



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107076402 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580059457.2

(22)申请日 2015.10.22

(30)优先权数据

62/076,946 2014.11.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/056806 2015.10.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/073207 EN 2016.05.12

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 堵光磊 约翰·A·惠特利

罗伯特·L·布劳特

(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.

F21V 14/00(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

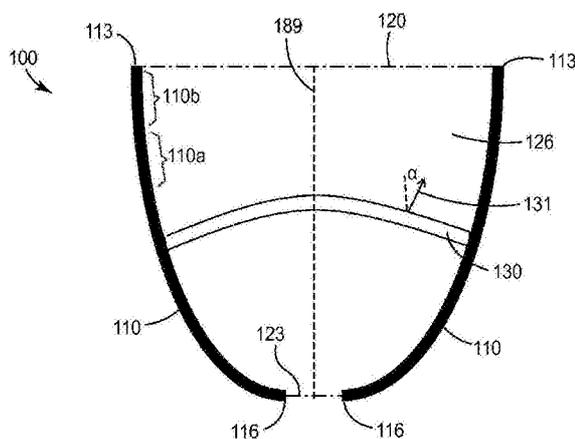
权利要求书3页 说明书32页 附图24页

(54)发明名称

包括可切换漫射体的照明部件

(57)摘要

本发明提供了一种照明部件,所述照明部件包括光学体积和可切换漫射体,所述可切换漫射体至少部分地设置在所述光学体积内。所述光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面。所述至少一个反射或透射反射式主外表面限定所述光学体积的相反边界。所述主输出表面与所述至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻。所述可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态。所述可切换漫射体可具有不平行于所述光学体积的光轴的表面法线。所述至少一个反射或透射反射式主外表面可具有空间上变化的反射特性。



1. 一种照明部件,包括:

光学体积,所述光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,所述主输出表面与所述至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

至少部分地设置在所述光学体积内的第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,所述第一状态的特征在于第一雾度,并且所述第二状态的特征在于不同于所述第一雾度的第二雾度,

其中所述第一可切换漫射体的至少一部分具有不平行于所述光学体积的光轴的表面法线;并且

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面限定所述光学体积的相反边界。

2. 一种照明部件,包括:

光学体积,所述光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,所述主输出表面与所述至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

至少部分地设置在所述光学体积内的第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,所述第一状态的特征在于第一雾度,并且所述第二状态的特征在于不同于所述第一雾度的第二雾度,

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面具有空间上变化的反射特性;并且

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面限定所述光学体积的相反边界。

3. 根据权利要求2所述的照明部件,其中所述空间上变化的反射特性包括以下中的一者或更多者:第一波长带中未偏振光的反射率、所述第一波长带中具有第一偏振态的偏振光的反射率、所述第一波长带中未偏振光的漫反射率程度以及所述第一波长带中具有所述第一偏振态的偏振光的漫反射率程度。

4. 一种照明部件,包括:

光学体积,所述光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,所述主输出表面与所述至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

至少部分地设置在所述光学体积内的第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,所述第一状态的特征在于第一雾度,并且所述第二状态的特征在于不同于所述第一雾度的第二雾度,

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面限定所述光学体积的相反边界,并且

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面包括从所述光注入区域延伸至所述主输出表面的一个或多个表面,并且包括设置在与所述光注入区域相反的所述主输出表面近侧的附加表面。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的照明部件,其中所述光学体积具有边界,所述边界从所述光注入区域向所述主输出表面大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的照明部件,其中所述第一可切换漫射体包括近晶A相液晶。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的照明部件,其中所述第一可切换漫射体包括能够

独立寻址的多个区域,每个区域能够独立地处于所述第一状态或所述第二状态。

8. 根据权利要求7所述的照明部件,其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面包括多个区,所述多个区具有彼此不同的反射特性。

9. 根据权利要求8所述的照明部件,其中所述多个区对应于所述多个区域。

10. 根据权利要求9所述的照明部件,还包括具有多个LED的光源,其中所述第一可切换漫射体的所述能够独立寻址的多个区域与所述多个LED对准。

11. 根据权利要求7所述的照明部件,还包括与所述第一可切换漫射体相邻的分段层,其中所述分段层的多个区段与所述第一可切换漫射体的所述能够独立寻址的多个区域对准。

12. 一种照明部件,包括:

整体式光学清晰的部件,所述整体式光学清晰的部件具有至少一个主倾斜表面、与所述至少一个主倾斜表面相邻的输入表面、以及与所述输入表面相反的输出表面,所述输出表面与所述至少一个主倾斜表面相邻;

至少一个漫射体,所述至少一个漫射体附接到并且覆盖所述至少一个主倾斜表面的至少一部分;

其中所述至少一个漫射体包括第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和不同于所述第一状态的所述第二状态;

并且

其中所述至少一个主倾斜表面从所述输入表面向所述输出表面大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

13. 一种照明部件,包括:

光导,所述光导具有至少一个主表面、与所述至少一个主表面相邻的输入表面、以及与所述输入表面相反的输出表面,所述输出表面与所述至少一个主表面相邻;

第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体设置为和与所述输出表面相反的所述输入表面相邻;

其中所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和不同于所述第一状态的所述第二状态。

14. 根据权利要求13所述的照明部件,其中所述至少一个主表面包括从所述输入表面向所述输出表面大体上会聚的相反的边界。

15. 一种照明部件,包括:

光学体积,所述光学体积具有至少一个反射或透射反射式主外表面、与所述至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的光注入区域、以及与所述光注入区域相反的远侧表面;和

至少部分地设置在所述光学体积内的第一可切换漫射体,所述第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,所述第一状态的特征在于第一雾度,并且所述第二状态的特征在于不同于所述第一雾度的第二雾度,

其中所述至少一个反射或透射反射式主外表面限定所述光学体积的相反的边界,其中所述相反的边界从所述光注入区域向所述远侧表面大体上会聚。

16. 根据权利要求1至4或权利要求12至15中任一项所述的照明部件,

还包括控制器和至少一个传感器,其中所述控制器被构造成接收来自所述至少一个传

传感器的至少一个输入并且向所述第一可切换漫射体提供控制信号。

包括可切换漫射体的照明部件

背景技术

[0001] 照明部件可包括反射体以引导照明部件的光输出的方向。还可包括漫射体以改善光输出的均匀度。在一些情况下,可能期望能够以电的方式调节来自照明部件的光输出。

发明内容

[0002] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括光学体积和至少部分地设置在光学体积内的可切换漫射体。光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面和主输出表面。主输出表面与至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻。可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,其中第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度。第一可切换漫射体的至少一部分具有不平行于光学体积的光轴的表面法线。至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界。

[0003] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括光学体积和至少部分地设置在光学体积内的可切换漫射体。光学体积包括至少一个反射或透射反射式主外表面、与至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的光注入区域以及与光注入区域相反的远侧表面。可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,其中第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度。至少一个反射或透射反射式主外表面具有空间上变化的反射特性并且至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界。

[0004] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括光学体积和至少部分地设置在光学体积内的可切换漫射体。光学体积包括至少一个反射或透射反射式主外表面、与至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的光注入区域以及与光注入区域相反的远侧表面。可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,其中第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度。至少一个反射或透射反射式主外表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的一个或多个表面,并且包括设置在与光注入区域相反的主输出表面近侧的附加表面。

[0005] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括具有至少一个主倾斜表面的整体式光学清晰的部件以及附接到并且覆盖至少一个主倾斜表面的至少一部分的至少一个漫射体。整体式光学清晰的部件包括与至少一个主倾斜表面相邻的输入表面以及与输入表面相反的输出表面,其中输出表面与至少一个主倾斜表面相邻。至少一个漫射体包括第一可电切换的漫射体,该第一可电切换的漫射体具有至少第一状态和不同于第一状态的第二状态。至少一个主倾斜表面从输入表面向输出表面大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

[0006] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括光导,该光导具有至少一个主表面、与至少一个主表面相邻的输入表面以及与输入表面相反的输出表面。输出表面与至少一个主表面相邻。第一可切换漫射体设置为和与输出表面相反的输入表面相

邻。第一可切换漫射体具有至少第一状态和不同于第一状态的第二状态。

[0007] 在本说明书的一些方面,提供了一种照明部件,该照明部件包括光学体积和至少部分地设置在光学体积内的可切换漫射体,该光学体积具有至少一个反射或透射反射式主外表面、与至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的光注入区域以及与光注入区域相反的远侧表面。可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,其中第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度。至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界。相反边界从光注入区域向远侧表面大体上会聚。

附图说明

- [0008] 图1A为照明部件的剖视图;
- [0009] 图1B为图1A的照明部件的顶视图;
- [0010] 图2A为照明部件的剖视图;
- [0011] 图2B为图2A的照明部件的顶视图;
- [0012] 图3-6为照明部件的剖视图;
- [0013] 图7A-7C为可切换漫射体的顶视图;
- [0014] 图7D-7E为电极的顶视图;
- [0015] 图7F-7J为可切换漫射体的顶视图;
- [0016] 图7K为可切换漫射体的透视图;
- [0017] 图7L-7M为具有附加光学元件的可切换漫射体的剖视图;
- [0018] 图8-12A为照明部件的剖视图;
- [0019] 图12B-12C为照明部件的顶视图;
- [0020] 图13A-13B为反射或透射反射式表面的剖视图;
- [0021] 图13C为照明部件的剖视图;
- [0022] 图14A为照明部件的剖视图;
- [0023] 图14B-14C为照明部件的顶视图;
- [0024] 图15-18为照明部件的剖视图;
- [0025] 图19A为照明部件的示意图;
- [0026] 图19B为图19A的照明部件的剖视图;
- [0027] 图19C为图19A的照明部件的顶视图;
- [0028] 图20为照明部件的剖视图;并且
- [0029] 图21为包括照明部件、控制器和传感器的系统的示意图。

具体实施方式

[0030] 在下面的描述中,参照了形成本说明书的一部分的一组附图,并且在附图中以例证方式示出了具体实施方案。附图未必按比例绘制。除非另外指明,否则一个实施方案的类似的特征结构可包括相同的材料、具有相同的属性并且用作与其它实施方案类似的特征结构相同或类似的功能。即使未明确说明,适当时,针对一个实施方案描述的附加或任选特征结构也可为其它实施方案的附加或任选特征结构。应当理解,在不脱离本说明书的范围或实质的情况下,可设想并进行其它实施方案。因此,以下详细说明不应被视为具有限制意

义。

[0031] 若在本文中使用时使用空间相关的术语,包括但不限于“下部”、“上部”、“下面”、“下方”、“上方”和“在顶部”,则用于方便描述一个或多个元件相对于另一个元件的空间关系。除了图中示出的或本文所述的具体取向,此类空间相关术语涵盖装置在使用或操作时的不同取向。例如,如果附图中所描绘的对象翻转或倒转,则先前描述为在其它元件下方或下面的部分应当在那些其它元件上方。

[0032] 如本文所用,层、部件或元件可被描述为彼此相邻。层、部件或元件可通过直接接触、通过一种或多种其它部件连接或通过与其他组件保持在一起或彼此附接而彼此相邻。直接接触的层、部件或元件可被描述为紧邻。

[0033] 照明部件,诸如照明设备,可用于例如一般环境照明或工作照明。在一些应用中,可能期望能够在不同类型的照明输出之间实时切换;即,无需拆卸、重新配置和重新组装灯具、物理操作灯或提供和安装附加部件。照明部件的光输出可通过将漫射体设置在光路中来改变。如果漫射体为可电切换的漫射体,则照明部件的输出可通过以电的方式改变可切换漫射体的状态来改变。已发现,以使得至少一个光路多次穿过可切换漫射体的方式将可切换漫射体设置在光学体积中,相比于其中光仅穿过可切换漫射体一次的构造,改善了改变照明部件的输出分布的能力。这允许具有相对较低的雾度状态的可切换漫射体对光源的输出分布和/或光输出的位置或方向具有显著影响。光学体积可具有输入表面、与输入表面相反的远侧表面、以及至少一个反射或透射反射式主外表面。通过适当地构造至少一个反射或透射反射式主外表面并且通过将可切换漫射体适当地设置在光学体积中,根据可切换漫射体的状态可改变光输出的角分布、光谱分布和/或偏振分布。

[0034] 在一些实施方案中,可切换漫射体形成一定角度,由此使得其具有不平行于光学体积的光轴的表面法线(即,可切换漫射体的主表面的法向量)。如本文所用,具有光注入区域和输出表面的光学体积的光轴是指光注入区域的中心和输出表面的中心之间的线。光注入区域、输出表面和光学体积可具有或不具有任何特定的对称性。光注入区域的中心可以被定义为光注入区域的质心(体积或表面的几何中心),并且输出表面的中心可以被定义为输出表面的质心。通过这种方式,可定义光学体积的光轴,甚至在光学体积不含对称轴的情况下也是如此。在一些实施方案中,光轴为光学体积的对称轴。在一些实施方案中,可切换漫射体形成一定角度,由此使得当可切换漫射体处于第一状态时,其具有不平行于平均光输出的方向的表面法线。第一状态可以为大体上空间均匀的状态并且可以为大体上清晰的状态。在一些实施方案中,弯曲可切换漫射体,由此使得当第一可切换漫射体处于第一状态时,其在至少一些部分中具有表面法线,该表面法线不平行于光学体积的光轴和/或不平行于光学体积的平均光输出的方向。在可切换漫射体的至少一些部分中,表面法线和光轴之间的角度或表面法线和平均光输出的方向之间的角度可大于10度、或大于20度、或大于30度并且可小于或等于90度。已发现,不平行于光轴和/或平均光输出方向的表面法线有助于输出光的漫射并且可以使与一个或多个照明部件相关联的高强度多个区域(即,“热点”)软化或展开。在其中光源包括不同的彩色发光二极管(LED)的实施方案中,已发现此类可切换漫射体几何形状有助于混合不同的颜色。

[0035] 在一些实施方案中,光学体积的至少一个反射或透射反射式主外表面可具有空间上变化的反射特性,诸如反射率、反射率与透射率的比或漫反射与镜面反射的比或本文所

述的其它反射特性。调整至少一个反射或透射反射式主外表面的反射率允许照明部件的输出根据需要进行调整。在一些实施方案中,可切换漫射体具有能够独立寻址的多个区域。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面包括多个区,所述多个区具有彼此不同的反射特性。在一些实施方案中,多个区对应于能够独立寻址的多个区域。例如,光入射到可切换漫射体的特定区域上可主要入射到至少一个反射或透射反射式主外表面的特定区中。具有多个区域和对应的多个区允许照明部件的光输出具有高度的细调性。

[0036] 在一些实施方案中,除可切换漫射体和任选的光学元件诸如透镜和附加漫射体以外,光学体积可为大体上中空的或大体上整体的(例如,整体式光学清晰的实心)。在一些实施方案中,设置在光学体积中的所有部件均为低吸收的。如本文所使用的,“低吸收”膜或部件是吸收小于大约20%的来自具有朗伯角分布的标准照明体E的输入光的光通量的膜或部件。标准照明体E是具有在可见波长范围(380nm-780nm)内恒定的频谱能量分布的等能量照明体。

[0037] 如本文所用,可切换漫射体是指具有至少第一状态和不同于第一状态的第二状态的可电切换的漫射体。此类漫射体通常包括材料诸如近晶A相液晶或聚合物分散液晶(PDLC),其被构造成改变状态,由此使得可切换漫射体在材料处于第一状态时具有第一雾度,并且在材料处于不同于第一状态的第二状态时具有不同于第一雾度的第二雾度。在一些实施方案中,可切换漫射体包括近晶A相材料的层,其具有在约5微米至约20微米的范围内的厚度。当可切换漫射体处于大体上清晰状态时,包括近晶A相液晶的可切换漫射体可具有约3%或更小的轴向雾度。在一些情况下,轴向雾度可低至1%。相比之下,当处于其最清晰状态时,PDLC漫射体的轴向雾度可大于5%。当处于其清晰状态时,PDLC漫射体的偏轴雾度显著高于5%,同时在其清晰状态下,近晶A漫射体的偏轴雾度保持较低。可切换漫射体可具有处于任意数量的不同状态中的能力。在一些实施方案中,可切换漫射体(或可切换漫射体的每个能够独立切换的区域)能够处于不同的第一状态、第二状态或第三状态,其特征分别在于第一雾度、第二雾度或第三雾度,其中第一雾度、第二雾度和第三雾度中的每个均不同。

[0038] 雾度可被定义为被散射使得其方向从入射光束的方向偏移大于2.5度的透射光的百分比,如在ASTM D1003-13“Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics(用于透明塑料的雾度和光透射率的标准测试方法)”中所指定的。雾度可使用据称符合ASTM D1003-13标准的购自马里兰州银泉的BYK-加德纳有限公司(BYK-Gardner Inc. (Silver Springs, Md.))的HAZE-GARD PLUS计量仪来确定。

[0039] 如本文所用,“双稳态”可切换漫射体为具有一个或多个区域的可电切换的漫射体,在该一个或多个区域中每个区域具有两个或更多个大体上稳定的状态。“大体上稳定”意味着在不横跨可切换漫射器施加电压的情况下,该状态在一时间段(诸如几小时或几天)内得以维持。在一些实施方案中,可切换漫射器包括为双稳态的近晶A相液晶。使用近晶A液晶的可电切换的漫射体具有大体上稳定的大体上清晰状态和在各种雾度状态下可由雾度值表征的多个大体上稳定的雾度状态。本文所述的任何照明部件可包括可切换漫射体,该可切换漫射体具有能够独立寻址的多个区域,其中每个区域可处于多个状态。每个能够独立寻址的区域可处于至少第一状态或第二状态。如果可切换漫射体的所有多个区域处于第

一状态,则可切换漫射体可被描述为处于第一状态。相似地,如果可切换漫射体的所有多个区域处于第二状态,则可切换漫射体可被描述为处于第二状态。如果可切换漫射体的所有多个区域处于大体上相同的状态,则可切换漫射体可被描述为处于大体上空间均匀的状态。

[0040] 电压波形可施加到可切换漫射体以便改变漫射体的状态。导致近晶A相材料或其它可切换漫射体材料改变状态所需要的电压波形在本领域中是已知的。合适的波形在例如美国专利4,893,117 (Blomley等人)中有所描述。在一些实施方案中,施加低频率波形来将多个区域从清晰状态切换到雾度状态,并且使用高频率波形来将多个区域从雾度状态切换到清晰状态。在一些实施方案中,低频率波形具有在约10Hz至约100Hz范围内(例如,约50Hz)的频率。在一些实施方案中,高频率波形具有在大约0.5kHz至大约4kHz范围(例如,大约1kHz)内的频率。

[0041] 模糊状态可通过将电压波形施加到处于透明状态的可切换漫射器的时间来调整。例如,将低频率波形施加到处于大体上透明状态的可切换漫射器持续第一时间段可导致具有第一雾度的第一模糊状态,并且将低频率波形施加到处于大体上透明状态的可切换漫射器持续第二时间段可导致具有不同于第一雾度的第二雾度的第二模糊状态。例如,第一时间段可以是800ms并且第二时间段可以是400ms,从而导致高于第二雾度的第一雾度。

[0042] 使用能够独立寻址的多个区域允许可切换漫射体改变光源的输出以产生期望的输出分布。例如,如果已知光源的输出分布并且如果其不同于期望的输出分布,则可以调整可切换漫射体,由此使得输出分布被改变为期望的分布。例如,如果光源的输出在第一区域产生过多的光并且在第二区域产生过少的光,则可以调整可切换漫射体以将光漫射出第一区域并进入第二区域。输出分布可以指角分布、距离或位置分布、频率分布、偏振分布或它们的组合。

[0043] 图1A和图1B分别示出照明部件100的剖视图和顶视图,该照明部件包括具有远侧边缘113和近侧边缘116的反射或透射反射式主外表面110、主输出表面120、光注入区域123、光学体积126和设置在光学体积126中的可切换漫射体130。可切换漫射体130具有表面法线131。如本文所用,术语远侧和近侧是指相对于光注入区域的位置。主输出表面120为远侧表面,其与反射或透射反射式主外表面110的远侧边缘113相邻。光注入区域123与反射或透射反射式主外表面110的近侧边缘116相邻。在例示的实施方案中,光注入区域123为光学体积的输入表面。在其它实施方案中,光注入区域123为与近侧边缘116相邻的体积,其包含一个光源或多个光源和/或光学元件诸如一个透镜或多个透镜。光源可包括一个或多个发光二极管(LED)并且可延伸至光学体积126中。在例示的实施方案中,可切换漫射体130被整个地设置在光学体积126中。在其它实施方案中,可切换漫射体可以仅部分地设置在光学体积中。主输出表面120可为由远侧边缘113限定的平坦表面。例如,主输出表面120可为由远侧边缘113界定的平坦区域。相似地,光注入区域123可为由近侧边缘116限定的平坦表面。例如,光注入区域123可为由近侧边缘116界定的平坦区域。

[0044] 照明部件100具有光轴189,该光轴可与平均光输出的方向重合。在一些实施方案中,平均光输出的方向由照明部件100的对称轴确定。在一些实施方案中,可切换漫射体130和/或反射或透射反射式主外表面110为非对称的,并且平均光输出的方向可取决于可切换漫射体130的状态。在一些实施方案中,当可切换漫射体130处于大体上空间均匀的状态(其

可以为大体上清晰状态)时,为光学体积126的远侧表面的主输出表面120与光学体积126的平均光输出的方向大体上正交。在一些实施方案中,主输出表面120与光轴189大体上正交。在一些实施方案中,可切换漫射体130包括表面法线131,其在可切换漫射体130的至少一部分中不平行于光轴189。这可以发生在可切换漫射体具有如图1A所示的弯曲形状的情况下,或者可发生在平坦的可切换漫射体以相对于光轴189成角度 α 设置在照明部件100中的情况下。在可切换漫射体的至少一些部分中,表面法线131和光学体积126的光轴189之间的角度 α 可大于10度、或大于20度、或大于30度,并且可小于或等于90度。大于90度的角度相当于小于90度的余角,因此仅需要考虑0至90度的角度。

[0045] 在一些实施方案中,反射或透射反射式主外表面110可具有均匀或大体上均匀的反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,反射或透射反射式主外表面110可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性。该变化可为大体上连续的,或者不连续的多个区域可具有不同的反射率和/或透射率特性。例如,区域110a和区域110b可具有不同的反射率和/或透射率特性。此类特性可包括不同的总体反射率和/或透射率、和/或不同的波长依赖型反射率和/或透射率、和/或不同的偏振依赖型反射率和/或透射率。例如,反射率与透射率的比可在空间上变化。反射率和/或透射率可以指可见光、近红外光或紫外光。反射或透射反射式主外表面110的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得将可切换漫射体从第一状态切换为第二状态改变来自照明部件100的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。该形状可通过例如提供具有可变的表面法线的区段或带小平面的表面来调整。此类带小平面的表面如其它地方进一步所述。反射或透射反射式主外表面110的反射率和/或透射率特性还可通过改变表面纹理进行调整。例如,反射或透射反射式主外表面110可具有空间上变化的纹理,其提供空间上变化程度的漫反射率或透射率。例如,在一些实施方案中,反射或透射反射式主外表面110提供空间上变化的漫反射率与镜面反射率的比。

[0046] 在本说明书的任何实施方案中,可使用反射或透射反射式膜形成反射或透射反射式主外表面。合适的反射或透射反射式膜包括多层光学膜(MOF),该多层光学膜包括多个交替的双折射聚合物层,如美国专利5,882,774(Jonza等人)、6,179,948(Merrill等人)和6,783,349(Neavin等人)中所述。明显不同的反射率和/或透射率特性可通过使用穿孔反射或透射反射式膜而实现,该穿孔反射或透射反射式膜可以为MOF,其中穿孔密度沿反射或透射反射式主外表面变化。例如,反射或透射反射式主外表面110可包括穿孔反射或透射反射式膜,其在区域110a和区域110b中具有不同的穿孔密度。穿孔反射或透射反射式膜可为例如穿孔反射体膜或穿孔反射偏振片。穿孔反射体膜可为宽频带反射体,诸如增强型镜面反射体(购自3M公司(3M Company)),或者可以仅在一些波长带下反射,由此使得反射特性取决于波长。合适的反射偏振片包括DBEF(购自3M公司(3M Company))。其它合适的反射或透射反射式膜包括透射反射式显示膜(购自3M公司(3M Company))。

[0047] 在一些实施方案中,反射或透射反射式主外表面110使用具有附接到基底的一个或多个MOF层的透明基底形成。在一些实施方案中,一个或多个MOF层可设置在两个基底之间。在此类实施方案中,MOF层可以被理解为限定光学体积的外边界,并且两个基底层中的一个可以被视作在由MOF层形成的光学体积外部。多个区域110a和区域110b可包括不同的MOF层。MOF层可包括宽带反射体、波长依赖型反射体、反射偏振片、非对称反射体(相对于与第一偏振正交的第二偏振,反射体反射更多的第一偏振)或它们的组合。

[0048] 其它反射体或透射反射体可包括但不限于金属(例如,铝)反射体或透射反射体、由物理气相沉积制成的反射体或透射反射体、具有基质中的粒子的反射体或透射反射体(例如,聚合物基质中的反射粒子)、空隙反射体或透射反射体(例如,包括空隙的聚合物基质中的反射粒子,以便提供漫反射率)或提供全内反射(TIR)的反射体或透射反射体。包括聚酯基质中的粒子的合适的空隙反射体在例如美国专利7,273,640(Laney等人)中有所描述。

[0049] 本文所述的照明部件中的任一个可包括具有空间上变化的反射特性的反射或透射反射式主外表面。例如,反射率与透射率的比可在空间上变化。在一些实施方案中,空间上变化的反射特性包括以下中之一者或多者:感兴趣波长带中未偏振光的反射率、波长带中具有第一偏振态的偏振光的反射率、波长带中未偏振光的漫反射率程度以及波长带中具有第一偏振态的偏振光的漫反射率程度。感兴趣波长带可为可见波长带(例如,波长在380nm-780nm范围内),或者可为近红外(IR)或紫外(UV)谱带,或者可为与可见、IR和UV范围中的一个或多个重叠的谱带。近红外可以指例如在780nm-2000nm的范围内的波长。

[0050] 当可切换漫射体从第一状态改变为不同于第一状态的第二状态时,来自本文所述的照明部件的任一个的光输出可具有不同的输出角分布、不同的光输出谱分布(例如,不同的颜色输出)、不同的偏振输出分布或它们的组合。

[0051] 在一些实施方案中,除可切换漫射体130以外,照明部件100为大体上中空的。在一些实施方案中,除可切换漫射体130以外,照明部件100为大体上整体的。除可切换漫射体、任选的附加漫射体、光注入区域中任选的光学元件(例如,透镜或LED)以外,本说明书的照明部件中的任一个可为大体上中空的或大体上整体的。

[0052] 在一些实施方案中,光学体积包括单个反射或透射反射式主外表面,其可以例如在单个方向上弯曲以形成锥体,或者可以例如在两个方向上弯曲以形成绕轴线的旋转曲面,如图1A-1B所示。在一些实施方案中,旋转曲面为复合曲线,其可以例如由多条曲线绕轴线旋转而形成。在一些实施方案中,光学体积可包括多于一个的反射或透射反射式主外表面。至少一个反射或透射反射式主外表面可包括并非全部处于共用平面内的两个或更多个平坦表面,或者可包括在一个方向上弯曲或在两个方向上弯曲的一个或多个表面。

[0053] 如果表面反射从光注入区域射入光学体积中并且入射到表面上的感兴趣波长带的光能量的大部分,则可以将该表面描述为反射性的。例如,反射表面可反射入射到表面上并且从光注入区域射入光学体积中的光能量的至少约70%、或至少约80%、或至少约90%。如其它地方所述,感兴趣波长带可包括可见光、IR或UV范围内的光。如果表面反射从光注入区域射入光学体积中并且入射到表面上的感兴趣波长带的光能量的一部分并透射所述光能量的一部分,则可以将该表面描述为透射反射性的。例如,透射反射式表面可反射10%至90%范围内的入射到表面上并且从光注入区域射入光学体积中的光能量,并且可透射10%至90%范围内的入射到表面上并且从光注入区域射入光学体积中的光能量。透射反射式表面可通过如其它地方所述的全内反射机制(TIR)反射入射到表面上并且从光注入区域射入光学体积中的光能量的相当大部分。

[0054] 如本文所用,光学体积的主表面为构成光学体积的边界的总面积的至少约5%(或至少约7%、或至少约10%、或至少约15%、或至少约20%),或者被设置成使得当光射入光学体积的光注入区域中时,从光学体积输出的至少约5%(或至少约7%、或至少约10%、或

至少约15%、或至少约20%)的光能量(其可包括可见光、近红外光和紫外光能量中的一者或多者)通过该表面输出的表面。在一些情况下,光学体积的边界可包括膜的边缘。此类边缘可构成边界的总面积的2%或3%以下,并且可提供少量光输出(例如,小于从光学体积输出的光能量的2%或3%)。此类表面将被视作次表面而非主表面。在一些实施方案中,照明部件包括主输出表面,并且当至少部分地设置在照明部件的光学体积中的可切换漫射体处于第一状态时,从光学体积输出的光能量的至少约40%、或至少约50%、或至少约60%、或至少约70%通过主输出表面输出。

[0055] 用于本说明书的照明部件中的可切换漫射体可具有结构化表面或者可包括附接到可切换漫射体的结构化层。在此类情况下,可切换漫射体的表面法线是指垂直于可切换漫射体的整体形状而非结构化层的形状的向量。在其中可切换漫射体包括液晶层的实施方案中,表面法线可以指液晶层的表面而非任何微结构化表面,例如可形成于与液晶层相邻的层中。

[0056] 图2A和图2B分别示出包括第一反射或透射反射式主外表面210和第二反射或透射反射式主外表面211的照明部件200的剖视图和顶视图。第一反射或透射反射式主外表面210包括第一远侧边缘213和第一近侧边缘216,并且第二反射或透射反射式主外表面211包括第二远侧边缘214和第二近侧边缘217。照明部件200还包括主输出表面220、光注入区域223、光学体积226以及设置在光学体积226中的可切换漫射体230。可切换漫射体230具有表面法线231。照明部件200具有光轴289,并且可切换漫射体230的至少一部分具有不平行于光轴289的表面法线231。在可切换漫射体230的至少一些部分中,表面法线231和光轴289之间的角度 α 可大于10度、或大于20度、或大于30度,并且可小于或等于90度。主输出表面220是与第一远侧边缘213和第二远侧边缘214相邻的远侧表面。光注入区域223与第一近侧边缘216和第二近侧边缘217相邻。在例示的实施方案中,光注入区域223为光学体积的输入表面。在其它实施方案中,光注入区域223是与第一近侧边缘216和第二近侧边缘217相邻的体积,其可以包含光源和/或光学元件诸如一个透镜或多个透镜或LED。在例示的实施方案中,可切换漫射体230被整个地设置在光学体积226中。在其它实施方案中,可切换漫射体可以仅部分地设置在光学体积中。第一反射或透射反射式主外表面210和第二反射或透射反射式主外表面211在一个方向上为弯曲的并且在正交方向上为大体上平坦的。

[0057] 主输出表面220可为由第一远侧边缘213和第二远侧边缘214限定的平坦表面。例如,主输出表面220可为大体上由第一远侧边缘213和第二远侧边缘214界定的平坦区域。相似地,光注入区域223可为由第一近侧边缘216和第二近侧边缘217限定的平坦表面。例如,光注入区域223可为大体上由第一近侧边缘216和第二近侧边缘217界定的平坦区域。

[0058] 在一些实施方案中,第一反射或透射反射式主外表面210和第二反射或透射反射式主外表面211可具有均匀或大体上均匀的反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,第一反射或透射反射式主外表面210和第二反射或透射反射式主外表面211可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性。该变化可为大体上连续的,或者不连续的多个区域可具有不同的反射率和/或透射率特性。例如,多个区域210a、210b、211a和/或211b可具有不同的反射率和/或透射率特性。不同的反射率和/或透射率特性可例如使用如其它地方所述的MOF膜而实现。第一反射或透射反射式主外表面210和第二反射或透射反射式主外表面211的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得将可切换漫射体230从第一状态切换为

第二状态改变来自照明部件200的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。

[0059] 在一些实施方案中,除可切换漫射体230以外,照明部件200为大体上中空的。在一些实施方案中,除可切换漫射体230以外,照明部件200为大体上整体的。

[0060] 在一些实施方案中,光轴289由照明部件200的对称方向确定。在一些实施方案中,平均光输出的方向与光轴289一致。在一些实施方案中,可切换漫射体230和/或反射或透射反射式主外表面210和/或211为非对称的,并且平均光输出的方向可取决于可切换漫射体230的状态。在一些实施方案中,当可切换漫射体230处于第一状态(其可以为大体上清晰的状态)时,为光学体积226的远侧表面的主输出表面220与光轴289大体上正交和/或与光学体积226的平均光输出的方向大体上正交。

[0061] 图3示出照明部件300的剖视图,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘313和至少一个近侧边缘316的至少一个反射或透射反射式主外表面310、主输出表面320、光注入区域323、透镜部件324、光源325、光学体积326和设置在光学体积326中的可切换漫射体330。光源325可包括一个或多个单独照明元件(例如,一个或多个LED)并且可延伸至光学体积326中。可切换漫射体330包括第一主表面332和第二主表面334。主输出表面320为远侧表面,其与至少一个反射或透射反射式主外表面310的至少一个远侧边缘313相邻。光注入区域323与至少一个反射或透射反射式主外表面310的至少一个近侧边缘316相邻。在例示的实施方案中,光注入区域323为包括透镜部件324的体积。光注入区域323可包括输入表面323a。在一些实施方案中,光注入区域323为与至少一个近侧边缘316相邻的输入表面323a,并且透镜部件324定位在光学体积326的外部。在例示的实施方案中,可切换漫射体330被整个地设置在光学体积326中。在其它实施方案中,可切换漫射体可以仅部分地设置在光学体积中。可切换漫射体330在可切换漫射体330的部分中具有不平行于光轴和/或不平行于光输出的平均方向的表面法线,该光输出的平均方向可为照明部件300的对称轴。主输出表面320可为由至少一个远侧边缘313限定的平坦表面。例如,主输出表面320可为由至少一个远侧边缘313界定的平坦区域。相似地,输入表面323a可为由至少一个近侧边缘316限定的平坦表面。例如,输入表面323a可为由至少一个近侧边缘316界定的平坦区域。

[0062] 至少一个反射或透射反射式主外表面310包括与来自光注入区域323的可切换漫射体330相反的部分336。部分336从可切换漫射体330延伸至至少一个远侧边缘313。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面310为单个表面(对应于图1A-1B中的表面110),并且在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面310为两个表面(对应于图2A-2B中的表面210和表面211)。在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面310包括多于两个表面。部分336也可以为单个表面、两个表面或多于两个表面。

[0063] 照明部件300包括光路340,该光路包括第一区段341、第二区段342和第三区段343。第一区段341从光注入区域323通过第一主表面332延伸至第二主表面334,在该第二主表面其被反射为第二区段342。第二区段342穿回通过第一主表面332并从至少一个反射或透射反射式主外表面310反射为第三区段343,该第三区段通过主输出表面320离开光学体积326。光路340从光注入区域323延伸至主输出表面320,并且包括多次穿过可切换漫射体330。光路340不包括来自主输出表面320的任何反射,并且不包括从光学体积326之外的区域进入光学体积326的任何部分或多个区段。在一些实施方案中,光学体积326填充有大体上光学清晰的材料。在此类实施方案中,附加光路可包括来自主输出表面320的反射。在一

些实施方案中,置于光学体积326之外的物体可以将来自照明部件300的光输出通过主输出表面320反射回照明部件300内。在此类实施方案中,照明部件300仍可包括从光注入区域323到主输出表面320的光路340,其包括多次穿过可切换漫射体330,其中该光路不包括来自主输出表面320的任何反射,并且不包括通过主输出表面320进入光学体积326的任何部分。

[0064] 照明部件300还包括光路350,该光路包括第一区段351和第二区段352,并且包括光路355,该光路包括第一区段351并且包括第二区段356和第三区段357。光路350从光注入区域323开始并且延伸穿过主输出表面320。光路350不包括来自主输出表面320的任何反射,不包括通过主输出表面320从光学体积326之外的区域进入光学体积326的任何部分或多个区段,并且不包括来自可切换漫射体330的反向散射。第一区段351从光注入区域323开始并且结束于可切换漫射体330。在其中光注入区域为输入表面并且光源被构造成通过输入表面射入光的实施方案中,第一区段可以被理解为从光源处开始并延伸穿过输入表面。对于光路350,第一区段351被传输通过可切换漫射体,大体上不散射成为第二区段352。这可以发生在例如可切换漫射体处于其特征可在于第一雾度的第一状态的情况下。在一些实施方案中,第一状态为大体上清晰的状态并且第一雾度大体上为零。对于光路355,第一区段351在其被传输通过可切换漫射体330时以散射角 θ 散射,并且成为第二区段356,该第二区段从至少一个反射或透射反射式主外表面310反射成为第三区段357。通过可切换漫射体330的光路355的散射可发生在例如可切换漫射体处于第二状态的情况下,该第二状态的特征可在于不同于第一雾度的第二雾度。例如,第二雾度可显著地大于第一雾度。如果通过可切换漫射体以大于90度的角度 θ 散射,则可以说光路包括来自可切换漫射体330的反向散射。光路355不包括反向散射,但是其它光路可包括反向散射。

[0065] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面310可具有均匀或大体上均匀的反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面310可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性。该变化可为大体上连续的,或者不连续的多个区域可具有不同的反射率和/或透射率特性,如其它地方所述。至少一个反射或透射反射式主外表面310的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得将可切换漫射体330从第一状态切换为第二状态改变来自照明部件300的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。

[0066] 图4示出照明部件400的剖视图,包括具有至少一个远侧边缘413和至少一个近侧边缘416的至少一个反射或透射反射式主外表面410、主输出表面420、光注入区域423、透镜部件424、光源425、光学体积426和至少部分地设置在光学体积426中的可切换漫射体430。可切换漫射体430包括第一主表面432和第二主表面434。主输出表面420为远侧表面,其与至少一个反射或透射反射式主外表面410的至少一个远侧边缘413相邻。光注入区域423与反射或透射反射式主外表面410的至少一个近侧边缘416相邻。在例示的实施方案中,光注入区域423为包括透镜部件424的体积。光注入区域423可包括输入表面423a。在一些实施方案中,光注入区域423为与至少一个近侧边缘416相邻的输入表面423a,并且光源425和透镜部件424定位在光学体积426的外部。在一些实施方案中,光源425可包括一个或多个单独的照明元件(例如,一个或多个LED)并且可延伸至光学体积426中。在例示的实施方案中,可切换漫射体430被部分地设置在光学体积426内。在其它实施方案中,可切换漫射体可以被整

个地设置在光学体积内。主输出表面420可为由至少一个远侧边缘413限定的平坦表面,并且输入表面423a可为由至少一个近侧边缘416限定的平坦表面。

[0067] 可切换漫射体430被设置为大体上垂直的,由此使得可切换漫射体430的表面法线431大体上垂直于光轴489,该光轴可以为在可切换漫射体430处于大体上清晰的状态时平均光输出的方向。在其它实施方案中,可切换漫射体430可以被设置为相对于光轴489成一定的斜交角(即,除0度或90度以外的某一角度)。

[0068] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面410为单个表面(对应于图1A-1B中的表面110),并且在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面410为两个表面(对应于图2A-2B中的表面210和211)。在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面410包括多于两个表面。

[0069] 如图4所示,照明部件400包括光路440,该光路包括第一区段441和第二区段442。第一区段441从光注入区域423通过第一主表面432和第二主表面434延伸至至少一个反射或透射反射式主外表面410,从中其被反射成为第二区段442。第二区段442通过第二主表面434和第一主表面432,并然后传输通过主输出表面420。光路440从光注入区域423延伸至主输出表面420,并且包括多次(在该情况下为两次)穿过可切换漫射体430。光路440不包括来自主输出表面420的任何反射,并且不包括从光学体积426之外的区域进入光学体积426的任何部分或多个区段。光路440不包括来自可切换漫射体430的菲涅耳表面反射。在一些实施方案中,光学体积426填充有大体上光学清晰的材料。在此类实施方案中,附加光路可包括来自主输出表面420的反射。在一些实施方案中,置于光学体积426之外的物体可以将来自照明部件400的光输出通过主输出表面420反射回照明部件400中。在此类实施方案中,照明部件400仍可包括从光注入区域423到主输出表面420的光路440,其包括多次穿过可切换漫射体430,其中光路不包括来自主输出表面420的任何反射,并且不包括通过主输出表面420进入光学体积426的任何部分。

[0070] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面410可具有均匀或大体上均匀的反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面410可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性,如其它地方所述。至少一个反射或透射反射式主外表面410的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得将可切换漫射体430从第一状态切换为第二状态改变来自照明部件400的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。

[0071] 在一些实施方案中,除可切换漫射体430和透镜部件424以外,照明部件400为大体上中空的。在一些实施方案中,除可切换漫射体430和透镜部件424以外,照明部件400为大体上整体的。

[0072] 图5示出照明部件500的剖视图,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘513和至少一个近侧边缘516的至少一个反射或透射反射式主外表面510、主输出表面520、光注入区域523、光学体积526和至少部分地设置在光学体积526中的可切换漫射体530。可切换漫射体530包括第一主表面532和相反第二主表面534。主输出表面520为远侧表面,其与至少一个反射或透射反射式主外表面510的至少一个远侧边缘513相邻。光注入区域523与反射或透射反射式主外表面510的至少一个近侧边缘516相邻。在例示的实施方案中,光注入区域523为输入表面。在其它实施方案中,光注入区域为可包含透镜部件的体积,如其它地方所

述。主输出表面520可为由至少一个远侧边缘513限定的平坦表面,并且光注入区域523可为由至少一个近侧边缘516限定的平坦表面。

[0073] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510为单个表面(对应于图1A-1B中的表面110),并且在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510为两个表面(对应于图2A-2B中的表面210和211)。在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510包括多于两个表面。

[0074] 光线550射入光注入区域523中,穿过可切换漫射体530的第一区域530a,从至少一个反射或透射反射式主外表面510的区510a反射,被传输通过可切换漫射体530的第三区域530c并通过主输出表面520离开照明部件500。光线555射入光注入区域523中,穿过可切换漫射体530的第二区域530b,从至少一个反射或透射反射式主外表面510的区510b反射,被传输通过可切换漫射体530的第四区域530d并通过主输出表面520离开照明部件500。

[0075] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510可具有均匀或大体上均匀的反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性,如其它地方所述。该变化可为大体上连续的,或者不连续的区可具有不同的反射率和/或透射率特性。例如,区510a、区510b和区510c可具有不同的反射率和/或透射率特性。此类特性可包括不同的光(可以为可见光、UV光和/或IR光)的总体反射率和/或透射率,或者可包括不同的波长依赖型反射率和/或透射率,或者可包括不同程度的漫反射率或透射率(例如,不同的表面散射)。漫反射程度可以从大体上无漫反射部件的镜面反射改变为大体上无镜面反射部件的漫反射(例如,朗伯反射),并且可包括半镜面反射,其可以被描述为部分漫射和部分镜面反射。至少一个反射或透射反射式主外表面510的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得切换可切换漫射体530的状态改变来自照明部件500的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。

[0076] 可切换漫射体530包括第一能够独立寻址的多个区域530a至第四能够独立寻址的多个区域530d。通过适当地选择可切换漫射体的多个区域和/或通过选择至少一个反射或透射反射式主外表面的几何形状和/或反射率和/或透射率特性,照明部件500的光输出可具有可有效调整的光输出。通过改变可切换漫射体530的每个能够独立寻址的区域的状态,可调整光输出的角分布、光谱分布和偏振分布中的任一者或全部。

[0077] 可切换漫射体530可具有任何数量的能够独立寻址的多个区域并且至少一个反射或透射反射式主外表面510可具有任意数量的多个区。在一些实施方案中,可切换漫射体530的能够独立寻址的多个区域与至少一个反射或透射反射式主外表面510的多个区可以对应。即,通过可切换漫射体530的区域入射的光可主要入射到至少一个反射或透射反射式主外表面510的区上。例如,通过区域530a入射的光主要入射到区510a上;通过区域530b入射的光主要入射到区510b中;并且通过区域530c入射的光主要入射到区510c上。多个区可以与多个区域对应,无需一一对应。例如,通过区域530d入射的光可射出照明部件500,大体上不与所述至少一个反射或透射反射式主外表面510相互作用。在一些实施方案中,多个区与多个区域一一对应,而在其它实施方案中,多个区可对应于单个区域或者多个区域可对应于单个区。

[0078] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面510的形状可被设置为

色)。如果LED为不同颜色的LED,则可切换漫射体730C可以用于控制各种颜色的输出分布,这可在不同方向上产生不同色调的光输出。这可以用于各种照明应用中,诸如舞台照明。尽管图7C中示出四个LED和四个可寻址的区域,但是可采用任意数量的LED和任意数量的能够独立寻址的多个区域。在一些实施方案中,可切换漫射体可与多个LED对准,但是在LED的数量和可切换漫射体的可寻址区域的数量之间可存在或可不存在一一对应。例如,可存在对应于可切换漫射体的单个区域的一个或更多个LED。

[0082] 附加的光学层,诸如分段层,可设置为和可切换漫射体相邻,如其它地方进一步所述。在一些实施方案中,分段层设置为和可切换漫射体相邻并且与可切换漫射体的能够独立寻址的多个区域对齐。分段层可具有多个区段,其各自产生光学效应。在一些实施方案中,可切换漫射体和分段层可与LED对准(例如,如图7C所示),其中每个区段调整来自其对应的LED的光输出。例如,在可切换漫射体的对应区域处于大体上清晰的状态时,第一LED在穿过分段层后的输出分布可具有大体上圆形的分布(在平行于可切换漫射体的平面中),而在可切换漫射体的对应区域处于大体上清晰的状态时,第二LED在穿过分段层后的输出分布可具有大体上椭圆形的分布(在平行于可切换漫射体的平面中)。分段层可具有重复图案(例如,微复制图案),其在层的不同区段中变化。可用于分段层中的合适的材料包括例如购自加利福尼亚州托伦斯的路明尼特公司(Luminit, LLC (Torrance, CA))的漫射体,其可以利用表面凹凸全息图。其中可切换漫射体的能够独立寻址的多个区域与分段层对准并且与多个LED对准的可切换漫射体和分段层的组合允许照明部件的光输出的高度的可调谐性。

[0083] 尽管图7A-7C中分别示出九个、三个和四个能够独立寻址的多个区域,但是可采用任意数量的能够独立寻址的多个区域。例如,可切换漫射体可具有能够独立寻址的多个区域的x-y网格,其包括至少10个或至少100个能够独立寻址的多个区域。这可以用于具有至少一个反射或透射反射式表面的实施方案中,所述至少一个反射或透射反射式表面的形状被设置为使得穿过x-y网格中的位置的来自光注入区域的光被反射到特定方向中。具有能够独立寻址的多个区域的x-y网格可以允许来自照明部件的角、光谱和/或偏振输出分布具有高度的调整能力。

[0084] 可用于构造具有能够独立寻址的多个区域的可切换漫射体的电极如图7D-7E所示。电极793D包括八个楔形的能够独立寻址的多个部分,并且电极793E包括四个能够独立寻址的多个部分,所述能够独立寻址的多个部分被布置为同心圆图案。电极793E或电极793D中的每个可用于基于液晶的可切换漫射体中,例如与非图案化电极结合,或者可与图案化电极结合使用。例如,电极793E和电极793D可用作可切换漫射体中相反电极以产生各种雾度图案,诸如图7F-7H中所示的那些。另选的电极几何形状可用于产生图7I或图7J中所示的雾度图案。图7F-7J示出可在任何特定时间生成的雾度图案。由可切换漫射体形成的雾度图案可动态改变以产生雾度状态的序列。例如,可切换漫射体可连续改变状态以产生期望的时间依赖性光输出。

[0085] 在一些实施方案中,可切换漫射体使用双稳液晶,如其它地方所述。这允许例如图7J中所示的蛇形雾度状态处于“关闭”状态,即,在未施加电源时为稳定的状态。当可切换漫射体处于关闭状态时,其可以用于例如产生标记诸如公司徽标的照明部件中。根据预期应用,产生标记的雾度状态可为低雾度状态,由此使得仅产生模糊的标记,或者可为较高的雾度状态,该较高的雾度状态产生具有更强对比度的标记。

[0086] 图7A-7J中所示的可切换漫射体和电极被示出为具有平坦的几何形状。应当认识到,其它几何形状是可能的,包括弯曲的几何形状。在一些实施方案中,可切换漫射体为弯曲的,由此使得可切换漫射体的横截面为闭合曲线。例如,可切换漫射体可具有圆柱形状。这示于图7K中,其中示出具有大体上圆柱形状并且具有处于各种状态的多个区域的可切换漫射体730K。可切换漫射体可图案化为水平或竖直条带,或者可使用任何其他图案。在其它实施方案中,可切换漫射体可具有复合曲线形状,例如穹顶形状。

[0087] 可期望在除可切换漫射体之外使用附加的光学元件诸如附加漫射体来调控照明部件的光输出。在一些实施方案中,一个或多个附加光学元件可包括在光学体积中并且可设置为和可切换漫射体相邻。这示于图7L中,其中示出设置为和第一可切换漫射体730L相邻的附加光学元件765L,并且在图7M中,示出和第一可切换漫射体730M相邻的附加光学元件765M和766M。一个或多个附加元件可为静态(不可切换的)元件,诸如光重定向元件、光谱选择性吸收器、偏振片(反射性或吸收性)或静态漫射体。这些元件可定位在可切换漫射体之前(即,面向光注入区域)和/或之后(即,与光注入区域相反)。例如,第一偏振片可置于可切换漫射体之前,并且第二偏振片可置于可切换漫射体之后。一个或多个附加元件也可以为第二可切换漫射体。如果使用两个可切换漫射体,则第一可切换漫射体和第二可切换漫射体中的各个能够独立寻址的多个区域可具有类似的或不同的几何形状。两个漫射体的漫射区域可完全或大体上完全重叠、部分重叠、或无重叠或大体上无重叠。这两个可切换漫射体可对准或者可不对准。在一些实施方案中,第一可切换漫射体730L具有能够独立寻址的多个区域,并且附加光学元件765L为静态光学元件,其具有空间变化(例如,其可以为分区段的)并且与第一可切换漫射体730L对准。在一些实施方案中,附加光学元件765M和766M中的一个为静态元件并且另一个为第二可切换漫射体。可切换漫射体中的一者或两者可具有能够独立寻址的多个区域,并且静态元件可具有空间变化并且可与可切换漫射体中的一者或两者对准。

[0088] 在一些实施方案中,第一可切换漫射体(730L或730M)例如与如图7C所示的各个LED对准,而在其它实施方案中,第一可切换漫射体不与LED对准。在一些实施方案中,第一可切换漫射体(730L或730M)例如与如图7C所示的各个LED对准,并且至少一个附加光学元件(例如,附加光学元件765L、765M或766M)为静态光学元件,该静态光学元件具有与第一可切换漫射体和各个LED对准的多个区段。至少一个附加光学元件可为分段层,其在不同区段中具有不同的微结构,如其它地方进一步所述。

[0089] 在本文所述的实施方案的任一个中,附加光学元件诸如附加漫射体可至少部分地设置在光学体积内。附加漫射体可为可切换漫射体或者可为不可切换的漫射体。在一些实施方案中,不可切换的漫射体可设置为和可切换漫射体相邻。在一些实施方案中,附加光学元件诸如不可切换的漫射体可设置在光学体积内与可切换漫射体保持一定的距离和/或与可切换漫射体具有不同的取向。在一些实施方案中,多个可切换漫射体被至少部分地设置在光学体积内。在一些实施方案中,附加光学元件诸如附加漫射体可设置在光学体积之外。

[0090] 图8示出照明部件800的剖视图,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘813和至少一个近侧边缘816的至少一个反射或透射反射式主外表面810、主输出表面820、光注入区域823、透镜部件824、光源825、光学体积826和设置在光学体积826中的第一可切换漫射体830。第一可切换漫射体830包括第一主表面832和第二主表面834。照明部件800还包括具有

第一主表面867和相反第二主表面869的附加光学元件865。主输出表面820为远侧表面,其与至少一个反射或透射反射式主外表面810的至少一个远侧边缘813相邻。在例示的实施方案中,附加光学元件865被设置为使得第二主表面869与至少一个远侧边缘813齐平,并且使得第二主表面869形成主输出表面820。在其它实施方案中,附加光学元件865被定位在至少一个远侧边缘813下方,由此使得主输出表面820处于第二主表面869上方。在其它实施方案中,附加漫射体可延伸超过至少一个远侧边缘813。

[0091] 附加光学元件865可为静态元件,诸如光重定向元件、光谱选择性吸收器、偏振片或不可切换的漫射体。附加光学元件865也可以是第二可切换漫射体。第一可切换漫射体830可包括能够独立寻址的多个区域。附加光学元件865可为第二可切换漫射体,其包括能够独立寻址的多个区域。附加光学元件865可为不可切换的漫射体,其具有可以为空间上变化的或可以为大体上均匀的雾度。第一可切换漫射体830在至少一些部分中可具有不平行于光学体积826的光轴的表面法线,如其它地方所述。

[0092] 光注入区域823与至少一个反射或透射反射式主外表面810的至少一个近侧边缘816相邻。在例示的实施方案中,光注入区域823为包括透镜部件824的体积。光注入区域823包括输入表面823a。在一些实施方案中,光注入区域823为与至少一个近侧边缘816相邻的输入表面823a,并且光源825和透镜部件824定位在光学体积826的外部。在一些实施方案中,光源825可包括一个或多个单独的照明元件(例如,一个或多个LED)并且可延伸至光学体积826中。

[0093] 至少一个反射或透射反射式主外表面810包括从光注入区域823与第一可切换漫射体830相反的部分836。部分836从第一可切换漫射体830延伸至至少一个远侧边缘813。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面810为单个表面(对应于图1A-1B中的表面110),并且在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面810为两个表面(对应于图2A-2B中的表面210和211)。在其它实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面810包括多于两个表面。部分836也可以为单个表面、两个表面或多于两个表面。至少一个反射或透射反射式主外表面810可具有空间上变化的反射特性,如其它地方所述。

[0094] 照明部件800包括光路840,该光路从光注入区域823延伸至主输出表面820并且包括多次穿过第一可切换漫射体830。光路840穿过第一可切换漫射体830,从附加光学元件865的第一主表面867反射,再次穿过第一可切换漫射体830,从至少一个反射或透射反射式主外表面810反射,再次穿过第一可切换漫射体830,再次从至少一个反射或透射反射式主外表面810反射,穿过附加光学元件865并且通过主输出表面820离开。光路840不包括来自主输出表面820的任何反射,并且不包括从光学体积826之外的区域进入光学体积826的任何部分或多个区段。光路840不包括来自第一可切换漫射体830的菲涅耳表面反射。

[0095] 在一些实施方案中,除光注入区域823中的光学元件、第一可切换漫射体830和附加光学元件865以外,照明部件800为大体上中空的。在一些实施方案中,除光注入区域823中的光学部件、第一可切换漫射体830和附加光学元件865以外,照明部件800为大体上整体的。

[0096] 图9示出照明部件900的剖视图,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘913和至少一个近侧边缘916的至少一个反射或透射反射式主外表面910、主输出表面920、光注入区域923、透镜部件924、光源925、光学体积926和设置在光学体积926中的第一可切换漫射体

930。第一可切换漫射体930包括第一主表面932和第二主表面934。照明部件900还包括具有第一主表面967和相反第二主表面969的附加光学元件965。主输出表面920为远侧表面，其与至少一个反射或透射反射式主外表面910的至少一个远侧边缘913相邻。在例示的实施方案中，附加光学元件965被设置为使得第二主表面969与至少一个远侧边缘913齐平，并且使得第二主表面969形成主输出表面920。在其它实施方案中，附加光学元件965被定位在至少一个远侧边缘913下方，由此使得主输出表面920处于第二主表面969上方。在其它实施方案中，附加漫射体可延伸超过至少一个远侧边缘913。

[0097] 附加光学元件965可为静态元件，诸如光重定向元件、光谱选择性吸收器、偏振片或不可切换的漫射体。附加光学元件965也可以是第二可切换漫射体。第一可切换漫射体930可包括能够独立寻址的多个区域。附加光学元件965可为第二可切换漫射体，其包括能够独立寻址的多个区域。附加光学元件965可为不可切换的漫射体，其具有可以为空间上变化的或可以为大体上均匀的雾度。

[0098] 光注入区域923与至少一个反射或透射反射式主外表面910的至少一个近侧边缘916相邻。在例示的实施方案中，光注入区域923为包括透镜部件924的体积。光注入区域923包括输入表面923a。在一些实施方案中，光注入区域923为与至少一个近侧边缘916相邻的输入表面923a，并且光源和透镜定位在光学体积926的外部。在一些实施方案中，光源925可包括一个或多个单独的照明元件（例如，一个或多个LED）并且可延伸至光学体积926中。

[0099] 在一些实施方案中，至少一个反射或透射反射式主外表面910为单个表面（对应于图1A-1B中的表面110），并且在一些实施方案中，至少一个反射或透射反射式主外表面910为两个表面（对应于图2A-2B中的表面210和211）。在其它实施方案中，至少一个反射或透射反射式主外表面910包括多于两个表面。在其它实施方案中，至少一个反射或透射反射式主外表面910具有空间上变化的反射特性，如其它地方所述。

[0100] 照明部件900包括光路950，该光路包括第一区段951、第二区段952和第三区段953，并且包括光路955，该光路包括第一区段951并且包括第二区段956、第三区段957和第四区段958。光路950从光注入区域923开始并且延伸穿过主输出表面920。光路950不包括来自主输出表面920的任何反射，不包括通过主输出表面920从光学体积926之外的区域进入光学体积926的任何部分或多个区段，并且不包括来自第一可切换漫射体930的反向散射。第一区段951从光注入区域923开始并且结束于第一可切换漫射体930。对于光路950，第一区段951传输通过可切换漫射体，大体上不散射成为第二区段952。这可以发生在例如可切换漫射体处于其特征可在于第一雾度的第一状态的情况下。在一些实施方案中，第一状态为大体上清晰的状态并且第一雾度大体上为零。第二区段952从至少一个反射或透射反射式主外表面910反射为第三区段953，其穿过附加的光学元件965并通过主输出表面920离开光学体积926。

[0101] 对于光路955，第一区段951在其被传输通过第一可切换漫射体930时以小于90度的散射角 θ 散射，并且成为第二区段956，该第二区段从至少一个反射或透射反射式主外表面910反射为第三区段957。第三区段穿过第一可切换漫射体930并且散射，并且在其穿过附加的光学元件965时成为第四区段958。第四区段958通过主输出表面920离开光学体积926。通过第一可切换漫射体930的光路955的散射可发生在例如可切换漫射体处于第二状态的情况下，该第二状态的特征可在于不同于第一雾度的第二雾度。例如，第二雾度可显著地大

于第一雾度。光路955不包括来自第一可切换漫射体930的反向散射,并且不包括来自第一可切换漫射体930的菲涅耳表面反射,但是其它光路可包括反向散射或菲涅耳表面反射。光路955包括两次穿过第一可切换漫射体930。

[0102] 至少一个反射或透射反射式表面可为线性的或弯曲的,或者可具有线性的部分和弯曲的部分。可用的形状可包括锥形、抛物线形或不规则形状。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式表面限定光学体积的相反边界。在一些实施方案中,可切换漫射体可在相对于至少一个反射或透射反射式表面的任意取向上设置在光学体积中。

[0103] 图10示出照明部件1000,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘1013和至少一个近侧边缘1016的至少一个反射或透射反射式主外表面1010、为主输出表面的远侧表面1020以及为照明部件1000的光注入区域的输入表面1023。至少一个反射或透射反射式主外表面1010限定光学体积1026的相反边界。光学体积1026具有从输入表面1023的质心延伸至远侧表面1020的质心的光轴1089。第一可切换漫射体1030被设置在光学体积1026内。照明部件1000还包括设置为和(在该情况下为紧邻)第一可切换漫射体1030相邻的附加光学元件1065。在例示的实施方案中,附加光学元件1065在第一可切换漫射体1030上方。在其它实施方案中,附加光学元件1065设置在第一可切换漫射体1030下方。照明部件1000包括从输入表面1023延伸至远侧表面1020的光路1040。光路1040包括两次穿过第一可切换漫射体1030。附加光学元件1065可为其它地方所述的静态或可切换光学元件中的任一个。

[0104] 在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面为单个连续表面(例如,锥形)。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面为两个相反表面,其中两个表面中的每个为单个连续表面(例如,彼此分开的两个平坦表面)。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式表面限定光学体积的相反边界,其包括如图11所示的隔开的部分。

[0105] 图11示出照明部件1100,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘1113和至少一个近侧边缘1116的至少一个反射或透射反射式主外表面1110、为主输出表面的远侧表面1120以及为照明部件1100的光注入区域的输入表面1123。至少一个反射或透射反射式主外表面1110限定光学体积1126的相反边界。可切换漫射体1130被设置在光学体积1126内。至少一个反射或透射反射式主外表面1110包括从输入表面1123与可切换漫射体1130相反的部分1136,并且包括可切换漫射体1130和输入表面1123之间的部分1137。部分1136可包括多个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图2B所示的顶视图),或者可包括单个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图1B所示的顶视图)。相似地,部分1037可包括多个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图2B所示的顶视图),或者可包括单个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图1B所示的顶视图)。光学体积1126的边界的一个或多个区段1167可为平坦多个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图2B所示的顶视图)或者可为锥形多个区段(例如,如果照明部件1100具有类似于图2B所示的顶视图)。使用不连续的部分诸如部分1136和1137可用于构造照明部件1100。在最后装配中,多个区段1167可小于图11所示出的,由此使得部分1136和1137接触或几乎接触。在一些实施方案中,可切换漫射体1130在可切换漫射体1130的至少一些部分中具有不平行于光学体积1126的光轴的表面法线。

[0106] 在一些实施方案中,反射或透射反射式主外表面1110可具有均匀或大体上均匀的

反射率和/或透射率,而在其它实施方案中,反射或透射反射式主外表面1110可具有沿表面变化的反射率和/或透射率特性。该变化可为大体上连续的,或者不连续的多个区可具有不同的反射率和/或透射率特性。反射或透射反射式主外表面1110的形状和/或反射率和/或透射率特性可以被选择为使得将可切换漫射体从第一状态切换为第二状态改变来自照明部件1100的光输出的角分布和/或光谱分布和/或偏振分布。可切换漫射体1130可具有能够独立寻址的多个区域。可切换漫射体1130的能够独立寻址的多个区域可对应于反射或透射反射式主外表面1110的多个区,如其它地方所述。

[0107] 图12A示出照明部件1200的剖视图,该照明部件包括具有至少一个远侧边缘1213和至少一个近侧边缘1216的至少一个反射或透射反射式主外表面1210、为主输出表面的远侧表面1220、以及光注入区域1223。光注入区域1223包括输入表面1223a和透镜部件1224。光源1225被设置用于将光注入输入表面1223a中。在一些实施方案中,光源1225可包括一个或多个单独的照明元件(例如,一个或多个LED)并且可延伸至光学体积1226中。至少一个反射或透射反射式主外表面1210限定光学体积1226的相反边界。可切换漫射体1230设置在光学体积1226内,并且包括主内表面1232和主外表面1234。远侧表面1220包括主外表面1234的一部分。

[0108] 照明部件1200包括从光注入区域1223延伸至远侧表面1220的光路1240。光路1240包括三次穿过可切换漫射体1230。

[0109] 至少一个反射或透射反射式主外表面1210包括从输入表面1223a与可切换漫射体1230相反的部分1236,并且包括可切换漫射体1230和输入表面1223a之间的部分1237。部分1236与部分1237物理分离。部分1237可包括多个区段(例如,如果照明部件1200具有类似于图12B的照明部件1200B的楔形形状),或者可包括单个区段(例如,如果照明部件1200具有类似于图12C的照明部件1200C的圆柱形或轴对称形状)。

[0110] 在一些实施方案中,远侧表面1220包括在部分1236的每一侧上的独立多个区段。这示于图12B中,其中示出具有远侧表面1220B的照明部件1200B的顶视图,其包括在至少一个反射或透射反射式主外表面1210B的部分1236B的每一侧上的独立多个区段(在这种情况下,基本为矩形)。照明部件1200B具有对应于图12A的剖视图。照明部件1200B可被描述为具有至少一个反射或透射反射式主外表面1210B,至少一个反射或透射反射式主外表面包括从光注入区域延伸至远侧表面1220B的第一表面(对应于图12A的部分1237的左手侧)、从光注入区域延伸至远侧表面1220B的相反第二表面(对应于图12A的部分1237的右手侧)以及对应于设置为和与光注入区域相反的远侧表面1220B相邻的部分1236B的第三表面。

[0111] 在一些实施方案中,远侧表面1220包括围绕部分1236的单个区段。这示于图12C中,其中示出具有远侧表面1220C的照明部件1200C的顶视图,其大体上为至少一个反射或透射反射式主外表面1210C的环形围绕部分1236C。照明部件1200C具有对应于图12A的剖视图。照明部件1200C可被描述为具有至少一个反射或透射反射式主外表面1210C,其包括从光注入区域延伸至远侧表面1220C的第一轴对称表面(对应于图12A的部分1237)。在其它实施方案中,部分1237形成非对称的(不是轴对称的)表面,该表面光从光注入区域延伸至远侧表面1220C。

[0112] 至少一个反射或透射反射式主外表面1210可包括具有不同反射特性的多个区,如其它地方所述。例如,部分1236和部分1237可具有不同的反射率或者可提供不同的表面散

射。可切换漫射体1230可包括能够独立寻址的多个区域。可切换漫射体1230的能够独立寻址的多个区域可对应于反射或透射反射式主外表面1210的多个区,如其它地方所述。

[0113] 如本文所用,反射或透射反射式表面的形状是指表面的整体形状,而非结合到反射或透射反射式表面中的特征结构,该特征结构相比于表面的总体曲率半径较小。如果此类特征结构的高度或中心至中心间距小于表面的整体形状的曲率半径的10%、或小于其5%、或小于其2%,则可以将其视为较小。例如,图13A中的结构化表面1312A可被描述为具有图13B的表面1312B的整体形状,因为特征结构尺寸h相比于曲率半径R较小。本说明书的照明部件的反射或透射反射式表面可具有对应于结构化表面1312A的形状。这在图13C的照明部件1300中示出。照明部件1300包括至少一个反射或透射反射式主外表面1310,其包括对应于结构化表面1312A的一部分。照明部件1300还包括远侧表面1320、输入表面1323和可切换漫射体1330。至少一个反射或透射反射式主外表面1310可被称为从输入表面1323到远侧表面1320大体上单调发散,其可以为主输出表面。在一些实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面1312C限定光学体积1326的相反边界,该相反边界从光注入区域(其可包括输入表面1323)向远侧表面1320大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

[0114] 图14A示出照明部件1400的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面1410、任选的一个或多个附加表面1411、可为主输出表面的远侧表面1420、可为照明部件1400的光注入区域的输入表面1423、光源1425、光学体积1426、透明光学物体1429、具有至少一个主外表面1434的至少一个漫射体1430、包括第一区段1451的光路1450以及同样包括第一区段1451的光路1455。照明部件1400可通过将至少一个漫射体1430附接到透明光学物体1429的至少一个主倾斜表面1497来制得。

[0115] 透明光学物体1429可大体上为柱形对称或轴对称的,在该情况下,至少一个漫射体1430可为围绕透明光学物体1429卷绕或大体上围绕其卷绕的单个漫射体。至少一个反射或透射反射式主外表面1410可包括环绕透明光学物体1429的横截面的连续表面,并且至少一个漫射体1430可包括大体上覆盖连续表面的可切换漫射体。这示于图14B中,其中示出照明部件1400B的顶视图,该照明部件对应于照明部件1400并且包括远侧表面1420B、透明光学物体1429B和具有主外表面1434B的漫射体1430B。照明部件1400B的剖视图与照明部件1400的剖视图大体上等同。另选地,透明光学物体1429可为楔形物体,并且至少一个漫射体1430可包括透明光学物体1429的相反侧上的两个不同的漫射体。这示于图14C中,其中示出照明部件1400C的顶视图,该照明部件对应于照明部件1400并且包括远侧表面1420C、透明光学物体1429C和具有至少一个主外表面的至少一个漫射体。至少一个漫射体包括分别具有第一主外表面1434C和第二主外表面1435C的第一漫射体1430C和第二漫射体1431C。照明部件1400C的剖视图与照明部件1400的剖视图大体上等同。

[0116] 照明部件1400包括至少一个反射或透射反射式主外表面1410,其包括至少一个漫射体1430的至少一个外表面。照明部件1400的几何形状和至少一个漫射体1430的折射率被选择为使得射入输入表面1423的光的至少一部分通过全内反射(TIR)从至少一个漫射体1430的外表面反射。照明部件1400可包括任选的一个或多个附加表面1411,其可以为未被至少一个漫射体1430覆盖的透明光学物体1429的一侧或两侧的部分。在一些情况下,任选的一个或多个附加表面1411为反射或透射反射式的主表面。在此类情况下,一个或多个反射或透射反射式主外表面1410可包括任选的一个或多个附加表面1411。在一些实施方案

中,至少一个漫射体1430覆盖或大体上覆盖透明光学物体1429的表面而非输入表面1423和远侧表面1420以及可能的次表面。在此类实施方案中,任选的一个或多个附加表面1411可以不存在或者可以仅包括次表面。

[0117] 至少一个漫射体1430包括至少一个可切换漫射体,其可为单个可切换漫射体(如同在照明部件1400B中),或者可为可切换或不可切换的第一可切换漫射体和第二漫射体。例如,第一漫射体1430C可为第一可切换漫射体并且第二漫射体1431C可为第二可切换漫射体或者可为不可切换的漫射体。至少一个漫射体1430可包括能够独立切换的多个区域。至少一个漫射体1430可具有表面法线1431,当至少一个可切换漫射体处于空间均匀的状态诸如大体上清晰的状态时,该表面法线不平行于光学体积1426的光轴和/或不平行于平均光输出1489的方向。当至少一个可切换漫射体处于空间均匀的状态诸如大体上清晰的状态时,平均光输出1489的方向可对应于光学体积1426的光轴。

[0118] 照明部件1400包括从输入表面1423延伸至远侧表面1420的光路1450。光路1450包括光源1425和透明光学物体1429的至少一个主倾斜表面1497之间的第一区段1451。光路1450在通过远侧表面1420离开之前从至少一个反射或透射反射式主外表面1410反射两次。光路1450对至少一个漫射体1430具有四次穿过(每侧两次),大体上不散射。这可以发生在至少一个漫射体1430处于第一状态的情况下,该第一状态可为大体上清晰的状态。光路1455可发生在至少一个漫射体1430处于第二状态的情况下,该第二状态可为雾度状态。光路1455包括第一区段1451,其被至少一个漫射体1430散射,从至少一个反射或透射反射式主外表面1410反射,再次被至少一个漫射体1430散射,并且通过远侧表面1420离开。光路1455在离开光学体积1426之前仅包括从至少一个反射或透射反射式主外表面1410的一次反射,而光路1450在离开光学体积1426之前包括从至少一个反射或透射反射式主外表面1410的两次反射。光路1450和1455从光源1425开始,穿过输入表面1423,并延伸穿过远侧表面1420。光路1450和1455不包括来自远侧表面1420的任何反射,并且不包括通过主输出表面420从光学体积1426之外的区域进入光学体积426的任何部分或多个区段。

[0119] 其它光路可通过至少一个主外表面1434或通过任选的一个或多个附加表面1411离开光学体积1426。通过改变至少一个漫射体1430的状态,可改变通过远侧表面1420离开光学体积1426的光的比例。当至少一个漫射体1430处于第一状态时,来自照明部件1400的光输出可具有第一输出分布,并且当至少一个漫射体1430处于第二状态时可具有不同于第一输出分布的第二输出分布。

[0120] 至少一个反射或透射反射式主外表面1410可具有空间上变化的反射和/或透射特性。此类特性可包括可见光的不同的总体反射率和/或透射率、和/或不同的波长依赖型反射率和/或透射率、和/或不同的偏振依赖型反射率和/或透射率。明显不同的反射率和/或透射率特性可使用如其它地方所述的各种MOF膜而实现。例如,具有可变的穿孔密度的穿孔反射体膜或穿孔反射偏振片可定位为和至少一个漫射体1430的至少一个主外表面1434相邻。一层或多层膜可使用光学清晰的粘合剂粘接,或者气隙可将一层膜或多层膜与至少一个主外表面1434隔开。其中附加反射或透射反射式层被定位为和主外表面相邻的实施方案在其它地方有进一步描述。

[0121] 透明光学物体1429可为大体上整体式光学清晰的部件,并且除至少一个漫射体1430以外,光学体积1426可为大体上整体的。透明光学物体1429可包括至少一个主倾斜表

面1497,至少一个主倾斜表面从输入表面1423向远侧表面1420大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

[0122] 图15示出照明部件1500的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面1510、可为主输出表面的远侧表面1520、可为照明部件1500的光注入区域的输入表面1523、光源1525、光学体积1526、至少一个透明光学物体1529、可切换漫射体1530、具有第一区段1551的光路1550以及同样包括第一区段1551的光路1555。在一些实施方案中,照明部件1500可具有类似于照明部件1400B的大体上柱形或轴对称形状。在此类实施方案中,可切换漫射体1530可设置在至少一个透明光学物体1529的镂空区域中,所述至少一个透明光学物体可为单个透明的光学固体。在一些实施方案中,照明部件1500可具有类似于照明部件1400C的大体上楔形形状。在这些实施方案中,至少一个透明光学物体1529可包括附接到可切换漫射体1530的相反表面的两个独立的楔形。至少一个反射或透射反射式主外表面1510包括至少一个透明光学物体1529的至少一个主表面。至少一个透明光学物体1529可为大体上整体的或者可包括多个大体上整体式部件。除可切换漫射体1530以外,光学体积1526可为大体上整体的。

[0123] 可切换漫射体1530可包括能够独立寻址的多个区域。如其它地方所述,这样可允许提高光输出分布的可调节程度。可切换漫射体1530可具有表面法线,当可切换漫射体处于大体上清晰的状态时,该表面法线不平行于平均光输出的方向。可切换漫射体1530可具有表面法线,当可切换漫射体处于大体上清晰的状态时,该表面法线正交于或大体上正交于光学体积1526的光轴和/或平均光输出的方向。

[0124] 照明部件1500包括光路1550,该光路包括第一区段1551并且在通过远侧表面1520离开光学体积1526之前,经受从至少一个反射或透射反射式主外表面1510的两次TIR。第一区段1551从光源1525延伸至从至少一个反射或透射反射式主外表面1510的第一反射。光路1550传输通过可切换漫射体1530,大体上不散射,并且可在可切换漫射体1530处于第一状态时发生,该第一状态可为低雾度状态或大体上清晰的状态。光路1555包括第一区段1551并且包括从至少一个反射或透射反射式主外表面1510的反射,但是在其传输通过可切换漫射体1530时散射,由此使得其随后以低于TIR临界角的入射角入射到至少一个反射或透射反射式主外表面1510上,并且光路1550通过至少一个反射或透射反射式主外表面1510离开光学体积1526。光路1555仅包括从至少一个反射或透射反射式主外表面1510的一次反射,而光路1550包括两次此类反射。

[0125] 通过改变可切换漫射体1530的状态,可改变通过远侧表面1520离开光学体积1526的光的比例。当可切换漫射体1530处于第一状态时,来自照明部件1500的光输出可具有第一输出分布,并且当可切换漫射体1530处于第二状态时可具有不同于第一输出分布的第二输出分布。当可切换漫射体处于大体上清晰的状态时,通过减少至少一个反射或透射反射式主外表面1510的锥度,可增加通过远侧表面离开光学体积的光的比例。至少一个反射或透射反射式主外表面1510可限定光学体积1526的相反边界,该相反边界从光注入区域1523向远侧表面1520大体上会聚。

[0126] 在一些实施方案中,附加的可切换漫射体被设置在光源1525和光学体积1526之间。当附加的可切换漫射体处于大体上清晰的状态时,来自光源1525的光进入光学体积1526,其角分布使得光的大部分传输通过光学体积并且通过远侧表面1520离开光学体积

1526。该光的至少一部分可通过TIR从至少一个反射或透射反射式主外表面1510被引导至远侧表面1520。当附加的可切换漫射体处于雾度状态时,来自光源1525的光在到达光注入区域1523之前被漫射。该漫射光的第一部分可由附加的可切换漫射体散射,由此使得第一部分不进入光学体积1526。漫射光的第二部分可以一定角度进入光学体积1526,所述角度使得其从至少一个反射或透射反射式主外表面1510不发生TIR。漫射光的第三部分可以一定角度进入光学体积1526,所述角度使得其可通过光学体积1526传播并且通过远侧表面1520离开。因此,附加的可切换漫射体提供了对光输出的分布的附加的控制程度。在另选的实施方式中,可切换漫射体1530不包括在光学体积1526中,并且光输出的分布通过设置在光源1525和光学体积1526之间的可切换漫射体进行调整。

[0127] 图16示出照明部件1600的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面1610、主输出表面1620、为照明部件1600的光注入区域的输入表面1623、光源1625、光学体积1626、至少一个透明光学物体1629、可切换漫射体1630、具有第一区段1651的光路1650、同样包括第一区段1651的光路1655a以及同样包括第一区段1651的光路1655b。在一些实施方式中,照明部件1600可具有类似于照明部件1400B的大体上柱形或轴对称形状。在这些实施方式中,可切换漫射体1630可设置在至少一个透明光学物体1629的镂空区域中,所述至少一个透明光学物体可为单个透明的光学固体。在一些实施方式中,照明部件1600可具有类似于照明部件1400C的大体上矩形(或长方体)形状。在这些实施方式中,至少一个透明光学物体1629可包括附接到可切换漫射体1630的相反表面的两个独立的楔形。至少一个反射或透射反射式主外表面1610包括至少一个透明光学物体1629的至少一个主表面。

[0128] 光路1650从光源1625开始,该光源被设置为通过光注入区域(输入表面1623)注入光,并且延伸穿过主输出表面1620。光路1650包括从至少一个反射或透射反射式主外表面1610的两次反射,并且包括两次穿过可切换漫射体1630。光路1650传输通过可切换漫射体1630,大体上不散射。这可以发生在可切换漫射体处于第一状态的情况下,该第一状态可为大体上清晰的状态(即,第一状态可具有大体上为零的第一雾度)。第一区段1651从光源1625开始并结束于从至少一个反射或透射反射式主外表面1610的光路1650的第一反射。

[0129] 光路1655a包括第一区段1651,但是在其穿过可切换漫射体1630时散射,并且再从至少一个反射或透射反射式主外表面1610反射两次,然后通过主输出表面1620离开光学体积1626。光路1655a可发生在可切换漫射体处于第二状态的情况下,该第二状态可具有高于第一雾度的第二雾度。光路1655b包括第一区段1651,但是在其穿过可切换漫射体1630时散射,并且通过主输出表面1620离开光学体积1626,而非进一步从至少一个反射或透射反射式主外表面1610反射。光路1655b可发生在可切换漫射体处于第三状态的情况下,该第三状态可具有高于第二雾度的第三雾度。

[0130] 光路1650,1655a和1655b从光源1625开始,穿过输入表面1623,并且延伸穿过主输出表面1620。光路1650,1655a和1655b不包括来自主输出表面1620的任何反射,不包括通过主输出表面1620从光学体积1626之外的区域进入光学体积1626的任何部分或多个区段,不包括来自可切换漫射体1630的菲涅耳表面反射,并且不包括来自可切换漫射体1630的反向散射。

[0131] 光路1650包括来自至少一个反射或透射反射式主外表面1610的第一数量(两个)的反射,光路1655a包括来自至少一个反射或透射反射式主外表面1610的第二数量(三个)

的反射,并且光路1655b包括来自至少一个反射或透射反射式主外表面1610的第三数量(一个)的反射。

[0132] 可切换漫射体1630可包括能够独立寻址的多个区域。如其它地方所述,这样可允许提高光输出分布的可调节程度。可切换漫射体1630可具有不平行于光学体积1626的光轴的表面法线。可切换漫射体1630可具有正交于或大体上正交于光学体积1626的光轴的表面法线。当可切换漫射体1630处于大体上清晰的状态时,光学体积1626的光轴可平行于平均光输出的方向。

[0133] 在一些实施方案中,可切换漫射体1630可以不延伸穿过光学体积1626的长度,和/或可以不大体上居于光学体积1626的中心。此类实施方案的示例在图17中示出。

[0134] 图17示出照明部件1700的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面1710、主输出表面1720、为照明部件1700的光注入区域的输入表面1723、光源1725、光学体积1726、透明光学物体1729、可切换漫射体1730、具有第一区段1751的光路1750以及同样包括第一区段1751的光路1755。在一些实施方案中,照明部件1700可具有类似于照明部件1400B的大体上柱形或轴对称形状。在一些实施方案中,照明部件1700可具有类似于照明部件1400C的大体上长方体形状。可切换漫射体1730可设置在透明光学物体1729的镂空区域中,该透明光学物体可为单个光学固体或者可包括多个光学固体,所述多个光学固体通过一种或多种光学清晰的粘合剂附接到一起并且附接到可切换漫射体1730,该光学透明粘合剂的折射率可与光学固体匹配。

[0135] 光路1750包括从光源1725到至少一个反射或透射反射式主外表面1710的第一区段1751。光路1750从至少一个反射或透射反射式主外表面1710反射,穿过可切换漫射体1730,从可切换漫射体1730的表面反射,穿回通过可切换漫射体,然后通过主输出表面1720离开照明部件1700。光路1750包括两次穿过可切换漫射体1730。光路1750在其穿过可切换漫射体1730时为大体上不散射的。这可以发生在可切换漫射体处于第一状态的情况下,该第一状态可为大体上清晰的状态。光路1755也包括第一区段1751,并且也从至少一个反射或透射反射式主外表面1710朝向可切换漫射体1730反射。光路1755在其穿过可切换漫射体1730时散射,并且包括来自至少一个反射或透射反射式主外表面1710的第二反射,在其再次散射的情况下包括第二次穿过可切换漫射体1730,然后光路1755通过主输出表面1720离开照明部件1700。光路1750和1755不包括来自主输出表面1720的任何反射,不包括通过主输出表面1720从光学体积1726之外的区域进入光学体积1726的任何部分或多个区段,并且不包括来自可切换漫射体1730的反向散射。

[0136] 可切换漫射体1730可包括能够独立寻址的多个区域。如其它地方所述,这样可允许提高光输出分布的可调节程度。可切换漫射体1730可具有不平行于光学体积1726的光轴的表面法线。可切换漫射体1730可具有表面法线,该表面法线正交于或大体上正交于光学体积1726的光轴,或者与该光学体积的光轴成斜交角。当可切换漫射体处于大体上清晰的状态时,光学体积1726的光轴可平行于平均光输出的方向。

[0137] 图14A-17中示出的实施方案的任一个还可包括和光学体积的至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的附加反射或透射反射式层。没有附加反射或透射反射式层的照明部件可被理解为具有第一光学体积,并且增加附加反射或透射反射式层可被理解为限定第二光学体积,该第二光学体积包括第一光学体积并且包括第一光学体积和附加反射或透射

反射式层的外表面之间的附加体积。这类实施方案的示例在图18中示出。

[0138] 图18示出照明部件1800的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面1810a、主输出表面1820、光注入区域1823、透镜1824、光源1825、光学体积1826a、透明光学物体1829、可切换漫射体1830、至少一个附加的反射或透射反射式层1810b、包括光学体积1826a并且包括至少一个反射或透射反射式主外表面1810a和至少一个附加的反射或透射反射式层1810b之间的空间的光学体积1826b。该空间可为气隙或者可填充有光学清晰的粘合剂。照明部件1800可具有任何几何形状,并且可具有如其它地方所述的大体上柱形对称或轴对称的几何形状,或者可具有如其它地方所述的大体上楔形的几何形状或大体上长方体的几何形状。可切换漫射体1830可设置在光学体积1826a的中心或接近中心处或者可偏离中心。可包括至少一个附加的反射或透射反射式层1810b,由此使得以小于TIR临界角的入射角入射到至少一个反射或透射反射式主外表面1810a的光可传输通过至少一个反射或透射反射式主外表面1810a,然后从至少一个附加的反射或透射反射式层1810b反射回光学体积1826a中。

[0139] 光路1840从光注入区域1823开始,并且通过主输出表面1820离开照明部件1800。光路1840包括三次穿过可切换漫射体1830。

[0140] 可切换漫射体1830可包括能够独立寻址的多个区域。至少一个附加的反射或透射反射式层1810b可具有空间上变化的反射和/或透射特性,如其它地方所述。明显不同的反射率和/或透射率特性可使用例如其它地方所述的各种MOF膜而实现。至少一个附加的反射或透射反射式层1810b可具有多个区,所述多个区具有不同的反射特性或透射特性,如其它地方所述。多个区可与可切换漫射体1830的能够独立寻址的多个区域对应。通过适当地选择至少一个附加的反射或透射反射式层1810b的反射和/或透射特性,当可切换漫射体1830从第一状态改变为不同于第一状态的第二状态时,来自照明部件1800的光输出可具有不同的输出角分布、不同的光输出谱分布(即,不同的颜色输出)或它们的组合。

[0141] 图19A-19C示出照明部件1900,该照明部件包括反射或透射反射式主外表面1910、任选的附加表面1911和1912、可为主输出表面的远侧表面1920、作为照明部件1900的光注入区域的输入表面1923、光学体积1926、透明光学物体1929、具有边缘1931和主外表面1934的可切换漫射体1930、以及光路1940。透明光学物体1929包括外表面1998。照明部件1900的几何形状可根据绕如图19A所示的轴1999旋转的物体来描述。当可切换漫射体1930处于第一状态时,轴1999可为光学体积1926的光轴并且可平行于光学体积的平均光输出的方向。远侧表面1920与轴线1999正交。照明部件1900的剖视图提供于图19B中,并且照明部件1900的顶视图提供于图19C中。当可切换漫射体1930处于第一状态时,其可为大体上清晰的状态,来自照明部件1900的光输出可为轴对称的。

[0142] 照明部件1900可包括任选的附加表面1911和/或1912,其可为未被可切换漫射体1930覆盖的透明光学物体1929的外表面1998的部分。在一些情况下,任选的附加表面1911和/或1912为反射或透射反射式的主表面。在此类情况下,反射或透射反射式主外表面1910可包括任选的附加表面1911和/或1912。在一些实施方案中,可切换漫射体1930覆盖或大体上覆盖透明光学物体1929的外表面1998。在此类实施方案中,任选的附加表面1411和/或1412可不存在。

[0143] 光源可设置为和输入表面1923相邻。光源可包括布置成圆形并且面向输入表面

1923的多个LED,或者可包括其它圆形光源诸如紧凑型荧光圆形灯泡,或者可包括圆形光导,该圆形光导被构造成由非圆形光输入产生圆形或近似圆形的输出。另选地,光源可有意呈非圆形以产生期望的输出分布,该输出分布可以并非圆形或轴对称的。

[0144] 光路1940(参见图19B)穿过输入表面1923,穿过可切换漫射体1930,从反射或透射反射式主外表面1910反射,穿回通过可切换漫射体,穿过并离开透明光学物体1929,穿回进入并通过透明光学物体1929,再次穿过可切换漫射体1930,再次从反射或透射反射式主外表面1910反射,通过边缘1931离开可切换漫射体1930,穿回通过透明光学物体1929,并且通过远侧表面1920离开光学体积1926。

[0145] 可切换漫射体1930可包括能够独立寻址的多个区域。类似于其它地方所述的照明部件1800,可切换漫射体1930之外可包括附加的反射或透射反射式层。附加的反射或透射反射式层可具有空间上变化的反射和/或透射特性,并且可具有反射和/或透射特性不同的多个区,如其它地方所述。多个区可与可切换漫射体1930的能够独立寻址的多个区域对应。当可切换漫射体1930从第一状态改变为不同于第一状态的第二状态时,来自照明部件1900的光输出可具有不同的输出角分布、不同的光输出谱分布(即,不同的颜色输出)或它们的组合。

[0146] 照明部件1900具有轴对称性。可获得另选的照明部件,该另选的照明部件与照明部件1900相似,但具有经改进的几何形状。例如,另选的照明部件的顶视图可为椭圆形或正方形或矩形而非圆形,如图19C所示。

[0147] 图20示出照明部件2000的剖视图,该照明部件包括至少一个反射或透射反射式主外表面2010、主输出表面2020、输入表面2023、光源2025、光学体积2026、透明光学物体2029、可切换漫射体2030、包括第一区段2051的光路2050、同样包括第一区段2051的光路2055、以及任选的光学清晰的粘合剂2088。

[0148] 光路2050包括第一区段2051,从至少一个反射或透射反射式主外表面2010发生两次TIR反射,并且通过主输出表面2020离开光学体积2026。光路2050大体上不被可切换漫射体2030散射,该可切换漫射体可对应于处于第一状态的可切换漫射体,该第一状态可为大体上清晰的状态。光路2055包括第一区段2051,在其穿过可切换漫射体2030时散射,并且通过至少一个反射或透射反射式主外表面2010离开光学体积2026。光路2055可对应于处于雾度状态的可切换漫射体。可调整可切换漫射体2030的状态以控制进入透明光学物体2029的光的分布,由此使得雾度状态以使得TIR被破坏的角度引导更多的光,并且获得更宽的角输出分布。在一些实施方案中,可切换漫射体230被设置在光源2025和透明光学物体2029之间,由此使得当可切换漫射体处于雾度状态时,来自光源的一部分光被漫射以使得这部分光不进入透明光学物体2029。

[0149] 透明光学物体2029可为光学清晰的固体。在一些实施方案中,透明光学物体2029具有圆柱形或轴对称的几何形状。在此类实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面2010可为单个表面。在一些实施方案中,透明光学物体2029具有大体上平行六面体(例如,立方体或长方体)的几何形状。在此类实施方案中,至少一个反射或透射反射式主外表面2010可为两个相反表面。光学体积2026可被视为透明光学物体2029的体积加上光学清晰的粘合剂2088的体积加上可切换漫射体2030的体积。

[0150] 在一些实施方案中,透明光学物体2029为整体式实心光导。在其它实施方案中,透

明光学物体2029被提供至少一个反射或透射反射式主外表面2010的中空光导替代。在一些实施方案中,中空光导可由提供TIR的膜形成,或者可由可穿孔的MOF膜形成。

[0151] 光源2025可包括控制进入可切换漫射体2030中的光输入的分布的光学元件。例如,光源2025可包括折射元件或准直透镜。在一些实施方案中,包括折射元件,该折射元件和与光学清晰的粘合剂2088相反的可切换漫射体2030相邻。可包括折射元件,由此使得输入光具有适于从至少一个反射或透射反射式主外表面2010发生TIR的角分布。折射元件可通过光学清晰的粘合剂附接到可切换漫射体2030。

[0152] 可切换漫射体2030可包括能够独立寻址的多个区域。类似于其它地方所述的照明部件1800,至少一个反射或透射反射式主外表面2010之外可包括附加的反射或透射反射式层。附加的反射或透射反射式层可具有空间上变化的反射和/或透射特性(例如,具有不同反射特性的多个区),如其它地方所述。当可切换漫射体2030从第一状态改变为不同于第一状态的第二状态时,来自照明部件2000的光输出可具有不同的输出角分布、不同的光输出谱分布(即,不同的颜色输出)、不同的偏振输出分布或它们的组合。

[0153] 光源2025可设置为和可切换漫射体2030相邻,其中气隙将光源2025与可切换漫射体2030隔开。另选地,光源2025可通过光学清晰的粘合剂附接到可切换漫射体2030,该光学清晰的粘合剂可为低折射率粘合剂。在一些实施方案中,不包括任选的光学清晰的粘合剂2088,并且气隙将可切换漫射体2030与透明光学物体2029隔开。

[0154] 本说明书的照明部件的任一个中所用的任何光学清晰的粘合剂可为低折射率粘合剂。合适的低折射率光学清晰粘合剂包括由制造商引证的折射率在1.315至1.44的范围内的Norland Optical Adhesives 1315、132、138、142和144(购自新泽西州克兰伯里的诺兰德产品公司(Norland Products, Cranbury, NJ))。在一些实施方案中,低折射率粘合剂为折射率小于约1.3或小于约1.2或甚至小于约1.15的超低折射率(ULI)材料。合适的ULI材料包括纳米空隙材料,诸如在美国专利申请公布2012/0038990(Hao等人)中所描述的那些。

[0155] 在一些实施方案中,透明光学物体2029为锥形光导,该锥形光导可为中空的或者可为实心的。光导可呈锥形,由此使得光导的相反边界从输入表面向输出表面大体上会聚。例如,光导可具有图15的光学体积1526的形状。

[0156] 本文所述的实施方案示出光学体积如何能够由照明部件的至少一个反射或透射反射式主外表面和/或透明光学物体来限定。在一些实施方案中,照明部件的光学体积可根据至少一个反射或透射反射式表面被定义为包含至少一个反射或透射反射式表面的最小凸体(即,至少一个反射或透射反射式表面的凸包)。在一些实施方案中,光学体积的远侧表面可为主输出表面,其可以被定义为与远离光学体积的光注入区域的至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个边缘相邻的最小凸体的表面。相似地,在一些实施方案中,输入表面可以被定义为与光学体积的光注入区域近侧的至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个边缘相邻的最小凸体的表面。例如,照明部件1100的光学体积1126可为至少一个反射或透射反射式主外表面1110的凸包,并且远侧表面1120和输入表面1123可分别为与至少一个远侧边缘1113相邻的凸包的表面和与至少一个近侧边缘1116相邻的凸包的表面。

[0157] 在一些实施方案中,输入表面可被定义为和至少一个反射或透射反射式表面的一个或多个近侧边缘相邻并且至少部分地由所述边缘界定的平坦表面。相似地,在一些实施

方案中,远侧表面可为主输出表面,其可被定义为和至少一个反射或透射反射式表面的一个或多个远侧边缘相邻并且至少部分地由所述边缘界定的平坦表面。在一些实施方案中,之后光学体积可被定义为至少部分地由输入表面、远侧表面和至少一个反射或透射反射式表面界定的体积。当表面为部分地但非完全由一个或多个边缘界定时,该表面的边界可被定义为一个或多个边缘加上在多个区域中的一个或多个边缘之间延伸的直线多个区段,其中该表面并非由一个或多个边缘界定。相似地,当体积并非完全由一个或多个表面界定时,该体积的边界可被定义为一个或多个表面加上在多个区域中的一个或多个表面之间延伸的多个区段,其中该体积并非由一个或多个表面界定。多个区段可为在一个或多个表面之间延伸的最小区域。例如,照明部件1100的一个或多个区段1167可为平坦的或锥形区域。

[0158] 在一些实施方案中,光学体积可填充有光学清晰的材料。在此类实施方案中,光学体积可为光学清晰的材料体积或光学清晰的材料体积加上设置为和光学清晰的材料相邻的一个或多个可切换漫射体的体积。输入表面可为光学清晰的材料表面,并且光学体积的远侧表面可为主输出表面,其可以为光学清晰的材料表面。

[0159] 在一些实施方案中,提供了包括本文所述的照明部件中的一者或多者的系统。该系统或单个照明部件可包括至少一个传感器和控制器。传感器可包括在单个照明部件中或和单个照明部件相邻,或者可与任何照明部件在空间上分离。传感器可为光传感器,其检测房间内或房间的一部分内的照明何时太暗或太亮,并且可向控制器提供包括此类信息的信号。在一些实施方案中,传感器可为接近传感器,其检测某人何时处于房间或房间的一部分中,或者可检测处于房间或房间的一部分中的人数。控制器可接收来自至少一个传感器的信息并且测定一个或多个照明部件中一个或多个可切换漫射体的适当的状态。然后,如果控制器确定需要改变状态,其可以将控制信号发送至一个或多个照明部件中的一个或多个可切换漫射体。控制器还可控制一个或多个照明部件的一个或多个光源以响应于由一个或多个传感器接收的信号。在一些实施方案中,控制器可随着对应的可切换漫射体的状态的变化而改变光源的输出电平。这可以用于掩盖与状态改变相关联的光学效应。例如,控制器可随着可切换漫射体从清晰状态切换至雾度状态而将光源的输出电平调低或降低,随后将光源的输出电平变回其状态改变之前的电平或不同的电平。

[0160] 图21示意性地示出包括照明部件2100的系统2101,该照明部件包括可切换漫射体2130。可切换漫射体2130连接至控制器2161,该控制器连接至传感器2163。可切换漫射体2130和控制器2161之间的连接可为有线连接器或无线连接。相似地,控制器2161和传感器2163之间的连接可为有线连接或无线连接。在例示的实施方案中,提供了一个照明部件和一个传感器。在其它实施方案中,提供了多个照明部件和/或多个传感器。在例示的实施方案中,传感器2163与照明部件2100分开。在其它实施方案中,传感器2163可设置为和照明部件2100相邻,或设置在该照明部件内,或部分地设置在该照明部件内。

[0161] 以下为本说明书的示例性实施方案的列表:

[0162] 项目1为一种照明部件,该照明部件包括:

[0163] 光学体积,该光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,该主输出表面与至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

[0164] 至少部分地设置在光学体积内的第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体具有至

少第一状态和第二状态,该第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度,

[0165] 其中第一可切换漫射体的至少一部分具有不平行于光学体积的光轴的表面法线;并且

[0166] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界。

[0167] 项目2为一种照明部件,该照明部件包括:

[0168] 光学体积,该光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,该主输出表面与至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

[0169] 至少部分地设置在光学体积内的第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,该第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度,

[0170] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面具有空间上变化的反射特性;并且

[0171] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界。

[0172] 项目3为根据项目2所述的照明部件,其中空间上变化的反射特性包括以下中的一者或多者:第一波长带中未偏振光的反射率、第一波长带中具有第一偏振态的偏振光的反射率、第一波长带中未偏振光的漫反射率程度以及第一波长带中具有第一偏振态的偏振光的漫反射率程度。

[0173] 项目4为一种照明部件,该照明部件包括:

[0174] 光学体积,该光学体积包括光注入区域、至少一个反射或透射反射式主外表面、和主输出表面,该主输出表面与至少一个反射或透射反射式主外表面的一个或多个远侧边缘相邻;和

[0175] 至少部分地设置在光学体积内的第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,该第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度,

[0176] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界,并且

[0177] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的一个或多个表面,并且包括设置在与光注入区域相反的主输出表面近侧的附加表面。

[0178] 项目5为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体具有弯曲形状。

[0179] 项目6为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体具有大体上平坦的形状。

[0180] 项目7为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括至少一个弯曲部分。

[0181] 项目8为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括至少一个平坦部分。

[0182] 项目9为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括并非全部处于一个共用平面中的两个或多个平坦表面。

[0183] 项目10为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一状态为大体上清晰的

状态。

[0184] 项目11为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中除第一可切换漫射体、任选的附加漫射体和光注入区域中的任选的光学元件以外,光学体积为大体上中空或大体上整体的。

[0185] 项目12为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中光注入区域为与主输出表面相反的光学体积的输入表面。

[0186] 项目13为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中光学体积具有边界,该边界从光注入区域向主输出表面大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

[0187] 项目14为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体大体上整个地设置在光学体积内。

[0188] 项目15为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,还包括第二可切换漫射体,该第二可切换漫射体至少部分地设置在光学体积内。

[0189] 项目16为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体具有不同于第一状态和不同于第二状态的第三状态。

[0190] 项目17为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体包括近晶A相液晶。

[0191] 项目18为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中当第一可切换漫射体处于第一状态时,主输出表面与光学体积的平均光输出的方向大体上正交。

[0192] 项目19为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中第一可切换漫射体包括能够独立寻址的多个区域,每个区域能够独立地处于第一状态或第二状态。

[0193] 项目20为根据项目19所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括多个区,所述多个区具有彼此不同的反射特性。

[0194] 项目21为根据项目20所述的照明部件,其中多个区对应于多个区域。

[0195] 项目22为根据项目20所述的照明部件,其中反射特性包括以下中之一者或多者:波长带中未偏振光的反射率、波长带中具有第一偏振态的偏振光的反射率、波长带中未偏振光的漫反射率程度以及波长带中具有第一偏振态的偏振光的漫反射率程度。

[0196] 项目23为根据项目19所述的照明部件,还包括具有多个LED的光源。

[0197] 项目24为根据项目23所述的照明部件,其中第一可切换漫射体的能够独立寻址的多个区域与多个LED对准。

[0198] 项目25为根据项目19所述的照明部件,还包括与第一可切换漫射体相邻的分段层,其中分段层的多个区段与第一可切换漫射体的能够独立寻址的多个区域对准。

[0199] 项目26为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,还包括不可切换的漫射体,该不可切换的漫射体至少部分地设置在光学体积内。

[0200] 项目27为根据项目26所述的照明部件,其中不可切换的漫射体与第一可切换漫射体相邻。

[0201] 项目28为根据项目1-4中任一项所述的照明部件,其中当光射入光注入区域中并且第一可切换漫射体处于第一状态时,产生第一光输出,并且当光射入光注入区域中并且第一可切换漫射体处于第二状态时,产生第二光输出,并且其中第一光输出和第二光输出具有不同的输出角分布、不同的光输出谱分布、不同的输出偏振分布或它们的组合。

[0202] 项目29为根据项目1-3中任一项所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的第一轴对称表面。

[0203] 项目30为根据项目29所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括第二轴对称表面,该第二轴对称表面与第一轴对称表面物理分离并且设置为和与光注入区域相反的主输出表面相邻。

[0204] 项目31为根据项目1-3中任一项所述的照明部件,其中至少一个反射或透射反射式主外表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的第一表面以及从光注入区域延伸至主输出表面的相反第二表面,并且还包括设置为和与光注入区域相反的主输出表面相邻的第三表面。

[0205] 项目32为根据项目4所述的照明部件,其中一个或多个表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的第一轴对称表面。

[0206] 项目33为根据项目32所述的照明部件,其中附加表面包括第二轴对称表面,该第二轴对称表面与第一轴对称表面物理分离并且设置为和与光注入区域相反的主输出表面相邻。

[0207] 项目34为根据项目4所述的照明部件,其中一个或多个表面包括从光注入区域延伸至主输出表面的第一表面以及从光注入区域延伸至主输出表面的相反第二表面。

[0208] 项目35为一种照明部件,该照明部件包括:

[0209] 整体式光学清晰的部件,该整体式光学清晰的部件具有至少一个主倾斜表面、与至少一个主倾斜表面相邻的输入表面以及与输入表面相反的输出表面,该输出表面与至少一个主倾斜表面相邻;

[0210] 至少一个漫射体,所述至少一个漫射体附接到并且覆盖至少一个主倾斜表面的至少一部分;

[0211] 其中至少一个漫射体包括第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体具有至少第一状态和不同于第一状态的第二状态;并且

[0212] 其中至少一个主倾斜表面从输入表面向输出表面大体上会聚或发散,但非同时会聚和发散。

[0213] 项目36为根据项目35所述的照明部件,其中至少一个主倾斜表面包括第一主倾斜表面和相反第二主倾斜表面,其中第一可切换漫射体附接到并且覆盖第一主倾斜表面的至少一部分。

[0214] 项目37为根据项目36所述的照明部件,其中至少一个漫射体包括第二可切换漫射体,该第二可切换漫射体附接到并且覆盖第二主倾斜表面的至少一部分。

[0215] 项目38为根据项目35所述的照明部件,其中至少一个主倾斜表面为环绕整体式光学清晰的部件的横截面的连续表面。

[0216] 项目39为根据项目38所述的照明部件,其中第一可切换漫射体大体上覆盖连续表面。

[0217] 项目40为一种照明部件,该照明部件包括:

[0218] 光导,该光导具有至少一个主表面、与至少一个主表面相邻的输入表面以及与输入表面相反的输出表面,该输出表面与至少一个主表面相邻;

[0219] 第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体设置为和与输出表面相反的输入表面相

邻；

[0220] 其中第一可切换漫射体具有至少第一状态和不同于第一状态的第二状态。

[0221] 项目41为根据项目40所述的照明部件,其中第一可切换漫射体通过光学清晰的粘合剂附接到输入表面。

[0222] 项目42为根据项目40所述的照明部件,其中气隙将第一可切换漫射体与输入表面隔开。

[0223] 项目43为根据项目40所述的照明部件,还包括光源,该光源设置为和与输入表面相反的第一可切换漫射体相邻。

[0224] 项目44为根据项目40所述的照明部件,其中至少一个主表面包括从输入表面向输出表面大体上会聚的相反边界。

[0225] 项目45为一种照明部件,该照明部件包括:

[0226] 光学体积,该光学体积具有至少一个反射或透射反射式主外表面、与至少一个反射或透射反射式主外表面相邻的光注入区域、以及与光注入区域相反的远侧表面;和

[0227] 至少部分地设置在光学体积内的第一可切换漫射体,该第一可切换漫射体具有至少第一状态和第二状态,该第一状态的特征在于第一雾度,并且第二状态的特征在于不同于第一雾度的第二雾度,

[0228] 其中至少一个反射或透射反射式主外表面限定光学体积的相反边界,其中相反边界从光注入区域向远侧表面大体上会聚。

[0229] 项目46为根据项目1-4和项目35-45中任一项所述的照明部件,还包括控制器和至少一个传感器,其中控制器被构造成接收来自至少一个传感器的至少一个输入并且向第一可切换漫射体提供控制信号。

[0230] 项目47为包括多个根据项目1-4和项目35-45中任一项所述的照明部件的系统。

[0231] 项目48为根据项目47所述的照明部件,还包括控制器和至少一个传感器,其中控制器被构造成接收来自至少一个传感器的至少一个输入并且向多个照明部件中每个照明部件的第一可切换漫射体提供控制信号。

[0232] 虽然本文已经举例说明并描述了具体实施方案,但本领域的普通技术人员应理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可用多种另选和/或等同形式的具体实施来代替所示出的和所描述的具体实施方案。本专利申请旨在涵盖本文所讨论的具体实施方案的任何调整或变型。因此,本公开旨在仅受权利要求书及其等同形式限制。

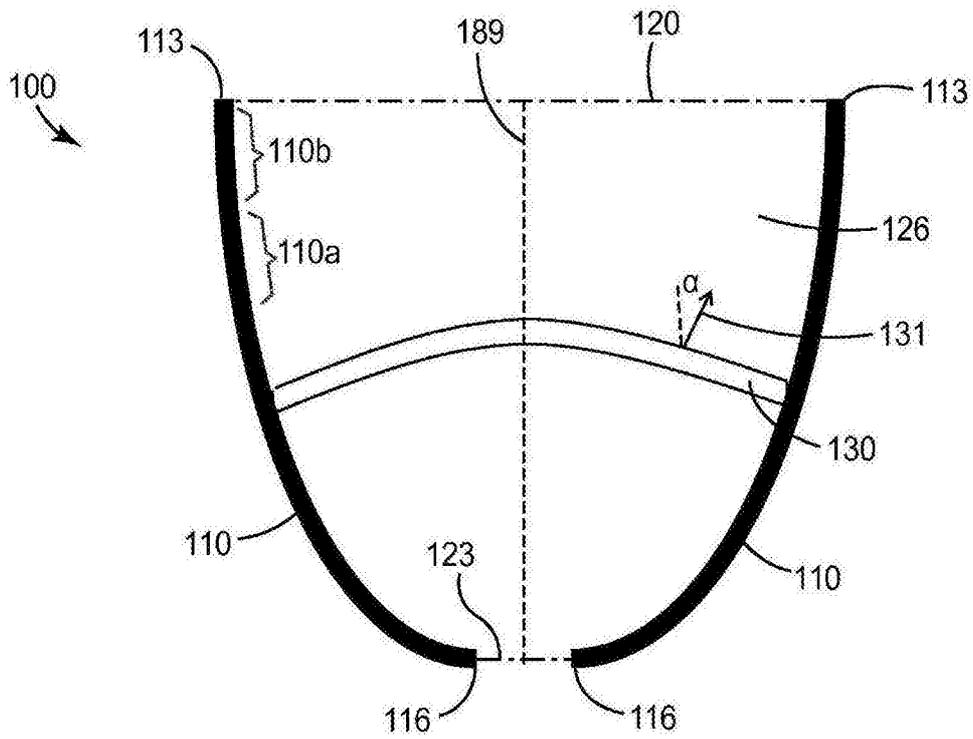


图1A

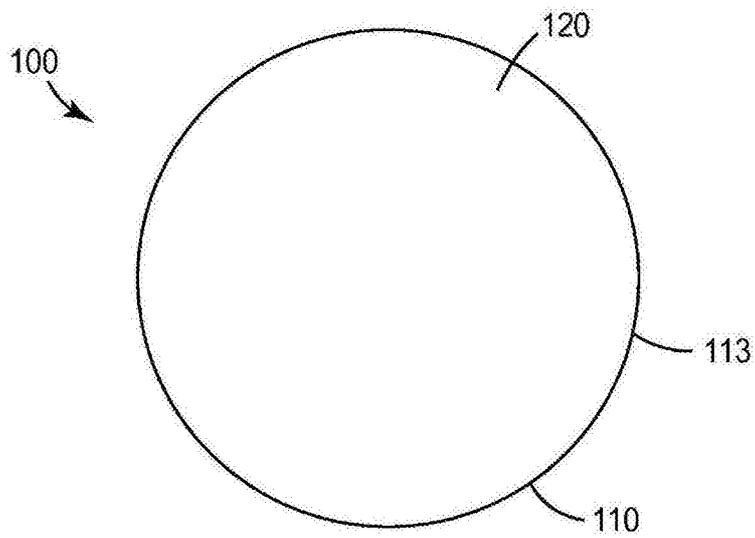


图1B

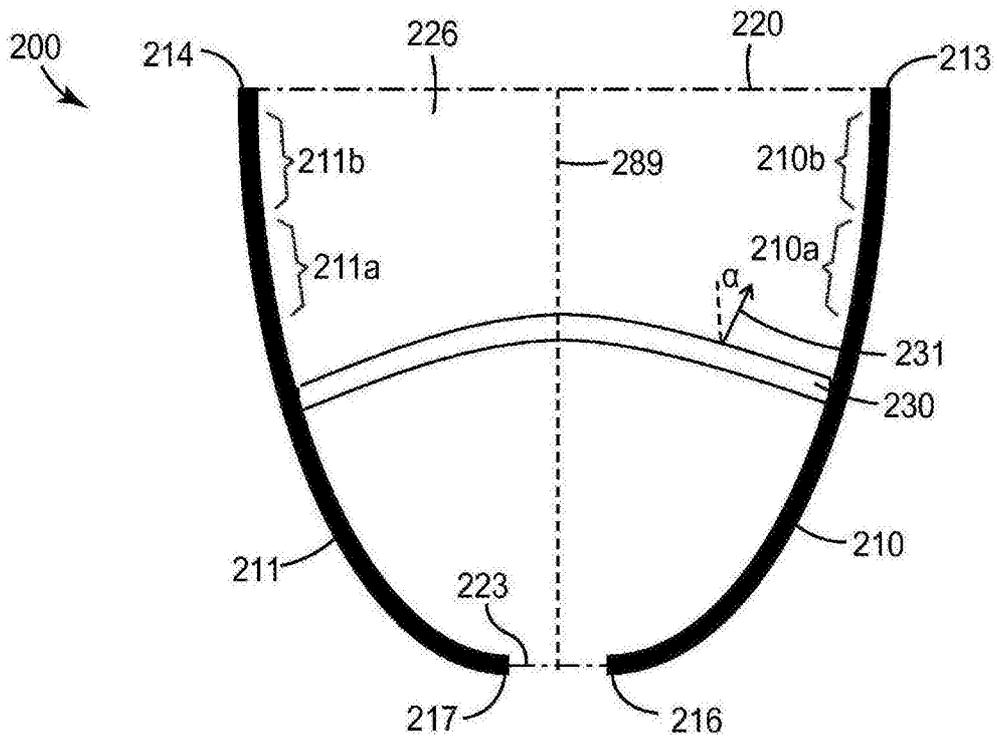


图2A

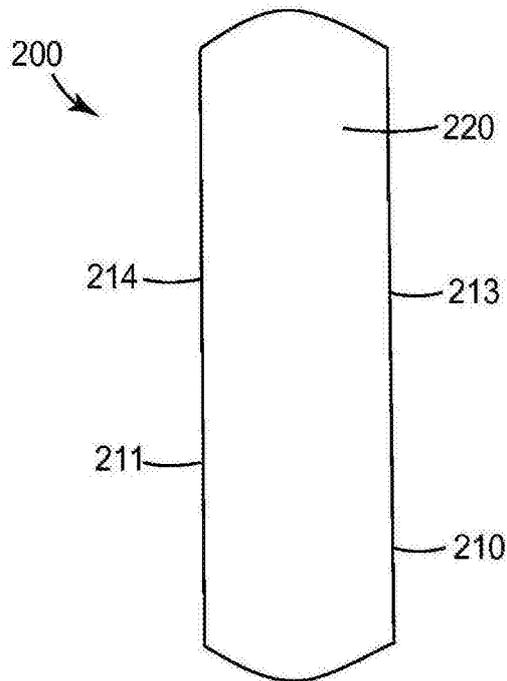


图2B

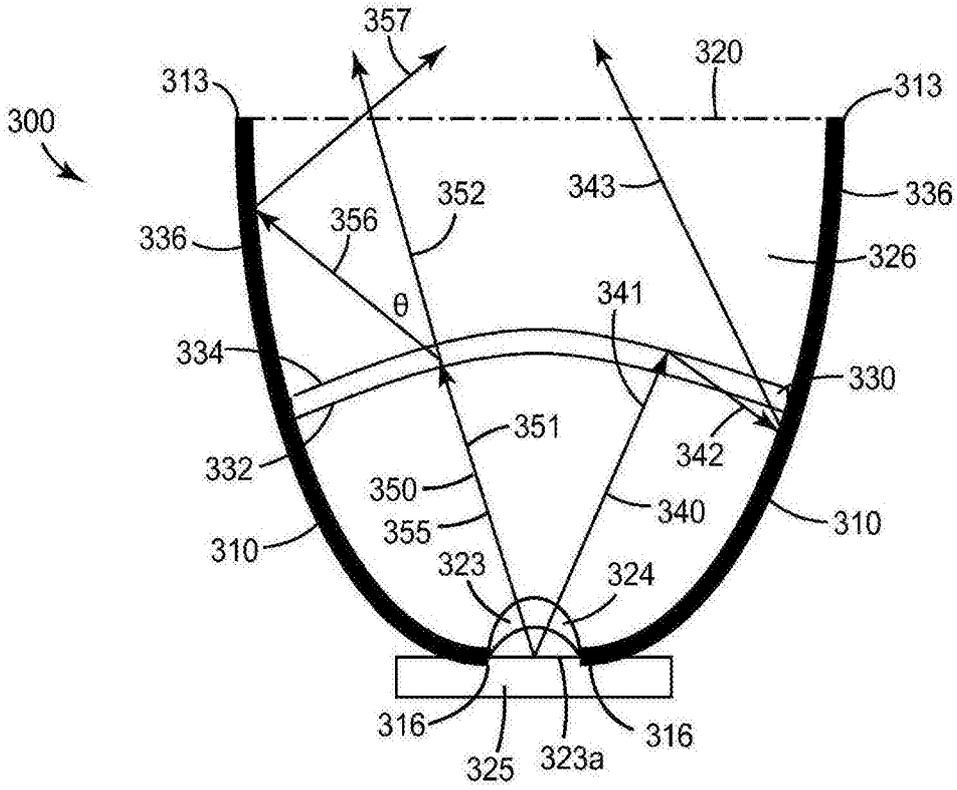


图3

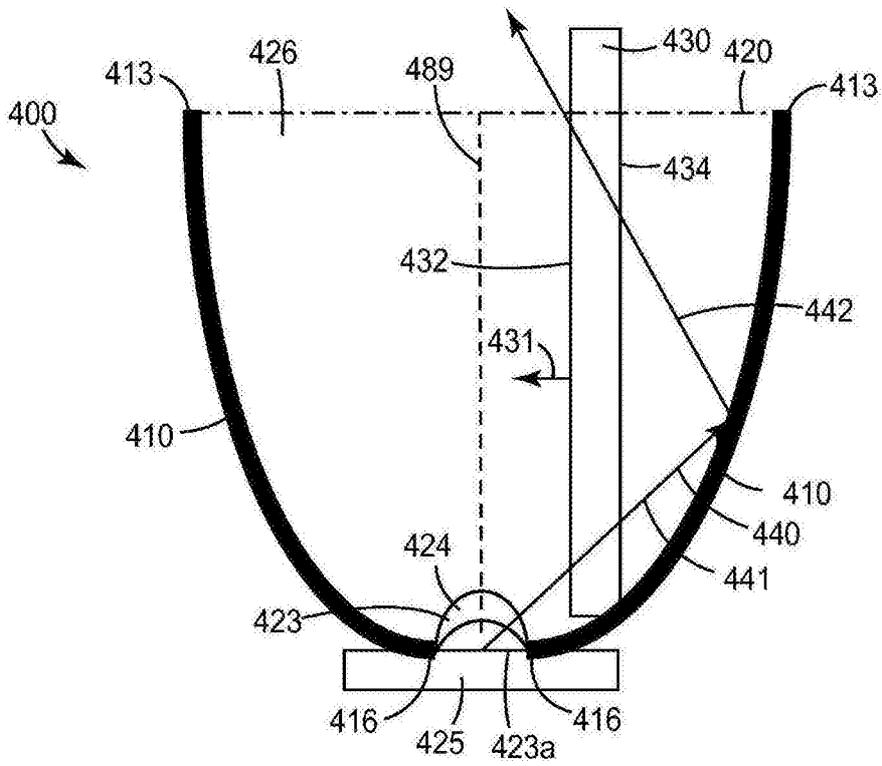


图4

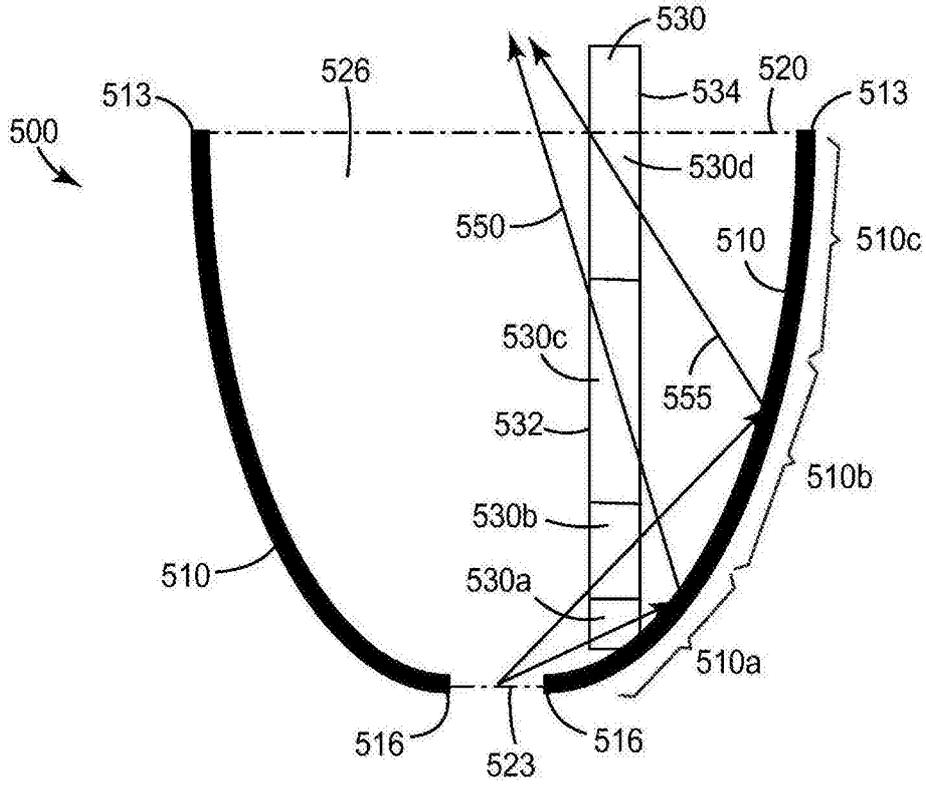


图5

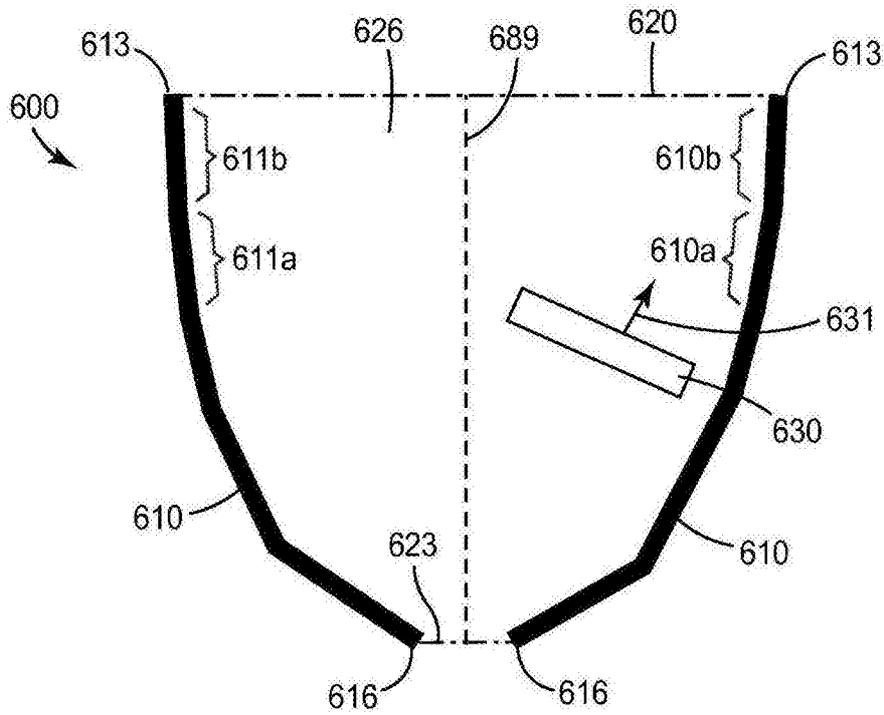


图6

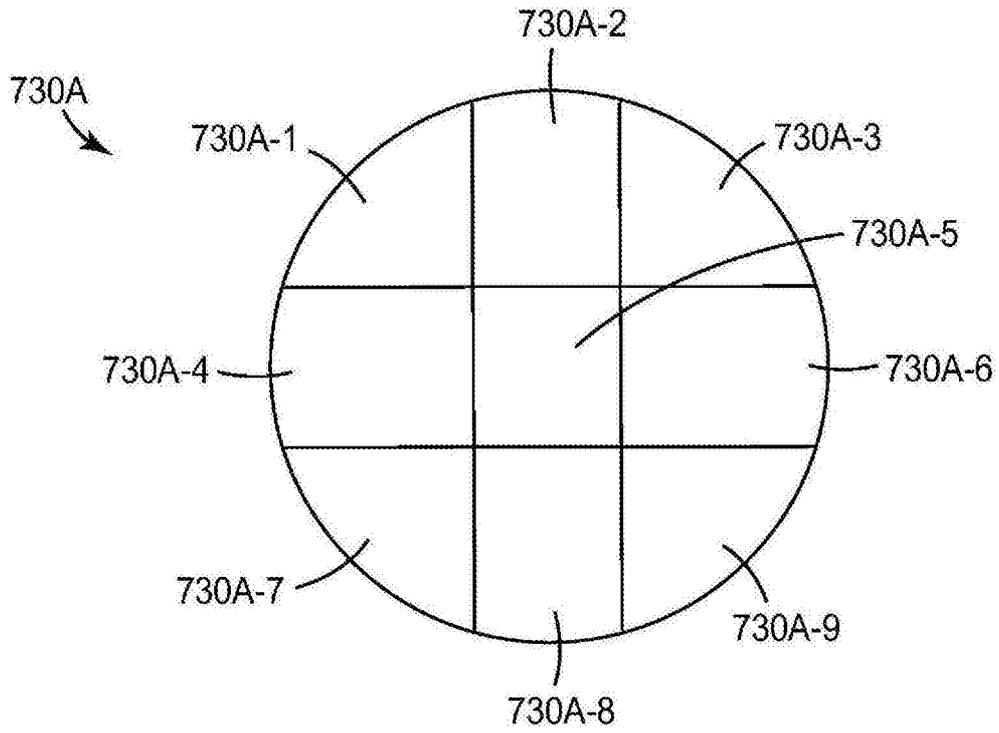


图7A

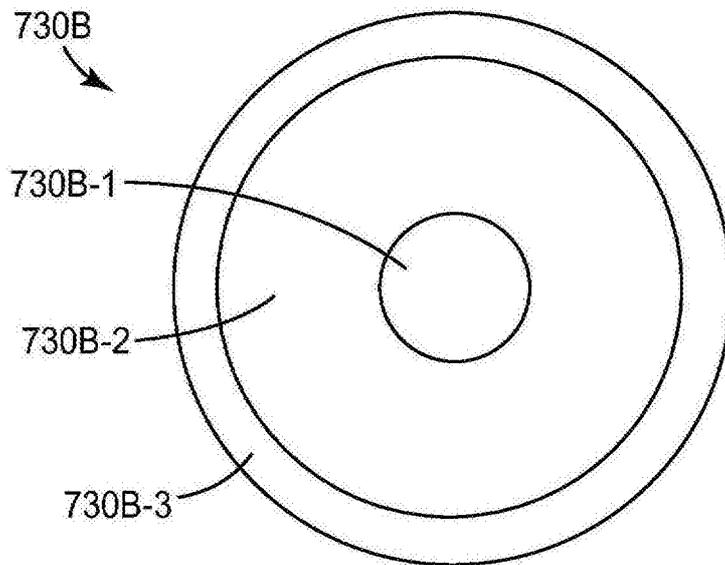


图7B

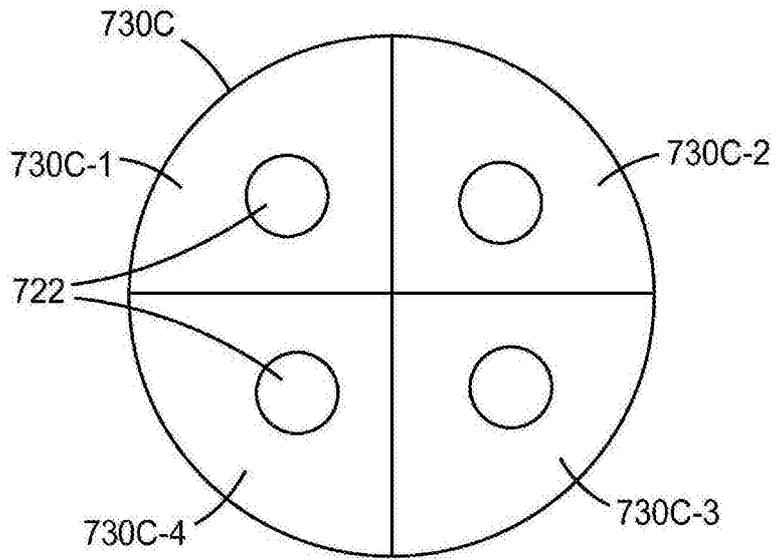


图7C

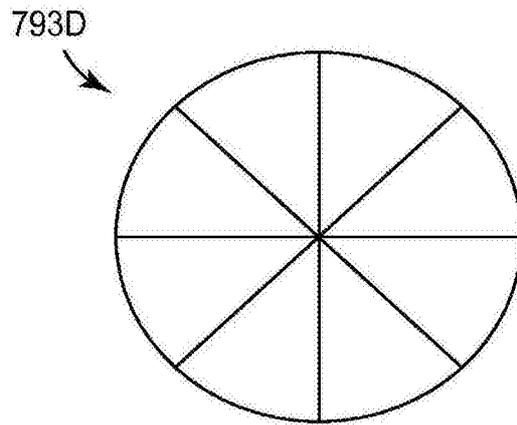


图7D

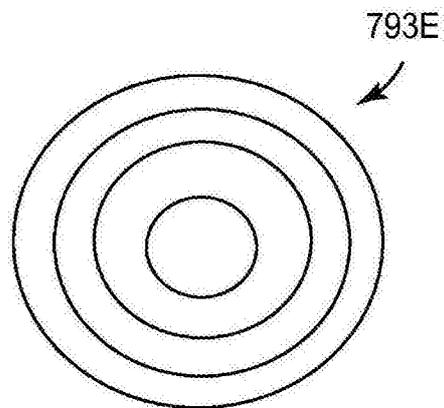


图7E

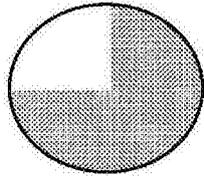


图7F

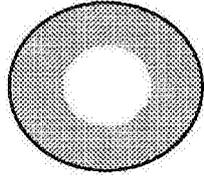


图7G

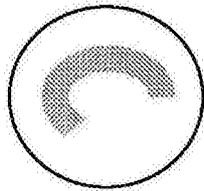


图7H

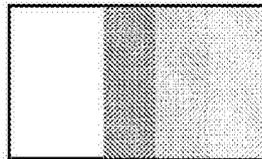


图7I

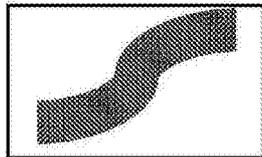


图7J

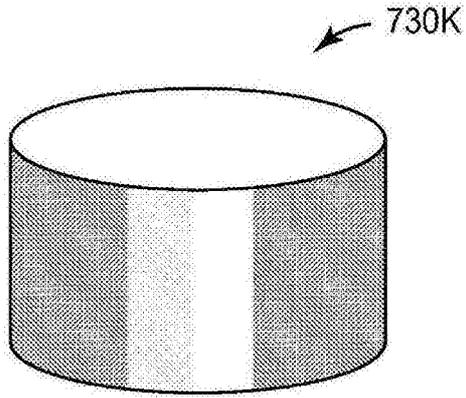


图7K

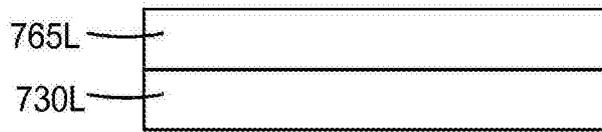


图7L

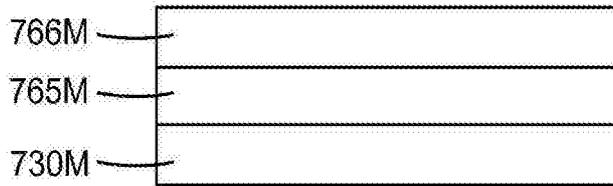


图7M

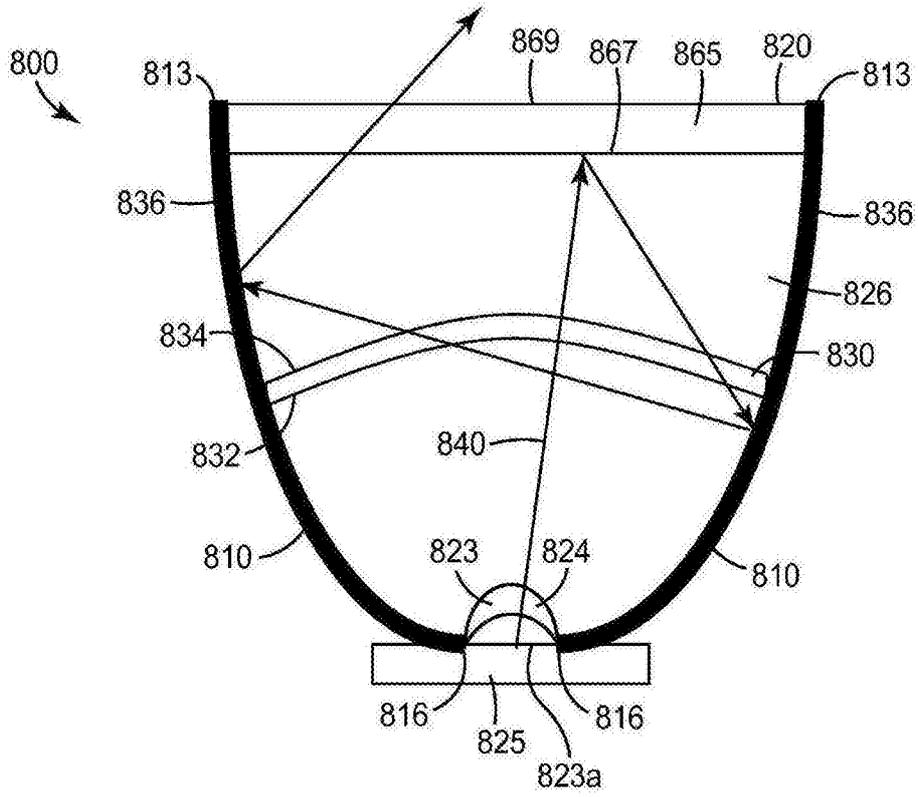


图8

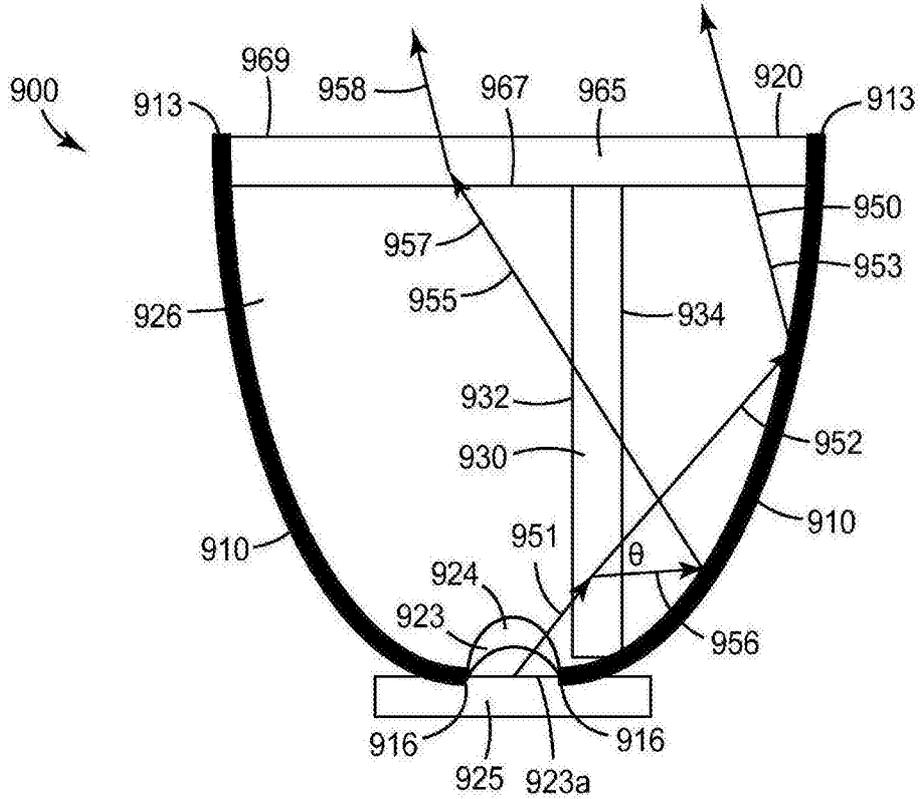


图9

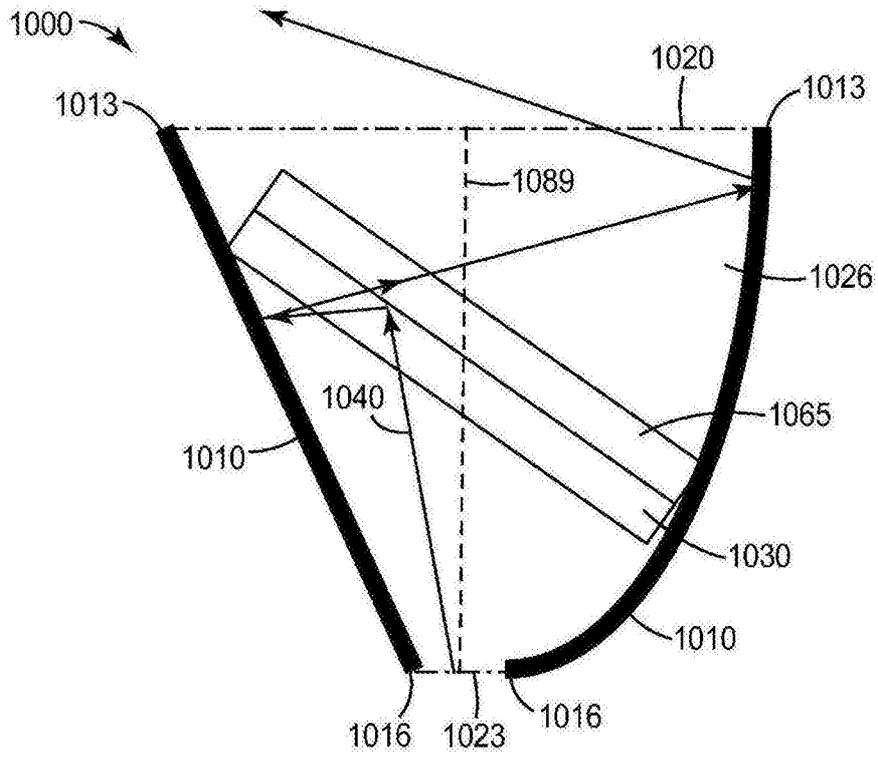


图10

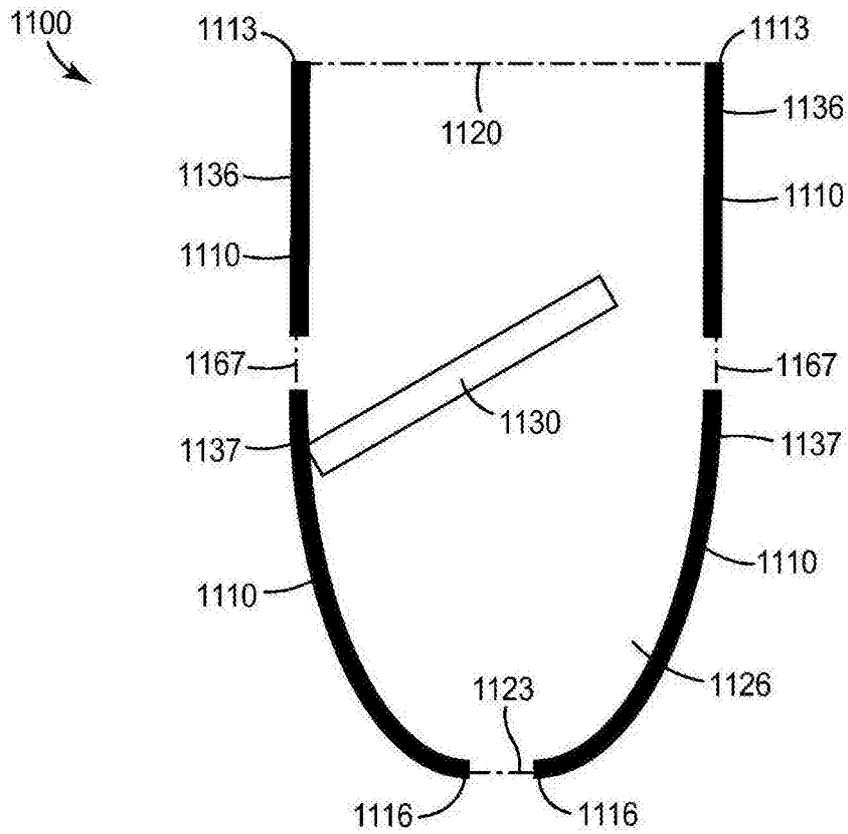


图11

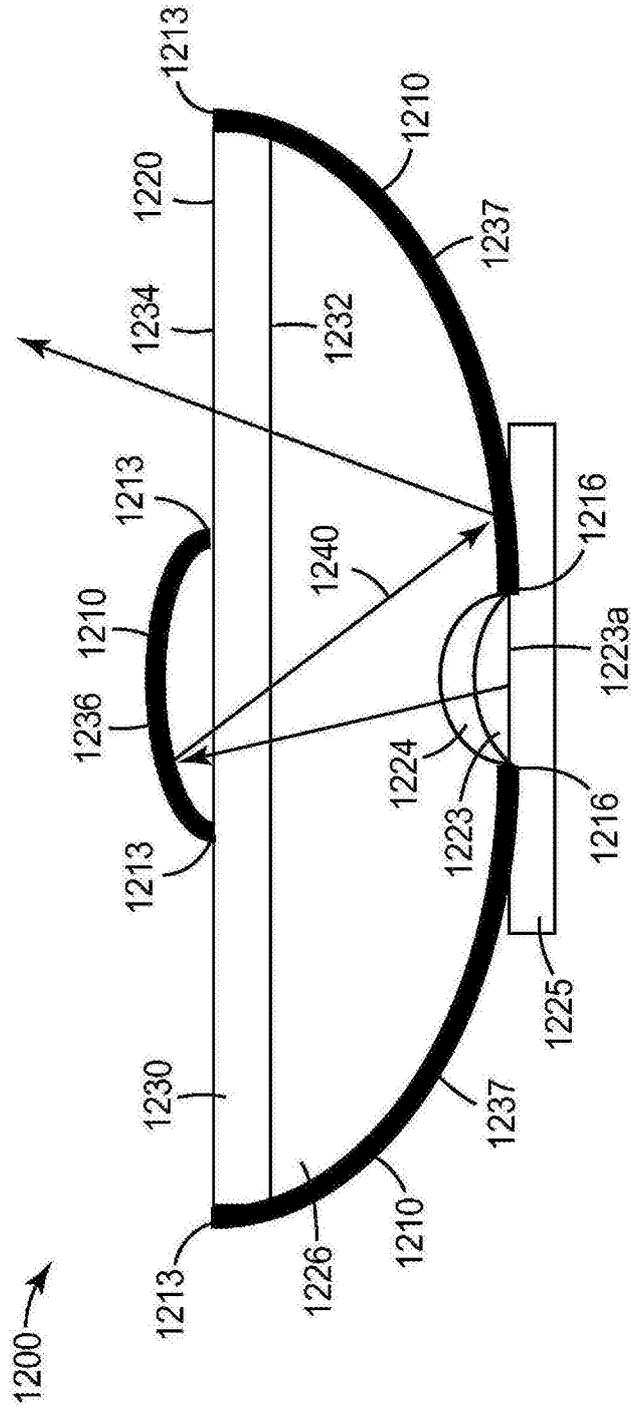


图12A

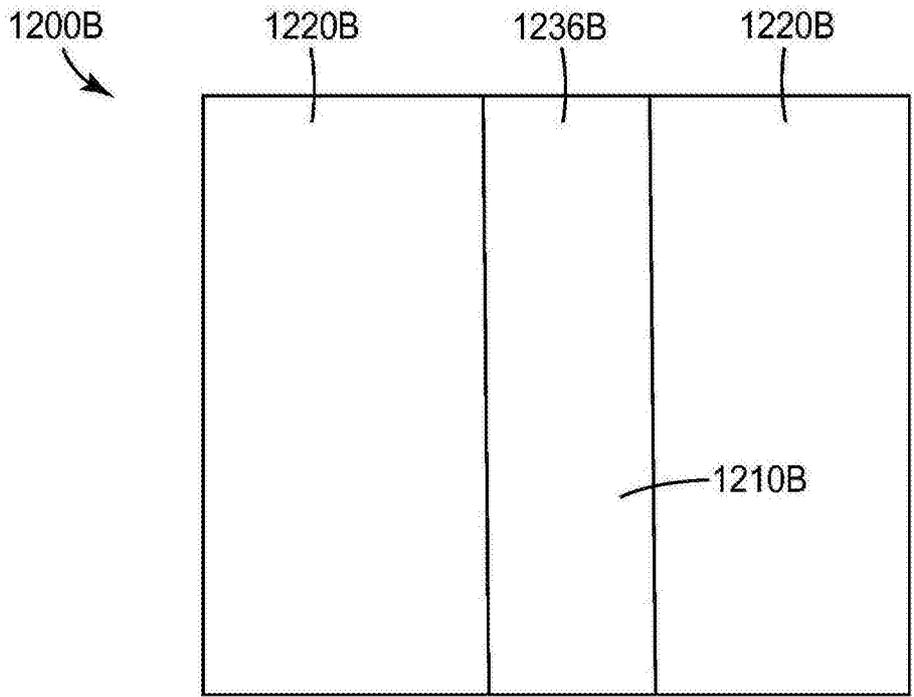


图12B

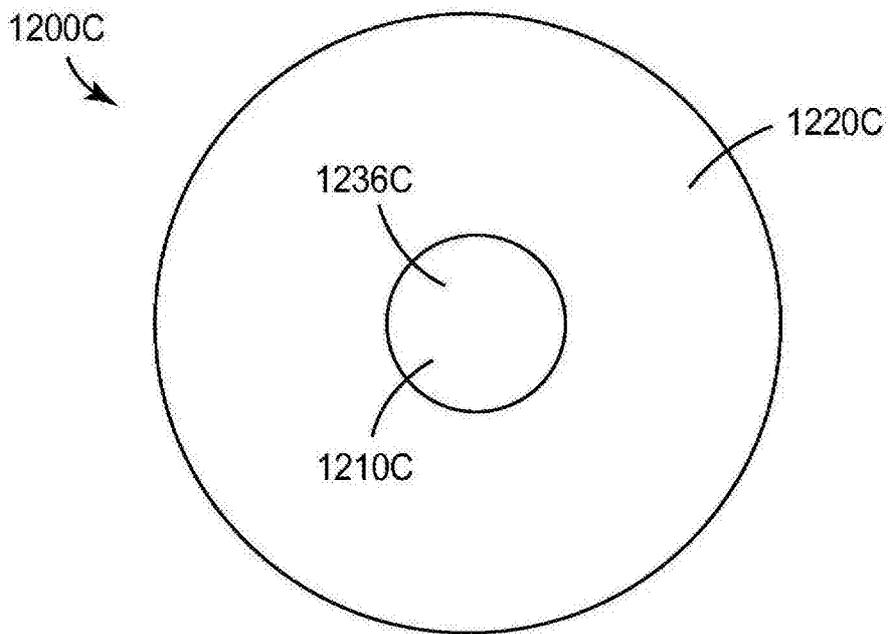


图12C

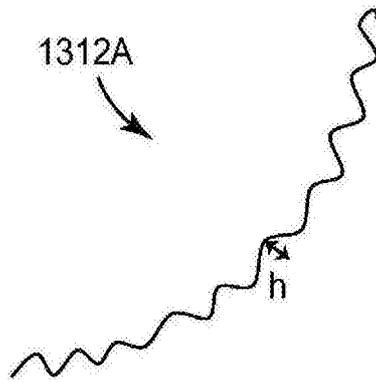


图13A

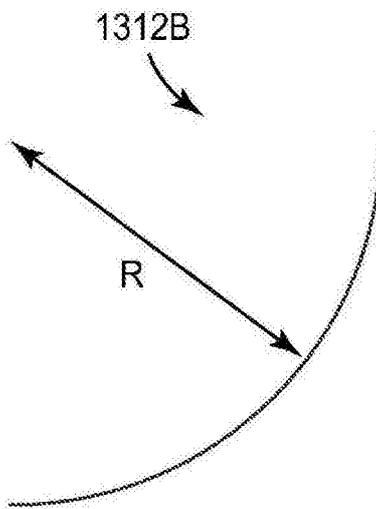


图13B

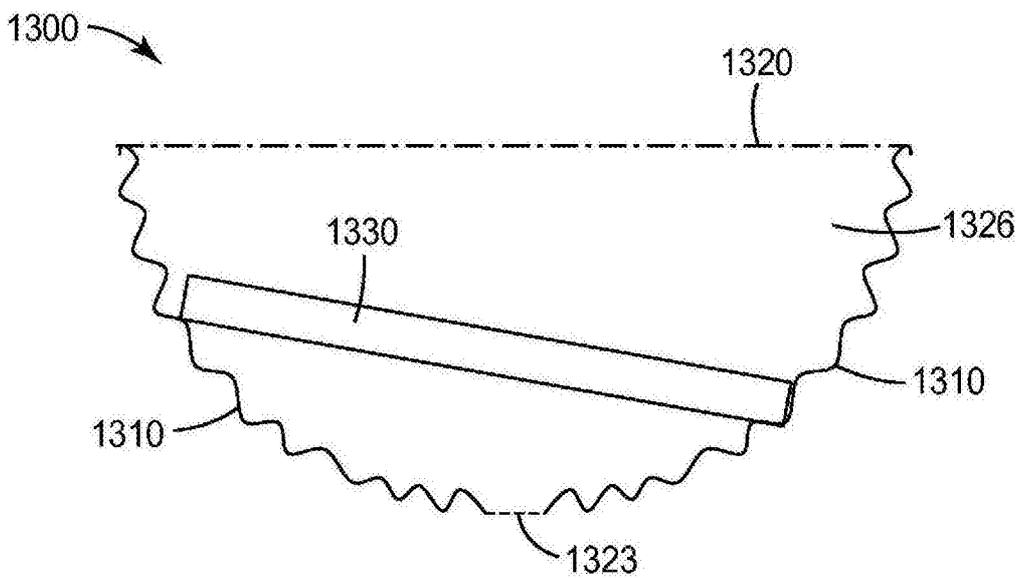


图13C

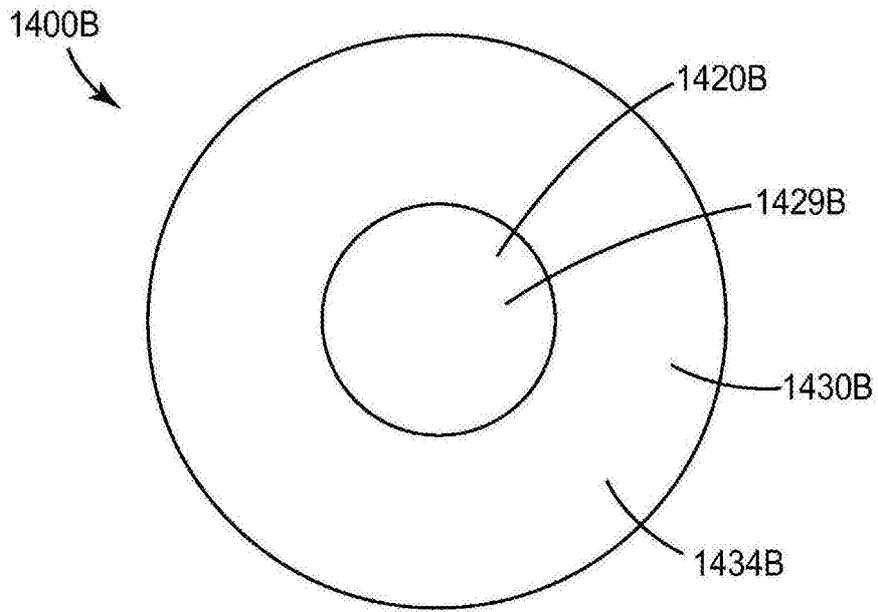


图14B

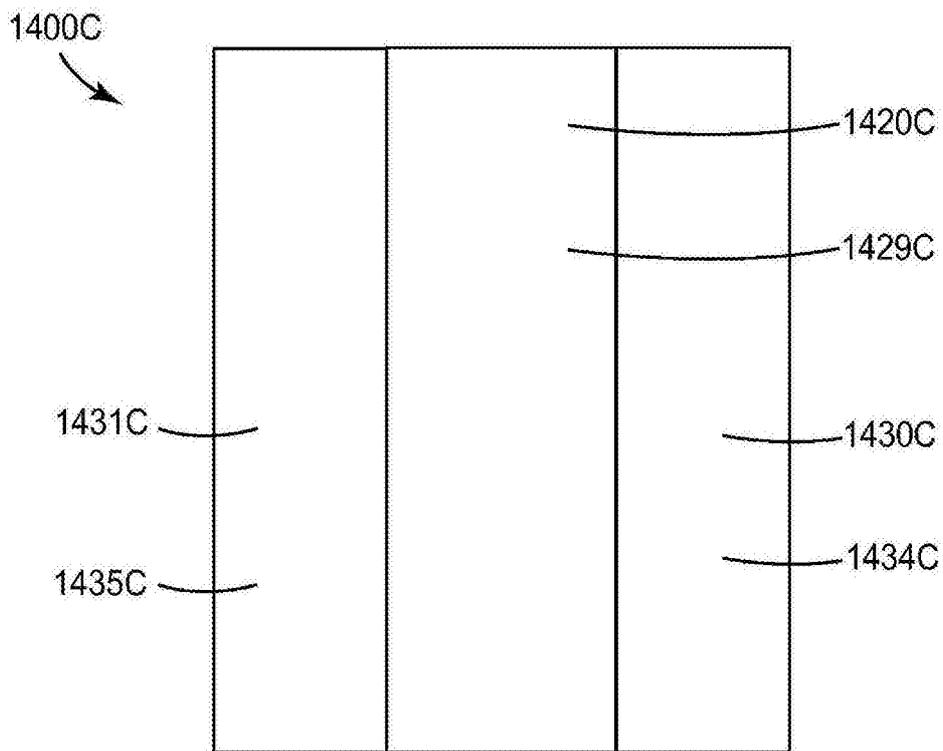


图14C

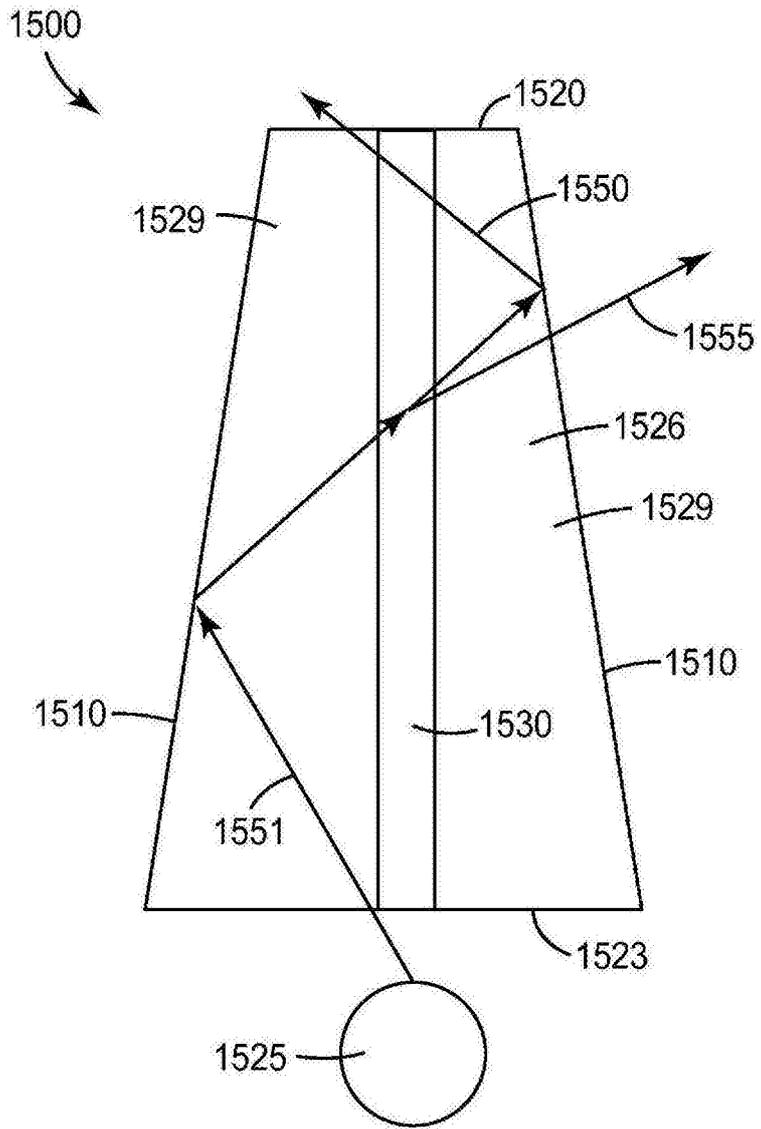


图15

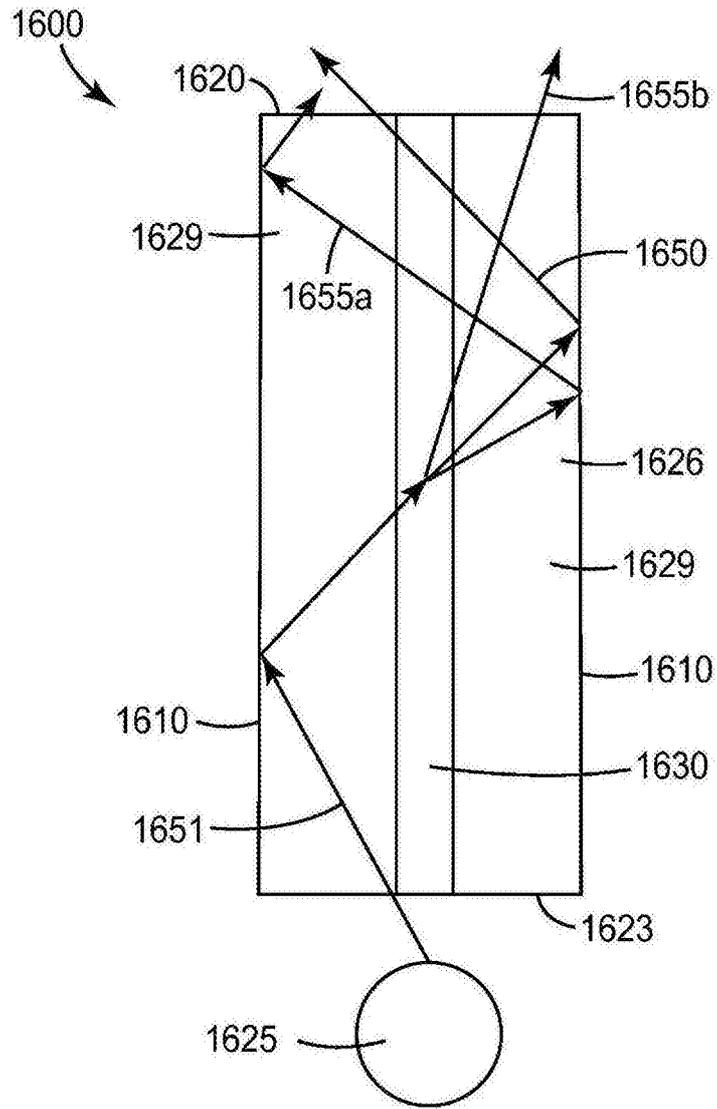


图16

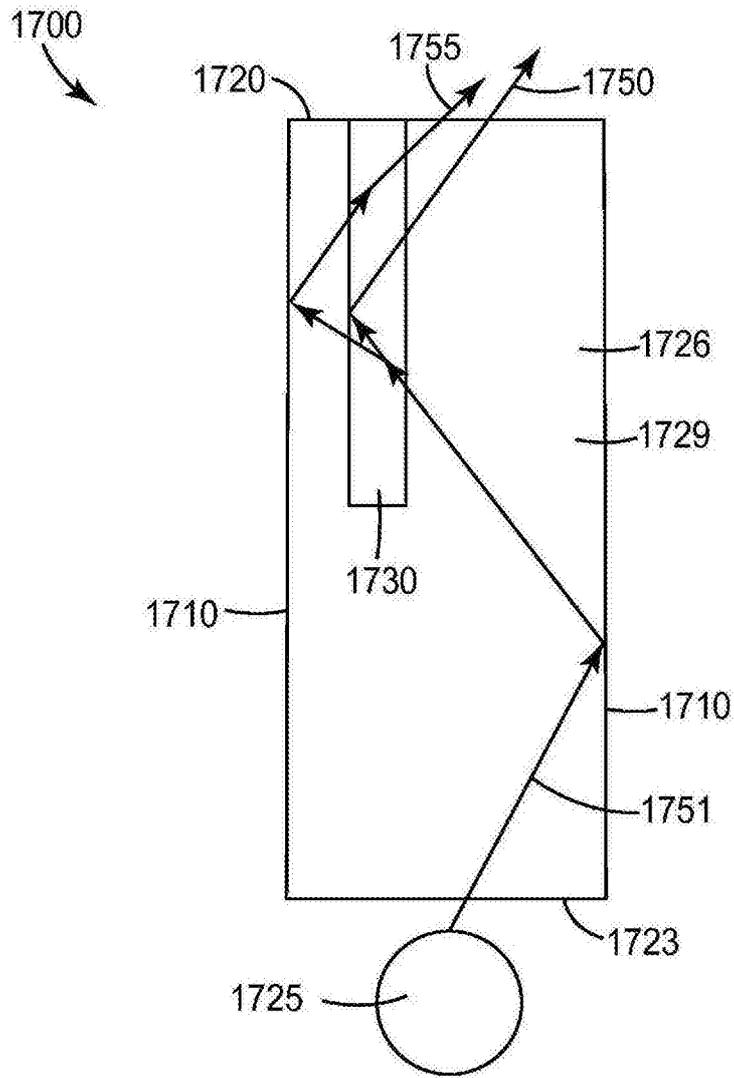


图17

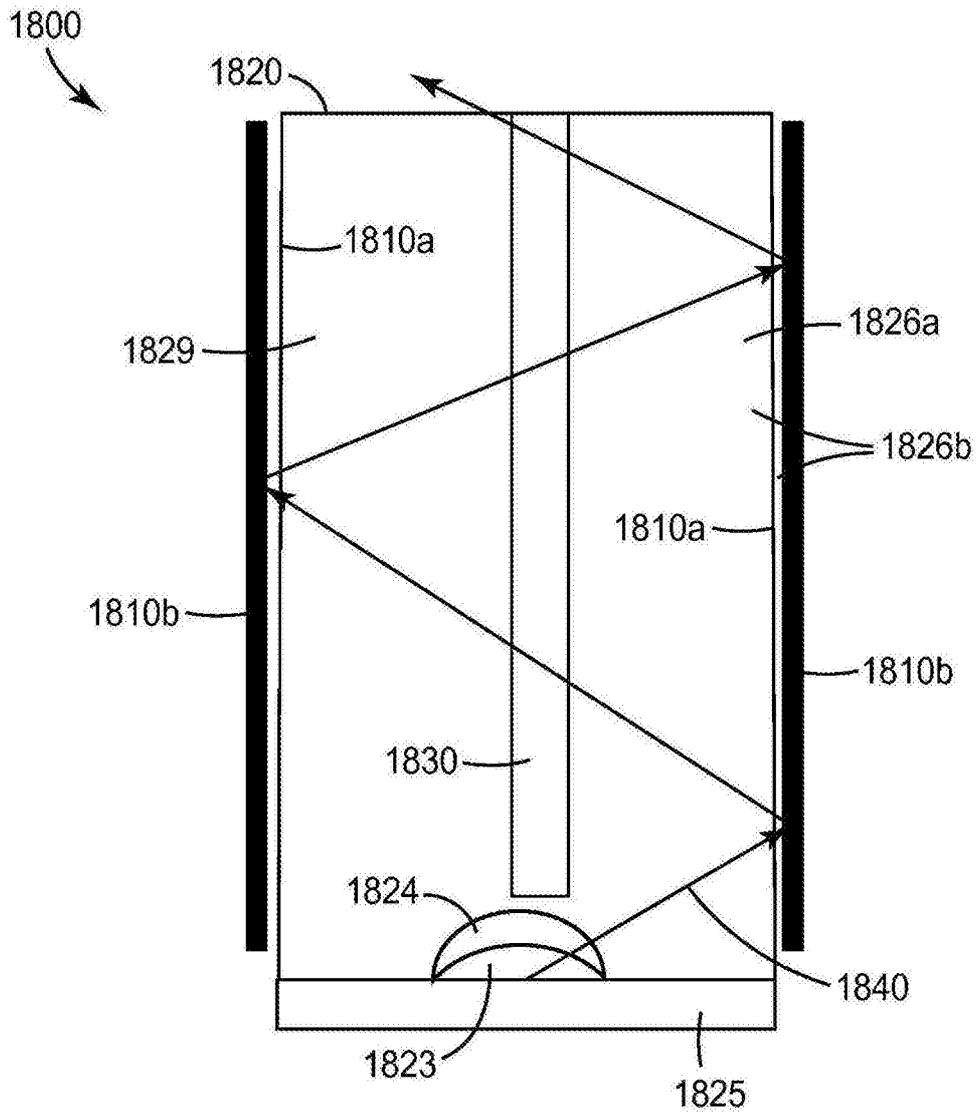


图18

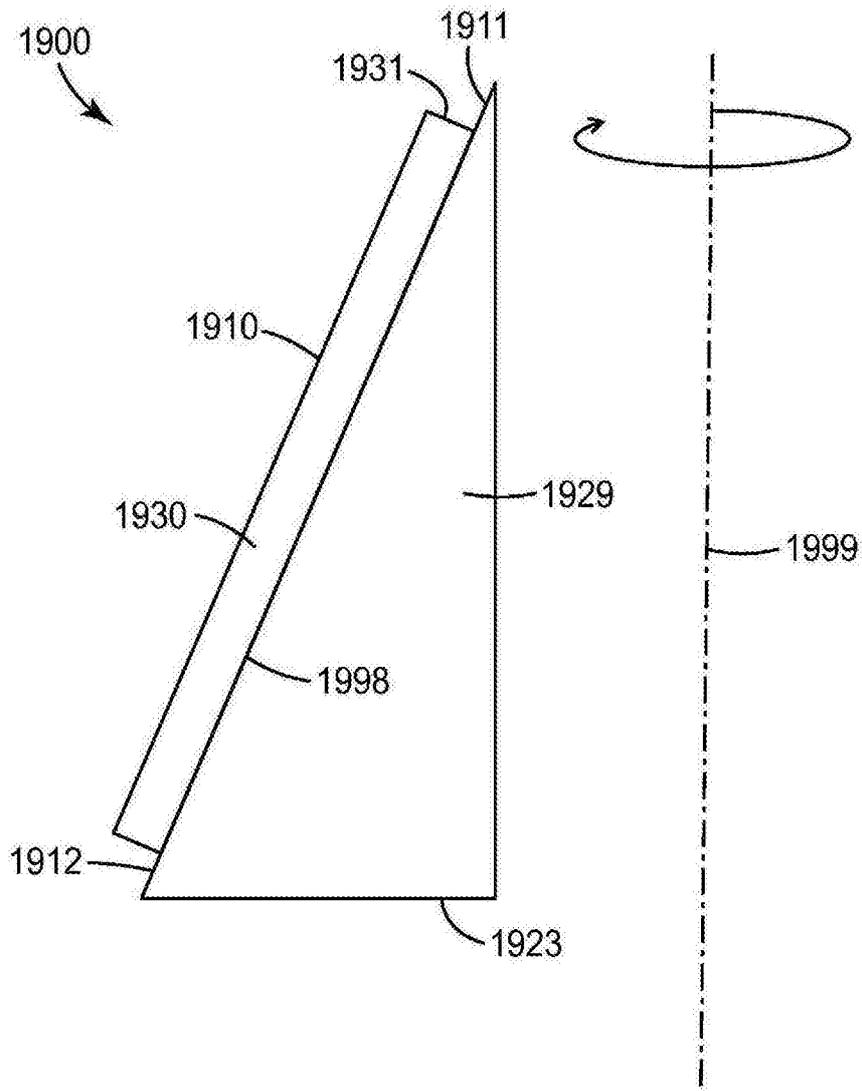


图19A

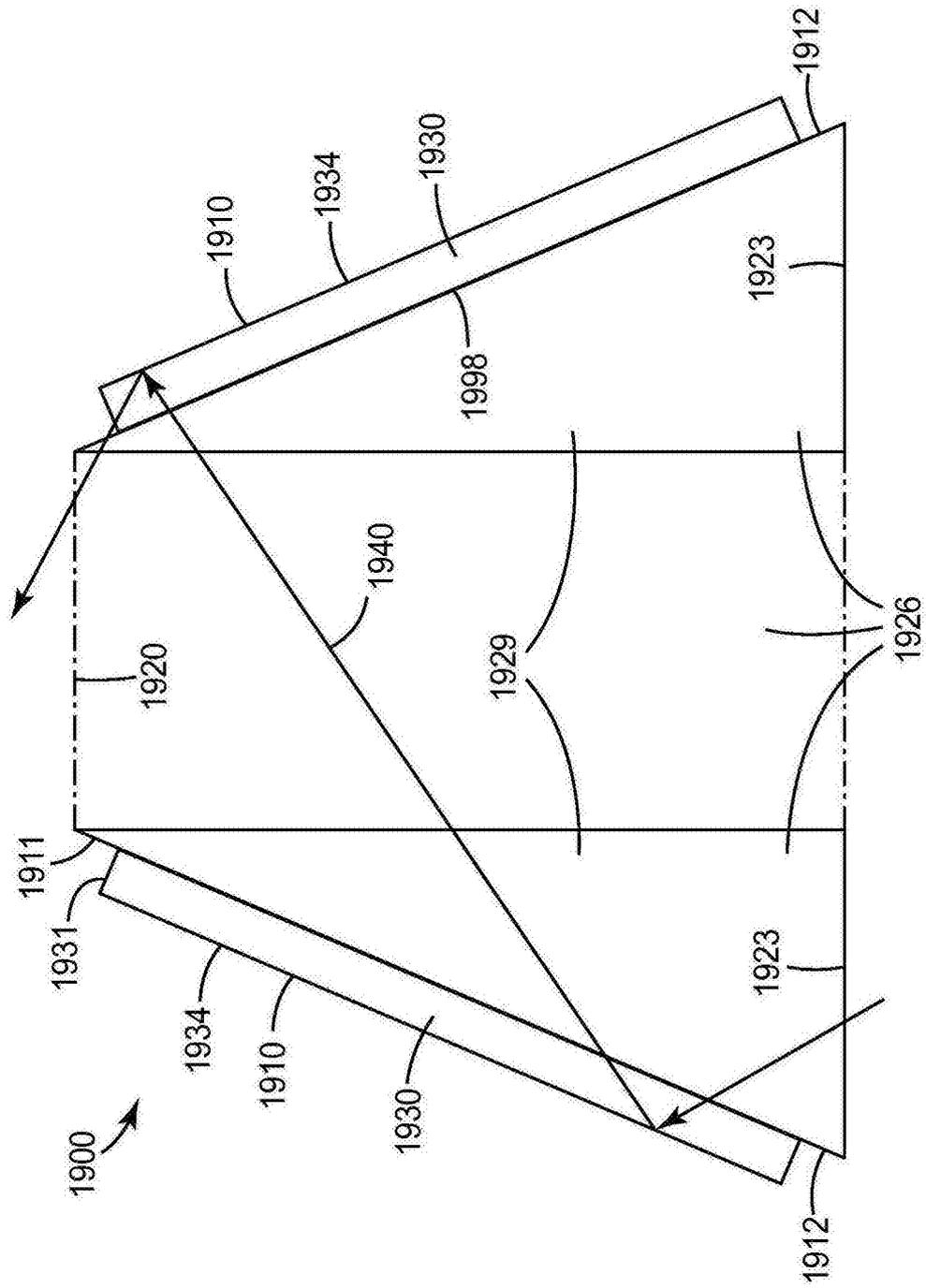


图19B

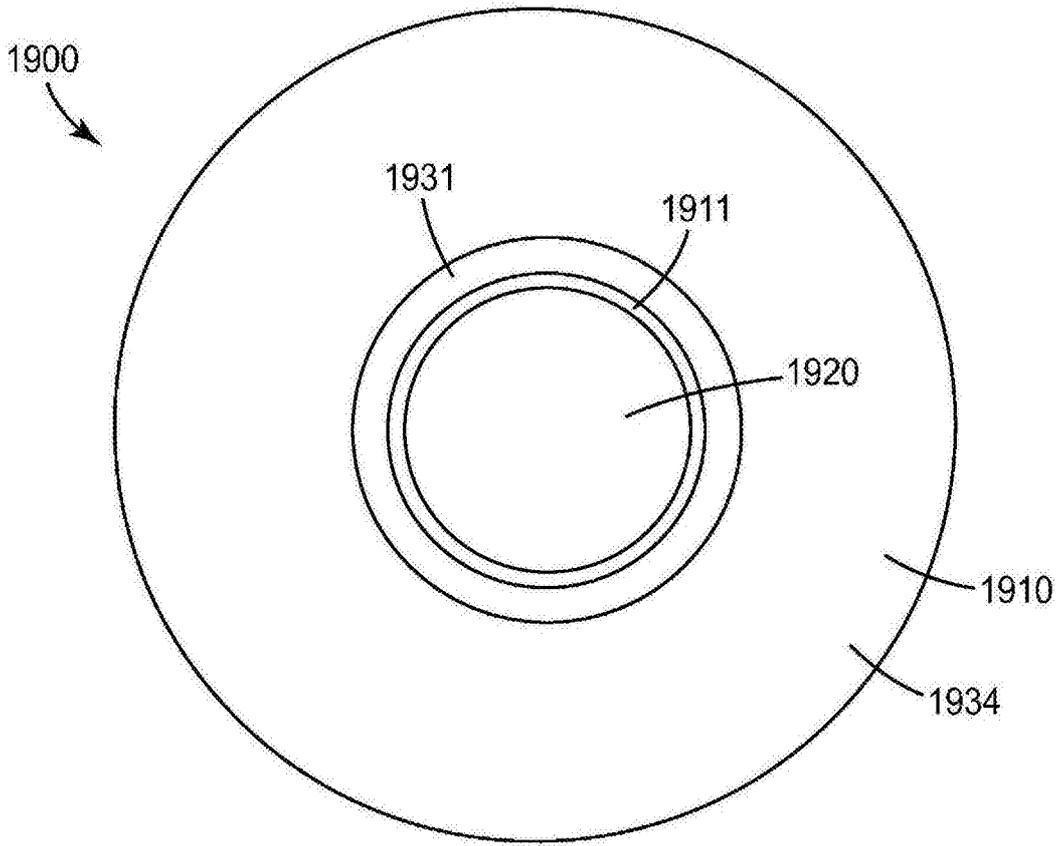


图19C

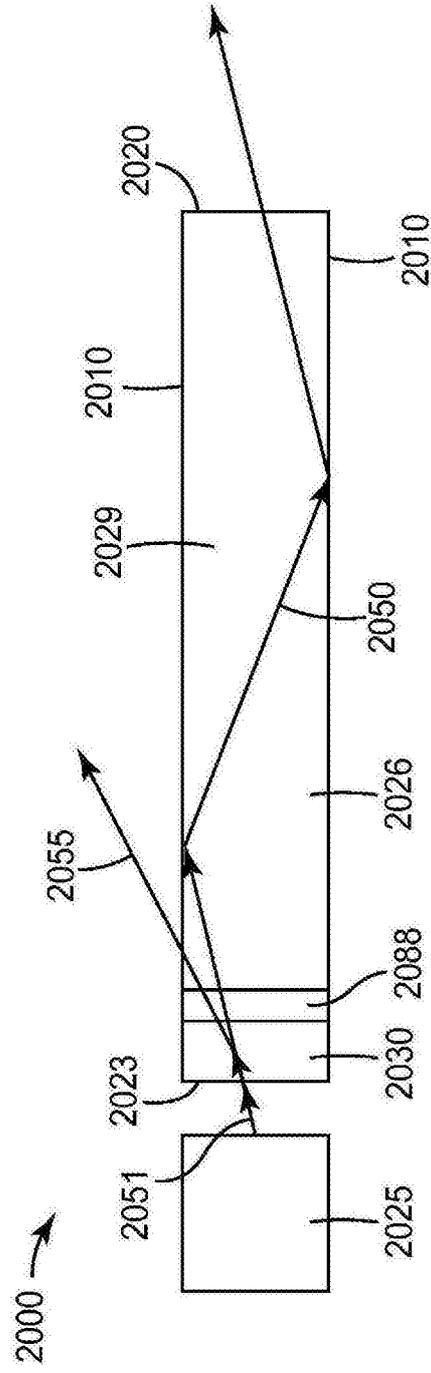


图20

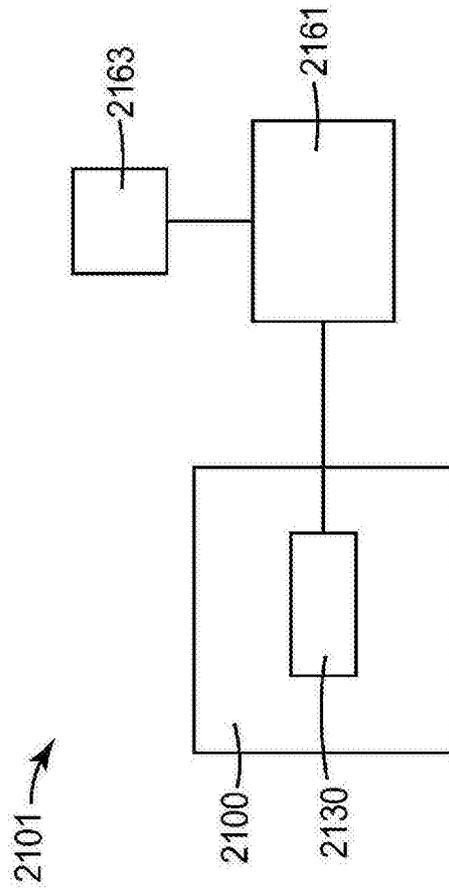


图21