

(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2004-19369  
(P2004-19369A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
E O 1 F 7/04

F I  
E O 1 F 7/04

テーマコード (参考)  
2 D O O 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-178992 (P2002-178992)	(71) 出願人	500464517 細川 豊 富山県富山市月岡西緑町9番地
(22) 出願日	平成14年6月19日 (2002.6.19)	(71) 出願人	500464528 和光物産株式会社 新潟県新潟市関新一丁目2番34号
		(71) 出願人	000125107 開発コンクリート株式会社 香川県観音寺市瀬戸町2丁目14番16号
		(74) 代理人	100080089 弁理士 牛木 護
		(74) 代理人	100119334 弁理士 外山 邦昭
		(72) 発明者	細川 豊 富山県富山市月岡西緑町9番地
		Fターム(参考)	2D001 PA05 PA06 PB04 PD06

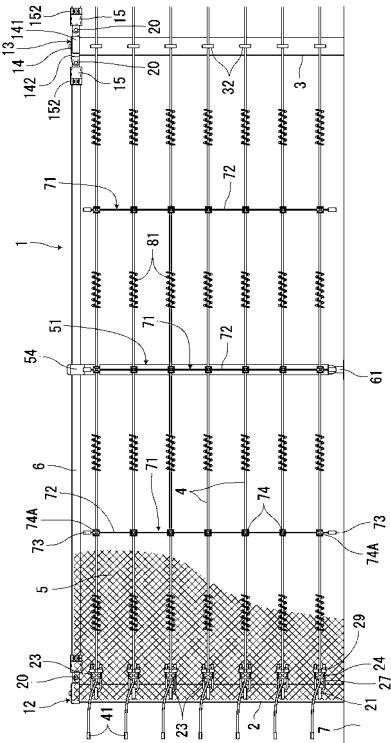
(54) 【発明の名称】 防護柵

(57) 【要約】

【課題】 連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供する。

【解決手段】 コンクリート基礎7上に間隔を置いて支柱2、3を立設し、これら支柱2、3の間に金網5を張設する。支柱2、3の上部を連結杆6により連結する。それら支柱2、3間でコンクリート基礎7と連結杆6との間に前記連結杆6を支持するサポート51を設ける。支柱2、3と連結杆6からなる門形構造において、支柱2、3間で連結杆6をサポート51により支持することにより、門形構造の強度が向上し、基礎7に立て込む支柱2、3間隔を広げることができる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基礎上に間隔を置いて支柱を立て、これら支柱間に防護用網体を張設した防護柵において、各支柱の上部に連結杆を配置し、前記支柱間で前記基礎と前記連結杆との間に該連結杆を支持するサポートを設けたことを特徴とする防護柵。

**【請求項 2】**

前記サポートを前記基礎と前記連結杆とに着脱可能に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の防護柵。

**【請求項 3】**

前記連結杆の端部を前記支柱に前後方向回動可能で且つ上下方向回動可能に連結する回動連結機構を備えることを特徴とする請求項 1 記載の防護柵。 10

**【請求項 4】**

前記連結杆が内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記回動連結機構は、前記連結杆の端部を挿入連結する連結外筒部を有することを特徴とする請求項 1 記載の防護柵。

**【請求項 5】**

前記支柱は、断面円形の鋼管の内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記鋼管の内部に、断面三角形の補強リブを内接して設けると共に、前記補強リブの 2 つの頂点を鋼管の引張領域側に配置し、前記鋼管の内部に、長さ方向の鉄筋を複数設けると共に、これら複数の鉄筋を鋼管の引張領域側に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の防護柵。

**【請求項 6】**

隣合う支柱の間に上下に間隔をおいてロープ材を架設し、前記支柱と前記サポートとの間に縦ロープ材を設け、この縦ロープ材を前記上下のロープ材に連結したことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の防護柵。 20

**【請求項 7】**

前記ロープ材を緩衝金具により把持し、この緩衝金具を前記支柱に連結し、前記ロープ材に所定以上の引張力が加わると緩衝金具に対してロープ材が摺動することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の防護柵。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、山腹の斜面部等に構築し、積雪や落石等を受け止めて道路等への落下、流入するのを防止する防護柵に関する。 30

**【0002】****【従来の技術】**

従来から山腹の斜面部等に構築して落石や積雪等を受け止めて道路等への落下、流入を防止する防護柵が知られており、例えば、特開平 7 - 197423 号公報には、山腹の斜面部に間隔を置いて縦孔を穿孔し、この縦孔に建て込んだパイプ支柱を並設すると共に、これら各パイプ支柱に複数段のケーブルとともに金網を張設した落石等の防護柵が提案されている。

**【0003】**

この防護柵は、両端部に配置された端末パイプ支柱にケーブルを通すための複数のケーブル装着孔が間隔をおいて形成され、中間部に配置される中間パイプ支柱には前記ケーブル装着孔と対応してケーブルを固定するためのボルトが形成されている。そして、ケーブル装着孔に緊張機能を備えた末端金具を装着し、この末端金具にケーブルの両端を連結した後、各中間パイプ支柱に形成するボルトに固定プレートをナット止めし、この固定プレートによって各中間パイプ支柱に架け渡したケーブルを固定すると共に、各パイプ支柱に金網を固定している。 40

**【0004】**

このような防護柵は、落石や積雪等を各パイプ支柱に張り巡らした金網と、これを支持するケーブルで受け止めるものであるが、金網を支えるパイプ支柱が複数のケーブルで連結 50

されているだけなので、複数のパイプ支柱相互の連結強度が弱く、一部の中間パイプに落石や積雪等などの衝撃が加わると、その中間パイプが損壊する虞れがある。さらに、各中間パイプ支柱に架設したケーブルについても、その固定部分が中間パイプ支柱のみであるから、一部のケーブルに強い衝撃が加わった場合、そのケーブルに強い引張力が作用して切断する虞れもあるから、金網及びケーブルの張設耐力が弱いという課題を有している。また、パイプ支柱に張設したケーブルや金網は部分的に損傷した場合でも張設耐力が著しく低下するが、前記従来の防護柵は、ケーブル及び金網が防護柵の全長に渡って連続することから、ケーブル及び金網を部分的に交換することができず、メンテナンス作業が面倒であると共に、コスト的にも不経済であった。

【0005】

10

また、特開平11-336025号公報の落石等防護柵は、コンクリート基礎を構築し、この基礎に支柱を所定間隔で植設している。このような防護柵で改修を行う場合、所定の衝撃吸収力を備えた上で支柱の間隔を広げることができれば、必要な支柱本数を削減でき、コンクリート基礎への支柱の植設作業も簡易に済ますことができるが、上述した従来の防護柵では何れも支柱間隔が狭く、新設及び改修においても支柱の植設作業が煩雑であった。

【0006】

そこで、本発明は、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することを目的とする。

【0007】

20

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、基礎上に間隔を置いて支柱を立設し、これら支柱間に防護用網体を張設した防護柵において、各支柱の上部に連結杆を配置し、前記支柱間で前記基礎と前記連結杆との間に該連結杆を支持するサポートを設けたものである。

【0008】

この請求項1の構成によれば、各支柱の上部を連結杆で連結することによって、各支柱の連結強度を高めることができ、さらに、隣合う支柱とこれらを連結する連結杆からなる門形構造において、支柱の間に連結杆を支持することにより、門形構造の強度が向上するから、支柱間隔を広く設定することができ、支柱の植設作業が容易となる。

【0009】

30

また、請求項2の発明は、前記サポートを前記基礎と前記連結杆とに着脱可能に設けたものである。

【0010】

この請求項2の構成によれば、基礎と連結杆の施工が終わった後、サポートを連結杆と基礎との間に設けることができる。

【0011】

また、請求項3の発明は、前記連結杆の端部を前記支柱に前後方向回動可能で且つ上下方向回動可能に連結する回動連結機構を備えるものである。

【0012】

この請求項3の構成によれば、各支柱に対して連結杆が前後方向及び上下方向に回動可能に連結されているので、各支柱と連結杆の連結部分で防護柵に加わる落石あるいは雪崩など加わる衝撃を吸収して支柱の損壊を抑制することができる。

40

【0013】

また、請求項4の発明は、前記連結杆が内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記回動連結機構は、前記連結杆の端部を挿入連結する連結外筒部を有するものである。

【0014】

この請求項4の構成によれば、連結杆に充填鋼管を用いることにより、優れた変形性能が得られ、衝撃吸収能力が向上する。また、回動連結機構は連結外筒部を有するから、この連結外筒部を支柱に回動可能に連結し、その連結外筒部に連結杆の端部を挿入して連結したり、連結外筒部に連結杆の端部を挿入配置してから連結外筒部を支柱に連結すればよく

50

、支柱への連結杆の連結作業を容易に行うことができる。

【0015】

また、請求項5の発明は、前記支柱は、断面円形の鋼管の内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記鋼管の内部に、断面三角形の補強リブを内接して設けると共に、前記補強リブの2つの頂点を鋼管の引張領域側に配置し、前記鋼管の内部に、長さ方向の鉄筋を複数設けると共に、これら複数の鉄筋を鋼管の引張領域側に設けたものである。

【0016】

この請求項5の構成によれば、鋼管内部の補強リブにより、断面において内部のセメント混合物が拘束され、圧縮応力が向上し、引張領域側に補強リブの2つ頂点を連結するリブがあるため、これが曲げにより生じる引張力に抗して引張領域側の引張応力が向上し、荷重に対する応力を効果的に向上することができる。また、鋼管内部の引張領域側に設けた鉄筋が、曲げにより生じる引張力に抗して引張領域側の引張応力が向上し、荷重に対する応力を向上することができ、複数の引張領域側の鉄筋はセメント混合材に密着して設けるものであって、プレストレスを導入する鋼材に比べて安価なもので済み、対費用効果に優れる。

10

【0017】

また、請求項6の発明は、隣合う支柱の間に上下に間隔をおいてロープ材を架設し、前記支柱と前記サポートとの間に縦ロープ材を設け、この縦ロープ材を前記上下のロープ材に連結したものである。

【0018】

この請求項6の構成によれば、複数段のロープ材を縦ロープ材により連結することにより、ロープ材を一体化して落石の衝撃エネルギーを複数のロープ材に分散し、衝撃吸収効果が高めることができる。

20

【0019】

また、請求項7の発明は、前記ロープ材を緩衝金具により把持し、この緩衝金具を前記支柱に連結し、前記ロープ材に所定以上の引張力が加わると緩衝金具に対してロープ材が摺動するものである。

【0020】

この請求項7の構成によれば、防護柵が雪崩や落石等を受けてロープ材に引張力が加わると、緩衝金具に対してロープ材が摺動することにより、衝撃力が吸収される。

30

【0021】

【発明の実施形態】

以下、本発明の防護柵の実施例について図1～図24を参照して説明する。防護柵1は、両側に配置する端末パイプ支柱2の間に複数の中間パイプ支柱3を間隔をおいて並設し、これらパイプ支柱2, 3に上下に間隔おいてロープ材4を多段に架設すると共に、防護用網体として金属線材で編成した金網5を前側に張設し、例えば、山腹の斜面部にコンクリート基礎7を設け、このコンクリート基礎7に構築して積雪や落石等を受け止めものである。尚、金網5はロープ材4の前に張設される。前記ロープ材4にはワイヤーロープなどが用いられる。この例では、端末パイプ支柱2, 2の間に2本の中間パイプ支柱3, 3を配置している。尚、本実施形態では、1つのユニットとして支柱2, 3, 3, 2を備えた防護柵1を用いて説明するが、支柱2の両側に支柱3, 3...を設けて連続的に防護柵を形成することもできる。

40

【0022】

前記端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3は、コンクリートなどの基礎7に建て込まれる。この建て込みにおいては、パイプ支柱2の下部を所定寸法だけ基礎7に埋設固定する。こうして建て込んだ端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3は、連結杆6によって相互に連結される。これら端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3及び連結杆6は、断面形状が円形の鋼管によって形成されている。このような中空構造の端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3は、内設する補強体8によって補強される。なお、図12及び図14に示すように、補強体8は端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3より短く形成され、基礎7に埋設される

50

部分にほぼ対応して端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3の下部に嵌挿されている。この補強体8は多角形状に形成され、本実施例においては三枚の補強プレート111から成る断面三角形に形成され、その各頂点111Sを端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3の内周面にスポット溶接などによって一体化し、さらに、それら端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3の内周面にスポット溶接により複数の鉄筋10を設けている。尚、これら鉄筋10は前記補強体8とほぼ同一長さに設けられている。そして、前記断面三角形の補強体8の2つの頂点111S及び前記鉄筋10を、前記パイプ支柱2,3の引張領域側に設けている。さらに、端末パイプ支柱2と中間パイプ支柱3及び連結杆6は内部に充填材としてコンクリートやモルタル11を充填することによって中実構造としている。すなわち、防護柵1が前面に落石等を受けると、下部を中心に支柱2,3を倒す力が加わるから、支柱2,3の断面前側が引張領域となる。

#### 【0023】

本発明では、前記連結杆6は断面円形をなし、連結杆6は好ましくは鋼管の内部にコンクリートや無収縮モルタル11を充填した充填鋼管が用いら、その連結杆6の端部を端末パイプ支柱2及び中間パイプ支柱3に回動連結機構12,13により前後方向及び上下方向回動可能に連結している。

#### 【0024】

まず、図5～図9を参照して、中間パイプ支柱3に設ける前記回動連結機構13について説明すると、この回動連結機構13は、中間パイプ支柱3の上部に回動可能に外嵌する支柱キャップ14と、前記連結杆6の端部を挿入連結する連結外筒部15と、前記支柱キャップ14と連結外筒部15とを上下方向回動可能に連結する回動連結部16,16Aとを備える。前記支柱キャップ14は中間パイプ支柱3の外周に回動可能に外嵌する下キャップ部141と、この下キャップ部141の上に回動可能に外嵌する上キャップ部142とを有し、前記下キャップ部141の係合孔143に上キャップ部142の下係合部143Aが係入することにより、下キャップ部141に対して上キャップ部142が平面回動可能となる。また、中間パイプ支柱3の上部開口内にはナット体17が固着され、前記上キャップ部142の中心孔144に回転中心軸たるボルト18を挿通し、該ボルト18を前記ナット体17に固定することによりボルト18が中間パイプ支柱3の中心に固定される。これにより、中間パイプ支柱3の外周に回動可能に外嵌する下キャップ部141が、ボルト18を中心に平面回動可能に中間パイプ支柱3に連結され、その下キャップ部141の係合孔143に、該係合孔143とほぼ同径の下係合部143Aが係入し、これにより上キャップ部142が、ボルト18を中心として中間パイプ支柱3に平面回動可能に連結される。

#### 【0025】

前記連結外筒部15は、支柱側を閉塞端部151により閉塞し、半支柱側の開口側の半円筒部152を着脱可能に設け、この半円筒部152の周方向両端部に連結鉤部153を設け、この連結鉤部153には孔154が形成され、その連結鉤部153に対応して、孔154A付きの連結鉤部153Aを連結外筒部15に設けている。尚、半円筒部152と連結外筒部15との間には締め代となる隙間がある。そして、連結外筒部15に連結杆6の端部6Aを挿入し、孔154,154Aに締め付け手段たるボルト19を挿通し、ナット19Aにより連結鉤部153,153Aを締め付けることにより、半円筒部153が連結杆6の外周に圧接し、連結外筒部15に連結杆6が締め付け固定される。

#### 【0026】

前記回動連結部16は、前記上キャップ部142に突設された連結片145と、前記連結外筒部15の閉塞端部151に突設された連結片155と、それら連結片145,155とを重ね合わせた状態で回動可能に連結するボルトなどからなる横方向の枢軸20とからなる。尚、枢軸20は連結片145,155の図示しない孔に挿通される。

#### 【0027】

また、回動連結部16Aは、前記下キャップ部141に突設された連結片145Aと、前記連結片155と、それら連結片145Aと連結片155とを重ね合わせた状態で回動可能

に連結するボルトなどからなる横方向の前記枢軸 20 とからなる。尚、連結片 155 は連結外筒部 15 の中心から外側にずれて固定され、その内側面が前記中心位置にある。また、連結片 145, 145A は、それぞれ外側にずれてほぼ左右対称位置に固定され、その内側面が支柱 3 の直径の延長線上にあり、すなわち、連結片 145, 155 の重ね合せ面 22 と連結片 145A, 155 の重ね合せ面 22A とが支柱 3 の直径の延長線上で連結杆 6 の中心線延長線上にある。このようにして、枢軸 20 を中心に中間パイプ支柱 3 に対して両側の連結外筒部 15, 15 が上下方向回動可能に連結される。

【0028】

したがって、中間パイプ支柱 3 に対して、両側の連結外筒部 15 は、枢軸 20 を中心に上下方向に回動し、ボルト 18 を中心に前後方向に回動可能になっている。

10

【0029】

次に、前記回動連結機構 12 は、図 10 及び図 11 に示すように、端末パイプ支柱 2 に支柱キャップ 14 が平面回動可能に連結され、その支柱キャップ 14 に前記連結片 145 を突設している。したがって、端末パイプ支柱 2 に対して、連結外筒部 18 は、枢軸 20 を中心に上下方向に回動し、ボルト 18 を中心に前後方向に回動可能になっている。

【0030】

図 5, 図 6 及び図 10 に示すように、挿入状態で連結杆 6 の端部 6A と閉塞端部 151 との間には隙間があり、この隙間により支柱 2, 2, 3 間の間隔に連結杆 6 を合わせて調整することができる。

【0031】

20

さらに、図 12 及び図 13 に示すように、端末パイプ支柱 2 の外周前側には、ロープ材 4 の端部を連結するための取付部 21 が上下多段に設けられ、取付部 21 には孔 22 が形成されている。ロープ材 4 の端部は緩衝金具 23 により端末パイプ支柱 2 に揺動可能に連結され、その緩衝金具 23 は、図 16 ~ 図 19 に示すように、ロープ材 4 を所定の摩擦力で把持する一対の把持体 24, 24 を備え、これら把持体 24, 24 の合せ面に、ロープ材 4 に嵌合する嵌合溝 25 を形成し、両把持体 24, 24 をボルトナットなどの締付手段 26 により締め付け固定する。相互に固定された把持体 24, 24 の側面には、Uボルト 27 が係合する係合溝 28, 28 が形成され、この係合溝 28, 28 に Uボルト 27 の両端部 27T, 27T が係合する。また、Uボルト 27 の両端部 27T, 27T を挿通するプレート 29 を備え、このプレート 29 にはロープ材 4 を遊挿する溝部 30 が形成されている。そして、Uボルト 27 の途中を取付部 21 の孔 22 に挿通し、その両端部 27T, 27T 間に、ロープ材 4 を締め付けた把持体 24, 24 を嵌め入れ、さらに、端部 27T, 27T を押さえ板 29 に挿通し、端部 27T, 27T にナット 31 を螺合する。

30

【0032】

また、図 14 及び図 15 に示すように、中間パイプ支柱 3 の外周前側には、前記取付部 21 に対応して、ロープ材 4 が係合する係合部 32 を設け、この例では係合部 32 はロープ材 4 を挿通する孔である。また、各支柱 2, 3 の下部外周には、縦突条 33 を周方向等間隔に設け、この縦突条 33 は、例えば鋼製の丸棒を支柱 3 の外周に溶着してなる。このように下部に縦突条 33 を設けることにより、コンクリート基礎 7 に建て込んだ基礎支柱 2, 3 は回転力に対して良好な取付状態が得られる。

40

【0033】

尚、図 3 などに示すように、ロープ材 4 の端部には、前記緩衝金具 23 に係止可能なストッパ 41 が設けられており、このストッパ 41 は、ロープ材 4 を締め付けた把持体 24, 24 に係止する。尚、図 3 においては、ロープ材 4 の端部を分かり易く説明するために端部をほぼ水平に図示している。

【0034】

次に、発明の特徴的構成であるサポート 51 について詳述すると、このサポート 51 は、鋼製パイプなどからなり、上部に孔 52A 付きの連結片 52 を設け、下部に間隔をおいて配置して一対の連結片 53, 53 を設け、これら連結片 53, 53 にはそれぞれ孔 53A, 53A が形成されている。

50

## 【 0 0 3 5 】

前記サポート 5 1 の上部は、連結体 5 4 により前記連結杆 6 に連結され、連結体 5 4 は、二つ割りされた半割り輪部 5 5 , 5 5 と、この半割り輪部 5 5 , 5 5 に一体に設けられ前記連結片 5 2 を挟む挟持部 5 6 , 5 6 とを備え、輪部 5 5 , 5 5 の上部及び下部をボルトナットなどの固定手段 5 7 により固定し、前記連結片 5 2 とこれを挟んだ挟持部 5 6 , 5 6 をボルトナットなどの固定手段 5 8 により締め付け固定することにより、サポート 5 1 の上部が連結杆 6 に連結される。したがって、連結杆 6 に対して、サポート 5 1 は固定手段 5 8 により角度調整可能に連結できる。尚、固定手段 5 8 のボルトは前後方向に設けられる。

## 【 0 0 3 6 】

また、サポート 5 1 の下部には、前記連結片 5 3 , 5 3 の間に孔 5 9 が形成され、サポート 5 1 の下部は、コンクリート基礎 7 に固定したサポート台座 6 1 に固定される。このサポート台座 6 1 は、メタルヒットアンカーなどの後付アンカー部材 6 2 により固定される台座部 6 3 と、前記連結片 5 3 , 5 3 の間に挿入してこれらとボルトナットなどの固定手段 6 4 により連結さえる連結片 6 5 とを有し、この連結片 6 5 には縦長の長穴 6 5 A が形成されている。そして、連結片 5 3 , 5 3 の間に連結片 6 4 を配置し、連結片 6 4 の上端は孔 5 9 からサポート 5 1 の内部に挿入し、サポート 5 1 の上部を連結杆 6 に連結した後、連結杆 6 の高さを合せ、孔 5 3 A , 6 5 A , 5 3 A に固定手段 6 4 のボルトを挿通し、ナットにより締め付け固定してサポート 5 1 の下部をコンクリート基礎 7 に固定する。この場合、サポート台座 6 1 に縦方向に長い長穴 6 5 A を形成しているから、サポート 5 1 の位置合せが容易となる。尚、固定手段 6 4 のボルトは前後方向に設けられる。また、基礎 7 に対して、サポート 5 1 は固定手段 6 4 を中心に回転可能となる。したがって、コンクリート基礎 7 に対して固定手段 6 4 によりサポート 5 1 を角度調整可能に連結できる。また、固定手段 5 8 , 6 4 により、サポート 5 1 は連結杆 6 及び基礎 7 に着脱可能に設けられ、基礎 7 に固定するサポート台座 6 1 により基礎 7 にサポート 5 1 の下部を埋設することなくサポート 5 1 を設けることができる。

## 【 0 0 3 7 】

このように支柱 2 , 3 の間において、これら支柱 2 , 3 の上部を連結する連結杆 6 をサポート 5 1 により支持することにより、支柱 2 , 3 と連結杆 6 とからなる門形構造の強度を効果的に向上することができる。

## 【 0 0 3 8 】

また、前記支柱 2 , 3 間及び支柱 3 , 3 間には、横方向のロープ材 4 に加わる衝撃エネルギーを分散する分散維持装置 7 1 が複数設けられ、この例では、図 3 に示すように、前記支柱 2 , 3 間及び支柱 3 , 3 間に 3 つの分散維持装置 7 1 が設けられており、中央の分散維持装置 7 1 は前記サポート 5 1 の前側に位置する。

## 【 0 0 3 9 】

前記分散維持装置 7 1 は、縦方向の縦ロープ材 7 2 を有し、この縦ロープ材 7 2 の端部にはストッパ 7 3 , 7 3 が設けられ、図 2 2 , 図 2 3 及び図 2 4 に示すように、縦ロープ材 7 2 とこれと交差する前記ロープ材 4 とが締め具 7 4 , 7 4 A により所定の締付力で締め付けられる。尚、縦ロープ材 7 2 よりロープ材 4 は引張強度が大きく、一般に縦ロープ材 7 2 にはロープ材 4 より細いものを用いることができる。

## 【 0 0 4 0 】

前記締め具 7 4 A は、上段と下段のロープ材 4 , 4 を締め付けるもので、中間のロープ材 4 には前記締め具 7 4 が用いられ、この締め具 7 4 は中央にプレート 7 5 と、このプレート 7 5 に間隔を置いて挿通した U ボルト 7 6 と、U ボルト 7 6 の端部に螺合するナット 7 7 とを備え、プレート 7 5 の中央には前記縦ロープ材 7 2 が係合する縦溝部 7 5 A が形成され、この縦溝部 7 5 A は断面略 V 字状をなす。そして、縦溝部 7 5 A に沿って縦ロープ材 7 2 を配置し、この縦ロープ材 7 2 に交差方向で重ね合わせて前記ロープ材 4 を配置し、このロープ材 4 に両側の U ボルト 7 6 を係止し、ナット 7 7 を螺合することにより、プレート 7 5 と U ボルト 7 6 , 7 6 との間にロープ材 4 , 7 2 を所定の摩擦力で締付固定す

10

20

30

40

50

る。

#### 【0041】

前記締め具74は、挟持プレート78を備え、この挟持プレート78は、前記プレート75と対をなし、前記縦溝部75Aに対向する縦溝部78Aをプレート75側に有すると共に、他側に略山型の突条部78Bを有する。また、前記挟持プレート78は前記プレート75より内側で前記Uボルト77の端部が挿通され、その挟持プレート78の他側で前記Uボルト77にはナット77Aが螺合されており、プレート75, 78はナット77, 77Aに挟まれている。そして、縦溝部75A, 78Aに沿って縦ロープ材72を配置し、挟持プレート78の突条部78Bにロープ材4を当て、このロープ材4に両側のUボルト76を係止し、ナット77を螺合することにより、挟持プレート78とUボルト76, 76との間にロープ材4を所定摩擦力で締付固定され、さらに、ナット77Aを締め、プレート75, 77間に縦ロープ材72を所定摩擦力で締付固定する。そして、上下段の締め具74, 74からさらに縦ロープ材72が上下に余分に伸び、この縦ロープ材72の余分に延びた部分が余長部分となり、その端部に前記ストッパ73が設けられている。

#### 【0042】

したがって、支柱2, 3間及び支柱3, 3間において、上下多段に設けたロープ材4, 4...が縦ロープ材72により一体化され、落石の衝撃エネルギーが複数のロープ材4, 4...に分散し、衝撃吸収効果を高めることができる。また、縦ロープ材72は締め具74, 74Aにより所定の摩擦力で締め付けられており、縦ロープ材72に所定以上の張力が加わると、締め具74, 74Aに対して、縦ロープ材72が摺動可能であるから、落石等により上下のロープ材4, 4の間を広げる力が加わっても、ロープ材4, 4の間隔を保持し、広げる力が所定以上となり、縦ロープ材72に所定以上の引張力が加わると、締め具74, 74Aに対して縦ロープ材72が摺動し、これによりロープ材4に無理な力が加わらず、同時に前記摺動には摩擦を伴うから落石等の荷重を部分的に摩擦エネルギーに変換して吸収することができる。さらに、上下端にはストッパ73, 73が設けられ、締め具74, 74Aに対して縦ロープ材72が摺動しても、ストッパ73が締め具74Aのプレート75, 78に衝合するから、所定以上のロープ材4の上下間隔が開くことを防止できる。

#### 【0043】

尚、図中81はロープ材4に金網5を取り付ける取付部材であり、この取付部材81にはコイルが用いられ、このコイルにロープ材4を挿通し、コイルを回転して金網5に係止している。

#### 【0044】

前記支柱2, 3は、断面円形の鋼管110内に前記補強体8を挿入配置して該鋼管110に固定した後、内部に無収縮モルタル11を充填し、養生したものである。前記補強体8は、板材からなる3枚の補強リブ111, 111, 111をほぼ正三角形に配置し、補強リブ111, 111, 111の頂点111S, 111S, 111Sに帯状鋼板112, 112, 112を溶着してなる。また、前記帯状鋼板112の幅Wは、前記補強リブ111の厚さの2倍以上である。また、補強体8の帯状鋼板112, 112, 112は、前記鋼管110の内面と僅かな隙間を介して挿通可能に取付けられている。そして、製造時には、補強体8を組立てた後、鋼管110の一側開口から該補強体8を挿入配置し、溶接棒などが届く開口側で補強体8を鋼管110の内面に溶着固定した後、内部に無収縮モルタル11を充填する。また、前記鋼管110内には、補強体8の2つの頂点の間に位置して、3本の前記鉄筋10, 10, 10を鋼管110の内面に接して固定したものである。そして、製造時には、鋼管110の一側開口から鉄筋10を挿入配置し、両側の開口から溶接棒などが届く範囲で、鉄筋10を鋼管110の内面に溶着固定し、また、補強体8を組立てた後、鋼管110の一側開口から該補強体8を挿入配置し、溶接棒などが届く開口側で補強体8を鋼管110の内面に溶着固定した後、内部に無収縮モルタル11を充填する。

#### 【0045】

以上のように構成される防護柵1の施工方法について説明する。防護柵1は、例えば山腹の斜面部に設置するものであって、コンクリート基礎7を構築すると共に、該コンクリー



ト基礎 7 に各パイプ支柱 2 , 3 を建て込む。こうして建て込まれた各パイプ支柱 2 , 3 , 3 の上端を連結杆 6 によって相互に連結する。この場合、例えば、連結杆 6 の端部を連結外筒部 1 5 に挿入し、連結杆 6 の端部 6 A と閉塞端部 1 5 1 との間に隙間により支柱 2 , 3 , 3 間の寸法に合せて連結杆 6 を取り付けることができ、半円鍔部 1 5 3 を連結外筒部 1 5 に固定して連結杆 6 を連結鍔部 1 5 に固定する。このようにして連結杆 6 によって連結される各パイプ支柱 2 , 3 は、図 2 に示すように、一直線状に配置される。さらに、支柱 2 , 3 間及び支柱 3 , 3 間のほぼ中央にサポート 5 1 を設ける。この場合、支柱 2 , 3 のように基礎 7 に支柱 2 , 3 の下部を挿入する孔を形成する必要がなく、サポート 5 1 の上部を連結杆 6 に連結し、サポート 5 1 の下部をコンクリート基礎 7 にサポート台座 6 1 をアンカーなどにより固定すると共に、サポート台座 6 1 に連結することにより、極めて簡便にサポート 5 1 を設けることができる。

【 0 0 4 6 】

また、ローブ材 4 の端部は、両側の緩衝金具 2 3 により端末パイプ支柱 3 , 3 に揺動可能に連結し、多段に設けたローブ材 4 , 4 ... を分散維持装置 7 1 の縦ローブ材 7 2 により連結し、支柱 2 , 3 , 3 間に金網 5 を張設する。

【 0 0 4 7 】

このように本実施例では、請求項 1 に対応して、基礎たるコンクリート基礎 7 上に間隔を置いて支柱 2 , 3 , 3 , 2 を立設し、これら支柱 2 , 3 , 3 , 2 の間に防護用網体たる金網 5 を張設した防護柵 1 において、前記各支柱 2 , 3 , 3 , 2 の上部に連結杆 6 を配置し、支柱 2 , 3 , 3 , 2 間でコンクリート基礎 7 と連結杆 6 との間に前記連結杆 6 を支持するサポート 5 1 を設けたから、各支柱 2 , 3 , 3 , 2 の上部を連結杆 6 で連結することによって、各支柱 2 , 3 , 3 , 2 の連結強度を高めることができ、さらに、隣合う支柱 2 , 3 又は支柱 3 , 3 とこれらを連結する連結杆 6 からなる門形構造において、支柱 2 , 3 , 3 , 2 の間で連結杆 6 をサポート 5 1 により支持することにより、門形構造の強度が向上するから、支柱 2 , 3 , 3 , 2 間隔を広く設定することができ、支柱 2 , 3 , 3 , 2 の植設作業が容易となる。また、門形構造による強度向上により、連結杆 6 及びサポート 5 1 がないものよりも、支柱 2 , 3 の直径寸法を抑えることができ、コンクリート基礎 7 も小型で済む。このように、新設・既設のいずれの場合においても、支柱 2 , 3 に関わる施工を簡略化することができる。

【 0 0 4 8 】

また、このように本実施形態では、請求項 2 に対応して、サポート 5 1 を基礎 7 と連結杆 6 とに着脱可能に設けたから、基礎 7 と連結杆 6 の施工が終わった後、サポート 5 1 を連結杆 6 と基礎 7 との間に設けることができる。

【 0 0 4 9 】

また、このように本実施形態では、請求項 3 に対応して、連結杆 6 の端部 6 A を支柱 2 , 3 に前後方向回動可能で且つ上下方向回動可能に連結する回動連結機構 1 2 , 1 3 を備えるから、各支柱 2 , 3 に対して連結杆 6 が前後方向及び上下方向に回動可能に連結されているので、各支柱 2 , 3 と連結杆 6 の連結部分で防護柵 1 に加わる落石あるいは雪崩など加わる衝撃を吸収して支柱 2 , 3 の損壊を抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

また、このように本実施形態では、請求項 4 に対応して、連結杆 6 が内部に充填材たる無収縮モルタル 1 1 を充填した充填鋼管であり、回動連結機構 1 2 , 1 3 は、6 連結杆の端部 6 A を挿入連結する連結外筒部 1 5 を有するから、連結杆 6 に充填鋼管を用いることにより、優れた変形性能が得られ、衝撃吸収能力が向上し、また、回動連結機構 1 2 , 1 3 は連結外筒部 1 5 を有するから、この連結外筒部 1 5 を支柱 2 , 3 に回動可能に連結し、この連結外筒部 1 5 に連結杆 6 の端部を挿入して連結したり、連結外筒部 1 8 に連結杆 6 の端部を挿入配置してから連結外筒部 1 8 を支柱 2 , 3 に連結すればよく、支柱 2 , 3 への連結杆 6 の連結作業を容易に行うことができる。

【 0 0 5 1 】

また、このように本実施形態では、請求項 5 に対応して、支柱 2 , 3 は、断面円形の鋼管

110の内部にセメントを混合した充填材たる無収縮モルタル11を充填した充填鋼管であり、鋼管110の内部に、断面三角形の補強体8を内接して設けると共に、補強体8の2つの頂点を鋼管110の引張領域側に配置し、鋼管110の内部に、長さ方向の鉄筋10を複数設けると共に、これら複数の鉄筋10を鋼管110の引張領域側に設けたから、鋼管110内部の補強体8により、断面において内部のセメント混合物が拘束され、圧縮応力が向上し、引張領域側に補強体8の2つ頂点を連結するリブ111があるため、これが曲げにより生じる引張力に抗して引張領域側の引張応力が向上し、荷重に対する応力を効果的に向上することができる。また、鋼管110内部の引張領域側に設けた鉄筋10が、曲げにより生じる引張力に抗して引張領域側の引張応力が向上し、荷重に対する応力を向上することができ、複数の引張領域側の鉄筋10はセメント混合材に密着して設けるものであって、プレストレスを導入する鋼材に比べて安価なもので済み、対費用効果に優れたものとなる。

10

#### 【0052】

さらに、このように本実施形態では、請求項6に対応して、隣合う支柱2, 3, 3の間に上下に間隔をおいてロープ材4, 4を架設し、支柱2, 3, 3とサポート51との間に縦ロープ材72を設け、この縦ロープ材72を上下のロープ材4, 4に連結したから、複数段のロープ材4, 4を可撓性を有する縦ロープ材72により連結することにより、ロープ材4, 4を一体化して落石の衝撃エネルギーを複数のロープ材に分散し、衝撃吸収効果が高めることができる。

#### 【0053】

また、このように本実施形態では、請求項7に対応して、ロープ材4を緩衝金具23により把持し、この緩衝金具23を支柱2に連結し、前記ロープ材4に所定以上の引張力が加わると緩衝金具23に対してロープ材4が摺動するから、防護柵1が雪崩や落石等を受けてロープ材4に引張力が加わると、緩衝金具23に対してロープ材4が摺動することにより、衝撃力を摩擦エネルギーに代えて吸収することができる。

20

#### 【0054】

また、実施形態上の効果として、固定手段58, 64により、サポート51は基礎7と連結杆6に角度調整可能に連結されるから、基礎が支柱の並び方向に傾斜する場合でも連結杆6を基礎の傾斜に合わせて設置することができる。また、固定手段58, 64はボルトナットなどの締付手段を用いているから、所定以上の回転力がサポート51に加われば、基礎7に対して固定手段64を中心に、連結杆6に対して固定手段58を中心にサポート51が傾動することができ、落石を受けた際などに連結部に無理な力が加わることがない。

30

#### 【0055】

また、実施例上の効果として、各パイプ支柱2, 3は、地中に建て込まれる部分が内設する補強体8及び鉄筋10によって補強され、かつ、各パイプ支柱2, 3の内部にモルタル11を充填することによって、各パイプ支柱2, 3の剛性及び強度も向上する。また、各パイプ支柱2, 3に内設した三角形の補強体8は、その一側面が各パイプ支柱2, 3列の並び方向と平行に向くから、コンクリートなどの基礎7に建て込まれるので、防護壁1に落石あるいは雪崩などの衝撃が加わった際、各パイプ支柱2, 3の曲げ応力及び剪断応力を高めることができる。この結果、各パイプ支柱2, 3の剛性及び強度が一層、向上する。これと共に、各パイプ支柱2, 3の上端部を連結杆6によって相互に連結することによって、各パイプ支柱2, 3の連結強度も向上する。しかも、各パイプ支柱2, 3を相互に連結するための連結杆6の内部にもモルタル11が充填され、防護壁1に衝撃が加わっても、容易に折れ曲がることもない。また、各パイプ支柱2, 3と、これを連結する連結杆6とは回動連結機構12, 13によって結合することによって、各パイプ支柱2, 3と連結杆6とは溶接などのよって剛的に固定されていないので、各パイプ支柱2, 3と連結杆6の回動連結機構12, 13で防護壁1が受ける衝撃を、吸収することができる。

40

#### 【0056】

また、端末パイプ支柱2, 2に架け渡したロープ材4と金網5は、端末パイプ支柱2, 2を連結する連結杆6とほぼ同じ長さに設定されているので、端末パイプ支柱2, 2間で、

50

ロープ材 4 あるいは金網 5 が損傷した場合、メンテナンス作業も容易であると共に、コスト的にも安価である。

【0057】

図 2 5 は本発明の第 2 実施形態を示し、上記第 1 実施形態と同一部分に同一符号を付し、その詳細な説明を省略して詳述すると、この例では、端末パイプ支柱 2 の外周前側に、取付部 3 2 A を設け、この取付部 3 2 A には 2 つの緩衝金具 2 3 , 2 3 の U ボルト 2 7 , 2 7 が揺動可能に連結され、支柱 2 の両側にロープ材 4 を連結できるようになっている。このようにして、端末パイプ支柱 2 の両側にロープ材 4 を張設することができ、長さ方向に連続して支柱 2 , 3 , 3 , 2 , 3 , 3 , 2 ... と配置することができる。尚、この場合、取付部 3 2 A を設けた端末パイプ支柱 2 には、回動連結機構 1 3 を設け、支柱 2 の両側に連結杆 6 , 6 を連結する。

10

【0058】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、サポートと連結杆との連結方法は着脱可能であれば各種の方法を用いることができる。また、サポート台座を用いることなく、サポートの下部を直接基礎のアンカーにより固定するようにしてもよい。また、充填材はモルタル以外にも各種のものを用いることができるが、そのモルタルやコンクリートなどセメントを混合してセメントケイの充填材を用いることが好ましい。

【0059】

【発明の効果】

20

請求項 1 の発明は、基礎上に間隔を置いて支柱を立設し、これら支柱間に防護用網体を張設した防護柵において、各支柱の上部に連結杆を配置し、前記支柱間で前記基礎と前記連結杆との間に該連結杆を支持するサポートを設けたものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

【0060】

また、請求項 2 の発明は、前記サポートを前記基礎と前記連結杆とに着脱可能に設けたものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

【0061】

30

また、請求項 3 の発明は、前記連結杆の端部を前記支柱に前後方向回動可能で且つ上下方向回動可能に連結する回動連結機構を備えるものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

【0062】

また、請求項 4 の発明は、前記連結杆が内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記回動連結機構は、前記連結杆の端部を挿入連結する連結外筒部を有するものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

【0063】

また、請求項 5 の発明は、前記支柱は、断面円形の鋼管の内部に充填材を充填した充填鋼管であり、前記鋼管の内部に、断面三角形の補強リブを内接して設けると共に、前記補強リブの 2 つの頂点を鋼管の引張領域側に配置し、前記鋼管の内部に、長さ方向の鉄筋を複数設けると共に、これら複数の鉄筋を鋼管の引張領域側に設けたものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

40

【0064】

また、請求項 6 の発明は、隣合う支柱の間に上下に間隔をおいてロープ材を架設し、前記支柱と前記サポートとの間に縦ロープ材を設け、この縦ロープ材を前記上下のロープ材に連結したものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

50

## 【 0 0 6 5 】

また、請求項 7 の発明は、前記ロープ材を緩衝金具により把持し、この緩衝金具を前記支柱に連結し、前記ロープ材に所定以上の引張力が加わると緩衝金具に対してロープ材が摺動するものであり、連結杆により支柱を一体化し、支柱間の強度を向上して支柱間隔を広げることができる防護柵を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す防護柵の正面図である。

【図 2】同上、平面図である。

【図 3】同上、要部の正面図である。

【図 4】同上、要部の正面図である。

10

【図 5】同上、中間パイプ支柱の回動連結機構の断面図である。

【図 6】同上、中間パイプ支柱の回動連結機構の平面図である。

【図 7】同上、支柱キャップの断面図である。

【図 8】同上、連結外筒部の正面図である。

【図 9】同上、連結外筒部の側面図である。

【図 10】同上、末端パイプ支柱の回動連結機構の断面図である。

【図 11】同上、支柱キャップの平面図である。

【図 12】同上、末端パイプ支柱の側面図である。

【図 13】同上、末端パイプ支柱の断面図である。

20

【図 14】同上、中間パイプ支柱の側面図である。

【図 15】同上、中間パイプ支柱の断面図である。

【図 16】同上、緩衝金具の正面図である。

【図 17】同上、緩衝金具の平面図である。

【図 18】同上、緩衝金具の側面図である。

【図 19】同上、緩衝金具の一对の把持体の側面図である。

【図 20】同上、サポートの正面図であり、基礎を断面にしている。

【図 21】同上、サポートの側面図であり、基礎と連結杆を断面にしている。

【図 22】同上、分散維持装置の締め具の使用状態を示す断面図である。

【図 23】同上、分散維持装置の締め具の平面図である。

30

【図 24】同上、分散維持装置の他の締め具の使用状態を示す断面図である。

【図 25】本発明の第実施形態を示す支柱の断面図である。

## 【符号の説明】

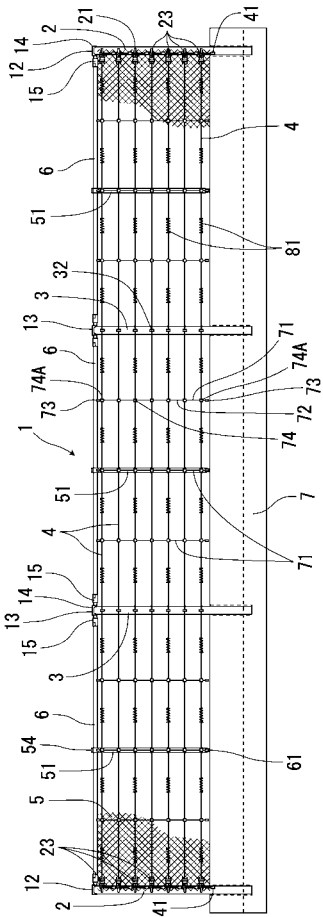
- 1 防護柵
- 2 末端パイプ支柱
- 3 中間パイプ支柱
- 4 ロープ材
- 5 金網（防護用網体）
- 6 連結杆
- 7 コンクリート基礎
- 8 補強体
- 10 鉄筋
- 11 モルタル（充填材）
- 12 回動連結機構
- 13 回動連結機構
- 15 連結外筒部
- 23 緩衝金具
- 51 サポート
- 72 縦ロープ材
- 110 鋼管
- 111 補強リブ

40

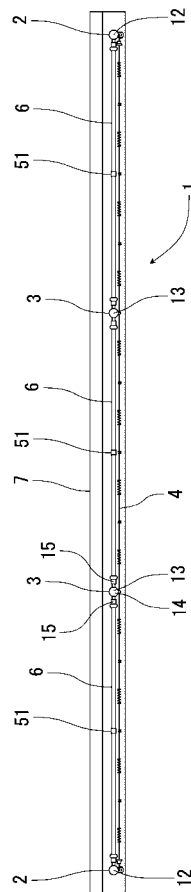
50

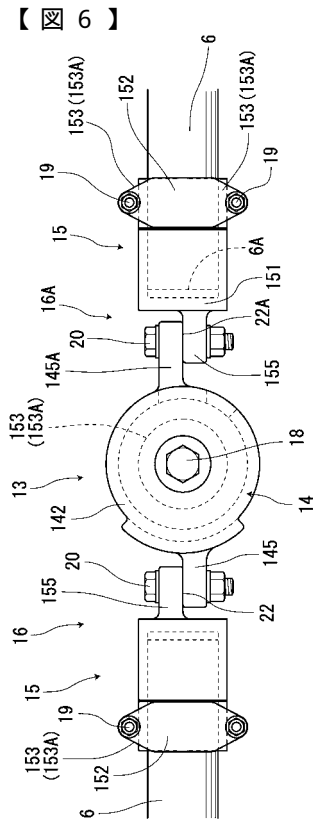
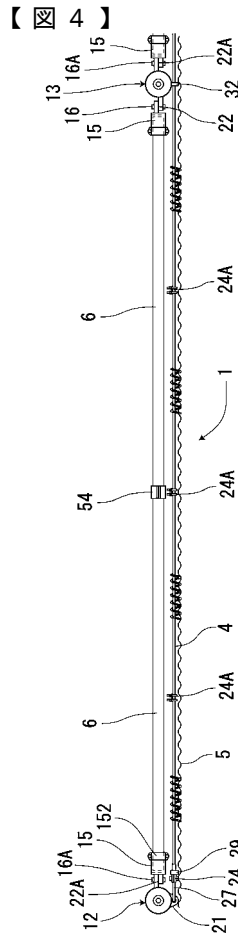
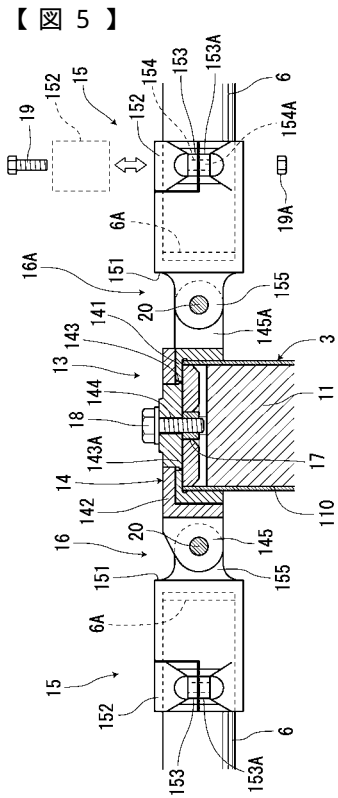
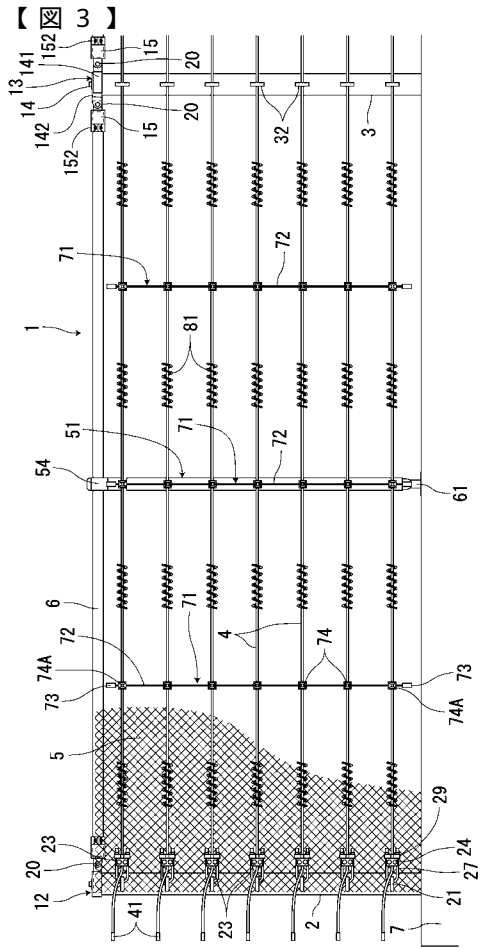
1 1 1 S 頂部

【図 1】

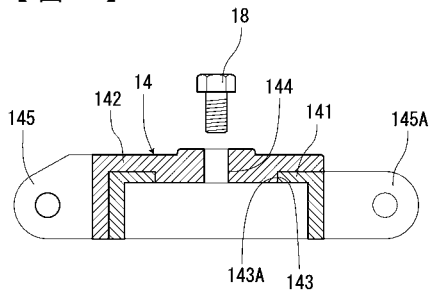


【図 2】

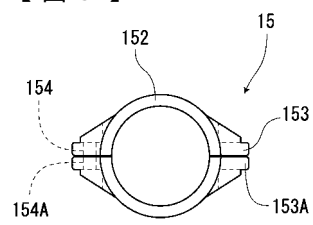




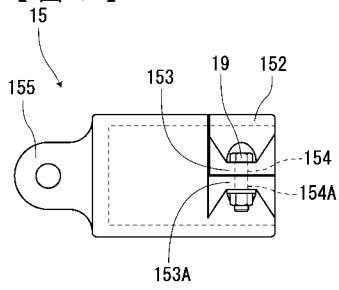
【図 7】



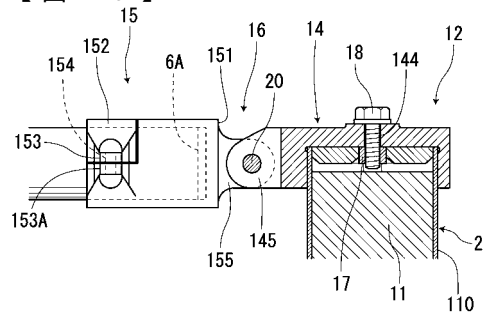
【図 9】



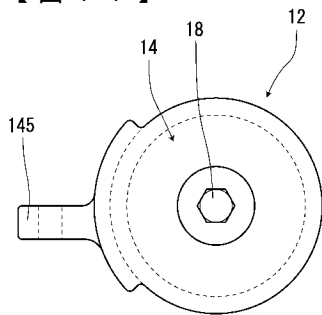
【図 8】



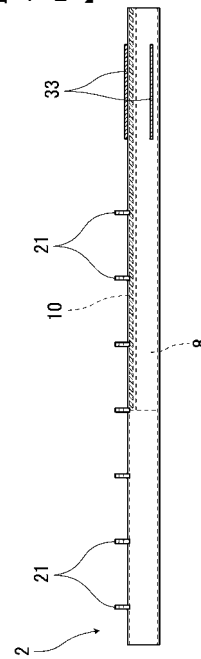
【図 10】



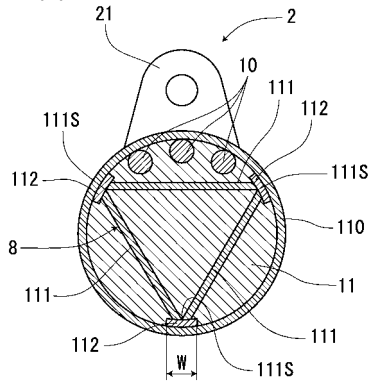
【図 11】



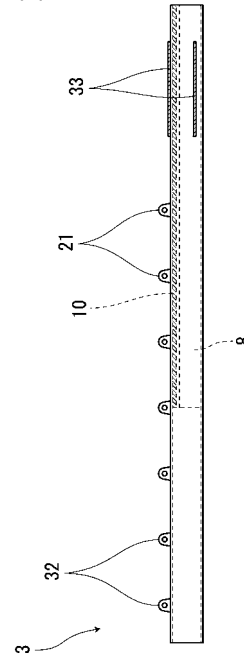
【図 12】



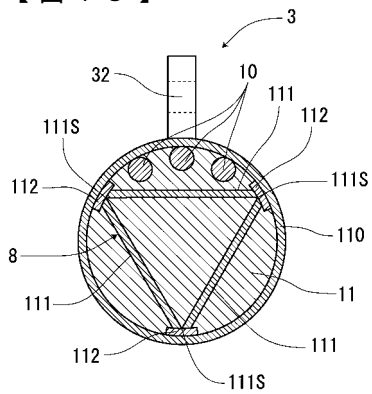
【図 13】



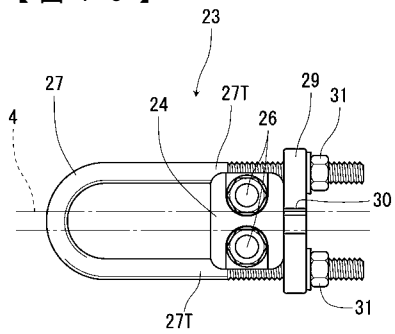
【図 14】



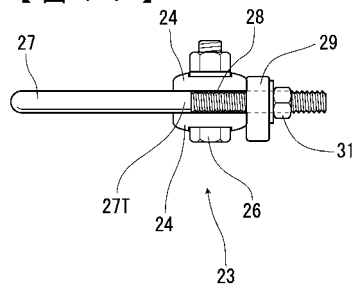
【図 15】



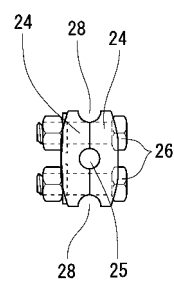
【図 16】



【図 17】

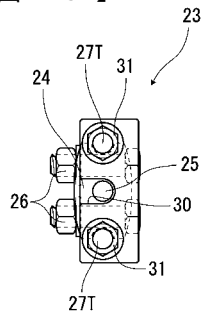


【図 18】

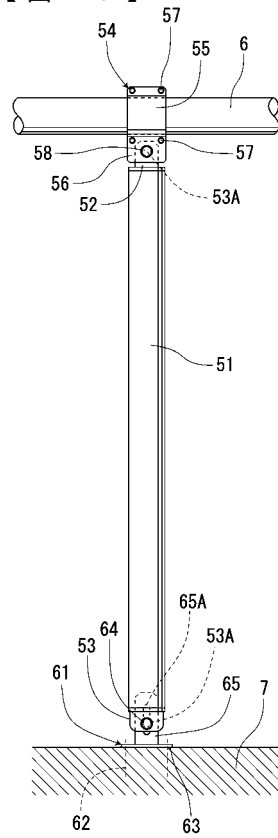




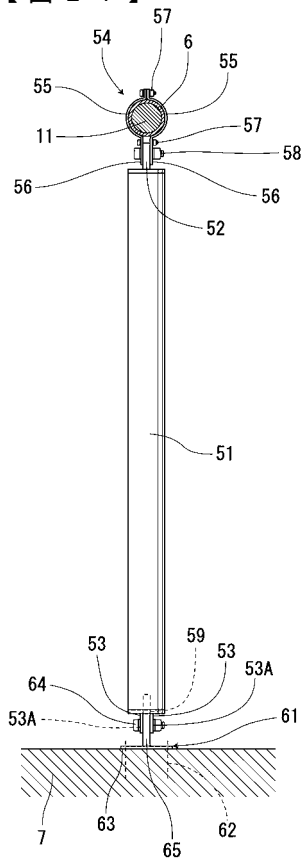
【図 19】



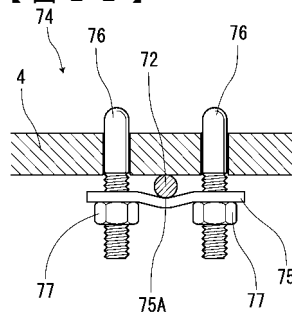
【図 20】



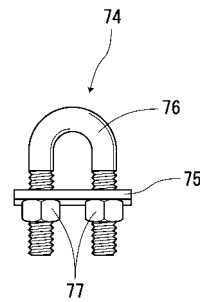
【図 21】



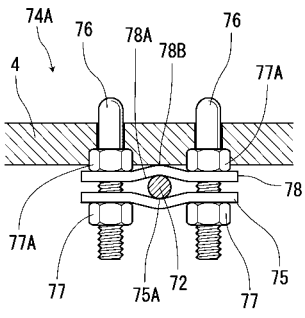
【図 22】



【図 23】



## 【 図 2 4 】



## 【 図 2 5 】

