

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4492906号
(P4492906)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 F 15/06 (2006.01) F 1 6 F 15/06 A

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-95345 (P2001-95345)	(73) 特許権者	501048929
(22) 出願日	平成13年3月29日 (2001. 3. 29)		エニディン インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2001-317590 (P2001-317590A)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 141
(43) 公開日	平成13年11月16日 (2001. 11. 16)		27 オーチャード パーク センター
審査請求日	平成19年11月29日 (2007. 11. 29)		ドライブ 7
(31) 優先権主張番号	09/537918	(74) 代理人	100081813
(32) 優先日	平成12年3月29日 (2000. 3. 29)		弁理士 早瀬 憲一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ステファン シュナイダー
			アメリカ合衆国 ニューヨーク州 140
			75 ハンブルグ サウスウエスト ブール
			ヴァード 4591 アpartment
			M6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非対称ワイヤロープアイソレータ、及び製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一及び第二のマウンティングブロックを有し、上記第一のマウンティングブロックは、一端に、一方は止まり穴で、他方は軸方向に通る横穴である、一对の、接近して間隔をあけられた平行な穴を、上記第一のマウンティングブロックの反対端に、軸方向に通る横穴を含み、

第二のマウンティングブロックは、一端に、軸方向に通る穴を、反対端に、軸方向に通る第二の穴を有する、ワイヤロープ振動アイソレータであって、

ブロックを離して間隔をあけるため、上記穴を通り、貫通するワイヤロープと、ブロックとの接触をロックするよう、ワイヤロープを固定するため、各穴に位置した、少なくとも一つの固定手段とを有する、

ことを特徴とするワイヤロープ振動アイソレータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のワイヤロープ振動アイソレータにおいて、

上記ワイヤロープの一端は、第一のマウンティングブロックの止まり穴に位置し、上記ワイヤロープの反対端は、上記止まり穴に隣接した横穴を完全に貫通する、

ことを特徴とするワイヤロープ振動アイソレータ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のワイヤロープ振動アイソレータにおいて、

バネのような属性を有する、複数の、外方へ伸びたワイヤロープのバイトは、上記ブロッ

ク間に形成される、

ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
第一のブロックの横穴は、上記第二のブロックの横穴に垂直である、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記穴は、実質的に、上記ワイヤローブよりやや大きい直径を有する円筒形である、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記固定手段は、上記マウンティングブロックとの接触をロックするよう上記ワイヤローブを固定するため、各横穴に形成されたクリンプにより構成される、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記クリンプは、各横穴の中心に位置する、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

20

【請求項 8】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記固定手段は、各横穴へ上記マウンティングブロックを通り抜け、該横穴の中に含まれたワイヤローブを、マウンティングブロックとの接触をロックするようステッキングする、ドエルピンである、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
第一のマウンティングブロックの、接近して間隔をあけられた、平行した両穴は、止め穴である、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

30

【請求項 10】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
第一のマウンティングブロックの、接近して間隔をあけられた、平行した両穴は、通り穴である、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
各横穴は、穴の入り口及び出口において、溝を含む、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
各横穴は、穴の入り口及び出口において、半径を含む、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

40

【請求項 13】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記マウンティングブロックは、金属で構成される、
ことを特徴とするワイヤローブ振動アイソレータ。

【請求項 14】

請求項 1 に記載のワイヤローブ振動アイソレータにおいて、
上記マウンティングブロックは、アルミニウムで構成される、

50

ことを特徴とするワイヤロープ振動アイソレータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、一般に、振動エネルギーアイソレータ、特に、ワイヤロープアイソレータに関するものである。さらに詳細には、実施の最良の形態に従って以下に記述された特定の実施の形態に限定することなく、非対称のループのデザインへと形作られた、切断されたワイヤロープを維持する、最小限の、一つの非対称のマウンティングブロックを用いたワイヤロープ振動アイソレータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

過度の振動エネルギーは精巧な機械類を損傷し、及び/または劣化を引き起こす可能性がある。航空業、及び船舶のように、毎日のオペレーションで移動が本質的である産業において、不要な振動エネルギーを最小限にするという要求は必要不可欠である。これらの産業は、毎日のオペレーションを維持するために、ナビゲーションコンピュータのような高感度の電子装置に強く依存するようになってきた。常に電子装置に衝撃を与えることによって、システムの故障が起き、損傷した装置の交換、及び/または、修理するための非稼働時間の浪費につながる。

【0003】

ここ何年もの間、多くの装置が、損傷を与える振動を隔離し、不要な運動エネルギーを隔離するように設計されてきた。これらの装置は、アイソレータに設置されたショックに鋭敏な装置から不要なエネルギーを転用するよう、不要な運動エネルギーを用いてピストンやバネのような動きの単純な機構類を作動させる。このような装置の構成要素の良い例は、ワイヤロープアイソレータである。最も一般的なワイヤロープアイソレータは、一对の固定要素の間に固定された螺旋形のワイヤケーブルを使用する。アイソレータが使用中であるとき、振動エネルギーによってワイヤロープコイルがバネのような形で動き、その結果、固定要素を互いに垂直に動かす。この動きが、取り付けられた鋭敏な装置に運ばれる振動エネルギーの程度を減少させる。

【0004】

ワイヤロープ振動アイソレータの技術は、Collinsに対して発行された米国特許第5,549,285号、Loziukに対して発行された米国特許第5,441,243号、及び第5,791,636号に詳細が記述されている複数の提案された装置によって貢献されてきた。これらの特許は、平行する2本の固定ブロックの間に固定された螺旋状に巻かれたワイヤロープからなる振動エネルギーアイソレータを記述している。固定ブロックにあけられた穴がワイヤロープの螺旋形状を維持する。振動エネルギーによってワイヤロープコイルが縮み、その結果、エンタラップメントブロックを互いに垂直に動かし、過程の振動エネルギーを吸収することとなる。

【0005】

螺旋形の設計には不都合がある。サポート負荷が数ポンドのときは、従来のアイソレータは効果的でない。さらに、螺旋状のワイヤロープアイソレータは、ワイヤコイルが機能的であるには一定の長さであることが必要なため、空間的制限や、著しい重量の限定を伴う用途にはあまり適さない。そのため、従来の螺旋状ワイヤロープアイソレータと結び付けられる制限を克服する、ワイヤロープアイソレータを設計することが望ましい。参照によりここに併合された米国特許出願第09/496,688は、四つのU字型で操作されたワイヤロープによって、間隔をあけられた、一对のマウンティングブロックを含む、ワイヤロープ振動アイソレータを開示している。バイトは、二つのブロックの間に、クローバーの葉形のパターンを形成する。バイト形状を保持するため、マウンティングブロックは、ワイヤロープとの接触をロックするようクリンプされる。振動エネルギーにさらされると、ワイヤロープのバイトは屈曲し、過程に不要な運動エネルギーを消費しながら、マウンティングブロックを互いの方向に移動させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

米国特許出願第09/496,688に開示されているワイヤロープアイソレータは、従来のワイヤロープアイソレータと結び付けられる問題をうまく解決している。開示されているアイソレータは、比較的軽い負荷を支えることが可能である。単純な設計のため、比較的小規模のワイヤロープアイソレータを、空間的制限のある用途のために構築することができる。より安価な材料を用いることができるため、製造コストは減少する。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、クリンプ工程の間、ワイヤロープに張力を加えると、アイソレータにおける、寸法及び剛度変化が減少することが発見された。'688号の出願において開示されている設計は、同じ穴に位置した両端を有し、したがってクリンプ工程中の張力の使用を禁止するワイヤロープの、連続的なループを用いる。ワイヤロープの両端を同じ維持穴に位置付けることで、アイソレータの製造を不必要に複雑化し、したがって製造費を増加させることが発見された。したがって、アイソレータの至る所において、寸法及び剛度の質が均等となるよう、製造中、ワイヤロープにおいて張力を維持すると共に、米国特許出願第09/496,688に開示された設計の全ての属性を備えた、ワイヤロープ振動エネルギーアイソレータを設計することが非常に望ましい。

10

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

それ故、本発明の一般的な目的は、新しい、改善されたワイヤロープアイソレータを提供することである。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、ワイヤロープアイソレータの設計を簡単にすることである。

【 0 0 1 0 】

本発明のさらなる目的は、空間的制限を伴う用途において使用するための、比較的小規模のアイソレータを製造することである。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明のもう一つの目的は、比較的軽い質量を支えるのに適したワイヤロープアイソレータを構築することである。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらなる他の目的は、費用効率の良い材料を使用して、ワイヤロープアイソレータを製造することである。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の追加的な目的は、単一のツール、及び限られた数の締め付け手段を用いて、ワイヤロープアイソレータを製造する方法を開発することである。

【 0 0 1 4 】

本発明のさらなる目的は、閉ざされたループのデザインがなく、したがって製造エラー、及び複雑性を減少させるワイヤロープアイソレータを設計することである。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の他の目的は、寸法及び剛度変化を最小限にするため、クリンプ工程中のワイヤロープにおける張力の維持を可能にすることである。

40

【 0 0 1 6 】

【 課題を解決するための手段 】

これら及び他の目的は、一对のマウンティングブロックの周囲でクローバーの葉形のパターンで操作された、一つまたは複数のワイヤロープによって間隔をあけられた、一对のマウンティングブロックを含む、本発明のワイヤロープ振動アイソレータにしたがって達成される。本発明の一つの側面によれば、第一のマウンティングブロックは、片端に、接近して間隔をあけられた一对の横穴を含む。好ましい実施の形態において、対の一つは、組み立て中にワイヤロープの端を位置付けるために使用される止まり穴である。対の他方の穴は、マウンティングブロックを軸方向に通っている。もう一つの通り穴は、同一のマウンティングブロックの反対端に位置する。他の実施の形態において、接近して間隔をあけ

50

られた対の、両穴は、止まり穴または通り穴のどちらかで、一つの代わりに一对の穴が、マウンティングブロックの反対端に位置してもよい。

【0017】

本発明の他の実施の形態において、第二のマウンティングブロックは上記第一のマウンティングブロックと同じであるが、第二のマウンティングブロックは、ブロックの対向する端に二つの通り穴を含む。ワイヤロープの一端は、非対称のブロックの、止まり穴に位置する。ワイヤロープの自由端は、U字型のバイトを形成しながら、外方へアーチ形になり、第二のマウンティングブロックの、反対の穴を完全に貫通する。ワイヤロープは、第二のマウンティングブロック間で、第二のU字型バイトを形成しながら、再びアーチ形になる。ワイヤロープは、そして、非対称のマウンティングブロックの、単独の穴を完全に貫通する。ワイヤロープは、第三のU字型バイトを形成しながら、再び外方へアーチ形になり、第二のマウンティングブロックの、空の穴を完全に貫通する。ワイヤロープが、第二のマウンティングブロックから第一のマウンティングブロックの空の穴に、外方へアーチ形になる時、第四のU字型バイトが形成される。ワイヤロープは、それを通り完全に引かれる。ワイヤロープを所定位置に確保するため、各横穴でクリンプが形成される間、ロープにおける張力は維持される。

10

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る、組み立てられた非対称のワイヤロープアイソレータを示す。比較的長方形であるが、他の適した形状であり得る、非対称のマウンティングブロック10は、上面、及び底面、対向する側面、及び二つ対向する横断面を有する。二つの、接近して間隔をあけられた横穴11及び12は、非対称のマウンティングブロック10の左端に位置する。(参照された穴は、非対称のマウンティングブロック10の右端に位置し得ることに言及しておかねばならない。)非対称のマウンティングブロック10の左端に最も近接した横穴11は、非対称のマウンティングブロックを完全に貫通しない、“止まり”穴である。止まり穴11の目的は、組み立て中にワイヤロープ30の端を一直線にすることである。止まり穴11がブロック10の中心を越えて伸びることが望ましい。好ましい実施の形態において、クリンプ力は、マウンティングブロックを、その中に含まれるワイヤロープ30との接触をロックするよう形成的に変形させるため、ブロック10の中心において加えられる。クリンプ工程は、後段においてより詳細に説明される。もし、クリンプがワイヤロープ30の端に位置すると、ワイヤが、使用中にマウンティングブロック10から引き上げられ、あるいはクリンプの疲労により、アイソレータの耐用年数を著しく減じる可能性がある。アイソレータの完全性を保証するため、止まり穴11は、クリンプがロープ30の端で形成されないよう、ブロック10の中心を、十分、越えて伸びる必要がある。

20

30

【0019】

対の第二の穴12は、一方の側面から他方の側面へ、非対称のマウンティングブロック10を完全に貫通している。非対称のマウンティングブロック10の右側において、上記接近して間隔をあけられた穴11及び12に平行して、“単独の”横穴13が、非対称のマウンティングブロック10の一方の側面から、非対称のマウンティングブロックの他方の側面へ、完全に貫通している。本発明の他の実施の形態において、接近して間隔をあけられた穴の両方ともが、通り穴あるいは止まり穴である。さらに、非対称のマウンティングブロックは、非対称のブロックの対向する端において、接近して間隔をあけられた二対の横穴を有し得る。

40

【0020】

図解されている第二のマウンティングブロック20は、一般的に長方形であるが、他の適した形状であり得る。第二のマウンティングブロック20は、一般的に上面、及び底面、対向する側面、及び二つの対向する横断面を有する。第二のマウンティングブロック20の反対端に位置した、二つの平行した横穴21及び22は、第二のマウンティングブロック20の一方の側面から、第二のマウンティングブロック20の他方の側面へ、完全に貫

50

通している。本発明の他の実施の形態において、第二のマウンティングブロックは、非対称のマウンティングブロックと同一である。

【0021】

アイソレータを組み立てるため、ワイヤロープ30の一端は、非対称のマウンティングブロック10の“止まり穴”11を、その閉じた先端に接触するまで、完全に通る。ワイヤロープ30の自由端は、マウンティングブロック間にU字型のバイト31を形成しながら、非対称のマウンティングブロック10から離れ、第二のマウンティングブロック20へと、外方へアーチ形になる。二つのマウンティングブロック10及び20は、非対称のマウンティングブロック10の横穴11、12、及び13が、第二のマウンティングブロック20の横穴21及び22と垂直になるよう、相互に関連して位置付けられる必要がある。さらに、二つのマウンティングブロック10及び20は、ワイヤロープ30のU字型のバイトが弾性質を維持するよう、間隔をあけている必要がある。

10

【0022】

ワイヤロープ30は、そして、始まりの止め穴11のちょうど真向かいにある、第二のブロック上の横穴22を完全に貫通する。ワイヤロープ30は、第二のマウンティングブロック20を離れて、非対称のマウンティングブロック10の右端上の、単独の横穴13へと、アーチ形になる。もう一つのU字型のバイト32が、二つのマウンティングブロック10と20間に形成される。非対称のブロック20、単独の穴13を完全に貫通した後、ワイヤロープ30は、もう一度、U字型ワイヤバイト33を形成して、外方へアーチ形になる。ワイヤロープは、そして、第二のマウンティングブロック20の空の横穴21を完全に貫通し、第四のU字型バイト34を形成するため外方へアーチ形になり、そして、止まり穴11のすぐ右に隣接した、非対称のマウンティングブロック10の横穴12を完全に貫通する。ワイヤロープの操作は、“ウィンディング”と呼ばれる。ワイヤロープ30は、中心軸の回りに対称性を作り出すため、このように巻かれることが望ましい。対称性は、アイソレータが好ましい形状を維持し、著しいアイソレータ剛度を備えることを可能にする。

20

【0023】

ワイヤロープ30が、上記のように、マウンティングブロック10及び20の回りに巻かれた後、ワイヤロープ30を巻くために加えられる張力が維持される。巻き中、あるいは巻き後の、ワイヤロープ30における張力を維持する目的は、クリンプ工程中の、寸法及び剛度変化を最小限にすることである。ワイヤロープ30の張りを保つことで、ワイヤロープ30が、マウンティングブロック10及び20に固定される前に動く可能性を減少させる。もしワイヤロープ30が動くと、上記好ましい対称性は失われる。さらに、ワイヤロープ30における張力は、組み立てられたワイヤロープアイソレータを、クリンプ装置上により良く位置付けることで、クリンプ工程を容易にする。

30

【0024】

各ワイヤロープU字型バイト31、32、33、及び34は、各横穴11、12、13、21、及び22におけるクリンプにより、所定位置に固定されている。U字型バイト31、32、33、及び34は、そのため、低位置に、互いに関連して固定されている。アイソレータの寿命を延ばすため、各クリンプをマウンティングブロックの中心に位置付けることが望ましい。横穴の端に位置したクリンプは、使用中のワイヤロープ30の動きにより生じる疲労を受ける。

40

【0025】

クリンプは、参照によりここに併合された米国特許出願第09/196,688に説明されている、クリンプ力を加えることで形成される。クリンプ力は、すぐ隣接した材料を変形させ、ワイヤロープ20とマウンティングブロック10及び20間に、機械的な結び付きを形成する。クリンプは、中に含まれるワイヤロープ30を結ぶ横穴に伸びる。ワイヤロープ30の端を、異なった横穴11及び12に位置付けることで、一つのクリンプのみが、各横穴11、12、12、21、及び22のために必要とされる。両端を同じ横穴に位置付けると、使用中にほどけないようにワイヤの各端を所定位置に固定するため、二点において穴

50

をクリンプする必要がある。さらに、二つのクリンプは、マウンティングブロックの中心に位置付けられず、疲労によりアイソレータの耐用年数を減少させるかもしれない。

【0026】

ワイヤロープが上記のように巻かれた後、組み立てられたアイソレータは、クリンプ工程上に位置付けられる。クリンプ工程の作用の詳細は、基本的に当業者に知られており、必ずしも本発明の本質的部分を形成しない。そのため、必要でない限り、詳細な論議はしない。本発明の独特の設計のため、全ての横穴を、同時に、同じ装置でクリンプすることが可能である。図1に示されるように、クリンプ14、15、16、23、及び24は、各マウンティングブロック10及び20の中心の下に、列を作る。クリンプ力を加えた後、組み立てられたワイヤロープアイソレータは、圧迫を解かれ、使える状態になる。Kosar 10
他により出願され、参照によりここに併合された米国特許出願第09/496,517において説明されているように、本発明の他の実施の形態において、ワイヤロープはまた、ドエルピンにより、マウンティングブロック間において維持され得る。

【0027】

維持ネジ穴17及び25は、組み立てられたワイヤロープアイソレータを、該アイソレータによって保護されるよう意図された装置に加えるため、各マウンティングブロック20及び30の中心に鍛造される。

【0028】

溝または半径が、横穴11、12、13、21、及び22の、入り口及び/または出口に位置し得る。 20

【0029】

図2は、上記アイソレータの横穴に含まれたワイヤロープの一部分をファントムで示している、第二のマウンティングブロックの上面から参照された、本発明の好ましい実施の形態の正面透視画である。図解された本発明の実施の形態において、四つのワイヤロープのバイト31、32、33、及び34は、クローバーの葉形のパターンで、マウンティングブロック10及び20の回りに位置する。バイトが実質的に同じ寸法であることが好ましい。クリンプのライン23および24は、ワイヤロープ30を第二のマウンティングブロック20に固定する。ワイヤロープ30は、第二のマウンティングブロック20の横穴21及び22を完全に貫通する。非対称のマウンティングブロック10の横穴11、12、及び13は、点線として図解されている。図解されているように、“止まり穴”は、非対 30
称のマウンティングブロック10を完全に貫通しない。ワイヤロープ30は、該ロープの端が穴11の閉じた部分と同一平面上になるまで、止まり穴11を通る。ワイヤロープの一端は、非対称のマウンティングブロック10の、左側の穴の対の第二12を完全に貫通する。ワイヤロープの端を異なった横穴に位置付けることの利点は、既に十分に論議した。ワイヤロープは、非対称のマウンティングブロック10の単独の穴13を完全に貫通する。ワイヤロープ30を非対称のマウンティングブロックに固定している、クリンプ14、15、及び16は、一般的に、示されるように、各横穴を越えて、非対称のマウンティングブロック10の中心の下に一列に形成される。

【0030】

図3は、非対称のマウンティングブロック10の外面から参照された、本発明の正面透視画を表す。好ましい実施の形態によれば、ワイヤロープ30を非対称のマウンティングブロック10に対して維持するクリンプ14、15、及び16は、クリンプ処理後と同様に現れる。 40

【0031】

この発明は、ある好ましい実施の形態、及び示された実施の形態を作成する好ましい方法を参照して詳細に記述されているが、それらの実施の形態に必ずしも限定されないということ認識すべきである。さらに、本発明の実施の最良の形態を記述する本発明の開示に鑑みて、以下の請求項で定義されているような、この発明の有効範囲及び趣旨を逸脱することなく、多くの修正および変更が当業者に示されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】ファントムで示された、マウンティングブロックに含まれたワイヤロープの一部を伴う、組み立てられた非対称のワイヤロープ振動アイソレータの、好ましい実施の形態を示す透視図である。

【図2】ファントムで示された、マウンティングブロックの穴に含まれたワイヤロープの一部を伴う、非対称のマウンティングブロックの、外面の透視画から参照された、非対称のワイヤロープ振動アイソレータの好ましい実施の形態を示す正面部分透視図である。

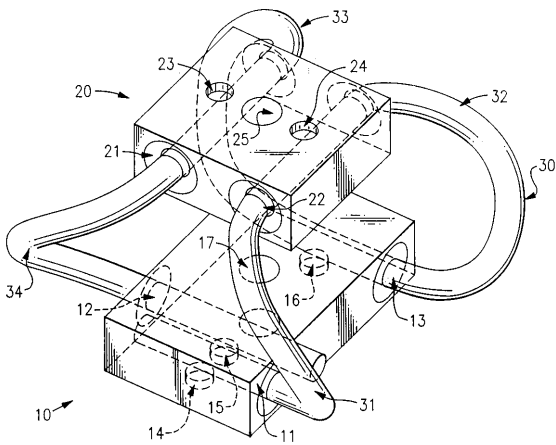
【図3】非対称のマウンティングブロックの外面から参照された、非対称のワイヤロープ振動アイソレータの好ましい実施の形態を示す正面透視図である。

【符号の説明】

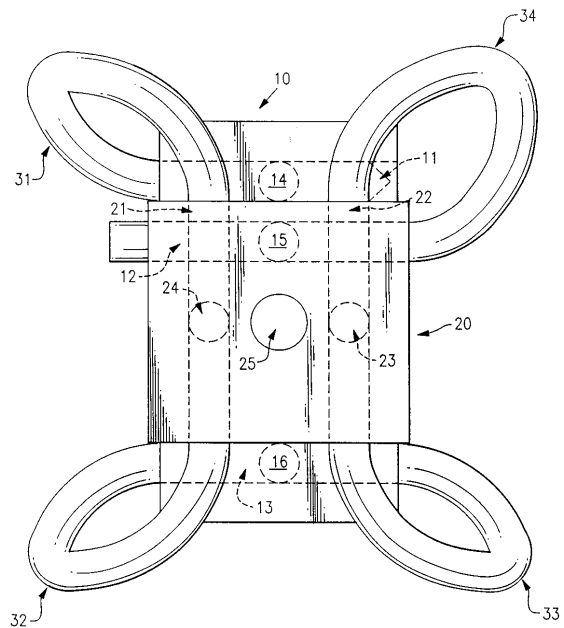
- 10 非対称のマウンティングブロック
- 11, 12, 13, 21, 22 横穴
- 14, 15, 16, 23, 24 クリンプ
- 17, 25 維持ネジ穴
- 20 第二のマウンティングブロック
- 30 ワイヤロープ
- 31, 32, 33, 34 バイト

10

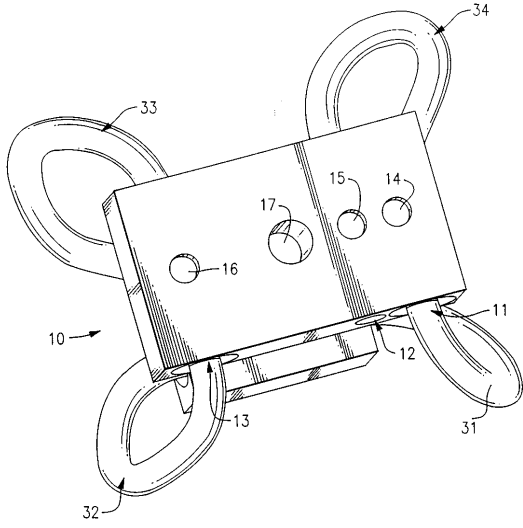
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ケネス エー ディカーソン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 7 2 5 ボリヴァー サウス ストリート 6 2
- (72)発明者 マイケル ラトヴィス
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 1 2 7 オーチャードパーク スカーフ ロード 5 5 5
0

審査官 所村 陽一

- (56)参考文献 特開平02 - 272160 (JP, A)
特開平11 - 081735 (JP, A)
特開平02 - 197208 (JP, A)
特公昭55 - 000621 (JP, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 15/06