

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7328131号
(P7328131)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類

H 02 G 1/06 (2006.01)
B 65 H 51/12 (2006.01)

F I

H 02 G 1/06
B 65 H 51/12

A

請求項の数 6 (全16頁)

(21)出願番号 特願2019-216542(P2019-216542)
 (22)出願日 令和1年11月29日(2019.11.29)
 (65)公開番号 特開2021-87332(P2021-87332A)
 (43)公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)
 審査請求日 令和4年7月1日(2022.7.1)

(73)特許権者 591160268
 北日本電線株式会社
 宮城県仙台市太白区鉤取字向原前6番2号
 (74)代理人 100110722
 弁理士 齊藤 誠一
 (74)代理人 100213540
 弁理士 鈴木 恵庭
 (72)発明者 千葉 尚
 宮城県柴田郡柴田町大字葉坂字白坂54番1号
 審査官 木村 効

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 長尺部材の回収装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃線ケーブル等の巻取り可能な長尺部材を引き込んで回収する長尺部材の回収装置であつて、

対向するようにして配置された少なくとも一対のローラで前記長尺部材を挟持しつつ引き込む引き込み部を備え、

前記一対のローラの少なくとも一方は、回転軸に沿った方向に重ねて配置された複数の歯車を備え、少なくとも一部の隣り合う歯車は、前記長尺部材の表面に対するグリップ力が高まるように、互いの歯先円直径及び歯先の周位置の少なくとも一方に差異が設けられていることを特徴とする長尺部材の回収装置。

【請求項2】

請求項1に記載の長尺部材の回収装置において、

前記複数の歯車は、前記長尺部材の外周に沿うように、前記ローラの中央よりも外側に配置された歯車ほど歯先円直径が長く設定されていることを特徴とする長尺部材の回収装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の長尺部材の回収装置において、

前記歯車は、歯先が先細りとなったスプロケット歯車であることを特徴とする長尺部材の回収装置。

【請求項4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記一対のローラは、前記長尺部材の引き込み方向に沿って複数配置されていることを特徴とする長尺部材の回収装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記引き込み部によって引き込まれた前記長尺部材を巻き取る巻取装置が設けられていることを特徴とする長尺部材の回収装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記引き込み部によって引き込まれた前記長尺部材を所定の長さに切断する切断ユニットが設けられていることを特徴とする長尺部材の回収装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、長尺部材の回収装置に関し、さらに詳しくは、地下に埋設された配電ケーブルなどの長尺部材（特に径の太い撲線ケーブル）を地中から引き上げて回収する長尺部材の回収装置に関する。 20

【背景技術】

【0002】

地下に埋設された配電ケーブル、電線その他の長尺部材を撤去する場合にそれらの長尺部材を地中から引き上げて回収する装置が用いられる。そのような回収装置として、例えば、特許文献 1 に示すケーブル撤去装置がある。特許文献 1 に示すケーブル撤去装置は、両端から中央に亘って徐々に縮径されていると共にケーブルの長さ方向と直交する方向に多数の歯が形成された左右一対の駆動ローラを水平に所定の距離をもって配置し、左右一対のローラ間に管路から引き出されたケーブルを介在させ、駆動ローラに形成された多数の歯によってケーブルを引き出すものである。この特許文献 1 には、ケーブルを管路から引き出す力を増大させるためにローラの個数を増やす技術が開示されている。 20

【0003】

また、特許文献 2 には、前後に配設されたガイド手段及びガイド手段間に設置された一対の引き込み車にケーブルを挿通し、さらに後側のガイド手段の後部に配設された切断具によって引き出されたケーブルを所定長に切断する撤去ケーブル処理装置が開示されている。この特許文献 2 には、ケーブルが滑動することなく確実に送られるように両引き込みローラの表面に凹凸を形成して抵抗を大きくする技術が開示されている。 30

【0004】

さらに、特許文献 3 には、管路から配電ケーブルを引き出しながら切断することのできる回収装置が開示されている。この回収装置には、ワインチワイヤ巻取部と、巻き取り中のワイヤを整列させるワイヤトラバーサと、ワインチワイヤ巻取部によって巻き取られるワインチワイヤをガイドすると共に管路から引き出された長尺部材としての配電ケーブルをガイドするシーブと、配電ケーブルを上下方向から圧接しながらその把持力によって配電ケーブルを後方へ送り出すことにより配電ケーブルを引き込んで管路から引き上げる引き込み部と、引き込み部 6 によって引き上げられた配電ケーブルを所定の長さに連続的に切断する切断ユニットとが備えられる。この特許文献 3 には、ピンチローラの表面にギア溝のような凹凸を形成して配電ケーブルをスリップさせることなく確実にグリップする技術が開示されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開平 8 - 33142 号公報

特開平 10 - 118833 号公報

特許第 6374545 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、本発明者等の実験によると、撤去対象が径の太い配電ケーブルである場合には、配電ケーブルを挟持するピンチローラのグリップ力が不足する可能性のあることが判明した。その一方で、一対のピンチローラの間隔を単純に狭めると、ピンチローラを構成する平歯車の歯先が配電ケーブルの被覆の一部へ深く食い込み、これを削がしてしまい、ピンチローラが空回りして配電ケーブルを引き込めなくなることが判明した。

【0007】

このため、例えばピンチローラに平歯車を用いた従来の回収装置では、配電ケーブルの被覆の剛性の限界から、ピンチローラの間隔を一定以上に狭めることはできず、事実上は 1700 kgf 程度の力でしか配電ケーブルを牽引できなかった。よって、大きな牽引力を要する径の太い配電ケーブルについては、ワインチやラフタークレーンなどで繰り返し引き上げる作業を行うなど、別途の作業を実施せざるを得ず、撤去作業に手間と時間を要していた。

10

【0008】

本願発明者等が実験を重ねたところ、この問題は、配電ケーブルに採用されている「撚線」という構造に起因して発生しており、特に、撚り合わせた電線の本数が 3 であって撚線ケーブルの外径が 50 mm 以上である場合に顕著となることが判明した。

【0009】

20

そこで、本発明は、かかる問題点に鑑みなされたもので、径の大きい撚線ケーブルをも回収し得る長尺部材の回収装置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】**【0010】**

上記課題を解決するために請求項 1 に記載の発明は、撚線ケーブル等の巻取り可能な長尺部材を引き込んで回収する長尺部材の回収装置であって、対向するようにして配置された少なくとも一対のローラで前記長尺部材を挟持しつつ引き込む引き込み部を備え、前記一対のローラの少なくとも一方は、回転軸に沿った方向に重ねて配置された複数の歯車を備え、少なくとも一部の隣り合う歯車は、前記長尺部材の表面に対するグリップ力が高まるように、互いの歯先円直径及び歯先の周位置の少なくとも一方に差異が設けられていることを特徴とする。

30

【0011】

上記課題を解決するために請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 に記載の長尺部材の回収装置において、前記複数の歯車は、前記長尺部材の外周に沿うように、前記ローラの中央よりも外側に配置された歯車ほど歯先円直径が長く設定されていることを特徴とする。

【0012】

上記課題を解決するために請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 又は 2 に記載の長尺部材の回収装置において、前記歯車は、歯先が先細りとなったスプロケット歯車であることを特徴とする。

【0013】

40

上記課題を解決するために請求項 4 に記載の本発明は、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記一対のローラは、前記長尺部材の引き込み方向に沿って複数配置されていることを特徴とする。

【0014】

上記課題を解決するために請求項 5 に記載の本発明は、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記引き込み部によって引き込まれた前記長尺部材を巻き取る巻取装置が設けられていることを特徴とする。

【0015】

上記課題を解決するために請求項 6 に記載の本発明は、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の長尺部材の回収装置において、前記引き込み部によって引き込まれた前記長尺部

50

材を所定の長さに切断する切断ユニットが設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明の長尺部材の回収装置において、一対のローラの少なくとも一方は、回転軸に沿った方向に重ねて配置された複数の歯車を備え、少なくとも一部の隣り合う前記歯車の間では、前記長尺部材の表面に対するグリップ力が高まるように、歯先円直径及び歯先の周位置の少なくとも一方に差異が設けられているので、引き込み方向のみならず、ローラ表面の引き込み方向に直交する方向にかけても凹凸分布を設けることができる。

【0017】

ここで、図12(A), (B)に示すとおり長尺部材の一種である撚線ケーブル200は複数の電線200A, 200B, 200Cを撚り合わせているため、図12(A)に示すとおり引き込み方向にかけて一定の周期で凹部(白矢印)と凸部(黒矢印)とが繰り返し現れるだけでなく、図12(B)の左端に示すとおり周方向にかけても一定の周期で凹部(白矢印)と凸部(黒矢印)とが繰り返し現れる。

10

【0018】

これに対して、平歯車で構成された従来のローラは、撚線ケーブル200の引き込み方向に直交する方向にかけて平坦な形状をしているため、撚線ケーブル200の表面の凹部(白矢印)との間に隙間が生じて接触面積が不足し、グリップ力が不足するという問題が発生していた。

【0019】

しかしながら、複数の歯車を重ねた本発明のローラは、引き込み方向に直交する方向にかけても凹凸分布を有しているので、撚線ケーブル200の表面の凹部(白矢印)にまで歯先が届き易くなり、撚線ケーブル200の表面へ同時に接触できる面積が増大してグリップ力が高まるという効果がある。この効果は、特に撚線ケーブル200について顕著であるが、撚線ケーブル200以外の長尺部材(非撚線ケーブルや電線など)についても少なからず得られるものと考えられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明に係る長尺部材の回収装置の一実施形態の構成を示す正面図である。

30

【図2】図2は、図1に示す長尺部材の回収装置を車両に搭載した状態を示す正面図である。

【図3】図3は、引き込み部の平面図である。

【図4】図4は、引き込み部の正面図である。

【図5】図5は、引き込み部の側面図である。

【図6】図6は、ピンチローラを構成する複数の歯車の概略斜視図である。

【図7】図7は、ピンチローラの概略側面図である。

【図8】図8は、実施例における複数のスプロケット歯車の仕様を説明する表である。

【図9】図9は、実施例で用いた撚線ケーブルの仕様及び実施例の効果を説明する表である。

40

【図10】図10は、実施例で用いた撚線ケーブルの材質を説明する断面図である。

【図11】図11は、変形例における複数のスプロケット歯車の仕様を説明する表である。

【図12】図12は、撚線ケーブルの構造を説明する説明図である。図12(A)は撚線ケーブルの引き込み方向における太さ分布を説明する説明図であり、図12(B)は図12(A)の各位置における概略断面図であって撚線ケーブルの周方向における太さ分布を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明に係る長尺部材の回収装置について、好ましい一実施形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る長尺部材の回収装置の一実施形態の構成を示す正面図で

50

ある。

【0022】

1. 回収装置の構成

図1に示された長尺部材の回収装置（以下、単に「回収装置」という）1は、概略として、基台となるベース部2と、ワインチワイヤ100を巻き取るワインチワイヤ巻取部3と、巻き取り中のワイヤ100を整列させるワイヤトラバーサ4と、ワインチワイヤ巻取部3によって巻き取られるワインチワイヤ100をガイドすると共に管路から引き出された長尺部材としての配電ケーブル200をガイドするシープ5と、配電ケーブル200を上下方向から圧接しながらその把持力によって配電ケーブル200を後方へ送り出すことにより配電ケーブル200を引き込んで管路から引き上げる引き込み部6と、引き込み部6によって引き上げられた（引き込まれた）配電ケーブル200を所定の長さに連続的に切断する切断ユニット7を備えて構成されている。尚、ワインチワイヤ巻取部3、シープ5、引き込み部6及び切断ユニット7の動作及び停止を操作するための図示しない操作盤を備えている。ここで、切断ユニット7に代えて引き上げた（引き込まれた）配電ケーブル200を図示しないボビンに巻き取る巻取装置を設けることもできる。この場合には、配電ケーブル200の切断処理が必要な場合には後処理施設等に搬入して適宜に切断処を行うことになる。

10

【0023】

回収装置1は、図1に示すように、作業現場の所定の地面FL上に設置することもでき、また、図2に示すように、トラック等の車両300の荷台に搭載することができる。回収装置1を車両300に搭載することにより、現場に移動して配電ケーブル200を管路から引き上げながら切断、回収処理を迅速に行うことができる。尚、油圧ユニット8は、ワインチワイヤ巻取部3、引き込み部6、切断ユニット7等の駆動に用いられる。

20

【0024】

ワインチワイヤ巻取部3は、ワイヤ100を巻き取るための装置であり、管路に布設されている配電ケーブル200の端部にワイヤ100を取り付けて、そのワイヤ100を巻き取ることにより配電ケーブル200を管路から引き上げて引き込み部6へ案内するために用いられる。ワインチワイヤ巻取部3は、概略として、駆動源となるモータ及び減速機を備えた駆動部31と、回転駆動する駆動部31によりワインチワイヤ100を巻き取る巻取ドラム32と、巻取ドラム32へ巻き取られているワインチワイヤ100をガイドするガイド部33を備えて構成されている。そして、ワインチワイヤ巻取部3の前方にはワイヤトラバーサ4が配置されており、巻取ドラム32に巻き取り中のワインチワイヤ100を水平方向に往復移動するようにして案内することによりワインチワイヤ100が巻取ドラム32に整列して巻き取られる。

30

【0025】

2. 引き込み部

図3は、引き込み部の平面図、図4は、引き込み部の正面図、図5は、引き込み部の側面図である。図3～図5に示すとおり、引き込み部6は、少なくとも一方側が回転駆動する一対の搬送部材を備えており、本実施形態では搬送部材として回転部60a, 60bにそれぞれ設けられた回転するピンチローラ61a, 61bが設けられている。引き込み部6は、ピンチローラ61a, 61bで配電ケーブル200を上下方向から圧接し、その把持力によって配電ケーブル200を後方へ送り出すことで配電ケーブル200を引き上げる装置であり、シープ5と切断ユニット7の間に配置されている。引き込み部6の回転部60aと回転部60bは対称に形成されており、構成は同じであるため回転部60aについて説明する。図3、図4に示すように、回転部60aは、駆動部65と、駆動部65によって回転するギア64と、ギア64に対して対向する位置それぞれ螺合するギア63a, 63bと、ギア63a, 63bの回転軸に同軸にそれぞれ取り付けられたピンチローラ61a, 61bを備えて構成されている。回転部60aを構成するギア63a, 63b、ギア64及び駆動部65はフレーム66に保持されている。尚、ピンチローラ61a, 6

40

50

1 b はいずれか一方のみを駆動可能とすることもできる。ピンチローラ 6 1 a , 6 1 b は所定の間隔を有して配電ケーブル 2 0 0 の移動方向における前後に配設されており、その表面 6 2 にはギア溝のような凹凸が形成され、配電ケーブル 2 0 0 をスリップさせることなく確実にグリップするためのスリップ防止構造とされている（詳細は後述）。

【 0 0 2 6 】

また、ピンチローラ 6 1 a , 6 1 b は、その間隔が調整可能とされており、これによって多様な配電ケーブル 2 0 0 、例えば径サイズの異なるものや 3 本縫りされた撚線ケーブル等に対応することができるようになっている。ピンチローラ 6 1 a , 6 1 b を配電ケーブル 2 0 0 へ押し付けるに際しては窒素ガスを充填したアキュームレータによるクッション機構が用いられる。このようなクッション機構の採用により、配電ケーブル 2 0 0 が 3 本縫り等の場合であってもピンチローラ 6 1 a , 6 1 b で確実に送り出すことができる（詳細は後述）。

10

【 0 0 2 7 】

3 . 切断ユニット

切断ユニット 7 は、引き込み部 6 によって引き込まれた配電ケーブル 2 0 0 を所定の長さに切断する装置である。切断ユニット 7 は、概略として、図 1 に示すとおり、引き込み部 6 から送られてくる配電ケーブル 2 0 0 が挿入される開口部 7 1 が設けられたガイド部材 7 0 と、ガイド部材 7 0 に固定された下向きに半円状の刃を備えた上刃 7 2 と、上刃 7 2 の内側（即ち、配電ケーブル 2 0 0 の挿入側）に配置されると共に、矩形の板状体の一部を円形にくり抜いた開口の端縁部に切断刃が形成され、且つ、上下動が可能な下刃 7 3 と、下刃 7 3 を駆動部 7 4 の可動部に固定する取付部 7 5 と、配電ケーブル 2 0 0 の挿入側の下刃 7 3 の上部の開口縁部に沿って取り付けられた押下部材と、上刃 7 2 及び下刃 7 3 によって切断されたケーブル片を所定位置へ誘導するガイド板 7 6 を備えて構成されている。

20

【 0 0 2 8 】

下刃 7 3 はピンチローラ 6 1 a , 6 1 b の駆動状態、即ち搬送状態に連動して昇降駆動される。その昇降駆動は駆動部 7 4 によって行われる。具体的には、予め制御回路で設定した配電ケーブル 2 0 0 の所定長が搬送される毎にピンチローラ 6 1 a , 6 1 b の駆動を停止し、そのタイミングで下刃 7 3 を上昇させることにより、開口部 7 1 を通過した配電ケーブル 2 0 0 が所定長毎に切断される。尚、下刃 7 3 は通常は下側に位置して開口部 7 1 と下刃 7 3 の開口縁部とが一致する待機位置に位置しており、配電ケーブル 2 0 0 の切断を行うときにのみ駆動部 7 4 の駆動により上昇して配電ケーブル 2 0 0 を切断し、切断が完了したら下刃 7 3 が下降し、そして待機位置で停止する。この構造により単線からなる配電ケーブル 2 0 0 に限らず 3 本縫りの撚線ケーブルにも対応可能となっている。

30

【 0 0 2 9 】

配電ケーブル 2 0 0 の切断に際しては、下刃 7 3 を上昇させることにより配電ケーブル 2 0 0 を押し上げながら上刃 7 2 に食い込ませ、上刃 7 2 と下刃 7 3 とで切断する動作となる。そのため、配電ケーブル 2 0 0 を切断した後に配電ケーブル 2 0 0 の切断された端部が上刃 7 2 に食い込んだ状態となってしまうことがある。そのため、下刃 7 3 には配電ケーブル 2 0 0 の挿入側の上部側の開口縁部に沿って押下部材 7 7 が取り付けられており、下刃 7 3 が下降する際、配電ケーブル 2 0 0 を押し下げて上刃 7 2 から離し、配電ケーブルを開口部 7 1 へ案内することができるようになっている。本実施形態では押下部材 7 7 は断面円弧状をした部材とされているがこれに限定されるものではなく、上刃 7 2 に食い込んだ配電ケーブル 2 0 0 を押圧できる形状であればよい。

40

【 0 0 3 0 】

4 . 回収装置の動作

次に、各図を参照して回収装置 1 の動作について説明する。まず、作業者は、ガイド部材 5 2 を図 1 に示すガイド部材 5 2 ' の位置になるようにアーム 5 1 を傾斜させ、図示しない固定ピンによってその位置で固定する。次いで、ワインチワイヤ巻取部 3 からワインチワイヤ 1 0 0 を引き出し、ワイヤトラバーサ 4 及びシープ 5 のガイド部材 5 2 ' を経由させ

50

て管路内に導き、管路内に布設されている配電ケーブル 200 の先端部にワインチワイヤ 100 を結び付ける。次いで、ワインチワイヤ巻取部 3 を駆動させてワインチワイヤ 100 の巻き取りを開始する。ワインチワイヤ 100 はワイヤトラバーサ 4 によって整列巻が行われるので、ワインチワイヤ 100 に余計な負荷がかからないため駆動部 31 の負担を軽減すると共にワイヤ 100 の寿命も長くすることができる。そして、管路内から引き出された配電ケーブル 200 の先端が所定の位置まで引き上げられたら、引上げた配電ケーブル 200 の端末を保持しながらガイド部材 52' の位置からガイド部材 52'' の位置（図 1 参照）になるようにアーム 51 を上方へ回転させて固定した後、配電ケーブル 200 の先端を引き込み部 6 へ導く。尚、ピンチローラ 61a, 61b で配電ケーブル 200 を挟持して図 1 の左方向へ送り出す動作を行なう際、初めにガイド部材 52 のシープ溝 52a に配電ケーブル 200 を介在させ、次に配電ケーブルがシープ溝 52a によってガイドされるようにピンチローラ 61a, 61b を操作し、配電ケーブル 200 の通過経路を確保する。

【0031】

引き込み部 6 は、配電ケーブル 200 の先端を上下一対のピンチローラ 61a, 61b の間に挿入すると回転する上下一対のピンチローラ 61a, 61b が配電ケーブル 200 を上下方向から挟持しながら図 1 の左方向へ送り出し、切断ユニット 7 の開口部 71 に配電ケーブル 200 を案内する。切断ユニット 7 では配電ケーブル 200 の送り量に連動して駆動部 74 によって下刃 73 が上昇及び下降を繰り返すことにより配電ケーブル 200 が予め設定した所定の長さに切断される。切断されたケーブル片は図示しない回収箱等に順次落下して回収される。尚、切断ユニット 7 の代わりに、図示しないボビンなどの巻取装置を用いることにより、配電ケーブル 200 を図示しないボビンに巻き取って回収することができる。

【0032】

5. ピンチローラの構成の詳細

以下、ピンチローラの構成の詳細について説明する。図 1 ~ 図 5 に示したとおり、本実施形態の回収装置 1 は、撚線ケーブルその他の長尺部材（ここでは、特に撚線ケーブル 200 を想定する。）を引き込んで回収するものであって、対向するようにして配置された一対のピンチローラ 61a, 61a 及び一対のローラ 61b, 61b で撚線ケーブル 200 を挟持しつつ引き込む引き込み部 6 を備える。ここでは一のピンチローラ 61a に着目して説明するが、他のピンチローラも同様の構成であるものとする。

【0033】

図 6 は、ピンチローラを構成する複数のスプロケット歯車の概略斜視図、図 7 は、ピンチローラの概略側面図であり、図 7 は、ピンチローラの概略側面図である。図 6, 図 7 に示すとおり、ピンチローラ 61a は、回転軸 90 に沿った方向に重ねて配置された複数の A 形スプロケット歯車 61a-1, 61a-2, ..., 61a-8 を備える。ここでは、ピンチローラ 61a に 8 枚のスプロケット歯車 61a-1 ~ 61a-8 が重ねて配置される場合を想定する。これら 8 枚のスプロケット歯車 61a-1 ~ 61a-8 の各々の中央には、回転軸 90 が嵌合する円孔 61C が設けられており、円孔 61C の周囲には、等間隔で配置された 8 つのボルト孔 61D, 61D, ... が形成されている。これら 8 つのボルト孔 61D, 61D, ... にはそれぞれボルト 61E, 61E, ... が挿通され、ボルト 61E, 61E, ... の先端にはナット 61F, 61F, ... が螺合される。これによって、8 枚の歯車 61a-1 ~ 61a-8 は、図 7 に示すとおり隙間なく互いに固定される。なお、図 7 では、簡単のため、歯先 61B を単純な直線で示している。

【0034】

6. グリップ力を高めるための構造

図 7 に示すとおり、ピンチローラ 61a において、隣り合うスプロケット歯車 61a-1, 61a-2 の間では歯先円直径 R に差異が設けられ、隣り合うスプロケット歯車 61a-2, 61a-3 の間では歯先円直径 R に差異が設けられ、隣り合うスプロケット歯車 61a-8, 61a-7 の間では歯先円直径 R に差異が設けられ、隣り合う歯車 61a-

10

20

30

40

50

7, 61a-7 の間では歯先円直径 R に差異が設けられている。

【0035】

また、図 7 に示すとおり、ピンチローラ 61a において、全ての隣り合うスプロケット歯車の間では、歯先 61B の周位置にも差異が設けられている。例えば、ピンチローラ 61a において、隣り合うスプロケット歯車の間では、歯先 61B の周位置は千鳥配置のように互い違いに設定されている（1/2 ピッチずらして配置されている）。なお、隣り合うスプロケット歯車の歯数及び歯先円直径の組み合わせによっては、歯先 61B の周位置を完全な千鳥配置（1/2 ピッチずらし）にできない場合もあるが、その場合においても、隣接する歯先 61B 同士が重ならないようずらして配置することが望ましい。この配置により、ピンチローラ 61a の表面 62 が撲線ケーブル 200 の被覆表面を横滑りする可能性を軽減できる。

10

つまり、本実施形態において、ピンチローラ 61a を構成する複数のスプロケット歯車 61a-1 ~ 61a-8 のうち少なくとも一部の隣り合うスプロケット歯車は、歯先円直径 R 及び歯先の周位置の少なくとも一方に差異が設けられており、これによって撲線ケーブル 200 の表面に対するグリップ力を高めている。

【0036】

7. 太いケーブルに対応するための構造

更に、本実施形態では、ピンチローラ 61a において、最も外側に位置する 2 つの歯車 61a-1, 61a-8 は同形同大であり、その内側に配置された 2 つの歯車 61a-2, 61a-7 は同形同大であり、最も内側に配置された 4 つの歯車 61a-3 ~ 61a-6 は同形同大に設定される。

20

【0037】

そして、最も外側に位置する 2 つの歯車 61a-1, 61a-8 の歯先円直径 R1 は最も大きく、その内側に配置された 2 つの歯車 61a-2, 61a-7 の歯先円直径 R2 は次に大きく、最も内側に配置された 4 つの歯車 61a-3 ~ 61a-6 の歯先円直径 R3 は最も小さく設定される。

【0038】

また、最も外側に位置する 2 つの歯車 61a-1, 61a-8 の歯数は最も多く、次に内側に配置された 2 つの歯車 61a-2, 61a-7 の歯数は次に多く、最も内側に配置された 4 つの歯車 61a-3 ~ 61a-6 の歯数は最も少なく設定される。

30

【0039】

すなわち、ピンチローラ 61a の中央よりも外側に配置されたスプロケット歯車ほど歯先円直径 R が長く、しかも歯数が多く設定されている。その結果、ピンチローラ 61a の表面 62 は、撲線ケーブル 200 の外周に沿うような概略凹形状（断面円弧状）となり、しかも、ピンチローラ 61a の表面はほぼ均等に微細な凹凸を有することとなる。

【0040】

よって、本実施形態の一対のピンチローラ 61a, 61a は、たとえ撲線ケーブル 200 の径が太かったとしても、撲線ケーブル 200 に対する接觸面積を大きく確保することができる。そして、ピンチローラ 61a の表面を断面円弧状にしたことにより、径の異なる様々な撲線ケーブル 200 を把持することが可能となっている。

40

【0041】

また、ピンチローラ 61a を構成する 8 枚の歯車 61a-1 ~ 61a-8 の各々は、図 6 に示すとおり歯先が先細りとなったスプロケット歯車である。図 12 (A) に示したとおり撲線ケーブル 200 の表面は引き込み方向にかけて凹凸分布を有しているので、撲線ケーブル 200 の表面へのピンチローラ 61a の接觸面積は引き込み中に変動し得るが、本実施形態のように歯車 61a-1 ~ 61a-8 の歯先 61B を尖らせておけば、歯先 61B が深く突き刺さる部分が増えたり、平歯車では届かなかつた部分（図 12 の白矢印）へ浅く突き刺すことができたりするので、撲線ケーブル 200 に対するグリップ力は高まる。

【0042】

50

さらに、本実施形態の回収装置 1 では、図 1 ~ 図 4 に示したとおり、撲線ケーブル 200 の引き込み方向に沿って二対のピンチローラ 61a, 61a, 61b, 61b が配置されているので、撲線ケーブル 200 へのピンチローラの総接触面積は 2 倍となり、グリップ力もその分だけ高まる。

【0043】

8. 実施形態の効果

本実施形態の回収装置 1 において、ピンチローラ 61a, 61a, 61b, 61b の各々は、回転軸 90 に沿った方向に重ねて配置された複数（8 枚）の歯車 61a - 1 ~ 61a - 8 を備え、少なくとも一部の隣り合う歯車の間では、撲線ケーブル 200 の被覆表面に対するグリップ力が高まるように、歯先円直径 R 及び歯先 61B の周位置に差異が設けられているので、ピンチローラ 61a, 61a, 61b, 61b の引き込み方向のみならず、引き込み方向に直交する方向にかけても凹凸分布を設けることができる。

10

【0044】

ここで、図 12 に示すとおり撲線ケーブル 200 は複数の電線 200A, 200B, 200C を撲り合わせているため、図 12 (A) に示すとおり引き込み方向にかけて一定の周期で凹部（白矢印）と凸部（黒矢印）とが繰り返し現れるだけでなく、図 12 (B) の左端に示すとおり周方向にかけても一定の周期で凹部（白矢印）と凸部（黒矢印）とが繰り返し現れる。

【0045】

これに対して、平歯車で構成された従来のローラは、撲線ケーブル 200 の引き込み方向に直交する方向にかけて平坦な形状をしているため、撲線ケーブル 200 の被覆表面の凹部（白矢印）との間に隙間が生じて接触面積が不足し、グリップ力が不足するという問題が発生していた。

20

【0046】

しかしながら、適当な形状の 8 枚の歯車 61a - 1 ~ 61a - 8 を適当に重ねた本実施形態のピンチローラ 61a は、引き込み方向及びこれに直交する方向の双方にかけてそれぞれ適当な凹凸分布を有するので、撲線ケーブル 200 の被覆表面の凹部（白矢印）にまで歯先 61B が届き、撲線ケーブル 200 の被覆表面へ同時に接触できる面積が増大してトータルのグリップ力が高まるという効果がある。この効果は、特に撲線ケーブル 200 について顕著であるが、撲線ケーブル 200 以外の長尺部材（非撲線ケーブルや電線など）についても少なからず得られるものと考えられる。

30

【0047】

9. 実施例

図 8 は、実施例の回収装置における複数の歯車の仕様を説明する表、図 9 は、実施例で用いた撲線ケーブルの仕様及び実施例の効果を説明する表、図 10 は、実施例で用いた撲線ケーブルの材質を説明する断面図である。

【0048】

図 8 に示すとおり、本実施例では、ピンチローラ 61a, 61a, 61b, 61b の各々に、8 枚のスプロケット歯車 61a - 1 ~ 61a - 8 を用いた。これらのスプロケット歯車としては、機械構造用炭素鋼で構成され、かつ歯先 61B に硬化処理が施された A 形・60 番のスプロケット歯車である。

40

【0049】

図 9 に示すとおり、本実施例では、3 本撲りの撲線ケーブル 200 として、以下の 4 つのタイプ (I) ~ (IV) を準備し、これらのタイプ (I) ~ (IV) それぞれについて回収装置で引き込みの検証を行った。

(I) 3 本撲りからなる外径 50 mm の撲線ケーブル (CVT60sq)

(II) 3 本撲りからなる外径 65 mm の撲線ケーブル (CVT150sq)

(III) 3 本撲りからなる外径 85 mm の撲線ケーブル (CVT325sq)

(IV) 3 本撲りからなる外径 89 mm の撲線ケーブル (CVT400sq)

【0050】

50

図10に示すとおり、本実施例では、撲線ケーブル200を構成する3本の電線の各々は、芯部に導体を有し、かつその周囲に内部半導電層、絶縁体(架橋ポリエチレン)、外部半導電層、遮蔽(銅テープ)、バインダ、シース(ビニル)を順に形成したものである。

【0051】

図9の1段目に示すとおり、タイプ(I)の撲線ケーブルの引き込みでは、8枚のスプロケット歯車を重ねた本実施例の回収装置によると、1452～1946kgfの牽引力を発揮できたのに対して、1枚の平歯車を使用した従来の回収装置によると、約950kgfの牽引力しか発揮できなかった。

【0052】

図9の2段目に示すとおり、タイプ(II)の撲線ケーブルの引き込みでは、8枚のスプロケット歯車を重ねた本実施例の回収装置によると、2241～3093kgfの牽引力を発揮できたのに対して、1枚の平歯車を使用した従来の回収装置によると約1700kgfの牽引力しか発揮できなかった。

10

【0053】

図9の3段目に示すとおり、タイプ(III)の撲線ケーブルの引き込みでは、8枚のスプロケット歯車を重ねた本実施例の回収装置によると、2374～3034kgfの牽引力を発揮できたのに対して、1枚の平歯車を使用した従来の回収装置によると約1700kgfの牽引力しか発揮できなかった。

【0054】

図9の4段目に示すとおり、タイプ(IV)の撲線ケーブルの引き込みでは、8枚のスプロケット歯車を重ねた本実施例の回収装置によると、2273～2987kgfの牽引力を発揮できたのに対して、1枚の平歯車を使用した従来の回収装置によると約1700kgfの牽引力しか発揮できなかった。

20

【0055】

なお、本実施例の回収装置と従来の回収装置との間では、ピンチローラ以外の条件は同じである。

【0056】

従って、本実施例の回収装置によれば、従来の回収装置の1.5倍超の牽引力を発揮することができ、ロングスパン撲線ケーブル、大径撲線ケーブルの撤去工事にも適用が可能である。因みに、従来の回収装置は、ロングスパン撲線ケーブル、大径撲線ケーブルの引き込みができないかったので、ワインチやラフタークレーンなどで繰り返し引き上げる作業を行うなど、別途の工程を採用せざるを得なかったが、本実施例の回収装置は、ロングスパン撲線ケーブル、大径撲線ケーブルであっても引き込みが可能であるので、撤去工事の作業時間を大幅に削減することができる。また、本実施例の回収装置はグリップ力が高いので、屋外工事における雨等でのスリップの防止効果も期待できる。

30

【0057】

10. 变形例

10-1. スプロケット歯車の枚数

上述した実施形態では、個々のピンチローラを構成するスプロケット歯車の枚数を「8」としたが、8に限定されることはなく、2～7又は9以上としてもよい。歯車の枚数は、要求仕様(最大ケーブル径サイズ)に応じて決定されることが望ましい。因みに、図11は、スプロケット歯車の枚数を「7」とした場合の例である。この例においても7枚のスプロケット歯車は回転軸90に沿った方向に重ねて配置され、このうち隣り合うスプロケット歯車(一方端から数えて1番目と2番目、2番目と3番目、5番目と6番目、6番目と7番目)の間では、撲線ケーブル200の被覆表面に対するグリップ力が高まるよう、歯先円直径に差異が設けられている。また、このピンチローラにおいて全ての隣り合うスプロケット歯車の間では歯先の周位置に差異が設けられている。また、撲線ケーブル200の外周に沿うように、外側のスプロケット歯車ほど歯先円直径が長く設定されている。

40

【0058】

なお、上述した実施形態又は実施例において、各スプロケット歯車の歯数と歯先円直径

50

とは比例関係に設定されることが望ましい。また、各スプロケット歯車の歯数及び歯先円直径は、撲線ケーブル200の引き込み速度と牽引力との組み合わせに応じて選定されることが望ましい。また、個々のピンチローラにおける外側から内側への歯数差は、要求仕様(最大ケーブル径サイズ)に応じて設定されることが望ましい。

【0059】

10-2. 被覆の材質

上記実施例では、撲線ケーブル200の被覆の材質としてビニルシースを使用したが、ポリエチレンシースを用いることもできる。

【0060】

10-3. 撲線ケーブルのタイプ

上記実施例では、上記4つのタイプ(I)～(IV)の撲線ケーブル200を用いたが、本実施形態又は本実施例の回収装置は、これら4つのタイプ(I)～(IV)以外のケーブルや電線の回収に用いることも可能である。例えば、6600V CVT22sq, CVT38sq, CVT60sq, CVT100sq, CVT150sq, CVT200sq, CVT250sq, CVT325sq, CVT400sq, CVT500sqの各タイプのケーブル又は電線の撤去工事に適用可能である。

因みに、従来の回収装置は、CVT400sq, CVT500sqのケーブル撤去工事に適用できなかったが、本実施形態又は本実施例の回収装置は、CVT400sq, CVT500sqのケーブル撤去工事にも適用可能である。

また、上記実施例では、3本撲りの撲線ケーブル(CVT(triple))を対象としたが、4本撲りの撲線ケーブル(CVQ(quadrupole))や電線の撤去工事にも本実施形態又は本実施形態の回収装置を適用可能である。

【0061】

10-4. ケーブル等の変更

上述した本実施形態又は実施例の回収装置は、様々な撲線ケーブル、様々な長尺部材(ケーブル又は電線)を回収することが可能である。回収装置が回収すべき長尺部材の種類(被覆の硬さ)や太さが変更された場合には、回収装置を一旦停止して、ケーブルを挟持する一対のピンチローラの間隙を最適値に設定しなおせばよく、基本的にはピンチローラを構成する複数の歯車を付け替える必要はない。一対のピンチローラの間隙は、油圧シリンドラにより適度な圧力で長尺部材を挟持できるよう常に最適な間隔に設定されるからである。但し、回収すべき長尺部材の太さや材質が大幅に変更される場合にピンチローラを構成するスプロケット歯車の枚数や組み合わせを変更できるように回収装置を構成してもよいことは言うまでもない。

【0062】

10-5. その他

以上のように、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能であることはいうまでもない。長尺部材は撲線ケーブルや電線などの配電ケーブルとしたがワイヤ、光ファイバケーブル等であってもよく、可撓性及び或る一定以上の長さを有するものであればよい。また、スプロケット歯車を用いる代わりに、歯先が先細りとなった別の歯車を使用してもよい。

【符号の説明】

【0063】

- 1 回収装置
- 2 ベース部
- 3 ウインチワイヤ巻取部
- 4 ワイヤトラバーサ
- 5 シーブ
- 6 引き込み部
- 7 切断ユニット

10

20

30

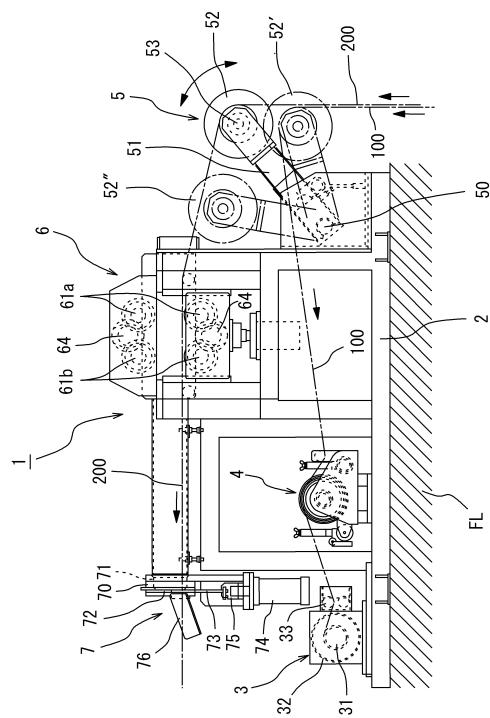
40

50

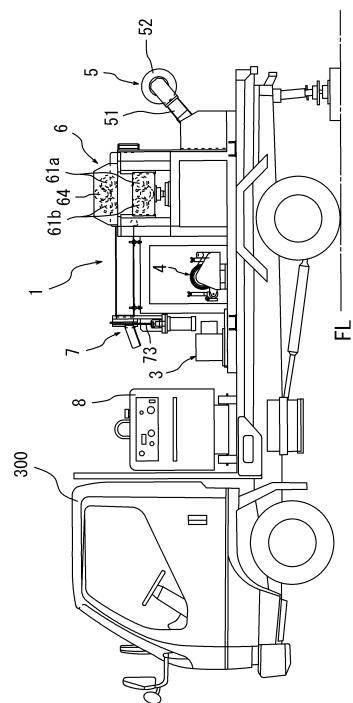
3 1	駆動部	
3 2	巻取ドラム	
3 3	ガイド部	
5 0	支軸	
5 1	アーム	
5 2	ガイド部材	
5 2 a	シープ溝	
5 3	軸	
5 4	調整ボルト	10
6 0	ガイド部材	
6 0 a , 6 0 b	回転部	
6 1 a , 6 1 b	ピンチローラ	
6 2	表面	
6 3 a , 6 3 b	ギア	
6 4	ギア	
6 5	駆動部	
6 6	フレーム	
7 0	ガイド部材	
7 1	開口部	
7 2	上刃	20
7 3	下刃	
7 4	駆動部	
7 5	取付部	
7 6	ガイド板	
7 7	押下部材	
1 0 0	ウインチワイヤ	
2 0 0	配電ケーブル、燃線ケーブル、長尺部材)	
2 0 0 A	電線	
2 0 0 B	電線	
2 0 0 C	電線	30
3 0 0	車両	
6 1 a - 1	スプロケット歯車	
6 1 a - 2	スプロケット歯車	
6 1 a - 3	スプロケット歯車	
6 1 a - 4	スプロケット歯車	
6 1 a - 5	スプロケット歯車	
6 1 a - 6	スプロケット歯車	
6 1 a - 7	スプロケット歯車	
6 1 a - 8	スプロケット歯車	
6 1 C	円孔	40
6 1 D	ボルト孔	
6 1 E	ボルト	
6 1 F	ナット	
9 0	回転軸	

【义面】

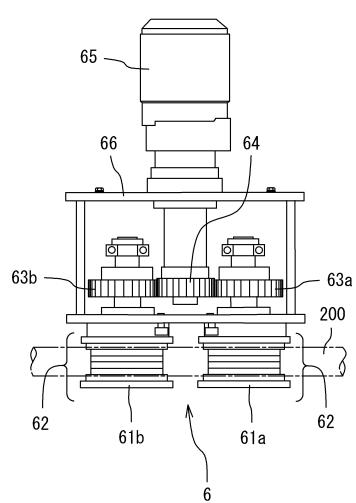
【 四 1 】



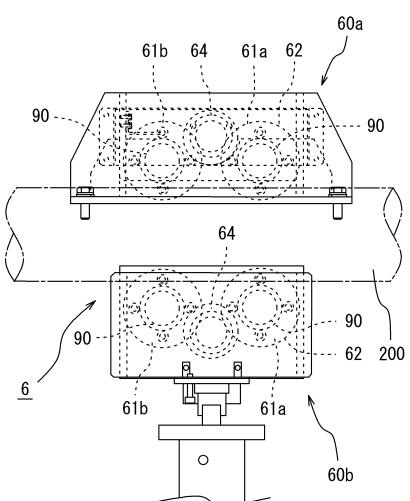
【 図 2 】



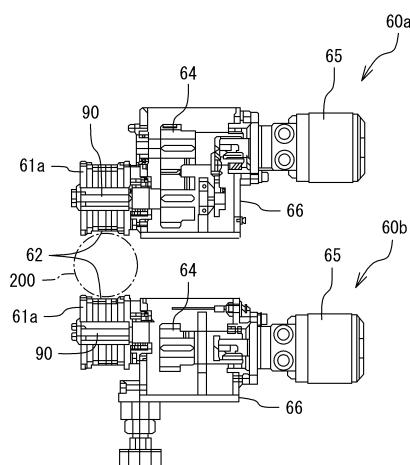
【 図 3 】



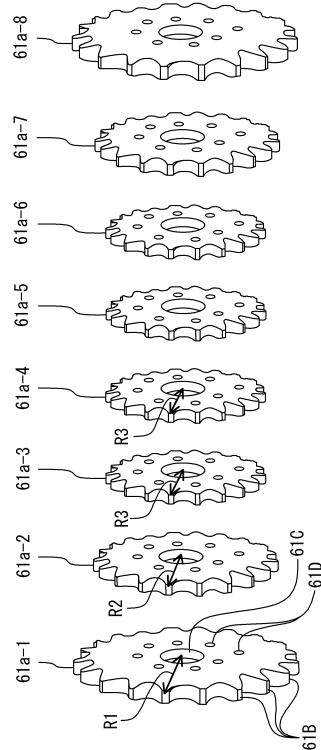
【図4】



【図5】



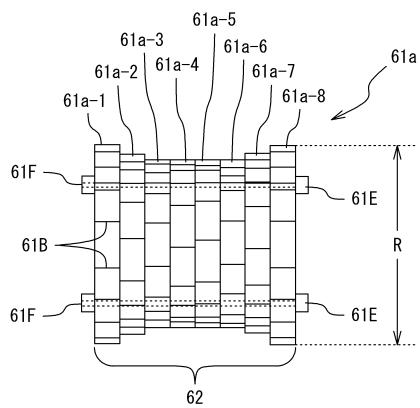
【図6】



10

20

【図7】



【図8】

歯車番号	1	2	3	4	5	6	7	8
歯数	21	20	19	19	19	19	20	21
外歯先円直径 (mm)	138	132	126	126	126	126	132	138
厚み [mm]	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
材質	機械構造用炭素鋼 歯先硬化仕様							
歯サイズ	60番のスプロケット歯車							

30

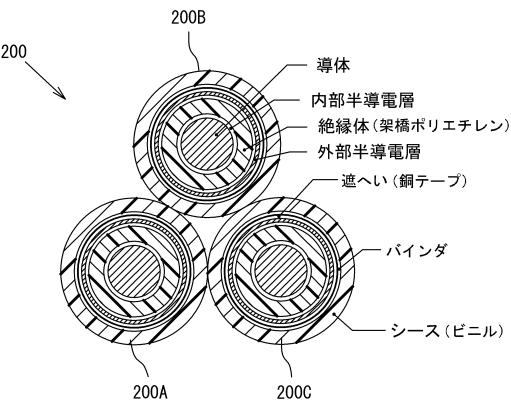
40

50

【図 9】

撚線 ケーブルの タイプ	3本撚りの ケーブル	3本の 撚り合わせ 外径	実施例の 回収装置	従来の 回収装置
(I)	CVT60sq	50mm	1.452kgf	約950kgf
			1.939kgf	
			1.519kgf	
			1.946kgf	
(II)	CVT150sq	65mm	3.093kgf	約1,700kgf
			2.672kgf	
			2.626kgf	
			2.241kgf	
(III)	CVT325sq	85mm	2.788kgf	約1,700kgf
			2.652kgf	
			3.034kgf	
			2.374kgf	
(IV)	CVT400sq	89mm	2.273kgf	約1,700kgf
			2.987kgf	
			2.682kgf	
			2.658kgf	

【図 10】

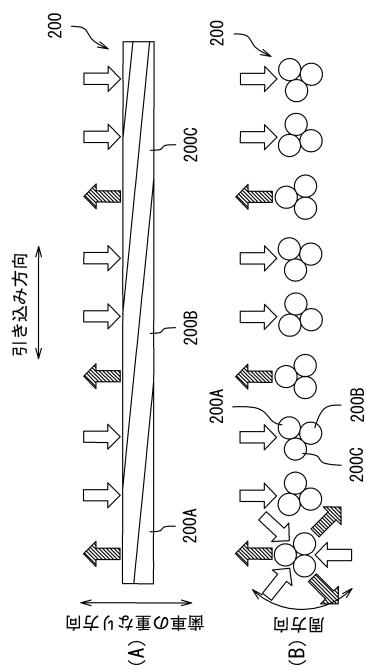


10

【図 11】

歯車番号	1	2	3	4	5	6	7
歯数	21	20	19	19	19	20	21
外歯先円直径 [mm]	138	132	126	126	126	132	138
厚み [mm]	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
材質	機械構造用炭素鋼 齒先硬化仕様						
歯サイズ	60番のスプロケット歯車						

【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献

特開平10-80029 (JP, A)
特開平8-23613 (JP, A)
特開2000-355462 (JP, A)
特開2018-133937 (JP, A)
実開平2-88411 (JP, U)
特開2018-93629 (JP, A)
実開昭50-30028 (JP, U)
特開2019-188422 (JP, A)
特開2001-70816 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02G 1/06
B65H 51/12