



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107148584 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201580056518.X

(22)申请日 2015.10.16

(30)优先权数据

62/065,932 2014.10.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/055908 2015.10.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/064669 EN 2016.04.28

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 马诺耶·尼马尔

约翰·P·贝茨尔德

埃里克·A·阿霍

苏曼·K·帕特尔

斯科特·M·塔皮奥

米哈伊尔·L·佩库洛夫斯基

约翰·J·斯特拉丁格 郝冰

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

(51)Int.Cl.

G02B 5/02(2006.01)

G02B 5/12(2006.01)

G02B 5/136(2006.01)

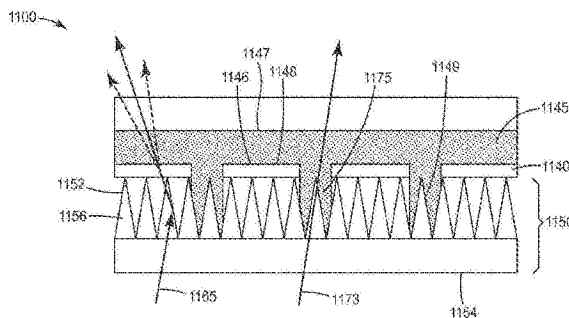
权利要求书2页 说明书29页 附图16页

(54)发明名称

光重定向膜构造及其制作方法

(57)摘要

本公开涉及制品以及制作光重定向膜构造的方法,该光重定向膜构造包括于选定区域粘接到另一个膜的微结构化光学膜。此类组件可用于各种目的。例如,该组件可保护结构化膜,提供附加功能诸如漫射性,和/或有利于该微结构化光学膜附接到安装表面诸如窗。



1. 一种制品,所述制品包括:
光重定向层,所述光重定向层包括第一主表面和第二主表面;
一个或多个阻挡元件;
粘合剂层;
其中所述光重定向层包括位于其第一主表面处的限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;
其中所述一个或多个阻挡元件的总表面积大于所述光重定向面积的60%;
其中所述粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;
其中所述粘合剂层的所述第一主表面具有第一区和第二区;
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第一区与一个或多个阻挡元件接触;
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;
其中所述制品允许可见光透过。
2. 根据权利要求1所述的制品,其中所述光重定向层包括光重定向基材,并且其中所述一个或多个微结构化棱镜元件位于所述光重定向基材上。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述一个或多个阻挡元件的所述总表面积大于所述光重定向面积的70%。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中阻挡元件漫射可见光。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述粘合剂层包含漫射剂。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中窗膜粘合剂层包含漫射剂。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中阻挡元件的表面粗糙度为所述阻挡元件提供可见光漫射属性。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述阻挡元件排列成图案,所述图案选自重复的一维图案、重复的二维图案和随机相貌的一维图案或二维图案。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距;并且其中所述制品中的平均间距为0.035毫米至100毫米。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述粘合剂层中的粘合剂选自压敏粘合剂、热固性粘合剂、热熔融粘合剂和UV可固化粘合剂。
11. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述微结构化棱镜元件的材料的折射率与所述粘合剂层的折射率匹配。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中第一基材和所述光重定向层之间的粘结的剥离强度大于300克/英寸。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的制品,其中所述制品具有矩形或正方形形状并且所有四个边的边缘被密封。
14. 一种包括制品的膜,
其中所述制品包括:
光重定向层,所述光重定向层包括第一主表面和第二主表面;
其中所述光重定向层包括位于其第一主表面上的限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

一个或多个阻挡元件；
其中所述一个或多个阻挡元件的总表面积大于所述光重定向面积的90%；
粘合剂层；
其中所述粘合剂层包括第一主表面和第二主表面；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面具有第一区和第二区；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第一区与一个或多个阻挡元件接触；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
第一基材，所述第一基材与所述粘合剂层的所述第二主表面相邻；
其中所述第一基材包含漫射体；和
窗膜粘合剂层，所述窗膜粘合剂层与所述光重定向层的所述第二表面相邻；
其中所述制品允许可见光透过；
其中所述膜任选地还包括紧邻所述窗膜粘合剂层的衬件。

15. 一种制作制品的方法，所述方法包括：
提供第一基材，所述第一基材具有第一主表面和与所述第一主表面相反的第二主表面；
将粘合剂层施加到所述第一基材的所述第一主表面；
其中所述粘合剂层具有第一主表面以及与所述第一主表面相反的第二主表面；并且其中所述粘合剂层的所述第二主表面紧邻所述第一基材的所述第一主表面；
将一个或多个阻挡元件印刷在所述粘合剂层的所述第一主表面上；
设置所述一个或多个阻挡元件；
将光重定向层层合在所述粘合剂层的所述第一主表面上；
其中所述光重定向层包括位于其第一主表面上的限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件；
其中所述一个或多个阻挡元件的总表面积大于所述光重定向面积的60%；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面具有第一区和第二区；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第一区与所述一个或多个阻挡元件接触；
其中所述粘合剂层的所述第一主表面的所述第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
其中所述制品允许可见光透过。

光重定向膜构造及其制作方法

[0001] 本公开涉及制品以及制作光重定向膜构造的方法,该光重定向膜构造包括微结构化光学膜,诸如在选定区域粘结至另一个膜的日光重定向膜。此类组件可用于各种目的。例如,该组件可保护结构化膜,提供附加功能诸如漫射性,和/或有利于微结构化光学膜附接至安装表面诸如窗用玻璃或窗格。

背景技术

[0002] 采用多种方法来减少建筑物中的能量消耗。在那些方法中,利用太阳光来提供建筑物内部的照明是更有效的方法。一种用于在建筑物例如办公室、住宅建筑的内部供应光的技术是重新定向射入的太阳光。因为太阳光以朝下的角度进入窗,所以这种光中的大部分并非可用于照亮房间。然而,如果可以将射入的朝下光线重新定向为朝上,使得光线照到顶篷,那么就可以将这种光更有效地用于照亮房间。

[0003] 光重定向膜(LRF)通过将射入的太阳光朝上重新定向到顶篷上而提供自然光照。通过减少对人造光的需求这可导致显著节能。光重定向膜可由线性光学微观结构组成,该线性光学微观结构将射入的太阳光反射到顶篷上。LRF通常以7°或更高角度安装到窗的上天窗部分。图1上示出了一种典型的构型,其中窗110上的LRF 101将太阳光120朝上重新定向为偏转光124。

[0004] 通过使用包括太阳光重定向膜的合适构造,可利用通常落在地板上的日光来提供自然光照。图2示出通过使用LRF 201可从地板重新定向到顶篷的光量的示例。

[0005] 建筑物(住宅与商业建筑)能耗占全部能耗的约40%,并且照明占该能量的约30%。即使用自然光代替一部分人造光也可产生显著的节能。北美照明工程学会(IES)已开发出一套完善的日光照度指标,称为空间日照自足指数或sDA,其表征日照系统的效能。在全美的若干国防部站点的实施的大量研究表明,安装3M日光重定向膜提高sDA值。除节能之外,日照具有与提高工作人员生产力、提升成绩以及改善情绪与精力相关的软性好处。

[0006] 当使用自然日光对区域照明时经常遇到的问题是充分并均匀地散布光。在例如其中对建筑物内的区域照明的情况下,通常将存在部分区域不如其它区域明亮,并且还有一些位置,其中建筑物的用户受到来自光源的眩光的困扰。解决该问题的一种解决方案是使用漫射体。

[0007] 一般来讲,微结构化光重定向膜在某些情况下可能是易碎的,因为微结构化特征结构可能遭受机械损害和/或化学损害(例如窗户清洁剂)。在试图保护LRF中的微结构化元件时的一个挑战是增加覆盖层或保护层的层合过程可能导致对那些微结构化元件的损害。在试图将任何其它类型的功能层或膜诸如漫射体层合至微结构元件的侧面上的LRF时,存在相同的挑战。此外,存在邻近LRF的附加层还可改变其光学属性并显著降低或抵消其光重定向属性。本公开的目标之一是提供允许将微结构化膜诸如LRF粘结到另一功能膜的膜构造,而不显著地牺牲微结构化膜的光学性能。

发明内容

[0008] 本公开涉及制品以及制作光重定向膜构造的方法,该光重定向膜构造包括以光重定向层的形式的微结构化光学膜,其在选定区域粘结到另一个膜。

[0009] 本公开的制品的一些实施方案包括位于微结构化光学膜内的一个或多个光学活性区域以及一个或多个部分光学活性区域。那些区域可以为部分活性的,取决于粘合剂是否一直流至微结构的底部。在这种情况下,仍可发生光重定向,但是重定向的角度较小。就光重定向层而言,光学活性区域允许入射光的重新定向。当入射光到达一个或多个部分光学活性区域时,光基本上未被光重定向层中的微结构化棱镜元件重新定向。该一个或多个光学活性区域包括与微结构化棱镜元件相邻的材料,诸如空气或任何其它合成的另选材料如气凝胶,其折射率允许微结构化棱镜元件重新定向光。该一个或多个部分光学活性区域包括与微结构化棱镜元件的一部分相邻的材料,该材料通常为粘合剂(例如,压敏粘合剂或任何其它合适的粘合剂)。粘合剂的存在使日光重定向层的与其直接相邻的部分的重新定向光的能力下降。本公开的阻挡元件的折射率通常类似于LRF的折射率,有助于通过在微结构化棱镜元件和粘合剂之间形成“阻挡件”来保持微结构化棱镜元件的重定向属性。阻挡元件允许LRF结构存在低折射率界面(例如,如果需要,空气或气凝胶)。空气和LRF之间的折射率差值允许入射光的重新定向。

[0010] 本公开的阻挡元件具有足够的结构完整性以基本防止粘合剂流入微结构化棱镜元件中,流入微结构化棱镜元件中的粘合剂将置换空气。阻挡元件可由任何合适的可固化聚合物材料制成。阻挡元件中包含的示例性材料包括多功能或可交联单体、树脂、聚合物材料、油墨、染料和乙烯树脂。示例性可交联单体包括多官能丙烯酸酯、聚氨酯、聚氨酯丙烯酸酯、硅氧烷和环氧树脂。在一些实施方案中,可交联单体包括多官能丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯或环氧树脂的混合物。在一些实施方案中,阻挡元件包含多种无机纳米颗粒。无机纳米颗粒可包括例如二氧化硅、氧化铝或氧化锆纳米颗粒。在一些实施方案中,纳米颗粒具有1微米至200微米、或5微米至150微米或5微米至125微米范围内的平均直径。在示例性实施方案中,纳米颗粒可被“表面改性”,使得纳米颗粒提供稳定的分散体,其中纳米颗粒在环境条件下静置一段时间诸如24小时后不聚集。

[0011] 在一些实施方案中,阻挡元件将低折射率材料(诸如空气或气凝胶)捕获在与微结构化棱镜元件相邻的区域中。

[0012] 在一个实施方案中,本公开涉及一种制品,该制品包括:a)具有第一主表面和第二主表面的光重定向层;b)一个或多个阻挡元件;和c)粘合剂层;符合下列条件(另参见图11至图13):

[0013] • 光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0014] • 一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;

[0015] • 粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;

[0016] • 粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0017] • 粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0018] • 粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;并且

[0019] • 制品允许可见光透过。

[0020] 在其它实施方案中,本公开涉及包括如上所述制品的膜。在其它实施方案中,本公

开涉及包括如本文所述的膜或制品的窗。

[0021] 在另一个实施方案中,本公开涉及制作制品的方法,包括:a)提供第一基材,该第一基材具有第一主表面和与该第一主表面相反的第二主表面;b)将粘合剂层施加到第一基材的第一主表面(其中粘合剂层具有第一主表面和与第一主表面相反的第二主表面;并且其中粘合剂层的第二主表面紧邻第一基材的第一主表面);c)将一个或多个阻挡元件印刷到粘合剂层的第一主表面上;d)设置一个或多个阻挡元件;以及e)将光重定向层层合至粘合剂层的第一主表面上;符合下列条件:

[0022] • 光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0023] • 一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;

[0024] • 粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0025] • 粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0026] • 粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;并且

[0027] • 制品允许可见光透过。

[0028] 本公开还涵盖包括本专利申请所公开的构造的膜和窗。

[0029] 除非另外指明,否则本文所使用的所有科学和技术术语具有在本领域中所普遍使用的含义。本文给出的定义旨在有利于理解本专利申请中频繁使用的一些术语,并无意排除那些术语在本公开上下文中的合理解释。

[0030] 除非另外指明,否则说明书和权利要求书中的所有表达说明书和权利要求书中所使用的特征尺寸、量和物理属性的数值在所有情况下均应理解成由术语“约”修饰。因此,除非有相反的说明,否则在上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均为近似值,这些近似值可根据本领域的技术人员使用本文所公开的教导内容寻求获得的期望属性而变化。在最低程度上,并且不试图将等同原则的应用限制到受权利要求书保护的范围内的条件下,至少应该根据所记录的数值的有效数位和通过惯常的四舍五入法来解释每一个数值参数。尽管陈述本发明的宽泛范围的数值范围和参数是近似值,但在具体实施例中所陈述的数值尽可能准确地记录。然而,任何数值都固有地包含某些误差,在它们各自的试验测量中所存在的标准偏差必然会引起这种误差。

[0031] 通过端点表述的数值范围包括该范围内所包含的所有数值(例如,1至5的范围包括例如1、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5)和该范围内的任何范围。

[0032] 除非其内容另外清楚指明,否则本说明书和所附权利要求书中所用的单数形式“一种”、“一个”和“所述”均涵盖具有多个指代物的实施方案。除非其内容另外清楚指明,否则如本说明和所附权利要求中使用的,术语“或”一般以包括“和/或”的意义使用。

[0033] 如本文所用,术语“粘合剂”是指可用于将两个部件(粘附体)粘附在一起的聚合物组合物。

[0034] 如本文所用,术语“窗膜粘合剂层”是指这样的层,其包括适用于将膜粘结到窗或窗用玻璃的粘合剂诸如例如压敏粘合剂。

[0035] 根据上下文中对“相邻”的理解,如本文所用的术语“相邻”是指彼此靠近的两个元件诸如膜构造中的层的相对位置,可需要或未必需要彼此接触并且可以有一个或多个层将两个元件分开。

[0036] 根据上下文中对“紧邻”的理解,如本文所用的术语“紧邻”是指两个元件诸如膜构造中的层的相对位置,其彼此紧靠,没有任何其它层将两个元件分开。

[0037] 在本专利申请中,当涉及多层膜时,术语“构造”或“组件”可互换使用,其中不同的层可以共挤出、层合、将一者涂覆到另一者上或它们的任何组合。

[0038] 如本文所用,术语“光重定向层”是指包括微结构化棱镜元件的层。

[0039] 如本文所用,术语“光重定向膜”是指包括一个或多个光重定向层以及任选地其它附加层诸如基材或其它功能层的膜。

[0040] 一般来讲,当光源为太阳时,光重定向可以称作日光重定向、太阳光重定向或阳光重定向。

[0041] 根据上下文,如本文所用的术语“膜”是指单层制品或多层构造,其中不同的层可以被层合、共挤出、涂覆或它们的任何组合。

[0042] 如本文所用,术语“阻挡元件”是指处于粘合剂层区的顶部上的物理特征结构,当粘合剂层和光重定向层以相反的方式彼此粘结时,其有助于保持光重定向层的光学性能。阻挡元件防止粘合剂层填充围绕微结构化棱镜元件的空间,并且能够提供LRF和低折射率材料诸如空气或气凝胶之间的界面。在本公开的某些实例中,阻挡元件还被称作“钝化岛状物”或“岛状物”。

[0043] 如本文所用,术语“微结构化棱镜元件”是指工程化光学元件,其中特征结构的至少两个维度为微观的,将具有一定角度特性的入射光重新定向为具有一定角度特性的出射光。在某些实施方案中,微结构化棱镜元件的高度小于1000微米。微结构化棱镜元件可包括单峰结构、多峰结构诸如双峰结构、包括一个或多个弯曲的结构、或它们的组合。微结构化棱镜元件,包括所有其物理特性和光学特性(例如,眩光、TIR角度等)公开于2014年10月20日提交的标题为“Room-Facing Light Redirecting Film with Reduced Glare”(减少眩光的面向房间的光重定向膜)和“Sun-Facing Light Redirecting Film with Reduced Glare”(减少眩光的面向阳光的光重定向膜)的临时专利申请中,该临时专利申请以引用方式并入本文。

[0044] 如本文所用,术语“漫射剂”是指结合到制品中的特征结构或添加剂,其增加穿过相同制品的光的角度扩展。

[0045] 如本文所用,术语“重复的一维图案”是指参照制品沿一个方向表现出周期性的特征结构。

[0046] 如本文所用,术语“重复的二维图案”是指参照制品沿两个不同方向表现出周期性的特征结构。

[0047] 如本文所用,术语“随机相貌的一维图案或二维图案”是指参照制品沿一个方向或两个不同方向并未表现出周期性或半周期性的特征结构。那些特征结构可以仍具有周期性,但是其周期相比于各个特征结构的平均间距足够大,由此使得该周期对于大多数观察者而言不明显。

[0048] 如本文所用,如果材料1的折射率(“RI1”)处于材料2的折射率(“RI2”)的 $\pm 5\%$ 以内,则称RI1与RI2“匹配”。

[0049] 对于如下“面向房间的”和“面向太阳的”的定义,假设光重定向层具有第一主表面和与第一主表面相反的第二主表面,并且光重定向膜的第一主表面包括微结构化棱镜元

件。

[0050] 在光重定向膜或包括光重定向膜的构造的上下文中,如本文所用的术语“面向房间的”是指其中入射光线在穿过包含微结构化棱镜元件的主表面之前穿过不含微结构化棱镜元件的光重定向膜的主表面的膜或构造。在大多数典型构造中,当光重定向膜位于外窗上时(即,当窗面向建筑物的外部时),处于“面向房间的”构造中的微结构化棱镜元件被取向成面向房间的内部。然而,如本文所定义,术语“面向房间的”还可以指其中光重定向膜处于窗用玻璃或其它类型基材上的构造,其并非面向建筑物的外部,而是处于两个内部区域之间。

[0051] 在光重定向膜或包括光重定向膜的构造的上下文中,如本文所用的术语“面向太阳的”是指其中入射光线在穿过其它主表面(主表面不含微结构化棱镜元件)之前穿过包含微结构化棱镜元件的光重定向膜的主表面的膜或构造。在大多数典型构造中,当光重定向膜位于外窗上时(即,当窗面向建筑物的外部时),处于“面向太阳的”构造中的微结构化棱镜元件被取向成面向太阳。然而,如本文所定义,术语“面向太阳的”还可以指其中光重定向膜处于窗用玻璃上的构造,其并非面向建筑物的外部,而是处于两个内部区域之间。

[0052] 当参照本公开的制品的边缘时,如本文所用的术语“密封”或“密封的”意指阻挡某些不需要的元素诸如水分或其它污染物进入。

[0053] 如本文所用,术语“设置”是指使用物理(例如,温度,加热或冷却)、化学或辐射(例如,UV或电子束辐射)手段将材料从初始状态转换到其具有不同属性诸如流动性、刚度等的最终期望状态。

[0054] 如本文所用,术语“可见光”是指可见光谱中的辐射,该可见光谱在本公开中被认为是400nm至700nm。

附图说明

[0055] 图1为示出光重定向膜的使用的典型构造,展示光穿过面向房间的光重定向层后的光重定向结果。

[0056] 图2示出通过利用LRF能够从地板重新定向至顶篷的光量的示例(参见示出从地板重新定向至顶篷的光的部分的箭头)。

[0057] 图3示出窗上的日光柱(白色条)的视觉上的示例。

[0058] 图4示出漫射体层对光重定向膜的影响。

[0059] 图5示出使用双膜解决方案以将漫射体层与光重定向膜结合的构造。

[0060] 图6示出其中阻挡元件(或“岛状物”)已印刷到粘合剂上的示例。

[0061] 图7为将微结构化膜粘结到第二膜的典型过程的示意图。

[0062] 图8示出“穿通”现象以及在那些区域中使用不透明的粘合剂来最大程度减小该现象的一个选项。

[0063] 图9示出用于阻挡元件的三种不同的图案。

[0064] 图10示出单膜光重定向膜/漫射体构造的穿通眩光。

[0065] 图11示出具有透光的透视区和光重定向区两者的构造。

[0066] 图12示出具有光重定向膜和漫射体的面向房间的构造。

[0067] 图13示出具有光重定向膜和漫射体的两种不同的面向太阳的构造。左手侧上的面

板为图13(a),并且右手侧上的面板为图13(b)。

- [0068] 图14示出包括透视区和光重定向区的实施方案。
 [0069] 图15示出粘合剂层上随机相貌的二维阻挡元件的示例。
 [0070] 图16示出包括层合于包括阻挡元件的膜的光重定向膜的层合体的实施方案。
 [0071] 图17为层合体的剖视图,示出粘合剂可流动并填充微结构中的空气间隙。

[0072] 元件编号

- [0073] 101 光重定向膜
 [0074] 110 窗用玻璃
 [0075] 120 太阳光
 [0076] 122 未穿过光重定向膜的太阳光
 [0077] 124 由光重定向膜朝上偏转的太阳光
 [0078] 201 施加至窗用玻璃的光重定向膜
 [0079] 501a 光重定向膜
 [0080] 505a 漫射体
 [0081] 510a 窗用玻璃
 [0082] 512a 窗用玻璃
 [0083] 514a 窗用玻璃
 [0084] 530a 隔热窗用玻璃单元
 [0085] 501b 光重定向构造
 [0086] 510b 窗用玻璃
 [0087] 512b 窗用玻璃
 [0088] 530b 隔热窗用玻璃单元
 [0089] 640 阻挡元件
 [0090] 645 粘合剂
 [0091] 700 制品
 [0092] 740 阻挡元件
 [0093] 743 粘合剂膜层
 [0094] 745 粘合剂层
 [0095] 747 衬件
 [0096] 750 光重定向层
 [0097] 751 膜
 [0098] 752 光重定向层的第一主表面
 [0099] 754 光重定向层的第二主表面
 [0100] 756 微结构化棱镜元件
 [0101] 760 空气
 [0102] 846 不透明的粘合剂
 [0103] 865 穿通(被不透明的粘合剂阻隔)
 [0104] 1070 穿通
 [0105] 1100 构造

[0106]	1140	阻挡元件
[0107]	1145	粘合剂
[0108]	1146	粘合剂的第一主表面
[0109]	1147	粘合剂的第二主表面
[0110]	1148	第一区
[0111]	1149	第二区
[0112]	1150	光重定向层
[0113]	1152	光重定向层的第一主表面
[0114]	1154	光重定向层的第二主表面
[0115]	1156	微结构化棱镜元件
[0116]	1165	光线
[0117]	1173	光线
[0118]	1175	光线穿过区1149,有少许散射
[0119]	1200	面向房间的光重定向组件
[0120]	1210	窗用玻璃
[0121]	1240	阻挡元件
[0122]	1243	覆盖膜
[0123]	1245	粘合剂
[0124]	1247	窗膜粘合剂
[0125]	1250	日光重定向膜
[0126]	1251	基材
[0127]	1256	光重定向微结构
[0128]	1265	射入的太阳光线
[0129]	1266	偏转的光线
[0130]	1280	漫射体
[0131]	1300a	组件
[0132]	1300b	组件
[0133]	1310a	窗用玻璃
[0134]	1310b	窗用玻璃
[0135]	1335a	粘合剂
[0136]	1340a	阻挡元件
[0137]	1340b	阻挡元件
[0138]	1343a	覆盖膜
[0139]	1343b	覆盖膜
[0140]	1345	粘合剂
[0141]	1347a	窗膜粘合剂
[0142]	1350a	光重定向层
[0143]	1350b	光重定向层
[0144]	1351a	基材

- [0145] 1351b 基材
- [0146] 1356a 光重定向微结构
- [0147] 1356b 光重定向微结构
- [0148] 1365a 射入的太阳光线
- [0149] 1365b 射入的太阳光线
- [0150] 1366a 重新定向的光线
- [0151] 1366b 重新定向的光线
- [0152] 1380a 漫射体
- [0153] 1380b 漫射体
- [0154] 1385 基材
- [0155] 1400 光重定向构造
- [0156] 1475 透视区
- [0157] 1478 光重定向区
- [0158] 1795 其中粘合剂已流至微结构底部的区域

[0159] 在以下的说明中,参考本文所述的附图。在某些情况下,附图可以图示方式来绘示本公开的若干具体实施例。应当理解,在不脱离本公开的范围或实质的情况下,设想并可进行不同于附图中所明确绘示的那些的其它实施方案。因此,以下详细说明不应被视为具有限制意义。

具体实施方式

[0160] 一般来讲,本公开涉及制品以及制作膜构造的方法,其中两个膜彼此粘结并且至少一个膜包括微结构化光学膜。在典型的示例中,微结构化光学膜可以为光重定向膜。本专利申请中的公开内容通过参考作为整体构造的一部分的光重定向膜和光重定向层以举例方式示出,但是本专申请中教导和受权利要求书保护的概念和主题可延伸至并非光重定向膜的其它微结构化光学膜。

[0161] 本专利申请中公开和教导的两个膜之间的粘结类型是指仅通过光重定向膜中的选定区域粘结以保留膜的光重定向功能(或其它微结构化光学膜中的合适的功能)。由于接触微结构化棱镜元件的粘合剂的存在显著破坏了重新定向光的能力,因此在影响两个膜之间的粘结的区域(部分光学活性区域)的尺寸和具有光学活性(能够重新定向光)的区域的尺寸之间存在天然的平衡。即,随着两个膜之间的粘结区域的尺寸增加,粘结强度提高,这是有利的,但是还留下执行初始光重定向膜的光重定向功能的较小的区域。相反,随着光重定向区域的尺寸增加,重新定向的光的量增加,但是可用于粘结的区域的尺寸减小,从而导致两个膜之间的粘结强度下降。

[0162] 本专利申请的发明人已出人意料地创造了制品,其中光学面积大于总可用面积的90%,但是仍具有合适的粘结强度以保持两个膜在某些应用中粘结在一起,所述应用包括制作用于商用、住宅、乃至汽车应用的窗膜。

[0163] 本专利申请中提出的构造的类型可用于各种目的。例如,该组件可保护光重定向膜,粘结有光重定向膜的第二膜可提供附加功能诸如漫射,并且该构造还可有利于将光重定向膜附接到安装表面诸如窗。

[0164] 粘结该两个膜提供了其它显著的优势。例如,所得的构造可具有改进的操作性、刚性,并提供达到更薄的最终构造的能力。

[0165] 基本构造

[0166] 在一个实施方案中,本公开涉及一种制品,该制品包括:a)具有第一主表面和第二主表面的光重定向层;b)一个或多个阻挡元件;和c)粘合剂层;符合下列条件(另参见图11至图13):

[0167] • 光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0168] • 一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;

[0169] • 粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;

[0170] • 粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0171] • 粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0172] • 粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;并且

[0173] • 制品允许可见光透过。

[0174] 在某些实施方案中,光重定向层包括光重定向基材以及位于光重定向基材上的一个或多个微结构化棱镜元件。

[0175] 在其它实施方案中,为提供对微结构化棱镜元件的支撑,本公开的构造还包括与粘合剂层的第二主表面相邻的第一基材。

[0176] 联接到光重定向膜的漫射层

[0177] 虽然使用光重定向膜的主要动机之一是节能,但是需要考虑视觉舒适度。如图1所示,虽然大多数太阳光120被朝上重新定位为偏转光124,但是一部分朝下(未示出)。该朝下的光可引起针对居住者的眩光。此外,由于微结构化棱镜元件通常为线性的并且被水平取向,因此入射光线主要在垂直方向上被折射/反射。太阳光高度准直,展开约0.5度,并且显示为太阳圆面。光重定向膜的作用是将该光垂直散布以形成日光柱,诸如图3所示的日光柱,其中日光柱显示为白亮带。

[0178] 已经开发出重新定向太阳光以在房间内提供照明的多种制品。例如,下列专利和专利申请描述了各种光重定向膜和光重定向微结构:2007年5月23日提交的名称为“Light Redirecting Solar Control Film”(光重定向阳光控制膜)的美国专利公布2008/0291541(Padiyath等人)和2009年12月17日提交的名称为“Light Redirecting Constructions”(光重定向构造)的待审美国专利公布61/287360(Padiyath等人),以及2009年12月17日提交的名称为“Light Redirecting Film Laminate”(光重定向膜层合体)的待审美国专利公布61/287354(Padiyath等人);2012年3月12日提交的名称为“Hybrid Light Redirecting and Light Diffusing Constructions”(混合的光重定向以及光漫射构造)的PCT专利申请公布W0 2012/134787(Padiyath等人),公布于1996年8月27日的名称为“Structured Films and Use Thereof for Daylight Illumination”(结构化膜以及其针对日光照明的用途)的美国专利5,551,042(Lea等人),2014年3月27日提交的名称为“Multiple Sequenced Daylight Redirecting Layers”(多序列的日光重定向层)的美国专利公布2014/0211331(Padiyath等人),2014年3月27日提交的名称为“Dual-sided Daylight Redirecting Film”(双面日光重定向膜)的美国专利公布2014/0198390(Padiyath等人),2007年5月23日

提交的名称为“Light Diffusing Solar Control Film”（光漫射阳光控制膜）的美国专利公布2008/0292820 (Padiyath等人)，2002年9月24日发布的名称为“Optical Sheets Suitable for Spreading Light”（适用于传播光的光学片材）的美国专利6,456,437 (Lea等人)。该段落中的专利和专利申请中公开的光重定向膜和光重定向微结构以引用方式并入本文。一般来讲，任何光重定向膜或层，包括该段落中提及的那些以及本领域中已知的其它光重定向膜或层，可用于本公开的构造中。

[0179] 朝下重新定向的光的总比例与日光柱的亮度均引起眩光（视觉不适）。日光柱的亮度取决于其角展度。减少眩光的一种解决方案是在光路中引入漫射体层。漫射体有助于展开日光柱。此外，漫射体层通过漫射朝上重新定向的光而提供更均匀的顶篷照明，如图4所示。将图4A所示的裸光重定向膜的光输出分布与图4B所示的45度照明角度下LRF/漫射体（漫射体层前的LRF）的光输出分布进行比较。漫射体层展开朝上和朝下重新定向的光。0度高度处的水平横截面在图4B中进行比较。日光柱的亮度与这些峰的宽度和高度成比例。加入漫射体后，峰宽增加且峰高降低了约二分之一。使用漫射体层显著降低了眩光和日光柱的可见度。

[0180] 已开发出多种漫射体并且是本领域中已知的。例如，下列专利和专利申请描述了各种类型的漫射体：2013年12月5日提交的名称为“Hybrid Light Redirecting and Light Diffusing Constructions”（混合的光重定向和光漫射构造）的美国专利公布2014/0104689 (Padiyath等人)；2013年12月5日提交的名称为“Brightness Enhancing Film with Embedded Diffuser”（具有嵌入式漫射体的增亮膜）的PCT专利申请公布WO 2014/093119 (Boyd等人)；公布于2001年9月11日的名称为“Light Diffusing Adhesive”（光漫射粘合剂）的美国专利6,288,172 (Goetz等人)；2013年4月12日提交的名称为“Brightness Enhancement Film with Substantially Non-imaging Embedded Diffuser”（具有大体上非成像嵌入式漫射体的增亮膜）的PCT专利申请公布WO 2013/158475 (Boyd等人)。该段落中的专利和专利申请中公开的漫射体以引用方式并入本文。一般来讲，任何漫射体或扩散层，包括该段落中提及的那些以及本领域中已知的其它光重定向膜或层，可用于本公开的构造中。

[0181] 将漫射体层和光重定向膜的效应结合的一种选择是将光重定向膜501a粘附到窗512a，并将漫射体505a安装到添加的窗格514a，如图5A所示。本公开呈现了一种解决方案，其中漫射体层和光重定向膜处于单个构造501b中，如图5B所示。

[0182] 在一些实施方案中，漫射属性可取决于阻挡元件、粘合剂、窗膜粘合剂或可为光重定向构造的一部分的任何基材。在某些实施方案中，上句所提及的任何元件的漫射属性可通过引入表面粗糙度、本体漫射或使用嵌入的漫射体改性。

[0183] 在某些实施方案中，光重定向构造的层部分的表面能够以一定方式处理以使该层漫射可见光。用于形成层中的漫射属性的表面粗糙度可通过在以期望方式提高入射光的角展度的层表面上施加图案而实现。用于施加此类图案的一些方法包括压印、复制和涂覆。

[0184] 在其它实施方案中，本体漫射可通过向窗膜粘合剂中加入一种或多种漫射剂而实现。漫射剂可包括不透明的颗粒或小珠。漫射剂的示例包括：聚合物或无机颗粒和/或层中包括的空隙。

[0185] 在其它实施方案中，光重定向构造的基材或层部件可包含嵌入的漫射体。嵌入的

漫射体层形成于光重定向层和基材之间。该层可包括具有漫射剂的基质。另选地,该层可以为表面漫射体层,该表面漫射体层包含折射率与光重定向层显著不同的材料以获得所需的漫射水平。在其它实施方案中,各种类型的漫射体还可以结合使用。

[0186] 阻挡元件

[0187] 一种形成光重定向膜和第二膜诸如漫射体之间的组件的解决方案包括“阻挡元件”,也称作“钝化岛状物”。在该方法中,基膜或衬件通常涂覆有连续的粘合剂层,该粘合剂例如压敏粘合剂(PSA)、热熔融粘合剂、热固性粘合剂或UV可固化粘合剂。然后将粘合剂层与包括可固化的不发粘的油墨的“阻挡元件”或“岛状物”印刷在一起。粘合剂的暴露区域保持为发粘的,而具有印刷的阻挡元件的区域通常为硬质且不发粘的。即,粘合剂在那些区域中钝化。

[0188] 图6示出其中阻挡元件640已印刷到粘合剂645上的示例。正方形部分表示阻挡元件,并且围绕阻挡元件的通道状区域由非印刷的粘合剂制成。

[0189] 在一个实施方案中,具有印刷的阻挡元件的膜可层合到光重定向膜。通常于加热和压力下发生层合,以允许粘合剂流入微结构化棱镜元件中。用暴露的非印刷的粘合剂将两个膜粘结到该区域中。图7A-图7B为将微结构化膜粘结到第二膜的典型过程的示意图。提供了具有相反的第一主表面752和第二主表面754的光重定向层750,并且提供了包括设置在粘合剂层745上的阻挡元件740和包括衬件747的膜743。光重定向层750包括位于膜751上的微结构化棱镜元件756。膜743层合至光重定向层750以形成制品700,示于7B中。滞留空气760存在于阻挡元件740和光重定向元件756之间。阻挡元件740、光重定向元件756和粘合剂层745中的每一者通常由透明的材料形成。

[0190] 通常由树脂形成的光重定向膜的微结构化棱镜元件756需要空气界面以发挥作用。阻挡元件740防止粘合剂745流入那些区域的微结构化棱镜元件中并保持空气界面。这种情况可以参见图7B。微结构化棱镜元件756在那些区域中保持其光学性能,在那些区域中,滞留空气760保持与微结构化棱镜元件的空气界面。在粘结区域中,粘合剂“浸湿”微结构化棱镜元件并且它们的光学性能(例如,其重新定向光的能力)可能被降低。入射到这些区域的光可以不被重新定向,而是光穿过该构造。此现象被称为穿透。在一个实施方案中,如果在其中粘合剂与微结构化棱镜元件接触的区域中使用不透明的粘合剂846,可以消除穿透865,如图8所示。

[0191] 通过使阻挡元件的面积与暴露的粘合剂的面积之比最小,可以优化组件的光学性能。如上文所提及的,以剥离强度衡量的两个基材之间的粘附力与暴露的粘合剂面积成比例。所需的剥离强度取决于具体应用。在确定暴露于粘合剂的面积时,必须对剥离强度和组件的光学性能进行平衡。此外,对于诸如光重定向膜的应用,还应考虑图案的美观,因为不仅暴露于粘合剂的区域的尺寸,而且整个膜内那些区域的位置均可影响用户对该构造的感知。

[0192] 在某些实施方案中,粘结到光重定向层诸如第一基材的层与光重定向层之间的粘结的剥离强度为25克/英寸至2000克/英寸。在其它实施方案中,第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度大于300克/英寸、或大于400克/英寸、或大于500克/英寸。

[0193] 在一些实施方案中,阻挡元件漫射可见光。如前文所提及的,漫射可通过形成表面漫射体、本体漫射体和嵌入的漫射体而实现。

[0194] 在其它实施方案中,阻挡元件可包含一种或多种光稳定剂,以便在例如暴露于太阳光的环境下增强耐久性。这些稳定剂可以分为以下类别:热稳定剂、UV光稳定剂和自由基清除剂。热稳定剂可从康涅狄格州格林尼治的维特科公司(Witco Corp.,Greenwich,Conn)以商品名“Mark V 1923”和俄亥俄州沃尔顿山的福禄公司聚合物添加剂部(Ferro Corp.,Polymer Additives Div.,Walton Hills,Ohio)以商品名“Synpron 1163”、“Ferro 1237”和“Ferro 1720”商购获得。在一些实施方案中,此类热稳定剂可以0.02重量%至0.15重量%范围的量存在。在一些实施方案中,UV光稳定剂可以0.1重量%至5重量%范围的量存在。二苯甲酮型UV吸收剂可从新泽西州帕西帕尼的巴斯夫公司(BASF Corp.,Parsippany,N.J.)以商品名“Uvino1400”;新泽西州西帕特森的氰特公司(Cytec Industries,West Patterson,N.J.)以商品名“Cyasorb UV1164”和纽约州塔里敦的汽巴精化公司(Ciba Specialty Chemicals,Tarrytown,N.Y.)以商品名“Tinuvin 900”、“Tinuvin 123”和“Tinuvin 1130”商购获得。在某些实施方案中,自由基清除剂可以0.05重量%至0.25重量%的量存在。自由基清除剂的非限制性例子包括受阻胺光稳定剂(HALS)化合物、羟胺、位阻酚等等。HALS化合物可以商品名“Tinuvin 292”从汽巴精化公司(Ciba Specialty Chemicals)商购获得,以及以商品名“Cyasorb UV3581”从氰特公司(Cytec Industries)商购获得。

[0195] 用于阻挡元件的图案

[0196] 在某些窗膜应用中,诸如那些设想具有漫射体的光重定向膜处于单个构造的应用中,可期望最大程度减小阻挡元件的可见度。这可以通过合理选择其中印刷到粘合剂上的阻挡元件的图案来实现。根据本发明人的经验,基于对人类视觉系统的考虑,下文列出了影响图案可见度的一些因素:

- [0197] • 最大程度减小阻挡元件尺寸;
- [0198] • 避免长的连续边缘或无断点的通道;以及
- [0199] • 最大程度减小粘合剂线宽。

[0200] 图9示出三种不同的样本图案9A、9B和9C。黑色区域表示阻挡元件,而白色区域表示暴露的粘合剂。图9A表示由线组成的一维图案。线可在任何方向上取向。当层合至结构化膜时,该构造将不会完全密封,因为黑色区域的阻挡元件导致空气进入。通过提供暴露的粘合剂边界或通过层合体进行边缘密封仍可以实现完全密封。

[0201] 一般来讲,阻挡元件可排列成一定图案,所述图案选自重复的一维图案、重复的二维图案和随机相貌的一维图案或二维图案。

[0202] 完全密封的构造还可通过使用如图9B所示的二维图案来实现,其中白色线示出的暴露的粘合剂阻止了空气进入。该图案是由正方形的矩形阵列组成的有序网格图案的示例。图9C示出呈现随机相貌的多边形形状的阻挡元件。图9C的图案还由于以白色示出的暴露的粘合剂而防止空气进入,并且相比于9B,人眼可能不易看见,这归因于图案9B中存在的长的直边的断开。二维图案中的边缘可以是直的或具有弯曲状。其它图案可包括圆点或装饰性特征的随机或有序阵列。

[0203] 图9中的图案的特征在于两个独立的参数:

[0204] • 间距,其意指表示对应的阻挡元件之间的中心至中心的距离。对于随机相貌的结构,诸如图9C中的那些,间距可表示相邻多边形的中心之间的平均距离。在某些实施方案

中,构造中的平均间距为0.035毫米至100毫米。在其它实施方案中,制品中的平均间距为0.1毫米至10毫米、或0.5毫米至5毫米、或0.75毫米至3毫米。在本发明人看来,具有较小间距的图案可以不易看见;并且

[0205] • 覆盖率被理解为阻挡元件区域的总表面积对总面积的比。总面积是指由形成光重定向膜的微结构化棱镜元件限定的面积。因此,在本公开中,总表面积也称作光重定向面积。具有较高覆盖率的图案可具有较少的“穿通”,而具有较低覆盖率的图案可具有较高的剥离强度。

[0206] 在一些实施方案中,阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的50%。在其它实施方案中,阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%、或大于光重定向面积的65%、或大于光重定向面积的70%、或大于光重定向面积的75%、或大于光重定向面积的80%、或大于光重定向面积的85%、或大于光重定向面积的90%、或大于光重定向面积的95%、或大于光重定向面积的98%。

[0207] 一旦已知间距和覆盖率,即可推导出表示阻挡元件之间暴露的粘合剂宽度的间隙。在一些实施方案中,构造中的平均间隙为0.01毫米至40毫米。在其它实施方案中,构造中的平均间隙为0.05mm至20mm;或0.1mm至20mm;或0.2mm至20mm。作为参考,图9中的左侧面板和中心面板中的两个图案具有约80%的覆盖率。

[0208] 来自包括具有变化的间距和覆盖率的随机相貌的多边形阻挡元件的单膜光重定向膜/漫射体构造的“穿通”眩光1070示于10A中。穿通降低了重新定向性能。如图10B所示,较高覆盖率的图案导致穿通降低。然而,组件中膜之间的粘结强度可随着由阻挡元件覆盖的面积的增加而降低。

[0209] 图案可见度还由特征尺寸确定:阻挡元件的尺寸(与图案间距有关)和间隙宽度。间隙可见度由间隙宽度和观察距离决定。间隙可见度可基于给定观察距离处人类视觉系统的分辨率进行估计。

[0210] 用于阻挡元件的油墨

[0211] 阻挡元件的图案可通过直接或胶版印刷使用各种已知的印刷方法诸如柔性版印刷、照相凹版印刷、丝网印刷、凸版印刷、平版印刷、喷墨印刷、数控喷涂、热敏印刷以及它们的组合进行印刷。对于直接印刷方法,通过柔性版印刷进行印刷的阻挡元件可具有最高至10微米的厚度,通过照相凹版印刷进行印刷的阻挡元件的厚度可最高至30微米,并且通过丝网印刷进行印刷的阻挡元件的厚度可最高至500微米。油墨通常以液体形式印刷,然后固化到适当的位置。固化方法可包括UV、电子束、化学、热固化和冷却固化。油墨的耐久性可通过添加剂诸如光稳定剂得到提高。

[0212] 一般来讲,任何通过减小或停止流动或蔓延而防止粘合剂接触微结构化棱镜元件的材料均可用作阻挡元件的油墨。用于阻挡元件的示例性材料包括树脂、聚合物材料、染料、油墨、乙烯树脂、无机材料、UV可固化聚合物、颜料、颗粒和小珠。

[0213] 油墨的光学属性还可通过改变油墨的折射率和/或其漫射特性调节。油墨的漫射属性可例如通过引入表面粗糙度或本体漫射体来改变。在一些实施方案中,具有漫射性的阻挡元件用于制作具有透光的透视区和光重定向区的光重定向构造,诸如图11中例示的光重定向构造1100。

[0214] 构造1100包括具有相反的第一主表面1152和第二主表面1154的光重定向层1150,

其中第一主表面1152包括一个或多个微结构化棱镜元件1156、粘合剂层1145以及设置在粘合剂层1145上的一个或多个阻挡元件1140。粘合剂层1145具有第一主表面1146和第二主表面1147。粘合剂层1145的第一主表面1146具有第一区1148和第二区1149。粘合剂层1145的第一主表面1146的第一区1148与一个或多个阻挡元件1140接触。粘合剂层1145的第一主表面1146的第二区1149与一个或多个微结构化棱镜元件1156接触。一个或多个微结构化棱镜元件1156限定了光重定向面积,其在例示的实施方案中基本上为第二主表面1154的面积。一个或多个阻挡元件1140的总表面积大于光重定向面积的60%。

[0215] 在图11的实施方案中,漫射体整合到阻挡元件1140中。其中粘合剂浸湿微结构的区1149将提供透光的透视区域1175。光线1165入射到光重定向层1150上其中第一主表面1152暴露于空气的区域中。该光线1165被微结构化棱镜元件1156偏转,被阻挡元件1140散射(漫射),然后从构造1100出射。光线1173入射到光重定向层1150上接近透光的透视区域1175。光线1173穿过构造1100,有少许散射。通过使微结构化棱镜元件的折射率与粘合剂的折射率匹配,可减小这些区域中的模糊。在某些实施方案中,透光的透视区对于提供穿过该构造的可见度可以是期望的。

[0216] 粘合剂

[0217] 在某些实施方案中,根据本公开用于将两个膜层合到构造中的粘合剂具有下列特性:

[0218] a) 粘合剂在合适的条件下流入微结构化棱镜元件中,例如在用于层合两个膜的那些条件下。合适的条件诸如层合通常包括加热、压力,并且如果在辊到辊操作中执行时,包括一定的线速度。可根据需要调整粘合剂相对于微结构化棱镜元件的流动属性和厚度。可影响流动的粘合剂属性包括分子量、交联密度和添加剂诸如增塑剂;

[0219] b) 粘合剂在用于储存、施加和使用产品的条件下耐受“蠕变”;以及

[0220] c) 粘合剂在遇到的UV暴露和热条件下耐用。在一些实施方案中,UV稳定剂诸如UV吸收剂(UVA)或受阻胺光稳定剂(HALS)可加入到粘合剂中。

[0221] 紫外线吸收剂通过优先吸收紫外线辐射并将其耗散为热能来起作用。合适的UVA可包括:二苯甲酮(羟基二苯甲酮,例如Cyasorb 531(氰特公司(Cytec)));苯并三唑(羟基苯基苯并三唑,例如Cyasorb 5411、Tinuvin 329(汽巴嘉基(Ciba Geigy)));三嗪(羟基苯基三嗪,例如Cyasorb 1164)、草酰替苯胺(例如,Sanuvor VSU(科莱恩(Clariant)));氰基丙烯酸酯(例如Uvino1 3039(巴斯夫(BASF)))或苯并噁嗪酮。合适的二苯甲酮包括CYASORB UV-9(2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮)、CHIMASSORB 81(或CYASORB UV 531)(2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮)。合适的苯并三唑UVA包括可以商品名TINUVIN P,213、234、326、327、328、405和571,以及CYASORB UV 5411和CYASORB UV 237购自纽约州塔里镇的汽巴公司(Ciba, Tarrytown, NY)的化合物。其它合适的UVA包括CYASORB UV 1164(2-[4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪-2基]-5(辛氧基)苯酚)(示例性三嗪)和CYASORB 3638(示例性苯并三嗪)。

[0222] 受阻胺光稳定剂(HALS)是针对大部分聚合物的光致降解的有效稳定剂。HALS通常不吸收UV辐射,但用于抑制聚合物的降解。HALS通常包含四烷基哌啶,诸如2,2,6,6-四甲基-4-氨基哌啶和2,2,6,6-四甲基-4-哌啶醇。其他合适的HALS包括可以商品名TINUVIN 123、144和292购自纽约州塔里镇的汽巴公司(Ciba, Tarrytown, NY)的化合物。

[0223] 本文明确公开的UVA和HALS旨在作为对应于这两类添加剂中每一类的材料的示

例。本发明人设想到,本文未公开但本领域的技术人员已知的其作为紫外线吸收剂或受阻胺光稳定剂的属性的其它材料可用于本公开的构造中。

[0224] 在一些实施方案中,其中可能希望用户能够透过构造的某些区域进行观察,微结构化棱镜元件材料的折射率与粘合剂层的折射率匹配。

[0225] 在某些实施方案中,粘合剂层中的粘合剂选自压敏粘合剂、热固性粘合剂、热熔融粘合剂和UV可固化粘合剂。

[0226] 用于本公开的制品中的示例性压敏粘合剂包括交联的粘性丙烯酸压敏粘合剂。可使用具有或不具有添加剂的其它压敏粘合剂,例如,天然或合成橡胶和树脂的共混物、硅树脂、或其它聚合物体系。压敏粘合剂的PSTC(压敏胶带委员会)定义为在室温下永久性发粘、可利用轻压(指压)粘附至多种表面、且不具有相变(液态到固态)的粘合剂。

[0227] 丙烯酸酯和甲基(丙烯酸)酯:丙烯酸酯的存在范围约为约65重量份至约99重量份,例如约78重量份至约98重量份,并且在一些实施方案中为约90重量份至约98重量份。可用的丙烯酸酯包括选自下述材料的至少一种单体:非叔烷基醇的第一单官能丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯以及它们的混合物,其中所述烷基具有4至约12个碳原子。这些丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯作为均聚物通常具有低于约-25°C的玻璃化转变温度。这种单体相对其它共聚单体的较高含量提供在低温下具有较高粘着性的PSA。

[0228] 丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯单体的示例包括但不限于选自下述物质的那些:丙烯酸正丁酯(BA)、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸2-甲基丁酯、丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸异辛酯(IOA)、甲基丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异癸酯、以及它们的混合物。

[0229] 在一些实施方案中,丙烯酸酯包括选自下述物质的那些:丙烯酸异辛酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸2-甲基丁酯、丙烯酸2-乙基己酯以及它们的混合物。

[0230] 极性单体:可使用低含量(通常约1重量份至约10重量份)的极性单体(例如羧酸)来增加压敏粘合剂的内聚强度。在较高的含量下,这些极性单体趋于减弱粘着性、增加玻璃化转变温度和降低低温特性。

[0231] 可用的共聚酸性单体包括(但不限于)选自下述物质的那些:烯键式不饱和羧酸、烯键式不饱和磺酸、和烯键式不饱和膦酸。此类单体的示例包括选自下述物质的那些:丙烯酸(AA)、甲基丙烯酸、衣康酸、富马酸、巴豆酸、柠康酸、马来酸、 β -羧乙基丙烯酸酯、磺乙基甲基丙烯酸酯等等,以及它们的混合物。

[0232] 其它可用的可共聚单体包括但不限于(甲基)丙烯酰胺、N,N-二烷基取代的(甲基)丙烯酰胺、N-乙基内酰胺和(甲基)丙烯酸N,N-二烷基氨基烷基酯。示例性的示例包括(但不限于)选自下述物质的那些:N,N-二甲基丙烯酰胺、N,N-二甲基异丁烯酰胺、N,N-二乙基丙烯酰胺、N,N-二乙基异丁烯酰胺、N,N-二甲氨基乙基甲基丙烯酸酯、N,N-二甲氨基丙基甲基丙烯酸酯、N,N-二甲氨基乙基丙烯酸酯、N,N-二甲氨基丙基丙烯酸酯、N-乙基吡咯烷酮、N-乙基己内酰胺等等、以及它们的混合物。

[0233] 非极性烯键式不饱和单体:非极性烯键式不饱和单体为如下单体,该单体的均聚物经Fedors方法(参见Bandrup和Immergut的Polymer Handbook(《聚合物手册》))测定具有不大于10.50的溶解度参数和大于15°C的T_g。该单体的非极性本质趋于改善粘合剂的低能表面粘附。这些非极性烯键式不饱和单体选自(甲基)丙烯酸烷基酯、N-烷基(甲基)丙烯酰

胺、以及它们的组合。示例性的示例包括(但不限于)丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、甲基丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、正辛基丙烯酰胺、正辛基异丙烯酰胺、或它们的组合。任选的是,可添加0至25重量份的非极性烯键式不饱和单体。

[0234] 增粘剂:在一些实施方案中,向粘合剂中加入增粘剂,并且增粘剂可包括萘烯酚醛树脂、松香、松香酯、氢化松香酯、合成烃树脂以及它们的组合。这些增粘剂在低能表面上提供良好的粘结特性。在一些实施方案中,氢化松香酯和氢化C9芳族树脂为可用的增粘剂,这是因为它们具有如下性能优势,包括高水平的“粘着性”、户外耐久性、抗氧化性、和丙烯酸PSA的后交联中的有限干涉作用。

[0235] 可在每100份非叔烷基醇的单官能丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、极性单体、和非极性烯键式不饱和单体中添加含量为约1至约65份的增粘剂以实现所需的“粘着性”。优选的是,增粘剂具有约65°C至约100°C的软化点。然而,添加增粘剂可降低剪切或内聚强度并且增加丙烯酸PSA的T_g,这不利于冷温性能。

[0236] 交联剂:在一个实施方案中,向粘合剂中加入交联剂。为了增加丙烯酸压敏粘合剂的剪切或内聚强度,可以将交联添加剂掺入到PSA中。通常使用两种主要类型的交联添加剂。第一类交联添加剂为热交联添加剂,诸如多官能氮丙啶。一个示例为在本文中称为“双酰胺”的1,1'- (1,3-亚苯基二羰基)-双-(2-甲基氮丙啶) (CAS No.7652-64-4)。可以将此类化学交联剂在聚合反应之后加入溶剂型PSA中,并在烘箱干燥涂布的粘合剂期间热活化该化学交联剂。

[0237] 在另一个实施方案中,可使用依赖于自由基进行交联反应的化学交联剂。试剂例如过氧化物充当自由源。当充分受热时,这些前体将生成引发聚合物交联反应的自由基。常用的自由基产生剂为过氧化苯甲酰。仅需要少量的自由基产生剂,但是与双酰胺试剂所需的那些相比通常需要更高的温度来完成交联反应。

[0238] 在某些实施方案中,粘合剂可为热活化粘合剂,诸如热熔性粘合剂。热活化粘合剂在室温下不发粘,但在高温下变得发粘并能够粘结到基材。这些粘合剂通常具有高于室温的玻璃化转变温度(T_g)或熔点(T_m)。当温度升高超过T_g或T_m时,储能模量通常降低并且粘合剂变得发粘。

[0239] 在一些实施方案中,粘合剂漫射可见光。如前文所提及的,漫射可通过形成表面漫射体、本体漫射体和嵌入的漫射体而实现。

[0240] 光重定向膜构造

[0241] 面向房间的构造

[0242] 面向房间的光重定向组件1200示于图12中。在该实施方案中,具有光重定向微结构1256的日光重定向膜1250,其设置在基材1251上,取向成朝向房间,使用阻挡元件方法将其粘结到覆盖膜/扩散膜1243。覆盖膜1243可包括取决于光重定向微结构的光学性能的漫射属性。在例示的实施方案中,覆盖膜1243包括阻挡元件1240、粘合剂1245和漫射体1280。漫射体1280作为组件1200的面向房间的表面上的层示出。在其它实施方案中,漫射体可整合进基材1251中,或者可包括在另一基材中或基材上或阻挡元件1240中或该阻挡元件上。漫射体1280可以为表面漫射体、本体漫射体和/或嵌入的漫射体。在一些实施方案中,漫射体1280为表面漫射体,其可以为不对称的或各向异性的表面漫射体,如本文的其它地方所

述。漫射也可包括在粘合剂和/或阻挡元件中。可使用窗膜粘合剂1247将组件1200安装到窗或窗用玻璃1210。图12示出射入的太阳光线1265,其穿过光重定向组件时被结构1256偏转。光线作为偏转的光线1266从光重定向组件1200出射。尽管图12中未明确示出,但是穿过光重定向组件1200的光的一部分将在被光重定向层1250偏转后通常被漫射体1280散射。

[0243] 在某些实施方案中,本公开涉及包括制品的膜,其中制品包括:

[0244] 光重定向层,该光重定向层包括第一主表面和第二主表面;

[0245] 其中光重定向层包括其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0246] 一个或多个阻挡元件;

[0247] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%;粘合剂层;

[0248] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;

[0249] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0250] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0251] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;

[0252] 与粘合剂层的第二主表面相邻的第一基材;

[0253] 其中第一基材为漫射体;并且

[0254] 窗膜粘合剂层与光重定向层的第二表面相邻;

[0255] 其中制品允许可见光透过;

[0256] 其中膜任选地还包括紧邻窗膜粘合剂层的衬件。

[0257] 面向太阳的构造

[0258] 面向太阳的光重定向构造示于图13A-13B中。图13A示出组件1300a,该组件包括设置在基材1351a上具有光重定向微结构1356a的光重定向层1350a,以及漫射体1380a、包括阻挡元件1340a的覆盖膜1343a、粘合剂1335a和基材1385。覆盖膜1343a用阻挡元件方法层合到光重定向层1350a。组件1300a通过窗膜粘合剂1347a附接到窗或窗用玻璃1310a。射入的太阳光线1365a和出射的重新定向的光线1366a示于图13A中。漫射体1380a作为基材1351a上的表面层示出。在其它实施方案中,漫射体可整合进基材1351a中,或者可包括在另一基材中或基材上或阻挡元件1340a中或该阻挡元件上。图13B示出组件1300b,该组件包括设置在基材1351b上具有光重定向微结构1356b的光重定向层1350b,以及漫射体1380b、包括阻挡元件1340b的覆盖膜1343b、和粘合剂1345。覆盖膜1343b用阻挡元件方法层合到光重定向层1350b。组件1300b通过粘合剂1345附接到窗或窗用玻璃1310b。射入的太阳光线1365b和出射的重新定向的光线1366b示于13B中。漫射体1380b作为基材1351b上的表面层示出。在其它实施方案中,漫射体可整合进基材1351b中,或者可包括在另一基材中或基材上或阻挡元件1340b中或该阻挡元件上。

[0259] 在两个实施方案中,微结构1356a和微结构1356b均朝向射入的太阳光取向。在这些实施方案中,微结构基材1351a或微结构基材1351b还可具有整合到其中的漫射属性。在某些实施方案中,漫射属性可通过将表面漫射体涂覆到与微结构化棱镜元件相反的基材侧上来实现。该基材还可包括本体漫射属性。在图13A中,光重定向基材1351a用阻挡元件方法粘结到第二基材1385。基材1385可具有涂覆于相反表面上的窗膜粘合剂1347a以附接至窗用玻璃1310a。

- [0260] 在某些实施方案中,本公开涉及包括制品的膜,其中制品包括:
- [0261] 光重定向层,该光重定向层包括第一主表面和第二主表面;
- [0262] 其中光重定向层包括其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;
- [0263] 一个或多个阻挡元件;
- [0264] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%;
- [0265] 粘合剂层;
- [0266] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;
- [0267] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;
- [0268] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;
- [0269] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;
- [0270] 与光重定向层的第二主表面相邻的漫射体;
- [0271] 紧邻粘合剂层的第一基材;
- [0272] 紧邻第一基材的窗膜粘合剂层;
- [0273] 其中制品允许可见光透过;
- [0274] 其中膜任选地还包括紧邻窗膜粘合剂层的衬件。
- [0275] 在图13B中,消除了第二基材,并且粘结合剂1345用于将阻挡元件1340b层合至微结构化棱镜元件1356b以及将组件1300b附接至窗用玻璃1310b。该构造可能是一种更简单、成本更低且更薄的构造。射入的太阳光线1365b和出射的重新定向的光线1366b示于13B中。漫射体1380b作为基材1351b上的表面层示出。在其它实施方案中,漫射体可整合进基材1351b中,或者可包括在另一基材中或基材上或阻挡元件1340b中或该阻挡元件上。
- [0276] 在某些实施方案中,本公开涉及包括制品的膜,其中制品包括:
- [0277] 光重定向层,该光重定向层包括第一主表面和第二主表面;
- [0278] 其中光重定向层包括其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;
- [0279] 一个或多个阻挡元件;
- [0280] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%;
- [0281] 粘合剂层;
- [0282] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;
- [0283] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;
- [0284] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;
- [0285] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;
- [0286] 与光重定向层的第二主表面相邻的漫射体;
- [0287] 其中制品允许可见光透过;
- [0288] 其中膜任选地还包括紧邻粘合剂层的衬件。
- [0289] 在一些实施方案中,本公开涉及包括上述膜中的任一个的窗。
- [0290] 在某些实施方案中,诸如以上面向房间的和面向太阳的构造中,漫射可结合到基材和/或粘合剂中。漫射体可以为表面漫射体、本体漫射体或嵌入的漫射体。
- [0291] 在一些实施方案中,窗膜粘合剂漫射可见光。如前文所提及的,漫射可通过形成表

面漫射体、本体漫射体和嵌入的漫射体而实现。

[0292] 在其它实施方案中,诸如这一部分所公开的那些,密封光重定向构造的边缘对于防止污染物诸如水分和污垢进入是有用的。在那些实施方案中,密封边缘的至少一部分的一种选择是对于粘合剂层,填充至少两个紧邻微结构化棱镜元件之间的空间。在其它实施方案中,如果粘合剂填充边缘附近的微结构化棱镜元件之间的空间,则可以通过此方式密封整个边缘。

[0293] 在一些实施方案中,构造具有矩形或正方形形状,并且一个或多个边(最多所有四个边)的边缘被密封。在某些实施方案中,密封可通过下列方法发生:使用密封剂,使用上述粘合剂层,使用边缘密封带,或者使用压力、温度或两者的一些组合,包括使用热封刀。

[0294] 在其它实施方案中,构造的形状为圆形或椭圆形,并且构造的边缘的所有周围被密封。如前文所提及的,密封可通过下列方法发生:使用密封剂,使用上述粘合剂层,使用边缘密封带,或者使用压力、温度或两者的一些组合,包括使用热封刀。

[0295] 在其它实施方案中,光重定向构造可具有:(a) 透视区,其中粘合剂层填充相邻微结构化棱镜元件之间的空间,由此使得不发生光重定向并且光穿过该构造时没有明显折射,以及(b) 如上文所公开的实施方案所述的光重定向区(即,具有被粘合剂层包围的阻挡元件,该粘合剂层将光重定向层粘结至第二层或基材)。图14示出此类实施方案的示例。在该实施方案中,光重定向构造1400包括透视区1475和光重定向区1478。在此类实施方案中,活性光重定向区1478内的阻挡元件可任选地为漫射的,例如通过包括漫射剂或表面漫射体而为漫射的。

[0296] 在其它实施方案中,之前段落所述的构造可具有漫射体(本体漫射体、表面漫射体或嵌入的漫射体),在其上最初为透视区。

[0297] 制作定向膜构造的方法

[0298] 本公开的另一个方面涉及制作光重定向构造的方法。在一些实施方案中,该方法包括:

[0299] • 提供第一基材,该第一基材具有第一主表面以及与第一主表面相反的第二主表面;

[0300] • 将粘合剂层施加到第一基材的第一主表面;

[0301] 其中粘合剂层具有第一主表面和与第一主表面相反的第二主表面;并且其中粘合剂层的第二主表面紧邻第一基材的第一主表面;

[0302] • 将一个或多个阻挡元件印刷到粘合剂层的第一主表面上;

[0303] • 设置一个或多个阻挡元件;

[0304] • 将光重定向层层合至粘合剂层的第一主表面上;

[0305] 其中光重定向层包括其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0306] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;

[0307] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0308] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0309] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;

[0310] 其中制品允许可见光透过。

[0311] 在其它实施方案中,一个或多个阻挡元件的印刷可通过直接或胶版印刷以选自柔性版印刷、照相凹版印刷、丝网印刷、凸版印刷、平版印刷、喷墨印刷、数控喷涂、热敏印刷以及它们的组合的方法来完成。

[0312] 在其它实施方案中,设置一个或多个阻挡元件通过选自UV辐射固化、电子束辐射固化、热固化、化学固化和冷却的方法来实现。

[0313] 示例性实施方案

[0314] 1. 一种制品,该制品包括:

[0315] 光重定向层,该光重定向层包括第一主表面和第二主表面;

[0316] 一个或多个阻挡元件;

[0317] 粘合剂层;

[0318] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;

[0319] 其中该一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;

[0320] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面;

[0321] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;

[0322] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;

[0323] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;

[0324] 其中制品允许可见光透过。

[0325] 2. 根据实施方案1所述的制品,其中光重定向层包括光重定向基材,并且其中一个或多个微结构化棱镜元件位于光重定向基材上。

[0326] 3. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的65%。

[0327] 4. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的70%。

[0328] 5. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的80%。

[0329] 6. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%。

[0330] 7. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的95%。

[0331] 8. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的98%。

[0332] 9. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件漫射可见光。

[0333] 10. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件包含漫射剂。

[0334] 11. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件包含作为漫射剂的颗粒。

[0335] 12. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层包含漫射剂。

[0336] 13. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层包含作为漫射剂的颗粒。

- [0337] 14. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中窗膜粘合剂层包含漫射剂。
- [0338] 15. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中窗膜粘合剂层包含作为漫射剂的颗粒。
- [0339] 16. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件的表面粗糙度为阻挡元件提供可见光漫射属性。
- [0340] 17. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件包含一种或多种光稳定剂。
- [0341] 18. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件的材料已使用UV辐射或热固化。
- [0342] 19. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件排列成图案,该图案选自重复的一维图案、重复的二维图案和随机相貌的一维图案或二维图案。
- [0343] 20. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距;并且其中制品中的平均间距为0.035毫米至100毫米。
- [0344] 21. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距;并且其中制品中的平均间距为0.1毫米至10毫米。
- [0345] 22. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距;并且其中制品中的平均间距为0.5毫米至5毫米。
- [0346] 23. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距;并且其中制品中的平均间距为0.75毫米至3毫米。
- [0347] 24. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层的第一主表面的第二区的通道的宽度限定间隙;并且其中制品中的平均间隙为0.01毫米至40毫米。
- [0348] 25. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层中的粘合剂选自压敏粘合剂、热固性粘合剂、热熔融粘合剂和UV可固化粘合剂。
- [0349] 26. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层中的粘合剂为压敏粘合剂。
- [0350] 27. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层包含一种或多种UV稳定剂。
- [0351] 28. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中微结构化棱镜元件的材料的折射率与粘合剂层的折射率匹配。
- [0352] 29. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,还包括与粘合剂层的第二主表面相邻的第一基材。
- [0353] 30. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度为25克/英寸至2,000克/英寸。
- [0354] 31. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度大于300克/英寸。
- [0355] 32. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度大于400克/英寸。
- [0356] 33. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度大于500克/英寸。

- [0357] 34. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中粘合剂层的第一主表面的第二区填充位于至少两个紧邻的微结构化棱镜元件之间的空间。
- [0358] 35. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有矩形或正方形形状并且所有四个边的边缘被密封。
- [0359] 36. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘被粘合剂层密封。
- [0360] 37. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘由密封剂密封。
- [0361] 38. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘由边缘密封带密封。
- [0362] 39. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘用压力、温度或压力与温度两者的组合密封。
- [0363] 40. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有圆形或椭圆形形状,并且制品边缘的所有周围被密封。
- [0364] 41. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有圆形或椭圆形形状,并且制品的边缘的至少一部分被粘合剂层密封。
- [0365] 42. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有圆形或椭圆形形状,并且制品的边缘的至少一部分由密封剂密封。
- [0366] 43. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有圆形或椭圆形形状,并且制品边缘的至少一部分由边缘密封带密封。
- [0367] 44. 根据前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品具有圆形或椭圆形形状,并且制品边缘的至少一部分用压力、温度或压力与温度两者的组合密封。
- [0368] 45. 一种包括根据前述实施方案中任一项所述的制品的膜,
- [0369] 其中该制品还包括与粘合剂层的第二主表面相邻的第二基材;
- [0370] 其中该制品还包括与光重定向层的第二主表面相邻的窗膜粘合剂层;并且
- [0371] 其中制品任选地还包括与窗膜粘合剂层相邻的衬件。
- [0372] 46. 根据实施方案45所述的膜,还包括与第二基材相邻的漫射体。
- [0373] 47. 根据实施方案45所述的膜,另外,其中第二基材包括漫射体。
- [0374] 48. 一种窗,该窗包括如在涉及膜的前述实施方案中任一项中所体现的膜,其中该窗还包括紧邻窗膜粘合剂层的窗用玻璃。
- [0375] 49. 一种膜,该膜包括根据涉及制品的前述实施方案中任一项所述的制品,
- [0376] 其中该制品还包括与光重定向层的第二主表面相邻的第二基材;
- [0377] 其中制品任选地还包括与粘合剂层相邻的衬件。
- [0378] 50. 根据实施方案49所述的膜,还包括与第二基材相邻的漫射体。
- [0379] 51. 根据实施方案49所述的膜,另外,其中第二基材包括漫射体。
- [0380] 52. 一种窗,该窗包括如在根据实施方案49至51中任一项中所体现的膜,其中该窗还包括紧邻粘合剂层的窗用玻璃。
- [0381] 53. 一种膜,该膜包括根据涉及制品的前述实施方案中任一项所述的制品,其中制品还包括:

- [0382] • 与光重定向层的第二主表面相邻的第二基材；
- [0383] • 紧邻粘合剂层的第三基材；
- [0384] • 紧邻第三基材的窗膜粘合剂层；和
- [0385] • 任选地与窗膜粘合剂层相邻的衬件。
- [0386] 54. 根据实施方案53所述的膜，还包括与第二基材相邻的漫射体。
- [0387] 55. 根据实施方案53所述的膜，另外，其中第二基材包括漫射体。
- [0388] 56. 一种窗，该窗包括如在实施方案53至55中任一项中所体现的膜，其中该窗还包括紧邻窗膜粘合剂层的窗用玻璃。
- [0389] 57. 根据涉及包括漫射体的膜的前述实施方案中任一项所述的膜，其中漫射体选自本体漫射体、表面漫射体和嵌入的漫射体或它们的组合。
- [0390] 58. 根据涉及包括漫射体的窗的前述实施方案中任一项所述的窗，其中漫射体选自本体漫射体、表面漫射体和嵌入的漫射体或它们的组合。
- [0391] 59. 一种包括制品的膜，
- [0392] 其中该制品包括：
- [0393] 光重定向层，该光重定向层包括第一主表面和第二主表面；
- [0394] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件；
- [0395] 一个或多个阻挡元件；
- [0396] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%；
- [0397] 粘合剂层；
- [0398] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面；
- [0399] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区；
- [0400] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触；
- [0401] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
- [0402] 与粘合剂层的第二主表面相邻的第一基材；
- [0403] 其中第一基材包括漫射体；并且窗膜粘合剂层与光重定向层的第二表面相邻；
- [0404] 其中制品允许可见光透过；
- [0405] 其中膜任选地还包括紧邻窗膜粘合剂层的衬件。
- [0406] 60. 一种包括制品的膜，
- [0407] 其中该制品包括：
- [0408] 光重定向层，该光重定向层包括第一主表面和第二主表面；
- [0409] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件；
- [0410] 一个或多个阻挡元件；
- [0411] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%；
- [0412] 粘合剂层；
- [0413] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面；
- [0414] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区；
- [0415] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触；

- [0416] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
- [0417] 与光重定向层的第二主表面相邻的漫射体；
- [0418] 紧邻粘合剂层的第一基材；
- [0419] 紧邻第一基材的窗膜粘合剂层；
- [0420] 其中制品允许可见光透过；
- [0421] 其中膜任选地还包括紧邻窗膜粘合剂层的衬件。
- [0422] 61.一种包括制品的膜，
- [0423] 其中该制品包括：
- [0424] 光重定向层，该光重定向层包括第一主表面和第二主表面；
- [0425] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件；
- [0426] 一个或多个阻挡元件；
- [0427] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%；
- [0428] 粘合剂层；
- [0429] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面；
- [0430] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区；
- [0431] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触；
- [0432] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
- [0433] 与光重定向层的第二主表面相邻的漫射体；
- [0434] 其中制品允许可见光透过；
- [0435] 其中膜任选地还包括紧邻粘合剂层的衬件。
- [0436] 62.一种制品，该制品包括：
- [0437] 光重定向层，该光重定向层包括第一主表面和第二主表面；
- [0438] 一个或多个阻挡元件；
- [0439] 粘合剂层；
- [0440] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件；
- [0441] 其中被限定为光重定向区的制品的至少一部分中的一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%；
- [0442] 其中粘合剂层包括第一主表面和第二主表面；
- [0443] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区；
- [0444] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触；
- [0445] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触；
- [0446] 其中制品允许可见光透过。
- [0447] 63.根据实施方案62所述的制品，其中并非光重定向区的一部分的光重定向区域的部分具有足够的透明度以允许用户透过该构造观察。
- [0448] 64.一种制作制品的方法，该方法包括：
- [0449] 提供第一基材，该第一基材具有第一主表面和与第一主表面相反的第二主表面；
- [0450] 将粘合剂层施加到第一基材的第一主表面；

- [0451] 其中粘合剂层具有第一主表面和与第一主表面相反的第二主表面;并且其中粘合剂层的第二主表面紧邻第一基材的第一主表面;
- [0452] 将一个或多个阻挡元件印刷到粘合剂层的第一主表面上;
- [0453] 设置一个或多个阻挡元件;
- [0454] 将光重定向层层合至粘合剂层的第一主表面上;
- [0455] 其中光重定向层包括位于其第一主表面上限定光重定向面积的一个或多个微结构化棱镜元件;
- [0456] 其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的60%;
- [0457] 其中粘合剂层的第一主表面具有第一区和第二区;
- [0458] 其中粘合剂层的第一主表面的第一区与一个或多个阻挡元件接触;
- [0459] 其中粘合剂层的第一主表面的第二区与一个或多个微结构化棱镜元件接触;
- [0460] 其中制品允许可见光透过。
- [0461] 65. 根据实施方案0所述的方法,其中通过直接或胶版印刷以及通过选自柔性版印刷、照相凹版印刷、丝网印刷、凸版印刷、平版印刷、喷墨印刷、数控喷涂、热敏印刷以及它们的组合的工艺来发生印刷一个或多个阻挡元件。
- [0462] 66. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中通过选自UV辐射固化、电子束辐射固化、热固化、化学固化和冷却的方法来发生设置一个或多个阻挡元件。
- [0463] 67. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中第一基材包括漫射体,该漫射体选自本体漫射体、表面漫射体和嵌入的漫射体或它们的组合。
- [0464] 68. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中光重定向层包括光重定向基材,并且其中一个或多个微结构化棱镜元件位于光重定向基材上。
- [0465] 69. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的65%。
- [0466] 70. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的70%。
- [0467] 71. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的80%。
- [0468] 72. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的90%。
- [0469] 73. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的95%。
- [0470] 74. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中一个或多个阻挡元件的总表面积大于光重定向面积的98%。
- [0471] 75. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中阻挡元件漫射可见光。
- [0472] 76. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中阻挡元件包含漫射剂。
- [0473] 77. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法,其中阻挡元件包含作为漫射剂的颗粒。

- [0474] 78. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层包含漫射剂。
- [0475] 79. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层包含作为漫射剂的颗粒。
- [0476] 80. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中窗膜粘合剂层包含漫射剂。
- [0477] 81. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中窗膜粘合剂层包含作为漫射剂的颗粒。
- [0478] 82. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件的表面粗糙度为阻挡元件提供可见光漫射属性。
- [0479] 83. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件包含一种或多种光稳定剂。
- [0480] 84. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件的材料已使用UV辐射或热固化。
- [0481] 85. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件排列成图案, 该图案选自重复的一维图案、重复的二维图案和随机相貌的一维图案或二维图案。
- [0482] 86. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定了间距; 并且其中制品中的平均间距介于0.035毫米和100毫米之间。
- [0483] 87. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定了间距; 并且其中制品中的平均间距介于0.1毫米和10毫米之间。
- [0484] 88. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距; 并且其中制品中的平均间距介于0.5毫米和5毫米之间。
- [0485] 89. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中阻挡元件之间的中心至中心距离限定间距; 并且其中制品中的平均间距介于0.75毫米和3毫米之间。
- [0486] 90. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层的第一主表面的第二区的通道的宽度限定了间隙; 并且其中制品中的平均间隙介于0.01毫米和40毫米之间。
- [0487] 91. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层中的粘合剂选自压敏粘合剂、热固性粘合剂、热熔融粘合剂和UV可固化粘合剂。
- [0488] 92. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层中的粘合剂为压敏粘合剂。
- [0489] 93. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层包含一种或多种UV稳定剂。
- [0490] 94. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中微结构化棱镜元件的材料的折射率与粘合剂层的折射率匹配。
- [0491] 95. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 还包括与粘合剂层的第二主表面相邻的第一基材。
- [0492] 96. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中第一基材和光重定向层之间的粘结的剥离强度为25克/英寸至2,000克/英寸。

[0493] 97. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中第一基材和光重定向层之间的粘的剥离强度大于300克/英寸。

[0494] 98. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中第一基材和光重定向层之间的粘的剥离强度大于400克/英寸。

[0495] 99. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中第一基材和光重定向层之间的粘的剥离强度大于500克/英寸。

[0496] 100. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中粘合剂层的第一主表面的第二区填充至少两个紧邻的微结构化棱镜元件之间的空间。

[0497] 101. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有矩形或正方形形状并且所有四个边的边缘被密封。

[0498] 102. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘被粘合剂层密封。

[0499] 103. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘由密封剂密封。

[0500] 104. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘由边缘密封带密封。

[0501] 105. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有矩形或正方形形状并且至少一个边的边缘被热密封。

[0502] 106. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有圆形或椭圆形形状, 并且制品边缘的所有周围被密封。

[0503] 107. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有圆形或椭圆形形状, 并且制品的边缘的至少一部分被粘合剂层密封。

[0504] 108. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有圆形或椭圆形形状, 并且制品的边缘的至少一部分由密封剂密封。

[0505] 109. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具有圆形或椭圆形形状, 并且制品的边缘的至少一部分由边缘密封带密封。

[0506] 110. 根据涉及方法的前述实施方案中任一项所述的方法, 其中制品具

[0507] 有圆形或椭圆形形状, 并且制品的边缘的至少一部分被热密封。

[0508] 实施例

[0509] 适用于阻挡元件的粘合剂转印带

[0510] 粘合剂转印带通过溶液涂覆RD 2738压敏粘合剂(可购自明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))到两个硅树脂剥离衬件之间而制得。除去溶剂后, 粘合剂层厚度为3密耳。

[0511] 阻挡元件制剂

[0512] 印刷的阻挡元件由丙烯酸酯制剂制成, 该丙烯酸酯制剂包含50重量%的Ebecryl 8301-R(佐治亚州士麦那的湛新树脂公司(Allnex, Smyrna, GA))、25重量%的1,6-己二醇二丙烯酸酯(纽约州霍索恩的汽巴/巴斯夫公司(Ciba/BASF, Hawthorne, NY))和25重量%的四丙烯酸季戊四醇酯(密苏里州圣路易斯市的西格玛-奥德里奇公司(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO))。加入1重量%的PL-100光引发剂, 所述重量%基于单体的总重量计。PL-100

为低聚 [2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙基) 苯基] 丙酮] 和2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮的70:30共混物,可从宾西法尼亚州埃辛顿的艾斯科技公司 (Esstech, Inc., Essington, PA) 商购获得。混合这些组分得到均匀的混合物。

[0513] 印刷到粘合剂转印带上的阻挡元件

[0514] 使用包括预定印刷图案(基于预先选择的图像)的柔性版印刷板。印刷图案为随机相貌的图案,间距为1169微米,间隙为135微米,且设计覆盖率为78%。间距是指阻挡元件之间中心至中心的距离,间隙是指相邻阻挡元件之间的距离,并且设计的覆盖率是指被阻挡元件覆盖的总面积的百分比。测得的柔性版印刷板大约为30.5cm×30.5cm,并且在印刷前用异丙醇手动擦拭。

[0515] 然后用柔性版印刷方法将阻挡元件制剂印刷到粘合剂上。使用1060Cushion-Mount柔性板安装带(明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN))将柔性版印刷板安装在柔性版印刷装置的平滑辊上。使用常规方法和设备,将阻挡元件制剂引入到柔性版印刷装置中并且通过网纹辊转移到柔性版印刷板的印刷表面上。可印刷组合物随后以大约3米/分钟的线速度转移至粘合剂膜。然后,经过涂布的粘合剂膜通过内嵌在印刷装置中的Maxwell UV固化装置(可购自威斯康星州尼纳的XericWeb公司(XericWeb, Neenah, WI))。UV固化装置在全功率下操作,采用氮气惰化。印刷的阻挡元件构造示于图15中,并且已被染色以增强阻挡元件和间隙之间的对比。

[0516] 包括印刷的粘合剂转印带和日光重定向膜的层合体

[0517] 在高温(190°F)和压力(40psi)下,以15英尺/分钟的线速度将印刷有阻挡元件的粘合剂转印带层合至3M日光重定向微结构化膜。图16为透射的层合体的图像。图16中竖直的细线为线性光重定向微结构。深色区为阻挡元件,其中微结构为具有活性的(即,能够重新定向光)。浅色区为其中粘合剂已填充微结构并使它们具有部分光学活性的区域,允许光透射而不完全重新定向,其有时被称作“穿通”。图17为层合体的横截面,示出粘合剂可流至微结构的底部,如可从区1795中看出。

[0518] 在这些层合条件下,粘合剂一直向下流至微结构之间的凹处,如图17中的1795所示。该粘合剂流至微观结构的凹处的底部与二维互连的粘合剂图案结合,将层合体完全密封,避免污染物诸如水进入。

[0519] 浸渍测试和光学性能

[0520] 通过在水中浸渍并取出以上组件,图示完全密封层合体的互连的粘合剂图案,不影响光学性能。

[0521] 使用购自美国华盛顿州雷德蒙德的瑞淀曦脉公司(Radiant-Zemax (Redmond, WA))的IS-SA-13-1成像球体对该层合体的光学性能进行表征。使用金属卤化物光源以37度的高度照射样品,并且测量透射光的角度分布。

[0522] 图10a为具有阻挡元件的构造的锥光图,其设计覆盖率为约78%。朝上重新定向的光可在上方象限中看到。朝下的“穿通”1070在下方象限中形成圆圈。穿通表示穿过光学构造很大程度上未偏离的光。根据太阳高度角,穿通可导致眩光。

[0523] 光重定向性能可通过朝上比率定量,其定义为:

$$[0524] \quad \text{朝上比率} = \frac{\text{朝上}}{\text{朝上} + \text{朝下}};$$

[0525] 在该朝上比率中,朝上是指朝上重新定向的光的分数,并且朝下是指朝下重新定向的光的分数。对于该样品和该高度角,朝上比率为大约73%。

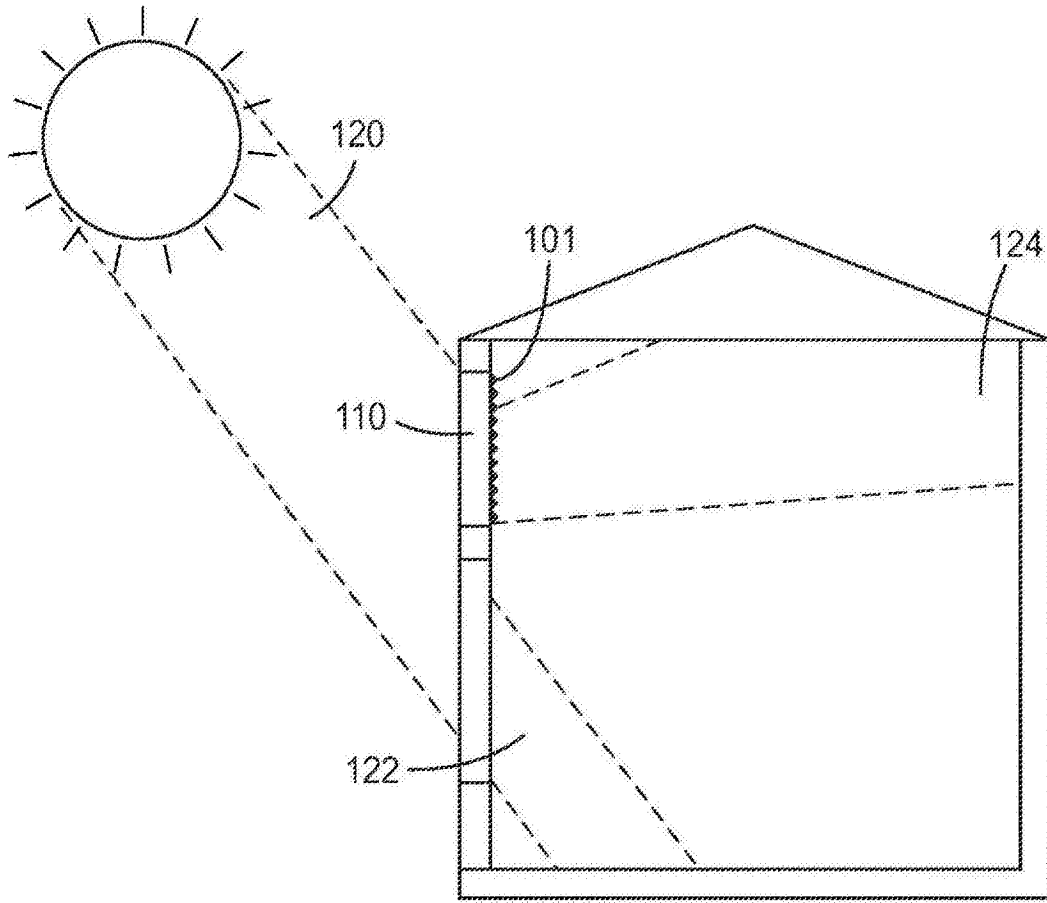


图1

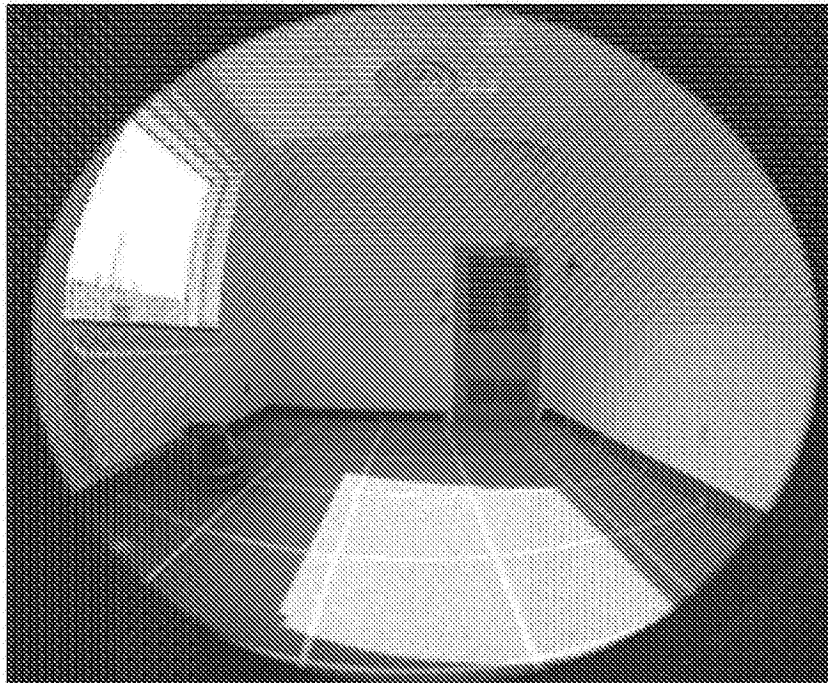


图2A

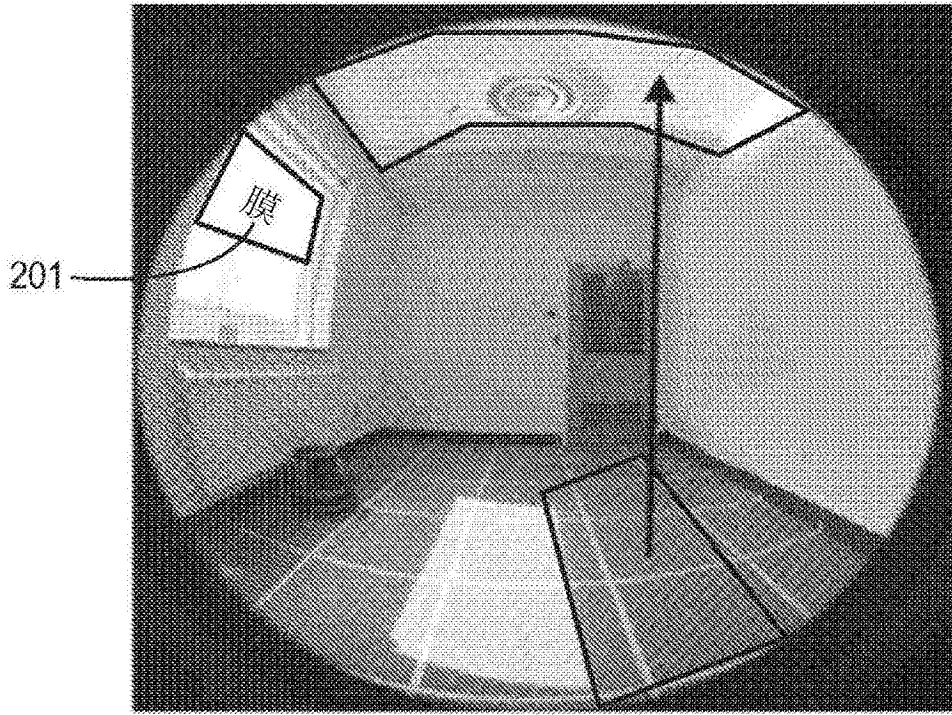


图2B

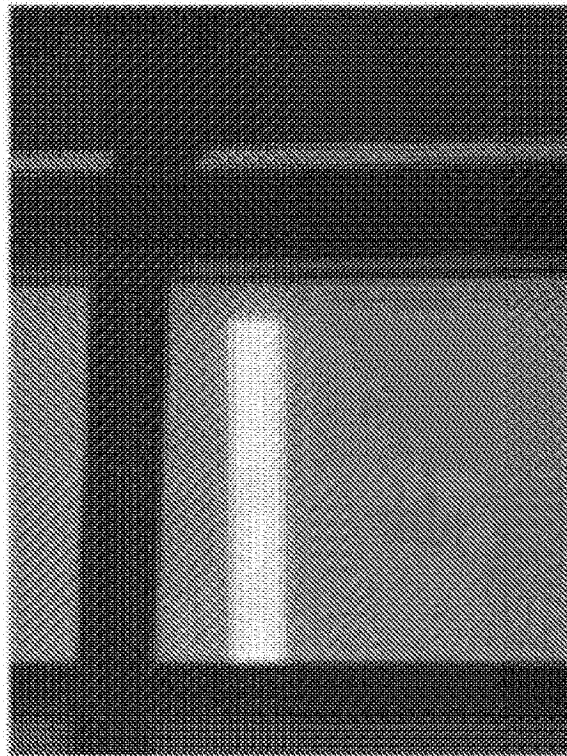


图3

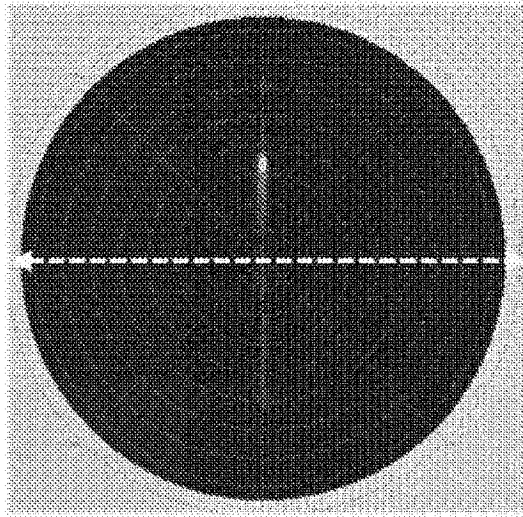


图4A

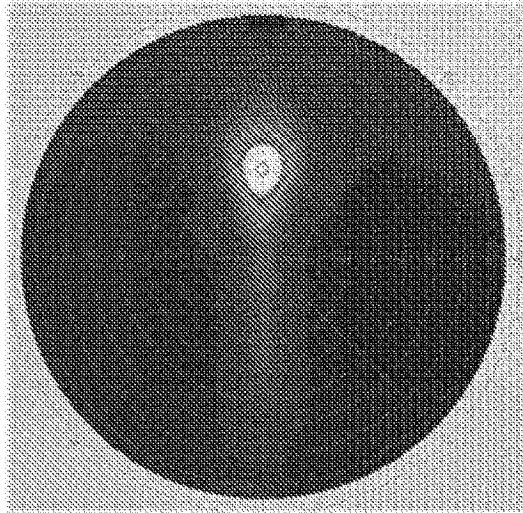


图4B

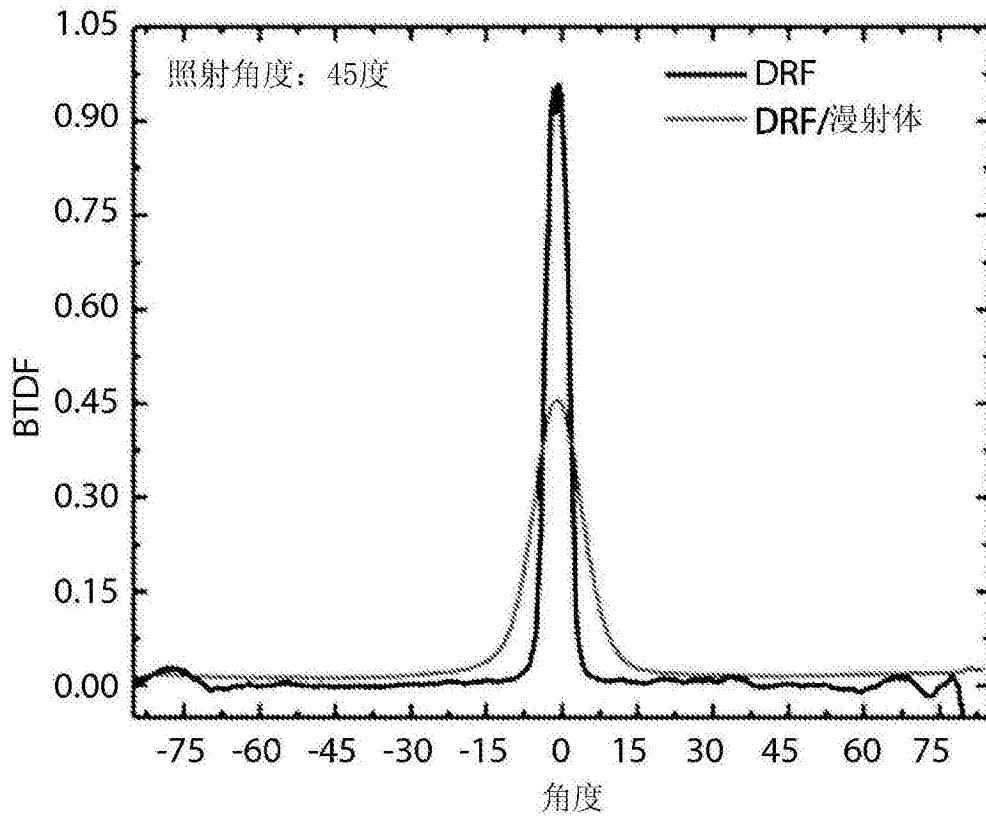


图4C

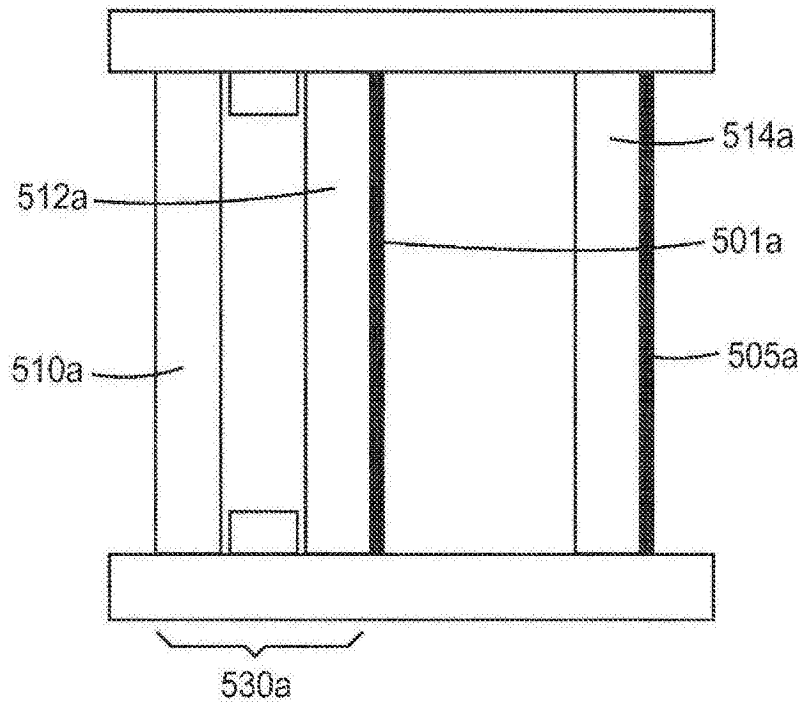


图5A

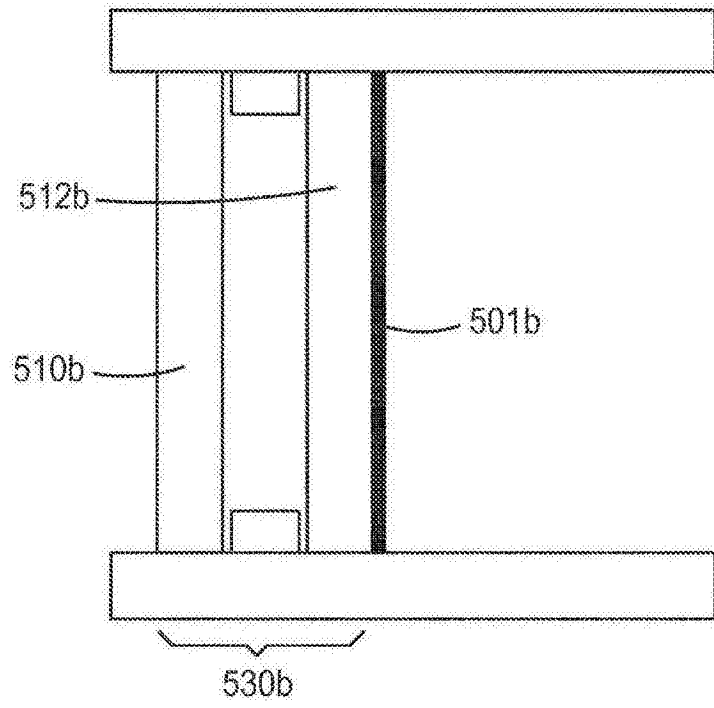


图5B

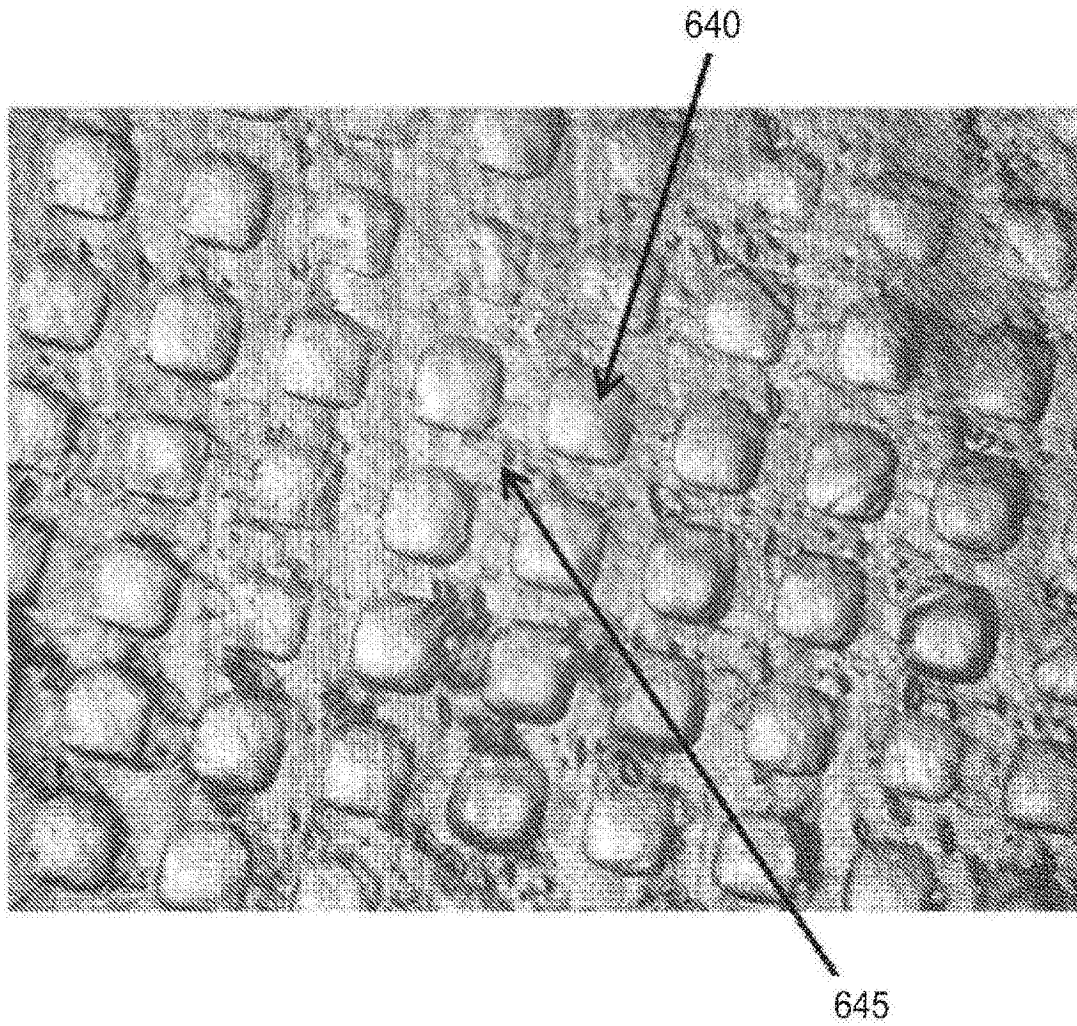


图6

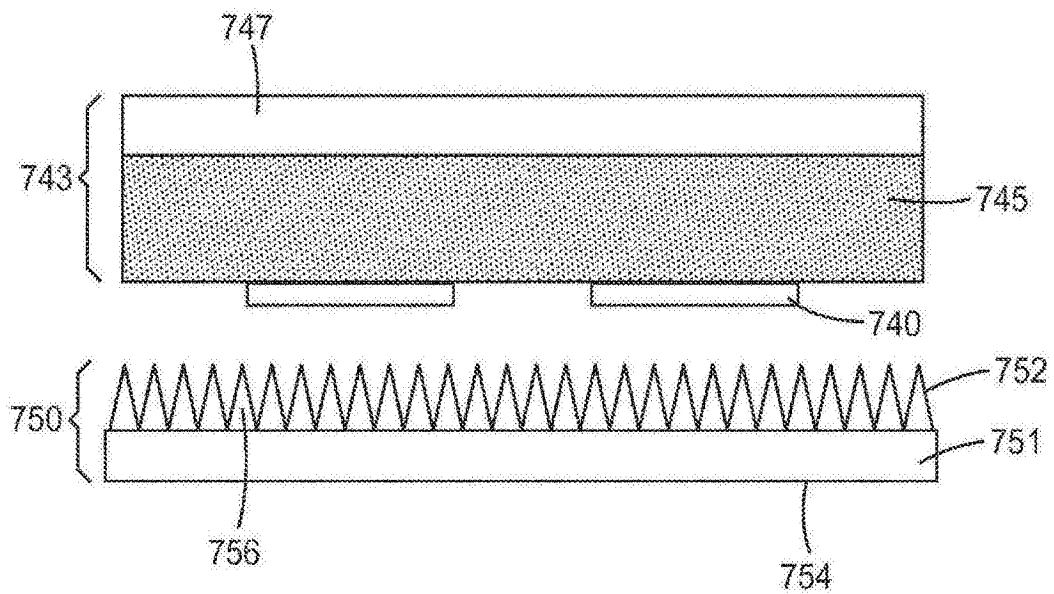


图7A

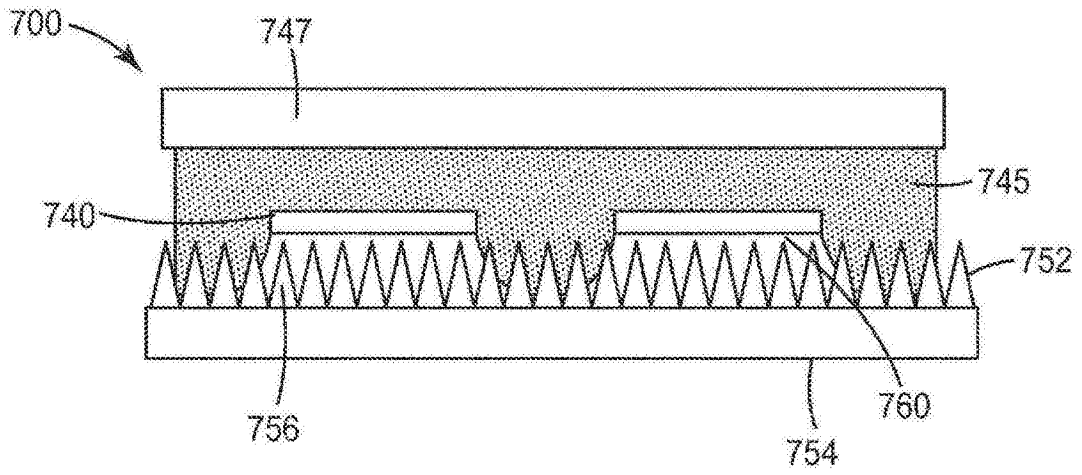


图7B

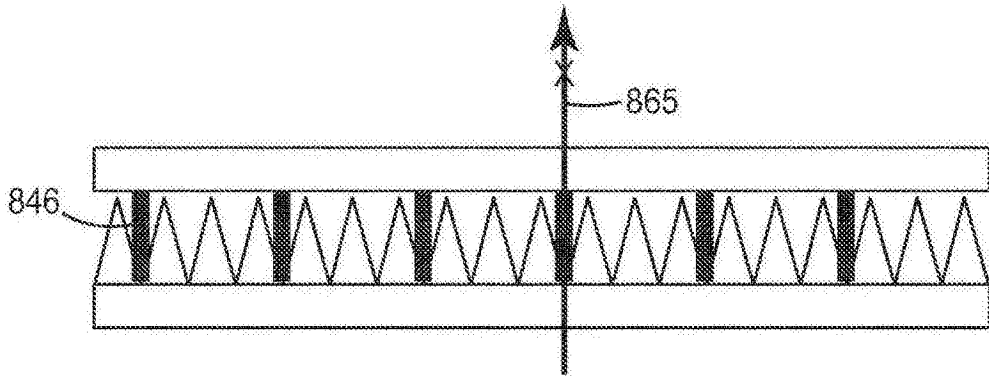


图8

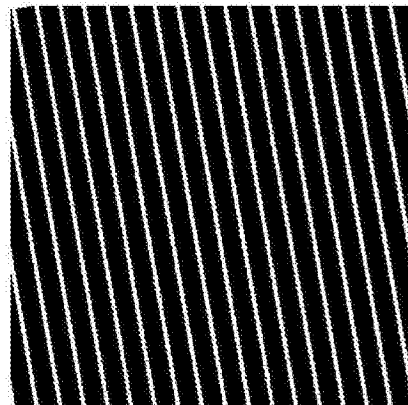


图9A

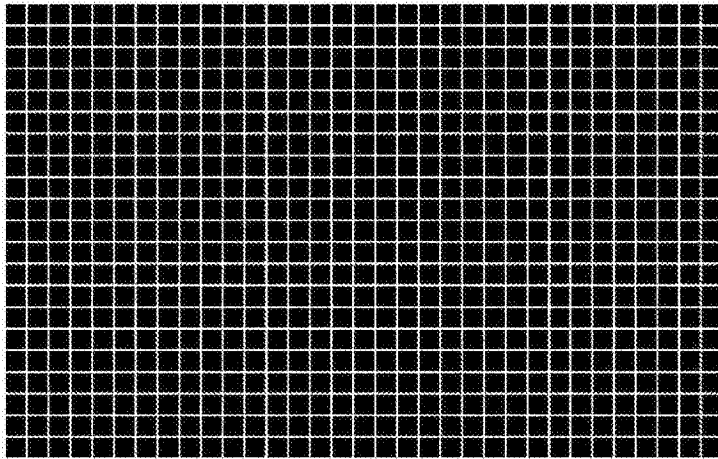


图9B

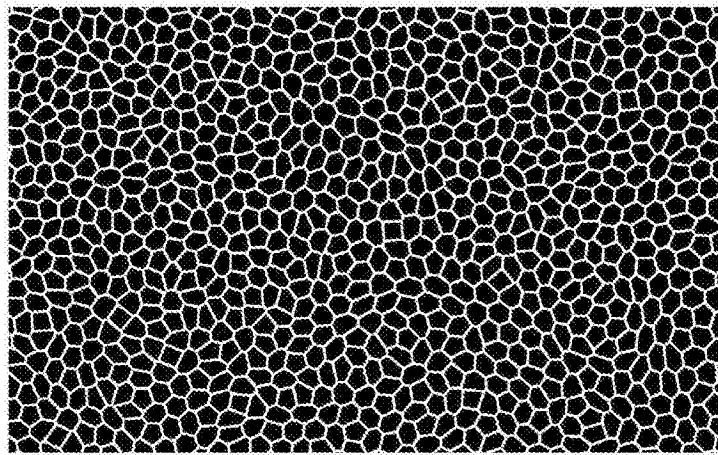


图9C

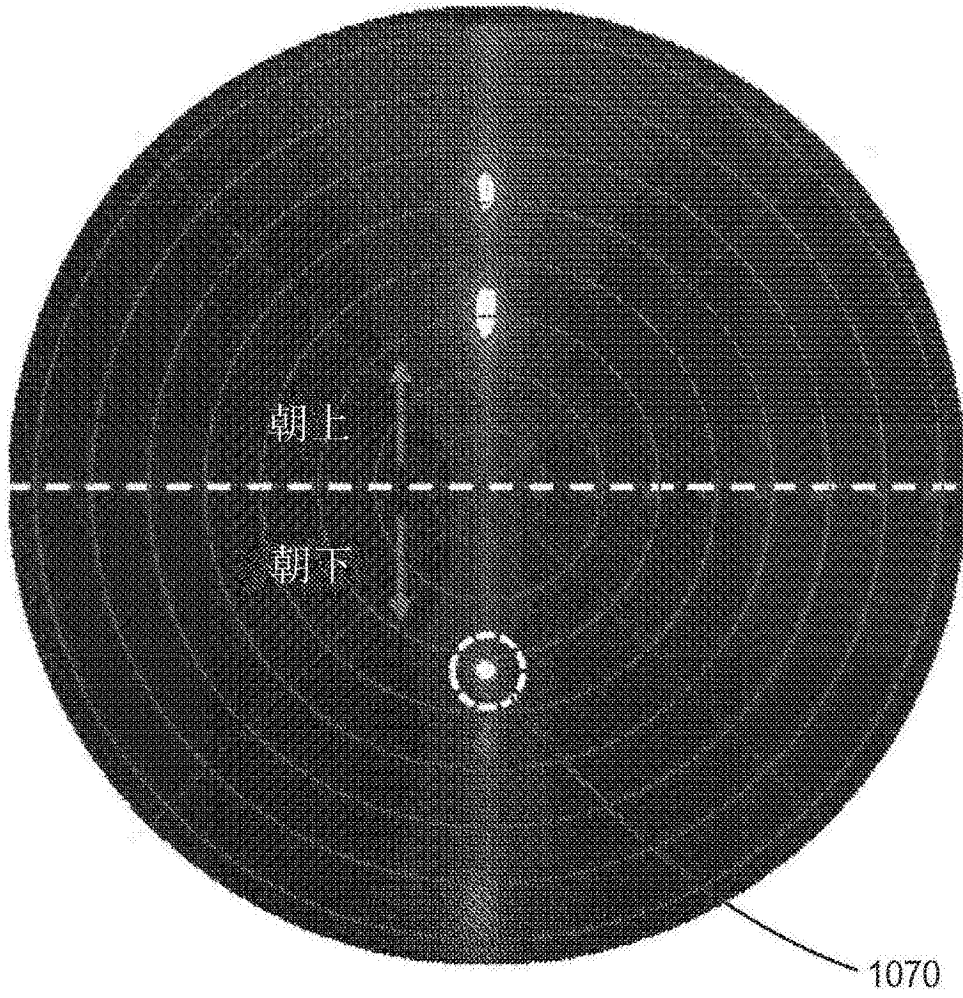


图10A

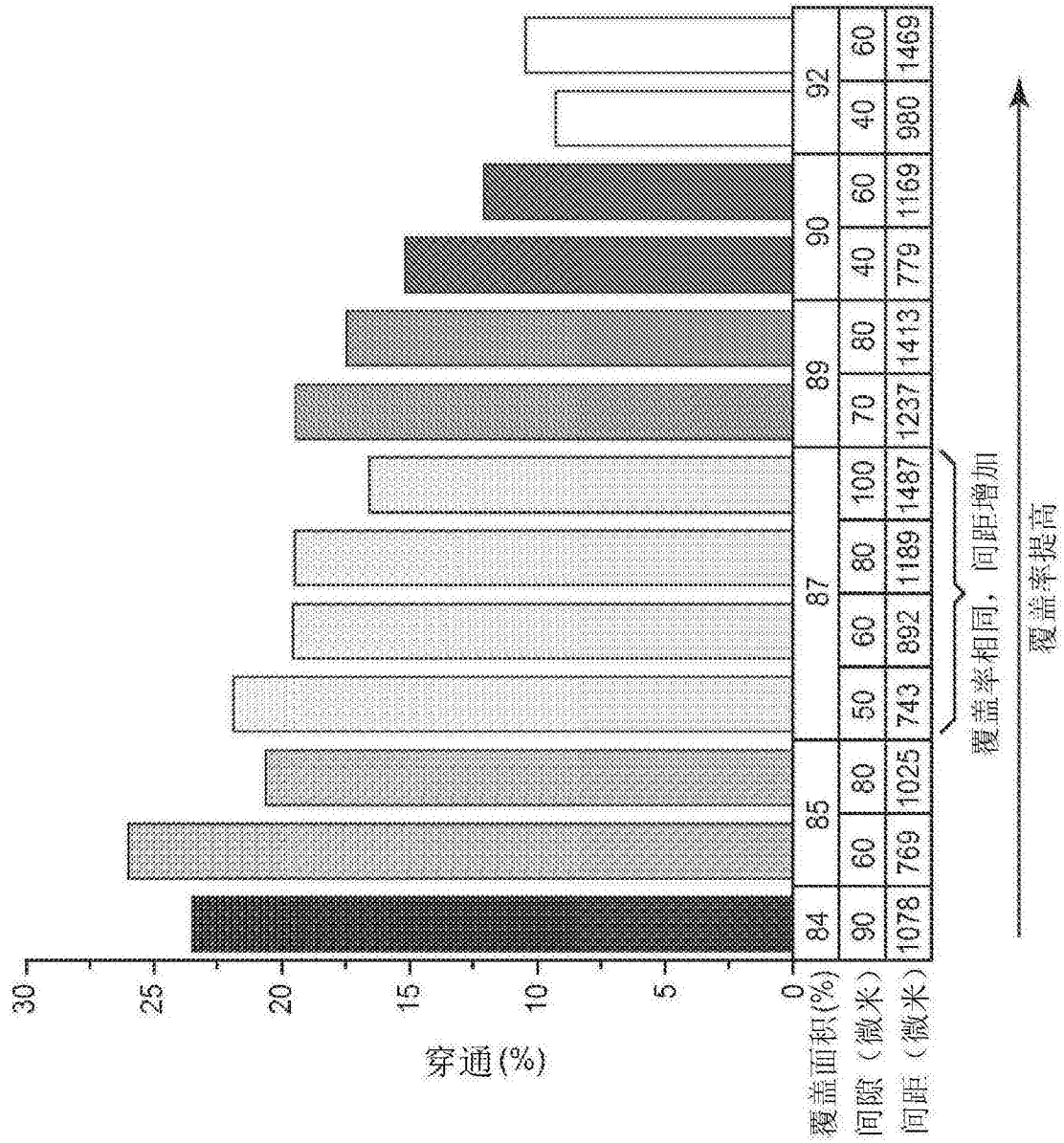


图10B

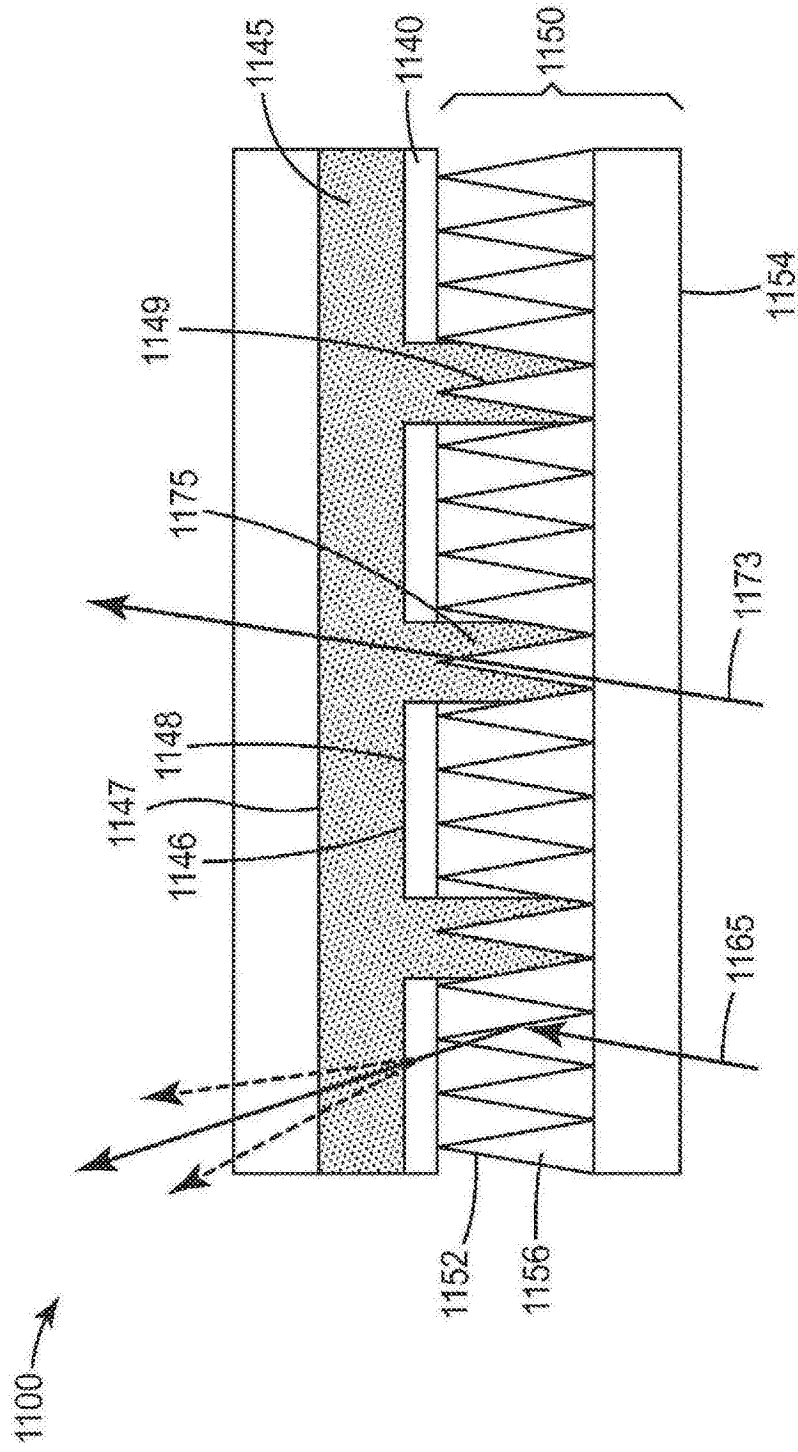


图11

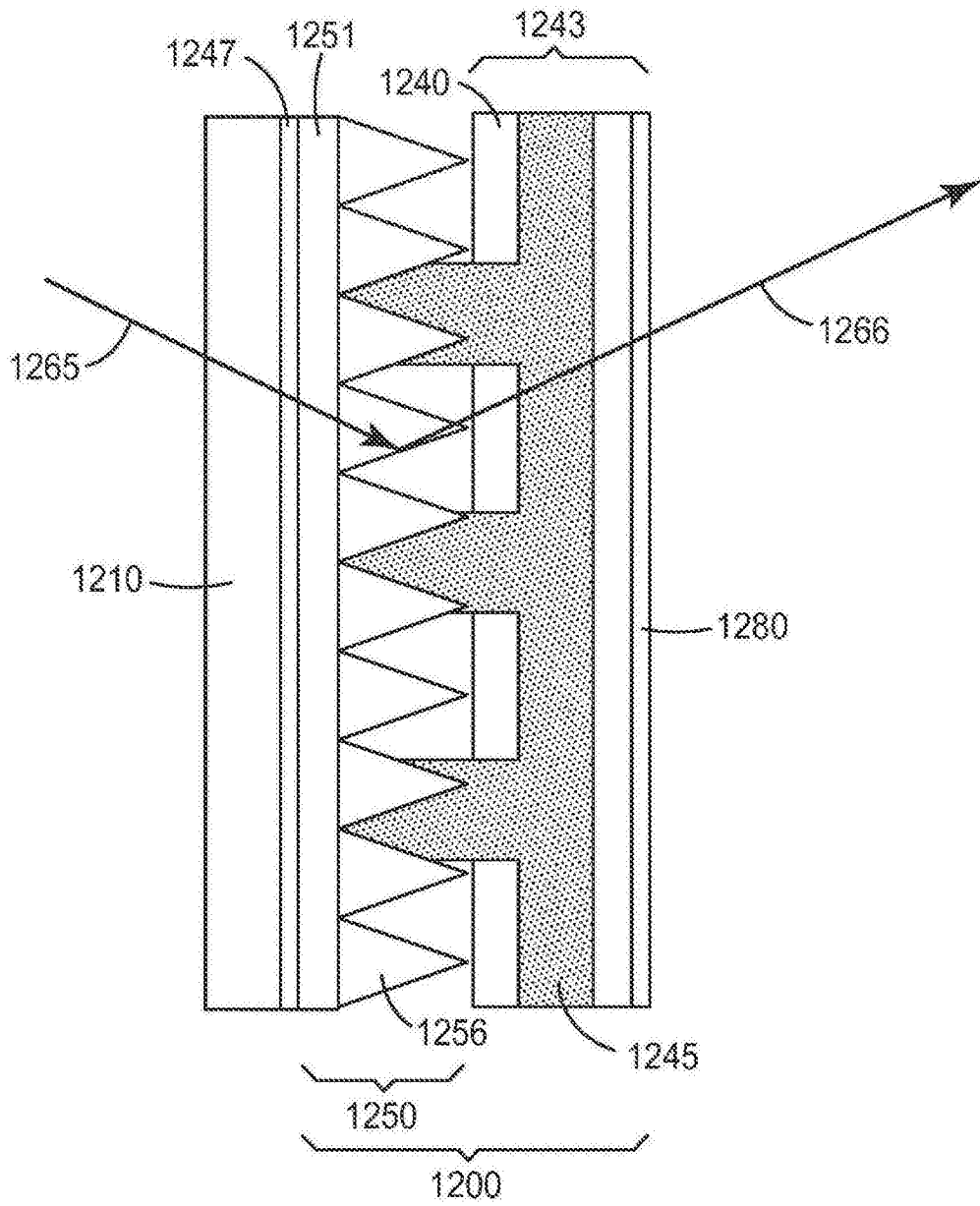


图12

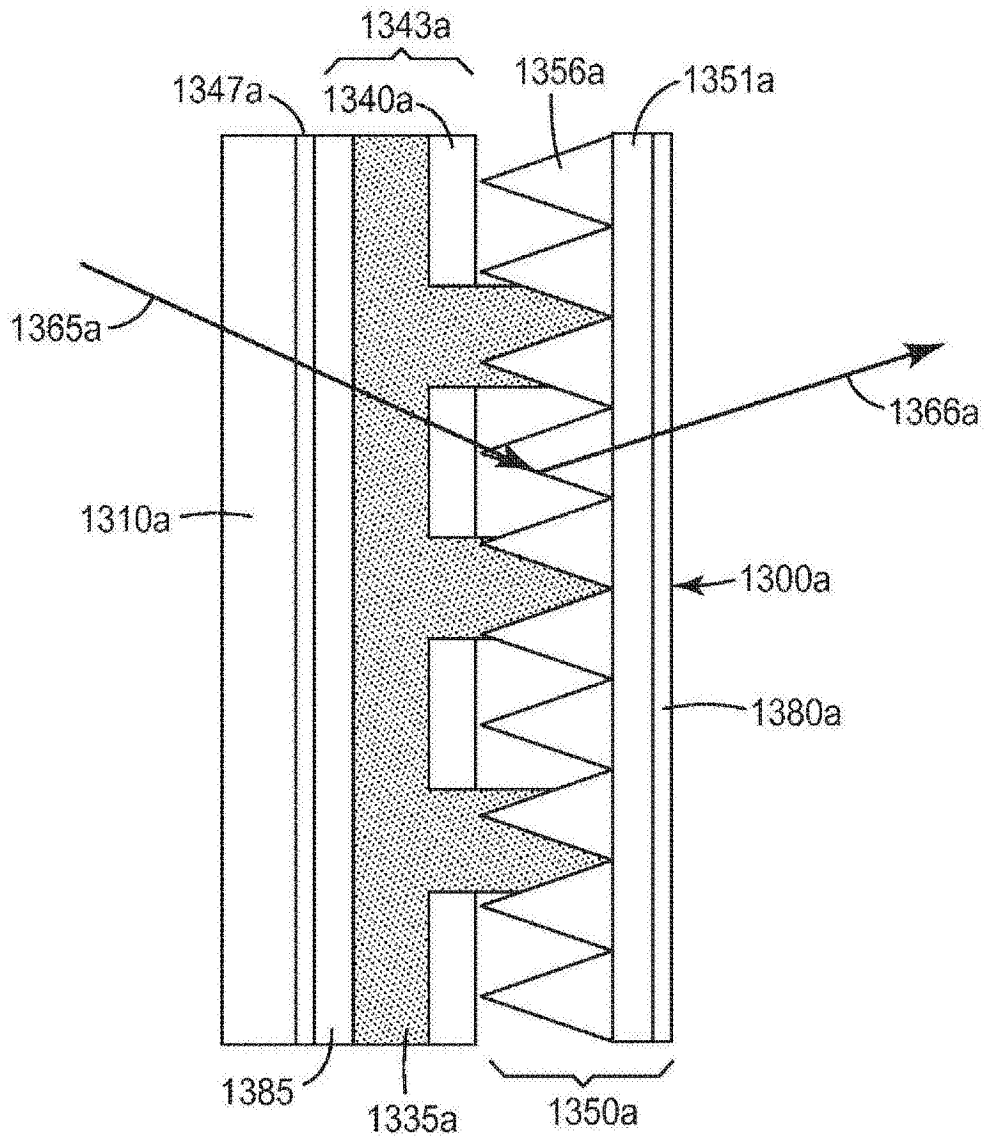


图13A

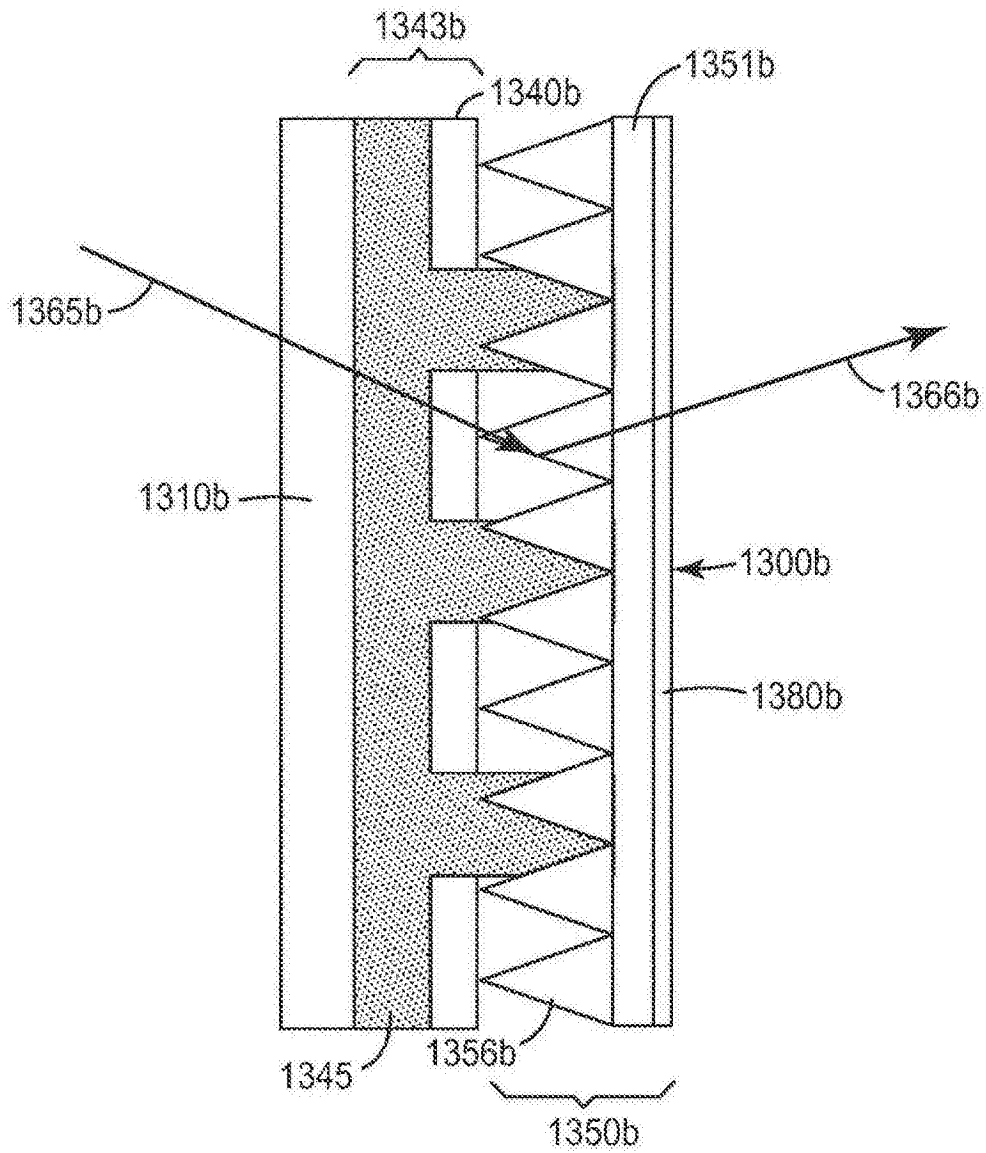


图13B

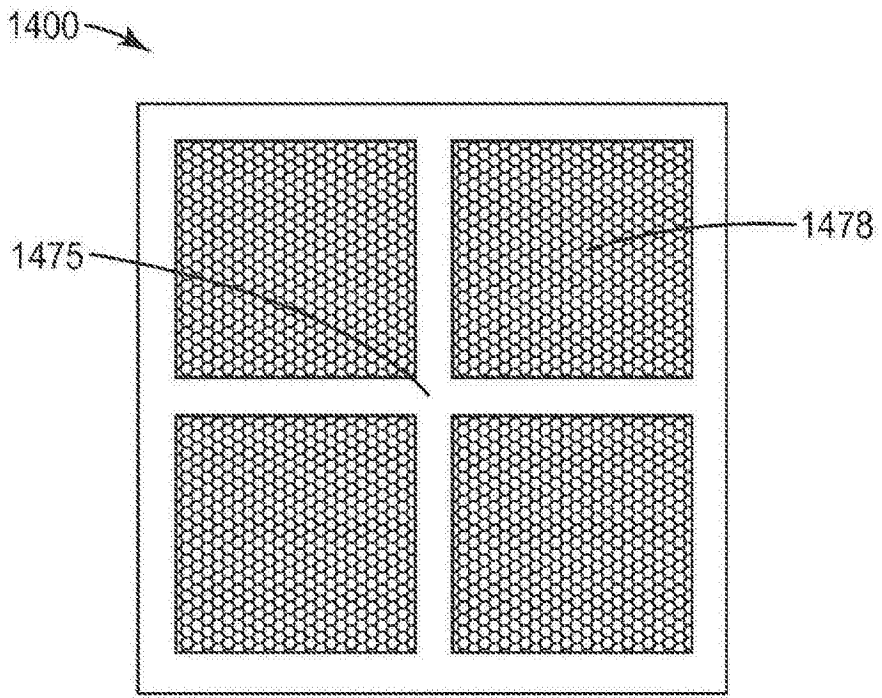


图14

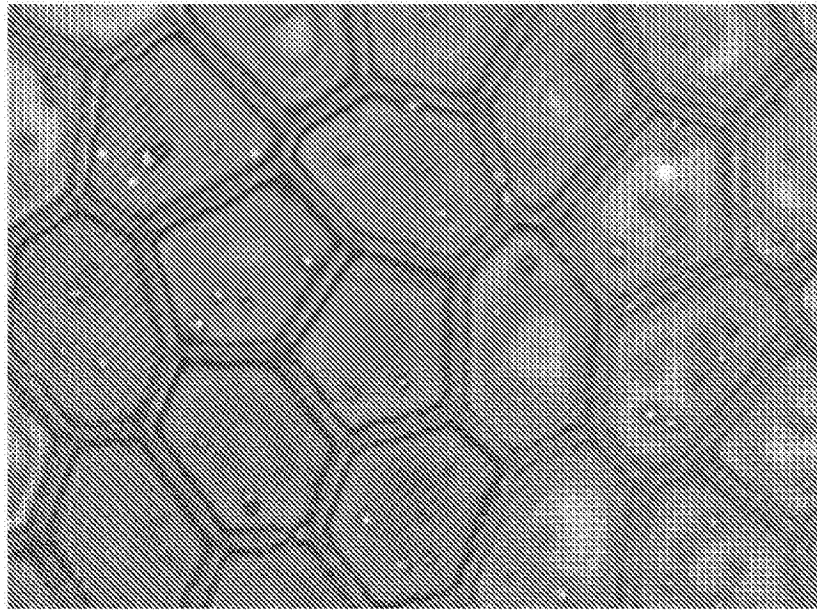


图15

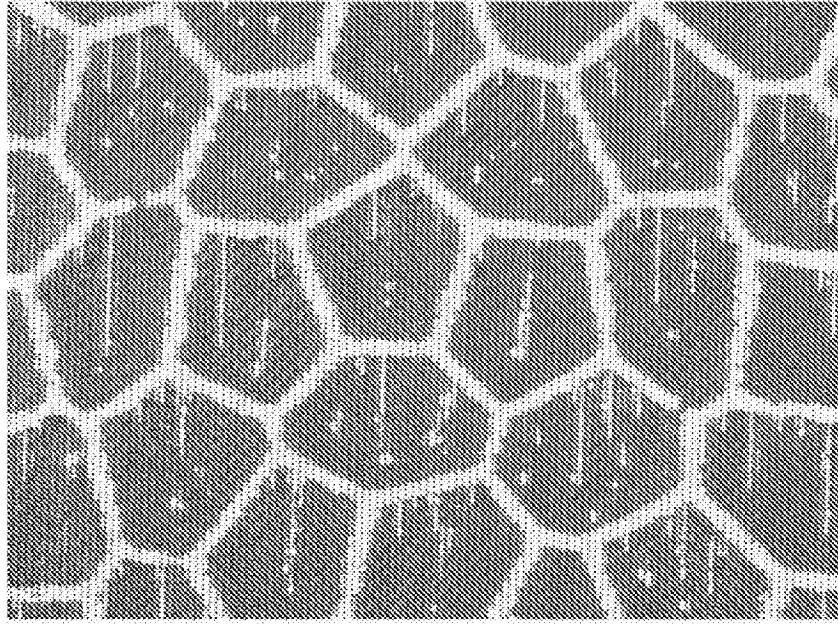


图16

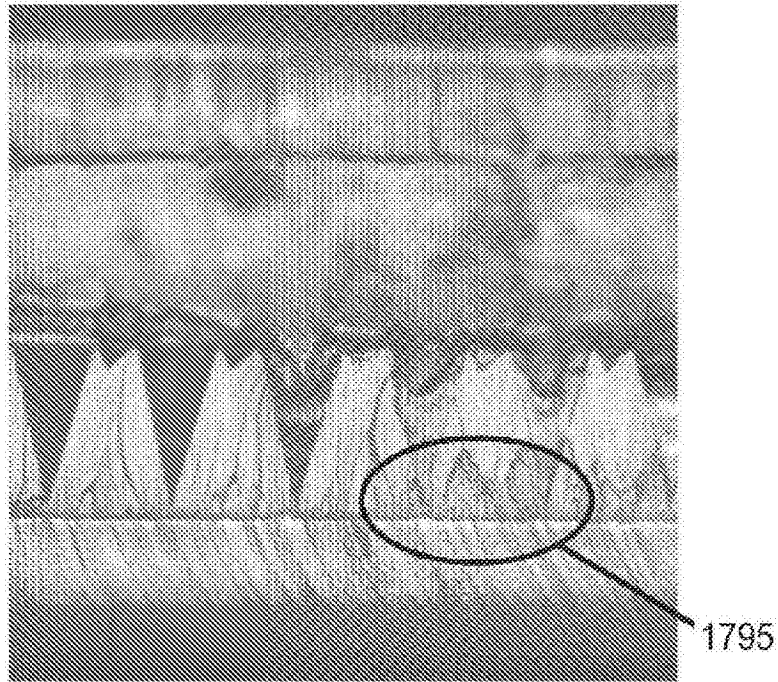


图17