



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101907732 B

(45) 授权公告日 2015.08.19

(21) 申请号 201010139114.6

(22) 申请日 2010.03.18

(30) 优先权数据

61/161,520 2009.03.19 US

(73) 专利权人 JDS 尤尼弗思公司

地址 美国加利福尼亚苗必达麦卡锡林荫大道 430 号

(72) 发明人 阿尔博特·阿革帝亚 特里克·拉登 卡罗尔·索拉文

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 郑小粤

(51) Int. Cl.

G02B 5/28(2006.01)

G02B 5/20(2006.01)

B44F 1/08(2006.01)

(56) 对比文件

US 5059454, 1991.10.22, 说明书第 2 栏第 13-38、59-69 行, 第 3 栏 1-7 行, 图 1A-1E.

US 7261920 B2, 2007.08.28, 说明书第 3 栏 49 行, 第 5 栏 44-67 行, 第 6 栏第 21-25 行, 图 3A-3D, 第 9 栏 43-52 行, 10 栏第 41-65 行, 图 6A-1 至 6F-2.

US 6208466 B1, 2001.03.27, 说明书摘要, 说明书第一栏 5-60 行, 第 11 栏 1-8 行, 图 2.

WO 2005/038136 A1, 2005.04.28, 说明书摘要, 说明书第 19 页 23 行至 23 页 26 行, 附图 2-4.

CN 1492241 A, 2004.04.28, 全文.

CN 1549935 A, 2004.11.24, 全文.

审查员 刘莎

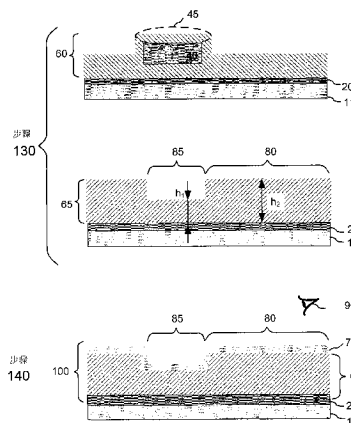
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

干涉滤光片的分隔层的图案化方法

(57) 摘要

本发明涉及一种干涉滤光片的分隔层的图案化方法, 该方法用于制造具有介电分隔层以使其不同区域具有不同厚度的色移光学装置。该方法包括: (a) 在基板上涂敷反射层或吸收层中的一个; (b) 在步骤 (a) 中所涂敷的层上提供分隔层, 该分隔层包括分隔材料和该装载的分隔层内的可溶团; (c) 通过溶解该可溶团以移去该分隔材料的一部分来调节该分隔层以改变该分隔层的厚度; 以及 (d) 在所述分隔层上涂敷所述反射层或吸收层中的另一个。



1. 一种制造光学装置的方法,该方法包括:
 - (a) 在基板上涂敷反射层或吸收层中的一个;
 - (b) 在步骤 (a) 中所涂敷的层上提供分隔层,所述分隔层包括分隔材料和所述分隔层内的可溶团,通过沉积第一部分所述分隔材料,然后印刷第一可溶团,再然后沉积第二部分所述分隔材料来提供所述分隔层;
 - (c) 通过溶解所述可溶团并移去一部分所述分隔材料以调节所述分隔层,来改变所述分隔层的厚度;以及
 - (d) 在所述分隔层上涂敷所述反射层或吸收层中的另一个。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述基板上具有释放层。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (b) 包括:在步骤 (a) 中所涂敷的层上提供分隔材料,然后利用所述可溶团部分覆盖所述分隔材料,然后将分隔材料提供到所述可溶团和所述之前所沉积的分隔材料之上。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中,步骤 (b) 包括油漆或印刷所述可溶团。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述可溶团是利用喷射印刷机印刷的。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (a) 中提供的所述基板具有浮雕形成层,在所述浮雕形成层中形成有浮雕图案。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (a) 中提供的所述基板具有微结构表面。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述可溶团是多个可溶团中的一个。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述可溶团包括水溶材料,并且其中,步骤 (c) 包括利用水溶解所述可溶团。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述可溶团包括丙酮可溶材料,并且其中,步骤 (c) 包括利用丙酮溶解所述可溶团。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述可溶团包括酒精可溶材料,并且其中,步骤 (c) 包括利用酒精溶解所述可溶团。
12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (d) 在步骤 (c) 之后执行。
13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (c) 在步骤 (d) 之后执行。
14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,步骤 (b) 中的所述分隔层还包括所述分隔层内的第二可溶团,并且其中,所述第二可溶团在步骤 (d) 之后被溶解。
15. 一种制造光学装置的方法,该方法包括:
 - (a) 在基板上涂敷第一吸收层;
 - (b) 在所述第一吸收层上提供分隔层,所述分隔层包括分隔材料和所述分隔层内的可溶团,通过沉积第一部分所述分隔材料,然后印刷第一可溶团,再然后沉积第二部分所述分隔材料来提供所述分隔层;
 - (c) 通过溶解所述可溶团并移去一部分所述分隔材料以调节所述分隔层,来改变所述分隔层的厚度;以及
 - (d) 在所述分隔层上涂敷第二吸收层。
16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,步骤 (d) 在步骤 (c) 之后执行。
17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,步骤 (c) 在步骤 (d) 之后执行。
18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,步骤 (a) 中提供的所述基板具有浮雕形成层,

在所述浮雕形成层中形成有浮雕图案。

19. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述多个可溶团包括可溶解于第一溶剂的第一可溶团和可溶解于第二溶剂而不溶解于所述第一溶剂的第二可溶团。

干涉滤光片的分隔层的图案化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于提供色移效果的光学干涉滤光片,更特别地,涉及一种具有介电分隔层以使得其不同区域具有不同厚度的滤光片。

背景技术

[0002] 众所周知的是,薄膜式分层涂层所提供的干涉效果,特别地,取决于层的厚度。因此,已经提出了各种干涉结构,其中至少一层具有变化的厚度以便调节该结构所提供的效果。

[0003] 作为例子,Dobrowolski 等人的美国专利 US 5,009,486 提出了一种形状描述涂层,其具有厚度减少的边缘部分以提供围绕该形状的多色光环。

[0004] 已经研发出形成具有厚度变化的薄膜层的各种方法,例如,掩模沉积或将单体聚合到不同程度以改变膜的收缩并因此改变膜的厚度。

[0005] 机械掩模技术难于用于大规模生产并将随之带来附加成本。即使对于连续涂敷和未涂敷带的简单图案,其也需要一系统,该系统通常由皮带驱动,其中遮蔽带在涂层材料源和支撑移动基板被图案化的水冷鼓轮之间连续运转。这种滚动系统上的带与基板上的未涂敷带宽度匹配。即使这种简单系统在涂层材料蒸发时也会出现问题。随着时间的增加,带上将产生边缘清晰度问题。此外,由于高温,带的尺寸也容易改变。尺寸的改变必须由施加到带上张力的不同来补偿。这将使掩模技术成本显著增加。

[0006] Shaw 等人的美国专利 US 6,010,751 教导了一种由蒸发丙烯酸盐单体而形成的介电层。丙烯酸盐浓缩在基板上并被聚合在原地以形成单片膜。不同区域的膜可能具有利用加热的鼓轮和膜之间的掩模形成的不同厚度。

[0007] Heim 等人的国际申请 W02005038136 教导了一种具有通过拉长、电磁辐射、电子束处理、压力和 / 或温度调节聚合介电层的干涉结构。

[0008] 上述现有方法都没有提供一种既便宜又环保的解决方法。

[0009] 这些方法都没有提供这样两个相邻区域,其中每个区域具有合乎设计要求的预定厚度并且两个相邻区域具有很好的规定边界。作为例子,Shaw 的 '751 描述了一种样品,该样品具有逐渐改变其颜色的光环围绕的星形图像。

[0010] 本发明的目的是克服现有技术的缺点,并提供一种形成具有两个相邻区域的干涉滤色片的方法,该相邻区域的每一个都具有预定厚度。

发明内容

[0011] 因此,本发明涉及一种光学装置的制造方法,该方法包括:(a) 在基板上涂敷反射层或吸收层中的一个;(b) 在步骤(a)中所涂敷的层上提供分隔层,该分隔层包括分隔材料和位于该装载的分隔层内的可溶团;(c) 通过溶解该可溶团调节该分隔层以便移去该分隔材料的一部分来改变该分隔层的厚度;以及(d) 在该分隔层上涂敷反射层或吸收层中的另一个。

[0012] 本发明同样涉及一种光学装置的制造方法,该方法包括:(a)在基板上涂敷第一吸收层;(b)在第一吸收层上提供分隔层,该分隔层包括分隔材料和位于该分隔层内的可溶团;(c)通过溶解该可溶团而调节该分隔层以便移去该分隔材料的一部分并改变该分隔层的厚度;以及(d)在该分隔层上涂敷第二吸收层。

附图说明

[0013] 下面将参考呈现本发明优选实施例的附图而更详细地描述本发明,其中:

- [0014] 图 1 是光学装置的制造方法的流程图;
- [0015] 图 2 是说明图 1 的方法的图解;
- [0016] 图 3 是说明图 1 的方法的图解;
- [0017] 图 4 是用来完成湿剥离的装置的示意图;
- [0018] 图 5 说明的是例 1 的装置产生的色移效果;
- [0019] 图 6 是例 1 的两个色移区域的波长反射率曲线;
- [0020] 图 7 是例 1 的颜色轨迹曲线;
- [0021] 图 8 是说明本发明一实施例的图;
- [0022] 图 9 是说明本发明一实施例的图;
- [0023] 图 10 是说明本发明的方法的一实施例的流程图;
- [0024] 图 11 是说明本发明的方法的一实施例的流程图;;
- [0025] 图 12 是说明图 11 的方法的图;
- [0026] 图 13 是说明图 11 的方法的图;以及
- [0027] 图 14 是说明本发明一实施例的图。

具体实施方式

[0028] 图 1 提供的是光学装置的制造方法的流程图,其包括基板涂敷步骤 110,装载隔离物步骤 120,调节步骤 130,以及第三层步骤 140。

[0029] 参考图 2,在基板涂敷步骤 110 期间,基板 11 至少部分地涂敷反射层 20。在该步骤之前,基板 11 上可以被涂敷有诸如释放层或印刷油墨信息的其它层(图 2 中未示出)。释放层是允许从箔基板上将所有涂层转移到其它基板上的层,例如安全文件或认证文件。

[0030] 在装载隔离物步骤 120 中,在反射层 20 上设置分隔层 60。分隔层 60 包括第一部分分隔材料 30,第二部分分隔材料 50 和分隔层 60 内的可溶团 40,该可溶团 40 被设置在分隔材料部分 30 和 50 之间。

[0031] 第一部分分隔材料 30 被沉积在反射层 20 上,然后通过利用例如喷墨印刷机在其上图案化可溶材料,以利用可溶团 40 部分覆盖分隔材料 30。接下来,沉积第二部分分隔材料 50 以便至少部分覆盖可溶团 40 和先前沉积的分隔材料 30。应该理解的是附图只是实施例的示意性表示并且也没有示出所有细节。特别地,由于相容效应,分隔材料 50 的上表面是不平坦的。

[0032] 参考图 3,在调节步骤 130 中,通过将可溶团 40 溶解在溶剂中调节分隔层 60 以便移去被沉积在可溶团 40 上表面上的一部分分隔材料 45。袋 40 的溶解和分隔材料 45 的移去产生了分隔层 65,该分隔层 65 具有如图 3 所示的分别在相邻区域 85 和 80 中的不同层厚

度 h_1 和 h_2 。

[0033] 在第三层步骤 140 中,在分隔层 65 上涂敷吸收层 70 以便完成形成干涉滤光片 100。吸收层 70 上面还可以进一步被涂敷释放层,保护层,干粘合剂层,印刷油墨信息等等。

[0034] 成品装置包括干涉滤光片 100,其中分隔层 65 的厚度从一个区域到另一个区域变化。可以选择分隔层 65 的厚度 h_1 和 h_2 以便向观察者 90 提供两个不同的观察效果,该观察者将观察到在图 3 中以区域 80 和 85 标记的其间具有很好的规定边界的至少两个相邻区域。

[0035] 基板 11 可包括诸如玻璃,云母,氧化铝,氧化铁,石墨,氯氧化铋,氮化硼,聚合体或金属或相似颗粒的材料。基板 11 可以是一片纸,纸板,纺织物,箔,聚合体板,金属。

[0036] 用于反射层 20 的合适反射材料的例子优选为具有大于 70% 的反射率的金属;合适的材料包括有铝,银,铁,钽,铌,铯,铜,银,金,铂,钨,镍,钴,铈,铬,锡,及其化合物或合金。

[0037] 反射层 20 可以是在没有反射材料处具有窗的图案化或分段反射层。可以利用不同技术来图案化金属层,例如在真空中的化学蚀刻或润滑油切除。

[0038] 适于分隔层 65 的材料包括硫化锌 (ZnS),氧化锌 (ZnO),氧化锆 (ZrO₂),二氧化钛 (TiO₂),钻石状碳,氧化铟 (In₂O₃),氧化铟锡 (“ITO”),五氧化二钽 (Ta₂O₅),氧化铈 (CeO₂),氧化镱 (Y₂O₃),氧化铕 (Eu₂O₃),诸如四氧化三铁 (Fe₃O₄) ((II) diiron(III) oxide) 和三氧化二铁 (Fe₂O₃) 的氧化铁,氮化钪 (HfN),碳化钪 (HfC),氧化钪 (HfO₂),氧化镧 (La₂O₃),氧化镁 (MgO),氧化钕 (Nd₂O₃),氧化镨 (Pr₆O₁₁),氧化钐 (Sm₂O₃),三氧化二锑 (Sb₂O₃),硅 (Si),一氧化硅 (SiO),锗 (Ge),三氧化硒 (Se₂O₃),氧化锡 (SnO₂),三氧化钨 (W₂O₃),二氧化硅 (SiO₂),氧化铝 (Al₂O₃),诸如氟化镁 (MgF₂),氟化铝 (AlF₃),氟化铈 (CeF₃),氟化镧 (LaF₃),氟铝酸钠 (例如 Na₃AlF₆ 或 Na₅Al₃F₁₄),氟化钕 (NdF₃),氟化钐 (SmF₃),氟化钡 (BaF₂),氟化钙 (CaF₂),氟化锂 (LiF) 及其它们的化合物的金属氟化物,以及包括诸如丙烯酸盐 (例如,异丁烯酸盐)、全氟代烯烃、聚四氟乙烯 (例如,TEFLON. RTM.) / 氟化乙烯丙烯 (“FEP”),及其化合物的二烯烃或烯烃的有机单体或聚合物,等等。

[0039] 适于吸收层 70 的吸收材料的例子包括铬、镍、铁、钛、铝、钨、钼、铈及其它们的化合物,混合物或合金,诸如 INCONEL. TM. (Ni-Cr-Fe),混入介电矩阵的金属,或者其它能够在可见光谱内起到统一或选择性吸收器作用的物质。可替换地,吸收器也可以是诸如氧化铁 (如 Fe₂O₃),一氧化硅 (SiO),氧化铬 (Cr₂O₃),碳,低氧化钛 (TiO_x,其中 x 小于 2.0),金属碳化物,金属碳氮化物,及其化合物,等等的介电材料。金属吸收层通常沉积成层,其非常薄以允许光线穿过吸收层实质传播。

[0040] 通常,利用任何常规的薄膜沉积技术能够沉积诸如反射层 20、分隔层 65 和吸收层 70 的薄膜层。这些技术的非限制性例子包括物理汽相沉积 (PVD),化学汽相沉积 (CVD),及其诸如 PECVD 或下游 PECVD 的等离子体增强 (PE) 变异,喷射,电镀,凝胶,以及其它相似的导致基本均匀连续的薄膜层的形成的沉积方法。释放层可以利用前述方法或诸如凹板印刷、线绕棒 (wire wound bar)、苯胺绘图应用 (flexographic application) 的非真空处理来涂敷。

[0041] 对于可溶团 40,可以利用可被在调节步骤 130 中用以溶解可溶团 40 的溶剂所溶解的各种材料。作为例子,诸如聚乙烯吡咯烷酮的水溶材料可以与水基溶剂结合使用。通常,

这些材料被沉积在 0.2 至 2mils 的厚度范围内。这里希望利用除水之外的溶剂,可溶团 40 可由溶解于诸如丁酮、丙酮、酒精等的有机溶剂的诸如蜡、丙烯酸聚酰胺、聚酰胺、乙烷或环氧树脂的其它材料形成。

[0042] 能够用作可溶油墨、油漆和涂层的粘合剂的其它聚合体包括聚乙烯醇,多乙酸乙烯酯聚乙炔吡咯烷酮,聚(乙氧基乙烯),聚(甲氧基乙烯),聚(丙烯)酸,聚(丙烯酰胺),聚(含氧乙烯),聚(顺丁烯二酸酐),羟乙基纤维素,醋酸纤维,诸如阿拉伯树胶和果胶的聚(糖(sacchrides)),诸如丁缩醛的聚(缩醛),诸如聚氯乙烯和聚次亚乙烯氯化物的聚(卤乙烯),诸如聚乙烯的聚(烯属烃),诸如聚丙烯酸甲酯的聚(丙烯酸酯),诸如聚异丁烯酸甲酯的聚(丙烯酸酯),诸如聚(含氧羰基(oxy carbonyl)含氧环乙烷(oxyhexamethylene))的聚(碳酸盐),诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯的聚(酯),聚(聚氨酯橡胶),聚(硅氧烷),聚(硫化物),聚(砷),聚(乙烯腈),聚(丙烯腈),聚(苯乙烯),诸如聚(2,5-二羟基-1,4-亚苯基乙烯)的聚(亚苯基),聚(氨基化合物),天然橡胶,甲醛树脂和其它聚合体。

[0043] 此外,其它油墨或涂层能够被合成为酸或碱溶液可溶的以用于其它可能的方便应用。

[0044] 可以利用诸如凹板印刷、苯胺绘图、平板印刷、凸版印刷、激光打印、喷墨或丝网印刷的任何印刷技术施加可溶团 40 的可溶材料。可替换地,利用诸如翻滚、浸渍、刷涂或喷漆的上漆步骤施加可溶团 40。作为例子,利用特种油墨产生的指纹或私人识别标志可以再现色移并不同于背景;也可以利用橡胶印刷施加图案,可溶材料。

[0045] 印刷油墨的对准(registration)提供不同色移效果,透明窗口,非色移背景等的大规模组合。

[0046] 可以利用图 4 所示的剥离装置移去可溶团 40。

[0047] 在图 4 所示的剥离装置 24 中,基板 11 由展开盘 31 和重绕盘 32 运载。通过展开盘 31 的挠性基板 11 经过滚筒 33 上面然后经过浸入装载在容器 26 内的溶剂中的滚筒 34 的下面。基板 11 随后经过滚筒 34 到滚筒 36 并且在溶剂中保持足够长的时间周期,以致所述溶剂可将可溶团 40 溶解。此后,基板 11 经过滚筒 37 上面并且被重绕到重绕盘 32 上。

[0048] 提供装置来再循环和过滤容器 26 中的溶剂并且该装置由连接到容器 26 的出口和循环泵 42 的管 41 组成,该循环泵 42 由管连接到过滤器 44 的入口。过滤器 44 的出口经由管 46 连接到加热器 47 的入口。加热器 47 的出口经由管 48 连接到容器 26 的入口。因此,可以看出随着其被再循环,该装置被提供以过滤溶剂。此外,能够看出来,如果需要,溶剂能被加热到预期温度以便于移去释放涂层。

[0049] 如果需要附加活动以便移去可溶团 40,通过诸如位于容器 26 底部的超声换能器 51 的合适装置提供机械搅动形式的搅动可以被用来搅动溶剂。此外,可以临近滚筒 36 以提供机械刷子搅拌器 52 啮合基板 11 的暴露表面以确保可溶团 40 装载的分隔材料 45 与滚筒纸(web)或基板 11 分离。当其是分离过程所必需的时,也可以提供溶剂的喷射。喷射可由喷射喷嘴 54 提供,溶剂从高压泵 56 转化而进入管 48,该高压泵 56 提供喷射喷嘴 54 溶剂。在基板 11 被缠绕到重绕盘 32 之前,可被合适的装置干燥,例如,这种合适的装置可以是设置在基板 11 相对侧的一对干燥器 57,该一对干燥器 57 在基板 11 在滚筒 37 上移动之前对其进行相同干燥。

[0050] 参考图 3, 观察者 90 能够可见的光学效果取决于提供干涉滤光片 100 的色移性质的有效光学厚度。光学厚度是众所周知的被定义为乘积 ηd 的光学参数, 其中 η 是层的反射率而 d 是层的物理厚度。通常, 层的光学厚度是等于 $4 \eta d / \lambda$ 的利用四分之一波光学厚度 (QWOT) 所表示的, 其中 λ 是 QWOT 条件发生的波长。介电分隔层 65 的光学厚度从在大约 400nm 的设计波长的大约 2QWOT 到大约 700nm 的设计波长的大约 9QWOT 的范围内, 并且优选地是在 400-700nm 的 2-6QWOT, 这取决于所期望的色移。可以选择 h_1 和 h_2 以便给观察者 90 提供两个不同色移效果。

[0051] 例 1

[0052] 图 5 所示的是根据上述参考图 1-3 描述的方法制造的示范性设计。正方形区域 220 内的分隔层比围绕区域 210 内的分隔层薄, 这两个区域分别对应于图 3 中的区域 85 和 80。正方形 220 在近正常观察条件下呈现为绿色; 在更高的观察角度, 正方形 220 的颜色移向红色 / 紫色。具有更厚分隔层的围绕区域 210 在近正常观察条件下展现红色 / 紫色色调; 围绕区域 210 的颜色在更高的观察角度移向绿色。

[0053] 为了制造图 5 中所示的样品, 在 PET 基板上沉积形成 80nm 厚的铝反射层, 分别示例地作为图 2 中的反射器 20 和基板 11。然后, 介电分隔层材料 MgF_2 被沉积在该反射层并达到 $6QW MgF_2 @ 507nm$ 的厚度。正方形区域 220 以 4 个不同丙酮可溶油墨印刷到 MgF_2 层的顶表面, 每个正方形都是图 3 中的可溶团 40 的例子。

[0054] 四个丙酮可溶油墨是:

[0055] a/ 水基膜模子

[0056] 丙烯酸膜模子 65

[0057] 水 30

[0058] 胺 pH 值 8.5-9.0

[0059] 可塑剂 30

[0060] 酒精 1.0

[0061] 消泡剂 1.0

[0062] b/ 水基非膜模子

[0063] 丙烯酸非膜模子 60

[0064] 水 35

[0065] 胺 pH 值 8.5-9.0

[0066] 可塑剂 4

[0067] 消泡剂 1

[0068] c/ 低粘性 / 低紧密性 (solid) 水基非膜模子

[0069] 丙烯酸非膜模子 35

[0070] 水 60

[0071] 胺 pH 值 8.5-9.0

[0072] 可塑剂 4

[0073] 消泡剂 1

[0074] d 溶解基膜模子

[0075] N. P. 醋酸纤维 85

[0076] 1/4 秒 RS 硝化纤维 10

[0077] 可塑剂 5

[0078] 印刷油墨形成的四个正方形可溶团。接下来,75nm 的分隔材料 MgF₂ 被沉积在可溶团以及先前的沉积的分隔材料上,从而在反射器上形成分隔层。

[0079] 通过利用嵌入丙酮的棉线尖部研磨该区域以调节分隔层从而溶解可溶团并移去沉积在可溶团上的分隔材料部分。从而产生具有不同层厚的分隔层,如图 3 中的分隔层 65。在此之后,10nm 的铬吸收层被沉积形成在分隔层上。

[0080] 图 6 和 7 提供的是利用 Datalog SF600 分光光度计完成的光学分析结果和利用蔡司仪器测量的 a*, b* 颜色轨迹。曲线 240 和 250 对应于正方形区域 220,该区域颜色从绿变到紫。曲线 260 和 270 对应于围绕区域 210,该区域的颜色从红变到绿。图 6 示出作为两个色移区域的波长功能的反射率。反射率峰值对应于每个色移设计的浅绿色和浅红色。图 7 所示的是前述光学设计的颜色轨迹:

[0081] 更薄设计铝 /6QW MgF₂@507nm/10nm 铬以及

[0082] 更厚设计铝 /2QW MgF₂@577nm/10nm 铬,该更厚设计不同于 70nm MgF₂ 的更厚设计。

[0083] 例 2

[0084] 这个例子不同于例 1 的地方在于选择 SiO₂ 作为分隔材料沉积如例 1 中 MgF₂ 相同的厚度。所产生的装置表现出蓝色 - 紫色色移的正方形和绿色 - 蓝色背景。

[0085] 在一实施例中,基板涂敷步骤 110 包括提供其上沉积了一层或多层的基板,然后利用一层反射层或吸收层涂敷该基板。附加层可以是磁层,浮雕形成层,释放 / 硬罩层,等等。释放层可以是不同于用于溶解可溶团 40 的溶剂可溶的。

[0086] 参考图 8,浮雕形成层 25 被设置在基板 11 上。形成在浮雕形成层 25 中的浮雕图案位于干涉滤光片 100 之下。相对于图 1 中描述的方法,基板涂敷步骤 110 包括提供具有其内形成有浮雕图案的浮雕形成层的基板,然后利用一层反射层或吸收层涂敷该基板。形成浮雕图案 45 的方法是本领域已知的,并包括压花,凹板印刷和铸造。浮雕图案的例子包括衍射,全息,锥形微结构。锥形微结构通过上述效应用于特殊颜色,例如在公开号为 20080286501 的美国公开专利中,通过参考而结合于此。浮雕图案可以是具有从 10 槽 /mm 到 5000 槽 /mm 范围内的频率的光栅结构;该光栅可以是任何和尺寸,对称或非对称的,诸如直线的、交叉线的、正弦曲线、三角形的、正方形的、锥形的,以产生诸如电磁频谱的反射、衍射、散射、扩散等任何类型的光学效应。槽可以是正弦形的,正方形的,三角形的,梯形的,等等。浮雕图案可以形成在基板表面内或涂敷在基板上的附加层内。

[0087] 例 3

[0088] 这一例子不同于图 2 中的设计的地方在于基板 11 是具有由线性正弦曲线槽形成的 1500ln/mm 光栅的有栅格的 PET 基板。测试例 1 中描述的几个油墨;所有的都表现良好的图案特性并提供四个由较厚的 SiO₂ 层背景围绕的较薄 SiO₂ 层正方形。所产生的样品表现出薄膜和衍射干涉的结合。正如上面所解释的,介电分隔层的不同厚度产生不同的薄膜干涉效用。当照明或穿过槽观察装置时,可以观察到由光栅产生的衍射光学效应;并且当以平行于槽方向观察装置时,观察不到衍射效果。当以穿过槽方向观察装置时,可以观察到薄膜干涉和衍射干涉的结合。因此,当基板上具有微结构时,可以实现本发明的方法。

[0089] 本发明另一个实施例类似于参考图 2 和 3 描述的一个除了基板涂敷步骤 110 包括利用诸如吸收层 70 的吸收层涂敷基板 11, 以及第三层步骤 140 包括利用诸如反射层 20 的反射层涂敷分隔层 65, 如图 9 所示。所产生的装置不同于装置 100 的地方在于反射层 20 和吸收层 70 的位置是互换的。因此, 穿过基板 11 可以观察到色移效果, 在这种情况下基板是透明的或者至少是光可透射的基板。

[0090] 参考图 10, 图 1 中所示的方法被改进以利用第二吸收层取代反射层 20, 从而将干涉滤色片 100 制造成部分光透射型干涉滤色片。因此, 在一步骤中涂敷反射层而在另一步骤中涂敷吸收层的方法步骤 120 和 140 被都涂敷吸收层的步骤 121 和 141 所取代。适于吸收层 70 沉积的材料和方法同样适于第二吸收层。基板 11 可以是透光的以便从装置的两侧都可以观察到色移效果。可以穿过干涉滤光片观察到设置在部分透光干涉滤色片上的印刷文字或任何不透明设计, 例如, 在基板 11 和第二吸收层之间。

[0091] 在本发明的一实施例中, 不同的分隔材料被用在分隔层 65 的第一部分 30 和第二步骤 50 中。作为例子, 一种分隔材料可以具有高于 1.65 的折射率, 即所谓高折射率材料, 并且另一材料可以具有低于 1.65 的折射率, 即所谓的低折射率材料。在另一实施例中, 分隔层 65 的第一和第二部分由相同的分隔材料形成。

[0092] 在一实施例中, 调节步骤 130 是在第三层步骤 140 之后执行的, 如图 11 所示。第三层步骤 140 产生图 12 中所示的分层结构, 其具有分隔层 60 内的可溶团 40。在调节步骤 130 中, 可溶团 40 被溶解并且分隔层 45 的相邻部分以及一部分吸收层 145 被移去, 所产生的装置在图 13 示出; 对于观察者 90, 其提供区域 80 中的色移效果和区域 85 中的银镜效果。

[0093] 例 4

[0094] 基板涂敷有铝, 然后涂敷 $6QW \text{ SiO}_2@507\text{nm}$ 。在此之后, 利用可溶油墨印刷四个可溶正方形袋并且在其上沉积 10nm 铬。最后, 溶解油墨并且所获得的装置呈现由绿色 - 紫色色移区域围绕的银色正方形。

[0095] 在一实施例中, 步骤包括在分隔层内形成第二可溶团, 并且其中第二可溶团在第三层沉积步骤 140 之后溶解。所获得的装置在第二可溶团区域提供两个不同的色移效果和银镜效果。第一可溶团 40 和第二可溶团可以溶解在不同溶剂中, 即第一可溶团溶解在第一溶剂中并且第二可溶团溶解在第二溶剂中而不溶解在第一溶剂中。

[0096] 在图 14 所示的一实施例中, 基板 300 涂敷有释放层 310, 可选的支撑层 315 (如果使用, 其可以是或者不是微结构的), 吸收层 320, 以及包括可溶解袋 335 的分隔层 330。可溶解袋 335 被溶解以便改变分隔层 330 的厚度。所获得的结构可以取代基板 11, 例如, 参考图 2 和 3 描述的方法中的, 提供双面光学结构, 两面都显现诸如色移或镜子效果的两种不同的光学效果。

[0097] 在一实施例中, 可溶油墨图案被施加到透明基板的一侧, 随后被涂敷有三个连续层, 即反射层 / 介电层 / 吸收层, 例如, 如例 1 中所述, 并且可溶材料被溶解。作为例子, 铝 / $4QW \text{ MgF}_2@530\text{nm}/10\text{nm}$ 铬设计提供绿色 - 蓝色图案化色移装置。另一个三层结构, 即吸收层 / 介电层 / 反射层, 例如, 如例 2 中所述的, 可被形成在基板的第二侧。可替换地, 第二侧可以涂敷有色颜料。在第一侧, 观察者将看到对应于例 1 和 2 的光学设计的两个色移效果。此外, 基板可以具有形成在基板的附加的浮雕形成层的表面中的锥形微结构。

[0098] 在一实施例中, 色移全介电堆由多个交替介电层形成, 交替介电层包括具有高折

射率（即大于 1.65）的层和具有低折射率（即小于 1.65）的层。该交替层以 (LH) n , (HLH) n , 或 (LHL) n 等设计配置。该堆被如同上述那样利用一个或多个层中的一个或多个可溶团而图案化以产生不同色移效果。色移全介电堆可以直接形成在基板上或反射层上。反射层可以是如同上述反射层 20 的金属反射层或者是本领域已知的由多个薄膜层形成的介电镜。基板可以是上述的微结构的。

[0099] 作为例子, 根据本发明的方法制造的装置可以用于保护钞票, 有价证券, 证明文件, 信用卡, 签帐卡, 礼券, 安全和包装, 识别牌, 安全线 (security threads), 窗口, 光纤, 邮票, 商标, 股票, 护照, 等等。

[0100] 有利地, 本发明的方法提供高分辨率并且易于用于任何图案。

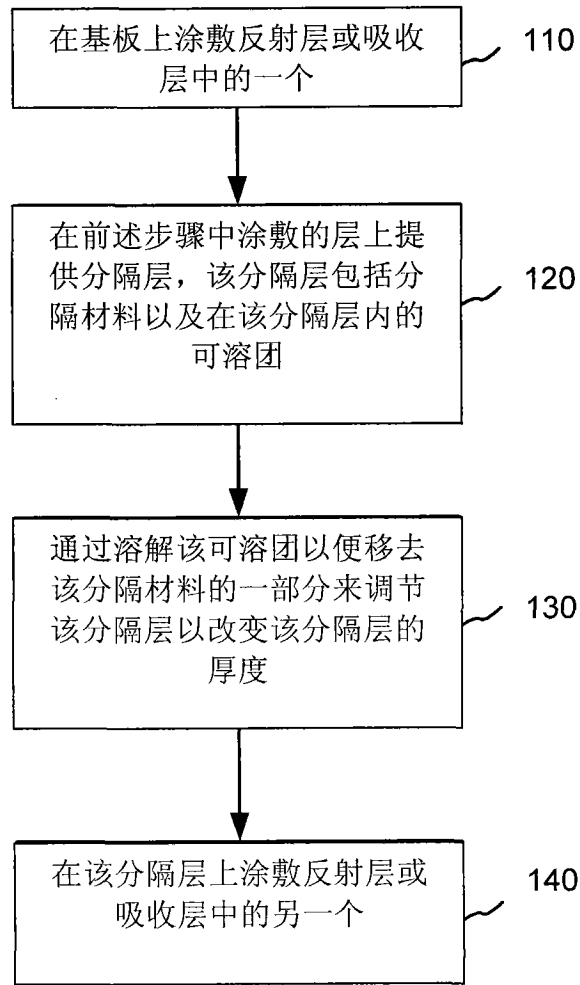


图 1



图 2

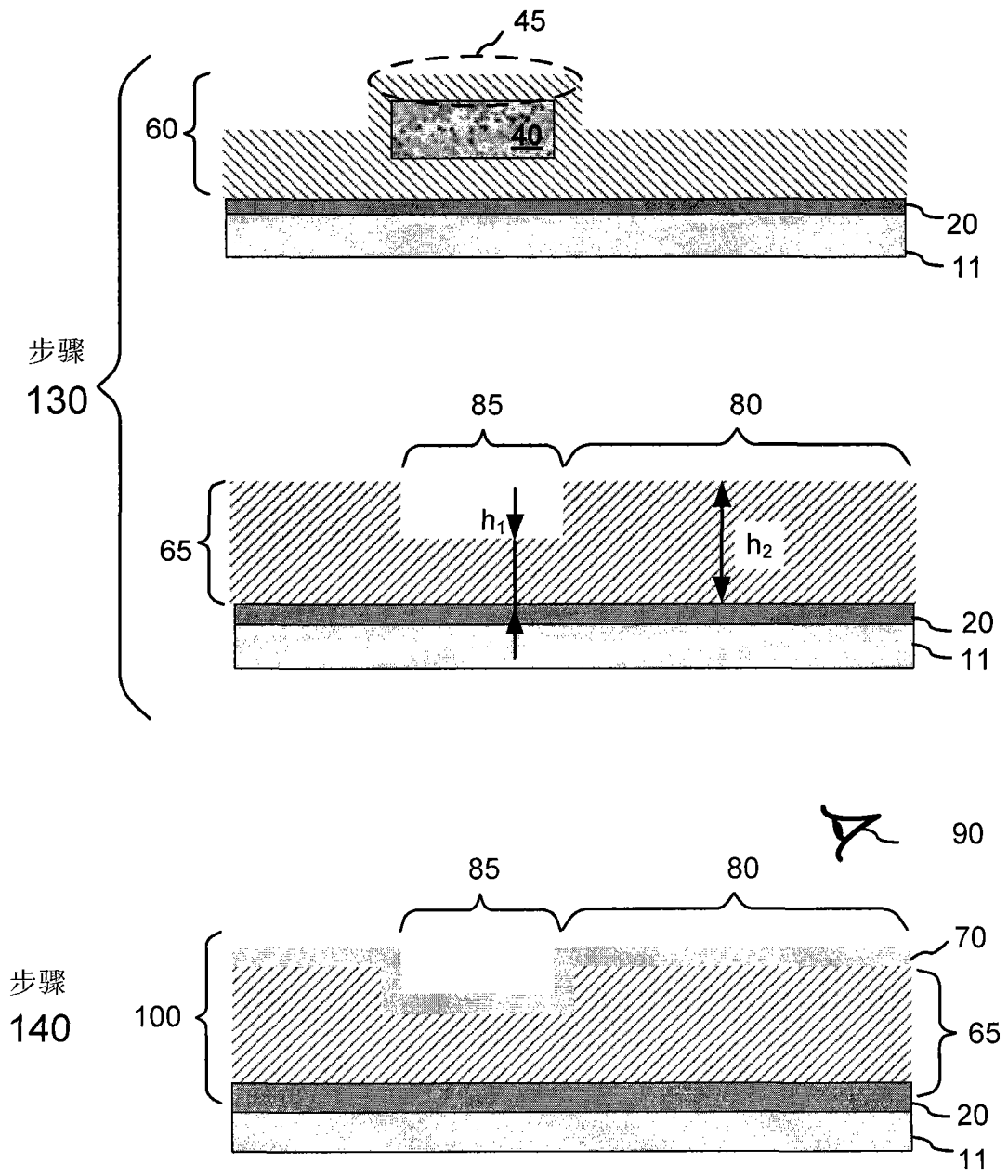


图 3

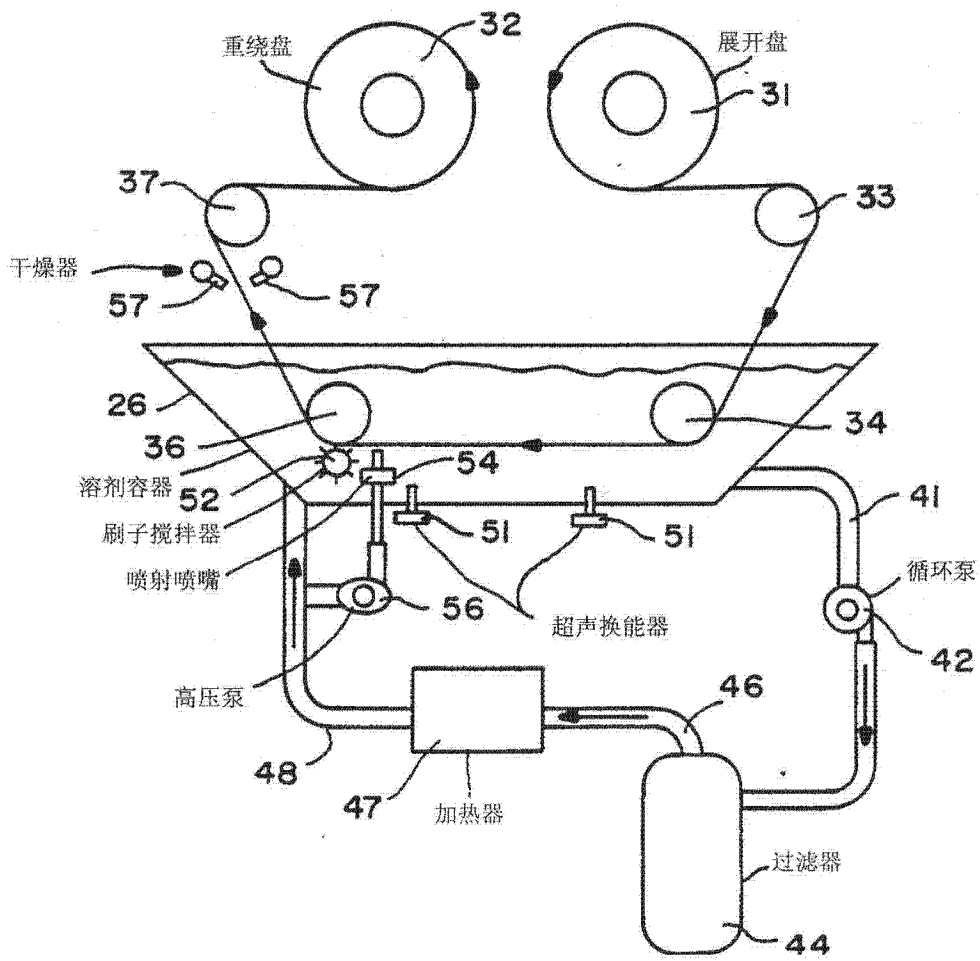


图 4

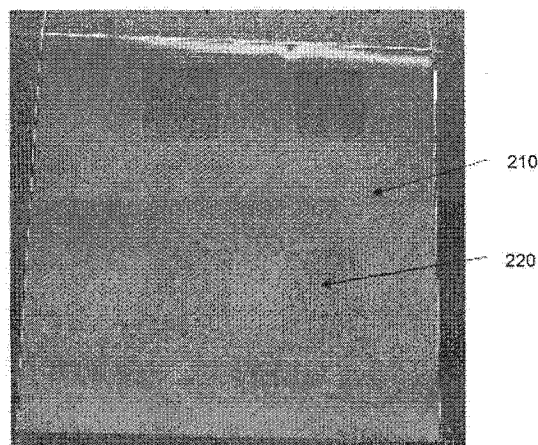
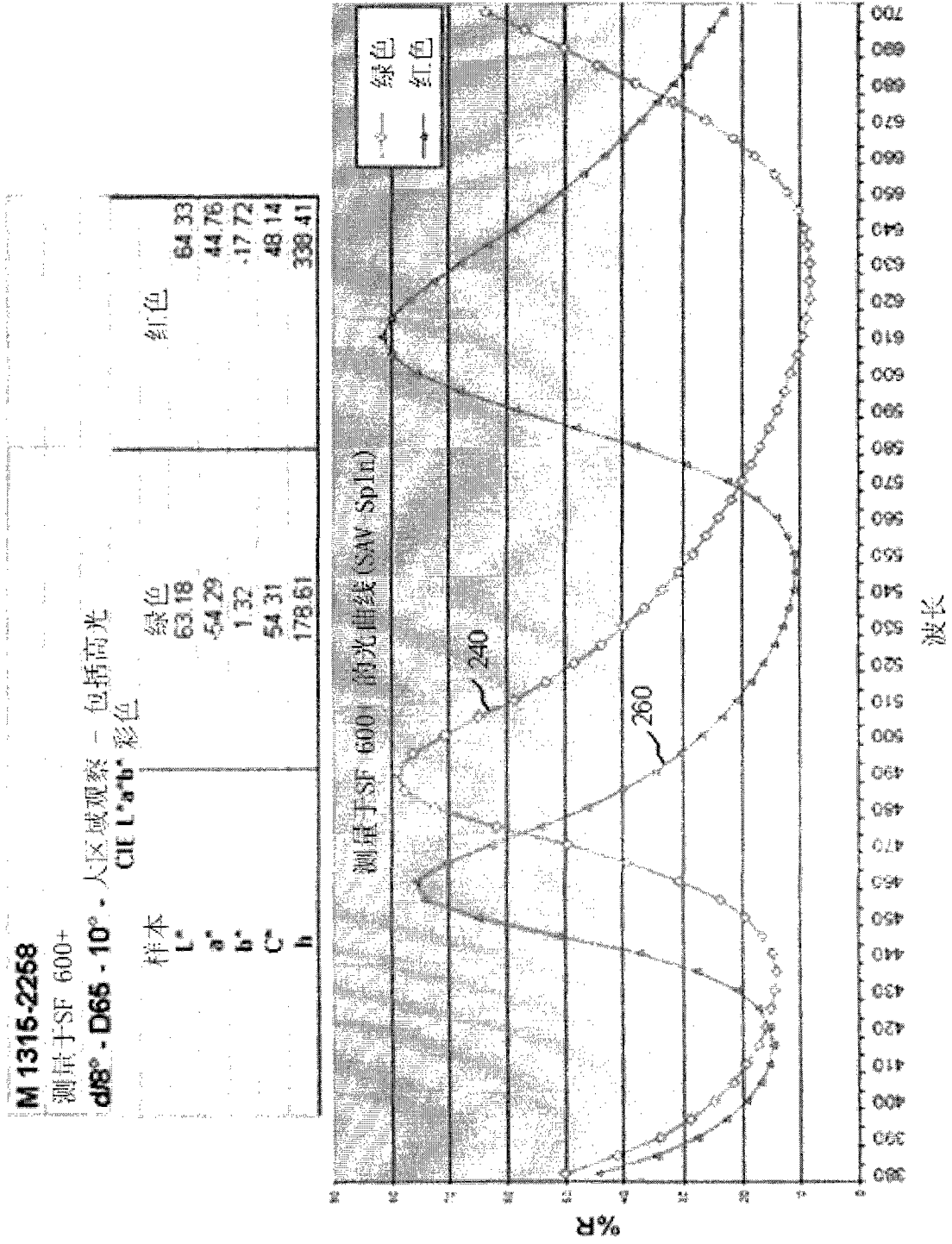


图 5



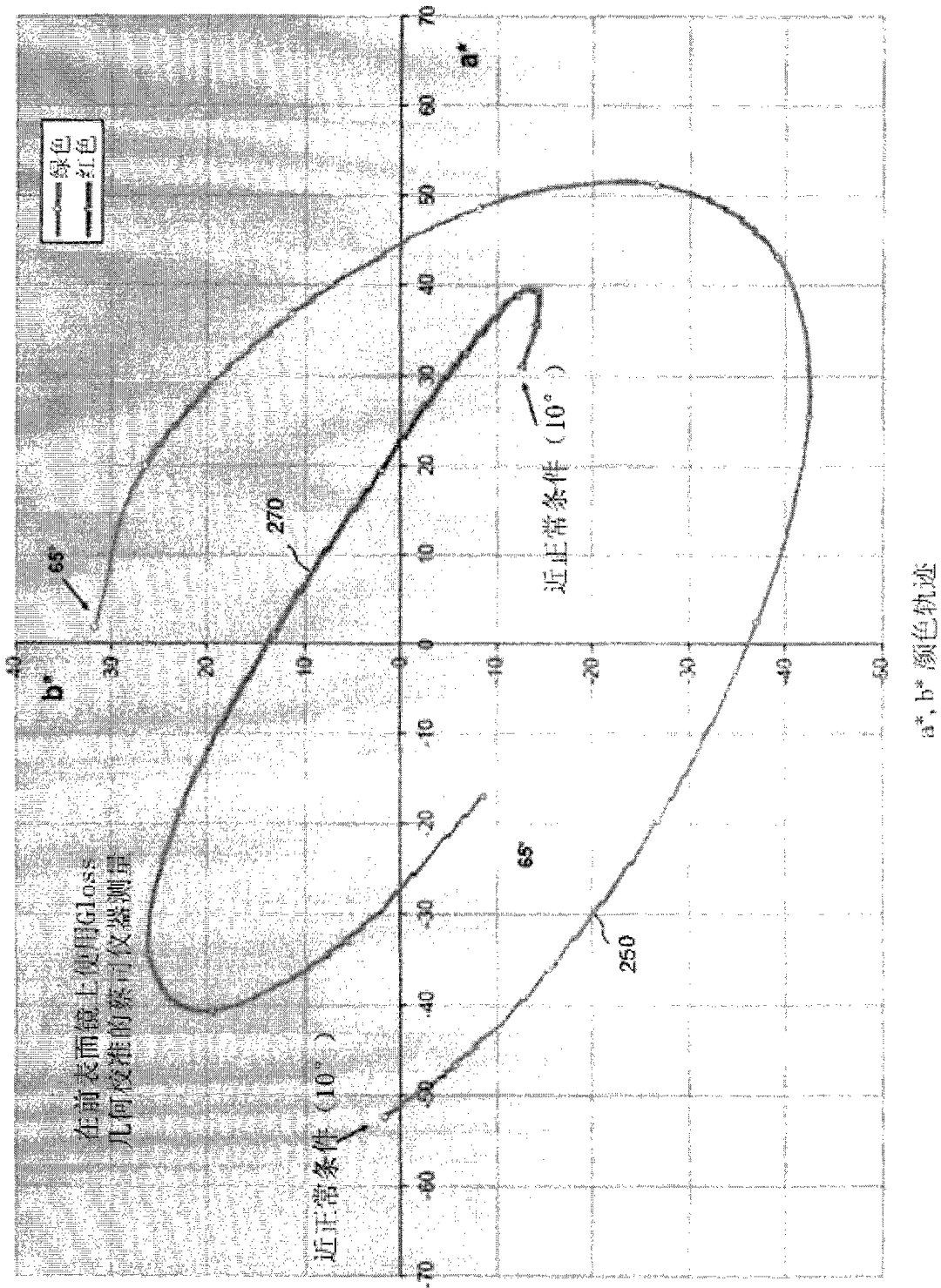


图 7

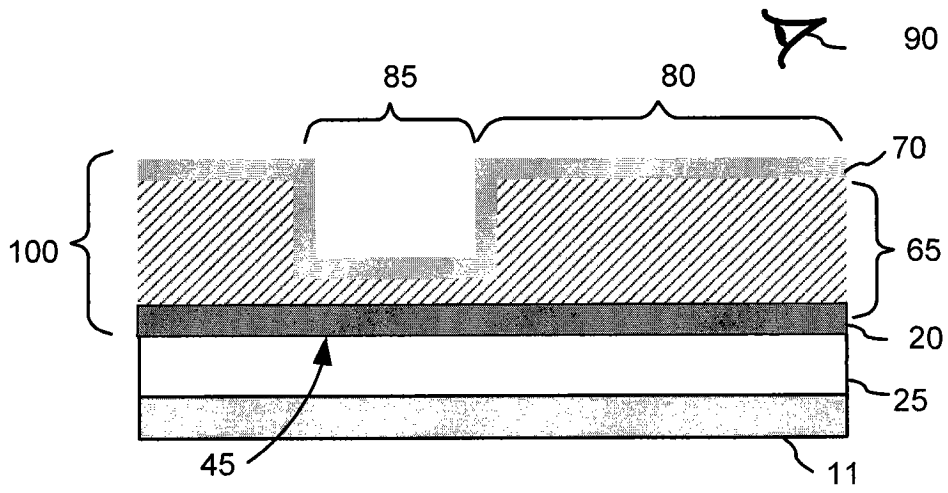


图 8

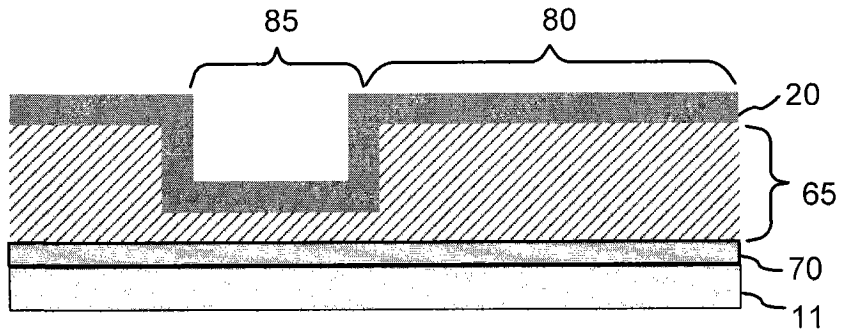


图 9

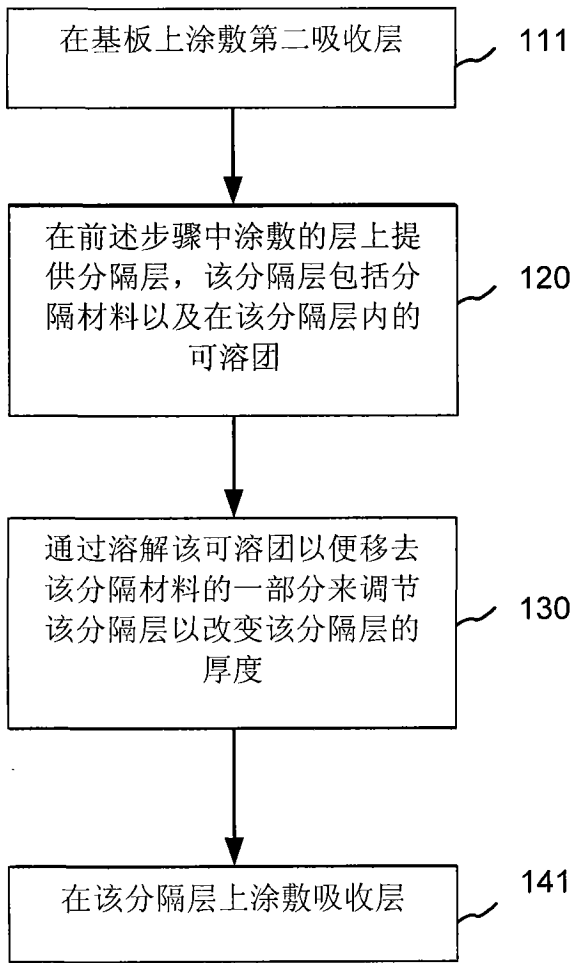


图 10

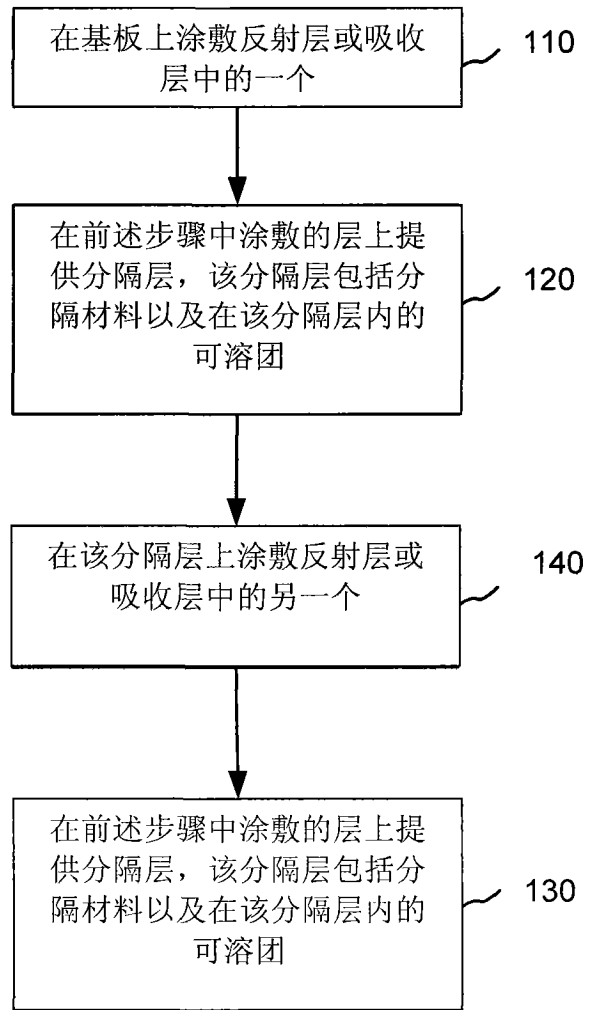


图 11

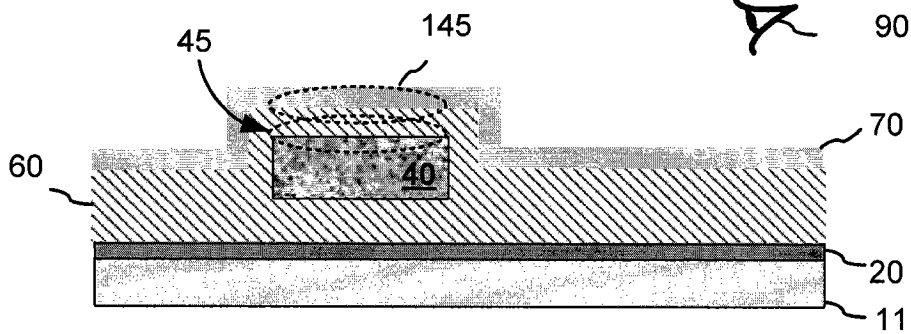


图 12

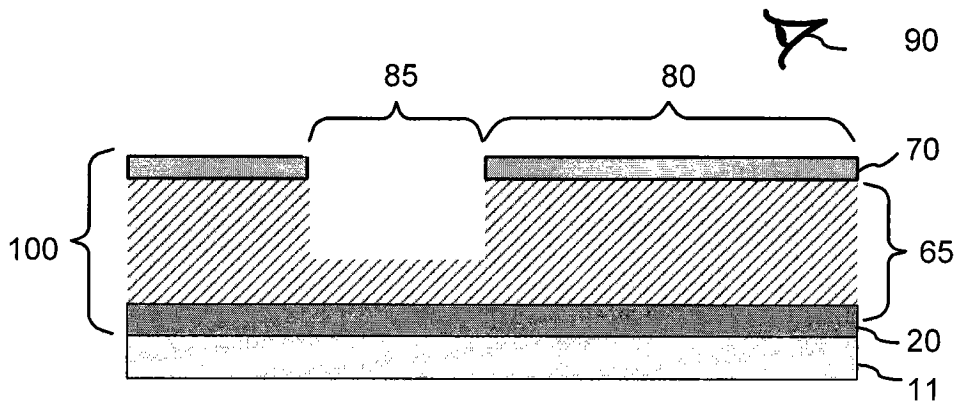


图 13

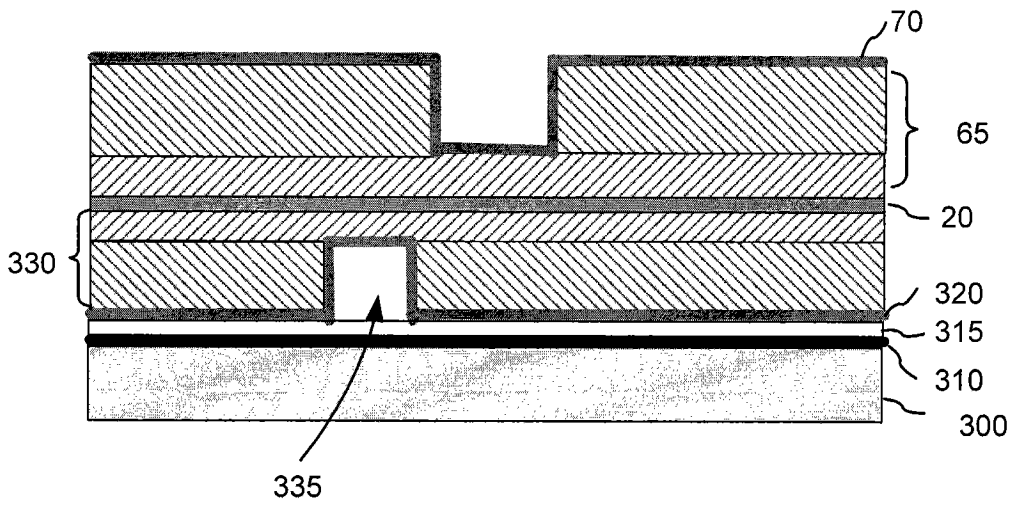


图 14