

(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2010-64304

(P2010-64304A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 D 30/60 (2006.01)	B 2 9 D 30/60	3 F 1 0 5
B 6 5 H 26/00 (2006.01)	B 6 5 H 26/00	4 F 2 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-231158 (P2008-231158)	(71) 出願人	000005278
(22) 出願日	平成20年9月9日 (2008.9.9)		株式会社ブリヂストン
			東京都中央区京橋1丁目10番1号
		(74) 代理人	100080296
			弁理士 宮園 純一
		(74) 代理人	100141243
			弁理士 宮園 靖夫
		(72) 発明者	富田 直樹
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン技術センター内
		Fターム(参考)	3F105 AA12 AB15 DA69
			4F212 AH20 AP06 AR07 VA02 VD01
			VK02 VK34 VL11 VQ02 VQ08
			VR04

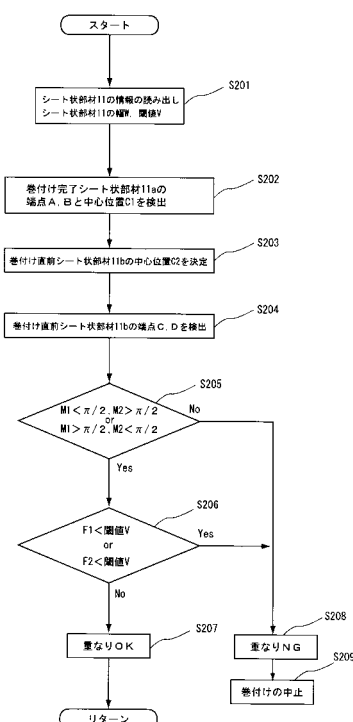
(54) 【発明の名称】 巻付け状態の判定方法並びに判定装置及び判定制御方法並びに判定制御装置

(57) 【要約】

【課題】シート状（帯状）部材の巻付け状態の判定方法並びに判定装置及び判定制御方法並びに判定制御装置を提供する。

【解決手段】被巻付け部材に巻かれた巻付け完了シート状部材の両縁及び巻付け直前シート状部材の両縁と被巻付け部材の回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出するステップと、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の一方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、かつ、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材を螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定する巻付け状態の判定方法であって、

被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、上記回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出するステップと、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、かつ、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、

これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップを備えることを特徴とする巻付け状態の判定方法。

【請求項 2】

上記巻付け状態の良否の判定は、いずれか一方の挟角が鋭角で他方の挟角が鈍角のときに良の判定を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の巻付け状態の判定方法。

【請求項 3】

上記巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点は、端点の位置を記憶手段に記憶したことを特徴とする請求項 1 に記載の巻付け状態の判定方法。

【請求項 4】

上記巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点の検出は、シート状部材の中心位置に基づいて検出されることを特徴とする請求項 1 に記載の巻付け状態の判定方法。

【請求項 5】

上記巻付け状態の判定方法は、仮想の巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる仮想の巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、

巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、

各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の巻付け状態の判定方法。

【請求項 6】

上記巻付け状態の良否の判定は、いずれか一方の距離があらかじめ設定される閾値以下のときに否の判定を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の巻付け状態の判定方法。

【請求項 7】

被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材をガイド部材から繰り出すように螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定し、ガイド部材による回転軸と平行方向の位置決めを行うようにした判定制御方法であって、

被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、上記回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出するステップと、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、

巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、かつ、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、

巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状

10

20

30

40

50

部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップと、

巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップと、

上記巻付け状態の良否の判定に基づき、巻付け直前シート状部材を把持して被巻付け部材方向に送り出しながら、上記被巻付け部材の回転軸と平行方向の位置調整を行いつつ巻付け直前シート状部材をガイドする巻付けガイドを制御するステップを備えることを特徴とする巻付け状態の判定制御方法。

10

【請求項 8】

被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材を螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定する判定装置であって、

被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、回転軸と平行な直線と交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出する検出手段と、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、

巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分の方

20

向とに形成される挟角とを求め、かつ、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とに形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定する判定手段とを備えることを特徴とする巻付け状態の判定装置。

【請求項 9】

上記判定手段は、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、

30

巻付け直前シート状部材の他方の端点と、

上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、

各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定することを特徴とする請求項 8 に記載の巻付け状態の判定装置。

【請求項 10】

被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材をガイド部材から繰り出すように螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定し、ガイド部材による回転軸と平行方向の位置決めを行うようにした判定制御装置であって、

40

被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、回転軸と平行な直線と交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出する検出手段と、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、

巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分の方

向とに形成される挟角とを求め、かつ、

巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とに形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定し、

50

上記判定は、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、

巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、

各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定する処理手段と、

上記処理手段により行われた判定に基づき、巻付け直前シート状部材を把持して被巻付け部材方向に送り出しながら、上記被巻付け部材の回転軸と平行方向の位置調整を行いつつ巻付け直前シート状部材をガイドする巻付け位置調整手段とを備えることを特徴とする巻付け状態の判定制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート状部材の巻付け状態の良否の判定方法並びにその判定装置及び判定制御方法並びにその判定制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、タイヤの製造の成形工程において例えばトレッド部材の貼り付けはタイヤの1つ分に相当するトレッド面を形成するタイヤ幅1枚のシート状の部材を巻付けている。近年になり、1枚のシート状の部材でトレッド面を形成するのではなく、一定幅の帯状部材（長尺シート状部材）を一部が重なるように被巻付け部材の一方から他方の方向に螺旋状に巻付けて、このシート状部材全体で面体を形成しトレッド部材としている。

【特許文献1】特開平4-184136号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特許文献1によれば、光学的に成形ドラムへの巻付け部分を撮像することにより基準となる画像パターンと比較して巻付け状態の良否の判定を行い巻付け状態に異常が発生したときには、巻付け作業を停止して手作業によって巻付けの修正を行っている。この検査方法では、すでに巻付けが行われた後の状態を検査しているため、成形ドラムへの巻付けに対する検査によって得られた結果を次に巻付けが行われる前に反映することができない。さらに、一連の巻付けが終了した後に巻付けの検査を行うときには、実際に巻付け終了後のタイヤをカットして断面を目視することによって検査を行わなければならないなどの課題がある。

【0004】

本発明は、上記課題を解決するため、一定幅の長尺なシート状部材の巻付け状態の判定方法並びに判定装置及び判定制御方法並びに判定制御装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の形態として、被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材を螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定する巻付け状態の判定方法であって、被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、上記回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出するステップと、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、かつ、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップを備え

10

20

30

40

50

る。

本発明によれば、被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、被巻付け部材の回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点の組合せにより形成される挟角を用いることにより、シート状部材の巻付け状態の良否を判定することができる。つまり、巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点とが実際には同一平面上にない場合でも検出された端点が同一平面上にあると仮定して、その端点と端点の組合せにより形成される挟角の大きさによって巻付け状態の良否の判定を行うことで、例えば、実際に巻付け完了シート状部材に巻付け直前シート状部材の一部を重ねつつ巻付けるように巻付けを行う前に巻付け状態の良否の判定、この場合では巻付け直前シート状部材と巻付け完了シート状部材の重なり状態の良否の判定を行うことができる。

10

【0006】

本発明に係る他の形態として、上記巻付け状態の良否の判定は、いずれか一方の挟角が鋭角で他方の挟角が鈍角のときに良の判定を行う。

本方法によれば、巻付け状態の良否の判定においていずれか一方の挟角が鋭角で他方の挟角が鈍角のときに良の判定が行われることにより、巻付け直前シート状部材と巻付け完了シート状部材とに必ず重なりを得ることができる。

【0007】

本発明に係る他の形態として、上記巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点は、端点の位置を記憶手段に記憶される。

20

本発明によれば、検出された巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の両方の端点が記憶手段に記憶されることにより、巻付け完了シート状部材の巻付けの位置情報を記憶手段から読み出すことにより巻付け状態の判定、例えば重なり状態の判定を行うことができる。さらに、位置情報が記憶手段にすべて記憶されることにより、すべての巻付けが終了したあとでも、巻付け状態の良否を判定することもできる。

【0008】

本発明に係る他の形態として、上記巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点の検出は、シート状部材の中心位置に基づいて検出される。

本発明によれば、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材のそれぞれの両方の端点がそれぞれのシート状部材の中心位置に基づいて検出されることにより、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の中心位置を基準としてそれぞれの両方の端点の位置を、例えばシート状部材の幅を用いて容易に検出することができる。

30

【0009】

本発明に係る他の形態として、上記巻付け状態の判定方法は、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップを備える。

40

本発明によれば、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離を用いてシート状部材の重なりを判定することにより、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の巻付け状態の良否を判定することができる。

【0010】

本発明に係る他の形態として、上記巻付け状態の良否の判定は、いずれか一方の距離があらかじめ設定される閾値以下のときに否の判定を行う。

本発明によれば、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の巻付け状態の良

50

否を閾値を用いて判定し、いずれか一方の距離が閾値以下のときに否の判定を行うことにより、例えば閾値を適度な重なりが得られるように選ぶと、いずれか一方の距離が閾値以下のときに重なりが異常、具体的には重なり量に異常発生を判定を得ることができる。逆に否の判定でないときには、シート状部材に適度な重なり量、あるいは最小の重なり量が保証される。例えば閾値にゼロを選び、いずれか一方の距離がゼロのときに、本判定は否の判定を下すため、その結果、巻付け完了シート状部材の一方の端部と巻付け直前シート状部材の一方の端部が突き合わされた状態を示す、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の突合せ状態を判定することができる。

【0011】

本発明に係る他の形態として、被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材をガイド部材から繰り出すように螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定し、ガイド部材による回転軸と平行方向の位置決めを行うようにした判定制御方法であって、被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、上記回転軸と平行な直線とが交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出するステップと、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のうち巻付け方向側を結ぶ線分とで形成される挟角を求め、かつ、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップと、巻付け直前シート状部材の端点のうち巻付け方向側の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定するステップと、上記巻付け状態の良否の判定に基づき、巻付け直前シート状部材を把持して被巻付け部材方向に送り出しながら、上記被巻付け部材の回転軸と平行方向の位置調整を行いつつ巻付け直前シート状部材をガイドする巻付けガイドを制御するステップを備える。

本発明によれば、検出された端点の組合せにより形成される挟角の大きさと距離を用いて重なりを判定することにより、判定が否のときに巻付け直前シート状部材をガイドする巻付けガイドに対して巻付け位置の修正をフィードバックして重なりが良好となるように制御することができる。

【0012】

本発明に係る他の形態として、被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材を螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定する判定装置であって、被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、回転軸と平行な直線と交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出する検出手段と、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のうち巻付け方向側を結ぶ線分とで形成される挟角とを求め、かつ、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とで形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定する判定手段とを備える。

本発明によれば、検出手段によって検出された端点の組合せを判定手段によって形成される挟角を用いることにより、シート状部材の重なりを判定することができる。例えば、巻付け完了シート状部材の端点と巻付け直前シート状部材の端点とが同一平面上にない場合でも、検出された端点の組合せにより形成される角度によって重なりを判定

定を行うことにより、巻付け完了シート状部材に実際に巻付け直前シート状部材の一部を重ねつつ巻付ける前に判定を行うことができる。

【0013】

本発明に係る他の形態として、上記判定手段は、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定する。

本発明によれば、判定手段によって巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離を用いてシート状部材の重なり状態の良否を判定することにより、巻付け完了シート状部材と巻付け直前シート状部材の重なり量の良否を判定することができる。

【0014】

本発明に係る他の形態として、被巻付け部材の外周に当該被巻付け部材の回転軸に対し交差する方向から長尺のシート状部材をガイド部材から繰り出すように螺旋状に巻付けるようにした巻付け工程における巻付け状態の良否を判定し、ガイド部材による回転軸と平行方向の位置決めを行うようにした判定制御装置であって、被巻付け部材に巻かれた仮想の巻付け完了シート状部材の両縁及び仮想の巻付け直前シート状部材の両縁と、回転軸と平行な直線と交差する部位である巻付け完了シート状部材の端点及び巻付け直前シート状部材の端点を検出する検出手段と、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方とを結ぶ線分とを形成される挟角とを求め、かつ、巻付け完了シート状部材の端点を結ぶ線分と、巻付け完了シート状部材の端点のうち巻付け方向側に位置する端点と巻付け直前シート状部材の端点の他方とを結ぶ線分とを形成される挟角を求め、これ等挟角の大きさによってシート状部材の巻付け状態の良否を判定し、上記重なり判定装置の判定手段は、巻付け直前シート状部材の端点のいずれか一方の端点と、この一方の端点に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材の一方の端点との間の距離を求め、巻付け直前シート状部材の他方の端点と、上記他方の端点に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材の他方の端点との間の距離を求め、各距離によりシート状部材の巻付け状態の良否を判定する処理手段と、上記処理手段により行われた判定に基づき、巻付け直前シート状部材を把持して被巻付け部材方向に送り出しながら、上記被巻付け部材の回転軸と平行方向の位置調整を行いつつ巻付け直前シート状部材をガイドする巻付け位置調整手段とを備える。

本発明によれば、検出手段によって検出された端点の組合せを処理手段によって処理して、求められた挟角の大きさと距離のそれぞれを用いて巻付け状態の良否を判定することにより、いずれかの判定が否のときに巻付け直前シート状部材をガイドする巻付けガイドに対して巻付け位置の修正をフィードバックして重なり状態が良好となるように制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の巻付け状態を判定する巻付け判定装置1は、一例として図1(a), (b)に示すような巻付け装置10に適用することでシート状部材11の巻付け状態の判定、例えばシート状部材11の重なりや突合せ状態の判定を行う。

以下、本発明の実施の形態を、図1～図4を参照して詳細に説明する。

図1(a), (b)は、巻付け装置10の概略図を示し、図2は、図1(b)の矢視Z1-Z1の巻付けの部分拡大図を示す。図3は、シート状部材11の形状例を示す。

図4(a), (b)は、本発明の判定対象となる巻付け完了シート状部材11aと巻付

け直前シート状部材 11b の位置関係を示す。

本実施の形態では、巻付け状態の判定の一つの形態として、シート状部材 11 の一部を重ねつつ螺旋状に巻付けが行われる巻付け工程に対して、巻付け判定装置 1 を適用してシート状部材 11 の一部が重なり合う重なり状態の良否を判定する場合について示す。

【0016】

図 1 は、被巻付け部材としての成形ドラム 13 への一定幅の長尺のシート状部材 11 を巻付ける巻付け装置 10 を示す。以下この図を用いて、巻付け装置 10 について説明する。

巻付け装置 10 は、成形ドラム 13 と、モータ 19 と、巻付けガイド 12 と、サーボモータ 14 と、ガイドシャフト 15、サーボコントローラ 16 と、それらを制御する制御部 50 とによって構成される。

制御部 50 は、後述する巻付け判定装置 1 とモータ 19 とサーボコントローラ 16 と接続する。制御部 50 では、モータ 19 とサーボコントローラ 16 に対してそれぞれに制御信号を出力し巻付けの制御を行うとともに、巻付け判定装置 1 から出力される信号に基づいて巻付けを行い、巻付けを行う速度、巻付けによるシート状部材 11 同士の重なり量などを制御する。

モータ 19 は、制御部 50 から出力される制御信号に基づき回転し、モータ 19 の備えるプーリと成形ドラム 13 の備えるプーリとに掛け渡された駆動ベルトによって成形ドラム 13 を回転させる。

成形ドラム 13 は、成形ドラム 13 の回転する軸に対して外形が円状をなし、モータ 19 の回転に伴いシート状部材 11 が巻付けられる。

サーボコントローラ 16 は、制御部 50 の出力する制御信号に基づき、サーボモータ 14 の回転を制御する。

サーボモータ 14 は、ガイドシャフト 15 と結合し、サーボコントローラ 16 により回転が制御され、その回転によってガイドシャフト 15 が回転する。

ガイドシャフト 15 は、表面にネジ部を有し巻付けガイド 12 とネジ結合し、サーボモータ 14 の回転によって巻付けガイド 12 を進退させる。

巻付けガイド 12 は、シート状部材 11 の成形ドラム 13 への巻付け位置を制御し、ガイドシャフト 15 の回転に伴い成形ドラム 13 の巻付け開始の一端 13a 側より巻付け終了の他端 13b 側方向に徐々に移動する。

上記構成により、シート状部材 11 は、成形ドラム 13 の回転とともに巻付けの位置決めをする巻付けガイド 12 の巻付け開始の一端 13a 側と巻付け終了の他端 13b 側への移動、もしくは一端 13a 側と他端 13b 側への往復によって螺旋状に巻付けられる。

本実施形態の場合、具体的には、シート状部材 11 は、成形ドラム 13 の回転とともに巻付けの位置決めをする巻付けガイド 12 の巻付け開始の一端 13a 側と巻付け終了の他端 13b 側への移動、もしくは一端 13a 側と他端 13b 側への往復によってシート状部材 11 の一部を重ねつつ螺旋状に巻付けが行われる。

図 3 に示すようにシート状部材 11 は、一定の幅 W を有する長尺なシート（ゴムストリップ）より成り、巻付けガイド 12 より巻付け直前シート状部材 11b として繰り出されたものが、成形ドラム 13 の外周に巻付けられて、巻付け完了シート状部材 11a として連続して成形ドラム 13 に巻付けられる。

なお、巻付け装置 10 の構成は上記の限りではない。

【0017】

図 4 (a) は本発明に係るシート状部材 11、すなわち巻付け完了シート状部材 11a と巻付け直前シート状部材 11b の端点 A, B, C, D の位置関係を用い、端点 A, B, C, D の位置関係の組合せにより構成される挟角 M1, M2 の大きさを用いた巻付け状態の判定方法によるシート状部材 11 の重なり状態の判定方法について示し、図 4 (b) は図 4 (a) と同様に端点 A, B, C, D の位置関係を用いて端点 A, B, C, D の組合せにより構成される距離 F1, F2 を用いたシート状部材 11 の巻付け状態の判定方法による重なり状態の判定方法について示す。

なお、図４（ａ）、（ｂ）は、巻付けガイド１２から巻付け直前シート状部材１１ｂとして繰り出されたものを、巻付け完了シート状部材１１ａの位置に仮想的に同一平面上に配置したものと仮定した仮想モデルを示している。

図４（ａ）は巻付け直前シート状部材１１ｂが、巻付けガイド１２の位置から、巻付け位置である巻付け完了シート状部材１１ａに仮想的に移動させて判定を行う配置を例示した図である。

図４（ｂ）は、巻付け直前シート状部材１１ｂが、巻付けガイド１２の位置から、巻付け位置である巻付け完了シート状部材１１ａに仮想的に移動させ、巻付け完了シート状部材１１ａ上に重ねられたと仮定して判定を行う配置を例示した図である。

【００１８】

本発明を適用した本実施形態では、図２に示すように、シート状部材１１の一部を重ねつつ一方から他方に巻付けるようにした巻付け工程における被巻付け部材としての成形ドラム１３に巻かれた巻付け完了シート状部材１１ａの両縁ａ、ｂ及び巻付け直前シート状部材１１ｂの両縁ｃ、ｄと、上記回転軸Ｌと平行な直線Ｋ１、Ｋ２とが交差する部位である巻付け完了シート状部材１１ａの端点Ａ、Ｂ及び巻付け直前シート状部材１１ｂの端点Ｃ、Ｄを検出して、これら端点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄの位置関係を用いて巻付け工程における巻付け完了シート状部材１１ａと巻付け直前シート状部材１１ｂの重なり状態の良否を判定する。

【００１９】

本発明の巻付け判定装置１では、図４（ａ）に示す仮想モデルにおいて、これから巻付けが行われる巻付け直前シート状部材１１ｂの両方の端点Ｃ、Ｄと巻付けが完了した巻付け完了シート状部材１１ａの両方の端点Ａ、Ｂとを検出し、巻付け直前シート状部材１１ｂが巻付けられたと仮定した場合、その両方の端点Ａ、Ｂを結ぶ線分Ｅ１と、巻付け完了シート状部材１１ａの両方の端点Ａ、Ｂのうち巻付け方向Ｇ側に位置する端点Ｂと巻付け直前シート状部材１１ｂの両方の端点Ｃ、Ｄの一方の端点Ｃとを結ぶ線分Ｅ２とによって形成される挟角Ｍ１の大きさと、巻付け完了シート状部材１１ａの両方の端点Ａ、Ｂのうち巻付け方向Ｇ側に位置する端点Ｂと巻付け直前シート状部材１１ｂの両方の端点Ｃ、Ｄの他方の端点Ｄとを結ぶ線分Ｅ３とによって形成される挟角Ｍ２の大きさを計算して、これ等挟角Ｍ１、Ｍ２の大きさを求める。次に、図４（ｂ）に示す仮想モデルにおいて、巻付け直前シート状部材１１ｂの端点Ｃ、Ｄのいずれか一方の端点、例えば端点Ｃと、この一方の端点Ｃに対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材１１ａの一方の端点Ａとの間の距離Ｆ１を求め、巻付け直前シート状部材１１ｂの他方の端点Ｄと、上記他方の端点Ｄに対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材１１ａの他方の端点Ｂとの間の距離Ｆ２を求め各距離Ｆ１、Ｆ２とを閾値Ｖと比較することにより巻付け状態、すなわち重なり状態の良否の判定が行われる。

【００２０】

図５は、シート状部材１１の成形ドラム１３への巻付けにおける重なり部分の重なり状態の良否を判定するコンピュータにより構成される巻付け判定装置１のブロック図を示す。以下、図５を用いて巻付け判定装置１について説明する。なお、適宜図１～図４を用いて説明する。

巻付け判定装置１は、入力手段としての入力部１００と、記憶手段としての記憶部１０２と、処理手段としての処理部１０４と、出力手段としての出力部１１０とを有する。

【００２１】

入力部１００には、例えば入力手段としてのキーボード５とサーボコントローラ１６が接続される。

キーボード５は、後述する処理部１０４で行われる重なりや突合せなどの巻付け状態の良否を判定する判定基準となる閾値Ｖや、成形ドラム１３に巻付けるシート状部材１１の幅Ｗなどを入力する。

サーボコントローラ１６は、サーボモータ１４の回転を制御することにより、成形ドラム１３に巻付けるシート状部材１１の巻付け位置を巻付けガイド１２に指示して、巻付け

10

20

30

40

50

位置を移動させる。この巻付け位置は、サーボモータ 14 のフィードバック回路によりサーボコントローラ 16 に出力され、同時に巻付け判定装置 1 の入力部 100 に対しても出力される。

なお、巻付け直前シート状部材 11b の中心位置 C2 を基準にして巻付け位置の位置決め制御が行われる。

【0022】

記憶部 102 は、入力部 100 に接続するキーボード 5 から入力された閾値 V や、シート状部材 11 の幅 W を記憶し、成形ドラム 13 に巻付けられた巻付け完了シート状部材 11a の中心位置 C1 と両方の端点 A、B の位置の履歴を記憶する。

【0023】

処理部 104 は、検出部 104a と判定部 104b とを備える。

検出部 104a は、成形ドラム 13 に巻付ける直前の巻付け直前シート状部材 11b の中心位置 C2 から両方の端点 C、D の位置を検出し、すでに成形ドラム 13 に巻付けられた巻付け完了シート状部材 11a の両方の端点 A、B を検出する。端点 A、B の検出は、記憶部 102 の記憶する端点 A、B の位置を読み出すことにより行われる。

【0024】

判定部 104b は、検出部 104a によって検出された巻付け直前シート状部材 11b の両方の端点 C、D の位置と、検出された巻付け完了シート状部材 11a の両方の端点 A、B の位置との位置関係を用いて重なりの方の良否を判定する。

【0025】

まず判定部 104b による端点 A、B、C、D の位置関係を用いた判定は、巻付け完了シート状部材 11a の両方の端点 A、B を結ぶ線分 E1 と、巻付け完了シート状部材 11a の両方の端点 A、B のうち巻付け方向 G 側に位置する端点 B と巻付け直前シート状部材 11b の両方の端点 C、D の一方の端点 C とを結ぶ線分 E2 とによって形成される挟角 M1 の大きさと、巻付け完了シート状部材 11a の両方の端点 A、B のうち巻付け方向 G 側に位置する端点 B と巻付け直前シート状部材 11b の両方の端点 C、D の他方の端点 D とを結ぶ線分 E3 とによって形成される挟角 M2 の大きさのいずれか一方の挟角が鋭角而他方の挟角が鈍角のときに良となる。否の判定については後述する。

【0026】

次の判定は、巻付け直前シート状部材 11b の端点 C、D のいずれか一方の端点、例えば端点 C と、この一方の端点 C に対し、最も距離が遠い位置関係となる巻付け完了シート状部材 11a の一方の端点 A との間の距離 F1 を求め、巻付け直前シート状部材 11b の他方の端点 D と、上記他方の端点 D に対し、最も距離が近い位置関係となる巻付け完了シート状部材 11a の他方の端点 B との間の距離 F2 を求め、各距離 F1、F2 と閾値 V との比較が行われる。各距離 F1、F2 のいずれか一方の距離が予め設定される閾値 V 以下のときに否の判定が行われる。良の判定については後述する。本実施の形態では、閾値 V の値を重なりが得られるように最小限度の重なり量としての値を与えてシート状部材 11 の重なり状態の良否の判定を行うが、例えば、閾値 V の値にゼロを選ぶとシート状部材 11 の縁部 a あるいは縁部 b と縁部 c あるいは縁部 d が接する突合せ状態の良否の判定を行うこともできる。

なお、本判定では、図 4 (b) に示すように、シート状部材 11 に重なりがあるものと仮定し行われる。例えば、図 4 (b) に示すように、重なりが生じた部分において段 α が生じる側の端点 C は、シート状部材 11 の厚み δ x 分だけ中心位置 C2 に近づくことになる。つまり、重なりが 1箇所あるときには、検出部 104a で検出された端点 C、D のうちいずれかの位置が移動する。

この検出部 104a によって検出された端点 A、B、C、D の位置と判定部 104b の判定の処理によって移動した端点 C、D のいずれか一方または両方の位置は、巻付けの工程数とともに記憶部 102 に記憶される。ここで、巻付けの工程数とは、巻付けの回数、例えば、巻付け開始から何番目のどの位置であるかなどを示す。

上記判定部 104b によって行われた、角度 M1、M2 を用いた判定と距離 F1、F2

10

20

30

40

50

を用いた判定に基づきシート状部材 1 1 の巻付け状態としての重なり状態の良否の判定が逐次行われる。

【0027】

出力部 1 1 0 は、処理部 1 0 4 の判定部 1 0 4 b から出力された巻付け状態としての重なり判定の結果、否、つまり重なり状態に異常ありと出力されたときには巻付け装置 1 0 に対して直ちに巻付けの終了の指示を出力し、生産担当者に対しては重なり不良の発生をモニター 3 上に表示する。

なお、判定部 1 0 4 b の判定に基づき、出力部 1 1 0 は、巻付けのフィードバックとして巻付け位置の修正の指示を制御部 5 0 に出力しても良い。

【0028】

図 6 は上記構成からなる本発明の実施形態に係る巻付け判定装置 1 の処理部 1 0 4 における処理を示すフローチャートである。図 6 のフローチャートの説明にあつては、適宜図 4 を用いて行う。なお、図中のシート状部材 1 1 の両方の端点には便宜上の丸印を付す。

【0029】

図 6 に示すように巻付け判定装置 1 の処理部 1 0 4 では、まず、記憶部 1 0 2 が記憶する巻付け状態としてのシート状部材 1 1 の重なり状態の良否の判定基準となる閾値 V やシート状部材 1 1 の幅 W などの情報を読み出して、ステップ S 2 0 2 に進む（ステップ S 2 0 1）。

【0030】

ステップ S 2 0 2 は、ステップ S 2 0 1 で読み出したシート状部材 1 1 の幅 W をもとに、すでに成形ドラム 1 3 に巻付けが完了した巻付け完了シート状部材 1 1 a の中心位置 C 1 と両方の端点 A, B の位置を検出しステップ S 2 0 3 に進む。

なお、図 4 (a) では例として巻きはじめを示したため、中心位置 C 1 と幅 W とから容易に端点 A, B の位置は決定される。しかし、図 4 (c) に示すように、巻付け工程が進行したときには、例えば、端点 A, B の位置は複雑になる。このため、ステップ S 2 0 2 での中心位置 C 1 と両方の端点 A, B の位置の検出は、記憶部 1 0 2 に記憶した端点 A, B の位置を読み出すことにより行われる（ステップ S 2 0 2）。

【0031】

ステップ S 2 0 3 では、次に成形ドラム 1 3 に巻付けられる巻付け直前シート状部材 1 1 b の巻付け中心位置 C 2 を決定する。中心位置 C 2 は、制御部 5 0 によって制御される巻付けガイド 1 2 の送り量、または送り位置に基づいて決定されたのちステップ S 2 0 4 に進む（ステップ S 2 0 3）。

【0032】

ステップ S 2 0 4 は、ステップ S 2 0 3 で決定された中心位置 C 2 をもとに、これから巻付けが行われる巻付け直前シート状部材 1 1 b の両方の端点 C, D を検出する。端点 C, D は、中心位置 C 2 とシート状部材 1 1 の幅 W から容易に検出される。端点 C, D の検出後ステップ S 2 0 5 に進む（ステップ S 2 0 4）。

なお、本実施の形態においては、図 4 (a) に示すように、これから巻付けが行われる巻付け直前シート状部材 1 1 b が巻付け完了シート状部材 1 1 a の上に重ねて巻付けられていないものと仮定する。

【0033】

ステップ S 2 0 5 は、ステップ S 2 0 2 で検出されたすでに巻付けられた巻付け完了シート状部材 1 1 a の両方の端点 A, B と、ステップ S 2 0 4 で検出されたこれから巻付けられる巻付け直前シート状部材 1 1 b の両方の端点 C, D の位置からシート状部材 1 1 の巻付け状態としての重なり状態の良否を判定する。

巻付け完了シート状部材 1 1 a と巻付け直前シート状部材 1 1 b は、実際には空間的に位置の差があるが、巻付け完了シート状部材 1 1 a と巻付け直前シート状部材 1 1 b とが同一平面上にあるものと仮定して端点 A, B, C, D を同一平面上に配置して判定が行われる（図 4 (a) 参照）。

ステップ S 2 0 5 の判定では、ステップ S 2 0 2 で検出した巻付け完了シート状部材 1

10

20

30

40

50

1 aの両方の端点A, Bを結ぶ線分E 1を検出し、かつ、巻付け完了シート状部材1 1 aの両方の端点A, Bのうち巻付け方向G側に位置する端点BとステップS 2 0 4で検出された巻付け直前シート状部材1 1 bの両方の端点C, Dの一方の端点Cとを結ぶ線分E 2とによって形成される挟角M 1の大きさを求める。つまり図4 (a)の $\angle ABC$ を求める。

同様に、ステップS 2 0 2で検出された巻付け直前シート状部材1 1 aの両方の端点A, Bのうち巻付け方向G側に位置する端点BとステップS 2 0 4で検出された巻付け直前シート状部材1 1 aの両方の端点C, Dの他方の端点Dとを結ぶ線分E 3とによって形成される挟角M 2の大きさを求める。つまり図4 (a)の $\angle ABD$ を求める。

次に、挟角M 1, M 2の大きさのうちいずれか一方の挟角の大きさが鋭角で他方の挟角の大きさが鈍角のときには良の判定、つまり異常なしの判定を行い、ステップS 2 0 6に進む。もし、ここで異常ありの判定がなされたときにはステップS 2 0 8に進み、巻付け状態としての重なり状態に異常が発生したことをモニター3に出力した後、ステップS 2 0 9に進み、巻付け工程の中止の指示を巻付け装置1 0に対して出力する(ステップS 2 0 5)。

【0034】

ステップS 2 0 6は、ステップS 2 0 5で出力された判定に基づき次の判定を行う。

図4 (b)において、ステップS 2 0 2で検出された巻付け完了シート状部材1 1 aの端点A, BとステップS 2 0 4で検出された巻付け直前シート状部材1 1 bの端点C, Dのうち、最も距離が遠い位置関係となるステップS 2 0 2で検出された端点AとステップS 2 0 4で検出された端点Cとの距離F 1を求める。

同様に、最も距離が近い位置関係となるステップS 2 0 2で検出された端点BとステップS 2 0 4で検出された端点Dとの距離F 2を求める。

いずれか一方の距離F 1, F 2が予め設定される閾値V以下のときに否の判定、つまり巻付け状態としての重なり状態に異常ありの判定を行う。

ステップS 2 0 6では、異常ありの本判定に基づきステップS 2 0 8に進み、重なり状態に異常が発生したことをモニター3に出力した後、ステップS 2 0 9に進み、巻付け工程の中止の指示を巻付け装置1 0に対して出力する。上記判定がF 1, F 2ともに閾値V以上のときには良、つまり異常なしの判定をステップS 2 0 7に出力する(ステップS 2 0 6)。

なお、本ステップS 2 0 6の判定では、シート状部材1 1に実際に重なりが生じているものとして仮定する。すなわち、図4 (b)に示すように、重なりが生じた部分において仮想的に巻付け完了シート状部材1 1 aに巻付け直前シート状部材1 1 bがすでに巻付けられていると仮定し、巻付け直前シート状部材1 1 bの端点D側の部分が巻付け完了シート状部材1 1 aの上に重なり部分を有し、重なりを持たない巻付け直前シート状部材1 1 bの端点C側は、巻付け完了シート状部材1 1 aと同じく成形ドラム1 3上に巻付けられていると仮定する。このため、巻付け直前シート状部材1 1 bの端点C側では、重なりを持たないことによる段 α が生じる。

段 α が生じる側の端点Cは、シート状部材1 1の厚み δx 分だけ中心位置C 2に近づくことになる。つまり、重なりが1箇所あるときには、ステップS 2 0 4で検出された端点Cもしくは端点Dいずれかの位置が中心位置C 2方向に移動する。

よって本ステップS 2 0 6での端点Cは、図4 (b)に示すように、ステップS 2 0 5に用いた点Cよりも距離 δx だけ中心位置C 2に近づく。

ステップS 2 0 6で用いられた端点A, B, C, Dと中心位置C 1, C 2の位置は、巻付けの工程の工数とともにすべて記憶部1 0 2に記憶される。

また、ステップS 2 0 6の判定に用いた端点Dと移動した端点Cは、次の巻付け工程では端点Cは端点Bに、端点Dは端点Aとして用いられる。

【0035】

ステップS 2 0 7は、ステップS 2 0 6からの異常なしの判定に基づき、巻付け状態における重なり状態に異常なしをモニター3に出力した後、巻付け装置1 0の巻付け状態の

判定を継続する。

【0036】

以下、処理部104の処理について例示しつつ説明する。

例えば、成形ドラム13に巻付けられる長尺のシート状部材11の例としては、図3に示すような幅 W 、厚さ δx のゴムストリップがあげられる。

図4(a)に示すように、成形ドラム13に巻付けられた巻付け完了シート状部材11aの巻付け位置は、巻付けの工程から中心位置C1が決定され、両端点A、Bの位置がゴムストリップの幅 W から決定される。ここで巻付け方向G側の端点を端点Bとし他方の端点を端点Aとすれば、端点Aは、中心位置C1に対して巻付け方向G(x方向)の反対側 $-W/2$ の位置となり、端点Bは、中心位置C1に対して巻付け方向G(x方向)側 $+W/2$ に位置する。

一方、成形ドラム13に巻付けられた巻付け完了シート状部材11aの上に一部を重ねつつ巻付けられる巻付け直前シート状部材11bの巻付け位置は、巻付け装置10の巻付けガイド12の位置によって決定される。図4(a)の巻付け直前シート状部材11bは、巻付けガイド12の位置により巻付けの中心位置C2が決定される。

中心位置C2が決定された巻付け直前シート状部材11bの両端点C、Dの位置はシート状部材の幅 W から決定される。ここで重なり方向G側の端点を端点Cとし、他方の端点を端点Dとすれば、端点Dは、中心位置C2に対して巻付け方向G(x方向)の反対側 $-W/2$ の位置となり、端点Cは、中心位置C2に対して巻付け方向G(x方向)側 $+W/2$ に位置する。

ここでステップS205では、上記端点A、Bと端点C、Dとによって形成される挟角M1の大きさと、挟角M2の大きさを算出して、挟角M1、M2の大きさのうちいずれか一方の挟角の大きさが鋭角で他方の挟角の大きさが鈍角のときに良の判定が行われる。

【0037】

図8(a)、(b)、(c)は挟角M1、M2の大きさを用いた判定の異常例を示す。

なお、図8(a)、(b)、(c)の“O”は線分E1の法線Oを示す。

例えば、挟角M1、M2の大きさによる判定は、図8(a)に示すようにシート状部材11bが著しくずれてしまい、重ねしろが無く巻かれることが予想できる。図8(a)においては、巻付け直前シート状部材11bの端点Dが巻付け完了シート状部材11aの端点Bよりも右側に位置したときは、挟角M1である $\angle ABD$ の大きさ、挟角M2である $\angle ABC$ の大きさがともに鈍角となり否の判定をする。つまりシート状部材11には重なりが生じないことが判定される。

しかし、図4(a)に示すように、巻付け直前シート状部材11bの端点Dが巻付け完了シート状部材11aの端点Bよりも左側に位置するとき(正常に巻付けが行われるとき)には、挟角M1である $\angle ABD$ の大きさは鋭角、挟角M2である $\angle ABC$ の大きさは鈍角となり、挟角M1の大きさが鋭角で挟角M2の大きさが鈍角なので重なりのある巻付けがなされる。つまり、良と判定できる。

また、図8(c)に示すように、巻付け完了シート状部材11aの真上に巻付け直前シート状部材11bが位置するように巻かれ、螺旋巻きがなされないようなときには、挟角M1である $\angle ABC$ の大きさが直角となり、挟角M2である $\angle ABD$ の大きさが鋭角となるため否の判定をする。つまりシート状部材11には重なりが生じているが重なり状態に異常ありの判定をする。

次に、巻付け方向Gが逆になる場合について説明する。この場合も図4(a)と同様に、図10(a)に示すように、巻付け直前シート状部材11bの端点Cが巻付け完了シート状部材11aの端点Aよりも右側、つまり成形ドラム13の他端13b側方向に位置したときは、挟角M3は $\angle BAD$ 、挟角M4は $\angle BAC$ となり、挟角M4の大きさが鋭角で挟角M3の大きさが鈍角なので、判定は良と判定され、重なりのある巻付けがなされる。

図10(a)における異常例としては、例えば図8(b)に示すように、巻付け直前シート状部材11bの端点Cが巻付け完了シート状部材11aの端点Aよりも左側に位置したときは、挟角M3である $\angle BAC$ 、挟角M4である $\angle BAD$ がともに鈍角となり否の判

定をする。つまり、重なりが全く無い巻付けとなるために、否として判別される。

以上より、本発明を用いれば、いずれの巻付け方向Gにおいても連続多重巻きの判定が可能となる。

なお、この判定は、成形ドラム13にすでに巻付けられた巻付け完了シート状部材11aとこれから巻付ける巻付け直前シート状部材11bとによって行われることから、もし判定が否、つまり異常が発生したときには、図7のステップS208に重なり不良ありと出力して、次のステップS209において巻付け直前シート状部材11bの中心位置C2の修正の位置を求め、修正の位置をステップS203にフィードバックして、巻付けの中心位置C2の修正を行うように巻付けガイド12を制御を行うことができる。

【0038】

しかし、ステップS205によって行われた判定で良、つまり重なり状態に異常なしの判定がされたときでも、シート状部材11の重なりについては十分な重なり量が生じているかどうかの判定を行うことができない。

そこで、ステップS206では、ステップS202とステップS204とによって検出された端点A、B、C、Dの位置関係から、巻付け状態としての重なり状態の良否の判定をすることにより適度な重なり量があるかどうかの判定が行われる。

距離F1、F2の関係によって行われる重なり状態の良否の判定は、図4(b)に示すように、巻付け完了シート状部材11aの上にこれから巻付ける巻付け直前シート状部材11bが重ねられていると仮定して行われる。このことから、ステップS206では、図4(b)に示すように、ステップS205に用いた端点Cよりも距離 δx だけ中心位置C2に近づいた位置の端点Cを用いて判定が行われる。

この仮定に基づき、ステップS206では、線分ACの距離F1と線分BDの距離F2とを算出して、距離F1、F2と閾値Vを比較し、いずれか一方が予め設定される閾値V以下のときに否の判定、つまり重なり状態に異常ありと判定する。

【0039】

図9は、ステップS206による判定において異常と判定されるとき例を示す。

図9のような位置関係で上記の挟角M1、M2の大きさによる判定では、良の判定がなされる。そこで図9のような位置関係において本ステップS206が行われるときに、例えば閾値Vをシート状部材11の幅Wの $W/4$ とすれば、線分ACの距離F1は、 $F1 > W/4$ となり、線分BDの距離F2は、 $F2 < W/4$ となるため否と判定される。つまり、重なり量が不足している（重なりしろがほとんどない状態）ため異常ありと判定される。

図4(b)に示すような場合、同様に判定を行えば、閾値Vをシート状部材11の幅Wの $W/4$ とすれば、線分ACの距離F1は、 $F1 > W/4$ となり、線分BDの距離F2は、 $F2 > W/4$ となるため良と判定される。つまり、重なり量が十分ある（閾値V以上の重なり量が確保されている状態）ため異常なしと判定される。

次に、巻付け方向Gが逆を向く場合に付いて説明する。この場合も同様に、図10(b)に示すように、閾値Vをシート状部材11の幅Wの $W/4$ とすれば、線分ACの距離F1は、 $F1 > W/4$ となり、線分BDの距離F2は、 $F2 > W/4$ となるため良と判定される。つまり、重なり量が十分ある（閾値以上の重なり量が確保されている状態）ため異常なしと判定される。

以上より、本発明を用いれば、いずれの巻付け方向Gにおいても連続多重巻きの判定が可能となる。

【0040】

ステップS205とステップS206における判定方法の特徴は、実際に巻付けが行われたあとの巻付け重ねたシート状部材11に対して巻付け状態の判定、ここでは重なり状態の判定をするのではなく、実際に巻付けを行う前に巻付け状態の判定、つまりここでは重なり状態の良否が判定できることにある。

【0041】

上記2つのステップS205とステップS206との判定により、シート状部材11の

10

20

30

40

50

巻付け状態としての重なり状態の良否が判定される。いずれかの判定において、否の判定、すなわち、重なり状態に異常ありの判定がされれば成形ドラム 13 の回転を停止して巻付けが中止される。あるいは、図 7 に示すように、ステップ S 209 によって得られたシート状部材 11 の中心位置の修正値をステップ S 203 にフィードバックすることにより巻付けを継続することもできる。

【0042】

以上説明したように本発明を本実施形態のように重なり状態の判定に適用した場合には、これから巻付けを行う巻付け直前シート状部材 11b と、巻付け直前シート状部材 11b の前にすでに成形ドラム 13 に巻付けられた巻付け完了シート状部材 11a との位置関係を判定し、一部を重ねつつ巻付けが行うことができるため、確実にシート状部材 11 同士の重なりを確保しつつ巻付けを行うことができ、生産性の向上及び高い品質での均一化が可能となる。

【0043】

本発明の他の適用の方法として、逐次判定を行うだけではなく、巻付け工程における上記ステップ S 202 からステップ S 206 に渡り処理したすべての情報を記憶部 102 に記憶して、巻付け工程の終了後に判定を行っても良い。

【0044】

本発明の方法によれば、これから巻付ける巻付け直前シート状部材 11b とすでに巻付けられた巻付け完了シート状部材 11a の中心位置 C1, C2 と端点 A, B, C, D に着目し、端点 A, B, C, D の位置関係によって巻付け状態の判定、例えば重なり状態の判定を行っているため、巻付ける方向を水平方向や垂直方向などの巻付け方向 G には依存しないで巻付け状態、例えば重なり状態の判定を行うことができる。

さらに、本発明の判定の端点 A, B, C, D により形成される角度 M1, M2 を用いた判定や、距離 F1, F2 を判定する閾値の値を適宜定めることにより、巻付ける方向を水平方向や垂直方向などの巻付け方向 G には依存しないでシート状部材 11 の一部を重ねるのではなく、シート状部材 11 の縁部 a あるいは縁部 b と縁部 c あるいは縁部 d が接する突合せ状態の判定を行うことができる。

また、被巻付け部材としての成形ドラム 13 の外周は、円状のものだけでなく、角柱や角筒など角を有する形状のものであっても良く、成形ドラム 13 の軸方向に対して外周が平行に位置しなくても良い。

巻付け部材のシート状部材 11 についても、本実施の形態では幅を均一としたが幅に変化があるものに対しても適用することができる。

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】実施の形態に係る巻付け装置概略図。

【図 2】実施の形態に係る巻付け部分 Z1-Z1 矢視図。

【図 3】実施の形態に係るシート状部材の形状の例示図。

【図 4】実施の形態に係る巻付け状態の判定を示す概念図。

【図 5】実施の形態に係る巻付け判定装置のブロック図。

【図 6】実施の形態に係る巻付け状態の判定方法を示すフローチャート。

【図 7】他の実施の形態に係る重なり判定方法を示すフローチャート。

【図 8】実施の形態に係る挟角による判定の異常例を示す重なり異常図。

【図 9】実施の形態に係る距離による判定の異常例を示す重なり異常図。

【図 10】実施の形態に係る巻付け方向が逆になるときの重なり判定を示す概念図。

【符号の説明】

【0046】

1 巻付け判定装置、3 モニター、5 キーボード、10 巻付け装置、

10

20

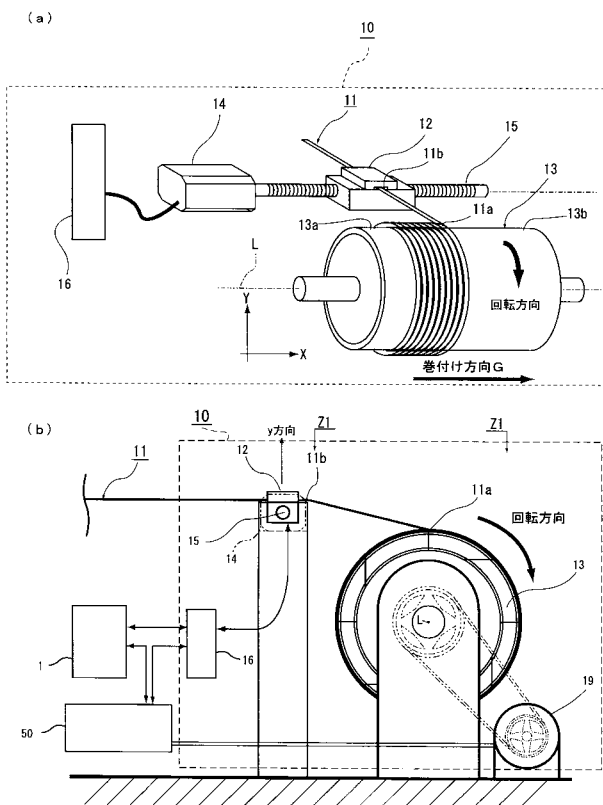
30

40

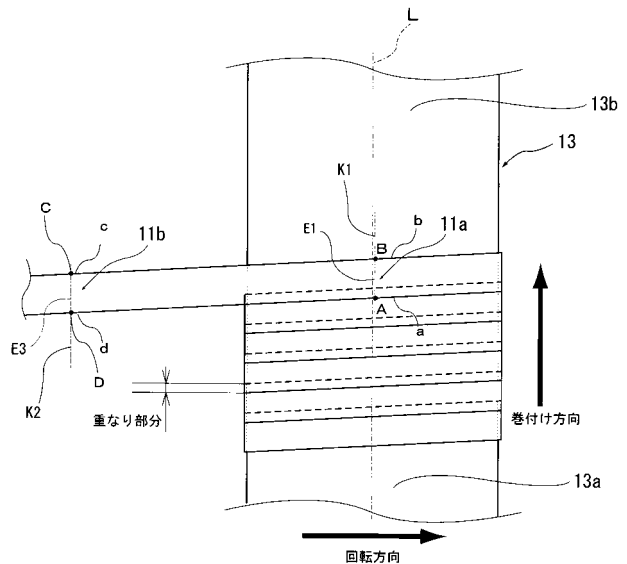
50

11 シート状部材、12 巻付けガイド、13 成形ドラム、14 サーボモータ、
 16 サーボコントローラ、50 制御部、100 入力部、102 記憶部、
 104 処理部、104a 検出部、104b 判定部、110 出力部。

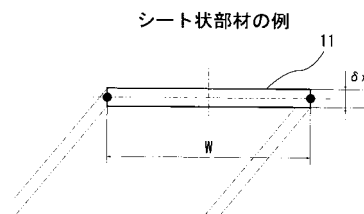
【図 1】



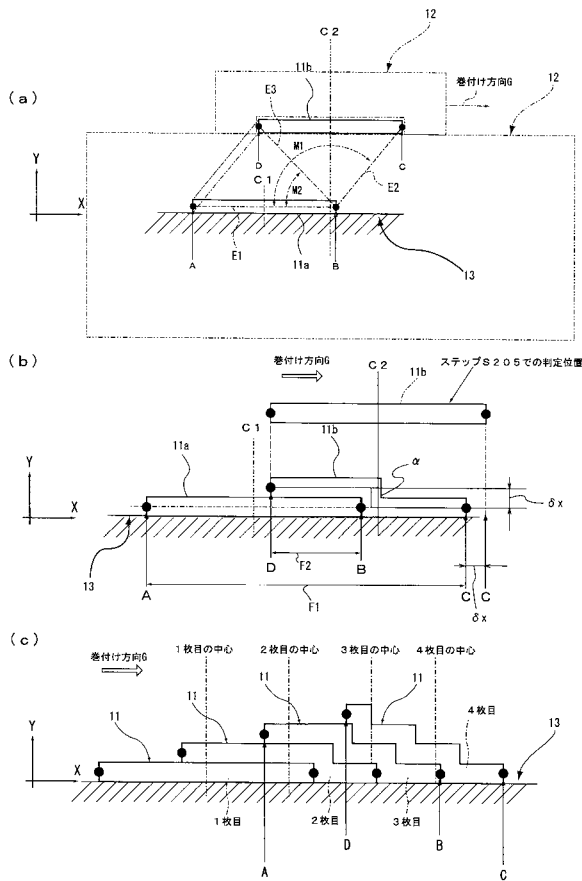
【図 2】



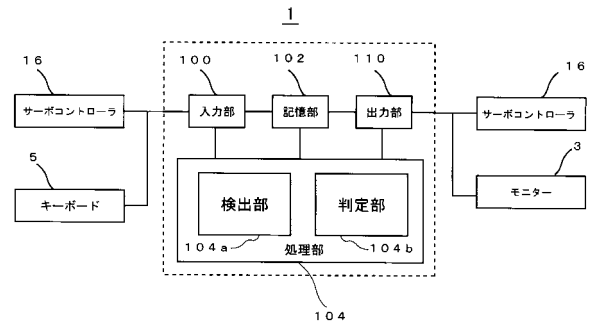
【図 3】



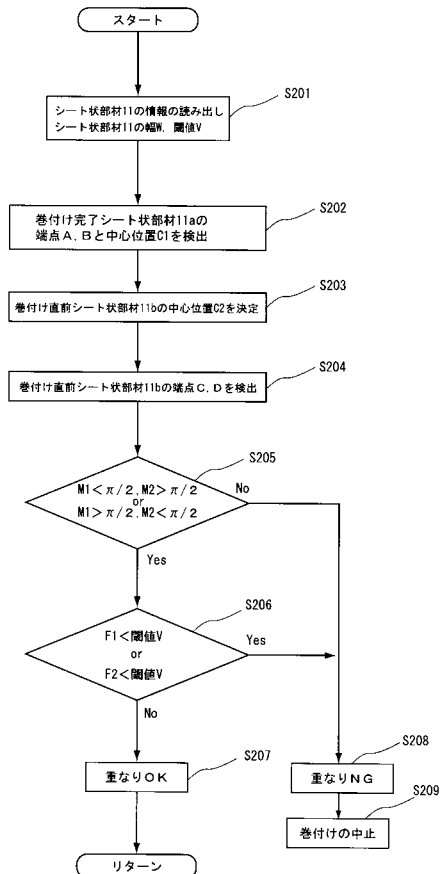
【図 4】



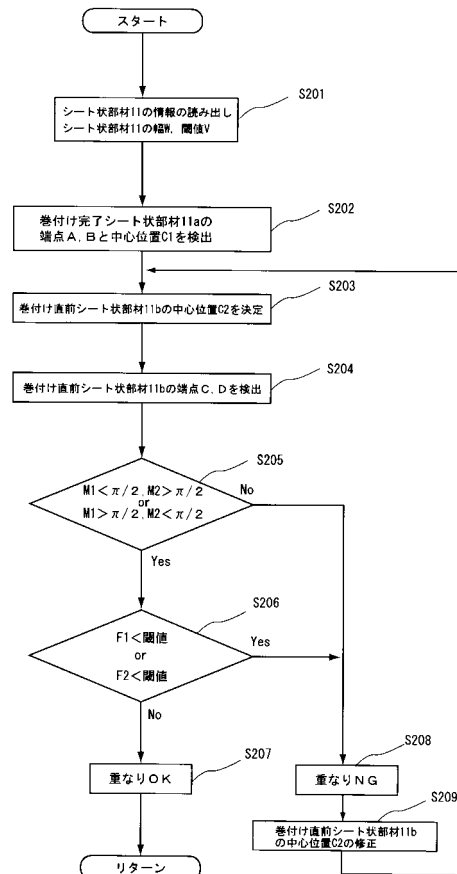
【図 5】



【図 6】

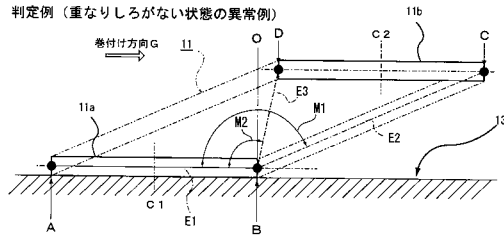


【図 7】

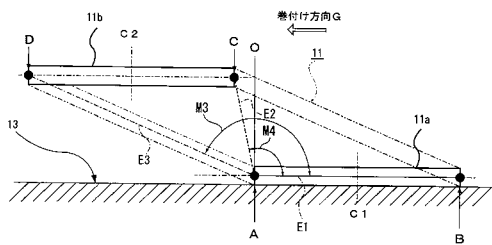


【図 8】

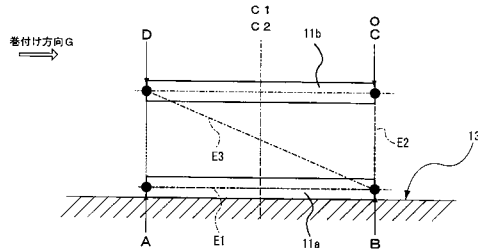
(a) 判定例 (重なりしろがない状態の異常例)



(b) 判定例 (巻付け方向Gが逆の異常例)

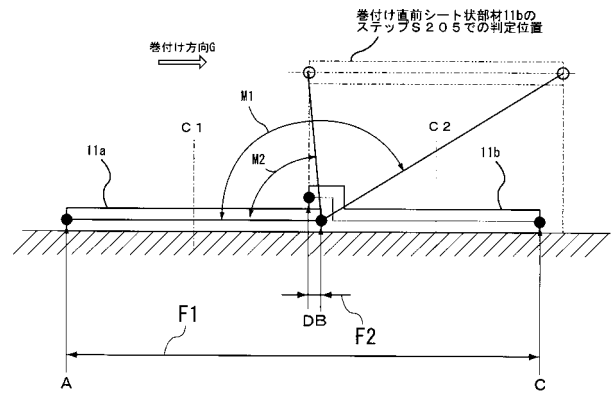


(c) 判定例 (11a, 11bが完全に重なった状態の異常例)



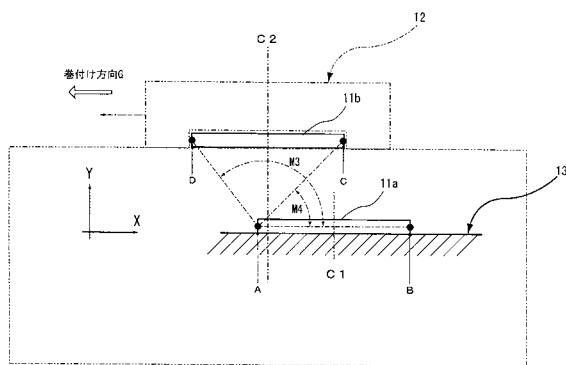
【図 9】

判定例 (距離F1, F2による重なり量の不足状態の異常例)



【図 10】

(a)



(b)

