

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101680978 B

(45) 授权公告日 2012.05.30

(21) 申请号 200780053121.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.11.14

G02B 5/18(2006.01)

(30) 优先权数据

B41M 3/14(2006.01)

138808/2007 2007.05.25 JP

B42D 15/10(2006.01)

152730/2007 2007.06.08 JP

G09F 3/02(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009.11.25

CN 1106344 A, 1995.08.09, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

JP 2004004515 A, 2004.01.08, 全文.

PCT/JP2007/072134 2007.11.14

JP 2005010230 A, 2005.01.13, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

JP 2006171605 A, 2006.06.29, 全文.

W02008/146422 JA 2008.12.04

US 2006181077 A, 2006.08.17, 全文.

(73) 专利权人 凸版印刷株式会社

JP 2005101231 A, 2005.01.13, 全文.

地址 日本东京

审查员 高懿颖

(72) 发明人 户田敏贵 永野彰 丸山伸吾

松野圣子

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112 权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

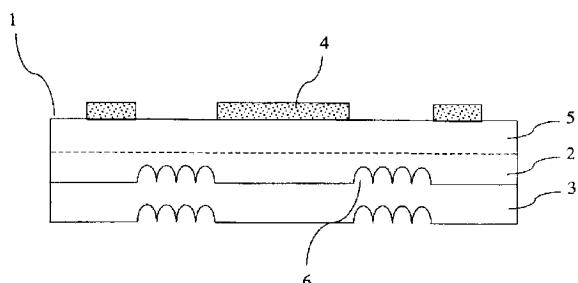
(54) 发明名称

显示体及信息印刷物

(57) 摘要

本发明提供一种显示体及信息印刷物，其可以实现更高的防伪效果。本发明的显示体的特征在于，具有：透光性的基材；浮雕构造形成层，其设置在基材的至少一个表面上，在与基材接触的表面相反一侧的表面上设置凹凸构造区域；光反射层，其设置在浮雕构造形成层的具有凹凸构造区域的表面上；以及印刷层，其形成在与设有浮雕构造形成层相反一侧的基材表面上、及浮雕构造形成层与光反射层之间、及与浮雕构造形成层接触的表面相反一侧的光反射层上的某一处，凹凸构造区域由二维排列的多个凹部或凸部构成，而且，在通常的照明条件下具有低反射性和低散射性，并且在特定条件下具有衍射光射出功能。

CN 101680978 B



1. 一种显示体，其特征在于，具有：

透光性的基材；

浮雕构造形成层，其设置在前述基材的一个表面上，在与前述基材接触的表面相反一侧的表面设置凹凸构造区域；

光反射层，其设置在前述浮雕构造形成层的具有凹凸构造区域的表面上；以及

印刷层，其形成在与设有前述浮雕构造形成层的表面相反一侧的基材表面上、及前述浮雕构造形成层与光反射层之间、及与前述浮雕构造形成层所接触的表面相反一侧的光反射层上的任意一处，

前述凹凸构造区域由二维排列的多个凹部或凸部构成，而且，在通常的照明条件下具有低反射性和低散射性，并且在特定条件下具有衍射光射出功能，前述特定条件表示来自照明光的光大致平行于显示体的表面，即，以很大角度入射，而观察者通过肉眼观察该显示体的条件。

2. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述印刷层的至少一部分，由相对于大致垂直于显示体而入射到显示体的表面上的入射光具有低反射性及低散射性的油墨或调色剂形成。

3. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述印刷层的至少一部分，由对应于观察的角度而显色不同的功能性油墨形成。

4. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

在前述印刷层的至少一部分，设置对应于观察的角度而显示图像发生变化的潜像图案。

5. 如权利要求 1 至 4 中的任意一项所述的显示体，其特征在于，

一个前述凹部或凸部的表面积，大于或等于将前述一个凹部或凸部向前述浮雕构造形成层表面排列所需的占有面积的 1.5 倍。

6. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述凹部或凸部的剖面是锥形。

7. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述凹部或凸部是截头圆锥状、截头棱锥状、截头椭圆锥状中的任意一种形状，前述凹部或凸部的截头顶部具有与前述基材表面平行的平坦面，前述平坦面的宽度小于或等于 90nm。

8. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述凹部或凸部以规定的中心间距离排列为矩阵状。

9. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述凹部或凸部以规定的中心间距离排列为蜂窝状。

10. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

相邻的前述凹部或凸部的规定的中心间距离小于或等于 400nm。

11. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

相邻的前述凹部或凸部的中心间距离，大于或等于 250nm 且小于或等于 300nm。

12. 如权利要求 1 所述的显示体，其特征在于，

前述凹部或凸部的垂直于前述基材表面方向的高度，大于或等于 200nm 且小于或等于

600nm。

13. 一种信息印刷物，其特征在于，
具有权利要求 1 至 12 中的任意一项所述的显示体、和支撑该显示体的印刷物基材。

显示体及信息印刷物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种防伪技术。

背景技术

[0002] 对于银行卡、信用卡及护照等认证物品及商品券及股票等有价证券，希望不易伪造。因此，目前在这种物品上粘贴标签，其用于抑制物品伪造或使伪造或仿造困难，并且容易区分伪造假品或仿造品。

[0003] 另外，近年来，对于除了认证物品及有价证券之外的物品，伪造品的流通也成为问题。因此，在这种物品上，应用与认证物品及有价证券相关的上述防伪技术的机会增加。

[0004] 在专利文献 1 中记载了使多个像素排列而成的显示体。在该显示体中，各像素包含配置多个槽而成的浮雕型衍射光栅。

[0005] 这种显示体，因为利用衍射光显示图像，所以不可能使用印刷技术或电子照相技术进行伪造等。因此，如果将该显示体作为真伪判别用标签设置在物品上，则可以观察该标签所显示的图像而确认该物品为真品。因此，设置这种标签的物品与未设置这种标签的物品相比较，不易伪造。

[0006] 但是，如果前述浮雕型衍射光栅是激光等的装置，则可以比较容易形成。另外，通过改变照明光的入射角、观察角度、或显示体的方位，前述显示体的显示图像发生变化，但该变化并不富有多样性。因此，随着技术发展，这种显示体的防伪效果越来越低。此外，在这里，将伪造或仿造是否困难、以及伪造品或仿造品是否容易区别称之为防伪效果。

[0007] 专利文献 1：特开平 2-72320 号公报

发明内容

[0008] 本发明的目的在于，实现更高的防伪效果。

[0009] 根据本发明的第 1 方案，提供一种显示体，其特征在于，具有：透光性的基材；浮雕构造形成层，其设置在基材的至少一个表面上，在与基材接触的表面相反一侧的表面设置凹凸构造区域；光反射层，其设置在浮雕构造形成层的具有凹凸构造区域的表面上；以及印刷层，其形成在与设有浮雕构造形成层相反一侧的基材表面上、及浮雕构造形成层与光反射层之间、及与浮雕构造形成层所接触的表面相反一侧的光反射层上的任意一处，凹凸构造区域由二维排列的多个凹部或凸部构成，而且，在通常的照明条件下具有低反射性和低散射性，并且在特定条件下具有衍射光射出功能。

[0010] 根据本发明的第 2 方案可以提供一种信息印刷物，其具有第 1 方案涉及的显示体和支撑该显示体的印刷物基材。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明，可以实现更高的防伪效果。

附图说明

- [0013] 图 1 是概略地表示本发明的第 1 方式涉及的显示体的俯视图。
- [0014] 图 2 是沿图 1 所示的显示体的 X-X' 线的剖面图。
- [0015] 图 3 是放大表示图 1 所示的显示体可采用的构造的一个例子的剖面图。
- [0016] 图 4 是放大表示图 1 所示的显示体可采用的构造的一个例子的剖面图。
- [0017] 图 5 是放大表示本发明的凹凸构造区域可采用的构造的一个例子的剖面图。
- [0018] 图 6 是表示在通常的照明条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体可以以大致相同颜色识别本发明的实施方式中的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0019] 图 7 是表示在特定条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体可以以大致相同颜色识别本发明的实施方式中的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0020] 图 8 是表示在通常的照明条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体具有本发明的实施方式中的由功能性油墨形成的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0021] 图 9 是表示在特定条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体具有本发明的实施方式中的由功能性油墨形成的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0022] 图 10 是表示在通常的照明条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体具有本发明的实施方式中的形成潜像图案的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0023] 图 11 是表示在特定条件下观察下述显示体时的状态的概念图,前述显示体具有本发明的实施方式中的形成潜像图案的印刷层和浮雕构造形成层。
- [0024] 图 12 是凹部或凸部为截头形状的浮雕构造形成层(凹凸构造区域)的放大剖面图。
- [0025] 图 13 是概略地表示浮雕构造形成层(凹凸构造区域)可采用的凹部或凸部或这两部分的配置图案的例子的俯视图。
- [0026] 图 14 是概略地表示浮雕构造形成层(凹凸构造区域)可采用的凹部或凸部或这两部分的配置图案的例子的俯视图。
- [0027] 图 15 是概略地表示具有本发明的实施方式的显示体的信息印刷物(IC 卡)的一个例子的说明图。
- [0028] 标号说明
- [0029] 1... 显示体、2... 浮雕构造形成层、3... 光反射层、4... 印刷层、5... 基材、6... 凹凸构造区域、7... 粘接层、8... 凸部、9... 矩形区域、10... 隐蔽的图像、11... 隐蔽的图像的周边部、12... 平坦面、13... 凹部或凸部、20... IC、30... 第二印刷层、50... 印刷物基材、100... 信息印刷物

具体实施方式

[0030] 下面,对于本发明的实施方式,参照附图详细地说明。此外,在各图中,对于发挥相同或类似功能的结构要素标记相同的参照标号,重复的说明省略。

[0031] 图 1 是概略地表示本发明的第 1 方式涉及的显示体的俯视图。图 2 是沿图 1 所示的显示体的 X-X' 线的剖面图。

[0032] 该显示体 1 包含具有下述部分的层合体:透光性的基材 5;浮雕构造形成层 2,其设置在基材 5 的一个表面上,在与基材 5 接触的表面相反一侧的表面上设置凹凸构造区域 6,该凹凸构造区域 6 由二维排列的多个凹部或凸部构成;光反射层 3,其设置在浮雕构造形

成层 2 的具有凹凸构造区域 6 的表面上；以及印刷层 4，其设置在基材 5 的另一个表面上。在图 2 所示的例子中，使印刷层 4 侧为前面侧（观察侧），且使光反射层 3 侧为背面侧。

[0033] 作为透光性的基材 5，是聚对苯二甲酸乙酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素 (TAC) 等由具有透光性的树脂构成的薄膜或薄板。作为基材 5 的材料，也可以使用玻璃等无机材料。基材 5 可以具有单层构造，也可以具有多层构造。可以对基材 5 实施防反射处理、低防反射处理、表面硬化处理、防带电处理及防污处理等处理。

[0034] 作为浮雕构造形成层 2 的材料，例如可以使用具有透光性的树脂。例如，如果使用热可塑性树脂、热硬化性树脂或光硬化性树脂，则可以通过使用原版的转印，在基材 5 的一个表面上，形成具有由多个凹部或凸部构成的凹凸构造区域 6 的浮雕构造形成层 2。另外，基材 5 与浮雕构造形成层 2 的材料可以相同，也可以不同。

[0035] 作为光反射层 3，例如可以使用由铝、银、及它们的合金等金属材料构成的金属层。或者，作为光反射层 3，也可以使用折射率与浮雕构造形成层 2 不同的电介质层。或者，作为光反射层 3，也可以使用相邻部分之间的折射率不同的电介质层的层合体，即电介质多层膜。但是，包含电介质多层膜的电介质层中与浮雕构造形成层 2 接触部分的折射率，优选与浮雕构造形成层 2 的折射率不同。

[0036] 另外，这些金属层、电介质层、电介质多层膜，可以通过蒸镀或喷镀等薄膜形成技术形成。此外，通过使存在光反射层 3 的区域在空间中分布，还可以利用该光反射层 3 的分布，例如利用存在该光反射层的区域的轮廓，表现图案。

[0037] 印刷层 4 显示图案、文字、符号等图像，可以对应于印刷层 4 的印刷方式，使用胶印油墨、活版油墨、凹版油墨等各种油墨。用于印刷的油墨，可以分为树脂型油墨、油性油墨、水性油墨等按照组成的分类，或氧化聚合型油墨、浸透干燥型油墨、蒸发干燥型油墨、紫外线硬化型油墨等按照干燥方式的分类，可以对应于基材的种类或印刷方式而适当选择。另外，通常使用下述技术：利用静电，将在具有带电性的塑胶粒子上附着石墨·颜料等颜色粒子的调色剂，转印到纸等基材上，通过加热使其定影而形成印刷层。

[0038] 在图 2 中，印刷层 4 形成在与设有浮雕构造形成层 2 的表面相反一侧的基材 5 的表面上，图示为最靠近观察者侧的一层，但印刷层 4 也可以形成在浮雕构造形成层 2 与光反射层 3 之间，或与接触浮雕构造形成层 2 的表面相反一侧的光反射层 3 上。

[0039] 图 3 及图 4 是将本发明中可采用的显示体的构造的一个例子放大显示的剖面图。

[0040] 如图 3 所示的剖面图所示，在浮雕构造形成层 2 与光反射层 3 之间设置印刷层 4 的情况下，优选使用折射率与形成浮雕构造形成层 2 的材料接近的材料而形成印刷层 4。由此，在形成印刷层 4 的位置，凹凸构造区域 6 中的多个凹部或凸部平滑化，而不会识别出存在凹部或凸部。由此，如果制造在基材 5 的整个表面上具有凹凸构造区域 6 的测试版，对于少量制品等，也可以不利用原版制造显示体 1，而是通过在浮雕构造形成层 2(测试版)和光反射层 3 之间形成印刷层 4，从而容易地制成具有图案的显示体。

[0041] 如图 4 所示的剖面图所示，在与浮雕构造形成层 2 接触的表面的相反一侧的光反射层 3 上设置印刷层 4 的情况下，需要并不是在整个平面而是部分地设置光反射层 3 等，从而使其成为观察者可观察的状态。

[0042] 另外，该显示体 1 还可以在与浮雕构造形成层 2 接触的表面相反一侧的光反射层 3 上设置粘接层 7。如果设置粘接层 7，因为可以使光反射层 3 的表面不露出，所以即使

反射层 3 的表面形状与浮雕构造形成层 2 和光反射层 3 之间的分界面的形状大致相同的情况下,也很难复制多个凹部或凸部。在使浮雕构造形成层 2 侧为背面侧且使光反射层 3 侧为前面侧(观察)的情况下,粘接层形成在浮雕构造层 2 上。在这种情况下,并不是浮雕构造层 2 与光反射层 3 之间的分界面,而是光反射层 3 与外界之间的分界面包含凹凸构造区域。

[0043] 图 5 是放大表示图 1 及图 2 所示的显示体的凹凸构造区域 6 可采用的构造的一个例子的斜视图。

[0044] 在图 5 所示的凹凸构造区域 6 中设置多个凸部 8。在这里,仅由多个凸部 8 形成凹凸构造区域 6,但这不过是一个例子,在本发明中可以使用多个凹部形成凹凸构造区域 6。

[0045] 下面,对于由浮雕构造形成层 2 引起的显示体 1 的特殊视觉效果进行说明。

[0046] 如图 5 所示,在浮雕构造形成层(凹凸构造区域 6)中,在相邻的凹部或凸部的中心间距离具有一定周期时,如果对浮雕构造形成层进行照明,则浮雕构造形成层相对于作为入射光的照明光的行进方向,向特定的方向射出衍射光。

[0047] 最具有代表性的衍射光是 1 次衍射光。1 次衍射光的出射角 β 可以根据下述等式(1)计算。

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

[0049] 在该等式(1)中, d 表示凹部或凸部的中心间距离, λ 表示入射光及衍射光的波长。另外, α 表示 0 次衍射光,即,透射光或正反射光的出射角。

[0050] 根据等式(1)可知,1 次衍射光的出射角 β 对应于波长 λ 而变化。即,浮雕构造形成层具有作为分光器的功能。因此,在照明光为白光的情况下,如果使浮雕构造形成层的观察角度变化,则观察者识别的颜色产生变化。

[0051] 另外,在某种观察条件下,观察者识别的颜色对应于中心间距离 d 而变化。作为一个例子,浮雕构造形成层向其法线方向射出 1 次衍射光。即,1 次衍射光的出射角 β 是 0° 。并且,观察者识别该 1 次衍射光。如果使此时的 0 次衍射光的出射角为 α_N ,则等式(1)可以简化为下述等式(2)。

$$d = \lambda / \sin \alpha_N \dots (2)$$

[0053] 根据等式(2)可知,为了使观察者识别特定的颜色,只要设定与该颜色相对应的波长 λ 和照明光的入射角 $|\alpha_N|$ 和中心间距离 d ,使它们满足等式(2)所示的关系即可。

[0054] 本发明中的凹凸构造区域,由二维配置的多个凹部或凸部构成,并且,在通常的照明条件下具有低反射性和低散射性,并且在特定条件下具有衍射光射出功能。因为凹凸构造区域在通常的照明条件下具有低反射性和低散射性,所以在通常的照明条件下,可以识别为黑色或暗灰色等亮度及色彩度较低的颜色。另外,因为在特定条件下具有衍射光射出功能,所以在特定条件下进行观察时,具有射出衍射光的功能。

[0055] 在这里,所谓“通常的照明条件”,表示在一般的室内,在荧光灯的照明光下,来自照明光的光大致垂直于显示体而入射到显示体的表面上,观察者通过肉眼观察显示体的条件,或在室外在太阳光等的照明光下,来自太阳光的光大致垂直于显示体而入射到显示体的表面上,观察者通过肉眼观察显示体的条件。在这里,所谓“通常照明光”是指该通常照明条件下的照明光。

[0056] 另外,所谓“特定条件”,表示来自照明光的光大致平行于显示体的表面,即,以很

大角度入射,而观察者通过肉眼观察该显示体的条件。

[0057] 因此,在从显示体的法线方向观察显示体的情况下,看到的浮雕构造形成层为黑色。此外,在这里,所谓“黑色”,表示例如在从法线方向向显示体 1 照射光而测量正反射光的强度时,对于波长 400nm 至 700nm 范围内的全部光成分,反射率小于或等于 25%。因此,浮雕构造形成层,看起来如同黑色印刷层。作为反射率,其随观察的环境或个人差异而变化,但如果大致小于或等于 25%,则可以识别为暗灰色这样的亮度、彩色度均较低的颜色,特别地,如果小于或等于 10%,则可以得到充分的反射防止效果,可以识别为黑色。

[0058] 另外,如果来自浮雕构造形成层的 1 次衍射光的出射角在一 $90^\circ \sim 90^\circ$ 的范围内,则通过适当设定显示体的法线方向与观察方向所成的角度,观察者可以识别来自浮雕构造层的 1 次衍射光。因此,在这种情况下,可以通过肉眼确认浮雕构造形成层与黑色印刷层不同。

[0059] 即,具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层,可以显著降低相对于入射光的正反射光的反射率,另外,由于多个排列的凹部或凸部的周期性,可以根据入射光的入射角度使可见光的反射衍射光向特定方向射出。与之相对,由油墨或调色剂形成的印刷层 4,形成该油墨或调色剂固有的色相、亮度、彩色度的显色,不会因入射光的入射角度而使其色调变化很大。因此,在很多观察条件下,因为浮雕构造形成层看起来是黑色,而印刷层可以观察到通常的反射光,所以可以显示对比度很大的图像。

[0060] 另一方面,因为可以在观察到前述 1 次衍射光的条件下观察衍射光,所以可以具有下述特有的视觉效果,即,通常显示为黑色的图像可以因改变观察角度,使其突然发光而被观察到。

[0061] 因此,如果作为具有该显示体和支撑该显示体的印刷物基材的防伪用信息印刷物使用,则可以实现很高的防伪效果。

[0062] 通过在显示体上混合存在凹凸构造区域和形成有印刷层的区域,并由这两个区域显示图像,从而观察者可以识别二者的图像。在通常的照明条件下,凹凸构造区域是由黑色或暗灰色构成的图像,印刷层的区域是由油墨或调色剂所固有的色相、亮度、色彩度的颜色构成的图像。并且,在使显示体倾斜等,使观察条件变化的情况下,可以通过从凹凸构造区域识别衍射光,而印刷层同样地识别为通常条件下的颜色,从而鲜明地表现出二者的所观察到的差异。

[0063] 这种效果无法仅利用印刷层实现,另外,即使是印刷层与衍射光栅图案的组合也无法实现。因为通过具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层与印刷层的组合可以实现上述效果,而显现出现有的显示体无法实现的视觉效果,所以可以发挥防伪效果。

[0064] 作为形成印刷层的油墨或调色剂,优选使用相对于规定的照明光表现出低反射性及低散射性的物质。即,优选使得油墨或调色剂的颜色为,与具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层的黑色或暗灰色大致相同的色相、亮度、色彩度的颜色。由此,在通常的照明条件下,二者作为大致相同的颜色被识别,很难分辨构成的不同。另外,在使显示体倾斜等使观察条件变化的情况下,射出衍射光的浮雕构造形成层,因为表现出与印刷层不同的视觉效果,所以可以判别二者构成的不同。

[0065] 例如,如图 6 所示,在显示体 1 的印刷层 4 中,其全面涂黑的区域 9 在通常的照明条件下识别为简单的矩形,与之相对,在使显示体 1 倾斜等条件下,该矩形区域 9 如图 7 所

示,分为由具有凹凸构造区域 6 的浮雕构造形成层形成的文字部、和由印刷层 4 形成的文字部的周边部,可以实现下述效果,即,可以得到在通常的照明条件下无法识别的信息。

[0066] 另外,作为印刷用油墨,可以使用对应于观察角度的变化而颜色发生变化的功能性油墨。作为对应于观察的角度而颜色发生变化的功能性油墨,被称为光学变色油墨(Optical Variable Ink)或色移油墨、珍珠油墨等。

[0067] 光学变色油墨或色移油墨,对应于观察的角度,例如具有产生从红色向绿色、或从蓝色向紫色的颜色变化的功能,珍珠油墨具有对应于特定的角度而引起淡的珍珠色调的显色的功能。通过使用这种功能性油墨,可以在浮雕构造形成层及印刷层这两方面,实现对应于观察角度的颜色变化。通过在显示体的多个区域设置引起颜色变化的构造,即使是不习惯使显示体倾斜而进行真伪判别的动作的人,也可以容易地识别颜色变化,更可靠地进行真伪判定。特别是,通过使利用功能性油墨产生颜色变化的角度,与利用浮雕构造形成层使颜色变化的角度大致相同,可以同时观察二者的变化,更可靠地进行真伪判定。

[0068] 本发明的具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层,因为具有对应于观察的角度,切换黑色或暗灰色的显示和由衍射光显色引起的显示的功能,另外对于形成印刷层的油墨,也使用能够表现出颜色变化的功能性油墨,从而对于浮雕构造形成层及印刷层这两者都能够实现对应于观察角度的颜色变化,可以获得更高的防伪效果。

[0069] 特别地,通过使下述角度一致,即,使由具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层引起的黑色或暗灰色的显示和由衍射光的显色引起的显示发生变化的角度、以及利用功能性油墨而使颜色发生变化的角度一致,可以同时观察二者的变化,与仅存在其中一种的显示体相比,可以进一步提高防伪效果,更可靠地进行真伪判定。在这种情况下,在通常的照明条件下,如图 8 所示,以不同的颜色识别由浮雕构造形成层(凹凸构造区域 6)形成的文字部、和由印刷层 4 形成的文字部这两部分,另外,在使显示体 1 倾斜等特定条件下,如图 9 所示,使由浮雕构造形成层(凹凸构造区域 6)形成的文字部、和由印刷层 4 形成的文字部这两部分,分别变化为不同的颜色。

[0070] 另外,作为发挥防伪效果的印刷技术,已知潜像图案。这种潜像图案在通常的照明条件下无法识别,在使显示体以规定的角度倾斜等情况下,可以识别隐蔽的显示图像。

[0071] 作为潜像图案的构成,如图 10 所示,一般由正交的细线构成隐蔽图像 10 和其周边部 11。细线间距是每 1mm 为 3 ~ 10 条的程度,这种构成的图像,在通常的照明条件下,很难区分正交的竖线和横线,不易识别图像(在图 10 中,因为比实际宽而图示细线的间隔,所以可以进行图像识别)。

[0072] 如果以倾斜规定角度的状态观察这种潜像图案,则因为隐蔽图像 10 的竖线与其周边部 11 的横线的间隔变化而可见,所以根据这种差别,观察者可以观察隐蔽图像 10。

[0073] 本发明的实施方式中的浮雕构造形成层,因为具有对应于观察的角度而切换黑色或暗灰色的显示、和由衍射光的显色引起的显示的功能,所以通过在印刷层设置潜像图案,可以使由浮雕构造形成层引起的对应于观察角度的颜色变化,和由潜像图案引起的对应于观察角度的显示图像的变化并存,得到更高的防伪效果。

[0074] 特别地,通过使由具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层形成的黑色或暗灰色的显示和由衍射光的显色引起的显示发生变化的角度及方向,与利用潜像图案表现隐蔽图像的角度及方向一致,可以同时观察二者的变化,与仅存在其中一个的显示体相比,可以进一步

提高防伪效果,更可靠地进行真伪判定。在这种情况下,在通常的照明条件下,如图 10 所示,无法识别显示体 1 的潜像图案(隐蔽图像 10),通过改变观察角度,如图 11 所示,可以表现显示体 1 的潜像图案(隐蔽图像 10),并且可以观察来自具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层 2 的衍射光。

[0075] 设置在本发明的浮雕构造形成层上的一个凹部或凸部的表面积,优选大于或等于将一个凹部或凸部向浮雕构造形成层表面排列所需的占有面积的 1.5 倍。如果一个凹部或凸部的表面积大于或等于占有面积的 1.5 倍,则可以获得良好的低反射性、低散射性。即,在肉眼观察时,可以识别黑色。另一方面,在一个凹部或凸部的表面积小于占有面积的 1.5 倍的情况下,与平坦面的特性同样地,因为反射率高,所以不优选。

[0076] 作为在浮雕构造形成层上形成的多个凹部或凸部的成型方法,可以使用放射线硬化成型或挤压成型、热压成型等多种方法。另外,作为在浮雕构造形成层上形成的多个凹部或凸部的形状,例如可以列举圆锥状、棱锥状、椭圆锥状、圆柱状或圆筒状、棱柱状或多边筒状、截头圆锥状、截头棱锥状、截头椭圆锥状、使圆锥与圆柱或圆筒接合的形状、使棱锥与棱柱或多边筒接合的形状、半球、半椭圆体、抛射体形、碗形型的形状等。

[0077] 特别地,优选在浮雕构造形成层上形成的多个凹部或凸部的剖面为锥形。如果多个凹部或凸部的剖面为锥形,则金属性的压模与树脂的离型性高、量产性优良。此外,在多个凹部或凸部的剖面为锥形的情况下,多个凹部或凸部的剖面可以获得比矩形更好的低反射性、低散射性。

[0078] 这里所谓的锥形,是指平行于凹部或凸部的基材表面的剖面,随着从凹部或凸部的基端朝向前端而逐渐减小。

[0079] 图 12 是凹部或凸部为截头形状的浮雕构造形成层 2(凹凸构造区域 6)的放大剖面图。

[0080] 通常,在凹部或凸部是截头圆锥状、截头棱锥状、截头椭圆锥状的任意一种形状的情况下,因配置于凹部或凸部的截头顶部的基材表面平行的平坦面 12,使得正反射率上升。但是,通过使平坦面 12 的宽度 d1 小于或等于 90nm,可以使平坦面的正反射成分充分地减少,在浮雕构造形成层中表现黑色。即,可以表现与平坦面 12 的宽度 d1 为 0nm 的情况大致相同程度的黑色。另外,如果平坦面的宽度 12 小于或等于 90nm,即使是加工精度产生一定误差的情况下,也可以获得具有所期望的光学特性的凹凸构造区域,所以可以容易地进行电子线扫描或蚀刻等加工及量产。

[0081] 图 13 及图 14 是概略地表示浮雕构造形成层(凹凸构造区域 6)可采用的凹部或凸部的配置图案的例子的俯视图。

[0082] 在图 13 所示的浮雕构造形成层(凹凸构造区域 6)中,多个凹部或凸部 13 以规定的中心间距离,以矩阵状排列。该构造比较容易使用电子线扫描装置或光刻装置等微加工装置进行制造,使得凹部或凸部的中心间距离等的高精度控制也容易。

[0083] 另外,在图 13 的结构中,凹部或凸部规则地排列。因此,在将凹部或凸部 13 的中心间距离设定为大于或等于 200nm 的情况下,可以从凹部构造区域 6 射出衍射光。在这种情况下,可以通过目测确认凹部构造区域 6 与黑色印刷层不同。

[0084] 另外,在将凹部或凸部 13 的中心间距离设定得小于 200nm 的情况下,可以防止衍射光从凹凸构造区域 6 射出。在这种情况下,对于观察到的颜色,很难区分凹凸构造区域 6

与黑色印刷层不同。

[0085] 在图 14 所示的浮雕构造形成层（凹凸构造区域 6）中，多个凹部或凸部 13 以规定的中心间距离排列为蜂窝状。该构造与排列为矩阵状的情况比较，可以减小多个凹部或凸部 13 的占有面积，更高效地防止光的反射。

[0086] 此外，本发明的凹部或凸部的配置图案不限于上述矩阵状、蜂窝状，可以是矩形光栅等具有其他周期性的配置图案。

[0087] 另外，在具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层中，通过使相邻的凹部或凸部的中心间距离小于或等于 400nm，对于可见光波长为 400nm 至 700nm 的范围内的全部波长，与照明光的入射角无关地，可以防止向法线方向射出衍射光。在 (2) 式中，因为即使是 89° 的照明光，400nm 的光也大约朝向正面方向，所以实际上对于全部可见光波长，在任何照明条件下，都不会有足够强度的衍射光从凹部或凸部向正面方向射出。即，因为使衍射光以与法线方向相差很大的角度射出，所以仅在与法线方向倾斜很大进行观察时，可以观察到衍射光。

[0088] 在这里，所谓中心间距离，如图 12 所示，表示相邻的凹部或凸部中心轴间的距离 d2。

[0089] 此外，如果相邻的凹部或凸部的中心间距离大于或等于 250nm 且小于或等于 300nm，则在可见光波长范围 400 ~ 700nm 内，至少红色成分的衍射光不会在浮雕构造形成层中观察到。即，与中心间距离小于或等于 400nm 的情况相同地，由浮雕构造形成层引起的衍射光不会向显示体的法线方向射出，而是以与法线方向相差很大的角度射出衍射光，因为红色的可见光波长不衍射，而只有蓝色、绿色的可见光波长衍射，所以不是如现有的全息图那样以彩虹色变化，而仅显示与蓝色、绿色同色系的颜色。

[0090] 另外，凹部或凸部的垂直于基材表面的方向的高度，优选大于或等于 200nm 且小于或等于 600nm。在高度小于 200nm 的情况下，与平坦面的特性相同地，因为反射率增高，所以无法获得充分的低反射性和低散射性，在高度大于 600nm 的情况下，很难进行浮雕构造形成层的复制。

[0091] 在这里，凹部或凸部的垂直于基材表面的方向的高度，如图 12 所示，表示凹部或凸部的高度 h1。

[0092] 另外，具有凹凸构造区域的浮雕构造形成层，利用多个凹部或凸部，对于 P 偏光和 S 偏光产生不同的相位延迟量，从而可以表现出偏光特性。如果通过偏光板观察从具有偏光特性的浮雕构造形成层射出的衍射光，则对应于偏光板的偏光方向，可以确认衍射光的可见、不可见的状态被切换。根据浮雕构造形成层的偏光特性，使用偏光板进行真伪判定，从而进一步提高防伪效果。

[0093] 另外，也可以在浮雕构造形成层上，与凹凸构造区域相邻地，设置衍射光栅图案区域。通过设置衍射光栅图案区域，可以得到更高的防伪效果。粘贴在有价证券类上而使用的衍射光栅图案显示体，利用铝等光反射层和衍射光栅构造而射出衍射光，具有彩虹色发光的效果。在衍射光不向观察者侧射出的观察条件下，仅能识别光反射层的金属光泽（例如金色或银色等）。在具有凹凸构造区域和衍射光栅图案区域的显示体中，因为可以显示在现有的衍射光栅图案显示体上无法表现的黑色或暗灰色，所以可以得到与现有的衍射光栅图案显示体不同的视觉效果。

[0094] 此外，凹凸构造区域和衍射光栅图案区域，因为剖面均为凹凸状的浮雕构造，所以

可以在一个原版上设置两种构造,可以利用一个工序,在基材上形成具有凹凸构造区域和衍射光栅图案区域的浮雕构造形成层。

[0095] 图 15 是概略地表示具有本发明的显示体 1 的信息印刷物 100 的一个例子的说明图。

[0096] 在这里,作为信息印刷物,例示 IC(integrated circuit) 卡,但包含显示体 1 的信息印刷物不限于此。例如,含有显示体 1 的信息印刷物也可以是无线卡、磁卡、ID (identification) 卡等其它卡。

[0097] 在这里,在图 15 所示的 IC 卡 (信息印刷物 100) 中,可以通过将由显示体 1 实现的肉眼进行的真伪性判别功能、和通过对 IC 20 记录的信息本身进行加密处理而无法由肉眼进行的真伪性判别功能等多个防伪方法搭载在信息印刷物 100 中,从而可以提高信息印刷物的防伪性能。

[0098] 此外,该信息印刷物 100,因为在显示体 1 的基础上,还包含第二印刷层 30,所以容易对第二印刷层 30 的显示内容和显示体 1 的显示内容进行对比。因此,与信息印刷物 100 不包含第二印刷层 30 的情况相比较,可以更加容易地在真品和赝品之间,判别不明物品是否是真品。

[0099] 即,第二印刷层 30 优选具有与本发明的印刷层相同的功能,但不一定要使显示体 1 中使用的印刷层和第二印刷层 30 具有相同的功能。

[0100] 另外,包含显示体 1 的信息印刷物,可以是商品券、股票、支票等有价证券。或者,包含显示体 1 的信息印刷物 100 可以是为了确认其为真品而设置在物品上的标记。或者,包含显示体 1 的信息印刷物 100,可以是为了确认其为真品的收容物品的包装体或其一部分。

[0101] 在图 15 所示的信息印刷物 100 (IC 卡) 中,将显示体 1 粘贴在印刷物基材 50 上,但显示体 1 也可以利用其它方法支撑在基材上。例如,在使用纸作为印刷物基材 50 的情况下,可以将显示体 1 嵌入纸中,在与显示体 1 相对应的位置使纸开口。另外,也可以以转印箔或标签等方式经由粘接层粘贴、压固。此外,也可以使用透明的可视性材料,在其内部或背面设置显示体 1。

[0102] 显示体 1 也可以用于除了防伪之外的目的。例如,显示体 1 也可以作为玩具、学习教材、美术品、装饰品等而使用。

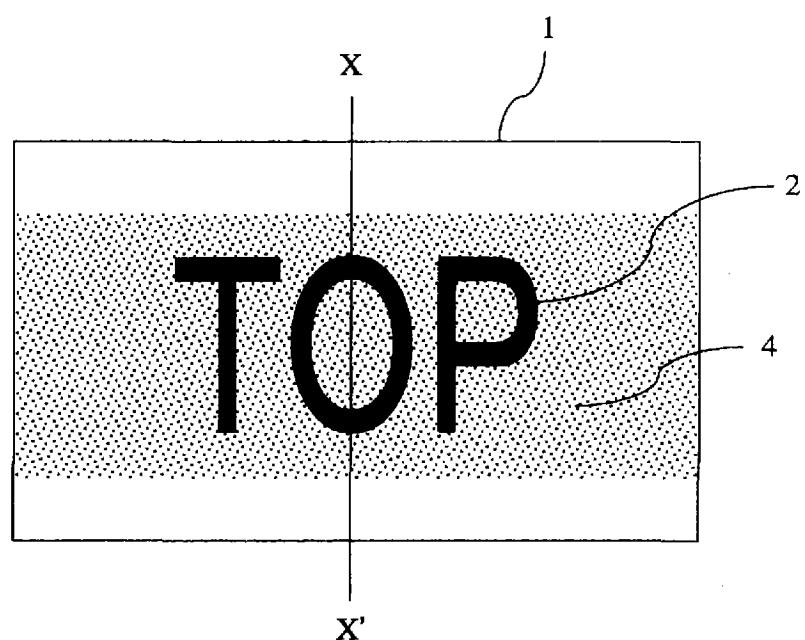


图 1

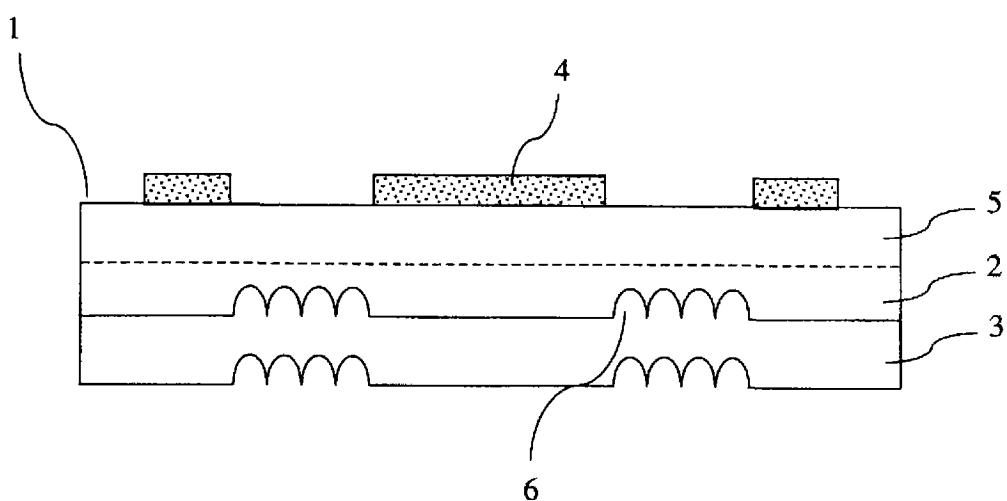


图 2

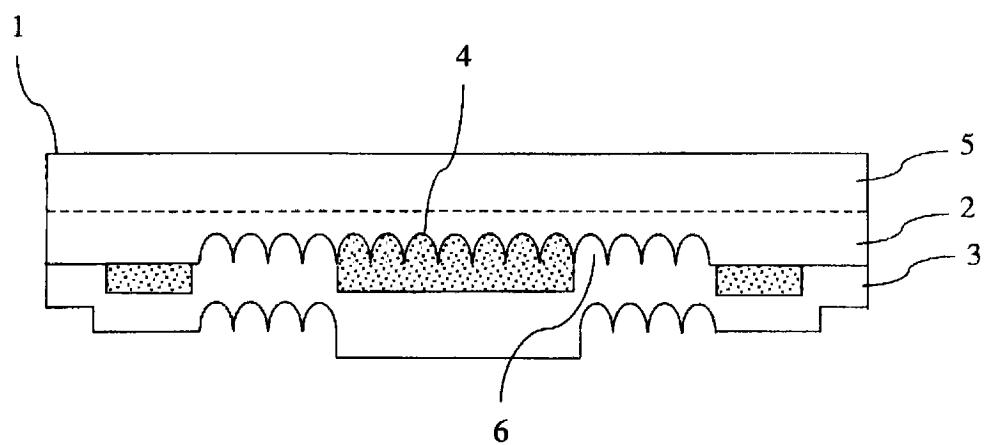


图 3

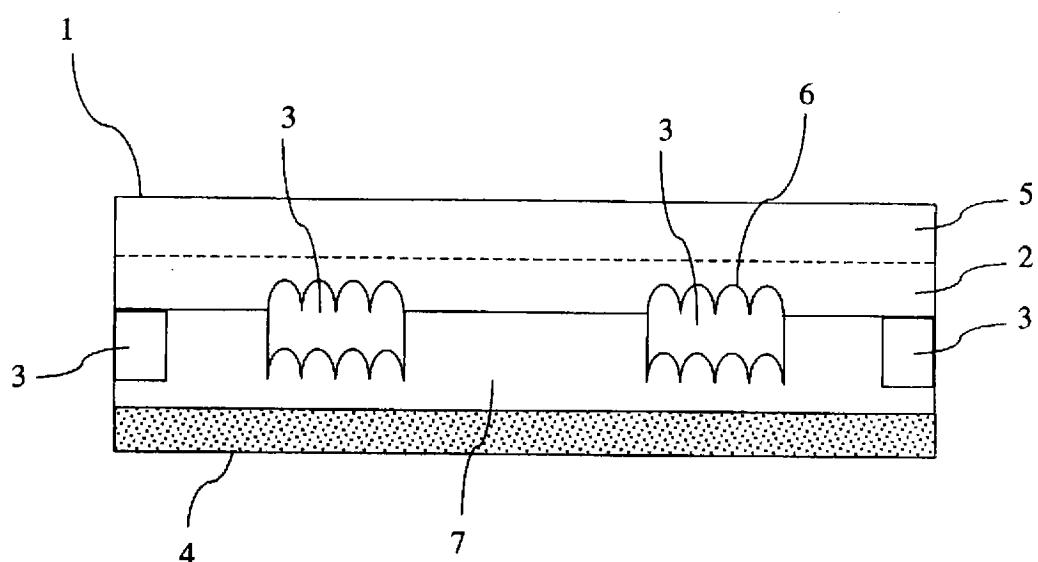


图 4

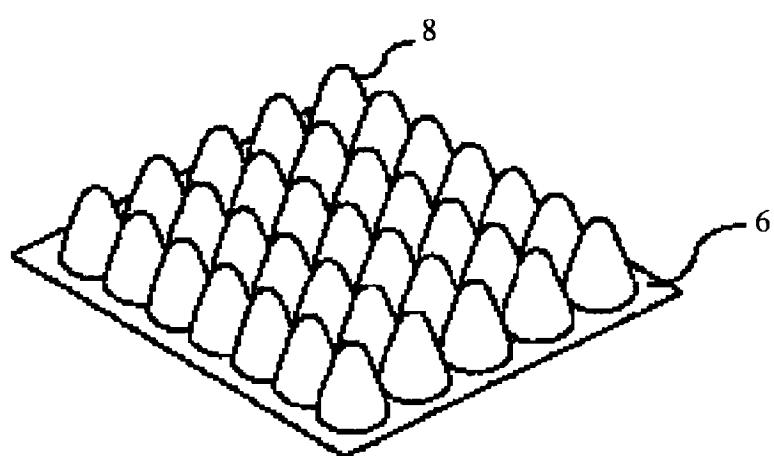


图 5

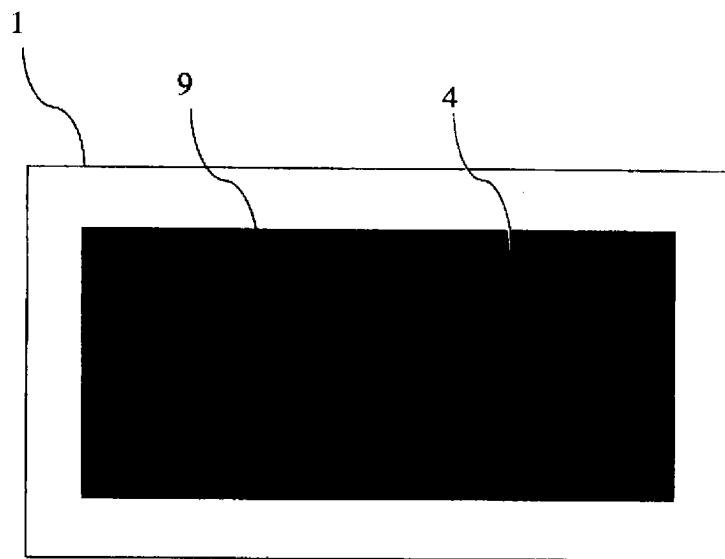


图 6

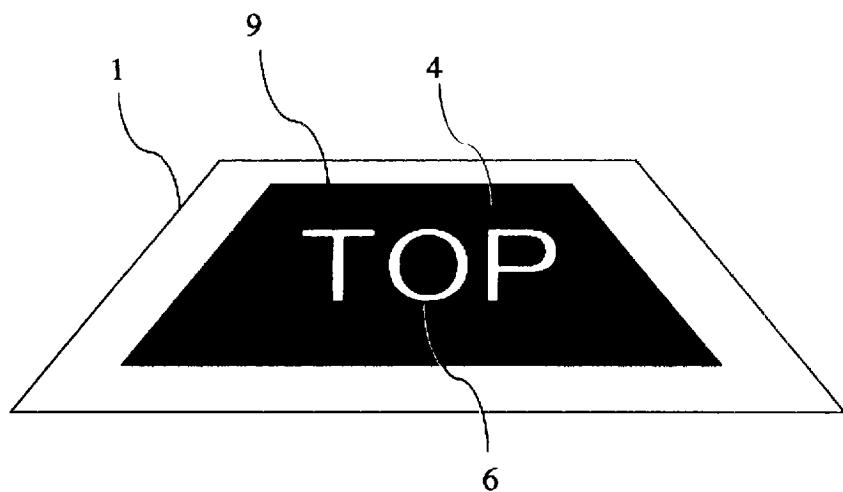


图 7

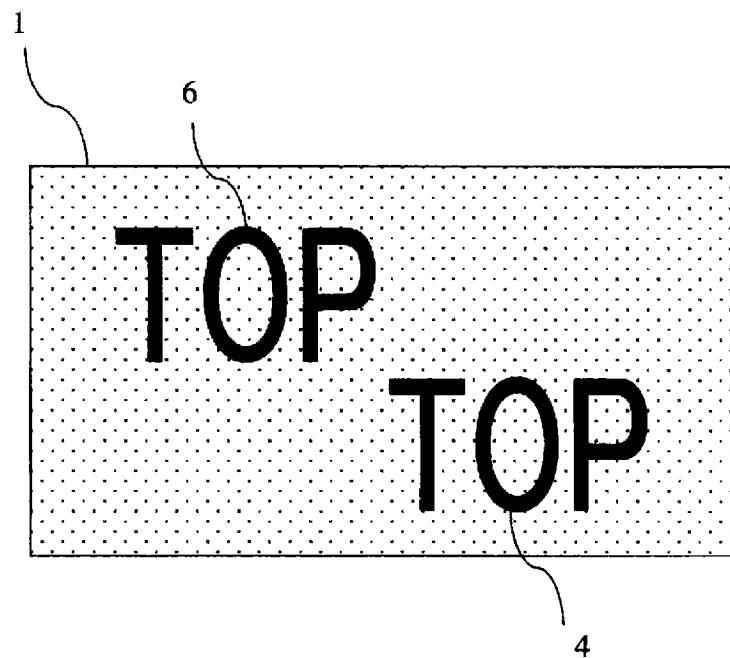


图 8

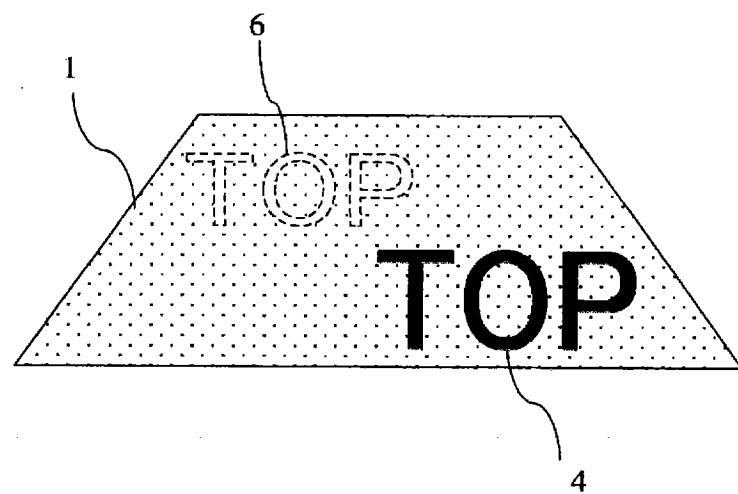


图 9

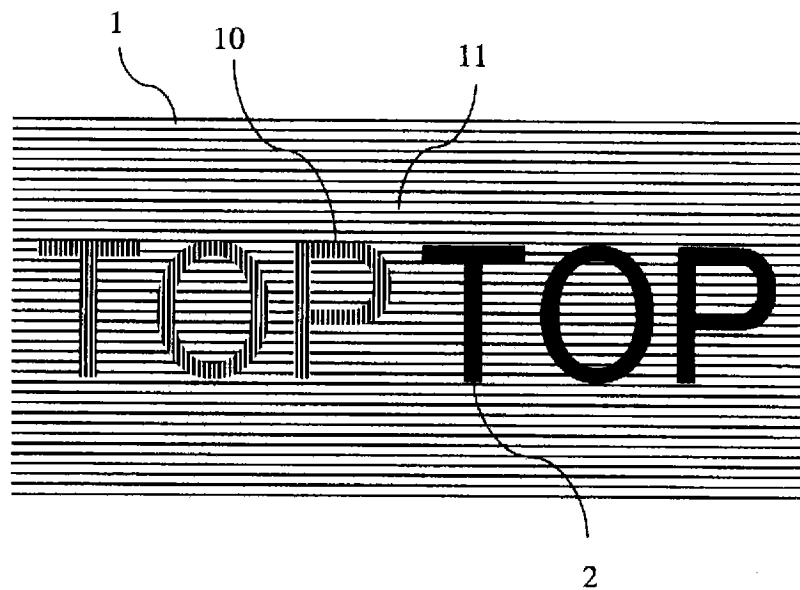


图 10

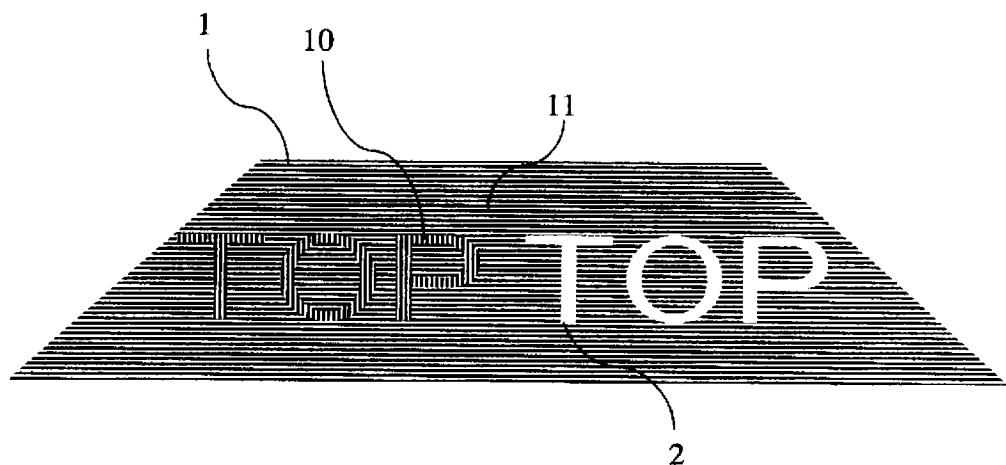


图 11

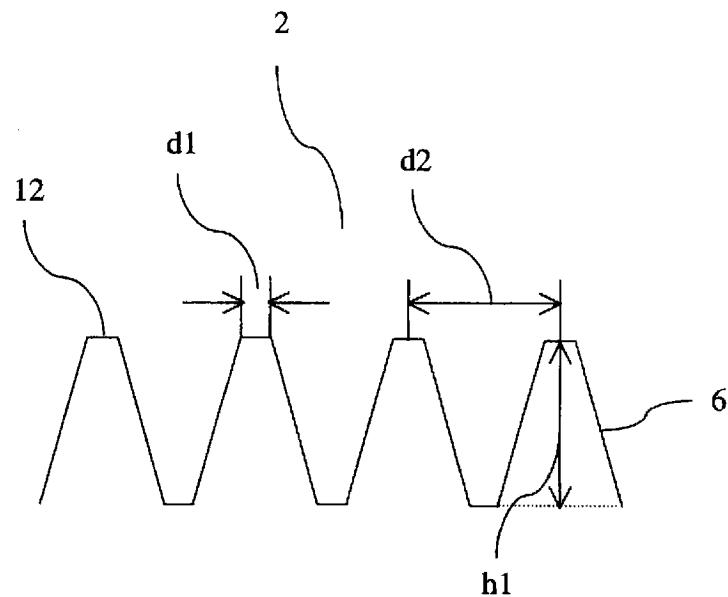


图 12

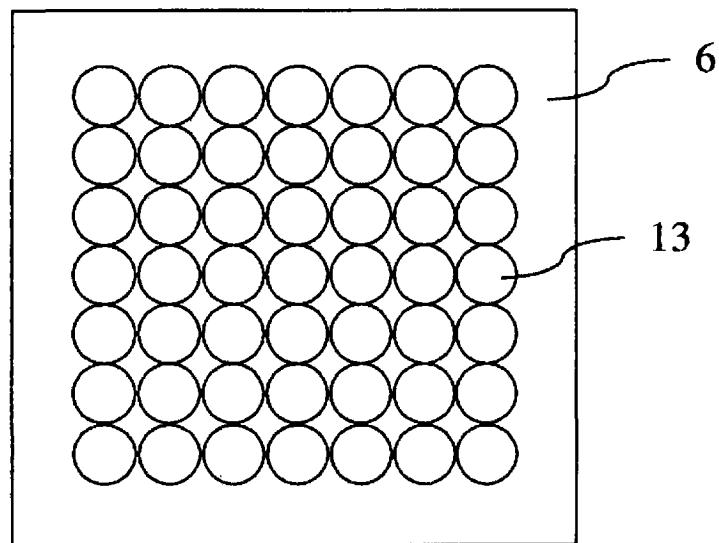


图 13

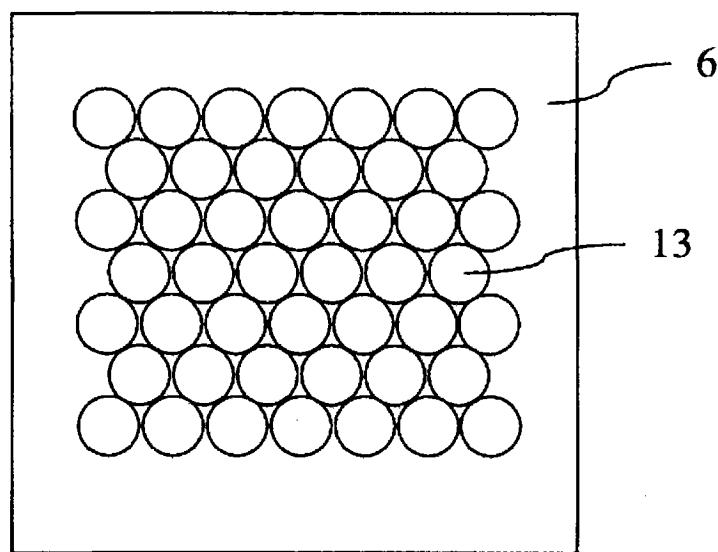


图 14

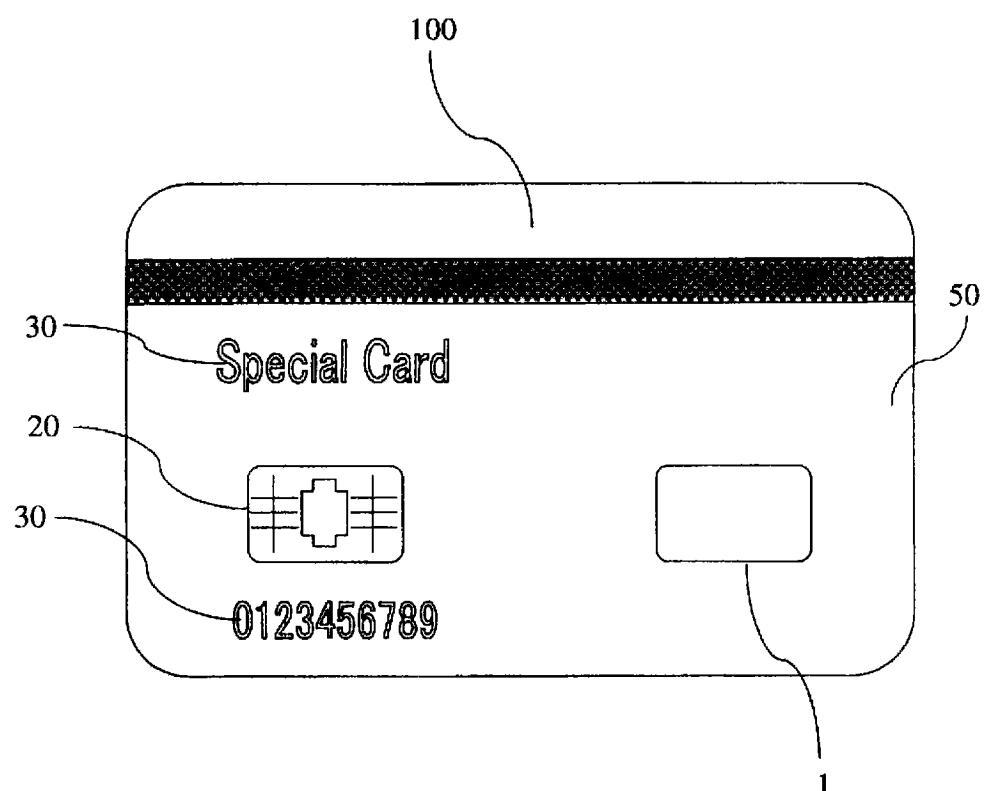


图 15