

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6927559号
(P6927559)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月10日(2021.8.10)

(51) Int.Cl. F I
G06K 19/06 (2006.01) G O 6 K 19/06 1 4 0
G06K 7/12 (2006.01) G O 6 K 7/12

請求項の数 13 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2016-241912 (P2016-241912)	(73) 特許権者	309031606 株式会社テララコード研究所 愛知県東海市加木屋町郷中53の26
(22) 出願日	平成28年12月14日(2016.12.14)	(74) 代理人	100084043 弁理士 松浦 喜多男
(65) 公開番号	特開2017-117454 (P2017-117454A)	(74) 代理人	100142240 弁理士 山本 優
(43) 公開日	平成29年6月29日(2017.6.29)	(74) 代理人	100135460 弁理士 岩田 康利
審査請求日	令和1年12月9日(2019.12.9)	(72) 発明者	寺浦 信之 愛知県東海市加木屋町郷中53-26 株式会社テララコード研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2015-246195 (P2015-246195)	審査官	境 周一
(32) 優先日	平成27年12月17日(2015.12.17)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学コード、光学コードの作成方法、光学コードの真贋判定方法、光学コードの読取装置、及び読取補助装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによって、データを記録する光学コードであって、

明色モジュールと暗色モジュールの少なくとも一方は、所定波長の不可視光の反射率が相違し、かつ、可視光の反射特性が同等である第一のモジュールと第二のモジュールを含み、

可視光を照射した場合と、前記所定波長の不可視光を照射した場合と、で其々異なるモジュールのパターンとして読取可能に記録され、

明色モジュールと暗色モジュールの位置が予め決定され、光学的読取りを補助するパターンを構成する固定領域を備えるものであり、

固定領域に含まれる明色モジュールと暗色モジュールの少なくとも一方は、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールとからなり、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールの位置が予め決定されていることを特徴とする光学コード。

【請求項2】

前記第一のモジュールと前記第二のモジュールは、暗色モジュールにのみ含まれており、

前記第一のモジュールは、前記第二のモジュールよりも前記所定波長の不可視光の反射率が高く、

前記固定領域は、複数の前記第一のモジュールからなる矩形状の中央部と、複数の前記

第二のモジュールからなる外周部とを具備する位置検出パターンを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光学コード。

【請求項 3】

前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンによって、データを記録しないことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学コード。

【請求項 4】

前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンによって、データを記録することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学コード。

【請求項 5】

前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、明色モジュールと暗色モジュールの一方に含まれており、

前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンによって記録されるデータは、所定内容の情報を暗号化したデータを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の光学コード。

【請求項 6】

暗色モジュールは、可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に形成されるものであり、

前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、暗色モジュールに含まれており、前記第一のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を透過し、かつ暗色を呈する第一の暗色層が形成されており、

前記第二のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を吸収し、かつ暗色を呈する第二の暗色層が形成されており、

前記第一のモジュールは、前記第二のモジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が高いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学コード。

【請求項 7】

前記第一の暗色層は、前記所定波長の不可視光を透過する不可視光透過層によって形成され、

前記第二の暗色層は、少なくとも、前記所定波長の不可視光を吸収する不可視光吸収層によって形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の光学コード。

【請求項 8】

前記第一のモジュールは、前記所定波長の不可視光の反射率と、前記所定波長の不可視光とは異なる別波長の不可視光の反射率が高い第一の不可視光反射暗色モジュールと、前記所定波長の不可視光の反射率が高く、前記別波長の不可視光の反射率が低い第二の不可視光反射暗色モジュールとを含み、

第一の不可視光反射暗色モジュールは、前記明色ベース層の表側に形成された、前記所定波長の不可視光と前記別波長の不可視光の両方を透過する層によって暗色に形成され、

第二の不可視光反射暗色モジュールは、前記明色ベース層の表側に形成された、前記所定波長の不可視光を透過し、前記別波長の不可視光を吸収する層によって暗色に形成されていることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の光学コード。

【請求項 9】

暗色モジュールは、可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に形成されるものであり、

前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、暗色モジュールに含まれており、前記第一のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を部分的に透過し、かつ暗色を呈する第一の暗色層が形成されており、

前記第二のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を吸収し、かつ暗色を呈する第二の暗色層が形成されており、

前記第一のモジュールは、前記第二のモジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が高く、前記明色モジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が低いことを

10

20

30

40

50

特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学コード。

【請求項 10】

商品、商品包装、及び商品タグの少なくともいずれかに付される光学コードであって、明色モジュールと暗色モジュールのパターンによって記録するデータは、商品管理に用いる情報を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光学コード。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の光学コードの作成方法であって、
 所要のデータを記録する前記光学コードの、明色モジュールと暗色モジュールのパターンを決定する第一のステップと、
 第一のステップで決定した各暗色モジュールについて、前記所定波長の不可視光の反射率が高い前記第一のモジュールと、前記所定波長の不可視光の反射率が低い前記第二のモジュールのいずれかに決定する第二のステップと、
 可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を透過する第一の暗色層を設けることにより前記第一のモジュールを形成するとともに、該明色ベース層の表側に前記所定波長の不可視光を吸収する第二の暗色層を設けることにより前記第二のモジュールを形成する第三のステップと
 を含むことを特徴とする光学コードの作成方法。

10

【請求項 12】

請求項 1 に記載の光学コードの真贋判定方法であって、
 可視光で前記光学コードを撮像する可視光撮像ステップと、
 前記所定波長の不可視光で前記光学コードを撮像する不可視光撮像ステップと、
 可視光撮像ステップで撮像した画像に基づいて、前記光学コードに含まれる少なくとも一部のモジュールについて、明色モジュールと暗色モジュールのいずれであるかを識別する可視光識別ステップと、
 不可視光撮像ステップで撮像した画像に基づいて、前記光学コードに含まれる少なくとも一部のモジュールについて、前記所定波長の不可視光の反射率の高いモジュールと低いモジュールのいずれであるかを識別する不可視光識別ステップと、
 可視光識別ステップと不可視光識別ステップの結果に基づいて、少なくとも一部のモジュールについて、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのいずれであるかを識別する不可視光モジュール識別ステップと、
 少なくとも不可視光モジュール識別ステップの結果に基づいて、前記固定領域に、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールからなる所定のパターンが存在するか否かを判定することにより、前記光学コードの真贋を判定する真贋判定ステップと
 を含むことを特徴とする光学コードの真贋判定方法。

20

30

【請求項 13】

可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによって、データを記録するものであって、明色モジュールと暗色モジュールの少なくとも一方は、所定波長の不可視光の反射率が相違する第一のモジュールと第二のモジュールを含み、可視光を照射した場合と、前記所定波長の不可視光を照射した場合と、で其々異なるモジュールのパターンとして読取可能に記録されることを特徴とする光学コードに対して可視光を照射した場合に読取可能となるモジュールのパターンと、前記所定波長の不可視光を照射した場合に読取可能となるモジュールのパターンとを、スマートフォンに読み取らせるための読取補助装置であって、
 少なくとも天板と側壁とを有し、底部に前記光学コードを配置可能に構成された筐体と、
 該筐体の内部に配設されて、前記所定波長の不可視光を該筐体の底部に照射可能な照射部と、
 該照射部による前記所定波長の不可視光の照射を制御する制御部と
 を備え、

40

50

前記筐体の天板には、少なくとも可視光及び前記所定波長の不可視光が透過可能なカメラ用開口部が形成されるとともに、該カメラ用開口部の周囲に少なくとも可視光が透過可能な照明用開口部が形成されており、

さらに、前記筐体の内部に、前記照明用開口部を透過する光を検知する受光センサを備え、

前記制御部は、前記受光センサが前記照明用開口部を透過する光を検知していないことを条件に、前記照射部による前記所定波長の不可視光の照射を許容し、少なくとも、前記受光センサが前記照明用開口部を透過する光を検知している場合は、前記照射部による前記所定波長の不可視光の照射を許容しないことを特徴とする読取補助装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のモジュールによって構成される光学コードに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、商品や金券などには、商品管理等に使用する情報を記録した光学コードが付されている。ここで、一般的な光学コードは、モジュールの明暗パターンをコピー機で簡単に複写できるため、商品や金券の光学コードを複写して悪用されることが懸念されている。そこで、光学コードの複写を防止するために、可視光を透過せず、赤外光を透過する隠蔽層で光学コードを覆う構成が提案されている（例えば、特許文献1）。かかる光学コードは、各モジュールの赤外光の反射率の高低パターンによってデータを記録するものであり、コピー機の照明から照射される可視光は、隠蔽層で遮断されるため、コピー機によって複写することはできない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-133743号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

上記特許文献1の光学コードは、コピー機による複写を防止できるものの、光学コードに記録された情報を読み取るためには、専用の読取装置が必要となるため、通常の見取装置では読み取ることができず、改めて通常の見取装置で読み取れる光学コードを設ける必要があった。

【0005】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであり、一般的な読取装置でデータを読み取可能であり、かつ、複写による悪用を好適に防止し得る光学コードの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによって、データを記録する光学コードであって、明色モジュールと暗色モジュールの少なくとも一方は、所定波長の不可視光の反射率が相違する第一のモジュールと第二のモジュールを含み、可視光を照射した場合と、前記所定波長の不可視光を照射した場合と、で其々異なるモジュールのパターンとして読取可能に記録されることを特徴とする光学コードである。

40

【0007】

本発明の光学コードは、一般的な光学コードと同様に、明色モジュールと暗色モジュールのパターンによってデータを記録するため、一般的な光学コードの見取装置を用いてデータを読み取ることができる。

【0008】

50

本発明の光学コードをコピー機で複写した場合、複写物では、オリジナルに存在する第一のモジュールと第二のモジュールのパターンが失われる。コピー機は、各モジュールの赤外光の反射率を考慮せず、可視光の反射率（色）のみを再現するため、複写物では、全ての暗色モジュールが同じインキで暗色に印刷されてしまい、全ての暗色モジュールで、前記所定波長の不可視光の反射率が同じになるためである。したがって、本発明の光学コードは、所定波長の不可視光の反射率を測定可能な専用の装置を用いて、第一のモジュールと第二のモジュールのパターンを識別することで、オリジナルの光学コードと複写物とを判別できる。

【0009】

このように、本発明の光学コードは、一般的な光学コードの読取装置を用いてデータを読取可能であるため、光学コードに記録された情報を、多数の対象者が低コストで読み取りできる。また、第一のモジュールと第二のモジュールのパターンによってオリジナルと複写物を判別できるため、複写による悪用を好適に防止することもできる。なお、複写物の悪用は、抜き打ち検査や抜き取り検査でも好適に防止可能であるため、複写物を判別可能な専用装置は少数で足りる。すなわち、上記特許文献1の光学コードは、読取対象者全てが、不可視光の反射率を測定可能な専用の読取装置を所持している必要があるため、多数の対象者に情報を伝達するための光学コードとしては不適であるが、本発明の光学コードは、一般的な光学コードの読取装置で読取可能にできるという利点があり、なおかつ、複写物を検知するために専用装置が必要であるものの当該専用装置は少数で足りるため、多数の対象者に情報を伝達するための光学コードに、低コストで導入できる。

【0010】

本発明に係る「所定波長の不可視光」としては、紫外光や赤外光が挙げられるが、「所定波長の不可視光」は、赤外光であることが好ましい。赤外光の方が、紫外光に比べて軽量でコンパクトな照射装置を低廉に製造可能なためである。

【0011】

本発明の具体的な態様としては、暗色モジュールは、可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に形成されるものであり、前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、暗色モジュールに含まれており、前記第一のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を透過し、かつ暗色を呈する第一の暗色層が形成されており、前記第二のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を吸収し、かつ暗色を呈する第二の暗色層が形成されており、前記第一のモジュールは、前記第二のモジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が高いことが提案される。

【0012】

さらに、上記構成にあつては、前記第一の暗色層は、前記所定波長の不可視光を透過する不可視光透過層によって形成され、前記第二の暗色層は、少なくとも、前記所定波長の不可視光を吸収する不可視光吸収層によって形成されていることが提案される。かかる光学コードは、前記所定波長の不可視光が赤外光の場合は低廉に作成可能である。具体的には、一般的な白色系の紙基材は可視光及び赤外光を反射するため、白色系の紙基材を明色ベース層として、該紙基材の表側に赤外光透過インキと、赤外光吸収インキで第一の暗色層と第二の暗色層を印刷形成することで容易に作成することができ、また、汎用の染料インキの多くは赤外光透過インキであり、汎用の顔料インキの多くは赤外光吸収インキであるため、明色ベース層、第一の暗色層、第二の暗色層の全てを低廉な材料で実現できる。

【0013】

本発明は、商品、商品包装、及び商品タグの少なくともいずれかに付される光学コードであつて、明色モジュールと暗色モジュールのパターンによって記録するデータは、商品管理に用いる情報を含むことが提案される。ここで、商品包装は、商品単品の包装に限らず、商品を複数個収容した段ボールやパレット、コンテナを含む。

【0014】

かかる構成によれば、光学コードに記録されたデータは、商品の入荷、出荷、棚卸しな

10

20

30

40

50

どの商品管理作業の際に読み取られることとなる。このため、商品管理作業において、光学コードを読み取るのと同時に、光学コードの複写物を用いた非正規品のチェックを行うことが可能となる。

【0015】

また、本発明にあって、前記第一のモジュールは、前記所定波長の不可視光の反射率と、前記所定波長の不可視光とは異なる別波長の不可視光の反射率が高い第一の不可視光反射暗色モジュールと、前記所定波長の不可視光の反射率が高く、前記別波長の不可視光の反射率が低い第二の不可視光反射暗色モジュールとを含み、第一の不可視光反射暗色モジュールは、前記明色ベース層の表側に形成された、前記所定波長の不可視光と前記別波長の不可視光の両方を透過する層によって暗色に形成され、第二の不可視光反射暗色モジュールは、前記明色ベース層の表側に形成された、前記所定波長の不可視光を透過し、前記別波長の不可視光を吸収する層によって暗色に形成されている構成が提案される。

10

【0016】

かかる構成にあっては、不可視光の透過特性の異なる三種類の暗色層の形成が少なくとも必要となるため、同構成の光学コードの偽造が困難となる。

【0017】

また、本発明の具体的態様として、暗色モジュールは、可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に形成されるものであり、前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、暗色モジュールに含まれており、前記第一のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を部分的に透過し、かつ暗色を呈する第一の暗色層が形成されており、前記第二のモジュールの形成部位には、前記明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を吸収し、かつ暗色を呈する第二の暗色層が形成されており、前記第一のモジュールは、前記第二のモジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が高く、前記明色モジュールに比べて前記所定波長の不可視光の反射率が低いことが提案される。かかる構成にあっては、所定波長の不可視光の反射率によって、明色モジュールと、第一のモジュールと、第二のモジュールとを識別できるため、各モジュールについて所定波長の不可視光の反射率を測定すれば、可視光の反射率を測定することなく、明色モジュールと暗色モジュールのパターンで記録されたデータの読取りと、光学コードが複写物であるか否かの判定とを行うことができる。

20

【0018】

また、本発明にあって、明色モジュールと暗色モジュールの位置が予め決定され、光学的読取りを補助するパターンを構成する固定領域を備えるものであり、固定領域に含まれる明色モジュールと暗色モジュールの少なくとも一方は、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールとからなり、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールの位置が予め決定されている構成が提案される。

30

【0019】

かかる構成にあっては、所定位置のモジュールの不可視光の反射率を判定するだけで、オリジナルの光学コードであるか、複写物であるかを判定できるため、本発明に係る光学コードの複写物を容易に検知可能となる。

【0020】

また、本発明にあって、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンによって、データを記録する構成が提案される。

40

【0021】

かかる構成にあっては、一般の光学コードの読取装置では読取りが困難であり、各モジュールの不可視光の反射率を測定可能な専用の装置では読取り可能となる、秘匿性の高いデータを光学コードに記録できる。

【0022】

また、本発明にあって、前記第一のモジュール及び前記第二のモジュールは、明色モジュールと暗色モジュールの一方に含まれており、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンによって記録されるデータは、所定内容の情報を暗号化したデータを含

50

む構成が提案される。

【0023】

かかる構成にあつては、第一のモジュールと第二のモジュールのパターンで所定内容の情報が正しく記録されているか否かによって、当該光学コードの真贋を判定すれば、光学コードの複写物だけでなく、当該光学コードのデータを改ざんした偽造光学コードも検知可能となる。明色モジュールと暗色モジュールのパターンで記録するデータの内容を改ざんした偽造光学コードは、明色モジュールと暗色モジュールの位置がオリジナルと相違するため、暗号化に用いる暗号鍵を知り得ない偽造者は、オリジナルと同じ所定内容の情報を、偽造光学コードに記録させることができないためである。したがって、かかる構成によれば、データを改ざんした偽造光学コードの流通を好適に防止できる。

10

【0024】

また、本発明にあつては、明色モジュールは白色であり、暗色モジュールは黒色であることが好ましい。かかる構成とすれば、肉眼では既存一般の光学コード同様の外観となるため、消費者等に違和感なく受け入れてもらうことが可能となる。

【0025】

また、本発明の別の態様として、可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによってデータを記録する光学コードの作成方法であつて、所要のデータを記録する前記光学コードの、明色モジュールと暗色モジュールのパターンを決定する第一のステップと、第一のステップで決定した各暗色モジュールについて、所定波長の不可視光の反射率が高い第一のモジュールと、前記所定波長の不可視光の反射率が低い第二のモジュールのいずれかに決定する第二のステップと、可視光及び前記所定波長の不可視光の反射率の高い明色ベース層の表側に、前記所定波長の不可視光を透過する第一の暗色層を設けることにより前記第一のモジュールを形成するとともに、該明色ベース層の表側に前記所定波長の不可視光を吸収する第二の暗色層を設けることにより前記第二のモジュールを形成する第三のステップとを含むことを特徴とする光学コードの作成方法が提案される。かかる作成方法によれば、本発明に係る光学コードを容易に作成可能となる。

20

【0026】

また、本発明の別の態様として、可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによってデータを記録するものであつて、明色モジュールと暗色モジュールのうち少なくとも一方が、所定波長の不可視光の反射率が相違する第一のモジュールと第二のモジュールとで構成された光学コードの真贋判定方法であつて、可視光で前記光学コードを撮像する可視光撮像ステップと、前記所定波長の不可視光で前記光学コードを撮像する不可視光撮像ステップと、可視光撮像ステップで撮像した画像に基づいて、前記光学コードに含まれる少なくとも一部のモジュールについて、明色モジュールと暗色モジュールのいずれであるかを識別する可視光識別ステップと、不可視光撮像ステップで撮像した画像に基づいて、前記光学コードに含まれる少なくとも一部のモジュールについて、前記所定波長の不可視光の反射率の高いモジュールと低いモジュールのいずれであるかを識別する不可視光識別ステップと、可視光識別ステップと不可視光識別ステップの結果に基づいて、少なくとも一部のモジュールについて、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのいずれであるかを識別する不可視光モジュール識別ステップと、少なくとも不可視光モジュール識別ステップで識別した、前記第一のモジュールと前記第二のモジュールのパターンに基づいて、前記光学コードの真贋を判定する真贋判定ステップとを含むことを特徴とする光学コードの真贋判定方法が提案される。かかる真贋判定方法によれば、本発明に係る光学コードの複写物を容易に発見可能となる。

30

40

【0027】

また、本発明の別の態様として、可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによってデータを記録するものであつて、明色モジュールと暗色モジュールのうち少なくとも一方が、所定波長の不可視光の反

50

射率が相違する第一のモジュールと第二のモジュールとで構成された光学コードの読取装置であって、前記光学コードに対して、可視光及び前記所定波長の不可視光を照射する照射部と、前記照射部が前記光学コードに照射した光が反射してなす反射光を撮像可能な撮像部と、を備え、前記撮像部は、可視光が反射してなす反射光の撮像画像から得られるモジュールのパターンに基づいて、情報を読み取り可能な可視光記録データ読取部と、前記所定波長の不可視光が反射してなす反射光の撮像画像から得られるモジュールのパターンに基づいて、情報を読み取り可能な不可視光記録データ読取部と、を備えることを特徴とする光学コードの読取装置が提案される。

また、かかる読取装置にあって、さらに、前記可視光記録データ読取部が読み取った情報と、前記不可視光記録データ読取部が読み取った情報に基づいて、真贋を判定する真贋判定処理部を備える構成とすれば、本発明に係る光学コードに記録されたデータの読取作業と、該光学コードの真贋判定作業とを一度の作業で実行可能となる。

【0028】

また、本発明の別の態様として、可視光の反射率の高い複数の明色モジュールと、可視光の反射率の低い複数の暗色モジュールのパターンによってデータを記録するものであって、明色モジュールと暗色モジュールの一方が、所定波長の不可視光の反射率が相違する第一の暗色モジュールと第二の暗色モジュールとで構成された光学コードの読取装置であって、可視光及び不可視光で撮像可能な撮像素子を具備する撮像部と、可視光を遮断して前記所定波長の不可視光を透過させる不可視光フィルタと、前記所定波長の不可視光を遮断して可視光を透過させる可視光フィルタと、不可視光フィルタと可視光フィルタを光路に対して挿脱可能とする挿脱機構と、少なくとも前記所定波長の不可視光を照射可能な照射部とを備え、不可視光フィルタを光路から外し、可視光フィルタを光路に挿入した状態で光学コードを撮像する可視光撮像処理と、該可視光撮像処理で撮像した光学コードを、可視光フィルタを光路から外し、不可視光フィルタを光路に挿入した状態で撮像する不可視光撮像処理と、可視光撮像処理で撮像した画像に基づいて、前記データを読み取る可視光記録データ読取処理と、少なくとも不可視光撮像処理で撮像した画像に基づいて、光学コードの真贋を判定する真贋判定処理とを実行可能に構成された光学コードの読取装置が提案される。かかる読取装置を用いれば、本発明に係る光学コードに記録されたデータの読取作業と、該光学コードの真贋判定作業とを一度の作業で実行可能となる。

【0029】

また、本発明の光学コードに対して可視光を照射した場合に読取可能となるモジュールのパターンと、前記所定波長の不可視光を照射した場合に読取可能となるモジュールのパターンとを、スマートフォンに読み取らせるための読取補助装置であって、少なくとも天板と側壁とを有し、底部に前記光学コードを配置可能に構成された筐体と、該筐体の内部に配設されて、前記所定波長の不可視光を該筐体の底部に照射可能な照射部と、該照射部による前記所定波長の不可視光の照射を制御する制御部とを備え、前記筐体の天板には、少なくとも可視光及び前記所定波長の不可視光が透過可能なカメラ用開口部が形成されるとともに、該カメラ用開口部の周囲に少なくとも可視光が透過可能な照明用開口部が形成されており、さらに、前記筐体の内部に、前記照明用開口部を透過する光を検知する受光センサを備え、前記制御部は、前記受光センサが前記照明用開口部を透過する光を検知していないことを条件に、前記照射部による前記所定波長の不可視光の照射を許容し、少なくとも、前記受光センサが前記照明用開口部を透過する光を検知している場合は、前記照射部による前記所定波長の不可視光の照射を許容しないことを特徴とする読取補助装置が提案される。かかる読取補助装置をスマートフォンと組み合わせて使用すれば、専用の読取装置を用いるよりも低廉に、光学コードに記録されたデータの読取作業と、該光学コードの真贋判定作業とを実行可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】(a)は実施例1の光学コード1であり、(b)は実施例1の光学コード1の各領域を機能別に模様分けして示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図2】赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bを区別して示す、光学コード1の説明図である。

【図3】各モジュールの特性を示す説明図である。

【図4】赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bを区別して示す、実施例2の光学コード1 aの説明図である。

【図5】実施例4に係る各モジュールの特性を示す図表である。

【図6】第一赤外光反射暗色モジュール2 b a aと、第二赤外光反射暗色モジュール2 b a bと、赤外光吸収暗色モジュール2 b bとを区別して示す、実施例4の光学コード1 bの説明図である。

【図7】実施例5の光学コードに係る各モジュールの特性を示す説明図である。

10

【図8】実施例6の読取補助装置3 9とスマートフォンPの斜視図である。

【図9】実施例6の読取補助装置3 9の内部構造を、筐体4 0を縦断して示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0031】

本実施例の光学コード1は、薬剤の包装箱に付される商品管理用の光学コードである。かかる光学コード1は、可視光で読み取る場合に二次元コードの中で最も普及しているQRコード（登録商標）と互換性を有するものであり、その基本構造は、QRコードに準拠したもとなっている。具体的には、図1（a）に示すように、本実施例の光学コード1は、正方形のモジュール2を、縦横に21個ずつマトリクス状に配置してなるものである。モジュール2は、可視光の反射率が高くなるように明色（白色）で配色された明色モジュール2 aと、可視光の反射率が低くなるように暗色（黒色）で配色された暗色モジュール2 bとからなり、明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bのパターンによってデータを記録している。また、図1（b）に示すように、光学コード1は、QRコードと同様に、機能パターン（固定領域）3と符号化領域4とによって構成される。機能パターン3は、QRコードにあって明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bの位置が予め定められている領域であり、光学コード1の光学的読取りを補助する位置検出パターン5、分離パターン6、タイミングパターン7などによって構成される。符号化領域4は、明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bのパターンによってデータを記録する領域であり、データコード語及び誤り訂正コード語が記録されるデータコード領域8と、形式情報を示すコードが配置される形式情報コード領域9とによって構成される。こうした構成は、基本的に、QRコードのJIS規格（JIS X 0510：2004）に準拠したものであるため詳細な説明は省略する。

20

30

【0032】

本実施例の光学コード1の暗色モジュール2 bは、1000nmの波長の赤外光（以下、実施例4を除いて、単に「赤外光」という。）の反射率の高い赤外光反射暗色モジュール2 b aと、赤外光の反射率の低い赤外光吸収暗色モジュール2 b bとで構成される。具体的には、図2において、白く表されたモジュールが明色モジュール2 aであり、「x」でマークされたモジュールが赤外光反射暗色モジュール2 b aであり、黒く表されたモジュールが赤外光吸収暗色モジュール2 b bである。本実施例では、機能パターン3の左上の位置検出パターン5を構成する暗色モジュール2 bに、赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bの特徴的なパターン（以下、正規品識別パターンという。）が設けられている。具体的には、左上の位置検出パターン5を構成する暗色モジュール2 bは、中央の正方形を構成する9個の暗色モジュールが、赤外光反射暗色モジュール2 b aで構成され、外周部を構成する24個の暗色モジュールが、赤外光吸収暗色モジュール2 b bで構成される。なお、機能パターン3の残りの暗色モジュール、及び、符号化領域4の全ての暗色モジュールは、全て赤外光吸収暗色モジュール2 b bで構成される。赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bは、赤外光の反射特性を測定することで明確に識別可能であるが、可視光レベルでは、いずれも黒色であ

40

50

るため、両モジュールを識別するのは困難である。なお、明色モジュール2 aは、可視光と赤外光の反射率の高いモジュールのみによって構成される。すなわち、本実施例の光学コード1の各モジュール2は、可視光の反射率（明度）を測定することで、可視光の反射率の高い明色モジュール2 aと、可視光の反射率の低い暗色モジュール2 bとを識別できる。そして、赤外光の反射率を測定することで、赤外光の反射率の低い赤外光吸収暗色モジュール2 b bと、赤外光の反射率の高いその他のモジュール（明色モジュール2 a及び赤外光反射暗色モジュール2 b a）とを識別できる。

【0033】

本実施例の光学コード1は、包装箱を構成する白色の紙基材10の表面に、印刷により黒色インキ11 a, 11 bの層を形成することにより作成される。具体的には、図3(a)に示すように、黒色インキ11 a, 11 bの層を印刷せず、紙基材10の表面が露出する部分が、可視光の反射率が高い明色モジュール2 aとなり、黒色インキ11 a, 11 bの層が形成された部分が、可視光の反射率が低い暗色モジュール2 bとなる。黒色インキ11 a, 11 bは、赤外光を透過する赤外光透過黒色インキ11 aと、赤外光を吸収する赤外光吸収黒色インキ11 bの二種類が用いられる。紙基材10は、赤外光の反射率が高いものであり、図3(b)に示すように、赤外光透過黒色インキ11 aの層（本発明に係る第一の暗色層に相当）が形成された部分は、赤外光がインキ11 aを透過して紙基材10で反射するため赤外光反射暗色モジュール2 b aとなる。一方、赤外光吸収黒色インキ11 bの層（本発明に係る第二の暗色層に相当）が形成された部分は、赤外光がインキ11 bに吸収されるため赤外光吸収暗色モジュール2 b bとなる。なお、一般的に、白色の紙基材は赤外光の反射率が高く、また、黒色染料インキは一般的に赤外光を透過し、黒色顔料インキは一般的に赤外光を吸収するため、本実施例の光学コード1は、一般的な材料で作成可能である。

【0034】

本実施例の光学コード1は、例えば、以下のステップからなる作成方法によって容易に作成できる。

(1) 記録データの準備

明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bのパターンによって符号化領域4に記録するデータを用意する。

(2) QRコード準拠データの作成

ステップ(1)で準備したデータを記録するQRコードの情報を作成する。すなわち、かかるステップにおいて、光学コード1の明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bのパターンを決定する。かかるステップは、公知のQRコードの作成方法に則って実現できるため、詳細な説明は省略する。

(3) 赤外光反射暗色モジュールと赤外光吸収暗色モジュールの決定

ステップ(2)で決定した各暗色モジュール2 bについて、赤外光反射暗色モジュール2 b aと、赤外光吸収暗色モジュール2 b bのいずれであるかを決定する。具体的には、機能パターン3の左上の位置検出パターン5の中央部を構成する9つの暗色モジュール2 bを、赤外光反射暗色モジュール2 b aと決定し、残り全ての暗色モジュール2 bを赤外光吸収暗色モジュール2 b bと決定する。かかるステップにより、光学コード1の全てのモジュール2の種類が決定される。

(4) 印刷

包装箱を構成する白色の紙基材10に、黒色インキ11 a, 11 bで光学コード1を印刷する。具体的には、紙基材10の表側に赤外光透過黒色インキ11 aの層を形成することにより黒色の赤外光反射暗色モジュール2 b aを印刷し、紙基材10の表側に赤外光吸収黒色インキ11 bの層を形成することにより黒色の赤外光吸収暗色モジュール2 b bを印刷する。明色モジュール2 aの部分は、インキ11 a, 11 bを印刷せず、紙基材10の表面の白色で形成する。かかる印刷ステップは、版を用いて印刷してもよいし、プリンタ（インクジェットプリンタやレーザープリンタ）を用いて印刷してもよい。

【0035】

本実施例の光学コード1は、一般的なQRコードの読取装置（スマートフォン等）で読み取ると、明色モジュール2aは明色のモジュールと識別され、暗色モジュール2bは暗色のモジュールと識別される。一般的なQRコードの読取装置は、可視光の反射特性（明度）のみよって、各モジュール2の明暗を識別するためである。そして、明色モジュール2aと暗色モジュール2bのパターンは、QRコードの規格に準拠しているため、明色モジュール2aと暗色モジュール2bのパターンによって光学コード1に記録された情報は、一般的なQRコードの読取装置で読み取られることとなる。このように、本実施例の光学コード1は、可視光で読み取る場合には、QRコードと互換性を有するものとなる。

【0036】

本実施例の光学コード1をコピー機で複写する場合、コピー機に内蔵されたスキャナは、赤外光反射特性を測定しないため、赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbは、同じ「黒色（暗色）」として識別される。したがって、コピー機によって複写された複写物では、全ての暗色モジュール2bが、同じインキで黒色に印刷されることとなる。一般的なコピー機には、黒色を赤外光透過インキ（多くは染料インキ）で印刷するものと、赤外光吸収インキ（多くは顔料インキ）で印刷するものがあるが、いずれのコピー機で複写した場合であっても、複写した光学コードでは、複写元の光学コード1に設けられた赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbのパターンが失われる。このように、本実施例の光学コード1は、赤外光を照射した場合は、可視光を照射した場合とは異なるモジュールのパターンが読み取られるものであり、赤外光で読み取られるパターンは、複写機では複写困難であるため、赤外光の反射特性を測定して、正規品識別コードが設けられているか否かを判定することで、オリジナルの光学コード1と複写物を判別できる。

【0037】

本実施例の光学コード1の具体的な使用方法を説明する。

本実施例の光学コード1は、薬剤の包装箱に印刷される。かかる光学コード1は、明色モジュール2aと暗色モジュール2bのパターンによって、商品管理に使用する商品情報を含んでいる。商品情報は、製造者ID、商品識別コード、有効期限日、ロット番号、シリアル番号を含んでいる。なお、かかる商品情報は、GS1識別コードの規格に則ったものである。また、商品情報に含まれる情報は、これらに限定されず、適宜変更可能である。

【0038】

一般的に、薬剤は「製造者」「卸売業者」「医療機関」or「薬局」「消費者」の順番に流通する。本実施例の光学コード1を包装箱に印刷した薬剤は、製造者の出荷時、卸売業者の入荷時及び出荷時、医療機関や薬局での入荷時、消費者への販売時などに、光学コード1に記録された商品情報を読み取ることで、商品管理を行うことができる。商品情報は、明色モジュール2aと暗色モジュール2bのパターンで記録されているため、一般的なQRコードの読取装置を使用して読み取ることが可能である。すなわち、本実施例の光学コード1は、基本的な商品管理は、低廉な読取装置を使用して実現できる。

【0039】

一方で、薬剤は、非正規品（偽造品）の流通が深刻な問題となっているため、商品の流通過程において非正規品の混入防止が求められる。本実施例の光学コード1が包装箱に印刷された薬剤は、正規品識別パターンの有無に基づいて当該包装箱の光学コード1が複写物であるか否かを判定することで、商品の正規品確認を行うことができる。

【0040】

本実施例の光学コード1は、商品管理に使用する商品情報を記録するものであるから、商品情報の読取作業と同時に、正規品識別パターンの有無によって光学コード1の真贋判定を行うことで、商品の正規品確認作業を、商品確認作業と同時に行うことが可能となる。例えば、以下に説明する専用読取装置を使用することで、本実施例の光学コード1に対して、商品情報の読取作業と商品の正規品確認作業を、一度の作業で実行可能となる。

【0041】

以下に、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行可能な専用読取装置について説明する。専用読取装置は、可視光及び赤外光を検知可能な撮像素子を備えた撮像部と、可視光を遮断して赤外光を透過させる赤外光フィルタと、赤外光を遮断して可視光を透過する可視光フィルタと、赤外光フィルタと可視光フィルタを光路に対して挿脱可能とする挿脱機構と、赤外光と可視光を照射可能な照射部と、画像の撮像及びデータ処理を制御する制御部と、各種情報を表示する表示部と、データを外部出力する通信部とを備えている。撮像部は、照射部が光学コードに照射した光が反射してなす反射光により光学コードの画像を撮像可能なものであり、可視光が反射してなす反射光の撮像画像から得られるモジュールのパターンに基づいて、情報を読み取り可能な可視光記録データ読取部と、赤外光が反射してなす反射光の撮像画像から得られるモジュールのパターンに基づいて、情報を読み取り可能な不可視光記録データ読取部とを備えている。また、制御部は、可視光記録データ読取部が読み取った情報と、不可視光記録データ読取部が読み取った情報に基づいて、真贋を判定する真贋判定処理部を備えている。

10

【 0 0 4 2 】

専用読取装置は、以下の手順によって、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行する。

(1) 可視光撮像処理

光学コード 1 の可視光の画像を撮像する。具体的には、赤外光フィルタを光路から外し、可視光フィルタを光路に挿入した状態で光学コード 1 を撮像する。また、必要に応じて、照射部によって光学コード 1 を可視光で照らす。

20

(2) 赤外光撮像処理

光学コード 1 の赤外光の画像を撮像する。具体的には、可視光フィルタを光路から外し、赤外光フィルタを光路に挿入した状態で光学コード 1 を撮像する。また、必要に応じて、照射部によって光学コード 1 を赤外光で照らす。

(3) 可視光反射特性識別処理

可視光撮像処理で撮像した画像に基づいて、光学コード 1 を構成する各モジュール 2 の位置を特定し、各モジュール 2 が、明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のいずれであるか識別する。かかるステップは、公知の QR コードの読取方法によって実現可能である。

(4) 商品情報読取処理

符号化領域 4 の明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンに記録された商品情報を読み取る。かかるステップは、公知の QR コードの読取方法によって実現可能である。

30

(5) 赤外光反射特性識別処理

赤外光撮像処理で撮像した画像に基づいて、光学コード 1 を構成する各モジュール 2 の位置を特定し、各モジュール 2 が、赤外光の反射率の高いモジュール (明色モジュール 2 a 及び赤外光反射暗色モジュール 2 b a) と、赤外光の反射率の低いモジュール (赤外光吸収暗色モジュール 2 b b) のいずれであるかを識別する。そして、可視光反射特性識別処理の結果と組み合わせることにより、光学コード 1 の各モジュール 2 が、明色モジュール 2 a と、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のいずれであるかを識別する。ここで、赤外光で撮像した画像から各モジュール 2 の位置の特定を複数回試みて、特定不能であった場合には、そのまま、次の真贋判定処理に進む。なお、赤外光反射特性識別処理では、赤外光で撮像した画像に含まれる機能パターン 3 に基づいて、画像内の各モジュール 2 の位置を特定する。赤外光で撮像した画像には、左上の位置検出パターン 5 は不完全であるものの、各モジュール 2 の位置を十分に特定可能な機能パターン 3 が含まれているためである。

40

(6) 真贋判定処理

赤外光反射特性識別処理の結果に基づいて、左上の位置検出パターン 5 に、正規品識別パターンが存在するか否かを判定する。ここで、正規品識別パターンが存在すると判定した場合は、当該光学コードが包装箱に付された商品を正規品であると判定する。一方、正

50

規品識別パターンが存在しないと判定した場合は、当該光学コードが包装箱に付された商品を非正規品であると判定する。また、商品情報読取処理において、商品情報の読取りに成功したが、赤外光反射特性識別処理で、モジュール2の位置を特定不能であった場合も、当該光学コードが包装箱に付された商品を非正規品であると判定する。

(7) 結果出力処理

商品情報読取処理で読み取った商品情報と真贋判定処理の判定結果を、表示部に表示するとともに、通信部を介して外部出力する。

【0043】

以上のように、薬剤の包装箱に付された本実施例の光学コード1は、一般的なQRコードの読取装置によって商品情報を読取可能であるため、流通過程の各段階で、光学コード1に記録された商品情報を低コストで読み取って商品管理を行うことができる。また、本実施例の光学コード1は、各モジュール2の赤外光の反射率を測定して、正規品識別パターンが所定位置に存在するか否かを判定することで、複写物を検出できるため、当該光学コード1の複写物を包装箱に使用した非正規品の流通を適切に防止可能となる。

10

【0044】

ここで、商品情報の読取りは流通過程の各段階で、略全ての商品について必要となるが、正規品確認作業は、流通過程の全ての段階で実施する必要はなく、また、抜き打ち検査や、抜き検査によって一部の商品について実施するだけでも一定の効果が得られるため、正規品確認作業は、商品情報の読取りに比べて少ない頻度で実施すれば足りる。このように、本実施例の光学コード1は、複写物の判別に赤外光の反射率を測定可能な専用装置が必要となるが、実施頻度は少なく済むため、低コストで実現できる。

20

【0045】

特に、本実施例の光学コード1は、商品管理に用いる商品情報を記録しているため、薬剤の流通過程において商品管理を行う際に、光学コード1に記録された商品情報の読取りと同時に、該光学コード1に記録された正規品識別パターンを確認することで、商品の正規品確認作業を簡易に実行できるという利点がある。

【0046】

また、本実施例の光学コード1は、赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbによって、左上の位置検出パターン5に正規品識別パターンを形成されているか否かを判定するだけで、オリジナルの光学コード1と複写物とを判別できるため、光学コード1の複写物を容易に検出できるという利点がある。

30

【0047】

なお、本実施例では、上述の赤外光反射特性識別処理で、赤外光で撮像した画像に含まれる不完全な機能パターン3に基づいて、画像内の各モジュール2の位置を特定しているが、可視光撮像処理で撮像した画像では、完全な機能パターンに基づいて、各モジュール2の位置を特定可能であるため、赤外光撮像処理で撮像した画像を、可視光撮像処理で撮像した画像と重ね合わせることにより、赤外光撮像処理で撮像した画像に含まれる各モジュール2の位置を特定してもよい。

【実施例2】

【0048】

本実施例は、上記実施例1の構成を一部変更したものである。このため、実施例1と共通する構成については、図中で同一符号を付して、説明を省略する。

40

【0049】

本実施例の光学コード1aは、実施例1と同様に、暗色モジュール2bが、赤外光反射暗色モジュール2baと、赤外光吸収暗色モジュール2bbとで構成される。図4において、白色で塗りつぶされたモジュールは、明色モジュール2aであり、「x」でマークされたモジュールは赤外光反射暗色モジュール2baであり、黒色で塗りつぶされたモジュールは赤外光吸収暗色モジュール2bbである。本実施例では、機能パターン3を構成する暗色モジュール2bは、全て赤外光吸収暗色モジュール2bbで構成される。そして、符号化領域4に含まれる暗色モジュール2bは、赤外光反射暗色モジュール2baと赤外

50

光吸収暗色モジュール 2 b b で構成される。

【 0 0 5 0 】

本実施例の光学コード 1 a は、データを記録する領域が二種類設けられている。一つは、実施例 1 と同様に、符号化領域 4 における明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンによってデータを記録する可視光記録領域である。もう一つは、符号化領域 4 における赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによってデータを記録する赤外光記録領域である。

【 0 0 5 1 】

可視光記録領域には、実施例 1 と同様に、商品情報（製造者 I D、商品識別コード、有効期限日、ロット番号、シリアル番号）が記録される。可視光記録領域に記録された商品情報は、実施例 1 と同様に、Q R コードの規格にしたがって記録されており、一般的な Q R コードの読取装置で読取可能となっている。このように、可視光記録領域は、一般的な Q R コードの読取装置によって情報を読取可能であり、容易に記録情報を読取可能な公開領域としての性格を有している。

10

【 0 0 5 2 】

赤外光記録領域には、正規品であることを示す正規品識別コードが記録される。具体的には、A S C I I コードで符号化した正規品識別コードを暗号化し、さらに、誤り訂正符号を付与してなるバイナリデータが、符号化領域 4 における赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによって記録される。このため、赤外光記録領域に記録された正規品識別コードは、赤外光の反射率を測定可能であって、かつ暗号化された正規品識別コードを復号するための復号キーを記録した専用の読取装置でなければ読み取ることができない。このように、赤外光記録領域は、特殊な読取装置を具備したもののだけが、記録情報を読取可能な秘匿領域としての性格を有している。

20

【 0 0 5 3 】

このように、本実施例の光学コード 1 a は、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによってデータを記録することで、明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンによって記録するデータとは別に、一般の Q R コードの読取装置では読取困難な秘匿性の高いデータを記録できるという利点がある。

【 0 0 5 4 】

本実施例の光学コード 1 a には、実施例 1 と同様に、明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンによって商品情報が記録されるため、光学コード 1 a が包装箱に付された薬剤は、流通過程における各段階で、一般的な Q R コードの読取装置を使用して商品情報を読み取って、商品管理を行うことができる。

30

【 0 0 5 5 】

一方、赤外光記録領域に記録された正規品識別コードについては、上述のように、専用の読取装置を使用すれば読み取ることができる。ここで、本実施例の光学コード 1 a をコピー機で複写した場合、実施例 1 と同様に、複写物では、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンが失われるため、赤外光記録領域に記録されたデータは失われる。このため、本実施例の光学コード 1 a は、専用の読取装置を用いて、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによって正規品識別コードが記録されているか否かを判定することで、包装箱に付された光学コードが、正規の光学コード 1 a であるか否かを判定できる。したがって、本実施例の光学コード 1 a も商品の正規品確認に用いることができる。

40

【 0 0 5 6 】

本実施例の光学コード 1 a は、例えば、以下のステップからなる作成方法によって、容易に作成できる。

(1) 記録データの準備

可視光記録領域に記録するデータ（商品情報）を用意する。

(2) Q R コード準拠データの作成

ステップ (1) で準備した商品情報を記録する Q R コードの情報を作成する。すなわち

50

、光学コード 1 a における明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンを決定する。かかるステップは、公知の QR コードの作成方法に則って実現できるため、詳細な説明は省略する。

(3) 赤外光記録領域の記録データの作成

赤外光記録領域に記録するデータ(正規品識別コード)を用意する。具体的には、正規品識別コードを符号化、暗号化し、誤り訂正符号を付加する。

(4) 赤外光反射暗色モジュールと赤外光吸収暗色モジュールの決定

ステップ(2)で決定した各暗色モジュール 2 b について、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のいずれであるかを決定する。具体的には、ステップ(3)で用意したデータ(正規品識別コード)のバイナリデータの1ビットを、符号化領域 4 の1つの暗色モジュール 2 b に記録させるようにして、記録させるビットが「1」である場合は、当該暗色モジュール 2 b を赤外光反射暗色モジュール 2 b a と決定し、記録させるビットが「0」である場合は、当該暗色モジュール 2 b を赤外光吸収暗色モジュール 2 b b と決定する。かかるステップにより、全てのモジュール 2 のパターンが決定される。なお、記録させるバイナリデータの各ビットを、符号化領域 4 のどの暗色モジュール 2 b に記録させるかは、適宜決定可能である。例えば、符号化領域 4 の暗色モジュール 2 b を、一番上の行の左端のものから順位付けして、最上位の暗色モジュール 2 b から順番に、前記バイナリデータを1ビットずつ記録させることが挙げられる。また、インターリーブを行い、一定数の暗色モジュール 2 b 毎にバイナリデータを記録させるようにしてもよい。

(5) 印刷

実施例 1 と同様にして、包装箱を構成する紙基材 1 0 に、黒色インキ 1 1 a , 1 1 b で光学コード 1 a を印刷する。

【 0 0 5 7 】

本実施例の光学コード 1 a は、実施例 1 と同様に、商品情報の読取作業と同時に正規品識別コードの有無により正規品確認を行うことで、正規品確認作業の手間を削減できる。以下に、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行可能な専用読取装置について説明する。

専用読取装置のハードウェア構成は、実施例 1 で説明した専用読取装置と同じである。専用読取装置は、以下の手順によって、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行する。なお、下記の(1)~(5)の処理については、実施例 1 で説明した処理と同様であるため、共通の処理名称のみを記して説明を省略する。

(1) 可視光撮像処理

(2) 赤外光撮像処理

(3) 可視光反射特性識別処理

(4) 商品情報読取処理

(5) 赤外光反射特性識別処理

(6) 赤外光記録領域読取処理

符号化領域 4 の赤外光反射暗色モジュール 2 b a と赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンに記録されたデータを読み取る。具体的には、誤り訂正符号を用いて誤りの検出・訂正を行い、暗号化されたデータを復号する。

(7) 真贋判定処理

赤外光記録領域に記録されたデータを、専用読取装置に予め記録された正規品識別コードと照合して、データが正規品識別コードと一致した場合には、当該光学コードが包装箱に付された商品を正規品であると判定する。一方、赤外光記録領域に記録されたデータが正規品識別コードと一致しない場合や、赤外光記録領域に記録されたデータが読取不能であった場合、また、商品情報読取処理において、商品情報の読取りに成功したが、赤外光反射特性識別処理で、光学コード 1 を構成するモジュール 2 の切出しに失敗した場合は、当該光学コードが包装箱に付された商品を非正規品であると判定する。

(8) 結果出力処理

商品情報読取処理で読み取った商品情報と真贋判定処理の判定結果を、表示部に表示するとともに、通信部を介して外部出力する。

【0058】

以上のように、本実施例の光学コード1 aは、実施例1の光学コード1と同様に、可視光で撮像する一般的な読取装置で商品情報を読み取ることができるため、商品管理に要するコストを抑えつつ、光学コードの複写による悪用を防止できる。

【0059】

また、本実施例の光学コード1 aでは、赤外光記録領域に正規品識別コードが記録されているか否かによって、光学コード1 aの真贋を判定するため、光学コード1 aの複写品だけでなく、商品情報の内容を改ざんした偽造光学コードも検出できる。商品情報の内容を改ざんするためには、明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bの位置を改変しなければならないが、明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bの位置を改変した偽造光学コードでは、暗色モジュール2 bに記録された正規品識別コードが失われてしまうためである。したがって、本実施例の構成によれば、光学コード1 aのデータを改ざんした偽造光学コードの流通も適切に取り締まることが可能となる。

10

【0060】

また、本実施例の光学コード1 aは、機能パターン3の暗色モジュール2 bが全て赤外光吸収暗色モジュール2 b bであるため、赤外光で撮像した画像には、明色モジュール2 aと暗色モジュール2 bが形成する機能パターン3が、そのまま写ることとなる。したがって、本実施例によれば、赤外光で撮像した画像において、当該画像に含まれる機能パターン3に基づいて各モジュール2の位置を容易に特定できるという利点がある。

20

【0061】

なお、本実施例では、真贋判定処理において、赤外光記録領域に正規品識別コードが記録されている場合に、当該光学コード1を正規のものであると判定しているが、かかる判定に替えて、符号化領域4の暗色モジュール2 bが、赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bの二種類で構成されている場合は、当該光学コードを正規のものであると判定するようにしてもよい。

【0062】

また、本実施例では、赤外光記録領域に真贋判定処理に用いる正規品識別コードのみを記録しているが、赤外光記録領域に、その他の情報を記録するよう構成してもよい。

30

【実施例3】

【0063】

本実施例は、上記実施例2の構成を一部変更したものである。このため、実施例2と共通する構成については説明を省略する。

【0064】

本実施例の光学コードは、赤外光記録領域に正規品識別コードでなく、商品のシリアルコードを記録したことを特徴とする。商品のシリアルコードは、可視光記録領域の商品情報にも含まれるため、本実施例の光学コードでは、可視光記録領域と赤外光記録領域に商品のシリアルコードが重複して記録される。

【0065】

本実施例の光学コードは、可視光記録領域と赤外光記録領域に記録されたシリアルコードを照合して、一致していた場合に正規の光学コードであると判定することができる。実施例2と同様に、本実施例の光学コードをコピー機で複写した複写物では、赤外光反射暗色モジュール2 b aと赤外光吸収暗色モジュール2 b bのパターンが失われて、赤外光記録領域に記録されたデータが失われるためである。

40

【0066】

本実施例と実施例2を比較すると、本実施例の光学コードは、可視光記録領域のデータと、赤外光記録領域のデータとを照合することにより、光学コードの真贋を判定するため、真贋判定を実行する装置に、照合用のデータ(実施例2に係る正規品識別コード)を記録しなくてもよいという利点がある。また、赤外光記録領域に記録されるデータが、可視

50

光記録領域に記録される商品情報と密接に関連付けられているため、商品情報を改ざんした偽造光学コードの作成が一層困難となる。

【実施例 4】

【0067】

本実施例は、上記実施例 2 の構成を一部変更したものである。このため、実施例 2 と共通する構成については、図中で同一符号を付して、説明を省略する。

【0068】

本実施例の光学コード 1 b は、実施例 2 (図 4 参照) と同様に、符号化領域 4 を構成する暗色モジュール 2 b が、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b とで構成される。ここで、図 5 に示すように、本実施例では、赤外光反射暗色モジュール 2 b a が、第一赤外光反射暗色モジュール 2 b a a と、第二赤外光反射暗色モジュール 2 b a b とで構成される。第一赤外光反射暗色モジュール 2 b a a は、可視光、及び 880 nm の赤外光の反射率が低く、1000 nm の赤外光の反射率が高いものである。第二赤外光反射暗色モジュール 2 b a b は、可視光、及び 880 nm の赤外光の反射率が低く、1000 nm の赤外光の反射率が高いものである。図 6 において、白く表示されたモジュールは、明色モジュール 2 a であり、「x」でマークされたモジュールが第一赤外光反射暗色モジュール 2 b a a であり、「」でマークされたモジュールが第二赤外光反射暗色モジュール 2 b a b であり、黒く表示されたモジュールが赤外光吸収暗色モジュール 2 b b である。

【0069】

本実施例の光学コード 1 b は、データを記録する領域が二種類設けられている。一つは、符号化領域 4 における明色モジュール 2 a と暗色モジュール 2 b のパターンによってデータを記録する可視光記録領域である。もう一つは、符号化領域 4 における第一赤外光反射暗色モジュール 2 b a a と、第二赤外光反射暗色モジュール 2 b a b と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによってデータを記録する赤外光記録領域である。

【0070】

可視光記録領域には、実施例 2 と同様に、商品情報 (製造者 ID、商品識別コード、有効期限日、ロット番号、シリアル番号) が記録される。可視光記録領域に記録された商品情報は、実施例 2 と同様に、QR コードの規格にしたがって記録されており、一般的な QR コードの読取装置で読取可能となっている。

【0071】

赤外光記録領域には、実施例 2 と同じ正規品識別コードが記録される。ここで、本実施例では、ASCII コードで符号化した正規品識別コードを暗号化し、さらに、誤り訂正符号を付与してなるバイナリデータを作成し、3 進数に変換する。そして、当該 3 進数のデータを、符号化領域 4 における第一赤外光反射暗色モジュール 2 b a a と、第二赤外光反射暗色モジュール 2 b a b と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のパターンによって記録する。このため、本実施例の赤外光記録領域に記録された正規品識別コードは、880 nm と 1000 nm の赤外光の反射率を個別に測定可能であって、かつ、暗号化された正規品識別コードを復号するための復号キーを記録した専用の読取装置でなければ読み取ることができない。このように、赤外光記録領域は、特殊な読取装置を具備したものだけが、記録情報を読取可能な秘匿領域としての性格を有している。

【0072】

本実施例の光学コード 1 b は、包装箱を構成する白色の紙基材 10 の表面に、印刷により 3 種類の黒色インキの層を形成することにより作成される。具体的には、黒色インキを印刷せず、紙基材 10 の表面が露出する部分が、可視光の反射率が高い明色モジュール 2 a となり、黒色インキの層が形成された部分が、可視光の反射率が低い暗色モジュール 2 b となる。黒色インキは、880 nm 赤外光を吸収し、1000 nm の赤外光を透過する第一の赤外光透過黒色インキと、880 nm の赤外光及び 1000 nm の赤外光を透過する第二の赤外光透過黒色インキと、880 nm の赤外光、及び 1000 nm の赤外光を吸収する赤外光吸収黒色インキの二種類が用いられる。すなわち、第一の赤外光透過黒色イ

10

20

30

40

50

ンキの層が形成された部分は、1000nmの赤外光のみがインキを透過して紙基材で反射するため第一赤外光反射暗色モジュール2baとなる。また、第二の赤外光透過黒色インキの層が形成された部分は、880nmの赤外光、及び1000nmの赤外光がインキを透過して紙基材で反射するため第二赤外光反射暗色モジュール2babとなる。そして、赤外光吸収黒色インキの層が形成された部分は、880nmの赤外光、及び1000nmの赤外光がインキに吸収されるため赤外光吸収暗色モジュール2bbとなる。

【0073】

このように、本実施例の光学コード1bは、赤外光の透過特性の相違する三種類のインキを使用して作成されるものであるため、実施例2の光学コードよりも、同構成の光学コード1bの偽造が一層困難である。したがって、本実施例の光学コード1bを包装箱に付した薬剤は、非正規品の流通を防止することができる。

10

【実施例5】

【0074】

本実施例は、上記実施例2の構成を一部変更したものである。このため、実施例2と共通する構成については、本文中及び図中と同一符号を付して、説明を省略する。

【0075】

本実施例では、赤外光反射暗色モジュール2baにおける、赤外光の反射率を実施例2よりも低下させたことを特徴とする。具体的には、本実施例では、赤外光反射暗色モジュール2baは、赤外光透過黒色インキ11a単独で形成されるのではなく、赤外光透過黒色インキ11aに、少量の赤外光吸収黒色インキ11bを混合してなる、赤外光半透過黒色インキ11cで形成される。赤外光半透過黒色インキ11cの層では、赤外光は完全には透過せず、一部が吸収されて部分的に透過することとなるため、本実施例では、図7に示すように、赤外光反射暗色モジュール2baにおける赤外光の反射率は50%程度となっている。なお、赤外光反射暗色モジュール2baは、可視光レベルでは黒色となり、可視光の反射特性は赤外光吸収暗色モジュール2bbと同等である。

20

【0076】

本実施例の光学コードでは、赤外光の反射率が、明色モジュール2aにおいて高く(75%以上)、赤外光反射暗色モジュール2baにおいて50%程度であり、赤外光吸収暗色モジュール2bbにおいて低く(25%以下)となる。このように、本実施例では、明色モジュール2aと、赤外光反射暗色モジュール2baと、赤外光吸収暗色モジュール2bbの赤外光反射率が夫々相違しているため、専用の読取装置で赤外光の反射率を測定すれば、明色モジュール2aと、赤外光反射暗色モジュール2baと、赤外光吸収暗色モジュール2bbとを識別できる。

30

【0077】

本実施例の光学コードには、実施例2と同様に、符号化領域4における赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbのパターンによってデータを記録する赤外光記録領域が設けられ、該赤外光記録領域に正規品識別コードが記録される。本実施例の光学コードをコピー機で複写した場合、実施例2と同様に、複写物では、赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbのパターンが失われるため、赤外光記録領域に記録されたデータは失われる。このため、本実施例の光学コード1は、専用の読取装置を用いて、赤外光反射暗色モジュール2baと赤外光吸収暗色モジュール2bbのパターンによって正規品識別コードが記録されているか否かを判定することで、包装箱に付された光学コードが、正規の光学コードであるか否かを判定できる。したがって、本実施例の光学コードも商品の正規品確認に用いることができる。

40

【0078】

本実施例の光学コードは、赤外光反射暗色モジュール2baの印刷を赤外光透過黒色インキ11aに替えて赤外光半透過黒色インキ11cを使用する以外は、実施例2の光学コード1aと同様の作成方法によって作成できる。なお、本実施例に係る赤外光反射暗色モジュール2baは、赤外光半透過黒色インキ11cによる印刷に替えて、赤外光透過黒色インキ11aと、少量の赤外光吸収黒色インキ11bの重ね印刷によって形成してもかま

50

わない。

【 0 0 7 9 】

本実施例の光学コードは、実施例 2 よりも簡便な方法により、商品情報の読取作業と同時に正規品識別パターンの有無により正規品確認を行うことができる。以下に、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行可能な専用読取装置について説明する。

専用読取装置のハードウェア構成は、実施例 1 で説明した専用読取装置と同じである。専用読取装置は、以下の手順によって、商品情報の読取作業と正規品確認作業を同時に実行する。なお、実施例 1 , 2 で説明した真贋判定処理と同様の処理については、説明を省略する。

(1) 赤外光撮像処理

実施例 1 の赤外光撮像処理と同様である。

(2) 閾値設定処理

赤外光撮像処理で撮像した画像に含まれる複数の画素について、赤外光の強度の頻度分布を作成し、赤外光の反射率が比較的高い画素と、赤外光の反射率が中程度の画素と、赤外光の反射率が比較的低い画素の閾値を設定する。具体的には、本実施例の光学コードは、赤外光の反射率が高い明色モジュール 2 a と、赤外光の反射率が中程度の赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光の反射率が低い赤外光吸収暗色モジュール 2 b b の 3 種類からなるため、赤外光の強度の頻度分布には、3 つのピークが表れる。閾値処理では、かかる 3 つのピークの間谷の部分に閾値として設定する。

(3) 赤外光反射特性識別処理

閾値設定処理で設定した閾値を判定境界として、赤外光撮像処理で撮像した画像に基づいて、光学コードを構成する各モジュール 2 の位置を特定し、各モジュール 2 が、赤外光の反射率の高い明色モジュール 2 a と、赤外光の反射率が中程度の赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光の反射率の低い赤外光吸収暗色モジュール 2 b b のいずれであるかを識別する。

(4) 商品情報読取処理

実施例 1 の商品情報読取処理と同様である。

(5) 赤外光記録領域読取処理

実施例 2 の赤外光記録領域読取処理と同様である。

(6) 真贋判定処理

実施例 2 の真贋判定処理と同様である。

(7) 結果出力処理

実施例 2 の結果出力処理と同様である。

【 0 0 8 0 】

以上のように、本実施例の光学コードは、赤外光で撮像した画像のみによって、明色モジュール 2 a と、赤外光反射暗色モジュール 2 b a と、赤外光吸収暗色モジュール 2 b b とを識別できるため、実施例 2 の光学コード 1 a に比べて、商品情報の読取作業と正規品確認とを簡便に行うことができる。

【実施例 6】

【 0 0 8 1 】

本実施例は、上記実施例 2 の光学コード 1 a の赤外光記録領域に記録されたデータを、スマートフォンで読取可能とするための読取補助装置である。

一般的に、スマートフォンのカメラの撮像素子は、可視光領域だけでなく、赤外光領域にも感度を有している。このため、上記光学コード 1 a について、可視光の反射光を遮断して、赤外光の反射光のみをスマートフォンのカメラで撮像すれば、スマートフォンのカメラで撮像した画像でも、光学コード 1 a の各モジュール 2 について、赤外光の反射率の高低を識別できる。本実施例の読取補助装置は、スマートフォンに、かかる環境での撮像を可能とし、スマートフォンを、光学コード 1 a の赤外光記録領域に記録されたデータを読取可能な読取装置として使用可能とするものである。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

本実施例の読取補助装置39は、図8, 9に示すように、筐体40を具備してなる。筐体40は、天板41と側壁42とからなる立方体形状をなしており、底部は開口部43となっている。筐体40の内部には、電源としての電池44と、白色光と赤外光を選択的に照射可能な照明部46と、該照明部46を制御する制御部47とが収容されている。照明部46は、白色光を照射する白色LED48と赤外光を照射する赤外光LED49を基板50に実装してなるものであり、筐体40の底部の方向に白色光又は赤外光を照射するように配置されている。

【0083】

図8, 9に示すように、天板41の中央部には、スマートフォンPの背面カメラで筐体40の底部に配置された光学コード1aを撮像するためのカメラ用開口部51が形成される。カメラ用開口部51は、背面カメラのレンズQより一回り大きい径を有する貫通孔である。また、天板41には、カメラ用開口部51の周囲に、平面視L字状をなす照明用開口部52が形成される。照明用開口部52には、内部で光(可視光)を拡散させる導光パネル53が嵌め込まれており、照明用開口部52の直下には、照明用開口部52を透過して導光パネル53で拡散した可視光を検知可能な受光センサ54が配設される。また、天板41には、スマートフォンPの乗載を検知するための動作センサ55が設けられる。動作センサ55は感圧式スイッチであり、スマートフォンPが天板41に載せられている間は、スマートフォンPの重みにより動作センサ55がONとなる。

【0084】

制御部47は、動作センサ55がOFFの状態、すなわち、スマートフォンPが天板41に載せられていない状態では、照明部46が白色光及び赤外光を照射しないよう制御する。一方、制御部47は、動作センサ55がONの状態、すなわち、スマートフォンPが天板41に載せられている状態では、受光センサ54の検知状態に応じて照明部46に白色光と赤外光のいずれか一方を選択的に照射させる。具体的には、制御部47は、動作センサ55がONであり、かつ、受光センサ54が光を検知している場合には、照明部46に白色光のみを照射させ、動作センサ55がONであり、かつ、受光センサ54が光を検知していない場合には、照明部46に赤外光のみを照射させる。

【0085】

以下に、光学コード1aの可視光記録領域と赤外光記録領域に記録されたデータを、読取補助装置39を用いてスマートフォンPで読み取る方法について説明する。なお、(5)~(9)の処理は、実施例2で説明した同名の処理と同様の内容をスマートフォンPで実行するだけであるため、詳細な説明は省略する。

(1) 光学コードの配置

図9に示すように、光学コード1aが付された薬剤の包装箱を、光学コード1aを上向きにして筐体40の底部に配置する。

(2) スマートフォンの設置

図8, 9に示すように、スマートフォンPを天板41の上に載せる。この時、スマートフォンPの背面側カメラのレンズQが、天板41のカメラ用開口部51の真上に位置し、かつ、レンズQの周囲に配設されたLEDライトRが、照明用開口部52の真上に位置するようにスマートフォンPを位置合わせする。なお、この時点では、スマートフォンPのLEDライトRは消灯させておく。

(3) 赤外光撮像処理

天板41に載せたスマートフォンPの背面カメラで、カメラ用開口部51を介して底部の光学コード1aを撮像する。この時、動作センサ55はONであり、また、スマートフォンPのLEDライトRは消灯しており、照明用開口部52から光が進入していないため、照明部46から底部の光学コード1aに向けて赤外光が照射されている。すなわち、かかる赤外光撮像処理では、光学コード1aを赤外光で撮像した画像が得られる。

(4) 可視光撮像処理

天板41に載せたスマートフォンPのLEDライトRを点灯状態に切り替えた後に、背面カメラで、カメラ用開口部51を介して底部の光学コード1aを撮像する。この時、動

10

20

30

40

50

作センサ55はONであり、また、LEDライトRが照射する白色光が照明用開口部52から進入して受光センサ54で検知されるため、照明部46から底部の光学コード1aに向けて白色光が照射されている。すなわち、かかる可視光撮像処理では、光学コード1aを可視光で撮像した画像が得られる。

(5) 可視光反射特性識別処理

(6) 商品情報読取処理

(7) 赤外光反射特性識別処理

(8) 真贋判定処理

(9) 結果出力処理

【0086】

このように、本実施例の読取補助装置39とスマートフォンPを用いれば、光学コード1aを可視光で撮像した画像と、赤外光で撮像した画像を得ることができるため、上記実施例2の光学コード1aの可視光記録領域と赤外光記録領域に記録されたデータを、専用の読取装置を使用するよりも低廉に読取可能となる。なお、本実施例では、可視光撮像処理の際に、読取補助装置39の筐体40に配設された照明部46から光学コード1aに白色光を照射しているが、照明部46からの白色光の照射に替えて、スマートフォンPのLEDライトRの白色光で光学コード1aを照らすようにしても良い。

【0087】

なお、本発明の光学コードは、本発明の趣旨の範囲内で、上記実施例の構成を適宜変更することができる。例えば、上記実施例の光学コードでは、明色モジュールと暗色モジュールのパターンがQRコードの規格に準拠しているが、本発明の光学コードに係る明色モジュールと暗色モジュールのパターンは、QRコード以外の光学コードの規格に準拠していてもよい。具体的には、データマトリックス等のマトリックス型二次元コードや、PDF417等のスタック型二次元コード、バーコード(EAN/JANシンボル)などの規格に準拠させることが提案される。

【0088】

また、上記実施例の光学コードは、薬剤の包装箱に付されるものであるが、本発明の光学コードは、包装箱に限らず、包装箱内部の個包装に付してもよいし、商品タグや商品本体に付してもよい。また、商品単品の包装に限らず、商品を複数個収容した段ボールやパレット、コンテナなどに付してもよい。また、光学コードを付する対象商品は薬剤に限られず、薬剤に限らず様々な商品に使用可能である。具体的には、鞆や財布などの高級ブランド品や、チケット、金券などが挙げられる。また、上記実施例では、光学コードを薬剤の包装箱に直接印刷しているが、包装箱とは別のシートに光学コードを印刷して、包装箱に貼付するようにしてもよい。

【0089】

また、上記実施例の光学コードでは、個々の暗色モジュールが一種類のインキの層で形成されているが、一つの暗色モジュールを複数種類のインキの層によって形成してもかまわない。なお、暗色モジュールを形成するインキの層は、黒色系のインキに限らず、プロセスインキ等であってもよい。また、暗色モジュールは、印刷インキに限らず、トナーインキ等によって形成することもできる。また、インキの層は、紙基材の表側に積層されていてもよいし、紙基材に表面に染み込んでいてもよい。

【0090】

本発明の光学コードは、その複写物において赤外光反射暗色モジュールと赤外光吸収暗色モジュールのパターンが失われることに基づいて、複写物であるか否かを判定するため、複写物の判定基準は上記実施例の構成に限定されず、適宜変更可能である。例えば、実施例2の光学コードにおいて、赤外光反射暗色モジュールと赤外光吸収暗色モジュールの二種類が識別されたことをもって、複写物でないとして判定するようにしてもよい。

【0091】

また、上記実施例では、本発明に係る第一のモジュール(赤外光反射暗色モジュール2ba)と第二のモジュール(赤外光吸収暗色モジュール2bb)は、暗色モジュール2b

10

20

30

40

50

に含まれており、いずれも黒色を呈しているが、本発明に係る第一のモジュールと第二のモジュールは、黒色以外の色を採用してもよい。なお、第一のモジュールと第二のモジュールの色は、完全に一致させる必要はないが、目視で識別が困難な程度に、可視光の反射特性が同等であることが好ましい。

【0092】

また、上記実施例では、本発明に係る第一のモジュール（赤外光反射暗色モジュール2ba）と第二のモジュール（赤外光吸収暗色モジュール2bb）は、いずれも暗色モジュール2bに含まれているが、本発明に係る第一のモジュールと第二のモジュールは、明色モジュールに含まれていてもかまわない。

【0093】

また、上記実施例では、1000nmの波長の赤外光が、本発明に係る所定波長の不可視光に相当しているが、本発明に係る所定波長の不可視光は、1000nm以外の波長の赤外光であってもよいし、紫外光領域の光であってもよい。

【符号の説明】

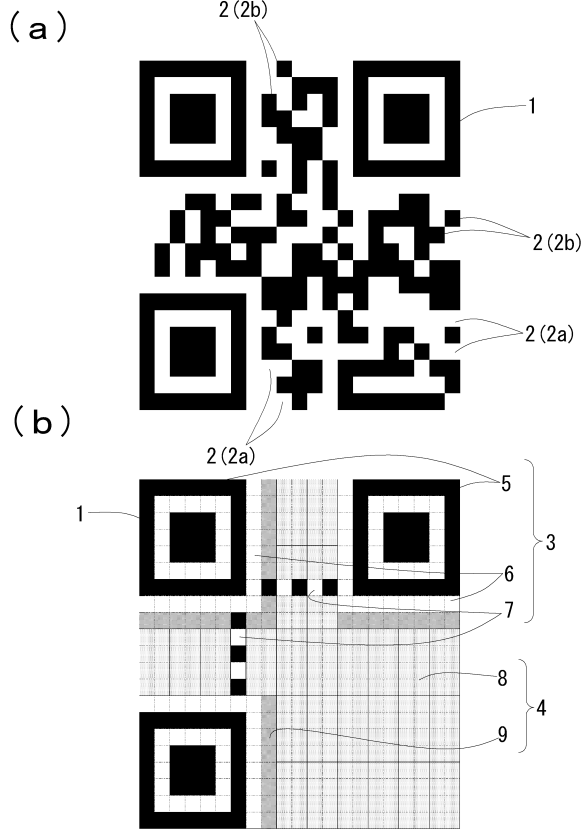
【0094】

- 1, 1a, 1b 光学コード
- 2 モジュール
- 2a 明色モジュール
- 2b 暗色モジュール
- 2ba 赤外光反射暗色モジュール（第一のモジュール）
- 2baa 第一赤外光反射暗色モジュール（第二の不可視光反射暗色モジュール）
- 2bab 第二赤外光反射暗色モジュール（第一の不可視光反射暗色モジュール）
- 2bb 赤外光吸収暗色モジュール（第二のモジュール）
- 3 機能パターン（固定領域）
- 4 符号化領域
- 5 位置検出パターン
- 10 紙基材（明色ベース層）
- 11a 赤外光透過黒色インキ
- 11b 赤外光吸収黒色インキ

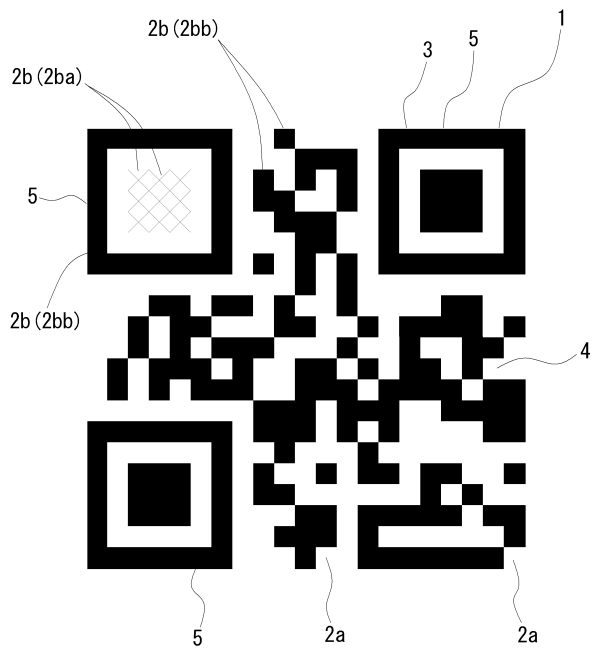
10

20

【図1】

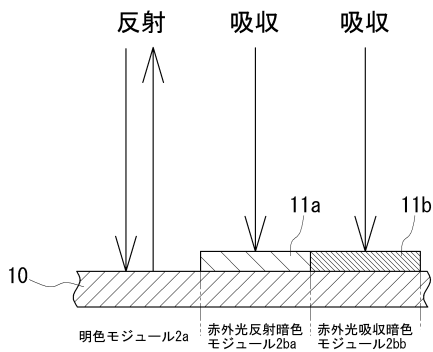


【図2】

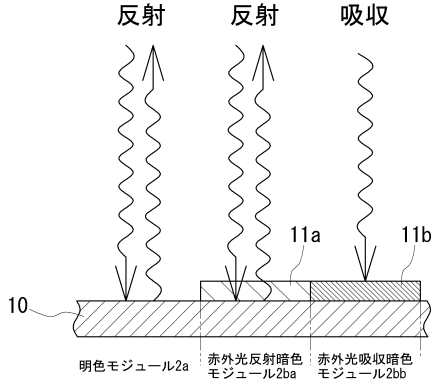


【図3】

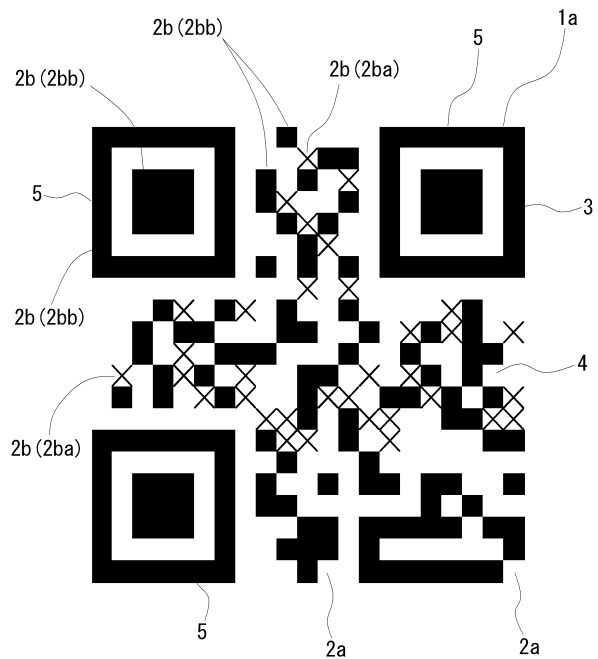
(a) 可視光の場合



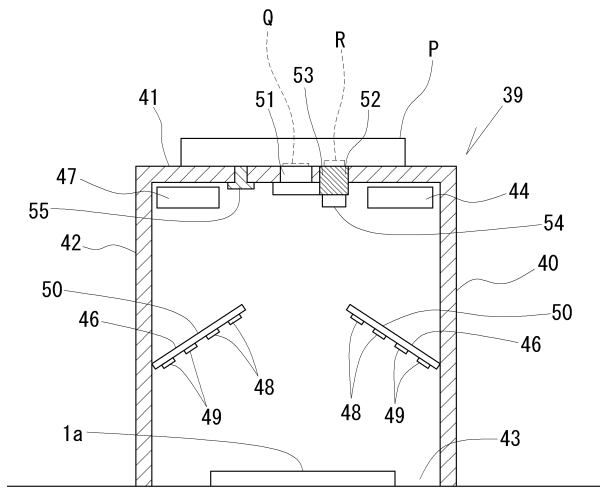
(b) 赤外光の場合



【図4】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-071468(JP,A)
特開2008-197694(JP,A)
特開2013-004024(JP,A)
特開2006-244097(JP,A)
特開2007-193387(JP,A)
特表平09-509516(JP,A)
特開平03-118683(JP,A)
特開2005-182582(JP,A)
特開平09-245115(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 1/00-21/08