

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4494023号
(P4494023)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O R 21/264 (2006.01)

B 6 O R 21/264

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-8356 (P2004-8356)	(73) 特許権者	000002901
(22) 出願日	平成16年1月15日(2004.1.15)		ダイセル化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-199867 (P2005-199867A)		大阪府大阪市北区梅田三丁目4番5号 毎日インテシオ
(43) 公開日	平成17年7月28日(2005.7.28)	(74) 代理人	100087642
審査請求日	平成18年9月12日(2006.9.12)		弁理士 古谷 聡
		(74) 代理人	100076680
			弁理士 溝部 孝彦
		(74) 代理人	100091845
			弁理士 持田 信二
		(74) 代理人	100098408
			弁理士 義経 和昌
		(72) 発明者	松田 直樹
			兵庫県姫路市書写208

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアバッグ用ガス発生器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス排出孔を有するハウジング、ガス発生器の作動開始手段としての点火手段、着火燃焼してエアバッグ膨張用のガスを発生させるガス発生剤を備えるガス発生器であって、

当該ガス発生剤は、ハウジング内に区画された1又は2以上の燃焼室内に充填され、且つ少なくとも何れかの燃焼室内には、異なる燃焼温度を生じさせる少なくとも2種類のガス発生剤が充填されており、

該2種類のガス発生剤は、燃焼温度の高いガス発生剤が孔のない形状で、燃焼温度の低いガス発生剤が円筒状である、ガス発生器。

【請求項 2】

前記異なる燃焼温度を生じさせる少なくとも2種類のガス発生剤の内、燃焼温度の高いガス発生剤の燃焼温度は1700～3000℃であり、燃焼温度の低いガス発生剤の燃焼温度は1000～1700℃である請求項1に記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 3】

同一燃焼室内に配置される少なくとも2種類のガス発生剤の内、燃焼温度の高いガス発生剤は、燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼させ得る量で、且つその充填量を任意に調整できるようにして充填される請求項1又は2に記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 4】

同一燃焼室内に配置される少なくとも2種類のガス発生剤は、同一の燃焼室内において、それぞれの種類毎に連通孔を有する仕切り部材で仕切って充填される請求項1～3の何

れか一項に記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 5】

前記仕切り部材は、それが配置される燃焼室内に充填される各ガス発生剤の量に相応して、当該燃焼室内を仕切るものとして設置される請求項 4 記載のエアバッグ用ガス発生器。

【請求項 6】

前記ハウジング内に区画された 1 又は 2 以上の燃焼室は、その中に充填されたガス発生剤を着火燃焼させる点火手段に応じて区画されており、何れか一の燃焼室内に充填された 1 又は 2 種類以上のガス発生剤は、何れか一の点火手段によって着火燃焼される請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のエアバッグ用ガス発生器。

10

【請求項 7】

前記点火手段が、作動電流により着火する電気式点火器のみからなり、前記少なくとも 2 種類のガス発生剤のうちの燃焼温度の高い方のガス発生剤は、該電気式点火器の作動により直接着火される位置に配置される請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載のエアバッグ用ガス発生器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衝撃から乗員を保護するエアバッグ用ガス発生器に関する。

【背景技術】

20

【0002】

自動車に搭載されるエアバッグシステムに組み込まれるエアバッグ用ガス発生器に対しては、乗員保護の観点から、様々な要求が存在する。この要求の一つには、搭載対象となる車両の通常の耐用年数（10 年）以上にわたって、確実に作動できること等が挙げられる。

ガス発生器の小型化のためには、クーラント・フィルタをより簡素なものとするように、燃焼温度の低いガス発生剤を使用することが望ましい。このような燃焼温度の低いガス発生剤を使用した場合には、更にガス発生剤の燃焼に際して NO_x などのガス成分を低減させることも可能であることから、一層望ましいものとなる。

【0003】

30

しかし、上記燃焼温度の低いガス発生剤は、一般的な傾向として着火性も良くないことが知られている。一方、ガス発生器の作動の確実性を確保する観点からは、ガス発生剤の着火性及び燃焼性が良いことが望まれている。

従って、ガスのクリーン化ならびにガス発生器を軽量化することと、作動の確実性を確保することとは、ガス発生剤の着火性及び燃焼性において相反する技術的課題となっている。

【0004】

さらにガス発生器の出力は、取り付け対象となる車種によって変更されることになるが、その度に構成容器や容器内部の部品の変更することは、コスト高になるばかりか、部品の誤組み付けの原因ともなる。

40

【0005】

本発明の関連する先行技術としては、特許文献 1 及び特許文献 2 がある。この内、特許文献 1 に示されたガス発生器は、点火器の作動により伝火薬を着火燃焼させ、その火炎でガス発生剤を着火燃焼させるものである。併しながら、この文献 1 中、ガス発生剤の燃焼温度には言及されておらず、前記燃焼温度に起因する課題は何ら示唆されていない。また特許文献 2 に示されガス発生器は、点火具の通電発火により伝火剤を着火させ、その火炎でガス発生剤を燃焼させるものである。特にこの文献 2 では、含窒素有機化合物のガス発生剤は着火性に劣ることから、周方向へのガスの流出を規制する着火室を設けるものである。併しながら、この文献 2 に記載された構造では、より低い燃焼温度のガス発生剤を効果的に燃焼させることはできず、またこの文献 2 中、燃焼温度の異なる二種以上のガス発

50

生剤の使用については何ら言及されていないため、燃焼温度の異なるガス発生剤を組み合わせることで出力を調整することはできない。

【特許文献1】特開平11-334517号公報

【特許文献2】国際公開WO01/72560号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、作動時において、ガス発生剤の燃焼性を改善して、作動の確実性も確保できると同時に軽量化が可能であり、且つクリーンなガスを発生し、さらにガス発生剤の作動確実性を十分に達成しながらも、出力調整が容易なエアバッグ用ガス発生器を提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るガス発生器では、燃焼温度の高いガス発生剤と、それよりも燃焼温度の低いガス発生剤とを組み合わせ使用し、燃焼温度の高いガス発生剤により、燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼させることにより、上記課題を解決するものである。

【0008】

即ち本発明は、ガス排出孔を有するハウジング、ガス発生剤の作動開始手段としての点火手段、着火燃焼してエアバッグ膨張用のガスを発生させるガス発生剤を備えるガス発生器であって、当該ガス発生剤は、ハウジング内に区画された1又は2以上の燃焼室内に充填され、且つ少なくとも何れかの燃焼室内には、異なる燃焼温度を生じさせる少なくとも2種類のガス発生剤が共に充填されているエアバッグ用ガス発生器を提供する。

20

【0009】

上記ガス発生剤に於いては、同一の燃焼室内に燃焼温度の異なる二種以上のガス発生剤が充填されることになる。このガス発生剤の燃焼温度は、理論計算によって求めることができ、例えば米国NAVAL WEAPONS CENTERの基本プログラムに基づいて作成されたNEW PEP(NEW PROPELLANT EVALUATION PROGRAM)によって計算することができる。そして、かかるガス発生器に於いて、ガス発生剤の着火性は、一般には、燃焼温度に相関することから、ガス発生剤の作動に際して、先ずは燃焼温度の高いガス発生剤が着火され、その火炎により燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼させることが望ましい。これにより、当該燃焼室内で発生する燃焼温度は、全て燃焼温度の高いガス発生剤が使用された場合に比べ、燃焼温度の低いガス発生剤が使用された分だけ減じられることになる。その結果、ガスの浄化や冷却に使用されるクーラント・フィルタをより簡素なもの（例えば、高度の燃焼ガス浄化効果や燃焼ガス冷却効果が要求されることのない簡素な構造のもの）とすることができ、更にNO_xなどのガス成分を低減させることもできる。なお、燃焼温度の低いガス発生剤の充填量は、燃焼温度の高いガス発生剤の充填量よりも多いことが好ましい。

30

【0010】

そして、ガス発生器の作動に際して、第1に燃焼温度の高いガス発生剤が着火されることから、その火炎により、確実に燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼させることができる。特に燃焼温度の高いガス発生剤を使用することによって、燃焼が長時間持続することから（燃焼温度の低いガス発生剤が、長時間、高温雰囲気にとらわれることから）、その火炎によって、燃焼温度の低いガス発生剤の燃焼をより確実なものとするすることができる。従って、かかるガス発生剤同士の組合せにより、ガス発生器の作動の確実性を十分確保することができる。此によりガスのクリーン化およびガス発生器の軽量化を達成しながらも、ガス発生器の作動の確実性が確保されたガス発生器を提供することができる。また燃焼温度の高いガス発生剤と、燃焼温度の低いガス発生剤を混合する際に、その混合比率を変えることにより、ガス発生器に使用されるガス発生剤全体の燃焼温度を調整することもできる。従って、両ガス発生剤の充填比率を調整することで、ガス発生器の出力を細かくコントロールすることができ、此により必要とされる出力によって、ガス発生器の構成部品を変更する必要が無く、また構成部品の変更に伴う部品の誤組み付けのおそれもなくすこと

40

50

ができる。

【0011】

但し、本発明に於いて上記の効果を得るためには、同一燃焼室内に充填される二種以上のガス発生剤が、相互に燃焼温度が相違することが必要である。本発明のガス発生器は、燃焼温度の相違するガス発生剤を組み合わせる使用することにより、燃焼温度の低いガス発生剤を効果的に燃焼させ、且つガス発生剤全体としての燃焼温度を低減し、更にガスのクリーン化およびガス発生器の軽量化を果たすものだからである。

【0012】

そして本発明のガス発生器においては、ガス発生剤の形状及び寸法は、同じ燃焼室内に配置される燃焼温度の低いガス発生剤と燃焼温度の高いガス発生剤との間において、同一でもよく、異なってもよい。

10

【0013】

また、ガス発生剤は燃焼によってエアバッグ膨張用のガスと同時に、熱量を発生するが、ガス発生剤が燃焼したときの発熱量は、発生ガスだけでなく固形残渣にも吸収されることから、ガス発生剤からの発熱量が高いからといってガス発生剤の燃焼温度も高くなるとは限らない。したがって発熱量の異なるガス発生剤の比率によって出力を調整するのは難しい。一方、本発明のガス発生器では燃焼温度の異なるガス発生剤を少なくとも2種類用い、それらのガス発生剤を同一の燃焼室に配置するものであり、これにより確実にガス発生剤の燃焼温度を調整することができる。かかる本発明のガス発生器は、点火手段が一つのシングルタイプのものでよいし、点火手段が2つのデュアルタイプのものでよい。あるいは点火手段が更に3つ以上の（マルチタイプ）ガス発生器であってもよい。

20

【0014】

そして本発明のガス発生器では、同一燃焼室内に配置される少なくとも2種類のガス発生剤の内、燃焼温度の高いガス発生剤は、燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼することのできる量で使用する事ができる。かかる燃焼温度の高いガス発生剤の使用量は、それぞれのガス発生剤の組成、組成比、形状、大きさ、及び燃焼温度の低いガス発生剤の使用量などにより決定することができる。

【0015】

また、ガス発生器は取り付けの車種によって、作動時に要求される出力が異なる場合があり、出力ごとに内部の構造を変更させる（又は構成部品を変更させる）のでは、誤組み付けの問題が発生する可能性が高くなる。また出力の変更には、ガス発生剤の充填量や、フィルタ又はクーラント等の冷却剤を変更することが一般的に行なわれている。

30

【0016】

そこで本発明では、同じ燃焼室内に充填される燃焼温度の異なるそれぞれのガス発生剤の充填量を、当該燃焼室内において、任意に調整できるように充填することが望ましい。かかる各ガス発生剤の充填量の調整は、同一燃焼室内に充填されるそれぞれのガス発生剤の使用量、同一燃焼室内に充填される全ガス発生剤の使用量、及び同一燃焼室内に充填される燃焼温度の高いガス発生剤と、燃焼温度の低いガス発生剤との使用割合を調整することにより行うことができ、例えば、燃焼温度の低いガス発生剤の着火性を考慮する他、当該燃焼室で生じる燃焼温度を考慮して決定することができる。異なる燃焼温度のガス発生剤を併用してその配合割合等を調整すると、併用されたガス発生剤全体から発生するガスの温度を異ならせることが出来るため、出力の調整を細かく行なう事が出来る。つまり、異なる燃焼温度のガス発生剤の混合比率を変えることで、ガス発生剤全体から発生するガス温度を調整することができ、さらにガス発生器の出力を調整することができる。特に同一燃焼室内に充填される燃焼温度の高いガス発生剤と、燃焼温度の低いガス発生剤の比率を変える場合、燃焼室全体としての容積は変化しないことから、燃焼室に余分な隙間が生じたりする事がなく、依って好ましいものとなる。これら同一燃焼室に充填され得るガス発生剤の詳細については、後述の実施例に示す。

40

【0017】

また、同一燃焼室内に充填される、燃焼温度が異なるガス発生剤同士は、均一に混合し

50

た状態で当該一の燃焼室内に充填する他、少なくとも何れかの種類のガス発生剤を、当該一の燃焼室内において偏らせて存在させていても良い。特に、何れかのガス発生剤を偏在させて充填する場合には、２種類以上のガス発生剤のうちの燃焼温度の高い方のガス発生剤を、点火手段（電気式点火器等）により直接着火される位置に配置することが望ましい。この「点火手段（電気式点火器等）により直接着火される位置」とは、多くの場合、当該点火手段の近傍であり、点火手段の火炎等が何らかの部材（チューブなど）や構成で他の場所に案内される場合には、当該点火手段の火炎等が案内された位置のことである。特に、「点火手段の近傍」とは、燃焼温度の高いガス発生剤が点火手段と接触している場合、或いは接触はしていなくとも燃焼温度の低いガス発生剤よりも点火手段によって先に着火することが可能となる距離範囲内であることを意味する。

10

【0018】

以上のように、燃焼温度の高い方のガス発生剤を、点火手段（電気式点火器等）により直接着火される位置に配置することにより、迅速且つ確実に当該ガス発生剤を着火燃焼させ、延いては全てのガス発生剤を迅速且つ確実に着火燃焼させることができ、これによりガス発生剤の作動確実性を向上させることができる。即ち、一般にガス発生剤は燃焼温度が高いと着火性もよいことから、点火器のみで当該燃焼温度の高いガス発生剤を直接着火・燃焼させることが可能となる。したがって燃焼温度の異なるガス発生剤を使用する場合、燃焼温度の高い方を点火器に近接させて（接触させるか或いは着火可能な程度の距離をあけて）配置すれば、当該燃焼温度の高いガス発生剤を容易且つ確実に着火燃焼させることができ、更にその火炎によって燃焼温度の低いガス発生剤の着火・燃焼性を向上させることができる。よって、同一燃焼室内に充填される各ガス発生剤が、燃焼温度が異なるガス発生剤毎に複数の層に分けて充填される場合には、点火器、燃焼温度の高いガス発生剤、燃焼温度の低いガス発生剤という順で配列し、又は着火するのが好ましい。

20

【0019】

なお、点火手段は電気式点火器だけで構成する他、更に伝火薬を伴って構成することもできる。この場合には、点火器の作動により伝火薬が着火され、火炎、高温ガス等の形態による着火エネルギーが発生し、この着火エネルギーにより、燃焼温度の高いガス発生剤が着火燃焼されて、その燃焼エネルギーで燃焼温度の低いガス発生剤を着火燃焼させることになる。かかる点火手段として使用される伝火薬は、点火器の作動により生じる熱エネルギーを増幅させて、ガス発生剤を効果的に燃焼させる役割を果たすものであり、実質的にエアバッグの膨張に寄与するガスの生成を目的として使用されるものではない点において、本発明に於ける燃焼温度の高いガス発生剤とは相違する。このことから本発明に於いては、ガス発生効率が $1.2\text{mol}/100\text{g}$ 未満のものは伝火薬と見なすことができる。かかる伝火薬としては、一般にはボロンと硝酸カリウム（硝石）の混合物が使用されている。併しながら、ガス発生剤の小型・軽量化のためには、点火手段が電気式点火器のみで構成されることが望ましく、当該電気式点火器のみで燃焼温度の高いガス発生剤を直接、着火・燃焼させるのが好ましい。

30

【0020】

また、このような従来の伝火薬は、粉末状で使用され、燃焼持続時間が短く瞬時に燃え尽きること、発生するガスが微量であり、エアバッグを膨張させるだけのものではないこと、そして、主として燃焼によって発生するのが熱残渣であり、ガス発生剤の出力の細かな調整は不可能であるという点で、本発明において使用される、燃焼温度の高いガス発生剤とは明確に区別される。

40

【0021】

また、同一燃焼室内に充填される各ガス発生剤が、燃焼温度が異なるガス発生剤毎に、複数の層に分けて充填される場合、同一燃焼室内に配置される少なくとも２種類のガス発生剤は、その一の燃焼室内において、それぞれの種類毎に連通孔を有する仕切り部材で仕切られた空間内に充填されることが望ましい。仕切り部材で一つの燃焼室内を仕切ることにより、各ガス発生剤の充填を容易に行うことができる他、車両に搭載した状態での、振動によるガス発生剤同士の混合を阻止することができる。即ち、仕切り部材を用いること

50

により、燃焼温度の低いガス発生剤を、所期の場所（点火手段の近傍等）に確実に存在させておくことができる。

また、何れか又は全ての燃焼室を仕切り板で仕切る際には、前記連通孔を有する仕切り板で仕切る他、更に、ガス発生剤の燃焼によって変形、移動、破壊、消尽する等により、仕切られた空間同士を連通させるものとして形成された適宜クッション部材で仕切ることができる。かかるクッション部材は、例えば樹脂材料その他の適宜材料を用いて、設置される燃焼室の断面形状に合致する平板形状に形成するほか、当該燃焼室内に配置され得るような適宜立体形状に形成することができる。勿論このクッション部材には、仕切った空間同士を連通させる連通孔を形成することもできる。また、この仕切り部材やクッション部材においては、連通孔を形成する以外にも、燃焼室を区画する部材との間に隙間を形成するような寸法に形成し、その隙間（例えば、燃焼室内壁面と仕切り部材の縁部との間に生じる隙間など）を連通孔の代わりとすることもできる。

10

【0022】

また当該仕切り部材は、それが配置される燃焼室内に充填される各ガス発生剤の量に相応して、当該燃焼室内を仕切るものとして設置されることが望ましい。即ち、燃焼温度の高いガス発生剤や燃焼温度の低いガス発生剤は、それぞれのガス発生剤の着火性や使用量、使用割合などに応じて任意に調整することが望ましく、その際には、各ガス発生剤の充填の為の空間容積も適宜調整することができれば、車両搭載時の振動による混合やガス発生剤の破損等を生じさせることなく、的確に各ガス発生剤を充填しておくことができる。かかる仕切り部材は、各ガス発生剤の充填量に相応して当該燃焼室内を自在に仕切ることができるよう、例えば圧入に依って、当該燃焼室内に固定することができる。

20

【0023】

そして、当該仕切り部材には連通孔が形成されており、この連通孔が仕切られた空間同士を連通させている。かかる連通孔は、ガス発生剤の燃焼性能に何ら影響を与えないものとして形成する他、その仕切り部材よりも上流側（ガス排出孔に遠い方）の空間に配置されたガス発生剤の燃焼性能を調整して、その空間内での燃焼内圧を調整するように、連通孔の開口面積（連通孔が複数ある場合は、それら全ての合計）と当該ガス発生剤の表面積を関連させることもできる。さらにこの連通孔は厚さ50 μm ～100 μm （粘着層と基部を合わせての厚み）程度のアルミテープなどで閉塞し、燃焼時の圧力で破裂するようにしたり、シリコンクッションなどで覆い、燃焼時の熱で焼尽させることも可能である。

30

【0024】

上記のように1つの燃焼室内を仕切り部材で仕切ったとしても、当該仕切り部材には連通孔が形成され、異なるガス発生剤同士が収容されたそれぞれの空間は連通可能となっており、さらにそれらのガス発生剤がある一つの点火器の作動に起因して燃焼を開始することから、仕切り部材で仕切られた空間を合わせた空間が一つの燃焼室となっており、仕切られた空間のそれぞれが燃焼室になるものではない。即ち本発明に於いて、前記ハウジング内に区画された1又は2以上の「燃焼室」とは、その中に充填されたガス発生剤を着火燃焼させる点火手段に応じて区画された空間のことであり、何れか一の燃焼室内に充填された1又は2種類以上のガス発生剤は、何れか一の点火手段の作動に関連して着火燃焼されることになる。依って、燃焼室内に当該仕切り部材を配置し、当該仕切り部材で各々の異なるガス発生剤が収容される空間が仕切られていても、それらが1つの点火器の作動に関連して燃焼するものであれば、それらのガス発生剤はまとめて一つの同一燃焼室に配置されているものとみなされる。これはシングルタイプのガス発生器だけでなく、燃焼室とそれに対応する点火手段との組合せが2組設けられるデュアルタイプのガス発生器、或いは当該組合せが3組以上設けられるマルチタイプのガス発生器の場合でも同様である。

40

【0025】

特に、ガス発生器がデュアル、あるいはマルチタイプの場合、燃焼温度の異なる2種類以上のガス発生剤は、そのガス発生器に設けられる全ての燃焼室に共存させて（混合して）配置する他、いずれか1つの燃焼室にのみ共存させて（混合して）配置することもできる。

50

【0026】

そして本発明のガス発生器において、上記の構成によりガス発生剤全体の燃焼温度を低く抑えながら、十分な着火性を有するものとする為には、前記異なる燃焼温度を生じさせる少なくとも2種類のガス発生剤の内、最も燃焼温度の高いガス発生剤の燃焼温度は1700～3000℃であり、最も燃焼温度の低いガス発生剤の燃焼温度は1000～1700℃であることが望ましい。更に同一燃焼室内に充填される2種類以上のガス発生剤の内、最も燃焼温度の高いガス発生剤は、1.2モル/100g以上のガスを発生するものであることが好ましい。

【0027】

燃焼温度の高いガス発生剤と燃焼温度の低いガス発生剤を仕切部材で仕切って一つの燃焼室内に配置した場合、その充填比率は燃焼温度の低いガス発生剤の方を大きくすることが望ましい。此によりガス発生剤全体から発生するガスの温度も低くなり、クーラントの量を低減することが可能となり、ガス発生器の軽量化、小型化が可能となる。そして同一燃焼室内に充填されるガス発生剤は、燃焼温度の違いはあっても、いずれもガス発生剤であるため、電気式点火器により直接着火燃焼されるガス発生剤からのガスもエアバッグ膨張用のガスとして使用することが出来、それにより、エアバッグ膨張用のガス発生剤の充填量も少なくすることが出来る。

【0028】

そして本発明のガス発生器では、燃焼温度の高いガス発生剤として、燃焼によりアンモニアを発生させるものを使用する場合には、燃焼温度の低いガス発生剤に燃焼によりNO_xを発生するガス発生剤を使用しても、発生するNO_xとアンモニアとの反応によりそれぞれを窒素ガスに変換できることから、より確実にNO_xの排出量を減少させることができ、更にアンモニアの排出量も減少することができる。

【発明の効果】

【0029】

上記本発明のガス発生器に依れば、ガス発生器全体におけるガス発生剤の燃焼温度を下げることができ、此によりクーラント・フィルタをより簡素なものとしてガス発生器の小型化を達成することができる。更に、ガス発生剤の燃焼温度が低く抑えられることから、ガス発生剤の燃焼に際してNO_xなどのガス成分を低減させることもできる。そして本発明のガス発生器では、このようにガス発生剤の燃焼温度を低減しながら、即ち、一般には着火性の劣るガス発生剤を使用しながらも、ガス発生剤の着火性及び燃焼性を十分なものとし、ガス発生器の作動の確実性を確保することができる。即ち、本発明により、従前に於けるガス発生剤の着火性及び燃焼性に関する相反する技術的課題を解決することができる。

そして本発明のガス発生器では、同じ燃焼室内に充填される、異なる燃焼温度を生じさせるガス発生剤の全体の充填量や相互の充填割合を調整することにより、ガス発生器の出力調整を容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、図面により、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明のエアバッグ用ガス発生器の軸方向への断面図である。なお、以下において、上又は下との上下関係を言うときは、図1を基準とする。また、軸方向というときはハウジングの軸方向の意味であり、半径方向というときはハウジングの半径方向の意味である。

【0031】

ガス発生器10は、ディフューザシェル12と、ディフューザシェル12と共に内部收容空間を形成するクロージャシェル13とを接合してなるハウジング11により、外殻容器が形成されている。ディフューザシェル12とクロージャシェル13とは、溶接部14において溶接されている。図1中、他の黒塗り部分も溶接部を示す。

【0032】

ディフューザシェル12には、所要数で周方向に配置されたガス排出孔17、18が設

10

20

30

40

50

けられており、このガス排出孔 17、18 はアルミニウムのシールテープ 75 で閉塞されている。それぞれ周方向に並ぶガス排出孔 17 とガス排出孔 18 とは、同径でも異なる径でも良い。

【0033】

ハウジング 11 内には略円筒形状の内筒 15 が配置されており、内筒 15 の上端周縁がディフューザ 12 の天井面 12a に接合され、下端周縁がクローシャセル 13 の底面 13a に接合されている。これによりハウジング内であって、内筒 15 の外側には、外部環境から仕切られた空間が形成され、その空間内に、後述の第 1 ガス発生剤 20b を収容する空間（第 1 燃焼室の一部）が確保されている。そして開放している内筒 15 の下側開口には、第 1 点火器 31 と第 2 点火器 32 を固定している 1 つのカラー 33 が設けられ、当該内筒 15 内を密閉している。なお、第 1 点火器 31 と第 2 点火器 32 は、ガス発生器 10 を含むエアバッグモジュールを車両に取り付ける場合に、コネクタ及びリードワイヤ等を介して、ガス発生器の作動をコントロールする装置（又は電源）に接続される。

10

【0034】

そして、内筒 15 内には、内筒 15 内の空間を上下に区画する隔壁 40 が設けられている。当該隔壁 40 は、第 2 点火器 32 の周囲を包囲するスカート部 41 と、このスカート部で囲まれた範囲内に形成された第 2 貫通孔 52 とを有する平板円形の隔壁として形成されており、内筒 15 の段欠き部 16 に下側から嵌め込まれている。隔壁 40 が、前記の通り内筒 15 の段欠き部 16 に嵌め込まれていることから、第 1 点火器 31 が作動したときでも、作動時の圧力により、上方に移動することが防止される。また、スカート部 41 は、その内径が点火器 32 の点火部分の外径とほぼ同一に設定されており、且つスカート部 41 が点火部分に密着して包囲していることから、第 2 点火器 32 の作動により生じた火炎は、第 2 貫通孔 52 方向にのみ直進する。

20

【0035】

内筒 15 内の、上記隔壁 40 で仕切られた下側空間（即ち、カラー 33 で閉塞された側の空間）内であって、スカート部 41 の外側空間（即ち、スカート部 41 により第 2 点火器 32 が存在する空間から区画された空間）には、第 1 点火器 31 と、アルミニウムカップ 35 に充填された第 1 ガス発生剤 20a が配置されている。従って本実施の形態に示すガス発生器では、第 1 ガス発生剤として、第 1 点火器 31 と同じ空間に配置された第 1 ガス発生剤 20a と、前記内筒 15 の径方向外側に区画された空間に配置された第 1 ガス発生剤 20b とが使用されている。

30

【0036】

これら両第 1 ガス発生剤同士は、その燃焼温度が相違しており、第 1 点火器 31 と同じ空間に配置された第 1 ガス発生剤 20a は燃焼温度が高く、内筒 15 の径方向外側に区画された空間に配置された第 1 ガス発生剤 20b は燃焼温度の低いものが使用されている。また燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤 20a は孔のない形状であり、一粒あたりの寸法（直径、長さ）は、燃焼温度の低い第 1 ガス発生剤 20b よりも小さく、燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤 20b は単孔円筒状のガス発生剤が使用されている。但し、本発明のガス発生器で使用し得るガス発生剤（第 1 及び第 2 ガス発生剤）の形状は、特に制限されるものではなく、貫通孔又は非貫通孔（凹部）を有するディスク状のもの、貫通孔又は非貫通孔（凹部）を有する円柱状のもの等を用いることができ、また燃焼温度の高いガス発生剤と燃焼温度の低いガス発生剤とは同じ形状のものを使用することもできる。

40

【0037】

そして、燃焼温度の低い第 1 ガス発生剤 20b が収容された内筒 15 の径方向外側の空間と、燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤 20a が収容された第 1 点火器 31 の存在する空間とは、第 1 貫通孔 51 で連通し、且つ両空間内のガス発生剤は、何れも第 1 点火器 31 の作動に関連して着火燃焼されることから、両空間を合わせた範囲が 1 つの燃焼室（第 1 燃焼室 20）となっており、従って、前記燃焼温度の相違する第 1 ガス発生剤 20a 及び 20b は、同一の燃焼室（第 1 燃焼室 20）内に充填されている。

【0038】

50

内筒 15 内は、前記スカート部 41 を有する隔壁 40 を配置することにより、第 2 燃焼室 25 と 2 つの点火器間が分離され、第 1 点火器 31 と第 2 点火器 32 の間が分離されている。此により、第 1 点火器 31 の作動により生じた着火エネルギー（火炎、燃焼ガス等）は専ら第 1 燃焼室内に流入し、第 2 点火手段室内や、更に第 2 貫通孔 52 を通って第 2 燃焼室 25 内に侵入することが防止される。

【0039】

また、アルミニウムカップ 35 に充填されたガス発生剤 20a は、第 1 点火器 31 の直上に存在しており、内筒 15 の側壁下部に設けられた第 1 貫通孔 51 は、このアルミニウムカップ 35 の中心とほぼ正対する位置に設けられ、この位置は第 1 点火器 31 の作動により生じた火炎の進行方向とは正対していない位置である。なお、第 1 貫通孔 51 には、

10

【0040】

このように第 1 貫通孔 51 とガス発生剤 20a の収納されたアルミニウムカップ 35 が互いに正対するように配置されていることにより、第 1 点火器 31 の作動により、ガス発生剤 20a の全体がほぼ均等に燃焼される。

【0041】

更に、第 1 貫通孔 51 は内筒 15 の下部に設けられており、且つ第 1 ガス発生剤 20b が存在する空間の外側であって、ハウジングの周壁面と対向する様に設けられた筒状のフィルタ 65 の内側には、第 1 貫通孔 51 に正対する位置に遮蔽板 66 が設けられている。本実施の形態に於ける遮蔽板 66 は、筒状部 92 と、その片側（図 1 の下側）に一体に形成された外向きフランジ状の円形部 93 とからなり、円形部 93 が底面 13a に当接された状態で、その筒状部 92 が筒状フィルタ 65 の下部の所定範囲（筒状フィルタ 65 の全高に対して $1/2 \sim 2/3$ 程度の高さ範囲）を覆うように形成されている。

20

【0042】

このような遮蔽板 66 が設けられる結果、第 1 貫通孔 51 から放出する第 1 ガス発生剤 20a の燃焼によって生じた高温ガス、火炎（ガス発生剤 20a の燃焼によって生じたエネルギー）は、当該遮蔽板 66（特に筒状部 92）に衝突して、エネルギーの進行方向が径方向から軸方向上向きに変えられて第 1 ガス発生剤 20b の存在する空間側に向けられる。此により、第 1 ガス発生剤 20b の全体の着火性が向上される。よって遮蔽板 66 の軸方向の長さは、少なくとも第 1 貫通孔 51 よりも上に伸びていることが好ましい。但し、この遮蔽板 66 は、フィルタ 65 の内周面の全面を覆った上で、一部に複数のガス通気孔を設けて形成することもでき、この場合でも図 1 に示すものと同じ作用効果を得ることができる。また、フィルタ 65 の外側にも、当該遮蔽板と同じ様に、筒状部 92 と、その片側（図 1 の下側）に一体に形成されてフィルタ 65 の外周を覆う円形部を備える遮蔽板（図示せず）を設けることもできる。

30

【0043】

また遮蔽板 66 は、その円形部 93 の外周縁部をハウジングの折曲部 94 に当接させることで、ハウジングに対して遮蔽板 66 の位置決めすることが可能となる。また筒状部 92 の下側外周面にフィルタ 65 の内周面を当接させることで、組み立ての際のフィルタ位置決めを行うことが可能となる。筒状部 92 は、フィルタ 65 の内周面との間に環状の空隙 71 を確保するように形成され且つ配置される。これにより空隙 71 にも燃焼ガス（即ち、ガス発生剤の燃焼によって生じた、エアバッグ膨張用のガス）が進入するため、フィルタ効率および冷却効率が向上する。

40

【0044】

以上のようにハウジング 11 内に設けられた第 1 燃焼室 20 側の構成又は構造においては、第 1 点火器 31 の作動によって、アルミニウムカップ 35 に充填された燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤 20a の全体が迅速且つ均等に燃焼する。そしてその火炎は、シールテープ 60 を破って内筒 15 の側壁下部の第 1 貫通孔 51 から、内筒 15 の外側に存在する同じ第 1 燃焼室内における、燃焼温度の低いガス発生剤 20b が充填された空間に流入し、遮蔽板 66 によって当該空間全体に向けられ、そして燃焼温度の低い第 1 ガス発生剤 2

50

0 bを着火燃焼させる。その際、燃焼温度の低い第1ガス発生剤2 0 bは、一般に着火性に劣ることになるが、前記着火性の良い第1ガス発生剤2 0 aは、十分且つ長時間に亘って燃焼することから、このような燃焼温度の低い第1ガス発生剤2 0 bでも、迅速且つ確実に着火燃焼させることができる。また、第1燃焼室内で生じる、第1ガス発生剤全体の燃焼熱は、燃焼温度の低い第1ガス発生剤2 0 bが使用されている分、減じられることになる。

【0 0 4 5】

また内筒1 5内における隔壁4 0の上方の空間は、第2燃焼室2 5として形成されており、この第2燃焼室2 5内には、相互に燃焼温度が異なる第2ガス発生剤2 5 aと第2ガス発生剤2 5 bが共に収容されている。本実施の形態では、第2燃焼室2 5内における、隔壁4 0が設けられた側（下側）に、燃焼温度の高い第2ガス発生剤2 5 aが充填され、その上方に燃焼温度の低い第2ガス発生剤2 5 bが充填されている。そして、相互に燃焼温度の相違する2種類の第2ガス発生剤2 5 aと2 5 bとは、同じ第2燃焼室2 5内において、それぞれの種類毎に、仕切り部材、即ち連通孔9 5を有する仕切板9 6で仕切って充填されている。この連通孔9 5は、図示しないシールテープで閉塞することもできる。仕切板9 6は内筒1 5の下から圧入されており、圧入に際してシールテープ6 0を破損することのないように、当該シールテープ6 0は仕切板9 6を圧入した後に貼り付けるのが望ましい。

【0 0 4 6】

そして、燃焼温度の高い第2ガス発生剤2 5 aが収容された空間と、燃焼温度の低い第2ガス発生剤2 5 bが収容された空間とは、連通孔9 5で連通し、且つ両空間内のガス発生剤は、何れも第2点火器3 2の作動に関連して着火燃焼されるものであることから、両空間が合わさって1つの燃焼室（第2燃焼室2 5）となっており、前記燃焼温度の相違する第2ガス発生剤2 5 a及び2 5 bは、同一の燃焼室（第2燃焼室2 5）内に充填されている。

【0 0 4 7】

特に本実施の形態において、この第2ガス発生剤に関しても、前記第1ガス発生剤と同じく、燃焼温度の高い第2ガス発生剤2 5 aは孔のない形状であり、一粒あたりの寸法（直径、長さ）は、燃焼温度の低い第2ガス発生剤2 5 bよりも小さいものが使用されている。そして燃焼温度の高い第2ガス発生剤2 5 bは単孔円筒状のガス発生剤が使用されている。そしてこれらの第2ガス発生剤は、点火器3 2、第2ガス発生剤2 5 a、第2ガス発生剤2 5 bの順に着火（又は伝火）するように配置されている。

【0 0 4 8】

上記仕切板9 6は第2燃焼室2 5内に圧入され、任意にその配置場所を調整できる状態で配置されていることから、第2ガス発生剤同士2 5 a、2 5 bを任意の混合比で充填することができるようになっている。本実施例の場合は、燃焼温度の低いガス発生剤2 5 bの充填量を、燃焼温度の高いガス発生剤2 5 aよりも多くしており、これにより第2燃焼室2 5全体で生じる燃焼温度を低く抑えている。

【0 0 4 9】

また、仕切板9 6の配置場所を任意に調整できることから、燃焼温度が相違するそれぞれの第2ガス発生剤2 5 a、2 5 bの充填比を任意に調整することで、第2燃焼室から発生するガスの温度を任意に調整し、ガス発生器の出力を調整することもできる。また燃焼温度の低いガス発生剤の充填量を多くしておけば、全体として第2燃焼室から発生するガスの温度も低くなり、フィルタ6 5の量を低減させることができる。此によりガス発生器全体の小型化及び軽量化が可能となる。

【0 0 5 0】

また、第2ガス発生剤2 5 bは第2ガス発生剤2 5 aよりも燃焼温度が低いため、一般的には、その着火性も劣るものとなっているが、この図1に示すガス発生器では、先に燃焼温度の高い第2ガス発生剤2 5 aが第2点火器3 2によって着火・燃焼され、これにより十分な着火エネルギーが、燃焼温度の低い第2ガス発生剤2 5 bに供給されることから

、第2燃焼室25内に収容された第2ガス発生剤の燃焼性の向上が図られる。

【0051】

この点、従来の伝火薬として用いられてきたボロン硝石 (B/KNO_3) は粉体で用いられており、瞬時に燃え尽きてしまうため、燃焼温度の低いガス発生剤25bに対して、十分な着火エネルギーを供給することは困難であった。依って本発明に係るガス発生器では、燃焼温度の高い第2ガス発生剤25aの燃焼により、十分高い着火エネルギーを、比較的長時間、第2ガス発生剤25bに供給でき、これにより第2ガス発生剤25bを確実に着火燃焼させることができるという点で、非常に有益である。また第2ガス発生剤25aを用いることは、エアバッグを膨張させるガスも供給できるという点でも有益である。

【0052】

なお本実施の形態では、仕切板96によってガス発生剤25a、25bを分けた態様を示してきたが、仕切板96を用いずに、ガス発生剤25a、25bを均等に混合して、第2燃焼室内に配置したり、仕切板96を用いずに、ガス発生剤25a、25bを図1のように局在化させることも可能である。ただし、ガス発生剤25a、25bの燃焼性能を調整するという点においては、連通孔95を形成した仕切板96を用いるのが好ましい。何故なら、ガス発生剤25aの全表面積に対して連通孔95の全開口面積を調整することで、ガス発生剤25aの燃焼性能を調整することが可能となる為である。一方ガス発生剤25bについては、その全表面積に対して連通孔80（第1燃焼室20と第2燃焼室とを連通する連通孔）の総開口面積を調整させることで、その燃焼性能を調整することが可能となる。但し、ガス発生剤が、その特性により燃焼性能の調整をする必要性がないものである場合には、当然に、仕切り板の連通孔でガス発生剤の燃焼性能を調整する必要もなく、この場合には連通孔を十分大きく形成したり、仕切り板自体を廃止して、2種類のガス発生剤を偏在或いは混在させることができる。

【0053】

第2燃焼室25内には、有底筒状のリテーナ55が開口部側を下にした状態で嵌入され、側壁先端部55aにおいて第2燃焼室25の内壁25aを押圧することで固定されている。リテーナ55は、側壁部に複数の開口部（ノズル）有したものと、リテーナ55全体が金網などの多孔質の材質で形成され、実質的な圧力損失はないものとして形成され、且つその側壁と第2燃焼室25の内壁25a間には、ガス流路が確保できる程度の間隙57を設けて配置されている。

【0054】

これによりガス発生剤25bが連通孔80と当接することがないため、連通孔80近傍で未燃焼のガス発生剤25bによって当該連通孔80が閉塞されることはない。仮に連通孔80が第2ガス発生剤で塞がれると、燃焼初期には第2燃焼室25内の内圧が過度に上昇し、連通孔80を塞ぐ第2ガス発生剤が燃焼したとき、連通孔80の開放により、急激に内圧が低下するため、安定した燃焼性が損なわれる恐れがあるが、本実施の形態に示すガス発生器では、連通孔80が未燃焼のガス発生剤25bで閉塞されることはないことから、このような問題を無くすることができる。同様にガス発生剤25aについても、連通孔95（仕切板96）との間に間隙を形成する部材を使用してもよい。

【0055】

連通孔80は、外側からステンレス製のシールテープ58により閉塞されている。このシールテープは、第1ガス発生剤20bおよび20aが燃焼したときには開口せず、第2ガス発生剤25aおよび25bが燃焼したときにのみ開口するように、その材質や厚さ及び閉塞する構成乃至構造などが選択される。

【0056】

なお、前述した第1燃焼室20に関しても、相互に燃焼速度の異なるガス発生剤20b、20aの充填比を調整することもできる。このような態様の一例を図1に基づいて示すと、例えば燃焼温度の低いガス発生剤20bを保持するリテーナ98をハウジング軸方向のより中央近傍に配置し、ディフューザ12側に燃焼温度の低いガス発生剤20bを、クロージャ13側に燃焼温度の高いガス発生剤20aを配置する。このとき、第1燃焼室に

於ける第2点火器が収容された空間部分90にも燃焼温度の高いガス発生剤20aを配置する。そしてリテーナ98を圧入可能にすることで、任意に両第1ガス発生剤の充填比を調整することができる。ただし、第2燃焼室に関する説明で触れたように、第1燃焼室においても燃焼温度の低いガス発生剤の充填量を多くする方が、クーラントの軽量、ガス発生器の小型化の点で好ましい。

【0057】

以上図1に基づいて説明したガス発生器のように、ハウジング内に2つの燃焼室が設けられたデュアルタイプのガス発生器においては、同一の燃焼室内に充填される2種類のガス発生剤の充填比の調整は、第1燃焼室又は第2燃焼室の何れか片方の燃焼室のみでも良いし、両方の燃焼室について行なっても良い。

10

【0058】

そして、本実施の形態に示すガス発生器において、第1燃焼室、および第2燃焼室に配置する燃焼温度の高いガス発生剤20a、25aとして、たとえば、燃焼温度1700～3000℃のガス発生剤を用いることができる。このガス発生剤の例としては、ニトログアニジンを燃料、硝酸ストロンチウムを酸化剤としたガス発生剤であり、必要に応じて、バインダ（カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩）、残渣捕集剤（酸性白土）を使用することができる。

【0059】

かかる燃焼温度の高い第1及び第2ガス発生剤は、例えば次に示す組成物を使用することができる。

20

- (a) 約25～55重量%、好ましくは30～40重量%のニトログアニジン
- (b) 約40～65重量%、好ましくは45～65重量%の硝酸ストロンチウム
- (c) 約1～20重量%、好ましくは3～7重量%の酸性白土
- (d) 約3～12重量%、好ましくは4～12重量%のバインダ

そしてかかる燃焼温度の高い第1及び第2ガス発生剤は、例えば、外径0.8～4.0mm、長さ0.8～4.0mmのペレット状に形成したもの、或いは外径1.2～6.0mm、長さ0.8～6.0mmであって、内径0.5～2.0mmの貫通孔を有する単孔円筒状に形成することができる。

更に、この燃焼温度の高い第1及び第2ガス発生剤としては、特許第3247929号公報に示されているようなガス発生剤を使用することができ、係るガス発生剤には、例えば以下の表1に示すガス発生剤が含まれる。

30

【0060】

【表 1】

表1：燃焼温度の高い第1・第2ガス発生剤の例

	ガス発生剤組成物 (組成比:wt%)	燃焼温度 (°C)	発生ガス効率 (mol/100g)
例1-1	ニトログアニジン/ KNO_3 (56.3/43.7)	1927	1.2以上
例1-2	ニトログアニジン/ $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ / CuO (40.3/19.2/40.5)	1818	1.2以上
例1-3	ニトログアニジン/ CuO (39.5/60.5)	1770	1.90
例1-4	ニトログアニジン/ KNO_3 / Al_2O_3 (55.2/42.8/2.0)	1899	1.2以上
例1-5	$\text{Zn}(\text{5-AT})_2$ / $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ (44.0/56.0)	2138	1.2以上
例1-6	$[\text{Cu}(\text{5-AT})_{2.1}/2\text{H}_2\text{O}]/\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ (42/58)	2117	1.2以上
例1-7	トリアミノグアニジン硝酸塩/ KClO_4 (57.9/42.1)	2638	1.2以上
例1-8	カルボヒドrazド/ KClO_4 / CaO (39/61/10)	2552	1.2以上
例1-9	酢酸セルロース/トリアセチン/ KClO_4 /ニトログアニジン (8/2/55/35)	2561	1.2以上
例1-10	酢酸セルロース/トリアセチン/ KClO_4 /トリアミノグアニジン硝酸塩 (8/4/57/31)	2620	1.2以上
例1-11	酢酸セルロース/トリアセチン/ KClO_4 /5-アミノテトラゾール (10/5/65/20)	2655	1.2以上
例1-12	ニトログアニジン/ CuO (38/62)	1719	1.83

【0061】

一方、第1燃焼室および第2燃焼室に配置する燃焼温度の低いガス発生剤20b、25bとして、例えば1000～1700℃の燃焼温度のガス発生剤を使用することが出来る。このガス発生剤の例としては、硝酸グアニジンを燃料とし、塩基性酸化銅を酸化剤としたガス発生剤であって、さらに必要に応じて上記のバインダや残渣捕集剤、あるいは冷却材（水酸化アルミニウム）を含有するものを使用することができる。

【0062】

かかる燃焼温度の低い第1及び第2ガス発生剤としては、例えば次に示す(a)～(c)成分を含有する組成物を使用することができる。

(a) 燃料としての有機化合物を、好ましくは5～60質量%、より好ましくは10～

10

20

30

40

50

60質量%、更に好ましくは10～55質量%；

(b) 含酸素酸化剤を成分10～85質量%で、好ましい実施態様において、この(b)成分は、(b-1)酸化剤(塩基性金属硝酸塩、硝酸塩、硝酸アンモニウムから選ばれる少なくとも1種の酸化剤)を、好ましくは10～85質量%、より好ましくは20～70質量%、更に好ましくは30～60質量%、及び(b-2)酸化剤(過塩素酸塩及び塩素酸塩から選ばれる少なくとも1種の酸化剤)を、好ましくは0.5～20質量%、より好ましくは1～10質量%、更に好ましくは1～5質量%からなる。

(c) 水酸化アルミニウムを、好ましくは0.1～20質量%、より好ましくは3～15質量%、更に好ましくは4～10質量%。

かかるガス発生剤としては、例えば以下に示す組成物を示すことができる。

10

(配合例1)

(a) 硝酸グアニジン 30～60質量%

(b) 塩基性硝酸銅 30～60質量%

(c) 水酸化アルミニウム 3～10質量%

(配合例2)

(a) 硝酸グアニジン又はメラミン

(b-1) 塩基性硝酸銅

(b-2) 過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウム及び過塩素酸アンモニウムから選ばれる少なくとも1種の過塩素酸塩

(c) 水酸化アルミニウム。

20

(配合例3)

(a) 硝酸グアニジン又はメラミン

(b-1) 塩基性硝酸銅

(b-2) 塩素酸ナトリウム又は塩素酸カリウム

(c) 水酸化アルミニウム。

更に、上記(a)～(c)成分に対して、(d)成分及び(e)成分のいずれか一方又は両方を配合して成る組成物を使用することもできる。

(d) バインダを、好ましくは20質量%以下、より好ましくは0.5～10質量%、更に好ましくは1～7質量%；

(e) 金属酸化物、金属炭酸化物から選ばれる添加剤を、好ましくは20質量%以下、より好ましくは1～15質量%、更に好ましくは3～10質量%。

30

かかるガス発生剤としては、例えば以下に示す組成物を示すことができる。

(配合例4)

(a) ニトログアニジン

(b) 塩基性硝酸銅

(c) 水酸化アルミニウム

(d) グアガム。

(配合例5)

(a) メラミン

(b) 塩基性硝酸銅

(c) 水酸化アルミニウム

(d) カルボキシメチルセルロースナトリウム塩又はグアガム。

40

(配合例6)

(a) 硝酸グアニジン

(b) 塩基性硝酸銅

(c) 水酸化アルミニウム

(d) カルボキシメチルセルロースナトリウム塩又はグアガム。

上記燃焼温度の低い第1及び第2ガス発生剤は、外径1.2～6.0mm、長さ0.8～6.0mmであって、内径0.5～2.0mmの貫通孔を有する単孔円筒状に形成したものを使用することができる。

50

更に、燃焼温度の低い第1及び第2ガス発生剤としては、以下の表2に示すガス発生剤を使用することもできる。

【0063】

【表2】

表2: 燃焼温度の低い第1・第2ガス発生剤の例

	ガス発生剤組成物 (組成比:wt%)	燃焼温度 (°C)	発生ガス効率 (mol/100g)
例2-1	NQ/BCN/Al(OH) ₃ (43.9/41.1/15)	1579	2.74
例2-2	GN/BCN (53.4/46.6)	1638	3.01
例2-3	GN/BCN/Al(OH) ₃ (52.8/42.2/5)	1346	3.04
例2-4	GN/BCN/Al(OH) ₃ (50.2/39.8/10)	1254	2.99
例2-5	GN/BCN/Al(OH) ₃ (47.5/37.5/15)	1146	2.94
例2-6	メラミン/BCN (20.8/79.2)	1230	2.14
例2-7	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ (20.6/74.4/5)	1085	2.19
例2-8	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ (19.5/70.5/10)	1009	2.17
例2-9	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ (18.5/66.5/15)	891	2.16
例2-10	NQ/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (37.0/53.0/5/5)	1677	2.64
例2-11	NQ/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (34.5/50.5/10/5)	1533	2.6
例2-12	NQ/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (32.0/48.0/15/5)	1390	2.55
例2-13	GN/BCN/グアガム (42.7/52.3/5)	1405	2.86
例2-14	GN/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (40.0/50.0/5/5)	1291	2.80
例2-15	GN/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (37.3/47.7/10/5)	1178	2.75
例2-16	GN/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (34.7/45.3/15/5)	1085	2.70
例2-17	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /CMCNa (17.8/74.2/5/3)	1085	2.15
例2-18	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /CMCNa (16.7/70.3/10/3)	1019	2.14
例2-19	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /CMCNa (15.7/66.3/15/3)	904	2.13
例2-20	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (17.5/74.5/5/3)	1085	2.16
例2-21	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (16.4/70.6/10/3)	1008	2.15
例2-22	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /グアガム (15.4/66.6/15/3)	893	2.14
例2-23	GN/BCN (53.4/46.6)	1638	3.01
例2-24	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NH ₄ ClO ₄ (50.0/35.0/10/5)	1497	3.07

10

20

30

40

表2の続き

例2-25	GN/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₄ (51.09/33.91/10/5)	1483	3.02
例2-26	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₄ (51.63/33.37/10/5)	1206	3.14
例2-27	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₃ (50.99/34.01/10/5)	1483	3.01
例2-28	GN/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₃ (50.46/34.54/10/5)	1462	2.99
例2-29	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NH ₄ ClO ₄ /CMCNa (38.4/41.6/10/5/5)	1421	2.85
例2-30	GN/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₄ /CMCNa (39.48/40.52/10/5/5)	1407	2.78
例2-31	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₄ /CMCNa (39.03/43.47/10/2.5/5)	1372	2.77
例2-32	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₄ /CMCNa (40.03/39.97/10/5/5)	1441	2.80
例2-33	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₄ /CMCNa (41.02/36.48/10/7.5/5)	1505	2.83
例2-34	GN/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₃ /CMCNa (38.86/41.14/10/5/5)	1422	2.77
例2-35	GN/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₃ /CMCNa (39.39/40.16/10/5/5)	1392	2.75
例2-36	メラミン/BCN (20.8/79.2)	1230	2.14
例2-37	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₄ /CMCNa (14.96/65.04/10/5/5)	1125	2.20
例2-38	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /NH ₄ ClO ₄ /CMCNa (15.38/64.62/10/5/5)	1114	2.11
例2-39	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₄ /CMCNa (15.59/64.41/10/5/5)	1142	2.13
例2-40	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /NaClO ₃ /CMCNa (15.34/64.66/10/5/5)	1097	2.10
例2-41	メラミン/BCN/Al(OH) ₃ /KClO ₃ /CMCNa (15.14/64.86/10/5/5)	1121	2.11
例2-42	BHTNH ₃ /BCN (28.75/71.25)	1562	2.43
例2-43	BHTK/BCN (44.52/55.48)	1616	1.54
例2-44	BHTNH ₃ /BCN/CMCNa (24.9/72.1/3.0)	1512	2.36
例2-45	BHTNH ₃ /BCN/CMCNa (22.33/72.67/5)	1491	2.32
例2-46	BHTNH ₃ /BCN/CMCNa (19.77/73.23/7)	1470	2.28
例2-47	BHTNH ₃ /BCN/CMCNa/Fe ₂ O ₃ (25.38/69.72/2.94/1.96)	1459	2.38
例2-48	BHTNH ₃ /BCN/酢酸セルロース (22.79/74.21/3)	1497	2.28
例2-49	Zn(5-AT) ₂ /BCN (40/60)	1605	2.04
例2-50	Zn(5-AT) ₂ /BCN/CMCNa (35/62/3)	1546	2.03

【0064】

表2中、GNは硝酸グアニジン、NQはニトログアニジン、BCNは塩基性硝酸銅 [Cu₂(NO₃)(OH)₃]、CMCNaはカルボキシメチルセルロースナトリウム塩、BHTH₃はピテトラゾールアンモニウム塩である。表1の塩基性硝酸銅の平均粒径は4.7 μm、水酸化アルミニウムの平均粒径は11 μmである。

そして燃焼温度の低い第1及び第2ガス発生剤として好ましいのは、以下に示す(a)～(c)成分を含有し、更に冷却剤としての水酸化アルミニウムを0.1～20質量%、好ましくは3～15質量%、特に好ましくは4～10質量%含有する。

(a) 燃料としての硝酸グアニジンを5～60質量%、好ましくは10～60質量%、特に好ましくは10～55質量%、

(b) 酸化剤としての塩基性硝酸銅を10～85質量%、好ましくは20～70質量%、特に好ましくは60～60質量%、

(c) バインダーとしてのカルボキシメチルセルロースナトリウム塩20質量%以下、好ましくは1～15質量%、特に好ましくは3～10質量%、

【0065】

上記各ガス発生剤は、例えば以下の使用量（及びこの使用量に従う使用割合）で使用する事ができる。

燃焼温度の高い第1ガス発生剤：0.5～15g、好ましくは、1～15g、特に好ましくは1.5～15g

燃焼温度の低い第1ガス発生剤：3～150g、好ましくは、7～150g、特に好ましくは12～150g

燃焼温度の高い第2ガス発生剤：0.5～15g、好ましくは、1～15g、特に好ましくは1.5～15g

燃焼温度の低い第2ガス発生剤：1～50g、好ましくは、2～50g、特に好ましくは3～50g

【0066】

以上のように構成された本実施の形態に示すガス発生器に於いては、第1燃焼室及び第2燃焼室内に、それぞれ燃焼温度の低いガス発生剤20b、25bが使用されていることから、各燃焼室内に於いて発生するガスの温度、更にはガス発生器全体において発生するガスの温度は、全て燃焼温度の高いガス発生剤が用いられた場合に比べ、著しく低減される。これにより、各ガス発生剤の燃焼時に於けるNO_xの発生が低減され、更に、ガス発生器から排出される前の燃焼ガスを浄化及び／又は冷却するためのフィルタ65を簡素なものとする事ができる。

【0067】

即ち、この図1に示すガス発生器に於いても、第1燃焼室20とハウジング11の周壁（ディフューザシェルの周壁12bとクロージャシェルの周壁13b）との間には、燃焼ガスから燃焼残渣を取り除くと共に、燃焼ガスを冷却するための筒状フィルタ65が配置されているが、ガス発生器全体中で発生するガスの温度が低く抑えられていることから、空隙率が大きいもの等、より簡易なものが使用されている。なお、このこのフィルタ65は、ハウジング11の周壁との間に間隙72を形成するように配置されている。

【0068】

かかる簡易なものとして形成される筒状フィルタ65としては、線径0.3～1.2mm程度の金属細線（鉄線等）を筒状に巻き付けたもの、前記金属細線を平織りにして多層に巻いた後、圧縮成型したもの、線径0.3～0.8mm程度の平織り、畳織り、綾畳織りの金網を単品又は組み合わせて巻いたもの、或いはこれらの金網の間にセラミックス繊維又は金属繊維を挟み込んだもの等を用いる事ができる。

【0069】

筒状フィルタの構造は、使用するガス発生剤の種類、使用量、燃焼温度の異なるガス発生剤同士の使用割合の違い、即ち燃焼温度の高低、生成する燃焼残渣量の多少に応じて適宜選択されることになる。例えば、燃焼温度が低く（約1000～1700℃）、燃焼残渣量が少ないガス発生剤を使用する場合、嵩密度が1～5g/cm³、好ましくは2～3g/cm³、厚みが3～10mm、好ましくは3～6mmのものを使用できる。

【0070】

筒状フィルタ65の内側には遮蔽板66が配置され、筒状フィルタ65と内側筒状遮蔽板66との間には前記した間隙（第1間隙71）が設けられているが、この間隙71に替

10

20

30

40

50

えて、筒状フィルタ 6 5 の遮蔽板 6 6 と接する部分（前記間隙と同程度の幅の部分）を空隙率の大きな疎構造とし、事実上、間隙を設けた場合と同様の状態にしても良い。疎構造は、残部の空隙率の小さい密構造に対するものであり、密構造の嵩密度が上記範囲内であるとき、疎構造の嵩密度は、 $0.1 \sim 1.0 \text{ g/cm}^3$ にすることができる。かかる筒状フィルタ 6 5 と遮蔽板 6 6 との間に確保される間隙 7 1 及び疎構造部分の幅は、 $0.5 \sim 3 \text{ mm}$ が好ましく、 $1 \sim 2 \text{ mm}$ がより好ましい。

【0071】

筒状フィルタ 6 5 に、前記フィルタ内側を覆う遮蔽板 6 6 及びフィルタ外側を覆う遮蔽板（図示せず）を併用することにより、燃焼ガスの濾過（燃焼残渣の濾過）及び冷却作用がより向上される。

10

【0072】

なお、ガス排出孔 1 7、1 8 を閉塞するシールテープ 7 5 は、点火器の作動状況（一方のみの作動、両方同時の作動、時間差をおいた作動）により、同時に破裂したり、一部のみ破裂したりするように設定することもできる。

【0073】

次に、図 1 により、エアバッグ用ガス発生器 1 0 において、2 つの点火器が時間差をおいて作動した場合の動作を説明する。

【0074】

第 1 点火器 3 1 の作動により、燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤 2 0 a が着火燃焼され、そのエネルギーはシールテープ 6 0 を破り、第 1 貫通孔 5 1 を通って、同じ第 1 燃焼室 2 0 の、内筒 1 5 の外側空間内に放出される。

20

【0075】

このとき内筒 1 5 の周壁に設けられた第 1 貫通孔 5 1 から放出された着火エネルギーは、第 1 貫通孔 5 1 と正対する遮蔽板 6 6 に衝突して、その進行方向が上方に変えられ、その後の進行方向に存在する燃焼温度の低い第 1 ガス発生剤 2 0 b を着火燃焼させる。つまり、遮蔽板 6 6 により、着火エネルギーの進行方向は半径方向から軸方向に変化されて、半径方向と軸方向の両方向に存在するガス発生剤に着火エネルギーが供給されることになるため、同一の第 1 燃焼室 2 0 内に存在する全ての第 1 ガス発生剤の着火燃焼性が向上される。

【0076】

30

仮に遮蔽板 6 6 が存在しない場合には、第 1 貫通孔 5 1 から半径方向外側に放出された着火エネルギーは、放出方向に存在する第 1 ガス発生剤 2 0 b には十分に与えられるが、上方に存在する第 1 ガス発生剤 2 0 b には伝えられにくい。特にこのような問題は、着火性が低いガス発生剤を使用した場合に顕著となる。そこで本実施の形態に示すように、フィルタ 6 5 と共に遮蔽板 6 6 を使用することで、かかる着火エネルギー伝達の非効率性に関する問題を解決することができる。更に、遮蔽板 6 6 を使用することで、筒状フィルタ 6 5 の一部に着火エネルギーが衝突し、筒状フィルタ 6 5 が損傷することも防止される。依って、第 1 貫通孔 5 1 の軸方向の位置は、前記作用・効果を発揮し得るように調整される。

【0077】

40

なお、内筒 1 5 に於ける、第 1 燃焼室と第 2 燃焼室との間に形成される連通孔 8 0 は、ステンレス製シールテープ 5 8 で閉塞されているため、第 1 燃焼室 2 0 内の燃焼ガスが第 2 燃焼室 2 5 内に流入することはない。第 1 燃焼室 2 0 内で生じたガスは、全てフィルタ 6 5 を通過し、シールテープ 7 5 を破裂させて、ガス排出孔 1 7、1 8 からエアバッグ（図示せず）に排出される。

【0078】

第 1 ガス発生剤 2 0 b、2 0 a の燃焼により生じたガスは、遮蔽板 6 6 で覆われていない部分（又はガス通気孔）から筒状フィルタ 6 5 に侵入し、一部はそのまま筒状フィルタ 6 5 内を軸方向に移動した後、フィルタ 6 5 外周側の間隙 7 2 に至る。そして、燃焼ガスの残部は、フィルタ 6 5 の内周側に確保される間隙 7 1 内を通過して移動した後、筒状フィ

50

ルタ 65 内を半径方向に通過して、当該フィルタ 65 の外周側の間隙 72 に至る。その後、燃焼ガスは、シールテープ 75 の一部又は全部を破裂し、ガス排出孔 17、18 の一部又は全部から排出されてエアバッグを膨張させる。

【0079】

このように、遮蔽板 66 によりフィルタ 65 の内周側には間隙 71 が確保されていることから、この間隙 71 を通ったガスは筒状フィルタ 65 内を軸方向に通過することになる。此により筒状フィルタ 65 は全体が使用されて、フィルタ 65 との接触時間が長く確保されることから、燃焼ガスの冷却及び濾過効果が高められる。

【0080】

そして、第 1 点火器 31 の作動後、僅かな時間差をおいて第 2 点火器 32 が作動する。このとき、第 2 点火器 32 の作動により生じる火炎は、第 2 貫通孔 52 を通って直進し、第 2 燃焼室内に侵入する。そして着火エネルギーの侵入により、最初に、第 2 燃焼室 25 内の燃焼温度の高い第 2 ガス発生剤 25a が着火燃焼され、その火炎により燃焼温度の低い第 2 ガス発生剤 25b が着火燃焼される。これら第 2 ガス発生剤の燃焼に際しては、上記のとおり、内筒 15 上方の連通孔 80（リテーナ 55 が開口を有する場合その開口部）の開口面積や、連通孔 80 を形成する高さ位置が調整されているため、第 2 燃焼室 25 内全体への火回りが良く、第 2 ガス発生剤の着火燃焼性が良い。また、連通孔 80 をシールテープ 58 で閉塞した場合、第 2 ガス発生剤の初期燃焼性が改善される。

【0081】

第 2 燃焼室 25 で発生したガスは、内筒 15 に形成された連通孔 80 から半径方向に放出され、第 1 燃焼室 20 内に流入した後、上記と同様にして、筒状フィルタ 65 を経て冷却及び浄化され、ガス排出孔 17、18 から排出されてエアバッグを更に膨張させる。

【実施例】

【0082】

実施例 1

図 1 に示すエアバッグ用ガス発生器を製作した。詳細は次のとおりである。

（1）ガス発生剤の使用量

燃焼温度の高い第 1 ガス発生剤： 7 g

燃焼温度の低い第 1 ガス発生剤： 90 g

燃焼温度の高い第 2 ガス発生剤： 15 g

燃焼温度の低い第 2 ガス発生剤： 20 g

（2）ガス発生剤の形状及び組成

<燃焼温度の高い第 1 及び第 2 ガス発生剤>

外径 1.5 mm、長さ 1.5 mm のペレット状で、以下の組成からなる（燃焼温度 2200℃；発生ガス量 2.5 モル/100 g）。

ニトログアニジン 34.4 質量%

硝酸ストロンチウム 55.6 質量%

カルボキシメチルセルロースナトリウム塩 10.0 質量%

<燃焼温度の低い第 1 及び第 2 ガス発生剤>

外径 4.5 mm、内径 1.2 mm、長さ 4 mm の貫通孔を有する単孔円筒状で、以下の組成からなる（燃焼温度 1200℃）。

硝酸グアニジン 41 質量%

塩基性硝酸銅 49 質量%

カルボキシメチルセルロースナトリウム塩 5 質量%以下

水酸化アルミニウム 5 質量%

【0083】

なお、上記した実施の形態及び実施例では、2つの点火器を使用したガス発生器に基づいて説明してきたが、本発明は、このような点火器の数に限定されることなく、点火器が 1つのガス発生器などにも使用することができる。例えば特開平 10-95303 号公報の図 1 に示されているガス発生器のように、ハウジング内に内筒を配置して、当該内筒の

外側にガス発生剤が充填される燃焼室とすると共に、内筒の内側空間内の下側に点火器、上側に伝火薬を配置したガス発生器において、内筒内の伝火薬に替えて燃焼温度の高いガス発生剤を充填し、また内筒外側の燃焼室内に燃焼温度の低いガス発生剤を充填することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

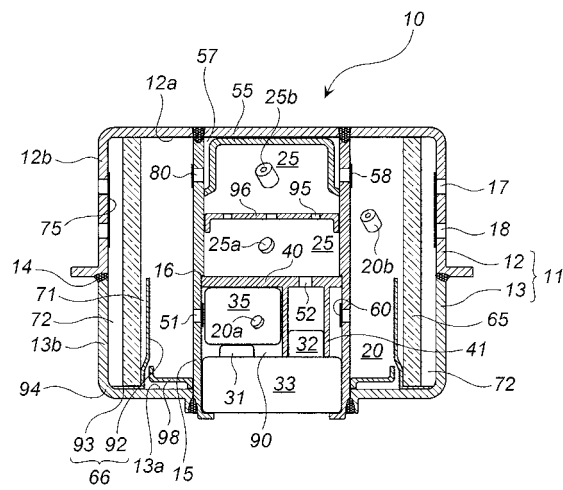
【図1】エアバッグ用ガス発生器の軸方向に沿った断面図。

【符号の説明】

【0085】

10	エアバッグ用ガス発生器	10
11	ハウジング	
12	ディフューザシェル	
13	クロージャシェル	
14	溶接部	
17, 18	ガス排出孔	
20	第1燃焼室	
20a	燃焼温度の高い第1ガス発生剤	
20b	燃焼温度の低い第1ガス発生剤	
25	第2燃焼室	
25a	燃焼温度の高い第2ガス発生剤	20
25b	燃焼温度の低い第2ガス発生剤	
31, 32	点火器	
33	点火器カラー	
35	アルミニウムカップ	
40	隔壁	
55	リテーナ	
65	フィルタ	
66	遮蔽板	
96	仕切板	
98	リテーナ	30

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 廣岡 正人
兵庫県宍粟郡安富町皆河287-1

審査官 久保田 信也

(56)参考文献 特開平02-169347 (JP, A)
特表平10-509401 (JP, A)
特表平11-509154 (JP, A)
特開2000-319085 (JP, A)
特開2002-012493 (JP, A)
国際公開第2005/021328 (WO, A1)
特開平10-237332 (JP, A)
特開2001-163168 (JP, A)
特開2004-189021 (JP, A)
特開2005-178643 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 21/16 - 21/33