(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年8月10日(10.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/149167 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 21/264 (2006.01) *B01J 7/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/000773

(22) 国際出願日： 2023年1月13日(13.01.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-014997 2022年2月2日(02.02.2022) JP

(71) 出願人: 日本化薬株式会社(**NIPPON KAYAKU KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 島津 匠(**SHIMAZU, Sho**); 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富３９０３－３９ 日本化薬株式会社内 Hyogo (JP). 平岡 雅基(**HIRAOKA, Masaki**); 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富３９０３－３９ 日本化薬株式会社内 Hyogo (JP).

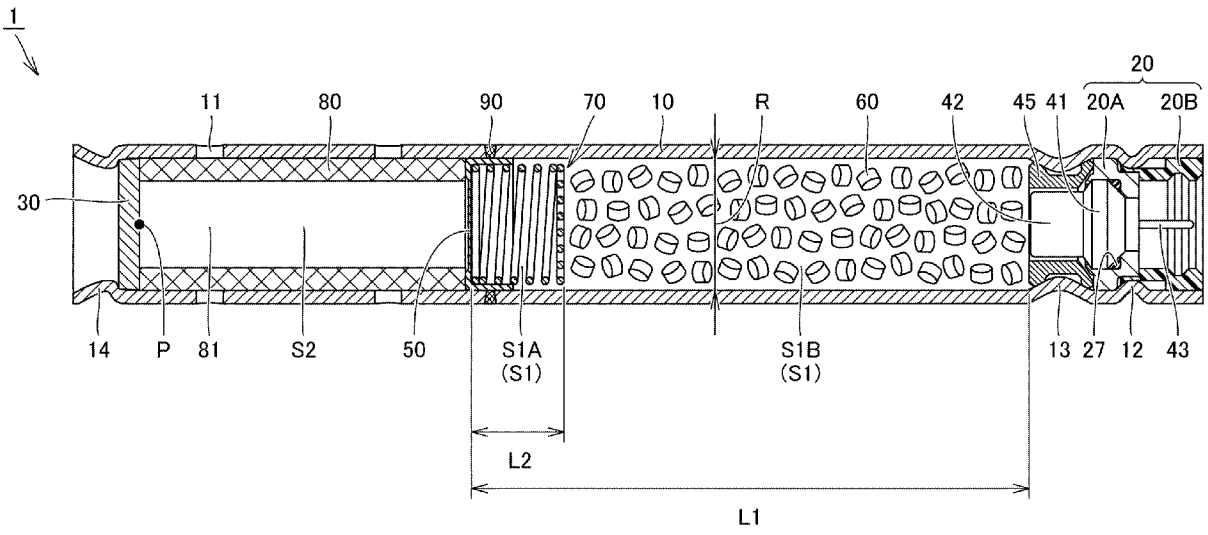
(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

(54) **Title:** GAS GENERATOR

(54) 発明の名称： ガス発生器

FIG.1



(57) **Abstract:** A gas generator (1) comprises: an igniter (40); a partition member (50) that partitions an internal space of a housing into a gas generation agent storage chamber (S1) and a filter chamber (S2) in an axial direction; and a coil spring (70) and a gas generation agent (60) stored in the gas generation agent storage chamber (S1). The coil spring (70) is interposed between the partition member (50) and the gas generation agent (60), and fixes the gas generation agent (60) inside the gas generation agent storage chamber (S1) while separating the gas generation agent (60) from the partition member (50). When V1 denotes a volume of the gas generation agent storage chamber (S1), and V2 denotes a volume of an unfilled space (S1A), which is a space inside the gas generation agent storage chamber (S1) and in which the gas generation agent (60) is not disposed because of the coil spring (70) being disposed therein, V1 and V2 satisfy a condition

WO 2023/149167 A1

［続葉有］

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

of $0.05 \leq V2/V1 \leq 0.32$.

(57) 要約：ガス発生器（１）は、点火器（４０）と、ハウジングの内部の空間を軸方向にガス発生剤収容室（Ｓ１）とフィルタ室（Ｓ２）とに区画する仕切り部材（５０）と、ガス発生剤収容室（Ｓ１）に収容されたガス発生剤（６０）およびコイルバネ（７０）とを備える。コイルバネ（７０）は、仕切り部材（５０）とガス発生剤（６０）との間に介装され、ガス発生剤（６０）を仕切り部材（５０）から離間させつつガス発生剤収容室（Ｓ１）の内部において固定する。ガス発生剤収容室（Ｓ１）の容積をＶ１とし、コイルバネ（７０）が配置されることでガス発生剤収容室（Ｓ１）の内部においてガス発生剤（６０）が配置されない空間である非充填空間（Ｓ１Ａ）の容積をＶ２とした場合に、これらＶ１，Ｖ２が、０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たす。

明　細　書

発明の名称 ： ガス発生器

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等に装備される乗員保護装置としてのエアバッグ装置に組み込まれるガス発生器に関し、特に、サイドエアバッグ装置等に好適に組み込まれる外形が長尺円柱状のいわゆるシリンダ型ガス発生器に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車等の乗員の保護の観点から、乗員保護装置であるエアバッグ装置が普及している。エアバッグ装置は、車両等衝突時に生じる衝撃から乗員を保護する目的で装備されるものであり、車両等衝突時に瞬時にエアバッグを膨張および展開させることにより、エアバッグがクッションとなって乗員の体を受け止めるものである。

[0003] ガス発生器は、このエアバッグ装置に組み込まれ、車両等衝突時にコントロールユニットからの通電によって点火器を着火し、点火器において生じる火炎によりガス発生剤を燃焼させて多量のガスを瞬時に発生させ、これによりエアバッグを膨張および展開させる機器である。

[0004] ガス発生器には、車両等に対する設置位置や出力等の仕様に基づき、種々の構成のものが存在している。その一つに、シリンダ型ガス発生器と称されるものがある。シリンダ型ガス発生器は、その外形が長尺円柱状であり、サイドエアバッグ装置やカーテンエアバッグ装置、ニーエアバッグ装置、シートクッションエアバッグ装置等に好適に組み込まれる。

[0005] 通常、シリンダ型ガス発生器においては、ハウジングの軸方向の一端部に点火器が組付けられるとともに当該一端部側にガス発生剤が収容されたガス発生剤収容室が設けられ、ハウジングの軸方向の他端部側にフィルタが配置されたフィルタ室が設けられ、当該フィルタ室を規定する部分のハウジングの周壁部にガス噴出口が設けられる。

[0006] このように構成されたシリンダ型ガス発生器においては、点火器の作動に

伴ってガス発生剤が燃焼することでハウジングの内部においてガスが発生し、発生したガスがフィルタの内部を通過した後にガス噴出口を介して外部に噴出されることになる。

[0007] なお、この種のシリンダ型ガス発生器が開示された文献としては、たとえば特開２００７－３１４１０２号公報（特許文献１）等がある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００７－３１４１０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 一般に、ガス発生器においては、作動時においてガス発生剤を安定して持続的に燃焼させることが重要である。ガス発生剤を安定して持続的に燃焼させるためには、ガス発生剤を所定の高圧環境下に置くことが必要であるため、ガス発生器においては、耐圧容器であるハウジングに設けられるガス噴出口の大きさを所望の大きさに絞ることにより、作動時においてハウジングの内部の空間の圧力が相当程度にまで高まるようにその設計がなされている。

[0010] その一方で、近年においては、ガス発生器の軽量化が強く求められている。ガス発生器の軽量化を図るためには、ハウジングの厚みを薄型化することが効果的であり、そのように構成することができれば材料費の低減にも繋がり、結果として製造コストを削減することも可能になる。しかしながら、ハウジングの厚みを単に薄くした場合には、ハウジングの耐圧性能を十分に確保することができなくなってしまうおそれがある。

[0011] そのため、ガス発生器の安定した動作を実現しつつその軽量化を図るためには、作動時におけるハウジングの内部の空間の圧力をガス発生剤が安定して持続的に燃焼することができる範囲で相当程度にまで下げることが不可欠となるが、これをガス発生器の構造上の工夫によって実現することは容易ではない。

[0012] したがって、本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、安定した動作が実現できるばかりでなく、その構造上の工夫によって軽量化ならびに製造コストの削減が図られたガス発生器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に基づくガス発生器は、ハウジングと、仕切り部材と、点火器と、コイルバネとを備えている。上記ハウジングは、軸方向の一端部および他端部が閉塞された長尺筒状の部材からなり、ガス発生剤が収容されたガス発生剤収容室と、フィルタが配置されたフィルタ室とを内部に含んでいる。上記仕切り部材は、上記ハウジングの上記一端部側の位置に上記ガス発生剤収容室が形成されるとともに、上記ハウジングの上記他端部側の位置に上記フィルタ室が形成されるように、上記ハウジングの内部の空間を軸方向に仕切っている。上記点火器は、上記ガス発生剤を燃焼させるために上記ハウジングの上記一端部に組付けられている。上記コイルバネは、上記仕切り部材と上記ガス発生剤との間に介装されることで上記ガス発生剤収容室に収容されており、上記ガス発生剤を上記仕切り部材から離間させつつ上記ガス発生剤を上記ハウジングの上記一端部側に向けて付勢することで上記ガス発生剤を上記ガス発生剤収容室の内部において固定している。上記本発明に基づくガス発生器は、上記ガス発生剤収容室の体積をＶ１とし、上記コイルバネが配置されることで上記ガス発生剤収容室の内部において上記ガス発生剤が配置されない空間である非充填空間の体積をＶ２とした場合に、０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たしている。

[0014] 上記本発明に基づくガス発生器にあっては、上記点火器が、点火薬が収容された点火部を有していてもよく、その場合には、上記点火部が、他の部材を介することなく上記ガス発生剤に面していることが好ましい。

[0015] 上記本発明に基づくガス発生器にあっては、上記コイルバネが、上記仕切り部材側に位置する円筒状部と、上記円筒状部の上記ガス発生剤側の端部に位置することで上記ガス発生剤を上記ハウジングの上記一端部側に向けて押

圧する押圧部とを含んでいてもよい。

[0016] 上記本発明に基づくガス発生器にあっては、上記仕切り部材が、上記ハウジングの軸方向に直交するように配置された隔壁部と、上記隔壁部の周縁から上記ハウジングの上記一端部側に向けて立設された環状壁部とを有する有底筒状の部材にて構成されていてもよく、その場合には、上記ハウジングの上記他端部側に位置する上記コイルバネの軸方向端部が、少なくとも上記仕切り部材の内部に挿入されていることが好ましい。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、安定した動作が実現できるばかりでなく、その構造上の工夫によって軽量化ならびに製造コストの削減が図られたガス発生器とすることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器の概略図である。

[図2]図１に示すシリンダ型ガス発生器の点火器近傍の拡大断面図である。

[図3]図１に示すシリンダ型ガス発生器の仕切り部材近傍の拡大断面図である。

[図4]検証試験の試験条件および試験結果を纏めた表である。

[図5]検証試験の試験結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。以下に示す実施の形態は、サイドエアバッグ装置に組み込まれるシリンダ型ガス発生器に本発明を適用した場合を例示するものである。なお、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

[0020] （実施の形態）

図１は、実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器の概略図である。図２および図３は、それぞれ図１に示すシリンダ型ガス発生器の点火器近傍の拡大断面図および仕切り部材近傍の拡大断面図である。まず、これら図１ないし

図３を参照して、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１の構成について説明する。

[0021] 図１に示すように、シリンダ型ガス発生器１は、長尺円柱状の外形を有しており、軸方向に位置する一端部および他端部が閉塞された長尺円筒状のハウジングを有している。ハウジングは、ハウジング本体１０と、ホルダ組立体２０と、閉塞部材３０とを含んでいる。

[0022] ハウジング本体１０、ホルダ組立体２０および閉塞部材３０にて構成されたハウジングの内部には、内部構成部品としての点火器４０、仕切り部材５０、ガス発生剤６０、コイルバネ７０およびフィルタ８０等が収容されている。また、ハウジングの内部には、上述した内部構成部品のうちのガス発生剤６０およびコイルバネ７０が収容されたガス発生剤収容室Ｓ１と、フィルタ８０が配置されたフィルタ室Ｓ２とが位置している。

[0023] ここで、以下の説明においては、シリンダ型ガス発生器１の内部の空間のうち、上述したガス発生剤収容室Ｓ１に相当する空間と、上述したフィルタ室Ｓ２のうちの後述するフィルタ８０の中空部８１に相当する空間とを含めて、燃焼室と称することとする。

[0024] ハウジング本体１０は、ハウジングの周壁部を構成しており、軸方向の両端に開口が形成された長尺円筒状の部材からなる。ホルダ組立体２０は、ハウジング本体１０の軸方向と平行な方向に沿って延びる貫通孔状の中空開口部を有する筒状の部材からなり、後述するホルダ部２０Ａとコネクタ部２０Ｂとを有している。閉塞部材３０は、略円盤状の部材からなる。

[0025] ハウジング本体１０は、ステンレス鋼や鉄鋼、アルミニウム合金、ステンレス合金等の金属製の部材にて構成されていてもよいし、ＳＰＣＥに代表される圧延鋼板をプレス加工することで円筒状に成形したプレス成形品にて構成されていてもよい。また、ハウジング本体１０は、ＳＴＫＭに代表される電縫管にて構成されていてもよい。

[0026] 特に、ハウジング本体１０を圧延鋼板のプレス成形品や電縫管にて構成した場合には、ステンレス鋼や鉄鋼等の金属製の部材を用いた場合に比べて安

価にかつ容易にハウジング本体１０を形成することができるとともに、大幅な軽量化が可能になる。

[0027] 一方、ホルダ組立体２０のうちのホルダ部２０Ａおよび閉塞部材３０は、ステンレス鋼や鉄鋼、アルミニウム合金、ステンレス合金等の金属製の部材にて構成されている。

[0028] ホルダ組立体２０は、ハウジング本体１０の軸方向の一方の開口端を閉塞するようにハウジング本体１０に固定されている。具体的には、ハウジング本体１０の上記一方の開口端にホルダ組立体２０が内挿された状態で、当該ホルダ組立体２０に向けてハウジング本体１０の所定位置が径方向内側に向けて縮径させられるとともに、当該ホルダ組立体２０の近傍に向けてハウジング本体１０の他の所定位置が径方向内側に向けて縮径させられることにより、ホルダ組立体２０がハウジング本体１０に対してかしめ固定されている。これにより、ハウジングの軸方向の一端部がホルダ組立体２０によって構成されることになる。なお、当該かしめ固定の詳細について、後において説明することとする。

[0029] 閉塞部材３０は、ハウジング本体１０の軸方向の他方の開口端を閉塞するようにハウジング本体１０に固定されている。具体的には、ハウジング本体１０の上記他方の開口端に閉塞部材３０が内挿された状態で、当該閉塞部材３０の近傍に向けてハウジング本体１０の所定位置が径方向内側に向けて縮径させられることにより、閉塞部材３０がハウジング本体１０に対してかしめ固定されている。これにより、ハウジングの軸方向の他端部が閉塞部材３０によって構成されることになる。なお、当該かしめ固定の詳細についても、後において説明することとする。

[0030] これらかしめ固定は、ハウジング本体１０を径方向内側に向けて略均等に縮径させる八方かしめと呼ばれるかしめ固定である。この八方かしめを行なうことにより、ハウジング本体１０には、かしめ部１２～１４が設けられることになる。これにより、ハウジング本体１０とホルダ組立体２０および閉塞部材３０とがそれぞれ直接接触することになり、これらの間に隙間が生じ

ることが防止されている。

[0031] なお、ハウジング本体１０に対するホルダ組立体２０および閉塞部材３０の組付構造は、上述した組付構造（詳細については後述する）に限定されるものではなく、他の組付構造を採用することとしてもよい。また、ハウジング本体１０と閉塞部材３０とを別体とはせずに、有底筒状の形状を有する一つの部材にてこれを構成することとしてもよい。

[0032] 図１および図２に示すように、点火器４０は、ホルダ組立体２０によって支持されることでハウジングの軸方向の上述した一端部に組付けられている。点火器４０は、ガス発生剤６０を燃焼させるためのものであり、ハウジングの内部の空間に面するように設置されている。

[0033] 点火器４０は、火炎を発生させるためのものであり、スクイブとも称される。点火器４０は、基部４１と、点火部４２と、一対の端子ピン４３とを含んでいる。基部４１は、点火部４２および一対の端子ピン４３を保持する部位であり、ホルダ組立体２０に対して固定される部位でもある。基部４１は、一対の端子ピン４３が挿通されることでこれを保持している。

[0034] 点火部４２は、その内部に、作動時において着火して燃焼することで火炎を発生する点火薬と、この点火薬を着火させるための抵抗体（ブリッジワイヤ）とを含んでいる。一対の端子ピン４３は、点火薬を着火させるために点火部４２に接続されている。

[0035] より詳細には、点火部４２は、カップ状に形成されたスクイブカップを含んでおり、このスクイブカップ内に挿入された一対の端子ピン４３の先端を連結するように上述した抵抗体が取付けられ、この抵抗体を取り囲むようにまたはこの抵抗体に近接するようにスクイブカップ内に点火薬が装填された構成を有している。また、点火部４２内には、必要に応じて伝火薬が装填されていてもよい。

[0036] ここで、抵抗体としては、一般にニクロム線やプラチナおよびタングステンを含む合金製の抵抗線等が用いられ、点火薬としては、一般にＺＰＰ（ジルコニウム・過塩素酸カリウム）、ＺＷＰＰ（ジルコニウム・タングステン

・過塩素酸カリウム）、鉛トリシネート等が用いられる。また、伝火薬としては、Ｂ／ＫＮＯ$_3$、Ｂ／ＮａＮＯ$_3$、Ｓｒ（ＮＯ$_3$）$_2$等に代表される金属粉／酸化剤からなる組成物や、水素化チタン／過塩素酸カリウムからなる組成物、Ｂ／５－アミノテトラゾール／硝酸カリウム／三酸化モリブデンからなる組成物等が用いられる。

[0037] 衝突を検知した際には、端子ピン４３を介して抵抗体に所定量の電流が流れる。抵抗体に所定量の電流が流れることにより、抵抗体においてジュール熱が発生し、点火薬が燃焼を開始する。燃焼により生じた高温の熱粒子は、点火薬を収納しているスクイブカップを開裂させる。抵抗体に電流が流れてから点火器４０が作動するまでの時間は、抵抗体にニクロム線を利用した場合には一般に２ミリ秒以下である。

[0038] 点火器４０は、その点火部４２がハウジングの内部に向けて突出して位置するとともに、その一部がホルダ組立体２０の上述した中空開口部の内部に配置された状態でホルダ組立体２０に固定されている。これにより、点火器４０は、その点火部４２がガス発生剤収容室Ｓ１側に位置するとともに、その端子ピン４３がガス発生剤収容室Ｓ１側とは反対側に位置している。

[0039] 図２に示すように、ホルダ組立体２０は、ガス発生剤収容室Ｓ１側に位置する金属製のホルダ部２０Ａと、ガス発生剤収容室Ｓ１側とは反対側に位置する樹脂製のコネクタ部２０Ｂとを有している。ホルダ組立体２０は、予めこれらホルダ部２０Ａおよびコネクタ部２０Ｂが相互に組付けられることで一体化された部品として構成され、これがハウジング本体１０の上述した一方の開口端に取付けられる。

[0040] ホルダ部２０Ａは、その中央部に軸方向に沿って延びる貫通部を有する偏平な略円盤状の部材にて構成されており、筒状の第１胴部２１と、第１胴部２１の外周面から外側に向けて突出する環状突部２２とを含んでいる。

[0041] ホルダ部２０Ａは、その軸方向がハウジング本体１０の軸方向と平行となるようにハウジング本体１０に内挿されている。これにより、ホルダ部２０Ａに設けられた貫通部は、ホルダ組立体２０の上述した中空開口部の一部を

規定しており、また、環状突部２２は、ハウジング本体１０の径方向に沿って第１胴部２１から突出している。なお、上述した環状突部２２は、第１胴部２１のガス発生剤収容室Ｓ１側の端部に設けられている。

[0042] ホルダ部２０Ａは、点火器４０を受け入れてこれを保持するための部材であり、点火器４０を受け入れるために、その軸方向のガス発生剤収容室Ｓ１側の端部に凹状形状の収容部２３ａを有している。この収容部２３ａは、ホルダ部２０Ａに設けられた貫通部に通じている。また、ホルダ部２０Ａのガス発生剤収容室Ｓ１側の端部には、収容部２３ａを取り囲むようにかしめ部２３ｂが設けられている。かしめ部２３ｂは、点火器４０をホルダ部２０Ａにかしめ固定するための部位である。

[0043] 点火器４０は、その基部４１がホルダ部２０Ａの収容部２３ａに収容された状態でホルダ部２０Ａに固定されている。具体的には、ホルダ部２０Ａの収容部２３ａに基部４１が挿入されるとともに、当該基部４１が収容部２３ａの底面に当て留めされ、この状態においてホルダ部２０Ａに設けられたかしめ部２３ｂが折り曲げられることにより、点火器４０がホルダ部２０Ａに固定されている。これにより、点火器４０は、ホルダ部２０Ａによって保持されることになる。

[0044] ここで、ホルダ部２０Ａと点火器４０との間には、Ｏリング等からなるシール部材２７が介装されており、これによってホルダ部２０Ａと点火器４０との間の隙間がシール部材２７によって埋め込まれることで当該隙間が封止されている。したがって、このように構成することにより、当該部分における気密性の確保が可能になる。なお、点火器４０の固定方法は、上述したかしめ部２３ｂを用いた固定方法に限られず、他の固定方法を利用してもよい。

[0045] コネクタ部２０Ｂは、その中央部に軸方向に沿って延びる貫通部を有する略円筒状の部材にて構成されており、筒状の第２胴部２４と、第２胴部２４の軸方向の一端から当該軸方向に沿って延設された筒状部２５とを含んでいる。

[0046] コネクタ部２０Ｂは、その軸方向がハウジング本体１０の軸方向と平行となるようにハウジング本体１０に内挿されている。これにより、コネクタ部２０Ｂに設けられた貫通部は、ホルダ組立体２０の上述した中空開口部の一部を規定しており、また、筒状部２５は、第２胴部２４からガス発生剤収容室Ｓ１側に向けて延びている。

[0047] ここで、上述したホルダ部２０Ａは、コネクタ部２０Ｂに圧入されることで固定されている。より詳細には、ホルダ部２０Ａの第１胴部２１がコネクタ部２０Ｂの筒状部２５に圧入されており、これにより第１胴部２１と筒状部２５とが圧接触することでこれらホルダ部２０Ａとコネクタ部２０Ｂとが容易には離脱しないように固定されている。

[0048] コネクタ部２０Ｂは、点火器４０の端子ピン４３に接続される接続コネクタを受け入れるためのものである。このコネクタ部２０Ｂの内部には、点火器４０の端子ピン４３が配置されている。上述したコネクタ部２０Ｂに設けられた貫通部は、この接続コネクタを受け入れるための部位を構成している。

[0049] より詳細には、シリンダ型ガス発生器１においては、点火器４０が、外部に設けられた車両等のコントロールユニット（不図示）と電気的に接続される必要があり、この電気的な接続には、通常ハーネスが用いられる。このハーネスの先端には、雄型コネクタが取付けられており、コネクタ部２０Ｂには、この雄型コネクタに接続可能な雌型コネクタが設けられる必要がある。コネクタ部２０Ｂに設けられた上記貫通部は、この雌型コネクタを構成している。

[0050] なお、雌型コネクタとして機能する上記貫通部にハーネスの雄型コネクタが挿し込まれることにより、ハーネスの芯線と端子ピン４３との電気的導通が実現され、これにより点火器４０と車両等のコントロールユニットとの結線が行なわれることになる。

[0051] また、コネクタ部２０Ｂは、ハウジング本体１０とホルダ部２０Ａとの間の気密性を確保する部材としても機能する。このハウジング本体１０とホル

ダ部２０Ａとの間の気密性を確保するための部位は、コネクタ部２０Ｂのうちの主として筒状部２５によって発揮される。

[0052] 具体的には、筒状部２５は、ハウジング本体１０の開口端に内挿されるとともに、ホルダ部２０Ａの第１胴部２１に外挿されている。これにより、ハウジング本体１０の軸方向における筒状部２５が位置する部分においては、ハウジング本体１０の径方向内側から径方向外側にかけて、ホルダ部２０Ａの第１胴部２１、コネクタ部２０Ｂの筒状部２５、ハウジング本体１０の順で、これら部位が配置されることになる。すなわち、第１胴部２１は、筒状部２５によって取り囲まれており、筒状部２５は、ハウジング本体１０によって取り囲まれている。

[0053] そして、当該筒状部２５に対応する部分（すなわち筒状部２５を覆う部分）のハウジング本体１０には、径方向内側に向けて縮径したかしめ部１２が設けられている。このかしめ部１２が設けられることにより、金属製の部材からなるハウジング本体１０のかしめ部１２と、金属製の部材からなるホルダ部２０Ａの第１胴部２１とにより、樹脂製の部材からなるコネクタ部２０Ｂの筒状部２５が挟み込まれることになり、これにより当該筒状部２５によってハウジング本体１０と第１胴部２１との間の隙間が封止されている。

[0054] ここで、ハウジング本体１０にかしめ部１２が設けられる際には、当該ハウジング本体１０と第１胴部２１とによって筒状部２５が挟み込まれることにより、その荷重を受けて筒状部２５に圧縮変形が生じる。これにより、筒状部２５とハウジング本体１０とが密着するとともに、筒状部２５と第１胴部２１とが密着することになる。

[0055] そのため、ハウジング本体１０および第１胴部２１のそれぞれに密着した状態で筒状部２５がこれらハウジング本体１０と第１胴部２１との間に介装された状態になるため、上述した隙間の封止が実現できることになる。したがって、このように構成することにより、当該部分における気密性の確保が可能になる。

[0056] コネクタ部２０Ｂの材質としては、特にこれが制限されるものではないが

、たとえば６ナイロン、６６ナイロン、および、これらにガラスフィラーが充填されたもの等に代表されるようなナイロン系樹脂、ポリアセタール（ＰＯＭ）樹脂、ポリカーボネート（ＰＣ）樹脂、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）樹脂等を好適に用いることができる。

[0057] なお、ホルダ部２０Ａにおいては、第１胴部２１よりもガス発生剤収容室Ｓ１側の位置に環状突部２２が設けられている。そのため、環状突部２２は、ホルダ組立体２０がハウジング本体１０から抜け落ちることを防止するストッパとしての機能も有している。この環状突部２２のストッパとしての機能は、シリンダ型ガス発生器１の製造時や非動作時に発揮されるのみならず、動作時においてガス発生剤収容室Ｓ１の内圧上昇に伴う圧力を受けた際にも発揮されるものである。

[0058] ここで、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、筒状部２５の内径が第２胴部２４の内径よりも大きく、かつ、コネクタ部２０Ｂに、第２胴部２４の内周面と筒状部２５の内周面とを接続する環状段差面２６が設けられている。これにより、当該環状段差面２６が設けられたコネクタ部２０Ｂの軸方向の一端には、ホルダ部２０Ａの第１胴部２１が内挿されており、これに伴ってガス発生剤収容室Ｓ１とは反対側に位置する第１胴部２１の軸方向端面が、環状段差面２６に当接している。

[0059] このように構成することにより、ホルダ部２０Ａとコネクタ部２０Ｂとの固定が、上述したように、ホルダ部２０Ａをコネクタ部２０Ｂに圧入することで行なえることになり、しかもハウジング本体１０の軸方向に沿ってホルダ部２０Ａとコネクタ部２０Ｂとの位置決めが精度よく行なえることになる。

[0060] なお、当該構成を採用した場合には、上述した雌型コネクタが、ガス発生剤収容室Ｓ１側とは反対側に位置する第１胴部２１の軸方向端面と第２胴部２４の内周面とによって規定されることになる。

[0061] 図１および図３に示すように、ハウジングの内部の空間の所定位置には、

仕切り部材５０が配置されている。仕切り部材５０は、ハウジングの内部の空間を軸方向においてガス発生剤収容室Ｓ１とフィルタ室Ｓ２とに仕切るための部材である。

[0062] 仕切り部材５０は、有底円筒状の形状を有しており、たとえばステンレス鋼や鉄鋼、アルミニウム合金、ステンレス合金等の金属製の部材にて構成されている。仕切り部材５０は、ハウジング本体１０の軸方向に直交するように配置された平板状の隔壁部５１と、当該隔壁部５１の周縁からガス発生剤収容室Ｓ１側に向けて立設された筒板状の環状壁部５２とを有している。仕切り部材５０は、その隔壁部５１の外側の主面がフィルタ８０に当接するように配置されており、環状壁部５２の外周面は、ハウジング本体１０の内周面に当接している。

[0063] 隔壁部５１のフィルタ８０に当接する主面には、スコア５１ａが設けられている。スコア５１ａは、ガス発生剤６０の燃焼によるガス発生剤収容室Ｓ１の内圧上昇に伴って当該隔壁部５１が破断して開口部が形成されるようにするためのものであり、たとえば放射状に互いに交差するように設けられた複数の溝にて構成される。スコア５１ａは、フィルタ８０のうちの中空部８１に対向する部分に設けられている。

[0064] 仕切り部材５０は、ハウジング本体１０に内挿された状態で当該ハウジング本体１０に接合されることで固定されている。より詳細には、仕切り部材５０は、ハウジング本体１０の内部に圧入されるとともに、仕切り部材５０の環状壁部５２とハウジング本体１０との接触部またはその近傍においてこれらが溶接されることで固定されている。

[0065] これにより、仕切り部材５０が内挿された部分に対応するハウジング本体１０および仕切り部材５０には、ハウジング本体１０の周方向に沿って延びる溶接部９０が形成されることになる。なお、仕切り部材５０とハウジング本体１０との溶接には、電子ビーム溶接やレーザ溶接、抵抗溶接等が好適に利用できる。

[0066] このように仕切り部材５０をハウジング本体１０に溶接によって固定した

場合には、これら仕切り部材５０とハウジング本体１０との間の隙間が溶接部９０によって埋め込まれることになり、これによって当該隙間が封止されることになる。したがって、このように構成することにより、当該部分における気密性の確保が可能になる。

[0067] なお、仕切り部材５０のハウジング本体１０への固定方法は、上述した圧入および溶接を利用した固定方法に限られず、他の固定方法を利用してもよい。また、その場合における仕切り部材５０とハウジング本体１０との間の気密性の確保は、Ｏリングやシールテープ等を適宜の位置に設けること等でこれを実現することができる。

[0068] 図１ないし図３に示すように、ハウジングの内部の空間のうち、ホルダ組立体２０と仕切り部材５０とによって挟まれた空間（すなわちガス発生剤収容室Ｓ１）には、ガス発生剤６０と、コイルバネ７０と、燃焼制御部材４５とが配置されている。

[0069] このうち、燃焼制御部材４５は、ホルダ組立体２０が位置する側（すなわち、ガス発生剤収容室Ｓ１のうちのハウジングの軸方向の上述した一端部側）に配置されており、コイルバネ７０は、仕切り部材５０が位置する側（すなわち、ガス発生剤収容室Ｓ１のうちのハウジングの軸方向の上述した他端部側）に配置されている。また、ガス発生剤６０は、これら燃焼制御部材４５およびコイルバネ７０の間に配置されている。

[0070] ガス発生剤６０は、点火器４０が作動することによって生じた熱粒子によって着火されて燃焼することでガスを発生させる薬剤である。ガス発生剤６０としては、非アジド系ガス発生剤を用いることが好ましく、ガス発生剤６０は、一般に燃料と酸化剤と添加剤とを含む成形体として構成される。

[0071] 燃料としては、たとえばトリアゾール誘導体、テトラゾール誘導体、グアニジン誘導体、アゾジカルボンアミド誘導体、ヒドラジン誘導体等またはこれらの組み合わせが利用される。具体的には、たとえばニトログアニジンや硝酸グアニジン、シアノグアニジン、５－アミノテトラゾール等が好適に利用される。

[0072] 酸化剤としては、たとえば塩基性硝酸銅、塩基性炭酸銅等の塩基性金属塩、過塩素酸アンモニウム、過塩素酸カリウム等の過塩素酸塩、アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属、アンモニアから選ばれたカチオンを含む硝酸塩等が利用される。硝酸塩としては、たとえば硝酸ナトリウム、硝酸カリウム等が好適に利用される。

[0073] 添加剤としては、バインダやスラグ形成剤、燃焼調整剤等が挙げられる。バインダとしては、たとえばカルボキシメチルセルロースの金属塩、ステアリン酸塩等の有機バインダや、合成ヒドロタルサイト、酸性白土等の無機バインダが好適に利用可能である。スラグ形成剤としては、窒化珪素、シリカ、酸性白土等が好適に利用可能である。燃焼調整剤としては、金属酸化物、フェロシリコン、活性炭、グラファイト等が好適に利用可能である。

[0074] ガス発生剤６０の成形体の形状には、顆粒状、ペレット状、円柱状等の粒状のもの、ディスク状のものなど様々な形状のものがある。また、円柱状のものでは、成形体内部に貫通孔を有する有孔状（たとえば単孔筒形状や多孔筒形状等）の成形体も利用される。これらの形状は、シリンダ型ガス発生器１が組み込まれるエアバッグ装置の仕様に応じて適宜選択されることが好ましく、たとえばガス発生剤６０の燃焼時においてガスの生成速度が時間的に変化する形状を選択するなど、仕様に応じた最適な形状を選択することが好ましい。また、ガス発生剤６０の形状の他にもガス発生剤６０の線燃焼速度、圧力指数などを考慮に入れて成形体のサイズや充填量を適宜選択することが好ましい。

[0075] コイルバネ７０は、成形体からなるガス発生剤６０が振動等によって粉砕されてしまうことを防止する目的で設けられるものであり、金属線材を曲げ加工することによって形成された円筒状部７１および押圧部７２を有している。

[0076] 円筒状部７１は、金属線材が螺旋状に巻き回されたバネ状の部位からなり、その一端が仕切り部材５０の隔壁部５１に当接するように配置されている。一方、押圧部７２は、円筒状部７１の他端に設けられており、たとえば金

属線材が所定の間隔をもって略平行に配置されるか、あるいは、金属線材が所定の間隔をもって渦巻き状に配置されることにより、全体として略円板状の形状を有するように構成されている。この押圧部７２は、ガス発生剤６０に接触している。

[0077] ここで、コイルバネ７０は、仕切り部材５０とガス発生剤６０とによって挟み込まれることにより、圧縮された状態とされている。そのため、ガス発生剤６０は、コイルバネ７０によってホルダ組立体２０側（すなわち、ハウジングの上述した一端部側）に向けて弾性付勢されることになり、これによってガス発生剤６０がガス発生剤収容室Ｓ１の内部において移動してしまうことが防止されている。そのため、このように構成することにより、成形体からなるガス発生剤６０が振動等によって粉砕されてしまうことが未然に防止できることになる。

[0078] また、コイルバネ７０の組付け時において、当該コイルバネ７０が仕切り部材５０とガス発生剤６０とによって挟み込まれて圧縮することにより、ハウジングの内部に収容される各種の構成部品の寸法ばらつきが当該コイルバネ７０によって吸収できることにもなる。

[0079] 燃焼制御部材４５は、シリンダ型ガス発生器１の作動時において、点火器４０にて発生する熱粒子を効率的にガス発生剤６０に導くためのものである。燃焼制御部材４５は、略円筒状の形状を有しており、点火部４２の周面を覆うようことで当該点火部４２を取り囲むように点火部４２に外挿されている。

[0080] このように、点火部４２が燃焼制御部材４５によって取り囲まれていることにより、点火部４２の外表面を規定するスクイブカップの破裂の際に、当該スクイブカップのうちのガス発生剤６０側に位置する先端部において主として開口が形成されることになり、これに伴って点火部４２にて発生する熱粒子の進行方向がハウジングの軸方向に絞られることになる。

[0081] 換言すれば、ハウジング本体１０と点火部４２との間の隙間を埋めるように燃焼制御部材４５が配置されることにより、燃焼制御部材４５が点火部４

２の径方向外側に位置することになり、点火部４２にて発生する熱粒子の当該径方向外側への進行が燃焼制御部材４５によって阻害されることとなり、結果として熱粒子の進行方向が上記軸方向に絞られることになる。

[0082] したがって、このように構成することにより、シリンダ型ガス発生器１の作動時において、点火器４０の点火部４２にて発生する熱粒子の進行方向に指向性を与えることが可能になり、当該熱粒子を効率的にガス発生剤６０に導くことが可能になる。

[0083] また、図２に示すように、燃焼制御部材４５の外周面には、周方向に沿って延びる環状凹部４５ａが設けられている。この環状凹部４５ａは、燃焼制御部材４５をハウジング本体１０に固定するための部位である。具体的には、ハウジング本体１０に燃焼制御部材４５が内挿された状態で、当該環状凹部４５ａに対応する部分のハウジング本体１０が径方向内側に向けて縮径させられて当該環状凹部４５ａに係合することにより、燃焼制御部材４５がハウジング本体１０に対してかしめ固定されている。これにより、当該環状凹部４５ａに対応する部分のハウジング本体１０には、かしめ部１３が設けられている。

[0084] ここで、上述したかしめ部１２および当該かしめ部１３がハウジング本体１０の所定位置に設けられることにより、ホルダ組立体２０のハウジング本体１０に対する固定も実現されることになる。すなわち、ホルダ組立体２０のうちのホルダ部２０Ａに設けられた環状突部２２を挟み込むように一対のかしめ部１２，１３が設けられることにより、ハウジング本体１０の軸方向に沿ってホルダ部２０Ａが移動することが制限されることになるため、これによりホルダ組立体２０がハウジング本体１０に対して強固に固定されることになる。

[0085] 図１に示すように、ハウジングの内部の空間のうち、閉塞部材３０と仕切り部材５０とによって挟まれた空間（すなわちフィルタ室Ｓ２）には、フィルタ８０が配置されている。フィルタ８０は、ハウジング本体１０の軸方向と平行な方向に沿って延びる中空部８１を有する円筒状の部材からなり、そ

の軸方向の一方の端面が閉塞部材３０に当接しており、その軸方向の他方の端面が仕切り部材５０の隔壁部５１に当接している。

[0086] フィルタ８０は、ガス発生剤６０が燃焼することによって発生したガスがこのフィルタ８０中を通過する際に、ガスが有する高温の熱を奪い取ることによってガスを冷却する冷却手段として機能するとともに、ガス中に含まれるスラグ（残渣）等を除去する除去手段としても機能する。上述したように円筒状の部材からなるフィルタ８０を利用することにより、作動時においてフィルタ室Ｓ２を流動するガスに対する流動抵抗が低く抑えられることになり、効率的なガスの流動が実現可能となる。

[0087] フィルタ８０としては、好適にはステンレス鋼や鉄鋼等からなる金属線材または金属網材の集合体にて構成されたものが利用できる。具体的には、メリヤス編みの金網や平織りの金網、クリンプ織りの金属線材の集合体、またはこれらをプレスにより押し固めたもの等が利用できる。

[0088] また、フィルタ８０として、孔あき金属板を巻き回したもの等を利用することもできる。この場合、孔あき金属板としては、たとえば、金属板に千鳥状に切れ目を入れるとともにこれを押し広げて孔を形成して網目状に加工したエキスパンドメタルや、金属板に孔を穿つとともにその際に孔の周縁に生じるバリを潰すことでこれを平坦化したフックメタル等が利用できる。

[0089] フィルタ室Ｓ２を規定する部分のハウジング本体１０には、ガス噴出口１１が周方向および軸方向に沿って複数個設けられている。これら複数個のガス噴出口１１は、フィルタ８０を通過した後のガスをハウジングの外部に導出するためのものである。

[0090] なお、閉塞部材３０は、ハウジング本体１０の所定位置に設けられたかしめ部１４によってハウジング本体１０に固定されている。具体的には、閉塞部材３０から見てフィルタ室Ｓ２が位置する側とは反対側に位置する部分であってかつ閉塞部材３０に隣接する部分のハウジング本体１０には、径方向内側に向けて縮径したかしめ部１４が設けられており、このかしめ部１４とフィルタ８０とによって閉塞部材３０が挟み込まれている。これにより、そ

のため、ハウジング本体１０の軸方向に沿って閉塞部材３０が移動することが制限されることになるため、これにより当該閉塞部材３０がハウジング本体１０に対して強固に固定されることになる。

[0091] 次に、図１を参照して、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１の作動時における動作について説明する。

[0092] 図１を参照して、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１が搭載された車両が衝突した場合には、車両に別途設けられた衝突検知手段によって衝突が検知され、これに基づいて車両に別途設けられたコントロールユニットからの通電によって点火器４０が作動する。

[0093] 点火器４０が作動すると、点火薬またはこれに加えて伝火薬が燃焼することによって点火部４２内の圧力が上昇し、これによって点火部４２のスクイブカップが開裂し、点火薬またはこれに加えて伝火薬が燃焼することで発生した熱粒子が点火部４２の外部へと流出する。ガス発生剤６０に達した熱粒子は、ガス発生剤６０を燃焼させ、これによりガス発生剤収容室Ｓ１内において多量のガスが発生する。

[0094] これに伴い、ガス発生剤収容室Ｓ１の圧力が上昇し、当該ガス発生剤収容室Ｓ１の内圧が所定の圧力にまで達することにより、仕切り部材５０のうちのスコア５１ａが設けられた部分に破断が生じる。これにより、フィルタ８０の中空部８１に対向する部分において仕切り部材５０に開口部が形成されることになり、ガス発生剤収容室Ｓ１とフィルタ室Ｓ２とが当該開口部を介して連通した状態となる。

[0095] これに伴い、ガス発生剤収容室Ｓ１において発生したガスが、仕切り部材５０に形成された開口部を介してフィルタ室Ｓ２へと流入する。フィルタ室Ｓ２に流れ込んだガスは、フィルタ８０の中空部８１を軸方向に沿って流動した後に径方向に向けて向きを変え、フィルタ８０の内部を通流する。その際に、フィルタ８０によって熱が奪われてガスが冷却されるとともに、ガス中に含まれるスラグがフィルタ８０によって除去される。

[0096] そして、フィルタ８０を通流した後のガスは、ハウジング本体１０に設け

られたガス噴出口１１を介してハウジングの外部へと噴出される。噴出されたガスは、シリンダ型ガス発生器１に隣接して設けられたエアバッグの内部に導入され、エアバッグを膨張および展開する。

[0097] ここで、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１とした場合には、安定した動作が実現できるばかりでなく、その構造上の工夫により、軽量化ならびに製造コストの削減が図られたものとなる。以下、この点について詳細に説明を行なう。

[0098] 図１ないし図３に示すように、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、上述したように、コイルバネ７０が、仕切り部材５０とガス発生剤６０との間に介装されるようにガス発生剤収容室Ｓ１に配置されている。これにより、ガス発生剤６０は、仕切り部材５０から離間して位置することになり、ガス発生剤収容室Ｓ１には、当該コイルバネ７０が配置されることでガス発生剤６０が配置されない空間である非充填空間Ｓ１Ａと、ガス発生剤６０が配置された空間である充填空間Ｓ１Ｂとが含まれることになる。

[0099] なお、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、ガス発生剤収容室Ｓ１にガス発生剤６０およびコイルバネ７０に加えて燃焼制御部材４５が配置されているが、当該燃焼制御部材４５は実質的には圧力隔壁として機能することになるため、ここでは、当該燃焼制御部材４５が配置された空間は、ガス発生剤収容室Ｓ１には含めないこととする。

[0100] ここで、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、上述したガス発生剤収容室Ｓ１の体積（すなわち、上述した非充填空間Ｓ１Ａの体積および充填空間Ｓ１Ｂの体積の和）をＶ１とし、非充填空間Ｓ１Ａの体積をＶ２とした場合に、これらＶ１およびＶ２の比率である体積比Ｖ２／Ｖ１が、０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たしている。

[0101] この条件を満たすことにより、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１にあっては、その作動時において、ハウジングの内部の空間の圧力（すなわち、燃焼室の内圧）を、ガス発生剤６０が安定して持続的に燃焼すること

ができる範囲で相当程度にまで下げることが可能になる。なお、当該条件は、後述する検証試験の結果に基づいて導き出されたものである。

[0102] すなわち、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が、０．０５≦Ｖ２／Ｖ１の条件を満たすことにより、ガス発生剤収容室Ｓ１のうちの仕切り部材５０側の部分において所定の体積の空洞が設けられることになるため、シリンダ型ガス発生器１の作動時において、当該部分に未燃焼のガス発生剤６０が密集することが抑制可能となる。そのため、隔壁部５１が破断することで仕切り部材５０に形成された開口部が未燃焼のガス発生剤６０によって閉塞されてしまうことがなくなるため、当該部分におけるガスの流動抵抗を低減することが可能になる。したがって、ガス発生剤収容室Ｓ１にて発生したガスがよりスムーズにフィルタ室Ｓ２に流入することになり、燃焼室の内圧の上昇を効果的に抑制することができる。

[0103] しかしながら、上述した空洞を大きく構成し過ぎた場合には、ハウジングが大型化してしまうばかりでなく、逆に作動時における燃焼室の内圧の大幅な上昇を招いてしまうことが実験的に確認されている。これは、シリンダ型ガス発生器の作動初期段階においては、ガス発生剤の燃焼に伴って未燃焼の分解ガスが大量に発生することになるが、上述した空洞を大きく構成し過ぎた場合には、この未燃焼の分解ガスがガス発生剤収容室の内部に留まらず、隔壁部が破断することで仕切り部材に形成された開口部を介してフィルタ室に流入して当該フィルタ室に溜まり、その後、遅れてフィルタ室に流入した熱粒子によってこの未燃焼の分解ガスが着火されて爆発的に燃焼することに起因していると考えられる。

[0104] この点、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が、Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たすことにより、このような内圧上昇のメカニズムが発生することが抑制可能になり、これによって燃焼室の内圧の上昇を効果的に抑制することができることになる。

[0105] したがって、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１の如く、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たすこと

により、安定した動作が実現できるばかりでなく、作動時における燃焼室の内圧の上昇を効果的に抑制することが可能になるため、ハウジングの厚みをその分だけ薄型化することが可能になる。これにより、上述した如くの構造上の工夫により、シリンダ型ガス発生器１の軽量化ならびに製造コストの削減が図れることになる。

[0106] なお、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、点火器４０の点火部４２が、他の部材を介することなくガス発生剤６０に直接的に面するように構成されている。このように構成することにより、点火器４０の作動時において早期にガス発生剤６０が燃焼を開始するようになるため、点火器４０の作動開始直後における着火性の向上ならびにその際に発生する火力の増強を図ることが可能になる。

[0107] したがって、当該構成を採用することにより、多くのガス発生剤が一度に燃焼を開始するようにすることができ、より早期に仕切り部材５０に開口部が形成されることになる。そのため、ガス発生剤収容室Ｓ１にて発生したガスがよりスムーズにフィルタ室Ｓ２に流入することになり、燃焼室の内圧の上昇をさらに効果的に抑制することが可能になる。

[0108] また、燃焼室の内圧の上昇をさらに効果的に抑制するためには、フィルタ８０の中空部８１の直径をより大きくすること（たとえば当該直径を１１ｍｍ以上とすること）が好ましい。このように構成することにより、作動時において仕切り部材５０に形成される開口部の面積を大型化することが可能になるため、ガス発生剤収容室Ｓ１にて発生したガスがよりスムーズにフィルタ室Ｓ２に流入することになり、燃焼室の内圧の上昇をさらに効果的に抑制することが可能になる。

[0109] また、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１においては、上述したように、フィルタ室Ｓ２側に位置するコイルバネ７０の軸方向端部が、仕切り部材５０の内部に挿入されるように構成されている。このようにすれば、シリンダ型ガス発生器１の製造時において、当該コイルバネ７０を仕切り部材５０に組付けた状態で当該仕切り部材５０ごとハウジング本体１０に取付

けることが可能になるため、その製造が容易化する効果が得られる。

[0110] なお、前述の特開２００７－３１４１０２号公報（特許文献１）には、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１と同様に、ガス発生剤収容室の内部において仕切り部材とガス発生剤との間にコイルバネが介装されてなるシリンダ型ガス発生器が開示されている。しかしながら、当該公報に開示のコイルバネは、未燃焼のガス発生剤がフィルタ室に流入してしまうことを防止するために設けられたものであるため、本実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１に具備されたコイルバネ７０とは、その機能が全く異なるものである。現に、当該公報においては、上述した体積比に対する言及がないばかりでなく、当該コイルバネを設けることによって作動時における内圧の上昇の抑制が図られることについてもその記載がない。

[0111] （検証試験）

図４は、検証試験の試験条件および試験結果を纏めた表であり、図５は、当該検証試験の試験結果を示すグラフである。以下、これら図４および図５ならびに前述の図１を参照して、本発明者が実施した検証試験について説明する。

[0112] 検証試験においては、検証例１～６として、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１を種々変更してなるシリンダ型ガス発生器を実際に製造し、これを作動させることによって動作時における燃焼室の最大内圧を測定した。

[0113] 検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器は、いずれも上述した実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１の構成に準じたものとし、これら検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器において相互に異なるように構成した点は、基本的に図１に示すコイルバネ７０の軸方向長さＬ２のみである。ここで、ガス発生剤収容室Ｓ１の軸方向長さＬ１（より厳密には、ガス発生剤収容室Ｓ１のうちの燃焼制御部材４５が配置された部分を除く部分の軸方向長さ）が検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器において異なっている理由は、上述したコイルバネ７０の軸方向長さＬ２が異なっているためであり、ガス発生剤収容室Ｓ１のうちのガス発生剤６０が収容された部分の軸方向長さ

は、基本的に同じである。

[0114] なお、検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器に用いたガス発生剤６０は、いずれもＧＮ（グアニジン硝酸塩）およびＢＣＮ（塩基性硝酸銅）を主成分としたものであり、そのモル数は、いずれも０．４５ｍｏｌである。また、検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器に用いたハウジング本体１０の内径Ｒは、いずれも１７．４ｍｍであり、検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器に用いたコイルバネ７０の外径および内径は、それぞれ１６．２ｍｍおよび１４．６ｍｍである。

[0115] また、検証例１～６に係るシリンダ型ガス発生器の作動時における最大内圧の測定点は、フィルタ室Ｓ２に面する部分の閉塞部材３０の略中央部の位置とした（図１中に示す点Ｐ参照）。

[0116] ここで、検証例１，３，４に係るシリンダ型ガス発生器については、これらをそれぞれ２サンプルずつ準備し、検証例２，５，６に係るシリンダ型ガス発生器については、これらをそれぞれ１サンプルのみ準備した。なお、２サンプルずつ準備した検証例１，３，４に係るシリンダ型ガス発生器については、図５において、それぞれの燃焼室の最大内圧の平均値をグラフにプロットしている。

[0117] 図４および図５を参照して、検証試験の結果に基づけば、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１がそれぞれ０．０９３，０．１６４，０．２３１，０．２９１である検証例２～５に係るシリンダ型ガス発生器においては、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１がそれぞれ０．０１４，０．３２９である検証例１，６に係るシリンダ型ガス発生器に比較して、有意に燃焼室の最大内圧の低減が図られていることが確認された。具体的には、検証例１，６に係るシリンダ型ガス発生器の燃焼室の最大内圧がいずれも１００ＭＰａを超えているのに対し、検証例２～５に係るシリンダ型ガス発生器の燃焼室の最大内圧は、いずれも８０ＭＰａ未満に抑制されている。なお、図４に示す表においては、燃焼室の最大内圧が１００ＭＰａ未満に抑制されたものを「良」と評価し、燃焼室の最大内圧が１００ＭＰａを超えたものを「不可」と評価している。

[0118] 当該結果に基づけば、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たしていることにより、少なくとも燃焼室の最大内圧を１００ＭＰａ程度以下にまで抑制できることが理解される。また、当該効果をさらに確実ならしめるべく、燃焼室の最大内圧を８０ＭＰａ程度以下にまで抑制するためには、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が０．０８≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３１の条件を満たしていることが好ましく、さらに、当該効果をさらに確実ならしめるべく、燃焼室の最大内圧を７０ＭＰａ程度以下にまで抑制するためには、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が０．０９≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３０の条件を満たしていることが好ましいことが理解される。

[0119] なお、本検証試験において製造した構成のシリンダ型ガス発生器において、上述した体積比Ｖ２／Ｖ１が０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２が実際に満たされるコイルバネ７０の軸方向長さＬ１は、概ね５ｍｍ以上２５ｍｍ以下である。

[0120] 以上において説明した検証試験の結果に基づけば、上述した実施の形態に係るシリンダ型ガス発生器１とすることにより、安定した動作が実現できるばかりでなく、その構造上の工夫によって軽量化ならびに製造コストの削減が図られたガス発生器とすることができることが確認されたと言える。

[0121] （その他の形態）

上述した本発明の実施の形態においては、ハウジングの軸方向の一端部が金属製のホルダ部と樹脂製のコネクタ部とからなるホルダ組立体にて構成されてなるシリンダ型ガス発生器を例示して説明を行なったが、これに代えて、ハウジングの軸方向の一端部を金属製のホルダのみによって構成することとしてもよい。

[0122] また、上述した本発明の実施の形態においては、点火器の作動に依らずに自動発火するオートイグニッション剤を具備しないシリンダ型ガス発生器を例示して説明を行なったが、これを具備するようにシリンダ型ガス発生器を構成することとしてもよい。当該オートイグニッション剤は、ガス発生剤よりも低い温度で自然発火するものであり、シリンダ型ガス発生器が組み込ま

れたエアバッグ装置が装備された車両等において万が一火災等が発生した場合に、シリンダ型ガス発生器が外部から加熱されることによって異常動作が誘発されないようにするためのものである。このオートイグニッション剤をシリンダ型ガス発生器に設ける場合には、たとえば当該オートイグニッション剤を燃焼室内の空間であってかつ仕切り部材に当接するように配置すればよい。その場合、一例としては、オードイグニッションが、コイルバネと仕切り部材とによって挟み込まれることで固定されるようにすることができる。

[0123] また、上述した本発明の実施の形態においては、本発明をサイドエアバッグ装置に組み込まれるシリンダ型ガス発生器に適用した場合を例示して説明を行なったが、本発明の適用対象はこれに限られるものではなく、カーテンエアバッグ装置やニーエアバッグ装置、シートクッションエアバッグ装置等に組み込まれるシリンダ型ガス発生器や、シリンダ型ガス発生器と同様に長尺状の外形を有するいわゆるＴ字型ガス発生器にもその適用が可能である。

[0124] このように、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって画定され、また請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

符号の説明

[0125] １ シリンダ型ガス発生器、１０ ハウジング本体、１１ ガス噴出口、１２～１４ かしめ部、２０ ホルダ組立体、２０Ａ ホルダ部、２０Ｂ コネクタ部、２１ 第１胴部、２２ 環状突部、２３ａ 収容部、２３ｂ かしめ部、２４ 第２胴部、２５ 筒状部、２６ 環状段差面、２７ シール部材、３０ 閉塞部材、４０ 点火器、４１ 基部、４２ 点火部、４３ 端子ピン、４５ 燃焼制御部材、４５ａ 環状凹部、５０ 仕切り部材、５１ 隔壁部、５１ａ スコア、５２ 環状壁部、６０ ガス発生剤、７０ コイルバネ、７１ 円筒状部、７２ 押圧部、８０ フィルタ、８１ 中空部、９０ 溶接部、Ｓ１ ガス発生剤収容室、Ｓ１Ａ 非充填空間、Ｓ１

Ｂ　充填空間、Ｓ２　フィルタ室。

請求の範囲

[請求項1] ガス発生剤が収容されたガス発生剤収容室およびフィルタが配置されたフィルタ室を内部に含み、軸方向の一端部および他端部が閉塞された長尺筒状のハウジングと、

前記ハウジングの前記一端部側の位置に前記ガス発生剤収容室が形成されるとともに、前記ハウジングの前記他端部側の位置に前記フィルタ室が形成されるように、前記ハウジングの内部の空間を軸方向に仕切る仕切り部材と、

前記ガス発生剤を燃焼させるために前記ハウジングの前記一端部に組付けられた点火器と、

前記仕切り部材と前記ガス発生剤との間に介装されることで前記ガス発生剤収容室に収容され、前記ガス発生剤を前記仕切り部材から離間させつつ前記ガス発生剤を前記ハウジングの前記一端部側に向けて付勢することで前記ガス発生剤を前記ガス発生剤収容室の内部において固定するコイルバネとを備え、

前記ガス発生剤収容室の体積をＶ１とし、前記コイルバネが配置されることで前記ガス発生剤収容室の内部において前記ガス発生剤が配置されない空間である非充填空間の体積をＶ２とした場合に、０．０５≦Ｖ２／Ｖ１≦０．３２の条件を満たしている、ガス発生器。

[請求項2] 前記点火器が、点火薬が収容された点火部を有し、

前記点火部が、他の部材を介することなく前記ガス発生剤に面している、請求項１に記載のガス発生器。

[請求項3] 前記コイルバネが、前記仕切り部材側に位置する円筒状部と、前記円筒状部の前記ガス発生剤側の端部に位置することで前記ガス発生剤を前記ハウジングの前記一端部側に向けて押圧する押圧部とを含んでいる、請求項１または２に記載のガス発生器。

[請求項4] 前記仕切り部材が、前記ハウジングの軸方向に直交するように配置された隔壁部と、前記隔壁部の周縁から前記ハウジングの前記一端部

側に向けて立設された環状壁部とを有する有底筒状の部材からなり、

前記ハウジングの前記他端部側に位置する前記コイルバネの軸方向端部が、少なくとも前記仕切り部材の内部に挿入されている、請求項１から３のいずれかに記載のガス発生器。

[図1]

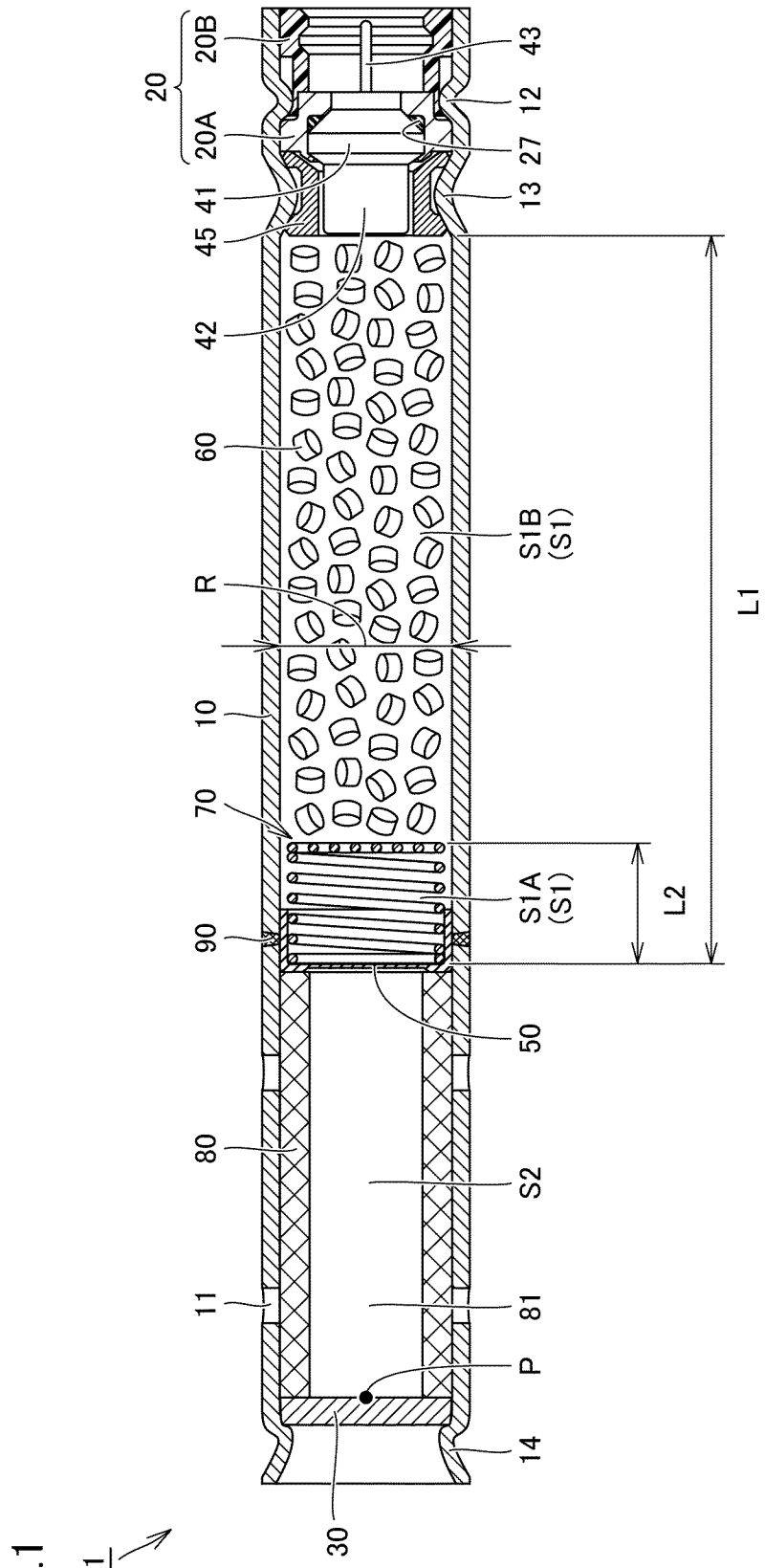
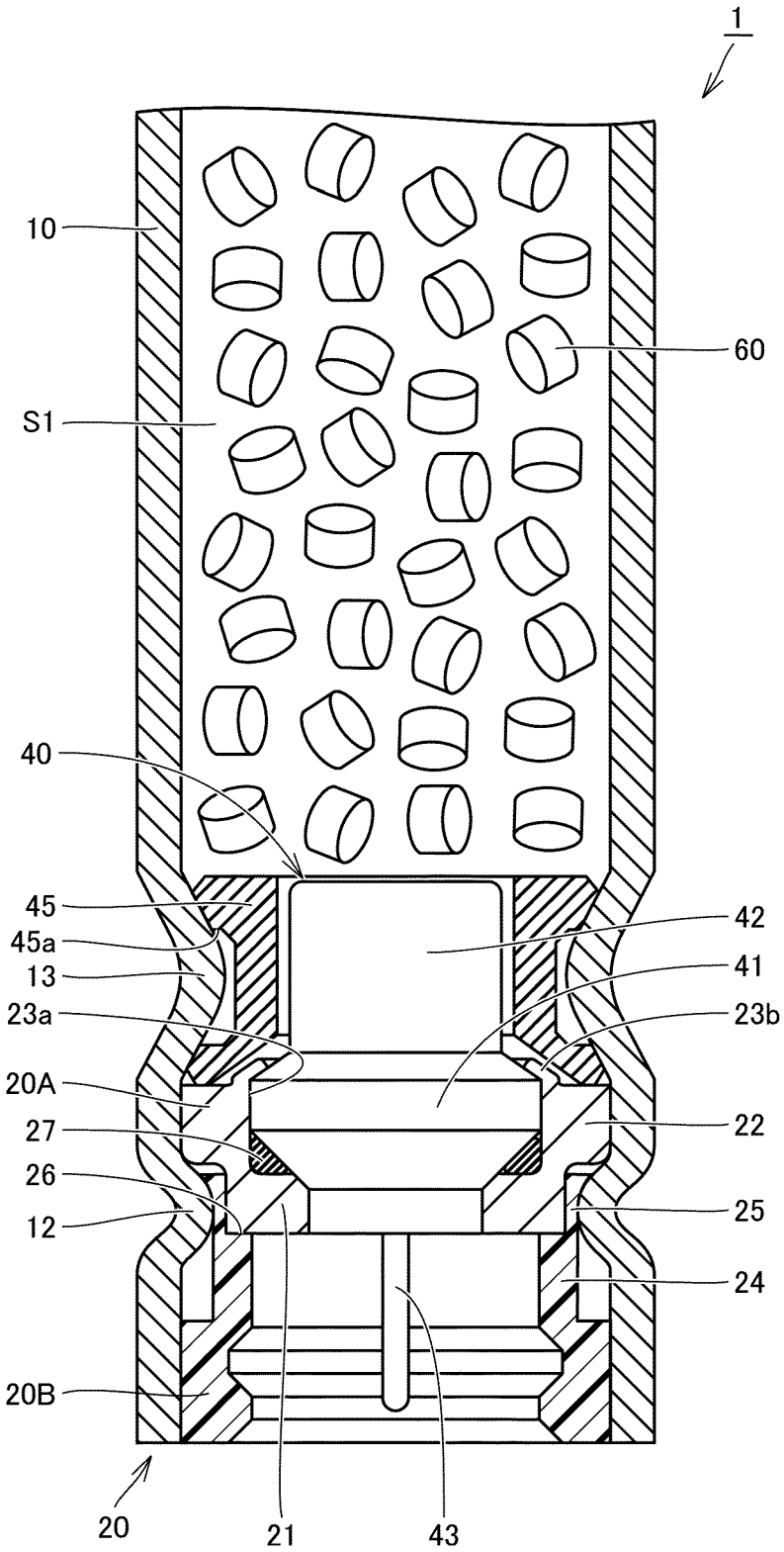

20
20B
20A
43
12
27
13
41
45
42
60
S1B
(S1)
R
L1
10
70
S1A
(S1)
L2
90
50
80
S2
11
81
P
14
30
1

FIG.1

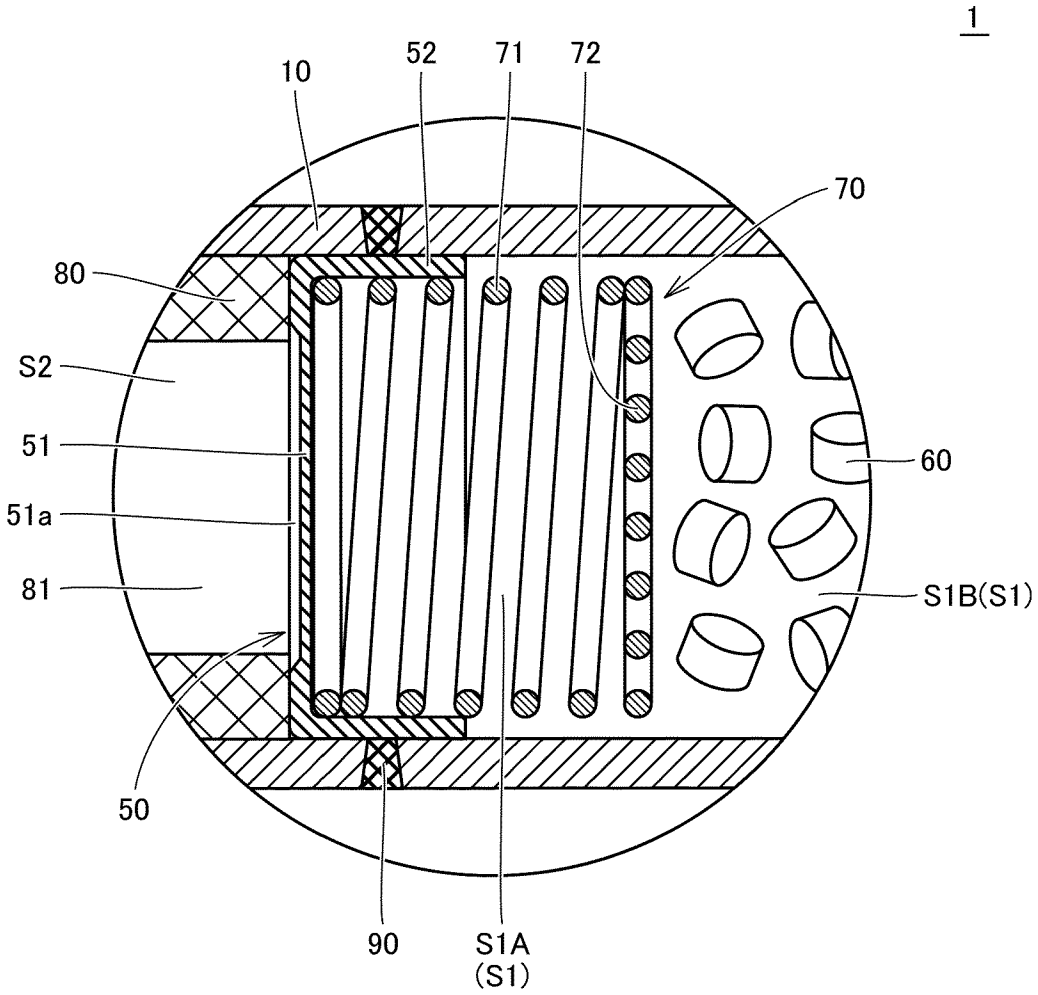
[図2]

FIG.2


1
10
60
S1
40
45
45a
13
23a
20A
27
26
12
20B
20
21
43
42
41
23b
22
25
24

[図3]

FIG.3



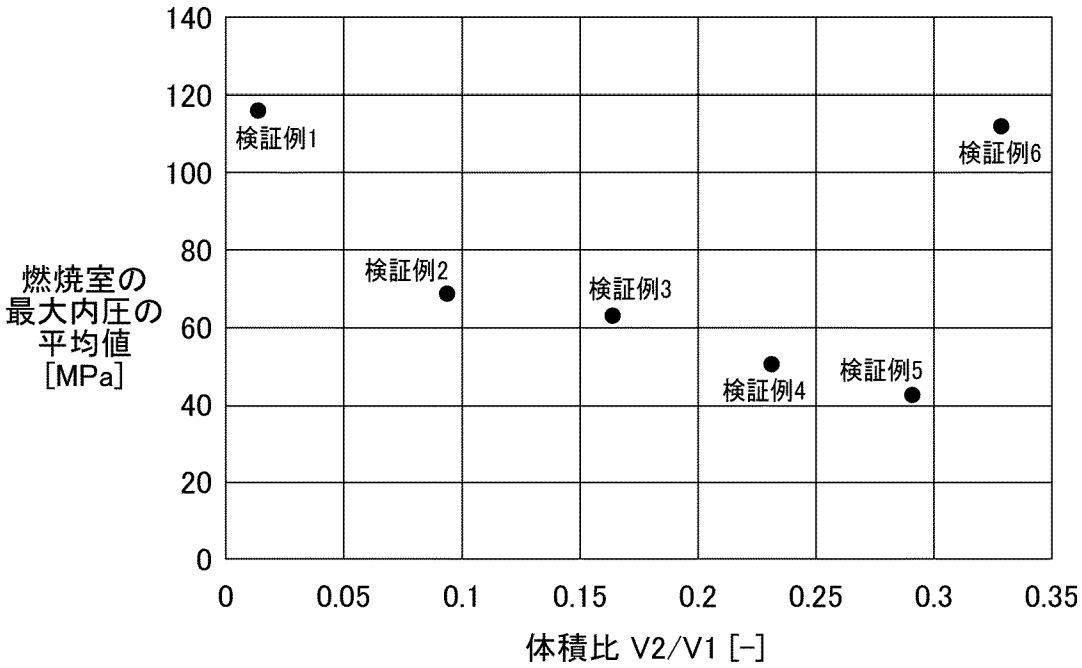
[図4]

FIG.4

		ガス発生剤収容室の内径 R [mm]	ガス発生剤収容室の軸方向長さ L1 [mm]	コイルバネの軸方向長さ L2 [mm]	ガス発生剤収容室の体積 V1 [mm^3]	非充填空間の体積 V2 [mm^3]	体積比 V2/V1 [-]	燃焼室の最大内圧 [MPa]	燃焼室の最大内圧の平均値 [MPa]	評価
検証例1	1-1	17.4	59.0	0.8	14029.4	190.2	0.014	116.9	115.6	不可
	1-2							114.2		
検証例2	2-1	17.4	64.2	6.0	15265.9	1426.7	0.093	68.4	68.4	良
検証例3	3-1	17.4	71.5	11.7	17011.3	2782.1	0.164	76.1	62.6	良
	3-2							49.1		
検証例4	4-1	17.4	77.8	18.0	18509.3	4280.2	0.231	50.5	50.2	良
	4-2							50.0		
検証例5	5-1	17.4	84.4	24.6	20078.7	5849.6	0.291	42.1	42.1	良
検証例6	6-1	17.4	89.1	29.3	21196.3	6967.2	0.329	111.4	111.4	不可

[図5]

FIG.5


140
120
100
80
60
40
20
0
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
燃焼室の
最大内圧の
平均値
[MPa]
体積比 V2/V1 [-]
検証例1
検証例2
検証例3
検証例4
検証例5
検証例6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/000773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 21/264(2006.01)i; ***B01J 7/00***(2006.01)i
FI: B60R21/264; B01J7/00 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R21/264; B01J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-314102 A (NIPPON KAYAKU CO LTD) 06 December 2007 (2007-12-06) paragraphs [0016]-[0027], fig. 1-2	1
Y	paragraphs [0016]-[0027], fig. 1-2	2-4
Y	WO 2020/149399 A1 (NIPPON KAYAKU CO LTD) 23 July 2020 (2020-07-23) paragraphs [0026]-[0028], fig. 1	2-4
Y	JP 2017-193192 A (NIPPON KAYAKU CO LTD) 26 October 2017 (2017-10-26) paragraphs [0050]-[0052], [0076], fig. 2-3	3-4
A	JP 2011-031763 A (NIPPON KAYAKU CO LTD) 17 February 2011 (2011-02-17)	1-4
A	JP 2007-099266 A (KEY SAFETY SYSTEMS INC) 19 April 2007 (2007-04-19)	1-4
A	JP 2020-504002 A (KEY SAFETY SYSTEMS INC) 06 February 2020 (2020-02-06)	1-4
P, A	WO 2022/138134 A1 (NIPPON KAYAKU CO LTD) 30 June 2022 (2022-06-30)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 March 2023	**04 April 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/000773

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-314102 A	06 December 2007	(Family: none)	
WO 2020/149399 A1	23 July 2020	JP 2020-116968 A DE 112020000441 T5 CN 113661097 A US 2022/0126784 A1 paragraphs [0029]-[0031], fig. 1	
JP 2017-193192 A	26 October 2017	(Family: none)	
JP 2011-031763 A	17 February 2011	(Family: none)	
JP 2007-099266 A	19 April 2007	WO 2007/041005 A1 EP 1769980 A2 CN 1944115 A KR 10-2007-0037685 A US 2007/0075535 A1	
JP 2020-504002 A	06 February 2020	WO 2018/125526 A1 DE 112017006655 T5 CN 110139781 A US 2019/0337481 A1	
WO 2022/138134 A1	30 June 2022	JP 2022-102514 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/000773

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60R 21/264(2006.01)i; B01J 7/00(2006.01)i
FI: B60R21/264; B01J7/00 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60R21/264; B01J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2007-314102 A (日本化薬株式会社) 06.12.2007 (2007-12-06) [0016]-[0027], 図1-図2	1
Y	[0016]-[0027], 図1-図2	2-4
Y	WO 2020/149399 A1 (日本化薬株式会社) 23.07.2020 (2020-07-23) [0026]-[0028], 図1	2-4
Y	JP 2017-193192 A (日本化薬株式会社) 26.10.2017 (2017-10-26) [0050]-[0052], [0076], 図2-図3	3-4
A	JP 2011-031763 A (日本化薬株式会社) 17.02.2011 (2011-02-17)	1-4
A	JP 2007-099266 A (キー　セーフティー　システムズ、　インコーポレイテッド) 19.04.2007 (2007-04-19)	1-4
A	JP 2020-504002 A (キー　セーフティー　システムズ、　インコーポレイテッド) 06.02.2020 (2020-02-06)	1-4
P, A	WO 2022/138134 A1 (日本化薬株式会社) 30.06.2022 (2022-06-30)	1-4

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.03.2023	04.04.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
神田　泰貴 3Q 4754

電話番号 03-3581-1101 内線 3339

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/000773

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-314102 A	06.12.2007	（ファミリーなし）	
WO 2020/149399 A1	23.07.2020	JP 2020-116968 A DE 112020000441 T5 CN 113661097 A US 2022/0126784 A1 [0029]-[0031], FIG. 1	
JP 2017-193192 A	26.10.2017	（ファミリーなし）	
JP 2011-031763 A	17.02.2011	（ファミリーなし）	
JP 2007-099266 A	19.04.2007	WO 2007/041005 A1 EP 1769980 A2 CN 1944115 A KR 10-2007-0037685 A US 2007/0075535 A1	
JP 2020-504002 A	06.02.2020	WO 2018/125526 A1 DE 112017006655 T5 CN 110139781 A US 2019/0337481 A1	
WO 2022/138134 A1	30.06.2022	JP 2022-102514 A	