

(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
2011年9月22日(22.09.2011)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/114455 A1

(51) 国際特許分類:
G07D 7/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054537

(22) 国際出願日: 2010年3月17日(17.03.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): グローリー株式会社(GLODY LTD.) [JP/JP]; 〒6708567 兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小西 孝明(KONISHI, Takaaki) [JP/JP]; 〒6708567 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 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 中辻 史郎(NAKATSUJI, Shiro); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目14番5号

アーケヒルズエグゼクティブタワー S302 中辻特許事務所 Tokyo (JP).

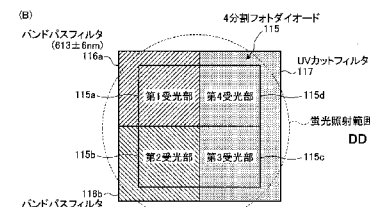
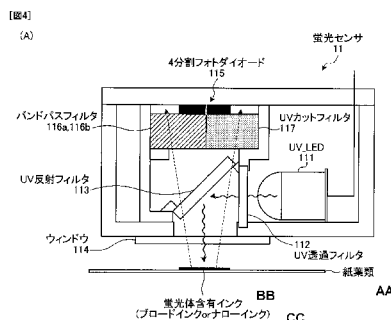
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: GENUINE/COUNTERFEIT DISTINGUISHING UNIT, GENUINE/COUNTERFEIT DISTINGUISHING METHOD, AND FLUORESCENT SENSOR

(54) 発明の名称: 真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサ



11 FLUORESCENT SENSOR
112 UV TRANSMISSION FILTER
113 UV REFLECTION FILTER
114 WINDOW
115 FOUR PARTITIONED PHOTO DIODES
115a FIRST LIGHT-RECEPTION UNIT
115b SECOND LIGHT-RECEPTION UNIT
115c THIRD LIGHT-RECEPTION UNIT
115d FOURTH LIGHT-RECEPTION UNIT
116a, 116b BAND-PASS FILTER
117 UV-BLOCKING FILTER
AA LEAF OF PAPER
BB INK CONTAINING FLUORESCENCE SUBSTANCE
CC ("BROAD INK" OR "NARROW INK")
DD FLUORESCENCE IRRADIATION RANGE

(57) Abstract: Fluorescent substances having similar peak wavelengths for fluorescence excited by irradiation of excitation light are to be detected in distinction. In order to solve this issue, a UV_LED irradiates excitation light to a leaf of paper, a first light-reception unit receives light having a first wavelength range that includes the peak wavelength of fluorescence excited by a fluorescent substance due to irradiation of excitation light, and a second light-reception unit receives light emitted from the same area as the area on the leaf of paper that emitted light to be received by the first light-reception unit, said light having a second wavelength range that is positioned near the first wavelength range. Then, a fluorescent substance specifying unit specifies the type of fluorescent substance added to the leaf of paper on the basis of outputs from the first light-reception unit and the second light-reception unit, and an evaluation unit evaluates whether the leaf of paper is genuine or counterfeit on the basis of the result evaluated by the fluorescent substance specifying unit.

(57) 要約: 励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することを課題とする。この課題を解決するために、UV_LEDが、紙葉類に対して励起光を照射し、第1受光部が、励起光の照射によって蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を受光し、第2受光部が、第1受光部によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の光を受光する。そして、蛍光体特定部が、第1受光部からの出力および第2受光部からの出力に基づいて紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定し、判別部が、蛍光体特定部による特定結果に基づいて紙葉類の真偽を判別する。

WO 2011/114455 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサ 技術分野

[0001] この発明は、蛍光体が付加された紙葉類の真偽を判別する真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサに関し、特に、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することができる真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサに関する。

背景技術

[0002] 従来、搬送機構を用いて商品券などの紙葉類を搬送し、可視光線や赤外線等の光を受発光する光学センサを用いて紙葉類の真偽を判別する真偽判別装置が知られている。

[0003] また、近年では、紙葉類の偽造を防止する観点から、肉眼では確認できない蛍光体含有インクで文字や模様を紙葉類へ付加することも行われている。かかる蛍光体含有インクは、所定の励起光（たとえば、紫外線）が照射されると、含有する蛍光体に応じたピーク波長の蛍光を発光する。

[0004] このため、蛍光体含有インクの特性を利用した真偽識別装置も提案されている。具体的には、紙葉類に対して蛍光体含有インクなどの偽造防止インクで潜像マークを印字しておき、真偽判別装置では、所定の波長の励起光を紙葉類へ照射し、蛍光体含有インクが発する蛍光を受光することで、潜像マークを検出する。そして、潜像マーク検出の可否に基づいて紙葉類の真偽を判別する。

[0005] たとえば、特許文献１には、８００～９００ｎｍにピーク波長を有する蛍光体を含有した偽造防止インクで形成された視認不可能なバーコードを印刷物に印刷し、かかるバーコードを読み取ることで印刷物の真偽を判別する技術が開示されている。

[0006] 具体的には、特許文献１に記載の技術では、バーコードに対して励起光を照射し、蛍光体のピーク波長（８００～９００ｎｍ）を含む所定の波長領域

の光を検出する検出器を用いてバーコードからの蛍光を検出することで、バーコードの読み取りを行う。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-136838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、ピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することができないという問題があった。これは、特許文献1に記載の技術が、検出器の検出範囲内にピーク波長を有する何かしらの蛍光体が紙葉類へ付加されていることしか判別できないためである。

[0009] このため、特許文献1に記載の技術では、たとえば、紙葉類へ付加される蛍光体が複数種類あり、これらのピーク波長が互いに近い場合に、検出器によって検出された蛍光体がどの種類の蛍光体であるかを区別することができなかった。

[0010] 特に、近年では、更なる偽造防止のため、単一の紙葉類に対して複数種類の蛍光体が付加される場合もあるため、ピーク波長が近い蛍光体同士をいかにして区別するかが大きな課題となっている。

[0011] 本発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであって、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することができる真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサ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

[0012] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、蛍光体が付加された紙葉類の真偽を判別する真偽判別装置であって、前記紙葉類に対して励起光を照射する照射手段と、前記励起光の照射によって前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を受光する第1の受光

手段と、前記第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光を受光する第 2 の受光手段と、前記第 1 の受光手段からの出力および前記第 2 の受光手段からの出力に基づいて前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定する特定手段と、前記特定手段による特定結果に基づいて前記紙葉類の真偽を判別する真偽判別手段とを備えたことを特徴とする。

[0013] また、本発明は、上記の発明において、前記第 1 の受光手段および前記第 2 の受光手段は、前記紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられていることを特徴とする。

[0014] また、本発明は、上記の発明において、前記特定手段は、前記第 1 の受光手段からの出力と前記第 2 の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定することを特徴とする。

[0015] また、本発明は、上記の発明において、前記特定手段は、前記第 1 の受光手段からの出力と前記第 2 の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値未満である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体を第 1 の蛍光体と特定するとともに、前記比較値が所定の閾値以上である場合に、前記第 1 の蛍光体よりも帯域幅が狭い第 2 の蛍光体と特定することを特徴とする。

[0016] また、本発明は、上記の発明において、前記第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域および前記第 2 の波長領域を含む第 3 の波長領域の光を受光する第 3 の受光手段をさらに備え、前記特定手段は、前記第 1 の受光手段からの出力および前記第 2 の受光手段からの出力を前記第 3 の受光手段からの出力に基づいて補正したうえで、前記蛍光体の種類を特定することを特徴とする。

[0017] また、本発明は、上記の発明において、前記特定手段は、前記第 3 の受光手段からの出力と予め設定された基準値との比較結果に基づいて前記第 1 の

受光手段からの出力および前記第 2 の受光手段からの出力を補正したうえで、前記蛍光体の種類を特定することを特徴とする。

[0018] また、本発明は、上記の発明において、前記特定手段は、前記第 3 の受光手段からの出力のうち、蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と、蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体を第 1 の蛍光体と特定するとともに、前記比較値が所定の閾値未満である場合に、前記第 1 の蛍光体よりも帯域幅が狭い第 2 の蛍光体と特定することを特徴とする。

[0019] また、本発明は、上記の発明において、前記特定手段は、前記第 1 の受光手段からの出力と前記第 2 の受光手段からの出力との比較値である第 1 の評価値、および、前記第 3 の受光手段からの出力のうち蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値である第 2 の評価値に基づき、前記紙葉類上に付加された蛍光体の種類を特定することを特徴とする。

[0020] また、本発明は、蛍光体が付加された紙葉類の真偽を判別する真偽判別方法であって、前記紙葉類に対して励起光を照射する照射工程と、前記励起光の照射によって前記紙葉類上の同一領域から発せられる光のうち、前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光を第 1 の受光部を用いて受光するとともに、前記第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光を第 2 の受光部を用いて受光する受光工程と、前記第 1 の受光部からの出力および前記第 2 の受光部からの出力に基づいて前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定する特定工程と、前記特定工程による特定結果に基づいて前記紙葉類の真偽を判別する真偽判別工程とを含んだことを特徴とする。

[0021] また、本発明は、上記の発明において、紙葉類へ付加された蛍光体を検出する蛍光センサであって、前記紙葉類に対して励起光を照射する照射手段と、前記励起光の照射によって前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光を受光する第 1 の受光手段と、前記第 1 の受光手

段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光を受光する第 2 の受光手段とを備えたことを特徴とする。

[0022] また、本発明は、上記の発明において、前記第 1 の受光手段は、第 1 の受光素子と、前記紙葉類からの光のうち前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光のみを透過させる第 1 のフィルタとを含み、前記第 2 の受光手段は、第 2 の受光素子と、前記紙葉類からの光のうち前記第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光のみを透過させる第 2 のフィルタとを含み、前記第 1 の受光素子および前記第 2 の受光素子は、前記励起光の照射によって前記紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられていることを特徴とする。

[0023] また、本発明は、上記の発明において、前記第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域および前記第 2 の波長領域を含む第 3 の波長領域の光を受光する第 3 の検出手段をさらに備えたことを特徴とする。

[0024] また、本発明は、上記の発明において、前記第 1 の受光手段、前記第 2 の受光手段、前記第 3 の受光手段および前記照射手段を含んだコア部を導電性材料からなるフレーム部へ収容して形成されることを特徴とする。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、照射手段が、紙葉類に対して励起光を照射し、第 1 の受光手段が、励起光の照射によって蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光を受光し、第 2 の受光手段が、第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光を受光し、特定手段が、第 1 の受光手段からの出力および第 2 の受光手段からの出力に基づいて紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定し、真偽判別手段が、特定手段による特定結果に基づいて紙葉類の真偽を判別することとしたため、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士

を区別して検出することができるという効果を奏する。

[0026] また、本発明によれば、第1の受光手段および第2の受光手段が、紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられることとしたため、紙葉類上の同一領域からの蛍光を簡易な構成で第1の受光手段および第2の受光手段へ受光させることができるという効果を奏する。

[0027] また、本発明によれば、特定手段が、第1の受光手段からの出力と第2の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い蛍光体のうち、帯域幅の狭い蛍光体を区別して検出することができるという効果を奏する。

[0028] また、本発明によれば、特定手段が、第1の受光手段からの出力と第2の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値未満である場合に、紙葉類に付加された蛍光体を第1の蛍光体と特定するとともに、比較値が所定の閾値以上である場合に、第1の蛍光体よりも帯域幅が狭い第2の蛍光体と特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い2種類の蛍光体が紙葉類上へ付加されているであっても、これらを区別して検出することができるという効果を奏する。

[0029] また、本発明によれば、第1の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、第1の波長領域および第2の波長領域を含む第3の波長領域の光を受光する第3の受光手段をさらに備え、特定手段が、第1の受光手段からの出力および第2の受光手段からの出力を第3の受光手段からの出力に基づいて補正したうえで、蛍光体の種類を特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い蛍光体同士をより精度良く区別することができるという効果を奏する。

[0030] また、本発明によれば、特定手段が、第3の受光手段からの出力と予め設定された基準値との比較結果に基づいて第1の受光手段からの出力および第2の受光手段からの出力を補正したうえで、蛍光体の種類を特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い蛍光体同士をより精度良く区別すること

ができるという効果を奏する。

[0031] また、本発明によれば、特定手段が、第3の受光手段からの出力のうち、蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と、蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、紙葉類に付加された蛍光体を第1の蛍光体と特定するとともに、比較値が所定の閾値未満である場合に、第1の蛍光体よりも帯域幅が狭い第2の蛍光体と特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い2種類の蛍光体が紙葉類上へ付加されているであっても、これらを区別して検出することができるという効果を奏する。

[0032] また、本発明によれば、特定手段が、第1の受光手段からの出力と第2の受光手段からの出力との比較値である第1の評価値、および、第3の受光手段からの出力のうち蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値である第2の評価値に基づき、紙葉類上に付加された蛍光体の種類を特定することとしたため、ピーク波長が互いに近い蛍光体同士をより精度良く区別することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1] 図1は、本発明に係る真偽判別手法の概要を示す図である。
- [図2] 図2は、本実施例に係る真偽判別装置の構成を示すブロック図である。
- [図3] 図3は、ナローインクおよびブロードインクの分光特性を示す図である。
- [図4] 図4は、蛍光センサの構成を示す図である。
- [図5] 図5は、蛍光センサの受光回路部の構成を示す図である。
- [図6] 図6は、4分割フォトダイオードからの出力結果を示す図である。
- [図7] 図7は、蛍光体特定部の動作例を示す図である。
- [図8] 図8は、真偽判別装置の全体構成を示す図である。
- [図9] 図9は、識別計数ユニットの構成を示す図である。
- [図10] 図10は、本実施例に係る蛍光体特定処理の処理手順を示すフローチ

ャートである。

[図11] 図 1 1 は、本実施例に係る真偽判別装置の他の処理手順を示すフローチャートである。

[図12] 図 1 2 は、蛍光センサのフレーム部の構成を示す図である。

[図13] 図 1 3 は、蛍光センサのコア部の構成を示す図である。

[図14] 図 1 4 は、コア部がフレーム部に收容される様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下に添付図面を参照して、本発明に係る真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサの実施例を詳細に説明する。

[0035] まず、実施例の詳細な説明に先立って、本発明に係る真偽判別手法の概要について図 1 を用いて説明する。図 1 は、本発明に係る真偽判別手法の概要を示す図である。なお、同図の (A) には、本発明に係る真偽判別手法に用いられる蛍光センサの概要について、同図の (B) には、ナローインクおよびブロードインクの判別方法について、それぞれ示している。

[0036] ここで、「ナローインク」とは、紫外線が照射された場合に狭帯域の蛍光スペクトルを呈する蛍光体が含有された蛍光体含有インクである。また、「ブロードインク」とは、紫外線が照射された場合に広帯域の蛍光スペクトルを呈する蛍光体が含有された蛍光体含有インクである。

[0037] 図 1 の (A) に示したように、商品券等の紙葉類には、偽造防止の観点から、肉眼では確認できない蛍光体含有インクが付加される場合がある。かかる蛍光体含有インクは、所定の励起光（たとえば、紫外線）が照射されると、含有する蛍光体に応じたピーク波長の蛍光を発光する。従来では、かかるピーク波長の光を検出することによって、紙葉類に付加された蛍光体含有インクの検出を行っていた。

[0038] ところが、近年では、ピーク波長が互いに近い蛍光体含有インクであるブロードインクおよびナローインクが紙葉類へ付加される場合がある。このような場合、従来技術では、これらブロードインクとナローインクとを区別して検出することができなかった。

- [0039] 一方、ナローインクから励起される蛍光の帯域幅は、ブロードインクから励起される蛍光の帯域幅と比較して狭いことが知られている。そこで、本発明に係る真偽判別手法では、帯域幅の違い（すなわち、ピークの急峻度）を検出することによって、ブロードインクとナローインクとを区別して検出することとした。
- [0040] まず、本発明に係る真偽判別手法では、図１の（Ａ）に示したように、励起光の照射によって紙葉類上の同一範囲から発せられる光を第１のフィルタを介して第１の受光部へ受光させると共に、第２のフィルタを介して第２の受光部へ受光させる。
- [0041] 具体的には、第１のフィルタは、ブロードインクおよびナローインクのピーク波長である第１の波長の光を透過させるバンドパスフィルタである（図１の（Ａ－１）参照）。また、第２のフィルタは、第１の波長の近傍に位置する第２の波長の光を透過させるバンドパスフィルタである（図１の（Ａ－２）参照）。
- [0042] すなわち、本発明に係る真偽判別手法では、第１の受光部が、ブロードインクおよびナローインクのピーク波長を含む第１の波長の光を受光し、第２の受光部が、第１の波長の近傍に位置する第２の波長の光を受光する。
- [0043] ここで、蛍光体から励起される蛍光は、その性質上、比較的広範囲に拡散することが知られている。本発明に係る真偽判別手法では、かかる性質を利用し、紙葉類上の同一範囲から励起される蛍光の照射範囲内に第１の受光部および第２の受光部を設けることで、紙葉類上の同一領域からの蛍光を簡易な構成で各受光部へ受光させることとしている。
- [0044] そして、本発明に係る真偽判別手法では、第１の受光部からの出力および第２の受光部からの出力に基づいて紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定する。なお、ここで言う「種類」とは、インクの特性を示すものである。
- [0045] 具体的には、図１の（Ｂ）に示したように、ナローインクから励起される蛍光の帯域幅は、ブロードインクから励起される蛍光の帯域幅よりも狭い。このため、ピーク波長のスペクトル強度とピーク波長近傍のスペクトル強度

との差分は、ブロードインクと比較してナローインクの方が大きくなる。すなわち、ナローインクに対して励起光を照射すると、第1の受光部からの出力と第2の受光部からの出力との比較値（たとえば、差分値）が、ブロードインクと比較して大きくなる。

[0046] これを利用して、本発明に係る真偽判別手法では、第1の受光部からの出力および第2の受光部からの出力との比較値が所定の閾値以上である場合には、紙葉類上に付加された蛍光体含有インクをナローインクと特定し、閾値未満である場合にはブロードインクと特定することとした。そして、本発明に係る真偽判別手法では、蛍光体含有インクの特定結果に基づいて紙葉類の真偽を判別する。

[0047] このように、本発明に係る真偽判別手法では、紙葉類上の同一領域から発せられた光のうち、第1の受光部が、励起光の照射によって蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を受光し、第2の受光部が、第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の光を受光する。

[0048] そして、本発明に係る真偽判別手法では、第1の受光部からの出力および第2の受光手段からの出力に基づいて紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定することとした。したがって、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することができる。

[0049] ところで、ここでは、第2の波長の位置を単に第1の波長の近傍としたが、第2の波長の位置は、ナローインクやブロードインクのスペクトル波形に基づいてより具体的に決定されてもよい。たとえば、本発明に係る真偽判別手法では、第1の検出部からの出力と第2の検出部からの出力との比較値が、ナローインクとブロードインクとの間で最も大きく現れる波長を第2の波長として決定することもできる。これによって、ナローインクとブロードインクとをより精度良く区別することができる。

[0050] また、本発明に係る真偽判別手法では、第1の波長および第2の波長を含む波長領域の光を受光する第3の受光部をさらに設けている。そして、本発明に係る真偽判別手法では、第3の受光部からの出力をさらに用いて蛍光体

含有インクの特定精度を向上させることとしている。なお、かかる点の詳細については、後述することとする。

[0051] 以下では、図 1 を用いて説明した真偽判別手法を適用した真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサについての実施例を詳細に説明する。なお、以下では、真偽判別の対象となる紙葉類に対してブロードインクとナローインクの 2 種類の蛍光体含有インクが付加される場合について説明する。また、紙葉類は、商品券、証券、証書、小切手類、紙幣等を含む。

実施例

[0052] まず、真偽判別装置 1 の構成について図 2 を用いて説明する。図 2 は、真偽判別装置 1 の構成を示すブロック図である。同図に示すように、真偽判別装置 1 は、蛍光センサ 11 と、その他センサ 12 と、記憶部 13 と、制御部 14 とを備えている。また、制御部 14 は、蛍光体特定部 14a と、判別部 14b とを備えている。

[0053] なお、ここでは、真偽判別装置 1 の特徴点を説明するために必要と考える構成要素のみを示している。真偽判別装置 1 のより具体的な構成については、図 8 等を用いて後述することとする。

[0054] 蛍光センサ 11 は、紙葉類に対して励起光を照射することによって紙葉類へ付加された蛍光体含有インクを検出するセンサである。本実施例では、蛍光体含有インクとして、ナローインクとブロードインクとが紙葉類へ付加されている。

[0055] ここで、ナローインクおよびブロードインクの分光特性について図 3 を用いて説明しておく。図 3 は、ナローインクおよびブロードインクの分光特性を示す図である。なお、同図の (A) には、ナローインクとブロードインクとが付加された紙葉類の一例を示し、同図の (B) には、ナローインクおよびブロードインクの分光特性を示している。

[0056] 図 3 の (A) に示したように、紙葉類には、ナローインクとブロードインクとがそれぞれ所定の領域に付加されている。なお、真偽判別装置 1 は、ナローインクの付加領域およびブロードインクの付加領域を紙葉類の種別ごと

にテンプレートとして記憶しているものとする。

[0057] たとえば、本実施例では、図3の(B)に示したように、ナローインクおよびブロードインクから励起される蛍光は、何れも613nmにピーク波長を有している。一方、ナローインクから励起される蛍光は、帯域幅の狭い（急峻な）ピークであるナローピークを示し（図3の(B-1)参照）、ブロードインクから励起される蛍光は、帯域幅の広い（緩やかな）ピークであるブロードピークを示す（図3の(B-2)参照）。

[0058] なお、図3の(B)に示した第1の波長領域および第2の波長領域は、それぞれ後述する第1受光部111aおよび第2受光部111bが受光する光の波長領域を示している。

[0059] つづいて、蛍光センサ11の構成について図4を用いて説明する。図4は、蛍光センサ11の構成を示す図である。なお、同図の(A)には、蛍光センサの概略的な断面図を、同図の(B)には、4分割フォトダイオード、バンドパスフィルタおよびUVカットフィルタの配置関係を、それぞれ示している。

[0060] 図4の(A)に示すように、蛍光センサ11は、UV_LED111と、UV透過フィルタ112と、UV反射フィルタ113と、ウィンドウ114とを備えている。また、蛍光センサ11は、4分割フォトダイオード115と、2種類のバンドパスフィルタ116a, 116bと、UVカットフィルタ117とを備えている。

[0061] UV_LED111は、蛍光体含有インクを蛍光反応させるための励起光を照射する光源である。具体的には、UV_LED111は、励起光としての紫外線を照射する。UV透過フィルタ112は、紫外線を透過させ、可視光を遮断するフィルタであり、UV_LED111とUV反射フィルタ113との間に設けられる。

[0062] UV反射フィルタ113は、UV_LED111からUV透過フィルタ112を介して照射された紫外線を反射させて紙葉類へ照射するためのフィルタである。また、UV反射フィルタ113は、紫外線の照射によって紙葉類か

ら発せられた光のうち、可視光を透過させて4分割フォトダイオード115に受光させるためのフィルタでもある。ウィンドウ114は、UV反射フィルタ113と紙葉類との間に設けられる透光窓である。

[0063] すなわち、UV_LED111から照射された紫外線は、UV透過フィルタ112を通過したのち、UV反射フィルタ113によって紙葉類に垂直に入射する方向へ反射されて紙葉類へ到達する。また、紫外線の照射によって紙葉類から拡散された蛍光は、UV反射フィルタ113を通過したのち、バンドパスフィルタ116a、116bまたはUVカットフィルタ117を介して4分割フォトダイオード115へ到達することとなる。

[0064] 4分割フォトダイオード115は、4つの受光部115a～115dを2×2の柵状（田の字状）に配列した受光ユニットである（図4の（B）参照）。なお、4分割フォトダイオード115としては、たとえば、浜ホトニクス製S5980「分割型フォトダイオード」を使用することができる。この分割型フォトダイオードは、同一の波長領域の光を4点同時に検出するものであり、たとえば、位置検出やレーザ光軸合わせなどに用いられる。この4分割された受光部は、図4の（B）に示したように、同一平面上に設けられている。

[0065] 本実施例では、4分割フォトダイオード115の各受光部115a～115d上にそれぞれバンドパスフィルタ116a、116bまたはUVカットフィルタ117を設けることによって、各受光部115a～115dに対してそれぞれ異なる波長領域の光を受光させることとした。

[0066] バンドパスフィルタ116a、116bは、紙葉類からUV反射フィルタ113を介して4分割フォトダイオード115へ照射される可視光のうち、それぞれ異なる波長領域の可視光を透過させるフィルタであり、紙面手前側と奥側にそれぞれ設けられている。

[0067] 具体的には、バンドパスフィルタ116aは、ナローインクおよびブロードインクのピーク波長である613nmを中心とする12nmの波長領域（第1の波長領域）の可視光を透過させる。また、バンドパスフィルタ116

bは、613 nmの近傍に位置する600 nmを中心とする12 nmの波長領域（第2の波長領域）の可視光を透過させる。

[0068] UVカットフィルタ117は、紫外線を遮断し、第1の波長領域および第2の波長領域を含んだ全可視光領域の可視光を透過させるフィルタである。

[0069] 4分割フォトダイオード115は、第1受光部115aと、第2受光部115bと、第3受光部115cと第4受光部115dとを備えている。そして、第1受光部115aには、バンドパスフィルタ116aが設けられ、第2受光部115bには、バンドパスフィルタ116bが設けられている。また、第3受光部115cおよび第4受光部115dには、UVカットフィルタ117が設けられている。

[0070] これによって、4分割フォトダイオード115では、それぞれ異なる3つの波長領域の可視光を受光することとなる。具体的には、4分割フォトダイオード115では、第1受光部115aが、ナローインクおよびブロードインクのピーク波長（613 nm）を含む第1の波長領域の可視光を受光し、第2受光部115bが、第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の可視光を受光する。また、第3受光部115cおよび第4受光部115dが、全可視光領域の可視光を受光する。

[0071] ここで、本実施例に係る蛍光センサでは、蛍光体から励起される蛍光が比較的広範囲に拡散することを利用し、4つの受光部115a～115dを紙葉類から励起される蛍光の照射範囲内に配置することとしている。すなわち、本実施例に係る蛍光センサは、4つの受光部115a～115dが、紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられている。したがって、紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を簡易な構成で各受光部115a～115dへ受光させることができる。

[0072] しかも、このような構成とすることによって、紙葉類から励起される蛍光を集光するレンズや、レンズによって集光された蛍光を各受光部へ投光するビームスプリッタ等を設ける必要がなくなる。したがって、蛍光センサを小型化させることができ、製造コストも抑えることができる。

- [0073] つづいて、蛍光センサ 11 の受光回路部の構成について図 5 を用いて説明しておく。図 5 は、蛍光センサ 11 の受光回路部の構成を示す図である。
- [0074] 図 5 に示すように、第 1 受光部 115 a から出力された信号は、アンプ 120 a によって増幅され、A/D (Analog-Digital) 変換部 122 a によってデジタル信号へ変換されて 613 nm 中心領域データとして記憶部 13 に記憶される。以下では、かかる 613 nm 中心領域データを「出力値 A」と呼ぶこととする。同様に、第 2 受光部 115 b から出力された信号は、アンプ 120 b によって増幅され、A/D 変換部 122 b によってデジタル信号へ変換されて 600 nm 中心領域データとして記憶部 13 に記憶される。以下では、かかる 600 nm 中心領域データを「出力値 B」と呼ぶこととする。
- [0075] また、第 3 受光部 115 c および第 4 受光部 115 d から出力された信号は、アンプ 120 c によって増幅され、A/D 変換部 122 c によってデジタル信号へ変換されて可視全域データとして記憶部 13 に記憶される。以下では、かかる可視全域データを「出力値 C」と呼ぶこととする。
- [0076] ここで、図 5 に示したように、受光回路部には、各アンプ 120 a ~ 120 c のゲイン値を調整するゲイン調整部 121 a ~ 121 c が設けられている。蛍光センサ 11 は、これらゲイン調整部 121 a ~ 121 c を用いて各アンプ 120 a ~ 120 c のゲイン値を個別に調整することによって、バンドパスフィルタ 116 a, 116 b や UV カットフィルタ 117 の影響により受光条件がそれぞれ異なる受光部 115 a ~ 115 d から、出力値 A ~ C を適切に取り出すことができる。
- [0077] 図 2 へ戻り、その他の構成要素について説明する。その他センサ 12 は、紙葉類の真偽判別のために設けられる蛍光センサ 11 以外のセンサである。ここで、その他センサ 12 としては、たとえば、紙葉類の通過を検知する通過センサや紙葉類の画像データを取得するラインセンサ、磁気によって紙葉類の情報を読み取る磁気センサ等がある。記憶部 13 は、蛍光センサ 11 から出力される出力値 A ~ 出力値 C を記憶する記憶デバイスである。
- [0078] 制御部 14 は、蛍光体の種別を特定し、特定結果に基づいて紙葉類の真偽

を判別する処理部である。蛍光体特定部 14 a は、記憶部 13 から出力値 A ～ C を取り出し、取り出した出力値 A ～ C に基づいて紙葉類へ付加された蛍光体含有インクがナローインクであるかブロードインクであるかを特定する処理部である。また、蛍光体特定部 14 a は、蛍光体含有インクの特定結果を判別部 14 b へ渡す処理も行う。

[0079] 判別部 14 b は、蛍光体特定部 14 a による蛍光体含有インクの特定結果やその他センサ 12 からの出力結果に基づいて紙葉類の真偽を判別する処理部である。

[0080] ここで、蛍光体特定部 14 a による蛍光体特定処理について図 6 および図 7 を用いて説明する。まず、4 分割フォトダイオード 115 からの出力結果について図 6 を用いて説明する。図 6 は、4 分割フォトダイオード 115 からの出力結果を示す図である。

[0081] ここで、図 6 の左側には、ナローインクから励起された蛍光を受光した場合の出力結果を、図 6 の右側には、ブロードインクから励起された蛍光を受光した場合の出力結果を、それぞれ示している。また、図 6 の (A) には出力値 A (図 5 の 613 nm 中心領域データ) のグラフを、図 6 の (B) には出力値 B (図 5 の 600 nm 中心領域データ) のグラフを、図 6 の (C) には出力値 A から出力値 B を減算した値のグラフを、図 6 の (D) には出力値 C (図 5 の可視全域データ) のグラフを、それぞれ示している。なお、図 6 の (A) ～ (D) に示したグラフの横軸は、紙葉類上の位置を示し、縦軸は、電圧を示している。

[0082] 図 6 の (A) に示したように、第 1 の波長領域の出力結果である出力値 A のち、ナローインク付加領域における出力値 A およびブロードインク付加領域における出力値 A は、何れも高い値を示している。これは、図 3 の (B) に示したように、ナローインクから励起される蛍光およびブロードインクから励起される蛍光が、ともに第 1 の波長領域内にピークを有するためである。

[0083] 一方、図 6 の (B) に示したように、第 2 の波長領域の出力結果である出

力値Bのち、ナローインク付加領域における出力値Bとブロードインク付加領域における出力値Bとを比較すると、ナローインク付加領域における出力値Bの方がより小さい値を示していることがわかる。これは、ナローインクおよびブロードインクのスペクトルの急峻度の違いによるものである。すなわち、図3の(B)に示したように、ナローインクの帯域幅がブロードインクの帯域幅よりも狭いため、ピーク波長近傍のスペクトル強度が、ブロードインクと比較して小さくなるのである。

[0084] このため、図6の(C)に示したように、出力値Aから出力値Bを差し引くと、ナローインク付加領域における値は、ブロードインク付加領域における値よりも大きくなる。

[0085] 蛍光体特定部14aは、かかる出力値Aと出力値Bとの比較結果に基づいて蛍光体がナローインクであるかブロードインクであるかを特定する。ここで、蛍光体特定部14aによる蛍光体特定処理の動作例について図7を用いて説明する。

[0086] 図7は、蛍光体特定部14aの判定例を示す図である。なお、同図の(A)には、評価値1を用いて蛍光体を特定する場合の判定例を、同図の(B)には、評価値2を用いて蛍光体を特定する場合の動作例を、同図の(C)には、総合評価値を用いて蛍光体を特定する場合の判定例を、それぞれ示している。

[0087] 図7の(A)に示したように、評価値1は、スペクトルの急峻度に基づく評価値である。具体的には、評価値1は、出力値Aから出力値Bを減算した値を出力値Cで除算することによって得られる(図7の(A-1)参照)。

[0088] そして、蛍光体特定部14aは、評価値1が大きい場合、すなわち、評価値1が所定の閾値以上である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体をナローインクと特定する。一方、蛍光体特定部14aは、評価値1が小さい場合、すなわち、評価値1が所定の閾値未満である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体をブロードインクと特定する(図7の(A-2)参照)。

[0089] ここで、蛍光体特定部14aは、評価値1として、単に出力値Aから出力

値Bを減算した値を使用するのではなく、かかる値を可視全域データである出力値Cで除算した値を使用することとしている。このように、本実施例では、第1受光部115aからの出力値Aおよび第2受光部115bからの出力値Bを第3受光部115cおよび第4受光部115dからの出力値Cに基づいて補正（正規化）したうえで、蛍光体の種類を特定することとした。したがって、評価値1と所定の閾値との比較をより正確に行うことができ、ナローインクとブロードインクとをより精度良く区別することが可能となる。

[0090] なお、ここでは、出力値Aから出力値Bを差し引くこととしたが、これに限ったものではなく、出力値Bを出力値Aで減算した値の絶対値を用いてもよい。また、出力値Aを出力値Bで除算した値や出力値Bを出力値Aで除算した値、すなわち、出力値Aと出力値Bとの比率を用いることもできる。このように、評価値1は、出力値Aと出力値Bとの比較値であればよい。

[0091] また、ここでは、出力値Aと出力値Bとの比較値を出力値Cで除算することによってかかる比較値の補正を行うこととしたが、比較値の補正方法は、これに限ったものではない。たとえば、出力値Cと予め設定された基準値との比較結果に基づいて、出力値Aと出力値Bとの比較値を補正してもよい。

[0092] すなわち、蛍光体特定部14aは、出力値Cが基準値の $2/3$ である場合には、出力値Aと出力値Bとの減算値を $3/2$ 倍したものを評価値1'とする。これによっても、評価値1'と閾値との比較をより正確に行うことができ、ナローインクとブロードインクとをより精度良く区別することが可能となる。

[0093] ところで、これまでは、出力値Aと出力値Bとの比較値である評価値1を用いてナローインクとブロードインクとを区別する場合について説明したが、蛍光体特定部14aは、出力値Cのみを用いてナローインクとブロードインクとを区別することもできる。以下、かかる点について説明する。

[0094] 図6の(D)に示したように、可視全域データである出力値Cのうち、ブロードインク付加領域の値（図6の(D-1)参照）とブロードインクが付加されていない隣接領域の値（図6の(D-2)参照）との差は、ナローイ

ンク付加領域の値（図 6 の（D-3）参照）とナロードインクが付加されていない隣接領域の値（図 6 の（D-4）参照）との差と比較して大きいことがわかる。これは、ナローインクおよびブロードインクのスペクトル面積の差によるものと考えられる。

[0095] すなわち、図 3 の（B）に示したように、ナローインクのスペクトル面積は、ブロードインクのスペクトル面積よりも小さい。このため、紙葉類上の蛍光体含有インクが付加された領域と蛍光体含有インクが付加されていない領域とのスペクトル面積の差は、ブロードインクの方が大きくなると考えられる。そこで、蛍光体特定部 14 a は、かかる出力値 C に基づいて蛍光体の特定を行うこともできる。

[0096] 具体的には、図 7 の（B）に示したように、スペクトル面積に基づく評価値である評価値 2 は、インク付加領域の出力値 C からインクが付加されていない隣接領域の出力値 C を減算することによって得られる（図 7 の（B-1）参照）。

[0097] そして、蛍光体特定部 14 a は、評価値 2 が大きい場合、すなわち、評価値 2 が所定の閾値以上である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体をブロードインクと特定する。一方、蛍光体特定部 14 a は、評価値 2 が小さい場合、すなわち、評価値 2 が所定の閾値未満である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体をナロードインクと特定する（図 7 の（B-2）参照）。

[0098] このように、蛍光体特定部 14 a は、出力値 C（図 5 の可視全域データ）のうち、蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力値 C と、蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力値 C との比較値が所定の閾値以上である場合には、紙葉類に付加された蛍光体をブロードインクと特定する。また、蛍光体特定部 14 a は、比較値が所定の閾値未満である場合には、紙葉類に付加された蛍光体をナローインクと特定する。したがって、ピーク波長が互いに近い蛍光体同士を単一の受光部を用いて区別することができる。

[0099] さらに、蛍光体特定部 14 a は、評価値 1 および評価値 2 の両方を考慮して蛍光体含有インクの特定を行うこともできる。具体的には、図 7 の（C）

に示したように、評価値 1 および評価値 2 の考慮した総合評価値は、評価値 1 に対して重み付け係数 m_1 を乗じた値から評価値 2 に対して重み付け係数 m_2 を乗じた値を減算することによって得られる。

[0100] ここで、本実施例では、信頼性のより高い評価値 1 をメインの評価値として使用するため、重み付け係数 m_1 の値を重み付け係数 m_2 の値よりも大きく設定する。なお、 m_1 および m_2 はともに正の数である。

[0101] このように、評価値 1 と評価値 2 とに基づいて紙葉類上に付加された蛍光体の種類を特定することとすれば、ナローインクとブロードインクとをより精度良く区別することができる。すなわち、実際にはブロードインクであるにもかかわらず、評価値 1 が所定の閾値よりもわずかに高いためにナローインクと誤って特定されるような場合であっても、評価値 2 も含めて総合的に評価することによって、ブロードインクと特定することができる。

[0102] 上述してきたように、本実施例では、UV_LED 111 が、紙葉類に対して励起光を照射し、第 1 受光部が、励起光の照射によって蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光を受光し、第 2 受光部が、第 1 受光部によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光を受光することとした。

[0103] また、本実施例では、蛍光体特定部が、第 1 受光部からの出力および第 2 受光部からの出力に基づいて紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定し、判別部が、蛍光体特定部による特定結果に基づいて紙葉類の真偽を判別することとした。したがって、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出することができる。

[0104] 次に、真偽判別装置 1 の全体構成について図 8 を用いて説明しておく。図 8 は、真偽判別装置 1 の全体構成を示す図である。なお、同図では、本実施例に係る真偽判別装置 1 が、紙葉類の真偽を判別する（すなわち、紙葉類を識別する）だけでなく、紙葉類の計数も行いう識別計数装置である場合について示している。

[0105] 図8に示したように、真偽判別装置1は、識別および計数が行われるべき複数の紙葉類Pが積層状態で載置される載置部24と、載置部24に載置された積層状態の紙葉類Pのうち最下層にある紙葉類Pを筐体22の内部に1枚ずつ繰り出すための繰出部26と、繰出部26により筐体22の内部に繰り出された紙葉類Pを1枚ずつ搬送するための搬送部32と、を備えている。

[0106] そして、搬送部32には、本実施例に係る蛍光センサ11やその他センサ12を備えた識別計数ユニット34が設けられている。この識別計数ユニット34は、載置部24から筐体22の内部に繰り出された紙葉類Pの識別を蛍光センサ11やその他センサ12を用いて行う識別計数装置である。なお、かかる識別計数ユニット34の構成については、図9を用いて後述することとする。

[0107] 繰出部26は、載置部24に積層状態で載置された複数の紙葉類Pのうち最下層にある紙葉類Pの表面に当接するキッカローラ26aと、紙葉類Pの繰出方向においてキッカローラ26aの下流側に配置され当該キッカローラ26aにより送り込まれた紙葉類Pの筐体22の内部への繰り出しを行うフィードローラ26bとを有している。また、フィードローラ26bに対向してゲートローラ（逆転ローラ）26cが設けられており、フィードローラ26bとゲートローラ26cとの間にゲート部が形成されている。

[0108] キッカローラ26aにより送り込まれた紙葉類Pは、ゲート部を通過して1枚ずつ筐体22内の搬送部32に繰り出されるようになっている。図8に示したように、識別計数ユニット34よりも下流側の箇所において搬送部32は、2つの搬送路に分岐しており、一方の搬送路には集積部36が接続されており、他方の搬送路にはリジェクト部40が接続されている。

[0109] 識別計数ユニット34を通過した紙葉類Pは、搬送部32により集積部36またはリジェクト部40に選択的に送られるようになっている。集積部36の前面（図8における右側の面）には開口が設けられており、操作者はこの開口を介して集積部36に集積された紙葉類Pを取り出すことができるよ

うになっている。また、リジェクト部４０の前面にも開口が設けられており、操作者はこの開口を介してリジェクト部４０に集積された紙葉類Ｐ'を取り出すことができるようになっている。

[0110] 図８に示したように、搬送部３２における２つの搬送路に分岐する箇所には、分岐部材とその駆動部（図示せず）とからなる分岐部４１が設けられており、この分岐部４１により、当該分岐部４１の上流側から送られた紙葉類Ｐが、分岐した２つの搬送路のうちいずれか一方の搬送路に選択的に送られるようになっている。

[0111] 集積部３６は、筐体２２の背面側の位置（図８の集積部３６における左側の位置）において羽根車式集積機構３８を有している。この羽根車式集積機構３８は、羽根車３８ａとその駆動部（図示せず）とからなり、羽根車３８ａは、図８の紙面に対して直交する、略水平方向に延びる軸を中心として図８における時計回りの方向（図８における矢印方向）に回転するようになっている。羽根車３８ａには、外周面から回転方向とは逆方向（図８における反時計回りの方向）の外方に延びる複数の羽根３８ｂが設けられている。これらの羽根３８ｂは、図８に示すように羽根車３８ａの外周面において等間隔に設けられている。

[0112] 羽根車式集積機構３８の羽根車３８ａは、真偽判別装置１の動作中、駆動部により常に図８における時計回りに回転させられるようになっており、この羽根車３８ａには、搬送部３２から紙葉類Ｐが１枚ずつ送られるようになっている。そして、羽根車３８ａは、搬送部３２から送られた紙葉類Ｐを２枚の羽根３８ｂの間に受け止めてこの羽根３８ｂ間に受け止められた紙葉類Ｐを集積部３６に送るようになっている。このようにして、集積部３６には羽根車３８ａから紙葉類Ｐが１枚ずつ送られ、この集積部３６において複数の紙葉類Ｐが集積される。

[0113] 真偽判別装置１には、集積部３６の前面に設けられた開口を閉止するためのシャッター５０が設けられており、このシャッター５０により集積部３６の前面の開口が選択的に閉止されるようになっている。このシャッター５０

は、当該シャッター５０の駆動を行うシャッター駆動部（図示せず）により、集積部３６の前面の開口から退避して当該開口を開く開口位置と、集積部３６の前面の開口を閉止する閉止位置との間で移動させられるようになっている。すなわち、シャッター５０が開口位置にあるときには、シャッター５０は集積部３６の前面の開口から退避して当該開口は開かれることとなり、操作者は集積部３６に集積された紙葉類Ｐにアクセスすることができるようになる。

[0114] 一方、シャッター５０が閉止位置にあるときには、集積部３６の前面の開口はシャッター５０により開止され、操作者は集積部３６に集積された紙葉類Ｐにアクセスすることができない。なお、図８において、開口位置にあるときのシャッター５０を実線で、閉上位置にあるときのシャッター５０を二点鎖線で示している。

[0115] また、図８に示すように、真偽判別装置１には様々なセンサが設けられている。具体的には、載置部２４には、当該載置部２４に紙葉類Ｐが残留しているか否かを検出するための反射式の光センサからなる載置部残留紙葉類検出センサ６２が設けられている。また、搬送部３２における分岐部４１の上流側には、光センサからなる分岐用タイミングセンサ６４が設けられている。分岐部４１の分岐部材は、紙葉類Ｐが分岐用タイミングセンサ６４により検出されたタイミングで、紙葉類Ｐを集積部３６に送る位置またはリジェクト部４０に送る位置のいずれかの位置に移動することとなる。

[0116] また、分岐部４１が設置された箇所で分岐される２つの搬送路のうち集積部３６側の搬送路には、当該搬送路に送られた紙葉類Ｐの検出を行う光センサからなる紙葉類通過検出センサ６６が設けられている。この紙葉類通過検出センサ６６によって、分岐部４１により紙葉類Ｐが集積部３６側の搬送路に送られたことが検出される。

[0117] また、集積部３６には、当該集積部３６に紙葉類Ｐが集積されているか否かを検出するための光センサからなる集積部紙葉類検出センサ６８が設けられている。さらに、リジェクト部４０には、当該リジェクト部４０に紙葉類

P' が集積されているか否かを検出するための光センサからなるリジェクト部紙葉類検出センサ 70 が設けられている。

[0118] また、図 2 に示したように、真偽判別装置 1 には、当該真偽判別装置 1 の各構成要素を制御するための制御部 14 が設けられている。具体的には、制御部 14 には、繰出部 26、搬送部 32、識別計数ユニット 34、羽根車式集積機構 38 を含む集積部 36、および分岐部 41 等がそれぞれ接続されている。

[0119] そして、制御部 14 の蛍光体特定部 14a は、識別計数ユニット 34 に設けられた蛍光センサ 11 からの出力結果に基づいて紙葉類に付加された蛍光体含有インクを特定する。また、制御部 14 の判別部 14b は、蛍光体特定部 14a による蛍光体含有インクの特定結果やその他センサ 12 からの出力結果に基づいて紙葉類の真偽を判別する。

[0120] また、制御部 14 は、紙葉類の真偽判別の結果に基づき、繰出部 26、搬送部 32、集積部 36、および分岐部 41 等に指令信号を送りこれらの構成要素の制御を行うようになっている。

[0121] また、制御部 14 には、載置部残留紙葉類検出センサ 62、分岐用タイミングセンサ 64、紙葉類通過検出センサ 66、集積部紙葉類検出センサ 68、リジェクト部紙葉類検出センサ 70 がそれぞれ接続されており、これらのセンサから検出結果がそれぞれ送られるようになっている。また、制御部 14 には操作表示部 42 が接続されている。図 8 に示したように、操作表示部 42 は、筐体 22 の前面に設けられた操作表示デバイスである。この操作表示部 42 には、真偽判別装置 1 による紙葉類 P の処理状況、より具体的には、識別計数ユニット 34 により計数された紙葉類 P の金種毎の枚数や合計金額等の情報が表示されるようになっている。また、操作者が操作表示部 42 により制御部 14 に対して様々な指令を与えることができるようになっている。

[0122] ここで、図 8 に示した識別計数ユニット 34 の構成について図 9 を用いて説明しておく。図 9 は、識別計数ユニット 34 の構成を示す図である。なお

、同図の（Ａ）には、識別計数ユニット３４の構成を、同図の（Ｂ）には、蛍光センサ１１の配置例を、それぞれ示している。

[0123] 図９の（Ａ）に示したように、識別計数ユニット３４は、通過センサ３０１ａ～３０１ｄと、ラインセンサ３０２と、磁気センサ３０３と、厚み検知センサ３０４と、蛍光センサ１１とを備えている。なお、通過センサ３０１ａ～３０１ｄ、ラインセンサ３０２、磁気センサ３０３および厚み検知センサ３０４は、図２に示したその他センサ１２に相当するものである。

[0124] 通過センサ３０１ａ～３０１ｄは、紙葉類の通過を検知するセンサである。具体的には、通過センサ３０１ａ、３０１ｂは、搬送部３２の上流側に設けられ、通過センサ３０１ｃ、３０１ｄは、搬送部３２の下流側に設けられている。通過センサ３０１ａ～３０１ｄは、紙葉類を検知すると、検知結果を制御部１４へ渡す。なお、制御部１４では、通過センサ３０１ａ、３０１ｂが紙葉類を検知したことを契機として、蛍光センサ１１、ラインセンサ３０２、磁気センサ３０３および厚み検知センサ３０４によるサンプリングを開始させることとなる。

[0125] ラインセンサ３０２は、紙葉類の画像データを取得するセンサである。ラインセンサ３０２は、紙葉類の画像データを取得すると、取得した画像データを図示しないメモリへ格納する。磁気センサ３０３は、磁気によって紙葉類の情報を読み取るセンサである。この磁気センサ３０３もラインセンサ３０２と同様に、紙葉類から読み取った情報を図示しないメモリへ格納する。

[0126] 厚み検知センサ３０４は、紙葉類の厚みを検出するセンサであり、ラインセンサ３０２や磁気センサ３０３と同様、検出結果を図示しないメモリへ格納する。なお、制御部１４の判別部１４ｂは、かかるメモリに記憶された各センサの検出結果および蛍光体特定部１４ａによる特定結果を用いて紙葉類の真偽判別を行うこととなる。

[0127] なお、図９の（Ｂ）に示したように、識別計数ユニット３４は、ラインセンサ３０２と対向する位置にＬＥＤ光源３０５を備えている（図９の（Ｂ－１）参照）。そして、ラインセンサ３０２は、ラインセンサ３０２から発せ

られ、紙葉類によって反射された反射光に基づく画像データと、LED光源305から発せられ、紙葉類によって透過された透過光に基づく画像データとを取得する。

[0128] また、識別計数ユニット34は、蛍光センサ11と対向する位置に紫外透過センサ306を備えている（図9の（B-2）参照）。かかる紫外透過センサ306は、蛍光センサ11から発せられた紫外線のうち、紙葉類を透過した紫外線を検知するためのセンサである。

[0129] 次に、本実施例に係る真偽判別装置1の具体的動作について説明する。まず、蛍光体特定部14aによる蛍光体特定処理の処理手順について図10を用いて説明する。図10は、本実施例に係る蛍光体特定処理の処理手順を示すフローチャートである。

[0130] 図10に示すように、真偽判別装置1では、通過センサ301a, 301bが、紙葉類を検知すると（ステップS101）、蛍光センサ11が励起光である紫外線の照射を開始する（ステップS102）。ここで、4分割フォトダイオード115の各受光部115a～115dは、紫外線の照射によって紙葉類から発せられた光をバンドパスフィルタ116a, 116bあるいはUVカットフィルタ117を介して受光する。また、各受光部115a～115dからの出力信号は、それぞれアンプ120a～120cおよびAD変換部122a～122cを経て、出力値A～Cとして記憶部13に記憶される。

[0131] つづいて、真偽判別装置1では、蛍光体特定部14aが、記憶部13から出力値A～Cを取得し（ステップS103）、評価値1および評価値2をそれぞれ算出する（ステップS104）。また、蛍光体特定部14aは、算出した評価値1および評価値2を用いて総合評価値を算出する（ステップS105）。

[0132] つづいて、蛍光体特定部14aは、算出した総合評価値が所定の閾値以上であるか否かを判定し（ステップS106）、閾値以上である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体含有インクをナローインクと特定して（ステップS

107)、処理を終える。一方、蛍光体特定部14aは、総合評価値が所定の閾値未満である場合には、紙葉類へ付加された蛍光体含有インクをブロードインクと特定して(ステップS108)、処理を終える。

[0133] ところで、これまでは、蛍光体特定部14aが、4分割フォトダイオード115からの出力値A～Cに基づいて算出した各種評価値と所定の閾値とを比較することによって蛍光体含有インクを特定する場合について説明したが、これに限ったものではない。たとえば、真偽判別装置1は、出力値A～Cを予め記憶されたテンプレートと照合し、照合結果に基づいて紙葉類の真偽を判別することもできる。

[0134] 以下では、かかる場合の処理手順について図11を用いて説明する。図11は、本実施例に係る真偽判別装置1の他の処理手順を示すフローチャートである。なお、上述したように、真偽判別装置1は、紙葉類の種別ごとに予め用意された照合判定データであるテンプレートを所定の記憶領域に記憶しているものとする。

[0135] 図11に示すように、真偽判別装置1では、通過センサ301a, 301bが紙葉類を検知すると(ステップS201)、制御部14が、蛍光センサ11やラインセンサ302、磁気センサ303といった各種センサによる紙葉類のサンプリングを開始させる(ステップS202)。なお、この処理によって、蛍光センサ11は、図10のステップS102に示したように、励起光の照射を開始する。

[0136] つづいて、真偽判別装置1では、制御部14が、各センサからの出力結果から紙葉類の種別を特定したのち(ステップS203)、ブロッキング処理を行う(ステップS204)。ここで、ブロッキング処理とは、各センサのサンプリングデータに対して、所定ライン×所定チャンネル分のサンプリングデータを1ブロックとしてまとめる処理である。具体的には、制御部14は、紙葉類の所定搬送距離(たとえば、10mm)ごとのサンプリング値の総和値をブロック値として算出する。

[0137] なお、制御部14は、算出した各ブロック値の平均値で各ブロック値を割

ることによって正規化を行ってもよい。また、制御部 14 は、出力値 A または出力値 B のブロック値を算出する場合には、出力値 A や出力値 B の正規化したブロック値を出力値 C の正規化したブロック値を用いて補正してもよい。

[0138] つづいて、真偽判別装置 1 では、判別部 14 b が、特定した紙葉類の種別に対応したテンプレートを所定の記憶領域から読み出し（ステップ S 205）、各センサからの出力結果に基づき算出したブロック値と、テンプレートとの照合度を算出する（ステップ S 206）。そして、判別部 14 b は、算出した照合度が所定値以上であるか否かを判定し（ステップ S 207）、所定値以上である場合には（ステップ S 207、Y e s）、紙葉類を真券と判定して（ステップ S 208）、処理を終える。一方、判別部 14 b は、照合度が所定値未満である場合には（ステップ S 207、N o）、紙葉類を偽券と判定して（ステップ S 209）、処理を終える。

[0139] ところで、図 4 に示した蛍光センサ 11 は、筐体となるフレーム部に対して UV_LED 111 や 4 分割フォトダイオード 115 等を備えたコア部を收容することによって形成される。以下では、蛍光センサ 11 のより具体的な構成について図 12 ~ 14 を用いて説明する。

[0140] まず、フレーム部の構成について図 12 を用いて説明する。図 12 は、蛍光センサ 11 のフレーム部の構成を示す図である。なお、同図の（A）は、紙葉類と対向する面を下側に向けた状態のフレーム部の斜視図であり、同図の（B）は、紙葉類と対向する面を上側に向けた状態のフレーム部の斜視図である。

[0141] 図 12 の（A）に示したように、フレーム部 11 a は、導電性ケース 118 内に UV 透過フィルタ 112 と UV 反射フィルタ 113 を取り付け形成される。また、図 12 の（B）に示したように、導電性ケース 118 の紙葉類と対向する面には、ウィンドウ 114 が取り付けられる。ここで、導電性ケース 118 は、4 分割フォトダイオード 115 からの出力値 A ~ C の静電気ノイズによるデータ化け等を防止するために、導電性樹脂によって形成さ

れている。

[0142] つづいて、蛍光センサ 11 のコア部の構成について図 13 を用いて説明する。図 13 は、蛍光センサ 11 のコア部の構成を示す図である。同図に示すように、コア部 11 b は、UV_LED 111 と、バンドパスフィルタ 116 a, 116 b と、UV カットフィルタ 117 と、基板 119 とを備えている。なお、基板 119 には、図 5 に示した受光回路部（4 分割フォトダイオード 115 を含む）が裏面に取り付けられている。

[0143] また、図 14 は、コア部 11 b がフレーム部 11 a に收容される様子を示す図である。同図に示すように、蛍光センサ 11 は、フレーム部 11 a 内にコア部 11 b を收容して形成される。このとき、コア部 11 b に取り付けられた基板 119 によってフレーム部 11 a の開口部分が閉塞され、UV_LED 111 やバンドパスフィルタ 116 a, 116 b、UV カットフィルタ 117、4 分割フォトダイオード等がフレーム部 11 a 内に略密閉状態で收容されることとなる。

[0144] このように、本実施例では、4 分割フォトダイオード 115 および UV_LED 111 を含んだコア部 11 b を導電性材料からなるフレーム部 11 a へ收容することによって 4 分割フォトダイオード 115 からの出力値 A～C が静電気ノイズによる影響を受けることを防止することができる。

産業上の利用可能性

[0145] 以上のように、本発明に係る真偽判別装置、真偽判別方法および蛍光センサは、励起光の照射によって励起される蛍光のピーク波長が互いに近い蛍光体同士を区別して検出したい場合に有用であり、特に、単一の紙葉類へ付加されたこれらの蛍光体を区別して検出する場合に適している。

符号の説明

[0146] 1 真偽判別装置
 11 蛍光センサ
 11 a フレーム部
 11 b コア部

- 1 1 1 UV_LED
- 1 1 2 UV透過フィルタ
- 1 1 3 UV反射フィルタ
- 1 1 4 ウィンドウ
- 1 1 5 4分割フォトダイオード
- 1 1 5 a 第1受光部
- 1 1 5 b 第2受光部
- 1 1 5 c 第3受光部
- 1 1 5 d 第4受光部
- 1 1 6 a, 1 1 6 b バンドパスフィルタ
- 1 1 7 UVカットフィルタ
- 1 2 0 a ~ 1 2 0 c アンプ
- 1 2 1 a ~ 1 2 1 c ゲイン調整部
- 1 2 2 a ~ 1 2 2 c AD変換部
- 1 2 その他センサ
- 1 3 記憶部
- 1 4 制御部
- 1 4 a 蛍光体特定部
- 1 4 b 判別部
- 3 4 識別計数ユニット
- 3 0 1 a ~ 3 0 1 d 通過センサ
- 3 0 2 ラインセンサ
- 3 0 3 磁気センサ
- 3 0 4 厚み検知センサ
- 3 0 5 LED光源
- 3 0 6 紫外透過センサ

請求の範囲

- [請求項1] 蛍光体が付加された紙葉類の真偽を判別する真偽判別装置であって、
- 、
- 前記紙葉類に対して励起光を照射する照射手段と、
- 前記励起光の照射によって前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を受光する第1の受光手段と、
- 前記第1の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の光を受光する第2の受光手段と、
- 前記第1の受光手段からの出力および前記第2の受光手段からの出力に基づいて前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定する特定手段と、
- 前記特定手段による特定結果に基づいて前記紙葉類の真偽を判別する真偽判別手段と
- を備えたことを特徴とする真偽判別装置。
- [請求項2] 前記第1の受光手段および前記第2の受光手段は、
- 前記紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の真偽判別装置。
- [請求項3] 前記特定手段は、
- 前記第1の受光手段からの出力と前記第2の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定することを特徴とする請求項1に記載の真偽判別装置。
- [請求項4] 前記特定手段は、
- 前記第1の受光手段からの出力と前記第2の受光手段からの出力との比較値が所定の閾値未満である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体を第1の蛍光体と特定するとともに、前記比較値が所定の閾値以

上である場合に、前記第 1 の蛍光体よりも帯域幅が狭い第 2 の蛍光体と特定することを特徴とする請求項 1 に記載の真偽判別装置。

[請求項5] 前記第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域および前記第 2 の波長領域を含む第 3 の波長領域の光を受光する第 3 の受光手段

をさらに備え、

前記特定手段は、

前記第 1 の受光手段からの出力および前記第 2 の受光手段からの出力を前記第 3 の受光手段からの出力に基づいて補正したうえで、前記蛍光体の種類を特定することを特徴とする請求項 1 に記載の真偽判別装置。

[請求項6] 前記特定手段は、

前記第 3 の受光手段からの出力と予め設定された基準値との比較結果に基づいて前記第 1 の受光手段からの出力および前記第 2 の受光手段からの出力を補正したうえで、前記蛍光体の種類を特定することを特徴とする請求項 5 に記載の真偽判別装置。

[請求項7] 前記特定手段は、

前記第 3 の受光手段からの出力のうち、蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と、蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値が所定の閾値以上である場合に、前記紙葉類に付加された蛍光体を第 1 の蛍光体と特定するとともに、前記比較値が所定の閾値未満である場合に、前記第 1 の蛍光体よりも帯域幅が狭い第 2 の蛍光体と特定することを特徴とする請求項 5 に記載の真偽判別装置。

[請求項8] 前記特定手段は、

前記第 1 の受光手段からの出力と前記第 2 の受光手段からの出力との比較値である第 1 の評価値、および、前記第 3 の受光手段からの出

力のうち蛍光体が付加された領域からの光に基づく出力と蛍光体が付加されていない領域からの光に基づく出力との比較値である第2の評価値に基づき、前記紙葉類上に付加された蛍光体の種類を特定することを特徴とする請求項5に記載の真偽判別装置。

[請求項9] 蛍光体が付加された紙葉類の真偽を判別する真偽判別方法であって、

、

前記紙葉類に対して励起光を照射する照射工程と、

前記励起光の照射によって前記紙葉類上の同一領域から発せられる光のうち、前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を第1の受光部を用いて受光するとともに、前記第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の光を第2の受光部を用いて受光する受光工程と、

前記第1の受光部からの出力および前記第2の受光部からの出力に基づいて前記紙葉類に付加された蛍光体の種類を特定する特定工程と、

前記特定工程による特定結果に基づいて前記紙葉類の真偽を判別する真偽判別工程と

を含んだことを特徴とする真偽判別方法。

[請求項10] 紙葉類へ付加された蛍光体を検出する蛍光センサであって、

前記紙葉類に対して励起光を照射する照射手段と、

前記励起光の照射によって前記蛍光体から励起される蛍光のピーク波長を含んだ第1の波長領域の光を受光する第1の受光手段と、

前記第1の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第1の波長領域の近傍に位置する第2の波長領域の光を受光する第2の受光手段と

を備えたことを特徴とする蛍光センサ。

[請求項11] 前記第1の受光手段は、

第1の受光素子と、前記紙葉類からの光のうち前記蛍光体から励起

される蛍光のピーク波長を含んだ第 1 の波長領域の光のみを透過させる第 1 のフィルタとを含み、

前記第 2 の受光手段は、

第 2 の受光素子と、前記紙葉類からの光のうち前記第 1 の波長領域の近傍に位置する第 2 の波長領域の光のみを透過させる第 2 のフィルタとを含み、

前記第 1 の受光素子および前記第 2 の受光素子は、

前記励起光の照射によって前記紙葉類上の同一領域から励起される蛍光を受光するように同一平面に設けられていることを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光センサ。

[請求項 12]

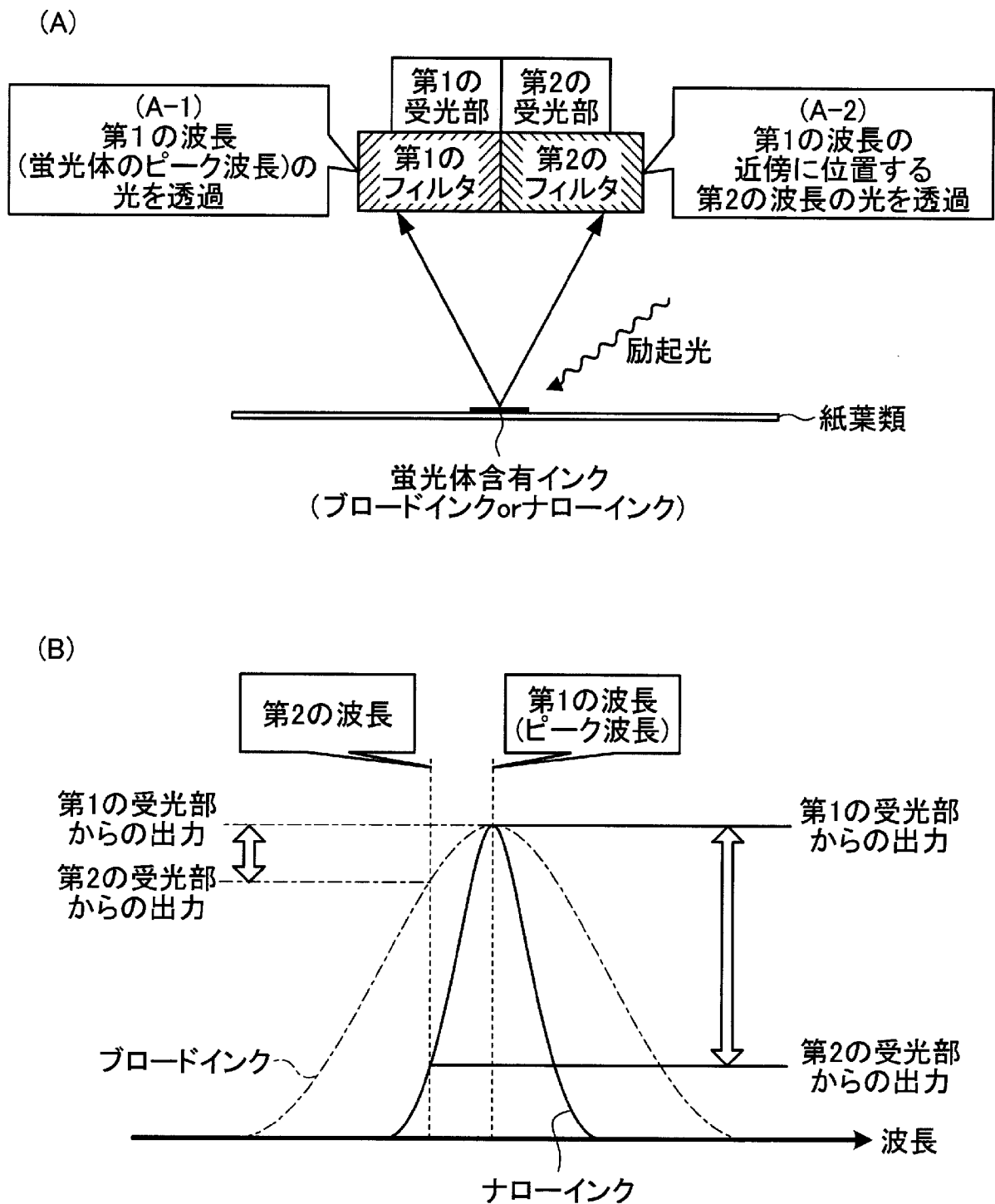
前記第 1 の受光手段によって受光される光を発した紙葉類上の領域と同一領域から発せられた光であり、かつ、前記第 1 の波長領域および前記第 2 の波長領域を含む第 3 の波長領域の光を受光する第 3 の検出手段

をさらに備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の蛍光センサ。

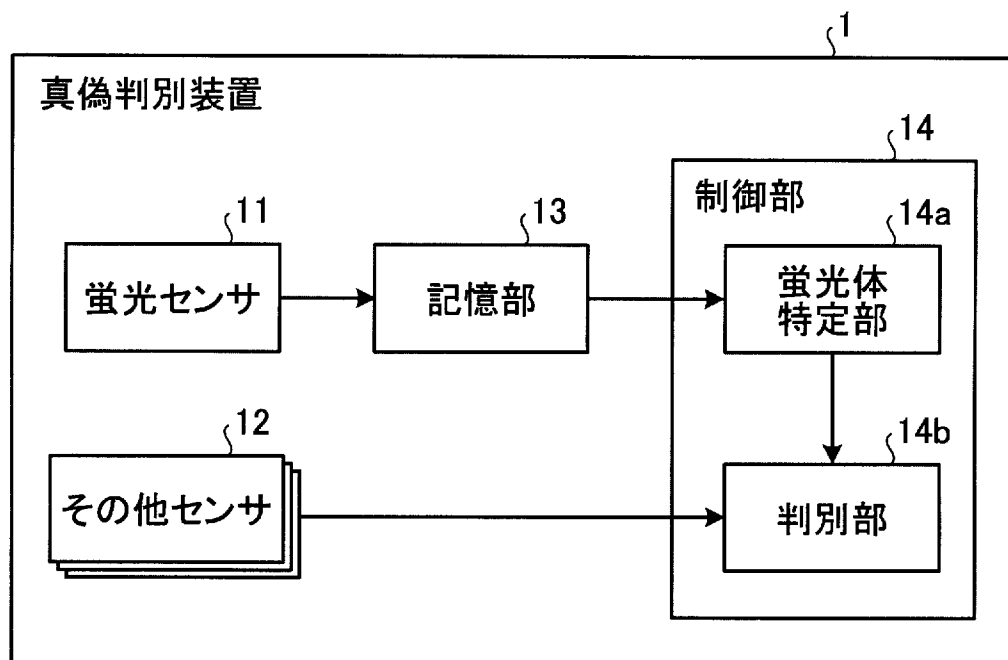
[請求項 13]

前記第 1 の受光手段、前記第 2 の受光手段、前記第 3 の受光手段および前記照射手段を含んだコア部を導電性材料からなるフレーム部へ収容して形成されることを特徴とする請求項 12 に記載の蛍光センサ。

[図1]

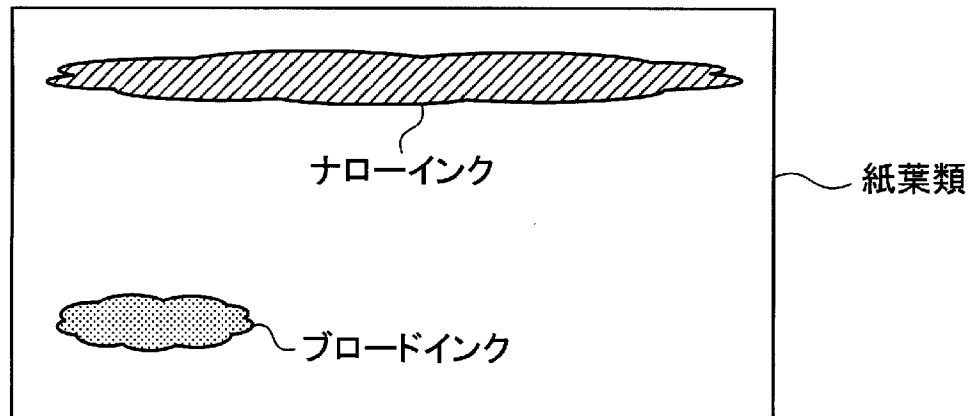


[図2]



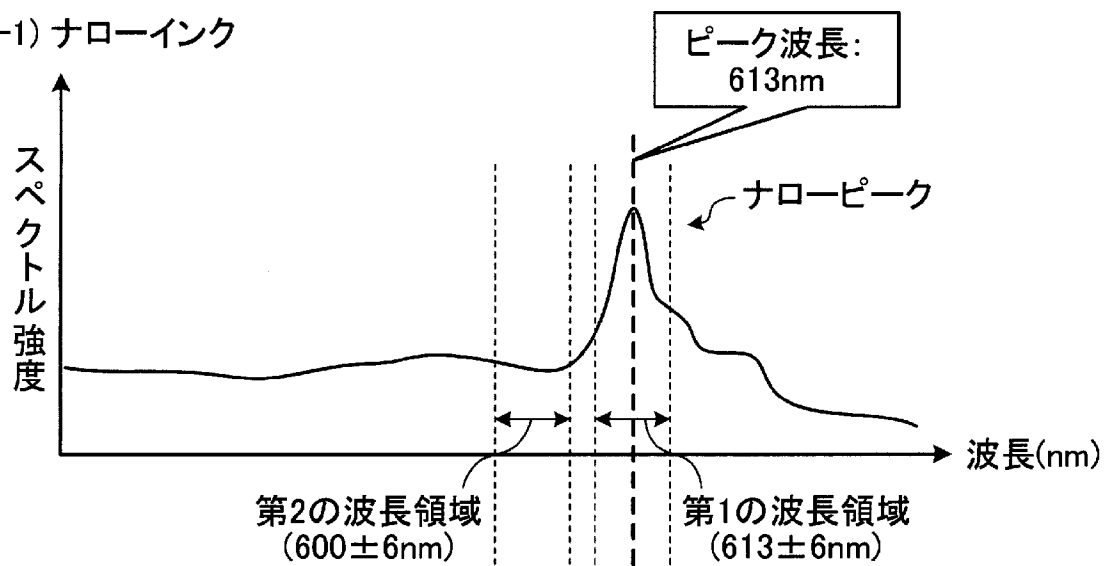
[図3]

(A)

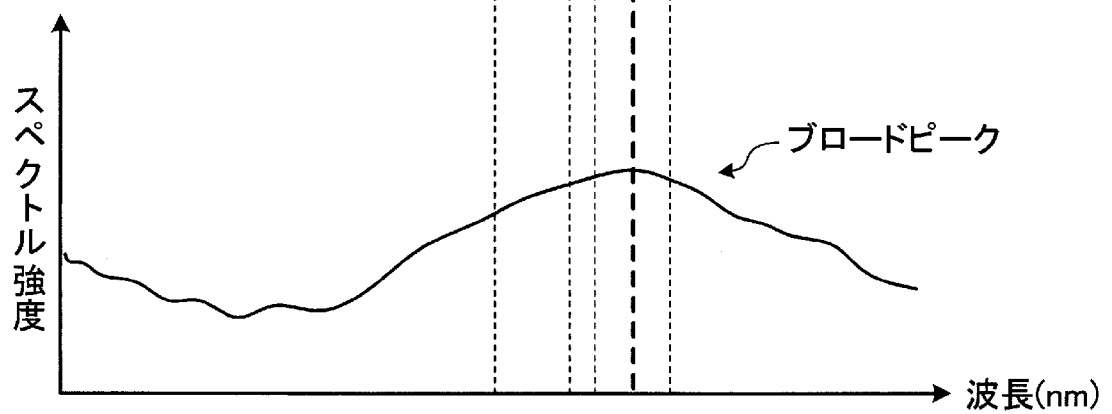


(B)

(B-1) ナローインク

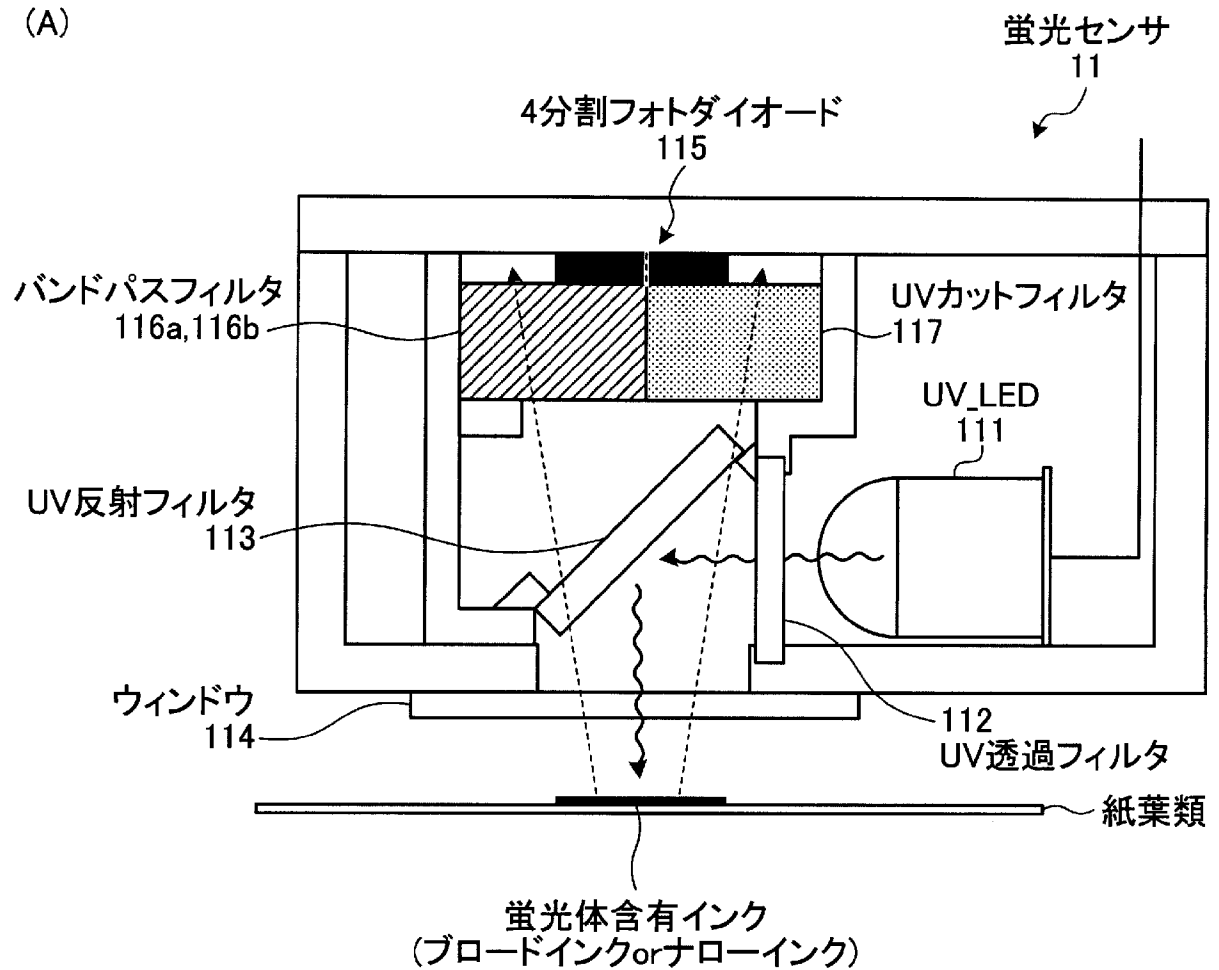


(B-2) ブロードインク

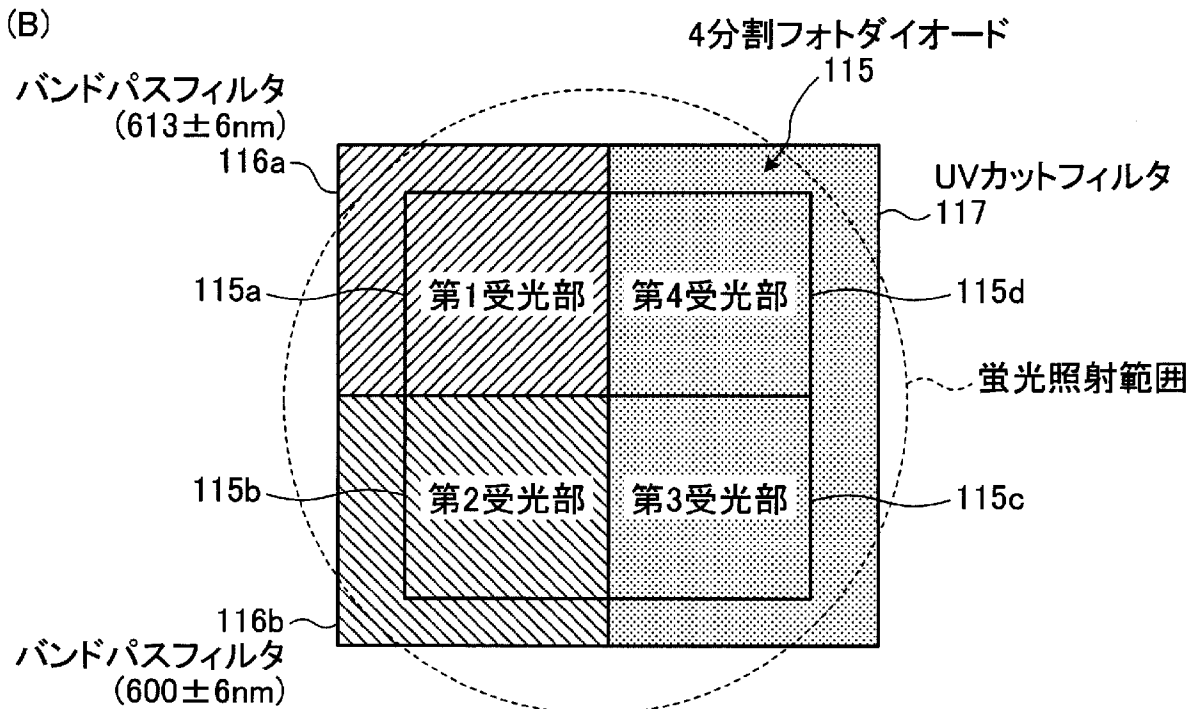


[図4]

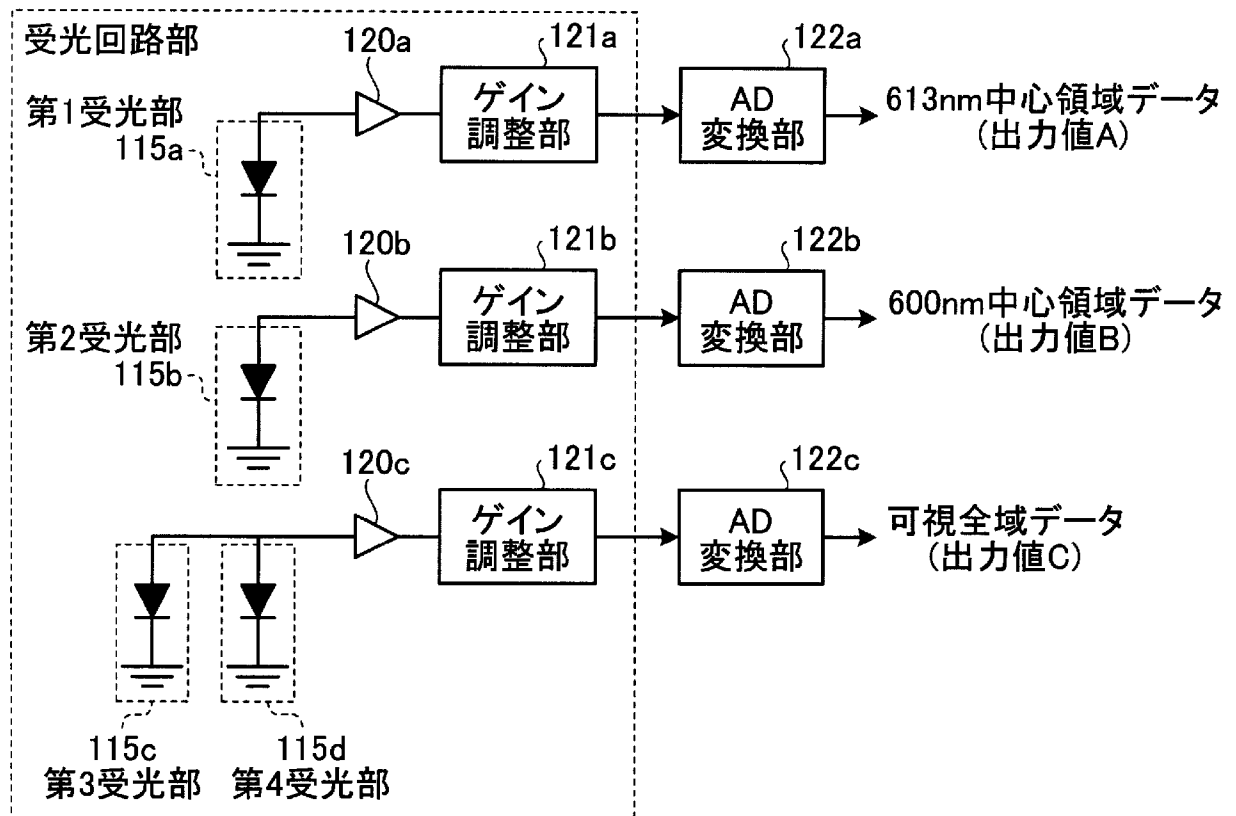
(A)



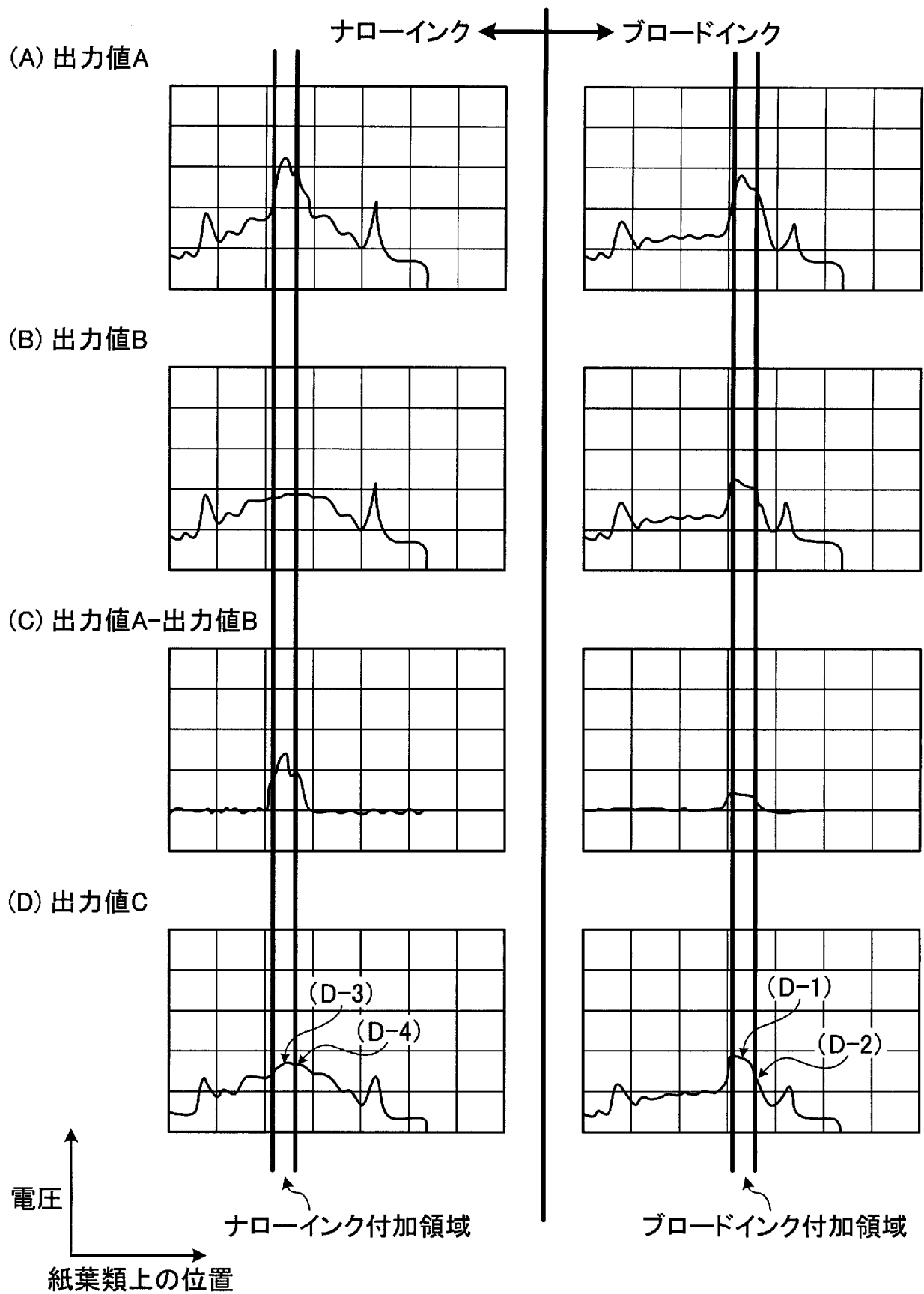
(B)



[図5]



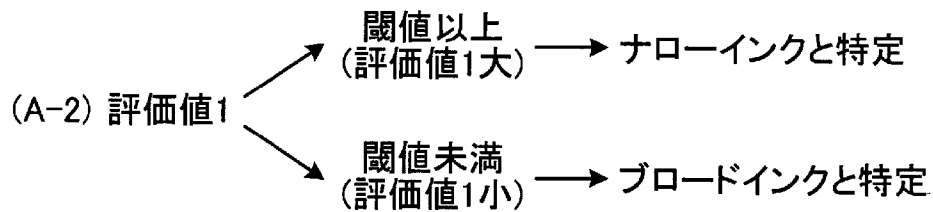
[図6]



[図7]

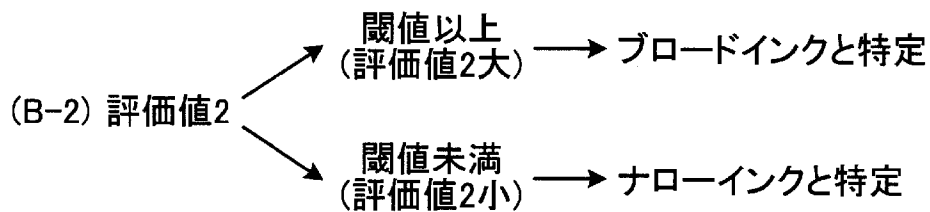
(A)

(A-1) 評価値1(スペクトルの急峻度)=(出力値A-出力値B)/出力値C



(B)

(B-1) 評価値2(スペクトル面積)=インク付加領域の出力値C-隣接領域の出力値C

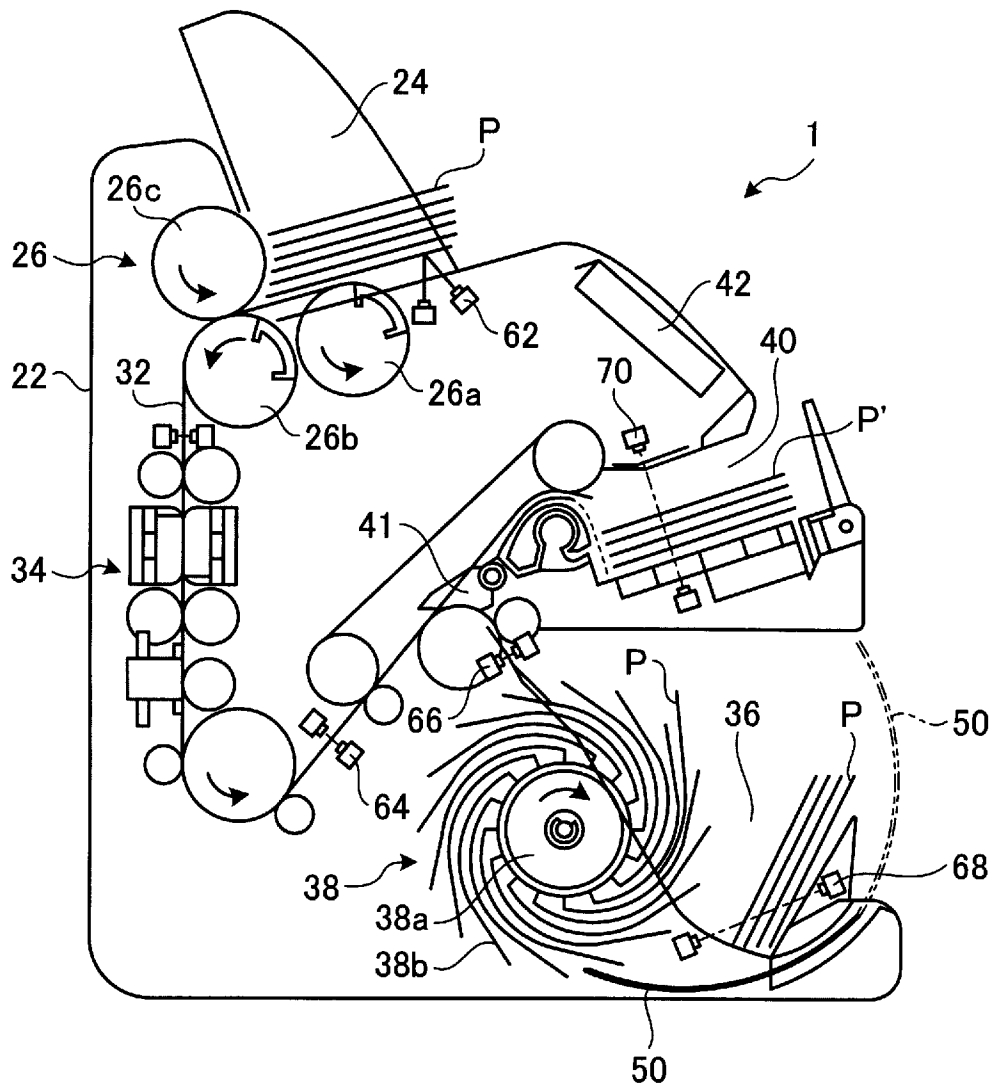


(C)

総合評価値= $m1 \times \text{評価値1} - m2 \times \text{評価値2}$

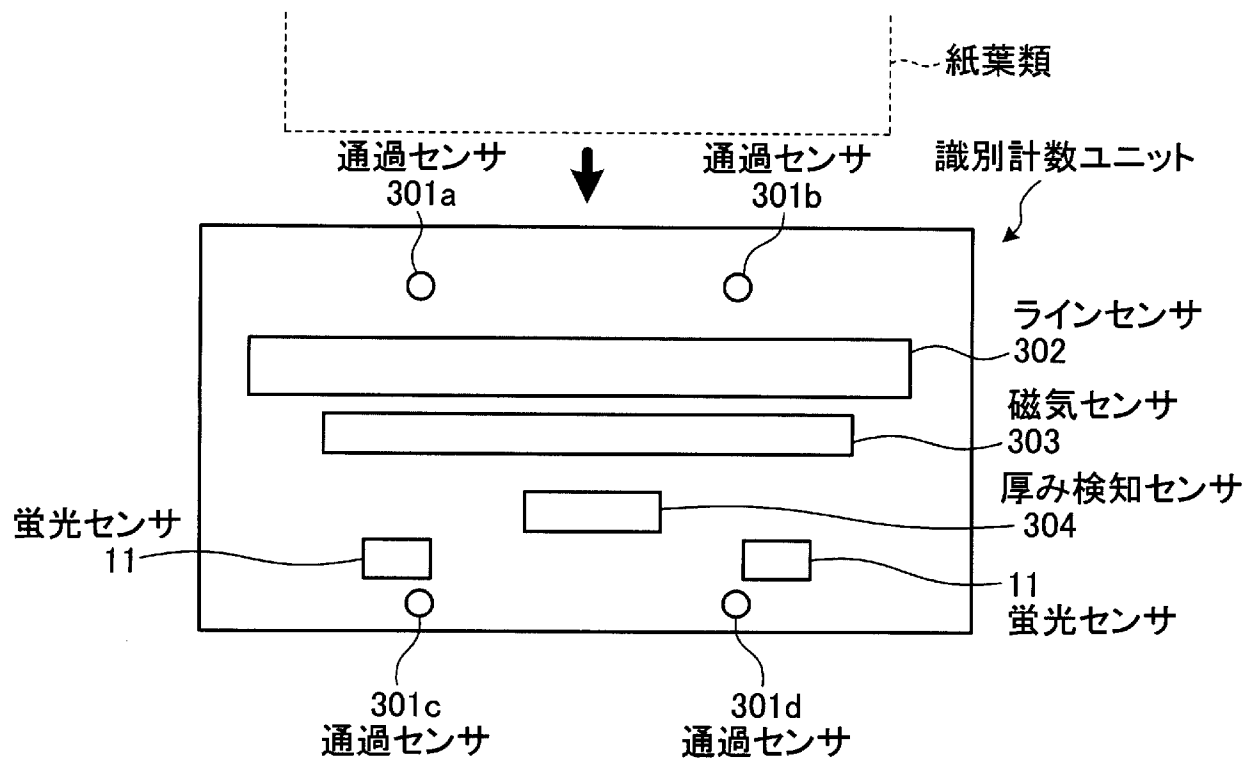
(m1>m2, m1およびm2はともに正)

[図8]

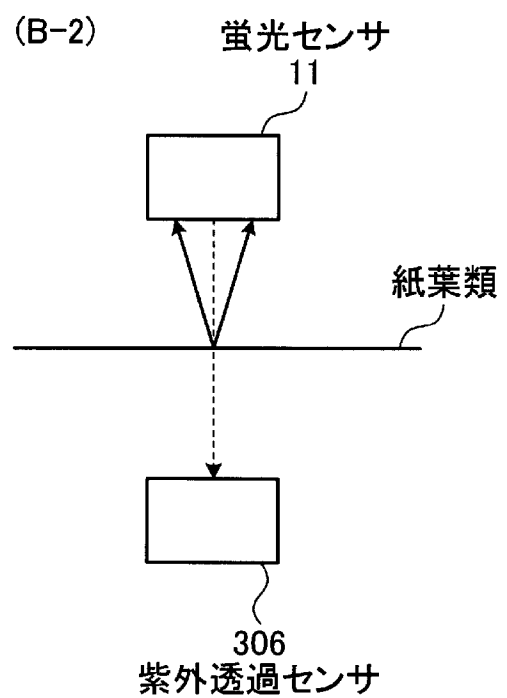
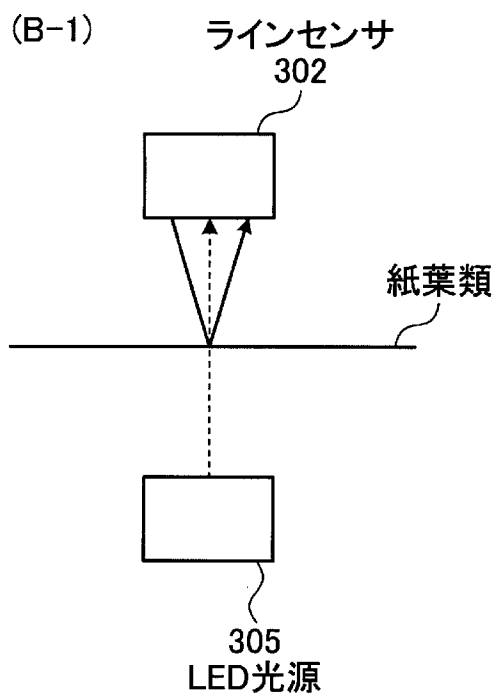


[図9]

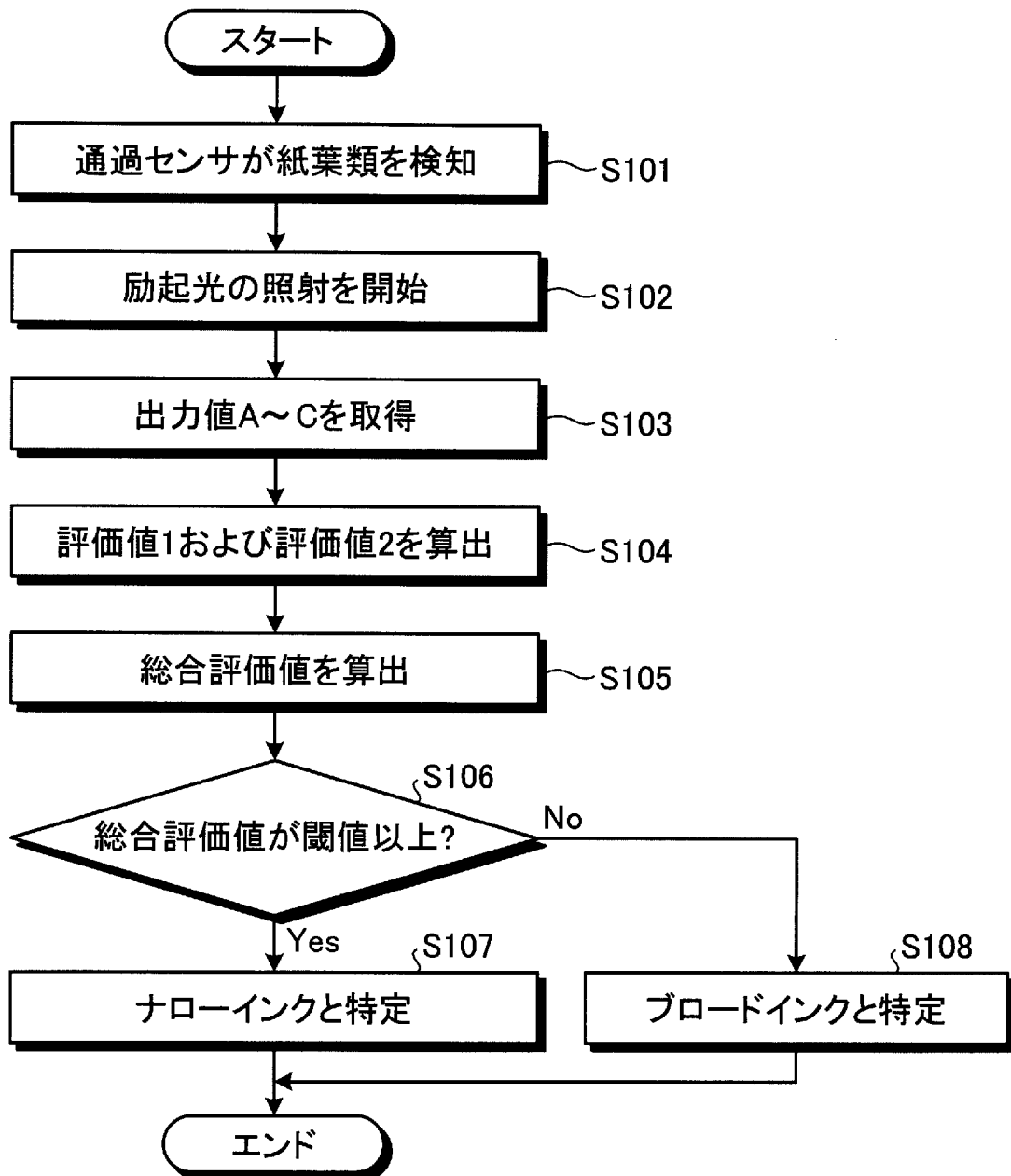
(A)



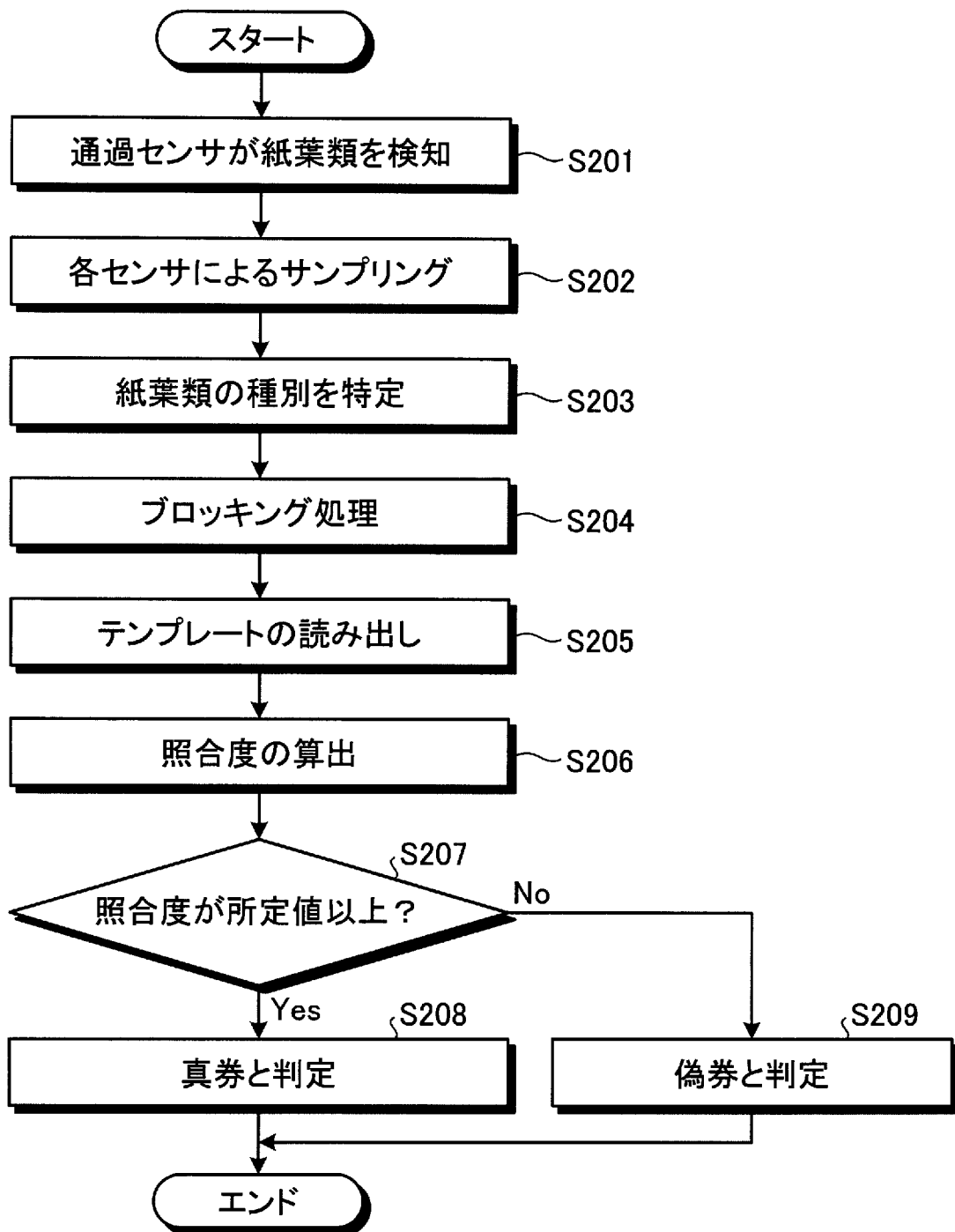
(B)



[図10]

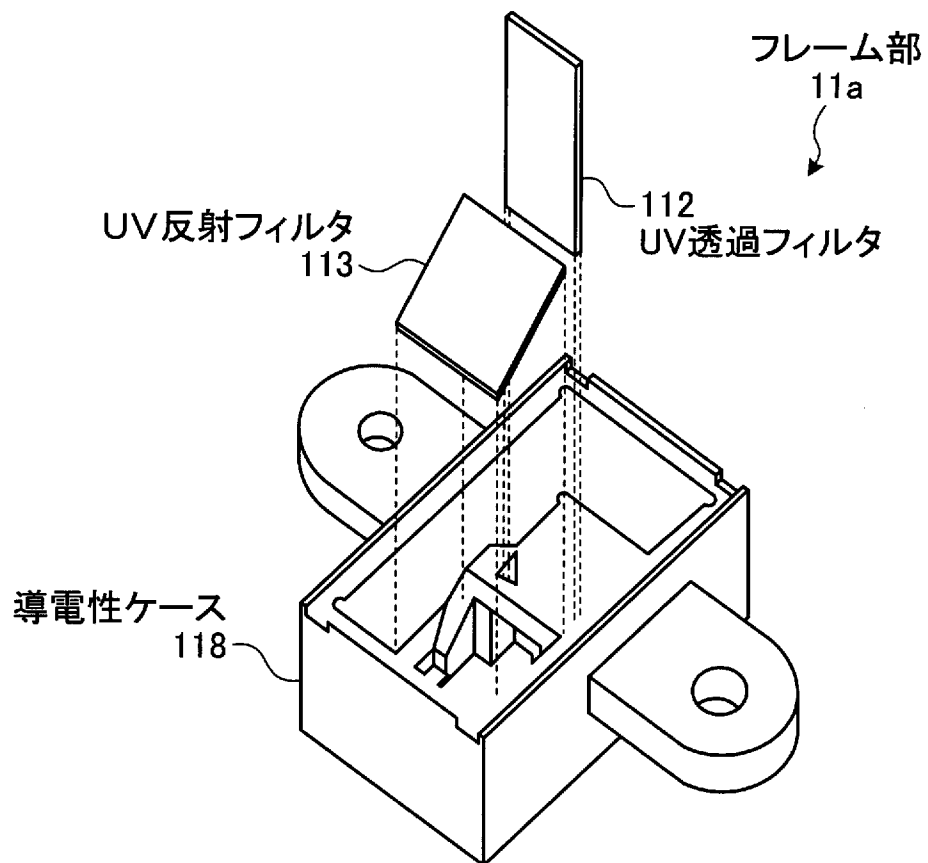


[図11]

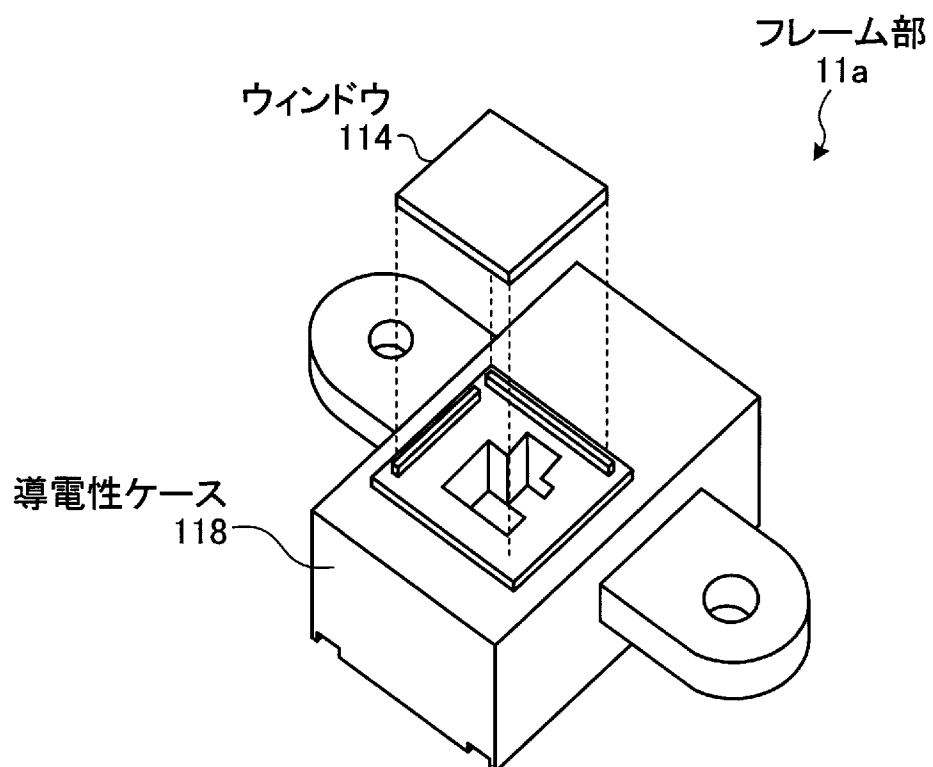


[図12]

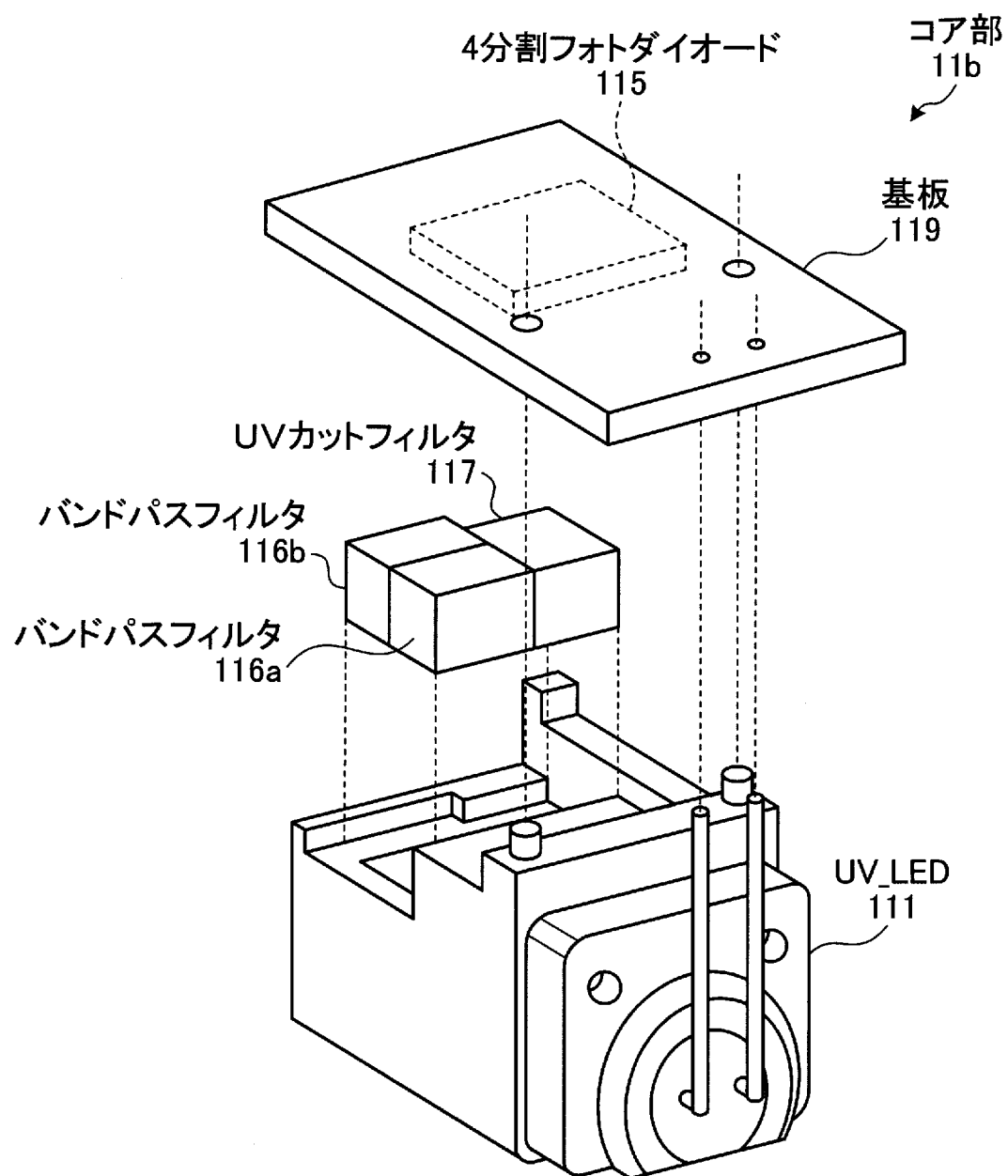
(A)



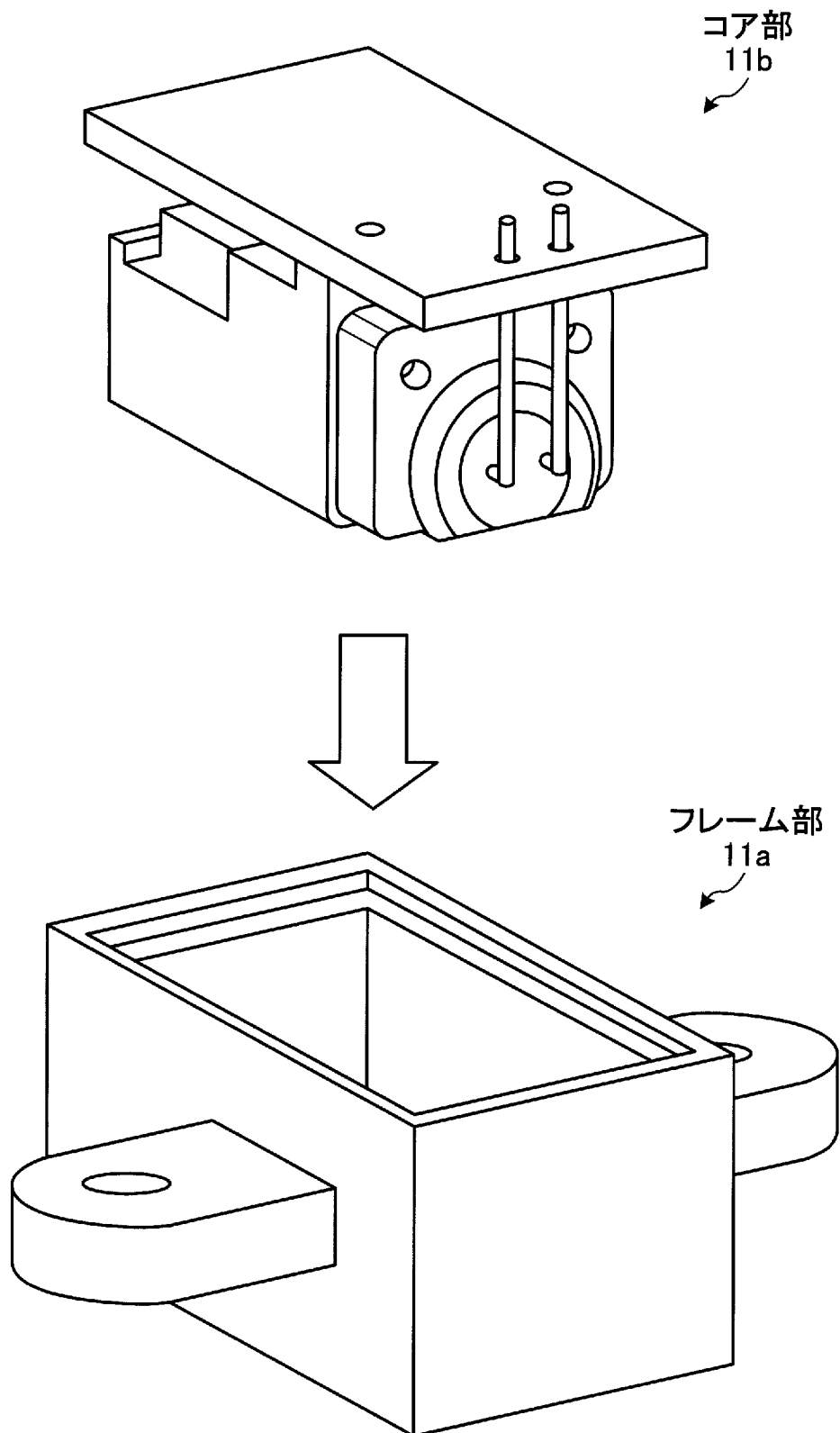
(B)



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07D7/12 (2006.01) 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)

G07D7/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2001-52232 A (Fuji Electric Co., Ltd.),	1-4, 9-12
Y	23 February 2001 (23.02.2001),	13
A	paragraphs [0023] to [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	5-8
Y	JP 10-143705 A (SEL Inc.),	13
	29 May 1998 (29.05.1998),	
	paragraphs [0025] to [0031]; fig. 4 (Family: none)	
A	JP 2002-109598 A (Fuji Electric Co., Ltd.),	1-13
	12 April 2002 (12.04.2002),	
	entire text; all drawings (Family: none)	



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

06 May, 2010 (06.05.10)

Date of mailing of the international search report

18 May, 2010 (18.05.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G07D7/12(2006.01)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（I P C）） Int.Cl. 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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2001-52232 A（富士電機株式会社）2001.02.23, 【0023】 - 【0045】, 図1 - 6（ファミリーなし）	1 - 4, 9 - 12	
Y		13	
A		5 - 8	
Y	JP 10-143705 A（エス・イー・エル株式会社）1998.05.29, 【0025】 - 【0031】, 図4（ファミリーなし）	13	
☒ 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 0 6 . 0 5 . 2 0 1 0		国際調査報告の発送日 1 8 . 0 5 . 2 0 1 0	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 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） 平田 慎二 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	3 R 3 3 3 4

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 2002-109598 A (富士電機株式会社) 2002.04.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13