



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108454264 B

(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201710089955.2

(22)申请日 2017.02.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108454264 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(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 孙凯 张宝利 朱军 王晓利

(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 25/324(2014.01)

(56)对比文件

CN 102975568 A,2013.03.20

CN 205818771 U,2016.12.21

US 2010320742 A1,2010.12.23

CN 102591021 A,2012.07.18

CN 103282212 A,2013.09.04

CN 105555542 A,2016.05.04

审查员 王蕊

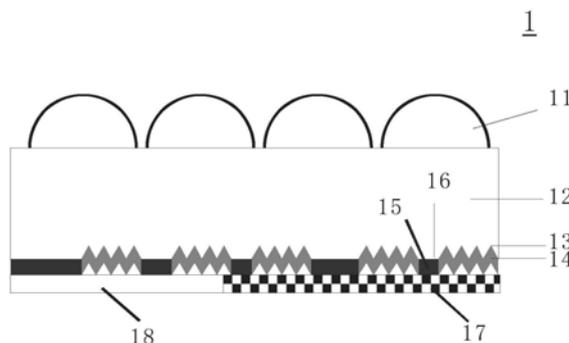
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

光学防伪元件及使用该光学防伪元件的光学防伪产品

(57)摘要

本申请涉及光学防伪领域,公开了一种光学防伪元件及使用该光学防伪元件的光学防伪产品,该光学防伪元件包括:基材,该基材包括彼此相对的第一表面和第二表面;形成在所述第一表面上的微采样工具;以及形成在所述第二表面的一个或多个微图文单元,所述微图文单元包括微图文笔画,该微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列,并且使得通过所述微采样工具观察所述第二表面能够观察到立体的动画防伪特征。



1. 一种光学防伪元件,其特征在于,该光学防伪元件包括:
基材,该基材包括彼此相对的第一表面和第二表面;
形成在所述第一表面上的微采样工具;以及
形成在所述第二表面的一个或多个微图文单元,所述微图文单元包括微图文笔画,该微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列,并且使得通过所述微采样工具观察所述第二表面能够观察到再现图像的立体的动画防伪特征。
2. 根据权利要求1所述的光学防伪元件,其特征在于,该光学防伪元件还包括:
在所述微图文笔画上同形覆盖的第一涂层;和/或
在所述第二表面的所述微图文笔画之间的区域上同形覆盖的第二涂层。
3. 根据权利要求1或2所述的光学防伪元件,其特征在于,所述微采样工具为微透镜阵列。
4. 根据权利要求3所述的光学防伪元件,其特征在于,所述微透镜阵列为以下中的一者或任意组合:柱透镜阵列、球透镜阵列、菲涅尔透镜阵列。
5. 根据权利要求2所述的光学防伪元件,其特征在于,
所述微图文笔画由第一微浮雕结构形成,在该第一微浮雕结构上同形覆盖有所述第一涂层;以及
所述微图文笔画之间的区域为平坦区域,在该平坦区域上同形覆盖有所述第二涂层。
6. 根据权利要求2所述的光学防伪元件,其特征在于,
所述微图文笔画由第一微浮雕结构形成,在该第一微浮雕结构上同形覆盖有所述第一涂层;以及
所述微图文笔画之间的区域由第二微浮雕结构形成,在该第二微浮雕结构上同形覆盖有所述第二涂层。
7. 根据权利要求5或6所述的光学防伪元件,其特征在于,所述第一微浮雕结构为以下中的一者或任意组合:周期在 $0.8\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的范围内的衍射光栅、周期在 $3\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的范围内的闪耀光栅、随机散射结构和周期在 $0.1\mu\text{m}$ 至 $0.8\mu\text{m}$ 范围内的亚波长光栅。
8. 根据权利要求6所述的光学防伪元件,其特征在于,所述第二微浮雕结构为随机散射结构。
9. 根据权利要求1所述的光学防伪元件,其特征在于,该光学防伪元件还包括:
在所述微图文笔画上同形覆盖的第一涂层,所述微图文笔画是平坦的或者由深宽比范围为0至0.3的微结构形成;以及
所述微图文笔画之间的区域未覆盖涂层,所述微图文笔画相对于所述微图文笔画之间的区域凸起。
10. 根据权利要求2所述的光学防伪元件,其特征在于,所述第一涂层和/或所述第二涂层为以下中的一者或任意组合:单层金属镀层、多层金属镀层、由吸收层、低折射率介质层和反射层形成的镀层、高折射率介质层镀层、由第一高折射率介质层、低折射率介质层和第二高折射率介质层依次堆叠形成的多介质层镀层、以及由吸收层、高折射率介质层和反射层依次堆叠形成的镀层。
11. 根据权利要求2所述的光学防伪元件,其特征在于,该光学防伪元件还包括在所述第一涂层和/或所述第二涂层的表面上至少部分覆盖的颜色层。

12. 根据权利要求9所述的光学防伪元件,其特征在于,所述第一涂层为以下中的一者或任意组合:单层金属镀层、多层金属镀层、由吸收层、低折射率介质层和反射层形成的镀层、高折射率介质层镀层、由第一高折射率介质层、低折射率介质层和第二高折射率介质层依次堆叠形成的多介质层镀层、以及由吸收层、高折射率介质层和反射层依次堆叠形成的镀层。

13. 根据权利要求9所述的光学防伪元件,其特征在于,该光学防伪元件还包括在所述第一涂层的表面上至少部分覆盖的颜色层。

14. 根据权利要求11或13所述的光学防伪元件,其特征在于,所述颜色层的颜色为一种颜色或者为多种颜色的组合。

15. 根据权利要求14所述的光学防伪元件,其特征在于,所述颜色层为白色遮盖层。

16. 根据权利要求1所述的光学防伪元件,其特征在于,所述微图文单元的所述微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式仅排列在所述微图文单元的第一方向上。

17. 根据权利要求16所述的光学防伪元件,其特征在于,所述采样工具为微柱透镜阵列。

18. 根据权利要求17所述的光学防伪元件,其特征在于,所述微柱透镜阵列中的微柱透镜的轴向与所述第一方向垂直。

19. 根据权利要求1所述的光学防伪元件,其特征在于,所述基材为由以下材料中的一者而构成的对可见光透明的有色或无色薄膜:

聚对苯二甲酸二醇酯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚丙烯、金属、玻璃以及纸张。

20. 一种光学防伪产品,其特征在于,包括根据权利要求1至19中任意一项权利要求所述的光学防伪元件。

光学防伪元件及使用该光学防伪元件的光学防伪产品

技术领域

[0001] 本发明涉及光学防伪领域,尤其涉及一种光学防伪元件及使用该光学防伪元件的光学防伪产品。

背景技术

[0002] 微透镜阵列防伪技术利用微透镜阵列作为采样工具对微图文阵列进行采样,可实现多种多样的动画效果。授权公告号为CN1906547B的中国专利公开了以具有平面对称轴的周期性微图文为基础的技术方案。公布号为CN101970243A的中国专利申请公开了实现多帧图像的接合微图文的设计方法。公布号为CN101379423的中国专利申请公开了微图文的具体制作方法。微透镜阵列防伪技术已在美元、英镑等多个国家的新发行钞票上以开窗安全线的方式使用。

[0003] 在现有技术中,每个微图文与宏观再现的图文在形状上相同,二者只有尺寸上的差别。少数情况下微图文与宏观图文虽然形状不同,但可发现微图文是由宏观图文的片段简单拼合而成的。造假者可以很容易的从宏观再现图文或者直接利用光学显微镜发现微图文阵列的设计方法和细节。另一方面,造假者实际上可使用更易获得的、尺寸较大(例如直径在 $50\mu\text{m}$ 以上)的微透镜,从而可以使用一般的印刷工艺制作微文字,而不需要采用CN101379423所采用的方法。这种方式虽然造成所形成的防伪元件整体厚度较厚,不适合在钞票中的批量使用,但可实现与真实产品基本相同的视觉效果。以上两方面的缺陷导致微透镜阵列防伪技术在应用中存在被伪造的风险。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种光学防伪元件以及使用该光学防伪元件的光学防伪产品,以解决或至少部分解决上述技术缺陷。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的实施方式提供一种光学防伪元件,该光学防伪元件包括:基材,该基材包括彼此相对的第一表面和第二表面;形成在所述第一表面上的微采样工具;以及形成在所述第二表面的一个或多个微图文单元,所述微图文单元包括微图文笔画,该微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列,并且使得通过所述微采样工具观察所述第二表面能够观察到立体的动画防伪特征。

[0006] 本发明的另一实施方式提供一种采用上述光学防伪元件的光学防伪产品。

[0007] 通过上述技术方案,微图文单元的微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列在所述微图文单元上,从而使得伪造者难以根据防伪元件的宏观再现图文或者通过光学显微镜进行模仿设计和伪造;并且微图文笔画的排列使得通过微采样工具观察防伪元件的第二表面能够形成立体的动画防伪特征,进一步提高了防伪元件的防伪性能。

[0008] 本发明的其它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

[0009] 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:

[0010] 图1是根据本发明一种实施方式的光学防伪元件的剖面图;

[0011] 图2是根据本发明一种实施方式的光学防伪元件的剖面图;

[0012] 图3a是根据本发明一种实施方式的光学防伪元件的剖面图;

[0013] 图3b是图3a所示的光学防伪元件中的微图文笔画和微图文笔画之间的区域的剖面示意图;

[0014] 图4a是根据本发明一种实施方式的光学防伪元件的俯视图;

[0015] 图4b是根据本发明一种实施方式的宏观再现图和微图文设计图;

[0016] 图4c是根据本发明一种实施方式的宏观再现图和微图文设计图;

[0017] 图4d是根据本发明一种实施方式的宏观再现图和微图文设计图;

[0018] 图5示出一般性动画特征对应的微图文阵列的设计方法示意图;以及

[0019] 图6是以开窗安全线、视窗贴膜、贴标等方式使用根据本发明的光学防伪元件的高防伪印刷。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图来详细说明根据本发明的光学防伪元件及使用该光学防伪元件的光学防伪产品。应当理解,所述附图和详细描述只是对本发明优选实施方式的描述,并非以任何方式来限制本发明的保护范围。并且,本领域技术人员应当理解,所有附图中的灰度以及尺寸比例仅为示意性的,不代表实际的颜色和尺寸比例。

[0021] 如图1所示,根据本发明一种实施方式的光学防伪元件1可以包括:基材12,所述基材12包括彼此相对的第一表面和第二表面;形成在基材12的所述第一表面上的微采样工具11;以及形成在基材12的所述第二表面的一个或多个微图文单元。每一微图文单元中的微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列,从而使得伪造者难以根据防伪元件的宏观再现图文或者通过光学显微镜进行模仿设计和伪造,所述微图文笔画的排列使得通过微采样工具观察防伪元件的第二表面时能够形成立体的动画防伪特征,这进一步提高了防伪元件的防伪性能。

[0022] 微图文单元可以周期或非周期的形式间隔地形成在基材12的第二表面上。可以理解,基材12的第二表面上一部分为微图文笔画,另一部分为微图文笔画之间的区域。可选地,微图文笔画上可以同形覆盖有第一涂层,和/或在微图文笔画之间的区域上可以同形覆盖有第二涂层,第一涂层和/或第二涂层的同形覆盖可以使得微图文笔画和微图文笔画之间的区域具有明显的视觉对比度,从而使得通过微采样工具观察防伪元件的第二表面时能够形成彩色的、立体的动画防伪特征,从而产生更强的公众吸引力和更高的抗伪造能力。

[0023] 在图1所示的防伪元件中,基材12的第二表面的一部分为由微浮雕结构13形成的微图文笔画,另一部分为微图文笔画之间的区域,这部分区域为平坦区域16,微浮雕结构13上同形覆盖有涂层14,平坦区域16同形覆盖有涂层15。涂层14和涂层15使得平坦区域16和微浮雕结构13具有明显的视觉对比度。通过微采样工具11观察该防伪元件第二表面,可以看到彩色的动画防伪特征。

[0024] 在根据本发明的一个优选实施方式中,所述基材12可以为对可见光透明的有色或无色的薄膜,例如基材12可以是由以下材料中的一者而构成的薄膜:聚对苯二甲酸二醇酯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚丙烯、金属、玻璃和纸张等。所述基材12的厚度优选与微采样工具11的焦距相匹配。

[0025] 在根据本发明的一个优选实施方式中,所述微采样工具11可以为微透镜阵列,例如柱透镜阵列、球透镜阵列、菲涅尔透镜阵列等中的一种或其组合。当然,微采样工具11也可以是其他类型的微透镜阵列,只要其能够实现对微图文的采样成像即可。

[0026] 在根据本发明的一个优选实施方式中,所述微浮雕结构13可以包括周期在 $0.8\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 范围内的衍射光栅、周期在 $3\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 范围内的闪耀光栅、随机散射结构和周期在 $0.1\mu\text{m}$ 至 $0.8\mu\text{m}$ 范围内的亚波长光栅中的任意一种或其组合。

[0027] 在根据本发明的一个优选实施方式中,所述涂层14和涂层15具有相同的层数和材质,但其中各层的厚度可能是不同的。所述的涂层14和涂层15可以为单层或多层的,其总厚度范围可以为 10nm 至 1000nm 。涂层14同形覆盖微浮雕结构13,即涂层14的上下表面都具有与微浮雕结构13相同的表面起伏,这里同形覆盖对于实现平坦区域16和微浮雕结构13的明显的视觉对比度是必不可少的。

[0028] 所述涂层14和涂层15均可以包括下述各种镀层中的任意一种或其组合:单层金属镀层;多层金属镀层;由吸收层、低折射率介质层和反射层形成的镀层,其中该吸收层与所述微浮雕结构或微图文笔画之间的区域相接触;高折射率介质层镀层;由第一高折射率介质层、低折射率介质层和第二高折射率介质层依次堆叠形成的多介质层镀层;以及由吸收层、高折射率介质层和反射层依次堆叠形成的镀层,其中,该吸收层与所述微浮雕结构或微图文笔画之间的区域相接触。在本发明的实施方式中,高折射率指的是折射率大于等于1.7,低折射率指的是折射率小于1.7。金属镀层的材料可以是金、银、铜、铝、铁、锡、锌、镍、铬等金属或其合金;高折射率介质材料可以是 ZnS 、 TiN 、 TiO_2 、 TiO 、 Ti_2O_3 、 Ti_3O_5 、 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 、 CeO_2 、 Bi_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 HfO_2 、 ZnO 等,低折射率介质材料可以是 MgF_2 、 SiO_2 等;吸收层材料可以是铬、镍、铜、钴、钛、钒、钨、锡、硅、锗等金属或其混合物和合金;反射层的材料可以是金、银、铜、铝等金属或其混合物和合金。

[0029] 在根据本发明的一个优选实施方式中,所述涂层14和涂层15通过衍射、干涉、金属本征吸收、等离子共振吸收等物理原理产生明显的颜色,或者涂层14与微浮雕结构13的组合通过衍射、干涉、金属本征吸收、等离子共振吸收等物理原理产生明显的颜色。在改变观察角度时,所述的颜色发生明显的改变,优选为色调角变化超过 90° 。

[0030] 在根据本发明的一个优选实施方式中,在涂层14和/或涂层15的表面上可以至少部分覆盖有颜色层17,未覆盖颜色层的区域18为无颜色层的区域,颜色层17的颜色可为一种颜色或多种颜色的组合。涂层14或15可设计为对于可见光至少部分波段是基本透明的,从而颜色层17的效果可被观察到。优选地,颜色层17可以为白色遮盖层,以起到增强视觉对比度的作用。

[0031] 在微图文单元中微图文笔画的排布是非周期的,且微图文没有固定的形状。微图文的排布具体形式由微采样工具11的排布形式和所要实现的宏观动画效果决定。在根据本发明的一个优选实施方式中,微采样工具11采用周期性的微透镜阵列,所实现的动画特征为一个固定几何图形的尺寸缩放,即在改变观察角度时只有大小的变化,而没有形状的变化。

化。这种微采样工具排列和动画特征所对应的微图文是非周期的,也是非固定形状的。

[0032] 在根据本发明的一个优选实施方式中,在微图文单元中微图文笔画可以被设计为只在第一方向排列,而在与之垂直的第二方向上没有排列。与在两个方向都有排列的微图文单元相比,这种排列的优势是避免基材12的第二表面被分割为细碎的区域,较为完整的连续区域便于采用微浮雕结构13形成微图文笔画。第二个优势是可使用与单方向排列相对应的一维微采样工具,如微柱透镜,其只对一个方向的入射光线产生明显的折射,有利于涂层14和涂层15颜色和颜色变化特征的保留。

[0033] 为保证在钞票上的应用,本发明提供的光学防伪元件的总厚度优选为不超过50 μ m。

[0034] 如图2所示,根据本发明一种实施方式的光学防伪元件2可以包括基材22,所述基材22包括彼此相对的第一表面和第二表面,所述第一表面上覆盖有微采样工具21,所述第二表面上形成有一个或多个微图文单元,每一微图文单元中的微图文笔画以非周期且非固定几何形状的形式排列,并且使得通过所述微采样工具观察所述第二表面能够形成立体的动画防伪特征。在图2所示的防伪元件中,所述微图文笔画由微浮雕结构23形成,微图文笔画之间的区域的微浮雕结构25形成。微浮雕结构23上同形覆盖有涂层24,微浮雕结构25同形覆盖有涂层26,从而使得微浮雕结构23和微浮雕结构25具有明显的视觉对比度。通过微采样工具21观察第二表面,可以看到彩色的、立体的动画防伪特征。

[0035] 进一步地,在涂层24和/或涂层26的表面上可以至少部分覆盖有颜色层27,未覆盖颜色层的区域28为无颜色层的区域,颜色层27的颜色可为一种颜色或多种颜色的组合。涂层24或26可设计为对于可见光至少部分波段是基本透明的,从而颜色层27的效果可被观察到。优选地,颜色层27可以为白色遮盖层,以起到增强视觉对比度的作用。为保证在钞票上的应用,所述的光学防伪元件的总厚度优选为不超过50 μ m。

[0036] 图2所示的光学防伪元件与图1所示的光学防伪元件的区别在于微图文笔画之间的区域由微浮雕结构25形成,微浮雕结构25与微浮雕结构23相比可以具有不同周期、不同深度。在根据本发明的一个优选实施方式中,微浮雕结构25为随机散射结构,与涂层26结合产生哑光效果,与平整的镜面相比,更利于在各种照明环境下的公众观察。随机散射结构周期范围可选地可以为0.5 μ m至5 μ m,深度范围可选地可以为0.05 μ m至0.3 μ m,周期和深度在上述范围内随机变化。随机散射结构也可选用非衍射型的微反射镜,其周期范围可以为5 μ m至20 μ m,深度范围可以为0.5 μ m至3 μ m,方位角范围可以为0°至360°,周期、深度和方位角可在上述范围内随机选取,从而形成在各种照明环境下的哑光效果。

[0037] 如图3a所示,根据本发明一种实施方式的光学防伪元件3可以包括基材32,所述基材32包括彼此相对的第一表面和第二表面,所述第一表面上覆盖有微采样工具31,所述第二表面上形成有一个或多个微图文单元,每一微图文单元中的微图文笔画33以非周期且非固定几何形状的形式排列,并且使得通过所述微采样工具观察所述第二表面能够形成立体的动画防伪特征。在图3a所示的防伪元件中,所述微图文笔画33为带有涂层的微图文笔画33,微图文笔画33之间的区域34无涂层,即为透光的,带有涂层的微图文笔画33与无涂层的微图文笔画33之间的区域34相比是凸起的。带有涂层的微图文笔画33和无涂层的微图文笔画33之间的区域34具有明显的视觉对比度。通过微采样工具21观察第二表面,可以看到彩色的、立体的动画防伪特征。

[0038] 进一步地,在带有涂层的微图文笔画33与无涂层的微图文笔画33之间的区域34的表面上可以至少部分覆盖有颜色层37,未覆盖颜色层的区域38为无颜色层的区域,颜色层37的颜色可为一种颜色或多种颜色的组合,透过区域34可观察到颜色层37。为保证在钞票上的应用,所述的光学防伪元件的总厚度优选为不超过 $50\mu\text{m}$ 。

[0039] 图3a所示的光学防伪元件与图1或图2所示的光学防伪元件的区别在于微图文笔画33之间的区域34是透光的。在根据本发明的一个优选实施方式中,该透光区域34可采用大深宽比的微结构,其周期范围可以为 $0.2\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$,深度范围可以为 $0.3\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$,其深宽比范围可以为 $0.3-1$ 。微图文笔画33的区域是平坦的或者由深宽比范围为 $0-0.3$ 的微结构形成。在形成微图文笔画的涂层时,首先,涂层整体覆盖光学防伪元件3的第二表面,深宽比对涂层厚度的影响是本领域技术人员公知的(例如专利US2008/0094713A1中所公开的),将光学防伪元件3通过腐蚀性液体后,如NaOH溶液,高深宽比区域的涂层被优先去除,而低深宽比区域的涂层基本被保留,从而使得保留有涂层的微图文笔画33和无涂层的微图文笔画33之间的区域34具有明显的视觉对比度。

[0040] 在本实施方式中,如图3b所示,微图文笔画33与微图文笔画33之间的区域34相比是凸起的。当涂层覆盖光学防伪元件3的第二表面时,凸起部位的遮挡作用将减少区域34的涂层覆盖厚度,从而更加利于后续对此区域涂层的去除。

[0041] 图4a是根据本发明一种实施方式的光学防伪元件的俯视图。如图4a所示,根据本发明一种实施方式的光学防伪元件4包括所述只在x方向周期排列的微柱透镜阵列41,所述微柱透镜阵列中的微柱透镜的轴向与所述x方向垂直,微柱透镜阵列41在与x方向垂直的y方向简单的延伸,延伸长度由所设计的宏观放大图像的尺寸决定,延伸长度优选范围为 $1-10\text{mm}$ 。对应的由微图文笔画构成的微图文阵列42在x方向排列,而在与x方向垂直的y方向没有排布。微柱透镜阵列41在y方向没有采样和放大,因而微图文阵列42在y方向看起来被“拉伸”成细长的线,在y方向的长度优选范围可以为 $1-10\text{mm}$ 。

[0042] 图4b-4d为三种不同的动画效果(上图)和所对应的微图文阵列42的截取局部图(下图)。

[0043] 图4b上图从左上到右下10张图片为从一个圆形图标的“缩放”动画中截取的10帧,具体特征为该图标在观察角度从 -30° 到 30° 连续变化时,尺寸从1倍(原尺寸)连续放大到1.33倍,然后连续缩小为0.7倍,最后放大到1倍。图4b下图为该动画效果对应的微图文阵列42。图4b下图从左上到右下的20张图为微图文阵列42等距截取的局部图。为清晰说明微图文阵列42的排列方式,图4b下图的20张局部图在y方向被压缩了100-200倍。图4b下图所示的微图文笔画没有固定的形状,同时也没有统一的排列间距或周期。

[0044] 图4c上图从左上到右下10张图片为从一个圆形图标自右向左“滚动”动画中截取的10帧,具体特征为该图标在观察角度 -30° 到 30° 连续变化时,该圆形图标匀速的转过 180° ,同时自然地由右向左平动。当一个图标到达所设计宏观放大图像左边界时,从右边界周期性的滚动进入该放大图像,即动画在边界处是连续的。图4c下图从左上到右下的20张图为微图文阵列42等距截取的局部图。为清晰说明微图文阵列42的排列方式,图4c下图的20张局部图在y方向被压缩了100-200倍。图4c下图所示的微图文笔画没有固定的形状,同时也没有统一的排列间距或周期。

[0045] 图4d上图从左上到右下10张图片为从一个圆形图标原地转动动画中截取的10帧,

具体特征为该图标在观察角度 -30° 到 30° 连续变化时,该圆形图标匀速的逆时针转过 90° ,然后顺时针匀速转 90° ,恢复到原位,在转动过程中其中心保持位置不变。图4d下图的从左到右下的20张图为微图文阵列42等距截取的局部图。为清晰说明微图文阵列42的排列方式,图4d下图的20张局部图在y方向被压缩了100-200倍。图4d下图所示的微图文笔画没有固定的形状,同时也没有统一的排列间距或周期。

[0046] 为产生任意动画效果需要一般性的微图文阵列设计方法,该方法包含以下三步:

[0047] 1) 确定各个观察角度下所看到的宏观放大图像 $F(\theta_i, \varphi_j)$, θ 和 φ 分别为样品以y轴转动的倾角和以x轴转动的倾角, i 和 j 分别为样品以y轴转动和以x轴转动的动画帧的序号,设 i 和 j 范围为 $1, 2, 3 \cdots M$ 。即在x和y方向各取M帧,总帧数即为 $M * M$ 帧。

[0048] 2) 将每一张宏观放大图像 $F(\theta_i, \varphi_j)$ 按照宏观图像的实际尺寸和微采样工具的尺寸进行像素化,每个像素对应一个微采样工具;举例来说,设宏观图像为正方形,边长为L,微采样工具的间距为p,那么在L的长度内包括的微采样工具数目为 $N = L/p$ 。将宏观放大图像 $F(\theta_i, \varphi_j)$ 缩放为 $N * N$ 像素即可实现每个像素对应一个微采样工具。

[0049] 3) 按照观察角度将每个像素投影到微采样工具所对应的微图文区域。遍历所有宏观图像和所有微采样工具后即完成微图文阵列的设计。如图5所示,宏观图像 $F(\theta_i, \varphi_j)$ 由 $N * N$ 像素组成,每个像素对应一个微采样工具的贡献。对于第m行,第n列的像素(m, n)将对应第m行,第n列的微采样工具下的某个位置,该位置便由所考虑的宏观图像 $F(\theta_i, \varphi_j)$ 对应的观察角度 θ 和 φ 的帧序号 i 和 j 决定。由 $F(\theta_i, \varphi_j)$ 对应的观察角度 (θ_i, φ_j) 即可将像素(m, n)的值赋给微图文阵列42的像素(i, j)。遍历观察角度 θ 和 φ 下 $M * M$ 张宏观放大图像和所涉及的 $N * N$ 个微采样工具,即可生成包含 $(M * N)^2$ 个微像素的总的微图文信息。

[0050] 包含但不限于图4b-4d三种动画效果所使用的微图文阵列都可以根据以上的设计方法得出。一般来所,非简单平移运动的动画特征都对应着非周期的、非固定形状的微图文阵列。本发明所述的简单平移运动指的是设计图像保持形状外观不变的情况下,沿着任意方向直线的单方向的平移运动。

[0051] 根据本发明的光学防伪元件能够应用于钞票、身份证件、有价证券等具有高附加值的产物,而且,其能够以开窗安全线、开窗贴条、贴标等方式在这些高附加值产品上使用。如图6是根据本发明的光学防伪元件以不同方式在高防伪印刷品5上使用的示意图。所述光学防伪元件可以通过防伪纸张制造工艺中的现有技术形成开窗安全线6,开窗安全线6可以分段嵌入印刷品5中,其余部分位于印刷品5表面;根据本发明的光学防伪元件还可以以贴标7的方式粘附在印刷品5的表面上;根据本发明的光学防伪元件还可以以宽条8的方式粘附在印刷品5的表面上,且宽条8所在区域内存在一窗口81(视窗),其形状和尺寸任意,该窗口81通过将印刷品5的局部去除获得,透过窗口81可观察宽条8的透射防伪特征。印刷品5可使用开窗安全线6、贴标7、宽条8中的任意一种或其任意组合。

[0052] 本发明另一方面提供了带有所述光学防伪元件的产物,所述产物包括但不限于钞票、信用卡、护照、有价证券等各类高安全产物及高附加值产物,以及各类包装纸、包装盒等。

[0053] 在本申请的以上实施方式提供的方案中,微图文单元的微图文笔画以非周期且非

固定几何形状的形式排列在所述微图文单元上,从而使得伪造者难以根据防伪元件的宏观再现图文或者通过光学显微镜进行模仿设计和伪造;并且微图文笔画的排列使得通过微采样工具观察防伪元件的第二表面能够形成立体的动画防伪特征,进一步提高了防伪元件的防伪性能;此外,根据本发明的光学防伪元件和防伪产品可以利用本领域通用设备进行批量生产,工艺可行性强。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

1

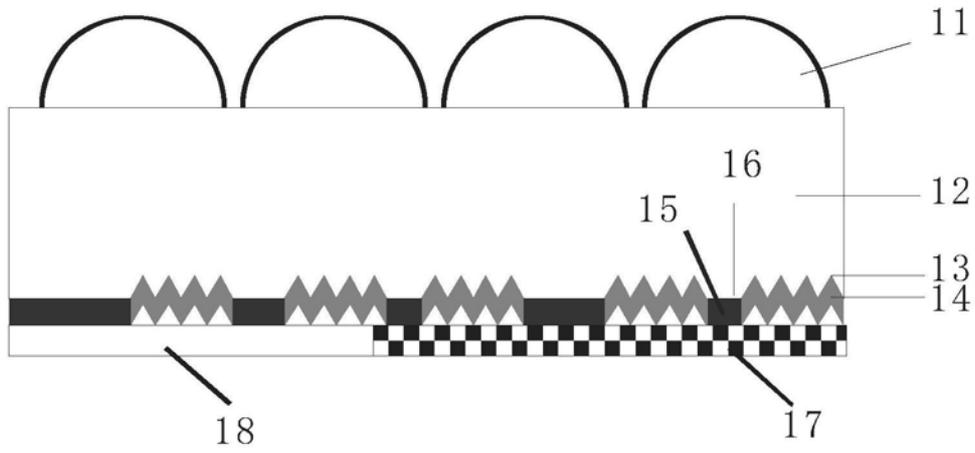


图1

2

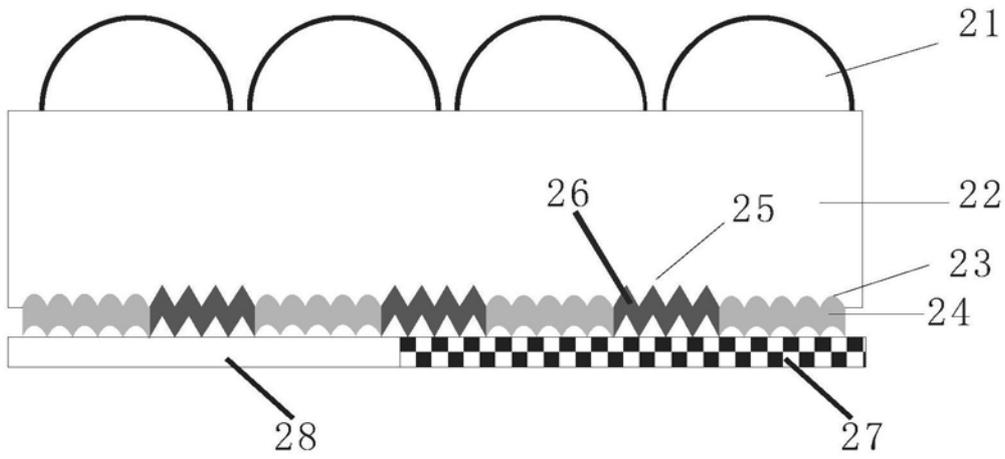


图2

3

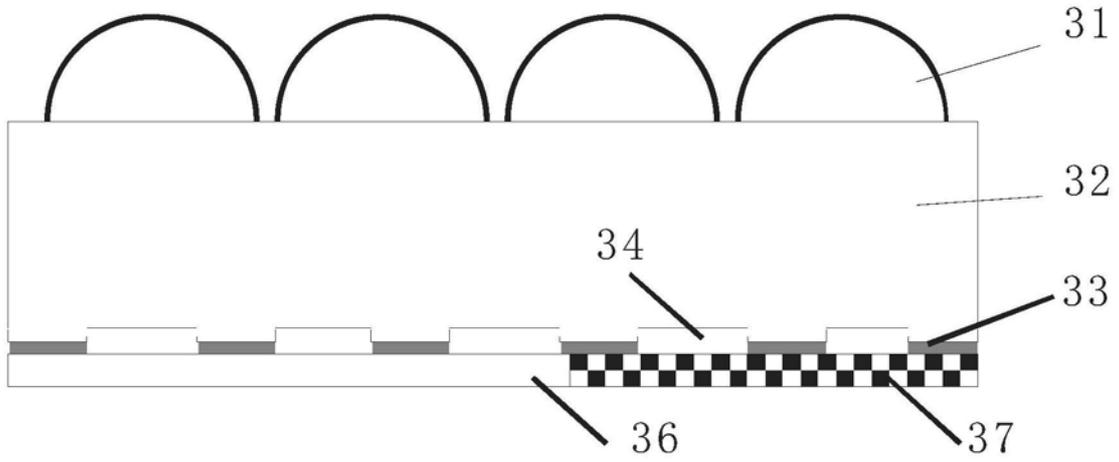


图3a

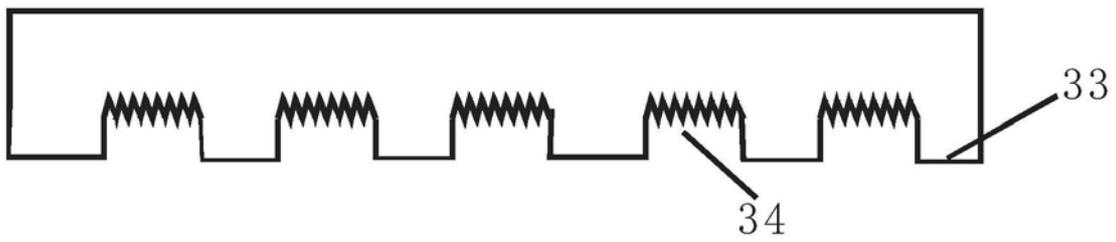


图3b

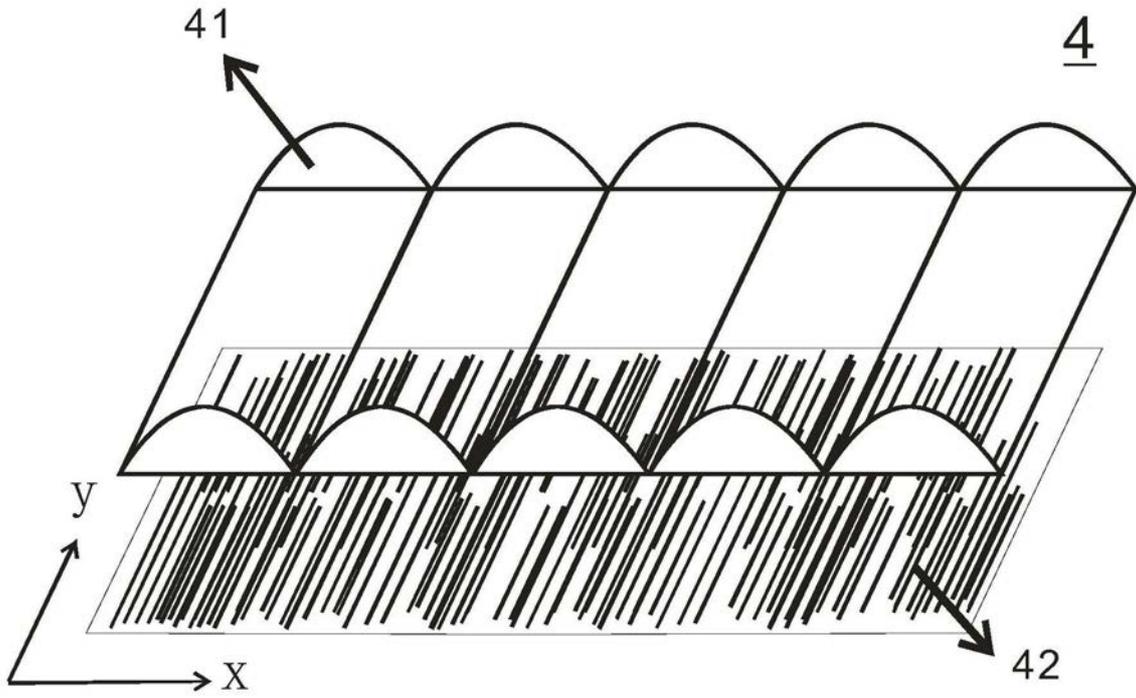


图4a

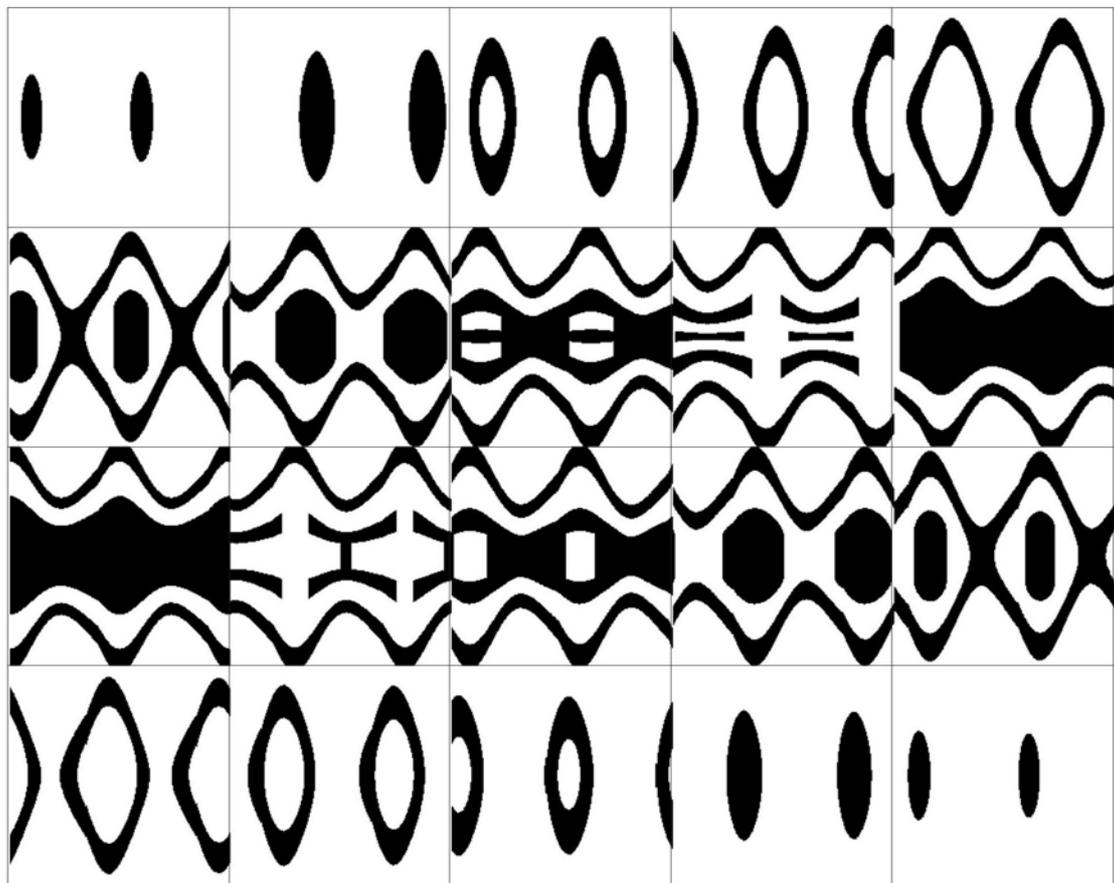
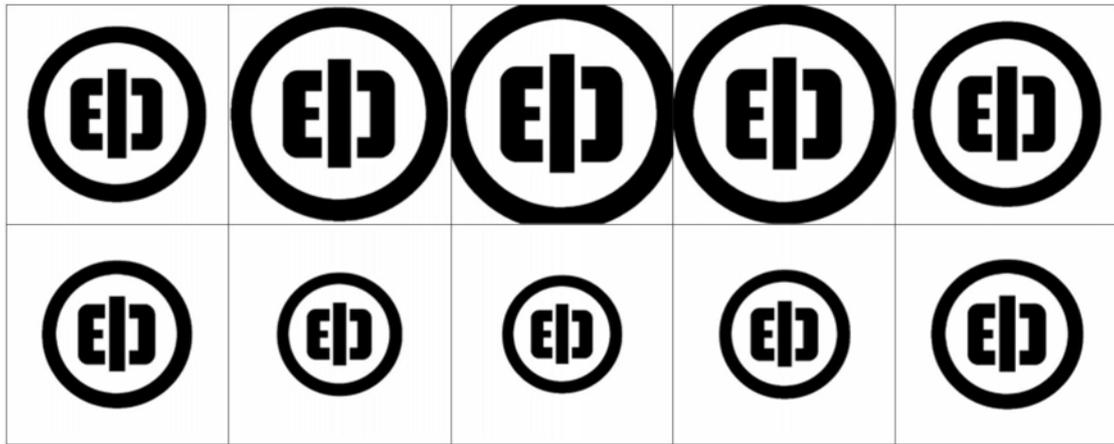


图4b

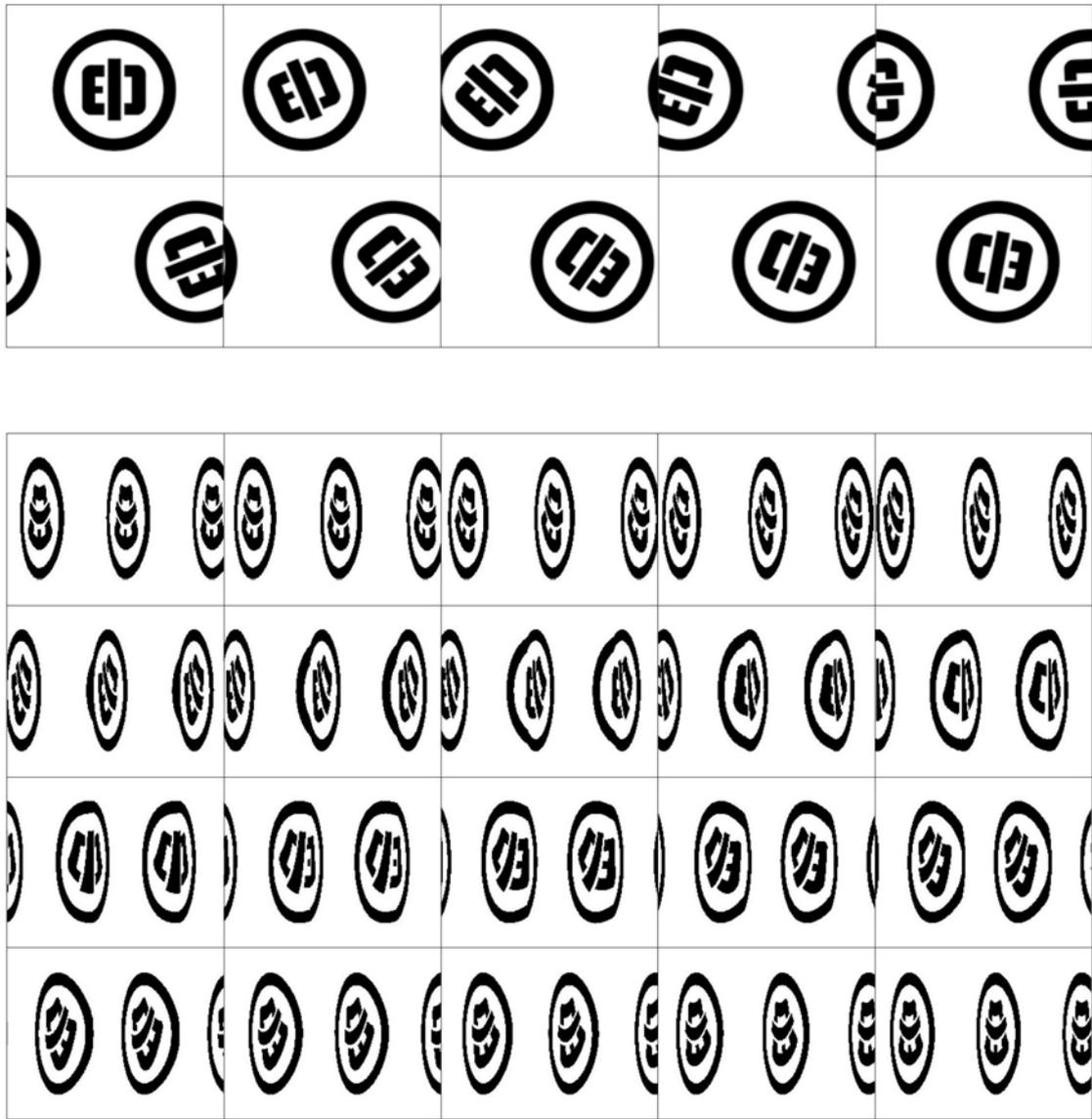


图4c

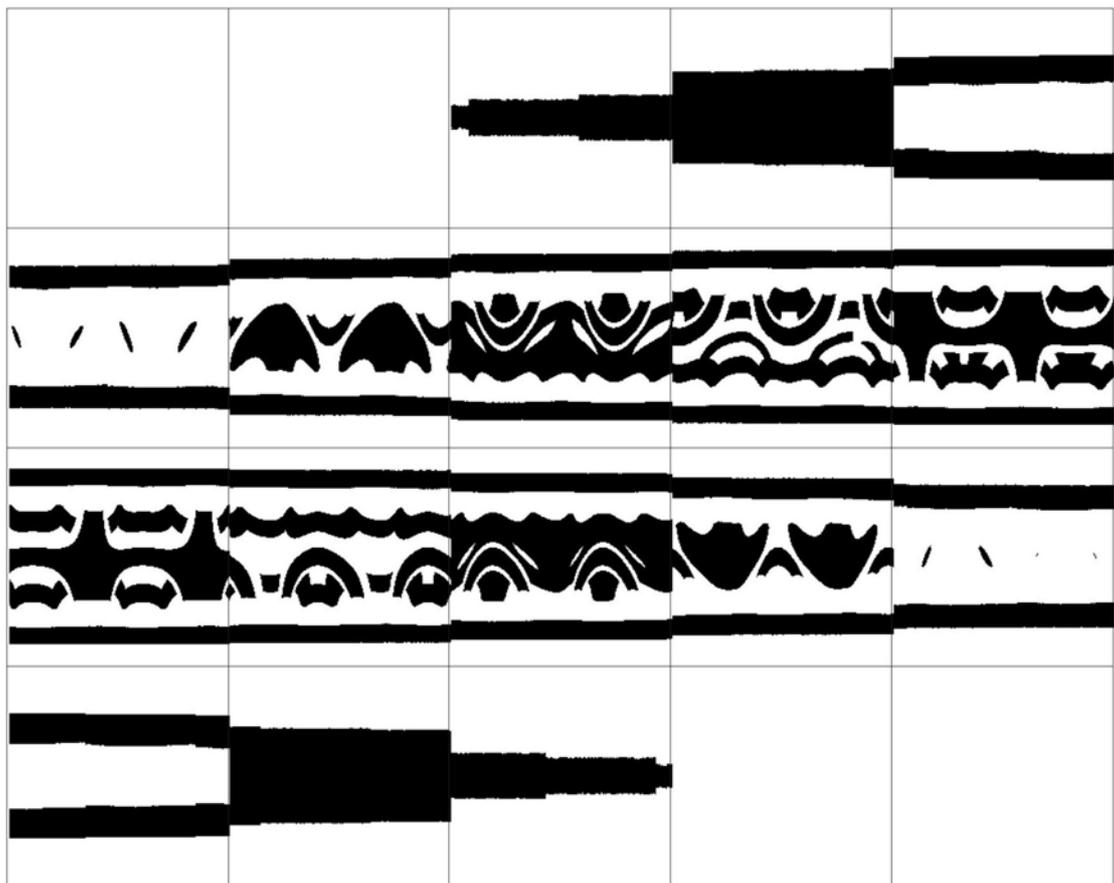
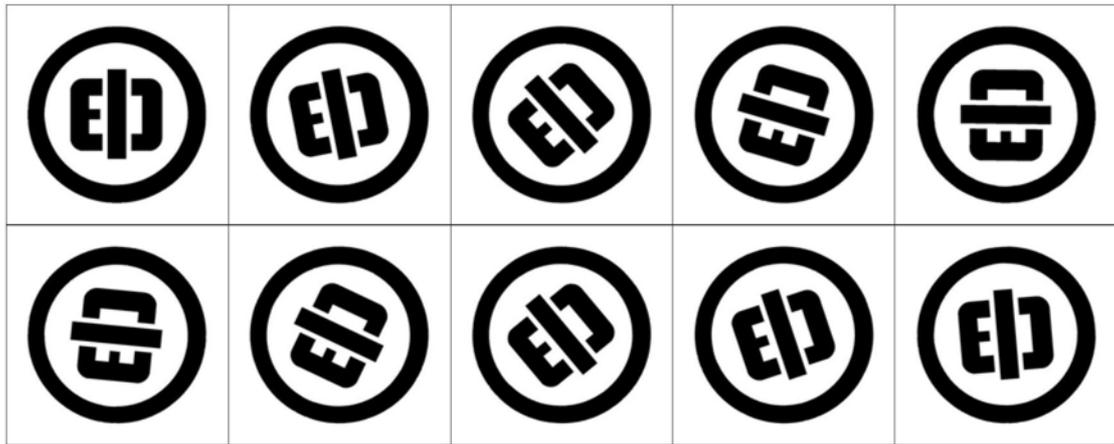


图4d

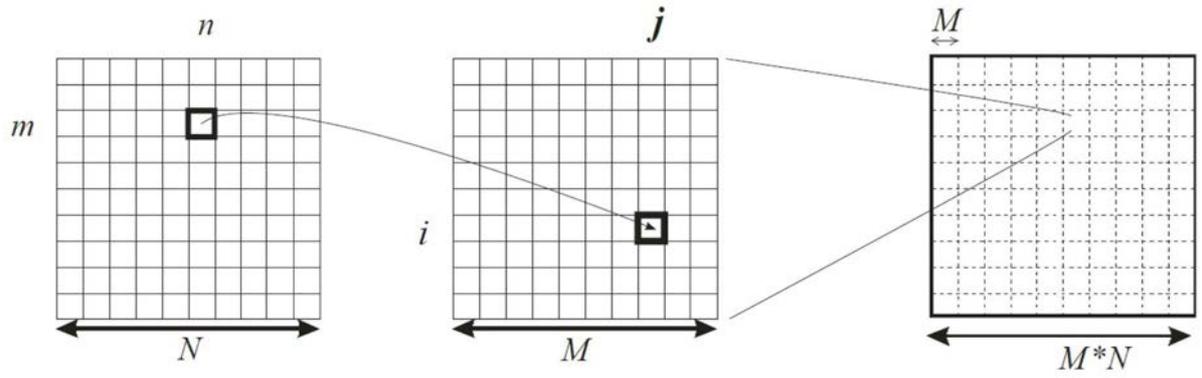


图5

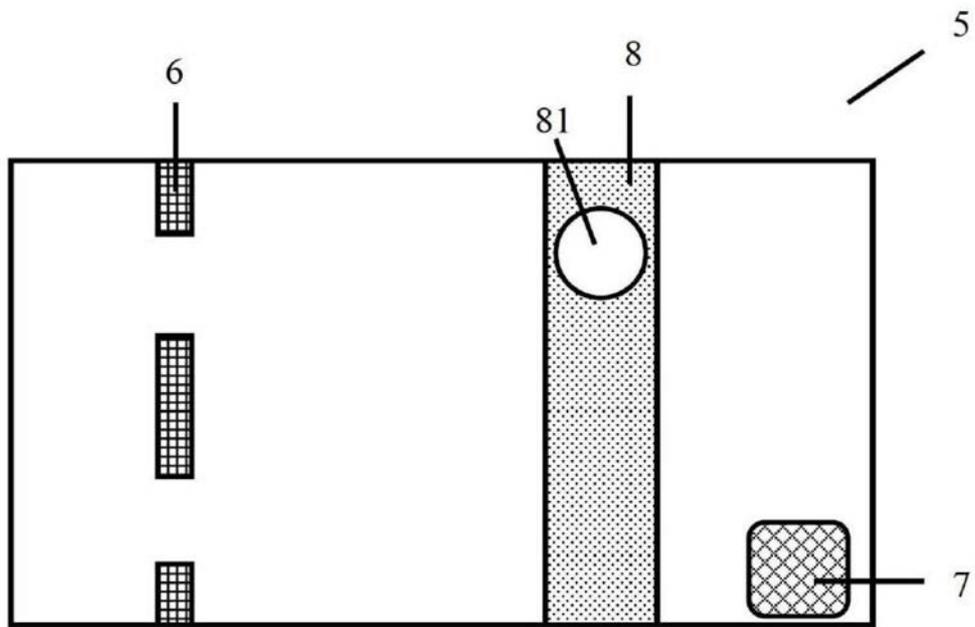


图6