

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4852648号
(P4852648)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl.		F I
D 2 1 F	7/06	(2006.01)
D 2 1 G	1/00	(2006.01)
D 2 1 G	9/00	(2006.01)

D 2 1 F 7/06

D 2 1 G 1/00

D 2 1 G 9/00

請求項の数 40 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-537665 (P2009-537665)
 (86) (22) 出願日 平成19年11月28日(2007.11.28)
 (65) 公表番号 特表2010-510404 (P2010-510404A)
 (43) 公表日 平成22年4月2日(2010.4.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2007/050643
 (87) 国際公開番号 W02008/065252
 (87) 国際公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)
 審査請求日 平成21年5月21日(2009.5.21)
 (31) 優先権主張番号 20065770
 (32) 優先日 平成18年12月1日(2006.12.1)
 (33) 優先権主張国 フィンランド(FI)

(73) 特許権者 507009216
 メッツォ ペーパー インコーポレイテッ
 ド
 フィンランド国 〇〇130 ヘルシンキ
 ファビアニカトゥ 9アー
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100120167
 弁理士 木田 博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御する方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御する方法であって、
 誤差プロフィール (P_D) は、製造若しくは仕上げ処理のアクチュエータ用の少なくとも
 も 1 つの制御信号 (CA_K) を決定するために使用され、

前記誤差プロフィール (P_D) により、補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) が、
 決定され、前記制御信号 (CA_K) を形成するために使用される、方法。

【請求項 2】

遷移段階前に決定された誤差プロフィール若しくはゼロプロフィールが、前記誤差プロ
 フィール (P_D) として使用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) は、前記誤差プロフィール (P_D) 及び
 補正プロフィール (PA_K) により決定される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記補正プロフィール (PA_K) は、先行の対応する遷移段階で使用された補正プロフ
 ィール、若しくは、試験的に決定された補正プロフィールである、請求項 3 に記載の方法
 。

【請求項 5】

新たな制御信号 (CA_K) は、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) と、前記
 処理の遷移段階前に使用された制御信号又は前記処理の遷移段階前に前記アクチュエータ

10

20

からの最後に得られたアクチュエータプロファイルとに基づいて形成される、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記アクチュエータプロファイルは、前記処理に影響する少なくとも 1 つのアクチュエータの位置に基づき決定された前記ウェブ (W) のクロス方向のプロファイルである、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記処理の遷移段階前に使用された最後の制御信号、及び、前記アクチュエータから受信されるアクチュエータプロファイルは、補正プロファイルシリーズ (PA) の補正プロファイル (PA_K) と同様、記憶手段 (10) に記憶される、請求項 1、3 及び 5 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記処理の遷移段階前に使用された最後の制御信号、及び、前記アクチュエータから得られるアクチュエータプロファイルの少なくともいずれか一方は、前記制御信号 (CA_K) を決定するために使用される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

(a) 前記ウェブ (W) の少なくとも 1 つの特性は、測定手段 (3) による前記ウェブ (W) のクロス方向に連続的に測定され、測定結果が取得され、
(b) 前記測定結果は、該特性の所定の目標値と比較され、誤差プロファイル (P_D) が決定される、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 10】

前記補正された誤差プロファイルは、同様の遷移段階で以前に使用された誤差プロファイル (P_D) 及び補正プロファイル (PA_K) により決定される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前の計算で使用された制御信号 (CA_{K-1}) は、前記記憶手段 (10) から取り出され、少なくとも 1 つの新たな制御信号 (CA_K) は、前の計算で決定された制御信号 (CA_{K-1}) 及び前記補正された誤差プロファイル ($P_{D \cdot K}$) に基づいて形成される、請求項 1、9 及び 10 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

30

同様の遷移段階で以前に使用された補正プロファイルシリーズ (PA) は、前記記憶手段 (10) から選択され、その中の古い補正プロファイル (PA_K) は、前記補正された誤差プロファイル ($P_{D \cdot K}$) を決定するために使用される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記補正された誤差プロファイル ($P_{D \cdot K}$) を決定するために使用される補正プロファイル (PA_K) は、当該計算段階に対応する計算段階で決定される補正プロファイルである、請求項 10 又は 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前の計算で使用された補正プロファイル (PA_{K-1}) は、前記記憶手段 (10) から取り出され、前記誤差プロファイル (P_D) により更新され、更新された補正プロファイル (PA_{K-1}) は、前記記憶手段 (10) に記憶される、請求項 1、12 及び 13 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記新たな制御信号 (CA_K) は、前記記憶手段 (10) に記憶される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】

前記誤差プロファイル (P_D) は、前記ウェブ (W) の特性の新たな計測結果及び所定の目標値に基づいて各計算時に再び決定される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

前記誤差プロファイル (P_D)、前記補正された誤差プロファイル ($P_{D \cdot K}$)、前記

50

補正プロフィール (PA_K)、前の計算で使用された補正プロフィール (PA_{K-1})、前記制御信号 (CA_K)、及び、前の計算で使用された制御信号 (CA_{K-1}) は、前記ウェブ (W) のクロス方向のプロフィールである、請求項 1、3 及び 10 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 18】

前記ウェブ特性の所定の目標値は、前記ウェブ (W) のクロス方向で決定される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ウェブ特性のクロス方向のプロフィールは、前記測定結果 (M) に基づいて決定され、前記ウェブ特性の目標プロフィールは、前記所定の目標値に基づいて決定され、これらのプロフィールは、比較され、誤差プロフィール (P_D) が、該比較に基づいて決定される、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 20】

少なくとも 1 つの制御信号 (CA_K) は、カレンダー (8) の起動、停止及び減速、並びに、カレンダー処理の開始のうちの少なくとも 1 つの遷移段階に関連して、カレンダー処理を制御するために形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御するシステムであって、

前記処理に影響しウェブ (W) の特性を制御する少なくとも 1 つのアクチュエータ (6) と、

20

前記処理を制御するための制御ユニットであって、少なくとも 1 つのアクチュエータ (6) 用の少なくとも 1 つの制御信号 (CA_K) を形成するように構成された制御手段 (5) を含む制御ユニット (2) とを含み、

前記制御ユニット (2) は、補正された誤差プロフィールを決定する手段 (7) を更に含み、該手段は、誤差プロフィール (P_D) により前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) を決定するように構成され、前記制御手段は、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) に基づいて新たな制御信号 (CA_K) を形成するように構成される、システム。

【請求項 22】

30

前記補正されたプロフィールを決定する手段 (7) は、遷移段階前に決定された誤差プロフィール若しくはゼロプロフィールを、前記誤差プロフィール (P_D) として使用するように構成される、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記補正されたプロフィールを決定する手段は、前記誤差プロフィール (P_D) 及び補正プロフィール (PA_K) に基づいて、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) を決定するように構成される、請求項 20 又は 21 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記補正されたプロフィールを決定する手段 (7) は、先行の対応する遷移段階で使用された補正プロフィール、若しくは、試験的に決定された補正プロフィールを、補正プロフィール (PA_K) として使用するように構成される、請求項 22 に記載のシステム。

40

【請求項 25】

前記制御手段 (5) は、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) と、前記処理の遷移段階前に使用された制御信号又は前記処理の遷移段階前に前記アクチュエータからの最後に得られたアクチュエータプロフィールとに基づいて、新たな制御信号 (CA_K) を決定するように構成される、請求項 21 ~ 24 のうちのいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 26】

前記制御ユニット (2) は、前記処理の遷移段階前に使用された最後の制御信号、及び、前記アクチュエータから受信されるクロス方向のアクチュエータプロフィールを記憶する記憶手段 (10) を含み、該記憶手段は、補正プロフィールシリーズ (PA) に前記補

50

正プロフィール (PA_K) を記憶する、請求項 21、23 及び 25 のうちのいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 27】

前記制御手段 (5) は、前記処理の遷移段階前に使用された最後の制御信号、及び、前記アクチュエータから得られるアクチュエータプロフィールの少なくともいずれか一方を使用して、前記制御信号 (CA_K) を決定する、請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記ウェブ (W) のクロス方向に連続的に前記ウェブ (W) の少なくとも 1 つの特性を測定する測定手段 (3) と、

繊維ウェブのクロス方向の特性の測定値と該処理特性の目標値とに基づいて誤差プロフィール (P_D) を決定するよう構成された比較手段 (4) とを含む、請求項 21 に記載のシステム。

10

【請求項 29】

前記補正されたプロフィールを決定する手段 (7) は、同様の遷移段階で以前に使用された補正プロフィール (PA_K) 及び誤差プロフィール (P_D) に基づいて、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) を決定するように構成される、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記制御ユニット (2) は、前記記憶手段 (10) から取り出される制御信号 (CA_{K-1}) であって、前の計算で使用された制御信号 (CA_{K-1}) と、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) とに基づいて少なくとも 1 つの新たな制御信号 (CA_K) を形成するように構成される、請求項 20、26 及び 27 のうちのいずれか 1 項に記載のシステム。

20

【請求項 31】

前記補正されたプロフィールを決定する手段 (7) は、前記記憶手段 (10) から同様の遷移段階で以前に使用された補正プロフィールシリーズ (PA) を選択し、その中の古い補正プロフィール (PA_K) を使用して、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) を決定するように構成される、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記補正されたプロフィールを決定する手段 (7) は、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$) を決定するための計算段階に対応する計算段階で決定された古い補正プロフィール (PA_K) である補正プロフィール (PA_K) を使用するように構成される、請求項 29 又は 31 に記載のシステム。

30

【請求項 33】

前の計算で使用された補正プロフィール (PA_{K-1}) を前記記憶手段 (10) から取り出し、当該取り出した補正プロフィール (PA_{K-1}) を、前記誤差プロフィール (P_D) により更新し、当該更新した補正プロフィール (PA_{K-1}) を、前記記憶手段 (10) に記憶のために送るよう構成された手段 (9) を含む、請求項 21、31 及び 32 のうちのいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 34】

前記記憶手段 (10) は、前記新たな制御信号 (CA_K) を記憶するように構成される、請求項 30 に記載のシステム。

40

【請求項 35】

前記比較手段 (4) は、前記ウェブ (W) の特性の新たな計測結果及び所定の目標値に基づいて各計算時に再び誤差プロフィール (P_D) を決定するように構成される、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記誤差プロフィール (P_D)、前記補正された誤差プロフィール ($P_{D \cdot K}$)、前記補正プロフィール (PA_K)、前の計算で使用された補正プロフィール (PA_{K-1})、前記制御信号 (CA_K)、及び、前の計算で使用された制御信号 (CA_{K-1}) は、前記

50

ウェブ(W)のクロス方向のプロフィールである、請求項21、23及び29のうちのいずれか1項に記載のシステム。

【請求項37】

前記ウェブ特性の所定の目標値は、前記ウェブ(W)のクロス方向で決定される、請求項29に記載のシステム。

【請求項38】

前記比較手段(4)は、前記測定手段(3)から得られる測定結果(M)に基づいて前記ウェブ特性のクロス方向のプロフィールを決定し、前記所定の目標値に基づいて前記ウェブ特性の目標プロフィールを決定し、これらのプロフィールを比較し、該比較に基づいて誤差プロフィール(P_D)を決定するように構成される、請求項29に記載のシステム

10

【請求項39】

前記制御ユニット(2)は、カレンダー(8)の起動、停止及び減速、並びに、カレンダー処理の開始のうちの少なくとも1つの遷移段階に関連して、カレンダー処理を制御するために少なくとも1つの制御信号(C_A_K)を形成するように構成される、請求項21に記載のシステム。

【請求項40】

繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御するために制御信号(C_A_K)を形成するという、誤差プロフィール(P_D)により形成された補正された誤差プロフィール($P_{D \cdot K}$)の用途。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御する方法であって、誤差プロフィールが、製造若しくは仕上げ処理のアクチュエータ用の少なくとも1つの制御信号を決定するために使用される方法に関する。また、本発明は、繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御するシステムであって、前記処理に影響しウェブ(W)の特性を制御する少なくとも1つのアクチュエータと、前記処理を制御するための制御ユニットであって、少なくとも1つのアクチュエータ用の少なくとも1つの制御信号を形成するように構成され、新たな補正プロフィールにより新たな制御信号を形成するように構成された制御ユニットとを含むシステムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理、例えば、紙若しくは板紙ウェブの製造若しくは仕上げ処理では、紙の特性は、オンラインの測定により常時監視される。測定は、紙のクロス方向で実行され、紙のクロス方向における測定された特性のプロフィールが生成される。典型的には、測定は、測定装置により実行され、この場合、移動する繊維ウェブは、そのクロス方向で前後に移動する測定センサにより測定される。測定される特性は、例えば、ウェブの湿気、厚さ、基本重量、灰分、色、不透明度、明るさ、艶若しくは平滑度である。

40

【0003】

測定センサから得られる結果は、紙の特性を監視するためにだけでなく、紙の製造装置及び仕上げ装置を制御するためにも使用される。測定結果は、制御ユニットに送信され、制御ユニットでは、測定結果は、紙ウェブのクロス方向で紙の特性に影響する、紙の製造若しくは仕上げ処理に属するプロファイリング装置用の制御信号を決定するために使用される。これらのプロファイリング装置のそれぞれは、紙ウェブのクロス方向のそれらの位置に対応するポイントに影響を与える1つ若しくは複数のアクチュエータを含む。プロファイリング装置の制御プロフィールは、典型的には、関連するアクチュエータの制御信号を含む。

【0004】

50

クロス方向の特性を制御するとき、信号の処理は、典型的には、プロフィール形式の情報処理することによって実行される。測定されるべき各変数に対して、測定結果に基づいて形成されるプロフィールと変数に対する目標プロフィールセットとの間の差分である誤差プロフィールが決定され、当該誤差プロフィールは、調整の誤差を表す。制御の目的は、処理用に決定された目標に準拠する状態に可能な限り正確に処理を維持することである。誤差プロフィールにより、制御ユニットは、処理に影響する1つ若しくは複数のプロファイリング装置若しくはアクチュエータに対する制御コマンドを形成し、制御コマンドに準拠する変化をもたらす。上述の繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理の先行技術の制御は、図1に非常に簡易化された態様で示される。処理1は、図1で破線にてマークされた制御ユニット2により制御される。処理時、移動する繊維ウェブの少なくとも1つの特性は、少なくとも1つの測定装置3によりクロス方向で常時測定される。測定装置は、ウェブの全幅に亘って、ウェブのクロス方向で前後移動する1つ若しくは複数のセンサからなっておりよい。測定装置として、測定領域がウェブの略全幅をカバーするようにウェブのクロス方向に配置された1つ若しくは複数の固定の測定装置を使用することも可能である。測定装置により生成された測定結果Mは、制御ユニット2に送信され、制御ユニット2は、測定結果Mを処理し制御信号を形成する手段を含む。制御ユニットは、測定結果が入力される比較手段4を含む。処理特性の目標値は、また、比較手段に入力される。比較手段は、処理の測定値を当該処理特性の目標値と比較し、比較に基づいて誤差プロフィール P_D を形成し、当該誤差プロフィール P_D は、制御ユニットの制御手段5に送られる。制御手段5は、誤差プロフィール P_D に基づいて制御信号Cを形成する制御アルゴリズムを含み、当該制御信号は、ウェブの当該特性に影響する1つ以上のアクチュエータ6に送られる。アクチュエータは、ウェブの全幅に亘って配置され、従って、それぞれは、ウェブのクロス方向において影響する別の領域を有する。制御信号Cは、アクチュエータ6の動作に必要な変化を起こし、従って、製造されているウェブの特性のみならず繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理にも影響する。制御ユニットは、例えば所与の測定周期若しくは制御間隔に従って常時、誤差プロフィール P_D を更新し、典型的には最後の誤差プロフィールに基づいて制御コマンドCを生成する。誤差プロフィール P_D は、例えばウェブの幅に亘る2回の測定走査の間隔で算出されることができる。制御ユニットの機能及びそれに関連する手段は、当業者に知られているので、ここではこれ以上詳細に説明しない。

【0005】

繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理における1つの問題は、動作段階での規則的に生ずる外乱、即ち正常な運転から逸脱する遷移段階である。外乱は、典型的には、同様の状況で同様であり、製造されているウェブに欠陥を生成する。欠陥の結果、ウェブの目標品質は達成されず、この処理で製造された製品は顧客に搬送できず、不合格品として扱われる。これはコスト効率が良くない。

【0006】

上述の回帰性誤差が生ずる遷移段階は、例えば、処理の外乱、処理に関連する設定値の変化、処理若しくはその一部の起動、若しくは処理の停止前の減速を含む。例えば中断の後、処理が再開されるとき、製品の品質は、典型的には、製品用の目標値に対応せず、目標値は、製造を開始してからしばらく後にのみ達成される。処理の制御ユニット、自動化システム及びアクチュエータは、全体としての遷移段階中に処理を制御するが、許容可能な製品品質に到達するまで時間がかかる。例えば処理を手動で運転するといったような種々の方法で目標品質に到達するための経過時間を短縮する試みがなされている。手動の運転では、操作者は、自動制御の機能から逸脱する方法でアクチュエータの位置を変化させることによって製品の品質を補正することができる。

【0007】

特許文献1は、紙ウェブの特性のクロス方向のプロフィールを制御する方法を開示する。特許文献1では、ヘッドボックスのスライスのサイズを制御するアクチュエータの位置が、紙から測定されたクロス方向のプロフィールにより調整される。紙のある特性のクロス方向のプロフィールが測定され、目標プロフィールと比較される。当該比較に基づいて

、誤差プロフィールが形成され、誤差プロフィールは、アクチュエータ用の制御コマンドを決定するために更に使用される。

【 0 0 0 8 】

特許文献 2 は、ウェブの製造処理を制御する方法を開示し、この方法では、製造されている紙のある特性のクロス方向のプロフィールが判断され、目標プロフィールと比較され、誤差プロフィールが該比較に基づいて形成される。処理制御では、処理モデルの集合が使用され、各モデルは、処理のアクチュエータ用の制御動作を決定するために誤差プロフィールと共に使用される。

【 0 0 0 9 】

特許文献 3 は、カレンダーにおけるウェブのクロス方向の特性を制御する方法を開示する。この方法では、ウェブの特性の少なくとも 1 つのクロス方向のプロフィールが測定され、目標プロフィールと比較され、誤差プロフィールが形成される。制御処理は、また、カレンダー処理における紙の特性の変化へのプロファイリング部材の影響を予測するモデルであって、測定される特性に影響を与えるアクチュエータへの制御信号を誤差プロフィールにより形成するモデルを利用する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 米国特許 4 , 8 7 4 , 4 6 7 号

【 特許文献 2 】 フィンランド特許公報 F I 1 1 5 3 2 5

【 特許文献 3 】 フィンランド特許公報 F I 1 1 6 4 0 3 (W O 0 2 / 2 2 9 4 9 に対応)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

上述の各文献に開示される方法の欠点は、利用されるフィードバック情報に関する制約である。この制約は、ウェブのクロス方向の測定センサの移動時間により生ずる遅れである。従って、上述の種の遷移段階では制御ユニットは、十分に高速に反応することができない。

【 0 0 1 2 】

繊維ウェブの 1 つの仕上げ方法はカレンダー処理であり、この方法では、ウェブは、2 つの表面間、典型的には、互いに対して回転するロール表面間に形成される 1 つ以上のニップに通される。カレンダー処理の目的は、例えば紙を加圧して、密度を増加させたり、厚さの変動を平衡化したり、表面特性、例えば表面の平滑度及び艶を向上させたりすることである。典型的には、カレンダーリングニップを形成するロールの 1 つは、硬質な表面の加熱された熱ロールであり、他方のロールは、プロフィールの調整が可能な軟質な表面のロール若しくはポリマーロールである。プロフィールの調整が可能なロールは、例えば、内部に 1 つ以上のプロファイリング部材、例えばロールの軸方向で径方向にロールのシェルに影響するローディング部材、を含む可変クラウンカレンダーロールであってよい。ローディング部材は、典型的には、荷重、即ちニップへ更にはカレンダー処理される紙ウェブへとロールを介して伝達されるニップ荷重に対する所望のプロフィールを形成するために、ロールのシェルに対して押圧される油圧ピストンである。従って、ロールの歪により生ずるプロフィールに変化を補償することも同時に可能である。ローディング部材の数は、ロールの全幅に依存し、ローディング部材は、典型的には、ロールの軸方向で 1 0 から 2 0 c m の間隔で配置される。ローディング部材は、別々に制御されることができる。制御は、制御システムによりローディング部材の油圧を制御することによって生ずる。

【 0 0 1 3 】

カレンダー処理の開始及びカレンダーの始動は、迅速に発展する外乱が繊維ウェブのクロス方向の厚さプロフィールで生ずる遷移段階の一例といえる。図 2 は、カレンダー処理の開始後数分で測定された、ウェブの典型的な C D 厚さプロフィールを示すグラフである。グラフが示すように、カレンダーの中央部分により形成されるカレンダープロフィールと比較され

10

20

30

40

50

たときに、ウェブの厚さプロフィールにおける強い逸脱が、カレンダーの縁部領域の双方で生じている。この変動は、主に、カレンダーロール内の熱エネルギーの分布及び流れにおいて生ずる不規則な変化から生まれる。ロール内の熱エネルギーの流れ及びロールの温度は、時間の経過と共に運転状態に対応する平衡状態で安定化され、制御システムの機能及び製品の品質は、許容可能なレベルに改善する。これは、例えば約 15 分要する場合がある。この後、完全な安定な運転に到達するのにしばらくかかる。また、カレンダーを用いる場合、処理の自動制御をオフしプロファイリングアクチュエータを手動で制御することによって処理の回復を早める試みがなされている。手動の制御では、カレンダーリングニップの線形的な荷重プロフィールは、典型的には、カレンダーリングニップを形成する可変クラウンロールにおける油圧アクチュエータの位置をウェブのクロス方向の厚さプロフィールが可能な限り均一になるように変更することによって影響を受ける。

10

【0014】

遷移段階にて手動でプロファイリングアクチュエータを制御することによって、外乱の影響をある程度低減することは可能である。しかし、手動の方法は、常に、操作者の技術や経験に大きく依存する。実際に、誤差の発展の方向が変化するまで製造段階中に自動制御をオフした状態に維持することによって、生産の回復のための動作段階の後に経過した時間は、約 30 % 短縮されることが発見されている。動作段階前後の誤差を予測することによって、更に良好な結果を得ることは可能である。しかし、この結果は、経済的に完全に不十分である。

【0015】

20

本発明の目的は、上述の問題を回避し、不良品として扱われる製品の量を最小化することを可能とする態様で処理の制御を可能とする、繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理を該処理の遷移段階で制御する方法及びシステムを導入することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するため、本発明による方法は、主に、独立項 1 の特徴部分に示されるものを特徴とする。

【0017】

本発明によるシステムは、主に、独立項 2 1 の特徴部分に示されるものを特徴とする。

【0018】

30

他の従属項は、本発明の好ましい幾つかの実施例を示す。

【0019】

本発明は、次の考えに基づく。補正プロフィールのような経験的な情報は、繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理の遷移段階にてアクチュエータに送られる制御信号を形成するために利用され、当該補正プロフィールは、制御ユニットで形成されるウェブの特性の誤差プロフィールにより更新されることができる。

【0020】

補正プロフィールは、アクチュエータ用の新たな制御信号を計算する制御ユニットにおいて決定される。決定された補正プロフィールは、制御ユニットの記憶手段に記憶され、従って、これらは、補正プロフィールシリーズを形成する。1つの補正プロフィールシリーズは、処理の1つの遷移段階中に決定された連続した補正プロフィールを含む。一連の補正プロフィールの各1つは、遷移段階の進展、即ち1回若しくは複数回の制御信号の計算に関連する。

40

【0021】

前の対応する遷移段階で決定され記憶手段に記憶された補正プロフィールシリーズ及び制御信号は、新たな制御信号を生成するために利用される。処理から得られる測定値及び処理の目標値により決定される誤差プロフィールも利用される。遷移段階が開始するとき、前の対応する遷移段階で決定された補正プロフィールシリーズの1つが選択され、計算に使用される。選択された補正プロフィールシリーズの個々の補正プロフィールは、制御信号を形成するために使用され、従って、シリーズから選択された個々の古い補正プロフ

50

ィール及び決定された誤差プロフィールに基づいて、補正された誤差プロフィールが形成され、補正された誤差プロフィールが、制御信号を形成するために使用される。また、補正された誤差プロフィールは、前の計算で使用された補正プロフィールを更新するために利用され、記憶手段に記憶される。従って、各補正プロフィールは、制御信号の次の計算周期に対する経験的情報を含み、これにより、制御ユニットは、制御信号の計算時に事前に外乱の影響を補償する必要な補正を実行することができる。

【 0 0 2 2 】

制御信号を形成するための本発明による解決策は、従って、経験的学習に基づく解決策であり、遷移段階はそれ自体同様の作用で繰り返すという事実に基づく解決策である。これは、学習及び予測的解決策であり、処理をモデル化することや、既にモデル化された処理若しくは他のメンテナンスタスクのモデルを更新することを必要としない。本発明によるシステム及び方法は、コントローラを構成せず、コントローラと関連して使用される別の制御解決策であり、容易に利用に取り込むことができる。当然ながら、本発明によるシステムは、処理を制御するコントローラ内に組み込まれることができる。本発明は、現在使用されている制御システムで実現されることができる。

10

【 0 0 2 3 】

本発明のその他の効果は、処理がその遷移段階でより良好に制御されるので、製造若しくは仕上げ処理の結果として目標品質まで達する最大量の製品が得られることである。処理を稼働する方法において操作者により引き起こされる変化が削減され、これにより、手動の調整から生まれる誤差が低減されるだろう。従って、製品品質の目標レベルはより迅速に得られる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】 先行技術の処理制御を示す概略ブロック図。

【図 2】 カレンダ後に測定されたウェブの厚さの C D プロフィールを示す図。

【図 3】 補正された誤差プロフィールが使用された処理制御を示す概略ブロック図。

【図 4】 遷移の開始時に制御信号を決定する動作を示す概略ブロック図。

【図 5】 遷移の過程で制御信号を決定する動作を示す概略ブロック図。

【図 6】 カレンダリング処理及びその制御を概略的に示す図。

【図 7】 カレンダの制御を示す概略ブロック図。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

次に、本発明は、添付図面を参照して詳細に説明される。

【 0 0 2 6 】

この説明及び請求項において、処理の遷移段階の概念は、処理の通常の運転から逸脱する認識可能な動作段階を称する。この段階では、処理は、稼働しており、処理中に規則的に生ずる誤差が、ウェブのある特性の C D プロフィールで検出される。かかる遷移段階は、例えば、処理若しくはその一部の始動若しくは処理の停止前の処理の機能の減速を含む。誤差は、例えば、アクチュエータの構造上の特性若しくは処理の部分、例えば紙若しくは板紙の製造若しくは仕上げラインで使用されるフェルトやワイヤにより引き起こされる。規則的に生ずる誤差の概念は、規則的な間隔で若しくは全体としての動作段階中に生ずる誤差を称し、当該誤差は、ウェブから測定されたウェブの特性の C D プロフィールで分かる。更に、この説明及び請求項において、用語“紙”は、板紙も称する。繊維ウェブ W の概念は、木の繊維のような、少なくとも部分的に天然の繊維材料を含有する繊維ウェブを称する。また、例えば遷移材料としてわらやバガスを使用することも可能である。

40

【 0 0 2 7 】

図 3 は、本発明による繊維ウェブの製造若しくは仕上げ処理 1 の制御を示す。処理 1 は、制御ユニット 2 により制御される。制御ユニット 2 は、計算処理を制御し、処理を制御するために必要な制御コマンドを生成する必要な手段を含む。

【 0 0 2 8 】

50

処理時に移動する繊維ウェブは、そのクロス方向で測定装置 3 により連続的に若しくは設定された条件に従って測定される。測定装置は、1 つ以上の測定センサからなっており、ウェブの全幅に亘って、ウェブのクロス方向で前後に移動される。測定装置は、測定されるべきウェブの特性に従って選択され、例えば放射性測定装置及び光測定装置であってよい。測定結果は、制御ユニット 2 に送られ、制御ユニット 2 は、測定結果 M を処理し制御信号 C を形成する手段 4, 5, 7, 9, 10 を含む。

【0029】

制御ユニット 2 は、比較手段 4 を含み、比較手段 4 は、比較手段 4 に供給される処理特性の目標値に対して、測定された処理値を比較する。目標値は、また、記憶手段 10 に記憶されることができ、記憶手段 10 から比較の目的のために取り出されることができる。比較に基づいて、比較手段 4 は、補正された誤差プロファイルを設定するための手段 7 に送信される誤差プロファイル P_D を形成する。望ましい場合は、処理特性の CD 目標プロファイルも、比較手段に供給されることができる。従って、測定装置若しくは制御手段のいずれかにおいて、比較手段 4 に供給される特性プロファイルである、計測結果 M に基づく測定されたウェブの特性の CD 特性プロファイルを設定する特性プロファイルを設定する手段を含む。比較手段は、また、測定結果 M に基づいて測定されたウェブ特性の CD 特性プロファイルを設定するように構成されてもよい。また、比較手段に目標値を、当該ウェブ特性の CD 目標プロファイルとして供給することも可能である。従って、比較手段は、供給されたウェブ特性の目標プロファイルと CD 特性を比較し、比較に基づいて誤差プロファイル P_D を形成する。

【0030】

制御ユニット 2 は、制御手段 5 に送信される補正された誤差プロファイル $P_{D'}$ を形成する、補正された誤差プロファイルを設定する手段 7 を含む。補正された誤差プロファイル $P_{D'}$ 及び前の計算で使用され記憶手段から取り出された制御信号 CA_{k-1} を使用することによって、制御手段 5 は、新たな制御信号 CA_k を形成し、当該新たな制御信号 CA_k は、ウェブのクロス方向でウェブの当該特性に影響する 1 つ以上のアクチュエータ 6 に送信される。形成された新たな制御信号 CA_k は、記憶手段 10 に記憶される。制御ユニットは、ある測定周期に従って常時誤差プロファイル P_D を更新し、最新の決定された誤差プロファイルに常に基づく制御信号を生成する。誤差プロファイル P_D は、例えばウェブの全幅に亘る 2 回の測定周期で算出されることができる。

【0031】

上述の説明が示すように、制御ユニット 2 は、記憶手段 10 を含み、記憶手段 10 には、制御ユニット 6 により形成された新たな制御信号、及び、更新手段 9 により決定される、更新された若しくは新たな補正プロファイルが記憶され、若しくは、記憶手段 10 から、それらを取り出され若しくは送信される。また、処理特性の目標プロファイル及び / 又は目標値を記憶手段に記憶することも可能である。制御ユニット 2 は、また、制御プロファイルを更新する手段 9 を含み、この機能は以下で説明される。

【0032】

補正された誤差プロファイル及び新たな制御コマンド CA_k を決定する方法は、図 4 及び 5 のブロック図で示される。補正された誤差プロファイルは、遷移段階中に固定された周期で実行される測定に従って決定される。各遷移段階中に使用される補正プロファイルは、記憶手段 10 に記憶されており、従って、これらは、補正プロファイルシリーズを形成する。即ち、文字 A でマークされる遷移段階では、補正プロファイルシリーズは、補正プロファイル PA_k 、即ち PA_1 、 PA_2 、 PA_3 . . . PA_n からなる。添え字 k は、各遷移段階で制御信号が決定された回数を示し、1 回目の遷移段階の計算では、 PA_1 が使用され、補正された誤差プロファイル $P_{D'}$ 及び制御信号 CA_1 が決定される。遷移段階は、任意の記号でマークされることができ、任意の数が存在してもよい。前述の例では、文字 A は、シリーズの識別子として機能し、時間や順番を指示するものでない。

【0033】

遷移段階が開始するとき、計算時に利用されることになる、記憶された補正プロフィー

ルシリーズのシリーズが選択される。幾つかの補正プロフィールシリーズは、ある動作状況、例えば処理の稼働に対してメモリに記憶され、各状況に適したシリーズがそこから選択される。選択基準は、例えば、遷移段階に先行する処理における手段の持続時間であってよい。次の例では、計算のために選択された補正プロフィールシリーズは、文字 PA_K でマークされ、決定されるべき、補正された誤差プロフィールは、文字 $P_{D \cdot K}$ でマークされる。

【 0 0 3 4 】

遷移がまさに開始する状態にあるとき、即ち補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ が最初に決定されるとき、第 1 の補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ 及び新たな制御信号 CA_K は、図 4 に示す段階に従って決定される。これは、遷移段階の最初の計算であるので、 $k = 1$ である。従って、制御ユニットは、測定手段 3 において利用可能な測定結果を有さない。第 1 の補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ 、即ち $P_{D \cdot 1}$ は、記憶手段 10 から得られる補正プロフィール PA_1 により補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 において決定される。望ましい場合は、補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ を決定するために記憶手段 10 から得られる誤差プロフィール P_D を使用することも可能である。誤差プロフィール P_D として、十分に典型的である場合は遷移段階前に決定された誤差プロフィール、若しくは、いわゆるゼロプロフィールを使用することは可能である。補正プロフィール PA_1 は、前の対応する遷移段階で使用された補正プロフィールであり、補正プロフィール PA_1 は、また、当該補正プロフィールシリーズ PA の第 1 の補正プロフィールとして、更新され制御ユニットのメモリに記憶されている。補正プロフィール PA_1 は、また、試験的に決定された補正プロフィールであってもよい。上述の態様で決定された第 1 の補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot 1}$ は、制御ユニット 5 において制御信号 CA_K 、即ち CA_1 を決定するために使用される。望ましい場合は、制御信号 CA_1 を決定するために、アクチュエータから得られるアクチュエータプロフィール若しくは処理の遷移段階前に使用された最後の制御信号を使用することは可能である。最後の制御信号及び / 又はアクチュエータプロフィールは、遷移段階の開始前に制御手段 2 の記憶手段 10 に記憶されることができ、若しくは、アクチュエータ 6 は、遷移段階の開始前に使用された最後の制御信号及び / 又はアクチュエータプロフィールを記憶する記憶手段を備えている。新たな制御信号 CA_1 は、処理 1 を制御するためにアクチュエータ 6 に送信される。

【 0 0 3 5 】

処理の遷移段階が継続するとき、処理は、稼働しており、測定装置 3 は、ウェブを常時測定する。測定結果 M は、制御ユニット 2 にある周期で送信される。比較手段 4 は、測定結果と目標値に基づいて再び誤差プロフィール P_D を決定する。望ましい場合は、目標値は、また、記憶手段 10 に記憶されている場合に、記憶手段 10 から取り出されることができる。

【 0 0 3 6 】

次に、新たな制御信号 CA_K の形成が説明される。これは、また、図 5 に示される。これは遷移段階の第 2 の計算であるので、 $k = 2$ である。測定結果及び目標値に基づき決定された誤差プロフィール P_D は、補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 に送信される。補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 には、記憶手段 10 から事前に選択された補正プロフィールシリーズ PA の対応する計算段階で決定された更新された補正プロフィール PA_2 も送信される。補正プロフィール PA_2 の更新は、後に説明する。計算時に補正プロフィールシリーズ PA の補正プロフィール PA_2 を使用することによって、変化の将来的な発展を事前に考慮することが可能である。補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 は、誤差プロフィール P_D と補正プロフィール PA_2 とに基づいて、補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ 、即ち $P_{D \cdot 2}$ を形成する。かくして形成された、補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot 2}$ は、制御手段 5 に送信される。前の計算で形成された新たな制御信号 CA_{K-1} 、即ち CA_1 も、記憶手段 10 から制御手段 5 に送信される。制御手段は、補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot 2}$ と制御信号 CA_1 に基づいて新たな制御信号 CA_2 を形成する。新たな制御信号 CA_2 は、アクチュエータ 6 に送信され、記憶手

10

20

30

40

50

段 10 に記憶される。

【0037】

遷移段階が更に進行すると、比較手段は、新たな測定結果を取得し、新たな制御信号の計算が繰り返され、従って、次の計算では、補正された誤差プロファイルを決

定する手段7は、新たな測定結果に基づき決定された誤差プロファイル P_D と、補正プロファイル PA_3 とにより、補正された誤差プロファイル $P_{D \cdot 3}$ を形成する。従って、誤差プロファイル P_D は、各計算に対して再び決定される。制御手段は、補正された誤差プロファイル $P_{D \cdot 3}$ と、前の計算で形成された新たな制御信号 CA_2 とに基づいて、新たな制御信号 CA_3 を形成する。これは、遷移段階が終了するまで継続する。

【0038】

制御手段により形成される制御信号は、個々のアクチュエータへの個々の制御信号からなってもよいし、若しくは、各個々のアクチュエータに対する制御信号を含むアクチュエータプロファイルであってもよい。

【0039】

制御ユニット2は、また、制御プロファイルを更新する手段9も含み、当該手段9は、使用時に補正プロファイルシリーズの使用された補正プロファイルを更新する。現在の計算で比較手段4により形成された誤差プロファイル P_D は、更新時に使用される。前の誤差プロファイル PA_{K-1} は、記憶手段10から取り出され、比較手段4により形成された誤差プロファイル P_D により更新される。更新された誤差プロファイル PA_{K-1} は、記憶手段10に記憶される。当該補正プロファイルシリーズが使用時に取り込まれる次のとき、全ての補正プロファイルは、それら自身の計算に後続する計算の誤差プロファイル P_D で更新されている。

【0040】

上述の如く、制御ユニットは、ウェブの製造若しくは仕上げ処理を制御する手段を含む。上述の手段に加えて、制御ユニットは、他の手段を含んでもよい。上述の制御方法のステップは、プログラム、例えばマイクロプロセッサにより形成されることができ

る。手段は、1つ以上のマイクロプロセッサ及びそれに含まれるアプリケーションソフトウェアからなってもよい。手段は、また、手段間の情報及び信号の送信用の手段を含んでもよい。この例では、ステップを実行する幾つかの手段が存在するが、本方法の異なるステップは、単一の手段で実行されることもできる。補正された誤差プロファイルを決定する手段は、図3の例に示すように、制御ユニットの独立した部分として構成されることができ、若しくは、制御手段5の部分として統合されることができ

る。補正された誤差プロファイルを決定する手段は、また、制御ユニットの外部の別のプログラムユニットとして構成されることもできる。従って、制御ユニット及び補正された誤差プロファイルを決定する手段は、それらの間で情報を送信する手段を備えている。

【0041】

測定装置により測定される測定結果は、導体を介して若しくは無線で制御ユニットに送信されることができ

る。測定値が制御ユニットに無線で送信される場合、測定手段は、測定結果を送信する送信機を備え、制御ユニットは、測定結果を受信する受信機を備える。制御ユニットにより生成される制御コマンドは、また、アクチュエータに導体を介して若しくは無線で供給されることができ

る。制御コマンドがアクチュエータに無線で送信される場合、制御ユニットは、制御コマンドを送信する送信機を備え、アクチュエータは、制御コマンドを受信する受信機を備える。

【0042】

補正された誤差プロファイルを決定する手段は、当該遷移段階中のみ使用されるものである。処理がその通常の動作段階に復帰したとき、補正プロファイルはもはや計算時に使用されない。即ち、誤差プロファイルは、変化しない形態で計算時に使用される。

【0043】

上述では、本発明によるシステムが閉じた制御回路内の2つの異なる段階間に配置される状況が説明された。望ましい場合は、本発明は、制御回路の幾つかの位置に配置される

10

20

30

40

50

こともでき、若しくは、制御回路内に完全に組み込まれることもできる。

【 0 0 4 4 】

本発明は、例えばカレンダーリング処理の中断後にカレンダー処理を開始する処理、若しくは、カレンダーを停止する前にカレンダーを減速させる処理に適用されることができる。図 6 は、概略図で繊維ウェブのカレンダーリング処理を示す。カレンダー処理されるウェブ W は、矢印 A の方向でカレンダー 8 に至らされる。カレンダーリングニップを形成するロールの一方は、そのプロフィールが調整可能なロール 8 a であり、例えば、可変クラウンロールであり、これにより、カレンダーリングニップ N において支配的な線形荷重プロフィールを調整することが可能である。図に示すカレンダーは、ワンニップカレンダーであるが、本発明は、マルチニップカレンダーにも適用されることができる。ウェブの走行方向では、カレンダー 8 の後には、ウェブ W の少なくとも 1 つの特性をクロス方向で測定する測定装置 3 が存在する。測定装置 3 は、カレンダーの前に配置されてもよく、これは、図の破線で示される。測定装置から得られる測定結果 M は、カレンダーの油圧アクチュエータへの制御コマンド C A_K を形成する制御ユニット 2 に送信される。

10

【 0 0 4 5 】

カレンダーを減速することに関連した若しくは中断後のカレンダーの制御は、図 7 に詳細に示される。カレンダー 8 は、互いに対して回転する 2 つのロールを含み、その一方は、可変クラウンロール 8 a であり、他方は、加熱された熱ロール 8 b である。ロール 8 a、8 b は、カレンダーリングニップ N がそれらの間に形成されるように、互いに対して配置される。可変クラウンロール 8 a 内には、ロールの軸方向で径方向にロールのシェルに対して加圧される油圧アクチュエータの列、即ちピストンの列が存在する。アクチュエータ 6 内の支配する油圧は、油圧制御ユニット 1 1 により調整されることができ、従って、カレンダーリングニップ N において所望の線形圧力プロフィールが得られる。

20

【 0 0 4 6 】

カレンダーの通常の運転中、カレンダーリングニップ N において支配的な線形的な圧力プロフィールは、ウェブ W から得られる C D 厚さ測定値 M により制御される。ウェブの厚さ測定値は、制御ユニット 2 に送信される。制御ユニット 2 は、補正された誤差プロフィール及び制御信号を形成すると共に補正プロフィールを更新するための図 3 乃至図 5 の説明で開示された全ての手段を含む。明瞭性の目的のため、当該手段は、図 7 には示されていない。ウェブの厚さの C D 目標プロフィール及びプロファイリング若しくは線形荷重の可能な制限も制御ユニット 2 に送信される。制御ユニットは、厚さの測定結果に基づいて、ウェブの厚さのプロフィールを形成し、それを C D 目標プロフィールと比較し、比較に基づいて誤差プロフィール P_D を形成する。誤差プロフィール P_D は、ある測定周期に従って常時更新される。制御ユニットは、誤差プロフィール P_D に基づいて、アクチュエータの油圧を制御する制御コマンドを形成し、個々のアクチュエータ 6 に更に送信する。

30

【 0 0 4 7 】

カレンダーリング処理において急な変化が生じたとき若しくは通常の運転から逸脱した遷移段階にドリフトしたとき、補正された誤差プロフィールを決定する手段が使用される。通常の運転から逸脱する遷移段階は、例えば、カレンダーの停止若しくはウェブの破断に後続するカレンダーのならし運転であってよい。ある動作段階におけるカレンダーの運転速度の顕著な減少も、かかる遷移段階を構成する。本質的な側面は、遷移段階ではカレンダーは常時動作状態であることである。

40

【 0 0 4 8 】

遷移段階にて、補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 が使用される。遷移段階の開始時、制御ユニット 2 は、望ましい場合、制御ユニット 2 の記憶手段 1 0 から得られる、補正プロフィール P A₁ 及び誤差プロフィール P_D を、補正された誤差プロフィールを決定する手段に送信する。補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 は、これらに基づいて、第 1 の補正された誤差プロフィール P_D ·₁ を形成し、これは、制御ユニット 2 に送信される。第 1 の補正された誤差プロフィール P_D ·₁ により、制御ユニット 2 は、新たな制御信号 C A₁ を形成し、これは、油圧制御ユニット 1 1 に送信される。油圧制

50

御ユニット 11 は、制御信号に従って可変クラウンロール 8a のアクチュエータ 6 に通される油圧を制御する。マシン制御 12 により制御される油圧マシンユニット 14 は、油圧媒体の必要な流れ及び圧力を生成する。制御信号を決定する処理では、油圧制御ユニット 11 から得られるアクチュエータプロフィールを利用することも可能である。

【0049】

遷移段階が進むとき、制御ユニットは、測定結果により誤差プロフィールを更新する。更新された誤差プロフィールは、補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 に送信され、補正された誤差プロフィールを決定する手段 7 は、記憶手段 10 から事前に選択された補正プロフィールシリーズ PA の補正プロフィール PA_K と誤差プロフィール P_D とに基づいて、補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ を決定する。補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ は、前の計算で形成された制御信号 CA_{K-1} と補正された誤差プロフィール $P_{D \cdot K}$ により新たな制御信号 CA_K を形成する制御ユニット 2 に送信され、当該新たな制御信号 CA_K は、更に、油圧制御ユニット 11 に送信される。決定された補正プロフィールの更新は、上述した方法で制御ユニットにおいて生ずる。

10

【0050】

図 7 に示すように、例えばプロファイリング及び線形荷重の可能な制限も制御信号の形成に考慮される。

【0051】

操作者は、ユーザインターフェース 13 によりカレンダーリング処理を監視し制御することができる。ユーザインターフェースは、制御ユニット 2 及びマシン制御手段 12 に接続される。ユーザインターフェース 13 は、ディスプレイ 13a 及び 1 つ以上の入力装置 13b を含む。ディスプレイ装置 13a は、ブラウン管、フラットパネルディスプレイ、基板上へ投影される画像、若しくはこの用途に適したその他のデバイスに基づくディスプレイであってよい。入力装置 13b は、従来のキーボード、マウス、若しくは、本分野で知られるその他のデータ入力デバイスであってよい。

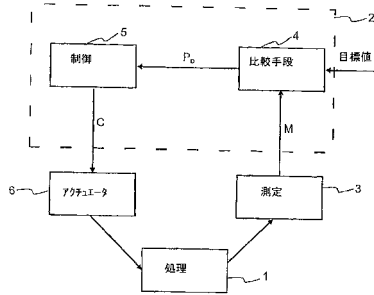
20

【0052】

本発明は、上記の例として示された実施例に限定されることは意図されず、本発明は、添付のクレームで規定された発明的な考えの範囲内で広く適用されることが意図される。本方法は、カレンダーリングを制御するのみならず、繊維ウェブの他の製造若しくは仕上げ処理、例えば次の CD プロフィール、即ち、基本重量、湿気、色、トーン、地合、繊維方向、平滑度 / 粗さ、厚さ（密度及び嵩）、ロール硬度、コーティング物質、灰分、乾燥事項及び添加剤プロフィールをも制御するためにも使用されることができる。本方法は、また、蒸気ボックス及び再加湿器のプロフィール制御や、測定値に生ずる CD 外乱を補正するために利用されることが出来る。更に、本方法は、ウェブの MD 方向に生ずる次の外乱、測定値に生ずる外乱、製品を変化することにより生ずる外乱、運転値の変化により生ずる外乱を例えば補正するために利用されることが出来る。本方法は、乾燥効率を制御するためにマシン方向（MD）で使用されることが出来る。本方法は、全てのフィードバック制御される制御回路と関連して典型的に使用されることが出来る。

30

【図 1】



【図 2】

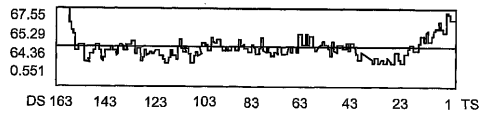
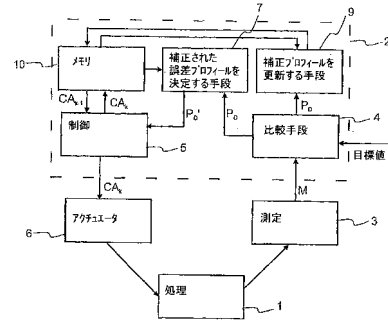
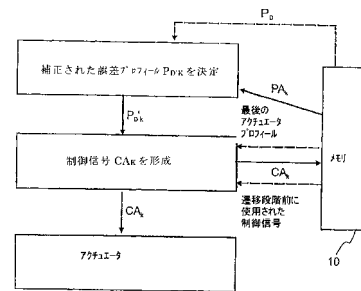


Fig. 2

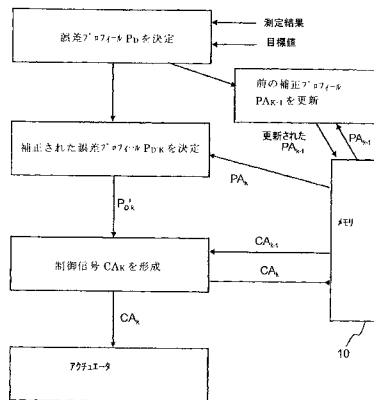
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

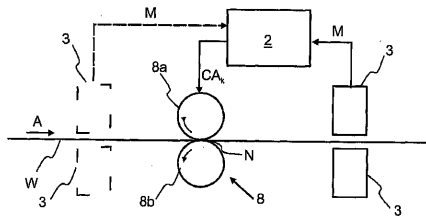
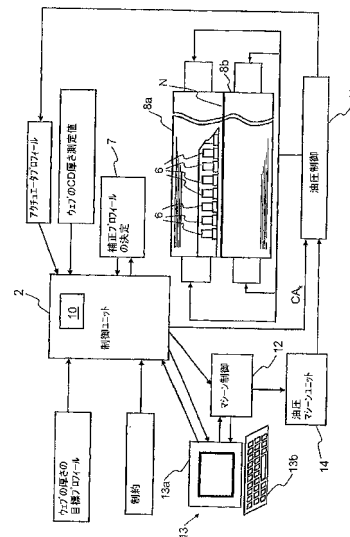


Fig. 6

【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ピホラ, ペッカ

フィンランド国, 01200 ヴァンター ハルモクーヤ 6 デー 102

審査官 長谷川 大輔

(56)参考文献 国際公開第01/075226(WO, A1)

特開昭57-021593(JP, A)

特開平04-136292(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D21B 1/00-1/38

D21C 1/00-11/14

D21D 1/00-99/00

D21F 1/00-13/12

D21G 1/00-9/00

D21H 11/00-27/42

D21J 1/00-7/00