

(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2009-145183

(P2009-145183A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO 1 V	8/10	(2006.01)	GO 1 V	9/04	U	2GO43		
GO 1 J	1/02	(2006.01)	GO 1 V	9/04	S	2GO59		
GO 1 J	1/42	(2006.01)	GO 1 J	1/02	P	2GO65		
GO 1 N	21/57	(2006.01)	GO 1 J	1/42	N			
GO 1 N	21/64	(2006.01)	GO 1 N	21/57				

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-322414 (P2007-322414)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成19年12月13日 (2007.12.13)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

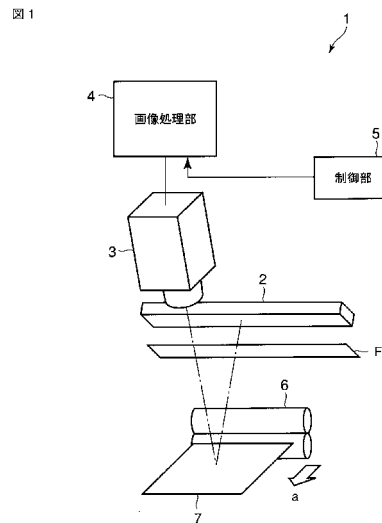
(54) 【発明の名称】 異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置

(57) 【要約】

【課題】 紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を簡易な構成で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供する。

【解決手段】 異物検出装置 1 は、蛍光体を励起させ第 3 波長帯域の蛍光を発生させる第 1 波長帯域の光と前記第 3 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の光とを紙葉類 7 に対して照射する。前記紙葉類 7 からの光を受光し、受光した光のうちの少なくとも前記第 2 波長帯域及び前記第 3 波長帯域の光を撮像して画像を取得し、取得した画像に基づいて光沢物 5 2 及び蛍光体 5 1 を検出する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置であって、  
前記蛍光体を励起させ第 3 波長帯域の蛍光を発生させる第 1 波長帯域の光と前記第 3 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の光とを含み、且つ、前記第 3 波長帯域の光を除く光を紙葉類に対して入射角 で照射する照明装置と、  
前記照明装置の入射角 に対して正反射方向に設けられ、前記紙葉類からの光を受光する光学系と、  
前記光学系により受光した光を撮像する少なくとも前記第 2 波長帯域及び前記第 3 波長帯域を感度領域として含む撮像手段と、  
前記撮像手段により取得した画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する検出手段と、  
を具備する異物検出装置。

10

**【請求項 2】**

前記検出手段は、  
前記第 2 波長帯域の光を前記撮像手段により撮像した画像に基づいて光沢物を検出する光沢物検出手段と、  
前記第 3 波長帯域の光を前記撮像手段により撮像した画像に基づいて蛍光体を検出する蛍光体検出手段と、  
を具備する請求項 1 に記載の異物検出装置。

20

**【請求項 3】**

前記撮像手段は、少なくとも前記第 2 波長帯域を感度領域として含むラインイメージセンサと前記第 3 波長帯域を感度領域として含むラインイメージセンサとを含むカラーラインイメージセンサを具備する請求項 1 に記載の異物検出装置。

**【請求項 4】**

前記撮像手段は、その走査方向と垂直な方向に複数ライン並べられた前記カラーラインイメージセンサを具備する請求項 3 に記載の異物検出装置。

**【請求項 5】**

前記撮像手段は、少なくとも前記第 2 波長帯域と前記第 3 波長帯域とを感度領域として含むカラーエリアイメージセンサを具備する請求項 1 に記載の異物検出装置。

**【請求項 6】**

前記照明装置は、  
少なくとも前記第 1 波長帯域及び前記第 2 波長帯域を含む帯域の光を発する光源と、  
前記光源により発せられた光のうちの前記第 1 波長帯域の光及び前記第 2 波長帯域の光のみを透過するフィルタと、  
を具備する請求項 1 に記載の異物検出装置。

30

**【請求項 7】**

前記照明装置は、少なくとも前記第 1 波長帯域の光を発する発光ダイオードと前記第 2 波長帯域の光を発する発光ダイオードとを光源として有する請求項 1 に記載の異物検出装置。

**【請求項 8】**

前記照明装置は、  
前記第 1 波長帯域の光として紫外光を紙葉類に対して照射する紫外光照射手段と、  
前記第 2 波長帯域の光として赤色光を紙葉類に対して照射する赤色光照射手段と、  
を具備する請求項 1 または 6 または 7 に記載の異物検出装置。

40

**【請求項 9】**

紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置に用いられる異物検出方法であって、  
前記蛍光体を励起させ第 3 波長帯域の蛍光を発生させる第 1 波長帯域の光と前記第 3 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の光とを含み、且つ、前記第 3 波長帯域の光を除く光を紙葉類に対して入射角 で照射し、

50

前記入射角 で前記紙葉類に照射された光の正反射光を受光し、  
 前記受光した光のうちの少なくとも前記第 2 波長帯域及び前記第 3 波長帯域の光をそれぞれ撮像し、  
 前記撮像することにより取得した各画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する、  
 ことを特徴とする異物検出方法。

【請求項 10】

紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置を有する紙葉類処理装置であって、

前記紙葉類を搬送する搬送手段と、

前記蛍光体を励起させ第 3 波長帯域の蛍光を発生させる第 1 波長帯域の光と前記第 3 波長帯域とは異なる第 2 波長帯域の光とを含み、且つ、前記第 3 波長帯域の光を除く光を前記搬送手段により搬送される前記紙葉類に対して入射角 で照射する照明装置と、

前記照明装置の入射角 に対して正反射方向に設けられ、前記紙葉類からの光を受光する光学系と、

前記光学系により受光した光を撮像する少なくとも前記第 2 波長帯域及び前記第 3 波長帯域を感度領域として含む撮像手段と、

前記撮像手段により取得した画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する検出手段と、  
 を具備する紙葉類処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有価証券、または紙幣などの紙葉類を計数及び鑑査し、この鑑査結果に応じて施封処理や裁断処理を行なう機器本体と、この機器本体と USB もしくは LAN などのケーブルにより接続され、上記機器本体の計数情報を管理する管理端末とからなる紙葉類処理装置が実用化されている。

【0003】

このような紙葉類処理装置では、破損箇所にセロハンテープ、若しくはメンディングテープなどの粘着テープが貼付されている紙葉類を処理する場合がある。この場合、紙葉類処理装置は、粘着テープが貼付された紙葉類が再び流通しないようにする為に、紙葉類を抜き出して裁断する。この為に、紙葉類処理装置は、紙葉類に粘着テープが貼付されているか否かを判定する必要がある。

【0004】

そこで、吸収率の大きい波長の紫外光と、吸収率の小さい波長の紫外光とを粘着テープに対して照射し、照射した各紫外光が粘着テープにより正反射された光を撮像してそれぞれ画像を取得し、取得した各画像の差、または比率により粘着テープを検出する検出装置が提供されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2002 - 303679 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記した検出装置は、紙葉類上に貼付されているセロハンテープなどの光沢物及びメンディングテープなどの蛍光特性を持つ異物（蛍光体）を検出する場合、光沢物と蛍光体のそれぞれに対して個別に照明装置、光学系、及び撮像素子を配置する必要があり、装置が大きくなってしまいう問題がある。また、照明装置、光学系、及び撮像素子の必要数が増える為、コストが嵩むという問題がある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を簡易な構成で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態としての紙葉類処理装置は、紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置であって、前記蛍光体を励起させ第3波長帯域の蛍光を発生させる第1波長帯域の光と前記第3波長帯域とは異なる第2波長帯域の光とを紙葉類に対して照射する照明装置と、前記紙葉類からの光を受光する光学系と、前記光学系により受光した光を撮像する少なくとも前記第2波長帯域及び前記第3波長帯域を感度領域として含む撮像手段と、前記撮像手段により取得した画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する検出手段と、を具備する。

10

【0008】

また、本発明の一実施形態としての異物検出方法は、紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置に用いられる異物検出方法であって、前記蛍光体を励起させ第3波長帯域の蛍光を発生させる第1波長帯域の光と前記第3波長帯域とは異なる第2波長帯域の光とを紙葉類に対して照射し、前記紙葉類からの光を受光し、前記受光した光のうちの少なくとも前記第2波長帯域及び前記第3波長帯域の光をそれぞれ撮像し、前記撮像することにより取得した各画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する。

【0009】

20

また、本発明の一実施形態としての紙葉類処理装置は、紙葉類上に添付されている光沢物及び蛍光体を検出する異物検出装置を有する紙葉類処理装置であって、前記紙葉類を搬送する搬送手段と、前記蛍光体を励起させ第3波長帯域の蛍光を発生させる第1波長帯域の光と前記第3波長帯域とは異なる第2波長帯域の光とを前記搬送手段により搬送される前記紙葉類に対して照射する照明装置と、前記紙葉類からの光を受光する光学系と、前記光学系により受光した光を撮像する少なくとも前記第2波長帯域及び前記第3波長帯域を感度領域として含む撮像手段と、前記撮像手段により取得した画像に基づいて光沢物及び蛍光体を検出する検出手段と、を具備する。

【発明の効果】

【0010】

30

この発明の一形態によれば、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を簡易な構成で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置について詳細に説明する。

【0012】

図1は、本実施形態に係る紙葉類処理装置1を概略的に示す図である。図2は、図1に示す紙葉類処理装置1の読み取り位置付近の構成を紙葉類の搬送方向に直行する向きから見た図である。

40

【0013】

紙葉類処理装置1は、紙葉類上に貼付されているセロハンテープなどの光沢物及びメンディングテープなどの蛍光特性を持つ異物（蛍光体）を検出する異物検出装置を含む。図1に示すように、異物検出装置は、光源2、フィルタF、カメラ3、及び画像処理部4などを含む。紙葉類処理装置1は、この異物検出装置と制御部5とローラ6とを備えている。なお、異物検出装置が制御部5を有するようにしても良い。

【0014】

光源2は、少なくとも、紫外光から赤色光までの帯域を含む広い発光帯域の光を発する光源、若しくは、例えば、キセノンランプ、水銀ランプ、ハロゲンランプなどのような多

50

様な帯域の光を発する光源である。光源 2 は、ローラ 6 により搬送される紙葉類 7 に対して光を照射する。

【0015】

フィルタ F は、図 3 に示すように、例えば、波長が 380 nm 未満である紫外領域の波長の光（紫外光）及び波長が 605 nm 以上 750 nm 未満である赤色領域の波長の光（赤色光）のみを透過させる透過特性を有するフィルタである。この光源 2 及びフィルタ F により、紙葉類 7 に紫外光と赤色光を照射する照明装置が構成されている。

【0016】

即ち、照明装置は、紫外光を紙葉類 7 に対して照射する紫外光照射手段として機能する。また、照明装置は、赤色光を紙葉類 7 に対して照射する赤色光照射手段として機能する。

10

【0017】

カメラ 3 は、光を受光するための図示しないレンズなどの光学系と、光学系により受光した光を電気信号に変換して画像（信号）を取得することができる撮像手段としての撮像素子とを備えている。このカメラ 3 は、すくなくとも、青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度領域として含む撮像素子とを備えている。即ち、カメラ 3 は、435 nm 以上 480 nm 未満の波長を感度領域とする撮像素子と、605 nm 以上 750 nm 未満の波長を感度領域とする撮像素子とを備えている。

【0018】

画像処理部 4 は、カメラ 3 により取得した画像に対して、例えば二値化処理を施し、セロハンテープ及びメンディングテープなどの粘着テープを検出する。

20

【0019】

制御部 5 は、光源 2、カメラ 3、画像処理部 4、及び、ローラ 6 の動作を総合的に制御する。制御部 5 は、記憶手段として機能するメモリを備えている。メモリは、例えば、ROM、及び RAM などにより構成され、ROM は、制御用のプログラム、および制御データなどを予め記憶している。また、RAM は、ワーキングメモリとして機能し、制御部 5 が処理中のデータなどを一時保管する。また、制御部 5 は、カメラ 3 により取得した画像（信号）に基づいて光沢物、及び蛍光体を検出する検出手段として機能する。

【0020】

ローラ 6 は、紙葉類 7 を図 1 に示す矢印 a の方向に搬送するための搬送機構である。

30

【0021】

図 2 に示すように、光源 2 は、光源 2 からの光が入射角  $\theta$  で紙葉類 7 上のカメラ 3 の読み取り位置に照射される位置に配置される。カメラ 3 は、光源 2 から照射された光が紙葉類 7 により反射角  $\theta$  で反射された反射光の光軸に配置される。即ち、入射角  $\theta$  と反射角  $\theta$  の角度は等しいので、カメラ 3 の読み取り位置に光沢物などの鏡面体が存在する場合、カメラ 3 は、光源 2 から照射された光が光沢物により正反射された正反射光を受光する。

【0022】

フィルタ F は、光源 2 とカメラ 3 の読み取り位置との間に設置されている。即ち、光源 2 から発せられた光の一部がフィルタ F により吸収され、紫外光及び赤色光のみが透過され、透過された紫外光及び赤色光が入射角  $\theta$  でカメラ 3 の読み取り位置に照射される。即ち、カメラ 3 の読み取り位置に照射される光は、紫外領域の波長の光及び赤色領域の波長の光のみである。

40

【0023】

本実施形態では、フィルタ F を用いて紫外領域の波長の光及び赤色領域の波長の光のみを照射する構成を実現したが、これに限定されない。例えば、照明装置は、紫外領域の波長の光を発する発光ダイオードと、赤色領域の波長の光を発する発光ダイオードとが組み合わせられた構成であっても良い。

【0024】

図 4 は、蛍光体 51 が貼付されている紙葉類 7 を処理する場合の説明図である。

図 4 (A) に示すように、紙葉類処理装置 1 は、表面の一部にメンディングテープなど

50

の蛍光体 5 1 が貼付されている紙葉類 7 を処理するとする。

【 0 0 2 5 】

即ち、蛍光体 5 1 は、X 線、紫外線（紫外光）、若しくは可視光などの励起光のエネルギーが蛍光体 5 1 を構成する原子の電子を励起させることにより蛍光が発せられる蛍光特性を有している。

【 0 0 2 6 】

図 4（B）に示すように、紙葉類処理装置 1 は、蛍光体 5 1 の貼付された紙葉類 7 を矢印 a の方向に搬送しつつ、光源 2 により光を照射する。この際、光源 2 から発せられた光は、フィルタ F により紫外光及び赤色光のみが透過され、紙葉類 7 に照射される。

【 0 0 2 7 】

紙葉類 7 に照射された紫外光及び赤色光は、蛍光体 5 1 を構成する原子の電子を励起させることにより蛍光を発生させる。ここで、蛍光体 5 1 から発せられる蛍光は、励起光より長い波長の光に励起されている。紫外光は、例えば、波長が 4 3 5 nm 以上 4 8 0 nm 未満である青色光に励起される。また、赤色光は、例えば、波長が 7 5 0 nm 以上の紫赤色光に励起される。なお、励起されることにより変わる波長は、蛍光体 5 1 の原子構造により異なる。

【 0 0 2 8 】

また、紙葉類 7 に照射された紫外光及び赤色光は、蛍光体 5 1 及び紙葉類 7 の表面で拡散反射及び正反射される。即ち、蛍光体 5 1 が貼付されている位置では、拡散反射及び正反射された紫外光及び赤色光と、励起された青色光及び紫赤色光の蛍光とが発せられ、カメラ 3 の光学系に入射される。また、蛍光体 5 1 が貼付されていない位置では、拡散反射及び正反射された紫外光及び赤色光が発せられ、カメラ 3 の光学系に入射される。

【 0 0 2 9 】

カメラ 3 は、青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度領域として含む撮像素子とにより、光学系に入射した光を撮像する。青色領域を感度領域として含む撮像素子は、光学系に入射した光を撮像することにより、図 4（C）に示すような信号を出力する。

【 0 0 3 0 】

図 4（C）は、縦軸を光強度、横軸を紙葉類 7 上の撮像位置とした青色領域を感度領域として含む撮像素子の出力信号を示す図である。紙葉類 7 上で拡散反射及び正反射された光には青色光は含まれていない為、図 4（C）に示すように、Low レベルの信号が検出される。蛍光体 5 1 が貼付されている位置では、蛍光の中に青色光が含まれているため、図 4（C）に示すように、High レベルの信号が検出される。

【 0 0 3 1 】

紙葉類処理装置 1 の制御部 5 は、検出された信号の High レベルと Low レベルとの中間値に閾値を設ける、若しくは、検出された信号を二値化することにより、蛍光体 5 1 を検出することができる。即ち、制御部 5 は、青色光を撮像することにより取得した画像信号に基づいて蛍光体 5 1 を検出することができる蛍光体検出手段として機能する。

【 0 0 3 2 】

なお、赤色領域を感度領域として含む撮像素子の出力信号には、蛍光体 5 1 が貼付されている、貼付されていないに関わらず、その拡散反射及び正反射された反射光に赤色光が含まれているため、差が検出されない。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、光沢物 5 2 が貼付されている紙葉類 7 を処理する場合の説明図である。

図 5（A）に示すように、紙葉類処理装置 1 は、表面の一部にセロハンテープなどの光沢物 5 2 が貼付されている紙葉類 7 を処理するとする。

【 0 0 3 4 】

光沢物 5 2 の表面は、鏡面体になっている。この為、光沢物 5 2 の表面では、図 6 に示すように、光沢物 5 2 に入射された光が入射角と同じ角度で反射される正反射光 3 3 が発生する。また、光沢物 5 2 は、完全な鏡面体ではない為、図 6 に示すように、光沢物 5 2

10

20

30

40

50

に入射された光が入射角とは異なる角度で反射される拡散反射光 3 4 も同時に発生する。  
なお、正反射された光は、拡散反射された光に比べてその光強度が強くなる。

【 0 0 3 5 】

なお、紙葉類 7 の表面でも正反射は発生するが、光沢物 5 2 に比べて表面の原子の配列が規則的に揃っていない為、正反射された光と拡散反射された光との差が光沢物 5 2 によるものに比べてより小さい。

【 0 0 3 6 】

図 5 ( B ) に示すように、紙葉類処理装置 1 は、光沢物 5 2 が貼付された紙葉類 7 を矢印 a の方向に搬送しつつ、光源 2 により光を照射する。この際、光源 2 から発せられた光は、フィルタ F により紫外光及び赤色光のみが透過され、紙葉類 7 に照射される。

10

【 0 0 3 7 】

紙葉類 7 に照射された紫外光及び赤色光は、光沢物 5 2 により正反射及び拡散反射される。ここでは、正反射された光の光軸を撮像するようにカメラ 3 が設置されている。これにより、拡散反射された光の検出信号は、正反射された光の検出信号に比べて極めて小さい為、拡散反射された光を無視することが出来る。

【 0 0 3 8 】

即ち、光沢物 5 2 が貼付されている位置では、正反射された紫外光及び赤色光が発せられ、カメラ 3 の光学系に入射される。また、光沢物 5 2 が貼付されていない位置では、光沢物 5 2 が貼付されている位置からの反射光に比べてより光強度の弱い光が発せられ、カメラ 3 の光学系に入射される。

20

【 0 0 3 9 】

カメラ 3 は、青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度領域として含む撮像素子とにより、光学系に入射した光を撮像する。赤色領域を感度領域として含む撮像素子は、光学系に入射した光を撮像することにより、図 5 ( C ) に示すような信号を出力する。

【 0 0 4 0 】

図 5 ( C ) は、縦軸を光強度、横軸を紙葉類 7 上の撮像位置とした赤色領域を感度領域として含む撮像素子の出力信号を示す図である。紙葉類 7 上で拡散反射及び正反射された光は、光沢物 5 2 上で正反射された光に比べて光強度が弱い為、図 5 ( C ) に示すように、Low レベルの信号として検出される。光沢物 5 2 が貼付されている位置では、正反射された光を撮像素子が検出するため、図 5 ( C ) に示すように、High レベルの信号が検出される。

30

【 0 0 4 1 】

紙葉類処理装置 1 の制御部 5 は、検出された信号の High レベルと Low レベルとの中間値に閾値を設ける、若しくは、検出された信号を二値化することにより、光沢物 5 2 を検出することができる。即ち、制御部 5 は、赤色光を撮像することにより取得した画像信号に基づいて光沢物 5 2 を検出することができる光沢物検出手段として機能する。

【 0 0 4 2 】

なお、青色領域を感度領域として含む撮像素子の出力信号には、光沢物 5 2 が貼付されている、貼付されていないに関わらず、その拡散反射及び正反射された反射光に青色光が含まれていないため、信号が検出されない。

40

【 0 0 4 3 】

上記したように、紙葉類処理装置 1 は、検査対象物に対して紫外光及び赤色光を照射し、蛍光体を励起させることにより発生した青色光の検出信号に基づいて、蛍光体 5 1 を検出し、光沢物 5 2 により正反射された赤色光の検出信号に基づいて、光沢物 5 2 を検出することができる。この結果として、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を簡易な構成で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供することができる。

【 0 0 4 4 】

カメラ 3 の撮像素子として青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度

50

領域として含む撮像素子とが用いられているとしたがこれに限定されない。例えば、RGBカラーラインイメージセンサを用いることにより、本発明を実現することが出来る。

【0045】

図7は、RGBカラーラインイメージセンサ35を撮像素子として用いる場合の構成を説明するための説明図である。

【0046】

RGBカラーラインイメージセンサ35は、青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度領域として含む撮像素子と緑色領域を感度領域として含む撮像素子とがそれぞれラインずつ配列されている撮像素子である。

【0047】

即ち、光源2から発せられた光は、フィルタFにより紫外光及び赤色光のみが搬送される紙葉類7に照射される。照射された光が紙葉類7上の蛍光体51が貼付されている位置において反射、若しくは励起することにより、赤紫色光及び青色光が発せられる。また、照射された光が紙葉類7上の光沢物52が貼付されている位置において反射することにより、強い赤色光及び紫外光が発せられる。また、照射された光が紙葉類7上の蛍光体51も光沢物52も貼付されていない位置において反射することにより、弱い赤色光及び紫外光が発せられる。

【0048】

反射、若しくは励起することにより発生した光は、それぞれカメラ3の光学系に入射する。光学系に入射した光のうち、青色光は、RGBカラーラインイメージセンサ35のうちの1ラインに並べられた青色領域を感度領域として含む撮像素子により結像される。赤色光は、RGBカラーラインイメージセンサ35のうちの1ラインに並べられた赤色領域を感度領域として含む撮像素子により結像される。紫外光は、RGBカラーラインイメージセンサ35では結像されない。

【0049】

図7に示すように、Red、Green、及びBlueの各色のラインイメージセンサが1列ずつ並べられている場合、入射角と等しい角で反射される正反射光が撮像素子に入射するため、撮像素子に入射する光のうち、正反射光の比率が拡散反射光に比べて大きくなる。この為、拡散反射光の影響が少なくなる為、光沢物52の正確な検知が可能となる。

【0050】

しかし、実際に紙葉類7を処理する場合、例えば、傾きやしわなどにより紙葉類7の読み取り位置における角度が変動する場合がある。例えば、図5(C)に示すように、本来の正反射光の反射角からだけずれた場合、RGBカラーラインイメージセンサ35は拡散反射光のみを撮像することになる。この場合、紙葉類7に光沢物52が貼付されているとしても、正反射光を撮像することが出来ないため、光沢物52を検出することが出来なくなる可能性があるという問題がある。

【0051】

そこで、例えば、カメラ3の撮像素子としてRGBカラーエリアイメージセンサを用いることにより、この問題を解決することが出来る。

【0052】

図8及び9は、他の実施形態に係る紙葉類処理装置1の読み取り位置付近の構成を概略的に示す図である。本実施形態では、RGBカラーエリアイメージセンサ36を撮像素子として用いる。

【0053】

RGBカラーエリアイメージセンサ36は、青色領域を感度領域として含む撮像素子と、赤色領域を感度領域として含む撮像素子と緑色領域を感度領域として含む撮像素子とが2次元的に複数配列されている撮像素子である。この為、RGBカラーラインイメージセンサ35に比べて、撮像することが出来る領域が広がる。

【0054】

10

20

30

40

50

例えば、図 8、若しくは図 9 に示すように、光沢物 5 2 が貼付された紙葉類 7 が の角度で傾くことにより、入射角 は  $-$ 、若しくは  $+$  となる。また、反射角も同様に  $-$ 、若しくは  $+$  となる。この場合、カメラ 3 の光学系に入射する正反射光は、紙葉類 7 に傾きがない場合に比べて 2 づれる。

【 0 0 5 5 】

しかし、RGB カラーエリアイメージセンサ 3 6 は、図 8 に示すように、各色の撮像素子が 2 次元的に配列されている為、RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 に比べて大きな受光幅を持っている。即ち、撮像素子に RGB カラーエリアイメージセンサ 3 6 を用いる場合、紙葉類処理装置 1 は、紙葉類 7 の角度が変動しても、正反射光を撮像することが出来る。この結果として、紙葉類の傾きに因らず、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を、簡易な構成で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供することができる。

10

【 0 0 5 6 】

しかし、撮像素子に RGB カラーエリアイメージセンサ 3 6 を用いる場合、受光幅が広い為、正反射光の他に拡散反射光も多く受光してしまう。本装置では、正反射光を受光することができれば、光沢物 5 2 の検出を行なう事ができるため、拡散反射光はノイズと考えることが出来る。即ち、撮像素子に RGB カラーエリアイメージセンサ 3 6 を用いる場合、 $S(\text{signal})/N(\text{Noise})$  比が RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を用いる場合に比べて悪くなる。

【 0 0 5 7 】

そこで、例えば、RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を複数ライン並べることにより、上記した紙葉類 7 の傾きの問題及び  $S/N$  比の問題を解決することが出来る。

20

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、さらに他の実施形態に係る紙葉類処理装置 1 の読み取り位置付近の構成を概略的に示す図である。本実施形態では、走査方向と垂直な方向に複数ライン並べられた RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を撮像素子として用いる。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 に示すように、RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を複数ライン並べることにより、走査方向と垂直な方向への受光領域が広がる。この場合、RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を並べるライン数は、想定される紙葉類 7 の傾きに依りて決定する。即ち、RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 を並べるライン数は、少なくとも、紙葉類 7 の傾きによる正反射光の反射角の変動を許容することが出来れば、如何なるライン数であってもよい。

30

【 0 0 6 0 】

上記した構成によれば、紙葉類 7 の傾きを許容する最低限のライン数の RGB カラーラインイメージセンサ 3 5 により光沢物の検出を行なう為、RGB カラーエリアイメージセンサ 3 6 を用いる場合に比べて  $S/N$  比を向上させることが出来る。即ち、本実施形態は、紙葉類 7 の傾きを許容することが出来、且つ、より  $S/N$  比の良くすることが出来る。この結果として、紙葉類の傾きに因らず、紙葉類に貼付されている光沢物及び蛍光体を、簡易な構成でより高い精度で検出することができる異物検出装置、異物検出方法、及び、紙葉類処理装置を提供することができる。

40

【 0 0 6 1 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具現化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 0 0 6 2 】

蛍光体に紫外光と赤色光を照射し、青色光と赤色光を撮像することにより蛍光体及び光沢物を検出する構成としたが、これに限定されない。検出する物質に適合した照明装置、

50

フィルタ、及び撮像素子を用いれば、蛍光体に照射する光の波長及び撮像素子の感度領域は如何なるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本実施形態に係る紙葉類処理装置を概略的に示す図。

【図2】図1に示す紙葉類処理装置の読み取り位置付近の構成を紙葉類の搬送方向に直行する向きから見た図。

【図3】図1に示すフィルタの透過特性を説明するためのグラフ。

【図4】蛍光体が貼付されている紙葉類を処理する場合の説明図。

【図5】光沢物が貼付されている紙葉類を処理する場合の説明図。

【図6】正反射及び拡散反射について説明するための説明図。

【図7】RGBカラーラインイメージセンサを撮像素子として用いる場合の紙葉類処理装置の読み取り位置付近の構成を説明するための説明図。

【図8】RGBカラーエリアイメージセンサを撮像素子として用いる場合の紙葉類処理装置の読み取り位置付近の構成を説明するための説明図。

【図9】RGBカラーエリアイメージセンサを撮像素子として用いる場合の紙葉類処理装置の読み取り位置付近の構成を説明するための説明図。

【図10】複数ラインのRGBカラーラインイメージセンサを撮像素子として用いる場合の紙葉類処理装置の読み取り位置付近の構成を説明するための説明図。

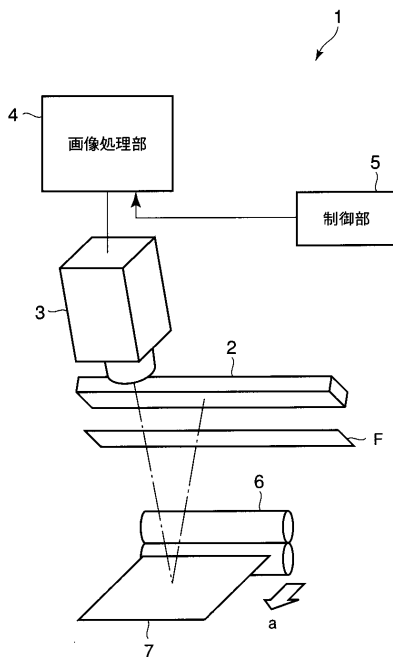
【符号の説明】

【0064】

1...紙葉類処理装置、2...光源、3...カメラ、4...画像処理部、5...制御部、6...ローラ、7...紙葉類、35...RGBカラーラインイメージセンサ、36...RGBカラーエリアイメージセンサ、51...蛍光体、52...光沢物、F...フィルタ。

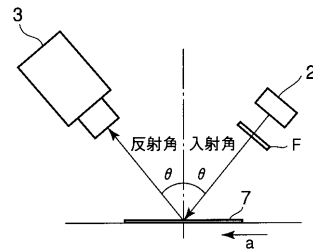
【図1】

図1



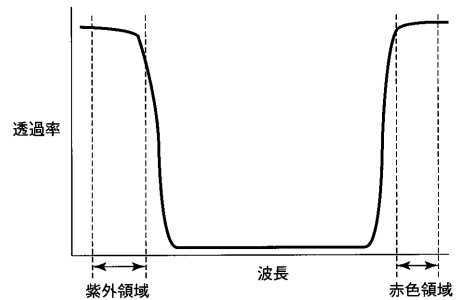
【図2】

図2



【図3】

図3

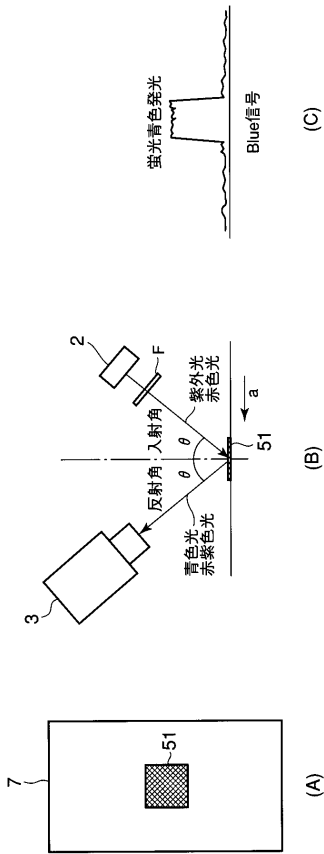


10

20

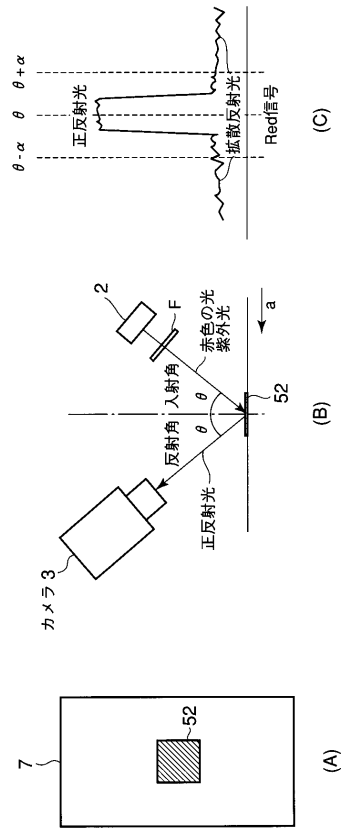
【 図 4 】

図 4



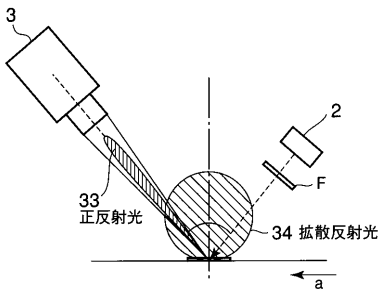
【 図 5 】

図 5



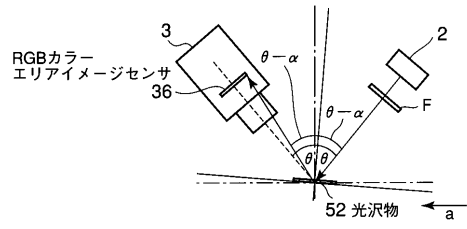
【 図 6 】

図 6



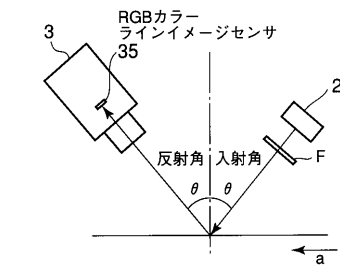
【 図 8 】

図 8



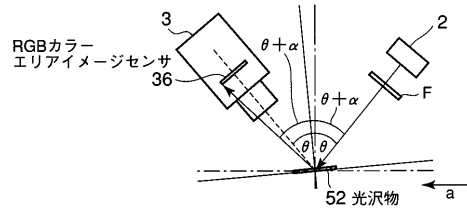
【 図 7 】

図 7



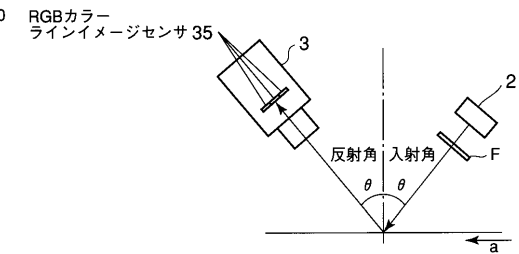
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
G 0 1 N 21/64 Z

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 中野 尚久

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 2G043 AA03 CA07 EA01 EA14 FA01 FA06 GA01 GA08 GB01 JA02  
KA02 KA03 KA05 LA03  
2G059 BB10 EE07 HH03 JJ02 KK04  
2G065 AA04 AB04 AB27 BA02 BA33 BB27 CA08 DA15