

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-219002

(P2013-219002A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013. 10. 24)

(51) Int.Cl.
H01M 6/36 (2006.01)F I
H01M 6/36テーマコード (参考)
5H025

審査請求 有 請求項の数 19 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-190504 (P2012-190504)
 (22) 出願日 平成24年8月30日 (2012. 8. 30)
 (31) 優先権主張番号 61/537, 880
 (32) 優先日 平成23年9月22日 (2011. 9. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/472, 027
 (32) 優先日 平成24年5月15日 (2012. 5. 15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 510238959
 イーグルピッチャー テクノロジーズ, エルエルシー
 アメリカ合衆国 ミズーリ州 64801
 , ジョブリン, シー・アンド・ポーター・ストリート (番地なし)
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100160772
 弁理士 大串 賢
 (74) 代理人 100156867
 弁理士 上村 欣浩
 (72) 発明者 マーク アンダーセン
 アメリカ合衆国 ミズーリ州 64804
 ジョブリン ロイス レーン 2826
 最終頁に続く

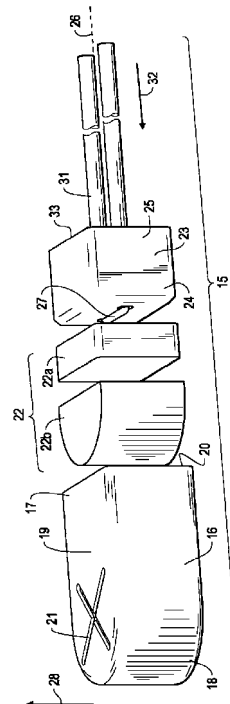
(54) 【発明の名称】 薄型イグナイタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】改良したイグナイタを提供する。

【解決手段】イグナイタおよびイグナイタの製造方法であって、該イグナイタは、開口部を有する第1端部と、該第1の端部の反対側の第2端部と、第1端部から第2端部へ延びる長手方向軸線と、弱体化領域を伴う上面と、を有する筐体を含んでいる。かかるイグナイタは、筐体内に配置される火工品材料と、第1端部および第1端部の反対側の第2端部を有するヘッダーと、ヘッダーの第1端部に設けられ、ヘッダーの第2端部にリード線を有するブリッジ素子と、をさらに含むことができる。ヘッダーの第1端部は、ヘッダーを火工品材料に押し付けるよう、第1の方向にて、筐体の開口部内へ挿入できる。ブリッジ素子を流れる電流がブリッジ素子を加熱して、火工品材料に点火し、弱体化領域を破裂させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

イグナイタであって、
該イグナイタは、

第 1 端部と、該第 1 端部の反対側の第 2 端部と、前記第 1 端部から前記第 2 端部へ延びる長手方向軸線と、上面と、を有し、前記第 1 端部は開口部を有し、前記上面は弱体化領域を有している筐体と、

前記筐体内に配置される火工品材料と、

第 1 端部と、該第 1 端部の反対側の第 2 端部とを有するヘッダーで、該ヘッダーの前記第 1 端部は、当該ヘッダーを前記火工品材料に押し付けるような第 1 の方向にて、前記筐体の前記開口部内に挿入されるヘッダーと、

前記ヘッダーの前記第 1 端部に設けられ、且つ前記ヘッダーの前記第 2 端部にリード線を有するブリッジ素子と、を具え、

前記ブリッジ素子に流れる電流が、該ブリッジ素子を加熱して、前記火工品材料に点火し、前記弱体化領域を破裂させるようにした、

イグナイタ。

【請求項 2】

前記筐体の前記上面は、該筐体の前記長手方向軸線に対して略平行な平面に延在する、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 3】

前記弱体化領域が破裂するとき、点火された前記火工品材料は、前記筐体の前記長手方向軸線に対して垂直な方向に放出される、請求項 2 に記載のイグナイタ。

【請求項 4】

前記筐体は、アルミニウム合金から成る、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 5】

前記アルミニウム合金は、陽極酸化アルミニウム合金である、請求項 4 に記載のイグナイタ。

【請求項 6】

前記筐体は、中空で、前記長手方向軸線に対して垂直な平面における断面が長方形である、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 7】

前記筐体の前記第 2 端部は、前記上面の上から見ると湾曲している、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 8】

前記筐体内に挿入された前記ヘッダーは、前記筐体に封止される、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 9】

前記上面の前記弱体化領域は、前記筐体の残りの部分よりも薄い、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 10】

前記火工品材料は、シングルタイプの火工品材料である、請求項 1 に記載のイグナイタ。

【請求項 11】

前記シングルタイプの火工品材料は、導電性の火工品材料である、請求項 10 に記載のイグナイタ。

【請求項 12】

イグナイタの製造方法であって、
該製造方法は、

第 1 端部と、該第 1 端部の反対側の第 2 端部と、前記第 1 端部から前記第 2 端部へ延びる長手方向軸線と、上面と、を有し、前記第 1 端部は開口部を有し、前記上面は弱体化領

10

20

30

40

50

域を有しているイグナイタの筐体を準備するステップと、

前記筐体の前記開口部に火工品材料を装填するステップと、

前記筐体に挿入される第 1 端部と、該第 1 端部の反対側の第 2 端部と、前記第 1 端部に設けられ、且つ前記第 2 端部にリード線を有するブリッジ素子と、を具えるヘッダーを、前記長手方向軸線に対して平行な第 1 の方向にて、前記火工品材料が既に充填された筐体の前記開口部へ挿入するステップと、

前記ヘッダーの前記ブリッジ素子を、前記筐体内の前記火工品材料に押し付けるステップと、

前記ヘッダーを前記筐体に取り付けるステップと、を含み、

前記ブリッジ素子に流れる電流が、該ブリッジ素子を加熱して、前記火工品材料に点火し、前記弱体化領域を破裂させる、

イグナイタの製造方法。

【請求項 13】

前記筐体の前記上面は、該筐体の前記長手方向軸線に対して略平行な平面に延在する、請求項 12 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 14】

前記弱体化領域が破裂するとき、点火された前記火工品材料は、前記第 1 の方向に対して垂直な方向に放出される、請求項 13 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 15】

前記筐体は、アルミニウム合金から成る、請求項 12 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 16】

前記アルミニウム合金は、陽極酸化アルミニウム合金である、請求項 15 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 17】

前記筐体は、中空で、前記長手方向軸線に対して垂直な平面における断面が長方形である、請求項 12 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 18】

前記筐体の前記第 2 の端部は、前記上面の上から見ると湾曲している、請求項 12 に記載のイグナイタの製造方法。

【請求項 19】

前記上面の前記弱体化領域は、前記筐体の残りの部分よりも薄い、請求項 12 に記載のイグナイタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この開示は、改良型の火工品イグナイタに関するものである。特に、この開示は、例えば、火工品材料に点火して、熱電池のようなエネルギー装置を加熱させるのに利用できる火工品イグナイタに関するが、本発明は熱電池での使用に限定されず、火工品イグナイタが熱および/または圧力を発生させるのに有効となり得る、様々な状況に適用できる。

【0002】

火工品イグナイタは、火工品材料を含み、これが点火されると、イグナイタから高温ガスおよび/または熱粒子が放出されることになる連鎖反応を引き起こす装置である。放出された高温ガスおよび/または粒子は、次に、後段の火工品の導火線に点火したり、他の作用をさせたりするのに利用される。

【0003】

火工品材料は、しばしば、電気起爆によって点火されることがよくある。特に、電氣的な火工品起爆装置は、火工品材料に点火するために、電流が流れると加熱するブリッジ（抵抗素子）を用いる起爆装置である。火工品起爆装置の一例には、図 1 に示すコイン形の電気火工品起爆装置がある。

【0004】

10

20

30

40

50

図 1 のコイン形の起爆装置（イグナイタ）1 は、円形状の筐体 2 を具え、この円形状の筐体 2 は、頂部開口部 1 2 と、非導電性の火工品材料 4 および導電性の火工品材料 5 を筐体 2 に装填した後に、その頂部開口部 1 2 を覆う封止ディスク 3 と、を有する。リード線 6 は、Y 方向 1 0 に、筐体 2 内へと挿入されており、ガラス / 金属シール 8 が、リード線 6 の筐体 2 への挿入部分を縁取っている。ブリッジ素子（図示せず）は、筐体 2 の内部、すなわち、筐体 2 の底部に配置されている。非導電性の火工品材料 4 は、筐体 2 内に装填される。より具体的には、非導電性の火工品材料 4 は、Y 方向 1 0 に対して垂直な X 方向 9 にて、筐体 2 内に装填される。さらに具体的には、非導電性の火工品材料 4 は、頂部開口部 1 2 から筐体 2 内に装填される。導電性の火工品材料 5 は、非導電性の火工品材料 4 と同様の X 方向 9 に、且つ非導電性の火工品材料 4 の上にて、筐体内へ装填される。さらに、弱体化領域 1 1 が、封止ディスク 3 の上面 1 3 に形成されている。コイン形のイグナイタにおいて、電流は、リード線を経てブリッジ素子に流れる。ブリッジ素子（通常は、金属線または金属箔）は、その電気抵抗によって加熱して、非導電性の火工品材料 4 および導電性の火工品材料 5 を点火させる。非導電性の火工品材料 4 および導電性の火工品材料 5 が点火することによって圧力が高まると、Y 方向 1 0 に対して垂直な X 方向 9 に、弱体化領域 1 1 を破裂させる。

10

【0005】

非導電性（電氣的に絶縁されている）の火工品材料 4 は、ブリッジ素子を筐体 2 および封止ディスク 3 から電氣的に絶縁するよう、ブリッジ素子に接触して設けられるものであり、これは、何らかの事情により外側の筐体（封止ディスク 3 を含む）に印加される電荷（静電荷を含む）によって、ブリッジ素子が意図せずに加熱されないようにする。例えば、導電性の火工品材料 5 のみがイグナイタに設けられている場合には、何かの事情で外側の筐体に印加される電荷によって、外側の筐体（封止ディスク 3 を含む）は導電性があるため、ブリッジ素子と火工品材料 4 および 5 に電流が流れて、ブリッジ素子を加熱させるかもしれない。従って、火工品材料 4 および 5 を、外側の筐体から電氣的に絶縁するのが好ましいか、そのようにすることを要する。

20

【0006】

他の典型的な電気火工品イグナイタには、円筒状の筐体およびヘッダーを有するアキシシャル型のイグナイタがある。円筒状（パレル形状）の筐体は、端部開口部を含み、そこから、導電性の火工品材料と、それに続く非導電性の火工品材料とが装填される。ヘッダーは、第 1 端部に取り付けられるリード線と、第 2 端部に取り付けられるブリッジ素子と、を有する。ヘッダーの第 2 端部は、導電性の火工品材料と非導電性の火工品材料とを内包する筐体内へ、ブリッジ素子が非導電性の火工品材料と接するように挿入され、ヘッダーは、筐体の端部開口に封止される。筐体の反対側の端部（第 2 端部）、すなわち、第 1 端部の開口部の反対側は弱体化領域を含む。電流が、アキシシャル型イグナイタのリード線およびブリッジ素子に流れると、ブリッジ素子は加熱して火工品材料に点火する。火工品材料の点火による圧力増加は、ヘッダー内へのリード線の挿入方向に対して平行な軸方向に、弱体化領域を破裂させる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

上記のイグナイタには、両方ともに、本開示によって対処される多くの欠点がある。特に、コイン形のイグナイタは、リード線または支柱と一体になった筐体を用い、火工品材料の粉末をブリッジ素子に当接させて筐体内に詰め込み、そして破裂ディスク（封止ディスク）をかぶせて製造される。この方法では、筐体内に自由内部空間が生じることにより、火工品材料がブリッジ素子から離れたり、動いたりしてしまう。火工品材料とブリッジ素子が離れてしまうと、火工品材料に点火されない可能性があり、その場合、イグナイタは機能しなくなる。さらに、コイン形のイグナイタは、ヘッダーのガラス部分を平坦な状態で重ね合わせ易くする本開示のイグナイタに比し、コストが高く非効率である。

【0008】

50

例えば、アキシアル型（円筒型）に設計されるイグナイタに関連するさらなる問題は、かかるイグナイタが設置されるエネルギー装置（例えば、熱電池）の軸方向の長さが増すことである。具体的には、弱体化領域の破裂が軸線方向に生じるアキシアル型のイグナイタを用いると、弱体化領域が破裂して放出される、点火された火工品材料が着火および／または加熱する装置のコンポーネントにイグナイタの弱体化領域が向くよう、イグナイタの長さが調整されるため、装置の長さ（例えば、電池）が大きくなる。

【 0 0 0 9 】

さらに、典型的な火工品イグナイタの筐体および封止ディスクは、主に、ステンレス鋼またはギルディングメタルで製造される。これは、ステンレス鋼またはギルディングメタルは、弱体化領域が破裂する際にばらばらに砕けないからであるが、これらの材料は、リード線を通して筐体に流れる電流から周囲の構成要素を保護するのに必要となる、電気的な絶縁を提供しない。従って、イグナイタを絶縁する典型的な方法には、筐体の内部を被覆するか、または、筐体の内部を絶縁するようスリーブを設ける方法がある。しかしながら、この筐体の内部を被覆する方法は、例えば、製造工程において新たな工程を要することから、製造コストを増加させてしまう。さらに、筐体内部の被覆は、イグナイタを取り付ける際や使用する際に剥がれ落ちてしまう可能性があり、この場合、不要な電気伝導が生じることになる。同様に、筐体を絶縁するようスリーブを設ける方法は、製造コストを増加させるとともに、イグナイタを取り付ける際や使用する際にスリーブが動く可能性があり、不要な電流伝導を生じさせてしまう。

【 0 0 1 0 】

製造コストや絶縁要件の他にも、イグナイタを取り付ける全装置のサイズを縮小する必要性や、火工品材料の動きを防ぐ必要性が、改良型の火工品イグナイタにはある。現在のところ、火工品イグナイタの設計デザインは、製造コストが高く、イグナイタを取り付ける装置の軸方向長さが大きく、イグナイタ内に火工品材料が動いてイグナイタとして機能し得ないことがあり、また、絶縁方法が高価である、といった問題を有している。

【 0 0 1 1 】

従って、製造コストを削減し、装置全体の長さを縮小すると同時に、絶縁性を改善し、火工品材料が動かないようにするイグナイタを提供するのが有利である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様によれば、イグナイタは、第 1 端部と、第 1 端部の反対側の第 2 端部と、第 1 端部から第 2 端部へ延びる長手方向軸線と、上面と、を有する筐体を含むことができる。第 1 端部は開口部を有し、上面には弱体化領域がある。イグナイタは、筐体内に配置される火工品材料と、第 1 端部およびこの第 1 端部の反対側に第 2 端部を有するヘッダーと、ヘッダーの第 1 端部に設けられ、ヘッダーの第 2 端部にリード線を有するブリッジ素子と、をさらに含む。ヘッダーの第 1 端部は、ヘッダーを火工品材料に押し付けるような第 1 の方向にて、筐体の開口部へ挿入される。ブリッジ素子を流れる電流によってブリッジ素子を加熱し、火工品材料に点火すると、火工品材料が発火することによってもたらされる圧力上昇により、弱体化領域を破裂させる。

【 0 0 1 3 】

いくつかの態様において、筐体の上面は、平面状に、筐体の長手方向軸線に対して略平行に延在する。

【 0 0 1 4 】

いくつかの態様では、弱体化領域が破裂する際、点火された火工品材料は筐体の長手方向軸線に対して垂直な方向に放出される。

【 0 0 1 5 】

いくつかの態様において、筐体は、アルミニウム合金でできている。

【 0 0 1 6 】

いくつかの態様において、アルミニウム合金は、陽極酸化アルミニウム合金である。陽極酸化アルミニウム合金は、電氣的に絶縁性であるので、イグナイタ内に導電性の火工品

10

20

30

40

50

材料のみを用いることができる。

【 0 0 1 7 】

いくつかの態様において、筐体は中空で、長手方向軸線に対して垂直な平面における断面が長方形である。

【 0 0 1 8 】

いくつかの態様において、筐体の第 2 端部は、上面から見ると湾曲している。

【 0 0 1 9 】

いくつかの態様において、筐体に挿入されたヘッダーは、筐体に封止される。

【 0 0 2 0 】

いくつかの態様において、上面の弱体化領域は、筐体のその他の部分と比べると、厚みが薄い。 10

【 0 0 2 1 】

いくつかの態様において、火工品材料は、シングルタイプの火工品材料である。

【 0 0 2 2 】

いくつかの態様において、シングルタイプの火工品材料は、電気伝導性がある。

【 0 0 2 3 】

本発明の他の態様によるイグナイタの製造方法は、第 1 端部と、第 1 端部の反対側の第 2 端部と、第 1 端部から第 2 端部へ延びる長手方向軸線と、上面とを有する、イグナイタの筐体を準備するステップを含むことができる。第 1 端部は、開口部を有し、上面には弱体化領域がある。イグナイタの製造方法は、火工品材料を筐体の開口部へ装填するステップと、ヘッダーを長手方向軸線に対して平行な第 1 の方向にて、火工品を予め充填した筐体の開口部に挿入するステップと、ヘッダーのブリッジ素子を火工品材料に押し付けるステップと、ヘッダーを筐体に取り付けるステップと、をさらに含むことができる。ヘッダーは、筐体に挿入される第 1 端部と、第 1 端部の反対側の第 2 端部と、第 1 端部の上に設けられ、第 2 端部にリード線を有するブリッジ素子と、を有する。電流がブリッジ素子を流れると、ブリッジ素子は加熱して火工品材料に点火し、火工品材料への点火によって生じる圧力増加によって弱体化領域が破裂する。 20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

本発明の態様が適用されるイグナイタの様々な例示的实施形態を、以下の図面を参照しながら詳細に説明する。 30

【 0 0 2 5 】

【図 1】従来のコイン形のイグナイタの斜視図である。

【図 2】構成部品を分離した状態における、本発明の態様によるイグナイタの、例示的实施形態の斜視図である。

【図 3】構成部品を分離した状態における、本発明の態様によるイグナイタの、他の例示的实施形態の斜視図である。

【図 4】図 2 または 3 に示すイグナイタを組み立てた状態の斜視図である。

【図 5】図 4 に示すイグナイタの上面図である。

【図 6】図 4 に示すイグナイタの断面図である。 40

【図 7】イグナイタの製造方法を示す、本発明の例示的实施形態のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 6 】

本発明の態様が適用されるイグナイタの例示的实施形態を、以下、図面を参照しながら、例えば、熱電池のようなエネルギー装置との関連で説明する。さらに、本発明は、絶縁性が改良され、製造コストおよび装置の全長の双方またはどちらか一方が縮小され、火工品材料の動きが抑制されたイグナイタの利益を享受し得る、任意の装置に適用できる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、構成部品を分離した状態における、イグナイタ 1 5 の例示的实施形態の斜視図 50

である。イグナイタ 15 には、筐体 16、火工品材料 22、ヘッダー 23 およびリード線 31 が組み込まれる。この例示的实施形態において、筐体 16 は、弱体化領域 21 を有する上面 19 を具えている。弱体化領域 21 は、局所的な応力集中が誘引される 1 以上の領域によって形成することができ、かかる応力集中は、上面 19 を薄肉化するか、コントロールされた切り込みを設けるか、または、後述するように、筐体 16 内の圧力を増加させて、弱体化領域 21 を破裂させるようにする任意の他の方法によって達成することができる。

【0028】

ヘッダー 23 は、第 1 端部 24 と、この第 1 端部 24 の反対側に位置する第 2 端部 25 を含む。ヘッダー 23 は、ガラス部分 23b を取り囲む金属部分 23a から形成される（図 6 を参照）。ヘッダー 23 の第 1 端部 24 は、ヘッダー 23 を筐体 16 の開口部 20 に挿入する前は、開口部 20 に最も近い。リード線 31 は、電流がイグナイタ 15 の外部のリード線 31 からヘッダー 23 を通って、リード線の端部間に取り付けたブリッジ素子 27 に流れるように、ヘッダー 23 に機械的に固定される。リード線 31 は、イグナイタ 15 の長手方向軸線 26 に沿って延在する。長手方向軸線 26 は、筐体 16 の第 1 端部 17 から第 2 端部 18 に延びる。図 2 および図 3 に示すように、筐体 16 の第 1 端部 17 は第 2 端部 18 の反対側に位置する。

【0029】

ヘッダー 23 は、このヘッダー 23 の第 1 端部 24 に設けられるブリッジ素子 27 をさらに含む。ブリッジ素子 27 は、ヘッダー 23 の第 1 端部 24 に設けられ、リード線 31 の端部に取り付けられる。電流は、イグナイタ 15 の外部のリード線 31 に供給され、リード線 31 の長さ方向に沿って流れる。電流は、ブリッジ素子 27 を流れてブリッジ素子 27 を加熱させる。ブリッジ素子 27 は、例えば、金属線または金属箔のような抵抗素子とする。

【0030】

図 4 ~ 図 6 に示すように、火工品材料 22 は、筐体 16 内に配置されて、筐体 16 内にてブリッジ素子 27 に接触するよう筐体 16 内に装填される。図 2 は、導電性の火工品材料 22b を初めに筐体 16 内へ装填し、続いて、非導電性の火工品材料 22a を装填する例示的实施形態を示している。図 3 は、導電性の火工品材料 22b のみを、筐体 16 内へ装填する例示的实施形態を示している。

【0031】

火工品材料 22 を筐体 16 内に配置した後、ヘッダー 23 の第 1 端部 24 を筐体の開口部 20 に挿入し、ヘッダー 23 を第 1 の方向 32 に動かして、ヘッダー 23 を火工品材料 22 に押し付ける（図 6）。第 1 の方向 32 は、筐体 16 の長手方向軸線 26 に対して平行な方向である。図 4 に示すように、ヘッダー 23 は、シール 30 によって筐体 16 に封止される。ヘッダー 23 と筐体 16 との間のシール 30 は、ヘッダー 23 を筐体 16 に溶接して形成することができるが、本発明は、この構成に限定されない。ヘッダー 23 と筐体 16 との間のシール 30 は、ヘッダー 23 が筐体 16 から離れないようにする任意の手段で形成することができる。例えば、筐体 16 をヘッダー 23 に圧着できる。さらに、ヘッダー 23 は、必要な量だけ筐体 16 内に挿入できる。換言するに、ヘッダー 23 は、筐体 16 内に完全に配置する必要はないが、ブリッジ素子 27 と、火工品材料 22 を筐体 16 内に詰め込むのに要するヘッダー 23 の任意の追加部分と、を含むヘッダー 23 の部分だけは、後述するように、筐体 16 内に配置しなければならない。

【0032】

ヘッダー 23 を、筐体 16 へ長手方向軸線 26 に沿う第 1 の方向 32 に挿入し、火工品材料 22 を筐体 16 内に詰め込んで、火工品材料がヘッダー 23 のブリッジ素子 27 から離れないようにする。より詳しくは、ヘッダー 23 を第 1 の方向 32 に挿入した場合、ヘッダー 23 は、第 1 の方向 32 にそれ以上動かなくなるまで、筐体 16 内に火工品材料 22 を圧縮する。このようにして、ヘッダー 23 は、筐体 16 内のあらゆる空隙および空間を火工品材料 22 で実質的に充填する（図 6）。筐体 16 内に、実質的に空隙も空間も存

10

20

30

40

50

在しなければ、火工品材料 2 2 は、筐体 1 6 内に配置されたヘッダー 2 3 のブリッジ素子 2 7 に押し付けられて、筐体 1 6 内において、ブリッジ素子 2 7 から離れることはない。火工品材料 2 2 が動くのを防ぎ、且つ、その火工品材料 2 2 をブリッジ素子 2 7 に押し付けることにより、前述した典型的なイグナイタ（火工品材料が筐体内で動いてブリッジ素子 2 7 から離れてしまうため、点火に失敗していた）のように、点火し損じることがない。火工品材料 2 2 が筐体 1 6 内で動かないように、ヘッダー 2 3 が筐体 1 6 内に適切に配置したら、ヘッダー 2 3 を、上述したように筐体 1 6 に固定し、封止する。

【 0 0 3 3 】

図 2 ~ 図 6 は、筐体 1 6 の弱体化領域 2 1 を示している。上述したように、弱体化領域 2 1 は、筐体 1 6 の上面 1 9 に形成される。筐体 1 6 の上面 1 9 は、筐体 1 6 の長手方向軸線 2 6 に対して略平行な平面内に延在するのが好ましい。図 5 に示すように、弱体化領域 2 1 は、筐体の第 1 端部 1 7 よりも、筐体 1 6 の第 2 端部 1 8 寄りに形成される。従って、ヘッダー 2 3 を筐体 1 6 に挿入して、火工品材料 2 2 を筐体 1 6 内に押し込めると、火工品材料 2 2 は上面 1 9 の弱体化領域 2 1 の下方に配置される。イグナイタを使用する際は、リード線 3 1 およびブリッジ素子 2 7 に電流を流すよう、リード線 3 1 を含む回路を閉域する。ブリッジ素子 2 7 は比較的高い電気抵抗を有するので、ブリッジ素子 2 7 に電流が流れると加熱する。ブリッジ素子の温度が火工品材料 2 2 の着火温度に達すると、火工品材料 2 2 は点火する。火工品材料 2 2 の点火（燃焼）は、筐体 1 6 内に高温ガスおよび高圧力を発生させて、弱体化領域 2 1 を破裂させると共に、高温のガスおよび / または粒子を放出させる。この放出は、筐体 1 6 の長手方向軸線 2 6 に対して垂直な方向 2 8 に生じる。換言すれば、弱体化領域 2 1 は筐体 1 6 の長手方向軸線 2 6（リード線が配置される方向に沿う）に対して垂直で、且つヘッダー 2 3 が挿入される第 1 の方向 3 2 に対して垂直な方向 2 8（すなわち、破裂方向）に破裂する。

【 0 0 3 4 】

リード線 3 1 が配置される方向に沿う長手方向軸線 2 6 に対して、垂直な方向 2 8 に破裂するイグナイタ 1 5 を使用すれば、破裂方向（方向 2 8）のイグナイタの外形寸法を最小化できる。これにより、軸長が短いエネルギー装置（例えば、熱電池）を構成できる。なぜなら、通常、イグナイタの破裂方向は、かかるエネルギー装置の軸方向に対して平行にしなければならないからである。典型的な円筒状のイグナイタは、リード線が配置される方向に対して平行な方向に破裂する。これらのイグナイタにおいては、イグナイタを適応させるために、エネルギー装置（例えば、熱電池）の軸長を長くする必要がある。一方で、それと同時に、高温のガスおよび / または粒子の放出が、この放出の影響を受けることになっているコンポーネントに向けられるように、弱体化領域を位置付ける必要がある。従って、本発明の利点は、長手方向軸線 2 6 に対して垂直な方向に弱体化領域 2 1 が破裂することにある。さらに、本発明のイグナイタは、コイン形のイグナイタよりも製造が容易であり、コイン形のイグナイタよりも破裂方向（方向 2 8）のサイズをより小さくすることができる。さらに、本発明によるイグナイタは、コイン形のイグナイタよりも、火工品材料を確実にブリッジ素子に接触させたままとすることができる。

【 0 0 3 5 】

典型的なイグナイタの筐体は、ステンレス鋼またはギルディングメタルで構成され、上述したように、周囲のコンポーネントが筐体と電気伝導するのを防ぐために、絶縁被覆が、絶縁スリーブのいずれかをを用いることを要する。しかしながら、前述したように、ステンレス鋼またはギルディングメタルの使用には、多くの不都合な点がある。従って、例示の実施形態では、筐体 1 6 の製造に、アルミニウム合金、特に陽極処理したアルミニウム合金を用いる。アルミニウム合金および陽極処理したアルミニウム合金は、電氣的に絶縁性であり、従って、周囲のコンポーネントからイグナイタ 1 5 を絶縁する。アルミニウムは、弱体化領域 2 1 の破裂に際してはばらばらに砕けることなく、降伏点を越えてかなり変形することも可能である。これらの材料を筐体 1 6 に用いると、図 3 に示すように、筐体 1 6 内に導電性の火工品材料 2 2 b のみを配置して、筐体 1 6 内に配置される非導電性の火工品材料 2 2 a を排除することができる。非導電性の火工品材料 2 2 a は、更なる電

氣的な絶縁体として機能するため、アルミニウム合金または陽極酸化アルミニウム合金を筐体 16 の材料として用いることによって、非導電性の火工品材料 22 a により更に絶縁する必要がなくなる。これは、いかなる外部からの電氣的ショックも、筐体 16 を伝わってブリッジ素子 27 に伝達されなくなるからであり、従って、火工品材料 22 が意図せずに加熱することはない。

【0036】

さらに、イグナイタ 15 の構成は、上述したように、多くの典型的なイグナイタに比し、製造コストを大幅に削減する。具体的には、図 1 に示すようなコイン形のイグナイタは、製造コストが非常に高つく。コイン形のイグナイタは、火工品材料を破裂方向に並ぶように装填することや、封鎖ディスクを筐体の上面に溶接することを要する。本発明の態様に従うイグナイタは、絶縁被覆を施したり、絶縁スリーブを設けたりしないので、コストを削減する効果がある。さらに、イグナイタ 15 の形状により、大量生産かつ低コストの製造技術が可能となる。

【0037】

筐体 16 に装填する火工品材料 22 は、加熱したブリッジ素子に接触した際に燃焼する、任意の周知の材料とすることができ、さらに、火工品材料 22 は、任意の形状とすることができる。上述した本発明は、粉末状の火工品材料 22 を用いるが、本発明は、粉末状の火工品材料に限定されない。むしろ、火工品材料 22 は、その火工品材料 22 を筐体 16 内へ軸方向に装填できる、任意の形態とすることができる。

【0038】

筐体 16 は中空で、長手方向軸線 26 に対して垂直な平面における断面が長方形である。図 2 および図 3 は、火工品材料 22 を挿入する前の筐体 16 を示している。図 6 は、筐体 16 の断面が長方形であること、火工品材料およびヘッダーの挿入前は中空であることを示している。さらに、筐体 16 の第 2 端部 18 は、上面 19 から見て湾曲した形状でもよい。筐体 16 の第 2 端部 18 の湾曲部 29 によって、筐体 16 は「墓石」の形状になる。

【0039】

以下、例示的实施形態による、イグナイタ 15 の製造方法について説明する。図 7 に示すように、上述した特徴を具えるイグナイタの筐体 16 を準備する（ステップ S1）。火工品材料 22 を、筐体 16 の開口部 20 へ装填する（ステップ S2）。それから、ヘッダー 23 を、長手方向軸線 26 に対して平行な方向 32 にて、筐体 16（火工品材料を予め装填してある）内に挿入する（ステップ S3）。このヘッダー 23 は、上述した特徴を具えるものである。ヘッダー 23 の第 1 端部 24 に配置されたブリッジ素子 27 は、火工品材料 22 に押し付けられる。ヘッダー 23 は、火工品材料 22 が筐体 16 内に押し込まれるまで筐体内に押圧して、筐体 16 内に空隙または空間が実質的に存在しないようにする。それから、ヘッダー 23 を、例えば溶接して筐体 16 に封止する（ステップ S4）。

【0040】

上記のイグナイタの例示的实施形態は、本発明を説明することを意図しており、本発明の範囲を制限することを目的としていない。本発明の精神および範囲から逸脱することなく、様々な変更を加えることができる。

【符号の説明】

【0041】

15	イグナイタ
16	筐体
17	筐体の第 1 端部
18	筐体の第 2 端部
19	上面
20	開口部
21	弱体化領域
22	火工品材料

10

20

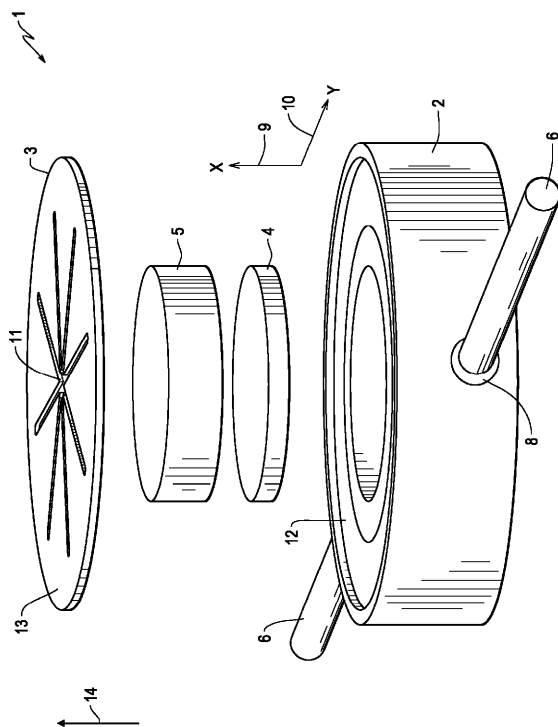
30

40

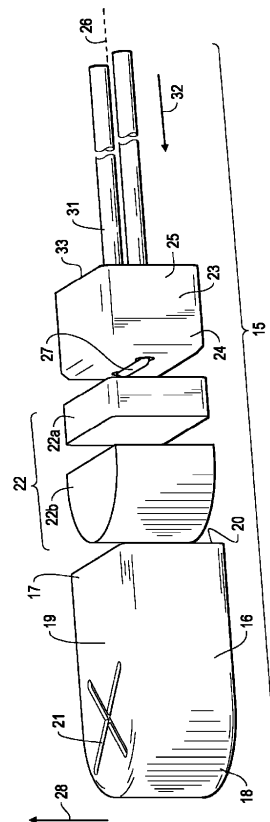
50

- 2 2 a 非導電性の火工品材料
- 2 2 b 導電性の火工品材料
- 2 3 ヘッダー
- 2 3 a 金属部分
- 2 3 b ガラス部分
- 2 4 ヘッダーの第 1 端部
- 2 5 ヘッダーの第 2 端部
- 2 6 長手方向軸線
- 2 7 ブリッジ素子
- 3 0 シール
- 3 1 リード線

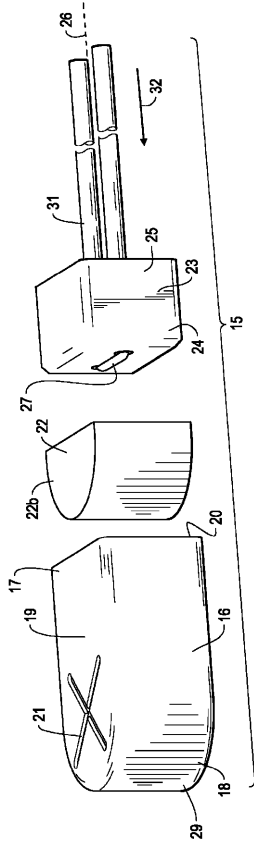
【図 1】



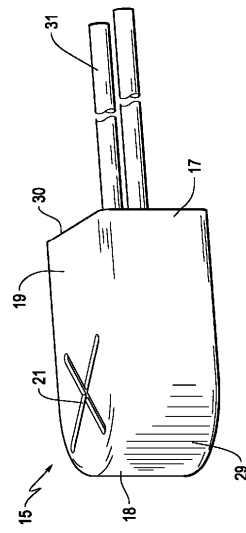
【図 2】



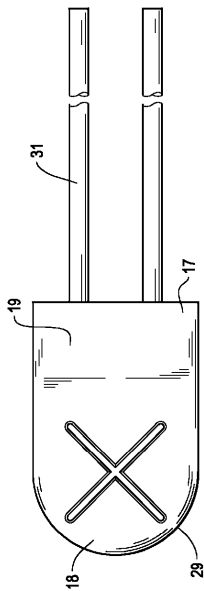
【図 3】



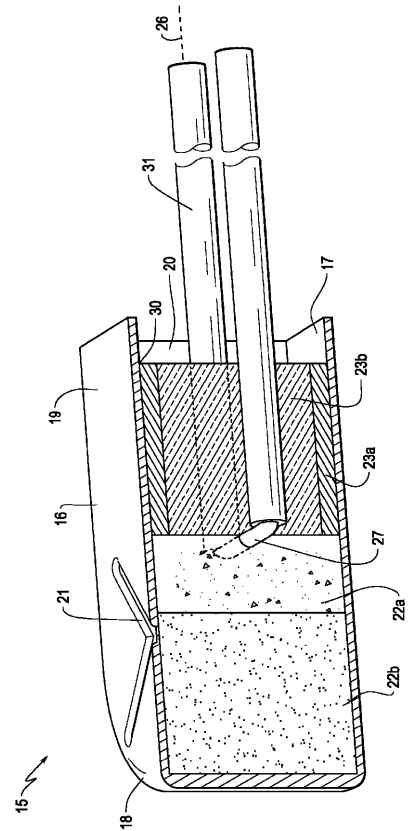
【図 4】



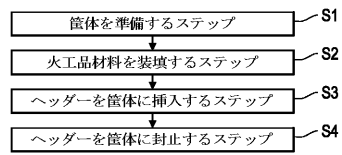
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 スティーブ ブランドン

アメリカ合衆国 オクラホマ州 7 4 3 5 4 マイアミ ブルックハロウ ドライブ 2 1 0 6

(72)発明者 ジム フェラーロ

アメリカ合衆国 カンザス州 6 6 7 1 3 バクスター スプリングス オーク クレスト 7 2
0

(72)発明者 ジェイムス ケリー

アメリカ合衆国 ミズーリ州 6 4 8 5 6 パインヴィル グレース アヴェニュー 2 9 3

(72)発明者 グラント トレフソン

アメリカ合衆国 ミズーリ州 6 4 8 0 1 ジョプリン レッドバッド ドライブ 1 8 1 9

F ターム(参考) 5H025 AA19 KK02

【外国語明細書】
2013219002000001.pdf