



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104647935 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310596788.2

(22)申请日 2013.11.22

(73)专利权人 中钞特种防伪科技有限公司
地址 100070 北京市丰台区科学城星火路6号

专利权人 中国印钞造币总公司

(72)发明人 胡春华 吴远启 董林茂 周赞
张巍巍 张吴宇

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 罗攀 肖冰滨

(51)Int. Cl.

B42D 25/29(2014.01)

B42D 25/30(2014.01)

G02B 5/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 102514443 A,2012.06.27,
CN 102666124 A,2012.09.12,
WO 03082598 A3,2004.01.22,
DE 102008009296 A1,2009.08.20,
CN 1568264 A,2005.01.19,

审查员 刘献杰

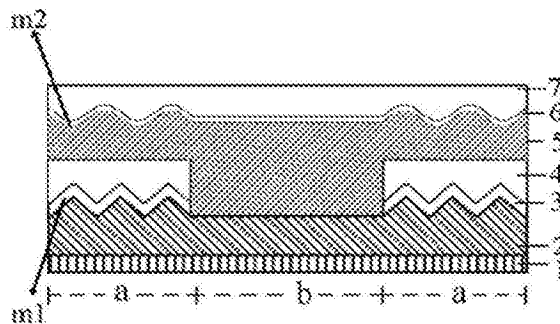
权利要求书3页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

光学防伪元件及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种光学防伪元件及其制造方法,该方法包括:在支撑层上形成第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层;在所述第一反射层上或所述支撑层的另一侧上形成第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及在所述第二起伏结构层上形成第二反射层。



1. 一种光学防伪元件,其特征在于,该防伪元件包括:
支撑层;
位于所述支撑层上的第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;
位于所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上的第一反射层;
位于所述第一反射层上以及所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域以外的区域上的第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及
位于所述第二起伏结构层上的第二反射层。
2. 根据权利要求1所述的防伪元件,其中该防伪元件还包括位于所述第一反射层与所述第二起伏结构层之间的对应于所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域的第一保护层。
3. 根据权利要求1所述的防伪元件,其中,该防伪元件还包括:
位于所述第二反射层上的第二保护层和/或功能涂层。
4. 根据权利要求1所述的防伪元件,其中,所述第二起伏结构层是辐射固化胶层。
5. 一种光学防伪元件,其特征在于,该防伪元件包括:
支撑层;
位于所述支撑层一侧上的第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;
位于所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上的第一反射层;
位于所述支撑层另一侧上的第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及
位于所述第二起伏结构层上的第二反射层。
6. 根据权利要求5所述的防伪元件,其中该防伪元件还包括位于所述第一反射层上的第一保护层。
7. 根据权利要求5所述的防伪元件,其中,该防伪元件还包括:
位于所述第二反射层上的第二保护层和/或功能涂层。
8. 根据权利要求5所述的防伪元件,其中,所述第二起伏结构层是辐射固化胶层。
9. 一种光学防伪元件的制造方法,该方法包括:
在支撑层上形成第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;
在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层;
在所述第一反射层上以及所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域以外的区域上形成第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及
在所述第二起伏结构层上形成第二反射层。
10. 根据权利要求9所述的方法,该方法还包括:

在所述第一反射层上形成第二起伏结构层之前,先在所述第一反射层上形成第一保护层。

11.根据权利要求9所述的方法,该方法还包括:

在所述第二反射层上形成第二保护层。

12.根据权利要求9所述的方法,其中,所述支撑层包含粘结增强层。

13.根据权利要求10所述的方法,其中,在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层包括:

在所述第一起伏结构层上蒸镀反射层材料以形成一反射层;以及

去掉该反射层中与所述第一起伏结构层的具有第一微结构区域以外的区域对应的部分以形成第一反射层。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,在所述第一反射层上形成第二起伏结构层包括:

在所述第一反射层上以及所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域以外的区域上涂布辐射固化胶层;

在所述辐射固化胶层的背面照射紫外光或电子束;

对所述辐射固化胶层进行模压,以形成具有第二微结构的区域;以及

对所述辐射固化胶层的正面照射紫外光或电子束以使所述具有第二微结构的区域固化。

15.一种根据权利要求9-14中任意一项所述的方法制造的光学防伪元件。

16.一种光学防伪元件的制造方法,该方法包括:

在支撑层一侧上形成第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;

在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层;

在所述支撑层另一侧上形成第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及

在所述第二起伏结构层上形成第二反射层。

17.根据权利要求16所述的方法,该方法还包括:

在所述第一反射层上形成第一保护层。

18.根据权利要求16所述的方法,该方法还包括:

在所述第二反射层上形成第二保护层。

19.根据权利要求16所述的方法,其中,所述支撑层包含粘结增强层。

20.根据权利要求17所述的方法,其中,在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层包括:

在所述第一起伏结构层上蒸镀反射层材料以形成一反射层;以及

去掉该反射层中与所述第一起伏结构层的具有第一微结构区域以外的区域对应的部分。

21.根据权利要求20所述的方法,其中,在所述支撑层另一侧上形成第二起伏结构层包括:

在所述支撑层另一侧上涂布辐射固化胶层；
在所述辐射固化胶层的背面照射紫外光或电子束；
对所述辐射固化胶层进行模压，以形成具有第二微结构的区域；以及
对所述辐射固化胶层的正面照射紫外光或电子束以使所述具有第二微结构的区域固化。

22. 一种根据权利要求16-21中任意一项所述的方法制造的光学防伪元件。

光学防伪元件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学防伪元件及其制造方法。

背景技术

[0002] 为了防止利用扫描和复印等手段产生的伪造,钞票、有价证券等各类高安全或高附加值印刷品中广泛采用了光学防伪技术,并且取得了非常好的效果。光学防伪技术一般通过薄膜状的安全线、标签或者宽条等防伪元件作为载体,实现防伪目的的。

[0003] 为了增加亮度,光学防伪元件上的防伪图像一般采用金属反射层。对该金属反射层进行局部去除,从而透光观察时形成特定镂空图案,能够大幅度提高光学防伪元件的视觉效果和抗伪造能力。对金属镀层进行镂空的技术一般有两种,即水洗去金属和碱洗去金属。水洗去金属工艺是在需要镂空的位置先涂布水洗胶层,然后蒸镀金属镀层,再经过润湿、水洗,使得水洗胶层溶于水中,水洗胶层上覆盖的金属镀层也随之剥离,达到镂空的目的。碱洗去金属工艺利用碱液对铝层的化学腐蚀作用达到镂空的目的,即先蒸镀金属镀层,然后在不需要镂空的位置涂布保护层,然后浸入碱液以腐蚀掉未被保护层覆盖的金属镀层,从而形成镂空图文。

[0004] 有些时候,为提高防伪效果,高安全或高附加值印刷品中的防伪元件在印刷品的两侧均具有可视的部分,如有些国家的钞票上的视窗防伪宽条或者双面开窗安全线。这时,如果防伪元件两侧的不同图像均具有镂空效果,尤其镂空图像的轮廓完全对准时,则能够进一步提高光学防伪元件的视觉效果和防伪能力。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够提高光学防伪元件的视觉效果和防伪能力的光学防伪元件及其制造方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的一个方面提供一种光学防伪元件,该防伪元件包括:支撑层;位于所述支撑层上的第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;位于所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上的第一反射层;位于所述第一反射层上以及所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域以外的区域上的第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及位于所述第二起伏结构层上的第二反射层。

[0007] 本发明的另一个方面提供一种光学防伪元件,该防伪元件包括:支撑层;位于所述支撑层一侧上的第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;位于所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上的第一反射层;位于所述支撑层另一侧上的第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及位于所述第二起伏结构层上的第二反射层。

[0008] 本发明的还一个方面提供一种光学防伪元件的制造方法,该方法包括:在支撑层上形成第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层;在所述第一反射层上以及所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域以外的区域上形成第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及在所述第二起伏结构层上形成第二反射层。

[0009] 本发明再一个方面提供一种光学防伪元件的制造方法,该方法包括:在支撑层一侧上形成第一起伏结构层,该第一起伏结构层包括具有第一微结构的区域;在所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域上形成第一反射层;在所述支撑层另一侧上形成第二起伏结构层,该第二起伏结构层包括与所述第一起伏结构层的具有第一微结构的区域对应的具有第二微结构的区域和该具有第二微结构区域以外的没有起伏结构的平坦区域;以及在所述第二起伏结构层上形成第二反射层。

[0010] 本发明再一个方面提供根据上述制造方法制造的光学防伪元件。

[0011] 通过上述技术方案,可以得到提高光学防伪元件的视觉效果和防伪能力的光学防伪元件。

[0012] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0013] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0014] 图1a示出根据本发明的实施方式的光学防伪元件在第一侧观察的效果图;

[0015] 图1b示出根据本发明的实施方式的光学防伪元件在第二侧观察的效果图;

[0016] 图2是沿着图1a所示的光学防伪元件的X-X线的一种可能的剖视图;

[0017] 图3-图9是根据本发明的实施方式的防伪元件制造方法制造图2所示的光学防伪元件过程中在不同阶段的剖视图。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0019] 本文在描述光学防伪元件结构时提到的某层位于某层“上”,并不意味着空间中的上下,而是指某层紧贴着某层加工。本文中辐射固化胶的“固化”指的是辐射固化胶的交联程度很高或者完全交联,导致胶层在一定条件下不能模压成型,“不固化”指的是辐射固化胶的交联程度不高或者完全没有交联,导致胶层在相应条件下能够模压成型。

[0020] 图1a示出根据本发明的实施方式的光学防伪元件在第一侧观察的效果图。图1b示出根据本发明的实施方式的光学防伪元件在第二侧观察的效果图。图2是沿着图1a所示的光学元件的X-X线的一种可能的剖视图。如图所示,在第一侧可以观察到中国古币轮廓中的全息莲花图像,对应于图2中的a区域的第一图像m1,图像周围为透明的镂空区域,对应于图2中的b区域。从第二侧观察,除了能够看到中国古币轮廓中的镜像对称的全息莲花图像外,

还看到同样以中国古币为轮廓的周期性排列的“OK”字样,对应于图2中的a区域的第一图像m2。这样的光学元件具有强烈的视觉效果和强大的防伪能力。本领域技术人员应当理解,图1a、图1b中示出的图像只是示意性的,而非限制本发明的范围。

[0021] 从结构上讲,如图2所示,根据本发明的一个实施方式,提供了一种光学防伪元件,所述光学防伪元件一般包括支撑层1,该支撑层1通常是柔性的,第一起伏结构层2,其在第一区域a具有起伏的微结构,在第二区域b没有微结构;位于第一起伏结构层2上对应于第一区域a的第一反射层3和保护层4,该第一反射层是“同形覆盖”在第一起伏结构层2上;在第一区域a第一反射层3具有与第一起伏结构层2相同的微结构;对应于第一区域a具有起伏的微结构而对应于第二区域b没有起伏的微结构的第二起伏结构层5,该第二起伏结构层可以例如是辐射固化胶层5,第二反射层6,该第二反射层6是同形覆盖在第二起伏结构层5上,即在第一区域a具有与第二起伏结构层5相同的微结构,在第二区域b没有微结构;以及在第二反射层6上的保护层或/和其他功能涂层7。第一起伏结构层2在第一区域a形成第一图像m1,第二起伏结构层即辐射固化胶层5在第一区域a形成第一图像m2。

[0022] 在本发明的可替换实施方式中,第一起伏结构层2和第一反射层3(第一保护层4)可以位于支撑层1的一侧,第二起伏结构层5和第二反射层6(第二保护层7)可以位于支撑层1的另一侧。

[0023] 本发明的另一个实施方式提供了可以制造上述光学防伪元件的制造方法。

[0024] 下面结合图3至图9详细描述根据本发明的实施方式的制造方法制造图2所示的光学防伪元件的制造过程。这里为叙述方便,人为的将制造过程分为两个大的过程,即制造具有第一镂空图像m1的光学防伪元件半成品,以及制造两侧具有同一轮廓的不同图像(m1、m2)的光学防伪元件成品。第一过程为本领域技术人员所熟知的工艺,第二过程则体现了本发明的核心方法。

[0025] 1、制造具有第一镂空图像(m1)的光学防伪元件半成品

[0026] 该光学防伪元件半成品的制造方法有很多,最后成型的结构也有所不同。处于解释的目的,这里详细介绍最常见最经典的一种,即碱洗印刷脱铝,其对应的成型结构如图3所示。

[0027] 首先可以在柔性支撑层1上形成第一起伏结构层2。柔性支撑层1具有支撑整个防伪元件的作用。有时,柔性支撑层还兼具保护作用。柔性支撑层1一般选自耐物化性能良好且机械强度高的薄膜材料。作为该薄膜基材,可以使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)薄膜及聚丙烯(PP)薄膜等塑料薄膜,优选PET材料。

[0028] 柔性支撑层1上一般含有粘结增强层,以增强柔性支撑层与第一起伏结构层2的粘结。

[0029] 第一起伏结构层2的微结构承载着第一图像m1的光学信息。起伏结构的深度位于20nm~1500nm的范围内,宽度位于100nm~3000nm的范围内。从微结构的形貌来说,可以是正弦光栅结构,或者闪耀光栅结构,或者矩形光栅结构,或者上述结构的组合。当然,这要根据具体的防伪设计要素来选择。第一起伏结构层2的表现的光学效果可以是全息、结构色、光学黑等。

[0030] 第一起伏结构层2可以由热塑性树脂通过模压工艺形成,即预先涂布在支撑层1上的热塑性树脂在经过高温的金属模版时,受热软化变形,形成特定的起伏结构,后冷却成

型。第一起伏结构层2也可以采用辐射固化浇铸工艺形成,即通过将辐射固化树脂涂布在支撑层1上,一边将原版推压在其上,一边照射紫外线或电子束等放射线,使上述材料固化,然后取下原版的方法来形成。第二种方法适合制造较大深宽比的起伏结构。

[0031] 第一起伏结构层2形成以后,在其上以均匀的表面密度蒸镀反射层材料,形成第一反射层3。第一反射层3用来增强第一图像m1的微结构反映出来的光学效果的亮度。第一反射层3可以是单层金属镀层,选自铝、银、铜、锡、铬、镍、钛或者它们的合金。铝成本低廉,且亮度高,因此优选为铝。反射层蒸镀的量以光学密度为标准,反射层的光学密度应大于1.5,小于5,优选大于2.0,小于3.5。这样的光学密度综合了材料成本和反射率。

[0032] 可替换地,第一反射层3也可以是多层干涉膜结构。这样,可以形成干涉光变效果,即在不同的角度观察或者不同角度的光源照射下,防伪元件具有不同的颜色或者颜色背景。多层干涉膜可以是:(1)由吸收层、低折射率介质层和镜面层依次堆叠形成的镀层,其中该镜面层与第一起伏结构层2相接触;(2)由高折射率介质层、低折射率介质层和高折射率介质层依次堆叠形成的多介质层镀层,其中,该反射层或吸收层与所述起伏结构层2相接触。在根据本发明的实施方式中,高折射率介质层指的是折射率大于等于1.7的介质层,其材料可以是ZnS、TiN、TiO₂、TiO、Ti₂O₃、Ti₃O₅、Ta₂O₅、Nb₂O₅、CeO₂、Bi₂O₃、Cr₂O₃、Fe₂O₃、HfO₂、ZnO等,低折射率介质层指的是折射率小于1.7的介质层,其材料可以是MgF₂、SiO₂等。反射层的材料可以是Al、Cu、Ni、Cr、Ag、Fe、Sn、Au、Pt等金属或其混合物和合金,由于铝的成本低廉且亮度高,因此优选为铝。吸收层材料可以是Cr、Ni、Cu、Co、Ti、V、W、Sn、Si、Ge等金属或其混合物和合金。

[0033] 蒸镀完第一反射层3之后,在要保留图像的区域(即第一区域a)的反射层3上套印作为保护层4的保护胶。保护胶的厚度一般大于100nm,小于2 μ m。该保护层4能够保护第一区域a的反射层。

[0034] 印刷完保护层4后,进行去反射层工序,即将在制品浸入能够与反射层反应的溶液中,一段时间后,第二区域b对应的反射层被溶液腐蚀完毕,而第一区域a的反射层因保护层4的保护得以保留。该溶液一般选自碱液,此即碱洗去金属工艺。至此具有第一镂空图像m1的光学防伪元件半成品制造完毕。

[0035] 除上述采用的碱洗去反射层的方法,还可以采用水洗去反射层工艺,即在需要镂空的位置先涂布水洗胶层,然后蒸镀金属镀层,再经过润湿、水洗,使得水洗胶层溶于水中,水洗胶层上覆盖的金属镀层也随之剥离,达到镂空的目的。这样具有第一镂空图像m1的光学防伪元件半成品的结构中,反射层裸露在外,而水洗胶在第一起伏结构层和反射层之间。还可以采用近几年发展起来的精确定位去金属工艺,即通过图像的起伏结构的不同达到保留或者去除反射层的目的,如专利申请CN200680006666.1, CN201080026768.6, 以及CN201310034614.7等提到的工艺。这里,我们引用这些专利申请作为参考。

[0036] 2、制造两侧具有同一轮廓的不同图像(m1、m2)的光学防伪元件成品

[0037] 首先在具有第一镂空图像m1的光学防伪元件半成品上涂布辐射固化胶层5,可以在第一反射层3/保护层4上涂布,也可以在柔性支撑层1另一侧涂布,视产品需要而定。图4所示为在保护层4上涂布。所采用的辐射固化胶的基本特点是,溶剂挥发完,能够形成软化点高于室温的干膜。若未进行紫外曝光时或者曝光剂量很低时,胶层未交联或者交联度不高,在一定条件下(温度低于200摄氏度,压力小于6bar)能够模压成型所需的起伏结构;若

以一定的强度进行紫外曝光后,胶层交联度高或者完全交联,则在上述条件下(温度低于200摄氏度,压力小于6bar)不能模压成型。实现上述性能的辐射固化胶,其典型配方一般包括引发剂、预聚物、溶剂以及其他助剂。预聚物一般是分子量较大的丙烯酸树脂,分子量一般大于20000。典型配方中一般不含有单体,这是因为烘干溶剂需要形成干膜以便收卷。涂布的厚度一般大于100nm小于3um。

[0038] 涂布好辐射固化胶层5后,在辐射固化胶层5的背面照射一定强度的紫外光或电子束(如图中“UV”所示),如图5所示。这样第一图像m1的反射层作为掩膜,使得第一区域a的辐射固化胶未曝光或者低剂量曝光而未固化,而第二区域b的辐射固化胶大剂量曝光或者曝光完全而固化。

[0039] 接下来,对辐射固化胶层5模压,如图6所示。由于第一区域a的辐射固化胶5未固化,因而可以形成模压出第二图像m2,而第二区域b的辐射固化胶固化未能模压形成图像。至此,便获得了精确对位的第一图像m1和第二图像m2。

[0040] 对辐射固化胶层5模压之后,在辐射固化胶层5的正面照射一定强度的紫外光或电子束,使得第一区域a的辐射固化胶固化,如图7所示。这样,整个辐射固化胶层5得到固化,物化耐性得到提高,有利于下一步施工和最终产品的质量。

[0041] 进一步地,为增加第二图像m2的亮度,模压之后,需在辐射固化胶层5上蒸镀透明或半透明的第二反射层6,如图8所示。透明的材料一般选择与有机涂层折射率差别比较大的无机化合物,这样既能保证第二区域b为透明,又可以保证第二图像m2有较高的亮度。第二反射层6可以为ZnS、TiN、TiO₂、TiO、Ti₂O₃、Ti₃O₅、Ta₂O₅、Nb₂O₅、CeO₂、Bi₂O₃、Cr₂O₃、Fe₂O₃、HfO₂、ZnO中的一种或多种的混合物。由于硫化锌材料蒸镀温度相对较低,且其折射率较高,因此第二反射层6优选硫化锌。第二反射层6也可以选择半透明的无机化合物或者如铝、银、铜、锡、铬、镍、钛或者它们的合金构成的金属,优选为铝,其镀层的光学密度大于1.0,小于1.8。这样的光学密度既可以使得第二图像m2有较高的反射率,又能使得最终的防伪元件的第二区域b在透视观察时呈现镂空效果。

[0042] 蒸镀完第二反射层6之后,在第二反射层6上涂布保护层/其他功能材料层7,如图9所示。该涂层可以是单层,也可以是多层。涂层一般具有保护作用,保护反射层不被外界环境腐蚀,同时一般还具有与其他基材粘合的作用,例如纸张。

[0043] 本发明实施例的光学防伪元件可制造成为标签、宽条、或安全线,产品应用包括钞票、有价证券、护照、税票等。

[0044] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0045] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0046] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

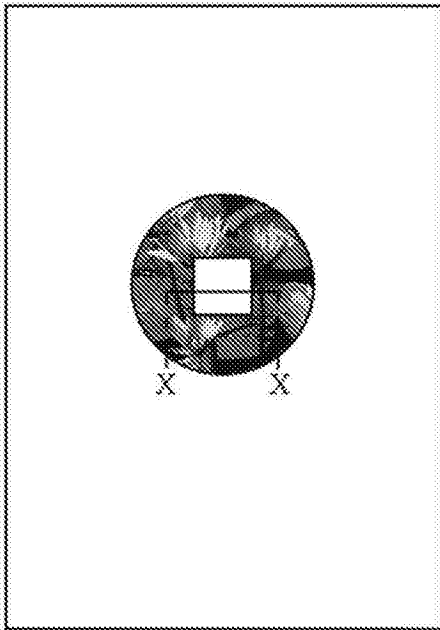


图1a

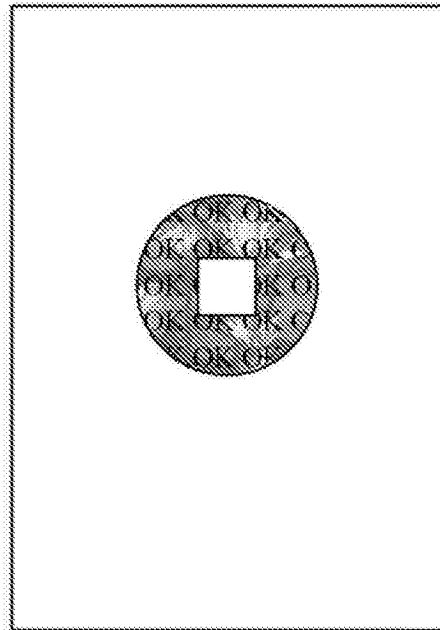


图1b

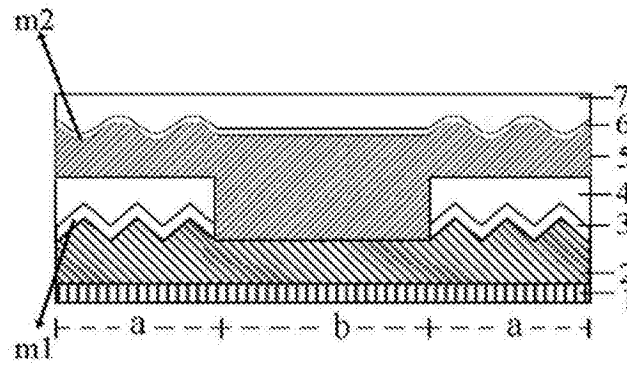


图2

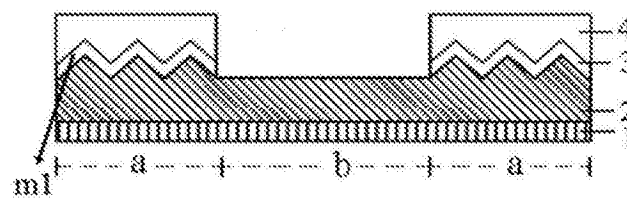


图3

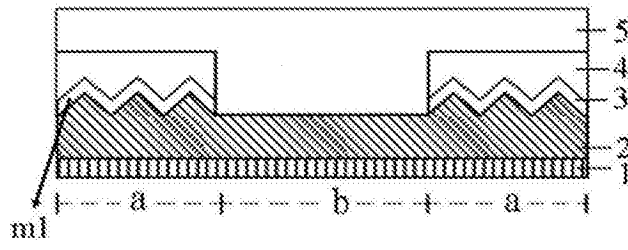


图4

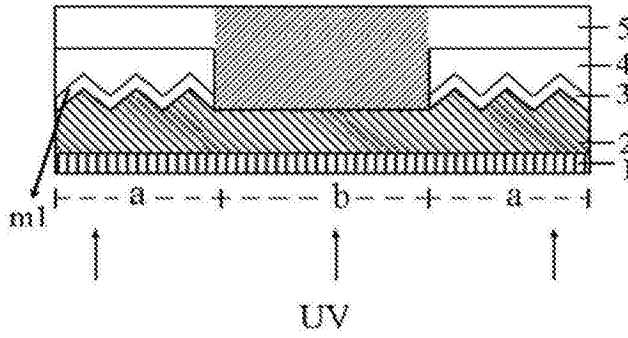


图5

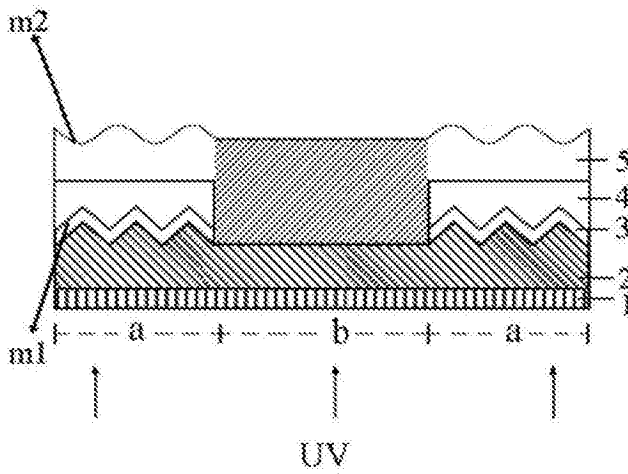


图6

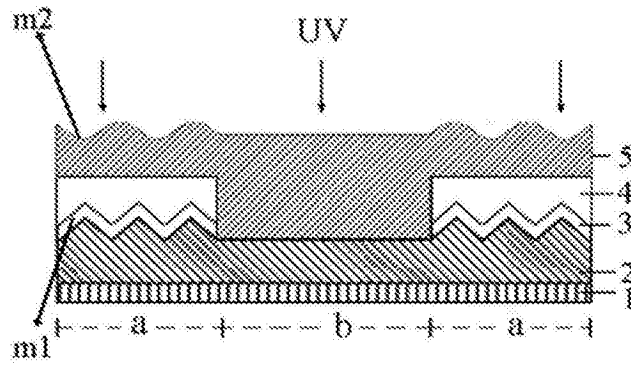


图7

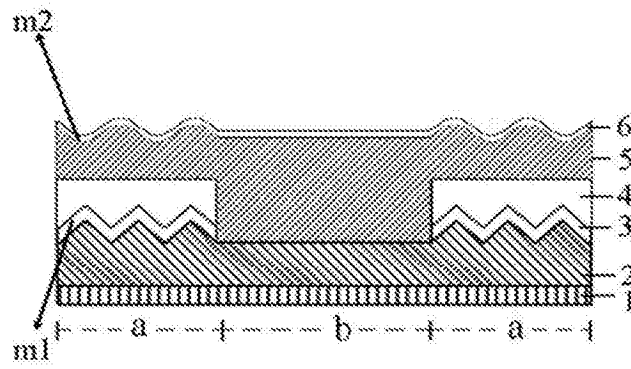


图8

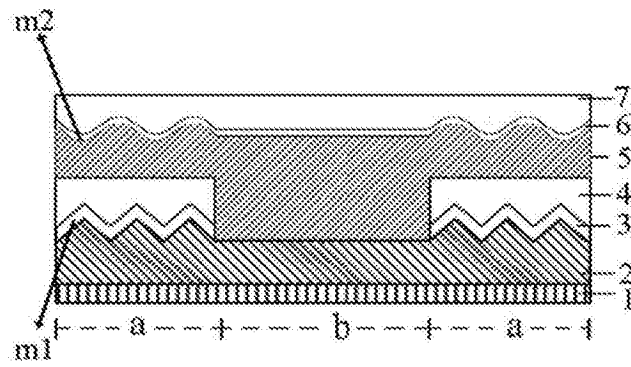


图9