

(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2019-35701

(P2019-35701A)

(43) 公開日 平成31年3月7日 (2019. 3. 7)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/64 (2006.01)	GO 1 N 21/64	2 GO 4 3
GO 7 D 7/12 (2016.01)	GO 7 D 7/12	3 E O 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-158283 (P2017-158283)	(71) 出願人	000001432
(22) 出願日	平成29年8月18日 (2017. 8. 18)		グローリー株式会社
			兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号
		(74) 代理人	100114306
			弁理士 中辻 史郎
		(74) 代理人	100148655
			弁理士 諏訪 淳一
		(72) 発明者	坊垣 晶
			兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内
		(72) 発明者	西川 昌志
			兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー株式会社内

最終頁に続く

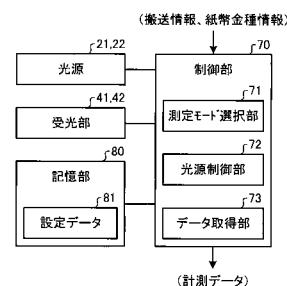
(54) 【発明の名称】 蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 様々な紙葉類の蛍光及び燐光を検知する。

【解決手段】 蛍光燐光検知装置は、搬送路を搬送される紙葉類に向けて光を照射する光源 (21、22) と、紙葉類で発光した光を受光する受光部 (41、42) と、測定モードが複数種類保存されている記憶部80と、紙葉類の種類に応じた測定モードを選択する測定モード選択部71と、測定モード選択部が選択した測定モードで光源の発光強度及び発光時間を制御する光源制御部72と、測定モード選択部が選択した測定モードで、蛍光を測定した蛍光データと燐光を測定した燐光データの少なくともいずれか一方を受光部から取得するデータ取得部73とによって構成する。各測定モードで、光源から照射する光の発光強度及び発光時間と、受光部で蛍光を測定するタイミング及び測定時間と、受光部で燐光を測定するタイミング及び測定時間とを設定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送路を搬送される紙葉類に向けて光を照射する光源と、
前記紙葉類で発光した光を受光する受光部と、
前記光源から光を照射する時間、前記光の発光強度、前記受光部で蛍光を測定するタイミング、前記蛍光を測定する時間、前記受光部で燐光を測定するタイミング、前記燐光を測定する時間のうち少なくとも 1 つが異なる複数種類の測定モードが保存されている記憶部と、
前記測定モードを選択する測定モード選択部と、
前記測定モード選択部が選択した測定モードに基づいて前記光源を制御する光源制御部と、
前記測定モード選択部が選択した測定モードに基づいて、蛍光を測定した蛍光データと燐光を測定した燐光データの少なくともいずれか一方を前記受光部から取得するデータ取得部と
を備えることを特徴とする蛍光燐光検知装置。

【請求項 2】

前記測定モードには、
前記光源を点灯している間に蛍光データを取得して、前記光源を消灯した後に燐光データを取得する蛍光燐光モードと、
前記蛍光燐光モードに比べて高い解像度で、前記光源を点灯している間に蛍光データを取得する蛍光モードと、
前記蛍光燐光モードに比べて高い照射量で前記光源から光を照射して、前記光源を消灯した後に前記燐光データを取得する燐光モードと
が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 3】

前記燐光モードでは、前記蛍光燐光モードに比べて長い時間、前記光源を点灯することを特徴とする請求項 2 に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 4】

前記蛍光燐光モード及び前記燐光モードは、前記蛍光データ及び前記燐光データを取得しないダミー期間を含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 5】

前記燐光モードでは、前記ダミー期間中に前記光源を点灯することを特徴とする請求項 4 に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 6】

前記測定モード選択部は、紙葉類の種類を示す入力を受け付けて、該紙葉類の種類に対応する測定モードを選択することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 7】

前記搬送路に沿って設けられ、前記搬送路を搬送される紙葉類の種類を識別する識別部をさらに備え、

前記測定モード選択部は、前記識別部から、紙葉類の種類を示す入力を受け付けて、該紙葉類の種類に対応する測定モードを選択することを特徴とする請求項 6 に記載の蛍光燐光検知装置。

【請求項 8】

蛍光燐光検知装置が、搬送路を搬送される紙葉類で発光した蛍光及び燐光を検知する蛍光燐光検知方法であって、

光源から光を照射する時間、前記光の発光強度、受光部で蛍光を測定するタイミング、前記蛍光を測定する時間、前記受光部で燐光を測定するタイミング、前記燐光を測定する時間のうち少なくとも 1 つが異なる複数種類の測定モードの中から測定モードを選択する工程と、

10

20

30

40

50

選択された測定モードに基づいて光源から光を照射する工程と、

選択された測定モードに基づいて、蛍光を測定した蛍光データと燐光を測定した燐光データの少なくともいずれか一方を受光部から取得する工程とを含んだことを特徴とする蛍光燐光検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、蛍光及び燐光を検知する蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、紙葉類の真偽を識別するためのセキュリティ特徴として蛍光発光するインクや燐光発光するインクが利用されている。蛍光は、励起光を照射すると発光するが、励起光の照射を停止すると同時に消失する発光である。一方、燐光は、励起光の照射を停止した後も発光を続け、徐々に減衰して消失する発光である。特許文献1には、蛍光及び燐光の両方を検知する蛍光燐光検知装置が開示されている。この装置は、蛍光を検知する際には、得られた信号を所定の増幅率で増幅する。燐光を検知する際には、蛍光検知時よりも高い増幅率で信号を増幅する。燐光の発光強度は蛍光の発光強度に比べて弱い、増幅率を変更することで、蛍光及び燐光を適度な信号強度で検知することができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-151964号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、近年、様々な発光の検知に柔軟に対応できる装置の登場が望まれている。例えば、上記従来技術では蛍光及び燐光の両方を検知するが、紙葉類の種類によって、蛍光と燐光のいずれか一方のみを検知すればよい場合がある。また、例えば、紙葉類のセキュリティ特徴によって、発光を検知するだけでよい場合や、発光を高解像度に検知したい場合がある。

30

【0005】

本発明は、上記従来技術による問題点に鑑みてなされたもので、様々な発光の検知に柔軟に対応できる蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、蛍光燐光検知装置であって、搬送路を搬送される紙葉類に向けて光を照射する光源と、前記紙葉類で発光した光を受光する受光部と、前記光源から光を照射する時間、前記光の発光強度、前記受光部で蛍光を測定するタイミング、前記蛍光を測定する時間、前記受光部で燐光を測定するタイミング、前記燐光を測定する時間のうち少なくとも1つが異なる複数種類の測定モードが保存されている記憶部と、前記測定モードを選択する測定モード選択部と、前記測定モード選択部が選択した測定モードに基づいて前記光源を制御する光源制御部と、前記測定モード選択部が選択した測定モードに基づいて、蛍光を測定した蛍光データと燐光を測定した燐光データの少なくともいずれか一方を前記受光部から取得するデータ取得部とを備えることを特徴とする。

40

【0007】

また、本発明は、上記発明において、前記測定モードには、前記光源を点灯している間に蛍光データを取得して、前記光源を消灯した後に燐光データを取得する蛍光燐光モードと、前記蛍光燐光モードに比べて高い解像度で、前記光源を点灯している間に蛍光データ

50

を取得する蛍光モードと、前記蛍光燐光モードに比べて高い照射量で前記光源から光を照射して、前記光源を消灯した後に前記燐光データを取得する燐光モードとが含まれることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、上記発明において、前記燐光モードでは、前記蛍光燐光モードに比べて長い時間、前記光源を点灯することを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、上記発明において、前記蛍光燐光モード及び前記燐光モードは、前記蛍光データ及び前記燐光データを取得しないダミー期間を含むことを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、上記発明において、前記燐光モードでは、前記ダミー期間中に前記光源を点灯することを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、上記発明において、前記測定モード選択部は、紙葉類の種類を示す入力を受け付けて、該紙葉類の種類に対応する測定モードを選択することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、上記発明において、前記搬送路に沿って設けられ、前記搬送路を搬送される紙葉類の種類を識別する識別部をさらに備え、前記測定モード選択部は、前記識別部から、紙葉類の種類を示す入力を受け付けて、該紙葉類の種類に対応する測定モードを選択することを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、蛍光燐光検知装置が、搬送路を搬送される紙葉類で発光した蛍光及び燐光を検知する蛍光燐光検知方法であって、光源から光を照射する時間、前記光の発光強度、受光部で蛍光を測定するタイミング、前記蛍光を測定する時間、前記受光部で燐光を測定するタイミング、前記燐光を測定する時間のうち少なくとも1つが異なる複数種類の測定モードの中から測定モードを選択する工程と、選択された測定モードに基づいて光源から光を照射する工程と、選択された測定モードに基づいて、蛍光を測定した蛍光データと燐光を測定した燐光データの少なくともいずれか一方を受光部から取得する工程とを含んだことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る蛍光燐光検知装置によれば、搬送される紙葉類に向けて光源から照射する光の照射量、紙葉類で発光した蛍光の測定方法、紙葉類で発光した燐光の測定方法等を設定した測定モードを利用することができる。紙葉類で観察される発光の種類に合わせて複数種類の測定モードを準備することにより、様々な蛍光及び燐光の検知に柔軟に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、蛍光燐光検知装置の概要を説明するための図である。

【図2】図2は、蛍光燐光検知装置の構造を説明するための断面模式図である。

【図3】図3は、蛍光燐光検知装置の機能構成を説明するためのブロック図である。

【図4】図4は、蛍光燐光モードで蛍光及び燐光の両方を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】図5は、蛍光モードで蛍光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【図6】図6は、燐光モードで蛍光及び燐光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【図7】図7は、紙幣の搬送速度が図6と異なる場合の測定タイミングを示す燐光モードのタイミングチャートである。

【図8】図8は、透過画像を取得する蛍光燐光検知装置の構造例を示す断面模式図である

10

20

30

40

50

。

【図 9】図 9 は、蛍光燐光モードで蛍光、燐光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 10】図 10 は、蛍光モードで蛍光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 11】図 11 は、燐光モードで蛍光、燐光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、添付図面を参照して、本発明に係る蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法について詳細を説明する。蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法が処理対象とする紙葉類の種類は特に限定されないが、本実施形態では、紙幣を処理対象とする場合を例に説明する。

【0017】

図 1 は、蛍光燐光検知装置の概要を説明するための図である。蛍光燐光検知装置は、紙幣に向けて光を照射する光源と、紙幣で発光した光を受光する受光部とを有する。紙幣上には、紫外光等の励起光を受けて発光する特殊なインクを使用したセキュリティマークが印刷されている。光源から紙幣に向けて励起光を照射するとセキュリティマークが発光する。紙幣の種類によって、蛍光発光が観察される場合と、燐光発光が観察される場合と、蛍光発光及び燐光発光の両方が観察される場合とがある。

【0018】

蛍光燐光検知装置は、光源を制御して、紙幣に向けて光を照射する。図 1 (a) に示すように、光源から、発光強度 A の光を、時間 S ($t_1 \sim t_2$) の間、照射する。蛍光燐光検知装置は、光源から照射する光の照射量を制御することができる。照射量の制御は、光源の発光強度 A と発光時間 S の少なくともいずれか一方を変更することによって行う。発光強度 A の制御は、光源として利用する LED 等の発光体の数、発光体に流す電流値等を変更することによって行う。

【0019】

蛍光燐光検知装置は、受光部を利用して、紙幣上で発光した蛍光を検知する。図 1 (b) に示すように、光源を点灯している時間 S の間、蛍光発光が継続する。蛍光燐光検知装置は、蛍光が観察される時間 F の間 ($t_3 \sim t_4$)、受光部が光を受光して出力する信号を、蛍光の検知信号として処理する。図 1 (b) に示す斜線部が蛍光として検知される。蛍光燐光検知装置は、蛍光を検知する時間 F を制御することができる。また、蛍光燐光検知装置は、光源が点灯している間 ($t_1 \sim t_2$) に、蛍光の測定を開始するタイミング (t_3) と、蛍光の測定を終了するタイミング (t_4) とを制御することができる。時間 F の間に蛍光の発光強度を測定する動作を、所定周期で繰り返すことにより、所定解像度の蛍光データを取得する。蛍光データの取得方法詳細は後述する。

【0020】

蛍光燐光検知装置は、受光部を利用して、紙幣上で発光した燐光を検知する。図 1 (c) に示すように、燐光の発光強度は、光源を点灯している時間 S の間、徐々に強くなる。蛍光は光源を消灯すると同時に消失するが、燐光は、光源の消灯後も発光し続け、徐々に減衰して消失する。蛍光燐光検知装置は、光源を消灯した後、時間 P の間 ($t_5 \sim t_6$)、受光部が光を受光して出力する信号を、燐光の検知信号として処理する。図 1 (c) に示す斜線部が燐光として検知される。蛍光燐光検知装置は、燐光を検知する時間 P を制御することができる。また、蛍光燐光検知装置は、光源を消灯した後 ($t_2 \sim$) に、燐光の測定を開始するタイミング (t_5) と、燐光の測定を終了するタイミング (t_6) とを制御することができる。例えば、紙幣の種類によって燐光が消失する迄の時間が異なる場合に、燐光が観察できる間、燐光を測定する設定とする。時間 P の間に燐光の発光強度を測定する動作を、所定周期で繰り返すことにより、所定解像度の燐光データを取得する。燐光データの取得方法詳細は後述する。

【0021】

図1(a)に示す時間S aの間、一定の発光強度Aで光源から光を照射して、図1(b)に斜線で示す蛍光を測定する。時間S a経過後に光源を消灯して燐光を測定しても、燐光の発光強度が弱く、十分な測定精度を得られない場合がある。蛍光燐光検知装置では、図1(a)に示すように、時間S aの経過後、さらに時間S bの間、光源から光を照射する設定とすることができる。蛍光測定後も光の照射を継続することで、紙幣に照射する光の照射量を、燐光が鮮明に発光するのに十分な照射量とすることができる。蛍光燐光検知装置は、燐光の発光強度が十分になったタイミングで光源を消灯して、図1(c)に斜線で示すように燐光を測定する。これにより、蛍光及び燐光の両方を十分な測定精度で測定することができる。

10

【0022】

蛍光燐光検知装置では、予め複数の測定モードを準備して、選択した測定モードで蛍光及び燐光を測定することができる。各測定モードで、光源から照射する光の発光強度及び発光時間と、受光部で蛍光を測定するタイミング及び測定時間と、受光部で燐光を測定するタイミング及び測定時間とを設定することができる。

【0023】

例えば、図1(d)に示すように、第1モードとして、光源の発光強度をA 1、発光時間をS 1、蛍光測定時間をF 1、燐光測定時間をP 1と設定することができる。光源の発光時間S 1は、図1(a)に示す光源の点灯タイミングt 1及び消灯タイミングt 2によって設定することができる。蛍光の測定時間F 1は、図1(b)に示す蛍光の測定開始タイミングt 3及び終了タイミングt 4によって設定することができる。燐光の測定時間P 1は、図1(c)に示す燐光の測定開始タイミングt 5及び終了タイミングt 6によって設定することができる。

20

【0024】

例えば、第2モードとして、光源の発光時間をS 1より短いS 2と設定し、蛍光の測定時間をF 1より短いF 2と設定し、燐光の測定時間を0(ゼロ)と設定することができる。また、例えば、第3モードとして、光源の発光時間をS 1より長いS 3と設定し、蛍光の測定時間を0(ゼロ)と設定し、燐光の測定時間をP 1よりP 2と設定することもできる。この他、光源の発光強度を含め、紙幣で観察される発光の特徴に応じて各値を設定した測定モードを、予め準備することができる。

30

【0025】

蛍光燐光検知装置では、光源から光を照射する時間、照射する光の発光強度、受光部で蛍光を測定するタイミング、蛍光を測定する時間、受光部で燐光を測定するタイミング、燐光を測定する時間のうち少なくとも1つが異なる複数種類の測定モードを予め準備することができる。蛍光燐光検知装置は、これら複数の測定モードの中から、紙幣の種類に応じた測定モードを選択して、発光を測定する。例えば、蛍光燐光検知装置は、装置利用者が測定モードを選択する手動操作を受け付けて測定モードを選択することができる。また、蛍光燐光検知装置は、装置利用者が紙幣の種類を選択する手動操作を受け付けて、紙幣の種類に対応する測定モードを選択することもできる。また、蛍光燐光検知装置は、紙幣識別装置等、他の装置が紙幣の種類を識別した識別結果の入力を受け付けて、紙幣の種類

40

【0026】

例えば、蛍光及び燐光の両方が観察される紙幣は、図1(d)に示す第1モードで蛍光及び燐光を測定する。蛍光は観察されるが燐光が観察されない紙幣は第2モードで蛍光を測定する。燐光は観察されるが蛍光は観察されない紙幣は第3モードで燐光を測定する。このように、蛍光燐光検知装置では、紙幣で観察される発光の種類に応じて、測定モードを変更することができる。

【0027】

従来、複数枚の紙幣を受け付けて1枚ずつ装置内に取り込み、装置内に設けた搬送路に

50

沿って搬送しながら、識別部で金種、真偽、正損等、紙幣の種類を識別する紙幣処理装置が利用されている。紙幣処理装置の機能及び動作は従来知られているため詳細は省略する。識別部より紙幣の搬送方向下流側の搬送路上に、蛍光燐光検知装置を配置して利用する。識別部が、従来のように光学的特徴、磁気的特徴、厚み等に基づいて紙幣の種類を識別する。識別部は、紙幣の識別結果を蛍光燐光検知装置に入力する。蛍光燐光検知装置は、紙幣の識別結果を受けて、測定モードを、この紙幣の種類に対応する測定モードに切り替える。そして、蛍光燐光検知装置は、識別部で識別された紙幣が搬送路に沿って搬送されてくるタイミングに合わせて、蛍光と燐光の少なくともいずれか一方を測定する。複数枚の紙幣が1枚ずつ連続して搬送されてくる間、これを繰り返すことで、各紙幣に対応する測定モードで、発光を高精度に測定することができる。紙幣処理装置は、蛍光燐光検知装置で得られた紙幣の発光特性を、紙幣の真偽識別等に利用することができる。

10

【0028】

次に、蛍光燐光検知装置の構造と測定モードについて具体的に説明する。図2は、蛍光燐光検知装置の構造を説明するための断面模式図である。図2は、紙幣100が搬送される搬送路60に沿って設けられた蛍光燐光検知装置を、搬送方向と垂直な側面方向から見た図である。蛍光燐光検知装置は、搬送路60の上方に設けられた上部ユニット11と、搬送路60の下方に設けられた下部ユニット12とを含む。上部ユニット11と下部ユニット12は、搬送路60に沿って、紙幣100の搬送方向にずらして設置されている。

【0029】

上部ユニット11は、例えば黒色樹脂製のケース内に、光源21(21a、21b)と、集光レンズ31と、受光部41が設けられた基板51とを含んで構成される。紙幣100の上面に対向するケース下面には、ガラス又は樹脂から成る透明部材11aが嵌め込まれている。光源21から出射した光が、透明部材11aを経てケース外にある紙幣100の上面に照射される。紙幣100の上面で反射された光や、紙幣上面で発光した光は、透明部材11aからケース内に入って集光レンズ31で集光され、受光部41で受光される。

20

【0030】

受光部41は、紙幣100の搬送方向と垂直な方向に、複数の受光素子を配列して成るラインセンサである。受光部41を構成する複数の受光素子は、搬送方向に垂直な方向に、紙幣100の幅を超える長さで配列されている。受光部41による測定位置を通過するように紙幣100を搬送することにより、紙幣100全面で光を検知できるようになっている。例えば、紙幣100を搬送しながら、受光部41が光を受光して出力するデータを連続して取得することにより、紙幣100全面の画像を生成することができる。

30

【0031】

光源21は、搬送方向上流側から紙幣100に向けて光を照射する光源21aと、下流側から紙幣100に向けて光を照射する光源21bとを有する。光源21は、受光部41に対応して設けられている。光源21は、波長の異なる複数種類の光を照射することができる。例えば、紙幣上面で蛍光及び燐光を観察するための励起光として、紫外光を照射する。

【0032】

集光レンズ31は、光源21から光を照射して紙幣上面で発光した光を受けて、受光部41に集光する。集光レンズ31は、受光部41を構成する受光素子に対応して設けられている。具体的には、例えば、集光レンズ31は複数のレンズを含み、各レンズが各受光素子に対応して配置されている。

40

【0033】

下部ユニット12は、上部ユニット11と同一構造を有するため説明は省略する。上部ユニット11と同一構造を有するユニットを上下方向に反転して、搬送路60の下方で搬送方向上流側の位置に設置することで下部ユニット12を実現することができる。

【0034】

図3は、蛍光燐光検知装置の機能構成を説明するためのブロック図である。蛍光燐光検

50

知装置は、図 2 に示す構成の他に、制御部 70 及び記憶部 80 を有する。光源 21、22、受光部 41、42、及び記憶部 80 は、制御部 70 と接続されている。制御部 70 が、これら各部を制御することにより本実施形態に記載する各機能及び動作が実現される。

【0035】

記憶部 80 は、例えば不揮発性の半導体メモリから成る。記憶部 80 には、制御部 70 の動作に必要なソフトウェアプログラムやデータが保存される。図 1 に示した複数の測定モードや、測定モードと紙幣の種類との対応を示すデータは、設定データ 81 として、記憶部 80 に保存されている。

【0036】

制御部 70 は、測定モード選択部 71、光源制御部 72 及びデータ取得部 73 を含む。測定モード選択部 71 は、搬送路 60 を搬送される紙幣 100 の種類に対応する測定モードを選択する。光源制御部 72 は、光源 21、22 の点灯及び消灯を制御する。データ取得部 73 は、受光部 41、42 で測定した蛍光及び発光のデータを取得する。

【0037】

蛍光燐光検知装置は、紙幣処理装置内の搬送路 60 に沿って設置されている。紙幣処理装置は、蛍光燐光検知装置が紙幣の発光を測定したデータを、紙幣の金種、真偽等を識別するために利用する。紙幣処理装置は、搬送路 60 における紙幣 100 の搬送を制御する。紙幣処理装置の操作部等を操作して、紙幣 100 の搬送速度を変更できるようになっている。例えば、搬送速度を、毎秒 2300 mm、1600 mm 等、異なる搬送速度に切り替えることができる。

【0038】

制御部 70 は、図 3 に示すように、紙幣処理装置から、搬送情報、紙幣金種情報等を取得する。搬送情報は、搬送路 60 を搬送されてくる紙幣 100 の搬送速度、搬送状態、搬送位置等を含む情報である。紙幣金種情報は、搬送路 60 を搬送されてくる紙幣 100 の金種等を含む情報である。

【0039】

図 2 に示す蛍光燐光検知装置よりも搬送方向上流側に、紙幣 100 を識別する識別部が設けられている。識別部が、紙幣 100 の金種等を識別すると、この情報が紙幣金種情報として、制御部 70 に入力される。測定モード選択部 71 は、紙幣金種情報に基づいて、紙幣 100 の種類に対応する測定モードを選択する。

【0040】

搬送路 60 には、紙幣 100 の搬送位置を検知する紙幣センサが配置されている。紙幣検知センサによって、紙幣 100 が斜行しているか、複数枚の紙幣が重なった状態で搬送されているか等、紙幣の搬送状態を特定することもできる。紙幣 100 の搬送速度、搬送状態、搬送位置等の情報を取得した制御部 70 は、紙幣 100 が、上部ユニット 11 及び下部ユニット 12 による測定位置を通過するタイミング等を認識する。

【0041】

具体的には、制御部 70 は、下部ユニット 12 による測定位置を紙幣 100 が通過するタイミングを認識する。このタイミングに基づいて、光源制御部 72 は、測定モード選択部 71 が選択した測定モードで光源 22 を制御する。また、データ取得部 73 は、受光部 42 から、紙幣 100 の下面で発光を計測したデータを取得する。取得したデータから、紙幣 100 の下面全面を撮像した紙幣画像を生成することができる。具体的には、下面全面で蛍光を撮像した上面蛍光画像と、下面全面で燐光を撮像した下面燐光画像を生成することができる。

【0042】

同様に、制御部 70 は、上部ユニット 11 による測定位置を紙幣 100 が通過するタイミングを認識する。このタイミングに基づいて、光源制御部 72 は、測定モード選択部 71 が選択した測定モードで光源 21 を制御する。また、データ取得部 73 は、受光部 41 から、紙幣 100 の上面で発光を計測したデータを取得する。取得したデータから、紙幣 100 の上面全面を撮像した紙幣画像を生成することができる。具体的には、上面全面で

蛍光を撮像した上面蛍光画像と、上面全面で燐光を撮像した上面燐光画像を生成することができる。

【0043】

次に、図4～図7を参照しながら、蛍光燐光モード、蛍光モード及び燐光モードの3つの測定モードについて説明する。図4は、蛍光燐光モードで蛍光及び燐光の両方を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図5は、蛍光モードで蛍光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図6は、燐光モードで蛍光及び燐光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図4～図6は、紙幣100を搬送速度2300mm/Sで搬送する場合を示している。図7は、紙幣100の搬送速度が図6と異なる場合の測定タイミングを示す燐光モードのタイミングチャートである。図7は、紙幣100を搬送速度1600mm/Sで搬送する場合を示している。

10

【0044】

図4～図7は、各測定モードの1サイクルの測定を示している。1サイクルの測定で得られるデータをラインデータとして、測定を繰り返すことにより、紙幣100の全面の画像を生成することができる。紙幣100の搬送方向と垂直な主走査方向の受光部41、42の解像度は200dpiとなっている。一方、紙幣100の搬送方向と平行な副走査方向の解像度は、測定モードによって異なる。副走査方向の解像度は、図4に示す蛍光燐光モードで8.3dpi、図5に示す蛍光モードで100dpi、図6及び図7に示す燐光モードで5.6dpiとなっている。

20

【0045】

図4～図7に示すタイミングチャートの上段には、紙幣100の搬送に応じて出力されるメカクロック(MCLK)を示している。搬送路60を搬送される紙幣100が0.254mm搬送される度に矩形波のパルス信号が1パルス出力される。中段には光源21を点灯するタイミングを示している。下段には、受光部41で蛍光を測定するタイミングと、燐光を測定するタイミングとを示している。上部ユニット11で紙幣上面の発光を測定する方法と、下部ユニット12で紙幣下面の発光を測定する方法とは同一である。このため、以下、上部ユニット11を例に説明する。

【0046】

図4に示す蛍光燐光モードで測定する場合、光源制御部72が、MCLKのパルス波の起ち上がりに合わせて、所定の発光強度で光源21を点灯する。光源制御部72は、497μSの時間が経過すると光源21を消灯する。

30

【0047】

光源21を点灯すると、紙幣100の上面で蛍光発光が観察される。データ取得部73は、光源制御部72が光源21を点灯するのと同時に、蛍光を受光した受光部41からデータの取得を開始する。蛍光データの取得は、光源21を消灯するまで497μSの間、継続して行われる。データ取得部73は、光源21を消灯するのと同時に、蛍光データの取得を終了する。

【0048】

光源制御部72が光源21を消灯するのと同時に、データ取得部73は、燐光を受光した受光部41からデータの取得を開始する。燐光データの取得は、光源21を消灯してから497μSの間、継続して行われる。

40

【0049】

燐光データの取得を終えた後、データ取得部73が蛍光データ及び燐光データを取得しないダミー期間となる。ダミー期間が331.2μS継続した後、1サイクルの測定が終了して、次のサイクルの測定が開始される。ダミー期間を設けることにより、紙幣100の搬送速度の変動をダミー期間の長短で吸収することができる。具体的には、搬送速度の変動によって図4に示す1サイクルの時間が最も短くなった場合でも、ダミー期間が短くなるだけで、497μSの間に光源21を点灯して蛍光データを取得し、続く497μS間に光源21を消灯して燐光データを取得できるようになっている。

【0050】

50

上部ユニット 11 による測定位置を紙幣 100 が通過する間、光源制御部 72 及びデータ取得部 73 が、図 4 に示すサイクルを繰り返すことにより、紙幣 100 の全面で蛍光及び燐光の両方を測定することができる。1 サイクルの測定は、メカクロック 12 パルス分に相当する $1325.2 \mu\text{S}$ ($= 497 \mu\text{S} + 497 \mu\text{S} + 331.2 \mu\text{S}$) の間に行われる。この間、 2300 mm/S で搬送される紙幣 100 は 3.048 mm 進む。このため、副走査方向の解像度は約 8.3 dpi となる。

【0051】

図 5 に示す蛍光モードで測定する場合も、光源制御部 72 が、MCLK のパルス波の起ち上がりに合わせて、蛍光燐光モードと同一の発光強度で光源 21 を点灯する。光源制御部 72 は、メカクロック 1 パルス、 $110.4 \mu\text{S}$ の時間が経過すると光源 21 を消灯する。

10

【0052】

光源 21 を点灯すると、紙幣 100 の上面で蛍光発光が観察される。光源制御部 72 が光源 21 を点灯するのと同時に、データ取得部 73 は、蛍光を受光した受光部 41 からデータの取得を開始する。蛍光データの取得は、光源 21 を消灯するまで $110.4 \mu\text{S}$ の間、継続して行われる。光源制御部 72 が光源 21 を消灯するのと同時に、データ取得部 73 は蛍光データの取得を終了する。蛍光モードでは、燐光の測定は行わない。また、蛍光モードには、ダミー期間は含まれない。データ取得部 73 は、蛍光データの取得を $110.4 \mu\text{S}$ 継続して 1 サイクルの測定を終了すると、次のサイクルの測定を開始する。

【0053】

20

上部ユニット 11 による測定位置を紙幣 100 が通過する間、光源制御部 72 及びデータ取得部 73 が、図 5 に示すサイクルを繰り返すことにより、紙幣 100 の全面で蛍光を測定することができる。1 サイクルの測定は、メカクロック 1 パルス分に相当する $110.4 \mu\text{S}$ の間に行われる。この間、 2300 mm/S で搬送される紙幣 100 は 0.254 mm 進む。このため、副走査方向の解像度は約 100 dpi となる。

【0054】

図 6 に示す燐光モードで測定する場合も、光源制御部 72 が、MCLK のパルス波の起ち上がりに合わせて、蛍光燐光モード及び蛍光モードと同一の発光強度で光源 21 を点灯する。光源制御部 72 は、 $773 \mu\text{S}$ ($= 386.5 \mu\text{S} + 386.5 \mu\text{S}$) の時間が経過すると光源 21 を消灯する。

30

【0055】

光源制御部 72 が光源 21 を点灯すると、紙幣 100 の上面で蛍光発光が観察される。光源制御部 72 が光源 21 を点灯するのと同時に、データ取得部 73 は、蛍光を受光した受光部 41 からデータの取得を開始する。蛍光データの取得は、 $386.5 \mu\text{S}$ の間、継続して行われる。光源制御部 72 が光源 21 を点灯してから $386.5 \mu\text{S}$ の時間が経過すると、データ取得部 73 が蛍光データ及び燐光データを取得しないダミー期間となる。ダミー期間は、光源制御部 72 が光源 21 を消灯するまで $386.5 \mu\text{S}$ の間、継続する。

【0056】

光源制御部 72 が光源 21 を消灯するのと同時に、データ取得部 73 は、燐光を受光した受光部 41 からデータの取得を開始する。燐光データの取得は、光源 21 を消灯してから $773 \mu\text{S}$ の間、継続して行われる。燐光データの取得を終えた後、再び、データ取得部 73 が蛍光データ及び燐光データを取得しないダミー期間となる。ダミー期間が $441.8 \mu\text{S}$ 継続した後、1 サイクルの測定が終了し、次のサイクルの測定が開始される。

40

【0057】

上部ユニット 11 による測定位置を紙幣 100 が通過する間、光源制御部 72 及びデータ取得部 73 が、図 6 に示すサイクルを繰り返すことにより、紙幣 100 の全面で蛍光及び燐光の両方を測定することができる。1 サイクルの測定は、メカクロック 18 サイクル分に相当する $1987.8 \mu\text{S}$ ($= 386.5 \mu\text{S} + 386.5 \mu\text{S} + 773 \mu\text{S} + 441.8 \mu\text{S}$) の間に行われる。この間、 2300 mm/S で搬送される紙幣 100 は $4.$

50

572mm進む。このため、副走査方向の解像度は約5.6dpiとなる。

【0058】

図4に示す蛍光燐光モードでは光源21の点灯時間が497 μ Sであるのに対して、図6に示す燐光モードでは光源21の点灯時間が773 μ Sと長い。光源21は同一の発光強度で発光するが、発光時間が長い分だけ、紙幣100に照射される光の照射量が増える。このため、燐光モードにおける燐光の発光強度は、蛍光燐光モードにおける燐光の発光強度に比べて高くなる。この結果、燐光モードでは、蛍光燐光モードに比べて、燐光を鮮明に撮像した画像を得ることができる。なお、図6では、燐光データ及び蛍光データの両方を取得する例を示したが、燐光モードでは、図6に示す蛍光データの取得期間をダミー期間に変更して、燐光データのみを取得する設定とすることもできる。

10

【0059】

図7は、図6と同じく燐光モードの1サイクルの測定を示している。ただし、図6では紙幣100の搬送速度が2300mm/Sであったのに対し、図7では紙幣100の搬送速度が1600mm/Sである。このため、紙幣100が0.254mmの距離を搬送されるメカクロック1パルス分に相当する時間は、図6では110.4 μ Sであるのに対し、図7では約158 μ Sとなっている。

【0060】

図7に示すように、紙幣100の搬送速度が1600mm/Sである場合も、光源21の点灯、蛍光データの取得、燐光データの取得は、図6と同じタイミングで、同じ時間かけて行われる。

20

【0061】

具体的には、光源制御部72が、MCLKのパルス波の立ち上がりに合わせて光源21を点灯し、773 μ Sの時間が経過すると消灯する。データ取得部73は、光源制御部72が光源21を点灯するのと同時に受光部41からデータ取得を開始して、386.5 μ Sの間、蛍光データの取得を継続する。蛍光データの取得を終えた後、光源制御部72が光源21を消灯するまで、386.5 μ Sの間はダミー期間となる。光源制御部72が773 μ S経過後に光源21を消灯すると、データ取得部73は、燐光を受光した受光部41からデータの取得を開始し、773 μ Sの間、燐光データの取得を継続する。

【0062】

搬送速度が1600mm/Sである場合も、搬送速度が2300mm/Sである場合と同様に、1546 μ S(=386.5 μ S+386.5 μ S+773 μ S)の間に、蛍光データの取得及び燐光データの取得を終えることができる。

30

【0063】

図6及び図7に示すように、搬送速度が異なる場合も、メカクロック18パルス分を1サイクルとする。搬送速度の違いによる時間差は、ダミー期間の長さを変更することによって対応する。具体的には、搬送速度が2300mm/Sの場合は、図6に示すように、燐光データの取得後441.8 μ Sの間ダミー期間が継続する。一方、搬送速度が1600mm/Sの場合は、図7に示すように、燐光データ取得後のダミー期間を1311.5 μ Sとする。

【0064】

搬送速度を1600mm/Sとした場合も、紙幣100の全面で蛍光及び燐光の両方を測定することができる。1サイクルの測定は、メカクロック18サイクル分に相当する2857.5 μ S(=386.5 μ S+386.5 μ S+773 μ S+1311.5 μ S)の間に行われる。この間、1600mm/Sで搬送される紙幣100は4.572mm進む。このため、搬送速度が2300mm/Sである場合と同じく副走査方向の解像度は約5.6dpiとなる。

40

【0065】

搬送速度が2300mm/Sの場合は、図6に示すように、1サイクルの測定を開始した後、773 μ Sが経過して光源21を消灯すると、1サイクルの測定が終了するまで光源21を消灯したままとする。一方、搬送速度が1600mm/Sの場合は、図7に示す

50

ように、1サイクルの測定を開始した後、773 μ Sが経過して光源21を消灯するが、燐光データの取得を終えたタイミングで、再び光源21を点灯する。再点灯された光源21は、386.5 μ S経過後に消灯する。光源21の再点灯は、蛍光データ及び燐光データを取得しないダミー期間中に行われる。図7に示すように、蛍光データの取得及び燐光データの取得を終えた後、光源21の消灯時間が長くなる場合に、蛍光及び燐光の測定に影響しないタイミング及び時間で光源21を再点灯することにより、安定した測定を行うことができる。

【0066】

図7は、搬送速度を1600 mm/Sとした場合の燐光モードの測定を示しているが、搬送速度を異なる速度とすることもできる。例えば、搬送速度を1200 mm/Sとした場合も、光源21の点灯、蛍光データの取得、燐光データの取得は、メカクロック18パルス分の間に、図6及び図7と同一のタイミング及び同一の継続時間で実行する。搬送速度が低下したことにより余った時間はダミー期間の長さで調整する。ダミー期間中の光源21の再点灯は、1サイクルの時間に応じて変更する。例えば、搬送速度が1600 mm/Sの図7ではダミー期間中の再点灯時間を386.5 μ Sとしているが、搬送速度が1200 mm/Sの場合、ダミー期間中の再点灯時間を773 μ Sとする。

【0067】

図4に示す蛍光燐光モードについても、燐光モードと同様に、搬送速度を2300 mm/S以下に変更することができる。この場合も、燐光モードと同様、搬送速度を変更してもメカクロック12パルス分の間に、図4と同一のタイミング及び同一の継続時間で、光源21の点灯、蛍光データの取得、燐光データの取得を行う。そして、搬送速度が低下したことにより余った時間はダミー期間とする。また、ダミー期間が長くなる場合、ダミー期間中、蛍光及び燐光の測定に影響しないタイミング及び時間で光源21を点灯する。

【0068】

図5に示す蛍光モードについても、燐光モードと同様、搬送速度を2300 mm/S以下に変更することができる。蛍光モードの場合は、メカクロック1パルス分の間に、光源21の点灯と蛍光データの取得を行う。例えば、搬送速度を1600 mm/Sに変更した場合は、メカクロック1パルス分、158.75 mSの間に、光源21の点灯及び蛍光データの取得を行う。

【0069】

次に、蛍光燐光検知装置が、透過画像を取得する例について説明する。図8は、透過画像を取得する蛍光燐光検知装置の構造例を示す断面模式図である。以下、図2に示す蛍光燐光検知装置との相違点を説明する。

【0070】

図8に示す蛍光燐光検知装置は、透過画像を取得するための光源121をケース内に有する点が、図2に示す蛍光燐光検知装置と異なっている。この蛍光燐光検知装置の機能構成を示すブロック図は、光源制御部72が、光源21、22に加えて光源121を制御する点を除いて図3に示すブロック図と同一であるため省略する。以下、各光源21、22、121を区別するため、光源21、22を反射用光源、光源121を透過用光源と記載する。例えば、反射用光源21、22は紫外光を照射し、透過用光源121は赤外光を照射する。

【0071】

上部ユニット111のケースは、下部ユニット12のケースに比べて、紙幣100の搬送方向に長い形状を有する。透過用光源121は、ケース内で、下部ユニット12の集光レンズ32及び受光部42に対応する位置に設けられている。これにより、透過用光源121から出射した光がケース外にある紙幣100を透過して、下部ユニット12内に入る。下部ユニット12内に入った透過光は、集光レンズ32によって集光されて、受光部42で受光される。紙幣100を透過した透過光を受光部42で受光したデータから、紙幣100の透過画像を生成することができる。

【0072】

図 9 は、蛍光燐光モードで蛍光、燐光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図 9 に示す蛍光燐光モードは、最初に透過用光源 1 2 1 を点灯して、紙幣 1 0 0 を透過した透過光のデータを取得する点が、図 4 に示す蛍光燐光モードと異なっている。光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を点灯した後、35 μ S の時間が経過すると透過用光源 1 2 1 を消灯する。

【0073】

データ取得部 7 3 は、光源制御部 7 2 が透過用光源 1 2 1 を点灯するのと同時に、透過光を受光した下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータの取得を開始する。透過光データの取得は、透過用光源 1 2 1 を消灯するまで 35 μ S の間、継続して行われる。データ取得部 7 3 は、透過用光源 1 2 1 を消灯するのと同時に、透過光データの取得を終了する。

10

【0074】

光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を消灯するのと同時に、上部ユニット 1 1 1 内の反射用光源 2 1 及び下部ユニット 1 2 内の反射用光源 2 2 を点灯する。この後、図 4 と同様に、蛍光データの取得及び燐光データの取得を行い、データを取得しないダミー期間を経て、1 サイクルの測定を終了する。

【0075】

具体的には、図 4 と同様に、497 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 で反射用光源 2 1 を点灯して受光部 4 1 から紙幣上面の蛍光データを取得し、下部ユニット 1 2 で反射用光源 2 2 を点灯して受光部 4 2 から紙幣下面の蛍光データを取得する。続いて 497 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 で反射用光源 2 1 を消灯して受光部 4 1 から紙幣上面の燐光データを取得し、下部ユニット 1 2 で反射用光源 2 2 を消灯して受光部 4 2 から紙幣下面の燐光データを取得する。続いて 296.2 μ S の間は、上部ユニット 1 1 1 の受光部 4 1 及び下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータを取得しないダミー期間とする。

20

【0076】

図 4 ではダミー期間が 331.2 μ S であるのに対し、図 9 では 296.2 μ S となっている。図 4 に示すダミー期間を 35 μ S 短縮して、この時間を、透過用データの取得に利用するものである。これにより、図 4 と同様に、紙幣 1 0 0 が 3.048 mm 搬送される間に 1 サイクルの測定を終えて、副走査方向の解像度が約 8.3 dpi の蛍光画像、燐光画像及び透過画像を取得することができる。

【0077】

なお、搬送路 6 0 を搬送される紙幣 1 0 0 が、下部ユニット 1 2 による測定領域に到達するタイミングと、上部ユニット 1 1 1 による測定領域に到達するタイミングとは異なる。紙幣 1 0 0 が下部ユニット 1 2 による測定領域に到達するタイミングに合わせて、図 9 に示すサイクルで測定を開始する。図 10 及び図 11 についても同様に、紙幣 1 0 0 が下部ユニット 1 2 による測定領域に到達するタイミングに合わせて、各図に示すサイクルで測定を開始する。これにより、蛍光燐光検知装置の配置位置を紙幣 1 0 0 が通過する間に、紙幣上面の蛍光画像及び燐光画像と、紙幣下面の蛍光画像及び燐光画像と、透過画像とを取得することができる。

30

【0078】

図 10 は、蛍光モードで蛍光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図 10 に示す蛍光モードは、最初に透過用光源 1 2 1 を点灯して、紙幣 1 0 0 を透過した透過光のデータを取得する点が、図 5 に示す蛍光モードと異なっている。光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を点灯した後、35 μ S の時間が経過すると透過用光源 1 2 1 を消灯する。

40

【0079】

データ取得部 7 3 は、光源制御部 7 2 が透過用光源 1 2 1 を点灯するのと同時に、透過光を受光した下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータの取得を開始する。透過光データの取得は、透過用光源 1 2 1 を消灯するまで 35 μ S の間、継続して行われる。データ取得部 7 3 は、透過用光源 1 2 1 を消灯するのと同時に、透過光データの取得を終了する。

【0080】

50

光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を消灯すると同時に、上部ユニット 1 1 1 内の反射用光源 2 1 及び下部ユニット 1 2 内の反射用光源 2 2 を点灯する。この後、7 5 . 4 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 で反射用光源 2 1 を点灯して受光部 4 1 から紙幣上面の蛍光データを取得し、下部ユニット 1 2 で反射用光源 2 2 を点灯して受光部 4 2 から紙幣下面の蛍光データを取得して、1 サイクルの測定を終了する。

【0081】

図 5 では蛍光データの取得時間が 1 1 0 . 4 μ S であるのに対し、図 1 0 では 7 5 . 4 μ S となっている。図 5 に示す蛍光データの取得時間を 3 5 μ S 短縮して、この時間を、透過用データの取得に利用するものである。これにより、図 5 と同様に、紙幣 1 0 0 が 0 . 2 5 4 mm 搬送される間に 1 サイクルの測定を終えて、副走査方向の解像度が 1 0 0 d p i の蛍光画像及び透過画像を取得することができる。

10

【0082】

図 1 1 は、燐光モードで蛍光、燐光及び透過光を測定するタイミングを示すタイミングチャートである。図 1 1 に示す燐光モードは、最初に透過用光源 1 2 1 を点灯して、紙幣 1 0 0 を透過した透過光のデータを取得する点が、図 6 に示す燐光モードと異なっている。光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を点灯した後、3 5 μ S の時間が経過すると透過用光源 1 2 1 を消灯する。

【0083】

データ取得部 7 3 は、光源制御部 7 2 が透過用光源 1 2 1 を点灯すると同時に、透過光を受光した下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータの取得を開始する。透過光データの取得は、透過用光源 1 2 1 を消灯するまで 3 5 μ S の間、継続して行われる。データ取得部 7 3 は、透過用光源 1 2 1 を消灯すると同時に、透過光データの取得を終了する。

20

【0084】

光源制御部 7 2 は、透過用光源 1 2 1 を消灯すると同時に、上部ユニット 1 1 1 内の反射用光源 2 1 及び下部ユニット 1 2 内の反射用光源 2 2 を点灯する。この後、図 6 と同様に、蛍光データの取得及び燐光データの取得を行い、データを取得しないダミー期間を経て、1 サイクルの測定を終了する。

【0085】

具体的には、図 6 と同様に、3 8 6 . 5 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 で反射用光源 2 1 を点灯して受光部 4 1 から紙幣上面の蛍光データを取得し、下部ユニット 1 2 で反射用光源 2 2 を点灯して受光部 4 2 から紙幣下面の蛍光データを取得する。続いて 3 8 6 . 5 μ S の間は、上部ユニット 1 1 1 の受光部 4 1 及び下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータを取得しないダミー期間となる。続いて 7 7 3 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 で反射用光源 2 1 を消灯して受光部 4 1 から燐光データを取得し、下部ユニット 1 2 で反射用光源 2 2 を消灯して受光部 4 2 から燐光データを取得する。続いて 4 0 6 . 8 μ S の間、上部ユニット 1 1 1 の受光部 4 1 及び下部ユニット 1 2 の受光部 4 2 からデータを取得しないダミー期間となる。

30

【0086】

図 6 では燐光データ取得後のダミー期間が 4 4 1 . 8 μ S であるのに対し、図 1 1 では 4 0 6 . 8 μ S となっている。図 6 に示す燐光データ取得後のダミー期間を 3 5 μ S 短縮して、この時間を、透過用データの取得に利用するものである。これにより、図 6 と同様に、紙幣 1 0 0 が 4 . 5 7 2 mm 搬送される間に 1 サイクルの測定を終えて、副走査方向の解像度が約 5 . 6 d p i の蛍光画像、燐光画像及び透過画像を取得することができる。

40

【0087】

なお、図 8 に示す蛍光燐光検知装置においても、各モードの紙幣 1 0 0 の搬送速度を変更することができる。搬送速度を変更した場合、搬送速度に起因する 1 サイクルの時間差を、上述したようにダミー期間によって調整して、図 9 ~ 図 1 1 に示したように透過データ、蛍光データ及び燐光データを取得することができる。

【0088】

このように、図 8 に示す蛍光燐光検知装置では、紙幣 1 0 0 の蛍光画像及び燐光画像に

50

加えて、紙幣１００の透過画像を取得することができる。例えば、紙幣１００が傾いた斜行状態で搬送されている場合でも、透過画像に基づいて、発光測定時の紙幣１００の搬送状態を判定することができる。そして、紙幣１００の蛍光画像、燐光画像及び透過画像に基づいて、紙幣１００上で蛍光が観察された位置及び領域と、燐光が観察された位置及び領域とを特定することができる。

【００８９】

本実施形態では、光源２１、２２から紫外光を照射し、光源１２１から赤外光を照射する例を示したが、光源２１、２２、１２１から照射する光の波長は特に限定されない。例えば、光源２１、２２の波長として、紙幣１００の印刷に利用された特殊インクを励起して発光させるための波長が適宜選択される。また、光源１２１の波長として、紙幣１００の透過画像を取得するのに適した波長が適宜選択される。

10

【００９０】

光源２１、２２、１２１が、ＬＥＤ等の発光体を、紙幣１００の搬送方向と垂直な方向に多数配列する例に限定されず、導光体を利用する態様であってもよい。具体的には、紙幣１００の搬送方向と垂直な方向に長い棒状の導光体を光源２１、２２、１２１として利用する。そして、ＬＥＤ等の発光体から出射した光を導光体の端面から入射し、導光体から紙幣１００に向けて照射する態様であってもよい。このとき、異なる波長で発光する複数種類のＬＥＤを利用すれば、紙幣１００の種類に応じて選択した波長の光を、導光体から紙幣１００に向けて照射することができる。

【００９１】

本実施形態では、蛍光燐光検知装置を、蛍光と燐光の少なくともいずれか一方を測定するために利用する態様を示したが、蛍光燐光検知装置を、蛍光及び燐光が観察されない紙幣１００の画像取得に利用することもできる。例えば、光源２１、２２、１２１から、紫外光及び赤外光に加えて可視光を照射できるようにする。紙幣１００が、発光インクを含む場合は、上述したように紫外光を照射して蛍光画像及び燐光画像を取得すると共に、赤外光を照射して透過画像を取得する。一方、紙幣１００が発光インクを含まない場合は、光源２１、２２、１２１から可視光を照射して、紙幣１００の反射画像及び透過画像を取得するように設定する。これにより、発光が観察されない紙幣１００を処理する場合にも、蛍光燐光検知装置を、有効に利用することができる。例えば、識別部で所定解像度の紙幣画像を得た後、蛍光燐光検知装置で識別部とは異なる解像度の紙幣画像を取得して、紙幣１００の識別に利用することができる。

20

30

【００９２】

本実施形態では、蛍光燐光検知装置が、紙幣１００の両面から発光データを取得する態様を示したが、紙幣１００の片面のみが発光する場合は、発光する片面のみで発光データを取得する態様であってもよい。例えば、発光する片面を上面として紙幣１００が搬送されてくる場合は、紙幣１００の上面から、上述したように蛍光データ及び燐光データを取得する。具体的には、搬送方向上流側に設置された識別部が、搬送路６０を搬送される紙幣１００が、発光面を上面として搬送されているか下面として搬送されているかを特定する。蛍光燐光検知装置は、識別部で特定された発光面を対象として、上面又は下面から発光データを取得することができる。

40

【００９３】

本実施形態では、図４～図７及び図９～図１１に「点灯」と示した時間の間、光源２１、２２、１２１の点灯を継続する態様を示したが、図示した範囲内で点灯時間を制御する態様であってもよい。具体的には、「点灯」と図示した範囲は、光源２１、２２、１２１を点灯可能なタイミングを示すもので、この範囲内の一部の時間だけ、光源２１、２２、１２１を点灯する態様であってもよい。蛍光燐光検知装置は、光源２１、２２、１２１から照射する光の種類及び発光強度、紙幣１００で観察される発光の種類等に応じて、図示した範囲内で光源２１、２２、１２１の発光時間を制御することができる。例えば、図示した範囲内で、光源２１、２２、１２１の点灯と消灯を複数回実行する設定とすることもできる。

50

【0094】

上述したように、本実施形態に係る蛍光燐光検知装置によれば、予め準備した複数の測定モードの中から、紙幣の種類に応じた測定モードを選択して、蛍光や燐光を測定することができる。各測定モードでは、光源から紙幣に照射する光の発光強度及び発光時間と、蛍光を測定するタイミング及び測定時間と、燐光を測定するタイミング及び測定時間とを設定することができる。これにより、紙幣で観察される発光の特徴に応じて、適切なタイミングで適切な光量の励起光を照射し、蛍光及び燐光の発光強度を高精度に測定することができる。測定結果に基づいて、蛍光画像及び燐光画像を生成して紙幣の識別に利用することができる。

【産業上の利用可能性】

10

【0095】

以上のように、本発明に係る蛍光燐光検知装置及び蛍光燐光検知方法は、様々な蛍光及び燐光の検知に柔軟に対応するために有用である。

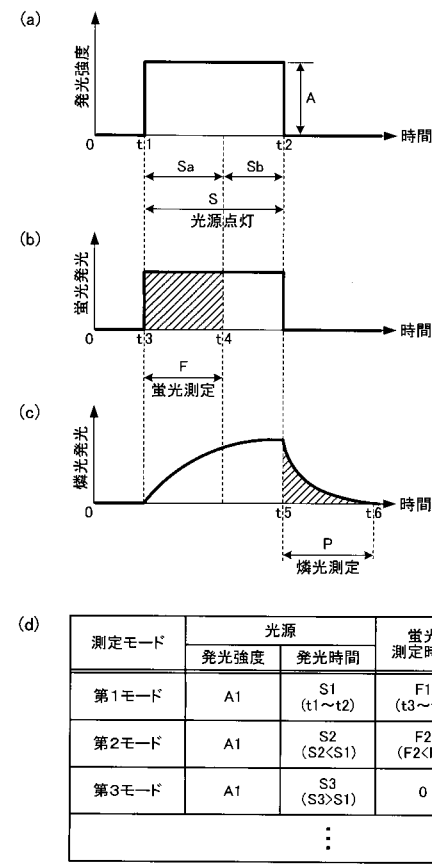
【符号の説明】

【0096】

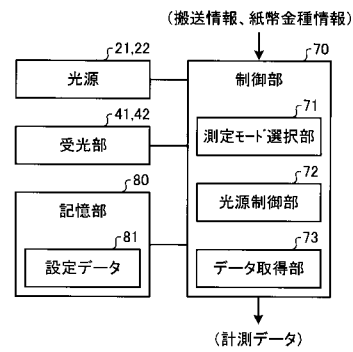
- 1 1、1 1 1 上部ユニット
- 1 2 下部ユニット
- 2 1、2 2 光源（反射用光源）
- 3 1、3 2 集光レンズ
- 4 1、4 2 受光部
- 5 1、5 2 基板
- 6 0 搬送路
- 7 0 制御部
- 7 1 測定モード選択部
- 7 2 光源制御部
- 7 3 データ取得部
- 8 0 記憶部
- 1 2 1 光源（透過用光源）

20

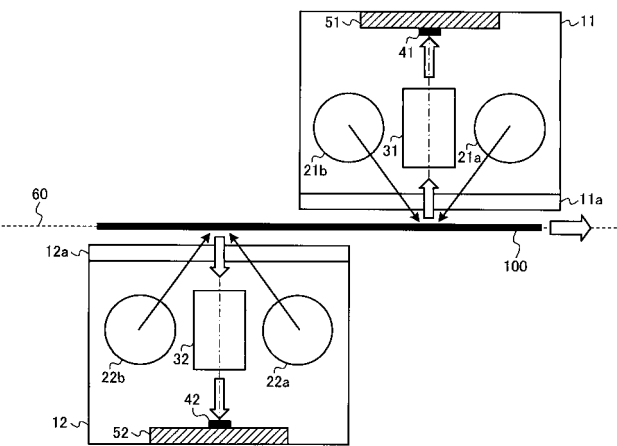
【 図 1 】



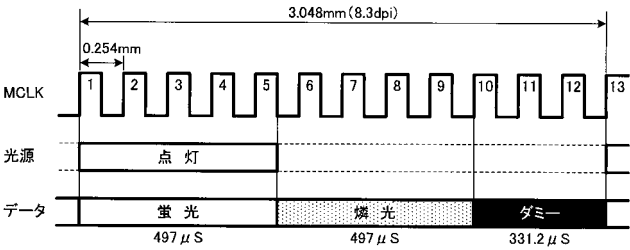
【 図 3 】



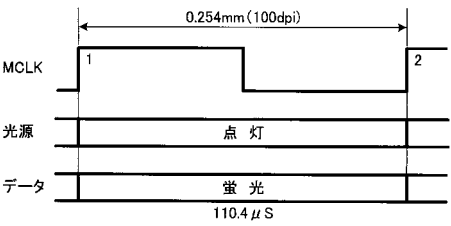
【 図 2 】



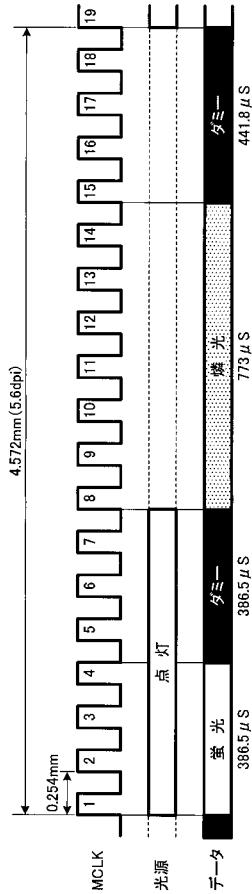
【 図 4 】



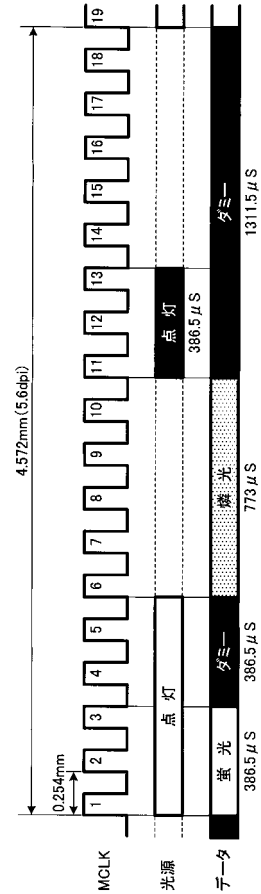
【 図 5 】



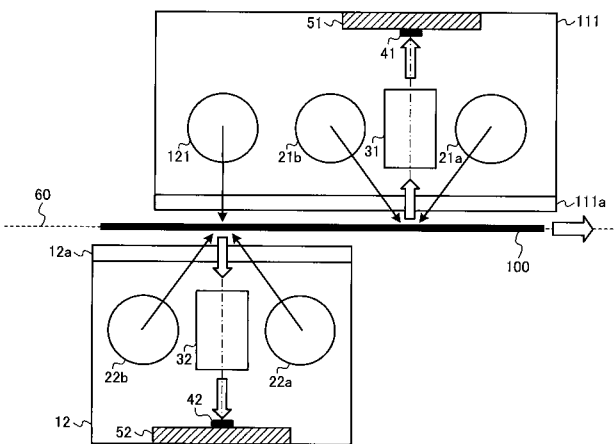
【 図 6 】



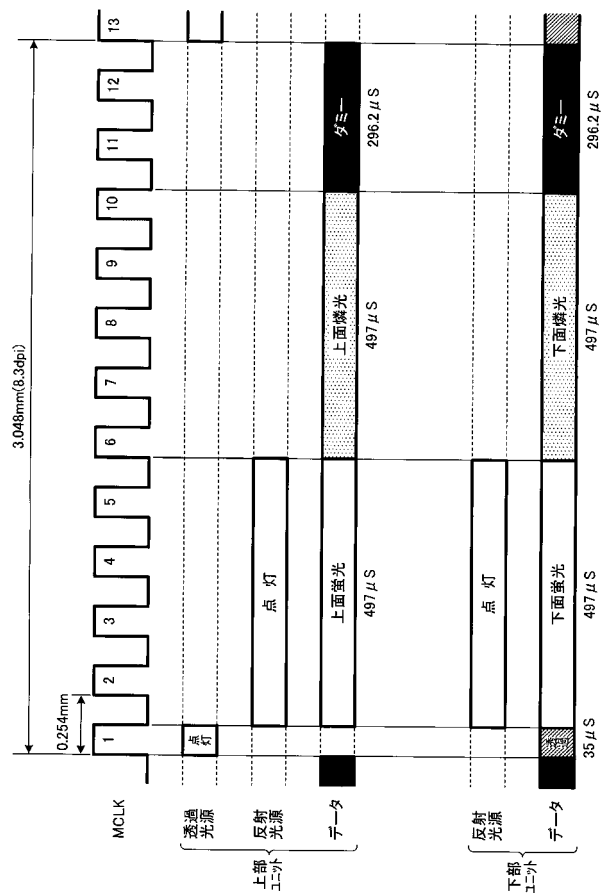
【図 7】



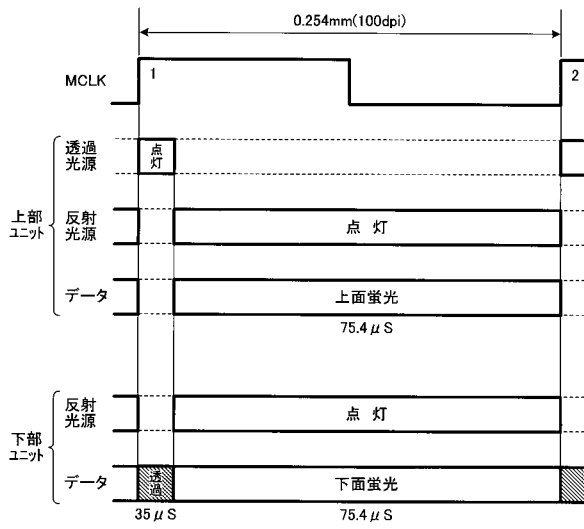
【図 8】



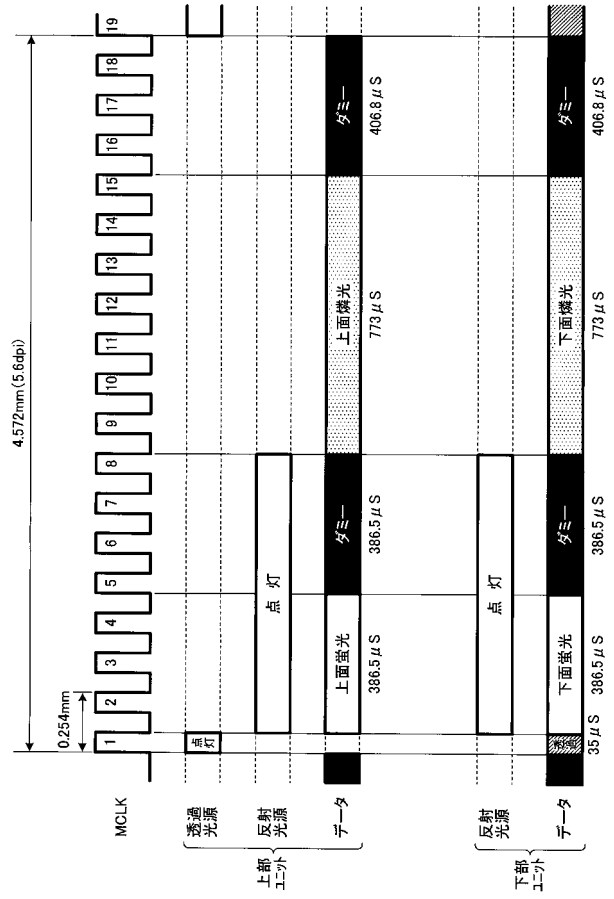
【图 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G043 AA04 BA17 CA07 DA05 EA01 EA02 FA01 FA03 FA06 GA06
GA08 GB21 HA01 KA01 KA02 KA03 KA08 LA03 MA01 NA04
NA06
3E041 AA02 BB04 BB10