

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772429号

(P3772429)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 5 H	7/14	(2006.01)	B 6 5 H 7/14
B 6 5 H	7/12	(2006.01)	B 6 5 H 7/12
G 0 7 D	9/00	(2006.01)	G 0 7 D 9/00 4 1 6 C

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-6065	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成9年1月17日(1997.1.17)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開平10-194526		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成10年7月28日(1998.7.28)	(74) 代理人	100075096
審査請求日	平成14年9月5日(2002.9.5)		弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	池田 裕
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
		(72) 発明者	岡山 正男
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
		審査官	蓮井 雅之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紙葉類の状態検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紙葉類を挟み対向する光源と光検出手段とを備え、この光検出手段の検出する光の透過量により紙葉類の状態を判定する状態検出装置において、

光の透過量が減少し始めてから元の透過量に戻るまでの時間を測定し記憶する第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された値と正常搬送時の値とを比較する第1の比較手段と、光の透過量が減少し始めてから一定の透過量になるまでの時間を測定し記憶する第2の記憶手段と、この第2の記憶手段に記憶された値と正常搬送時の値とを比較する第2の比較手段と、光の透過量が減少し始めてから元の透過量に戻るまでの間でもっとも少ない透過量を記憶する第3の記憶手段と、この第3の記憶手段に記憶された値と光の透過量が減少する前の値とを比較する第3の比較手段と、前記光検出手段の左部分と右部分とで検出するそれぞれの光の透過量を比較する第4の比較手段と、前記第1から第4の比較手段の比較結果により前記紙葉類の搬送状態を判定する判定手段とを備えることを特徴とする紙葉類の状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は紙葉類を搬送する装置にかかるものであり、例えば現金自動取り引き装置(ATM:Automated Teller Machine)や現金支払い機(CD:Cash Dispenser)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の紙葉類の重送や搬送状態を検出する手段としては、特開昭62-27263号公報に記載の装置のように、紙葉類の通過する位置にラインセンサを用いて紙葉類に対する透過光量（光強度）を検出し、所定レベルに達しない場合は重送と判断するものや、特開平6-183605号公報に記載の装置のように、イメージセンサにより紙葉類のスキューやシフトを検出するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

透過光量を用いた前者のような検出装置においては、搬送中の紙葉類の重送判断を目的としているため、透過光量と閾値との比較をするのみであり、搬送中の紙葉類の形状を知ることではできなかった。

10

【0004】

また、後者のイメージセンサを用いた装置では、画像の形状のみにより判断するためにシフトやスキューを検出することはできるものの、完全に重なったような重送を検出することはできなかった。

【0005】

そのため、重送とシフト、スキューのそれぞれに別個に検出装置が取り付けられていることが多く、部品点数の多数化や調整箇所の増大につながっているという問題があった。

【0006】

また、いずれの装置においても、耳折れと切り欠けとの区別や重送とスキューが重なったような場合の搬送状態を検出することはできなかった。

20

【0007】

本願発明は、上記のような検出が不可能であった形状の搬送状態のいずれもを検出できる検出装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、紙葉類を挟み対向する光源と光検出手段とを備え、この光検出手段の検出する光の透過量により紙葉類の状態を判定する状態検出装置において、光の透過量が減少し始めてから元の透過量に戻るまでの時間を測定し記憶する第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された値と正常搬送時の値とを比較する第1の比較手段と、光の透過量が減少し始めてから一定の透過量になるまでの時間を測定し記憶する第2の記憶手段と、この第2の記憶手段に記憶された値と正常搬送時の値とを比較する第2の比較手段と、光の透過量が減少し始めてから元の透過量に戻るまでの間でもっとも少ない透過量を記憶する第3の記憶手段と、この第3の記憶手段に記憶された値と光の透過量が減少する前の値とを比較する第3の比較手段と、前記光検出手段の左部分と右部分とで検出するそれぞれの光の透過量を比較する第4の比較手段と、前記第1から第4の比較手段の比較結果により前記紙葉類の搬送状態を判定する判定手段とを備えることにより達成される。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明に用いる検出装置を図1を用いて説明する。図1において、光源ユニット1は、光検出ユニット2と対向するようにして紙葉類50の幅よりも広い範囲で設置されている。光源ユニット1には発光素子部3が組み込まれている。また光検出ユニット2には受光素子部4が組み込まれている。発光素子部3から照射された光は受光素子部4によって検出される。例えば紙幣や証券等の紙葉類50はプーリ9及び10によって駆動される搬送ベルト5及び6の間に挟持された状態でプーリ9及び10の回転に伴って搬送される。この紙葉類50は光源ユニット1と光検出ユニット2との間を通過し、プーリ11及び12によって駆動される搬送ベルト7及び8によって搬送される。

40

【0011】

光源ユニット1及び光検出ユニット2の具体的な構造の一例を図2及び図3によって説明

50

する。

【0012】

図2に示すように光源ユニット1の発光素子部3は、例えば、3a、3b及び3cと左右対称に3つに分割された発光素子グループによって構成されており、それぞれ独立して発光している。さらに発光素子の光は、対象とする紙葉類の重なり枚数に応じて段階的に透過するように、波長及び強度を調整している。

【0013】

また、図3に示すように光検出ユニット2の受光素子部4は、例えば、光源ユニット1に対応して受光素子グループ4a、4b及び4cと左右対称に3つに分割されて構成されており、各受光素子グループはそれぞれ多数の受光素子(図示せず)からなっている。発光素子グループ3a、3b及び3cの発光素子から発光された光は、それぞれ4a、4b及び4cの受光素子グループの受光素子によって受光されるように構成されている。

10

【0014】

尚、受光素子グループは、下記に示す実施例1において主にシフト状態の有無を判断するために使用されるものであるので3分割でなく左右の2分割でもかまわない。

【0015】

各受光素子グループによって得られた信号は、グループ内の受光素子単体の信号として送られたり、各受光素子グループの平均の信号として送られたり、あるいは受光素子部4全体の平均の信号として送られたりする。各受光素子グループ又は受光素子部4全体の平均の信号としてからその後の処理を行う場合、各受光素子単体の信号としてそれぞれ処理を行うよりも高速な判定が可能である。

20

【0016】

以下に、各受光素子グループ毎の平均の出力信号を用いた検出方法を実施例1に、個々の受光素子単体の出力信号を用いた検出方法を実施例2に示す。

【0017】

〔実施例1〕本発明による紙葉類状態検出の方法の第一の例を以下に示す。この実施例においては、各受光素子グループの平均及び受光素子部4全体の平均の信号を用いて、正常搬送であるかシフト、スキューが行われているのか及び重送されているのかを検出する。

【0018】

紙葉類が発光素子と受光素子とのすき間を通過することにより得られる受光素子部4の出力の一例を図4に示す。

30

【0019】

図4の横軸は時間、縦軸は発光素子から発せられた光を受光素子が受光した時の受光素子部4全体の平均の光強度を示す。光強度の計測方向は紙葉類の搬送方向と同一の方向である。また、Lは紙葉類の通過時間、aは光量に変化し始めてから一定値になるまでの時間、Hは光量低下量の絶対値を示す。

【0020】

紙葉類が到達していない状態では(領域(1))、受光素子は、発光素子の発光した光強度に相当する信号を出力する。

【0021】

紙葉類が発光素子と受光素子とが作る空間に進入すると(領域(2))、紙葉類が遮る大きさに応じて受光素子の出力が低下する。このとき光強度が減少し始めてから紙葉類の重なり枚数に応じた一定出力になるまでの時間aは、正常に搬送される紙葉類の場合と紙葉類がスキューしている場合とでは異なりスキューしている場合の方が長くなる。なぜならば、正常搬送の場合は紙葉類の端部において急激に光強度が弱くなり即座に一定値となるのに対し、スキューしている場合は紙葉類の角部から徐々に光強度が弱くなりしばらくしてから一定値となるからである。

40

【0022】

一例を図5(a)、図5(b)及び図5(c)に示す。正常な搬送状態(図5(b))の信号出力200と、2枚が重なり、かつ、そのうちの1枚がスキューしている場合(図5

50

(c)の信号出力300を比較すればわかるように、図5(c)の紙葉類の形態では、上側のスキューした紙葉類の角部から徐々に出力信号が低下し、重層の面積が一定となる部分において初めて光強度も一定値となる。そのため、図5(b)の紙葉類の形態より図4のaに当たる部分が長くなり、紙葉類のスキューの有無について判別を行うことが可能となる。

【0023】

紙葉類が発光素子と受光素子とが作る空間において受光素子の出力が安定する状態では(領域(3))、受光素子の出力信号は紙葉類の重なり枚数に応じた一定出力をする。そのため、図5(a)に示すように、重送の場合は正常な場合よりもHにあたる値が大きくなる。

10

【0024】

紙葉類が発光素子と受光素子とが作る空間から脱出する場合(領域(4))、紙葉類が遮る大きさに応じて受光素子の出力が増加する。このとき光強度が増加し始めてから一定出力になるまでの時間も領域(2)のa同様、正常に搬送される紙葉類の場合と紙葉類がスキューしている場合とではスキューしている場合の方が長くなる。

【0025】

紙葉類が完全に通過してしまった場合(領域(5))、領域(1)と同等の出力レベルまで回復する。

【0026】

図6に本発明による紙葉類状態検出のシーケンスを示す。装置内に設けた状態判定部(図示せず)において、図4で示した光量変化時間a、光量低下量(絶対値)H、通過時間L及び図3に示す左右の受光素子グループにおける受光量の差を正常な搬送時の値と比較することによって紙葉類の状態を予測し、枚数を確定する。確定方法として以下のような評価式を用いる。評価式中の記号は、L*：紙葉類を正常搬送した場合の紙葉類通過時間、H*：紙葉類を正常搬送した場合の光量低下量、a*：紙葉類を正常搬送した場合の光量変化時間、L：搬送状態を正常とみなす紙葉類通過時間の許容値、H：搬送状態を正常とみなす光量低下量の許容値、a：搬送状態を正常とみなす光量変化時間の許容値である。

20

【0027】

(1) 正常搬送状態で1枚搬送時

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H^* - H < H < H^* + H$$

(2) シフト搬送状態で1枚搬送時

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H^* - H < H < H^* + H$$

かつ 左右の受光素子の受光バランスによって判断

(3) スキュー搬送状態で1枚搬送時

$$L > L^* + L$$

$$\text{かつ } a > a^* + a$$

$$\text{かつ } H^* - H < H < H^* + H$$

(4) 正常搬送状態ではあるが、耳折れがある紙葉類の1枚搬送時

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

(5) 正常搬送状態ではあるが、先端あるいは後端に折れがある紙葉類の1枚搬送時

$$L < L^* - L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

30

40

50

(6) 正常搬送状態ではあるが、異物あるいは汚れが付着している紙葉類の1枚搬送時

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

(7) 完全に重なった紙葉類が正常搬送状態で搬送された時

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

(8) 2枚の紙葉類が正常な搬送状態ではあるが、搬送方向にずれて重なって搬送されている場合

$$L > L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

(9) 2枚の紙葉類のうち1枚が搬送方向と直交する方向にずれて重なって搬送されている場合

$$L^* - L < L < L^* + L$$

$$\text{かつ } a^* - a < a < a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

かつ 左右と中央の受光素子グループの受光バランスによって判断

(10) 2枚の紙葉類がスキューし、かつ、重なって搬送される時

$$L > L^* + L$$

$$\text{かつ } a > a^* + a$$

$$\text{かつ } H > H^* + H$$

尚、条件式は上記のものに限らず、各条件を組み合わせることによって他の状態についても検出することができる。例えば左右の受光素子グループの受光バランスを判断することにより(3)~(10)までの条件でシフト搬送の有無を検出できる。また、光量低下量Hについては、2枚以上の紙葉類が重なった場合のHを予め記憶させておくことにより、重なり枚数の検出に使用される。また上記の評価式をテーブル化することによって、紙葉類の状態の追加や削除を任意に行えるようにしてもよい。

【0028】

このとき、光量低下量を枚数毎に複数個用意し比較することにより、重送でも何枚の重送であるかがわかるため、重なり枚数が検出でき、紙葉類の搬送枚数を確定することが可能となる。また搬送紙葉類の収納されていた場所がわかっているならば、種類と枚数が確定される。さらに紙葉類の搬送状態が把握可能なため、紙葉類の搬送状態の修正を行う際に有益な情報を提供することも可能となる。

【0029】

もし、シフト検出が不必要な場合であれば、受光素子グループ毎の平均の出力信号を用いずに受光素子部4全体の平均の出力信号を用いたり、従来の重送検出装置のように紙葉類と同程度或いは紙葉類より狭い範囲のラインセンサや複数箇所の透過光量を測定できるセンサを用いてもよい。

【0030】

また、シフトのみを検出するのであれば、左右の受光素子グループの出力信号の比較のみで十分であるために、紙葉類が通過する間の値を絶えず検出する必要はなく、通過中に1回検出を行えばよい。以上のように各目的に合わせた検出の仕方により更に高速の検出が可能となる。

【0031】

また、本実施例においては、先に説明したラインセンサではなく、透過光量が検出できるような他のセンサ(例えばフォトセンサ、光電変換素子等)を複数箇所設けても同様の効果が得られる。

【0032】

10

20

30

40

50

〔実施例 2〕本発明による紙葉類状態検出の方法の第二の実施例を以下に示す。

【0033】

図 1、図 2 及び図 3 で示した光検出ユニット 2 の受光素子部 4 は多数個の受光素子によって形成されており、搬送方向と直交する方向に配列されている。本実施例においては紙葉類が通過する際に、一定時間間隔をもって受光素子部 4 全体で光を検出し、各受光素子毎の値を出力する構成となっている。出力された値（透過光量）のデータは記憶メモリ内に時系列的に格納される。

【0034】

実施例 1 の図 5 において説明したように、受光素子部上の紙葉類の厚さ（=枚数）により光量低下量 H が異なるので、各枚数毎の光量低下量を予め求めておくことにより、受光素子上の紙葉類の厚さを求めることができる。このそれぞれの枚数の光量低下量を判定しきい値とし 1 枚で搬送されているのか、複数枚が重送されているのかを知ることができる。

10

【0035】

この判定しきい値は、先に述べた紙葉類の堆積枚数に応じた基準値と、紙葉類の汚れやしわ等の紙葉類の状態に対応した補助許容値とから成り立っており、紙葉類の状態に影響されにくいように設定されている。そして、この判定しきい値と格納したデータとを比較することによって紙葉類の搬送状態を判定する。

【0036】

紙葉類が発光素子と受光素子とのすき間を通過することにより得られる受光素子の出力の一例を図 7 (a) に示す。光強度の計測方向は紙葉類の搬送方向と直交する方向である。図 7 (a) の横軸は搬送方向と直交する方向の長さを示し、縦軸は光強度を示す。図 7 (a) 上のおのおのの線は、光源ユニットから照射された光を搬送方向と直交する方向に一定の時間間隔で連続的に走査して検出した光検出ユニットからの出力を時系列的に配置したものである。

20

【0037】

紙葉類の搬送状態の判定の具体的な方法を示す。図 7 (b) は、図 7 (a) に示す検出データのうち、少なくとも 1 枚分の厚さの紙葉類を透過したと判定する透過光量の第一の判定しきい値に相当する点を、時系列データ毎に結び、搬送されてきた紙葉類の平面的な搬送状態を示す。この第一の判定しきい値により得られた平面情報により、例えば頂点の数等から搬送された紙葉類の平面的な搬送形状を知ることができる。

30

【0038】

次に図 7 (c) は、2 枚分の厚さの紙葉類を透過したと判定する透過光量の第二の判定しきい値に相当する点を、時系列データ毎に結び、搬送されてきた紙葉類のうち 2 枚分の厚さ相当の紙葉類搬送状態を示す。この時点では、断片的な情報であるため折れ部が存在している可能性があるが、図 7 (c) の情報と図 7 (b) の情報をマッチングさせることと、あらかじめ格納されている紙葉類が正常に搬送された時のデータとにより、スキューした紙葉類が 2 枚重なっているように予測される。

【0039】

さらに図 7 (d) は、3 枚分の厚さの紙葉類を透過したと判定する透過光量の第三の判定しきい値に相当する点を時系列データ毎に結び、搬送されてきた紙葉類のうち 3 枚分の厚さ相当の紙葉類搬送状態を示す。図 7 (b) と図 7 (c) と図 7 (d) のデータにより 2 枚重なったスキュー紙葉類にさらに 1 枚の紙葉類が重なっていると推定される。ここまで搬送されてきた紙葉類が 3 枚以上の可能性がある。

40

【0040】

さらに図示していないが、4 枚分の厚さの紙葉類を透過したと判定する透過光量の第四の判定しきい値に相当する点がない場合、搬送紙葉類は 3 枚が重なって搬送されていると推定する。このように複数の判定しきい値によるデータを時間を同期させて比較することによって紙葉類の搬送時の搬送状態、例えば重なって搬送される状態を図示しない判定手段により推定することが可能である。

【0041】

50

図 8 に本実施例による紙葉類状態検出のシーケンスの一例を示す。紙葉類が状態検出部を通過する際に光量変化を検出し、光量変化の情報から平面情報を抽出し、さらに厚さ方向の情報を抽出する。そして平面情報と厚さ情報をマッチングさせることによって紙葉類の搬送状態を予測し、枚数を確定する。

【 0 0 4 2 】

図 9 に本発明の状態検出装置 1 0 3 を含んだ紙葉類取り引き装置 1 0 0 の内部の構成の一例を示す。紙葉類取り引き装置 1 0 0 の中にあって装置内と装置外とで紙葉類を出し入れするユニット 1 0 1 から、装置内に取り込まれた紙葉類は、搬送路 1 0 2 によって紙葉類の状態検出装置 1 0 3 を通過し、紙葉類の搬送状態を判定し、紙葉類の収納庫 1 0 6 , 1 0 9 あるいは 1 1 2 へ収納補助機構 1 0 5 , 1 0 8 あるいは 1 1 1 によって収納される。また紙葉類の収納庫 1 0 6 , 1 0 9 あるいは 1 1 2 から収納された紙葉類を搬送路 1 0 2 へ送り出す分離機構 1 0 4 , 1 0 7 あるいは 1 1 0 によって搬送路 1 0 2 に送り出され、紙葉類の状態検出装置 1 0 3 によって搬送状態を判定された後、装置内と装置外とで紙葉類を出し入れするユニット 1 0 1 へ搬送される。この時、紙葉類の収納庫 1 0 6 , 1 0 9 あるいは 1 1 2 に特定の紙葉類が収納されていれば、収納庫から紙葉類が分離、搬送されて本発明の状態検出装置 1 0 3 を通過することにより、どの種類の紙葉類が何枚搬送されてきたかを判定することが可能となる。

10

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

以上述べてきたように本発明によれば、透過光強度を測定するのみで搬送されてきた紙葉類の枚数やシフト、スキュー等の搬送状態を検出することが可能となる紙葉類の状態検出装置を提供できる。また本発明を例えば現金自動取り引き装置に応用した場合、搬送紙葉類の枚数が確定されたり、また搬送状態を把握できるため、搬送状態が異常であると判定された紙葉類の状態修正を行うための有益な情報を提供可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 紙葉類状態検出部の側面図である。

【 図 2 】 光源ユニットを示す図である。

【 図 3 】 光検出ユニットを示す図である。

【 図 4 】 受光素子グループの出力の一例を示す図である。

【 図 5 】 正常搬送時と異常搬送時の受光素子グループの出力の一例を示す図である。

30

【 図 6 】 紙葉類の搬送状態を判定するシーケンスを示す図である。

【 図 7 】 各受光素子の出力の一例を示す図である。

【 図 8 】 紙葉類の搬送状態を判定するシーケンスを示す図である。

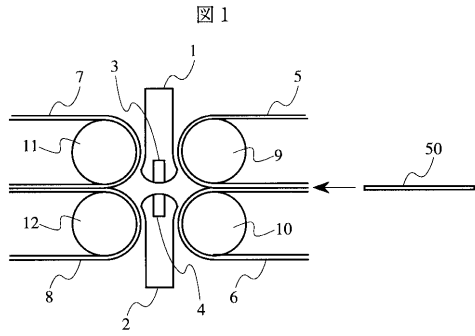
【 図 9 】 本発明を採用した紙葉類取り引き装置の一例を示す図である。

【 符号の説明 】

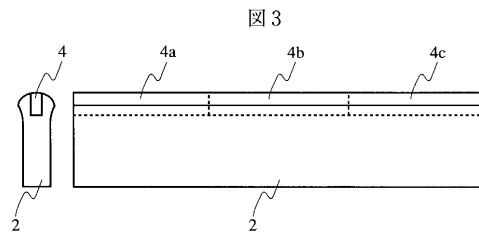
1 ... 光源ユニット、 2 ... 光検出ユニット、 3 ... 発光素子部、 3 a , 3 b , 3 c ... 受光素子グループ、 4 ... 受光素子部、 4 a , 4 b , 4 c ... 受光素子グループ、 5 , 6 , 7 , 8 ... 搬送ベルト、 9 , 1 0 , 1 1 , 1 2 ... プーリ、 5 0 ... 紙葉類、 1 0 0 ... 紙葉類取り引き装置、 1 0 1 ... 紙葉類を出し入れユニット、 1 0 2 ... 搬送路、 1 0 3 ... 状態検出装置、 1 0 4 , 1 0 7 , 1 1 1 ... 分離機構、 1 0 5 , 1 0 8 , 1 1 1 ... 収納補助機構、 1 0 6 , 1 0 9 , 1 1 2 ... 収納庫、 2 0 0 , 3 0 0 ... 信号出力、 a ... 光量が変化し始めてから一定値になるまでの時間、 H ... 光量低下量の絶対値、 L ... 紙葉類の通過時間。

40

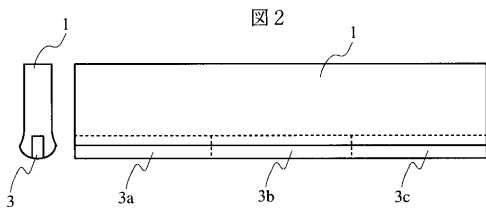
【 図 1 】



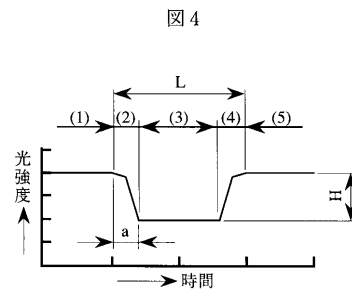
【 図 3 】



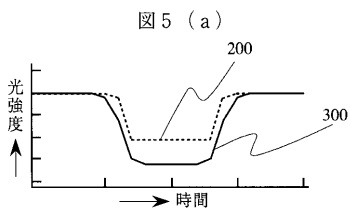
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

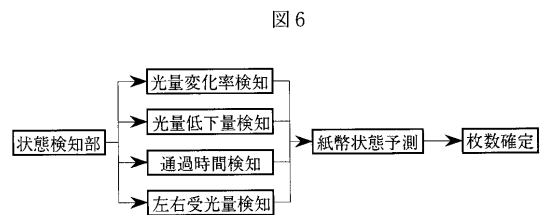


図 5 (b)

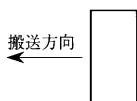
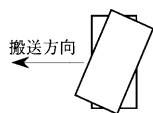
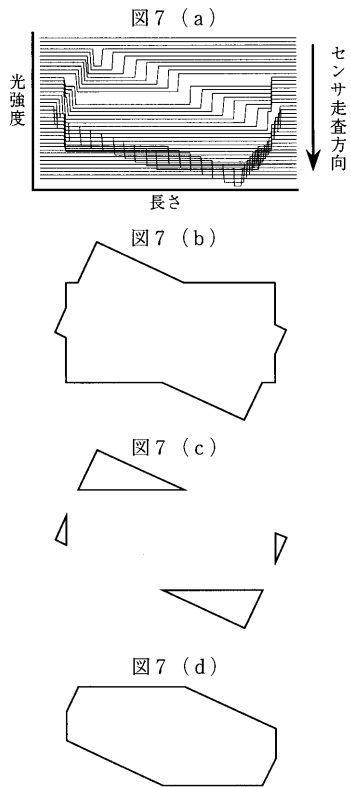


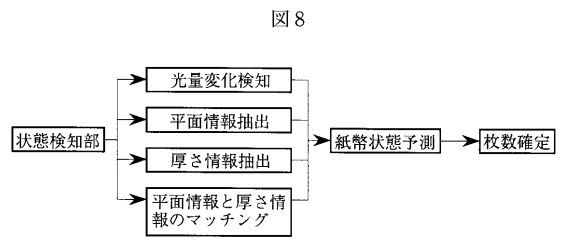
図 5 (c)



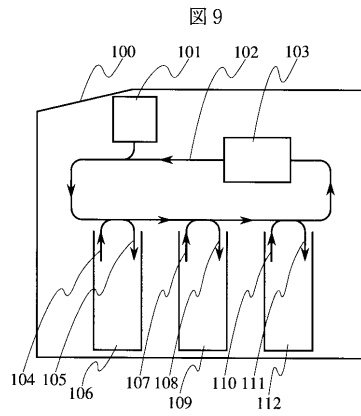
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-288551(JP,A)
特開平08-012157(JP,A)
特開平06-032496(JP,A)
特開平04-116045(JP,A)
特開平01-256436(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65H 7/14

B65H 7/12

G07D 9/00