

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7258587号
(P7258587)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023. 4. 17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023. 4. 7)

(51)Int. Cl.
E 0 1 F 15/06 (2006. 01)

F I
E 0 1 F 15/06 A

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21)出願番号	特願2019-25360(P2019-25360)	(73)特許権者	507194017
(22)出願日	平成31年2月15日(2019. 2. 15)		株式会社高速道路総合技術研究所
(65)公開番号	特開2020-133160(P2020-133160A)		東京都町田市忠生一丁目4番地1
(43)公開日	令和2年8月31日(2020. 8. 31)	(73)特許権者	505398941
審査請求日	令和3年10月15日(2021. 10. 15)		東日本高速道路株式会社
前置審査			東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
		(73)特許権者	505398952
			中日本高速道路株式会社
			愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
		(73)特許権者	505398963
			西日本高速道路株式会社
			大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
		(73)特許権者	000231110
			J F E 建材株式会社
			東京都港区港南一丁目2番70号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ケーブル式道路防護柵用支柱、ケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法、及び、ケーブル式道路防護柵

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤケーブルを通すためのスリットが形成されたケーブル式道路防護柵用の支柱であって、

地中に埋設されたスリーブに挿入され、前記スリットが形成されていない下部支柱と、
前記スリットが形成され、前記下部支柱の上部に接続される上部支柱と、
を備え、

第1の方向において、前記支柱の側面方向から前記スリットに脱着可能な形状を有し、
第2の方向において前記スリットに脱着不能な形状を有する係合部と、前記係合部を内面側に備え、外面側において前記スリットの幅より大きな幅寸法を有する本体部と、を備える間隔材が、

前記スリットに対して設けられていることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱。

【請求項2】

前記ケーブル式道路防護柵用支柱の先端に、キャップ部材が設けられ、当該キャップ部材と前記間隔材が、飛散防止用索体によって連結されていることを特徴とする請求項1に記載のケーブル式道路防護柵用支柱。

【請求項3】

ワイヤケーブルを通すためのスリットが形成されたケーブル式道路防護柵用の支柱であって、地中に埋設されたスリーブに挿入され、前記スリットが形成されていない下部支柱と、前記スリットが形成され、前記下部支柱の上部に接続される上部支柱と、を備えるケ

ケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法であって、
ケーブル式道路防護柵のワイヤケーブルに張力を付与した状態において、
地中に埋設されたスリーブに前記下部支柱を挿入するステップと、
前記ワイヤケーブルを下からすくうことで、前記上部支柱のスリット内に前記ワイヤケーブルを収めるステップと、
前記下部支柱に前記上部支柱を接続するステップと、
を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法であって、
ケーブル式道路防護柵のワイヤケーブルに張力を付与した状態において、
地中に埋設されたスリーブに前記下部支柱を挿入するステップと、
前記ワイヤケーブルを下からすくうことで、前記上部支柱のスリット内に前記ワイヤケーブルを収めるステップと、
前記下部支柱に前記上部支柱を接続するステップと、
前記間隔材を、前記スリットに第 1 の方向にて挿入した後に第 2 の方向へ回転すること
で取り付けるステップと、
を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載のケーブル式道路防護柵用支柱を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブル式道路防護柵用支柱、ケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法、及び、ケーブル式道路防護柵に関する。

【背景技術】

【0002】

道路の安全性を高める施設として、ガードレールやガードケーブルなどの道路防護柵が汎用されている。

道路防護柵は、主として、走行車両が対向車線や歩道などに逸脱するのを防ぐために車道に沿って設置するための柵状の施設であり、車道に沿ってビームや索体が支柱によって支持されている構造を基本態様とした施設である。

これに関し、ケーブル式の道路防護柵に関する従来技術が特許文献 1～3 によって開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-208491 号公報

【特許文献 2】特開 2012-012809 号公報

【特許文献 3】特開 2012-052322 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1～3 で開示されるケーブル式の道路防護柵は、その設計思想として、車両衝突時等において道路防護柵の支柱が破壊若しくは変形することでその衝突エネルギーを吸収させつつ、ケーブルによって車両の突破を防止させるものである。これにより、例えば対向車線への車両の飛び出しによる重大事故の発生を防止させつつ、当該車両への衝撃等も軽減させ得るものである。

特許文献 1～3 で開示されるケーブル式の道路防護柵は、その基本態様として、ケーブルが、スリットが形成された支柱によって保持される（ケーブルが拘束されることなく遊

10

20

30

40

50

徹的に保持される)ものである。当該スリットが形成された支柱は、地中に埋設されたスリーブに建て込まれる構成とすることで、事故によって破損した支柱を取り換え可能とされている。

従来の支柱の交換作業においては、ケーブルを張ったままの状態において、スリットへケーブルを通して地中に埋設されたスリーブに建て込むことができないため、支柱の交換作業は、ケーブルを緩めた状態で行う必要があった。このケーブルを緩める作業は、時間と人手を要するものであり、事故後の迅速な復旧において、改善が望まれる課題の一つとなっていた。

【0005】

本発明は、上記の点に鑑み、ワイヤケーブルを通すためのスリットが形成されたケーブル式道路防護柵用の支柱について、その設置作業や交換作業の作業性に優れた支柱を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(構成1)

ワイヤケーブルを通すためのスリットが形成されたケーブル式道路防護柵用の支柱であって、地中に埋設されたスリーブに挿入される下部支柱と、前記スリットが形成され、前記下部支柱の上部に接続される上部支柱と、を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱。

【0007】

(構成2)

前記下部支柱と前記上部支柱とを接続する接続部材を備えることを特徴とする構成1に記載のケーブル式道路防護柵用支柱。

【0008】

(構成3)

前記接続部材が、前記下部支柱及び前記上部支柱を内部に収める筒状部材、若しくは、前記下部支柱及び前記上部支柱の内部に収まる筒状部材であり、前記下部支柱及び前記上部支柱と相互にボルト止めされるものであることを特徴とする構成2に記載のケーブル式道路防護柵用支柱。

【0009】

(構成4)

第1の方向において前記スリットに脱着可能な形状を有し、第2の方向において前記スリットに脱着不能な形状を有する係合部と、前記係合部を内面側に備え、外面側において前記スリットの幅より大きな幅寸法を有する本体部と、を備える間隔材が、

前記スリットに対して設けられていることを特徴とする構成1から3の何れかに記載のケーブル式道路防護柵用支柱。

【0010】

(構成5)

前記ケーブル式道路防護柵用支柱の先端に、キャップ部材が設けられ、当該キャップ部材と前記間隔材が、飛散防止用索体によって連結されていることを特徴とする構成4に記載のケーブル式道路防護柵用支柱。

【0011】

(構成6)

構成1から5の何れかに記載のケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法であって、ケーブル式道路防護柵のワイヤケーブルに張力を付与した状態において、地中に埋設されたスリーブに前記下部支柱を挿入するステップと、前記ワイヤケーブルを下からすくうことで、前記上部支柱のスリット内に前記ワイヤケーブルを収めるステップと、前記下部支柱に前記上部支柱を接続するステップと、を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法。

【0012】

10

20

30

40

50

(構成 7)

構成 4 又は 5 に記載のケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法であって、ケーブル式道路防護柵のワイヤケーブルに張力を付与した状態において、地中に埋設されたスリーブに前記下部支柱を挿入するステップと、前記ワイヤケーブルを下からすくうことで、前記上部支柱のスリット内に前記ワイヤケーブルを収めるステップと、前記下部支柱に前記上部支柱を接続するステップと、前記間隔材を、前記スリットに第 1 の方向にて挿入した後に第 2 の方向へ回転することで取り付けるステップと、を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵用支柱の施工方法。

【0013】

(構成 8)

構成 1 から 5 の何れかに記載のケーブル式道路防護柵用支柱を備えることを特徴とするケーブル式道路防護柵。

【発明の効果】

【0014】

本発明のケーブル式道路防護柵用支柱によれば、ワイヤケーブルを通すためのスリットが形成されたケーブル式道路防護柵用の支柱が、上部支柱と下部支柱に分割された構成を有しているため、ケーブルを張ったままの状態において支柱の設置を行うことが可能であり、支柱の設置作業や交換作業の作業性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明に係る実施形態の道路防護柵の、中間支柱部分を示す斜視図

【図 2】実施形態の道路防護柵の中間支柱部分の説明図

【図 3】上部支柱を示す各平面図

【図 4】下部支柱を示す各平面図

【図 5】接続部材を示す各平面図

【図 6】間隔材を示す斜視図

【図 7】間隔材を示す各平面図及び断面図

【図 8】中間支柱の設置作業の説明図

【図 9】中間支柱に間隔材等を取り付ける作業の説明図

【図 10】中間支柱に間隔材等を取り付ける作業の説明図

【図 11】間隔材等の取り付けを説明するための、中間支柱の上面側から見た説明図

【図 12】間隔材とワイヤケーブルの位置関係を示す説明図

【図 13】中間支柱の上部付近を示す斜視図

【図 14】他の間隔材の一例を示す図

【図 15】別の例の間隔材を示す各平面図及び断面図

【図 16】別の例の間隔材を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図

【図 17】別の例の間隔材を示す各平面図及び断面図

【図 18】別の例の間隔材を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図

【図 19】別の例の間隔材を示す各平面図及び断面図

【図 20】別の例の間隔材を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図

【図 21】別の例の間隔材を示す各平面図及び断面図

【図 22】別の例の間隔材の中間支柱への取り付けを説明するための、中間支柱の上面側から見た図

【図 23】別の例の間隔材を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施態様について、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下の実施態様は、本発明を具体化する際の一形態であって、本発明をその範囲内に限定するものではない。

【0017】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明に係る実施形態の道路防護柵の中間支柱（ケーブル式道路防護柵用支柱）部分を示す斜視図であり、図 2 は、道路防護柵の中間支柱部分の構成を説明するための説明図である。

本実施形態の道路防護柵 1 は、ケーブル式の道路防護柵である。ケーブル式道路防護柵は、数百 m を 1 スパンとして、複数のワイヤロープ（ワイヤケーブル）WR を一定長延展し、両端末を端末支柱（不図示）に繋止して張力を与えると共に、端末支柱間に所定の間隔で中間支柱 11 を設置し、ワイヤロープ WR の中間部を支持する構造になっている。本実施形態の道路防護柵 1 における端末支柱等の具体的な構成は、従来（特許文献 1 等）と同様であるため、ここでの説明を省略若しくは簡略化する。

【0018】

中間支柱 11 は、基本態様としてはパイプ状の部材（鋼管）であり、ワイヤロープ WR を保持するためのスリット 11 S が上端側から形成される。即ち、スリット 11 S は、中間支柱 11 の車両進行方向に沿った両側面に形成されている。

図 1 に示されるように、スリット 11 S 部分にワイヤロープ WR が通され、各ワイヤロープ WR の間隔を保持するための間隔材 12 が設置される。中間支柱 11 によるワイヤロープ WR の保持は、ワイヤロープ WR を強固に拘束するものではなく、遊嵌的に保持（ケーブルのたわみによる垂れ下がりやを低減し、ケーブルの高さ及び間隔を保持）するものである。また、図 2 に示されるように、中間支柱 11 は、地中に埋設されたスリーブ SL に挿入されることで設置されている。この点に関しては、従来（特許文献 1 等）と同様である。

中間支柱 11 のスリット 11 S には、ワイヤロープ WR と間隔材 12 が交互に設置され（本実施形態ではワイヤロープ WR が 5 本と間隔材 12 が 4 つ）、中間支柱 11 の最上部にキャップ部材 13 が嵌められることで、各ワイヤロープ WR が保持される。

なお、リング部材 R は、中間支柱 11 のスリット 11 S が形成されている部分を補強するためのものであり、特許文献 1 における“ストラップ 9”と同様のものである。

【0019】

中間支柱 11 は、その大まかな構成として、スリーブ SL に挿入される下部支柱 11 L と、スリット 11 S が形成され、下部支柱 11 L の上部に着脱可能に接続される上部支柱 11 U と、下部支柱 11 L と上部支柱 11 U とを接続する接続部材 11 C と、を有する。

本実施形態においては、上部支柱 11 U と下部支柱 11 L は同径の鋼管によって形成されている。接続部材 11 C は、その内径が上部支柱 11 U と下部支柱 11 L の外径より僅かに大きな鋼管によって形成されており、下部支柱及び上部支柱を内部に収める筒状部材である。また、本実施形態においては、中間支柱 11 における上部支柱 11 U の下端と下部支柱 11 L の上端は突き当たった構成となっている。

【0020】

図 3 は、上部支柱 11 U を示す各平面図であり、図 3（a）は上面図、図 3（b）は側面図、図 3（c）は正面図、である。

上部支柱 11 U は、その基本態様としてはパイプ状の部材（鋼管）であり、ワイヤロープ WR を保持するためのスリット 11 S が上端側から形成される。スリット 11 S は、上部支柱 11 U の車両進行方向に沿った両側面に形成されている。

また、上部支柱 11 U の下端付近には、接続部材 11 C と締結するためのボルトを挿通するための貫通穴 BH1 が形成されている。

【0021】

図 4 は、下部支柱 11 L を示す各平面図であり、図 4（a）は上面図、図 4（b）は側面図である。

下部支柱 11 L は、その基本態様としてはパイプ状の部材（鋼管）であり、その上端付近には、接続部材 11 C と締結するためのボルトを挿通するための貫通穴 BH2 が形成されている。

【0022】

図 5 は、接続部材 11 C を示す各平面図であり、図 5（a）は上面図、図 5（b）は側

10

20

30

40

50

面図である。

接続部材 11C は、その基本態様としてはパイプ状の部材（鋼管）であり、前述のごとく、上部支柱 11U と下部支柱 11L の外径より大きな内径を有している。これにより、接続部材 11C は、その内部に上部支柱 11U と下部支柱 11L を挿入可能である。

接続部材 11C には、上部支柱 11U、下部支柱 11L とそれぞれ締結するためのボルトを挿通するための貫通穴 BH3 が形成されている。

【0023】

図 6 は、間隔材 12 を示す斜視図であり、図 6（a）は内面側から見た斜視図、図 6（b）は外面側からみた斜視図である。また、図 7 は、間隔材 12 を示す各平面図及び断面図であり、それぞれ、図 7（a）は側面図、図 7（b）は正面図、図 7（c）は上面図、図 7（d）は図 7（b）の A-A 線における断面図、図 7（e）は図 7（b）の B-B 線における断面図である。

間隔材 12 は、第 1 の方向において中間支柱 11 のスリット 11S に脱着可能な形状を有し、第 2 の方向において中間支柱 11 のスリット 11S に脱着不能な形状を有する係合部 122 と、当該係合部 122 を内面側に備え、外面側においてスリット 11S の幅より大きな幅寸法を有する本体部 121 とを備えている。

また、間隔材 12 の係合部 122 には、飛散防止用索体であるエンドレスワイヤ C1 を通すための挿通孔 H1 が形成されている。

【0024】

本体部 121 は、図 6、7 に示されるように、その基本態様が正面視で略矩形の板状の部材であり、パイプ状の中間支柱 11 の外周に沿う湾曲した形状を有している。本体部 121 の幅寸法（図 7（c）では上下方向）1222W は、中間支柱 11 のスリット 11S の幅より大きく形成される。

本体部 121 の上端及び下端部分（図 7（b）では左右の両端）には、ワイヤロープ WR を受け入れる切り欠き部 121n が形成されている。

また、本体部 121 の中央部の内面側にはその上下方向（図 7（b）では左右方向）に伸びる肉厚部 121t が形成されている。肉厚部 121t は、図 11 に示されるように、中間支柱 11 のスリット 11S にはまるものであり、従ってその幅寸法は、スリット 11S の幅以下に形成される。

【0025】

係合部 122 は、本体部 121 の内面側の中央付近に形成され、接続部 1221 と、挿入部 1222 とを有している（図 7（c）参照）。

接続部 1221 は、肉厚部 121t の一部を更に肉厚にしたものであり、挿入部 1222 と肉厚部 121t を接続する部分である。接続部 1221 の幅寸法（図 7（c）においては上下方向の寸法）は、肉厚部 121t と同様であり、スリット 11S の幅以下に形成される。また、接続部 1221 の高さ寸法（図 7（a）における左右方向の寸法）も、スリット 11S の幅以下に形成される。接続部 1221 は、何れの方角においてもスリット 11S に挿入可能となるように形成されるものであり、その厚さ（図 7（c）における左右方向の寸法）は、中間支柱 11 の板厚と同等以上に形成される。後に説明するように、中間支柱 11 への間隔材 12 の取り付けにおいて、間隔材 12 を回転させる際に、この接続部 1221 がスリット 11S 内での回転軸としての機能を有するものとなる。

挿入部 1222 は、その上面視（図 7（c））において、本体部 121 と対向する側において中間支柱 11 の内面に沿う湾曲した形状を有し、その幅寸法（図 7（c）においては上下方向の寸法）1222W が、中間支柱 11 のスリット 11S の幅より大きく形成されている。一方、挿入部 1222 の高さ寸法（図 7（a）における左右方向の寸法）1222H は、接続部 1221 と同様であり、スリット 11S の幅以下に形成される。

従って、挿入部 1222 は、間隔材 12 を横にした状態（図 7（b））である“第 1 の方向”において、中間支柱 11 のスリット 11S に対して脱着可能となり、縦にした状態である“第 2 の方向”においては、中間支柱 11 のスリット 11S に対して脱着不能である。

10

20

30

40

50

【0026】

次に上記説明した中間支柱11の施工方法について、図8～13を参照しつつ説明する。

【0027】

本実施形態の中間支柱11は、前述したような分割された構成を有することにより、図8(a)～(d)に示されるように、ワイヤロープWRに張力を付与したままの状態において支柱の設置を行うことが可能なものである。

まず、図8(a)に示されるように、下部支柱11Lを、スリーブSLに挿入する。下部支柱11Lは、スリーブSLに挿入した状態で、路面RSから一部が突出した状態となる長さを有するものである。路面RSから突出する高さは、路面RSと最下段のワイヤロープWRの間において、接続部材11Cを用いて上部支柱11Uと下部支柱11Lを相互に締結する作業ができるものであればよい。即ち、路面RSと最下段のワイヤロープWRの距離や、接続部材11Cの長さ、ボルト締結用の各貫通穴BH1～3の位置等との関係において、適宜決定されるものである。

本実施形態では、下部支柱11Lの路面RSから突出する高さを、接続部材11Cの長さと同様以上としている。

【0028】

次に、下部支柱11L（若しくは上部支柱11U）に接続部材11Cを通す。また、上部支柱11UによってワイヤロープWRを下からすくうようにして、上部支柱11Uのスリット11S内にワイヤロープWRを収める（図8(b)、(c)）。なお、この際に、所望の位置で、リング部材Rを挿入する（この例では1段目と2段目のワイヤロープWRの間となる位置に配している）。

そして、上部支柱11Uを下部支柱11Lの上に位置させ、接続部材11Cをスライドさせて、各部材の各貫通穴BH1～3が合うように位置調整を行い、ボルト・ナットBNを使用して相互に締結する。なお、本実施形態においてはボルト・ナットBNが、車両の進行方向に沿った方向にて締結される構成としている。ボルトの頭やナット等が車道側に突出しないようにしているものである。これにより、走行車両等との擦過が低減され、事故発生時に車両などへ与えるダメージを低減し得るものである。

以上により、中間支柱11の基本的な建て込みが完了する。

本実施形態においては、前述したように、下部支柱11Lの路面RSから突出する高さを、接続部材11Cの長さと同様以上としている。これにより、図8(c)からも理解されるように、スリット11S内にワイヤロープWRを収めた上部支柱11Uを、平行移動させて下部支柱11Lの上に位置させることができ、作業性に優れるものである。

図8(b)の作業において接続部材11Cを上部支柱11U側に通しておく場合には、上部支柱11Uの下端からスリット11Sの下端までの長さを、接続部材11Cの長さと同様以上とすればよい。

【0029】

次に、間隔材12やキャップ部材13の取り付けについて説明する。

【0030】

まず、図9に示されるように、各間隔材12（4つ）の挿通孔H1に、エンドレスワイヤC1を通し、ワイヤロープWRの何れか（複数のワイヤロープWR又は全部であってもよい）に対して取り付ける。なお、エンドレスワイヤC1は、ワイヤロープの両端部に雄ねじ部と雌ねじ部が形成されており、当該ネジを螺合することによりリング状にできるものである。

このように、各間隔材12が、エンドレスワイヤC1によってワイヤロープWRに繋ぎとめられた状態となるため、車両衝突時における中間支柱11の破損時においても、間隔材12が飛散してしまうことが低減される。

エンドレスワイヤC1は、スリット11Sから、中間支柱11の内部に収納することができる。

エンドレスワイヤC1の長さは、リング状にした（2つに折り畳んだ）状態において、

10

20

30

40

50

ワイヤロープWRの最下段～最上段の高さHに対してさらに余長が50cm程度あることが好ましい。エンドレスワイヤC1が余長を有していることにより、間隔材12が飛散しようとする際のエネルギーの吸収効果が得られると共に、取り付け作業の作業性が向上するものである。

【0031】

エンドレスワイヤC1を中間支柱11の内部に収納しつつ、各間隔材12を順次中間支柱11に取り付ける作業を行う。

前述したごとく、間隔材12に備えられる係合部122は、図10(a)に示されるように間隔材12を横にした状態(第1の方向)において、スリット11Sに対して着脱可能である。一方、図10(c)に示されるように間隔材12を縦(第2の方向)にすると、スリット11Sに対して着脱不能である。また、間隔材12の本体部121の幅方向の寸法は、スリット11Sの幅より大きい。

よって、図10(a)に示されるように間隔材12を横にしてその係合部122をスリット11Sに挿入し、そのまま図10(b)に示されるように間隔材12を回転させ、図10(c)のごとく間隔材12を縦にするだけの非常に簡単な作業で、間隔材12を中間支柱11に取り付けることができる。前述のごとく、この回転動作時に、接続部1221がスリット11S内での回転軸としての機能を果たす。

図11には、中間支柱11の上面視であって、右側に、間隔材12を横(第1の方向)にして係合部122をスリット11Sに挿入した状態、左側に間隔材12を縦(第2の方向)にして中間支柱11に取り付けた状態を示した。

図11に示されるように、取り付け後は、本体部121と係合部122によって中間支柱11を挟みこむ構成となり、これによって取り付けが行われるものである。

【0032】

各ワイヤロープWRの間に間隔材12を順次取り付けることにより、図1に示されるように、各ワイヤロープWRの間隔が、間隔材12によって保持される。

図12は、ワイヤロープWRと間隔材12の位置関係を説明するための図である。

図12に示されるように、間隔材12の上下に形成された切り欠き部121nにワイヤロープWRが位置する。即ち、間隔材12は、上下の切り欠き部121nの間隔Tによって、ワイヤロープWRの間隔を保持するものである。

なお、本実施形態では、間隔材12の上端側及び下端側の両方にワイヤロープWRを受け入れる切り欠き部を形成するものを例としているが、上端部側若しくは下端部側のいずれか一方のみに形成するもの等であってもよい。

【0033】

各間隔材12の取り付け後に、キャップ部材13を中間支柱11の頭部に取り付ける。図13には、中間支柱11にキャップ部材13を取り付けた状態を示した。

キャップ部材13には挿通孔H2が形成されており、これにエンドレスワイヤC1を挿通させる。これにより、キャップ部材13の飛散も防止されるものである。ここでは、挿通孔H2がキャップ部材13の中心付近に設けられているものを例としているが、挿通孔H2は、キャップ部材13を中間支柱11の頭部に取り付けた状態で、挿通可能となる任意の場所に設けることができる。

なお、キャップ部材13の挿通孔H2へのエンドレスワイヤC1の挿通は、初めに各間隔材12の挿通孔H1にエンドレスワイヤC1を通す際に同時に行う方が、効率が良い。また、中間支柱11への間隔材12とキャップ部材13の取り付けの順番は任意であってよい。

【0034】

ここでは、中間支柱11の両側面に形成されるスリット11Sの一方側のみへの間隔材12の取り付けについて説明したが、他方側への間隔材12の取り付けについても同様である。

この際に、一方側と他方側について、別個のエンドレスワイヤC1を用いても良いし、1本のエンドレスワイヤC1に両サイドの間隔材12を全て通す(加えてキャップ部材1

10

20

30

40

50

3も通す)のものであってもよい。

【0035】

以上のごとく、本実施形態の中間支柱11を備えた道路防護柵1によれば、中間支柱11が上部支柱11Uと下部支柱11Lの分割構造を有するため、ワイヤロープWRに張力を付与したままの状態において支柱の設置を行うことが可能なものである。

車両衝突事故が生じた場合、中間支柱11は破壊されても、ワイヤロープWRやこれに張力を与える端末支柱は健全であることも多い。従来、このような場合においても、一旦端末支柱側でワイヤロープWRを緩めた上でないと、中間支柱の交換をすることができなかった。

これに対し、本実施例の中間支柱11を備えた道路防護柵1によれば、ワイヤロープWRやこれに張力を与える端末支柱が健全である場合において、端末支柱側でワイヤロープWRを緩める作業を不要とすることができ、迅速な復旧を行うことができるという非常に優れた作用効果を有するものである。

【0036】

また、本実施形態の間隔材12を備えた道路防護柵1によれば、横方向(第1の方向)においてスリット11Sに脱着可能な形状を有し、縦方向(第2の方向)においてスリット11Sに脱着不能な形状を有する係合部122を備えているため、間隔材12を横方向にして中間支柱11のスリット11Sに係合部122を挿入した上で、間隔材12を回転させて縦方向とするという非常に簡便な作業により、間隔材12を中間支柱11に対して取り付けることができる。当該作業は、中間支柱11のスリット11Sに対して、張力を与えられた各ワイヤロープWRが通されている状態においても行うことができるため、作業手順等の自由度を高くすることができる。即ち、事故後の復旧作業において、端末支柱によって与えられているワイヤロープWRの張力を緩めることなく、作業を行うようにすることが可能なものである。

さらに、エンドレスワイヤ(飛散防止用索体)C1によって、各間隔材12及びキャップ部材13がワイヤロープWRに連結される。これにより、車両衝突事故による中間支柱11の破壊時における間隔材12及びキャップ部材13の飛散が低減される。これにより、飛散した部材の回収を要するという、復旧作業の効率化の面における問題も改善される。

【0037】

これらにより、本実施形態の道路防護柵1によれば、車両衝突事故の発生時の影響減と復旧作業の作業性の向上が図られるものである。

【0038】

本実施形態では、接続部材の例として、下部支柱及び上部支柱を内部に収める筒状部材であるものを例としているが、下部支柱及び上部支柱の内部に収まる筒状部材によって構成するものであってもよい。また、接続部材と、下部支柱及び上部支柱の相互の締結をボルト・ナットによるものを例としたが、これに限るものではなく、各種の接合方法を用いるものであってもよい。

本実施形態では、接続部材を用いて下部支柱と上部支柱を接続するものを例としたが、接続部材を用いずに下部支柱と上部支柱を接続するようにしてもよい。例えば、下部支柱と上部支柱の一方が、他方の内部に一定長さ入り込む構成とする等として、相互に直接接合するようにしてもよい。

【0039】

本実施形態では、支柱がパイプ(円筒)状のものを例としているが、本発明は任意の形状の支柱に適用することができる。例えば、特許文献2や3のような角形鋼管に対しても使用することができる。

【0040】

なお、本実施形態のパイプ状の支柱のごとく、その外周が湾曲している場合において、間隔材の本体部をこれに沿わせた形状(湾曲形状)とすると、間隔材の取り付けの際の回転動作において、湾曲形状であることによる部材間の干渉が生じる場合がある。本実施形

10

20

30

40

50

態においては、挿入部 1 2 2 2 と本体部 1 2 1（肉厚部 1 2 1 t）の間に、接続部 1 2 2 1 を設けたことによるクリアランス C（図 1 1 参照）があるため、これによって取り付けの際の回転動作における部材間の干渉が低減されている。

【0041】

このようにクリアランス C を設ける場合、間隔材の取り付けにおいて少しガタつきが生じることとなる。このようなガタつきを低減するための一例を図 1 4 に示した。

図 1 4 の間隔材 1 2 ' は、ガタつき防止用の弾性部 1 2 2 3 を備えている。弾性部 1 2 2 3 は弾性体によって形成され、その先端部が中間支柱 1 1 の内面に当接するように形成されている。即ち、中間支柱 1 1 が、間隔材 1 2 ' の本体部 1 2 1 と弾性部 1 2 2 3 に挟まれた取り付け状態において、中間支柱 1 1 を、本体部 1 2 1 と弾性部 1 2 2 3 によって 10
ガタつきなく挟む構成となる。弾性部 1 2 2 3 は、弾性変形するため、この変形により、取り付けの際の回転動作における部材間の干渉を吸収することができるものである。弾性部 1 2 2 3 は、係合部 1 2 2 ' の一部を構成するものであり、従って、その幅寸法（図 1 4 においては上下方向の寸法）が、中間支柱 1 1 のスリット 1 1 S の幅より大きく形成され、高さ寸法（図 1 4 の紙面奥行き方向の寸法）は、スリット 1 1 S の幅以下に形成される。弾性部 1 2 2 3 は、係合部 1 2 2 ' を中間支柱 1 1 の内面側から遠ざける方向に、弾性力を生じさせる部材であり、また、第 1 の方向においては中間支柱 1 1 の内面側に接触せず、第 2 の方向においては中間支柱 1 1 の内面側に接触して弾性変形する部材である。

なお、間隔材を弾性変形可能な樹脂等で形成する場合には、本体部 1 2 1 や係合部 1 2 2 の弾性変形によって上記の弾性部 1 2 2 3 と同様の機能を持たせることも可能である。 20
クリアランス C を小さめにする若しくは無くすることもできる。

【0042】

本実施形態では、中間支柱 1 1 のスリット 1 1 S が、上下方向に直線的に設けられているものを例としているが、特許文献 2 や 3 のごとく、スリットが湾曲若しくは屈曲しているような場合にも、本発明に係る間隔材を適用することができる。「第 1 の方向において前記スリットに脱着可能な形状を有し、第 2 の方向において前記スリットに脱着不能な形状を有する係合部」という概念は、多様な形状のスリットに適用可能なものである。

【0043】

本実施形態では、“第 1 の方向”が略水平であり、“第 1 の方向”と“第 2 の方向”の相対角度が、略 90°であるものを例としているが、本発明をこれに限るものではない。 30
間隔材の取り付け状態において、間隔材が“第 1 の方向”とならないようにすればよい（間隔材の取り付け状態において、間隔材が脱着可能な方向にならないようにすればよい）ものである。

ただし、中間支柱のスリットが、設置状態において略垂直に形成されている場合、“第 1 の方向”を略水平とし、“第 1 の方向”と“第 2 の方向”の相対角度を略 90°にすることが、脱落防止の観点からより好ましい。

【0044】

本実施形態では、間隔材の挿通孔 H 1 が、係合部 1 2 2 に形成されているものを例としているが、本発明をこれに限るものではなく、例えば本体部 1 2 1 に挿通孔 H 1 が形成されているものや、挿通孔 H 1 を設けるための突起等を別に形成するようなもの等であって 40
もよい。このような間隔材のバリエーション（他の例）について以下説明する。

【0045】

図 1 5 は、間隔材の他の例を示す各平面図及び断面図であり、それぞれ、図 1 5（a）は側面図、図 1 5（b）は正面図、図 1 5（c）は底面図、図 1 5（d）は図 1 5（b）の A-A 線における断面図、図 1 5（e）は図 1 5（b）の B-B 線における断面図である。また、図 1 6 は、間隔材 1 2 - 1 を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図（理解の 50
容易のために一部を透過的に示す等した図）である。

間隔材 1 2 - 1 は、その基本的な概念は実施形態の間隔材 1 2 と同様のものであるが、飛散防止用索体であるワイヤ C 2 - 1、C 2 - 2 を通すための挿通孔 H 1 - 1 が形成された挿通孔形成部 1 2 3 を備える点と、本体部 1 2 1 - 1 の内面側に、凸部 1 2 4 - 1 が形

成されている点、ワイヤロープWRを受け入れる切り欠き部121n-1が、本体部121-1の下端側にのみ形成されている点で異なっている。なお、実施形態と同様の概念となるものについては、ここでの説明を省略若しくは簡略化する。

【0046】

凸部124-1は、本体部121-1の内面側であって、間隔材12-1を中間支柱11に取り付けた状態において中間支柱11に対向する位置に形成されている。凸部124-1は、本体部121-1の上下方向（図15（b）における左右方向）に延びるリブとして形成されている。

凸部124-1は、上記において、図11を参照しつつ説明した、クリアランスCに基づくガタつきを低減するためのものである。

【0047】

挿通孔形成部123は、本体部121-1の外面側に形成された突起状の部材であり、これを上下方向（図15（b）における左右方向）に貫通して、挿通孔H1-1が形成されている。

実施形態においては、挿通孔H1が係合部122に形成され、従って、取り付け状態において、飛散防止用索体であるエンドレスワイヤC1が中間支柱11の内部に収められるものであった。エンドレスワイヤC1が中間支柱11の内部に収められるため、意匠的には優れるものであるが、エンドレスワイヤC1をスリット11Sから中間支柱11の内部に収める作業を要するため、作業性の面ではやや劣る面がある。

これに対し、間隔材12-1では、上記構成により、飛散防止用索体であるワイヤC2-1、C2-2を通すための挿通孔H1-1を、本体部121-1の外面側に形成することで、作業性を向上したものである。

なお、挿通孔H1-1を間隔材12-1の外面側に形成したため、実施形態において係合部122に形成されていた挿通孔H1は削除されている。

【0048】

図16に示されるように、飛散防止用索体であるワイヤC2-1、C2-2は、各間隔材12-1の外面側に形成されている挿通孔形成部123の挿通孔H1-1を通すことによって取り付けることができるため、作業性に優れるものである。

ここでは、飛散防止用索体として、ワイヤC2-1、C2-2の2本を利用するものを例としている。ワイヤC2-1、C2-2は、その一端側が、挿通孔H1-1やキャップ部材13の挿通孔H2（特に図示をしないが、本実施形態においては、挿通孔H2が2つ設けられている）を通らない太さの索端構造CEに加工されたものである。

ワイヤC2-1、C2-2は、キャップ部材13の挿通孔H2と、各間隔材12-1の挿通孔H1-1を挿通され、ケーブル式道路防護柵の最下段のワイヤロープ（ワイヤケーブル）WRに取り付けられる。ワイヤC2-1、C2-2のワイヤロープWRへの取り付けは、各種の取り付け方法を適宜用いればよく、例えば、ワイヤロープWRにワイヤC2-1、C2-2を巻きつけた上で、ワイヤグリップで止める等すればよい。

下段側（ここでは例として最下段）のワイヤロープWRは、トラックなどが衝突した際に、タイヤに巻き込まれて下方に下がる傾向となる。従って、ワイヤC2-1、C2-2を下段側のワイヤロープWRに取り付けておくことにより、ワイヤC2-1、C2-2に取り付けられる各間隔材がその場に留まる傾向になると考えられる。なお、巻き込まれて下方に下がるワイヤロープWRの影響を強く受けて即座に引っ張られないように、ワイヤC2-1、C2-2には余長を持たせておくことが好ましい。例えば、最下段のワイヤロープWRから地面までの距離と同等の余長を持たせておくことよい。

【0049】

図17は、間隔材の他の例を示す各平面図及び断面図であり、それぞれ、図17（a）は側面図、図17（b）は正面図、図17（c）は底面図、図17（d）は図17（b）のA-A線における断面図、図17（e）は図17（b）のB-B線における断面図である。また、図18は、間隔材12-2を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図（理解の容易のために一部を透過的に示す等した図）である。

10

20

30

40

50

間隔材 12-2 は、その基本的な概念は実施形態の間隔材と同様のものであるが、飛散防止用索体であるワイヤ C2-1、C2-2 を通すための挿通孔 H1-2 が本体部 121-2 の内面から外面側へと貫通して形成されている点と、係合部 122-2 に、凸部 124-2 が形成されている点で異なっている。なお、実施形態や、間隔材 12-1 と同様の概念となるものについては、ここでの説明を省略若しくは簡略化する。

【0050】

凸部 124-2 は、係合部 122-2 の、間隔材 12-2 を中間支柱 11 に取り付けられた状態において中間支柱 11 に対向する位置に形成されている。凸部 124-2 は、係合部 122-2 の上下方向（図 17（b）における左右方向）に延びるリブとして形成されている。

10

凸部 124-2 は、間隔材 12-1 の凸部 124-1 と同様の機能を有するものである。

【0051】

飛散防止用索体であるワイヤ C2-1、C2-2 を通すための挿通孔 H1-2 は、本体部 121-2 の内面から外面側へと貫通して形成されており、従って、ワイヤ C2-1、C2-2 は、中間支柱 11 の内側から外側（若しくは外側から内側）へと通されることになる。

図 18 に示されるように、飛散防止用索体であるワイヤ C2-1、C2-2 は、各間隔材 12-2 に形成されている挿通孔 H1-2 を通ることによって、中間支柱 11 の内側から外側（若しくは外側から内側）に出て、その近傍のスリット 11S の隙間を通ることによって、中間支柱 11 の外側から内側（若しくは内側から外側）に入る構成となる。

20

当該構成により、実施形態の間隔材 12 よりは作業性に優れるとともに、間隔材 12-1 よりは意匠性に優れるものとなる。

なお、間隔材 12-1 と間隔材 12-2 においては、飛散防止用索体として、ワイヤ C2-1、C2-2 の 2 本を用いるものを例としたが、1 本のワイヤにて、中間支柱 11 の両サイドに取り付けられるすべての間隔材（及びキャップ）を通す構成としてもかまわない。

【0052】

図 19、20 には、さらに別の例を示した。

図 19、20 に示される間隔材 12-3 は、間隔材 12-2 と基本的に同様の構成であるが、凸部 124-3 の形態において相違している。

30

間隔材 12-2 では、凸部 124-2 が、上下方向に延びるリブとして形成されていたが、図 19、20 に示される間隔材 12-3 では、凸部 124-3 が半球形状若しくは釣鐘形状の凸部として形成されている。

間隔材 12-3 が比較的硬い（弾性変形しにくい）材料で形成されている場合には、図 19、20 に示した例のごとく、凸部を小さく形成した方が、取り付け作業時の部材間の干渉が低減され、作業性に優れるものである。

なお、図 20 に示されるように、ここでは、ワイヤ C2-1、C2-2 を最上段のワイヤロープ WR に取り付けられるものを例としている。

道路防護柵 1 におけるワイヤロープ WR（特に上段側のワイヤロープ WR）は、車両などの衝突時には、中間支柱 11 のスリット 11S から抜けることが想定されており、その構造としても、例えば中間支柱 11 が倒れるに伴ってワイヤロープ WR がスリット 11S から比較的スムーズに抜ける構成となっている。この観点に基づくと、事故発生時等においては、間隔材もワイヤロープ WR と共にスリット 11S から抜けた方が、道路防護柵 1 の上記機能を阻害しないと考えられる。また、スリット 11S から抜けることにより、間隔材にかかる衝撃も低減され、間隔材が破壊されて飛散することも低減される。

40

これらの観点から、ワイヤ C2-1、C2-2 を上段側（この例では最上段）のワイヤロープ WR に取り付けしておくことにより、ワイヤロープ WR がスリット 11S から抜けるのに伴って、間隔材もワイヤロープ WR と共にスリット 11S から抜けるようにしたものである。

50

【0053】

図21、22には、さらに別の例を示した。

図21は、間隔材の他の例を示す各平面図及び断面図であり、それぞれ、図21(a)は側面図、図21(b)は正面図、図21(c)は底面図、図21(d)は図21(b)のA-A線における断面図、図21(e)は図21(b)のB-B線における断面図である。また、図22は、間隔材12-4の中間支柱11への取り付けを説明するための、中間支柱11の上面側から見た図である。図22は、右側が、間隔材12-4を横にして係合部122-4をスリット11Sに挿入した状態を示し、左側が、間隔材12-4を縦にして中間支柱11に取り付けた状態を示している。図23は、間隔材12-4を中間支柱に取り付けた状態を示す説明図（理解の容易のために一部を透過的に示す等した図）である。

10

間隔材12-4の基本的な概念は上述した各間隔材と同様のものであるが、飛散防止用索体であるエンドレスワイヤC1を通すための挿通孔H1-4が、係合部122-4がある位置において本体部121-4内面から外面側へと貫通して形成されている点と、係合部122-4の両端部において、弾性部1223-4が形成されている点で異なっている。また、上述した各間隔材において肉厚部121tとして形成されていた箇所が、リブ構造（中抜きをしてリブで補強した構造）となり、係合部122-4もリブ構造としている点で異なる。なお、上述した各間隔材と同様の概念となるものについては、ここでの説明を省略若しくは簡略化する。

【0054】

20

挿通孔H1-4は、本体部121-4のほぼ中央付近に、内面から外面側へと貫通する形で設けられている。挿通孔H1-4は、係合部122-4がある位置において形成されているため、本体部121-4及び係合部122-4を貫通する形で設けられている。なお、本実施形態における係合部122-4は、リブ構造（中抜きをしてリブで補強した構造）とされており、挿通孔H1-4は当該中抜きをした箇所において設けられている。

【0055】

間隔材12-4は、中間支柱11への取り付け時におけるガタつきの発生を低減させるための部材である弾性部1223-4を有している。

弾性部1223-4は、横にした場合（第1の方向）においては中間支柱11の内面側に接触せず、縦にした場合（第2の方向）においては中間支柱11の内面側に接触して弾性変形する部材であり、係合部122-4の両端部（図21(c)における上下端）から、外側へ延出するように設けられた弾性を有する板状の部材であり、係合部122-4と一体で形成されている。

30

弾性部1223-4は、その高さ寸法（図21(a)における左右方向の寸法）が、スリット11Sの幅以下に形成される。従って、図22の右側に示されるように、間隔材12-4を横（第1の方向）にして係合部122をスリット11Sに挿入する際に、弾性部1223-4が邪魔になる（中間支柱11と干渉する）ことはない。

また、図22の左側に示されるように、中間支柱11への取り付け状態においては、弾性部1223-4の先端側の部分が、中間支柱11の内面に沿って湾曲させられる状態となる。これにより生じた弾性力は、係合部122-4を中間支柱11の内面側から遠ざける方向に働く。これにより、本体部121-4は中間支柱11の外面側と密着するようになり、間隔材12-4の中間支柱11への取り付け時におけるガタつきの発生が低減されるものである。

40

また、ここでは、図23に示されるように、飛散防止用索体として1本のエンドレスワイヤC1を用いて、全ての間隔材12-4及びキャップ部材13を通す構成としている。エンドレスワイヤC1は上記実施形態と同様のものである。

キャップ部材13には、エンドレスワイヤC1を通すための挿通孔が2つ設けられており、この2つの挿通孔からキャップ部材13の上部に出た部分において、エンドレスワイヤC1の接合部（ワイヤ両端部の雄ねじ部と雌ねじ部）が位置するように配される。

このような構成とすることにより、エンドレスワイヤC1の取り外し等の作業性に優れ

50

るものである。

【0056】

間隔材12-4では、上述した各間隔材において肉厚部として形成されていた箇所や、係合部において、中抜きをしてリブで補強したリブ構造とされている。

肉厚となる箇所を中抜き構造とし、各リブの厚さ等を本体部の厚さと略同一にすることで、間隔材12-4を、全体的に板厚が均等化された構造とすることができる。これにより型での成型時において、冷却時間が製品全体で均一化されるため好適である。また、製品の軽量化にも寄与する。

中抜き構造とすることによる強度低下に対しては、リブを設けることで補強している。間隔材12-4は、各ワイヤロープWRの間隔を保持するための部材であり、縦方向（図17（b）における左右方向）に力が加わるものである。よって、リブも縦方向（図17（b）における左右方向）のリブとして形成すると好適である。

10

【符号の説明】

【0057】

1... 道路防護柵（ケーブル式道路防護柵）

11... 中間支柱（ケーブル式道路防護柵用の支柱）

11U... 上部支柱

11L... 下部支柱

11C... 接続部材

11S... スリット

20

12... 間隔材

121... 本体部

121n... 切り欠き部

122... 係合部

1221... 接続部

1222... 挿入部

1223... 弾性部

123... 挿通孔形成部

124-1、2、3... 凸部

13... キャップ部材

30

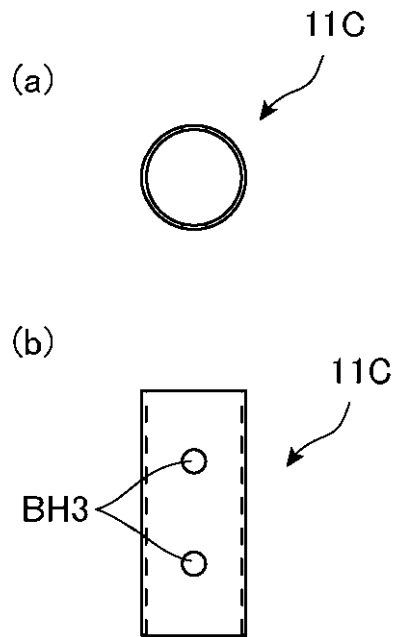
C1... エンドレスワイヤ（飛散防止用索体）

H1... 挿通孔

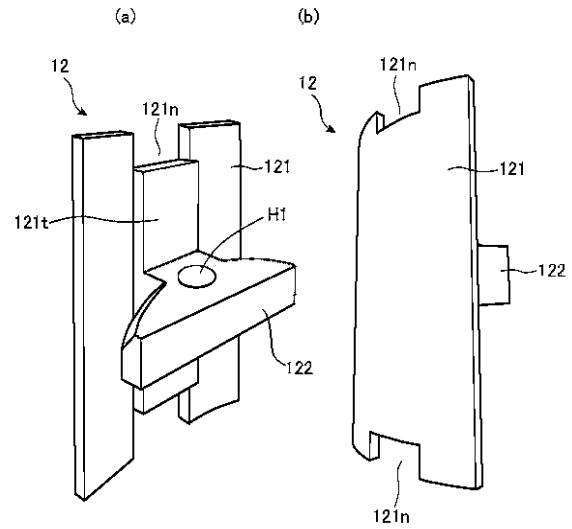
WR... ワイヤロープ（ワイヤケーブル）

SL... スリーブ

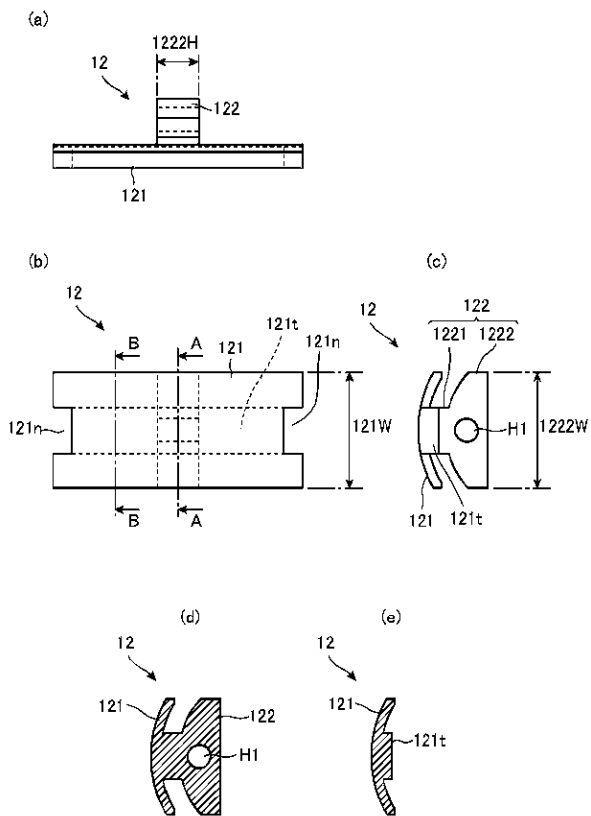
【図 5】



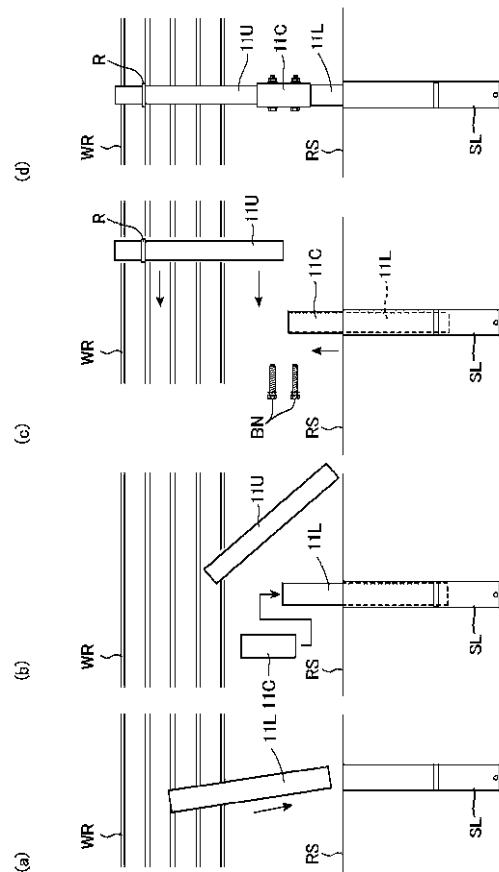
【図 6】



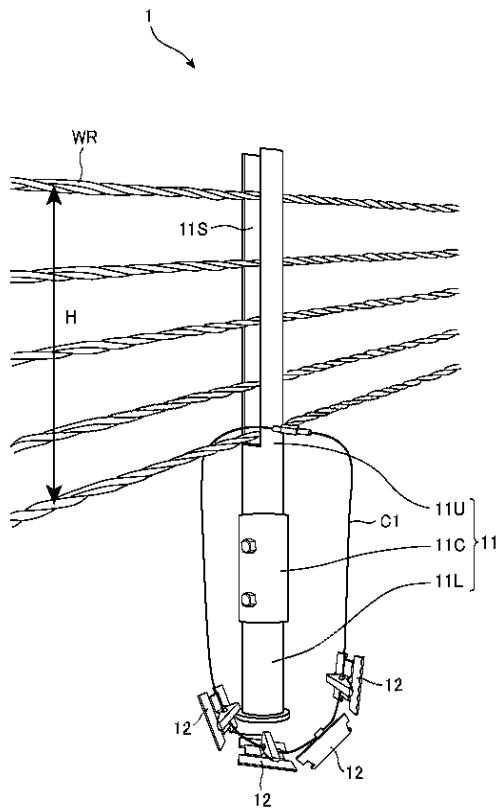
【図 7】



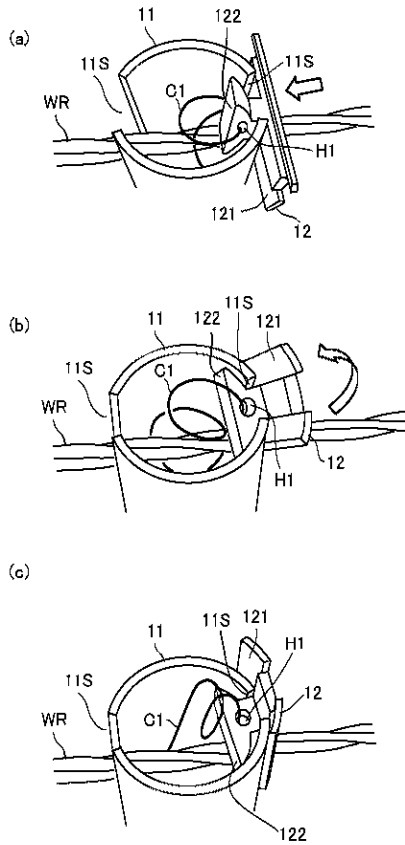
【図 8】



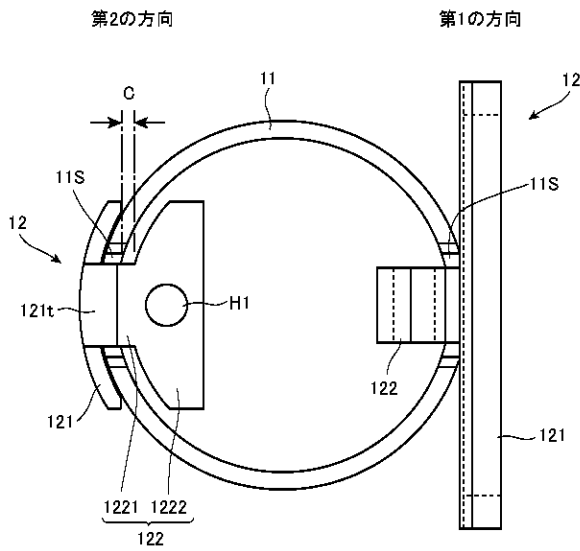
【図 9】



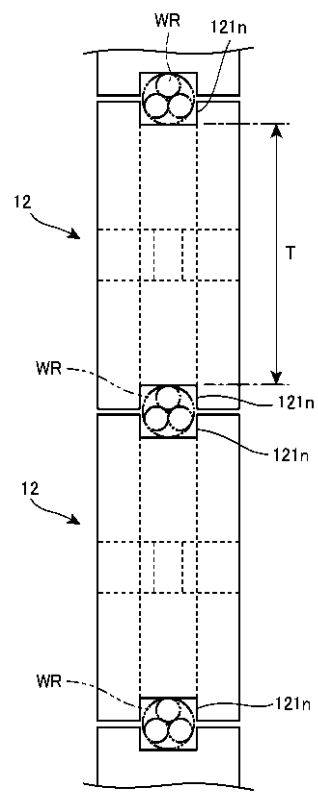
【図 10】



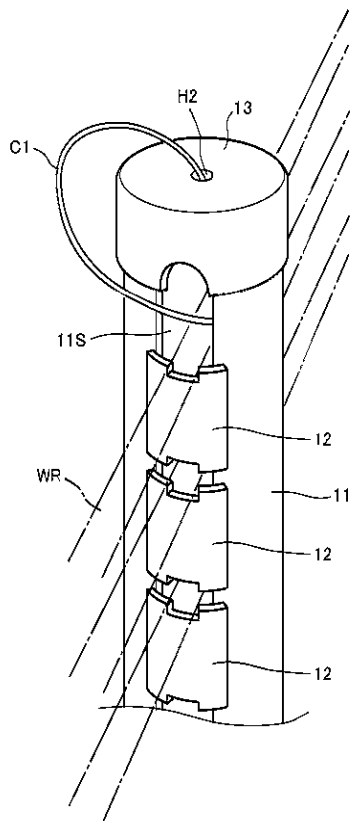
【図 11】



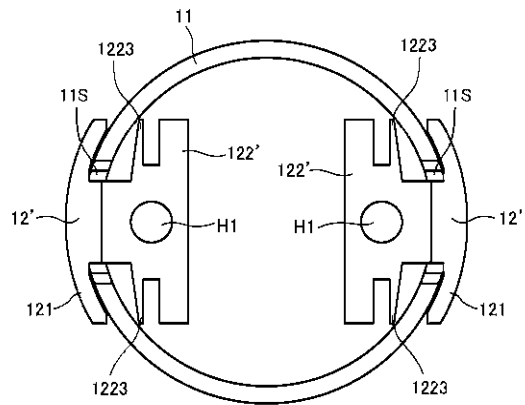
【図 12】



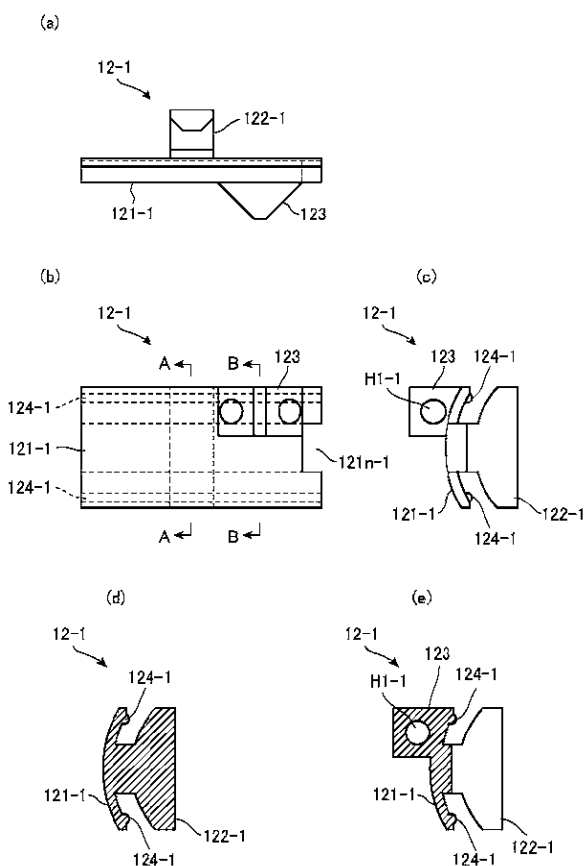
【図 1 3】



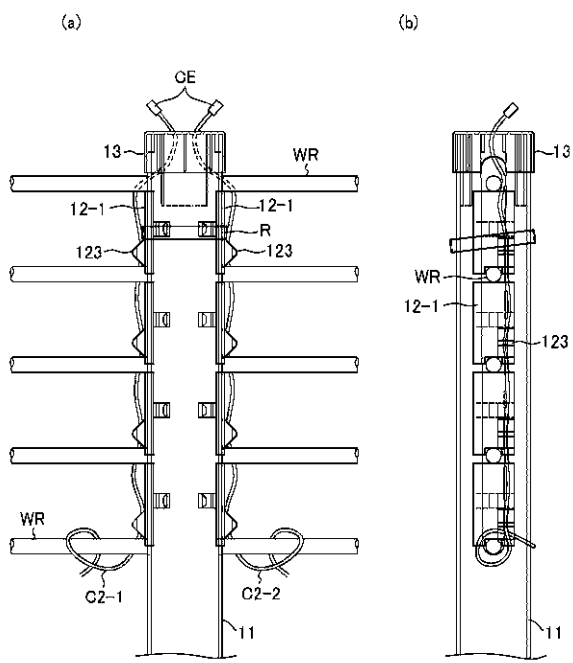
【図 1 4】



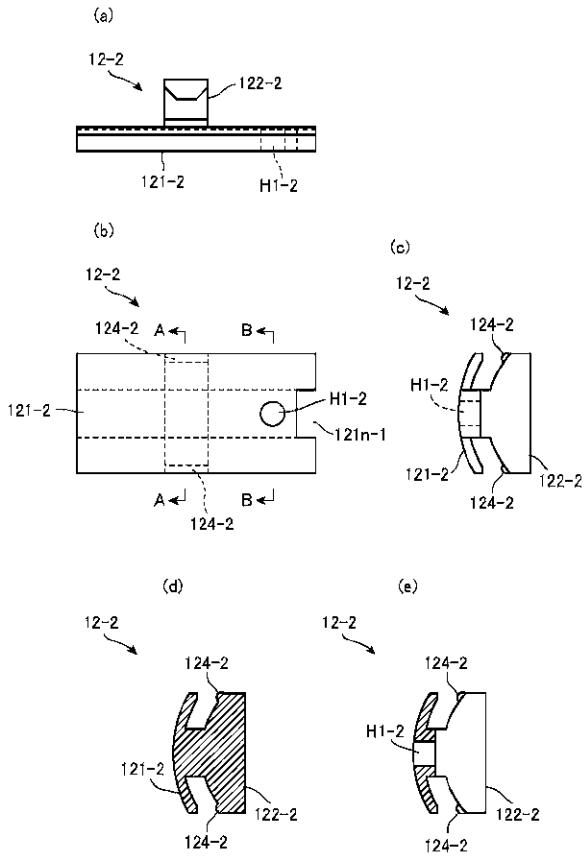
【図 1 5】



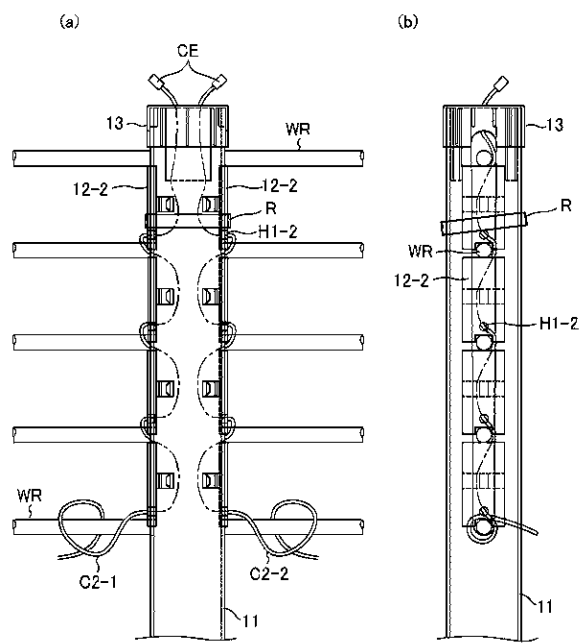
【図 1 6】



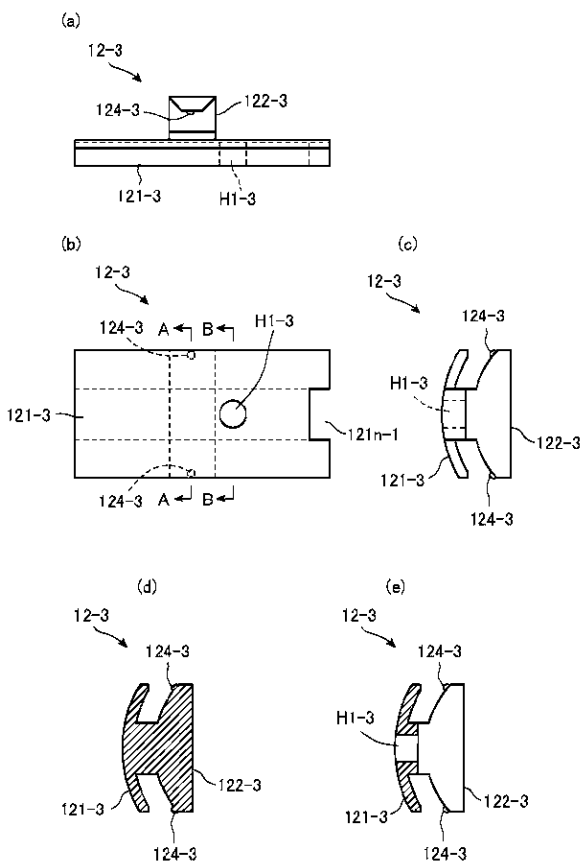
【図 17】



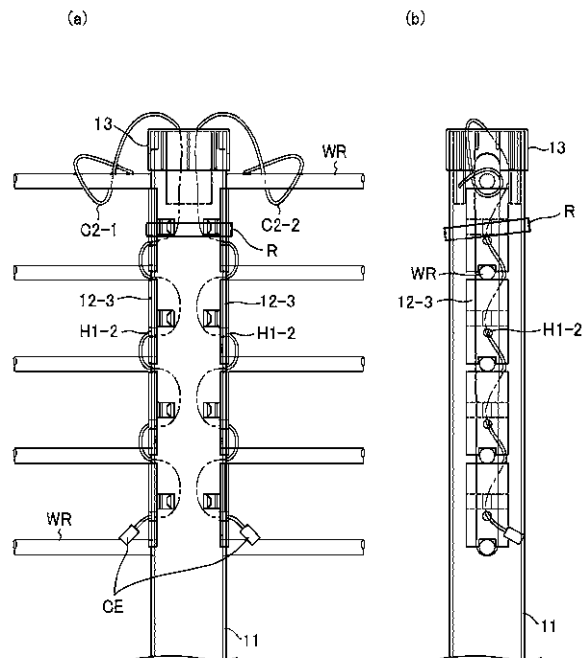
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000192615
日鉄神鋼建材株式会社
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
- (73)特許権者 000003528
東京製綱株式会社
東京都江東区永代二丁目37番28号
- (74)代理人 100088605
弁理士 加藤 公延
- (74)代理人 100101890
弁理士 押野 宏
- (74)代理人 100098268
弁理士 永田 豊
- (74)代理人 100130384
弁理士 大島 孝文
- (74)代理人 100166420
弁理士 福川 晋矢
- (74)代理人 100150865
弁理士 太田 司
- (72)発明者 江原 豊
東京都町田市忠生一丁目4番地1 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 吉田 智
東京都港区港南1丁目2番70号 JFE建材株式会社内
- (72)発明者 大森 伯万
兵庫県尼崎市丸島町46番地 神鋼建材工業株式会社内
- (72)発明者 山田 慶太
東京都江東区木馬二丁目17番12号 日鐵住金建材株式会社内
- (72)発明者 檜 弥生
東京都中央区日本橋3-6-2 東京製綱株式会社内

審査官 石川 信也

- (56)参考文献 特開2011-208491 (JP, A)
特開2004-162486 (JP, A)
特許第6321277 (JP, B1)
特開2016-008392 (JP, A)
実開昭51-136627 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E01F 1/00
E01F 13/00-15/14