

(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  
2012 年 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2012/008161 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C06C 7/00* (2006.01) *B60R 22/46* (2006.01)  
*B60R 21/264* (2006.01) *C06B 27/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004023
- (22) 国際出願日: 2011 年 7 月 14 日(14.07.2011)
- (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 2010-160464 2010 年 7 月 15 日(15.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本化薬株式会社 (NIPPONKAYAKU KABUSHIKIKAIISHA) [JP/JP]; 〒1028172 東京都千代田区富士見 1 丁目 1 1 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福元 麻衣子 (FUKUMOTO, Maiko) [JP/JP]; 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富 3 9 0 3 - 3 9 日本化薬

株式会社 姫路工場内 Hyogo (JP). 木村 歩 (KIMURA, Ayumu) [JP/JP]; 〒1028172 東京都千代田区富士見 1 丁目 1 1 番 2 号 日本化薬株式会社内 Tokyo (JP).

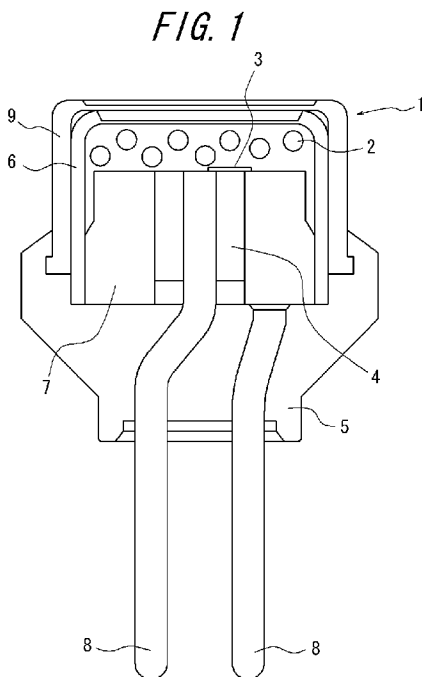
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: IGNITING POWDER COMPOSITION FOR IGNITERS

(54) 発明の名称: 点火器用点火薬組成物

[図1]



(57) Abstract: Provided is an igniting powder composition which satisfies the current ignition sensitivity required for the igniting powder to be used in igniters that are actuated by an electric signal and which exhibits reduced friction sensitivity. An igniting powder composition for igniters, characterized by being prepared by blending together (A) a metal hydride, (B) at least one kind of metal powder selected from the group consisting of tungsten powder, molybdenum powder, aluminum powder, titanium powder and magnesium powder, and (C) a perchloric acid salt.

(57) 要約: 電気信号により起動する点火器における点火薬として、要求される電流発火感度を満たし、尚且つ、摩擦感度が低減された点火器用点火薬組成物を提供することを課題とする。金属水素化物 (A); タングステン粉末、モリブデン粉末、アルミニウム粉末、チタン粉末、及びマグネシウム粉末からなる群から選択される 1 種以上である金属粉末 (B); 並びに過塩素酸塩 (C) を点火器用点火薬組成物として配合することを特徴とする。



MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 点火器用点火薬組成物

### 技術分野

[0001] 本発明は、点火器用点火薬組成物及び該点火薬組成物を用いた点火器に関し、さらに詳しくは、電気雷管又は自動車に装備されるエアバック等を使用される点火器用点火薬組成物及び該点火薬組成物を用いた点火器（いわゆるスクイブ）に関し、特には要求される電流発火感度を満たしながら、摩擦感度を低減した点火器用点火薬組成物及び該点火薬組成物を用いた点火器に関するものである。

### 背景技術

[0002] エアバックやシートベルトプリテンショナー等の自動車の安全装置に使用されるガス発生器に搭載される点火器として、従来から種々の点火器が開発されている。このような点火器には、一般に微小な電気エネルギーで発火する点火薬が装填されており、該点火薬は電気信号から変換された熱エネルギーに迅速に応答し、ガス発生器を点火起動させる機能を担っている。点火薬として具体的には、ジルコニウム粉末及び過塩素酸カリウムの混合物（Z P P）や、ジルコニウム粉末、タングステン粉末、及び過塩素酸カリウムの混合物（Z W P P）等を点火器用点火薬組成物として用いる手法が行われている。更に、安全装置の性能向上の要求や、ガス発生器用点火器の製造工程の安全性向上の要求に応えるために、様々な点火薬の開発が進められている。

[0003] 例えば、特許文献 1 には、ジルコニウム粉末及び酸化剤の混合物の爆薬組成物に、燃焼促進剤として水素化チタン等を添加することを特徴とする技術が開示されている。しかしながら特許文献 1 は、単一分起爆用装薬においてジルコニウムを必須成分として含む単一分起爆用装薬であり、発火において十分な熱量を確保した点火薬組成物を得ることに関するものであり、点火薬の摩擦感度の低減を課題とするものではない。

[0004] 点火器用点火薬組成物における摩擦感度を低減させて、点火器製造工程上

の安全性を確保する方法として、特許文献2には、金属粉末に過塩素酸カリウム及び硝酸カリウムを含有した点火器用点火薬組成物が、摩擦感度が低減した点火薬となることが記載されている。すなわち特許文献2に記載の発明は従来の点火薬に対し、硝酸カリウムを添加することで摩擦感度を低減させるものである。

[0005] ところで、点火器用点火薬組成物に用いることができる金属粉末は、一般に微細化するほど電流発火感度が向上することが知られているが、その一方で製造時の取り扱いにおける誤発火の危険性が増し、その安全性の低下が問題となっていた。特に、点火薬に含有される金属粉末として汎用されているジルコニウム粉末は、発火性能に優れる反面、製造時の取り扱いにおける誤発火の危険性が高いことが知られている。

このような問題に対して、特許文献3には、金属粉末を形成する金属粒子の形状を鱗片形状とすることで、電流発火感度を維持しつつ、取り扱い時の安全性の低下を抑制する技術が開示されている。しかしながらこの技術は、金属粉末を特殊な形状とすることが必要であり、金属粉末の製造制御が困難であるとともに、製造コストが高くなるという欠点がある。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特表2007-518655号公報

特許文献2：特開2009-120424号公報

特許文献3：特開2001-348291号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 通常、点火器用点火薬組成物を製造する際に、その取り扱い上の安全性を向上させるためには、摩擦感度を低減し、点火器用点火薬組成物を鈍感化させることが望まれる。しかしながら、点火器用点火薬組成物の摩擦感度を低減した場合、その電流発火感度も同時に低減されてしまうことが問題で

あった。

[0008] 本発明の目的は、上記従来技術の問題を解決し、要求される電流発火感度を満たしながら、摩擦感度を低減することが可能な点火器用点火薬組成物を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、金属水素化物（A）；タングステン粉末、モリブデン粉末、アルミニウム粉末、チタン粉末、及びマグネシウム粉末からなる群から選択される１種以上である金属粉末（B）；並びに過塩素酸塩（C）を点火器用点火薬組成物として配合することで、点火器用点火薬組成物の要求される電流発火感度を満たしながら、摩擦感度を低減することができることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0010] 即ち、本発明は以下の（１）～（８）に係る内容に関する。

（１）金属水素化物（A）；タングステン粉末、モリブデン粉末、アルミニウム粉末、チタン粉末、及びマグネシウム粉末からなる群から選択される１種以上である金属粉末（B）；並びに過塩素酸塩（C）を含有する点火器用点火薬組成物。

（２）前記金属水素化物（A）が、水素化ジルコニウム及び／又は水素化チタンを含有する前記（１）に記載の点火器用点火薬組成物。

（３）前記金属粉末（B）が、タングステン粉末を含有する前記（１）または（２）のいずれかに記載の点火器用点火薬組成物。

（４）前記金属水素化物（A）を１０～５０質量％含有することを特徴とする前記（１）～（３）のいずれか的一项に記載の点火器用点火薬組成物。

（５）前記金属水素化物（A）を１０～５０質量％、前記金属粉末（B）を１０～５０質量％、並びに前記過塩素酸塩（C）を２０～７０質量％含有してなることを特徴とする前記（１）～（４）のいずれか一项に記載の点火器用点火薬組成物。

（６）前記（１）～（５）のいずれか一项に記載の点火器用点火薬組成物を

用いることを特徴とする点火器。

(7) 前記(6)に記載の点火器を用いたことを特徴とするシートベルトプリテンショナー用ガス発生器。

(8) 前記(6)に記載の点火器を用いたことを特徴とするエアバッグ用ガス発生器。

## 発明の効果

[0011] 本発明に係る点火器用点火薬組成物は、点火薬として要求される電流発火感度を満たしながら、摩擦感度が低減された点火器用点火薬を提供することができる。摩擦感度が低減されたことにより、点火薬及び点火器製造時に問題となっていた摩擦による点火薬の誤発火の事故を未然に防ぐことができる。したがって、点火器製造工程の安全性を向上させることができると共に、迅速な応答性を有する点火器を製造することができる。また、かかる点火器用点火薬組成物を装填した点火器を用いたシートベルトプリテンショナー用ガス発生器、及びエアバッグ用ガス発生器を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の点火器の一例を示す断面図である。

[図2]本発明のシートベルトプリテンショナー用ガス発生器の一例を示す断面図である。

[図3]本発明のエアバッグ用ガス発生器の一例を示す断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 本発明の点火器用点火薬組成物は、金属水素化物(A)；タングステン粉末、モリブデン粉末、アルミニウム粉末、チタン粉末、及びマグネシウム粉末からなる群から選択される1種以上である金属粉末(B)；並びに過塩素酸塩(C)を含有することを特徴とする。

[0014] 以下に、本発明の点火器用点火薬組成物を更に詳細に説明する。

本発明に使用される金属水素化物(A)は、燃焼成分として機能するものである。すなわち点火過程において酸化作用を受け発熱すると共に、金属熱粒子及び熱ガスを供する機能を担う。

本発明に用いられる金属水素化物（Ａ）としては、水素化ジルコニウム、水素化チタン、水素化アルミニウム、水素化マグネシウム、水素化カルシウム等が挙げられる。これら金属水素化物（Ａ）は、１種単独で使用してもよいし、２種以上を混合して使用してもよい。点火薬組成物としての安定性、取り扱い容易性の観点から、水素化ジルコニウム及び／又は水素化チタンが好ましく、特に水素化ジルコニウムが好ましい。

当該金属水素化物（Ａ）の粒径は、迅速な着火応答性に関する電流発火感度に影響するものであり、点火器の要求性能に応じ適宜設定されるものである。用いる粒径は１～１０μmであることが好ましい。

本発明の点火器用点火薬組成物における金属水素化物（Ａ）の含有率は、１０～５０質量％が好ましい。より好ましくは１０～４０質量％の範囲である。金属水素化物（Ａ）の含有量が１０質量％未満では、十分な出力が得られず、５０質量％を超えると、点火器用点火薬組成物に要求される電流発火感度を満たさないおそれがある。

[0015] 本発明に使用される金属粉末（Ｂ）は、燃焼成分として機能するものである。本発明に用いられる金属粉末（Ｂ）は、タングステン粉末、アルミニウム粉末、マグネシウム粉末、チタン粉末、モリブデン粉末から選択される金属粉末（Ｂ）である。これら金属粉末（Ｂ）は、１種単独で使用してもよく、また２種以上を混合して使用してもよい。当該金属粉末（Ｂ）は、点火燃焼過程において含有量の一部もしくは全量が酸化作用を受け、発熱すると共に、金属熱粒子を生成する機能を有する。当該金属粉末（Ｂ）としては、上記点火器用点火薬組成物の摩擦感度を低減し、製造時の取り扱いを容易にする観点から、タングステン粉末、またはモリブデン粉末を使用するのが好ましく、特にタングステン粉末の使用がより好ましい。なお、金属粉末（Ｂ）は、公知の方法により形成される球状形状が好適に使用される。当該金属粉末（Ｂ）の粒径は、迅速な着火応答性に関する電流発火感度に影響するものであり、点火器の要求性能に応じ適宜設定されるものである。用いる金属粉末（Ｂ）の粒径は０．０１～５μmであることが好ましい。

本発明の点火器用点火薬組成物に用いる金属粉末（Ｂ）の含有率は、点火器用点火薬組成物中、１０～５０質量％の範囲であることが好ましく、１５～４５質量％の範囲であることが更に好ましい。金属粉末（Ｂ）の含有率が１０質量％未満では、要求される電流発火感度を満たさないおそれがあり、一方、５０質量％を超えると、出力が下がるおそれがある。

[0016] 本発明の点火器用点火薬組成物には過塩素酸塩（Ｃ）が用いられ、この過塩素酸塩（Ｃ）は酸化剤として機能し、上記金属水素化物（Ａ）及び金属粉末（Ｂ）を酸化させる機能を担うものである。当該過塩素酸塩（Ｃ）としては、アルカリ金属過塩素酸塩、アルカリ土類金属過塩素酸塩、過塩素酸アンモニウム等が挙げられる。特にアルカリ金属過塩素酸塩が好ましく、過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウムが好適に使用される。

当該点火器用点火薬組成物における過塩素酸塩（Ｃ）の含有率は、２０～７０質量％が好ましく、２５～６０質量％の範囲であることが更に好ましい。過塩素酸塩（Ｃ）の含有率が２０質量％未満では、十分な出力が得られず、一方、７０質量％を超えると、点火器用点火薬組成物に要求される電流発火感度を満たさないおそれがある。

[0017] 本発明の点火器用点火薬組成物は、金属水素化物（Ａ）が１０～５０質量％、金属粉末（Ｂ）が１０～５０質量％、並びに過塩素酸塩（Ｃ）が２０～７０質量％の範囲であることが好ましく、金属水素化物（Ａ）が１０～４０質量％、前記金属粉末（Ｂ）が１５～４５質量％、及び過塩素酸塩（Ｃ）が２５～６０質量％の範囲であることが更に好ましい。

本発明の点火器用点火薬組成物は、より好ましくは、金属水素化物（Ａ）が水素化ジルコニウム及び／又は水素化チタンであり、金属粉末（Ｂ）がタングステン粉末またはモリブデン粉末であり、過塩素酸塩（Ｃ）が過塩素酸カリウムである。

当該点火薬組成物として特に好ましい具体例としては、水素化ジルコニウム、タングステン、過塩素酸カリウムを含有する組成物が挙げられる。この場合、水素化ジルコニウム１０～５０質量％、タングステンを１０～５０質



量%、過塩素酸カリウムを20～70質量%を含有する組成物とすることが好ましい。また別の好ましい態様としては、水素化チタン、タングステン、過塩素酸カリウムを含有する組成物が挙げられる。この場合、水素化チタン10～50質量%、タングステンを10～50質量%、過塩素酸カリウムを20～70質量%を含有する組成物とすることが好ましい。

[0018] 本発明の点火器用点火薬組成物は、更に任意成分として、他の金属粉末、他の酸化剤、塩基性物質、バインダ、配合剤類等を添加することができる。

[0019] 本発明において、金属粉末（B）に加えて、任意に他の金属粉末を添加し、混合金属粉末として使用することができる。その他の金属粉末としては、ジルコニウム粉末、マグナリウム粉末、銅粉末、ベリリウム粉末等を適用することができる。なお、他の金属粉末の添加量は点火器用点火薬組成物中において、10質量%以下であることが好ましい。

[0020] また、本発明の点火器用点火薬組成物は、過塩素酸塩（C）に加えて、任意に他の酸化剤を含有することができる。他の酸化剤として、具体的には、硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸ストロンチウム、塩基性硝酸銅、硝酸マグネシウム、硝酸アンモニウム等の硝酸塩類、塩素酸ナトリウム、塩素酸カリウム、塩素酸マグネシウム、塩素酸カルシウム、塩素酸ストロンチウム、塩素酸アンモニウム等の塩素酸塩類が挙げられる。これら他の酸化剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。特に、過塩素酸塩（C）類と硝酸塩類との混合酸化剤は、電流発火感度の維持と摩擦感度の低減作用の両立作用を有することが期待され、本願に係る点火薬組成物の効果向上作用が期待されるため好ましい。なお他の酸化剤の含有率は、点火器用点火薬組成物中において30質量%以下であることが好ましい。

[0021] 本発明の点火器用点火薬組成物は、更に任意の塩基性物質を含有することが好ましい。該塩基性物質を配合することで、点火器の金属部分の腐食を抑制することができる。具体的には、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化ルビジウム、水酸化セシウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化ストロンチウム、水酸化バリウム、水酸化アルミ

ニウム等の金属水酸化物、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化ルビジウム、酸化セシウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、酸化亜鉛、酸化タリウム、酸化セシウム等の金属酸化物、過酸化リチウム、過酸化ナトリウム、過酸化カリウム、過酸化ルビジウム、過酸化セシウム、過酸化マグネシウム、過酸化カルシウム、過酸化ストロンチウム、過酸化バリウム等の金属過酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸ルビジウム、炭酸セシウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム等の金属炭酸塩等が挙げられる。これら塩基性物質は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。また、これらの塩基性物質は、水溶性であってもよいし、非水溶性であってもよい。これらの中でも金属酸化物が好ましく、中でも酸化マグネシウムが特に好ましい。

なお、塩基性物質の含有率は、点火器用点火薬組成物中、10質量%以下であることが好ましい。点火薬組成物のバランスを考慮すると、5質量%以下であることが更に好ましい。

[0022] 本発明の点火器用点火薬組成物は、更にバインダを含有することが好ましい。該バインダを配合することで、点火器用点火薬組成物を成形体とする際に、破壊強度及びその他の機械的性質を改善することができる、具体的には、カルボキシメチルセルロースの金属塩、ヒドロキシエチルセルロース、酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、酢酸酪酸セルロース、ニトロセルロース、グアガム、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、デンプンなどの多糖誘導体、ステアリン酸塩、フッ素ゴム、SBSゴム等の有機バインダが挙げられる。これらバインダは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。

なお、バインダの含有率は、点火器用点火薬組成物中、5質量%以下であることが好ましい。

本発明において、バインダはそのまま当該点火薬組成物に混用して用いてもよく、バインダに適当な溶剤を添加し、当該点火薬組成物に混用する方法

を用いてもよい。上記溶剤は、バインダに対して不活性であり、分散性に優れるもの、又は良溶解性を示すものであれば特に問題なく使用することができる。一方、乾燥工程において揮散しやすい物性が製造工程上で好ましく、炭化水素類、エステル類、ケトン類等の揮発性の有機溶剤が好適に用いられる。

[0023] 本発明の点火器用点火薬組成物は、金属水素化物（A）、金属粉末（B）、過塩素酸塩（C）に、必要に応じて適宜選択した各種任意成分を配合して、混合することにより粉末状の点火器用点火薬を製造することができる。若しくは各組成物成分の混合物を造粒し、顆粒成形体として点火器用点火薬を製造することもできる。

[0024] 本発明の点火器用点火薬の製造において、混合方法の一例としては、金属水素化物（A）、金属粉末（B）、過塩素酸塩（C）、及び任意成分を混合機にて混合することで、これらの混合物を得ることができる。また別の態様として、金属水素化物（A）、金属粉末（B）の混合物に、更にその他の金属粉末等の任意成分を添加した混合物に、溶剤に溶解したバインダを添加し、これを混合機にて混合する。その後、過塩素酸塩（C）、及び任意のその他の酸化剤、塩基性物質等を添加し、さらに混合してこれらの混合物を得る方法が挙げられる。

[0025] 造粒方法としては、バインダ成分を添加し混合工程を経て得られた混合物を、パレット上にとり風晒した後、篩に通して顆粒を得る方法が挙げられる。得られる顆粒の粒径は用いる篩のメッシュのサイズにより決定されるが、本発明の点火器用点火薬組成物においては、その粒径が1.0 mm以下の範囲であることが好ましく、0.8 mm以下の範囲であることが更に好ましい。また、顆粒をある容積に計量する場合においては、粒径が揃っていることが好ましいが、メッシュが粗すぎると粒径が揃わず、メッシュが細かすぎると混合物がパスしにくい。よって、メッシュのサイズはこのことを考慮して決めるべきである。

[0026] 上述したように、点火薬を調製するためには、混合工程、造粒工程に加え

、各原料成分の計量や移送など、点火薬組成物への機械的接触や物理的移動を伴う操作工程を経由するものであり、鋭敏な摩擦感度を有する点火薬の製造には慎重な取扱いが要求される。本発明の点火器用点火薬組成物は、摩擦感度が低減されており、製造工程における取扱い安全性が大いに向上する物性であり、顕著に優れた効果を有するものである。

[0027] 本発明の点火器用点火薬組成物は、電流発火感度を維持しながら、摩擦感度を低減することを達成できるものである。したがって点火薬調製工程の安全性を向上させる効果を有すると共に、当該点火薬を点火器に採用することにより、点火器として迅速な応答性を確保しつつ、点火器製造工程における安全性を確保することを可能とするものである。したがって本発明は、上述した点火器用点火薬組成物を用いた点火器を包含するものである。本発明の点火器は、上記点火器用点火薬組成物を用いる以外、特に制限はなく、公知の方法により製造することができる。

[0028] 以下に、図1を参照して本発明の点火器を詳細に説明する。

図1は、本発明の点火器の一例の断面図である。図1に示した点火器1は、点火薬2を格納するカップ体6と、カップ体6を格納するカバー体9、外部と電氣的に接続するための電極ピン8が絶縁体4により固定された塞栓7と、各電極ピン8間に接続され点火薬2に接する電橋線3とを備える。塞栓7とカップ体6の接合部、及び塞栓7と電極ピン8の接合部は絶縁樹脂5により覆われて保護されている。なお、本発明の点火器1は、更に点火器に通常用いられる公知の部品を備えることができる。ここで、本発明の点火器1は、点火薬2に、上述した本発明の点火器用点火薬組成物、またはその成形体である点火薬を用いることを要する。

[0029] 図1の点火器1の作動について説明する。車両の衝突をセンサー（図示せず）が感知すると、コントロールユニット（作動器；図示せず）に信号を送り、この信号を検知したコントロールユニットから電極ピン8に通電される。この通電電流により電橋線3がジュール熱を発し、この熱によって電橋線3に接触する点火薬2が発火し、その発熱エネルギー及び発生圧力により力

ップ体 6 を破断し、火炎を当該点火器 1 の外部に放出することにより点火器として機能するものである。すなわち点火薬 2 は、電橋線 3 の発熱により迅速に点火する発火感度性能が要求されるものである。

[0030] 次に、当該点火器 1 の一般的な製造方法を説明する。

塞栓 7 に電極ピン 8 及び電橋線 3 等を装着した塞栓組立て体を、点火薬 2 を充填したカップ体 6 に挿入して固定する。その後、カップ体 6 の外周にカバー体 9 を被せ、絶縁樹脂 5 でモールド固定することにより当該点火器 1 が製造することができる。点火薬 2 は、計量工程、カップ体 6 への装填工程、塞栓組立て体の挿入工程、及び塞栓固定工程において、物理的移動及び機械的接触摩擦過程を経由して、当該点火器 1 が製造される。

本発明の点火器用点火薬組成物は、従来汎用されている点火薬と同等の電流発火感度が維持されており、迅速な点火特性を有する。更に摩擦感度が低減されており、点火器の製造工程における取扱い安全性において大いに向上する物性である。すなわち、本発明の点火薬組成物は、点火器に採用することにより、製造安全性が向上すると共に、点火器感度において規定の性能を満たす点火器を提供できるものである。

[0031] ところで、本発明は前記点火器を用いたガス発生器を含む。当該ガス発生器は、シートベルトプリテンショナーの起動に用いられる小型ガス発生器として好適に使用されるものである。また、エアバッグ展開用のガス発生器として好適に使用されるものである。

図 2 を参照して本発明のガス発生器を詳細に説明する。図 2 は、本発明の点火器を用いたシートベルトプリテンショナー用ガス発生器の一例の断面図である。図 2 に示したガス発生器 11 は、燃焼によりガスを発生するガス発生剤 12 を格納するカップ体 13 と、カップ体 13 の内側に配置され、外部と電氣的に接続するための電極ピン 16 を備え、通電によりガス発生剤 12 を着火させる点火器 14 と、カップ体 13 と点火器 14 を固定するホルダー 15 とを備える。なお、ガス発生器 11 は、更にガス発生器に通常用いられる公知の部品を備えることができる。

[0032] 図2のガス発生器11の作動について説明する。センサー（図示せず）が衝突を感知すると、コントロールユニット（作動器）（図示せず）に信号を送り、この信号を検知したコントロールユニットから電極ピン16に通電する。これを受けて点火器14に内在する電橋線が発熱し、この熱によって点火器14に装填される点火薬が発火し、火炎が点火器14のカップ体13内側へ放出される。この火炎によりガス発生剤12が燃焼して多量のガスを発生させる。発生した多量のガスは、シートベルトプリテンショナー（図示せず）に導入され、シートベルトプリテンショナー内の圧力を上昇させることにより、シートベルトプリテンショナーが作動し、シートベルトを締め付ける。

[0033] さらに、図3を参照して本発明のエアバッグ用ガス発生器について詳細に説明する。

図3は、本発明の点火器を用いたエアバッグ用ガス発生器の一例の断面図である。図3に示したガス発生器21は、ガス噴出孔26が複数個設置された金属製容器によるハウジングアッパー22により外殻が形成され、その内部に本発明の点火器23とフィルター25が装備されている。その内部空間にはガス発生剤24が充填されており、前記点火器23の近接部にはエンハンサー室が設置されており、通常ガス発生器構成の場合、点火器23から発生される点火炎をガス発生剤24に伝達するエンハンサー剤（伝火薬）27がエンハンサー室に充填されている。なお、ガス発生器21は、更にガス発生器に通常用いられる公知の部品を備えることができる。エンハンサー剤27は、通常用いられる公知の材料を用いることができる。

図3において短尺円筒形状のいわゆるディスク型ガス発生器を示し説明したが、本発明に係るエアバッグ展開用ガス発生器はこれに限定されず、長尺円筒形状のシリンダー型ガス発生器、少量の発火性火工製剤と高圧ガスポンペを備えたハイブリッド型ガス発生器においても同様に、本発明の点火器は適用されるべきものである。

[0034] 図3のガス発生器21の作動について説明する。車両の衝突をセンサー（

図示せず)が感知すると、コントロールユニット(作動器)(図示せず)に信号を送り、この信号を検知したコントロールユニットから点火器23へ通電信号を送る。これを受けて点火器23は内在する電橋線が発熱し、この熱によって点火器23に装填される点火薬が発火し、火炎が点火器23のエンハンサー室内側へ放出される。火炎によりエンハンサー室に装填されたエンハンサー剤が着火し、更に強力な火炎と高温高压ガスをガス発生剤24に受渡し、ガス発生剤24を燃焼させ、多量のガスを発生させる。発生した多量のガスは、フィルター25を経由し、ガス噴出孔26からエアバッグ内に導入されバッグを展開する。

### 実施例

[0035] 以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

#### [0036] 実施例1

酢酸イソアミル中にバインダとしてニトロセルロースを溶解し、バインダ濃度2質量%の酢酸イソアミル溶液を調製した。次に、水素化ジルコニウム(粒径:  $2.5\mu\text{m}$ ) 8.55g、タングステン粉末(粒径:  $0.6\sim 0.8\mu\text{m}$ ) 9.6g及び過塩素酸カリウム11.85g(粒径:  $12\sim 18\mu\text{m}$ )、酸化マグネシウム0.15gの混合物に、上記バインダの酢酸イソアミル溶液(バインダ濃度: 2質量%) 1.5gを添加した後、さらに酢酸イソアミル11gを添加し、混合機にて混合した。混合を終了した後、得られた混合物をパレット上に広げ、風晒した。風晒した後、24メッシュ(目開き約 $0.8\sim 0.6\text{mm}$ )の篩を通して造粒を行い、その造粒物を乾燥機に入れ、 $60^{\circ}\text{C}$ で乾燥させ、実施例1の点火器用点火薬(約30g)を得た。

#### [0037] 実施例2～4

さらに、それぞれの成分の組成比を、表1に示すように変更して、実施例1と同様の調製方法で実施例2～4の点火器用点火薬を調製した。

#### [0038] 比較例

酢酸イソアミル中にバインダとしてニトロセルロースを溶解し、バインダ

濃度 1.3 質量%の酢酸イソアミル溶液を調製した。次に、ジルコニウム（粒径：  $2\ \mu\text{m}$ ）150 g、タングステン粉末（粒径：  $0.6\sim 0.8\ \mu\text{m}$ ）175 g の混合物に、上記酢酸イソアミル溶液（バインダ濃度：1.3 質量%）45 g を添加した後、さらに酢酸イソアミル50 g を添加し、混合機にて混合した。その後、過塩素酸カリウム175 g、及び酸化マグネシウム2.5 g、さらに酢酸イソアミル60 g を添加し、混合機にて混合した。混合を終了した後、得られた混合物をパレット上に広げ、風晒した。風晒した後、24メッシュの篩を通して造粒を行い、その造粒物を乾燥機に入れ、60℃で乾燥させ、点火器用点火薬（約500 g）を得た。

[0039] 実施例1～4と比較例の点火器用点火薬の組成を表1に示す。なお、配合量は、組成物全体基準での質量比である。

[0040] [表1]

| (単位：質量比)    | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 比較例 |
|-------------|------|------|------|------|-----|
| 水素化ジルコニウム粉末 | 28.5 | 30   | 40   | 20   | —   |
| ジルコニウム粉末    | —    | —    | —    | —    | 30  |
| タングステン粉末    | 32.0 | 35   | 20   | 40   | 35  |
| 過塩素酸カリウム    | 39.5 | 35   | 40   | 40   | 35  |
| 酸化マグネシウム    | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5 |
| バインダ        | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1 |

[0041] 実施例1～4及び比較例により得られた点火器用点火薬に対し、下記の方法により、摩擦感度試験及び電流発火感度試験を行った。その結果を表2に示す。

[0042] (1) 摩擦感度試験（JIS K 4810に従う試験方法）

BAM式摩擦感度試験機に取り付けた磁器製の摩擦棒と摩擦板の間に、実施例または比較例の点火薬をはさみ、荷重をかけた状態で摩擦板を水平に動かすことにより、摩擦感度試験を行った。荷重と爆発の成否との関係から摩擦感度の度合いを調べるが、その度合いについては、同一荷重で連続して試験を6回行い、1回だけ爆発するか、又は1回だけ爆発すると推定される1



／6爆点の荷重を求めることにより、判断した。

[0043] (2) 電流発火感度試験

最小発火電流、及び最大不発火電流を計算するための統計的な手法として、ブルーストーン法を用い、電流発火感度を評価した。簡単に説明すると、図1に示す点火器に、実施例1～4及び比較例の点火薬を215mg装填して、試験点火器を作製した。これに対し、通電電流について等間隔で分けた複数のレベルを設定し、通電による試料の発火、不発火に応じて通電電流のレベルを変えていく。これを40回行い、最終的に統計処理をして最小発火電流及び最大不発火電流の平均値及び標準偏差を算出し、そこから所望の信頼度における最小発火電流及び最大不発火電流を求めた。なお、最小発火電流及び最大不発火電流の信頼水準を95%とし、信頼度を99.9999%とした。

[0044] [表2]

|      | 摩擦感度              | 電流発火感度        |                |
|------|-------------------|---------------|----------------|
|      | 1／6爆点の荷重<br>[g f] | 最小発火電流<br>[A] | 最大不発火電流<br>[A] |
| 実施例1 | 8000              | 1.20          | 0.53           |
| 実施例2 | 5600              | 0.93          | 0.47           |
| 実施例3 | 8000              | 1.02          | 0.52           |
| 実施例4 | 10800             | 0.92          | 0.40           |
| 比較例  | 50～75             | 1.12          | 0.42           |

[0045] 摩擦感度試験において、実施例1～4の点火薬は、1／6爆点の荷重は5600～10800gfであると認められた。これに対し、従来の点火薬である比較例は荷重75gfで2回の爆発を起こし、荷重50gfでは爆発が起きなかったことから、荷重50～75gfの間に1／6爆点の荷重が存在すると判断した。摩擦感度試験の結果から、実施例1～4の点火器用点火薬組成物は、比較例の点火器用点火薬組成物に比べて1／6爆点の荷重が大きく、摩擦感度が有意に低下し鈍感化していることが分かる。

一方、電流発火感度については、実施例 1～4 と従来品の点火薬である比較例は、最小発火電流、及び最大不発火電流の値はほぼ同等であった。実施例 1～4 は点火器用点火薬の使用に際して問題はなく、要求される電流発火感度を満たしていることがわかる。

[0046] 実施例 5

水素化チタン（粒径：8.0  $\mu\text{m}$ ）6.3 g、タングステン粉末（粒径：0.6～0.8  $\mu\text{m}$ ）9.6 g、および過塩素酸カリウム（粒径：12～18  $\mu\text{m}$ ）14.1 g の組成比率にて仕込んだ以外は、実施例 1 と同様の調製方法（酸化マグネシウム：0.15 g、バインダとしてニトロセルロースの酢酸イソアミル溶液（バインダ濃度：2 質量%）1.5 g を添加）で実施例 5 の点火器用点火薬を調製した。

[0047] 実施例 6

水素化チタン（粒径：8.0  $\mu\text{m}$ ）2.782 g、タングステン粉末（粒径：0.6～0.8  $\mu\text{m}$ ）6.572 g、過塩素酸カリウム（粒径：12～18  $\mu\text{m}$ ）10.646 g、及び酢酸イソアミル 7 g を添加し、混合機にて混合した。混合を終了した後、得られた混合物をパレット上に広げ、風晒した。風晒した後、24 メッシュ（目開き約 0.8～0.6 mm）の篩を通して造粒を行い、その造粒物を乾燥機に入れ、60℃で乾燥させ、実施例 6 の点火器用点火薬（約 20 g）を得た。

[0048] 実施例 5～6 の点火器用点火薬の組成を表 3 に示す。なお、配合量は組成物全体基準での質量比である。

[0049] [表3]

|          | 実施例 5 | 実施例 6 |
|----------|-------|-------|
| 水素化チタン   | 21    | 13.9  |
| タングステン粉末 | 32    | 32.9  |
| 過塩素酸カリウム | 47    | 53.2  |
| 酸化マグネシウム | 0.5   | —     |
| バインダ     | 0.1   | —     |

[0050] 実施例 5 ～ 6 の点火器用点火薬に対し、J I S K 4 8 1 0 に従う上記摩擦感度試験を行なった。また点火薬の機能有無を確認するため、以下の試験条件にて電流発火確認試験を行なった。その結果を表 4 に示す。

[0051] (3) 電流発火確認試験

図 1 に示す点火器に、実施例 5 ～ 6 の点火器用点火薬 2 1 5 m g を点火薬 2 として装填して、試験用点火器を作製した。電極ピン 8 に、電流 1 . 2 A を通電時間 2 m s e c にて印加して発火の有無を確認した。

[0052] [表4]

|       | 摩擦感度；1／6爆点の荷重（g f） | 電流発火確認試験 |
|-------|--------------------|----------|
| 実施例 5 | 1 0 8 0 0          | 発火を確認    |
| 実施例 6 | 1 9 2 0 0          | 発火を確認    |

[0053] 実施例 5 ～ 6 の点火薬は、摩擦感度試験における 1 ／ 6 爆点の荷重値から、摩擦感度が有意に鈍感化することが明らかとなった。また、点火器の起動確認方法として、電流 1 . 2 A を通電時間 2 m s e c にて印加する条件により、実施例 5 ～ 6 は発火することが確認され、点火器用点火薬組成物として使用に際して問題がないことが確認できた。

[0054] したがって、本発明に係る点火器用点火薬組成物は、要求される電流発火感度を満たしつつ、摩擦感度を低減させた性能を達成されていることが示された。すなわち、微小電流により確実に発火できる感度を有する点火薬であると共に、摩擦感度が低減し鈍感化されたことにより製造工程における安全性が向上する顕著にすぐれた効果を有するものである。

## 符号の説明

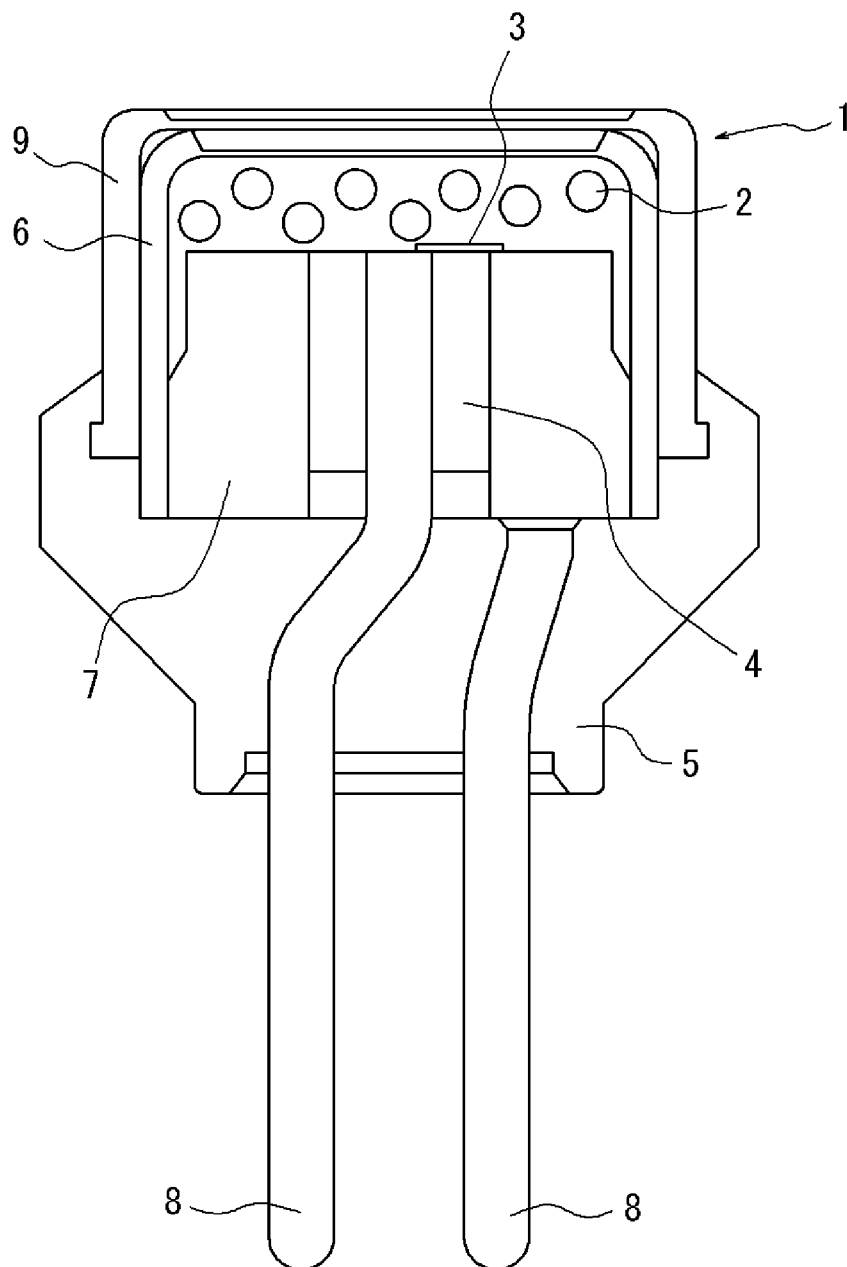
[0055] 1, 1 4, 2 3 点火器  
 2 点火薬  
 3 電橋線  
 4 絶縁体  
 5 絶縁樹脂

- 6, 13 カップ体
- 7 塞栓
- 8, 16 電極ピン
- 9 カバー体
- 11, 21 ガス発生器
- 12, 24 ガス発生剤
- 15 ホルダー
- 22 ハウジングアッパー
- 25 フィルター
- 26 ガス噴出孔
- 27 エンハンサー剤

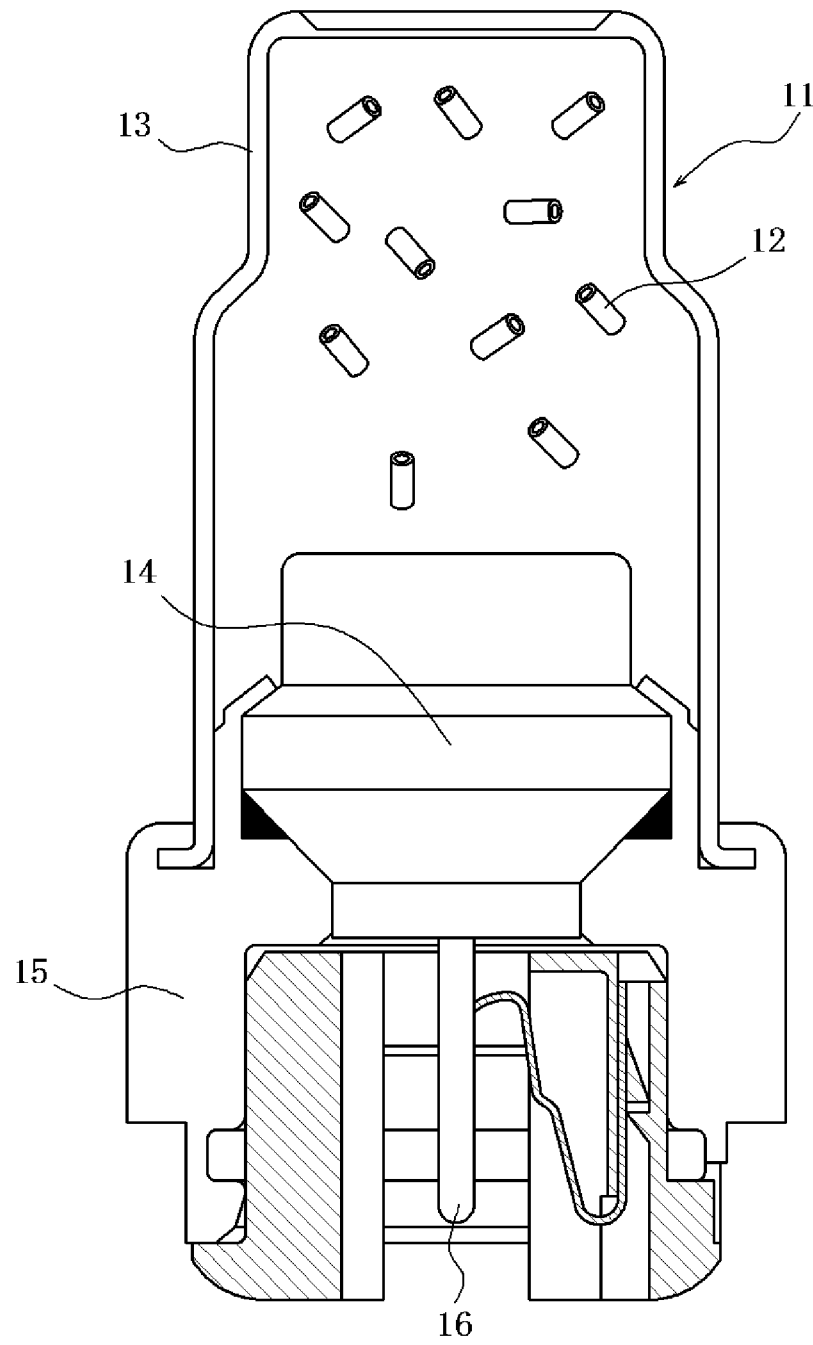
## 請求の範囲

- [請求項1]           金属水素化物（A）、  
                  タングステン粉末、モリブデン粉末、アルミニウム粉末、チタン粉末、及びマグネシウム粉末からなる群から選択される1種以上である金属粉末（B）、並びに  
                  過塩素酸塩（C）  
                  を含有する点火器用点火薬組成物。
- [請求項2]           前記金属水素化物（A）が、水素化ジルコニウム及び／又は水素化チタンを含有する請求項1に記載の点火器用点火薬組成物。
- [請求項3]           前記金属粉末（B）が、タングステン粉末を含有する請求項1または2に記載の点火器用点火薬組成物。
- [請求項4]           前記金属水素化物（A）を10～50質量％含有することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の点火器用点火薬組成物。
- [請求項5]           前記金属水素化物（A）を10～50質量％、  
                  前記金属粉末（B）を10～50質量％、並びに  
                  前記過塩素酸塩（C）を20～70質量％  
                  含有してなることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の点火器用点火薬組成物。
- [請求項6]           請求項1～5のいずれか一項に記載の点火器用点火薬組成物を用いることを特徴とする点火器。
- [請求項7]           請求項6に記載の点火器を用いたことを特徴とするシートベルトプリテンショナー用ガス発生器。
- [請求項8]           請求項6に記載の点火器を用いたことを特徴とするエアバッグ用ガス発生器。

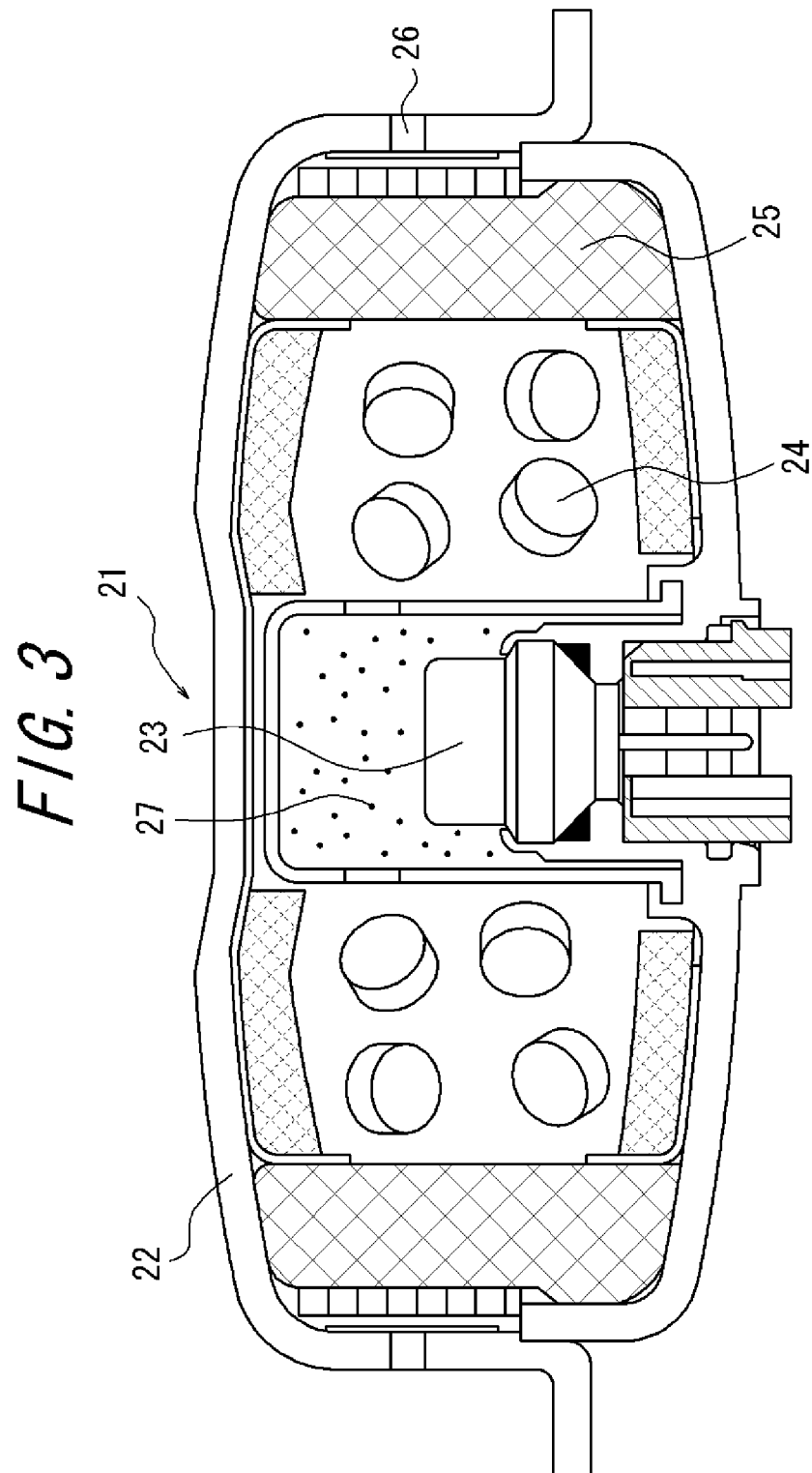
[図1]

*FIG. 1*

[図2]

*FIG. 2*

[図3]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004023

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C06C7/00(2006.01)i, B60R21/264(2006.01)i, B60R22/46(2006.01)i, C06B27/00(2006.01)i

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)

C06C7/00, B60R21/264, B60R22/46, C06B27/00

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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

CAPLUS/REGISTRY (STN), JSTPLUS/JST7580 (JDreamII)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No.  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 9-118580 A (Morton International Inc.),<br>06 May 1997 (06.05.1997),<br>claims; paragraph [0010]; examples<br>& EP 763511 A2 | 1, 2, 4-6, 8<br>7<br>3 |
| Y<br>A      | JP 2009-120424 A (Nippon Kayaku Co., Ltd.),<br>04 June 2009 (04.06.2009),<br>paragraphs [0002], [0003]<br>(Family: none)        | 7<br>1-6, 8            |
| A           | JP 2007-518655 A (Autoliv ASP, Inc.),<br>12 July 2007 (12.07.2007),<br>entire text<br>& US 2005/0011598 A1 & WO 2005/005343 A1  | 1-8                    |

☒ 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  
11 August, 2011 (11.08.11)

Date of mailing of the international search report  
23 August, 2011 (23.08.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/004023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2002-516250 A (Nico-Pyrotechnik Hanns-Jurgen Diederichs GmbH & Co. KG.),<br>04 June 2002 (04.06.2002),<br>entire text<br>& US 6783616 B1                      & WO 1999/061394 A1 | 1-8                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C06C7/00(2006.01)i, B60R21/264(2006.01)i, B60R22/46(2006.01)i, C06B27/00(2006.01)i

## 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 (I P C))

Int.Cl. C06C7/00, B60R21/264, B60R22/46, C06B27/00

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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)

CAplus/REGISTRY (STN), JSTPlus/JST7580 (JDreamII)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 9-118580 A (モートン インターナショナル, インコーポレイテ<br>ィド) 1997.05.06, 【特許請求の範囲】, 【0010】, 【実施例】<br>& EP 763511 A2 | 1, 2, 4-6, 8<br>7<br>3 |
| Y<br>A          | JP 2009-120424 A (日本化薬株式会社) 2009.06.04, 【0002】, 【0003】<br>(ファミリーなし)                                   | 7<br>1-6, 8            |

☒ 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矛盾するものではなく、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

1 1 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤代 亮

4 V

3 8 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                         |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-518655 A (オートリブ エーエスピー, インコーポレイティド) 2007.07.12, 全文 & US 2005/0011598 A1 & WO 2005/005343 A1                                                     | 1-8            |
| A                     | JP 2002-516250 A (ニコーピロテヒニーク ハンスーユルゲン ディーダーリッヒス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コムパニー コマンディットゲゼルシャフト) 2002.06.04, 全文 & US 6783616 B1 & WO 1999/061394 A1 | 1-8            |