

(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2004-355264

(P2004-355264A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004. 12. 16)

(51) Int. Cl.⁷

G07D 7/12

F I

G07D 7/12

テーマコード (参考)

3E041

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-151268 (P2003-151268)	(71) 出願人	500265501 ローレル精機株式会社 大阪府大阪市中央区西心斎橋1丁目12番5号
(22) 出願日	平成15年5月28日 (2003. 5. 28)	(71) 出願人	000000941 株式会社カネカ 大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和

最終頁に続く

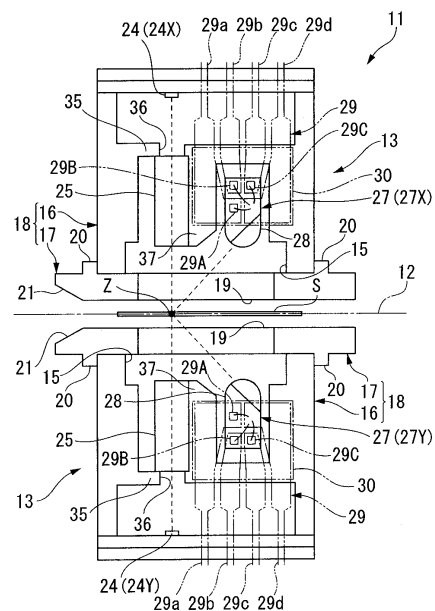
(54) 【発明の名称】 紙幣画像検出装置

(57) 【要約】

【課題】コストを低減することができる紙幣画像検出装置の提供。

【解決手段】ユニット本体18の一側に設定された検出エリアZの画像を検出する画像検出センサ24と、検出エリアZに向けて光を照射する発光手段27とをユニット本体18内に配置して構成された検出ユニット13を一对、紙幣搬送路12を挟んで対向配置するとともに、発光手段27(27X)から光を照射し該光の紙幣からの反射光を画像検出センサ24(24X)で検出するとともに発光手段27(27X)からの光の紙幣での透過光を画像検出センサ24(24Y)で検出し、さらに発光手段27(27Y)から光を照射し該光の紙幣からの反射光を画像検出センサ24(24Y)で検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユニット本体の一側に設定された検出エリアの画像を検出する画像検出センサと前記検出エリアに向けて光を照射する発光手段とを前記ユニット本体内に配置して構成された検出ユニットを一对、紙幣搬送路を挟んで対向配置するとともに、一方の検出ユニットの前記発光手段から光を照射し該光の前記紙幣搬送路における紙幣からの反射光を前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出するとともに前記一方の検出ユニットの前記発光手段からの光の前記紙幣での透過光を他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出し、さらに前記他方の検出ユニットの前記発光手段から光を照射し該光の前記紙幣からの反射光を前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出することを特徴とする紙幣画像検出装置。 10

【請求項 2】

前記検出エリアと前記画像検出センサとを結ぶ線が、前記ユニット本体の前記一侧の面部に直交していることを特徴とする請求項 1 記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 3】

前記ユニット本体の前記一侧には、前記紙幣搬送路の紙幣搬送方向における両端側に、前記紙幣搬送路を介して搬送される紙幣の導入を案内する対称形状のガイド部が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 4】

前記ユニット本体には前記画像検出センサを挟んで両側に発光手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。 20

【請求項 5】

前記検出エリアが前記ユニット本体の前記一侧の中心位置に配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 6】

前記発光手段が、複数の異なる波長領域の光を照射可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 7】

前記発光手段が、前記画像検出センサとほぼ同等以上の長さであって該画像検出センサと平行に配置される光ガイド体と、該光ガイド体の長さ方向における両端面に設けられて複数の異なる波長領域の光を前記光ガイド体内に照射する発光素子とを有することを特徴とする請求項 6 記載の紙幣画像検出装置。 30

【請求項 8】

前記発光素子は、それぞれが所望の波長領域の光を単独で照射可能な複数の発光素子部を有することを特徴とする請求項 7 記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 9】

前記発光手段が、可視光、赤外光および紫外光のうちのいずれか二つの光を照射することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 10】

前記一方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを第 1 の画像メモリ領域に取り込む第 1 の取込制御手段と、
前記一方の検出ユニットの前記発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した画像データを第 2 の画像メモリ領域に取り込む一方、前記他方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、前記他方の検出ユニットの前記発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを第 2 の画像メモリ領域に取り込む第 2 の取込制御手段と、
を有することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。 40 50

【請求項 1 1】

前記第 1 の取込制御手段および前記第 2 の取込制御手段は、前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサの画像の検出タイミングに前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることを特徴とする請求項 1 0 記載の紙幣画像検出装置。

【請求項 1 2】

前記一方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、前記全発光とは異なるタイミングで前記一方の検出ユニットの前記発光手段から光を発光させるとともに、当該発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した画像データを画像メモリ領域に取り込み、さらに、前記他方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングでしかも前記一方の検出ユニットの前記発光手段の全発光とも異なるタイミングで発光させるとともに前記他方の検出ユニットの前記発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む単一の取込制御手段を有することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。

10

【請求項 1 3】

前記検出エリアと前記画像検出センサとの間の前記ユニット本体内にレンズ体が配置されてなることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紙幣を判別する際に用いられる紙幣画像検出装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

紙幣の例えば真偽、金種および汚損等を判別する際に用いられる紙幣画像検出装置に関する技術として、紙幣搬送路に対して一側に配置された発光ユニットから紙幣に向けて光を照射し、その透過光を紙幣搬送路に対して反対側に配置された受光ユニットで検出するものと、発受光ユニットの紙幣搬送路に対して一側に配置された発光部から紙幣に向けて光を照射し、その反射光を同発受光ユニットの受光部で検出するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、このような紙幣画像検出装置に用いられるイメージセンサモジュールに関する技術も開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 5 7 4 2 9 号公報

【特許文献 2】

特許第 3 0 9 9 0 7 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

紙幣の真偽、金種および汚損等の判別において、判別精度を高めるために、紙幣の表裏方向一側の画像、紙幣の表裏方向逆側の画像および紙幣の表裏の透過画像のそれぞれについて判別を行い、これらを総合して判別を行うことがあるが、このような判別を行う場合に、上記特許文献 1 に開示された紙幣画像検出装置を用いると、紙幣の表裏方向一側の画像の検出のために第 1 の画像検出センサおよび第 1 の発光体を有する第 1 の発受光ユニットと、紙幣の表裏方向逆側の画像の検出のために第 2 の画像検出センサおよび第 2 の発光体を有する第 2 の発受光ユニットと、紙幣の表裏の透過画像を検出するための第 3 の発光体を有する発光ユニットと、第 3 の画像検出センサを有する受光ユニットとが必要となり、それぞれの受光のために三つの画像検出センサが必要であるためコストが増大してしまう

40

50

という問題があった。

【0005】

したがって、本発明は、コストを低減することができる紙幣画像検出装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、ユニット本体の一側に設定された検出エリアの画像を検出する画像検出センサと前記検出エリアに向けて光を照射する発光手段とを前記ユニット本体内に配置して構成された検出ユニットを一对、紙幣搬送路を挟んで対向配置するとともに、一方の検出ユニットの前記発光手段から光を照射し該光の前記紙幣搬送路における紙幣からの反射光を前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出するとともに前記一方の検出ユニットの前記発光手段からの光の前記紙幣での透過光を他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出し、さらに前記他方の検出ユニットの前記発光手段から光を照射し該光の前記紙幣からの反射光を前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出することを特徴としている。

【0007】

このように、一方の検出ユニットの発光手段から光を照射し該光の紙幣搬送路における紙幣からの反射光を前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出するとともに前記一方の検出ユニットの発光手段からの光の紙幣での透過光を他方の検出ユニットの画像検出センサで検出し、さらに前記他方の検出ユニットの発光手段から光を照射し該光の紙幣からの反射光を前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出する。これにより、検出ユニットを一对用いて、紙幣の表裏方向一側の画像、紙幣の表裏方向逆側の画像および紙幣の表裏の透過画像を検出することができる。しかも、上記他方の検出ユニットの画像検出センサで表裏の透過画像および表裏方向片側の反射画像の両方を検出できる。

【0008】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、前記検出エリアと前記画像検出センサとを結ぶ線が、前記ユニット本体の前記一側の面部に直交していることを特徴としている。

【0009】

検出エリアと画像検出センサとを結ぶ線が、ユニット本体の検出エリアが設定された側の面部に直交しているため、この面部で紙幣搬送路の紙幣を案内することができる。

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項1または2に係る発明において、前記ユニット本体の前記一側には、前記紙幣搬送路の紙幣搬送方向における両端側に、前記紙幣搬送路を介して搬送される紙幣の導入を案内する対称形状のガイド部が形成されていることを特徴としている。

【0011】

このように、ユニット本体の紙幣搬送路側となる一側には、搬送方向における両端側に、紙幣搬送路を介して搬送される紙幣の導入を案内する対称形状のガイド部が形成されているため、対向状態にした場合に一对の検出ユニットの両方の上流側に、紙幣の導入を案内するガイド部が配置されることになる。

【0012】

請求項4に係る発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に係る発明において、前記ユニット本体には前記画像検出センサを挟んで両側に発光手段が配置されていることを特徴としている。

【0013】

このように、ユニット本体には画像検出センサを挟んで両側に発光手段が配置されているため、対称形状に形成でき、一对の検出ユニットを対向配置したときに、これらを紙幣搬送路の紙幣搬送方向に重ね合わせることができる。

【0014】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に係る発明において、前記検出エリアが前記ユニット本体の前記一侧の中心位置に配置されていることを特徴としている。

【0015】

このように検出エリアがユニット本体の一侧の中心位置に配置されているため、対向状態で配置した場合に一对の検出ユニットを紙幣搬送方向において完全に重ね合わせることができる。

【0016】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に係る発明において、前記発光手段が、複数の異なる波長領域の光を照射可能に構成されていることを特徴としている。

【0017】

このように、発光手段が、複数の異なる波長領域の光を照射可能に構成されているため、異なる波長領域の光を照射したときの反射画像あるいは表裏の透過画像を検出できる。

【0018】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 に係る発明において、前記発光手段が、前記画像検出センサとほぼ同等以上の長さであって該画像検出センサと平行に配置される光ガイド体と、該光ガイド体の長さ方向における両端面に設けられて複数の異なる波長領域の光を前記光ガイド体内に照射する発光素子とを有することを特徴としている。

【0019】

このように、光ガイド体の長さ方向における両端面に設けられた発光素子で複数の異なる波長領域の光を光ガイド体内に照射してこの光ガイド体から紙幣に向け光を照射するため、紙幣の搬送方向に直交する長さ方向の広範囲を画像検出センサで検出する場合に、この画像検出センサと同等の長さを有する光ガイド体で紙幣の長さ方向の広範囲に光を照射することができる。

【0020】

請求項 8 に係る発明は、請求項 7 に係る発明において、前記発光素子は、それぞれが所望の波長領域の光を単独で照射可能な複数の発光素子部を有することを特徴としている。

【0021】

このように、発光素子は、それぞれが所望の波長領域の光を単独で照射可能な複数の発光素子部を有するため、各発光素子部をそれぞれ単独で駆動すれば複数の異なる波長領域の光を照射することができる。

【0022】

請求項 9 に係る発明は、請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に係る発明において、前記発光手段が、可視光、赤外光および紫外光のうちのいずれか二つの光を照射することを特徴としている。

【0023】

このように、発光手段が、可視光、赤外光および紫外光のうちのいずれか二つの光を照射するため、画像データ同士の差を際立たせることができる。

【0024】

請求項 10 に係る発明は、請求項 6 乃至 9 のいずれか一項に係る発明において、前記一方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを第 1 の画像メモリ領域に取り込む第 1 の取込制御手段と、前記一方の検出ユニットの前記発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した画像データを第 2 の画像メモリ領域に取り込む一方、前記他方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、前記他方の検出ユニットの前記発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを第 2 の画像メモリ領域に取り込む第 2 の取込制御手段と、を有することを特徴としている。

【0025】

10

20

30

40

50

これにより、第1の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを第1の画像メモリ領域に取り込む。また、第2の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む一方、前記他方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む。このように、第1の画像検出センサに対して第1の取込制御手段が設けられ、第2の画像検出センサに対して第2の取込制御手段が設けられるため、第1の画像検出センサの画像の検出タイミングに第2の画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることができる。

10

【0026】

請求項11に係る発明は、請求項10に係る発明において、前記第1の取込制御手段および前記第2の取込制御手段は、前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサの画像の検出タイミングに前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることとを特徴としている。

【0027】

このように、第1の画像検出センサの画像の検出タイミングに第2の画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることができ、同じ搬送速度で移動する紙幣に対してより多くのデータを検出できる。：判別精度をさらに高めることができる。

20

【0028】

請求項12に係る発明は、請求項6乃至9のいずれか一項に係る発明において、前記一方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、前記全発光とは異なるタイミングで前記一方の検出ユニットの前記発光手段から光を発光させるとともに、当該発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した画像データを画像メモリ領域に取り込み、さらに、前記他方の検出ユニットの前記発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングでしかも前記一方の検出ユニットの前記発光手段の全発光とも異なるタイミングで発光させるとともに前記他方の検出ユニットの前記発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの前記画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む単一の取込制御手段を有することとを特徴としている。

30

【0029】

このように、単一の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、前記各発光とは異なるタイミングで前記一方の検出ユニットの発光手段から光を発光させるとともに、当該発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した画像データを画像メモリ領域に取り込み、さらに、前記他方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングでしかも前記一方の検出ユニットの発光手段の全発光とも異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む。このように、第1の画像検出センサおよび第2の画像検出センサに対して取込制御手段が一つで済む。

40

【0030】

請求項13に係る発明は、請求項1乃至12のいずれか一項に係る発明において、前記検出エリアと前記画像検出センサとの間の前記ユニット本体内にレンズ体が配置されてなる

50

ことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか一項記載の紙幣画像検出装置。

【0031】

これにより、検出エリアと画像検出センサとの間のユニット本体内にレンズ体を配置しており、レンズ体も検出ユニット内に組み込まれることになる。

【0032】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 実施形態の紙幣画像検出装置を図 1 ～図 4 を参照して以下に説明する。

第 1 実施形態の紙幣画像検出装置 11 は、図 1 に示すように、紙幣 S を直線状に搬送する紙幣搬送路 12 を挟んで両側に対向配置される一対の同一構成の検出ユニット 13 を有している。

10

【0033】

検出ユニット 13 は、長さ方向（図 1 における紙面直交方向）の寸法が厚さ方向（図 1 における上下方向）の寸法および幅方向（図 1 における左右方向）の寸法に比してかなり大きく、細長い形状をなしている。検出ユニット 13 は、検出ユニット 13 における厚さ方向の一侧に開口部 15 が設けられた細長い箱状の収納体 16 と、この収納体 16 にその開口部 15 を閉塞させるように取り付けられる細長い板状の透光カバー 17 とで構成されるユニット本体 18 を有している。なお、このユニット本体 18 は、検出ユニット 13 の外側部分を構成するものであるため、長さ方向、厚さ方向および幅方向を検出ユニット 13 と一致させている。

【0034】

透光カバー 17 は、ガラス等の透明材料で形成されており、その収納体 16 が取り付けられる側における幅方向の両側に突起部 20 が形成され、収納体 16 に対し反対の面部 19 側には、幅方向の一端部に先端側ほど厚さが薄くなるように傾斜する面取部 21 が形成されている。なお、透光カバー 17 の突起部 20 で囲まれた部分の内側に収納体 16 を嵌合させることで、透光カバー 17 と収納体 16 とが位置決め状態で接合される。

20

【0035】

ユニット本体 18 内には、その幅方向の一侧であって透光カバー 17 に対し反対側に CCD センサ（画像検出センサ）24 が配置されている。ユニット本体 18 と同様にこの CCD センサ 24 も細長い形状をなしており、長さ方向をユニット本体 18 の長さ方向に一致させてユニット本体 18 の収納体 16 に取り付けられている。この CCD センサ 24 は、その画像検出方向をユニット本体 18 の厚さ方向に沿って透光カバー 17 の側に向けている。なお、CCD センサ 24 の長さは、取り扱う最大長さの紙幣 S の長さよりも長くなっている。

30

【0036】

ユニット本体 18 内には、CCD センサ 24 の検出方向先方側である透光カバー 17 側に細長い形状のファイバーレンズアレイ（レンズ体）25 が CCD センサ 24 と平行に配置されている。このファイバーレンズアレイ 25 は、ユニット本体 18 の幅方向および長さ方向における位置を CCD センサ 24 に全体的に重ね合わせた状態でユニット本体 18 の収納体 16 に取り付けられている。なお、ファイバーレンズアレイ 25 の長さも、取り扱う最大長さの紙幣 S の長さより長くなっている。

40

【0037】

ここで、CCD センサ 24 は、ファイバーレンズアレイ 25 を介して取り込む画像の検出エリア Z を、検出方向先方側における透光カバー 17 よりも所定量外側に設定しており、この検出エリア Z と CCD センサ 24 とを結んだ線は面部 19 に直交している。なお、当然のことながら検出エリア Z もユニット本体 18 の長さ方向に細長い形状をなしている。以上により、CCD センサ 24 は、ユニット本体 18 の一侧となる透光カバー 17 の外側に設定された検出エリア Z の画像を検出することになり、また、検出エリア Z と CCD センサ 24 との間のユニット本体 18 内にファイバーレンズアレイ 25 が配置されている。

【0038】

ユニット本体 18 内には、その幅方向におけるファイバーレンズアレイ 25 の隣りに、検

50

出エリア Z に向けて斜めに光を照射する細長い形状の発光体（発光手段）27 が CCD センサ 24 およびファイバーレンズアレイ 25 と平行に設けられている（図 1 において光の方向を破線で示す）。この発光体 27 は、ユニット本体 18 の長さ方向における位置を CCD センサ 24 およびファイバーレンズアレイ 25 に全体的に重ね合わせた状態でユニット本体 18 の収納体 16 に取り付けられている。

【0039】

この発光体 27 は、CCD センサ 24 とほぼ同等以上の長さであって CCD センサ 24 と平行に配置された細長い形状のガラス等の透明材料からなる光ガイド体 28 と、図 2 に示すようにこの光ガイド体 28 の長さ方向における両端部に長さ方向に直交して広がるように形成された矩形状の一对の取付板部 30 のそれぞれの外端面に設けられて両端側から光を光ガイド体 28 内に照射する半導体素子からなる発光素子 29 とを有している。なお、発光体 27 の長さも、取り扱う最大長さの紙幣 S の長さより長くなっている。

【0040】

発光体 27 についてさらに説明する。

発光体 27 において、長さ方向における各端面に設けられる発光素子 29 は、複数具体的には三つの異なる波長領域の光を光ガイド体 28 内に照射可能とされており、それぞれが所望の波長領域の光を単独で照射可能な複数具体的には三つの LED 素子（発光素子部）29A、29B、29C が端子部 29a、29b、29c および共通電極端子 29d とワイヤーボンディング等によって接続されている。ここで共通電極端子 29d との間に電圧を印加する端子部 29a～29c を選択することにより LED 素子 29A～29C を切り替えて発光できる構造となっている。そして、LED 素子 29A～29C の発光波長を選択することにより RGB 等の複数色の可視光、紫外光および赤外光のうちの任意の三つの波長領域の光を照射可能となっている。

【0041】

ここで、両側の発光素子 29 は、それぞれの LED 素子 29A～29C において、例えば、光ガイド体 28 の長さ方向に直交する面方向において重なり合うもの同士が同じ波長領域の光を照射するものとして説明しているが、対向する領域同士の LED 素子 29A～29C が同じ波長領域の光を照射することは必ずしも必須ではない。

また、一方の端面の三つの LED 素子 29A～29C が発光する光の波長領域と、他方の端面の三つの LED 素子 29A～29C が発光する光の波長領域が、三つの波長領域の光の組み合わせであることは必ずしも必須ではなく、最大、6 種類の波長領域の光を発光させることも可能である。

【0042】

第 1 実施形態においては後述するように、発光体 27 が、複数具体的には二つの異なる波長領域の光のみを発光させるため、発光体 27 において、三つの LED 素子 29A～29C の二つのみを発光させたり、ある波長領域の光が弱い場合に、LED 素子 29A～29C のうちその波長領域を複数発光させ残りを一つ発光させたりすることが可能である。

【0043】

なお、収納体 16 には、その内部において CCD センサ 24 へ発光体 27 の光が漏れるのを防止するための底壁部 35 が形成されており、この底壁部 35 には CCD センサ 24 の検出方向先方側にのみ開口部 36 が形成され、この開口部 36 を覆うようにファイバーレンズアレイ 25 が取り付けられている。また、収納体 16 には、ファイバーレンズアレイ 25 への発光体 27 の光の漏れを防止する側壁部 37 が形成されている。

【0044】

上記した紙幣搬送路 12 は、紙幣 S をその長さ方向を搬送方向に直交させその幅方向を搬送方向に沿わせた姿勢で直線状に真っ直ぐ搬送するもので、図 1 においては紙面に直交する方向に紙幣 S の長さ方向を配置し紙面左右方向に紙幣 S の幅方向に沿わせて紙面左右方向に例えば紙面左から右に向けて搬送する。

【0045】

そして、紙幣画像検出装置 11 は、上記のようにユニット本体 18 の一側に設定された検

出エリア Z の画像を検出する C C D センサ 2 4 と、検出エリア Z に向けて光を照射する発光体 2 7 とをユニット本体 1 8 内に配置して構成された検出ユニット 1 3 を一対、紙幣搬送路 1 2 を挟んで対向配置して構成されている。このとき、一対の検出ユニット 1 3 は、互いの検出エリア Z を重ね合わせるようにして配置される。なお、このとき、一対の検出ユニット 1 3 は透光カバー 1 7 の面部 1 9 同士を紙幣搬送路 1 2 に平行状態で互いに対向させることになる。

【0046】

つまり、上記一方の検出ユニット 1 3 をその透光カバー 1 7 を紙幣搬送路 1 2 側に向けた状態で紙幣搬送路 1 2 の一側に配置し、この検出ユニット 1 3 を面部 1 9 に沿いかつ長さ方向に直交する軸を中心に 1 8 0 度反転させた状態と一致する姿勢で上記他方の検出ユニット 1 3 を紙幣搬送路 1 2 を挟んで反対側に配置するとともに、上記一方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 の検出方向と上記他方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 の検出方向とを一致させる。

10

【0047】

このとき、これら一対の検出ユニット 1 3 は、互いに長さ方向における位置を一致させるとともに幅方向を紙幣搬送路 1 2 の紙幣搬送方向に平行させており、さらに両方とも面取部 2 1 を紙幣搬送方向入口側に配置している。なお、一対の検出ユニット 1 3 は、紙幣搬送路 1 2 で幅方向を搬送方向に沿わせて搬送される紙幣 S の長さ方向の全体の画像を検出可能となるように、紙幣搬送路 1 2 に対する位置が設定されている。つまり、一対の検出ユニット 1 3 は、紙幣搬送路 1 2 で搬送される紙幣 S の長さ方向全体を C C D センサ 2 4 、ファイバーレンズアレイ 2 5 および発光体 2 7 の長さ方向の内側範囲に重ね合わせるように紙幣搬送路 1 2 に対する位置が設定されている。

20

【0048】

ここで、一方の検出ユニット 1 3 に対し他方の検出ユニット 1 3 を上記したように反転させるため、一対の検出ユニット 1 3 は、幅方向における位置を一致させている。

【0049】

このような紙幣画像検出装置 1 1 は、紙幣搬送路 1 2 を挟んで対向配置された一対の検出ユニット 1 3 のうち、上記一方の検出ユニット 1 3 の発光体 2 7 から光を照射し該光の紙幣搬送路 1 2 における紙幣の反射光つまり表裏方向一側の反射画像を上記一方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 で長さ方向に走査して検出することになり、紙幣 S の搬送中の複数のタイミングでこのような表裏方向一側の反射画像を検出する。

30

【0050】

また、上記一方の検出ユニット 1 3 の発光体 2 7 から光を照射し該光の紙幣搬送路 1 2 における紙幣の透過光つまり表裏の透過画像を上記他方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 で長さ方向に走査して検出することになり、紙幣 S の搬送中の複数のタイミングでこのような表裏の透過画像を検出する。

【0051】

さらに、上記他方の検出ユニット 1 3 の発光体 2 7 から光を照射し該光の紙幣搬送路 1 2 における紙幣の反射光つまり表裏方向逆側の反射画像を上記他方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 で長さ方向に走査して検出することになり、紙幣 S の搬送中の複数のタイミングでこのような表裏方向逆側の反射画像を検出する。

40

【0052】

さらに加えて、上記他方の検出ユニット 1 3 の発光体 2 7 から光を照射し該光の紙幣搬送路 1 2 における紙幣の透過光つまり表裏の透過画像を上記一方の検出ユニット 1 3 の C C D センサ 2 4 で長さ方向に走査して検出することになり、紙幣 S の搬送中の複数のタイミングでこのような表裏の透過画像をも検出する。

【0053】

そして、紙幣画像検出装置 1 1 は、これらの表裏の透過画像データ、表裏方向一側の反射画像データおよび表裏方向逆側の反射画像データをそれぞれ例えばマスタデータと比較して真偽、金種および汚損等を判別する図 3 に示す識別手段 4 6 を有している。

50

【0054】

次に、紙幣画像検出装置11の制御系について説明するが、上記一方の検出ユニット13としての図示上側の検出ユニット13のCCDセンサ24を区別のため第1CCDセンサ24(24X)とし、紙幣搬送路12に対して第1CCDセンサ24(24X)と同側に設けられて紙幣搬送路12で搬送される紙幣Sに向けて複数具体的には二つの異なる波長領域の光を照射し該光の紙幣Sからの反射光を第1CCDセンサ24(24X)で検出させる図示上側の検出ユニット13の発光体27を区別のため第1発光体27(27X)とする。

【0055】

また、上記他方の検出ユニット13としての図示下側の検出ユニット13のCCDセンサ24を区別のため第2CCDセンサ24(24Y)とし、紙幣搬送路12に対して第2CCDセンサ24(24Y)と同側に設けられて紙幣搬送路12で搬送される紙幣Sに向けて複数具体的には二つの異なる波長領域の光を照射し該光の紙幣Sからの反射光を第2CCDセンサ24(24Y)で検出させる図示下側の検出ユニット13の発光体27を区別のため第2発光体27(27Y)とする。なお、第1発光体27(27X)は紙幣の透過光を第2CCDセンサ24(24Y)で検出させる。また、第2発光体27(27Y)も紙幣の透過光を第1CCDセンサ24(24X)で検出させる。

【0056】

そして、第1実施形態は、図3に示すように、第1発光体27(27X)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光のみをそれぞれ異なるタイミングで例えばLED素子29A、29Bの駆動により発光させ、第1発光体27(27X)の上記各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により検出されADコンバータ41でAD変換された複数具体的には二つの画像データをメモリ42の第1の画像メモリ領域に取り込む第1取込制御手段(第1の取込制御手段)43を有している。

【0057】

また、第1実施形態は、第2発光体27(27Y)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光のみをそれぞれ異なるタイミングで例えばLED素子29A、29Bの駆動により発光させるとともに、第2発光体27(27Y)の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により検出されADコンバータ44でAD変換された複数具体的には二つの画像データをメモリ42の第2の画像メモリ領域に取り込む第2取込制御手段(第2の取込制御手段)45を有している。

【0058】

ここで、第1取込制御手段43は、第2取込制御手段45と連携されており、第2取込制御手段45によって第2発光体27(27Y)のいずれか一方の発光に同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により検出されADコンバータ41でAD変換された具体的には一つの画像データをもメモリ42の第1の画像メモリ領域に取り込むことになり、第2取込制御手段45は、第1取込制御手段43によって第1発光体27(27X)のいずれか一方の発光に同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により検出されADコンバータ44でAD変換された具体的には一つの画像データをもメモリ42の第2の画像メモリ領域に取り込むことになる。

【0059】

なお、第1発光体27(27X)で発光させる二つの異なる波長領域の光と、第2発光体27(27Y)で発光させる二つの異なる波長領域の光とは、RGB等の一つの可視光、紫外光および赤外光のうちのいずれか二つであり、すべて同じ組み合わせとなっている。また、第1発光体27(27X)で発光させて逆側の第2CCDセンサ24(24Y)で検出する一の波長領域および第2発光体27(27Y)で発光させて逆側の第1CCDセンサ24(24X)で検出する他の波長領域の組み合わせもRGB等の一つの可視光、紫外光および赤外光のうちのいずれか二つであり、上記と同じとなっている。

【0060】

ここで、第1取込制御手段43および第2取込制御手段45は、第1CCDセンサ24(

24X)の画像データの検出タイミングに第2CCDセンサ24(24Y)の画像データの検出タイミングを重ね合わせるようにタイミングを制御する。つまり、同じCCDセンサで複数の画像データを同時に検出することはできないため、同一のCCDセンサで検出する画像データについては検出タイミングを異ならせ、異なるCCDセンサで検出する画像データについては検出タイミングを合わせるのである。

【0061】

具体的には、図4に示すように(図4は各発光タイミングを示すもので、ハッチング部分が画像の検出タイミングである)、第1取込制御手段43は、第1発光体27(27X)によりRGBのいずれか一つの可視光と赤外光とを異なる発光タイミングで発光させるとともに第1発光体27(27X)の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により画像データを検出させる(図4における可視反射表および赤外反射表参照)。このとき、第2取込制御手段45は、上記した第1発光体27(27X)の所定の発光に同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により画像データを検出させる(図4における可視反射表と一致する可視透過参照)。以上により、可視光の紙幣表裏方向一側の反射画像データと、赤外光の紙幣表裏方向一側の反射画像データと、可視光の紙幣の表裏の透過画像データとが得られる。

10

【0062】

また、第2取込制御手段45が、第2発光体27(27Y)によりRGBのいずれか一つの可視光と赤外光とを異なる発光タイミングで発光させるとともに第2発光体27(27Y)の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により画像データを検出させる(図4における可視反射裏および赤外反射裏参照)。このとき、第1取込制御手段43は、上記した第2発光体27(27Y)の所定の発光に同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により画像データを検出させる(図4における赤外反射裏と一致する赤外透過参照)。以上により、可視光の紙幣表裏方向逆側の反射画像データと、赤外光の紙幣表裏方向逆側の反射画像データと、赤外光の紙幣の表裏の透過画像データとが得られる。

20

【0063】

以上に述べたように、第1実施形態の紙幣画像検出装置11によれば、一方の検出ユニット13の第1発光体27(27X)から光を照射し該光の紙幣搬送路12における紙幣からの反射光を第1発光体27(27X)と同じ検出ユニット13の第1CCDセンサ24(24X)で検出するとともに第1発光体27(27X)からの光の紙幣での透過光を他方の検出ユニット13の第2CCDセンサ24(24Y)で検出し、さらに、他方の検出ユニット13の第2発光体27(27Y)から光を照射し該光の紙幣搬送路12における紙幣からの反射光を第2発光体27(27Y)と同じ検出ユニット13の第2CCDセンサ24(24Y)で検出するとともに第2発光体27(27Y)からの光の紙幣での透過光を一方の検出ユニット13の第1CCDセンサ24(24X)で検出する。これにより、検出ユニット13を一对用いて、紙幣の表裏方向一側の画像、紙幣の表裏方向逆側の画像および紙幣の表裏の透過画像を検出することができる。しかも、一方の検出ユニット13の第1CCDセンサ24(24X)で表裏の透過画像および表裏方向片側の反射画像の両方を検出できるとともに、他方の検出ユニット13の第2CCDセンサ24(24Y)でも表裏の透過画像および逆の表裏方向片側の反射画像の両方を検出できる。したがって、コストを低減することができる。加えて、検出ユニット13が一種類となるため管理が容易となる。

30

40

【0064】

また、第1の取込制御手段43が、一方の検出ユニット13の第1発光体27(27X)から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、この第1発光体27(27X)の各発光にそれぞれ同期して同じ検出ユニット13の第1CCDセンサ24(24X)で検出した複数の画像データを第1の画像メモリ領域に取り込む。また、第2の取込制御手段45が、他方の検出ユニット13の第2発光体27(27Y)から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、こ

50

の第2発光体27(27Y)の各発光にそれぞれ同期して同じ検出ユニット13の第2CCDセンサ24(24Y)で検出した複数の画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む。加えて、第1の取込制御手段43と第2の取込制御手段45は連携されることで、第1の取込制御手段43が、第2発光体27(27Y)の発光に同期して第1CCDセンサ24(24X)で検出した画像データを第1の画像メモリ領域に取り込むとともに、第2の取込制御手段45が、第1発光体27(27X)の発光に同期して第2CCDセンサ24(24Y)で検出した画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む。このように、第1CCDセンサ24(24X)に対して第1の取込制御手段43が設けられ、第2CCDセンサ24(24Y)に対して第2の取込制御手段45が設けられるため、第1CCDセンサ24(24X)の画像データの検出タイミングに第2CCDセンサ24(24Y)の画像の検出タイミングを重ね合わせることができる。したがって、同じ搬送速度で移動する紙幣に対してより多くのデータを検出でき、判別精度をさらに高めることができる。

【0065】

加えて、検出エリアとCCDセンサ24とを結ぶ線が、ユニット本体18の検出エリアが設定された側の面部19に直交しているため、この面部19で紙幣搬送路12の紙幣Sを案内することができる。したがって、紙幣Sを良好に案内することができる。

【0066】

さらに、発光体27が、複数の異なる波長領域の光を照射可能に構成されているため、異なる波長領域の光を照射したときの反射画像および表裏の透過画像を検出できる。したがって、判別精度をさらに高めることができる。

【0067】

加えて、発光体27が、光ガイド体28の長さ方向における両端面に設けられた発光素子29で複数の異なる波長領域の光を光ガイド体28内に照射してこの光ガイド体28から紙幣Sに向け光を照射するため、紙幣Sの搬送方向に直交する長さ方向の広範囲をCCDセンサ24で検出する場合に、このCCDセンサ24と同等の長さを有する光ガイド体28で紙幣Sの長さ方向の広範囲に光を照射することができる。したがって、複数の異なる波長領域の光を紙幣Sの広範囲に照射することができる。

【0068】

さらに、発光素子29は、所望の波長領域の光を単独で照射可能な複数具体的には四つのLED素子29A~29Dを有するため、各LED素子29A~29Dをそれぞれ単独で駆動すれば複数の異なる波長領域の光を照射することができる。したがって、回路構成を簡素にできる。

【0069】

加えて、発光体27が、可視光、赤外光および紫外光のうちのいずれか二つの光のみを照射するため、画像データ同士の差を際立たせることができる。したがって、さらに判別精度を向上させることができる。

【0070】

加えて、第1検出エリアとCCDセンサ24との間のユニット本体18内にファイバーレンズアレイ25を配置しており、ファイバーレンズアレイ25も検出ユニット13内に組み込まれることになる。したがって、さらに取り扱いが容易となる。

【0071】

なお、以上において、各波長領域の光を発光させるに際してCCDセンサ24側において感度の相違がある場合等には、各波長領域毎に照射時間または照射のための駆動電流を制御して、感度の相違を吸収することもできる。

【0072】

次に、本発明の第2実施形態の紙幣画像検出装置について、図5および図6を参照して第1実施形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付しその説明は略す。

【0073】

第1実施形態においては、第1取込制御手段43と第2取込制御手段45とを用いたが、

第2実施形態では、図5に示すように、単一の取込制御手段47を用いている。つまり、第2実施形態の取込制御手段47は、第1発光体27(27X)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光のみを一方の光と他方とが一对二の割合となるようにそれぞれ異なるタイミングで例えばLED素子29A、29Bの駆動により発光させるとともに、第1発光体27(27X)の異なる二つの波長領域の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により検出されマルチプレクサ48を介してADコンバータ41でAD変換された複数具体的には二つの画像データと、第1発光体27(27X)の上記二つの波長領域の一方と同じ波長領域の異なるタイミングでの発光に同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により検出されマルチプレクサ48を介してADコンバータ41でAD変換された具体的には1つの画像データとをメモリ42の第1の画像メモリ領域に取り込む。

10

【0074】

また、第2実施形態の取込制御手段47は、第2発光体27(27Y)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光のみを一方の光と他方とが一对二の割合となるようにそれぞれ異なるタイミングでしかも第1発光体27(27X)の各発光とも異なるタイミングで例えばLED素子29A、29Bの駆動により発光させるとともに、第2発光体27(27Y)の異なる二つの波長領域の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により検出されマルチプレクサ48を介してADコンバータ41でAD変換された複数具体的には二つの画像データと、第2発光体27(27Y)の上記二つの波長領域の一方と同じ波長領域の異なるタイミングでの発光に同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により検出されマルチプレクサ48を介してADコンバータ41でAD変換された具体的には1つの画像データとをメモリ42の第2の画像メモリ領域に取り込む。

20

【0075】

このように、取込制御手段47は単一であるが故に、第1CCDセンサ24(24X)の画像データの検出タイミングと第2CCDセンサ24(24Y)の画像データの検出タイミングとをすべてずらすようにタイミングを制御する。

【0076】

具体的には、図6に示すように(図6は各発光タイミングを示すもので、ハッチング部分が画像の検出タイミングである)、取込制御手段47は、第1発光体27(27X)によりRGBのいずれか一つの可視光と赤外光とを一对二の割合でしかもそれぞれ異なる発光タイミングで発光させる一方、第1発光体27(27X)の可視光および一方の赤外光の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により画像データを検出させる(図6における可視反射表および赤外反射表参照)とともに、第1発光体27(27X)の他方の赤外光の発光に同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により画像データを検出させる(図6における赤外透過参照)。以上により、可視光の紙幣表裏方向一側の反射画像データと、赤外光の紙幣表裏方向一側の反射画像データと、赤外光の紙幣の表裏の透過画像データとが得られる。

30

【0077】

また、取込制御手段47は、第2発光体27(27Y)によりRGBのいずれか一つの可視光と赤外光とを二対一の割合でそれぞれ異なる発光タイミングでしかも第1発光体27(27X)の各発光とも異なるタイミングで発光させる一方、第2発光体27(27Y)の一方の可視光および赤外光の各発光にそれぞれ同期した検出タイミングで第2CCDセンサ24(24Y)により画像データを検出させる(図6における可視反射裏および赤外反射裏参照)とともに、第2発光体27(27Y)の他方の可視光の発光に同期した検出タイミングで第1CCDセンサ24(24X)により画像データを検出させる(図6における可視透過参照)。以上により、可視光の紙幣表裏方向逆側の反射画像データと、赤外光の紙幣表裏方向逆側の反射画像データと、可視光の紙幣の表裏の透過画像データとが得られる。

40

【0078】

50

以上に述べたように、第2実施形態の紙幣画像検出装置11によれば、取込制御手段47が、一方の検出ユニット13の第1発光体27(27X)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光を一对二の割合でそれぞれ異なるタイミングで発光させ、他方の検出ユニット13の第2発光体27(27Y)から複数具体的には二つの異なる波長領域の光を一对二の割合でそれぞれ異なるタイミングでしかも第1発光体27(27X)とも異なるタイミングで発光させるとともに、第1発光体27(27X)および第2発光体27(27Y)の各発光にそれぞれ同期して第1CCDセンサ24(24X)で検出した複数具体的には三つの画像データと第2CCDセンサ24(24Y)で検出した複数具体的には三つの画像データとを画像メモリ領域に取り込む。

【0079】

言い換えれば、取込制御手段47は、第1発光体27(27X)から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、これらの各発光にそれぞれ同期して第1CCDセンサ24(24X)で検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、これら発光とは異なるタイミングで第1発光体27(27X)から光を発光させるとともに、この第1発光体27(27X)の発光に同期して第2CCDセンサ24(24Y)で検出した画像データを画像メモリ領域に取り込む。さらに、取込制御手段47は、第2発光体27(27Y)から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングでしかも第1発光体27(27X)の全発光とも異なるタイミングで発光させるとともに、これらの第2発光体27(27Y)の各発光にそれぞれ同期して第2CCDセンサ24(24Y)で検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、上記全発光とは異なるタイミングで第2発光体27(27Y)から光を発光させるとともに、この第2発光体27(27Y)の発光に同期して第1CCDセンサ24(24X)で検出した画像データを画像メモリ領域に取り込む。このように、第1CCDセンサ24(24X)および第2CCDセンサ24(24Y)に対して取込制御手段47が一つで済むため、コストをさらに低減することができる。

【0080】

次に、本発明の第3実施形態の紙幣画像検出装置について、図7を参照して第1実施形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付しその説明は略す。

【0081】

第3実施形態においては、ユニット本体18内にCCDセンサ24を挟んで両側に上記した発光体27および側壁部37が配置されている。つまり、ユニット本体18内には、その幅方向におけるファイバーレンズアレイ25の両隣りに、それぞれ側壁部37が設けられ、これら側壁部37のファイバーレンズアレイ25に対し両反対側に、検出エリアZに向けて斜めに光を照射する細長い形状の発光体27がCCDセンサ24およびファイバーレンズアレイ25と平行に設けられている(図7において光の方向を破線で示す)。これらの発光体27は、上記と同様、ユニット本体18の長さ方向における位置をCCDセンサ24およびファイバーレンズアレイ25に全体的に重ね合わせた状態でユニット本体18の収納体16に取り付けられている。

【0082】

さらに、第3実施形態において、検出エリアZがユニット本体18の幅方向つまり紙幣搬送路12の搬送方向における面部19の中心位置に配置されている。

【0083】

加えて、第3実施形態において、透光カバー17は、その面部19側における幅方向の両端部に先端側ほど厚さが薄くなるように傾斜する面取部21が形成された鏡面对称形状をなしている。

【0084】

このような第3実施形態の紙幣画像検出装置11によれば、ユニット本体18内にはCCDセンサ24を挟んで両側に発光体27が配置されているため、対称形状に形成でき、一对の検出ユニット12を対向配置したときに、紙幣搬送路12の紙幣搬送方向に全体的に

10

20

30

40

50

重ね合わせることができる。したがって、一对の検出ユニット12で紙幣を案内することができる。

【0085】

さらに検出エリアがユニット本体18の面部19側の中心位置に配置されているため、対向状態で配置した場合に一对の検出ユニット13を紙幣搬送方向において完全に重ね合わせることができる。したがって、装置全体を小型化することができる。

【0086】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1に係る発明によれば、一方の検出ユニットの発光手段から光を照射し該光の紙幣搬送路における紙幣からの反射光を前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出するとともに前記一方の検出ユニットの発光手段からの光の紙幣での透過光を他方の検出ユニットの画像検出センサで検出し、さらに前記他方の検出ユニットの発光手段から光を照射し該光の紙幣からの反射光を前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出する。これにより、検出ユニットを一对用いて、紙幣の表裏方向一側の画像、紙幣の表裏方向逆側の画像および紙幣の表裏の透過画像を検出することができる。しかも、上記他方の検出ユニットの画像検出センサで表裏の透過画像および表裏方向片側の反射画像の両方を検出できる。したがって、コストを低減することができる。加えて、検出ユニットが一種類となるため管理が容易となる。

【0087】

請求項2に係る発明によれば、検出エリアと画像検出センサとを結ぶ線が、ユニット本体の検出エリアが設定された側の面部に直交しているため、この面部で紙幣搬送路の紙幣を案内することができる。したがって、紙幣を良好に案内することができる。

【0088】

請求項3に係る発明によれば、ユニット本体の紙幣搬送路側となる一側には、搬送方向における両端側に、紙幣搬送路を介して搬送される紙幣の導入を案内する対称形状のガイド部が形成されているため、対向状態にした場合に一对の検出ユニットの両方の上流側に、紙幣の導入を案内するガイド部が配置されることになる。したがって、紙幣を良好に案内することができる。

【0089】

請求項4に係る発明によれば、ユニット本体内には画像検出センサを挟んで両側に発光手段が配置されているため、対称形状に形成でき、一对の検出ユニットを対向配置したときに、これらを紙幣搬送路の紙幣搬送方向に重ね合わせることができる。したがって、一对の検出ユニットで紙幣を案内することができる。

【0090】

請求項5に係る発明によれば、検出エリアがユニット本体の一側の中心位置に配置されているため、対向状態で配置した場合に一对の検出ユニットを紙幣搬送方向において完全に重ね合わせることができる。したがって、装置全体を小型化することができる。

【0091】

請求項6に係る発明によれば、発光手段が、複数の異なる波長領域の光を照射可能に構成されているため、異なる波長領域の光を照射したときの反射画像あるいは表裏の透過画像を検出できる。したがって、判別精度をさらに高めることができる。

【0092】

請求項7に係る発明によれば、光ガイド体の長さ方向における両端面に設けられた発光素子で複数の異なる波長領域の光を光ガイド体内に照射してこの光ガイド体から紙幣に向け光を照射するため、紙幣の搬送方向に直交する長さ方向の広範囲を画像検出センサで検出する場合に、この画像検出センサと同等の長さを有する光ガイド体で紙幣の長さ方向の広範囲に光を照射することができる。したがって、複数の異なる波長領域の光を紙幣の広範囲に照射することができる。

【0093】

請求項8に係る発明によれば、発光素子は、それぞれが所望の波長領域の光を単独で照射

可能な複数の発光素子部を有するため、各発光素子部をそれぞれ単独で駆動すれば複数の異なる波長領域の光を照射することができる。したがって、回路構成を簡素にできる。

【0094】

請求項9に係る発明によれば、発光手段が、可視光、赤外光および紫外光のうちのいずれか二つの光を照射するため、画像データ同士の差を際立たせることができる。したがって、さらに判別精度を向上させることができる。

【0095】

請求項10に係る発明によれば、第1の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを第1の画像メモリ領域に取り込む。また、第2の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む一方、前記他方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを第2の画像メモリ領域に取り込む。このように、第1の画像検出センサに対して第1の取込制御手段が設けられ、第2の画像検出センサに対して第2の取込制御手段が設けられるため、第1の画像検出センサの画像の検出タイミングに第2の画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることができる。したがって、同じ搬送速度で移動する紙幣に対してより多くのデータを検出でき、判別精度をさらに高めることができる。

【0096】

請求項11に係る発明によれば、第1の画像検出センサの画像の検出タイミングに第2の画像検出センサの画像の検出タイミングを重ね合わせることができるため、同じ搬送速度で移動する紙幣に対してより多くのデータを検出できる。：判別精度をさらに高めることができる。

【0097】

請求項12に係る発明によれば、単一の取込制御手段が、前記一方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記一方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む一方、前記各発光とは異なるタイミングで前記一方の検出ユニットの発光手段から光を発光させるとともに、当該発光手段の発光に同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した画像データを画像メモリ領域に取り込み、さらに、前記他方の検出ユニットの発光手段から複数の異なる波長領域の光をそれぞれ異なるタイミングでしかも前記一方の検出ユニットの発光手段の全発光とも異なるタイミングで発光させるとともに、当該発光手段の各発光にそれぞれ同期して前記他方の検出ユニットの画像検出センサで検出した複数の画像データを画像メモリ領域に取り込む。このように、第1の画像検出センサおよび第2の画像検出センサに対して取込制御手段が一つで済む。したがって、コストをさらに低減することができる。

【0098】

請求項13に係る発明によれば、検出エリアと画像検出センサとの間のユニット本体内にレンズ体を配置しており、レンズ体も検出ユニット内に組み込まれることになる。したがって、さらに取り扱いが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の紙幣画像検出装置を示す長さ方向における一側から見た拡大側断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態の紙幣画像検出装置における検出ユニットを示す透光カバーを略した正面図である。

【図3】本発明の第1実施形態の紙幣画像検出装置を示す制御系のブロック図である。

【図4】本発明の第1実施形態の紙幣画像検出装置における発光および画像検出のタイミ

ングチャート図である。

【図5】本発明の第2実施形態の紙幣画像検出装置を示す制御系のブロック図である。

【図6】本発明の第2実施形態の紙幣画像検出装置における発光および画像検出のタイミングチャート図である。

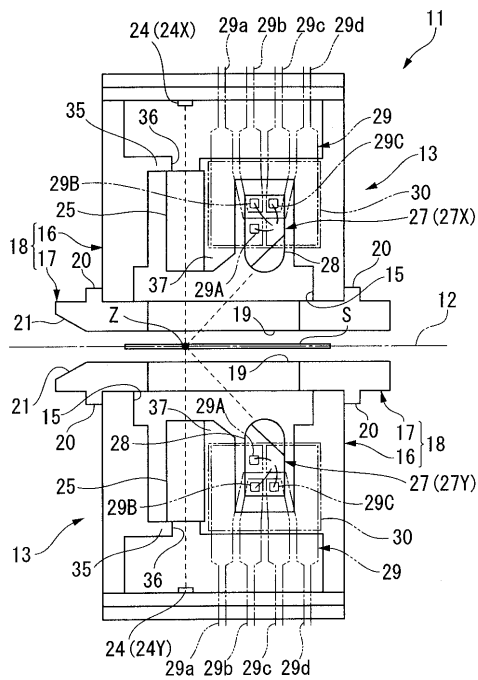
【図7】本発明の第3実施形態の紙幣画像検出装置を示す長さ方向における一側から見た拡大側断面図である。

【符号の説明】

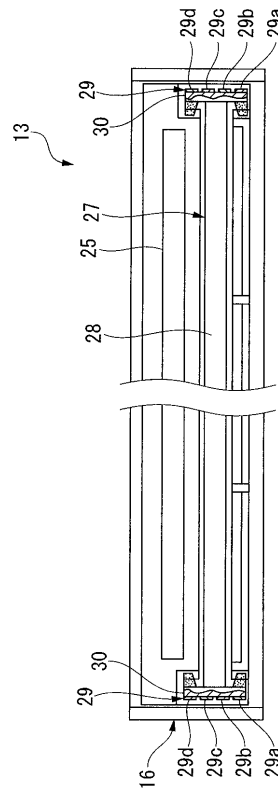
- 1 1 紙幣画像検出装置
- 1 2 紙幣搬送路
- 2 4 (2 4 X) 第1CCDセンサ(画像検出センサ)
- 2 4 (2 4 Y) 第2CCDセンサ(画像検出センサ)
- 2 7 (2 7 X) 第1発光体(発光手段)
- 2 7 (2 7 Y) 第2発光体(発光手段)
- 4 3 第1取込制御手段(第1の取込制御手段)
- 4 5 第2取込制御手段(第2の取込制御手段)
- 4 7 単一の取込制御手段
- S 紙幣

10

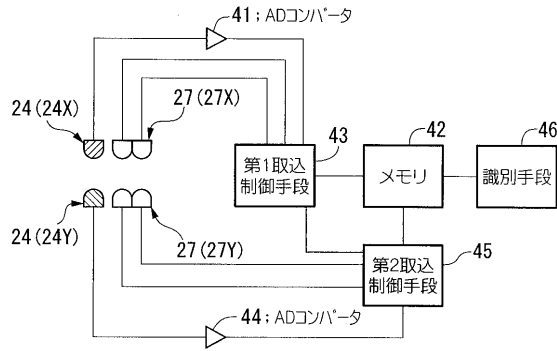
【図1】



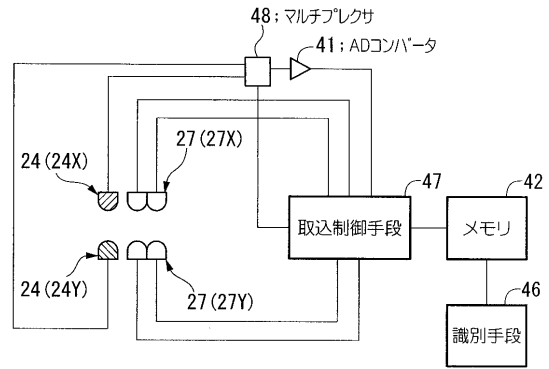
【図2】



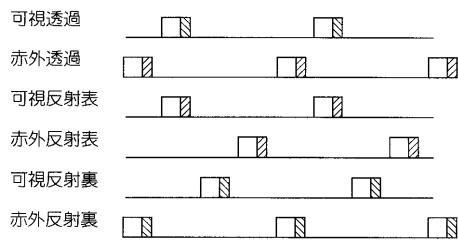
【図 3】



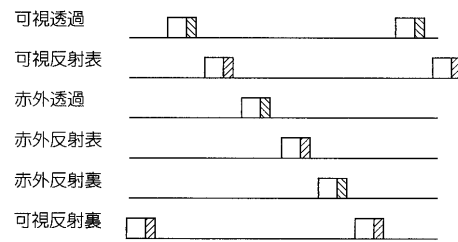
【図 5】



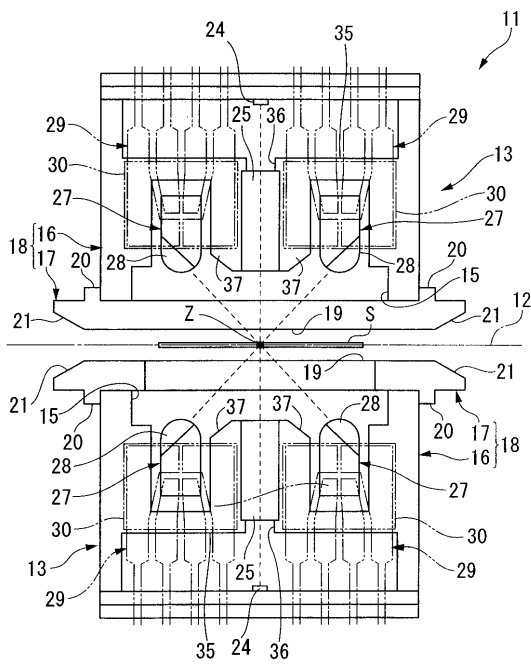
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100094400

弁理士 鈴木 三義

(74)代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 辻 敬二

東京都北区東田端1丁目12番6号 ローレル精機株式会社東京研究所内

(72)発明者 笠井 俊雄

東京都北区東田端1丁目12番6号 ローレル精機株式会社東京研究所内

(72)発明者 飯田 亘

東京都北区東田端1丁目12番6号 ローレル精機株式会社東京研究所内

(72)発明者 善木 智義

京都府亀岡市千代川町今津2-18-1-201

Fターム(参考) 3E041 AA03 BA11 BB02 BB03 BC04 BC08 CA01