

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5245521号
(P5245521)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.		F I	
G02B	5/18	(2006.01)	G02B 5/18
G09F	19/12	(2006.01)	G09F 19/12 H
B42D	15/10	(2006.01)	B42D 15/10 501G
G09F	19/14	(2006.01)	G09F 19/14

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-118836 (P2008-118836)	(73) 特許権者	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成20年4月30日 (2008. 4. 30)	(74) 代理人	100089875 弁理士 野田 茂
(65) 公開番号	特開2009-271119 (P2009-271119A)	(72) 発明者	三井 一成 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(43) 公開日	平成21年11月19日 (2009. 11. 19)	審査官	中村 理弘
審査請求日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示体及びこれを用いた情報印刷物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の面を光入射面とする光透過性の基材と、
前記基材の前記光入射面と反対の面の一部に複数の凸部及び凹部の何れか一方または両方によりレリーフ構造を形成したレリーフ構造領域と前記レリーフ構造が形成されない非レリーフ構造領域とからなるレリーフ構造形成層と、
前記レリーフ構造形成層に積層された光反射層とを備え、
前記レリーフ構造は、照明光に対し低反射性と低散乱性を有するとともに前記光入射面に対し斜め方向から入射される照明光を回折して前記光入射面側へ出射する回折光射出機能を有し、
前記複数の凸部または凹部は、該凸部または凹部の前記基材の前記反対の面と平行な方向の断面積を前記面から当該凸部の先端または凹部の深さ方向に行くに従い減少させる傾斜面を含んで構成され、
前記凸部または凹部の前記基材の前記反対の面と一致する面を底辺とし、かつ前記凸部の先端または前記凹部の深さ方向の先端を頂点とし、前記底辺の中心と前記頂点とを結ぶ線が前記底辺の中心を通過して前記反対の面に鉛直な垂線に対する角度を調節することにより前記傾斜面の傾斜角度が変更されるように構成され、
前記垂線に対する角度が3度以上30度以下である、
ことを特徴とする表示体。

【請求項2】

前記複数の凸部または凹部のピッチが200nm以上350nm以下であり、前記凸部の前記基材の前記反対の面から高さまたは前記凹部の前記面からの深さが200nm以上400nm以下であることを特徴とする請求項1記載の表示体。

【請求項3】

前記複数の凸部または凹部は前記基材の前記反対の面に沿い所定のピッチでマトリクス状に配列されていることを特徴とする請求項1または2に記載の表示体。

【請求項4】

印刷物基材と、

前記印刷物基材の表面の少なくとも一部の領域に設けられた請求項1乃至3の何れか1項に記載の表示体を備える、

ことを特徴とする情報印刷物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、凹凸構造からなる偽造防止機能を備えた表示体及びこれを用いた情報印刷物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

パスポートや商品券、キャッシュカード等は、偽造が困難であることが重要である。そのため、そのような物品には偽造または模造が困難であるとともに、偽造品や模造品と容易に区別できるように、シールやラベルなどが添付されている。

また最近では、上記のような物品以外にもブランド品などについての偽造品が流通するようになってきているため、そのセキュリティの需要は増えている。

【0003】

偽造対策としては、マイクロ文字、特殊発光インキ、すかし、回折格子、ホログラムなどがある。この偽造対策は大きく二つに分けることができる。一つは、簡易な機器や測定装置などを使用して真偽を判別する偽造対策である（例えば、特許文献1参照）。もう一つは、肉眼で容易に真偽判定が可能な偽造対策である。後者の偽造対策は器具などを必要としないため、どこでも、誰でも真偽判定が可能であり、特に多く用いられている。

【特許文献1】特開2007-223100号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ホログラムや回折格子は、微細な凹凸構造により、回折光を制御することによって光沢やカラーシフト、立体的な像を形成している。これらの物品を作製するには、高度な技術と装置が必要となるため、偽造や模造が困難であった。

しかし、近年ではブランド品などの偽造品対策で使われるホログラムは、ホログラム自体を偽造する技術が高度化し、従来から使用されていた技術によるホログラムは、比較的容易に偽造や模造が可能となり、偽造防止効果としての機能が弱まってきている。そこで、従来の技術とは、明確に差別化でき偽造・模造が困難である表示体及びこれを用いた情報印刷物が開発されている。

【0005】

本発明は、上記のような点に鑑みなされたもので、情報記録体を見易い正面から観察したときに、従来のホログラムや回折格子には見られない黒さを表現するとともに、情報記録体を大きく傾けて所定の方向から観察したときのみ絵柄や文字などを表示できるようにした表示体及びこれを用いた情報印刷物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】

【0006】

上記の目的を達成するために請求項1の発明は、表示体であって、一方の面を光入射面とする光透過性の基材と、前記基材の前記光入射面と反対の面の一部に複数の凸部及び凹

10

20

30

40

50

部の何れか一方または両方によりレリーフ構造を形成したレリーフ構造領域と前記レリーフ構造が形成されない非レリーフ構造領域とからなるレリーフ構造形成層と、前記レリーフ構造形成層に積層された光反射層とを備え、前記レリーフ構造は、照明光に対し低反射性と低散乱性を有するとともに前記光入射面に対し斜め方向から入射される照明光を回折して前記光入射面側へ出射する回折光射出機能を有し、前記複数の凸部または凹部は、該凸部または凹部の前記基材の前記反対の面と平行な方向の断面積を前記面から当該凸部の先端または凹部の深さ方向に行くに従い減少させる傾斜面を含んで構成され、前記凸部または凹部の前記基材の前記反対の面と一致する面を底辺とし、かつ前記凸部の先端または前記凹部の深さ方向の先端を頂点とし、前記底辺の中心と前記頂点とを結ぶ線が前記底辺の中心を通って前記反対の面に鉛直な垂線に対する角度を調節することにより前記傾斜面の傾斜角度が変更されるように構成され、前記垂線に対する角度が3度以上30度以下であることを特徴とする。

10

【0007】

請求項2の発明は、請求項1記載の表示体において、前記複数の凸部または凹部のピッチが200nm以上350nm以下であり、前記凸部の前記基材の前記反対の面から高さまたは前記凹部の前記面からの深さが200nm以上400nm以下であることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の表示体において、前記複数の凸部または凹部は前記基材の前記反対の面に沿い所定のピッチでマトリクス状に配列されていることを特徴とする。

20

【0008】

請求項4の発明は、情報印刷物であって、印刷物基材と、前記印刷物基材の表面の少なくとも一部の領域に設けられた請求項1乃至3の何れか1項に記載の表示体を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の表示体によれば、レリーフ構造形成層に光を入射させた場合、回折光以外はほとんど反射、散乱せずに進むため、入射光はその下層の物質（反射層）に進入する。したがって、レリーフ構造の下層に金属などの複素屈折率の大きな物質（反射層）を設けると、入射光はその層に吸収されるため観察者である基材の光入射面側に光が戻ってくることはない。そのため、従来のホログラムや回折格子では表現することができなかつた黒さを表現することができる。

30

【0010】

また、本発明の表示体によれば、レリーフ構造を構成する凸部または凹部のピッチを200nm以上400nm以下にすることにより、凸部または凹部の周期構造による回折光は表示体の正面方向、すなわち基材の光入射面に鉛直な方向に発生せず、基材の光入射面に鉛直な方向に対して大きな角度に回折光が発生するので、基材の光入射面に鉛直な方向から大きく傾けて観察したときのみ、回折光による絵柄、文字、記号等を表示することが可能になる。また、凹凸構造のピッチが200nm乃至400nmの範囲にある場合には、可視光の赤は回折光として生じず、緑や青だけを表示することが可能になる。また、250nm乃至400nmの範囲にある場合では、赤、緑、青が回折される。よって、凸部または凹部のピッチが異なる領域を設けることによって、射出する回折光に変化による真偽判定ができる。

40

【0011】

また、本発明の表示体によれば、ホログラムや回折格子では表現することができなかつた黒さを表現することが可能であるため、凸部及び凹部の何れか一方または両方からなるレリーフ構造形成層と所定の照明光に対し低反射性及び低散乱性を示すインキによる印刷層の双方を有することにより、表示体の正面からの観察において、二つの層による表示は同色で再現されるが、表示体をその光出射面に対して所定の斜め上方から観察した際には、レリーフ構造からは回折光が射出され、一方の印刷層からは回折光が射出されず、異な

50

る構成が双方で作製されていることが分かり真偽判定を行うことができる。

【0012】

また、本発明の表示体によれば、凸部または凹部の底辺の中心と凸部または凹部の頂点とを結ぶ線が前記底辺の中心を通過して表示体の光出射面と反対の面に鉛直な垂線に対する角度を調節することにより傾斜面の傾斜角度が変更されるように構成したので、回折効率を変化させることが可能であり、それぞれ違う傾斜角度を持つ凸部または凹部からなるレリーフ構造を一部の領域に配置することにより、濃淡画像を表示可能で表現の幅を広げることができる。

また、本発明の表示体によれば、凸部または凹部の底辺の中心と凸部または凹部の頂点とを結ぶ線が前記底辺の中心を通過して表示体の光出射面と反対の面に鉛直な垂線に対する角度を調節することにより傾斜面の傾斜角度が変更されるように構成したので、所定の入射光に対して回折効率の高い回折光を生じさせることができ、所定の入射光に対して文字や絵柄を明るく表示することが可能となり、肉眼による真偽判定ができ、なおかつセキュリティ性が向上する。

10

【0013】

また、本発明の表示体によれば、請求項1乃至3の何れか1項に記載の表示体をステッカー、転写箔などの媒体とし、情報印刷物などに容易に添付することが可能で、添付した情報印刷物の偽造防止効果の向上、真偽判定の容易さを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は本発明の実施の形態における表示体の一例を示す説明図であり、図2は図1のA-A線に沿う拡大断面図である。

20

【0015】

表示体10は、図1及び図2に示すように、一方の面を光入射面12aとする光透過性の基材12と、この基材12の光入射面12aと反対の面12bに積層された光反射層14とを備えている。

基材12の光入射面12aと反対の面12bには、複数の凹部111からなるレリーフ構造11を有するレリーフ構造領域11a、11b、11c及びレリーフ構造を有しない非レリーフ構造領域13が形成され、これらレリーフ構造領域11a、11b、11c及び非レリーフ構造領域13を含む基材12はレリーフ構造形成層を構成する。

30

レリーフ構造領域11a、11b、11cは、基材12の光入射面12aから入射される照明光に対し低反射性と低散乱性を有するとともに光入射面12aに対し斜め方向から入射される照明光(図4に示す光16)を回折して光入射面12a側へ出射する回折光射出機能を有している。

また、光反射層14は、レリーフ構造領域11a、11b、11cの全部またはこれらの少なくとも一部及び非レリーフ構造領域13の全部を覆うようにしてレリーフ構造形成層に積層されるものである。特に、光反射層14は、非レリーフ構造領域13に入射した照明光を観察領域に反射して、レリーフ構造領域11a、11b、11cの黒ないしは暗灰色とは異なり、明るく光る領域として知覚させるものである。

40

【0016】

レリーフ構造領域11aの凹部111は、図2に示すように、右方向へ傾斜する傾斜面11a'を有する鋸歯状を呈しており、レリーフ構造領域11bの凹部111は、図2に示すように、山形の傾斜面11b'を有する三角波状を呈しており、また、レリーフ構造領域11cの凹部111は、図2に示すように、左方向へ傾斜する傾斜面11c'を有する鋸歯状を呈している。

【0017】

なお、レリーフ構造領域11a、11b、11cのレリーフ構造11は、凹部111から構成されるものに限らず、凹部及び凸部の一方または両方から構成されるものであって

50

も良い。

この場合の凸部または凹部は、基材 1 2 の光入射面 1 2 a と反対の面 1 2 b と平行な方向の凸部または凹部の断面積を面 1 2 b から凸部の先端または凹部の深さ方向に行くに従い減少させる傾斜面を含んで構成されている。

また、レリーフ構造 1 1 を構成する凸部または凹部の形状は鋸歯状や三角波状のものに限らず、円錐状、角錐状、楕円錐状、円柱状、円筒状、角柱状、角筒状などの凹部または凸部が基材 1 2 の光入射面と反対の面 1 2 b に沿いマトリックス状に配列して形成されたものでもよい。

【 0 0 1 8 】

また、図 3 に示すように、レリーフ構造領域 1 1 a のレリーフ構造 1 1 を構成する凹部（または凸部）1 1 1 の基材 1 2 の光入射面 1 2 a と反対の面 1 2 b と一致する面を底辺 A とし、凹部の深さ方向の先端（または凸部の先端）を頂点 P 1 とし、底辺 A の中心 P 2 と頂点 P 1 とを結ぶ線 L 1 が底辺 A の中心 P 2 を通って基材 1 2 の反対の面 1 2 b に鉛直な垂線 y に対する角度を調節することにより傾斜面の傾斜角度が変更されるように構成され、この垂線 y に対する角度 θ は 30 度に設定されている。

なお、図 3 には示されていないが、レリーフ構造領域 1 1 c のレリーフ構造を構成する凹部の傾斜方向がレリーフ構造領域 1 1 a のレリーフ構造 1 1 を構成する凹部と逆の傾斜になるものの、その傾斜角度は同一である。また、凹部（または凸部）1 1 1 のピッチ H 2 は 300 nm であり、その高さ H 1 は 300 nm である。また、レリーフ構造領域 1 1 b のレリーフ構造 1 1 を構成する凹部（または凸部）は、破線で示すように二等辺三角形を呈しており、そのピッチ及び高さはレリーフ構造領域 1 1 a の凹部（または凸部）1 1 1 と同一であるが、垂線 y に対する角度は 0 である。

【 0 0 1 9 】

このような傾斜角度 θ を有する凹部（または凸部）からなるレリーフ構造を有するレリーフ構造領域に所定の角度でレリーフ構造の左側から照明光が入射されると、所定の位置にて凹部（または凸部）に傾斜角度 θ を持たないものより、強い回折光を観察することができる。

ここで「所定の角度」とは、照明光からの光が表示体 1 2 の光入射面 1 2 a に向け斜め上方から急な角度を持っていることを意味する。また「所定の位置」とは観察者が回折光を観察できる位置を意味する。

【 0 0 2 0 】

本実施の形態 1 における代表的な回折光は、1 次回折光であり、1 次回折光の射出角は、下記等式 (1) から算出することができる。

$$d = \lambda / (\sin \theta - \sin \theta_0) \dots \dots \dots (1)$$

この等式 (1) において、d は凹部または凸部間の距離を表し、 λ は入射光及び回折光の波長を表している。また、 θ_0 は入射角を表している。

等式 (1) から明らかなように、1 次回折光の射出角 θ は、波長 λ に応じて変化する。すなわち、凹部（または凸部）からなるレリーフ構造領域は、分光器としての機能を有している。したがって、照明光が白色光である場合、凹部（または凸部）からなるレリーフ構造領域の観察角度を変化させると、観察者が知覚する色が変化する。

【 0 0 2 1 】

上記のような傾斜角度のある凹部（または凸部）からなるレリーフ構造は、電子線描画により傾斜角度のない凹部（または凸部）からなるレリーフ構造の原版を作り、電鍍により版を作製し、その版を樹脂に加圧し、離型の際に、離型方向を変えて剥離を行うことにより成形する。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態に示す表示体によれば、凸部及び凹部の何れか一方または両方のピッチが 200 nm 乃至 350 nm の範囲である。可視波長範囲 400 ~ 700 nm において、少なくとも赤色成分の回折光が凹部（または凸部）からなるレリーフ構造領域において観察されることがなくなる。

10

20

30

40

50

上記(1)式において、350nmのピッチでは、基材12の光入射面12aに対して89°の照明光の場合、700nmの波長の光が89°方向へ回折することになるので、実質的に赤色光については、あらゆる照明条件下で十分な強度の回折光が凸部及び凹部の何れか一方または両方から表示体の正面方向に発生することがなくなる。

一方、200nmのピッチでは、基材12の光入射面12aに対して89°の照明光の場合、400nmの波長の光が89°方向へ回折することになるので、青色光が回折される下限であることが分かる。

【0023】

従って、凸部及び凹部の何れか一方または両方のピッチが200nm乃至350nmの範囲に設定することにより、深い角度の照明光に対して、同様に深い角度から赤色以外の回折光を観察することができる。また、それ以外の条件では、回折光が発生せず、一般的な観察条件下では回折光が認識されることはない。

10

凹部または凸部の最適な高低差においては、情報記録体を表面から見たときの黒さを表現するには少なくとも200nm以上で深いほど望ましいが、500nmを超えると樹脂の成形が難しく適さない。よって、凹部の深さまたは凸部の高さは200nm乃至400nm程度が望ましい。

また、凹部または凸部の垂線yに対する角度は3度乃至30度でなければならない。3度以上の角度を設けないと、回折効率を角度がない場合より3%以上高くできない。角度を30度以上設けると、黒さの低下や構造のくずれを引き起こし易くなり、このため、好ましくない。

20

【0024】

図4は凹部(又は凸部)111に傾斜角度を設けた凹凸構造のレリーフ構造形成層に、所定の角度で入射光16を照射したときの回折光17を示したものである。

この図4に示すように、観察者が回折光17を観察できる目20の位置が図4の左側に示す所定の位置にある時は、レリーフ構造領域11aの凹部(又は凸部)111で回折された回折光17を観察することが可能である。しかし、図4の右側に示すように、y軸に左右対称である入射光16をレリーフ構造領域11aの凹部(又は凸部)111の鉛直に等しい界面111aに照射しても、その回折光17aは破線に示すように回折効率の低いものとなり、所定の位置における回折光17のような回折効率の高い回折光を観察することはできない。

30

【0025】

図5は、凹部(又は凸部)111に図3に示すような垂線yに対する角度を設けていない凹凸構造のレリーフ構造形成層のレリーフ構造領域11bに、所定の角度で入射光16を照射したときの回折光を示したものである。このレリーフ構造領域11bにおける凹部(又は凸部)111はy軸に対して左右対称であるため、入射光16に対する回折光もy軸に対して左右対称に生じる。

【0026】

図6は、凹部(又は凸部)111に図3に示すような傾斜角度を設けたレリーフ構造領域11a、11cと、垂線yに対する角度を設けていないレリーフ構造領域11bを有するレリーフ構造形成層を備えた表示体を斜め上方から照らす照明ランプ18、19と観察位置20、21を示している。

40

図6に示すように、表示体を照明ランプ18で斜め上方から照らしたとき、観察位置20にて観察できる回折光は図7に示すように、レリーフ構造領域11a、11b、11cの順に弱くなる。また、表示体を照明ランプ19により所定の角度で照らし、所定の観察位置21にて観察される回折光は図8に示すように、レリーフ構造領域11c、11b、11aの順に弱くなる。この図7及び図8から明らかなように、凹部(又は凸部)111に図3に示すような垂線yに対する角度を有する場合には、射出する回折光の回折率が変化する。

【0027】

上記のようにそれぞれ凹部(又は凸部)111に図3に示すような垂線yに対する角度

50

を持ったレリーフ構造領域を成形することによって、絵柄に濃淡の表示をすることが可能で真偽判定を容易にできる。

また、表示体10をステッカー、転写箔などの媒体とし、情報印刷物などに容易に添付することで、添付した情報印刷物の偽造防止効果の向上、真偽判定の容易さを向上させることができる。

【0028】

(実施の形態2)

図9は本発明の実施の形態2における表示体の一例を示す説明図である。

図9に示す表示体10は、凹凸構造を有するレリーフ構造領域22、23、24、25、26と凹凸構造を有しない非レリーフ構造領域27で構成されている。

上記レリーフ構造領域22、23、24は、円錐状、角錐状、楕円錐状、円柱状、円筒状、角柱状、角筒状などの凹部または凸部が平面方向にマトリックス状に配列してある。また、レリーフ構造領域25は、円錐状、角錐状、楕円錐状、円柱状、円筒状、角柱状、角筒状などの形状が図3に示すように垂線yに対して凹部又は凸部の底辺Aの中心P2と頂点P1とを結ぶ線L1が30度の角度を有している。レリーフ構造領域26はレリーフ構造領域25と反対側に30度の角度を有している。また、レリーフ構造領域22~26のピッチH2は300nmであり、高さH1は300nmである。

【0029】

このような表示体10に垂直方向から照明光を照らし、表示体10正面から観察すると、レリーフ構造領域22~26では低反射構造であるため黒くなり、非レリーフ構造領域27では低反射構造ではないため、反射層による反射が観察でき明るく見える。

また、所定の角度で表示体10をその左側から照明し、所定の位置で観察すると、レリーフ構造領域では回折光が見える。レリーフ構造領域22、25、26の中でも傾斜角度が異なるため回折光はレリーフ構造領域22、25、26の順に明るく観察される。非レリーフ構造領域27では回折光は観察できない。

また、所定の角度で表示体10をその右側から照明し、所定の位置から観察すると、レリーフ構造領域では、レリーフ構造領域26、23、25の順に明るく見える。

【0030】

このような表示体をステッカー、転写箔などの媒体とし、情報印刷物などに容易に添付することが可能で、添付した情報印刷物の偽造防止効果の向上、真偽判定の容易さを向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明にかかる表示体の一例を示す概略平面図。

【図2】図1に示す表示体のA-A線に沿う拡大断面図。

【図3】本実施の形態におけるレリーフ構造の凹部(又は凸部)の傾斜角度を示した説明図。

【図4】本実施の形態におけるレリーフ構造領域が回折光を射出する様子を示した説明用概略図。

【図5】本実施の形態における非レリーフ構造領域が回折光を射出する様子を示した説明用概略図。

【図6】本実施の形態における表示体に異なる角度の入射光並びに観察位置を示した説明図。

【図7】図6に示した表示体を左側の照明ランプ18にて照明し、左側の位置20から観察した場合の回折光を示した説明図。

【図8】図6に示した表示体を右側の照明ランプ19にて照明し、右側の位置21から観察した場合の回折光を示した説明図。

【図9】本発明の実施の形態におけるレリーフ構造形成層の構成の一例を示した説明図。

【符号の説明】

【0032】

10

20

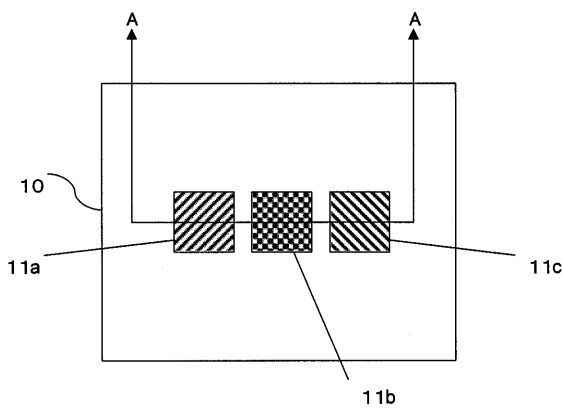
30

40

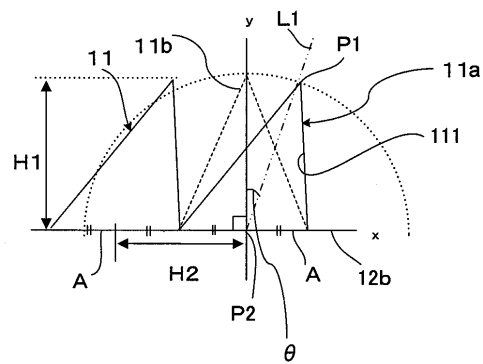
50

10 ... 表示体、11a, 11b, 11c ... レリーフ構造領域、111 ... 凹部 (又は凸部)、12 ... 光透過性基材、13 ... 非レリーフ構造領域、14 ... 光反射層、... 傾斜角度、16 ... 入射光、17 ... 回折光、18, 19, 28 ... 照明ランプ、20, 21 ... 眼、22, 23, 24, 25, 26 ... レリーフ構造領域、27 ... 非レリーフ構造領域。

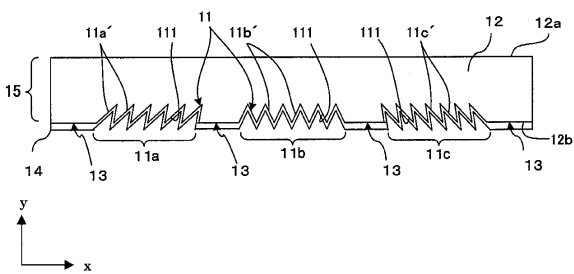
【図1】



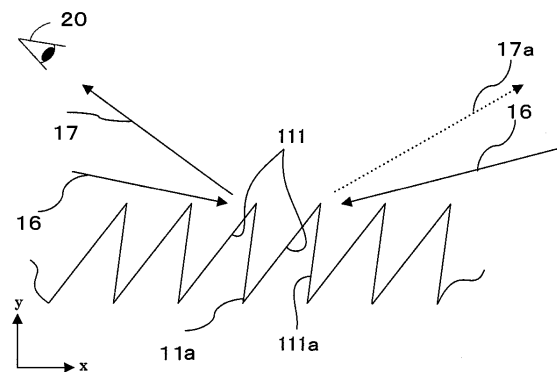
【図3】



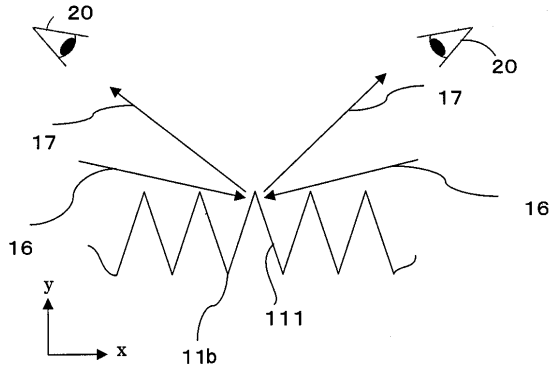
【図2】



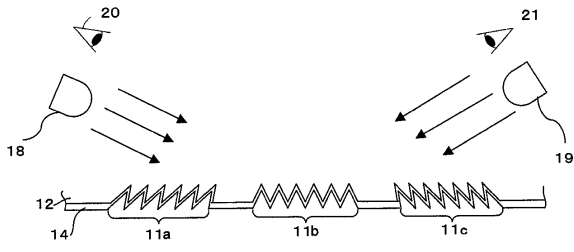
【図4】



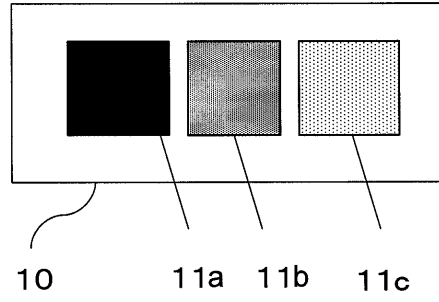
【図5】



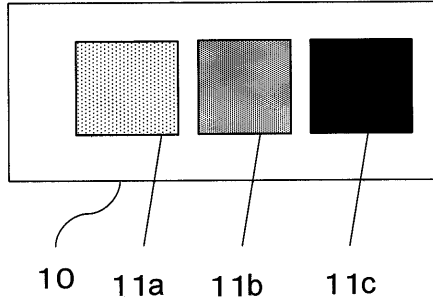
【図6】



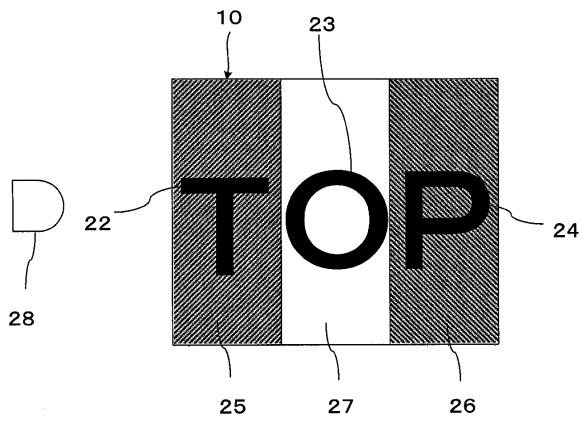
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2005-518956(JP,A)
特表2006-525139(JP,A)
特開2008-256856(JP,A)
特開2002-372610(JP,A)
特開昭59-100404(JP,A)
実開昭54-054357(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 5/18