	Halteelement
17	Führung
18	erster Wulst
20	zweiter Wulst
21	erster Krümmungsradius
22	Konusbereich
23	zweiter Krümmungsradius
24	erster Fortsatz
25	dritter Krümmungsradius
26	zweiter Fortsatz
27	Innenwand
30	Sockel
32	Einschnürung
33	erste Öffnung

34	zweite Öffnung
36	Membran
38	Verdämmung
40	Schnittstelle
42	erste Verbindung
44	zweite Verbindung
46	dritte Verbindung
48	vierte Verbindung
50	Anzündkammer
52	erster Treibstoff
53	Anzündkappe
54	erste Durchströmöffnung
56	Flansch
58	Kappenboden
60	Brennkammer
62	zweiter Treibstoff
64	Filter
66	Volumenausgleich
68	zweite Durchströmöffnung
70	Anzünder
71	zündfähiges Element
72	Kontaktelement
74	Kappe
80	Anzündeinheit
90	Durchlass
92	Öffnung
L	Längsachse
V	Verschieberichtung
Z	Mittelachse

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2010/037516 [0003]

Patentansprüche

1. Gasgenerator (10), insbesondere für ein Fahrzeugsicherheitsystem, mit einer Anzündeinheit (80), umfassend ein Halteelement (16), einen Anzünder (70) und einen Sockel (30), wobei der Sockel (30) durch eine einzige Kunststoffeinspritzung gebildet ist, derart dass der Anzünder (70) in den Sockel (30) eingebettet und der Sockel (30) an das Halteelement (16) angespritzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Membran (36) vorgesehen ist, welche eine innere erste Öffnung (33) des Halteelements (16) hermetisch verschließt.

2. Gasgenerator (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (16) als langgestreckter, hülsenförmiger Hohlkörper mit der ersten Öffnung (33), die im Inneren des Gasgenerators (10) liegt, und einer dazu stirnseitig gegenüberliegenden zweiten Öffnung (34) ausgebildet ist, wobei das Halteelement (16) und die Membran (36) aus Metall gebildet und durch eine erste Verbindung (42) stoffschlüssig verbunden sind und insbesondere die Membran (36) als eine planare Scheibe ausgebildet ist.

3. Gasgenerator (10) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (16) entlang seiner äußeren und inneren Kontur frei von einem Hinterschnitt ist und/oder sich der Sockel (30) ausnahmslos entlang einer Innenwand (27) des Halteelements (16) erstreckt.

4. Gasgenerator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (16) im Bereich seiner ersten Öffnung (33) einen ersten Fortsatz (24) hat, welcher den Anzünder (70) bezüglich seiner Längserstreckung überragt, wobei vorzugsweise ein Bereich des ersten Fortsatzes (24) als ein sich nach radial außen hin verbreiternder Konusbereich (22) ausgebildet ist, und/oder wobei die Anzündeinheit (80) als vormontierte Baugruppe fertigbar ist.

5. Gasgenerator (10) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (16) an seiner Innenwand (27) eine Einschnürung (32) hat, durch die sich der Anzünder (70) zumindest bereichsweise erstreckt, wobei die Einschnürung (32) im Längsschnitt betrachtet zu einer Mittelachse (Z) des Halteelements (16) hin bogenförmig, insbesondere in Form eines Kreissegments, ausgebildet ist, insbesondere derart dass sich entlang der Innenwand (27) eine konkave-konvexe-konkave Kontur ausbildet, wobei vorzugsweise das Halteelement (16) frei von einem geometrisch ausgeformten Verdrehenschutz für den Anzünder (70) und/oder den Sockel (30) ausgebildet ist.

6. Gasgenerator (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an die Einschnürung (32) beidseitig Bereiche der Innenwand (27) anschließen, welche im Wesentlichen parallel zur Mittelachse (Z) des Halteelements (32) ausgebildet sind, und ein erster, zweiter und dritter Krümmungsradius (21, 23, 25) der Innenwand (27) die Form der Einschnürung (32) bestimmen, wobei der zweite Krümmungsradius (23) die engste Stelle der Einschnürung (32) definiert und insbesondere die Krümmungsradien (21, 23, 25) jeweils denselben Wert, vorzugsweise von 2,0 mm, aufweisen.

7. Gasgenerator (10) nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (16) einen ersten Wulst (18) hat, der sich in Form der/einer Einschnürung (32) auf der Innenseite des Halteelements (16) nach radial innen erstreckt, wobei sich längsaxial beabstandet von dem ersten Wulst (18) ein zweiter Wulst (20) auf der Außenseite des Halteelements (16) nach radial außen erstreckt, wobei insbesondere der erste Wulst (18) einen Anschlag für den Anzünder (70) und/oder Sockel (30) ausbildet und/oder der zweite Wulst (20) ein Anschlag gegenüber einem Verschlussboden (14) und/oder einer Anzündkappe (53) ist.

8. Gasgenerator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein topfförmiger Diffusor (12) mit zweiten Durchströmöffnungen (68) von einem/dem Verschlussboden (14) verschlossen ist, wobei ein Durchlass (90) des Verschlussbodens (14) von der Anzündeinheit (80), insbesondere durch ein Einschweißen des Halteelements (16), verschlossen ist und vorzugsweise der Diffusor (12) und der Verschlussboden (14) mit der Anzündeinheit (80) einen Großteil des Außengehäuses des Gasgenerators (10) bilden.

9. Gasgenerator (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine/die Anzündkappe (53) mit ersten Durchströmöffnungen (54) im Inneren des Gasgenerators (10) verschiebbar an der Außenseite des Halteelements (16) positioniert ist, derart dass nach einer Aktivierung des Gasgenerators (10) ein Bereich der Außenseite des Halteelements (16) als eine Führung (17) für eine Verschiebung der Anzündkappe (53) in einer Verschieberichtung (V) dient.

10. Gasgenerator (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Inneren der Anzündkappe (53) eine Anzündkammer (50) mit einem ersten Treibstoff (52) ausgebildet ist, wobei insbesondere zwischen dem/einen Konusbereich (22) des Halteelements (16) und der Anzündkappe (53) ein sich zu den ersten Durchströmöffnungen (54) der Anzündkappe (53) hin verjüngender Bereich der Anzündkammer (50) ausgebildet ist.

11. Gasgenerator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine ringförmige Brennkammer (60) mit einem zweiten Treibstoff (62) die/eine Anzündkappe (53) umgebend ausgebildet ist, wobei die Brennkammer (60) von dem Diffusor (12) und dem Verschlussboden (14) gegenüber der Umgebung des Gasgenerators (10) abgegrenzt ist und vorzugsweise ein Filter (64) und/oder ein Volumenausgleich (66) in der Brennkammer (60) aufgenommen sind.

12. Gassackmodul mit einem Gasgenerator (10), einem von dem Gasgenerator (10) aufblasbaren Gassack und einer Befestigungseinrichtung zur Anbringung des Gassackmoduls an einem Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasgenerator (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.

13. Fahrzeugsicherheitssystem, insbesondere zum Schutz einer Person, beispielsweise eines Fahrzeuginsassen oder Passanten, mit einem Gasgenerator (10), insbesondere als Teil eines Gassackmoduls oder als Teil eines Sicherheitsgurtsystems oder als Teil eines Aktuatorbauteils, und einer elektronischen Steuereinheit, mittels der der Gasgenerator (10) bei Vorliegen einer Auslösesituation aktivierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasgenerator (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

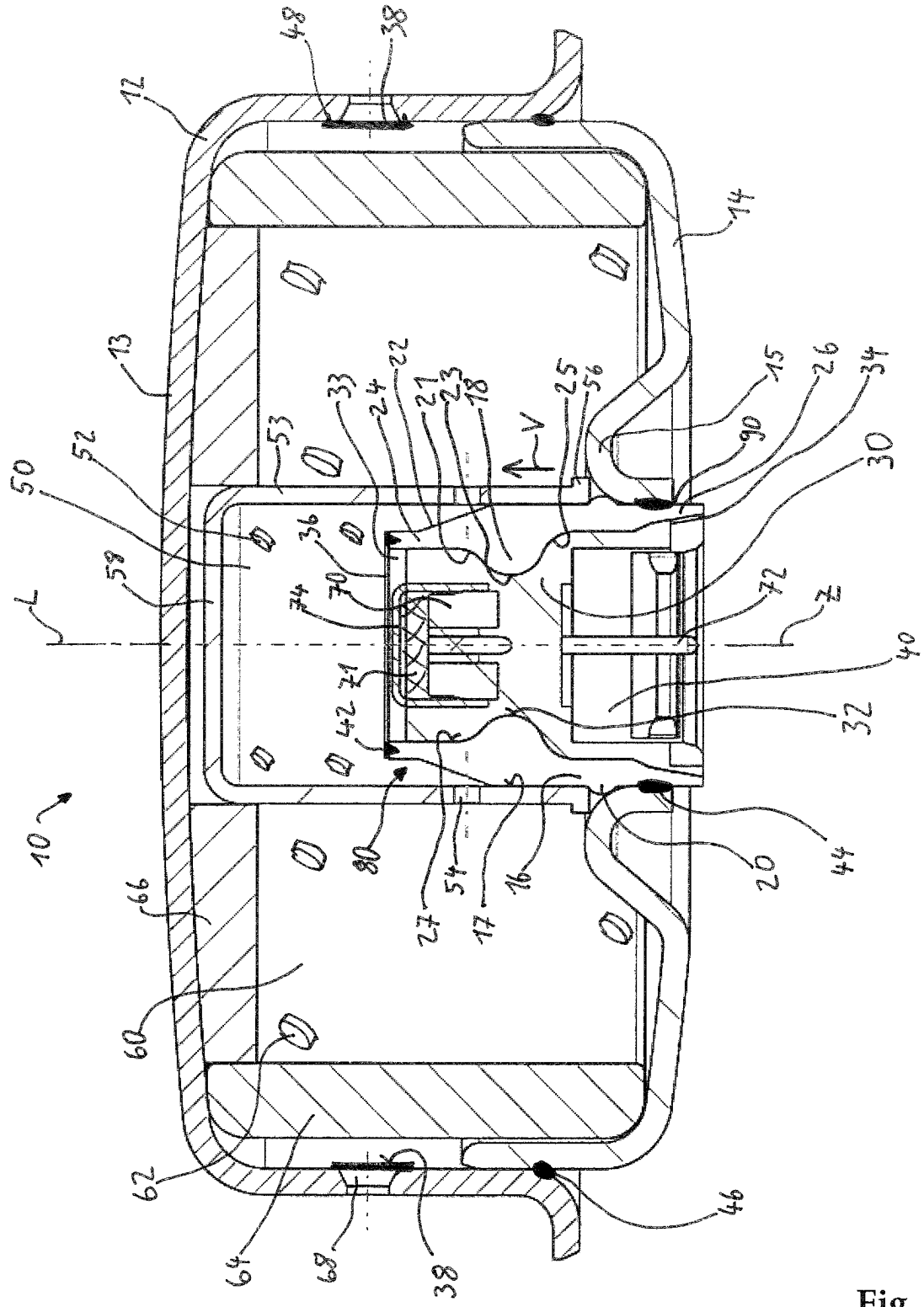


Fig. 1

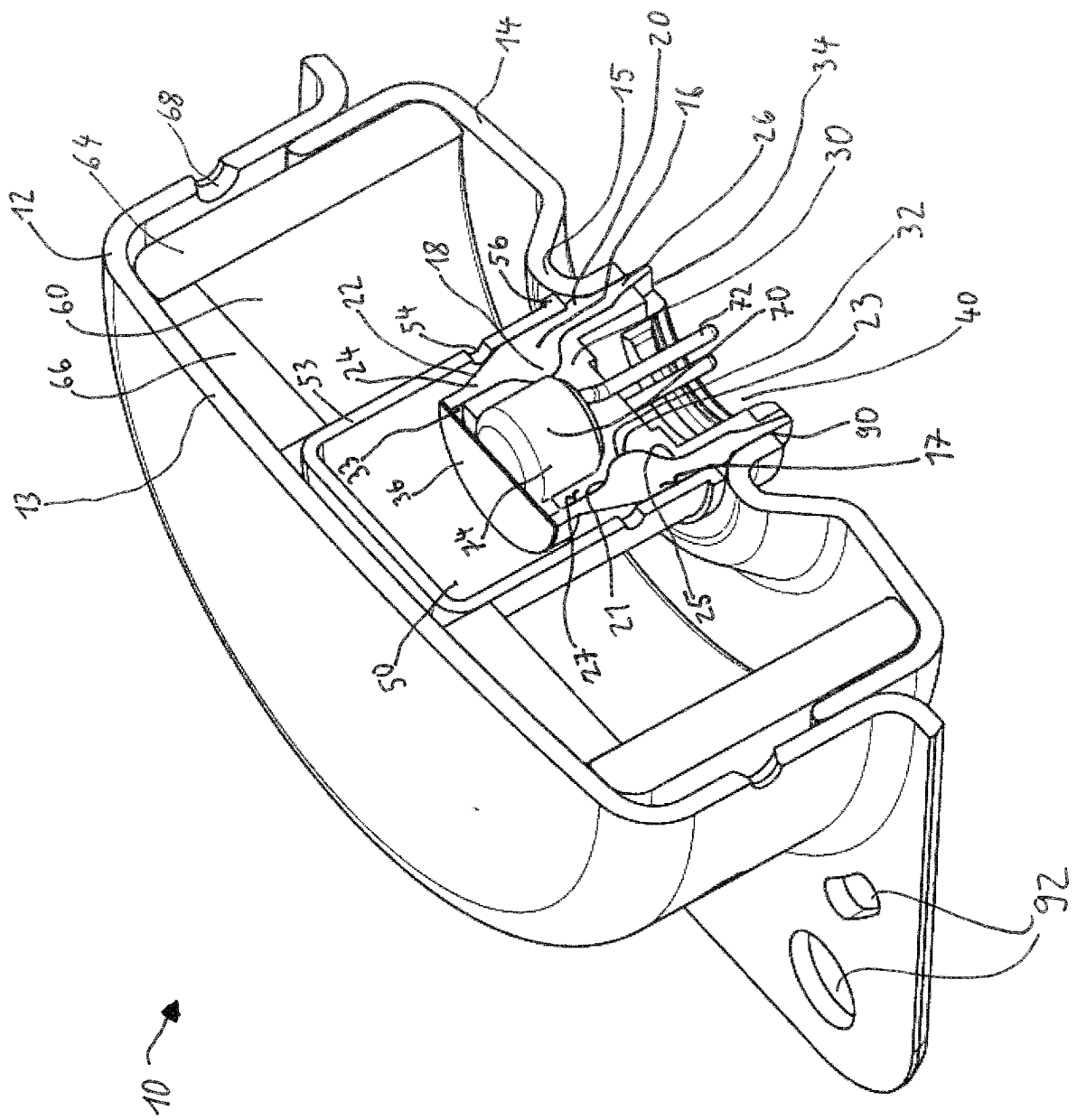


Fig. 2