

(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2017-193135

(P2017-193135A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 70/16 (2006.01)	B 2 9 C 67/14	A 4 F 2 0 5
B 2 9 K 105/08 (2006.01)	B 2 9 K 105:08	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-85667 (P2016-85667)
 (22) 出願日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (71) 出願人 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 加藤 圭
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 松浦 隆志
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

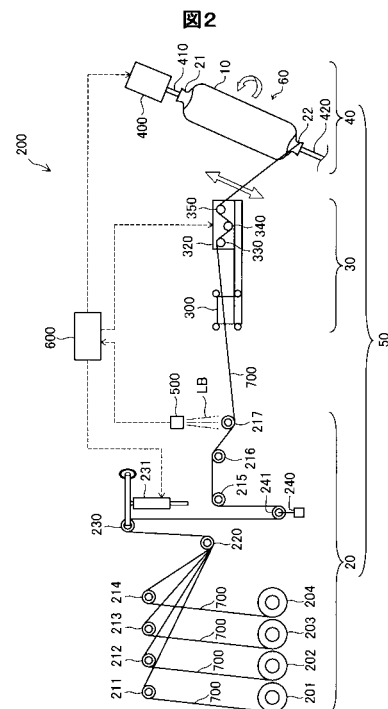
(54) 【発明の名称】 フィラメントワインディング装置

(57) 【要約】

【課題】 繊維束がローラによって搬送される際、ローラの表面に堆積した毛羽による繊維束の絡まりや破断を抑制する。

【解決手段】 繊維束をローラ表面に接触させて搬送するローラを含み、ワークへの繊維束の巻き付けを実行する巻回装置と、繊維束から抜け落ちてローラ表面に堆積した繊維束の毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方を検出する検出部と、巻回装置によるワークへの繊維束の巻き付けを制御する制御部と、を備え、制御部は、検出部によって検出された毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方が予め定めた判定値を超える場合に、巻回装置によるワークへの繊維束の巻き付けを停止させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークの周囲に繊維束を巻き付けるフィラメントワインディング装置であって、
 前記繊維束をローラ表面に接触させて搬送するローラを含み、前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを実行する巻回装置と、
 前記繊維束から抜け落ちて前記ローラ表面に堆積した前記繊維束の毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方を検出する検出部と、
 前記巻回装置による前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを制御する制御部と、
 を備え、
 前記制御部は、前記検出部によって検出された前記毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方が予め定めた判定値を超える場合に、前記巻回装置による前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを停止させる、
 フィラメントワインディング装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィラメントワインディング装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、耐圧性等の機械的特性と軽量性とが要求される耐圧容器等の製品、例えば燃料電池車両に用いられる高圧タンクは、フィラメントワインディング装置によって製造される。フィラメントワインディング装置において、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させた繊維束がローラによって搬送され、ワークとしてのタンクライナの周囲に巻き付けられる。繊維束がローラによって搬送される際、繊維束の一部がローラの表面と摩擦して削り取られ、毛羽が発生する可能性がある。特許文献1では、繊維束を搬送するローラの表面にコーティングを施して毛羽の発生を抑制するフィラメントワインディング装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献1】特開2014-188838号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術では、繊維束から抜け落ちた毛羽がローラの表面に付着して堆積すると、堆積した毛羽によって繊維束の絡まりや破断が発生してしまう可能性があり、ローラの清掃や破断箇所の復旧に時間がかかってしまうという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

40

【0006】

(1) 本発明の一形態によれば、フィラメントワインディング装置が提供される。このワークの周囲に繊維束を巻き付けるフィラメントワインディング装置は、前記繊維束をローラ表面に接触させて搬送するローラを含み、前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを実行する巻回装置と、前記繊維束から抜け落ちて前記ローラ表面に堆積した前記繊維束の毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方を検出する検出部と、前記巻回装置による前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記検出部によって検出された前記毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方が予め定めた判定値を超える場合に、前記巻回装置による前記ワークへの前記繊維束の巻き付けを停止させ

50

る。

【 0 0 0 7 】

この形態のフィラメントワインディング装置によれば、毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方が判定値を超える場合に、ワークへの繊維束の巻き付けを停止するので、繊維束の毛羽がローラ表面に付着して過度に堆積することを防止でき、過度に堆積した毛羽による繊維束の絡まりや破断が発生するのを抑制できる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記以外の種々の形態で実現することも可能である。例えば、フィラメントワインディング方法、繊維束の搬送装置、繊維束の搬送方法等の形態で実現することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 フィラメントワインディング装置によって製造されたタンクの概略構成を示す断面図。

【 図 2 】 フィラメントワインディング装置の一例を示す説明図。

【 図 3 】 ローラ表面に毛羽が堆積したローラを示す説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態のフィラメントワインディング装置（以下、「FW装置」と呼ぶ）によって製造されたタンク 100 の概略構成を示す断面図である。このタンク 100 は、例えば、燃料電池車両に搭載され、燃料ガスである水素を貯蔵する高圧タンクとして用いられる。なお、FW装置は、タンク 100 の製造に限らず、パイプやゴルフシャフト等の繊維強化プラスチックの成形にも利用される。

20

【 0 0 1 1 】

タンク 100 は、両端に半球状のドーム部を有する略円筒状の形状を有し、ライナ 10 を繊維強化樹脂層 70 で被覆して構成されている。ライナ 10 は、内部中空であり、長手方向の両端に口金 21, 22 が配置されている。口金 21, 22 は、略円柱状の形状を有し、例えばステンレス鋼やアルミニウムなどの金属で形成される。第 1 の口金 21 は、ライナ 10 の内部に導通する貫通孔 23 を有しており、回転棒（後述）が挿入可能である。第 2 の口金 22 は、長手方向の両端にそれぞれ有底状の凹部 24, 25 を有しており、凹部 24 の内周面には雌ねじが設けられている。凹部 24 には、回転棒の一端部がねじ込み接続可能であり、凹部 25 には、支持棒（後述）が挿入可能である。

30

【 0 0 1 2 】

繊維強化樹脂層 70 は、未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させた繊維束をライナ 10 の周囲に巻き付けて、加熱して硬化させることによって形成される。繊維束としては、例えば炭素繊維に熱硬化型エポキシ樹脂を含浸させた炭素繊維強化プラスチック（CFRP：carbon-fiber-reinforced plastic）の束を利用することが可能である。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、本発明の一実施形態の FW 装置 200 を示す説明図である。FW 装置 200 は、繊維巻出部 20 と、イクチ案内 30 と、巻付部 40 と、検出部 500 と、制御部 600 とを備える。繊維巻出部 20 と、イクチ案内 30 と、巻付部 40 とは、ワーク 60 への繊維束 700 の巻き付けを実行する巻回装置 50 を構成する。なお、図 2 において、FW 装置 200 の加工対象物、すなわち、口金 21, 22 が配置されたライナ 10、をワーク 60 と呼ぶ。

40

【 0 0 1 4 】

繊維巻出部 20 は、繊維束 700 を巻き出す機能を有し、複数のポビン 201 ~ 204 と、複数の搬送ローラ 211 ~ 217 と、結束ローラ 220 と、テンションローラ 230 と、アクティブダンサ 240 とを備える。ポビン 201 ~ 204 は、糸を巻き付ける筒状の部材であり、繊維束 700 が巻き付けられている。搬送ローラ 211 ~ 214 は、各ポビン 201 ~ 204 に対応して設けられており、ポビン 201 ~ 204 から巻き出された

50

繊維束700を結束ローラ220に搬送する。結束ローラ220は、ボビン201~204から巻き出された繊維束700を揃えて、テンションローラ230に巻き出す。テンションローラ230は、所定の圧力になるように設定されたシリンダ231を備え、繊維束700に所定の張力を加える。アクティブダンサ240は、ローラ241を移動させることによって、繊維束700の張力を調整する。張力が調整された繊維束700は、搬送ローラ215~217を経由して、アイクチ案内部30(繊維束ガイド機構)に搬送される。

【0015】

アイクチ案内部30は、白抜きの矢印のようにワーク60の長手方向に沿って移動可能であり、繊維束700を揃えてワーク60に案内する。アイクチ案内部30は、揃え口300と繊維送出部320とを備える。揃え口300は、繊維束700を集めて幅方向(図面の裏表方向)に並べて揃える。繊維送出部320は、第1のアイクチローラ330と、第2のアイクチローラ340と、第3のアイクチローラ350とを備え、3つのアイクチローラ330, 340, 350を用いて繊維束700をワーク60に搬送する。本実施形態では、繊維束700は、第1のアイクチローラ330側から入り込み、第1のアイクチローラ330の上側外周、第2のアイクチローラ340の下側外周、及び、第3のアイクチローラ350の上側外周にそれぞれ接触してワーク60に案内される。

10

【0016】

巻付部40は、ワーク60を回転させることによって、ワーク60に繊維束700を巻き付ける。巻付部40は、回転装置400と、回転棒410と、支持棒420とを備える。回転棒410の一端部は回転装置400に固定され、他端部はワーク60の第1の口金21の貫通孔23(図1)を通してワーク60内部に挿入し、他端部に設けられた雄ねじが第2の口金22の凹部24(図1)と螺合することによって第2の口金22に固定されている。支持棒420は、一端部が第2の口金22の凹部25(図1)に挿入して、ワーク60を支持している。回転装置400が動作すると、回転棒410が回転してワーク60を長手軸周りに回転させることにより、繊維束700に張力を掛けつつ、ワーク60に繊維束700を巻き付ける。これにより、繊維束700が、ワーク60の表面に例えばフープ巻きやヘリカル巻きを組み合わせて巻き付けられる。

20

【0017】

検出部500は、繊維束700から抜け落ちて搬送ローラ217のローラ表面に堆積した繊維束700の毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方を検出する。検出部500としては、ローラ表面の色又は色変化を検出するカラーセンサや、ローラ表面粗さ又はローラ表面粗さの変化を検出する変位センサ等が使用される。例えば、検出部500として変位センサが使用される場合は、搬送ローラ217にレーザ光LBを照射して搬送ローラ217のローラ表面粗さを検出することができる。検出部500は、これらのローラ表面の色又は色変化、もしくはローラ表面粗さ又はローラ表面粗さの変化を毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方の指標として検出する。例えば、ローラ表面の色を毛羽の堆積量の指標として用いる場合には、ローラ表面の色と毛羽の堆積量との関係を予め求めておき、この関係を参照してローラ表面の色から毛羽の堆積量を決定することができる。ローラ表面粗さを毛羽の堆積量の指標として用いる場合も同様である。なお、検出部500が監視する対象としては、搬送ローラ217に限らず、ローラ表面が繊維束700と接触する搬送ローラ211~216や、結束ローラ220、テンションローラ230、ローラ241及びアイクチローラ330, 340, 350のうちの1以上のローラも監視対象として適用できる。ただし、検出部500が監視するローラは、上記ローラのうちで、最も毛羽が堆積しやすいローラとすることが好ましい。また、監視対象とするローラのローラ表面粗さを大きくしたり、曲率を小さくしたりすることによって、毛羽が堆積し易くすることが好ましい。

30

40

【0018】

制御部600は、巻回装置50によるワーク60への繊維束700の巻き付けを制御する。具体的には、巻回装置50(繊維巻出部20、アイクチ案内部30及び巻付部40)

50

の停止及び運転を制御する。他に、制御部 600 は、繊維送出部 320 の移動や、シリンダ 231 が加える張力に応じて回転装置 400 の回転速度を制御するように構成されていてもよい。また、制御部 600 は、検出部 500 によって検出された毛羽の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方の検出値を用いて、その検出値が、予め設定された判定値を超える場合に、巻回装置 50 によるワーク 60 への繊維束 700 の巻き付けを停止させる。この判定値としては、ローラ表面に堆積した毛羽によって繊維束 700 の絡まりや破断が発生することのない上限値が経験的又は実験的に設定される。

【0019】

図 3 は、検出部 500 (図 2) に監視されている搬送ローラ 217 の様子を示す説明図である。図 3 (a) は繊維束 700 を搬送する前と繊維束 700 搬送開始後の搬送ローラ 217 の変化を示す説明図であり、図 3 (b) は繊維束 700 搬送開始後の搬送ローラ 217 の断面図である。図 3 (a) に示すように、搬送ローラ 217 は、支軸 217b と、この支軸 217b に回転自在に支持された円筒状のガイド部 217a とによって構成されている。搬送ローラ 217 は、フリーローラであってもよく、強制駆動ローラであってもよい。FW 装置 200 (図 2) が動作し始めると、搬送ローラ 217 は繊維束 700 をガイド部 217a の表面 (ローラ表面) に接触させて、摩擦力によって繊維束 700 を搬送する。この際、繊維束 700 の一部が搬送ローラ 217 の表面と摩擦して削り取られ、毛羽 F が発生して、図 3 (b) のように搬送ローラ 217 の表面に堆積する。こうすると、搬送ローラ 217 のローラ表面粗さが増加する。検出部 500 としての変位センサは、搬送ローラ 217 のローラ表面粗さを、毛羽 F の堆積量を示す指標として検出することができる。また、検出部 500 は、一定時間毎の搬送ローラ 217 のローラ表面粗さの増加量を、毛羽 F の堆積速度を示す指標として検出することができる。毛羽 F の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方の検出値が所定の判定値を超えると、制御部 600 は直ちに巻回装置 50 (図 2) の動作を停止させることによって、ワーク 60 (図 2) への繊維束 700 の巻き付けを停止させる。

【0020】

以上のように、上記実施形態では、検出部 500 によって検出された毛羽 F の堆積量及び堆積速度の少なくとも一方が所定の判定値を超える場合に、制御部 600 はワーク 60 への繊維束 700 の巻き付けを停止させるので、毛羽 F が搬送ローラ 217 の表面に付着して過度に堆積することを防止でき、過度に堆積した毛羽 F による繊維束 700 の絡まりや破断が発生するのを抑制できる。

【0021】

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

【0022】

- 10 ... ライナ
- 20 ... 繊維巻出部
- 21, 22 ... 口金
- 23 ... 貫通孔
- 24, 25 ... 凹部
- 30 ... アイクチ案内
- 40 ... 巻付部
- 50 ... 巻回装置
- 60 ... ワーク
- 70 ... 繊維強化樹脂層

10

20

30

40

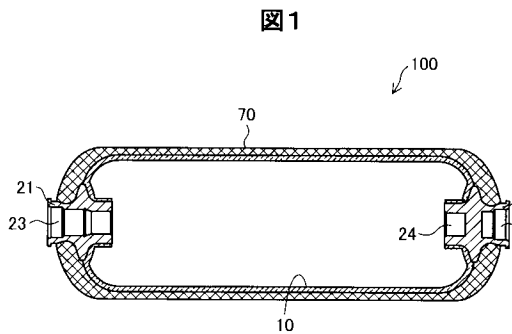
50

- 1 0 0 ... タンク
- 2 0 0 ... F W 装置
- 2 0 1 ~ 2 0 4 ... ボビン
- 2 1 1 ~ 2 1 7 ... 搬送ローラ
- 2 1 7 a ... ガイド部
- 2 1 7 b ... 支軸
- 2 2 0 ... 結束ローラ
- 2 3 0 ... テンションローラ
- 2 3 1 ... シリンダ
- 2 4 0 ... アクティブダンサ
- 2 4 1 ... ローラ
- 3 0 0 ... 揃え口
- 3 2 0 ... 繊維送出部
- 3 3 0 , 3 4 0 , 3 5 0 ... アイクチローラ
- 4 0 0 ... 回転装置
- 4 1 0 ... 回転棒
- 4 2 0 ... 支持棒
- 5 0 0 ... 検出部
- 6 0 0 ... 制御部
- 7 0 0 ... 繊維束
- F ... 毛羽
- L B ... レーザ光

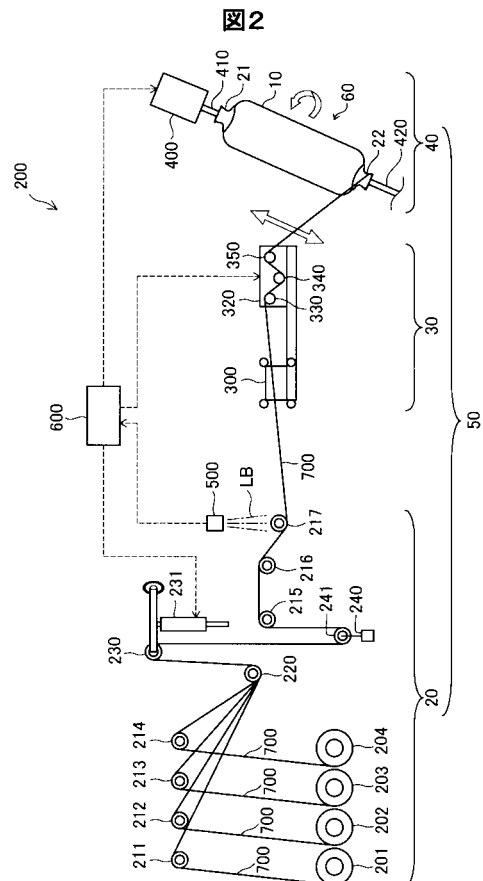
10

20

【 図 1 】

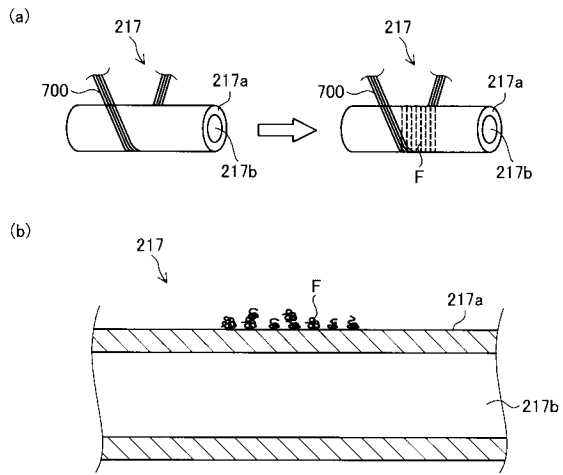


【 図 2 】



【 図 3 】

図 3



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F205 AA36 AA39 AD05 AD16 AG07 AH55 AM32 AR08 AR20 HA02
HA23 HA33 HA37 HA46 HB01 HB12 HC02 HC16 HC17 HF05
HF23 HK04 HK05 HL03 HL14 HM03 HT22