

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 12 月 4 日 (04.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/146422 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/18 (2006.01) B42D 15/10 (2006.01)
B41M 3/14 (2006.01) G09F 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/072134

(22) 国際出願日: 2007 年 11 月 14 日 (14.11.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2007-138808 2007 年 5 月 25 日 (25.05.2007) JP
特願2007-152730 2007 年 6 月 8 日 (08.06.2007) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 凸版印刷株式会社 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP];
〒1100016 東京都台東区台東一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 戸田 敏貴 (TODA, Toshiki) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 永野 彰 (NAGANO, Akira) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 丸山 伸吾 (MARUYAMA, Shingo) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 松野 聖子 (MATSUNO, Seiko) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).

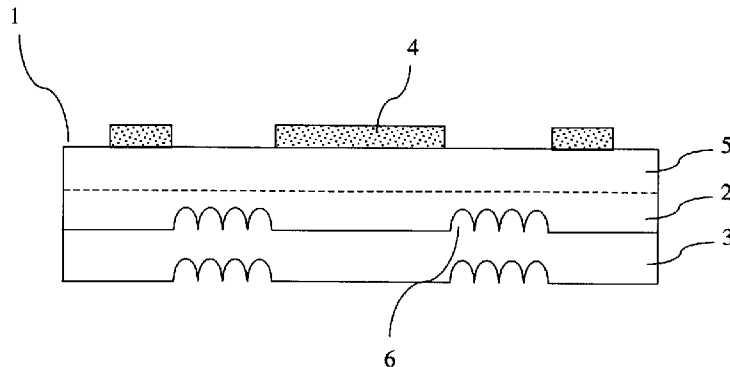
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: INDICATOR AND INFORMATION PRINTED MATTER

(54) 発明の名称: 表示体及び情報印刷物

[図2]



(57) Abstract: [PROBLEMS] To achieve higher forgery prevention effect. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] An indicator comprises a light translucent base material, a relief structure formation layer provided on at least one side of the base material while having an irregular structure region on the side opposite to the side touching the base material, a light reflection layer provided on the side of the relief structure formation layer having the irregular structure region, and a print layer formed on the base material surface on the side opposite to the side where the relief structure formation layer is provided, between the relief structure formation layer and the light reflection layer, or on the light reflection layer on the side opposite to the side touching the relief structure formation layer. The irregular structure region consists of a plurality of recesses or protrusions arranged two-dimensionally, exhibits low reflectivity and low scatterability under ordinary illumination conditions, and has a diffraction light ejection function under a specific condition.

(57) 要約: 【課題】より高い偽造防止効果を実現する。【解決手段】本発明の表示体は、光透過性の基材と、基材の少なくとも一方の面上に設けられ、基材と接する面と反対側の面に凹凸構造領域を備えるレリ

[続葉有]



WO 2008/146422 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

ーフ構造形成層と、レリーフ構造形成層の凹凸構造領域を備える面上に設けられた光反射層と、レリーフ構造形成層が設けられた面と反対側の基材面上、及び、レリーフ構造形成層と光反射層との間、及び、レリーフ構造形成層が接する面とは反対側の光反射層上、のいずれかに形成される印刷層と、を備え、凹凸構造領域は、二次元的に配列した複数の凹部または凸部からなり、かつ、通常の照明条件下において低反射性と低散乱性を有するとともに特定条件下において回折光射出機能を有することを特徴とする。

明 細 書

表示体及び情報印刷物

技術分野

[0001] 本発明は、偽造防止技術に関する。

背景技術

[0002] キャッシュカード、クレジットカード及びパスポートなどの認証物品並びに商品券及び株券などの有価証券には、偽造が困難であることが望まれる。そのため、従来から、そのような物品には、その偽造を抑止すべく、偽造又は模造が困難であると共に、偽造品や模造品との区別が容易なラベルが貼り付けられている。

[0003] また、近年では、認証物品及び有価証券以外の物品についても、偽造品の流通が問題視されている。そのため、このような物品に、認証物品及び有価証券に関して上述した偽造防止技術を適用する機会が増えている。

[0004] 特許文献1には、複数の画素を配列してなる表示体が記載されている。この表示体において、各画素は、複数の溝を配置してなるレリーフ型回折格子を含んでいる。

[0005] この表示体は、回折光を利用して画像を表示するため、印刷技術や電子写真技術を利用した偽造等は不可能である。したがって、この表示体を真偽判定用のラベルとして物品に取り付ければ、このラベルが表示する画像を見てその物品が真正品であることを確認することができる。それゆえ、このラベルを取り付けた物品は、このラベルを取り付けていない物品と比較して偽造され難い。

[0006] しかしながら、先のレリーフ型回折格子は、レーザなどの装置があれば、比較的容易に形成することができる。また、先の表示体は、照明光の入射角、観察角度、又は表示体の方位を変化させることにより表示画像の変化を生じるが、その変化は多様性に富んでいる訳ではない。それゆえ、技術の発展に伴い、この表示体の偽造防止効果は低下しつつある。なお、ここでは、偽造又は模造が困難であること、偽造品や模造品との区別が容易であることを偽造防止効果と呼ぶ。

特許文献1:特開平2-72320号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、より高い偽造防止効果を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1側面によると、光透過性の基材と、基材の少なくとも一方の面上に設けられ、基材と接する面と反対側の面に凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層と、レリーフ構造形成層の凹凸構造領域を備える面上に設けられた光反射層と、レリーフ構造形成層が設けられた面と反対側の基材面上、及び、レリーフ構造形成層と光反射層との間、及び、レリーフ構造形成層が接する面とは反対側の光反射層上、のいずれかに形成される印刷層と、を備え、凹凸構造領域は、二次元的に配列した複数の凹部または凸部からなり、かつ、通常の照明条件下において低反射性と低散乱性を有するとともに特定条件下において回折光射出機能を有することを特徴とする表示体が提供される。

[0009] 本発明の第2側面によると、第1側面に係る表示体とこれを支持した印刷物基材とを具備した情報印刷物が提供される。

発明の効果

[0010] 本発明によると、より高い偽造防止効果を実現することが可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様又は類似した機能を發揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

[0012] 図1は、本発明の第1態様に係る表示体を概略的に示す平面図である。図2は、図1に示す表示体のX-X'線に沿った断面図である。

[0013] この表示体1は、光透過性の基材5と、基材5の一方の面上に設けられ、基材5と接する面と反対側の面に二次元的に配列した複数の凹部または凸部からなる凹凸構造領域6を備えるレリーフ構造形成層2と、レリーフ構造形成層2の凹凸構造領域6を備える面上に設けられた光反射層3と、基材5の他方の面上に設けられた印刷層4との積層体を含んでいる。図2に示す例では、印刷層4側を前面側(観察側)とし且つ

光反射層3側を背面側としている。

- [0014] 光透過性の基材5としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート(PC)、トリアセチルセルロース(TAC)などの光透過性を有する樹脂からなるフィルム又はシートである。基材5の材料として、ガラスなどの無機材料を使用してもよい。基材5は、単層構造を有していてもよく、多層構造を有していてもよい。基材5には、反射防止処理、低反射防止処理、ハードコート処理、帯電防止処理及び防汚処理などの処理を施してもよい。
- [0015] レリーフ構造形成層2の材料としては、例えば、光透過性を有する樹脂を使用することができる。例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を使用すると、原版を用いた転写により、基材5の一方の面上に複数の凹部または凸部からなる凹凸構造領域6を備えるレリーフ構造形成層2を容易に形成することができる。また、基材5とレリーフ構造形成層2の材料は、同一であっても、異なってもよい。
- [0016] 光反射層3としては、例えば、アルミニウム、銀、及びそれらの合金などの金属材料からなる金属層を使用することができる。或いは、光反射層3として、レリーフ構造形成層2とは屈折率が異なる誘電体層を使用してもよい。或いは、光反射層3として、隣り合うもの同士の屈折率が異なる誘電体層の積層体、即ち誘電体多層膜、を使用してもよい。但し、誘電体多層膜が含む誘電体層のうちレリーフ構造形成層2と接触しているものの屈折率は、レリーフ構造形成層2の屈折率とは異なっているのが好ましい。
- [0017] また、それら金属層、誘電体層、誘電体多層膜は、蒸着やスパッタリング等の薄膜形成技術により形成することができる。さらに、光反射層3の存在する領域を空間的に分布させることにより、この光反射層3の分布を用いて、例えば、この光反射層の存在する領域の輪郭を用いて、図柄を表現することもできる。
- [0018] 印刷層4は、絵柄、文字、記号等の画像を表示するものであり、印刷層4の印刷方式に応じてオフセットインキ、活版インキ、グラビアインキ等様々なインキが用いられる。印刷に用いられるインキは、樹脂タイプインキ、油性インキ、水性インキ等組成による分類や、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乾燥方式による分類ができ、基材の種類や印刷方式に応じて適宜選択さ

れる。また、帯電性を持ったプラスチック粒子に黒鉛・顔料等の色粒子を付着させたトナーを静電気を利用して紙等の基材に転写させ、加熱し定着させることで印刷層を形成する技術も一般的である。

。

[0019] 図2において、印刷層4はレリーフ構造形成層2が設けられた面と反対側の基材5面上に形成されており、観察者側にもっとも近い層として図示しているが、印刷層4は、レリーフ構造形成層2と光反射層3との間、もしくは、レリーフ構造形成層2が接する面と反対側の光反射層3上に形成してもよい。

[0020] 図3及び図4は、本発明において採用可能な表示体の構造の一例を拡大して示す断面図である。

[0021] 図3に示す断面図のように、レリーフ構造形成層2と光反射層3との間に印刷層4を設けるような場合においては、レリーフ構造形成層2を形成する材料と屈折率が近い材料を用いて印刷層4を形成することが好ましい。これにより、印刷層4が形成された箇所では、凹凸構造領域6における複数の凹部または凸部が平滑化され、凹部または凸部が存在しないように視覚される。よって、基材5上全面に凹凸構造領域6を有するベタ版を作製しておけば、少数製品等に対しても、表示体1を原版から作製することなく、レリーフ構造形成層2(ベタ版)と光反射層3との間に印刷層4を形成することによりパターンを有する表示体を容易に作成することができる。

[0022] 図4に示す断面図のように、レリーフ構造形成層2が接する面と反対側の光反射層3上に印刷層4を設けるような場合においては、光反射層3を全面でなく、部分的に設けるなどして観察者が観察可能な状態にする必要がある。

[0023] また、この表示体1は、レリーフ構造形成層2と接する面とは反対側の光反射層3上に接着層7をさらに設けてもよい。接着層7を設けると、光反射層3の表面が露出しないようにできるため、光反射層3の表面形状が、レリーフ構造形成層2と光反射層3との界面の形状とほぼ等しい場合であっても、複数の凹部または凸部の複製は困難である。レリーフ構造形成層2側を背面側とし且つ光反射層3側を前面側(観察)とする場合、接着層は、レリーフ構造層2上に形成する。この場合、レリーフ構造層2と光反射層3との界面ではなく、光反射層3と外界との界面が凹凸構造領域を含む。

[0024] 図5は、図1及び図2に示す表示体の凹凸構造領域6に採用可能な構造の一例を拡大して示す斜視図である。

[0025] 図5に示す凹凸構造領域6には、複数の凸部8が設けられている。ここでは、複数の凸部8のみにより凹凸構造領域6が形成されているが、これは一例にすぎず、本発明では、複数の凹部を用いて凹凸構造領域6を形成することができる。

[0026] 次に、レリーフ構造形成層2に起因した表示体1の特殊な視覚効果について説明する。

[0027] 図5に示すように、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)において、隣接する凹部または凸部の中心間距離が一定の周期を有しているとき、レリーフ構造形成層を照明すると、レリーフ構造形成層は、入射光である照明光の進行方向に対して特定の方向に回折光を射出する。

[0028] 最も代表的な回折光は、1次回折光である。1次回折光の射出角 β は、下記等式(1)から算出することができる。

$$d = \lambda / (\sin \alpha - \sin \beta) \cdots (1)$$

この等式(1)において、 d は凹部または凸部の中心間距離を表し、 λ は入射光及び回折光の波長を表している。また、 α は、0次回折光、すなわち、透過光又は正反射光、の射出角を表している。

[0029] 等式(1)から明らかなように、1次回折光の射出角 β は、波長 λ に応じて変化する。すなわち、レリーフ構造形成層は、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、レリーフ構造形成層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。

[0030] また、或る観察条件のもとで観察者が知覚する色は、中心間距離 d に応じて変化する。一例として、レリーフ構造形成層は、その法線方向に1次回折光を射出するとする。すなわち、1次回折光の射出角 β は、 0° であるとする。そして、観察者は、この1次回折光を知覚するとする。このときの0次回折光の射出角を α_N とすると、等式(1)は、下記等式(2)へと簡略化することができる。

[0031]
$$d = \lambda / \sin \alpha_N \cdots (2)$$

等式(2)から明らかなように、観察者に特定の色を知覚させるには、その色に対応した波長 λ と照明光の入射角 $|\alpha_N|$ と中心間距離 d とを、それらが等式(2)に示す関係を満足するように設定すればよい。

[0032] 本発明における凹凸構造領域は、二次元的に配列した複数の凹部または凸部からなり、かつ、通常の照明条件下において低反射性と低散乱性を有するとともに特定条件下において回折光射出機能を有するものである。凹凸構造領域は通常の照明条件下において低反射性と低散乱性を有することから、通常の照明条件下において黒色もしくは暗灰色等の明度及び彩度の低い色として知覚される。また、特定条件下において回折光射出機能を有することから、特定条件下において観察した際には、回折光を射出する機能を有する。

[0033] ここで、「通常の照明条件」とは、一般的な室内で蛍光灯等の照明光のもとで表示体に照明光からの光が略垂直に表示体の表面に入射し、観察者が目視によって表示体を観察する条件や、室外で太陽光等の照明光のもとで表示体に照明光からの光が略垂直に表示体の表面に入射し、観察者が表示体を観察するような条件を示す。ここで、「通常照明光」とは、かかる通常の照明条件における照明光をいう。

[0034] また、「特定条件下」とは、照明光からの光が表示体の表面に略水平に、すなわち急な角度で入射し、観察者が目視によってその表示体を観察する条件を意味する。

[0035] 従って、表示体をその法線方向から観察した場合、レリーフ構造形成層は黒色に見える。なお、ここで、「黒色」は、例えば、表示体1に法線方向から光を照射し、正反射光の強度を測定したときに、波長が400nm乃至700nmの範囲内にある全ての光成分について反射率が25%以下であることを意味する。それゆえ、レリーフ構造形成層は、あたかも黒色印刷層の如く見える。反射率としては、観察する環境や個人差によって変動するものの、概ね25%以下であれば暗灰色の明度、彩度とも低い色が知覚され、特に10%以下であると十分な反射防止効果が得られ、黒色が知覚される。

[0036] また、レリーフ構造形成層からの1次回折光の射出角が $-90^\circ \sim 90^\circ$ の範囲内であれば、表示体の法線方向と観察方向とが為す角度を適宜設定することにより、観察者は、レリーフ構造形成層からの1次回折光を知覚することができる。それゆえ、こ

の場合、レリーフ構造形成層が黒色印刷層とは異なることを、目視により確認することができる。

[0037] すなわち、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層は、入射光に対する正反射光の反射率を著しく低減させることができ、また、複数配列した凹部または凸部の周期性により入射光の入射角度によっては可視光の反射回折光を特定方向に射出させることができる。これに対し、インキやトナーによって形成された印刷層4は、そのインキまたはトナー固有の色相、明度、彩度の発色を成し、入射光の入射角度によってその色合いが大きく変化することはない。従って、多くの観察条件下では、レリーフ構造形成層は黒く見え、印刷層は通常の反射光が観察されるため、コントラストが大きく付いた画像が表示できる。

[0038] 一方、前述の1次回折光が観察される条件下では、回折光を観察することができるため、通常は黒色に表示された画像が観察角度を変えていくことによって突然光って見えるような特有の視覚効果を付与することができる。

[0039] したがって、この表示体とこれを支持した印刷物基材とを具備した偽造防止用の情報印刷物として使用すると、高い偽造防止効果を実現することができる。

[0040] 表示体には、凹凸構造領域と印刷層が形成された領域とが混在しており、その双方によって画像が表示されることで、観察者は双方の画像を知覚する。通常の照明条件下においては、凹凸構造領域は黒色もしくは暗灰色で構成された画像であり、印刷層の領域は、インキまたはトナーの固有の色相、明度、彩度の色によって構成された画像である。そして表示体を傾けるなどして観察条件を変化させた場合には、凹凸構造領域からは回折光が知覚され、印刷層は通常の照明条件下での色が同様に知覚されることで双方の見え方の違いが鮮明に現れる。

[0041] このような効果は印刷層だけでは実現できず、また、印刷層と回折格子パターンの組み合わせであっても実現することができない。凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層と印刷層との組み合わせによって上記の効果は実現されるので、従来の表示体では実現できない視覚効果を発現するため、偽造防止効果を発揮することが可能となる。

- [0042] 印刷層を形成するインキまたはトナーとしては、所定の照明光に対し低反射性及び低散乱性を示すものを用いることが好ましい。すなわち、インキまたはトナーの色を、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層による黒色もしくは暗灰色と略同一の色相、明度、彩度を有する色にすることが好ましい。それにより、通常の照明条件下において双方は略同一の色として知覚され構成の違いを見分けることが難しくなる。また、表示体を傾けるなどして観察条件を変化させた場合には、回折光が射出されるレリーフ構造形成層は、印刷層とは異なる視覚効果が現れるので、双方の構成の違いが判別できる。
- [0043] 例えば、図6に示すように、表示体1の印刷層4において、その黒く塗りつぶされた領域9が通常の照明条件下では単なる矩形として知覚されるのに対し、表示体1を傾けるなどの特定条件下では、その矩形領域9は図7に示すように凹凸構造領域6を有するレリーフ構造形成層による文字部と、印刷層4による文字部の周辺部とに分かれ、通常の照明条件下では認識できない情報が得られるといった効果を付与することができる。
- [0044] また、印刷用インキとして、観察する角度に応じて色が変化する機能性インキを用いることもできる。観察する角度に応じて色が変化する機能性インキとしては、光学的変化インキ(Optical Variable Ink)やカラーシフトインキ、パールインキなどと呼ばれるものがある。
- [0045] 光学的変化インキやカラーシフトインキは、見る角度に応じて、例えば、赤から緑へ、または、青から紫へと色変化を生じさせる機能を有し、パールインキは、特定の角度に対して淡いパール調の発色をもたらす機能を有している。このような機能性インキを用いることで、レリーフ構造形成層及び印刷層の双方で、観察する角度に応じた色変化を実現することができる。表示体の複数の領域に色変化をもたらす構造を設けることで、表示体を傾けて真偽判定を行う行為に不慣れな者であっても、容易に色変化を認識することができ、より確実に真偽判定を行うことができる。特に、機能性インキにより色変化が生じる角度とレリーフ構造形成層により色が変わる角度とを略同一とすることで、双方の色変化を同時に観察でき、より一層真偽判定を確実に行うことができる。

- [0046] 本発明における凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層は、黒色もしくは暗灰色の表示と、回折光の発色による表示とを見る角度に応じて切り替える機能を有することから、印刷層を形成するインキについても色変化を呈する機能性インキを用いることで、レリーフ構造形成層及び印刷層の双方で見る角度に応じた色の変化を実現することができ、より高い偽造防止効果を得ることができる。
- [0047] 特に、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層による黒色もしくは暗灰色の表示と、回折光の発色による表示とが変化する角度と、機能性インキによって色が変わる角度とを一致させることによって双方の変化を同時に観察することができ、いずれか一方が存在するだけの表示体よりも一層偽造防止効果が高く、真贋判定をより確実に行うことが可能となる。この場合、通常の照明条件下では、図8に示すように、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)による文字部と印刷層4による文字部の双方が別々の色で知覚され、また、表示体1を傾けるなどの特定条件下では、図9に示すように、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)による文字部と印刷層4による文字部の双方がそれぞれ異なる色に変化する。
- [0048] また、偽造防止効果を発揮する印刷技術として潜像パターンが知られている。この潜像パターンは通常の照明条件下では表示画像が認識されず、表示体を所定の角度に傾けるなどした場合には、隠蔽された表示画像が認識できるようになるものである。
- [0049] 潜像パターンの構成としては、図10に示すように、隠蔽画像10とその周辺部11とを直交する細線で構成するものが一般的である。細線の間隔は1mm当たり3～10本程度であり、このような構成の画像は通常の照明条件下では直交する縦線と横線の区別がつきづらく画像を認識することは困難である(図10では細線の間隔を実際のものより広く図示しているため画像の認識は可能である)。
- [0050] このような潜像パターンを所定の角度に傾けた状態で観察すると、隠蔽画像10の縦線とその周辺部11の横線の間隔が変わって見えるため、その差によって観察者は、隠蔽画像10を観察できるようになる。
- [0051] 本発明の実施の形態におけるレリーフ構造形成層は黒色もしくは暗灰色の表示と、回折光の発色による表示とを見る角度に応じて切り替える機能を有することから、印

刷層に潜像パターンを設けることで、レリーフ構造形成層による見る角度に応じた色の変化と、潜像パターンによる見る角度に応じた表示画像の変化を両立することができる、より高い偽造防止効果を得ることができる。

[0052] 特に、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層による黒色もしくは暗灰色の表示と、回折光の発色による表示とが変化する角度及び方向と、潜像パターンによって隠蔽画像が現れる角度及び方向を一致させることによって双方の変化を同時に観察することができ、いずれか一方が存在するだけの表示体よりも一層偽造防止効果が高く、真贋判定をより確実に行うことが可能になる。この場合、通常の照明条件下では、図10に示すように表示体1の潜像パターン(隠蔽画像10)は認識されず、観察角度を変えることで図11に示すように表示体1の潜像パターン(隠蔽画像10)が現れ、さらに凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層2からの回折光を見ることができる。

[0053] 本発明におけるレリーフ構造形成層に設けられた単一の凹部または凸部の表面積は、単一の凹部または凸部をレリーフ構造形成層表面へ配列するのに要する占有面積の1.5倍以上であることが好ましい。単一の凹部または凸部の表面積が占有面積の1.5倍以上であると、良好な低反射性、低散乱性を得ることができる。すなわち、目視した時に、黒色と認識することができる。一方で、単一の凹部または凸部の表面積が占有面積の1.5倍より小さい場合、平坦面の特性と同様に、反射率が高くなるため好ましくない。

[0054] レリーフ構造形成層に形成される複数の凹部または凸部の成形方法としては、放射線硬化成形や押し出し成形、熱プレス成形など種々の方法を用いることができる。また、レリーフ構造形成層に形成される複数の凹部または凸部に用いられる形状としては、例えば、円錐状、角錐状、楕円錐状、円柱状もしくは円筒状、角柱状もしくは角筒状、截頭円錐状、截頭角錐状、截頭楕円錐状、円柱もしくは円筒に円錐を接合した形状、角柱もしくは角筒に角錐を接合した形状、半球、半楕円体、弾丸型、おわん型をした形状等を挙げることができる。

[0055] 特に、レリーフ構造形成層に形成される複数の凹部または凸部の断面はテーパ形状であることが好ましい。複数の凹部または凸部の断面がテーパ形状であると金属性のスタンパーと樹脂との離型性が高く量産性に優れているためである。さらに

、複数の凹部または凸部の断面がテーパ形状である場合、複数の凹部または凸部の断面が矩形状のものより良好な低反射性、低散乱性を得ることができる。

ここでのテーパ形状とは、凹部または凸部の基材表面に対して平行な断面積が、凹部または凸部の基端から先端に行くに従い減少するように形成されている場合をいう。

[0056] 図12は、凹部または凸部が截頭形状であるレリーフ構造形成層2(凹凸構造領域6)の拡大断面図である。

通常、凹部または凸部が截頭円錐状、截頭角錐状、截頭楕円錐状の何れかの形状である場合、凹部または凸部の截頭頂部に配置された基材表面と平行な平坦面12により、正反射率が上昇する。しかし、平坦面12の幅d1を90nm以下にすることにより、平坦面の正反射成分を十分に少なくし、レリーフ構造形成層において、黒色を表現することが可能となる。つまり、平坦面12の幅d1が0nmである場合とほぼ同程度の黒色を表現することができる。また、平坦面の幅12が90nm以下であれば、加工精度に多少の誤差が生じた場合でも、所望の光学特性を有する凹凸構造領域を得ることができるため、電子線描画やエッチング等の加工及び量産を容易に行うことができる。

[0057] 図13及び図14は、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)に採用可能な凹部または凸部の配置パターンの例を概略的に示す平面図である。

[0058] 図13に示すレリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)では、複数の凹部または凸部13は所定の中心間距離でマトリクス状に配列されている。この構造は、電子線描画装置やステッパなどの微細加工装置を用いた製造が比較的容易であり、凹部または凸部の中心間距離などの高精度な制御も比較的容易である。

[0059] また、図13の構造では、凹部または凸部は、規則的に配列している。したがって、凹部または凸部13の中心間距離を200nm以上に設定した場合には、凹凸構造領域6から回折光を射出させることができる。この場合、凹凸構造領域6が黒色印刷層とは異なることを、目視により確認することができる。

また、凹部または凸部13の中心間距離を200nm未満に設定した場合には、凹凸構造領域6からの回折光の射出を防止できる。この場合、観察される色に関しては、

凹凸構造領域6が黒色印刷層とは異なることが分かり難くなる。

[0060] 図14に示すレリーフ構造形成層(凹凸構造領域6)では、複数の凹部または凸部13は所定の中心間距離でハニカム状に配列されている。この構造は、マトリクス状に配列した場合と比較して、複数の凹部または凸部13による占有面積を小さくすることができ、より効率的に光の反射を防止することが可能になる。

[0061] なお、本発明における凹部または凸部の配置パターンは、上述したマトリクス状、ハニカム状に限定されるものではなく、矩形格子等の別の周期性を伴う配置パターンであっても良い。

[0062] また、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層において、隣接する凹部または凸部の中心間距離を400nm以下にすることにより、可視光波長である400nm乃至700nmの範囲内の全ての波長について、照明光の入射角に拘らず、法線方向へ回折光を射出するのを防ぐことができる。(2)式において、 89° の照明光であっても400nmの光がようやく正面方向へ向かうことになるので、実質的に可視波長の全てについてあらゆる照明条件下で十分な強度の回折光が凹部または凸部から正面方向に射出することが無くなる。すなわち、法線方向とは大きく異なる角度に回折光を射出するため、法線方向から大きく傾けて観察したときにのみ、回折光を観察することができる。

ここで、中心間距離とは、図12に示すように隣接する凹部または凸部の中心軸間の距離d2を意味する。

[0063] さらに、隣接する凹部または凸部の中心間距離が250nm以上300nm以下であると、可視波長範囲400～700nmにおいて、少なくとも赤色成分の回折光がレリーフ構造形成層において観察されることが無くなる。つまり、中心間距離が400nm以下である場合と同様に、レリーフ構造形成層による回折光が表示体の法線方向に射出せず、法線方向とは大きく異なる角度に回折光が射出するが、赤色の可視光波長は回折されず、青色、緑色のみの可視光波長が回折されるので、従来のホログラムのように虹色に変化するのではなく、青色、緑色と同系色の色のみを表示することが可能になる。

[0064] また、凹部または凸部の基材表面と鉛直な方向の高さは200nm以上乃至600nm

以下であることが好ましい。高さが200nmよりも小さい場合、平坦面の特性と同様に、反射率が高くなるため、十分な低反射性と低散乱性を付与することができず、高さが600nmよりも大きい場合、レリーフ構造形成層の複製が困難となる。

ここで、凹部または凸部の基材表面と鉛直な方向の高さとは、図12に示すように、凹部または凸部の高さ h_1 を意味する。

[0065] また、凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層は複数の凹部または凸部によりP偏光とS偏光に対して異なる位相遅延量をもたせることができ、偏光特性を示すことが可能である。偏光特性を有するレリーフ構造形成層から射出される回折光を、偏光板を通して観察すると、偏光板の偏光方向に応じて回折光の可視、不可視が切り替わる様子が確認できる。レリーフ構造形成層の偏光特性により、偏光板を用いての真偽判定を行うこともでき、偽造防止効果がより一層向上することとなる。

[0066] また、レリーフ構造形成層には、凹凸構造領域に隣接して、回折格子パターン領域を設けてもよい。回折格子パターン領域を設けることで、より高い偽造防止効果を得ることができる。有価証券類に貼付され使用されている回折格子パターン表示体はアルミニウム等の光反射層と回折格子構造によって回折光が射出され、虹色に輝く効果を有している。回折光が観察者側に射出されないような観察条件においては、光反射層の金属光沢(例えば金色や銀色等)が知覚されるのみである。凹凸構造領域と回折格子パターン領域を具備する表示体では、従来の回折格子パターン表示体では表現できない黒色や暗灰色の表示が可能となるので、従来の回折格子パターン表示体とは異なる視覚効果を得ることができる。

[0067] さらに、凹凸構造領域と回折格子パターン領域とは、いずれも断面が凹凸状のレリーフ構造であることから、一つの原版上に双方の構造を設け、同一の工程で基材上に凹凸構造領域と回折格子パターン領域とを備えるレリーフ構造形成層を形成することができる。

[0068] 図15は、本発明の表示体1を備えた情報印刷物100の一例を概略的に示す説明図である。

ここでは、情報印刷物としてIC(integrated circuit)カードを例示しているが、表示体1を含んだ情報印刷物は、これに限られるものではない。例えば、表示体1を含

んだ情報印刷物は、無線カード、磁気カード、ID (identification) カードなどの他のカードであってもよい。

[0069] ここで、図15に示すICカード(情報印刷物100)では、表示体1により実現される目視による真正性の判別機能と、IC20に記録されている情報そのものが暗号化処理され、目視によらない真正性の判別機能等複数の偽造防止策を情報印刷物100に搭載することで、情報印刷物の偽造防止性能を高めることができる。

[0070] さらに、この情報印刷物100は、表示体1に加えて、第二印刷層30をさらに含んでいるため、第二印刷層30の見え方と表示体1の見え方とを対比することが容易である。それゆえ、情報印刷物100が第二印刷層30を含んでいない場合と比較して、真正品であるかが不明の物品を真正品と非真正品との間で判別することがより容易である。

すなわち、第二印刷層30は、本発明における印刷層と同様の機能を有していることが好ましいが、必ずしも表示体1に用いられる印刷層と第二印刷層30が同様の機能を有している必要はない。

[0071] また、表示体1を含んだ情報印刷物は、商品券、株券、小切手などの有価証券であってもよい。或いは、表示体1を含んだ情報印刷物100は、真正品であることが確認されるべき物品に取り付けられるべきタグであってもよい。あるいは、表示体1を含んだ情報印刷物100は、真正品であることが確認されるべき物品を収容する包装体又はその一部であってもよい。

[0072] 図15に示す情報印刷物100(ICカード)では、表示体1を印刷物基材50に貼り付けているが、表示体1は、他の方法で基材に支持させることができる。例えば、印刷物基材50として紙を使用した場合、表示体1を紙に漉き込み、表示体1に対応した位置で紙を開口させてもよい。また、転写箔やステッカー等の形態で接着層を介して貼付、圧着してもよい。さらに、透明な可視性の素材を用い、その内部や裏面に表示体1を備えてもよい。

[0073] 表示体1は、偽造防止以外の目的で使用してもよい。例えば、表示体1は、玩具、学習教材、美術品、装飾品等としても利用することができる。

図面の簡単な説明

[0074] [図1]図1は、本発明の第1態様に係る表示体を概略的に示す平面図である。

[図2]図2は、図1に示す表示体のX-X'線に沿った断面図である。

[図3]図3は、図1に示す表示体に採用可能な構造の一例を拡大して示す断面図である。

[図4]図4は、図1に示す表示体に採用可能な構造の一例を拡大して示す断面図である。

[図5]図5は、本発明の凹凸構造領域に採用可能な構造の一例を拡大して示す斜視図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態における印刷層とレリーフ構造形成層が略同色で知覚される表示体を通常の照明条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態における印刷層とレリーフ構造形成層が略同色で知覚される表示体を特定条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態における機能性インキによって形成された印刷層とレリーフ構造形成層を有する表示体を通常の照明条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態における機能性インキによって形成された印刷層とレリーフ構造形成層を有する表示体を特定条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態における潜像パターンが形成された印刷層とレリーフ構造形成層を有する表示体を通常の照明条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態における潜像パターンが形成された印刷層とレリーフ構造形成層を有する表示体を特定条件下で観察した際の様子を示す概念図である。

[図12]図12は、凹部または凸部が截頭形状であるレリーフ構造形成層(凹凸構造領域)の拡大断面図である。

[図13]図13は、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域)に採用可能な凹部又は凸部又はその両方の配置パターンの例を概略的に示す平面図である。

[図14]図14は、レリーフ構造形成層(凹凸構造領域)に採用可能な凹部又は凸部又はその両方の配置パターンの例を概略的に示す平面図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態における表示体を備えた情報印刷物(ICカード)の一例を概略的に示す説明図である。

符号の説明

[0075] 1…表示体、2…レリーフ構造形成層、3…光反射層、4…印刷層、5…基材、6…凹凸構造領域、7…接着層、8…凸部、9…矩形領域、10…隠蔽する画像、11…隠蔽する画像の周辺部、12…平坦面、13…凹部または凸部、20…IC、30…第二印刷層、50…印刷物基材、100…情報印刷物。

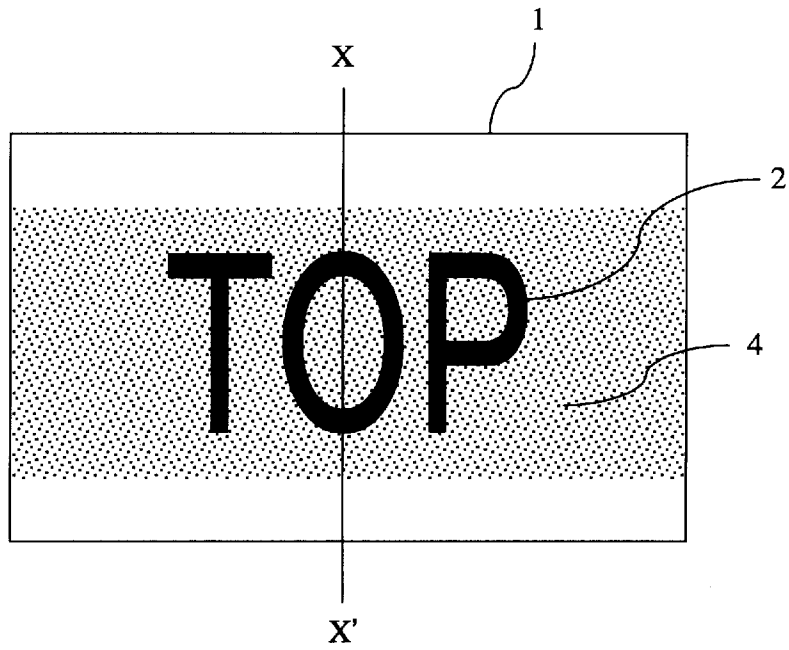
請求の範囲

- [1] 光透過性の基材と、
前記基材の少なくとも一方の面上に設けられ、前記基材と接する面と反対側の面に凹凸構造領域を備えるレリーフ構造形成層と、
前記レリーフ構造形成層の凹凸構造領域を備える面上に設けられた光反射層と、
前記レリーフ構造形成層が設けられた面と反対側の基材面上、及び、前記レリーフ構造形成層と光反射層との間、及び、前記レリーフ構造形成層が接する面とは反対側の光反射層上、のいずれかに形成される印刷層と、
を備え、
前記凹凸構造領域は、二次元的に配列した複数の凹部または凸部からなり、かつ、通常の照明条件下において低反射性と低散乱性を有するとともに特定条件下において回折光射出機能を有することを特徴とする表示体。
- [2] 前記印刷層の少なくとも一部が、所定の入射光に対し低反射性及び低散乱性を有するインキまたはトナーにより形成されていることを特徴とする請求項1に記載の表示体。
- [3] 前記印刷層の少なくとも一部が、観察する角度に応じて発色が異なる機能性インキにより形成されていることを特徴とする請求項1に記載の表示体。
- [4] 前記印刷層の少なくとも一部に、観察する角度に応じて表示画像が変化する潜像パターンが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の表示体。
- [5] 単一の前記凹部または凸部の表面積が、前記単一の凹部または凸部を前記レリーフ構造形成層表面へ配列するのに要する占有面積の1.5倍以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の表示体。
- [6] 前記凹部または凸部の断面がテーパ形状であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の表示体。
- [7] 前記凹部または凸部が、截頭円錐状、截頭角錐状、截頭楕円錐状のいずれかの形状であり、前記凹部または凸部の截頭頂部が前記基材表面と平行な平坦面を有しており、前記平坦面の幅が90nm以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれ

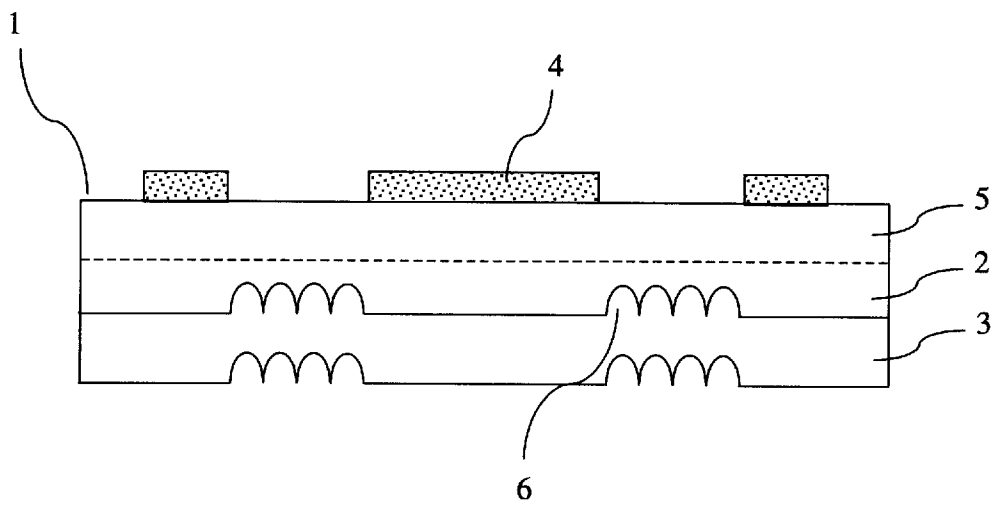
かに記載の表示体。

- [8] 前記凹部または凸部が所定の中心間距離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1～7のいずれかに記載の表示体。
- [9] 前記凹部または凸部が所定の中心間距離でハニカム状に配列されていることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の表示体。
- [10] 隣接する前記凹部または凸部の中心間距離が400nm以下であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の表示体。
- [11] 隣接する前記凹部または凸部の中心間距離が250nm以上乃至300nm以下であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の表示体。
- [12] 前記凹部または凸部の前記基材表面と鉛直な方向の高さが200nm以上乃至600nm以下であることを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の表示体。
- [13] ことを特徴とする請求項1～12のいずれかに記載の表示体とこれを支持した印刷物基材とを具備した情報印刷物。

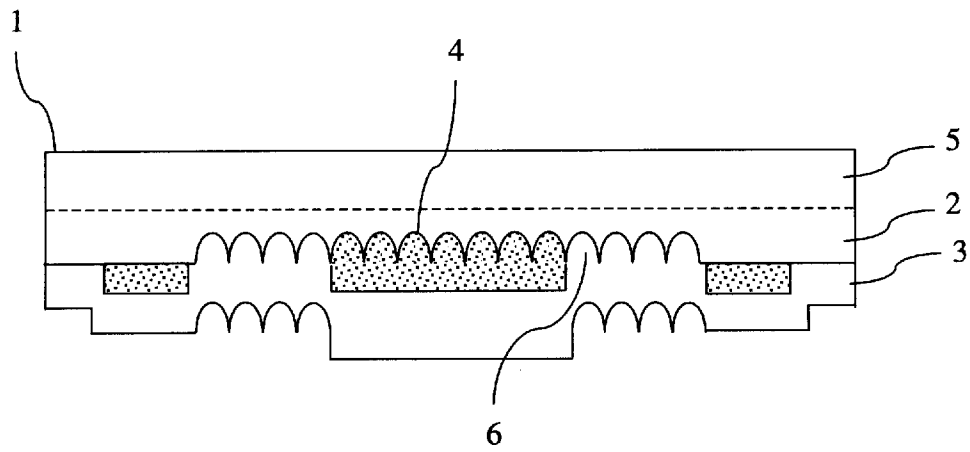
[[図1]]



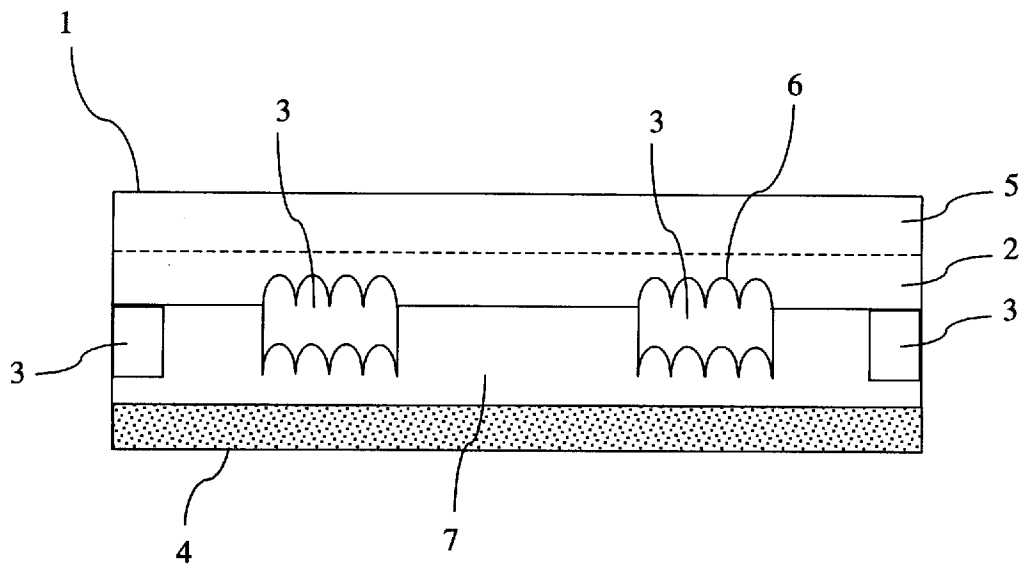
[[図2]]



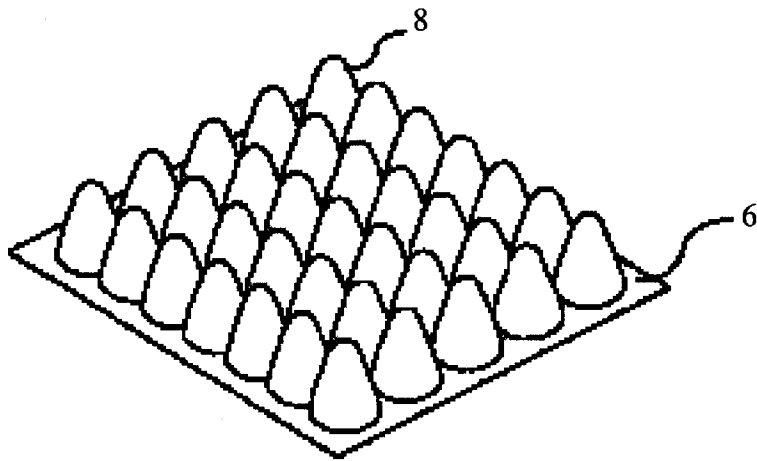
[図3]



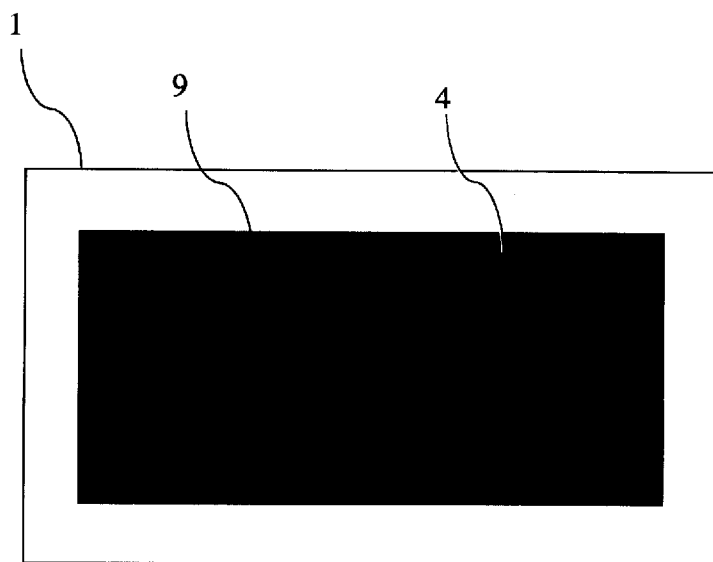
[図4]



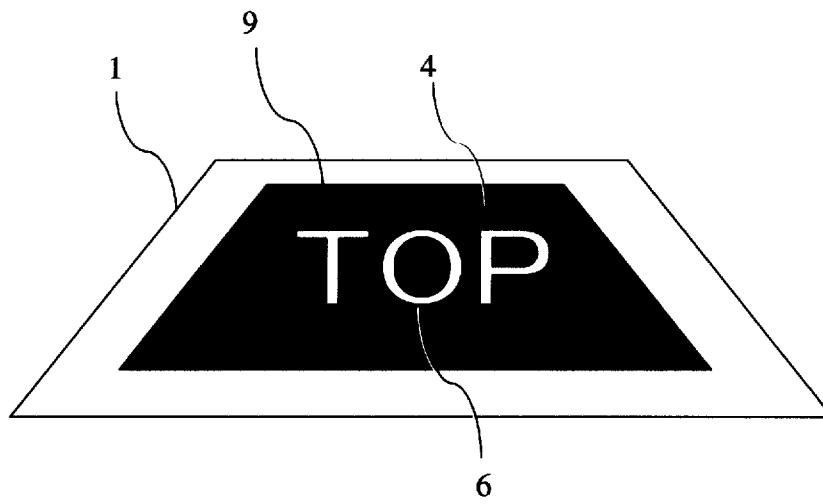
[[図5]]



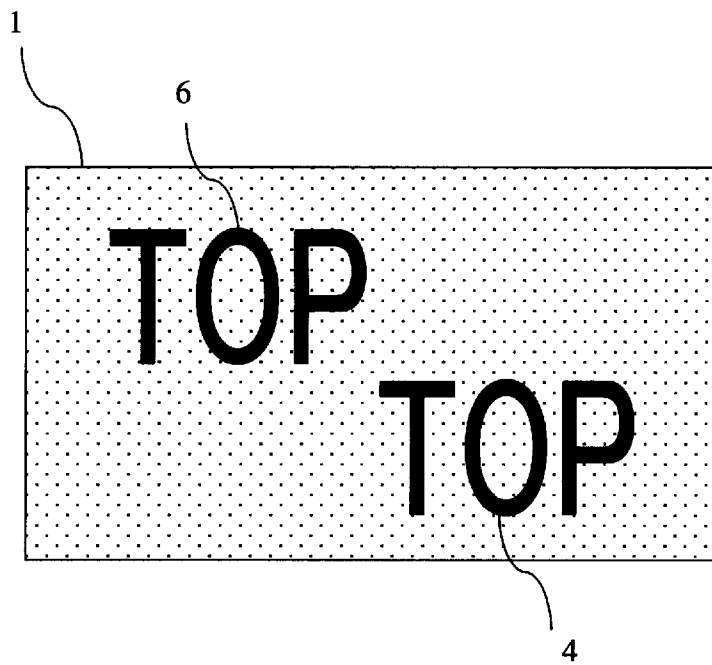
[[図6]]



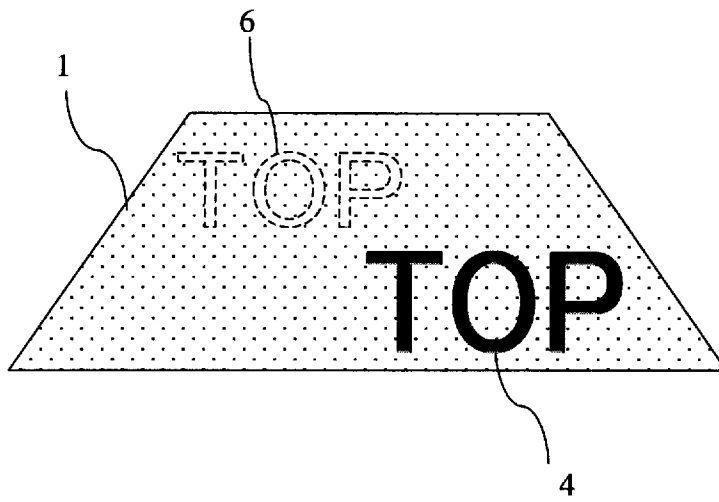
[図7]



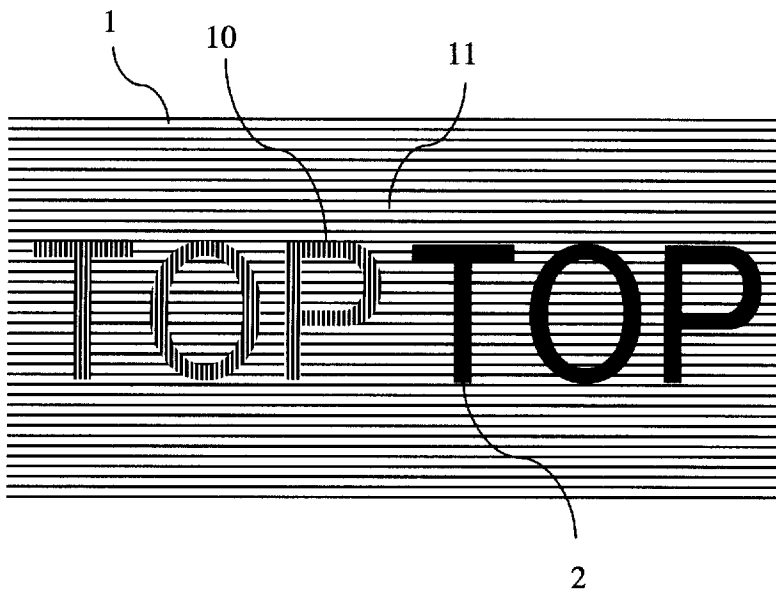
[図8]



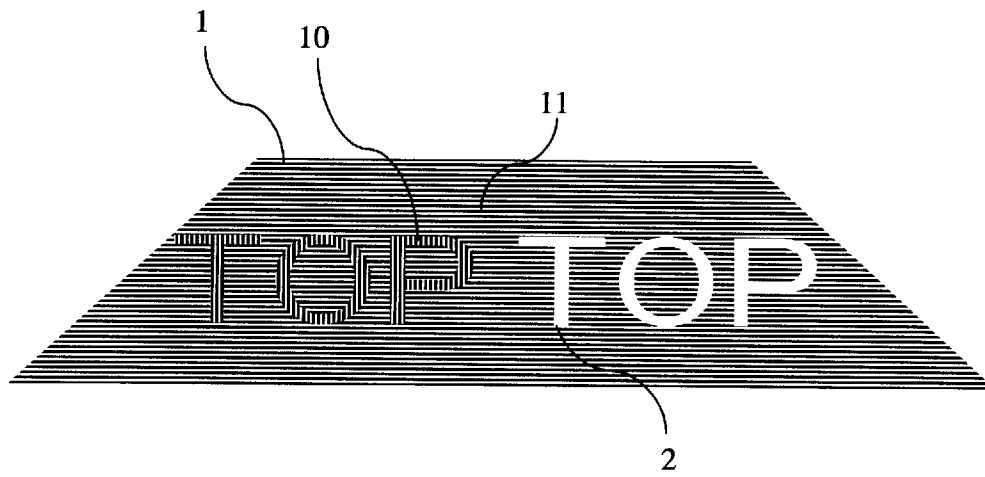
[図9]



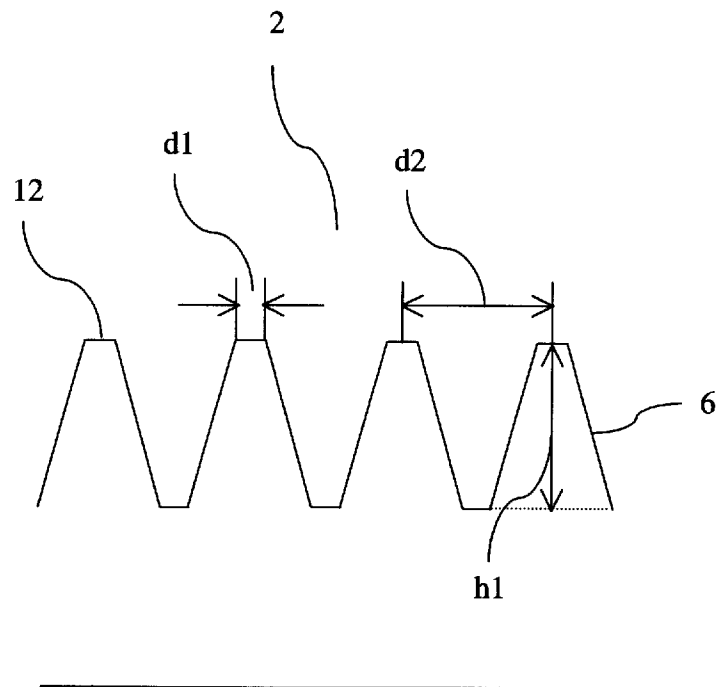
[図10]



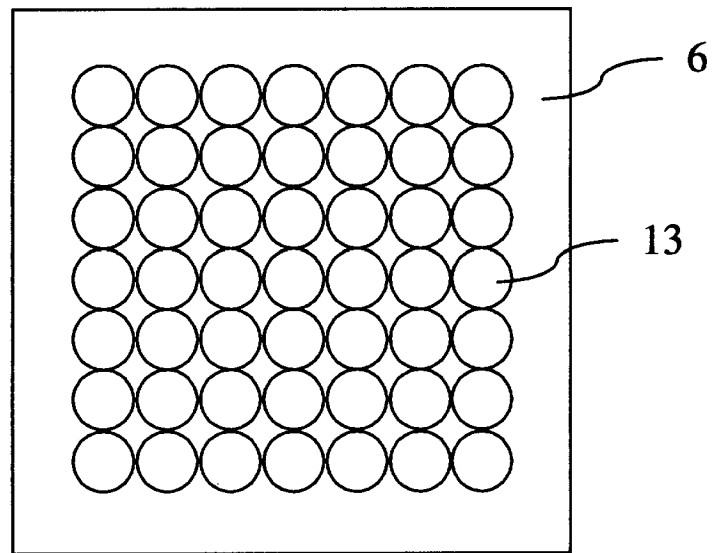
[図11]



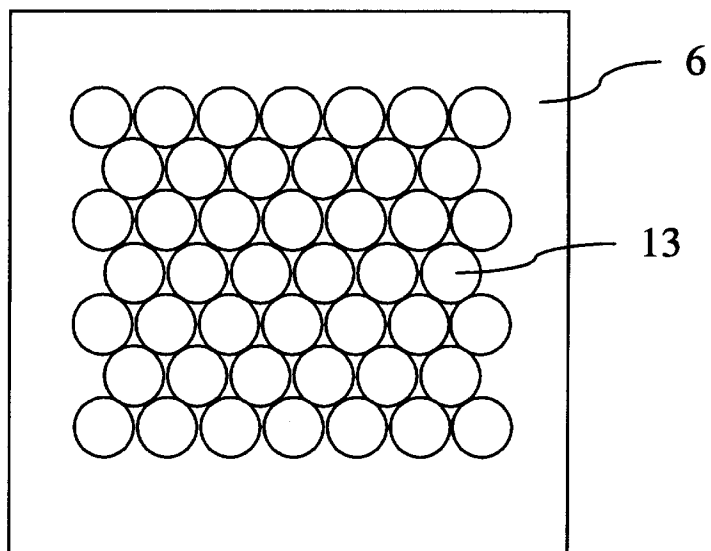
[図12]



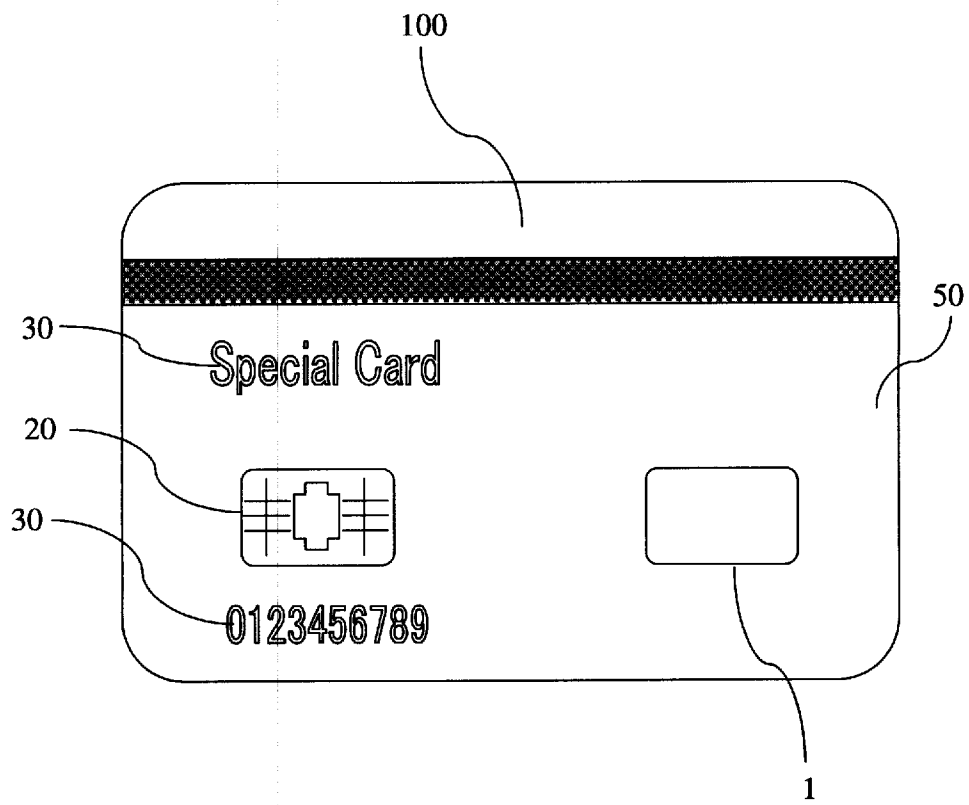
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/18(2006.01)i, B41M3/14(2006.01)i, B42D15/10(2006.01)i, G09F3/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/18, B41M3/14, B42D15/10, G09F3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-171605 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 29 June, 2006 (29.06.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2006-528369 A (Giesecke & Devrient GmbH), 14 December, 2006 (14.12.06), Full text; all drawings & US 2006/181077 A1 & EP 1648713 A & WO 2005/9751 A2 & DE 10333469 A & CA 2533094 A	1-13
A	JP 2005-10230 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 13 January, 2005 (13.01.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 January, 2008 (31.01.08)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2008 (12.02.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072134

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-10231 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 13 January, 2005 (13.01.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2004-4515 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/18(2006.01)i, B41M3/14(2006.01)i, B42D15/10(2006.01)i, G09F3/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B5/18, B41M3/14, B42D15/10, G09F3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-171605 A (凸版印刷株式会社) 2006. 06. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2006-528369 A (ギーゼッケ ウント デフリエント ゲーエム ベークハー) 2006. 12. 14, 全文, 全図 & US 2006/181077 A1 & EP 1648713 A & WO 2005/9751 A2 & DE 10333469 A & CA 2533094 A	1-13
A	JP 2005-10230 A (大日本印刷株式会社) 2005. 01. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀井 康司

2 0

3 7 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2005-10231 A (大日本印刷株式会社) 2005. 01. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2004-4515 A (大日本印刷株式会社) 2004. 01. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13