

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5475615号  
(P5475615)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl. F I  
**G 0 7 D 9/00 (2006.01)** G O 7 D 9/00 4 O 5 J  
**B 6 5 H 26/08 (2006.01)** G O 7 D 9/00 4 O 8 E  
 B 6 5 H 26/08

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-243149 (P2010-243149)	(73) 特許権者	000237639 富士通フロンテック株式会社 東京都稲城市矢野口1776番地
(22) 出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
(65) 公開番号	特開2012-98763 (P2012-98763A)	(72) 発明者	海老沼 良輔 東京都稲城市矢野口1776番地 富士通フロンテック株式会社内
(43) 公開日	平成24年5月24日 (2012.5.24)	(72) 発明者	鹿児島 和宏 東京都稲城市矢野口1776番地 富士通フロンテック株式会社内
審査請求日	平成24年12月10日 (2012.12.10)	審査官	鈴木 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紙葉類収納繰出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2個の保持ローラに各々保持される帯状フィルムの間、紙葉類を挟んで該紙葉類を前記帯状フィルムと共に巻取ドラムに巻き取って収納し、前記巻取ドラムに巻き取られている前記帯状フィルムを巻戻して前記紙葉類を繰出す帯状フィルム式の紙葉類収納繰出装置において、

前記保持ローラと前記巻取ドラムとを正逆両方向に回転駆動するステッピングモータと、

前記帯状フィルムの少なくとも一方の帯状フィルムの表裏の少なくとも一方の面に、前記帯状フィルムの色彩と異なる色彩で所定の形状で且つ所定のパターンの間隔で付されたマークと、

該マークを検知する検知センサと、

前記巻取ドラムに巻き取られている前記帯状フィルムのロール外径に対応する指数と該指数により指定される前記ステッピングモータの駆動パルス数又は周期との対応関係を示すステッピングモータ・スルーイングテーブルを記憶する記憶装置と、

を有し、

前記検知センサにより前記帯状フィルムの走行中に前記マークを検知したことを示すパルス信号を取得するパルス信号取得手段と、

該パルス信号取得手段により取得された前記パルス信号のパルス数に基づいて前記巻取ドラムの回転数を算出するドラム回転数算出手段と、

該ドラム回転数算出手段により算出された前記巻取ドラムの回転数と予め取得されている前記帯状フィルムの厚さと前記紙葉類の厚さとに基づいて前記ロール外径を算出するロール外径算出手段と、

該ロール外径算出手段により算出された前記ロール外径と前記記憶装置に記憶されている前記ステッピングモータ・スルーイングテーブルに基づいて前記ステッピングモータへの駆動パルス数を設定する駆動パルス設定手段と、

該駆動パルス設定手段により設定された前記駆動パルス数を前記ステッピングモータに印加することにより前記帯状フィルムの走行速度が所定の一定速度になるように制御する速度制御手段と、

を備えたことを特徴とする紙葉類収納繰出装置。

10

【請求項 2】

前記所定のパターンの間隔は、所定の規則に基づいて順次広がる又は順次狭くなる不等間隔からなる間隔である、ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類収納繰出装置。

【請求項 3】

前記所定のパターンの間隔は、一定の等間隔からなる間隔である、ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類収納繰出装置。

【請求項 4】

前記駆動パルス数又は周期は、

前記ロール外径がより小さいときは、パルス数を 1 秒当たりより多く設定、又はパルス周期をより狭い幅で設定され、

20

前記ロール外径がより大きいときは、パルス数を 1 秒当たりより少なく設定、又はパルス周期をより広い幅で設定される、ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類収納繰出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙葉類収納繰出装置に係わり、更に詳しくは紙葉類を収納又は繰出す帯状フィルムを備え、この帯状フィルムの走行速度を安定した一定速度に高精度に制御する紙葉類収納繰出装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、例えば、金融機関等で使用されている A T M (automated telling machine) などに搭載されている紙幣入出金ユニット（以下、B R U (Bill Recycling Unit) という）の紙幣収納繰出装置がある。また、駅構内等に設置されている券売機などにも紙葉類繰出装置が搭載されている。

【0003】

それらの装置のなかには、その内部に、紙幣や券（以下、紙葉類という）の収納と繰出しを行う帯状フィルム式の紙葉類収納繰出装置を備えたものがある。この紙葉類収納繰出装置は、紙葉類の収納と繰出し、又は収納専用、又は繰出し専用として用いられることもある。

40

【0004】

これら紙葉類の収納と繰出し、又は収納専用、又は繰出し専用として用いられる装置は、いずれも装置としての構造はほぼ同一である。それゆえ、以下の説明では、一律に紙葉類収納繰出装置として説明を進める。

【0005】

この紙葉類収納繰出装置は、複雑な機構を設けることなく低コストで紙葉類の収納と繰出しが可能であること、小容積で多数枚の紙葉類を巻取り繰出しが可能であること、更には個々の紙葉類収納繰出装置を増設するだけで多金種混合で紙幣の収納と繰出しが可能であるなどの利点を有している。

【0006】

50

この紙葉類収納繰出装置は、紙葉類を収納するときは、紙葉類を二枚の帯状フィルムの間挟んで、その挟んだ紙葉類を二枚の帯状フィルムと共に巻取ドラムに巻き取って収納する。

【0007】

また、紙葉類収納繰出装置が紙葉類を繰出すときは、紙葉類と共に巻取ドラムに巻き取られている二枚の帯状フィルムを巻戻して、紙葉類を繰出すように構成されている。

【0008】

ところで、このような紙葉類収納繰出装置の構造において、紙葉類を収納する際は帯状フィルム及び紙葉類がドラムに巻き取られるにつれて巻取ドラムのドラム径（ドラム本体の径ではなく紙葉類を挟んで巻き取られている帯状フィルムの外部径、以下同様）が大きくなる。

10

【0009】

逆に、紙葉類を繰出す際は、帯状フィルム及び紙葉類がドラムから繰出されるにつれてドラム径は小さくなる。

【0010】

帯状フィルム式に限らず、一般に、紙葉類収納繰出装置では、紙葉類の収納速度や繰出し速度は常に一定にするのが望ましい。もし紙葉類の収納速度や繰出し速度が早くなったり遅くなったり変化すると、紙葉類収納繰出装置が装着されている親機の紙葉類搬送路との間における受渡し部で速度差が生じる。

【0011】

20

そのように、受渡し部で速度差が生じると、受渡し部で紙葉類が引っ張られたり、逆に紙葉類に緩みを生じたりする。そのような受渡し部における紙葉類の張力の変化は、紙葉類ジャムにつながる。この紙葉類ジャムを防止するためには、紙葉類の収納速度と繰出し速度を常に一定に保つ必要がある。

【0012】

ところで、帯状フィルム式の紙葉類収納繰出装置では、ドラムの回転角速度を一定にすると、ドラム径が大きいときはドラム径の周面線速度つまり帯状フィルムの走行速度が速いので紙葉類の収納又は繰出し速度が速くなる。

【0013】

逆に、ドラム径が小さいときは周面線速度つまり帯状フィルムの走行速度が遅いので紙葉類の収納又は繰出し速度は遅くなる。このように紙葉類の収納速度や繰出し速度が早くなったり遅くなったり変化すると上述したように受渡し部で紙葉類ジャム等の不具合を生じる。

30

【0014】

その不具合を防止するためにはドラム径の大小に関らずドラム径の周面線速度を一定に制御する必要がある。ドラム径の周面線速度を一定に制御するためには、運用中のドラム径の検知が必要である。

【0015】

このドラム径の検知では、巻取りドラムの回転した回数からドラム径を計算する、又は収納されている紙幣の枚数からドラム径を計算して、得られたドラム径と巻取りドラムの回転角速度から巻取りドラム上のテープ（上記の帯状フィルムと同義）の走行速度を算出するテープ速度制御装置が提案されている。（例えば、特許文献1参照。）

40

【0016】

上記の巻取りドラムの回転数の検知では、テープの走行と巻取りドラムの回転とをタイミングベルトを介して駆動するモータの軸に、エンコーダセンサを設けて、このエンコーダセンサから出力されるパルス信号のパルス数からモータの回転数を取得している。

【0017】

そして、モータの回転数から巻取りドラムの回転数を取得し、巻取りドラムの回転数からドラム径を算出し、算出したドラム径から巻取りドラム上のテープの走行速度を検知するようにしている。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0018】

【特許文献1】特開平10-181972号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、テープの巻き始めや繰出し始めのようにテープの走行速度に急激な変化が加わった場合はテープとプーリとの間に滑りが生じる。また、装置運用中にタイミングベルトやプーリに埃や紙粉等の不純物が付着した場合も、同様にタイミングベルトとプーリとの間に滑りが生じる。

10

【0020】

また、装置が設置されている場所の気温、湿度等の環境条件によって、テープとプーリとの間の駆動力に相対的な変化が生じる。

【0021】

そのようにテープとプーリとの間に滑りや駆動力の相対的な変化が生じると、エンコーダセンサから出力されるパルス信号の精度に狂いが生じる。精度に狂いの生じたパルス信号を基に、モータの回転数やドラム径やテープの走行速度を算出して、その算出に基づいてモータの回転速度を制御したのでは、所望のモータ回転速度が得られない。

【0022】

20

所望のモータ回転速度が得られないと、紙葉類の収納速度や繰出し速度が所定の一定速度から逸脱する。そうすると、前述したように、紙葉類の引っ張りや緩みによって紙葉類ジャムの発生等の不都合が生じる。

【0023】

また、テープとプーリとの間の滑りを防ぐために、両部材間の係合を強めると、両部材に加わる摩擦力や荷重が大きくなり、両部材の寿命を早めるだけでなく、ひいてはテープの磨耗を早めてテープの早期の切断などテープの寿命を早める要因となる。

【0024】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであって、帯状フィルム式の紙葉類収納繰出装置において紙葉類の安定した収納と繰出しを行うよう帯状フィルムの走行速度の制御を簡単な構成で高精度に行うことができる紙葉類収納繰出装置を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

【0025】

上記課題を解決するために、本発明の紙葉類収納繰出装置は、2個の保持ローラに各々保持される帯状フィルムの中に、紙葉類を挟んで該紙葉類を上記帯状フィルムと共に巻取ドラムに巻き取って収納し、上記巻取ドラムに巻き取られている上記帯状フィルムを巻戻して上記紙葉類を繰出す帯状フィルム式の紙葉類収納繰出装置において、上記保持ローラと上記巻取ドラムとを正逆両方向に回転駆動するステッピングモータと、上記帯状フィルムの少なくとも一方の帯状フィルムの表裏少なくとも一方の面に、上記帯状フィルムの色彩と異なる色彩で所定の形状で且つ所定のパターンの間隔で付されたマークと、該マークを検知する検知センサと、上記巻取ドラムに巻き取られている上記帯状フィルムのロール外径に対応する指数と該指数により指定される上記ステッピングモータの駆動パルス数又は周期との対応関係を示すステッピングモータ・スルーイングテーブルを記憶する記憶装置と、を有し、上記検知センサにより上記帯状フィルムの走行中に上記マークを検知したことを示すパルス信号を取得するパルス信号取得手段と、該パルス信号取得手段により取得された上記パルス信号のパルス数に基づいて上記巻取ドラムの回転数を算出するドラム回転数算出手段と、該ドラム回転数算出手段により算出された上記巻取ドラムの回転数と予め取得されている上記帯状フィルムの厚さと上記紙葉類の厚さとに基づいて上記ロール外径を算出するロール外径算出手段と、該ロール外径算出手段により算出された上記ロー

40

50

ル外径と上記記憶装置に記憶されている上記ステッピングモータ・スルーイングテーブルに基づいて上記ステッピングモータへの駆動パルス数を設定する駆動パルス設定手段と、該駆動パルス設定手段により設定された上記駆動パルス数を上記ステッピングモータに印加することにより上記帯状フィルムの走行速度が所定の一定速度になるように制御する速度制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明の紙葉類収納繰出装置によれば、従来からの問題点である急激な速度変化による駆動力の変化や、運用時における部材への埃や紙粉等の不純物の付着による部材間の滑りの影響を受けずに、安定したテープの速度制御が可能となるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施例1に係る紙葉類収納繰出装置を複数備えた紙幣専用のBRU(Bill Recycling Unit)の構成を示すブロック図である。

【図2】実施例1に係る紙葉類収納繰出装置に複数備えられた還流スタッカの構成を示す断面図である。

【図3】還流スタッカのテープ走行速度を一定に維持するためにステッピングモータの駆動を制御するためのステッピングモータ・スルーイングテーブルを示す図である。

【図4】実施例1に係る還流スタッカのテープの走行量をテープから直接取得するためにテープの面に付されている不等間隔マークを示す図である。

20

【図5】実施例1に係る還流スタッカの不等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御するためにステッピングモータの駆動パルスを決定するためのパルステーブルを示す図である。

【図6】実施例1に係る還流スタッカの不等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャートである。

【図7】実施例2に係る還流スタッカのテープの走行量をテープから直接取得するためにテープの面に付されている等間隔マークを示す図である。

【図8A】実施例2に係る還流スタッカの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャートである。

【図8B】実施例2に係る還流スタッカの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャートである。

30

【図9】実施例2に係る還流スタッカの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理の他の例を示すフローチャートである。

【図10】実施例3に係る還流スタッカの等間隔のタイミングマークに更にテープ始端マークとテープ終端マークが加わった例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【実施例1】

【0029】

図1は、実施例1に係る紙葉類収納繰出装置を複数備えた紙幣専用のBRU(Bill Recycling Unit)の構成を示すブロック図である。図1に示すようにBRU1は、制御部2と、この制御部2にシステムバス3及び搬送路4を介して接続された、鑑別部5、挿入部6、出金保留部7、出金部8、4個の還流スタッカ9(9a、9b、9c、9d)、回収庫10を備え、外部には着脱自在な補充カセット11を備えている。

40

【0030】

挿入部6は、入金部であり、顧客が紙幣を入れる場所である。出金保留部7は、出金時に出金する紙幣が揃うまで一時的に溜めておく場所である。出金部8は、出金保留部7に揃った紙幣を一括して出す場所である。

【0031】

50

還流スタッカ 9 は、いずれも本発明の紙葉類収納繰出装置として B R U (Bill Recycling Unit) 1 の内部に搭載されている装置である。そして、還流スタッカ 9 a は、例えば千円紙幣を収納し、収納した千円紙幣を繰出す装置である。

【 0 0 3 2 】

また、還流スタッカ 9 b は、例えば五千円紙幣を収納し、収納した五千円紙幣を繰出す装置である。還流スタッカ 9 c は、一万円紙幣を収納し、収納した一万円紙幣を繰出す装置である。還流スタッカ 9 d も一万円紙幣のための同様の装置である。

【 0 0 3 3 】

補充カセット 1 1 は、出金が続いて還流スタッカ 9 内の紙幣が不足したとき、その還流スタッカ 9 に紙幣を補充するためのカセット装置である。

10

【 0 0 3 4 】

回収庫 1 0 は、着脱可能に構成されており、保守員が B R U (Bill Recycling Unit) 1 から紙幣を回収するとき還流スタッカ 9 から繰出された紙幣を収納する回収装置である。

【 0 0 3 5 】

鑑別部 5 は、入金時、挿入部 6 から搬送路 4 を通過して還流スタッカ 9 のいずれかに収納される紙幣について、真券か偽券か金種は何か等を鑑別する。

【 0 0 3 6 】

また、鑑別部 5 は、出金時、還流スタッカ 9 のいずれかから搬送路 4 を通過して出金保留部 7 に送り込まれる紙幣の金種と枚数を確認する。

【 0 0 3 7 】

20

さらに鑑別部 5 は、紙幣補充時、補充カセット 1 1 から搬送路 4 を通過して還流スタッカ 9 のいずれかに収納される紙幣について金種と枚数を確認する。

【 0 0 3 8 】

制御部 2 は、特に図示しないが、R O M (read only memory)、R A M (Random Access Memory)、キャッシュメモリ等を内蔵している。制御部 2 は、処理中のデータを R A M やキャッシュメモリ等に一時的に保持しながら、R O M から読出した制御プログラムに従って上記各部の動作を制御する。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、上記の還流スタッカ 9 の構成を示す断面図である。4 個の還流スタッカ 9 は収納し又は繰出す紙幣の金種が異なっても、内部の構成は同一である。図 2 に示すように、還流スタッカ 9 は、筐体 1 2 の内部に、手動用ノブ 1 4 を備えた巻取軸 1 5 からなる巻取ドラム 1 6 を備えている。

30

【 0 0 4 0 】

尚、巻取ドラム 1 6 は、後述するように、二枚の帯状フィルムを紙幣と共に巻き取ることと、巻き戻す(繰り出す)ことの両方を行うが、ここでは便宜上「巻取ドラム」という呼称を用いる。

【 0 0 4 1 】

巻取ドラム 1 6 の巻取軸 1 5 には二枚の帯状フィルム(以下、テープという) 1 7 (1 7 a、1 7 b) の始端部 1 7 a - 1 及び 1 7 b - 1 がそれぞれ固定されている。二枚のテープ 1 7 は、それぞれテンションローラ 1 8 と回転伝達ローラ 1 9 に掛け渡されて挟持され、巻取ドラム 1 6 に繰り込まれ、又は巻取ドラム 1 6 から繰り出される。

40

【 0 0 4 2 】

テンションローラ 1 8 に掛け渡されているテープ 1 7 a は、終端部をトーションスプリング 2 1 とトルクリミッタ 2 2 を備えるテープ保持ローラ部 2 3 に保持されて、テープ保持ローラ部 2 3 から繰り出され又はテープ保持ローラ部 2 3 に繰り込まれる。

【 0 0 4 3 】

テンションローラ 1 8 とテープ 1 7 a の両端部近傍には媒体としての紙幣の通過を検知する紙幣通過検知センサ 2 4 が配置されている。

【 0 0 4 4 】

また、回転伝達ローラ 1 9 に掛け渡されているテープ 1 7 b は、回転伝達ローラ 1 9 の

50

下方の筐体 1 2 の底部近傍に配置されている案内ローラ 2 5 の外側を回り込んで走行するよう構成されている。

【 0 0 4 5 】

そして、テープ 1 7 b は、その終端部を、トーションスプリング 2 6 とトルクリミッタ 2 7 を備えるテープ保持ローラ部 2 8 に保持されて、テープ保持ローラ部 2 8 から繰り出され又はテープ保持ローラ部 2 8 に繰り込まれる。

【 0 0 4 6 】

回転伝達ローラ 1 9 と案内ローラ 2 5 の中間部に、テープ 1 7 b の走行速度を検知するタイミングセンサと、テープの終端を検知する終端検知センサを兼ねるテープセンサ 2 9 が配置されている。

【 0 0 4 7 】

テープセンサ 2 9 は、テープ 1 7 b の表裏の少なくとも一方の面に付されたマークを検知するために配置されている。マークは詳しくは後述するが、タイミングマークと終端マークがあり、タイミングマークは更に不等間隔マークと等間隔マークとがある。これらのマークはテープの色彩と異なる色彩で印刷されている。例えば、テープが透明又は半透明色でマークが黒色等である。

【 0 0 4 8 】

また、上記テープ保持ローラ部 2 3 とテープ保持ローラ部 2 8 の、巻取ドラム 1 6 とは反対側の近傍に、ステッピングモータ 3 0 が配設されている。ステッピングモータ 3 0 は制御部 2 の制御の下に図示を省略したギア系を介して巻取ドラム 1 6、テープ保持ローラ部 2 3、テープ保持ローラ部 2 8 及び回転伝達ローラ 1 9 を正逆両方向に駆動する。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、還流スタッカ 9 のテープ走行速度を一定に維持するためにステッピングモータの駆動を制御するためのステッピングモータ・スルーイングテーブルを示す図である。このステッピングモータ・スルーイングテーブル 3 1 は、パルス周期欄 3 2、パルス数欄 3 3、及びパルス指数欄 3 4 とで構成されている。

【 0 0 5 0 】

パルス周期欄 3 2 のパルス周期 (  $\mu s$  ) は、テープセンサ 2 9 でタイミングマークの不等間隔マークを読み取った現時点のパルス周期と比較するためのものである。そして、パルス数欄 3 3 の 1 秒当たりパルス数 (  $pps$  ) は、テープセンサ 2 9 でタイミングマークの等間隔マークを読み取った現時点の 1 秒当たりパルス数と比較するためのものである。

【 0 0 5 1 】

最左端の番号 1 ~ 2 2 に対応して示すパルス周期欄 3 2 のパルス周期 (  $\mu s$  ) とパルス数欄 3 3 の 1 秒当たりパルス数 (  $pps$  ) の対応関係は、 $\mu s = 10^{-6} \cdot s$  から容易に得られる。この 1 秒当たりパルス数がステッピングモータ ( 以下、単にモータともいう ) 3 0 を本来駆動するためのパルス数である。

【 0 0 5 2 】

本例では、一例として、パルス指数欄 3 4 に示すように、パルス指数 1、2、3、・・・、10 及び 11 を設定し、それぞれに、駆動パルス数 602、633、668、・・・、1091 及び 1199 を割り当てている。

【 0 0 5 3 】

上記のパルス指数は、巻取ドラム 1 6 のドラム径に対応しており、パルス指数 1 はドラム径が最大 ( 巻取り紙幣の容量が満杯でこれ以上巻き取れない状態 ) に近づいたときの指数を示し、パルス指数 11 はドラム径が最小 ( 巻取られている紙幣がない空の初期状態 ) に近づいたときの指数を示している。

【 0 0 5 4 】

尚、巻取ドラム 1 6 のドラム径とは、前述したように、ドラム本体の径ではなく紙幣を挟んで巻き取られているテープ 1 7 の外部径を指している。換言すれば、紙幣を挟んで又は初期状態で紙幣を挟んでいない状態も含めて巻取ドラム 1 6 に巻き取られているテープ 1 7 のロール状の外径 ( ロール外径 ) を指している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

このテープ 17 の走行速度、つまり巻取ドラム 16 のドラム径の回転線速度、を一定に保つためには、巻取ドラム 16 の回転を、ドラム径が最大に近いとき最も遅く、ドラム径が最小に近いとき最も速くする必要がある。

## 【 0 0 5 6 】

例えば、ドラム径が最小から紙幣の収納（入金、巻き取り）を開始して紙幣が満杯の状態になるまでの間、ドラム径が順次大きくなるに従って、パルス指数の設定を「11」から順次小さく変えて、駆動パルス数を遅くする（秒当たりのパルス数を少なくする）。

## 【 0 0 5 7 】

また、例えば、ドラム径が最大から紙幣の繰り出し（出金、巻き戻し）を開始して収納紙幣がゼロの状態になるまでの間、ドラム径が順次小さくなるに従って、パルス指数の設定を「1」から順次大きく変えて、駆動パルス速度を速くする（秒当たりのパルス数を多くする）。

## 【 0 0 5 8 】

図 3 のステップモータ・スルーイングテーブル 31 に示されているパルス指数と 1 秒当たりパルス数との対応関係は、パルス指数が示すドラム径（ロール外径）のとき、テープ 17 の走行速度をドラム径が変化する前の速度と同一に保つようにモータ 30 を回転させるための 1 秒当たりパルス数との関係を示している。

## 【 0 0 5 9 】

そして、この関係は、先ず、或る時点を基点としたテープ 17 の走行量から得られる巻取ドラム 16 の回転数と、この巻取ドラム 16 の回転数と予め取得されているテープ 17 の厚さと紙幣の厚さとに基づいてドラム径（ロール外径）が算出される。

## 【 0 0 6 0 】

次に、上記算出されたドラム径のとき、このドラム径に変化する前のドラム径のときと同一の速度でテープ 17 を走行させることができる経験的に得られているモータ 30 を回転させるための 1 秒当たりパルス数との関係である。

## 【 0 0 6 1 】

ところで、テープを走行させる回転系に取り付けたエンコーダ等を用いて、間接的にテープの走行量を算出するのは、回転系とテープの間に発生する滑り等のため正確なテープ走行量が得られないことは前述した。本実施例では、テープ 17 の走行量をテープ 17 から直接取得する。

## 【 0 0 6 2 】

図 4 は、テープ 17 の走行量をテープ 17 から直接取得するために、テープ 17 b の表裏いずれかの面に付されているタイミングマークの不等間隔マークを示す図である。図 4 に示すタイミングマーク 35 はテープ 17 の無地部 17-0 の色（本例の場合は例えば透明又は不透明）とは異なる色（本例の場合は例えば黒色）36 で印刷されている。

## 【 0 0 6 3 】

タイミングマーク 35 の不等間隔マーク 37（37-1、37-2、37-3、・・・、37-n）は、先ず、テープ 17 の始端部では最も狭い一定間隔の不等間隔マーク 37-1 が印刷されている。この不等間隔マーク 37-1 のままテープ 17 は所定の長さ続いている。

## 【 0 0 6 4 】

次に、不等間隔マーク 37-1 とは異なるやや広い間隔の一定間隔の不等間隔マーク 37-2 が印刷されている。そして、この不等間隔マーク 37-2 のままテープ 17 は所定の長さ続いている。

## 【 0 0 6 5 】

続いて、不等間隔マーク 37-2 とは異なるやや広い間隔の一定間隔の不等間隔マーク 37-3 が印刷されている、そして、この不等間隔マーク 37-3 のままテープ 17 は所定の長さ続いている。

## 【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

同様にして、一定間隔で記された不等間隔マーク 37 が所定の長さ続いたのち、それまでの不等間隔マーク 37 とは異なるやや広い間隔の一定間隔の次の不等間隔マーク 37 が所定の長さ続いて印刷されている、ということがテープ 17 の終端の不等間隔マーク 37 - 11 まで連続している。

【 0 0 6 7 】

つまり、テープの始端部側ほど不等間隔マークの間隔は細かくなっている。換言すれば、テープの始端部側ほど検出されるマークのパルス周期は速い。したがって、所定のパルス数平均時間を取得することが比較的短時間でできる。

【 0 0 6 8 】

本来、テープの始端部側でテープ速度を一定に走行させるには、モータ 30 を高速に回転させ且つ短時間で適正な回転数に正確に制御することが必要になる。

【 0 0 6 9 】

テープの始端部側ほど不等間隔マークの間隔が細かくなっているのは、所定のパルス数平均時間を短時間で取得して、パルス数（又はパルス周期）の基準テーブルと比較し、高速回転しているモータ 30 の制御を迅速に行うためである。

【 0 0 7 0 】

図 5 は、上記不等間隔のタイミングマーク 35 に基づいて、テープ 17 の走行速度を一定に制御するために、ステッピングモータ 30 の駆動パルスを決定するための、パルステーブルを示す図である。

【 0 0 7 1 】

尚、図 5 に示す速度制御テーブル 40 は、左方のパルス平均時間の表からなるパルステーブル 41 と右方のパルス指数欄 42 から成る。中央の印刷ピッチ欄 43 及び巻取り直径欄 44 は、参考のために図示している。

【 0 0 7 2 】

印刷ピッチ欄 43 の数値は不等間隔マーク 37 のマーク間隔を mm 単位で示している。例えば 3 (mm) は図 4 の不等間隔マーク 37 - 1 のマーク間隔を示し、6 (mm) は図 4 の不等間隔マーク 37 - 2 を示し、33 (mm) は図 4 の不等間隔マーク 37 - 11 を示している。

【 0 0 7 3 】

そして、巻取り直径欄 44 は、不等間隔マーク 37 - 1 ~ 37 - 11 がテープセンサ 29 により検知されたときのドラム径（巻取り直径（始端、\*\*、\*\*、\*\*、・・・、エンド））を示している。この巻取り直径は紙幣の種類や厚さによって算出されるものであり一定値に決まるものではない。

【 0 0 7 4 】

パルス指数欄 42 の指数「11、10、・・・、3、2、1」は、示す順序は逆になっているが、図 3 のステッピングモータ・スルーイングテーブル 31 のパルス指数欄 34 で示した指数「1、2、3、・・・、10、11」と同一のものである。

【 0 0 7 5 】

この速度制御テーブル 40 は、不等間隔マーク 37 - 1 ~ 37 - 11 がテープセンサ 29 により検知されたとき、巻取ドラム 16 を最適なドラム径線速度で回転させるためのステッピングモータ 30 の駆動パルスを示すパルス指数を取得するためのテーブルである。

【 0 0 7 6 】

この速度制御テーブル 40 は、不等間隔マーク 37 - 1 ~ 37 - 11 がテープセンサ 29 により検知されたときの検知パルスの所定数パルスの平均時間に、パルス指数が直接対応するように作成されている。

【 0 0 7 7 】

したがって、速度制御テーブル 40 には、本来、検知パルスの所定数パルスの平均時間に近似する検知パルスを発生させる印刷ピッチと、その印刷ピッチに対応する巻取り直径は示す必要はない。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

しかし、パルス指数が不等間隔マーク 37 とそれから算出されるドラム径（巻取り直径）に関連する指数であることを示す参考として、速度制御テーブル 40 には、印刷ピッチ欄 43 と巻取り直径欄 44 を付加的に示している。

【 0079 】

尚、パルス指数 1 はドラム径が最大（巻取り紙幣の容量が満杯でこれ以上巻き取れない状態（巻取りエンド））に近いときの指数を示し、パルス指数 11 はドラム径が最小（巻取られている紙幣がない空の初期状態（テープ始端））に近いときの指数を示していることは図 3 で説明した。

【 0080 】

図 6 は、上記のハード構成及びデータ構成において、テープ速度を一定に維持するために制御部 2 によって行われるステッピングモータ 30 の回転制御の処理を示すフローチャートである。

【 0081 】

図 6 において、まず全体のメカニズム関係をリセットする。そして前回テープが停止していた位置を基準として、テープ速度が所定の一定速度となるように設定されている回転速度でモータ 30 を駆動する。

【 0082 】

例えばパルステーブル 41 から  $p_n$  を選択する。ここで  $p = 1, 2, 3, \dots, 11$  であり、 $n = a, b, c, \dots, k$  である。この選択したテーブル数値  $p_n$  に対応するパルス指数欄 42 の指数は「6」である。

【 0083 】

このパルス指数欄 42 の指数「6」と同じ図 3 のステッピングモータ・スルーイングテーブル 31（以下、単にテーブル 31 という）に示すパルス指数「6」に対応するモータ駆動 1 秒当たりパルス数は「801 (pps)」である。

【 0084 】

制御部 2 は、このパルス数「801 (pps)」でモータ 30 を駆動してテープ 17 を走行させる。そして、テープ 17 の不等間隔マーク 37 をテープセンサ 29 で読み取ってパルスを発生させる（ステップ S1）。

【 0085 】

次に、制御部 2 は、テープセンサ 29 から送信されてくるパルス周期から所定数の連続したパルスを取得してパルス平均時間 (ms) を算出する（ステップ S2）。

【 0086 】

続いて、制御部 2 は、算出したパルス平均時間に対応する速度制御テーブル 40 のパルステーブル  $p_n$  が「 $n = k$ 」であるか否か判別する（ステップ S3）。そして、 $n \neq k$  なら（S3 の判別が No）、モータ 30 の駆動パルスをテーブル 31 の「 $m$  (pps)」に設定して入金処理の準備をする（ステップ S4）。

【 0087 】

この処理では、制御部 2 は、まず、上記算出したパルス平均時間に対応する速度制御テーブル 40 のパルステーブル  $p_n$  に対応するパルス指数欄 42 のパルス指数を読み出す。次に、制御部 2 は、図 3 のテーブル 31 から上記と同一のパルス指数を読み取る。

【 0088 】

そして、制御部 2 は、読み取ったパルス指数に対応する 1 秒当たりパルス数「 $m$  (pps)」をパルス数欄 33 から読み出し、この読み出した 1 秒当たりパルス数「 $m$  (pps)」をモータ 30 の駆動パルス「 $m$  (pps)」として設定する。

【 0089 】

上記に続いて、制御部 2 は、紙幣通過検知センサ 24 の光路が遮蔽されることにより発生する入金通知があるか否か判別し（ステップ S5）、入金通知がなければ（S5 の判別が No）、あるまで待機する。

【 0090 】

そして、入金通知があったときは（S5 の判別が Yes）、制御部 2 は、上記設定され

10

20

30

40

50

ているテーブル31の駆動パルス「 $m(pps)$ 」でモータ30を駆動制御して入力処理を行う(ステップS6)。

【0091】

制御部2は、入金処理のテープ17の巻き取り中に、テープ17の不等間隔マーク37をテープセンサ29で読み取って取得された所定数のパルスの平均時間(ms)を算出する(ステップS7)。制御部2は、一枚の紙幣の入金処理が完了すると(ステップS8)、モータ30を一時停止させる(ステップS9)。

【0092】

そして、制御部2は、上記入金処理のテープ17の巻き取り中に算出したパルスの平均時間(ms)から、以後用いるパルステーブルを選択する(ステップS10)。この処理では、例えば、いま、シーケンス処理の第1周目であるとする。

10

【0093】

そして、速度制御テーブル40で初期設定されたパルステーブル $p_n$ が「6f」であったとする。そして上記入金処理のテープ17の巻き取り中に算出したパルスの平均時間(ms)が「6g」を指していたとする。

【0094】

いまは入金処理中で、テープ17は紙幣を挟んで巻き取り中であり、巻取ドラム16のドラム径は順次大きくなっていく。つまりテープ17の走行速度を一定に保つには、巻取ドラム16の回転を順次遅くしていく必要がある。

【0095】

そこで制御部2は、テーブル31のパルス指数「5」に対応する1秒あたりパルス数「 $m(pps)$ 」(駆動パルス)を設定し、且つパルステーブル41の「5n」を選択する。

20

【0096】

次に、制御部2は、ステップS3に戻り、ステップS7で算出されているパルスの平均時間(ms)が、パルステーブル41の「5n」の「 $n=k$ 」であることを示しているか否か再び判別する。

【0097】

$n=k$ なら(S3の判別がNo)、ステップS4~S3が繰り返えされ、入金処理が進行し、巻取ドラム16のドラム径は順次大きくなる。パルステーブル41の選択では「4n」、「3n」、「2n」と順次パルス指数が下がっていき、テープ17の走行速度は遅くなっていく。

30

【0098】

制御部2は、やがてステップS3の判別で、 $n=k$ となったことが判別されると、巻取りエンドであることを適宜の表示装置により表示して(ステップS11)、モータ30を完全停止させる(ステップS12)。

【0099】

出金処理については、特には図示しないが、処理の基点でパルステーブル6nが選択されることは同一である。モータ駆動パルスは前回停止時に設定されている駆動パルスである。

40

【0100】

そして出金処理では、巻取ドラム16のドラム径は順次小さくなっていく。つまりテープ17の走行速度を一定に保つには、巻取ドラム16の回転を順次速くしていく必要がある。

【0101】

そして、ステップS3の判別では、 $n=a$ か否かが判別される。 $n=a$ であればテープ17の始端が近い(もう収納されている紙幣が無い)ということで、ステップS11ではテープの始端であることを適宜の表示装置により表示し、ステップS12でモータ30を完全停止させる。

【実施例2】

50

## 【 0 1 0 2 】

図7は、実施例2に係る還流スタッカ9のテープ17の走行量をテープ17から直接取得するためにテープ17の表裏いずれかの面に付されている等間隔タイミングマークを示す図である。

## 【 0 1 0 3 】

図7に示すタイミングマーク45の等間隔マーク46は、テープ17の無地部17-0の色（本例の場合は例えば透明又は不透明）とは異なる色（本例の場合は例えば黒色）36で印刷されている。

## 【 0 1 0 4 】

この等間隔マーク46は、テープ17の始端部から終端部まで、等間隔で連続して印刷されている。したがって、各マークの個数つまり紙幣通過検知センサ24が各マークを読み取るごとに発信する検知パルス数を計数すれば、テープ17の走行長さが容易に判明する。

10

## 【 0 1 0 5 】

また、今回の処理の基点となるドラム径は、前回の処理の終了時点で記憶されているので、今回の処理でテープ17の走行長さ（検出パルス数）が分かれば、正逆いずれの場合でも巻取ドラム16の回転数を算出できる。

## 【 0 1 0 6 】

巻取ドラム16の回転数が分かれば、テープ17厚みと、紙幣の厚みとに基づいてドラム径を算出することができる。ドラム径の最小（Y mm、テープ始端）と最大（X mm、巻取りエンド）は予め分かっており、制御部2内蔵の記憶装置等に記憶されている。

20

## 【 0 1 0 7 】

また、本例においても、図3に示したテーブル31のパルス指数欄34の指数「1」、「2」、「3」、・・・、「11」で設定される1秒当たりパルス数は、ドラム径に間連付けられている。

## 【 0 1 0 8 】

この関連付けは、例えば、1個の還流スタッカ9の紙幣収納可能枚数が100枚であるとする、上記の指数は紙幣10枚を巻き取る（入金）ごとに又は巻き戻す（出金）ごとに1数値変化する。

## 【 0 1 0 9 】

つまりドラム径の変化とテープ17の走行速度の変化には紙幣10枚分に対応する許容差が設定されている。以下、ドラム径Dは上記の許容差を含んで紙幣10枚分毎にn1（mm）、n2（mm）、n3（mm）、nd（mm）（d = 4、5、6、・・・、10）の変化量をとるものとする。

30

## 【 0 1 1 0 】

図8は、上記等間隔マーク45が付されたテープ17を用いて紙幣の入出金を行う還流スタッカ9に対する制御部2によるテープ17の走行速度を一定に制御する処理のフローチャートである。

## 【 0 1 1 1 】

制御部2は、先ず、モータ30を駆動してテープ17を走行させ、等間隔マーク45による検知パルスを発生させる（ステップS101）。続いて、制御部2は、いま入金処理なのか出金処理なのかを判別する（ステップS102）。

40

## 【 0 1 1 2 】

ここで、処理の流れを簡明にするため、以下、入金処理のみに絞って説明する。すなわち制御部2は、ステップS102で、入金処理であることを判別すると、検知パルス数を累積加算する（ステップS103）。

## 【 0 1 1 3 】

次に、制御部2は、上記累積加算した検知パルス数から巻取ドラム16の回転数を算出する（ステップS105）。更に、制御部2は、テープ17の厚みと入金紙幣の厚みとを算出する（ステップS106）。

50

## 【 0 1 1 4 】

続いて、制御部 2 は、上記算出した巻取ドラム 1 6 の回転数と、いま算出したテープ 1 7 の厚みと入金紙幣の厚みとから、現状直径つまり現在のドラム径 D を算出する（ステップ S 1 0 7 ）。

## 【 0 1 1 5 】

そして、還流スタッカ 9 の紙幣収納量が巻取りエンドとなっているか否かを判別する（ステップ S 1 0 8 ）。この処理は、上記算出したドラム径 D と記憶装置に記憶されている予め判明しているドラム径の最大直径 X mm とを比較して、算出ドラム径 D が最大直径 X mm 以上であるか否かを判別する処理である。

## 【 0 1 1 6 】

なお、ステップ S 1 0 8 の判別で、巻取りエンドか又はフィルム始端部（テープ 1 7 の始端部、以下同様）か 2 通りの判別を同時に行っているが、巻取りエンドの判別は入金処理のときの判別であり、フィルム始端部の判別は出金処理のときの判別である。

## 【 0 1 1 7 】

上記ステップ S 1 0 8 の判別で、巻取りエンドでなければ（S 1 0 8 の判別が No ）、制御部 2 は、次に、巻取り径毎の速度制御 1 の制御を行うか否かを判別する（ステップ S 1 0 9 ）。この処理では、ドラム径 D が n 1 ( mm ) 以下か否かによって制御が決定される。

## 【 0 1 1 8 】

そしてドラム径 D が n 1 ( mm ) 以下であれば（S 1 0 9 の判別が Yes ）、収納されている紙幣は 1 0 枚未満である、つまり紙幣を未だテープ始端から 1 0 枚まで巻き取っていないことになる。

## 【 0 1 1 9 】

この場合は制御部 2 は、パルス指数「 1 1 」で設定されるテープ始端部のテープ走行速度に対応する 1 秒当たりパルス数「 1 1 9 9 」（図 3 参照、以下同様）でモータ 3 0 を駆動制御して紙幣を収納する（ステップ S 1 1 0 ）。

## 【 0 1 2 0 】

そして、制御部 2 は、モータ 3 0 を一時停止させて（ステップ S 1 1 7 ）、ステップ S 1 0 2 に戻り、ステップ S 1 0 2 、 S 1 0 3 、 S 1 0 5 ~ S 1 1 0 、 S 1 1 7 、 S 1 0 2 を繰り返す。

## 【 0 1 2 1 】

やがて、紙幣が 1 0 枚巻き取られたものとする、ステップ S 1 0 9 の判別で、ドラム径 D が n 1 ( mm ) を超える（S 1 0 9 の判別が No ）。この場合は、制御部 2 は、続いて巻取り径毎の速度制御 2 の制御を行うか否かを判別する（ステップ S 1 1 1 ）。

## 【 0 1 2 2 】

この処理では、ドラム径 D が n 2 ( mm ) 以下か否かによって制御が決定される。そして、ドラム径 D が n 2 ( mm ) 以下であれば（S 1 1 1 の判別が Yes ）、収納されている紙幣は 2 0 枚未満である。

## 【 0 1 2 3 】

この場合は制御部 2 は、テープ始端部よりも遅いパルス指数「 1 0 」で設定されるテープ走行速度に対応する 1 秒当たりパルス数「 1 0 9 1 」でモータ 3 0 を駆動制御して紙幣を収納する（ステップ S 1 1 2 ）。

## 【 0 1 2 4 】

そして、制御部 2 は、モータ 3 0 を一時停止させて（ステップ S 1 1 7 ）、ステップ S 1 0 2 に戻り、ステップ S 1 0 2 、 S 1 0 3 、 S 1 0 5 ~ S 1 1 2 、 S 1 1 7 、 S 1 0 2 を繰り返す。

## 【 0 1 2 5 】

やがて、紙幣が全部で 2 0 枚収納されたものとする、ステップ S 1 1 1 の判別で、ドラム径 D が n 2 ( mm ) を超える（S 1 1 1 の判別が No ）、次に、制御部 2 は、巻取り径毎の速度制御 3 の制御を行うか否かを判別する（ステップ S 1 1 3 ）。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 6 】

以下、同様に、制御部 2 は、ドラム径  $D$  が  $n 3$  (mm) を超えたら、巻取り径毎の速度制御  $d$  ( $d = 4, 5, \dots, 9, 10$ ) を行うか否かを判別し、ドラム径  $D$  が  $n d$  以下ならパルス指数「 $d$ 」で設定されるテープ走行速度に対応する 1 秒当たりパルス数でモータ 30 を駆動制御して紙幣を収納する。

## 【 0 1 2 7 】

そして、ドラム径  $D$  が  $n d$  を超えたら「 $d = d + 1$ 」として、その新たな「 $d$ 」を基準として上記同様の処理を繰り返す。すると、やがてステップ  $S 1 0 8$  の判別で、巻取り径  $D$ 、つまりドラム径  $D$  が  $X$  mm 以上となる ( $S 1 0 8$  の判別が  $Y e s$ )。

## 【 0 1 2 8 】

この場合は、制御部 2 は、紙幣の巻取りエンドであることを適宜の表示装置により表示して (ステップ  $S 1 1 8$ )、モータ 30 を完全停止させ (ステップ  $S 1 1 9$ )、処理を終了する。

## 【 0 1 2 9 】

尚、詳細な説明は省略するが、例えば紙幣の巻取りエンドの状態から出金処理を行う場合は、ステップ 102 からステップ  $S 1 0 4$  に処理が進み、更に、ステップ  $S 1 0 5 \sim S 1 0 9$ 、 $S 1 1 1$ 、 $S 1 1 3$ 、 $S 1 1 5$  以下ドラム径  $D$  が  $n 1 0$  まで一気に判別が進む。

## 【 0 1 3 0 】

そして、ドラム径「 $D = n 1 0$ 」を判別して、紙幣 1 枚を巻き戻し (出金し)、ステップ  $S 1 1 7$  を経てステップ  $S 1 0 2$  に戻る。

## 【 0 1 3 1 】

その後は、紙幣を出金するごとに、やがて、ステップ  $S 1 1 5$  の判別が  $Y e s$  となり、更にステップ  $S 1 1 3$  の判別が  $Y e s$ 、更にステップ  $S 1 1 1$  の判別が  $Y e s$ 、最後にステップ  $S 1 0 9$  の判別が  $Y e s$  の状態で、最後の紙幣が出金される。

## 【 0 1 3 2 】

そして、ステップ  $S 1 1 7$ 、 $S 1 0 2$ 、 $S 1 0 4$ 、 $S 1 0 5 \sim S 1 0 8$  まで処理が進んでフィルム始端部の判別が  $Y e s$  となって、制御部 2 は、フィルムの始端部であることを適宜の表示装置により表示して (ステップ  $S 1 1 8$ )、モータ 30 を完全停止させ (ステップ  $S 1 1 9$ )、処理を終了する。

## 【 0 1 3 3 】

図 9 は、実施例 2 に係る還流スタッカ 9 の等間隔マーク 45 に基づいてテープ 17 の走行量を一定に制御する処理の他の例を示すフローチャートである。

## 【 0 1 3 4 】

尚、本例の場合も、図 3 に示したテーブル 31 を使用する。そしてパルス指数欄 34 のパルス指数 1、2、3、 $\dots$ 、10、11 を代数  $n$  で表すことにする。また、1 個の還流スタッカ 9 の紙幣収納可能枚数を 100 枚とし、紙幣 10 枚を巻き取る (入金) ごとに上記の指数  $n$  は 1 数値小さくなるものとする。

## 【 0 1 3 5 】

また、本例においては、特には図示しないが、パスルを計測して得られたパルス平均時間 (ms) と、テーブル 31 のパルス指数  $n$  とが対応するパルステーブルが用意されている。

## 【 0 1 3 6 】

図 9 において、制御部 2 は、先ず全体のメカニズム関係をリセットする。そして前回テープが停止していた位置を基準として、テープ速度が所定の一定速度となるように設定されている回転速度でモータ 30 を駆動する。

## 【 0 1 3 7 】

そして、制御部 2 は、走行するテープ 17 の等間隔マーク 45 をテープセンサ 29 が走査したことによって発生したパルスを取得し (ステップ  $S 2 0 1$ )、取得した所定数のパルスからパルス平均時間 (ms) を算出する (ステップ  $S 2 0 2$ )。

## 【 0 1 3 8 】

10

20

30

40

50

続いて、制御部 2 は、テーブルの指数を判断する（ステップ S 2 0 3）。この処理は、上記算出したパルス平均時間（ms）に対応して上記のパルステーブルから取得されるパルス指数  $n$  が、パルス指数 1、2、3、・・・、10、11 のいずれであるかを判断する処理である。

【0139】

そして「 $n = 1$ 」なら、制御部 2 は、ステップ S 2 0 4 に進んで、上記判断したパルス指数  $n$  を、制御部内蔵のメモリに一時的に記憶（設定）する（ステップ S 2 0 4）。

【0140】

続いて、制御部 2 は、紙幣通過検知センサ 2 4 が紙幣の通過を検知した（入金紙幣がセンサ光路を遮蔽した）か否か判別する（ステップ S 2 0 5）。そして通過を検知しなければ（S 2 0 5 の判別が No）、通過を検知するまで待機する。

10

【0141】

そして、紙幣の通過が検知されると（S 2 0 5 の判別が Yes）、制御部 2 は、上記メモリに設定されているパルス指数  $n$  に対応する 1 秒当たりパルス数をテーブル 3 1 のパルス数欄 3 3 から読み出して、その読み出した 1 秒当たりパルス数でモータ 3 0 を駆動する（ステップ S 2 0 6）。

【0142】

続いて、制御部 2 は、上記モータ 3 0 の駆動により走行中のテープ 1 7 の等間隔マーク 4 5 とテープセンサ 2 9 により発生したパルスから取得した所定数のパルスからパルス平均時間（ms）を算出する（ステップ S 2 0 7）。

20

【0143】

そして、制御部 2 は、その算出したパルス平均時間がステップ S 2 0 2 で得られたパルス平均時間と比較して変化があるか否かによってテーブルの指数を判断する（ステップ S 2 0 8）。

【0144】

この判断に基づいて、制御部 2 は、時間に変化がないときは紙幣 10 枚単位の巻き込み長さ以内であるのでパルス指数  $n$  を「 $n = n$ 」に設定し、時間に変化があったときは紙幣 10 枚単位の巻き込み長さを超えているのでパルス指数  $n$  を「 $n = n - 1$ 」に設定する（ステップ S 2 0 9）。

【0145】

30

そして、制御部 2 は、設定されたパルス指数  $n$  に対応する 1 秒当たりパルス数をテーブル 3 1 のパルス数欄 3 3 から読み出して、その読み出した 1 秒当たりパルス数でモータ 3 0 を駆動する（ステップ S 2 1 0）。

【0146】

このようにして紙幣 1 枚が入金（収納）されたなら、制御部 2 は、モータ 3 0 を一時停止させて（ステップ S 2 1 1）、ステップ S 2 0 3 に戻る。

【0147】

そして、制御部 2 は、ステップ S 2 0 3 の判別で、 $n = 1$  ならステップ S 2 0 4 ~ S 2 1 1、S 2 0 3 を繰り返す。他方、ステップ S 2 0 3 の判別で、 $n = 1$  となったときは、巻取りエンドを検知したことを適宜の表示装置により表示して（ステップ S 2 1 2）、モータ 3 0 を完全停止させる（ステップ S 2 1 3）。

40

【0148】

出金処理については、特には図示しないが、ステップ S 2 0 1、S 2 0 2 まで、入金時の処理と同一である。ステップ S 2 0 3 の判別では「 $n = 11$ 」が判別される。そして「 $n = 11$ 」ならステップ S 2 0 4 以降で  $n = 1 \sim 10$  の範囲のパルス指数が設定される。

【0149】

ステップ S 2 0 5 では紙幣通過検知センサ 2 4 は出金紙幣の通過を検知する。ステップ S 2 0 9 では、時間に変化がないときは紙幣 10 枚単位の巻き戻し長さ以内であるので「 $n = n$ 」が設定され、時間に変化があったときは紙幣 10 枚単位の巻き戻し長さを超えているので「 $n = n + 1$ 」が設定される。

50

## 【 0 1 5 0 】

そして、ステップ S 2 0 3 で「n = 1 1」が判別されたとき、ステップ S 2 1 2 でテープ始端部（巻き戻し終了）であることが表示装置等に表示される。その他のステップの処理は入金時の処理と同一である。

## 【 0 1 5 1 】

上述したタイミングマークの不等間隔マーク又は等間隔マークを用いた処理では、タイミングマークの検出のみで、テープ速度の一定化とテープの始端部と終端部（巻取りエンド）を検出した。

## 【 0 1 5 2 】

しかし、テープの始端部と終端部（巻取りエンド）の検出には、タイミングマークのみに限ることなく、テープ始端マークとテープ終端マークと付け加えて用いるようにしてもよい。

10

## 【 0 1 5 3 】

図 1 0 は、実施例 3 に係る還流スタッカの等間隔のタイミングマークに更にテープ始端マークとテープ終端マークが加わった例を示す図である。本例の還流スタッカ 9 には、特には図示しないが、テープセンサ 2 9 が 2 個使用される。

## 【 0 1 5 4 】

図 1 0 に示すように、本例のテープ 1 7 には、タイミングマークの等間隔マーク 4 6 が、第 1 のテープセンサ 2 9 の光路 4 7 と、第 2 のテープセンサ 2 9 の光路 4 8 とに分かれて千鳥状に印刷されている。

20

## 【 0 1 5 5 】

そして、テープ 1 7 の始端部（又は終端部）4 9 には等間隔マーク 4 6 が印刷されていない無地状となっている。そして、テープ 1 7 の終端部（又は始端部）5 0 には等間隔マーク 4 6 の色と同様の色でベタ印刷されている。

## 【 0 1 5 6 】

始端部（又は終端部）4 9 及び終端部（又は始端部）5 0 は、共に等間隔マーク 4 6 の各マークの間隔よりも長い範囲にわたって設けられているので、等間隔マーク 4 6 のパルスがローの期間又はパルスがハイの期間が、等間隔マーク 4 6 のパルスよりも長いときはただちに始端部（又は終端部）4 9 又は終端部（又は始端部）5 0 を検出することができる。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【 0 1 5 7 】

本発明は、紙葉類を収納又は繰出す帯状フィルムを備え、この帯状フィルムの走行速度を安定した一定速度に高精度に制御する紙葉類収納繰出装置に利用することができる。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 5 8 】

- 1 B R U (Bill Recycling Unit)
- 2 制御部
- 3 システムバス
- 4 搬送路
- 5 鑑別部
- 6 挿入部
- 7 出金保留部
- 8 出金部
- 9 (9 a、9 b、9 c、9 d) 還流スタッカ
- 1 0 回収庫
- 1 1 補充カセット
- 1 2 筐体
- 1 4 手動用ノブ
- 1 5 巻取軸

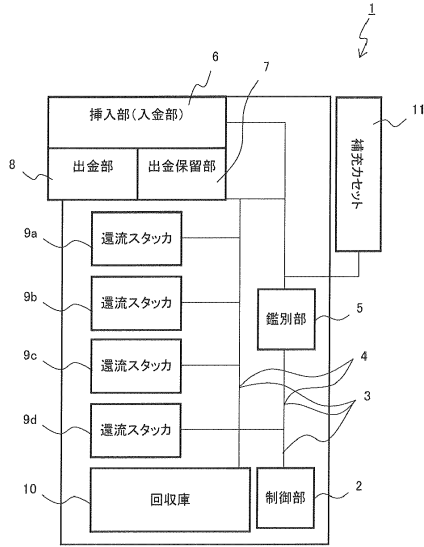
40

50

1 6	巻取ドラム	
1 7	( 1 7 a、1 7 b ) 帯状フィルム ( テープ )	
1 7 a - 1、1 7 b - 1	テープ始端部	
1 7 - 0	無地部	
1 8	テンションローラ	
1 9	回転伝達ローラ	
2 1	トーシヨンスプリング	
2 2	トルクリミッタ	
2 3	テープ保持ローラ部	
2 4	紙幣通過検知センサ	10
2 5	案内ローラ	
2 6	トーシヨンスプリング	
2 7	トルクリミッタ	
2 8	テープ保持ローラ部	
2 9	テープセンサ	
3 0	ステッピングモータ	
3 1	ステッピングモータ・スルーイングテーブル	
3 2	パルス周期欄	
3 3	パルス数欄	
3 4	パルステーブル指数欄	20
3 5	タイミングマーク	
3 6	マーク色	
3 7	( 3 7 - 1、3 7 - 2、3 7 - 3、・・・、3 7 - 1 1 ) 不等間隔マーク	
4 0	速度制御テーブル	
4 1	パルステーブル	
4 2	パルス指数欄	
4 3	印刷ピッチ欄	
4 4	巻取り直径欄	
4 5	タイミングマーク	
4 6	等間隔マーク	30
4 7	第 1 のテープセンサの光路	
4 8	第 2 のテープセンサの光路	
4 9	テープの始端部 ( 又は終端部 )	
5 0	テープの終端部 ( 又は始端部 )	

【図1】

本発明の実施例1に係る紙葉類収納繰出装置を複数備えた紙幣専用のBRU(Bill Recycling Unit)の構成を示すブロック図



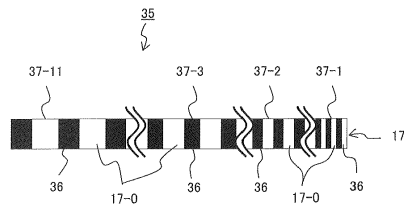
【図3】

還流スタッカのテープ走行速度を一定に維持するためにステッピングモータの駆動を制御するためのステッピングモータ・スルーイングテーブルを示す図

	パルス周期 ( $\mu$ s)	1秒当りパルス数 (pps)	パルス指数 (例)
0	30000	---	
1	5000	200	
2	2706	370	
3	2392	418	
4	2078	481	
5	1995	501	
6	1912	523	
7	1829	547	
8	1746	573	
9	1662	602	1
10	1581	633	2
11	1498	668	3
12	1414	707	4
13	1331	751	5
14	1248	801	6
15	1165	858	7
16	1082	924	8
17	998	1002	9
18	954	1048	
19	917	1091	10
20	886	1129	
21	858	1166	
22	834	1199	11

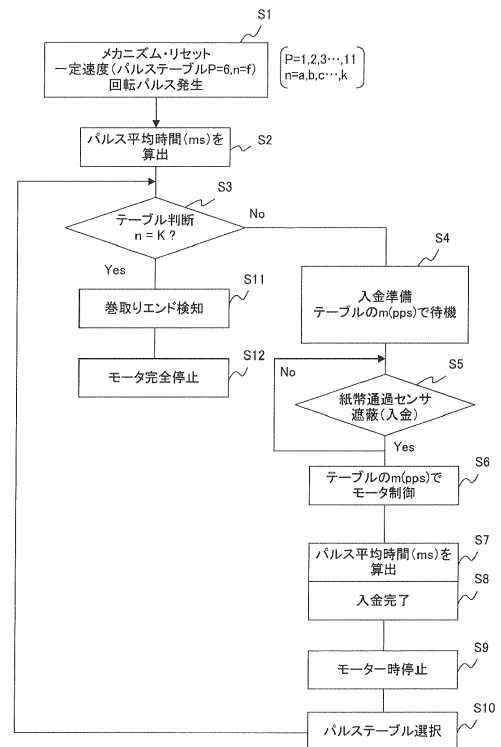
【図4】

実施例1に係る還流スタッカのテープの走行量をテープから直接取得するためにテープの面に付されている不等間隔マークを示す図



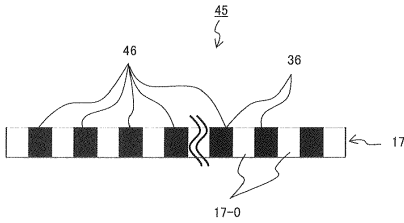
【図6】

実施例1に係る還流スタッカの不等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャート



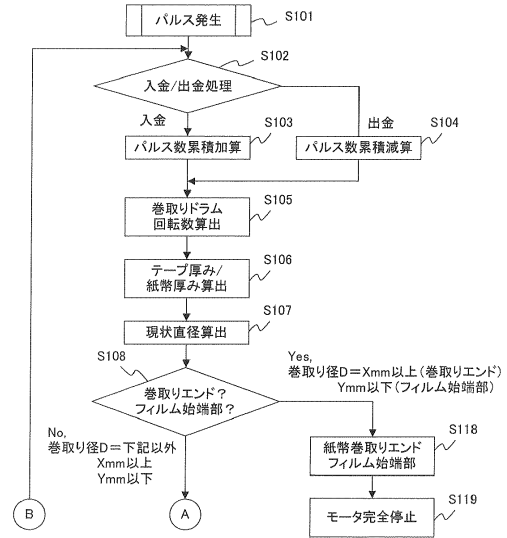
【図7】

実施例2に係る還流スタックのテープの走行量をテープから直接取得するためにテープの面に付されている等間隔マークを示す図



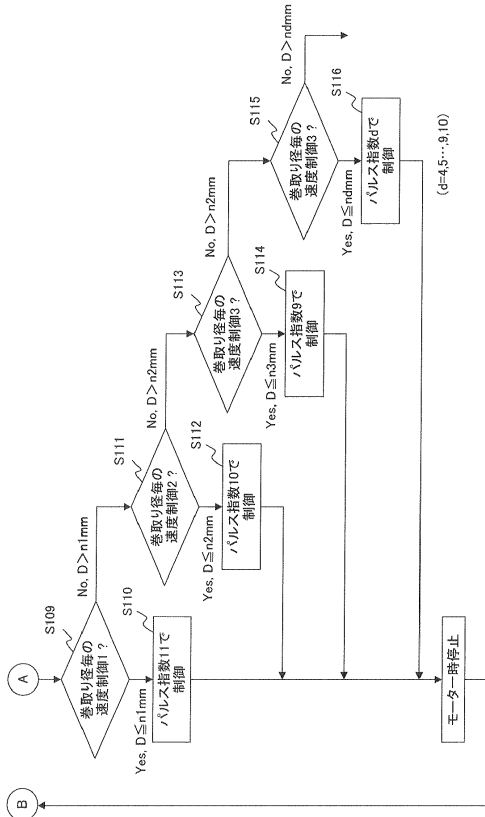
【図8A】

実施例2に係る還流スタックの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャート



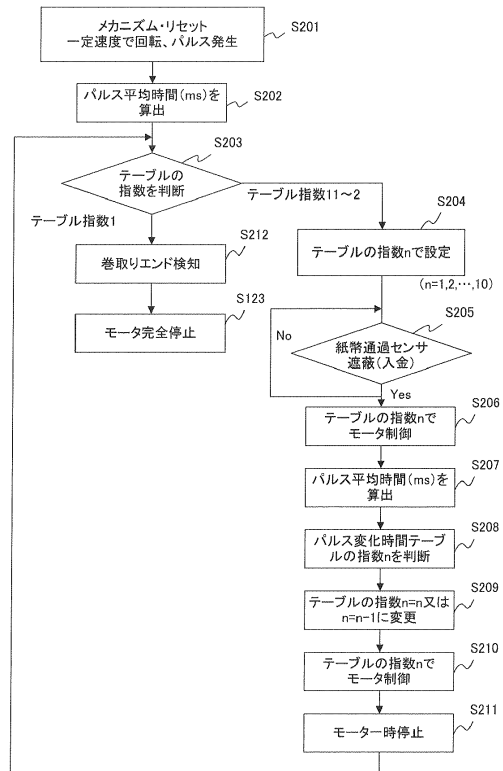
【図8B】

実施例2に係る還流スタックの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理のフローチャート



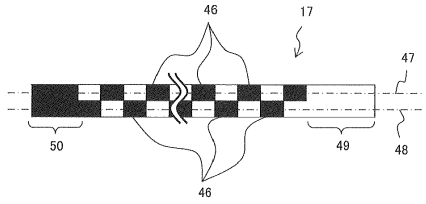
【図9】

実施例2に係る還流スタックの等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御する処理の他の例を示すフローチャート



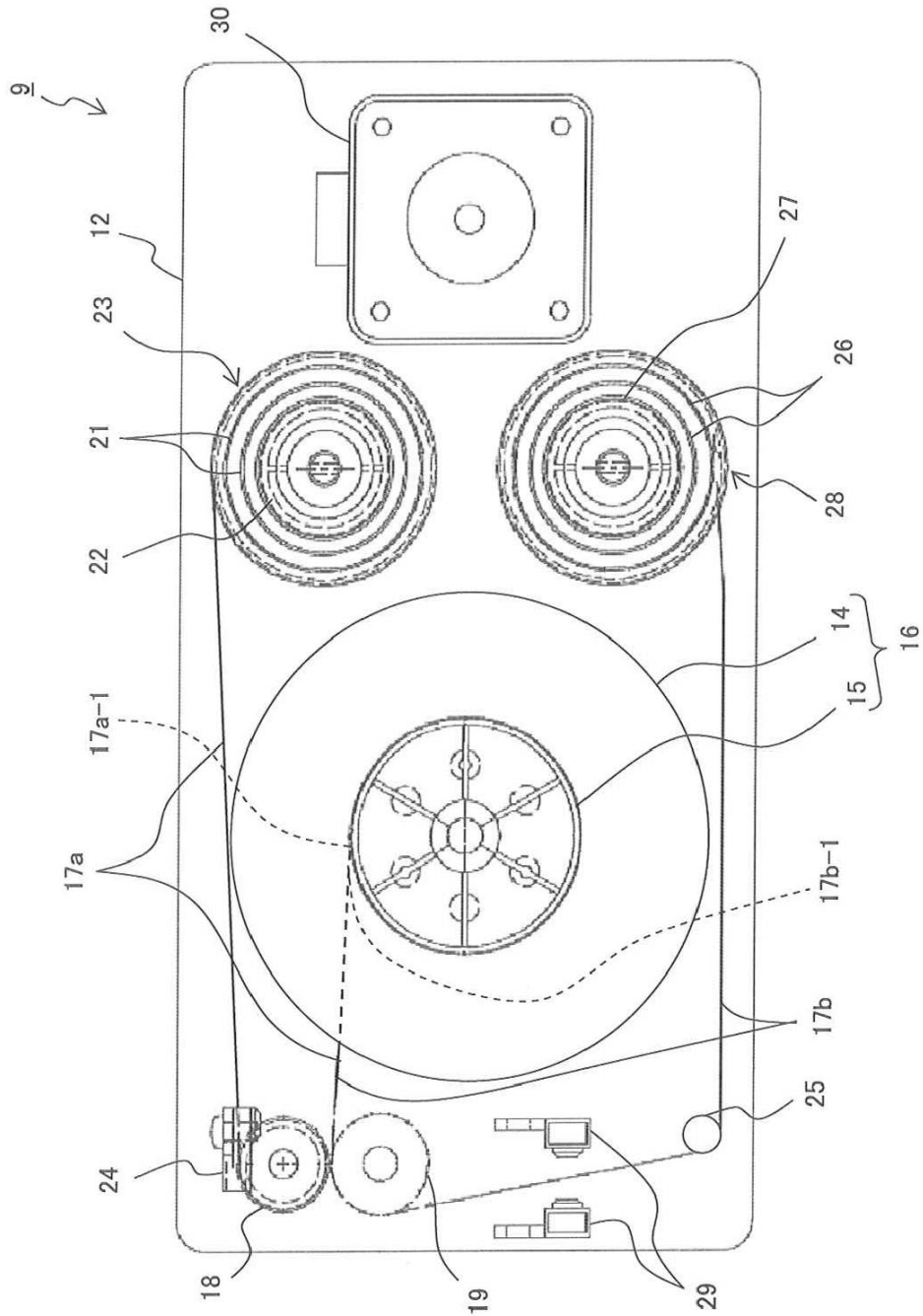
【図 10】

実施例3に係る還流スタッカの等間隔のタイミングマークに  
更にテープ始端マークとテープ終端マークが加わった例を示す図



【図2】

実施例1に係る紙葉類収納繰出装置に複数備えられた  
還流スタッカの構成を示す断面図



【図5】

実施例1に係る還流スタッカの不等間隔マークに基づいてテープの走行速度を一定に制御するためにステッピングモータの駆動パルスを決するためのパルステーブルを示す図

40 ↘

パルス テーブル	41											印刷 ピッチ (mm)	巻取り 直径 (mm)	パルス指数
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
パルス 平均時間 (ms)	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	3	テープ始端	11
	1b	2b	3b	4b	5b	6b	7b	8b	9b	10b	11b	6	巻取り直径**	10
	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c	11c	9	巻取り直径**	9
	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	8d	9d	10d	11d	12	巻取り直径**	8
	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	10e	11e	15	巻取り直径**	7
	1f	2f	3f	4f	5f	6f	7f	8f	9f	10f	11f	18	巻取り直径**	6
	1g	2g	3g	4g	5g	6g	7g	8g	9g	10g	11g	21	巻取り直径**	5
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	24		4
	1i	2i	3i	4i	5i	6i	7i	8i	9i	10i	11i	27		3
	1j	2j	3j	4j	5j	6j	7j	8j	9j	10j	11j	30		2
	1k	2K	3k	4k	5k	6k	7k	8k	9k	10k	11k	33	巻取りエンド	1

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-181972(JP,A)  
国際公開第2009/147736(WO,A1)  
特開2010-095340(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G07D 9/00  
B65H 26/08