

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6171103号
(P6171103)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 B	13/02	(2006.01)	HO 1 B	13/02	Z
HO 1 B	11/04	(2006.01)	HO 1 B	11/04	
HO 1 B	13/00	(2006.01)	HO 1 B	13/00	5 5 1 Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-546650 (P2016-546650)	(73) 特許権者	000006895
(86) (22) 出願日	平成27年8月31日 (2015.8.31)		矢崎総業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/074793		東京都港区三田1丁目4番28号
(87) 国際公開番号	W02016/035779	(74) 代理人	110002000
(87) 国際公開日	平成28年3月10日 (2016.3.10)		特許業務法人栄光特許事務所
審査請求日	平成29年1月16日 (2017.1.16)	(72) 発明者	間瀬 実良
(31) 優先権主張番号	特願2014-178796 (P2014-178796)		静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部
(32) 優先日	平成26年9月3日 (2014.9.3)		品株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

審査官 和田 財太

(56) 参考文献 特公昭47-039075 (JP, B1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電線対撚り機及びツイスト電線の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2本の電線を撚り合わせる回転体であって、該回転体の回転軸及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸の双方の周りに回転可能な回転体と、

前記回転体に一体的に配置され又は前記回転体の下流側に配置されると共に、撚り合わされた電線を下流側に送り出す第1機構と、

前記回転体の上流側に配置されると共に、前記回転体に供給する前記2本の電線の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第2機構と、

を備えた電線対撚り機であって、

前記第2機構は、

前記ツイスト軸に直交する第1方向において前記2本の電線を所定の間隔をあけて挟む第1ローラ部及び第2ローラ部と、

前記ツイスト軸及び前記第1方向にそれぞれ直交する第2方向に沿って前記第1ローラ部及び前記第2ローラ部の少なくとも一方をスライドさせるスライド機構と、を有し、

前記スライド機構は、

前記スライドにより、前記第2機構と前記回転体との間において前記2本の電線のそれぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる、

電線対撚り機。

【請求項2】

請求項1に記載の電線対撚り機において、

10

20

前記第 1 機構が、
前記ツイスト軸を中心にして前記回転体とともに回転する送り出しローラ、又は、撚り
合わされた前記 2 本の電線を巻き取る巻き取りドラムを有する、
電線対撚り機。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電線対撚り機において、
該電線対撚り機が、
前記回転体、前記第 1 機構及び前記第 2 機構の作動を制御し、前記 2 本の電線を 1 ピッ
チずつ撚り合わせると共に送り出す、
電線対撚り機。

10

【請求項 4】

所定の回転軸及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸の双方の周りに回転する回転体
と、前記回転体に一体的に配置され又は前記回転体の下流側に配置されると共に撚り合わ
された電線を下流側に送り出す第 1 機構と、前記回転体の上流側に配置されると共に前記
回転体に供給する 2 本の電線の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第 2 機
構と、を備え、

前記第 2 機構は、前記ツイスト軸に直交する第 1 方向において前記 2 本の電線を所定の
間隔をあけて挟む第 1 ローラ部及び第 2 ローラ部と、前記ツイスト軸及び前記第 1 方向に
それぞれ直交する第 2 方向に沿って前記第 1 ローラ部及び前記第 2 ローラ部の少なくとも
一方をスライドさせるスライド機構と、を有する、

20

電線対撚り機を用いたツイスト電線の製造方法であって、

前記スライド機構が、前記スライドにより、前記第 2 機構と前記回転体との間において
前記 2 本の電線のそれぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる工程と、

前記回転体及び前記第 1 機構が、時計回り及び反時計回りの一方の向きに捻られた後に
他方の向きに捻られた前記 2 本の電線を、撚り合わせると共に下流側に送り出す工程と、
を含む、ツイスト電線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ツイスト電線を製造する電線対撚り機と、ツイスト電線の製造方法と、に関
する。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、電線を介して伝送される信号が外部から受ける影響（外部磁束によるノイズ）
を低減すると共に、その信号が外部へ及ぼす影響（外部への磁束放出）を低減すること
等を目的とし、各種のツイスト電線が提案されている。一般に、ツイスト電線は、複数の
電線を撚り合わせる機構を備えたツイスト電線製造装置によって製造される。

【0003】

例えば、図 6 に示すように、従来のツイスト電線製造装置の一つ（以下「従来装置 900」
という。）は、2 本の電線 901 を撚り合わせてツイスト電線（ツイストペア線）902
を製造するようになっている。従来装置 900 は、回転体 903 と、第 1 捻り送り出
し機構 904 と、第 2 捻り送り出し機構 905 と、を備える。図 6 中の引用符号 906 の
位置はツイスト先端位置を示し、引用符号 907 の位置はツイスト開始位置を示し、引
用符号 908 はツイスト部分を示し、引用符号 909 は端子を示す。

40

【0004】

第 1 捻り送り出し機構 904 及び第 2 捻り送り出し機構 905 は、矢印 Y1 に示す向き
に電線 901 を捻りながら、矢印 Y2 に示す向きに電線 901 を送出する。回転体 903
は、送り出し部 910 及び回転部 911 を備え、電線 901 を矢印 Y1 の向きと同じ矢印
Y3 の向きに回転させながら矢印 Y4 の向きに送出する。

【0005】

50

回転体 903 の送り出し部 910 は、一对の駆動ローラ 912 を有する。回転部 911 は、筒状部 913、駆動部 914、ギア 915 及び駆動力伝達ギア 916 を有する。駆動ローラ 912 は回転体 903 と共に回転する。

【0006】

第1捻り送り出し機構 904 は、電線捻り部 917 及び電線送り出し部 918 を備える。電線捻り部 917 は、筒状部 919 を矢印 Y1 の向きに回転させる駆動部 920、ギア 921 及び駆動力伝達ギア 922 を有する。電線送り出し部 918 は、一对の駆動ローラ 923 を有する。第2捻り送り出し機構 905 は、第1捻り送り出し機構 904 と同様の構成を有する。

【0007】

従来装置 900 は、上記構成により、ツイスト電線（ツイスト部分 908）のピッチ及び線心間距離の広がりや抑えながら、ツイスト電線（ツイスト部分 908）を矢印 Y4 の向きに送出できるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】日本国特開 2007 - 227185 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来装置 900 では、第1捻り送り出し機構 904 が電線 901 を捻ると、同機構 904 の下流側（回転体 903 に向かう領域）だけでなく、同機構 904 の上流側（図示しない電線供給機構に向かう領域。以下「電線供給側」という。）においても、電線 901 が捻られることになる。第2捻り送り出し機構 905 についても同様である。そこで、従来装置 900 の電線供給機構（図示省略）は、電線 901 の捻れ（回転）に対応可能であるように設計される。しかし、そのような設計は、電線供給機構を複雑化させると共に、従来装置 900 及び電線供給機構を含む設備全体（設備長）を大型化させる一因となる。

【0010】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、設備全体を簡素化して設備長の短縮化が可能な電線対撚り機、及び、ツイスト電線の製造方法、を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した目的を達成するため、本発明に係る電線対撚り機は下記（1）～（3）の特徴を有し、本発明に係るツイスト電線の製造方法は下記（4）の特徴を有している。

（1）

2本の電線を撚り合わせる回転体であって、該回転体の回転軸及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸の双方の周りに回転可能な回転体と、

前記回転体に一体的に配置され又は前記回転体の下流側に配置されると共に、撚り合わされた電線を下流側に送り出す第1機構と、

前記回転体の上流側に配置されると共に、前記回転体に供給する前記2本の電線の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第2機構と、

を備えた電線対撚り機であって、

前記第2機構は、

前記ツイスト軸に直交する第1方向において前記2本の電線を所定の間隔をあけて挟む第1ローラ部及び第2ローラ部と、

前記ツイスト軸及び前記第1方向にそれぞれ直交する第2方向に沿って前記第1ローラ部及び前記第2ローラ部の少なくとも一方をスライドさせるスライド機構と、を有し、

前記スライド機構は、

前記スライドにより、前記第2機構と前記回転体との間において前記2本の電線のそれ

10

20

30

40

50

ぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる、
電線対撚り機であること。

(2)

上記 (1) に記載の電線対撚り機において、
前記第 1 機構が、

前記ツイスト軸を中心にして前記回転体とともに回転する送り出しローラ、又は、撚り
合わされた前記 2 本の電線を巻き取る巻き取りドラムを有する、
電線対撚り機であること。

(3)

上記 (1) 又は上記 (2) に記載の電線対撚り機において、
該電線対撚り機が、

前記回転体、前記第 1 機構及び前記第 2 機構の作動を制御し、前記 2 本の電線を 1 ピッ
チずつ撚り合わせると共に送り出す、
電線対撚り機であること。

(4)

所定の回転軸及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸の双方の周りに回転する回転体
と、前記回転体に一体的に配置され又は前記回転体の下流側に配置されると共に撚り合わ
された電線を下流側に送り出す第 1 機構と、前記回転体の上流側に配置されると共に前記
回転体に供給する 2 本の電線の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第 2 機
構と、を備え、

前記第 2 機構は、前記ツイスト軸に直交する第 1 方向において前記 2 本の電線を所定の
間隔をあけて挟む第 1 ローラ部及び第 2 ローラ部と、前記ツイスト軸及び前記第 1 方向に
それぞれ直交する第 2 方向に沿って前記第 1 ローラ部及び前記第 2 ローラ部の少なくとも
一方をスライドさせるスライド機構と、を有する、

電線対撚り機を用いたツイスト電線の製造方法であって、

前記スライド機構が、前記スライドにより、前記第 2 機構と前記回転体との間において
前記 2 本の電線のそれぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる工程と、

前記回転体及び前記第 1 機構が、時計回り及び反時計回りの一方の向きに捻られた後に
他方の向きに捻られた前記 2 本の電線を、撚り合わせると共に下流側に送り出す工程と、
を含む、ツイスト電線の製造方法であること。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

上記 (1) の構成の電線対撚り機によれば、回転体と第 1 機構と第 2 機構とを順次に作
動させることにより、2 本の電線を撚り合わせてツイスト電線を製造できる。具体的には
、一例として (図 3 も参照。) 、第 2 機構がこの第 2 機構と回転体との間で 2 本の電線を
それぞれ時計回り (各々の電線の軸線周りに正転する向き) に回転させて捻った後、回転
体がツイスト軸周りに回転して 2 本の電線を撚り合わせる (ツイストさせる) と共に、第
2 機構が 2 本の電線をそれぞれ反時計回り (各々の電線の軸線周りに逆転する向き) に回
転させて正転する向きの捻り (力) を解除する。そして、第 1 機構が、撚り合わされた電
線を下流側に送り出す。これにより、2 本の電線が互いに密着した状態にて撚り合わされ
、ツイスト電線が順次に製造される。このように、本構成の電線対撚り機によれば、従来
装置のように上流側において 2 本の電線が回転し続けることがないため、上流側の装置構
造を簡素化できる。従って、本構成の電線対撚り機は、設備構造の簡素化を図ることがで
きる。更に、このように設備構造を簡素化できれば、設備長の短縮化もできる。

【 0 0 1 3 】

更に、上記 (1) の構成の電線対撚り機は、2 本の電線の各々に正転する向きの力 (捻
りのストレス) を加えた後にその力を解除することと、2 本の電線の撚り合わせる (ツイ
ストさせる) ことと、を組み合わせることにより、正転する向きに捻られた電線が元の形
状に戻ろうとする力 (弾性回復力) を利用し、2 本の電線同士を強固に密着 (自縛) させ
られる。この電線同士の密着 (自縛) により、ツイスト電線は、長期間に亘って撚り合わ

10

20

30

40

50

された状態を維持できる。このように、本構成の電線対撚り機は、上述した設備構造の簡素化に加え、長期間に亘って撚り合わされた状態を維持可能なツイスト電線を製造できる。

【0014】

上記(2)の構成の電線対撚り機によれば、第1機構として送り出しローラ又は巻き取りドラムを採用することから、従来装置に比べて簡素な設備により、撚り合わされた電線を下流側に送り出すことができる。よって、本構成の電線対撚り機は、設備装置の簡素化を図ることができる。

【0015】

上記(3)の構成の電線対撚り機によれば、1ピッチ分ずつ撚り合わせ及び送り出しを行うため、ピッチ長にばらつきが少ない高品質なツイスト電線を提供できる。

10

【0016】

上記(4)の構成のツイスト電線の製造方法によれば、上記(1)と同様、設備構造の簡素化、及び、設備長の短縮化を図ることができる。更に、本製造方法によって製造されたツイスト電線は、上記(1)と同様、長期間に亘って撚り合わされた状態を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る電線対撚り機を示す模式図である。

【図2】図2(a)～図2(e)は、電線が正転または逆転する様子を示す模式図である。

20

【図3】図3(a)～図3(e)は、2本の電線が撚り合わされる様子を示す模式図である。

【図4】ツイスト電線の一例を示す模式図である。

【図5】本発明の他の実施形態に係る電線対撚り機を示す模式図である。

【図6】従来のツイスト電線製造装置を示す模式図であり、図6(a)は同装置の全体を示す模式図であり、図6(b)は図6(a)の回転体の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

<第1実施形態>

30

以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施形態に係る電線対撚り機(以下「電線対撚り機1」という。)を説明する。図1は、電線対撚り機1を示す模式図である。図2は電線が正転または逆転する様子を示す模式図、図3は2本の電線が撚り合わされる様子を示す模式図である。

【0019】

図1に示すように、電線対撚り機1は、従来装置と同様、2本の電線2を撚り合わせて(ツイストさせて)ツイスト電線3(図4を参照。)を製造できるように構成されている。電線対撚り機1は、回転体兼送り出し機構4と、正転逆転捻り機構5と、図示しない制御装置と、を備えている。

【0020】

40

以下、便宜上、回転体兼送り出し機構4を「第1機構」と称呼し、正転逆転捻り機構5を「第2機構」と称呼する。

【0021】

なお、図中の引用符号6は電線供給側を示し、引用符号7はツイスト部分送り出し側を示し、引用符号8の中心線は電線供給側6からツイスト部分送り出し側7までを結ぶ軸(以下「ツイスト軸」という。)を示す。電線供給側6が上流側であり、ツイスト部分送り出し側7が下流側である。

【0022】

先ず、電線対撚り機1の各部材の構成について説明する。

【0023】

50

第1機構4は、回転軸部9を有する支柱部10と、一对の回転軸部11を有する支持枠部12と、巻き取りドラム13と、回転体駆動部14と、巻き取りドラム駆動部15と、を含んでいる。

【0024】

支柱部10の回転軸部9は、ツイスト軸8を中心に回転自在な部分として設けられる。回転軸部9には、支持枠部12が固定される。支持枠部12は、巻き取りドラム13を支持する部分であって、その端部に回転軸部11が設けられ、略円柱状の巻き取りドラム13を回転自在に支持している。巻き取りドラム13の胴部は、ツイスト部分16を巻き取る部分として機能する。

【0025】

回転体駆動部14は、巻き取りドラム13を支持した状態の支持枠部12を例えば矢印R1の向きに回転させられるように構成されている(例えば、図示しないモータ等を含む)。回転体駆動部14は、図示しない制御装置に制御されて作動する。

【0026】

巻き取りドラム駆動部15は、巻き取りドラム13を矢印R2の向き(ツイスト部分16を巻き取る向き)に回転させられるように構成されている(例えば、図示しないモータ等を含む)。巻き取りドラム駆動部15は、図示しない制御装置に制御されて作動する。

【0027】

第2機構5は、第1機構4の電線供給側6(上流側)に配置される。第2機構5は、第1ローラ部17及び第2ローラ部18、スライド機構19、並びに、一对の電線ガイド部20を含んでいる。

【0028】

第1ローラ部17及び第2ローラ部18は、2つのドラム23から供給される2本の電線2を所定の間隔をあけた状態にて下流側に送り出し可能(矢印R3及びR4方向に回転可能)であるように構成されている。具体的には、第1ローラ部17及び第2ローラ部18は、2本の電線2が接触する胴部により、ツイスト軸8に直交する第1方向21(上下方向)から2本の電線2を挟み込んでいる。胴部の表面は、電線2と胴部との間に所望の摩擦力が生じるように、ゴム等によって形成されている。第1ローラ部17及び第2ローラ部18のローラ径は、第1機構4の巻き取りドラム13のローラ径よりも小さい。第1ローラ部17及び第2ローラ部18は、2本の電線2を後述するように正転および逆転させるべく、ツイスト軸8及び第1方向21の双方に直交する第2方向22(左右方向)において所定の長さを有するように形成されている。

【0029】

スライド機構19は、下側の第2ローラ部18を第2方向22に沿って移動(スライド)可能であるように構成されている。スライド機構19は、シリンダ等を含んでいる。スライド機構19は、図示しない制御装置に制御されて作動する。なお、スライド機構19は、上記構成に限られず、例えば、第1ローラ部17をスライド可能に構成してもよく、第1ローラ部17及び第2ローラ部18を互いに逆方向にスライド可能に構成してもよい。

【0030】

第1ローラ部17、第2ローラ部18及びスライド機構19により、第2機構5と第1機構4との間において、2本の電線2のそれぞれに対して時計回りの向きの捻り(正転)又は反時計回りの向きの捻り(逆転)を生じさせられる。なお、2本の電線2の正転又は逆転と、電線2の撚り合わせと、の関係については、後述される。

【0031】

一对の電線ガイド部20は、2本の電線2の間隔を保つために設けられている。一对の電線ガイド部20は、外周面が滑らかな丸棒であり、第1ローラ部17及び第2ローラ部18の近傍に配置されている。

【0032】

10

20

30

40

50

2本の電線2は、第1ローラ部17及び第2ローラ部18から送出された時点では一対の電線ガイド部20によって定められる間隔だけ離れており、第1機構4に近づくにつれて両者の間隔が徐々に小さくなる（狭まる）ようになっている。2本の電線2は、第1ローラ部17及び第2ローラ部18から第1機構4までの間において、弛まないように適度に張られた状態となっている。

【0033】

電線供給側6での2本の電線2は、ドラム23から引き出され、第1ローラ部17及び第2ローラ部18により挟み込まれている。電線供給側6での2本の電線2は、後述されるように、従来例のように回転し続けることはない。ドラム23から引き出された状態は、弛んでいてもよい。

【0034】

次に、図2を参照しながら、第2機構5について説明する。

【0035】

図2(a)は、2本の電線2の初期位置を表している。2本の電線2は、所定の間隔をあけて上側の第1ローラ部17と下側の第2ローラ部18とによって挟まれている。2本の電線2は、外周面の側面が第1ローラ部17に接触し、外周面の下側が第2ローラ部18に接触している。

【0036】

図2(b)に示すように、第2方向22に沿って下側の第2ローラ部18をスライド機構19(図1参照)によってスライドさせると、2本の電線2はそれぞれ正転する向き(矢印R5の向き)に捻られる。

【0037】

図2(c)に示すように、下側の第2ローラ部18が所定距離だけスライドすると、正転の処理が完了する。このとき、2本の電線2には、矢印R5の向きに捻る力(以下「捻りのストレス」とも称する。)が及ぼされた状態となっている。なお、上記所定距離とは、2本の電線2をそれぞれ360度以上捻ることができる距離である。

【0038】

図2(d)に示すように、スライド機構19(図1参照)によって図2(b)に示す向きとは逆向きに下側の第2ローラ部18をスライドさせると、2本の電線2はそれぞれ逆転する向き(矢印R6の向き)に捻られる。即ち、捻りが戻される。このとき、上述した捻りのストレスが徐々に解除される。

【0039】

図2(e)において、下側の第2ローラ部18が所定距離(正転時と同じ距離)だけ逆向きにスライドすると、逆転の処理が完了する(捻り戻しが完了する)。このとき、上述した捻りのストレスが完全に解除され、2本の電線2は図2(a)と同じ状態に戻るようになる。

【0040】

次いで、図3を参照しながら、電線対撚り機1によって2本の電線2が撚り合わされる様子について説明する。なお、図3(a)~(e)は、電線対撚り機1によって2本の電線2が撚り合わされる様子を、時系列順に並べた図である。

【0041】

図3(a)は、2本の電線2の撚り合わせが始まる前において、第2機構5から第1機構4に向けて延びる2本の電線2の一部を表している(図1も参照。)。なお、本図の上方向が第1機構4(巻き取りドラム13)に向かう方向であり、本図の下方向が第2機構5(第1ローラ部17及び第2ローラ部18)に向かう方向である。

【0042】

次いで、図3(b)に示すように、第2機構5によって2本の電線2が時計回り(正転する向き。矢印R5の向き)に捻られる。このとき、第1機構4(巻き取りドラム13)と、第2機構5(第1ローラ部17及び第2ローラ部18)と、の間に存在する2本の電線2の全体が、時計回り(正転する向き)に捻られることになる。例えば、第2機構5

10

20

30

40

50

による捻りの度合い（電線 2 の回転角度）は、後述する第 1 機構 4 による撚り合わせの度合い（巻き取りドラム 1 3 の回転角度）以上であるように、設定し得る。本例では、一例として、電線 2 の回転角度が 360 度となるように、第 2 機構 5 が 2 本の電線 2 を捻るようになっている。

【0043】

次いで、図 3（c）に示すように、第 1 機構 4 によって 2 本の電線 2 が時計回り（電線 2 の捻りの向きと同じ正転する向き。矢印 R 1 の向き）に撚られる（ツイストされる）。その結果、図 3（c）に示すように、2 本の電線 2 が撚り合わされる（ツイスト部 1 6 を参照）。但し、このとき、第 2 機構 5 は、引き続き電線 2 の捻りを維持している。換言すると、2 本の電線 2 は、矢印 R 5 の向きに捻られた状態のまま、矢印 R 1 の向きにツイ

10

【0044】

次いで、図 3（d）に示すように、第 2 機構 5 によって 2 本の電線 2 が反時計回り（逆転する向き。矢印 R 6 の向き）に捻られる。このとき、上記同様、巻き取りドラム 1 3 とローラ部 1 7, 1 8 との間に存在する 2 本の電線 2 の全体が、反時計回り（逆転する向きに）に捻られることになる。換言すると、このとき、時計回り（正転する向き）の捻りに起因する捻りのストレスが、解除されることになる。

【0045】

20

例えば、第 2 機構 5 による反時計回りの捻りの度合い（電線 2 の回転角度）は、図 3（b）に示す時計回りの捻りの度合いと同じであるように、設定し得る。本例では、時計回りの回転角度が 360 度であるため、反時計回りの回転角度が 360 度となるように、第 2 機構 5 が 2 本の電線 2 を捻るようになっている。

【0046】

このように捻りのストレスが解除されると、2 本の電線 2 の各々が元の形状（時計回りに捻られる前の形状。図 3（a）の形状）に戻ろうとする。換言すると、2 本の電線 2 の各々において、元の形状に戻ろうとする力（弾性回復力）が生じる。この力に起因し、図 3（d）の A - A 断面図に示すように、2 本の電線 2 が接触している箇所（接触点）においては、2 本の電線 2 のそれぞれが接触したまま逆方向に移動（回転）しようとする。し

30

【0047】

その結果、第 2 機構 5 が電線 2 を反時計回りに捻り終えても、電線 2 における捻りのストレスは完全には解消されず、電線 2 が互いに密着した状態にて捻りのストレスが残存することになる。別の言い方をすると、2 本の電線 2 の一方が他方の回転（滑り）を制限した状態が維持される。即ち、2 本の電線 2 が自縛されることになる。

【0048】

その後、図 3（e）に示すように、第 1 機構 4（巻き取りドラム 1 3）により、撚り合わされた電線 2（ツイスト部 1 6）が巻き取りドラム 1 3 の回転方向（矢印 R 2 の向き）

40

【0049】

このように、電線対撚り機 1 は、2 本の電線 2 を互いに密着した状態にて撚り合わせ、ツイスト電線 3 を製造する。電線対撚り機 1 によって製造されたツイスト電線 3 は、2 本の電線 2 が自縛されているため、長期間に亘って撚り合わされた状態を維持できる。

【0050】

更に、本例では、図 3（a）～図 3（d）に示す一連の処理（1 ピッチ分の撚り合わせ）を行う毎に、図 3（e）に示す送り出しの処理を行うようになっている。よって、ツイスト部分 1 6 が一つ一つ増え、ツイスト電線 3 が製造されることになる。これにより、電線対撚り機 1 は、ピッチ長にばらつきが少ない高品質なツイスト電線 3 を製造できる。

50

【 0 0 5 1 】

なお、本例では、図 3 (c) に示す工程 (2 本の電線 2 の撚り合わせ) と、図 3 (d) に示す工程 (撚りのストレスの解除) と、を個別に行っている。しかし、これら 2 つの工程は、同時に行われても (即ち、2 本の電線 2 を撚り合わせながら撚りのストレスを解除しても) よい。

【 0 0 5 2 】

次いで、図 4 を参照しながら、ツイスト電線 3 の構造について説明する。

【 0 0 5 3 】

ツイスト電線 3 は、2 本の電線 2 を撚り合わせるように (ツイストさせるように) 束ねた電線であり、各電線の端部には端子 2 4 が設けられる。各々の電線 2 は、導体及び導体を覆う絶縁体から形成されている。導体として、例えば、銅合金線が採用される。ツイスト電線 3 は、上述した装置の説明からも理解されるように、その全長を任意に設定することが可能である。

10

【 0 0 5 4 】

以上、図 1 ~ 図 4 を参照して説明したように、電線対撚り機 1 は、巻き取りドラム 1 3 (第 1 機構 4 の一部) と、第 1 機構 4 と、第 2 機構 5 と、を順次に作動させることにより、2 本の電線 2 を撚り合わせてツイスト電線 3 を製造できる。本構成の電線対撚り機によれば、従来装置 9 0 0 のように上流側において 2 本の電線が回転し続けることがないため、上流側の装置構造を簡素化できる。従って、本構成の電線対撚り機は、設備構造の簡素化を図ることができる。更に、このように設備構造を簡素化できれば、設備長の短縮化もできる。加えて、電線対撚り機 1 が製造したツイスト電線 3 は、2 本の電線 2 が自縛されているため、長期間に亘って撚り合わされた状態を維持可能である。

20

【 0 0 5 5 】

設備長の短縮化に関して説明を補足すると、従来装置 9 0 0 (図 6 参照) は、第 1 捻り送り出し機構 9 0 4 及び第 2 捻り送り出し機構 9 0 5 がそれぞれ電線捻り部 9 1 7 及び電線送り出し部 9 1 8 を備えている。そのため、第 1 捻り送り出し機構 9 0 4 と第 2 捻り送り出し機構 9 0 5 とが、所定の間隔をあけて配置される。更に、第 1 捻り送り出し機構 9 0 4 及び第 2 捻り送り出し機構 9 0 5 の配置に応じ、回転体 9 0 3 もそれら機構 9 0 4 , 9 0 5 から所定の間隔をあけて配置される。その結果、従来装置 9 0 0 は、設備長が大きくなる。

30

【 0 0 5 6 】

本発明は、従来装置 9 0 0 の第 1 捻り送り出し機構 9 0 4 と第 2 捻り送り出し機構 9 0 5 とに対応する部分 (第 2 機構 5) が従来装置 9 0 0 に比べて格段に小さいため、設備長の短縮化を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

< 第 2 実施形態 >

以下、図面を参照しながら、本発明の第 2 実施形態に係る電線対撚り機 (以下「電線対撚り機 3 1」という。) を説明する。電線対撚り機 3 1 は、第 1 実施形態における電線対撚り機 1 の第 1 機構 4 (回転機構と巻取り機構とが一体化) を、回転機構と、巻取り機構と、に分けた実施形態である。図 5 は、電線対撚り機 3 1 を示す模式図である。なお、上述した電線対撚り機 1 と実質的に同じ部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 5 8 】

図 5 において、電線対撚り機 3 1 は、電線供給側 6 からツイスト部分送り出し側 7 までを結ぶツイスト軸 8 (図 1 参照) を中心に回転して 2 本の電線 2 を撚り合わせる回転体 3 2 と、回転体 3 2 の上流側に配置される第 2 機構 5 と、回転体 3 2 の下流側に配置される送り出し機構 3 3 と、図示しない制御装置とを、備えている。

【 0 0 5 9 】

送り出し機構 3 3 は、ツイスト軸 8 (図 1 参照) を中心にして回転体 3 2 とともに回転する一对の送り出しローラ 3 4 を有する。回転体 3 2 及び送り出し機構 3 3 は、上述した

50

電線対撚り機 1 の第 1 機構 4 (図 1 参照) と基本的に同じ機能を有するように構成されている。

【 0 0 6 0 】

電線対撚り機 3 1 は、電線対撚り機 1 に比べ、ツイスト部分 1 6 をドラムに巻き取らずに送り出している点で相違するものの、得られる効果は電線対撚り機 1 と同様である。即ち、電線対撚り機 3 1 は、設備構造を簡素化して設備長を短縮化できる。

【 0 0 6 1 】

ここで、上述した本発明に係るツイスト線製造装置およびツイスト線製造方法の実施形態の特徴を、下記 (1) ~ (5) に簡潔に纏めて列記する。

(1)

2 本の電線 (2) を撚り合わせる回転体 (巻き取りドラム 1 3) であって、該回転体の回転軸 (1 1) 及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸 (8) の双方の周りに回転可能な回転体と、

前記回転体に一体的に配置され (第 1 実施形態の巻き取りドラム 1 3) 又は前記回転体の下流側に配置される (第 2 実施形態の機構 3 3 , 3 4) と共に、撚り合わされた電線を下流側に送り出す第 1 機構 (4) と、

前記回転体 (1 3) の上流側に配置されると共に、前記回転体に供給する前記 2 本の電線 (2) の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第 2 機構 (5) と、

を備えた電線対撚り機 (1 , 3 1) であって、

前記第 2 機構 (5) は、

前記ツイスト軸 (8) に直交する第 1 方向 (2 1) において前記 2 本の電線 (2) を所定の間隔をあけて挟む第 1 ローラ部 (1 7) 及び第 2 ローラ部 (1 8) と、

前記ツイスト軸 (8) 及び前記第 1 方向 (2 1) にそれぞれ直交する第 2 方向 (2 2) に沿って前記第 1 ローラ部 (1 7) 及び前記第 2 ローラ部 (1 8) の少なくとも一方をスライドさせるスライド機構 (1 9) と、を有し、

前記スライド機構 (1 9) は、

前記スライドにより、前記第 2 機構 (5) と前記回転体 (1 3) との間において前記 2 本の電線 (2) のそれぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる、

電線対撚り機。

(2)

上記 (1) に記載の電線対撚り機において、

前記第 1 機構 (4) が、

前記ツイスト軸 (8) を中心にして前記回転体 (1 3) とともに回転する送り出しローラ (3 4) 、又は、撚り合わされた前記 2 本の電線を巻き取る巻き取りドラム (1 3) を有する、

電線対撚り機。

(3)

上記 (1) 又は上記 (2) に記載の電線対撚り機において、

該電線対撚り機 (1 , 3 1) が、

前記回転体 (1 3) 、前記第 1 機構 (4) 及び前記第 2 機構 (5) の作動を制御し、前記 2 本の電線を 1 ピッチずつ撚り合わせると共に送り出す、

電線対撚り機。

(4)

所定の回転軸 (1 1) 及び前記回転軸に垂直に交わるツイスト軸 (8) の双方の周りに回転する回転体 (1 3) と、前記回転体に一体的に配置され (第 1 実施形態の回転体 1 3) 又は前記回転体の下流側に配置されると共に撚り合わされた電線を下流側に送り出す第 1 機構 (第 2 実施形態の機構 3 3 , 3 4) と、前記回転体の上流側に配置されると共に前記回転体に供給する 2 本の電線 (2) の各々を時計回り及び反時計回りに捻ることが可能な第 2 機構 (5) と、を備え、

前記第 2 機構 (5) は、前記ツイスト軸 (8) に直交する第 1 方向 (2 1) において前

10

20

30

40

50

記 2 本の電線を所定の間隔をあけて挟む第 1 ローラ部 (1 7) 及び第 2 ローラ部 (1 8) と、前記ツイスト軸 (8) 及び前記第 1 方向 (2 1) にそれぞれ直交する第 2 方向 (2 2) に沿って前記第 1 ローラ部及び前記第 2 ローラ部の少なくとも一方をスライドさせるスライド機構 (1 9) と、を有する、

電線対撚り機 (1 , 3 1) を用いたツイスト電線の製造方法であって、

前記スライド機構 (1 9) が、前記スライドにより、前記第 2 機構 (5) と前記回転体 (1 3) との間において前記 2 本の電線 (2) のそれぞれに時計回り又は反時計回りの捻りを生じさせる工程と、

前記回転体 (1 3) 及び前記第 1 機構 (4) が、時計回り及び反時計回りの一方の向きに捻られた後に他方の向きに捻られた前記 2 本の電線 (2) を、撚り合わせると共に下流側に送り出す工程と、

を含む、ツイスト電線の製造方法。

【 0 0 6 2 】

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

【 0 0 6 3 】

本出願は、2014年9月3日出願の日本特許出願 (特願 2 0 1 4 - 1 7 8 7 9 6) に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 4 】

本発明によれば、従来装置よりも装置の小型化が可能であり、ツイスト電線の目標長さが変更されてもツイスト電線の製造工程の煩雑化を出来る限り防ぐことが可能である。この効果を奏する本発明は、複数の電線が撚り合わされたツイスト電線を製造するための製造装置に関して有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 電線対撚り機
- 2 電線
- 3 ツイスト電線
- 4 回転体兼送り出し機構 (第 1 機構)
- 5 正転逆転捻り機構 (第 2 機構)
- 6 電線供給側
- 7 ツイスト部分送り出し側
- 8 ツイスト軸
- 9 回転軸部
- 1 0 支柱部
- 1 1 回転軸部
- 1 2 支持枠部
- 1 3 巻き取りドラム
- 1 4 回転体駆動部
- 1 5 巻き取りドラム駆動部
- 1 6 ツイスト部分
- 1 7 第 1 ローラ部
- 1 8 第 2 ローラ部
- 1 9 スライド機構
- 2 0 電線ガイド部
- 2 1 第 1 方向
- 2 2 第 2 方向
- 2 3 ドラム

10

20

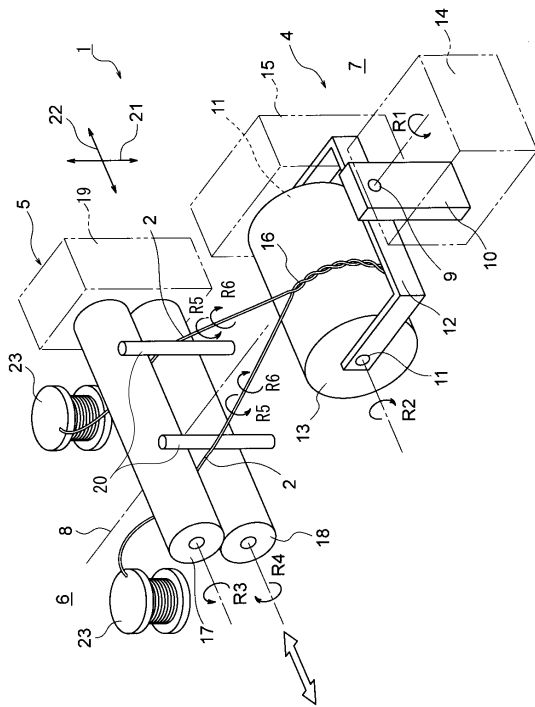
30

40

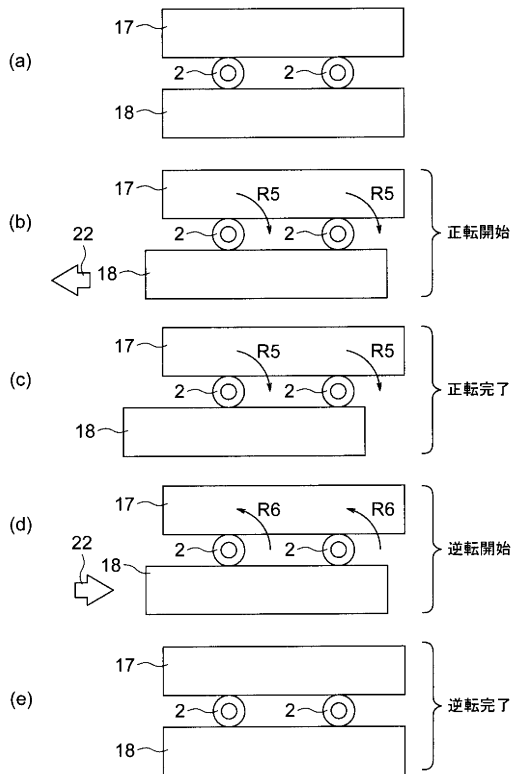
50

- 2 4 端子
- 3 1 電線対撚り機
- 3 2 回転体
- 3 3 送り出し機構
- 3 4 送り出しローラ

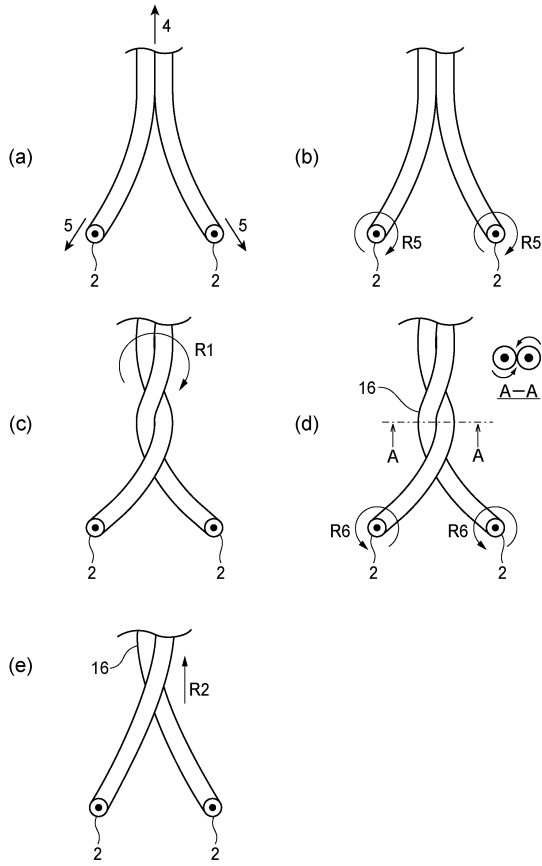
【図1】



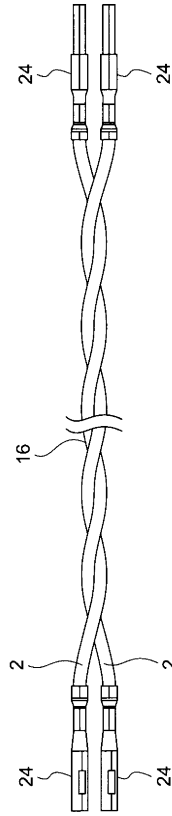
【図2】



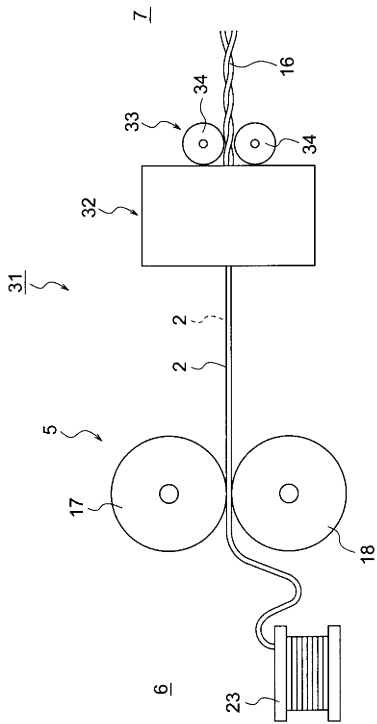
【 図 3 】



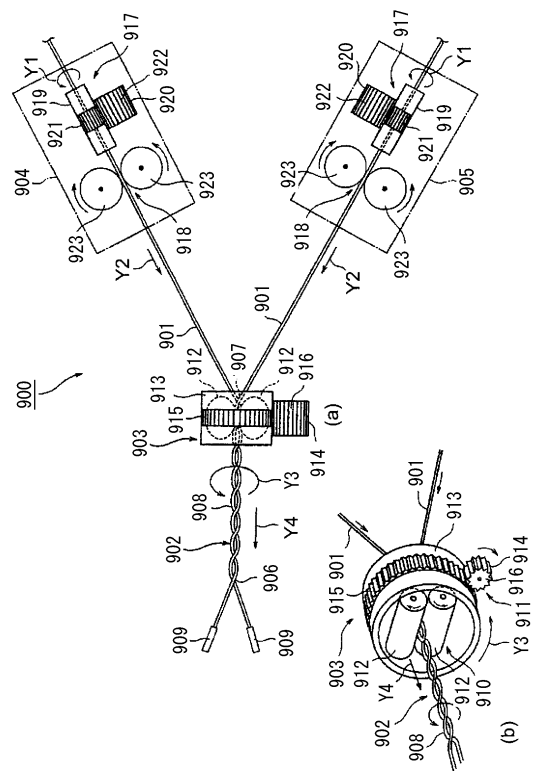
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 B 1 1 / 0 0

H 0 1 B 1 3 / 0 0