

(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2010-5831

(P2010-5831A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.
B29C 70/16 (2006.01)F I
B29C 67/14テーマコード (参考)
4F205

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-165351 (P2008-165351)
(22) 出願日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)(71) 出願人 000006297
村田機械株式会社
京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
(74) 代理人 110000475
特許業務法人みのり特許事務所
(72) 発明者 魚住 忠司
京都府京都市伏見区竹田向代町136番地
村田機械株式会社内
(72) 発明者 谷川 元洋
京都府京都市伏見区竹田向代町136番地
村田機械株式会社内
Fターム(参考) 4F205 AH55 HA02 HA46 HB01 HF23
HK29 HL14

(54) 【発明の名称】 フィラメントワインディング装置

(57) 【要約】

【課題】生産効率の向上および低コスト化を可能とする

。

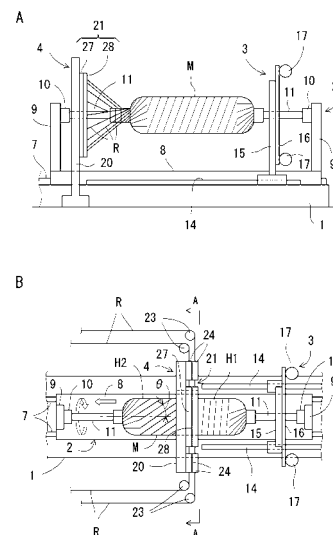
【解決手段】マンドレルMの周面に繊維束Rをヘリカル巻きに巻き付けるヘリカル巻装置4を備えているフィラメントワインディング装置において、

前記ヘリカル巻装置は、基台に立設される固定フレーム20と、前記固定フレームで支持されるヘリカル巻ヘッド21とを含み、

前記ヘリカル巻ヘッドは、前記マンドレルの軸心に沿って隣接配置されて、周方向へ相対回転自在に連結される複数個のガイドリング27、28と、各ガイドリングの周方向に沿って等間隔おきに配置される一群の糸道ガイド筒31を含むものからなり、

前記糸道ガイド筒が、該糸道ガイド筒内を通過する平状繊維束の平状状態を維持する平状状態維持手段Cmを有するものからなることを特徴とするフィラメントワインディング装置。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マンドレルの周面に繊維束をヘリカル巻きに巻き付けるヘリカル巻装置を備えているフィラメントワインディング装置において、

前記ヘリカル巻装置は、基台に立設される固定フレームと、前記固定フレームで支持されるヘリカル巻ヘッドとを含み、

前記ヘリカル巻ヘッドは、前記マンドレルの軸心に沿って隣接配置されて、周方向へ相対回転自在に連結される複数個のガイドリングと、各ガイドリングの周方向に沿って等間隔おきに配置される一群の糸道ガイド筒とを含むものからなり、

前記糸道ガイド筒が、該糸道ガイド筒における筒孔内を通過する平状繊維束の平状状態を維持する平状状態維持手段を有するものからなることを特徴とするフィラメントワインディング装置。

10

【請求項 2】

前記平状状態維持手段が、糸道ガイド筒の筒孔により構成され、前記糸道ガイド筒の筒孔が、横断面扁平矩形状の扁平角孔であることを特徴とする請求項 1 に記載のフィラメントワインディング装置。

【請求項 3】

前記糸道ガイド筒の筒孔が、扁平角孔でなり、前記繊維束の巻き角度に応じて、前記糸道ガイド筒の扁平角孔の向きを制御する向き制御手段を設けたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のフィラメントワインディング装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、ヘリカル巻き装置を備えたフィラメントワインディング装置において、特に、繊維束を安定した状態で案内するための糸道ガイド機構に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

フィラメントワインディング（以下、FW という）法により、圧力タンクなどの中空容器やパイプなどを製造する場合、例えば、樹脂などを含浸させた繊維束をマンドレル（ライナーともいう）の回りに、フープ巻きし、あるいはヘリカル巻きすることにより補強層を形成する、特許文献1に記載のようなFW 装置が知られている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 119138 号公報（段落番号 0002、図 3）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

一群の繊維束をマンドレルに対して同時にヘリカル巻すると、ワインディング処理をより短時間で行うことができ、その分だけ圧力容器などを能率よく製造できる。その限りでは、ヘリカル巻によってマンドレルに巻き付けられる繊維束の本数が多いほど、ワインディング処理に要する時間を短くすることができることになる。

40

【0005】

上記するFW 装置では、例えば、ヘリカル巻き装置により繊維束をマンドレルのまわりにヘリカル巻きする場合、ヘリカル巻きヘッドを構成するヘリカル巻きリングに等角度間隔に取り付けられている糸道ガイド筒内に、繊維束を通してマンドレル上の巻き付け位置に案内している。

【0006】

従来、上記する糸道ガイド筒は、円筒形状のパイプ形状のものが用いられていた。これに対して、案内される繊維束 R は、扁平性を有する扁平状繊維束により構成されている場合もあり、当該扁平性のある繊維束を、従来のような円筒形状の糸道ガイド筒に通すと、図 8 B 1 および図 8 B 2 に示すように、当該繊維束 R が、糸道ガイド筒を通過する過程に

50

において、横断面円形状に型くずれしてしまい、ヘリカル巻きに適した形態の繊維束をマンドレル上に供給案内することができず、ヘリカル巻きによる製品の安定化を阻害するものであった。

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明は、ヘリカル巻き装置におけるヘリカル巻きヘッドに組み込まれている糸道ガイド筒の筒孔を、形状的に変更することによって、当該糸道ガイド筒における筒孔を通してマンドレル上に案内される繊維束の状態を安定化させ、その結果、ヘリカル層を適正に、しかも能率よく形成することができるフィラメントワインディング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記する課題を解決するにあたって、具体的には、マンドレルの周面に繊維束をヘリカル巻きに巻き付けるヘリカル巻装置を備えているフィラメントワインディング装置であって、

前記ヘリカル巻装置は、基台に立設される固定フレームと、前記固定フレームで支持されるヘリカル巻ヘッドとを含み、

前記ヘリカル巻ヘッドは、前記マンドレルの軸心に沿って隣接配置されて、周方向へ相対回転自在に連結される複数個のガイドリングと、各ガイドリングの周方向に沿って等間隔おきに配置される一群の糸道ガイド筒とを含むものからなり、

前記糸道ガイド筒が、該糸道ガイド筒内を通過する平状繊維束の平状状態を維持する平状状態維持手段を有するものからなることを特徴とするフィラメントワインディング装置を構成するものである。

20

【 0 0 0 9 】

さらに、この発明において、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のフィラメントワインディング装置であって、前記平状状態維持手段が、糸道ガイド筒の筒孔により構成され、前記糸道ガイド筒の筒孔が、横断面扁平矩形状の扁平角孔であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

さらに、この発明において、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載のフィラメントワインディング装置であって、前記糸道ガイド筒の筒孔が、扁平角孔であり、前記繊維束の巻き角度に応じて、前記糸道ガイド筒の扁平角孔の向きを制御する向き制御手段を設けたことを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

この発明では、マンドレルの周面に繊維束をヘリカル巻きに巻き付けるヘリカル巻装置を備えているフィラメントワインディング装置において、ヘリカム巻きヘッドに取り付けられている糸道ガイド筒に対し、平状の繊維束を平状に維持した状態でマンドレル上に案内する平状状態維持手段を設けたことにより、当該糸道ガイド筒を通してマンドレル上に案内される繊維束の状態を安定化させた状態で巻き付け位置に供給することができ、その結果、ヘリカル巻き層を適正に、しかも能率よく形成することができるという点において、極めて有効に作用するものといえる。

40

【 0 0 1 2 】

さらに、この発明では、平状状態維持手段が、糸道ガイド筒の筒孔により構成され、糸道ガイド筒の筒孔が、扁平角孔によって構成されるものであり、構造が簡単であり、製造が容易であるなどの点において、極めて有効に作用するものといえる。

【 0 0 1 3 】

繊維束の巻き角度に応じて、糸道ガイド筒の扁平角孔の向きを制御する向き制御手段を設けたことにより、巻き角度の如何にかかわらず、平状に維持した繊維束をマンドレル上の巻き付け位置に供給することができるという点においても極めて有効に作用するものといえる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、この発明になるFW装置について、図1～図9に示す具体的な実施例に基づいて、詳細に説明する。

【0015】

〔全体構成〕

図1は、FW装置の全体の構成を一部省略して示す概略的な斜視図である。当該FW装置は、巻き付け装置Wと糸供給装置Sとを備えたものからなっている。

【0016】

巻き付け装置Wは、マンドレルMに繊維束Rを巻き付けるための装置であり、糸供給装置Sは、クリール51に複数の給糸パッケージ50を備える。複数の給糸パッケージ50は、繊維束Rを巻き取って収納している。

【0017】

前記繊維束Rとしては、例えば、ガラス繊維等の繊維材料や合成樹脂とを用いた繊維材料からなる。前記繊維束供給装置Sは、各給糸パッケージ50から引き出された繊維束Rを巻き付け装置Wへ供給する。

【0018】

繊維束Rは、予め熱硬化性の合成樹脂材が含浸されている。なお、繊維束Rは、樹脂が含浸されていない場合もある。その場合は、前記巻き付け装置Wと前記繊維束供給装置Sとの間に、樹脂含浸装置（図示省略）が設けられており、樹脂含浸装置が、クリール50から引き出された繊維束Rに樹脂を塗布して、巻き付け装置Wへ供給する。

【0019】

巻き付け装置Wの両側（図1において手前および奥）には、複数本のマンドレルM（巻き付け前のマンドレルをM1とし、巻き付け後のマンドレルをM2とする）が並べられている。巻き付け装置Wの前方側（図1において手前）には、巻き付け前のマンドレルM1が、該巻き付け装置Wの後方側（図1において奥）には、巻き付け装置Wにより繊維束Rを巻き付けた後のマンドレルM2が並べられる。そして、巻き付け装置Wの一端側（図1において左）に、マンドレルM1、M2が配置される。

【0020】

図2Aおよび図2BにおいてFW装置における巻き付け装置Wは、左右に長い基台1と、該基台1の上部に配置されていて、マンドレルMを支持する支持台2と、フープ巻き装置3と、ヘリカル巻き装置4と、マンドレル交換装置5などで構成する。支持台2およびフープ巻き装置3は、それぞれ図示していない駆動機構で基台1の長手方向に沿って往復駆動できる。ヘリカル巻き装置4は、基台1の中央位置に固定してあり、前記繊維束供給装置Sで支持された一群の給糸パッケージ50から送給される繊維束RをマンドレルMに送給案内する。

【0021】

最終製品が圧力容器である場合のマンドレルMは、高強度アルミニウム材、ステンレス材などの金属製容器からなる。必要があれば、プラスチック製の容器でマンドレルMを構成することもある。この実施例ではマンドレルMが、図3に示すように中央の円筒部Maと、円筒部Maの左右両端に連続するドーム部Mbと、ドーム部Mbの頂部に突設される口部Mdとを一体に備えている場合について説明する。繊維束Rは、例えばガラス繊維や炭素繊維の束からなり、先の給糸パッケージ50に巻き込まれた状態の繊維束Rには、予め熱硬化性樹脂が含浸させてある。なお、給糸パッケージから繰り出された繊維束Rに樹脂を含浸させたのち、ヘリカル巻き装置4に送給してもよい。

【0022】

前記支持台2は、基台1上の前後一对のレール7で移行案内されるベース8と、ベース8の両側端に立設される支持腕9、9と、両支持腕9、9の上端対向面に設けられるチャック10などで構成する。マンドレルMの左右両側には一对の取付治具11が固定してあり、これらの取付治具11を先のチャック10で掴み固定することにより、マンドレルM

10

20

30

40

50

が左右の支持腕 9、9 の間に支持される。片方のチャック 10 は、図示していない駆動構造で回転駆動されてマンドレル M を同行回転させる。両支持腕 9、9 は、マンドレル M の交換を容易化するために、ベース 8 に対して起立姿勢から横臥姿勢へ倒伏できるように組み付けてある。

【0023】

フープ巻き装置 3 は、基台 1 上のレール 14 で移行案内されるフレーム 15 と、フレーム 15 で回転自在に支持される円盤状の巻掛テーブル 16 と、巻掛テーブル 16 を回転駆動する駆動機構（図示していない）などで構成する。巻掛テーブル 16 の一側には、フープ巻き時に繊維束を供給する複数のボビン 17 が、テーブル周縁に沿って等間隔おきに配置してある。巻掛テーブル 16 の板面中央には、マンドレル M の往復移動を許す円形の開口が形成してある。この開口の開口面とマンドレル M とが直交する状態で、巻掛テーブル 16 を回転駆動しながらフープ巻き装置 3 の全体を往復移動させることにより、マンドレル M の周囲にフープ巻き層を形成することができる。

10

【0024】

図 2 A ないし図 4 においてヘリカル巻き装置 4 は、基台 1 に立設される固定フレーム 20 と、固定フレーム 20 で支持されるヘリカル巻きヘッド 21 と、繊維束の一群をヘリカル巻ヘッド 21 へ向かって変向案内するガイドローラー（ガイド構造）22 などで構成する。固定フレーム 20 の板面中央には、マンドレル M の往復移動を許す円形の開口 20a が形成され（図 5 参照）、開口 20a の周囲の板面に先のガイドローラー 22 が配置してある。繊維束供給構造から供給される繊維束 R は、固定フレーム 20 の前後両側に配置した変向ローラー 23 で案内されたのち、張力調整構造 24 を通過してヘリカル巻ヘッド 21 へと送給される。張力調整構造 24 は、後述する左右のガイドリング 27、28 に対応して、固定フレーム 20 の前後両側に一対ずつ配置してある（図 2 B 参照）。

20

【0025】

ヘリカル巻きヘッド 21 は、隣接配置される 2 個のガイドリング 27、28 と、各ガイドリング 27、28 の周方向に沿って等間隔おきに配置される一群の系道ガイド筒 31 と、可動側のガイドリング 28 を回転操作する位相切換構造 32 などで構成する。この実施例では、図面を簡略化するために各ガイドリング 27、28 に装着される系道ガイド筒 31 の数を 12 個に限っているが、実際には数十個から百数十個もの一群の系道ガイド筒 31 をガイドリング 27、28 に装着する。なお、ヘリカル巻を行う場合の繊維束 R の適正本数は、マンドレル M の直径寸法と、繊維束 R の巻付幅および巻付角度（図 3 に符号 θ で示す角度）を変数にして算出することができる。

30

【0026】

〔フープ巻き・ヘリカル巻き〕

図 3 は、フープ巻きおよびヘリカル巻を示す側面図である。図 3 A に示すように、フープ巻きは、マンドレル軸方向 M c に対して略直角に繊維束 R を巻き付ける。図 3 B および図 3 C に示すように、ヘリカル巻は、マンドレル軸方向 M c に対して所定の角度 θ （ θ_1 ， θ_2 ）で繊維束 R を巻き付ける。前述の通り、フープ巻きヘッド 3 により、フープ巻きが行われ、ヘリカル巻きヘッド 4 により、ヘリカル巻きが行われる。

40

【0027】

上記のガイドリング 27、28 のうち、一方のガイドリング 27 は固定フレーム 20 に設けた開口 20a の周縁壁に固定し、他方のガイドリング 28 は、固定されたガイドリング 27 に対して回転自在に連結する。可動側のガイドリング 28 の側端には補助フレーム 30 が固定してある。補助フレーム 30 の板面中央には、マンドレル M の往復移動を許す円形の開口 30a が形成され、開口 30a の周囲の板面にガイドローラー 22 が配置してある（図 5 参照）。

【0028】

前記系道ガイド筒 31 は、各ガイドリング 27、28 に取り付けである。詳しくは、固定側のガイドリング 27 においては、系道ガイド筒 31 を、その筒出口 31a が可動側のガイドリング 28 の内面内方を指向する状態に傾斜させている。また、可動側のガイドリ

50

ング 28 においては、系道ガイド筒 31 を、その筒出口 31a が固定側のガイドリング 27 の内面内方を指向する状態に傾斜させている。このように、各ガイドリング 27、28 における系道ガイド筒 31 の傾斜角度を同じにし、傾斜する向きを逆向きとすることにより、各系道ガイド筒 31 の筒出口 31a を可能な限り接近する状態で配置することができる。これにより、両筒出口 31a、31a は、後述する第 1 状態において各ガイドリング 27、28 の隣接方向の中央部分で隣接する。

【0029】

この発明において、前記系道ガイド筒 31 は、該系道ガイド筒 31 内を通過する平状繊維束 R の平状状態を維持する平状状態維持手段 C m を有するものからなっている。この発明において、前記平状状態維持手段 C m は、系道ガイド筒 31 の筒孔により構成され、前記系道ガイド筒 31 の筒孔が、横断面でみた場合、扁平矩形状の扁平角孔 31c により構成されている。

10

【0030】

さらに、前記系道ガイド筒 31 の詳細について、図 8 に基づいて説明する。従来の系道ガイド筒 31 は、図 8B1 および図 8B2 に示すように、円形の孔 31d を持つ直線状の円筒体によって構成されていた。この従来の系道ガイド筒 31 では、平状の繊維束 R が、系道ガイド筒 31 の入口側 31b から出口側 31a に向けて通過する際、その通過の過程において、図 8B2 に示すように平状状態から丸状状態に型くずれしてしまい、適正なヘリカル巻きができなかった。

【0031】

20

この発明では、従来の上記する問題点を解決するべく、当該系道ガイド筒 31 を、図 8A1 および図 8A2 に示すように、当該筒孔を扁平角孔 31c により形成する。このように、系道ガイド筒 31 の筒孔を扁平角孔 31c により形成することにより、平状の繊維束 R が、系道ガイド筒 31 の入口側 31b から出口側 31a に向けて通過する際、その通過の過程において、図 8A1 および図 8A2 に示すように平状状態を維持したままの状態を案内することができ、適正なヘリカル巻きを行うことができる。

【0032】

なお、この発明になる扁平角孔 31c を有する系道ガイド筒 31 では、繊維束 R の巻き角度 θ (図 2 および図 3 参照) に応じて、当該系道ガイド筒 31 の出口端 31a 側から、繊維束 R が引き出される方向 X1 と、系道ガイド筒 31 の扁平角孔 31c の長辺軸線 Ax2 とが略直交する関係、すなわち、繊維束 R が引き出される方向 X1 と、系道ガイド筒 31 の扁平角孔 31c の短辺軸線 Ax1 とが略一致する関係 (図 8C 参照) にあると、平状の繊維束 R をそのままの平状状態で、マンドレル M の巻き付け部に供給でき、適正なヘリカル巻きを行うことができる。

30

【0033】

一方、これに対して、巻き角度 θ を変えてヘリカル巻きを行う際、前記系道ガイド筒 31 の出口端 31a 側から、繊維束 R が引き出される方向 X1 が、系道ガイド筒 31 における扁平角孔 31c の短辺軸線 Ax1 に対して角度 α 傾いた場合には、系道ガイド筒 31 の筒孔、扁平角孔 31c で形成したものであっても、図 8D1 に示すように、平状の繊維束 R が型くずれしてしまう。

40

【0034】

そこで、この発明では、さらに、上記図 8D1 に示すような平状の繊維束 R の型くずれを防止するため、前記繊維束 R の巻き角度 θ に応じて変位する繊維束 R の引き出し方向 X1 に対して、前記系道ガイド筒 31 における扁平角孔 31c の向き、すなわち、前記引き出し方向 X1 と、該引き出し方向 X1 に対する系道ガイド筒 31 における扁平角孔 31c の長辺軸線 Ax2 とが略直交する関係 (前記引き出し方向 X1 と、系道ガイド筒 31 における扁平角孔 31c の短辺軸線 Ax1 とが略一致する関係) に向きを制御する向き制御手段 60 が設けられている。

【0035】

前記向き制御手段 60 について、図 9 に示す具体的な実施例に基づいて説明する。図 9

50

Aは、前記向き制御手段60の第1の実施例を示すものであり、各系道ガイド筒31に対して、これをそれぞれ個別単独に向き制御することができるように構成したものである。この実施例では、前記向き制御手段60は、各系道ガイド筒31の入口端31b側に設けた平ギヤ61と、モータ63により回転駆動する平ギヤ62とを噛合させて構成したものである。この場合、各モータ63は、例えば、パルスモータなどにより構成され、図示しないモータ駆動制御手段により、同期駆動するようにも構成することができる。

【0036】

図9Bは、前記向き制御手段60の第2の実施例を示すものであり、各系道ガイド筒31に対して、これらを一括して向き制御することができるように構成したものである。この実施例では、前記向き制御手段60は、各系道ガイド筒31の入口端31b側に設けたベベルギヤ64と、軸66の一端にベベルギヤ65を備え、他端に平ギヤ67を備え、前記ベベルギヤ65を前記ベベルギヤ64に噛合させ、前記平ギヤ67を大径平ギヤ68に噛合させ、前記大径平ギヤ68の回転により、平ギヤ67、軸66、ベベルギヤ65、およびベベルギヤ64を介して、前記各系道ガイド筒31を一斉に回転させるようにしたものである。

【0037】

マンドレルMの軸心に沿って隣接配置した両ガイドリング27、28は、図6Aに示すように連結する。固定側リング27の接合部にリング周面より小径の連結軸34を形成し、可動側リング28の接合部の内面に連結軸34に外嵌する連結穴35を形成する。さらに、可動側リング28の接合部分の周囲4箇所に、連結穴35で開口する位置決め溝36を形成する(図6B参照)。両リング27、28を接合して連結穴35と連結軸34を嵌合し、さらに位置決め溝36に挿通した六角穴付ボルト37を連結軸34にねじ込むことにより、両リング27、28が相対回転可能に連結される。これにより、可動側のガイドリング28が、固定側のガイドリング27に対して分離不能に、しかも位置決め溝36と六角穴付ボルト37によって規定される範囲内で往復回転変位可能に連結される。

【0038】

図7に示すように、位相切換構造32は、可動側のガイドリング28を切り換え操作するエアシリンダー(操作器)40と、隣接する両ガイドリング27、28の間に設けられる位置決め構造とで構成する。前記エアシリンダー40のピストンロッドの端部は、補助フレーム30の下部に設けたブラケット42にピン43で連結され、前記エアシリンダー40のシリンダー側の端部はブラケット44にピン45で連結する。後者のブラケット44は、固定フレーム20、あるいは基台1に固定する。これにより、図7に実線で示す状態から仮想線で示すようにピストンロッドを伸長変位させると、補助フレーム30および可動側のガイドリング28を反時計回転方向へ回転操作することができる。また、ピストンロッドをシリンダー内へ退入移動させると、補助フレーム30および可動側のガイドリング28を時計回転方向へ回転操作することができる。位置決め構造は、先に説明した位置決め溝36と六角穴付ボルト37とが兼ねている。

【0039】

上記のように、両ガイドリング27、28を相対回転可能に連結し、さらに位相切換構造32で可動側のガイドリング28を回転操作することにより、両ガイドリング27、28に設けた系道ガイド筒31の位相を、二つの状態に切り換えることができる。そのひとつは、図4に示すように、各ガイドリング27、28における系道ガイド筒31の位相位置が一致する第1状態である。二つめは、各ガイドリング27、28における系道ガイド筒31の位相位置が周方向へ均等にずれる第2状態(図7に実線と想像線で示す状態)である。第1状態から第2状態に切り換えたときの系道ガイド筒31のずれ量は、各ガイドリング27、28における系道ガイド筒31の周方向の隣接ピッチの半分となる。この第2状態においては、固定フレーム20と正対するときに視認される系道ガイド筒31の個数は24個となる。

【0040】

第1状態においては、同じ位相位置にある系道ガイド筒31から繊維束Rが供給される

ので、繊維束 R の供給本数は擬似的に 12 本となる。また、第 2 状態においては、各ガイドリング 27、28 の系道ガイド筒 31 の位相がずれるため、第 1 状態のときの繊維束 R の数の 2 倍の供給本数でヘリカル巻が行われる。

【0041】

因みに、繊維束 R の巻付角度が小さい場合には、多数本の繊維束を互いに重なることもなく同時に巻き付けることができる。しかし、巻付角度が大きくなるに従い、隣接する繊維束 R が互いに重ならない状態で同時に巻き付けられる本数は減少する。したがって、繊維束 R のマンドレル M に対する巻付角度を変更する場合には、可動側のガイドリング 28 を位相切換構造 32 で操作して、繊維束 R の供給状態を第 1 状態と第 2 状態とに切り換えることにより、マンドレル M に供給される繊維束 R の本数を変更できる。このように、繊維束 R の供給状態を変更することにより、巻付角度が二つに異なるヘリカル巻き処理を、段取り変更の手間を省いて連続して行えることになる。なお、繊維束 R の巻付角度は、マンドレル M の駆動回転数と支持台 2 の送り速度を選定することで変更でき、マンドレル M の形状と、繊維束 R の大きさおよび供給本数によって決定される。

【0042】

先に説明したように、第 1 状態における各ガイドリング 27、28 の系道ガイド筒 31 の位相位置は一致している。しかし、各ガイドリング 27、28 をマンドレル M の軸心に沿って隣接配置する関係で、各ガイドリング 27、28 における系道ガイド筒 31 の軸心方向の位置にずれが生じてしまう。とくに、図 5 に仮想線で示すように、系道ガイド筒 31 が各ガイドリング 27、28 の直径線に沿って放射状に装着してある場合には、各系道ガイド筒 31 の筒中心軸の位置が、マンドレル M の軸心方向に大きく位置ずれする。

【0043】

この位置ずれは、各系道ガイド筒 31 から送給される繊維束 R の巻付角度に影響を及ぼす。具体的には、固定側ガイドリング 27 の系道ガイド筒 31 で送給案内される繊維束 R の巻付角度が、可動側ガイドリング 28 の系道ガイド筒 31 で送給案内される繊維束 R の巻付角度より大きくなる。繊維束 R がマンドレル M に外接する位置と、各系道ガイド筒 31 の筒出口 31a との間の距離が、先のずれ寸法分だけ異なるためである、

【0044】

このように、マンドレル M の軸心方向に隣接する系道ガイド筒 31 から供給される繊維束 R の巻付角度が僅かに異なると、繊維束 R の巻付角度が大きな第 1 状態において問題を生じる。各系道ガイド筒 31 から供給される繊維束 R の巻付角度が少しずつ違う状態でヘリカル巻を行うので、繊維束 R が内外に重ならず、周方向へずれた状態でマンドレル M に巻き付けられるからである。その結果、巻層の表面に凹凸が生じる。因みに、巻付角度が小さな第 2 状態においては、系道ガイド筒 31 の軸心方向の位置ずれの影響が殆ど現れないので、実用上問題のない状態のヘリカル巻層を形成できる。

【0045】

上記の第 1 状態における繊維束 R のずれを解消するために、先に説明したように各ガイドリング 27、28 に設けられる各系道ガイド筒 31 の筒出口 31a、31a を、両リング 27、28 の隣接方向の中央部分において接近配置させている。両筒出口 31a の隣接間隔は小さければ小さいほどよいが、可動側のガイドリング 28 の回動変位を円滑に行える余裕隙間を備えている必要がある。

【0046】

以下、ワインディング装置の巻き付け動作を説明する。フープ巻を行う場合には、巻掛テーブル 16 をマンドレル M の円筒部の一側端に位置させ、各ボビン 17 から繰り出された繊維束 R を、粘着テープでマンドレル M の表面に固定する。このとき、複数本の繊維束 R を、マンドレル M の周面に沿って隙間なく平行に配置する。この状態で、巻掛テーブル 16 を回転駆動しながら、フレーム 15 をマンドレル M の円筒部の他側端へ向かって移動させて、一層めのフープ巻層 H1 を形成する。引き続き、フレーム 15 をマンドレル M の円筒部の一側端（巻付始端側）へ反転移動させることにより、二層めのフープ巻層 H1 を形成できる。さらにフープ巻層 H1 を形成する場合には、先と同様にして巻付処理を必要

回数行う。

【 0 0 4 7 】

フープ巻層 H 1 の外面にヘリカル巻層 H 2 を形成する場合には、図 2 A に示すようにフープ巻装置 3 を基台 1 の一側端に退避させる。ヘリカル巻装置 4 は、可動側のガイドリング 2 8 をエアシリンダー 4 0 で回転操作して第 1 状態に保持し、各ガイドリング 2 7、2 8 における系道ガイド筒 3 1 の位相位置を一致させておく。並行して支持台 2 を移動操作し、マンドレル M の口部の基端をヘリカル巻装置 4 のガイドリング 2 7、2 8 の内面に臨ませ、各系道ガイド筒 3 1 から引き出された繊維束 R を粘着テープで口部の周面に固定する。このとき、各ガイドリング 2 7、2 8 において位相が一致する系道ガイド筒 3 1 から引き出された繊維束 R を、内外に重なる状態で口部の周面に固定する。

10

【 0 0 4 8 】

上記の準備作業が終了したのち、チャック 1 0 およびマンドレル M を回転駆動しながら支持台 2 を一定速度で移動させて、先のフープ巻層 H 1 の外面にヘリカル巻層 H 2 を形成する。このときの繊維束 R の供給状態は第 1 状態であるので、繊維束 R の巻付角度が大きな状態でヘリカル巻が行われる。本発明においては、位相が一致する系道ガイド筒 3 1 の筒出口 3 1 a を可能な限り近接させている。したがって、巻付角度が大きい状態でヘリカル巻を行っても、位相が一致する系道ガイド筒 3 1 から送給される繊維束 R を、内外に重ねた状態で巻装でき、各繊維束 R が周方向へずれることはなく、適正にヘリカル巻層 H 2 を形成できる。図 2 B に、ヘリカル巻装置 4 より右側のマンドレル M の表面にフープ巻層 H 1 が形成され、ヘリカル巻装置 4 より左側のフープ巻層 H 1 の外面にヘリカル巻層 H 2 が形成された状態を示している。

20

【 0 0 4 9 】

マンドレル M の全体が、図 2 B に示す状態から、ヘリカル巻ベッド 2 1 を一方向にくぐり抜け、さらに逆方向にくぐり抜けた状態では、内外に二層のヘリカル巻層 H 2 が形成されている。同様にして、支持台 2 をそれまでとは逆向きに移動させながらヘリカル巻を行うことにより、先のヘリカル巻層 H 2 の外面に、二層のヘリカル巻層 H 2 が形成される。さらにヘリカル巻層 H 2 を形成する場合には、先と同様にして巻付処理を必要回数行う。

【 0 0 5 0 】

巻付角度が大きなヘリカル巻処理に連続して、巻付角度が小さなヘリカル巻処理を連続して行うことができる。その場合には、可動側のガイドリング 2 8 をエアシリンダー 4 0 で時計回転方向へ変位操作して第 2 状態に保持し、各ガイドリング 2 7、2 8 における系道ガイド筒 3 1 の位相位置を異ならせておく。各系道ガイド筒 3 1 の位相位置を周方向へ均等にずらすことにより、全ての繊維束 R は、先のヘリカル巻層 H 2 の周面に沿って隙間なく平行に配置される。この状態で、チャック 1 0 およびマンドレル M を回転駆動しながら支持台 2 を一方向へ一定速度で移動させることにより、巻付角度が小さなヘリカル巻層 H 2 を形成することができる。

30

【 0 0 5 1 】

また、支持台 2 をそれまでとは逆向きに移動させながらヘリカム巻を行うことにより、巻付角度が小さなヘリカル巻層 H 2 を同様に形成することができる。ヘリカル巻処理が終了したら、繊維束 R を切断したのち、切断端を口部に粘着テープで固定する。以上のようにして、フープ巻とヘリカル巻とを交互に行ったのち、マンドレル M を支持台 2 から取り外して加熱処理し、繊維束 R に含浸させた樹脂を硬化させることにより、補強層とマンドレル M とからなる圧力容器が得られる。

40

【 0 0 5 2 】

上記の実施例以外に、系道ガイド筒 3 1 は直線筒状に形成する必要はなく、その筒出口 3 1 a の側が、隣接する系道ガイド筒 3 1 の側へ向かって曲げてあってもよい。位相切換構造 3 2 は、隣接するガイドリング 2 7、2 8 の間に設けることができる。可動側のガイドリング 2 8 を回転操作する操作器 4 0 は、エアシリンダー以外にソレノイドや電動シリンダーなどを適用することができる。位置決め構造は、各ガイドリングの連結構造とは別の専用の構造として形成することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】図 1 は、この発明の適用になるフィラメントワインディング装置の全体の構成を示す概略的な斜視図である。

【図 2】図 2 A は、フィラメントワインディング装置の概略的な正面図であり、図 2 B は、ヘリカル巻き中の状況を示す概略的な平面図である。

【図 3】図 3 A は、フープ巻きの構成を説明するための概略的な側面図であり、図 3 B と図 3 C は、ヘリカル巻きの構成を説明するための概略的な側面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 B における A - A 線断面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 における B - B 線断面図である。

10

【図 6】図 6 A は、図 7 における C - C 線断面図であるり、図 6 B は、図 6 A における D - D 線断面図である。

【図 7】図 7 は、ガイドリングの位置をずらした状態の側面図である。

【図 8】図 8 A 1 は、この発明になる糸道ガイドに繊維束が通過する状況を示す概略的な斜視図、図 8 A 2 は、その横断面図、図 8 B 1 は、従来の糸道ガイドに繊維束が通過する状況を示す概略的な斜視図、図 8 B 2 は、その横断面図、図 8 C は、この発明になる糸道ガイドから繊維束が出て行く有効な状況を示す出口端側側面図、図 8 D 1 は、傾斜角を持って引き出される状況を示す出口側側面図、図 8 D 2 は、向き制御手段によって、糸道ガイド筒の扁平角孔の向きを回動制御した状態を示す出口端側側面図である。

【図 9】図 9 A は、前記向き制御手段の第 1 の実施例を示すものであって、各糸道ガイド筒に対して、これをそれぞれ個別単独に向き制御する構成のものであり、図 9 B は、前記向き制御手段の第 2 の実施例を示すものであって、各糸道ガイド筒に対して、これらを一括して向き制御することができるよう構成したものである。

20

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

W 巻き付け装置

S 繊維束供給装置

M マンドレル

R 繊維束

C m 平状状態維持手段

30

6 0 向き制御手段

2 0 固定フレーム

2 1 ヘリカル巻ヘッド

2 7 ガイドリング

2 8 ガイドリング

3 1 糸道ガイド筒

3 1 a 筒出口

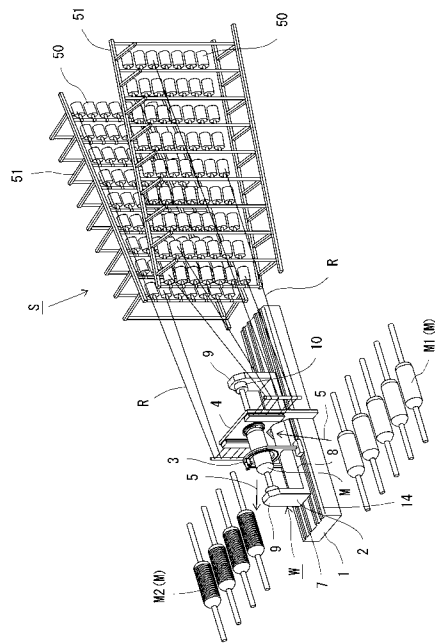
3 1 b 筒入口

3 1 c 扁平角孔

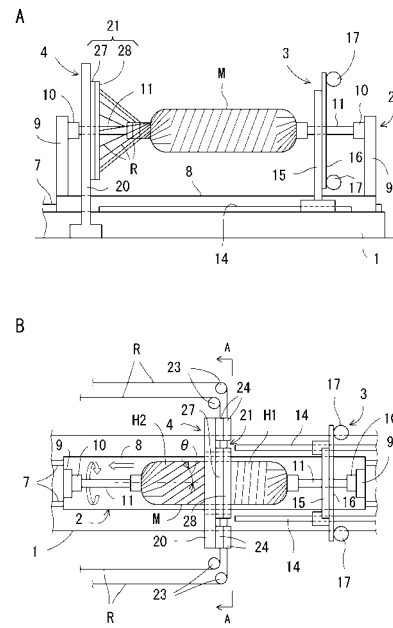
3 2 位相切換機構

40

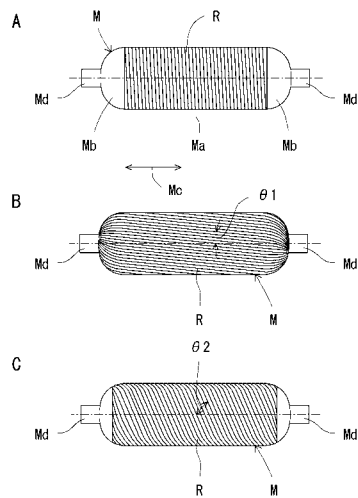
【 図 1 】



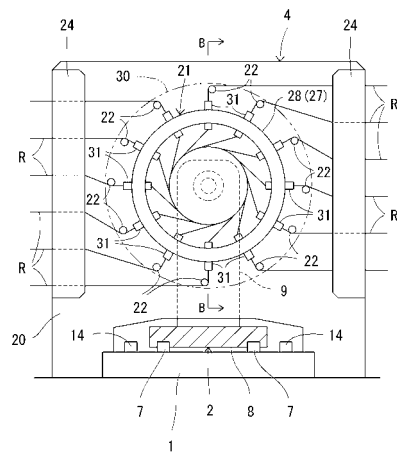
【 図 2 】



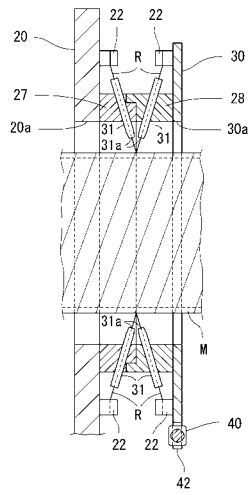
【 図 3 】



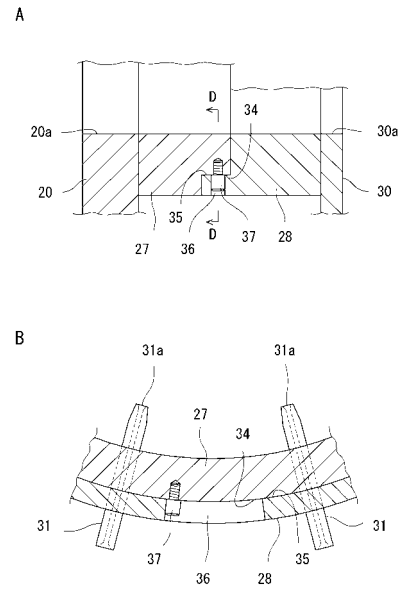
【 図 4 】



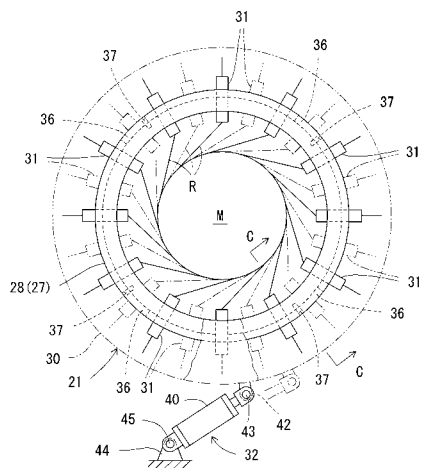
【 図 5 】



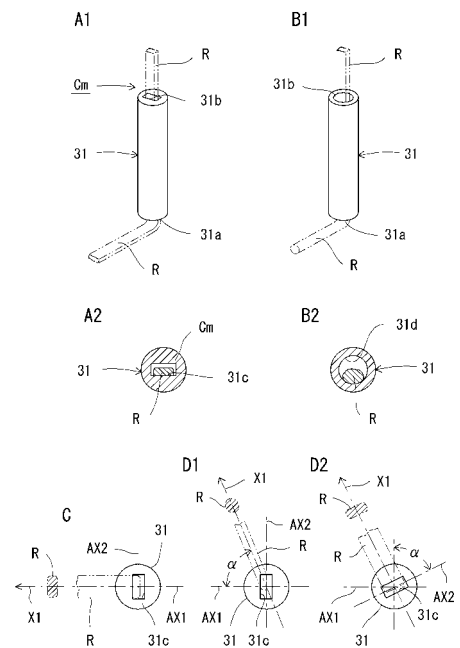
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

