

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 3 月 15 日 (15.03.2007)

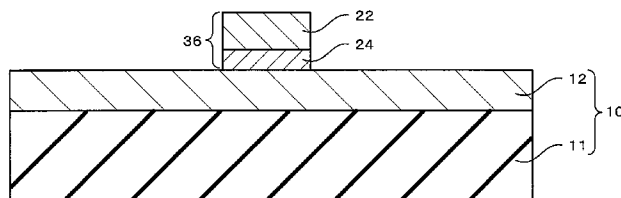
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/029682 A1

- (51) 国際特許分類:
F42B 3/13 (2006.01) C06C 7/00 (2006.01)
B01J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/317524
- (22) 国際出願日: 2006 年 9 月 5 日 (05.09.2006)
- (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2005-258631 2005 年 9 月 7 日 (07.09.2005) JP
特願2006-010184 2006 年 1 月 18 日 (18.01.2006) 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 (NIPPON KAYAKU KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1028172 東京都千代田区富士見一丁目 11 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): 椋木 大剛 (MUKUNOKI, Hirotaka) [JP/JP]; 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富 3903-39 日本化薬株式会社 姫路工場内 Hyogo (JP). 前田 繁 (MAEDA, Shigeru) [JP/JP]; 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富 3903-39 日本化薬株式会社 姫路工場内 Hyogo (JP). 田口 博規 (TAGUCHI, Hiroki) [JP/JP]; 〒6792123 兵庫県姫路市豊富町豊富 3903-39 日本化薬株式会社 姫路工場内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 14 番 2 2 号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SEMICONDUCTOR BRIDGE, IGNITER, AND GAS GENERATOR

(54) 発明の名称: 半導体ブリッジ、点火具、及びガス発生器



(57) **Abstract:** A semiconductor bridge, an igniter, and gas generator for satisfying a high-speed responsiveness required by a side inflator or the like. The semiconductor bridge comprises a bridge circuit generating heat by being energized and provided on a substrate (10), wherein the bridge circuit has an insulating first layer (24) formed on the substrate (10), and an ignition bridge as a second layer (22) provided at the upper layer of the first layer (24), the width of the bridge circuit of the first layer (24) is almost equal to the width of the bridge circuit of the second layer (22), and spaces provided around the bridge circuits can minimize the diffusions of current and heat to the substrate (10) to thereby provide ignition characteristics quick in igniting time. The igniter and the gas generator are provided with the above semiconductor bridge.

[続葉有]



(57) 要約:

サイドインフレータ等に要求される高速応答性を満足する半導体ブリッジ及び点火具、ガス発生器を提供する。半導体ブリッジは、通電することによって発熱する電橋部を基板（１０）上に有し、該電橋部は基板（１０）上に形成された絶縁性をもつ第１層（２４）と、該第１層（２４）の上層に第２層（２２）としての点火ブリッジ層を有し、該第１層（２４）の電橋部の幅と該第２層（２２）の電橋部の幅が略同一幅であり、電橋部の周囲に空間を有することによって、基板（１０）への電流及び熱の拡散を最小限に抑え、着火時間の早い点火特性を得ることができる。また、点火具及びガス発生器は、上記半導体ブリッジを備えている。

明 細 書

半導体ブリッジ、点火具、及びガス発生器

技術分野

- [0001] 本発明は、例えば、自動車のエアバッグシステムなどのガス発生器に用いられる点火具の点火素子である半導体ブリッジ、この半導体ブリッジを備えた点火具、及びガス発生器に関する。

背景技術

- [0002] 一般に点火具は、燃焼、爆燃、もしくは爆発のような発熱反応を開始させるのに用いられ、例えば、自動車のエアバッグの膨張開始から、産業用爆薬の起爆等に広く用いられている。
- [0003] 点火具は、通電すると発熱する電橋部、この発熱により点火する点火薬及び電橋部に通電するための電極ピンを有する。従来使用されてきた点火具は、点火薬に点火するために、電橋部に架橋ワイヤを利用していた。架橋ワイヤは、2つの接点間に取り付けられた、電気抵抗を有する細いワイヤである。点火薬は、架橋ワイヤを取り囲んで配置されており、電流が架橋ワイヤに流れると、オーム加熱によって、点火薬に点火される。

上述の架橋ワイヤを使用する従来の点火具は、架橋ワイヤとしてニクロム線を用いており、架橋ワイヤの線径が細すぎると取り付けることができない。また、取り付けることができる線径の架橋ワイヤでは熱容量が大きいために、通電してから点火温度に達するまでの時間が長くなり、例えば、自動車用のサイドインフレータに要求される高速応答性を満足しない。

- [0004] 半導体ブリッジは、蒸着などの半導体技術を用いて製造されたブリッジを総称するものである。その構造は、電氣的接点の役割を果たす2つの電極パッドと、その下に位置する2つの電極部と、この2つの電極部を結び、通電することで発火する該電極部より細い形状の電橋部とを有する。架橋ワイヤに比べ半導体ブリッジを用いた点火具は、数ミクロン程度の膜厚の薄膜ブリッジを利用するので、熱容量を小さくすることができ、高速応答性を持たせることが可能である。架橋ワイヤでは、800から1000マ

マイクロ秒程度で点火薬を着火させるが、半導体ブリッジは、一般に100から200マイクロ秒程度で点火薬を着火させる。したがって、半導体ブリッジは、高速着火が可能である。

- [0005] 半導体ブリッジの一例が、特許文献1に開示されている。この半導体ブリッジは、支持体基板上の全面に断熱層を有し、その上に導電性の点火ブリッジ層がパターンニングされているもので、少ないエネルギーで添加できるものであり、点火ブリッジ層に水素添加ハフニウム又は水素添加チタンを必須成分として使用している。

特許文献1:特表2001-505646号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献1に記載された半導体ブリッジは、シリコン基板上の酸化膜が基板上に一様に広がって形成されているために、印加した電流及び発生した熱が酸化膜に一様に広がって電流漏れ及び放熱が起きてしまい、着火時間を早くできていない。

課題を解決するための手段

- [0007] 前記課題を解決するため、本発明者らは種々検討し、半導体ブリッジに通電し電橋部を加熱した時の基板への電流や熱の拡散に着目し、上記特許文献に開示されるような支持体基板上の全面に断熱層を設けるのではなく、2つの電極部と、この2つの電極部を結び、該電極部より細い形状の電橋部とからなる導電性の点火ブリッジ層を第2層とし、その下にこの第2層と同形状にパターンニングされた絶縁層を持つ層(断熱層)を第1層として、支持体基板上に設けた2層構造とし、かつ電橋部の周囲に空間を設ける(若しくは電橋部の側面及び上面を露出させる)ことで、基板上において電流や熱の拡散を防ぎ、電橋部にエネルギーを集中させることができ、従来の半導体ブリッジに比べ着火時間をさらに早くすることができるという知見を得、本発明の半導体ブリッジ及びこのような半導体ブリッジを備える点火具及びガス発生器を提供するものである。

- [0008] (1)本発明は、電流を通電することによって発火する電橋部を有し、該電橋部は基板上に形成された絶縁性をもつ第1層と、該第1層の上層に抵抗体からなる第2層を有する半導体ブリッジであって、該第1層の電橋部の幅と該第2層の電橋部の幅が略

同一幅であることを特徴とする半導体ブリッジおよびこのような半導体ブリッジを備える点火具及びガス発生器を提供する。なお、本発明で言う略同一幅とは、第2層の幅を基準にして第1層が5%までの範囲で大きくなっても同一幅であることを意味する。

[0009] 第1層を第2層と略同一幅で備えかつ電橋部の周囲に空間を設けることにより、基板上において熱や電流の拡散を防ぐことができるので、効果的に電橋部にエネルギーを集中することができ、点火時間を早くすることができる。

[0010] (2)別の観点として、電流を通電することによって発熱する電橋部を基板上に有する半導体ブリッジであって、該電橋部は、基板上に形成された絶縁性をもつ第1層と、該第1層の上層に第2層としての点火ブリッジ層を有し、該第1層の電橋部の幅と該第2層の電橋部の幅が略同一幅であり、該電橋部の側面及び上面が露出していることを特徴とする半導体ブリッジおよびこのような半導体ブリッジを備える点火具及びガス発生器を提供する。この場合、前記電橋部が2層からなるものであることが好ましい。

[0011] 上記(2)の構成によって、第1層を第2層と略同一幅で備えかつ電橋部の側面及び上面を露出させることにより、基板上において熱や電流の拡散を防ぐことができるので、効果的に電橋部にエネルギーを集中することができ、(1)のものに比べ、より点火時間を早くすることができる。また、電橋部が2層からなり、第2層の上に他の層が存在しない場合の半導体ブリッジにおいては、3層以上のものに比べ、製造工程を省略でき且つ安価に製造ができる。

[0012] (3)本願で言う絶縁性とは、電氣的絶縁性と熱的絶縁性を意味する。第1層の熱伝導率が $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下で、電気抵抗率が $10^6\Omega\cdot\text{m}$ 以上であることが好ましく、このような構成とすることにより、より良好な点火性能を発揮することができる。

[0013] (4)また、本願でいう第2層の点火ブリッジ層は、通電により発熱する層である。特に、この第2層が、Ni及びCrを含有するNi-Cr層からなるものが好ましい。このような構成とすることにより、抵抗温度係数が低いので、気温が高いときも低いときも安定した点火が可能となる。第1層においては、 SiO_2 を含有する層からなるものが好ましい。このような構成とすることにより、基板との密着性を高めることができ、製造も容易となる。第1層においては、およそ0.02ミクロンないし3ミクロンの厚さを有するものが

好ましい。このような構成とすることにより、低い製造コストで基板上への電流や熱の拡散を防ぐことができる。また、第2層が、およそ0.02ミクロンないし3ミクロンの厚さを有するものが好ましい。このような構成とすることにより、点火が確実にになるとともに診断電流による発熱を避けることができる。なお、ここでの診断電流とは、電気系統の故障(異常)を発見するために、エンジンなどの装置の作動中に半導体ブリッジに常時流される微弱電流のことである。

- [0014] (5) 基板としては、例えばシリコン製、ガラス製、セラミック製のものが挙げられるが、シリコン基板が好ましい。このような構成とすることにより、点火時間をさらに早くすることができるという本発明の効果をより発揮でき、かつ半導体ブリッジを安価に製造することができる。
- [0015] (6) 特に、本発明の半導体ブリッジは、前記基板がシリコン製であり、該基板表面に酸化膜を有し、前記第1層は SiO_2 を含有する層からなるものが好ましい。このような構成とすることにより、電橋部と基板との密着性をより高めることができる。
- [0016] (7) 本発明の点火具は、上記の半導体ブリッジを点火素子として備えている。このような構成とすることにより、ガス発生剤への着火時間をさらに早くすることができる。
- [0017] (8) 本発明のガス発生器は上記の点火具を備えている。このような構成とすることにより、エアバッグやシートベルトプリテンショナーなどの安全装置をより短時間で作動させることができる。
- [0018] (9) 本発明の点火具は、カップ体と、複数の電極ピンと、前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓と、前記カップ体の内部の点火薬に当接して設置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する上記(2)の半導体ブリッジと、前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン対に電氣的に接続されたコンデンサとを備えている。このような構成にすることにより、外部からの電磁波ノイズ等に伴う静電放電に起因した点火具の誤作動を効果的に防止することができる。
- [0019] (10) 本発明の点火具は、カップ体と、複数の電極ピンと、前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓と、前記カップ体の内部の

点火薬に当接して設置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する上記(2)の半導体ブリッジと、前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン間に、その間隔の保持を司る高剛性を持つ一体型に装着された基材と、前記基材上に前記電極ピン対と電氣的に接続されたコンデンサとを備えている。

[0020] (11)本発明の点火具は、カップ体と、複数の電極ピンと、前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓と、前記カップ体の内部の点火薬に当接して設置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する上記(2)の半導体ブリッジと、前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン間に設置された可撓性の基材と、前記基材上に前記電極ピン対と電氣的に接続されたコンデンサとを備えている。

[0021] (12)本発明のガス発生器は、上記(9)～(11)のいずれか1つに記載の点火具を備えている。

発明の効果

[0022] 上記(1)～(7)の半導体ブリッジ及び点火器によれば、着火時間を短くできるので、サイドインフレータなどのガス発生器の高速着火の要求を満たすことができる。また、着火時間を短くできるので、通電時間を短くできる。したがって、エアバッグ用エレクトロニック・コントロール・ユニット(ECU)に蓄積しなければならないエネルギー量を少なくできるので、着火のための通電用コンデンサを小さくすることが可能になる。また、上記(8)のガス発生器によれば、短時間でエアバッグを膨らませることができ、特に、サイドインフレータ用に適している。

[0023] 上記(10)、(11)の構成によれば、カップ体の中で点火薬を電橋部に押圧接触で組み立てる点火具の場合に押圧力によるコンデンサの破壊を防止することができる。

[0024] 上記(10)の構成によれば、硬質の基材を介してコンデンサを設置する場合、電極ピン間に外力が作用した場合であっても、電極ピン間の間隔の変動に起因したコンデンサの接続の遮断やコンデンサの破壊を効果的に防止することができる。

[0025] 上記(11)の構成によれば、可撓性に富む基材を介してコンデンサを設置するので

、電極ピン間に外力が作用した場合であっても、電極ピン間の間隔の変動に容易に追従して、かような間隔の変動に起因したコンデンサの接続の遮断やコンデンサの破壊を効果的に防止することができる。

[0026] 上記(12)の構成によれば、電磁気ノイズに伴う静電放電に起因したガス発生器の誤作動を防止できる。

[0027] 以下、添付の図面を参照して、本発明をより詳細に記載する。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 図1(a)に、本発明の半導体ブリッジ1の平面図を示し、図1(b)に、図1(a)における線A-A'での断面図を示し、図1(c)に、図1(a)における線B-B'での断面図を示す。

[0029] 図2に、従来の半導体ブリッジの断面図を示す。

[0030] 図3は、本発明の半導体ブリッジを用いた点火具の一例の断面図である。図4は、本発明の半導体ブリッジを用いた点火具の別例の断面図である。

[0031] 図1(a)、図1(b)および図1(c)を参照して、製造方法に関連付けて半導体ブリッジ1の構成について以下に記載する。

[0032] 半導体ブリッジ1は、図1(b)、(c)に示すように、シリコン部11と酸化膜12とを備えているシリコン基板10の酸化膜12上に、後述する第2層22と同形状の略H型平面を有するように形成されている絶縁性の第1層24と、第1層24の上層に形成され、抵抗体からなる第2層22と、図1aにおける第2層22の紙面左側と右側とにおいて、電氣的に直接通電しないように分離して形成されている電極パッド34とを有し、電極パッド34間に電流を通電することによって発火する電橋部36を中央部に有している。この電橋部36は、第1層24と第2層22との積層体の一部からなり、図1(c)に示すように、電橋部36を形成している部分における第1層24の電橋部の幅と第2層の電橋部の幅とが、同一幅となるように形成されている。また、図1(c)に示すように、電橋部36はその側面及び上面が露出している。

[0033] これに対し、図2に示した従来の半導体ブリッジは、シリコン部11上に形成された酸化膜12と、酸化膜12の上において形成された略H型平面(図示せず)を有する点火ブリッジ層26と、図2における点火ブリッジ層26の紙面左側と右側とにおいて、電氣

的に直接通電しないように分離して形成されている電極パッド34とを有している。さらに、図示しないが、電極パッド34間に電流を通電することによって発火する、図1aに示した電橋部と同様の形状をした電橋部を中央部に有している。この電橋部は、点火ブリッジ層26の一部からなる。

[0034] したがって、本実施形態に係る半導体ブリッジ1は、図2に示した従来の半導体ブリッジと、第1層24を酸化膜12と第2層22との間に有している点で異なっていることがわかる。

[0035] 半導体ブリッジ1の製造方法と構成を説明すると、シリコン基板上にフォトレジストで半導体ブリッジの形状をパターニングし、例えば、ECR放電によるArイオンを用いたエッチング技術により、この露出された酸化膜12の表面をクリーニングし、その上に、第1層24及び第2層22を堆積する。ここで、成膜方法は、例えば、真空蒸着法及びスパッタ法での成膜が適する。そして、第1層及び第2層を堆積後、パターニングしたフォトレジストを剥離することで、パターニングされた蒸着膜が基板上に残る。

[0036] 第1層24としては、例えば SiO_2 、 TiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 及びAlNを含有するものからなるものが挙げられ、シリコン基板10における酸化膜12との密着性が高く、低い熱伝導率をもつ、 SiO_2 を含有するものからなるものが好ましい。第1層の厚みは、およそ0.02ミクロンないし3ミクロン、好ましくは0.2ミクロンないし2ミクロンの厚さを有する。これらの厚さは、製造コストが多くかからずに、効率よく絶縁し、着火時間を早くできる膜厚である。また、第1層24は、熱伝導率が室温において $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下、好ましくは $70\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下、さらに好ましくは $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下を有する。電気抵抗率は、 $10^2\Omega\cdot\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10^4\Omega\cdot\text{m}$ 以上、さらに好ましくは、 $10^6\Omega\cdot\text{m}$ 以上を有する。

[0037] 第2層22としては、例えば、Au、Al、Ag、Bi、C、Co、Cr、Cu、Fe、Ge、Hf、In、Ir、Mg、Mo、Nb、Ni、NiCr、Pb、Pt、n型Si、p型Si、Sn、Ta、Ta₂N₃、Ti、V、W、Zn及びZr（これらは不可避的不純物を含有していてもよい）からなるものが挙げられ、本願の半導体ブリッジの電橋部として、抵抗温度係数が安定していて、ブリッジワイヤとしても信頼性の面で実績のあるNi及びCrを含有するもの（Ni-Cr）からなるものが好ましい。ここで、Ni-Crを第2層として成膜した場合、成膜したNiとCrとの組成

比は、8:2になることが好ましい。第2層22は、およそ0.02ミクロンないし3ミクロン、好ましくは0.2ミクロンないし2ミクロンの厚さを有しており、この第2層の厚さは、電流通電時に点火薬に点火させるために必要な熱量が発生できる厚みであり、点火具の故障診断等に用いられる発火を望まれない診断電流により、点火薬に点火する熱量を発生しない厚みである。

[0038] なお、上述の不可避的不純物とは、成膜用のターゲット作製時や基板作製時及び半導体ブリッジ製造工程など、各製造プロセスにおいて、意図せずに混入し、避けることのできない不純物のことをいう。

[0039] 次に、電極ピンと半導体ブリッジを導通するために必要な電極パッド34を構成するために、電極部35上にフォトレジストをパターニングし、例えば、ECR放電によるArイオンを用いたエッチング技術で該パターニング部分をクリーニングし、導電材料を堆積する。最後に、パターニングしたフォトレジストを剥離することで第2層の電極部35上に電極パッド34を形成する。電極パッド34の材料として、例えばAlを用いる。

[0040] 特に、シリコン基板10表面に酸化膜12が形成されている場合、例えば、Ni-Crのような金属を第2層22に用いると、第2層22と酸化膜12との密着性は弱い。しかしながら、酸化膜12と同種の SiO_2 を酸化膜12上に成膜し、真空状態でNi-Crを成膜することでシリコン基板10との密着力が高まるという効果がある。

[0041] 半導体ブリッジをのせる点火具を説明すると、点火具は、主に半導体ブリッジをのせるヘッダ、ヘッダを貫通する電極ピン、点火薬を装填しヘッダを封じるカップ体から構成される。図3は、本発明の実施形態の一例に係る点火具100の断面図である。ここでは、上述した半導体ブリッジ1を用いる。半導体ブリッジ1は、セラミックまたは合金で作られたヘッダ110に、非導電性エポキシ樹脂によって取り付けられている。半導体ブリッジの電極パッド34(図示せず)とヘッダ110を貫通する電極ピン130とは、ワイヤボンド120により電氣的に接続されている。カップ体141には、点火薬150が詰められ、さらにヘッダ110が嵌合され、さらにシール溶接されている。なお、電極ピン130とヘッダ110との間に適当な絶縁材170が配置される。絶縁材170としては、ガラスが好ましい。さらに、点火具100は、カップ体141の保護カバー140の下部及びカップ体141の下部を覆う樹脂モールド180を有する。

- [0042] なお、カップ体141の材質はステンレス(SUS)、アルミニウムなどがあげられ、カップ体の保護カバー140の材質はナイロン等のプラスチックなどがあげられる。カップ体の保護カバー140は、電極ピン130と例えばガス発生器201のハウジング204との間の絶縁を確実なものにし、迷送電流を遮断するもので、省略することも可能である。
- [0043] また、静電気のようなノイズ等に対して誤爆の危険性を無くすために、半導体ブリッジと並列に、コンデンサ、ツェナーダイオード、またはバリスタが取り付けられてもよい。
- [0044] 点火薬150は、その組成中にジルコニウムを含むものが好適である。その他、水素化チタン、ボロン、トリシネートなどを含むものも有利に適合する。また、特開2002-362992号公報に開示されている点火薬を使用することもできるが、これらに限られない。また、点火薬150は、2層以上の異なる種類の薬剤からなるものであってもよい。例えば、各層において異なる種類の薬剤を用いて出力を調整することができる。一例としては、2層構造として、半導体ブリッジに接する層には感度の良好な(低温度でも点火されやすい)薬剤を使用し、他層には感度は不十分だが出力の大きい(ガス量が多い)薬剤を使用するという構成が挙げられる。
- [0045] 次に、点火具100の点火の動作及び効果について説明する。点火具100を動作させるために供給される電流は、電極ピン130を通り、ワイヤボンド120から、半導体ブリッジ1の電極パッド34を介して電橋部36に送られ、電橋部36を加熱させる。第2層22は十分に熱くなるまで、オーム加熱され、第2層で発生した熱は、第1層24によりシリコン基板10へ放熱なく加熱をする。そして、電橋部36で加熱が行なわれ、エンクロージャ内で、電橋部36上に配置された点火薬150を点火させることができる。したがって、シリコン基板10への電流及び熱の拡散を最小限に抑え、着火時間の早い点火特性を得ることができる点火具100を提供できる。
- [0046] 次に、本発明の実施形態の別例に係る点火具について説明する。図4は、本発明の別実施形態に係る点火具1000の断面図である。半導体ブリッジ1001は、上述の半導体ブリッジ1と同構成のものであり、プラスチック又は硬化樹脂で作られたヘッダ1002に、非導電性エポキシ樹脂によって取り付けられている。半導体ブリッジの電

極パッド(図示せず)とヘッダ1002とを貫通する電極ピン1003とはワイヤボンド1004により電氣的に接続されている。カップ体1005には、半導体ブリッジ1001、ヘッダ1002の上面の一部、及び電極ピン1003頭部を覆う点火薬1006と、点火薬1006を覆い、カップ体1005内に詰められた点火薬1007とが装填されている。

[0047] また、静電気のようなノイズ等に対して誤爆の危険性を無くすために、半導体ブリッジと並列に、コンデンサ、ツェナーダイオード、またはバリスタが取り付けられてもよい。

[0048] 点火薬1006、1007には、上述の点火薬150と同様のものをを用いることができる。

[0049] 次に、点火具1000の点火の動作及び効果について説明する。点火具1000を動作させるために供給される電流は、電極ピン1003を通り、ワイヤボンド1004から、半導体ブリッジ1001の電極パッド(図示せず)を介して電橋部(図示せず)に送られ、電橋部を加熱させる。第2層(図示せず)は十分に熱くなるまで、オーム加熱され、第2層で発生した熱は、第1層(図示せず)によりシリコン基板(図示せず)へ放熱なく加熱をする。そして、電橋部で加熱が行なわれ、エンクロージャ内で、電橋部上に配置された点火薬1006を着火させ、点火薬1007を点火することができる。したがって、半導体ブリッジ1001におけるシリコン基板への電流及び熱の拡散を最小限に抑え、着火時間の早い点火特性を得ることができる点火具1000を提供できる。

[0050] 本願のガス発生器は、マイクロガスジェネレータやインフレータ、特にサイド(側面衝突)用ガス発生器として好適に用いられる。

[0051] ここで、上述のサイド用ガス発生器の一例を説明する。図5は、本発明に係るガス発生器の実施形態の一例の断面図を示す図である。なお、上記各実施形態で説明した部分と同構成の部位に関しては、その説明を省略することがある。

[0052] 図5において、ガス発生器201は、筒状のハウジング204と、ハウジング204内を、燃焼により高温ガスを発生するガス発生剤205が充填される燃焼室206と、フィルター材207が装着されるフィルター室208と、に区画する第1仕切り部材209と、燃焼室206内のガス発生剤205を着火燃焼させる点火具210(上記点火具100と同構成)と、を有している。また、ハウジング204において、その端部203が開放され、その他端部202が閉塞した有底筒状となっている。なお、他端部202は、平面形状でもあつ

てもよい。

[0053] また、ハウジング204の他端部202の外周にはガス放出孔211が設けられている。ガス放出孔211は、ガス放出時にインフレータに推進力を生じない位置、例えばフィルター室208の円筒部220に設けられることが好ましく、また、複数個設けられていても良く、また、1列のみならず、軸方向に複数列に設けられていても良く、軸方向に複数列に設けられている場合、ジグザグ状に設けられていても良い。好ましくは、4個又は8個設けられ、同一外周上に90度毎に4個又は軸方向に2列の外周上に90度毎に8個設けられるのがより好ましい。これらガス放出孔211から、燃焼室206内でガス発生剤205の燃焼により発生した高温、高圧のガスが、フィルター室208に装着されているフィルター材207を通過して、冷却、濾過されて放出される。

[0054] 第1仕切り部材209は、環状の平たい円板形状をし、孔218を有し、フィルター室208と燃焼室206(ガス発生剤室)を分けて202室構造にし、ガス発生剤の燃焼熱によるフィルターの損傷(溶融)を防止している。第1仕切り部材209は、例えば、ステンレス、鉄等でできている。

ハウジング204の内周側であってガス放出孔211を覆う位置、又は、第1仕切り部材209の孔218を覆う位置のどちらか一方又は双方に、例えばアルミニウムテープ等のシール部材216が貼付される。これによりハウジング204内をシールしている。シール部材216は、第1仕切り部材209の燃焼室側の面に貼付され、ハウジング204の内周側には貼付されていないことがより好ましい。第1仕切り部材209への貼付は、簡便であり、この貼付は、ガス発生器の製造コストの低減になりうる。

[0055] ハウジング204の端部203には、点火具210を保持するホルダ212が装着されている。ホルダ212は、ハウジング204の軸端部213とともにかしめることによって保持されて、ハウジング204の端部203を閉鎖している。

[0056] また、第1仕切り部材209が配置された位置近辺のハウジング204の周面を縮径する方向にかしめて、第1仕切り部材209の外周端面をハウジング204の内周面にくい込ませることが好ましい。

[0057] また、ハウジング204の他端部202より、フィルター材207、ガス発生剤205、エンハンサ剤214、クッション材215の順に充填され、点火器210がかしめ固定されてい

るホルダ212が嵌挿されている。フィルター材207とガス発生剤205との間に、必要により、第1仕切り部材209を設けることができる。

[0058] フィルター材207は、例えば、メリヤス編み金網、平織り金網やクリンプ織り金属線材の集合体によって、好ましくは丸みを帯びた形状のもの、より好ましくは円柱状又は円筒状の形状のもの、特に好ましくは円筒状のものが用いられる。本実施形態例では、他端部202に丸みを帯びた円筒状の形状を有するものが例示される。このフィルター材207は、ハウジング204の他端部202の先端部分に当接して装着されている。そして、このフィルター材207は、ハウジング204内を区画する金属等によって形成されている第1仕切り部材209によってハウジング204の他端部202に押えられて固定されている。この第1仕切り部材209は、この第1仕切り部材209を挟んで他端部202側及び端部203側の両側のハウジング204の外周部分からかしめられる(2箇所のかしめ)ことで、ハウジング204内で固定され、ハウジング204内をフィルター室208と燃焼室206とに仕切っている。フィルター材207の長手方向中央には、空間219がフィルター材207の芯をくりぬくように形成されている。サイド用エアバッグ等を膨張させるのに好適に使用される本発明のガス発生器では、ガス発生剤205等の薬剤を比較的多く使用するので、好ましくは第1仕切り部材209を用いることによって、フィルター室208と燃焼室206とを仕切り、ガス発生剤205の燃焼熱によるフィルターの損傷を防止することが可能となる。

[0059] 燃焼室206内には、エンハンサ剤214が充填されている。エンハンサ剤214は、クッション材215によって、振動により粉状化しないように保護されている。また、このクッション材215には、点火器210からの火炎の威力を遅延なく、確実にエンハンサ剤214に伝達するための十字状の切欠きが形成されている。クッション材215としては、例えば、セラミックスファイバー、発泡シリコン等で形成シリコンゴムやシリコン発泡体等の弾性材を用いて形成することが好ましい。クッション材215は、通常、円盤状の形状をしており、1層に形成されているものが好ましい。

[0060] そして、これらガス発生剤205及びエンハンサ剤214は、好ましくは燃焼室206内で、板状の第2仕切り部材246で隔離されて充填されている。ここで、前記容器とは、通常、エンハンサ等を加えるための鉄、アルミニウム等で形成された容器を言う。この

第2仕切り部材246としては、例えば薄いプレート、金網、エキスパンドメタル、パンチングメタル等が挙げられる。

ガス発生剤205及びエンハンサ剤214は、第2仕切り部材246で隔離され、充填されることで、それぞれが混合し合うこともなく、又、ガス発生剤205の充填状況の違いによるエンハンサ剤214とガス発生剤205は、第2仕切り部材246を介して密着しているため(図1では、薄いプレートが用いられている)、お互い、距離を生ずることがないので、ガス発生器201の性能を安定させることができる。また、第2仕切り部材246としての薄いプレートは、アルミニウム、鉄、SUS等のいずれかからなる。

また、エンハンサ剤214を好ましくは円柱状とすることで、粉状や顆粒状に比べ、エンハンサ剤214が充填される時に、ガス発生剤205の隙間に入って行きにくいために運搬中や、自動車等に取り付けた後であっても、燃焼室206内で、これらが混合することを抑制できる。このため、ガス発生器の性能をより確実に安定なものとすることができる。

[0061] 次に、ガス発生器201の作動を説明する。衝突センサが自動車の衝突を検出すると、検出信号を受けたECU(図示せず)は、ガス発生器201内の点火器210に信号を送り、発火させる。点火器210の火炎は、クッション材215を破裂、開口した後、燃焼室206内に噴出して、エンハンサ剤214に着火し、ガス発生剤205を強制的に着火燃焼させることで、高温ガスを発生させる。このガス発生剤205の着火燃焼は、ハウジング204の端部203からフィルター材207側へ順次移行される。

[0062] 燃焼室206内での燃焼が進んで、燃焼室206が所定内圧まで上昇すると、発生した高温ガスは、シール部材216を破って、孔218を通り、空間219へ入り、フィルター材207を通過して、ここでスラグ捕集と冷却を経て、清浄なガスとなる。この清浄なガスは、ガス放出孔211から放出される。

[0063] これによって、エアベルトやエアバッグ等は、瞬時に、膨張する。

[0064] このように、本発明の実施形態の一例に係るガス発生器201では、点火具210に点火具100と同様の薄膜ブリッジが用いられているため、従来の電橋線タイプのものに比べて速い時間で、確実に点火させることができる。

[0065] ここでは、点火具100と同構成の点火具210を有する、いわゆるパイロ型インフレー

タと呼ばれるガス発生器201を示したが、例えば、特開2005-249275号公報に記載のいわゆるハイブリッド型インフレータと呼ばれるガス発生器の点火具部分に、本発明の点火具100、1000を用いてもよい。

[0066] 上記各実施形態の変形例として、シリコン基板10の代わりに、ガラスやセラミックからなる基板を用いてもよい。

[0067] 次に電極ピン間に基材308とコンデンサ309とを設けた点火具の実施形態について説明する。図6に、本実施形態に係る点火具を断面図で示す。

図中、番号301はカップ体、302はその保護カバーであり、この保護カバー302は、電極ピン306と例えばガス発生器201のハウジング204との間の絶縁を確実にし、迷送電流を遮断するもので、省略することも可能である。

303は点火薬であり、かかる点火薬303としては、その組成中にジルコニウムを含むものが好適である。その他、水素化チタンやボロン、トリシネートなどを含むものも有利に適合する。

[0068] 304は、上述した半導体ブリッジ1と同様の加熱素子としての半導体ブリッジである。したがって、この半導体ブリッジ304は、架橋ワイヤに比べて高速応答性をもたせることができ、また、低エネルギーで大きな火花を発生させることができる。

上記のブリッジ構造としては、ニッケルクロム、ニッケル、アルミニウム、マグネシウムおよびジルコニウムの組と、カルシウム、マンガン、二酸化珪素およびシリコンの組から選ばれた各1種以上の組成物を交互に積層したものを適用することもできる。

[0069] 305は塞栓であり、この塞栓305には、外部と電氣的に接続するための電極ピン306がガラス封止307によって固定されている。このようにガラス封止307によって電極ピン306を固定することにより、高い気密性を保ちながら電氣的絶縁を確保することができる。なお、塞栓305とカップ体301は、レーザー溶接等の手段で一体化されることで、カップ体内部は高い気密性の下で密閉される。

また、この電極ピン306は、点火具の内部で半導体ブリッジ304と接続していて、外部からの電流を半導体ブリッジ304に伝達する。

[0070] そして、308が基材、309がその上に設置されたコンデンサ、310が塞栓305の底部と上記したコンデンサ309付き基材308を覆う樹脂モールドである。

[0071] 以下、上記した基材308およびコンデンサ309について詳細に説明する。図7(a)～(h)に、代表的な基材形状、配線パターンおよびコンデンサの設置状態を示す。

なお、図7(a)～(d)の形状の基材は高剛性の基材でも、可撓性の基材でも、いずれでもよく、図7(e)～(h)の形状の基材は加撓性の基材がよい。

図7(a)は、形状が矩形の平板に、2本の電極ピンを差し込む2つの貫通孔311を設け、この貫通孔311から延びる導通路312を平板上にそなえる基材308-1に、コンデンサ309を載置した場合である。

図7(b)は、形状が円形の平板に、同様に、2本の電極ピンを差し込む2つの貫通孔311を設け、この貫通孔311から延びる導通路312を平板上にそなえる基盤308-2に、コンデンサ309を載置した場合である。

図7(c)は、形状は矩形であるが厚肉のブロックに、2本の電極ピンを差し込む2つの貫通孔311を設け、この貫通孔311から延びる導通路312をブロックの側面にそなえる基材308-3に、コンデンサ309を取り付けたものである。

なお、図7(a)～(c)いずれの場合も、貫通孔311の内周面には導通材の被覆を施すことが好ましい。

図7(d)は、(a)と基材形状は同じであるが、コンデンサ309をその両極方向が前記電極ピン対を結ぶ方向に対し略平行となるように配置した場合である。

図7(e)は、基材を分割型とし、電極ピン対を結ぶ方向に対し略直角方向に延在させた分割基材308aおよび308b上にコンデンサ309を指し渡して接続させた場合である。

図7(f)は、分割した基材をL字型として、電極ピン間にコンデンサ309をその両極方向が前記電極ピン対を結ぶ方向に対し略直角となるように配置した場合である。

図7(g)は、構成は図7(f)に近似しているが、分割基材308a、308bを半弧形にしたものである。

図7(h)は、分割した基板を電極ピンに平行な方向に折り曲げてコンデンサを接続させた場合である。

なお、図7(a)、(d)～(h)いずれの場合も、電極ピンとコンデンサ309の両極との間には、それらを結ぶ導通路312が形成されている。

また、この電極ピンとコンデンサの接続形態は、図4の電極ピンに対しても適用可能である。

[0072] 上掲した図7(a)～(d)いずれにおいても、基材としては、外圧が付加されても電極ピン間の間隔が変動しないような剛性が高い素材を用いることができる。

かような素材としては、セラミックが最適であるが、その他にもガラスエポキシ基材、プラスチック板等の絶縁性基材が有利に適合する。通常、この基材には電極ピンとコンデンサとを電氣的に接続するための配線が設けられている。

[0073] 上掲した図7(a)～(h)いずれにおいても、基材としては、外圧が付加され電極ピン間の間隔が変動した場合であっても、その変動に容易に追従できる可撓性に富む素材を用いることができる。

かような素材としては、リードフレームやフレキシブル基板が好適であるが、その他にもリード線等を使用することができる。

[0074] ここに、リードフレームとは、半導体パッケージの内部配線として使われる薄板の金属のことで、外部の配線との橋渡しの役目を果たし、色々なパターンの配線をデザインすることができる。また、フレキシブル基板は、柔軟性を持ったプリント基板のことで、折り曲げが可能なことから様々な回路設計に有効である。本実施形態の発明では、電極ピンとセラミックコンデンサを接続するために用いられる。

[0075] また、コンデンサ309の設置に際しては、図7(a)、(b)、(f)、(g)に示したように、コンデンサ309の両極方向が2本の電極ピンを結ぶ方向に対し略直角となるような配置とすることが好ましい。

というのは、例えばコンデンサ309の両極方向が2本の電極ピンを結ぶ方向に対し略平行となるように配置した場合には電極ピン間の間隔の変動によって、直接コンデンサに応力が加わりコンデンサが破壊される危険性が高いけれども、コンデンサ309の両極方向を2本の電極ピンを結ぶ方向に対し略直角となるように配置した場合には、かようなおそれがないからである。

なお、本実施形態において、略直角とは、2本の電極ピンを結ぶ方向に対し直角となる方向を基準として $\pm 30^\circ$ の範囲を意味する。

[0076] 以上、図6、7では、電極ピンを2本有する場合について説明したが、本実施形態は

、電極ピンを3本以上有する点火具についても適用することができる。但し、この場合には、複数の電極ピンのうち半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンを選択することが肝要である。

[0077] さらに、上記のようにして設置したコンデンサ付き基材は、樹脂モールドで覆う構造にすることが好ましい。

というのは、樹脂モールドの中にコンデンサを埋め込むことにより、コンデンサに加わる衝撃、温度および湿度等を効果的に防止することができ、またコンデンサの接続部および電極ピン間に作用する力からも保護することができるからである。

[0078] また、コンデンサの持つ抵抗値である等価直列抵抗は $100\text{m}\Omega$ 以下とすることが好ましい。

というのは、この抵抗値が低いほど、静電気をコンデンサ側に効果的に吸収することができるからである。この点、アルミ電解コンデンサやタンタルコンデンサは、この抵抗値が高いために、半導体ブリッジ側にいくらかの電流が流れ、静電放電を効果的に阻止することが難しい。

[0079] さらに、コンデンサとしては、セラミックコンデンサが有利に適合する。

というのは、セラミックコンデンサは、上述したアルミ電解コンデンサやタンタルコンデンサに比べて、周波数特性に対するインピーダンスの値(等価直列抵抗)が低く、ノイズ吸収特性に優れるからである。

かようなセラミックコンデンサとしては、

1. I型セラミックコンデンサ(TiO_2): 温度補償用
2. II型セラミックコンデンサ(BaTiO_3 系、 PbO 系): 高誘電率用
3. III型セラミックコンデンサ(SrTiO_3 半導体系): 高誘電用

等が挙げられるが、本実施形態ではいずれもが適合し、用途に応じて適宜使い分ければよい。

なお、かかるセラミックコンデンサは、性能的には非常に優れているのであるが、軸方向の応力に弱いという弱点があるので、その設置に際しては、コンデンサの両極方向が2本の電極ピンを結ぶ方向に対し略直角となるように配置することが好適である。

[0080] また、使用するコンデンサの静電容量は0.1～10 μ F程度とするのが好ましい。

コンデンサの静電容量が大きくなると、充電に要する時間も長くなり、高速応答性に問題が生じる。例えば、コンデンサの静電容量が0.47 μ Fの場合には0.94 μ sec、2 μ Fの場合に4 μ sec、10 μ Fの場合には20 μ secとなる。

本実施形態において、加熱素子として半導体ブリッジを用いる目的は、低エネルギーおよび高速着火であるので、コンデンサの静電容量が大きいとむしろ高速応答性は阻害される。また、コンデンサの静電容量が大きくなると、コンデンサのサイズも大きくなり、電極ピン間への設置も難しくなる。

[0081] なお、電極ピンに対する基材の固定手段は、特に制限されるものではないが、ハンダ、導電性エポキシ樹脂、溶接およびバネによる接触等が有利に適合する。

実施例

[0082] 図1(b)に示すような構成の半導体ブリッジを用いて、図3の点火具に組み込み着火時間測定を行なった。また、比較実験として図2に示すような構成でシリコン基板上の酸化膜の厚みを変化させた半導体ブリッジを用いた点火具で着火時間測定を行なった。この実験では、第2層のNiとCrとからなる(NiとCrが8:2のNi-Cr合金を用いてスパッタリング法で作製)層の厚みを1.5ミクロンと一定にした半導体ブリッジを使用した。また、電橋部36の幅は24ミクロンで、長さは58ミクロンであり、抵抗値がほぼ2 Ω になる。入力電流は、1.2Aで2msec通電した定電流を用いた。着火時間は、入力電流の立ち上がり波形から点火具による発火時の光の立ち上がり波形までの時間を着火時間として測定を行った。

[0083] 具体的には、下記表1、2に示したシリコン基板上的酸化膜及び第1層(SiO_2)の膜厚を有するサンプル1～7を作製し、それぞれについて着火時間の測定を行った。なお、各サンプルのシリコン基板上的酸化膜及び第1層(SiO_2)の膜厚は、下記表1、2に測定結果とともにまとめて示した。

[表1]

	シリコン基板上の 酸化膜の膜厚 (μm)	第1層(SiO_2)の膜厚 (μm)	着火時間 (μsec)
サンプル1	0.8	0	180
サンプル2	0.8	0.3	129
サンプル3	0.8	0.5	99
サンプル4	0.8	1.0	94

[表2]

	シリコン基板上の 酸化膜の膜厚 (μm)	第1層(SiO_2)の膜厚 (μm)	着火時間 (μsec)
サンプル1	0.8	0	180
サンプル5	1.1	0	167
サンプル6	1.3	0	160
サンプル7	1.8	0	157

[0084] 上記表1、2から、シリコン基板上の酸化膜の膜厚を増やすと着火時間は早くなるが、それ以上に第2層と同形状にパターニングされた第1層を用いることで、着火時間をより早くすることができた。これは、シリコン基板の酸化膜への熱や電流の拡散を最小限に抑え、効果的に断熱及び絶縁されたためと考えられる。

[0085] 本発明は、具体的な例を参照して記載されている。当業者であれば、様々な変形形態を請求項が規定する本発明の思想および範囲から逸脱することなく実施することが可能である。例えば、代替的物質および代替的構成は、特許請求の範囲に記載の範囲内である。

図面の簡単な説明

[0086] [図1(a)]本発明の実施形態の一例に係る半導体ブリッジの平面図である。

[図1(b)]図1(a)の半導体ブリッジのA-A'断面図である。

[図1(c)]図1(a)の半導体ブリッジのB-B'断面図である。

[図2]従来の半導体ブリッジの断面図である。

[図3]図1(a)の半導体ブリッジを用いた点火具の断面図である。

[図4]図3の点火具の別実施形態に係る点火具を示す断面図である。

[図5]本発明の実施形態の一例に係るガス発生器を示す断面図である。

[図6]電極ピン間の基材とコンデンサを設けた点火具の断面図である。

[図7]図6の点火具における代表的な基材形状、配線パターンおよびコンデンサの設置状態を示した図である。

符号の説明

- [0087] 1、304、1001 半導体ブリッジ
- 10 シリコン基板
- 11 シリコン部
- 12 酸化膜
- 22 第2層
- 24 第1層
- 26 点火ブリッジ層
- 34 電極パッド
- 35 電極部
- 36 電橋部
- 100、210、1000 点火具
- 110、1002 ヘッダ
- 120、1004 ワイヤボンド
- 130、306、1003 電極ピン
- 140、302 カップ体の保護カバー
- 141、301、1005 カップ体
- 150、303、1006、1007 点火薬
- 170 絶縁材

- 180、310 樹脂モールド
- 201 ガス発生器
- 202 他端部
- 203 端部
- 204 ハウジング
- 205 ガス発生剤
- 206 燃焼室
- 207 フィルター材
- 208 フィルター室
- 209 第1仕切り部材
- 211 ガス放出孔
- 212 ホルダ
- 213 軸端部
- 214 エンハンサ剤
- 215 クッション材
- 216 シール部材
- 218 孔
- 219 空間
- 220 円筒部
- 246 第2仕切り部材
- 305 塞栓
- 307 ガラス封止
- 308 基材
- 309 コンデンサ
- 311 貫通孔
- 312 導通路

請求の範囲

- [1] 電流を通電することによって発火する電橋部を有し、該電橋部は基板上に形成された絶縁性をもつ第1層と、該第1層の上層に抵抗体からなる第2層を有する半導体ブリッジであって、
該第1層の電橋部の幅と該第2層の電橋部の幅が略同一幅であることを特徴とする半導体ブリッジ。
- [2] 電流を通電することによって発熱する電橋部を基板上に有する半導体ブリッジであって、
該電橋部は、基板上に形成された絶縁性をもつ第1層と、該第1層の上層に第2層としての点火ブリッジ層を有し、
該第1層の電橋部の幅と該第2層の電橋部の幅が略同一幅であり、該電橋部の側面及び上面が露出していることを特徴とする半導体ブリッジ。
- [3] 前記電橋部が2層からなるものであることを特徴とする請求項2記載の半導体ブリッジ。
- [4] 前記第1層は室温において熱伝導率が $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下で、電気抵抗率が $10^6\Omega\cdot\text{m}$ 以上である請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [5] 前記第1層が、 $0.02\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の厚さを有し、前記第2層が、 $0.02\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の厚さを有する、請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [6] 前記第1層が、 SiO_2 を含有する請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [7] 前記第2層が、Ni及びCrを含有する請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [8] 前記基板が、シリコン製である請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [9] 前記基板がシリコン製であり、該基板表面に酸化膜を有し、前記第1層は SiO_2 を含有する層からなる請求項1又は2に記載の半導体ブリッジ。
- [10] 請求項1又は2に記載の半導体ブリッジを点火素子として備えてなる点火具。
- [11] 請求項10に記載の点火具を備えてなるガス発生器。
- [12] カップ体と、
複数の電極ピンと、
前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓

と、

前記カップ体の内部の点火薬に当接して設置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する請求項2に記載の半導体ブリッジと、

前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン対に電氣的に接続されたコンデンサとを備えた点火具。

[13]

カップ体と、

複数の電極ピンと、

前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓と、

前記カップ体の内部の点火薬に当接して配置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する請求項2に記載の半導体ブリッジと、

前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン間に、その間隔の保持を司る高剛性を持つ一体型に装着された基材と、

前記基材上に前記電極ピン対と電氣的に接続されたコンデンサとを備えた点火具

。

[14]

カップ体と、

複数の電極ピンと、

前記複数の電極ピンを互いに絶縁して保持し、前記カップ体の開口部を塞ぐ塞栓と、

前記カップ体の内部の点火薬に当接して設置され、前記電極ピンに電氣的に接続され外部からの通電により発火する請求項2記載の半導体ブリッジと、

前記複数の電極ピンのうち前記半導体ブリッジと電氣的に並列をなす2本の電極ピンであって、前記カップ体の外部側の前記電極ピン間に設置された可撓性の基材と、

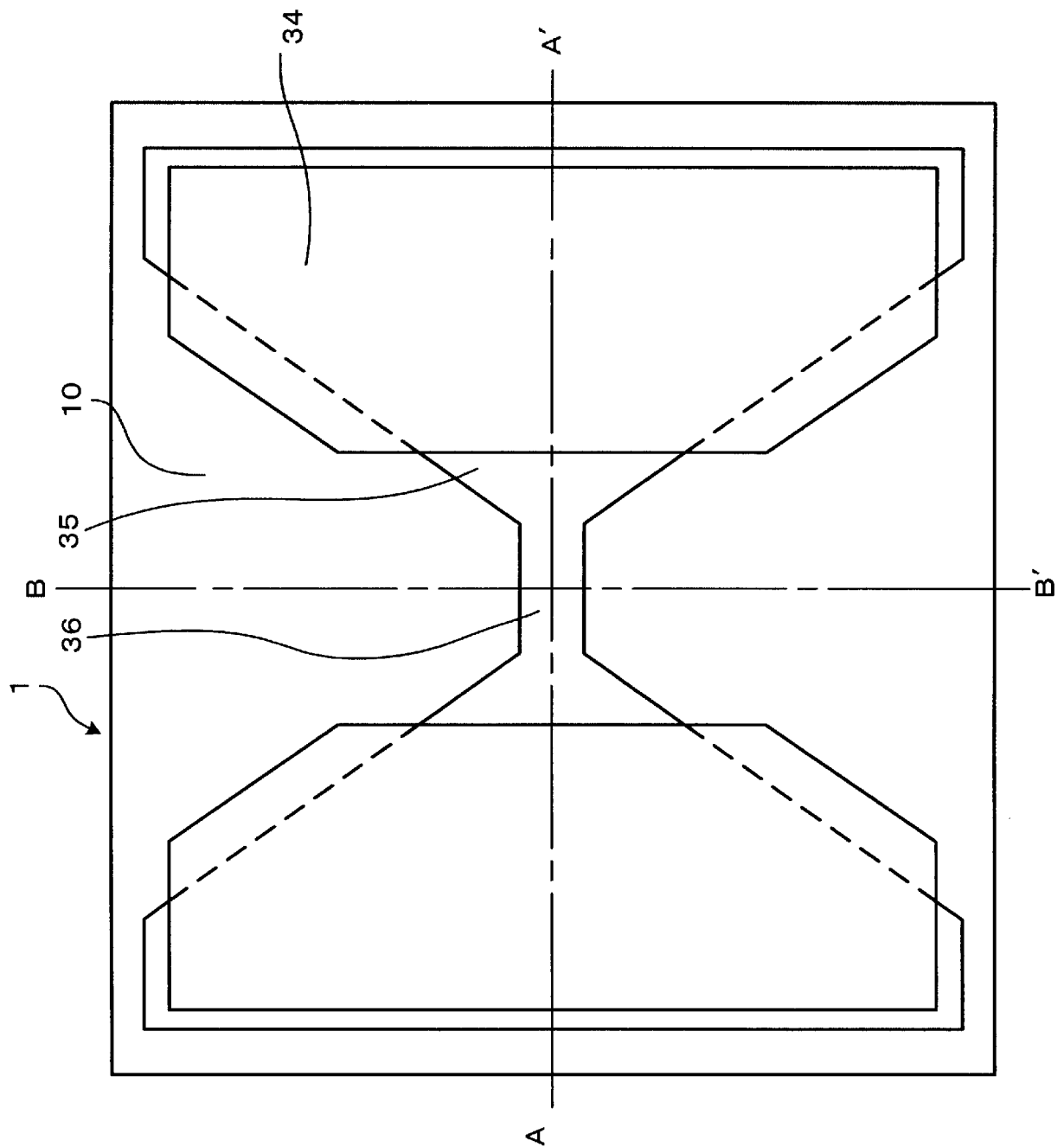
、

前記基材上に前記電極ピン対と電氣的に接続されたコンデンサとを備えた点火具

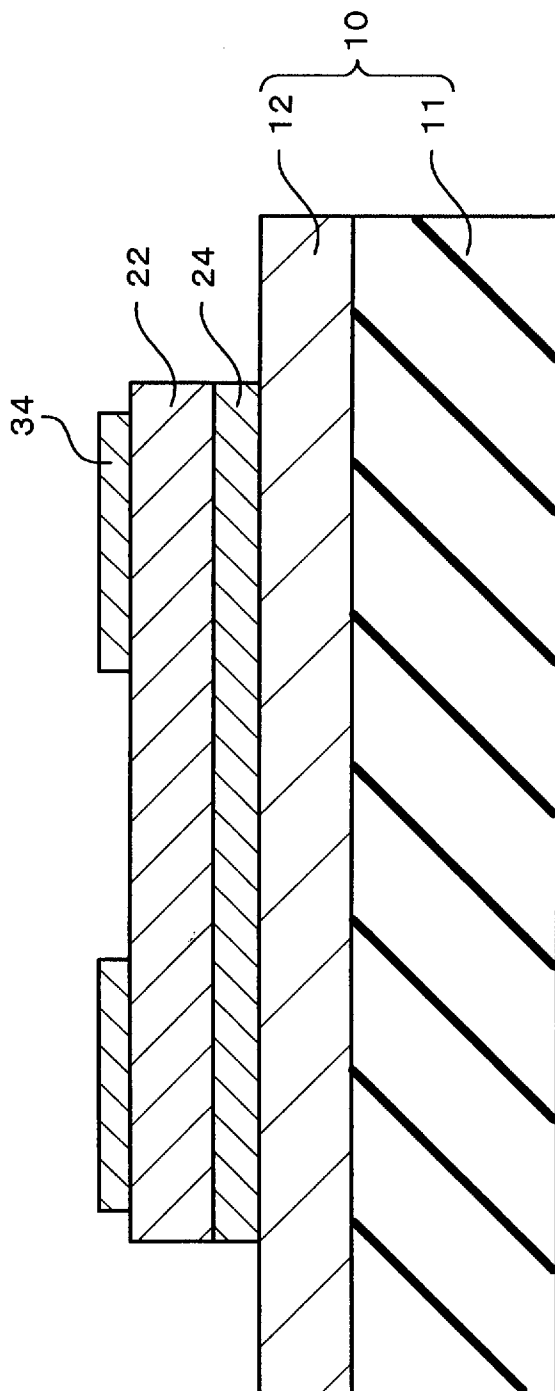
。

- [15] 請求項12～14のいずれか1項に記載の点火具を備えてなるガス発生器。

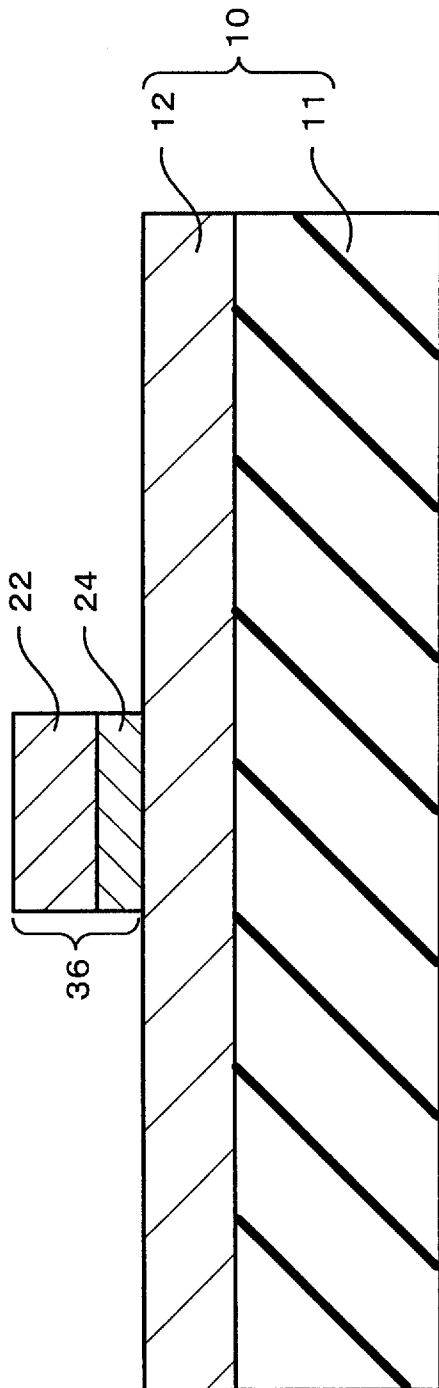
[図1(a)]



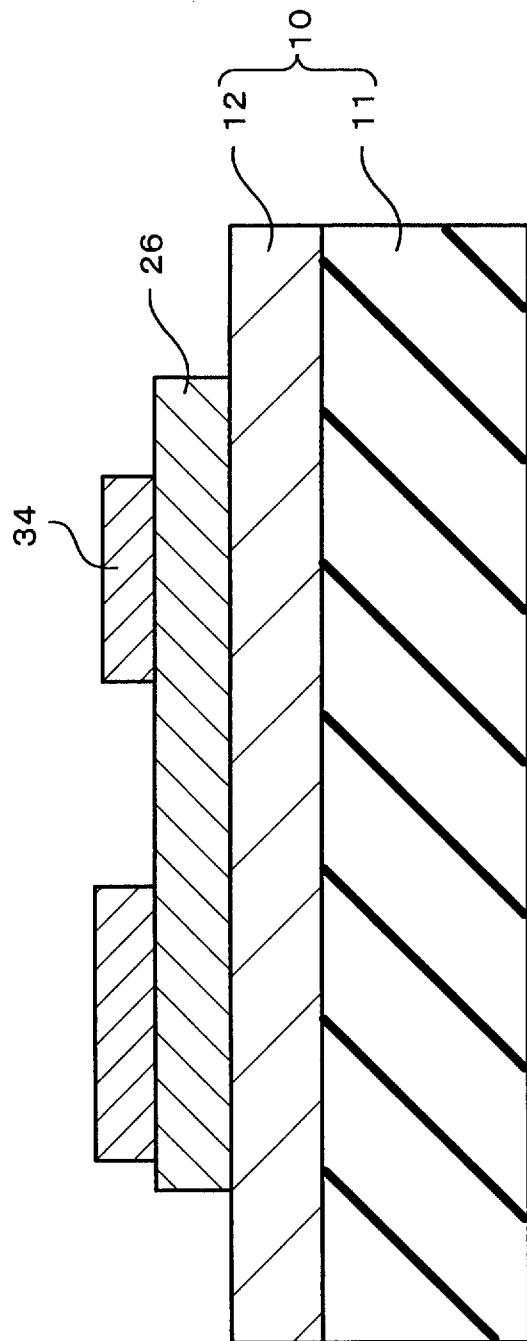
[図1(b)]



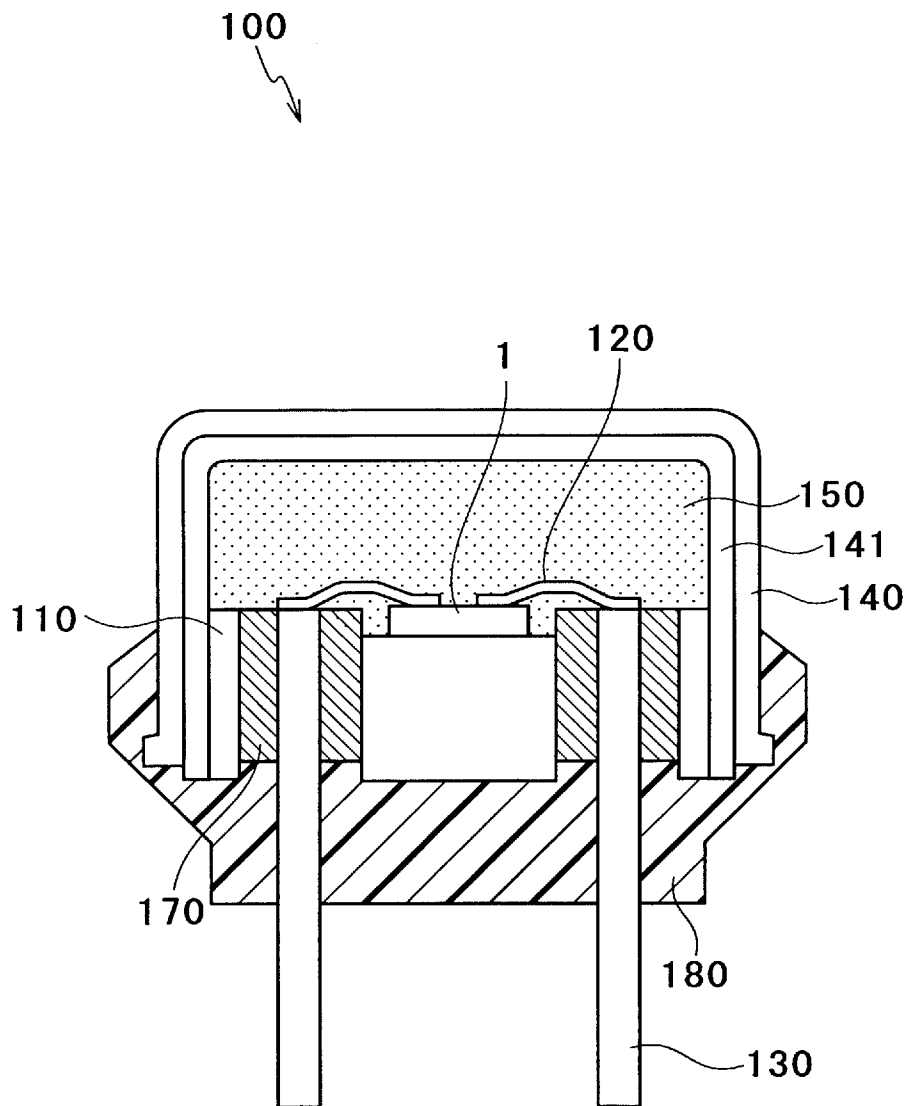
[図1(c)]



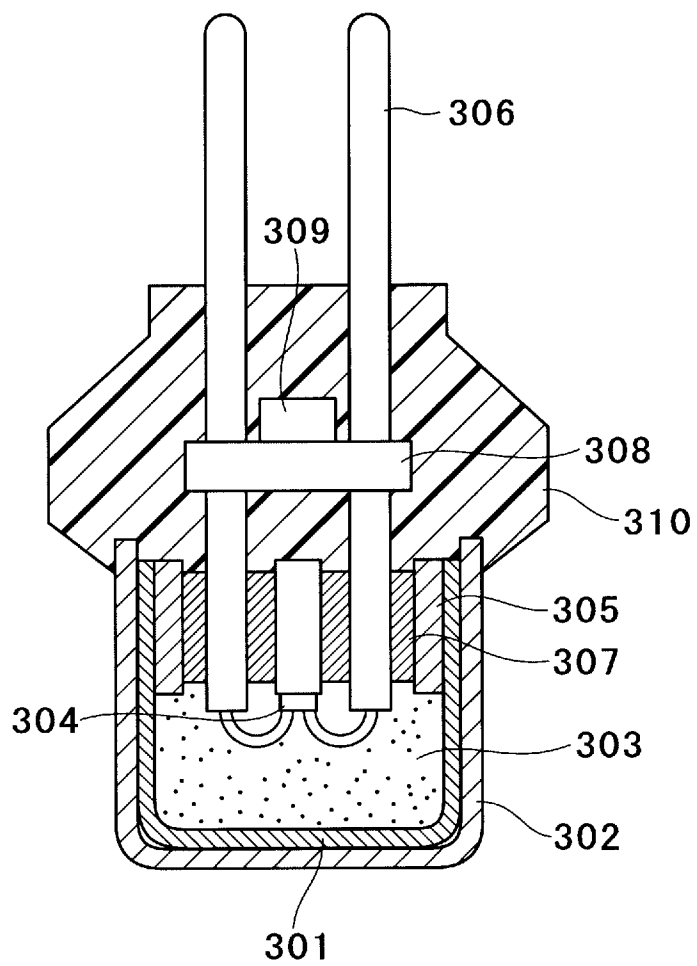
[図2]



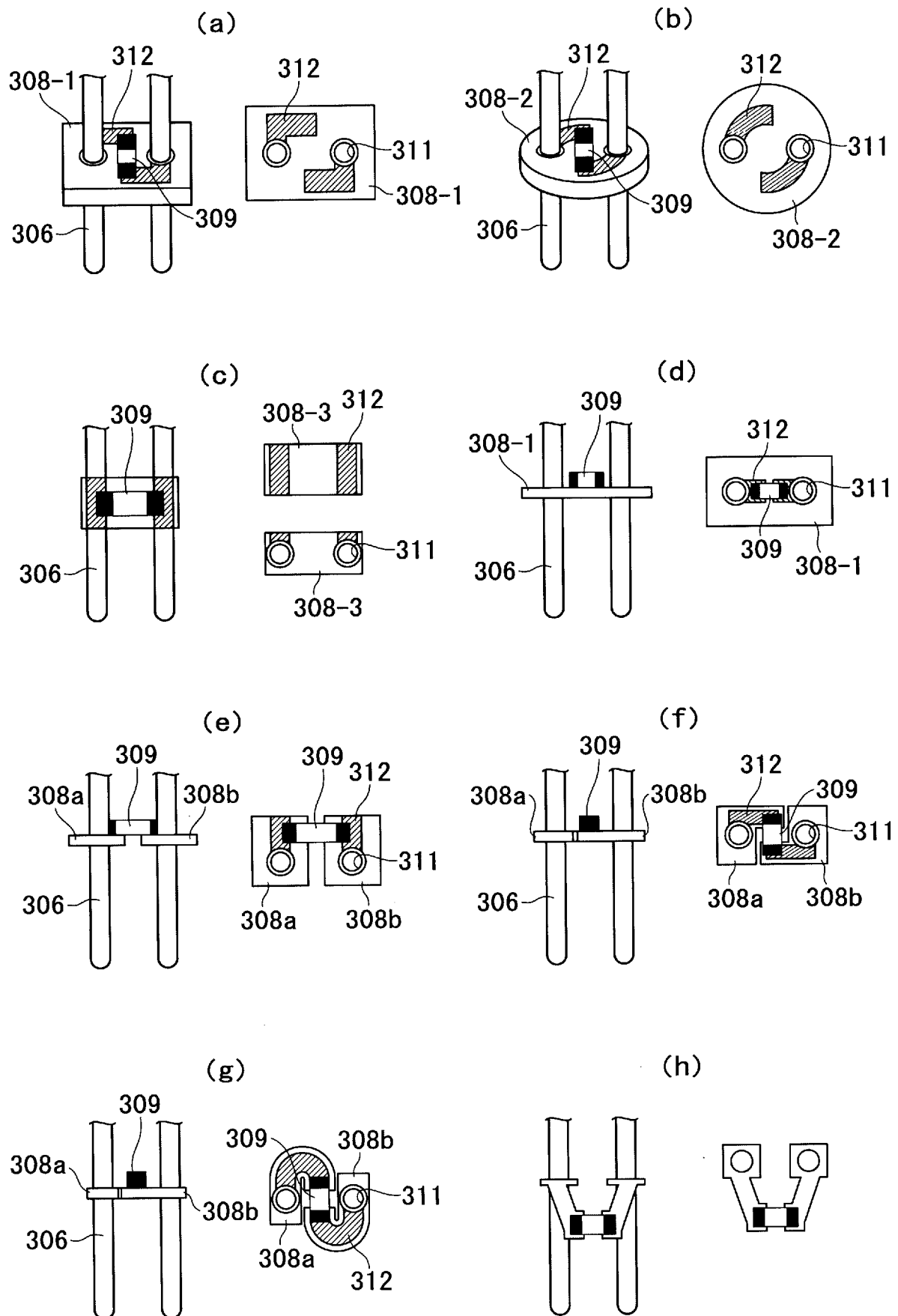
[図3]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F42B3/13(2006.01)i, B01J7/00(2006.01)i, C06C7/00(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)

F42B3/13, B01J7/00, C06C7/00

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
Y	JP 7-92358 B2 (Nippon Koki Co., Ltd.), 09 October, 1995 (09.10.95), Page 2, right column, lines 27 to 44; Figs. 1 to 6 & US 5254838 A	1-15
Y	JP 2004-518939 A (Robert Bosch GmbH), 24 June, 2004 (24.06.04), Par. Nos. [0034] to [0045]; Fig. 3 & WO 02/079713 A1	1-15
Y	JP 2005-140477 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 June, 2005 (02.06.05), Par. Nos. [0016] to [0019]; Figs. 3 to 4 & EP 1529697 A2	12-15

☒ 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
19 October, 2006 (19.10.06)

Date of mailing of the international search report
31 October, 2006 (31.10.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317524

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 2004-239572 A (Ricoh Elemex Corp.), 26 August, 2004 (26.08.04), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F42B3/13(2006.01)i, B01J7/00(2006.01)i, C06C7/00(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. F42B3/13, B01J7/00, C06C7/00

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 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
Y	JP 7-92358 B2 (日本工機株式会社) 1995. 10. 09, 第 2 頁右欄第 2 7 - 4 4 行, 第 1 - 6 図 & US 5254838 A	1-15
Y	JP 2004-518939 A (ローベルト ボツシユ ゲゼルシヤフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2004. 06. 24, 段落【0 0 3 4】～【0 0 4 5】, 第 3 図 & WO 02/079713 A1	1-15
Y	JP 2005-140477 A (本田技研工業株式会社) 2005. 06. 02, 段落【0 0 1 6】～【0 0 1 9】, 第 3 - 4 図 & EP 1529697 A2	12-15

☒ 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 9 . 1 0 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

3 1 . 1 0 . 2 0 0 6

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)

3 D

3 3 2 2

出口 昌哉

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

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 2004-239572 A (リコーエレメックス株式会社) 2004. 08. 26, 全文, 第 1 - 6 図 (ファミリーなし)	1-15