

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4073907号
(P4073907)

(45) 発行日 平成20年4月9日 (2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日 (2008.2.1)

(51) Int.Cl.

F I

GO7D 7/12 (2006.01)

GO1N 21/892 (2006.01)

GO7D 7/00 (2006.01)

GO7D 7/12

GO1N 21/892 A

GO7D 7/00 H

請求項の数 9 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2004-331828 (P2004-331828)	(73) 特許権者	307003777
(22) 出願日	平成16年11月16日 (2004.11.16)		株式会社日本コンラックス
(65) 公開番号	特開2006-146321 (P2006-146321A)		埼玉県坂戸市千代田五丁目3番8号
(43) 公開日	平成18年6月8日 (2006.6.8)	(74) 代理人	100071054
審査請求日	平成19年6月22日 (2007.6.22)		弁理士 木村 高久
早期審査対象出願		(72) 発明者	潮来 英治
			東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 株
			式会社日本コンラックス内
		(72) 発明者	木村 康行
			東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 株
			式会社日本コンラックス内
		(72) 発明者	北條 太
			東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 株
			式会社日本コンラックス内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紙葉類識別装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、

前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第1の光源と、

前記紙葉類の一面に対して垂直方向から複数の色の光を切り替え照射する第2の光源と、

前記第1の光源および前記第2の光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第1の受光素子と

を具備し、

前記第1の光源からの光の色に応じて前記第1の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第1の色合いを算出する第1の算出手段と、

前記第2の光源からの光の色に応じて前記第1の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第2の色合いを算出する第2の算出手段と、

前記第1の算出手段および前記第2の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別する紙葉類判別手段と

を具備することを特徴とする紙葉類識別装置。

【請求項 2】

前記第 1 の光源および前記第 2 の光源は、

それぞれ赤色と緑色を切り替えて発光する 2 色発光光源であり、

前記第 1 の算出手段は、

前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 1 の比率を算出し、

前記第 2 の算出手段は、

前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 2 の比率を算出し、

前記紙葉類判別手段は、

前記第 1 の算出手段で算出された前記第 1 の比率と前記第 2 の算出手段で算出された前記第 2 の比率との比の値に基づき前記紙葉類を判別する

ことを特徴とする請求項 1 記載の紙葉類識別装置。

【請求項 3】

前記紙葉類の表裏、正逆の挿入方向および金種を判別する金種挿入方向判別手段と、

前記金種挿入方向判別手段の判別結果に基づき前記紙葉類の透かし領域を特定する透かし領域特定手段と、

前記透かし領域特定手段で特定された前記透かし領域における前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 1 の最大受光出力検知手段と、

前記透かし領域における前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 2 の最大受光出力検知手段と、

前記第 1 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記第 1 の光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 1 の補正手段と、

前記第 2 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記第 2 の光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 2 の補正手段と

を更に具備することを特徴とする請求項 2 記載の紙葉類識別装置。

【請求項 4】

前記第 1 の補正手段は、

前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正し、

前記第 2 の補正手段は、

前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正すること

を特徴とする請求項 3 記載の紙葉類識別装置。

【請求項 5】

視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、

10

20

30

40

50

前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する光源と、
前記光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相
が変化する角度で受光する第 1 の受光素子と、
前記光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記紙葉類の一面に対して垂直
方向で受光する第 2 の受光素子と
を具備し、
前記光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力
される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第
1 の算出手段と、
前記光源からの光の色に応じて前記第 2 の受光素子で受光された受光量に対応して出力
される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する
第 2 の算出手段と、
前記第 1 の算出手段および前記第 2 の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別す
る紙葉類判別手段と
を具備することを特徴とする紙葉類識別装置。

10

【請求項 6】

前記光源は、
赤色と緑色を切り替えて発光する 2 色発光光源であり、
前記第 1 の算出手段は、
前記光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に
発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 1 の比率を算出し、
前記第 2 の算出手段は、
前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に
発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力との比である第 2 の比率を算出し、
前記紙葉類判別手段は、
前記第 1 の算出手段で算出された前記第 1 の比率と前記第 2 の算出手段で算出された前
記第 2 の比率との比の値に基づき前記紙葉類を判別する
ことを特徴とする請求項 5 記載の紙葉類識別装置。

20

【請求項 7】

前記紙葉類の表裏、正逆の挿入方向および金種を判別する金種挿入方向判別手段と、
前記金種挿入方向判別手段の判別結果に基づき前記紙葉類の透かし領域を特定する透か
し領域特定手段と、
前記透かし領域特定手段で特定された前記透かし領域における前記光源が赤色に発光さ
れたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 1
の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 1 の最大受光出力検
知手段と、
前記透かし領域における前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光
出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力との和が最大
となる最大受光出力を検知する第 2 の最大受光出力検知手段と、
前記第 1 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記光源が赤色お
よび緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 1 の補
正手段と、
前記第 2 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記光源が赤色お
よび緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力を補正する第 2 の補
正手段と
を更に具備することを特徴とする請求項 6 記載の紙葉類識別装置。

30

40

【請求項 8】

前記第 1 の補正手段は、
前記光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 1 の
最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色

50

の受光出力に基づき補正し、前記光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正し、

前記第 2 の補正手段は、

前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記光源が緑色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正すること

を特徴とする請求項 7 記載の紙葉類識別装置。

10

【請求項 9】

視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、

前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第 1 の光源と

、

前記紙葉類の一面に対して垂直方向から複数の色の光を切り替え照射する第 2 の光源と

、

前記第 1 の光源および前記第 2 の光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 1 の受光素子と、

前記紙葉類の他面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第 3 の光源と

20

、

前記第 3 の光源からの光の前記紙葉類の他面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 2 の受光素子と、

前記紙葉類の他面側に前記第 2 の光源と対向して配置される第 3 の受光素子と

を具備し、

前記第 1 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 1 の算出手段と、

前記第 2 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 2 の算出手段と、

30

前記第 3 の光源からの光の色に応じて前記第 2 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 3 の算出手段と、

前記第 3 の光源からの光の色に応じて前記第 3 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 4 の算出手段と、

前記第 1 の算出手段および前記第 2 の算出手段の算出結果または前記第 3 の算出手段および前記第 4 の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別する紙葉類判別手段と

を具備することを特徴とする紙葉類識別装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙葉類識別装置に関し、特に、紙葉類の色識別、透かし識別を行うと共に、紙葉類の片面にのみ印刷された色相インキの微妙な特性を検知し、識別することで紙葉類の真偽を精密に判別する紙葉類識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高精度なスキャナー、プリンタ及びコンピュータ等の装置の普及により、これらの装置を用いて紙幣、小切手等の有価証券が偽造され悪用されるという問題があり、これ

50

ら偽造券を確実に識別する方法や装置の提供が望まれている。

【 0 0 0 3 】

最近では、偽造が複写によるものである場合は、容易に偽であることが識別できる識別方法や識別装置の研究が急速に進められており、また、偽造防止を目的とした種々の抄紙方法や印刷技術が提供され、偽造を困難とする紙幣等が提供されている。

例えば、特許文献 1 には、同一波長の受光素子を角度を変えて複数配置し、紙幣に照射した光を複数の受光素子で受光し、夫々を比較することで紙幣の凹凸を判別する凹版印刷物とその他の印刷物との識別方法が提案されている。

【 0 0 0 4 】

この提案は、対象の印刷物の表面に、一定の検出ラインに沿って、順次、点状の光を照射し、その入射点に立てた仮想法線を中心として入射光と対称となる角度位置付近の複数位置での各受光量の相互関係が、入射点が平坦である場合の相互関係と認められる関係にあるか否かを順次判定し、検出完了後の検出結果が平坦でない場合の関係にあるとの判定が対象の印刷物によって決まる一定の割合を越えた場合に凹版印刷物と判定するような構成としたものである。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 には、見る角度によって色相が変わる色相インキを使用した印刷物に対して赤と緑の一組の光を色相インキ部へ照射し、2つの受光角度の異なる受光センサで測定し、色と反射角度の違いから色相インキを判別する印刷物読み取り方法と装置が提案されている。

【 0 0 0 6 】

この提案は、観測点 A では、例えば赤色光のフォトセンサ出力が緑色光のフォトセンサ出力よりも大きく、かつ観測点 B ではその大小が反転している場合に、被判定印刷物は特定の色相変化インキを使用している正規の印刷物であると判定し、反転が見られない場合は偽物であると判定するような構成としたものである。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 3 には、単一の発光素子の光について反射と透過の両方の光を受光し、透かしを判別する紙幣等の真偽識別装置が提案されている。

【 0 0 0 8 】

この提案は、紙幣等の透かしのパターンを夫々透過光及び反射光を利用した 2 つの光学的読み取り手段にて読み取り、双方の読み取りデータを比較し、一致するか否かにより、紙幣等の真偽を識別するような構成としたものである。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 4 には、紙葉類の上面及び下面の各反射パターンデータを加算したパターンデータと紙葉類の透過パターンデータとの差に基づき紙葉類の上下両面間に介設された偽造防止ストライプを検知し、紙葉類の真偽判別を行うように構成された紙葉類の認識装置が提案されている。

【特許文献 1】特開平 0 6 - 1 7 1 0 7 1 号公報

【特許文献 2】特開平 0 9 - 0 6 2 8 9 4 号公報

【特許文献 3】特開平 0 6 - 2 0 3 2 4 4 号公報

【特許文献 4】特開平 0 6 - 0 6 0 2 4 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところで、上記提案の特許文献 1 では、所定照射光による紙幣表面反射光を角度を変えて受光し、夫々を比較した判定結果の割合が規定値以上であるか否かで紙幣の凹凸を判別する方法が開示され、特許文献 2 では、赤と緑の一組の光を色相インキ部へ照射し、2つの受光角度の異なる受光センサで測定した各色の受光量に反転が見られるか否かにより色相インキを判別する方法が開示されている。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 3 には、単一発光素子の発光による反射と透過の両方の光を受光して透かしを判別する方法が開示され、特許文献 4 には、紙葉類の上下面の各反射パターンデータを加算したパターンデータと紙葉類の透過パターンデータとの差に基づき紙葉類の上下両面間に介設された偽造防止ストライプを検知する方法が開示されている。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上記特許文献 1 乃至特許文献 4 で示される提案には、色相インキの一種であるパールインキ（視角によりパール光沢のある半透明な模様が浮かび上がるようなインキ）がパールインキの種類（メーカ等の違い等）によって視角により変化する色が異なる、またはパールインキに照射する光の波長や照射角度によって、その反射光の受光出力が異なるようなパールインキの微妙な特性を検知して紙葉類に印刷されたパールインキを精密に識別する方法は提案されていない。

10

【 0 0 1 3 】

また、公知の紙葉類識別方法によるセンサー（反射型光センサーと透過型光センサー）配置の方法で紙葉類の透かしや色合いを識別し、紙葉類の片面にしか印刷されていないパールインキ（色相インキ）を識別可能とするためには、紙葉類の片面側のパールインキを検出するための反射型光センサーの配置と、紙葉類の透かしを検出するための透過型光センサーの配置とを 1 セットとすると、紙葉類両面を検出するために 2 セットの反射型光センサーと透過型光センサーとを必要とし、各センサーの制御が複雑となると共に、消費電力の増大、装置の長大化、装置のコストアップとなる。

【 0 0 1 4 】

20

また、装置の長大化を回避するために各センサーの配置位置を狭めると各センサーの発光素子の照射光が干渉するという問題がある。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明は、紙葉類の色識別、透かし識別を行うと共に、紙葉類の片面にのみ印刷された色相インキの微妙な特性を検知し、識別することで紙葉類の真偽を精密に判別する紙葉類識別装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため請求項 1 の発明は、視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第 1 の光源と、前記紙葉類の一面に対して垂直方向から複数の色の光を切り替え照射する第 2 の光源と、前記第 1 の光源および前記第 2 の光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 1 の受光素子とを具備し、前記第 1 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 1 の算出手段と、前記第 2 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 2 の算出手段と、前記第 1 の算出手段および前記第 2 の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別する紙葉類判別手段とを具備することを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、前記第 1 の光源および前記第 2 の光源は、それぞれ赤色と緑色を切り替えて発光する 2 色発光光源であり、前記第 1 の算出手段は、前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 1 の比率を算出し、前記第 2 の算出手段は、前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 2 の比率を算出し、前記紙葉類判別手段は、前記第 1 の算出手段で算出された前記第 1 の比率と前記第 2 の算出手段で算出された前記第 2 の比率との比の値に基づき前記紙葉類を判別することを特徴とする。

50

【 0 0 1 8 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 2 の発明において、前記紙葉類の表裏、正逆の挿入方向および金種を判別する金種挿入方向判別手段と、前記金種挿入方向判別手段の判別結果に基づき前記紙葉類の透かし領域を特定する透かし領域特定手段と、前記透かし領域特定手段で特定された前記透かし領域における前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 1 の最大受光出力検知手段と、前記透かし領域における前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 2 の最大受光出力検知手段と、前記第 1 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記第 1 の光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 1 の補正手段と、前記第 2 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記第 2 の光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 2 の補正手段とを更に具備することを特徴とする。

10

【 0 0 1 9 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 3 の発明において、前記第 1 の補正手段は、前記第 1 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記第 1 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正し、前記第 2 の補正手段は、前記第 2 の光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記第 2 の光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正することを特徴とする。

20

【 0 0 2 0 】

また、請求項 5 の発明は、視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する光源と、前記光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 1 の受光素子と、前記光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記紙葉類の一面に対して垂直方向で受光する第 2 の受光素子とを具備し、前記光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 1 の算出手段と、前記光源からの光の色に応じて前記第 2 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 2 の算出手段と、前記第 1 の算出手段および前記第 2 の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別する紙葉類判別手段とを具備することを特徴とする。

30

40

【 0 0 2 1 】

また、請求項 6 の発明は、請求項 5 の発明において、前記光源は、赤色と緑色を切り替えて発光する 2 色発光光源であり、前記第 1 の算出手段は、前記光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との比である第 1 の比率を算出し、前記第 2 の算出手段は、前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力との比である第 2 の比率を算出し、前記紙葉類判別手段は、前記第 1 の算出手段で算出された前記第 1 の比率と前記第 2 の算出手段で算出された前記第 2 の比率との比の値に基づき前記紙葉類を判別することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

50

また、請求項 7 の発明は、請求項 6 の発明において、前記紙葉類の表裏、正逆の挿入方向および金種を判別する金種挿入方向判別手段と、前記金種挿入方向判別手段の判別結果に基づき前記紙葉類の透かし領域を特定する透かし領域特定手段と、前記透かし領域特定手段で特定された前記透かし領域における前記光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 1 の最大受光出力検知手段と、前記透かし領域における前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力と前記光源が緑色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力との和が最大となる最大受光出力を検知する第 2 の最大受光出力検知手段と、前記第 1 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 1 の受光素子の受光出力を補正する第 1 の補正手段と、前記第 2 の最大受光出力検知手段で検知された最大受光出力に基づき前記光源が赤色および緑色にそれぞれ発光されたときの前記第 2 の受光素子の受光出力を補正する第 2 の補正手段とを更に具備することを特徴とする。

10

【 0 0 2 3 】

また、請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明において、前記第 1 の補正手段は、前記光源が赤色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記光源が緑色に発光されたときの前記第 1 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 1 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正し、前記第 2 の補正手段は、前記光源が赤色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の赤色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での赤色の受光出力に基づき補正し、前記光源が緑色に発光されたときの前記第 2 の受光素子の緑色の受光出力を前記第 2 の最大受光出力検知手段により最大受光出力が検知された前記紙葉類の一面の位置での緑色の受光出力に基づき補正することを特徴とする。

20

【 0 0 2 4 】

また、請求項 9 の発明は、視角により色相が変化する色相インキ印刷領域を有する紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置において、前記紙葉類の一面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第 1 の光源と、前記紙葉類の一面に対して垂直方向から複数の色の光を切り替え照射する第 2 の光源と、前記第 1 の光源および前記第 2 の光源からの光の前記紙葉類の一面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 1 の受光素子と、前記紙葉類の他面に対して所定の角度で複数の色の光を切り替え照射する第 3 の光源と、前記第 3 の光源からの光の前記紙葉類の他面における反射光を前記色相インキ印刷領域の色相が変化する角度で受光する第 2 の受光素子と、前記紙葉類の他面側に前記第 2 の光源と対向して配置される第 3 の受光素子とを具備し、前記第 1 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 1 の算出手段と、前記第 2 の光源からの光の色に応じて前記第 1 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 2 の算出手段と、前記第 3 の光源からの光の色に応じて前記第 2 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存する第 1 の色合いを算出する第 3 の算出手段と、前記第 3 の光源からの光の色に応じて前記第 3 の受光素子で受光された受光量に対応して出力される各受光出力に基づき前記色相インキ印刷領域に依存しない第 2 の色合いを算出する第 4 の算出手段と、前記第 1 の算出手段および前記第 2 の算出手段の算出結果または前記第 3 の算出手段および前記第 4 の算出手段の算出結果に基づき前記紙葉類を判別する紙葉類判別手段とを具備することを特徴とする。

30

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

50

本発明の紙葉類識別装置によれば、紙葉類に印刷された色相インキの色相が変化する角度で複数の色の光をそれぞれ紙葉類に順次照射し、その照射光が紙葉類で反射する反射光を受光し、受光量に対応して検出される受光出力を所定の適正值で補正し、補正した受光出力に基づき一方の色の受光出力に対する他の色の受光出力との比率を算出し、その算出結果と判定基準との比較により紙葉類に印刷された色相インキの微妙な特性の識別を行うので、紙葉類の真偽をより精密に判別することができる。

【 0 0 2 7 】

また、紙葉類の表面に対して所定の角度で複数の色の光を照射する第1の光源と、紙葉類の表面に対して垂直方向から複数の色の光を照射する第2の光源と、第1の光源からの照射光による紙葉類の色相インキ印刷領域の反射光の色相が変化する角度で受光する第1の受光素子と、紙葉類の裏面に対して所定の角度で複数の色の光を照射する第3の光源と、第3の光源からの照射光による紙葉類の色相インキ印刷領域の反射光の色相が変化する角度で受光する第2の受光素子と、紙葉類の裏面側に第2の光源と対向して配置される第3の受光素子とを具備するので、紙葉類の片面にのみ印刷された色相インキを公知の紙葉類識別方法によるセンサー（反射型光センサーと透過型光センサー）配置方法で検知する場合と比べて発光素子と受光素子との配置個数が最少限の個数で済み、装置の長大化を抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

また、紙葉類の片面にのみ印刷された色相インキを検知するセンサー（発光素子や受光素子）の発光素子と受光素子との配置個数が最小限の個数で構成されるのでセンサー（発光素子や受光素子）を制御するための回路が簡易な構成となり、製造コストも安価となる。

【 0 0 2 9 】

更に、色相インキを検知するセンサーの各素子を狭めて配置した場合であっても公知の紙葉類識別方法によるセンサー配置方法と比べて各発光素子の発光による受光素子での干渉を抑えることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 0 】

以下、本発明に係わる紙葉類識別装置の一実施例について添付図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 3 1 】

図1は、本発明に係わる紙葉類識別装置100の要部の構成例を概略的に示した構成図である。

【 0 0 3 2 】

図1に示すように、紙葉類識別装置100は、紙葉類識別装置100全体を統括制御するマイクロコンピュータ95と、紙葉類識別装置100の図示せぬ紙幣挿入口から挿入された紙幣1を搬送する紙幣搬送機構80（破線で囲まれた部分）と、紙幣搬送機構80によって搬送される紙幣1の上面（表面）及び下面（裏面）に赤色と緑色の光を順次照射し、その照射光が紙幣1を透過する透過光の受光量や紙幣1で反射する反射光の受光量に対応した受光出力値（受光データ）を検出する光学検知部10（一点鎖線で囲まれた部分）とで構成されている。

【 0 0 3 3 】

なお、図1には示していないが、紙葉類識別装置100には、挿入された紙幣1の金種や挿入方向（挿入された紙幣1の表裏、正逆方向）を特定するための磁気センサーと、透過型光センサーと、反射型光センサーとが光学検知部10とは他に備えられており、磁気センサーは、挿入紙幣1の磁気を検出し、透過型光センサーと反射型光センサーは、挿入紙幣1に光を照射して挿入紙幣1を透過する透過光、もしくは挿入紙幣1からの反射光の各受光量に対応した受光出力を検出する。

【 0 0 3 4 】

前述の各光センサーにより検出される透過光と反射光の受光出力は、各光の受光量に対応した電気信号の信号レベルで各光センサーから所定時間間隔で出力され、メモリ70の連続したアドレスで割り当てられた所定の記憶領域に順に格納され、挿入紙幣1の走査ライン上の各計測位置での受光データとして一時的に記憶保持される。

【0035】

また、前述で示した磁気センサーと、各光センサーと、光学検知部10とは他に、前述の各センサーが挿入紙幣1の計測を開始する位置を決定するための開始センサーと、紙葉類識別装置100に紙幣1が挿入されたことを検知する紙幣挿入検出センサーとが配置されており、紙葉類識別装置100に紙幣1が挿入されたことを紙幣挿入検出センサーが検出し、開始センサーが各センサーによる計測開始位置に挿入紙幣1が到達したことを検出することで磁気センサー、透過型光センサー、反射型光センサー、光学検知部10による挿入紙幣1の計測が開始される。

10

【0036】

前述の光学検知部10と、紙幣挿入検出センサーとは他の各センサーを本実施例では、総称して単に「磁気センサー/透過光識別センサー等」といい、公知の紙幣識別方法では、この磁気センサー/透過光識別センサー等の検出結果に基づき紙幣の真偽識別を行う。

【0037】

なお、磁気センサー/透過光識別センサー等の検出結果に基づく公知の紙幣識別方法の説明については、本発明に係わる紙葉類識別装置100の要部ではないので省略する。

【0038】

20

また、本実施例においては、説明の便宜上、透過型光センサーと、反射型光センサーとを光学検知部10とは他に備えた構成としたが、光学検知部10で挿入紙幣1の金種と挿入方向を特定するための挿入紙幣1の透過光と反射光との受光データの検出を行うような構成としてもよい。

【0039】

マイクロコンピュータ95は、制御部30と、金種及び挿入方向判定部40（金種挿入方向判別手段）と、受光データ補正部45（最大受光出力検知手段、補正手段）と、透かし領域データ特定部46（透かし領域特定手段）と、パールデータ判定部50と、透かしデータ判定部60と、メモリ70とを備えている。

【0040】

30

メモリ70は、光学検知部10で検出される挿入紙幣1の各面の2色（赤、緑）の反射光と透過光との受光データと、図示せぬ磁気センサー/透過光識別センサー等で検出される挿入紙幣1の各面の反射光と透過光の受光データと磁気データと、予め設定された透かし領域データアドレス参照表と、パールインキ印刷部データアドレス参照表等の各種参照表や参照データと、各種処理プログラム等を記憶する。

【0041】

なお、透かし領域データアドレス参照表には、金種毎の真正紙幣を表裏、正逆の挿入方向でそれぞれ紙葉類識別装置10に挿入し、その際に光学検知部10の後述するパール光検出センサーと、非パール光検出センサーと、透かしセンサーとによってそれぞれ検出される真正紙幣の透かし領域の受光データが格納されるメモリ70の記憶領域の始点と終点のアドレスを取得したアドレス情報が真正紙幣の金種と挿入方向に対応して参照できるように予め設定されている。

40

【0042】

また、パールインキ印刷部データアドレス参照表には、透かし領域データアドレス参照表と同様に、金種毎の真正紙幣を表裏、正逆の挿入方向でそれぞれ紙葉類識別装置10に挿入し、その際に光学検知部10のパール光検出センサーと、非パール光検出センサーとによってそれぞれ検出される真正紙幣のパールインキが印刷された領域の受光データが格納されるメモリ70の記憶領域の始点と終点のアドレスを取得したアドレス情報が真正紙幣の金種と挿入方向に対応して参照できるように予め設定されている。

【0043】

50

金種及び挿入方向判定部 40 は、磁気センサー / 透過光識別センサー等により検出された挿入紙幣 1 の磁気データと、透過光と反射光の各受光データとに基づき挿入紙幣 1 の金種と挿入方向の判定処理を行う。

【0044】

受光データ補正部 45 は、後述の透かし領域データ特定部 46 が金種及び挿入方向判定部 40 で判定出力された挿入紙幣 1 の金種と挿入方向の判定結果に基づき特定した挿入紙幣 1 の透かし領域の赤色反射光及び緑色反射光の各受光量から最大受光量を検出し、この最大受光量を基に光学検知部 10 で検出された挿入紙幣 1 の全ての反射光データに対して補正を行う。

【0045】

具体的には、光学検知部 10 で検出された挿入紙幣 1 の透かし領域での赤色反射光の受光量と緑色反射光の受光量との和が最大となる最大受光量を検出し、この最大受光量が予め定められた規定値となるように補正し、この補正に対応して光学検知部 10 で検出された全ての反射光データに対する補正を行う。

【0046】

透かし領域データ特定部 46 は、金種及び挿入方向判定部 40 による挿入紙幣 1 の金種と挿入方向の判定結果に基づき透かし領域データアドレス参照表を参照して挿入紙幣 1 の透かし領域の受光データが格納されたメモリ 70 の記憶領域を特定し、挿入紙幣 1 の透かし領域の受光データをメモリ 70 から読み出す。

【0047】

パールデータ判定部 50 は、受光データ補正部 45 で補正された反射光データから求めた挿入紙幣 1 の各面の各計測位置でのインキの色合いやパールインキ成分と、その判定基準とに基づき挿入紙幣 1 の真偽判定処理を行う。

【0048】

なお、本発明に係わる紙葉類識別装置 100 が真券と判定する真正紙幣の片面には、パールインキが印刷された色相インキ印刷領域が形成されており、この色相インキ印刷領域のパールインキは、前述でも説明したように色相インキの一種で、視角によりパール光沢のある半透明な模様が浮かび上がるようなインキであり、ある特定波長の光を特定の角度で照射した場合に特殊な色で反射するインキである。

【0049】

パールインキは、パールインキの種類（メーカーの違い等）によって、変化する色が異なるが、本実施例における真正紙幣に印刷されたパールインキは、具体的には、真正紙幣を垂直方向から見ると無色（印刷されていないように見える）に見え、斜め方向から見るとピンク色に見えるように真正紙幣の片面に印刷された色相インキ印刷領域が形成されている。

【0050】

本願発明者らは、各波長の光を真正紙幣のパールインキが印刷された色相インキ印刷領域（以下、「パールインキ印刷部」という。）に照射し、その反射光の測定実験を行った結果、赤色光を所定の角度で真正紙幣のパールインキ印刷部に照射したところ、その反射光が他の無地の部分の反射光に比べて光量が顕著に大きく、また、緑色光を照射した場合の反射光の光量は、パールインキ印刷部と他の無地の部分とでは殆ど変わらないことの実験結果を得た。

【0051】

このことからパールデータ判定部 50 は、挿入紙幣 1 の各面の各計測位置でのインキの色合いを識別すると共に、真正紙幣のパールインキ印刷部のパールインキの微妙な特性に基づき挿入紙幣 1 に印刷されたパールインキを精密に識別する。

【0052】

透かしデータ判定部 60 は、透かし領域データ特定部 46 により特定された挿入紙幣 1 の透かし領域の受光データに基づき挿入紙幣 1 の真偽判定処理を行う。

【0053】

10

20

30

40

50

光学検知部 10 は、紙幣搬送機構 80 によって搬送される挿入紙幣 1 を挟んで紙幣搬送路 6 に垂直の上下側に光源 11、12、14 と受光素子 13、15、16 がそれぞれ配置されており、紙幣搬送路 6 に垂直の上側には、紙幣 1 上面にパールインキ印刷部が形成されている場合は、パールインキ印刷部のパールインキの色相変化が最大となるように紙幣 1 上面に対して所定角度の斜め方向から光を照射するように配置された 2 色 LED（赤、緑）の上光源 11（第 1 の光源）と、上光源 11 からの照射光による紙幣 1 上面でのパールインキ印刷部の反射光の色相変化を最大で受光できるように上光源 11 と対向して配置された受光素子 13（第 1 の受光素子）と、紙幣 1 上面に対して垂直方向から光を照射するように配置された 2 色 LED（赤、緑）の上光源 12（第 2 の光源）とがそれぞれ配置されている。

10

【0054】

また、紙幣搬送路 6 に垂直の下側には、紙幣搬送路 6 に沿って搬送される紙幣 1 下面にパールインキ印刷部が形成されている場合は、パールインキ印刷部のパールインキの色相変化が最大となるように紙幣 1 下面に対して所定角度の斜め方向から光を照射するように配置された 2 色 LED（赤、緑）の下光源 14（第 3 の光源）と、下光源 14 からの照射光による紙幣 1 下面でのパールインキ印刷部の反射光の色相変化を最大で受光できるように配置された受光素子 16（第 2 の受光素子）と、上光源 12 に対向した位置で上光源 12 からの照射光が紙幣 1 を透過する透過光を受光する受光素子 15（第 3 の受光素子）とが配置されている。

20

【0055】

受光素子 15 は、下光源 14 の照射光による紙幣 1 下面での反射光の受光も可能である。

【0056】

なお、挿入紙幣 1 に形成されたパールインキ印刷部のパールインキの色相変化が最大となるように挿入紙幣 1 の各面に対して所定角度の斜め方向から光を照射する発光素子 11（第 1 の光源）、14（第 3 の光源）と、各発光素子 11、14 からの照射光による挿入紙幣 1 の各面でのパールインキ印刷部の反射光の色相変化を最大で受光できるように配置された、発光素子 11 に対応した受光素子 13（第 1 の受光素子）と、発光素子 14 に対応した受光素子 16（第 2 の受光素子）とでそれぞれ構成された挿入紙幣 1 の各面の各反射光を検出する手段を説明の便宜上、「パール光検出センサー」といい、上光源 12（第 2 の光源）と受光素子 13（第 1 の受光素子）、または下光源 14（第 3 の光源）と受光素子 15（第 3 の受光素子）とで構成され、挿入紙幣 1 の各面の各反射光を検出する手段を説明の便宜上、「非パール光検出センサー」といい、上光源 12（第 2 の光源）と受光素子 15（第 3 の受光素子）とで構成され、挿入紙幣 1 を透過する透過光を検出する手段を説明の便宜上、「透かしセンサー」という。

30

【0057】

各光源 11、12、14 は、マイクロコンピュータ 95 の制御部 30 からの指令信号に基づき D/A コンバータ 18 でデジタル信号からアナログ信号の指令信号に変換され、アンプ 17 がアナログの指令信号に対応して各光源に流す電流の増減制御を行い、各光源の発光量が調整できるように構成されている。

40

【0058】

受光素子 13、15、16 は、例えばフォトダイオード等の受光素子であり、各受光素子で受光される反射光や透過光の受光量に対応した信号レベルで出力される電気信号が各受光素子 13、15、16 に対応したそれぞれのアンプ 19、21、23 で増幅され、各アンプ 19、21、23 に対応したそれぞれの A/D コンバータ 20、22、24 で各デジタル信号へ変換されてバス 90 を介してメモリ 70 の所定の記憶領域へ記憶される。

【0059】

なお、受光素子 15 には、可視光の他、赤外、紫外のいずれの波長も適用可能であり、発光素子 12 は、受光素子 15 に適用される各波長に対応して当該各波長が送出可能な装置に置き換えた構成とする。

50

【 0 0 6 0 】

紙幣搬送機構 8 0 は、紙幣挿入口から挿入された紙幣 1 を搬送する搬送ベルト 8 1 と、搬送ベルト 8 1 を支持するローラ 8 2、8 3 と、ローラ 8 2 または 8 3 を所望の回転方向へ、所望の回転速度で、所望の回転数等で駆動させ、搬送ベルト 8 1 を所望の方向へ、所望の搬送速度で、所望の搬送距離だけ移動させることが可能な搬送モータ 8 4 とを備えている。

【 0 0 6 1 】

なお、搬送モータ 8 4 は、前述で示したローラ 8 2 または 8 3 の駆動制御を制御部 3 0 からの指令信号に基づき行う。

【 0 0 6 2 】

前述した紙葉類識別装置 1 0 0 の各部間のデータ信号や制御信号等の授受は、バス 9 0 を介してマイクロコンピュータ 9 5 の制御部 3 0 の指令信号に基づき行われ、制御部 3 0 が全体を統括制御する。

【 0 0 6 3 】

前述の図 1 で示した紙葉類識別装置 1 0 0 の構成図の他に、紙葉類識別装置 1 0 0 の処理動作をより分かりやすくするために紙葉類識別装置 1 0 0 の回路構成の概略図を図 2 に示す。

【 0 0 6 4 】

図 2 は、紙葉類識別装置 1 0 0 の回路構成の一例を概略的に示した回路ブロック図であり、図 2 に示すように、光学検知部 1 0 (一点鎖線で囲まれた部分)は、前述でも示したように紙幣搬送路 6 に垂直の上側に 2 色 L E D (赤 (R)、緑 (G)) の上光源 1 1、1 2 と、紙幣搬送路 6 に垂直の下側に 2 色 L E D (赤 (R)、緑 (G)) の下光源 1 4 が配置されており、各光源の 2 色 L E D (赤、緑)は、各色の L E D に流す電流の増減制御が可能な D / A コンバータ 1 8 とアンプ回路 1 7 を介してマイクロコンピュータ 9 5 と接続されている。

【 0 0 6 5 】

また、D / A コンバータ 1 8 とアンプ回路 1 7 は、各色の L E D に対応して D / A コンバータ 1 8 R (赤色 L E D に対応)、D / A コンバータ 1 8 G (緑色 L E D に対応)、アンプ回路 1 7 R (赤色 L E D に対応)、アンプ回路 1 7 G (緑色 L E D に対応)で構成されている。

【 0 0 6 6 】

なお、各光源や受光素子には照射角度を偏光するプリズムやレンズを配置することも可能である。

【 0 0 6 7 】

また、受光素子 1 3 は、A / D コンバータ 2 0 とアンプ回路 1 9 を介してマイクロコンピュータ 9 5 と接続され、受光素子 1 5 は、A / D コンバータ 2 2 とアンプ回路 2 1 を介してマイクロコンピュータ 9 5 と接続され、受光素子 1 6 は、A / D コンバータ 2 4 とアンプ回路 2 3 を介してマイクロコンピュータ 9 5 とそれぞれ接続されている。

【 0 0 6 8 】

各受光素子 1 3、1 5、1 6 は、受光した反射光や透過光の各受光量に応じた電気信号を出力し、各受光素子から出力される電気信号は、各受光素子に対応したそれぞれのアンプ 1 9、2 1、2 3 で増幅され、各アンプ 1 9、2 1、2 3 に対応したそれぞれの A / D コンバータ 2 0、2 2、2 4 でデジタル信号へ変換されてマイクロコンピュータ 9 5 のメモリ 7 0 へ記憶される。

【 0 0 6 9 】

また、挿入された紙幣 1 の搬送制御を行う搬送モータ 8 4 は、マイクロコンピュータ 9 5 に接続され、マイクロコンピュータ 9 5 の制御部 3 0 から送信される指令信号に基づき紙幣搬送機構 8 0 のローラ 8 2 または 8 3 の駆動制御を行う。

【 0 0 7 0 】

エンコーダ 8 5 は、搬送モータ 8 4 と接続され、また、アンプ回路 8 6 を介してマイク

10

20

30

40

50

ロコンピュータ 95 にも接続されており、搬送モータ 84 の駆動に対応してエンコード化したパルス信号をアンプ回路 86 で増幅してマイクロコンピュータ 95 へ出力する。

【0071】

また、紙幣挿入検出センサー 87 は、アンプ回路 88 を介してマイクロコンピュータ 95 と接続され、紙葉類識別装置 100 に挿入された紙幣 1 を検出し、検出信号をアンプ回路 88 で増幅してマイクロコンピュータ 95 へ出力する。

【0072】

また、紙葉類識別装置 100 には、前述でも説明したように挿入紙幣 1 の磁気を検出する磁気センサーと、挿入紙幣 1 に照射された光の透過光を検出する透過型光センサーと、挿入紙幣 1 に照射された光の反射光を検出する反射光センサー等を示す磁気センサー / 透過光識別センサー等 89 がアンプ回路 91 を介してマイクロコンピュータ 95 と接続され、各センサーで検出された磁気データや受光データがアンプ回路 91 で増幅されてマイクロコンピュータ 95 へ入力される。

【0073】

この磁気センサー / 透過光識別センサー等 89 の複数のセンサーにより挿入紙幣 1 から検出した磁気データや受光データと公知の紙幣識別方法により挿入紙幣 1 の真偽識別が可能である。

【0074】

なお、磁気センサー / 透過光識別センサー等 89 を用いた公知の紙幣識別方法については、本発明に係わる紙葉類識別装置 100 の要部ではないので説明を省略する。

【0075】

ところで、このように構成された紙葉類識別装置 100 に挿入された紙葉類の真偽を精密に判別する方法について、本発明に係わる真正紙幣の構成に基づき簡単に説明する。

【0076】

図 3 は、紙葉類識別装置 100 が真券と識別する真正紙幣 2 の概略的な構成と、光学検知部 10 の各センサーによって検出される真正紙幣 2 の各受光データに対応した波形信号の一例を示す図である。

【0077】

図 3 において、図 3 (a) は、真正紙幣 2 の構成例を示す図、図 3 (b) は、パール光検出センサーによる真正紙幣 2 の各色 (赤、緑) の反射光の波形信号を示す図、図 3 (c) は、図 3 (b) で示した赤色反射光に対する緑色反射光の比率の波形信号を示す図、図 3 (d) は、非パール光検出センサーによる真正紙幣 2 の各色 (赤、緑) の反射光の波形信号を示す図、図 3 (e) は、図 3 (d) で示した赤色反射光に対する緑色反射光の比率の波形信号を示す図、図 3 (f) は、図 3 (e) で示した非パール光検出センサーによる赤色と緑色の各反射光の比率と図 3 (c) で示したパール光検出センサーによる赤色と緑色の各反射光の比率との比の波形信号を示す図である。

【0078】

図 3 (a) に示すように、真正紙幣 2 には透かし領域 5 が形成され、真正紙幣 2 の長手方向の両端にはパールインキ印刷部 3、4 が形成されており、紙幣搬送機構 80 によって所定の搬送方向 (図中の矢印方向) に紙幣搬送路 6 に沿って搬送される。

【0079】

なお、パールインキ印刷部 3、4 は、真正紙幣 2 の片面にのみ印刷されている。

【0080】

真正紙幣 2 が紙幣搬送路 6 に沿って光学検知部 10 内に搬送されると、マイクロコンピュータ 95 の制御部 30 の指令信号に基づき光学検知部 10 内に配置された光源 11、12、14 及び受光素子 13、15、16 による真正紙幣 2 の各面の各計測位置での 2 色 (赤、緑) の反射光、または 2 色 (赤、緑) の透過光の受光量が計測され、各受光量に対応したそれぞれの受光出力値の反射光データまたは透過光データの各受光データが収集される。

【0081】

挿入された真正紙幣 2 に対して上光源 1 1、または下光源 1 4 の 2 色（赤、緑）LED をそれぞれ順次発光させ、真正紙幣 2 の各色の反射光を受光素子 1 3、または 1 6 で受光すると、すなわちパール光検出センサーで挿入真正紙幣 2 の各面の反射光を受光すると図 3（b）に示すような赤色反射光の受光量に対応した受光出力が波形信号 1 0 1 で検出され、緑色反射光の受光量に対応した受光出力が波形信号 1 0 2 で検出され、パール光検出センサーによる赤色反射光の受光出力に対する緑色反射光の受光出力の比率（以下、「赤緑比率（斜光）」という）が図 3（c）に示すような波形信号 1 0 3 として算出される。

【0082】

なお、パール光検出センサーによる挿入真正紙幣 2 の受光データに基づく赤緑比率（斜光）からは、パールインキ印刷部 3、4 のパールインキに依存する色合い（第 1 の色合い）の情報を得ることができる。

10

【0083】

すなわち、赤色照射光による真正紙幣 2 のパールインキ印刷部 3、4 での赤色反射光は、他の無地の部分の赤色反射光に比べて光量が顕著に大きく、また緑色照射光による真正紙幣 2 でのパールインキ印刷部 3、4 の緑色反射光の光量は、パールインキ印刷部 3、4 と他の無地の部分とでは殆ど変わらないという真正紙幣 2 のパールインキの特性からパール光検出センサーによる受光データに基づく赤緑比率（斜光）にその特性が表れる。

【0084】

具体的には、図 3（a）、（b）に示すように、パール光検出センサーの赤色照射光による挿入真正紙幣 2 の赤色反射光の受光出力は、真正紙幣 2 のパールインキ印刷部 3、4 が透かし領域 5 の無地の部分よりも大な値で検出され、他の領域では、真正紙幣 2 に印刷された模様の色に応じて、赤色の印刷領域では受光出力が大きく、黒色の印刷領域では小さく、それぞれの色に応じた受光出力が得られる。

20

【0085】

また、パール光検出センサーの緑色照射光による挿入真正紙幣 2 の緑色反射光の受光出力は、パールインキ印刷部 3、4 と他の無地の部分とでは殆ど変わらず、また、パールインキ印刷部 3、4 の緑色反射光の受光出力は、赤色反射光の受光出力よりも小さい。

【0086】

更に、他の領域では、真正紙幣 2 に印刷された印刷模様の色に応じて緑色の印刷領域で受光出力が大きく、黒色の印刷領域で小さく、それぞれの色に応じた受光出力が得られる。

30

【0087】

なお、図 3（b）乃至（e）において、真正紙幣 2 の模様が印刷された部分で検出される受光出力の信号波形は、真正紙幣 2 の印刷模様の色の变化に対応して変化するものであるが、この部分は本発明の要部ではないので、真正紙幣 2 の模様が印刷された部分の受光出力の詳細な信号波形の記載を省略し、説明の便宜上、ハッチング模様の矩形で示すこととする。

【0088】

パール光検出センサーによる真正紙幣 2 の赤色反射光の受光出力に対する緑色反射光の受光出力の比率（赤緑比率（斜光））を算出すると、図 3（a）、（c）に示すように、真正紙幣 2 のパールインキ印刷部 3、4 は、透かし領域 5 の無地の部分と比べて小さな値となるようなパールインキに依存する色合い（第 1 の色合い）の情報を得ることができる。

40

【0089】

挿入真正紙幣 2 に対して非パール光検出センサーによる真正紙幣 2 の各面の反射光を受光すると、すなわち、真正紙幣 2 に対して上光源 1 2 の 2 色（赤、緑）LED を順次発光させ、受光素子 1 3 で受光する、または下光源 1 4 の 2 色（赤、緑）LED を順次発光させ、受光素子 1 5 で受光すると、図 3（d）に示すような赤色反射光の受光出力が波形信号 1 0 4 で検出され、緑色反射光の受光出力が波形信号 1 0 5 で検出され、非パール光検出センサーによる赤色反射光の受光出力に対する緑色反射光の受光出力の比率（以下、「

50

赤緑比率（垂直光）」という）が図3（e）に示すような波形信号106として算出される。

【0090】

なお、非パール光検出センサーによる挿入真正紙幣2の反射光データに基づく赤緑比率（垂直光）からは、パールインキ印刷部3、4のパールインキに依存しない色合い（第2の色合い）の情報を得ることができる。

【0091】

具体的には、図3（a）、（d）に示すように、非パール光検出センサーの赤色光と緑色光とを順次発光させ真正紙幣2に照射し、その反射光の受光出力を順次検出すると、真正紙幣2のパールインキ印刷部3、4の受光出力は、透かし領域5の無地の部分の受光出力と殆ど変わらず、また、他の領域では、真正紙幣2に印刷された模様の色に応じて2色（赤、緑）LEDの発光色に対応した色の印刷領域で受光出力が大きく、黒色の印刷領域で小さく、それぞれの色に応じた受光出力が得られる。

【0092】

また、非パール光検出センサーによる赤色反射光の受光出力に対する緑色反射光の受光出力の比（赤緑比率（垂直光））は、図3（a）、（e）に示すようにパールインキ印刷部3、4と透かし領域5の無地の部分とでは殆ど変わらないというパールインキに依存しない色合い（第2の色合い）の情報を得ることができる。

【0093】

図3（e）で示した非パール光検出センサーによる赤緑比率（垂直光）に対する図3（c）で示したパール光検出センサーによる赤緑比率（斜光）の比（以下、「赤緑比率比」という。）を算出すると、真正紙幣2のパールインキ印刷部3、4が他の領域（透かし領域や模様が印刷された領域）に比べて、図3（f）の107-a、107-bに示すような顕著な差異で検出される。

【0094】

このようなことから本発明に係わる紙葉類識別装置100は、前述で示したパール光検出センサーにより検出した挿入紙幣1の反射光の受光出力に基づく赤緑比率（斜光）を算出することで、真正紙幣2に印刷されたパールインキ印刷部3、4のパールインキに依存する色合い（第1の色合い）を含む情報を得、非パール光検出センサーにより検出した挿入紙幣1の反射光の受光出力に基づく赤緑比率（垂直光）を算出することで、真正紙幣2に印刷されたパールインキ印刷部3、4のパールインキに依存しないインキの色合い（第2の色合い）を含む情報を得、非パール光検出センサーにより検出した挿入紙幣1の反射光の受光出力に基づく赤緑比率（垂直光）とパール光検出センサーにより検出した挿入紙幣1の反射光の受光出力に基づく赤緑比率（斜光）との比（赤緑比率比）を算出することで、真正紙幣2に印刷されたパールインキ印刷部3、4の微妙なパールインキの特性を検知し、単なる個々の反射型光センサーの受光出力による色相インキの判別方法とは異なり、紙幣に印刷されたパールインキの微妙な特性の判別結果に基づくより精密な真偽判別を行う。

【0095】

さて、紙葉類識別装置100が、挿入された紙幣1の真偽をより精密に判別する処理動作について図4乃至図12に示すフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

【0096】

図4は、紙葉類識別装置100が、挿入紙幣1の真偽識別を行う処理動作のメインフローチャートを示す図である。

【0097】

図4のフローチャートに示すように、紙葉類識別装置100の図示せぬ紙幣挿入口から紙幣1が挿入されたことを紙幣挿入検出センサー87が検知すると（ステップS401でYES）、マイクロコンピュータ95の制御部30の指令信号に基づき搬送モータ84が搬送ベルト81を支持するローラ82または83の駆動制御を行い、挿入紙幣1が紙幣搬送路6に沿って搬送されるとともに、磁気センサー／透過光識別センサー等89や光学検

10

20

30

40

50

知部 10 の各センサーが挿入紙幣 1 から検出する磁気データや受光データを記憶するためのメモリ 70 の各記憶領域が初期化される（ステップ S 402）。

【0098】

メモリ 70 には、紙幣搬送路 6 の所定位置に配置された磁気センサー／透過光識別センサー等 89 や光学検知部 10 で検出される挿入紙幣 1 の磁気データや受光データを記憶する記憶領域（詳細は、後述する）が割り当てられており、これらの各記憶領域が初期化されると、磁気センサー／透過光識別センサー等 89 や光学検知部 10 の各センサーが動作し（ステップ S 403 で YES）、各センサーで検出された挿入紙幣 1 の磁気データや受光データ（反射光データや透過光データ）がメモリ 70 の所定の記憶領域に順次記憶される（ステップ S 404、ステップ S 405）。

10

【0099】

磁気センサー／透過光識別センサー等 89 による挿入紙幣 1 からの各データの収集は、各センサーによる従来技術の検出及び収集方法と同様に行われる。

【0100】

光学検知部 10 は、マイクロコンピュータ 95 の制御部 30 の指令信号に基づき搬送紙幣 1 の上面及び下面の各計測位置で紙幣 1 の各面に対して所定角度の斜め方向、もしくは垂直方向から赤色光と緑色光の 2 色の光を順次照射し、照射した各色光が紙幣 1 の各面で反射する反射光、もしくは紙幣 1 を透過する透過光を受光し、受光量に対応した受光出力値を受光データ（反射光データ、透過光データ）としてメモリ 70 の所定の記憶領域に順次記憶する。

20

【0101】

なお、光学検知部 10 による挿入紙幣 1 の受光データの収集は、磁気センサー／透過光識別センサー等 89 のデータ収集と同時に進行されるものである。

【0102】

また、光学検知部 10 の各センサーを挿入紙幣 1 の金種と挿入方向を判定するための挿入紙幣 1 の受光データ検出手段として用いることも可能である。

【0103】

また、ステップ S 405 における「光学検知部 10 による挿入紙幣 1 の受光データ収集」の処理動作の詳細は、後述する。

【0104】

30

挿入紙幣 1 の各計測位置での各データが各センサーにより検出され、メモリ 70 の各記憶領域に順次記憶されて挿入紙幣 1 の 1 枚分の各データ収集が終了すると（ステップ S 406 で YES）、マイクロコンピュータ 95 の金種及び挿入方向判定部 40 が磁気センサー／透過光識別センサー等 89 で検出された磁気データと透過光や反射光の受光データに基づき挿入紙幣 1 の表裏、正逆の挿入方向と金種を特定し、特定結果を出力する（ステップ S 407 で YES）。

【0105】

また、ステップ S 407 において、磁気センサー／透過光識別センサー等 89 で検出された各データに基づき金種や挿入方向が特定できない場合、具体的には、予め真正紙幣の各金種と各金種の挿入方向に対応して磁気センサー／透過光識別センサー等 89 で検出される磁気データと透過光や反射光の受光データとが、挿入紙幣 1 から検出された磁気データと透過光や反射光の受光データとに一致しない場合は（ステップ S 407 で NO）、挿入された紙幣 1 を偽券と判定する（ステップ S 414）。

40

【0106】

なお、真正紙幣の各金種と各金種の挿入方向に対応して磁気センサー／透過光識別センサー等 89 で検出される磁気データと透過光や反射光の受光データは、予めメモリ 70 の所定の記憶領域に参照データとして記憶されており、金種及び挿入方向判定部 40 は、この参照データを参照して挿入紙幣 1 の金種と挿入方向を特定する。

【0107】

ステップ S 407 において、挿入紙幣 1 の金種と挿入方向が特定されると、受光データ

50

補正部 4 5 が特定された挿入紙幣 1 の金種及び挿入方向に対応して求まる挿入紙幣 1 の透かし領域の特定の反射光データに基づき光学検知部 1 0 により収集された全ての反射光データの色補正処理を行う (ステップ S 4 0 8)。

【0108】

なお、挿入紙幣 1 の透かし領域の反射光データは、透かし領域データ特定部 4 6 により金種及び挿入方向判定部 4 0 が判定出力した挿入紙幣 1 の金種と挿入方向の判定結果と、透かし領域データアドレス参照表とが参照されてメモリ 7 0 から読み出される。

【0109】

この色補正は、光学検知部 1 0 の各光源 1 1、1 2、1 4 や受光素子 1 3、1 5、1 6 の経時劣化による発光量や受光感度のばらつき、または周囲の温度変化や各光源、各受光素子に付着した埃による発光量や受光感度のばらつきによる識別判定のばらつきを抑えるために光学検知部 1 0 で収集した全ての反射光データの受光出力値に対して補正を行う。

10

なお、ステップ S 4 0 8 における「光学検知部 1 0 で収集された反射光データの色補正処理」の詳細は、後述する。

【0110】

受光データ補正部 4 5 により光学検知部 1 0 で収集された全ての反射光データが色補正されると、パールデータ判定部 5 0 が色補正された反射光データ (色補正データ) に基づき挿入紙幣 1 が偽券でないか否かを判定する (ステップ S 4 0 9)。

【0111】

具体的には、色補正データから求めた挿入紙幣 1 の各面の各計測位置におけるインキの色合いやパールインキ成分と、その判定基準とに基づき挿入紙幣 1 が偽券でないか否かの判定を行い、偽券 (ステップ S 4 1 0 で Y E S) または偽券でない (ステップ S 4 1 0 で N O) 旨を判定する。

20

【0112】

なお、ステップ S 4 0 9 におけるパールデータ判定部 5 0 による「色補正後の反射光データに基づく真偽判定処理」の詳細は、後述する。

【0113】

また、挿入紙幣 1 が偽券でないと判定されると (ステップ S 4 1 0 で N O)、透かしデータ判定部 6 0 が挿入紙幣 1 の透かし領域の受光データ (反射光データ、透過光データ) に基づき挿入紙幣 1 が真券であるか否かの判定処理を行い (ステップ S 4 1 1)、真券 (ステップ S 4 1 2 で Y E S、ステップ S 4 1 3)、または偽券 (ステップ S 4 1 2 で N O、ステップ S 4 1 4) と判定して処理を終了する。

30

【0114】

なお、ステップ S 4 1 1 における透かしデータ判定部 6 0 による「透かし領域の真偽判定処理」の詳細は、後述する。

【0115】

ここで、前述したステップ S 4 0 5 における「光学検知部 1 0 による挿入紙幣 1 の受光データ収集の処理」の動作の詳細を図 5 乃至図 8 を参照しながら説明し、ステップ S 4 0 8 における受光データ補正部 4 5 による「光学検知部 1 0 で収集された反射光データの色補正処理」の詳細を図 9 を参照しながら説明し、ステップ S 4 0 9 におけるパールデータ判定部 5 0 による「色補正後の反射光データに基づく真偽判定処理」の詳細を図 1 0 乃至図 1 1 を参照しながら説明し、ステップ S 4 1 1 における透かしデータ判定部 6 0 による「透かし領域の真偽判定処理」の詳細を図 1 2 を参照しながら説明する。

40

【0116】

図 5 は、マイクロコンピュータ 9 5 の制御部 3 0 の指令信号に基づき光学検知部 1 0 による受光データ収集処理の動作を示す概略フローチャートであり、図 6 乃至図 8 は、図 5 の概略フローチャートの各ステップにおける処理動作の詳細を示すフローチャートである。

【0117】

図 5 のフローチャートに示すように、光学検知部 1 0 による挿入紙幣 1 の各面の各計測

50

位置での受光データ（反射光データ、透過光データ）の収集処理動作は、挿入紙幣 1 上面のパール光検出センサーと非パール光検出センサーによる 2 色（赤、緑）の各反射光データの収集（ステップ S 5 0 1）、挿入紙幣 1 下面のパール光検出センサーと非パール光検出センサーによる 2 色（赤、緑）の各反射光データの収集（ステップ S 5 0 2）、透かしセンサーによる 2 色（赤、緑）の各透過光データの収集（ステップ S 5 0 3）の順で挿入紙幣 1 の計測開始位置から計測終了位置まで順次行われ、挿入紙幣 1 が光学検知部 1 0 を通過することで（ステップ S 5 0 4 で Y E S）、光学検知部 1 0 による挿入紙幣 1 の 1 枚分のデータ収集処理が終了する。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 5 0 1 における「パール光検出センサーと非パール光検出センサーによる挿入紙幣 1 上面の反射光データの収集」の処理動作は、具体的には、上光源 1 1 の 2 色（赤、緑）の L E D を順次発光させ、受光素子 1 3 で受光される挿入紙幣 1 上面の各色の反射光量に対応した受光出力値のデータを収集し、次に上光源 1 2 の 2 色（赤、緑）の L E D を順次発光させ、受光素子 1 3 で受光される挿入紙幣 1 上面の各色の反射光量に対応した受光出力値のデータを収集する。

【 0 1 1 9 】

具体的には、図 6 のフローチャートに示すように、挿入紙幣 1 の各計測位置に対応してマイクロコンピュータ 9 5 の制御部 3 0 が上光源 1 1 の赤色 L E D のトランジスタを O N （ステップ S 6 0 1、6 0 2、6 0 3）、赤色 L E D の D / A コンバータ 1 8 R（図 2 参照）へ電流設定値を出力して上光源 1 1 の赤色 L E D を発光させ（ステップ S 6 0 4）、受光素子 1 3 の受光出力が安定したところで（ステップ S 6 0 5 で Y E S）、搬送紙幣 1 上面の反射光に対応して受光素子 1 3 から出力される受光出力信号をアンプ回路 1 9 で増幅し、A / D コンバータ 2 0 でデジタルの反射光データに変換し、マイクロコンピュータ 9 5 のメモリ 7 0 の所定の記憶領域に記憶する。

【 0 1 2 0 】

このパール光検出センサーによる挿入紙幣 1 上面の赤色反射光データが記憶されるメモリ 7 0 の所定の記憶領域は、具体的には、N A M D A T（S I D E、L E D、C O L、A D R）に対応付けられた記憶領域であり、N A M D A T（S I D E、L E D、C O L、A D R）の各変数は、S I D E が上光源を示す「0」と下光源を示す「1」の値、L E D が上光源 1 1 を示す「0」と上光源 1 2 を示す「1」の値、C O L が赤色 L E D を示す「0」と緑色 L E D を示す「1」の値、A D R が挿入紙幣 1 のデータ収集位置の情報を示す値でそれぞれ対応付けられて管理されており、上光源 1 1 の赤色 L E D 発光による挿入紙幣 1 上面の反射光データは、S I D E = 0、L E D = 0、C O L = 0、A D R = n（n は、計測開始位置の 0 値～計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値）の記憶領域に記憶される。

【 0 1 2 1 】

上光源 1 1 の赤色 L E D 発光による紙幣 1 上面の計測位置での反射光データの収集が終わると、上光源 1 1 の赤色 L E D のトランジスタを O F F、赤色 L E D の D / A コンバータ 1 8 R の電流設定値を 0 にし（ステップ S 6 0 6）、次に上光源 1 1 の緑色 L E D を発光させ、前述と同様に挿入紙幣 1 上面の反射光に対応して受光素子 1 3 から出力される受光出力信号をアンプ回路 1 9、A / D コンバータ 2 0 を介してメモリ 7 0 の N A M D A T（S I D E、L E D、C O L、A D R）、各変数の値が S I D E = 0、L E D = 0、C O L = 1、A D R = n（n は、計測開始位置の 0 値～計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値）の記憶領域に記憶する。

【 0 1 2 2 】

なお、上光源 1 1 の緑色 L E D を発光させる場合は、緑色 L E D のトランジスタを O N（ステップ S 6 0 3）、緑色 L E D の D / A コンバータ 1 8 G（図 2 参照）へ電流設定値を出力し（ステップ S 6 0 4）、受光素子 1 3 の受光出力が安定したところで（ステップ S 6 0 5 で Y E S）、搬送紙幣 1 上面で反射する反射光を受光素子 1 3 で受光する。

【 0 1 2 3 】

10

20

30

40

50

上光源 1 1 の 2 色発光による紙幣 1 上面の反射光データの収集が終了すると（ステップ S 6 0 8 で Y E S）、次に上光源 1 2 の赤色 L E D、緑色 L E D の順で発光させ、前述の上光源 1 1 の 2 色発光による紙幣 1 上面の反射光データ収集の処理動作と同様に、上光源 1 2 の赤色 L E D 発光による紙幣 1 上面の反射光データをメモリ 7 0 の N A M D A T (S I D E、L E D、C O L、A D R)、各変数値が S I D E = 0、L E D = 1、C O L = 0、A D R = n (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値) の記憶領域に順次記憶し、挿入紙幣 1 の 1 枚分データが各記憶領域に記憶される。

【 0 1 2 4 】

次に上光源 1 2 の緑色 L E D 発光による紙幣 1 上面の反射光データをメモリ 7 0 の N A M D A T (S I D E、L E D、C O L、A D R)、各変数値が S I D E = 0、L E D = 1、C O L = 1、A D R = n (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値) の記憶領域に順次記憶し、挿入紙幣 1 の 1 枚分データが各記憶領域に記憶される。

【 0 1 2 5 】

挿入紙幣 1 の計測位置での紙幣 1 上面の反射光データが記憶されると、上光源 1 2 の緑色 L E D のトランジスタを O F F、緑色 L E D の D / A コンバータ 1 8 G の電流設定値を 0 に設定し（ステップ S 6 0 6）、次に図 5 で示したステップ S 5 0 2 における「パール光検出センサーと非パール光検出センサーによる挿入紙幣 1 下面の 2 色（赤、緑）の各反射光データの収集」の処理を行う。

【 0 1 2 6 】

具体的には、下光源 1 4 の 2 色（赤、緑）の L E D を順次発光させ、受光素子 1 6 で受光される挿入紙幣 1 下面の各計測位置での各色の反射光データと受光素子 1 5 で受光される挿入紙幣 1 下面の各計測位置での各色の反射光データとを所定の記憶領域に順次記憶し、挿入紙幣 1 の 1 枚分の各計測位置での反射光データを収集する。

【 0 1 2 7 】

挿入紙幣 1 下面のパール光検出センサーと非パール光検出センサーによる各色の反射光データの収集処理は、図 7 のフローチャートに示すように、下光源 1 4 の赤色 L E D のトランジスタを O N (ステップ S 7 0 1、7 0 2、7 0 3)、赤色 L E D の D / A コンバータ 1 8 R (図 2 参照)へ電流設定値を出力し、下光源 1 4 の赤色 L E D を発光させ（ステップ S 7 0 4）、受光素子 1 6 の受光出力が安定したところで（ステップ S 7 0 5 で Y E S）、紙幣 1 下面の反射光に対応して受光素子 1 6 から出力される受光出力信号をアンプ回路 2 3 で増幅し、A / D コンバータ 2 4 でデジタルの反射光データに変換し、メモリ 7 0 の N A M D A T (S I D E、P T X、C O L、A D R) の記憶領域へ記憶する。

【 0 1 2 8 】

なお、N A M D A T (S I D E、P T X、C O L、A D R) の変数 P T X は、受光素子 1 6 の指定を示す「0」と受光素子 1 5 の指定を示す「1」の各値が設定され、このパール光検出センサーによる挿入紙幣 1 下面の赤色反射光データは、S I D E = 1、P T X = 0、C O L = 0、A D R = n (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値) の N A M D A T (S I D E、P T X、C O L、A D R) の記憶領域に記憶される。

【 0 1 2 9 】

下光源 1 4 の赤色 L E D 発光による紙幣 1 下面の反射光データの収集が終わると、赤色 L E D のトランジスタを O F F、D / A コンバータ 1 8 R の電流設定値を 0 に設定後（ステップ S 7 0 6）、下光源 1 4 の緑色 L E D を発光させ、前述と同様に挿入紙幣 1 下面の反射光に対応して受光素子 1 6 から出力される受光出力信号をアンプ回路 2 3、A / D コンバータ 2 4 を介してメモリ 7 0 の N A M D A T (S I D E、P T X、C O L、A D R)、各変数の値が S I D E = 1、P T X = 0、C O L = 1、A D R = n (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値) の記憶領域に記憶する。

なお、下光源 1 1 の緑色 L E D の発光は、緑色 L E D のトランジスタを O N (ステップ S 7 0 3)、D / A コンバータ 1 8 G (図 2 参照)へ電流設定値を出力し（ステップ S 7

10

20

30

40

50

04)、受光素子16の受光出力が安定後(ステップS705でYES)、紙幣1下面での反射光を受光素子16で受光する。

【0130】

下光源14の2色発光及び受光素子16による紙幣1下面の反射光データの収集、すなわちパール光検出センサーによる挿入紙幣1下面の2色(赤、緑)の各反射光データの収集が終了すると(ステップS708でYES)、次に非パール光検出センサーによる挿入紙幣1下面の2色(赤、緑)の各反射光データの収集を行う。

【0131】

具体的には、前述の下光源14の2色発光及び受光素子16による紙幣1下面の反射光データ収集の処理動作と同様に、下光源14の2色(赤、緑)LEDを順次発光させ、紙幣1下面で反射する反射光を受光素子15で受光し、受光素子15から出力される受光出力信号をアンプ回路23、A/Dコンバータ24を介してメモリ70のNAMDAT(SIDE、PTX、COL、ADR)に記憶する。

10

【0132】

なお、下光源14の赤色LED発光及び受光素子15による紙幣1下面の反射光データは、SIDE=1、PTX=1、COL=0、ADR=n(nは、計測開始位置の0値~計測終了位置のn値の計測位置に対応する値)のNAMDAT(SIDE、PTX、COL、ADR)の記憶領域へ、緑色LED発光及び受光素子15による紙幣1下面の反射光データは、SIDE=1、PTX=1、COL=1、ADR=n(nは、計測開始位置の0値~計測終了位置のn値の計測位置に対応する値)のNAMDAT(SIDE、PTX、COL、ADR)の記憶領域へそれぞれ記憶され、下光源14の緑色LEDのトランジスタをOFF、D/Aコンバータ18Gの電流設定値を0に設定し(ステップS706)、次に図5で示したステップS503の透かしセンサーによる挿入紙幣1を透過する各色の透過光を受光素子15で受光して透過光データを収集する。

20

【0133】

具体的には、図8のフローチャートに示すように、上光源12の2色(赤、緑)のLEDを順次発光させ、挿入紙幣1を透過する透過光を受光素子15で受光し、挿入紙幣1の各計測位置での各色の透過光データを挿入紙幣1の1枚分について収集する。

【0134】

まず、赤色LEDのトランジスタをON、D/Aコンバータ18Rへの電流値を設定して上光源12の赤色LEDを発光させ(ステップS801、802、803)、受光素子15の受光出力が安定後(ステップS804でYES)、搬送紙幣1の透過光が受光素子15で検出されて出力される受光出力信号をアンプ回路21、A/Dコンバータ22を介してメモリ70のNAMDAT2(COL、ADR)に対応付けられたメモリ70の記憶領域に記憶する(ステップS805乃至806)。

30

【0135】

なお、NAMDAT2(COL、ADR)の各変数は、COLが赤色LEDを示す「0」と緑色LEDを示す「1」の値、ADRが挿入紙幣1のデータ収集位置の情報を示す値でそれぞれ対応付けられて管理されており、上光源12の赤色LED発光及び受光素子15による挿入紙幣1の透過光データをCOL=0、ADR=n(nは、計測開始位置の0値~計測終了位置のn値の計測位置に対応する値)のNAMDAT2(COL、ADR)の記憶領域へ記憶する。

40

【0136】

上光源12の赤色LED発光による紙幣1の計測位置での透過光データの収集を終えると(ステップS807でNO)、上光源12の緑色LEDを発光させ、前述と同様に紙幣1を透過する透過光を受光素子15で受光し、透過光データをCOL=1、ADR=n(nは、計測開始位置の0値~計測終了位置のn値の計測位置に対応する値)のNAMDAT2(COL、ADR)の記憶領域へ記憶するとともに緑色LEDのトランジスタをOFF、D/Aコンバータ18Gの電流設定値を0にし(ステップS805)、上光源12の2色発光及び受光素子15による搬送紙幣1の透過光データ収集の処理動作は終了する(

50

ステップS 8 0 6乃至ステップS 8 0 7でYES)。

【0137】

このようにパール光検出センサーと非パール光検出センサーによる挿入紙幣1の各面の各計測位置での反射光データの収集、透かしセンサーによる挿入紙幣1の透過光データの収集が挿入紙幣1が光学検知部10を通過するまで繰り返し行われることで、挿入紙幣1の1枚分の反射光データと透過光データとの受光データが収集される。

【0138】

前述に示した図4のメインフローチャートに示すように、紙葉類識別装置100が、挿入された紙幣1の各計測位置での磁気センサー/透過光識別センサー等89や光学検知部10による磁気データと反射光データや透過光データの受光データが検出され、挿入紙幣1の1枚分の各受光データがメモリ70の所定の記憶領域に記憶されると(ステップS 4 0 6でYES)、マイクロコンピュータ95の金種及び挿入方向判定部40が磁気センサー/透過光識別センサー等89で検出された磁気データと受光データに基づき挿入紙幣1の金種と挿入方向(表裏、正逆)を判定する(ステップS 4 0 7でYES)。

【0139】

金種及び挿入方向判定部40で挿入紙幣1の金種と挿入方向が判定されると、判定された挿入紙幣1の金種と挿入方向に基づき透かし領域データ特定部46が透かし領域データアドレス参照表を参照して挿入紙幣1の透かし領域の受光データが格納されたメモリ70の記憶領域を特定し、挿入紙幣1の透かし領域の反射光データをメモリ70から読み出す。

そして受光データ補正部45が透かし領域データ特定部46により読み出された挿入紙幣1の透かし領域の反射光データに基づき透かし領域における赤色反射光データと緑色反射光データの各受光出力値が予め定められた規定値となるように挿入紙幣1の全ての反射光データに対して補正を行う。

【0140】

具体的には、挿入紙幣1の金種と挿入方向に応じて光学検知部10の各パール光検出センサーにより検出されメモリ70に格納される挿入紙幣1の透かし領域の各反射光データのうちの赤色反射光の受光出力値と緑色反射光の受光出力値との和が最大(最大受光出力)となる計測位置での各色の受光出力値(最大受光出力値)が補正基準値である255の値となるように挿入紙幣1から収集した全ての反射光データの受光出力値を補正する(ステップS 4 0 8)。

【0141】

なお、赤色反射光データの受光出力値を「受光出力値(赤色)」といい、緑色反射光データの受光出力値を「受光出力値(緑色)」という。

【0142】

この色補正による挿入紙幣1の各計測位置での補正值は、次式1及び式2で算出する。

【0143】

赤色反射光データを色補正する場合は、次式1で算出する。

【0144】

挿入紙幣1の各計測位置での補正值(赤色) = 各計測位置での反射光データの受光出力値(赤色) / 最大受光出力値(赤色) × 255。

【0145】

また、緑色反射光データを色補正する場合は、次式2で算出する。

【0146】

挿入紙幣1の各計測位置での補正值(緑色) = 各計測位置での反射光データの受光出力値(緑色) / 最大受光出力値(緑色) × 255。

【0147】

なお、「255」の値は、補正基準値を「255」として設定した値であり、「100」でもよく、特に限定されるものではない。

【0148】

10

20

30

40

50

この色補正の処理動作の詳細は、図9のフローチャートに示すように、まず、透かし領域データ特定部46によりメモリ70のNAMDAT(SIDE、LED、COL、ADR)から読み出された挿入紙幣1の透かし領域の反射光データに基づき受光データ補正部45が各パール光検出センサーで検出された透かし領域内の各計測位置での赤色反射光データの受光出力値と緑色反射光データの受光出力値との和が最大(最大受光出力)となる計測位置をそれぞれ求め、それら計測位置での受光データが格納されたメモリ70のアドレスを最大受光出力に対応した各色の反射光データを読み出すポインターとしてメモリ70のMAXADR(SIDE、LED)の記憶領域に記憶する(ステップS901)。

【0149】

なお、MAXADR(SIDE、LED)の変数SIDEは、上光源の指定を示す「0」または下光源の指定を示す「1」の各値が設定され、変数LEDは、上光源11の指定(SIDE=0の時)もしくは受光素子16の指定(SIDE=1の時)を示す「0」、または上光源12の指定(SIDE=0の時)もしくは受光素子15の指定(SIDE=1の時)を示す「1」の各値が設定されるようにそれぞれ対応付けられている。

【0150】

具体的には、挿入紙幣1の透かし領域内の各計測位置での上光源11と受光素子13から成るパール光検出センサーで検出された赤色反射光データの受光出力値(赤色)と緑色反射光データの受光出力値(緑色)との和を順次算出し、赤色反射光データの受光出力値(赤色)と緑色反射光データの受光出力値(緑色)との和が最大(最大受光出力)となる各色の反射光データの受光出力値と、各色の反射光データがメモリ70に格納されているアドレスを特定して、特定したアドレスを最大受光出力に対応した受光データの位置情報としてMAXADR(SIDE、LED)、SIDE=0、LED=0に格納する。

【0151】

また、上光源12と受光素子13から成る非パール光検出センサーで検出された赤色反射光データの受光出力値(赤色)と緑色反射光データの受光出力値(緑色)との和が最大となる位置情報を前述と同様な方法で算出し、そのアドレスをMAXADR(SIDE、LED)、SIDE=0、LED=1に格納する。

【0152】

また、下光源14と受光素子16から成るパール光検出センサー及び下光源14と受光素子15から成る非パール光検出センサーでそれぞれ検出された赤色反射光データの受光出力値(赤色)と緑色反射光データの受光出力値(緑色)との和が最大(最大受光出力)となるアドレスを前述と同様な方法で特定し、下光源14と受光素子16から成るパール光検出センサーによる最大受光出力の各色の反射光データのアドレスをMAXADR(SIDE、LED)、SIDE=1、LED=0に格納し、下光源14と受光素子15から成る非パール光検出センサーによる最大受光出力の各色の反射光データのアドレスをMAXADR(SIDE、LED)、SIDE=1、LED=1にそれぞれ格納する。

【0153】

挿入紙幣1の透かし領域における各パール光検出センサーで検出された赤色反射光データの受光出力値(赤色)と緑色反射光データの受光出力値(緑色)との和が最大となる位置情報がメモリ70のMAXADR(SIDE、LED)にそれぞれ格納されると、次に挿入紙幣1の各面の各計測位置で収集された赤色及び緑色の各反射光データの受光出力値の色補正を赤色反射光データについては上式1により、緑色反射光データについては上式2により算出し、算出結果をメモリ70のPALDATに対応付けられた記憶領域に格納する。

具体的には、次式3で算出する。

【0154】

$$PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR) = NAMDAT(SIDE, LED, COL, ADR) \times 255 / NAMDAT(SIDE, LED, COL, MAXADR(SIDE, LED))$$

【0155】

10

20

30

40

50

上式 3 において、挿入紙幣 1 上面の計測開始位置における上光源 1 1 と受光素子 1 3 から成るパール光検出センサーで検出された赤色反射光データの受光出力値（赤色）の補正值を $SIDE = 0$ 、 $LED = 0$ 、 $COL = 0$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出し、緑色反射光データの受光出力値（緑色）の補正值を $SIDE = 0$ 、 $LED = 0$ 、 $COL = 1$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出して各記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶する（ステップ S 9 0 2 乃至ステップ S 9 0 8 で YES）。

【 0 1 5 6 】

また、上式 3 において、挿入紙幣 1 上面の計測開始位置における上光源 1 2 と受光素子 1 3 から成る非パール光検出センサーで検出された赤色反射光の受光出力値（赤色）の補正值を $SIDE = 0$ 、 $LED = 1$ 、 $COL = 0$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出し、緑色反射光データの受光出力値（緑色）の補正值を $SIDE = 0$ 、 $LED = 1$ 、 $COL = 1$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出して各記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶し（ステップ S 9 0 9、ステップ S 9 1 0 で NO）、前述で示したステップ S 9 0 5 乃至ステップ S 9 1 0 と同様な処理を挿入紙幣 1 上面の計測開始終了位置（ $ADR = 0$ 、1、2、・・・、 n ）になるまで繰り返すことで挿入紙幣 1 上面の各パール光検出センサーで検出された赤色及び緑色反射光データの受光出力値の補正值が算出され、算出された各補正值が所定の記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶される（ステップ S 9 0 4 乃至ステップ S 9 1 2 で YES）。

【 0 1 5 7 】

挿入紙幣 1 上面の各パール光検出センサーで検出された赤色及び緑色反射光データの受光出力値の補正值を算出し、算出した各補正值を所定の記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶すると、挿入紙幣 1 下面の各パール光検出センサーで検出された赤色及び緑色反射光データの受光出力値についても前述と同様な色補正処理を行う。

【 0 1 5 8 】

具体的には、上式 3 において、挿入紙幣 1 下面の計測開始位置における下光源 1 4 と受光素子 1 6 から成るパール光検出センサーで検出された赤色反射光データの受光出力値（赤色）の補正值を $SIDE = 1$ 、 $LED = PTX = 0$ 、 $COL = 0$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出し、緑色反射光データの受光出力値（緑色）の補正值を $SIDE = 1$ 、 $LED = PTX = 0$ 、 $COL = 1$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出して各記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶する（ステップ S 9 1 3、ステップ S 9 1 4 で NO、ステップ S 9 0 3 乃至ステップ S 9 0 8）。

【 0 1 5 9 】

また、上式 3 において、挿入紙幣 1 下面の計測開始位置における下光源 1 4 と受光素子 1 5 から成る非パール光検出センサーで検出された赤色反射光の受光出力値（赤色）の補正值を $SIDE = 1$ 、 $LED = PTX = 1$ 、 $COL = 0$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出し、緑色反射光データの受光出力値（緑色）の補正值を $SIDE = 1$ 、 $LED = PTX = 1$ 、 $COL = 1$ 、 $ADR = 0$ 、 $MAXADR(SIDE, LED)$ で算出して各記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶し（ステップ S 9 0 9、ステップ S 9 1 0 で NO、ステップ S 9 0 5 乃至ステップ S 9 1 0）、前述で示したステップ S 9 0 5 乃至ステップ S 9 1 0 と同様な処理を挿入紙幣 1 下面の計測開始終了位置（ $ADR = 0$ 、1、2、・・・、 n ）になるまで繰り返すことで挿入紙幣 1 下面の各パール光検出センサーで検出された赤色及び緑色反射光データの受光出力値の補正值が算出され、算出された各補正值が所定の記憶領域 $PALDAT(SIDE, LED, COL, ADR)$ に記憶される（ステップ S 9 0 4 乃至ステップ S 9 1 2、ステップ S 9 1 2 で YES）。

【 0 1 6 0 】

このように、受光データ補正部 45 による光学検知部 10 で収集された挿入紙幣 1 の各面の各色の反射光データの色補正処理が終了すると、色補正処理された各色の反射光データ（以下、「色補正データ」という。）に基づき挿入紙幣 1 が偽券であるか否かの判定処理を行う（図 4 のステップ S 409 参照）。

【0161】

この判定処理は、パールデータ判定部 50 が挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での色補正データから求めたインキの色合いやパールインキ成分と、その判定基準とに基づき挿入紙幣 1 が偽券であるか否かの判定処理を行う。

【0162】

具体的には、図 10 のフローチャートに示すように、真偽識別フラグ B I L N G や各カウンタ N G C N T、P N G、パールインキ成分の最小値 P L M I N、挿入紙幣 1 上下面を指定する S I D E 等の各値を記憶する各記憶領域を初期化した後（ステップ S 1001）、パール光検出センサーにより収集された挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの比率（赤緑比率（斜光））C O L D A T 0 と、非パール光検出センサーにより収集された挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの比率（赤緑比率（垂直光））C O L D A T 1 と、赤緑比率（斜光）と赤緑比率（垂直光）との比率（赤緑比率比）O U T D A T とをそれぞれ算出し（ステップ S 1002、ステップ S 1003、ステップ S 1004、ステップ S 1005）、各算出値と真正紙幣から予め取得したそれぞれの許容値（上限値、下限値）との比較結果を「色合い及びパールインキ成分判定処理」で算出し、比較結果に基づき紙幣 1 が偽券であるか否かの判定処理を行う。

【0163】

なお、「色合い及びパールインキ成分判定処理」の詳細については後述する。

【0164】

算出された赤緑比率（垂直光）C O L D A T 1 からは、挿入紙幣 1 に印刷されたインキの色合いを含む情報を、赤緑比率比 O U T D A T からは、挿入紙幣 1 に印刷されたパールインキ成分の情報を得ることができることから、予め多くの真正紙幣から収集した真正紙幣上の各面各計測位置での色合い（赤緑比率（垂直光）C O L D A T 1）値やパールインキ成分（赤緑比率比 O U T D A T）値に基づき、各値のばらつき考慮して真正紙幣の赤緑比率（垂直光）C O L D A T 1 値の下限値 C L O W L M T（K I N、I N S、A D R）と上限値 C H I L M T（K I N、I N S、A D R）、赤緑比率比 O U T D A T 値の下限値 L O W L M T（K I N、I N S、A D R）と上限値 H I L M T（K I N、I N S、A D R）を設定し、挿入紙幣 1 上の各計測位置での赤緑比率（垂直光）C O L D A T 1 値（色合い）や赤緑比率比 O U T D A T 値が真正紙幣の赤緑比率（垂直光）C O L D A T 1 値（色合い）や赤緑比率比 O U T D A T 値の各下限値や上限値を超えた回数をカウントすることで挿入紙幣 1 に形成されたインキの色合いやパールインキ成分と、判定基準とに基づく真偽の識別が可能となる。

【0165】

なお、パールインキが印刷されていない領域（例えば無地領域や着色印刷領域等）では、赤緑比率比 O U T D A T 値が大きな値（例えば 255 近傍）を示し、パールインキが印刷されている領域では、小さな値を示す。

【0166】

赤緑比率（斜光）C O L D A T 0 は、次式 4 で算出する。

【0167】

$$C O L D A T 0 = P A L D A T (S I D E, 0, 1, A D R) / P A L D A T (S I D E, 0, 0, A D R) \times 255.$$

【0168】

上式 4 において、上光源 11 の発光と受光素子 13 の受光（パール光検出センサー）による挿入紙幣 1 上面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの赤緑比率（斜光）は、S I D E = 0、A D R = n（n は、計測開始位置の 0 値～計測終

10

20

30

40

50

了位置の n 値の計測位置に対応する値)で示され、下光源 14 の発光と受光素子 16 (パール光検出センサー) による挿入紙幣 1 下面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの赤緑比率(斜光)は、 $SIDE = 1$ 、 $ADR = n$ (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値)で示される。

【0169】

また、赤緑比率(垂直光) $COLDAT1$ は、次式 5 で算出する。

【0170】

$COLDAT1 = PALDAT(SIDE, 1, 1, ADR) / PALDAT(SIDE, 1, 0, ADR) \times 255$ 。

【0171】

上式 5 において、上光源 12 の発光と受光素子 13 の受光(非パール光検出センサー)による挿入紙幣 1 上面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの赤緑比率(垂直光)は、 $SIDE = 0$ 、 $ADR = n$ (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値)で示され、下光源 14 の発光と受光素子 15 (非パール光検出センサー)による挿入紙幣 1 下面の各計測位置での反射光データの赤色補正データと緑色補正データとの赤緑比率(垂直光)は、 $SIDE = 1$ 、 $ADR = n$ (n は、計測開始位置の 0 値 ~ 計測終了位置の n 値の計測位置に対応する値)で示される。

【0172】

また、赤緑比率(斜光) $COLDAT0$ と赤緑比率(垂直光) $COLDAT1$ との赤緑比率比 $OUTDAT$ は、次式 6 で算出する。

【0173】

$OUTDAT = COLDAT0 / COLDAT1 \times 255$ 。

【0174】

挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での赤緑比率(垂直光) $COLDAT1$ と赤緑比率比 $OUTDAT$ とが算出されると、各算出値と真正紙幣から予め取得したそれぞれの許容値(上限値、下限値)との比較結果を「色合い及びパールインキ成分判定処理」で算出する(ステップ S1006)。

【0175】

この「色合い及びパールインキ成分判定処理」は、図 11 のフローチャートに示すように、非パール光検出センサーにより収集された挿入紙幣 1 の赤色反射光データの赤色補正データと緑色反射光データの緑色補正データとの赤緑比率(垂直光) $COLDAT1$ 値が真偽判定基準の下限値 $LOWLMT(KIN, INS, ADR)$ や上限値 $CHILMT(KIN, INS, ADR)$ を超えた場合(ステップ S1101 で NO、ステップ S1102 で NO)、すなわち挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での色合いが真正紙幣から収集した色合いの許容範囲を超えた場合は、カウンタ $CNGCNT$ をカウントアップし(ステップ S1103)、挿入紙幣 1 の各面の各計測位置での赤緑比率(斜光) $COLDAT0$ と赤緑比率(垂直光) $COLDAT1$ との赤緑比率比 $OUTDAT$ が真偽判定基準の下限値 $LOWLMT(KIN, INS, ADR)$ や上限値 $HILMT(KIN, INS, ADR)$ を超えた場合(ステップ S1104 で NO、ステップ S1105 で NO)、すなわち挿入紙幣 1 の各面の各計測位置でのパールインキ成分を示す値が真正紙幣から収集したパールインキ成分を示す値の許容範囲を超えた場合は、カウンタ $NGCNT$ をカウントアップし(ステップ S1106)、更に、その計測位置が挿入紙幣 1 のパールインキが印刷された領域内であれば(ステップ S1107 で YES)、カウンタ PNG をカウントアップ後(ステップ S1108)、挿入紙幣 1 の赤緑比率比 $OUTDAT$ の最小値 $PLMIN$ を検出し(ステップ S1109、ステップ S1110)、挿入紙幣 1 の 1 枚分の各カウンタ値 $CNGCNT$ 、 $NGCNT$ 、 PNG 及び赤緑比率比 $OUTDAT$ の最小値 $PLMIN$ を検出する。

【0176】

なお、各計測位置が挿入紙幣 1 のパールインキが印刷された領域内であるか否かの判別は、メモリ 70 に格納されたパールインキ印刷部データアドレス参照表を参照することで

10

20

30

40

50

判別することができる。

【0177】

図10のフローチャートに示すように、挿入紙幣1の1枚分の各カウンタ値NGCNT、PNG及び赤緑比率比OUTDATの最小値PLMINが検出されると(ステップS1008でYES)、これらの値に基づき挿入紙幣1の真偽判定を行う。

【0178】

具体的には、挿入紙幣1のパールインキ成分値が許容範囲を超えたカウント値NGCNT、すなわち、挿入紙幣1全体のパール光データの欠損数が所定の真偽判定基準値TLMTを超えたか否かを判別し(ステップS1009)、超えた場合は(ステップS1009でNO)、真偽識別フラグBILNGを「1」と設定後(ステップS1013)、挿入紙幣1を偽券と判定し処理を終了する。

10

【0179】

また、カウンタ値NGCNTが所定の真偽判定基準値TLMTの範囲内であれば(ステップS1009でYES)、挿入紙幣1のパールインキが印刷された領域におけるパールインキ成分値が許容範囲を超えたカウント値PNG、すなわち、挿入紙幣1のパールインキ領域の欠損数が所定の真偽判定基準値PNGLMTを超えたか否かを判別し(ステップS1010)、超えた場合は(ステップS1010でNO)、真偽識別フラグBILNGを「1」と設定後(ステップS1013)、挿入紙幣1を偽券と判定し処理を終了する。

【0180】

また、カウンタ値PNGが所定の真偽判定基準値PNGLMTの範囲内であれば(ステップS1010でYES)、挿入紙幣1の赤緑比率比OUTDATの最小値PLMINが所定の真偽判定基準値PLLMTより大きいかなかを判別し(ステップS1011)、小さい場合は(ステップS1011でNO)、真偽識別フラグBILNGを「1」と設定後(ステップS1013)、挿入紙幣1を偽券と判定し処理を終了する。

20

【0181】

これまで述べたように、本発明の紙葉類識別装置は、光学検知部10の各光源や受光素子の経時劣化、または付着した埃による発光量や受光感度のばらつきによる識別判定のばらつきを抑えるために光学検知部10で収集した挿入紙幣1の全ての反射光データに対して色補正を行い、色補正データに基づく挿入紙幣1に印刷された各計測位置でのインキの色合いやパールインキ成分の算出値と基準値との比較によりパールインキの特性を精密に識別するので、挿入紙幣1に印刷されたパールインキが真券に印刷された特有のパールインキなのか、それ以外のインキなのかを高精度で判別することができる。

30

【0182】

色補正後の反射光データ(色補正データ)に基づき挿入紙幣1が偽券でないと判定されると(ステップS410でNO)、挿入紙幣1の透かし領域の反射光データ及び透過光データに基づき紙幣1が真券であるか否かの判定処理を行う(ステップS411)。

【0183】

ステップS411における「透かし領域の真偽判定処理」は、具体的には、挿入紙幣1の透かし領域の透過光データに基づき透かし模様に対応した透かしパターンが検知されているか否かの判別と、透かし領域の反射光データに基づき透かしパターンが検知されているか否かの判別結果に基づき真偽の判定を行う。

40

【0184】

例えば、透かし領域が形成された真正紙幣と透かし領域が形成されていない偽券とに光を照射して各透過光の受光出力を検出してみると、真正紙幣の場合は、透かしパターンが検知されるのに対し、偽券の場合は、透かしパターンが検知されないため透かしパターンが検知されたか否かに基づき真正紙幣と偽券との識別が容易にできる。

【0185】

しかし、透かし領域に表面複写もしくは、いたずら書きされた偽券の場合は、透かしパターンが検知されるので、透過光により透かしパターンが検知されたか否かに基づき真正紙幣と偽券との識別が困難となる。

50

【0186】

一方、透かし領域が形成された真正紙幣と透かし領域が形成されていない偽券とに光を照射して各反射光の受光出力を検出してみると、真正紙幣、偽券共に透かしパターンを検知することはできないが、透かし領域に表面複写もしくは、いたずら書きされた偽券の場合は、透かしパターンが検知されるので、透過光と反射光による透かしパターンが検知されたか否かを判別することで真正紙幣と偽券との識別が可能となる。

【0187】

このようなことから、ステップS411における「透かし領域の真偽判定処理」の動作は、図12のフローチャートに示すように、透かしセンサーを構成する上光源12の赤色LEDの発光と受光素子15の受光により検出した挿入紙幣1の透かし領域の赤色透過光データに基づき透かしパターンが検知されない場合は（ステップS1201、ステップS1202でNO）、真偽識別フラグBILNGをカウントアップ後（ステップS1207）、挿入紙幣1を偽券と判定し、処理を終了する。

10

【0188】

ステップS1202において、透かしパターンが検知された場合は（ステップS1202でYES）、上光源12の赤色LEDの発光及び受光素子13の受光により検出した挿入紙幣1上面の透かし領域の赤色反射光データに基づき透かしパターンが検知された場合は（ステップS1203でNO）、真偽識別フラグBILNGをカウントアップ後（ステップS1207）、挿入紙幣1を偽券と判定し、処理を終了する。

20

【0189】

ステップS1203において、透かしパターンが検知されない場合は（ステップS1203でYES）、下光源14の赤色LEDの発光及び受光素子15の受光により検出した挿入紙幣1下面の透かし領域の赤色反射光データに基づき透かしパターンが検知された場合は（ステップS1204でNO）、真偽識別フラグBILNGをカウントアップ後（ステップS1207）、挿入紙幣1を偽券と判定し、処理を終了する。

【0190】

ステップS1204において、透かしパターンが検知されない場合は（ステップS1204でYES）、上光源12または下光源14の各緑色LEDを発光及び受光素子13または受光素子15の受光により検出した挿入紙幣1上面または下面の透かし領域の緑色透過光または反射光データに基づき前述のステップS1202乃至ステップS1204の判定動作を繰り返した後、透かし領域の真偽判定処理を終了する（ステップS1206でYES）。

30

【0191】

このように、挿入紙幣1の透かし領域の透過光データ、反射光データに基づく判定処理を組み合わせた処理を行うことで挿入紙幣1の真偽判定ができ、透過光データ、反射光データを2波長の発光により収集することで挿入紙幣1の真偽識別の精度がより向上する。

【0192】

図13は、これまで説明した紙葉類識別装置100とは他の本発明に係わる紙葉類識別装置200の構成例を示す構成図であり、図14は、紙葉類識別装置200の回路構成の一例を示す回路ブロック図である。

40

【0193】

紙葉類識別装置200の構成例は、片面にのみパールインキが印刷された紙幣を表裏の挿入方向を特定して挿入させることで紙幣に印刷されたパールインキを精密に真偽識別するように構成したものである。

【0194】

図13及び図14に示すように、紙葉類識別装置200は、挿入紙幣1上面に対して斜め方向及び垂直方向から2色（赤、緑）の光を照射する上光源11（第1の光源）、12（第2の光源）及び挿入紙幣1上面の反射光を受光する受光素子13（第1の受光素子）とを配置した光学検知部210を有するように構成されたものである。

【0195】

50

なお、図 1 3 及び 1 4 に示す紙葉類識別装置 2 0 0 において、図 1 及び図 2 に示した紙葉類識別装置 1 0 0 と同様な構成及び動作する各部については、説明の便宜上、同一の符号を付して前述の説明を参照するものとし、構成及び動作の説明は、省略する。

【 0 1 9 6 】

図 1 3 及び図 1 4 に示すように、光学検知部 2 1 0 を備えた紙葉類識別装置 2 0 0 の構成としても、挿入紙幣 1 上面のパールインキに依存する、またはパールインキに依存しない色合いやパールインキが印刷された領域のパールインキ成分や色合いに基づき挿入紙幣 1 の真偽の判別を行うことで、挿入紙幣 1 の真偽識別の精度をより向上させることができる。

【 0 1 9 7 】

具体的には、図 1 5 に示す紙葉類識別装置 2 0 0 の真偽識別処理動作の概略フローチャートに示すように、所定の挿入方向（表裏）で紙幣 1 が挿入されると、紙幣挿入検出センサー 8 7 が紙幣 1 が挿入されたことを検知し（ステップ S 1 5 0 1 で Y E S ）、搬送モータ 8 4 が起動されて挿入紙幣 1 を搬送し、メモリー 7 0 の所定の記憶領域を初期化後（ステップ S 1 5 0 2 ）、磁気センサー / 透過光識別センサー等 8 9、光学検知部 1 0 等の各センサーが起動する（ステップ S 1 5 0 3 で Y E S ）。

【 0 1 9 8 】

挿入紙幣 1 上面の各計測位置での磁気データや透かし領域のデータを磁気センサー / 透過光識別センサー等 8 9 で検出し、2 色（赤、緑）の反射光データを光学検知部 1 0 等の各センサーで検出して挿入紙幣 1 の 1 枚分の各データをメモリー 7 0 の所定の記憶領域に順次記憶する（ステップ S 1 5 0 4、ステップ S 1 5 0 5 ）。

【 0 1 9 9 】

なお、ステップ S 1 5 0 5 における「光学検知部 2 1 0 によるデータ収集」の処理動作は、前述の図 6 で示した「パール光検出センサー、非パール光検出センサーによる挿入紙幣 1 上面の反射光データ収集」の処理動作と同様であり、詳細説明は省略する。

【 0 2 0 0 】

各センサーによる挿入紙幣 1 の 1 枚分の各データ収集後（ステップ S 1 5 0 6 で Y E S ）、金種及び挿入方向判定部 4 0 により判定された挿入紙幣 1 の金種と挿入方向に応じた挿入紙幣 1 上面の透かし領域の特定の反射光データに基づき色補正を行い（ステップ S 1 5 0 8 ）、色補正処理された各色補正データに基づき挿入紙幣 1 の真偽判定処理を行い（ステップ S 1 5 0 9 ）、判定結果に基づき真券（ステップ S 1 5 1 0 で Y E S ）または偽券の判定を行う（ステップ S 1 5 1 0 で N O ）。

【 0 2 0 1 】

なお、ステップ S 1 5 0 8 における「光学検知部 2 1 0 で収集された反射光データの色補正処理」は、前述の図 9 で示した「光学検知部 1 0 で収集した反射光データの色補正処理」における S I D E = 0 の場合の処理動作と同様であり、ステップ S 1 5 0 9 における「色補正後の反射光データに基づく真偽判定処理」は、前述の図 1 0、1 1 で示した「色補正後の反射光データに基づく真偽判定処理」における S I D E = 0 の場合の処理動作及び「色合い及びパールインキ成分判定処理」の処理動作と同様であるので詳細説明は省略する。

【 0 2 0 2 】

このように、紙葉類識別装置 2 0 0 では、挿入紙幣 1 の透かし領域の透過光に基づく真偽判定の処理は行わないが、挿入紙幣 1 上面の 2 色の反射光に基づく色合い識別、パールインキ成分の識別及びパールインキ領域の識別を行うので挿入紙幣 1 の識別精度がより向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 2 0 3 】

【図 1】本発明に係わる紙葉類識別装置 1 0 0 の構成例を示す構成図

【図 2】紙葉類識別装置 1 0 0 の回路構成の一例を示す回路ブロック図

【図 3】紙幣 1 の構成と紙幣 1 より検出される受光データの波形信号の一例を示す図

10

20

30

40

50

【図４】紙葉類識別装置１００が挿入紙幣１を真偽識別する処理動作を示すメインフローチャート

【図５】光学検知部１０による挿入紙幣１の受光データ収集の処理動作を示すメインフローチャート

【図６】パール光検出センサー、非パール光検出センサーによる挿入紙幣１上面の反射光データ収集の処理動作を示すフローチャート

【図７】パール光検出センサー、非パール光検出センサーによる挿入紙幣１下面の反射光データ収集の処理動作を示すフローチャート

【図８】挿入紙幣１の透過光データ収集の処理動作を示すフローチャート

【図９】収集した反射光データの色補正の処理動作を示すフローチャート

10

【図１０】色補正後の反射光データに基づく真偽判定の処理動作を示すフローチャート

【図１１】色合い及びパールインキ成分判定の処理動作を示すフローチャート

【図１２】挿入紙幣１の透かし領域の真偽判定の処理動作を示すフローチャート

【図１３】本発明に係わる紙葉類識別装置２００の構成例を示す構成図

【図１４】紙葉類識別装置２００の回路構成の一例を示す回路ブロック図

【図１５】紙葉類識別装置２００が挿入紙幣１を真偽識別する処理動作を示す概略フローチャート

【符号の説明】

【０２０４】

１ 挿入紙幣

20

２ 真正紙幣

３、４ パールインキ

５ 透かし領域

６ 紙幣搬送路

１０、２１０ 光学検知部

１１、１２ 上光源

１３、１５、１６ 受光素子

１４ 下光源

１７、１９、２１、８６、８８、９１ アンプ（回路）

１７Ｒ アンプ（回路）（赤色ＬＥＤ用）

30

１７Ｇ アンプ（回路）（緑色ＬＥＤ用）

１８ Ｄ／Ａコンバータ

１８Ｒ Ｄ／Ａコンバータ（赤色ＬＥＤ用）

１８Ｇ Ｄ／Ａコンバータ（緑色ＬＥＤ用）

２０、２２、２４ Ａ／Ｄコンバータ

３０、３１ 制御部

４０ 金種及び挿入方向判定部

４５ 受光データ補正部

４６ 透かし領域データ特定部

５０、５１ パールデータ判定部

40

６０ 透かしデータ判定部

７０ メモリ

８０ 紙幣搬送機構

８１ 搬送ベルト

８２、８３ ローラ

８４ 搬送モータ

８５ エンコーダ

８７ 紙幣挿入検出センサー

８９ 磁気センサー／透過光識別センサー等

９０ バス

50

95、96 マイクロコンピュータ

100、200 紙葉類識別裝置

101 パール光検出センサーによる赤色反射光の受光出力信号波形

102 パール光検出センサーによる緑色反射光の受光出力信号波形

103 パール光検出センサーによる赤緑比率（斜光）の信号波形

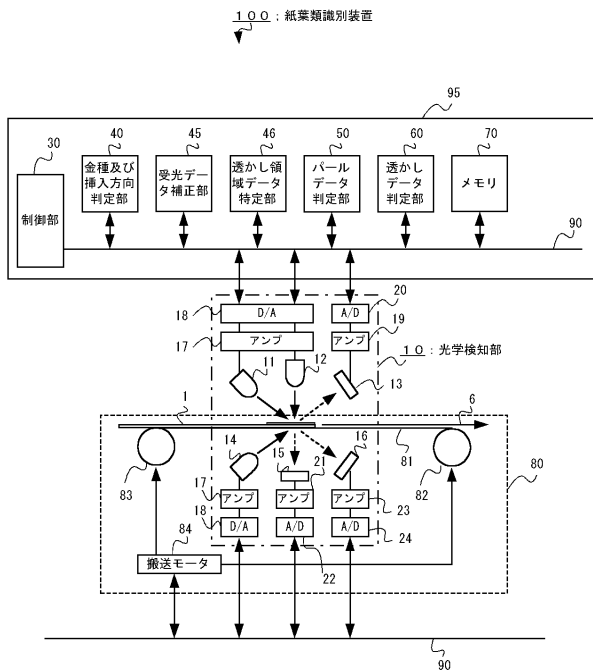
104 非パール光検出センサーによる赤色反射光の受光出力信号波形

105 非パール光検出センサーによる緑色反射光の受光出力信号波形

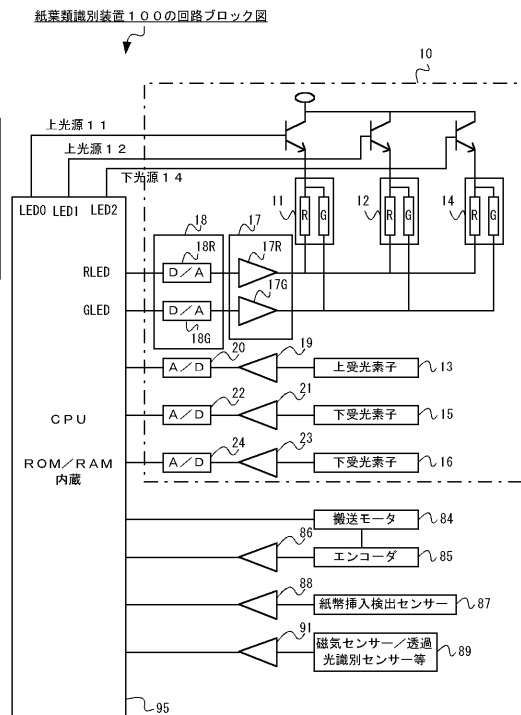
106 非パール光検出センサーによる赤緑比率（垂直光）の信号波形

1 0 7 赤緑比率比の信号波形

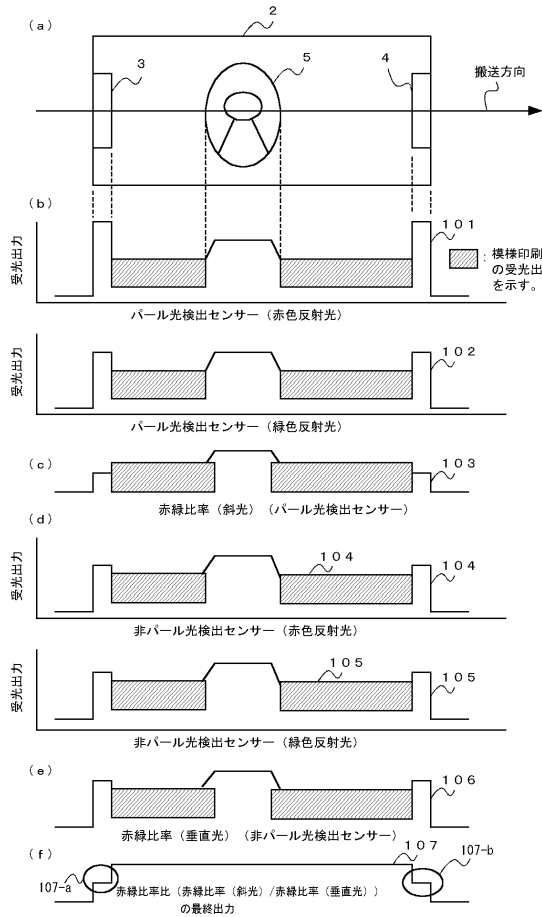
【圖 1】



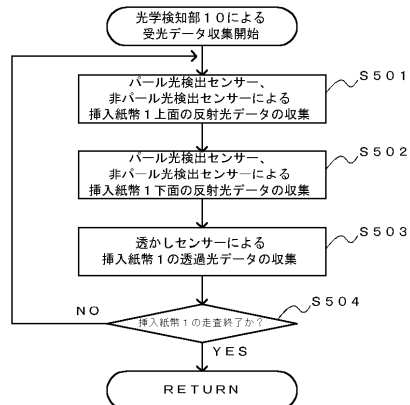
【圖 2】



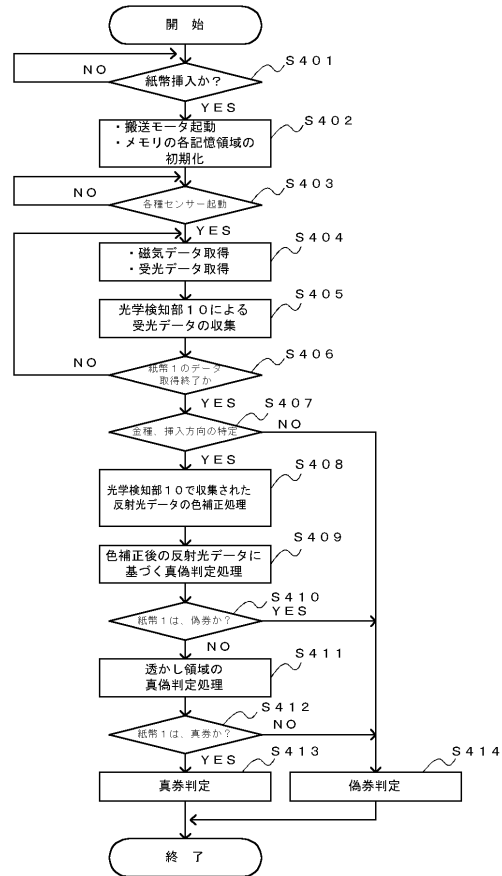
【図 3】



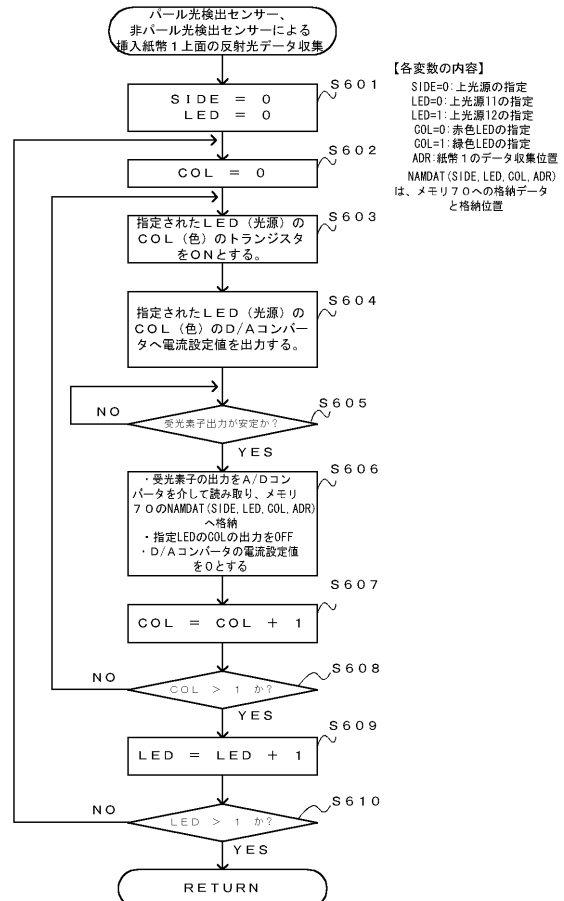
【図 5】



【図 4】



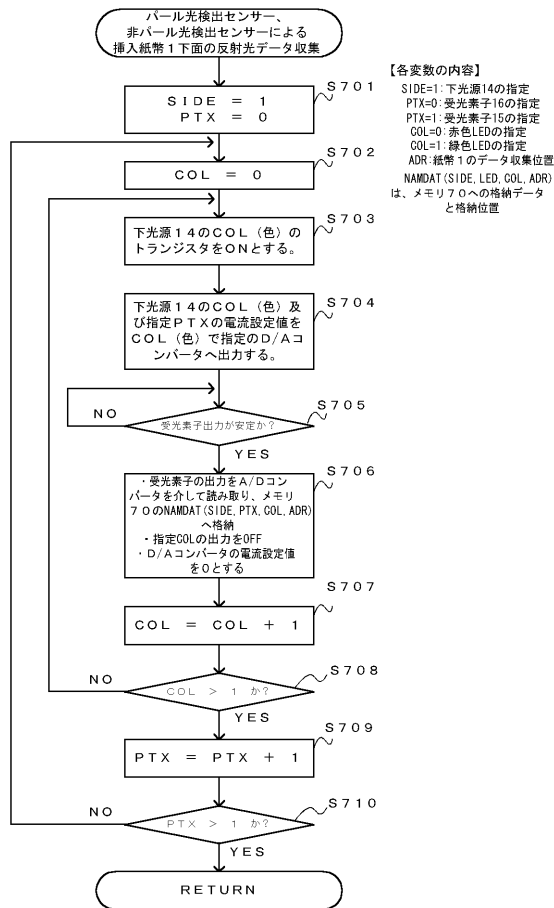
【図 6】



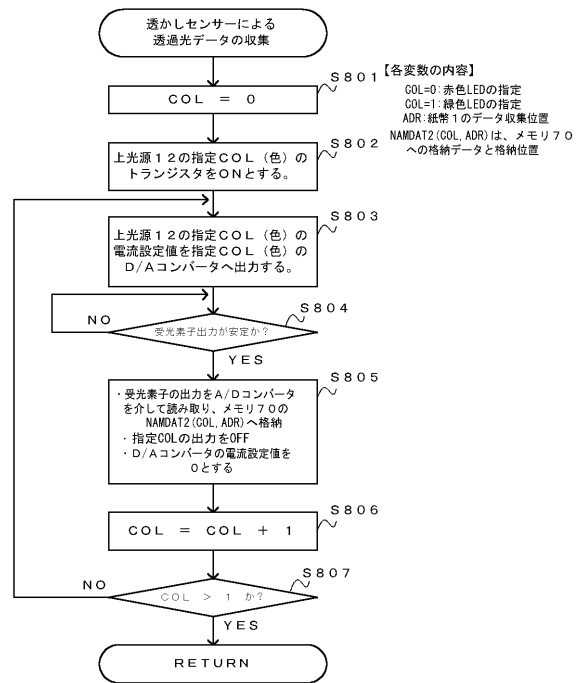
【各変数の内容】

SIDE=0: 上光源の指定
 LED=0: 上光源 11 の指定
 LED=1: 上光源 12 の指定
 COL=0: 赤色 LED の指定
 COL=1: 緑色 LED の指定
 ADR: 紙幣 1 のデータ収集位置
 NAMDAT (SIDE, LED, COL, ADR) は、メモリ 70 への格納データと格納位置

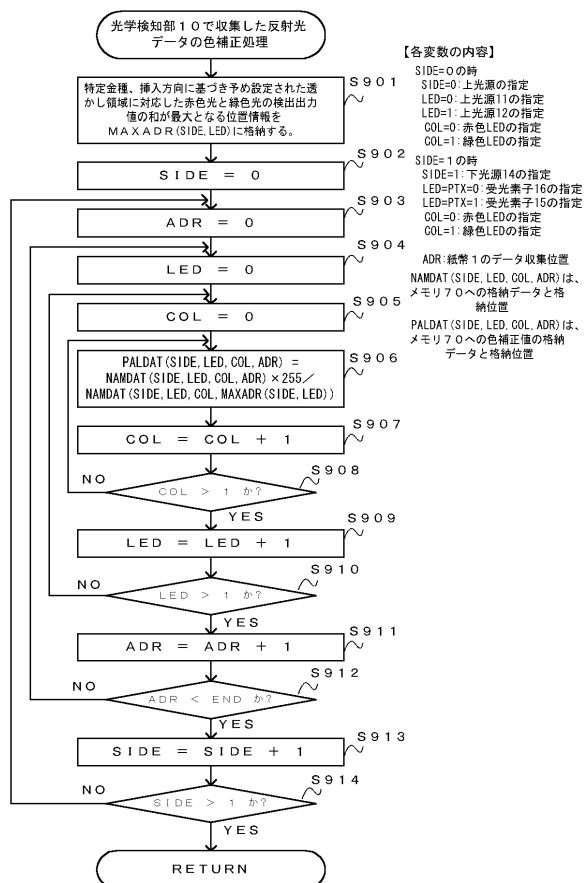
【図 7】



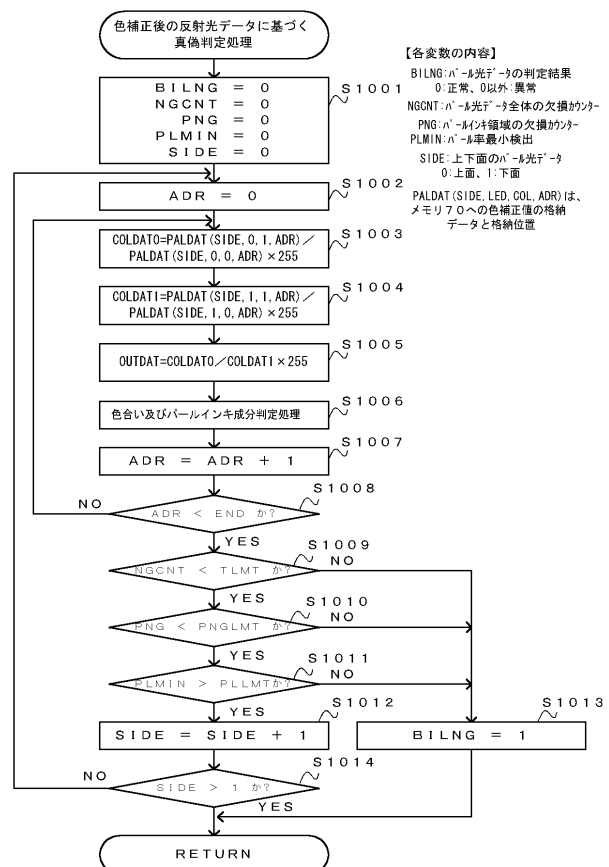
【図 8】



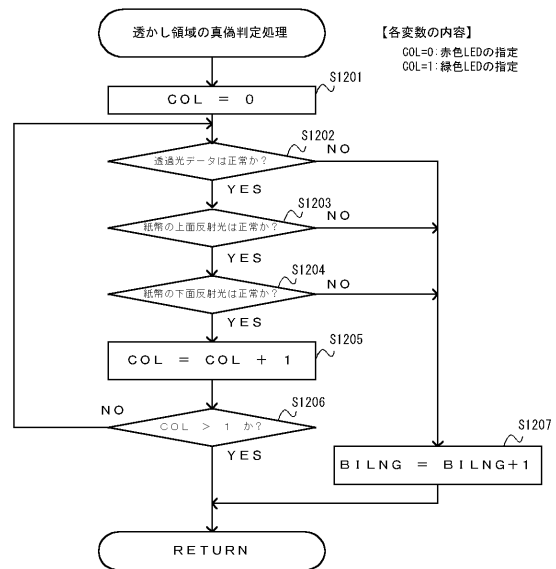
【図 9】



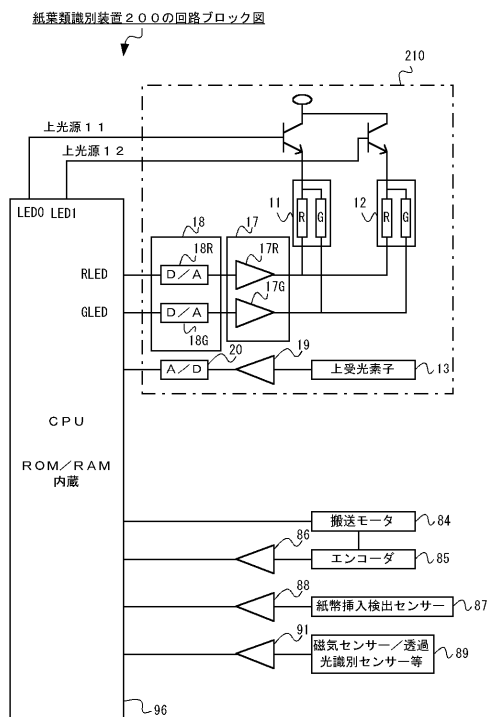
【図 10】



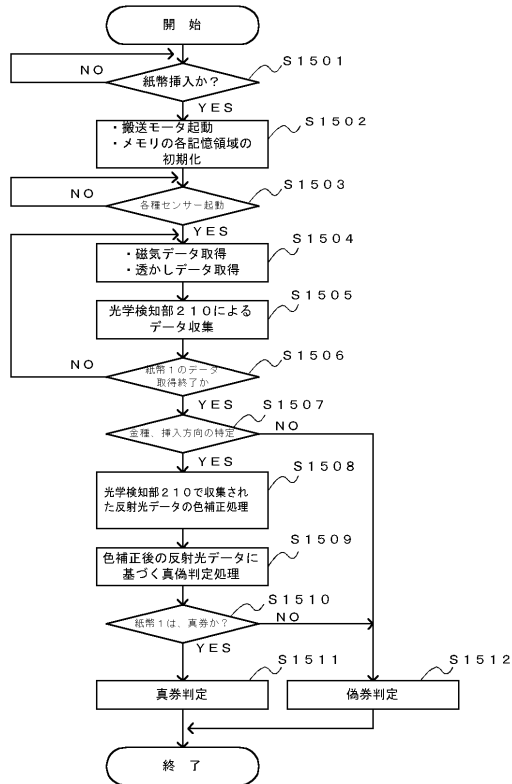
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 鶴巻 悟

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 株式会社日本コンラックス内

(72)発明者 高松 誠司

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 株式会社日本コンラックス内

審査官 堅田 多恵子

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G 0 7 D 7 / 0 0 - 7 / 2 0