

(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2021-149833

(P2021-149833A)

(43) 公開日 令和3年9月27日(2021.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G07D 7/121 (2016.01)	G07D 7/121	3E041
G07D 7/0047 (2016.01)	G07D 7/0047	5B047
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 400E	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2020-51465 (P2020-51465)
 (22) 出願日 令和2年3月23日 (2020.3.23)

(71) 出願人 000001432
 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 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 上山 直樹
 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 剛
 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー株式会社内
 Fターム(参考) 3E041 AA03 AA05 BA04 BA11 BA17
 BB02 BB03 BB07 EA03
 5B047 AA04 AB04 BA01 BA07 BB02
 BC05 BC07 BC11 BC18 CA08
 CA09 CA19 CB01 CB21 CB22

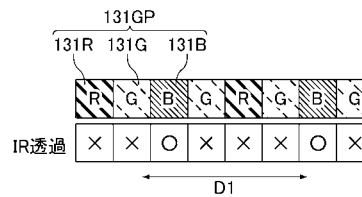
(54) 【発明の名称】 光学センサ及び紙葉類識別装置

(57) 【要約】

【課題】 波長帯域が互いに異なる少なくとも3種類の光を、それらの光の種類よりも少ない種類の受光素子で検知することができ、かつそれらの受光素子にて上記3種類のうちの少なくとも2種類の光を同時に受光することができる光学センサ及び紙葉類識別装置を提供する。

【解決手段】 対象物に照射光を照射する光源と、前記対象物から到来し、かつ波長帯域が互いに異なる第1の入射光、第2の入射光及び第3の入射光を受光する受光部と、前記光源を制御する光源制御部と、を備え、前記受光部は、前記第1の入射光及び前記第2の入射光を受光しつつ前記第3の入射光を受光しない第1の受光素子、並びに前記第3の入射光を受光しつつ前記第1の入射光及び前記第2の入射光を受光しない第2の受光素子を有することを特徴とする光学センサである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象物に照射光を照射する光源と、
前記対象物から到来し、かつ波長帯域が互いに異なる第 1 の入射光、第 2 の入射光及び第 3 の入射光を受光する受光部と、
前記光源を制御する光源制御部と、を備え、
前記受光部は、前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光を受光しつつ前記第 3 の入射光を受光しない第 1 の受光素子、並びに前記第 3 の入射光を受光しつつ前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光を受光しない第 2 の受光素子を有することを特徴とする光学センサ。

10

【請求項 2】

前記第 1 の受光素子は、前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光を透過し、かつ前記第 3 の入射光の透過を抑えるフィルタを備え、
前記第 2 の受光素子は、前記第 3 の入射光を透過し、かつ前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光の一方の光の透過を抑えるフィルタと、前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光の他方の光の透過を抑えるフィルタとを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光学センサ。

【請求項 3】

前記光源は、波長帯域が互いに異なる少なくとも第 1 の照射光、第 2 の照射光及び第 3 の照射光を照射し、
前記第 1 の入射光は、前記第 1 の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第 1 の照射光に起因して発生した光であり、
前記第 2 の入射光は、前記第 2 の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第 2 の照射光に起因して発生した光であり、
前記第 3 の入射光は、前記第 3 の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第 3 の照射光に起因して発生した光であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学センサ。

20

【請求項 4】

前記第 1 の入射光は、前記第 1 の照射光が前記対象物を透過及び / 又は反射した光であり、
前記第 2 の入射光は、前記第 2 の照射光が前記対象物を透過及び / 又は反射した光であり、
前記第 3 の入射光は、前記第 3 の照射光が前記対象物を透過及び / 又は反射した光であることを特徴とする請求項 3 に記載の光学センサ。

30

【請求項 5】

前記光源制御部は、前記第 1 の照射光の照射のタイミングが、前記第 2 の照射光の照射のタイミングと異なるように、前記光源を制御することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光学センサ。

【請求項 6】

前記光源制御部は、前記第 3 の照射光の照射のタイミングが、前記第 1 の照射光及び前記第 2 の照射光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、前記光源を制御することを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれかに記載の光学センサ。

40

【請求項 7】

前記受光部は、更に、前記第 1 の入射光、前記第 2 の入射光及び前記第 3 の入射光と波長帯域が異なる第 4 の入射光を受光しつつ、前記第 1 の入射光、前記第 2 の入射光及び前記第 3 の入射光を受光しない第 3 の受光素子を有することを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれかに記載の光学センサ。

【請求項 8】

前記光源は、更に、前記第 1 の照射光、前記第 2 の照射光及び前記第 3 の照射光と波長帯

50

域が異なる第 4 の照射光を前記対象物に照射し、
前記第 4 の入射光は、前記第 4 の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第 4 の照射光に起因して発生した光である

ことを特徴とする請求項 7 に記載の光学センサ。

【請求項 9】

前記第 4 の入射光は、前記第 4 の照射光が前記対象物を透過及び / 又は反射した光であることを特徴とする請求項 8 に記載の光学センサ。

【請求項 10】

前記光源制御部は、前記第 4 の照射光の照射のタイミングが、前記第 1 の照射光及び前記第 2 の照射光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、前記光源を制御する

10

ことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の光学センサ。

【請求項 11】

前記受光部は、更に、前記第 1 の入射光、前記第 2 の入射光及び前記第 3 の入射光と波長帯域が異なる第 4 の入射光を受光しつつ、前記第 1 の入射光、前記第 2 の入射光及び前記第 3 の入射光を受光しない第 3 の受光素子を有する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学センサ。

【請求項 12】

前記第 1 の入射光、前記第 2 の入射光、前記第 3 の入射光及び前記第 4 の入射光は、赤外光、赤色光、緑色光及び青色光の組み合わせである

20

ことを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の光学センサ。

【請求項 13】

前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光は、赤外光及び青色光の組み合わせであり、前記第 3 の入射光及び前記第 4 の入射光は、赤色光及び緑色光の組み合わせである

ことを特徴とする請求項 12 に記載の光学センサ。

【請求項 14】

前記光源は、赤外光、青色光、赤色光及び緑色光を前記受光部側から前記対象物に照射し、かつ緑色光を前記受光部と反対側から前記対象物に照射する

ことを特徴とする請求項 13 に記載の光学センサ。

【請求項 15】

前記光源は、赤外光を前記受光部と反対側から前記対象物に照射し、

30

前記光源制御部は、前記受光部と反対側から前記対象物に赤外光を照射するタイミングが、前記受光部と反対側から前記対象物に緑色光を照射するタイミングと一致するように、前記光源を制御し、

前記第 1 の受光素子は、前記第 1 の入射光又は前記第 2 の入射光として前記対象物を透過した赤外光を受光し、

前記第 2 の受光素子は、前記第 3 の入射光として前記対象物を透過した緑色光を受光することを特徴とする請求項 14 に記載の光学センサ。

【請求項 16】

前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光は、赤外光及び緑色光の組み合わせであり、前記第 3 の入射光及び前記第 4 の入射光は、赤色光及び青色光の組み合わせである

40

ことを特徴とする請求項 12 に記載の光学センサ。

【請求項 17】

前記第 1 の入射光及び前記第 2 の入射光は、赤外光及び赤色光の組み合わせであり、前記第 3 の入射光及び前記第 4 の入射光は、緑色光及び青色光の組み合わせである

ことを特徴とする請求項 12 に記載の光学センサ。

【請求項 18】

前記赤外光は、750 nm 以上にピーク波長を有し、

前記赤色光は、600 nm 以上、750 nm 未満にピーク波長を有し、

前記緑色光は、500 nm 以上、600 nm 未満にピーク波長を有し、

50

前記青色光は、400nm以上、500nm未満にピーク波長を有することを特徴とする請求項12～17のいずれかに記載の光学センサ。

【請求項19】

請求項1～18のいずれかに記載の光学センサを備えることを特徴とする紙葉類識別装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学センサ及び紙葉類識別装置に関する。より詳しくは、波長帯域が互いに異なる複数種類の光に係る画像データを取得するのに好適な光学センサ及び紙葉類識別装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

現在、紙幣識別装置を用いて、紙幣の金種の識別や真偽判定、正損判定、記番号認識等が行われている。例えば、紙幣識別装置に備えられた光学ラインセンサで読み取った紙幣の画像を解析することにより、紙幣の金種の識別、紙幣の真偽判定、紙幣の正損判定、紙幣に記載された記番号の文字認識等が行われている。

【0003】

近年は、紙幣に設けられるセキュリティ要素が増える傾向にあり、当該セキュリティ要素が増える度に、紙幣識別のために取得するデータの種別は多くなってしまう。例えば、光学ラインセンサでは、所定の波長帯域ごとに画像データを取得するが、セキュリティ要素が増えることで、より多くの種類の波長帯域について画像データを取得する必要性が生じてしまう。しかしながら、紙幣識別に必要な画像データを取得する1サイクルの時間は決まっているため、限られた時間の中でより多くの種類の画像データを取得する必要がある。

20

【0004】

波長帯域が互いに異なる複数の光に関する複数種類の画像を形成する技術として、例えば、特許文献1には、波長帯域が互いに異なる赤色光、緑色光、青色光及び赤外光を光源から紙幣にタイミングを重ねて照射して、赤色光、緑色光、青色光及び赤外光のそれぞれの光のみを透過する4種のバンドパスフィルタをそれぞれ備えた4つの受光素子で照射した光を同時に受光して、赤色光、緑色光、青色光及び赤外光に係る4種の画像データを形成する技術が開示されている。この技術によれば、波長帯域ごとに光源を順次点灯させて1つの受光素子で順次受光するよりも、1サイクルあたりに取得できる画像データの種類の数を増やすことができ、画像の解像度を上げることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2016-53783号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、1種類の受光素子で1種類の光しか検知することができない。すなわち、検知対象とする光の種類と同数の種類の受光素子を備える必要があるため、検知対象とする光の種類を増やす場合、受光素子の種類も同じ数だけ増やす必要がある。その結果、例えば、画像の解像度が低下する、1つの受光素子当たりの受光面積が減少して受光量が低下する等の課題が発生してしまう。

40

【0007】

一方、複数種類の光を互いに異なるタイミングで1つの受光素子に受光させることにより、受光素子の種類の増加を抑えつつ受光可能な光の種類を増加させることも可能である。しかしながら、このような態様では複数種類の光を同時に受光することができないため、1サイクルに要する時間が増加するという課題が発生してしまう。

50

【0008】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、波長帯域が互いに異なる少なくとも3種類の光を、それらの光の種類よりも少ない種類の受光素子で検知することができ、かつそれらの受光素子にて上記3種類のうちの少なくとも2種類の光を同時に受光することができる光学センサ及び紙葉類識別装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、光学センサであって、対象物に照射光を照射する光源と、前記対象物から到来し、かつ波長帯域が互いに異なる第1の入射光、第2の入射光及び第3の入射光を受光する受光部と、前記光源を制御する光源制御部と、を備え、前記受光部は、前記第1の入射光及び前記第2の入射光を受光しつつ前記第3の入射光を受光しない第1の受光素子、並びに前記第3の入射光を受光しつつ前記第1の入射光及び前記第2の入射光を受光しない第2の受光素子を有することを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の受光素子は、前記第1の入射光及び前記第2の入射光を透過し、かつ前記第3の入射光の透過を抑えるフィルタを備え、前記第2の受光素子は、前記第3の入射光を透過し、かつ前記第1の入射光及び前記第2の入射光の一方の光の透過を抑えるフィルタと、前記第1の入射光及び前記第2の入射光の他方の光の透過を抑えるフィルタとを備えることを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明は、上記発明において、前記光源は、波長帯域が互いに異なる少なくとも第1の照射光、第2の照射光及び第3の照射光を照射し、前記第1の入射光は、前記第1の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第1の照射光に起因して発生した光であり、前記第2の入射光は、前記第2の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第2の照射光に起因して発生した光であり、前記第3の入射光は、前記第3の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第3の照射光に起因して発生した光であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の入射光は、前記第1の照射光が前記対象物を透過及び/又は反射した光であり、前記第2の入射光は、前記第2の照射光が前記対象物を透過及び/又は反射した光であり、前記第3の入射光は、前記第3の照射光が前記対象物を透過及び/又は反射した光であることを特徴とする。

30

【0013】

また、本発明は、上記発明において、前記光源制御部は、前記第1の照射光の照射のタイミングが、前記第2の照射光の照射のタイミングと異なるように、前記光源を制御することを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、上記発明において、前記光源制御部は、前記第3の照射光の照射のタイミングが、前記第1の照射光及び前記第2の照射光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、前記光源を制御することを特徴とする。

40

【0015】

また、本発明は、上記発明において、前記受光部は、更に、前記第1の入射光、前記第2の入射光及び前記第3の入射光と波長帯域が異なる第4の入射光を受光しつつ、前記第1の入射光、前記第2の入射光及び前記第3の入射光を受光しない第3の受光素子を有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明は、上記発明において、前記光源は、更に、前記第1の照射光、前記第2の照射光及び前記第3の照射光と波長帯域が異なる第4の照射光を前記対象物に照射し、前記第4の入射光は、前記第4の照射光が前記対象物に照射されている間に前記第4の照射

50

光に起因して発生した光であることを特徴とする。

【0017】

また、本発明は、上記発明において、前記第4の入射光は、前記第4の照射光が前記対象物を透過及び/又は反射した光であることを特徴とする。

【0018】

また、本発明は、上記発明において、前記光源制御部は、前記第4の照射光の照射のタイミングが、前記第1の照射光及び前記第2の照射光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、前記光源を制御することを特徴とする。

【0019】

また、本発明は、上記発明において、前記受光部は、更に、前記第1の入射光、前記第2の入射光及び前記第3の入射光と波長帯域が異なる第4の入射光を受光しつつ、前記第1の入射光、前記第2の入射光及び前記第3の入射光を受光しない第3の受光素子を有することを特徴とする。

10

【0020】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の入射光、前記第2の入射光、前記第3の入射光及び前記第4の入射光は、赤外光、赤色光、緑色光及び青色光の組み合わせであることを特徴とする。

【0021】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の入射光及び前記第2の入射光は、赤外光及び青色光の組み合わせであり、前記第3の入射光及び前記第4の入射光は、赤色光及び緑色光の組み合わせであることを特徴とする。

20

【0022】

また、本発明は、上記発明において、前記光源は、赤外光、青色光、赤色光及び緑色光を前記受光部側から前記対象物に照射し、かつ緑色光を前記受光部と反対側から前記対象物に照射することを特徴とする。

【0023】

また、本発明は、上記発明において、前記光源は、赤外光を前記受光部と反対側から前記対象物に照射し、前記光源制御部は、前記受光部と反対側から前記対象物に赤外光を照射するタイミングが、前記受光部と反対側から前記対象物に緑色光を照射するタイミングと一致するように、前記光源を制御し、前記第1の受光素子は、前記第1の入射光又は前記第2の入射光として前記対象物を透過した赤外光を受光し、前記第2の受光素子は、前記第3の入射光として前記対象物を透過した緑色光を受光することを特徴とする。

30

【0024】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の入射光及び前記第2の入射光は、赤外光及び緑色光の組み合わせであり、前記第3の入射光及び前記第4の入射光は、赤色光及び青色光の組み合わせであることを特徴とする。

【0025】

また、本発明は、上記発明において、前記第1の入射光及び前記第2の入射光は、赤外光及び赤色光の組み合わせであり、前記第3の入射光及び前記第4の入射光は、緑色光及び青色光の組み合わせであることを特徴とする。

40

【0026】

また、本発明は、上記発明において、前記赤外光は、750nm以上にピーク波長を有し、前記赤色光は、600nm以上、750nm未満にピーク波長を有し、前記緑色光は、500nm以上、600nm未満にピーク波長を有し、前記青色光は、400nm以上、500nm未満下にピーク波長を有することを特徴とする。

【0027】

また、本発明は、紙葉類識別装置であって、前記光学センサを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明の光学センサ及び紙葉類識別装置によれば、波長帯域が互いに異なる少なくとも3

50

種類の光を、それらの光の種類よりも少ない種類の受光素子で検知することができ、かつそれらの受光素子にて上記3種類のうちの少なくとも2種類の光を同時に受光することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】実施形態1の概要を説明するための図である。

【図2】実施形態1に係る紙幣処理装置の外観を示した斜視模式図である。

【図3】実施形態1に係る紙幣識別装置が備える撮像部の構成を説明する断面模式図である。

【図4】実施形態1に係る紙幣処理装置が備える受光部の拡大斜視模式図である。

10

【図5】実施形態1に係る紙幣処理装置の構成を説明するブロック図である。

【図6】実施形態1の紙幣処理装置が備える光源の点灯のタイミングと受光部の受光のタイミングとについて説明するタイミングチャートである。

【図7】図6に示したタイミングチャートの奇数フェーズにおける、光源の点灯と受光部の受光について説明する説明図である。

【図8】図6に示したタイミングチャートの偶数フェーズにおける、光源の点灯と受光部の受光について説明する説明図である。

【図9】実施形態2に係る紙幣処理装置が備える受光部の拡大斜視模式図である。

【図10】実施形態2の紙幣処理装置が備える光源の点灯のタイミングと受光部の受光のタイミングとについて説明するタイミングチャートである。

20

【図11】図10に示したタイミングチャートの奇数フェーズにおける、光源の点灯と受光部の受光について説明する説明図である。

【図12】実施形態3の紙幣処理装置が備える光源の点灯のタイミングと受光部の受光のタイミングとについて説明するタイミングチャートである。

【図13】図12に示したタイミングチャートの奇数フェーズにおける、光源の点灯と受光部の受光について説明する説明図である。

【図14】実施形態4に係る紙幣処理装置が備える受光部の拡大斜視模式図である。

【図15】実施形態4の紙幣処理装置が備える光源の点灯のタイミングと受光部の受光のタイミングとについて説明するタイミングチャートである。

【図16】図15に示したタイミングチャートの奇数フェーズにおける、光源の点灯と受光部の受光について説明する説明図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明に係る光学センサ及び紙葉類識別装置の好適な実施形態を、図面を参照しながら説明する。本発明の対象となる紙葉類としては、紙幣、小切手、商品券、手形、帳票、有価証券、カード状媒体等の様々な紙葉類が適用可能であるが、以下においては、紙幣を対象とする装置を例として、本発明を説明する。また、以下では、本発明に係る光学センサが、複数の受光素子からなる画素が主走査方向に複数配列された光学ラインセンサの機能を有する場合について説明する。なお、以下の説明において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して適宜用い、その繰り返しの説明は適宜省略する。

40

【0031】

本明細書において、反射画像とは、対象物に光を照射して当該対象物で反射された光の強度分布に基づく画像を意味する。また、透過画像とは、対象物に光を照射して当該対象物を透過した光の強度分布に基づく画像を意味する。

【0032】

(実施形態1)

<本実施形態の概要>

まず、図1を用いて、本実施形態の概要について説明する。本実施形態の光学センサの受光部は、図1に示すように、主走査方向D1に一系列に配列された複数の画素131GPの

50

各々が、赤外光を透過する青色カラーフィルタが設けられた受光素子（以下、青色の受光素子とも言う。）131Bと、緑色カラーフィルタ及び赤外線カットフィルタが設けられた受光素子（以下、緑色の受光素子とも言う。）131Gと、赤色カラーフィルタ及び赤外線カットフィルタが設けられた受光素子（以下、赤色の受光素子とも言う。）131Rと、を備えている。このような態様とすることにより、第1の受光素子としての青色の受光素子131Bで2種類の波長帯域の入射光（第1の入射光としての青色光及び第2の入射光としての赤外光）を受光し、第2の受光素子としての緑色の受光素子131Gで1種類の入射光（第3の入射光としての緑色光）を受光し、第3の受光素子としての赤色の受光素子131Rで1種類の入射光（第4の入射光としての赤色光）を受光することが可能となる。

10

【0033】

その結果、波長帯域が互いに異なる4種類の入射光（青色光、緑色光、赤色光及び赤外光）を、3種類の受光素子131B、131G、131Rで検知することが可能となる。すなわち、波長帯域が互いに異なる複数種類の光を、当該光の種類よりも少ない種類の受光素子で検知することができる。その結果、青色光、緑色光、赤色光及び赤外光を検知するのに必要な受光素子を配置するスペースをより小さくすることができ、受光素子の配置スペースに空きを作ることができる。そのため、例えば、受光素子の配置スペースの空きを活用して同一種類の受光素子を複数配置することにより、解像度を向上させることができる。或いは、受光素子の配置スペースの空きを活用して受光素子1つ当たりの面積を大きくすることにより、受光素子の受光量を増加させて、当該受光素子の感度を高めることができる。或いは、受光素子の配置スペースの空きを活用して同一種類の受光素子を複数配置しつつ受光素子1つ当たりの面積を大きくすることにより、解像度を向上させつつ、受光素子の感度を高めることができる。

20

【0034】

また、青色光又は赤外光と、緑色光及び/又は赤色光とを同時に受光することが可能となる。すなわち、3種類の受光素子131B、131G、131Rにて上記4種類のうちの少なくとも2種類の光を同時に受光することができる。その結果、複数種類の光を互いに異なるタイミングで受光素子に受光させる場合に比べて、1サイクルに要する時間を抑えることができる。

【0035】

30

<紙幣処理装置の構成>

次に、図2を用いて、光学センサを備える本実施形態に係る紙幣処理装置の構成について説明する。本実施形態に係る紙幣処理装置は、例えば、図2に示す構成を有するものであってもよい。図2に示す紙幣処理装置300は、テーブル上に設置して利用する小型の紙幣処理装置であり、上述の光学センサ（図2では図示せず）を備え、紙幣の識別処理を行う紙幣識別装置（図2では図示せず）と、処理対象の複数の紙幣が積層状態で載置されるホッパ301と、ホッパ301から筐体310内に繰り出された紙幣が偽造券、真偽不確定券等のリジェクト紙幣であった場合に該リジェクト紙幣が排出される2つのリジェクト部302と、オペレータからの指示を入力するための操作部303と、筐体310内で金種、真偽及び正損が識別された紙幣を分類して集積するための4つの集積部306a~306dと、紙幣の識別計数結果や各集積部306a~306dの集積状況等の情報を表示するための表示部305とを備える。紙幣識別装置による正損判定の結果に基づき、4つの集積部306a~306dのうち、集積部306a~306cには、正券が収納され、集積部306dには汚損券が収納される。なお、集積部306a~306dへの紙幣の振り分け方法は任意に設定可能である。

40

【0036】

<撮像部の構成>

次に、図3及び4を用いて、本実施形態に係る紙幣識別装置の主要部である撮像部の構成について説明する。図3に示すように、撮像部21は、互いに対向配置された上部ユニット110及び下部ユニット120を備えている。上部ユニット110及び下部ユニット1

50

20の間には、紙幣BNが搬送される隙間が形成されており、この隙間は本実施形態に係る紙幣処理装置の搬送路311の一部を構成する。上部ユニット110及び下部ユニット120は、それぞれ、搬送路311の上側及び下側に位置している。

【0037】

図3に示すように、上部ユニット110は、2つの反射用の光源111、集光レンズ112及び受光部113を備えている。反射用の光源111は、紙幣BNの受光部113側の主面（以下、A面）に、波長帯域が互いに異なる照射光、具体的には、第1、第2及び第3の赤外光と、赤色光、緑色光及び青色光を含む白色光と、蛍光及び燐光用の励起光としての紫外光とを順次照射する。集光レンズ112は、反射用の光源111から出射され、紙幣BNのA面で反射された光と、下部ユニット120に設けられた透過用の光源124から出射され、紙幣BNを透過した光と、紙幣BNのA面で発光した蛍光及び燐光とを集光する。受光部113は、集光レンズ112によって集光された光を受光して電気信号に変換する。そして、その電気信号を増幅処理した後、デジタルデータにA/D変換した上で画像信号として出力する。ここで、受光部が受光する光を入射光ともいい、光源が照射する光を照射光ともいう。

10

【0038】

下部ユニット120は、2つの反射用の光源121及び1つの透過用の光源124、集光レンズ122並びに受光部123を備えている。反射用の光源121は、紙幣BNの受光部123側の主面（以下、B面）に、波長帯域が互いに異なる照射光、具体的には、第1、第2及び第3の赤外光等と、赤色光、緑色光及び青色光を含む白色光と、蛍光及び燐光用の励起光としての紫外光とを照射する。集光レンズ122は、反射用の光源121から出射され、紙幣BNのB面で反射された光と、紙幣BNのB面で発光した蛍光及び燐光とを集光する。受光部123は、集光レンズ122によって集光された光を受光して電気信号に変換する。そして、その電気信号を増幅処理した後、デジタルデータにA/D変換した上で画像信号として出力する。

20

【0039】

透過用の光源124は、上部ユニット110の集光レンズ112の光軸上に配置されており、透過用の光源124から出射された光の一部は、紙幣BNを透過し、上部ユニット110の集光レンズ112に集光されて受光部113で検出される。透過用の光源124は、紙幣BNのB面に、波長帯域が互いに異なる照射光、具体的には、赤外光及び緑色光を同時に照射する。

30

【0040】

なお、波長帯域が互いに異なる光とは、例えば、可視光については色が互いに異なる光であり、赤外光及び紫外光については、波長帯域の一部のみが互いに重なる光又は波長帯域が互いに重ならない光である。

【0041】

各光源111、121、124は、図3の紙面に垂直な方向（主走査方向D1）に延びるライン状の導光体（図示せず）と、導光体の両端部（一方の端部でもよい）に設けられた複数のLED素子（図示せず）とを備えている。

【0042】

各光源111、121は、好ましくは、ピーク波長がそれぞれ750nm以上である第1の赤外光（IR1）を発光するLED素子、第2の赤外光（IR2）を発光するLED素子及び第3の赤外光（IR3）を発光するLED素子と、ピーク波長が600nm以上、750nm未満である赤色光（R）を発光するLED素子と、ピーク波長が500nm以上、600nm未満である緑色光（G）を発光するLED素子と、ピーク波長が400nm以上、500nm未満である青色光（B）を発光するLED素子と、を備えている。第1の赤外光、第2の赤外光及び第3の赤外光は、互いに異なるピーク波長を有する赤外光であり、例えば、第1の赤外光、第2の赤外光及び第3の赤外光の順にピーク波長が小さくなる。光源111は、集光レンズ112を挟んで搬送方向の上流側及び下流側に1つずつ配置され、光源121は、集光レンズ122を挟んで搬送方向の上流側及び下流側に1

40

50

つずつ配置される。

【0043】

光源124は、好ましくは、500nm以上、600nm未満にピーク波長を有する緑色光(TG)を発光するLED素子と、750nm以上にピーク波長を有する赤外光(TIR)を発光するLED素子とを備えている。なお、ピーク波長とは、光の発光強度が最大となる波長をいう。

【0044】

図4に示すように、各受光部113、123は、主走査方向D1(紙幣BNの搬送方向に対して直交する方向)に一行に配列された複数の画素131GPを備え、各画素131GPは、赤外光及び青色光を受光する一方で赤色光及び緑色光を受光しない青色の受光素子131Bを1つ、緑色光を受光する一方で赤外光、赤色光及び青色光を受光しない緑色の受光素子131Gを2つ、並びに赤色光を受光する一方で赤外光、緑色光及び青色光を受光しない赤色の受光素子131Rを1つ備えており、緑色の受光素子131G、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rは、この順番で主走査方向D1に一行に配置されている。

10

【0045】

なお、ここで、受光素子とは、所定の波長帯域の光の強度を検出(電気信号に変換)する素子を意味し、好ましくは、フォトダイオード等の光検出器と、光検出器の受光面上に設けられ、検出すべき所定の波長帯域を除く波長帯域の光の透過を抑えるフィルタとを含んで構成される。

20

【0046】

青色の受光素子131Bは、光検出器1310と、赤外光及び青色光を透過し、かつ赤色光及び緑色光を吸収する青色カラーフィルタ1311Bと、を備える。緑色の受光素子131Gは、光検出器1310と、赤外光及び緑色光を透過し、かつ赤色光及び青色光を吸収する緑色カラーフィルタ1311Gと、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ1312と、を備える。赤色の受光素子131Rは、光検出器1310と、赤外光及び赤色光を透過し、かつ緑色光及び青色光を吸収する赤色カラーフィルタ1311Rと、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ1312と、を備える。これらのフィルタは、各々、対応する光が当該フィルタを透過するのを抑制するフィルタとして機能する。

30

【0047】

上部ユニット110及び下部ユニット120がそれぞれ、搬送方向に搬送されている紙幣BNに対して撮像を繰り返し行い、画像信号を出力することによって、撮像部21は、紙幣BN全体の画像を取得する。具体的には、撮像部21は、上部ユニット110の出力信号に基づいて紙幣BNの透過画像及びA面の反射画像を取得し、下部ユニット120の出力信号に基づいて紙幣BNのB面の反射画像を取得する。また、本実施形態では、各画素131GPが主走査方向D1に配列された1つの青色の受光素子131B、2つの緑色の受光素子131G及び1つの赤色の受光素子131Rを備えることから、紙幣BNのA面及びB面それぞれについて、青色の反射画像、赤色の反射画像、第1～第3の赤外光に係る反射画像及び蛍光に係る反射画像を主走査方向D1において100dpiの解像度で取得することができ、紙幣BNのA面及びB面それぞれの緑色の反射画像と、緑色の透過画像とを主走査方向D1において200dpiの解像度で取得することができる。

40

【0048】

なお、各画素131GPは、1つの青色の受光素子131B、1つの緑色の受光素子131G及び1つの赤色の受光素子131Rの3つの受光素子から構成されてもよい。これにより、第1～第3の赤外光、青色光、緑色光及び赤色光に係る画像の主走査方向D1における解像度をそれぞれ一律に向上することができる。

【0049】

<紙幣識別装置の構成>

次に、図5を用いて、本実施形態に係る紙幣識別装置の構成について説明する。図5に示すように、本実施形態に係る紙幣識別装置1は、制御部10、検出部20及び記憶部30

50

を備えている。

【0050】

制御部10は、記憶部30に記憶された各種の処理を実現するためのプログラムと、当該プログラムを実行するCPU(Central Processing Unit)と、当該CPUによって制御される各種ハードウェア等によって構成されている。制御部10は、記憶部30に記憶されたプログラムに従って、紙幣識別装置1の各部から出力された信号と、制御部10からの制御信号とに基づいて、紙幣識別装置1の各部を制御する。また、制御部10は、記憶部30に記憶されたプログラムにより、光源制御部11、センサ制御部12、画像生成部13、画像認識部14及び識別部15の機能を有している。

【0051】

検出部20は、紙幣の搬送路に沿って、上述の撮像部21に加え、磁気検出部22及び厚み検出部23を備えている。撮像部21は、上述のように紙幣を撮像して画像信号(画像データ)を出力する。磁気検出部22は、磁気を測定する磁気センサ(図示せず)を備え、磁気センサにより紙幣に印刷されている磁気インクやセキュリティスレッド等の磁気を検出する。磁気センサは、複数の磁気検出素子をライン状に配列した磁気ラインセンサである。厚み検出部23は、紙幣の厚みを測定する厚み検出センサ(図示せず)を備え、厚み検出センサによりテープや重送等を検出する。厚み検出センサは、搬送路を挟んで対向するローラにおける紙幣通過時の変位量を、各ローラに設けたセンサによって検出するものである。本実施形態では、制御部10が備える光源制御部11と検出部20が備える撮像部21とによって本実施形態に係る光学センサ2が構成されている。

【0052】

記憶部30は、半導体メモリやハードディスク等の不揮発性の記憶装置から構成されており、紙幣識別装置1を制御するための各種プログラムと各種データとを記憶している。また、記憶部30には、撮像部21による1サイクル分の撮像の間に各光源111、121、124から照射する照射光の波長帯域、各光源111、121、124の点灯及び消灯を行うタイミング、各光源111、121、124のLED素子に流す順電流の値、上部ユニット110及び下部ユニット120の各々から信号を読み出すタイミング等が撮像用パラメータとして保存されている。

【0053】

なお、1サイクルの撮像とは、各光源111、121、124から照射する照射光の波長帯域や、各光源111、121、124の点灯及び消灯、信号読出を行うタイミング等が設定された撮像パターンのことを言う。1サイクルの撮像を1周期として、これを連続して繰り返し実行することにより、紙幣全体の画像を取得する。

【0054】

光源制御部11は、各光源111、121、124による個別の紙幣の画像を撮像するために、各光源111、121、124の動的点灯制御を行うものである。詳細には、光源制御部11は、撮像用パラメータに設定されたタイミングに基づいて、各光源111、121、124の点灯及び消灯を制御する。この制御は、紙幣の搬送速度に応じて変化するメカクロックと、紙幣の搬送速度によらず常に一定の周波数で出力されるシステムクロックとを利用して行われる。

【0055】

また、光源制御部11は、第1の照射光としての青色光及び第2の照射光としての赤外光(第1~第3の赤外光)の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部113用の光源111、124を制御する。同様に、光源制御部11は、青色光及び赤外光(第1~第3の赤外光)の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部123用の光源121を制御する。これにより、青色の受光素子131Bにて青色光及び赤外光(第1~第3の赤外光)をそれぞれ異なるタイミングで受光することが可能である。

【0056】

ここで、「複数の光(例えば赤外光及び青色光)の照射のタイミングが互いに異なる」とは、それらの光の照射期間(照射開始から照射終了までの期間)が互いに重なり合わない

10

20

30

40

50

ことを意味する。

【0057】

また、光源制御部11は、第3の照射光としての緑色光の照射のタイミングが、第1の照射光としての青色光及び第2の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部113用の光源111、124を制御する。同様に、光源制御部11は、緑色光の照射のタイミングが、赤外光及び青色光の一方（本実施形態では、青色光）の照射のタイミングと一致するように、受光部123用の光源121を制御する。いずれの制御によっても、緑色の受光素子131Gにて緑色光を受光しつつ、それと同時に青色光又は赤外光（第1～第3の赤外光）を受光素子131Bにて受光することが可能である。

10

【0058】

また、光源制御部11は、第4の照射光としての赤色光の照射のタイミングが、第1の照射光としての青色光及び第2の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部113用光源111、124を制御する。同様に、光源制御部11は、赤色光の照射のタイミングが、赤外光及び青色光の一方（本実施形態では、青色光）の照射のタイミングと一致するように、受光部123用の光源121を制御する。いずれの制御によっても、赤色の受光素子131Rにて赤色光を受光しつつ、それと同時に赤外光（第1～第3の赤外光）又は青色光を受光素子131Bにて受光することが可能である。

20

【0059】

なお、「ある光（例えば赤外光及び青色光）の照射のタイミングが他の光（例えば赤外光及び青色光の少なくとも一方）の照射のタイミングと一致する」とは、それらの光の照射期間（照射開始から照射終了までの期間）の少なくとも一部が互いに重なり合うことを意味する。それらの光の照射開始及び照射終了のタイミングは、一致していなくてもよいが、一致している（ただし、実質的に一致している場合を含む）ことが好ましい。

30

【0060】

センサ制御部12は、撮像用パラメータに設定されたタイミングに基づいて、上部ユニット110及び下部ユニット120の各々から画像信号を読み出すタイミングを制御し、各光源111、121、124の点灯及び消灯のタイミングに同期して上部ユニット110及び下部ユニット120の各々から画像信号を読み出す。この制御は、メカクロックとシステムクロックとを利用して行われる。そして、センサ制御部12は、読み出した画像信号、すなわちラインデータを順次、記憶部30のリングバッファ（ラインメモリ）に保存する。

40

【0061】

なお、ここで、ラインデータとは、上部ユニット110及び下部ユニット120の各々による1回の撮像によって得られた画像信号に基づくデータを意味し、取得される画像の横方向（紙幣の搬送方向に直交する方向）の一行分のデータに対応する。

【0062】

画像生成部13は、検出部20から取得した紙幣に係る各種信号に基づいて画像を生成する機能を有する。詳細には、画像生成部13は、まず、リングバッファに保存されたデータ（画像信号）を光の照射及び受光の条件毎のデータに分解する。そして、画像生成部13は、分解されたデータ毎の特性に応じて、暗出力カット、ゲイン調整、明出力レベルの補正等の補正処理を行い、紙幣の各種の画像データを生成して記憶部30へ保存する。

50

【0063】

画像認識部14は、画像生成部13によって生成された画像データを認識する。すなわち、画像データを分析して特徴を抽出し、対象物の認識を行う。具体的には、例えば、紙幣に記番号が印刷されている場合、画像認識部14は、画像データの記番号部分を文字認識し、紙幣の記番号を認識する。その他、紙幣に印刷された人物の顔を認識してもよい。また、画像認識部14は、認識結果を記憶部30へ保存する。

【0064】

60

識別部 15 は、検出部 20 から取得した紙幣に係る各種信号を利用して識別処理を行う。識別部 15 は、紙幣の少なくとも金種及び真偽を識別する。識別部 15 は、紙幣の正損を判定する機能を有してもよい。その場合、識別部 15 は、紙幣の汚れ、折れ、破れ等を検出するとともに、紙幣の厚みから紙幣に貼り付けられたテープ等を検出することにより、紙幣を、市場で再利用できる正券及び市場流通に適さない損券のいずれとして処理するかを判定する機能を有する。

【0065】

また、識別部 15 は、金種、真偽、正損等を識別するために撮像部 21 が撮影した紙幣の画像を用いる場合、画像生成部 13 によって生成された画像データや、画像認識部 14 によって得られた認識結果を利用する。例えば、蛍光反応の有無や光源を照射して得られた赤外画像とテンプレートとのマッチング等で真偽を判定する。

10

【0066】

<光源の制御方法及び受光部のデータ採取タイミング>

次に、図 6 ~ 図 8 を用いて、光源制御部 11 による各光源 111、121、124 の制御（点灯タイミング）と、受光部 113 及び 123 による受光のタイミングとについてより詳しく説明する。なお、図 6 は、光源点灯及び受光の内容及びタイミングを示している。また、図 7 及び図 8 において、消灯している光源は灰色でハッチングされている。

【0067】

図 6 に示したように、上部ユニット 110 及び下部ユニット 120 は、フェーズ 1 ~ 12 の 12 フェーズを 1 サイクルとして、該サイクルを繰り返すことによって紙幣の全面に対応する画像データを取得する。

20

【0068】

図 6 及び図 7 に示すように、フェーズ 1 では、透過用の光源 124 から第 2 の照射光としての赤外光（TIR）及び第 3 の照射光としての緑色光（TG）を同時に紙幣 B 面に照射して、第 2 の照射光が紙幣に照射されている間に第 2 の照射光に起因して発生した光である第 2 の入射光（赤外光（TIR））と、第 3 の照射光が紙幣に照射されている間に第 3 の照射光に起因して発生した光である第 3 の入射光（緑色光（TG））を受光部 113 で受光する。より具体的には、第 2 の照射光が紙幣を透過した光である第 2 の入射光（赤外光（TIR））を青色の受光素子 131B で検知し、第 3 の照射光が紙幣を透過した光である第 3 の入射光（緑色光（TG））を緑色の受光素子 131G で検知する。この際、緑色光（TG）が青色の受光素子 131B で検知されないように、緑色光（TG）のピーク波長を 560 nm 以上、600 nm 以下とすることが好ましい。また、フェーズ 1 では、紙幣の搬送方向の上流側に位置する反射用の光源 121 から第 1 の赤外光（IR1L）を紙幣 B 面に照射して、紙幣 B 面から反射された第 1 の赤外光（IR1L）を受光部 123 で受光する、すなわち青色の受光素子 131B で検知する。

30

【0069】

図 6 及び図 8 に示すように、フェーズ 2 では、反射用の光源 111 から、第 1 の照射光としての青色光（B）、第 3 の照射光としての緑色光（G）及び第 4 の照射光としての赤色光（R）を含む白色光（W）を紙幣 A 面に照射して、第 1 の照射光が紙幣に照射されている間に第 1 の照射光に起因して発生した光である第 1 の入射光（青色光（B））と、第 3 の照射光が紙幣に照射されている間に第 3 の照射光に起因して発生した光である第 3 の入射光（緑色光（G））と、第 4 の照射光に起因して発生した光である第 4 の入射光（赤色光（R））を受光部 113 で受光する。より具体的には、第 1 の照射光、第 3 の照射光及び第 4 の照射光がそれぞれ紙幣の A 面で反射した光である第 1 の入射光（青色光（B））、第 3 の入射光（緑色光（G））及び第 4 の入射光（赤色光（R））を、それぞれ、青色の受光素子 131B、緑色の受光素子 131G 及び赤色の受光素子 131R で検知する。同様に、フェーズ 2 では、反射用の光源 121 から、第 1 の照射光としての青色光（B）、第 3 の照射光としての緑色光（G）及び第 4 の照射光としての赤色光（R）を含む白色光（W）を、紙幣 B 面に照射して、紙幣 B 面から反射された光を受光部 123 で受光する。すなわち、紙幣 B 面から反射された第 1 の入射光としての青色光（B）、第 3 の入射

40

50

光としての緑色光（G）及び第4の入射光としての赤色光（R）を、それぞれ、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rで検知する。以下、フェーズ4、6、8、10及び12もフェーズ2と同様であるので説明を省略する。

【0070】

図6及び図7に示すように、フェーズ3では、反射用の光源111から第2の照射光としての第1の赤外光（IR1）を紙幣A面に照射して、第2の照射光が紙幣に照射されている間に第2の照射光に起因して発生した光である第2の入射光（第1の赤外光（IR1））を受光部113で受光する。より具体的には、第2の照射光が紙幣のA面で反射した光である第2の入射光（第1の赤外光（IR1））を青色の受光素子131Bで検知する。同様に、フェーズ3では、紙幣の搬送方向の下流側に位置する反射用の光源121から第1の赤外光（IR1R）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から反射された第1の赤外光（IR1R）を受光部123で受光する、すなわち青色の受光素子131Bで検知する。

10

【0071】

本実施形態では、紙幣の搬送方向の上流側から照射した第1の赤外光（IR1L）による画像信号の出力値と、紙幣の搬送方向の下流側から照射した第1の赤外光（IR1R）による画像信号の出力値との和より求めた信号から、紙幣B面の第1の赤外光による反射画像を生成する。また、上流側から照射した第1の赤外光（IR1L）による画像信号と、下流側から照射した第1の赤外光（IR1R）による画像信号とは、それぞれ、紙幣のシワ検知のために取得される。

【0072】

図6及び図7に示すように、フェーズ5では、反射用の光源111から第2の照射光としての第2の赤外光（IR2）を紙幣A面に照射して、第2の照射光が紙幣に照射されている間に第2の照射光に起因して発生した光である第2の入射光（第2の赤外光（IR2））を受光部113で受光する。より具体的には、第2の照射光が紙幣のA面で反射した光である第2の入射光（第2の赤外光（IR2））を青色の受光素子131Bで検知する。同様に、フェーズ5では、反射用の光源121から第2の赤外光（IR2）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から反射された第2の赤外光（IR2）を受光部123で受光する、すなわち青色の受光素子131Bで検知する。

20

【0073】

図6及び図7に示すように、フェーズ7では、反射用の光源111から第2の照射光としての第3の赤外光（IR3）を紙幣A面に照射して、第2の照射光が紙幣に照射されている間に第2の照射光に起因して発生した光である第2の入射光（第3の赤外光（IR3））を受光部113で受光する。より具体的には、第2の照射光が紙幣のA面で反射した光である第2の入射光（第3の赤外光（IR3））を青色の受光素子131Bで検知する。同様に、フェーズ7では、反射用の光源121から第3の赤外光（IR3）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から反射された第3の赤外光（IR3）を受光部123で受光する、すなわち青色の受光素子131Bで検知する。

30

【0074】

図6及び図7に示すように、フェーズ9では、反射用の光源111から紫外光（UV）を紙幣A面に照射して、紙幣A面から到来する光であって、紫外光が紙幣に照射されている間に当該紫外光に起因して発生した光である蛍光を受光部113で受光する。すなわち、紙幣A面で発光した、第1の入射光としての蛍光の青色成分（UVB）、第3の入射光としての蛍光の緑色成分（UVG）及び第4の入射光としての蛍光の赤色成分（UVR）を、それぞれ、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rで検知する。同様に、フェーズ9では、反射用の光源121から紫外光（UV）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から到来する蛍光を受光部123で受光する。すなわち、紙幣B面で発光した蛍光の青色成分（UVB）、緑色成分（UVG）及び赤色成分（UVR）を、それぞれ、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rで検知する。

40

【0075】

50

図6及び図7に示すように、フェーズ11では、全ての光源111、121及び124は点灯させず、紙幣A面から到来する光であって、フェーズ9で照射された紫外光に起因して発生した光である燐光を受光部113で受光する。すなわち、紙幣A面で発光した、第1の入射光としての燐光の青色成分(PB)、第3の入射光としての燐光の緑色成分(PG)及び第4の入射光としての燐光の赤色成分(PR)を、それぞれ、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rで検知する。同様に、フェーズ11では、紙幣B面から到来する燐光を受光部123で受光する。すなわち、紙幣B面で発光した燐光の青色成分(PB)、緑色成分(PG)及び赤色成分(PR)を、それぞれ、青色の受光素子131B、緑色の受光素子131G及び赤色の受光素子131Rで検知する。

10

【0076】

紙幣識別装置1では、1サイクルの所要時間を変更することなく、燐光検知を追加することができる。具体的には、紙幣識別装置1は、フェーズ1において、透過用の光源124から赤外光(TIR)及び緑色光(TG)を同時に紙幣に照射し、紙幣を透過した光をそれぞれ青色の受光素子131B及び緑色の受光素子131Gで同時に検知する。すなわち、1つのフェーズで透過の緑色光(TG)及び透過の赤外光(TIR)を検知するため、透過の緑色光(TG)と透過の赤外光(TIR)とを互いに異なるフェーズで検知する場合に比べて、両者を検知するために必要な受光部113側のフェーズの数を1つ減らすことができる。その結果、受光部113側で1つのフェーズに空きを作ることができる。また、紙幣識別装置1は、紙幣B面の第1の赤外光による反射画像を、紙幣のシワ検知のために取得した、第1の赤外光(IR1R)による画像信号の出力値と、第1の赤外光(IR1L)による画像信号の出力値との和より求める信号から生成するため、紙幣B面の第1の赤外光による反射画像用に2つの反射用の光源121から第1の赤外光(IR1)を紙幣B面に別途照射してその反射光を検出する場合に比べて、受光部123側のフェーズ数を1つ減らすことができる。その結果、受光部123側で1つのフェーズに空きを作ることができる。以上のようにして、本実施形態では受光部113及び123側でそれぞれ1つずつフェーズに空きを作り、当該空いたフェーズで燐光を検知しているため、1サイクルの所要時間を変更することなく、燐光検知を追加することができる。

20

【0077】

また、本実施形態では、受光部113用の光源111、124は、赤外光、青色光、緑色光及び赤色光を受光部113側から紙幣に照射し、かつ緑色光を受光部113と反対側から対象物に照射する。このような態様とすることにより、赤色光、緑色光、青色光及び赤外光それぞれに係る反射画像を取得でき、かつ緑色光に係る透過画像を取得することができる。

30

【0078】

また、本実施形態では、光源制御部11は、受光部113と反対側から紙幣に赤外光を照射するタイミングが、受光部113と反対側から紙幣に緑色光を照射するタイミングと一致するように光源124を制御し、青色の受光素子131Bは、紙幣を透過した赤外光を受光し、緑色の受光素子131Gは、紙幣を透過した緑色光を受光する。このような態様とすることにより、受光部113で、紙幣を透過した赤外光及び緑色光を同じタイミングで受光することが可能となり、紙幣を透過した赤外光及び緑色光を互いに異なるタイミングで受光する場合に比べて、透過赤外光及び透過緑色光を受光するのに必要な時間を抑えることができる。

40

【0079】

本実施形態では、受光部が受光する青色光を第1の入射光とし、赤外光を第2の入射光としたが、第1の入射光及び第2の入射光は、赤外光及び青色光の組み合わせであればよく、赤外光を第1の入射光とし、青色光を第2の入射光としてもよい。また、本実施形態では、受光部が受光する緑色光を第3の入射光とし、赤色光を第4の入射光としたが、第3の入射光及び第4の入射光は、赤色光及び緑色光の組み合わせであればよく、第3の入射光を赤色光とし、第4

50

の入射光を緑色光とする場合、赤色の受光素子 1 3 1 R が第 2 の受光素子に相当し、緑色の受光素子 1 3 1 G が第 3 の受光素子に相当する。

【 0 0 8 0 】

(実施形態 2)

本実施形態では、本実施形態に特有の特徴について主に説明し、上記実施形態と重複する内容についての詳細な説明は省略する。本実施形態の紙幣処理装置は、受光部が図 9 の構成を有し、光源の点灯及び受光部の内容及びタイミングが図 1 0 及び図 1 1 に示すものであること以外は、実施形態 1 と同様の構成を有する。本実施形態では、受光部が受光する緑色光が第 1 の入射光に相当し、受光部が受光する赤外光が第 2 の入射光に相当する。また、受光部が受光する青色光が第 3 の入射光に相当し、受光部が受光する赤色光が第 4 の入射光に相当する。

10

【 0 0 8 1 】

本実施形態における各画素は、図 9 に示すように、赤外光及び緑色光を受光する一方で赤色光及び青色光を受光しない緑色の受光素子 1 3 1 G を 2 つ、赤色光を受光する一方で赤外光、緑色光及び青色光を受光しない赤色の受光素子 1 3 1 R を 1 つ、並びに青色光を受光する一方で赤外光、赤色光及び緑色光を受光しない青色の受光素子 1 3 1 B を 1 つ備えている。本実施形態では、緑色の受光素子 1 3 1 G が第 1 の受光素子に相当し、青色の受光素子 1 3 1 B が第 2 の受光素子に相当し、赤色の受光素子 1 3 1 R が第 3 の受光素子に相当する。

【 0 0 8 2 】

図 9 に示すように、緑色の受光素子 1 3 1 G は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び緑色光を透過し、かつ赤色光及び青色光を吸収する緑色カラーフィルタ 1 3 1 1 G と、を備える。赤色の受光素子 1 3 1 R は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び赤色光を透過し、かつ緑色光及び青色光を吸収する赤色カラーフィルタ 1 3 1 1 R と、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ 1 3 1 2 と、を備える。青色の受光素子 1 3 1 B は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び青色光を透過し、かつ赤色光及び緑色光を吸収する青色カラーフィルタ 1 3 1 1 B と、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ 1 3 1 2 と、を備える。これらのフィルタは、各々、対応する光が当該フィルタを透過するのを抑制するフィルタとして機能する。

20

【 0 0 8 3 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、光源制御部 1 1 は、第 1 の照射光としての緑色光及び第 2 の照射光としての赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部 1 1 3 用の光源 1 1 1、1 2 4 を制御する。同様に、光源制御部 1 1 は、緑色光及び赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部 1 2 3 用の光源 1 2 1 を制御する。これにより、緑色の受光素子 1 3 1 G にて緑色光及び赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）をそれぞれ異なるタイミングで受光することが可能である。

30

【 0 0 8 4 】

また、光源制御部 1 1 は、第 3 の照射光としての青色光の照射のタイミングが、第 1 の照射光としての緑色光及び第 2 の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部 1 1 3 用の光源 1 1 1、1 2 4 を制御する。同様に、光源制御部 1 1 は、青色光の照射のタイミングが、緑色光及び赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部 1 2 3 用の光源 1 2 1 を制御する。いずれの制御によっても、青色の受光素子 1 3 1 B にて青色光を受光しつつ、それと同時に緑色光又は赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）を受光素子 1 3 1 G にて受光することが可能である。

40

【 0 0 8 5 】

また、光源制御部 1 1 は、第 4 の照射光としての赤色光の照射のタイミングが、第 1 の照射光としての緑色光及び第 2 の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部 1 1 3 用の光源 1 1 1、1 2 4 を制御する。同様に、光源制御部 1 1 は、赤色光の照射のタイミングが、緑色光及び赤外光の少なくとも一方の照射の

50

タイミングと一致するように、受光部 1 2 3 用の光源 1 2 1 を制御する。いずれの制御によっても、赤色の受光素子 1 3 1 R にて赤色光を受光しつつ、それと同時に緑色光又は赤外光（第 1 ～ 第 3 の赤外光）を受光素子 1 3 1 G にて受光することが可能である。

【 0 0 8 6 】

次に、光源制御部 1 1 による各光源 1 1 1、1 2 1、1 2 4 の制御（点灯タイミング）と、受光部 1 1 3 及び 1 2 3 による受光のタイミングとについてより詳しく説明する。なお、本実施形態では実施形態 1 と異なるフェーズ 1、3、5 及び 7 について説明し、その他のフェーズについては実施形態 1 と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、フェーズ 1 では、透過用の光源 1 2 4 から第 2 の照射光としての赤外光（T I R）及び第 4 の照射光としての赤色光（T R）を同時に紙幣 B 面に照射して、第 2 の照射光が紙幣に照射されている間に第 2 の照射光に起因して発生した光である第 2 の入射光（赤外光（T I R））と、第 4 の照射光が紙幣に照射されている間に第 4 の照射光に起因して発生した光である第 4 の入射光（赤色光（T R））とを受光部 1 1 3 で受光する。より具体的には、第 2 の照射光が紙幣を透過した光である第 2 の入射光（T I R）を緑色の受光素子 1 3 1 G で検知し、第 4 の照射光が紙幣を透過した光である第 4 の入射光（赤色光（T R））を赤色の受光素子 1 3 1 R で検知する。また、フェーズ 1 では、紙幣の搬送方向の上流側に位置する反射用の光源 1 2 1 から第 1 の赤外光（I R 1 L）を紙幣 B 面に照射して、紙幣 B 面から反射された第 1 の赤外光（I R 1 L）を受光部 1 2 3 が備える緑色の受光素子 1 3 1 G で検知する。

10

20

【 0 0 8 8 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、フェーズ 3、5 及び 7 では、それぞれ、反射用の光源 1 1 1 から第 2 の照射光としての第 1 の赤外光（I R 1）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3）を紙幣 A 面に照射して、第 2 の照射光が紙幣に照射されている間に第 2 の照射光に起因して発生した光である第 2 の入射光（第 1 の赤外光（I R 1）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3））を受光部 1 1 3 で受光する。より具体的には、フェーズ 3、5 及び 7 では、それぞれ、第 2 の照射光としての第 1 の赤外光（I R 1）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3）がそれぞれ紙幣の A 面で反射した光である、第 2 の入射光としての第 1 の赤外光（I R 1）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3）を緑色の受光素子 1 3 1 G で検知する。同様に、フェーズ 3、5 及び 7 では、それぞれ、紙幣の搬送方向の下流側に位置する反射用の光源 1 2 1 から第 1 の赤外光（I R 1 R）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3）を紙幣 B 面に照射して、紙幣 B 面から反射された第 1 の赤外光（I R 1 R）、第 2 の赤外光（I R 2）及び第 3 の赤外光（I R 3）を受光部 1 2 3 が備える緑色の受光素子 1 3 1 G で検知する。

30

【 0 0 8 9 】

（実施形態 3）

本実施形態では、本実施形態に特有の特徴について主に説明し、上記実施形態と重複する内容についての詳細な説明は省略する。本実施形態の紙幣処理装置は、フェーズ 1 において照射される光が異なること以外は、実施形態 2 と同様の構成を有する。

40

【 0 0 9 0 】

図 1 2 及び 1 3 に示すように、フェーズ 1 では、透過用の光源 1 2 4 から第 2 の照射光としての赤外光（T I R）及び第 3 の照射光としての青色光（T B）を同時に紙幣 B 面に照射して、第 2 の照射光が紙幣に照射されている間に第 2 の照射光に起因して発生した光である第 2 の入射光（赤外光（T I R））と、第 3 の照射光が紙幣に照射されている間に第 3 の照射光に起因して発生した光である第 3 の入射光（青色光（T B））とを受光部 1 1 3 で受光する。より具体的には、第 2 の照射光が紙幣を透過した光である第 2 の入射光（T I R）を緑色の受光素子 1 3 1 G で検知し、第 3 の照射光が紙幣を透過した光である第 3 の入射光（青色光（T B））を青色の受光素子 1 3 1 B で検知する。

【 0 0 9 1 】

50

上記実施形態 2 及び 3 では、受光部が受光する緑色光を第 1 の入射光とし、赤外光を第 2 の入射光としたが、第 1 の入射光及び第 2 の入射光は、赤外光及び緑色光の組み合わせであればよく、赤外光を第 1 の入射光とし、緑色光を第 2 の入射光としてもよい。また、上記実施形態 2 及び 3 では、受光部が受光する青色光を第 3 の入射光とし、赤色光を第 4 の入射光としたが、第 3 の入射光及び第 4 の入射光は、赤色光及び青色光の組み合わせであればよく、第 3 の入射光を赤色光とし、第 4 の入射光を青色光としてもよい。第 3 の入射光を赤色光とし、第 4 の入射光を青色光とする場合、赤色の受光素子 1 3 1 R が第 2 の受光素子に相当し、青色の受光素子 1 3 1 B が第 3 の受光素子に相当する。

【 0 0 9 2 】

(実施形態 4)

本実施形態では、本実施形態に特有の特徴について主に説明し、上記実施形態と重複する内容についての詳細な説明は省略する。本実施形態の紙幣処理装置は、受光部が図 1 4 の構成を有し、光源の点灯及び受光部の内容及びタイミングが図 1 5 及び図 1 6 に示すものであること以外は、実施形態 1 と同様の構成を有する。本実施形態では、受光部が受光する赤色光が第 1 の入射光に相当し、受光部が受光する赤外光が第 2 の入射光に相当する。また、受光部が受光する青色光が第 3 の入射光に相当し、受光部が受光する緑色光が第 4 の入射光に相当する。

【 0 0 9 3 】

本実施形態における各画素は、図 1 4 に示すように、赤外光及び赤色光を受光する一方で緑色光及び青色光を受光しない赤色の受光素子 1 3 1 R を 1 つ、緑色光を受光する一方で赤外光、赤色光及び青色光を受光しない緑色の受光素子 1 3 1 G を 2 つ、並びに青色光を受光する一方で赤外光、赤色光及び緑色光を受光しない青色の受光素子 1 3 1 B を 1 つ備えている。本実施形態では、赤色の受光素子 1 3 1 R が第 1 の受光素子に相当し、青色の受光素子 1 3 1 B が第 2 の受光素子に相当し、緑色の受光素子 1 3 1 G が第 3 の受光素子に相当する。

【 0 0 9 4 】

図 1 4 に示すように、赤色の受光素子 1 3 1 R は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び赤色光を透過し、かつ緑色光及び青色光を吸収する赤色カラーフィルタ 1 3 1 1 R と、を備える。緑色の受光素子 1 3 1 G は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び緑色光を透過し、かつ赤色光及び青色光を吸収する緑色カラーフィルタ 1 3 1 1 G と、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ 1 3 1 2 と、を備える。青色の受光素子 1 3 1 B は、光検出器 1 3 1 0 と、赤外光及び青色光を透過し、かつ赤色光及び緑色光を吸収する青色カラーフィルタ 1 3 1 1 B と、赤外光をカットする赤外線カットフィルタ 1 3 1 2 と、を備える。これらのフィルタは、各々、対応する光が当該フィルタを透過するのを抑制するフィルタとして機能する。

【 0 0 9 5 】

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、光源制御部 1 1 は、第 1 の照射光としての赤色光及び第 2 の照射光としての赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部 1 1 3 用の光源 1 1 1、1 2 4 を制御する。同様に、光源制御部 1 1 は、赤色光及び赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）の照射のタイミングが互いに異なるように、受光部 1 2 3 用の光源 1 2 1 を制御する。これにより、赤色の受光素子 1 3 1 R にて赤色光及び赤外光（第 1 ~ 第 3 の赤外光）をそれぞれ異なるタイミングで受光することが可能である。

【 0 0 9 6 】

また、光源制御部 1 1 は、第 3 の照射光としての青色光の照射のタイミングが、第 1 の照射光としての赤色光及び第 2 の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部 1 1 3 用の光源 1 1 1、1 2 4 を制御する。同様に、光源制御部 1 1 は、青色光の照射のタイミングが、赤色光及び赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部 1 2 3 用の光源 1 2 1 を制御する。いずれの制御によっても、青色の受光素子 1 3 1 B にて青色光を受光しつつ、それと同時に赤色光又は赤

10

20

30

40

50

外光（第1～第3の赤外光）を受光素子131Rにて受光することが可能である。

【0097】

また、光源制御部11は、第4の照射光としての緑色光の照射のタイミングが、第1の照射光としての赤色光及び第2の照射光としての赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部113用の光源111、124を制御する。同様に、光源制御部11は、緑色光の照射のタイミングが、赤色光及び赤外光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、受光部123用の光源121を制御する。いずれの制御によっても、緑色の受光素子131Gにて緑色光を受光しつつ、それと同時に赤色光又は赤外光（第1～第3の赤外光）を受光素子131Rにて受光することが可能である。

【0098】

次に、光源制御部11による各光源111、121、124の制御（点灯タイミング）と、受光部113及び123による受光のタイミングとについてより詳しく説明する。なお、本実施形態では実施形態1と異なるフェーズ1、3、5及び7について説明し、その他のフェーズについては実施形態1と同様であるため説明を省略する。

【0099】

図15及び図16に示すように、フェーズ1では、透過用の光源124から第2の照射光としての赤外光（TIR）及び第4の照射光としての緑色光（TG）を同時に紙幣B面に照射して、第2の照射光が紙幣に照射されている間に第2の照射光に起因して発生した光である第2の入射光（赤外光（TIR））と、第4の照射光が紙幣に照射されている間に第4の照射光に起因して発生した光である第4の入射光（緑色光（TG））とを受光部113で受光する。より具体的には、第2の照射光が紙幣を透過した光である第2の入射光（TIR）を赤色の受光素子131Rで検知し、第4の照射光が紙幣を透過した光である第4の入射光（緑色光（TG））を緑色の受光素子131Gで検知する。また、フェーズ1では、紙幣の搬送方向の上流側に位置する反射用の光源121から第1の赤外光（IR1L）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から反射された第1の赤外光（IR1L）を受光部123が備える赤色の受光素子131Rで検知する。

【0100】

図15及び図16に示すように、フェーズ3、5及び7では、それぞれ、反射用の光源111から第2の照射光としての第1の赤外光（IR1）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3）を紙幣A面に照射して、第2の照射光が紙幣に照射されている間に第2の照射光に起因して発生した光である第2の入射光（第1の赤外光（IR1）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3））を受光部113で受光する。より具体的には、フェーズ3、5及び7では、それぞれ、第2の照射光としての第1の赤外光（IR1）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3）がそれぞれ紙幣のA面で反射した光である、第2の入射光としての第1の赤外光（IR1）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3）を赤色の受光素子131Rで検知する。同様に、フェーズ3、5及び7では、それぞれ、紙幣の搬送方向の下流側に位置する反射用の光源121から第1の赤外光（IR1R）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3）を紙幣B面に照射して、紙幣B面から反射された第1の赤外光（IR1R）、第2の赤外光（IR2）及び第3の赤外光（IR3）を受光部123が備える赤色の受光素子131Rで検知する。

【0101】

本実施形態では、受光部が受光する赤色光を第1の入射光とし、赤外光を第2の入射光としたが、第1の入射光及び第2の入射光は、赤外光及び赤色光の組み合わせであればよく、赤外光を第1の入射光とし、赤色光を第2の入射光としてもよい。また、本実施形態では、受光部が受光する青色光を第3の入射光とし、緑色光を第4の入射光としたが、第3の入射光及び第4の入射光は、緑色光及び青色光の組み合わせであればよく、第3の入射光を緑色光とし、第4の入射光を青色光とする場合、緑色の受光素子131Gが第2の受光素子に相当し、青色の受光素子131Bが第3の受光素子に相当する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 2 】

(変形例 1)

上記実施形態 1 では、赤外光及び青色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、緑色光及び赤色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であり、上記実施形態 2 及び 3 では、赤外光及び緑色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、青色光及び赤色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であり、上記実施形態 4 では、赤外光及び赤色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、青色光及び緑色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であるが、上記第 1 ~ 第 4 の入射光に対応する光の種類はこれに限定されない。例えば、(1) 青色光及び赤色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、赤外光及び緑色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であってもよい。また、(2) 緑色光及び赤色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、赤外光及び青色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であってもよい。また、(3) 青色光及び緑色光の一方が上記第 1 の入射光であり、他方が上記第 2 の入射光であり、赤外光及び赤色光の一方が上記第 3 の入射光であり、他方が上記第 4 の入射光であってもよい。

10

【 0 1 0 3 】

(変形例 2)

上記実施形態 1 ~ 4 では、蛍光を、反射光及び透過光とは異なるタイミングで受光するが、蛍光を、反射光及び / 又は透過光と同じタイミングで受光することもできる。例えば、実施形態 1 の紙幣処理装置を用いて、紫外光が照射された場合に青色の蛍光を発生し、緑色及び赤色の蛍光を発生しない紙幣を処理する場合、第 1 の照射光としての紫外線と、第 3 の照射光としての緑色光と、第 4 の照射光としての赤色光とを同時に照射し、第 1 の照射光が紙幣に照射されて発生した蛍光である第 1 の入射光 (蛍光の青色成分 (U V B)) を青色の受光素子 1 3 1 B で検知し、第 3 の照射光が紙幣で反射した光である第 3 の入射光 (緑色光) を緑色の受光素子 1 3 1 G で検知し、第 4 の照射光が紙幣で反射した光である第 4 の入射光 (赤色光) を赤色の受光素子 1 3 1 R で検知することもできる。

20

【 0 1 0 4 】

(変形例 3)

上記実施形態では、青色光を発光する L E D 素子と、緑色光を発光する L E D 素子と、赤色光を発光する L E D 素子とを同時に発光させて白色光を紙幣 B N に照射する場合について説明したが、例えば、青色光を発光する L E D 素子と、その光で励起して赤色及び緑色をそれぞれ発光する赤色蛍光体及び緑色蛍光体とを用いて白色光を生成し、紙幣 B N に照射してもよいし、青色光を発光する L E D 素子と、その光で励起して補色の黄色を発光する黄色蛍光体とを用いて白色光を生成し、紙幣 B N に照射してもよい。何れの場合であっても、互いに異なる複数の波長帯域の照射光を同時に紙幣 B N に照射することが可能である。なお、青色光を発光する L E D 素子と黄色蛍光体とを用いる場合であっても、その白色光には、通常、緑色光及び赤色光も含まれることから、上記第 1 ~ 第 4 の照射光のうちの 2 つの光として、上述のように、緑色光及び赤色光を利用することは可能である。

30

40

【 0 1 0 5 】

(変形例 4)

上記実施形態では、波長帯域が互いに異なる少なくとも 4 種類の入射光 (第 1 ~ 第 4 の入射光) を受光する 3 種類の受光素子を有する受光部を用いるが、波長帯域が互いに異なる 3 種類の入射光 (第 1 ~ 第 3 の入射光) のうち、第 1 の入射光及び第 2 の入射光を受光しつつ第 3 の入射光を受光しない第 1 の受光素子と、第 3 の入射光を受光しつつ第 1 の入射光及び第 2 の入射光を受光しない第 2 の受光素子とを有する受光部を用いてもよい。そして、光源制御部 1 1 は、第 1 の照射光及び第 2 の照射光の照射のタイミングが互いに異なるとともに、第 3 の照射光の照射のタイミングが、第 1 の照射光及び第 2 の照射光の少なくとも一方の照射のタイミングと一致するように、光源を制御してもよい。この場合であ

50

っても、第1の受光素子で2種類の入射光（第1の入射光及び第2の入射光）を検知し、第2の受光素子で1種類の入射光（第3の入射光）を検知することが可能となり、波長帯域が互いに異なる3種類の入射光を、当該光の種類よりも少ない2種類の受光素子で検知することができる。

【0106】

また、4種以下の受光素子によって、波長帯域が互いに異なる5種以上の入射光を受光する受光部を用い、光源制御部11によって同様に制御してもよい。

【0107】

（変形例5）

上記実施形態では、本発明に係る光学センサが、搬送路311の幅方向の全域において紙幣の光学データ（光学特性）を取得する光学ラインセンサとして機能するが、本発明に係る光学センサは、搬送路311の幅方向の一地点において紙幣の光学データ（光学特性）を取得するポイントセンサであってもよい。

10

【0108】

以上、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。また、各実施形態の構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよいし、変更されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0109】

以上のように、本発明は、搬送される紙葉類から、波長帯域が互いに異なる複数種類の光を検知するのに有用な技術である。

20

【符号の説明】

【0110】

1：紙幣識別装置

2：光学センサ

10：制御部

11：光源制御部

12：センサ制御部

13：画像生成部

14：画像認識部

15：識別部

20：検出部

21：撮像部

22：磁気検出部

23：厚み検出部

30：記憶部

110：上部ユニット

111、121、124：光源

112、122：集光レンズ

113、123：受光部

120：下部ユニット

131B、131G、131R：受光素子

131GP：画素

300：紙幣処理装置

301：ホッパ

302：リジェクト部

303：操作部

305：表示部

306a～306d：集積部

310：筐体

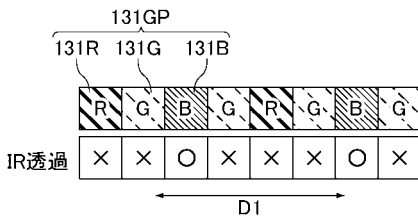
30

40

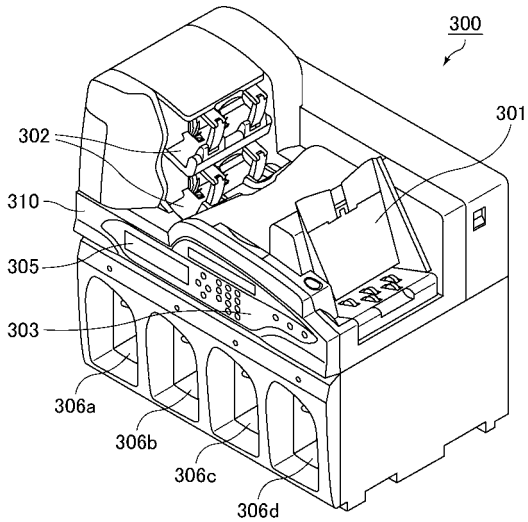
50

- 3 1 1 : 搬送路
- 1 3 1 0 : 光検出器
- 1 3 1 1 B、1 3 1 1 G、1 3 1 1 R : カラーフィルタ
- 1 3 1 2 : 赤外線カットフィルタ
- B N : 紙幣
- D 1 : 主走査方向

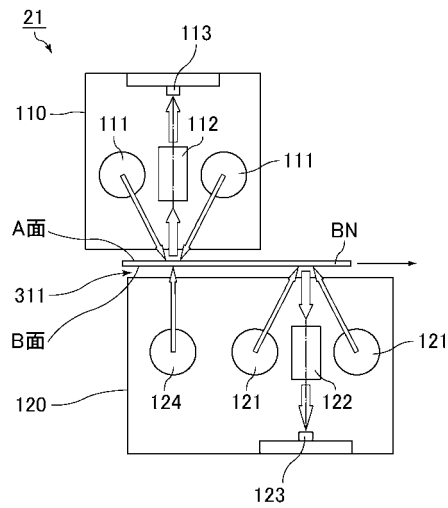
【 図 1 】



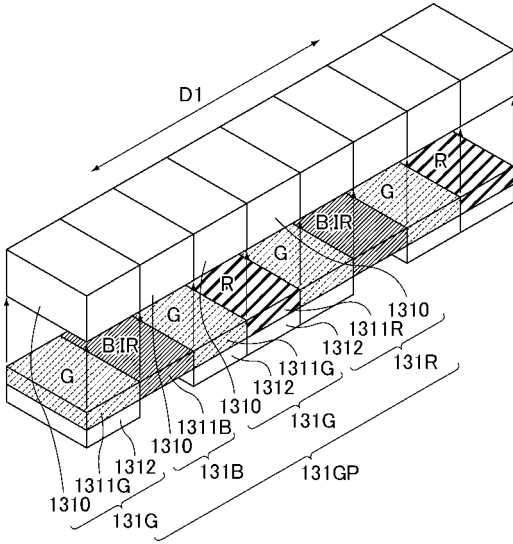
【 図 2 】



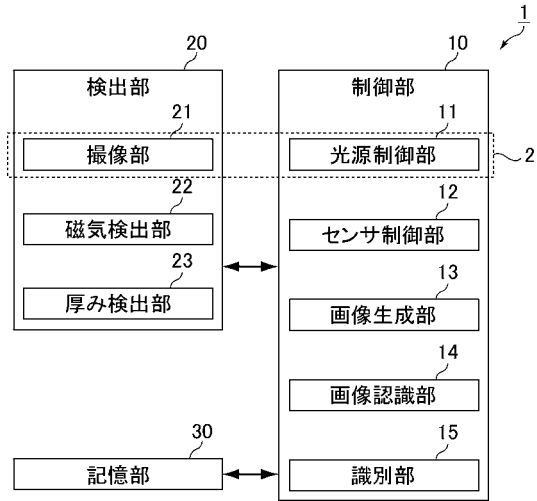
【 図 3 】



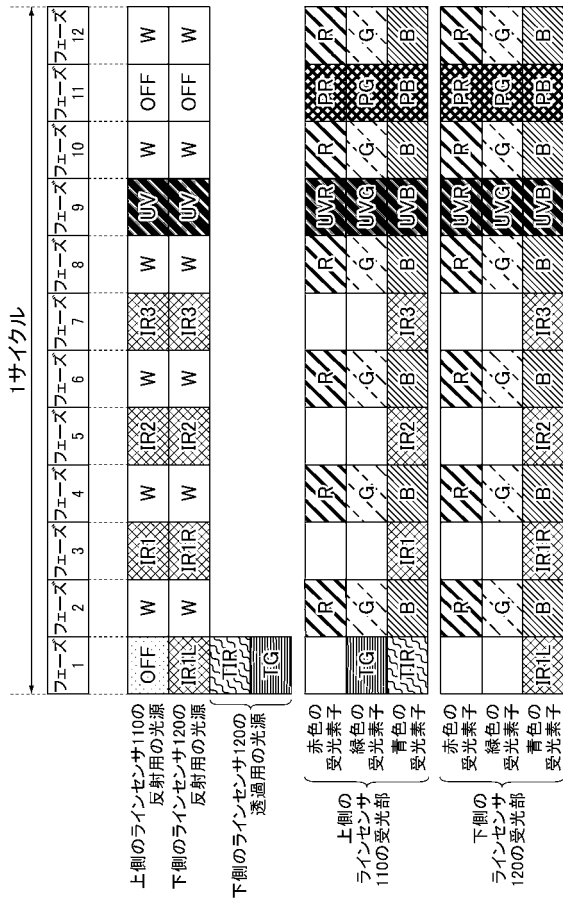
【図4】



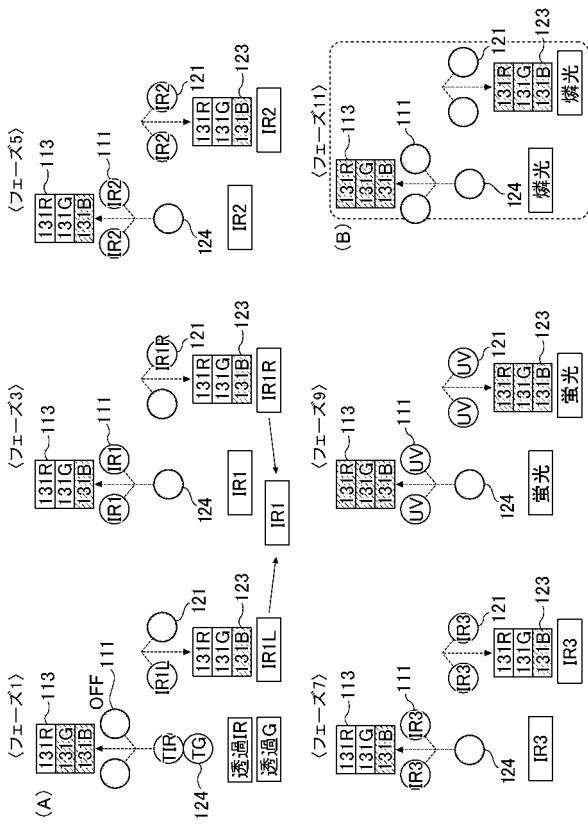
【図5】



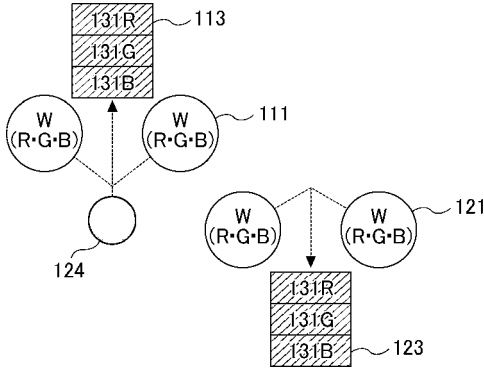
【図6】



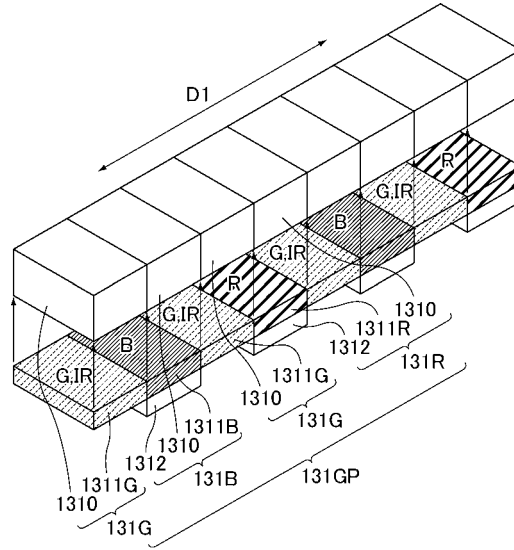
【図7】



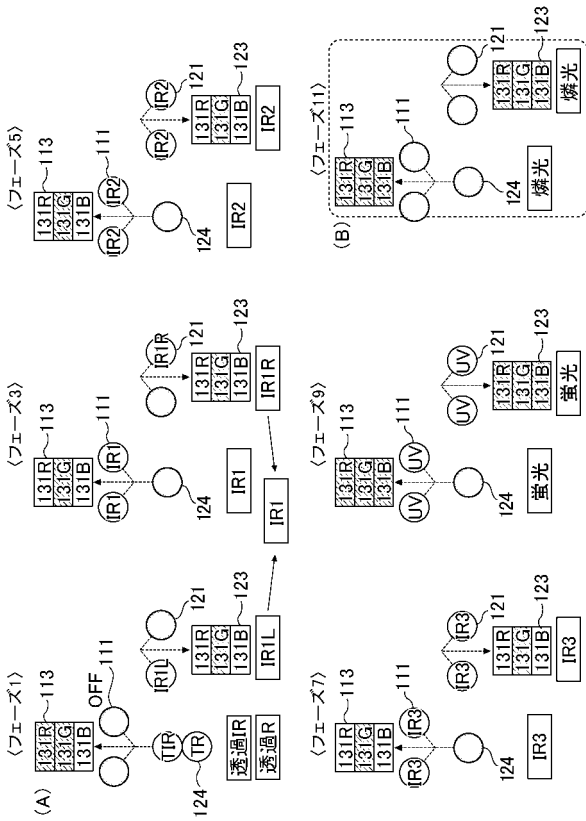
【 図 8 】



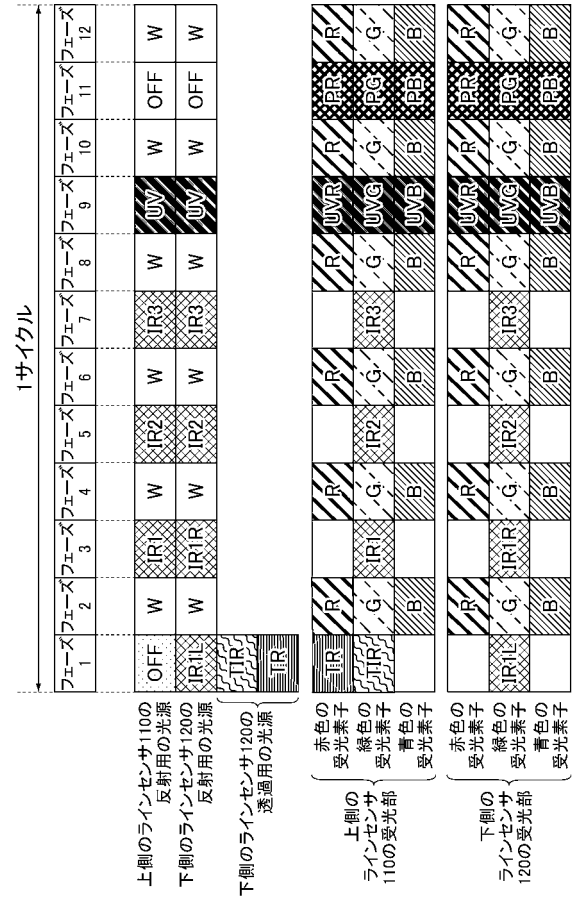
【 図 9 】



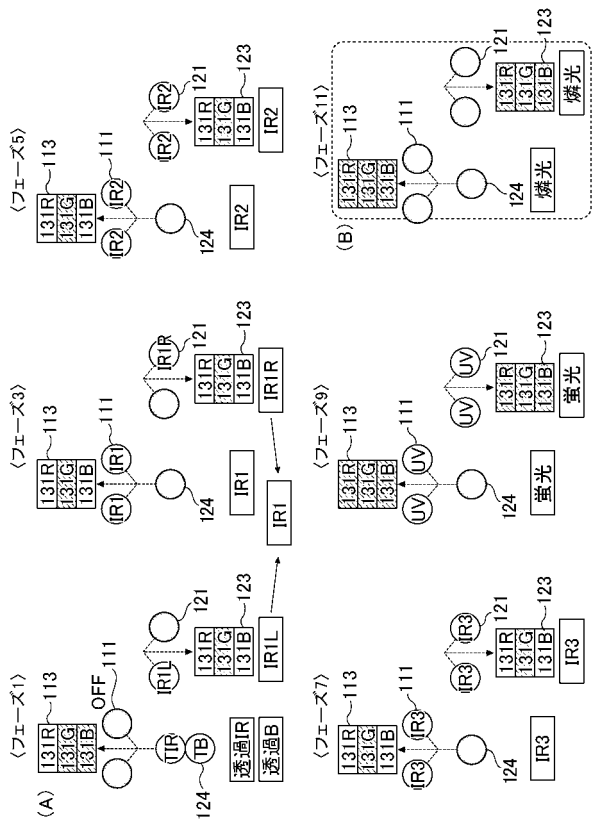
【 図 10 】



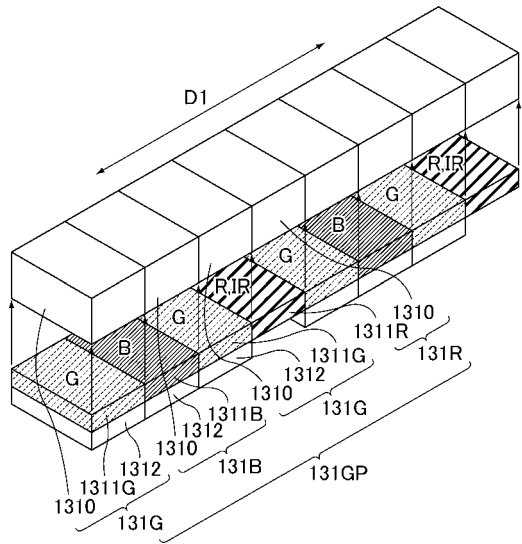
【 図 11 】



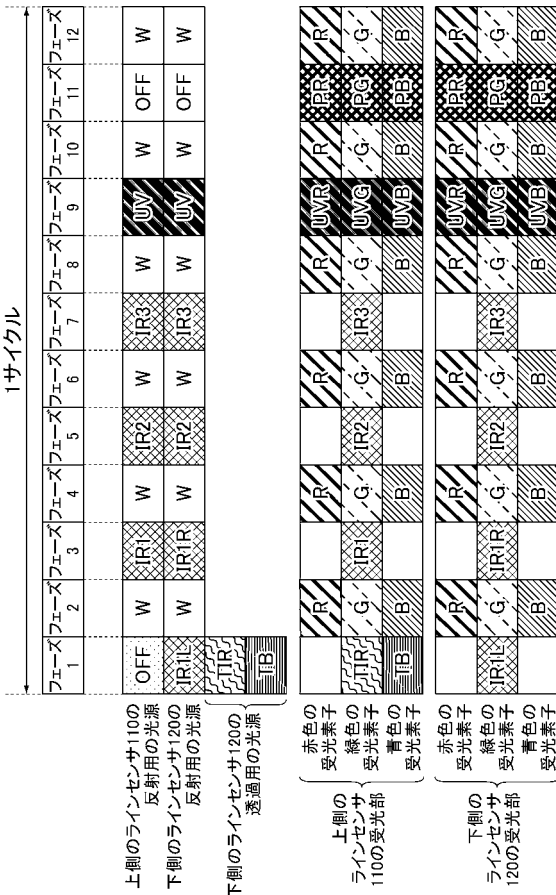
【図 1 2】



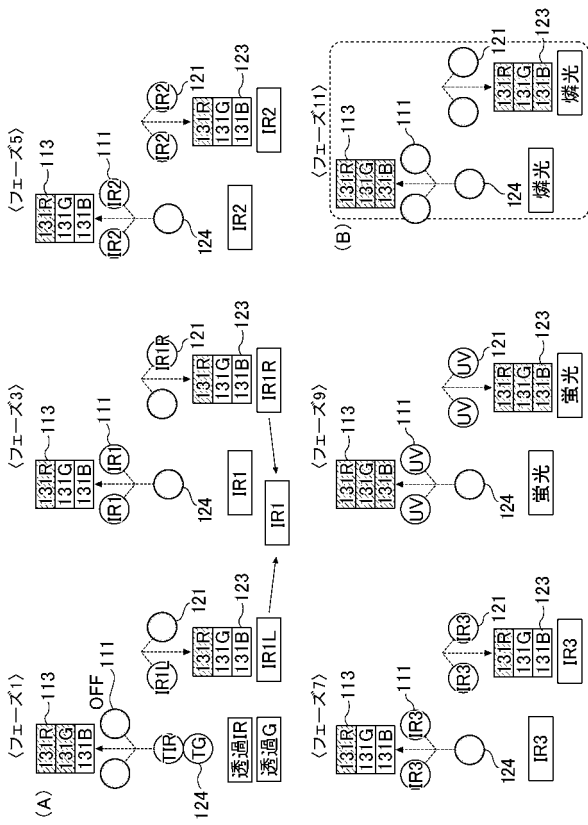
【図 1 4】



【図 1 3】



【図 1 5】



【図 16】

