(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2004-10209
(P2004-10209A)
(43)公開日　平成16年1月15日(2004.1.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B65H 7/14	B65H 7/14		2H099
G02B 27/28	G02B 27/28	Z	3F048

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 7 頁）

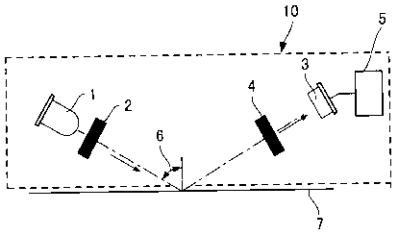
(21)出願番号　特願2002-163048(P2002-163048)
(22)出願日　平成14年6月4日(2002.6.4)

(71)出願人　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目１７番２２号
(74)代理人　100094330
弁理士　山田　正紀
(74)代理人　100079175
弁理士　小杉　佳男
(72)発明者　蒔田　聖吾
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
(72)発明者　田村　徹
神奈川県海老名市本郷２２７４番地　富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

Ｆターム(参考)　2H099 AA00 BA09 CA11
3F048 AA01 BA06 BB03 BC03 DA06 DC14 EB37

(54)【発明の名称】用紙判別装置

(57)【要約】
【課題】単一の偏光成分のみを受光することにより種別判別が可能な、装置全体の小型化・低コスト化が図れる用紙判別装置を提供する。
【解決手段】所定の偏光方向に偏光された測定光を種別判別の対象となる判別対象用紙７に所定の入射角度６で照射する発光素子１と、発光素子１から照射され判別対象用紙７で反射した測定光のうちの所定の偏光成分を受光して受光信号を出力する受光素子３と、受光素子３から出力される受光信号に基づいて判別対象用紙７の種別を判別する用紙判別部５とを備えた。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定の偏光方向に偏光された測定光を種別判別の対象となる判別対象用紙に所定の入射角度で照射する発光素子と、前記発光素子から照射され該判別対象用紙で反射した測定光のうちの所定の偏光成分を受光して受光信号を出力する受光素子と、前記受光素子から出力される受光信号に基づいて前記判別対象用紙の種別を判別する用紙判別部とを備えたことを特徴とする用紙判別装置。
【請求項２】
前記発光素子は、前記判別対象用紙各々にＰ偏光成分が入射したときの反射率をＲｐとし、Ｓ偏光成分が入射したときの反射率をＲｓとしたときに、Ｒｐ／Ｒｓが０以上で、かつ０．２７以下となるように前記入射角度が設定されたものであることを特徴とする請求項１記載の用紙判別装置。
【請求項３】
前記判別対象用紙に照射する測定光は、Ｐ偏光成分のみからなる偏光光であることを特徴とする請求項１記載の用紙判別装置。
【請求項４】
前記受光素子は、偏光素子を介して前記判別対象用紙で反射した測定光を受光するものであることを特徴とする請求項１記載の用紙判別装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、用紙の種別を判別する用紙判別装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から、画像形成装置を用いて用紙上に画像を形成するときに、使用される用紙の種類によって形成される画像の画質が異る場合があることから、用紙選択ボタンを設け、それによって用紙種別を選択させるとともに、選択された用紙種別に応じて画像形成条件を調整することにより高画質画像を形成することが広く行われている。
【０００３】
しかし、選択された用紙種別がＯＨＰ用紙の場合に、白黒コピー用のＯＨＰ用紙とカラーコピー用ＯＨＰ用紙とでは材質が異なるため、ＯＨＰ用紙上に高画質画像を形成するためには、用紙種別をさらに細かく判別し、その判別結果に応じて画像形成条件を調整する必要がある。また、画像を形成するには不適切な用紙がセットされると画像形成装置が故障する原因になることから、用紙種別を検知するとともに、不適切な用紙が検知されたときには装置を停止したり、ユーザに対して、セットされた用紙が不適切である旨の警告を行う必要がある。
【０００４】
用紙など被検知物体の種類や表面状態などを検知するためには、発光素子から光を照射し、その反射光を受光素子で受光する光学的な方法が広く知られている。
【０００５】
しかし、被検知物体の種類や表面状態は、滑らかなもの、粗いもの、透明なものなどさまざまである上、被検知物体の位置変動、傾き変動、受光素子の感度や、発光素子の光量のばらつきなどにより、出力特性が変動するので、被検知物体の種類の判別精度が上がらないという問題や、用紙判別装置を調整するのに手間が掛かるという問題がある。
【０００６】
特開平７－１７２６３５号公報には、被検知物体からの反射光をＰ偏光成分とＳ偏光成分とに分離する分離手段と、分離手段の両側に配置され、分離されたＰ偏光成分とＳ偏光成分とを別個に受光する２つの受光手段とからなる判別手段を有し、その判別手段に補正手段を設けた印刷装置が開示されている。
【０００７】

これによれば、Ｐ偏光成分とＳ偏光成分とを別個に受光するとともに、その比を求めているので、ＯＨＰなどの透明体や鏡面状態の金属であっても判別が可能であり、光学系の変動や受光手段の感度のばらつきを排除することができると考えられる。

【０００８】

また、　特開平７－１９８３５７号公報には、同様の趣旨で、分離手段と反射手段とを平行に配置し、反射光をＰ偏光成分とＳ偏光成分とに分割し、それを隣り合う２つの受光素子で受光する光学装置が開示されている。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平７－１７２６３５号公報や特開平７－１９８３５７号公報で開示された技術によれば、Ｐ偏光成分、Ｓ偏光成分、自然光のうち少なくとも２つを受光素子で受光し、出力されたそれぞれの受光信号に基づいて被検知物体の判別を行うため、２個以上の受光素子が必要となり、用紙判別装置を小型化・低コスト化する上で支障になる。

【００１０】

本発明は、上記事情に鑑み、単一の偏光成分のみを受光すれば用紙種別の判別が可能な、装置全体の小型化・低コスト化が図れる用紙判別装置を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の用紙判別装置は、所定の偏光方向に偏光された測定光を種別判別の対象となる判別対象用紙に所定の入射角度で照射する発光素子と、上記発光素子から照射され該判別対象用紙で反射した測定光のうちの所定の偏光成分を受光して受光信号を出力する受光素子と、上記受光素子から出力される受光信号に基づいて上記判別対象用紙の種別を判別する用紙判別部とを備えたことを特徴とする。

【００１２】

このように、発光素子から判別対象用紙に所定の偏光方向に偏光された測定光を所定の入射角度で照射するとともに、受光素子は反射した測定光のうちの単一の偏光成分を受光すればよいので、装置の小型化、低コスト化が図れる。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の用紙判別装置の実施形態について説明する。

【００１４】

図１は、本実施形態の用紙判別装置を示す概略構成図である。

【００１５】

図１に示す用紙判別装置１０は、用紙種別を判別する判別対象用紙７に対してブリュースタ角度６で入射するように測定光を照射する発光素子１と、発光素子１が照射する測定光のうち、Ｐ偏光成分を透過し、Ｓ偏光成分を吸収する第１の偏光素子２と、発光素子１から照射され第１の偏光素子２を透過したＰ偏光成分からなる測定光が判別対象用紙７で正反射した測定光のＰ偏光成分を透過し、Ｓ偏光成分を吸収する第２の偏光素子４と、第２の偏光素子４を透過したＰ偏光成分を受光して受光信号を出力する受光素子３と、受光素子３が出力する受光信号のレベルに基づいて判別対象用紙７の種別を判別する用紙判別部５とを備えている。

【００１６】

ここで、本実施形態では、判別対象用紙７がＯＨＰ用紙などの透明体である場合には、Ｐ偏光成分を照射すると表面で反射する反射光はほとんどない。したがって、ＯＨＰ用紙などの裏面側で反射した、各ＯＨＰ用紙を形成する物質構造固有の反射光を捕らえることができる。また、第２の偏光素子４を備えているので、ＯＨＰ用紙などの裏面側で反射した固有の反射光のうちの、Ｐ偏光成分またはＳ偏光成分を選択して受光することができるので、判別精度を向上させることができる。

【００１７】

この用紙判別装置１０を用いて、用紙種別を判別する場合について説明する。

【００１８】
判別対象用紙７が、透明なポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）を基材とするが、厚さ、使用材料が異なる、白黒用ＯＨＰ用紙とカラー用ＯＨＰ用紙である場合には、ブリュースタ角度６でＰ偏光成分が入射すると、そのＰ偏光成分はＯＨＰ用紙をほとんど透過する。しかし、Ｐ偏光成分が白黒用ＯＨＰ用紙またはカラー用ＯＨＰ用紙中を透過する過程で各ＯＨＰ用紙を形成する物質構造により偏光され、Ｓ偏光成分が発生する。そして、そのＳ偏光成分は裏面で反射する。Ｓ偏光成分が発生する程度は、基材であるＰＥＴ層の厚さや、材質により異なるので、それによって、白黒用ＯＨＰ用紙とカラー用ＯＨＰ用紙とを判別することができる。また、判別対象用紙７が、ＯＨＰ用紙と普通紙などの場合は、ブリュースタ角度６でＰ偏光成分を入射すると、ＯＨＰ用紙はほとんど透過するが、普通紙などは表面で反射するので、反射光の強度差が大であり、それによってＯＨＰ用紙と普通紙などを判別することができる。

【００１９】
用紙判別装置１０の発光素子１を発光させ、第１の偏光素子２を介して、例えばカラー用ＯＨＰ用紙にブリュースタ角度６でＰ偏光成分からなる測定光を照射すると、カラー用ＯＨＰ用紙の裏面で反射したＳ偏光成分（あるいは、さらに偏光されたＰ偏光成分）が第２の偏光素子４を介して受光素子３で受光され、受光信号Ｒ１を出力する。次に、用紙判別装置１０の発光素子１を発光させ、第１の偏光素子２を介して白黒用ＯＨＰ用紙にブリュースタ角度６で測定光を照射すると、そのＰ偏光成分は白黒用ＯＨＰ用紙表面を透過するが、白黒用ＯＨＰ用紙の裏面で反射したＳ偏光成分（あるいは、さらに偏光されたＰ偏光成分）が第２の偏光素子４を介して受光素子３で受光され、受光信号Ｒ２を出力する。

【００２０】
Ｒ２とＲ１とは、カラー用ＯＨＰ用紙と白黒用ＯＨＰ用紙のＰＥＴ基材の厚さや、材質のちがいにより異なる値となるため、用紙判別部５は、受光信号Ｒ１，Ｒ２それぞれを、用紙判別部５が保有する、例えばルックアップテーブルの各判別対象用紙の受信信号標準レベル（例えば各判別対象用紙それぞれに対して複数回測定した測定値の平均値）と比較し、カラー用ＯＨＰ用紙および白黒用ＯＨＰ用紙をそれぞれ判別する。

【００２１】
ここで、本実施形態では、測定光の入射角度が、ブリュースタ角度６となるように設定されているが、判別すべき用紙の種別によっては必ずしもブリュースタ角度６である必要はなく、判別対象用紙７に測定光を所定の入射角度で入射させたときに、判別対象用紙７で正反射した光のＰ偏光成分の大きさに違いが生じる程度の角度で入射すればよい。また、本実施形態では、各ＯＨＰ用紙を形成する物質構造により偏光された成分を測定するなどの目的で、判別対象用紙７で正反射した測定光のＰ偏光成分を透過し、Ｓ偏光成分を吸収する第２の偏光素子４を備えているが、第２の偏光素子４は、必ずしも備える必要はない。

【００２２】
また、第１および第２の偏光素子２，４は、ともにＰ偏光成分を透過し、Ｓ偏光成分を吸収する偏光素子である必要はなく、判別対象用紙７の種別によっては、何れか一方もしくは双方がＰ偏光成分を吸収し、Ｓ偏光成分を透過するものであってもよく、第２の偏光素子４は、偏光面が回転することにより、Ｐ偏光成分を透過したり、吸収したりする構成にすることもできる。

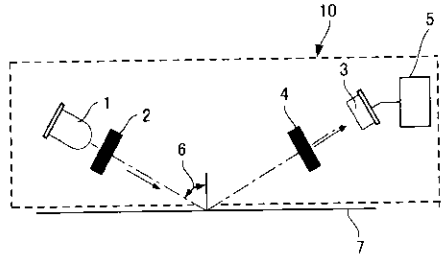
【００２３】
このように、判別対象用紙７にＰ偏光成分もしくはＳ偏光成分からなる測定光をブリュースタ角６近傍の角度で入射し、その反射光のＰ偏光成分もしくはＳ偏光成分の何れか一方を受光素子３で受光し、その受光信号の大きさを予め計測してある各種用紙のデータと比較することにより用紙の種別を判別することができるので、構成が簡単で用紙判別装置１０を小型化、低コスト化することができる。

【００２４】
図２は、屈折率ｎが１．５である透明体の反射率の入射角度依存性を示す図である。

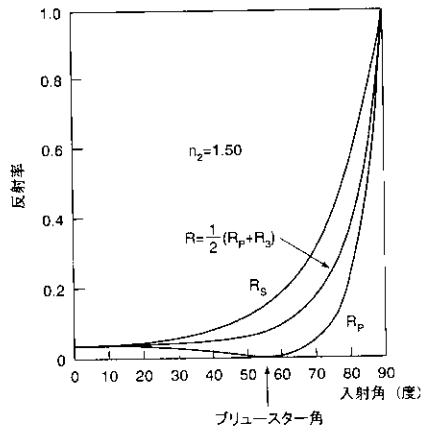
【００２５】
図２において、縦軸は透明体の反射率を、横軸は光の入射角度を表わしており、図中の実線は、Ｐ偏光成分の反射率Ｒｐと、Ｓ偏光成分の反射率Ｒｓと、ＲｐとＲｓとを平均することにより求めた自然光Ｒの反射率とをそれぞれあらわしている。
【００２６】
図からわかるように、入射角度約６０度付近でＰ偏光成分の反射率がゼロになり、入射光の大部分が透過することがわかる。
【００２７】
すなわち、Ｐ偏光成分からなる測定光をブリュースタ角度で透明なＯＨＰ用紙などに入射すると表面での反射光はほぼゼロになる。一方、普通紙などでは、表面における反射光がゼロにはならないので、表面の反射光を測定することによりＯＨＰ用紙と普通紙との判別が可能である。
【００２８】
図３は、ＯＨＰ用用紙などの透明体にＰ偏光成分を入射させたときの透明体内部の挙動を示す模式図である。
【００２９】
図３において、Ｐ偏光成分を透明体８にブリュースタ角度６で入射させると、透明体８の表面ではほとんど反射しない。しかし、透明体８が例えばフィルムであって、製造時に延伸が行われるとフイルム内部の分子配列が延伸方向に配向することがあり、フイルム内部を透過しようとするＰ偏光成分が、例えば円偏光１１を受けて偏光方向が回転したり、偏光方向が乱れたりする。このため、Ｐ偏光成分にＳ偏光成分が加わった偏光光が裏面に達する。その偏光光は、透明体の裏面に対してもブリュースタ角度６で入射するので、大部分のＰ偏光成分は、裏面で反射することなく透過する。しかし、Ｓ偏光成分の一部は、裏面で反射するので、その反射したＳ偏光成分が透明体の内部を透過する際に、再度円偏光１１などを受けて偏光方向が回転したり、偏光方向が乱れたりする。
【００３０】
ここで、裏面では、Ｓ偏光成分がなるべく多く反射し、Ｐ偏光成分はなるべく反射しないほうが、判別に際してのＳ／Ｎ比の点から望ましい。Ｓ偏光成分とＰ偏光成分の反射率は、入射角度に依存する。
【００３１】
表面には、Ｓ偏光成分にＰ偏光成分が加わった偏光光が達するが、その偏光光は、フイルムの表面に対してもブリュースタ角度で入射するので、大部分のＰ偏光成分は、表面で反射することなく透過する。なお、そのとき、Ｓ偏光成分は反射するが、一部のＳ偏光成分が透過する場合がある。したがって、Ｐ偏光成分を透明体にブリュースタ角度で入射させると、透明体の裏面で反射したＳ偏光成分に基づくＰ偏光成分とわずかなＳ偏光成分とが受光素子で受光される。この裏面で反射したＳ偏光成分に基づくＰ偏光成分は、透明体８内部の配向状態や、厚さなどに左右される。したがって、予め各種の判別対象用紙について測定し、そのデータをテーブル化しておけば、受光素子で受光した受光信号に基づいてＯＨＰ用紙の種類などを判別することができる。
【００３２】
次に、ＯＨＰ用紙の種類などを判別する際の入射角度の許容範囲について説明する。
【００３３】
図４は、ＯＨＰ用紙の反射率の角度依存性を示す図である。
【００３４】
図４において、縦軸は反射率または比Ｒｐ／Ｒｓを、横軸は入射角度を表わし、図中の実線は、Ｐ偏光成分の反射率Ｒｐ（太線）、Ｓ偏光成分の反射率Ｒｓ（細線）をあらわし、点線は、ＲｐとＲｓとの比Ｒｐ／Ｒｓを表わしている。
【００３５】
この図を用いて、入射角度の許容範囲を求めるには、本実施形態の用紙判別装置と同様の構成を有するが、入射角度が可変の装置を用い、判別対象用紙に対する測定光の入射角度

を変化させながら受光素子の出力電圧を測定することによっておこなう。
【００３６】
今、白黒用ＯＨＰ用紙とカラー用ＯＨＰ用紙とを判別する場合の許容範囲について例示する。
【００３７】
受光素子の出力電圧は、入射角度６０度では、白黒用ＯＨＰ用紙が２．９７９Ｖであり、カラー用ＯＨＰ用紙が２．３７８Ｖであるから、差分が０．６０１Ｖであり、両者の判別は可能である。次に、入射角度を変化させ、例えば７５度では、白黒用ＯＨＰ用紙が２．９１６Ｖであり、カラー用ＯＨＰ用紙が２．９１５Ｖであるから、差分が０．００１Ｖとなり、両者の判別が困難になる。
【００３８】
したがって、各判別対象用紙の出力電圧の差分が０．００１Ｖとなる入射角度７５度が許容範囲の限界となることがわかる。
【００３９】
一方、このとき、白黒用ＯＨＰ用紙のＰ偏光成分の反射率Ｒｐ（太線）と、Ｓ偏光成分の反射率Ｒｓとの比Ｒｐ／Ｒｓは０．２７となるので、各判別対象用紙のＰ偏光成分の反射率Ｒｐ、Ｓ偏光成分の反射率Ｒｓそれぞれの角度依存性を求めると共に、比Ｒｐ／Ｒｓの角度依存性を求め、各判別対象用紙それぞれの比Ｒｐ／Ｒｓが０．２７以下となるように入射角度を設定すれば、各判別対象用紙を判別することが可能である。
【００４０】
【発明の効果】
以上、説明したように、本発明の用紙判別装置によれば、判別対象用紙に概ねブリュースタ角度でＰ偏光成分を入射し、単一の偏光成分を受光すればよいので、受光素子は１個ですみ、装置全体の小型化・低コスト化が図れる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本実施形態の用紙判別装置を示す概略構成図である。
【図２】屈折率ｎが１．５である透明体の反射率の入射角度依存性を示す図である。
【図３】ＯＨＰ用用紙などの透明体にＰ偏光成分を入射させたときの挙動を示す模式図である。
【図４】ＯＨＰ用紙の反射率の角度依存性を示す図である。
【符号の説明】
１　発光素子
２　第１の偏光素子
３　受光素子
４　第２の偏光素子
５　用紙判別部
６　ブリュースタ角
７　判別対象用紙
８　透明体
１０　用紙判別装置
１１　円偏光

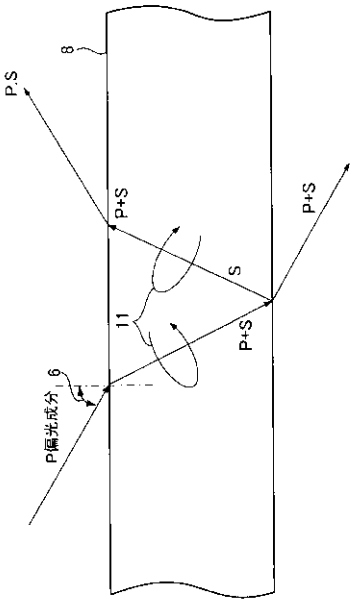
【図１】


10
5
3
1
2
4
6
7

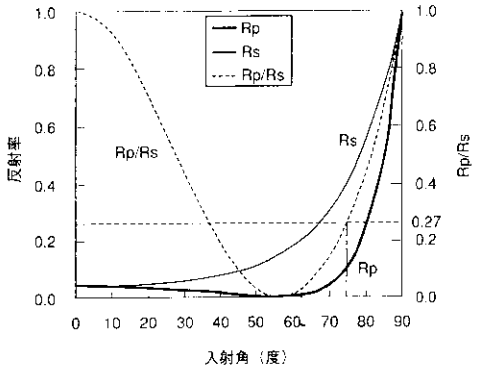
【図２】


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
反射率
n_2=1.50
$R=\frac{1}{2}(R_P+R_S)$
R_S
R_P
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
入射角（度）
ブリュースター角

【図３】


8
P.S
P+S
P+S
S
11
P+S
6
P偏光成分

【図４】


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
反射率
Rp
Rs
Rp/Rs
Rp/Rs
Rs
Rp
0.27
Rp/Rs
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
入射角（度）