



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103562985 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201280017115. 0

代理人 俞华梁 王忠忠

(22) 申请日 2012. 01. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09F 9/33 (2006. 01)

13/021496 2011. 02. 04 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/022305 2012. 01. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/106141 EN 2012. 08. 09

(71) 申请人 科锐

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 T·D·洛斯 E·J·塔萨

B·P·克勒 D·T·埃默森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

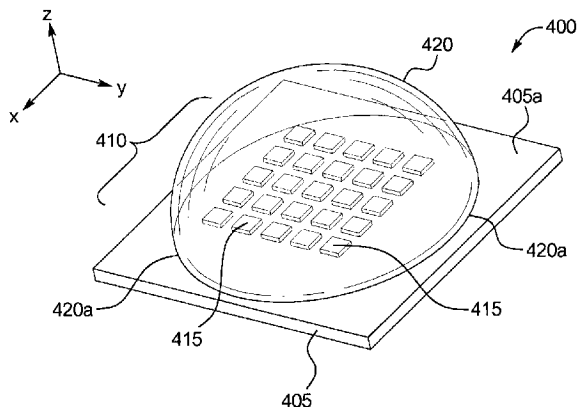
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

发光二极管组件

(57) 摘要

按照第一实施例,LED 组件(400)包括单片衬底(405)、设置在衬底表面的LED 芯片(415)阵列以及覆盖LED 芯片(415)并且具有附连到衬底的透镜基底(420a)的光学透镜(420),其中LED 芯片(415)定位成提供从透镜基底(420a)的垂直中心线移位的峰值发射。按照第二实施例,该LED 组件包括单片衬底、设置在衬底表面的LED 芯片阵列以及光学透镜阵列,各光学透镜覆盖LED 芯片的至少一个并且具有附连到衬底的透镜基底,其中LED 芯片的至少一个定位成提供从相应透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。



1. 一种发光二极管 (LED) 组件, 包括:
单片衬底;
LED 芯片阵列, 设置在所述衬底的表面上; 以及
光学透镜, 覆盖所述 LED 芯片并且具有附连到所述衬底的透镜基底,
其中所述 LED 芯片定位成提供从所述透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。
2. 如权利要求 1 所述的 LED 组件, 其中, 所述阵列的中心 C_A 从所述透镜基底的中心 C_L 移置位移量 D 。
3. 如权利要求 2 所述的 LED 组件, 其中, 所述位移量 D 位于大约 0.1mm 与 6.0mm 之间。
4. 如权利要求 2 所述的 LED 组件, 其中, 所述阵列的中心 C_A 从所述衬底表面的中心 C_S 移置。
5. 如权利要求 2 所述的 LED 组件, 其中, 所述透镜基底的中心 C_L 从所述衬底表面的中心 C_S 移置。
6. 如权利要求 1 所述的 LED 组件, 其中, 所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装, 所述 LED 芯片由此包括相对于所述垂直中心线的倾角 τ 。
7. 如权利要求 6 所述的 LED 组件, 其中, 所述非零角度 γ 的量位于大约 5° 与大约 35° 之间, 以及所述倾角 τ 的量位于大约 55° 与 85° 之间。
8. 如权利要求 6 所述的 LED 组件, 其中, 多个所述 LED 芯片包括所述倾角 τ 。
9. 如权利要求 8 所述的 LED 组件, 其中, 所述多个包括所述阵列中的所述 LED 芯片的大约 25% 至大约 75%。
10. 如权利要求 8 所述的 LED 组件, 其中, 所述倾角 τ 的量对于包括所述倾角 τ 的所述 LED 芯片的每个是相同的。
11. 如权利要求 8 所述的 LED 组件, 其中, 所述倾角的量对于包括所述倾角 τ 的所述 LED 芯片的至少一个是不同的。
12. 如权利要求 2 所述的 LED 组件, 还包括设置在所述衬底表面上的 LED 芯片的至少一个附加阵列, 所述附加阵列具有从所述透镜基底的中心 C_L 移置的中心 C_x 。
13. 如权利要求 2 所述的 LED 组件, 其中, 所述 LED 芯片阵列包括主要分段和至少一个附加分段, 所述附加分段从所述衬底表面上的所述主要分段移置,
其中所述阵列的中心 C_A 相对于被共同定位的所述主要分段和所述至少一个附加分段来定义。
14. 如权利要求 1 所述的 LED 组件, 其中, 所述阵列的中心 C_A 从所述透镜基底的中心 C_L 移置位移量 D , 以及
其中所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装, 所述 LED 芯片由此包括相对于所述垂直中心线的倾角 τ 。
15. 如权利要求 1 所述的 LED 组件, 其中, 所述光学透镜包括不对称形状。
16. 如权利要求 1 所述的 LED 组件, 其中, 所述峰值发射包括从所述垂直中心线的大约 5 度与大约 30 度之间的移位。
17. 如权利要求 16 所述的 LED 组件, 其中, 所述峰值发射包括从所述垂直中心线的大约 10 度与大约 20 度之间的移位。
18. 一种发光二极管 (LED) 组件, 包括:

单片衬底；
LED 芯片的第一阵列，设置在所述衬底的表面上；以及
光学透镜的第二阵列，各光学透镜覆盖所述 LED 芯片的至少一个，并且具有附连到所述衬底的透镜基底，

其中所述 LED 芯片的至少一个定位成提供从相应透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。

19. 如权利要求 18 所述的 LED 组件，其中，所述第一阵列中的 LED 芯片的数量等于所述第二阵列中的光学透镜的数量，各光学透镜覆盖一个 LED 芯片。

20. 如权利要求 19 所述的 LED 组件，其中，所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装，由此包括相对于相应透镜基底的垂直中心线的倾角 τ 。

21. 如权利要求 19 所述的 LED 组件，其中，所述 LED 芯片的至少一个从相应透镜基底的中心 C_B 移置位移量 d 。

22. 如权利要求 21 所述的 LED 组件，其中，所述位移量 d 位于大约 0.1mm 与 1.2mm 之间。

23. 如权利要求 21 所述的 LED 组件，其中，多个所述 LED 芯片的每个从相应透镜基底的中心 C_B 移置位移量 d 。

24. 如权利要求 23 所述的 LED 组件，其中，所述位移量 d 对于所述多个中的所述 LED 芯片的每个是相同的。

25. 如权利要求 23 所述的 LED 组件，其中，所述位移量 d 对于所述多个中的所述 LED 芯片的至少一个是不同的。

26. 如权利要求 23 所述的 LED 组件，其中，位移方向对于所述多个中的所述 LED 芯片的至少一个是不同的。

27. 如权利要求 21 所述的 LED 组件，其中，所述 LED 芯片的第一阵列的中心 C_A 从所述光学透镜的第二阵列的中心 C_{LA} 移置。

28. 如权利要求 19 所述的 LED 组件，其中，所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装，由此包括相对于相应透镜基底的垂直中心线的倾角 τ ，以及
其中所述 LED 芯片的至少一个从所述相应透镜基底的中心 C_B 移置位移量 d 。

29. 如权利要求 18 所述的 LED 组件，其中，所述第一阵列中的 LED 芯片的数量大于所述第二阵列中的光学透镜的数量。

30. 如权利要求 29 所述的 LED 组件，其中，所述 LED 芯片的至少一个不是在所述光学透镜的任一个下面。

31. 如权利要求 29 所述的 LED 组件，其中，所述光学透镜的至少一个覆盖多个所述 LED 芯片。

32. 如权利要求 31 所述的 LED 组件，其中，所述多个中的所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装，由此包括相对于相应透镜基底的垂直中心线的倾角 τ 。

33. 如权利要求 31 所述的 LED 组件，其中，所述多个 LED 芯片的中心 C_A 从相应透镜基底的中心 C_B 移置位移量 d 。

34. 如权利要求 18 所述的 LED 组件，其中，所述光学透镜的至少一个包括不对称形状。

35. 一种发光二极管 (LED) 组件, 包括:
- 单片衬底;
 - LED 芯片阵列, 设置在所述衬底的表面上; 以及
 - 光学透镜阵列, 各光学透镜覆盖所述 LED 芯片的至少一个, 并且具有附连到所述衬底的透镜基底,
- 其中所述透镜的至少一个成形为提供从相应透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。
36. 一种发光二极管 (LED) 组件, 包括:
- 单片衬底;
 - LED 芯片阵列, 设置在所述衬底的表面上, 以及
- 其中所述 LED 芯片的至少一个相对于所述衬底表面以非零角度 γ 来安装。
37. 如权利要求 36 所述的 LED 组件, 其中, 所述阵列的中心 C_A 从所述衬底表面的中心 C_S 移置位移量 D 。
38. 如权利要求 36 所述的 LED 组件, 其中, 所述阵列是无序阵列。

发光二极管组件

技术领域

[0001] 一般来说,本公开针对发光二极管(LED),以及更具体来说,针对能够产生预期光发射剖面的LED组件。

背景技术

[0002] 发光二极管(LED)是将电能转换成光的固态装置,并且一般包括夹在相反掺杂层之间的半导体材料的一个或多个有源层。当偏压施加于掺杂层时,空穴和电子被注入有源层,其中它们重组以生成光。光线从有源层以及从LED的所有表面发射。

[0003] 过去十年以上的技术进步产生了具有较小占用面积、增加发射效率和降低成本的LED。与其它发射器相比,LED还具有增加的使用寿命。例如,LED的使用寿命能够超过50000小时,而白炽灯泡的使用寿命大约为2000小时。LED还能够比其它光源更加鲁棒,并且能够消耗较小功率。由于这些及其它原因,LED变得更加普遍,并且用于传统上一直是白炽、荧光、卤素和其它发射器的领域的应用中。

[0004] LED还用于大和小的显示器中。基于大屏幕LED的显示器(常常称作巨型屏幕)在诸如在体育赛事、赛马场、音乐会之类的许多室内和户外场所以及在诸如纽约市时代广场之类的大型公共场所中正变得更加常见。许多这些显示器或屏幕能够大至60英尺高和60英尺宽。这些屏幕能够包括各可包含多个LED的数千个“像素”或“像素模块”。像素模块能够使用允许显示器从较远处、甚至白天在阳光下观看时也是可见的高效率和高亮度LED。像素模块能够具有允许像素发射来自红、绿和/或蓝光的组合的许多不同颜色的光的少至三个LED(一个红色、一个绿色和一个蓝色)。在最大的超大屏幕中,各像素模块能够具有许多LED。像素模块以矩形网格来设置。例如,网格能够是640个模块宽和480个模块高,其中屏幕的最终尺寸取决于像素模块的实际尺寸。

[0005] 基于常规LED的显示器由计算机系统来控制,该计算机系统接受输入信号(例如电视信号),并且基于在像素模块形成总体显示图像所需的特定颜色,该计算机系统确定每个像素模块中的哪一个LED将发射光线以及明亮程度。还能够包括电力系统,电力系统向每个像素模块提供电力;送往每个LED的电力可调制成使得每个LED以预期亮度发射。提供导体以将适当电力信号施加到像素模块中的每个LED。

[0006] 当前技术利用使来自LED的光提取为最大以得到均匀发射剖面的光学和几何学。这通常需要耦合到发光元件的半球形透镜,其中透镜的光心和发射表面完全对齐,并且峰值光发射沿光轴进行。但是,这种配置对于所有情况可能不是有利的,例如当LED显示器安装在观众眼睛水平上方时。

[0007] 现在参照图1和图2,示范LED显示器10示为安装在观众12的眼睛水平上方的升高点。观众12通常定位在显示器10下方并且仰望显示器,使得观众对显示器10的视线14相对于显示器的发射方向16-它与显示器表面垂直-处于角度 θ 。现在参照图2,如图1所示的LED显示器包括多个发射器、例如LED封装20,它可包括安装在反射杯24中并且装入一般弹头形状密封囊26中的LED22。LED封装20的峰值发射沿封装的纵轴28进行。

图 3 是 LED 封装 20 的极坐标等光强 (polar iso-candelaar) 图 30, 示出沿发射器的纵轴的峰值发射。

[0008] 图 1 示出包括以显示沿垂直方向 16 定向的峰值发射的特性进行发射的多个 LED 封装 20 的显示器。LED 显示器 10 的强度剖面 (Iv) 和远场图形 (FFP) 峰值发射特性也沿垂直轴 16 与显示器垂直。因为观众的视线 14 当显示器 10 安装在升高点时低于垂直线, 所以由显示器所发射的许多光线可能没有被观众看到并且因而被浪费。

[0009] 减小被浪费的光线量的一种方式是通过以更好地匹配观众视线 14 的角度来安装显示器, 但是这可能要求难以使用的复杂并且昂贵的安装硬件, 特别是对于安装在高处的超大显示器。还努力通过修改密封囊或透镜的形状来控制来自 LED 封装的光发射, 但是这可要求特殊的高费用透镜加工和经修改的透镜制造过程。一些系统可利用辅助光学器件来改变光束剖面或者将光图形重定向到不同角度; 但是, 辅助光学器件可导致大约 10-12% 的显著损失, 并且对显示系统增加成本。

发明内容

[0010] 本文所述的是一种能够产生预期光发射剖面的发光二极管 (LED) 组件。

[0011] 按照第一实施例, 该 LED 组件包括单片衬底、设置在衬底表面的 LED 芯片阵列以及覆盖 LED 芯片并且具有附连到衬底的透镜基底的光学透镜, 其中 LED 芯片定位成提供从透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。

[0012] 按照第二实施例, 该 LED 组件包括单片衬底、设置在衬底表面的 LED 芯片阵列以及光学透镜阵列, 各光学透镜覆盖 LED 芯片的至少一个并且具有附连到衬底的透镜基底, 其中 LED 芯片的至少一个定位成提供从相应透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。

[0013] 按照第三实施例, 该 LED 组件包括单片衬底、设置在衬底表面的 LED 芯片阵列以及光学透镜阵列, 各光学透镜覆盖 LED 芯片的至少一个并且具有附连到衬底的透镜基底, 其中透镜的至少一个成形为提供从相应透镜基底的垂直中心线移位的峰值发射。

[0014] 按照第四实施例, 该 LED 组件包括单片衬底以及设置在衬底表面的 LED 芯片阵列, 其中 LED 芯片的至少一个相对于衬底表面以非零角度 γ 来安装。

附图说明

[0015] 图 1 是安装在观众上方的常规 LED 显示器的示意图;

[0016] 图 2 是可在图 1 的 LED 显示器中使用的 LED 封装的侧视图;

[0017] 图 3 是示出图 2 的 LED 封装的光发射特性的极坐标等光强图;

[0018] 图 4A 是包括单片衬底上具有单覆盖透镜的 LED 芯片阵列的示范 LED 组件的透视图;

[0019] 图 4B 是示出 LED 芯片阵列的中心 C_A 与覆盖透镜的透镜基底的中心 C_L 之间的偏移、图 4A 的 LED 组件的顶视图;

[0020] 图 5A 是单片衬底上的示范 LED 芯片阵列的一部分的截面图, 其中多个 LED 芯片相对于垂直中心线呈现倾角 τ ;

[0021] 图 5B 是单片衬底上的另一个示范 LED 芯片阵列的一部分的截面图, 其中 LED 芯片呈现不同的倾角 τ_1 和 τ_2 ;

- [0022] 图 6 是包括具有移置到衬底的不同区域的分段的 LED 阵列的示范 LED 组件的顶视图；
- [0023] 图 7 是包括两个 LED 阵列的示范 LED 组件的顶视图，其中各阵列具有相对于透镜基底的中心 C_L 移置的中心；
- [0024] 图 8A 是包括单片衬底上的 LED 芯片阵列的示范 LED 组件的透视图，其中各 LED 芯片包括覆盖透镜；
- [0025] 图 8B 是图 8A 的 LED 组件的截面图；
- [0026] 图 8C 是图 8A 的 LED 组件的顶视图；
- [0027] 图 8D 是示出 LED 芯片的中心与透镜基底的中心 C_B 之间的偏移 d 、图 8C 的一部分的特写图；
- [0028] 图 9 是包括具有相对于基台的中心 C_S 偏移的中心 C_{LA1} 、 C_{LA2} 的透镜的两个阵列的示范 LED 组件的顶视图，其中各透镜覆盖相对于相应透镜基底的中心 C_B 可以居中或偏移的 LED 芯片；
- [0029] 图 10 是包括具有覆盖透镜以及倾角和位移的组组合的 LED 芯片阵列的 LED 组件的一部分的截面图；
- [0030] 图 11 是示出可用于制造用于以角度 γ 将 LED 芯片安装到基台表面的成角度连接垫的冲压过程的示意图；
- [0031] 图 12A-12C 是示出冲压过程可如何直接应用于基台以在基台的正面和背面表面中创建成角度凸起和凹坑的示意图；
- [0032] 图 13A 是包括各具有其自己的半球形透镜的 12 个 LED 的示范 LED 组件的图片；
- [0033] 图 13B 包括示出作为与垂直中心线的角度的函数的归一化强度的图表，其中对于图 13A 的 LED 组件的三个实施例得到数据，如图 13C-13E 所示；
- [0034] 图 13C-13E 示出在半球形透镜的光心的 LED 芯片（图 13C）、朝内径向偏移的 LED 芯片（图 13D）和朝外径向偏移的 LED 芯片（图 13E）；
- [0035] 图 14A 是包括 2×2 LED 芯片阵列的示范 LED 组件的顶视图；以及
- [0036] 图 14B 是示出根据图 14A 的 LED 芯片阵列的中心与透镜基底的中心之间的位移量而发生的强度剖面的移位的图表；
- [0037] 图 15A 是包括单片衬底上的 LED 芯片阵列和光学透镜阵列的示范 LED 组件的透视图，其中 LED 芯片的数量超过透镜的数量，并且透镜的每个覆盖多个 LED 芯片；
- [0038] 图 15B 是示出多个 LED 芯片的中心 C_A 与透镜基底的中心 C_B 之间的偏移 d 、图 15A 的一部分的特写图；以及
- [0039] 图 16 是包括光学透镜阵列的 LED 组件的一部分的截面图，其中各透镜覆盖一个或多个 LED 芯片，并且透镜的一部分还具有不对称形状。

具体实施方式

[0040] 本公开针对具有光发射剖面的 LED 组件，其中光发射剖面可通过改变 LED 芯片相对于覆盖透镜和组件表面中的一个或两者的位置和 / 或取向，与透镜形状无关地来控制。例如，通常对齐的 LED 发射表面和透镜的光心可相互偏移，以生成可控和可预测发射剖面。

[0041] LED 组件包括设置在单片衬底或基台表面的 LED 芯片阵列，其中 LED 芯片定位成提

供预期光发射剖面。在一个实施例中,LED 芯片阵列可相对于覆盖透镜偏心地定位,以便将峰值发射特性从垂直中心线移开。作为补充或替代,LED 芯片的一个或多个可相对于单片衬底的表面以某个角度来安装,以便改变峰值发射。这类 LED 组件可单独地或者与其它组件结合用于形成具有预期发射特性集合的显示器。

[0042] 如本公开中所使用,“垂直中心线”一般相对于附连到 LED 组件的衬底的覆盖透镜的基底来定义。垂直中心线定位在透镜基底的中心,并且沿垂直于表面的平面的方向(图中的 z 方向)从衬底表面延伸。在 LED 组件安装在眼睛水平上方的一些应用中,使组件的峰值发射相对于垂直中心线向下移位会是有利的。但是,要理解,峰值发射的移位可沿任何方向—上、下、左、右或者沿中间方向,如下面更详细论述。

[0043] 还要理解,当诸如层、区域或衬底之类的元件被称为是在另一个元件“上”时,它能够直接在所述另一个元件上,或者也可存在中间元件。此外,诸如“内”、“外”、“上”、“上方”、“之上”、“之下”、“下面”和相似术语之类的相对术语在本文中可用于描述一层或另一个区域的关系。要理解,这些术语意在包含与图中所示不同的装置的取向。

[0044] 虽然术语“第一”、“第二”等在本文中可用于描述各种元件、组件、区域、层和 / 或段,但是这些元件、组件、区域、层和 / 或段不应当受到这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层或段与另一个区域、层或段加以区分。因此,以下所述的第一元件、组件、区域、层或段可能称作第二元件、组件、区域、层或段,而没有背离本公开的教导。

[0045] 附图预计作为示意图。因此,装置和组件的实际尺寸和形状(例如层厚度)能够是不同的,并且因例如制造技术和 / 或容差而可预期与图示的偏离。实施例不应当被理解为局限于本文所示的区域的形状,而是包括例如由制造引起的形状的偏差。示为或描述为正方形或矩形的区域因正常制造容差而可具有圆形或弯曲特征。因此,图中所示的区域实际上是示意的,并且其形状不是要示出装置的区域的准确形状,也不是要限制本发明的范围。

[0046] 参照图 4A 和图 4B,LED 组件 400 包括单片基台或衬底 405,其中具有其上安装了 LED 发射器或 LED 芯片 415 的阵列 410 的表面 405a。在这个示例中,阵列 410 是有序 5×5 阵列;其它阵列大小以及无序或非周期阵列也是可能的。LED 芯片 415 的阵列 410 的中心 C_A 可通过分别沿 x 方向和 y 方向平分阵列 410 的两个线条的相交点来定义,如图 4B 所示。

[0047] LED 组件 400 还包括光学透镜 420,光学透镜 420 附连到衬底 405 的表面 405a,并且覆盖阵列 410 中的 LED 芯片 415 的至少一个。在这个示例中,透镜 420 覆盖阵列 410 中的所有 LED 芯片 415。(备选地,多个透镜可附连到基台,并且可覆盖单独 LED 芯片,如以下进一步论述。)透镜 420 设计成对发射光束进行成形,以及为 LED 芯片提供环境和 / 或机械保护。透镜 420 可具有如图 4A 所示的半球形形状或者例如如图 16 所示的另一种对称或不

对称形状。

[0048] 透镜 420 具有附连(例如超模压)到基台 405 的透镜基底 420a。在这个示例中,透镜 410 直接附连到基台 405;但是,也有可能使透镜通过到另一个物体的连接来间接地附连到基台,其中所述另一个对象又附连到基台。例如,透镜可附连到扣环,扣环又附连到基台。因此,被说成“附连”到基台或衬底的透镜可直接或间接地与其附连。

[0049] 透镜基底 420a 的中心 C_L 可通过分别沿 x 方向和 y 方向平分透镜基底 420a 的两个线条的相交点来定义,如图 4B 所示。 x 和 y 方向位于于衬底的平面中。在本专利文档通篇

中,在指出给定阵列或另一对象的“中心”的情况下,该中心被理解为沿 x 和 y 方向平分阵列或另一对象的两个线条的交点。类似地,基台 405 的中心 C_S 可通过分别沿 x 方向和 y 方向平分基台 405 的表面 405a 的两个线条的交点来定义。图 4B 中,透镜基底的中心 C_L 覆盖基台的中心 C_S 。在这种情况下,基台 405 的表面的中心 C_S 对应于基台 405 的表面 405a 的物理中心。在另一个实现中,在基台 405 可沿一侧包括附加(非发光)组件、例如安装垫的情况下,中心 C_S 可定义为与基台表面中没有包括附加组件的部分的中心重合。

[0050] 按传统,透镜定位在基台上,使得透镜基底的中心 C_L 与阵列的中心 C_A 对齐。但是,为了提供预期发射剖面或者峰值发射移位,LED 芯片 415 的阵列 410 的中心 C_A 从透镜基底 420a 的中心 C_L 移置,如图 4B 所示。偏移或位移 D 可沿 $\pm x$ 方向、 $\pm y$ 方向或者沿位于 $\pm x$ 方向与 $\pm y$ 方向之间的某个方向。可在制造期间,通过将 LED 芯片 415 的阵列 410 定位在基台 405 的表面 405a 上以使得阵列 410 的中心 C_A 从基台 405 的中心 C_S 移置,并且然后如图 4 所示将透镜 420 在基台上居中,或者通过将 LED 芯片阵列在基台上居中,并且然后安装透镜以使得透镜基底的中心 C_L 相对于阵列(以及基台的表面)的中心 C_A 偏移,来实现偏移。位移 D 的量可取决于 LED 芯片 415、LED 阵列 410 和 / 或透镜 420 的大小以及峰值发射中的预期移位,但是通常位于大约 0.1mm 与 6.0mm 之间。位移 D 还可位于大约 0.1mm 与大约 3.0mm 之间或者大约 0.1mm 与大约 1.0mm 之间。

[0051] 发射剖面还可通过使基台上的 LED 芯片的一个或多个倾斜来偏离中心线。参照图 5A 和图 5B,阵列 510 中的 LED 芯片 515 的一个或多个可相对于基台 505 的表面 505a 以角度 γ 来安装。图 5A 示出其表面 505a 上包括 LED 芯片 515 的示范基台 505 的一部分的截面侧视图。LED 芯片 515 是这个图中没有完整示出的阵列 510 的一部分。LED 芯片 515 的阵列 510 可包括如图 4A 所示的单个覆盖透镜或者如图 10 所示的多个透镜,并且如以下进一步论述。以下描述均适用于这两个实施例。

[0052] 如图 5A 所示,阵列 510 中的多个 LED 芯片 515 可相对于基台 505 的表面 505a 以非零安装角 γ 来安装,由此呈现相对于相应透镜基底的中心线的倾角 τ 。(倾角和安装角有如下关系: $\tau = 90^\circ - \gamma$,其中 γ 大于 0° ,并且因而 τ 小于 90° 。)假定表面 505a 是基本上平面的,除了可在表面 505a 上形成以便以预期安装角 γ 来安装 LED 芯片 515 的任何凹陷或凸出特征之外。

[0053] 阵列中的 LED 芯片的全部或者一部分可呈现相对于中心线的倾角 τ 。例如,阵列中的 LED 芯片的大约 25% 至大约 75% 可相对于表面以非零安装角 γ 来安装,由此包括倾角 τ 。非零安装角 γ 的量可位于大约 5° 与 35° 之间或者大约 18° 与 22° 之间。相应地,倾角 τ 可位于大约 55° 与大约 85° 之间或者大约 68° 与大约 72° 之间。

[0054] 如图 5A 所示,倾角 τ 的量对于每个 LED 芯片 515 可以相同,或者如图 5B 示意所示,该量对于阵列 510 中的 LED 芯片 515 的一个或多个可以不同。例如,LED 芯片 515 的第一部分可呈现第一倾角 τ_1 ,而 LED 芯片 515 的第二部分可呈现第二倾角 τ_2 ,其中两个不同倾角 τ_1 和 τ_2 分别对应于基台 505 的表面 505a 上的两个不同安装角 γ_1 和 γ_2 。对于任何给定阵列,可存在多达 n 个不同倾角 τ_1 、 τ_2 、... τ_n 以及 n 个不同的对应安装角 γ_1 、 γ_2 、... γ_n ,其中 n 小于或等于阵列中的 LED 芯片的数量。也有可能的是,阵列中没有 LED 芯片包括倾角 τ ;相反,可依靠衬底平面中的 LED 芯片的位移来影响发射剖面。

[0055] 在可能位移策略的另一个示例中,给定阵列中的 LED 芯片的一个或多个可从阵列

移置到衬底上的另一个位置。参照图 6, 原始阵列 610 可包括主要分段 610a 和辅助分段 610b, 以及阵列 610 的辅助分段 610b 可移置到基台 605 上的另一个位置。这类布置可对 LED 组件的发射剖面具有一个或多个影响; 例如, 与原始阵列相比, LED 阵列的峰值发射可移位, 和 / 或 LED 阵列的强度分布可拓宽。还有可能得到多瓣发射剖面。再次参照图 6, 从其中去除了分段 610a 的原始阵列 610 具有中心 C_A , 中心 C_A 相对于覆盖透镜 620 的透镜基底 620a 的中心 C_L 偏移。还有可能使原始阵列相对于透镜基底居中。

[0056] 在另一个示例中, LED 组件的发射剖面可通过包括基台上 (不同位置中) 的 LED 芯片的一个以上阵列来修改, 其中各阵列具有相对于透镜基底的中心进行偏移的中心。图 7 示出, 例如, 在单片衬底 705 的表面 705a 上设置了: LED 芯片 715 的 6×2 阵列 740, 具有中心 C_1 ; 以及 LED 芯片 715 的 3×3 阵列 750, 具有中心 C_2 , 其中中心 C_1 和中心 C_2 两者分别包括从透镜基底 720a 的中心 C_L 的偏移 D_1 、 D_2 。在这个示例中, 偏移 D_1 、 D_2 在幅值和方向方面均不相同。备选地, 偏移可在幅值方面不同但在方向方面则不是, 或者它们可在方向方面不同但在幅值方面不是。

[0057] 阵列中的 LED 芯片可呈现上述倾角和位移的组合。例如, 图 4A、图 4B、图 6 和图 7 的任一个所示的 LED 芯片的一个或多个可包括倾角 τ , 其中倾角 τ 如上所述。还有可能使这些图的任一个所示的全部 LED 芯片包括如上所述的倾角 τ 。类似地, 其中 LED 芯片包括倾角 τ 的图 5A 和图 5B 所示的 LED 阵列 510 的部分还可包括在图 5A 和图 5B 中不是显而易见的基台平面中的位移。

[0058] 如上所述, LED 组件可包括多个光学透镜, 其中每个透镜覆盖阵列中的 LED 芯片的一个或多个。可存在总共 n 个透镜, 其中 n 等于阵列中的 LED 芯片的数量。备选地, 并且如下进一步论述, 透镜数量 n 可小于阵列中的 LED 芯片的数量。

[0059] 参照图 8A, 透镜 820 的阵列 825 可限定在单片基台 805 的表面 805a 上, 其中各透镜 820 具有透镜基底 820a, 并且在这个实施例中覆盖单个 LED 芯片 815。透镜 820 的阵列 825 具有中心 C_{LA} , 以及各透镜基底 820a 具有中心 C_B 。在这个示例中, 阵列 825 是 3×3 阵列, 但是其它阵列大小也是可能的, 如以下进一步论述。图 8A 示出形状为半球形的透镜 820; 但是, 阵列中的透镜的一个或多个可具有另一种对称或不对称形状, 如图 16 所示, 图 16 是支承各覆盖一个或多个 LED 芯片 1615 的三个透镜 1620 的基台 1605 的侧视图。

[0060] 在传统配置中, 各透镜 820 下面的 LED 芯片 815 相对于相应透镜基底 820a 居中。但是, 为了从 LED 组件 800 提供预期发射剖面, 透镜 820 的一个或多个下面的 LED 芯片 815 的一个或多个可包括从相应透镜基底 820 的中心 C_B 的偏移 d 。偏移或位移 d 自 LED 芯片 815 的中心来测量, 并且可沿 $\pm x$ 方向、 $\pm y$ 方向或者沿位于 $\pm x$ 方向与 $\pm y$ 方向之间的某个方向。位移 d 的量可取决于透镜 820 和 LED 芯片 815 的大小, 但是通常位于大约 0.1mm 与 1.2mm 之间。由于位移 d , LED 芯片 815 的峰值发射可从相应透镜基底 820a 的垂直中心线移位。例如如图 8C 所示, LED 芯片 815 的一个或多个的位移 d 对 LED 组件 800 的强度剖面的整体影响可以是发射剖面的移位和 / 或拓宽。这在示例 1 中进一步论述。

[0061] 参照图 8C, 透镜 820 的阵列 825 因而可包括各具有从相应透镜基底 820a 的中心的偏移 d 的 LED 芯片 815 的第一部分以及各相对于相应透镜基底 820a 居中的 LED 芯片 815 的第二部分。在这个示例中, 第二部分仅包括一个 LED 芯片 815; 设置在 LED 芯片 815 的阵列 810 的中心的 LED 芯片 815 没有包含偏移。在一个备选实施例中, 阵列 810 中的全部 LED

芯片 815 可包括从相应透镜基底 820a 的中心 C_B 的偏移 d 。每个 LED 芯片的偏移 d 可以相同,或者不同 LED 芯片 815 可具有在幅值和 / 或方向方面是不同的偏移 d ,如图 8A-8D 示意所示。由于单独 LED 芯片的位移 d ,LED 芯片阵列的中心 C_A 可从透镜阵列的中心 C_{LA} 移置。

[0062] 还预期,透镜和在下面的 LED 芯片的一个或多个可从透镜的原始阵列移置,如以上所述并且在图 6 中对于单透镜实施例示意所示。各透镜下面的 LED 芯片可保持为相对于透镜基底居中,或者可包括相对于透镜基底的偏移,如上所述。此外,可存在覆盖基台上的 LED 芯片的透镜的一个以上阵列,其中各阵列具有从基台中心移置的中心。图 9 中示出包括覆盖 LED 芯片 915 的透镜 920 的两个阵列 940、950 的示范 LED 组件 900;能够看到,各阵列 940、950 的中心 C_{LA1} 、 C_{LA2} 包括从基台 905 的表面 905a 的中心 C_S 的偏移 D_1 、 D_2 ,并且偏移 D_1 、 D_2 在幅值和方向方面均不同。备选地,偏移可在幅值方面不同但在方向方面则不是,或者它们可在方向方面不同但在幅值方面不是。各透镜 920 下面的 LED 芯片 915 可保持为相对于透镜基底 920a 居中,如图 9 所示 3×1 阵列 950 的情况那样,或者可包括相对于透镜基底的中心 C_B 的偏移 d ,如图 9 所示 2×2 阵列 940 的情况那样。

[0063] 图 10 示出其表面 1005a 上包括 LED 芯片 1015 的示范基台 1005 的一部分的截面侧视图。每个 LED 芯片 1015 包括覆盖透镜 1020。透镜 1020 是这个图中没有完整示出的透镜 1020 的阵列 1025 的一部分。LED 芯片 1015 的至少一个相对于基台 1005 的表面 1005a 以非零安装角 γ 来安装,由此呈现相对于覆盖透镜 1020 的透镜基底 1020a 的中心线的倾角 τ 。图 10 示出包括倾角 τ 的两个 LED 芯片 1015 以及没有包括倾角 τ 的一个 LED 芯片。假定表面 1005a 是基本上平面的,除了可在表面 1005a 上形成以便以预期安装角 γ 来安装 LED 芯片 1015 的任何凹陷或凸出特征之外。

[0064] 一般来说,如同单透镜实施例中一样,阵列中的 LED 芯片的全部或者一部分可呈现相对于透镜基底的中心线的倾角 τ 。例如,阵列中的 LED 芯片的大约 25% 至大约 75% 可相对于表面以非零安装角 γ 来安装,由此包括倾角 τ 。非零安装角 γ 的量可位于大约 5° 与 35° 之间或者大约 18° 与 22° 之间。相应地,倾角 τ 可位于大约 55° 与大约 85° 之间或者大约 68° 与大约 72° 之间。

[0065] 如上所述,倾角 τ 的量对于每个 LED 芯片可以相同,或者该量对于阵列中的 LED 芯片的一个或多个可以不同。例如,LED 芯片的第一部分可呈现第一倾角 τ_1 ,而 LED 芯片的第二部分可呈现第二倾角 τ_2 ,其中两个不同倾角 τ_1 和 τ_2 分别对应于基台的表面上的两个不同安装角 γ_1 和 γ_2 。对于任何给定阵列,可存在多达 n 个不同倾角 τ_1 、 τ_2 、... τ_n 以及 n 个不同的对应安装角 γ_1 、 γ_2 、... γ_n ,其中 n 小于或等于阵列中的 LED 芯片的数量。

[0066] 此外,多个透镜阵列中的 LED 芯片可呈现上述倾角和位移的组合。例如,图 10 中,最外面的 LED 芯片 1015 包括倾角 τ ,而最里面的 LED 芯片 1015 包括相对于透镜基底 1020a 的中心 C_B 的位移 d 。图 8A-8D 和图 9 所示的 LED 芯片的任一个或全部可相对于基台表面以角度 γ 来安装,以便呈现上述倾角 τ 。类似地,其中 LED 芯片 1015 中的两个包括倾角 τ 的图 10 所示的多个透镜阵列 1025 的部分还可包括在图 10 中不是显而易见的基台平面中的位移。

[0067] 另外,在阵列 1525 中的透镜 1520 的数量少于 LED 芯片 1515 的数量在一个实现中,多透镜阵列 1525 中的透镜 1520 的至少一个可覆盖 LED 芯片 1515 中的多个 1580,例如如图 15A 所示。多个 LED 芯片 1515 可构成可以是有序或无序的 LED 芯片 1515 的子阵列。与先

前实施例相以,LED 芯片 1515 中的多个 1580 的中心 C_A 可从相应透镜基底的中心 C_B 移置某个位移量 d ,如图 15B 所示。还预期,多个 LED 芯片 1580 中的 LED 芯片 1515 的至少一个可相对于衬底 1505 的表面 1505a 以非零角度 γ 来安装,由此包括相对于相应透镜基底 1520a 的垂直中心线的倾角 τ 。一般来说,多个 LED 芯片 1580 中的 LED 芯片 1515 可呈现上述倾角和位移的组合。另外,覆盖多个 LED 芯片的光学透镜的至少一个可具有不对称形状。

[0068] 还有可能的是,在多透镜阵列的情况下,阵列中的 LED 芯片的至少一个可以不在透镜下面。这可以是当透镜的数量少于 LED 芯片的数量时的情况。

[0069] 本文中所述的 LED 芯片的阵列和子阵列可包括任何数量的 LED 芯片,以便从 LED 组件提供预期光输出。例如,阵列可包括至少两个 LED 芯片、至少四个 LED 芯片、至少八个 LED 芯片、至少 12 个 LED 芯片或者至少 20 个 LED 芯片。大得多的阵列也是可能的。例如,LED 组件可具有在其表面设置的至少大约 50 个或者至少大约 100 个 LED 芯片的阵列。阵列可以是对称或不对称的。例如在 Yuan 等人的、2010 年 10 月 26 日发布的美国专利 No. 7821023 以及 Keller 等人的、2009 年 4 月 30 日公开的美国专利申请公开 No. 2009/0108281 中描述了单片衬底上的示范 LED 芯片阵列(板上芯片(CoB)结构),通过引用将其完整地结合于此。

[0070] 常规 LED 的制造是一般已知的,并且在这里仅作简要描述。LED 能够使用已知过程来制造,其中适当过程是金属有机化学气相沉积(MOCVD)。LED 层一般包括夹在第一与第二相反掺杂的外延层之间的有源层/区域,它们全部在生长衬底上接连形成。LED 能够在晶圆上形成,并且然后分割以供封装中安装。要理解,生长衬底能够保持为最终分割 LED 的部分,或者生长衬底能够完全或部分去除。

[0071] 附加层和元件也可包含在 LED 中,其中包括但不限于缓冲层、核化层、接触层和电流扩展层以及光提取层和元件。有源区域能够包括单量子阱(SQW)、多量子阱(MQW)、双异质结构或超点阵结构。有源区域和掺杂层可由不同材料体系来制造,其中优选材料体系是基于 III 族氮化物的材料体系。III 族氮化物表示在氮与周期表的 III 族的元素、通常为铝(Al)、镓(Ga)和铟(In)之间形成的那些半导体化合物。该术语还表示三元和四元化合物,例如铝镓氮化物(AlGa_N)和铝铟镓氮化物(AlInGa_N)。在一个优选实施例中,掺杂层是氮化镓(GaN),以及有源区域是 InGa_N。在备选实施例中,掺杂层可以是 AlGa_N、铝镓砷化物(AlGaAs)或者铝镓铟砷化物磷化物(AlGaInAsP)。

[0072] 生长衬底能够由许多材料来制成,例如蓝宝石、碳化硅、氮化铝(AlN)、氮化镓(GaN),其中适当衬底是碳化硅的 4H 多型体,但是也能够使用其它碳化硅多型体,包括 3C、6H 和 15R 多型体。碳化硅具有某些优点,例如与蓝宝石相比与 III 族氮化物更接近的晶体点阵匹配,并且产生更高质量的 III 族氮化物膜。碳化硅还具有很高的导热率,使得碳化硅上的 III 族氮化物装置的总输出功率通常没有受到衬底的热耗散限制(如可能是蓝宝石上形成的一些装置的情况)。SiC 衬底可从 Cree Research, Inc (Durham, North Carolina) 得到,以及用于产生它们的方法在科学文献以及在美国专利号 Re. 34861、4946547 和 5200022 中提出。

[0073] LED 还能够包括顶面上的导电电流扩展结构和丝焊片,它们两者均由能够使用已知方法沉积的导电材料来制成。能够用于这些元件的一些材料包括 Au、Cu、Ni、In、Al、Ag 或者其组合以及导电氧化物和透明导电氧化物。电流扩展结构能够包括以网格设置在 LED

上的导电指,其中导电指间隔开以增强从焊片到LED顶面的电流扩展。在操作中,电信号通过丝焊施加到焊片,以及电信号通过电流扩展结构的导电指和顶面扩展到LED中。电流扩展结构常常用于顶面为p型的LED中,但是也能够用于n型材料。

[0074] 本文所述LED的部分或全部能够涂敷有一种或多种磷光体,其中磷光体吸收LED光的至少一部分并且发射不同波长的光,使得LED发射来自LED和磷光体的光线的组合。在按照本发明的一个实施例中,白色发光LED具有发射蓝色波长光谱的光线的LED,以及磷光体吸收蓝光的一部分并且再发射黄光。LED发射蓝光和黄光的白光组合。在其它实施例中,LED芯片发射蓝光和黄光的非白光组合,如美国专利No. 7213940中所述。在一些实施例中,磷光体包括市场销售YAG:Ce,但是全范围的宽黄光谱发射使用基于 $(\text{Gd}, \text{Y})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 体系、例如 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG)的磷光体所制成的转换微粒是可能的。能够用于白色发光LED芯片的其它黄色磷光体包括: $\text{Tb}_{3-x}\text{RE}_x\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (TAG); $\text{RE} = \text{Y}, \text{Gd}, \text{La}, \text{Lu}$;或者 $\text{Sr}_{2-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

[0075] 发射红光的LED能够包括准许直接从有源区域发射红光的LED结构和材料。备选地,红色发光LED能够包括由磷光体所覆盖的LED,其中磷光体吸收LED光并且发射红光。适合于这些结构的一些磷光体可包括: $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$; $(\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x)(\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x)\text{O}_4$; $\text{Sr}_{2-x}\text{Eu}_x\text{CeO}_4$; $\text{SrTiO}_3:\text{pr}^{3+}, \text{Ga}^{3+}$; $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$; 以及 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 。

[0076] LED可使用许多不同方法来涂敷有磷光体,其中一种适当方法在美国专利申请序号11/656759(美国专利申请公开2008/0173884)和11/899790(美国专利申请公开2008/0179611)描述,它们的标题均为“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method”,并且通过引用将其两者结合到本文中。备选地,LED能够使用其它方法来涂敷,例如电泳沉积(EPD),其中适当EPD方法在标题为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices”的美国专利申请No. 11/473089(美国专利申请公开2007/0158668)中描述,也通过引用将其结合到本文中。要理解,按照本公开的LED组件还能够具有不同颜色的多个LED,其中的一个或多个可以是发白光的。

[0077] 基台可由许多不同材料来形成,其中一种优选材料是电绝缘材料,例如介电元件,基台处于LED阵列与组件背侧之间。基台可包括诸如氧化铝、氮化铝、碳化硅之类的陶瓷或者诸如聚酰胺(polymide)和聚酯之类的聚合材料等。在一个实施例中,介电材料具有高热导率,例如采用氮化铝和碳化硅。在其它实施例中,基台能够包括高反射材料,例如反射陶瓷或者例如银等金属层,以便增强来自组件的光提取。在其它实施例中,基台能够包括印刷电路板(PCB)、氧化铝、蓝宝石或硅或者任何其它适当材料,例如从Bergquist Company(Chanhasen, Minn)可得到的T-Clad热覆绝缘衬底材料。对于PCB实施例,能够使用不同PCB类型,例如标准FR-4PCB、金属核心PCB或者任何其它类型的印刷电路板。

[0078] 基台可修改成包括允许LED芯片中的一个或多个的非零安装角 γ 的一个或多个凸出或凹陷区域。例如,材料可添加到基本上平面的基台,以便创建LED组件的预期表面剖面。参照图11,厚芯片连接垫1160可沉积在基台1105的表面1105a上,以及连接垫1160可冲压或者以其它方式变形,以创建允许LED芯片以预期安装角 γ 安装在基台1105上的成角度连接垫表面1160a。

[0079] 在另一种方式中,冲压可直接应用于基台,以便创建预期表面剖面。例如,一个或

多个凹陷特征可冲压到衬底的背侧,以便创建衬底正侧上的凸出特征的预期剖面。图 12A 示出包括设置在表面 1205a 上的两个 LED 芯片 1215 的示范单片衬底 1205 的截面示意图。在冲压之前,LED 芯片 1215 在表面上平坦安装,并且没有包括安装角 γ 。图 12B 示出通过冲压衬底 1205 的背侧 1205b 的局部区域来创建衬底 1205 的正侧 1205a 的两个 LED 芯片 1215 下面的两个凸起 1270。在冲压之后,凸出区域 1270 从衬底 1205 的正面 1205a 以预期安装角 γ 延伸。定位在凸出区域 1270 上的 LED 芯片 1215 因而具有相对于基台 1205 的中心线的预定倾角 τ 。LED 芯片 1215 可放置在衬底 1205 上,并且在创建凸出区域 1270 之前或之后电连接。另外,覆盖每个 LED 芯片 1215 的单独透镜或者覆盖衬底 1205 上的所有 LED 芯片 1215 的单个更大透镜可在形成一个或多个凸出区域 1270 之后模压到基台 1005 上。

[0080] 安装区域的特定几何结构取决于 LED 芯片的预期倾角以及芯片的大小。参照图 12C,所示的示范 LED 芯片 1215 以 12° 的安装角 γ 安装在长度 l 为 2mm 的安装区域 1270 上,并且因而安装区域从表面 1205a 凸出距离(或高度) $h = 2\text{mm} \cdot \tan(12^\circ) = 0.425\text{mm}$ 。一般来说,安装区域的长度 l 的范围可从大约 1.0mm 至大约 6.0mm,以及安装区域的高度 h 可位于大约 0.2mm 与大约 2.2mm 之间。安装区域的宽度 w 通常可在大约 1.0mm 与大约 6.0mm 之间。如上所述,安装角 γ 通常的范围从大约 5 度至大约 35 度。

[0081] 根据显示器的大小和预计用途,可预期 LED 组件的峰值发射中的不同移位或倾角。峰值发射中的移位的适当范围对于许多可能的应用可在大约 5 度与大约 30 度之间,以及移位还可位于大约 10 度与大约 20 度之间。备选地,能够使用其它范围的移位角。

示例 1

[0082] 在这个示例中研究产生于特意将 LED 芯片移动成相对于覆盖透镜偏心的强度分布的变化。图 13A 是包括各具有其自己的半球形透镜的 12 个 LED 芯片的示范 LED 组件的图片。检查三种情况:在透镜 1320 光心(透镜基底 1320a 的中心)的 LED 芯片 1315(图 13C);朝内径向偏移的 LED 芯片 1315(图 13D);以及朝外径向偏移的 LED 芯片 1315(图 13E)。芯片 1315 物理偏移在 3.0mm 直径透镜 1320 中为 $\sim 220\text{--}230$ 微米。

[0083] 图 13B 中的图表表明,作为与垂直线的角度的函数的光线量对于偏移芯片布置和轴上布置情况是不同的。具体来说,如所述相对于覆盖透镜 1320 来偏移 LED 芯片 1315 引起强度光束剖面的拓宽。对于这个示例,光输出的差根据角度改变,并且在 30–60 度范围中为最大,处于 $\sim 6\text{--}8\%$ 。

示例 2

[0084] 在这个示例中,(2×2) 芯片阵列 1410 的中心 C_A 相对于单覆盖透镜 1420 的中心 C_L 作为一个单位来偏移。图 14A 中示出阵列 1410 的几何结构。LED 芯片阵列 1410 的中心 C_A 与透镜 1420(透镜基底 1420a)的中心 C_L 之间的偏移 D 被改变,并且所产生通量剖面被得到(图 14B)。

[0085] 参照图 14B 所示的数据,LED 芯片阵列 1410 的中心 C_A 与透镜 1420 的中心 C_L 之间的 0.3mm 偏移产生发射峰值的位置中的大约 10 度移位。LED 芯片阵列的中心与透镜的中心之间的 0.6mm 偏移产生发射峰值位置中的大约 20 度移位。

[0086] 总之,本专利文档中所述的 LED 组件的峰值发射特性可从垂直中心线移开,以及在一些情况下,可对于其中移位、非均匀、拓宽和 / 或多瓣强度剖面可能是有利的应用来另外修改。例如,本文所述的 LED 组件对于安装在可能的观众的眼睛水平上方的显示器可以

是有益的。该技术可准许 LED 显示器在升高位置、例如体育场中平坦安装,从而消除以某个角度来安装显示器的成本和复杂化,同时仍然允许更多 LED 光沿观众视线来定向。对于包括路灯、车灯和建筑照明的其它显示应用,该技术也可具有有益效果。

[0087] 虽然参照本发明的某些实施例对其进行相当详细的描述,但是其它实施例是可能的,而没有背离本发明。因此,所附权利要求书的精神和范围不应当局限于本文所包含的优选实施例的描述。字面上或者等效地落入权利要求书的含意之内的所有实施例预计包含在其中。此外,上述优点不一定是本发明的唯一优点,并且没有预计全部所述优点将一定随本发明的每一个实施例来实现。

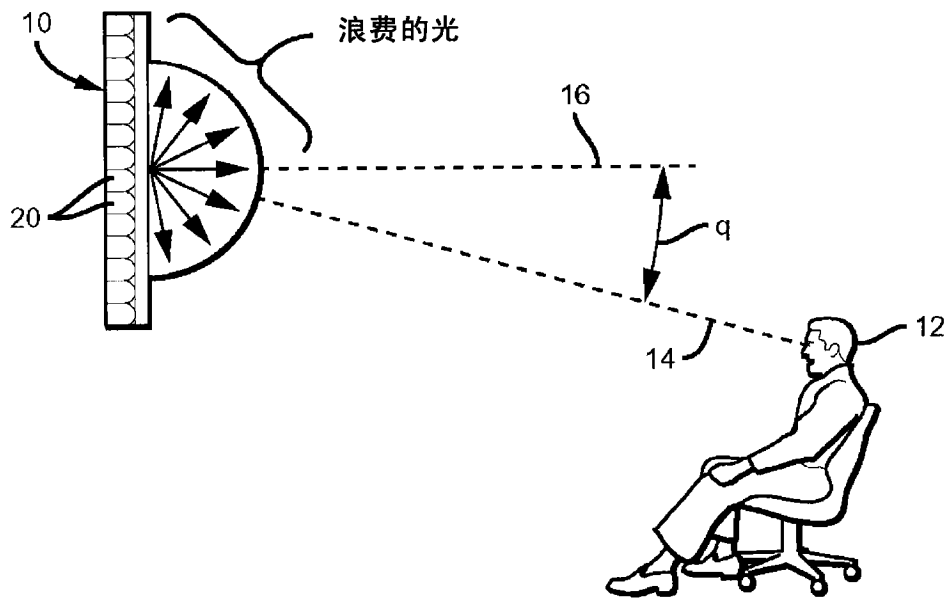


图 1(现有技术)

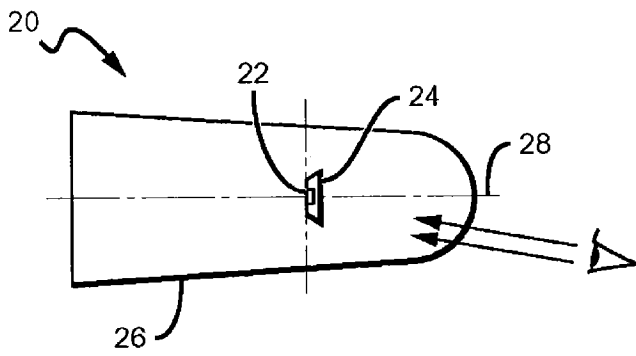


图 2(现有技术)

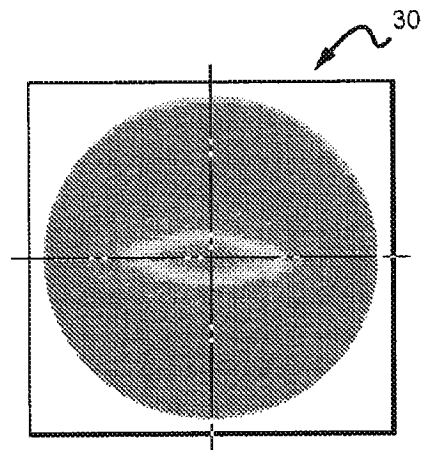


图 3(现有技术)

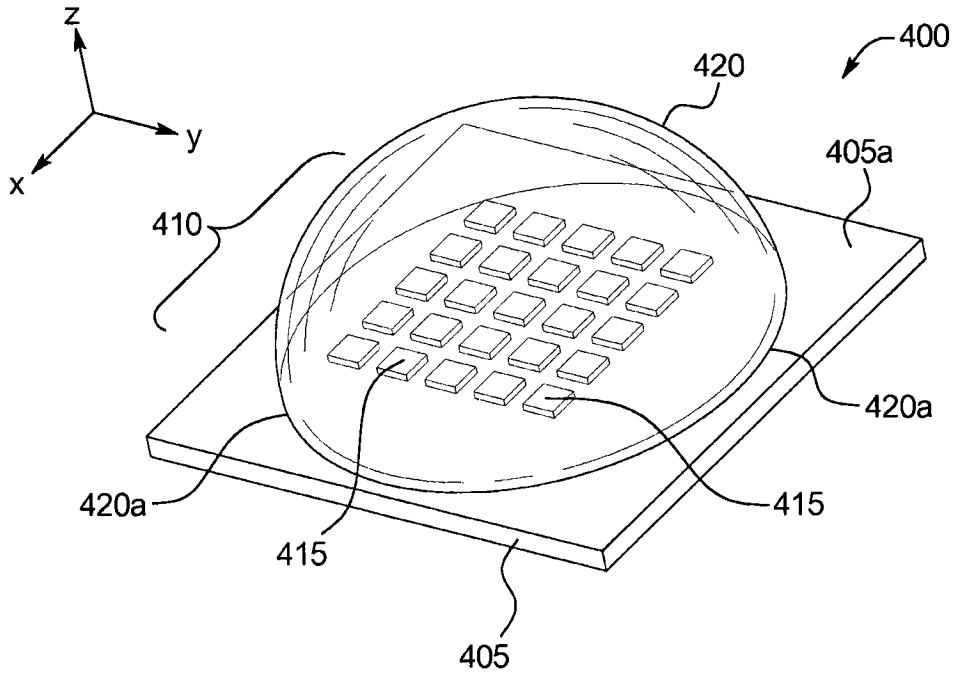


图 4A

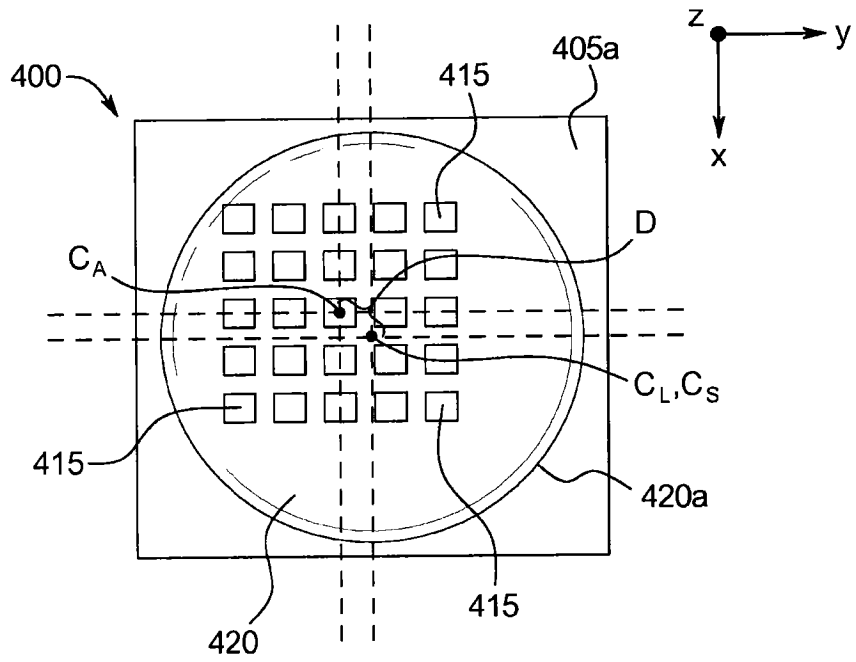


图 4B

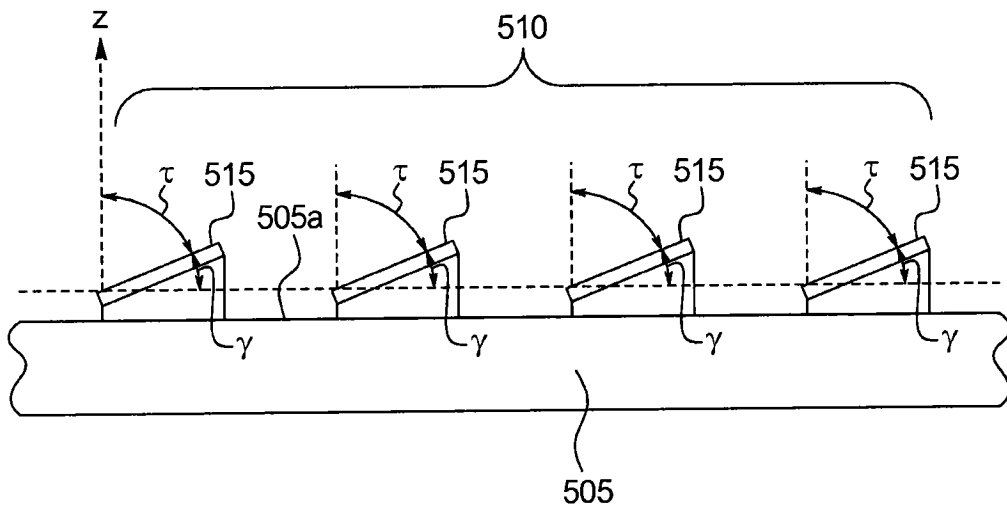


图 5A

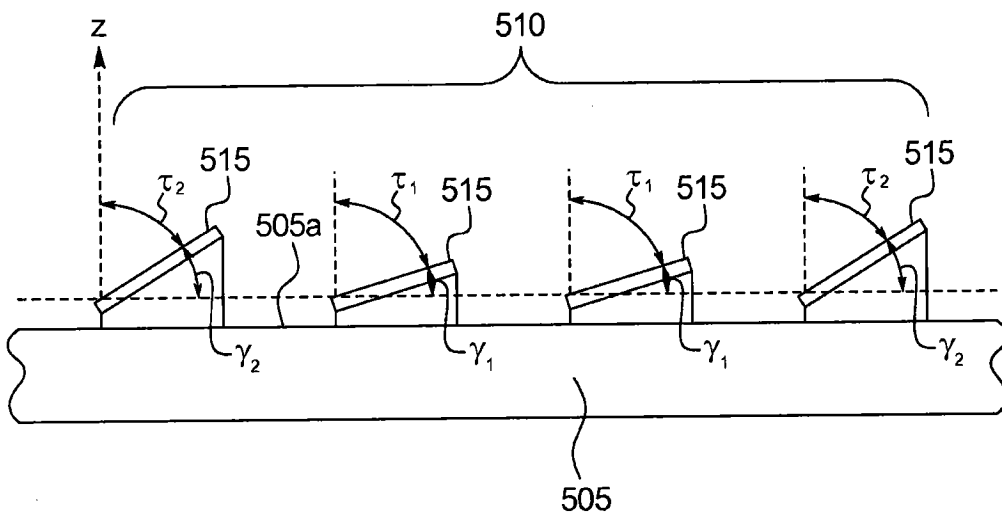


图 5B

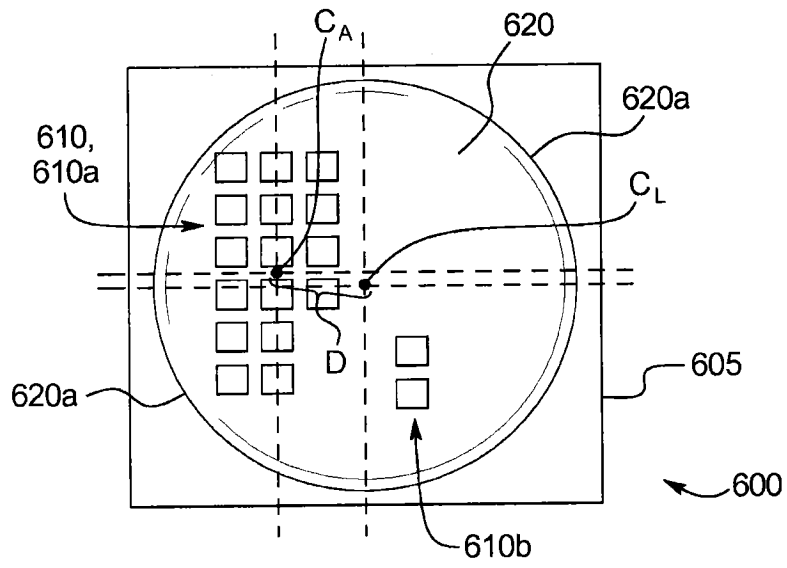


图 6

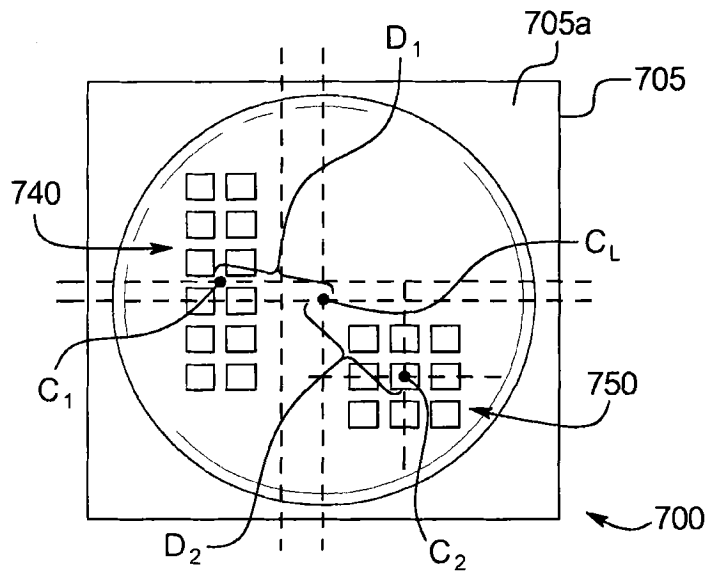


图 7

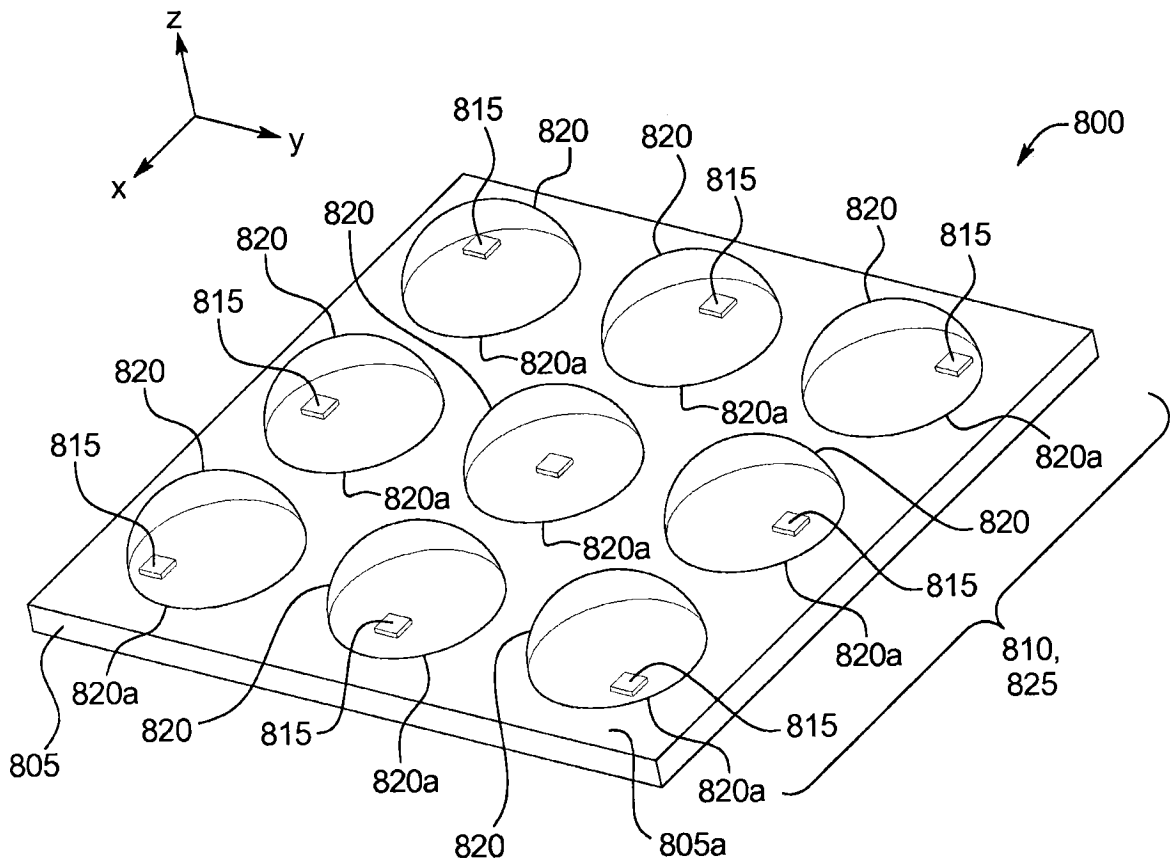


图 8A

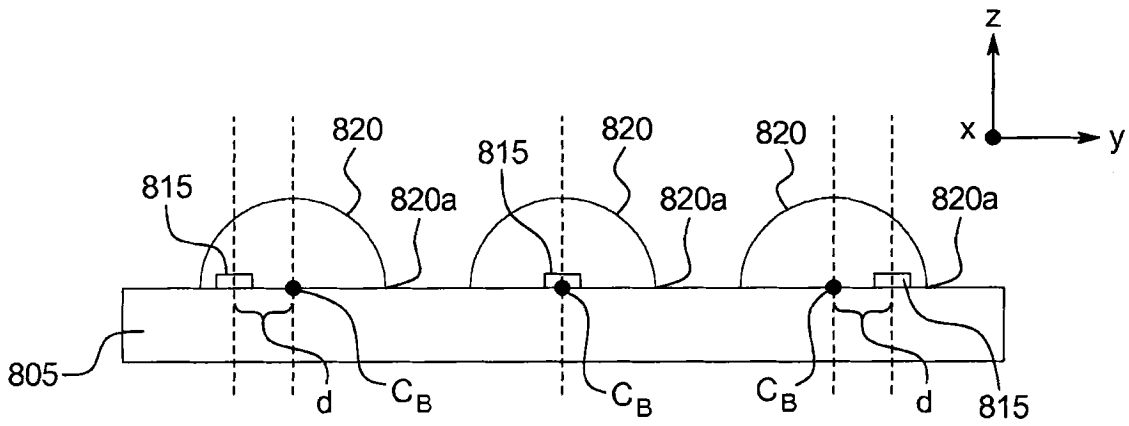


图 8B

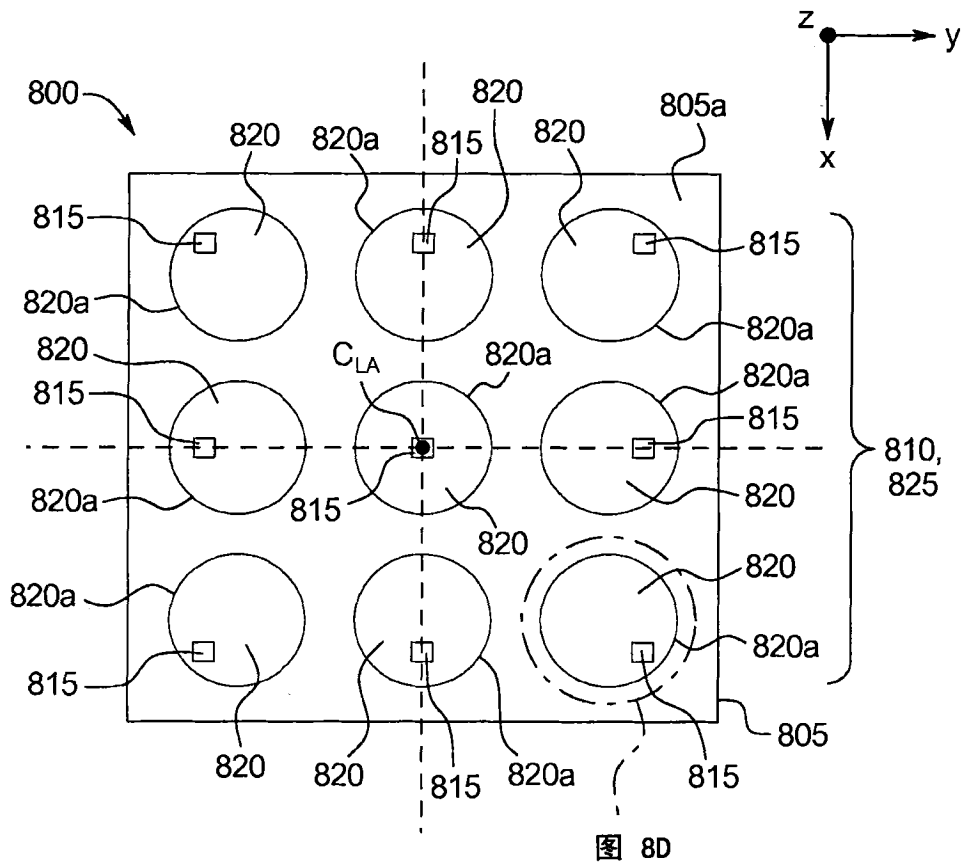


图 8C

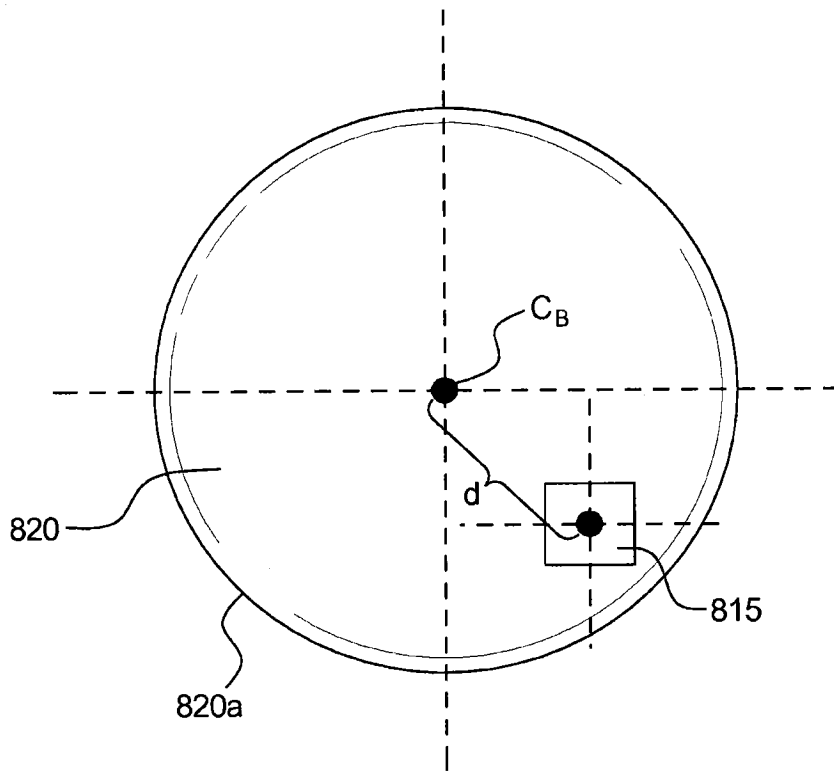


图 8D

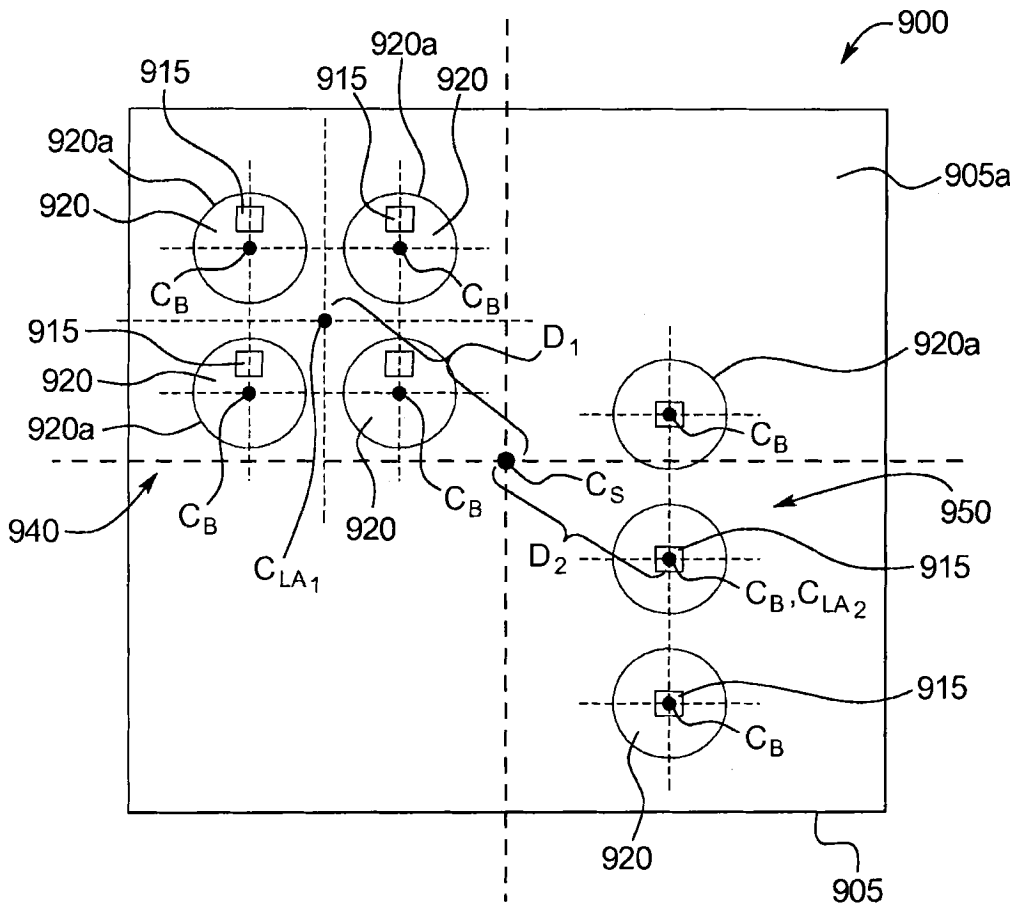


图 9

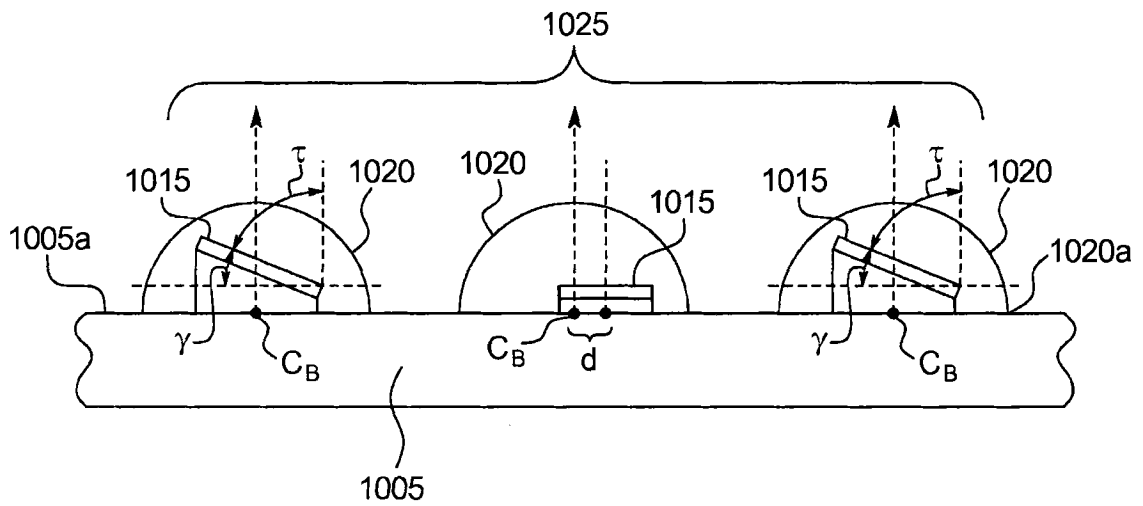


图 10

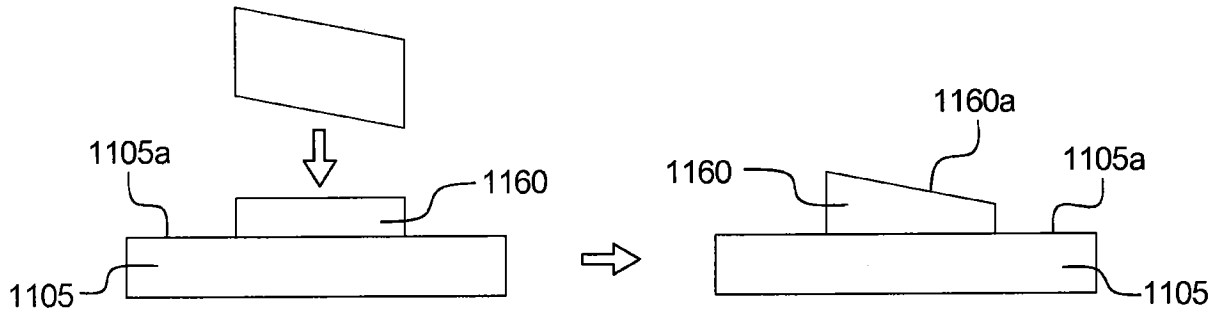


图 11

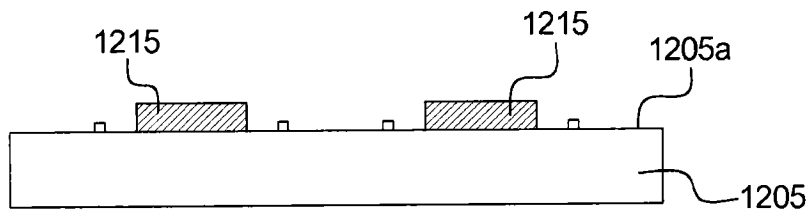


图 12A

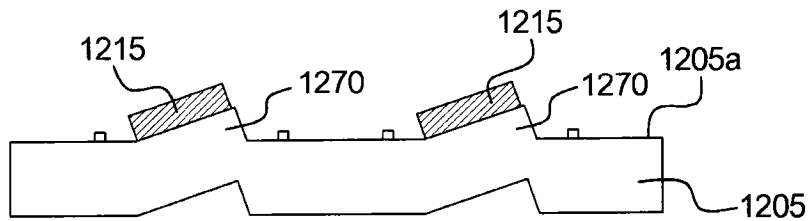


图 12B

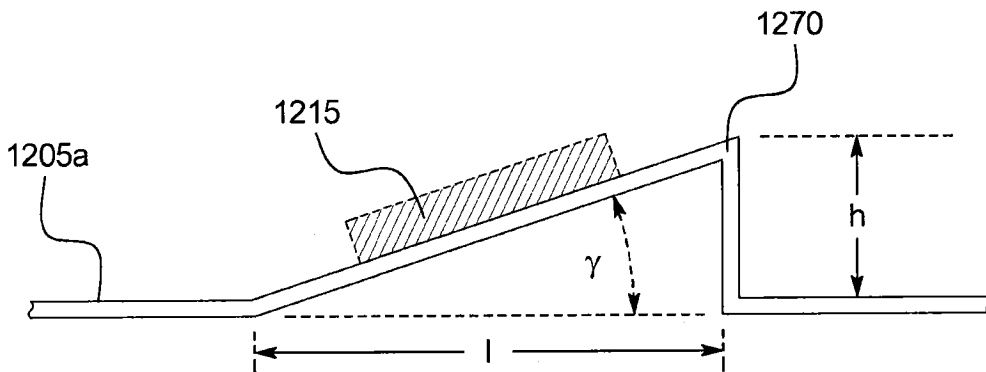


图 12C

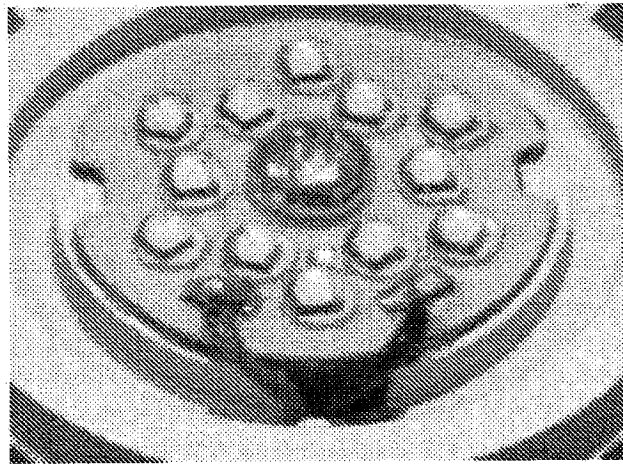


图 13A

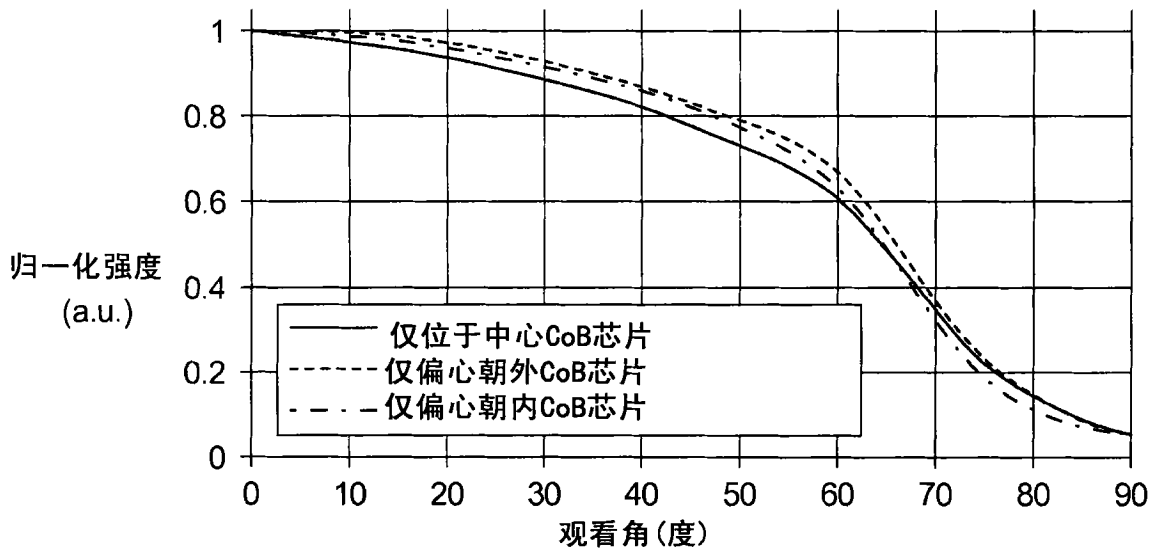


图 13B

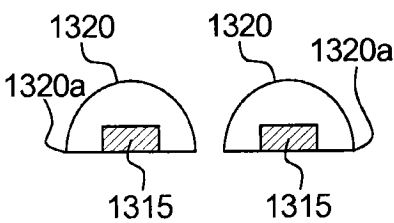


图 13C

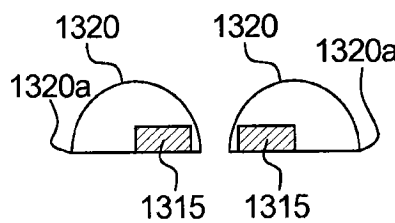


图 13D

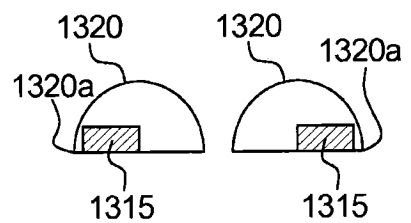


图 13E

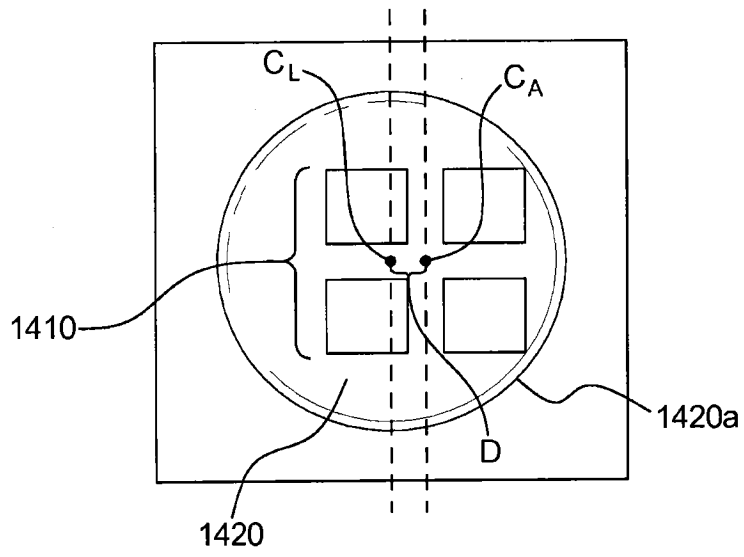


图 14A

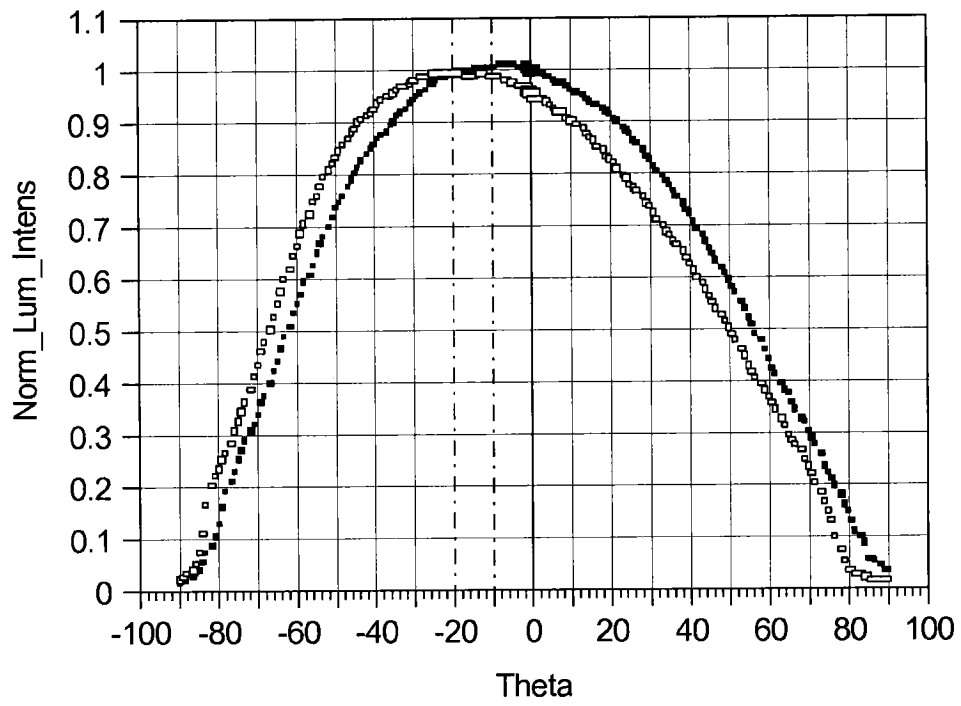


图 14B

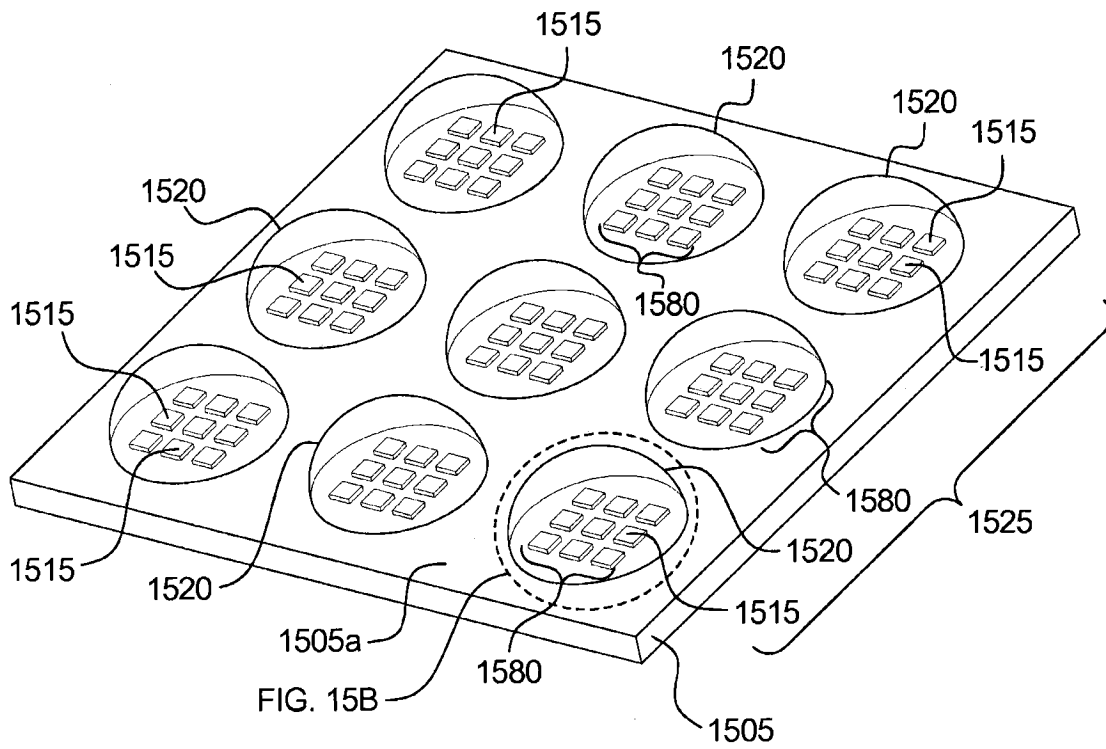


图 15A

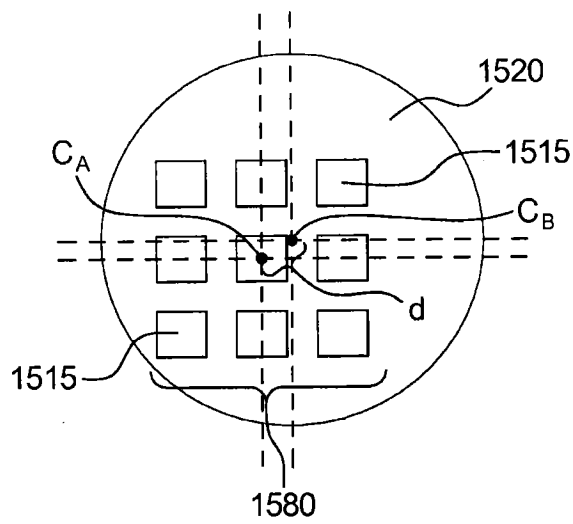


图 15B

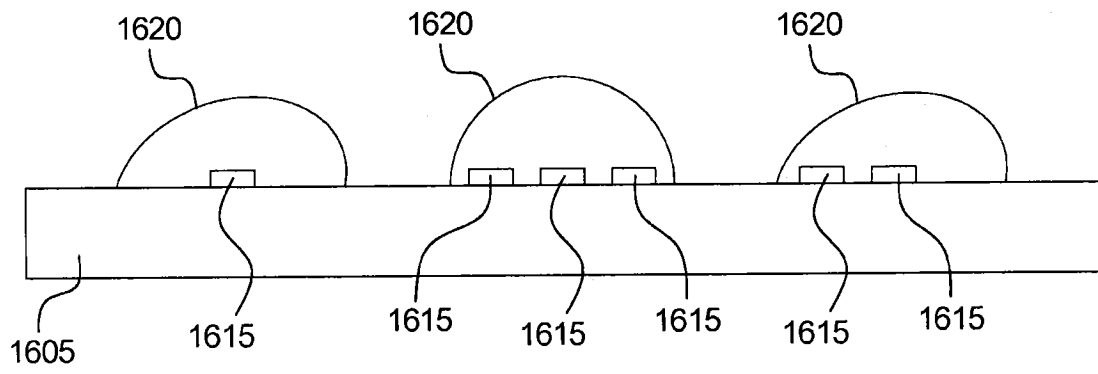


图 16