

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3921103号

(P3921103)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年2月23日(2007.2.23)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 5 H 23/195 (2006.01)

B 6 5 H 23/195

B

B 6 5 H 26/08 (2006.01)

B 6 5 H 26/08

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-51788 (P2002-51788)
 (22) 出願日 平成14年2月27日(2002.2.27)
 (65) 公開番号 特開2003-246519 (P2003-246519A)
 (43) 公開日 平成15年9月2日(2003.9.2)
 審査請求日 平成16年12月14日(2004.12.14)

(73) 特許権者 390014568
 東芝プラントシステム株式会社
 東京都大田区蒲田五丁目37番1号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 番 昭広
 神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝
 エンジニアリング株式会社内

審査官 永石 哲也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抄紙巻き取り張力制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

抄紙されたペーパーをロール状に巻回され、この巻回されたペーパーを巻き戻し、ガイドローラで案内されて新たにロール状に巻回する抄紙巻き取り装置において、

ペーパーがロール状に巻回され、そのペーパーを巻き戻す巻戻コイルの現在径を検出する巻戻コイル径検出部と、

前記巻戻コイルの最小径値に相当する前記ガイドローラのペーパーの最小抱き角度を演算する最小抱き角度演算部と、

この最小抱き角度演算部で算出された最小抱き角度と前記巻戻コイルの最小径値と前記巻戻コイルの現在径とから現在抱き角度を演算する現在抱き角度演算部と、

この現在抱き角度演算部で算出された現在抱き角度に基づき前記ガイドローラの位置を制御する位置制御信号出力部位置制御信号を生成出力する位置制御信号出力部と、

前記位置制御信号出力部からのガイドローラの位置を制御する位置制御信号の基で前記ガイドローラの位置を制御するサーボドライバー手段と、

を具備することを特徴とする抄紙巻き取り張力制御装置。

【請求項2】

前記サーボドライバー手段は、前記ガイドローラの現在位置を検出し、ガイドローラ現在値信号を生成するレゾルバー手段と、前記位置制御信号出力手段からのガイドローラの位置制御信号とを比較する比較手段と、この比較手段で比較の結果、前記レゾルバー手段からの現在位置信号と前記位置制御信号出力手段からの位置制御信号との差に応じて、前

10

20

記ガイドローラの位置を制御するドライバー手段とからなることを特徴とする請求項 1 記載の抄紙巻き取り張力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、長尺幅に抄紙され、コイル状に巻回されたペーパーコイルからペーパーを巻き戻し、新たなコイル状に巻き取る際の巻き戻し側のペーパー張力の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に製紙プラントで生成される各種ペーパー（紙）は、幅が数mで、長さが数万mに抄紙され、その抄紙されたペーパーは、幅及び直径が数mのコイル状に巻き取られている。このコイル状に巻き取られたペーパーは、再度巻き戻されて、新たなコイル状に巻き取られる。

【0003】

この抄紙されたペーパーをコイル状に巻回され、その巻回されたペーパーを巻き戻す巻戻コイルと、その巻戻コイルから巻き戻されたペーパーを新たにコイル状に巻き取る巻取コイルとの間のペーパー搬送において、巻戻コイルから引き出すペーパーのアンワインダー張力と、巻戻コイルと巻取コイルの間のペーパー搬送経路に設けられているペーパーのガイドローラの速度と、及び巻取コイルへペーパーを巻き取るワインダー張力が一定となるように制御されている。

【0004】

このアンワインダー張力、ガイドローラ速度、及びワインダー張力に変化が生じると巻取コイルに巻回されるペーパーに弛みや皺が生じる。

【0005】

この巻戻コイルから引き出したペーパーを巻取コイルに巻回する巻き取りプラントの構成について、図2を用いて説明する。

【0006】

抄紙されたペーパーが巻回された巻戻コイル21は、アンワインダーモータ22で巻戻コイル21に巻回されているペーパー（紙）20が巻き戻される方向に回転駆動される。このアンワインダーモータ22は、巻戻コイル21から引き出され巻き戻されるペーパー20の張力が一定となるように、張力制御装置23で駆動制御されている。

【0007】

この巻戻コイル21から巻き戻されたペーパー20は、ガイドローラ24とワインダードラム25を介して巻き取られて、巻取コイル26を形成するようになっている。

【0008】

ガイドローラ24は、ガイドローラモータ27で回転駆動されている。このガイドローラモータ27は、ガイドモータ速度検出器29で回転駆動速度が検出され、この検出された回転駆動速度を基にガイドローラモータ速度制御装置28で一定の回転駆動速度となるように制御されている。

【0009】

さらに、前記ガイドローラ24とワインダードラム25との間には、テンションローラと共にペーパー20の張力を検出する張力検出器30が設けられている。

【0010】

つまり、アンワインダーモータ22でペーパー20が引き出される方向に回転駆動された巻戻コイル21から引き出されたペーパー20は、ガイドローラモータ27で回転駆動するガイドローラ24によって、巻取コイル26方向に搬送され張力検出器30が設けられたテンションローラを介して、ワインダードラム25によって巻取コイル26に巻き取られる。

【0011】

次に、前記張力制御装置23とガイドローラモータ速度制御装置28について、図3を用

10

20

30

40

50

いて説明する。

【 0 0 1 2 】

張力制御装置 2 3 とガイドローラモータ速度制御装置 2 8 は、シーケンサ装置 3 1 に接続されている。このシーケンサ装置 3 1 は、張力制御装置 2 3 に供給されるアンワインダー張力基準値と、ガイドローラモータ速度制御装置 2 8 に供給される速度基準値とを有している。

【 0 0 1 3 】

前記張力制御装置 2 3 に供給されるアンワインダー基準値は、巻戻コイル 2 1 から巻き戻されるペーパー 2 0 の張力基準値と巻戻コイル 2 1 のコイル径から演算される加減速補償基準値、及びアンワインダーモータ 2 2 と巻戻コイル 2 1 のメカニカルロス等から演算された値である。

10

【 0 0 1 4 】

ガイドローラモータ速度制御装置 2 8 に供給される速度基準値は、ガイドローラ 2 4 からペーパー 2 0 に与えられる速度の基準値である。

【 0 0 1 5 】

前記張力制御装置 2 3 には、前記巻戻コイル 2 1 と巻取コイル 2 6 との間のテンションローラに設けられた張力検出器 3 0 で検出したペーパー 2 0 の張力値が供給されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

この張力検出器 3 0 で検出したペーパー 2 0 の張力は、前記シーケンサ装置 3 1 からのアンワインダー基準値との偏差値が偏差器 2 3 a で検出され、その偏差値がゼロとなるように、前記アンワインダーモータ 2 3 の回転駆動を制御する。

20

【 0 0 1 7 】

また、前記ガイドローラ速度検出器 2 9 で検出したガイドローラモータ 2 7 の速度は、前記シーケンサ装置 3 1 からの速度基準値との偏差値が偏差器 2 8 a で検出され、その偏差値がゼロとなるように、前記ガイドローラモータ 2 7 の回転駆動を制御する。

【 0 0 1 8 】

これにより、巻戻コイル 2 1 から引き出されるペーパー 2 0 の張力と、ガイドローラ 2 4 によって搬送されるペーパー 2 0 の張力を一定になるように制御されている。

【 0 0 1 9 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

このような抄紙巻き取り装置において、本来、張力制御装置 2 3 によるアンワインダーモータ 2 2 の回転駆動制御による巻戻コイル 2 1 から引き出されるペーパー 2 0 の張力制御は、ガイドローラ 2 4 に無関係に制御されるべきであるが、実際上は、ガイドローラ 2 4 の影響を受けてしまう。

【 0 0 2 0 】

このガイドローラ 2 0 による張力への影響について図 4 を用いて説明する。ガイドローラ 2 4 には、巻き戻し側張力 F_1 と巻き取り側張力 F_2 が生じる。また、ペーパー 2 0 とガイドローラ 2 4 との間には、摩擦係数 μ と、ガイドローラ 2 0 に巻回されるペーパー 2 0 の抱き角度 θ が存在する。

40

【 0 0 2 1 】

このため、巻き戻し側張力 F_1 と巻き取り側張力 F_2 は、数式 1 に示す関係を有する。

【 0 0 2 2 】

【 数 1 】

$$F_1 = F_2 \times \mu$$

ペーパー 2 0 の摩擦係数 μ を 0.05、0.10、0.15、0.20 とすると、前記抱き角度 θ の変化に対して、巻き戻し側張力 F_1 と巻き取り側張力 F_2 との比 F_1 / F_2 の値である張力伝達係数は、図 5 に示すようになる。

【 0 0 2 3 】

また、ペーパー 2 0 は、特にペーパー搬送速度がある値以上となるとガイドローラ 2 4 に

50

において、滑り（スリップ）状態が発生する。このために、数式 1 の摩擦係数 μ がゼロ（ $\mu = 0$ ）のケースが発生する。

【0024】

このような張力伝達の変化に対して、前述したペーパーの巻き取り装置では考慮されていなく、巻戻コイル 21 に巻回されているペーパー 20 の径によりガイドローラ 24 の抱き角度が変化し、ペーパー 20 の張力も変化して巻取コイル 26 に巻き取られるペーパー 20 に弛みや皺が生じて、巻取コイル状に巻回されたペーパーの品質が劣化する課題があった。

【0025】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、ガイドローラへの抱き角度によってペーパーの張力の変化による影響を無くし、安定した張力制御を可能とする抄紙巻き取り張力制御装置を提供することを目的としている。

10

【0026】

【課題を解決するための手段】

本発明の抄紙巻き取り張力装置は、抄紙されたペーパーをロール状に巻回され、この巻回されたペーパーを巻き戻し、ガイドローラで案内されて新たにロール状に巻回する抄紙巻き取り装置において、ペーパーがロール状に巻回され、そのペーパーを巻き戻す巻戻コイルの現在径を検出する巻戻コイル径検出部と、前記巻戻コイルの最小径値に相当する前記ガイドローラのペーパーの最小抱き角度を演算する最小抱き角度演算部と、この最小抱き角度演算部で算出された最小抱き角度と前記巻戻コイルの最小径値と前記巻戻コイルの現在径とから現在抱き角度を演算する現在抱き角度演算部と、この現在抱き角度演算部で算出された現在抱き角度に基づき前記ガイドローラ的位置を制御する位置制御信号出力部位置制御信号を生成出力する位置制御信号出力部と、前記位置制御信号出力部からのガイドローラ的位置を制御する位置制御信号の基で前記ガイドローラ的位置を制御するサーボドライバー手段と、を具備したことを特徴としている。

20

【0027】

また、本発明の抄紙巻き取り張力装置のサーボドライバー手段は、前記サーボドライバー手段は、前記ガイドローラの現在位置を検出し、ガイドローラ現在値信号を生成するレゾルバー手段と、前記位置制御信号出力手段からのガイドローラ的位置制御信号とを比較する比較手段と、この比較手段で比較の結果、前記レゾルバー手段からの現在位置信号と前記位置制御信号出力手段からの位置制御信号との差に応じて、前記ガイドローラ的位置を制御するドライバー手段とからなることを特徴としている。

30

【0028】

本発明の抄紙巻き取り張力装置により、巻戻コイル径の変化に伴うガイドローラへの抱き角度によってペーパーの巻き取り張力の変化を、巻戻コイル径の変化に対してガイドローラの抱き角度を制御することで、巻き取り張力を一定にすることができた。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図 1 は本発明に係る抄紙巻き取り機の張力制御装置の構成を示すブロック図である。

40

【0030】

前記数式 1 で示したように、ガイドローラ 24 における巻き戻し側張力 F_1 と巻き取り側張力 F_2 との関係からガイドローラ 24 を通過する際の巻き取り側張力 F_2 は、数式 2 となる。

【0031】

【数 2】

$$F_2 = F_1 \times 1 / \mu = F_1 \times \mu = F_1 \times K \mu$$

ただし、ガイドローラ 24 の抱き角度は、巻戻コイル 21 の径 D に比例するために、 $D = K D$ （ K は比例定数）とする。なお、摩擦係数 μ は、ペーパー 20 の紙質によって変化するので、その都度設定するものとする。

50

【0032】

この抄紙巻き取り機の巻き戻し側張力 F_1 が、一定であると、巻き取り側張力 F_2 は、抱き角度 θ が大きくなればなるほど、つまり、巻戻コイル 21 の径 D が大きければ大きいほど $F_2 \gg F_1$ となる。

【0033】

従って、巻戻コイル 21 の径 D の最小値 D_{min} の時の抱き角度 θ_0 とし、この抱き角度 θ_0 を基準値として巻戻コイル 21 の径 D の最大値 D_{max} まで連続的にガイドローラ 24 の機械的位置を制御すれば巻き取り側張力 F_2 を一定にすることができる。

【0034】

本発明は、この点に着目してなされたもので、本発明の抄紙巻き取り機の張力制御装置は、図 1 に示すように、前記アンワインダーモータ 22 の回転駆動を検出し、パルス信号を発信するアンワインダーパルス発振器 2 と、巻戻コイル 21 の径 D を設定する巻戻コイル径設定器 3 と、前記アンワインダーパルス発振器 2 と巻戻コイル径設定器 3 から供給された情報を基にガイドローラ 24 の位置を調節制御する信号を生成するプログラマブルなシーケンスコントローラからなる張力制御装置 1 と、この張力制御装置 1 からの制御信号と前記ガイドローラ 24 の現在位置を検出するレゾルバー 10 からの位置信号とを比較する比較器 11 と、この比較器 10 の比較出力を増幅するサーボアンプ 8 と、このサーボアンプ 8 の出力で前記ガイドローラ 24 の位置を調節制御するドライバー 9 からなっている。

10

【0035】

前記張力制御装置 1 は、前記アンワインダーパルス発振器 2 からのパルス信号の基で、巻戻コイル 21 の現在の径 D_{now} を算出するコイル径検出部 4 と、前記巻戻コイル径設定器 3 で設定された巻戻コイル 21 の径 D の初期値 D_i と最小値 D_{min} の時のガイドローラ 24 の抱き角度 θ_i ($D = K \theta$) を算出する抱き角度演算部 5 と、この抱き角度演算部 5 で算出された抱き角度 θ_i の初期値 D_i と最小値 D_{min} と前記コイル径検出部 4 で検出された現在の巻戻コイル 21 の径 D_{now} とからガイドローラ 24 の現在抱き角度 θ_{now} を演算算出する現在抱き角度 ($\theta - \theta_{min}$) 演算部 6 と、この現在抱き角度演算部 6 で演算算出された現在抱き角度を基にガイドローラ 24 の位置を制御する位置制御信号を生成する位置制御信号出力回路 7 からなっている。

20

【0036】

このような構成の抄紙巻き取り張力制御装置において、初めに、巻戻コイル径設定器 3 から巻戻コイル 21 の最小値径 D_{min} を設定し、この最小値径 D_{min} に相当するガイドローラ 24 の抱き角度 θ_{min} になるようにガイドローラ 24 の位置とレゾルバー 10 の位置検出信号を設定する。

30

【0037】

次に、巻き戻しコイル径設定部 3 から巻戻コイル 21 の径の初期値 D_i が設定され、その初期値 D_i が設定された時点のガイドローラ 24 の抱き角度 θ_i を抱き角度検出部 4 で求めて、この巻戻コイル 21 の径の初期値 D_i とガイドローラ 24 の初期抱き角度 θ_i を基に現在抱き角度演算部 6 で現在抱き角度 $\theta_{now} = \theta_i - \theta_{min}$ を求め、この現在抱き角度 ($\theta_i - \theta_{min}$) によるガイドローラ位置制御信号を位置制御信号出力回路 7 で生成して、比較器 11 とサーボアンプ 8 を介して、ドライバー 9 に供給され、ガイドローラ 24 の位置が調節される。

40

【0038】

このような状態で巻き戻し駆動されると、レゾルバー 10 は、ガイドローラ 24 の現在値を検出し、その現在位置検出信号を比較器 11 にフィードバック信号 f_b を出力する。

【0039】

比較器 11 では、前記張力制御装置 1 の位置制御信号出力回路 7 からの現在抱き角度 ($\theta_i - \theta_{min}$) と前記レゾルバー 10 からのフィードバック信号 f_b との差がゼロ [$(\theta_i - \theta_{min}) - f_b = 0$] となるようにサーボアンプ 8 を介して、ドライバー 9

50

でガイドローラ 24 の位置を調節制御する。

【0040】

つまり、巻き戻し駆動運転時には、現在の巻戻コイル 21 の現在形 D_{now} に相当するガイドローラ 24 の現在の抱き角度 $now (now - min)$ になるようにガイドローラ 24 の位置調節が行われ、巻戻コイル 21 の径 D の変化に対応してガイドローラ 24 の抱き角度 θ が一定になるように、ガイドローラ 24 の位置調節が行われることで、巻取コイル 26 に巻き取られるペーパー 20 の張力が一定に保持される。

【0041】

なお、前記張力制御装置 1 は、マイクロプロセッサからなり、コイル径検出部 4 乃至位置制御信号出力回路 7 は、それぞれの機能毎のシーケンス処理プログラムの基で処理されるものである。

10

【0042】

【発明の効果】

本発明により、巻戻コイルから巻き戻され、ガイドローラを介して、巻取コイル状に巻き取る際に、巻戻コイル径の変動に対して、ガイドローラの位置調節を行い、ガイドローラと接触するペーパーの抱き角度を常時一定になるようにすることで、巻き取り張力一定で巻取コイルにペーパーを均一に巻き取ることができ、巻き取り品位が向上する効果をしている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る抄紙記巻き取り張力制御装置の一実施形態の構成を示すブロック図。

20

【図 2】 従来の抄紙巻き取り装置の構成を示すブロック図。

【図 3】 従来の抄紙巻き取り装置に用いられている張力制御装置の構成を示すブロック図。

【図 4】 従来の抄紙巻き取り装置におけるガイドローラの抱き角度を説明する説明図。

【図 5】 従来の抄紙巻き取り装置の問題点を説明する説明図。

【符号の説明】

- 1 ... 張力制御装置
- 2 ... アンワインダーパルス発振器
- 3 ... 巻戻コイル径設定器
- 4 ... コイル径検出回路
- 5 ... ガイドローラの抱き角度演算回路
- 6 ... 現在の抱き角度演算回路
- 7 ... ガイドローラ位置制御信号出力回路
- 8 ... サーボアンプ
- 9 ... ドライバー
- 10 ... レゾルバー

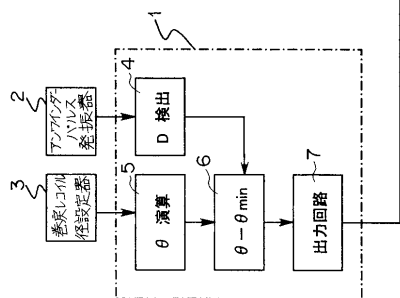
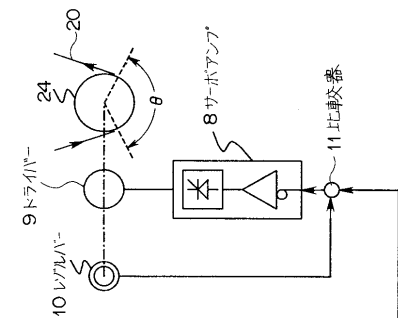
30

11 ... 比較器

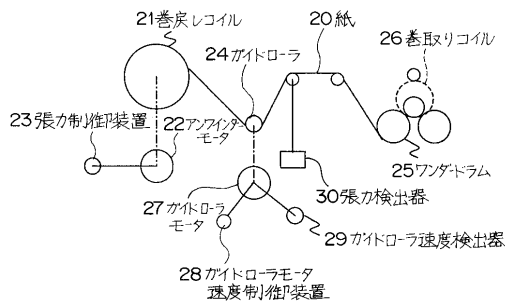
- 20 ... 紙 (ペーパー)
- 21 ... 巻戻コイル
- 22 ... アンワインダーモータ
- 24 ... ガイドローラ
- 25 ... ワインダードラム
- 26 ... 巻取コイル
- 27 ... ガイドローラモータ
- 28 ... ガイドローラモータ速度制御装置
- 29 ... ガイドローラ速度検出器

40

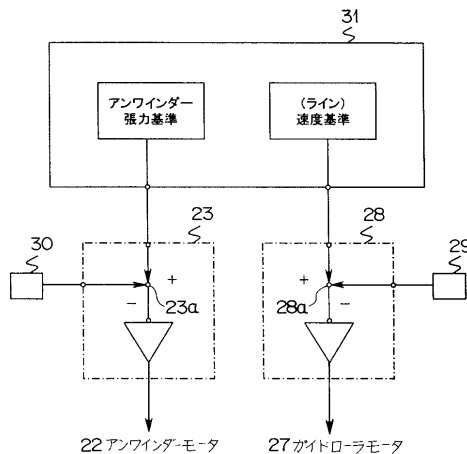
【 図 1 】



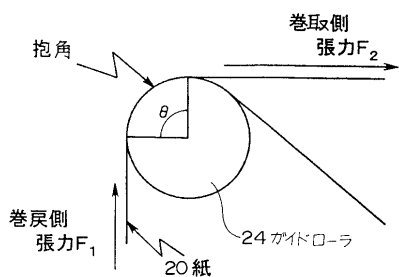
【 図 2 】



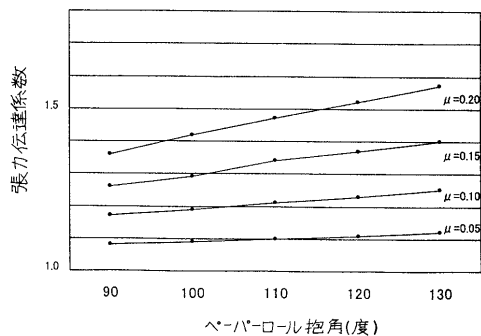
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-340369(JP,A)
実開平07-028143(JP,U)
特開平11-199107(JP,A)
特開平04-266355(JP,A)
特開昭55-130445(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B65H 23/18-23/198

B65H 26/00-26/08