

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-135546

(43) 公開日 平成4年(1992)12月16日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 23/185	Z	7018-3F		

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 4 頁)

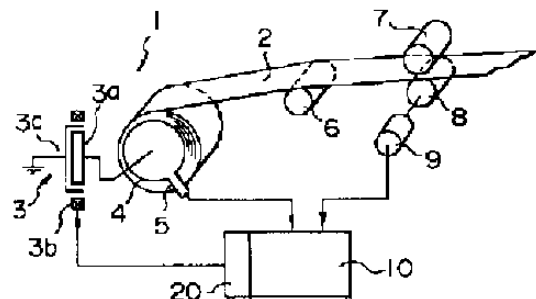
(21) 出願番号	実願平3-50354	(71) 出願人	000002059 神鋼電機株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)6月5日	(72) 考案者	中村 一 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内
		(74) 代理人	弁理士 斎藤 春弥 (外2名)

(54) 【考案の名称】 張力制御装置

(57) 【要約】

【目的】 所望の性能と精度を有する構成を低価格で得ることのできる張力制御装置を得ることを目的としている。

【構成】 所定の材料を巻いた巻出し軸に結合された電磁ブレーキと、巻出し軸に巻かれたロール径を計測する手段と、制御条件記憶装置と、これらの情報を用いて演算処理をするロール巻出しの張力制御装置を構成した。なお、巻取り軸に巻かれたロールの巻取りの張力制御装置も同様に構成できる。



- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1: 巻出し軸等 (巻取り軸部)      | 7, 8: ピンチローラ |
| 2: フィルム (巻出し物) (巻取り物) | 9: 第2の回転検出器  |
| 3: 電磁ブレーキ (電磁クラッチ)    | 10: 制御装置     |
| 4: 巻出し軸 (巻取り軸)        |              |
| 5: 第1の回転検出器           |              |

1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 巻出し軸に巻かれ、または、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻出し軸に所定のブレーキ力を付与する電磁ブレーキと、巻出し軸から巻出される巻出し物が形成する巻出しロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び/または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁ブレーキに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁ブレーキを駆動するドライバを備えるようにしたことを特徴とする張力制御装置。

【請求項2】 上記の作業条件設定機能には、電磁ブレーキに付与すべきブレーキ力を、巻出しロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにしたことを特徴とする請求項1記載の張力制御装置。

【請求項3】 上記巻出しロールの巻径を検出する手段は、当該巻出し軸の回転角度あたりに巻き出される当該巻出し物の量から算定するようにしたことを特徴とする請求項1または2記載の張力制御装置。

【請求項4】 巻出し軸に巻かれ、または、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻取り軸を駆動するモータと、該モータの駆動力を所定の巻取り力で前記巻取り軸に伝達する電磁クラッチと、巻取り軸に巻取られる巻取り物が形成する巻取りロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び/または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁クラッチに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁クラッチを駆動するドライバを備えたことを特徴とする張力制御装置。

【請求項5】 上記の作業条件設定機能には、電磁クラッチに付与すべき伝達トルクを巻取りロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにしたことを特徴とする請求項4記載の張力制御装置。

【請求項6】 上記巻取りロールの巻径を検出する手段は、当該巻取り軸の回転角度あたりに巻き取られる当該巻取り物の量から算定するようにしたことを特徴とする請求項4または5記載の張力制御装置。

【請求項7】 上記演算処理装置にPWM出力機能を備

2

えたワンチップマイクロコンピュータを用いたことを特徴とする請求項1ないし6記載の張力制御装置。

【請求項8】 上記演算処理装置の出力信号により電磁クラッチまたは電磁ブレーキを駆動するドライバは、その供給電源電圧を少なくとも2段階以上切り替えられる機能を備えたことを特徴とする請求項1乃至7記載の張力制御装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案に基づく張力制御装置を巻出し軸の制御に適用した一実施例を示す斜視図である。

【図2】 本考案を巻出し軸の制御に適用した図1に示した構成における、制御装置を説明する制御回路のブロック線図である。

【図3】 本考案に基づく張力制御装置を構成する要素装置である電磁ブレーキ例のヒステリシスブレーキの特性を示す特性図である。

【図4】 本考案に基づく張力制御装置における、第1の回転検出器と第2の回転検出器との出力関係を説明する特性図である。

【図5】 本考案に基づく張力制御装置における、巻出しロール径に対する電磁ブレーキの特性を示す特性図である。

【図6】 本考案に基づく張力制御装置における、巻出しロール径に対して電磁ブレーキに流すべき電流の関係を補正した例を示す特性図である。

【図7】 図6に示した、巻出しロール径に対して電磁ブレーキに流すべき電流を補正した例における、巻出しロール径に対する電磁ブレーキによる張力変化を示す特性図である。

【図8】 従来の張力制御装置を巻出し軸の制御に適用した一例を示す斜視図である。

【図9】 従来の張力制御装置を巻出し軸の制御に適用した図8に示す構成における、制御装置を説明する制御回路のブロック線図である。

【図10】 図9に示した従来例における張力制御装置において、巻出しロール径に対して電磁ブレーキに流すべき電流の関係を補正した例を示す回路図である。

【図11】 図10に示した巻出しロール径に対して電磁ブレーキに流すべき電流の関係を補正した例を示す特性図である。

【図12】 図11に示した巻出しロール径に対して電磁ブレーキに流すべき電流を補正した例における、巻出しロール径に対する張力の関係を説明する特性図である。

## 【符号の説明】

- 1：巻出し軸部（巻取り軸部）
- 2：フィルム（巻出し物）（巻取り物）
- 3：電磁ブレーキ（電磁クラッチ）
- 4：巻出し軸（巻取り軸）
- 5，9：回転検出器
- 7，8：ピンチローラ

3

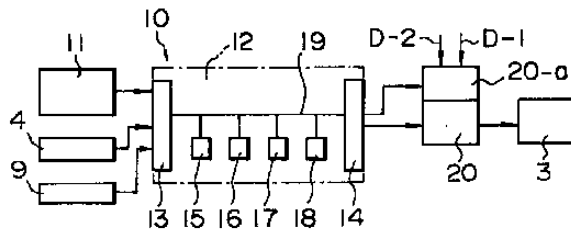
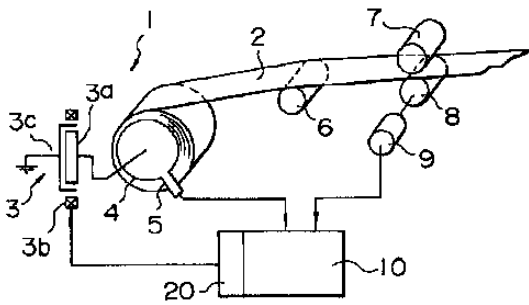
4

- 10 : 制御装置
- 11 : 設定装置
- 12 : 演算処理装置
- 15 : 演算装置

- 16, 17, 18 : 記憶装置
- 20 : ドライバ
- 20-a : 電源切り替え回路

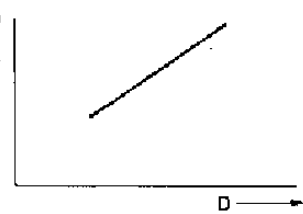
【図1】

【図2】



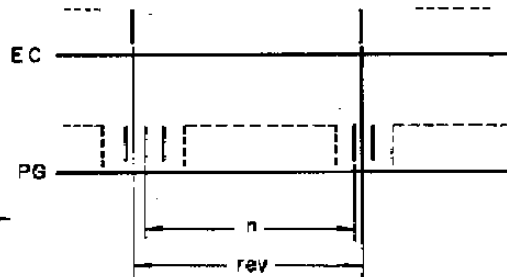
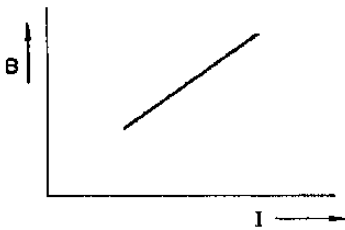
- 1 : 巻出し軸部 (巻取り軸部)
- 2 : フィルム (巻出し物) (巻取り物)
- 3 : 電磁ブレーキ (電磁クラッチ)
- 4 : 巻出し軸 (巻取り軸)
- 5 : 第1の回転検出器
- 7, 8 : ピンチローラ
- 9 : 第2の回転検出器
- 10 : 制御装置

【図5】



【図3】

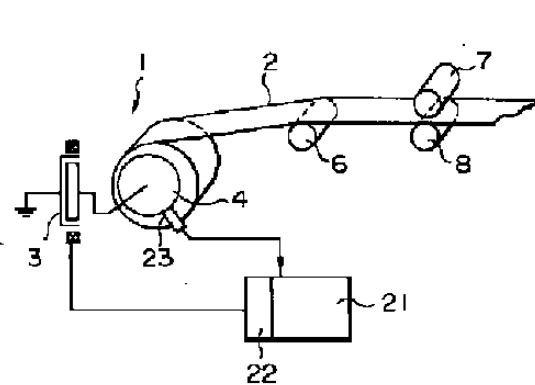
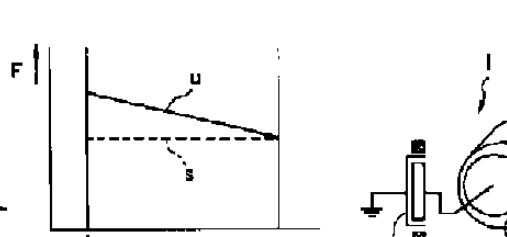
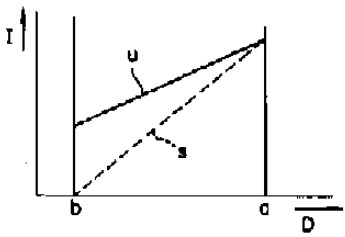
【図4】



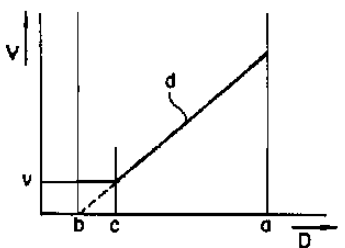
【図6】

【図7】

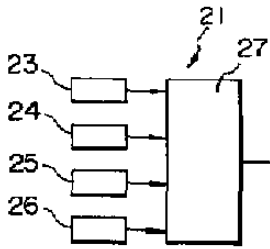
【図8】



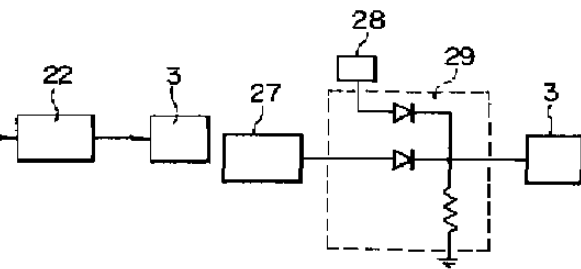
【図11】



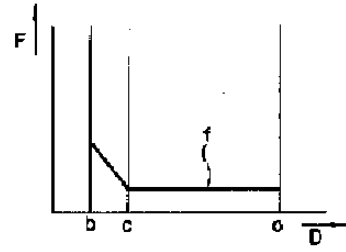
【図9】



【図10】



【図12】



## 【考案の詳細な説明】

【0001】

## 【産業上の利用分野】

この考案は 各種フィルム、あるいは細線の加工工程または処理工程において行われる巻出し軸に巻かれたフィルム等の巻出し物を巻出し、または、巻取り軸に巻かれたフィルム等の巻取り物を巻き取る作業において、その巻出しまたは巻取り物にたるみを生じたり、過大な張力がかからないようにする為に用いられる張力制御装置に係わり、特に、所望の精度を有するとともに、作業対象に対する対応を容易に実行できる性能と機能を低価格で得ることのできる張力制御装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

各種フィルム製品等をその巻かれた巻出し軸から巻出し、または、巻取り軸に巻取る作業、あるいは細線を巻出しまたは巻き取る作業においては、これらの製品類にたるみを生じたり、あるいは過大な張力がかからないように常に張力を一定にして巻出しまたは巻き取るために張力制御が行われている。

これらの張力制御には手動式、半自動式、自動式があり、自動式には巻径比例方式、ダンサロール方式、微変位式がある。

上記したこれらの張力制御の方式には、巻出しの制御においては固定部と巻出し軸との間にヒステリシスブレーキまたはパウダブレーキ等の制御可能なブレーキを装着し、該ローラから巻出される素材を挟むピンチローラ等に設けたテンションセンサの検出値によって上記ブレーキのブレーキ力を制御するようにしているものがある。

また、上記方式に対応した巻取りの制御方式は、巻取りモータと巻取り軸との間にヒステリシスクラッチやパウダクラッチ等の伝達トルクの制御可能なクラッチを装着し、該軸に巻き取られる素材を挟むピンチローラ等に設けたテンションセンサの検出値によって上記クラッチの伝達トルクを制御するようにしている。

また、巻取りの制御方式のなかには、上記巻取りモータにサーボモータを用いて、このモータの出力軸を制御可能なクラッチを介さずに、直接または減速のた

めのギヤ等の伝達機構を介して巻取り軸に結合し、該軸に巻き取られる素材を挟むピンチローラ等に設けたテンションセンサの検出値によって上記サーボモータを制御するようにしているものもある。

また、上記テンションセンサによる計測に換えて、巻出しロール径、または、巻取りロール径を計測し、該径において予め設定した張力を出すようにブレーキ力またはトルクを制御する巻径比例方式も用いられている。

### 【0003】

次に、巻出しロール径を測定して張力制御に電磁ブレーキを用いた張力制御装置の従来例を図8ないし図12によって説明する。

図8において、1は巻出し物であるフィルム2を巻き込んでいる巻出し部で、巻出し部1は、電磁ブレーキ3を結合しフィルム2を巻き込んだ巻出し軸4に回転計23が装着されている。

また、6は被動ローラ、7、8はそれぞれピンチローラである。上記回転計23は、制御装置21に入力し、制御装置21の出力はドライバ22で増幅されて電磁ブレーキ3を駆動している。

制御装置21は上記構成において、図9に示すように、回転計23からの信号とともに、初期巻出しロール径を設定する第1の設定器24、フィルム2の厚みを設定する第2の設定器25、フィルム2の巻出し張力を設定する第3の設定器26がそれぞれ演算回路27に接続されている。

回転計23は、巻出し軸4端部円周上の一か所に設けた凸部が近接スイッチの前を通過するときこの近接スイッチからパルスを出す構造になっているので、巻出し軸4が1回転する毎に1パルスを制御装置21に入力する。

演算回路27は、回転計23からの入力パルスを累算するカウンタと、第1の設定器24に設定された初期巻出しロール径から、第2の設定器25に設定したフィルム2の厚みに前記カウンタの内容を掛けた数値を減算する機能と、この減算結果と、第3の設定器26に設定したフィルム2の巻出し張力とから算出されるブレーキ力を電磁ブレーキ3に出させる為に必要な、この電磁ブレーキに流すべき電流値を算出する機能を備えている。演算回路27は上記機能による算出結果をドライバ22に出力する。

即ち、初期巻出しロール径を $D_0$ 、フィルムを厚みを $t$ 、カウンタの内容を $n$ とすると、現在の巻出しロール径 $D$ は、 $D = D_0 - 2(t \times n)$ で表される。

電磁ブレーキの必要な吸収トルク、即ち、ブレーキ力を $B$ 、必要張力を $F$ とすると、ブレーキ力 $B$ は、 $B = F \times D / 2$ で表される。

また、電磁ブレーキがヒステリシスブレーキであると、ブレーキ力とコイルに流す電流が比例するので、上記演算結果 $B$ に、この電磁ブレーキ3の特性と、ドライバ22の特性で定まる適切な係数を掛けて出力することによって、この電磁ブレーキ3は対象とするフィルム2を常に所定の張力を掛けることになる。

しかしながら、この巻出し装置の特性、あるいは、この巻出し物の性能から、一定の張力ではなく、巻出し軸の径によって張力を特定の条件で変化させる必要を生じる。

#### 【0004】

そのような場合は、例えば、図10に示すように、演算回路27とドライバ22との間に、電圧設定器28の出力と演算回路27の出力とを入力とするダイオード回路28を設けている。

このような回路を接続すると、図11に示すように、演算回路27からの出力電圧が電圧設定器28の設定電圧よりも低くなるとドライバ22への入力電圧は電圧設定器28に設定した一定電圧になる。ここに、図11において、横軸は巻出しロールの径 $D$ 、縦軸はドライバ22への入力電圧 $V$ を示していて、 $a$ 点は初期巻出しロール径、 $b$ 点は巻出し軸4の径、カーブ $d$ は演算回路出力電圧特性、 $v$ 点は電圧設定器の設定電圧である。従って、 $c$ 点は演算回路27からの出力電圧と電圧設定器28の設定電圧が等しくなる巻出しロール径を示している。

上述の結果張力は図12に示すようになる。即ち、図12は、横軸は巻出しロールの径 $D$ 、縦軸は電磁ブレーキ3による張力 $F$ を示していて、 $a$ 点は初期巻出しロール径、 $b$ 点は巻出し軸4の径、カーブ $f$ は巻出しロール径に対する電磁ブレーキによる張力特性、 $c$ 点は上記電圧設定器の設定電圧と演算回路出力電圧値が等しくなる点である。

即ち、巻出し開始から一定であった張力を上記したように $c$ 点から上昇するようにしている。

上述した各設定器はディジスイッチによって構成され、演算回路等はハードロジックによって構成され、出力はDAコンバータによって電圧に変換されてドライバに供給されている。

巻取りの制御の場合は、電磁ブレーキを電磁クラッチとし、電磁クラッチを所定のモータに駆動することのほかはほぼ同様の制御によって実行される。

#### 【0005】

##### 【考案が解決しようとする課題】

上述したような巻出し軸における従来の張力制御装置において、また、巻取り軸の張力制御装置においては、必要とする初期値や演算に必要な数値を設定するのにディジスイッチを用いているので、設定できる数値の種類に限度があった。

また、各演算回路はハードロジックで構成されているために、回路が複雑になって、精度のよい制御が困難であった。

例えば、巻出し径に対応して所定の条件で張力を変化させることが無理であって、従来例に示したように、二本の直線からなる折線制御が通常である。従って、二本の直線からなる折線制御以上に精度のよい制御をしようとする、回路が複雑になるために価格が上昇し、又、信頼性が低下する恐れがあった。

また、巻出し物であるフィルムの性質に対応して電磁ブレーキのブレーキ力を切り替えるために電磁ブレーキに供給すべき電流レベルを変化させることも出来なかった。そのために、張力に対して弱いフィルムを処理するときには、ドライバから出力される最大電流値を一定値以下に押さえる必要があるために電流値を制御できる幅が狭くなる。従って、制御性能が落ちるという問題があった。

巻取りローラの制御も上述と同様の問題があった。

本考案は上記の問題点を解決して、設定すべき条件の種類を増加することを可能にするとともに、所望の特性や精度を有する張力性能を与えることができる制御装置を低価格高品質で得ることのできる張力制御装置を提供することを目的としている。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本考案における張力制御装置においては、巻出し軸



に巻かれ、または、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻出し軸の制御においては、巻出し軸に所定のブレーキ力を付与する電磁ブレーキと、巻出し軸から巻出される巻出し物が形成する巻出しロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁ブレーキに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁ブレーキを駆動するドライバを備えたことを特徴とする。

上記の作業条件設定機能には、電磁ブレーキに付与すべきブレーキ力を、巻出しロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにすることが望ましい。

さらに、上記巻出しロールの巻径を検出する手段は、当該巻出し軸の回転角度当たりに巻き出される当該巻出し物の量から算定するようにすることが効果的である。

#### 【0007】

また、巻取り軸の制御においては、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻取り軸を駆動するモータと、該モータの駆動力を所定の巻取り力で前記巻取り軸に伝達する電磁クラッチと、巻取り軸に巻取られる巻取り物が形成する巻取りロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁クラッチに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁クラッチを駆動するドライバを備えたことを特徴とする。

上記の作業条件設定機能には、電磁クラッチに付与すべき伝達トルクを巻取りロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定

し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにすることが望ましい。

さらに、上記巻取りロールの巻径を検出する手段は、当該巻取り軸の回転角度当たりに巻き取られる当該巻取り物の量から算定するようにするのが効果的である。

#### 【0008】

さらに、巻出し軸、巻取り軸いずれの制御においても、上記演算処理装置にPWM出力機能を備えたワンチップマイクロコンピュータを用いることが望ましく、上記演算処理装置の出力信号により電磁クラッチまたは電磁ブレーキを駆動するドライバは、その供給電源電圧を少なくとも2段階以上切り替えられる機能を備えることが効果的である。

#### 【0009】

##### 【作用】

上述したように、この考案に基づく張力制御装置は、巻出し軸に巻かれ、または、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻出し軸の制御においては、巻出し軸に所定のブレーキ力を付与する電磁ブレーキと、巻出し軸から巻出される巻出し物が形成する巻出しロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁ブレーキに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁ブレーキを駆動するドライバを備えた。また、巻取り軸の制御においては、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻取り軸を駆動するモータと、該モータの駆動力を所定の巻取り力で前記巻取り軸に伝達する電磁クラッチと、巻取り軸に巻取られる巻取り物が形成する巻取りロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記

憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁クラッチに流すべき電流値を演算算出し、所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁クラッチを駆動するドライバを備えたので、対象作業に対応して、多くのその作業に必要とする設定条件を予め設定し記憶させることができる。

## 【0010】

また、巻出し軸の制御においては、上記の作業条件設定機能には、電磁ブレーキに付与すべきブレーキ力を、巻出しロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにし、巻取り軸の制御においては、上記の作業条件設定機能には、電磁クラッチに付与すべき伝達トルクを巻取りロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにすることによって、巻出しロール、または、巻き取りロールの変化に対応して所定の条件に対応した張力を精度良く制御することができる。

さらに、巻出し軸の制御においては、上記巻出しロールの巻径を検出する手段は、当該巻出し軸の回転角度あたりに巻き出される当該巻出し物の量から算定するようにし、巻取り軸の制御においては、上記巻取りロールの巻径を検出する手段は、当該巻取り軸の回転角度あたりに巻き取られる当該巻取り物の量から算定するようにすることによって、巻出しロール、または、巻取りロールの径の変化を容易確実に算出することができる。

さらに、巻出し軸、巻取り軸いずれの制御においても、上記演算処理装置にPWM出力機能を備えたワンチップマイクロコンピュータを用いることによって回路が簡素化できる。

また、巻出し軸、巻取り軸いずれの制御においても、上記演算処理装置の出力信号により電磁クラッチまたは電磁ブレーキを駆動するドライバは、その供給電源電圧を少なくとも2段階以上切り替えられる機能を備えることによって、巻出し物、または、巻取り物の材質等に許容される最大張力に対応して精度の良い張力制御が可能になる。

## 【0011】

## 【実施例】

次に、この考案に基づく張力制御装置を巻出し軸に適用した実施例を図1ないし図7を参照して詳細に説明する。

図1において、1は巻出し軸部で、2は巻出し物である、例えばテトロンのフィルム（以下フィルムと記す）、10は制御装置である。

巻出し軸部1においては、電磁ブレーキ3、例えばヒステリシスブレーキのリング部3aに巻出し軸4が結合され、この巻出し軸4には巻出し物2が巻かれて巻出しロールを形成している。

電磁ブレーキ3、例えばヒステリシスブレーキの前記リング部3aに対向するロータ部3cはコイル3bを備えたフィールドとともに静止部を形成している。

巻出し軸4には第1の回転検出器5が装着されている。第1の回転検出器5は、例えば、巻出し軸4の周囲の所定の角度毎に突起を設け、その周囲にこの突起に対向して近接スイッチを設けることによって、この近接スイッチから出力される信号によって巻出し軸4が所定の角度回転したことを検知することが出来る。

また、6は被動ローラ、7、8はピンチローラであって、ピンチローラ8には第2の回転検出器9が結合されている。第2の回転検出器9は、例えば、パルスエンコーダのように、その回転に対応して十分に小さい回転角度毎にパルス信号を出力する。

この第2の回転検出器9はピンチローラ8に結合し、ピンチローラ8は巻出し物2に密着して回転するので、ピンチローラ8の直径と、第2の回転検出器9の特性を予め設定することによって、この第2の回転検出器から出力されるパルス数を計数することによって、その計数時間中にピンチローラ7、8部を通過した巻出し物の通過長さを知ることが出来る。

上記第1の回転検出器5から出力される信号と、第2の回転検出器9から出力される信号は、ともに詳細を後述する制御装置10に入力して所定の演算処理の結果得られた制御信号はドライバ20によって前記電磁ブレーキ3のコイル3bに電流を流して巻出し軸4に所定のブレーキ力を与える。

## 【0012】

次に、図2によって、制御装置10とドライバ20の構成と作用を説明する。

制御装置10は、設定装置11と、演算処理装置12とから形成されている。

設定装置11は、この張力制御装置の作動に必要な各種情報を設定するための機能であって、例えば、テンキースイッチと他所定の入力スイッチから構成されている。上記第1の回転検出器5及び第2の回転検出器9それぞれの出力回路及び設定装置11は、演算処理装置12に接続される入力インタフェース13のそれぞれ入力ポートに接続されている。また、演算処理装置12において所定の演算処理がなされた結果は出力インタフェース14から前述したドライバ20に供給される。入力インタフェース13には上記各回路の他、この張力制御装置に必要な制御指令等を外部で作成し記録したフロッピーディスク等外部記憶機能の読み取り装置等必要な入力装置を接続する機能を備えている。

出力インタフェース14からはドライバ20のほか図示しない表示装置等にも接続し出力される。

演算処理装置12は、入力インタフェース13、出力インタフェース14の他、所定の演算処理を実行する演算装置15、演算装置15が実行するこの張力制御装置に必要な制御指令等の固定化された情報を記憶する第1の記憶装置16、上記設定装置11でその巻出し物（また、巻取り物）に必要な張力やその他条件に対応して設定した各種情報を記憶する第2の記憶装置17、演算装置15が作動中に一時記憶する第3の記憶装置18と、これら各種装置を接続するバスライン19等が含まれていて、例えば、ワンチップマイクロコンピュータが用いられる。上記入力インタフェース13は、演算処理装置12の外部に接続される各種入力装置から入力される信号を演算処理装置12の内部処理に適した信号に変換し、出力インタフェース14は演算処理装置12が作成した各種信号を外部に接続する各種装置に適した信号に変換する機能を備えている。

また、上記3種の記憶装置は説明の便宜上区別したが、それぞれ個別の記憶装置ではなくても、一個の記憶装置の内部の番地を指定すればよい。

この演算処理装置がワンチップマイクロコンピュータで内部にROMを有する場合は、この張力制御装置に必要な制御指令等の固定化された情報はこのROMにそのワンチップマイクロコンピュータに適合した手段によって書き込むようにすれば良い。また、適切なROMに予め書き込んで組み込むようにしても良い。

この演算処理装置12は機能別の要素素子を組み合わせるようにより、上述したようにワンチップマイクロコンピュータを用いることにより、生産性及び品質を高めることができる。

上記ドライバ20に供給される電源電圧は、D-1、D-2の2種類が供給されるように接続されており、制御装置10からの指令信号によって操作される電源切り替え回路20-aによって、上記D-1、D-2いずれかの電圧に選択切り替えられる。

#### 【0013】

次に、上述の構成と要素装置の特性に基づく張力制御装置の動作作用を説明する。

この張力制御装置の構成によって定まる演算処理用の制御条件データ及び演算プログラム等各種設定信号を設定装置11から入力して第1の記憶装置16に記憶させる。または別に作成したROMを第1の記憶装置16に組み込む。あるいは、この演算処理装置が内部のROMを備えたワンチップマイクロコンピュータ等の場合は直接書き込む。また、作業内容とこの巻出しフィルム2の材質に対応する適切な張力特性その他、その作業条件に必要なデータ等を設定装置11から入力して第2の記憶装置17に記憶させる。

上述の作業の後、巻出し作業を始めると、演算処理装置12の出力インターフェース14から出力される指令信号に基づき、電源切り替え回路20-aによって設定される電源電圧によって定まるドライバ20から出力される駆動電流によって、指令に従ったブレーキ力、滑り回転速度で電磁ブレーキ3の回転側、例えば、ヒステリシスブレーキのリング部が回転し、これに結合する巻出し軸4が前記ブレーキ力によって定まる張力をフィルム2に与えながら回転する。

この電磁ブレーキ3がヒステリシスブレーキであると、ヒステリシスブレーキの出力するブレーキ力は、その機能から概略図3に示すように定格のほぼ20%以上は比例特性を有している。即ち、図3において横軸には入力電流値I、縦軸にはその電流値における出力ブレーキ力Bを示している。

即ち、ブレーキ力とコイルに流す電流が比例するので、上記演算結果得られた必要ブレーキ力Bにこの電磁ブレーキ3の特性等で定まる適切な係数を掛けてこ

の電磁ブレーキに流すべき電流指令値をいわゆるPWMのパルス列で出力する。

従って、この電磁ブレーキ3はフィルム2を常に所定の張力で巻出す。

この巻出し軸4の回転速度に従い第1の回転検出器5が回転速度信号を演算処理装置12の入力インタフェース13に伝送する。

図に示さない巻取りモータによってフィルム2が上記ブレーキ力を受けながら巻出されると、フィルム2はピンチローラ7、8に密着しているため、フィルム2の移動によってピンチローラ7、8が回転する。ピンチローラ8が回転すると、このピンチローラ8の回転軸に結合した第2の回転検出器9からピンチローラ8の所定の回転角度毎にパルスが出力されて演算処理装置12の入力インタフェース13に入力する。

演算処理装置12においては前記第1の記憶装置16に記憶した演算プログラムに従い、上記第1の回転検出器5と第2の回転検出器9との入力信号によって、巻出し軸4への現在のフィルム巻出し径を図4によって後述するように演算算出する。

#### 【0014】

図4は第1の回転検出器5と第2の回転検出器9それぞれからの出力パルスの関係を示している。即ち、横軸には時間、縦には上段に第1の回転検出器5からのパルス出力、下段に第2の回転検出器9からのパルス出力を記している。

第1の回転検出器5が、例えば、巻出し軸4の1回転、即ち360度毎に1パルス出力し、第2の回転検出器9からは第1の回転検出器5から2パルス出力される間にn個のパルスが出力されると、このパルス数を累算することによって巻出し軸4の1回転中に進むフィルムの長さが把握される。即ち、巻出し軸4の1回転における円周が把握される。従って、演算装置15によって、巻出し軸4に巻かれる現在のロール径が算出されて第3の記憶装置18に記憶される。

所定の張力を巻出しフィルムに与えるための、巻出しロールの直径に対応して、この巻出し軸4に必要なブレーキ力は、前述したように $B = F \times D / 2$ によって表されるので、図5に示すような特性になる。

図5は横軸に巻出しロールの現在径D、縦軸に必要なブレーキ力Bを示している。また、上式において、Bは必要ブレーキ力、Fは張力、Dは現在の巻出し軸の

直径である。

上述の演算の結果必要トルクが算出され第3の記憶装置18に記憶されると、前述した、予め第2の記憶装置17に設定記録した、電磁ブレーキ3の特性から逆算した演算プログラムによって電磁ブレーキ3に対する駆動電流指令信号を演算装置15が算出し出力インタフェース14を介してドライバ20に出力する。

ドライバ20の電源切り替え回路20-aは、予め第2の記憶装置17に記録された条件に従い、出力インタフェース14から出力される信号によって所定の電源電圧を選択し切り替えられている。

上述した演算条件においてはこれら機械系の損失、即ち、効率を無視して説明したが、予め、効率を演算条件に含めることによって精度のよい制御が可能になる。

#### 【0015】

また、巻出しフィルムの材質と条件によっては前述したように張力を一定にするのではなく、巻出しローラ径に対応して特定の関係で張力を変化させることが効果的である場合がある。

そのためには、上述の計算結果に対して、例えば、当初巻出しローラ径における必要ブレーキ力に対する所定の比率値を加算する。所定の代数式によって演算する。予め所定の条件を記したテーブルを前記第2の記憶装置17に書き込んでおき、直線補間による演算を用いて、それぞれの巻出しロール径における必要ブレーキ力を算出する等の手段によって実行する。

次に、図6、図7によってその1例を示す。

図6は横軸に巻出しロール径D、縦軸にその軸径における必要ブレーキ力を出すに必要な電磁ブレーキに流すべき電流値を示していて、横軸に記したa点が開始時の巻出しロール径、b点が最終巻出しロール径、即ち、巻出し軸4の直径を示している。

図6において、カーブsは、巻出しロール径に対してブレーキ力を補正しない状態における巻出しロール径と電磁ブレーキに流すべき電流値との関係を示している。カーブuは、巻出し完了時に、上記カーブsに対してその巻出し開始時ブレーキ力の所定%のブレーキ力増加するようにし、また、巻出し開始時aと巻出



し完了時bとの間のブレーキ力が直線的に変化するように電磁ブレーキに流すべき電流値を補正した特性を示している。

図7は、図6によって上述したように電流を電磁ブレーキに流した状態における巻出しロール径Dと電磁ブレーキ3による張力Fとの関係を示している。図7において、カーブsは、図6に示した、巻出し径に対するブレーキ力を補正しない状態における巻出し軸径と電磁ブレーキに流すべき電流値との関係に対応し、カーブuは図6に示した、巻出し完了時に開始時ブレーキ力の所定%のブレーキ力が残るように電磁ブレーキに流すべき電流値を補正した特性に対応している。

上述の電流値は、この電磁ブレーキ3の特性に対応し当初巻出し時ブレーキ力の所定%に当たる電流値を巻出し完了時の電流として算出した後、巻出し開始時と巻出し完了時との間の巻出しロール径に配分し、瞬間巻出しロール径において当初算出した電流値に配分値を加え込むことによって得ることができる。

上述した演算式を適切に設定することによって、巻出しロール径のa点とb点と間の変化特性を直線ではなく所定の曲線にすることも可能である。

#### 【0016】

上記駆動電流指令信号は、電磁ブレーキ3に流すべき電流値が大なる場合は全体の高レベル区間が長く、電磁ブレーキ3に流す電流値が小なる場合は全体の高レベル区間が短くなるように、例えば、PWMの断続パルス信号によって形成されている。

ドライバ20は電源切り替え回路20-aによって選択供給される電源電圧を上記パルス信号の高レベルの区間電磁ブレーキに供給し、パルス信号の低レベルの区間電磁ブレーキへの上記電源電圧を遮断する。

従って、電磁ブレーキに流される電流は上記パルス信号の高レベルと低レベルとの区間の比率に従って変化され、その電流の最大値は電源切り替え回路20-aによって選択される電源電圧によって選択設定される。

上述のようにドライバ20から流される電磁ブレーキ3への電流値によりこの電磁ブレーキ3の特性に従って、フィルム2の巻出し張力が設定制御される。

即ち、上述した制御手段によって、巻出し軸4からのフィルム2の巻出し量に

対応して常に所定の張力でこのフィルム2を巻き出される。

【0017】

上述の説明は本考案についての一実施例を説明したものであって、その他応用  
改変することが可能である。

例えば、前述したように、上述した回路例以外の回路に対してもその回路と回  
路を構成する要素部品に対応して活用することができる。例えば、記憶装置につ  
いても前述したように任意の構成によって実行することができる。

また、電磁ブレーキ3への駆動電流指令信号をPWMを用いるように説明した  
が、その他適切なデジタル信号を出し、ドライバ20にAD変換機能を設ける  
ようにしてもよい。

また、第1の回転検出器5は巻出し軸1回転、即ち、360度回転毎に1パル  
ス出力し、上記第1の回転検出器5が2個パルスを出す間に第2の回転検出器9  
はピンチローラ8に接触してn個のパルスを出すことによって、巻出し軸4が1  
回転することによって巻出されるフィルム2の長さを計測する例について説明し  
たが、この張力制御装置の所望性能に対応して巻出し軸の所定回転角度または回  
転数毎に算出するようにしても良い。また、第1及び第2の回転検出器はパルス  
を出力するものではなく、任意の構造機能の回転検出器を用いて、その検出器の  
特性に対応した算出手段、例えば、第1及び第2の回転検出器からの出力比から  
計算する等任意の演算手段をとることができる。

また、巻出しロール径の計算には、従来例に示したように、フィルムの厚みと  
巻回数のみから算出するようにしても良い。また、張力をピンチローラ部に装着  
したテンションセンサによって計測してフィードバックレギュレーションを形  
成させても良い。

また、電源切り替え回路20-aに供給される電源電圧をD-1、D-2の2種類と  
したが、この張力制御装置を適用する巻出し装置の機能あるいは性能に対応して  
任意の電源電圧の種類を選択切り替えるようにしてもよいし、この機能を除いて  
もよい。

また、上述の実施例ではブレーキにヒステリシスブレーキ等の電磁ブレーキを  
用いるように説明したが、その他の制御可能な任意のブレーキを用いても、制御

装置においてそれぞれのブレーキの機能特性に対応した演算を行い適切な制御出力を出すことによって対応が可能である。

上述の説明では、本考案に基づく張力制御装置を巻出し軸側におけるブレーキに適用した例について説明したが、図1において示した、巻出し軸部1を巻取り軸部、フィルム2で示した巻出し物を巻取り物、電磁ブレーキ3を電磁クラッチに置き換え、電磁ブレーキ3の3-cに相当する電磁クラッチの入力軸に所定のモータを結合して、巻取り制御に対応した演算機能を設けることにより、巻取り側の制御に適用することができる。

【0018】

【考案の効果】

上述したように、この考案に基づく張力制御装置は、巻出し軸に巻かれ、または、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻出し軸の制御においては、巻出し軸に所定のブレーキ力を付与する電磁ブレーキと、巻出し軸から巻出される巻出し物が形成する巻出しロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁ブレーキに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁ブレーキを駆動するドライバを備えた。

また、巻取り軸の制御においては、巻取り軸に巻き取るフィルム等の巻取り物を所定の張力で巻出し、または、所定の張力で巻取るようにした張力制御装置において、巻取り軸を駆動するモータと、該モータの駆動力を所定の巻取り力で前記巻取り軸に伝達する電磁クラッチと、巻取り軸に巻取られる巻取り物が形成する巻取りロールの巻径を検出する手段と、当該張力制御装置による作業の初期条件及び／または作業条件を設定記録する作業条件設定記憶機能と、当該張力制御装置の制御条件を設定記録する制御条件設定記憶機能と、該制御条件に基づき上記電磁クラッチに流すべき電流値を演算算出し所定のパルス信号で出力する演算処理装置と、該演算処理装置の出力信号により電磁クラッチを駆動するドライバ

を備えたので、対象作業に対応して、多くのその作業に必要とする設定条件を予め設定し記憶させることができる。

#### 【0019】

また、巻出し軸の制御においては、上記の作業条件設定機能には、電磁ブレーキに付与すべきブレーキ力を、巻出しロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するように構成した。この結果、巻取り軸の制御においては、上記の作業条件設定機能には、電磁クラッチに付与すべき伝達トルクを巻取りロールの巻径変化に対応して所定の関係特性で変化させるべく該特性条件を設定し、上記の演算処理装置には該設定条件を満足すべく演算するようにすることによって、巻出しロール、または、巻き取りロールの変化に対応して所定の条件に対応した張力を精度良く制御することができる。

さらに、巻出し軸の制御においては、上記巻出しロールの巻径を検出する手段は、当該巻出し軸の回転角度あたりに巻き出される当該巻出し物の量から算定するようにし、巻取り軸の制御においては、上記巻取りロールの巻径を検出する手段は、当該巻取り軸の回転角度あたりに巻き取られる当該巻取り物の量から算定するようにすることによって、巻出しロール、または、巻取りロールの径の変化を容易確実に算出することができる。

さらに、巻出し軸、巻取り軸いずれの制御においても、上記演算処理装置にPWM出力機能を備えたワンチップマイクロコンピュータを用いることによって回路が簡素化できる。

また、巻出し軸、巻取り軸いずれの制御においても、上記演算処理装置の出力信号により電磁クラッチまたは電磁ブレーキを駆動するドライバは、その供給電源電圧を少なくとも2段階以上切り替えられる機能を備えることによって、巻出し物、又は、巻取り物の材質等に許容される最大張力に対応して精度の良い張力制御が可能になる。

#### 【0020】

従って、本考案は以下に示すような優れた効果を有する。

①回路の構成が簡略化できるので、価格を低減できるようになった。

- ②回路の構成が簡略化できるので、信頼性を向上できるようになった。
- ③必要な種類の設定条件を全て、予め設定し、記録することができるようになった。
- ④ロール径の変化に対応して適切な張力を設定し制御することができるようになった。
- ⑤巻出し、巻取りの最終段階で、所望する張力を維持することができるようになった。
- ⑥所定値以上に張力をかけることができないフィルムに対しても精度の良い張力制御が可能となった。