

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6267714号
(P6267714)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

(51) Int.Cl.

F 1

G 07 D 7/12 (2016.01)

G 07 D 7/12

B 42 D 25/29 (2014.01)

B 42 D 15/10 290

B 42 D 25/351 (2014.01)

B 42 D 15/10 351

請求項の数 65 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2015-536177 (P2015-536177)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月14日 (2013.10.14)
 (65) 公表番号 特表2016-500171 (P2016-500171A)
 (43) 公表日 平成28年1月7日 (2016.1.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2013/071435
 (87) 國際公開番号 WO2014/060362
 (87) 國際公開日 平成26年4月24日 (2014.4.24)
 審査請求日 平成28年10月12日 (2016.10.12)
 (31) 優先権主張番号 1218463.6
 (32) 優先日 平成24年10月15日 (2012.10.15)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 505300508
 イノヴィア フィルムズ リミテッド
 イギリス国 シーエイ7 9ビージー カ
 ンブリア、 ウィグトン、 ステーション
 ロード
 (74) 代理人 100112874
 弁理士 渡邊 薫
 (72) 発明者 スチュワート, ロバート
 イギリス国 シーエイ7 9ビージー カ
 ンブリア ウィグトン ステーション ロ
 ード
 審査官 須賀 仁美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】認証装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

認証装置の測定領域に配置されたアイテムの一部が、所定の複屈折率特性を備えていることの検出に応じて、フィルム基板を含む前記アイテムの真正を決定するように動作する認証装置であって、アイテムの少なくとも一部が、前記認証装置の測定領域に配置されているかどうかを決定するように動作するアイテム検出配列と、光学ベースの複屈折率測定装置と、を含み、前記認証装置が、測定した複屈折率特性を所定の複屈折率特性と比較し、前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す真正信号を生成するように動作し、前記装置が更に、前記アイテム検出配列による、前記測定領域の前記アイテムの前記少なくとも一部の存在又はその他の決定に応じて、前記装置からの前記真正信号の出力を制御するように動作する制御手段を含んでいる装置。

【請求項 2】

前記アイテム検出配列が、前記装置のアイテム検出領域に電磁波を照射するように配置され、動作するアイテム検出エミッタと、前記アイテム検出領域から反射した電磁波、及び前記アイテム検出領域を通過した電磁波の、少なくとも一方を受け取るように配置され、動作するアイテム検出ディテクタと、を含み、前記アイテム検出ディテクタが更に、前記アイテム検出領域のアイテムの存在又はその他を示す信号を提供するように動作し、更に、前記アイテム検出配列が、前記アイテム検出領域のアイテムの存在を示す前記アイテム検出ディテクタ信号の受け取りに応じて、前記アイテムの前記少なくとも一部が前記測定領域に配置されていることを決定するように動作する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記アイテム検出エミッタが、白色光及び／又は赤外光を出射するように動作する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記アイテム検出ディテクタが、白色光及び／又は赤色光を検出するように動作する、請求項 2 又は 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記装置が、バブル処理によって作製したアイテムフィルム基板と、異なる処理によって作製したアイテムフィルム基板と、を区別するように動作する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の装置。

10

【請求項 6】

前記光学ベースの複屈折率測定装置が、前記装置の前記測定領域に、電磁波を照射するように配置され動作する複屈折率測定エミッタと、前記複屈折率測定エミッタと前記測定領域の第一側との間に配置され、前記複屈折率測定エミッタによって出射された電磁波を通過させる第一偏光子と、前記測定領域の第二側に配置され、前記複屈折率測定エミッタから前記測定領域を通過した電磁波を受け取るように動作する、複屈折率測定ディテクタと、前記測定領域の第二側と前記複屈折率測定ディテクタとの間に配置され、前記測定領域を透過した電磁波を通過させる第二偏光子と、を含み、前記第二偏光子が第一偏光子に対して横方向の偏光に影響を与えるように方向付けられ、前記複屈折率測定ディテクタが、測定した複屈折率特性に対応する信号を出力するように動作する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の装置。

20

【請求項 7】

測定した複屈折率特性に対応して、前記複屈折率測定ディテクタによって出力された前記出力信号が、受け取った透過電磁波の強度に比例する、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記複屈折率測定ディテクタが、測定した複屈折率特性に対応する前記出力信号をプロセッサに通信するように動作し、前記プロセッサが、前記出力信号の値を前記所定の複屈折率特性と比較するように動作する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記アイテムの不透明又は半不透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値、及びアイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つを前記所定の複屈折率特性が含んでいる、請求項 6 ~ 8 のいずれか一つに記載の装置。

30

【請求項 10】

前記複屈折率測定エミッタが、光源を含んでいる、請求項 6 ~ 9 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 11】

前記光源が、白色発光 LED を含んでいる、請求項 10 に記載の装置。

40

【請求項 12】

前記複屈折率測定ディテクタが、フォトディテクタを含んでいる、請求項 6 ~ 10 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 13】

フォトディテクタが、フォトダイオードを含んでいる、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

フォトダイオードが、白色光の検出に適している、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記複屈折率測定エミッタが、レール又はロッドにスライド可能なように取り付けられている、請求項 6 ~ 14 のいずれか一つに記載の装置。

50

【請求項 16】

前記複屈折率測定エミッタが、取付け部によってレール又はロッドに取り付けられ、前記取付け部が、レール又はロッドに対してスライド可能であり、前記取付け部が、前記複屈折率測定エミッタの位置を、レール又はロッドに対して固定できる固定要素を含む、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記複屈折率測定ディテクタが、レール又はロッドにスライド可能なように取り付けられている、請求項 6 ~ 16 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 18】

前記複屈折率測定ディテクタが、取付け部によって、レール又はロッドに取り付けられ、前記取付け部が、レール又はロッドに対してスライド可能であり、前記取付け部が、前記複屈折率測定ディテクタの位置を、レール又はロッドに対して固定できる固定要素を含む、請求項 17 に記載の装置。 10

【請求項 19】

前記アイテム検出配列が、アイテム認証領域が前記測定領域に配置されているかどうかを決定する光学ベースの反射率測定装置を含み、前記反射率測定装置が、前記装置の前記測定領域に電磁波を照射するように動作する反射率測定エミッタと、前記装置の前記測定領域から反射した電磁波を受け取るように配置され、動作し、前記測定領域から反射した前記電磁波の測定した特性に対応し、前記測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を示す、信号を出力するように動作する、反射率測定ディテクタと、を含み、前記反射率測定装置が、測定した反射特性を一組の所定の反射特性と比較し、前記比較に基づいて、前記測定領域の前記アイテム認証領域の存在又はその他を決定するように動作し、更に、前記決定を示す信号を前記制御手段に提供するように動作し、前記制御手段からの前記真正信号の出力を制御する、請求項 1 ~ 18 のいずれか一つに記載の装置。 20

【請求項 20】

測定した反射特性に対応して、前記反射率測定ディテクタによって出力された前記出力信号が、受け取った反射電磁波の強度に比例する、請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記反射率測定ディテクタが、測定した反射特性に対応する前記出力信号をプロセッサに通信するように動作し、前記プロセッサが、前記測定した反射特性に対応する前記出力信号の値を前記所定の反射特性と比較し、前記所定の反射特性が、前記測定領域の中での前記アイテムのアイテム認証領域の存在を示す予め定められた値を含み、前記プロセッサが、前記アイテム認証領域が前記測定領域に存在しているか存在していないかの前記決定を前記比較に基づいて実行するように動作し、前記決定を示す前記信号を前記制御手段に提供するように動作する、請求項 19 又は 20 に記載の装置。 30

【請求項 22】

測定した反射特性に対応して、前記反射率測定ディテクタによって出力された前記出力信号と前記所定の反射特性との前記比較が、前記アイテム認証領域が測定領域に配置されていることを示した場合、前記プロセッサが、前記測定領域の中での前記アイテム認証領域の存在を示す決定信号を、前記制御手段に出力するように動作し、その受け取りに応じて、前記制御手段が、測定した複屈折率特性に対応して、前記複屈折率測定ディテクタによって出力された前記出力信号と前記所定の複屈折率特性との前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す前記真正信号を出力するように動作する、請求項 21 に記載の装置。 40

【請求項 23】

前記アイテムの不透明又は半不透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値、及びアイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つ以上を前記所定の 50

反射特性が含んでいる、請求項 19～22 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 24】

前記反射率測定ディテクタが、それに関連付けられた遮蔽部を備え、前記遮蔽部が、少なくとも一つの絞りを包含し、前記絞りが、前記反射率測定ディテクタに対して配置され、前記アイテムの前記少なくとも一部から反射した電磁波を、反射率測定ディテクタで受け取り可能にする、請求項 19～23 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 25】

遮蔽部が、管を含み、絞りが、前記管の中空部を含んでいる、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 26】

反射率測定ディテクタが、管の端部、又は内部に配置されている、請求項 25 に記載の装置。

10

【請求項 27】

前記絞りが、遮蔽部の管状領域を含んでいる、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 28】

前記反射率測定ディテクタが、遮蔽部の管状領域の端部、又は内部に配置されている、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記反射率測定エミッタがそれに関連付けられた遮蔽部を備え、前記遮蔽部が絞りを包含し、前記絞りが反射率測定エミッタに対して配置され、反射率測定エミッタから出射された電磁波が前記装置の測定領域に向かって導かれることを可能にする、請求項 19～28 のいずれか一つに記載の装置。

20

【請求項 30】

前記遮蔽部が、管を含み、絞りが、管の中空部を含んでいる、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記反射率測定エミッタが、管の端部、又は内部に配置されている、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記絞りが、前記遮蔽部の管状領域を含んでいる、請求項 29 に記載の装置。

30

【請求項 33】

前記反射率測定エミッタが、前記遮蔽部の管状領域の端部、又は内部に配置されている、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】

前記反射率測定エミッタが、コヒーレントな電磁波を出射するように動作する、請求項 19～33 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 35】

前記反射率測定エミッタが、少なくとも一つの LED を含んでいる、請求項 19～34 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 36】

前記少なくとも一つの LED が、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を出射するように動作し、及び / 又は白色光エミッタ源を含んでいる、請求項 35 に記載の装置。

40

【請求項 37】

前記反射率測定エミッタが、少なくとも一つの帯状電磁波源を含んでいる、請求項 19～36 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 38】

前記反射率測定ディテクタが、少なくとも一つのフォトダイオードを含んでいる、請求項 19～37 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 39】

前記少なくとも一つのフォトダイオードが、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を検出す

50

るよう動作する、請求項 3 8 に記載の装置。

【請求項 4 0】

前記反射率測定ディテクタが、少なくとも一つのライン走査カメラを含み、及び / 又は少なくとも一つの分光器と C C D 又は C M O S イメージセンサを含んでいる、請求項 1 9 ~ 3 9 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 4 1】

前記反射率測定エミッタが、複数の L E D 、複数の白色光エミッタ源、及び複数の帯状電磁波源、の少なくとも一つを含み、前記反射率測定ディテクタが、複数のフォトダイオード、複数のライン走査カメラ、及び複数の分光器と C C D 又は C M O S イメージセンサの少なくとも一つを含み、前記複数の L E D が各々、複数のフォトダイオード、及び / 又は複数のライン走査カメラ、及び / 又は複数の分光器と C C D 又は C M O S イメージセンサの対応する一つと対をなし、前記複数の白色光エミッタ源が各々、複数のフォトダイオード、及び / 又は複数のライン走査カメラ、及び / 又は複数の分光器と C C D 又は C M O S イメージセンサの対応する一つと対をなし、前記複数の帯状電磁波源が各々、複数のフォトダイオード、及び / 又は複数のライン走査カメラ、及び / 又は複数の分光器と C C D 又は C M O S イメージセンサの対応する一つと対をなしている、請求項 1 9 ~ 4 0 のいずれか一つに記載の装置。 10

【請求項 4 2】

前記複数の L E D の前記少なくとも一つが、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を出射するよう動作する、請求項 4 1 に記載の装置。 20

【請求項 4 3】

前記複数のフォトダイオードの前記少なくとも一つが、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を検出するよう動作する、請求項 4 1 又は 4 2 に記載の装置。

【請求項 4 4】

装置が搬送経路を包含し、前記搬送経路の一部が測定領域を含み、前記アイテムの搬送経路に沿って前記アイテムを運ぶことができる、請求項 1 ~ 4 3 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 4 5】

前記アイテムが、紙幣を含んでいる、請求項 1 ~ 4 4 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 4 6】

請求項 9 に従属するとき、又は請求項 9 に直接的又は間接的に従属する場合の請求項 1 0 ~ 4 4 のいずれか一つに従属するとき、不透明又は半不透明領域が前記紙幣の印刷領域を含み、及び / 又はアイテムの透明又は半透明領域が紙幣の未印刷領域又は窓領域を含む、請求項 4 5 に記載の装置。 30

【請求項 4 7】

更に、紙幣計数装置を介して運ばれる紙幣の数を維持するよう動作する紙幣計数デバイスを含み、前記紙幣計数デバイスが更に、前記認証装置からのアイテムの真正又はその他を示す真正信号を受け取るように動作し、測定領域のアイテムが、真正であることを前記信号が示したときだけ、前記紙幣計数デバイスが紙幣数を変更するよう動作する、請求項 1 ~ 4 6 のいずれか一つに記載の認証装置を含む紙幣計数装置。 40

【請求項 4 8】

測定領域のアイテムが真正であることを示す信号を受け取ると、紙幣計数デバイスが紙幣数を変更するよう動作する、請求項 4 7 に記載の装置。

【請求項 4 9】

前記紙幣計数デバイスが、数を増加させることによって、紙幣数を変更するよう動作する、請求項 4 8 に記載の装置。

【請求項 5 0】

フィルム基板を含むアイテムの認証方法であって、認証装置の測定領域に配置されたアイテムの一部が、所定の複屈折率特性を備えているかどうかを検出することを含み、前記アイテムの少なくとも一部が前記認証装置の測定領域に配置されているかどうかを、アイ 50

テム検出配列によって決定するステップと、光学ベースの複屈折率測定装置によって得られる測定した複屈折率特性と所定の複屈折率特性とを比較するステップと、前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す真正信号を生成するステップと、前記アイテム検出配列によって、前記測定領域の中での前記アイテムの前記少なくとも一部の存在又はその他の決定に応じて、前記装置からの前記真正信号の出力を、制御手段を介して制御するステップと、を更に含む方法。

【請求項 5 1】

前記アイテム検出配列の一部を構成するアイテム検出エミッタを介して、前記装置のアイテム検出領域に電磁波を照射することと、前記アイテム検出配列の一部を構成するアイテム検出ディテクタを介して、前記アイテム検出領域から反射した電磁波と、前記アイテム検出領域を通過した電磁波と、の少なくとも一方を受け取ることと、を含み、更に、前記アイテム検出領域のアイテムの存在又はその他を示す信号を提供することと、前記アイテム検出領域のアイテムの存在を示すアイテム検出ディテクタ信号の受取りに応じて、前記アイテムの前記少なくとも一部が前記測定領域に配置されていることを、前記アイテムディテクタ配列によって決定することと、を含んでいる、請求項 5 0 に記載の方法。

10

【請求項 5 2】

バブル処理によって作製したアイテムフィルム基板と、異なる処理によって作製したアイテムフィルム基板とを区別する、請求項 5 0 又は 5 1 に記載の方法。

【請求項 5 3】

複屈折率測定エミッタを用いて、前記装置の前記測定領域に電磁波を照射することと、前記複屈折率測定エミッタと、前記測定領域の第一側との間に、第一偏光子を配置し、前記複屈折率測定エミッタによって出射された電磁波を通過させることと、前記測定領域の第二側に、複屈折率測定ディテクタを配置することと、前記複屈折率測定ディテクタにおいて、前記複屈折率測定エミッタから前記測定領域を通過した電磁波を受け取ることと、前記測定領域の前記第二側と、前記複屈折率測定ディテクタとの間に、第二偏光子を配置し、前記測定領域を透過した電磁波を通過させることと、前記第二偏光子を第一偏光子に對して横方向の偏光に影響を与えるように方向付けることと、測定した複屈折率特性に対応する信号を、前記複屈折率測定ディテクタから出力することと、を含む、請求項 5 0 ~ 5 2 のいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項 5 4】

30

測定した複屈折率特性に対応する前記出力信号をプロセッサに通信することと、前記プロセッサで、前記出力信号の値を前記所定の複屈折率特性と比較することと、を含む、請求項 5 3 に記載の装置。

【請求項 5 5】

前記アイテムの不透明又は半不透明領域が、前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値、及びアイテムが、前記測定領域に存在しない場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つを、前記所定の複屈折率特性が含んでいる、請求項 5 3 又は 5 4 に記載の方法。

40

【請求項 5 6】

前記アイテム検出配列の光学ベースの反射率測定装置を介して、アイテムのアイテム認証領域が、前記測定領域に配置されているかどうかを決定することを含み、前記決定ステップが、前記反射率測定装置の反射率測定エミッタを介して、前記装置の前記測定領域に電磁波を照射することと、前記反射率測定装置の反射率測定ディテクタを介して、前記装置の前記測定領域から反射した電磁波を受け取ることと、前記測定領域から反射した前記電磁波の測定した特性に対応し、前記測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を示す信号を、前記反射率測定ディテクタから出力することと、前記反射率測定装置で、測定した反射特性を一組の所定の反射特性と比較することと、前記比較に基づいて、前記測定領域の前記アイテム認証領域の存在又はその他を決定することと、前記決定を示す信号を

50

前記制御手段に提供し、前記制御手段からの前記真正信号の出力を制御することと、によつて実行される、請求項 5 0 ~ 5 5 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 5 7】

測定した反射特性に対応する前記出力信号をプロセッサに通信することを含み、前記プロセッサが、前記測定した反射特性に対応する前記出力信号の値を前記所定の反射特性と比較するように動作し、前記所定の反射特性が、前記測定領域の中での前記アイテムのアイテム認証領域の存在を示す予め定められた値を含み、前記プロセッサは前記比較に基づいて、前記アイテム認証領域が前記測定領域に存在するかどうかの前記決定を実行するように動作し、前記決定を示す前記信号を前記制御手段に提供するように動作する、請求項 5 6 に記載の方法。

10

【請求項 5 8】

測定した反射特性に対応して、前記反射率測定ディテクタによって出力された前記出力信号と前記所定の反射特性との前記比較が、前記アイテム認証領域が測定領域に配置されていることを示す場合、前記測定領域の中での前記アイテム認証領域の存在を示す決定信号を、前記プロセッサから前記制御手段に出力し、その受取りに応じて、測定した複屈折率特性に対応して、前記複屈折率測定ディテクタによって出力された前記出力信号と前記所定の複屈折率特性との前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す前記真正信号を、前記制御手段から出力する、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 5 9】

前記アイテムの不透明又は半不透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値、及びアイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つ以上を、前記所定の反射特性が含んでいる、請求項 5 6 ~ 5 8 のいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項 6 0】

前記アイテムが、紙幣を含んでいる、請求項 5 0 ~ 5 9 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6 1】

請求項 5 5 に従属するとき、又は請求項 5 5 に直接的又は間接的に従属する場合の請求項 5 6 ~ 5 9 のいずれか一つに従属するとき、不透明又は半不透明領域が前記紙幣の印刷領域を含み、及び / 又はアイテムの透明又は半透明領域が前記紙幣の未印刷領域又は窓領域を含んでいる、請求項 6 0 に記載の方法。

30

【請求項 6 2】

前記認証装置の搬送経路を提供することと、前記搬送経路の一部が前記測定領域を含み、前記搬送経路に沿つて前記アイテムを運ぶことと、を含む、請求項 5 0 ~ 6 1 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6 3】

請求項 5 0 ~ 6 2 のいずれか一つの方法を含み、紙幣計数デバイスを用いて装置を介して運ばれる紙幣の数を維持することと、前記紙幣計数デバイスにおいて、前記アイテムの真正又はその他を示す前記真正信号を、前記認証装置から受け取ることと、測定領域のアイテムが真正であることを、真正信号が示したときだけ、紙幣数を変更することと、を更に含む、紙幣計数方法。

40

【請求項 6 4】

測定領域のアイテムが真正であることを示す真正信号を受け取ると、前記紙幣数を変更することを更に含む、請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記数を増加させることによって前記紙幣数を変更することを含む、請求項 6 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、認証装置及び方法に関し、具体的であるが、限定的ではなく、高分子フィルムを含むアイテムを認証するための認証装置及び方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

高分子フィルムは、セキュリティ、認証、識別及び偽造防止が重要である分野の基板として用いられることが次第に増えている。このような分野の高分子ベースの製品は、例えば、紙幣、重要書類（例えば、パスポートや土地の所有権、株式及び卒業証書等のID物質）、偽造防止用の高価な商品を梱包するためのフィルム、及びセキュリティカードを包含している。

10

【0003】

高分子ベースの信頼できる物質は、セキュリティ、機能性、耐久性、費用対効果、清潔度、加工性及び環境的配慮の観点で利点がある。これらの中でおそらく最も顕著なものは、セキュリティ上の利点である。例えば、紙ベースの紙幣は、比較的容易にコピー可能であり、紙ベースの紙幣に比べて、高分子ベースの紙幣を用いる国々では偽札が出現することは少ない。高分子ベースの紙幣は、より長持ちし、容易に破れることも少ない。

【0004】

高分子フィルムに基づくセキュリティ物質は、様々な視認可能な、及び隠されたセキュリティ機能の組み込みに適応できる。およそ25年前の最初の高分子紙幣の導入以来、セキュリティ機能は、光学可変デバイス（OVD）、混濁化機能、印刷セキュリティ機能のセキュリティスレッド、エンボス加工、透明窓及び回折格子を包含している。複雑なセキュリティ機能の他に、コピー機で用いられる高温が、このような機械を用いて、信頼できる物質（例えば、紙幣）を単にコピーしようとした場合、高分子ベースの物質の溶融又は変形を引き起こすことが多いという、より直接的な利点もある。

20

【0005】

しかし、販売時点におけるセキュリティ文書の認証に適した独立型の装置は、現時点では限られた用途でしか用いられない。販売時点は、紙幣上の蛍光インクの検出用のUV光源、又は真正の紙幣には目印を付けないペンを備えている場合がある。これらのデバイスは、偽造に対して高い技術的障害を提供しない。販売時点は、カードに組み込まれた改ざん防止電子回路を用いて、クレジットカード又はデビットカードを認証する電子装置を備えている場合もある。しかし、この装置は、複雑及び高価で、処理時間及びリモートサーバへの通信リンクを必要とし、日常の現金取引中の紙幣の認証での使用には適していない。

30

【0006】

紙幣の真正の確認用のより高度な装置は、一般に金融機関や専門の現金出納係が流通に戻す紙幣の確認用に用いているが、このような装置は、特に紙幣の認証に複数のセキュリティ機能が存在することを確認することが一般に必要であるので高価である。現金受取り機は、比較的低コストで保持されなければならないので、あまり高度でない認証装置を備えている。

40

【0007】

様々な高分子が、信頼できる基板として用いられる。これらの中には、ポリプロピレンフィルムがある。ポリプロピレンフィルムを製造する三つの主要な方法は、ステンター法、キャスト法及びバブル法である。

【0008】

キャスト及びステンター法では、高分子チップを一般に押し出し機内に配置して加熱し、スリットダイから冷却ローラ上に押し出し物を押し出し、フィルム（キャスト法の場合）又は厚い高分子リボン（ステンター法の場合）を形成する。ステンター法では、それから、厚い高分子リボンを再加熱し、縦方向（「機械方向」と呼ぶ）及び幅方向（「横方向」と呼ぶ）に延伸し、フィルムを形成する。

【0009】

50

バブル法では、高分子は、スリットダイを介してではなく、環状ダイを介して押し出され、中空の円筒又は「排水管」状の形態で、それを介して空気を吹き込み、比較的厚い押し出し物を形成する。環状ダイは、一般に複数階の高さ（例えば40～50m）と同等の装置の上部にある。押し出し物は、下向きに移動し、順次加熱されて拡張し、バブルを形成する。それから、バブルは、二つの半分のバブルにスリットされ、その各々を、「単一ウェブ」のフィルムとして別個に用いることも、代替的に、二つの半分を共に挟持及び積層し、二重の厚さのフィルムを形成することもできる（又はバブルを崩壊し、二重の厚さのフィルムを形成してもよい）。一般に、ダイには三つの同心円状の環状部があり、中空の円筒が三層の押し出し物となるようになる。例えば、ポリプロピレンのコア層と、その片側にターポリマーのスキン層があり、別の側に他のターポリマーのスキン層があつてもよい。この場合、単一ウェブは、中間にポリプロピレンを備えている三層からなり、二重ウェブは、中間の層が各半分のバブルの同じスキン層（ターポリマー）であるので、五層からなる。例えば、環状部の数、スキン層の種類、コア層の種類等に関して、多くの他の可能な配列及び要素が可能である。

【0010】

従って、バブル法は、バブルを形成することによって（例えば10～100μmの厚さの）薄いフィルムをもたらすが、ステンタ法は、物質を延伸することによって薄いフィルムをもたらす。バブル法は、ステンタフィルムとは異なり、幾つかの目的で有利な均一に延伸されたフィルムをもたらす。二軸延伸ポリプロピレン（BOPP）フィルムは、英国WigtonのInnovia Films Ltd.によってバブル処理によって作製されている。ポリプロピレンに加えて、バブル処理を用いた薄いフィルムとして、他の高分子（例えば、LLDPE、ポリプロピレン／ブチレン共重合体）を形成することもできる。

【0011】

従来の認証装置及び方法は、電磁波に対して透過性の、例えば、電磁スペクトルの可視領域で透明である、セキュリティ文書基板の既知のシートを利用している。透明窓を残して、透明プラスチック基板物質のシート上に不透明のインクを印刷することによって、紙幣等のセキュリティ文書を形成することが知られている。得られる窓は、人間の眼にはつきり見える、明白なセキュリティ機能を提供する。得られる透明窓上又は透明窓内に、回折格子によって形成される光学可変デバイス等の、追加の光学的セキュリティ機能を印刷、エッティング又は組み込んで追加の明白なセキュリティ機能を提供することが知られている。これらの追加の光学的セキュリティ機能の存在、又は欠如から真正を決定できる自動認証装置を提供することが知られているが、このような装置は、一般に複雑で高価である。

【0012】

WO2009/133390は、その内部のコア層の複屈折率を測定することを含む高分子フィルムの認証方法を開示している。

【0013】

複屈折率、つまり二つの屈折率は、二つの異なる偏光s及びpに対する、及びその表面の場所の二つの軸の間の物質の屈折率の違いによって生じる物質の性質である。

【0014】

複屈折性物質は、偏光が提供されると、前記光を通常光線と異常光線に分割し、それらは、複屈折性物質を透過することによって両方とも遅延されるが、異なる度合いで遅延される。偏光に対して90°にある第二偏光子を透過した後、二つの光線は再結合し、互いに建設的に又は破壊的に干渉する。生成される効果は、複屈折性物質が、最小（偏光子に対して0°）から最大（偏光子に対して45°）まで回転するにつれて、正弦波の形態の可変透過率となる。

【0015】

複屈折率は、結晶の配向、高分子鎖の配向及び結晶格子の変形の三つの方法で透明高分子フィルム内に誘導される。

10

20

30

40

50

【0016】

屈折率は物質の密度に比例し、高分子物質は結晶と非結晶の二つの形態で存在し、それらは両方とも、特定の種類の高分子内に既知の割合で存在する。ポリプロピレンは、その分子量の範囲及びその立体化学に依存して、35～50%の結晶性であってもよい。バブル処理中、冷却水を用いて溶融キャスト管（厚さ1mm）を急冷する際、結晶化が発生する。冷却は急速であり、フィルムの厚さ方向にわたって温度勾配が発生し、結晶化にやや方向性をもたらす。結晶領域はキャスト管全体を構成し、延伸処理中、完成した高分子内の最終の形状に引っ張られる。複屈折率は、結晶領域の様々な寸法の長さの違い、及び高分子内のそれらの配向によって生じ、バブル高分子は、機械方向及び横方向の両方で等しく延伸され、平均して低い複屈折率を生成することが期待されるが、結晶領域の不均一な分布が、1～3mmの距離にわたって複屈折率の分散を発生させる。

10

【0017】

屈折率は、物質内の高分子鎖の配向によっても影響を受け、これは、全体の複屈折率に最大の影響を与え、延伸中の機械方向と横方向の応力の間の比率に比例する。

【0018】

最後に、格子変形は理論的に複屈折率の原因となるが、ポリプロピレン等の柔らかい、低融点の物質で重要な可能性は低い。

【0019】

物質の複屈折率の得られる効果は、前記物質を透過する光の偏光角の回転として現れ、前記効果は、界面の相互作用を介して開始され、複屈折性物質を介して伝搬し、観察される複屈折率の度合いは、初期の界面の相互作用（つまり、入射角）と、前記物質を介した次の経路長の積となる。

20

【0020】

上記のように、複屈折率の効果は、フィルムの厚さと、二つの軸の間の屈折率の違いの度合いの積である。前記効果は、フィルムを二つの交差偏光子の間に配置し、最小の（交差偏光子からの透過性に変化がないことと等しい）90°から、単一の偏光子の場合と同じ程度の光を透過する可能性がある45°における最大まで回転させる場合、視認可能である。

【0021】

フィルム内の複屈折率は、機械方向と横方向の間の製造中の配向の違いによって誘発され、結果として生じるフィルムは、互いに90°に二つの軸を備え、その点において、複屈折率は最小値であり、片方の軸から45°で最大である。リール及びシートでのフィルム処理の性質の結果として、あらゆる既知の処理によって製造されるあらゆる物質は、偏光子を包含する同じ特性を備える。

30

【0022】

高分子の配向の普遍性のために、45°における複屈折率の単一測定で十分に、任意のフィルム及びそのフィルムからの任意の印刷製品の最大値を決定できる。偏光子それ自体もこれに従い、よって、このようなデバイスの製造では、偏光子の仕様は、それらがマスター偏光子シートから45°において切断されるものとすべきである。

【0023】

WO 2009 / 133390に開示された方法及び装置は、互いに90°に方向付けられた一対の回転偏光子の使用を含んでいる。偏光子は、同じ速度で回転するように動作し、装置は、偏光子の間に配置されたサンプルを透過する光の強度を測定するように動作する。

40

【0024】

図1～3は、WO 2009 / 133390に開示されている複屈折率の異なる観察方法用の装置の要素を示している。

【0025】

図1を参照すると、複屈折率を観察する第一の方法は、交差した偏光子の使用を介している。直線偏光子は、s又はp偏光の一方の種類を透過可能にし、第二の直線偏光子を提

50

示し、第一のものに対して 90° 捻ると、單一種類の偏光から作られる残りの光は遮断される。この技術は、交差偏光子使用法と呼ばれる。複屈折性物質は、偏光軸を効率的に回転させてるので、二つの交差した偏光子の間に配置すると、それらを透過可能な光の量に影響を与える。交差した偏光子の間で複屈折性物質を回転させると、複屈折率の角度が変化するにつれて、光の強度を変化させる。薄い高分子フィルムは、一次の複屈折率で動作し、0 ~ 90° の間で光を回転させる傾向があるが、完全な複屈折性物質は、偏光子の間の透過性を全く増大させない状態から、光を回転させ、第二のものを透過させることによって、第一偏光子の影響を除去することまで変化する。この挙動は、フィルムの複屈折率を測定する一つの方法の基礎を構成する。サンプルは、二つのモータ付きの交差偏光フィルタの間に一般に配置され、それから、互いに同じ回転設定を維持しながら 360° 回転させ、光は、光源からフィルタ / サンプル / フィルタを透過し、フォトダイオードを用いてその強度を測定する。測定される強度は二つの 180° のサイクルに従い、その最大値と最小値はそのフィルムの複屈折率に関係する。

【 0 0 2 6 】

図 2 を参照すると、複屈折率の測定の第二の方法は、物質の複数のセクタからなる二つの円形の直線偏光フィルタを使用することであり、各セクタは、それ自体の偏光角を備え、前記偏光角は、円形の光学系上の領域の角度位置に関係している。これらの二つの光学系が、それらの s 及び p 方向によって区別される場合、両方の組合せは、互いのセクタにして交差偏光子として機能する。単一光源を用いて、このような二つの偏光子の間に配置されたサンプルを照射し、各セクタからの透過光を光ファイバに供給でき、更に、フォトダイオードを用いて、透過強度を測定する。この方法では、フィルムの複屈折性の挙動は、偏光子を回転させることなく、単一の測定で測定でき、このような測定の分解能は、各セクタの角度サイズに依存する。例えば、20° 程度のセクタは、18 個の測定を与え、最大及び最小の透過率の発見に十分すぎるほどである。

【 0 0 2 7 】

図 3 を参照すると、複屈折率の測定用の第三の方法は、石英ウェッジを使用することである。この例では、複屈折性物質は偏光フィルタと校正済みの石英ウェッジの間に配置し、光を検査システムに向かって照射し、前記ウェッジ上の干渉縞の位置を測定する。

【 0 0 2 8 】

所定の本物のフィルムと他のものを区別するために、上記の複屈折率測定方法を利用して、使用者は、他の種類のフィルム、つまり、所定の偽造フィルムを除去できる。ステンタ処理によって作製した BOPP フィルムは、機械方向より横方向により多く方向付けされ、ダブルバブル処理によって作製した BOPP フィルムより著しく大きい複屈折性がある。複屈折率は、ダブルバブル処理を用いて正確に制御でき、フィルムを除去できる一意的なシグネチャを提供できる。

【 0 0 2 9 】

WO2009/133390 の方法によって、フィルムはそのままでセキュリティ化できる。フィルムの特定の固有の特性が、開示された方法を用いて観察され、任意の別のセキュリティ又は識別機能を追加する必要はない。この識別は、セキュリティ用の認証を可能にし、フィルムの出所を決定することもできる。

【 0 0 3 0 】

本明細書で呼ばれるフィルムは一般にシート状の物質であり、別個のシートとして、又は、(例えば、型抜きによって) 更に処理し、シート又はアーティクル形態の物質を提供できるウェブ物質として提供できる。本明細書で「フィルム」と呼ぶ場合、別に明確に提示されない限り、シート、アーティクル又はウェブ形態のフィルムを包含するものとする。

【 0 0 3 1 】

WO2009/133390 の方法は、バブル処理によって作製したフィルムを含むアイテムの認証に適している。バブル処理は、バランスの取れた配向、よく設計され均一な厚さ及び他の特性 (高い引張り強度、低い延伸性、高い光沢及び透明度、良好な穿刺及び

10

20

30

40

50

曲げ割れ抵抗、オイル及びグリースに対する抵抗、良好な不透水性)を備えているフィルムを結果として生じ、それは、バブル処理によって作製されていることを示すフィルムの「シグネチャ」を定義する。

【0032】

フィルム(例えば、BOPPフィルムと他のもの)の間を区別するために、フィルムの全体の厚さ、及び別個の層、例えばラミネーティング層の厚さを測定してもよい。これによって、特定の処理、例えば、特定のバブル処理に依存する特定の特性を決定できる。追加的又は代替的に、フィルムの一意的な複屈折性シグネチャを評価し、それを用いて、特定の処理によってフィルムが作製されているかどうか、従って、例えば、本物の紙幣であるか、又は偽札であるかを決定できる。複屈折率は物質の異方性に依存し、バブル処理によって作製したフィルムは異なる異方性を備え、従って、他の処理によって作製したフィルムは、異なる複屈折性を備えている。更に、バブル処理で用いられる正確な条件が、複屈折性シグネチャに影響を与える。

10

【0033】

従って、WO2009/133390は、むしろセキュリティ又は識別機能を追加する必要はなく、バブル処理等の特定の処理によって作製したフィルムの本質的な特性は、一意的であり、シグネチャとして機能することを認識している。

【0034】

実際の偽造フィルムは、偽造者によって作製されるよりもむしろ、購入されることの方が多い。いくつかの供給源があり、それらは、三つの主なグループに分けられる。

20

1. キャスト又はローンフィルム - キャストフィルムは、ダイを介して冷却ローラ上に高分子を押し出すことによって作製される。ローンフィルムは、円形のダイを介して高分子を押し出し、半溶融状態でバブルを膨張させることによって作製される。キャストフィルム及びローンフィルムは、一般に、無配向であるか又はわずかに配向しており、低い寸法安定性(つまり、容易に延伸可能)、低い光学性及び厚さ制御を備えている。

2. 単配向フィルム - 単配向フィルムは、ダイを介して押し出し、機械方向に延伸することによって作製される。単配向フィルムは高配向しており、低い光学性及び低い横方向の寸法安定性を備えている。

3. 二軸配向フィルム - 二軸配向フィルムは、Innovia Films Limited及び複数の他の供給業者から市販されている。多くの供給業者からの商用のBOPPは、一般にステンタ処理によって作製され、PPは、スロットダイを介して冷却ローラ上に押し出され、加熱ローラ上で機械方向に延伸され、張り枠内で横方向に延伸される。全ての方向に均一に延伸配向されている、二重バブル処理によって作製したBOPPとは異なり、これらのフィルムは本質的に異方である。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0035】

偽造者は、上記の複屈折率効果に気付いている可能性がある。上記の方法を用いるシステムを欺るために、偽造者は、フィルムのシートエッジ又はリールエッジに対して45°でフィルム上に印刷することによって、偽造アイテムを製造する場合がある。これを行うことは難しいため、任意の工業的処理を実質的に排除できるが、理解力があり決然たる偽装者には、危険が残っている。

40

【0036】

上記の複屈折率測定方法は、適切な測定を行うために比較的長い時間を必要とする。実際には、これは1秒より長い可能性があり、高速測定を実質的に排除する。また、アイテムの配置及び測定領域の問題もある。アイテムの透明な領域又は「窓」領域は、小さく、印刷物で部分的にカバーされている可能性がある。従って、紙幣認証の特定の分野では、特定の額面金額に対する自動位置決めが可能であるが、これは手動用では扱いにくい場合がある。これは更に、測定領域のサイズによって複雑化され、大きな領域はより高精度になるが、窓の印刷領域の一部を誤って組み込む可能性も高くなる。

50

【0037】

上記の複屈折率測定方法は、セキュリティ文書の一部を構成する認証フィルムに対して有用である。しかし、いくつかの例では、それらのセキュリティ文書は、少なくとも一部が印刷されているフィルム基板を含む可能性がある。フィルム基板自体の正確な複屈折率測定を保証するために、前記測定は、フィルムの未印刷の領域又は「窓」領域、つまりアイテムのアイテム認証領域で行うべきである。印刷領域用の複屈折率測定の読み取り値は本物のフィルムと同じレベルである可能性があるので、フィルム基板の印刷領域で行われる複屈折率測定は、「誤検知」をもたらす可能性がある。従って、複屈折率測定は、印刷領域上ではなくアイテムの未印刷の領域又は「窓」領域（つまり、フィルム基板の真上で）で行い、このような「誤検知」を避け、前記フィルム基板の正確な複屈折率測定を実現することが重要である。二つの偏光子の間に配置されると、両方の状態で交差偏光子の間で透過率は低くなるので、非窓領域は、低複屈折又は空気の領域と間違われる可能性がある。
。

【0038】

当然のことながら、それが、印刷領域ではなく、複屈折率測定を行うアイテムの窓領域（又はアイテム認証領域）であることを保証する必要性は、使用者の側に、アイテムのある程度の操作を要求する可能性がある。使用者は、アイテムの窓領域が、複屈折率測定方法を実行できる測定領域に配置されるまで、測定装置内でアイテムを動かす必要がある。これは、使用者がアイテムを操作し、測定領域に窓を正確に配置する間に、時間がかかることとなる。
20

【0039】

機械供給装置を用いて、アイテムの認証用の複屈折率測定方法を実現することが望ましい。これは、アイテムを認証できる速度を潜在的に増大させる可能性がある。

【課題を解決するための手段】**【0040】**

本発明は、上記の検討事項を考慮して工夫されている。

【0041】

本発明の一形態によると、装置の測定領域に配置されたアイテムの一部が、所定の複屈折率特性を備えているという検出に応じて、フィルム基板を含む前記アイテムの真正を決定するように動作する認証装置が提供され、前記装置は、アイテムの少なくとも一部が、前記認証装置の測定領域に配置されているかどうかを決定するように動作するアイテム検出配列と、光学ベースの複屈折率測定装置を含み、前記認証装置は、測定した複屈折率特性と所定の複屈折率特性とを比較し、前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す真正信号を生成するように動作し、前記装置は更に、前記アイテム検出配列による、測定領域に前記アイテムの少なくとも一部が存在するかどうかの決定に応じて、前記装置から真正信号の出力を制御するように動作する制御手段を含んでいる。
30

【0042】

これは、真の又は本物のアイテムの一部が測定領域に配置されている場合のみ、装置が真正信号を出力することを可能にする。アイテム検出配列の動作は、装置の消費電力の低減に役立ち、真正信号は、アイテムが存在する場合のみ、装置によって出力される。そうでない場合、信号は出力されない。
40

【0043】

選択的に、アイテム検出配列は、装置のアイテム検出領域に、電磁波を照射するように配置され動作するアイテム検出エミッタと、アイテム検出領域から反射した電磁波、及び前記アイテム検出領域を通過した電磁波の、少なくとも一方を受け取るように配置され動作するアイテム検出ディテクタを含んでいてもよく、前記アイテム検出ディテクタは更に、アイテム検出領域のアイテムの存在又はその他を示す信号を提供するように動作し、更に、前記アイテム検出配列は、アイテム検出領域のアイテムの存在を示すアイテム検出ディテクタ信号の受取りに応じて、アイテムの少なくとも一部が、測定領域に配置されていることを決定するように動作する。
50

【0044】

アイテム検出エミッタは白色光及び／又は赤外光を出射するように動作してもよく、アイテム検出ディテクタは白色光及び／又は赤外光を検出するように動作してもよい。

【0045】

更に選択的に、装置は、バブル処理によって作製したアイテムフィルム基板と、異なる処理によって作製したアイテムフィルム基板を区別するように動作してもよい。

【0046】

光学ベースの複屈折率測定装置は、装置の測定領域に電磁波を照射するように配置され動作する複屈折率測定エミッタと、前記複屈折率測定エミッタと前記測定領域の第一側の間に配置され、前記複屈折率測定エミッタによって出射された電磁波を通過させる第一偏光子と、前記測定領域の第二側に配置され、複屈折率測定エミッタから、測定領域を通過した電磁波を受け取るように動作する複屈折率測定ディテクタと、前記測定領域の第二側と複屈折率測定ディテクタの間に配置され、測定領域を透過した電磁波を通過させる第二偏光子とを含んでいてもよく、前記第二偏光子が第一偏光子に対して横方向の偏光に影響を与えるように方向付けられ、前記複屈折率測定ディテクタが、測定した複屈折率特性に対応する信号を出力するように動作する。

10

【0047】

測定した複屈折率特性に対応して複屈折率測定ディテクタによって出力された出力信号は、受け取った透過電磁波の強度に比例していてもよい。

【0048】

20

選択的に、複屈折率測定ディテクタは、測定した複屈折率特性に対応する出力信号を、プロセッサに通信するように動作してもよく、前記プロセッサは、所定の複屈折率特定と前記出力信号の値を比較するように動作する。

【0049】

更に選択的に、所定の複屈折率特性は、アイテムの不透明又は半不透明領域が、測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値と、アイテムの透明又は半透明領域が、前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値と、アイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つを含んでいてもよい。

30

【0050】

複屈折率測定エミッタは、光源を含んでいてもよい。選択的に、光源は、白色発光LEDを含んでいてもよい。

【0051】

複屈折率測定ディテクタは、フォトディテクタを含んでいてもよい。選択的に、フォトディテクタは、フォトダイオードを含んでいてもよい。更に選択的に、フォトダイオードは、白色光の検出に適していてもよい。

【0052】

複屈折率測定エミッタは、レール又はロッド上にスライド可能なように取り付けてよい。選択的に、複屈折率測定エミッタは、取付け部によって、レール又はロッドに取り付けてもよく、前記取付け部は、レール又はロッドに対してスライド可能であり、前記取付け部は、レール又はロッドに対して、複屈折率測定エミッタの位置を固定できる固定要素（例えば、固定ネジ）を含む。

40

【0053】

複屈折率測定ディテクタは、レール又はロッド上にスライド可能なように取り付けてよい。選択的に、複屈折率測定ディテクタは、取付け部によって、レール又はロッドに取り付けてもよく、前記取付け部は、レール又はロッドに対してスライド可能であり、前記取付け部は、レール又はロッドに対して、複屈折率測定ディテクタの位置を固定できる固定要素（例えば、固定ネジ）を含む。

【0054】

50

選択的に、アイテム検出配列は、アイテム認証領域が測定領域に配置されているかどうかを決定する、光学ベースの反射率測定装置を含んでいてもよく、前記反射率測定装置は、前記装置の測定領域に電磁波を照射するように動作する反射率測定エミッタと、前記装置の測定領域から反射した電磁波を受け取るように配置され動作し、前記測定領域から反射した電磁波の測定した特性に対応し、前記測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を示す信号を出力するように動作する反射率測定ディテクタと、を含んでいてもよく、前記反射率測定装置は、測定した反射特性と一組の所定の反射特性を比較し、前記比較に基づいて、測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を決定するように動作し、更に、前記決定を示す信号を制御手段に提供し、前記制御手段からの真正信号の出力を制御するように動作する。

10

【0055】

これによって、前記装置は、アイテムのアイテム認証領域が測定領域に配置されている場合だけ、真正信号を出力できる。全ての他の時間では、別の種類の信号が、装置によって出力される。例えば、信号は、サンプルが存在していないことを示す信号、又は、例えば、測定領域に配置されているアイテムの領域が認証領域ではないこと（例えば、アイテムの非窓領域又は印刷領域）を示す信号を含んでいてもよい。

【0056】

選択的に、測定した反射特性に対応して、反射率測定ディテクタによって出力された出力信号は、受け取った反射電磁波の強度に比例していてもよい。

【0057】

選択的に、反射率測定ディテクタは、測定した反射特性に対応する出力信号を、プロセッサに通信するように動作してもよく、前記プロセッサは、測定した反射特性に対応する出力信号の値を所定の反射特性と比較するように動作し、前記所定の反射特性は、測定領域の中でのアイテムのアイテム認証領域の存在を示す予め定められた値を含んでいてもよく、前記プロセッサは、前記比較に基づいて、アイテム認証領域が前記測定領域に存在するかどうかの決定を実行するよう動作し、前記決定を示す信号を制御手段に提供するように動作する。

20

【0058】

選択的に、測定した反射特性に対応して、反射率測定ディテクタによって出力された出力信号を所定の反射特性と比較することで、アイテム認証領域が測定領域に配置されていることを示す場合、プロセッサは、前記測定領域の中でのアイテム認証領域の存在を示す決定信号を制御手段に出力するように動作し、その受取りに応じて、制御手段は、測定した複屈折率特性に対応して、複屈折率測定ディテクタによって出力された出力信号と所定の複屈折率特性との比較に基づいて、アイテムの真正又はその他を示す真正信号を出力するように動作する。

30

【0059】

選択的に、所定の反射特性は、アイテムの不透明又は半不透明領域が測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値と、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値と、アイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つ以上を含んでいてもよい。

40

【0060】

選択的に、反射率測定ディテクタは、それに関連付けられた遮光部を備えていてもよく、前記遮光部は、少なくとも一つの絞りを含み、前記絞りは、反射率測定ディテクタに対して配置され、アイテムの少なくとも一部から反射した電磁波を前記反射率測定ディテクタで受け取り可能にする。

【0061】

選択的に、遮光部は、管を含んでいてもよく、絞りは、前記管の中空部を含んでいてもよい。更に選択的に、絞りは、遮光部の管状領域を含んでいてもよい。反射率測定ディテ

50

クタは、管の端部、又は内部、又は遮光部の管状領域の端部、又は内部に配置してもよい。

【0062】

選択的に、反射率測定エミッタは、それに関連付けられた遮光部を備えており、前記遮光部は、絞りを含み、前記絞りは、前記反射率測定エミッタに対して配置され、反射率測定エミッタから出射された電磁波が装置の測定領域に向かって導かれることを可能にする。

【0063】

選択的に、遮光部は、管を含んでいてもよく、絞りは、前記管の中空部を含んでいてもよい。更に選択的に、絞りは、遮光部の管状領域を含んでいてもよい。反射率測定エミッタは、管の端部、又は内部、又は遮光部の管状領域の端部、又は内部に配置してもよい。

10

【0064】

選択的に、反射率測定エミッタは、コヒーレントな電磁波を出射するように動作する。更に選択的に、反射率測定エミッタは、少なくとも一つのLEDを含んでいてもよい。少なくとも一つのLEDは、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を出射するように動作してもよく、及び/又は白色光エミッタ源を含んでいてもよい。なお更に選択的に、反射率測定エミッタは、少なくとも一つの帯状電磁波源を含んでいてもよい。

【0065】

選択的に、反射率測定ディテクタは、少なくとも一つのフォトダイオードを含んでいてもよい。更に選択的に、少なくとも一つのフォトダイオードは、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を検出するように動作してもよい。なお更に選択的に、反射率測定ディテクタは、少なくとも一つのライン走査カメラを含んでいてもよく、及び/又は少なくとも一つの分光器とCCD又はCMOSイメージセンサを含んでいてもよい。

20

【0066】

選択的に、反射率測定エミッタは、複数のLED、複数の白色光エミッタ源、及び複数の帯状電磁波源の少なくとも一つを含んでいてもよく、反射率測定ディテクタは、複数のフォトダイオード、複数のライン走査カメラ、及び複数の分光器とCCD又はCMOSイメージセンサの少なくとも一つを含んでいてもよく、前記複数のLEDは各々、複数のフォトダイオード、及び/又は複数のライン走査カメラ、及び/又は複数の分光器とCCD又はCMOSイメージセンサの対応する一つと対をなし、前記複数の白色光エミッタ源は各々、複数のフォトダイオード、及び/又は複数のライン走査カメラ、及び/又は複数の分光器とCCD又はCMOSイメージセンサの対応する一つと対をなし、前記複数の帯状電磁波源は各々、複数のフォトダイオード、及び/又は複数のライン走査カメラ、及び/又は複数の分光器とCCD又はCMOSイメージセンサの対応する一つと対をなす。

30

【0067】

選択的に、複数のLEDの少なくとも一つは、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を出射するように動作してもよい。更に選択的に、複数のフォトダイオードの少なくとも一つは、電磁スペクトルの赤外線範囲の光を検出するように動作してもよい。

【0068】

装置は選択的に、搬送経路を含んでいてもよく、前記搬送経路の一部は、測定領域を含んでいてもよく、アイテムの搬送経路に沿って、前記アイテムを運ぶことができてもよい。

40

【0069】

アイテムは、紙幣を含んでいてもよい。

【0070】

不透明又は半不透明領域は、紙幣の印刷領域を含んでいてもよく、及び/又はアイテムの透明又は半透明領域は、紙幣の未印刷領域又は窓領域（アイテム認証領域）を含んでいてもよい。

【0071】

本発明の別の形態によると、上記の機能の任意の一つ以上を包含する認証装置を含む紙

50

幣計数装置が提供され、前記紙幣計数装置は更に、前記装置を介して運ばれる紙幣の数を保持するように動作する紙幣計数デバイスを含み、前記紙幣計数デバイスは更に、認証装置からのアイテムの真正又はその他を示す真正信号を受け取るように動作し、前記紙幣計数デバイスは、測定領域のアイテムが真正であることを信号が示すときだけ、紙幣数を変更するように動作する。

【0072】

選択的に、測定領域のアイテムが真正であることを示す信号を受け取ると、紙幣計数デバイスは、紙幣数を変更するように動作してもよい。更に選択的に、紙幣計数デバイスは、数を増加させることによって、紙幣数を変更するように動作してもよい。

【0073】

本発明の別の形態によると、フィルム基板を含むアイテムの認証方法が提供され、前記方法は、認証装置の測定領域に配置された前記アイテムの一部が所定の複屈折率特性を備えているかどうかを検出することを含み、更に、前記アイテムの少なくとも一部が前記認証装置の測定領域に配置されているかどうかを、アイテム検出配列によって決定するステップと、光学ベースの複屈折率測定装置によって獲得した測定された複屈折率特性と所定の複屈折率特性とを比較するステップと、前記比較に基づいて、前記アイテムの真正又はその他を示す真正信号を生成するステップと、前記アイテム検出配列によって、前記測定領域のアイテムの少なくとも一部の存在又はその他の決定に応じて、前記装置からの真正信号の出力を、制御手段を介して制御するステップと、を含んでいる。

【0074】

選択的に、前記方法は、アイテム検出配列の一部を構成するアイテム検出エミッタを介して、装置のアイテム検出領域に電磁波を照射することと、前記アイテム検出配列の一部を構成するアイテム検出ディテクタを介して、前記アイテム検出領域から反射した電磁波と前記アイテム検出領域を通過した電磁波の、少なくとも一方を受け取ることと、を含んでいてもよい、更に、前記アイテム検出領域のアイテムの存在又はその他を示す信号を提供することと、前記アイテム検出領域のアイテムの存在を示すアイテム検出ディテクタ信号の受け取りに応じて、前記アイテムの少なくとも一部が測定領域に配置されていることを、アイテム検出配列によって決定することと、を含んでいてもよい。

【0075】

選択的に、前記方法は、バブル処理によって作製したアイテムフィルム基板と、異なる処理によって作製したアイテムフィルム基板と、を区別してもよい。

【0076】

選択的に、前記方法は、複屈折率測定エミッタを用いて、装置の測定領域に電磁波を照射することと、前記複屈折率測定エミッタと前記測定領域の第一側との間に第一偏光子を配置し、前記複屈折率測定エミッタによって出射された電磁波を通過させることと、前記測定領域の第二側に複屈折率測定ディテクタを配置することと、前記複屈折率測定ディテクタにおいて、前記複屈折率測定エミッタから測定領域を通過した電磁波を受け取ることと、前記測定領域の第二側と複屈折率測定ディテクタとの間に第二偏光子を配置し、前記測定領域を通過した電磁波を通過させることと、前記第二偏光子を第一偏光子に対して横方向の偏光に影響を与えるように方向付けることと、測定した複屈折率特性に対応する信号を前記複屈折率測定ディテクタから出力することと、を含んでいてもよい。

【0077】

選択的に、前記方法は、測定した複屈折率特性に対応する出力信号をプロセッサに通信することと、前記プロセッサで、出力信号の値を所定の複屈折率特性と比較することと、を含んでいてもよい。

【0078】

選択的に、所定の複屈折率特性は、アイテムの不透明又は半不透明領域が測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値と、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値と、アイテムが前記測定

10

20

30

40

50

領域に存在しない場合の、所望の複屈折率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つを含んでいてもよい。

【0079】

選択的に、前記方法は、アイテムのアイテム認証領域が測定領域に配置されているかどうかを、アイテム検出配列の光学ベースの反射率測定装置を介して決定することを含んでいてもよく、前記決定ステップは、前記反射率測定装置の反射率測定エミッタを介して、前記装置の測定領域に電磁波を照射することと、前記反射率測定装置の反射率測定ディテクタを介して、前記装置の測定領域から反射した電磁波を受け取ることと、前記測定領域から反射した電磁波の測定した特性に対応し、前記測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を示す信号を、前記反射率測定ディテクタから出力することと、前記反射率測定装置で、測定した反射率性を一組の所定の反射特性と比較することと、前記比較に基づいて、前記測定領域のアイテム認証領域の存在又はその他を決定することと、前記決定を示す信号を制御手段に提供し、前記制御手段からの真正信号の出力を制御することと、によって実行される。10

【0080】

選択的に、前記方法は、測定した反射特性に対応する出力信号をプロセッサに通信することを含んでいてもよく、前記プロセッサは、測定した反射特性に対応する出力信号の値を所定の反射特性と比較するように動作し、前記所定の反射特性は、測定領域のアイテムのアイテム認証領域の存在を示す所定の値を含んでいてもよく、前記プロセッサは、前記比較に基づいて、前記アイテム認証領域が測定領域に存在するかどうかの決定を実行するように動作し、前記決定を示す信号を制御手段に提供するように動作する。20

【0081】

選択的に、測定した反射特性に対応する反射率測定ディテクタによって出力された出力信号と所定の反射特性との比較が、アイテム認証領域が測定領域に配置されていることを示す場合、前記測定領域のアイテム認証領域の存在を示す決定信号を、プロセッサから制御手段に出力し、その受取りに応じて、測定した複屈折率特性に対応する複屈折率測定ディテクタによって出力された出力信号と所定の複屈折率特性との比較に基づいて、アイテムの真正又はその他を示す真正信号を制御手段から出力する。

【0082】

所定の反射特性は、アイテムの不透明又は半不透明領域が測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第一範囲の値と、前記アイテムの透明又は半透明領域が前記測定領域に配置されている場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第二範囲の値と、アイテムが前記測定領域に存在しない場合の、所望の反射率測定ディテクタの出力信号値に対応する第三範囲の値、の一つ以上を含んでいてもよい。30

【0083】

不透明又は半不透明領域は、紙幣の印刷領域を含んでいてもよく、及び／又はアイテムの透明又は半透明領域は、紙幣の未印刷領域又は窓領域（アイテム認証領域）を含んでいてもよい。

【0084】

選択的に、前記方法は、搬送経路の一部が測定領域を含んでいる、認証装置の前記搬送経路を提供することと、前記搬送経路に沿ってアイテムを運ぶことと、を含んでいてもよい。40

【0085】

本発明の別の形態によると、上記の方法のステップの任意の一つ以上を含む紙幣計数方法が提供され、前記紙幣計数方法は更に、前記装置を介して運ばれる紙幣の数を、紙幣計数デバイスを用いて保持することと、アイテムの真正又はその他を示す真正信号を、認証装置から、前記紙幣計数デバイスにおいて受け取ることと、測定領域のアイテムが真正であることを真正信号が示すときだけ、紙幣数を変更することと、を含んでいる。

【0086】

50

選択的に、前記方法は更に、測定領域のアイテムが真正であることを示す真正信号を受け取る際、紙幣数を変更することを含んでいてもよい。更に選択的に、前記方法は、数を増加させることによって紙幣数を変更することを含んでいてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】複屈折率を観察する異なる方法を実行する既知の装置の要素を概略的に示す図。

【図2】複屈折率を観察する異なる方法を実行する既知の装置の要素を概略的に示す図。

【図3】複屈折率を観察する異なる方法を実行する既知の装置の要素を概略的に示す図。

【図4】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置を概略的に示す平面図。

【図5】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置を概略的に示す側面図。

10

【図6】例示的な実施形態の認証装置を概略的に示す回路図。

【図7】選択的配列の認証装置を概略的に示す図。

【図8a】別の選択的配列の認証装置を概略的に示す図。

【図8b】別の選択的配列の認証装置を概略的に示す図。

【図9a】更に別の選択的配列の認証装置を概略的に示す平面図。

【図9b】更に別の選択的配列の認証装置を概略的に示す側面図。

【図9c】図9aの認証装置の複屈折率測定装置の出力信号応答を示すグラフ。

【図10a】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置の一部を構成する反射率測定装置のディテクタ配列を概略的に示す図。

【図10b】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置の一部を構成する反射率測定装置のディテクタ配列を概略的に示す図。

20

【図10c】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置の一部を構成する反射率測定装置のディテクタ配列を概略的に示す図。

【図11】入射光の角度とディテクタの面積に依存して、ディテクタで受け取った光の強度をプロットしているグラフ。

【図12】照射光の入射角と、アイテム面からの照射光の反射性との関係をプロットしているグラフ。

【図13】本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置に紙幣を通過させる際の、反射率測定装置のディテクタで受け取った反射光の強度のプロファイルを示す図。

【図14】本発明の一つ以上の実施形態の認証装置の選択的配列で用いる、反射率測定装置のエミッタ - ディテクタ - アイテム配列を概略的に示す平面図。

30

【図15】本発明の一つ以上の実施形態の認証装置の選択的配列で用いる、反射率測定装置のエミッタ - ディテクタ - アイテム配列を概略的に示す平面図。

【図16】本発明の一つ以上の実施形態の認証装置の選択的配列で用いる、反射率測定装置のエミッタ - ディテクタ - アイテム配列を概略的に示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0088】

本発明の形態に従う一つ以上の具体的な実施形態は、ほんの一例として、以降の図面を参照しながら説明する。

【0089】

40

図4と5は、複屈折率測定装置102と反射率測定装置104を含む認証装置100を示している。

【0090】

認証装置100は、アイテム106（例えば、紙幣）の複屈折率及び反射率特性を測定するように動作する。特に、認証装置100は、認証装置100の測定領域108に配置されたアイテム106の一部の複屈折率及び反射率特性を測定するように動作する。

【0091】

複屈折率測定装置102は、第一エミッタ110、つまり複屈折率測定エミッタ（選択的に白色光を出射するように動作するLED）、第一偏光子112、第一ディテクタ114、つまり複屈折率測定ディテクタ（選択的に白色光を検出するように動作するフォトダ

50

イオード)、及び第二偏光子116を含んでいる。

【0092】

複屈折率測定装置102の要素は、第一エミッタ110と第一偏光子112が測定領域108の第一側に配置され、第一ディテクタ114と第二偏光子116が測定領域110の第二側(つまり、第一エミッタ110と第一偏光子112の逆側)に配置されるように構成される。

【0093】

第一エミッタ110は、測定領域108に電磁波(図の破線の矢印ILによって示した)を照射するように動作し、第一ディテクタ114を方向付けし、測定領域108に配置したアイテム106の一部を透過した電磁波(図の破線の矢印TLで示した)を受け取るように動作する。照射電磁波IL1は、第一偏光子112を透過し、その後、測定領域108に配置したアイテム106の一部を照射する。測定領域108に配置したアイテム106の一部を透過した後、透過電磁波TLは、第二偏光子116を透過し、その後、第一ディテクタ114で受け取られる。

【0094】

図の配列では、測定領域108は第一面に配置されている。第一偏光子112は、第一面から間隙を介しており、測定領域108の第一側の第二面に配置されている。第二面は、第一面と実質的に平行である。同様に、第二偏光子116は、第一面から間隙を介しており、測定領域108の第二側の第三面に配置されている。それは、第一偏光子112の逆側に配置され、第三面は、第一及び第二面と実質的に平行である。第一及び第二偏光子112、116の透過方向の配列は、それらが、交差偏光子を含むようにする。つまり、第一偏光子112は、その透過方向が、測定領域108に配置したアイテム106の一部の透過方向に対して、約+45°になるように配置される。第二偏光子116は、その透過方向が、測定領域108に配置したアイテム106の一部の透過方向に対して、約-45°になるように配置される。代替的に、第一偏光子112の透過方向は、測定領域108に配置したアイテム106の一部の透過方向に対して、約-45°になるようにしてもよく、第二偏光子116の透過方向は、測定領域108に配置したアイテム106の一部の透過方向に対して、約+45°になるようにしてもよい。

【0095】

従って、図の構成では、第一エミッタ110によって出射された照射電磁波IL1は、第一偏光子112によって偏光され、測定領域108に配置したアイテム106の一部を照射し、アイテム106を透過し、第二偏光子116(つまり、交差偏光子)への透過電磁波TLとして続き、そこを透過し、第一ディテクタ114で受け取られるように続く。そこに入射した透過電磁波TLの検出に応じて、第一ディテクタ114は、受け取った透過電磁波TLの強度に比例する信号を処理手段(図示せず)に出力する。

【0096】

処理手段は、第一ディテクタ114からの出力信号を受け取ると、受け取った信号の値をデータベース(図示せず)に格納した所定の値の組と比較するように動作する。これらの所定の値は、アイテムの印刷領域が測定領域108に配置されている場合、アイテムの未印刷領域(例えば、窓領域又はアイテム認証領域)が測定領域108に配置されている(アイテムのフィルム基板が、本物である)場合、アイテムの未印刷領域(例えば、窓領域)が測定領域108に配置されている(アイテムのフィルム基板が、本物ではない)場合、及び紙幣が測定領域108に配置されていない場合、の一つ以上であるときの、所望の透過電磁波の値に対応していてもよい。

【0097】

第一エミッタ110は、レール又はロッド118にスライド可能なように取り付けられている。第一エミッタ110は、固定ネジ120を介して、前記レール又はロッド118の長さに沿って、特定の位置に固定してもよい。この配列によって、測定領域108に対する第一エミッタ110の位置を変更可能にする。同様に、第一ディテクタ114は、レール又はロッド122にスライド可能なように取り付けられている。第一ディテクタ11

10

20

30

40

50

4は、固定ネジ124を介して、前記レール又はロッド122の長さに沿って、特定の位置に固定してもよい。さらに、この配列によって、測定領域108に対する第一ディテクタ114の位置を変更可能にする。

【0098】

高配向のフィルムを含むアイテム106は、(より多くの電磁波を通過させる、つまり、透過電磁波TLの強度が比較的高くなるため)第一ディテクタ114からの高い読み取り値を生じさせる。しかし、バランスの取れたフィルムでは、第一及び第二交差偏光子を介した電磁波の挙動はほとんど変更されないので、第一ディテクタ114からゼロ値又は低読み取り値を生じさせる。

【0099】

バランスの取れた配向を備えているフィルム(例えば、BOPPフィルム)は、第一ディテクタ114において低複屈折率信号を発生させる。このような信号は、フィルムの印刷領域に対応するもの、又は測定領域108に全くフィルムがないものと実質的に同じである可能性がある。逆に、ステンター又は他の配向フィルムが測定領域108に配置されている場合、第一ディテクタ114は、上記の全ての状態とは異なる高い複屈折率信号を生成する。

【0100】

従って、複屈折率測定装置102は、偽のフィルムの一部を含むアイテムに遭遇するまでずっと、「アイテムは真正である」という結果に基づいて動作可能であり、偽のフィルムに遭遇した時点で、警報及び/又は視覚的警告を起動してもよく、言い換えると、ネガティブであることは分かるが、ポジティブであることは識別しない。

【0101】

これに対処するために、認証装置100は、反射率測定装置104を包含している。

【0102】

反射率測定装置104は、第二エミッタ126、つまり反射率測定エミッタ(選択的に、電磁スペクトルの赤外線領域の電磁波を射出するように動作するLED)、第二ディテクタ128、つまり反射率測定ディテクタ(選択的に、電磁スペクトルの赤外線領域の電磁波を検出するように動作するフォトダイオード)、及び第二ディテクタ128に関連付けられた遮蔽部130を含んでいる。遮蔽部130は、迷光から第二ディテクタ128を保護し、第二エミッタ126以外の光源から第二ディテクタ128に入射している迷光によって生じる、誤った読み取りを防止するのに役立つ。

【0103】

反射率測定装置104は、第二エミッタ126と第二ディテクタ128を方向付け、測定領域108に対向させるように構成する。第二エミッタ126は、測定領域108に電磁波(図の矢印ILで示した)を照射するように動作し、第二ディテクタ128は、測定領域108に配置したアイテム106の一部から反射した電磁波(図の矢印RLで示した)を受け取るように方向付けされ動作する。

【0104】

選択的配列では、認証装置100は、アイテムを運ぶことができる経路を含んでいてよい。測定領域108は、この経路の一部を構成する。従って、この特定の配列では、アイテムは、認証装置100の一方の側から他方の側に、経路を沿って運ばれ、その搬送中、測定領域108を通過する。つまり、この選択的配列では、認証されるアイテムは、認証装置100に対して移動させてもよく、その逆でもよい。このような選択的配列は、図7に関して更に詳しく説明する。別の選択的配列では、認証測定は、アイテムが静止しているときに行われる。つまり、アイテムは、認証装置100のアイテム配置領域(その一部を、測定領域108が構成する)に導入でき、ここで、認証測定が行われるまで、前記アイテムは保持される。このような選択的配列は、図8aと8bに関して更に詳しく説明する。

【0105】

動作中、アイテム106は、認証装置100に導入され、アイテム106の一部が測定

10

20

30

40

50

領域 108 に配置されるようにする。その時点で、第二エミッタ 126 からの照射電磁波 IL2 は、測定領域 108 に配置されたアイテム 106 の一部上に入射する。測定領域 108 のアイテム 106 に入射した照射電磁波 IL2 の少なくとも一部は、測定領域 108 のアイテム 106 の一部によって反射される。この反射電磁波 RL は、第二ディテクタ 128 に向かって反射される。第二ディテクタ 128 に近づく際、それは、遮蔽部 130 の絞りを通過し、それから第二ディテクタ 128 によって検出される。第二ディテクタ 128 は、そこに入射した反射電磁波 RL の検出に応じて、受け取った反射電磁波 RL の強度に比例する信号を処理手段（図示せず）に出力する。

【0106】

処理手段は、第二ディテクタ 128 からの出力信号を受け取ると、受け取った信号の値をデータベース（図示せず）に格納した予め定められた値の組と比較するように動作する。予め定められたこれらの値は、アイテムの印刷領域が測定領域 108 に配置されている場合、アイテムの未印刷領域（例えば、窓領域）が測定領域 108 に配置されている（アイテムのフィルム基板が、本物である）場合、アイテムの未印刷領域（例えば、窓領域）が測定領域 108 に配置されている（アイテムのフィルム基板が、本物ではない）場合、及び紙幣が測定領域 108 に配置されていない場合、の一つ以上のあるときの、所望の反射電磁波の値に対応していてもよい。

【0107】

処理手段は、前記第一ディテクタ 114 及び第二ディテクタ 128 から受け取った出力信号に基づいて、一つ以上の視覚的又は音声警告システムに、出力信号を送るように構成されていてもよい。

【0108】

従って、選択的配列では、測定領域 108 にアイテムが存在していない場合、処理手段は、出力信号を発し、視覚的警告システムを制御して第一視覚的警告（例えば、赤色光）を表示し、及び音声警告システムを制御して第一音声警告（例えば、ブザー）を出力する。アイテムの印刷領域が、測定領域 108 に存在する場合、処理手段は、出力信号を発し、視覚的警告システムを制御して第一視覚的警告（例えば、赤色光）を表示し、及び音声警告システムを制御して第一音声警告（例えば、ブザー）を出力する。アイテムの窓領域が測定領域 108 に存在し、前記アイテムを構成するフィルム基板が（複屈折率測定装置によって決定されるように）本物である場合、処理手段は、出力信号を発し、視覚的警告システムを制御して第二視覚的警告（例えば、緑色光）を表示し、及び音声警告システムを無音にする。アイテムの窓領域が測定領域 108 に存在し、前記アイテムを構成するフィルム基板が（複屈折率測定装置によって決定されるように）本物ではない場合、処理手段は、出力信号を発し、視覚的警告システムを制御して第一視覚的警告（例えば、赤色光）を表示し、及び音声警告システムを制御して第一音声警告（例えば、ブザー）を出力する。

【0109】

この装置 100 は、例えば、紙幣計数システム内で実行してもよい。処理手段は、アイテム 106 の窓領域が測定領域 108 に配置されており、窓領域を構成するフィルム基板が真正であることを、複屈折率測定装置 102 及び反射率測定装置 104 から受け取った信号が示すときのみ、計数デバイスに信号を出力するように動作してもよい。しかし、アイテム 106 の窓領域が測定領域 108 に配置されているが、窓領域を構成するフィルム基板が真正ではないことを、複屈折率測定装置 102 及び反射率測定装置 104 から受け取った信号が示すとき、信号は出力されない。つまり、計数デバイスによって行われる計数は、本物の窓領域が測定領域 108 に登録されたときのみ変更されてもよい。

【0110】

図 4 と 5 に示した配列では、第一エミッタ 110 は、白色光を出射するように動作する発光ダイオード（LED）を含み、第一ディテクタ 114 は、白色光を検出するように動作するフォトダイオードを含んでいる。

【0111】

10

20

30

40

50

更に、第二エミッタ126は、電磁スペクトルの赤外（IR）領域に対応する波長において電磁波を出射するように動作するLEDを含んでいる。選択的に、LEDは、約890nmの波長を有する電磁波を出射するように動作する。

【0112】

図の配列の第二ディテクタ128は、電磁スペクトルのIR領域に対応する波長において電磁波を検出し、選択的に、約880～1140nmの間の波長を備えている電磁波を検出するように動作するフォトダイオードを含んでいる。

【0113】

もちろん、別の選択的配列では、第二エミッタ126と第二ディテクタ128は、電磁スペクトルの他の波長において電磁波を出射及び検出するように動作してもよい。

10

【0114】

第二エミッタ126のLEDが、約890nmの波長を備えている電磁波を出射するように動作する配列では、第二ディテクタ128のフォトダイオードは、880～1140nmの間の光の検出時に、最大約350mVの電圧を発生するように動作する。

【0115】

反射率測定装置104の感度は、第二エミッタ126と第二ディテクタ128の互いの角度、第二エミッタ126と第二ディテクタ128に対する測定領域108の距離及び角度、周囲光のレベル、並びに遮蔽部130のサイズに依存する。

【0116】

図の配列の遮蔽部130は、管状要素（選択的に黒色管）を含んでいる。第二ディテクタ128は、遮蔽部130の第一側上の管状要素の一端、又はその近傍（又は（又は遮蔽部130の第一側の近傍の管状要素内）に配置してもよい。管状要素は、第二エミッタ126及び測定領域108に対して配置及び方向付けし、測定領域108から反射した反射電磁波RLが、その口部において前記管状要素に入射するようする。口部を介して管状要素に入射した後、反射電磁波RLは、管状要素に沿って第二ディテクタ128に進む。管の長さ及び直径は、第二ディテクタ128が受け取る入射電磁波の角度範囲を決定する（つまり、管が長く狭いほど、受け取る入射電磁波の角度範囲は狭くなる）。このような配列では、高分子窓、印刷面及び空気を、これらの物質の各々の光沢の違いによって区別できる。

20

【0117】

所定の場所の光沢測定（つまり、反射率測定装置104によって行われる測定）を用いて、認証装置100は、複屈折率が低いか高いか、及び窓が存在するかどうかという情報を備える。選択的に、反射光沢システムを第一エミッタ110から偏光システムの逆側に配置し、第一エミッタ110から赤外線ディテクタ内への光漏れの影響を低減又は抑制する（それらの間に高複屈折性フィルムがある場合、光はフィルムを介してのみ進入し、この点で、実際には窓が存在するので、赤外線ディテクタ内への光漏れは重要ではない）。

30

【0118】

反射率測定装置104と認証されるアイテムの間隔の幅は、窓存在検出システム（つまり、反射率測定装置104）の精度に影響を与える。第二ディテクタが受け取る最も平坦な可能な読取り値と角度範囲を保証するために、アイテムスリットの最小の実際の幅の間にはトレードオフの関係がある（受け取る範囲が広いほど、偽の信号の危険性は増大する）。

40

【0119】

部品配置の結果的な問題は、第一エミッタ110、第一ディテクタ114、第二エミッタ126及び第二ディテクタ128の垂直位置及びサイズである。アイテムの窓（例えば、紙幣の窓）は、常に垂直方向に同じ場所ではなく、スワイプシステムは、（例えば、図7に示したように）窓の水平配置を考慮しているが、前記アイテムの窓の垂直配置も考慮する必要がある。これに対処するために、選択的配列では、アイテム面の二つ以上の位置を測定することもでき、及び/又はエミッタとディテクタを移動可能にすることもできる。図4と5に示したように、エミッタとディテクタは、レール118、122上に取り付

50

ける。例えば、紙幣等の（紙幣の窓領域の場所が、異なる額面に対して異なっていてもよく、又は紙幣の窓領域の場所が、異なる国で異なっていてもよい）アイテムの認証に使用する認証装置 100 に柔軟性を持たせるために、レールシステムは、所定の高さに初期調整を行うことができ、それから、エミッタとディテクタをその高さに固定できる。

【0120】

選択的に、複数のエミッタとディテクタを同じレール上に取り付けてもよく、及び／又はより長いディテクタアレイ及びエミッタ源を用いることもできる。

【0121】

図 6 は、認証装置 100 用の概略的回路図である。例えば、コンデンサ、抵抗器等の機能は、簡略化のために省略されている。

10

【0122】

前記回路は、第一エミッタ 110、第二エミッタ 126 及びプロセッサ 132 を駆動するように動作する電源 131 を備えている。

【0123】

第一ディテクタ 114 と第二ディテクタ 128 は、プロセッサ 132（選択的にマイクロコントローラ）に結合し、これらのデバイスによって出力された出力信号を、プロセッサ 132 で受け取るようにする。第一ディテクタ 114 からの出力信号は、プロセッサ 132 のゲート 2 に供給され、第二ディテクタ 128 からの出力信号は、プロセッサ 132 のゲート 1 に供給される。

【0124】

ディテクタ 114、118 のどちらか一方、又は両方は選択的に、それらの出力とプロセッサ 132 との間に、可変抵抗器を結合してもよい。これは、光学システムからの信号レベルを制御する手段を提供し、装置の校正を可能にする。

20

【0125】

警告システム 134 は、プロセッサ 132 に結合する。警告システムは、視覚的警告要素（つまり、図の配列では、緑色 LED 136 と赤色 LED 138）、及び音声警告要素（つまり、図の配列ではブザー 140）を含んでいる。これらは、プロセッサ 132 のゲート 3、4 及び 5 に結合する。もちろん、他の選択的配列では、警告システムに示したものに加えて、又はその代わりに、他の要素を用いてもよい。

【0126】

下記の表 1 は、装置が紙幣に関して用いられる際、図の回路の要素の挙動を説明する入力と出力をまとめている。

【表 1】

回路要素の挙動のまとめ

状態	ディテクタ		ゲート					結果
	第一ディテクタ 144 (複屈折率)	第二ディテクタ 128 (反射率、つまり窓検出)	1	2	3	4	5	
紙幣なし	低	低	0	0	1	1	0	赤色光 及びブザー
窓ではない (例えば印刷領域)	低	高	0	0	1	1	0	赤色光 及びブザー
真正の窓	低	中間	1	0	0	0	1	緑色光
真正ではない窓 (つまり偽のフィルム)	高	中間	1	1	1	1	0	赤色光 及びブザー

40

【0127】

窓の存在は、窓がないものと紙幣が存在するものの間の強度の反射信号をもたらす。従って、反射率測定装置は、三つの状態（つまり、測定領域に紙幣がない場合、紙幣の窓領域が存在する場合、又は紙幣の印刷領域が存在する場合）を区別可能であり、紙幣の窓領域が測定領域に存在する場合のみ、認証装置を機能させて、信号を出力可能にできなければならない。これは、装置の消費電力を制御する機構として有用であり、つまり、紙幣の窓領域の存在は、スイッチとして機能し、前記装置をオンにし、複屈折率測定を行う。そうでなければ、装置は、待機モードに留まっていてもよい（元に戻ってもよい）。

50

【0128】

認証装置の動作は、次のようにまとめられる。電磁波信号（例えば、光信号）は、認証装置をオンにしたときから測定される。アイテム（例えば、紙幣）のエッジが測定領域に入ったとき、反射測定装置によって得られる測定読み取り値に変動又は変化がある可能性がある。アイテムの窓領域が測定領域を通過したとき、別の変動又は変化がある可能性がある。このことが生じると、その時点で行われた複屈折率測定値が書き留められる。複屈折率測定値が比較的低い場合、認証装置はアイテムが本物であることを示す。しかし、複屈折率測定値が比較的高い場合、認証装置はアイテムが偽物であることを示す。従って、いつたん窓が測定領域で検出されると、アイテムは本物であると見なされ、複屈折率測定が行われ、複屈折率測定値は紙幣が真正であることを示す。任意の窓の検出に失敗した場合、認証装置によって出力が生成されなくてもよい。

【0129】

図7は、紙幣の認証に適したデバイス142を示している。デバイス142は、上記の配列の任意の一つ以上の認証装置100を包含している。デバイス142は、携帯型の手で持てるサイズのデバイスに適していてもよい。

【0130】

デバイス142は、スロット144を備えている実質的にU字型のユニットを含み、スロット144に紙幣を通過させる（例えば、スワイプさせる）ことができる。選択的に、スロット深さは、40mm（一つ以上の国で流通中のより大きな額面の高分子フィルム基板紙幣のほぼ半分のサイズ）である。紙幣の窓領域が、デバイス142の内側に配置した認証装置の複屈折率測定装置を通過すると、認証装置によって出力された信号は、照射デバイスに運ばれ、前記照射デバイスは、窓の複屈折率の読み取り値に依存して、緑色光又は赤色光のいずれかでデバイスを照射するように動作する。例えば、紙幣が真正の高分子フィルムから形成されている場合、デバイス142は緑色光で照射される。しかし、紙幣が真正ではない高分子フィルムから形成されている場合、デバイス142は赤色光で照射される。

【0131】

デバイス142の寸法は、前記デバイスを機能させるために必要な電子回路及び電源のサイズに依存していてもよい。しかし、必要な寸法は、スロット高さのものである。スロット144は、十分な深さにして、紙幣がスロットを介して運ばれる際、紙幣の窓が、スロット144の片側のデバイス142の直立部の間（従って、複屈折率測定装置と反射率測定装置の要素の間）を通過するようにしなければならない。別の必要な寸法は、スロット幅のものであり、それは、正確な結果のために、スロット144を通過させている間、紙幣の平坦性を維持するための十分に狭いスロットと、スロット144に紙幣を容易に通過させることができる十分な幅のスロットとの間で妥協しなければならない。選択的に、約0.5~1mmの間のスロット幅が用いられる。更に選択的に、スロット144は、湾曲した進入点及び/又は排出点を含み、スロット144内への紙幣端部の挿入、及び/又はスロット144からの紙幣の取り出しに役立たせててもよい。

【0132】

図8aと8bは、別の選択的認証装置の配列を示している。この配列では、認証装置は、紙幣が静止しているときの紙幣認証に適応可能であってもよい。

【0133】

この配列では、その上に紙幣を受け取る表面を含む位置決めバンド146が提供されている。位置決めバンド146は、その上に提供された紙幣テンプレート148を含んでいる。例えば、紙幣テンプレート148を、位置決めバンド146の表面に彫り込み、凹部領域が、位置決めバンド146の表面に形成されるようにする。この凹部領域は、紙幣と同様の寸法であってもよく、その中に紙幣を受け取るような形状にする。

【0134】

従って、使用中、一つ以上の印刷表面機能152及び窓領域154を含む紙幣150は、位置決めバンド146の紙幣テンプレート148上に配置され、凹部領域のエッジに形

成した凸状エッジを用いて、所定の位置（矢印 A 参照）に案内される。認証装置の要素は、位置決めバンドの上下に配置され、位置決めバンド 146 の測定領域 108 に配置した紙幣 150 の一部の測定を行うようとする。測定領域 108 は、位置決めバンド 146 に対して配置され、このような紙幣が位置決めバンド 146 上に配置されたとき、紙幣の窓領域を一致させるようとする。認証装置の反射率測定装置は、紙幣の窓領域が測定領域 108 の所定の場所にある時点を検出し、その後、認証装置は、窓領域 154 上で複屈折率測定を行うように動作する。

【 0135 】

異なる額面及び／又は異なる通貨（異なるサイズの可能性がある）に、図の配列が適応できるように、一連の紙幣輪郭テンプレートを、位置決めバンド上に設ける（例えば、彫り込む）ことができる。使用者は、適切な紙幣輪郭に対して紙幣を保持できる。これは、例えば、位置決めバンド 146 の上部、及び左又は右のいずれかの凸状エッジを用いて、紙幣を所定の位置に（窓が、より一貫して配置される場所に依存して）案内することによって行われる。

【 0136 】

窓の異なるサイズ及び位置には、選択的配列では、複数の複屈折率測定位置を提供することによって適応できる。

【 0137 】

図 9 a と 9 b は、別の選択的配列による認証装置の平面図及び側面図を示している。この配列は、可動システム、つまり、アイテム（例えば、紙幣）を認証装置に対して移動させるもの（又はその逆）に適していてもよい。

【 0138 】

図の配列では、複屈折率測定装置 102 に対して矢印 B で示された方向に、測定領域 108 を介して運ばれている紙幣 150 を示している。図の配列では、複屈折率測定装置 102 は、測定領域の幅方向にわたって複屈折率測定要素のアレイを備えている。これらのセンサ複屈折率測定要素は、測定領域 108 の紙幣 150 の一部の複屈折率が高いかどうかを示すように動作する。図の配列は更に、複屈折率測定装置 102 に隣接配置した紙幣ディテクタ配列 156 を含んでいる。この紙幣ディテクタ配列 156 は、エミッタ 158 、又はエミッタのアレイ（アイテム検出エミッタ）から、紙幣搬送経路に向かって電磁波ビームを出射するように動作する。ディテクタ 160 、又はディテクタのアレイ（アイテム検出ディテクタ）は、前記紙幣搬送経路を透過した、及び／又は前記搬送経路から反射した前記電磁波ビームからの電磁波を受け取るように配置され、動作する。従って、紙幣が紙幣ディテクタ配列 156 のエミッタ 158 によって出射された電磁波ビームによって照射された紙幣搬送経路の領域に入ると、紙幣ディテクタ配列 156 によって、紙幣の存在が検出される。つまり、紙幣が搬送経路に存在する場合、エミッタ 158 によって出射された電磁波ビームは、紙幣によって反射され、反射電磁波を受け取るように配置されたディテクタで受け取られるか、又はビームは、紙幣を透過する際に減衰され、透過電磁波検出を受け取るように配置されたディテクタは、受け取っている透過電磁波の（ビーム内に紙幣が存在することによる）減衰を検出できる。従って、紙幣ディテクタ配列 156 は、紙幣 150 が存在する場合の照射電磁波ビームの反射によって、及び／又は透過した照射電磁波ビームの強度の（ビーム内に紙幣が存在することによる）低下によって、紙幣 150 が存在するかどうかを検出するように動作してもよい。従って、紙幣 150 が照射電磁波ビームを遮断すると、紙幣ディテクタ配列 156 は、紙幣 150 の存在を検出する。紙幣ディテクタ配列 156 は、複屈折率測定装置 102 の動作を制御し、紙幣が存在するときだけ複屈折率測定装置 102 が測定を行うように動作する。

【 0139 】

反射率測定装置は選択的に、存在していても、存在していないてもよい。反射率測定装置を備えていない選択的配列では、複屈折率測定装置は、常に低／高複屈折率読取り値を検出するように動作するが、決定は、紙幣ディテクタ配列の存在センサが紙幣を検出したときだけ行われる。

10

20

30

40

50

【0140】

このような「透過のみの」配列、つまり、反射率測定のない複屈折率測定の場合、装置は、複屈折率測定装置のディテクタの信号を書き留めることによって、測定領域に窓が存在することを決定するように動作する。背景信号は、ディテクタから比較的中間レベルの出力信号をもたらす。紙幣の印刷部が測定領域に存在する（つまり、印刷領域が、ディテクタを遮蔽する）場合、これは、ディテクタから比較的低いレベルの出力信号をもたらす。紙幣の窓領域が測定領域に存在する（背景信号 + 複屈折率の）場合、これは、偽札が存在するとき、ディテクタから比較的高いレベルの出力信号をもたらし、本物の窓が存在するとき、比較的低いレベルの出力信号をもたらす。図9cは、本装置を用いて、偽札の様々な部分を測定したときのディテクタ応答を示している。図9cから分かるように、紙幣の印刷部が測定領域に存在する場合、エミッタによって出射される照射光は、紙幣の印刷部によって遮蔽され、非常にわずかの照射光が前記紙幣を透過し、ディテクタに到達する。偽札の窓領域が測定領域に存在する場合、ディテクタからの出力信号は比較的高く、装置は、紙幣が偽物であるという信号を出力するように動作する。

【0141】

選択的配列では、一列、二列又は列全体の紙幣ディテクタであってもよい。それらは、透過型であっても（図9bに示したように）、反射型であってもよい。紙幣ディテクタ配列のエミッタによって出射される電磁波は、白色光であっても、狭帯域の赤外光であってもよい。

【0142】

下記の表2は、図9aと9bに示した選択的配列の認証装置の要素用の決定表を示している。

【表2】

複屈折率測定装置の出力	紙幣ディテクタ配列の出力	認証装置の出力
高	紙幣が存在しない	出力なし
低	紙幣が存在しない	出力なし
高	紙幣が存在する	失敗（紙幣が偽物）
低	紙幣が存在する	紙幣が真正

【0143】

図9a～9cの配列は、図7又は図8aと8bに示した配列の機能と組み合わせて、上で説明したように使用してもよい。

【0144】

本発明の一つ以上の実施形態に従って、認証装置の一部を構成する反射率測定装置に関するパラメータについて、ここで議論する。反射率測定装置は、高分子面からの反射信号を測定するように動作するので、反射は正反射であり、できるだけ狭い角度範囲からであることが望ましく、測定領域のフィルムからの反射のみを受け取るようにする。

【0145】

以降の説明では、「光」と呼ぶものはいずれも、電磁スペクトルの「可視」部と、電磁スペクトルの「非可視」部の両方の電磁波を包含するものとする。

【0146】

遮蔽絞り

反射率測定装置のディテクタが遮蔽部によって保護されている、これらの配列では、遮蔽絞りの寸法を考慮すべきである。いくつかの選択的配列では、遮蔽絞りは、遮蔽部に孔又はスリットを単に含んでいてもよい。他の選択的配列では、遮蔽絞りは、選択的に、非反射性物質からなる、又は非反射性物質と並んだ管を含んでいてもよい。

【0147】

絞りの幅は、任意の角度で集束される電磁波光線の量を決定するが、これらの光線の出射源については区別しないので、周囲の電磁波光源又は散乱からのノイズの除去には役立たない。

10

20

30

40

50

【0148】

「セットバック距離」(つまり、第二ディテクタと、遮蔽絞りのアイテム側との間の距離 - 「絞り口」)は、装置の精度に関連している。絞り口と第二ディテクタの間の大きな距離は、非常に正確な角度の光だけが、絞り管の長さ方向を第二ディテクタまで進むことを意味する。

【0149】

セットバック距離は、このようなディテクタを内側に適合させるデバイスの物理的制約によって限定してもよい。

【0150】

装置の精度は、絞り幅に依存してもよい。つまり、装置の精度は、絞り幅とセットバック距離の比率に依存してもよい。従って、より大きなセットバック距離を用いることができるより大きなデバイスでは、より大きな絞り幅を使用できる。しかし、セットバック距離が小さい、より制約のある、より小さなデバイスの場合、より狭い絞りを使用するべきである。その結果、これは、集束される光線の低減、従って、デバイスの感度の低下を意味する。

10

【0151】

遮蔽部の絞りは、高角度の光を排除するように設計される。それは、第二ディテクタのオフセットを備えている狭い開口部、又は開口部からの「セットバック」を使用することによってこれを行う。その壁に迷光を吸収する黒色管(つまり、図4に示し、上で説明したような配列)と、高角度の光を第二ディテクタの範囲から外に伝搬させる絞りの後の開空間という、適切な二つの選択的配列がある。

20

【0152】

これらの選択的配列は、図10aと10bに概略的に示されている。選択的配列は、図10cに示されている配列に(計算を行う過程で)簡略化できる。

【0153】

図10cを参照すると、wは、絞り又は管の幅であり、lは、絞りからの第二ディテクタのオフセット又は「セットバック」距離である。第二ディテクタが絞り/管の直径より広い場合、管ベースの設計はより効率的なものになる。絞り設計の場合、第二ディテクタが絞りより広ければ、第二ディテクタで受け取る光の角度範囲はより大きくなり、次の計算の場合、wは第二ディテクタの幅となる。

30

【0154】

この例外は、デバイスの精度であり、それは、光学系の入射幅に比例する。

【0155】

光学系に入射する光がその最大強度である角度 θ_{max} は、次式となる。

【数1】

$$\theta_{max} = \tan^{-1}\left(\frac{w}{l}\right) \quad \dots \dots \dots (1)$$

【0156】

40

これより大きな角度において、光学系に入射する光線は、第二ディテクタの領域の一部のみに到達でき、それらが入射する第二ディテクタの角度範囲に比例する強度を失うものと見なすことができる。

【0157】

この面積 A_z は、絞りの断面領域の中心における排除直径 z の最初の設定によって計算できる。zから、高角度の光がアクセスすることができない中央領域の面積を計算し、それに続いて、全体のスリット角から減算し、(実質的に内径 z と外径 w を備えているリングである)結果を生成する。

【0158】

次の式は、これを示している。

50

【数2】

$$\theta z = \tan^{-1} \left(\frac{w+z}{l} \right) \quad \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

【数3】

$$Az = \frac{\pi}{4} [w^2 - z^2] \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

ここで、 θ_z は、問題の角度である。直径 2 mm、長さ 10 mm の絞りの場合に、 θ_z を A_z に対してプロットし、結果を正規化すると、図 1.1 に示したグラフが得られる。

[0 1 5 9]

図のように、このような光学系の場合、約 11.5° より小さい入射光は、その完全な強度で受け取られ、角度が大きくなるほど低下し、約 22° でゼロになる。

〔 0 1 6 0 〕

このことから、光学系が受け取ることができる光の最大角度、及び光学系の効率が低下し始める時期を決定できる。

[0 1 6 1]

入射角

一般に、入射光線の反射は、ブルースター角（44～54°）に到達するまで、入射角が増大するにつれてやや低下し、その後、点反射が急激に増大する。しかし、これは、BOPPフィルム等の半透明物質又はフィルム被膜に用いられる色素充填インクに対して全体を単純化している。実際には、このような物質は、上部の物理的なものの下に多くの光学面を備えている。

〔 0 1 6 2 〕

実質的に異なる吸収性及び反射性を備えていることが多い色素等の組込み物質が存在すると、物質は、一連の角度にわたって実質的に異なる反射性を備えるようになる。

〔 0 1 6 3 〕

光沢測定に用いられる入射角は、s 及び p 偏光状態に対して、表面の理論的反射率を考慮することによって決定できる。

【数4】

$$R_S = \left[\frac{\sin(\theta t - \theta i)}{\sin(\theta t + \theta i)} \right]^2 = \left[\frac{n_1 \cos(\theta i) - n_2 \cos(\theta t)}{n_1 \cos(\theta i) + n_2 \cos(\theta t)} \right]^2 \quad \dots \quad (4)$$

【数5】

$$Rp = \left[\frac{\tan(\theta t - \theta i)}{\tan(\theta t + \theta i)} \right]^2 = \left[\frac{n_1 \cos(\theta t) - n_2 \cos(\theta i)}{n_1 \cos(\theta t) + n_2 \cos(\theta i)} \right]^2 \quad \dots \quad (5)$$

ここで、 i = 入射角、 t は透過角、 n_1 及び n_2 は、各々媒体 1 と媒体 2 の屈折率である。

【 0 1 6 4 】

ランダム偏光の物質の場合、s および p 反射は、共に平均化し、典型的な光源に対する理論的反射率を得る。図 1.2 に示したグラフは、屈折率 1.49 の仮想的ポリプロピレン面の理論的反射率を示している。

【 0 1 6 5 】

図12から分かるように、s偏光状態は、より低い角度を支配しており、ブルースター角($\tan^{-1}(n_1/n_2) = 56.3^\circ$)を超えるまで、p状態はほとんど反射しない。

い。無偏光の光源を使用すると、信号がゼロになるブルースター角において処理を失敗する可能性が避けられる。

【0166】

認証装置の反射率測定装置の実現可能性を決定する実験では、用いられる角度は約45°～約60°であった。このような角度を用いる場合、反射率は約5%～約9%であった。

【0167】

上記のように、表面下の色素物質の存在により、印刷領域の反射率はより複雑になる。最初に、印刷領域の表面が、非印刷領域と同程度に平坦である場合、全体の反射率は、(式4)と(式5)を用いるが、インク表面下の色素の反射性を考慮して、追加の値と共に計算される。色素は、一般に小さく、よく分散しているので、これは妥当な仮定であると考えられる。

【0168】

色素は、電磁スペクトルの一部を吸収し、他のものを反射するように設計されている。理想的な色素は、その目標色を維持しながら、できるだけ多くの光を反射し、そうでない場合は、かなりくすむ。好ましくは、本発明の一つ以上の実施形態の装置によって行われる処理の場合、一般的な色素、及び特殊な紙幣の色素は両方ともくすんでいる。これと合わせて、色素は、全ての方向に光を反射する(そうでない場合、環境内の周囲光の入射角と等しい角度で観察しない限り、それらを見ることはできない)。これは、任意の一つの角度において、反射光の一部だけが見られることを意味する。これらの二つの因子を加えると、それは、色素の反射が印刷領域をより反射させる低角度(<30°)と、上面(及び未印刷フィルムの場合の底面)の反射が色素の反射より支配的であると予想され、未印刷領域をより反射性にする場合のブルースター角より大きな角度と、を除いて、印刷領域と未印刷領域の反射性の間に、それほど大きな違いは予想されないことを意味する。

【0169】

本発明の一つ以上の実施形態による認証装置の一部を構成する反射率測定装置を用いて光沢を測定する実験では、反射率測定装置の測定領域に、オーストラリア50ドル紙幣を通過させ、紙幣分類システムを模倣した。

【0170】

図13は、本発明の一つ以上の実施形態による認証装置の一部を構成する反射率測定装置に、オーストラリア50ドル紙幣を通過させた際に検出される強度プロファイルを示している。

【0171】

図において、直線Xは、装置が紙幣を走査した場所を示し、他の線Yは、反射率測定装置の第二ディテクタによって出力された電圧信号を示している。

【0172】

紙幣の色素領域は、(それほど多くはないが)窓領域Zより多く反射し、紙幣の色によってそれほど影響されない(ただし、この特定の紙幣上の色は比較的単色である)。この実験は、角度60°において行われ、そこでは、フィルムから9%の反射率が予想される。角度が低い場合、反射における色素の重要性は増大し、逆の場合は低下する。

【0173】

紙幣のエッジを検出できることは、グラフ(つまり、図の右側における(Y₁で示した)曲線の急峻な増大)から明らかである。また、紙幣の窓領域Zも検出できる-窓領域Zの場所と一致する(Y₂で示した)電圧プロファイルの低下に注意。

【0174】

第二ディテクタ「スタンドオフ」距離 / 発散 / 第二ディテクタ信号

大部分の光源からの光は、非常に発散しており(例外は、レーザ光及び星の光)、従つて、任意の理想的な入射光線/反射光線モデルは、反射点からの第二ディテクタの距離が増大するにつれて、素早く乖離する。任意の発散光源の中心は、なお理想的な光線を含んでいるが、反射点からの第二ディテクタの距離が大きくなると、受け取る反射光線の強度は低下する。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 5 】

従って、当然のことながら、照射光線の発散が増大する、及び／又は反射点からの第二ディテクタの距離が増大すると、受け取る反射光線の強度が小さくなるので、第二ディテクタからの読み取り値の信号強度を低下させる。

【 0 1 7 6 】

しかし、第二ディテクタが、表面（従って、反射点）に近い場合、より広い角度範囲からの光を集めます。これにより、第二ディテクタは不要な光線を受け取るようになります。従って、第二ディテクタによって出力される信号値に影響を与える。

【 0 1 7 7 】

本発明の一つ以上の実施形態による認証装置の一部を構成する反射率測定装置は、正確な角度からの反射光線を集束することを、第二ディテクタに要求する場合がある。

【 0 1 7 8 】

従って、上記のことから分かるように、第二ディテクタとアイテム面の間の距離を増大させると、（第二ディテクタが、より広い角度範囲からの光を集める可能性が低下するため）その精度も増大する。しかし、第二ディテクタとアイテム面の間の距離が増大すると、第二ディテクタが受け取る反射光線の強度も低下する。

【 0 1 7 9 】

追加的に、低下した発散がより少ない迷光の反射をもたらすので、照射源（つまり、第二エミッタ）の発散の低下は、反射率測定装置の精度も増大させる。従って、選択的配列では、第二エミッタは、レーザ光源を含んでいる。

〔 0 1 8 0 〕

フォトダイオードは、それらに到達する光の強度に比例する電圧を発生する。光の強度は（放射強度と混同してはならない）、次式によって与えられる光源の照度から計算できる。

【数6】

ここで、 I_0 は、光源における照度 (W / mm²) であり、P は、光源の電力 (W) であり、d は、光源の直径 (mm) である。

【 0 1 8 1 】

しかし、興味があるものは、光源（つまり、第二エミッタ）ではなく、第二ディテクタにおける照度である。これを確立するために、光源と第二ディテクタ（まとめて「プローブ」）の間の経路長を計算しなければならない。経路長 l_{path} と、スタンドオフ距離 Z_{probe} の間の関係は、次式のとおりである。

【数7】

$$l_{path} = \frac{2Z_{probe}}{\cos\theta_{probe}} \quad \dots \quad (7)$$

ここで、 $prob$ は、光源と第二ディテクタが面に対して設定される角度である（二つの間の角度は、これの二倍となる）。この距離は、光源と第二ディテクタの間の距離である。

【 0 1 8 2 】

第二ディテクタ（例えば、フォトダイオード）におけるビームの直径 d_{phot} は、次式によって計算できる。

【数8】

ここで、 d は、光源の直径であり、 d_{inv} は、光源の発散である（光源の技術仕様の一部として提示される）。

【 0 1 8 3 】

それから、第二ディテクタにおける強度は、次式のように計算できる。

【数9】

$$I_{div} = \frac{P \pi d_{photo}^2}{4} = \frac{P \pi (d + 2l_{path} \tan \theta_{div})}{4} \quad \dots \quad (9)$$

【 0 1 8 4 】

従って、光源と第二ディテクタの間の強度の低下は、次式によって計算できる。

【数10】

10

[0 1 8 5]

従って、スタンドオフ距離の任意の計算は、光源から第二ディテクタまでの強度の低下を考慮しなければならず、それは、含まれる角度と、光の経路長の積である。この制限は、光源の強度、第二ディテクタの感度及び周囲光のノイズレベルによって決定される。

【 0 1 8 6 】

光源によって出射される光は、第二ディテクタに対して三つの分離条件を備えている。

$d_{phot} > w$ の場合、第二ディテクタは、測定領域から過度に遠く、有用な低い角度の光が失われている。

$d_{photo} = w$ の場合、第二ディテクタは、測定領域から正確な距離にある。

$d_{\text{phot}} < w$ の場合、第二ディテクタは、測定領域に過度に近く、第二ディテクタが受け取るように設計されるものより高い角度の光が、第二ディテクタへの経路を見つけることができる。

〔 0 1 8 7 〕

(式7)と(式8)を再構成し(式11)と(式12)を与えることができ、これは、発散角とデバイス角に対して最適スタンドオフ距離 $Z_{\text{p r o v e}}$ を計算可能な方法(式11)と、スタンドオフ距離と発散角に対して最適デバイス角を計算可能な方法(式12)を示している。

30

【数11】

$$z_{probe} = \frac{(w-d)\cos\theta_{probe}}{4\tan\theta_{div}} \quad \dots \quad (11)$$

【数12】

〔 0 1 8 8 〕

40

(式11)から、当然のことながら、光源の発散が小さいほど、可能なスタンドオフ距離は遠くなる。

[0 1 8 9]

エッジ検出の分解能

本発明の一つ以上の実施形態による認証装置の一部を構成する反射率測定装置についての別の考慮は、エッジ検出の精度であり、それは、サイズw、つまり、入射絞り／管直径のサイズの関数である。実際には、反射光はフィルムから絞りまで進む際に発散するので、検出分解能は絞りサイズよりやや小さくなる。

[0 1 9 0]

ます、経路長を計算しなければならない。これは、(式7)に示したものと同じ式を用

50

いる。しかし、この経路長は、フィルムからディテクタまでの代わりに、フィルムのみの表面からと、絞りからフィルムまでである。

【数13】

ここで $l_{\text{reflected}}$ は、反射経路長であり、 Z_{aperture} は、フィルム表面と絞りの間の距離である。

【 0 1 9 1 】

このことから、幅 d_{aperture} の絞りよって、経路長 l_{ref} 上で受け取る、光線の幅 d_{res} を計算できる。この方法は、(式8)の逆であり、反射光を記述する新しい幅と経路長に置換している。

【数14】

$$d_{res} = d_{aperture} - 2l_{ref} \tan \theta_{div} \quad \dots \quad (14)$$

【 0 1 9 2 】

従って、分解能は絞りより大きくなるが、システムの最小分解能と考えられる。

【 0 1 9 3 】

波長

照射光線の波長は、表面粗化に対する反射の挙動を変更する場合もある（つまり、干渉の変更）。

【 0 1 9 4 】

最適配列では、IRエミッタが用いられる。このような配列の第二ディテクタは、IR光線に感度があり、周囲光源からの干渉によって影響を受けないので、これは装置の精度を改善できる。しかし、他の選択的配列では、電磁スペクトルの他の部分からの電磁波を出射するように動作する第二エミッタが適切な場合もある。このような場合、第二ディテクタは、例えば、遮蔽部によって、迷光線から保護される。

【 0 1 9 5 】

アイテム又は紙幣角

理想的な状況では、第二ディテクタに対するアイテム又は紙幣の角度は常に同じであるが、実際には、これは常にそうとは言えない。例えば、紙幣は折り目を含むことがあり、ドラフトが、測定領域の紙幣の「揺動」を発生させる可能性がある。第二ディテクタ角に対する紙幣の変位は、所望の反射角を変更させる。これに対処するために、（セットバック距離を短くすることで）第二ディテクタ許容量の角度範囲を増大できる。しかし、これは、デバイスの精度を低下させ、これらの相容れないパラメータの間で適切なバランスを実現する必要がある。

【 0 1 9 6 】

上記の例の現象によって生じた反射角のバラツキは、 \pm 数度であってもよい。装置内の解釈モジュールを用いて、反射角のバラツキによって生じる第二ディテクタの読み取り値を効率的に除去することによって、選択的配列では、このようなバラツキを明らかにできる。

[0 1 9 7]

図14は、本発明の一つ以上の実施形態の認証装置の選択的配列で用いる反射率測定装置のエミッタ - ディテクタ - アイテム配列の平面図を概略的に示している。簡略化のために、認証装置の複屈折率測定装置は示されていない。

[0 1 9 8]

反射率測定装置 300 は、第二エミッタ 302、第二ディテクタ 304、信号線 308 によって第二ディテクタ 304 に電気的に結合させた処理手段 306、及び第二エミッタ

302と第二ディテクタ304に関連付けられた遮蔽部310を含んでいる。遮蔽部310は、以降で更に詳しく説明する。

【0199】

反射率測定装置300は、第二エミッタ302と第二ディテクタ304を方向付けし、測定領域311に対向するように構成する。第二エミッタ302は、測定領域311に(図の破線の矢印ILで示した)電磁波を照射するように動作し、第二ディテクタ304は、測定領域311に配置したアイテムの一部から反射した(図の破線の矢印RLで示した)電磁波を受け取るように方向付けされ動作する。

【0200】

選択的に、認証装置は、アイテムを運ぶことができる経路を含んでいてもよい。測定領域311は、この経路の一部を構成する。従って、この特定の配列では、アイテムは、認証装置の片側から他方の側に経路を沿って運ばれ、その搬送中、測定領域311を通過する。

【0201】

図の配列では、アイテムは紙幣312を含んでいる。

【0202】

図の配列の遮蔽部310は、第二エミッタ管314aと第二ディテクタ管314bを内部に備えている本体要素を含んでいる。第二エミッタ302は、遮蔽部310の第一側の第二エミッタ管314aの一端、又はその近傍に配置されている。第二ディテクタ304は、遮蔽部310の第一側の第二ディテクタ管314bの一端、又はその近傍に配置されている。第二エミッタ302によって出射された照射電磁波ILは、第二エミッタ管314aを通過し、その口部において、第二エミッタ管314aから出射する。口部は、遮蔽部310の第二側に配置されている。第二ディテクタ管314bは、第二エミッタ管314a及び測定領域311に対して、遮蔽部310内に配置及び方向付けされ、測定領域311から反射した反射電磁波RLを、その口部において、第二ディテクタ管314bに入射させる。第二ディテクタ管314bの口部は、遮蔽部310の第二側に配置される。口部を介して、第二ディテクタ管314bに入射した後、反射電磁波RLは、第二ディテクタ管314bに沿って第二ディテクタ304まで進む。

【0203】

動作中、紙幣312は、図の左側から右側の方向で(つまり、矢印Cによって示したように)経路に沿って運ばれる。図14に示した例は、測定領域311にその一部を備えている紙幣312を示している。第二エミッタ302からの照射電磁波ILは、第二エミッタ管314aを通過し、その口部で第二エミッタ管314aから出射される。第二エミッタ管314aを出射した後、照射電磁波ILは、測定領域311に配置した紙幣312の一部に入射する。入射した照射電磁波ILの少なくとも一部は、紙幣312で反射される。この反射電磁波RLは、第二ディテクタ管314bの口部に向かって反射され、そこから、第二ディテクタ管314bに入射し、その後、第二ディテクタ304まで進む。第二ディテクタ304は、そこに入射した反射電磁波RLの検出に応じて、信号線308を介して、受け取った反射電磁波RLの強度に比例する信号を処理手段306に出力する。

【0204】

処理手段306は、第二ディテクタ304から出力信号を受け取ると、受け取った信号の値をデータベース(図示せず)に格納されている一組の予め定められた値と比較するように動作する。予め定められたこれらの値は、紙幣の印刷領域が測定領域311に配置されている場合、紙幣の未印刷領域(例えば、窓領域)が測定領域311に配置されている場合、紙幣が測定領域311に配置されていない場合、の一つ以上であるときの、所望の反射電磁波の値に対応していてもよい。処理手段は、複屈折率測定装置(図示せず)から受け取った信号と共に、この信号を用いて、紙幣が真正であるかどうかを示す信号を出力できる。

【0205】

紙幣312が、反射率測定装置300を介して、その経路を進む際、処理手段306は

10

20

30

40

50

、第二ディテクタ304から複数の読み取り値を受け取る。選択的に、複屈折率測定装置は、窓領域が測定領域311に配置されているときだけ、その測定を行う（つまり、複屈折率測定の動作は、反射率測定装置によって出力された信号に基づいていてもよい）。

【0206】

この装置300は、例えば、紙幣計数システムで実行される認証装置の一部を構成してもよい。処理手段306は、本物の紙幣が認証装置を通過したときだけ、計数デバイスに信号を出力するように動作してもよい。

【0207】

選択的配列では、遮蔽部310は射出成形部（選択的に単一の射出成形部）を含んでいてもよく、それは、更に選択的に、例えば、ポリエチレン、ナイロン又はポリプロピレン等の、吸収性の黒色色素高分子を含んでいる。

10

【0208】

第二エミッタ302は選択的に、複数の異なる波長のLED及び/又はレーザを含んでいてもよい。選択的に、照射電磁波ILの波長は、例えば、約890nmの電磁スペクトルのIR領域にあってもよい。

20

【0209】

第二ディテクタ304は選択的に、広域スペクトルの第二ディテクタを提供するように構成したフォトダイオードを含んでいてもよい（例えば、約400～約1140nmの範囲の波長を備えている反射光線を検出するように動作する）。特定の選択的配列では、第二ディテクタは、約880～約1140nmの範囲の波長を備えている反射光線を検出するように動作してもよい。

20

【0210】

図15は、本発明の一つ以上の実施形態の認証装置の選択的配列で使用するため、反射率測定装置のエミッタ-ディテクタ-アイテム配列の平面図を概略的に示している。再び、簡略化のために、認証装置の複屈折率測定装置は示されていない。

【0211】

図14に示したものと同様の機能は、図15にも示されている。図15では、図8のものと共に機能は、3XXではなく、種類4XXの参照番号で指定されている。従って、図15では、反射率測定装置は、参照番号（300ではなく）400で、第二エミッタは、参照番号（402ではなく）402で、等のように指定されている。

30

【0212】

図15に示した配列は、図14のものと同様であるが、ただし、単一の第二エミッタ及び単一の第二ディテクタは、複数の第二エミッタと複数の第二ディテクタに置き換えている。従って、図15では、三つの第二エミッタ402a、402b、402cが、図14に示した配列の単一の第二エミッタ302の代わりとなり、三つの第二ディテクタ404a、404b、404cが、図14に示した配列の単一の第二ディテクタ304の代わりとなっている。

30

【0213】

第二エミッタの第一のもの402aは、第二ディテクタの第一のもの404aと対をなし、第二エミッタの第二のもの402bは、第二ディテクタの第二のもの404bと対をなし、第二エミッタの第三のもの402cは、第二ディテクタの第三のもの404cと対をなしている。

40

【0214】

図14に示した配列と比べて、第二エミッタと第二ディテクタの数の増大のために、結果的に遮蔽部にも修正を行う必要がある。従って、三つの第二エミッタ管414a、414a'及び414a''が、三つの第二ディテクタ管414b、414b'、414b''と共に、遮蔽部410に提供される。

40

【0215】

第二エミッタの第一のもの402aによって出射された照射電磁波ILは、第二エミッタ管の第一のもの414aに沿って進み、測定領域411の紙幣412の一部に入射する

50

。測定領域411の紙幣412から反射した反射電磁波RLは、第二ディテクタ管の第一のもの414bの口部に向かって進み、その口部を介して第二ディテクタ管の第一のもの414bに入射し、第二ディテクタ管の第一のもの414bに沿って進み、第二ディテクタの第一のもの404aで受け取られる。

【0216】

同様に、第二エミッタの第二のもの402bによって出射された照射電磁波ILは、第二エミッタ管の第二のもの414a'に沿って進み、測定領域411の紙幣412の一部に入射する。測定領域411の紙幣412から反射した反射電磁波RLは、第二ディテクタ管の第二のもの414b'の口部に向かって進み、その口部を介して第二ディテクタ管の第二のもの414b'に入射し、第二ディテクタ管の第二のもの414b'に沿って進み、第二ディテクタの第二のもの404bで受け取られる。

10

【0217】

更に、第二エミッタの第三のもの402cは、第二エミッタ管の第三のもの414a"に光を出射するように動作する。第二エミッタ管の第三のもの414a"からの照射電磁波ILの入射によって、測定領域411の紙幣412の一部から反射した光線は、第二ディテクタ管の第三のもの414b"の口部に向かって進み、その口部を介して第二ディテクタ管の第三のもの414b"に入射し、第二ディテクタ管の第三のもの414b"に沿って進み、第二ディテクタの第三のもの404cで受け取られる。

【0218】

従って、図の選択的配列では、反射率測定装置400は、複数角度の点解析装置を含んでいる。

20

【0219】

上記のように、第二エミッタは、第二ディテクタを備えているそれらの絞り経路に一致させる。この例では、第二エミッタと第二ディテクタの両方に対して、三つの角度が示されているが、適切な場合、他の選択的配列では、より多くを用いることもできる。

【0220】

第二エミッタ402a、402b、402cはそこから出射された照射電磁波を、検出されているアイテムの表面の同じ部分、つまり、測定領域の同じ点に入射させるように方向付けられる。それは、第二ディテクタ404a、404b、404cを、表面の同じ部分から反射した電磁波を受け取るために同様に方向付けすることに従う。

30

【0221】

プロセッサ406は、第二ディテクタ404a、404b、404cから受け取った複数の出力信号の解析を行うように動作してもよい。

【0222】

別の選択的配列では、複数の波長を用いる反射測定を、单一又は複数角測定に適用することもできる（つまり、複数の異なる波長で反射測定を行うように、図14又は15に示した装置を構成できる）。

【0223】

单一の波長測定デバイスとして、同じ幾何形状に基づく可能な構成は、次のものを含んでいてもよい。

40

a) 色の第二エミッタから第二ディテクタへ：单一の色の第二エミッタを、図14の配列の第二エミッタと置き換える。しかし、特定の角度で一色より多くを用いる場合、これは問題となる可能性がある。すなわち、二つの解決策がある。

i. 円の周りで測定を回転させること：これは、角度を維持し、同じ時刻に紙幣の同じ点を測定するが、反射による偏光のために変動する危険性がある。違いが、極端になる可能性は低く、毎回、同じ測定方向を用いる場合、結果は一致する。

i i. 遅延信号：ライン内の点の測定を、平行な検出システムの列によって段階的手順で測定する（点1を時点1のステーション1で測定し、点1を時点2のステーション2で測定し、同時に、点2をステーション1で測定する等）。

b) 白色光エミッタ源を、以下の一つ以上と組み合わせて用いてもよい。

50

i) フォトダイオードの第二ディテクタの代わりの分光器

i i) 絞り管に配置した分光器の機能部品（つまり、回折格子と C C D の第二ディテクタ / C M O S ）、及び

i i i) デジタルカメラ

【 0 2 2 4 】

本発明の一つ以上の実施形態の別の選択的配列は、全領域走査を行うように動作する反射率測定装置を含んでいる。このような配列は、図 15 に示されている。この配列では、認証装置に配置した紙幣 506 に向かって照射電磁波 I L を出射するように動作する帯状電磁波源 502 を含む反射率測定装置 500 が提供されている。入射電磁波 I L は、ライン走査カメラ 504 に向かう反射電磁波 R L として紙幣によって反射される。

10

【 0 2 2 5 】

この配列では、動作モードは、上記の他の配列で説明したものと同様であるが、ただし、前に説明した配列の第二エミッタ / 第二ディテクタの組合せは、帯状電磁波源 502 とライン走査カメラ 504 に置き換えられている。紙幣 506 は、帯状電磁波源 502 とライン走査カメラ 504 に対して移動されるか、又はその逆である。このような配列を用いて、ライン走査カメラ 504 を使用して反射電磁波 R L の値の測定を行うことによって、特定の照射角における表面反射率の全マップを獲得できる。

【 0 2 2 6 】

このマップは選択的に、単色であっても着色されていてもよい（つまり、反射電磁波 R L は、カラーカメラを介して、又は 2 D C M O S アレイに結合した回折格子によって集束される）。更に、マップは、一連の角度にわたって、紙幣を照射することによって得られる一連の測定から構築してもよい（例えば、図 15 に示した配列と同様であるが、紙面内 / 外に実質的に延びる帯状電磁波源及びライン走査カメラを備えている）。

20

【 0 2 2 7 】

選択的配列では、可視スペクトルのすぐ外側の I R 光を用いることができる。別の選択的配列では、ノイズを低減可能な一つの方法として、フィルタを用いて白色光を除去できる。

【 0 2 2 8 】

上記の「非静的」配列の全てにおいて、紙幣は認証装置に対して移動される（つまり、前記装置を介した搬送経路に沿って移動される）。しかし、他の選択的な「非静的」配列では、紙幣は静止していてもよく、装置が紙幣に対して移動される。

30

【 0 2 2 9 】

別の選択的配列では、複屈折率測定装置のエミッタとディテクタを傾斜又はオフセットさせて、紙幣を介した光路長を増大させてもよい。

【 0 2 3 0 】

上記の配列では、複屈折率測定装置の偏光子は、「交差」している。つまり、第一偏光子 112 は、その透過方向が、測定領域 108 に配置したアイテム 106 の一部の透過方向に対して約 $\pm 45^\circ$ になるように配置される。第二偏光子 116 は、その透過方向が、測定領域 108 に配置したアイテム 106 の一部の透過方向に対して約 $\pm 45^\circ$ になるように配置される。つまり、第一偏光子 112 の透過方向は、第二偏光子 116 に対して約 90° になる。選択的配列では、第二偏光子 116 の透過方向に対する第一偏光子 112 の透過方向は、 90° であってもよい。しかし、他の選択的配列では、第二偏光子 116 の透過方向に対する第一偏光子 112 の透過方向は、垂直でなくてもよい。例えば、第二偏光子 116 の透過方向に対する第一偏光子 112 の透過方向は、約 89° であってもよい。このような「垂直でない」配列では、偏光子を透過可能な照射光の量は、「垂直な」配列に比べて増大する。これは、ディテクタのバックグラウンドのレベルに影響を与え、エッジを検出する装置の性能を向上できる。

40

【 0 2 3 1 】

上記の発明の実施形態が、汎用プロセッサ又は専用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ、マイクロプロセッサ、又は他の処理デバイス、データ処理装置又はコンピュータ

50

システム等の、ソフトウェア制御のプログラム可能な処理デバイスを用いて、少なくとも部分的に実行可能な場合、当然のことながら、上記の方法及び装置を実行するように、プログラム可能なデバイス、装置又はシステムを構成するためのコンピュータプログラムが、本発明の一形態として想定される。コンピュータプログラムは、ソースコード、オブジェクトコード、コンパイルコード、インタープリットコード、実行可能コード、静的コード、動的コード等の、任意の適切な種類のコードとして具現化してもよい。命令は、Liberate、OCAP、MHP、Flash、HTML及び関連の言語、JavaScript、PHP、C、C++、Java、BASIC、Perl、Matlab、Pascal、Visual BASIC、JAVA、Active X、アセンブリ言語、マシンコード等の、任意の適切な高級、低級、オブジェクト指向、視覚的、コンパイラ型及び／又はインタプリタ型プログラミング言語を用いて実行してもよい。その最も一般的な意味での用語「コンピュータ」が、上記のようなプログラム可能なデバイス、及びデータ処理装置とコンピュータシステムを包含していることを、当業者は容易に理解できる。10

【0232】

適宜、コンピュータプログラムは、機械読取り可能な形態で搬送媒体上に格納されるが、例えば、搬送媒体は、メモリ、着脱可能又は着脱不可能な媒体、消去可能又は消去不可能な媒体、書き込み可能又は再書き込み可能な媒体、デジタル又はアナログ媒体、ハードディスク、フロッピーディスク、コンパクトディスク読取り専用メモリ(CD-ROM)、追記型コンパクトディスク(CD-R)、再書き込み可能なコンパクトディスク(CD-RW)、光ディスク、磁気媒体、光磁気媒体、着脱可能なメモリカード又はディスク、様々な種類のデジタル多目的ディスク(DVD)利用者識別モジュール、テープ、カセット固体メモリを含んでいてもよい。20

【0233】

この中で用いる場合、「一実施形態」又は「実施形態」への任意の参照は、その実施形態と関連して説明される特定の要素、機能、構造、又は特徴が、少なくとも一つの実施形態に包含されることを意味する。本明細書の様々な場所で「一実施形態の」という語句が現れることは、必ずしも全て同じ実施形態を参照しているわけではない。

【0234】

この中で用いる場合、用語「含む」、「含んでいる」、「包含する」、「包含している」、「備える」、「備えている」又はその任意の他の変形は、非排他的包含を対象としているものとする。例えば、要素の一覧を含む処理、方法、部材、又は装置は、それらの要素だけに必ずしも限定されないが、明確に列挙されていない、又はこのような処理、方法、部材、又は装置に固有の、他の要素を包含していてもよい。更に、逆に明確に述べられない限り、「又は」は、包含的論理和を指し、排他的論理和を指さない。例えば、条件A又はBは、Aは真であり(又は存在し)Bは偽である(又は存在しない)、Aは偽であり(又は存在せず)Bは真である(又は存在する)、及びAとBは両方とも真である(又は存在する)のいずれか一つによって満足される。30

【0235】

加えて、単数の名詞「a」又は「an」は、本発明の複数の要素又は部品を説明するために利用される。これは、単に便宜上、本発明の一般的な意味を与えるために行われる。この説明は、一つ又は少なくとも一つを包含するように読まれるべきであり、そうでないことを意味することが明らかでない限り、単数形は複数形も包含している。40

【0236】

以上の説明の観点では、本発明の範囲内で様々な修正を行ってもよいことは、当業者には明らかである。

【0237】

本開示内容の範囲は、請求された発明に関係するかどうか、又は本発明によって対処される任意の又は全ての問題を緩和するかどうかにかかわらず、明示的又は暗示的のいずれかで、本明細書に開示された任意の新規な特徴又は特徴の組合せ、又は任意の一般化されたものを包含している。出願者はこれによって、新しい請求項が、本出願又はそこから導50

き出される任意のこののような別の出願の審査中、このような特徴を明確化できることを通知する。特に、添付の請求項に関して、従属請求項の特徴は、独立請求項のものと組み合わせてもよく、各独立請求項の特徴を、任意の適切な形態で組み合わせてもよく、請求項に列挙した特定の組合せで単に行わなくてもよい。

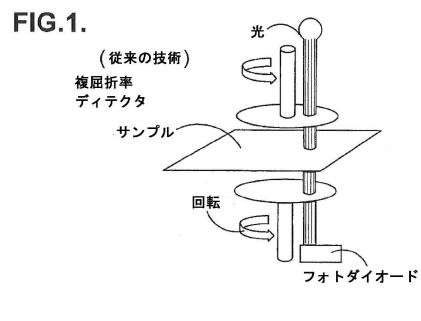
【符号の説明】

【0238】

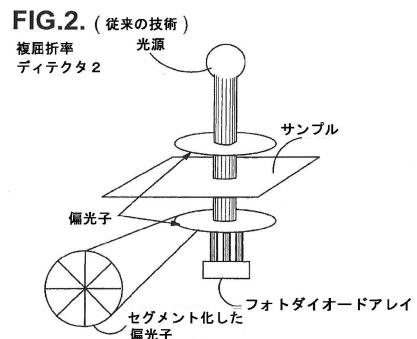
1 0 0	認証装置	
1 0 2	複屈折率測定装置	
1 0 4	反射率測定装置	
1 0 6	アイテム	10
1 0 8	測定領域	
1 1 0	第一エミッタ	
1 1 2	第一偏光子	
1 1 4	第一ディテクタ	
1 1 6	第二偏光子	
1 1 8	レール又はロッド	
1 2 0	固定ネジ	
1 2 2	ロッド	
1 2 4	固定ネジ	
1 2 6	第二エミッタ	20
1 2 8	第二ディテクタ	
1 3 0	遮蔽部	
1 3 1	電源	
1 3 2	プロセッサ	
1 3 4	警告システム	
1 3 6	緑色LED	
1 3 8	赤色LED	
1 4 0	ブザー	
1 4 2	デバイス	
1 4 4	第一ディテクタ	30
1 4 6	位置決めバンド	
1 4 8	紙幣テンプレート	
1 5 0	紙幣	
1 5 2	印刷表面機能	
1 5 4	窓領域	
1 5 6	紙幣ディテクタ配列	
1 5 8	エミッタ	
1 6 0	ディテクタ	
3 0 0	反射率測定装置	
3 0 2	第二エミッタ	40
3 0 4	第二ディテクタ	
3 0 6	処理手段	
3 0 8	信号線	
3 1 0	遮蔽部	
3 1 1	測定領域	
3 1 2	紙幣	
3 1 4 b	第二ディテクタ管	
3 1 4 a	第二エミッタ管	
4 0 0	反射率測定装置	
4 0 2 a	第二エミッタ	50

4 0 4 a	第二ディテクタ	
4 0 6	プロセッサ	
4 1 0	遮蔽部	
4 1 1	測定領域	
4 1 2	紙幣	
4 1 4 b	第二ディテクタ管	
4 1 4 a	第二エミッタ管	
5 0 0	反射率測定装置	
5 0 2	帯状電磁波源	
5 0 4	ライン走査カメラ	10
5 0 6	紙幣	

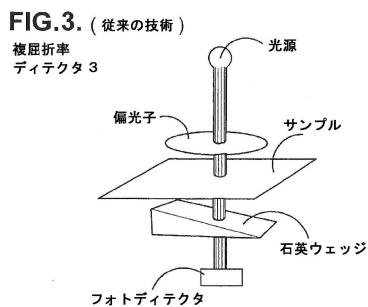
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

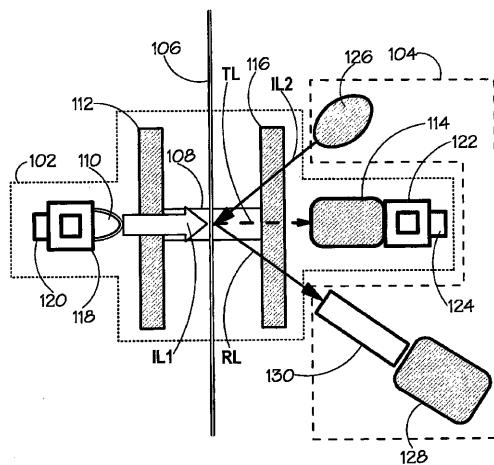


FIG.4.

【図5】

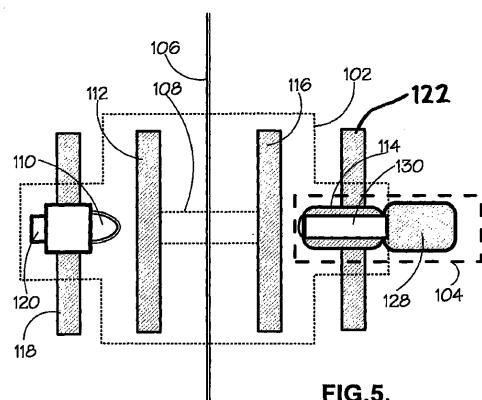


FIG.5.

【図6】

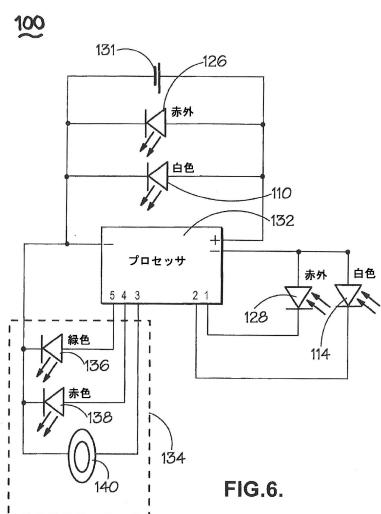


FIG.6.

【図7】

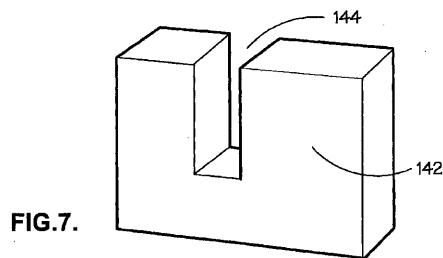


FIG.7.

【図8a】

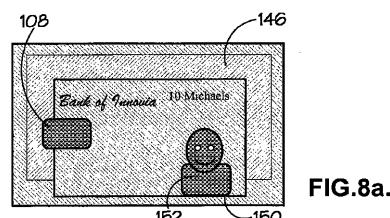


FIG.8a.

【図8b】

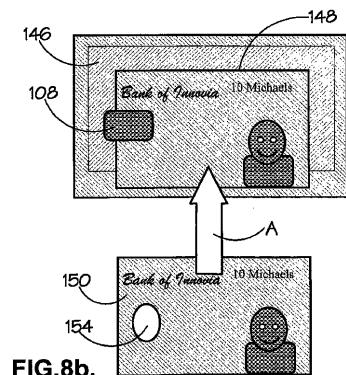


FIG.8b.

【図9a】

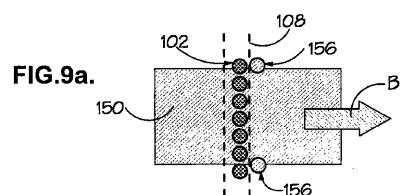


FIG.9a.

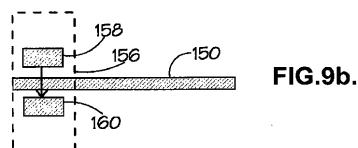


FIG.9b.

【図9c】

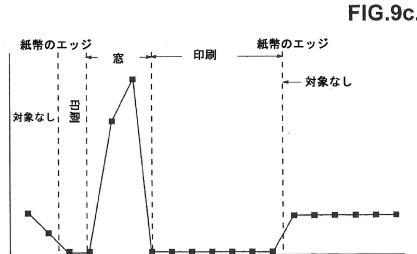


FIG.9c.

【図10a】

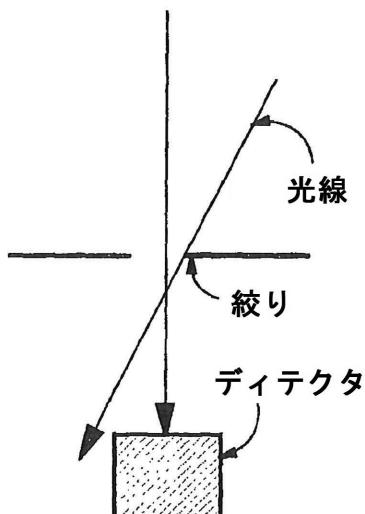


FIG.10a.

【図 10 b】

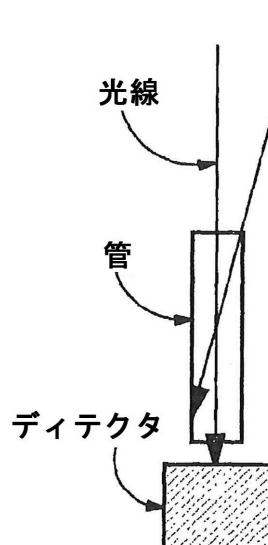


FIG.10b.

【図 10 c】

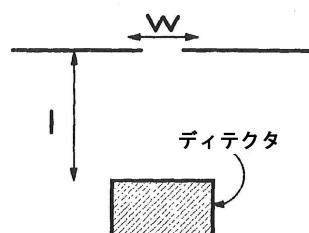
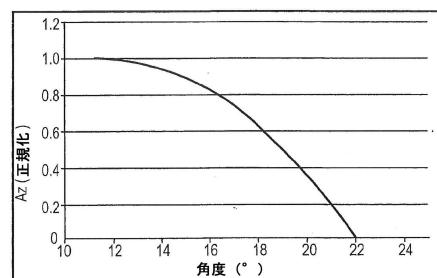


FIG.10c.

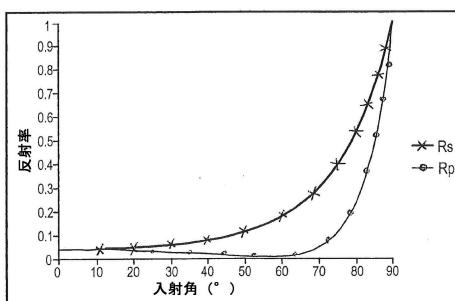
【図 11】

FIG.11.



【図 12】

FIG.12.



【図 14】

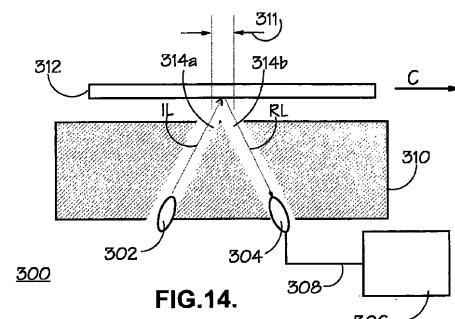


FIG.14.

【図 13】

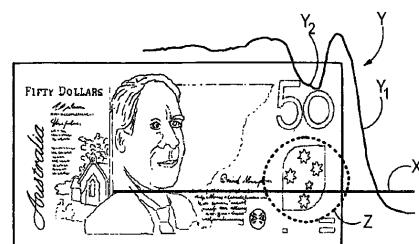


FIG.13.

【図15】

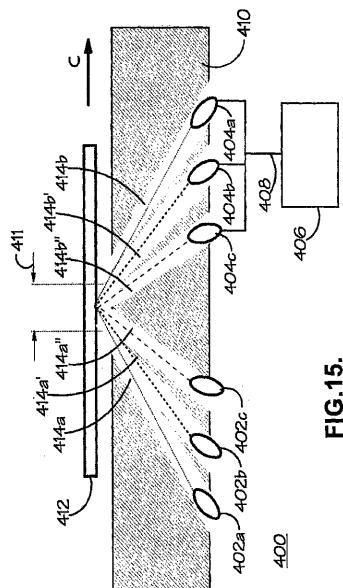


FIG.15.

【図16】

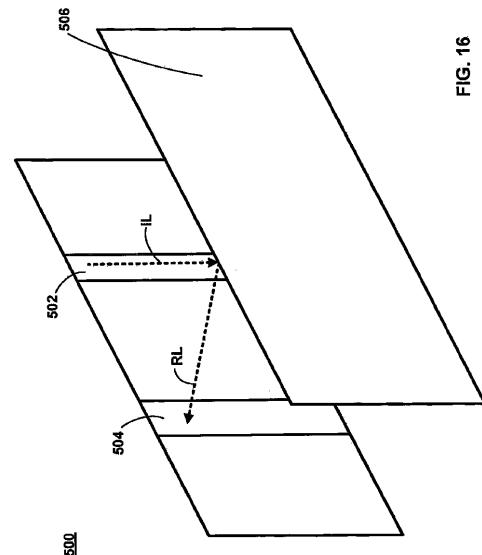


FIG.16

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/001165 (WO, A1)
国際公開第2009/133390 (WO, A1)
特表2000-509174 (JP, A)
国際公開第2009/072387 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 07 D 7 / 12

B 42 D 25 / 29

B 42 D 25 / 351