

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4180794号
(P4180794)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl. F I
F 4 2 D 3/00 (2006.01) F 4 2 D 3/00

請求項の数 25 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-521358 (P2000-521358)	(73) 特許権者	590000514
(86) (22) 出願日	平成10年11月16日 (1998.11.16)		コミツサリア タ レネルジー アトミー
(65) 公表番号	特表2001-523809 (P2001-523809A)		ク
(43) 公表日	平成13年11月27日 (2001.11.27)		フランス・75015・パリ・パティマン
(86) 国際出願番号	PCT/FR1998/002441		・”ル・ボナン・デー”・リュ・ルブラン
(87) 国際公開番号	W01999/026039		・25
(87) 国際公開日	平成11年5月27日 (1999.5.27)	(73) 特許権者	500203444
審査請求日	平成17年10月6日 (2005.10.6)		サントル・ナショナル・デュ・マシニスム
(31) 優先権主張番号	97/14366		・アグリコール・エ・デュ・ジュニ・ルー
(32) 優先日	平成9年11月17日 (1997.11.17)		ラル・デ・ゾー・エ・フォレ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		フランス・F-92163・アントニー・
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 雪崩を人工的に引き起こすための方法およびこの方法を実施するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定領域における爆発性流体の少なくとも1回の爆発によって雪崩を人工的に引き起こすための方法であって、

少なくとも1個のフレキシブルな気嚢を爆発性流体でもって充填するとともにこの爆発性流体でもって前記気嚢を膨らませるという第1ステップと、各気嚢内における前記爆発性流体の爆発を開始させるという第2ステップと、を具備する方法において、

前記爆発性流体の前記爆発によって前記各気嚢を破壊することを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法において、

フレキシブルな前記各気嚢を、対応する容器内に、折り畳んで収納しておき、

各気嚢を爆発性流体でもって充填するという前記第1ステップにおいては、前記気嚢を前記容器の外部へと突出させることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項2記載の方法において、

前記各容器を、キャップによって閉塞しておき、

各気嚢を爆発性流体でもって充填するという前記第1ステップにおいては、前記気嚢の前記容器外への前記突出を可能とするよう、前記キャップを脱離させることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法において、
各気嚢を爆発性流体でもって充填するという前記第 1 ステップにおいては、周囲空気を吸い込み、これにより、この周囲空気を適切なガスと混合することによって前記爆発性流体を形成することを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の方法において、
前記気嚢を複数個使用する場合において、
各気嚢に関して、前記第 1 ステップと前記第 2 ステップとを独立に制御することを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法において、
前記複数の気嚢に対しての前記爆発性流体の充填とこれら気嚢の爆発とを、遠隔操作によって順次的に行うことを特徴とする方法。

【請求項 7】

所定領域における爆発性流体の少なくとも 1 回の爆発によって雪崩を人工的に引き起こすための装置 (1) であって、

前記爆発性流体 (3) を充填するための少なくとも 1 個の気嚢 (2) と、各気嚢を前記爆発性流体でもって充填するための充填手段 (5) と、各気嚢内における前記爆発性流体の爆発を開始させるための開始手段 (4) と、各気嚢への前記充填および各爆発の前記開始を制御するための制御手段 (3 1) と、を具備してなり、

前記各気嚢 (2) が、該気嚢内への前記爆発性流体の充填によって膨らまされ得るような材質から、なおかつ、該気嚢内に充填された前記爆発性流体の前記爆発によって破壊され得るような材質から、形成され、

前記装置は、さらに、前記各気嚢 (2) のための容器 (1 1) を具備し、
前記気嚢は、該気嚢内が空虚であるときには、対応容器内に折り畳んで収容されており、該気嚢内に前記爆発性流体が注入されたときには、前記容器から突出することができるようになっておりさらには破壊され得るようになっていいることを特徴とする装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の装置において、
前記爆発性流体が、周囲空気と少なくとも 1 つのガスとの爆発性混合ガスであり、
前記充填手段 (5) が、前記周囲空気の吸込を行うための吸込手段 (1 7) を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の装置において、
前記爆発性流体が、周囲空気と少なくとも 1 つのガスとの爆発性混合ガスであり、
前記周囲空気の吸込を行うための前記吸込手段が、ベンチュリシステムであることを特徴とする装置。

【請求項 10】

請求項 7 記載の装置において、
前記気嚢内における前記爆発を開始させるための前記開始手段 (4) が、ヒューズ (4) を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 11】

請求項 7 記載の装置において、
各容器 (1 1) は、前記気嚢 (2) 内に前記爆発性流体 (3) が注入されたときに脱離し得るよう構成されたキャップ (1 3) を有していることを特徴とする装置。

【請求項 12】

請求項 7 記載の装置において、
地面 (2 5) にアンカー止めされた支持体 (1 9) に対して取り付けられた複数の容器 (1 1) を具備していることを特徴とする装置。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

請求項 1 2 記載の装置において、
前記支持体 (1 9) は、前記容器 (1 1) が取り付けられている第 1 着脱可能部分 (1 5) と、地面にアンカー止めされた固定第 2 部分 (2 3) と、を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 記載の装置において、
前記固定第 2 部分 (2 3) は、各気嚢内へのガス分配を行うための分配器 (2 1) と、前記気嚢の各々内への前記爆発性流体の前記充填および前記爆発を制御するための制御手段 (2 7) と、を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 記載の装置において、
前記気嚢の各々内への前記爆発性流体の前記充填および前記爆発を順次的に行うための順次的制御システムを具備していることを特徴とする装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 記載の装置において、
前記各容器 (1 1) が、円筒形状とされているとともに、閉塞底部をなす第 1 端部と着脱可能カバー (1 3) によって閉塞される第 2 端部とを備え、
前記カバーが、円錐形状とされていることを特徴とする装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 記載の装置において、
前記容器の前記底部には、ガス供給チューブが貫通設置されており、
前記チューブ (7) は、前記円筒形容器の対称軸に沿って貫通設置されているとともに、前記気嚢が取り付けられているディフューザ (5) に対して接続されていて前記円錐形キャップ (1 3) によって係止され、
前記ディフューザは、前記気嚢 (2) 内に前記爆発性流体を注入するためのものであることを特徴とする装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の装置において、
前記ディフューザ (5) が、ベンチュリシステムを備え、
該ベンチュリシステムは、前記円錐形キャップ (1 3) の周囲の周囲空気を吸い込むためのオリフィス (1 7) を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 1 9】

請求項 9 ~ 1 8 のいずれかに記載の装置において、
前記ガスが、水素であることを特徴とする装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 記載の装置において、
前記ガスが水素であり、
使用されている前記フレキシブル気嚢 (2) が、 10 m^3 という容積を有した気象観測用気球であることを特徴とする装置。

【請求項 2 1】

請求項 7 ~ 2 0 のいずれかに記載の装置において、
前記気嚢の材質が、ブチルゴムを備えたグループの中から選択されたものであることを特徴とする装置。

【請求項 2 2】

爆発性流体 (3) を充填するための少なくとも 1 個の気嚢 (2) と、各気嚢を前記爆発性流体でもって充填するための充填手段 (5) と、各気嚢内における前記爆発性流体の爆発を開始させるための開始手段 (4) と、各気嚢への前記充填および各爆発の前記開始を制御するための制御手段 (3 1) と、を具備してなる装置の使用であって、
前記各気嚢 (2) が、該気嚢内に充填された前記爆発性流体の前記爆発によって破壊され得るような材質から形成され、

10

20

30

40

50

請求項 1 記載の方法を実施するために前記装置を使用することを特徴とする装置の使用。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 記載の装置の使用において、
前記爆発性流体が、周囲空気と少なくとも 1 つのガスとの爆発性混合ガスであり、
前記充填手段 (5) が、前記周囲空気の吸込を行うための吸込手段 (1 7) を備えていることを特徴とする装置の使用。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 記載の装置の使用において、
前記周囲空気の吸込を行うための前記吸込手段が、ベンチュリシステムであることを特徴とする装置の使用。 10

【請求項 2 5】

請求項 2 2 記載の装置の使用において、
前記気嚢 (2) 内における前記爆発を開始させるための前記開始手段が、ヒューズ (4) を備えていることを特徴とする装置の使用。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、雪崩を人工的に引き起こすための方法に関するものであり、より詳細には、雪崩を引き起こしたい所定領域内において 1 回または複数回の流体爆発を引き起こすことによって、雪崩という自然現象を人工的に引き起こすための方法に関するものである。 20

【 0 0 0 2】

本発明は、自然現象が起こる上方領域における局所的な気圧の過圧でもってそのような自然現象を引き起こし得るようなすべての場所に適用可能である。

【 0 0 0 3】

本発明は、典型的には、ウィンタースポーツのリゾート地における雪崩の人工的開始に対して、また、例えばスキーコースや機械的リフトや道路や山間鉄道などにおける人々や一般的な言い方をすれば大衆や個人施設や開発地に対して潜在的なリスクをもたらす場所における雪崩の人工的開始に対して、応用される。

【 0 0 0 4】

本発明は、また、この方法を実施するための装置に関するものであり、この装置は、雪崩を引き起こすべき所定領域内において少なくとも 1 回の流体爆発を引き起こすための手段を具備している。 30

【 0 0 0 5】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

現在、所定領域内における気圧の局所的過圧を引き起こすことによって所定領域から雪崩を人工的に開始させるためのいくつかの手段が存在している。

【 0 0 0 6】

例えば、このような手段のあるものにおいては、例えば TNT といったような爆発性物品を配置した後または投げつけた後、この爆発性物品の爆発を引き起こす。この爆発によって雪崩領域内の雪層表面を掃引する爆風と、雪層の基部を震動させて雪崩を引き起こすよう機能する衝撃波と、が形成される。 40

【 0 0 0 7】

爆発性物品の取扱いは、危険なものであることの事前認識はあるにしても、リスクを有した操作である。これら爆発性物品は、また、一般的には汚染を引き起こし得るものである。

【 0 0 0 8】

他の手段は、GAZEX という商標名で市販されているシステムである。この手段は、仏国特許出願公開明細書第 2 6 3 6 7 2 9 号に開示されている。この手段においては、大砲すなわち雪層を向く方向に前方開口を有した有底金属筒を具備した装置を使用する。この装 50

置は、また、第1ソースからの燃焼性ガス供給回路と第2ソースからの燃料ガス供給回路とを具備している。これらガスを大砲内に充填するためのノズルが、この大砲の長さ方向に沿った様々な場所に設置されており、大砲の後部には、点火デバイスが取り付けられている。例えばプロパンと酸素との混合ガスといったような混合ガスが大砲内において形成され、点火デバイスによってこれら混合ガスの爆発が引き起こされる。

【0009】

大砲の前方開口は、雪層を拡散させ、爆発によって引き起こされた衝撃波が雪層表面上を伝搬して雪崩を引き起こす。

【0010】

この手法は、多くの状況において有効であることがわかっているけれども、いくつかの欠点を有している。つまり、大砲が数百キログラムにも及ぶようなものであって重いことである。そのため、輸送が困難であって好ましくなくまたコスト高なものとなってしまう。加えて、このシステムは、爆発性ガス混合体の形成に電子バルブを使用しており、多くの調整や点検を必要とする。

また、米国特許明細書第4,873,928号には、放射を行わない核爆発を模擬するためのデバイスが開示されている。この文献は、核爆発のパワーによる爆発の研究を意図している。このデバイスは、膨張可能な気嚢と、気嚢内をガス状混合体でもって充填するための手段と、爆発を引き起こすための電気ワイヤと、を備えている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、より詳細には、所定領域における爆発性流体の少なくとも1回の爆発によって雪崩を人工的に引き起こすための方法であって、少なくとも1個のフレキシブルな気嚢を爆発性流体でもって充填するという第1ステップと、各気嚢内における爆発性流体の爆発を開始させるという第2ステップと、を具備する方法において、爆発性流体の爆発によって各気嚢を破壊するという方法によって、上記欠点を克服せんとするものである。

【0012】

爆発性流体は、ガス供給チューブによってガスソースに対して接続されているディフューザを介して、気嚢内に注入（あるいは、導入、挿入）することができる。

【0013】

フレキシブルな気嚢は、ディフューザに対して直接的に取り付けることができ、この場合には、ディフューザは、充填時にはフレキシブル気嚢に対しての固定支持体として機能することができる。

【0014】

本発明による方法においては、爆発性流体は、燃焼性ガスと燃料との混合ガスとすることができる。

【0015】

本発明においては、燃焼可能ガスが、ガス状燃料として使用される。この燃焼可能ガスは、水素、（テトレイン（tetraïn））、アセチレン、プロパン、ブタン、あるいは、これらの混合物とすることができる。この中では、水素が好ましい。

【0016】

燃焼性ガスは、酸素、オゾン、空気、あるいは、酸素濃度またはオゾン濃度が高められている空気とすることができる。この中では、空気が好ましい。

【0017】

本発明による方法においては、各フレキシブル気嚢内における爆発性流体は、大気圧とすることができる。あるいは、爆発性流体は、気嚢の充填時には、実質的に大気圧よりも大きな圧力とすることができる。

【0018】

本発明による方法においては、使用する各フレキシブル気嚢は、気嚢内に充填された爆発性流体の爆発によって破壊され得るような材質から形成されなければならない。フレキシブル気嚢を形成する材質およびその厚さは、爆発に対しての過度の抵抗性を示すことなく

10

20

30

40

50

爆発性ガスの爆発によって生成される過圧波を解放し得るように、選択されなければならない。この材質は、さらに、爆発が引き起こされるまでは流体を収容してシールし得るようなものでなければならない。

【0019】

本発明の好ましい実施形態においては、フレキシブル気嚢は、例えば水素と空気とからなる爆発性混合ガスといったように爆発性流体をなす混合ガスが空気よりも軽い場合に、鉛直方向において雪層よりも気嚢が上方に保持され得るよう、軽い材料から形成することができる。この気嚢は、有利には、環境汚染を引き起こさないよう、生分解性のものとすることができる。

【0020】

上記すべての特徴点を備えたフレキシブル気嚢の例は、ブチルゴムを備えたグループの中から選択された材質から形成された気嚢である。気嚢を構成する材料の厚さは、例えば100～200 μmとすることができる。

【0021】

気嚢は、気象観測用気球として使用されているタイプの気球とすることができる。

【0022】

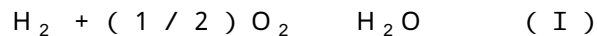
このフレキシブル気嚢は、爆発性流体の爆発によって雪崩を引き起こし得るよう、大気圧でもってあるいは大気圧よりもわずかに大きな圧力でもって十分な量の爆発性流体を収容し得るような容積を有していなければならない。爆発性流体が例えば水素と空気との混合ガスである場合には、気嚢の最小容積は、気嚢内の爆発性流体が大気圧であると仮定して、以下の要因によって決定することができる。

【0023】

一般的に、通常条件下において雪崩を引き起こすためには、すなわち、自然雪崩のリスクがある場合において雪崩を引き起こすためには、少なくとも3 kgのTNTの爆発に相当する力を容認する必要がある。

【0024】

次の式(I)は、空気内における水素/酸素混合ガスの爆発における化学反応である。



【0025】

この式(I)は、標準的温度圧力条件(273 °Kかつ101325 Pa)化における爆発の化学量論的混合が、1容積のO₂に対して2容積のH₂を使用することを示している。爆発性流体が水素/空気混合ガスである場合には、これは、容量比において30%の水素と70%の空気とに対応する。式(I)における2 gのH₂(1モルのH₂)の爆発は、57,800カロリーすなわち約60,000カロリーをもたらす。また、1 gのTNTの爆発は、1000カロリーをもたらす。よって、1 gのH₂は、パワーという点においては、30 gのTNTに相当する。水素の密度は、90 g/m³であるので、1 m³の水素は、2700 gのTNTと等価である。混合ガスの品質や温度等といったような様々な条件を勘案すれば、爆発の収率は、1ではなく、0.5である。1 m³の水素は、1.35 kgのTNTの爆発に相当するエネルギーを供給することができる。したがって、2.2 m³という容積の水素を使用することが好ましく、これにより、十分なデトネーションパワーを得ることができ、つまり、3 kgのTNTの爆発と等価なパワーを得ることができ、雪崩を引き起こすことができる。このような水素の容積は、化学量論的爆発性混合体を得るためには、6.8 m³という容積の空気を必要とすることとなる。

【0026】

よって、水素/空気混合ガスに対しての気嚢の最小理想容積は、気嚢内に充填する爆発性流体が大気圧である場合には、8.9 m³である。

【0027】

したがって、本発明による方法においては、気嚢の容積は、爆発性流体の性質に応じて、雪崩を引き起こすに十分な容積の爆発性流体を収容し得るよう、選択される。

【0028】

10

20

30

40

50

天候条件や地形条件に応じて様々な容積の気嚢を使用し得ることにより、本発明による方法は、適用可能性が広い。

【0029】

本発明による方法においては、方法の第2ステップは、各気嚢内の爆発性流体の爆発を開始させることである。この爆発は、各気嚢内においてスパークを発生させるといったような爆発開始のための従来手段によって、開始させることができる。このような手段は、例えば、ヒューズや、圧電デバイスや、火打ち石、等である。

【0030】

各気嚢内に收容されている爆発性流体の爆発は、この気嚢を破壊するとともに、空間的過圧波を伝搬させ、これにより、爆発前における気嚢内の爆発性流体の容積の関数として、雪層の最適領域に対して影響を及ぼすこととなり、この領域を振動させて雪崩を引き起こすこととなる。

10

【0031】

フレキシブル気嚢は、所定領域にすなわち局所的過圧によって雪崩を引き起こそうとする領域に、雪層上に支持体を使用して配置される。この領域は、専門的には、「雪崩開始領域」と称される。配置される気嚢は、爆発による所定領域からの爆風および衝撃波の伝搬を妨害しないものとされた支持体を介して、水素と空気とからなる爆発性流体が充填される 10 m^3 という容積の気嚢の場合には雪層から例えば2~3mのところ、取り付けられる。

【0032】

本発明による方法においては、各フレキシブル気嚢は、対応する容器内に、折り畳んで収納することができる。この場合、各気嚢を爆発性流体でもって充填する際には、気嚢は、容器の外部へと突出する。

20

【0033】

容器は、複数の容器内のそれぞれに気嚢が收容されることによって複数の気嚢が使用される場合には、ある気嚢内に收容された爆発性流体の爆発に耐え得るような材料から形成されなければならない。

【0034】

本発明による方法においては、各容器は、キャップによって閉塞することができ、各気嚢を爆発性流体でもって充填するという第1ステップにおいては、気嚢の容器外への突出を可能とするよう、キャップを脱離させる。

30

【0035】

キャップは、気嚢内に爆発性流体を充填するという第1ステップ時に、例えば容器内において折り畳まれているフレキシブル気嚢の内部に対して爆発性流体がもたらす圧力によって、脱離することができる。このキャップは、環境汚染を防止し得るよう生分解性のものとする事ができる。あるいは、容器外への気嚢の突出を妨害することがないようにして容器に対して取り付けたままとすることができる。

【0036】

本発明による方法の変形例においては、各気嚢を爆発性流体でもって充填するという第1ステップにおいて、周囲空気を吸い込み、これにより、この周囲空気を適切なガスと混合することによって爆発性混合ガスを形成する。

40

【0037】

適切なガスは、水素、ヘリウム、(テトレイン(tetrain))、アセチレン、プロパン、メタン、等とすることができ、また、これらの混合物とすることができ。

【0038】

変形例においては、空気は、以下ベンチュリシステムと称されるベンチュリタイプの減圧システムによって、例えば周囲から吸引してガスと混合させさらに気嚢内へと導入することができる。この場合、適切なガスは、圧力を持ってベンチュリシステムを通過し、これにより、減圧の効果によって周囲空気を引き込む。

【0039】

50

ベンチュリシステムは、ベンチュリシステムを通過する所定ガス流に応じて、ベンチュリシステムの出力箇所において形成される空気/ガス混合体が爆発性流体となるように、選択することができる。これにより、爆発性混合体が、気嚢内にガス導入を行うためのベンチュリシステムによって、自動的に形成される。

【0040】

この変形例においては、ガスと周囲空気との混合ガスを使用するので、例えば水素といったようなただ1つの貯留ガスだけが必要とされる。このような方法では、第[0007]段落および第[0008]段落に記載した方法とは違って、混合ガスのための貯蔵タンクが不要であり、貯蔵設備を簡略化できるとともに、タンクと装置との接続に際してただ1本のガスチューブを使用するだけで済む。

10

【0041】

ベンチュリシステムは、爆発性混合ガスの製造効率および再現性を最適化する。ベンチュリシステムは、単純でありかつ静的なシステムであって、複雑な技術を使用する必要がなく、部品点数も少なく済み、結局、安価である。

【0042】

燃料は、有利には、水素とすることができる。というのは、形成される空気/水素混合ガスが、比較的広範な爆発性混合範囲を有しているからである。すなわち、容量比で13.5%~59%という広範な爆発性混合範囲を有している。ここで、最大のデトネーション波圧力は、水素が容積比で32.5%の時に得られる。つまり、混合体の計測を詳細に行う必要がなく、したがって、流量計等のような特別の計測機器が不要である。

20

【0043】

本発明の特別の実施形態においては、気嚢を取り付けることができるディフューザが、ベンチュリシステムを備えることができる。

【0044】

本発明による方法においては、複数個の気嚢を使用することができる。この場合、各気嚢に関して、関連性のある第1ステップと第2ステップとが、独立に行われる。

【0045】

有利には、複数個の気嚢を使用する場合、各気嚢内への爆発性流体の導入と、その気嚢内における爆発性流体の爆発とは、自動的かつ順次的制御システムによって制御することができる。この自動的かつ順次的制御システムにより、すべての気嚢が使用され終わるまで、各気嚢に関しての第1ステップと第2ステップとを順次的に制御することができる。

30

【0046】

本発明による方法においては、様々な気嚢内への充填と爆発とを、遠隔制御によって制御することができる。この場合、各気嚢内への充填は、遠隔制御型ソレノイドバルブによって制御される。

【0047】

本発明は、さらに、本発明による方法を実施するための装置に関するものである。所定領域における爆発性流体の少なくとも1回の爆発によって雪崩を人工的に引き起こすためのこの装置は、爆発性流体を充填するための少なくとも1個の気嚢と、各気嚢を爆発性流体でもって充填するための充填手段と、各気嚢内における爆発性流体の爆発を開始させるための開始手段と、各気嚢への充填および各爆発の開始を制御するための制御手段と、を具備してなり、各気嚢が、気嚢内に充填された爆発性流体の爆発によって破壊され得るような材質から形成されている。

40

【0048】

本発明による装置においては、爆発性流体は、周囲空気と少なくとも1つのガスとの爆発性混合ガスとすることができる。充填手段は、周囲空気の吸込を行うための吸込手段を備えている。

【0049】

本発明においては、周囲空気の吸込を行うための吸込手段は、ベンチュリタイプの減圧システムとすることができる。

50

【 0 0 5 0 】

本発明による装置においては、フレキシブル気嚢は、ブチルゴムを備えたグループの中から選択された材質から形成される。例えば、気嚢は、 10 m^3 という容積を有した気象観測用気球とされる。

【 0 0 5 1 】

本発明においては、気嚢内における爆発を開始させるための開始手段は、気嚢内において爆発性流体と接触状態とされているヒューズを備えることができる。

【 0 0 5 2 】

本発明による装置の変形例においては、装置は、各気嚢のための容器を具備し、気嚢は、気嚢内が空虚であるときには、対応容器内に折り畳んで収容されており、気嚢内に爆発性流体が注入されたときには、容器から突出することができるようになっている。

10

【 0 0 5 3 】

この変形例においては、各容器は、気嚢内に爆発性流体が注入されたときに脱離し得るよう構成されたキャップを有することができる。

【 0 0 5 4 】

容器および対応する着脱可能キャップは、有利には、ある気球内の爆発性流体の爆発による過圧に耐え得るような材料から形成することができる。この材料は、容器および着脱可能キャップに関して、例えばポリプロピレンとすることができる。

【 0 0 5 5 】

本発明においては、複数の容器を使用する場合、これら容器を、地面にアンカー止めされた支持体に対して取り付けることができる。

20

【 0 0 5 6 】

本発明のある実施形態においては、この支持体は、容器が取り付けられている第1着脱可能部分と、地面にアンカー止めされた固定第2部分と、を備えることができる。

【 0 0 5 7 】

着脱可能部分は、固定部分に対しての位置が気嚢の爆発によって影響を受けないようにして、固定部分に対して取付可能でなければならない。この実施形態においては、すべての気嚢を使用し終わったときには、支持体の着脱可能部分を、新たな気嚢や容器が取り付けられている新たな着脱可能部分へと、交換することができる。また、本発明においては、所定領域において雪崩を引き起こすために必要な爆発の規模に合わせて、ある容積を有した複数の気嚢を備えている着脱可能部分を、異なる容積を有した複数の気嚢を備えている他の着脱可能部分へと、容易に交換することができる。

30

【 0 0 5 8 】

本発明においては、地面へのアンカー止めに、大がかりなアンカー止め用コンクリートを使用する必要がなく、例えば爆発性パイルといったようなアンカー止め手段で十分である。

【 0 0 5 9 】

よって、本発明による装置は、着脱可能部分と簡易アンカー止めシステムによって地面に固定される固定部分とを備えていることのために、容易に輸送することができ、場合によっては、ヘリコプター輸送を行う必要がない。

40

【 0 0 6 0 】

本発明においては、固定部分および/または着脱可能部分は、高さ調節を行うことができる。そのため、本発明による装置は、様々な場所に設置することができる。

【 0 0 6 1 】

装置は、良好な設置性のためにまた風や雪に対しての良好な抵抗性をもたらすために、できる限りコンパクトであることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

固定第2部分は、各気嚢内へのガス分配を行うための分配器と、気嚢の各々内への爆発性流体の充填および爆発を制御するための制御手段と、を備えることができる。

【 0 0 6 3 】

50

本発明においては、装置は、気嚢の各々内への爆発性流体の充填および爆発を順次的に行うための順次的制御システムを具備することができる。

【0064】

本発明においては、装置は、好ましくは、各気嚢内への爆発性流体の充填および爆発を遠隔的に制御するための手段を備えている。

【0065】

本発明においては、各容器は、円筒形状とすることができるとともに、閉塞底部をなす第1端部と着脱可能カバーによって閉塞される第2端部とを備えることができ、カバーは、円錐形状とすることができる。

【0066】

本発明においては、容器の底部には、ガス供給チューブが貫通設置されており、このチューブは、円筒形容器の対称軸に沿って貫通設置されているとともに、気嚢が取り付けられているディフューザに対して接続されていて円錐形キャップによって係止され、ディフューザは、気嚢内に爆発性流体を注入するためのものである。

【0067】

ディフューザは、ベンチュリシステムを備えることができ、ベンチュリシステムは、周囲空気を吸い込むための側方オリフィスを備えており、この側方オリフィスは、好ましくは、空気を容易に吸い込み得るよう円錐形キャップの高さ位置に配置されている。

【0068】

本発明においては、複数の容器とこれらに対応する複数の気嚢とを支持体の着脱可能部分に対して取り付けることによって使用することができる。この場合、複数の容器は、好ましくは、支持体に関して水平円をなす位置に配置される。例えば、支持体は、冬季に計画された雪崩引き起こし頻度に応じて、10個、15個、20個、あるいは、25個の容器を保持することができる。

【0069】

本発明においては、爆発性流体が空気とガスとの混合体である場合には、ガスは、好ましくは、水素とされる。

【0070】

本発明による装置は、好ましくは複数の容器を備えているものであって、雪崩開始領域に対応した所定領域に設置される。

【0071】

本発明による装置は、好ましくは本発明の装置から離れた場所に配置された、すなわち、雪崩発生場所からは離れた場所に配置された、制御ステーションに対して接続することができる。この制御ステーションは、例えば、例えば水素といったようなガスの貯蔵手段と、本発明による装置の電気制御システムと、遠隔制御用の送受信器と、電力供給のためのバッテリーおよび太陽電池パネルと、を具備している。

【0072】

本発明による装置は、例えば、容積および重量が低減化されていること、移動性が大きいこと、地形に対しての設置性が良好なこと、制御ステーションが小さくて済むとともにガス貯蔵量が少ないこと、流体圧設備が少なく済むこと、化学量論的爆発性混合体が自動的に得られること、コストが最小であること、高効率であること、環境に対して良好な配慮がなされていること、といったような多くの利点をもたらす。

【0073】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴点および利点は、以下の説明を読むことによって一層明瞭となるであろう。以下の説明においては、添付図面を参照しつつ、本発明を何ら制限するものではない単なる例示としての実施形態を参照する。

【0074】

図1は、本発明による装置を示す図であって、爆発性流体が充填された気嚢を示している。

10

20

30

40

50

図 2 は、気嚢が取り付けられているディフューザを拡大して示す断面図であって、このディフューザは、ベンチュリシステムを備えている。

図 3 は、本発明による装置の一実施形態を示す部分断面図であって、この装置は、複数の容器と、それぞれ対応する気嚢と、を具備している。ここで、1つの容器が断面で示されており、気嚢は、容器内において折り畳まれている。

図 4 は、複数の容器が使用されている本発明の装置を示す平面図である。

図 5 は、本発明による装置およびその制御ステーションを示すブロック図である。

【0075】

図 1 に示すように、本発明による方法の第 1 ステップにおいては、図示の装置は、不可欠的に、ブチルゴム製の気象観測用気球の形態とされた気嚢 2 を備えて構成されている。気嚢 2 は、水素と空気との混合ガスからなる流体 3 が充填されることによって膨らまされる。この気嚢 2 は、気嚢内に流体を導入するためのディフューザ 5 に対して、気嚢維持リング 6 を介して取り付けられている。ディフューザ 5 に対しては、ガス供給チューブ 7 を通して、3 ~ 6 bar の圧力でもって水素が供給される。気嚢内へのこのガス供給は、ソレノイドバルブ 9 によって制御される。図 1 には、また、容器 11 が示されている。気嚢に対して流体を注入する前の時点においては、気嚢は、容器内に折り畳まれていた。また、気嚢に対して流体を注入する際には、着脱可能キャップ 13 が脱離する。容器 11 は、支持体 15 に対して取り付けられている。

【0076】

気嚢内には、この気嚢内に導入される爆発性流体に対して接触した状態であるようにして、電気ヒューズ 4 が配置されている。この電気ヒューズは、電気ワイヤ 8 を介して、気嚢内の流体の爆発を開始させるための制御手段（図示せず）に対して接続されている。この電気ヒューズは、ベンチュリシステムのところに配置することもできる。

【0077】

図 2 は、気嚢 2 が取り付けられているディフューザ 5 を拡大して示す断面図である。ディフューザ 5 は、周囲空気を吸い込むための側方オリフィス 17 が形成されているベンチュリシステムを備えている。このベンチュリシステムにより、ベンチュリシステム内における圧力を持った水素流通を駆動力とした吸込によって、気嚢内に周囲空気を注入することができる。これにより、爆発性流体が形成される。ベンチュリシステムは、このベンチュリシステム内への入力時点において 3 ~ 6 bar という水素圧力の関数として選択されている。

【0078】

ディフューザを通しての H_2 の供給を可能とするためのチューブ 7 は、約 30 mm の直径を有した適切なガス供給チューブである。

【0079】

形成された水素 / 空気混合ガスは、容量比率として 25% ~ 35% の水素と、容量比率として 75% ~ 65% の酸素と、から構成されている。

【0080】

この図 2 には、さらに、気嚢内の流体の爆発を開始させるためにヒューズ 4 に対して電力供給を行うための導電ワイヤ 8 が図示されている。

【0081】

図 3 は、本発明による装置 1 の一実施形態を示す部分断面図であって、この装置 1 は、対応容器 11 内に折り畳まれている気嚢 2 を備えている。気嚢 2 は、容器 11 内において、流体が気嚢内に導入されたときにこの容器から飛び出して膨らむことができるようにして、折り畳まれている。各容器は、直径が 60 ~ 80 mm とされた円筒形状である。着脱可能とされた円錐形キャップ 13 が、各容器 11 を閉塞しており、これにより、流体が気嚢内に導入されるまでは気嚢を保護している。各ベンチュリシステムの側方オリフィス 17 は、着脱可能キャップ 13 と概略同程度の高さ位置に配置されている。このため、ベンチュリシステムを通して水素が注入される際には、側方オリフィス 17 から容易に周囲空気を吸い込むことができるようになっている。気嚢内に流体を充填する際には、流体によ

10

20

30

40

50

て気嚢に対してもたらされた圧力により、キャップ 13 が跳ね飛ばされる。これにより、気嚢は、容器から突出して膨らむことができる。容器は、装置の第 1 着脱可能部分 19 をなす支持体 15 に対して取り付けられている。第 1 着脱可能部分 19 は、固定支持体 23 に対して取り付けられている。固定支持体 23 は、地面 25 に対してアンカー止めされるものであって、1 ~ 2.5 m の高さのものとされている。各容器へのガス供給は、低電位 (12 ~ 24 V) でもって -20 の温度に維持されているソレノイドバルブ 9 によってなされる。すべてのソレノイドバルブは、固定支持体 23 上に設置されている単一の分配器 21 に接続されている。固定支持体 23 には、さらに、ソレノイドバルブ 9 を電氣的に制御するためのものであるとともに、多導体ケーブル 29 を介することによって各ヒューズに対して接続されていて、各気嚢内に配置されかつ各ソレノイドバルブに接続されたヒューズ (図示せず) を電氣的に制御するための分配器 27 が設けられている。この分配器 27 は、金属ケースによって嚴重に (頑丈に) 保護されていて、地面に対して固定されている。

10

【0082】

容器は、工場内で組み立てられる。この組立作業においては、ヒューズを各気嚢内に挿入し、各気嚢をディフューザに対して組み付け、各対応容器内に各気嚢を折り畳んで収納し、そして、各容器に着脱可能円錐形キャップを組み付ける。

【0083】

装置 1 は、雪崩開始領域に配置される。

【0084】

図 4 は、17 個の容器 11 が設けられている場合の着脱可能支持体 19 を示す平面図である。ここで、各容器内には、それぞれ対応する気嚢 2 が収容されている。容器の数は、冬季における雪崩開始の頻度に応じて、変更することができる。

20

【0085】

着脱可能支持体の寸法特性は、以下の要因に基づいて注意深く決定されなければならない。

- 装置をできるだけコンパクトなものとすること (設置場所への設置や、風に対する抵抗や、雪層の剥がれや、接地状況、等を考慮して)。
- 高さを調節可能とすること (単一システムは、様々な場所に対して適切なものでなければならない)。
- かさ高いようなアンカー止め用コンクリートの使用を避けること (爆発性パイルや他の簡易手段によるアンカー止めを行うべき)。
- ヘリコプターに頼る輸送をなるべく避けるため、容易に輸送し得る (分解し得る) こと。
- 気球ホルダが、複数の気球のうちの 1 個の爆発による過圧に耐え得るものでなければならないこと (10 ~ 15 bar という最大爆発圧力。気球ホルダにかかる過圧は、数百 mbar を超えるべきではない)。

30

【0086】

図 5 は、本発明による装置 1 およびその制御ステーション 31 を示すブロック図である。

【0087】

制御ステーション 31 は、装置 1 が配置されている雪崩開始領域よりも高所に設置される。

40

【0088】

制御ステーション 31 は、機能位置へとヘリコプターによって輸送し得る誘導防止シェルター 32 から構成されている。

【0089】

このシェルターは、

- 9 ~ 11 個のタンクを収容したフレームの形態をなす水素貯蔵器 47 と、
- 主ソレノイドバルブ 35、および、180 / 10 bar の減圧作用をもたらす H P / L P (高圧 / 低圧) 減圧バルブ 37 と、

50

- シェルターの上部に設置され24Vかつ1000Wで動作する太陽電池パネル52によってバックアップされていて、本発明による装置のための制御手段を動作させるための必要な、2個の12Vのバッテリーを備えて80Ahの容量があつて熱絶縁されている電源と、
- 送受信器43と各気嚢を充填するためのソレノイドバルブ9の制御手段41との間のインターフェース、および、各気嚢内の流体の爆発を開始させるための手段を備えてなる電気制御ボックスと、
- 各気嚢の充填を制御するとともに爆発開始を制御するための制御手段45と、
- 制御ステーションの遠隔制御を可能とするための送受信アンテナ49、および、雷からシェルターを保護するための避雷針53と、

10

【0090】

各タンクは、50lの容積とされており、180barの圧力でもって9000lの水素を貯留している。11個のタンクについて合計すると、常圧換算で99000lの容積の水素を貯留する。気嚢充填に際して水素が4barの圧力へと減圧されるものとするれば、利用可能な容積は、 $176 \times 50 \times 11$ lすなわち96800lの水素ということになる。10m³という容積を有した1個の気嚢2を水素と空気との爆発性混合ガスでもって充填するに際しては、2200lの水素が使用される。よって、このフレームは、10m³の気嚢を約40個分充填するに十分なものである。

【0091】

20

シェルターは、金属メッシュによって接地されている。シェルターは、地面上に設置され、アンカー止めされる。雪や虫が入ってこないようなものとされている上部通風口および下部通風口が、シェルター内への水素滞留を防止するために、設けられている。

【0092】

シェルターは、図示しないロック付きドアによって、不法侵入から保護されている。

【0093】

制御ステーション31と本発明による装置1の間には、いくつかの接続が設けられている。これら接続は、制御ステーション31から装置1に対しての水素供給チューブ33と、ソレノイドバルブ9と各気嚢内のヒューズとの制御を行うための伝達ケーブル39と、

30

【0094】

チューブ33は、金属製機械的保護チューブおよびケーシングによって被覆された媒質圧力チューブであつて、剥がれた雪や落下する岩によって避けてしまうことを防止するために、所定間隔でアンカー止めされている。チューブのケーシングは、シェルターの一部および装置1の一部に対して連結されている。チューブの内径は、長さ方向における圧力損失を低減し得るよう、8~10mmとされている。

【0095】

主ソレノイドバルブ35は、チューブ33を通しての制御ステーションから装置1への水素供給ラインを制御する。この場合、180/10barという減圧作用をもたらすHP/LP単一減圧バルブ37により、このバルブ37以降におけるチューブ33内の水素静圧を4~6barに調節することができる。単一減圧バルブ37以降の静圧は、制御ステーションと装置1の間におけるチューブ長さに応じて、調整することができる。

40

【0096】

チューブ33内の水素静圧と、各ソレノイドバルブ9のローリング径とが、各気嚢に関しての充填時間を決定する。この充填時間は、風とか、装置の粗面部分に対しての各気嚢の摩擦とか、を考慮すれば、1~2分間であることが好ましい。

【0097】

ケーブル39は、複数対のケーブルであつて、機械的保護および電氣的保護がなされたシールドケーブルである。ケーブルは、装置1に設けられている気嚢数に対応した数の対を有している。各対は、シールドされている。このケーブル39は、制御ステーション31

50

と、各気囊に関してのソレノイドバルブ 9 および図示していないヒューズの電氣的制御のための分配器 2 7 と、の間の電氣的接続をもたらす。

【 0 0 9 8 】

誘導防止シェルターからの出力、すなわち、電気ケーブル 3 9 のための通路と装置 1 に対しての水素輸送のための媒質圧力チューブ 3 3 のための通路とアンテナ 4 9 のための通路とシェルターを通しての太陽電池パネル 5 1 のための通路とは、同軸ケーブル係止体または透過システムによって保護されている。

【 0 0 9 9 】

電子コード化システムは、破壊された気囊から、容器内に折り畳まれて収容された他の気囊への、自動的移行（自動的かつ順次的移行）を可能とし、充填制御さらには爆発制御を可能とする。

10

【 0 1 0 0 】

以下の例は、本発明による装置の動作例である。

【 0 1 0 1 】

制御ステーション 3 1 における送受信器 4 3 は、バッテリーおよび太陽電池パネルによって電力が供給されることによって、常にスタンバイ状態とされている。送受信器 4 3 は、例えばスキーコースのための中央制御センターからの遠隔制御によって、以下の動作モードに従って起動することができる。

【 0 1 0 2 】

制御ステーションおよび装置 1 をオン状態とし、

20

- 命令に対しての報告を行い、
- 主ソレノイドバルブ 3 5 を開放し、
- 命令に対しての報告を行い、
- 第 1 気囊のソレノイドバルブ 9 を開放して、この第 1 気囊を 1 ~ 2 分で充填し、
- 命令に対しての報告を行い、
- 上記のソレノイドバルブ 9 を閉塞し、
- 命令に対しての報告を行い、
- 対応するヒューズに対して「爆発」指令を出し、
- 命令に対しての報告を行う。

【 0 1 0 3 】

30

容器内に収容されている次なる第 2 気囊へと操作を移行し、この第 2 気囊に関しての操作を完了し、制御ステーションおよび装置 1 をスタンバイモードに戻す。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による装置を示す図であって、爆発性流体が充填された気囊を示している。

【 図 2 】 気囊が取り付けられているディフューザを拡大して示す断面図である。

【 図 3 】 本発明による装置の一実施形態を示す部分断面図である。

【 図 4 】 複数の容器が使用されている本発明の装置を示す平面図である。

【 図 5 】 本発明による装置およびその制御ステーションを示すブロック図である。

【 符号の説明 】

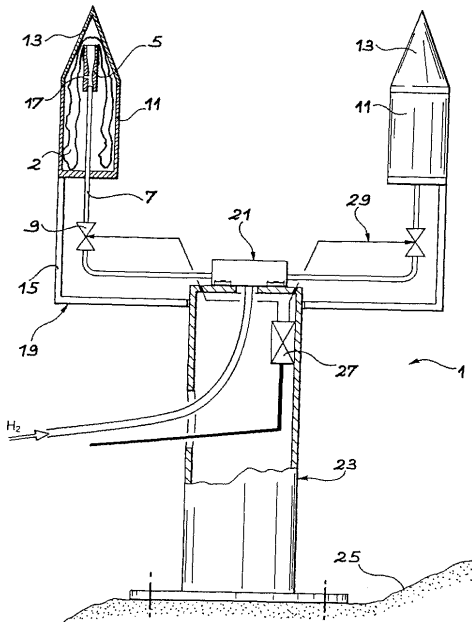
40

- 1 装置
- 2 気囊
- 3 爆発性流体
- 4 ヒューズ（開始手段）
- 5 ディフューザ（充填手段）
- 7 ガス供給チューブ
- 1 1 容器
- 1 3 キャップ
- 1 7 側方オリフィス（吸込手段）
- 1 9 着脱可能部分

50

【 図 3 】

FIG. 3



【 図 4 】

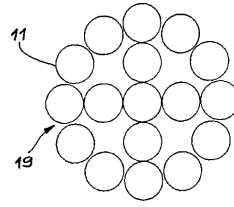


FIG. 4

【 図 5 】

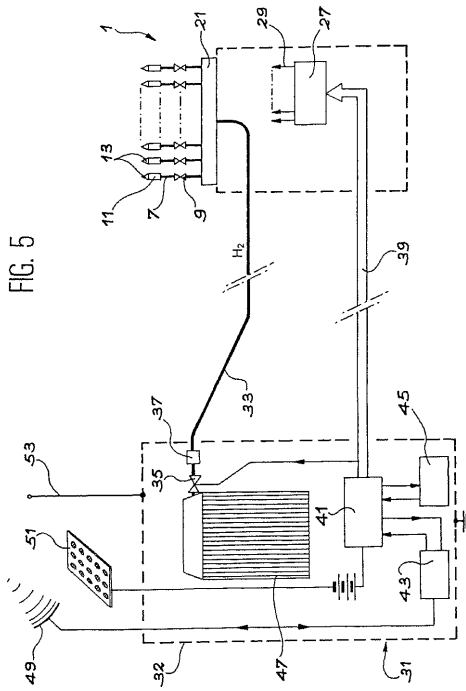


FIG. 5

フロントページの続き

- (74)代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
- (74)代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆
- (74)代理人 100101465
弁理士 青山 正和
- (74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
- (74)代理人 100107836
弁理士 西 和哉
- (74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
- (74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
- (72)発明者 アンドレ・エイベール - ベラール
フランス・F - 3 8 3 6 0 ・サスナージュ・リュ・デ・ローズ・7
- (72)発明者 ジャン - ミシェル・テランディエール
フランス・F - 3 8 3 2 0 ・エルベイ・シュマン・デ・ブワ (番地なし)
- (72)発明者 ジャン - ピエール・ベルランディ
フランス・F - 3 8 9 2 0 ・クロール・アンパス・アナトル・フランス・8 8

審査官 加藤 友也

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 2 9 3 0 0 0 (J P , A)
米国特許第 0 4 8 7 3 9 2 8 (U S , A)
特許第 2 5 7 7 2 6 2 (J P , B 2)
特開平 1 0 - 0 5 4 7 0 0 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 0 6 5 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F42D 3/00