

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6309675号  
(P6309675)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>F 1 6 B</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 B	7/00	A
<b>F 1 6 B</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 B	7/06	Z
<b>E O 1 F</b>	<b>13/04</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 1 F	13/04	Z
<b>F 1 6 G</b>	<b>11/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 G	11/12	A

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-146197 (P2017-146197)	(73) 特許権者	301031392
(22) 出願日	平成29年7月28日(2017.7.28)		国立研究開発法人土木研究所
審査請求日	平成29年7月28日(2017.7.28)		茨城県つくば市南原1番地6
特許法第30条第2項適用〔試験日〕	平成29年3月8日	(73) 特許権者	507194017
〔試験場所〕	国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 苫小牧寒地試験道路		株式会社高速道路総合技術研究所
早期審査対象出願			東京都町田市忠生一丁目4番地1
		(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
		(73) 特許権者	000192615
			神鋼建材工業株式会社
			兵庫県尼崎市丸島町46番地
		(73) 特許権者	000006839
			日鐵住金建材株式会社
			東京都江東区木場二丁目17番12号
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緊急取り外し金具及びワイヤロープ式防護柵

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2本の索体の索体端部間の連結及び取り外しをするための緊急取り外し金具であって、一端側に備えられる、一方の索体の索体端部に取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部と、

他端側に備えられる、他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、前記索体端部とスライドして係合するスライド係合部と、前記スライドを制限するスライド制限部材と、を有する連結・取り外し部と、

第一プレート部材と、

第二プレート部材と、を備え、

前記一方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材に挿通され、前記第一プレート部材と第二プレート部材の一端側を接続する接続部材によって、前記取付・脱落防止部が構成され、前記第二プレート部材に前記接続部材が固定されており、前記接続部材に対して前記第一プレート部材が、回動可能に設けられていることを特徴とする緊急取り外し金具。

【請求項2】

前記取付・脱落防止部が、前記一方の索体の索体端部に対して揺動する揺動機構を備えることを特徴とする請求項1に記載の緊急取り外し金具。

【請求項3】

前記他方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材と、当該環状部材に挿通される引

き留め部材と、によって前記スライド係合部が構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の緊急取り外し金具。

【請求項 4】

前記第一プレート部材に、前記引き留め部材を挿通する挿通孔が形成され、当該挿通孔を挿通して突出した前記引き留め部材の先端部に前記スライド制限部材が取り付けられたことを特徴とする請求項 3 に記載の緊急取り外し金具。

【請求項 5】

前記第一プレート部材が、前記接続部材を軸とした方向に回動可能若しくは前記接続部材と直交する軸に対して回動可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

10

【請求項 6】

前記他方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材と、  
前記第二プレート部材に固定され、環状部材に挿通される引き留め部材と、  
によって前記スライド係合部が構成されることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

【請求項 7】

2本の索体の索体端部間の連結及び取り外しをするための緊急取り外し金具であって、一端側に備えられる、一方の索体の索体端部に取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部と、

他端側に備えられる、他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、前記索体端部とスライドして係合するスライド係合部と、前記スライドを制限するスライド制限部材と、を有する連結・取り外し部と、

20

第一プレート部材と、

第二プレート部材と、を備え、

前記一方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材に挿通され、前記第一プレート部材と第二プレート部材の一端側を接続する接続部材によって、前記取付・脱落防止部が構成され、

前記他方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材と、

前記第二プレート部材に固定され、環状部材に挿通される引き留め部材と、

によって前記スライド係合部が構成されることを特徴とする緊急取り外し金具。

30

【請求項 8】

前記スライド制限部材の脱落を防止するスライド制限部材脱落防止部材を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

【請求項 9】

ターンバックルを備えることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 の何れかに記載の緊急取り外し金具を備えることを特徴とするワイヤロープ式防護柵。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、2本の索体の索体端部間の連結及び取り外しをするための緊急取り外し金具及びこれを使用したワイヤロープ式防護柵に関する。

【背景技術】

【0002】

2本の索体の索体端部間を連結し、その張力を調節するための金具として、ターンバックルが広く用いられている。

当該ターンバックルに関する技術が特許文献 1 によって開示されている。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5 - 296296

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ターンバックルは、シンプルな構造で張力調節をすることができる優れた部材であるが、ネジでボルトを締める構造に基づくものであるため、取り外しの作業性の面では良好なものとは言えない。

例えば、高速道路等において使用されるワイヤロープ式防護柵において、車両衝突時の事故処理等のためにワイヤロープ式防護柵の一部を素早く開放する必要がある。このような場合において、ターンバックルによってワイヤロープ式防護柵を開放（ワイヤロープの連結の解除を）しようとする、共廻りを押さえる等の人員が必要となるため、その作業に3名以上必要となり、作業時間も要するものであった。

事故処理及びその復旧には、迅速性が求められると共に、その作業の安全性も求められている。

【0005】

本発明は、上記の点に鑑み、2本の索体の索体端部間の連結および取り外しをするための緊急取り外し金具であって、作業に要する人員は1名で、容易かつ素早く連結を解除することができる、作業の安全性にも配慮された緊急取り外し金具及びこれを用いたワイヤロープ式防護柵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)

2本の索体の索体端部間の連結および取り外しをするための緊急取り外し金具であって、一端側に、一方の索体の索体端部に取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部を備え、他端側に、他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、前記索体端部とスライドして係合するスライド係合部と、前記スライドを制限するスライド制限部材と、を有する連結・取り外し部を備えることを特徴とする緊急取り外し金具。

【0007】

(構成2)

前記取付・脱落防止部が、前記一方の索体の索体端部に対して揺動する揺動機構を備えることを特徴とする構成1に記載の緊急取り外し金具。

【0008】

(構成3)

前記他方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材と、当該環状部材に挿通される引き留め部材と、によって前記スライド係合部が構成されることを特徴とする構成1又は2に記載の緊急取り外し金具。

【0009】

(構成4)

第一プレート部材と、第二プレート部材とを備え、前記一方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材に挿通され、前記第一プレート部材と第二プレート部材の一端側を接続する接続部材によって、前記取付・脱落防止部が構成されることを特徴とする構成1から3の何れかに記載の緊急取り外し金具。

【0010】

(構成5)

前記第二プレート部材に前記接続部材が固定されており、前記接続部材に対して前記第一プレート部材が、回動可能に設けられていることを特徴とする構成4に記載の緊急取り外し金具。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

(構成 6)

前記第一プレート部材が、前記接続部材を軸とした方向に回転可能若しくは前記接続部材と直交する軸に対して回転可能に設けられていることを特徴とする構成 5 に記載の緊急取り外し金具。

## 【 0 0 1 2 】

(構成 7)

前記他方の索体の索体端部に取り付けられる環状部材と、前記第二プレート部材に固定され、環状部材に挿通される引き留め部材と、によって前記スライド係合部が構成されることを特徴とする構成 4 から 6 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

10

## 【 0 0 1 3 】

(構成 8)

前記第一プレート部材に、前記引き留め部材を挿通する挿通孔が形成され、当該挿通孔を挿通して突出した前記引き留め部材の先端部に前記スライド制限部材が取り付けられたことを特徴とする構成 4 から 7 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

## 【 0 0 1 4 】

(構成 9)

前記スライド制限部材の脱落を防止するスライド制限部材脱落防止部材を備えることを特徴とする構成 1 から 8 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

## 【 0 0 1 5 】

(構成 10)

ターンバックルを備えることを特徴とする構成 1 から 9 の何れかに記載の緊急取り外し金具。

20

## 【 0 0 1 6 】

(構成 11)

構成 1 から 10 の何れかに記載の緊急取り外し金具を備えることを特徴とするワイヤロープ式防護柵。

## 【 0 0 1 7 】

(構成 12)

複数の索体が張られたワイヤロープ式防護柵であって、隣り合う索体間において、前記緊急取り外し金具がオフセットして設けられていることを特徴とする構成 11 に記載のワイヤロープ式防護柵。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

本発明の緊急取り外し金具及びこれを用いたワイヤロープ式防護柵によれば、スライド制限部材を外してスライド係合部をスライドさせる（実際には張力がかかっており、部材間に高い摩擦力が生じるため、ハンマ等で叩いてスライドさせる）ことで連結を解除することができるため、作業に要する人員は 1 名で、容易かつ素早く連結を解除することができる。なお且つ、取付・脱落防止部によって、索体端部からの脱落が防止されており、これによって部材が飛散することが抑止されるため、安全性にも優れる。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明に係る実施形態の緊急取り外し金具を示す図

【 図 2 】 実施形態の緊急取り外し金具を示す図

【 図 3 】 実施形態の緊急取り外し金具を使用したワイヤロープ式防護柵を示す図

【 図 4 】 実施形態の緊急取り外し金具の取り外し作業（ワイヤロープ式防護柵の開放）を説明する図

【 図 5 】 従来のワイヤロープ式防護柵を示す図

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 0 】

50

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。

【0021】

図1、2は、本発明に係る実施形態の緊急取り外し金具を示す図であり、それぞれ、図1(a)：上面図、図1(b)：側面図（ただし、構造の理解の容易のため、第1プレート部材111と第2プレート部材112については断面的に示している）、図1(c)：底面図、図2(a)：環状部材（ジョーボルト）と引き留め部材の係合部を示す上面図、図2(b)：連結の取り外し状態を示す側面図、である。

【0022】

本実施形態の緊急取り外し金具1は、2本の索体の索体端部間を連結しつつ、その取り外しの作業性に優れた連結具であって、その基本的な構成として、

一方の索体の索体端部に対して取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部11と、

他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、スライド係合部121と、スライド係合部121のスライドを係止するスライド制限部材（リンチピン）122と、を有する連結・取り外し部12と、を備える。

連結・取り外し部12のスライド係合部をスライドさせる（実際には張力がかかっており、部材間に高い摩擦力が生じるため、ハンマ等で叩いてスライドさせる）という簡便な作業であり、作業員1名で迅速に取り外しができると共に、取付・脱落防止部11によって、索体からの脱落が防止されるため、取り外し作業時に部品が飛散するようなことがなく、安全性にも優れるものである。

【0023】

本実施形態の緊急取り外し金具1は、図1、2に示されるように、第1プレート部材111と第2プレート部材112の2枚のプレート部材を備え、これらの両端部において、取付・脱落防止部11と連結・取り外し部12を備える。

本実施形態では、連結する索体の索端金具としてジョーボルト（環状部材）を使用しており、一方の索体の索端金具であるジョーボルト114に取付・脱落防止部11が取り付けられ、他方の索体においても、ジョーボルト1212を使用して連結・取り外し部12が取り付けられる。

【0024】

取付・脱落防止部11は、第1プレート部材111と、第2プレート部材112と、ジョーボルト（環状部材）114に挿通され、第1プレート部材111と第2プレート部材112を接続する接続部材113と、によって構成される。

接続部材113は、基本態様が柱状の部材であり、下端側で第2プレート部材112に対して固定され、上端側に留め部材1131を備える。なお、第2プレート部材112への接続部材113の固定は、補強材RPを第2プレート部材112の両面側に設けつつこれらに貫通させて接続部材113を配し、これらの部材を相互に溶接することによって行う。

留め部材1131は、ボルト1132によって着脱可能に設けられるものであり、本実施形態では、側面視が半円状の部材である。

第2プレート部材112に固定されている接続部材113を、ジョーボルト（環状部材）114に挿通し、さらに第1プレート部材111に形成されている挿通孔111h1にも挿通した上で、接続部材113の上端部に留め部材1131を取り付けることにより、一方の索体に対して緊急取り外し金具1が取り付けられる。

第1プレート部材111に形成されている挿通孔111h1は、接続部材113を挿通可能であり、且つ、留め部材1131は挿通不能となるように形成されている。

また、挿通孔111h1は、第1プレート部材111が、水平方向及び垂直方向に回転可能なように、接続部材113を遊嵌する。即ち、第1プレート部材111は、接続部材

10

20

30

40

50

113を軸とした方向（水平方向）に回動可能であり、且つ、接続部材113と直交する軸に対して（垂直方向）にも回動可能である。接続部材113が、側面視において半円状の形状をしていることにより、垂直方向の回動がスムーズに行えるものである。

また、取付・脱落防止部11は、ジョーボルト（環状部材）114に接続部材113が遊嵌されるものであり、これにより、緊急取り外し金具1は、索体端部に対して揺動可能である（揺動機構を備える）。索体端部に対して緊急取り外し金具1が揺動可能とされることにより、連結作業時の作業性が向上されるものである。

#### 【0025】

連結・取り外し部12は、スライド係合部121と、スライド係合部121のスライドを係止するリンチピン（スライド制限部材）122と、によって構成される。

10

スライド係合部121は、ジョーボルト（環状部材）1212と、ジョーボルト1212に挿通される引き留め部材1211と、によって構成される。

引き留め部材1211は、基本態様が柱状（本実施形態では四角柱）の部材であり、下端側で第2プレート部材112に対して固定され、上端側にリンチピン122を挿通する孔を備える。なお、第2プレート部材112への引き留め部材1211の固定は、補強材RPを第2プレート部材112の両面側に設けつつそれらに貫通させて引き留め部材1211を配し、これらの部材を相互に溶接することによって行う。

第2プレート部材112に固定されている引き留め部材1211を、ジョーボルト（環状部材）1212に挿通し、さらに第1プレート部材111に形成されている挿通孔111h2にも挿通した上で、ワッシャーW（座金）を取り付け、引き留め部材1211の上端部のリンチピン122を取り付けることにより、他方の索体に対して緊急取り外し金具1が取り付けられる。

20

第1プレート部材111に形成されている挿通孔111h2は、引き留め部材1211を挿通可能であり、且つ、リンチピン122若しくはワッシャーWは挿通不能となるように形成されている。

なお、リンチピン122は、そのつまみリング1221に、ワイヤー131が取り付けられ、当該ワイヤー131はネジ132によって第1プレート部材111に取り付けられている。これにより、リンチピン122の脱落や紛失が予防される（ワイヤー131とネジ132によってスライド制限部材脱落防止部材が構成される）。

#### 【0026】

30

以上のごとく、本実施形態の緊急取り外し金具1は、第2プレート部材112の両端に柱状の接続部材113及び引き留め部材1211が固定されることで、側面視でコ字型の部材が構成されており、当該コ字型の両端部を、索体の環状の末端金具（本実施形態ではジョーボルト）に通し、第1プレート部材111によってコ字型の開口部を塞ぐ（口字型にする）ことで、索体を連結しているものである。

そして、一方の索体に対しては、上述した取付・脱落防止部11によって、脱落しないように取り付けられると共に、他方の索体に対しては、連結・取り外し部12によって、取り外し容易に取り付けられるものである。

#### 【0027】

次に、本実施形態の緊急取り外し金具1を使用したワイヤロープ式防護柵における、ワイヤロープ式防護柵を開放（ワイヤロープの連結を解除）する作業について説明する。

40

#### 【0028】

図3は、本実施形態の緊急取り外し金具1を使用したワイヤロープ式防護柵2の外観（緊急取り外し金具1を使用した連結部分）を示す図であり、図4は、連結部分の取り外し作業（1本分）を説明するための図である。

##### 作業1

図4（a）に示されるように、まず、リンチピン122を引き留め部材1211から抜く。

##### 作業2

次に、図4（b）に示されるように、第1プレート部材111を、垂直及び水平方向に

50

回動させて引き留め部材 1 2 1 1 から外してずらす。

### 作業 3

最期に、図 4 ( c ) に示されるように、ハンマで引き留め部材 1 2 1 1 を叩いてスライドさせてジョーボルト ( 環状部材 ) 1 2 1 2 から抜く ( なお、引き留め部材 1 2 1 1 に替えて、第 2 プレート部材 1 1 2 をハンマで叩いてもよい ) 。

このように、非常に簡便な 3 ステップの作業で、連結部分の取り外しができる。

### 【 0 0 2 9 】

以上のごとく、本実施形態の緊急取り外し金具 1 によれば、一人の作業者のみによって容易かつ素早く連結を解除することができる。

図 5 に示したような、従前のワイヤロープ式防護柵 2 0 0 において、ターンバックルの取り外しによって、ワイヤロープ式防護柵を開放しようとした場合、固く締まっているターンバックルを回して外す必要があり、時間がかかってしまうと共に、共廻りを押さえるための人員が必要となるため、事故処理等の際に求められる迅速性に十分に応えられるものではなかった。

これに対し、本実施形態の緊急取り外し金具 1 によれば、一人の作業者のみによって容易かつ素早く連結を解除ことができ、迅速に事故処理及びその復旧にあたることができる。

なお且つ、取付・脱落防止部によって、索体端部からの脱落が防止されており、これによって部材が飛散することが抑止されるため、安全性にも優れる。即ち、高い張力で張られたワイヤロープ 2 1 において、ハンマで叩いて瞬間的に連結を解除するものであるため、連結解除の瞬間には少し部材が暴れるおそれもあるが、本実施形態の緊急取り外し金具 1 によれば、取付・脱落防止部 1 1 によって各部材の脱落が防止されているため、各部材が飛散することが抑止され、安全性にも優れているものである。

### 【 0 0 3 0 】

また、本実施形態の緊急取り外し金具 1 を使用したワイヤロープ式防護柵 2 は、図 3 に示されるように、隣り合う索体間において、緊急取り外し金具 1 がオフセットして設けられているため、取り外し作業等の作業性がよい。

即ち、図 3 に示されるように緊急取り外し金具 1 が互い違いに配置されるため、隣り合うワイヤロープ 2 1 において緊急取り外し金具 1 が上下に重なっておらず、相互に邪魔になり難いため、第 1 プレート部材 1 1 1 の取り外し作業や、ハンマで叩く作業がやり易い。また、複数人でそれぞれの緊急取り外し金具の取り外し作業を同時に行う際にも、作業者が重ならず作業することが可能となる ( より迅速にワイヤロープ式防護柵を開放できる ) 。ここでは、ワイヤロープ 1 本おきに緊急取り外し金具 1 が互い違いとなるものを例としたが、上下方向の取り付け位置が全て異なるようなものであっても構わない。

### 【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態の緊急取り外し金具 1 を使用したワイヤロープ式防護柵 2 において、ワイヤロープに張力を与えるための手段として、ターンバックルを別途設けるものであってよい。

または、緊急取り外し金具 1 とターンバックルを一体的に構成してもよい。例えば、左右何れかのジョーボルト部分にターンバックルを構成する等である ( なお、本実施形態の緊急取り外し金具 1 において、両側のジョーボルトのネジを逆ネジとすることにより、緊急取り外し金具 1 を回転させることによるジョーボルトの回転によって、ターンバックルと同様の機構とすることも可能である ) 。

### 【 0 0 3 2 】

本実施形態では、2 枚のプレート ( 第 1 プレート部材 1 1 1、第 2 プレート部材 1 1 2 ) によって、索体端部を両側から挟みこむような構成 ( 口字型 ) としたが、これに限るものではない。例えば、強度に問題がなければ、第 1 プレート部材 1 1 1 を用いずに、コ字型とするものであってもよい ( 接続部材 1 1 3 及び引き留め部材 1 2 1 1 がそれぞれのジョーボルトから抜けないように、上端部にスライド制限部材 ( 留め部材やリンチピン ) を構成すればよい ) 。

本発明の基本的な技術思想は、  
「2本の索体の索体端部間を連結しつつ、その取り外しの作業性に優れた連結具であって

一方の索体の索体端部に対して取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部と、

他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、スライド係合部と、スライド係合部のスライドを係止するスライド制限部材と、を有する連結・取り外し部と、を備える。」

というものであり、この思想に基づくものであれば、各部材の具体的な形状等は、実施形態に縛られることなく、適宜決定すればよいものである。

10

#### 【0033】

本実施形態では、索体の環状の末端金具として、ジョーボルトを例としているが、これに限るものではない。例えば、アイボルトを用いるものや、索体の末端をアイ加工したもの等であってよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0034】

- 1 . . . 緊急取り外し金具
- 11 . . . 取付・脱落防止部
  - 111 . . . 第1プレート部材
  - 112 . . . 第2プレート部材
  - 113 . . . 接続部材
  - 114 . . . ジョーボルト（環状部材）
  - 11 . . .
- 12 . . . 連結・取り外し部
  - 121 . . . スライド係合部
    - 1211 . . . 引き留め部材
    - 1212 . . . ジョーボルト（環状部材）
  - 122 . . . リンチピン（スライド制限部材）
- 2 . . . ワイヤロープ式防護柵

20

#### 【要約】

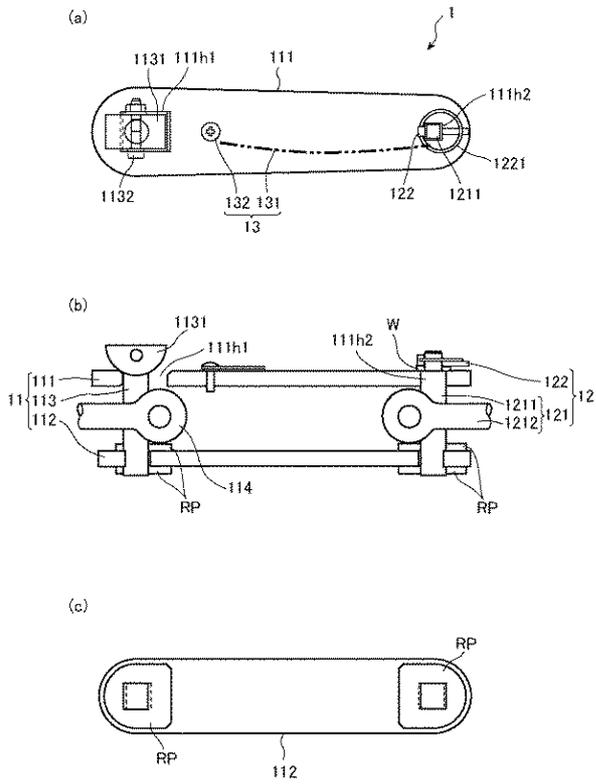
30

【課題】2本の索体の索体端部間の連結および取り外しをするための緊急取り外し金具であって、容易かつ素早く連結を解除することができ、作業の安全性にも配慮された緊急取り外し金具及びこれを用いたワイヤロープ式防護柵の提供。

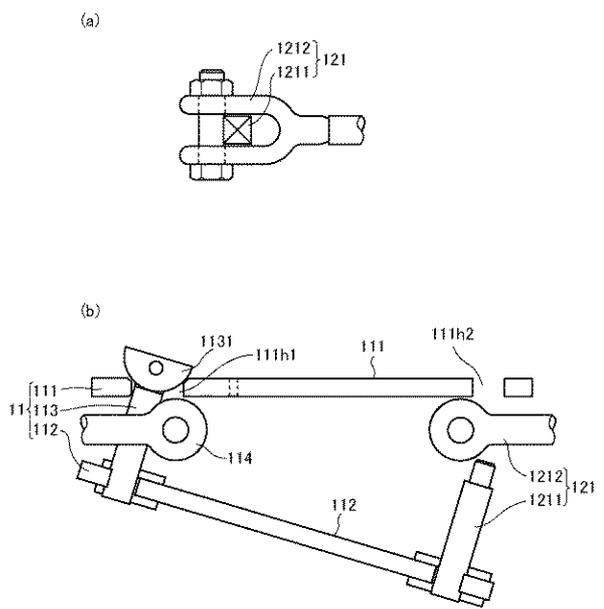
【解決手段】一端側に、一方の索体の索体端部に取り付けられ、当該一方の索体の索体端部からの脱落を防止するための取付・脱落防止部を備え、他端側に、他方の索体の索体端部を連結するための連結部であって、スライド係合部121と、スライド係合部121のスライドを係止するスライド制限部材122と、を有する連結・取り外し部を備えることを特徴とする緊急取り外し金具。

#### 【選択図】図4

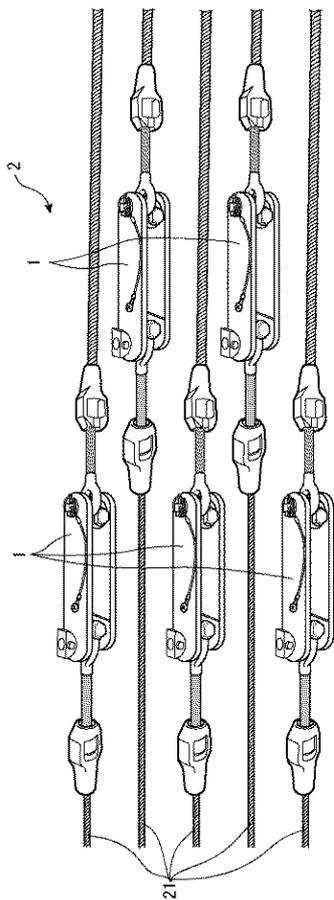
【図 1】



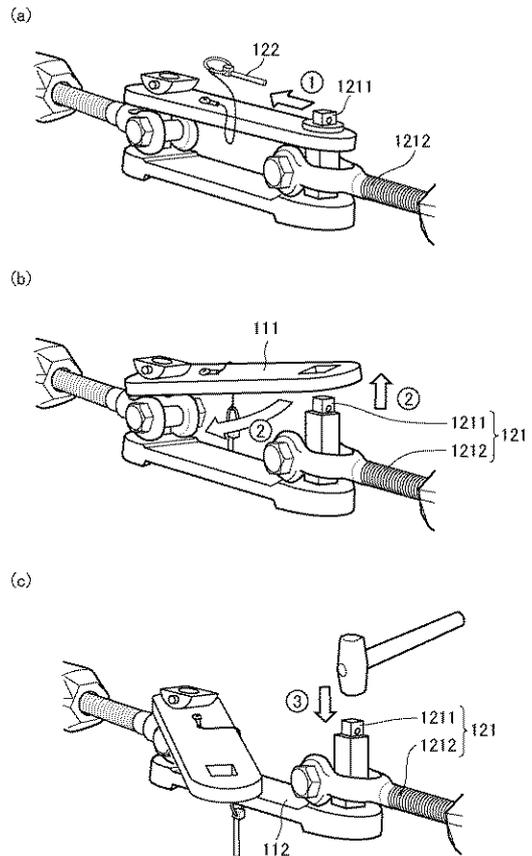
【図 2】



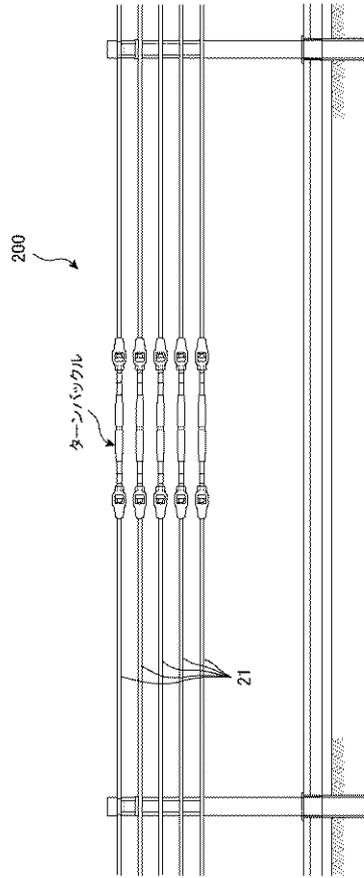
【図 3】



【図 4】



【図5】



## フロントページの続き

- (73)特許権者 000003528  
東京製綱株式会社  
東京都中央区日本橋三丁目6番2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 平澤 匡介  
北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所内
- (72)発明者 村松 忠久  
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 石川 昌克  
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 佐藤 義悟  
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 熊谷 健治

- (56)参考文献 特開平01-247843(JP,A)  
特開2011-099476(JP,A)  
特開平05-296296(JP,A)  
特開2017-002676(JP,A)  
特開2017-095893(JP,A)  
米国特許第04694769(US,A)  
仏国特許発明第01179170(FR,A)  
実開昭60-091810(JP,U)  
実開昭58-060013(JP,U)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 7/00 - 7/22  
F16G 1/00 - 17/00  
E01F 1/00  
E01F 3/00 - 8/02  
E01F 13/00 - 15/14