



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112634743 B

(45) 授权公告日 2022.06.17

(21) 申请号 202011620687.0

(22) 申请日 2020.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112634743 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(73) 专利权人 季华实验室
地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街
道环岛南路28号

(72) 发明人 郑梦洁 董君 丁宇峰 潘美妍

(74) 专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有
限公司 11710

专利代理师 罗程凯

(51) Int. Cl.
G09F 3/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 111266934 A, 2020.06.12
- CN 105263719 A, 2016.01.20
- CN 1548991 A, 2004.11.24
- CN 107248367 A, 2017.10.13
- CN 102177033 A, 2011.09.07
- CN 109901258 A, 2019.06.18
- WO 2017073611 A1, 2017.05.04
- CN 111716936 A, 2020.09.29
- US 2015185160 A1, 2015.07.02
- CN 109599028 A, 2019.04.09
- US 2018201043 A1, 2018.07.19
- US 2018022144 A1, 2018.01.25

审查员 周婷婷

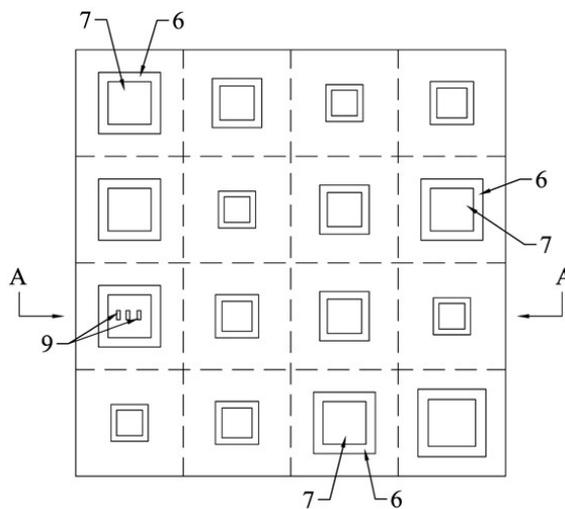
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

光学防伪结构及其制作方法

(57) 摘要

光学防伪结构及其制作方法,涉及光学防伪结构技术领域,光学防伪结构,包括从下往上依次层叠的第一金属层、中间介质层、第二金属层、黏贴层,还设有若干个隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层和第二金属层,且为闭环的环形槽,第一金属层与每个隔槽所围区域内的中间介质层、第二金属层共同构成一个显色单元,显色单元为FP腔显色单元,黏贴层可剥离,设置隔槽的结构,使得黏贴层被剥离时,第二金属层的各个显色单元以外的部分随黏贴层一同被剥离,以使各个显色单元在被光照时共同呈现第一防伪图像。其制作方法为依次制作第一金属层、中间介质层、第二金属层和黏贴层,在制作中间介质层后,先制作形成隔槽和偏振孔,再制作第二金属层。



1. 光学防伪结构,其特征是,包括从下往上依次层叠的第一金属层、中间介质层、第二金属层、黏贴层,还设有若干个隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层和第二金属层,且为闭环的环形槽,第一金属层与每个隔槽所围区域内的中间介质层、第二金属层共同构成一个显色单元,显色单元为基于薄膜干涉效应的FP腔显色单元,黏贴层可剥离,设置隔槽的结构,使得黏贴层被剥离时,第二金属层的各个显色单元以外的部分随黏贴层一同被剥离,以使各个显色单元在被光照时共同呈现第一防伪图像,显色单元的中间介质层的外侧面顶部设有内倾段,所述内倾段从上往下向内倾斜,该显色单元的第二金属层覆盖所述内倾段。

2. 光学防伪结构,其特征是,包括从下往上依次层叠的第一金属层、中间介质层、第二金属层、黏贴层,还设有若干个隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层和第二金属层,且为闭环的环形槽,第一金属层与每个隔槽所围区域内的中间介质层、第二金属层共同构成一个显色单元,显色单元为基于薄膜干涉效应的FP腔显色单元,黏贴层可剥离,设置隔槽的结构,使得黏贴层被剥离时,第二金属层的各个显色单元以外的部分随黏贴层一同被剥离,以使各个显色单元在被光照时共同呈现第一防伪图像,至少一个显色单元内设有若干个偏振孔,每个偏振孔上下贯穿第二金属层和中间介质层,该若干个偏振孔在被光照时共同呈现可被相应的偏振光观测仪器观测的第二防伪图像。

3. 如权利要求2所述的光学防伪结构,其特征是,偏振孔的横截面为长方形或椭圆形。

4. 如权利要求1或2所述的光学防伪结构,其特征是,第一金属层的厚度范围为20nm-40nm或大于100nm,第二金属层的厚度范围为20nm-40nm,第一金属层与第二金属层由金、银或铝制成。

5. 如权利要求1或2所述的光学防伪结构,其特征是,中间介质层由光刻胶制成,其厚度范围为50nm-200nm。

6. 如权利要求5所述的光学防伪结构,其特征是,所述光刻胶为正性光刻胶。

7. 权利要求1或2所述的光学防伪结构的制作方法,其特征是,在衬底上方沉积形成第一金属层;

在第一金属层上方涂覆形成中间介质层,中间介质层的材料为正性光刻胶;

在中间介质层上采用电子束曝光的方式在预设区域形成隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层,隔槽为闭环的环形槽,在中间介质层上采用电子束曝光的方式在预设区域形成隔槽的同时一同在至少一个隔槽所围区域内形成偏振孔,偏振孔贯穿中间介质层;

在中间介质层上方沉积形成第二金属层;

在第二金属层上方黏贴黏贴层。

光学防伪结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学防伪结构技术领域。

背景技术

[0002] 传统的防伪技术,通常是设置防伪牌或防伪标贴,防伪牌或防伪标贴上印刷有防伪信息,例如防伪编码或防伪图像,商品售出后,消费者通过比对厂家的数据库里的数据确定商品真伪。

[0003] 上述防伪方式的弊端在于,防伪信息没有遮挡,在商品生产、流通、销售前即可被看到,容易被仿造。有些防伪牌或防伪标贴会设置涂层遮挡防伪信息,如此在商品流通、销售前不能看到,但在商品生产过程中,制成涂层前防伪信息可被看到,容易被生产工人获知,仍有可能被仿造。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种光学防伪结构及其制作方法,使得防伪信息更不容易被获知,更难被仿造。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供以下技术方案。

[0006] 1、光学防伪结构,包括从下往上依次层叠的第一金属层、中间介质层、第二金属层、黏贴层,还设有若干个隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层和第二金属层,且为闭环的环形槽,第一金属层与每个隔槽所围区域内的中间介质层、第二金属层共同构成一个显色单元,显色单元为基于薄膜干涉效应的FP腔显色单元,黏贴层可剥离,设置隔槽的结构,使得黏贴层被剥离时,第二金属层的各个显色单元以外的部分随黏贴层一同被剥离,以使各个显色单元在被光照时共同呈现第一防伪图像。

[0007] 通过设置隔槽,使得第二金属层在黏贴层被剥离的时候一同被选择性地剥离一部分,各个显色单元的第二金属层保留了下来,其余部分的第二金属层被剥离,如此,第二金属层被剥离的区域无法构成基于薄膜干涉效应的FP腔(Fabry-Pérot,光学谐振腔)显色结构(本文中所述的FP腔均指基于薄膜干涉效应的Fabry-Pérot光学谐振腔),而显色单元区域的第二金属层保留下来使得显色单元构成FP腔显色结构,在被光照时,显色单元可发生薄膜干涉效应起到滤色的效果,其他区域则没有,因而显示出预设的第一防伪图像。本发明的光学防伪结构,防伪图像通过利用了薄膜干涉效应的若干个显色单元来共同呈现,在黏贴层被剥离前,第二金属层覆盖面广,第二金属层覆盖区域均构成FP腔显色结构,整个防伪结构在光照时呈现出肉眼可见的一整片单一颜色,无法看到防伪图像,只有在剥离黏贴层后才可看到预设的第一防伪图像,而黏贴层一旦被剥离就无法被复原,具有一撕即毁的功能。因此在商品生产、流通、销售前均不会泄露防伪信息,更难被仿造。

[0008] 在生产本发明的光学防伪结构过程中,隔槽是在形成中间介质层后通过电子束曝光的方式加工而成,隔槽环绕显色单元,在沉积形成第二金属层的过程中,在微观尺度上,第二金属层会被隔槽分割,显色单元的第二金属层是孤岛式的结构,显色单元的第二金属

层在沉积形成后,其边缘会蔓延覆盖该显色单元的中间介质层外侧面顶部,使得显色单元的第二金属层在中间介质层上的附着力更强,显色单元以外区域的第二金属层是一片整体的,如此使得显色单元的第二金属层相比于其他区域的第二金属层更不容易被黏贴层剥离,本发明的光学防伪结构因而可以将显色单元的尺寸设计得更大,从而减少所需要的显色单元的数量,电子束曝光的工艺成本很高,加工时间也很长,如此可极大地减少利用高昂成本的电子束曝光系统加工沟槽的时间,提高加工效率,降低成本。

[0009] 2、如技术方案1所述的光学防伪结构,显色单元的中间介质层的外侧面顶部设有内倾段,所述内倾段从上往下向内倾斜,该显色单元的第二金属层覆盖所述内倾段。通过设置从上往下向内倾斜的内倾段,显色单元的第二金属层覆盖内倾段,撕裂内倾段和第二金属层之间的是剪切型裂纹(类似存在滑动摩擦),撕裂中间介质层顶部和第二金属层之间的是张开型裂纹(就像揭开胶带一样),剪切型裂纹所需的破坏力要比张开型裂纹更大,因此当裂纹从显色单元外部向内扩展时,无法在内倾段与显色单元的第二金属层界面上形成初始破坏,阻止了裂纹继续向该界面扩展,最终效果是显色单元内部的第二金属层更不容易被剥离,从而可进一步减少利用电子束曝光系统加工隔槽的时间,进一步提高加工效率和降低成本。

[0010] 3、如技术方案1所述的光学防伪结构,至少一个显色单元设有若干个偏振孔,每个偏振孔上下贯穿第二金属层和中间介质层,该若干个偏振孔在被光照时共同呈现可被相应的偏振光观测仪器观测的第二防伪图像。偏振孔和隔槽通常是一同利用电子束曝光的方式加工而成的,通过设置偏振孔,在不增加工序的情况下,使得本发明的光学防伪结构实现双重防伪的功能。

[0011] 4、如技术方案3所述的光学防伪结构,偏振孔的横截面为长方形或椭圆形。

[0012] 5、如技术方案1所述的光学防伪结构,第一金属层的厚度范围为20nm-40nm或大于100nm,第二金属层的厚度范围为20nm-40nm,第一金属层与第二金属层由金、银或铝制成。

[0013] 6、如技术方案1所述的光学防伪结构,中间介质层由光刻胶制成,其厚度范围为50nm-200nm。

[0014] 7、如技术方案6所述的光学防伪结构,所述光刻胶为正性光刻胶。

[0015] 8、技术方案1所述的光学防伪结构的制作方法,

[0016] 在衬底上方沉积形成第一金属层;

[0017] 在第一金属层上方涂覆形成中间介质层,中间介质层的材料为正性光刻胶;

[0018] 在中间介质层上采用电子束曝光的方式在预设区域形成隔槽,隔槽上下贯穿中间介质层,隔槽为闭环的环形槽;

[0019] 在中间介质层上方沉积形成第二金属层;

[0020] 在第二金属层上方黏贴黏贴层。

[0021] 9、如技术方案8所述的光学防伪结构的制作方法,在中间介质层上采用电子束曝光的方式在预设区域形成隔槽的同时一同在至少一个隔槽所围区域内形成偏振孔,偏振孔贯穿中间介质层。在不增加工序的情况下,使得所加工的光学防伪结构实现双重防伪的功能。

附图说明

[0022] 图1为本发明的光学防伪结构的结构示意图。

[0023] 图2为本发明的光学防伪结构的制作过程中图1中A-A剖面在各步骤中及剥离黏贴层后的结构示意图。

[0024] 图3为本发明的光学防伪结构的一个显色单元的中间介质层与第二金属层的剖面结构示意图。

[0025] 附图标记包括：

[0026] 衬底1, 第一金属层2, 中间介质层3, 第二金属层4, 黏贴层5, 隔槽6, 显色单元7, 内倾段8, 偏振孔9。

具体实施方式

[0027] 以下结合具体实施例对本发明创造作详细说明。

[0028] 如图1及图2e所示, 本实施例的光学防伪结构, 包括第一金属层2、中间介质层3、第二金属层4、黏贴层5, 由于如今技术限制, 在制作过程中还需要有衬底1, 但衬底1在使用过程中并不发挥作用。第一金属层2、中间介质层3、第二金属层4、黏贴层5从下往上依次层叠。还设有若干个隔槽6, 如图2e所示, 隔槽6上下贯穿中间介质层3和第二金属层4, 如图1所示, 隔槽6为闭环的环形槽。如图1及图2e所示, 第一金属层2与每个隔槽6所围区域内的中间介质层3、第二金属层4共同构成一个显色单元7, 图2e、f中, 第一金属层2内虚线所围部分及其上方的中间介质层3和第二金属层4即构成显色单元7, 图2e中共有4个显色单元7。黏贴层5是透明的, 图1中, 为便于展示, 示出的是微观的结构示意图, 由于隔槽6、偏振孔9是纳米级别的尺寸, 实际上肉眼是无法看到隔槽6和偏振孔9的。设置隔槽6的结构, 使得黏贴层5被剥离时, 第二金属层4的各个显色单元7以外的部分随黏贴层5一同被剥离, 如图2f所示, 各个显色单元7保留了第二金属层4, 与第一金属层2、中间介质层3一同构成M-I-M(金属-介质-金属)结构的FP腔显色结构, 显色单元7以外的部分, 由于第二金属层4被剥离了, 无法构成上述显色结构, 可将一个显色单元7作为一个像素, 通过设计各个显色单元7的位置, 即可在剥离黏贴层5后, 让各个显色单元7共同呈现一个防伪图像(第一防伪图像)。

[0029] 第一金属层2、第二金属层4可由金、银或铝等材料制成, 上下方向的厚度范围均为20nm-40nm。中间介质层3可由光刻胶制成, 优选为正性光刻胶, 厚度范围为50nm-200nm。第一金属层2的厚度在20nm-40nm范围内, 光线会透射第一金属层2, 观测颜色的时候需要透射光, 即光从一侧入射, 从另一侧观测防伪图案, 因此衬底1必须是透明的, 可以应用能提供透射光观测的场景下, 例如应用在酒商品的防伪上, 贴在透明的酒瓶外面, 可从防伪标签的背面观测到防伪图像。在其他实施例中, 第一金属层2的厚度可以在100nm以上, 光线无法穿透第一金属层2, 会被第一金属层2反射, 此时观测颜色的时候是反射光, 即光从一侧入射, 在光入射这一侧观察, 这时衬底1是否透明就无影响了, 这类防伪结构应用场景更为广泛。

[0030] 如图1所示, 其中一个显色单元7设有若干个偏振孔9, 如图2e所示, 每个偏振孔9上下贯穿第二金属层4和中间介质层3, 偏振孔9可使光线发生偏振, 需借助相应的偏振光观测仪器才可观测到, 通过设计各个偏振孔9的位置, 可使得这些偏振孔9在被光照时, 在相应的偏振光观测仪器的观测下呈现出一个防伪图像(第二防伪图像)。偏振孔9的横截面形状为同时具有长轴和短轴的形状, 例如长方形或椭圆形, 所述横截面为与上下方向垂直的面。

[0031] 如图3所示,显色单元7的中间介质层3的外侧面顶部设有内倾段8,内倾段8从上往下向内倾斜,可以将外侧面整体加工为从上往下向内倾斜的结构,该显色单元7的第二金属层4覆盖内倾段8。撕裂内倾段8和第二金属层4之间的是剪切型裂纹(类似存在滑动摩擦),撕裂中间介质层3顶部和第二金属层4之间的是张开型裂纹(就像揭开胶带一样),剪切型裂纹所需的破坏力要比张开型裂纹更大,因此当裂纹从显色单元7外部向内扩展时,无法在内倾段8与显色单元7的第二金属层4界面上形成初始破坏,阻止了裂纹继续向该界面扩展,最终效果是显色单元7内部的第二金属层4更不容易被剥离,增强显色单元7的第二金属层4的附着力,从而可以将显色单元7的尺寸做得更大,减小加工隔槽6的面积,提升生产效率、降低成本。

[0032] 如图2所示,制作本实施例的光学防伪结构的方法如下:

[0033] 如图2a所示,首先在透明的石英衬底1上利用电子束蒸发或热阻蒸发沉积工艺制作一层25nm厚的均匀银薄膜,该银薄膜为第一金属层2;

[0034] 如图2b所示,随后利用匀胶机在第一金属层2上旋涂一层PMMA电子束正性光刻胶,即中间介质层3,并在180℃的热板上烘烤约2分钟,去除光刻胶里的溶剂。为使肉眼可见的防伪信息在正向垂直观察时为蓝色,中间介质层3的厚度为100nm,如果要使其为绿色,则厚度为150nm,如果要使其为红色,则厚度为200nm。

[0035] 如图2c所示,然后将其放入电子束曝光系统中加工形成隔槽6和偏振孔9。电子束曝光加工过程中使用电压为30kV,隔槽6的曝光剂量为2nC/cm,偏振孔9的曝光剂量为1000 μ C/cm²,曝光后将其置于-18℃的PMMA显影液中进行低温显影得到具有隔槽6和偏振孔9的中间介质层3。

[0036] 如图2d所示,随后再次利用电子束蒸发或热阻蒸发沉积工艺在中间介质层3上制作一层25nm厚的均匀银薄膜,此为第二金属层4。在制作第二金属层4的过程中,金属会在隔槽6和偏振孔9上方掉落,因此第二金属层4会被隔槽6和偏振孔9分割,从而使得隔槽6和偏振孔9贯穿中间介质层3和第二金属层4。

[0037] 如图2e所示,最后将透明胶带黏贴在第二金属层4上面,透明胶带为黏贴层5,制作完成。

[0038] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明创造的技术方案,而非对本发明创造保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明创造作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明创造的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明创造技术方案的实质和范围。

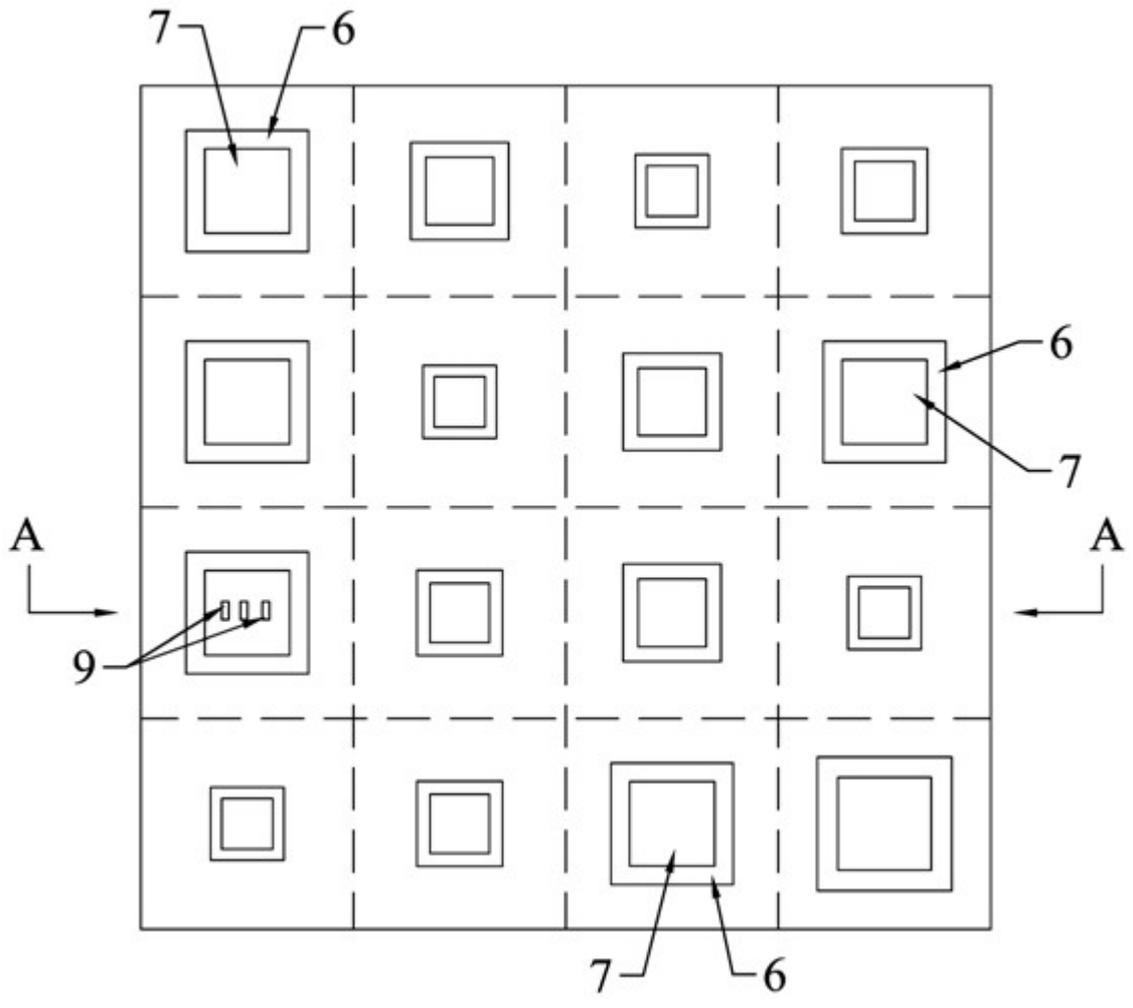


图1

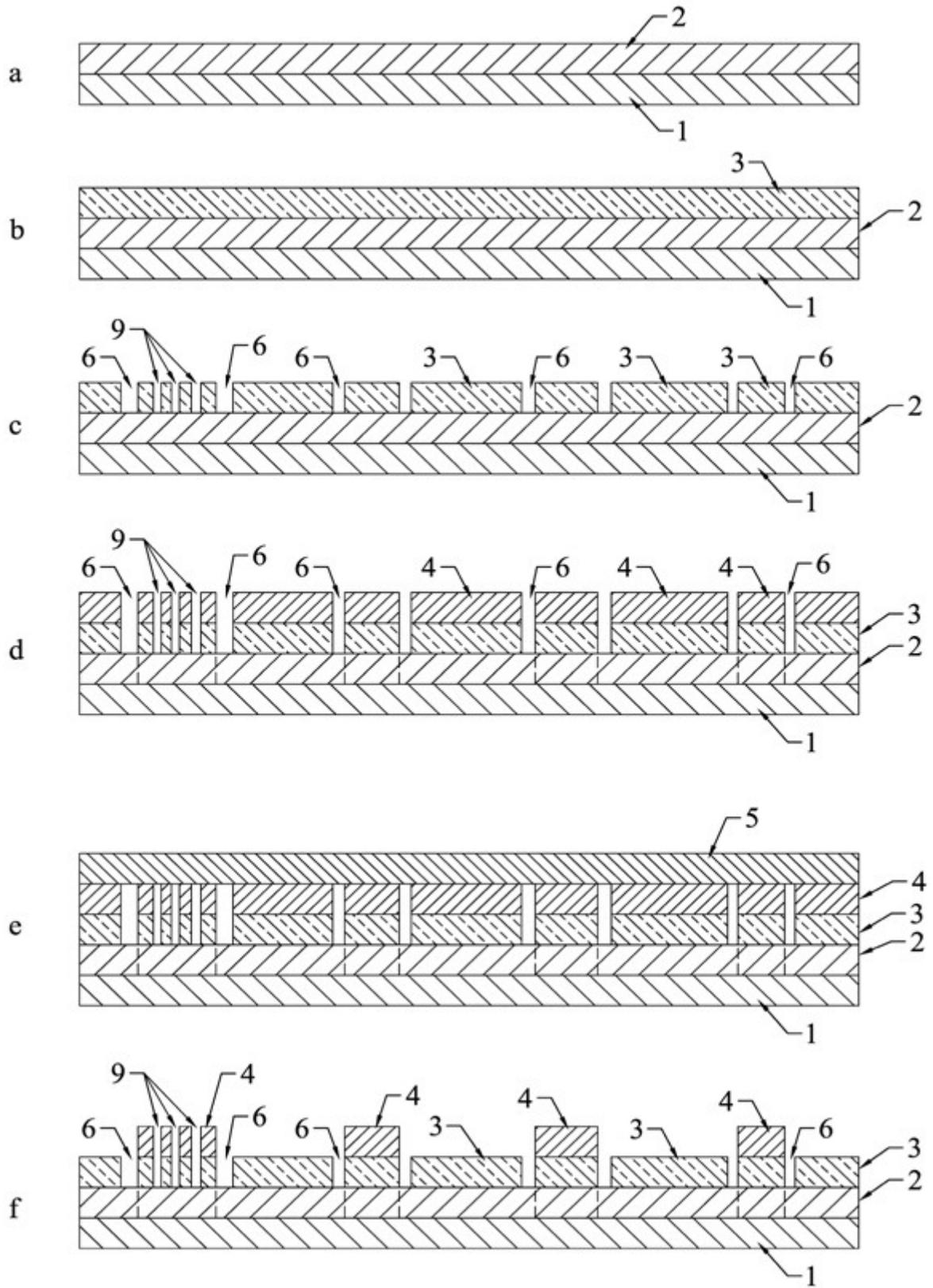


图2

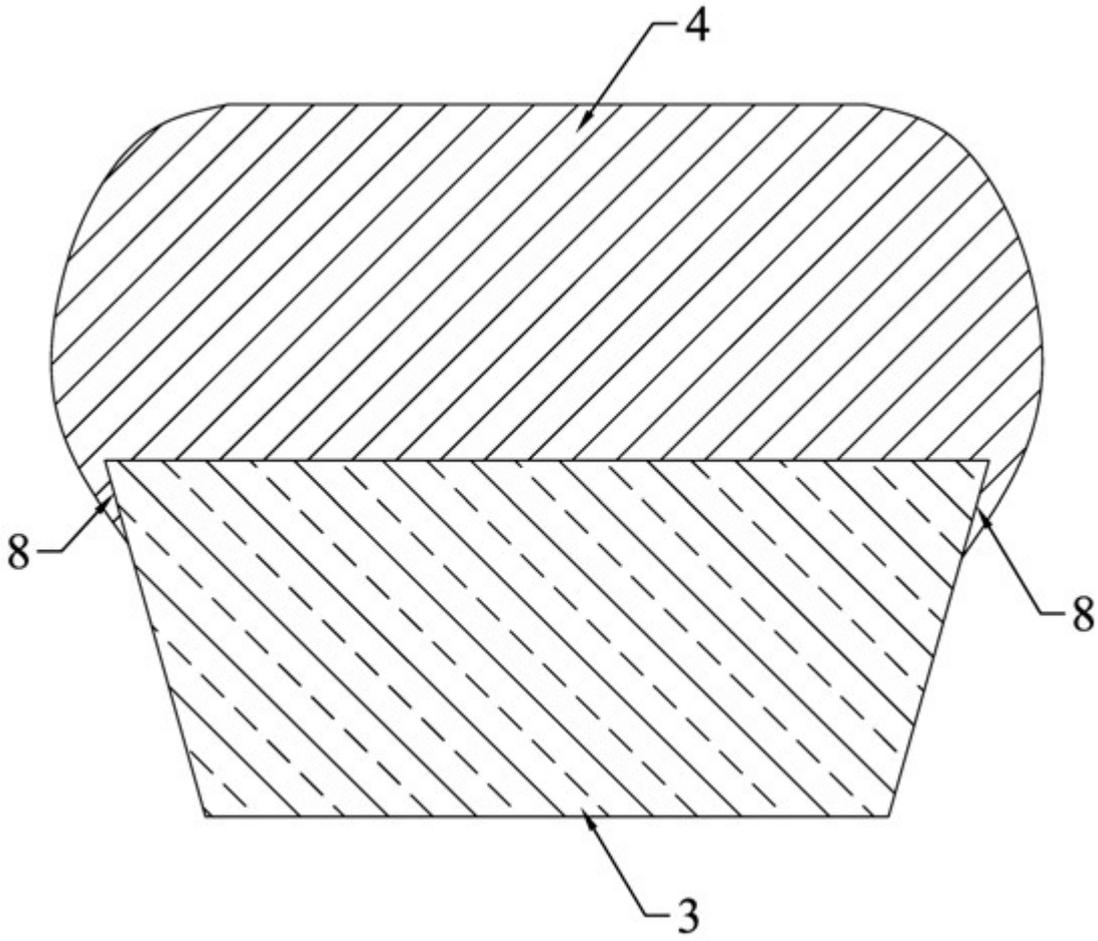


图3