



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103842715 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201280048626.9

(22)申请日 2012.06.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103842715 A

(43)申请公布日 2014.06.04

(30)优先权数据
61/547,364 2011.10.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/042367 2012.06.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/055412 EN 2013.04.18

(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 A·J·乌德柯克 R·K·苏拉
N·T·加布里埃尔 洪凰钦

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 王茂华

(51)Int.Cl.
G02B 3/00(2006.01)
F21V 5/04(2006.01)
F21K 9/69(2016.01)

(56)对比文件
US 2011248305 A1, 2011.10.13,
CN 1742387 A2, 2006.03.01,
US 2006291186 A1, 2006.12.28,
US 2010248444 A, 2010.09.30,

审查员 王睿爽

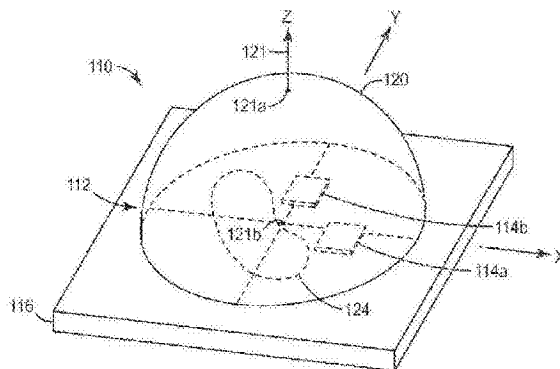
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

(54)发明名称

用于远程荧光粉LED装置的透镜组件

(57)摘要

本发明提供了一种用于在远程荧光粉照明系统中使用的透镜组件及其制造和使用方法。所述透镜组件通常包括透镜构件、附接到所述透镜构件外表面的二向色反射器、和附接到所述透镜构件内表面的荧光粉层。二向色反射器将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点。所述荧光粉层可以被图案化,以覆盖所述内表面的一个或多个第一部分并且暴露一个或多个第二部分,和/或所述荧光粉层可以被可移除地粘结到所述内表面。可以易于将所述透镜组件与一个或多个短波长(例如,蓝色)LED和其它组件组合,从而得到远程荧光粉照明系统。



1. 一种用于在远程荧光粉LED装置中使用的透镜组件,包括:

透镜构件,其具有外表面和内表面,所述外表面弯曲以限定与所述内表面相交的光轴;

二向色反射器,其附接到所述外表面的至少一部分,所述二向色反射器被配置成将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点;以及

荧光粉层,其附接到所述内表面的至少一部分,所述荧光粉层适于发射荧光;

其中,所述二向色反射器适于透射所述荧光以及源自所述给定源点并入射在所述二向色反射器上的所述LED光的一部分;并且

其中所述荧光粉层被图案化,以覆盖所述内表面的一个或多个第一部分并且暴露所述内表面的一个或多个第二部分,所述给定图像点被设置在所述一个或多个第一部分近侧,并且所述给定源点被设置在所述一个或多个第二部分近侧使得光从所述源点传播到所述二向色反射器而不穿过荧光粉层。

2. 根据权利要求1所述的组件,其中所述外表面是连续弯曲的。

3. 根据权利要求2所述的组件,其中所述外表面是半球状。

4. 根据权利要求1所述的组件,其中所述外表面被分割。

5. 根据权利要求4所述的组件,其中所述外表面包括菲涅耳透镜表面。

6. 根据权利要求4所述的组件,其中所述外表面包括多个弧形特征,所述弧形特征将所述外表面分段成不同的部分。

7. 根据权利要求1所述的组件,其中所述内表面是平坦的。

8. 根据权利要求1所述的组件,其中所述给定源点和所述给定图像点限定由基准点平分的线段,所述基准点设置在所述光轴与所述基准平面的相交处。

9. 根据权利要求1所述的组件,其中所述荧光粉层被可移除地粘结到所述内表面并且在所述给定图像点和所述给定源点处均覆盖所述内表面。

10. 根据权利要求1所述的组件,其中所述二向色反射器能有效地使源自所述给定源点的被反射的LED光会聚在所述给定图像点处。

11. 根据权利要求1所述的组件,还包括在所述荧光粉层和所述内表面之间设置的粘合剂层,所述粘合剂层具有足够低以允许所述荧光粉层的一部分与所述内表面分离的粘结强度。

12. 根据权利要求1所述的组件,还包括附接到所述内表面的一个或多个间隔元件。

13. 根据权利要求12所述的组件,其中所述一个或多个间隔元件包括环绕所述荧光粉层的环结构。

14. 根据权利要求1所述的组件,其中所述荧光包括宽带可见光。

15. 根据权利要求14所述的组件,其中所述宽带可见光包括黄光。

16. 根据权利要求14所述的组件,其中所述宽带可见光包括白光。

17. 一种制备远程荧光粉LED装置的方法,包括:

提供透镜构件,所述透镜构件具有外表面和内表面,所述外表面弯曲以限定与所述内表面相交的光轴;

将二向色反射器附接到所述外表面的至少一部分,所述二向色反射器被配置成将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点,

并且其中所述二向色反射器透射源自所述给定源点并入射在所述二向色反射器上的所述LED光的一部分；

将荧光粉层可移除地粘结到所述内表面的至少一部分，所述荧光粉层包括覆盖所述内表面的一个或多个第一部分的一个或多个第一部分以及覆盖所述内表面的一个或多个第二部分的一个或多个第二部分，所述给定图像点被设置在所述内表面的一个或多个第一部分近侧，并且所述给定源点被设置在所述内表面的一个或多个第二部分近侧；以及

图案化所述荧光粉层，以暴露所述内表面的一个或多个第二部分使得光从所述源点传播到所述二向色反射器而不穿过荧光粉层。

18. 根据权利要求17所述的方法，其中所述图案化包括划刻所述荧光粉层的一个或多个第一部分和一个或多个第二部分之间的所述荧光粉层，并且从所述内表面分离所述荧光粉层的一个或多个第二部分。

19. 根据权利要求18所述的方法，其中所述分离包括剥离所述荧光粉层的一个或多个第二部分远离所述内表面。

20. 根据权利要求18所述的方法，其中所述划刻包括抵靠所述荧光粉层挤压模压切割机。

21. 根据权利要求17所述的方法，其中所述图案化包括相对于在所述荧光粉层的一个或多个第二部分处所述荧光粉层至所述内表面的粘结强度，增加在所述荧光粉层的一个或多个第一部分处所述荧光粉层至所述内表面的粘结强度。

22. 根据权利要求17所述的方法，还包括提供连接到所述荧光粉层的一个或多个插片，并且其中所述图案化包括使用所述一个或多个插片剥离所述荧光粉层的一个或多个第二部分。

用于远程荧光粉LED装置的透镜组件

技术领域

[0001] 本发明整体涉及光源,就具体应用而言涉及包括发光二极管(LED)和荧光粉的固态光源。本发明还涉及相关的制品、系统和方法。

背景技术

[0002] 发射宽带光的固态光源是已知的。在一些情况下,此类光源通过将发射黄光的荧光粉层施加到蓝光LED上来制备。当来自蓝光LED的光穿过荧光粉层时,蓝光中的一些被吸收,并且所吸收能量中的相当大一部分被荧光粉再发射为可见光谱中的较长波长的斯托克斯频移光,通常为黄光。荧光粉厚度为足够薄的,以使得蓝色LED光中的一些完全穿过荧光粉层,并且与来自荧光粉的黄光组合,从而得到具有白光外观的宽带输出光。

[0003] 另外已提出了其他的LED泵浦型荧光粉光源。在美国专利7,091,653(Ouderkirk等人)中,讨论了其中将来自LED的光由长通反射器反射到荧光粉层上的光源。荧光粉层发射被长通反射器基本上透射的可见光(优选地为白光)。LED、荧光粉层、和长通滤光器被布置为使得光在从LED传播到长通反射器时并不穿过荧光粉层。

发明内容

[0004] 我们已开发出用于在远程荧光粉照明系统中使用的一系列新的透镜组件及其制造和使用方法。所述透镜组件通常包括透镜构件、附接到所述透镜构件的外表面的二向色反射器、附接到所述透镜构件的内表面的荧光粉层。二向色反射器将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点。所述荧光粉层可以被图案化,以覆盖所述内表面的一个或多个第一部分并且暴露一个或多个第二部分,和/或所述荧光粉层可以被可移除地粘结到所述内表面。可以易于将所述透镜组件与一个或多个短波(例如,蓝色)LED和其它元件组合,以得到远程荧光粉照明系统。

[0005] 也可以将所述透镜组件用于以高效且方便的方式制造远程荧光粉照明系统。一种方法涉及将荧光粉层可移除地粘结到透镜构件的内表面,接着图案化所述荧光粉层以暴露所述内表面的部分(一个或多个),而所述内表面的其它部分(一个或多个)保持被剩余的荧光粉层覆盖。在一些情况下,所述荧光粉层可以通过以下方式被图案化:进行划刻接着例如通过剥离从剩余的荧光粉层分离所述荧光粉层的部分(一个或多个)。

[0006] 除了别的以外,我们在本文描述了用于在远程荧光粉LED装置中使用的透镜组件,所述透镜组件包括透镜构件、二向色反射器和荧光粉层。所述透镜构件可以具有外表面和内表面,所述外表面弯曲以限定与所述内表面相交的光轴。所述二向色反射器可以被附接到所述透镜构件的外表面的至少一部分,并且可以被配置成将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点。适于发射荧光的荧光粉层可以被附接到所述内表面的至少一部分。二向色反射器适于透射荧光。所述荧光粉层可以被图案化,以覆盖所述内表面的一个或多个第一部分并且暴露所述内表面的一个或多个第二部分,所述给定图像点被设置在所述一个或多个第一部分近侧,并且所述给定源点被

设置在所述一个或多个第二部分近侧。作为另外一种选择或除此之外,所述荧光粉层可以被可移除地粘结到所述透镜构件的内表面。

[0007] 所述透镜构件的外表面可以是连续弯曲的,并且在一些情况下,所述外表面可以是基本上半球状。所述外表面也可以被分割。例如,所述外表面可以包括菲涅耳透镜表面。所述外表面还可以包括多个弧形特征,所述弧形特征将所述外表面分段成不同的部分。二向色反射器可被制作成覆盖透镜构件的基本上整个外表面,或者其可覆盖透镜构件的外表面面积的至少50%、70%、或80%。

[0008] 在一些情况下,所述内表面可以是平坦的。所述给定源点和图像点可以限定由基准点平分的线段,所述基准点设置在所述光轴与所述基准平面的相交处。所述透镜构件可以具有横向尺寸D,并且所述基准平面和所述内表面之间的最小间距可以小于D/10,并且可以为0。所述基准平面可以包括所述光轴和所述内表面之间的交点。

[0009] 所述荧光粉层可以被可移除地粘结到所述内表面,并且它可以覆盖在给定图像点和给定源点处的内表面。二向色反射器可以有效地使源自给定源点的被反射的LED光会聚在给定图像点处。

[0010] 所述组件还可以包括在所述荧光粉层和所述内表面之间设置的粘合剂层,并且所述粘合剂层可以具有足够低以允许从所述内表面分离所述荧光粉层的一部分的粘结强度。一个或多个间隔元件也可以附接到所述透镜构件的内表面。所述一个或多个间隔元件可以包括环绕所述荧光粉层的环结构。

[0011] 由所述荧光粉层产生的光可以包括宽带可见光。例如,宽带可见光可以包括黄光,或者宽带可见光可以包括白光。

[0012] 我们还公开了用于制造远程荧光粉LED装置的方法。这些方法可以包括提供透镜构件,所述透镜构件具有外表面和内表面,所述外表面弯曲以限定与所述内表面相交的光轴。所述方法还可以包括将二向色反射器附接到所述外表面的至少一部分,所述二向色反射器被配置成将源自所述内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射到所述基准平面中的给定图像点。所述方法还可以包括可移除地将荧光粉层粘结到所述内表面的至少一部分,所述荧光粉层包括覆盖所述内表面的一个或多个第一部分的一个或多个第一部分以及覆盖所述内表面的一个或多个第二部分的一个或多个第二部分,所述给定图像点被设置在所述内表面的一个或多个第一部分近侧,并且所述给定源点被设置在所述内表面的一个或多个第二部分近侧。所述方法还包括图案化所述荧光粉层,以暴露所述内表面的一个或多个第二部分。

[0013] 在一些情况下,所述图案化的步骤可以包括划刻所述荧光粉层的所述一个或多个第一部分和所述一个或多个第二部分之间的荧光粉层,并且从所述透镜构件的内表面分离所述荧光粉层的一个或多个第二部分。所述分离的步骤可以涉及剥离所述荧光粉层的一个或多个第二部分远离所述内表面。所述划刻的步骤可以涉及抵靠所述荧光粉挤压模压切割机。

[0014] 在一些情况下,所述图案化的步骤包括相对于在所述荧光粉层的一个或多个第二部分处所述荧光粉层至所述内表面的粘结强度,增加在所述荧光粉层的一个或多个第一部分处所述荧光粉层至所述内表面的粘结强度。在一些情况下,所述方法还包括提供连接到所述荧光粉层的一个或多个插片,所述图案化的步骤包括使用所述一个或多个插片剥离所

述荧光粉层的一个或多个第二部分。

[0015] 还讨论了相关的方法、系统、和制品。

[0016] 本专利申请的这些和其他方面从下文的具体实施方式中将显而易见。然而,在任何情况下,上述发明内容均不应理解为是对要求保护的主题的限制,该主题仅受所附权利要求书限定,并且在审查期间可以进行修改。

附图说明

[0017] 图1是包括透镜组件的远程荧光粉宽带光源的示意性透视图;

[0018] 图2是包括透镜组件的宽带光源的示意性侧视图或剖视图;

[0019] 图3是示例性蓝光LED和示例性荧光粉的光谱强度分布的理想曲线图;

[0020] 图4是透镜组件的示意性侧视图或剖视图;

[0021] 图5是透镜组件的一部分的示意性侧视图或剖视图;

[0022] 图6是具有透镜组件的宽带光源的一部分的示意性平面图;

[0023] 图7是包括透镜组件的示例性宽带光源的示意性透视分解图;

[0024] 图8、图9和图10是透镜组件的示意性透视图,每个透镜组件均具有分割的外表面;

[0025] 图11是与模头切削工具结合的透镜组件的示意性侧视图或剖视图;

[0026] 图12是具有图案化荧光粉层的透镜组件的透视图;

[0027] 图13是包括剥离环的透镜组件的透视图;以及

[0028] 图14是具有插入式剥离膜的透镜组件的透视图。

[0029] 在这些附图中,类似的参考标号指示类似的元件。

具体实施方式

[0030] 如上文所述,本专利申请描述了(除了别的以外)用于在宽带固态光源中使用的透镜组件,所述光源利用由来自一个或多个固态发光器件(诸如,LED)的光泵浦或激发的荧光粉层或材料。所述光源还包括二向色反射器,其将至少一些来自LED的光反射到荧光粉层上。当光从LED传播到二向色反射器时,其并未穿过荧光粉层。然而,由二向色反射器反射的LED光随后照射到荧光粉层上,导致其发射较长波长的荧光。荧光通过二向色反射器,从而得到或贡献于光源的宽带输出光。通常为蓝色或类似短波长的LED光中的一些也可穿过二向色反射器而不被反射,从而也贡献于光源的宽带输出光。

[0031] 这里,“发光二极管”或“LED”是指发光的二极管,不管发出的是可见光、紫外光还是红外光,然而在大多数实际实施例中,发出的光将具有位于约430至530nm、或约440至500nm、或约445至480nm范围内的峰值波长。术语LED包括作为“LED”(不论是常规型还是超辐射型)销售的非相干的封闭或封装的半导体器件、以及相干半导体器件(例如激光二极管,包括(但不限于)垂直腔面发射激光器(VCSEL))。“LED晶粒”为LED最基本的形态,即经半导体加工程序制成的单个元件或芯片。例如,LED晶粒可由一种或多种III族元素的组合和一种或多种V族元素的组合形成(III-V族半导体)。合适的III-V族半导体材料的实例包括氮化物(例如氮化镓)和磷化物(例如磷化镓铟)。还可使用其它类型的III-V族材料以及元素周期表中其它族的无机材料。元件或芯片可包括适用于施加电力以使装置通电的电触点。例子包括引线结合、卷带式自动接合(TAB)或倒装焊接。元件或芯片的各个层和其他功

能元件通常以晶片级形成,然后可以将加工好的晶片切成单个元件,以生产多个LED晶粒。LED晶粒可经配置以进行表面安装、芯片直接贴装或其他已知的安装构型。一些封装的LED通过在LED晶粒和相关反射杯之上形成聚合物封壳而制成。LED可在若干种基底中的一种基底上生长。例如,可在蓝宝石、硅、和氮化镓上外延生长GaN LED。就本专利申请而言,“LED”还应视为包括通常称为OLED的有机发光二极管。

[0032] 在图1中,我们看到包括透镜组件112的远程荧光粉宽带光源110的示意透视图。出于基准目的,参照xyz笛卡尔坐标系示出光源110。组件112定位在由基底116承载的两个LED114a、114b之上。LED通常发射相对短波长的光,如,主要为蓝光和/或紫外光,但在一些情况下,也可使用蓝绿光或绿光。LED可以从其外表面在所有方向上发射这种光,并且大量这些光向上(从图1的角度来看)传播至透镜组件112。

[0033] 透镜组件112包括透镜构件120、二向色反射器(在图1中未标注)和荧光粉层124。透镜构件包括外表面和内表面,所述外表面弯曲以限定光轴121,所述光轴121与外表面相交于121a,并且与内表面相交于点121b。二向色反射器可以附接到透镜构件120的外表面的至少一部分,例如,它可以覆盖透镜构件外表面的面积的至少50%、70%或80%,并且在一些情况下,二向色反射器可以附接到或基本覆盖整个外表面。另外,二向色反射器优选地被形成或者以其它方式被配置成将源自内表面近侧的基准平面中的给定源点的LED光反射成基准平面中的给定图像点。下面结合图4进一步讨论这种构型。在图1的实施例中和本文描述的其它实施例中,二向色反射器优选地适形于透镜构件的外表面,使得二向色反射器的形状(例如,曲率)基本与透镜构件外表面的形状相同。

[0034] 荧光粉层124附接到透镜构件的内表面的一部分,并将其适于响应于由LED光的照射和LED光的吸收来发射荧光。此外,荧光粉层被图案化或成形用于覆盖内表面的第一部分并且暴露内表面的第二部分。LED114a、114b设置在内表面的第二(暴露的)部分附近,使得来自LED的光能够从LED通过透镜构件120传播至二向色反射器,而不穿过荧光粉层。通过二向色反射器反射的LED光大致在荧光粉层上形成图像(例如,聚焦或会聚到荧光粉层上),从而造成它发射荧光(即,发荧光)。(换句话说,可以说给定的图像点被设置在内表面的第一(被覆盖的)部分近侧,并且可以说给定的源点被设置在内表面的第二(被暴露的)部分近侧)。通过合适选择荧光粉层中的荧光粉材料,荧光可以被调控成宽带的,优选地为人眼看起来是黄色的或白色的。由荧光粉层124发射的荧光穿过透镜构件120并且照射到外表面的二向色反射器上,因此由于二向色反射器对荧光的高透射率,它基本上被透射。

[0035] 二向色反射器透射的荧光与任何可以由二向色反射器透射的LED光组合,以产生光源110的宽带透射光。

[0036] 图2示出可以是与图1的光源110相同或类似的宽带光源210,但图2的示意性侧视图或剖视图允许读者更容易地理解透镜组件的组成元件如何彼此相关以及透镜组件如何与LED(一个或多个)相关。同样,出于基准目的,参照xyz笛卡尔坐标系示出光源210。光源210包括在由基底216承载的LED214之上设置的透镜组件212。透镜组件212包括:透镜构件220,其具有外表面220a和内表面220b;二向色反射器222,其附接到外表面220a;以及荧光粉层224,其附接到内表面220b的一部分。外表面220a弯曲,以限定光轴221或对称轴,所述光轴221或对称轴与外表面220a相交于点221a,与内表面220b相交于点221b,并且与基准平面219(内表面近侧)相交于点221c。透镜构件220还包括隔离物特征223a、223b,隔离物特征

可以是与连续环的不同结构或部分,以将透镜保持在毗邻LED的稳定位置。如果LED具有附接到其上表面的诸如引线的电接触件,则在LED和透镜220之间可能需要小的间隙,以防止透镜损坏电接触件。

[0037] LED214从其外表面在所有方向上发射光,并且许多这些光向上(从图2的角度来看)传播至透镜组件212。示出从LED214发射的两束代表性的LED光线231a。这些光线通过其内表面220b进入透镜构件220,通过透镜构件传播,并且照射到外表面220a处的二向色反射器222上。简便起见,未示出内表面220b处光线231a的折射。如果在LED和透镜构件之间的间隔内设置折射率匹配凝胶或其它材料,可能会出现这种情况;否则,如果在此间隔内存在气隙,则在表面220b处将出现光线231b的折射。当光线231a遇到二向色反射器222时,它们可以基本上被反射或者在一些情况下甚至被完全反射,产生反射光线231b。然而,二向色反射器222通常透射至少小部分的入射LED光,因此这部分的LED光(被示出为光线231c)被折射出透镜构件,以贡献于光源210的整体输出。同时,在因二向色反射器222的形状(以及外表面220a的形状),所反射的LED光线231b直接朝向内表面220b由荧光粉层224覆盖的区域。由荧光粉层吸收的LED光激发其中的荧光粉材料(一种或多种)并且产生荧光232a。在所有方向上都透射荧光,并且其中许多被二向色反射器222透射,成为被透射的荧光232b。被透射的荧光232b与任何被透射的LED光231c结合地提供光源210的宽带光输出。

[0038] 我们现在将讨论光源210的一些组件的一些有利的或可任选的特征和特征,记住如果适用,这些特性和特征能够以类似的方式适合于本文所述的任何其它实施例。我们从讨论透镜组件212的一些关键组件开始:透镜构件220、二向色反射器222和荧光粉层224。

[0039] 透镜构件220优选地由稳定、坚固的材料构成,所述材料对于LED光和荧光具有高的透光率。具有透光外观或者说对LED光和荧光具有高的透光率的聚合物材料(塑料)和玻璃材料尤其合适。在一些情况下,有利的是,使用可模压材料(一种或多种)并且使用模制工艺制造透镜构件,以使得精确并且成本低地制造外表面220a和内表面220b的形状。在这种情况下,可以将液态前体材料注入或者说导入合适成形的模具中,接着通过冷却或通过其它已知的方式固化,从而制备透镜构件。一些用于制造透镜构件的示例性材料包括可模压玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、硅树脂和聚烯烃,包括(例如)丙烯酸类树脂和由瑞翁化工有限公司(Zeon Chemicals L.P)销售的Zeonex™环烯烃聚合物(Zeonex™Cyclo Olefin Polymers)。

[0040] 二向色反射器222优选地适形于透镜构件220的外表面220a。因此,二向色反射器222和表面220a均可以具有凹陷和/或弯曲的形状,使得由给定LED发射并且被反射器222反射的光主要朝向荧光粉层与此LED关联的局部部分。在一些情况下,这些元件可以精确地为或者是基本上半球状。在一些情况下,它们可以是或者接近局部球形形状,而不是半球状。在一些情况下,它们可以是分段凹陷和/或分段弯曲的,如同由较小的不同的平坦或弯曲的小平面的布置形成的穹形结构的情况。在一些情况下,它们可以是被分割的,如下面结合图8、图9和图10进一步所讨论的。反射器222的形状优选地受到调控,使得源自与内表面220b一致或接近于内表面220b的基准平面219内的给定源点的光被反射成像(至少大致)至同一基准平面内给定图像点上。可以将给定的源点和图像点看作形成线段的端点,其中心基本上与基准平面219和光轴221的交点一致,即其中中心基本上与点221c一致。当以此方式形成反射器222的形状时,来自位于透镜组件212正下方的并且接近内表面220b和基准平面219

的给定LED的光被二向色反射器反射,产生在与给定的LED唯一地相关或者至少主要相关的荧光粉层的特定部分上的LED光强度增大的图像、点或类似的局部区域。

[0041] 二向色反射器有时也称为二向色镜或二向色滤光器。它们被设计成对于一些光波长具有高反射率和低透射率并且对于其他光波长具有低反射率和高透射率。此类反射器通常至少对于可见光、近红外波长和近紫外波长而言具有可忽略不计的吸收,使得未被反射的任何光基本上被透射,反之亦然。此类反射器包括光学薄微层的叠堆(通常为具有大折射率失配的材料交替排列,例如二氧化硅和二氧化钛的交替层,但也可使用其他合适的无机或有机材料)。可以通过以下方式制备此类反射器:将交替的层真空沉积到玻璃或其他合适的基底上,例如,直接沉积到透镜构件220的外表面220a上,或直接沉积到随后被施用于外表面220a的膜或基底上。或者,可以通过连续的工艺制造合适的反射膜,所述工艺可以涉及共挤交替的聚合物材料并拉伸所得的多层聚合物幅材,例如,如美国专利5,882,774(Jonza等人)和6,783,349(Neavin等人)中所述的。无论用于二向色反射器的材料和所用的制备方法如何,反射器均具有用于微层叠堆的层厚分布,所述微层叠堆的层厚分布可受到调控,以提供随波长变化的所需反射特征,如本文在别处所述。从这一点上来说,可以参考美国专利6,967,778(Wheatley等人)。所述层厚分布可受到调控,以提供如下二向色反射器,所述二向色反射器可用作(例如)长通滤光器或陷波滤光器,由此使得较长波长的荧光在一定入射角范围上基本上被透射,并且较短波长的LED光主要被反射。二向色反射器可(例如)对于荧光具有至少50%、或至少60%、或至少70%的透射率。在一些情况下,二向色反射器可基本上反射蓝色可见光并且基本上透射品红色可见光。在一些情况下,二向色反射器可为或可包括多层反射镜膜、反射型偏振器、和/或部分偏振型反射器(例如,在给定波长下,不同地反射正交偏振态的反射镜)。

[0042] 二向色反射器的反射和透射特征随照射到反射器上的光的入射角的改变而改变。例如,相比于垂直入射到反射器上的LED光线而言,二向色反射器222可以对于倾斜入射到反射器上的LED光线具有更大的透射率。可以使用这个特性来产生远程荧光粉固态光源,可以通过控制在透镜组件之下布置的多个LED的相对驱动强度来调节该固态光源的输出颜色,如共同转让的待审PCT专利申请No. PCT/US2011/065780中更全面讨论的。

[0043] 荧光粉层224包含一种或多种合适的荧光粉材料,所述荧光粉材料发荧光或者说发射相对于被吸收的LED光具有斯托克斯频移的光。荧光粉材料优选地吸收波长范围与LED的发射光谱重叠的光,使得LED可激发荧光粉并导致其发荧光或者说是发射荧光。在许多情况下,给定的荧光粉材料可吸收电磁波谱的紫外光、蓝光、和/或蓝绿光部分中的光,并且可发射可见光或近可见光区域中的光。发射的荧光通常为宽带的,例如其可具有至少100纳米的光谱宽度。宽带荧光可分布在连续的宽带中,或者其可具有尖峰分布(如一组间隔开的狭窄发射线),或者其为狭窄发射线和连续宽带的组合。示例性的荧光粉材料包括已知的荧光染料和荧光粉。铈掺杂钇铝石榴石(Ce:YAG)为可使用的荧光粉的一个实例。其他稀土掺杂石榴石或其他稀土掺杂材料(例如,铈和/或镱掺杂硅酸盐、氮化物、和铝酸盐)也可合适的,这取决于光源的设计细节和约束。合适的荧光粉材料可包括有机和无机荧光或荧光材料,例如掺杂的无机氧化物或氮化物、量子点、和半导体(包括II-VI和III-V族材料)。

[0044] 在图3中用曲线312示出了典型的荧光发射光谱。还示出了标注为曲线310的典型的LED发射光谱。这些曲线意在代表一些典型元件,无意进行限制。如图所示,对于给定的

LED/荧光粉对而言,荧光通常分布在比LED光更长波长的位置。在其中LED214发射蓝光并且二向色反射器222透射此光中的一些的情况下,荧光粉层224可以受到调控,以发射黄色荧光,使得蓝色LED光和黄色荧光的组合提供标称的白光。

[0045] 现在转向关注透镜组件212下方设置的组件,LED214可以是现在已知的或以后开发的任何合适的LED,其输出光能够激发荧光粉层224。如上面提到的,LED可以发射波长相对短的光,例如,主要发射蓝光和/或紫外光,但在一些情况下,也可以使用蓝绿光或绿光。为了安装接近透镜构件220(并且接近内表面220b)的LED,有时使用具有薄型封装的LED是有利的,例如,其中在LED的底部或安装面上均设置电接触件的倒装芯片LED封装。

[0046] 承载LED214和其它组件的基底216可以是任何合适的设计。基底可以根据需要是柔性的或刚性的。基底还可以包括一个或多个导电迹线、和/或孔或“通孔”,借此可以与光源的LED或其它电子元件建立电连接。也可通过未示于附图中的焊线或其他合适装置来建立电连接。基底也可以用作散热器,或者可以连接至独立的散热器,从而可以将LED214和荧光粉224保持在合理的工作温度。

[0047] 现在转到图4,我们看到透镜组件412的示意性侧面或剖视图。组件412可以与图1和图2的透镜组件相同或类似,并且相应的部件可以具有对应的特征和属性。然而,在图中省略了荧光粉层、LED和基底,从而更容易描述和理解凹型二向色反射器的特性。

[0048] 因此,在图4中,透镜组件412包括:透镜构件420,其具有外表面420a和内表面420b;以及二向色反射器422,其附接到外表面420a。通常将荧光粉层(诸如,图2的层224)附接到内表面420b的一部分。外表面420a是弯曲的或者说成形以限定光轴421或对称轴,所述光轴421或对称轴与外表面420a相交于点421a,与内表面420b相交于点421b,并且与内表面近侧的基准平面419相交于点421c。透镜构件420还包括隔离物特征423a、423b,其可以是与图2的隔离物特征相同或类似。

[0049] 基准平面419可以被表征为至少通过二向色反射器大致成像在其上的平面,忽略了可以附接到内表面的任何荧光粉层的效果。这个平面的位置至少视二向色反射器的形状和透镜构件的形状而定。在示例性实施例中,基准平面419相对接近透镜构件的内表面420b。可以根据透镜构件的最大横向尺寸D(例如,直径)来表示基准平面和内表面之间的最小间距(例如,点421b和421c之间的距离):例如,间距可以小于 $D/2$,或小于 $D/5$,或小于 $D/10$ 。在一些情况下,间距可以是0。注意的是,可以将基准平面设置在内表面420b的任一侧,或者可以与这个表面一致。还要注意的,在一些实施例中内表面可以是平面的,并且在其它实施例中,内表面可以是非平面的。

[0050] 我们可以在这个基准平面上选择一个点作为假设的源点,可以省略从该假设的源电发射的LED光。在附图中,我们描绘了从不受限制的一组可能性中的两个这种可能的源点:点419a和点419c。示出从这些点中的每个发射的光线,这种光线在内表面420b进入透镜构件420,并且遍历透镜构件,从而在外表面420a处从二向色反射器422反射。由于反射器422(以及表面420a)的几何形状,导致从点419a发射的光线在图像点419b处被聚焦、会聚或成像,并且从点419c发射的光线在图像点419d处被聚焦、会聚或成像。注意的是,聚焦、会聚或成像不需要是精确的,并且“图像点”可以是光线会聚增加的区域,其横向尺寸(平行于基准平面)相对于内表面420b的尺寸是小的,而不是精确的衍射受限点。此外,偏轴偏移和失真的效应大致造成随着从图像点到光轴421的距离(并且从点421c)的增加而增加模糊度或

增加点的大小。

[0051] 每一对对应的源点/图像点(例如,点对419a、419b,或者点对419c、419d)不仅位于基准平面419内,而且还限定其中心基本与点421c一致的线段的端点。换句话说,相对于光轴421并且相对于点421c基本对称地设置给定的源点及其相关的图像点。可以在以下情况下实现这种布置:外表面420a(以及二向色反射器422)被成形为半球或球体的其它部分,所述球体的曲率半径精确地或者大致等于点421a和421b之间的距离。然而,也可以可供选择地使用其它表面形状来提供类似的效果,其它表面形状包括非球面形状、衍射表面等。采用这种布置,在接近内表面420b并且接近基准平面419的透镜组件412下方设置但从光轴421和点421c横向移位的LED将产生通过二向色反射器422被反射至图像区或区域的LED光,所述图像区或区域的大小和形状与LED的发射表面类似,所述图像区域被定位在内表面420b或基准平面419处或附近,并且相对于光轴421和点421c基本上对称地设置图像区域和LED的发射表面。如果需要,可以以此方式在透镜组件下方设置多个LED,只要荧光粉材料被设置成覆盖内表面420b与和LED相关的图像区域或图像点对应的部分,则成像的LED光将被荧光粉材料吸收并当作荧光重新发射。

[0052] 图5中示意性地示出透镜组件512的一部分。这个透镜组件可以与图1、图2或图4中示出的任何透镜组件相同或类似。提供这些图是为了示出对于荧光粉层以及与荧光粉层相关的其它层和组件可以料想到许多不同构型中的一些特定构型。在图5中,透镜组件512的透镜构件520具有外表面(未示出)和内表面520b。附接到内表面的是图案化的荧光粉层524。如所示出的,荧光粉层524覆盖内表面520b的一部分,并且不覆盖(因此它暴露)内表面520b另一部分。

[0053] 优选地,荧光粉层524覆盖位于与可以被布置成照射透镜组件的LED(一个或多个)对应的图像区域(一个或多个)附近的内表面的任何部分(一个或多个)。荧光粉层可以由其中分散有一种或多种荧光粉的光稳定性且热稳定的粘结剂制成。粘结剂可为聚合物(包括(例如)硅树脂和/或氟聚合物),并且可为粘合剂或凝胶(例如,硅树脂粘合剂或硅树脂凝胶)。荧光粉材料(荧光粉)可为混合的、分层的、或图案化的、或者这些构型中的两个或多个的组合。合适的涂布方式包括刮涂、挤压涂布、和刮棒涂布。用于涂覆图案化涂层的合适的装置包括用于印刷(包括轮转凹版、凹雕、丝网、和喷墨)的那些装置。一个或多个荧光粉层可被图案化在未图案化的荧光粉层上,或者不同的区域可主要地具有一种荧光粉类型。例如,可使用红光发射荧光粉和绿光发射荧光粉的像素图案,其中每个像素在至少一个方向上约为(驱动或激发荧光粉的)相关LED的尺寸。像素图案可呈一维的排列或二维的网格形式。可通过在空间上隔开不同的荧光粉来降低再吸收损耗。在一些情况下,不同的荧光粉可被分成如下区域,所述区域的侧向或横向尺寸为包含荧光粉的层的厚度的约2至20倍。

[0054] 在图5的透镜组件512中,粘合剂层525设置在荧光粉层524和透镜构件520之间。粘合剂层优选地对于LED光和荧光均具有高透射率和低吸收率。合适的粘合剂层包括丙烯酸酯和硅树脂。粘合剂可包含能够利用热或辐射进行固化的其他添加剂。例如,可将热固型环氧树脂与B阶段固化丙烯酸酯进行混合以形成压敏粘合剂,所述压敏粘合剂可被固化而形成永久性粘结。粘合剂也可作为可固化液来涂覆,例如具有热活化催化剂或光解活化催化剂的有机硅树脂单体。在一些情况下,粘合剂可以在荧光粉层和透镜构件之间提供基本永久的粘结。在其它情况下(下面结合图11和图12进一步对此进行描述),粘合剂可以提供可

去除的粘结。就这一点而言,粘合剂的粘结强度可以高到足以提供最终应用中良好的耐久性以及并且足够低以允许(例如)通过模切和剥离来去除荧光粉层的一个或多个部分。

[0055] 粘合剂层525被示出为覆盖内表面520b被荧光粉层524覆盖的部分和内表面520b被荧光粉层524暴露的部分。在可供选择的实施例中,粘合剂层可以在一定程度上限于仅覆盖内表面也被荧光粉层覆盖的那些部分。

[0056] 在图5的透镜组件512中,反射层526设置在荧光粉层524的另一侧,使得荧光粉层位于反射层526和透镜构件520之间。反射层可以是宽带反射器,其对于波长较短的LED光和波长较长的荧光均具有高反射率。在此情况下,完全传播穿过荧光粉层的任何LED光可以被反射回荧光粉层内,从而为增加LED光在厚度减小的荧光粉层中吸收创造条件。此外,任何在远离透镜构件方向传播的荧光可以被反射层拦截并且通过荧光粉层被重新导回透镜构件,以增加光源的整个输出的荧光分量。反射层可以是镜面反射器、漫反射器或半镜面反射器(镜面和漫反射的组合)。反射器可以包括粘结剂和颜料,并且可以包含其它的添加剂。合适的粘结剂包括与结合荧光粉层而述及的那些相同的粘结剂材料。用于反射层的粘结剂可以与荧光粉层中使用的粘结剂相同或不同。示例性的颜料包括锐钛矿或金红石 TiO_2 。优选的是,用诸如二氧化硅之类的涂料来钝化 TiO_2 。其他添加剂可包括改善导热率的无机填充剂。合适的填充剂可包括氧化铝、氮化铝、氮化硼、和/或金刚石。反射层中的此填充剂有利地具有对LED光和荧光的低吸收率。具有主要为镜面特征的合适的宽带反射器包括被配置为在整个可见光谱上具有高反射率的多层光学膜,例如,由3M公司出售的在整个可见光区域具有高于98%的反射率的Vikuiti™增强镜面反光膜(ESR)。也可使用由高折射率材料和低折射率材料(例如,纳米孔隙聚合物或其他聚合物、 MgF_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、和/或 ZrO_2)的光学薄层制成的其他介质涂层反射器。也可使用较简单的金属镀膜,例如镀铝聚合物膜或镀银聚合物膜。可(例如)通过添加一种或多种已知的介质涂层(例如,纳米孔隙聚合物或其他聚合物、无机纳米颗粒填充的聚合物、 MgF_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、和/或 ZrO_2)来提高金属镀层的反射率。

[0057] 对于图5示出的构造来说,可以考虑广泛的可供选择的构造。例如,可以省略粘合剂层525和/或反射层526。另外,可以在构造中添加另外的层。这种另外的层可以包括一个或多个透明间隔层、结构层、导热层和粘合层。

[0058] 因此,在结构中还可以包括透明的间隔层。这种层优选地设置在透镜构件和荧光粉层之间。间隔层可以受到调控,以具有下述功能中的一个或多个:它可以通过透镜改变荧光粉层发射的光的光学输出特性;它可以远离透镜构件地并且更接近导热基底(例如,图1的基底116和图2的基底216)地移位或设置荧光粉层;和/或它可以在透镜构件和荧光粉层之间提供低反射率层,以增大装置的亮度。合适的低折射率涂料包括氟聚合物、硅树脂、和辐射固化材料,所述低折射率涂料与溶剂相结合来进行固化,随后进行干燥以产生低折射率层。

[0059] 在构造中还可以包括结构层。就这一点而言,结构层是指自支承并足够厚和坚固的层,使得它可以沿着荧光粉层中它所附接的部分被机械地去除(例如,通过剥离),如(例如)下面结合图11和图12讨论的。在去除之前,可以刻划或切割结构层,以将待保留部分和待去除部分分开,因此能够将待去除部分与荧光粉层对应的部分一起从透镜构件机械地去除,以选择性地暴露透镜构件的内表面部分。合适的结构层包括聚酯(包括聚对苯二甲酸乙

二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯)、氟聚合物、聚乙烯、聚丙烯、和硅树脂。结构层也可具有织造或无序纤维垫,所述织造或无序纤维垫包括下述材料,例如纤维素、合成纤维、和陶瓷或玻璃纤维。

[0060] 结构中还可以包括导热层。导热层优选地设置在荧光粉层后面,使得荧光粉层位于导热层和透镜构件之间。导热层可以与导热基底接触或者说连接到导热基底(例如,图1的基底116和图2的基底216),以将荧光粉层保持在较低的工作温度。导热层可由聚合物层(尤其是由足够量的导热粉末或材料(氧化铝、二氧化硅、氮化硼、和/或氮化铝)填充的那些)制成。聚合物层可为均聚物(例如,硅树脂或丙烯酸酯)、或聚合物的混合物、或B阶段固化材料(例如热固型环氧树脂与辐射固化型丙烯酸酯的混合物)。

[0061] 结构中还可以包括粘结层(除了已经讨论的粘合剂层525之外)。例如,可在相邻的功能层之间包括底涂层以便增强这些层之间的粘结。

[0062] 可以将夹层构造(荧光粉层为其中的部分)中两个或更多层的功能结合到单个层内。例如,粘合剂层也可充当透明间隔层。作为另外一种选择或除此之外,可以分割或复制作为单层描述或叙述的任何层,以在夹层结构中提供两个或多个这种不同的层。

[0063] 在所公开的任何实施例中,荧光粉层可以是荧光粉组件的一部分,所述荧光粉组件至少还包括宽带反射器(诸如,反射层526)。宽带反射器可以具有对LED光和荧光的至少90%、94%或98%的反射率。另外,荧光粉层对LED光的透明度或透射率可以受到调控以增加照明系统的宽带输出光。可以通过减少用于荧光粉层中荧光粉的量来实现这种增加。荧光粉层对LED光的单程透射率T可以为30%至65%,或者35%至60%,或者40%至50%。在共同转让的PCT专利申请No. PCT/US2011/065784中更全面地讨论了关于示例性荧光粉组件的其它细节。

[0064] 图6示出可以如何图案化荧光粉层以覆盖透镜构件内表面的所选择部分,以及可以如何将LED组设置成毗邻内表面被暴露的部分使得被二向色反射器反射的LED光能够照射荧光粉层的一个具体实例。可以将这个图看作是宽带光源610的平面图,如从透镜组件稍稍下面的观察平面并且向上朝向透镜组件所看到的。光源610包括透镜组件612以及在毗邻透镜组件的基底(未示出)上设置的相邻LED的组630a、630b、630c。透镜组件612包括:透镜构件620,其具有外表面(未示出)和内表面620b;二向色反射器(未示出),其设置在所述透镜构件的外表面上;以及荧光粉层,其具有以楔形的扇形形式布置的不同部分640、642和644,所述荧光粉层被图案化以覆盖楔形部分的内表面620b并且暴露由LED组占用的剩余的(互补的)楔形区域中的内表面。光源610及其各个组件的特性可以与本文其它地方讨论的对应组件的特性相同或类似。例如,透镜构件620的外表面可以被形成限定垂直于附图平面并且穿过附图中心的点(未标注)的光轴。

[0065] 图6中总共示出18个LED,这些LED被布置为6个相邻LED的三个楔形组630a、630b、630c,相邻LED的每个组被设置在内表面620b的楔形区域附近。三个楔形LED组的布局、以及每组中示出的LED的数量和取向为多种可能的布置方式中的一种,并且不应理解为限制性的。例如,还可设想到除楔形形状之外的形状。

[0066] 在这个平面图中,相邻LED的组通过荧光粉层的楔形部分640、642、644彼此分离。另外,相邻LED的每个组位于楔形区域内,其相对于附图中心的点大致与荧光粉层的楔形部分之一相对。荧光粉层的每对LED的楔形区域及其对应的楔形部分也可以大致相对于附图

中心点对称。通过配置二向色反射器使得光轴穿过中心点并且通过选择二向色反射器的合适曲率半径,可将来自相邻LED的每个楔形组的LED光中的被二向色反射器反射的部分(至少大致地)成像到荧光粉层的对应楔形部分上。三个LED组中的每一组内的相邻LED还被示为布置在距中心点的不同径向距离处(平行于x-y平面进行测量)。例如,在所示出的布置中,每个组(参见LED614a、614b、614c)中的一个LED被设置成最靠近中心点,每个组中的三个LED(参见LED616a、616b、616c)被布置成离中心点最远,并且每个组中两个LED(参见LED615a、615b、615c)被设置在距中心点的中间距离处。二向色反射器将至少一些来自各个LED的光反射到荧光粉层的所选择部分上,使得不同的LED主要激发荧光粉层的不同子部分。如果将荧光粉部分640、642、644视为包括处于距中心点不同径向距离处的子部分,即部分640包括子部分640-1、640-2、640-3、640-4,部分642包括子部分642-1、642-2、642-3、642-4,并且部分644包括子部分644-1、644-2、644-3、644-4,则二向色反射器可以将来自各个LED的LED光优先地反射到各个荧光粉层子部分上,如下所述:

[0067] 将来自LED614a的光反射到荧光粉子部分640-2上;

[0068] 将来自LED615a的光反射到荧光粉子部分640-3上;

[0069] 将来自LED616a的光反射至荧光粉子部分640-4上;

[0070] 将来自LED614b的光反射到荧光粉子部分642-2上;

[0071] 将来自LED615b的光反射到荧光粉子部分642-3上;

[0072] 将来自LED616b的光反射到荧光粉子部分642-4上;

[0073] 将来自LED614c的光反射到荧光粉子部分644-2上;

[0074] 将来自LED615c的光反射到荧光粉子部分644-3上;并且

[0075] 将来自LED616c的光反射到荧光粉子部分644-4上。

[0076] 读者应当记住,LED光的优先反射不应狭义地理解为需要所有来自给定LED的反射的LED光均照射在指定的荧光粉子部分上,并且应当记住来自这些LED的一些反射的LED光也可照射在其他荧光粉子部分上和/或光源的其他LED或其他元件上。

[0077] 在光源610的一个实施例中,所有的十八个LED可以根据同一LED发射光谱发射LED光,并且荧光粉层可以具有均一的组成和结构,使得荧光粉层的组成和结构在所有的楔形部分640、642、644中均相同。在另一个实施例中,可以通过对于荧光粉层与不同LED关联的部分使用不同的组成和/或结构来实现不同宽带光部分的不同颜色。除此之外或者可供选择地,楔形部分640、642、644中的一个、一些、或全部可以在距二向色反射器的光轴或中心点(未标记)不同的径向距离处具有不同的组成和/或结构。在另一个实施例中,可以通过选择具有不同发射光谱的各个LED随后控制或调节具有不同发射特征的LED被供电的相对程度来实现不同宽带光部分的不同颜色。就这一点而言,在本文其它地方参照的共同转让的PCT专利申请No. PCT/US2011/065780中可以找到更多细节。

[0078] 图7用分解图示出可以如何通过将透镜组件与一个或多个LED装置配合来制成宽带固态光源710。光源710及其各个组件的特性可以与本文其它地方所讨论的对应组件的特征相同或类似。

[0079] 在光源710中,透镜组件712与LED组件配合。透镜组件包括:透镜构件720,其具有外表面720a和内表面720b,所述外表面限定对称轴或光轴721,所述对称轴或光轴与外表面相交于点721a处并且与内表面相交于点721b;二向色反射器,其设置在外表面720a上;以及

荧光粉层,其具有以楔形的扇形形式布置的三个不同部分740、742、744,所述荧光粉层被图案化以覆盖楔形部分中的内表面720b并且暴露剩余的(互补的)楔形区域中的内表面。

[0080] 与透镜组件配合的LED组件包括设置在基底716上的相邻LED的组730a、730b和730c。同样,三个楔形LED组的布局、以及每组中示出的LED的数量和取向为多种可能的布置方式中的一种,并且不应理解为限制性的。当透镜组件712连接到(例如,使透镜组件712接触,或者说使透镜组件712紧临)LED组件时,相邻LED的组通过基底716的楔形区域740a、742a、744a彼此分离,这些区域变成分别与荧光粉层部分740、742和744对准。当实现这种连接时,LED和荧光粉层的布置可以基本如图6所示并且如结合图6所描述的。注意的是,透镜组件712的光轴721穿过基底上的点721c,这个点对应于LED组730a、730b、730c和区域740a、742a、744a之中的中心点。

[0081] 我们料想到对透镜构件的外表面的各种不同的构型。在一些情况下,可以将外表面分割,从而得到在某些应用中可能有利的特定设计特征。图8、图9和图10中示意性地示出具有分割的外表面的透镜组件。也可以将这些实施例的特征运用到本文讨论的其它实施例中,反之亦然。

[0082] 在图8中,透镜组件812包括透镜构件820,透镜构件820具有外表面820a和内表面820b。通过圆形边界特征825将外表面分割,边界特征825可以是或包括一个或多个槽或凹陷和/或一个或多个脊或隆起。二向色反射器被沉积或者说附接到外表面820a的一些或全部,但是可以不存在于边界特征825处。外表面820a的分割可以用于以下几个目的:通过将单个连续的表面区域二向色涂层分成一组连续的较小的连续区域,可以减少透镜构件820和二向色涂层之间的热膨胀失配的力学影响;此外,边界特征可以提供从未涂覆表面散射的光的受控量。尽管存在边界特征825,但仍然优选地以如下方式将外表面820a成形:限定与外表面820a相交于顶点821a处的对称轴或光轴821,从而得到本文其它地方讨论的聚焦或成像性质。

[0083] 在图9中,透镜组件912包括透镜构件920,透镜构件920具有外表面920a和内表面920b。通过弧形边界特征925a、925b将外表面分割,其中边界特征可以是或包括一个或多个槽或凹陷以及/或者一个或多个脊或隆起。边界特征925a大致位于平行于x-z平面的平面内,并且边界特征925b大致位于平行于y-z平面的平面内,因此与边界特征925a相交。二向色反射器被沉积或者说附接到外表面920a的一些或全部,但可以不存在于边界特征925a、925b处。外表面920a的分割可以用于多种目的,包括结合图8讨论的那些。尽管存在边界特征925a、925b,但仍然优选地以如下方式将外表面920a成形:限定与外表面920a相交于顶点921a的对称轴或光轴921,从而得到本文其它地方讨论的聚焦或成像性质。

[0084] 在图10中,透镜组件1012包括透镜构件1020,透镜构件1020具有外表面1020a和内表面1020b。通过在某些方面与图8的边界特征类似的圆形边界特征将外表面分割。然而,在图10中,边界特征均在外表面的相邻部分之间包括陡连接壁部分,从而产生菲涅耳透镜(Fresnel-lens)结构。二向色反射器被沉积或者说附接到外表面1020a的一些或全部,但可以不存在于边界特征处。注意的是,陡壁部分允许外表面的不同部分沿着z轴转换,使得透镜构件1020的整体高度和厚度基本上小于图8和图9的透镜构件的高度和厚度。因此,外表面1020a的分割不仅可以用于结合图8和图9所讨论的目的,而且用于减少透镜构件和透镜组件的整体高度。尽管存在边界特征,但是仍然优选地采用以下方式将外表面1020a成形:

限定与外表面1020a相交于顶点1021a处的对称轴或光轴1021,从而得到本文其它地方所讨论的聚焦或成像性质。

[0085] 可以采用以下方式调控本文所公开的任何透镜组件:允许在准备将透镜组件连接至LED组件的过程中快速、方便并且精确地图案化荧光粉层和其它层(如果需要的话)。这种设计方法允许单个类型的透镜组件与多种不同的LED组件(例如,具有不同数量的LED的LED组件)和/或基底上的LED具有不同光谱分布或布局一起使用。通过以下方式可以将相同的预图案化的透镜组件与这种LED组件一起使用:图案化具有与第一个这种LED组件相容的第一图案的一个透镜组件的荧光粉层,并且图案化具有与第二个这种LED组件而不是第一个这种LED组件相容的第二图案的另一个透镜组件的荧光粉层。具有这些功能的透镜组件可以有助于减少库存,增加制造的灵活性,并且降低固态照明制造商的成本。

[0086] 图11示出结合这种设计灵活性的透镜组件1112。透镜组件1112包括透镜构件1120,透镜构件1120具有外表面1120a和内表面1120b。将二向色反射器(未单独标注)沉积到或者说覆盖在外表面1120a的一些或全部。采用以下方式将荧光粉层1124可移除地粘结或者说可移除地附接到内表面1120b:例如,通过剥离允许其一部分被从内表面物理地分离,而使荧光粉层的剩余部分仍然保持被附接到内表面。注意的是,尽管图11中未示出,但该构造中也可以包括上面结合图5讨论的任何其它层。例如,在荧光粉层和内表面之间可以夹有粘合剂层,粘合剂层不但具有高得足以能够在最终应用中提供优良耐久性但也足够低以允许例如通过模切和剥离去除荧光粉层的一个或多个部分的粘结强度。荧光粉层被去除的部分暴露内表面1120b的对应部分,使得一个或多个LED能够将光注入透镜构件被暴露的那些部分;荧光粉层的剩余部分覆盖内表面的对应部分,使得它能够接收被二向色反射器反射的LED光。

[0087] 可以通过按所需的形状划刻或者说切割荧光粉层接着例如通过剥离分离被划刻的部分来执行选择性地去除荧光粉层,这具有图案化荧光粉层的效果。图11中示意性示出这种操作。这里,抵靠透镜组件1112对具有切割构件1102的模切工具1101施压,使得切割构件刺穿透镜构件1120内表面1120b处的荧光粉层1124和/或相邻层(一个或多个)。这个操作中涉及的反向力如箭头1103所示。工具1101上的切割构件1102被配置成特定形状,该特定形状代表内表面1120b的所需暴露区域形状或所需覆盖区域形状。在从透镜组件1112撤回工具1101之后,例如通过剥离被从内表面1120b物理地分离的一部分荧光粉层,而荧光粉层剩余的部分保持附接到内表面。通过切割工具1102的切割构件1102产生荧光粉层的划刻部分,提供荧光粉层的分离部分和荧光粉层剩余部分之间的边界。通过用具有不同切割构件的切割工具替换切割工具1101,允许照明装置制造商使用相同的初始透镜组件1112生产不同的暴露区域形状,使得所得的透镜组件可以与不同的LED组件一起使用。

[0088] 图12中用示意性透视图示出其荧光粉层已被图案化的透镜组件1212。在模切和剥离之后,这个透镜组件可以与图11的透镜组件相同或类似,并且可以在本文所讨论的任何实施例中使用透镜组件1212的特征,反之亦然。组件1212包括透镜构件1220,透镜构件1220具有外表面1220a和内表面1220b。组件还包括在全部或部分外表面1220a上设置的二向色反射器,和已被图案化以覆盖内表面1220b的一部分并且暴露内表面1220b的其它部分1230的荧光粉层1224。部分1230的边界的形状可以与模切工具(诸如,图11的模切工具)的切割构件的形状相同。在已剥离荧光粉层被划刻的部分之后,得到暴露部分1230。然后,当被制

造时,透镜组件1212可以与LED组件(诸如,图7的下部示出的LED组件)配合,以得到远程荧光粉宽带固态光源。

[0089] 透镜组件1212还包括环形插片1232。可以如下面结合图13所讨论地配置插片1232,以便于去除荧光粉层的模切区域。图13和图14示出另外的透镜组件,本文所讨论的任何实施例中都可以采用这些组件的特征,反之亦然。在图13中,透镜组件1312包括透镜构件1320,透镜构件1320具有外表面1320a和内表面1320b。组件还包括设置在全部或部分外表面1320a上的二向色反射器和被附接到部分内表面1320b的荧光粉层1324。可以采用与图11和图12中示出的方式类似的方式或者以任何其它合适的方式图案化荧光粉层1324。透镜构件1312包括环状的插片1332。可以将插片1332配置为便于在诸如模切的图案化操作之后剥离部分荧光粉层。这种环可以例如由具有粘结到透镜构件1320的内表面的压敏粘合剂的聚酯膜制成,并且也可以将荧光粉层施用到透镜构件1320的内表面,使得荧光粉层也附接到聚酯膜。环便于随后去除荧光粉层的模切区域。

[0090] 在可供选择的构造中,可以在将荧光粉层已粘结到透镜构件1320的内表面之后将环粘结到荧光粉层的表面。用于构造环的合适材料包括聚合物膜和非织造垫。膜或垫可以直接粘结到荧光粉涂层,或者可以通过粘合剂层粘结。

[0091] 在图14中,透镜组件1412包括透镜构件1420,透镜构件1420具有外表面1420a和内表面1420b。组件1412还包括在全部或部分外表面1420a上设置的二向色反射器和被附接到部分内表面1420b的荧光粉层。组件1412还包括结构层1434,结构层1434覆盖荧光粉层和内表面1420b。结构层1434被附接到离散的插片1436,可以抓握插片1436以便于在图案化之后剥离部分荧光粉层。例如,可以用模切工具划刻结构层1434、荧光粉层和粘合剂层(如果单独存在),接着通过使用插片1436剥离部分结构层1434从内表面1420b分离不想要的荧光粉层部分。可以由聚合物膜或非织造垫制成插片。膜或垫可以直接粘结到荧光粉涂层,或者可以通过粘合剂层粘结。

[0092] 可以对之前的教导进行许多修改或调整。例如,作为模切的补充或替代,粘合剂层可以经受各种处理,以用图案化方式修改粘合剂的粘结强度。所述处理可以具有增加粘合剂粘结强度的效果,在这种情况下,它可以用于意图在成品中被荧光粉层覆盖的区域(一个或多个)。增加粘结强度的一个方法是,使用除被加热时之外对透镜构件的玻璃和塑料具有低粘性的粘合剂。合适的粘合剂的例子是光固化丙烯酸酯类树脂粘合剂和非固化、可热固化的环氧树脂的混合物。然后,可以使用热压模增加一个或多个特定区域中的粘合力,并且粘合强度可以足以通过使用例如插片(参见图13或图14)抬起膜去除未加热区域的荧光粉层。

[0093] 另外,在图案化荧光粉层中还可以使用激光消融。合适的构造可以包括荧光粉层、金属层、激光可消融层和结构层。这种工序可能涉及使用激光消融图案化激光可消融层,之后可以去除结构层的未受损部分(一个或多个),以在未被激光消融的区域(一个或多个)中从透镜去除对应的荧光粉未受损部分(一个或多个)。

[0094] 除非另外指明,否则本说明书和权利要求书使用的表达特征尺寸、数量、和物理性能等等的所有数字均应该被理解为受术语“约”修饰。因此,除非有相反的指示,否则本说明书和权利要求书提及的数字参数均为近似值,这些近似值可随本领域的技术人员利用本专利申请的教导内容寻求获得的所需特征而改变。

[0095] 在不脱离本发明的范围和精神的前提下对本发明进行的各种修改和更改,对本领

域内的技术人员来说将显而易见,并且应当理解,本发明不限于本文示出的示例性实施例。本文引用的所有美国专利、公布和未公布的专利申请、以及其他专利和非专利文献,均在与上述公开内容无直接冲突的范围内以引用方式并入。

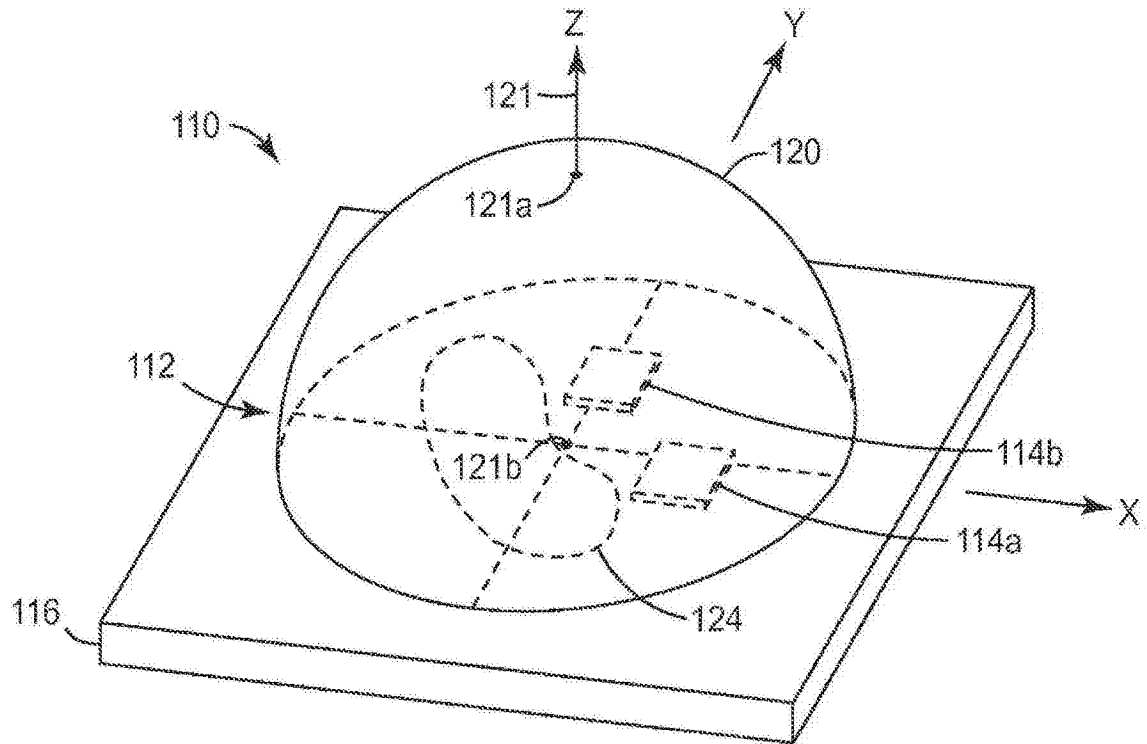


图1

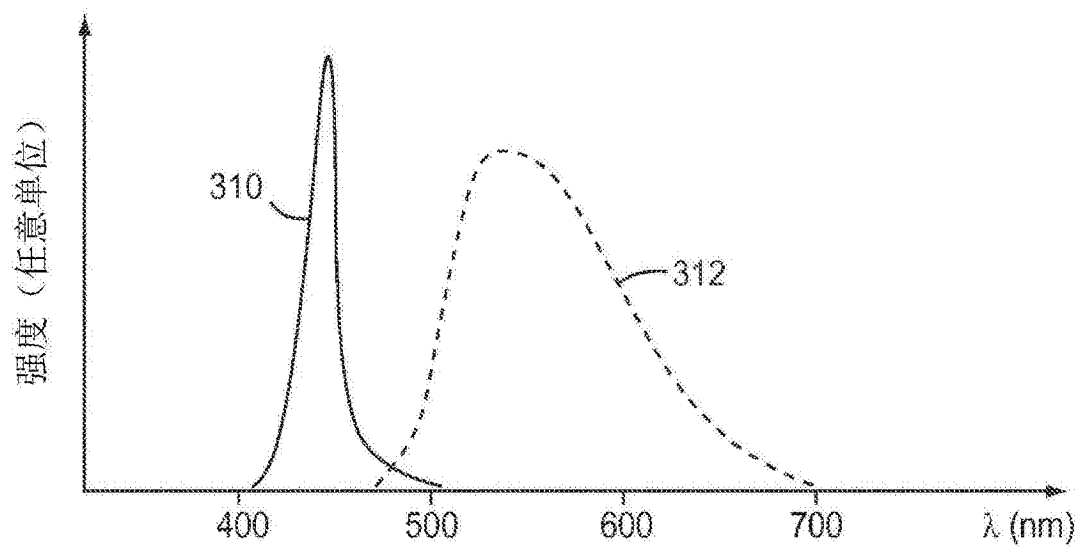


图3

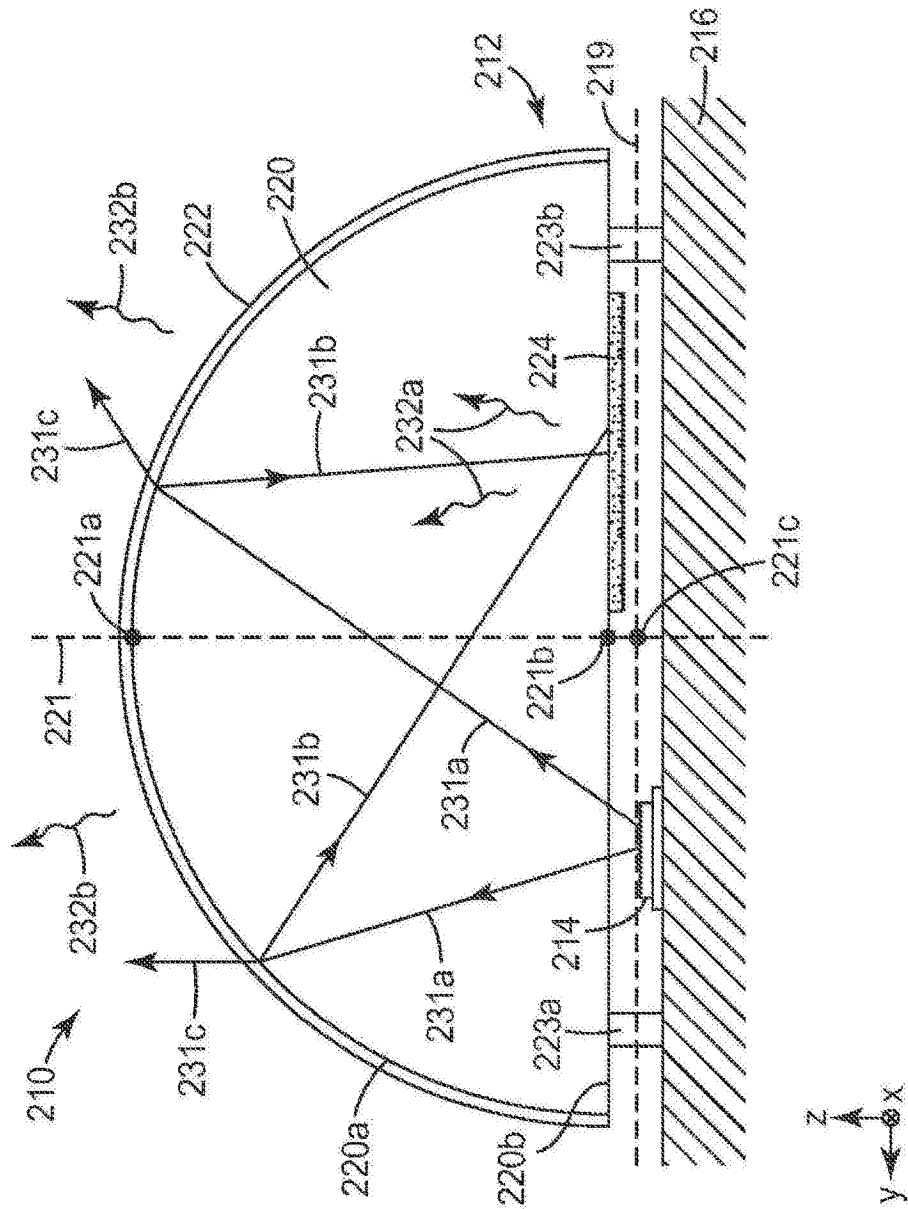


图2

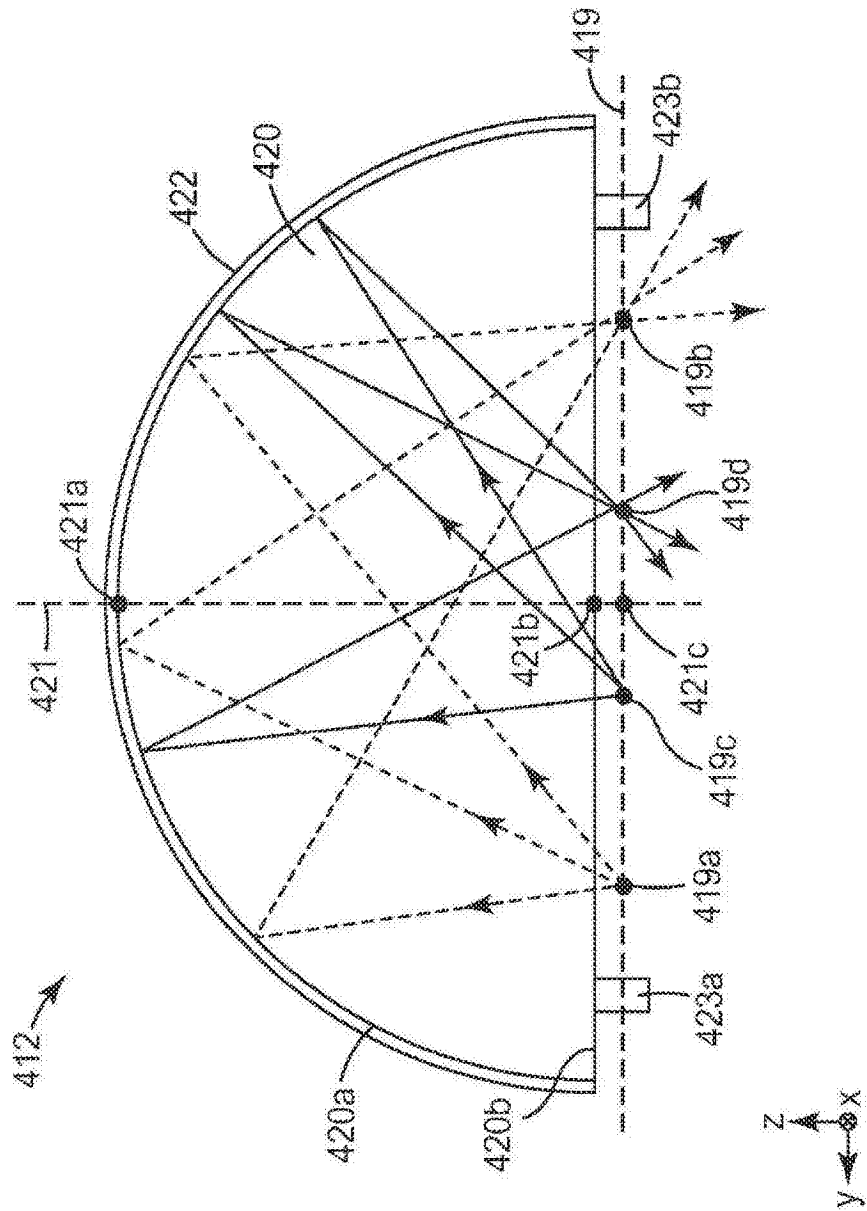


图4

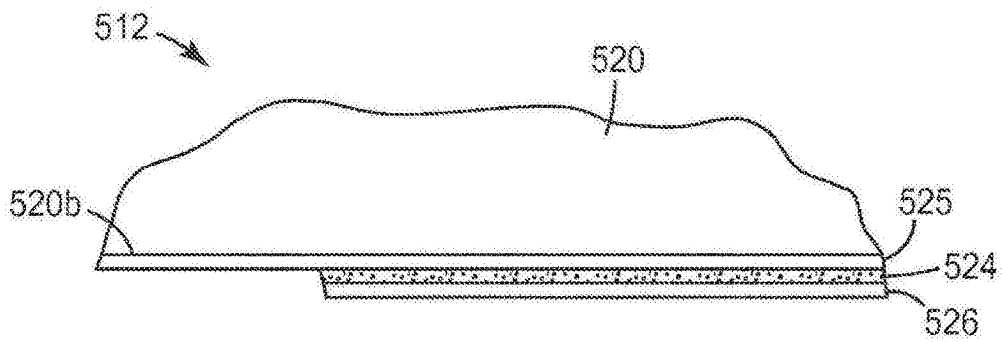


图5

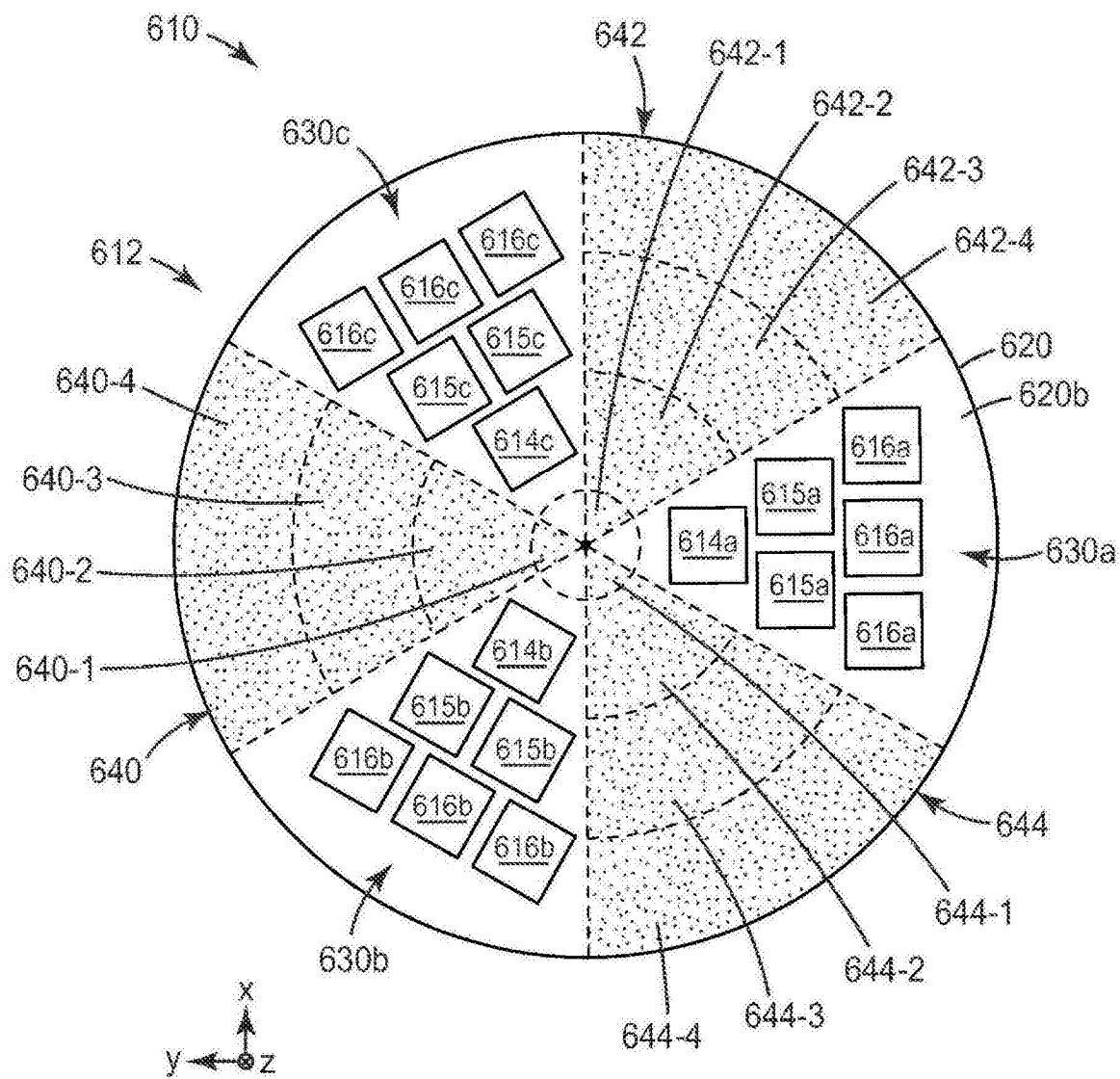


图6

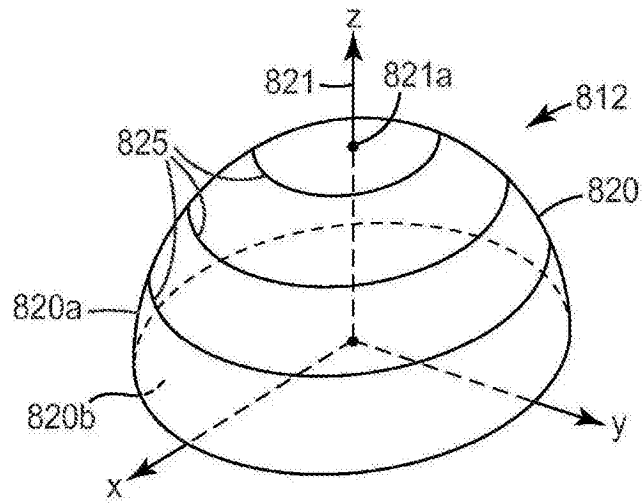


图8

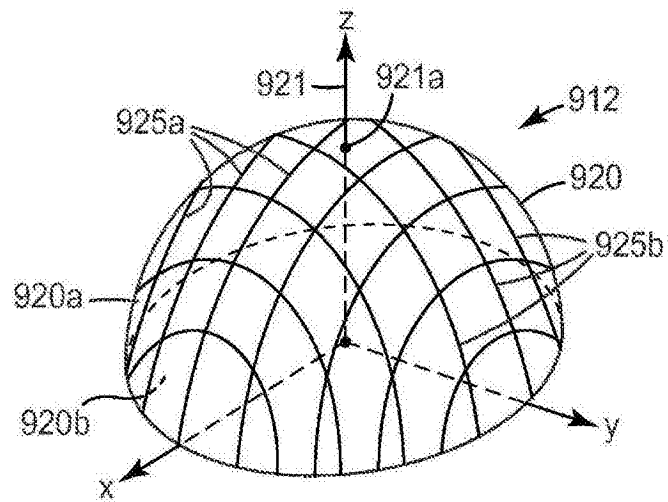


图9

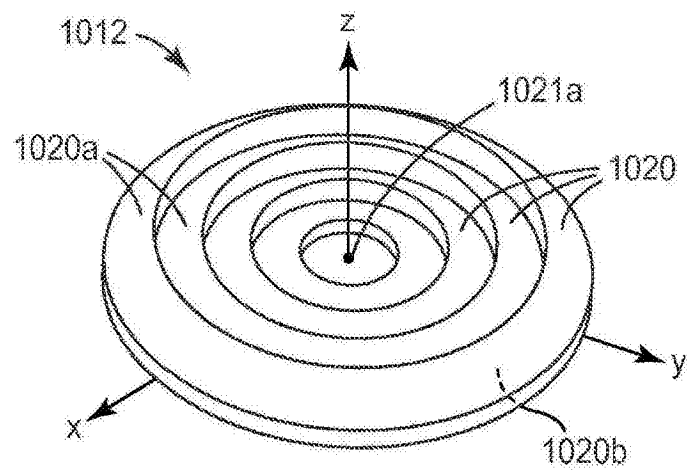


图10

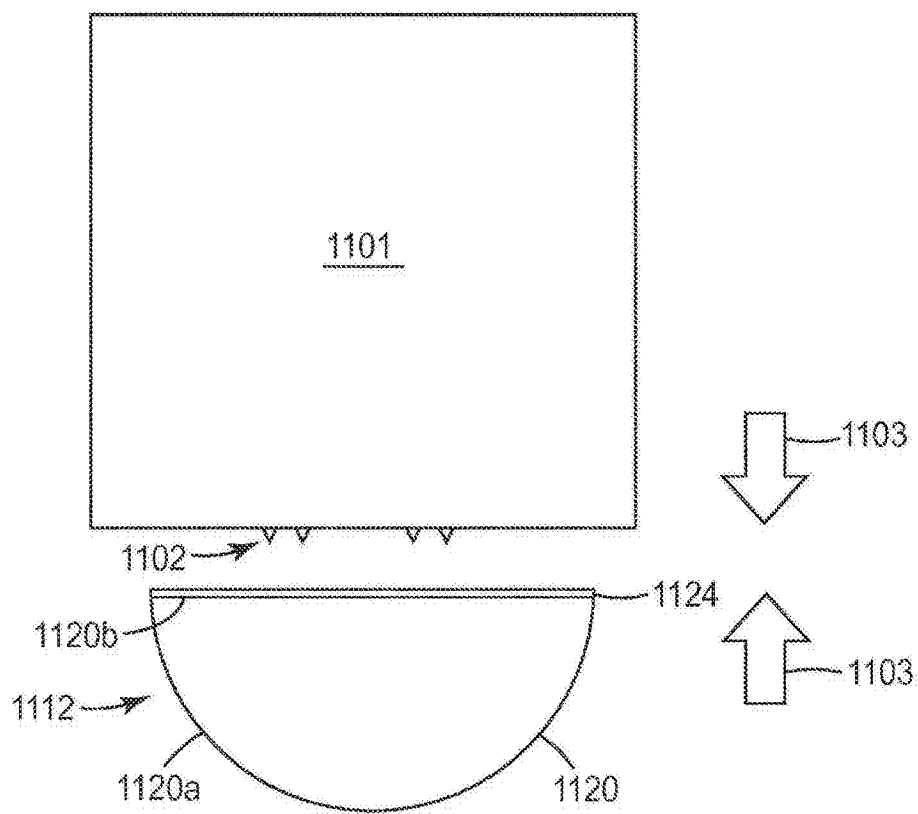


图11

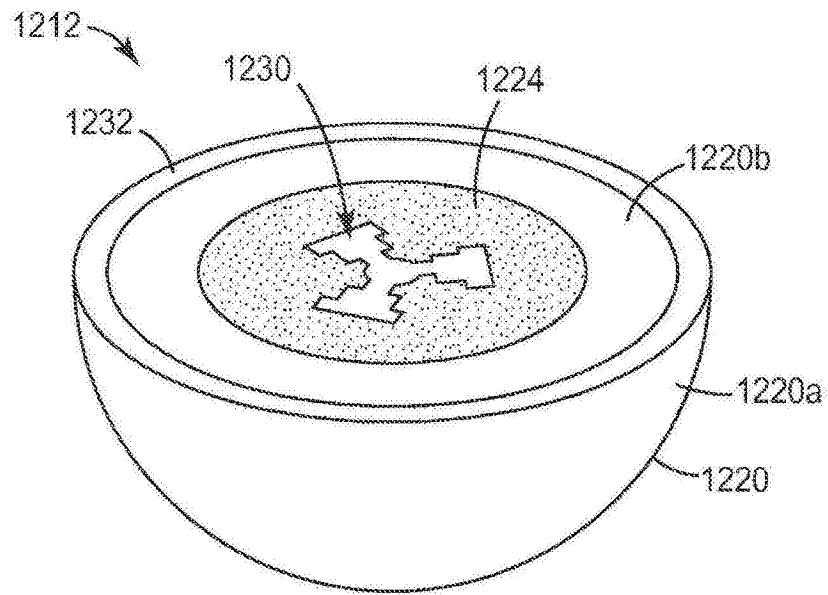


图12

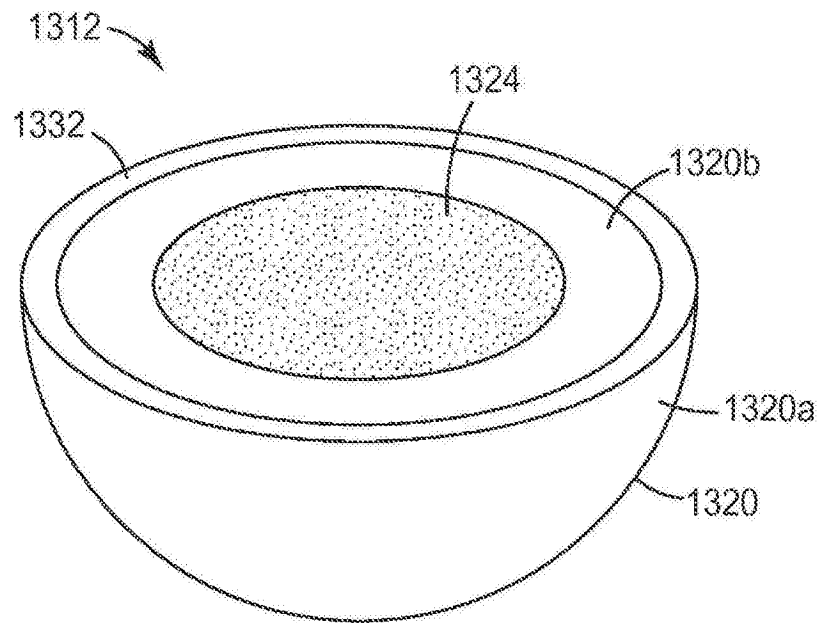


图13

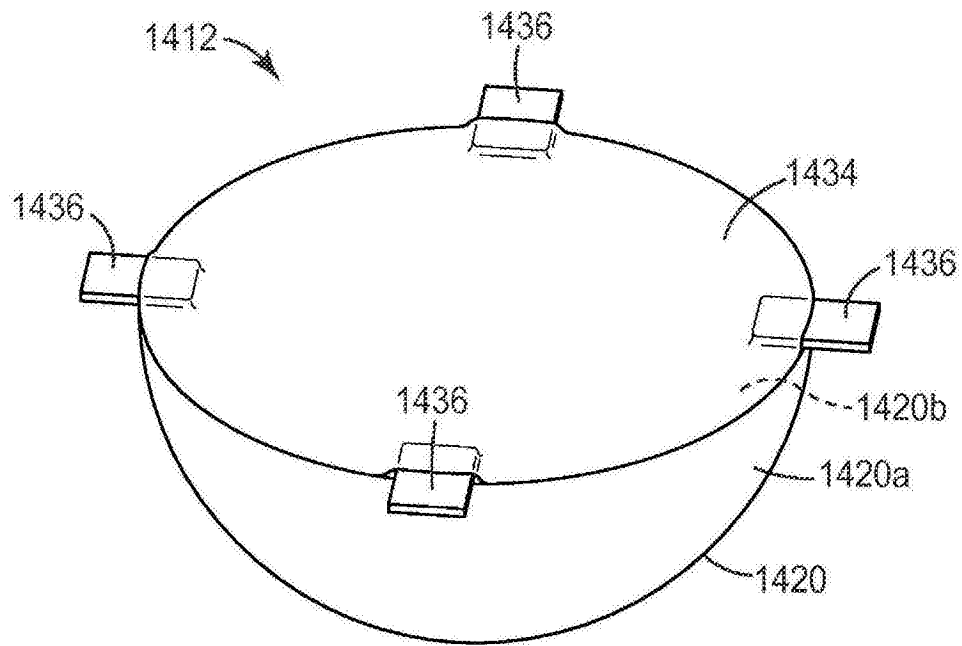


图14