(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2018-12146
(P2018-12146A)
(43) 公開日　**平成30年1月25日(2018.1.25)**

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B24B 27/06	*(2006.01)*	B24B 27/06	Q	3C158

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 14 頁）

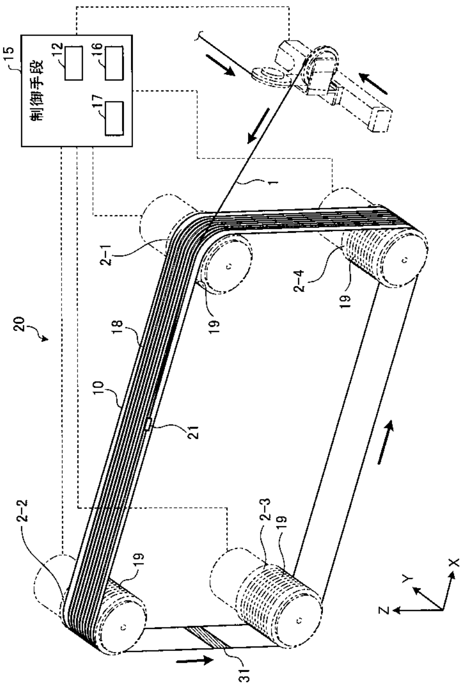
(21) 出願番号　特願2016-141641 (P2016-141641)
(22) 出願日　平成28年7月19日 (2016.7.19)

(71) 出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74) 代理人　100118762
弁理士　高村　順
(72) 発明者　長岡　林太郎
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3C158 AA05　AA14　AA16　CB03　DA03

(54)【発明の名称】ワイヤ張架方法およびワイヤ張架装置

(57)【要約】
【課題】ワイヤ張架方法およびワイヤ張架装置を得ること。
【解決手段】本発明にかかるワイヤ張架方法は、ベルト１０の長手方向における両端部が接合部により互いに接合されて無端状になることで、連続した１本の溝１８が形成されるように複数の溝が設けられ、ベルト１０がローラに巻き掛けられる際に、ベルトの中立軸からローラの中心までの距離R_1と、溝１８に配置されるワイヤ１の中立軸からローラの中心までの距離R_2とが同一になるように形成された複数の溝を有するベルト１０が、間隔をおいて平行に配置された複数のローラに巻き掛けられる巻き掛け工程と、ワイヤ供給部３から供給されるワイヤ１がベルト１０の連続した１本の溝１８に配置される配置工程と、巻き掛け工程で巻き掛けられたベルト１０が取り外され、ベルト１０の溝１８に配置されたワイヤ１が複数のローラに張架される張架工程と、を含む。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】

【請求項１】

ベルトの長手方向における両端部が接合部により互いに接合されて無端状になることで、連続した１本の溝が形成されるように複数の溝が設けられ、前記ベルトがローラに巻き掛けられる際に、前記ベルトの中立軸から前記ローラの中心までの距離と、前記溝に配置されるワイヤの中立軸から前記ローラの中心までの距離とが同一になるように形成された前記複数の溝を有する前記ベルトが、間隔をおいて平行に配置された複数の前記ローラに巻き掛けられる巻き掛け工程と、

ワイヤ供給部から供給されるワイヤが前記ベルトの連続した１本の溝に配置される配置工程と、

前記巻き掛け工程で巻き掛けられた前記ベルトが取り外され、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤが前記複数のローラに張架される張架工程と、

を含むワイヤ張架方法。

【請求項２】

前記張架工程では、

前記ベルトが有する前記接合部が切り離されることで、前記ベルトが取り外される

請求項１に記載のワイヤ張架方法。

【請求項３】

前記張架工程では

前記巻き掛け工程で巻き掛けられた前記ベルトが取り外され、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤがガイドローラで支持される

請求項１または２に記載のワイヤ張架方法。

【請求項４】

前記張架工程では、

前記複数のローラのうちいずれか一つの前記ローラが、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤの外側の方向に移動し、

前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤが前記ローラで支持される

請求項１から３のいずれか一項に記載のワイヤ張架方法。

【請求項５】

前記張架工程では、

前記複数のローラのうちいずれか一つの前記ローラが、前記ワイヤの張力を変化させる突き出し部の突き出しによって外径が可変される変形ローラであって、前記巻き掛け工程で巻き掛けられた前記ベルトが取り外され、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤが前記変形ローラで支持される

請求項１から４のいずれか一項に記載のワイヤ張架方法。

【請求項６】

前記張架工程では、

前記複数のローラのうちいずれか一つの前記ローラは、前記ローラの回転中心軸の両端側のうち少なくとも一端側に鍔が形成される

請求項１から５のいずれか一項に記載のワイヤ張架方法。

【請求項７】

前記巻き掛け工程、前記配置工程または前記張架工程では、

前記ベルトまたは前記ワイヤの位置を検出するための位置検出手段が用いられる、

請求項１から６のいずれか一項に記載のワイヤ張架方法。

【請求項８】

ベルトの長手方向における両端部が互いに接合されて無端状になることで、連続した１本の溝が形成されるように複数の溝が設けられ、前記ベルトがローラに巻き掛けられる際に、前記ベルトの中立軸から前記ローラの中心までの距離と、前記溝に配置されるワイヤの中立軸から前記ローラの中心までの距離とが同一になるように形成された前記複数の溝を有する前記ベルトと、

前記ベルトが巻き掛けられる複数のローラ、前記ベルトの連続した１本の溝にワイヤを供給するワイヤ供給部、および前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤの端部を巻き取る巻き取り部の駆動の動作を制御する制御手段とを含み、

前記ローラの駆動により、前記複数のローラに巻き掛けた前記ベルトが走行し、

前記ワイヤ供給部の駆動により、予めループ状に結線された前記ワイヤを前記複数の溝に配置し、

前記巻き取り部の駆動により、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤの端部を巻き取るワイヤ張架装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、加工装置で用いられるワイヤのワイヤ張架方法およびワイヤ張架装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、複数の溝付きローラに張架されたワイヤを用いて、加工対象であるワークを切断するワイヤソーが知られている。ワイヤは、巻き掛け作業により、溝付きローラの溝に巻き掛けられる。特許文献１では、ワイヤの一端が固定された案内ベルトを、無端状態で複数の溝付きローラに巻き付け、案内ベルトおよび溝付きローラを巻き掛け方向に回転させることでワイヤが仮巻され、仮巻されたワイヤを溝付きローラの溝に巻き掛けるワイヤ巻き方法が、従来技術として開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１４－８７９０１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上記特許文献１のワイヤ巻き方法によれば、案内ベルトに一端が固定されたワイヤは、仮巻の状態で溝付きローラの溝に案内されているため、溝付きローラの外周上において自由に動くことができる。このため、溝付きローラの溝に正確に配置することが困難であり、溝へのワイヤの巻き掛けの迅速性が低下するという問題があった。

【０００５】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、溝付きローラの溝に、ワイヤを迅速に収容することのできるワイヤ張架方法およびワイヤ張架装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるワイヤ張架方法は、巻き掛け工程と、配置工程と、張架工程と、を含む。巻き掛け工程では、ベルトの長手方向における両端部が接合部により互いに接合されて無端状になることで、連続した１本の溝が形成されるように複数の溝が設けられ、前記ベルトがローラに巻き掛けられる際に、前記ベルトの中立軸から前記ローラの中心までの距離と、前記溝に配置されるワイヤの中立軸から前記ローラの中心までの距離とが同一になるように形成された前記複数の溝を有する前記ベルトが、間隔をおいて平行に配置された複数のローラに巻き掛けられる。配置工程では、ワイヤ供給部から供給されるワイヤが前記ベルトの連続した１本の溝に配置される。張架工程では、巻き掛け工程で巻き掛けられた前記ベルトが取り外され、前記ベルトの溝に配置された前記ワイヤが前記複数のローラに張架される。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、溝付きローラの溝に、ワイヤを迅速に収容することのできるワイヤ張

架方法およびワイヤ張架装置を得るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】実施の形態１にかかるワイヤ張架装置を用いてワイヤが張架される複数のローラを備える加工装置の斜視図

【図２】実施の形態１にかかるワイヤ張架装置の斜視図

【図３】ベルトに形成された複数の溝にワイヤを配置したワイヤ張架装置の斜視図

【図４】実施の形態１にかかるワイヤ張架装置の斜視図

【図５】実施の形態１のワイヤ張架装置を用いてローラにワイヤを張架する際の手順を説明するフローチャート

【図６】実施の形態１の有端状にした場合のベルトの平面図

【図７】実施の形態１の配置されたワイヤ、ベルトおよびローラの断面図

【図８】実施の形態１のローラからベルトを取り外すためのガイドローラを備えるワイヤ張架装置の平面図

【図９】図８に示すワイヤ張架装置の変形例を示す図

【図１０】実施の形態１にかかる変形ローラの斜視図

【図１１】実施の形態１にかかる変形ローラの斜視図

【図１２】配置されたワイヤ、ベルトおよびローラの断面図

【図１３】本発明の実施の形態２にかかるワイヤ張架装置を用いてワイヤが張架されるローラの斜視図

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下に、実施の形態にかかるワイヤ張架方法およびワイヤ張架装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【００１０】

実施の形態１．

図１は、実施の形態１にかかるワイヤ張架装置２０を用いてワイヤ１が張架される複数のローラを備える加工装置３０を示す斜視図である。加工装置３０は、ワイヤ１を走行させて加工対象（不図示）を切断する加工機械であり、具体的には、ワイヤ放電加工機またはワイヤソーが挙げられる。加工装置３０は、ワイヤ１をローラに送り出すワイヤ供給部３と、間隔をおいて平行に配置された複数のローラであるローラ２－１、２－２、２－３および２－４と、複数のローラを介して張架されたワイヤ１と、を備える。複数のローラを介して送り出されたワイヤ１は、巻き取り部により巻き取られる。巻き取り部は、リール状の巻き取り部を含み、巻き取り部を回転させることでワイヤ１を巻き取る。

【００１１】

図２は、実施の形態１にかかるワイヤ張架装置２０を示す斜視図である。ワイヤ張架装置２０は、ワイヤ１を配置するための複数の溝１８が幅方向に形成されたベルト１０と、制御手段１５とを備える。制御手段１５は、ワイヤ供給部３から巻き取り部にワイヤ１が向かう方向、または巻き取り部からワイヤ供給部３にワイヤ１が向かう方向にベルト１０を移動させる。図２に示すワイヤ張架装置２０は、ベルト１０の幅方向の両端のうち一端側の溝１８に、ループ状に閉じるように結線部２１で結線されたワイヤ１が配置される。図３は、ベルト１０に形成された複数の溝にワイヤ１を配置したワイヤ張架装置２０を示す斜視図である。ベルト１０の溝１８に配置されたワイヤ１は、巻き取り部により巻き取られる。

【００１２】

図１に示す加工装置３０の動作を説明する。複数のローラであるローラ２－１、２－２、２－３、２－４は、互いに平行に間隔をおいて配置されている。ローラ２－１、２－２、２－３、２－４は、ワイヤ１を配置するための複数の溝１９が各ローラの表面に形成される。ワイヤ供給部３、巻き取り部および各ローラは、それぞれ駆動機構（不図示）と連結される。ワイヤ供給部３は、駆動機構から伝達された動力により、ワイヤ１を送り出す

。ワイヤ供給部３は、駆動機構から伝達された動力により、ローラ２－１、２－２、２－３、２－４の順で送り出されたワイヤ１を巻き取り部へと導く。各ローラは、各ローラの回転軸を中心として回転する。なお、図１に示した構成例では、加工装置３０におけるワイヤ１を走行させるための構成は、ワイヤ供給部３、ローラ２－１、２－２、２－３、２－４および、巻き取り部の順でワイヤ１を走行させる構成として説明したが、この構成に限らない。他の構成の一例として、各駆動機構の動作を逆転させる構成としてもよい。この場合、加工装置３０の構成は、２台の巻き取り部、第１の巻き取り部および第２の巻き取り部を含むことで、２－４、２－３、２－２、および２－１にワイヤ１が配置される。第１の巻き取り部は、ワイヤ１をローラ２－４に送り出す。送り出されたワイヤ１は、ローラ２－４から、２－３、２－２、２－１の順で走行され各ローラに張架される。ローラ２－４、２－３、２－２、２－１の順で送り出されたワイヤ１は、ワイヤ供給部３へと導く。第２の巻き取り部は、ワイヤ供給部３と接続され、ワイヤ供給部３を介してワイヤ１を巻き取る。また、複数のローラにワイヤ１を巻き掛けるものであれば、ローラの数は図２または図３に示す４本に限るものではない。ワイヤ１の素材は、真鍮、タングステン、ピアノ線といった金属線の他、樹脂繊維などが挙げられる。

【００１３】

制御手段１５は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の各駆動機構の動作、ワイヤ供給部３の駆動機構の動作、および巻き取り部の駆動機構の動作を制御する。制御手段１５は、処理部１６と記憶部１７とを備える。記憶部１７は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４、ワイヤ供給部３、および巻き取り部の駆動機構の動作を制御するためのコンピュータプログラムを記憶している。処理部１６は、記憶部１７からコンピュータプログラムを読み出して、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４、ワイヤ供給部３、および巻き取り部の駆動機構の動作を制御するための処理を実行する。処理部は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、ＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）ともいう）をはじめとしたプロセッサである。記憶部１７は、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、フラッシュメモリー、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、およびＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）といったメモリである。また、制御手段は、位置検知部１２を含む。位置検出手段１２は、走行するベルト１０またワイヤ１の位置を検出することができる。位置検出手段１２は、磁気センサ、光学センサ、または静電センサが挙げられる。

【００１４】

図１、２および３に示す３次元の座標において、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４は、各ローラの軸方向に直交する方向であるＹ軸まわりに回転する。ワイヤ供給部３は、各ローラの軸方向であるＹ軸方向に移動する。

【００１５】

図４は、実施の形態１にかかるワイヤ張架装置２０を示す斜視図である。ベルト１０は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の順に巻き掛けられる。図４に示すベルト１０は、有端状のベルト１０を無端状に形成するための接合部３１が設けられている。接合部３１には、有端状のベルト１０の両端３４，３４に留め金を設けるか、または有端状のベルト１０の両端３４，３４の接合範囲に粘着性の面を設けてもよい。各ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４と接するベルト１０の内面側は、平面形状である。図６における（Ｉ）に示すように、ベルト１０の外面側は、ベルト１０が無端状に形成された場合、ベルト１０の両端部が互いに接合されることで、連続した１本の溝が形成されるように複数の溝１８が設けられている。

【００１６】

本実施の形態に係るワイヤ張架手順について説明する。図５は、ワイヤ張架装置２０を

用いてローラ２－１、２－２、２－３、および２－４にワイヤ１を張架する際の制御手段の動作を説明するフローチャートである。

（手順１）巻き掛け工程において、オペレータは、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の順にベルト１０を巻き掛ける。次に、配置工程において、オペレータは、間隔を空けて並列して並んでいる複数の溝１８のうち、ベルト１０の幅方向の両端のうち一端側の溝１８にワイヤ１を配置し、配置したワイヤ１の一方の端部がワイヤ１の他方の端部ではない部分と結線される。

（手順２）巻き掛け工程において、図４に示す制御手段１５は、オペレータから入力された実行指示に応じて、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の各駆動機構の動作の制御を実行する。制御手段１５は、第１の区間ではワイヤ供給部３をＹ軸方向に移動させる（ステップＳ１０１）。また、制御手段１５は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の各駆動機構の動作の制御を実行し、第２の区間ではワイヤ供給部３の移動を停止させる（ステップＳ１０１）。

（手順３）制御手段１５は、複数の溝１８のうち予め定められた溝１８の位置までワイヤ１が配置されたか否か検知する（ステップＳ１０２）。第１の区間は、間隔を空けて並列して並んでいる複数の溝１８のうち、ワイヤ１を配置した溝１８からワイヤ１を配置するための隣の溝１８までのＹ軸方向の区間である。第２の区間は、第１の区間の終点までの移動が完了したときに、ワイヤ１が配置された溝１８から次の溝１８までの区間である。

（手順４）制御手段１５は、予め定められた溝１８の位置までワイヤ１が配置されていることを検知した場合（ステップＳ１０２、Ｙｅｓ）制御手段１５は、ローラ２－１、２－２、２－３、２－４およびワイヤ供給部３の各駆動機構の動作の制御を実行し、ローラ２－１、２－２、２－３、２－４およびワイヤ供給部３の各駆動機構の動作を停止させる。オペレータは、結線部を取り外し、結線部から取り外したワイヤ１の端部を巻き取り部に接続する。オペレータは、ローラ２－１、２－２、２－３および２－４からベルト１０を取り外し、ベルト１０の溝１８に配置されたワイヤ１をローラ２－１、２－２、２－３および２－４に張架する。制御手段１５は、予め定められた溝１８の位置までワイヤ１の配置が終了していないことを検知した場合（ステップＳ１０２、Ｎｏ）、予め定められた溝１８の位置までワイヤ１が配置されるまで、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の各駆動機構の動作の制御を実行し、第１の区間だけワイヤ供給部３をＹ軸方向に移動させる制御を実行する。ベルト１０の溝１８に配置されたワイヤ１がローラ２－１、２－２、２－３および２－４に張架されることで、ワイヤ１を張架する際の手順は、終了される。ワイヤ張架装置２０を用いてローラ２－１、２－２、２－３、および２－４にワイヤ１を張架する際の手順１から４のいずれかの手順は、オペレータにより実行される。ここで、制御手段１５で制御される作業装置の動作により、手順１から４のいずれかの手順が実行されてもよい。また、ワイヤ供給部３をワイヤ１の区間毎に間欠的に動かす以外に、ワイヤ１がローラ間を一周する間に連続的にワイヤ供給部３を動かすことも考えられる。これは、ワイヤ１の溝１８がある程度の高さがあれば、ワイヤ供給部３が移動してもワイヤ１は溝内に留まり、ある一定上ワイヤ供給部３が移動した際に初めてワイヤ１が溝１８から外れ、隣の溝１８に入る、ということが起き得るからである。

【００１７】

図６は、溝１８が形成されたベルト１０の平面図である。図６における（Ｉ）、（ＩＩ）、（ＩＩＩ）、（ＩＶ）および（Ｖ）は、有端状にした場合のベルト１０の平面図である。ベルト１０は、無端状に形成されることで、図６における（Ｉ）に示すａ点とｂ点とが連結され、ｅ点とｄ点とが連結され、ｈ点とｇ点とが連結される。図７は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４に巻き掛けられたベルト１０の断面図である。ベルト１０は、ベルト１０の溝１８とローラの溝１９とがＺ軸方向で一致するようにローラ２－１、２－２、２－３、および２－４に巻き掛けられる。図７において、ベルト１０の溝１８には、図３に示すワイヤ１が配置される。配置されたワイヤをワイヤ１ｐ、ワイヤ１ｑ、ワイヤ１ｒ、およびワイヤ１ｓと示す。ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４

に巻き掛けられたベルト１０が取り外される際に、ワイヤ１ｐ、ワイヤ１ｑ、ワイヤ１ｒ、およびワイヤ１ｓは、ローラの溝１９に配置される。図４および図７に示すローラ２－１および２－２の間と、ローラ２－３および２－４の間に、配置されるワイヤ１ｐ、ワイヤ１ｑ、ワイヤ１ｒ、およびワイヤ１ｓは、ベルト１０の厚さ方向であるＺ軸方向の溝１９にそれぞれ配置される。図４および図７に示すローラ２－２および２－３の間と、ローラ２－４および２－１の間に、配置されるワイヤ１ｐ、ワイヤ１ｑ、ワイヤ１ｒ、およびワイヤ１ｓは、ベルト１０の厚さ方向であるＸ軸方向の溝１９にそれぞれ配置される。図７に示すように、ベルト１０に配置されたワイヤ１ｐは、ワイヤ１ｐ´の位置の溝１９に配置される。ベルト１０に配置されたワイヤ１ｑは、ワイヤ１ｑ´の位置の溝１９に配置される。ベルト１０に配置されたワイヤ１ｒは、ワイヤ１ｒ´の位置の溝１９に配置される。ベルト１０に配置されたワイヤ１ｓは、ワイヤ１ｓ´の位置の溝１９に配置される。

【００１８】

図６に示すベルト１０は、ベルト１０の溝１８とローラ状の溝１９とがＺ軸方向で一致するようにローラ２－１から２－２と２－３と２－４とを順に巻き付けられているベルト１０である。図６における（ＩＩ）に示すように、ワイヤ１は、ａ点とｂ点とを結ぶ溝１８に配置され、ワイヤ１をループ状に閉じるように結線部２１で結線される。ローラ２－４からローラ２－１までの区間２５であるａ点とｃ点との間だけ、ワイヤ供給部３は、ａ点およびｂ点を通る溝１８に隣接する溝１８までＹ軸方向に移動する。ループ状に結線されたワイヤから延びたワイヤ１は、ａ点とｃ点とを通る区間２５に配置される。なお、図２に示す制御手段１５は、ローラ２－１、２－２、２－３、２－４およびワイヤ供給部３の動作を制御する。

【００１９】

図６における（ＩＩＩ）に示すローラ２－１と２－２と２－３と２－４とを順に介してワイヤ１が配置される区間２６であるｃ点とｄ点との間は、ワイヤ供給部３が移動しない。具体的には、ワイヤ供給部３は、ワイヤ１がｄ点を通るまで移動しない。このため、ローラ２－１、２－２、２－３および２－４の回転する動作により走行するワイヤ１は、ｃ点とｄ点との間の区間２６に配置される。

【００２０】

図６における（ＩＶ）に示すローラ２－４から２－１の区間２５であるｅ点とｆ点との間だけ、ワイヤ供給部３は、ｃ点およびｄ点を通る溝１８に隣接する溝１８までＹ軸方向に移動する。ｄ点を通過したワイヤ１は、ｅ点とｆ点とを通る区間２５に配置される。

【００２１】

図６における（ＩＶ）に示すローラ２－１から２－２と２－３と２－４とを順に介してワイヤ１が配置される区間２６であるｆ点とｇ点との間では、ワイヤ供給部３は、ワイヤ１がｇ点を通るまで移動しない。このため、ローラ２－１、２－２、２－３および２－４の回転する動作により走行するワイヤ１は、ｆ点とｇ点との間の区間２６に配置される。

【００２２】

図６における（Ｖ）に示すローラ２－４から２－１の区間２５であるｈ点とｉ点との間だけ、ワイヤ供給部３は、ｆ点およびｇ点を通る溝１８に隣接する溝１８までＹ軸方向に移動する。ｇ点を通過したワイヤ１は、ｈ点とｉ点とを通る区間２５に配置される。図６における（Ｖ）に示すローラ２－１から２－２と２－３と２－４とを順に介してワイヤ１が配置される区間２６であるｉ点とｊ点との間では、ワイヤ供給部３は、ワイヤ１がｊ点を通るまで移動しない。このため、ローラ２－１、２－２、２－３および２－４の回転する動作により走行するワイヤ１は、ｉ点とｊ点との間の区間２６に配置される。

【００２３】

ローラ２－１、２－２、２－３、２－４、およびワイヤ供給部３は、ワイヤ１がｊ点を通ると、制御手段１５の制御により動作を停止する。ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の順に無端状に巻き掛けられたベルト１０は、図４に示す接合部を切り離すことで、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４から取り外すことができる。ワイヤ

１は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０が取り外されることで、ベルト１０の溝１８から、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９に収容される。ループ状に結線されたワイヤ１の結線部２１は、取り外し作業により取り除かれる。結線部２１の取り外し作業では、ループ状に結線されたワイヤ１の結線部２１が取り除かれることで、ワイヤ１の端部２８を得ることができる。図６における（Ｖ）に示すように、ワイヤ１の端部２８は、巻き取り部に接続され巻き取られる。なお、実施の形態１では、結線部２１を取り除くことで生じるワイヤ１の端部２８を巻き取り部に接続した後で、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外すこととしてもよい。

【００２４】

実施の形態１によれば、従来技術に比べ、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９に、ワイヤ１を迅速に収容することができる。

【００２５】

図８は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外すためのガイドローラ１１を備えるワイヤ張架装置２０を示す。ワイヤ張架装置２０は、ワイヤ１の張力を調整するガイドローラ１１を備える。図８に示すガイドローラ１１は、ローラ２－１および２－２の間に配置され、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９に収容されるワイヤ１の外側の方向に移動する。ガイドローラ１１は、ガイドローラ１１の軸方向と、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の軸方向とが平行となるように配置されている。ガイドローラ１１は、ワイヤ１を支持できるように、少なくともワイヤ１の走行方向に接する位置で配置されている。図８に示すようにベルト１０は、厚みαを有している。厚みαは、ベルト１０の厚みの値と、ベルト１０の溝１８の深さの値との差分である。このため、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外す際には、厚みαの値に応じて、ベルト１０の溝１８に配置されたワイヤ１の張力が変化する。ワイヤ１の張力が変化すると、図４に示すローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９にワイヤ１を収容する際に、ワイヤ１の緩みが生じるため、収容の精度の低下が発生する。ワイヤ張架装置２０が備えるガイドローラ１１は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９にワイヤ１を支持した状態で、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の外側に移動してワイヤに張力を与える。このため、ワイヤ張架装置２０が備えるガイドローラ１１は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外す際のワイヤ１の緩みを抑制することができる。

【００２６】

図９は、図８に示すワイヤ張架装置２０の変形例である。図９に示すワイヤ張架装置２０は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４のうちいずれか１つのローラが、各ローラの軸方向と交差する方向に移動できるローラを備える点で、図８に示すワイヤ張架装置２０とは構成が異なる。図９に示すローラ２－１は、ローラ２－２、２－３、および２－４の軸方向と交差する方向に移動する。また、図９に示すローラ２－１は、ローラ２－１の溝１９にワイヤ１を支持した状態で、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９に収容されるワイヤ１の外側に向かって移動する。このため、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外す際、ローラ２－１は、ワイヤ１に生じる張力の変化を抑制するようにワイヤ１を支持することができる。このため、図８に示すローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外す際のワイヤ１の緩みを抑制することができる。なお、この例ではローラ２－１のみが移動する構成を示したが、複数のローラが移動してもよい。

【００２７】

図１０は、ワイヤ張架装置２０が備えるローラ２－１、２－２、２－３、および２－４のうちいずれか１つのローラの変形例を示す、変形ローラ３２の斜視図である。変形ローラ３２は、ワイヤ張架装置２０が備えるローラ２－１、２－２、２－３、および２－４のうちいずれか１つのローラに適用されてもよい。図１０に示す変形ローラ３２は、ワイヤ１を搬送するための溝１９を有し、図１に示す溝１９に配置されたワイヤ１を支持する突

出し部３３を有する。変形ローラ３２が有する突出し部３３は、変形ローラ３２の周方向に間隔をおいて離れて設けられ、かつ、変形ローラ３２の軸方向に沿って設けられる。突出し部３３は、変形ローラ３２の軸方向に沿って移動できるように、変形ローラ３２の筐体の内部で支持されている。また、図１０に示すように、突出し部３３は、変形ローラ３２の筐体の内部において、各突出し部３３に対応した位置に、変形ローラ３２の軸方向に向かって突出し部３３の位置を変化させるための位置可変機構３５が連結されている。突出し部３３が変形ローラ３２の筐体の内部から押し出される場合、位置可変機構３５によって生じる押し出す力により、突出し部３３と連結した位置可変機構３５は、変形ローラ３２の中心軸の方向から変形ローラ３２の外側の方向に向かって突出し部３３の位置を変化させる。また、突出し部３３が変形ローラ３２の筐体の内部に押し戻される場合、位置可変機構３５によって生じる押し戻す力により、突出し部３３と連結した位置可変機構３５は、変形ローラ３２の中心軸方向に向かって突出し部３３の位置を変化させる。位置可変機構３５は、ばねまたは油圧シリンダ、空圧シリンダおよび電磁力によるアクチュエータなど各種の駆動装置が挙げられる。図１１は、突き出した突出し部３３を示す変形ローラ３２の斜視図である。突出し部３３は、変形ローラ３２の中心軸から変形ローラ３２の外周の方向に向かって突き出る。突出し部３３を押し出すためにバネ性をもつ構造とし、ワイヤ１を破損せず、ワイヤ１を支持する弾性力を有するよう構成することも考えられる。変形ローラ３２の溝１９にワイヤを配置した際、突き出た突出し部３３がワイヤを支持することができる。このため、図８に示すローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外す際のワイヤ１の緩みを抑制することができる。

【００２８】

図１２は、ワイヤ１が配置されたベルト１０とローラ２とを示す断面図である。以下に説明するローラ２は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４のうちいずれかのローラを示す。間隔をおいて平行に配置された複数のローラ２に巻き掛けられたベルト１０は、ローラ２の回転方向に沿って円弧状に屈曲する屈曲部分と、複数のローラ２のうち並列して配置されたローラ間のベルト１０を送り出す方向に沿って直線状に延びる直線部分と、を有する。ベルト１０に配置されたワイヤ１は、前述したベルト１０の形状と対応するように、屈曲部分と直線部分と、を有する。ここで、図１２に示すように、屈曲部分にあたるベルト１０は、曲げによって曲げの曲率半径の外側に引張り、内側に圧縮が生じ、ローラ間の直線部にさしかかれば張力に応じた一様な伸びを生ずる。このため、ベルト１０の内部には、屈曲状態から直線状態の間で長さが変化しない部分があり、これを中立面と定義する。この中立面の位置を、以下において第１の中立軸r_1として説明する。また、同様に、屈曲部分にあたるワイヤ１の中立面の位置を、以下において第２の中立軸r_2として説明する。図１２では、ローラ２の中心から、ローラ２上にかけられたベルト１０の第１の中立軸r_1までの距離を距離R_1と示す。また、図１２では、ローラ２の中心から、ベルト１０の溝１８に配置されるワイヤ１の第２の中立軸r_2までの距離を距離R_2と示す。ローラ２を角速度ωで回転させた場合、ベルト１０の速度は$Vw_1=R_1\omega$で示される。ベルト１０の溝１８に配置されるワイヤ１の速度Vw_2は、$Vw_2=R_2\omega$で示される。図１２に示すように、仮にワイヤ１がベルト１０の表面上に載っている様な構成を考えると、距離R_1と距離R_2との値の関係は、距離R_1＜距離R_2で示される。このため、速度Vw_1と速度Vw_2との値の関係は、速度Vw_1＜速度Vw_2で示される。速度Vw_1と速度Vw_2との値の差は、ローラ２上をベルト１０とワイヤ１が走行している際には、外側のワイヤ１は長い距離を移動することになるので問題とならないが、ローラ間の直線部分を走行している場合には、同じ距離を異なる速度で走行することになるため、相対的な位置のずれが生じる事になる。ずれは、直線部分にベルト１０とワイヤ１とがさしかかる度に生じる事となる。このため、ローラ間を何度も回転していく内に、ずれは累積して行き、ワイヤ１が大きく緩む原因となる。

【００２９】

これに対し、ベルト１０の第１の中立軸r_1の位置と、ワイヤ１の第２の中立軸r_2の位置とをローラ２の中心に対して同じにすることで、ローラ上はもちろん、ローラ間の直線

部分での相対的な位置の変化を防止することが可能となる。ベルト１０は、第１の中立軸ｒ$_1$からローラ２の中心までの距離Ｒ$_1$と、第２の中立軸ｒ$_2$からローラ２の中心までの距離Ｒ$_2$とを用いて、距離Ｒ$_1$の値と距離Ｒ$_2$の値とが同一となるように形成された溝１８を有する。このような溝１８をベルト１０が有することにより、第１の中立軸ｒ$_1$の位置と第２の中立軸ｒ$_2$の位置とを同じ位置にすることができる。これにより、ローラ間をワイヤ１とベルト１０とが何周しても、ワイヤ１に弛みを生じさせることなく、ワイヤ１を整列させた状態で巻くことが可能になる。

【００３０】

実施の形態２．

　図１３は、実施の形態２にかかるワイヤ張架装置２０を用いてワイヤ１が張架されるローラの斜視図である。図１３は、複数のローラのうち、ローラ２にベルト１０が巻き掛けられた加工装置３０の斜視図である。なお、以下に説明するローラ２は、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４のうち少なくとも２本のローラを示す。図１３に示す加工装置３０は、ベルト１０がローラ２に巻き掛けられ、ベルト１０の溝１８にワイヤ１が配置されている。ローラ２は、ベルト１０の位置を決めるための鍔１４が、ローラ２の回転中心軸における第１の端部３６および第２の端部３７に設けられている。鍔１４の寸法は、ローラ２の外径の値を超える寸法の値である。実施の形態２において、第１の端部３６は、図１３に示すワイヤ１の走行方向を示す３次元の軸の３方向のうち、ローラ２のＹ軸方向のマイナス側を示す。第２の端部３７は、図１３に示すワイヤ１の走行方向を示す３次元の軸方向のうち、ローラ２のＹ軸方向のプラス側を示す。ローラ２に巻き掛けられるベルト１０は、鍔１４により位置が規制され、図６に示すベルト１０の溝１８とローラの溝１９とがＺ軸方向で一致するようにローラ２－１、２－２、２－３、および２－４に巻き掛けられる。このように、ベルト１０の位置が鍔１４で規制されるため、実施の形態２によれば、ベルト１０の溝１８とローラの溝１９とのＹ軸方向のずれを低減することができる。また、実施の形態２によれば、従来技術に比べ、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４の溝１９に、ワイヤ１を迅速に収容することができる。

【００３１】

　ワイヤ１は、金属であるのである程度の弾性を有している。このため、ワイヤ１を弾性変形の範囲内で引き伸ばし、ワイヤ１に張力を発生させながらローラ２－１、２－２、２－３、および２－４に張架する。このようにすることで、ローラ２－１、２－２、２－３、および２－４からベルト１０を取り外したときに、引き伸ばされたワイヤ１が元の長さに戻るので、ワイヤ１が緩むことが抑制される。詳細には、ベルト１０を取り外した際に減少する複数のローラ２－１、２－２、２－３、および２－４間の周長よりも多くワイヤ１を伸ばして、ベルト１０が取り付けられたローラ２－１、２－２、２－３、および２－４にワイヤを張架する。このようにすれば、ベルト１０が取り外され、ワイヤ１が縮んだとしても、ワイヤ１は自身に発生する張力によってローラ２－１、２－２、２－３、および２－４間に巻き付けられた状態を維持するので、ワイヤ１の弛みが抑制される。ベルト１０が薄く、かつローラ２－１、２－２、２－３、および２－４間の周長が大きければ、ベルト１０の有無におけるワイヤ１の周長の変化は僅かである。このため、ワイヤ１の塑性変形及び破断に至らない程度の張力をワイヤ１に発生させて、ベルト１０をローラ２－１、２－２、２－３、および２－４から取り外した際におけるワイヤ１の緩みが抑制される。

【００３２】

　以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

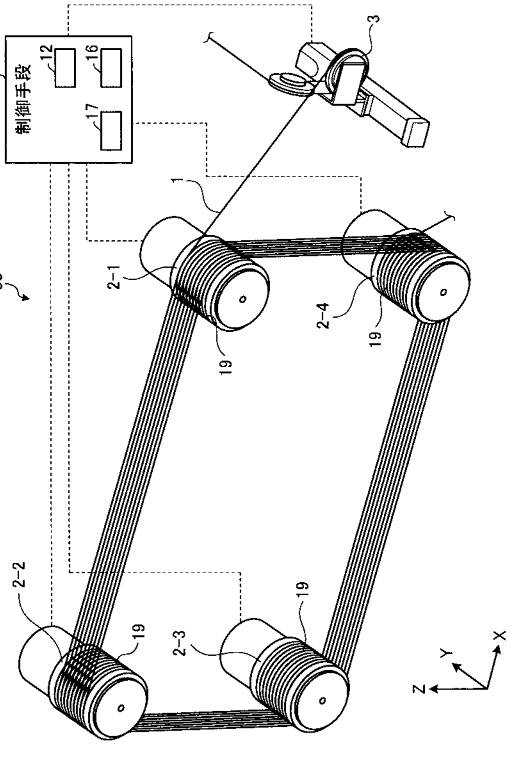
【符号の説明】

【００３３】

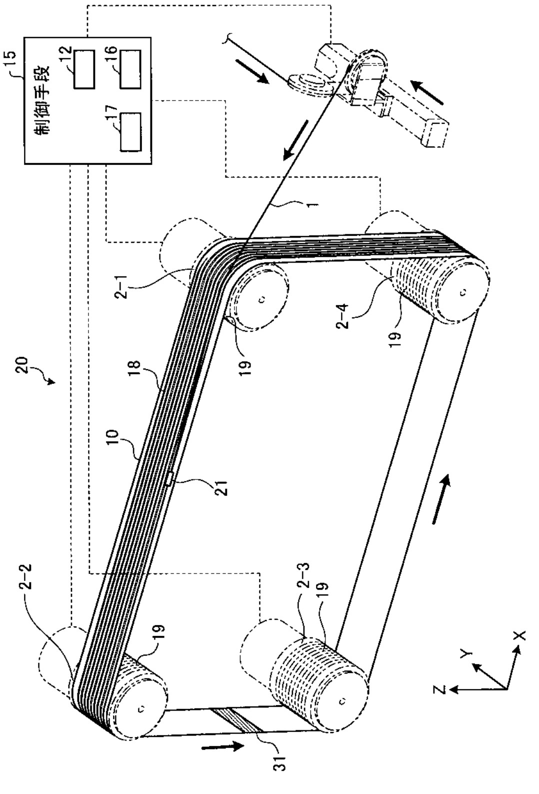
　１，１´，１ｐ，１ｑ，１ｒ，１ｓ，１ｐ´，１ｑ´，１ｒ´，１ｓ´　ワイヤ、２，２－１，２－２，２－３，２－４　ローラ、３　ワイヤ供給部、１０　ベルト、１１　ガ

イドローラ、１４　鍔、１５　制御手段、１６　処理部、１７　記憶部、１８，１９　溝、２０　ワイヤ張架装置、２１　結線部、２５，２６　区間、３０　加工装置、３１　接合部、３２　変形ローラ、３３　突出し部、３４　両端、３５　位置可変機構、３６　第１の端部、３７　第２の端部。

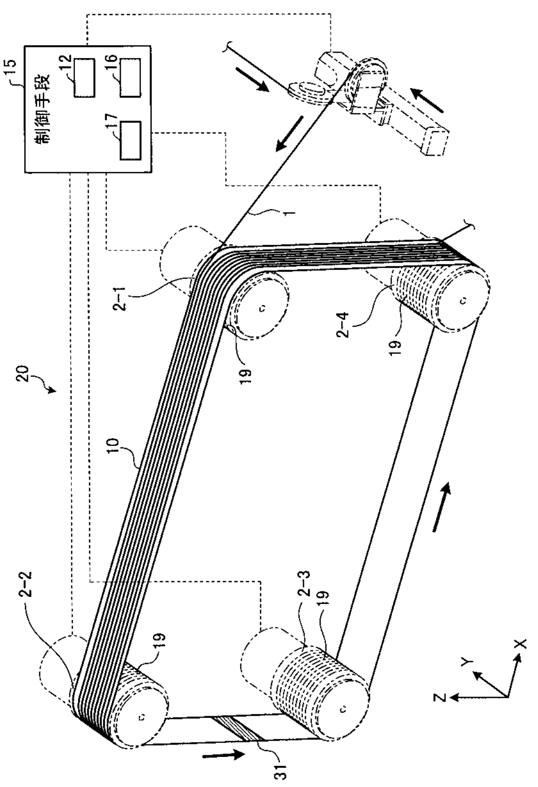
【図１】


15
制御手段
12
16
17
3
1
30
2-1
2-4
19
19
2-2
19
2-3
19
X
Y
Z

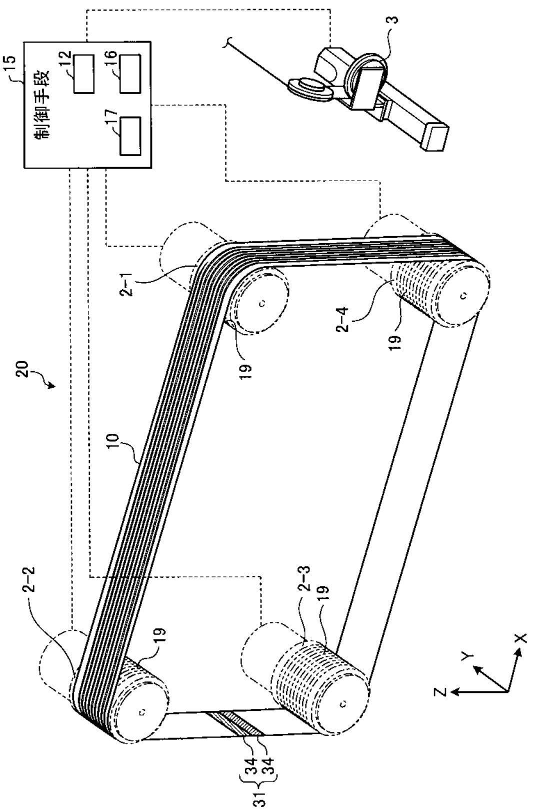
【図２】


15
制御手段
12
16
17
1
20
2-1
19
2-4
19
18
10
21
2-2
19
2-3
19
31
X
Y
Z

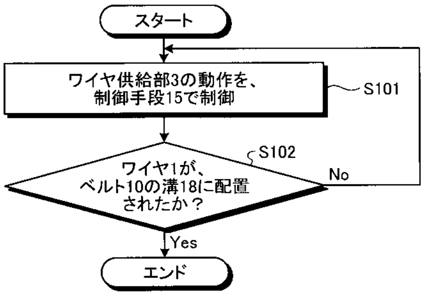
【図３】


制御手段
2-1
2-2
2-3
2-4
X
Y
Z

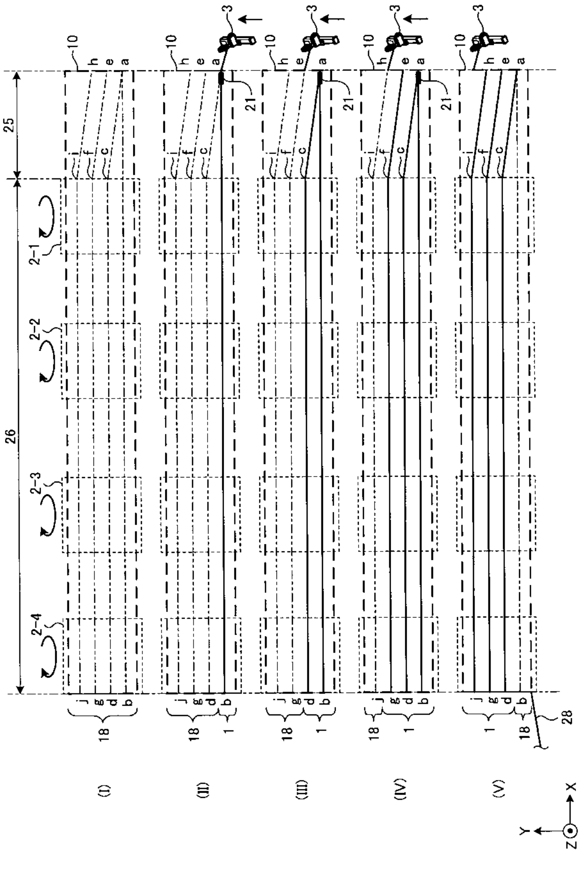
【図４】


制御手段
2-1
2-2
2-3
2-4
X
Y
Z

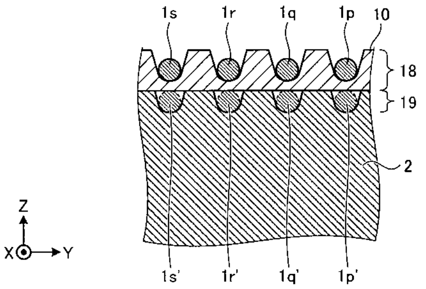
【図５】


スタート
ワイヤ供給部3の動作を、制御手段15で制御
S101
S102
ワイヤ1が、ベルト10の溝18に配置されたか？
No
Yes
エンド

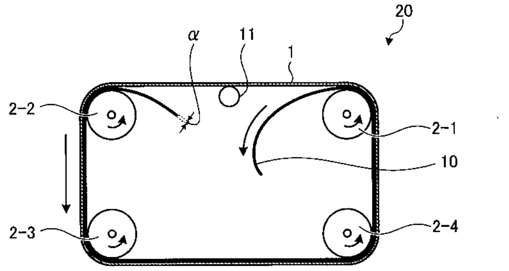
【図６】


3
10
h
e
a
f
c
21
25
26
2-1
2-2
2-3
2-4
j
g
d
b
18
1
28
(I)
(II)
(III)
(IV)
(V)
X
Y
Z

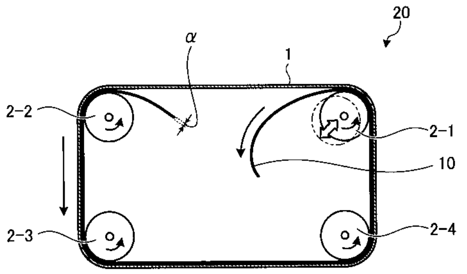
【図７】


1s
1r
1q
1p
10
18
19
2
Z
X
Y
1s'
1r'
1q'
1p'

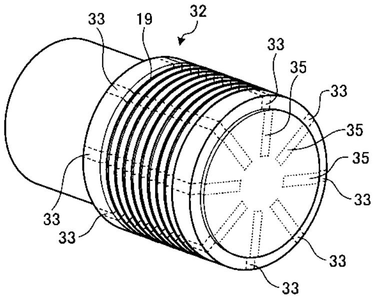
【図８】


20
α
11
1
2-2
2-1
10
2-3
2-4

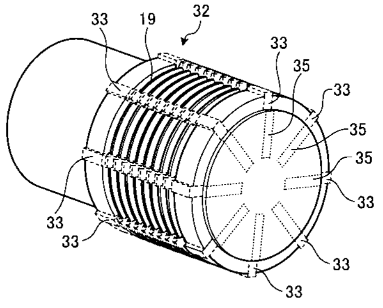
【図９】


20
α
1
2-2
2-1
10
2-3
2-4

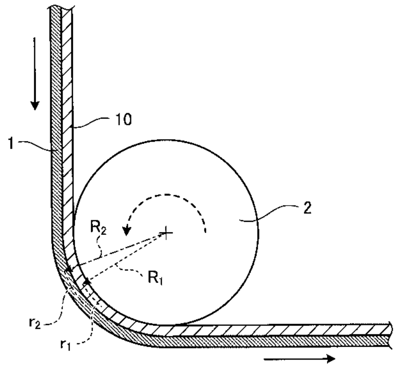
【図１０】


33
19
32
33
35
33
35
35
33
33
33
33
33

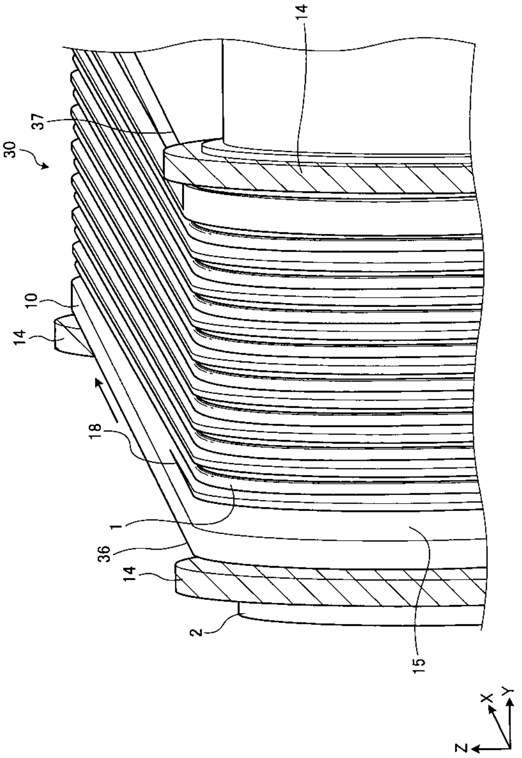
【図１１】


33
19
32
33
35
33
35
35
33
33
33
33
33

【図１２】


10
1
2
R2
R1
r2
r1

【図１３】


14
37
30
10
14
18
1
36
14
2
15
X
Y
Z