

(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2010-23481

(P2010-23481A)

(43) 公開日 平成22年2月4日 (2010. 2. 4)

(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 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-34071 (P2009-34071)
 (22) 出願日 平成21年2月17日 (2009. 2. 17)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-161458 (P2008-161458)
 (32) 優先日 平成20年6月20日 (2008. 6. 20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 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
 (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
 Fターム (参考) 4F205 AH55 AM09 AR04 HA02 HB01
 HL02

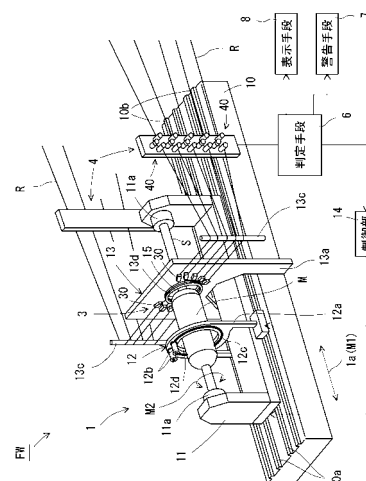
(54) 【発明の名称】 フィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム

(57) 【要約】

【課題】 繊維束が切れそうになっているのを検知し、不良品の発生を防止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。

【解決手段】 給糸パッケージから解舒した繊維束Rを、所望の巻き付けテンションを付与した状態で、マンドレルMに巻き付けるフィラメントワインディング装置FWにおいて、給糸パッケージ20とマンドレルM間におけるマンドレル側の直前位置で、繊維束Rに巻き付けテンションを付与するテンション付与装置30と、給糸パッケージとテンション付与装置との間で、繊維束Rのテンションを検出するテンションセンサ40と、テンションセンサによって測定されたテンション測定値と、予め設定したレファレンス情報とを比較することによって、繊維束のテンション異常を判定する判定手段6と、を設けた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

給糸パッケージから解舒した繊維束 R を、所望の巻き付けテンションを付与した状態で、マンドレル M に巻き付けるフィラメントワインディング装置 F W において、

前記給糸パッケージと前記マンドレル間におけるマンドレル側の直前位置で、前記繊維束 R に巻き付けテンションを付与するテンション付与装置と、

前記給糸パッケージと前記テンション付与装置との間で、前記繊維束 R のテンションを検出するテンションセンサと、

前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値と、予め設定したレファレンス情報とを比較することによって、前記繊維束のテンション異常を判定する判定手段を備えてなり、

前記給糸パッケージから前記テンション付与装置間において、前記テンションセンサによって繊維束のテンション管理を行うようにしたことを特徴とするフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 2】

前記判定手段が、予め設定したテンションしきい値を含むものからなり、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値が、前記テンションしきい値を超えたときにテンション異常を判定するものからな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における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 3】

前記判定手段が、テンション異常を判定したとき、警告を発する警告手段を備えたものからなることを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 4】

前記判定手段が、テンション異常を判定したとき、前記マンドレルへの繊維束の巻き付けを停止する制御手段を備えたものからなることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 5】

前記判定手段が、各給糸パッケージ毎に各繊維束のテンションを測定して、該テンション測定値をモニタリングする表示手段を備えたものからなることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 6】

前記判定手段が、各給糸パッケージにおける繊維束のテンション測定値を前記表示手段上において相互に比較し、各給糸パッケージ毎にテンション異常を判定するものからなることを特徴とする請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 7】

前記判定手段が、各給糸パッケージにおける繊維束のテンション変動を前記表示手段上において相互に比較し、各給糸パッケージ毎にテンション異常を判定するものからなることを特徴とする請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 8】

前記判定手段が、過去に測定した繊維束のサンプリング平均値を記憶する記憶手段を含み、前記サンプリング平均値と、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値とを前記表示手段上において比較して、テンション異常を判定するものからなることを特徴とする請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【請求項 9】

前記判定手段が、繊維束のテンション測定値を、時間的な変動量を示す波形情報として前記表示手段上にモニタリング表示して、テンション異常を判定するものからなることを特徴とする請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、給糸パッケージから解舒した繊維束 R をマンドレルに巻き付けて中空容器などの製品を製造するフィラメントワインディング装置に係るものであり、特に、当該繊維束 R のテンションを管理して、繊維束切れの予知を行い、不良製品の発生を防止するようにしたフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

周知のように、フィラメントワインディング装置は、繊維束 R（この発明において、繊維束 R とは、図 11 に示すように、多数本の単繊維 f を撚り合わせて一本のフィラメント糸として構成したものを言う）を、マンドレル（ライナー）に巻き付けて、圧力容器などの中空容器やパイプなどの諸製品を製造するための装置である。このフィラメントワインディング装置では、給糸パッケージから解舒した繊維束 R に対して、所望の巻き付けテンション（張力）を付与し、該繊維束 R をテンション付与状態で走行させつつ、マンドレル M に巻き付けるように構成してある。

20

【0003】

従来のフィラメントワインディング装置としては、例えば、特許文献 1 に記載されているように、繊維束 F の張力を制御する構成のものがある。

【0004】

つまり、特許文献 1 において、図 2 に示されるように、従来のフィラメントワインディング装置 11 では、繊維束 F が巻かれた複数のボビン B1 ~ B3 が、クリールスタンド 12a に連結された支軸 12b に支持されている。クリールスタンド 12a は、支軸 12b の回転に対して負荷を加えることで、ボビン B1 ~ B3 から解舒される繊維束 F に巻付け張力を付与する張力付与手段として機能する。繊維束 F の巻付け張力は、その経路途中、前記張力付与手段の下流側に配置された張力測定器 21 によって測定される。制御部 30 は、張力測定器 21 からの出力に応じて、繊維束 F の巻付け張力が適切な値になるように、軸 12b の回転に対する負荷を制御するようになっている。

30

【0005】

ところで、上記するような従来のフィラメントワインディング装置において、何らかの原因により、繊維束が途中で切れてしまう場合があった。従来のフィラメントワインディング装置では、例えば、特許文献 2 に記載されているような構成によって、この「繊維束の切れ」を検知していた。

【0006】

つまり、特許文献 2 において、図 1 に示されるように、従来のフィラメントワインディング装置では、巻き付け部 1 と供給部 10 との間における空間のやや巻き付け部 1 寄りに、エリアセンサ 4 が設けられている。この装置では、糸（繊維束）F が正常な状態で張られていれば、糸 F はエリアセンサ 4 の検知領域の上空を通過する。反対に、何らかの原因で糸 F が切れると、糸 F は下方に垂れ下がり、エリアセンサ 4 の検知領域内に侵入する。糸 F の侵入を検知したエリアセンサ 4 は、スピーカやディスプレイ表示等を介して糸切れを作業者に知らせるとともに、フィラメントワインディング装置を停止させる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007 - 260974 号公報

50

【特許文献2】特開2003-206071号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献2に記載のフィラメントワインディング装置では、繊維束Fが完全に切れてしまったことを検知できるだけで、繊維束が切れそうになっていることを検知できるものではなかった。したがって、この特許文献2に記載のような従来の技術では、繊維束の切れを検知してフィラメントワインディング装置を停止させても、そのとき製造していた製品はもはや不良品であり、廃棄せざるを得なかった。

【0009】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、フィラメントワインディング装置において、給系パッケージから解舒された繊維束Rを、マンドレル巻き付け部に供給する間、該繊維束Rのテンション（張力）をモニタリングし、繊維束Rの異常を判定して、繊維束切れを予知し、繊維束切れ以前に、当該フィラメントワインディング装置を停止するように構成し、不良製品の発生を防止するようにしたフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明者らは、まず、「繊維束の切れ」が、給系パッケージからの解舒不良によって生じることが多いことに着目した。この解舒不良による繊維束の切れは、次のように生じる。

20

【0011】

つまり、繊維束Rの切れは、図11に示すように、繊維束Rに含まれる複数本の単繊維fのうちの1本あるいは数本が、解舒の際に絡まったり引っ掛かったりして、過大なテンションを受けることにより発生する。過大なテンションを受けた単繊維fが切れて給系パッケージに残り、他の繊維の解舒の邪魔をする。さらに、解舒の邪魔をされた他の繊維に過大なテンションがかかり、当該繊維がまた切れてしまう。このように、少しずつ繊維が切れていき、最終的に全ての繊維が切れることで、繊維束の切れが生じる。

なお、解舒不良によって繊維が受ける「過大なテンション」とは、『繊維』が切れてしまう程度の大きなテンションという意味であるが、多数の繊維からなる『繊維束』に付与される正規のテンション（例えば2kg）よりかは十分に低いものである。

30

【0012】

従来のフィラメントワインディング装置では、特許文献1に記載されているように、テンション付与後の繊維束に対してテンション測定を行ない、その測定結果に応じて、付与するテンションを制御している。それゆえ、解舒のところでいくつかの『繊維』に対して過大なテンションがかかっているにもかかわらず、『繊維束』のテンションが正規テンションになるように調整されるだけであった。したがって、従来のフィラメントワインディング装置では、繊維束が完全に切れてしまうまで正規のテンションが維持され、繊維束が完全に切れて初めてそれを検知し得るだけであった。

40

【0013】

本発明者らは、上記事情に鑑み、鋭意検討した結果、テンション付与装置を給系パッケージよりも下流側に配置し、そのテンション付与装置と給系パッケージとの間を走行する繊維束のテンションを検出することによって、解舒不良つまり繊維束の切れを事前に検知し得ることを見出した。

【0014】

この発明は、上記する目的を達成するにあたって、具体的には、給系パッケージから解舒した繊維束Rを、所望の巻き付けテンションを付与した状態で、マンドレルMに巻き付けるフィラメントワインディング装置FWにおいて、

給系パッケージとマンドレル間におけるマンドレル側の直前位置で、繊維束Rに巻き付

50

けテンションを付与するテンション付与装置と、

給糸パッケージと前記テンション付与装置との間で、繊維束 R のテンションを検出するテンションセンサと、

テンションセンサによって測定されたテンション測定値と、予め設定したレファレンス情報とを比較することによって、繊維束のテンション異常を判定する判定手段とを備え、

給糸パッケージから前記テンション付与装置間において、前記テンションセンサによって繊維束のテンション管理を行うようにしたことを特徴とするフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムを構成するものである。

【0015】

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における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、予め設定したテンションしきい値を含むものからなり、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値が、前記テンションしきい値を超えたときにテンション異常を判定するものからなることを特徴とするものである。

【0016】

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 あるいは請求項 2 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、テンション異常を判定したとき、警告を発する警告手段を備えたものからなることを特徴とするものである。

【0017】

さらに、この発明において、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、テンション異常を判定したとき、前記マンドレルへの繊維束の巻き付けを停止する制御手段を備えたものからなることを特徴とするものである。

【0018】

さらに、この発明において、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれかに記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、各給糸パッケージ毎に各繊維束のテンションを測定して、該テンション測定値をモニタリングする表示手段を備えたものからなることを特徴とするものである。

【0019】

さらに、この発明において、請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、各給糸パッケージにおける繊維束のテンション測定値を前記表示手段上において相互に比較し、各給糸パッケージ毎にテンション異常を判定するものからなることを特徴とするものである。

【0020】

さらに、この発明において、請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、各給糸パッケージにおける繊維束のテンション変動を前記表示手段上において相互に比較し、各給糸パッケージ毎にテンション異常を判定するものからなることを特徴とするものである。

【0021】

さらに、この発明において、請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、過去に測定した繊維束のサンプリング平均値を記憶する記憶手段を含み、前記サンプリング平均値と、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値とを前記表示手段上において比較して、テンション異常を判定するものからなることを特徴とするものである。

【0022】

10

20

30

40

50

さらに、この発明において、請求項 9 に記載の発明は、請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システムであって、前記判定手段が、繊維束のテンション測定値を、時間的な変動量を示す波形情報として前記表示手段上にモニタリング表示して、テンション異常を判定するものからなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0023】

上記のように構成されたフィラメントワインディング装置では、給系パッケージからテンション付与装置までの間を走行する各繊維束に対して、テンションセンサが設けられている。巻付けテンションはテンション付与装置を経た繊維束に対して付与されるため、給系パッケージからテンション付与装置までの間の繊維束には、巻付けテンションよりも十分に小さい必要最低限のテンションしか与えられていない。それゆえ、給系パッケージからテンション付与装置までの間に配置されたテンションセンサは、解舒不良等によって増大したテンションを容易に検出することができる。したがって、本発明のフィラメントワインディング装置によれば、繊維束の切れを事前に予知することができ、不良品の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】図 1 は、この発明の適用に係るフィラメントワインディング装置の一実施例を示す概略的な斜視図である。

【図 2】図 2 は、フィラメントワインディング装置における巻付け部の詳細並びにその制御の概要を示す概略的な斜視図である。

【図 3】図 3 は、テンションセンサの一構成を示す概略的な斜視図である。

【図 4】図 4 A ~ C は、フープ巻の態様およびヘリカル巻の態様を示す概略的な側面図である。

【図 5】図 5 は、図 1 および図 2 におけるフィラメントワインディング装置のヘリカル巻ヘッドの例を示す概略的な正面図である。

【図 6】図 6 A および B は、テンション付与装置の一実施例を示す概略的な部分断面図である。

【図 7】図 7 A および B は、当該フィラメントワインディング装置によるフープ巻の巻付け動作を説明するための概略的な側面図である。

【図 8】図 8 A および B は、当該フィラメントワインディング装置によるヘリカル巻の巻付け動作を説明するための概略的な側面図である。

【図 9】図 9 は、当該フィラメントワインディング装置に適用される繊維束のテンションを管理するテンション管理システムの概要を説明するためのブロック線図である。

【図 10】図 10 A ~ C は、当該テンション管理システムの具体的手段を説明するための概略的なグラフである。

【図 11】図 11 A ~ D は、多数本の単繊維 f を撚り合わせて一本のフィラメント系として構成される繊維束 R について、その繊維束切れの経緯を説明するための概略的な説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照して、この発明の好ましい一実施形態について詳細に説明する。

〔構成〕

まず、この発明に係るフィラメントワインディング装置 F W の構成について説明する。図 1 および図 2 に示すように、当該フィラメントワインディング装置 F W は、巻付け部 1、給系部 2、テンション付与部 3、テンション検出部 4 を主要な構成部として含むものからなっている。

【0026】

巻付け部 1 は、マンドレル M に繊維束 R を巻き付ける。給系部 2 は、クリールスタンド

10

20

30

40

50

21、21に対して、複数の給系パッケージ20を備えている。給系パッケージ20は、繊維束Rを巻き取って収納している。テンション検出部4は、給系部2からの各繊維束Rのテンションを検出する。テンション付与部3は、走行中の繊維束Rにテンション（張力）を付与する。

【0027】

前記繊維束Rは、例えば、ガラス繊維などの繊維材料と合成樹脂とを用いた繊維材料からなる。給系部2は、各給系パッケージ20から解舒された繊維束Rを巻付け部1へ供給する。

【0028】

前記繊維束Rは、予め熱硬化性の合成樹脂材が含まれている。なお、繊維束Rは、樹脂が含まれていない場合もある。その場合、巻付け部1と給系部2との間に、樹脂含浸装置（図示せず）が設けられており、この樹脂含浸装置で、給系パッケージ20から引き出された繊維束Rに樹脂が塗布されて巻付け部1へ供給される。

【0029】

前記テンション検出部4は、図2に示す如く、テンションセンサ40、判定手段6および警告手段7並びに表示手段8を備えている。テンションセンサ40は、各繊維束Rに対してそれぞれ設けられている。テンションセンサ40は、図3に示す如く、繊維束Rを案内するガイドホイール41およびガイドローラ43、43を有している。

【0030】

前記ガイドホイール41は、支持棒42の先端に同軸に取り付けられている。ガイドホイール41およびガイドローラ43、43はそれぞれ、自由回転可能である。支持棒42およびガイドローラ43、43は、水平方向かつ繊維束Rの走行方向に直交する方向に沿ってのびている。ガイドホイール41および支持棒42は、間隔をあけて配置されたガイドローラ43、43の上方に配置されている。前記繊維束Rは、ガイドホイール41およびガイドローラ43、43によって、屈曲せしめられつつ、案内される。

【0031】

前記支持棒42の基端には、弾性板44が取り付けられている。前記弾性板44は、前記支持棒42の軸方向に直交するように配置されている。前記弾性板44には、その弾性歪みを検出して検出信号e1を出力する歪みゲージ45が取り付けられている。

【0032】

繊維束Rを案内している間、ガイドホイール41には、繊維束Rのテンションに応じた押下げ力が作用する。この押下げ力は、支持棒42を介して弾性板44に弾性歪みを生じさせる。歪みゲージ45は、この弾性板44の弾性歪みを検出することで、繊維束Rのテンションを検出し、検出信号e1を出力する。この検出信号e1は、後述する判定手段6に送信される。

【0033】

前記判定手段6は、テンション検出部4が検出した繊維束Rのテンションに応じて、繊維束Rが正常に解舒されているか（繊維束Rが切れそうになっていないか）を判定するものである。判定手段6は、一例において、テンション基準値（しきい値）を予め格納している。テンション基準値は、例えば、繊維束Rが給系パッケージ20から正常に解舒されているときの繊維束Rのテンションとされている。なお、給系パッケージ20からテンション検出部4に向かう繊維束Rには、解舒された繊維束Rが垂れ下がらない程度の低いテンション（例えば100g）が与えられている。この発明において、判定手段の詳細については、後述する。

【0034】

前記判定手段6は、テンション検出部4によって検出された繊維束Rのテンション値（検出信号e1）とテンション基準値e0とを比較する。この判定手段6では、検出されたテンション値（検出信号e1）がテンション基準値e0よりも高ければ、繊維束Rに過大なテンションが作用しており、繊維束Rが切れそうになっていると判定する。このとき、判定手段6は、後述する制御部14に対して停止信号e2を送信し、該制御部14を介し

10

20

30

40

50

て巻付け部 1 に停止信号 e 6 を送信し、巻付け部 1 による繊維束 R の巻付け作業を停止させる。これと同時に、判定手段 6 は、警告手段 7 に警告信号 e 3 を送信する。警告信号 e 3 を受信した警告手段 7 は、例えば、警告音を発生させて、オペレータに繊維束 R が切れそうになっていることを警告する。

【 0 0 3 5 】

巻付け部 1 は、図 2 に示すように、機台 1 0 を備えている。機台 1 0 は、長手方向 1 a に延設された一対の平行な第一ガイドレール部 1 0 a、1 0 a を備えている。巻付け部 1 は、機台 1 0 にマンドレル支持台 1 1 を備えている。マンドレル支持台 1 1 は、第一ガイドレール 1 0 a、1 0 a に沿って長手方向 1 a に往復移動可能に構成されている。

【 0 0 3 6 】

マンドレル支持台 1 1 は、長手方向 1 a に延設されたスピンドル S を備えている。マンドレル支持台 1 1 は、両側のスピンドル回転軸 1 1 a、1 1 a でスピンドル S を支持している。スピンドル回転軸 1 1 a、1 1 a は、スピンドル S を中心軸周りに回転するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

圧力容器を製造する場合、マンドレル M は、高強度アルミニウム製、金属製、樹脂製などで形成され、円筒部 M a とその両側のドーム部 M b とを有する形状とされる（図 4 参照）。前記スピンドル S は、前記マンドレル M を着脱可能に固定する。前記マンドレル M は、中心軸に沿ってスピンドル S に固定される。したがって、機台 1 0 の長手方向 1 a は、マンドレル M の軸方向 M 1 となる。なお、マンドレル M は、製造物に応じて材料や形状などを変更する。

【 0 0 3 8 】

巻付け部 1 は、フープ巻ヘッド 1 2 とヘリカル巻ヘッド 1 3 とを備えている。フープ巻ヘッド 1 2 は、マンドレル M に対して繊維束 R をフープ巻で巻き付ける（図 4 A 参照）。ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、マンドレル M に対して繊維束 R をヘリカル巻で巻き付ける（図 4 B および図 4 C 参照）。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、フープ巻およびヘリカル巻を示す側面図である。図 4 A に示すように、フープ巻は、マンドレル M の軸方向 M 1 に対して略直角に繊維束 R を巻き付ける。図 4 B 及び図 4 C に示すように、ヘリカル巻は、マンドレル M の軸方向 M 1 に対して所定の角度で繊維束 R を巻き付ける。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、巻付け部 1 は、制御部 1 4 を備えている。制御部 1 4 は、マンドレル支持台 1 1 の往復移動の起動、停止および速度、スピンドル回転軸 1 1 a、1 1 a によるマンドレル M の回転の起動、停止および回転数を制御する。また、制御部 1 4 は、フープ巻ヘッド 1 2 の往復移動の起動、停止および速度、ボビン 1 2 b の旋回起動、停止および速度を制御する。さらに、制御部 1 4 は、後述するテンション付与装置 3 0 が繊維束 R に対して信号 e 5 により付与するテンションを制御する。

【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、フープ巻ヘッド 1 2 は、フープ巻ヘッド本体 1 2 a を備えている。フープ巻ヘッド本体 1 2 a は、中央に開口する挿通部 1 2 d を備えている。フープ巻ヘッド 1 2 は、挿通部 1 2 d を通じてマンドレル M を挿通できるようになっている。

【 0 0 4 2 】

機台 1 0 は、長手方向 1 a に延設された一対の第二ガイドレール 1 0 b、1 0 b を平行に備えている。フープ巻ヘッド本体 1 2 a は、第二ガイドレール 1 0 b、1 0 b に沿って長手方向 1 a に往復移動可能に構成されている。これにより、フープ巻ヘッド 1 2 は、挿通部 1 2 d にマンドレル M を挿通した状態で、機台 1 0 の長手方向 1 a に往復移動可能になっている。

【 0 0 4 3 】

フープ巻ヘッド 1 2 は、繊維束 R を巻き取り収納する複数（本実施形態では 2 つ）のボ

10

20

30

40

50

ピン 1 2 b、1 2 b を備えている。フープ巻ヘッド本体 1 2 a は、挿通部 1 2 d の周囲に、マンドレル M の周方向 M 2 に沿うガイド溝 1 2 c が設けられている。ポピン 1 2 b、1 2 b は、ガイド溝 1 2 c に沿って旋回するようになっている。そして、旋回するポピン 1 2 b、1 2 b から繰り出される繊維束 R がマンドレル M に巻き付けられる。

【 0 0 4 4 】

ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a を備えている。ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a は、中央に開口する挿通部 1 3 d を備えている。ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、挿通部 1 3 d を通じてマンドレル M を挿通できるようになっている。

【 0 0 4 5 】

ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a は機台 1 0 に固定されている。ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、挿通部 1 3 d にマンドレル M を挿通した状態で、マンドレル支持台 1 1 が往復移動することにより、長手方向 1 a に相対的に往復移動可能になっている。

【 0 0 4 6 】

ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、図 5 に示すように、給糸部 2 (図 1 参照) における給糸パッケージ 2 0 から引き出される繊維束 R をマンドレル M に巻き付ける。ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a は、挿通部 1 3 d の周囲に、マンドレル M の周方向 M 2 (図 2 参照) に沿って延設された環状のガイドリング部 (直前ガイド部材) 1 5 を備えている。ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、ガイドリング部 1 5 の周囲に、リング状の複数の補助ガイド 1 3 e を備えている。ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a の両側に、ガイドローラ 1 3 c、1 3 c を備えている。さらに、ヘリカル巻ヘッド本体 1 3 a は、ガイドリング部 1 5 と補助ガイド 1 3 e との間に、テンション付与装置 3 0 を備えている。

【 0 0 4 7 】

ヘリカル巻ヘッド 1 3 は、給糸パッケージ 2 0 (図 1 参照) から引き出された繊維束 R をガイドローラ 1 3 c、1 3 c でガイドして、補助ガイド 1 3 e へ導く。繊維束 R は、補助ガイド 1 3 e を経てテンション付与装置 3 0 に供給される。そして、繊維束 R は、ガイドリング部 1 5 によって案内され、マンドレル M に導かれる。

【 0 0 4 8 】

テンション付与装置 3 0 は、図 5 に示すように、テンション付与機構 3 1 と、テンション測定器 3 8 とを含むものからなっている。前記テンション付与機構 3 1 は、図 6 A および B に示すように、フレーム 3 2 と、フレーム 3 2 の内側スペース 3 2 d に配置された押圧ローラ 3 3 とを備えている。テンション付与機構 3 1 は、押圧ローラ 3 3 をその軸まわりに自由回転可能のように支持する支持部材 3 4 と、支持部材 3 4 に連結された進退ロッド 3 5 を有するエアシリンダ 3 6 とを備えている。テンション付与装置 3 0 は、さらに、テンション付与作動機構 3 9 を備えている。前記テンション付与作動機構 3 9 は、エアシリンダ 3 6 に供給するエア圧を調整するエア圧調整手段 3 7 と、フレーム 3 2 の出口側 (下流側) に配置されたテンション測定器 3 8 とを備えている。

【 0 0 4 9 】

フレーム 3 2 は、正面側 (図 6 では紙面手前側) に開いた断面コの字状に形成されており、側壁 3 2 a と、側壁 3 2 b (第 1 の挟み込み部材) とを有している。フレーム 3 2 の側壁 3 2 a、3 2 b 間には、内側スペース 3 2 d が形成される。内側スペース 3 2 d 内の側壁 3 2 b 側には、マンドレル M に向かって (図 6 では下方に向かって) 走行する繊維束 R が配置される。内側スペース 3 2 d 内の側壁 3 2 a 側には、押圧ローラ 3 3 (第 2 の挟み込み部材) が配置される。

【 0 0 5 0 】

押圧ローラ 3 3 は、水平方向 (図 6 では紙面に直交する方向) にのびる軸 3 3 a を有している。押圧ローラ 3 3 は、軸 3 3 a を介して支持部材 3 4 に自由回転可能に支持されている。支持部材 3 4 は、エアシリンダ 3 6 の進退ロッド 3 5 の先端に連結されている。

【 0 0 5 1 】

エアシリンダ 3 6 は、フランジ 3 6 a を介して、フレーム 3 2 の側壁 3 2 a の外側面に取り付けられている。エアシリンダ 3 6 の進退ロッド 3 5 は、フレーム 3 2 の側壁 3 2 a

に設けられた孔 3 2 e を通過して、内側スペース 3 2 d 内までのびている。進退ロッド 3 5 は、その先端に支持部材 3 4 を介して取り付けられた押圧ローラ 3 3 とともに、フレーム 3 2 の側壁 3 2 b に向かって前後進可能になっている。進退ロッド 3 5 は、エアシリンダ 3 6 に供給されるエア圧調整手段 3 7 によって、駆動せしめられる。

【 0 0 5 2 】

エア圧調整手段 3 7 は、巻付け部 1 (図 1 および図 2 参照) における制御部 1 4 と信号伝達可能に接続されている。エア圧調整手段 3 7 は、制御部 1 4 からエア圧制御信号 e 5 に応じ、エアシリンダ 3 6 に供給するエア圧を調整する。供給されるエア圧に応じ、エアシリンダ 3 6 は進退ロッド 3 5 を前後進させる。エア圧調整手段 3 7 によって進退ロッド 3 5 が前進せしめられると、図 6 B に示す如く、押圧ローラ 3 3 と側壁 3 2 b との間に繊維束 R が挟みこまれて押圧される。押圧された繊維束 R は、開繊されるとともに、その押圧力に応じた巻付けテンションが付与される。

10

【 0 0 5 3 】

テンション測定器 3 8 は、例えば歪みゲージを備えた接触式のテンション測定器からなり、巻付け部 1 における制御部 1 4 と信号伝達可能に接続されている。テンション測定器 3 8 は、巻付けテンションが付与された後の繊維束 R に接触し、そのテンションを測定する。テンション測定器 3 8 は、測定したテンションに応じた測定信号 e 7 を生成し、制御部 1 4 に送信する。制御部 1 4 は、テンション測定器 3 8 から測定信号 e 7 に応じたエア圧制御信号を生成する。制御部 1 4 は、このエア圧制御信号 e 5 に基づいて、エアシリンダ 3 6 を駆動し、押圧ローラ 3 3 の押圧力つまり繊維束 R に付与される巻付けテンションを制御する。

20

【 0 0 5 4 】

[動作]

次に、フィラメントワインディング装置 F W によるフープ巻の巻付け動作について説明する。フープ巻を行う際、図 7 に示すように、制御部 1 4 がフープ巻ヘッド 1 2 を次のように動作させる。

【 0 0 5 5 】

まず、フープ巻ヘッド 1 2 を、マンドレル M の円筒部 M a の一端 (図左側) に配置する (図 7 A) 。そして、2つのボビン 1 2 b 、 1 2 b から引き出された繊維束 R 、 R の先端を、粘着テープ等でマンドレル M の円筒部 M a の一端に固着させる。その際、繊維束 R 、 R の各先端は、マンドレル M の軸方向 M 1 に平行に隙間なく並ぶように配置される。

30

【 0 0 5 6 】

そして、フープ巻ヘッド 1 2 をマンドレル M の他端側 (図右側) に移動しながら、ボビン 1 2 b 、 1 2 b を旋回させる。これにより、各ボビン 1 2 b 、 1 2 b からそれぞれ繊維束 R が繰り出される。2本の繊維束 R 、 R は、マンドレル M の軸方向 M 1 に対して略直交 (若干傾斜) して、それぞれが重ならないように隙間なく平行に配置される。このように配置できるよう、フープ巻ヘッド 1 2 の移動速度およびボビン 1 2 b 、 1 2 b の旋回速度が決定される。

【 0 0 5 7 】

フープ巻ヘッド 1 2 を、マンドレル M の円筒部 M a の一端 (図左側) から (図 7 A) 、マンドレル M の円筒部 M a の他端 (図右側) へ移動する (図 7 B) 。これにより、マンドレル M の円筒部 M a に、一層の繊維束 R が積層される。続けて、フープ巻ヘッド 1 2 を、マンドレル M の円筒部 M a の他端 (図右側) から (図 7 B) 、マンドレル M の円筒部 M a の一端 (図左側) へ移動する (図 7 A) 。

40

【 0 0 5 8 】

フープ巻ヘッド 1 2 が一往復することにより、マンドレル M の円筒部 M a に、二層の繊維束 R が積層される。さらに巻き付ける場合には、上記した動作を所定回数だけ繰り返す。その後、各繊維束 R をカット手段 (図示略) で切断することによりフープ巻が終了する。

【 0 0 5 9 】

50

次に、フィラメントワインディング装置 F W によるヘリカル巻の巻付け動作について説明する。ヘリカル巻を行う際、図 8 に示すように、制御部 1 4 がマンドレル支持台 1 1 を次のように動作させる。

【 0 0 6 0 】

まず、ヘリカル巻ヘッド 1 3 を、マンドレル M の他端（ドーム部 M b の端）（図右側）に配置する（図 8 A ）。

【 0 0 6 1 】

次いで、ガイドリング部 1 5 から引き出された各繊維束 R を、粘着テープなどでマンドレル M の一端に固着させる。そして、マンドレル支持台 1 1 を移動させて、相対的に、ヘリカル巻ヘッド 1 3 を、マンドレル M の他端（図右側）から（図 8 A ）、マンドレル M の一端（図左側）へ移動させる（図 8 B ）。この移動と同時に、スピンドル回転軸 1 1 a 、 1 1 a によりマンドレル M を回転させる。

【 0 0 6 2 】

各繊維束 R は、マンドレル M の軸方向 M 1 に対して所定の巻付け角度となり、それぞれが重ならないように隙間なく平行に配置される。このように配置されるよう、ヘリカル巻ヘッド 1 3 （マンドレル支持台 1 1 ）の移動速度およびマンドレル M （スピンドル回転軸 1 1 a ）の回転速度が決定される。

【 0 0 6 3 】

続けて、ヘリカル巻ヘッド 1 3 を、マンドレル M の一端（図左側）から（図 8 B ）、マンドレル M の他端（図右側）へ移動させる（図 8 A ）。ヘリカル巻ヘッド 1 3 が一往復することにより、マンドレル M に、二層の繊維束 R が積層される。さらに巻付ける場合には、上記した動作を所定回数だけ繰り返す。

【 0 0 6 4 】

その後、各繊維束 R をカッタ手段（図示略）で切断することによりヘリカル巻が終了する。

【 0 0 6 5 】

各繊維束 R を粘着テープ等でマンドレル M の一端に固着させた後からヘリカル巻が終了するまでの間、テンション付与装置 3 0 は、制御部 1 4 によって次のように動作せしめられる。

【 0 0 6 6 】

制御部 1 4 からのエア圧制御信号 e 5 により、テンション付与装置 3 0 のエア圧調整手段 3 7 が駆動せしめられる。エア圧調整手段 3 7 により、エアシリンダ 3 6 に供給されるエア圧が調整される。それにより、進退ロッド 3 5 がフレーム 3 2 の側壁 3 2 b に向かって前進せしめられる。

【 0 0 6 7 】

進退ロッド 3 5 が側壁 3 2 b に向かって前進することにより、その先端に取り付けられた押圧ローラ 3 3 とフレーム 3 2 の側壁 3 2 b とによって、マンドレル M に向かう繊維束 R が挟み込まれて押圧される。押圧された繊維束 R は、開繊されるとともに、その押圧力に応じた巻付けテンションが付与される。

【 0 0 6 8 】

テンション測定器 3 8 が、巻付けテンションを付与された繊維束 R のテンションを測定し、その測定信号 e 7 を制御部 1 4 に送信する。測定信号 e 7 を受信した制御部 1 4 は、その測定信号 e 7 に応じて、エア圧調整手段 3 7 を駆動する。エア圧調整手段 3 7 によってエア圧が調整され、押圧ローラ 3 3 による繊維束 R への押圧力が調整される。これにより、繊維束 R に付与される巻付けテンションが所定テンションになるように制御される。所定テンションを付与された繊維束 R は、適正にマンドレル M に巻き付けられる。

【 0 0 6 9 】

このヘリカル巻が実行されている間、テンションセンサ 4 0 は、給糸パッケージ 2 0 から解舒されてテンション付与装置 3 0 に向かう繊維束 R のテンションを検出する。テンションセンサ 4 0 は、検出した繊維束 R のテンションに応じた検出信号を出力し、判定手段

10

20

30

40

50

6 に送信する。判定手段 6 は、テンションセンサ 40 によって検出されたテンション値がテンション基準値よりも高ければ、繊維束 R が切れそうになっていると判定する。このように判定した判定手段 6 は、制御部 14 に対して停止信号を送信する。停止信号を受信した制御部 14 は、ヘリカル巻ヘッド 13 による繊維束 R の巻付け作業を停止させる。これと同時に、判定手段 6 は、警告手段 7 に警告信号を送信する。警告信号を受信した警告手段 7 は、警告音を発生させて、オペレータに繊維束 R が切れそうになっていることを警告する。

【0070】

警告を受けたオペレータは、解舒不良の原因を取り除き、ヘリカル巻ヘッド 13 による繊維束 R の巻付け作業を再開する。

10

【0071】

次いで、この発明になる繊維束のテンション管理システムについて、図 9 および図 10 にもとづいて詳細に説明する。

【0072】

この発明において、判定手段 6 は、基本的には、テンションセンサ 40 によって測定された繊維束 R のテンション測定値にもとづいて、該テンション測定値と予め設定したレファレンス情報とを比較して、当該繊維束のテンションを管理して、繊維束 R が切れる以前に、その状況をテンション異常であるか否かを判定するものである。

【0073】

この判定手段の一例としては、予め設定したテンションしきい値と、テンションセンサ 40 によって測定したテンション測定値とを比較して、該テンション測定値が前記テンションしきい値を超えたときにテンション異常を判定するという基本的な構成を含むものである。

20

【0074】

一方、この発明において、他の判定手段は、各給系パッケージ毎に各繊維束のテンションを測定して、該テンション測定値をモニタリングする表示手段 8 を備えておき、

(1) 各給系パッケージにおける繊維束 R のテンション測定値を前記表示手段 8 上において相互に比較し、各給系パッケージ毎にテンション異常を判定する方式(図 10 A 参照、図 10 A 中、給系パッケージ No. 6 と No. 11 のものが異常)。

(2) 各給系パッケージにおける繊維束 R のテンション変動を前記表示手段 8 上において相互に比較し、各給系パッケージ毎にテンション異常を判定する方式(図 10 B 参照、図 10 B 中、給系パッケージ No. 20 のものが異常)。

30

(3) 過去に測定した繊維束のサンプリング平均値を記憶する記憶手段を含み、前記サンプリング平均値と、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値とを前記表示手段 8 上において比較して、テンション異常を判定する方式。この方式では、単純に他の給系パッケージと比較する方式のものにくらべ、糸道経路などでの給系パッケージ特有の現象を加味してテンション管理をすることが出来る点において、有利である。

(4) 繊維束のテンション測定値を、時間的な変動量を示す波形情報として前記表示手段上にモニタリング表示して、テンション異常を判定する方式(図 10 C 参照)。この方式によれば、繊維束 R のテンションの標準偏差をモニターして予測することができ、単繊維 f 切れなどの初期不良を監視することができ、繊維束 R 切れ以前に異常を確実に判定することができる点において、有利である。

40

を rNO ものからなることを特徴とする請求項 5 に記載のフィラメントワインディング装置における繊維束のテンション管理システム。

【0075】

[作用・効果]

上記のように構成されたフィラメントワインディング装置 FW では、繊維束 R に巻付けテンションを付与するテンション付与装置 30 が、マンドレル M の直近に配置されている。つまり、繊維束 R には、マンドレル M に巻き付けられる直前で巻付けテンションが付与される。

50

【 0 0 7 6 】

また、フィラメントワインディング装置 F W では、給糸パッケージ 2 0 からテンション付与装置 3 0 までの間を走行する各繊維束 R に対して、テンションセンサ 4 0 が設けられている。給糸パッケージ 2 0 からテンション付与装置 3 0 までの間の繊維束 R には、巻付けテンションよりも十分に小さい必要最低限のテンションしか与えられていない。それゆえ、テンションセンサ 4 0 は、解舒不良等によって増大したテンションを容易に検出することができる。

【 0 0 7 7 】

したがって、フィラメントワインディング装置 F W によれば、繊維束 R の切れを事前に予知することができ、不良品の発生を防止することができる。

10

【 0 0 7 8 】

[変形例]

以上、本発明の実施形態について具体的に説明したが、本発明は次のように変形して実施することができる。

【 0 0 7 9 】

フィラメントワインディング装置 F W では、繊維束 R を挟み込んで巻付けテンションを付与するテンション付与装置 3 0 を用いたが、これに限定されない。例えば、ダンサーロールのウェイトを調整することで巻付けテンションを調整するアクティブダンサー式のテンション付与装置を用いてもよい。

20

【 0 0 8 0 】

また、フィラメントワインディング装置 F W では、歪みゲージ 4 5 を用いたテンションセンサ 4 0 を用いたが、ダンサーロール式のテンションセンサ等の公知のテンションセンサを用いることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

F W フィラメントワインディング装置

R 繊維束

f 単繊維

M マンドレル

S スピンドル

30

1 巻付け部

2 給糸部

3 テンション付与部

4 テンション検出部

6 判定手段

7 警告手段

8 表示手段

1 0 機台

1 1 マンドレル支持台

40

1 1 a スピンドル回転軸

1 2 フープ巻ヘッド

1 2 a フープ巻ヘッド本体

1 2 b ボビン

1 2 c ガイド溝

1 2 d 挿通部

1 3 ヘリカル巻ヘッド

1 3 a ヘリカル巻ヘッド本体

1 3 c ガイドローラ

1 3 d 挿通部

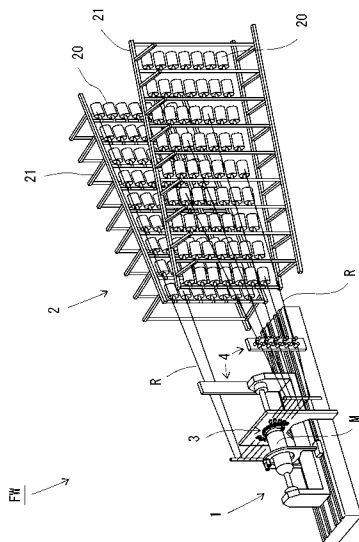
50

1 3 e 補助ガイド

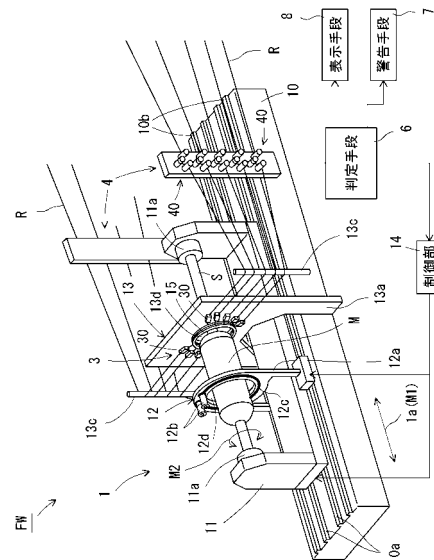
- 1 4 制御部
- 1 5 ガイドリング部
- 2 0 給糸パッケージ
- 2 1 クリールスタンド
- 3 0 テンション付与装置
- 3 1 テンション付与機構
- 3 7 エア圧調整手段
- 3 8 テンション測定器
- 3 9 テンション付与作動機構
- 4 0 テンションセンサ
- 4 1 ガイドホイール
- 4 2 支持棒
- 4 3 ガイドローラ
- 4 4 弾性板
- 4 5 歪みゲージ

10

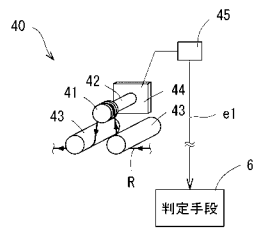
【 図 1 】



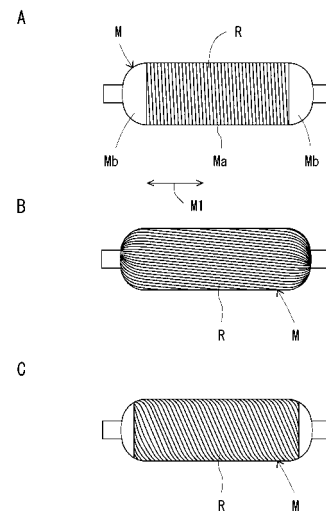
【 図 2 】



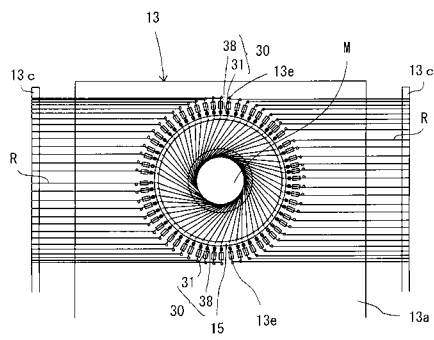
【図 3】



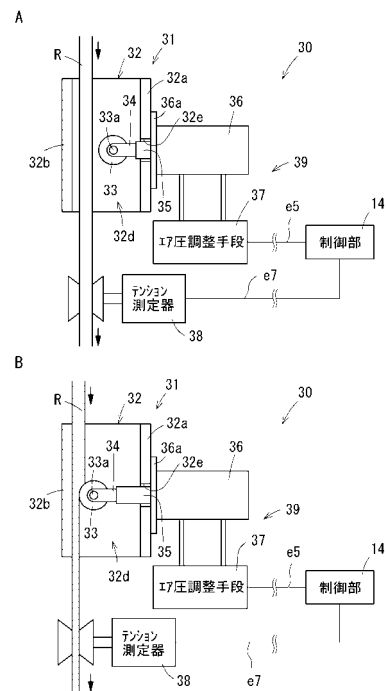
【図 4】



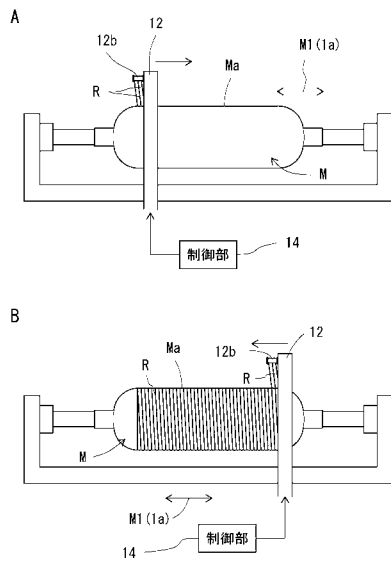
【図 5】



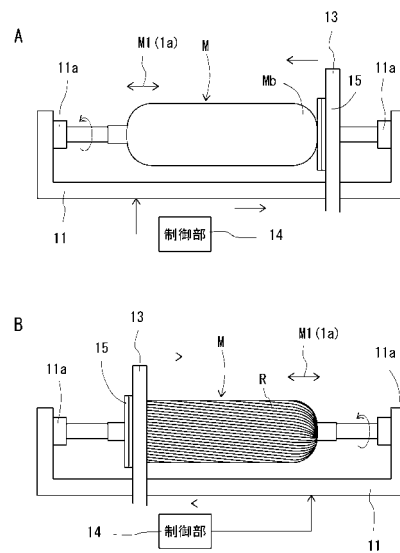
【図 6】



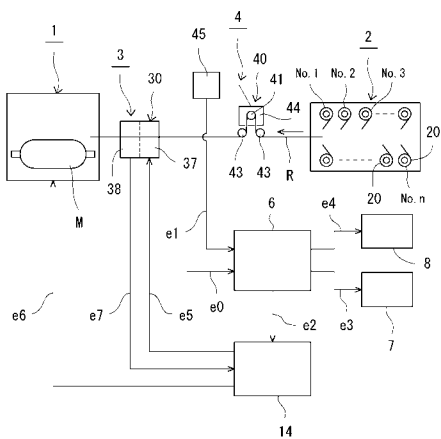
【圖 7】



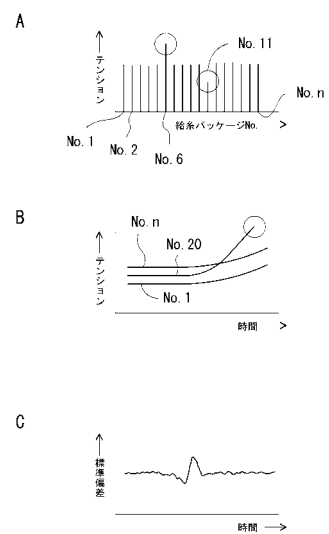
【 図 8 】



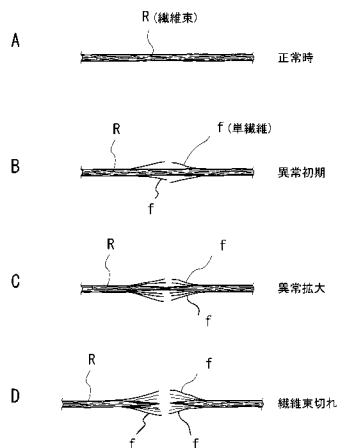
【 図 9 】



【 ㊦ 1 0 】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成21年5月1日(2009.5.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

一方、この発明において、他の判定手段は、各給系パッケージ毎に各繊維束のテンションを測定して、該テンション測定値をモニタリングする表示手段8を備えておき、

(1) 各給系パッケージにおける繊維束Rのテンション測定値を前記表示手段8上において相互に比較し、各給系パッケージ毎にテンション異常を判定する方式(図10A参照、図10A中、給系パッケージNo.6とNo.11のものが異常)。

(2) 各給系パッケージにおける繊維束Rのテンション変動を前記表示手段8上において相互に比較し、各給系パッケージ毎にテンション異常を判定する方式(図10B参照、図10B中、給系パッケージNo.20のものが異常)。

(3) 過去に測定した繊維束のサンプリング平均値を記憶する記憶手段を含み、前記サンプリング平均値と、前記テンションセンサによって測定されたテンション測定値とを前記表示手段8上において比較して、テンション異常を判定する方式。この方式では、単純に他の給系パッケージと比較する方式のものにくらべ、糸道経路などでの給系パッケージ特有の現象を加味してテンション管理をすることができる点において、有利である。

(4) 繊維束のテンション測定値を、時間的な変動量を示す波形情報として前記表示手段上にモニタリング表示して、テンション異常を判定する方式(図10C参照)。この方式によれば、繊維束Rのテンションの標準偏差をモニターして予測することができ、単繊維f切れなどの初期不良を監視することができ、繊維束R切れ以前に異常を確実に判定する

ことができる点において、有利である。