(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月30日(30.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/021957 A1

(51) 国際特許分類:
G07D 7/181 (2016.01) *G07D 7/12* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/025677

(22) 国際出願日： 2019年6月27日(27.06.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-139660 2018年7月25日(25.07.2018) JP

(71) 出願人: グローリー株式会社 (GLORY LTD.) [JP/JP]; 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 Hyogo (JP).

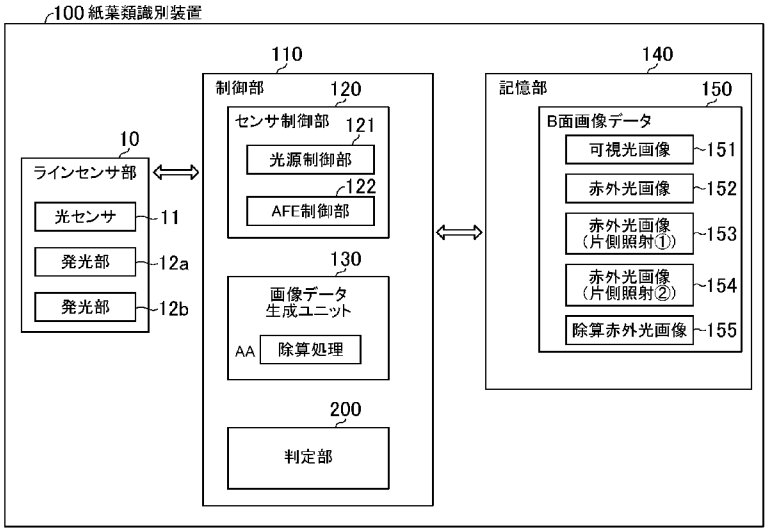
(72) 発明者: 坊垣 晶(BOGAKI Akira); 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜１丁目２番１号 新ダイビル２３階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** PAPER SHEET PROCESSING DEVICE AND PAPER SHEET PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 紙葉類処理装置および紙葉類処理方法



10 Line sensor unit
11 Light sensor
12a, 12b Light-emitting unit
100 Paper sheet identification device
110 Control unit
120 Sensor control unit
121 Light source control unit
122 AFE control unit
130 Image data generation unit
140 Storage unit
150 B surface image data
151 Visible-light image
152 Infrared-light image
153 Infrared-light image (one-side irradiation (1))
154 Infrared-light image (one-side irradiation (2))
155 Division infrared image
200 Determination unit
AA Division process

(57) **Abstract:** Light-emitting units (12a, 12b) irradiate the surface of a paper sheet with light from mutually different directions. A control unit (120) causes light to be radiated from the light-emitting unit (12a) and causes first reflected light to be detected by a light-receiving unit (11), and moreover causes light to be radiated from the light-emitting unit (12b) and causes second reflected light to be detected by the light-receiving unit (11). A processing unit (130) receives intensity values pertaining to the first and second reflected light detected by the light-receiving unit (11), and performs

WO 2020/021957 A1

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

a quantification process on each unit region of the surface of the paper sheet, the quantification process including a computation for dividing the smaller of the intensity values pertaining to the first and second reflected light by the greater of said intensity values.

(57) 要約:発光部(１２ａ，１２ｂ)は、紙葉類の表面に対し、互いに異なる方向から光を照射する。制御部(１２０)は、発光部(１２ａ)から光を照射させ、受光部(１１)によって第１反射光を検出させるとともに、発光部(１２ｂ)から光を照射させ、受光部(１１)によって第２反射光を検出させる。処理部(１３０)は、受光部(１１)が検出した第１および第２反射光の強度値を受け、紙葉類の表面における各単位領域について、第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う。

明　細　書

発明の名称 ： 紙葉類処理装置および紙葉類処理方法

技術分野

[0001] ここに開示する技術は、紙幣などの紙葉類に対して光を照射し、その反射光を受光して処理を行う紙葉類処理装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、搬送される紙葉類に異なる２方向から光を照射する複数の光源と、紙葉類の表面からの反射光を受光する受光部を備える紙葉類判別装置が開示されている。この装置では、複数の光源を同時に点灯して検出された画像から紙葉類の濃淡汚れを検知し、複数の光源の１つを点灯して検出された画像から紙葉類のしわ、折れを検知する。

[0003] 特許文献２には、搬送される紙葉類に、照射方向が異なる２つの光源から交互に光を照射して、それぞれのタイミングで撮像した２つの画像を取得する装置構成が開示されている。この装置では、取得した２つの画像を加算して得た画像を基にして、紙葉類の真偽や金種の判定を行い、また、一方の画像から他方の画像を減算した画像を基にして、紙葉類のしわや折れを検知する。

[0004] 特許文献３には、搬送される紙葉類の両側に、光源および光センサを含むセンサ部がそれぞれ配置された構成が開示されている。この構成では、第１センサ部が反射光検出を行うフェーズにおいて、第２センサ部が透過光検出を行う。そして、照射方向が異なる２つの光源がそれぞれ光を照射したタイミングで撮像した２つの画像を用い、一方の画像から他方の画像を減算した画像を基にして、紙葉類のしわや折れを検知する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１０－２７７２５２号公報

特許文献2：米国特許第７７４２１５４号明細書

特許文献3：特開２０１７－１６７６９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１の装置では、複数の光源の１つを点灯したときの画像から、紙葉類のしわ、折れを検知する。このため、しわや折れによる出力変化が、画像に必ずしも明確には現れない。また、特許文献２，３では、照射方向が異なる光源がそれぞれ光を照射したタイミングで撮像した２つの画像を用い、一方の画像から他方の画像を減算した画像を基にして、紙葉類のしわや折れを検知する。この場合、原画像の出力が大きい領域では、減算画像においてしわや折れによる出力変化が現れるが、模様部など原画像の出力自体が小さい領域では、減算画像においてしわや折れによる出力変化は現れにくい。

[0007] ここに開示する技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、紙葉類処理装置において、紙葉類のしわや折れをより検知しやすくすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] ここに開示する技術は、紙葉類処理装置であって、紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する第１および第２発光部と、前記紙葉類の第１面からの反射光を検出する受光部と、前記第１および第２発光部並びに前記受光部を制御するものであり、前記第１発光部から光を照射させ、前記受光部によって第１反射光を検出させるとともに、前記第２発光部から光を照射させ、前記受光部によって第２反射光を検出させる制御部と、前記受光部が検出した前記第１および第２反射光の強度値を受け、前記紙葉類の第１面における各単位領域について、前記第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う処理部とを備える。

[0009] この構成によると、第１および第２発光部は、紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する。制御部は、第１発光部から光を照射させ、受光部によって第１反射光を検出させるとともに、第２発光部から光を照

射させ、受光部によって第２反射光を検出させる。処理部は、受光部が検出した第１および第２反射光の強度値を受け、紙葉類の第１面における各単位領域について、第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う。この数値化処理の結果、第１および第２反射光の強度値の違いが大きいほど小さくなるような数値を得ることができる。また、数値化処理に除算を用いるため、例えば紙幣の模様部のように元の反射光強度値が小さい領域であっても、第１および第２反射光の強度値の違いによって大きく変化する数値を得ることができる。したがって、紙葉類のしわや折れがより検知しやすくなる。

[0010] また、上の構成において、前記処理部は、前記数値化処理によって得た数値を用いて、前記紙葉類の第１面を表す除算画像を生成する、としてもよい。

[0011] これにより、除算画像を、紙葉類のしわや折れの程度を表す画像として用いることができる。

[0012] また、上の構成において、前記処理部による前記数値化処理によって得られた数値を基にして、前記紙葉類の正損判定を行う判定部をさらに備える、としてもよい。

[0013] これにより、判定部によって、処理部における数値化処理によって得られた数値を基にして、紙葉類の正損判定を行うことができる。

[0014] さらに、前記判定部は、前記紙葉類の第１面において、正損判定の対象となる判定エリアを設定可能に構成されている、としてもよい。

[0015] これにより、判定部において、所定の判定エリアにおいて、正損判定を行うことができる。

[0016] さらに、前記判定部は、前記正損判定として、前記紙葉類のしわ判定を行う、としてもよい。

[0017] これにより、判定部によって、処理部における数値化処理によって得られた数値を基にして、紙葉類のしわ判定を行うことができる。

[0018] また、上の構成において、前記第１および第２発光部は、赤外光を照射す

る、としてもよい。

[0019] これにより、赤外光を用いることによって、しわ等の検出において紙葉類の汚れの影響を抑えることができる。また、紙葉類に赤外光で消える模様が印刷されている場合は、紙葉類の模様の影響を低減することもできる。

[0020] また、上の構成において、紙葉類は、例えば紙幣である。

[0021] また、ここに開示する技術は、紙葉類処理装置において、紙葉類の処理を行う方法であって、前記紙葉類処理装置は、前記紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する第１および第２発光部と、前記紙葉類の第１面からの反射光を検出する受光部とを備え、前記第１発光部が光を照射し、前記受光部が第１反射光を検出するステップと、前記第２発光部が光を照射し、前記受光部が第２反射光を検出するステップと、前記受光部が検出した前記第１および第２反射光の強度値を用い、前記紙葉類の第１面における各単位領域について、前記第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行うステップとを備える。

[0022] この構成によると、第１および第２発光部は、紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する。第１発光部が光を照射し、受光部が第１反射光を検出する。また、第２発光部が光を照射し、受光部が第２反射光を検出する。受光部が検出した第１および第２反射光の強度値を用い、紙葉類の第１面における各単位領域について、第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う。この数値化処理の結果、第１および第２反射光の強度値の違いが大きいほど小さくなるような数値を得ることができる。また、数値化処理に除算を用いるため、例えば紙幣の模様部のように元の反射光強度値が小さい領域であっても、第１および第２反射光の強度値の違いによって大きく変化する数値を得ることができる。したがって、紙葉類のしわや折れがより検知しやすくなる。

発明の効果

[0023] 本開示によると、紙葉類処理装置において、紙葉類のしわや折れをより検

知しやすくすることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]第１実施形態に係る紙葉類識別装置におけるラインセンサ部の構成例

[図2]発光部の構成例を示す模式平面図

[図3]第１実施形態に係る紙葉類識別装置の主要構成を示すブロック図

[図4]画像データの一例であり、（ａ）～（ｃ）はしわを有する紙葉類の画像、（ｄ）～（ｆ）はしわの無い紙葉類の画像

[図5]第２実施形態に係る紙葉類識別装置におけるラインセンサ部の構成例

発明を実施するための形態

[0025] 以下、実施形態に係る紙葉類処理装置について、図面を参照しながら説明する。ここでは、紙葉類処理装置の一例として、紙葉類識別装置について説明する。なお、紙葉類の一例は、紙幣であり、以下に説明する紙葉類識別装置は、例えば、紙幣の金種、真偽、正損、しわの程度等を識別する。また、紙幣以外にも、小切手、手形、商品券などの識別も行うことができる。

[0026] （第１実施形態）

図１は第１実施形態に係る紙葉類識別装置におけるラインセンサ部１０の構成例である。図１の構成では、紙葉類ＢＬは、搬送路５０を一枚ずつ、紙面が水平の状態で図面右から左へ搬送される。なお、図１は、紙葉類ＢＬの紙面に対して垂直をなし、かつ、紙葉類ＢＬの搬送方向と平行な面で切った断面図を示している。

[0027] 図１に示すように、ラインセンサ部１０は、搬送路５０の識別ゾーンＺ１における検出を行うものであり、紙葉類ＢＬの一方の面（ここではＢ面としている）側に設けられている。図１では、ラインセンサ部１０は搬送路５０の下側に配置されているが、位置関係はこれに限られるものでなく、搬送路５０の上側に配置してもよい。ラインセンサ部１０は、受光部の一例である光センサ１１、発光部１２ａ，１２ｂ、集光レンズ１３、光センサ基板１５、および、透明なガラス又は樹脂からなる透明部材１６を備える。

[0028] 発光部１２ａ，１２ｂは、識別ゾーンＺ１に対し、互いに異なる方向から

光を照射する。ここでは、搬送される紙葉類ＢＬの紙面に対して、発光部１２ａは斜め後ろ向きに光を照射し、発光部１２ｂは斜め前向きに光を照射する。光センサ１１は、識別ゾーンＺ１において、紙葉類ＢＬの反射光を検出する。すなわち、発光部１２ａ，１２ｂから照射された光は、透明部材１６を通して紙葉類ＢＬに照射され、紙葉類ＢＬから反射された光は、集光レンズ１３によって集光されて、光センサ１１によって検出される。光センサ１１は、検出した反射光の強度値を出力する。

[0029] 光センサ１１はラインセンサであり、紙葉類ＢＬの紙面と平行でかつ紙葉類ＢＬの搬送方向と垂直をなす方向（図１の紙面と垂直をなす方向）を、主走査方向とする。主走査方向において、例えば約１６００個の画素単位ユニットがライン状に並んでいる。また、発光部１２ａ，１２ｂ、光センサ１１の主走査方向と同じ方向に延びるように構成されている。ここでは、発光部１２ａ，１２ｂは、例えば緑色の可視光と、赤外光との２種類の波長の光を、発光可能であるものとする。

[0030] 図２は発光部１２ａ，１２ｂの構成例を示す模式平面図である。図２の例では、発光部１２ａ，１２ｂは並列に配置されている。そして発光部１２ａは、光センサ１１の主走査方向に延びる導光体４１と、導光体４１の両端に設けられた発光体４２，４３とを有し、発光部１２ｂは、光センサ１１の主走査方向に延びる導光体４４と、導光体４４の両端に設けられた発光体４５，４６とを有する。発光体４２，４３，４５，４６は光源として例えばＬＥＤが設けられており、図に矢印で示すように、導光体４１，４４の方に向けて光を照射する。これにより、導光体４１，４４は、発光体４２，４３，４５，４６が照射した光の波長で均等に発光する。なお、導光体４１，４４の一方の端に、発光体を設けるようにしてもよい。この場合、対をなす発光部１２ａ，１２ｂでは、導光体４１，４４の同じ側の端に、発光体を設けるのが好ましい。あるいは、例えば設置場所の空間的条件から、導光体４１，４４の相対する側の端に発光体を設けてもかまわない。また、発光部１２ａ，１２ｂはこの他にも例えば、ＬＥＤアレイで構成してもよい。

[0031] 図３は本実施形態に係る紙葉類識別装置の主要構成を示すブロック図である。紙葉類識別装置１００は、図１に示したラインセンサ部１０と、紙葉類識別装置１００全体を制御する制御部１１０と、ラインセンサ部１０によって取得した画像データ等を記憶する記憶部１４０とを備えている。

[0032] 制御部１１０において、センサ制御部１２０は、ラインセンサ部１０の動作を制御するものであり、光源制御部１２１とＡＦＥ制御部１２２とを備えている。光源制御部１２０は、ラインセンサ部１０に設けられた発光部１２ａ，１２ｂの光源の点灯および消灯の制御を行う。ＡＦＥ制御部１２２は、ラインセンサ部１０が有するＡＦＥ（Analog Front End）（図示せず）に対して、オフセット調整、入力信号のサンプリング設定、データ取り込みタイミング制御、データ出力設定などを行う。

[0033] 画像データ生成ユニット１３０は、ラインセンサ部１０の出力から各種の画像データを生成し、記憶部１４０に格納する。画像データ生成ユニット１３０は、ラインセンサ部１０の出力から、Ｂ面画像データ１５０として、可視光画像データ１５１と赤外光画像データ１５２とを生成する。可視光画像データ１５１は、発光部１２ａ，１２ｂが可視光を発光したときの光センサ１１の出力信号から生成され、赤外光画像データ１５２は、発光部１２ａ，１２ｂが赤外光を発光したときの光センサ１１の出力信号から生成される。さらに、画像データ生成ユニット１３０は、発光部１２ａが赤外光を発光し、発光部１２ｂが発光しないときの光センサ１１の出力信号から赤外光画像データ１５３（第１反射光画像）を生成し、発光部１２ａが発光せず、発光部１２ｂが赤外光を発光したときの光センサ１１の出力信号から赤外光画像データ１５４（第２反射光画像）を生成する。

[0034] ラインセンサ部１０は、紙葉類ＢＬが搬送路５０を搬送されるとき、複数フェーズからなる動作を複数サイクル繰り返し実行する。複数フェーズは、発光部１２ａ，１２ｂが可視光を発光するフェーズ１、発光部１２ａ，１２ｂが赤外光を発光するフェーズ２、発光部１２ａが赤外光を発光し、発光部１２ｂが発光しないフェーズ３、および、発光部１２ａが発光せず、発光部

１２ｂが赤外光を発光するフェーズ４を含む。画像データ生成ユニット１３０は、フェーズ１で得られた１ライン分の画像データから、可視光画像データ１５１を生成する。同様に、画像データ生成ユニット１３０は、フェーズ２で得られた１ライン分の画像データから、赤外光画像データ１５２を生成し、フェーズ３で得られた１ライン分の画像データから、赤外光画像データ１５３を生成し、フェーズ４で得られた１ライン分の画像データから、赤外光画像データ１５４を生成する。

[0035] また、画像データ生成ユニット１３０は、赤外光画像データ１５３，１５４から、除算赤外光画像データ１５５（除算画像）を生成する。具体的には例えば、紙葉類ＢＬのＢ面における各単位領域について、赤外光画像データ１５３，１５４のうち小さい方の値を大きい方の値によって除算する演算を含む数値化処理（除算処理）を行う。ここでの単位領域は、光センサ１１の主走査方向における解像度と、紙葉類ＢＬの搬送速度とに基づいて定めればよい。例えば、画像データにおける１画素または複数画素に相当する領域とすればよい。紙葉類ＢＬのＢ面における各単位領域について、例えば、次のような評価値ＥＶを算出する。

ＥＶ ＝（小さい方の値）／（大きい方の値）×２５６－１

この評価値ＥＶは、赤外光画像データ１５３，１５４の値が同一のとき、最大値２５５になる。例えば、紙幣にしわや折れがないときは、各単位領域において、赤外光画像データ１５３，１５４の値に差はほとんどないため、評価値ＥＶは最大値２５５に近い値になる。一方、紙幣にしわや折れがあるときは、赤外光画像データ１５３，１５４の値に差が生じるため、評価値ＥＶの値は小さくなる。そして、しわや折れの程度が大きいほど、評価値ＥＶはより小さくなる。画像データ生成ユニット１３０は、この評価値ＥＶを各単位領域における画素値として表した画像データを、除算赤外光画像データ１５５として生成する。画像データ生成ユニット１３０が、処理部に相当する。

[0036] 図４は画像データの一例である。図４において、（ａ）～（ｃ）はそれぞ

れ、しわを有する紙葉類ＢＬの第１反射光画像、第２反射光画像および除算画像であり、（ｄ）～（ｆ）はそれぞれ、しわの無い紙葉類ＢＬの第１反射光画像、第２反射光画像および除算画像である。図４の画像データは、ダミー紙幣を用いたものである。図４（ａ）～（ｃ）に示すように、しわを有する紙葉類の場合は、除算画像において、しわがある箇所の画素値が低下している。また、紙幣の模様はほぼ消えている。これに対して、図４（ｄ）～（ｆ）に示すように、しわの無い紙葉類の場合は、除算画像において、画素値が低下している箇所がほとんどない。

[0037] すなわち、照射方向が互いに異なる発光部１２ａ，１２ｂを片方ずつ照射して、それぞれ反射光画像を生成し、これらから除算画像を生成することによって、紙葉類ＢＬが持つ模様の画像が打ち消され、紙葉類ＢＬのしわや折れが強調されて画像に表れる。このため、除算赤外光画像データ１５５を用いて、紙葉類ＢＬのしわや折れの程度を検出することができる。

[0038] 判定部２００は、画像データ生成ユニット１３０によって生成されたＢ面画像データ１５０を基にして、紙葉類ＢＬの種類や真偽等の識別を行う。その中で、判定部２００は、除算赤外光画像データ１５５を基にして、紙葉類ＢＬの正損判定を行う。そして、正損判定として、紙葉類ＢＬのしわ判定を行う。ここでのしわ判定は、しわだけでなく、折れについても判定する。

[0039] 例えば、判定部２００は、除算赤外光画像データ１５５において評価値ＥＶが所定の閾値（例えば１００）を下回る単位領域を検出し、その単位領域の個数を求める。そして、評価値ＥＶが閾値を下回る単位領域の個数が所定数を超えたとき、紙葉類ＢＬは、しわや折れがひどいため、損券と判定する。あるいは、評価値ＥＶが閾値を下回る単位領域の個数を基にして、紙葉類ＢＬのしわや折れの程度を表す指標値（例えば５段階評価）を求め、出力してもよい。

[0040] あるいは、判定部２００は、除算赤外光画像データ１５５において評価値ＥＶが所定の閾値（例えば２００）を超える単位領域を検出し、その単位領域の個数を求める。そしてその個数が所定数を超えたときは、紙葉類ＢＬは

綺麗な媒体であると判定する。

[0041] また、判定部２００は、正損判定の対象となる判定エリアを設定可能に構成されていてもよい。そして例えば、設定した判定エリアにおいて、各単位領域の評価値ＥＶの合計値を求める。そして、その合計値が第１所定値を超えているときは、紙葉類ＢＬは綺麗な媒体であると判定し、一方、その合計値が第２所定値（第１所定値よりも小さい）を下回るときは、紙葉類ＢＬは、しわや折れの程度がひどいため、損券と判定する。なお、判定エリアの設定は、具体的には例えば、次のように行えばよい。まず、予め、綺麗な紙葉類を装置に投入し、評価値ＥＶの変動が少ないエリアを自動検出する。そして、自動検出したエリアを判定エリアとして設定し、実際の紙葉類の処理を行えばよい。あるいは、綺麗な紙葉類を装置に投入し、評価値ＥＶの変動が大きいエリアを自動検出し、自動検出したエリアをマスクし、それ以外のエリアを判定エリアとして設定して、実際の紙葉類の処理を行ってもよい。また、利用者が、操作入力部を介して、判定エリアを設定できるようにしてもよい。

[0042] 以上のように本実施形態によると、発光部１２ａ，１２ｂは、紙葉類ＢＬのＢ面に対し、互いに異なる方向から光を照射する。センサ制御部１２０は、発光部１２ａから光を照射させ、光センサ１１によって第１反射光を検出させるとともに、発光部１２ｂから光を照射させ、光センサ１１によって第２反射光を検出させる。画像データ生成ユニット１３０は、光センサ１１が出力した第１および第２反射光の強度値を受け、紙葉類のＢ面における各単位領域について、第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う。この数値化処理の結果、第１および第２反射光の強度値の違いが大きいほど小さくなるような評価値ＥＶを得ることができる。また、数値化処理に除算を用いるため、例えば紙幣の模様部のように元の反射光強度値が小さい領域であっても、第１および第２反射光の強度値の違いによって大きく変化する評価値ＥＶを得ることができる。したがって、紙葉類ＢＬのしわや折れがより検知しやすくなる。

[0043] なお、赤外光を用いることによって、紙葉類ＢＬの汚れの影響を抑えることができる。紙葉類ＢＬの種類によっては、赤外光では消える模様が印刷されているものもあるため、赤外光を用いることによって、紙葉類ＢＬの模様の影響が低減された画像でしわや折れを検出できる場合もある。

[0044] また、上の評価値ＥＶの算出式はあくまでも一例であり、赤外光画像データ１５３，１５４のうち小さい方の値を大きい方の値によって除算する演算を含む数値化処理によって、数値を得るものであれば、どのようなものであってもかまわない。

[0045] （第２実施形態）

図５は第２実施形態に係る紙葉類識別装置におけるラインセンサ部１０Ａの構成例である。図５の構成では、紙葉類ＢＬは、搬送路５０を一枚ずつ、紙面が水平の状態で図面右から左へ搬送される。なお、図５は、紙葉類ＢＬの紙面に対して垂直をなし、かつ、紙葉類ＢＬの搬送方向と平行な面で切った断面図を示している。

[0046] 図５に示すように、ラインセンサ部１０Ａは、紙葉類ＢＬのＢ面側に設けられた第１センサ部２０と、紙葉類ＢＬのＡ面側に設けられた第２センサ部３０とを含む。第１センサ部２０と第２センサ部３０は、搬送路５０を挟むようにして配置されている。なお、図５では、第１センサ部２０は搬送路５０の下側に、第２センサ部３０は搬送路５０の上側に、それぞれ配置されているが、位置関係はこれに限られるものでなく、上下逆に配置してもよい。また例えば、搬送路５０が垂直方向に配置されている場合は、搬送路５０の左右にそれぞれ、第１センサ部２０と第２センサ部３０とを配置すればよい。

[0047] 第１センサ部２０は、搬送路５０の識別ゾーンＺ１における検出を行うものであり、光センサ２１、発光部２２ａ，２２ｂ、集光レンズ２３、発光部２４、光センサ基板２５、および、透明なガラス又は樹脂からなる透明部材２６を備える。第２センサ部３０は、搬送路５０の識別ゾーンＺ２における検出を行うものであり、光センサ３１、発光部３２ａ，３２ｂ、集光レンズ

３３、光センサ基板３５、および、透明なガラス又は樹脂からなる透明部材３６を備える。

[0048] 第１センサ部２０において、光センサ２１、発光部２２ａ，２２ｂ、集光レンズ２３、光センサ基板２５および透明部材２６は、第１実施形態のラインセンサ部１０における、光センサ１１、発光部１２ａ，１２ｂ、集光レンズ１３、光センサ基板１５、および、透明部材１６と同様の構成からなる。また、発光部２４は、識別ゾーンＺ２に対し、光を照射する。ここでは、発光部２４は、搬送される紙葉類ＢＬの紙面に対して垂直方向に光を照射する。

[0049] 第２センサ部３０において、光センサ３１は、識別ゾーンＺ２において、紙葉類ＢＬの透過光を検出する。すなわち、光センサ３１は、第１センサ部２０の発光部２４が照射し、紙葉類ＢＬを透過した光を検出することができる。また、発光部３２ａ，３２ｂは、識別ゾーンＺ２に対し、互いに異なる方向から光を照射する。ここでは、搬送される紙葉類ＢＬの紙面に対して、発光部３２ａは斜め後ろ向きに光を照射し、発光部３２ｂは斜め前向きに光を照射する。光センサ３１は、識別ゾーンＺ２において、紙葉類ＢＬの反射光も検出する。すなわち、発光部３２ａ，３２ｂから照射された光は、透明部材３６を通して紙葉類ＢＬに照射され、紙葉類ＢＬから反射された光は、集光レンズ３３によって集光されて、光センサ３１によって検出される。

[0050] 光センサ２１，３１は、ラインセンサであり、紙葉類ＢＬの紙面と平行でかつ紙葉類ＢＬの搬送方向と垂直をなす方向（図１の紙面と垂直をなす方向）を、主走査方向とする。主走査方向において、例えば約１６００個の画素単位ユニットがライン状に並んでいる。また、発光部２２ａ，２２ｂ，２４，３２ａ，３２ｂは、光センサ２１，３１の主走査方向と同じ方向に延びるように構成されている。ここでは、発光部２２ａ，２２ｂ，２４，３２ａ，３２ｂは、例えば緑色の可視光と、赤外光との２種類の波長の光を、発光可能であるものとする。

[0051] 本実施形態に係る紙葉類識別装置において、第１実施形態と同様に、第１

センサ部２０の出力から、Ｂ面画像データとして、可視光画像データ、赤外光画像データ、第１反射光画像データおよび第２反射光画像データが生成される。また、第２センサ部３０の出力から、Ａ面画像データとして、可視光画像データと赤外光画像データとが生成される。可視光画像データは、発光部３２ａ，３２ｂが可視光を発光したときの光センサ３１の出力信号から生成され、赤外光画像データは、発光部３２ａ，３２ｂが赤外光を発光したときの光センサ３１の出力信号から生成される。さらに、第２センサ部３０の出力から、透過画像データとして、可視光画像データと赤外光画像データとが生成される。可視光画像データは、第１センサ部２０の発光部２４が可視光を発光したときの光センサ３１の出力信号から生成され、赤外光画像データは、発光部２４が赤外光を発光したときの光センサ３１の出力信号から生成される。

[0052] 本実施形態においても、第１実施形態と同様に、第１反射光画像データおよび第２反射光画像データから、除算画像データを生成することができる。そして、この除算画像データを基にして、紙葉類ＢＬの正損判定、しわ判定を行うことができる。

[0053] ＜変形例＞

（その１）

第１実施形態では、紙葉類識別装置１００において、画像データ生成ユニット１３０が、赤外光画像データ１５３，１５４から除算赤外光画像データ１５５を生成するものとした。ただし、紙葉類識別装置は、除算画像を生成しない構成としてもよい。例えば、紙葉類識別装置１００において、画像データ生成ユニット１３０が評価値ＥＶの算出を行い、その算出結果を判定部２００に出力し、判定部２００がその算出結果を受けて、上述した正損判定やしわ判定を行う、という構成としてもよい。

[0054] （その２）

第１実施形態では、紙葉類識別装置１００において、判定部２００は、除算画像を用いて紙葉類ＢＬの正損判定を行うものとした。ただし、紙葉類識

別装置は、紙葉類ＢＬの正損判定を行わない構成としてもよい。例えば、紙葉類識別装置１００は、画像データ生成ユニット１３０が生成した除算画像を、単にモニタに表示させる構成であってもよい。この場合は、利用者が、モニタに表示された除算画像を見て、紙葉類ＢＬの正損やしわの有無等を判定すればよい。あるいは、紙葉類識別装置１００は、画像データ生成ユニット１３０が算出した紙葉類ＢＬのしわや折れの程度を表す指標値を、モニタ等に出力する構成であってもよい。この場合は、利用者が、モニタ等に出力された指標値を見て、紙葉類ＢＬの正損等を判定すればよい。

[0055] （その３）

上述の実施形態では、紙葉類処理装置の一例としての紙葉類識別装置について説明を行ったが、本発明は、他の種類の紙葉類処理装置に適用してもかまわない。

符号の説明

[0056] １２ａ，１２ｂ，２２ａ，２２ｂ　発光部

１１，２１　光センサ（受光部）

１２０　センサ制御部（制御部）

１３０　画像データ生成ユニット（処理部）

２００　判定部

ＢＬ　紙葉類

請求の範囲

[請求項1] 紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する第１および第２発光部と、

前記紙葉類の第１面からの反射光を検出する受光部と、

前記第１および第２発光部並びに前記受光部を制御するものであり、前記第１発光部から光を照射させ、前記受光部によって第１反射光を検出させるとともに、前記第２発光部から光を照射させ、前記受光部によって第２反射光を検出させる制御部と、

前記受光部が検出した前記第１および第２反射光の強度値を受け、前記紙葉類の第１面における各単位領域について、前記第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行う処理部と

を備えることを特徴とする紙葉類処理装置。

[請求項2] 前記処理部は、

前記数値化処理によって得た数値を用いて、前記紙葉類の第１面を表す除算画像を生成する

ことを特徴とする請求項１記載の紙葉類処理装置。

[請求項3] 前記処理部による前記数値化処理によって得られた数値を基にして、前記紙葉類の正損判定を行う判定部をさらに備える

ことを特徴とする請求項１記載の紙葉類処理装置。

[請求項4] 前記判定部は、

前記紙葉類の第１面において、正損判定の対象となる判定エリアを設定可能に構成されている

ことを特徴とする請求項３記載の紙葉類処理装置。

[請求項5] 前記判定部は、前記正損判定として、前記紙葉類のしわ判定を行う

ことを特徴とする請求項３または４記載の紙葉類処理装置。

[請求項6] 前記第１および第２発光部は、赤外光を照射する

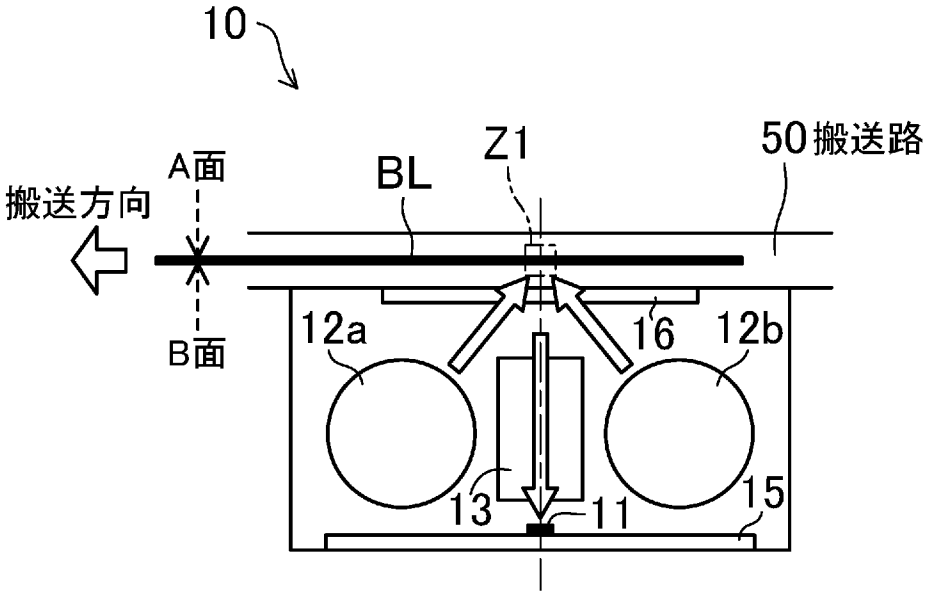
ことを特徴とする請求項１～５のうちいずれか１項記載の紙葉類処理

装置。

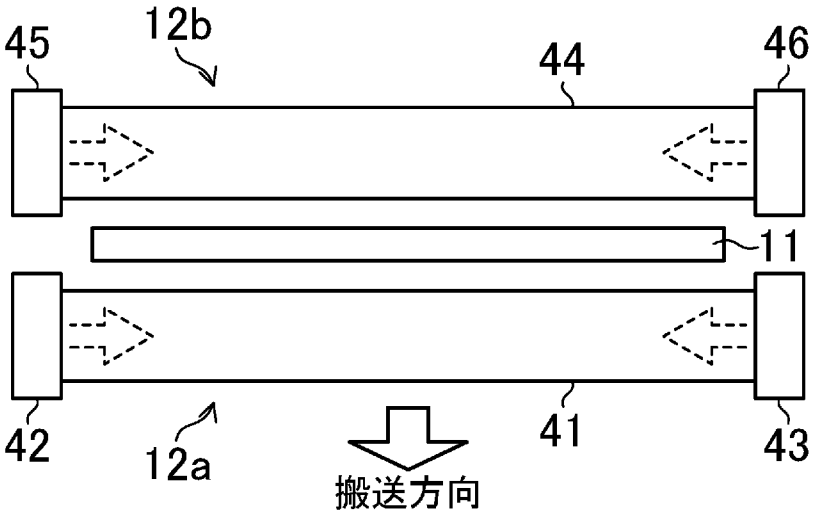
[請求項7] 前記紙葉類は、紙幣である
ことを特徴とする請求項１～６のうちいずれか１項記載の紙葉類処理装置。

[請求項8] 紙葉類処理装置において、紙葉類の処理を行う方法であって、
前記紙葉類処理装置は、前記紙葉類の第１面に対し、互いに異なる方向から光を照射する第１および第２発光部と、前記紙葉類の第１面からの反射光を検出する受光部とを備え、
前記第１発光部が光を照射し、前記受光部が第１反射光を検出するステップと、
前記第２発光部が光を照射し、前記受光部が第２反射光を検出するステップと、
前記受光部が検出した前記第１および第２反射光の強度値を用い、前記紙葉類の第１面における各単位領域について、前記第１および第２反射光の強度値のうち小さい方を大きい方によって除算する演算を含む数値化処理を行うステップと
を備えることを特徴とする紙葉類処理方法。

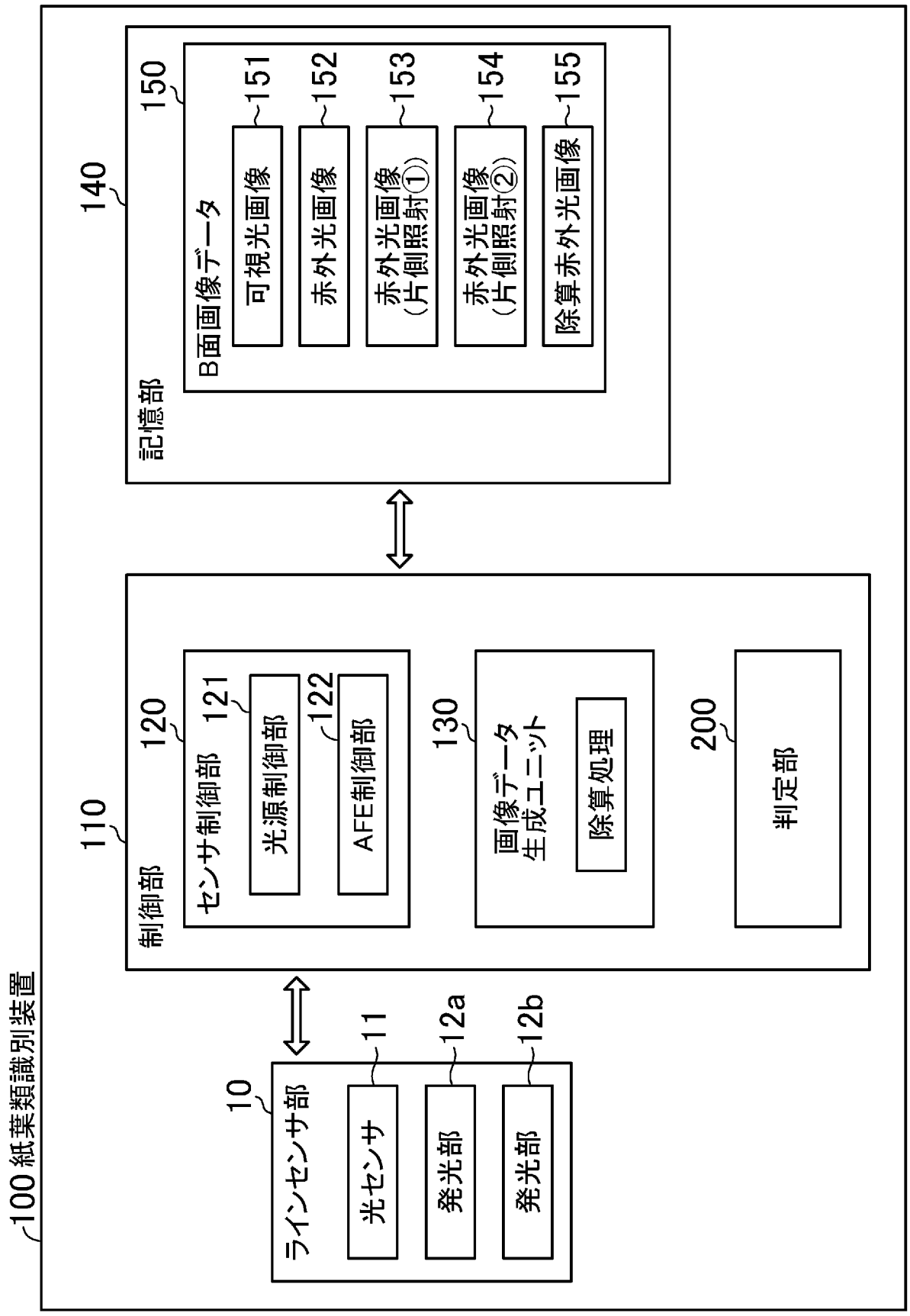
[図1]


10
A面
搬送方向
B面
BL
Z1
50搬送路
12a
16
12b
13
11
15

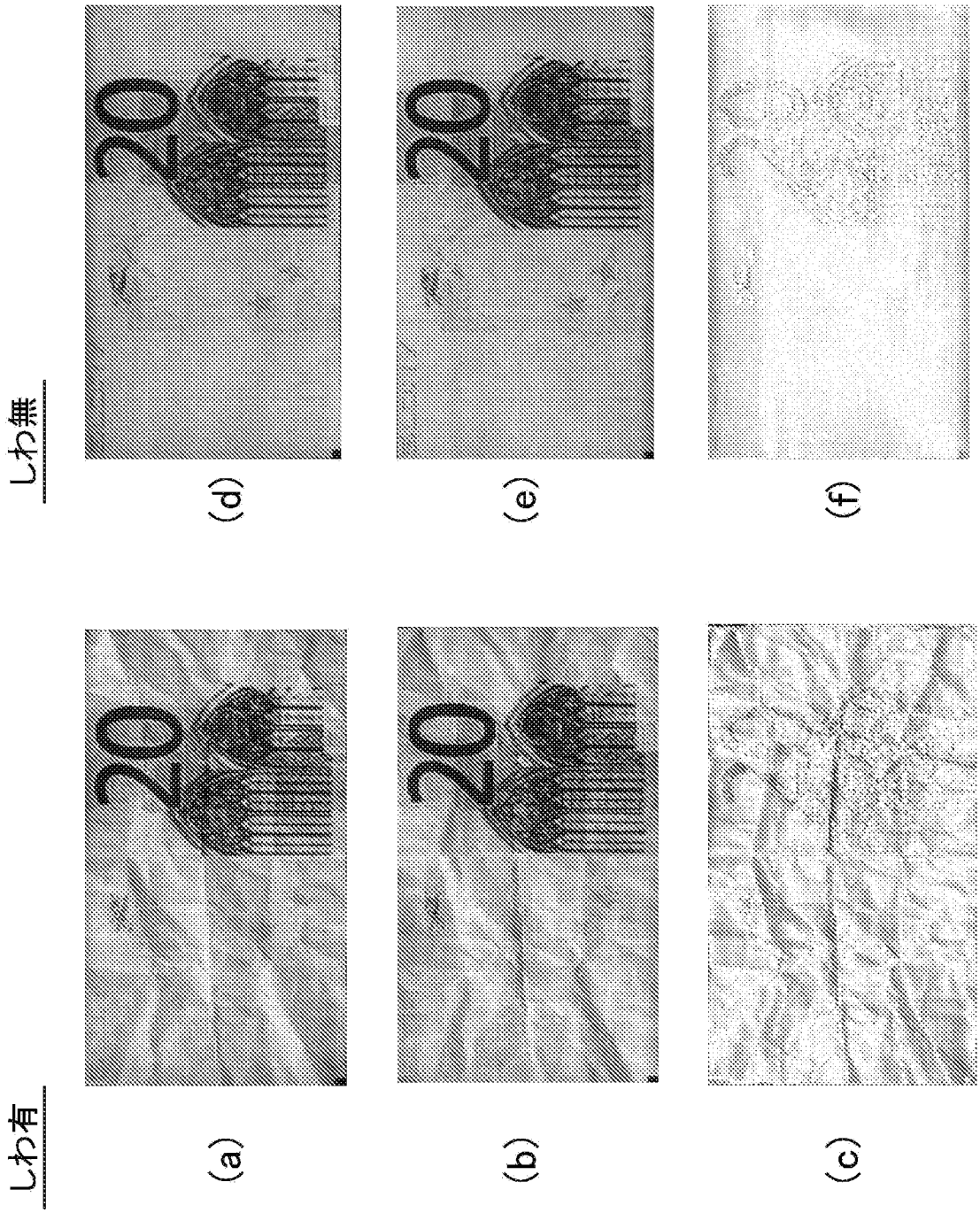
[図2]


45
12b
44
46
11
42
12a
搬送方向
41
43

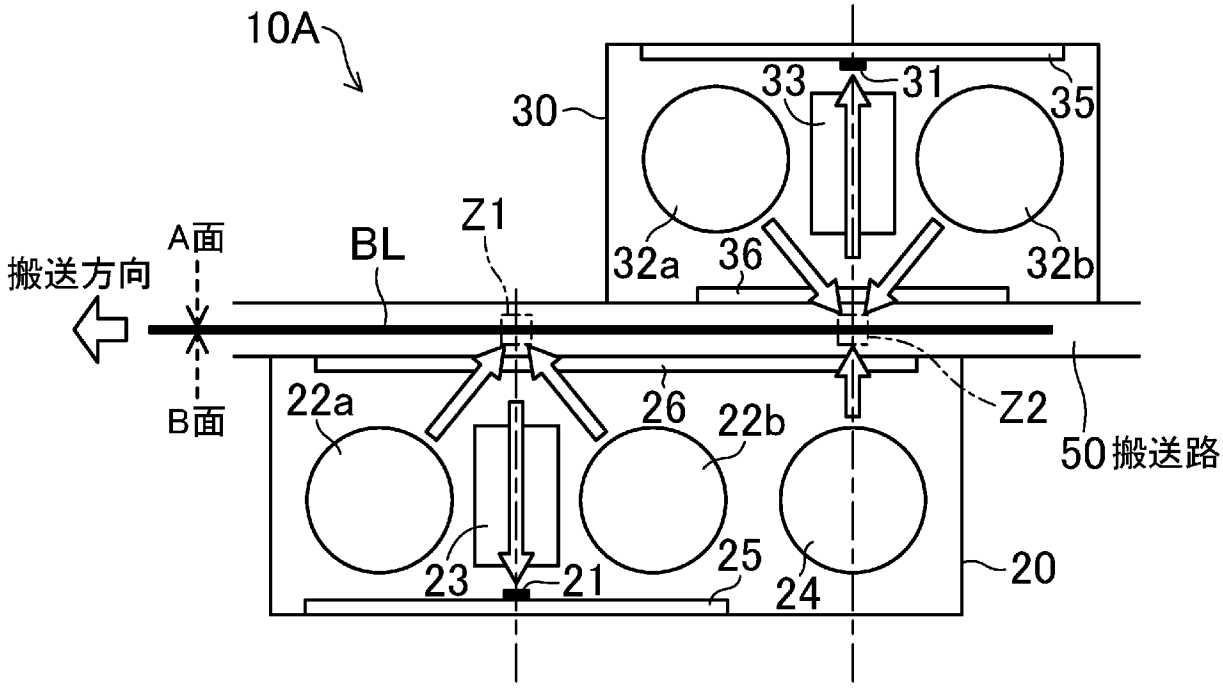
[図3]


100 紙葉類識別装置
10
ラインセンサ部
光センサ
11
発光部
12a
発光部
12b
110
制御部
120
センサ制御部
121
光源制御部
122
AFE制御部
130
画像データ
生成ユニット
除算処理
200
判定部
140
記憶部
150
B面画像データ
151
可視光画像
152
赤外光画像
153
赤外光画像
(片側照射①)
154
赤外光画像
(片側照射②)
155
除算赤外光画像

[図4]



[図5]


10A
30
33
31
35
Z1
A面
BL
搬送方向
32a
36
32b
B面
22a
26
22b
Z2
50 搬送路
23
21
25
24
20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/025677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G07D7/181(2016.01)i, G07D7/12(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G07D7/181, G07D7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922–1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971–2019
Registered utility model specifications of Japan	1996–2019
Published registered utility model applications of Japan	1994–2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-073753 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 26 March 1993, paragraphs [0008]-[0030], fig. 1-5 (Family: none)	1-8
X	JP 51-090890 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 August 1976, column 2, line 18 to column 14, line 11, fig. 1-4 (Family: none)	1, 6-8
X	JP 61-233889 A (TOSHIBA CORP.) 18 October 1986, claims, page 2, lower left column, line 10 to page 3, line 20, fig. 1-9 (Family: none)	1, 3-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 September 2019 (18.09.2019)	01 October 2019 (01.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/025677

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-085501 A (TOSHIBA CORP.) 18 May 2017, paragraphs [0008]-[0084], fig. 2 & US 2017/0126923 A1, paragraphs [0014]-[0090], fig. 2 & EP 3163858 A1	1-8
A	JP 2017-167697 A (GLORY LTD.) 21 September 2017 & US 2019/0080543 A1 & EP 3425599 A1 & CN 109074697 A	1-8
A	JP 2016-528501 A (BUNDESDRUCKEREI GMBH) 15 September 2016 & US 2016/0203665 A1 & WO 2015/022394 A1 & DE 102013216308 A1 & CN 105453145 A	1-8
A	JP 2005-062968 A (FUJI ELECTRIC RETAIL SYSTEMS CO., LTD.) 10 March 2005 (Family: none)	1-8
A	JP 4-120683 A (GLORY INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 April 1992 (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２５６７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G07D7/181(2016.01)i, G07D7/12(2016.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G07D7/181, G07D7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 5-073753 A (沖電気工業株式会社) 1993.03.26, 段落[0008]-[0030], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-8
X	JP 51-090890 A (三洋電機株式会社) 1976.08.09, 第 2 欄第 18 行-第 14 欄第 11 行, 第 1 図-第 4 図 (ファミリーなし)	1, 6-8
X	JP 61-233889 A (株式会社東芝) 1986.10.18, 特許請求の範囲, 第 2 頁左下欄第 10 行-第 3 頁第 20 行, 第 1 図-第 9 図 (ファミリーなし)	1, 3-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１８．０９．２０１９	０１．１０．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｒ　４０３０
木村　麻乃
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2017-085501 A (株式会社東芝) 2017.05.18, 段落[0008]-[0084], 図 2 & US 2017/0126923 A1,[0014]-[0090],FIG.2 & EP 3163858 A1	1-8
A	JP 2017-167697 A (グローリー株式会社) 2017.09.21, & US 2019/0080543 A1 & EP 3425599 A1 & CN 109074697 A	1-8
A	JP 2016-528501 A (ブンデスドルッケライ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング) 2016.09.15, & US 2016/0203665 A1 & WO 2015/022394 A1 & DE 102013216308 A1 & CN 105453145 A	1-8
A	JP 2005-062968 A (富士電機リテイルシステムズ株式会社) 2005.03.10, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 4-120683 A (グローリー工業株式会社) 1992.04.21, (ファミリーなし)	1-8