

(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2007-145607

(P2007-145607A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 H 23/188 (2006.01)	B 6 5 H 23/188	2 C 2 5 O
B 4 1 F 33/06 (2006.01)	B 4 1 F 33/06	3 F 1 O 5
B 4 1 F 33/14 (2006.01)	B 4 1 F 33/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-321820 (P2006-321820)	(71) 出願人	502425846
(22) 出願日	平成18年11月29日 (2006.11.29)		ボッシュ レックスロート アクチエンゲ
(31) 優先権主張番号	102005056802.5		ゼルシャフト
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)		Bosch Rexroth AG
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ハ
			イデホーフシュトラッセ 31
			Heidehofstrasse 31,
			D-70184 Stuttgart,
			Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

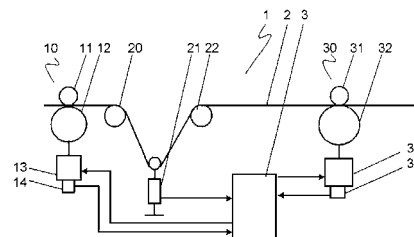
(54) 【発明の名称】 商品ウェブのウェブ張力調整

(57) 【要約】

【課題】 高い製品体積と商品ウェブの種類の切替時の低いコストのもとで、製品クオリティの上昇を可能にする、商品ウェブのウェブ張力の調整方法を提供すること

【解決手段】 調整ループパラメータを定めて、ウェブ張力調整部によって、搬送装置によって動かされている商品ウェブのウェブ張力を調整する方法であって、前記ウェブ張力調整部の調整ループパラメータを、関数としておよび／または複数の支持箇所を設定可能な特性曲線に従って定めること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

調整ループパラメータを定めて、ウェブ張力調整部（3）によって、搬送装置（1）によって動かされている商品ウェブ（2）のウェブ張力を調整する方法であって、

前記ウェブ張力調整部（3）の調整ループパラメータを、関数としておよび／または複数の支持箇所を設定可能な特性曲線（50）に従って定める、ことを特徴とする、ウェブ張力を調整する方法。

【請求項 2】

前記ウェブ張力調整部（3）によって P I 調整または P I D 調整を行う、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

調整ループパラメータとして、P I 調整部または P I D 調整部の比例成分および／または積分成分および／または微分成分を使用する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記搬送装置（1）の駆動を少なくとも 2 つの駆動グループにおいて行い、当該少なくとも 2 つの駆動グループは固有の駆動部によって駆動され、当該 2 つの駆動グループの結合を、制御システムおよび駆動システム内で電気ベースで行う、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

前記駆動を、実際のガイド軸または仮想のガイド軸によって制御する、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

前記調整ループパラメータを、双曲線状の特性曲線（50）に従って、機械速度、設備速度または商品ウェブ速度に依存して定める、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

前記調整ループパラメータを、部分毎に関数から構成された特性曲線（50）に従って、機械速度、設備速度または商品ウェブ速度に依存して定める、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 8】

前記調整ループパラメータを、関数としておよび／または複数の支持箇所を設定可能な特性曲線（50）に従って、設定された目標値からのウェブ張力偏差に依存して定める、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

前記調整ループパラメータを、関数としておよび／または複数の支持箇所を設定可能な特性曲線（50）に従って、供給クランプ箇所（10）と排出クランプ箇所（30）の間の商品ウェブ（2）の走行長さに依存して定める、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

前記調整ループパラメータに対して、最小機械速度、設備速度または商品ウェブ速度の下方で、および最大機械速度、設備速度または商品ウェブ速度の上方で、一定の値を設定する、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 11】

前記調整ループパラメータを、前記商品ウェブ（2）の物理的特性量に依存して定める、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 12】

当該物理的特性量を前記搬送装置（1）内で定める、請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 13】

前記物理的特性量として、前記商品ウェブ（2）の弾性率を使用する、請求項 1 から 1

10

20

30

40

50

2までのいずれか1項記載の方法。

【請求項14】

前記弾性率を、エレメントである測定値センサ（21）、回転角センサ（14、34）およびウェブ張力調整部（3）によって求める、請求項1から13までのいずれか1項記載の方法。

【請求項15】

前記弾性率を、前記商品ウェブ（2）の長さ変化から、ウェブ張力変化に依存して求める、請求項1から14までのいずれか1項記載の方法。

【請求項16】

前記調整ループパラメータを、駆動されていないローラの慣性モーメントに依存して、前記供給クランプ箇所（10）と前記排出クランプ箇所（30）の間で定める、請求項1から15までのいずれか1項記載の方法。 10

【請求項17】

前記調整ループパラメータに対する事前設定値を、PI調整部またはPID調整部の自己最適化に対する開始値として示す、請求項1から16までのいずれか1項記載の方法。

【請求項18】

前記設定量に対する事前設定値を、前記商品ウェブ（2）の求められた物理的特性量から定める、請求項1から17までのいずれか1項記載の方法。

【請求項19】

前記設定量として、前記搬送装置（1）の付加的な速度目標値、回転数目標値、速度ファクタまたは回転数ファクタを使用する、請求項1から18までのいずれか1項記載の方法。 20

【請求項20】

前記ウェブ張力調整部（3）内で、機械速度に関連する周期時間を考慮する、請求項1から19までのいずれか1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

従来技術

本発明は、搬送装置によって動かされている商品ウェブのウェブ張力を、ウェブ張力調整部によって、調整ループパラメータを定めて調整する方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

商品ウェブとは、紙、フィルムまたは生地から成る連続する材料ウェブのことである。処理するために、商品ウェブは搬送装置内で、駆動ローラによって送られ、例えば印刷される。従来技術では、商品ウェブは処理段へ供給するクランプ箇所を介して供給される。このクランプ箇所は、属するプレスローラを有する、回転数が調整されている駆動ローラから成る。処理段の後、この商品ウェブは、第2のクランプ箇所を介して排出される。この第2のクランプ箇所は、属するプレスローラを有する、回転数が調整されている第2の駆動ローラから成る。商品ウェブがこれらのクランプ箇所の間で、ある程度の最小ウェブ張力を有する場合にのみ十分な処理クオリティが得られる。なぜなら、そうでない場合には商品ウェブは処理のために不正確に搬送され、例えばへしのために傾けられてしまう。他方で、ある程度の最大ウェブ張力を超えてはならない。なぜならこれを超えてしまうと、商品ウェブは裂ける、または非弾性的に伸びて広がってしまうからである。 40

【0003】

搬送装置の問題ない作動並びに処理される商品ウェブの良好なクオリティを保証するために、ウェブ張力は速度と、商品ウェブの弾性率等であるパラメータに依存して、特定の領域内に維持されなければならない。

【0004】

ウェブ張力調整部としてPI調整部が用いられる。このPI調整部は設定量として、供 50

給クランプ箇所または排出クランプ箇所に配置された駆動ローラの前方滑り（Voreilung）ないし後方滑り（Nacheilung）を使用する。調整ループはここで、力測定容器（Kraftmessdose）によるウェブ張力の実際値の測定を介して終了される。力測定容器による引っ張り張力調整部の調整ループパラメータは、機械速度および材料に依存する。速度依存性は調整部の P 成分の適応特性曲線によって修正される。有利なウェブ張力調整部の材料依存性は、運転開始時には、最適化ステップによって考慮される。有利なウェブ張力調整部の材料依存性は始動時には最適化ステップによって考慮される。ここでの欠点は、材料変換時にこの最適化ステップが繰り返されなければならないということである。例えばより硬い材料が装填された場合には、最適化ステップが繰り返されなければ調整ループは不安定になってしまう。材料の多くのグループに対して適切なパラメータが選択されるように第 1 の最適化が選択される場合には、より柔軟な材料に対して調整ループ動的特性は利用し尽くされない。これは適切なウェブ張力の設定を不必要に長くし、誤って処理された商品ウェブの量を結果として増大させてしまう。 10

【0005】

DE 19834725 A 1 号から、印刷機のペーパーウェブの張力を調整する調整装置および方法が公知である。ここでは調整経路内で測定されたウェブ張力実際値が検出される。回転数ガイド目標値とウェブ張力目標値が設定される。ウェブ張力目標値とウェブ張力実際値から、前方滑り目標値ないし後方滑り目標値が求められる。この目標値は、回転数ガイド目標値とともに、設定されるべき回転数をあらわす。このウェブ張力調整によって、ペーパー経路の種々異なる箇所での個々のウェブ張力の偏差がある程度の境界内に保持される。商品ウェブの弾性率が印刷特性に与える影響は、このステップにおいて対応されるが、調整パラメータにおける考慮によってこの影響を除去することは示唆されていない。 20

【0006】

DE 10201993 A 1 号から、輪転印刷機内の搬送ローラーに対する駆動をダイナミック制御する装置および方法が公知である。ここでは、機械動作の異なるフェーズのもとで、所望のウェブ張力並びに要求されている印刷クオリティを保証するという課題が生じている。ここでは、商品ウェブの 1 つの区間のウェブ張力を、供給クランプ箇所と排出クランプ箇所の間で制御することが有効である。このクランプ箇所はそれぞれ、搬送ローラとプレスローラから構成されている。制御装置は、印刷機械動作の第 1 のフェーズの間、ウェブ張力コントロールモードで作動する。これによってウェブ張力は第 1 の所望のウェブ張力値に保持される。印刷機動作の第 2 のフェーズでは、制御は速度コントロールモードで、供給クランプ箇所と排出クランプ箇所の駆動速度の割合で制御される。 30

【0007】

DE 10322098 号から、商品ウェブのウェブ速度に対する調整が公知である。ここでウェブ速度に対する目標値は、ウェブ張力の実際値およびウェブ材料の弾性率の実際値を考慮して求められる。

【0008】

従来技術での欠点は、このウェブ張力調整がそれぞれ、使用されるべき商品ウェブに整合されなければならない、汎用的に使用することができないということである。 40

【特許文献 1】 独国特許出願公開第 19834725 号明細書

【特許文献 2】 独国特許出願公開第 10201993 号明細書

【特許文献 3】 独国特許出願公開第 10322098 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の課題は、高い製品体積と商品ウェブの種類の切換時の低いコストのもとで、製品クオリティの上昇を可能にする、商品ウェブのウェブ張力の調整方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

発明の利点

上述の課題は、ウェブ張力調整部の調整ループパラメータを、関数としておおよび／または複数の支持箇所（Stuetzstellen）で設定可能な特性曲線に従って定めることによって解決される。これによって、ウェブ張力を、搬送装置のより大きい作動領域において、おおよび種々異なる商品ウェブ材料の特性並びに商品ウェブの幅および厚さにおいて、処理クオリティに対して有利な領域内に保持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

ウェブ張力調整部によってP I調整またはP I D調整が行われる場合、容易かつ低コストにもかかわらず良好な処理クオリティを可能にするウェブ張力調整が実現される。 10

【0012】

調整ループパラメータとして、P I調整部またはP I D調整部の比例成分および／または積分成分および／または微分成分が使用される場合には、ウェブ張力は、商品ウェブのパラメータのさらなる領域を介して、処理クオリティに適した領域内に維持される。

【0013】

商品ウェブのウェブ張力の迅速かつ正確な調整に特に適している本発明の構成では、搬送装置の駆動は少なくとも2つの駆動グループで行われる。この2つの駆動グループは固有の駆動部によって駆動され、これらの駆動グループの結合は、制御システムおよび駆動システム内で電氣的なベースで行われる。この「シャフトなし」駆動部としても称される実施形態は、少なくとも2つの駆動グループを硬いシャフトを介して機械的に結合するのではなく、ウェブ張力調整部または他の調整装置および制御装置を介して電氣的に結合する。これはサーボ同期モータに作用し、例えば2つの駆動に対して異なる始動特性または調整特性を設定することができる。このようにして、例えば、商品ウェブに対する搬送装置のコンポーネントの慣性モーメントを考慮することができる。 20

【0014】

駆動部が実際のガイド軸（Leitachse）または仮想のガイド軸によって制御される場合、搬送装置の制御部および調整部が、実際に設けられた駆動軸の1つに当てはめられるか、または駆動軸に対する調整パラメータが、ウェブ張力調整部のパラメータ内にのみ設けられた仮想のガイド軸に当てはめられる。仮想ガイド軸が使用される場合、測定値検出および／またはガイド軸の運動における不正確さは調整クオリティになんら影響を与えない。 30

【0015】

調整経路の時定数は、商品ウェブの速度の逆数に比例する。従って、調整ループパラメータが双曲線状の特性曲線に従って、ウェブ張力のガイド軸速度に依存して定められるのは有利である。

【0016】

得に容易に実現される実施形態では、調整ループパラメータが部分毎に関数から構成された特性曲線に従って、ガイド軸速度に依存して定められる。

【0017】

ウェブ張力の設定された目標値は迅速に、ひいてはより少ない製品破損によって達せられる。これは調整ループパラメータが、関数としておおよび／または複数の支持箇所で設定可能な特性曲線に従って、設定された目標値からのウェブ張力の偏差に依存して定められることによって実現される。 40

【0018】

調整ループパラメータが、関数としておおよび／または複数の支持箇所で設定可能な特性曲線に従って、供給クランプ箇所と排出クランプ箇所の間での商品ウェブの走行長さに依存して定められる場合、供給クランプ箇所と排出クランプ箇所の間での商品ウェブの長さを変えられる搬送方向変換時に、摩擦のない製品走行に適している調整ループパラメータのセットが供給される。 50

【0019】

調整ループパラメータに対して、最小機械速度、設備速度または商品ウェブ速度の下方で、および最大機械速度、設備速度または商品張力速度の上方で一定の値が設定される場合、調整部の通常の作動領域において、良好な調整特性を伴う急峻な特性曲線を選択することができる。しかも、作動時に、通常の作動領域外で商品ウェブおよび／または搬送装置に損害が生じることはない。

【0020】

調整ループパラメータが、商品ウェブの物理的な特性量に依存して定められる場合、材料が異なる場合に、良好な処理クオリティを得ることができる。殊に物理的な特性量の変動が時間にわたって検出され、考慮される。

10

【0021】

搬送装置内で物理的な特性量が定められる場合、実行中の作動の間の変化が迅速に考慮され、これによって、反り返されるべき商品ウェブの割合が低減される。

【0022】

材料が異なる場合並びに商品ウェブの幅および／または厚さが異なる場合に、高い製品速度および処理クオリティを得ることができる。これは、物理的な特性量として商品ウェブの弾性率が使用されることによって行われる。弾性率が連続的に測定される場合、商品ウェブの乾き特性および／または湿り度合い依存する弾性率変化も考慮される。

【0023】

低コストの実施形態では、弾性率は、搬送装置内に従来技術によって既に設けられているエレメントである測定値センサ、回転角度センサおよびウェブ張力調整部によって求められる。これによって、付加的な装置を設けることなく、ひいては付加的なコストなく、弾性率を突き止めることができる。

20

【0024】

特に容易な実施形態では、弾性率は、商品ウェブの長さの変化から、ウェブ張力変化に依存して求められる。ここでは、商品ウェブを特定の固定分だけ長くし、ここから生じるウェブ張力変化を測定することができる、または特定の固定分だけウェブ張力を高め、生じた長さ変化を測定する。

【0025】

加速過程および減速過程でも商品ウェブの高い処理クオリティが得られる。これは調整ループパラメータが駆動されていないローラの慣性モーメントに依存して、供給クランプ箇所と排出クランプ箇所の間で突き止められることによって実現される。作動領域におけるウェブ張力に対するこの駆動されていない偏向ローラの妨害影響をこのようにして低減することができる。

30

【0026】

ウェブ張力調整部の立ち上がり持続時間は次のことによって低減される。すなわち、調整ループパラメータに対する事前設定値を設定量に対する開始値（例えば駆動部の前方滑りまたは後方滑り）およびP I 調整部またはP I D 調整部の自己最適化に対する開始値として示すことによって低減される。これによって、良好な処理クオリティを有する製品の割合が高められる。

40

【0027】

設定量に対する事前設定値を、商品ウェブの求められた物理的な特性量から定める場合、異なる材料および新たな材料および商品ウェブの材料組み合わせに対しても事前設定値のセットを定めることができる。これによって、最適な調整パラメータを迅速に得ることができる。

【0028】

設定量として搬送装置の付加的な速度目標値、回転数目標値、速度ファクタまたは回転数ファクタが使用される場合、特に容易に実行されるにもかかわらず高い処理クオリティへの要求に充分であるウェブ張力調整が実現される。

【0029】

50

ウェブ張力調整部内で機械速度に関する周期時間が考慮される場合には、商品ウェブの速度が低い場合にも、ウェブ張力は、高い処理クオリティに対して必要な境界内にとどまることができる。これによって、連続的なP I調整部の作用が、速度が低い場合、および積分成分の停止状態の場合にもさらに作用することが回避され、設定量は適切な領域から駆動される。

【0030】

次に、図示された実施例に基づき本発明について詳しく説明する。

【実施例】

【0031】

実施例の説明

図1は、供給クランプ箇所10と排出クランプ箇所30の間で、ウェブ張力調整器3によって、商品ウェブ2を処理するための搬送装置1を示している。供給クランプ箇所10では、商品ウェブ2はプレスローラ11と駆動ローラ12の間でクランプされており、所定の速度で処理部に供給される。この処理とは例えば印刷プロセスのことである。駆動ローラ12は、モータ13によって駆動され、このモータの回転速度および角度位置は回転角センサ14によって検出され、ウェブ張力調整部3に供給される。ウェブ張力調整部3はモータ13の供給電圧を制御し、P I調整部として構成されている。

【0032】

処理の後に、商品ウェブ2は、排出クランプ箇所30でプレスローラ31および駆動ローラ32によって動かされる。駆動ローラ32はモータ33によって駆動される。このモータのシャフトは回転角センサ34と結合されており、この回転角センサはデータをモータ33の回転運動のためにウェブ張力調整部3に供給する。別の実施形態では、駆動ローラ12、32の駆動はサーボ同期モータによって行われる。このサーボ同期モータは、その作用のために角度センサ14、34を使用しないでよい。モータ13、33の回転速度および回転角の制御は、この場合には供給電圧の位相および周波数を介して行われる。

【0033】

供給クランプ箇所10と排出クランプ箇所30の間のウェブ張力の実際値は、測定値センサ21によって測定される。このために、商品ウェブ2は、偏向ローラ20を介して測定値センサ21に供給され、第2の偏向ローラ22を介してさらなる処理のために続けて供給される。測定値センサ21は例えば力測定容器として構成され得る。その出力信号は、ウェブ張力調整部3に、ウェブ張力の実際値として供給される。

【0034】

図2には、速度適応調整に対する特性曲線50が示されている。この特性曲線50は、ガイド軸速度54に関するP増幅51の経過特性を示している。ガイド軸速度54はここで駆動ローラ12、22の回転速度または、搬送装置1内で商品ウェブ2に沿って、その前またはその後に配置されている駆動ローラの回転速度である。ガイド軸速度54は別の実施形態では、実際には設けられている軸に当てはめられるのではなく、ウェブ張力調整部3内の計算量であってもよい。この場合にはガイド軸は「仮想ガイド軸」と称される。ウェブ張力調整部3は、他の駆動部の制御および調整をガイド軸速度54に関連付ける。特性曲線50は次のように選択される。すなわち、P増幅器51が第1の作動点52の上方、および第2の作動点53の下方でそれぞれ一定であるように選択される。これによって、第1の作動点52と第2の作動点53の間の通常の作動領域において、偏差の迅速な打ち消し制御を伴う急峻な特性曲線が選択される。しかしそれにもかかわらずこの領域外では、商品ウェブ2に対して、被害を与えないウェブ張力の値が維持される。

【0035】

図3は特性曲線50を示しており、この特性曲線は調整偏差55に依存したP増幅51を設定する。この実施形態では目標値からの偏差が小さい場合には、平らな特性曲線50が設定される。また偏差が大きい場合には急峻な特性曲線50が設定される。これによって、偏差が僅かである場合には商品ウェブ2が静かに走行し、処理クオリティが非常に高くなる。偏差が大きい場合には、ウェブ張力は迅速に目標値に近づくようにガイドされる

10

20

30

40

50

。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】商品ウェブ用の搬送装置

【図2】速度適応調整に対する特性曲線

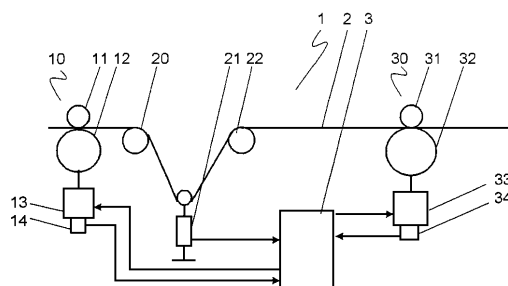
【図3】調整偏差に依存した調整に対する特性曲線

【符号の説明】

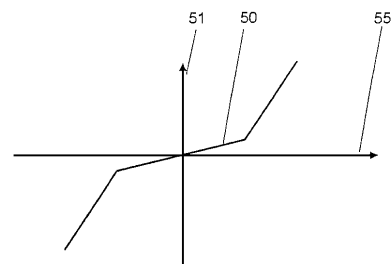
【0037】

1 搬送装置、 2 商品ウェブ、 3 ウェブ張力調整部、 10 供給クランプ箇所、 11、31 プレスローラ、 12、32 駆動ローラ、 13、33 モータ、 14、34 回転角センサ、 50 特性曲線

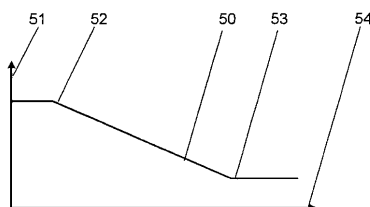
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100110593

弁理士 杉本 博司

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 クリスティアン ツェントグラーフ

ドイツ連邦共和国 アーシャッフエンブルク メアロシュトラッセ 21 ベー

(72)発明者 シュテファン シュルツェ

ドイツ連邦共和国 ローア アム マイン グレーザーヴィーゼンヴェーク 4

Fターム(参考) 2C250 EA33 EB03 EB50

3F105 AA01 AA04 AA11 AB03 BA01 CA15 CB01 DA04 DA09