

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-197798

(P2010-197798A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| G 0 2 B 5/18 (2006.01) | G 0 2 B 5/18 | 2 C 0 0 5 |
| B 4 2 D 15/10 (2006.01) | B 4 2 D 15/10 5 0 1 G | 2 H 2 4 9 |
| B 3 2 B 3/26 (2006.01) | B 4 2 D 15/10 5 0 1 P | 4 F 1 0 0 |
| B 3 2 B 7/02 (2006.01) | B 3 2 B 3/26 Z | |
| G 0 9 F 3/02 (2006.01) | B 3 2 B 7/02 1 0 3 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2009-43713 (P2009-43713)
 (22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 屋鋪 一尋
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2C005 HA01 JB08 JB09 KA48 KA70
 2H249 AA07 AA13 AA60 AA64 AA66
 4F100 AA37 AK25 AK42 AK51 AR00B
 AR00C AR00D BA02 BA03 BA04
 BA07 BA10B BA10C BA10D DD04A
 DD07A JN06A JN10D JN30 JN30B
 JN30C YY00A

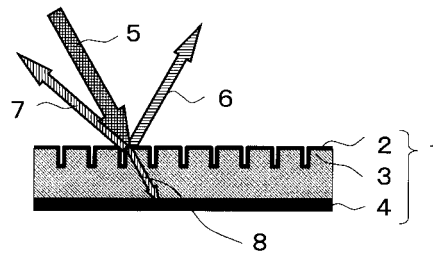
(54) 【発明の名称】 偽造防止機能を有する光学素子及びそれを具備する偽造防止表示体

(57) 【要約】

【課題】 サブ波長格子を利用した偽造防止機能を有する光学素子において、鮮やかな色調を有し、偏光状態が容易に観察出来る、視認性の良い光学素子を提供することであり、また、該光学素子の優れた偽造防止機能を活用した偽造防止表示体を提供することである。

【解決手段】 少なくとも一部の表面が反射層で覆われた微細凹凸パターンと、該微細凹凸パターン及び反射層に対して観察点からより遠い側に光学層が配置された偽造防止機能を有する光学素子であって、該光学層が少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層であり、該微細凹凸パターンは、周期200nm以上800nm未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列しているものを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一部の表面が反射層で覆われた微細凹凸パターンと、該微細凹凸パターン及び反射層に対して観察点からより遠い側に光学層が配置された偽造防止機能を有する光学素子であって、該光学層が少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層であり、該微細凹凸パターンは、周期 200 nm 以上 800 nm 未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列しているものを含むことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 2】

同一平面上に、少なくとも一部の表面が反射層で覆われた 2 つ以上の微細凹凸パターンと、該微細凹凸パターン及び反射層に対して観察点からより遠い側に光学層が配置された偽造防止機能を有する光学素子であって、該光学層が少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層であり、少なくとも一つの微細凹凸パターンは、周期 200 nm 以上 800 nm 未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列しているものを含み、他の少なくとも一つの微細凹凸パターンは、平行溝を有する回折格子、又は直交回折格子であって、該回折格子、又は該直交回折格子の微細凹凸パターンの周期は 200 nm 以上 800 nm 未満であることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記光学素子の少なくとも一部の反射層及び微細凹凸パターンが観察点から最も遠い側の光学素子基底面に対して任意の一定角度に傾斜して設けられていることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターンによって得られる回折光が、該光学素子への入射光が有する互いに直交する直線偏光成分の内、一方の直線偏光成分の 0 次回折光と他方の直線偏光成分の 1 次回折光とに分離されて反射し、前記 0 次回折光、又は前記 1 次回折光のいずれか一つ以上が 60 % 以上の s 偏光、又は p 偏光であることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターン上の反射層に対して観察点に近い側の少なくとも一部に光路調整層を設けたことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターン上の反射層に対して観察点に近い側の少なくとも一部に、位相差効果層、偏光効果層、偏光解消効果層のいずれか一つ以上を設けたことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子を具備する偽造防止表示体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、偽造や改ざんを容易に判定することができ、しかも偽造困難な偽造防止機能を有するステッカーやラベル等の偽造防止表示体に関する。

【背景技術】

【0002】

ホログラム又は回折格子を含んだ光学素子は、様々な用途で利用されている。例えば、特許文献 1 には、ホログラムを含んだ光学素子を偽造防止の目的で使用することが記載されている。

【0003】

10

20

30

40

50

近年では、更に微細な回折構造であるサブ波長格子が注目されている。従来の一般的な回折構造は1 μm を超える周期であるのに対し、サブ波長格子は可視光波長以下の周期を有する微細構造であるため、偽造が困難である。また、その微細構造に起因した様々な特性を有しており、例えば反射防止、偏光分離、波長選択等が挙げられ、様々な用途の光学素子が研究されている。

【0004】

サブ波長格子を利用した偽造防止表示体としては、例えば特許文献2、及び3のような0次回折フィルター様の特性を有するものが知られている。

【0005】

しかしながら、これら文献における、サブ波長格子のカラーチェンジは限定された入射角と屈折角、反射角、又は回折角でなければ観察できない。

例えば、観察点を固定した状態で偽造防止表示体の法線を回転軸として偽造防止表示体を回転させると、ある回転角度では発色しない、又は色調が変化してしまう現象（視回転角の異方性）が生じる。この為、一瞥で光学特性を判断出来ないという問題点があった。

【0006】

なお、上記、視回転角とは、観察点を固定した状態で偽造防止表示体の法線を回転軸として偽造防止表示体を回転させた場合の回転角度を指し、ある回転角度では発色しない、又は色調が変化してしまう特性を「視回転角の異方性」と定義し、以下に記載する。また、どの回転角度でも均一な色調、光量である特性を「視回転角の等方性」とし、以下に記載する。但し、ここで言う異方性と等方性とは目視レベルの比較の話であって、仮に等方性と述べても、視回転角の変化により僅かな程度の特性変化が生じることは、許容する。また、視回転角の異方性と言う場合は、特定の視回転角の変化が見え方に大きな変化を与える状態を意味する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-91786号公報

【特許文献2】特表2005-514672号公報

【特許文献3】特開2008-70867号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、サブ波長格子を利用した偽造防止機能を有する光学素子において、鮮やかな色調を有し、偏光状態が容易に観察出来る、視認性の良い光学素子を提供することであり、また、該光学素子の優れた偽造防止機能を活用した偽造防止表示体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1に示す発明は、少なくとも一部の表面が反射層で覆われた微細凹凸パターンと、該微細凹凸パターン及び反射層に対して観察点からより遠い側に光学層が配置された偽造防止機能を有する光学素子であって、該光学層が少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層であり、該微細凹凸パターンは、周期200nm以上800nm未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列しているものを含むことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

【0010】

前記微細凹凸パターンは、互いに直交する直線偏光成分のうち、一方の直線偏光成分の0次回折光と、他方の直線偏光成分の1次回折光と、透過光とに分離する機能がある。分離された0次回折光、1次回折光は反射層によって反射され、透過光は光学層に吸収される。反射された光を観察することにより、直線偏光成分の0次回折光と1次回折光を見ることが出来る。

10

20

30

40

50

【0011】

前記微細凹凸パターンの周期が200nm以上800nm未満であれば、目視で観察可能な鮮やかな1次回折光を得ることが可能である。周期が200nm未満の微細凹凸パターンでは、可視光よりも短波長の回折光しか得られず目視で観察出来ない。また、周期800nm以上の微細凹凸パターンでは、2次以上の回折光の影響により、ただキラキラと虹色に輝くだけで、視認性の良い鮮やかな色調の回折光が得られない。なお、周期800nm未満の微細凹凸パターンによる1次回折光は、微細凹凸パターンが追従する平面の垂線に対して光源の方向に出射されるが、0次回折光は、微細凹凸パターンが追従する平面の垂線に対して光源とは反対の方向に出射されることから、1次回折光と、0次回折光との出射方向が異なり、それぞれの光の色調や偏光状態を観察し易い。

10

【0012】

更に、本発明の偽造防止機能を有する光学素子が含む前記微細凹凸パターンは、凸形状の繰り返しパターンが平面的に最密充填で配列していることを特徴としており、視回転角の等方性を有する。平面的に最密充填で配列している構造の例としては、ハニカム状（蜂の巣状）構造が挙げられる。このような六回対称、又はそれに近い構造は、平行溝の回折格子や直交回折格子と比較した場合に、目視での視回転角の等方性が著しく向上するため、視認性が良い。更に、このような形状は、平行溝や直交溝に比べて複雑な形状であることから、複製、偽造が非常に困難となり、偽造防止効果が高い。

【0013】

請求項2に示す発明は、同一平面上に、少なくとも一部の表面が反射層で覆われた2つ以上の微細凹凸パターンと、該微細凹凸パターン及び反射層に対して観察点からより遠い側に光学層が配置された偽造防止機能を有する光学素子であって、該光学層が少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層であり、少なくとも一つの微細凹凸パターンは、周期200nm以上800nm未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列しているものを含み、他の少なくとも一つの微細凹凸パターンは、平行溝を有する回折格子、又は直交回折格子であって、該回折格子、又は該直交回折格子の微細凹凸パターンの周期は200nm以上800nm未満であることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

20

【0014】

請求項2に示す発明の構成は、請求項1に記載の「視回転角の等方性」を有する原因となる凸形状の繰り返しパターンが平面的に最密充填で配列している微細凹凸パターン領域と、請求項2に追加記載の「視回転角の異方性」を有する原因を与える平行溝を有する回折格子、又は直交回折格子の微細凹凸パターン領域とが同一平面上に形成される構成である。即ち、0次回折光及び1次回折光が、視回転角に依存せずに出射する領域と、依存して出射する領域とが共存する。このような光学素子においては、異なる互いの領域の色調と偏光状態が、特定の方向でのみ、異なる効果を得ることが可能である。

30

【0015】

例えば、任意のパターンのネガパターンを「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターンで作成し、ポジパターンを「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンで作成した場合には、ネガパターンは非常に視認性が良くどの視回転角でも確認出来るが、ポジパターンは特定の角度において回折が生じないパターンとなる。なお、パターンの組み合わせによっては、任意のパターンを強調することも可能である。また、このような光学素子は複数の領域に異なる微細凹凸パターンを有しており、複雑な構造となるため、複製や偽造が難しく、偽造防止効果が非常に高い。

40

【0016】

なお、前記回折格子、又は前記直交回折格子の微細凹凸パターンの周期を200nm以上800nm未満とする理由は、前記凸形状の繰り返しパターンが平面的に最密充填で配列している視回転角の等方性を有する微細凹凸パターンの場合と同様である。即ち、周期が200nm未満の微細凹凸パターンでは、可視光よりも短波長の回折光しか得られず目視で観察出来ない。また、周期800nm以上の微細凹凸パターンでは、2次以上の回折

50

光の影響により、ただキラキラと虹色に輝くだけで、視認性の良い鮮やかな色調の回折光が得られない。

【0017】

請求項3に示す発明は、請求項1または2に記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記光学素子の少なくとも一部の反射層及び微細凹凸パターンが観察点から最も遠い側の光学素子基底面に対して任意の一定角度に傾斜して設けられていることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

【0018】

光学素子基底面に対して、反射層及び微細凹凸パターンを傾斜させて設けることによって、所望する0次回折光、及び1次回折光の光学素子基底面に対する出射角度を変更することが可能であり、実使用時における視認性を更に向上させる効果がある。

10

【0019】

例えば、この光学素子が使用される環境において、常に垂直方向からのみ観察するような場合は、光学素子基底面の垂直方向にて、0次回折光、又は1次回折光が確認出来るように、光学素子基底面からの傾斜を作るための傾斜形成体を任意の繰り返しピッチの鋸歯状に傾斜させても良く、この様な工夫により更に視認性を向上させる効果がある。

【0020】

請求項4に示す発明は、請求項1～3のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターンによって得られる回折光が、該光学素子への入射光が有する互いに直交する直線偏光成分の内、一方の直線偏光成分の0次回折光と他方の直線偏光成分の1次回折光とに分離されて反射し、前記0次回折光、又は前記1次回折光のいずれか一つ以上が60%以上のs偏光、又はp偏光であることを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

20

【0021】

さらに言えば、前記微細凹凸パターンによって反射された光として得られる直線偏光成分の0次回折光と1次回折光とは、明瞭な偏光特性を有するものが観察し易く、色鮮やかな回折光となる。これらの偏光が60%以上のs偏光、又はp偏光であれば、その偏光特性を偏光フィルム越しに目視にて観察することが容易になり、好ましい。

【0022】

請求項5に示す発明は、請求項1～4のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターン上の反射層に対して観察点に近い側の少なくとも一部に光路調整層を設けたことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

30

【0023】

前記微細凹凸パターン上の反射層に対して観察点に近い側の少なくとも一部に設ける光路調整層とは、例えば高屈折率層、レンズ、導波路等であり、これらのいずれかを追加することにより、所望する0次回折光、及び1次回折光の出射角度を変更することが可能であり、実使用時に更に視認性を向上させる効果がある。

【0024】

請求項6に示す発明は、請求項1～4のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子であって、前記微細凹凸パターン上の反射層に対して観察点に近い側の少なくとも一部に、位相差効果層、偏光効果層、偏光解消効果層のいずれか一つ以上を設けたことを特徴とする偽造防止機能を有する光学素子である。

40

【0025】

請求項1～4のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子による偏光分離特性と、位相差効果層、偏光効果層、偏光解消効果層による光学特性と、を組み合わせることによって、更に複雑な偏光特性のパターン形成が可能である。例えば、偏光フィルター越しでのみ確認出来る、隠し文字を作製する事が可能であり、この様な光学素子は更に偽造防止効果が高く、且つ視認性の良い光学素子を提供することが可能である。

【0026】

請求項7に示す発明は、請求項1～6のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素

50

子を具備する偽造防止表示体である。

【0027】

前記偽造防止機能を有する光学素子は、偽造防止が必要な媒体に、ステッカーとして貼り付けたり、転写箔として転写したり、ラミネートや塗工により積層形成したり、紙に漉き込んだりすることにより、直接的または間接的に偽造防止機能を付与した偽造防止表示体を構成し、該偽造防止表示体の形態に合わせて偽造防止効果を高め、利便性に優れた商品を提供することが可能となる。

【発明の効果】

【0028】

本発明の請求項1によれば、サブ波長格子としての微細凹凸パターンの波長選択性、及び偏光分離特性に視回転角の等方性を持たせることができ、このため、0次回折光又は1次回折光の鮮やかな色調、及び偏光状態が容易に観察でき、一瞥で光学特性を判断出来ないという問題点のない、視認性の良い偽造防止機能を有する光学素子が得られる。また、本発明の光学素子は複雑な形状であることから、複製、偽造が非常に困難となり、偽造防止効果が高い。

10

【0029】

また、請求項2～6のいずれかによれば、該微細凹凸パターンまたは/およびその近接部分の構造体に特定の光学特性を追加することにより、請求項1で得られる機能に加えて、更に0次回折光又は1次回折光の鮮やかな色調、及び偏光状態の視認性を向上させ、偽造防止機能を高める光学素子を提供することが可能となる。しかも、本発明の光学素子は一層複雑な形状であることから、複製、偽造が非常に困難となり、偽造防止効果がより一層高くなる。

20

【0030】

また、請求項7によれば、前記光学素子の優れた偽造防止機能を活用するように各種の媒体と合体させて、種々の形態で偽造防止表示体を提供できるので、各種物品に対して貼付可能であり、利便性に優れて信用性の高い商品を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の光学効果を模式的に示す断面説明図

【図2】平面的に最密充填整列した微細凹凸パターンを模式的に示す斜視説明図

30

【図3】請求項2に係わる発明を模式的に示す正面説明図

【図4】請求項2に係わる光学効果を模式的に示す斜視説明図 (a) 視回転角の異方性が見え方に影響する場合 (b) 視回転角の異方性が見え方に影響しない場合

【図5】請求項3に係わる発明を模式的に示す断面説明図

【図6】請求項5に係わる発明を模式的に示す断面説明図

【図7】請求項6に係わる発明を模式的に示す断面説明図

【図8】偽造防止表示体の第一の例を模式的に示す断面説明図

【図9】偽造防止表示体の第二の例を模式的に示す断面説明図

【図10】偽造防止表示体の第三の例を模式的に示す斜視説明図

【図11】偽造防止表示体の第四の例を模式的に示す斜視説明図

40

【発明を実施するための形態】

【0032】

本発明を実施するための形態について、図を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の光学効果を模式的に示す断面説明図である。光学素子1は、微細凹凸パターン3の少なくとも一部の表面が反射層2で覆われており、微細凹凸パターン3の反射層2側に観察点を設定した場合の微細凹凸パターン3の裏側に、光学層4を設けて成る。光学層4は、少なくとも一部の可視光を吸収する光吸収層である。微細凹凸パターン3の形態については、後述する。前記光学素子1の反射層2側の外部から入射光5を入射すると、入射光5は、互いに直交する直線偏光成分のうち、一方の直線偏光成分の0次回折光6、他方の直線偏光成分の1次回折光7、及び透過光8に分離する。分離された0次回折

50

光 6、1 次回折光 7 は、反射層 2 によって反射されるが、透過光 8 は前記光学層 4 に吸収される。この様にして、直線偏光成分の色調鮮やかな 0 次回折光 6 と 1 次回折光 7 を反射光として得ることができる。これらの偏光が 60% 以上の s 偏光、又は p 偏光であれば、その偏光特性を偏光フィルム越しに観察することにより、その偏光状態を確認可能である。

【0033】

前記微細凹凸パターン 3 は、周期 200 nm 以上 800 nm 未満の繰り返し凸形状であって平面的に最密充填整列した微細凹凸パターンを含む。

繰り返し凸形状の例としては、多角形錐、多角形柱、円柱、円錐、球又は球の一部、楕円球又は楕円球の一部等があり、どのような形状でも良いが、「視回転角の等方性」を考慮した場合、凸部中心の法線に対して対称な形状が好ましい。

繰り返し凸形状の周期は、200 nm 以上 800 nm 未満が好ましい。なお、周期が 200 nm 未満では可視光よりも短波長の回折光しか得られず目視で観察出来ない。また周期 800 nm 以上では 2 次以上の回折光の影響により、ただキラキラと虹色に輝くだけで、視認性の良い単一色が得られない。

【0034】

また、入射光の入射角と回折光の波長、及び回折光の出射角の関係は、下式 1 によって表される。ここで、 a は回折格子の周期、 θ_a は光源の入射角、 θ_b は回折光の出射角即ち回折角、 n は回折次数、 λ は回折光の波長とする。

$$\text{式 1} \quad a (\sin \theta_a - \sin \theta_b) = n \lambda$$

上記の式は光の波長よりも小さい周期構造においても適用される。このような非常に小さい周期の回折構造では、2 次以上の回折光を抑制し、狭い視角で虹色に変化する従来の回折格子とは異なる幅広い視角による視認性の良いカラーチェンジや、特定の角度でのみ観察可能な回折光が得られる。

【0035】

また、本発明における、平面的に最密充填整列した微細凹凸パターンとは、平面上に六回対称で整列したパターンを意味する。例としては図 2 の平面的に最密充填整列した微細凹凸パターンを模式的に示す斜視説明図に示す構造が挙げられる。図 2 は、円柱の繰り返し凸部を平面的に最密充填した例である。一つの凸部の中心に対して、矢印で示すように、六回対称に円柱が配置されている等方性の繰り返し構造である。

【0036】

なお、本発明では凸部形状の種類は限定されないが、回折効率と、視回転角の等方性を考慮した場合、凸部中心の法線に対して対称な形状の凸部である事が好ましい。具体的には、凸部中心の法線による回転体が好ましい。この様な六回対称構造は、平行溝の回折格子や直交回折格子と比較した場合に、目視での視回転角の等方性が著しく向上する為、視認性が良い。

【0037】

以下では、本発明の微細凹凸パターンに入射する光の偏光分離の挙動をモデル化して簡単に示すために、回折格子の偏光分離について説明する。

光には TE 偏光 (s 偏光)、TM 偏光 (p 偏光) と呼ばれる偏光がある。回折格子に光が入射する場合に、格子の溝に対して電界が平行に振動する方向の偏光を TE 偏光と呼び、電界が垂直に (磁界が平行に) 振動する方向の偏光を TM 偏光と呼ぶ。

回折格子が回折光の波長 λ に対し、入射角 θ_a 、周期 a とした場合、下式 2 の条件が満たされたとき、

$$\text{式 2} \quad a \cos \theta_a < \lambda$$

上記、式 2 の条件を満たす回折格子構造は、光にとって有効屈折率 n_{eff} で表される

10

20

30

40

50

。

【0038】

上記の条件の光と回折格子において、光は薄膜構造内を進行しているように認識される。このとき有効屈折率 n_{eff} は、入射光の偏光方向によって異なる。TE 偏光の有効屈折率を n_{TE} 、TM 偏光の有効屈折率を n_{TM} 、空気の屈折率を n_1 、回折格子表面の屈折率を n_2 、周期 a に対するヤマ部分のデューティー比を f とすると、1 次近似では次式で書き表される。

$$\text{式 3} \quad \text{TE 偏光} : n_{TE} = \left((1-f)n_1^2 + fn_2^2 \right)$$

$$\text{TM 偏光} : n_{TM} = (n_1 n_2) / \left(fn_1^2 + (1-f)n_2^2 \right)$$

上式から f が 0、1 以外では、各々の偏光に対する有効屈折率の値が異なっていることがわかる。

【0039】

各々の偏光状態による有効屈折率の違いの物理的意味は、光の波長よりも極めて小さい構造体を光が通過する際、構造体は散乱などを生じさせる遮蔽物として捉えられ、結果として遮蔽物を通過するのにエネルギー損失が生じ、その影響が有効屈折率として現われていると考えることができる。

【0040】

この条件の下で各々の偏光成分における有効屈折率 $n_{eff} = n_{TE}$ または、 $n_{eff} = n_{TM}$ (ただし、 $n_{TE} \neq n_{TM}$) のいずれかが、異なる媒質を進行する光の屈折の関係式 (Snell の式) から変形される式

$$\text{式 4} \quad \sin \theta = n_1 / n_{eff}$$

を満たすと、その偏光方向をもつ入射光は有効屈折率 n_{eff} のもつ薄膜層を通過できなくなる。この状態は、有効屈折率 n_{eff} のもつ薄膜層での屈折角度がほぼ 90° に達しており、 n_2 側への層に光が移動できない状態に相当する。結果的に、入射したエネルギーの発散先として、反射光が生じることとなる。

【0041】

以上、いずれか一方の偏光方向の光が格子構造から認識される有効屈折率 n_{eff} の効果によって、式 4 が成立すると、微小周期による偏光素子を実現することになる。本発明では微細構造によって分離された一方の直線偏光成分が 1 次回折光として反射層によって反射され、他方の直線偏光成分が 0 次回折光として反射すると解釈出来る。

【0042】

請求項 2 に記載の偽造防止表示体について、図 3、図 4 を用いて説明する。

図 3 は、請求項 2 に係わる光学素子 9 を模式的に示す正面説明図である。星形の形状に対するネガ領域 10 は「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターンの領域を示し、星形のポジ領域 11 は「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンの領域を示す。請求項 1 に対応する「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターンの領域に加えて、「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンの領域が、同一平面上に形成される構成であるため、0 次回折光及び 1 次回折光が、視回転角に依存せずに出射する領域と、視回転角に依存して出射する領域が、それぞれの領域 10 及び 11 として、同時に視認できる。

【0043】

図 4 は、請求項 2 に係わる光学効果を模式的に示す斜視説明図であって、(a) は視回転角の異方性が見え方に影響する場合、(b) は視回転角の異方性が見え方に影響しない場合を表す。(a) の場合に、「視回転角の等方性」を有する星形のネガ領域 10 に対する第一の入射光 12 は 0 次回折光 13 と 1 次回折光 14 を発するが、「視回転角の異方性」を有する星形のポジ領域 11 に対する第一の入射光 15 に対する 0 次回折光、及び 1 次

10

20

30

40

50

回折光が無い状態であり、この場合、星形のネガ形状はどの視回転角でも色鮮やかな回折光を発するのに対して、星形のポジ形状は特定の視回転角で回折光を発しなくなる。

【0044】

上記図4(a)と異なり、図4(b)の場合は、「視回転角の等方性」を有する星形のネガ領域10に対する第二の入射光16と、「視回転角の異方性」を有する星形のポジ領域11に対する第二の入射光19の両入射光に対して0次回折光17、20と、1次回折光18、21がいずれも同様に発生している状態である。第二の入射光16、19は、前記第一の入射光12、15と較べて、前記光学素子に対する視回転角を変えた光である。(b)の場合、星形形状は確認出来ず、光学素子全体が回折光によって鮮やかな色調となる。

10

【0045】

このため、本発明の光学素子9に対して観察点を固定した状態で、光学素子の法線を中心に回転させると、図4(a)及び(b)の状態を繰り返すこととなり、鮮やかな回折光の中で星形のポジ領域11が点滅している様に見える。

この様な複雑な効果をもつ光学素子であっても、部分的に「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターンを有する為、どの視回転角においても少なくとも一部の領域では、回折光、及び偏光を確認出来る為、視認性が良い。なお、「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンとしては、平行溝状の回折格子や、直交格子状の回折格子等が挙げられる。

【0046】

請求項3に記載の光学素子について、請求項3に係わる発明を模式的に示す断面説明図である図5を用いて説明する。

20

請求項3に係わる光学素子28において、光学素子基底面23に対して、鋸歯状(ノコギリ刃状)の傾斜形成体29を形成し、その表面に沿って、少なくとも一部の最外郭の反射層2及びその内側の微細凹凸パターン3を含む傾斜された表面層22を有する。本実施形態では、前記傾斜された表面層22に前記光学層4を含む。光学素子基底面23に対する傾斜形成体29の傾斜角度は一定とするが、この角度は後述の光学的挙動を考慮して任意に決めることができる。

【0047】

前記光学素子基底面23に対する法線27に対して、浅い角度で入射する入射光24は、傾斜された表面層22によって、0次回折光25、及び1次回折光26を発生し、1次回折光26は基底面に対する法線27に対して浅い角度で観察可能である。また、傾斜形成体29の傾斜角度を調整することによって、0次回折光25、及び1次回折光26の回折角を調整することが可能であり、所望する回折角を設計することができる。

30

【0048】

なお、鋸歯状(ノコギリ刃状)の傾斜の繰り返しパターンの周期は5 μ m以上であることが好ましい。5 μ m未満の場合、傾斜の繰り返し構造による散乱が発生し、白濁するため、所望する回折光や偏光が判別しにくいためである。また、傾斜構造は、ノコギリ刃状の構造に限らず、視認性を向上させる為の傾斜構造であればどのような構造でも良い。

【0049】

また、前記光学素子基底面23に対する、0次回折光25、及び1次回折光26の射出角度が極力重なり合うように設計しても良い。回折光同士が重なり合うことで色調が混和し、やや白濁した色調の外観となるが、0次、及び1次回折光同士が混和した状態であっても、直線偏光フィルター越しに観察することで、それぞれの回折光を別々に観察することが可能である。直線偏光フィルターを横方向に振動する光が透過するように配置して、フィルター越しに観察すると0次回折光が確認出来、縦方向に振動する光が透過するように直線偏光フィルターを配置すると1次回折光が確認出来る。この観察方法によると、視回転角に依存することなく、それぞれの回折光に特有の色調と、特有の偏光状態を確認することが可能となる。

40

【0050】

請求項1~3のいずれかに記載の偽造防止機能を有する光学素子において、前記微細凹

50

凸パターンによって得られる回折光が、該光学素子への入射光が有する互いに直交する直線偏光成分の内、一方の直線偏光成分の0次回折光と他方の直線偏光成分の1次回折光とに分離されて反射し、前記0次回折光、又は前記1次回折光のいずれか一つ以上が60%以上のs偏光、又はp偏光である場合に、明瞭な偏光特性を有し、特に色鮮やかな回折光となる。しかも、その偏光特性を偏光フィルム越しに目視にて観察することが容易になり、好ましい。前記各回折光が高い偏光特性を得るためには、前記偽造防止機能を有する光学素子1を構成する各要素の材料特性を含めた光学的、形態的な設計を行うが、既存の設計手段を適用すれば可能である。

【0051】

図6は、請求項5に係わる発明を模式的に示す断面説明図である。図6における光学素子30は、反射層2に覆われた微細凹凸パターン3の平面上に、透明高屈折材からなる光路調整層32が部分的に設置され、該微細凹凸パターンの観察者とは反対側に光学層4を有する。入射光31は、透明高屈折材からなる光路調整層32によって屈折され、反射層2に覆われた微細凹凸パターン3に対する入射角が調整される。回折光の色調は微細凹凸パターン3に対する入射角によって決定し、前述の式1に従う。この様に光路調整層32にて微細凹凸パターン3に対する入射角を調整することで、所望の回折光の色調を得ることが可能である。

なお、光路調整層32は、微細凹凸パターン3への入射角や、回折角を調整するための層であれば良く、例えば、高屈折率層、レンズアレイ、再帰反射構造、プリズム構造、回折レンズ構造等が挙げられるが、この限りでない。

【0052】

図7は、請求項6に係わる発明を模式的に示す断面説明図である。図7における光学素子40は、反射層2に覆われた微細凹凸パターン3の平面上に、直線偏光フィルムである偏光効果層42が部分的に設置され、該微細凹凸パターンの観察者とは反対側に光学層4を有する。入射光41は、直線偏光フィルムを通過することによって、光学素子平面に対して垂直方向、又は水平方向の何れかの偏光のみが通過する場合には、反射層2に覆われた微細構造パターン3の効果による1次回折光44または、0次回折光43のいずれか一方は光を発しない。また、反射層2に覆われた微細凹凸パターン3に対する入射光の偏光状態を調整することにより、0次回折光43、及び1次回折光44の回折光の強度差を与えることも可能である。この回折光の強度差を利用することで、特定の回折光を強調して視認性を向上させることも可能である。また、偏光を利用した隠し文字を形成することで偽造防止効果を向上させることも可能である。

【0053】

なお、偏光効果層に替えて位相差効果層を用いる例としては、複屈折性を有する一軸延伸フィルムや、ネマチック液晶を配向した位相差層等が挙げられるが、この限りではない。偏光効果層の例としては、直線偏光層、円偏光層、楕円偏光層等が挙げられるが、この限りでない。また、偏光効果層に替えて偏光解消効果層を用いる例としては、偏光解消粒子を配合したインキ組成物を塗布乾燥して得られる偏光解消層が例として挙げられるが、この限りではない。

【0054】

次に、図8～図11を用いて、前記偽造防止機能を有する光学素子を具備する偽造防止表示体の各種の例を説明する。

【0055】

偽造防止表示体の第一の例を断面説明図で模式的に示す図8は、ステッカー構成の偽造防止表示体である。シート状の透明な支持体51の下に、反射層2と微細凹凸パターン3と光学層4がこの順で構成される、光学素子52を具備し、光学素子52の支持体51とは反対の側に接着層53を設ける。接着層53は、少なくとも、熱、又は圧力によって接着性を呈することを特徴とし、これらの全体構成が偽造防止ステッカー50として機能する。

【0056】

本発明の偽造防止ステッカー50において、支持体51および接着層53は、例えば、公知のステッカー製造に用いられる材料および手法を適宜用いて、製造できる。また、貼り付けられたステッカー全体を剥がそうとすると、ステッカーが破壊してしまうように、内層間に剥離する部分を設けたり、偽造のための剥離を防止する目的で、ステッカーに切り込みを入れるなどの広義の剥離防止加工を施すことも可能である。これによると、ステッカーが破壊されるので、もしステッカーを別の基材に貼り替えて利用しようとする不正を図られても再利用を阻止することに有効である。また、これによると、ステッカーが破壊されるので、(もしステッカーの下方に秘密の情報が設けてある場合に)秘密の情報の盗み読みした後に元の箇所はこの本物のステッカーを貼りつけたり、秘密の情報を改ざんした後に元の箇所はこの本物のステッカーを貼りつけたり、といった不正を阻止することにも有効である。

10

【0057】

偽造防止表示体の第二の例を断面説明図で模式的に示す図9は、転写箔構成の偽造防止表示体である。シート状の支持体61の下に、転写の際に該支持体から剥離し被転写体に移行可能な転写層62を備えており、該転写層62に本発明の偽造防止機能を有する光学素子を含み、これらの全体構成が偽造防止転写箔60として機能する。

【0058】

本発明の偽造防止転写箔60において、支持体61は、厚みが安定しており、かつ一般に耐熱性を要求される転写工程を考慮して、耐熱性の高いポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムを用いるのが一般的であるが、その材料は必ずしも限定されない。その他のフィルム材料として、高い耐熱性を示すポリエチレンナフタレート樹脂フィルム、ポリイミド樹脂フィルムなどを同様の目的で使用することができる。また、真空転写法のような、加熱条件下での3次元形状への追従転写を行う場合には、加熱により軟化するフィルム材料、たとえばポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、A-PET(非晶質ポリエチレンテレフタレート)なども使用することが出来る。

20

【0059】

本発明の偽造防止転写箔60において、微細凹凸パターンを含む転写層62は支持体61から剥離可能である。なお、支持体61と転写層62との間に、支持体61から剥離可能な剥離保護層、又は、支持体61側に残る離型層と呼ばれる層が設けられる場合があるが、これらの層はいずれも必須ではない。すなわち、前記剥離保護層又は離型層は、転写された転写層62の表面を保護する意図で、又は、安定した剥離強度を得ることにより転写する際の転写性能を高める意図で、設計により適宜設けてもよい。

30

【0060】

前記剥離保護層としては、ポリメチルメタクリレート樹脂と他の熱可塑性樹脂たとえば塩化ビニル/酢酸ビニル共重合体もしくはニトロセルロース樹脂との混合物、またはポリメチルメタクリレート樹脂とポリエチレンワックスとの混合物などが挙げられる。また、酢酸セルロース樹脂と熱硬化性樹脂たとえばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、熱硬化型アクリル樹脂またはメラミン樹脂との混合物を塗工した後、熱により硬化させたものも好ましい例として挙げられる。又、前記離型層としては、シリコン樹脂、フッ素樹脂等の離型性のある樹脂が挙げられ、特に離型紙用の材料が用いられる。これらの樹脂を支持体61に塗工して、離型性、剥離性を制御することが可能である。

40

【0061】

本発明の偽造防止転写箔60において、接着剤層は必ずしも必須ではない。転写時に転写層62を被転写体に密着させるための接着剤層は、転写箔60の転写層62に対し、支持体61と異なる側の最表層に設けるか、又は被転写体の最表層の被転写面に予め設けておけば良い。該接着剤層は任意のパターンで形成することも可能である。一般に、接着剤としては、様々な被転写体(例えば、紙・プラスチック)に接した状態で熱および圧力が与えられることにより、被転写材に接着する機能を有する公知の感熱樹脂(感熱性接着材料)が使用される。

【0062】

50

偽造防止表示体の第三の例を斜視説明図で模式的に示す図10は、偽造防止ステッカーを貼付した媒体構成の偽造防止表示体である。本発明の偽造防止機能を有する光学素子52を具備する偽造防止ステッカー50と同様の偽造防止ステッカー71を食品包装袋72の一定の場所に貼り付け、これらの全体構成が偽造防止媒体70として機能する。本例では、本発明の偽造防止機能を有する光学素子を間接的に具備する偽造防止表示体となる。

【0063】

偽造防止表示体の第四の例を斜視説明図で模式的に示す図11は、用紙構成の偽造防止表示体である。本発明の偽造防止機能を有する光学素子81を紙82に漉き込むことにより、これらの全体構成が偽造防止用紙80として機能する。紙への漉き込みは、製紙工程における既知の方法によって製造してよい。例えば、細長いスリット形状の偽造防止機能を有する光学素子を連続直線状に漉き込む、又は前記光学素子の微碎片を漉き込むこと等が例として挙げられる。また、紙に漉き込む前記光学素子を種々の偽造防止表示体の中に予め具備して、間接的に漉き込むことも可能である。

【0064】

以上、各請求項に記載の発明について図を参照しながら説明を行ってきたが、使用した図は、各請求項における本発明の一例にすぎない。また、意匠性を向上すべく各層を着色することや、表裏面もしくは層間に印刷を施すことや、パターン状に設置した任意の層の段差を目立たなくさせるオーバーコートを施す事など、使用の目的により適宜利用可能である。また、各層の接着性を鑑み、各層間に接着層、接着アンカー層を設けることや、コロナ放電処理・プラズマ処理・フレーム処理等の各種易接着処理を施すことも可能である。また、微小凹凸パターンの光学効果に支障の無い範囲で、最表層に保護層を設置したり、又は反射防止構造を設けても良い。

【0065】

以下では、本発明に係わる各層について詳細に説明する。

本発明の微細凹凸パターンは、鮮やかな色調の1次回折光の発生と、0次回折光と1次回折光とに互いに直交する振動方向の直線偏光を与える偏光分離の特性を有する。

【0066】

微細凹凸パターンの製造方法としては、プレス成形法、又はフォトリソ法、又はこれらのハイブリッド法等の公知の加工法によって形成される。加工方法によって、微細凹凸パターン形成層としてのレリーフ構造形成層の材料の要求特性が異なるため、以下に詳細を記す。

【0067】

プレス方法による成形では、その表面にプレス版（レリーフ型）にて凹凸面を成形できるという性能が要求される。微細凹凸パターン形成層としてのレリーフ構造形成層の主材料は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、紫外線または電子線硬化性樹脂のいずれでもよい。たとえばアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、セルロース系樹脂、ビニル系樹脂などの熱可塑性樹脂や、反応性水酸基を有するアクリルポリオールやポリエステルポリオールなどにポリイソシアネートを架橋剤として添加して架橋したウレタン樹脂や、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂などの熱硬化樹脂や、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレートなどの紫外線または電子線硬化樹脂などが挙げられる。これらは、単独で用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。また、これら以外のものであっても、その表面に凹凸面を形成できれば適宜使用することができる。

【0068】

プレス成形の場合、平板状のホットコールドプレス法とロールエンボス法が挙げられる。これらの方法では、微細凹凸パターン形成層の樹脂を融点以上に加熱溶解した後、成型したい微細凹凸形状のネガパターンを有するレリーフ型を押し当てて形状を転写する。その後、微細凹凸パターン形成層の樹脂をガラス転移温度以下まで下げて樹脂を固化し、レリーフ型から離型する事で、所望の微細凹凸パターンを得ることができる。なお、熱硬化樹脂、紫外線硬化樹脂、電子線硬化樹脂を使用する場合、微細凹凸パターンを形成し、レリーフ型から離型した後に、熱、紫外線、電子線により樹脂を硬化させることで、耐性の

良いレリーフ形状を有する塗膜を得ることができる。

【0069】

一方フォトリソ法（2P法、感光性樹脂法）は、放射線硬化性樹脂をレリーフ型（複製用型）と平坦な基材（プラスチックフィルム等）との間に流し込み放射線で硬化させた後、この硬化膜を基材ごと、複製用型から剥離する方法により、微細凹凸パターンを得ることが出来る。

この2P法では、スタンプと基板との間に樹脂を広げる際に、樹脂の中から気泡を除去することが重要である。気泡が残存すると、レリーフ上に欠損部分ができ、期待する光学効果が得られず、不良品となるおそれがあるからである。使用される放射線硬化樹脂としては、一般的な紫外線硬化型樹脂が使用される。また、これら以外のものであっても、その表面に凹凸面を形成できる感光性樹脂を含むワニスであれば適宜使用することができる。

10

【0070】

以上、微細凹凸パターン形成層としてのレリーフ構造形成層の材料と形成法について述べたが、請求項3に係わり、図5に表記した傾斜形成体29もレリーフ構造形成層の一つに相当するので、その材料と形成法は、上記微細凹凸パターンの場合と同様に選択できるものである。

【0071】

次に、本発明の反射層は、微細凹凸構造による回折光を反射させる効果を有する材料であればよく、例えばAl、Sn、Cr、Ni、Cu、Au、Agなどの金属材料の単体、またはこれらの化合物などが挙げられる。

20

【0072】

また、透明な反射層として使用できる高屈折率材料の例を以下に挙げる。以下に示す化学式または化合物名の後に続くカッコ内の数値は屈折率nを示す。セラミックスとしては、 Sb_2O_3 (3.0)、 Fe_2O_3 (2.7)、 TiO_2 (2.6)、 CdS (2.6)、 CeO_2 (2.3)、 ZnS (2.3)、 $PbCl_2$ (2.3)、 CdO (2.2)、 Sb_2O_3 (5)、 WO_3 (5)、 SiO (5)、 Si_2O_3 (2.5)、 In_2O_3 (2.0)、 PbO (2.6)、 Ta_2O_3 (2.4)、 ZnO (2.1)、 ZrO_2 (5)、 MgO (1)、 Si_2O_2 (10)、 MgF_2 (4)、 CeF_3 (1)、 CaF_2 (1.3~1.4)、 AlF_3 (1)、 Al_2O_3 (1)、 GaO (2)などが挙げられる。有機ポリマーとしては、ポリエチレン (1.51)、ポリプロピレン (1.49)、ポリテトラフルオロエチレン (1.35)、ポリメチルメタクリレート (1.49)、ポリスチレン (1.60)などが挙げられる。

30

【0073】

上記反射層用の各種の材料は、屈折率、反射率、透過率などの光学特性や、耐候性、層間密着性などに基づいて適宜選択され、薄膜の形態で形成される。形成方法としては、膜厚、成膜速度、積層数、光学膜厚などの制御が可能な、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法など公知の方法を適宜使用することができるほか、これらの材料の微粒子を各種溶媒に分散した高輝性インキを塗工する方法も可能である。

【0074】

また、上記の金属、セラミックス、又は有機ポリマーの微細な粉末やゾルまたは金属ナノ粒子などを有機高分子樹脂に分散して得られる高輝性光反射インキ、有機ポリマーや有機ポリマーの微粒子を使用することもできる。グラビア印刷法、フレキソ印刷法、スクリーン印刷法など公知の印刷法により形成できる。このような印刷方により反射層2を設ける場合には、乾燥後の膜厚が0.001~10 μ m程度になるように調整すればよい。

40

【0075】

また、反射層は部分的に設けてもよい。この場合、パスタ加工、水洗シーライト加工、等と称するリフトオフ方式の手段や、レーザー加工などが形成法の例として挙げられるほか、例えば錫等を真空蒸着することで微細な海島状の反射層を設ける事も可能である。反射層の透過率は400nm~700nmの波長領域での透過率が20%程度が好ましい。ある程度の透過率は光学層による光吸収効果を高め、鮮やかな回折と、高い偏光分離効果

50

を得ることができる。透過率が高すぎると光吸収効果が強くなり、また反射率が低下することによって回折光自体が弱まる。一方透過率が低く、反射率が高いと、非回折光の散乱による白濁が生じる。

【0076】

本発明の光学層は、一部の偏光や回折光以外の光を吸収する目的で設置される。少なくとも一部の波長領域の光吸収特性を有する光学層としては、染料や顔料を分散したインキ等を印刷にて設けた着色層や、ナノ粒子や高アスペクト構造を利用した無反射構造等が例として挙げられる。特に、ラベルや転写箔の形態では、接着層中に着色染料や着色顔料を混合することで、光吸収効果と接着効果を同時に得ることも可能である。

【0077】

以下、具体的実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

【実施例1】

【0078】

本発明に係る偽造防止機能を有する光学素子を積層体の形態で製造するために、下記に示すように、微細凹凸パターンを熱プレス成形に用いるインキ組成物を用意した。

「微細凹凸パターン形成層インキ組成物」

| | |
|------------|---------|
| ウレタン樹脂 | 15.0重量部 |
| アクリルシリコン樹脂 | 5.0重量部 |
| メチルエチルケトン | 50.0重量部 |
| 酢酸エチル | 30.0重量部 |

「光学層インキ組成物」

| | |
|-----------|---------|
| アクリル樹脂 | 15.0重量部 |
| カーボンブラック | 5.0重量部 |
| メチルエチルケトン | 50.0重量部 |
| 酢酸エチル | 30.0重量部 |

厚み23 μ mの透明ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムからなる支持体上に、微細凹凸パターン形成層インキ組成物を膜厚2 μ mとなるように塗布し、150、10secの条件で乾燥して微細凹凸パターン形成層を製膜した。

微細凹凸パターンは、半径350nmの半球状の凸部が平面的に最密充填で配列しているレンズアレイ構造を使用し、金属版を作成した後、ロールエンボス法により、微細凹凸パターン形成層の表面に等方性の微細凹凸パターンを形成した。次に、真空蒸着法にてアルミニウム膜を50nmの厚さに製膜して反射層とした。その後、光学層インキ組成物を乾燥膜厚1 μ mに設け、偽造防止機能を有する光学素子を得た。

得られた光学素子は、60°の入射角における1次回折光が青色回折光であり80%以上のTE偏光成分であった。また、入射角60°における0次回折光が黄色であり、80%以上のTM偏光成分であった。

偽造防止機能を有する光学素子の外観は視回転角依存のカラーチェンジが無く、視認性の良い色変化特性を有していた。また、高い偏光分離効果に関しても「視回転角の等方性」を有しており、直線偏光フィルター越しに目視にて確認することで、それぞれの回折光の偏光特性が十分に確認出来た。

【実施例2】

【0079】

実施例1と同様の作成方法にて、微細凹凸パターンのみを変更した。

使用した微細凹凸パターンは、半径350nmの半球状の凸部が平面的に最密充填で配列しているレンズアレイ構造であり、「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターン領域と、周期400nm、深さ100nm、溝底面幅100nmの平行な溝の反復である回折格子で形成される「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターン領域とを有している。

10

20

30

40

50

得られた光学素子の前記2つの領域は、一見同一の光学効果を有する様に見えるが、60°の入射角における、特定の視回転角にて、等方性の微細凹凸パターン領域では鮮やかな回折光が確認されるが、異方性の微細凹凸パターン領域では回折光が確認できないという、特殊な光学効果が得られた。

【実施例3】

【0080】

<比較例1>

実施例1と同様の作成方法にて、微細凹凸パターンのみを変更した。

使用した微細凹凸パターンは、周期400nm、深さ100nm、溝底面幅100nmの平行な溝の反復である回折格子で形成される、「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンである。

10

得られた光学素子は、格子溝に対して垂直で、表示体平面の法線に対して60°の角度で入射した光が、鮮やかな0次回折光と1次回折光を発生し、それぞれの回折光は60%以上のs又はp偏光を有しており、目視にて偏光フィルター越しに観察することによって、それぞれの回折光の偏光特性が十分に確認出来たが、「視回転角の異方性」を有する回折光であるため、視回転角によっては所望する回折光の色調が確認出来なかった。

【実施例4】

【0081】

<比較例2>

実施例1と同様の作成方法にて、微細凹凸パターンのみを変更した。

20

使用した微細凹凸パターンは、周期400nm、深さ(振幅)100nm、のサインカーブ形状断面を有する平行な溝の反復である、波板状回折格子で形成された、異方性の微細凹凸パターンを有している。

得られた光学素子は、格子溝に対して垂直で、表示体平面の法線に対して60°の角度で入射した光が、鮮やかな0次回折光と1次回折光を発生したが、それぞれの回折光は60%以上のs又はp偏光は得られず、目視にて偏光フィルター越しに観察することによって、それぞれの回折光の偏光特性が十分に確認出来なかった。また、「視回転角の異方性」を有する回折光であるため、視回転角によっては所望する回折光の色調が確認出来なかった。

【実施例5】

30

【0082】

<比較例3>

実施例1と同様の作成方法にて、微細凹凸パターンのみを変更した。

使用した微細凹凸パターンは、周期150nm、深さ60nm、溝底面幅75nmの平行な溝の反復である回折格子で形成される、異方性の微細凹凸パターンを有している。

得られた光学素子は、入射角と回折角のどの組み合わせにおいても、目視にて回折光を観察することは出来なかった。

【実施例6】

【0083】

<比較例4>

40

実施例1と同様の作成方法にて、微細凹凸パターンのみを変更した。

使用した微細凹凸パターンは、周期5000nm、深さ100nm、溝底面幅2500nmの平行な溝の反復である回折格子で形成される、異方性の微細凹凸パターンを有している。

得られた光学素子は、入射角と回折角のどの組み合わせにおいても、目視にて鮮やかな色調の回折光を観察することは出来なかった。

【産業上の利用可能性】

【0084】

本発明の光学素子は、真性品であることの証明が必要な商品や、個人証明書、IDカード、金券等の貴重品や証明書等に使用することを想定しており、該光学素子を利用するこ

50

とにより、これらの偽造や複製を防止することが可能である。

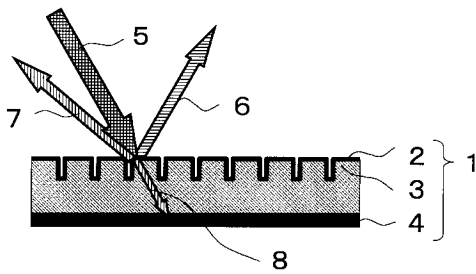
【符号の説明】

【0085】

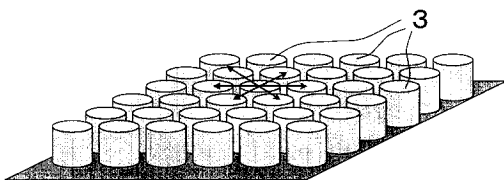
| | | |
|----|---------------------------|----|
| 1 | 光学素子 | |
| 2 | 反射層 | |
| 3 | 微細凹凸パターン | |
| 4 | 光学層 | |
| 5 | 入射光 | |
| 6 | 0次回折光 | |
| 7 | 1次回折光 | 10 |
| 8 | 透過光 | |
| 9 | 請求項2に係わる光学素子 | |
| 10 | 「視回転角の等方性」を有する微細凹凸パターンの領域 | |
| 11 | 「視回転角の異方性」を有する微細凹凸パターンの領域 | |
| 12 | 第一の入射光 | |
| 13 | 0次回折光 | |
| 14 | 1次回折光 | |
| 15 | 第一の入射光 | |
| 16 | 第二の入射光 | |
| 17 | 0次回折光 | 20 |
| 18 | 1次回折光 | |
| 19 | 第二の入射光 | |
| 20 | 0次回折光 | |
| 21 | 1次回折光 | |
| 22 | 傾斜された表面層 | |
| 23 | 光学素子基底面 | |
| 24 | 入射光 | |
| 25 | 0次回折光 | |
| 26 | 1次回折光 | |
| 27 | 基底面に対する法線 | 30 |
| 28 | 請求項3に係わる光学素子 | |
| 29 | 傾斜形成体 | |
| 30 | 請求項5に係わる光学素子 | |
| 31 | 入射光 | |
| 32 | 光路調整層 | |
| 33 | 0次回折光 | |
| 34 | 1次回折光 | |
| 40 | 請求項6に係わる光学素子 | |
| 41 | 入射光 | |
| 42 | 偏光効果層 | 40 |
| 43 | 0次回折光 | |
| 44 | 1次回折光 | |
| 50 | 偽造防止ステッカー | |
| 51 | 支持体 | |
| 52 | 光学素子 | |
| 53 | 接着層 | |
| 60 | 偽造防止転写箔 | |
| 61 | 支持体 | |
| 62 | 転写層 | |
| 70 | 偽造防止媒体 | 50 |

- 7 1 . . . 偽造防止ステッカー
- 7 2 . . . 食品包装袋
- 8 0 . . . 偽造防止用紙
- 8 1 . . . 光学素子
- 8 2 . . . 紙

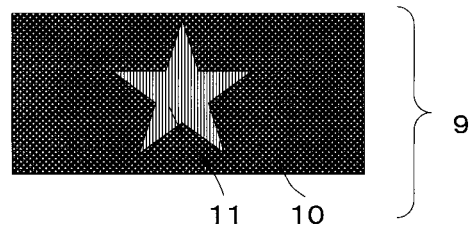
【 図 1 】



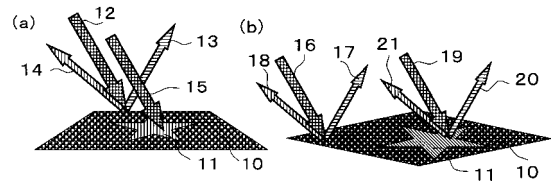
【 図 2 】



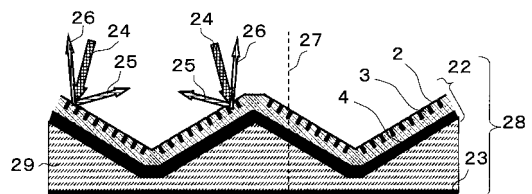
【 図 3 】



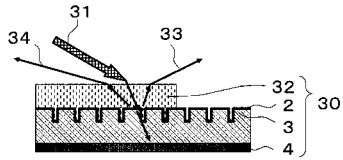
【 図 4 】



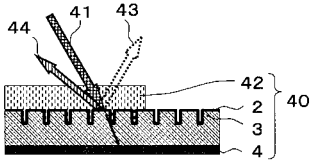
【 図 5 】



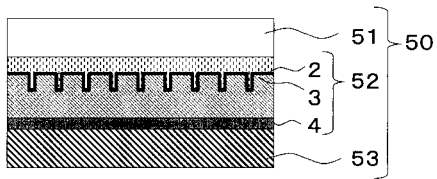
【図 6】



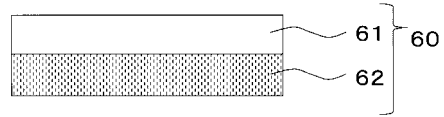
【図 7】



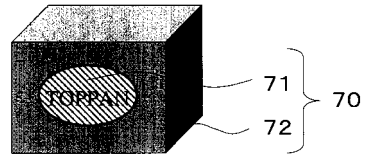
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 3/02

W

テーマコード(参考)