

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524902号
(P7524902)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類	F I		
G 1 1 B	7/24035(2013.01)	G 1 1 B	7/24035
G 1 1 B	7/24012(2013.01)	G 1 1 B	7/24012
G 1 1 B	7/2575(2013.01)	G 1 1 B	7/2575
G 1 1 B	7/243(2013.01)	G 1 1 B	7/243
G 0 2 B	5/00 (2006.01)	G 0 2 B	5/00 C

請求項の数 8 (全26頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-534047(P2021-534047)	(73)特許権者	000003193 TOPPANホールディングス株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和2年7月21日(2020.7.21)	(74)代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/028263	(74)代理人	100139686 弁理士 鈴木 史朗
(87)国際公開番号	WO2021/015198	(74)代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎
(87)国際公開日	令和3年1月28日(2021.1.28)	(74)代理人	100147267 弁理士 大槻 真紀子
審査請求日	令和5年6月21日(2023.6.21)	(72)発明者	籙谷 彰人 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版 印刷株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2019-135278(P2019-135278)	(72)発明者	内田 聡
(32)優先日	令和1年7月23日(2019.7.23)		
(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】 光学構造体および光学構造体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性または透明性を有するスペーサー層と、
少なくとも前記スペーサー層上の第一領域に形成され、反射層を有する画像形成反射体と、
前記スペーサー層および前記画像形成反射体上に積層された、透光性または透明性を有する保護層と、
前記スペーサー層の前記画像形成反射体側の面とは反対側の面に、入射した光を散乱して反射する反射散乱層と、
を備え、
前記スペーサー層の材料は、ポリオレフィンまたはノ及びアリール基を有するポリマーであり、
前記画像形成反射体には視認可能な画像が形成されており、前記画像形成反射体に形成された前記画像は、認証可能であり、
前記画像形成反射体は、前記反射層の一部が除去されて形成された複数の線状除去セグメントによりコードが記録された個別情報記録を有し、
前記画像形成反射体は、平面視において、複数の前記線状除去セグメントが形成された白レベル領域と、前記白レベル領域に挟まれた黒レベル領域と、を有する、
光学構造体。

【請求項2】

前記画像形成反射体と前記保護層との間、または前記スペーサー層と前記画像形成反射体との間に、凹凸構造を有するエンボス層をさらに備える、
請求項 1 に記載の光学構造体。

【請求項 3】

前記スペーサー層は、レーザー書き込みが可能であるように構成され、
平面視において、

バーコードが形成された前記第一領域と、

テキストや顔画像がレーザービームで書き込まれた第二領域と、を有する、
請求項 1 または 2 に記載の光学構造体。

【請求項 4】

前記画像形成反射体上に形成された接着層をさらに備え、

前記接着層は、部位により屈折率が異なるドメインを有する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の光学構造体。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光学構造体である第一光学構造体と、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の光学構造体である第二光学構造体と、

を備え、

前記第一光学構造体および前記第二光学構造体は、それぞれ、前記スペーサー層の前記画像形成反射体側の面とは反対側の面に、入射した光を散乱して反射する前記反射散乱層を有し、

前記第一光学構造体の前記反射散乱層と、前記第二光学構造体の前記反射散乱層と、が接合された、
光学構造体。

【請求項 6】

入射した光を散乱して反射する反射散乱層と、

前記反射散乱層上に形成され、ポリオレフィンまたはノ及びアリール基を有するポリマーの、透光性または透明性を有するスペーサー層と、

少なくとも前記スペーサー層上の第一領域に形成された、反射層を有する画像形成反射体と、

前記スペーサー層および前記画像形成反射体上に形成された保護層と、を備えたプレ構造体を準備し、

前記画像形成反射体の一部にレーザービームを照射して前記反射層の一部を除去することで形成された複数の線状除去セグメントにより、機械読み取り可能なコードを含む識別子を形成し、

前記スペーサー層にレーザービームを照射してレーザーマークを行い、

前記識別子は、平面視において、複数の前記線状除去セグメントが形成された白レベル領域と、前記白レベル領域に挟まれた黒レベル領域と、を有し、

前記画像形成反射体には視認可能な画像が形成されており、前記画像形成反射体に形成された前記画像は、認証可能である、
光学構造体の製造方法。

【請求項 7】

前記画像形成反射体の除去に使用する前記レーザービームと、前記レーザーマークに使用する前記レーザービームとが同一である、

請求項 6 に記載の光学構造体の製造方法。

【請求項 8】

前記スペーサー層へのレーザーマークに必要な前記レーザービームの最小強度 $P L 1$ が、前記画像形成反射体の除去に必要な前記レーザービームの最小強度 $P L 2$ より大きい、

請求項 6 に記載の光学構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明の実施形態は、光学構造体、およびその製造方法に関する。

さらに、この光学構造体を備えた印刷体についても言及する。

本願は、2019年7月23日に日本に出願された特願2019-135278号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

近年、証券やカード媒体、またはパスポートや査証、紙幣、運送物等の各種対象物に二次元コードやバーコード等のコードを記録し、このコードを機械で読み取ることにより対象物をデジタル管理することが増えている（例えば、特許文献1参照）。さらに、二次元コードを使用したスマートフォンでの識別も普及しつつある。

10

【0003】

コードだけではなく、パーソナルデータである、生体識別子や識別データを厳重に管理する必要がある。生体識別子は顔画像や指紋情報、識別データは、名前や生年月日、をオンデマンドで記録し、管理する必要がある。

また、各種対象物に、装飾や、絵柄、図形情報等を形成できれば、証券やカード媒体、またはパスポートや査証、紙幣、運送物等の運用の利便性が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】日本国特開2019-40363号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

二次元コードやバーコードは誰でも簡単にプリンターで印字できるため、利便性が高い反面、簡単に偽造品を製造できる。また、偽造されたコードは、白い紙に白黒で印字されるため、外見が純正品とほとんど変わらず、偽造されたものであるかどうかの判別は難しい場合がある。

【0006】

また、白黒のコードは外観が良いとは言い難いという問題がある。すなわち、白黒のコードは、機械の読み取りエラーを低減するために、反射率の高い白いエリアと反射率の低い黒いエリアとのツートンカラーにしている。このため、外観を良くしようとして他の要素を加えると機械の読み取りエラーが発生しやすくなる可能性があるため、外観を改善しにくい。

30

【0007】

上記事情を踏まえ、本発明は、偽造が困難であり、かつ高い可読性と美観とが両立されたコードを形成できる光学構造体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第一の態様に係る光学構造体は、透光性または透明性を有するスペーサー層と、少なくとも前記スペーサー層上の第一領域に形成され、反射層を有する画像形成反射体と、前記スペーサー層および前記画像形成反射体上に積層された、透光性または透明性を有する保護層と、を備え、前記スペーサー層の材料は、ポリオレフィンまたはノ及びアール基を有するポリマーであり、前記画像形成反射体には視認可能な画像が形成されており、前記画像形成反射体に形成された前記画像は、認証可能であり、前記画像形成反射体は、前記反射層の一部が除去されて形成された複数の線状除去セグメントによりコードが記録された個別情報記録を有し、前記画像形成反射体は、平面視において、複数の前記線状除去セグメントが形成された白レベル領域と、前記白レベル領域に挟まれた黒レベル領域と、を有する。

40

【0009】

50

本発明の第二の態様に係る光学構造体の製造方法では、入射した光を散乱して反射する反射散乱層と、前記反射散乱層上に形成され、ポリオレフィンまたはノ及びアリアル基を有するポリマーの、透光性または透明性を有するスペーサー層と、少なくとも前記スペーサー層上の第一領域に形成された、反射層を有する画像形成反射体と、前記スペーサー層および前記画像形成反射体上に形成された保護層と、を備えたプレ構造体を準備し、前記画像形成反射体の一部にレーザービームを照射して前記反射層の一部を除去することで形成された複数の線状除去セグメントにより、機械読み取り可能なコードを含む識別子を形成し、前記スペーサー層にレーザービームを照射してレーザーマークを行い、前記識別子は、平面視において、複数の前記線状除去セグメントが形成された白レベル領域と、前記白レベル領域に挟まれた黒レベル領域と、を有し、前記画像形成反射体には視認可能な画像が形成されており、前記画像形成反射体に形成された前記画像は、認証可能である。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の光学構造体および光学構造体の製造方法では、偽造が困難であり、かつ高い可読性と美観とが両立されたコードを形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第一実施形態に係る光学構造体の構造を概念的に説明する図である。

【図2】第一実施形態に係る光学構造体を概念的に説明する平面図である。

【図3】第一実施形態に係る光学構造体の製造時の一過程を説明する図である。

20

【図4】レーザービームの強度と画像形成反射体の除去との関係を説明する図である。

【図5】同光学構造体に入射した光の挙動を説明する図である。

【図6】同光学構造体に入射した光の挙動を説明する図である。

【図7】同光学構造体における識別子の拡大写真である。

【図8】同光学構造体における識別子の拡大写真である。

【図9】本発明の第二実施形態に係る光学構造体の平面図である。

【図10】図9のI-I線における断面構造を概念的に説明する図である。

【図11A】本発明の実施例における識別子の写真である。

【図11B】図11Aの識別子に所定の態様で光を照射したときの写真である。

【図12】本発明の変形例に係る光学構造体の構造を概念的に説明する断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施形態は、背景からの独自の単一の発明を元とする一群の実施形態である。また、本発明の各側面は、単一の発明を元とした一群の実施形態の側面である。本発明の各構成は、本開示の各側面を有しうる。本発明の各特徴(feature)は組合せ可能であり、各構成をなせる。したがって、本発明の各特徴(feature)、本発明の各構成、本開示の各側面、本発明の各実施形態は、組合せることが可能であり、その組合せは相乗的機能を有し、相乗的な効果を発揮しうる。

【0013】

<第一実施形態>

40

以下、本発明の第一実施形態について、図1から図8を参照しながら説明する。

図1は、本実施形態の光学構造体1の構造を概念的に説明する図である。すなわち、光学構造体1は、スペーサー層20と、画像形成反射体30と、保護層40と、を順に備える。画像形成反射体30は、スペーサー層20と保護層40に挟まれた層である。

【0014】

(方向定義)

本実施形態では、スペーサー層20と、画像形成反射体30と、保護層40とが積層された方向を厚み方向という。また、スペーサー層20に対して、画像形成反射体30および保護層40が形成される側(図1において紙面上側)を上側といい、反対側(図1において紙面下側)を下側という。また、厚み方向から見ることを平面視といい、厚み方向に

50

沿った断面で見ることを断面視という。

【0015】

光学構造体1は、画像形成反射体30と保護層40との間にエンボス層（不図示。レリーフ層とも呼ぶ。）を有してもよい。詳細は後述するが、エンボス層は、凹凸構造（レリーフ構造）を有する。

画像形成反射体30には、視認可能な画像が形成されている。形成された画像は、その画像により目視で光学構造体1の真正を検証できる。つまり、画像形成反射体30に形成された画像は、認証可能である。

画像形成反射体30は、反射層を有する。また、画像形成反射体30は、反射層からなってもよい。画像形成反射体30は、2つの反射層により構成されていてもよい。この2つの反射層は直接接していても良いし、樹脂を介して重ねられていてもよい。画像形成反射体30が2つの反射層により構成されている場合、その2層に夫々異なる画像を形成することができる。これにより、表裏で異なる画像が観察される光学構造体1にすることができる。

10

【0016】

また、スペーサー層20の画像形成反射体30とは反対側の面に反射散乱層（可視化体とも呼ぶ。）10を有してもよい。反射散乱層10は、例えば、散乱反射体、蛍光反射シートである。反射散乱層10を散乱反射体や蛍光反射シートとしたときには、画像形成反射体30に記録された像は、反射光として観察できる。また、反射散乱層を蛍光シート、面光源に替えてもよい。面光源や蛍光シートを用いた場合には、画像形成反射体30に記録された像は、透過光として観察できる。

20

【0017】

散乱反射体は、例えば、無機顔料が分散されたプラスチックシートである。散乱反射体は、印刷体としてもよい。散乱反射体を印刷体とした場合には、印刷と画像形成反射体30との絵柄の統合した絵柄を表示できる。統合した絵柄の実例は、万線潜像や、モアレ柄である。散乱反射体は、スペーサー層20の下面に貼り合わせた白色のプラスチックシートであってもよい。また、白色の紙で代替してもよい。

蛍光反射シートは、例えば、蛍光色素を含有したプラスチックシートや、蛍光性の分子構造を有するプラスチックを母材とするプラスチックシートである。また、当該プラスチックシートは、蛍光剤を含んだ白色の紙で代替してもよい。

30

【0018】

面光源は、例えば、点光源と拡散板とを有する照明や、点光源と導波板とを有する照明、OLED（Organic Light Emitting Diode）照明である。

蛍光シートは、例えば、蛍光剤を含有するプラスチックシートや、蛍光インキがコートされたプラスチックシートである。蛍光剤は、蛍光染料または蛍光顔料とできる。蛍光インキは、染料インキ、顔料インキ、のいずれかまたはその双方とメジウムを混合したものとできる。

【0019】

保護層40の画像形成反射体30側の面に、レリーフ構造（不図示）を形成してもよい。レリーフ構造を有した面は、レリーフ面とできる。

40

保護層40のレリーフ構造、またはエンボス層のレリーフ構造は、凹凸形状によって構成される。レリーフ構造は、金属スタンパーの表面に形成された凹凸形状のレリーフ構造を、対象物に転写すること（エンボスすること）により形成してもよい。

【0020】

レリーフ構造は、光学回折効果、無反射効果、等方性または異方性散乱効果、レンズ効果、偏光選択性反射効果などの光学効果を有する。この光学効果により、目視で真正を検証できる。つまり、レリーフ構造は可視である。また、目視で認証可能である。レリーフ構造を有したレリーフ面上の画像形成反射体30も、可視であり、認証可能である。言い換えれば、レリーフ構造を有したレリーフ面上の画像形成反射体30も、目視で真正を検証できる。これにより偽造改ざん防止効果を発現する。また、この光学効果により、美観

50

を備えることもできる。つまりこの光学効果により、光学構造体は視覚的な効果を備えることができる。

【0021】

1つ若しくは複数の光学効果を有するレリーフ領域を組み合わせる事で、目的の光学効果を得てもよい。それぞれの光学効果を有する領域を、接して、隣接して、近づけて、一定間隔で、交互に、配置してもよい。このように、複数の光学効果を有するレリーフ領域を有するレリーフ面は、複雑な視覚効果を発現できるため、偽造改ざん防止に効果がある。また、光学構造体1の美観を高めることができる。

【0022】

レリーフ構造は、凹部と凸部とを有し、回折、光反射抑制、等方性または異方性の光散乱、屈折、偏光・波長選択性の反射、透過、光反射抑制などの光学的性質を光学構造体1に付与する。

10

レリーフ構造として、例えば $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下のピッチ、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下の深さで、回折格子構造の領域を設けてもよい。これにより、レリーフ構造は光を回折させる性質を光学構造体1に付与する。

レリーフ構造として、例えば $0.1\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下のピッチ、 $0.25\mu\text{m}$ 以上 $0.75\mu\text{m}$ 以下の深さで、モスアイ構造や深い格子構造を設けてもよい。この場合、レリーフ構造は光反射抑制の性質や、偏光・波長選択性の反射、透過、光反射抑制を光学構造体1に付与する。

【0023】

20

レリーフ構造として、例えば $0.5\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下の平均ピッチ、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下の深さで、非周期的な線状またはドット状の繰り返し構造の領域を設けてもよい。これにより、レリーフ構造は等方的あるいは異方的な散乱光を射出する性質を光学構造体1に付与する。

レリーフ構造として、 $3\mu\text{m}$ より大きい平均ピッチ、 $0.5\mu\text{m}$ より深い構造の領域を設けてもよい。これにより、隣接する層と異なる屈折率とすることが可能となり、レリーフ構造は屈折の性質を光学構造体1に付与する。

【0024】

またレリーフ構造は、PCT/JP2017/020049（国際公開公報WO2017/209113A1号）に開示された、以下で説明するレリーフ面（記録面）を備えてもよい。

30

一例として、本実施形態のレリーフ面は、位相角記録領域と、位相角非記録領域とを有する。レリーフ面において、位相角記録領域以外の領域は、位相角非記録領域となる。位相角非記録領域は、一例において、鏡面である。

【0025】

ここで、XYZ直交座標系を用いて、各構成の位置関係を説明する。レリーフ面はXY平面に沿って配置されている。

レリーフ面に交差する方向から光が入射すると、そのレリーフ面により入射光が変調されることで再生像を得ることができる。再生像は複数の再生点の像である。再生点は、レリーフ面からZ方向に離間した位置で得られる。着目する再生点からレリーフ面を見た場合に、視野角方向における再生像が再生される範囲を、視野角と呼ぶ。以下の説明では、視野角方向はX方向またはY方向である。

40

レリーフ面上には、再生像が再生される各再生点からの視野角に応じて、計算要素区画がそれぞれ規定される。このように、計算要素区画は、位相角記録領域および位相角非記録領域とは独立して規定されるので、通常は、位相角記録領域および位相角非記録領域と個々に重なり合う。

【0026】

また、再生点は、複数存在する。したがって、計算要素区画は、複数の再生点の各々に対応して、再生点と同数存在する。

また、再生点は、レリーフ面と離間して配置されている。Z方向における、再生点のレ

50

リーフ面からの距離は、5 mm以上、25 mm以下に再生されるのが好ましい。なお、再生点は、リーフ面から観察者側に再生される場合と、リーフ面の観察者と反対側に再生される場合とがある。どちらの場合でも、再生点のリーフ面からの距離は同様に規定できる。

【0027】

再生点からの視野角 θ は、下記の(1)式によって定義される。

$$\theta < (A/m) \cdot \dots \cdot (1)$$

ここで、 $(\lambda/2d)$ 1である場合、 $A = a \sin(\lambda/2d)$ 、 λ は光の波長、 d は単位ブロックの視野角方向における配列間隔、 m は3以上の実数である。この光の波長は、具体的には、可視光のうち人間の最大比視感度である555 nmとできる。配列間隔 d は、単位ブロックの中心間距離とすることができる。中心単位ブロックの配列間隔は、10 nm以上、200 nm以下とできる。

10

視野角 θ は、着目する再生点からリーフ面を見た場合におけるX方向の範囲によって決定され、X方向の最小値 X_{min} と、着目する再生点と、X方向の最大値 X_{max} とでなす角 2θ の1/2となる。なお、X方向、Y方向は、夫々、リーフ面の延びる一方向をX方向、X方向に直交する方向をY方向としたユークリッド座標のX座標軸、Y座標軸に相当する。

【0028】

なお、視野角方向をY方向とした場合における視野角 θ も同様にして規定される。すなわち、視野角 θ は、着目する再生点からリーフ面を見た場合におけるY方向の範囲によって決定され、Y方向の最小値 Y_{min} と、着目する再生点と、Y方向の最大値 Y_{max} とでなす角 2θ の1/2となる。したがって、単位ブロックの配列間隔 d は、視野角方向がX方向である場合には、単位ブロックのX方向の配列間隔 d_x に相当し、視野角方向がY方向である場合には、単位ブロック12のY方向の配列間隔 d_y に相当する。

20

【0029】

このため、計算要素区画は、一般的には正方形または長方形となる。しかし、計算要素区画を、四角形以外の多角形、または円あるいは楕円としてもよい。多角形では、特に正方形、長方形に加えて、六角形も適している。計算要素区画が正方形または長方形以外である場合には、計算要素区画のX方向の最小値(下限値)を、 X_{min} 、計算要素区画のX方向の最大値(上限値)を X_{max} とする。同様に、計算要素区画のY方向の最小値を Y_{min} 、計算要素区画16のY方向の最大値 Y_{max} とする。

30

【0030】

単位ブロックの形状が、正方形または長方形である場合、実際には、正方形や長方形の角が丸みを帯びた角丸方形となる。また、単位ブロックは、隣接した単位ブロックと融合していても良い。この場合は、各単位ブロックの形状としては、角丸方形であっても、単位ブロックが融合した形状としては、角丸方形とはならず、変形するが、融合により変形しても光学的効果は変わらない。単位ブロックは、整然配列されているのが好ましい。整然配列としては、一定範囲の間隔での配列、等間隔の配列とすることができる。典型的な整然配列としては、正方配列や、六方配列である。

【0031】

視野角 θ は、上記(1)式から分かるように、 A 未満となる。光がこの位相成分を通過し、回折される場合、理論上 A を超えた回折は生じない。したがって、計算機を用いたホログラム計算を行う場合、計算範囲を、視野角 θ を上限として制限すればよい。このように、計算範囲を制限することは、計算時間を短縮することになる。また、仮に、視野角 θ を超えた範囲について計算を行ったとしても、理論的に存在しない回折の計算を行うだけであるので、その結果はノイズとしてしか寄与しない。しかしながら、上述の計算では、視野角 θ を超えた範囲の計算を行わないので、再生点上における再生像の再生時にノイズは重畳されない。

40

【0032】

位相角記録領域も位相角非記録領域もそれぞれ複数の単位ブロックを含んでいる。位相

50

角記録領域のうち、計算要素区画と重複した領域（重複領域）に含まれる単位ブロックを対象として、計算機によって、位相成分に基づいて位相角が計算され、計算された位相角が、重複領域に含まれる対応する単位ブロックに記録される。

【0033】

本実施形態のレリーフ面は、可視であり認証可能である。このような、レリーフ面をレリーフ構造として備えた光学構造体1を一定以上傾斜し、上記の視野角の範囲外から観察した場合には、レリーフ構造により再生像が消失する。一方で画像形成反射体30に形成された視認可能な画像がバーコードである場合、バーコードは、この観察条件（視野角の範囲外）でもバーコードリーダーで読み取り可能な状態である。

また、上記の再生像は点光源でのみ再生される。そのため、拡散照明の下では、再生像が消失する。一方でバーコードは、この観察条件（視野角の範囲外）でもバーコードリーダーでコードを読み取り可能な状態である。

視野角は、再生像の視認性の観点から5度以上であることが好ましく、再生点が消失しやすくする観点から15度以下が好ましい。

【0034】

光学構造体1の光学的性質は、目視によって、知覚することができる。これにより偽造改ざん防止性能や美観を向上することができる。上述したレリーフ構造は、複数のレリーフ構造領域を有してもよい。レリーフ構造領域は、単体として、または複数の統合として画像を表示できる。画像は、肖像、ランドマークのモチーフ、アート、自然のモチーフ、幾何学模様、しるし（*sign*）、シンボル、エンブレム、紋章、または、テキストの単体またはそれらの組合せとできる。シンボルとエンブレムは、旗、盾、剣、槍、王冠、星、月、ハート、ロゴ、リボン、ライン、花、葉、穀物、果物、鳥、翼、魚、節足動物、哺乳類、爬虫類、両生類、伝説上の生物、神話の神、神話の女神のモチーフとできる。ランドマークは、ヘリテージ、遺跡、歴史的建造物、山、谷、岩、モニュメントとできる。自然は、生物、星、月、空、山、谷、岩とできる。生物は、花、葉、穀物、果物、鳥、翼、魚、節足動物、哺乳類、爬虫類、両生類とできる。伝説上の生物は、ユニコーン、ドラゴン、フェニックスとできる。これらのモチーフは、象徴を表せる。象徴は、国、地域、ステート、グループ、議会（*council*）、条約、アライアンス、ユニオン、枢軸、を表す（*represent*）。

【0035】

保護層40は、例えば、熱可塑樹脂と表面改質剤とを含有する層である。保護層40の熱可塑樹脂は、ガラス転移温度が90以上、130以下の樹脂であってもよい。熱可塑樹脂は、アクリル樹脂やポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂のいずれか、いずれかの共重合樹脂、いずれかの複合樹脂、いずれかの共重合樹脂のいずれかの複合樹脂とできる。表面改質剤は、パウダー、ワックス、オイルであってもよい。パウダーは、耐熱パウダーであってもよい。耐熱パウダーは、シリカパウダー、ポリエチレンパウダー、フッ素系パウダー、シリコン系パウダーとすることができる。ワックスは、パラフィンワックス、シリコン、カルナバロウとすることができる。オイルは、シリコンオイルであってもよい。

【0036】

エンボス層（不図示）は、表面の少なくとも一方の面にレリーフ構造を有する。エンボス層は、例えば、紫外線硬化樹脂、熱可塑樹脂、熱硬化樹脂で形成されている。紫外線硬化樹脂は、硬化樹脂である、エチレン性不飽和結合、又はエチレン性不飽和基を持つモノマー、オリゴマー、ポリマーとすることができる。エチレン性不飽和結合、又はエチレン性不飽和基を持つモノマーとしては、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとできる。エチレン性不飽和結合、又はエチレン性不飽和基を持つオリゴマーとしては、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレートのオリゴマーまたはコオリゴマーとで

10

20

30

40

50

きる。ポリマーとしては、ウレタン変性アクリル、エポキシ変性アクリルのポリマーまたはコポリマーとできる。紫外線硬化樹脂としては、アクリル樹脂、アクリルアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、エチレンメタクリレート樹脂のいずれか、いずれかの共重合樹脂、いずれかの複合樹脂、いずれかの共重合樹脂のいずれかの複合樹脂とできる。エンボス層の厚さは、1 μm 以上25 μm 以下とすることができる。

【0037】

エンボス層の材料として熱可塑樹脂を用いる場合は、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、セルロース系樹脂、ビニル系樹脂のいずれか、いずれかの共重合樹脂、いずれかの複合樹脂、いずれかの共重合樹脂のいずれかの複合樹脂とすることができる。エンボス層の熱硬化樹脂は、ウレタン樹脂、メラミン系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール系樹脂のいずれか、いずれかの共重合樹脂、いずれかの複合樹脂、いずれかの共重合樹脂のいずれかの複合樹脂とすることができる。保護層にも同様の材料を適用できる。

10

【0038】

エンボス層は、着色されてもよい。エンボス層の樹脂に顔料、染料を添加することにより着色できる。顔料は、無機顔料、有機顔料とすることができる。または、顔料は、蛍光性顔料、パール顔料、磁性顔料とすることもできる。染料は、天然染料、合成顔料とすることができる。または、染料は、蛍光性染料とすることもできる。

【0039】

なお、光学構造体1は、光学構造体1を構成するそれぞれの層の間に、透光性の層を有してもよい。それぞれの層の間の透光性の層は、その層の両側の層を接着する接着層であってもよい。

20

【0040】

反射散乱層10は、入射した可視光を散乱して反射する。反射散乱層10は、白色の樹脂層であってもよい。反射散乱層10の材料の実例は、ウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等の熱可塑性樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリオール(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、トリアジン(メタ)アクリレート等の熱硬化性樹脂、あるいはこれらの混合物、さらにはラジカル重合性不飽和基を有する熱成形性材料である。ポリカーボネートの反射散乱層10は、耐熱性が高くレーザーエンレーピングによる変色を防止することができる。

30

【0041】

反射散乱層10は、シート状の基材に光不透過性の反射インキを層状に配置しても形成できる。反射インキとは、照明角度又は観察角度に応じて色が変化する機能性インキであり、光学的変化インキ(Optical Variable Ink)、カラーシフトインキ、パールインキ等を含む。この構成の場合、基材は透明であってもよい。

【0042】

スペーサー層20は、透光性または、透明性を有している。要求されるスペーサー層20の透光性または、透明性は、保護層40側から入射した光が反射散乱層10に到達し、かつ反射散乱層10で反射された光が透過できるレベルとしてもよい。スペーサー層20は、有色でもよい。スペーサー層20は、可視、赤外のレーザービームを透過する層であってもよい。

40

スペーサー層20は、可視のコードをレーザー書き込みが可能であるように構成されていてもよい。スペーサー層20の材質は、レーザー書き込みの際の熱に耐性のある、ポリカーボネートやポリエステルであってもよい。また、若干の光の散乱性を有する材料をスペーサー層20に用いることもできる。この場合の透過率は、波長380nmから780nmの可視域にて40%以上、好ましくは60%以上あると良い。また、典型的には、レーザービームの波長1064nmにおける透過率は30%以上ある事が好ましい。

【0043】

50

スペーサー層 20 の材料としては、ポリオレフィン、アリアル基を有するポリマーとすることができる。ポリオレフィン、アリアル基を有するポリマーは、透光性または、透明性のポリマーである。

アリアル基を有するポリマーは、ポリカーボネートやポリエステルテレフタレートとできる。ポリオレフィンは、ポリエチレンまたはポリプロピレンのいずれか、それらの変性物、または、それらの共重合体とできる。

また、ポリオレフィンは、主鎖の構造が単純であり熱に安定であるため、一定のエネルギー以下のレーザービームでの化学変化が少ない。このため、反射層を除去するエネルギーのレーザービームを照射しても、スペーサー層 20 の変色が起きにくい。さらに、ポリエチレンまたはポリプロピレンのいずれか、それらの変性物、または、それらの共重合体は結晶性ポリマーであるため、融解時の相転移に一定の熱量が必要となるため、一定のエネルギー以下のレーザービームの照射での変化が少ない。

【0044】

また、アリアル基の芳香族炭化水素は、共鳴混成体となるため耐熱性に優れているため、反射層を除去するエネルギーのレーザービームを照射した際の変形等が抑えやすい。一方で、芳香族炭化水素は、分子中の炭素の比が大きいため、炭化しやすく、十分な熱量により炭化した場合には、薄い層中でも、十分に黒く発色することができる。そのため、スペーサー層 20 の材料を、アリアル基を有するポリマーとした場合、十分にレーザービームの照射エネルギーが高い場合には、反射層を除去し、かつスペーサー層 20 を炭化させることで黒色に発色させることができる。なお、スペーサー層 20 を炭化した部分の反射層は、除去しなくてもよい。レーザービームの焦点を反射層から離間する（レーザービームの照射エネルギーや焦点深度にもよるが、50 μm 以上、350 μm 以下）、または、スペーサー層 20 を炭化した後に、反射層を設けることで、スペーサー層 20 を炭化し、その炭化した部分の反射層を除去しないことができる。

この炭化させた除去領域は、バーコードリーダーでの読み取りは困難である一方、視認性に優れている。そのため、可視のコードを記録することができる。可視のコードは、記号、アルファベット、数字のいずれか、または、これらの組合せの列とできる。これにより、バーコードリーダーによる効率的な処理と、目視でのコードの確認の両方に対応することができる。この炭化した除去領域の可視のコードもホログラム部分に記録することで改ざんを防止できる。

【0045】

また、この可視のコードには、バーコードとして記録したコードのデータの情報の一部または全部を含むことができる。また、可視のコードは、バーコードはデータサーバーのテーブルに、その対応が記憶されていてもよい。また、バーコードに記録したデータを暗号化したコードを記録してもよい。また、バーコードとして記録したコードのデータの情報の一部を含む場合には、ハッシュを用いることができる。このハッシュは暗号ハッシュとしてもよい。これにより、機械により、バーコードから多くのデータを読み取る一方で、簡便に目視での確認を行える。

【0046】

また、スペーサー層 20 に隣接してアクリル樹脂を主成分とした接着層を備えてもよい。アクリル樹脂は、耐熱性は低いが、その熱分解は解重合型であるため、一定の分子量を有するものであれば、レーザービームの照射により分子構造が残存し性能を維持できる。アクリル樹脂の分子量は、10 万以上が好ましい。また、分子量が大きい場合、ガラス転移温度も上昇するため、ガラス転移温度が一定以上であれば、一般に分子量が大きい。そのためガラス転移温度が 40 度以上のアクリル樹脂であれば、十分に分子量が大きく反射層を除去する程度にレーザービームを照射しても射接着材としての性能を維持できる。接着層の厚さは、0.1 μm 以上 10 μm 以下とできる。

【0047】

また、反射層が除去される際の衝撃による反射散乱層 10 への影響を考慮すると、反射層と反射散乱層 10 との距離は 10 μm 以上が好ましい。スペーサー層 20 の厚みはレー

10

20

30

40

50

レーザービームの反射層が除去される際の衝撃による反射散乱層 10 への影響を考慮し、10 μm 以上が好ましく、さらに熱伝導の観点からは25 μm 以上が好ましく、集光サイズから反射散乱層 10 にレーザービームが集光しない許容範囲を考慮し、50 μm 以上がより好ましい。

【0048】

スペーサー層 20 の材質は、ポリマーであってもよい。スペーサー層 20 が反射散乱層 10 と同一の種類で形成されると、両者を熱融着により一体に接合しやすい。

スペーサー層 20 の厚みは、25 μm 以上、200 μm 以下の範囲が好ましい。25 μm 以上であれば、反射散乱層 10 へのダメージを防止しやすい。200 μm 以下であれば、貼合せや埋め込み時の光学構造体 1 の出っ張りが知覚されにくく、また、スペーサー層の可とう性を得やすい。

10

【0049】

画像形成反射体 30 は、保護層 40 とスペーサー層 20 との間に部分的に形成されている。光学構造体 1 において、画像形成反射体 30 が形成されている領域が第一領域である。光学構造体 1 を厚み方向に観察した際の外形（第一領域の外形）は、意図した形状とできる。意図した形状は、光学構造体 1 の真正を検証する形状や、光学構造体 1 を識別する形状とできる。言い換えれば、意図した形状は、認証できる。また、意図した形状は、識別できる。意図した形状は、肉眼で視認できる大きさや、顕微鏡で視認できる大きさとしてできる。意図した形状は、観察者と反対側の面から光学構造体を照明で照明し、観察することができる。また、スペーサー層 20 の画像形成反射体 30 の反対の面に反射散乱層 10 を設けた構成では、観察者側から照明で光学構造体 1 を照明して、観察することができる。

20

【0050】

反射層の主成分は、無機物質とできる。無機物質は、金属、金属化合物、酸化ケイ素とできる。金属の実例は、アルミニウム、銀、スズ、クロム、ニッケル、銅、金である。これらの金属の純度は、99%以上とできる。また、99.99%（4N）以上の純度としてもよい。4N以上の純度とすることで、金属をレーザービームで除去する際の欠陥を低減しやすい。金属化合物の実例は、酸化チタン、酸化アルミニウム、硫化亜鉛である。金属化合物は、一般的に高屈折率である。

【0051】

反射層は、堆積や印刷で形成できる。堆積は、物理堆積、化学堆積（CVD）が適用できる。

30

物理堆積は、真空蒸着、スパッタであってもよい。このときのターゲットの金属は、4N以上の純度の各種金属ターゲットであってもよい。

印刷で形成する際のインキは、印刷方式に応じて、オフセットインキ、シルクスクリーン、活版インキ及びグラビアインキなどを使用できる。インキは、樹脂インキ、油性インキ、水性インキ等とできる。また、乾燥方式の違いに応じて、例えば、酸化重合型インキ、浸透乾燥型インキ、蒸発乾燥型インキ、紫外線硬化型インキ等とできる。インキは、顔料インキ、染料インキ、またはその混合とできる。顔料インキの実例は、磁性インキとできる。磁性インキは、磁性により柄を形成できる。この柄は、特有であるため、偽造の困難性を高めやすい。染料インキの実例は、液晶性インキである。液晶性インキの実例は、コレステリック液晶インキである。コレステリック液晶は、特定の波長の光を反射する。そのため、有色の反射層となる。また、円偏光、楕円偏光の旋回方向によって反射率が変化する。また、反射層として照明角度又は観察角度に応じて色に変化する機能性インキを使用してもよい。このような機能性インキとしては、例えば、光学的可変インキ（Optical Variable Ink）、カラーシフトインキ及びパールインキが挙げられる。

40

【0052】

詳細は後述するが、画像形成反射体 30 は、光学構造体 1 の平面視において一部が除去されている。これにより、機械読み取りが可能なコードを含む識別子を形成する。機械読

50

み取りが可能なコードは、バーコードリーダーで読み取り可能なバーコードであってもよい。

単層の反射層の厚みは、30 nm以上、300 nm以下が好ましい。30 nm以上であれば、記録されたコードを読み取る際に必要な、ONとOFFのビットのコントラストを得やすい。300 nm以下であれば、レーザービームで容易に画像形成反射体30を除去できる。

金属の反射層の厚みは、30 nm以上、300 nm以下が好ましい。300 nm以下であれば、金属の反射層の除去の際の過剰なエネルギー吸収によるアブレーションの発生を防止しやすい。金属の画像形成反射体30は隠蔽性が高めやすい。そのため、下地に秘匿柄を形成することができる。

金属化合物または酸化ケイ素で形成された反射層の厚みは20 nm以上、150 nm以下が好ましい。20 nm以上であれば、金属化合物と保護層との界面での反射を得ることができる。150 nm以下であれば、レーザービームにより、容易に反射層を除去できる。金属化合物または、酸化ケイ素の画像形成反射体30は、透光性を高めやすい。金属化合物は、一般的に、屈折率が高く、反射率も高めやすい。金属化合物または、酸化ケイ素の画像形成反射体30は、下地の絵柄が隠蔽されず、透かし見ることができる。

【0053】

画像形成反射体30が2層の反射層を有する場合の厚みは、100 nm以上、1500 nm以下が好ましい。2層の反射層を有する画像形成反射体30は、互いに異なる金属化合物、酸化ケイ素の堆積とできる。また、2層の反射層を有する画像形成反射体30は、反射層の一層を金属化合物または酸化ケイ素の堆積とし、他の反射層を金属の堆積とできる。

画像形成反射体30は、化学エッチングにより、部分的に除去されていてもよい。つまり、画像形成反射体30は、部分的に形成されていてもよい。

また、画像形成反射体30が2層の反射層を有し、画像形成反射体30は、部分的に形成されている場合、その2層の反射層を有する反射の外形は重なっていてもよい。この場合、画像形成反射体30は、透過観察時に2層の反射層の外形による像を表示する。画像形成反射体30の反射層の一層を金属化合物または酸化ケイ素の堆積とし、他の反射層を金属の堆積とした場合、金属化合物または酸化ケイ素の堆積の反射層を全面に形成し、金属の堆積の反射層を部分的に形成してもよい。この場合は、金属の堆積の反射層の外形の像が観察でき、金属の堆積のない領域でもレリーフ構造の像を観察することができる。

【0054】

部分的に画像形成反射体30を除去することによって、美観を向上させることができる。部分的に形成された画像形成反射体30の外形は、セキュリティモチーフとできる。セキュリティモチーフは、認証モチーフや検証モチーフとできる。セキュリティモチーフは、線画、幾何学模様、テキスト、カリグラフィーとできる。幾何学模様の実例は、彩紋(guilliche)である。テキストの実例は、マイクロテキストである。カリグラフィーの実例は、西洋カリグラフィー、イスラムカリグラフィー、ジョージアのカリグラフィー、中国の書法、日本の書道、朝鮮の書芸、フィリピンのスヤット(Suyat)、タイのカリグラフィー、インドのオリヤー文字、ネパールのカリグラフィーである。

【0055】

保護層40は、スペーサー層20と同様の透光性、または透明性を有し、画像形成反射体30の平面視形状を保護して上述のコードが機械読み取り可能な状態を保持する。

保護層40は、各種樹脂で形成できる。保護層40の樹脂は、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂とできる。保護層40の樹脂は、熱可塑性樹脂または硬化樹脂とできる。保護層40がスペーサー層20および反射散乱層10と同一の種類で形成されると、すべての層を熱融着で一体に接合しやすい。保護層40と、スペーサー層20および反射散乱層10との軟化温度の差は30 以内であってもよい。これにより、各層を熱融着で一体に接合しやすい。保護層40の厚さは50 μm以上400 μm以下であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

光学構造体 1 を保護層 4 0 側から光学構造体 1 の厚み方向に見た平面図の一例を図 2 に示す。図 2 に示す例では、スペーサー層 2 0 が部分的に炭化されて形成された可視のコード 5 1 と、画像形成反射体 3 0 を部分的に除去されて形成された、可視のコード 5 1 のデータを機械読み取り可能なコードとしたバーコード 5 2 とが、個別情報記録（画像情報記録）5 0 として形成されている。バーコード 5 2 は、複数のバーの下部に、識別コードを示す数字等を含んでいてもよい。このように、個別情報記録 5 0 には、識別コードを記録できる。この光学構造体 1 は、セキュリティパスとできる。なお、部分的に炭化されたスペーサー層 2 0 の上に重なる部分の画像形成反射体 3 0 は、除去されていても良いし、除去されていなくてもよい。

10

除去された場合には、画像形成反射体 3 0 の認証情報と識別コードを一体として視認できる。除去されていない場合には、認証可能な画像が形成された画像形成反射体 3 0 により識別コードをシールすることができる。シールされた識別コードは、画像形成反射体 3 0 を剥離することで、容易に視認できる。また、画像形成反射体 3 0 は、剥離時に破断する脆性構造であってよい。これにより、光学構造体 1 の改ざんをより困難にできる。

図 2 では、画像形成反射体 3 0 の第一領域に、可視のコード 5 1 およびバーコード 5 2 が、形成されている。また、図 2 では、可視のコード 5 1 とバーコード 5 2 が形成されているが、バーコード 5 2 だけでもよい。また、可視のコード 5 1、およびバーコード 5 2 は、識別コードとできる。また、バーコード 5 2 の識別コードは、製品コード、シリアル番号でもよい。この場合、光学構造体 1 は、製品タグとできる。また、光学構造体 1 は、ギフトカードとしてもよい。この場合、可視のコード 5 1 はクレームコードとでき、バーコード 5 2 の識別コードはシリアル番号とできる。この可視のコードは、スペーサー層 2 0 がレーザービームで炭化され記録されているコードとしても良い。

20

【 0 0 5 7 】

記録される個別情報は、生体識別子、コード、パーソナルデータ、記号またはその組合せとできる。生体識別子の実例は、顔画像、指紋、サイン（Signature）、歩行動作、声紋、虹彩、静脈パターンである。パーソナルデータの実例は、名前、国名、国コード、ID ナンバーである。光学構造体 1 は、反射で、虹色、白色、金属的な外観を有している。顔画像は、反射で、虹色的、白色、金属的な外観を伴う。バーコード 5 2 は、反射で、虹色、白色、金属的な外観を有している。この虹色、白色、金属的な外観は、観察条件でそれぞれが切り替わってもよい。また光学構造体 1 は、虹色が出現する領域、白色が出現する領域、金属光沢を出現する領域を有してもよい。

30

【 0 0 5 8 】

< 光学構造体 1 の製造方法 >

図 3、および図 4 を用いて、光学構造体 1 の製造方法について説明する。図 3 には、光学構造体 1 と同一の積層構造を有し、かつ画像形成反射体 3 0 に個別情報記録 5 0 が形成されていないプレ構造体 2 が示されている。プレ構造体 2 に対し、図 3 に示すように、保護層 4 0 側からレーザービーム L を照射し、画像形成反射体 3 0 の一部を除去して個別情報記録 5 0 を形成する。これにより、光学構造体 1 は製造できる。

【 0 0 5 9 】

レーザービーム L のパワーは、照射した範囲の画像形成反射体 3 0 のみを除去し、かつ照射した範囲の下にあるスペーサー層 2 0 および反射散乱層 1 0 に変色や変質を生じさせない程度とするとよい。レーザービームの実例は、パルスレーザービームとできる。

40

図 4 に示すように、レーザービーム L のパワーが過剰であると、スペーサー層 2 0 および反射散乱層 1 0 がレーザービーム L あるいはレーザービーム L により生じる熱でダメージを受けて変色等を生じる（図 4 右側）。一方、レーザービーム L のパワーが不十分であると、照射した領域の画像形成反射体 3 0 が完全に除去されず（図 4 左側）、保護層 4 0 側から入射した光が反射散乱層 1 0 まで十分に到達しない。いずれも、形成された可視のコード 5 1 の視認性やバーコード 5 2 のバーコードリーダーでの読み取り性に悪影響を及ぼす。

50

レーザービーム L のパワーの好適範囲は、プレ構造体 2 を用いた予備実験等により容易に設定できる。

【0060】

パルスレーザーは発信周波数によりパワーを変調できる。パルスレーザービームの光源は、固体レーザーとできる。固体レーザーは、YVO₄、YAGレーザーとできる。パルスレーザービームの波長は、1064 nm、532 nm、355 nmとできる。これは、YAGレーザーの発振波長、その第二高調波及び第三高調波である。パルスレーザーの発振周波数（Qスイッチ周波数）は、1 kHz 以上、1 MHz 以下が好ましい。パルスレーザーのパルス幅は、1 ns 以上、100 ns 以下が好ましい。

パルスレーザーの一パルスのエネルギーは、0.02 mJ 以上、20 mJ 以下が好ましい。レーザー出力は、1 W 以上、20 W 以下が好ましい。レーザーの光源は例えば DPSS YAG 波長：1064 nm を使用する事が可能である。レーザー光源の実例は、キーエンス社製 MD-V シリーズの YVO₄ レーザーである。パルスレーザーであれば、パワーの調整がし易く、シャープな書き込みが可能である。

10

【0061】

画像形成反射体 30 の形成されている第一領域において、画像形成反射体 30 を、パルスレーザービームのレーザービーム L で部分的に除去した場合、画像形成反射体 30 の反射層はスポット状に除去される。スポットを線状に走査することにより、線状の領域において画像形成反射体 30 を除去して線状除去セグメント（詳細は後述する）を形成できる。

単位面積当たりのスポット数（スポット密度）により階調を記録できる。そのため、パルスレーザービームのレーザービーム L で画像形成反射体 30 の一部を除去することにより、中間調を有する画像を形成できる。顔画像の中間調は、パルスレーザービームのレーザービーム L で再現性できる。

20

【0062】

図 5、および図 6 を用いて、完成した光学構造体 1 に対し、保護層 40 側かつ法線と異なる方向から照射した光の挙動を説明する。図 5 に示すように、画像形成反射体 30 で反射された光 L₁ は、主に入射した方向と異なる方向に進む。一方、図 6 に示すように、画像形成反射体 30 が除去された部分に入射した光 L₂ は、スペーサー層 20 を透過して反射散乱層 10 に達し、散乱反射される。その結果、入射した光の一部 L_{2a} は入射した方向に戻る。

30

【0063】

したがって、バーコードリーダーから照射された光のうち、画像形成反射体 30 に当たった光はバーコードリーダーで受光されず、画像形成反射体 30 が除去された部分に当たった光は、その一部が読み取り機に戻って受光される。これにより、読み取り機は、画像形成反射体 30 が存在する領域を低信号レベル領域、画像形成反射体 30 が除去された領域を高信号レベル領域として検知できる。

これにより、可視のコード 51 やバーコード 52（すなわち、第一領域）において、黒い部分に対応する部分（読み取り機に黒と認識させる領域）では画像形成反射体 30 を残存させ、白い部分に対応する部分（読み取り機に白と認識させる領域）では画像形成反射体 30 を除去することにより、個別情報記録 50 を形成できる。個別情報記録 50 は、透過または反射で可視とできる。また、個別情報記録 50 は、透過または反射で機械読取可能とできる。

40

【0064】

読み取り機に白と認識させる領域は、画像形成反射体 30 が除去されている。

例えば、画像形成反射体 30 を平面視した XY 平面において、Y 方向に延びる一本の白線とする領域を、レーザービームを白線の幅方向（X 方向）に複数回走査させることで形成する。この場合、白線の長手方向（Y 方向）に連続する照射スキャンの本数および非照射スキャンの本数（すなわち照射スキャンのピッチ）を調節することで、読み取り機が認識する白の態様を調節できる。一本の白線とする領域に占める照射スキャンの比率が高くなると機械読み取りにおけるコントラストが向上する。一本の白線とする領域に占める照

50

射スキャンの比率が低くなると目視における識別子の再生像の明るさが向上する。機械読み取りにおけるコントラストと、目視における再生像の明るさとは、概ねトレードオフの関係にある。

【 0 0 6 5 】

図 7、および図 8 は、光学構造体 1 を平面視した際に観察される、画像形成反射体 3 0 の識別子（例えばバーコード 5 2）の拡大像を示している。図 7 に、再生像の明るさに優れた白レベル領域 R 1 を含む領域の拡大像を、図 8 に、図 7 よりも機械読み取りにおけるコントラストが向上された白レベル領域 R 1 を含む領域の拡大像を、それぞれ示す。図 7 および図 8 では、Y 方向に延びる複数の白レベル領域 R 1 が形成されている。各白レベル領域 R 1 には、複数の線状除去セグメント（除去領域）R 2 が形成されている。線状除去セグメント R 2 は、それぞれ、白レベル領域 R 1 内において、X 方向に延びている。図 7 および図 8 では、白レベル領域 R 1 内に占める線状除去セグメント R 2 の割合が異なることがわかる。

10

【 0 0 6 6 】

白レベル領域 R 1 は、画像形成反射体 3 0 が部分的に除去された複数の線状除去セグメント R 2 を有する。線状除去セグメント R 2 は、互いに平行とできる。つまり、線状除去セグメント R 2 はストライプ状に配置することができる。また、線状除去セグメント R 2 の配置間隔は、等しくできる。等間隔とすることで、コードの読み取り性を向上できる。また、線状除去セグメント R 2 の配置間隔は、変動していてもよい。例えば、線状除去セグメント R 2 の配置間隔は、第 1 間隔幅となっている箇所と、第 1 間隔幅よりも狭い第 2 間隔幅となっている箇所と、を有していてもよい。すなわち、線状除去セグメント R 2 の配置間隔は、広い間隔と、狭い間隔とを有していてもよい。また、線状除去セグメント R 2 の配置間隔は、白レベル領域 R 1 内で、所定の方向に向かうに従って、漸次狭くなっていてもよい。

20

この場合、白レベル領域 R 1 の白レベルを、線状除去セグメント R 2 の配置間隔に比例して変調することができる。つまり白レベルとして読み取られる信号の強度を変動させることができる。この信号の強度差により多値記録をしてもよい。また、この間隔の変動で認証情報を記録してもよい。認証情報は、暗号を用いたデジタルコードまたは彩紋とできる。

【 0 0 6 7 】

線状除去セグメント R 2 の間には、残存セグメントを有している。線状除去セグメント R 2 の長手方向は、白レベル領域 R 1 の長手方向と異なってもよい。特に線状除去セグメント R 2 の長手方向と、白レベル領域 R 1 の長手方向は直交してもよい。これにより、画像形成反射体 3 0 に形成される視認可能な画像がバーコードである場合、バーコードの記録領域と線状除去セグメント R 2 の長手方向が平行となるので、バーコードの記録時間を短くできる。

30

また、線状除去セグメント R 2 は、直線または曲線とできる。直線の場合、記録が容易とできる。曲線の場合、その曲線の形状として認証情報を記録できる。

以降、白レベル領域 R 1 の延びる方向を、長手方向（図 7 および図 8 における Y 方向）としたとき、長手方向に交差する方向（図 7 および図 8 における X 方向）における白レベル領域 R 1 の幅を、白レベル領域 R 1 の幅 W 1 とする。

40

また、「線状除去セグメント R 2 の幅 W 2」とは、線状除去セグメント R 2 の延びる長手方向に交差する方向（図 7、および図 8 における、Y 方向）における、線状除去セグメント R 2 の幅を指す。

なお、白レベル領域 R 1 の幅 W 1 および線状除去セグメント R 2 の幅 W 2 は、それぞれ幅のばらつきが観察できるが、各幅 W 1、W 2 は、平均値、最大値、または設計値としてもよい。

【 0 0 6 8 】

この線状除去セグメント R 2 の幅 W 2 は、白レベル領域 R 1 の幅 W 1 の $1/2$ 未満とできる。また、この線状除去セグメント R 2 の幅 W 2 は、白レベル領域 R 1 の幅 W 1 の $1/$

50

10以上としてもよい。線状除去セグメントR2の幅W2は、10 μ m以上、300 μ m以下が好ましい。10 μ m以上であれば、通常のレーザービームで除去ができる。300 μ m以下であれば、コードを読み取るスキャンビームの直径に対して、十分に小さくできる。

白レベル領域R1の反射層は、15%以上、60%以下の面積比率で除去することができる。15%以上であれば、画像形成反射体30を反射光で観察した際に、画像形成反射体30の微細な凹凸構造により、指向性散乱、回折、共鳴する光を観察することができる。また、白レベル領域R1において線状除去セグメントR2の占める面積比率は、光学構造体1の面内（または、光学構造体1の面内において、1または複数の白レベル領域R1内）で、均一とできる。また、光学構造体1の面内で中央付近と周囲で連続的に変化させてもよい。

10

【0069】

X方向に並んでいる2つの白レベル領域R1の間には、黒レベル領域RBが配置されている。黒レベル領域RBは、画像形成反射体30（または画像形成反射体30の反射層）が部分的に除去されるか、まったく除去されていない。つまり、黒レベル領域RBは残存セグメントを有しており、線状除去セグメントR2を有してもよい。

黒レベル領域RBが線状除去セグメントR2を有する場合、黒レベル領域RBの線状除去セグメントR2の面積比率は、白レベル領域R1の線状除去セグメントR2の面積比率より小さい。黒レベル領域RBの残存セグメントの面積比率と、白レベル領域R1の残存セグメントの面積比率は、2:1以上、10:1以下の範囲が好ましい。2:1以上（すなわち、黒レベル領域RBの残存セグメントの面積が白レベル領域R1の残存セグメントの面積の2倍以上）であれば、観察可能なコントラストが得られやすい。10:1より大きい場合（すなわち、黒レベル領域RBの残存セグメントの面積が白レベル領域R1の残存セグメントの面積の10倍より大きい場合）、白レベル領域R1の反射光と黒レベル領域RBの反射光の輝度差が視認しづらい。

20

【0070】

白レベル領域R1および黒レベル領域RBの長手方向に交差する方向（図7および図8におけるX方向）における各領域の幅は、バーコード52の記録情報に対応していてもよい。バーコードのバーの記録単位である1モジュールの幅の標準サイズを0.33mmと規定しており、JAN標準バーコードでは、1モジュールの幅を標準サイズの0.15倍から2.1倍とし、JIS X0507では0.8倍から2.0倍を推奨幅としている。

30

従って、バーコード52の記録単位である1モジュールの幅は、33 μ mから700 μ mの範囲が好ましい。すなわち、バーコード52のバーの最小幅（白レベル領域R1および黒レベル領域RBの長手方向に交差する方向における各領域の最小幅）は、33 μ m以上とすることができる。バーコードの当該幅が33 μ m以上であれば、レーザービームによりバーコード52を形成できる。

また、バーコード52の最大長さ（白レベル領域R1および黒レベル領域RBの長手方向の長さの最大値）は、主にバーコードリーダーにより制限され、10cm以下であれば標準的なバーコードリーダーで読み取り可能である。また、読み取りエラーを低減する観点から、バーコード52の最大長さは、6mm以下が好ましい。

40

また、複数の白レベル領域R1と、X方向に隣接する2つの白レベル領域R1に挟まれた複数の黒レベル領域RBと、が形成されている。このように、交互に配置された白レベル領域R1および黒レベル領域RBにより、可視のコード51の所有者のデータなどをコード化したバーコード52を形成することができる。

【0071】

画像形成反射体30は、凹凸構造を有していてもよい。画像形成反射体30の凹凸構造の反射像は、通常の印刷体のようなランバーシアン反射の像より高輝度である。つまり、ハイライトのような像として観察される。このような高輝度な像は、一定以上の輝度のものでも、同じレベルの輝度と認知されやすい。そのため、画像形成反射体30の凹凸構造の反射の像は、白レベル領域R1でも黒レベル領域RBでも同レベルに認知される。

50

また、残存セグメントの比率が白レベル領域 R 1 と黒レベル領域 R B との中間のレベルにある灰色レベル領域を有していてもよい。灰色レベル領域では、線状除去セグメント R 2 は点線状とすることができる。点線の間隔を変調させることで、その輝度のレベルをチューニングできる。また、その灰色レベル領域の点線の間隔は、一定または変動とできる。変動された間隔は、輝度のレベルを精密に変調しやすい。一定であれば、正確に輝度のレベルを変調しやすい。

【 0 0 7 2 】

以上説明したように、本実施形態の光学構造体 1 においては、画像形成反射体 3 0 の一部を除去することにより、個別情報記録 5 0 が形成できる。個別情報記録 5 0 は保護層 4 0 により被覆されており、除去された部分に再度画像形成反射体の材料を配置することは困難である。つまり、画像形成反射体 3 0 に記録された個別情報記録 5 0 の改ざんは困難である。その結果、光学構造体 1 の個別情報記録 5 0 は、高い偽造困難性を有する。そのため、個別情報記録 5 0 が形成された光学構造体 1 は、紙に印刷されたコードと異なり、高いセキュリティ性を有する。

【 0 0 7 3 】

また、形成された個別情報記録 5 0 は、虹色、白色、金属光沢を有し、美観に優れる。また、個別情報記録 5 0 は、白レベル領域 R 1 および黒レベル領域 R B の反射性の違いにより、読み取り可能なコードを含む識別子とすることができる。そのため、個別情報記録 5 0 が形成された光学構造体 1 は美観と読み取り性との相反を解消できる。

【 0 0 7 4 】

さらに、画像形成反射体 3 0 と反射散乱層 1 0 との間にスペーサー層 2 0 があるため、画像形成反射体 3 0 と反射散乱層 1 0 とを離れた位置に配置できる。その結果、画像形成反射体 3 0 の一部を除去して個別情報記録 5 0 を形成する際に、反射散乱層 1 0 がダメージを受けることを抑制できる。

【 0 0 7 5 】

さらに、画像形成反射体 3 0 は、平面視において、複数の線状除去セグメント R 2 が形成された白レベル領域 R 1 と、白レベル領域 R 1 に挟まれた黒レベル領域 R B と、を有する。これにより、例えば、可視のコード 5 1 の所有者のデータなどをコード化したバーコードなどに、虹色、白色、金属的な外観を付与することができる。

【 0 0 7 6 】

< 第二実施形態 >

本発明の第二実施形態について、図 9 から図 1 1 を参照して説明する。以降の説明において、既に説明したものと共通する構成については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

図 9 は、本実施形態の光学構造体である、カード 1 0 1 の平面図である。カード 1 0 1 は、個別情報記録 5 0 が形成された第一領域 1 0 2 と、テキストや顔画像がレーザービームで書き込まれた第二領域 1 0 3 とを備えている。第一領域 1 0 2 には、機械読み取り可能なコード（例えば、バーコードリーダーで読み取り可能なバーコード 5 2 ）を含む識別子が形成されている。第二領域 1 0 3 のテキストや顔画像は可視である。第二領域 1 0 3 のテキストや顔画像は、識別子とできる。第二領域 1 0 3 のテキストや顔画像は、個別情報とできる。第二領域 1 0 3 のテキストや顔画像は、カードの所有者情報とできる。また、カード 1 0 1 は、冊子の一つページに適用できる。冊子の实例は、パスポート冊子、査証冊子である。

【 0 0 7 8 】

図 1 0 は、図 9 の I - I 線における模式断面図である。カード 1 0 1 は、スペーサー層 2 0 に代えてスペーサー層 1 0 5 を備える。スペーサー層 1 0 5 の材料はアリアル基を有するポリマーであり、レーザービームを照射することにより可視のコードを書き込める。アリアル基を有するポリマーは、第一実施形態にて説明したアリアル基を有するポリマーと同様である。すなわち、スペーサー層 1 0 5 は、可視のコードをレーザー書き込み可能

10

20

30

40

50

な構成である。スペーサー層 105 の厚さは、50 μm 以上 400 μm 以下であることが好ましい。

カード 101 の第一領域 102 において、スペーサー層 105 と保護層 40 との間には、画像形成反射体 30 を備えた転写箔 200 が配置されている。一方、第二領域 103 においては、スペーサー層 105 上に保護層 40 が位置し、画像形成反射体 30 が存在しない。

【0079】

転写箔 200 は、剥離層 201 と、剥離層 201 上に形成されたエンボス層 202 と、エンボス層 202 上に形成された画像形成反射体 30 と、画像形成反射体 30 上に形成された接着層 203 とを備えている。剥離層 201 はアクリル樹脂を主成分とし、シリカ粉体を含むものとする。尚、画像形成反射体 30 と接着層 203 と間にアンカー層（不図示）を有してもよい。さらに画像形成反射体 30 上とアンカー層の間にマスク層（不図示）を有してもよい。

10

エンボス層 202 は、樹脂等で形成され、接着層 203 側の表面 202a に微細な凹凸を含む光学レリーフを有する。エンボス層 202 のレリーフ構造は、第一実施形態にて説明したレリーフ構造と同様である。

【0080】

図 10 のように、転写箔 200 の接着層 203 がスペーサー層 105 に貼合してもよい。この場合には、厚み方向において、保護層 40 と画像形成反射体 30 との間に、エンボス層 202 が配置され、剥離層 201 を保護層とできる。

20

また、転写箔 200 の接着層 203 が保護層 40 に貼合してもよい。この場合には、厚み方向において、スペーサー層 105 と画像形成反射体 30 との間に、エンボス層 202 が配置される。

上記構成により、転写箔 200 は、ホログラムや回折格子等の、所定の光学効果を発現する。

【0081】

接着層 203 は、2種類の樹脂を含むコンポジット材料で形成されていてもよい。接着層 203 は、無機粉体を含むものとする。コンポジット材料は、第一樹脂からなる複数の樹脂粒 203a と、第二樹脂からなり、樹脂粒 203a 間を埋める母材部 203b とを含む海島構造を有する。この海島構造において、樹脂粒 203a の屈折率と母材部 203b の屈折率とは異なっており、接着層 203 は、部位により屈折率が異なる不均一屈折構造（ドメイン）を有する。

30

【0082】

<カード 101 の製造方法>

まず、転写箔 200 を作製する。転写箔 200 は、プラスチックフィルム（不図示）上に、剥離層 201、エンボス層 202、画像形成反射体 30、および接着層 203 をこの順に積層することにより形成される。

次に、カード 101 を形成する。反射散乱層 10 およびスペーサー層 105 を備えたカード母材の上に、接着層 203 をカード母材に向けてプラスチックフィルムおよび転写箔 200 を配置する。プラスチックフィルムの上から転写箔 200 に熱および圧力をかけた後にプラスチックフィルムをはがすと、転写箔 200 がカード母材に接合される。

40

その後、保護層 40 となるプラスチックフィルムでカード母材および転写箔 200 を覆い、熱および圧力をかけてラミネートすると、第一領域 102 および第二領域 103 を備えたカード 101 を製造できる。

【0083】

剥離層 201 は、着色されてもよい。剥離層 201 の樹脂に顔料、染料を添加することにより着色できる。顔料は、無機顔料、有機顔料、無機顔料と有機顔料の混合とできる。顔料は、蛍光性顔料、パール顔料、磁性顔料の単体、同種のブレンド、異種の混合、異種の同種のブレンドの混合でもよい。染料は、天然染料、合成染料、天然染料と合成染料の混合とできる。染料は、蛍光性染料でもよい。

50

剥離層 201 は、プラスチックフィルム上に印刷、塗布によって形成できる。塗布は、グラビアコートやマイクログラビアコート、ダイコートとできる。印刷は、グラビア印刷、スクリーン印刷とできる。プラスチックフィルムの厚みは、加工性の観点から、10 μm 以上 50 μm 以下とできる。剥離層 201 の厚みは、0.5 μm 以上、5 μm 以下が好ましい。剥離層 201 は、印刷を受容できる。剥離層 201 はアクリル樹脂を主成分してもよい。アクリル樹脂は、印刷を受容しやすい。印刷を受容可能な剥離層を有する OVD 部光学可変デバイス付印刷体は、一体として印刷可能となる。

【0084】

製造直後のカード 101 (プレ構造体) には、個別情報記録 50 はまだ形成されておらず、第二領域 103 にも情報が書き込まれていない。第二領域 103 にレーザービームを照射することにより、スペーサー層 105 を炭化させてレーザーマーク 105a を形成し情報 (レーザーマーク) 105a を書き込むことができる。レーザーマークとして書き込む情報はパーソナルデータ、生体識別子、コードであってもよい。生体識別子の实例は、顔画像である。第二領域 103 に書き込む情報と第一領域 102 に書き込む情報は、同一人物の別の情報であってもよい。また、同一人物の同じ情報としてもよい。また、一部を同一人物の同じ情報とし、他を同一人物の別の情報としてもよい。

10

【0085】

第一領域 102 にレーザービームを照射して画像形成反射体 30 の一部を除去することにより、転写箔 200 が発揮する光学効果を保持しつつ個別情報記録 50 を形成できる。画像形成反射体 30 は、第一実施形態の図 1 に示された光学構造体 1 と異なりエンボス層 202 に応じた凹凸を有するが、画像形成反射体 30 の厚さはナノメートルオーダーであり、レーザービームの焦点距離 (数十 μm) に対して十分小さいため、個別情報記録 50 の形成工程に影響を及ぼさない。

20

【0086】

転写箔 200 の接着層 203 がスペーサー層 105 に貼合している場合、画像形成反射体 30 が部分的に除去された後、レーザービームは接着層 203 を透過してスペーサー層 105 に到達するため、レーザービームの出力が強いと、転写箔 200 の下に位置するスペーサー層 105 が炭化する可能性がある。しかし、接着層 203 は、樹脂粒 203a と、母材部 203b との海島構造により不均一な屈折率を有する構造となっているため、レーザービームは接着層 203 で散乱され、弱められた状態でスペーサー層 105 に入射する。その結果、転写箔 200 の下に位置するスペーサー層 105 が炭化しにくく、レーザービームの強度設定が容易となる。

30

転写箔 200 の接着層 203 が保護層 40 に貼合している場合、画像形成反射体 30 が部分的に除去された後、剥離層 201 を透過してスペーサー層 105 に到達する。剥離層 201 がシリカ粉体や顔料を含有している場合、レーザービームは剥離層 201 で散乱され、弱められた状態でスペーサー層 105 に入射する。その結果、転写箔 200 の下に位置するスペーサー層 105 が炭化しにくく、レーザービームの強度設定が容易となる。

【0087】

本実施形態のカード 101 の第一領域 102 の画像形成反射体 30 には、第一実施形態の画像形成反射体 30 と同様に白レベル領域 R1 および黒レベル領域 RB が形成されていてもよい。これにより、本実施形態のカード 101 は、第一実施形態の光学構造体 1 と同様の効果を奏する。さらに、第一領域 102 に書き込まれた個別情報記録 50 と、第二領域 103 に書き込まれた情報、さらには転写箔 200 が発現する光学効果を組み合わせることで、よりセキュリティ性を高めることができる。カード 101 において、個別情報記録 50 が形成された画像形成反射体 30 は保護層 40 により覆われており、改ざんは困難である。

40

【0088】

本実施形態において、第二領域 103 のレーザーマークと、第一領域 102 の識別子形成とは、いずれが先に行われてもよい。

本実施形態において、接着層 203 が不均一屈折構造を有することは必須ではない。接

50

着層 203 の屈折率が均一であっても、レーザービームの出力を適切に設定することにより、画像形成反射体 30 を除去しつつスペーサー層 105 を炭化させないことは可能である。

また、接着層 203 の屈折率を不均一にする態様は、上述した海島構造に限られない。例えば、ベースとなる接着剤に、異なる屈折率を有する無機フィラー又は有機フィラーを混合することによっても、屈折率が不均一の接着層を形成できる。

【0089】

本実施形態においては、スペーサー層 105 に印刷可能なレーザービーム L の最小強度 $PL1$ と、画像形成反射体 30 を除去可能なレーザービーム L の最小強度 $PL2$ との関係は、 $PL1 > PL2$ を満たしてもよい。この関係を満たすようにスペーサー層 105 および画像形成反射体 30 の材質と、レーザービームの種類とを設定することで、識別子の形成を好適に行える。

10

【0090】

本実施形態における第一領域 102 は、転写箔 200 を備える構成には限られない。例えば、第一領域 102 にエンボス層 202 による光学効果を付与しない場合は、第一領域とする部分だけに画像形成反射体 30 を形成し、第一実施形態と同様の手順で識別子を形成してもよい。

【0091】

本発明の光学構造体について、実施例および比較例を用いてさらに説明する。以降の記載において、特に断らない限り、「部」は、質量部を意味する。

20

【0092】

(実施例 1)

実施例 1 は、第二実施形態のカード 101 に対応するカードである。このカードは転写箔を備えず、第一領域 102 のみに画像形成反射体 30 を有する。

実施例 1 における各部の材料を以下に示す。

反射散乱層 10：白色樹脂フィルム（ポリカーボネート、厚さ 200 μm ）

スペーサー層 105：レーザー書き込み可能な透明樹脂フィルム（ポリカーボネート、厚さ 100 μm ）

保護層 40：透明樹脂フィルム（ポリカーボネート、厚さ 100 μm ）

マスク等を用いてスペーサー層 105 の一方の面の一部領域（縦 35 mm × 横 15 mm）にアルミニウムを蒸着し、厚さ 100 nm の画像形成反射体 30 を形成した。

30

【0093】

反射散乱層 10、画像形成反射体 30 が形成されたスペーサー層 105、および保護層 40 を、反射散乱層 10、スペーサー層 105、画像形成反射体 30、および保護層 40 がこの順に並ぶように重ねて加熱および加圧し（180、0.8 MPa）、熱源が積層体に接触する時間を 15 分とし、各部を熱融着により一体に接合した。冷却後、これを縦 85 mm × 横 54 mm の長方形に打ち抜いて、実施例 1 に係るプレ構造体を作製した。

【0094】

(実施例 2)

実施例 2 は、第二実施形態のカード 101 に対応するカードであり、第一領域 102 に転写箔 200 を有する。

40

(転写箔の作製)

電子線をレジスト板上でスキャンすることよりレリーフ構造を形成した。その表面にスパッタ膜を蒸着した後、電鍍により電鍍版を作製した。

基材となる PET フィルムの一方の面に樹脂材料を塗布、乾燥して剥離層 201 を形成した。剥離層 201 上にエンボス層 202 となる紫外線硬化樹脂を厚さ 3 μm で塗布し、電鍍版を押し当てて加圧した。これにより、電鍍版の表面のレリーフ構造が転写された表面 202a を有するエンボス層 202 を形成した。エンボス層 202 の表面 202a にアルミ蒸着を行って画像形成反射体 30 を形成した。最後に、上述のコンポジット材料（第一樹脂 結晶性ポリエステル、第二樹脂 アクリル樹脂）を含む接着層 203 を、厚さ 4 μ

50

mで画像形成反射体30上に形成した。

以上により、基材上に剥離層201を介して支持された実施例2に係る転写箔200を作製した。

【0095】

(プレ構造体の作製)

各部の材料として、実施例1と同一のものを用いた。ただし、スペーサー層105には蒸着をせず、転写箔200を接合した。

反射散乱層10、転写箔200を接合したスペーサー層105、転写箔200、および保護層40を、反射散乱層10、スペーサー層105、転写箔200、および保護層40が図10のように並ぶように重ねて加熱および加圧し(180、0.8MPa)、熱源が積層体に接触する時間を15分とし、各部を一体に接合した。これを実施例1と同一のサイズに打ち抜いて、実施例2に係るプレ構造体を作製した。

【0096】

(個別情報記録の形成)

実施例1および2のプレ構造体に対して、波長1064nmのレーザービームを照射して画像形成反射体30を部分的に除去し、第一領域102内の縦10mm×横30mmの範囲にバーコード52を形成した。

同一のレーザービームにより、第二領域103のスペーサー層105を炭化させて書き込みを行えることを確認した。第一領域102内においては、レーザービームの出力を調整することにより、画像形成反射体30が除去された部分のスペーサー層105を炭化させず、かつ反射散乱層10へのダメージも防止できた。

個別情報記録50の形成および第二領域103の書き込み完了後、実施例1および2に係るカードが完成した。

【0097】

いずれの実施例のカードにおいても、バーコード52は保護層40と反射散乱層10とに覆われて物理的アクセスが困難であり、偽造や改ざんが困難であった。保護層40側からバーコード52を読み取り機でスキャンしたところ、バーコード52を読み取って情報を取得できた。

【0098】

実施例2におけるバーコード52の写真を図11Aおよび図11Bに示す。図11Aに示すように、バーコード52は常時視認でき、機械読み取りも可能である。この部分に所定の態様で光を照射すると、図11Bに示すように、エンボス層202に基づくホログラムHgが表示される。ホログラムHgは、バーコード52の機械読み取りには悪影響を及ぼさなかった。

また、ホログラムHgは、上述の視野角の範囲内では観察可能であり、視野角の範囲外でレリーフ構造により再生像が消失するように構成されていてもよい。この場合においても、バーコード52は、ホログラムHgの視野角の範囲内および範囲外でも視認でき、かつバーコードリーダーで読み取り可能な状態である。

以上より、実施例2においては、転写箔が有する光学効果を損なわずに個別情報記録を形成できることが示された。

【0099】

以上、本発明の各実施形態、および実施例について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られず、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせなども含まれる。

【0100】

例えば、図12に示すように、各実施形態の光学構造体を、反射散乱層10を対向させて接合することにより、両面に個別情報記録50Aおよび50Bを有する光学構造体301を形成できる。図12では、同一の構造を備える第一光学構造体1Aおよび第二光学構造体1Bが接合されているが、第一実施形態の光学構造体と第二実施形態の光学構造体とのように、異なる構造の光学構造体が接合されてもよい。

10

20

30

40

50

他の例として、隠蔽性の散乱反射体の両側に光学構造体をsurface接合した構成でもよい。隠蔽性の反射散乱層10は観察者と反対側の像を隠蔽する。また、光学構造体に接合した反射散乱層10は、表側および裏側の両方において反射散乱層として機能する。

【0101】

本発明の識別子は、上述したバーコード52には限定されず、例えば二次元コード等であってもよい。

【0102】

以上、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本開示の範囲は、図示され記載された実施形態に限定されるものではなく、本発明が目的とするものと均等な効果をもたらす全ての実施形態をも含むことができる。さらに、本開示の範囲は、請求項により画される発明の特徴(feature)に限定されるものではなく、全ての開示されたそれぞれの特徴(feature)、その特徴(feature)のあらゆる組み合わせも含む。

本開示で用いられる「部分」、「要素」、「画素」、「セル」、「セグメント」「単位」「表示体」、「物品」という用語は、物理的存在である。物理的存在は、物質の形態または、物質に囲まれた空間的形態を指すことができる。物理的存在は、構造体とできる。構造体は、特定の機能を有するものとできる。特定の機能を有した構造体の組合せは、各構造体の各機能の組合せにより相乗的效果を発現できる。

【0103】

本開示および特に添付の請求の範囲内で使用される用語(例えば、添付の請求の範囲の本文)は、一般的に、「オープンな」用語として意図される(例えば、「有する」という用語は、「少なくとも有する」と解釈すべきであり、「含む」という用語は「含むがそれに限定されない」などと解釈されるべきである)。

また、用語、構成、特徴(feature)、側面、実施形態を解釈する場合、必要に応じて図面を参照すべきである。図面により、直接的かつ一義的に導き出せる事項は、テキストと同等に、補正の根拠となるべきである。

【0104】

さらに、特定の数の導入された請求項の記載が意図される場合、そのような意図は、請求項に明示的に記載され、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しない。例えば、理解を助けるために、以下の添付の請求の範囲は、「少なくとも1つ」および「1つまたは複数」の導入句の使用を含み、請求の列挙を導入することができる。しかしながら、そのような語句の使用は、不定冠詞「a」または「an」によるクレーム記載の導入が、そのようなクレームを含む特定のクレームを、そのような記載を1つだけ含む実施形態に限定することを意味すると解釈されるべきではない。「1つ以上」または「少なくとも1つ」の冒頭の語句および「a」または「an」などの不定冠詞(例えば、「a」および/または「an」)は、少なくとも「少なくとも」を意味すると解釈されるべきである。「1つ」または「1つ以上」)。請求項の記述を導入するために使用される明確な記事の使用についても同様である。

【符号の説明】

【0105】

- 1、301 光学構造体
- 1A 第一光学構造体
- 1B 第二光学構造体
- 2 プレ構造体
- 10 反射散乱層
- 20、105 スペース層
- 30 画像形成反射体
- 40 保護層
- 50、50A、50B 個別情報記録(画像情報記録)
- 52 バーコード

10

20

30

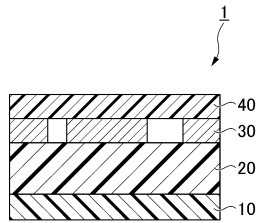
40

50

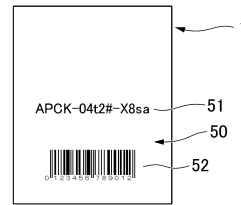
- 1 0 1 カード (光学構造体)
- 1 0 2 第一領域
- 1 0 3 第二領域
- 1 0 5 a 情報 (レーザーマーク)
- 2 0 0 転写箔
- 2 0 2 エンボス層
- 2 0 3 接着層
- R 1 白レベル領域
- R 2 線状除去セグメント
- R B 黒レベル領域

【図面】

【図 1】



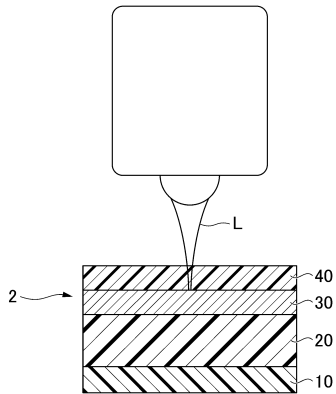
【図 2】



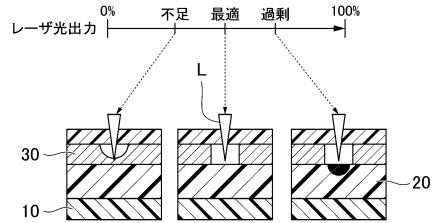
10

20

【図 3】



【図 4】

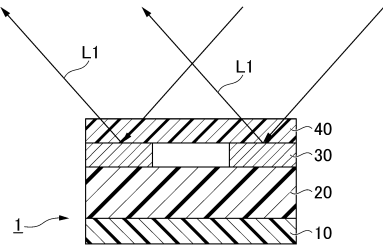


30

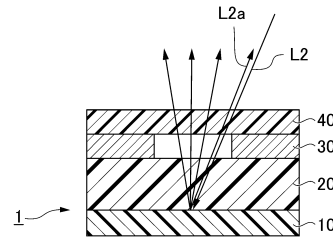
40

50

【 図 5 】

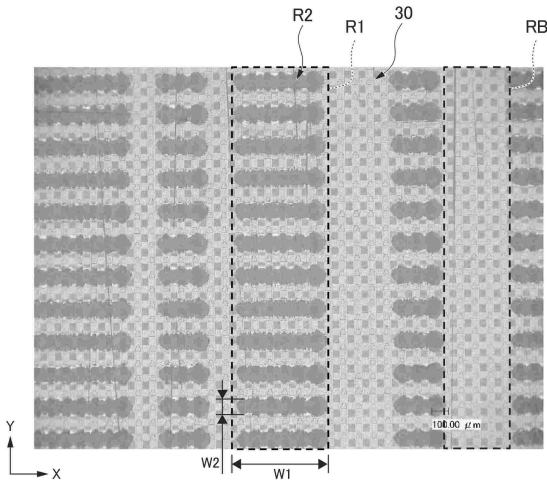


【 図 6 】

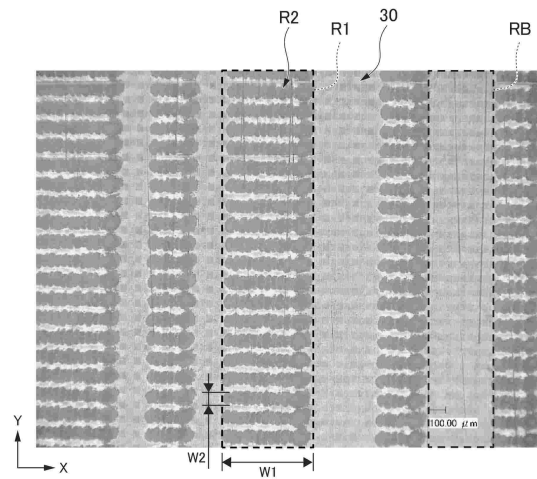


10

【 図 7 】

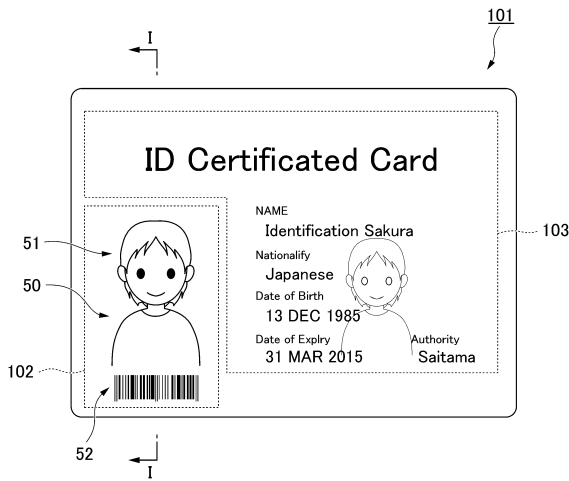


【 図 8 】

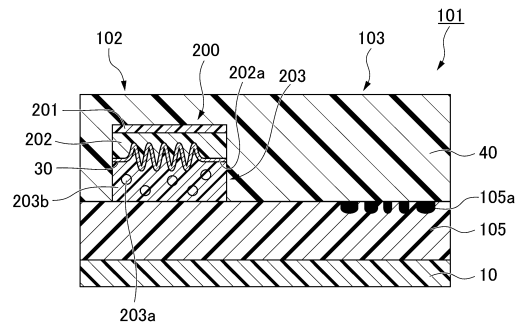


20

【 図 9 】




【 図 10 】

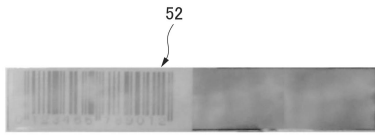



30

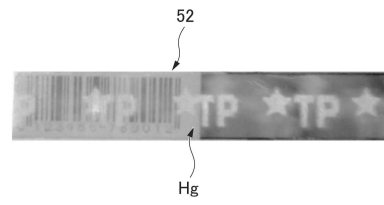
40


50

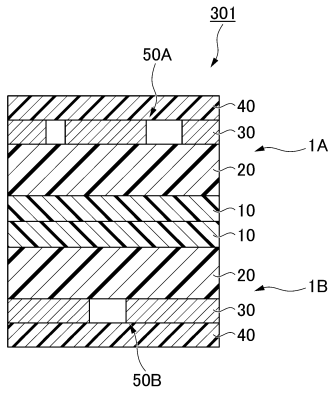
【 1 1 A】



【 1 1 B】



【 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
G 0 2 B 5/08 (2006.01) G 0 2 B 5/00 Z
G 0 2 B 5/08 Z
G 0 2 B 5/08 C

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 香田 祖光

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

審査官 松元 伸次

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 3 4 1 1 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 5 8 1 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 4 9 7 3 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 2 9 4 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 4 0 6 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 4 8 9 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 5 / 0 0 - 5 / 1 3 6
G 0 3 H 1 / 0 0 - 5 / 0 0
G 1 1 B 5 / 6 2 - 5 / 8 2
5 / 8 4 - 5 / 8 5 8
7 / 0 0 - 7 / 0 1 3
7 / 1 2 - 7 / 2 5 9 5
7 / 2 8 - 7 / 3 0