

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4098776号
(P4098776)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.	F 1
C06D 5/00	(2006.01) C06D 5/00
B60R 22/46	(2006.01) B60R 22/46
C06B 31/00	(2006.01) C06B 31/00
C06B 43/00	(2006.01) C06B 43/00
C06D 5/06	(2006.01) C06D 5/06

請求項の数 33 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-513214 (P2004-513214)
(86) (22) 出願日	平成15年5月21日 (2003.5.21)
(65) 公表番号	特表2005-529834 (P2005-529834A)
(43) 公表日	平成17年10月6日 (2005.10.6)
(86) 國際出願番号	PCT/US2003/015893
(87) 國際公開番号	W02003/106378
(87) 國際公開日	平成15年12月24日 (2003.12.24)
審査請求日	平成18年5月16日 (2006.5.16)
(31) 優先権主張番号	10/172,166
(32) 優先日	平成14年6月14日 (2002.6.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	597065363 オートリブ エーエスピー、インコーポレイティド アメリカ合衆国、ユタ 84405-15 63, オグデン、エアポート ロード 3 350
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敏
(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人	100111903 弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マイクロガス発生

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 5 ~ 6 0 組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、
1 0 ~ 5 5 組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、
2 ~ 1 0 組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び
1 ~ 2 0 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤
 を含むガス発生剤組成物。

【請求項 2】

該組成物が、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物に比べて改
良された着火性を有することを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。 10

【請求項 3】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の NO_x を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 4】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の一酸化炭素を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 5】

該非アジ化物窒素含有ガス発生燃料が硝酸グアニジンを含むことを特徴とする請求項 1

10

20

に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 6】

該硝酸金属アンミン酸化剤がジアンミン銅ジナイトレートを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 7】

該金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤が SiO_2 , Al_2O_3 , 及びそれらの混合物からなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 8】

該過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤が $\underline{4} \sim \underline{1} 0$ 組成重量パーセントの量で存在することを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

10

【請求項 9】

請求項 1 に記載のガス発生剤組成物を含むシートベルト・プレテンショナー。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のガス発生剤組成物を含む乗員拘束システム装置。

【請求項 11】

$\underline{2} 5 \sim \underline{6} 0$ 組成重量パーセントの硝酸グアニジン、

$\underline{1} 0 \sim \underline{5} 5$ 組成重量パーセントのジアンミン銅ジナイトレート、

$\underline{2} \sim \underline{1} 0$ 組成重量パーセントの、 SiO_2 , Al_2O_3 , 及びそれらの混合物からなる群から選択される金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び

$\underline{1} \sim \underline{2} 0$ 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含むガス発生剤組成物。

20

【請求項 12】

該組成物が、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物に比べて改良された着火性を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 13】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の NO_x を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 1 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 14】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の一酸化炭素を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 1 1 に記載のガス発生剤組成物。

30

【請求項 15】

該過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤が $\underline{4} \sim \underline{1} 0$ 組成重量パーセントの量で存在することを特徴とする請求項 1 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 16】

請求項 1 5 に記載のガス発生剤組成物を含むシートベルト・プレテンショナー。

【請求項 17】

$\underline{2} 5 \sim \underline{6} 0$ 組成重量パーセントの硝酸グアニジン、

$\underline{1} 0 \sim \underline{5} 5$ 組成重量パーセントのジアンミン銅ジナイトレート、

$\underline{2} \sim \underline{1} 0$ 組成重量パーセントの、 SiO_2 , Al_2O_3 , 及びそれらの混合物からなる群から選択される金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び

$\underline{4} \sim \underline{1} 0$ 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含むシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

40

【請求項 18】

該組成物が、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物に比べて改良された着火性を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載のシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

【請求項 19】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の

50

組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の NO_x を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 17 に記載のシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

【請求項 20】

該組成物が、燃焼したときに、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の一酸化炭素を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 17 に記載のシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

【請求項 21】

自動車の乗員拘束システムで用いるのに適当なガス発生方法であって、

10

25 ~ 60 組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、10 ~ 55 組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、2 ~ 10 組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び1 ~ 20 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む燃料成分を包含する反応物質に直接着火することを含む、方法。

【請求項 22】

該反応物質が、過塩素酸カリウムを含まない同様な組成物に比べて改良された着火性を有することを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

該反応物質が、燃焼したとき、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の NO_x を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

20

【請求項 24】

該反応物質が、燃焼したとき、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物を燃焼したときの気体排出物に比べて少ない相対量の一酸化炭素を有する気体排出物を生ずることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

該過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤が反応物質中に4 ~ 10 組成重量パーセントの量で存在することを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 26】

50 組成重量パーセントまでの量で硝酸アンモニウム補助酸化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

30

【請求項 27】

硝酸アンモニウムを含まないことを特徴とする請求項 1 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 28】

50 組成重量パーセントまでの量で硝酸アンモニウム補助酸化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 29】

硝酸アンモニウムを含まないことを特徴とする請求項 11 に記載のガス発生剤組成物。

【請求項 30】

50 組成重量パーセントまでの量で硝酸アンモニウム補助酸化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 17 に記載のシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

40

【請求項 31】

硝酸アンモニウムを含まないことを特徴とする請求項 17 に記載のシートベルト・プレテンショナー・ガス発生剤組成物。

【請求項 32】

燃料成分が、50 組成重量パーセントまでの量で硝酸アンモニウム補助酸化剤をさらに含むことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 33】

燃料成分が、硝酸アンモニウムを含まないことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は一般にガス発生剤組成物に関し、詳しくはシートベルト・プレテンショニング用のマイクロ-ガス発生装置で用いるのに特に適したガス発生組成物、並びにこのようなガス発生剤組成物を用いるガス発生装置、システム、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両乗員の防護のためにいろいろな安全拘束システムが広く用いられるようになっている。このようなシステムでは、拘束装置は、普通、車両乗員を拘束すべき状況が発生したときに作動する。理解されるように、車両の衝突が、通常車両乗員の拘束が望まれる良くある状況である。 10

【0003】

車両で作動させることができる乗員拘束システムとしてよく見られるタイプ又は形態は、車両乗員を横切るように伸ばすことができるシートベルトであり、プレテンショナーなどの作動可能な装置が、シートベルトの少なくとも一部を乗員に対して動かすように設けられている。例えば、最近のシートベルトの一つは、乗員のまわりの3点で車両に固定されているので3点拘束と呼ばれるものであり、それは対角線方向の胴体部分と水平なひざ部分を備えて車両乗員を座席に保持するようになっている。通常、ベルトは、ベルトを締め付けるようにばね荷重がかかった牽引器により、及びベルトの急速リリースのためのバックルによって車両に取り付けられている。シートベルト・プレテンショナーは、普通、拘束するシートベルトの牽引器のところ、又はバックル端に位置している。シートベルト・プレテンショナーは、通常、エネルギーを蓄えるように設計されており、そのエネルギーが開放されるとプレテンションをかける動作を実行する。このエネルギーは、応力がかかったばねという形の機械的エネルギーであってもよいが、最近のプレテンショナーは、もっと普通には、火工技術によって動作する。火工技術によって動作するプレテンショナーは、普通、ガス発生剤組成物を含む封止されたチューブを備え、それが急速に反応してガスを発生し、急速に膨張して、プレテンションを加える動作を実行するためのエネルギーを提供する。例えば、このように発生されたガスを用いて、プレテンショナーに含まれ又は用いられる、シートベルトやその他の拘束装置と結びついたピストンなどを駆動することができる。このような装置で発生され又は生成されるガスの量が、インフレート可能な拘束システムのエアーバッグ・クッションの膨張に普通用いられるガス発生インフレーターに比べて比較的小さいことを考えて、このようなシステムは普通、“マイクロ-ガス発生装置”と呼ばれる。 20

【0004】

マイクロ-ガス発生装置は、一般に単一ハウジングの中に、導火管の形の開始エレメント、中間着火組成物、及び高発生率（アウトプット）のガス発生物質を収めて構成される。このような装置で用いられる導火管は、普通、加熱されるブリッジワイヤに非常に熱い熱的に敏感な燃焼する反応開始剤組成物が押しつけられる形であるが、他の知られている開始エレメントも、望むなら用いることができる。このように、マイクロ-ガス発生装置は普通非常に小さな装置で、開始エレメント、着火剤組成物、そして高発生率のガス発生物質など、エアーバッグ・インフレーターに含まれる成分に対応する成分を収めているが、物理的な離間の度合いはエアーバッグ・インフレーターに普通に見られるほどではない。さらに、マイクロ-ガス発生装置の用途に関連して要求される非常に小さな作動時間（例えば、約6ミリ秒以下という作動時間）のために、普通のエアーバッグ・インフレーター装置に比べて、この装置は一般に着火剤をガス発生物質に対してずっと大きな比で含んでいる。例えば、ドライバー保護のために採用された正面衝突用エアーバッグ・クッションの膨張に関連して用いられるインフレーター（膨張装置）は、普通、インフレーター装置に存在するガス発生物質全体（例えば、着火剤物質とガス発生出力装薬）の重量に対して、着火剤物質を約3～10%という範囲で含んでいる。これに対して、マイクロ-ガス発生装置では、着火剤物質は装置内に、一般に装置に存在するガス発生物質全体に対して 40

重量で少なくとも約20%の相対量で存在し、普通は装置に存在するガス発生物質全体に対して重量で約20~50%という範囲で存在する。

【0005】

自動車用膨張式拘束エアーバッグ・クッションの膨張(インフレーション)によく用いられるガス発生剤組成物としては、これまでアジ化ナトリウムが最も普通に用いられてきた。このアジ化ナトリウムをベースとする組成物は、膨張させるときに通常窒素ガスを生成する。アジ化ナトリウム及び他のいくつかのアジ化物をベースとするガス発生剤物質は現在の業界の仕様、ガイドライン及び規準に合致しているが、その使用はこのようなガス発生剤物質の安全かつ効率的な取扱い、供給、及び処分に関して問題を生ずる可能性がある。

10

【0006】

経済性及び設計に関するある種の考察も、アジ化物をベースとする火工技術及び関連したガス発生剤に代わるものに対するニーズと要望を生み出した。例えば、膨張式拘束システムが要求する全体的なスペース、特にそれらのシステムにおけるインフレーター成分に関連したスペースを最小にするかもしくは少なくとも減らすことに対する関心は、典型的な又は通常のアジ化物をベースとするガス発生剤に比べて単位体積あたりのガス生成量が比較的大きなガス発生剤物質の探索を活発化させた。さらに、自動車及びエアーバッグ業界の競争は、一般に、コストが安い成分又は材料を用いて構成され、より効率的な又はコストの安いガス発生剤処理方法によって処理できる、などの1つ以上の条件を満たすガス発生剤組成物を要望させるに至った。

20

【0007】

その結果、他の適当なガス発生剤物質の開発と利用が追求された。この努力は、特にこのような膨張装置で用いるためのアジ化物を含まないガス発生剤の開発に向けられた。上記の理由から、アジ化物をベースとするガス発生剤の問題又は欠点の少なくともいくつかを解消でき、かつ典型的なアジ化物ガス発生剤に比べてガス生成量が比較的高いアジ化物を含まないガス発生剤に対するニーズと要望があり、特にこれらの問題又は制約の1つ以上を解決できる比較的低コストのガス発生剤物質が望まれている。

【0008】

理解されるように、シートベルト・プレテンショニングにおいて、又はそれに関連して用いられるマイクロ-ガス発生装置として望ましい特徴は、比較的小な体積から比較的大量のガスを発生できることである。さらに、そのようなガス発生装置は、一酸化炭素や窒素を含む酸化物、例えばNOやNO₂のようなNO_xの形の酸化物、といった望ましくない排出ガス、車両の内部に入り込んで乗員に接触する恐れがある望ましくない排出ガス、の生成を最小にし、又は回避することが望ましい。

30

【0009】

上述の点に関連した出願、現在の米国特許第6,103,030号、同第6,083,331号及び同第6,224,697号で開示されているようなガス発生剤物質及び組成物は、一般に、シートベルトのプレテンショニングなどでマイクロ-ガス発生装置に用いるのに必要な又は望ましい高い火炎温度(約2100K)とガス発生率(例えば、100グラムの物質当たり約3.3モルのガス発生率)を与える。しかし、このようなガス発生剤物質は普通、その物質をこの動作で使用する場合、1つ以上の性能要件を満たすために、例えば、-40までの低い温度で動作するために、補助的な火工技術物質、例えば着火剤物質を含める必要がある。残念ながら、例えば顆粒の形の着火剤物質を含めるという条件は、システム設計と動作を複雑にし、同時にそれに関連したコストの望ましくない上昇をもたらすことがある。例えば、ガス発生剤物質の粒子は普通、着火剤物質の粒子に比べて比較的大きいので、着火剤物質とガス発生剤物質の粒子と一緒にパックすると、普通、着火剤物質の粒子がガス発生剤物質の層の下に移動して導火管から遠くなるという結果になる。したがって、このような装置は、例えば、移動する着火剤物質の量及び/又は着火剤物質の移動の程度が装置によってばらつくため、着火が望ましくないほどエラーしたり及び/又は変動したりする。その点を考慮して、着火剤物質を導火管のすぐ近くに又は導火管と一緒に別に収容して

40

50

、作動させたときに着火剤物質が必ず速やかにかつ完全に着火されてガス発生剤物質に一樣に着火するようにするのが普通である。残念ながら、装置が作動前の状態にある間、着火剤物質をガス発生剤物質の本体と分離して維持する必要を満たすためには、普通、装置に別のパート又は成分を含めることが必要になる。このような付加的成分を含めると、装置の重量、サイズ、及びコストの1つ以上を望ましくないほど増大させることになることは理解されるであろう。

【0010】

したがって、シートベルト・プレテンショニングのためなどにマイクロ-ガス発生装置で使用するのに特に適したガス発生剤組成物の改良、並びに対応する又は関連したガス発生装置、システム及び方法の改良、に対するニーズと要求がある。これに関して、特に、このようなマイクロ-ガス発生装置用途の要件、例えば、火炎温度やガス発生率に関する要件を満たすだけでなく、低温動作に関する性能要件を満たすために着火剤など補助的な火工技術的な化合物の存在又は包含の必要を望ましくは回避できるガス発生剤化合物及び対応する又は関連する改良されたガス発生装置、システム、及び方法に対するニーズと要求がある、ここで低温動作とは一般に周囲温度、例えば、25より低い温度から、例えば、約-40までの低い温度での動作を指す。さらに、マイクロ-ガス発生装置で使用するのに特に適したガス発生剤組成物の改良であって、望ましくない排出ガス、例えば、一酸化炭素やNO_xなどの含有量が適当に減少した又は低い気体排出物を生ずるガス発生剤組成物の改良に対するニーズと要求がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の一般的な目的は、例えばシートベルト・プレテンショニングのためなどにマイクロ-ガス発生装置で使用するのに特に適した改良されたガス発生剤組成物、並びに対応する又は関連した改良されたガス発生装置、システム、及び方法、を提供することである。

【0012】

本発明のさらに具体的な目的は、1つ以上の上述の問題を解決することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一般的な目的は、少なくとも部分的に、ある好ましい実施の形態によれば、約25～約60組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、約10～約55組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、約0～約50組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約2～約10組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約1～約20組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含むガス発生剤組成物によって達成される。

【0014】

従来技術は、一般に、火炎温度やガス発生率に関する要件など、マイクロ-ガス発生装置における応用に関する性能要件を満たす他に、低温動作（例えば、-40までの温度での動作）に関する性能要件を満たすために着火剤などの補助火工技術化合物の存在又は包含のニーズ又は必要を望ましくは回避できるガス発生剤組成物を提供できていない。従来技術における着火剤補助火工技術化合物の包含は、一般に、付加的なパート又は成分を対応するガス発生装置に含めることになり、そのような装置の重量、サイズ、又はコストの1つ以上を望ましくないほど増大させる。さらに、従来技術は一般に、一酸化炭素や窒素酸化物など望ましくない排出ガスの含有量が適当に減少した又は低下した気体排出物を生ずる、シートベルト・プレテンショニングに用いられるマイクロ-ガス発生装置など特定の用途で望ましいガス発生剤組成物を提供できなかった。

【0015】

本発明はさらに、別の実施の形態によれば、約25～約60組成重量パーセントの硝酸グアニジン、約10～約55組成重量パーセントのジアンミン銅ジナイトレート、約0～

10

20

30

40

50

約 50 組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約 2 ~ 約 10 組成重量パーセントの、 SiO_2 , Al_2O_3 , 及びそれらの混合物からなる群から選択される金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約 1 ~ 約 20 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含むガス発生剤組成物を包含する。

【0016】

本発明はさらに、約 25 ~ 約 60 組成重量パーセントの硝酸グアニジン、約 10 ~ 約 55 組成重量パーセントのジアンミン銅ジナイトレート、約 0 ~ 約 50 組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約 2 ~ 約 10 組成重量パーセントの、 SiO_2 , Al_2O_3 , 及びそれらの混合物からなる群から選択される金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約 4 ~ 約 10 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含むシートベルト・プレテンショナーのガス発生剤組成物を包含する。

10

【0017】

本発明はさらに、反応物質の供給を含むハウジングを備えた乗員拘束システム装置を包含する。本発明のある好ましい実施の形態によれば、この反応物質は、約 25 ~ 約 60 組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、約 10 ~ 約 55 組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、約 0 ~ 約 50 組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約 2 ~ 約 10 組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約 1 ~ 約 20 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤、からなる燃料成分を含む。

【0018】

20

本発明はさらにまた、自動車の乗員拘束システムで使用するのに適したガス発生方法を包含する。本発明のある好ましい実施の形態によれば、この方法は、約 25 ~ 約 60 組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、約 10 ~ 約 55 組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、約 0 ~ 約 50 組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約 2 ~ 約 10 組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約 1 ~ 約 20 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む燃料成分を包含する反応物質に直接着火することを包含する。

【0019】

本発明のその他の目的及び利点は、添付の特許請求の範囲及び図面に関連した以下の詳細な説明から当業者に明らかであろう。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明は、シートベルト・プレテンショナーなどのマイクロ - ガス発生装置用途など、圧力作動拘束システム装置で用いられるガス発生剤組成物を提供する。

【0021】

図 1 を参照すると、本発明のある好ましい実施の形態によるマイクロ - ガス発生装置の形の乗員拘束システム装置が、一般的に参考番号 10 によって示されている。特に、マイクロ - ガス発生装置 10 は、シートベルト・プレテンショナーなどの装置に望まれるようなピストンなどの駆動に応用できる一般的な装置形態を有するものとして示されている。

【0022】

40

マイクロ - ガス発生装置 10 は、チャンバ 14 を形成するハウジング 12 を含む。ハウジング 12 は、少なくとも部分的に、開いた第一の端 20 と閉じた第二の端 22 を有する細長い略円筒形のスリーブ 16 によって固定され、望ましくはワンピース構成で形成される。理解されるように、このような構成は、望ましくは、ハウジング 12 の 1 つ以上の端を閉じるための端閉止溶接の必要をなくすことによって、構成に必要な又は用いられる溶接の数を減らす又はなくすることに役立つ。

【0023】

参考番号 24 によって一般的に表される、加熱されるブリッジワイヤ導火管などの形をした開始装置（イニシエータ）が、スリーブの第一の端 20 にこの第一の端を閉じるよう、接合又はその他の仕方で適当に結合されている。開始装置 24 は 2 つの電極ピン 26

50

と 28 を含む又は有する。電極ピン 26 と 28 は、当業者には公知であるような 1 つ以上のセンサ(図示せず)と、センサが開始装置 24 に信号を送って所望の動作を実行させるのに効果的に、信号を受信できるように連通している。

【 0024 】

本明細書の教示内容に導かれて当業者が理解できるように、当業者に公知のその他の適当な形態の開始装置も、望むならば本発明の実施で用いることができる。例えば、そのような他の形態の開始装置としては、スパーク放電、加熱又は爆発ワイヤ又はホイル、及び隔壁型起爆管などがあげられる。望むなら、オプションとして適当な火工技術的な火薬の所望量を装填することもできる。このように、本発明の広い実施は、必ずしも加熱されるブリッジワイヤ導火管の組込及び/又は使用に限定されないことは言うまでもない。

10

【 0025 】

ハウジング 12 は、一般に参考番号 30 によって表されるガス発生剤組成物の供給分を含む。以下で詳しく説明するように、本発明のある好ましい実施の形態は、シートベルト・プレテンショナーなどの形でマイクロ-ガス発生装置で用いられるガス発生剤に関する厳しい条件を満たす他に、望ましくは以下の条件の 1 つ以上を満たすガス発生剤組成物を用いる:

a) 補助火工技術的化合物、例えば着火剤を、例えば低温での、すなわち、周囲温度、例えば 25 より低い、例えば約 -40 までの低い温度で装置が動作するために包含する必要をなくすこと、及び

b) 望ましくない排出ガス、例えば一酸化炭素や NO_x の含有量が適切に減少した又は低くなった気体排出物を生ずること。

20

【 0026 】

一般に本発明によるガス発生剤組成物は、望ましくは、燃料成分、酸化剤成分、燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及びガス発生剤の過塩素酸カリウム添加剤を含む。さらに詳しくは、本発明によるガス発生剤組成物は、望ましくは、約 25 ~ 約 60 組成重量パーセントの非アジ化物窒素含有ガス発生燃料、約 10 ~ 約 55 組成重量パーセントの硝酸金属アンミン酸化剤、約 0 ~ 約 50 組成重量パーセントの硝酸アンモニウム補助酸化剤成分、約 2 ~ 約 10 組成重量パーセントの金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び約 1 ~ 約 20 組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む。

【 0027 】

30

上記したように、本発明の実施で用いるのに好ましい燃料物質は、性質として非アジ化物である。本発明の実施で用いることができる燃料のグループ又はカテゴリーは、いろいろな窒素含有有機燃料物質及び少なくとも 1 つの遷移金属のテトラゾール錯体である。本発明の実施で用いることができる窒素含有有機燃料物質の具体的な例としては、硝酸グアニジン、硝酸アミノグアニジン、硝酸トリアミノグアニジン、ニトログアニジン、ジシアノジアミド、トリアザロン、ニトロトリアザロン、テトラゾール、及びそれらの混合物があげられる。例えば、銅、コバルトなどの遷移金属、及び亜鉛、のテトラゾール錯体を用いることができる。理解されるように、本発明によるガス発生剤組成物のガス発生燃料成分は、個々のこれらの燃料物質及びそれらの組み合わせからなることができる。

【 0028 】

40

さらに、望むならば、問題のガス発生物質の燃料成分は金属燃料物質を含んでも良い。本発明の実施で用いることができる金属燃料の具体的な例としては、シリコン、アルミニウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウムとマグネシウムの合金、及びそれらの混合物があげられる。

【 0029 】

本発明の特に好ましいいくつかの実施形態によれば、問題のガス発生物質の燃料成分は、燃料物質硝酸グアニジン、又は硝酸グアニジンと、シリコン、アルミニウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム合金とマグネシウムの合金、及びそれらの混合物の 1 つ以上の金属燃料との組み合わせを含む。理解されるように、これらの金属燃料は、望ましくは、他の組成物成分との混合及び組み合わせを容易にするように粉末の形で利用される。こ

50

これらの金属燃料を含めることはいろいろな目的に役立つが、一般にこれらの金属燃料は、望ましくは、得られる組成物の燃焼温度を高めるためにこのような組成物に含められる。

【0030】

実際には、硝酸グアニジンが一般に次のような1つ以上のいろいろな要因によって特に好ましい燃料である：商業的に比較的低コストである；一般に、銅又は存在するかもしれない他の遷移金属との望ましくない錯塩形成が避けられる；それ自身比較的高度に酸素化されており、燃焼のために必要な外から供給される酸化剤の量を最小にする、又は減らすことができる。シリコン、アルミニウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム合金とマグネシウムの合金、及びそれらの混合物の粉末は、それを含める場合、一般にガス発生剤組成物全体に対して約5重量パーセントまでの量で存在することが望ましい。

10

【0031】

本発明のいくつかの好ましい実施の形態によれば、問題のガス発生剤組成物の約10～約55重量パーセントを占めるのは金属アンミン硝酸塩酸化剤である。本発明の実施において用いるのに好ましい金属アンミン硝酸塩酸化剤物質としては、ジアンミン銅ジナイトレート、ジアンミン亜鉛ジナイトレート、及びそれらの組み合わせがあげられ、ジアンミン銅ジナイトレートが特に好ましい。

【0032】

問題のガス発生剤組成物はさらに、望ましくは約2～約10組成重量パーセントのこのような金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤を含む。本発明の実施で用いることができる具体的な金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤としては、二酸化シリコン、酸化アルミニウム、二酸化チタン、酸化ホウ素、及びそれらの混合物があげられる。一般に二酸化シリコン、酸化アルミニウム、及びそれらの混合物、が本発明の実施で用いるのに好ましい金属酸化物添加剤である。金属酸化物の使用は、燃焼速度促進剤として、及びエアーバッグ・インフレーターのガスの流れから容易にフィルターにかけられるスラグ物質を形成するためである。このようなシリコン及びアルミニウムの酸化物物質の組込と使用は、エアーバッグ・インフレーターのガスの流れから比較的容易にフィルターにかけられるスラグ物質の生成を助けるのに効果的である。

20

【0033】

本発明の実施において、このような金属酸化物と、組成物に存在する比較的高レベルの金属アンミン硝酸塩の組み合わせが、一緒になって組成物の高い燃焼速度と低い燃焼速度圧力指数を達成する。

30

【0034】

本発明による好ましいガス発生剤組成物は、望ましくは、約1～約20組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む。特に好ましい本発明のガス発生剤組成物では、このような過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤が約4～約10組成重量パーセントという量で存在する。特に、本発明によるガス発生剤組成物における過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤の存在又は包含に伴う利点は、一般にこの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤が少なくとも約4組成重量パーセントという量で存在する場合により目立って顕著になる。さらに、この過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤がガス発生剤組成物に約10組成重量パーセントを超えて含まれると、組成物の反応から生ずるガスの生成量が望ましくないほど減少する恐れがある。

40

【0035】

本明細書に示された教示によって導かれた当業者には、過塩素酸カリウムが組成物の他の成分と望ましい形で両立することが理解されるであろう。すなわち、一般に過塩素酸カリウムと他の組成物成分の間には通常の使用条件下（例えば、107以下の温度）で、燃焼が開始する時点まで、何も望ましくない化学反応は起こらない。さらに詳しくは、例えば、過塩素酸カリウムは無水物の形であることが望ましい。水和物の形は、高い温度で（例えば、25より高い温度で）金属アンミン硝酸塩などの組成物成分と望ましくない反応をして、望ましくない劣化を生ずる恐れがある。

【0036】

50

本発明のガス発生剤組成物における過塩素酸カリウムの存在又は包含は、同様の組成物で過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤がない場合に比べて、-40での着火性が十分に改良されたガス発生剤組成物を与え又は生ずることが見出され、これによってマイクロ-ガス発生装置乗員拘束システム装置10内に、又はそれに関連して、装填された着火剤物質の存在又は包含の必要がなくなる。すなわち、本発明によるガス発生剤組成物は、望ましい形で直接着火が可能になる（例えば、このような低温でも中間の着火剤物質の助けなしで着火できる）。本明細書の教示によって導かれて当業者には理解されるように、着火剤物質の存在又は包含の必要がなくなると、このようなガス発生剤組成物を含む装置の設計及び製造が著しく大幅に単純化され、かつそのような装置の製造と生産のコストも減少する。

10

【0037】

さらに、本発明のガス発生剤組成物におけるこのような過塩素酸カリウムの存在又は包含はまた、望ましいことに、その反応から生ずる気体排出物の質を過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤なしの同様な組成物の燃焼から生ずる気体排出物に比べて改善するということが見出された。詳しく言うと、本発明の過塩素酸カリウム添加剤を含むガス発生剤組成物が生ずる気体排出物は、一酸化炭素と1種以上のNO_xのどちらか又は両方の相対量が、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤なしの同様な組成物の燃焼から生ずる気体排出物に比べて少ないということが見出された。

【0038】

本発明によるある特に好ましいガス発生剤組成物は、
約25～約60組成重量パーセントの硝酸グアニジン、
約10～約55組成重量パーセントのジアンミン銅ジナイトレート、
約2～約10組成重量パーセントの、SiO₂, Al₂O₃, 及びそれらの混合物からなる群から選択される金属酸化物燃焼速度促進及びスラグ形成添加剤、及び
約1～約20組成重量パーセント、好ましくは約4～約10組成重量パーセントの過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む。

20

【0039】

開始装置24及び供給されたガス発生剤組成物30は、作動させたときに開始装置24とガス発生剤組成物30が反応を開始するように位置づけられ、開始装置24の作動が供給されたガス発生剤組成物30の少なくとも一部の反応を引き起こす又はその他の形で生ずるようになっている。図示された特定の実施形態では、開始装置24と供給されたガス発生剤組成物30は直接接觸している。

30

【0040】

供給されたガス発生剤物質30は顆粒状の物質として示されているけれども、本発明のさらに広い実施は、必ずしも粒状の又は特定形態のガス発生剤物質の組込と使用に限定されない。したがって、例えば、錠剤、粒、ウエハなど、他の適当な形態のガス発生剤物質も、望むならば用いることができる。

【0041】

操作
図1に示されたマイクロ-ガス発生装置10の典型的な操作は、次の通りである：
マイクロ-ガス発生装置10の作動が望まれる事態の発生が感知されると、電気信号が開始装置24に送られる。開始装置24が働いて供給されたガス発生剤物質30に着火し、その燃焼と生成物ガスの形成を生ずる。例えば、マイクロ-ガス発生装置10がシートベルト・プレテンショナーとして応用される場合、この生成されるガスがシートベルトを適切に締めるためのピストンを駆動するために用いられる。その後、生成ガスはピストン・アセンブリから車両の乗員室に、及び当業者に公知のように、適当に排気される。

40

【0042】

本明細書の教示に導かれて当業者には理解されるように、本発明によるガス発生剤組成物は、いろいろな方法で処理し、あるいはその他の仕方で製造できる。本発明によるガス

50

発生剤組成物の有用な処理方法の1つは、単に所望の相対量の過塩素酸カリウムを所望のガス発生剤物質組成物の残りの部分とドライ・ブレンドすることである。別法によれば、所望の相対量の過塩素酸カリウムを、例えば、上記した関連の先行米国特許出願、現在の米国特許第6,103,030号及び同第6,224,697号に記載されているような組成物のスプレー・ドライ処理の際に付加的成分としてガス発生剤組成物に組み込むこともできる。

【0043】

以下では、本発明の実施に関わるいろいろな側面を説明しシミュレートする実施例に関連して本発明をさらに詳しく説明する。本発明の精神に含まれる全ての変更は保護されることが望ましく、したがって本発明は以下の実施例によって制限されるものではないと理解されたい。

10

【実施例】

【0044】

比較例1及び実施例1

以下の各テストにおいて、図1に示されているようなアセンブリで構成され、下記の第1表に示されているそれぞれのガス発生剤調合物を-40℃の温度で含むテスト・ガス発生装置が、圧力トランസジューサーと高速データ収集システムを備えた10立方センチメートルの爆弾試験タンクに配置された。この試験タンクの圧力が時間の関数として記録され、ガス発生剤組成物の相対比較を示すためにプロットされた。

【0045】

【表1】

20

第1表—ガス発生剤組成(重量%)

	比較例1	実施例1
硝酸グアニジン	42.95	54.72
ジアンミン銅ジナイトレート	51.95	34.49
二酸化シリコン	5.10	4.79
過塩素酸カリウム	—	6.00

【0046】

30

比較例1で用いられたベースラインのガス発生剤組成は、燃料と酸化剤の量が、燃焼したときに理論的には二酸化炭素、水、及び窒素ガスだけを生ずるようにバランスされた調合であった。実施例1の調合は、気体排出物に関する顧客仕様を満たすために少し燃料リッチになっているが、同じ量の過塩素酸カリウムを含むバランスされた調合でも同じ性能結果が得られた。

【0047】

図2は、比較例1と実施例1のテスト膨張装置の各々についてタンク圧力を時間の関数として示すグラフである。

【0048】

結果の考察

40

図2に示されているように、実施例1のガス発生剤組成物(本発明による過塩素酸カリウムを含む)は、比較例1のベースライン調合物に比べて、燃焼カーブの初期に速く燃焼し、かつ最大圧力に早く到達した。特に、過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含む調合物は自動車メーカーの性能仕様を満たしたが、ベースライン調合物は満たさなかった。すなわち、本発明の添加剤の存在又は包含は、ガス発生剤物質の性能を高めて自動車メーカーの仕様に合致させるのに望ましい形で役立つことが示された。

【0049】

比較例2及び実施例2

このテストでは、下記の第2表に示されたバランスされたガス発生剤組成物のそれぞれの32グラム装薬を収めた重いテスト火器設備が60リットルのタンクに発射され、そこ

50

で気体排出物がFTIRによって測定された。結果は下記の第3表に示されている。

【0050】

実施例2の組成物では、過塩素酸カリウムは、他の成分を含むスプレー乾燥された調合物にドライ・ブレンドされた。

【0051】

【表2】

第2表		
	比較例2	実施例2
組成(重量%)		
硝酸グアニジン	42.95	45.63
ジアンミン銅ジナイトレート	51.95	45.48
二酸化シリコン	5.10	4.89
過塩素酸カリウム	—	4.90
等価比	1.00	1.00

10

【0052】

【表3】

20

第3表			
テスト	排出物(ppm)		
	CO	NO	NO ₂
比較例2	6730	9903	1849
実施例2	2717	3525	342

30

【0053】

結果の考察

どちらの組成物も、燃焼したときに、二酸化炭素、水及び窒素ガスのみを生ずるように調合された。両方の組成物の燃焼速度は互いに十分に近く、排出物の濃度への温度の影響の可能性は排除される。

【0054】

第3表に示されているように、本発明による過塩素酸カリウムを含む実施例2のガス発生剤組成物は、燃焼したときに、排出物の燃料リッチな種(例えば、一酸化炭素)及び排出物の酸素リッチな種(例えば、NO₂)の両方で減少を示した。

【0055】

このように、本発明は、シートベルト・プレテンショナーなどのマイクロ-ガス発生装置で用いるのに特に適した改良されたガス発生剤組成物、並びに対応する又は関連したガス発生装置、システム及び方法を提供する。特に本発明のガス発生剤組成物は、シートベルト・プレテンショナーなどのマイクロ-ガス発生乗員拘束システム装置などの用途の必要条件、例えば、火炎温度やガス発生量に関する必要条件を満たすだけでなく、望ましくは直接に着火できる。すなわち、低温動作に関する性能必要条件(例えば、周辺温度、例えば25より低い温度で、例えば、約-40までの低温での動作)を満たすために着火剤などの補助火工技術化合物の存在又は包含を必要としない。さらに、本発明は一般に、望ましくない排出ガス、例えば、一酸化炭素やNO_xの含有量が、本発明の過塩素酸カリウム・ガス発生剤添加剤を含まない同様の組成物に比べて適当に減少した又は低下した気体排出物を生ずるガス発生剤組成物を提供する。

40

50

【0056】

上記において、本発明のガス発生剤組成物がマイクロ - ガス発生装置乗員拘束システム装置で用いられる特定の実施形態について本発明が説明された。しかし、当業者にとっては本明細書の教示に導かれて明らかのように、このような本発明のガス発生剤組成物は、望むならば、他の適当な又は適切な乗員拘束システム装置でも利用又は採用できることは言うまでもない。

【0057】

ここに例示して開示された本発明は、ここに特に記載されていない何らかのエレメント、パーツ、ステップ、成分、又は要素を欠いて適当に実施することもできる。

【0058】

前述の詳細な説明では、本発明がそのいくつかの好ましい実施形態について説明され、多くの細部が例示のために示されたが、本発明にはさらに別の実施形態が可能であり、ここで記載された細部のいくつかは、本発明の基本原理から逸脱することなくかなり変えることができるということは当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0059】

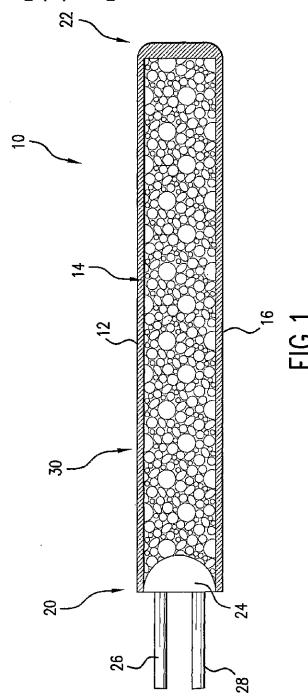
【図1】図1は、本発明のある実施の形態によるマイクロ - ガス発生装置の部分切欠概略図である。

【図2】図2は、比較例1と実施例1において実現されたタンク圧力挙動を時間の関数として示すグラフである。

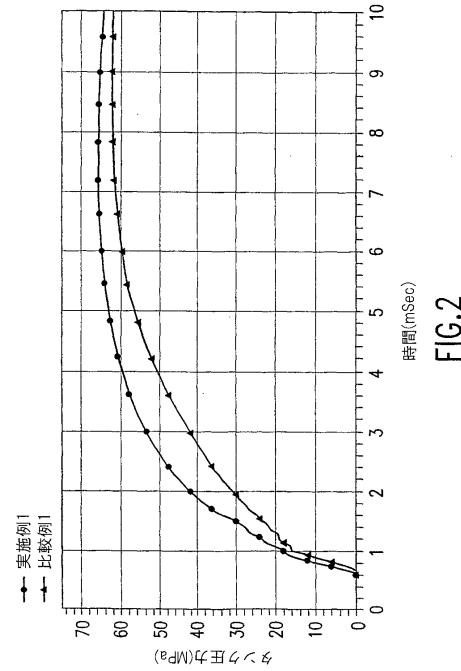
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 R 21/26 (2006.01) B 6 0 R 21/26

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 メンデンホ - ル, アイバン ブイ.

アメリカ合衆国, ユタ 84332, プロビデンス, イースト センター ストリート 643

(72)発明者 スミス, ロバート ジー.

アメリカ合衆国, ユタ 84414, ノース オグデン, イースト 2650 ノース 972

審査官 近藤 政克

(56)参考文献 国際公開第01/40143 (WO, A1)

国際公開第00/39054 (WO, A1)

特開2002-12493 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C06D 5/00

B60R 22/46

C06B 31/00

C06B 43/00

C06D 5/06

B60R 21/26