

(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2006-206277
(P2006-206277A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 H 23/182 (2006.01)	B 6 5 H 23/182	B 3 F 1 0 5
B 6 5 H 23/195 (2006.01)	B 6 5 H 23/195	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-22424 (P2005-22424)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成17年1月31日(2005.1.31)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	森実 真一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
		(72) 発明者	木村 拡 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯状材搬送装置

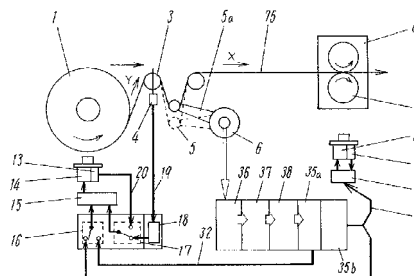
(57) 【要約】

【課題】 各種の生産部材などの帯状材にかかる張力を一定として、レコード状やスパイラル状などに巻出しおよび巻取る帯状材搬送装置を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 帯状材75の巻出量を測長する測長エンコーダ4からの出力信号19を、巻出リール駆動サーボ系の位置フィードバックパルスとし、巻出しのダンサーレバー5aにおける位置検出エンコーダ6の出力でなり、帯状材75を送出する駆動系の動作指令パルス33を、巻出リール駆動サーボ系の動作指令パルスとした閉ループを構成することにより、巻出リール1の回転駆動と帯状材75の送出口7による送出駆動との同期をとる構成とし、巻出しのダンサーレバー5aの変動を常に制御し抑制する。

【選択図】 図1

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1 巻出リール | 18 分周発振回路 |
| 3 巻出ローラ | 19 出力信号 |
| 4 測長エンコーダ | 20 サervoモータ
エンコーダ信号 |
| 5 ダンサーローラ | 32 位置補正指令パルス |
| 5a ダンサーレバー | 33 動作指令パルス |
| 6 位置検出エンコーダ | 35a, 35b 位置決めコントローラ |
| 7 送出口7 | 36 入力ユニット |
| 8 ワークステー | 37 位置換算処理部 |
| 13, 21 サervoモータエンコーダ | 38 位置ずれ演算処理部 |
| 14, 22 サervoモータ | 75 帯状材 |
| 15, 23 サervoモータドライバ | X 搬送ラインスピード |
| 16 動作指令切替回路 | Y 巻出ラインスピード |
| 17 位置フィードバック切替回路 | |



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

带状材を巻回した巻出リールおよび带状材を巻取る巻取リールを回転駆動し、前記带状材を巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータ、带状材の巻出量および巻取量を測定する検出部である測長エンコーダ、带状材を送出する送出口ローラの駆動サーボモータ、带状材の搬送経路に配設した巻出ダンサーおよび巻取ダンサー、そして前記をコントロールする制御機構で構成され、前記測長エンコーダによるエンコーダ信号を前記巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータのフィードバックパルス信号とし、また前記送出口ローラの駆動サーボモータの動作信号を前記巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータの動作指令パルス信号とする閉ループを形成して制御する構成を備えた带状材搬送装置。

10

【請求項 2】

带状材を巻回した巻出リールを回転駆動して带状材を巻出す巻出リール駆動用のサーボモータと、前記巻出リールと巻出しのダンサーローラ間における带状材の搬送をガイドする巻出口ローラに連動して回転し、巻出した前記带状材の長さを測定する測長エンコーダと、巻出した前記带状材を搬送し送出する送出口ローラを駆動するサーボモータと、巻出した带状材の長さとして送出した带状材の長さの整合をとるための前記測長エンコーダの出力信号を入力とする分周通倍回路であり、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスを、前記巻出リール駆動用のサーボモータの動作指令パルスとする巻出リール駆動サーボ系の閉ループを構成し、前記測長エンコーダからの単位パルス当たりの带状材の巻出量と、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスにおける単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、前記測長エンコーダからの出力信号を分周通倍回路に入力して巻出リール駆動用のサーボモータの位置フィードバックパルスとする制御構成により、巻出リール回転駆動と带状材の送出駆動を同期させることを特徴とする带状材搬送装置。

20

【請求項 3】

带状材を巻取る巻取リールを回転駆動して带状材を巻取る巻取リール駆動用のサーボモータと、前記巻取リールと巻取りのダンサーローラ間にある带状材の搬送をガイドする巻取ローラに連動して回転し、前記带状材の巻取り長さを測定するための測長エンコーダと、前記带状材を搬送し送出する送出口ローラを駆動するサーボモータと、带状材の巻取り長さとして送出した带状材の長さの整合をとるための前記測長エンコーダの出力信号を入力とする分周通倍回路であり、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスを、前記巻取リール駆動用のサーボモータの動作指令パルスとする巻取リール駆動サーボ系の閉ループを構成し、前記測長エンコーダからの単位パルス当たりの带状材の巻取量と、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスにおける単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、前記測長エンコーダからの出力信号を分周通倍回路に入力して巻取リール駆動用のサーボモータの位置フィードバックパルスとする制御構成により、巻取リール回転駆動と带状材の送出駆動を同期させることを特徴とする带状材搬送装置。

30

【請求項 4】

巻出リール回転駆動と带状材の送出駆動を請求項 2 に記載の制御構成とし、巻取リール回転駆動と带状材の送出駆動を請求項 3 に記載の制御構成として、巻出リール回転駆動および巻取リール回転駆動と带状材の送出駆動を同期させることを特徴とする带状材搬送装置。

40

【請求項 5】

巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置検出手段を設け、所定の巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置からのずれ量を、前記各ダンサーレバーの位置検出手段により、特定した現在位置からの各ダンサーレバー位置補正量を、带状材の巻出量および巻取量にパルス換算し、その結果を巻出リール駆動サーボ系および巻取リール駆動サーボ系の動作指令パルスとして入力し、さらに巻出した带状材の長さを検出する測長エンコーダ出力信号および巻取った带状材の長さを検出する測長エンコーダ出力信号を、位置フィードバック

50

クパルスとすることにより、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置ずれ累積誤差を解消することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の帯状材搬送装置。

【請求項 6】

巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置検出手段として、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの回転軸に連動して回転し、かつアブソリュート信号が得られる位置検出エンコーダを配設し、前記各ダンサーレバーの回動可能範囲におけるリアルタイムでの絶対位置検出を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の帯状材搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種の生産部材や補助材などの帯状材にかかる張力を一定として、レコード状やスパイラル状で巻出しあるいは巻取る帯状材搬送装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来における帯状材搬送装置の概略要部構成図を図 4 に示す。図 4 において、金属や非金属などでなり各種の生産部材や補助材である帯状材 75 を巻回した巻出リール 1 の駆動用に、例えばインダクションモータにタコメータやエンコーダなどの回転数検出部 44 を含む制御機構を付属したスピードコントロールモータである駆動モータ 42 を使用し、巻出リール 1 における帯状材 75 の巻出直径を直径検出ポテンションメータ 45 で検出し、巻出直径に対応した直径検出ポテンションメータ 45 の出力である抵抗値を、R/V 変換器 52 でアナログの電圧レベルに変換する。

【0003】

この時、巻出リール 1 における帯状材 75 の最大径が $W f \max$ (単位 mm) の時の電圧値を $W f v \max$ (単位 V) とし、巻出リール 1 の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ 42 の最高速度が $S P f \max$ (単位 rpm) 時の速度指令電圧を $S P f v \max$ (単位 V) とする。

【0004】

また、ワークステージ 8 における帯状材 75 の送出口ローラ 7 の駆動用に NC 66 で制御されるサーボモータドライバ 23 で駆動され、かつサーボモータエンコーダ 21 が付属したサーボモータ 22 を使用し、所定速度 N (単位 mm/分) で帯状材 75 を定寸および連続で送出する。

【0005】

帯状材 75 にかかる張力を常に一定にするには、送出口ローラ 7 による帯状材 75 の送出速度と巻出リール 1 による帯状材 75 の巻出速度を等しくすればよい。すなわち、前記のように送出速度と巻出速度を等しくすれば、巻出リール 1 と送出口ローラ 7 の経路に配設され、帯状材 75 が巻回するダンサーローラ 5 が先端に取付けられ、帯状材 75 の巻出しにおけるダンサーレバー 5a の変動を極小に抑制でき、その結果、帯状材 75 の張力は安定することになる。

【0006】

そこで、帯状材 75 の送出中(巻出し)において、巻出リール 1 における任意の帯状材 75 の巻出直径において、帯状材 75 の送出駆動用であるサーボモータ 22 と同期をとるための巻出リール 1 の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ 42 の回転速度指令を以下の手順により設定し確定する。

【0007】

前記の巻出直径は、直径検出ポテンションメータ 45 にて検出し、R/V 変換器 52 によりアナログの電圧レベルに変換した後、A/D 変換器 56 に入力する。その値を $W f p v$ (単位 V) とし、巻出直径算出回路 62 の演算処理部で巻出直径を長さ(単位 mm)で表すための、

計算式(1) = $(W f p v / W f v \max) \times W f \max$
を実行する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

次に、巻出リール 1 の駆動速度算出回路 6 3 の演算処理部で、帯状材 7 5 の送出すなわち所定速度 N (単位 $\text{mm}/\text{分}$) における巻出リール 1 の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ 4 2 の回転速度を回転数 (単位 rpm) で表すための、

$$\text{計算式 (2)} = \{ N / (\text{計算式 (1)} \times \quad) \}$$

を実行する。

【 0 0 0 9 】

モータ指令電圧換算回路 6 4 の演算処理部で、前記計算式 (2) を速度指令電圧値に換算するための、

$$\text{計算式 (3)} = (\text{計算式 (2)} / \text{SPfmax}) \times \text{SPfvmax}$$

10

を実行する。

【 0 0 1 0 】

巻出リール 1 の駆動用のスピードコントローラモータである駆動モータ 4 2 を制御するスピードコントローラ 4 3 に、前記計算式 (3) から得られる速度指令電圧を D/A 変換器 5 7 を介して入力すると、帯状材 7 5 の送出駆動と同期がとれた巻出リール 1 の回転駆動が実現できるのである。

【 0 0 1 1 】

また、巻出しにおけるダンサーレバー 5 a の位置補正は、変位置検出近接センサー 4 6 で、ダンサーレバー 5 a の変位を、例えば最下限 4 mA ~ 最上限 20 mA のアナログ量の電流変化として検出し、I/V 変換器 5 3 により電圧レベルに変換した後、A/D 変換器 5 8 に入力する。

20

【 0 0 1 2 】

基準値比較出力回路 7 1 の演算処理部では、入力されたダンサーレバー 5 a の変位値を、ダンサーレバー 5 a のセンター位置を 0 V 基準として、上方で正 (+) 電圧に、そして下方で負 (-) 電圧にダンサーレバー 5 a の絶対位置として換算した結果出力と、前記計算式 (3) から算出した巻出リール 1 の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ 4 2 の速度指令電圧を加減算器 6 5 に入力し、その加減算の結果出力を、本来の巻出リール 1 の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ 4 2 の速度指令値とすることにより、巻出し (送出) におけるダンサーレバー 5 a が所定位置であるセンター位置を維持しながら、帯状材 7 5 の送出駆動と同期をとる巻出リールの駆動方式としているのである。

30

【 0 0 1 3 】

また、巻出リール 1 より供給された帯状材 7 5 を巻取る巻取リール 2 の駆動用に、例えばインダクションモータに回転数検出部 4 9 を含む制御機構を付属したスピードコントロールモータである駆動モータ 4 7 を使用し、巻取リール 2 における帯状材 7 5 の巻取直径を直径検出ポテンションメータ 5 0 により検出し、巻出直径に対応した直径検出ポテンションメータ 5 0 の出力である抵抗値を、R/V 変換器 5 5 でアナログの電圧レベルに変換する。

【 0 0 1 4 】

この時、巻取リール 2 における帯状材 7 5 の最大直径が $W_{r\text{max}}$ (単位 mm) の時の電圧値を $W_{r\text{vmax}}$ (単位 V) とし、巻取リール 2 における駆動用のスピードコントロールモータである駆動モータ 4 7 の最高速度が $\text{SP}_{r\text{max}}$ (単位 rpm) の時の速度指令電圧を $\text{SP}_{r\text{vmax}}$ (単位 V) とする。

40

【 0 0 1 5 】

帯状材 7 5 にかかる張力を常に一定にするには、帯状材 7 5 の送出口ーラ 7 による帯状材 7 5 の送出速度と巻取リール 2 による帯状材 7 5 の巻取速度を等しくすればよい。前記の送出速度と巻取速度を等しくすると、巻取リール 2 と送出口ーラ 7 の経路に配設され、帯状材 7 5 が巻回するダンサーローラ 1 0 を先端に取付け、帯状材 7 5 の巻取におけるダンサーレバー 1 0 a の変動を極小に抑制でき、その結果、帯状材 7 5 の張力は安定するのである。

50

【0016】

そこで、带状材75の巻取中において、巻取リール2における带状材75の任意の巻取直径において、带状材75の送出口ーラ7の駆動用であるサーボモータ22と同期をとるための巻取リール2の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ47の回転速度指令を以下の手順で設定し確定する。

【0017】

前記の巻取直径は、直径検出ポテンションメータ50にて検出し、R/V変換器55で、アナログの電圧レベルに変換した後、A/D変換器61に入力するのであり、その値を W_{rpv} （単位V）とし、巻取直径算出回路67の演算処理部で巻取直径を長さ単位mmで表すための、

10

計算式(4) = $(W_{rpv} / W_{rvmax}) \times W_{rmax}$
を実行する。

【0018】

次に、巻取リール2の駆動速度算出回路68の演算処理部で、带状材75の送出すなわち所定速度N（単位mm/分）における巻取リール2の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ47の回転速度を回転数（単位rpm）で表すための、

計算式(5) = $\{ N / (\text{計算式(4)} \times) \}$
を実行する。

【0019】

モータ指令電圧換算回路69の演算処理部で、前記計算式(5)を速度指令電圧値に換算するための、

20

計算式(6) = $(\text{計算式(5)} / S_{Prmax}) \times S_{Prvmax}$
を実行する。

【0020】

巻取リール2の駆動用である駆動モータ47のスピードコントローラ48に、前記計算式(6)により得られる速度指令電圧をD/A変換器60を介して入力すると、带状材75の送出駆動と同期がとれた巻取リール2の回転駆動が実現できる。

【0021】

また、巻取りにおけるダンサーレバー10aの位置補正は、変位量検出近接センサー51で、ダンサーレバー10aの変位を、例えば最下限4mA～最上限20mAのアナログ量の電流変化として検出し、I/V変換器54により電圧レベルに変換した後、A/D変換器59に入力する。

30

【0022】

基準値比較出力回路72の演算処理部では、入力されたダンサーレバー10aの変位値を、ダンサーレバー10aのセンター位置を0V基準として、上方で負(-)電圧に、そして下方で正(+)電圧にダンサーレバー10aの絶対位置として換算した結果出力と、前記計算式(6)から算出した巻取リール2の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ47の速度指令電圧を加減算器70に入力し、その加減算の結果出力を本来の巻取リール2の駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータ47の速度指令値とすることにより、带状材75の巻取りにおけるダンサーレバー10aが所定位置であるセンター位置を維持しながら、带状材75の送出駆動と同期をとる巻取リールの駆動方式としているのである。

40

【0023】

なお、この出願に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開平5-338883号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

しかしながら、前記従来 of 带状材搬送装置では、带状材の送出駆動と同期をとる巻出お

50

よび巻取リール駆動用でスピードコントロールモータである駆動モータの速度指令値の設定は、巻出および巻取リールの直径検出と、带状材の送出駆動用であるサーボモータの設定する所定速度から算出するが、所定速度に到達するまでの加速領域や停止するまでの減速領域には対応できていない。

【0025】

すなわち、带状材の送出駆動用であるサーボモータの加速領域や減速領域においては、带状材の送出駆動と同期をとる巻出および巻取リールの駆動用のスピードコントロールモータである駆動モータにおける本来の速度指令値は、前記で説明した従来の方法で算出して得られる。

【0026】

前記における速度指令値は、带状材の駆動用であるサーボモータの設定する所定速度による定速領域で同期をとるものであり、加減速領域においては同期をとることが困難である。

【0027】

また、巻出および巻取リールの直径の値を取得（測定）してから、それに対応する巻出および巻取リールの駆動用のスピードコントロールモータである駆動モータにおける速度指令値に設定（変化）するまでに、演算処理時間＋入出力信号変換時間が必要であり、出力を確定するまでの累積遅れ時間が発生する。

【0028】

さらに、スピードコントロールモータである駆動モータは、速度指令値が変化してから反応するまでの応答性が不十分であり、巻出しのダンサーレバー5aや巻取りのダンサーレバー10aにおける上下の揺れを最小限に抑制することが難しく、带状材にかかる張力を一定かつ安定にすることが困難であるという課題を有していた。

【0029】

本発明は、前記課題を解決しようとするものであり、巻出および巻取リール駆動と带状材の送出駆動の同期を確実にとり、巻出しや巻取りのダンサーレバーの変動を抑制することにより、带状材にかかる張力を常に一定にできる带状材搬送装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0030】

前記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有する。

【0031】

本発明の請求項1に記載の発明は、特に、带状材を巻回した巻出リールおよび带状材を巻取る巻取リールを回転駆動し、前記带状材を巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータ、带状材の巻出量および巻取量を測定する検出部である測長エンコーダ、带状材を送出する送出口ローラの駆動サーボモータ、带状材の搬送経路に配設した巻出ダンサーおよび巻取ダンサー、そして前記をコントロールする制御機構で構成され、前記測長エンコーダによるエンコーダ信号を前記巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータのフィードバックパルス信号とし、また前記送出口ローラの駆動サーボモータの動作信号を前記巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータの動作指令パルス信号とする閉ループを形成して制御する構成としたものであり、これにより、巻出リールおよび巻取リールの回転駆動と带状材の送出駆動が同期し、A/D変換機構が不要で、直接にデジタル追従制御が可能で高速応答性を有し、ダンサーレバーの変動を抑制、すなわち带状材にかかる張力を一定にできるという作用効果を有する。

【0032】

本発明の請求項2に記載の発明は、特に、带状材を巻回した巻出リールを回転駆動して带状材を巻出す巻出リール駆動用のサーボモータと、前記巻出リールと巻出しのダンサーローラ間における带状材の搬送をガイドする巻出ローラに連動して回転し、巻出した前記带状材の長さを測定する測長エンコーダと、巻出した前記带状材を搬送し送出する送出口ローラを駆動するサーボモータと、巻出した带状材の長さと送出した带状材の長さの整合を

10

20

30

40

50

とるための前記測長エンコーダの出力信号を入力とする分周逡倍回路でなり、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスを、前記巻出リール駆動用のサーボモータの動作指令パルスとする巻出リール駆動サーボ系の閉ループを構成し、前記測長エンコーダからの単位パルス当たりの帯状材の巻出量と、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスにおける単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、前記測長エンコーダからの出力信号を分周逡倍回路に入力して巻出リール駆動用のサーボモータの位置フィードバックパルスとする制御構成により、巻出リール回転駆動と帯状材の送出駆動を同期させてなる構成としたものであり、これにより、巻出リール回転駆動と帯状材の送出駆動が同期し、A/D変換機構が不要で、直接にデジタル追従制御が可能で高速応答性を有し、巻出しのダンサーレバーの変動を抑制、すなわち帯状材にかかる張力を一定にできるという作用効果を有する。 10

【0033】

本発明の請求項3に記載の発明は、特に、帯状材を巻取る巻取リールを回転駆動して帯状材を巻取る巻取リール駆動用のサーボモータと、前記巻取リールと巻取りのダンサーローラ間にある帯状材の搬送をガイドする巻取ローラに連動して回転し、前記帯状材の巻取り長さを測定するための測長エンコーダと、前記帯状材を搬送し送出する送出口ローラを駆動するサーボモータと、帯状材の巻取り長さとして帯状材の送出長さの整合をとるための前記測長エンコーダの出力信号を入力とする分周逡倍回路でなり、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスを、前記巻取リール駆動用のサーボモータの動作指令パルスとする巻取リール駆動サーボ系の閉ループを構成し、前記測長エンコーダからの単位パルス当たりの帯状材の巻取量と、前記送出口ローラを駆動するサーボモータに入力する動作指令パルスにおける単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、前記測長エンコーダからの出力信号を分周逡倍回路に入力して巻取リール駆動用のサーボモータの位置フィードバックパルスとする制御構成により、巻取リール回転駆動と帯状材の送出駆動を同期させてなる構成としたものであり、これにより、巻取リール回転駆動と帯状材の送出駆動が同期し、A/D変換機構が不要で、直接にデジタル追従制御が可能で高速応答性を有し、巻取りのダンサーレバーの変動を抑制、すなわち帯状材にかかる張力を一定にできるという作用効果を有する。 20

【0034】

本発明の請求項4に記載の発明は、特に、巻出リール回転駆動と帯状材の送出駆動を請求項2に記載の制御構成とし、巻取リール回転駆動と帯状材の送出駆動を請求項3に記載の制御構成として、巻出リール回転駆動および巻取リール回転駆動と帯状材の送出駆動を同期させてなる構成としたものであり、これにより、巻出リール回転駆動および巻取リール回転駆動と帯状材の送出駆動が同期し、A/D変換機構が不要で、直接にデジタル追従制御が可能で高速応答性を有し、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの変動を抑制、すなわち帯状材にかかる張力を一定にできるという作用効果を有する。 30

【0035】

本発明の請求項5に記載の発明は、特に、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置検出手段を設け、所定の巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置からのずれ量を、前記各ダンサーレバーの位置検出手段により、特定した現在位置からの各ダンサーレバー位置補正量を、帯状材の巻出量および巻取量にパルス換算し、その結果を巻出リール駆動サーボ系および巻取リール駆動サーボ系の動作指令パルスとして入力し、さらに巻出した帯状材の長さを検出する測長エンコーダ出力信号および巻取った帯状材の長さを検出する測長エンコーダ出力信号を、位置フィードバックパルスとすることにより、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置ずれ累積誤差を解消してなる構成としたものであり、これにより、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの変動における所定位置への自動復帰が可能になり、ダンサーレバーの位置が維持されかつ安定するという作用効果を有する。 40

【0036】

本発明の請求項6に記載の発明は、特に、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの位置検出手段として、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの回転軸に連動して回転し、かつ 50

アブソリュート信号が得られる位置検出エンコーダを配設し、前記各ダンサーレバーの回転可能範囲におけるリアルタイムでの絶対位置検出を可能としてなる構成としたものであり、これにより、位置検出エンコーダからのアブソリュート信号を、ダンサーレバー最下限位置において、最小値0と換算し直し、ダンサーレバー回転可能範囲にてデジタルによる絶対位置検出ができるという作用効果を有する。

【発明の効果】

【0037】

本発明の帯状材搬送装置は、巻出リール駆動と巻取リール駆動が、帯状材の送出駆動における全ての動作速度領域において同期し、ずれや遅れなどが無いフィードバック制御系を有する構成であるため、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの変動を常に抑制し、帯状材にかかる張力を一定かつ安定に保持でき、A/D変換機構が不要で、直接にデジタル追従制御ができ、システムの簡素化と初期設定およびメンテナンスを不要とし、帯状材の送出駆動スピードの高速化や、帯状材の間欠あるいは連続送出動作パターン(モード)に対応でき、設備稼働や生産性ならびに汎用性の向上が図れるという効果を有する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1~3に記載の発明について図面を参照しながら説明する。なお、背景技術で説明した構成部材などは同一の符号を付与して詳細な説明は省略する。

【0039】

図1は、本発明の実施の形態1における帯状材搬送装置の巻出部の概略要部構成図である。図1において、回転自在な巻出口ローラ3は、帯状材75をレコード状あるいはスパイラル状などに巻回された巻出リール1から巻出した帯状材75の送出に対するガイドと、巻出口ローラ3に連結付属した測長エンコーダ4により帯状材75の送出長さを測定する。

20

【0040】

巻出口ローラ3に連動した測長エンコーダ4からの出力信号19の単位パルス当たりの巻出量と、ワークステージ8における帯状材75を送出駆動する送出口ローラ7の駆動用であるサーボモータ22への動作指令パルス33の単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、測長エンコーダ4からの出力信号19を分周逡倍回路18に入力して、巻出リール1の駆動サーボ系の位置フィードバックパルスとする。

30

【0041】

また、帯状材75を送出駆動する送出口ローラ7の駆動用であるサーボモータ22の送出駆動用の動作指令パルス33を、巻出リール1の駆動用であるサーボモータ14の動作指令パルスとして、巻出リール1の駆動サーボ系における閉ループを構成する。

【0042】

なお、13はサーボモータ14に、そして21はサーボモータ22に連結付属したサーボモータエンコーダ、同じく15、23はそれぞれを駆動するサーボモータドライバー、20はサーボモータエンコーダ13から出力されるサーボモータエンコーダ信号である。

【0043】

17は位置フィードバック切替回路であり、サーボモータ14の単独駆動と巻出口ローラ3の回転を制御信号として付加したサーボモータ14の駆動との切替え、すなわち巻出口ローラ3の回転を制御信号として付加したサーボモータ14の駆動は分周逡倍回路18からの出力を一方の入力端に入力し、そしてサーボモータ14の単独駆動はサーボモータエンコーダ13によるサーボモータエンコーダ信号20を他方の入力端に入力される。そして、位置フィードバック切替回路17の出力は、サーボモータドライバー15の位置フィードバックの入力信号として入力される。

40

【0044】

なおまた、16は動作指令切替回路であり、ダンサーレバー5aのずれなどの有無による切替え、すなわちダンサーレバー5aにずれが発生した場合は、一方の入力端に位置補正指令パルス32を、そしてダンサーレバー5aにずれがない場合は他方の入力端に動作

50

指令パルス 33 を入力するのであり、その出力をサーボモータドライバ 15 の位置指令信号とする。

【0045】

35a は位置ずれ量演算処理部 38 と接続し位置補正指令パルス 32 を出力する位置決めコントローラ、そして 35b は位置決めコントローラ 35a に接続し動作指令パルス 33 を出力する位置決めコントローラである。

【0046】

さらにまた、6 は一端にダンサーローラ 5 を配設したダンサーレバー 5a の他端に連結付属し、ダンサーレバー 5a の回動位置を検出する位置検出エンコーダ、36 は位置検出エンコーダ 6 の出力信号を入力する入力ユニットであり、一方を位置ずれ量演算処理部 38 に接続した位置換算処理部 37 の他方に接続し、入力ユニット 36 の出力を位置換算処理部 37 に入力する。

10

【0047】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 における帯状材搬送装置の巻取部の概略要部構成図である。図 2 において、回動自在な巻取ローラ 11 は、帯状材 75 をレコード状やスパイラル状などにて巻取リール 2 に巻取った帯状材 75 における巻取りガイドと、巻取ローラ 11 に連結付属した測長エンコーダ 12 により帯状材 75 の巻取り長さを測定する。

【0048】

巻取ローラ 11 に連動する測長エンコーダ 12 からの出力信号 30 の単位パルス当たりの巻取量と、前記と同じくサーボモータ 22 への動作指令パルス 33 の単位パルス当たりの送出量との整合をとるために、測長エンコーダ 12 からの出力信号 30 を分周通倍回路 29 に入力し、巻取リール 2 の駆動サーボ系の位置フィードバックパルスとする。

20

【0049】

また、帯状材 75 を送出する送出口ローラ 7 の駆動用であるサーボモータ 22 の送出駆動用の動作指令パルス 33 を、巻取リール 2 の駆動用であるサーボモータ 25 の動作指令パルスとして、巻取リール 2 の駆動サーボ系における閉ループを構成する。

【0050】

なお、24 はサーボモータ 25 に付属したサーボモータエンコーダ、同じく 26 はそれを駆動するサーボモータドライバ、31 はサーボモータエンコーダ信号であり、サーボモータエンコーダ 24 から出力され、分周通倍回路 29 からの出力を一方の入力端に入力する前記と同様の位置フィードバック切替回路 28 における他方の入力端に入力される。そして、位置フィードバック切替回路 28 の出力は、サーボモータドライバ 26 の位置フィードバックの入力信号として入力される。

30

【0051】

なおまた、27 は前記と同じく動作指令切替回路であり、一方の入力端に位置補正指令パルス 34 を、そして他方の入力端に動作指令パルス 33 を入力し、その出力をサーボモータドライバ 26 の他方の入力信号とする。35c は位置ずれ量演算処理部 41 と接続し位置補正指令パルス 34 を出力する位置決めコントローラであり、そして前記で説明した位置決めコントローラ 35a にも接続され動作指令パルス 33 を出力する位置決めコントローラ 35b に接続されているのである。

40

【0052】

さらにまた、9 は一端にダンサーローラ 10 を配設したダンサーレバー 10a の他端に連結付属し、ダンサーレバー 10a の回動位置を検出する位置検出エンコーダ、39 は位置検出エンコーダ 9 の出力信号を入力する入力ユニットであり、一方を位置ずれ量演算処理部 41 に接続した位置換算処理部 40 の他方に接続し、入力ユニット 39 の出力を位置換算処理部 40 に入力する。

【0053】

以上、巻出および巻取リールにおける駆動サーボ系を前記で説明した閉ループの制御構成でなる装置、すなわち、帯状材を巻回した巻出リールおよび帯状材を巻取る巻取リールを回転駆動し、帯状材を巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータと、帯状材の巻出

50

量および巻取量を測定する測長エンコーダによる検出部、帯状材を送出する送出口ローラの駆動サーボモータ、帯状材の搬送経路に配設した巻出ダンサーおよび巻取ダンサー、そしてそれらをコントロールする電子制御回路および制御機構で構成され、測長エンコーダによるエンコーダ信号を巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータのフィードバックパルス信号とし、また送出口ローラの駆動サーボモータの動作信号を巻出しおよび巻取るための駆動用サーボモータの動作指令パルス信号とする閉ループを形成して制御するのである。

【0054】

その結果、巻出リール1の駆動と巻取リール2の駆動は帯状材75の送出駆動と確実に同期し、図1および図2における帯状材75の搬送ラインスピードXと、巻出ラインスピードYおよび巻取ラインスピードZが等しくなり、巻出しのダンサーレバー5aおよび巻取りのダンサーレバー10aの変動を、リアルタイムに制御し抑制することができるのである。

10

【0055】

次に、実施の形態2を用いて、本発明の特に請求項3～5に記載の発明について説明する。

【0056】

前記実施の形態1で説明したように本発明の帯状材搬送装置における構成は、結果あるいは最終的に巻出しのダンサーレバー5aや、巻取りのダンサーレバー10aの変動を制御し抑制するのであるが、帯状材75の搬送経路に配設した測長エンコーダ4と連動した巻出口ローラ3、同じく測長エンコーダ12と連動した巻取ローラ11、そしてサーボモータエンコーダ21を連結付属したサーボモータ22に連動し、帯状材75を送出するための送出口ローラ7において、何らかの原因で帯状材75が送出口ローラ7の駆動回転と同期移動（搬送）しないスリップなどが発生すると、実際の帯状材75の送出量と測長した結果に誤差が発生し、ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの位置が所定の位置からずれることがある。

20

【0057】

前記の現象により発生するずれの累積誤差を解消するためのダンサーレバー位置補正について説明する。

【0058】

巻出しのダンサーレバー5aおよび巻取りのダンサーレバー10aの位置検出手段として、ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの回転軸に連動して回転する位置検出エンコーダ6および位置検出エンコーダ9からのアブソリュート出力信号を、入力ユニット36および入力ユニット39に入力し、ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの現在位置を、位置換算処理部37および位置換算処理部40で、ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの最下限位置を最小値0として換算し直した絶対位置に変換する。

30

【0059】

前記で演算し求めたダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの現在位置と、所定ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの位置からのずれ量を、位置ずれ量演算処理部38および位置ずれ量演算処理部41で演算して確定し、帯状材75の巻出量や巻取量に換算してダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aにおける位置補正量とし、位置決めコントローラ35aおよび位置決めコントローラ35cに入力するのである。

40

【0060】

さて、図3はダンサーレバー位置と帯状材長さの関係を説明する模式図である。図3において、前記で説明したダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aの先端に取付けたダンサーローラ5およびダンサーローラ10であるところのIまたはIIと、巻出口ローラ3であるローラIIIおよび巻取ローラ11であるローラIVが接する帯状材75の長さについて、

50

まずダンサーレバーが所定位置である時を

$$\text{計算式(8)} \quad L_2 = \{ A / (2 * \sin \theta_2) \} - a / (\tan \theta_2) + \{ 2 * a * \sin(90 - \theta_2 / 360) \}$$

とし、また、所定位置からずれた(例えばダンサーレバーが所定位置より上)時を

$$\text{計算式(7)} \quad L_1 = \{ A / (2 * \sin \theta_1) \} - a / (\tan \theta_1) + \{ 2 * a * \sin(90 - \theta_1 / 360) \}$$

とする。

【0061】

但し、 θ はダンサーレバーの現在位置(角度)、 θ_1 、 θ_2 はダンサーレバーの位置で一意的に決まる各角度、Aはダンサーローラへ巻回する帯状材を規制しガイドするローラの間隔、そしてaはダンサーローラの半径とする。 10

【0062】

さて、ダンサーレバーの所定位置からずれた位置の差である $L_2 - L_1$ の2倍の長さが、巻出量や巻取量に換算した値となり、ダンサーレバー位置補正量として、位置決めコントローラ35aからの巻出リール1の駆動サーボ系の位置補正指令パルス32、位置決めコントローラ35cからの巻取リール2の駆動サーボ系の位置補正指令パルス34を、動作指令切替回路16および動作指令切替回路27に入力するのである。

【0063】

また、巻出した帯状材75の長さを検出する測長エンコーダ4の出力信号19および巻取った帯状材75の長さを検出する測長エンコーダ12の出力信号30を、ダンサーレバー位置設定のための位置フィードバックパルスとすることにより、巻出しおよび巻取りのダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aを各所定位置へ自動復帰させて、ダンサーレバー5aおよびダンサーレバー10aにおける位置ずれ累積誤差を解消するのである。 20

【0064】

以上、前記で説明した本発明の帯状材搬送装置によれば、あらゆる状態でダンサー(テンション)レバーを所定位置に制御して抑制でき、装置のバラツキや経年変化においても所定の制御による抑制が可能で、帯状材にかかる張力を一定かつ安定に保持できるのである。

【産業上の利用可能性】 30

【0065】

本発明にかかる帯状材搬送装置は、巻出しおよび巻取りのダンサーレバーの変動を常に制御して抑制し、帯状材にかかる張力を一定かつ安定に保持でき、設備稼動および生産性、汎用性の向上につながる効果を有し、各種部材などのレコード状やスパイラル状などに巻出しあるいは巻取る帯状材搬送装置などの用途として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明の実施の形態における帯状材搬送装置の巻出部の概略要部構成図

【図2】同帯状材搬送装置の巻取部の概略要部構成図

【図3】同ダンサーレバー位置と帯状材長さの関係を説明する模式図 40

【図4】従来における帯状材搬送装置の概略要部構成図

【符号の説明】

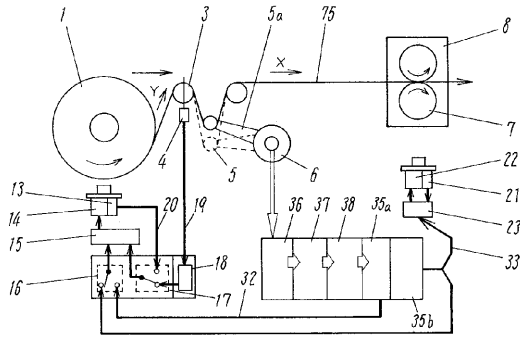
【0067】

- 1 巻出リール
- 2 巻取リール
- 3 巻出口ローラ
- 4、12 測長エンコーダ
- 5、10 ダンサーローラ
- 5a、10a ダンサーレバー
- 6、9 位置検出エンコーダ

7	送出口ローラ	
8	ワークステージ	
11	巻取ローラ	
13、21、24	サーボモータエンコーダ	
14、22、25	サーボモータ	
15、23、26	サーボモータドライバ	
16、27	動作指令切替回路	
17、28	位置フィードバック切替回路	
18、29	分周逡倍回路	
19、30	出力信号	10
20、31	サーボモータエンコーダ信号	
32、34	位置補正指令パルス	
33	動作指令パルス	
35a、35b、35c	位置決めコントローラ	
36、39	入力ユニット	
37、40	位置換算処理部	
38、41	位置ずれ量演算処理部	
X	搬送ラインスピード	
Y	巻出ラインスピード	
Z	巻取ラインスピード	20
A	ローラの間隔	
a	ダンサーローラの半径	
360	$L1 = \{ A / (2 * \sin \theta_1) \} - a / (\tan \theta_1) + \{ 2 * a * \sin (90 - \theta_1) / \cos \theta_1 \}$ ・・・計算式(7)	
360	$L2 = \{ A / (2 * \sin \theta_2) \} - a / (\tan \theta_2) + \{ 2 * a * \sin (90 - \theta_2) / \cos \theta_2 \}$ ・・・計算式(8)	
	ダンサーレバーの現在位置(角度)	
1、2	ダンサーレバーの位置で一意的に決まる角度	
42、47	駆動モータ	
43、48	スピードコントローラ	30
44、49	回転数検出部	
45、50	直径検出ポテンションメータ	
46、51	変位量検出近接センサー	
52、55	R/V変換器	
53、54	I/V変換器	
56、58、59、61	A/D変換器	
57、60	D/A変換器	
62	巻出直径算出回路	
63、68	駆動速度算出回路	
64、69	モータ指令電圧換算回路	40
65、70	加減算器	
66	NC	
67	巻取直径算出回路	
71、72	基準値比較出力回路	
75	带状材	

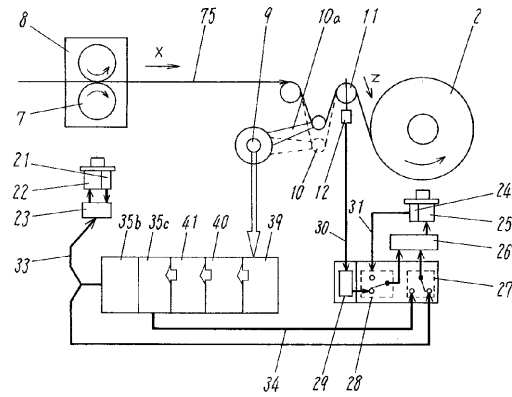
【 図 1 】

- 1 巻出リール
- 3 巻出ローラ
- 4 測長エンコーダ
- 5 ダンサーローラ
- 5a ダンサーレバー
- 6 位置検出エンコーダ
- 7 送出ローラ
- 8 ワークステージ
- 13,21 サーボモータエンコーダ
- 14,22 サーボモータ
- 15,23 サーボモータドライバー
- 16 動作指令切替回路
- 17 位置フィードバック切替回路
- 18 分周通信回路
- 19 出力信号
- 20 サーボモータエンコーダ信号
- 32 位置補正指令パルス
- 33 動作指令パルス
- 35a,35b 位置決めコントローラ
- 36 入力ユニット
- 37 位置換算処理部
- 38 位置ずれ量演算処理部
- 75 帯状材
- X 搬送ラインスピード
- Y 巻出ラインスピード

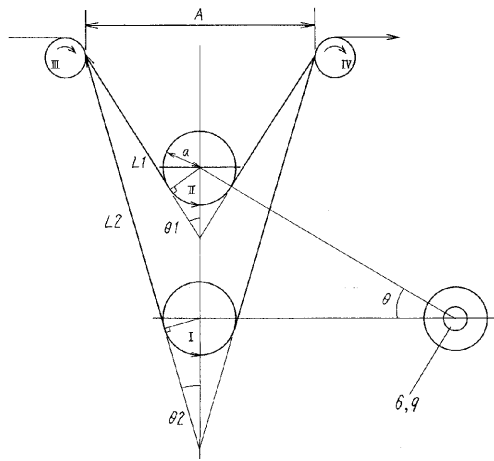


【 図 2 】

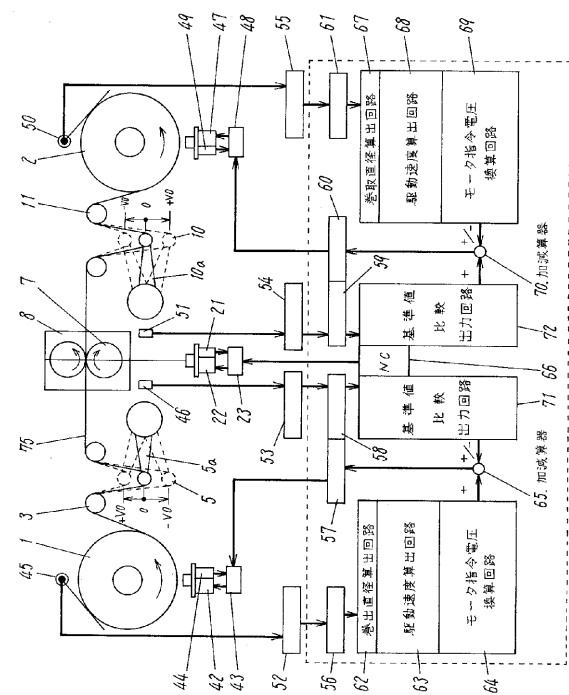
- 2 巻取リール
- 7 送出ローラ
- 8 ワークステージ
- 9 位置検出エンコーダ
- 10a ダンサーローラ
- 11 巻取ローラ
- 12 測長エンコーダ
- 21,24 サーボモータエンコーダ
- 22,25 サーボモータ
- 23,26 サーボモータドライバー
- 27 動作指令切替回路
- 28 位置フィードバック切替回路
- 29 分周通信回路
- 30 出力信号
- 31 サーボモータエンコーダ信号
- 33 動作指令パルス
- 34 位置補正指令パルス
- 35a,35b 位置決めコントローラ
- 39 入力ユニット
- 40 位置換算処理部
- 41 位置ずれ量演算処理部
- X 搬送ラインスピード
- Z 巻取ラインスピード



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F105 AA01 AA04 AA08 AB07 AB11 AB15 BA16 CA15 CB01 CC01
DA09 DA23 DC03