



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102460244 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201080026460. 1

代理人 陈源 张天舒

(22) 申请日 2010. 04. 14

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 6/00 (2006. 01)

61/169, 555 2009. 04. 15 US

G02B 5/02 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2011. 12. 14

US 2008/0151375 A1, 2008. 06. 26,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1248330 A, 2000. 03. 22,

PCT/US2010/030984 2010. 04. 14

JP 特开 2007-145941 A, 2007. 06. 14,

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 杨婷

W02010/120845 EN 2010. 10. 21

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 威廉·D·科焦 约翰·A·惠特利

刘涛 布莱恩·W·奥斯特雷

郝恩才 威廉·布雷克·科尔布

王庆兵 迈克尔·本顿·弗里

迈克尔·L·斯坦纳

斯科特·M·塔皮奥

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

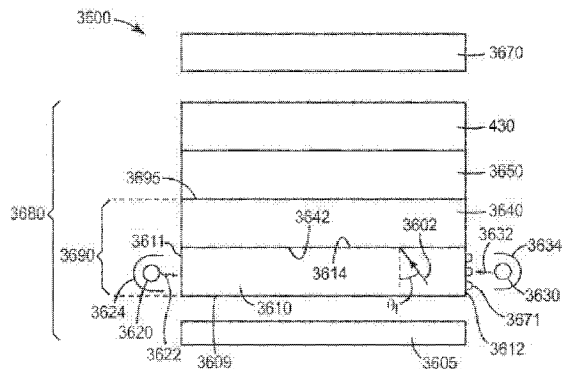
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

具有包括空隙的光学膜的光导和用于显示系统的背光源

(57) 摘要

本发明公开了光导 (3690)。所述光导包括通过全内反射传播光的光引导层 (3610) 和设置在所述光引导层上的光学膜 (3640)。所述光学膜包括多个空隙、不小于约 30% 的光学雾度、和不少于约 20% 的孔隙率。所述光导中每两个相邻主表面 (3614, 3642) 的实质部分彼此物理接触。所述光导可用作显示系统中的背光源。



1. 一种光导,包括:

光引导层,用于通过全内反射来传播光;和

第一光学膜,其设置在所述光引导层上,并且具有:

多个空隙;

不小于 30% 的光学雾度;和

不小于 20% 的孔隙率,其中所述光导中的光引导层和第一光学膜的两个相邻主表面的实质部分彼此物理接触,

其中所述第一光学膜包括粘结剂、多个颗粒和多个互连空隙,其中所述粘结剂与所述多个颗粒的重量比不小于 1:2。

2. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不小于 40% 的光学雾度。

3. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不小于 50% 的光学雾度。

4. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不大于 80% 的光学雾度。

5. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不大于 70% 的光学雾度。

6. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不小于 40% 的孔隙率。

7. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不小于 60% 的孔隙率。

8. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不大于 1.3 的有效折射率。

9. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述第一光学膜具有不大于 1.2 的有效折射率。

10. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述光导中的光引导层和第一光学膜的两个相邻主表面的至少 50% 彼此物理接触。

11. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述光导中的光引导层和第一光学膜的两个相邻主表面的至少 70% 彼此物理接触。

12. 根据权利要求 1 所述的光导,其中所述光导中的光引导层和第一光学膜的两个相邻主表面的至少 90% 彼此物理接触。

13. 根据权利要求 1 所述的光导,还包括与所述第一光学膜相对地设置在所述光引导层上的第二光学膜,所述第二光学膜包括多个空隙。

14. 一种背光源,包括:

根据权利要求 1 所述的具有光发射表面的光导;和

光源,沿所述光导的端面设置,其中所述光导的光发射表面发射的光在整个所述光发射表面上的均匀度不小于 50%。

15. 根据权利要求 14 所述的背光源,还包括背反射器,所述背反射器靠近所述光引导层的主表面以用于反射离开所述光导的光。

16. 根据权利要求 15 所述的背光源,其中所述背反射器为镜面反射器。

17. 根据权利要求 15 所述的背光源,其中所述背反射器为漫反射器。

18. 根据权利要求 15 所述的背光源,其中所述背反射器为半镜面反射器。

19. 根据权利要求 15 所述的背光源,其中所述背反射器为局部反射和局部透射的。

20. 根据权利要求 15 所述的背光源,其中所述背反射器为结构化的。

21. 根据权利要求 14 所述的背光源,还包括设置在所述光导上的反射型偏振器层。

22. 根据权利要求 21 所述的背光源,其中所述反射型偏振器层包括结构化表面。

23. 根据权利要求 21 所述的背光源,其中所述反射型偏振器层对于在第一平面偏振的

可见光具有第一平均反射率,并且对于在与所述第一平面正交的第二平面偏振的可见光具有第二平均反射率,所述第一平均反射率大于所述第二平均反射率。

24. 根据权利要求 23 所述的背光源,其中所述第一平均反射率为至少 90%,并且所述第二平均反射率在 25% 至 90% 的范围内。

25. 一种显示系统,包括:

根据权利要求 14 所述的背光源;和

设置在所述背光源上的液晶面板。

26. 一种显示系统,其显示图像并且包括多个分立显示器,各个分立显示器的输出光强度可单独控制,所述多个分立显示器中的至少一个分立显示器包括根据权利要求 14 所述的背光源。

27. 根据权利要求 26 所述的显示系统,其中各个分立显示器显示所述显示图像的不同部分。

具有包括空隙的光学膜的光导和用于显示系统的背光源

[0001] 相关专利申请

[0002] 本专利申请与下列美国专利申请有关,这些美国专利申请以引用方式并入:标题为“Optical Film”(光学膜)的美国临时专利申请号 61/169466(代理人案卷号 65062US002);标题为“Optical Construction and Display System Incorporating Same”(光学构造和装配所述光学构造的显示系统)的美国临时专利申请号 61/169521(代理人案卷号 65354US002);标题为“Retroreflecting Optical Construction”(回射光学构造)的美国临时专利申请号 61/169532(代理人案卷号 65355US002);标题为“Optical Film for Preventing Optical Coupling”(防止光学耦合的光学膜)的美国临时专利申请号 61/169549(代理人案卷号 65356US002);标题为“Process and Apparatus for Coating with Reduced Defects”(减少缺陷的涂布方法和设备)的美国临时专利申请号 61/169427(代理人案卷号 65185US002);以及标题为“Process and Apparatus for A nanovoided Article”(用于中空纳米制品的方法和设备)的美国临时专利申请号 61/169429(代理人案卷号 65046US002)。

技术领域

[0003] 本发明整体涉及背光源,所述背光源装配显示具有某些低折射率类特性的光学膜。本发明还可适用于装配此类背光源的显示系统,例如液晶显示系统。

背景技术

[0004] 背光源在诸如液晶显示器(LCD)之类的显示器中用作扩展区域照射源。背光源通常包括一个或多个灯、通过将光从灯扩展到背光源的输出表面上来产生扩展区域光源的光导、以及一个或多个光控制层(例如棱柱光偏转层、增亮层、反射型偏振器层、漫射器层、反射镜层和延迟片层)。

[0005] 在光导中传播的光通常被设置在光导的主表面(例如输出表面)上的光提取特征提取。

发明内容

[0006] 一般来讲,本发明涉及光导。在一个实施例中,光导包括通过全内反射传播光的光引导层和设置在光引导层上的第一光学膜。第一光学膜包括多个空隙、不小于约 30%的光学雾度、和不少于约 20%的孔隙率。光导中每两个相邻主表面的实质部分彼此物理接触。在一些情况下,第一光学膜具有不小于约 40%、或不少于约 50%的光学雾度。在一些情况下,第一光学膜具有不大于约 80%、或不大于约 70%的光学雾度。在一些情况下,第一光学膜具有不大于约 1.3、或不大于约 1.2 的有效折射率。在一些情况下,第一光学膜包括粘结剂、多个颗粒和多个互连空隙,其中粘结剂与多个颗粒的重量比不小于约 1:2。在一些情况下,光导中每两个相邻主表面的至少 50%、或至少 70%、或至少 90%彼此物理接触。

附图说明

[0007] 结合附图对本发明的各种实施例所做的以下详细描述将有利于更完整地理解和领会本发明,其中:

[0008] 图 1 为显示系统的示意性侧视图;

[0009] 图 2 为楔形光引导层的示意性侧视图;

[0010] 图 3 为背光源的示意性侧视图;

[0011] 图 4 为背光源的示意性俯视图,其中示出测定背光源的同轴亮度的位置;

[0012] 图 5 为另一个背光源的示意性侧视图;

[0013] 图 6A-6F 为不同背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像;

[0014] 图 7 为另一个背光源的示意性侧视图;

[0015] 图 8 为光导的示意性侧视图;

[0016] 图 9 为另一个光导的示意性侧视图;

[0017] 图 10 为显示系统的示意性侧视图;

[0018] 图 11 为另一个光导的示意性侧视图;

[0019] 图 12A-12D 为用于制造背光源的过程中的中间阶段或步骤处的光学构造的示意性侧视图;并且

[0020] 图 13 为显示系统的示意性俯视图。

[0021] 在说明书中,多个附图中使用的相同附图标号是指具有相同或类似特性和功能的相同或类似元件。

具体实施方式

[0022] 本发明整体涉及背光源,所述背光源装配显示具有某些低折射率类光学特性的光学膜。一些本发明所公开的光学膜具有高光学雾度和/或高光学漫反射率,同时显示某些低折射率类光学特性,例如(如)支持全内反射(TIR)或增强内反射(EIR)的能力。此类光学膜可从光导的主表面有利地提取光并且同时可至少部分地支持主表面处的TIR和/或EIR。此外,光学膜的光学雾度可足够高以有效地掩盖或隐藏灯或灯泡、划痕、缺陷、或者将需要掩盖的任何其他视觉明显的部件或特征。

[0023] 一些本发明所公开的光学膜包括分散在粘结剂中的多个互连空隙或空隙网。多个空隙或空隙网中的空隙通过中空隧道或中空隧道状通道彼此连接。空隙不一定完全没有物质和/或颗粒。例如,在一些情况下,空隙可以包括一个或多个小纤维状或线丝状物体,所述物体包括(例如)粘结剂和/或纳米颗粒。某些本发明所公开的光学膜包括许多的多个互连空隙或许多空隙网,其中每个所述多个互连空隙或网中的空隙都是互连的。在一些情况下,除了许多的多个互连空隙,本发明所公开的光学膜还包括多个封闭或不连接的空隙,即空隙未通过隧道与其他空隙相连。

[0024] 一般来讲,空隙可为表面空隙或内部空隙。表面空隙位于光学膜的表面处。内部空隙位于光学膜的内部并且远离光学膜的外表面。由此,内部空隙可为封闭空隙或者其可通过(例如)其他空隙连接至主表面。

[0025] 在一些情况下,光学膜包括表面空隙和内部空隙。在一些情况下,光学膜仅包括内部空隙。

[0026] 由于一些本发明所公开的光学膜包括多个空隙,因此其支持全内反射(TIR)或增强内反射(EIR)。当在光学透明无孔介质中传播的光入射到具有高孔隙度的层上时,入射光在倾斜角度处的反射率比在垂直入射角度处的反射率高得多。就无雾度或低雾度多孔膜而言,在大于临界角的倾斜角度处的反射率接近约100%。在此类情况下,入射光发生全内反射(TIR)。就高雾度多孔膜而言,尽管光不会发生TIR,但类似入射角度范围内的倾斜角度反射率可以接近100%。高雾度膜的这种增强反射率类似于TIR,被称为增强内反射(EIR)。如本文所用,所谓多孔(或有空隙的)光学膜增强内反射(EIR),是指与无空隙的膜或层叠薄膜相比,有空隙的膜或层叠薄膜的多孔和无孔层边界处的反射率较大。

[0027] 本发明所公开的光学膜中的空隙具有折射率 n_v 和电容率 ϵ_v ,其中 $n_v^2 = \epsilon_v$,粘结剂具有折射率 n_b 和电容率 ϵ_b ,其中 $n_b^2 = \epsilon_b$ 。通常,光学膜与光的相互作用(如光入射到光学膜上或在其中传播)取决于多种膜特性,例如膜厚度、粘结剂折射率、空隙或孔的折射率、孔的形状和大小、孔的空间分布和光的波长。在一些情况下,入射到该光学膜上或在其中传播的光可“识别”或“发现”有效介电常数 ϵ_{eff} 和有效折射率 n_{eff} ,其中 n_{eff} 可以按照空隙折射率 n_v 、粘结剂折射率 n_b 以及空隙孔隙度或体积比“f”来表示。在此类情况下,光学膜足够厚并且空隙足够小,以使得光无法分辨单个空隙或隔离空隙的形状和特征。在此类情况下,至少大部分空隙(如至少60%或70%或80%或90%的空隙)的尺寸不大于约 $\lambda/5$,或不大于约 $\lambda/6$,或不大于约 $\lambda/8$,或不大于约 $\lambda/10$,或不大于约 $\lambda/20$,其中 λ 为光的波长。

[0028] 在一些情况下,入射到本发明所公开的光学膜上的光是可见光,即光的波长在电磁光谱的可见区内。在此类情况下,可见光的波长在约380nm至约750nm,或约400nm至约700nm,或约420nm至约680nm范围内。在此类情况下,如果空隙中的至少大部分(例如空隙中的至少60%或70%或80%或90%)的尺寸不大于约70nm、或不大于约60nm、或不大于约50nm、或不大于约40nm、或不大于约30nm、或不大于约20nm、或不大于约10nm,则该光学膜具有有效折射率并包括多个空隙。

[0029] 在一些情况下,本发明所公开的光学膜要足够厚,从而使光学膜可以合理地具有可以用空隙和粘结剂的折射率以及空隙或孔体积分数或孔隙度表示的有效折射率。在此类情况下,该光学膜的厚度不小于约100nm、或不小于约200nm、或不小于约500nm、或不小于约700nm、或不小于约1,000nm。

[0030] 当本发明所公开的光学膜中的空隙足够小,并且光学膜足够厚时,光学膜具有可以用下式表示的有效电容率 ϵ_{eff} :

$$[0031] \quad \epsilon_{eff} = f \epsilon_v + (1-f) \epsilon_b \quad (1)$$

[0032] 在此类情况下,光学膜的有效折射率 n_{eff} 可以表示为:

$$[0033] \quad n_{eff}^2 = f n_v^2 + (1-f) n_b^2 \quad (2)$$

[0034] 在一些情况下,例如当孔与粘结剂的折射率差值足够小时,光学膜的有效折射率可以大致表示为:

$$[0035] \quad n_{eff} = f n_v + (1-f) n_b \quad (3)$$

[0036] 在此类情况下,光学膜的有效折射率为空隙和粘结剂的折射率的体积加权平均数。例如,空隙体积分数为约50%、粘结剂折射率为约1.5的光学膜具有约1.25的有效折射率。

[0037] 图 1 为显示系统 3600 的示意性侧视图,所述显示系统 3600 包括设置在光源或背光源 3680 上的液晶面板 3670。背光源包括设置在高度反射型背反射器 3605 上的光导 3690、容纳在侧反射器 3624 内且发射光 3622 的光源 3620、容纳在侧反射器 3634 内且发射光 3632 的光源 3630、以及将光导 3690 层合至反射型偏振器层 430 的光学粘合剂层 3650。

[0038] 光导 3690 包括设置在光引导层 3610 上的光学膜 3640。光引导层主要通过 TIR 来引导其从沿光导长度的相应端面 3611 和 3612 接收的光 3622 和 3632。光学膜 3640 显示具有足够低折射率的特性以促进光引导层 3610 内的 TIR。

[0039] 同时,光学膜 3640 至少在接近与光引导层的界面处为足够光散射的,以便在界面处通过至少部分抑制全内反射来从光引导层提取光。

[0040] 光导 3690 中每两个相邻层的相邻主表面的实质部分彼此物理接触。例如,光导 3690 中两个相应相邻层 3640 和 3610 的相邻主表面 3642 和 3614 的实质部分彼此物理接触。例如,两个相邻主表面的至少 50%,或至少 60%,或至少 70%,或至少 80%,或至少 90%,或至少 95%彼此物理接触。在一些情况下,在光引导层 3610 的主表面 3614 上涂布光学膜。

[0041] 一般来讲,光导 3690 中每两个相邻层的相邻主表面(彼此面对或彼此相邻的主表面)的实质部分彼此物理接触。例如,在一些情况下,可在光引导层 3610 和光学膜 3640 之间设置一个或多个附加层,例如图 1 中未明确示出的粘合剂层。在此类情况下,光导 3690 中每两个相邻层的相邻主表面的实质部分彼此物理接触。在此类情况下,光导中每两个相邻层的相邻主表面的至少 50%、或至少 60%、或至少 70%、或至少 80%、或至少 90%、或至少 95%彼此物理接触。

[0042] 光学膜 3640 可为包括多个空隙、具有足够雾度、并且可支持或保持光导层 3610 的主表面处的 TIR 或 EIR 的任何光学膜。例如,光学膜可以是标题为“OPTICAL FILM”(光学膜)的代理人档案号为 65062US002 的美国临时专利申请号 61/169466 中所述的任何光学膜,该临时专利申请的公开内容全文以引用方式并入本文。

[0043] 在一些情况下,光学膜包括多个互连空隙和分散在折射率为 n_b 的粘结剂中的多个颗粒。在一些情况下,光学膜的折射率 n_{eff} 不大于约 1.35、或不大于约 1.3、或不大于约 1.2、或不大于约 1.15、或不大于约 1.1、或不大于约 1.05。在一些情况下, n_{eff} 比光引导层的折射率 n_g 低不小于约 0.1、或不小于约 0.2、或不小于约 0.3、或不小于约 0.4。在一些情况下,粘结剂与多个颗粒的重量比不小于约 1:2、或不小于约 1:1、或不小于约 1.5:1、或不小于约 2:1、或不小于约 2.5:1、或不小于约 3:1、或不小于约 3.5:1、或不小于约 4:1。

[0044] 在一些情况下,光学膜 3640 的孔隙率不小于约 20%、或不小于约 30%、或不小于约 40%、或不小于约 50%、或不小于约 60%、或不小于约 70%、或不小于约 80%。

[0045] 光学膜 3640 具有足够的光学雾度以便从光引导层 3610 提取光并同时支持 TIR 或 EIR。例如,在此类情况下,光学膜的光学雾度不小于约 20%、或不小于约 30%、或不小于约 40%、或不小于约 50%、或不小于约 60%、或不小于约 70%、或不小于约 80%、或不小于约 90%。

[0046] 一般来讲,光学膜 3640 的所需光学雾度取决于若干参数,包括光导的纵横比(比率 L/H ,其中 L 和 H 分别为光引导层 3610 的长度和厚度)、有关光提取效率和均匀度的需求、光学膜的光学反射率、以及光引导层是否在(例如)其底表面 3609 上包括额外的光提

取特征（例如模制表面特征或印刷点）。在一些情况下，光学膜的光学雾度在约 30% 至约 70% 的范围内。在此类情况下，大于约 70% 的光学雾度可导致不均一的光提取，并且小于约 30% 的光学雾度不会提供足够的缺陷或灯的掩盖性或隐藏性。

[0047] 在示例性的显示系统 3600 中，光引导层 3610 在整个层上具有均一的厚度。在一些情况下，光引导层可在整个层上具有不均一的厚度。例如，图 2 为楔形光引导层 3710 的示意性侧视图，其中厚度随距灯 3620 的距离的增加而降低。

[0048] 返回图 1，光导 3690 包括光发射表面 3695，所述光发射表面 3695 为光学膜 3640 的顶主表面的实质部分。例如，光发射表面 3695 包括光学膜的顶主表面的至少约 50%、或至少约 60%、或至少约 70%、或至少约 80%、或至少约 90%。在一些情况下，光发射表面在整个光发射表面上发射的光的均匀度不小于约 50%、或不小于约 60%、或不小于约 70%、或不小于约 80%，其中均匀度定义为最小发射光强度与最大发射光强度的比率乘以 100。

[0049] 反射型偏振器层 430 基本上反射具有第一偏振态的光，并基本上透射具有第二偏振态的光，其中两种偏振态是互相正交的。例如，反射型偏振器 430 对于基本上被反射型偏振器反射的可见光的平均反射率为至少约 50%、或至少约 60%、或至少约 70%、或至少约 80%、或至少约 90%、或至少约 95%。又如，反射型偏振器 430 对于基本上被反射型偏振器透射的可见光的平均透射比为至少约 50%、或至少约 60%、或至少约 70%、或至少约 80%、或至少约 90%、或至少约 95%、或至少约 97%、或至少约 98%、或至少约 99%。在一些情况下，反射型偏振器 430 基本上反射具有第一线性偏振态的光（例如，沿着 x 方向）并且基本上透射具有第二线性偏振态的光（例如，沿着 z 方向）。

[0050] 反射型偏振器层 430 可以使用任何合适类型的反射型偏振器，例如，多层光学膜（MOF）反射型偏振器；具有连续相和分散相的漫反射偏振膜（DRPF），如得自 3M 公司（St. Paul, Minnesota）的 Vikuiti™ 漫反射偏振器膜（“DRPF”）；描述于（例如）美国专利 No. 6, 719, 426 中的线栅反射型偏振器；或胆甾型反射型偏振器。

[0051] 例如，在一些情况下，反射型偏振器层 430 可以是或包括由交替的不同聚合物材料层形成的 MOF 反射型偏振器，其中一组交替的层由双折射材料形成，其中不同材料的折射率与以线性偏振态偏振的光相匹配，与正交的线性偏振态的光不匹配。在此类情况下，匹配偏振态的入射光基本上透射穿过反射型偏振器层 430，不匹配偏振态的入射光基本上被反射型偏振器层 430 反射。在一些情况下，MOF 反射型偏振器层 430 可包括无机介质层的叠堆。

[0052] 又如，反射型偏振器层 430 可以是或包括在传播状态中具有中间同轴平均折射率的局部反射层。例如，局部反射层对于在第一平面（如 xy 平面）偏振的可见光可以具有至少约 90% 的同轴平均反射率，对于在垂直于第一平面的第二平面（如 xz 平面）偏振的可见光具有在约 25% 至约 90% 范围内的同轴平均反射率。此类局部反射层描述于（例如）美国专利公布 No. 2008/064133 中，该专利的公开内容全文以引用方式并入本文。

[0053] 在一些情况下，反射型偏振器层 430 可以是或包括圆反射型偏振器，其中以一种方向圆偏振的光（可以是顺时针或逆时针方向（也称为右旋或左旋圆偏振）优先透射，以相反方向偏振的光优先反射。其中一类圆偏振器包括胆甾型液晶偏振器。

[0054] 在一些情况下，层 430 可为非偏振局部反射器。例如，层 430 可包括局部反射金属和 / 或介质层。在一些情况下，层 430 可具有结构化表面。

[0055] 液晶面板 3670 包括（图 1 中未明确示出）设置在两个面板之间的液晶层，设置在液晶层上方的上吸光偏振器层，和设置在液晶层下方的下吸收型偏振器。上下吸光偏振器和液晶层一起控制光从反射型偏振器层 430 透过液晶面板 3670 到面向显示系统的观察者的透射。

[0056] 背反射器 3605 可为可在应用中需要和 / 或实用的任何类型的反射器。例如，背反射器可为镜面反射器、半镜面或半漫射反射器、或者漫射反射器，例如公开于 2008 年 5 月 19 日提交的、要求 2007 年 5 月 20 日提交的临时美国专利申请号 60/939085 的优先权的国际专利申请号 PCT/US2008/064115 中的那些，上述两个专利申请全文以引用方式并入本文。例如，反射器可为镀铝膜或多层聚合物反射膜，例如增强型镜面反射器 (ESR) 膜（得自 3M 公司 (St. Paul, MN)）。又如，背反射器 3605 可为具有白色外观的漫反射器。

[0057] 背反射器 3605 靠近光引导层 3610 的底主表面 3609。背反射器 3605 反射从表面 3609 离开光引导层回向光导 3690 的光。在一些情况下，背反射器为局部反射和局部透射的。在一些情况下，背反射器可为结构化的，例如，具有结构化表面。

[0058] 光学粘合剂层 3650 可为可在应用中需要和 / 或可用的任何光学粘合剂。光学粘合剂层 3650 具有足够的光学品质和光稳定性，以使得（例如）粘合剂层不会随时间推移或暴露于天气时变黄以致降低粘合剂和光学膜的光学特性。在一些情况下，光学粘合剂层 3650 可为基本上透明的光学粘合剂，这意味着该粘合剂层具有高镜面透射比和低漫射透射比。例如，在此类情况下，光学粘合剂层 3650 的镜面透射比为至少约 70%、或至少约 80%、或至少约 90%、或至少约 95%。在一些情况下，光学粘合剂层 3650 可为基本上漫射的光学粘合剂，这意味着该粘合剂层具有高漫射透射比和低镜面透射比。例如，在此类情况下，光学粘合剂层 3650 的漫射透射比为至少约 60%、或至少约 70%、或至少约 80%。在一些情况下，光学粘合剂层 3650 可为基本上保留偏振的漫射粘合剂。

[0059] 示例性的光学粘合剂包括压敏粘合剂 (PSA)、热敏粘合剂、溶剂挥发性粘合剂、以及紫外线固化性粘合剂（例如可得自 Norland Products 公司的紫外线固化性光学粘合剂）。

[0060] 示例性 PSA 包括基于天然橡胶、合成橡胶、苯乙烯嵌段共聚物、（甲基）丙烯酸酯嵌段共聚物、聚乙烯醚、聚烯烃和聚（甲基）丙烯酸酯的那些。如本文所用，（甲基）丙烯酸酯（或丙烯酸酯）是指丙烯酸酯类和甲基丙烯酸酯类物质。其他示例性 PSA 包括（甲基）丙烯酸酯、橡胶、热塑性弹性体、有机硅、氨基甲酸酯以及它们的组合。在一些情况下，PSA 基于（甲基）丙烯酸酯 PSA 或至少一种聚（甲基）丙烯酸酯。示例性有机硅 PSA 包含聚合物或树胶和可选的增粘树脂。其他示例性有机硅 PSA 包含聚二有机硅氧烷 - 聚乙二酰胺和任选的增粘剂。

[0061] 在示例性的光导 3690 中，光学膜 3640 基本上延伸在整个光发射表面 3695 上。在一些情况下，光学膜可仅覆盖光发射表面的一部分。例如，图 11 为光导 1100 的示意性侧视图，所述光导 1100 包括仅设置在光引导层 3610 的主表面 3614 的一部分上的光学膜 1110。在示例性的光导 1100 中，光提取特征 1120 设置在主表面 3614 的另一部分上。光学膜 1110 可类似于光学膜 3640。

[0062] 图 1 中的示例性光导 3690 不包括除光学膜 3640 之外的光提取装置。在一些情况下，光导可具有多个光提取装置。例如，图 8 为光导 800 的示意性侧视图，所述光导 800 包

括光引导层 3610、设置在光引导层的顶主表面 3614 上的光学膜 3640 以及设置在光引导层的底主表面 3609 上的光提取装置 810。光提取装置 810 包括多个分立的光提取特征 815。光学膜 3640 为光导 800 中的第一光提取装置,并且光提取结构 815 为光导中的第二光提取装置。一般来讲,第二光提取装置 810 可为可在应用中需要的任何提取装置。例如,光提取装置 810 可为粗糙的底主表面 3609。又如,光提取特征 815 可为印刷点或诸如小透镜之类的提取特征,其中在一些情况下提取特征可与光引导层 3610 形成一体。又如,光提取装置 810 可为类似于光学膜 3640 的光学膜。例如,图 9 为光导 900 的示意性侧视图,所述光导 900 包括设置在底主表面 3609 上并且位于光引导层 3610 和背反射器 3605 之间的第二光学膜 910。

[0063] 在示例性的光导 900 中,通过(例如)在背反射器上涂布光学膜或者将背反射器层合至光学膜来将背反射器 3605 附接至光学膜 910。光导 900 通过顶主表面 3614 和底主表面 3609 发射光。通过表面 3609 向下反射的光被背反射器 3605 沿向上的方向向回反射。

[0064] 图 10 为显示系统 1000 的示意性侧视图,所述显示系统 1000 包括设置在第一液晶面板 1030 和第二液晶面板 1040 之间的光导 1050。光导 1050 发射用于照射液晶面板 104 的光 1010 和用于照射液晶面板 1030 的光 1020。

[0065] 重新参考图 1,示例性的背光源 3680 包括通过光学粘合剂层 3650 层合至光学膜 3650 的反射型偏振器层。一般来讲,背光源 3680 可包括一个或多个光控制膜(例如反射型偏振器)、光偏转膜(例如增亮膜(例如,得自 3M 公司(Saint Paul MN)的 BEF))、转向膜(例如,反向 BEF)、光学漫射器、或者可在应用中需要的任何其他光控制膜。例如,在一些情况下,反射型偏振器 430 可替换为棱柱增亮膜、包括多个线性圆柱透镜的光控制膜、或者包括多个设置在表面上的颗粒(例如球形颗粒)的光控制膜。

[0066] 在图 1 的示例性光导 3690 中,光引导层 3610 从两个端面或侧面 3611 和 3612 接收光。一般来讲,光引导层可从任何数量的端面或侧面(例如从一个、两个、三个、或者四个端面或侧面)接收光。在一些情况下,可将光引导层中不接收光的一个或多个端面制成反射性的以避免光学损耗。例如,可将可具有白色外观的光学漫射膜附接至端面,使得所述端面向回朝发射表面反射原本将会离开引导层的光从而用于提取。

[0067] 在一些情况下,光引导层 3610 的一个或多个光接收端面可包括用于传播从灯进入光引导层的光的表面特征,例如模制表面结构。例如,端面 3612 包括用于将光 3632 传播到光引导层内的表面特征 3671。

[0068] 光引导层 3610 可由可在应用中需要的任何光学材料(例如(如)可在应用中需要的任何玻璃或任何聚合物)制成。例如,光引导层 3610 可由聚碳酸酯、丙烯酸类、或环烯烃聚合物(COP)(例如,得自 Zeon chemicals L. O. (Louisville, KY))制成。

[0069] 背光源 3680 可具有可在应用中需要的任何形状或形式。例如,背光源可具有方形形状、或矩形形状、或环形形状。又如,光引导层的端面可为平直或弯曲的。又如,背光源 3680 可为平坦的或弯曲的。

[0070] 灯 3620 和 3630 可为可在应用中需要的任何类型的灯。例如,灯可为扩展漫射源(例如冷阴极荧光灯(CCFL))、较小面积的固态光源(例如发光二极管(LED))、或激光器。

[0071] 背光源或光源 3680 可用于任何所需的应用中。示例性的应用包括标牌、显示器(例如液晶显示器)、泛光灯、和汽车牌照。

[0072] 背光源 3680 可使用可在应用中需要的任何制备方法进行制备。例如,在低损耗基底 1205 上涂布光学膜 1210,如图 12A 示意性所示。光学膜 1210 可为本发明所公开的任何光学膜。例如,光学膜 1210 可类似于光学膜 3640。然后,将图 12A 中的构造切削成所需尺寸和形状并且抛光端面中的一个或多个,如图 12B 示意性所示。端面 1220 和 1225 已被抛光。然后,如图 12C 示意性所示,将反射膜 1230 附接(例如层合)至端面 1225。然后,如图 12D 示意性所示,沿基底的端面 1220 设置灯 1240 并且将背反射器 1250 设置在基底 1205 的背主表面 1260 附近。在图 12D 所示的构造中,基底 1202 为引导层并且光学膜 1210 提供 TIR 和光提取装置。

[0073] 示例性的显示系统 3600 包括单个显示系统。一般来讲,显示系统可包括一个或多个显示器。例如,图 13 为显示系统 1300 的示意性俯视图,所述显示系统 1300 显示图像并且包括多个分立显示器 1310。可单独控制各个分立显示器 1310。例如,可单独控制各个分立显示器的输出光强度,这意味着可改变一个分立显示器的输出强度而不改变其他分立显示器的输出强度。分立显示器中的至少一个包括或为显示系统 3600。在一些情况下,至少一个分立显示器 1310 包括本文所公开的背光源,例如背光源 3680。在一些情况下,各个分立显示器 1310 显示由显示系统 1300 显示的图像的不同部分。

[0074] 本发明所公开的膜、层、构造和系统的某些优点还通过以下实例进行说明。本实例中列出的特定材料、量和尺寸以及其他条件和细节不应被解释为不当地限制本发明。

[0075] 实例 A:

[0076] 制备涂布溶液“A”。首先获得“906”组合物(得自 3M Company, St. Paul, Minnesota)。906 组合物包含:18.4 重量%的用甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷(丙烯酸酯硅烷)表面改性的 20nm 二氧化硅颗粒(Nalco2327)、25.5 重量%的季戊四醇三/四丙烯酸酯(PETA)、4.0 重量%的 N,N-二甲基丙烯酰胺(DMA)、1.2 重量%的 Irgacure 184、1.0 重量%的 Tinuvin292、46.9 重量%的异丙醇溶剂和 3.0 重量%的水。906 组合物的固含量为约 50 重量%。然后,使用溶剂 1-甲氧基-2-丙醇将 906 组合物稀释为含 35 重量%的固体而得到涂布溶液 A。

[0077] 实例 B:

[0078] 制备涂布溶液“B”。首先,在快速搅拌下,在装有冷凝器和温度计的 2 升三颈烧瓶中,将 360g Nalco 2327 胶态二氧化硅颗粒(40 重量%的固体,平均粒径为约 20 纳米)(得自 Nalco Chemical Company, Naperville IL)和 300g 溶剂 1-甲氧基-2-丙醇一起混合。然后,添加 22.15g Silquest A-174 硅烷(得自 GE Advanced Materials, Wilton CT)。将混合物搅拌 10 分钟。然后,再添加 400g 1-甲氧基-2-丙醇。用加热套将混合物在 85℃下加热 6 小时。让所得的溶液冷却至室温。然后,用旋转蒸发仪在 60℃水浴中除去大部分水和 1-甲氧基-2-丙醇溶剂(约 700g)。所得的溶液为分散在 1-甲氧基-2-丙醇中的 44 重量%的 A-174 改性的 20nm 二氧化硅透明溶液。然后,将 70.1 克此溶液、20.5 克 SR 444(得自 Sartomer Company, Exton PA)、1.375 克光引发剂 Irgacure 184(得自 Ciba Specialty Chemicals Company, High Point NC)、和 80.4 克异丙醇通过搅拌混合在一起,以形成均匀涂布溶液 B。

[0079] 实例 C:

[0080] 制备涂布溶液“C”。首先,在配备有冷凝器和温度计的 2 升三颈烧瓶内,在迅速搅

拌下将 309 克 Nalco 2327 (40 重量%的固体) 和 300 克 1- 甲氧基 -2- 丙醇混合在一起。接着, 加入 9.5 克 Silquest A-174 和 19.0 克 Silquest A-1230, 并搅拌所得混合物 10 分钟。使用加热套在 80°C 下对混合物加热 1 小时。然后, 另外加入 400 克 1- 甲氧基 -2- 丙醇。使混合物在 80°C 下保持 16 小时。让所得的溶液冷却至室温。接着, 在 60°C 水浴下使用旋转蒸发器除去大部分水和 1- 甲氧基 -2- 丙醇溶剂 (约 700 克)。所得溶液为 48.7 重量%的 A174/A1230 改性的 20nm 二氧化硅在 1- 甲氧基 -2- 丙醇中形成的透明分散体。然后, 通过搅拌将 63.4 克该溶液、20.5 克 SR 444、1.32 克光引发剂 Irgacure 184、以及 87.1 克异丙醇混合在一起, 以形成均匀的涂布溶液 C。

[0081] 实例 D:

[0082] 制备涂布溶液“D”。在配备有冷凝器和温度计的 1 升烧瓶内, 在迅速搅拌下将 300 克 Nalco 2329 二氧化硅颗粒 (40 重量%的固体) (平均粒度为 75nm; 可得自 Nalco Chemical 公司 (Naperville IL)) 和 300 克 1- 甲氧基 -2- 丙醇混合在一起。接着, 加入 7.96 克 Silquest A-174。搅拌所得混合物 10 分钟。然后, 另外加入 400 克 1- 甲氧基 -2- 丙醇。使用加热套在 85°C 下对所得混合物加热 6 小时。让所得的溶液冷却至室温。接着, 在 60°C 水浴下使用旋转蒸发器除去大部分水和 1- 甲氧基 -2- 丙醇溶剂 (约 630 克)。所得溶液为 34.6 重量%的 A-174 改性的 75nm 二氧化硅在 1- 甲氧基 -2- 丙醇中的分散体。然后, 通过搅拌将 135.5 克该溶液、31.2 克 SR444、1.96 克光引发剂 Irgacure 184、以及 93.3 克异丙醇混合在一起, 以形成均匀的涂布溶液 D。

[0083] 实例 E:

[0084] 建立涂布工序“E”。首先, 用注射器以 3cc/min 的速率将涂布溶液泵入 10.2cm (4 英寸) 宽的狭槽式涂布模具。狭槽式涂布模具均匀地将 10.2cm 宽的涂层分布到以 5 英尺 / 分钟 (152cm/min) 移动的基底上。

[0085] 然后, 让涂布的基底穿过包括石英窗口以允许紫外线辐射通过的 UV-LED 固化室使涂层聚合。UV-LED 排灯包括由 160 个 UV-LED (8 个顺维 × 20 个横维 (约覆盖 10.2cm × 20.4cm 的区域) 组成的矩形阵列。LED (得自 Cree, Inc., Durham NC) 在 385nm 标称波长、45V 和 8A 条件下运行, 产生 0.212 焦耳 / 平方厘米的 UV-A 剂量。UV-LED 阵列由 TENMA 72-6910 (42V/10A) 电源 (得自 Tenma, Springboro OH) 供电并风冷。将 UV-LED 设置在固化室的石英窗口上方, 与基底相距大约 2.54cm。向 UV-LED 固化室以 46.7 升 / 分钟 (100 立方英尺 / 小时) 的流速提供氮气流, 使固化室中的氧气浓度达到约 150ppm。

[0086] 经 UV-LED 聚合之后, 通过以 5 英尺 / 分钟的幅材速度将被涂布基底输送到 66°C (150° F) 干燥烘箱中并保持 2 分钟, 从而除去固化涂层中的溶剂。然后, 用装有 H 型灯泡的 Fusion System I300P 型设备 (得自 Fusion UV Systems, Gaithersburg MD) 对干燥的涂层进行后固化。向 UV Fusion 室中提供氮气流, 使室中的氧气浓度达到约 50ppm。

[0087] 实例 F:

[0088] 建立涂布工序“F”。首先, 用注射器以 2.7cc/min 的速率将涂布溶液泵入 20.3cm (8 英寸) 宽的狭槽式涂布模具。狭槽式涂布模具均匀地将 20.3cm 宽的涂层分布到以 5 英尺 / 分钟 (152cm/min) 的速率移动的基底上。

[0089] 然后, 让涂布的基底穿过包括石英窗口以允许紫外线辐射通过的 UV-LED 固化室使涂层聚合。UV-LED 排灯包括由 352 个 UV-LED (16 个顺维 × 22 个横维 (约覆盖

20.3cm×20.3cm的区域)组成的矩形阵列。将UV-LED设置在两个水冷式散热器上。LED(得自Cree, Inc., Durham NC)在395nm标称波长、45V和10A条件下运行,产生0.108焦耳/平方厘米的UV-A剂量。UV-LED阵列由TENMA 72-6910(42V/10A)电源(得自Tenma, Springboro OH)供电并风冷。将UV-LED设置在固化室的石英窗口上方,与基底相距大约2.54cm。向UV-LED固化室以46.7升/分钟(100立方英尺/小时)的流速提供氮气流,使固化室中的氧气浓度达到约150ppm。

[0090] 经UV-LED聚合之后,通过以5英尺/分钟的幅材速度将涂层输送到工作温度为66°C (150° F)的干燥烘箱中并保持2分钟,从而除去固化涂层中的溶剂。然后,用装有H型灯泡的Fusion System I300P型设备(得自Fusion UV Systems, Gaithersburg MD)对干燥的涂层进行后固化。向UV Fusion室中提供氮气流,使室中的氧气浓度达到约50ppm。

[0091] 实例1:

[0092] 制备背光源3800,其示意性侧视图示于图3中。背光源3800包括背反射器3810、光导3820、灯3830和3840、以及利用光学粘合剂层3850层合至背光源的反射型偏振器层3860。

[0093] 反射型偏振器层3860具有沿z轴的透光轴。反射型偏振器层对于沿z轴(透光轴)偏振的入射光的平均同轴(沿y方向)反射率为约68%,并且反射型偏振器层对于沿x轴(阻光轴)偏振的入射光的平均同轴(沿y方向)反射率为约99.2%。按国际专利公开号WO 2008/144656(代理人案卷号63274W0004,提交于2008年5月19日)中所述来制备反射型偏振器层,该国际专利公开的公开内容全文以引用方式并入本文。

[0094] 反射型偏振器层包括双折射90/10coPEN材料和Eastman Neostar Elastomer FN007(得自Eastman Chemical, Kingsport TN)的274个交替微层。274个交替微层设置成1/4波长层对的序列,其中层的厚度梯度被设计用于在从大约400nm至1050nm的整个带宽上对于一个偏振轴广泛且均一地提供强反射谐振,并且在从大约400nm至900nm的整个带宽上对于正交轴广泛且均一地提供较弱反射谐振。将两个5微米厚的PET-G表层设置在相干交替微层叠堆的外表面上。包括交替微层、保护性边界层和表层的反射型偏振器层的总厚度为大约40微米。在633nm下测得,90/10coPEN的137个交替微层的折射率为 $n_{x1} = 1.805$ 、 $n_{y1} = 1.620$ 、且 $n_{z1} = 1.515$;并且FN007的137个微层的折射率为 $n_{x2} = n_{y2} = n_{z2} = 1.506$ 。

[0095] 光学粘合剂层3850为得自3M的光学透明的粘合剂OCA 1873。光导3820为一体化实体光导。光导为约6mm厚(y方向)、472mm宽(z方向)、和306mm长(x方向)。

[0096] 背反射器3810为得自3M的ESR膜。实体光导和背反射器之间存在小空气间隙。灯3830和3840中的每一个均包括设置在实体光导的相应端面附近且沿实体光导的宽度规则排布的78个LED。

[0097] 利用Autronic Conoscope Conostage 3(得自Autronic-Melchers GmbH(Karlsruhe, Germany))来测定亮度分布,所述亮度分布随视角、轴向亮度(单位为尼特)、半亮度角(xy平面内)、和光导3800的消光比而变化。在进行测定之前,将线性吸收型偏振器(图3中未明确示出)设置在反射型偏振器层的顶部上,且线性吸收型偏振器的透光轴平行于反射型偏振器的透光轴。消光比为 I_1/I_2 ,其中 I_1 为当两个透光轴平行时测定的轴向亮度,并且 I_2 为当两个透光轴交叉时测定的轴向亮度。

[0098] 通过记录背光源在 13 个不同位置（如图 4 所示）的同轴亮度来测定背光源 3800 的亮度均匀度。具体地讲，图 4 为背光源 3800 的示意性俯视图，其中 13 个测定点 3910 为测定背光源的同轴亮度的位置。表面 3870 为反射型偏振器层 3860 的顶表面。 S_1/S 、 S_2/S 、 S_3/S 、 S_4/S 、和 S_5/S 分别为 0.1、0.3、0.5、0.7、和 0.9，其中 S 为光导长度（472mm）。均匀度定义为 $J_1/J_2 \times 100$ ，其中 J_1 为 13 个亮度测定值中的最小值并且 J_2 为 13 个亮度测定值中的最大值。测定结果概述于表 I 中。图 6A 为背光源 3800 的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。出于参考目的，提供交叠图像的网格以便示出范围为 0 至 360 度的方位角 ϕ 和范围为从中心处的 0 度到周边处的超过 80 度的极角 θ ，其中针对每 20 度的 θ 增量提供同心圆。

[0099] 表 I：实例 1-6 中的光学性能特性

[0100]

实例号	光学雾度 (%)	轴向亮度 (尼特)	竖直接角 (度)	消光比	均匀度 (%)
1	-	58	>80	3	51
2	9	478	80	65	62
3	21	920	65	84	70
4	42	997	65	108	70
5	55	1185	60	110	82
6	90	890	60	102	61

[0101] 实例 2：

[0102] 制备背光源 4000，其示意性侧视图示于图 5 中。背光源 4000 类似于背光源 3800，不同的是光学膜 4010 设置在光学粘合剂层 3850 和反射型偏振器层 3860 之间。

[0103] 使用实例 F 中所述的涂布方法（不同的是注射器泵的速率为 6cc/min 且 LED 在 13 安培下运行（导致 0.1352 焦耳 / 平方厘米的 UV-A 剂量））将得自实例 B 的溶液 B 涂布在反射型偏振器层 3860（与实例 1 中的反射型偏振器相同）上，由此来制备光学膜 4010。所得光学膜的折射率为约 1.22。光学膜的光学雾度为 9%。光学膜的厚度为约 5 微米。然后，使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 3850 将光学膜层合至光导 3820。进行与实例 1 中所述的那些相类似的测定并且总结于表 I 中。图 6B 为该背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。

[0104] 实例 3：

[0105] 制备背光源 4000。该背光源类似于实例 2 中制备的背光源，不同的是使用实例 F 中所述的涂布方法（不同的是注射器泵的速率为 1.5cc/min 且 LED 在 13 安培下运行（导致 0.1352 焦耳 / 平方厘米的 UV-A 剂量））将得自实例 C 的溶液 C 涂布在反射型偏振器层 3860（与实例 1 中的反射型偏振器相同）上，由此来制备光学膜 4010。所得光学膜的折射率为约 1.25。光学膜的光学雾度为 20%。光学膜的厚度为约 5 微米。然后，使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 3850 将光学膜层合至光导 3820。进行与实例 1 中所述的那些相类似的测定并且总结于表 I 中。图 6C 为该背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。

[0106] 实例 4：

[0107] 制备背光源 4000。该背光源类似于实例 2 中制备的背光源，不同的是使用实例 F 中所述的涂布方法（不同的是 LED 在 9 安培下运行（导致 0.0936 焦耳 / 平方厘米的 UV-A 剂量））将得自实例 C 的溶液 C 涂布在反射型偏振器层 3860（与实例 1 中的反射型偏振器

相同)上,由此来制备光学膜 4010。所得光学膜的折射率为约 1.18。光学膜的光学雾度为 40%。光学膜的厚度为约 5 微米。然后,使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 3850 将光学膜层合至光导 3820。进行与实例 18 中所述的那些相类似的测定并且总结于表 I 中。图 6D 为该背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。

[0108] 实例 5 :

[0109] 制备背光源 4000。该背光源类似于实例 2 中制备的背光源,不同的是使用实例 F 中所述的涂布方法(不同的是 LED 在 6 安培下运行(导致 0.0624 焦耳/平方厘米的 UV-A 剂量))将得自实例 C 的溶液 C 涂布在反射型偏振器层 3860(与实例 1 中的反射型偏振器相同)上,由此来制备光学膜 4010。所得光学膜的折射率为约 1.17。光学膜的光学雾度为 60%。光学膜的厚度为约 5 微米。然后,使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 3850 将光学膜层合至光导 3820。进行与实例 18 中所述的那些相类似的测定并且总结于表 I 中。图 6E 为该背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。

[0110] 实例 6 :

[0111] 制备背光源 4200,其示意性侧视图示于图 7 中。该背光源类似于背光源 4000,不同的是使用光学粘合剂层 4210 将背反射器 3810 层合至光导 3820 的底部。

[0112] 反射型偏振器 3860 与实例 2 中的反射型偏振器相同。背反射器 3810 为制备成具有 PEN 和 PMMA 的 550 个交替层的多层聚合物型反射镜。背反射器在垂直入射角度下具有从约 400nm 延伸到约 1600nm 的反射谱带。背反射器在该波长范围上的平均反射率为约 99%。使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 4210 将背反射器 3810 层合至光导 3820。

[0113] 使用实例 F 中所述的涂布方法(不同的是注射器泵的流速为 2.3cc/min 且 UV LED 电流为 4 安培(导致 0.0416 焦耳/平方厘米的 UV-A 剂量))将得自实例 D 的溶液 D 涂布在反射型偏振器层 3860(与实例 1 中的反射型偏振器相同)上,由此来制备光学膜 4010。所得光学膜的折射率为约 1.19。光学膜的光学雾度为 90%。光学膜的厚度为约 5 微米。然后,使用光学透明的粘合剂 OCA 1873 层 3850 将光学膜层合至光导 3820。进行与实例 18 中所述的那些相类似的测定并且总结于表 I 中。图 6F 为该背光源的测定亮度随视角变化的灰度锥光图像。

[0114] 如本文所用,术语例如“竖直”、“水平”、“上面”、“下面”、“左”、“右”、“上”及“下”、“顺时针”及“逆时针”以及其他类似的术语是指如附图中所示的相对位置。通常,物理实施例可具有不同的取向,在这种情况下,所述术语意在指修改到装置的实际取向的相对位置。例如,即使图 1 中的光学构造 3600 与该图中的取向相比发生翻转,也仍将层 3670 视为“顶”层。

[0115] 以上引用的所有的专利、专利申请以及其他出版物均以如同全文复制的方式并入本文以供参考。尽管上面详细描述了本发明的具体实例以有利于说明本发明的各个方面,但是应该理解的是,并不意图将本发明限于这些实例的具体描述。相反,本发明的目的在于涵盖所附权利要求书限定的本发明的精神和范围内的所有修改形式、等同形式和替代形式。

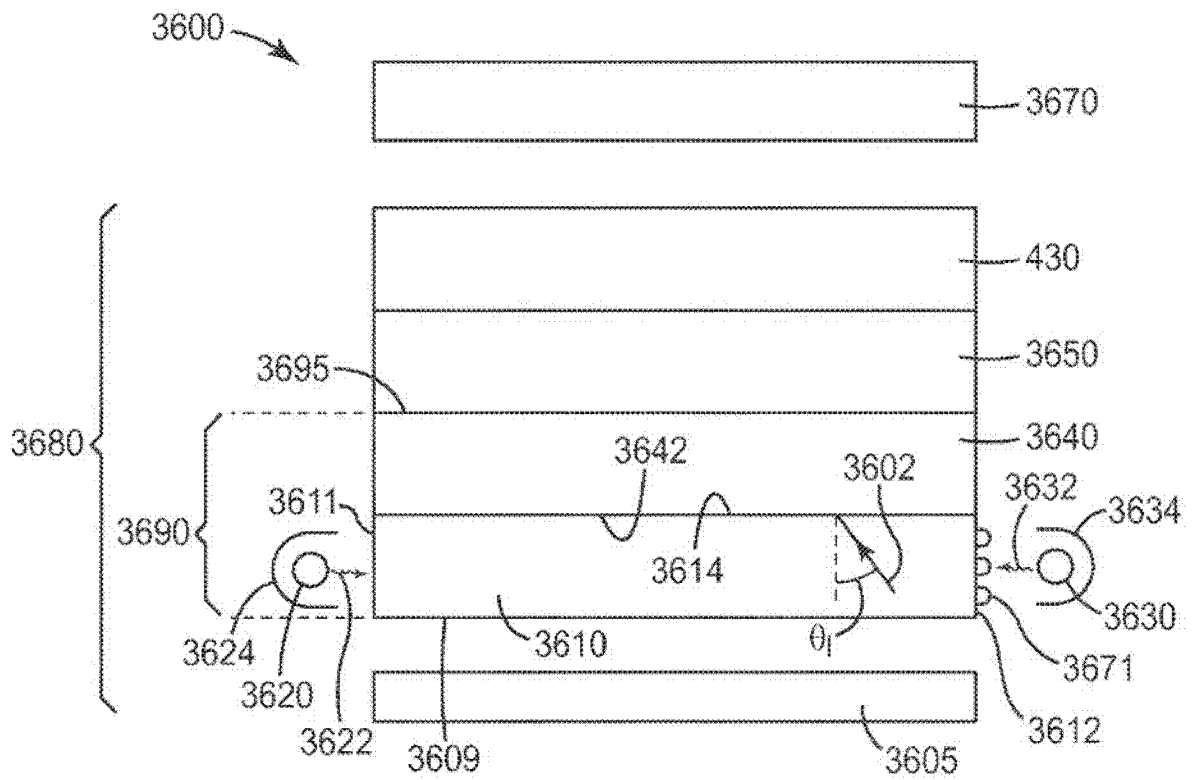


图 1

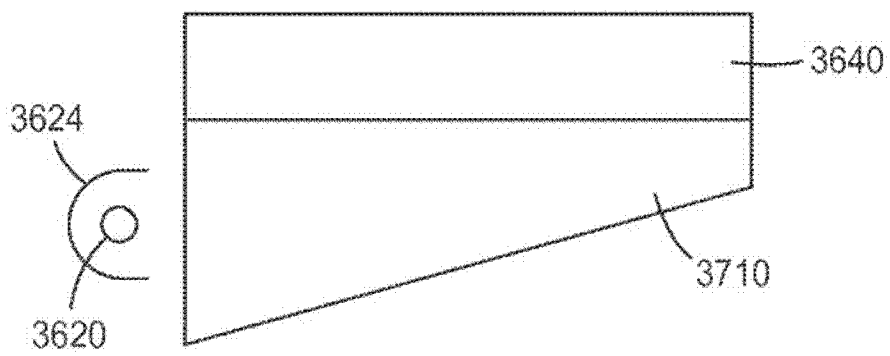


图 2

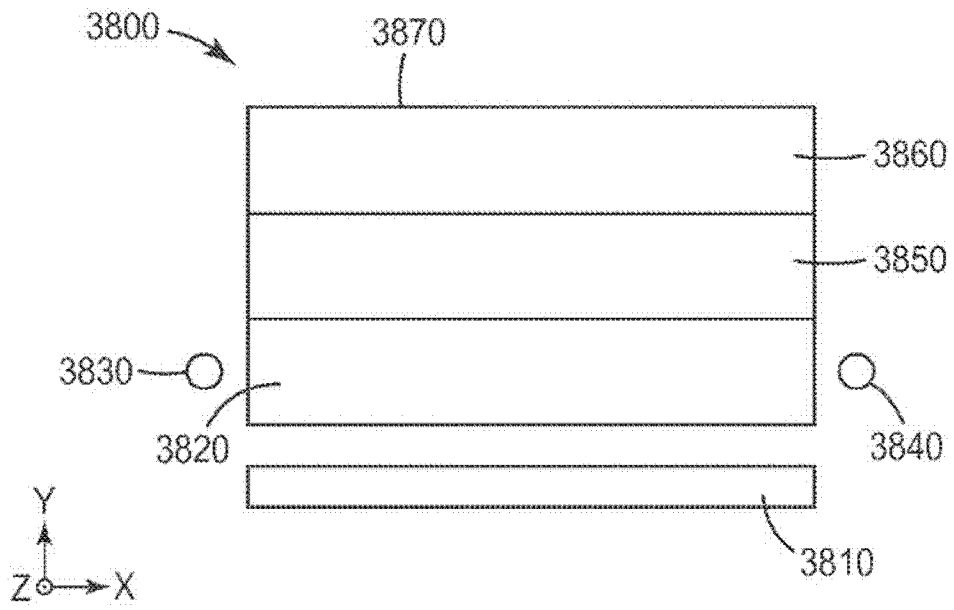


图 3

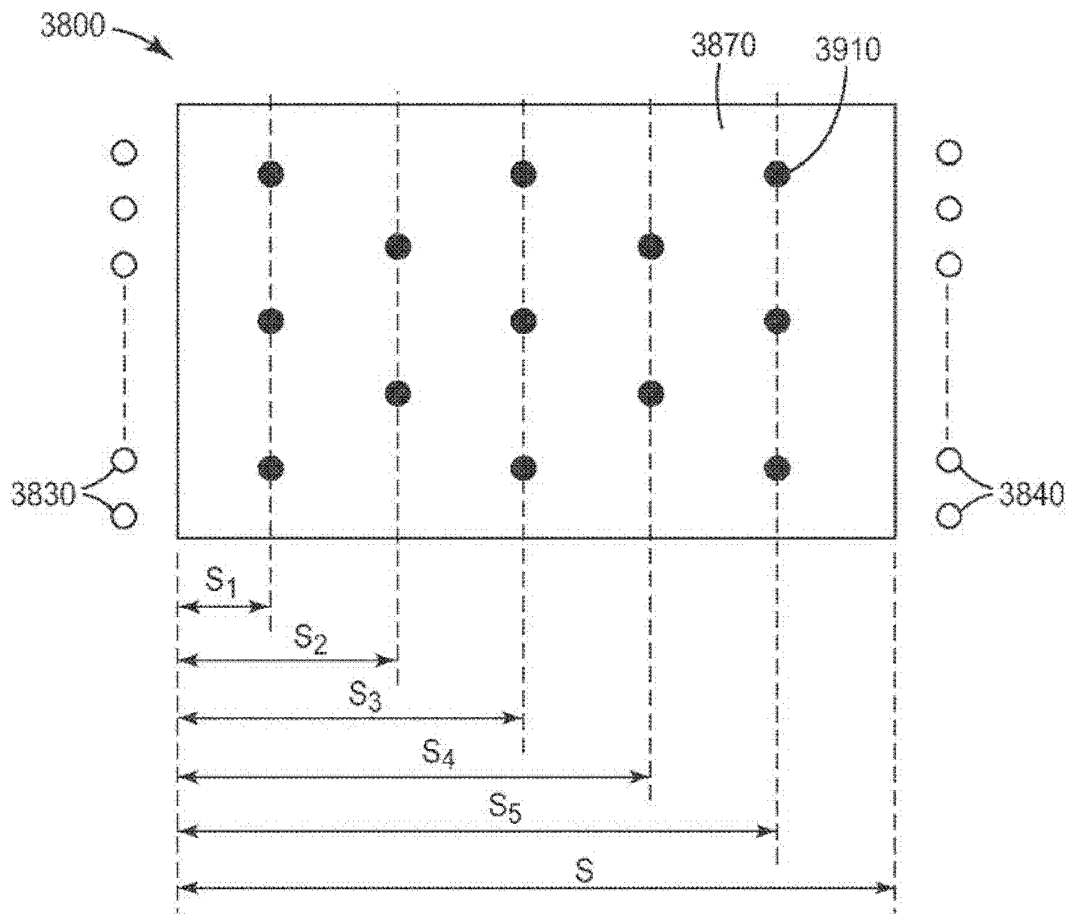


图 4

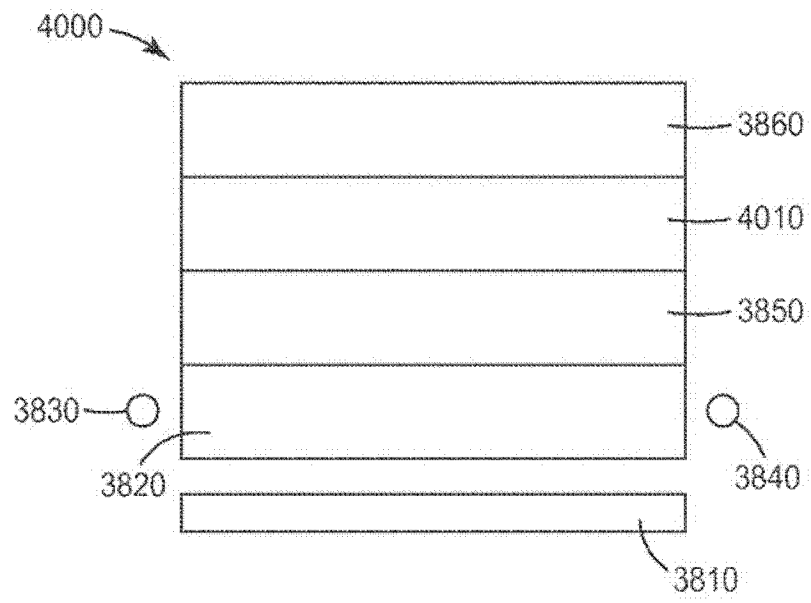


图 5

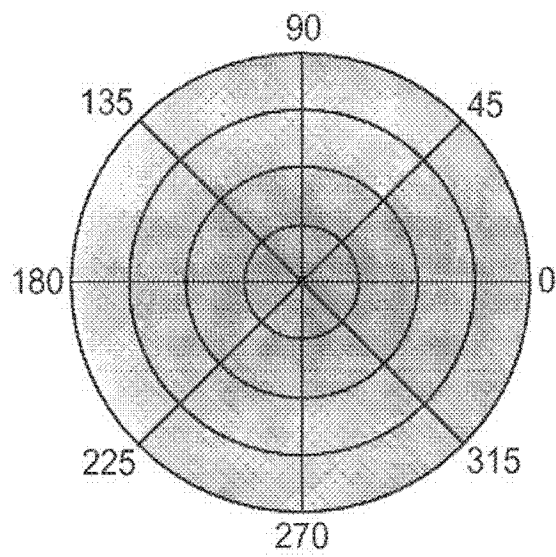


图 6A

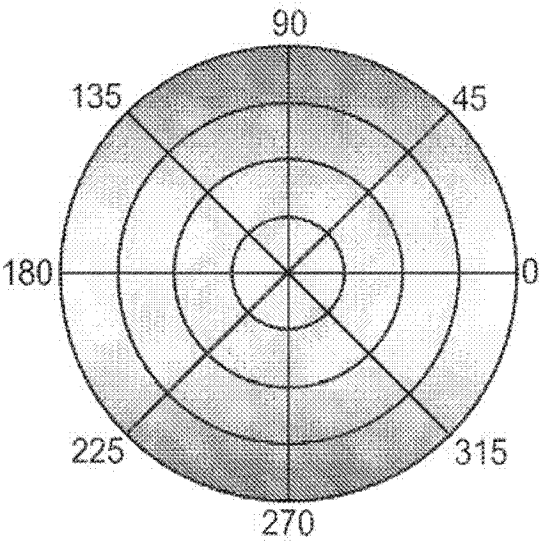


图6B

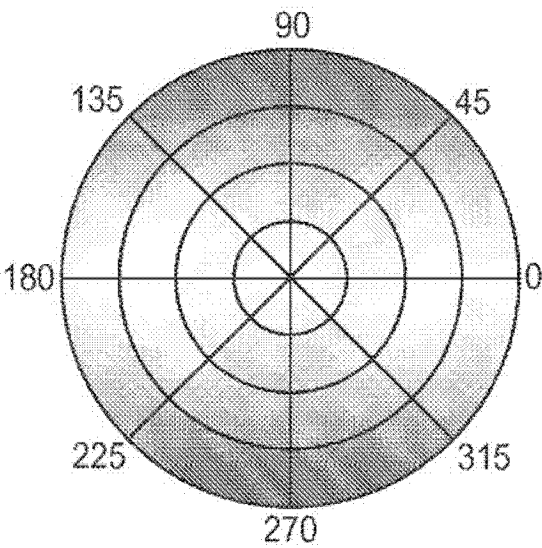


图6C

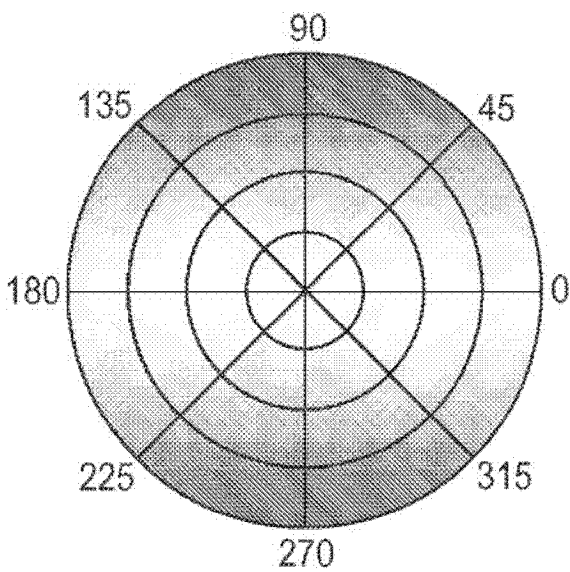


图 6D

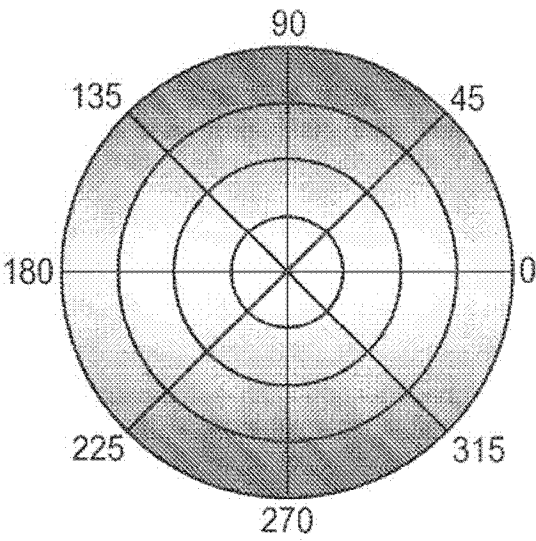


图6E

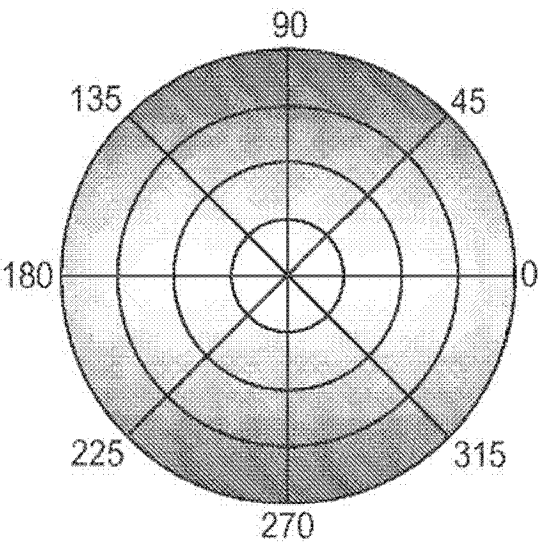


图6F

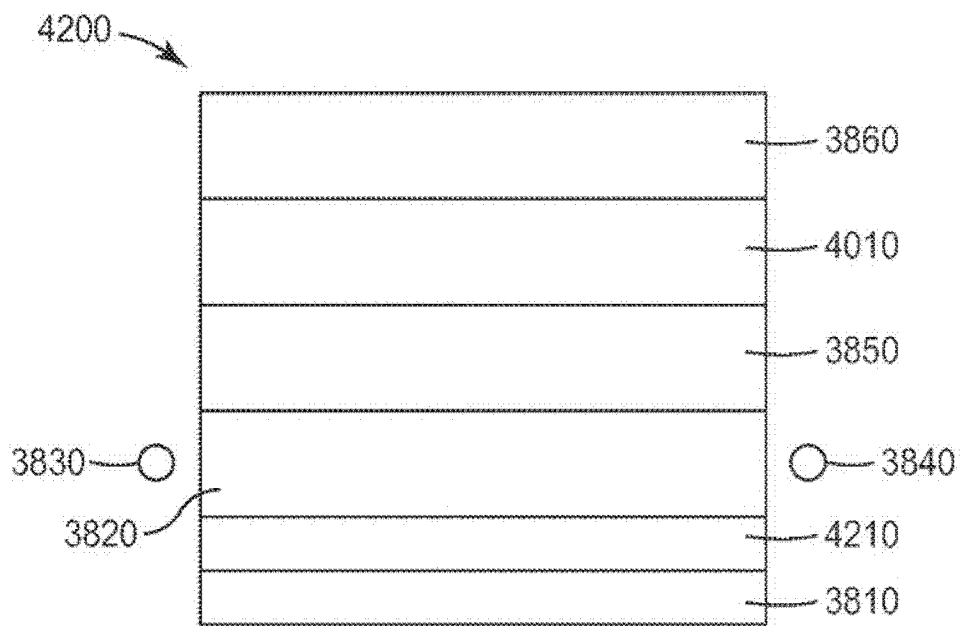


图 7

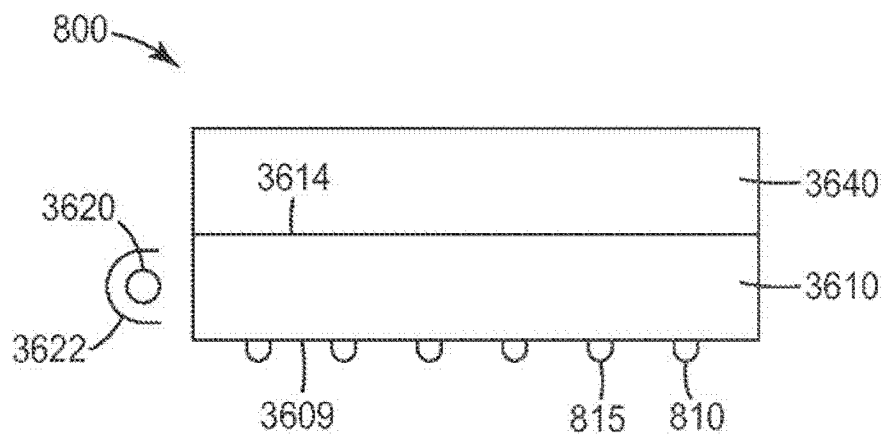


图 8

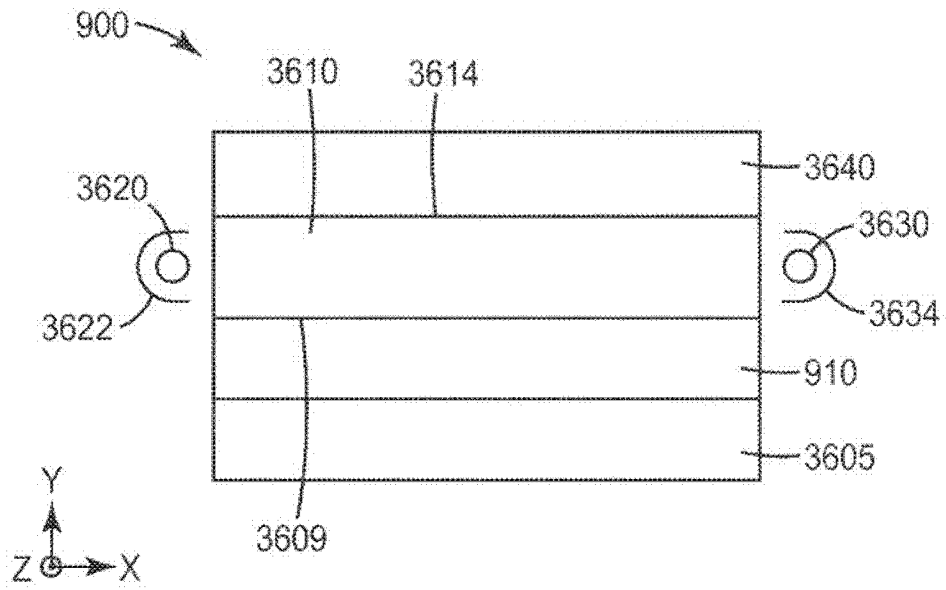


图 9

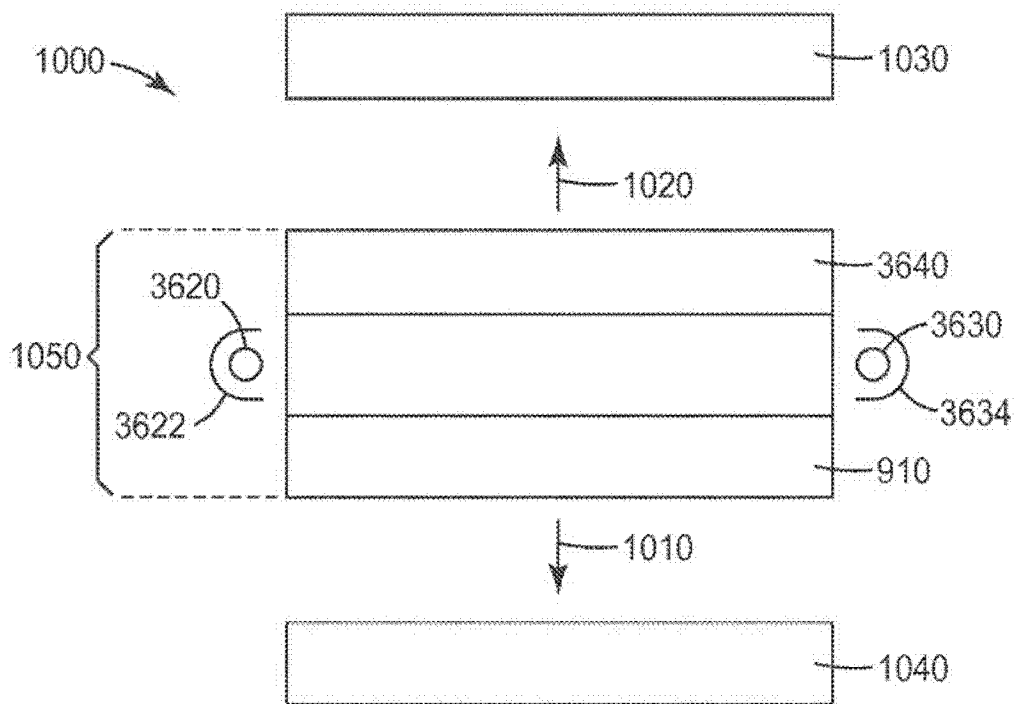


图 10

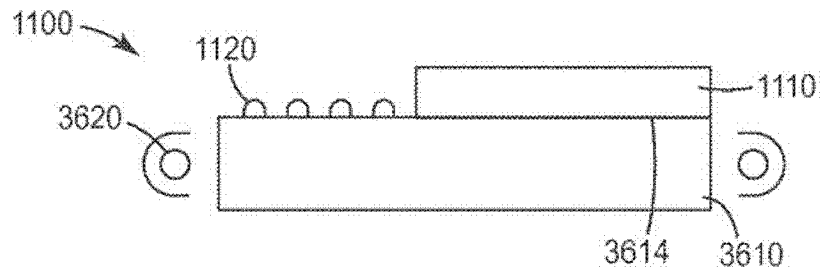


图 11

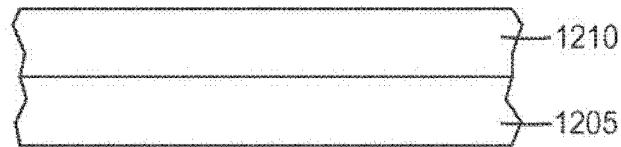


图 12A

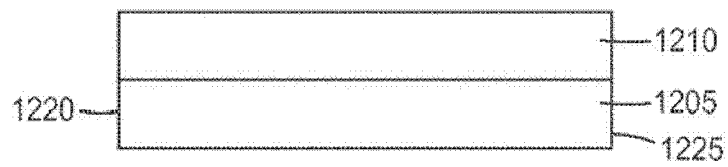


图 12B

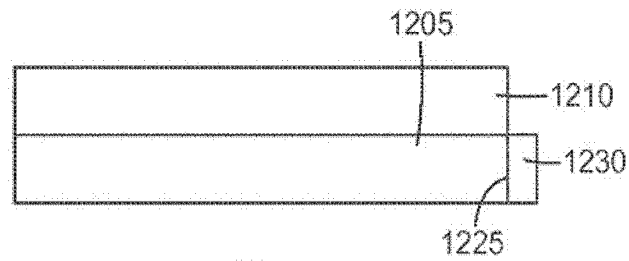


图 12C

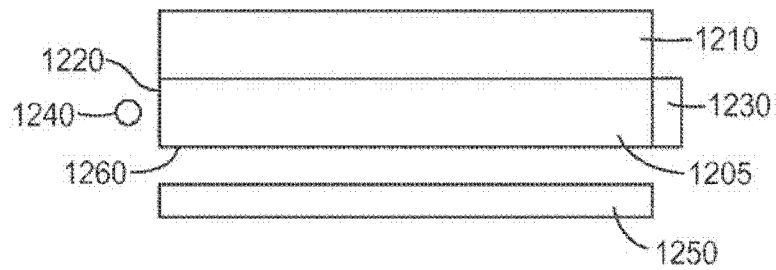


图 12D

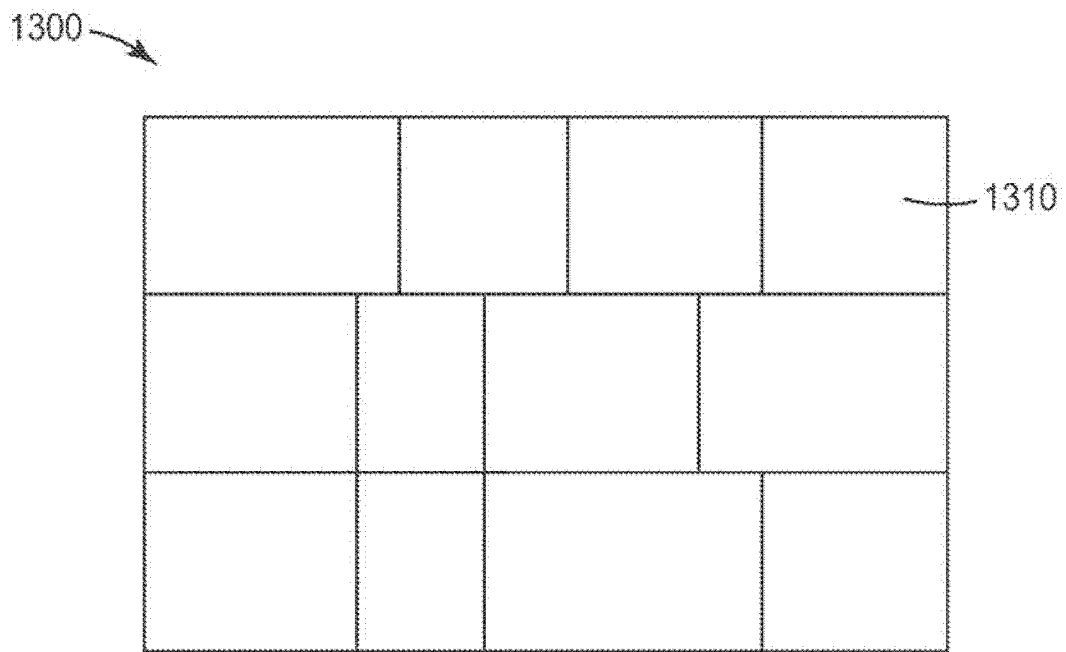


图 13