

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5410223号  
(P5410223)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

**B 6 5 H 18/26 (2006.01)**

B 6 5 H 18/26

**B 6 5 H 18/10 (2006.01)**

B 6 5 H 18/10

**B 6 5 H 19/22 (2006.01)**

B 6 5 H 19/22

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-225035 (P2009-225035)  
 (22) 出願日 平成21年9月29日 (2009.9.29)  
 (65) 公開番号 特開2011-73809 (P2011-73809A)  
 (43) 公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)  
 審査請求日 平成24年7月26日 (2012.7.26)

(73) 特許権者 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 100083116  
 弁理士 松浦 憲三  
 (72) 発明者 佐藤 信  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ  
 イルム株式会社内

審査官 ▲高▼辻 将人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェブの巻取り方法、及び機能性フィルムの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェブの巻取り方法であって、

(a) 回転可能なターレット・アームに取り付けられた、少なくとも2本の巻芯の一方を巻取位置にセットするステップと、

(b) エアプレスによりウェブを加圧しながら、巻取りテンションを制御して前記ウェブを所定長さ巻取位置にある一方の巻芯に巻き取るステップと、

(c) 前記ウェブへの加圧を解除し、所定長さを巻き取った際の巻取りテンションより高い巻取りテンションで、前記ウェブを一方の巻芯に巻取り、前記ターレット・アームを回転させて他方の巻芯を巻取り位置に移動するステップと、

(d) 前記ウェブを切断するステップと、

(e) エアプレスによりウェブを加圧しながら、巻取りテンションを制御して前記ウェブを所定長さ巻取位置にある他方の巻芯に巻き取るステップと、

(f) 前記ウェブへの加圧を解除し、所定長さを巻き取った際の巻取りテンションより高い巻取りテンションで、前記ウェブを前記他方の巻芯に巻取り、前記ターレット・アームを回転させて前記一方の巻芯を巻取り位置に移動するステップと、

を少なくとも備えるウェブの巻取り方法。

【請求項2】

ステップ(c)又はステップ(f)における巻取りテンションが、下記式を満たすよう制御される請求項1記載のウェブの巻取り方法。

10

20

$$(1) h = K \cdot r (V / T)^{2/3}$$

$$(2) h = 0.4 t$$

(h : 同伴エア厚さ、K : ウェブにより決まる定数、V : 巻き取り速度、T : 巻き取りテンション、r : バルクロール半径、t : ウェブ厚さ)

【請求項 3】

ステップ (b) における巻き取りテンションの制御が、(i) 巻きはじめのテンションが高く、巻き終わりに従ってテンションが低くなるテーパテンション方式、又は (ii) 巻芯に巻かれたウェブの円周方向の応力がほぼ一定となる方式である請求項 1 又は 2 記載のウェブの巻き取り方法。

【請求項 4】

ステップ (e) における巻き取りテンションの制御が、(i) 巻きはじめのテンションが高く、巻き終わりに従ってテンションが低くなるテーパテンション方式、又は (ii) 巻芯に巻かれたウェブの円周方向の応力がほぼ一定となる方式である請求項 1 ~ 3 の何れか 1 記載のウェブの巻き取り方法。

【請求項 5】

前記ウェブが、幅方向の両端にナーリングが形成されたウェブである請求項 1 ~ 4 の何れか 1 記載のウェブの巻き取り方法。

【請求項 6】

前記ウェブは光学フィルムである請求項 1 ~ 5 の何れか 1 記載のウェブの巻き取り方法。

【請求項 7】

ウェブを送り出す工程と、  
前記ウェブに塗布装置により塗膜を形成する工程と、  
前記ウェブ上の前記塗膜を乾燥する乾燥工程と、  
前記乾燥工程後の前記ウェブを請求項 1 ~ 6 の何れか記載のウェブの巻き取り方法で巻き取る工程と、  
を有する機能性フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はウェブの巻き取り方法に関し、特に、ウェブを連続して巻芯に巻き取るウェブの巻き取り方法、その巻き取り方法を用いた機能性フィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

連続的に送られる光学フィルム等のウェブの製造装置では、最終的に、処理されたウェブが巻芯に巻き取られ、バルクロールが形成される。ウェブを巻芯に巻き取る場合、巻き取りテンションの強さによって、巻き芯の凹凸の写り故障やシワを生じる。これを防止するため、フィルムの両端にナーリング (ローレット) を設け、面圧を下げる工夫がなされている (特許文献 1)。

【0003】

一方、生産性を上げるためには、ウェブを高速で巻き取る必要がある。その場合、巻き取り時にウェブに同伴するエア (同伴エア) に起因する巻きズレが問題となる。この巻きズレを防止するため、巻き取りテンションを上げることによって同伴エアを減らすができる一方で、テンションを上げると巻芯写り故障やシワが生じやすくなる。

【0004】

これらの問題を解決するために、ウェブにエアを噴きつけながら巻芯に巻き取るエアプレス方式 (特許文献 2) や、ウェブをローラで加圧しながら巻芯に巻き取る方式を採用することで、テンションを上げずに巻きズレを防止する方法が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 9 1 7 5 3 号公報

【特許文献 2】特開昭 5 9 - 2 0 7 3 4 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、連続的に送られるウェブを巻き芯に巻き取る方法においては、ウェブの流れを止めることなくウェブを巻き取ることが時間及び製造管理等の面から重要である。ウェブを連続して巻取する方法として、一つの巻芯への巻取りが終了すると、ウェブを切断して、次の巻芯への巻取りを開始する方法が知られている。

【0007】

この方法では、一つの巻芯への巻取りが終了する際に、次の巻芯を巻取り位置に移行するため、ウェブを加圧するエアプレスやロールプレスを一時的に待避させることが必要となる。そのため、ウェブへの加圧を解除した後ウェブを切断するまでの間に、ウェブの巻きズレが生じるという、連続的に送られるウェブを自動で巻取する方法においての特有の問題があった。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ウェブを連続して巻芯に巻き取る場合に、ウェブの巻き終わりにおいて、巻きズレが生じにくい、ウェブの巻取り方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するために、本発明のウェブの巻取り方法は、(a)回転可能なターレット・アームに取り付けられた、少なくとも 2 本の巻芯の一方を巻取位置にセットするステップと、(b) エアプレスによりウェブを加圧しながら、巻取りテンションを制御して前記ウェブを所定長さ巻取位置にある一方の巻芯に巻き取るステップと、(c)前記ウェブへの加圧を解除し、所定長さを巻き取った際の巻取りテンションより高い巻取りテンションで、前記ウェブを一方の巻芯に巻取り、前記ターレット・アームを回転させて他方の巻芯を巻取り位置に移動するステップと、(d)前記ウェブを切断するステップと、(e) エアプレスによりウェブを加圧しながら、巻取りテンションを制御して前記ウェブを所定長さ巻取位置にある他方の巻芯に巻き取るステップと、(f)前記ウェブへの加圧を解除し、所定長さを巻き取った際の巻取りテンションより高い巻取りテンションで、前記ウェブを前記他方の巻芯に巻取り、前記ターレット・アームを回転させて前記一方の巻芯を巻取り位置に移動するステップと、を少なくとも備える。

【0010】

一方の巻芯から他方の巻芯に切える際に、ウェブに対する加圧が解除されたとき、巻取りのテンションを上げて巻芯に巻き取ることににより、巻きズレが発生するのを減らすことができる。

【0011】

本発明のウェブの巻取り方法は、前記発明において、ステップ(c)又はステップ(f)における巻取りテンションが、下記式を満たすよう制御されることが好ましい。

【0012】

$$(1) h = K \cdot r (V / T)^{2/3}$$

$$(2) h = 0.4 t$$

(h: 同伴エア厚さ、K: ウェブにより決まる定数、V: 巻き取り速度、T: 巻き取りテンション、r: バルクロール半径、t: ウェブ厚さ)

ウェブに巻き込まれる同伴エア厚さ(h)をウェブ厚さ(t)の40%以下となるように、巻取りテンションを制御することによって、巻芯の交換時の巻きズレをより効果的に防止することができる。

【0013】

本発明のウェブの巻取り方法は、前記発明において、ステップ(b)又はステップ(e)

10

20

30

40

50

）における巻取りテンションの制御が、（ i ）巻きはじめのテンションが高く、巻き終わりに従ってテンションが低くなるテーパテンション方式、又は（ i i ）巻芯に巻かれたウェブの円周方向の応力がほぼ一定となる方式であることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

これらの方式でテンションを制御することにより、巻き締め、巻き取り途中のズレを抑止することができる。

【 0 0 1 5 】

ここで巻き締めとは、（ 1 ）巻芯側が緩く、外側が固く巻かれたとき、内側の巻取り済みウェブが外周側の応力に負けてシワが入る現象、（ 2 ）全体に緩いか、部分的に緩い巻き取りの場合、ウェブを巻出すとき、バルクロール全体が回る前に緩い部分が巻締まる現象を意味する。

【 0 0 1 6 】

本発明のウェブの巻取り方法は、前記発明において、前記ウェブが、幅方向の両端にナーリングが形成されたウェブであることが好ましい。ウェブの両端にナーリング加工を施すことで、ウェブの面圧を下げるができる。

【 0 0 1 7 】

本発明のウェブの巻取り方法は、前記発明において、前記ウェブは光学フィルムであることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明の機能性フィルムの製造方法は、ウェブを送り出す工程と、前記ウェブに塗布装置により塗膜を形成する工程と、前記ウェブ上の前記塗膜を乾燥する乾燥工程と、前記乾燥工程後の前記ウェブを請求項 1 ～ 6 の何れか記載の巻取り方法で巻取る工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、ウェブを連続して巻芯に巻取る場合、ウェブの巻き終わりににおいて、巻きズレの発生を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の巻取り方法に適用される巻取装置の概略図

【図 2】本発明の巻取り方法を示す工程図

【図 3】巻取りテンションとバルクロールの関係を示すグラフ

【図 4】別の巻取りテンションとバルクロールの関係を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施の形態により説明されるが、本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、本実施の形態以外の他の実施の形態を利用することができる。従って、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。また、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を含む範囲を意味する。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、巻取装置の構成を模式的に示す概略図である。巻取装置 10 は、架台 12 と、架台 12 の回転軸 16 に回転可能に取り付けられたターレット・アーム 14 と、ガイド・アーム 18 を備えている。ターレット・アーム 14 の両端には巻取軸 20 が設けられる。巻取軸 20 には、巻芯 22 a、22 b が着脱自在に取り付けられる。ターレット・アーム 14 は、所定長さのウェブ 1 を巻き終えた巻芯と空の巻芯を交換する際に、コントローラ

24によって制御される回転制御部26により180度ずつ間欠回転する。

【0023】

本実施の形態では、ターレット・アーム14は両端に巻取軸20を備える。しかし、これに限定されることなく、三叉状のターレット・アームでも良い。三叉状のターレット・アームの場合、120度ずつ間欠回転する。複数の巻取軸を備え回転可能であれば、ターレット・アームは円盤状であっても良い。

【0024】

ガイド・アーム18は、ターレット・アーム14と同期して回転する。ガイド・アーム18の両端部にはガイドローラ28が設けられている。

【0025】

巻取装置10の上流側には、パスローラ30, 32と、パスローラ30, 32の間に設けられたテンションローラ34が設けられている。テンションローラ34に接続されたテンション制御装置36によって、テンションローラ34は制御される。これにより、巻取りのテンションを自由に制御することができる。

【0026】

巻取り位置に配置される巻芯22aの上方には、ウェブ1を巻き取るときにエアを吹き付けるためのノズル40が配置される。ノズル40は、ダクト42を介して、図示しない送風ファンに接続される。ノズル40は、支持部材44に対して上下に移動可能に取り付けられたフレーム46に固定される。

【0027】

次に、巻取装置10を用いた場合の、ウェブの巻取り方法を説明する。図2(a)に示すように、図示しない製膜ラインで処理されたウェブ1が、パスローラ30、テンションローラ34及びパスローラ32を経由して、巻取り位置にある巻芯22aに、所定のテンションで巻取られる。このとき、エアがノズル40からウェブ1に向けて吹き付けられ、所定の圧力が印加される。ノズル40からのエアにより、同伴エアがウェブ1間に巻き込まれるのを低減することができる。

【0028】

次に、図2(b)に示すように、ウェブ1が巻芯22aに所定長さ巻き取られると、巻芯22aと空の巻芯22bとを交換するための準備が始められる。ターレット・アーム14を180度回転できるスペースを確保するため、ノズル40が支持部材44に沿って上方向に移動される。ノズル40の上方向への移動に伴って、ノズル40からエアによる押圧(エアプレス)が解除される。それと同期するようにテンションローラ34により巻取りテンションが上げられる。

【0029】

ノズル40からのエアプレスが解除されると、ウェブ1間に同伴エアが巻き込まれるおそれがある。しかし、本形態において、ノズル40からのエアプレスに代えて、巻取りテンションを上げることで、同伴エアが巻き込まれるのを低減する。

【0030】

次に、図2(c)に示すように、ターレット・アーム14が時計方向に180度回転する。空の巻芯22bが巻取り位置に配置される。図示しないウェブ切断装置によりウェブ1が切断される。

【0031】

最後に、図2(d)に示すように、切断されたウェブ1の端部が巻芯22bに取り付けられ、再びウェブ1の巻取り作業が継続される。このとき、上方に退避していたノズル40が下方に移動する。ノズル40からエアプレスがウェブ1に与えられる。巻取りを終えた巻芯22aが巻取軸20から取り出される。巻取軸20に空の巻芯がセットされる。図2(a)~(d)の動作を繰り返すことによって、連続してウェブ1を巻き取ることができる。

【0032】

次に、本実施の形態における、ウェブの巻取りテンションとウェブのバルクロールの半

10

20

30

40

50

径の関係を説明する。図 3 は、テーパテンション方式によってウェブを巻き取る場合の巻取りテンションとバルクロールの半径の関係を示す。縦軸が巻取りテンションを示し、横軸がバルクロールの半径を示す。横軸の ( a ) は、図 2 の工程 ( a ) の巻きはじめの状態を示す。横軸の ( b ) は、図 2 の工程 ( b ) のウェブを所定の長さ巻き終えた状態を示す。横軸の ( c ) は、図 2 の工程 ( c ) における、ウェブに加えられるエアプレスが解除され、ウェブが切断される状態を示す。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 に示すテーパテンション方式では、ウェブの巻きはじめである ( a ) の状態において、比較的高い巻取りテンションで巻取りが開始される。その巻取りテンションは、バルクロールの巻取り半径が大きくなるにしたがい、徐々に下げられる。所定の長さを巻き終えた ( b ) の状態では、巻取りテンションが最も低くなる。テーパテンション方式を採用することで、巻取り途中でのシワの発生を防止することができる。次に、( c ) の状態において、空の巻芯に交換するために、ウェブに加えられるエアプレスが解除されるのに同期して、巻取りテンションが上げられる。そして、ウェブが切断され、巻取りが完了する。次の、空の巻芯へのウェブの巻取りが始まる。

#### 【 0 0 3 4 】

図 4 は、巻芯に巻かれたウェブの円周方向の応力がほぼ一定となるよう方式によってウェブを巻き取る場合の巻取りテンションとバルクロールの半径の関係を示す。縦軸がテンションを示し、横軸がバルクロールの半径を示す。横軸の ( a ) ~ ( c ) は、図 3 の ( a ) ~ ( c ) と同じ状態を示す。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 に示す巻芯に巻かれたウェブの円周方向の応力がほぼ一定となるような方式では、ウェブの巻きはじめである ( a ) の状態において、比較的高いテンションで巻取りが開始される。その巻取りテンションは、バルクロールの巻取り半径が大きくなるにしたがい、一旦高くなり、徐々に低くなる。所定の長さを巻き終えた ( b ) の状態では、巻取りテンションが最も低くなる。この方式を採用することで、巻取り途中でのシワが発生したり、巻きズレが生じたりするのを防止することができる。次に、( c ) の状態において、空の巻芯に交換するために、ウェブに加えられるエアプレスが解除されるのに同期して、巻取りテンションが上げられる。そして、ウェブが切断され、巻取りが完了する。次の、空の巻芯へのウェブの巻取りが始まる。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、発明者は、加圧 ( エアプレス ) が解除された後の巻取りテンションについて、鋭意検討した結果、同伴エアの厚さとウェブの厚さの関係が一定の関係を有する場合、同伴エアによる巻きズレを更に低減することを見出した。同伴エアの厚さとウェブの厚さの関係について以下に説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

同伴エアの厚さ  $h$  は、ウェブにより決まる定数を  $K$ 、巻き取り速度を  $V$ 、巻取りテンションを  $T$ 、バルクロール半径を  $r$  とすると、( 1 )  $h = K \cdot r ( V / T )^{2/3}$  の式で求められる。式 ( 1 ) の算出方法が、「ウェブハンドリングの基礎理論と応用」( 著者：橋本拒、発行、( 株 ) 加工技術研究会 ) p 70 ~ 73 に記載されている。これによれば、ウェブ浮上量の数値実験公式は、周囲流体が空気の場合、以下式に帰着する。

#### 【 0 0 3 8 】

##### 【 数 1 】

$$h_0 = 0.589R \left( \frac{6\eta(U_r + U_w)}{T} \right)^{\frac{2}{3}}$$

#### 【 0 0 3 9 】

(  $h_0$  : 浮上量、 $R$  : バルクロール半径、 $T$  : 張力、 $\eta$  : 粘度、 $U_r$  : ロール速度、 $U_w$

10

20

30

40

50

：ウェブ速度)

空気の粘度は室温で、 $\eta = 1.822 \times 10^{-5} \text{ (Pa} \cdot \text{s)}$  であると、 $h_0$  は以下の式で求められる。

【0040】

【数2】

$$h_0 = 1.347 \times 10^{-3} R \left( \frac{U_r + U_w}{T} \right)^{\frac{2}{3}}$$

10

【0041】

ウェブとロールが固着した状態で巻き取られるので、 $h_0$  の以下の式に帰着する。

【0042】

【数3】

$$h_0 = 2.138 \times 10^{-3} R \left( \frac{U_w}{T} \right)^{\frac{2}{3}}$$

【0043】

式(1)と対比すれば、 $r = R$  であり、 $K = 2.138 \times 10^{-3}$  であり、 $V = U_w$  となる。このようにして、式(1)が求められる。

20

【0044】

次に、このようにして求められた同伴エアの厚さ $h$ と巻き取られるウェブの厚さ $t$ との関係を調べた実験結果を示す。実験ではテーパテンション方式とエアプレス方式を併用した。幅1300～1500mmのTACベースを使用し、5000m以上を巻き取り、その効果の確認を行った。

【0045】

表1は、同伴エア厚 $h$ のウェブ厚 $t$ に対する比率を変化させた場合における、外周巻きズレの評価をまとめたものである。外周巻きズレ有無は、巻き取り端部からのウェブ飛び出し量を金尺で測定することで評価を行なった。巻きズレがほとんど生じない場合を○、巻きズレが生じるものの製品に影響ない場合を△、巻きズレが生じて製品に影響があるものの許容範囲内である場合を◇とし、巻きズレが生じ製品として使用できない場合を×とした。

30

【0046】

比較例1では、エアプレスを解除したときに、巻き取りテンションを上げなかった。実施例1では、エアプレスを解除したときに、巻き取りテンションを上げウェブ厚に対するエア厚比を40%とした。実施例2では、エアプレスを解除したときに、巻き取りテンションを上げ、ウェブ厚に対するエア厚比を33.5%とした。実施例3では、エアプレスを解除したときに、巻き取りテンションを上げ、ウェブ厚に対するエア厚比を31.3%とした。実施例4では、エアプレスを解除したときに、巻き取りテンションを上げ、ウェブ厚に対するエア厚比を29.3%とした。

40

【0047】

【表 1】

	ウェブ厚に対する エア厚(%)	外周巻きズレ 有無
比較例 1	51.3	×
実施例 1	40.0	△
実施例 2	33.5	○
実施例 3	31.3	◎
実施例 4	29.3	◎

10

## 【0048】

表 1 に示すように、本発明に係るウェブの巻取り方法では、条件 1 - 4 において 以上の評価が得られた。さらに、 $(2)h$  (同伴エア厚さ)  $0.313 \times t$  (ウェブ厚さ) の関係式を満たす条件 3, 4 では、 の評価を得た。 $(2)h$  (同伴エア厚さ)  $0.313 \times t$  (ウェブ厚さ) の関係式を満たすことが、外周巻きズレを防止するのに有効であることが確認できた。

20

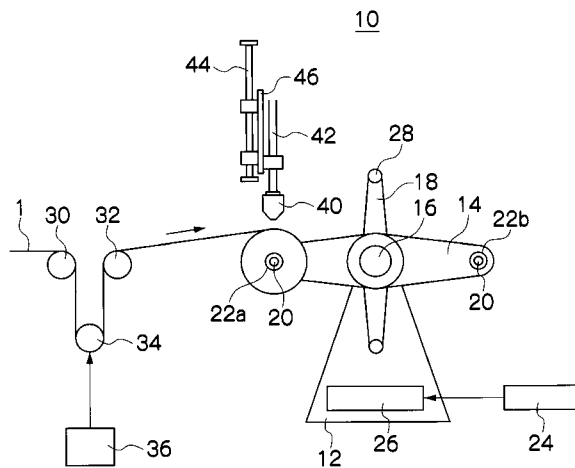
## 【符号の説明】

## 【0049】

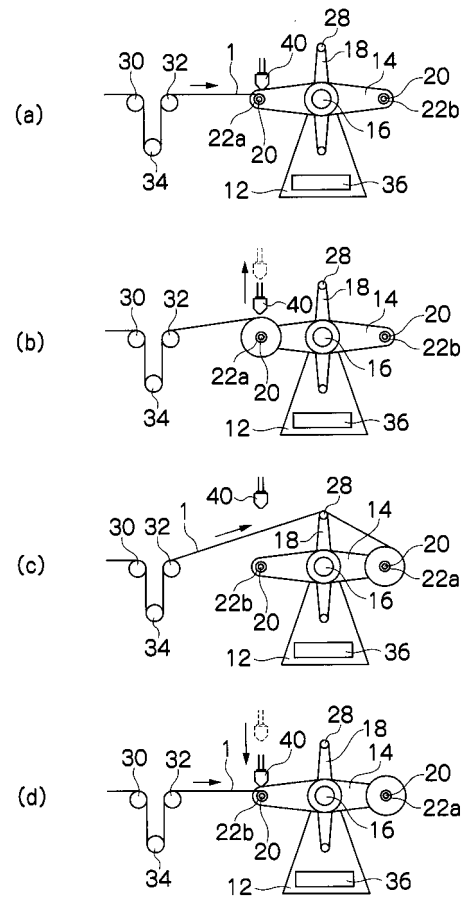
1 ...ウェブ、10 ...巻取装置、12 ...架台、14 ...ターレット・アーム、16 ...回転軸、18 ...ガイド・アーム、20 ...巻取軸、22 a、22 b ...巻芯、24 ...コントローラ、26 ...回転制御部、28 ...ガイドローラ、30、32 ...パスローラ、34 ...テンションローラ、36 ...テンション制御装置、40 ...ノズル、42 ...ダクト、44 ...支持部材、46 ...フレーム



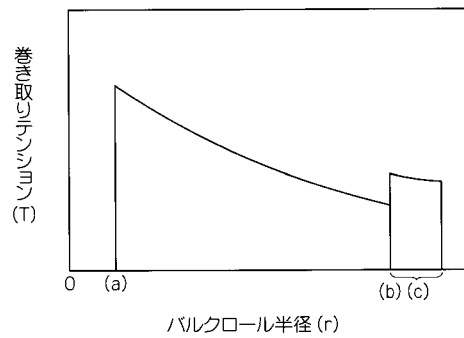
【図 1】



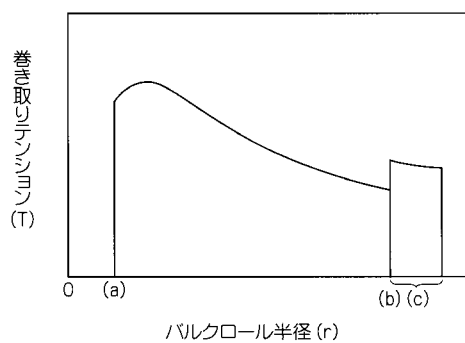
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭53-154608(JP,U)  
特開平05-051155(JP,A)  
特開平04-286564(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B65H 18/26  
B65H 18/10  
B65H 19/22