

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3849987号  
(P3849987)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int.C1.

F 1

G07D 7/12 (2006.01)  
G06T 1/00 (2006.01)G07D 7/12  
G06T 1/00 420F

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-3222201  
 (22) 出願日 平成6年12月26日(1994.12.26)  
 (65) 公開番号 特開平8-180237  
 (43) 公開日 平成8年7月12日(1996.7.12)  
 審査請求日 平成13年5月21日(2001.5.21)  
 審判番号 不服2003-18348(P2003-18348/J1)  
 審判請求日 平成15年9月19日(2003.9.19)

(73) 特許権者 000001845  
 サンデン株式会社  
 群馬県伊勢崎市寿町20番地  
 (74) 代理人 100077838  
 弁理士 池田 篤保  
 (74) 代理人 100101959  
 弁理士 山本 格介  
 (72) 発明者 根岸 弘行  
 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】紙葉類識別装置の光学検出部

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

所定方向に搬送される紙葉類の一部に照射する照射光を発光する発光素子と、前記照射光が前記紙葉類の一部を透過した透過光を前記所定方向とは交叉する方向で該紙葉類の一部とは異なる他部に照射されるように光学的に結合する導光部材と、前記紙葉類の他部を透過した透過光を受光する受光素子とを含み、前記発光素子、前記導光部材、及び前記受光素子は前記紙葉類を搬送するための搬送通路近傍の異なる位置に配置されて成ることを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

## 【請求項2】

請求項1記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子及び前記受光素子のうちの少なくとも一方は複数個で配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。 10

## 【請求項3】

請求項1記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子及び前記受光素子は複数個で配置されており、前記導光部材は前記発光素子のうちの特定のものと前記受光素子のうちの特定のものを光学的に結合するように複数個でそれぞれ別個に前記搬送通路近傍の異なる位置に配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

## 【請求項4】

請求項1、2、又は3の何れか一つに記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記導光部材は前記照射光が搬送中の前記紙葉類を3箇所以上透過した透過光を光学的に結

合するように複数個が組み合わされて前記搬送通路近傍の異なる位置に配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

【請求項 5】

請求項 2, 3, 又は 4 の何れか一つに記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子及び前記受光素子は互いに並設されて成る反射検出部を含み、前記反射検出部及び前記導光部材は協働して前記受光素子との間で前記紙葉類から前記照射光に関する反射光及び透過光を検出可能に構成されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

【請求項 6】

請求項 1 記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記搬送通路は通路部間に紙葉類駆動部を挟んで成り、前記発光素子及び前記受光素子は前記通路部の外側の異なる位置に配置されており、前記導光部材は前記紙葉類駆動部内に配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。10

【請求項 7】

請求項 6 記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子は前記通路部の一部の外側に配置され、前記受光素子は前記通路部の他部の外側に配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

【請求項 8】

請求項 6 記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子及び前記受光素子は前記通路部の一部の外側に配置されており、前記導光部材は複数個が組み合わされて前記紙葉類駆動部内及び前記通路部の他部の外側に延びて配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。20

【請求項 9】

請求項 6 記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子及び前記受光素子は互いに並設されていると共に、前記通路部の一部の外側に配置された反射検出部を含み、前記反射検出部及び前記導光部材は協働して前記受光素子との間で前記紙葉類から前記照射光に関する反射光及び透過光を検出可能に構成されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

【請求項 10】

請求項 9 記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記導光部材は複数個が組み合わされて前記紙葉類駆動部内及び前記通路部の他部の外側に延びて配置されたことを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。30

【請求項 11】

請求項 5, 9, 又は 10 の何れか一つに記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記発光素子は前記反射検出部以外の他のものを含む複数個が用いられており、前記複数個の発光素子はそれぞれ発光波長特性が異なることを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。

【請求項 12】

請求項 5, 9, 又は 10 の何れか一つに記載の紙葉類識別装置の光学検出部において、前記受光素子は前記反射検出部以外の他のものを含む複数個が用いられており、前記複数個の受光素子はそれぞれ分光感度特性が異なることを特徴とする紙葉類識別装置の光学検出部。40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、例えば紙幣、証券、債券等の紙葉類を識別するための紙葉類識別装置の光学検出部に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、紙葉類識別装置の一例である紙幣識別装置では、これが搭載される自動販売機等が屋外に設置されるため、悪戯に対する対策が必要となっている。この紙幣識別装置におけ50

る光学検出部は、発光部と受光部とを含んでいるが、これらの構成としては、例えば図23に示すように、発光部として発光素子 $L_S$ を装備した基板と受光部として受光素子 $L_R$ を装備した基板とを紙幣1を挟んで対向するように配置した透過光量検出型のものや、あるいは図24に示すように受発光部として発光素子 $L_S$ 、受光素子 $L_R$ を並設させて装備した基板を紙幣1の一面側に配置した反射光量検出型のものが一般的に用られている。因みに、透過光量検出型の光学検出部には、図25に示すように発光部として複数(4個)の発光素子 $L_{S1}$ 、 $L_{S2}$ 、 $L_{S3}$ 、 $L_{S4}$ を装備した大型の基板と、受光部として複数(4個)の受光素子 $L_{R1}$ 、 $L_{R2}$ 、 $L_{R3}$ 、 $L_{R4}$ を装備した大型の基板とをそれぞれ紙幣1を挟んで対向するように設けたタイプのものもある。

## 【0003】

10

図25に示すような光学検出部において、搬送された紙幣1を光学的に検出すると、例えば受光素子 $L_{R1}$ による時間経過に伴う紙幣1の移動量Mに対する透過光量 $C_T$ は図26に示すような特性 $C_1$ となり、受光素子 $L_{R2}$ による時間経過に伴う紙幣1の移動量Mに対する透過光量 $C_T$ は図27に示すような特性 $C_2$ となって若干の相違が現われる。

## 【0004】

20

図28は、従来の紙幣識別装置の基本構成を側面図により示したものである。この紙幣識別装置10では、紙幣挿入口より挿入された紙幣1がローラ等を有する搬送機構により搬送されて搬送通路3を通り、搬送通路3の途中に設けられた光学検出部(ここでは図23に示した透過光量検出型のものを用いて搬送通路3の上面と下面とにそれぞれ発光部、受光部を配置している)による光学的な検出を受けた後、その結果により正規のものであると判定された場合、紙幣1は装置本体の中央部分で挟まれて紙幣収納部2に収納されるようになっている。尚、光学検出部による検出結果で紙幣1が正規のものでないと判定された場合、その紙幣1は搬送機構により逆方向に搬送されて紙幣挿入口へと返却される。

## 【0005】

ところで、近年では道路からみ出しが問題視されるため、自動販売機には薄型化の要求が強く、これに搭載される紙幣識別装置においても小型化の具現が必要であると共に、屋外に設置されるために上述した悪戯への対策の他、雨水の進入等の耐久性の対策も要求されている。

## 【0006】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した紙葉類識別装置の光学検出部の場合、紙葉類識別の検出精度を向上させるためには、紙葉類からより多くの光学的データをサンプリングすることが望まれるが、例えば自動販売機に搭載される紙幣識別装置のように小型化が要求され、しかも駆動系や引き抜き防止機構等の設置スペースが必要であると、光学検出部のための設置スペースが規制されてしまう。又、自動販売機用の紙幣識別装置の場合、雨水の進入等の対策するためには電子回路を含む光学検出部を紙幣挿入口付近から遠避けて配置させることが望まれるため、こうした点で設置場所にも制約がある。従って、自動販売機用の紙幣識別装置の場合、小規模な構成で紙幣等から効率良く光学的データをサンプリングできることが要求されるが、光学検出部を限られたスペースに設置することは、紙幣を切断等により変造した変造紙幣や紙幣引き抜きによる悪戯を対策する上で重要な意味を持つ。

40

## 【0007】

ところが、図25に示したような構成の光学検出部では、紙幣を挟んで搬送通路の両側に大型の基板を配置しなければならず、占有スペースが大きくなつて自動販売機用の紙幣識別装置には適用し難く、又図23や図24に示した構成の光学検出部では紙葉類から十分な光学的データをサンプリングできず、返却等の誤動作を起こし易いため、検出精度に問題がある。

## 【0008】

50

本発明は、かかる問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、限られた設置スペースに設置でき、紙葉類から効率良く光学的データをサンプリングし得る検出精度の高い紙葉類識別装置の光学検出部を提供することにある。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、所定方向に搬送される紙葉類の一部に照射する照射光を発光する発光素子と、照射光が紙葉類の一部を透過した透過光を所定方向とは交叉する方向で該紙葉類の一部とは異なる他部に照射されるように光学的に結合する導光部材と、紙葉類の他部を透過した透過光を受光する受光素子とを含み、発光素子、導光部材、及び受光素子は紙葉類を搬送するための搬送通路近傍の異なる位置に配置されて成る紙葉類識別装置の光学検出部が得られる。

## 【0010】

又、本発明によれば、上記紙葉類識別装置の光学検出部において、発光素子及び受光素子は複数個で配置されており、導光部材は発光素子のうちの特定のものと受光素子のうちの特定のものとを光学的に結合するように複数個でそれぞれ別個に搬送通路近傍の異なる位置に配置された紙葉類識別装置の光学検出部や、或いは搬送通路は通路部間に紙葉類駆動部を挟んで成り、発光素子及び受光素子は通路部の外側の異なる位置に配置されており、導光部材は紙葉類駆動部内に配置された紙葉類識別装置の光学検出部が得られる。

## 【0011】

## 【作用】

本発明の一例である紙幣識別装置の光学検出部では、小規模な構成で紙幣から効率良く光学的データをサンプリングするため、紙幣が所定方向で搬送される搬送通路の一方側の異なる位置に発光素子及び受光素子を設けると共に、搬送通路の他方側に導光部材を設けて発光素子及び受光素子の間を所定方向とは交叉する方向で光学的に結合し、搬送中の紙幣に対して照射光が2箇所以上透過した透過光量のデータを受光素子で検出する構成としている。光学検出部の他例では発光素子及び受光素子が並設されて成る反射検出部を含ませ、この反射検出部と導光部材と協働により搬送中の紙幣から照射光に関する反射光量及び照射光が2箇所以上透過した透過光量のデータを受光素子で検出する構成としている。導光部材は、狭い設置スペースや漏電の可能性が高い箇所に配置できるので、設置スペースの効率が向上され、省線化にも寄与する。このような光学検出部で反射検出部に含まれるもの以外に発光素子や受光素子を用いて発光素子の発光波長特性や受光素子の分光感度特性を異なるものとすると、紙幣からサンプリングされる光学的データが異なった状態となり、効率良く高精度な検出を行うことができる。尚、反射検出部を発光素子及び受光素子を一体化した反射センサに代えて構成した光学検出部においても全く同様な性能が得られる。

## 【0012】

## 【実施例】

以下に実施例を挙げ、本発明の紙葉類識別装置の光学検出部について、図面を参照して詳細に説明する。

## 【0013】

最初に、本発明の紙葉類識別装置の光学検出部の基本構成について簡単に説明する。この光学検出部は、所定方向に搬送される紙葉類の一部に照射する照射光を発光する発光素子と、照射光が紙葉類の一部を透過した透過光を所定方向とは交叉する方向で紙葉類の一部とは異なる他部に照射されるように光学的に結合する導光部材と、紙葉類の他部を透過した透過光を受光する受光素子とを含むもので、発光素子、導光部材、及び受光素子は紙葉類を搬送するための搬送通路近傍の異なる位置に配置されて成るものである。

## 【0014】

そこで、以下は紙葉類識別装置が紙幣識別装置である場合の光学検出部について具体的に説明する。

## 【0015】

図1は、本発明の一実施例に係る紙幣識別装置の光学検出部の要部構成を側面図により示したものである。この光学検出部では、紙幣1が搬送される搬送通路3近傍の一方側の基板にそれぞれ2個の発光素子L<sub>S1</sub>、L<sub>S2</sub>と受光素子L<sub>R1</sub>、L<sub>R2</sub>とが配置され、これらの各

10

20

30

40

50

素子のうちの発光素子  $L_{S1}$  及び受光素子  $L_{R1}$  の間と発光素子  $L_{S2}$  及び受光素子  $L_{R2}$  の間とがそれぞれ搬送通路 3 近傍の他方側に配置された導光部材としての光ファイバ 6 a, 6 b によって光学的に結合されている。又、ここでは光ファイバ 6 a の両端の中心軸と発光素子  $L_{S1}$  及び受光素子  $L_{R1}$  の中心軸とが合わされ、光ファイバ 6 b の両端の中心軸と発光素子  $L_{S2}$  及び受光素子  $L_{R2}$  の中心軸とが合わされており、各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  より放出された照射光のうちの搬送中の紙幣 1 を透過した透過光の光エネルギーが各光ファイバ 6 a, 6 b を通って再度紙幣 1 を透過して各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  に到達されるようになっている。

#### 【0016】

ここで、各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  より放出された照射光は、各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  の直下に搬送される紙幣 1 に関する印刷や紙材によって光エネルギーの一部が吸収されるが、残りは透過光となって各光ファイバ 6 a, 6 b の一端に達して各光ファイバ 6 a, 6 b を通過する。各光ファイバ 6 a, 6 b を通過してその他端に達した透過光は各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  の直下に搬送された紙幣 1 により再度光エネルギーの一部が吸収されて、残りの透過光が各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  で受光検出される。従って、この光学検出部では、各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  によって紙幣 1 の 2箇所を透過して減衰された透過光量を検出することになるが、搬送中の紙幣 1 における印刷の濃淡に応じて光エネルギーの吸収量も変化するので、この光エネルギーの変化を検出することによって紙幣 1 を識別判定するためのデータが得られる。

#### 【0017】

図 2 は、この光学検出部による時間経過に伴う紙幣 1 の移動量 M に対する透過光量  $C_T$  の検出結果を示したものである。ここでは、受光素子  $L_{R1}$  によって検出された透過光量の光学的データとして透過光量  $C_T$  の特性  $C_3$  を示している。この透過光量  $C_T$  の特性  $C_3$  は、上述したように紙幣 1 の 2箇所を透過して減衰された透過光量を検出し、図 2 6 及び図 2 7 に示した透過光量  $C_T$  の特性  $C_1$ ,  $C_2$  を合成した状態に相当するため、一対のセンサで 2箇所の透過光データを得るために適確に識別判定を行うことができる。従って、例えば最近の紙幣 1 に関する悪戯として、紙幣 1 の一部を切り抜いて他の種類の紙幣を貼り合わせたり、或いは紙幣 1 をその長手方向に切断して切断部に白紙を貼り合わせたりする場合が挙げられるが、こうした場合の対策として、ここでの光学検出部のように各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  から得られる透過光量の光学的データを使用すれば充分な検出効力を発揮する。

#### 【0018】

図 3 は、他の実施例に係る光学検出部の要部構成を示したものである。ここでは搬送通路 3 近傍の一方側でそれぞれ 1 個の発光素子  $L_S$ , 受光素子  $L_R$  を装備した基板を配置し、3 個の光ファイバ 6 a, 6 b, 6 c を組み合わせて各光ファイバ 6 a, 6 b を搬送通路 3 近傍の他方側に配置し、且つこれらの各片端を搬送通路 3 近傍の一方側に配置した光ファイバ 6 c の両端によって光学的に結合している。この光学検出部の場合、発光素子  $L_S$  からの照射光に関する搬送中の紙幣 1 からの透過光は、紙幣 1 に対して 4箇所透過したものが受光素子  $L_R$  で受光検出される。

#### 【0019】

又、図 4 に示すように搬送通路 3 近傍の他方側に他の導光部材として、それぞれ 4 個のレンズ 1, 2, 3, 4 及び鏡 M 1, M 2, M 3, M 4 を組み合わせたものを配置し、レンズ 1 及び鏡 M 1 とレンズ 2 及び鏡 M 2 とによって発光素子  $L_{S1}$  及び受光素子  $L_{R1}$  の間を光学的に結合すると共に、レンズ 3 及び鏡 M 3 とレンズ 4 及び鏡 M 4 とによって発光素子  $L_{S2}$  及び受光素子  $L_{R2}$  の間を光学的に結合した構成とすれば、図 1 に示した光学検出部と全く同等な機能を得ることができる。

#### 【0020】

更に、図 5 に示すように搬送通路 3 近傍の他方側に別の導光部材として、それぞれプリズム P 1, P 2 を配置し、プリズム P 1 によって発光素子  $L_{S1}$  及び受光素子  $L_{R1}$  の間を光学的に結合すると共に、プリズム P 2 によって発光素子  $L_{S2}$  及び受光素子  $L_{R2}$  の間を光学的

10

20

30

40

50

に結合した構成とすれば、図1に示した光学検出部と全く同等な機能を得ることができる。

【0021】

図6は、図1に示した光学検出部における一部として、発光素子 $L_{S1}$ 及び受光素子 $L_{R1}$ と、光ファイバ6aとをそれぞれ離間させて配置させた場合の構成を斜視図により示したものである。ここでは発光素子 $L_{S1}$ 及び受光素子 $L_{R1}$ における幅方向における間隔 $W_y$ が搬送時の紙幣1の幅寸法よりも小さく、それらの搬送方向Sに一致した間隔 $W_x$ が搬送時の紙幣1の長手方向寸法よりも小さい例を示している。

【0022】

又、図示しないが、発光素子 $L_{S2}$ 及び受光素子 $L_{R2}$ も同様な条件下で発光素子 $L_{S1}$ 及び受光素子 $L_{R1}$ とは異なる位置に配置される。このような光学検出部によって搬送時の紙幣1から透過光をサンプリングした場合、紙幣1上では図7に示すような検出領域が形成される。即ち、搬送される紙幣1が最寄りの発光素子 $L_{S1}$ に到達した直後では検出領域E1の透過光量の変化がサンプリングされ、紙幣1が受光素子 $L_{R1}$ に到達すると検出領域E2、E3の両方で吸収されて合成された透過光量が検出できる。引き続き、搬送された紙幣1の後端が発光素子 $L_{S1}$ を通過した以降の検出は検出領域E4の透過光量のみ変化となる。

【0023】

図8は、この光学検出部により検出される紙幣1に関する透過光量 $C_T$ のデータのパターンを紙幣1の時間経過に伴う移動量Mと検出領域E1～E4との関係で示したものである。但し、ここで移動量Mに関して、M1は紙幣1が発光素子 $L_{S1}$ に到達したとき、M2は紙幣1が受光素子 $L_{R1}$ に到達したとき、M3は紙幣1が発光素子 $L_{S1}$ を通過したとき、M4は紙幣1が発光素子 $L_{S2}$ を通過したときを示す。

【0024】

この光学検出部では第1から第3までの紙幣データD1～D3が得られるが、第1の紙幣データD1としては検出領域E1における紙幣1の透過光量に関するデータが得られ、第2の紙幣データD2としては検出領域E2及び検出領域E3における合成透過光量に関するデータが得られ、更に第3の紙幣データD3としては検出領域E4における紙幣1の透過光量のデータが得られる。尚、ここで検出領域E2及び検出領域E3においては合成透過光量が得られるが、発光素子 $L_{S1}$ 及び受光素子 $L_{R1}$ や発光素子 $L_{S2}$ 及び受光素子 $L_{R2}$ の間隔を搬送時の紙幣1の長手方向寸法と同等以上にすれば合成されない透過光量のデータが得られる。又、この光学検出部において、各発光素子 $L_{S1}$ 、 $L_{S2}$ を波長の異なるもの、各受光素子 $L_{R1}$ 、 $L_{R2}$ を分光感度の異なるものとして選定しても良い。

【0025】

一方、紙幣識別装置の光学検出部の他例としては、例えば図9に示すように、搬送通路3近傍の一方側に発光素子 $L_S$ 及び受光素子 $L_{R1}$ を並設して構成した反射検出部40と受光素子 $L_{R2}$ とを設けた基板を配置し、これらの両端を搬送通路3近傍の一方側に配置した光ファイバ6の両端によって光学的に結合した構成の光学検出部や、或いは図10に示すように搬送通路3近傍の一方側に発光素子 $L_{S1}$ 及び受光素子 $L_R$ を並設して構成した反射検出部40と発光素子 $L_{S2}$ とを設けた基板を配置し、これらの両端を搬送通路3近傍の一方側に配置した光ファイバ6の両端によって光学的に結合した構成の光学検出部が挙げられる。

【0026】

図9に示す光学検出部では、発光素子 $L_S$ より放出された照射光が搬送中の紙幣1によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過されるが、このとき受光素子 $L_{R1}$ では反射光が第1の紙幣データとして受光検出され、受光素子 $L_{R2}$ では光ファイバ6を介して再度紙幣1を透過した透過光が第2の紙幣データとして受光検出される。

【0027】

図10に示す光学検出部では、先ず発光素子 $L_{S1}$ より照射光が放出されると、その照射光は搬送中の紙幣1によって一部吸収されて他部は反射して残りは透過されて光ファイバ6を通過するが、このとき受光素子 $L_R$ では反射光が第1の紙幣データとして受光検出され

10

20

20

30

30

40

50

る。次に、発光素子  $L_{S2}$  より照射光が放出されると、その照射光は搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射して残りは透過されて光ファイバ 6 を通過するが、このとき受光素子  $L_R$  では光ファイバ 6 を介して再度紙幣 1 を透過した透過光が第 2 の紙幣データとして受光検出される。この光学検出部ではこうした動作が交互に繰り返される。

#### 【0028】

又、このような反射検出部 40 に代えて発光素子及び受光素子を一体化した反射センサを用いることもできる。こうした場合、例えば図 11 に示すように、搬送通路 3 近傍の一方側に 2 個の反射センサ 4, 5 と 2 個の受光素子  $L_{R2}$ ,  $L_{R3}$  とを設けた基板を配置し、反射センサ 4 及び受光素子  $L_{R2}$  と反射センサ 5 及び受光素子  $L_{R3}$  とにおける両端をそれぞれ搬送通路 3 近傍の他方側に配置した光ファイバ 6a, 6b の両端によって光学的に結合した構成の光学検出部や、或いは図 12 に示すように、搬送通路 3 近傍の一方側に 2 個の反射センサ 4, 5 と 2 個の発光素子  $L_{S2}$ ,  $L_{S3}$  とを設けた基板を配置し、反射センサ 4 及び発光素子  $L_{S2}$  と反射センサ 5 及び発光素子  $L_{S3}$  とにおける両端をそれぞれ搬送通路 3 近傍の他方側に配置した光ファイバ 6a, 6b の両端によって光学的に結合した構成の光学検出部が挙げられる。10

#### 【0029】

図 11 に示す光学検出部では、反射センサ 4 の発光素子より照射光が放出されると、その照射光は搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過されるが、このとき反射センサ 4 の受光素子では反射光が第 1 の紙幣データとして受光検出され、受光素子  $L_{R2}$  では光ファイバ 6a を介して再度紙幣 1 を透過した透過光が第 2 の紙幣データとして受光検出される。20

#### 【0030】

一方、反射センサ 5 の発光素子より放出された照射光も搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過されるが、このとき反射センサ 5 の受光素子では反射光が第 3 の紙幣データとして受光検出され、受光素子  $L_{R3}$  では光ファイバ 6b を介して再度紙幣 1 を透過した透過光が第 4 の紙幣データとして受光検出される。

#### 【0031】

図 12 に示す光学検出部では、先ず反射センサ 4 の発光素子より放出された照射光が搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過して光ファイバ 6a を通過するが、このとき反射センサ 4 の受光素子では反射光が第 1 の紙幣データとして受光検出される。次に、発光素子  $L_{S2}$  より放出された照射光も搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過して光ファイバ 6a を通過するが、このとき反射センサ 4 の受光素子では透過光が第 2 の紙幣データとして受光検出される。これら反射センサ 4 及び発光素子  $L_{S2}$  の間ではこうした動作が交互に繰り返される。30

#### 【0032】

一方、反射センサ 5 の発光素子より放出された照射光は、搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過して光ファイバ 6b を通過するが、このとき反射センサ 5 の受光素子では反射光が第 3 の紙幣データとして受光検出される。次に、発光素子  $L_{S3}$  より放出された照射光も搬送中の紙幣 1 によって一部吸収されて他部は反射し、残りは透過して光ファイバ 6b を通過するが、このとき反射センサ 5 の受光素子では透過光が第 4 の紙幣データとして受光検出される。これら反射センサ 5 及び発光素子  $L_{S3}$  の間ではこうした動作が交互に繰り返される。40

#### 【0033】

ところで、複数の発光素子を含む光学検出部の場合、各発光素子の発光を制御するための発光制御手段が備えられる。

#### 【0034】

図 13 は、図 10 に示す光学検出部の基本構成を発光制御手段を含めて示したものである。発光制御手段は反射検出部 40 の発光素子  $L_{S1}$  及び発光素子  $L_{S2}$  に接続された発光制御部 11 と、受光素子  $L_R$  に接続された增幅部 13 と、この増幅部 13 に接続された A/D 変換部 12 と、この A/D 変換部 12 に接続されて反射光及び透過光に関するデータを含50

む各種のデータを処理するためのCPU14と、このCPU14によるデータ処理に必要な情報を記憶したメモリ15とを合わせた機能によって構成される。因みに、ここでの各発光素子L<sub>S1</sub>、L<sub>S2</sub>には発光ダイオードPDが用いられ、これらの各発光素子L<sub>S1</sub>、L<sub>S2</sub>はそれぞれ発光制御部11に設けられたエミッタ接地型のトランジスタのコレクタ側に接続されている。

#### 【0035】

この光学検出部では各発光素子L<sub>S1</sub>、L<sub>S2</sub>がCPU14の指示により定期的に発光を選択される。その動作においてはCPU14の指示により発光制御部11を通して反射検出部40の発光素子L<sub>S1</sub>か発光素子L<sub>S2</sub>かの何れかを選択制御し、上述したように受光素子L<sub>R</sub>によって紙幣1から反射光や透過光の光学的データが得られる。即ち、発光素子L<sub>S1</sub>からの照射光に関して受光素子L<sub>R</sub>で検出される反射光の光エネルギーは増幅部13で適性レベルに増幅、A/D変換部12で量子化されてからCPU14を通じてメモリ15に記憶保存されるが、発光素子L<sub>S2</sub>からの照射光に関して受光素子L<sub>R</sub>で検出される透過光の光エネルギーも同様に増幅部13で適性レベルに増幅、A/D変換部12で量子化されてからCPU14を通じてメモリ15に記憶保存される。このような動作は紙幣1の通過終了まで繰り返し行われる。

#### 【0036】

図14は、図9に示した光学検出部における発光素子L<sub>S</sub>及び受光素子L<sub>R1</sub>を含む反射検出部40、受光素子L<sub>R2</sub>、光ファイバ6をそれぞれ離間させて配置させた場合の構成を斜視図により示したものである。ここでは反射検出部40及び受光素子L<sub>R2</sub>における幅方向における間隔W<sub>y</sub>が搬送時の紙幣1の幅寸法よりも小さく、それらの搬送方向Sに一致した間隔W<sub>x</sub>が搬送時の紙幣1の長手方向寸法よりも小さい例を示している。

#### 【0037】

この光学検出部によって搬送時の紙幣1から反射光及び透過光をサンプリングした場合、紙幣1上では図15に示すような検出領域が形成される。即ち、搬送される紙幣1が反射検出部40に到達した直後では検出領域E1の反射光及び透過光の変化がサンプリングされ、紙幣1が受光素子L<sub>R2</sub>に到達すると検出領域E2の反射光量と検出領域E2、E3の両方で吸収されて合成された透過光量とが検出できる。更に、搬送された紙幣1の後端が反射検出部40を通過した以降の検出は検出領域E4の透過光量のみ変化となる。

#### 【0038】

図16は、この光学検出部により検出される紙幣1に関する透過光量C<sub>T</sub>のデータのパターンを紙幣1の時間経過に伴う移動量Mと検出領域E1～E4との関係で示したものである。又、図17は、この光学検出部により検出される紙幣1に関する反射光量C<sub>R</sub>のデータのパターンを紙幣1の時間経過に伴う移動量Mと検出領域E1～E4との関係で示したものである。但し、ここで移動量Mに関して、M1は紙幣1が反射検出部40に到達したとき、M2は紙幣1が受光素子L<sub>R2</sub>に到達したとき、M3は紙幣1が反射検出部40を通過したとき、M4は紙幣1が受光素子L<sub>R2</sub>を通過したときを示す。

#### 【0039】

この光学検出部では紙幣データD1～D5が得られるが、第1の紙幣データD4を検出領域E1における紙幣1の反射光量に関するデータ、第2の紙幣データD1を検出領域E1における紙幣1の透過光量に関するデータ、第3の紙幣データD5を検出領域E2における紙幣1の反射光量に関するデータ、第4の紙幣データD2を検出領域E2及び検出領域E3における合成透過光量に関するデータ、第5の紙幣データD3を検出領域E4における紙幣1の透過光量に関するデータとして別個に抽出する。尚、ここでも検出領域E2及び検出領域E3においては合成透過光量が得られるが、反射検出部40及び受光素子L<sub>R2</sub>の間隔を搬送時の紙幣1の長手方向寸法と同等以上にすれば合成されない透過光量のデータが得られる。

#### 【0040】

又、図9に示す光学検出部の場合において、各受光素子L<sub>R1</sub>、L<sub>R2</sub>を分光感度を異なるものとして選定すると、紙幣1からは異なる透過光量のデータが得られるが、こうした場合

10

20

20

30

40

50

には光学的データのサンプリング数が増加されるため、検出精度が向上される効果が大きい。例えば発光素子  $L_s$  の発光可能な波長が 900 ~ 1000 [nm] よりも大きい範囲の素子を選定し、各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  にそれぞれピーク分光感度が 900 nm, 1000 nm のフォトダイオード PD を用いて紙幣 1 の印字部の波長による吸収係数の差を利用して識別精度を向上させる場合が挙げられる。

#### 【0041】

ところで、自動販売機用の紙幣識別装置は、図 28 にも示したが、多くは縦長で紙幣 1 の詰まり時の対応として搬送通路 3 を開放できる構造となっている。又、雨水等の進入を防ぐため、搬送通路 3 における紙幣 1 用の挿入口の後部は紙幣 1 を一旦上部に搬送して方向を変えて下部の紙幣収納部 2 へと収納できるような構造になっている。更に、このような紙幣識別装置の場合、図 28 に示すように中央付近に紙幣 1 を搬送するためのベルト等を含む紙幣駆動部 7 が本体に挟み込まれている。即ち、搬送通路 3 は紙幣駆動部 7 及び本体の隙間に設けられ、紙幣駆動部 7 は搬送通路 3 の通路部 3a, 3b 間に挟まれて配置される。

#### 【0042】

ここで、光学検出部を設ける場合、従来では紙幣駆動部 7 内と搬送通路 3 の外側の本体側とに発光素子  $L_s$ , 受光素子  $L_R$  を配置して狭い紙幣駆動部 7 内にも基板に素子を取り付けて成る発光部、受光部の何れかを設ける必要があったが、上述した各実施例に類する光学検出部を設ける場合、例えば図 18 に示すように発光素子  $L_{S1}$  は通路部 3a の外側に配置し、通路内部に光ファイバ 6a を配置する。この検出部の断面を図 19 に示すように搬送通路 3 の通路部 3a, 3b の外側の本体側にそれぞれ一対の発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  を離間させて配置した基板と、一対の受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  を離間させて配置した基板とを設け、両端にベルト 8, 9 が配備された紙幣駆動部 7 内に 2 本の光ファイバ 6a, 6b を設けることにより、発光素子  $L_{S1}$  及び受光素子  $L_{R1}$  と発光素子  $L_{S2}$  及び受光素子  $L_{R2}$  とをそれぞれ各光ファイバ 6a, 6b で光学的に結合した構成の光学検出部を配設すれば良い。

#### 【0043】

即ち、ここでは各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  と各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  とがそれぞれ搬送通路 3 の通路部 3a, 3b の外側の互いに対向する異なる位置に配置された構成となっており、又各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  及び各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  はそれぞれ搬送時の紙幣 1 に関する搬送方向とは交叉して離間されて配置されている。

#### 【0044】

この光学検出部の場合、各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  側の通路部 3a に紙幣 1 が搬送された場合と各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  側の通路部 3b に紙幣 1 が搬送された場合とでは、透過光量が検出される紙幣 1 の走査位置が変わり、2つの走査位置による異なる透過光量のデータを検出できる。これにより、従来よりも光学的データのサンプリング数が増加されて優れた検出が可能となる。

#### 【0045】

この他にも、例えば図 20 に示すように搬送通路 3 の通路部 3a, 3b のうちの通路部 3a の外側に発光素子  $L_s$  及び受光素子  $L_R$  を離間させて配置した基板を設け、3 本の光ファイバ 6a, 6b, 6c を組み合わせて紙幣駆動部 7 内及び通路部 3b の外側に延びるように配置させることにより、発光素子  $L_s$  及び受光素子  $L_R$  を各光ファイバ 6a, 6b, 6c で光学的に結合した構成の光学検出部を配設することもできる。この光学検出部では 3 本の光ファイバ 6a, 6b, 6c を組み合わせて光学的結合を行っているので、図 19 に示したものと比べて基板の数を減らすことができる。

#### 【0046】

更に、図 19 に示した光学検出部を変形して例えば図 21 に示すように、各発光素子  $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$  に代えてそれぞれ各反射検出部 40, 50 を設けると共に、各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  に代えてそれぞれ発光素子  $L_{S3}$  又は受光素子  $L_{R3}$ , 発光素子  $L_{S4}$  又は受光素子  $L_{R4}$  を設けた構成の光学検出部（但し、それぞれを受光素子とする場合は各受光素子  $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$  のままでも良い）を配設するか、或いは図 20 に示した光学検出部を変形して例えば図 22 に

10

20

30

40

50

示すように、発光素子  $L_s$  に代えて反射検出部 40 を設けると共に、受光素子  $L_R$  に代えて発光素子  $L_{S2}$  又は受光素子  $L_{R2}$  を設けた構成の光学検出部（但し、受光素子とする場合は受光素子  $L_R$  のままでも良い）を配設すれば良い。

#### 【0047】

これらの光学検出部における反射検出部 40, 50 及び光ファイバ 6a, 6b や、反射検出部 40 及び光ファイバ 6a, 6b, 6c とは、それぞれ協働してそれぞれの受光素子との間で紙幣 1 から照射光に関する反射光及び透過光を検出可能に構成される。

#### 【0048】

尚、上述した何れの実施例の光学検出部においても、発光素子や受光素子が複数の場合にはこれらの各素子に発光波長特性や分光感度特性を異なるものを使用することができると共に、各素子同士又は各素子と反射検出部や反射センサとを搬送通路近傍の異なる位置に離間させて配置させることができる。又、上述した何れの光学検出部に関しても、反射検出部は反射センサに代えられる他、反射検出部や反射センサにおける発光素子及び受光素子の数を 1 個ずつではなく複数個ずつとしても良い。更に、上述した何れの光学検出部に関しても、搬送通路の形態によって様々な変形が可能であり、しかも紙幣識別装置以外の紙葉類識別装置にも適用可能であるため、本発明の光学検出部は各実施例で説明した構成のものに限定されない。10

#### 【0049】

##### 【発明の効果】

以上に述べた通り、本発明の紙葉類識別装置の光学検出部によれば、紙葉類の表裏面に対応する搬送通路の一方側に発光素子及び受光素子を設けると共に、搬送通路の他方側に導光部材を設けて発光素子及び受光素子の間を光学的に結合して搬送中の紙幣から照射光に関する透過光量のデータを受光素子で検出するか、或いは発光素子及び受光素子にこれらが並設されて成る反射検出部を含ませ、この反射検出部と導光部材と協働により搬送中の紙幣から照射光に関する反射光量及び透過光量のデータを受光素子で検出しているので、小規模に構成されて限られた狭い設置スペースに設置できると共に、紙葉類から効率良く多数の光学的データをサンプリングできるようになり、この結果として光学検出部の検出精度が向上されるようになる。20

#### 【0050】

又、複数の発光素子及び受光素子を含む場合には各発光素子の発光波長特性や各受光素子の分光感度特性を異なるものとすることで、多種類の異なる光学的データが検出できるようになって識別の検出精度が一層向上する。30

#### 【0051】

更に、搬送通路の通路部間に紙葉類駆動部が設けられる紙葉類識別装置用に構成した光学検出部では、発光素子や受光素子を通路部の外側の異なる位置に配置させると共に、紙葉類駆動部内に導光部材を配置させているので、従来のように紙葉類駆動部内に発光部や受光部が有する基板を設ける必要が無くなる。

#### 【0052】

この光学検出部は、特に自動販売機の紙幣識別装置用として適用した場合に様々な長所を奏する。例えば、自動販売機の紙幣識別装置の場合、中央部付近に紙幣駆動部が存在するが、この紙幣駆動部内に基板を配備する代わりに導光部材を設け、発光素子や受光素子が配備される基板を全て搬送通路外側の紙幣識別装置本体側に配置することができるので、簡素に構成されて設置スペースが少なくて済むようになり、省線化やコストの低減化が図られるようになる。又、他の光学検出部では、通路部の一方側の異なる位置に反射検出部や反射センサを配置させ、複数個の導光部材を組み合わせて紙幣駆動部内及び通路部の他方側を延びるように配置させた構成としているので、導光部材を雨水が進入され易い部分に配置させることによって、電子部品から離すことができるため、動作上のトラブルが回避されて信頼性が向上する。40

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】本発明の一実施例に係る紙幣識別装置の光学検出部の要部構成を示した部分断面

50

図である。

【図 2】図 1 に示す光学検出部の一受光素子に関する紙幣からの光学的データを紙幣の時間経過に伴う移動量に対する透過光量の関係で示したものである。

【図 3】本発明の他の実施例に係る紙幣識別装置の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 4】図 1 に示す光学検出部に備えられる導光部材を他の導光部材に代えた場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 5】図 1 に示す光学検出部に備えられる導光部材を別の導光部材に代えた場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 6】図 1 に示す光学検出部の一部構成を搬送時の紙幣に関する搬送面に含まれる所定位置に離間させて配置させた場合の構成を示した斜視図である。

【図 7】図 1 に示す光学検出部により検出される紙幣に関する透過光量の検出領域を示したものである。

【図 8】図 6 に示した光学検出部により検出される透過光量を紙幣の時間経過に伴う移動量と図 7 に示した検出領域との関係で示したものである。

【図 9】本発明の更に他の実施例に係る紙幣識別装置の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 10】図 9 に示す光学検出部に独立して備えられる受光素子を発光素子に代えた場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 11】本発明の更に別の実施例に係る紙幣識別装置の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 12】図 11 に示す光学検出部に独立して備えられる受光素子を発光素子に代えた場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 13】図 10 に示す光学検出部における基本構成を発光制御手段を含めて示したものである。

【図 14】図 9 に示す光学検出部の要部構成をそれぞれ搬送時の紙幣に関する搬送面に含まれる所定位置に離間させて配置させた場合を示した斜視図である。

【図 15】図 14 に示す光学検出部により検出される紙幣に関する反射光量及び透過光量の検出領域を示したものである。

【図 16】図 14 に示す光学検出部により検出される透過光量を紙幣の時間経過に伴う移動量と図 15 に示した検出領域との関係で示したものである。

【図 17】図 14 に示す光学検出部により検出される反射光量を紙幣の時間経過に伴う移動量と図 15 に示した検出領域との関係で示したものである。

【図 18】搬送通路の通路部間に挟まれて紙幣駆動部が設けられた構造の自動販売機用の紙幣識別装置に光学検出部を変形して設けた場合を示した側面図である。

【図 19】図 18 に示した光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 20】図 18 に示した自動販売機用の紙幣識別装置に適用可能な別の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 21】図 19 に示した光学検出部の要部構成を別に変形した場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 22】図 20 に示した光学検出部の要部構成を別に変形した場合の要部構成を示した部分断面図である。

【図 23】従来の紙幣識別装置に備えられる透過光量検出式の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 24】従来の紙幣識別装置に備えられる反射光量検出式の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 25】従来の紙幣識別装置に備えられる他の透過光量検出式の光学検出部の要部構成を示した部分断面図である。

【図 26】図 25 に示す光学検出部の一受光素子に関する紙幣からの光学的データを紙幣の時間経過に伴う移動量に対する透過光量の関係で示したものである。

10

20

30

40

50

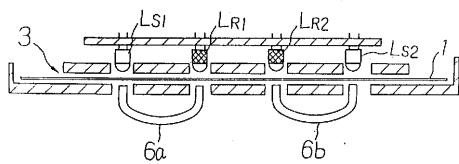
【図27】図25に示す光学検出部の他の受光素子に関する紙幣からの光学的データを紙幣の時間経過に伴う移動量に対する透過光量の関係で示したものである。

【図28】搬送通路の通路部間に挟まれて紙幣駆動部が設けられた構造の自動販売機用の紙幣識別装置に図23に示した光学検出部を設けた場合の構成を示した側面図である。

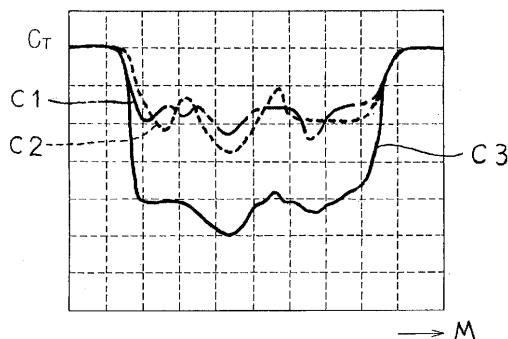
【符号の説明】

- 1 紙幣  
 2 紙幣収納部  
 3 搬送通路  
 3a, 3b 通路部  
 4, 5 反射センサ  
 6, 6a, 6b, 6c 光ファイバ  
 7 紙幣駆動部  
 8, 9 ベルト  
 10 紙幣識別装置  
 11 発光制御部  
 12 A / D 変換部  
 13 増幅部  
 14 C P U  
 15 メモリ  
 40, 50 反射検出部 20  
 LS, LS1, LS2, LS3, LS4 発光素子  
 LR, LR1, LR2, LR3, LR4 受光素子  
 P1, P2 プリズム  
 1, 2, 3, 4 レンズ

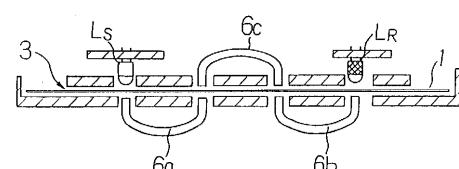
【図1】



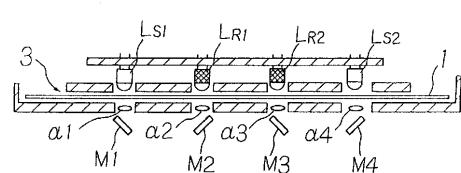
【図2】



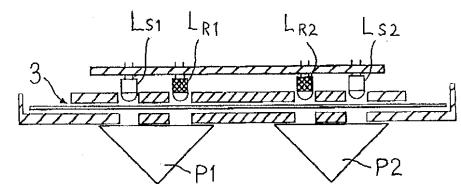
【図3】



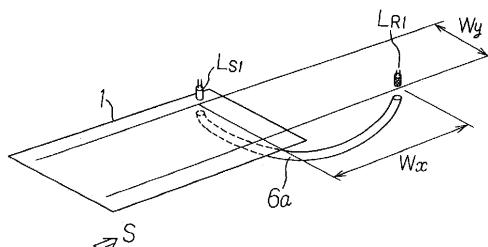
【図4】



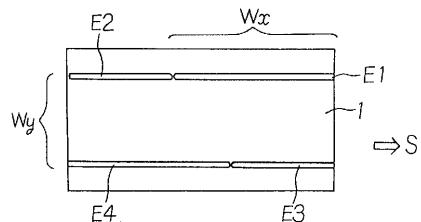
【図5】



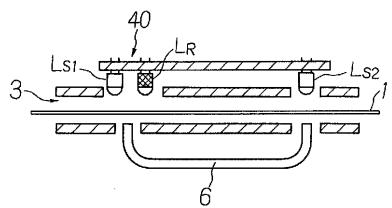
【図6】



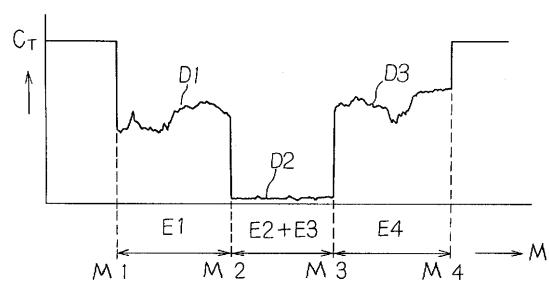
【図7】



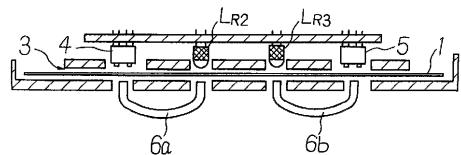
【図10】



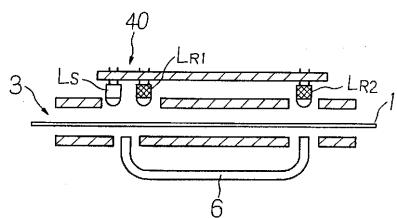
【図8】



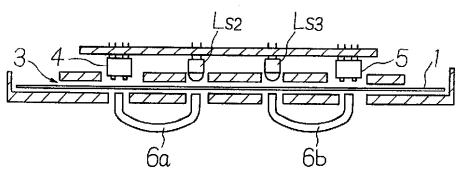
【図11】



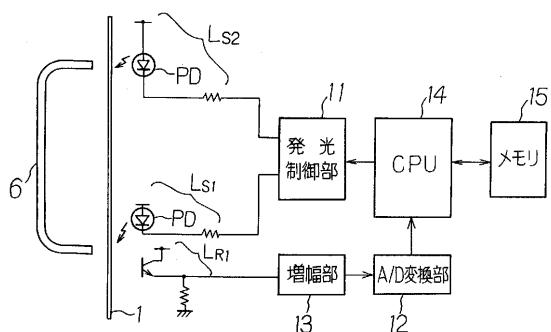
【図9】



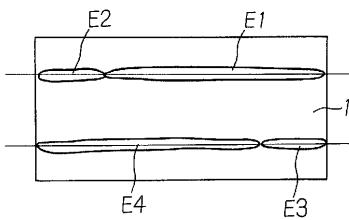
【図12】



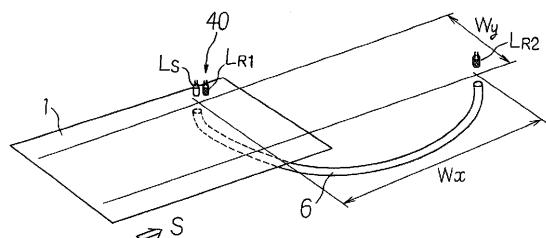
【図13】



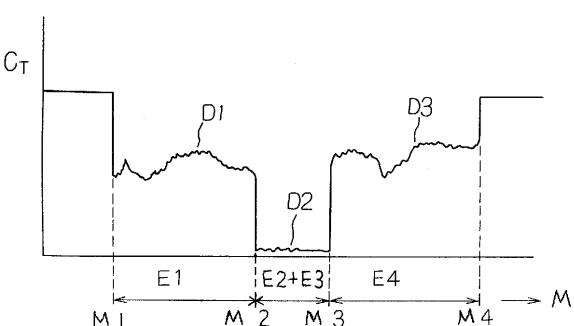
【図15】



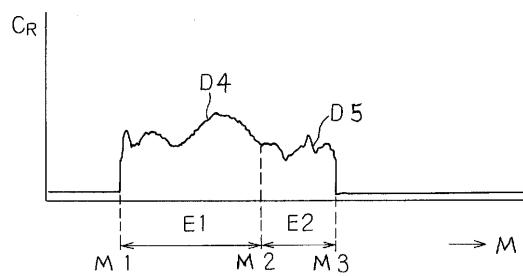
【図14】



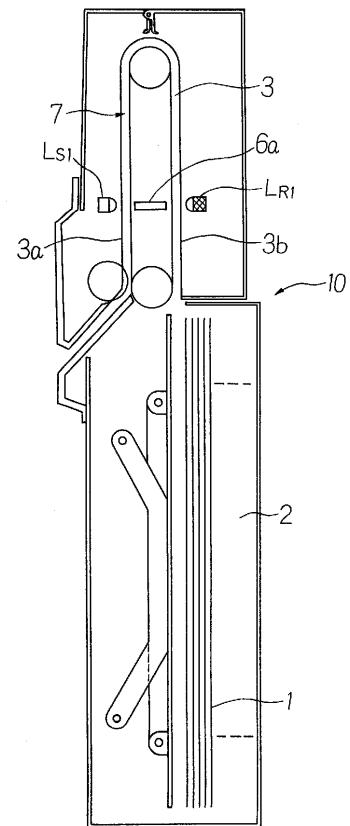
【図16】



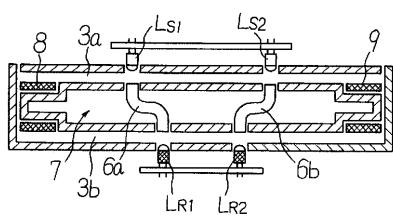
【図17】



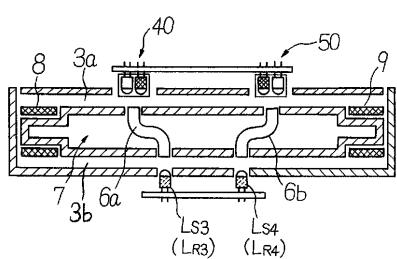
【図18】



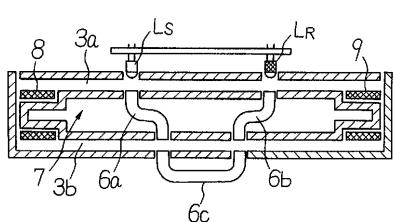
【図19】



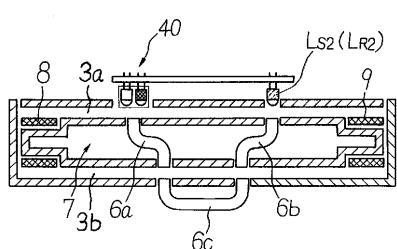
【図21】



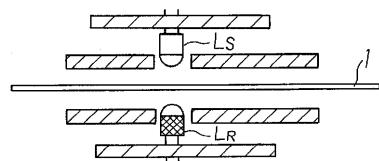
【図20】



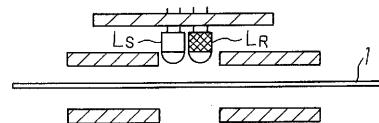
【図22】



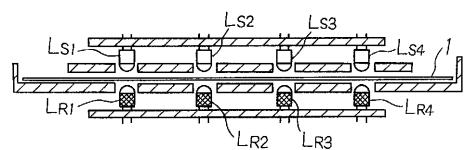
【図23】



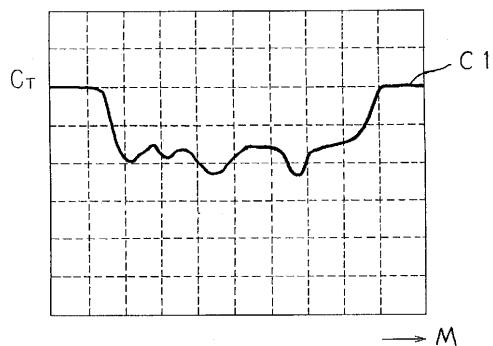
【図24】



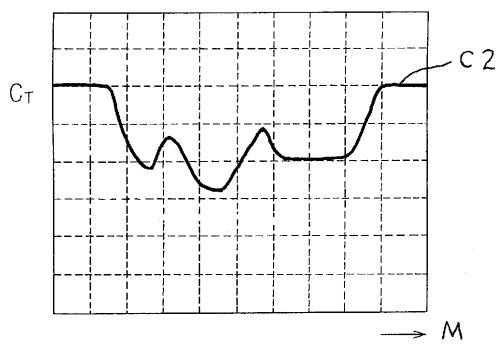
【図25】



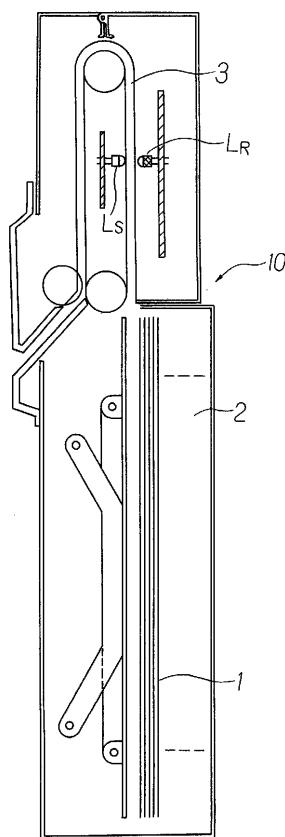
【図26】



【図27】



【図28】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 水谷 万司

審判官 今井 義男

審判官 東 勝之

審判官 長浜 義憲

審判官 新海 岳

(56)参考文献 特開昭63-37494 (JP, A)

特開昭60-181994 (JP, A)

実開昭62-51461 (JP, U)

特開平6-60241 (JP, A)

特開昭53-24894 (JP, A)

特開昭60-191378 (JP, A)

特開昭52-42194 (JP, A)

実開昭58-117568 (JP, U)

実開昭61-201177 (JP, U)

特開平5-101248 (JP, A)

実開昭63-139518 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 07 D 7 / 12