

(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2010-95369

(P2010-95369A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.
B65H 26/02 (2006.01)F 1
B 6 5 H 26/02テーマコード (参考)
3 F 1 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-269216 (P2008-269216)
(22) 出願日 平成20年10月17日 (2008.10.17)(71) 出願人 000183303
住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号
(74) 代理人 100123869
弁理士 押田 良隆
(74) 代理人 100046719
弁理士 押田 良輝
(72) 発明者 佐藤 崇志
千葉県市川市中国分3丁目18番5号 住
友金属鉱山株式会社市川研究所内
Fターム(参考) 3F105 AA04 BA37 DA21 DA61 DB11
DC06 DC10

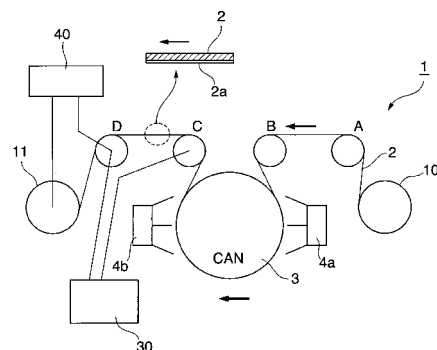
(54) 【発明の名称】 フィルムのスリップ検出方法及びフィルムスリップ検出装置、並びにフィルムスリップ検出装置を備えたフィルム搬送型導電性皮膜成膜装置

(57) 【要約】

【課題】成膜において発生する搬送ローラ上でのフィルムのスリップ検出方法及び検出装置と、このスリップの検出結果に基づいて、成膜工程でのフィルムの搬送状態を監視し、搬送時のフィルムに掛かる張力などの条件を制御することで、スリップの発生を抑制し、スリップによる傷の発生を防ぐフィルムの成膜装置を提供する。

【解決手段】導電性皮膜を表面に備えるフィルムが、少なくとも2個のローラを介して搬送されるフィルム搬送装置に用いられるフィルムのスリップ検出方法であって、互いには電気的に絶縁にある2個のローラは、前記導電性皮膜との接触による導通状態を採り、前記2個のローラ間の前記導電性皮膜を流れる電流値の変化若しくは電気抵抗値の変化から、前記2個のローラのいずれか若しくは両方に発生する前記フィルムのスリップ状態を検出することを特徴とするフィルムのスリップ検出方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導電性皮膜を表面に備えるフィルムを、少なくとも 2 個の搬送ローラを介して搬送するフィルム搬送装置に用いられるフィルムのスリップ検出方法であって、

前記少なくとも 2 個の搬送ローラは互いには電氣的に絶縁で、且つ前記導電性皮膜との接触によって導通状態となり、

前記少なくとも 2 個の搬送ローラの間を搬送されるフィルムに備わる導電性皮膜を流れる電流値の変化若しくは電気抵抗値の変化から、前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出することを特徴とするフィルムのスリップ検出方法。

【請求項 2】

導電性皮膜を表面に備えるフィルムを、少なくとも 2 個の搬送ローラを介して搬送するフィルム搬送装置に備わるフィルムスリップ検出装置であって、

互いには電氣的に絶縁の 2 個の搬送ローラと、前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記 2 個の搬送ローラ間の電流値変化を測定する電流検出系と、前記電流検出系から出力される電流値変化から前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出する信号処理系とからなり、

前記電流検出系は、

前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記 2 個の搬送ローラ間を一定電圧値に保つ電圧供給部と、

前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記 2 個の搬送ローラ間に流れる電流値の測定と前記電流値を電圧変換した 0 次電圧信号を出力する電流検出部とを備え、

前記信号検出系は、

前記電流検出部が出力した 0 次電圧信号から低周波変動成分を除去した 1 次電圧信号を出力するハイパスフィルターと、

前記 1 次電圧信号を増幅した 2 次電圧信号を出力する増幅器と、

前記搬送ローラが回転する時の回転周期信号を出力するエンコーダと、

前記回転周期信号に前記 2 次電圧信号を同期させて形成したローラ変動電圧信号を記録する波形記録装置と、

前記ローラ変動電圧信号並びに前記 2 次電圧信号を入力し、前記ローラ変動電圧信号と前記 2 次電圧信号との信号差を検出し、前記信号差を増幅したスリップ発生信号を出力する差動増幅器とを備え、

前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出することを特徴とするフィルムスリップ検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のフィルムのスリップ検出方法によって検出されたスリップ信号に基づいて前記フィルムのスリップ状態を抑制しながら、導電性皮膜が成膜されたフィルムを搬送することを特徴とするフィルム搬送型導電性皮膜成膜装置。

【請求項 4】

フィルム搬送型導電性皮膜成膜装置であって、

対に設けられるフィルム送出部及びフィルム巻取部と、

フィルムを搬送する少なくとも 2 個以上の搬送ローラと、

前記フィルム上に導電性皮膜を形成する成膜部と、

前記フィルムのスリップを検出する請求項 2 記載のフィルムスリップ検出装置と、

前記フィルムのスリップを抑制するスリップ制御装置とを備えることを特徴とするフィルム搬送方導電性皮膜成膜装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は高分子フィルムを走行させて、その表面に金属皮膜のような導電性皮膜を連続的に付与するフィルム搬送型導電性皮膜成膜装置において、フィルムと搬送用ローラとの

10

20

30

40

50

スリップを検出するスリップ検出方法及びそれを用いた導電性皮膜付フィルムの製造方法に関し、より詳しくは、成膜工程でのスリップ現象に起因する傷の低減、フィルム製品の品質管理を行い、或いは成膜工程でスリップを起こさないようにフィルムを保ち良好な品質の導電性皮膜付きフィルムを得るフィルムの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、高分子フィルムを真空槽中で走行させて連続蒸着するフィルム搬送型の成膜装置においては、蒸着処理時に発生する熱により高分子フィルムの温度が上昇し、搬送のローラを通過する際にその温度が低下するといったことが繰り返される。この際、高分子フィルムは熱により膨張し、収縮を繰り返すため、高分子フィルムにかかる張力が不適切だと、搬送ローラとフィルムの間にスリップが生じフィルム上に傷が生じてしまう。

10

【0003】

また、このフィルムの膨張が大きい場合、若しくは張力が大き過ぎる場合には、搬送ローラ間で、フィルムは幅方向に波打ち、搬送ローラと接触する際にフィルムの幅方向に対してもスリップが発生する。

【0004】

そこで、このようなスリップを抑えてフィルム上に発生する皺や傷を防止する手段として、フィルムのグリップ力を高めるために、搬送ローラ表面に溝を設けること、或いは搬送ローラ表面を粗面化する方法が提案されている（特許文献1、2参照）。

しかし、これらの方法では、搬送ローラ表面に細かな溝加工を施すことは、搬送ローラの加工費が嵩んで生産コストの増加につながる、或いは粗面加工は搬送ローラ最表面に鋭利な突起が現れやすく、この突起がフィルム表面に傷を付けてしまうといった問題が生じる恐れがある。

20

【0005】

また、各ワークロール間を走行するフィルム状基体の張力を機械的な変位に変換し、この変位量を電気信号として出力して、張力設定器で与えられた張力信号と張力検出器で得られた張力信号との偏差を求めることにより上記スリップを検出する装置が提案されている（特許文献3参照）。また単純な方法としてはフィルムの進行方向について、エンコーダ等の回転検知により、フィルムの送り出し、巻取り量と、搬送ローラの周速（回転速度）とを比較することでスリップの検出を行う方法が行われている。

30

【特許文献1】特開2003-055782号公報

【特許文献2】特開平10-088389号公報

【特許文献3】特開昭59-013069号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、これらの方法はメカニカルな張力差により、スリップを検知することから、フィルムの張力による伸びや膨張等の寸法変化の誤差を吸収できず、細かなスリップを検出することは不可能であったり、搬送ローラ間の差速によるスリップ検出であることから、原理的にフィルムの幅方向のスリップの検出は不可能であった。

40

【0007】

また、このようなフィルムのスリップが発生すると、フィルム表面に傷が発生するため、特に光学用途などの μm オーダーの傷も問題となる用途においては、スリップによる傷が歩留まりに大きく影響する。そこで、成膜時におけるフィルムのスリップ、特にマイクロスリップを検出、低減する手段が強く求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような現状に鑑み、本発明は、良好な品質のフィルムを得るためになされたものであって、成膜工程において発生するフィルムの搬送ローラ上でのスリップを検出する方法および検出装置である。

50

さらに、得られたフィルムのスリップの検出結果に基づいて、成膜工程でのフィルムの搬送状態を監視し、搬送時のフィルムに掛かる張力などの条件を制御することで、スリップの発生を抑制し、スリップによる傷の発生を最小限に保つフィルムの成膜装置である。

より詳細には、本発明の第1の発明は、導電性皮膜を表面に備えるフィルムを、少なくとも2個の搬送ローラを介して搬送するフィルム搬送装置に用いられるフィルムのスリップ検出方法であって、

前記少なくとも2個の搬送ローラは互いには電氣的に絶縁で、且つ前記導電性皮膜との接触によって導通状態となり、

前記少なくとも2個の搬送ローラの間を搬送されるフィルムに備わる導電性皮膜を流れる電流値の変化若しくは電気抵抗値の変化から、前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出することを特徴とするフィルムのスリップ検出方法である。

また、本発明の第2の発明は、導電性皮膜を表面に備えるフィルムを、少なくとも2個の搬送ローラを介して搬送するフィルム搬送装置に備わるフィルムスリップ検出装置であって、

互いには電氣的に絶縁の2個の搬送ローラと、前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記2個の搬送ローラ間の電流値変化を測定する電流検出系と、前記電流検出系から出力される電流値変化から前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出する信号処理系とからなり、

前記電流検出系は、

前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記2個の搬送ローラ間を一定電圧値に保つ電圧供給部と、

前記導電性皮膜を介して導通状態にある前記2個の搬送ローラ間に流れる電流値の測定と前記電流値を電圧変換した0次電圧信号を出力する電流検出部とを備え、

前記信号検出系は、

前記電流検出部が出力した0次電圧信号から低周波変動成分を除去した1次電圧信号を出力するハイパスフィルターと、

前記1次電圧信号を増幅した2次電圧信号を出力する増幅器と、

前記搬送ローラが回転する時の回転周期信号を出力するエンコーダと、

前記回転周期信号に前記2次電圧信号を同期させて形成したローラ変動電圧信号を記録する波形記録装置と、

前記ローラ変動電圧信号並びに前記2次電圧信号を入力し、前記ローラ変動電圧信号と前記2次電圧信号との信号差を検出し、前記信号差を増幅したスリップ発生信号を出力する差動増幅器とを備え、

前記搬送ローラで発生する前記フィルムのスリップ状態を検出することを特徴とするフィルムスリップ検出装置である。

さらに、本発明の第3の発明は、上記第1の発明に記載のフィルムのスリップ検出方法によって検出されたスリップ信号に基づいて前記フィルムのスリップ状態を抑制しながら、導電性皮膜が成膜されたフィルムを搬送することを特徴とするフィルム搬送型導電性皮膜成膜装置である。

また、本発明の第4の発明は、フィルム搬送型導電性皮膜成膜装置であって、

対に設けられるフィルム送出部及びフィルム巻取部と、

フィルムを搬送する少なくとも2個以上の搬送ローラと、

前記フィルム上に導電性皮膜を形成する成膜部と、

前記フィルムのスリップを検出する請求項2記載のフィルムスリップ検出装置と、

前記フィルムのスリップを抑制するスリップ制御装置とを備えることを特徴とするフィルム搬送方導電性皮膜性膜装置である。

【0009】

本発明によれば、フィルムを走行させながらフィルム上に金属皮膜のような導電性皮膜を成膜、巻き取る成膜装置において、電氣的に絶縁した2個以上の搬送ローラ間を搬送されるフィルムに備わる導電性皮膜に一定電圧を加え、その流れる電流値からフィルムと搬

10

20

30

40

50

送ローラの接触抵抗を測定し、フィルムのスリップ時のノイズ成分からフィルムと搬送ローラのスリップを検出するものである。

【 0 0 1 0 】

また、フィルムのスリップ検出方法により得られた信号から、成膜装置のフィルム巻取りのトルク値、搬送速度等のフィルム搬送条件を制御し、スリップによる傷の発生を抑制する成膜装置である。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、従来十分には検出、管理ができなかった、フィルム上の微小な傷の原因であるフィルム搬送、成膜工程における搬送ローラ上でのフィルムのマイクロスリップ、及び幅方向へのズレを容易に検出することができることから、フィルムのスリップ状況の管理及び制御が可能とし、フィルム製品の高品質化を実現することができる。

従って、本発明は工業的価値が高く、産業の発達に大いに貢献するものである。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について、図を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の成膜装置 1 を示すもので、フィルム 2、送出口ロール 10（フィルム送出部）、巻取ロール 11（フィルム巻取部）、搬送ローラ A～D、CAN 3、ターゲット 4a、4b の位置関係を示し、さらにフィルムスリップ検出装置 30 及びスリップ制御装置 40 が設けられている。

尚、図 1 中の黒抜き矢印はフィルムの搬送方向を示している。

【 0 0 1 3 】

送出口ロール 10 から送り出されたフィルム 2 は、搬送ローラ A、B にて搬送されて、水冷された CAN 3 に達する。続いてフィルム 2 は、CAN 3 に密着しながら、さらに送り出され、この CAN 3 に対向して配置されたターゲット 4a、4b 上で、スパッタリングにより、表面に導電性皮膜 2a である金属皮膜が形成される。皮膜形成後、フィルム 2 は、さらに送り出され、搬送ローラ C、D により搬送されて、巻取ロール 11 で巻取られる。

その際、フィルム 2 のスリップがフィルムスリップ検出装置 30 により検出された場合には、検出された信号を基にスリップ制御装置 40 により適切なスリップ防止の制御が行われる。

【 0 0 1 4 】

この搬送ローラ C 及び搬送ローラ D が接するフィルム 2 の表面には、導電性皮膜 2a である金属皮膜が成膜されているため、予め搬送ローラ C D 間を絶縁状態にしておけば、この間に電圧を加えた場合、この間に流れる電流は導電性皮膜の抵抗とそれぞれの搬送ローラ C、D と導電性皮膜との接触抵抗の和で表される。

【 0 0 1 5 】

ここで、導電性皮膜の抵抗値は、成膜条件で決定され、その条件によって変動するが、短期的には一定である。これに対して、接触抵抗は、搬送ローラと導電性皮膜との接触状態に大きく影響を受けるため、フィルムがスリップした際のように、部分的に搬送ローラと導電性皮膜との接触面積が変化するような場合には、その値も大きく変化する。

【 0 0 1 6 】

即ち、本発明は成膜時においてフィルムがスリップした際の電氣的測定値の変化に着目し、この変化を読み取ることによってフィルム搬送におけるスリップ発生の検出を実現するものであるが、さらに、このフィルムのスリップを検出する機構について詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

先ず、連続蒸着する搬送型成膜装置において生じるフィルムのスリップの態様について説明する。

図 2、3 はフィルムに生じるスリップの態様の説明図で、フィルムのスリップには、図

10

20

30

40

50

2 に示されるフィルムが進行方向にずれるスリップと、図 3 (a) から (c) に示されるように、フィルムが幅方向にずれるスリップとがある。

尚、図 3 (b) は、図 3 (a) を白抜き矢印 A 側からの図で、図 3 (c) は白抜き矢印 B 側からの図である。

【 0 0 1 8 】

図 2 のフィルムの進行方向のずれによるスリップは、フィルム 2 に掛かる張力が低下し搬送ローラ 2 0 とフィルム 2 の間の摩擦力が低下した場合や搬送ローラ 2 0 の回転速度に変動が発生した場合などに生じ、スリップの瞬間、ずれによりフィルム 2 の搬送ローラ 2 0 との接触点が減るために接触抵抗が大きくなる。また、ずれによりフィルム 2 の搬送ローラ 2 0 との接触点が増えるため、接触抵抗が小さくなる場合もある。

10

【 0 0 1 9 】

フィルムが幅方向にずれるスリップでは、図 3 (b) に示すようにずれによりフィルム 2 の搬送ローラ 2 0 との接触点が増えるため、接触抵抗は小さくなる。

フィルムの幅方向のずれによるスリップについては、図 3 (a) ~ (c) にあるように、フィルム幅方向において不均等に掛かる張力やフィルムの膨張による幅方向の寸法の変化によってうねり 6 が発生し、このうねり 6 が生じているフィルム 2 が進み、搬送ローラ 2 0 に接触する際に平坦化させられ、その際に生じる。

このように、うねり 6 が発生すると、搬送ローラ 2 0 と導電性皮膜 (図示せず) との接触面積が変化するため、接触抵抗の変動が生じるものである。

20

【 0 0 2 0 】

次に、このように搬送されるフィルムと搬送ローラとの接触状態の変化によって生じた接触抵抗の変動が検出信号として、どのように表現されるか図 4 を用いて説明する。

本発明は、予め 2 個の搬送ローラ間を絶縁状態にしておき、搬送ローラ間に電圧を加えることで 2 個の搬送ローラとその間を進行するフィルム上に成膜された導電性皮膜に、電流を流した上で、搬送ローラ上の接触抵抗値の変動を解析することによりフィルムスリップの発生を見出すものである。

【 0 0 2 1 】

この搬送ローラ上の接触抵抗値は、スリップが発生した際の他にも、フィルム上に成膜された導電性皮膜表面の状態、搬送ローラの運転状態の変化によっても変動するため、スリップのない状態であっても一定ではなく、図 4 (a) に示すように僅かながら絶えず変動している。

30

【 0 0 2 2 】

但し、導電性皮膜表面の状態に起因する抵抗値の変動は、成膜条件の変化に起因するものであるため、スリップによる瞬間的な抵抗値の変動 (図 4 (b) 参照) に比べ極めて長周期、すなわち低周波の変動となる。また、搬送ローラの状態に起因する変動は、搬送ローラの回転に伴うものであるため、一定の周期性を有する。

【 0 0 2 3 】

これらの点を考慮し、予め長周期のものを除去するフィルター回路系を設け (長周期の変動を除去した状態が図 4 (c) に示されている) 、及び一定の周期性を有するものを除去するフィルター回路系を設けることにより、図 4 (d) に示すようにスリップの接触抵抗値変化だけを検出することが可能となる。

40

【 0 0 2 4 】

本発明は、上記の如く接触抵抗の変動を電流値の変化から読み取ることで、搬送ローラ上において発生したフィルムのスリップを迅速かつ確実に検出するものである。

【 0 0 2 5 】

尚、スパッタ法などによる真空製膜装置内のように、高周波電源や搬送系から発生するノイズが多い環境では、搬送ローラ間に加える電圧をパルス状に印加し、加えた電圧と同期を取りながら流れる電流値を測定して接触抵抗の変化を得ることにより、精度の高い検出を行うことが可能となる。

【 0 0 2 6 】

50

続いて、本発明に係るフィルムスリップ検出装置の構成の概略を示す図 5、スリップ信号検出の処理の流れを示す図 6、及び図 6 の各処理に対応する信号波形を示す図 7、8 を用いてさらに詳細に説明する。

図 5 に示すように、本発明におけるフィルムスリップ検出装置 30 は、互いには電氣的に絶縁された搬送ローラ R_1 、 R_2 に電圧を加える電圧供給部 V_1 と、この搬送ローラ R_1 、 R_2 間の導電性皮膜 5 を流れる電流を検出する電流検出部 S_1 から構成される電流検出系と、この電流検出部 S_1 から得たフィルムスリップ信号を含む電圧信号を処理するハイパスフィルター (HPF) F_1 、増幅器 A_1 、波形記録装置 M_1 、差動増幅器 A_2 、エンコーダ E_1 から構成される信号処理系よりなる。

【0027】

10

この検出装置 30 は、先ずフィルム 2 の搬送に関わる 2 個の搬送ローラ R_1 、 R_2 が、予め電氣的に絶縁状態に置かれ、それから、フィルム 2 の搬送状態において、この搬送ローラ R_1 、 R_2 間の導電性皮膜 2a 部分には電圧供給部 V_1 より一定電圧が印加される。次いで電流検出部 S_1 は、搬送ローラ R_1 、 R_2 上の接触抵抗の変動に基く電流値の変化を検出し、これを電圧変換した 0 次電圧信号を出力する。

【0028】

この出力された 0 次電圧信号は、図 7 (a) に見られるような変動を伴わない直流成分とスリップ信号の検出成分を含む変動成分が重畳された形となっている。

次に、この直流成分と、成膜時の影響による長周期の変動を除去するため、出力された 0 次電圧信号をハイパスフィルター (HPF) F_1 を介して増幅器 A_1 に通し、解析処理可能なレベルまで増幅された 2 次電圧信号を出力する (図 7 (b) 参照)。

20

【0029】

この 2 次電圧信号には、実際のフィルムのスリップにより発生する変動成分のほかに、搬送ローラ R_1 、 R_2 の回転に伴う変動が残っているが、差動増幅器 A_2 での処理により、その変動を除去し、図 7 (c) に示されるスリップ信号を明瞭に示す電圧信号が得られる。

【0030】

そこで、この搬送ローラの変動成分を取り除く方法を次に示す。

図 8 (a) に示すエンコーダ E_1 で測定した搬送ローラ回転周期に同期させて 2 次電圧信号を波形記録装置 M_1 で記録することで、図 8 (b) に示す搬送ローラの回転変動によって生じる接触抵抗値の周期的な変動であるローラ変動電圧信号を捉える。この際 10 回 ~ 20 回の平均化処理を実施して求めると良い。

30

【0031】

このローラ変動電圧信号と、図 8 (c) に示される 2 次電圧信号を、差動増幅器 A_2 に入力して、その差を求めることで最終的に図 8 (d) に示すスリップ信号が得られる。

【0032】

さらに、電流検出系を通じ信号処理系から出力されたスリップ信号に基づくスリップ検出結果情報を、信号処理を介して搬送制御部のプログラマブルロジックコントローラ (PLC) にフィードバックする。PLC は受取った情報によってフィルムに掛かる張力、搬送ローラ回転速度、即ちフィルム搬送速度の調整を逐次実行し、成膜装置のフィルム搬送系の制御を行うことでフィルムのスリップを最小限に抑える。

40

【実施例】

【0033】

以下、実施例を用いて本発明を、さらに詳細に説明する。

本発明における種々の特性値は、下記の通り測定した。なお、本発明は、その範囲を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0034】

(実施例 1)

厚み $100\mu\text{m}$ 、 280mm フィルム幅の PET フィルムの中央部に約 200mm 、膜厚 10nm の金属膜を成膜したものを使用し、このフィルムを 0.5m/min で搬送した

50

際のスリップ信号の確認を行った。

その後スリップ信号が検出された位置のフィルムのスリップによる傷の有無を確認し有効性を検証した。なお、信号処理系の増幅率については、最終出力である差動増幅器の出力が1 V程度になるように適宜調整を行った。

【0035】

先に示したフィルムスリップ検出方法によって検出したスリップ信号に対応したフィルムのスリップにより生じたフィルムの傷の状況を図9に示す。

スリップ信号が得られたフィルム上の位置には、フィルムのスリップにより発生した数十 μ m程度の傷2 bが実際に確認された。また、この傷の形状はフィルムの進行方向に対して斜めとなっており、幅方向にフィルムがずれたことを示唆していた。これらのことから、この検出手段が成膜装置におけるフィルムのスリップの検出に有効であることが分かる。

【0036】

従来の搬送ローラの回転差からフィルムのスリップ検出を行う方法では、このような数十 μ m程度の小さなスリップの検出は不可能であると同時に、幅方向のずれは検出できなかったが、本発明では、これらが確実に検出されており、精度の高い検出方法である。

【0037】

(実施例2)

図5のフィルムスリップ検出装置を備えた図1に示す成膜装置を用い、フィルムスリップ検出装置を機能させて金属膜をフィルム上に、スパッタ成膜を行ったところ、金属膜上に極めて傷の少ない金属膜付きフィルムを製造することができたが、スリップ検出装置の機能を使用しなかった場合には、成膜された金属膜の表面に少なからず傷の発生を見た。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明のフィルム搬送型導電性皮膜成膜装置の説明図である。

【図2】フィルムが進行方向にずれるスリップを示す説明図である。

【図3】フィルムが幅方向にずれるスリップを示す説明図である。

【図4】フィルム搬送に伴う接触抵抗変動の電圧信号を示す図である。

【図5】フィルムスリップ検出装置の概略構成の説明図である。

【図6】フィルムスリップ検出装置のスリップ信号検出処理の流れを示す図である。

【図7】図6の各処理に対応する信号波形を示す図である。

【図8】図6の各処理に対応する信号波形を示す図である。

【図9】フィルムのスリップにより形成されたフィルムの傷を示す図である。

【符号の説明】

【0039】

- 1 フィルム搬送型導電性皮膜成膜装置
- 2 フィルム
- 2 a 導電性皮膜(金属皮膜)
- 2 b 傷
- 3 C A N
- 4 a、4 b ターゲット
- 6 うねり
- 10 送出口ロール
- 11 巻取ロール
- 20 搬送ローラ
- 30 フィルムスリップ検出装置
- 40 スリップ制御装置
- A、B、C、D 搬送ローラ
- R₁、R₂ 搬送ローラ

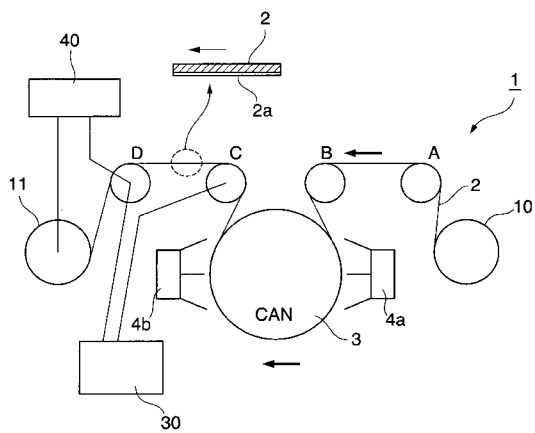
10

20

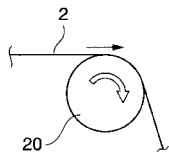
30

40

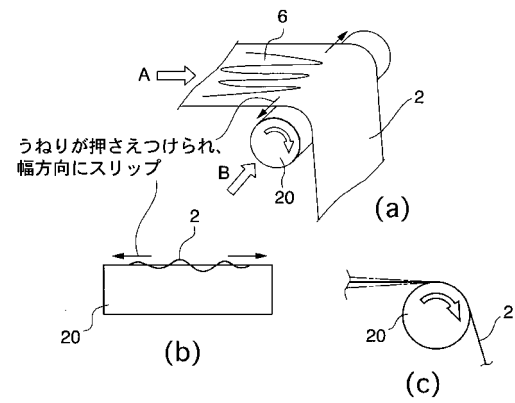
【図 1】



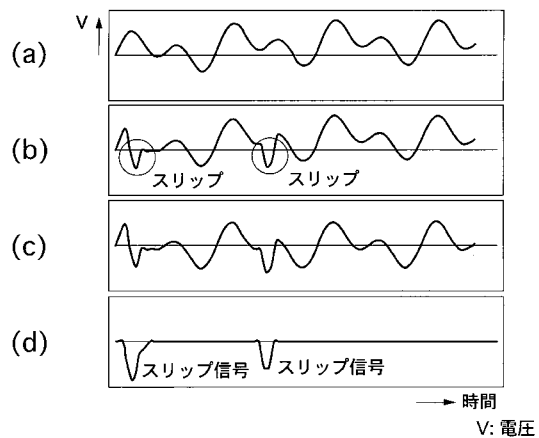
【図 2】



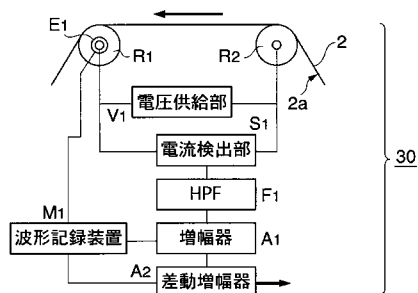
【図 3】



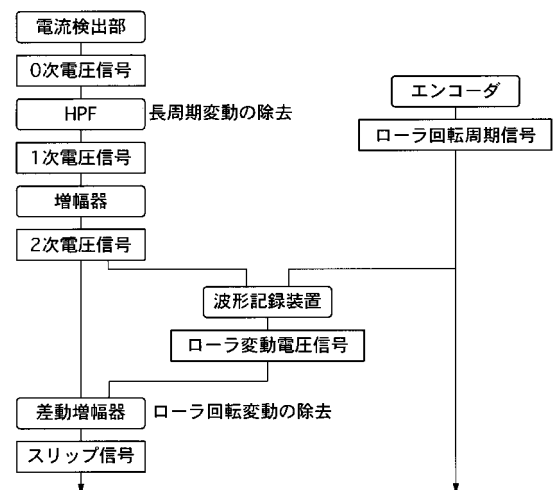
【図 4】



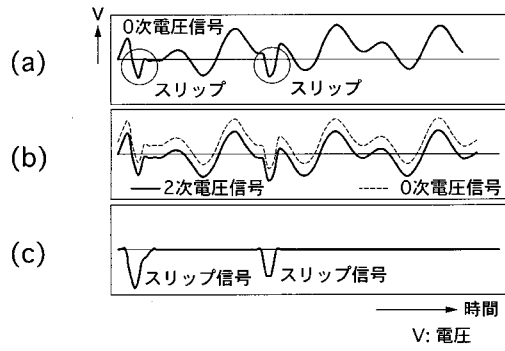
【図 5】



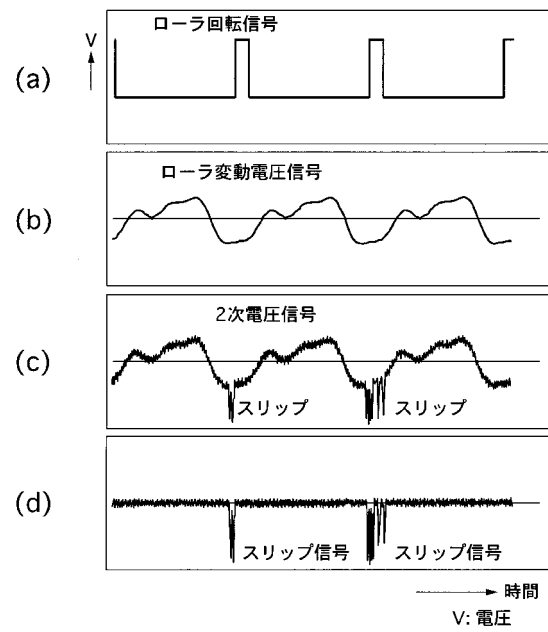
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

