

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4312966号  
(P4312966)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl. F I  
**B 6 5 H 23/198 (2006.01)** B 6 5 H 23/198 Z  
**B 6 5 H 18/10 (2006.01)** B 6 5 H 18/10 Z

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-598429 (P2000-598429)	(73) 特許権者	500017612
(86) (22) 出願日	平成12年2月4日(2000.2.4)		メッツォ ペーパー、インク、
(65) 公表番号	特表2002-536271 (P2002-536271A)		フィンランド エフアイエヌ-00130
(43) 公表日	平成14年10月29日(2002.10.29)		ヘルシンキ ファビアニンカツ 9 エ
(86) 国際出願番号	PCT/FI2000/000078		ー
(87) 国際公開番号	W02000/047502	(74) 代理人	100077919
(87) 国際公開日	平成12年8月17日(2000.8.17)		弁理士 井上 義雄
審査請求日	平成18年9月25日(2006.9.25)	(72) 発明者	ルオミ、セッポ
(31) 優先権主張番号	990234		フィンランド エフアイエヌ-04440
(32) 優先日	平成11年2月8日(1999.2.8)		ヤルベンパー、ブルクヤ 2 アー
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)	(72) 発明者	ベラヤンコルバ、ヤンネ
			フィンランド エフアイエヌ-02710
			エスポー、ヌーマエンティエ 7 アー
			3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻き取り方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙ウェブを巻き取りコア上に連続的に巻き取る巻き取り方法であって、  
紙リールの形成を、少なくとも

- センタードライブ式の巻き取りコア(4)のアクチュエータ(6)と、
- 紙リールの主表面駆動装置(2)のアクチュエータ(3)と、
- ニップ負荷装置の形態のアクチュエータ(10)によって、巻き取りコア(4)上に形成される紙リール(5)の外周と紙リールの主表面駆動装置(2)の外周との間に働くニップ負荷(N1)と、

によって制御するステップと、

紙リールの主表面駆動装置(2)のアクチュエータ(3)によって発生されるトルク( $M_{rs}$ )を、形成される紙リールを駆動する他のアクチュエータにより発生されるトルク値の和( $M_i$ )よりも小さくなるように設定するステップと、

からなる巻き取り方法。

【請求項 2】

紙リールの主表面駆動装置(2)のアクチュエータ(3)によって発生されるトルク( $M_{rs}$ )を、巻き取りの前段階における紙ウェブ(PR)の張力要件に従って設定することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 3】

紙リールの主表面駆動装置(2)の前側のウェブの張力を測定し、測定情報を紙リール

の主表面駆動装置(2)により発生されるトルク( $M_{rs}$ )の制御変数として用いることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】

巻き取りコア(4)上に形成される紙リール(5)を駆動し、且つ該紙リールの内的特性に影響する前記他のアクチュエータによって発生されるトルク値は、紙リールの主表面駆動装置(2)のアクチュエータ(3)により発生されるトルク( $M_{rs}$ )を用いて以下の式によって選定されることを特徴とする請求項1記載の方法、

$$M_i(n) = f(M_{rs}(n)) \quad (1)$$

ここで、

$i = 1 \dots k$ 、

$M_i$  = 形成される紙リールを駆動し、且つ該紙リールの内的特性に影響する所与のアクチュエータのトルク、

$n$  = 時間、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量および/または紙リールの直径のいずれか一つ又はいずれか二つの組み合わせである変数、

$M_{rs}$  = 主表面駆動装置(2)として機能する巻き取りシリンダのアクチュエータ(3)の発生するトルクであって、前記変数の関数であるトルク。

【請求項5】

請求項1または4記載の方法であって、該方法を適用する装置に含まれる制御・調整装置(17)は制御アルゴリズムを備え、巻き取りは該制御アルゴリズムにより最適化されるように包括的に調節され、制御アルゴリズムは以下のような一般的形式であることを特徴とする方法、

$$ST(n) = f(RK_e(n), RK_r(n)) \quad (2)$$

ここで

$n$  = 時間、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量および/または紙リールの直径のいずれか一つ又はいずれか二つの組み合わせである変数、

$ST(n)$  = 最適化制御アルゴリズム、

$RK_e(n)$  = 主表面駆動装置(2)として機能する巻き取りシリンダの前側での紙ウェブ(PR)の張力、

$RK_r(n)$  = 巻き取りコア(4)上に巻かれた紙ウェブ(PR)の張力。

【請求項6】

請求項5に記載の方法であって、制御アルゴリズム( $ST(n)$ )中の( $RK_e(n)$ )は主表面駆動装置(2)として機能する巻き取りシリンダのアクチュエータ(3)によりもたらされるトルク( $M_{rs}$ )により以下のようにして生み出されることを特徴とする方法、

$$RK_e(n) = f(M_{rs}(n)) \quad (3)$$

ここで

$n$  = 時間、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量および/または紙リールの直径のいずれか一つ又はいずれか二つの組み合わせである変数、

$RK_e(n)$  = 主表面駆動装置(2)として機能する巻き取りシリンダの前側での紙ウェブ(PR)の張力、

$M_{rs}$  = 主表面駆動装置(2)として機能する巻き取りシリンダのアクチュエータ(3)のもたらすトルクであって、前記変数の関数であるトルク。

【請求項7】

請求項5に記載の方法であって、制御アルゴリズム( $ST(n)$ )中の( $RK_r(n)$ )は以下のようにして生み出されることを特徴とする方法、

$$RK_r(n)_i = f(M_i(n)) \quad (4)$$

ここで

$i = 1 \dots k$ 、

$n$  = 時間、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量および/または紙リールの直径のいずれか一つ又はいずれか二つの組み合わせである変数、

10

20

30

40

50

$R K_r(n)_i =$  形成される紙リールを駆動する所与のアクチュエータの、巻き取りコア(4)上に巻き取られた紙ウェブの張力への作用、

$M_i =$  形成される紙リールを駆動し、且つ該紙リールの内的特性に影響する所与のアクチュエータのトルクであって、前記変数の関数であるトルク、  
ここで

$$R K_r(n) = R K_r(n)_i \quad (5)$$

であって、ここで

$R K_r(n) =$  巻き取りコア(4)上に巻き取られた紙ウェブ(PR)の張力。

【請求項8】

紙リールの主表面駆動装置のアクチュエータにより発生されるトルク( $M_{rs}$ )は、巻き取りコア上に形成される紙リール内の紙ウェブの層の間に空気が入らないようにするというをトルク( $M_{rs}$ )を選定するための少なくとも一つの選定基準として用いて調整されることを特徴とする請求項1記載の方法。

10

【請求項9】

請求項1に記載の方法であって、巻き取りコア(4)上に形成された紙リール(5)の回転力は以下のように制御されることを特徴とする方法、

$$P V_i = f(M_i(n)) \quad (7)$$

ここで、

$n =$  時間、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量および/または紙リールの直径のいずれか一つ又はいずれか二つの組み合わせである変数

20

$i = 1 \dots k,$

$P V_i =$  形成される紙リールを駆動する所与のアクチュエータにより発生される回転力

$M_i =$  形成される紙リールを駆動し、且つ該紙リールの内的特性に影響する所与のアクチュエータのトルクであって、前記変数の関数であるトルク、

$$P V = P V_i \quad (8)$$

ここで、

$P V =$  全回転力。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は巻き取り方法に関するものであり、紙ウェブやそれに類するものを巻き取りコアに連続的に巻き取り、その際に紙リールが少なくとも以下の、すなわち、

30

- 巻き取りコアのアクチュエータ、好ましくはセンタードライブ式のもの、
  - 紙リールの主表面駆動装置のアクチュエータ、好ましくはセンタードライブ式のもの、
  - 巻き取りコア上に形成される紙リールの外周と紙リールの主表面駆動装置の外周との間に働くニップ(挟み)負荷(nip load)であって、いわゆるニップ負荷装置と呼ばれるアクチュエータによってもたらされるニップ負荷と、
- によって制御される。

【0002】

技術の現状に関しては、センタードライブ補助方式の巻き取りを開示しているEP-483092を参照されたい。更に技術の現状に関してフィンランド特許104161号はセンタードライブのトルクを調整することにより巻き取りを制御する巻き取り方法を開示していると言することができる。しかしその方法の詳細については述べられていない。

40

【0003】

特に抄紙機における巻き取り駆動の制御は、紙リールの主表面駆動装置の回転速度を調節して巻き取り部と紙ウェブに張力を与える先行する機器部位(たとえば乾燥部あるいは機器のカレンダ)との間で所望のウェブ張力を保つように行い、かつ、巻き取りコアの駆動トルクは、形成される紙ウェブの塊の低速度を補償する適度なトルクが保たれるように調節する。トルクの調節は経験的に得た情報に基づいて行い、巻き取りプロセスが巻き取りコアに進んだ際に所定のガイドラインに従ってトルクを変更する。紙ウェブの張力を利用して形成される紙ウェブの密度を変えることができる。しかし紙ウェブの張力を増加する

50

こと、言い換えるとリールの主表面駆動装置の張力差を増加することは紙ウェブが破断するリスクを増加させ、また紙ウェブの伸張を引き起こしこれによって紙の特性を別の面で損なう可能性もある。

【 0 0 0 4 】

このように従来技術の提供する解決方法は巻き取りプロセス全体の制御を考えると限られたものである。現在の技術、たとえばその増加したウェブ速度は、プロセスの調整方法に対してより高度なものを要求している。現状の中心トルク制御は製造プロセスの実際の要求を積極的に又はリアルタイムで行うことを考慮しておらず、また巻き取り中にプロセスで発生しうる変化を考慮に入れていない。このことは、紙ウェブのよりよい制御手段によれば対処可能であろうが、現状の技術による制御では紙ウェブの破断に至ってしまうような障害のある諸状況については特に当てはまる。

10

【 0 0 0 5 】

本発明の一つの目的は上記問題を大幅に解決し、当該技術分野の技術の現状を改善することである。本発明の方法により、巻き取りプロセスが進んだ際の巻き取りにおける紙リールの形成を変えることができ、そして他の従来通りの方法において生ずる紙ウェブの破断を起こさないように巻き取りを変えることができる。このように、本発明によれば、走行性をより安定したものとしかつ連続性を改善しながら、諸利点をもたらすことができる。

【 0 0 0 6 】

上記の目的を達成するために、本発明の方法は、紙リールの主表面駆動装置のアクチュエータが作り出すトルクを、形成される紙リールを駆動する諸アクチュエータが作り出すトルク値の合計よりも小さくなるように選定することを主たる特徴とする。

20

【 0 0 0 7 】

全体として、本発明の巻き取り方法により、巻き取りプロセスを以下のようにして実施することができる、すなわち、

紙ウェブの主表面駆動装置の駆動トルクは、単に巻き取り前の紙ウェブの張力についての諸要請に従って実質的に設定することができ、その際に紙ウェブの張力に関する測定情報をリアルタイムで制御コンピュータに伝達し、かつ紙ウェブの主表面駆動装置の駆動トルクをこの測定情報に基づいて調節する、ここでこの部分的調節は、それが形成される紙ウェブの密度その他の諸特性にどのように影響するかを考慮することなく行うことができる、かつまた、

30

形成される紙ウェブ内での紙層間の紙ウェブの張力は、紙リールに影響する他の諸駆動装置を表面駆動装置の駆動トルクに関連して制御することにより調節され、ここで巻き取りステージ前の紙ウェブの張力および紙リール上に巻き取られた紙の張力との両方を、巻き取りプロセスにおいてリアルタイムに包括的に最適化することができる。

【 0 0 0 8 】

なお、添付の従属請求項は本発明による方法のいくつかの好適な実施形態を提示している。

【 0 0 0 9 】

以下において添付の図面を参照して本発明をより詳細に説明する。添付図は本方法の巻き取りプロセスを適用した巻き取り機を図式的に示す側面図である。

40

【 0 0 1 0 】

図面を参照すると、本方法を適用した巻き取り機は、フレーム 1 を含み、その上に支持されて第 1 表面駆動装置として機能する巻き取りシリンダ 2 がベアリングによりマウントされ、前記巻き取りシリンダはアクチュエータ 3 を備えており、これは好適にはセンタードライブ式（中心駆動式）である。巻き取りシリンダ 2 は巻き取りコア 4 上に形成された紙リール 5 とニップ（挟み）接触（nip contact）N 1 を持っており、紙ウェブ P R はたとえば抄紙機の乾燥部や抄紙機のカレンダから巻き取りシリンダ 2 へと導かれる。巻き取りコア 4 はセンタードライブ 6 を備えており、かつ巻き取りキャリッジ 8 と結合されてジョウ（顎部）7 あるいはそれに類するものの支持の下、レール K 上を移動する。巻き取りキャリッジ 8 は機器フレーム内にキャリッジガイド 9 を備えており紙リール 5 の中心ボスを

50

動かす。該紙リール5はその形成が進むとき、巻き取りシリンダ2から遠ざかりながら形成されるが、ニップ接触N1は保たれる。フレーム1と巻き取りキャリアッジ8との間に負荷シリンダ10のごとき水平負荷装置が設けられており、巻き取りシリンダ2と形成されるリール5との間のニップ負荷(挟み負荷)N1を与える。第2の装置11もフレーム1上に固定されており、形成される紙リール5と共に移動しニップ負荷N2を与える。この第2の装置はこの実施例ではたとえば表面駆動装置、すなわち紙リールと等しい幅の2つのロール12および13を有する支持ニップである。これら2つのローラーは水平方向に互いからある距離内に配置されており、両者の間にはロール12と関連して設けられているアクチュエータ14によって動作するベルトアセンブリ15が配置されている。紙ウェブの進行方向に関して巻き取りシリンダ2の前方には張力計16が設けられている。

10

## 【0011】

上記巻き取りアセンブリは制御・調整装置17、すなわち制御コンピュータとして機能するいわゆるCPUに以下のように接続されている。

## 【0012】

張力計16は点線で示したライン18を介して、制御・調整装置17に紙ウェブPRの速度測定情報を供給する。得られた速度測定情報を用いて、制御・調整装置17により巻き取りシリンダ2のアクチュエータ3(ライン19)に発生されるトルクを調整する。このように本発明の第1の段階は、張力計16により巻き取りシリンダの前側でウェブの張力を測定することと、この測定情報を巻き取りシリンダ2により発生されるトルクの制御変数として用いることとを含む。巻き取りシリンダのアクチュエータ3により発生されるトルク $M_{rs}$ は紙リール5を駆動する他のアクチュエータにより発生されるトルクの合計 $M_i$ よりも小さくなるように選定する。

20

## 【0013】

実際には、本発明の基本的な発想に基づくプロセスは、巻き取りコア上に形成される紙リールの内的特性に影響する各アクチュエータにより発生される各トルク値は巻き取りシリンダ2のアクチュエータ3が発生するトルクを用いて以下の式により選定されるというものである。

## 【0014】

$$M_i(n) = f(M_{rs}(n)) \quad (1)$$

ここで、

$i = 1 \dots k$ 、

$M_i$  = 紙リールの内的特性に影響する所与のアクチュエータのトルク、

$n$  = 変数、

$M_{rs}$  = 巻き取りシリンダ2のアクチュエータ3の発生するトルク、

図に示した実施形態においては $i = 2$ であり、すなわち次ぎのようになる、

$M_1$  = 巻き取りコア4のアクチュエータ6の発生するトルク、

$M_2$  = 表面駆動装置11あるいはそれに類するものに設けられたアクチュエータ14の発生するトルク。

30

## 【0015】

トルク $M_1$ を制御するラインは参照番号20で示しており、トルク $M_2$ を制御するラインは参照番号22で示している。図ではライン20, 22は制御・調整装置17に連結された点線として示している。また図には負荷シリンダ10と制御・調整装置17との間の調整ライン21も示されている。ニップ接触N1の強さは制御ライン21を介して調整される。

40

## 【0016】

実際には上に示したトルクの式は次のことを示している、即ち、本方法を適用する巻き取りに関する制御・調整装置17は実験的におよび/または計算により得た制御アルゴリズムを備え、巻き取りはこの制御アルゴリズムにより最適化されるように包括的に調整される、ということである。ここで、制御アルゴリズムは以下のような一般的形式となる。

## 【0017】

50

$$S T ( n ) = f ( R K _ e ( n ) , R K _ r ( n ) ) \quad ( 2 )$$

ここで

$n$  = 変数、

$S T ( n )$  = 最適化制御アルゴリズム、

$R K _ e ( n )$  = 巻き取りシリンダ 2 の前側での紙ウェブ P R の張力、

$R K _ r ( n )$  = 巻き取りコア 4 上に巻かれた紙ウェブ P R の張力。

【 0 0 1 8 】

上に示した制御アルゴリズム  $S T ( n )$  において、巻き取りシリンダ 2 の前側での紙ウェブ P R の張力  $R K _ e ( n )$  は巻き取りシリンダ 2 のアクチュエータ 3 によりもたらされるトルク  $M _ { r s }$  により以下のように発生される。

10

【 0 0 1 9 】

$$R K _ e ( n ) = f ( M _ { r s } ( n ) ) \quad ( 3 )$$

ここで

$n$  = 変数、

$R K _ e ( n )$  = 巻き取りシリンダ 2 の前側での紙ウェブ P R の張力、

$M _ { r s }$  = 巻き取りシリンダ 2 のアクチュエータ 3 のもたらすトルク。

【 0 0 2 0 】

同様に、制御アルゴリズム  $S T ( n )$  において巻き取りコア 4 上に巻き取られたあるいは形成された紙ウェブの張力  $R K _ r ( n )$  は以下のように発生される。

20

【 0 0 2 1 】

$$R K _ r ( n ) _ i = f ( M _ i ( n ) ) \quad ( 4 )$$

ここで

$i$  = 1 . . . k、

$n$  = 変数、

$R K _ r ( n ) _ i$  = 巻き取りコア 4 上に巻き取られた紙ウェブの張力への所与のアクチュエータの作用、

$M _ i$  = 紙ウェブの内部特性に影響する所与のアクチュエータのトルク、

ここで

$$R K _ r ( n ) = R K _ r ( n ) _ i \quad ( 5 )$$

であって、ここで

30

$R K _ r ( n )$  = 巻き取りコア 4 上に巻き取られた紙ウェブ P R の張力。

【 0 0 2 2 】

本方法による巻き上げにおける重要なオプションの一つは、巻き取りシリンダ 2 のアクチュエータが発生するトルク  $M _ { r s }$  を、巻き取りコア 4 上に形成される紙リール 5 内の紙ウェブの層の間に空気が入らないようにするということをトルク選定の少なくとも一つの選定基準として用いて調整することである。

【 0 0 2 3 】

本方法においては、巻き取りシリンダ 2 のアクチュエータ 3 によるトルク  $M _ { r s }$  とニップ負荷  $N 1$  を与えるいわゆるニップ負荷装置であるアクチュエータとの相互作用は以下のとおりである、

40

$$f ( M _ { r s } ( n ) , M _ { n k } ( n ) ) _ { \max } < P M _ k \quad ( 6 )$$

ここで

添え字  $\max$  = 関数  $f$  の最大値、

$n$  = 変数、

$M _ { r s}$  = 巻き取りシリンダ 2 のアクチュエータ 3 が発生するトルク、

$M _ { n k}$  = ニップ負荷装置 1 0 の発生するトルク、

$P M _ k$  = 巻き取りコア 4 上に形成された紙リール 5 の紙の層間に発生する摩擦に基づく力

巻き取りコア 4 上に形成された紙リール 5 の回転力  $P V$  は以下のように制御される。

50

【0024】

$$P V_i = f ( M_i ( n ) ) \quad ( 7 )$$

ここで、

n = 変数

i = 1 . . . k ,

P V<sub>i</sub> = 所与のアクチュエータにより発生される回転力M<sub>i</sub> = 紙リールの内的特性に影響する所与のアクチュエータのトルク

$$P V = P V_i \quad ( 8 )$$

ここで、

P V = 全回転力

10

上記項 M<sub>i</sub> において、添え字 i 値はここに説明した実施例では i = 2 であるが、目的とする実施の形態に合わせて本例とは異なるようにすることができることは当業者には明らかである。

【0025】

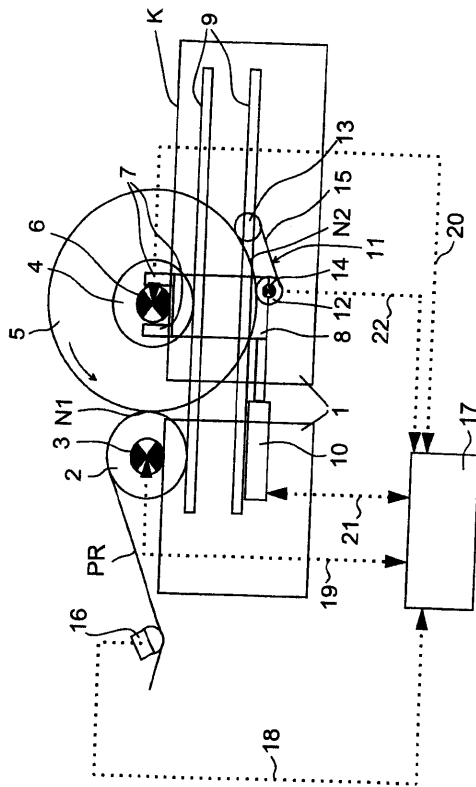
変数 n は時間変数、紙ウェブの速度、紙ウェブの秤量、紙リールの直径、あるいはそれらに対応する変数を単独あるいは2つの変数の組み合わせとして設定することができる。このように式 1 ~ 7 で用いる変数 n は諸トルク値を決定するに当たり、該トルクが少なくとも近似的に実際の巻き取りプロセスに依存する諸変数の関数となるようにする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の方法による巻き取りプロセスを適用した巻き取り装置の図式的側面図である。

20

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 アールト、エサ

フィンランド エフアイエヌ - 0 5 8 3 0 ヒュピンカー、プロティエ 8

(72)発明者 ラウタコルビ、ティモ

フィンランド エフアイエヌ - 0 2 6 6 0 エスポー、 ペイボンティエ 7 デー

審査官 永石 哲也

(56)参考文献 国際公開第 9 8 / 5 2 8 5 8 ( W O , A 1 )

特開平 1 0 - 2 7 9 1 5 0 ( J P , A )

特開平 4 - 2 6 6 3 5 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B65H 18/00 -18/28

B65H 23/192-23/198