

(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2016-20264
(P2016-20264A)

(43) 公開日 平成28年2月4日(2016.2.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 H 23/185 (2006.01)	B 6 5 H 23/185	2 C 0 5 8
B 4 1 J 11/42 (2006.01)	B 4 1 J 11/42	3 F 1 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-144804 (P2014-144804)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成26年7月15日 (2014.7.15)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100116665 弁理士 渡辺 和昭
		(72) 発明者	林 徹 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	牛尼 惇 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2C058 AC07 AE04 AF06 GA06 GA09 GB07 GB19 GB30 GB43 GB48 最終頁に続く

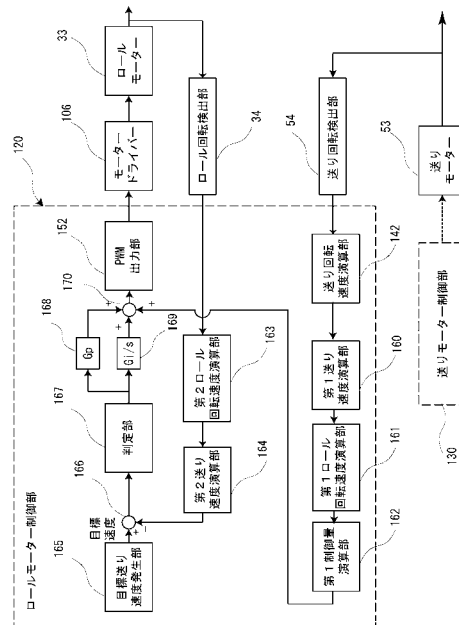
(54) 【発明の名称】 モーター制御装置および記録装置

(57) 【要約】

【課題】 ロール体から引き出された媒体に掛かるテンションの変動を抑制することができるモーター制御装置を提供する。

【解決手段】 媒体が巻かれたロール体から引き出された媒体を送りローラーにより送る際に、ロール体を回転させるロールモーター33を、制御量に基づいて駆動する駆動部と、ロール体の回転による媒体の送り速度を取得する送り速度取得部と、取得された送り速度が目標送り速度を超えたか否かを判定する判定部167と、判定部167が、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合に、制御量を増やして駆動部に出力する制御量出力部170と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

媒体が巻かれたロール体から引き出された前記媒体を送りローラーにより送る際に、前記ロール体を回転させるロールモーターを、制御量に基づいて駆動する駆動部と、前記ロール体の回転による前記媒体の送り速度を取得する送り速度取得部と、取得された前記送り速度が目標送り速度を超えたか否かを判定する判定部と、前記判定部が、前記送り速度が前記目標送り速度を超えなかったと判定した場合に、前記制御量を増やして前記駆動部に出力する制御量出力部と、を備えたことを特徴とするモーター制御装置。

【請求項 2】

前記ロール体の回転速度を取得する回転速度取得部と、前記目標送り速度を発生する目標送り速度発生部と、取得された前記回転速度に応じた第 1 制御量を演算する第 1 制御量演算部と、取得された前記送り速度と前記目標送り速度との偏差に基づいた第 2 制御量を演算する第 2 制御量演算部と、を有し、

前記制御量出力部は、前記送り速度が前記目標送り速度を超えなかったと判定した場合に、前記第 1 制御量に前記第 2 制御量を加算した加算制御量を前記制御量として前記駆動部に出力し、前記送り速度が前記目標送り速度を超えたと判定した場合に、前記第 1 制御量を前記制御量として前記駆動部に出力することを特徴とする請求項 1 に記載のモーター制御装置。

【請求項 3】

前記制御量出力部は、前記回転速度を加速させる加速時および定速状態を保つ定速時に、前記判定部が、前記送り速度が前記目標送り速度を超えなかったと判定した場合は前記加算制御量を前記制御量として前記駆動部に出力し、前記送り速度が前記目標送り速度を超えたと判定した場合は前記第 1 制御量を前記制御量として前記駆動部に出力することを特徴とする請求項 2 に記載のモーター制御装置。

【請求項 4】

媒体が巻かれたロール体から引き出された前記媒体を送りローラーにより送る際に、前記ロール体を回転させるロールモーターを、制御量に基づいて駆動する駆動部と、前記ロール体の回転による前記媒体の送り速度を取得する送り速度取得部と、取得された前記送り速度が目標送り速度を超えたか否かを判定する判定部と、前記判定部が、前記送り速度が前記目標送り速度を超えたと判定した場合に前記制御量を増やして前記駆動部に出力する制御量出力部と、を備えたことを特徴とするモーター制御装置。

【請求項 5】

前記ロール体の回転速度を取得する回転速度取得部と、前記目標送り速度を発生する目標送り速度発生部と、取得された前記回転速度に応じた第 1 制御量を演算する第 1 制御量演算部と、取得された前記送り速度と前記目標送り速度との偏差に基づいた第 2 制御量を演算する第 2 制御量演算部と、

を有し、前記制御量出力部は、前記送り速度が前記目標送り速度を超えたと判定した場合に前記第 1 制御量に前記第 2 制御量を加算した加算制御量を前記制御量として前記駆動部に出力し、前記送り速度が前記目標送り速度を超えなかったと判定した場合に前記第 1 制御量を前記制御量として前記駆動部に出力することを特徴とする請求項 4 に記載のモーター制御装置。

【請求項 6】

前記制御量出力部は、前記回転速度を減速させる減速時において、前記判定部が、前記送り速度が前記目標送

10

20

30

40

50

り速度を超えたと判定した場合は前記第 1 制御量に前記第 2 制御量を加算した加算制御量を前記制御量として前記駆動部へ出力し、前記送り速度が前記目標送り速度を超えなかったと判定した場合は前記第 1 制御量を前記制御量として前記駆動部へ出力することを特徴とする請求項 5 に記載のモーター制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のモーター制御装置と、
前記モーター制御装置により前記ロール体を回転させる前記ロールモーターと、
前記媒体に対して画像を記録する記録部と、
を備えたことを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、媒体が巻かれたロール体を回転させるロールモーターを制御するモーター制御装置および記録装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、媒体が巻かれたロール体から引き出された媒体を搬送ローラーにより送る際に、ロール体を回転させるロールモーターを、制御量に基づき駆動するドライバーと、ロール体の回転速度を取得する搬送速度演算部と、ロール体の目標回転速度を発生する目標速度発生部と、取得された回転速度に応じた補助力を演算する補助力演算部と、取得された回転速度と目標回転速度との偏差に基づいた P I 制御量を演算する加算部と、搬送ローラーの加速時に、補助力に相当する制御量に P I 制御量を加算した制御量をドライバーへ出力する P W M 出力部と、を備えた印刷装置が知られている。この印刷装置は、P I 制御量を加算した制御量によりロールモーターを駆動することで、搬送ローラーの回転開始に対するロール体の回転の遅れを改善している（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 220884 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような印刷装置では、ロールモーターを搬送ローラーの加速時には常に、補助力に相当する制御量に P I 制御量を加算した制御量により駆動していたため、ロール体の回転速度が目標回転速度以上になった場合に、ロール体の回転速度が急激に減速することがあった。この場合、媒体に掛かるテンションが高くなってしまふ。

【0005】

本発明は、ロール体から引き出された媒体に掛かるテンションの変動を抑制することができるモーター制御装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のモーター制御装置は、媒体が巻かれたロール体から引き出された媒体を送りローラーにより送る際に、ロール体を回転させるロールモーターを、制御量に基づいて駆動する駆動部と、ロール体の回転による媒体の送り速度を取得する送り速度取得部と、取得された送り速度が目標送り速度を超えたか否かを判定する判定部と、判定部が、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合に、制御量を増やして駆動部へ出力する制御量出力部と、を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、ロール体の回転速度を取得する回転速度取得部と、目標送り速度を発生する目標送り速度発生部と、取得された回転速度に応じた第 1 制御量を演算する第 1 制御量演算部と、取得された送り速度と目標送り速度との偏差に基づいた第 2 制御量を演

10

20

30

40

50

算する第2制御量演算部と、を有し、制御量出力部は、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合に、第1制御量に第2制御量を加算した加算制御量を制御量として駆動部に出力し、送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合に、第1制御量を制御量として駆動部に出力することを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、判定部が、媒体の送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合には、第1制御量を制御量としてロールモーターが作動する。これにより、媒体の送り速度が急激に減速することを抑制することができ、媒体に過度のテンションが掛かることを抑制することができる。

【0008】

この場合、制御量出力部は、回転速度を加速させる加速時および定速状態を保つ定速時に、判定部が、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合は加算制御量を制御量として駆動部に出力し、送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合は第1制御量を制御量として駆動部に出力することが好ましい。

【0009】

この構成によれば、ロール体の回転速度の加速時および定速時において、媒体に過度のテンションが掛かることを抑制することができる。

【0010】

本発明のモーター制御装置は、媒体が巻かれたロール体から引き出された媒体を送りローラーにより送る際に、ロール体を回転させるロールモーターを、制御量に基づいて駆動する駆動部と、ロール体の回転による前記媒体の送り速度を取得する送り速度取得部と、取得された送り速度が目標送り速度を超えたか否かを判定する判定部と、判定部が、送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合に制御量を増やして駆動部に出力する制御量出力部と、を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、ロール体の回転速度を取得する回転速度取得部と、目標送り速度を発生する目標送り速度発生部と、取得された回転速度に応じた第1制御量を演算する第1制御量演算部と、取得された送り速度と目標送り速度との偏差に基づいた第2制御量を演算する第2制御量演算部と、を有し、制御量出力部は、送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合に第1制御量に第2制御量を加算した加算制御量を制御量として駆動部に出力し、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合に第1制御量を制御量として駆動部に出力することを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、判定部が、媒体の送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合には、第1制御量を制御量としてロールモーターが作動する。これにより、媒体の送り速度が上昇することが抑制され、媒体が弛んでしまうことを抑制することができる。

【0012】

この場合、制御量出力部は、回転速度を減速させる減速時において、判定部が、送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合は第1制御量に第2制御量を加算した加算制御量を制御量として駆動部に出力し、送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合は第1制御量を制御量として駆動部に出力することが好ましい。

【0013】

この構成によれば、ロール体の回転速度の減速時において、媒体が弛んでしまうことを抑制することができる。

【0014】

本発明の記録装置は、請求項1ないし6のいずれか一項に記載のモーター制御装置と、モーター制御装置によりロール体を回転させるロールモーターと、媒体に対して画像を記録する記録部と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

この構成によれば、ロール体から引き出された媒体に掛かるテンションの変動を抑制することができるモーター制御装置を備えたことで、正確な送り量で媒体を送ることができ

10

20

30

40

50

、媒体に画像を適切に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係る記録装置の概略構成を示す図である。

【図2】ロール体、駆動ローラー、従動ローラーおよび記録ヘッドの位置関係を示す図である。

【図3】コントローラーの機能構成例を示すブロック図である。

【図4】送りモーター制御部の機能構成例を示すブロック図である。

【図5】ロールモーター制御部の機能構成例を示すブロック図である。

【図6】(a)は、時間の経過に対する媒体の目標送り速度、送り速度および媒体に発生するテンションの値を示したグラフであり、(b)は、時間の経過に対する第1制御量および第1制御量にPI制御量を加算した制御量の出力を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付の図面を参照して、本発明の一実施形態に係る記録装置について説明する。

【0018】

図1および図2に示すように、本実施形態の記録装置10は、ロール体RPから媒体Pを引き出して送りながら、媒体Pに対してインクジェット方式により画像を印刷するものである。また、記録装置10にセットされるロール体RPは、円筒状のコア(図示省略)に、带状の媒体Pをロール状に巻き付けたものである。なお、媒体Pは、材質は特に限定されず、例えば、記録用紙、フィルム、布などである。媒体Pの幅は、例えば64インチである。記録装置10にセット可能なロール体RPの最大重量は、例えば80kgである。

【0019】

また、記録装置10は、外部装置であるコンピューターCOMと通信可能に接続されている。記録装置10は、例えば、画像を記録するための画像データをコンピューターCOMから受信する。なお、記録装置10は、画像データをコンピューターCOMから受信する形態に限らず、例えば、USB(Universal Serial Bus)メモリーなどの記憶媒体から画像データを受信してもよく、記録装置10自身が画像データを作成するようにしてもよい。

【0020】

記録装置10は、ロール駆動機構30と、キャリッジ駆動機構40と、媒体送り機構50と、プラテン55と、コントローラー100とを備えている。

【0021】

ロール駆動機構30は、媒体Pが巻かれたロール体RPを回転させる。ロール駆動機構30は、一对の回転ホルダー31と、ロール輪列32と、ロールモーター33と、ロール回転検出部34とを備えている。

【0022】

一对の回転ホルダー31は、ロール体RPのコアの両端にそれぞれ挿入され、ロール体RPを両側から保持する。一对の回転ホルダー31は、図示しないホルダー支持部に回転可能にそれぞれ支持されている。一方の回転ホルダー31には、ロール輪列32のロール出力ギア(図示省略)と噛み合うロール入力ギア32bが設けられている。

【0023】

ロールモーター33は、一方の回転ホルダー31に対して駆動力を与える。ロールモーター33は、例えば、DC(Direct Current)モーターである。ロールモーター33からの駆動力がロール輪列32を介して伝達されることにより、回転ホルダー31およびこれに保持されたロール体RPが回転する。より具体的には、ロールモーター33は、ロール体RPから引き出された媒体Pが、ロール体RPに巻き戻されるように、ロール体RPを巻戻し方向D1に回転させることが可能である。また、ロールモーター33は、ロール体RPから媒体Pが送られるように、ロール体RPを送り回転方向D2に回転させることが

10

20

30

40

50

可能である。ロールモーター 33 は、例えば、媒体 P の先端の頭出しを行う際に、ロール体 R P を巻戻し方向 D 1 に回転させる。一方、ロールモーター 33 は、後述する送り動作の際に、ロール体 R P を送り回転方向 D 2 に回転させる。

【0024】

ロール回転検出部 34 は、ロール体 R P の回転位置および回転方向を検出する。ロール回転検出部 34 は、ロールモーター 33 の出力軸に設けられた円盤状スケールと、フォトインタラプターとを備えたロータリーエンコーダーである。

【0025】

キャリッジ駆動機構 40 は、ロール体 R P から引き出された媒体 P に対して画像を記録する。キャリッジ駆動機構 40 は、キャリッジ 41 と、キャリッジ軸 42 と、記録ヘッド 44 と、キャリッジモーター 45 と、キャリッジ位置検出部 46 とを備えている。

10

【0026】

キャリッジ 41 は、キャリッジモーター 45 がベルト機構（図示省略）を駆動することにより、キャリッジ軸 42 に沿って移動方向 D 3 に移動する。キャリッジ 41 には、各色のインクを貯留するインクタンク 43 が設けられている。インクタンク 43 には、図示しないインクカートリッジからチューブを介してインクが供給される。また、キャリッジ 41 の下面には、インクジェットヘッドである記録ヘッド 44 が設けられている。記録ヘッド 44 は、インクタンク 43 から供給されたインクを、ノズルから吐出する。

【0027】

キャリッジ位置検出部 46 は、キャリッジ 41 の移動方向 D 3 における位置を検出する。キャリッジ位置検出部 46 は、移動方向 D 3 に沿って設けられたリニアスケールと、フォトインタラプターとを備えたリニアエンコーダーである。

20

【0028】

媒体送り機構 50 は、ロール体 R P から引き出された媒体 P を、移動方向 D 3 と略直交する送り方向 D 4 に送る。媒体送り機構 50 は、駆動ローラー 51 a と、従動ローラー 51 b と、送り輪列 52 と、送りモーター 53 と、送り回転検出部 54 とを備えている。

【0029】

駆動ローラー 51 a および従動ローラー 51 b は、相互間に挟持した媒体 P を回転送る。駆動ローラー 51 a には、送り輪列 52 の送り出力ギア（図示省略）と噛み合う送り入力ギア 52 b が設けられている。

30

【0030】

送りモーター 53 は、駆動ローラー 51 a に対して駆動力を与える。送りモーター 53 は、例えば、DC モーターである。送りモーター 53 からの駆動力が、送り輪列 52 を介して駆動ローラー 51 a に伝達されることより、駆動ローラー 51 a が回転し、それに伴って、従動ローラー 51 b が回転する。

【0031】

送り回転検出部 54 は、駆動ローラー 51 a の回転位置および回転方向を検出する。送り回転検出部 54 は、送りモーター 53 の出力軸に設けられた円盤状スケールと、フォトインタラプターとを備えたロータリーエンコーダーである。

【0032】

プラテン 55 は、記録ヘッド 44 と対向するように設けられている。プラテン 55 には、上下に貫通する吸引孔 55 a が複数形成されている。また、プラテン 55 の下方には、吸引ファン 56 が設けられている。吸引ファン 56 が作動することによって、吸引孔 55 a 内が負圧となり、プラテン 55 上の媒体 P が吸引保持される。プラテン 55 上に吸引保持された媒体 P に対して、記録ヘッド 44 からインクが吐出される。

40

【0033】

コントローラー 100 は、記録装置 10 の各部を統括制御する。コントローラー 100 は、CPU (Central Processing Unit) 101 と、ROM (Read Only Memory) 102 と、RAM (Random Access Memory) 103 と、PROM (Programmable ROM) 104 と、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 105 と、モータードライバ

50

ー 106 と、バス 107 とを備えている。また、コントローラ 100 には、ロール回転検出部 34、キャリッジ位置検出部 46、送り回転検出部 54 からの各パルス信号が入力する。なお、コントローラ 100 の機能構成については、後述する。また、モータドライバ 106 は、特許請求の範囲における「駆動部」の一例である。

【0034】

以上のように構成された記録装置 10 は、媒体 P に画像を記録する記録ジョブを実行する際に、ドット形成動作と送り動作とを繰り返し行う。換言すれば、記録装置 10 は、1 回の記録ジョブにおいて、複数回の送り動作を間欠的に繰り返し行う。ここで、ドット形成動作とは、キャリッジ 41 を移動方向 D3 に移動させながら記録ヘッド 44 からインクを吐出させて媒体 P 上にドットを形成する動作であり、主走査ともいう。送り動作とは、

10

【0035】

図 3 を参照して、コントローラ 100 の機能構成例について説明する。コントローラ 100 は、主制御部 110 と、ロールモータ制御部 120 と、送りモータ制御部 130 とを備えている。これらの各機能部は、コントローラ 100 を構成するハードウェアと、ROM 102 などのメモリーに記憶されているソフトウェアとの協働によって実現される。

【0036】

主制御部 110 は、ロールモータ制御部 120 および送りモータ制御部 130 に指令を与える。主制御部 110 は、ロールモータ 33 および送りモータ 53 をそれぞれ独立して駆動するように、または、ロールモータ 33 および送りモータ 53 を同期駆動するように、ロールモータ制御部 120 および送りモータ制御部 130 に指令を与えることが可能である。

20

【0037】

図 4 は、PID 制御を実現するときの送りモータ制御部 130 のブロック図である。送りモータ制御部 130 は、位置演算部 141 と、送り回転速度演算部 142 と、第 1 減算部 143 と、目標送り速度発生部 144 と、第 2 減算部 145 と、比例要素 146 と、積分要素 147 と、微分要素 148 と、PID 加算部 150 と、PWM (Pulse Width Modulation) 出力部 152 と、タイマー 153 とを備えている。

【0038】

位置演算部 141 は、送り回転検出部 54 からのパルス信号をカウントすることにより、駆動ローラ 51a の刻々の回転位置を算出する。送り回転速度演算部 142 は、送り回転検出部 54 からのパルス信号と、タイマー 153 で計測される時間とに基づいて、駆動ローラ 51a の回転速度を算出する。

30

【0039】

第 1 減算部 143 は、位置演算部 141 から出力された駆動ローラ 51a の回転位置と、主制御部 110 から指令された目標位置との位置誤差を算出する。目標送り速度発生部 144 は、第 1 減算部 143 から出力された位置誤差に基づいて、所定の速度テーブルに応じた目標速度を算出する。第 2 減算部 145 は、送り回転速度演算部 142 から出力された駆動ローラ 51a の回転速度と、目標送り速度発生部 144 から出力された目標送り速度との速度誤差 V を算出する。

40

【0040】

比例要素 146、積分要素 147 および微分要素 148 には、第 2 減算部 145 から出力された速度誤差 V (速度偏差ともいう) が入力する。各要素は、速度誤差 V に基づいて、下記の (1) 式 ~ (3) 式により、以下の制御値 Q を算出する。

$$Q P 1 (j) = V (j) \times K p \quad (1)$$

$$Q I 1 (j) = Q (j - 1) + V (j) \times K i \quad (2)$$

$$Q D 1 (j) = \{ V (j) - V (j - 1) \} \times K d \quad (3)$$

ここで、 j は時間であり、 $K p$ は比例ゲイン、 $K i$ は積分ゲイン、 $K d$ は微分ゲインである。

50

【0041】

PID加算部150は、比例要素146、積分要素147および微分要素148から出力される各制御値を加算し、合計された制御値 Q_{pid} をPWM出力部152に出力する。PWM出力部152は、制御値 Q_{pid} に応じたデューティ値のPWM信号をモータドライバ106に出力する。モータドライバ106は、PWM出力部152から出力されたPWM信号に基づいて、送りモータ53をPWM制御にて駆動する。なお、PWM出力部152は、特許請求の範囲における「制御量出力部」の一例である。

【0042】

本実施形態では、送りモータ制御部130が、送りモータ53をPID制御する構成であるが、これに限定されるものではなく、例えば、送りモータ53をPI制御する構成であってもよい。また、記録装置10は、送り動作時に、送りモータ53を駆動制御するだけでなく、ロールモータ33を駆動制御している。

10

【0043】

次に、ロールモータ制御部120について説明する。

ロールモータ制御部120は、後述するPI加算部170に出力する出力値である第1制御量 D_x を求める計算を実行する。第1制御量 D_x は、ロール体RPから引き出された媒体Pが弛まないようにするための規定のテンション F を与えるのに必要なデューティ値である $Duty(f)$ を、ある速度 V_n でロールモータ33を駆動させるのに必要なデューティ値である $Duty(ro)$ から減算することにより求められる。

つまり、下記の(4)式により第1制御量 D_x が求められる。

20

$$D_x = Duty(ro) - Duty(f) = aV_n + b - (F \times r / M) \times Duty(max) / T_s \quad (4)$$

ここで、 r はロール体RPの半径、 $Duty(max)$ はデューティ値の最大値、 M はロール輪列32による減速比、 T_s はロールモータ33の起動トルク、係数 a 、 b は、次の(5)式および(6)式で定義される値である。

$$a = (ave\ TiH - ave\ TiL) / (VH - VL) \quad (5)$$

$$b = ave\ TiH - (ave\ TiH - ave\ TiL) \times VL / (VH - VL) \quad (6)$$

ここで、 VH は、ある速度 V_n より速い任意の速度であり、 VL は、ある速度 V_n より遅い任意の速度である。また、 $ave\ TiH$ は、速度 VH に対応するデューティ値であり、 $ave\ TiL$ は、速度 VL に対応するデューティ値である。

30

【0044】

上記の式(4)において、 $(F \times r / M)$ は、ロール輪列32の減速比を考慮した、テンション F によるトルクであり、この $(F \times r / M)$ のトルクをロールモータ33の起動トルク T_s で除算する。これにより、 $Duty(max)$ を1とした場合に対する比である $(F \times r / M) / T_s$ を求めることができる。 $(F \times r / M) / T_s$ に $Duty(max)$ を乗じることで、テンション F を与えるのに必要な $Duty$ 値である $Duty(f)$ を算出することができる。

【0045】

また、 $Duty(ro)$ については、係数 a 、 b を用いて次式(7)のように求めることができる。

40

$$Duty(ro) = aV_n + b \quad (7)$$

【0046】

ここで、ロールモータ33は、送りモータ53の駆動により、媒体Pを介して引っ張られるため、結果的にロールモータ33は、送りモータ53と同じ速度 V_n で駆動する。なお、速度 V_n は、送り回転検出部54で検出された検出値に基づいて算出する。これにより、ロール体RPから引き出された媒体Pが弛むことを抑制し、また、媒体Pが弛まないようなテンション F を媒体Pに掛けることができる。

【0047】

図5は、PI制御を実現するときのロールモータ制御部120のブロック図である。

50

ロールモーター制御部 120 は、送り回転速度演算部 142 と、第 1 送り速度演算部 160 と、第 1 ロール回転速度演算部 161 と、第 1 制御量演算部 162 と、第 2 ロール回転速度演算部 163 と、第 2 送り速度演算部 164 と、目標送り速度発生部 165 と、減算部 166 と、判定部 167 と、比例要素 168 と、積分要素 169 と、PI 加算部 170 と、PWM (Pulse Width Modulation) 出力部 152 とを備えている。

【0048】

送り回転速度演算部 142 は、送り回転検出部 54 からパルス信号と、タイマー 153 で計測される時間とに基づいて、駆動ローラー 51a の回転速度を算出する。第 1 送り速度演算部 160 は、駆動ローラー 51a の回転速度と、既知である駆動ローラー 51a の径とに基づいて、媒体 P の送り速度を算出する。なお、第 1 送り速度演算部 160 は、特許請求の範囲における「回転速度取得部」の一例である。

10

【0049】

第 1 ロール回転速度演算部 161 は、第 1 送り速度演算部 160 から出力される媒体 P の送り速度と、ロール体 RP の径とに基づいて、ロール体 RP の回転速度 V_n を算出する。なお、ロール体 RP の径は、ロール回転検出部 34 によりロール体 RP の回転量を検出し、送り回転検出部 54 により駆動ローラー 51a の回転量を検出することで算出する。第 1 制御量演算部 162 は、上記の (4) 式に基づいて算出したロール体 RP の回転速度 V_n に応じた第 1 制御量 D_x を算出する。第 1 制御量演算部 162 は、第 1 制御量 D_x を後述する PI 加算部 170 に出力する。

【0050】

第 2 ロール回転速度演算部 163 は、ロール回転検出部 34 からパルス信号と、タイマー (図示省略) で計測される時間とに基づいて、ロール体 RP の回転速度 V_n を算出する。第 2 送り速度演算部 164 は、第 2 ロール回転速度演算部 163 から出力される回転速度 V_n と、ロール体 RP の径とに基づいて、媒体 P の送り速度を算出する。

20

【0051】

目標送り速度発生部 165 は、時間の経過に対応した媒体 P の目標送り速度を出力する。本実施形態の目標送り速度発生部 165 は、約 20ms ~ 約 80ms はロールモーター 33 が加速する加速時の目標送り速度を出力し、約 80ms ~ 約 370ms はロールモーター 33 が定速状態を保持する定速時の目標送り速度を出力し、約 370ms ~ 約 400ms はロールモーター 33 が減速する減速時の目標送り速度を出力する (図 8 参照)。

30

【0052】

減算部 166 は、第 2 送り速度演算部 164 から出力された媒体 P の送り速度と、目標送り速度発生部 165 から出力された目標送り速度との速度誤差 V を算出する。

【0053】

判定部 167 は、第 2 送り速度演算部 164 から出力された媒体 P の送り速度が目標送り速度発生部 165 から出力された目標送り速度を超えたか否かを判定する。判定に際しては、減算部 166 により求めた速度誤差 V より判定することができる。

【0054】

比例要素 168 および積分要素 169 には、減算部 166 から出力された速度誤差 V が入力する。各要素は、速度誤差 V に基づいて、下記の (8) 式および (9) 式により、以下の制御値 Q を算出する。

40

$$Q_{P2}(j) = V(j) \times G_p \quad (8)$$

$$Q_{I2}(j) = Q(j-1) + V(j) \times G_i \quad (9)$$

ここで、 j は時間であり、 K_p は比例ゲイン、 G_i は積分ゲインである。

なお、 $Q_{P2}(j)$ と $Q_{I2}(j)$ との和が、PI 制御量である。

【0055】

PI 加算部 170 は、前述した判定部 167 による判定の結果により、後述する PWM 出力部 152 へ制御量を出力する。判定部 167 による判定の結果が、ロールモーター 33 の加速時および定速時においては、媒体 P の送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合には、第 1 制御量 D_x に PI 制御量を加算した加算制御量を制御量として P

50

WM出力部152へ出力し、媒体Pの送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合には、第1制御量Dxを制御量としてPWM出力部152へ出力する。また、ロールモーター33の減速時においては、媒体Pの送り速度が目標送り速度を超えたと判定した場合には、第1制御量DxにPI制御量を加算した加算制御量を制御量としてPWM出力部152へ出力し、媒体Pの送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合には、第1制御量Dxを制御量としてPWM出力部152へ出力する。

【0056】

PWM出力部152は、PI加算部170が出力した制御量に応じたデューティ値のPWM信号をモータドライバ106に出力する。モータドライバ106は、PWM出力部152から出力されたPWM信号に基づいて、ロールモーター33をPWM制御にて駆動する。

10

【0057】

図6は、本実施形態における媒体Pの送りを示した図である。

図6(a)において、S1は、第1送り速度演算部160から出力された媒体Pの送り速度を示し、S2は、第2送り速度演算部164から出力された媒体Pの送り速度を示している。また、S3は、媒体Pの目標送り速度を示している。S4は、媒体Pに掛かるテンションFを示している。ここで、ロールモーター33の回転速度が加速している、約20ms～約40msの第1加速領域T1では、テンションFを0gfとしている。次に、ロールモーター33の回転速度がさらに加速している、約40ms～約80msの第2加速領域T2では、テンションFを500gfとしている。約80ms～約370msの定速領域T3では、テンションFを500gfとしている。ロールモーター33の回転速度が減速している、約370ms～約400msの減速領域T4では、テンションFを1000gfとしている。

20

【0058】

図6(b)において、S5は、デューティ値Duty(ro)である。S6は、第1制御量DxにPI制御量を加算した制御量である。S7は、PI制御量である。

【0059】

図6(a)および図6(b)を参照し、本実施形態のモーター制御装置によりPI制御量S7を第1制御量Dxに加算した制御量と、第1制御量Dxと、を判定部167の判定の結果に基づいて出力する制御量を切り替えることを説明し、媒体Pに掛かるテンションFの変動が抑制される様子を説明する。

30

【0060】

第1加速領域T1では、約20msから約40ms近辺まで、媒体Pの送り速度S1が、目標送り速度S3を下回っている。媒体Pの送り速度S1を上げるため、PI制御量S7を第1制御量Dxに加算した制御量S6をモータドライバ106に出力している。また、約40msから約50ms近辺までは媒体Pの送り速度S1が、目標送り速度S3を超えている。そのため、媒体Pの送り速度S1を上げないよう、第1制御量Dxを制御量S6としてモータドライバ106に出力している。

【0061】

第2加速領域T2では、S4に示すテンションFを500gfに規定している。媒体Pの送り速度S1が、目標送り速度S3を超えているため、第1制御量Dxを制御量S6としてモータドライバ106に出力している。

40

【0062】

定速領域T3では、媒体Pの送り速度S1が、目標送り速度S3を超えているため、第1制御量Dxを制御量S6としてモータドライバ106に出力している。

【0063】

減速領域T4では、媒体Pの送り速度S1が、目標送り速度S3を超えているため、PI制御量S7を第1制御量Dxに加算した制御量S6をモータドライバ106に出力している。

【0064】

50

第1加速領域T1、第2加速領域T2および定速領域T3においては、判定部167が、PI制御量S7を第1制御量Dxに加算するか否かの判定をすることで、PWM出力部152が、モータドライバ106へ、第1制御量DxにPI制御量を加算した加算制御量を制御量S6として出力するか、または、第1制御量Dxを制御量S6として出力する。これにより、媒体Pの送り速度S1が急激に減速することを抑制することができ、媒体Pに過度のテンションFが掛かることを抑制することができる。したがって、ロール体RPから引き出された媒体Pに掛かるテンションFの変動を抑制することができる。

【0065】

減速領域T4においても他の領域と同様に、判定部167が、PI制御量S7を第1制御量Dxに加算するか否かの判定をすることで、PWM出力部152が、モータドライバ106へ、第1制御量DxにPI制御量S7を加算した加算制御量を制御量S6として出力するか、または、第1制御量Dxを制御量S6として出力する。これにより、媒体Pの送り速度S1が上昇することを抑制することができる。したがって、媒体Pが弛んでしまうことを抑制することができる。

10

【0066】

以上、本実施形態のモータ制御装置および記録装置10によれば、ロール体RPの回転速度が急激に減速すること、およびロール体RPの回転速度が上昇することを抑制することができる。したがって、ロール体RPから引き出された媒体Pに掛かるテンションFの変動を抑制することができる。

【0067】

20

なお、本実施形態は、以下のような形態に変更することができる。

第2制御量演算部は、判定部167による判定の結果が、ロールモータ33の加速時および定速時に、媒体Pの送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合においても、PI制御量を算出しなくてもよい。また、ロールモータ33の減速時に、媒体Pの送り速度が目標送り速度を超えなかったと判定した場合においても、PI制御量を算出しなくてもよい。

【0068】

本実施形態では、ロールモータ制御部120が、ロールモータ33をPI制御する構成であるが、これに限定されるものではなく、例えば、ロールモータ33をP制御する構成であってもよい。

30

【0069】

本発明のモータ制御装置の適用例としては、インクジェット方式の記録部を備えた記録装置10に限定されるものではなく、例えば、ドットインパクト式の記録装置10、電子写真式の記録装置10であってもよい。さらに、記録装置10に限定されるものではなく、例えば、媒体Pを送りながら媒体Pに乾燥処理を施す乾燥装置や、媒体Pを送りながら媒体Pに表面処理を施す表面処置装置に、本発明のモータ制御装置を適用してもよい。また、媒体Pにそのような処理を施す装置に限定されず、単に媒体Pを送るだけの装置であっても構わない。

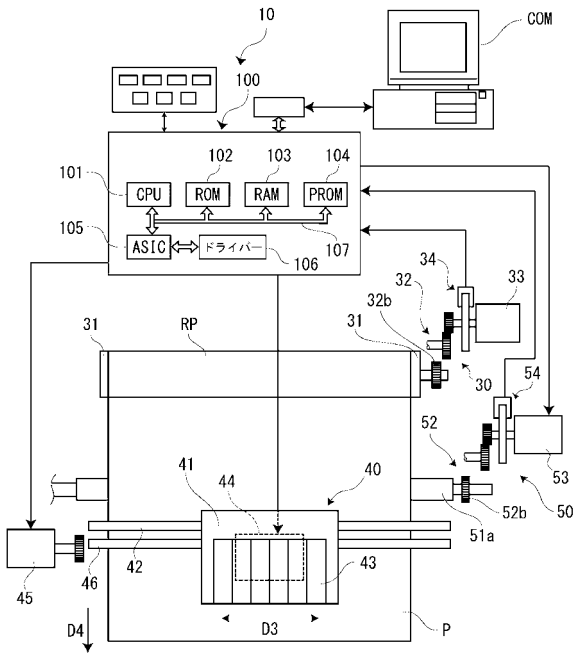
【符号の説明】

【0070】

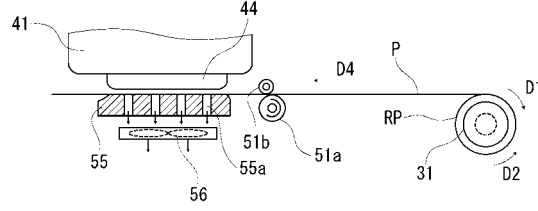
40

RP...ロール体、P...媒体、50...媒体送り機構、33...ロールモータ、106...モータドライバ、160...第1ロール回転速度演算部、165...目標送り速度発生部、162...第1制御量演算部、167...判定部、152...PWM出力部

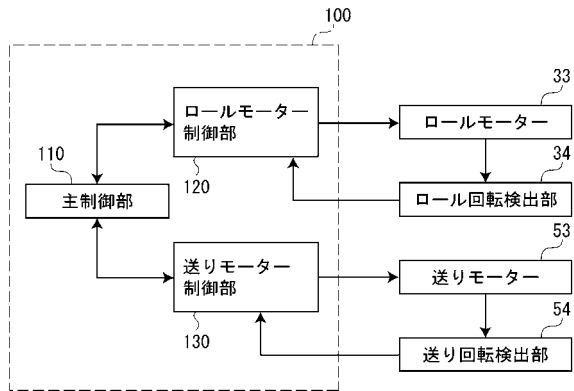
【図1】



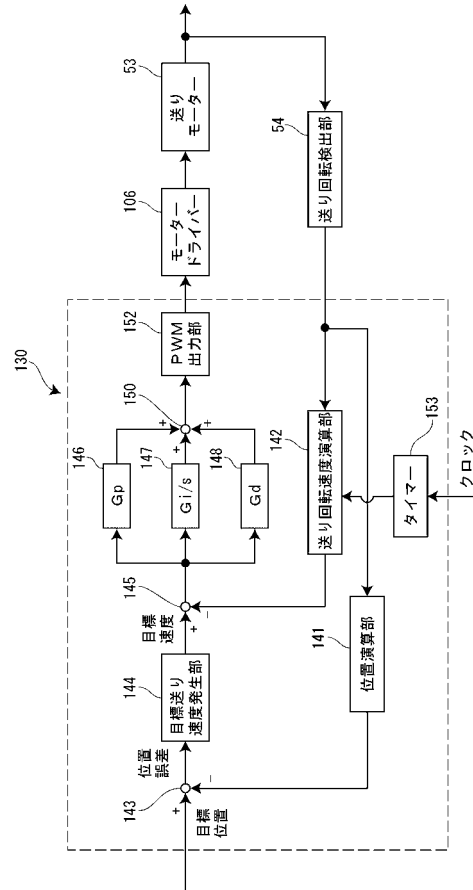
【図2】



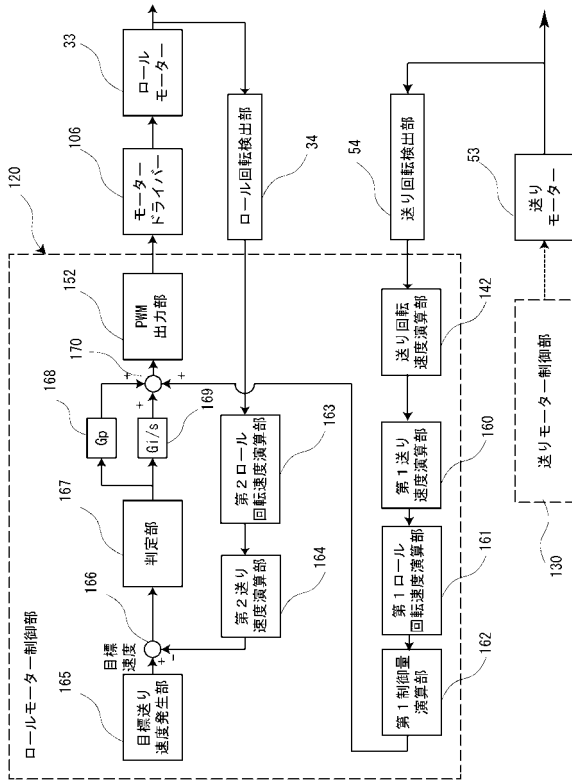
【図3】



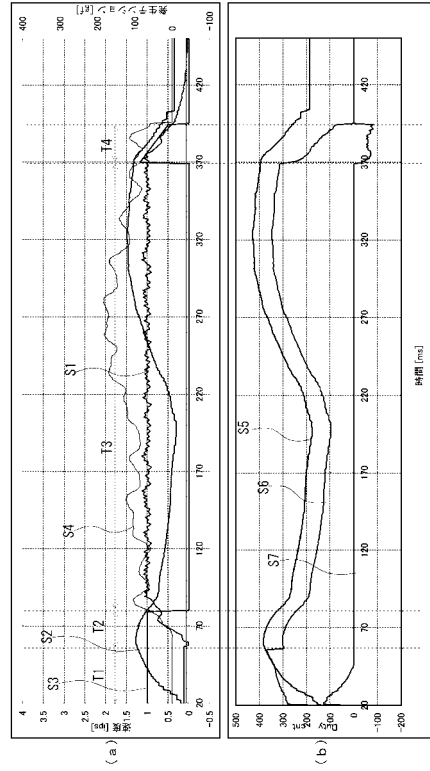
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F105 AA02 AA04 AA11 AB00 AB02 AB03 BA02 CA02 CB02 CC01
CC08 DA15 DA17 DB11 DC03