



(12) 发明专利申请

(10) 授权公告号 CN 103080641 A

(43) 申请公布日 2013.05.01

(21) 申请号 201180042803.8

代理人 李静 陈伟伟

(22) 申请日 2011.07.06

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F21V 5/00(2006.01)

61/399,084 2010.07.06 US

H01L 25/075(2006.01)

H01L 33/00(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.03.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/001200 2011.07.06

(87) PCT申请的公布数据

W02012/005771 EN 2012.01.12

(71) 申请人 克利公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 钱达恩·巴特

西奥多·道格拉斯·洛韦斯

胡利奥·加瑟兰 贝恩德·凯勒

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

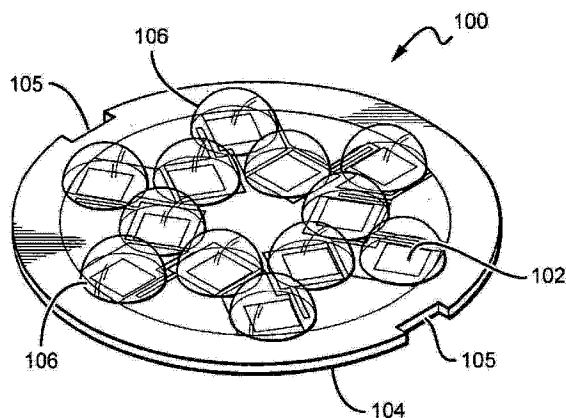
权利要求书3页 说明书17页 附图14页

(54) 发明名称

具有综合热管理的紧凑光学有效固态光源

(57) 摘要

一种紧凑且有效的 LED 阵列照明部件,包括:具有安装于其上且相互电连接的 LED 芯片的阵列电路板。包括多个第一透镜,每个第一透镜直接形成在每个 LED 芯片上和 / 或 LED 芯片的子组上。包括散热器,电路板安装至散热器,使得来自 LED 芯片的热量散布到散热器中。在一些实施方式中,电路板可以是导热的且电绝缘的。还公开了形成 LED 部件的方法,其利用板上芯片安装技术来将 LED 芯片安装在电路板上,并直接在 LED 芯片上模制第一透镜,所述 LED 芯片是单独的 LED 芯片或 LED 芯片的子组。



1. 一种 LED 部件,包括:
电路板,具有多个裸片附接焊盘;
多个 LED 芯片,所述多个 LED 芯片中的每个安装在所述裸片附接焊盘中的相应一个上;
以及
第一透镜,所述第一透镜中的每个直接形成在单个 LED 芯片或所述 LED 芯片的子组上。
2. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,进一步包括第一和第二引线键合焊盘,所述 LED 芯片串联连接在所述引线键合焊盘之间。
3. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板是电绝缘的。
4. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板对高达 2000 伏特电绝缘。
5. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板是导热的。
6. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板包括具有一种或多种导热材料的电介质。
7. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板进一步包括导电基部板。
8. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片布置在多个子组中。
9. 根据权利要求 8 所述的 LED 部件,在每个子组上包括所述第一透镜中的相应一个。
10. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述透镜是基本上半球形的。
11. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片在所述电路板上布置成圆。
12. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片布置在同心圆中。
13. 根据权利要求 12 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片以之字形布置相互连接。
14. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片从所述电路板的边缘缩进。
15. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片利用板上芯片技术安装在所述裸片附接焊盘上。
16. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述第一光学器件模制在所述 LED 芯片上。
17. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,进一步包括散布来自所述部件的热量的散热器。
18. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,进一步包括第二光学器件。
19. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,进一步包括在所述电路板的顶表面上的反射层。
20. 根据权利要求 19 所述的 LED 部件,其中,所述反射层覆盖所述裸片附接焊盘的至少一部分。
21. 根据权利要求 20 所述的 LED 部件,其中,所述反射层在所述第一透镜的一个或多个的下方延伸。
22. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述第一透镜的每个从该第一透镜的一个 LED 芯片或所述 LED 芯片的子组覆盖所有的所述裸片附接焊盘。
23. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述第一透镜的每个从该第一透镜的一个 LED 芯片或 LED 芯片的子组覆盖并非所有的所述裸片附接焊盘。
24. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片处于线性阵列中。
25. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述电路板是细长的,且所述 LED 芯片处于线性阵列中。
26. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,进一步包括在所述裸片附接焊盘之间延伸的导电迹线。

27. 根据权利要求 1 所述的 LED 部件,其中,所述 LED 芯片发出多于一种颜色的光。
28. 一种 LED 部件,包括:
电路板,具有安装于所述电路板上并互相电连接的 LED 芯片的阵列;
多个第一透镜,所述第一透镜的每个直接形成在单个 LED 芯片或所述 LED 芯片的子组上;
散热器,所述电路板安装至所述散热器,以使得来自所述 LED 芯片的热量散布到所述散热器中。
29. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板是导热的。
30. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板是电绝缘的。
31. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板包括一层和 / 或多层能够与焊接兼容的材料。
32. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板焊接至所述散热器。
33. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板机械地安装至所述散热器。
34. 根据权利要求 28 所述的 LED 部件,其中,所述电路板进一步包括反射层。
35. 一种固态照明部件,包括:
电路板,所述电路板是导热且电绝缘的;
多个 LED 芯片,所述 LED 芯片的每个以板上芯片方式安装在所述裸片附接焊盘中的相应一个上;以及
多个第一透镜,所述第一透镜的每个直接形成在单个 LED 芯片或所述 LED 芯片的子组上。
36. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述电路板包括具有一种或多种导热材料的电介质。
37. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述电路板进一步包括导电基面板。
38. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片布置在多个子组中。
39. 根据权利要求 38 所述的照明部件,在每个子组上包括所述第一透镜中的相应一个。
40. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述透镜是基本上半球形的。
41. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片在所述电路板上布置成圆。
42. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片布置在同心圆中。
43. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片成组地布置在所述电路板的的不同部分中。
44. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片布置为,一组在所述电路板的一半中,另一组在所述电路板的另一半中。
45. 根据权利要求 35 所述的照明部件,其中,所述 LED 芯片从所述电路板的边缘缩进。
46. 根据权利要求 35 所述的照明部件,进一步包括散布来自所述部件的热量的散热器。
47. 根据权利要求 35 所述的照明部件,进一步包括第二光学器件。
48. 一种形成 LED 部件的方法,包括:
提供电路板;

将LED芯片以板上芯片的方式安装在所述电路板上,且所述LED芯片相互电连接;以及在所述LED芯片的每个和所述LED芯片的子组上直接模制第一透镜。

49. 根据权利要求48所述的方法,其中,将所述LED芯片布置在子组中,且进一步包括在所述子组的每个上模制第一透镜。

50. 根据权利要求48所述的方法,包括在所述LED芯片的每个上形成第一透镜。

51. 根据权利要求48所述的方法,进一步包括形成导电元件以将所述LED芯片相互连接。

52. 一种LED部件,包括:

电路板;

多个LED芯片,安装在所述电路板上;

第一光学器件,位于单个LED芯片或所述LED芯片的子组上;以及

第二光学器件,位于所述第一光学器件上。

53. 根据权利要求52所述的LED部件,其中,所述第一透镜直接位于所述单个LED芯片或所述LED芯片的子组上。

54. 根据权利要求52所述的LED部件,其中,所述第二透镜直接位于所述第一透镜上。

55. 根据权利要求52所述的LED部件,其中,所述第二光学器件提供来自所述LED芯片的光的光束成形。

56. 根据权利要求52所述的LED部件,其中,所述第二光学器件包括转换或散射材料。

57. 根据权利要求52所述的LED部件,其中,所述第二光学器件是半球形的。

58. 一种LED部件,包括:

电路板;

多个LED芯片,安装在所述电路板上;

多个第一光学器件,所述多个第一光学器件的每个位于单个LED芯片或所述LED芯片的子组上;以及

第二光学器件,位于所述第一光学器件上。

具有综合热管理的紧凑光学有效固态光源

[0001] 本申请要求 2010 年 7 月 6 日提交的美国临时专利申请第 61/339,084 号的权益。

[0002] 本发明的背景

技术领域

[0003] 本发明涉及固态照明,特别是涉及包括一紧凑阵列的发光二极管(LED)的固态光源或灯。

背景技术

[0004] 发光二极管(LED)是将电能转换成光的固态装置,通常包括由夹在相反掺杂的层之间的半导体材料的一个或多个有源层。当在掺杂层上施加偏压时,将空穴和电子注入有源层,所述空穴和电子在所述有源层处重新组合以产生光。光从有源层并从 LED 的所有表面发出。

[0005] LED 具有某些使得其可理想地用于许多照明应用的特性,这些照明应用之前是白炽灯或荧光灯的领域。白炽灯是能量效率非常低的光源,其消耗的电的大约 90% 作为热量而不是光释放。荧光灯灯泡比白炽灯灯泡的能量效率高大约 10 倍,但仍然是相对效率低的。相反,LED 可用该能量的一小部分发出与白炽灯和荧光灯相同的光通量。

[0006] 另外,LED 可具有明显更长的使用寿命。白炽灯灯泡具有相对短的使用寿命,一些白炽灯灯泡具有范围在大约 750 至 1000 小时的使用寿命。荧光灯灯泡也可具有比白炽灯灯泡更长的使用寿命,例如,在大约 10,000 至 20,000 小时的范围内,但是提供不理想的颜色再现性。相比较而言,LED 可具有 50,000 和 70,000 小时之间的使用寿命。LED 的增加的效率和延长的使用寿命对许多照明供应商是有吸引力的,并已导致其 LED 灯在许多不同的应用场合中代替传统的照明设备使用。据预测,进一步改进将导致 LED 灯在越来越多的照明应用场合中被普遍接受。采用 LED 代替白炽灯或荧光灯照明的增加将会导致增加的照明效率和明显的节能。

[0007] 为了在电路或其他类似装置中使用 LED 芯片,已知将 LED 芯片封入在封装件中,以提供环境和 / 或机械保护、颜色选择、光聚焦等。LED 封装还包括用于将 LED 封装与外部电路电连接的电线、触点或迹线。在图 1 所示的典型的 LED 封装 / 部件 10 中,通过焊料结合或导电环氧树脂将一个 LED 芯片 12 安装在反射杯 13 上。一个或多个键合引线(wire bond) 11 将 LED 芯片 12 的欧姆触点与引脚 15A 和 / 或 15B 连接,所述引脚可以附接至反射杯 13 或与其制成一体。可以用密封材料 16 填充反射杯 13,密封材料 16 可以包含波长转换材料,例如磷光体。可以用磷光体吸收 LED 发出的第一波长的光,磷光体可以响应地发出第二波长的光。然后,将整个组件封装在透明保护树脂 14 中,可以将该树脂模制成透镜的形状,以使从 LED 芯片 12 发出的光准直。虽然反射杯 13 可以在向上的方向上引导光,但是,当反射光时可以出现光学损失(即,由于实际反射体表面的小于 100% 的反射率,一部分光可以反射杯吸收)。另外,贮热能力可能是例如图 1 所示的封装 10 的封装的一个问题,因为可能难以通过引脚 15A、15B 提取热量。

[0008] 图 2 所示的 LED 部件 20 可以更适合于可以产生更多热量的高功率操作。在 LED 部件 20 中, 将一个或多个 LED 芯片 22 安装在载体上, 例如印刷电路板 (PCB) 载体、基板或安装基座 (submount) 23。将金属反射体 24 安装在安装基座 23 上, 所述金属反射体包围 LED 芯片 22, 并将 LED 芯片 22 发出的光从封装 20 反射走。反射体 24 还对 LED 芯片 22 提供机械保护。在 LED 芯片 22 上的欧姆触点和安装基座 23 上的电迹线 25A、25B 之间形成一个或多个焊丝连接 11。然后, 用密封剂 26 覆盖安装的 LED 芯片 22, 所述密封剂可以对芯片提供环境和机械保护, 同时还用作透镜。典型地, 通过焊料或环氧树脂粘结剂将金属反射体 24 附接至载体。

[0009] 已经开发了其他 LED 部件或灯, 其包括安装至 PCB、基板或安装基座的多个 LED 封装的阵列。这个 LED 封装阵列可以包括多组发出不同颜色的 LED 封装, 以及用以反射 LED 芯片发出的光的镜面反射体系统。将这些 LED 部件中的一部散布置为, 产生由不同 LED 芯片发出的光的白光组合。

[0010] 已经开发了用于从多个离散光源产生白光的技术, 其利用来自不同离散光源的不同色调, 例如, 在名为“照明装置和照明方法 (Lighting Device and Lighting Method)”的美国专利号 7, 213, 940 中描述的那些。这些技术将来自离散源的光混合, 以提供白光。在一些应用中, 将在远场中出现光混合, 以使得当直接观察时可分别识别不同色调的光源, 但是, 在远场中, 光组合以产生感觉上是白色的光。在远场中混合的一个困难是, 当直接观察灯或光源时会感觉到单个离散源。因此, 仅使用远场混合可能对于这些在用户看起来机械地模糊的光源的照明应用来说是最合适的。然而, 光源机械地模糊可能导致更低的效率, 因为光通常会由于机械屏蔽而损失。

[0011] 目前的 LED 封装 (例如, Cree 公司提供的 **XLamp®LED**) 在输入功率的等级方面有所限制, 对于一部分来说范围是 0.5 至 4 瓦特。许多这些传统的 LED 封装包含一个 LED 芯片, 通过将几个这些 LED 封装安装在一个电路板上而在装配级别实现更高的光输出。图 3 示出了一个这样散布的集成 LED 阵列 30 的截面图, 其包括安装至基板或安装基座 34 以实现更高的光通量的多个 LED 封装 32。典型的阵列包括许多 LED 封装, 为了便于理解, 图 3 仅示出了两个 LED 封装。替换地, 通过利用多个腔体的阵列, 已经提供了更高通量的部件, 在每个腔体中安装一个 LED 芯片。(例如, Lamina 公司提供的 TitanTurbo™ LED 光引擎)。

[0012] 这些 LED 阵列解决方案没有期望地那样紧凑, 因为他们在相邻的 LED 封装和腔体之间提供延展的不发光“死空间”。此死空间提供更大的装置, 会限制从 LED 封装漫射光的能力, 并会限制通过一个紧凑光学元件 (例如准直透镜或反射体) 使输出光束成形为特定角度散布的能力。这形成这样的固态照明光源的结构, 其在现有的灯难以提供的波形因数 (form factor) 内提供定向的或准直的光输出。这些对提供一种包含 LED 部件的紧凑的 LED 灯结构提出了挑战, 该 LED 部件从小型光源传递 1000 流明内和更高范围的光通量等级。

[0013] 在其他阵列技术中, 可将单个蓝色 LED 装配在电路基板上 (即, 板上芯片)。然后, 利用平板翼型 (flat profile) 将 LED 封装在一起, 其中, 密封剂包含磷光体以使得能够实现降频转换 (down conversion)。然而, 由于平板密封剂和周围材料的折射率的差异的原因, 从光提取的观点来看此方法并不有效。一部分光可以在密封剂的表面处反射回, 在该表面处, 可通过还达不到理想反射体的部件来吸收一部分光。额外的光会损失于总内反射 (TIR)。为了更有效, 这些技术在产生光的区域内会需要最佳反射率。

发明内容

[0014] 本发明涉及紧凑、有效且可与大规模制造过程兼容的固态光源。本发明涉及 LED 芯片和透镜 / 光学器件在基板上的改进布置, 该布置提供效率改进, 例如, 在保持有效的部件热管理的同时, 首先使从透镜 / 光学器件 LED 提取的光经过。

[0015] 根据本发明的 LED 部件的一个实施方式包括电路板, 该电路板具有多个裸片附接焊盘。包括多个 LED 芯片, 将每个芯片安装在相应的一个裸片附接焊盘上。包括第一透镜, 所述第一透镜中的每一个直接在一个 LED 芯片或一个分组 LED 芯片上形成。

[0016] 根据本发明的 LED 部件的另一实施方式包括电路板, 所述电路板具有安装于其上并互相电连接的 LED 芯片的阵列。包括多个第一透镜, 每个第一透镜直接在一个 LED 芯片或一个 LED 芯片分组上形成。包括散热器, 将电路板安装至散热器, 以使得来自 LED 芯片的热量分散到散热器中。

[0017] 根据本发明的固态照明部件的一个实施方式包括导热且电绝缘的电路板。包括多个 LED 芯片, 每个芯片以板上芯片的方式安装在相应的一个裸片附接焊盘上。包括多个第一透镜, 每个第一透镜直接在一个 LED 芯片或一个 LED 芯片分组上形成。

[0018] 一种形成 LED 部件的方法, 包括, 提供电路板以及以板上芯片方式安装在电路板上的 LED 芯片, LED 芯片互相电连接。第一透镜直接在单独在每个 LED 芯片上或 LED 芯片的分组上模制。

[0019] 从以下详细描述和通过实例示出了本发明的特征的附图中, 本发明的这些和其他方面与优点将变得显而易见。

附图说明

[0020] 图 1 示出了一种现有技术的 LED 封装;

[0021] 图 2 示出了另一现有技术的 LED 封装;

[0022] 图 3 示出了一种具有 LED 封装的阵列的现有技术的 LED 部件;

[0023] 图 4 是根据本发明的 LED 部件的一个实施方式的透视图, 其具有分组的 LED 芯片的阵列;

[0024] 图 5 是安装至散热器的图 4 的 LED 部件的透视图;

[0025] 图 6 是安装至散热器的图 4 的 LED 部件的透视图;

[0026] 图 7 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图, 其具有分组的 LED 芯片的阵列;

[0027] 图 8 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图;

[0028] 图 9 是图 8 所示的 LED 部件的顶视图;

[0029] 图 10 是图 8 所示的 LED 部件的透视图, 其中在 LED 芯片上具有第一透镜;

[0030] 图 11 是根据本发明的 LED 部件的一个实施方式的侧视图, 没有通过第一透镜可看见的 LED 芯片;

[0031] 图 12 是图 11 所示的 LED 部件的顶视图;

[0032] 图 13 是图 11 所示的 LED 部件的透视图;

[0033] 图 14 是安装至散热器的根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图;

- [0034] 图 15 是安装至散热器的根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图；
- [0035] 图 16 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图；
- [0036] 图 17 是图 16 所示的 LED 部件的透视图；
- [0037] 图 18 是示出了根据本发明的 LED 部件的一些实施方式的工作特性的图表；
- [0038] 图 19 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的顶视图；
- [0039] 图 20 是图 19 所示的 LED 部件的顶视图,在其中一些 LED 芯片上具有第一光学器件；
- [0040] 图 21 是图 19 所示的 LED 部件的透视图,在所有 LED 芯片上具有第一光学器件；
- [0041] 图 22 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的顶视图；
- [0042] 图 23 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的顶视图；
- [0043] 图 24 是可在根据本发明的 LED 部件上使用的反射层的顶视图；
- [0044] 图 25 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的透视图；
- [0045] 图 26 是图 25 所示的 LED 部件的顶视图；
- [0046] 图 27 是图 25 所示的 LED 部件的侧视图；
- [0047] 图 28 是根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的顶视图；
- [0048] 图 29 是包括第二透镜 / 光学器件的根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的侧视图；
- [0049] 图 30 是包括第二透镜 / 光学器件的根据本发明的 LED 部件的另一实施方式的侧视图；
- [0050] 图 31 是包括第二透镜 / 光学器件的根据本发明的 LED 部件的又一实施方式的侧视图。

具体实施方式

[0051] 本发明提供了利用固态装置作为其光源的紧凑且有效的照明部件。将不同照明部件的尺寸构造为,使得其能够在许多不同的照明应用中使用。在一些实施方式中,固态光源可包括 LED 的阵列,该 LED 的阵列布置为,响应于施加至照明部件的电信号而发光。本发明的一些实施方式还提供了具有改进的光提取效率的 LED 阵列照明部件,通过改进的光学和热特性而能够具有该改进的光提取效率。本发明还包含了使首次通过光提取最大化的光学设计,以及管理热负载以使各个 LED 发射极之间的热串扰最小化的特征。

[0052] 根据本发明的照明部件的一些实施方式可以包括安装在导热基板上的 LED 芯片阵列,且具有使发射串扰最小化的光学器件。不同的实施方式可利用板上芯片(COB)技术将多个 LED 集成在一个电路基板上,使 LED 之间的“死空间”最小化,从而使光源所需的空間最小化。COB 涉及半导体装配技术,其中,将微芯片或裸片(例如 LED)直接安装在其最终的电路板上并与该电路板互相电连接,而不是像单个 LED 封装或集成电路那样经历传统的装配或封装。当使用 COB 组件时,省去传统装置封装可简化整个设计和制造过程,可减小空间需求,可降低成本,并可由于更短的互连路径而改进性能。COB 过程可由三个主要步骤组成:1) LED 裸片附接或裸片安装;2) 焊丝;以及 3) 裸片和焊丝的密封。这些 COB 布置还可提供额外优点:允许直接安装并与主系统散热器界面连接。

[0053] 在一些实施方式的 LED 阵列实施方式中,阵列中的每个芯片可具有其自己形成于

该芯片上的第一透镜,以便于利用第一通过(first pass,首次通过)来进行光提取和发射。第一通过光提取/发射指的是,从特定 LED 芯片发出的光从该特定 LED 芯片的第一透镜离开,并且,光第一次从 LED 芯片通过以到达第一透镜的表面。也就是说,光不会被反射回,例如,通过全内反射(TIR)反射,其中,一部分光可能被吸收。此首次通过发射通过使可能被吸收的 LED 光最小化而增强 LED 部件的发射效率。不同的实施方式可包括高密度的发光部件同时使光提取最大化,该光提取使整体部件的效率最大化。可将本发明的一些实施方式布置在该阵列内的 LED 芯片的子组中,每个子组具有其自己的用于改进的光提取的第一透镜。在一些实施方式中,所述透镜可以是半球形的,所述透镜通过提供促进第一次通过光发射的透镜表面可进一步增加光提取。

[0054] 本发明的不同实施方式可包括具有发出相同颜色或不同颜色的 LED 芯片(例如,红色、绿色和蓝色 LED 芯片或子组,白色 LED 和红色 LED 芯片或子组,等等)的 LED 阵列。已经开发了从多个离散光源产生白光以在所需色温下提供所需 CRI 的技术,这些技术利用来自不同离散光源的不同色调。在上面提到的名为“照明装置和照明方法(Lighting Device and Lighting Method)”的美国专利号 7,213,940 中描述了这种技术。

[0055] 在其他实施方式中,除了第一透镜或光学器件以外,还可以使用第二透镜或光学器件,例如,在具有第一光学器件的多组发射极之上具有更大的第二光学器件。通过每个发射极或具有其自己的第一透镜或光学器件的多组发射极,对于更大的阵列,本发明可以是可调整(scalable)的。根据本发明的不同阵列可具有少至 3 个的芯片以及达到 10 个和 100 个芯片。

[0056] 在一些实施方式中,LED 阵列可以是安装至具有改进操作的特性的集成板(board)的 COB。该集成板可提供电绝缘特性,其允许 LED 芯片的板级别电绝缘。同时,该集成板可具有提供有效的热路径以从 LED 芯片散布热量的特性。对来自 LED 芯片的热量的有效热散布可导致改进的 LED 芯片可靠性和颜色一致性。还可将该集成板布置为,允许将该阵列简单且有效地安装至第一散热器。一些实施方式可包括具有这样的特征的电路板,所述特征允许用机械装置将电路板简单且有效地安装至散热器。在其他实施方式中,电路板可包括这样的材料,该材料允许将电路板有效且可靠地焊接至散热器,例如通过回流工艺。

[0057] 本发明包括可调整的 LED 阵列设备,以使得一些实施方式可具有少至 3 个的发射极,并且,其他实施方式可具有多至 10 个或 100 个的发射极。LED 阵列的不同实施方式可以是可调整的。

[0058] 这里参考某些实施方式描述本发明,但是,应理解,本发明可以许多不同的形式体现,并且,不应将其解释为限制于这里阐述的实施方式。特别地,下面针对具有不同构造的 LED 或 LED 芯片阵列的某些照明装置或 LED 部件来描述本发明,但是,应理解,本发明可用于许多其他具有许多不同阵列结构的灯。这些部件可具有除了所示形状和尺寸以外的不同的形状和尺寸,并且,在这些阵列中可包括不同数量的 LED。可用降频转换器涂层(其可包括含磷光体的粘合剂(“磷光体/粘合剂涂层”))涂覆这些阵列中的部分或所有 LED,但是,应理解,也可使用没有转换材料的 LED。

[0059] 还应理解,当诸如层、区域或基板的元件被称作在另一元件“之上”、“上方”或“涂覆”该另一元件时,该元件可直接位于该另一元件之上、上方或涂覆该另一元件,或者,还可以存在居间元件。此外,在这里可以用诸如“内”、“外”、“上”、“上方”、“下”、“下方”和“之

下”的相关性术语,以及相似的术语来描述一个层或另一区域的关系。应理解,这些术语旨在包含除了图中所示的方位以外的该装置的不同方位。

[0060] 虽然在这里可以用术语第一、第二等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分,但是这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应限制于这些术语。这些术语仅用来将一个元件、部件、区域、层或部分与另一区域、层或部分区分开。因此,在不背离本发明的教导的前提下,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可叫做第二元件、部件、区域、层或部分。

[0061] 这里参考某些图示(其可以是本发明的实施方式的示意图)描述了本发明的实施方式。同样,元件的实际尺寸和厚度可以是不同的,并且,由于例如制造技术和 / 或公差的原因,预计会与图示的形状产生变化。不应将本发明的实施方式解释为,限于这里示出的区域的特定形状和尺寸,而是应包括例如由制造导致的形状的偏差。图示或描述为方形或矩形的区域由于正常的制造公差而可具有圆形或弯曲特征。因此,图中所示的区域本质上是示意性的,这些区域的形状并非旨在示出装置的区域的确切形状,并且,并非旨在限制本发明的范围。

[0062] 图 4 示出了根据本发明的一个实施方式的 LED 部件 40,该 LED 部件包括用于保持 LED 芯片的阵列 41 的电路板或安装基座(集成板) 42,集成板 42 在其顶表面上具有裸片附接焊盘 44 和导电迹线(conductive trace) 46。LED 阵列 41 包括多个 LED 芯片 48,用 COB 技术将每个芯片安装至相应的一个裸片焊盘 44。也就是说,LED 芯片 48 没有包括在其自己的封装中,然后将该封装安装至集成板(例如表面安装)。相反,将 LED 芯片 48 直接安装至集成板上的裸片焊盘 44,此 COB 布置提供如上所述的优点。

[0063] 在一些实施方式中,可包括在导电迹线 46 与每个 LED 芯片 48 之间通过的焊丝,通过每个 LED 芯片 48 的相应的一个裸片焊盘 44 和所述焊丝对每个 LED 芯片施加电信号。在其他实施方式中,LED 芯片 48 可以在 LED 的一侧(底侧)上包括共面的电触点,发光表面的大部分位于与电触点相对的 LED 侧(上侧)上。可通过将与一个电极(分别是阳极或阴极)相对应的触点安装在裸片焊盘 44 上,来将这种倒装芯片 LED 安装在集成板 42 上。可将其他 LED 电极(分别是阴极或阳极)的触点安装至迹线 46。

[0064] 在所示实施方式中,LED 阵列 41 包括 12 个单独的 LED 芯片 48,但是应理解,其他实施方式可具有更少或更多的 LED 芯片。还将 LED 芯片 48 布置成三个子组,每组四个 LED 芯片 48,这些子组通过迹线 46 互相电连接。应理解,其他实施方式可包括不同数量的子组,这些子组具有不同数量的以不同方式互相连接的 LED 芯片。还将理解,其他实施方式可仅包括单独的互连的 LED 芯片,或单独 LED 芯片和 LED 芯片子组的组合。

[0065] 在所示实施方式中,可将 LED 芯片 48 串联连接,以使得施加至第一和第二引线键合焊盘 49a、49b 的电信号传导至所有 LED 芯片,并导致所述 LED 芯片发光。LED 芯片的子组串联连接,并且子组内的 LED 芯片也串联连接。然而,应理解,在其他实施方式中,可将部分或所有 LED 芯片在触点之间并联,而在其他实施方式中,可将 LED 芯片以不同的串联和并联组合互相连接。这些不同的组合可包括独立的 LED 芯片电路,这些独立的 LED 芯片电路可由其自己的独立的驱动信号驱动。这允许单独地控制不同电路的强度,以控制 LED 部件的发光颜色和强度。在这些实施方式中,可包括不止两个引线键合焊盘,以适应不止一个驱动信号。应将第一和第二引线键合焊盘 49a、49b 的尺寸构造为,允许方便且可靠的焊丝附接,一些实施方式具有大于 3mm^2 的表面积,而在其他实施方式中,表面积可大于 6mm^2 。

[0066] 在根据本发明的不同实施方式中,LED 芯片 48 可具有许多不同的以不同方式布置的半导体层,并且这些半导体层可发出许多不同的颜色。可使用许多不同的可购得的 LED 芯片,包括但不限于可从克利公司(CREE, Inc.)购得的 EZ LED 芯片。LED 结构、特征及其制造和操作在本领域中通常是已知的,这里仅简要地讨论。

[0067] 可用已知工艺制造 LED 芯片 48 的层,其中一个合适的工艺是用金属有机化学蒸汽沉积(MOCVD)的制造。LED 芯片的层通常包括夹在第一和第二相反掺杂的外延层之间的有源层/区域,所有的外延层在生长基板上连续地形成。LED 芯片可在晶片上形成,然后将 LED 芯片分割(singulate)以安装在封装中。应理解,生长基板可作为最终分割 LED 的一部分而保留,或者,可完全或部分去除生长基板。

[0068] 还将理解,在 LED 芯片 48 中还可包括额外的层和元件,包括但不限于缓冲层、成核层、触点层和电流散布层,以及光提取层和元件。有源区域可包括单量子阱(SQW)、多量子阱(MQW)、双异质结构或超晶格结构。可用不同的材料系统制造有源区域和掺杂层,优选的材料系统是基于第 III 族氮化物的材料系统。第 III 族氮化物是指那些在氮与周期表的第 III 族中的元素(通常是铝(Al)、镓(Ga)和铟(In))之间形成的半导体化合物。该术语还表示三元和四元化合物,例如,氮化铝镓(AlGa_N)和氮化铝铟镓(AlInGa_N)。在一个优选实施方式中,掺杂层是氮化镓(GaN),有源区域是 InGa_N。在替代实施方式中,掺杂层可以是 AlGa_N、砷化铝镓(AlGaAs)或磷化砷铝镓铟、磷化铝铟镓或氧化锌。

[0069] 生长基板可由许多材料制成,例如硅、玻璃、蓝宝石、碳化硅、氮化铝(AlN)、氮化镓(GaN),适当的基板是碳化硅的 4H 多型体,但是也可使用其他碳化硅多型体,包括 3C、6H 和 15R 多型体。碳化硅具有特定优点,例如,与蓝宝石相比,对第 III 族氮化物具有更接近的晶格匹配,并产生具有更高品质的第 III 族氮化物膜。碳化硅还具有非常高的导热率,以使得碳化硅上的 III 族氮化物装置的总输出功率并不受到基板的热耗散(比如可以是一些装置形成于蓝宝石上的情况)的限制。可从北卡罗来纳州达勒姆的克利研究公司获得 SiC 基板以及用于制造这种 SiC 基板的方法在科学文献中以及在美国专利号 Re. 34, 861 ;4, 946, 547 和 5, 200, 022 中进行了阐述。

[0070] LED 芯片 48 还可在顶表面上包括导电(conductive, 传导性)电流散布结构和引线键合焊盘,所述导电电流散布结构和引线键合焊盘都由导电材料制成,并用已知的方法沉积。一些可用于这些元件的材料包括 Au、Cu、Ni、In、Al、Ag 或其组合,以及导电氧化物和透明导电氧化物。电流散布结构可包括在 LED 芯片 48 上布置成格栅的导电指状物(conductive finger),指状物间隔开以增加从焊盘散布到 LED 的顶表面中的电流。在操作中,通过如下所述的焊丝对焊盘施加电信号,并且,电信号通过电流散布结构的指状物和顶表面散布到 LED 芯片 48 中。通常,电流散布结构在顶表面是 p 型的 LED 中使用,但是,其也可用于 n 型材料。

[0071] 可用一种或多种磷光体涂覆部分或所有 LED 芯片 48,所述磷光体吸收至少一部分 LED 光并发出不同波长的光,以使得 LED 从 LED 和磷光体发出组合光。如下面详细描述,在根据本发明的一个实施方式中,至少一部分 LED 芯片可包括发出蓝色波长光谱的光的 LED,其中磷光体吸收一部分蓝光并重新发出黄光。这些 LED 芯片 48 发出蓝光和黄光的白光组合,或蓝光和黄光的非白光组合。如这里使用的,术语“白光”指的是感觉是白色的光,这种光在 1931CIE 色度图上的黑色本体位置的 7MacAdam 椭圆内,并具有范围从 2000K

到 10000K 的 CCT。在一个实施方式中,磷光体包括可购得的 YAG:Ce,但是全范围的宽黄色辐射光谱是可能的,其使用由基于 $(\text{Gd}, \text{Y})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 系统的磷光体制成的转换颗粒,例如, $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG) 获得。其他可用于发白光 LED 芯片的黄色磷光体包括:

[0072] $\text{Tb}_{3-x}\text{RE}_x\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (TAG); RE=Y, Gd, La, Lu ;或

[0073] $\text{Sr}_{2-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

[0074] 在一些实施方式中,其他 LED 芯片 48 可包括涂有其他磷光体的发蓝光的 LED,所述其他磷光体吸收蓝光并发出黄光或绿光。一些可用于这些 LED 芯片的磷光体包括:

[0075] 黄色 / 绿色

[0076] $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})(\text{Al}, \text{Ga})_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$

[0077] $\text{Ba}_2(\text{Mg}, \text{Zn})\text{Si}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$

[0078] $\text{Gd}_{0.46}\text{Sr}_{0.31}\text{Al}_{1.23}\text{O}_x\text{F}_{1.38}:\text{Eu}^{2+}_{0.06}$

[0079] $(\text{Ba}_{1-x-y}\text{Sr}_x\text{Ca}_y)\text{SiO}_4:\text{Eu}$

[0080] $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$

[0081] 发红光的 LED 芯片 48 可包括允许直接从有源区域发出红光的 LED 结构和材料。替换地,在其他实施方式中,发红光的 LED 芯片 48 可包括由吸收 LED 光并发出红光的磷光体覆盖的 LED。一些适合于此结构的磷光体可包括:

[0082] 红色

[0083] $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

[0084] $(\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x)(\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x)\text{O}_4$

[0085] $\text{Sr}_2\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x\text{O}_4$

[0086] $\text{Sr}_{2-x}\text{Eu}_x\text{CeO}_4$

[0087] $\text{SrTiO}_3:\text{Pr}^{3+}, \text{Ga}^{3+}$

[0088] $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$

[0089] $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$

[0090] 每个上述磷光体在所需发射光谱中表现出激发,提供期望的峰值发射,具有有效的光转换,并具有可容许的斯托克司频移(Stocks shift)。然而,应理解,许多其他磷光体可与其他 LED 颜色一起使用,以实现所需颜色的光。

[0091] 可用许多不同的方法用磷光体涂覆 LED 芯片 48,在名称都为“晶体级别磷光体涂覆方法和利用该方法制造的装置(Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method)”的美国专利申请第 11/656,759 号和第 11/899,790 号中描述了一种适当的方法,这两篇专利申请都通过引证方式结合于此。替换地,可用其他方法涂覆 LED,例如,电泳淀积(EPD),在名为“半导体装置的闭环电泳淀积(Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices)”的美国专利申请第 11/473,089 号中描述了一种适当的 EPD 方法,该专利申请也通过引证方式结合于此。应理解,根据本发明的 LED 封装还可具有多个不同颜色的 LED,其中一个或多个 LED 可以是发白光的。

[0092] 裸片焊盘 44 和导电迹线 46 可包括许多不同的材料,例如,金属或其他导电材料。在一个实施方式中,这些材料可包括用已知技术沉积的铜,例如电镀,然后,这些材料可用标准光刻工艺图案化。在其他实施方式中,可用掩模溅射该层,以形成期望的图案。在根据

本发明的一些实施方式中,一些导电特征可仅包括铜,其他特征包括另外的材料。例如,可用另外的金属或材料电镀或涂覆裸片焊盘 44,以使裸片焊盘更适合于 LED 的安装。在一个实施方式中,可用粘合剂或粘结材料,或反射和阻挡层来电镀裸片焊盘 44。可用已知的方法和材料将 LED 安装至裸片焊盘 44,例如,使用传统的焊接材料,所述焊接材料可以包含或不包含焊剂材料或分配聚合材料,所述材料可以是导热和导电的。还可以将裸片附接焊盘 44 直接安装至集成板 42,或者可包括居间层,例如,在附接焊盘 44 和集成板之间提供改进的粘合的层。导电迹线 46 可在裸片附接焊盘下方通过,以增强二者之间的电连接。

[0093] LED 部件及其阵列可具有许多不同的形状和尺寸,LED 部件 40 具有大体长圆形 (oblong) 的形状,以适应第一和第二引线键合焊盘 49a、49b。LED 部件的其他实施方式可具有不同的形状,例如圆形、椭圆形、方形、矩形或三角形。LED 部件 40 被称为是紧凑的,因为对于此数量的 LED 芯片和光输出特性,其总体尺寸较小。在所示实施方式中,LED 部件在具有横穿集成板的距离(例如,对于圆形集成板为直径),该距离在 5 至 50mm 的范围内。在其他实施方式中,该横穿距离可以在 10 至 30mm 的范围内。在一些实施方式中,该距离可以大约是 18.5mm,而在其他实施方式中,该距离可以是大约 15mm。在所示的长圆形实施方式中,LED 部件可以大约是 15mm×16mm。

[0094] 集成板 42 可由许多不同的材料形成,可将所述集成板布置为,提供所需的电绝缘和高导热率。在一些实施方式中,集成板 42 可至少部分地包括电介质以提供所需电绝缘性。在其他实施方式中,集成板 42 可包括陶瓷(例如氧化铝、氮化铝、碳化硅)或聚合物材料(例如聚酰亚胺和聚酯等)。对于由诸如聚酰亚胺和聚酯的材料制成的集成板,所述集成板可以是柔性的。这可允许集成板采用非平面或三维形状,且 LED 芯片也以非平面的方式布置。这可帮助提供发出不同光样式的集成板,其中所述非平面形状允许较小指向性的发射样式。在一些实施方式中,此布置可允许更全向性的发射,例如以 0 至 180° 的发射角。

[0095] 在其他实施方式中,集成板 42 可包括高度反射性的材料,例如反射性陶瓷或金属层(例如银),以增强从部件的光提取。在其他实施方式中,安装基座 42 可包括印刷电路板(PCB)、蓝宝石、碳化硅或硅,或任何其他适当的材料,例如 T-Clad 热镀覆绝缘基板材料,可从明尼苏达州查哈森的贝格斯公司(Bergquist Company)购得。对于 PCB 实施方式,可使用不同类型的 PCB,例如标准 FR-4PCB,金属芯 PCB,或任何其他类型的印刷电路板。还可使用已知的预浸渍材料和技术制造所述集成板。安装基座 42 的尺寸可根据不同的因素变化,其中一个因素是 LED 芯片 48 的尺寸和数量。

[0096] 在一些实施方式中,集成板 42 可包括用以提供电绝缘性的电介质层 50,同时还包括提供良好导热性的电中性材料。对包括基于环氧树脂的电介质的电介质层,可使用不同的电介质材料,在所述电介质材料内部分散有不同的电中性导热材料。可使用许多不同的材料,包括但不限于氧化铝、氮化铝(AlN)、氮化硼、金刚石,等等。根据本发明的不同的集成板可提供不同等级的电绝缘,一些实施方式对 100 至 5000 伏特范围内的击穿提供电绝缘。在其他实施方式中,集成板可提供 1000 至 3000 伏特的范围内的电绝缘。在又一些实施方式中,集成板可提供大约 2000 伏特击穿的电绝缘。根据本发明的集成板可提供不同等级的导热性,一些具有 1-40w/m/k 的范围内的导热率。在其他实施方式中,集成板可具有大于 10w/m/k 的导热率。在又一些实施方式中,集成板可具有大约 3.5w/m/k 的导热率。

[0097] 电介质层可具有许多不同的厚度,以提供所需电绝缘和导热特性,例如,在 10 至

100 微米 (μm) 的范围内。在其他实施方式中,电介质层可具有 20 至 50 (μm) 的范围内的厚度。在又一些实施方式中,电介质层可具有大约 35 (μm) 的厚度。

[0098] 集成板 42 还可在电介质层 50 上包括与 LED 阵列相对的基部板 52,并且所述集成板可包括导热材料以帮助热散布。基部板可包括不同的材料,例如铜、铝或氮化铝。基部板可具有不同的厚度,例如,在 100 至 2000 μm 的范围内,而其他实施方式可具有 200 至 1000 μm 范围内的厚度。一些实施方式可具有大约 500 μm 的厚度。

[0099] 在一些实施方式中,集成板 42 还可在基部板 52 的底表面上包括焊料安装层(未示出),所述焊料安装层由使其可兼容地直接安装至散热器的材料制成,例如通过焊料回流。这些材料可包括一个或多个不同的金属层,金属例如为镍、银、金、钯。在一些实施方式中,安装层可包括一层镍和银,镍具有 2 至 3 μm 范围内的厚度,银具有 0.1 至 1.0 μm 范围内的厚度。在其他实施方式中,安装层可包括其他层堆叠物,例如大约 5 μm 的无电镀的镍,大约 0.25 μm 的无电镀的钯,以及大约 0.15 μm 的浸渍金。将集成板直接焊接至散热器可通过在集成板与散热器之间提供增加的热接触区域,而增强从集成板向散热器的热量的热散布。这可增强竖直和水平方向的热传递。根据本发明的不同集成板可提供不同等级的热特性,以及大约 0.4°C/W 的背面性能。

[0100] 对 LED 芯片的电绝缘不仅由集成板 42 的绝缘特性提供,而且还可通过与集成板的边缘的偏离而提供。该偏离在 LED 阵列 41 的外边缘与集成板 42 的边缘之间提供一定距离。在一些实施方式中,该偏离可以是偏离了 0.5 至 5mm 范围内的距离。在又一些实施方式中,该偏离可以是 1 至 2mm 范围内的偏离。在一些实施方式中,阵列与集成板的边缘偏离大约 1.5mm。尽管另外需要缩进,使用具有单独 LED 芯片的 COB 安装技术依然可允许 LED 部件。可将 LED 芯片安装在集成板的考虑该偏离的区域上;即,该偏离用于 LED 芯片的更小的集成板区域。在所示实施方式中,该缩进导致了用于 LED 芯片的大约 12mm 的板区域。

[0101] 为了进一步增强热管理,裸片附接焊盘可比实际的 LED 芯片 48 大,并具有延伸超过 LED 芯片边缘的延伸部分 56。这可允许来自 LED 芯片的热量通过导热裸片附接焊盘散布到更大的面积中,其中,热量然后可散布到集成板 42 的更大的区域中。裸片附接焊盘的不同实施方式可延伸超过 LED 芯片边缘不同的距离。在一些实施方式中,裸片附接焊盘可延伸 25 至 500 μm 范围内的距离,而在其他实施方式中,裸片附接焊盘可延伸 70 至 210 μm 范围内的距离。

[0102] 按照本发明的另一方面,在 LED 芯片 48 的每个子组上包括第一元件/透镜 55,以提供环境和机械保护。每个第一透镜 55 均包括对于来自该第一透镜所覆盖的 LED 芯片 48 的光基本上透明的材料,并且,还可将每个第一透镜 55 的形状构造为增加来自 LED 的第一通过发射。也就是说,透镜表面是这样的,使得来自 LED 子组的光在临界角内撞击透镜的表面,以允许光穿出透镜。可将第一透镜成形并布置为,使得大部分来自 LED 的光在临界范围内撞击透镜表面,较少量的光在临界范围之外撞击。这可减少在朝着 LED 部件的吸收特征反射回时被吸收的光的量,并可减少可能损失于全内反射(TIR)的光的量。

[0103] 第一透镜 55 中的每个可位于所述第一透镜的相应子组的顶部上的不同位置中,典型地,将透镜中的每个安装在其子组的中心上方。在一些实施方式中,透镜 55 可形成为,与 LED 芯片 48 和 LED 芯片周围的集成板 42 的顶表面直接接触。在其他实施方式中,在 LED 芯片 48 与安装基座的顶表面之间可以存在居间材料或层。与 LED 芯片 48 直接接触可提供

某些优点,例如,改进的光提取和易于制造。

[0104] 第一透镜 55 可利用不同的模制技术在 LED 芯片 48 上方形成,并且,透镜 55 可具有许多不同的形状,这取决于光输出的期望形状。如所示出的,一种适当形状是半球形,替代形状的一些实例是椭圆子弹形、平坦的、六角形的和方形。对透镜可使用许多不同的材料,例如,硅树脂、塑料、环氧树脂或玻璃,一种适当材料可与模制处理兼容。硅树脂适合于模制并提供适当的光学传输特性。硅树脂还可承受后续的回流处理,并且不会随着时间而明显变质。应理解,还可将透镜 55 的组织结构(texture)构造为改进光提取,或可包含转换材料(例如磷光体)或散射颗粒。

[0105] 透镜 55 示出为在集成板 42 的处于相邻透镜之间的顶表面上没有透镜材料。在一些实施方式中,为了便于制造,可在集成板 42 的顶表面上留下透镜材料的层,特别是当在适当的位置模制透镜时。这层透镜材料可在透镜 55 周围采用许多不同的形状,并可具有不同的厚度。

[0106] 可用其他方法形成透镜 55,例如,在 LED 芯片 48 上方分配液体形式的透镜材料,然后固化透镜材料。在一些实施方式中,LED 部件 40 可在每个 LED 芯片周围包括弯月面特征,但是应理解,也可使用没有该特征的分配方法。当透镜材料以液体形式在 LED 芯片上分配时,该弯月面特征利用透镜材料形成弯月面,该弯月面保持透镜材料为基本上圆顶形状。然后,可固化透镜材料,每个透镜 55 在其 LED 芯片 48 上方形成。在名为“均匀发射 LED 封装(Uniform Emission LED Package)”的美国专利申请第 11/398,214 号中描述了此弯月面透镜形成方法和相关的弯月面特征,该专利申请通过引证方式结合于此。

[0107] 可将透镜 55 的尺寸构造为,完全覆盖用于其 LED 芯片 48 中的一个的所有裸片附接焊盘 44,或者,透镜仅可覆盖裸片附接焊盘 44 的部分。透镜 55 还可覆盖导电迹线 46 的一部分,同时导电迹线的部分不会被光学器件覆盖。透镜还可具有这样的尺寸和位置,使得引线键合焊盘 49a、49b 不会被透镜覆盖,而在其他实施方式中,透镜会覆盖焊盘 49a、49b 的部分,同时,留下足够的未被覆盖的焊盘,以将焊丝与焊盘 49a、49b 连接。LED 部件 40 还可包括在集成板的顶表面上的反射层,如下所述。

[0108] 还可通过使相邻第一透镜之间的距离最大化以避免从相邻 LED 子组发出的光之间的可能光学串扰,来改进根据本发明的 LED 部件的发射效率。当从一个透镜发出的光进入另一透镜时,会出现光学串扰。此光的一部分可在透镜内反射,并由于吸收或 TIR 而损失。透镜离得越远,从一个透镜发出的光越不太可能“串扰”或散布到另一透镜中。因此,可使相邻透镜之间的空间最大化,同时仍保持 LED 芯片 48 以具有期望的缩进在集成板 42 上紧凑布置。在不同的实施方式中,第一透镜 55 可具有许多不同的尺寸,这至少部分地取决于 LED 芯片 48 的尺寸。在一些实施方式中,透镜 55 可具有大于 2mm 的直径,而在其他实施方式中,透镜 55 可具有大于 5mm 的直径。在一个实施方式中,透镜具有大约 5.5mm 的直径。

[0109] 与具有第一光学器件的单个 LED 芯片相比,提供在具有第一光学器件的子组中的 LED 芯片 48 可提供额外的有效优点。可能具有外围发射路径的 LED 芯片的数量越大,可能发射没有串扰危险的光的量越大。也就是说,外围处的 LED 芯片越多,在一路径到达集成板的边缘而不通过相邻透镜的情况下就产生更大百分比的光。相邻透镜之间的最大距离和最大外围暴露区域的组合会导致发射效率增加。通过将 LED 芯片布置在外围处或其附近,还能通过允许用于使热量散布至集成板边缘的有效路径来帮助热散布。

[0110] LED 部件的不同实施方式可提供不同的工作特性,这至少部分地取决于 LED 芯片的数量和类型。一些实施方式可从 10 至 30 瓦特范围中的输入功率操作。一些实施方式从大于 10W 的输入功率操作,而其他实施方式可从大于 15W 的输入功率操作。一些实施方式可提供大于 500 流明的照度,而其他实施方式可提供大于 700 流明的照度。在将 LED 芯片阵列仍保持在集成板上的 12mm 封装物内的同时,可提供这些工作特性。

[0111] LED 部件以及这些工作特性是可调整的,以使得根据本发明的 LED 部件可具有 3 个芯片,达到 10 个或 100 个 LED 芯片。所述集成板将同样地需要更大,且可以会被操作参数限制,但是,根据本发明的 LED 芯片的热布置允许这些实施方式可调整成具有更大数量的 LED 芯片。这些不同的布置可利用少至 3 至 100 瓦特的输入功率。

[0112] 应理解,除了这里描述的以外,LED 部件 40 以及下述实施方式可具有许多不同的特征。例如,不同的实施方式可包括保护 LED 芯片不受到静电放电(ESD)破坏的特征或装置。在一些实施方式中,这些特征或装置可包括与每个 LED 芯片相关联并保护每个 LED 芯片的 ESD 保护装置,或者可包括与多个 LED 芯片相关联并保护这多个 LED 芯片的 ESD 保护装置。在一些实施方式中,ESD 保护装置可包括其保护的一个或多个二极管,将每个二极管布置在一个 LED 芯片附近并与这一个 LED 芯片电耦合,或布置在多个 LED 芯片附近并与这多个 LED 芯片电耦合。在一些实施方式中,ESD 保护装置可包括齐纳二极管(Zener diodes)。

[0113] 在集成板 42 上还可包括额外的电路或电子器件,以对 LED 芯片 48 提供所需的驱动信号或保护。这些额外的电路或电子器件可包括许多不同类型的电路,一个电路是电流补偿电路。对于具有发出不同颜色的光的 LED 芯片的 LED 部件,LED 芯片可随着时间并响应于热量具有不同的特性。例如,对于不同的工作温度和调光(dimming),结合有红色和蓝色 LED 的 LED 部件会具有颜色不稳定性。这是由于红色和蓝色 LED 在不同温度和操作功率(电流/电压)下的不同表现,以及随着时间的不同工作特性的原因。通过执行有源控制和补偿系统,可稍微减轻此效果。在一些实施方式中,该控制和补偿系统会位于与 LED 芯片相同的电路板上,从而提供紧凑且有效的照明和补偿系统。

[0114] 现在参考图 5,还可将 LED 部件 40 安装至散热器 60,例如,通过集成板 42 和散热器 60 之间的热连接来安装。如上所述,集成板 42 可具有与焊接安装技术兼容的层,例如,通过回流实现。集成板 42 和散热器之间的焊料提供有效的热路径,以从 LED 芯片散布热量,且集成板的电介质层提供所需的电绝缘。散热器可包括第一和第二焊丝孔 62a、62b,所述焊丝孔允许焊丝(未示出)从散热器的背面穿过,以粘结至第一和第二引线键合焊盘 49a、49b。

[0115] 还可用机械装置(例如螺钉、铆钉、支架、扭锁等)将根据本发明的 LED 部件安装至散热器。图 6 示出了通过第一和第二螺钉 64a、64b 安装至散热器 60 的 LED 部件 40。在所示实施方式中,采用工业指定的 M2 螺钉,并且按照一些目前的标准,可使用为在 LED 照明应用中使用的最小螺钉的 M2 螺钉。因此,必须将 LED 芯片布置为,提供空间以容纳螺钉及其头部。使 LED 芯片 48 聚集为子组可帮助在子组之间提供用于螺钉头的集成板 42 的未使用区域。螺钉 64a、64b 与 LED 部件和散热器之间的触点一起提供导热路径,以将来自 LED 芯片的热量散布到散热器中。

[0116] 如上所述,根据本发明的 LED 部件的不同实施方式可具有不同数量的以不同方式布置的 LED 芯片。图 7 示出了根据本发明的另一实施方式的 LED 部件 80,该 LED 部件与上述 LED 部件 40 相似。LED 部件 80 包括安装至集成板 84 的 16 个 LED 芯片 82,LED 芯片 82

和集成板与上述那些相似。在此实施方式中,LED 芯片 82 可聚集成四个子组 86,每个子组有四个 LED 芯片。可用不同串联和并联布置的引线迹线将 LED 芯片 82 互相连接。这仅是根据本发明的可将 LED 芯片布置成子组的许多种替代方式中的一种。

[0117] 还如上所述,LED 部件可布置有单独的 LED 芯片,每个 LED 芯片具有其自己的第一光学器件或透镜。在又一些实施方式中,可提供具有单个 LED 芯片和聚集 LED 芯片(每个 LED 芯片具有其自己的第一透镜)的不同组合的 LED 部件。

[0118] 图 8 至图 13 示出了根据本发明的另一实施方式的 LED 部件 100,该 LED 部件具有如上所述的 COB 技术安装至集成板 104 的 12 个 LED 芯片 102。LED 芯片 102 和集成板 104 可具有许多与如上所述 LED 芯片和集成板相同或相似的特征。特别地,集成板 104 可具有与如上所述的集成板 42 相同的电绝缘和导热特性。

[0119] 在此实施方式中,并不将 LED 芯片 102 聚集成子组,而是作为单独的 LED 芯片提供,每个芯片具有其自己的第一透镜 106。与以上实施方式相似,将 LED 芯片 102 安装在裸片附接焊盘上,并通过导电迹线相互连接。透镜 106 可具有如上所述的许多不同的形状和尺寸,但是优选地是半球形的。透镜 106 可以都具有相同的尺寸,或可包括不同的尺寸。在一些实施方式中,透镜可具有大于 1mm 的直径,而在其他实施方式中,透镜可具有大于 2mm 的直径。在一个实施方式中,透镜可具有大约 2.55mm 的直径。如上所述,LED 芯片及其透镜应在相邻的芯片之间具有最大距离,以改进热管理并减少光学串扰。

[0120] 可以不同的样式提供 LED 芯片 102,以使距离最大化,同时仍提供所需的工作特性。在所示实施方式中,以 LED 芯片的两个同心圆的样式来提供 LED 芯片 102,这可帮助使相邻的 LED 芯片之间的距离最大化。如上所述,可使 LED 芯片以不同的串联和并联布置相互连接,所示实施方式以“之”字形样式相互连接,如最佳地在图 8 和图 9 中示出的。在集成板上可包括第一和第二引线键合焊盘 107a、107b,以允许对集成板施加的电信号,所述电信号通过导电迹线和裸片附接焊盘散布至每个 LED 芯片,如上所述。裸片附接焊盘还可具有延伸超过 LED 芯片的边缘的延伸部分,以改进从 LED 芯片的热散布,如上所述。

[0121] LED 芯片 102 的“之”字形样式还通过将 LED 芯片装配在相对小的集成板区域中而允许集成板保持“紧凑”。在所示实施方式中,集成板 104 示出为是圆形的,但是,应理解,集成板可具有许多不同的形状。与以上实施方式相似,LED 芯片 102 可具有从集成板的边缘的缩进,以提供所需的电绝缘。在一些实施方式中,所述缩进可以是 0.5 至 5mm 的范围内的距离的偏离。在又一些实施方式中,所述缩进可以是 1 至 2mm 的范围内的偏离。在一些实施方式中,该阵列从集成板的边缘偏离大约 1.5mm。在所示实施方式中,LED 部件是圆形的,并可具有 5 至 50mm 范围内的直径。在其他实施方式中,直径可以在 10 至 30mm 的范围内。在所示实施方式中,LED 部件可具有大约 15mm 的直径,电绝缘偏离在集成板上提供了用于 LED 芯片的大约 12mm 的区域或包封区。

[0122] 具有同心圆的“之”字形布置不仅允许将 LED 芯片 102 紧凑地放在集成板 104 上,还可允许增加可发射至板的外围而不遇到或通过相邻 LED 芯片的透镜的 LED 光。在所示实施方式中,使外圆的 LED 芯片与内圆中的 LED 芯片交错,以使得每个外圆 LED 芯片与内圆中的 LED 芯片之间的空间相邻。这可增加来自内圆 LED 芯片可到达外圆中的 LED 芯片之间的集成板外围的光的量。

[0123] 集成板 104 还可在其边缘上具有一个或多个切口或凹口 105,所述切口或凹口的

尺寸构造为,允许引线从集成板 104 的一侧穿过而到达相对侧。在所示实施方式中,集成板 104 在集成板的相对侧上具有两个凹口 105,以使得两个导线可从背面穿过而到达集成板的顶部,其中,可将引线 with 引线键合焊盘 107a、107b 连接。这允许电信号从背面经过而到达集成板 104 的前面,以施加至键合焊盘,从而驱动 LED 芯片 102。

[0124] 现在参考图 14,可将 LED 部件 100 安装至散热器 120,以帮助从 LED 芯片 102 散布热量。与上述实施方式相似,集成板 104 可具有可与焊料回流技术兼容的层。集成板 104 和散热器 120 之间的焊料提供有效的热路径,以从 LED 芯片散布热量,且集成板的电介质层提供所需的电绝缘。焊接还允许在不使用集成板的用于机械安装装置的区域的情况下安装集成板,这可帮助集成板保持更紧凑。散热器 120 可包括第一和第二引线孔 122a、122b,所述第一和第二引线孔允许引线(未示出)从散热器的背面通过,以粘结至第一和第二触点引线键合焊盘。如上所述,根据本发明的 LED 部件可采用许多不同的形状和尺寸,其中 LED 部件是长圆形的,并具有大约 15mm×16mm 的尺寸。

[0125] 与以上实施方式相似,还可用机械装置(例如螺钉、铆钉、支架、扭锁等)将 LED 部件 100 安装至散热器。图 15 示出了通过第一、第二和第三安装螺钉 132a、132b、132c 安装至散热器 130 的 LED 部件 100。安装螺钉可具有许多不同的形状和尺寸,所示实施方式使用工业标准 M2 螺钉。因此,必须将 LED 芯片 102 及其第一透镜布置为,提供空间以容纳螺钉及其头部。将 LED 芯片布置在内圆和外圆中,在外圆中的 LED 芯片之间提供空间。可使用不同数量的螺钉,所示实施方式具有以大约 120° 间隔开安装三个螺钉 132a、132b、132c。虽然 LED 芯片 102 这样间隔开,但是,与机械安装座一起使用的 LED 部件 100 可能需要更大,以容纳螺钉头。在所示实施方式中,LED 部件 100 可具有大于大约 18mm 的直径,在一些实施方式中,可具有大约 18.5mm 的直径。螺钉 132a、132b、132c 与 LED 部件和散热器之间的热接触/辐射一起提供导热路径,以将热量从 LED 芯片散布到散热器中。LED 部件还可具有第一和第二侧槽 134a、134b,以允许引线通过,从而附接至第一和第二引线键合焊盘。

[0126] 图 16 和图 17 示出了另一实施方式的 LED 部件 150,该 LED 部件具有在集成板 154 上布置成矩形形式的 LED 芯片 152 的阵列。集成板 154 可具有与上述集成板的以上特性相同的特性,特别是热和电特性。可用 COB 技术将 LED 芯片 152 安装在集成板 154 上,并且,可将所述 LED 芯片在第一和第二引线键合焊盘 156a、156b 之间串联连接,以使得当对触点 156a、156b 施加电信号时 LED 芯片发出光。与上述 LED 部件 100 相似,每个 LED 芯片 152 均具有其自己的第一透镜 158,所述第一透镜优选地是半球形的,并被布置为促进来自透镜的第一通过 LED 芯片发射。此布置更紧凑,但是能在不遇到另一所述第一透镜的情况下发射至集成板外围的 LED 较少。还将 LED 芯片布置成更靠近,以使得所述 LED 芯片可以基于增加的光学串扰而具有减小的发射效率,并可以经历增加的工作温度。与以上实施方式相似,可用焊接或其他机械安装技术将 LED 部件 150 安装至散热器。

[0127] 图 18 示出了根据本发明的 LED 部件的一些实施方式的、基于标准强度与视角的关系的发射特性。LED 部件的发射强度在 0 度的视角处可以是最大的,并且,所述发射强度可在增加视角时降低至大于大约 95 度的角度处的额定发射。光束曲线图表明,具有比朗伯(Lambertian)(余弦)发射特性更宽广的优点。

[0128] 如上所述,根据本发明的 LED 部件可具有许多不同数量的 LED 芯片,此外,在不同实施方式中使用的集成板可具有不同的形状和尺寸。图 19 至图 21 示出了根据本发明的另

一实施方式的 LED 部件 200, 该 LED 部件具有也利用 COB 技术安装至总体方形或矩形的集成板 204 上的八个 LED 芯片 202。可将 LED 芯片 202 安装至裸片附接焊盘 206, 这些裸片附接焊盘通过导电迹线 210 在第一和第二引线键合焊盘 208a、208b 之间串联地相互连接。集成板 204 还可包括凹口 205, 所述凹口的尺寸构造为允许引线从集成板 204 的一侧通向另一侧。应理解, 还可将 LED 芯片以不同的串联和并联互连布置来布置。

[0129] LED 芯片 202 位于一圆中, 以针对每个 LED 芯片提供到达集成板的外围的无阻碍路径, 并对集成板的边缘提供改进的热散布。每个 LED 芯片 202 还具有其自己的第一透镜 212, 以增强如上所述的第一通过光提取, 透镜优选地是半球形的。集成板 204 可具有许多与上述集成板相同的电和热特性, 但是, 由于 LED 芯片 202 的数量减少的原因, 集成板 204 可以更小。一些实施方式可具有大于 10mm 的侧边, 而其他实施方式可具有大于 12mm 的侧边。在所示实施方式中, 集成板可以是 13.5mm×12.15mm。

[0130] 可将裸片附接焊盘 206 布置为保持不同尺寸的 LED 芯片, 将所示实施方式布置为容纳 1.4mm 尺寸的 LED 芯片。裸片附接焊盘 206 还延伸超过 LED 芯片边缘, 以便于热散布, 并且所示的裸片附接焊盘 206 从 LED 芯片的三个边缘延伸, 一个边缘延伸至集成板的中心。

[0131] 图 22 示出了根据本发明的又一实施方式的 LED 部件 230, 该 LED 部件与 LED 部件 200 相似, 并包括也用 COB 技术安装至集成板 234 的 LED 芯片 232。将 LED 芯片安装在裸片附接焊盘 236 上, 这些裸片附接焊盘也延伸超过稍微不同形状的 LED 芯片的边缘。大部分裸片附接延伸部更接近集成板的外围延伸, 这可增强朝着边缘的热散布, 在该边缘处, 热量可耗散到周围环境中。应理解, 还可使用如上所述的焊料回流或机械部件将图 19 至图 22 所示的八个 LED 芯片布置安装至散热器。

[0132] 图 23 至图 27 示出了根据本发明的又一实施方式的 LED 部件 250 的部件和特征, 该 LED 部件与上述 LED 部件相似, 并包括也利用 COB 技术安装至集成板 254 的 LED 芯片 252。LED 芯片 252 和集成板 254 可由上述材料制成, 并可具有与上述 LED 芯片和集成板不同的特征。在根据本发明的不同实施方式中可以有不同数量的 LED 芯片, 所示实施方式具有十二 (12) 个 LED 芯片 252。如最佳地在图 23 中示出的, 部件 250 还包括裸片附接焊盘 256 和形成于集成板 254 上的互连迹线 257。将每个裸片附接焊盘的尺寸构造为, 使得其中一个 LED 芯片 252 可安装至相应的一个裸片附接焊盘。在集成板 254 上还包括第一和第二引线键合焊盘 258a、258b, 以使得当将 LED 芯片 252 安装在裸片附接焊盘 256 上时所述 LED 芯片通过互连迹线 257 在键合焊盘 258a、258b 之间串联连接。应理解, LED 芯片还可在键合焊盘 258a、258b 之间并联地耦接, 或可以如上所述的以不同的串联和并联组合在键合焊盘之间耦接。集成板 254 还具有安装孔 260, 以例如通过螺钉 (未示出) 将 LED 部件 250 安装在固定设备中。

[0133] 在此实施方式中, 键合焊盘 258a、258b 位于集成板 254 的直径线或中纬线 262 上, 安装孔 260 位于键合焊盘 258a、258b 之间。沿着中纬线 262 没有 LED 芯片 252, 但是, LED 芯片在中纬线 262 上方和下方聚集, LED 芯片的一半在上方, LED 芯片的一半在下方。应理解, 不同数量的芯片可以相同或不同的数量设置在上方和下方, 所示实施方式在中纬线 262 的上方具有六个 LED 芯片 252, 在该中纬线的下方具有六个 LED 芯片。在集成板 254 的相对侧上包括用于引线通过的凹口 264, 每个凹口 264 与键合焊盘 258a、258b 中相应的一个相邻。此布置在凹口 264 和键合焊盘 258a、258b 之间提供更短的距离, 该距离允许引线以直

线且以较短的距离从凹口 264 穿过而通向其特定的一个焊盘 258a、258b。这可提供更容易制造且更可靠的引线键合的优点。

[0134] 如最佳地在图 25 至图 27 中示出的,每个 LED 芯片 252 也具有其自己的可用上述方法形成的第一透镜 266。应将透镜 266 的尺寸构造为,覆盖该透镜的其中一个 LED 芯片 252,并提供所需的光提取。在一些实施方式中,透镜可具有大于 2mm 的直径,而在其他实施方式中,透镜可具有大于 3mm 的直径。在一些实施方式中,透镜可具有大约 3.1mm 的直径。该 LED 芯片和透镜布置可提供大于 90% 的光提取,一些实施方式具有大于 96% 的光提取。图 25 和图 26 示出了在透镜 266 之间及透镜周围的透镜材料的层 267,作为透镜制造工艺(例如模制)的结果而留下该层 267。如上所述,该透镜材料层可采用许多不同的形状和厚度。在一些实施方式中,透镜的所有或部分可设置为没有周围的透镜材料层。

[0135] 现在参考图 24,LED 部件 250 可进一步包括反射层 268,在图 24 中将其示出为分开的层,但是,如图 25 和图 27 所示,该反射层形成或位于集成板 254 的顶表面上。反射层 268 覆盖集成板 254 的顶表面的大部分。这可包括裸片附接焊盘 256 的部分、键合焊盘 258a、258b 的部分、以及互连迹线 257,如图 23 所示的。在如图 25 至图 27 所示的 LED 部件中,裸片附接焊盘和互连迹线由反射层 268 覆盖,并且,大部分的 LED 芯片 252 是看不到的。可通过反射层 268 中的开口看到键合焊盘 258a、258b。反射层 268 覆盖许多光吸收表面,其中具有朝着集成板 254 反射回所发出的 LED 芯片光的反射表面,以使得其可有助于 LED 部件的有用发射。

[0136] 反射层 268 可包括用已知的方法形成或沉积的不同反射材料。在一些实施方式中,反射层可包括保持在粘结材料中的亚微或纳米尺寸的颗粒。在一些实施方式中,反射层 268 可包括在聚合物粘结剂中的亚微或纳米尺寸的钛颗粒,例如硅树脂。可在多种材料的各种组合或相同材料的不同形式的组合中使用多于一种的散射材料,以实现特定的散射效果。不同的反射层可具有不同的反射率,一些实施方式具有大于 85% 的反射率,而其他实施方式具有大于 95% 的反射率。

[0137] 可将反射层 268 作为焊接掩模的一部分而包括,或者,反射层可以是形成于集成板 254 上的分开的层。反射层可包括在具有或没有焊接掩模的 LED 部件上。还应理解,可在图中所示和以上讨论的任何实施方式中包括反射层和焊接掩模层。

[0138] 在所示实施方式中,反射层覆盖集成板的顶表面的大部分,但除了 LED 芯片 252 附接至附接焊盘 256 的区域以及引线附接至引线键合焊盘 258a、258b 的区域以外。在一些实施方式中,在一个或多个 LED 芯片 252 的边缘和反射层 268 之间可具有间隙,且一部分附接焊盘在 LED 芯片 252 和反射层 268 之间暴露。类似地,键合焊盘 258a、258b 的一部分可在引线键合之后暴露。为了减少可能出现在附接焊盘和键合焊盘的这些暴露部分上的光吸收,所述附接焊盘和键合焊盘由反射材料覆盖,例如反射金属覆盖。

[0139] 在不同的实施方式中,反射层 268 可在第一透镜 266 下方通过,而在其他实施方式中,反射层可位于透镜 266 的外部。LED 部件 250 还可包括如上所述的散热器以及用以提供电绝缘的电介质层。不同的实施方式还可包括如上所述的板上 ESD 保护部件和电路,以及其他类型的板上电路,例如如上所述的电流补偿电路。在 LED 部件 250 中,可在 ESD 附接焊盘 270 (图 23 所示)上包括 ESD 保护芯片,并且,ESD 保护芯片可与 LED 芯片电路耦合,以提供 ESD 保护。

[0140] 应理解,除了上述那些形状以外,根据本发明的 LED 部件可采用许多不同的形状,包括但不限于,三角形、椭圆形、矩形、直线,等等。图 28 示出了线性布置的 LED 部件 280 的一个实施方式,该 LED 部件包括细长的电路板 282,用上述方法在 LED 芯片 284 上形成 LED 芯片 284 和第一透镜 286。在集成板 282 的端部处包括引线键合焊盘 288a、288b,但是应理解,可将引线键合焊盘放在许多不同的位置。LED 部件 280 可包括上述特征,包括但不限于,电介质层、反射层、ESD 保护装置,以及电流补偿电路。部件 280 可包括 LED 芯片 284 的紧凑线性阵列,该线性阵列可具有不同的长度,从几厘米到几米长。可将 LED 部件布置成可与传统的荧光灯兼容的长度,且将 LED 部件布置为荧光灯的替代灯泡。

[0141] 本发明的不同实施方式还可在第一光学器件的所有或部分上设置有第二光学器件,以对 LED 阵列提供保护,和 / 或从 LED 阵列提供成形的光束。第二光学器件可采用许多不同的形状和尺寸,并可具有额外的转换或散射材料。图 29 示出了具有如上所述的安装至集成板 304 的 LED 芯片 302 的子组的 LED 部件 300 的一个实施方式。每个子组可具有其自己的第一透镜 306,然后,用半球形的第二透镜 308 覆盖第一透镜。图 30 示出了根据本发明的另一实施方式的 LED 部件 320,该 LED 部件也具有在集成板 324 上的 LED 芯片 322 的阵列。在此实施方式中,每个 LED 芯片具有其自己的第一透镜 326,第一透镜由半球形的第二透镜 328 覆盖。图 31 示出了根据本发明的又一实施方式的 LED 部件 340,该 LED 部件与 LED 部件 320 相似,但是包括具有非半球形的形状的第二光学器件 342。应理解,这些仅是根据本发明的 LED 部件中的第二光学器件所用的不同形状中的一些。

[0142] 虽然已经参考本发明的某些优选结构详细描述了本发明,但是,其他形式是可能的。因此,本发明的实质和范围不应限制于上述形式。

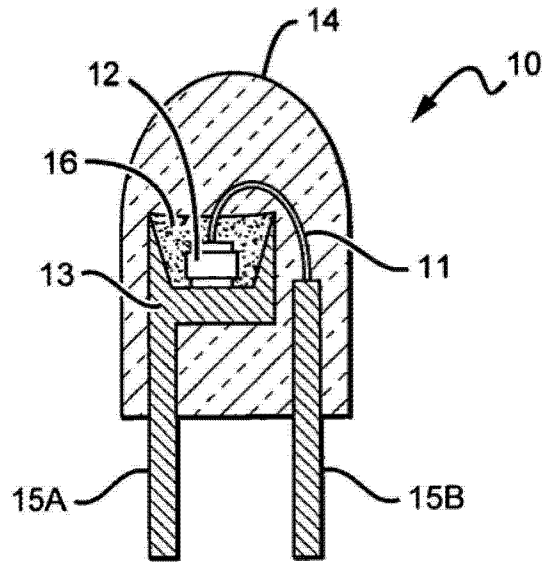


图 1(现有技术)

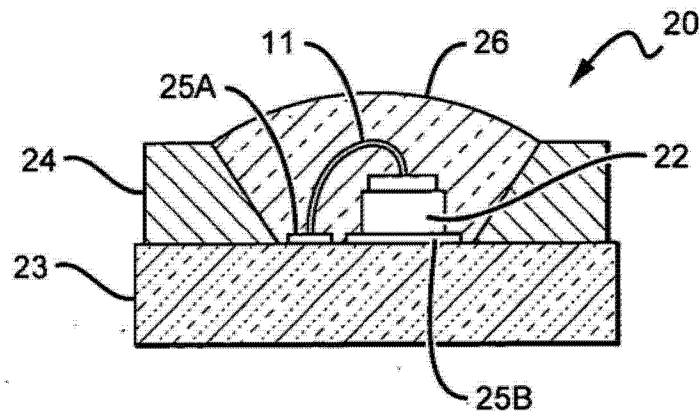


图 2(现有技术)

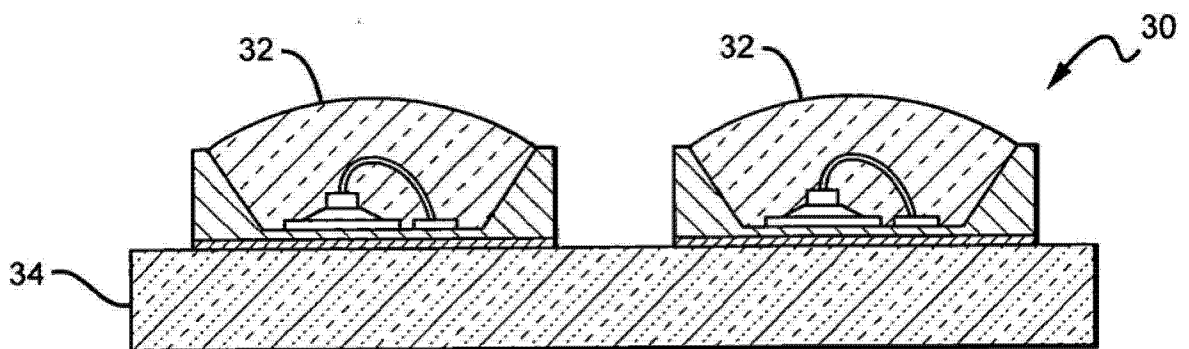


图 3(现有技术)

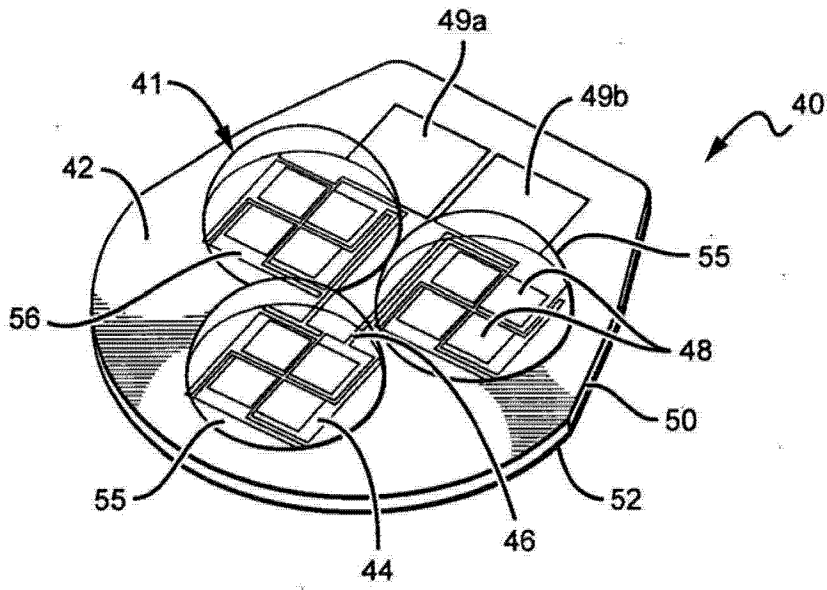


图 4

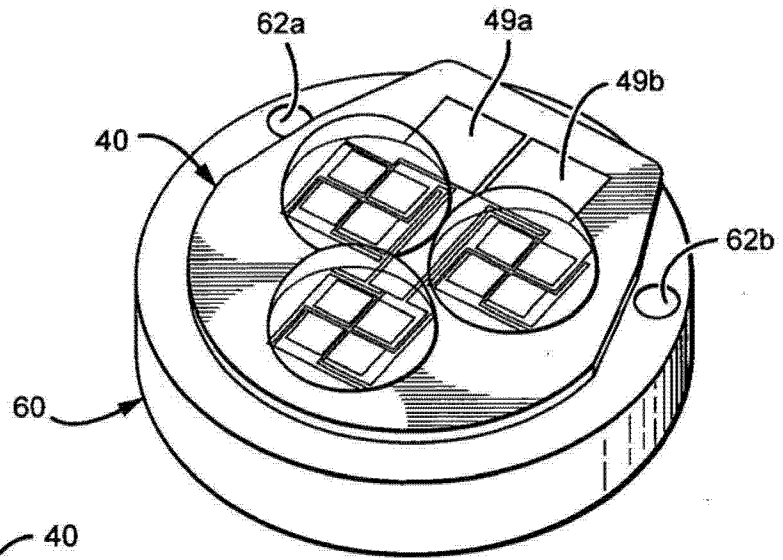


图5

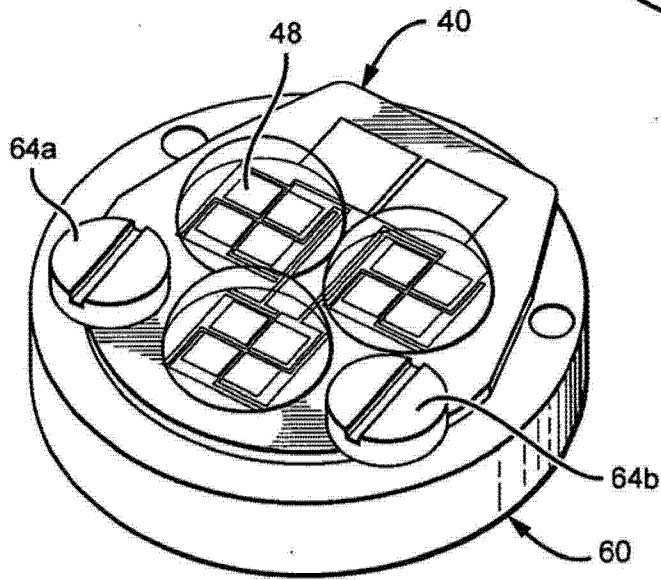


图6

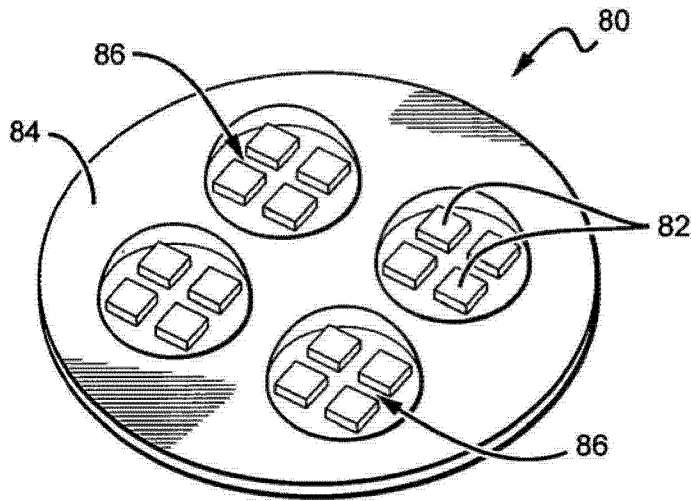


图 7

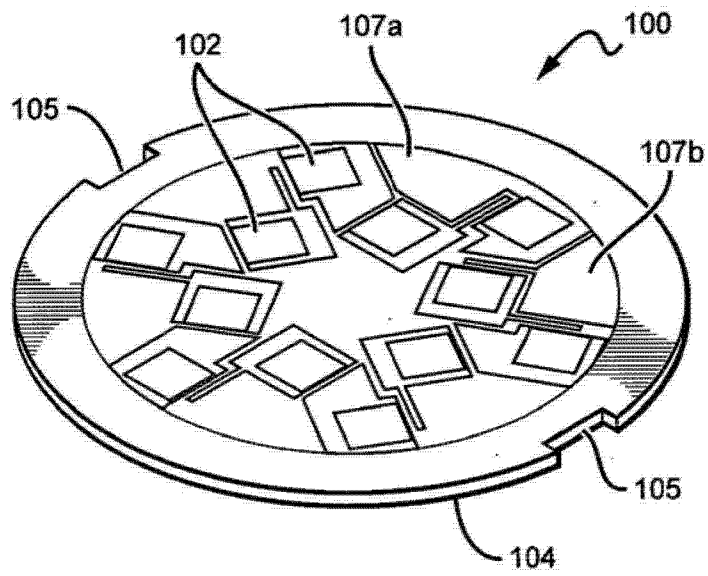


图 8

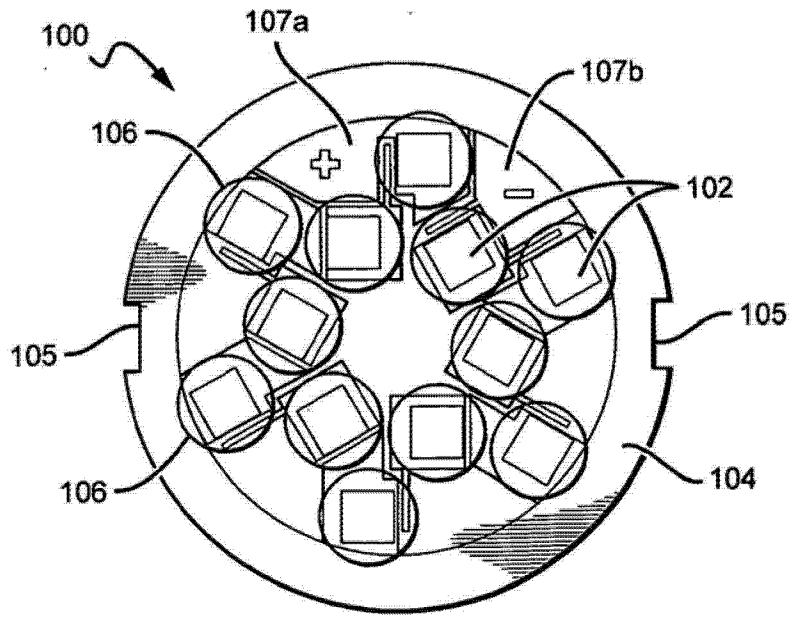


图 9

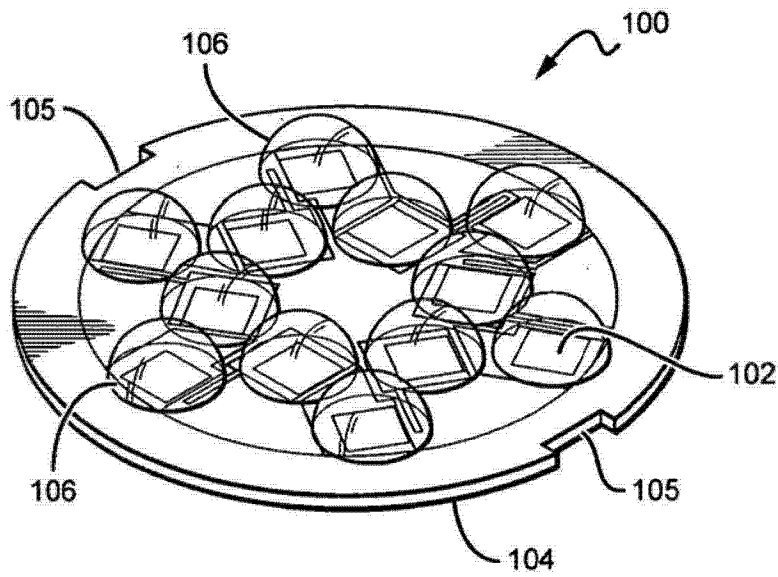


图 10

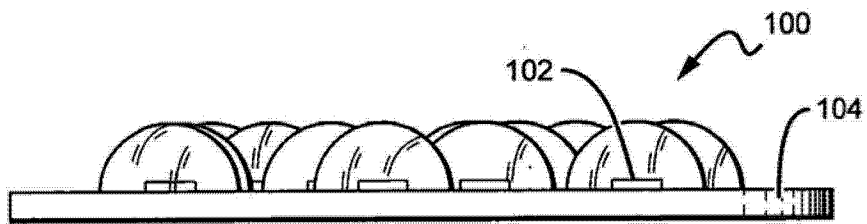


图 11

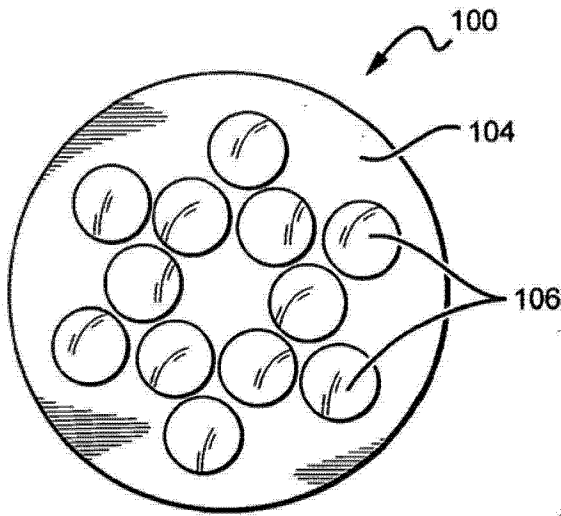


图12

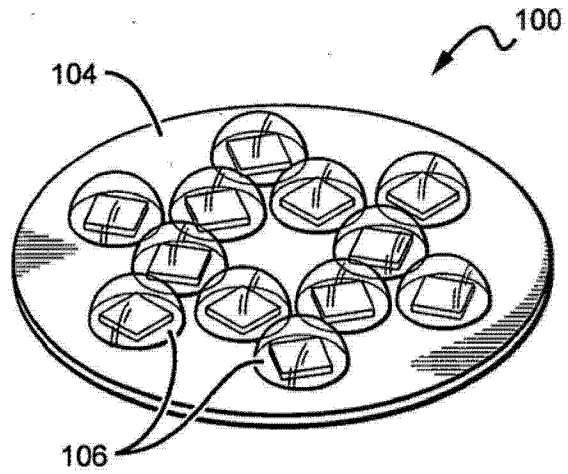


图13

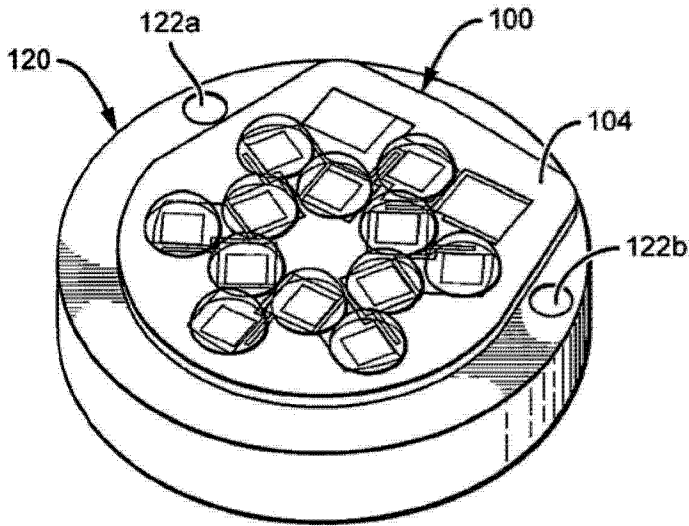


图14

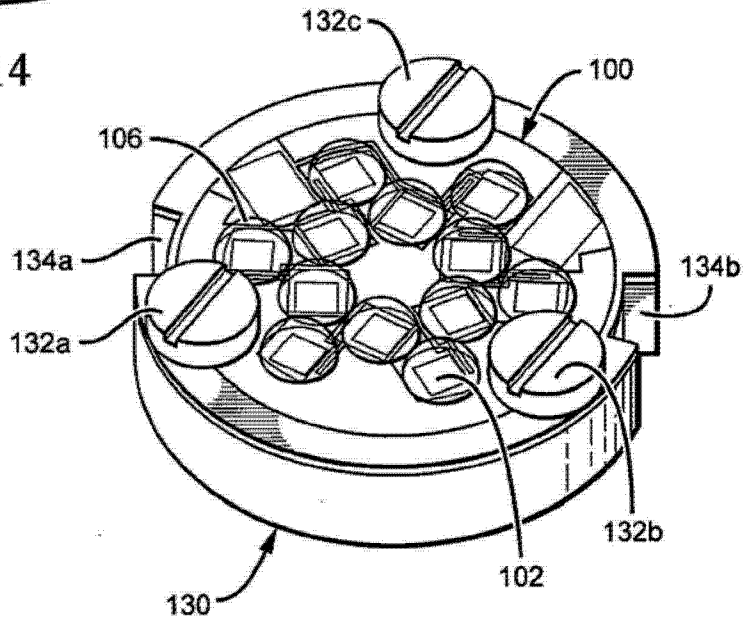


图15

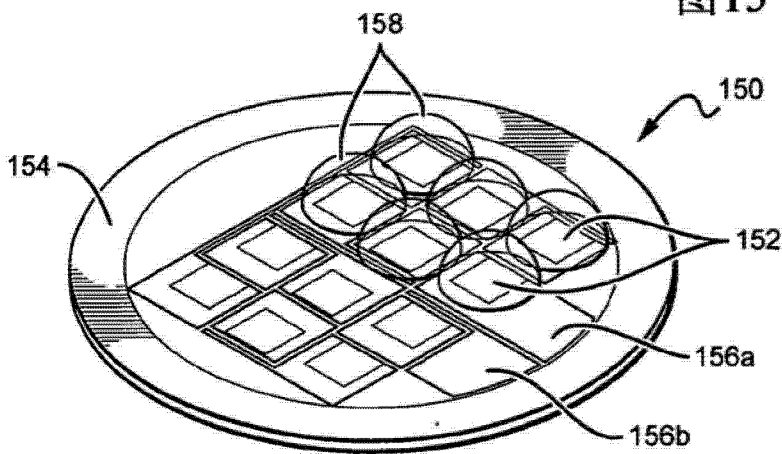


图16

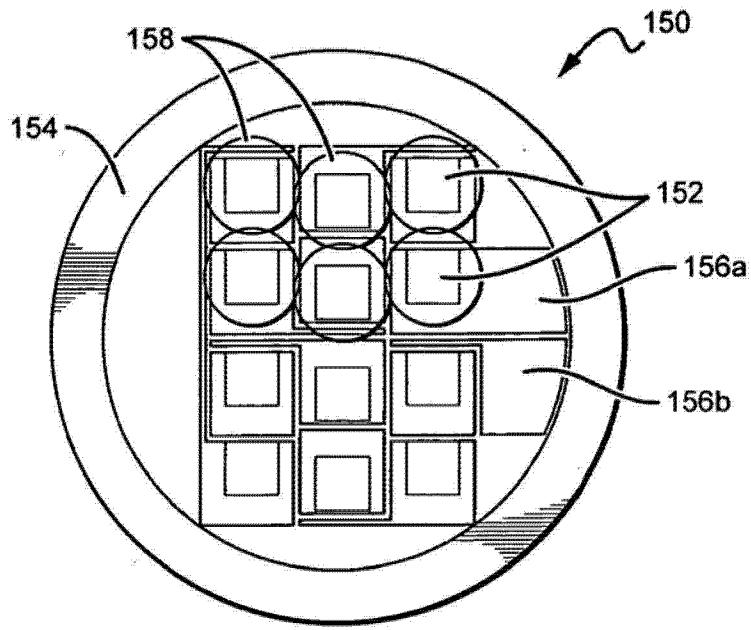


图 17

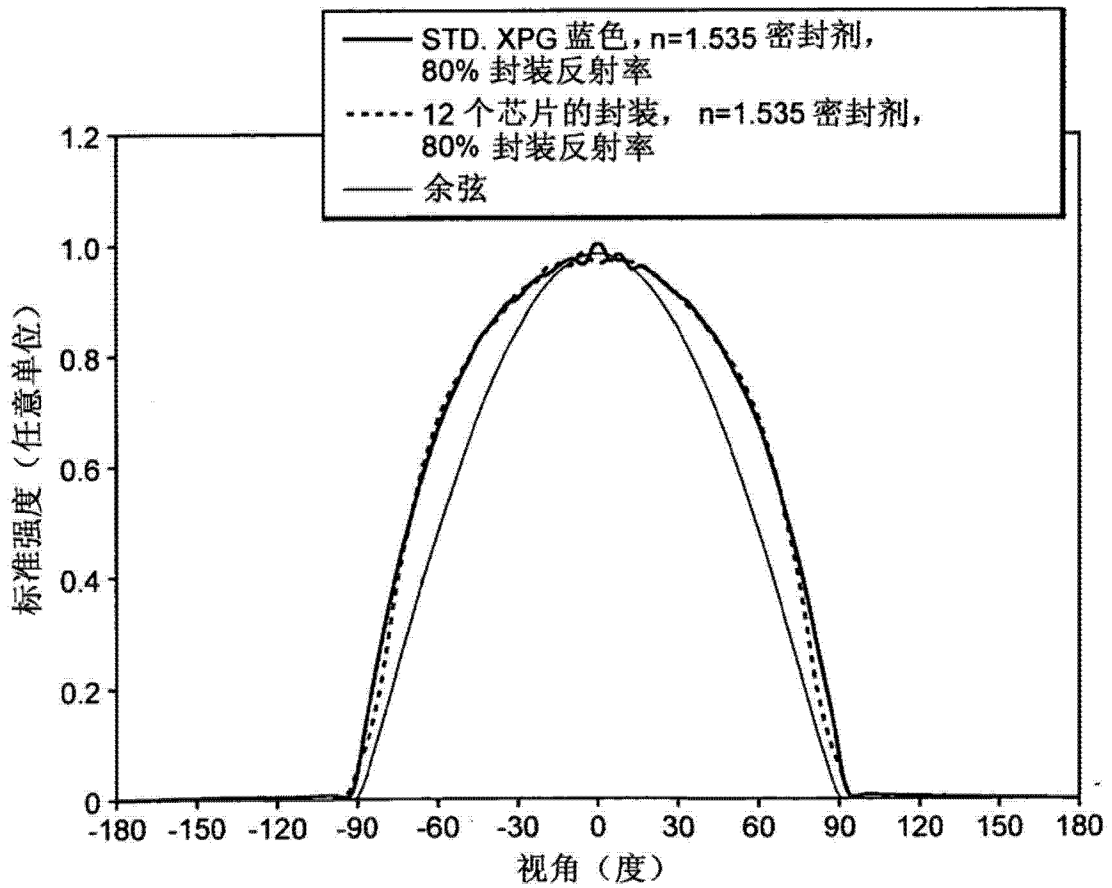


图 18

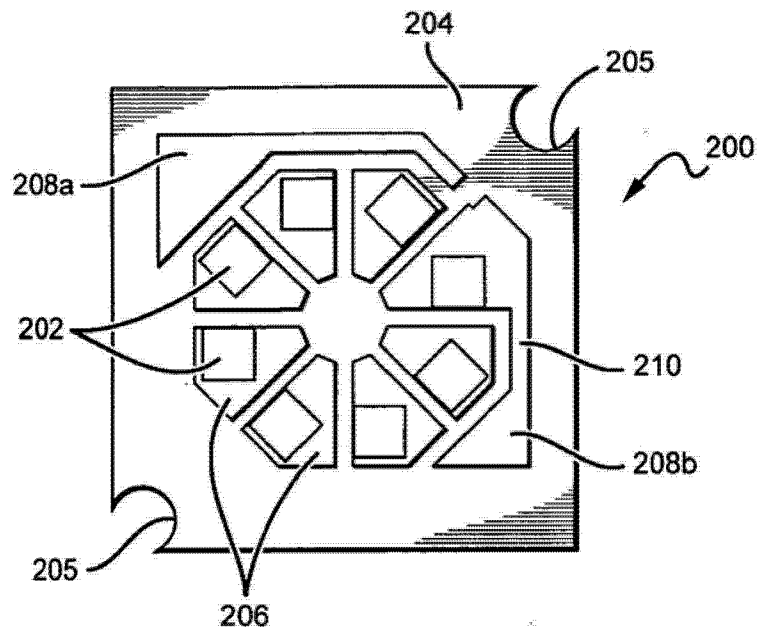


图 19

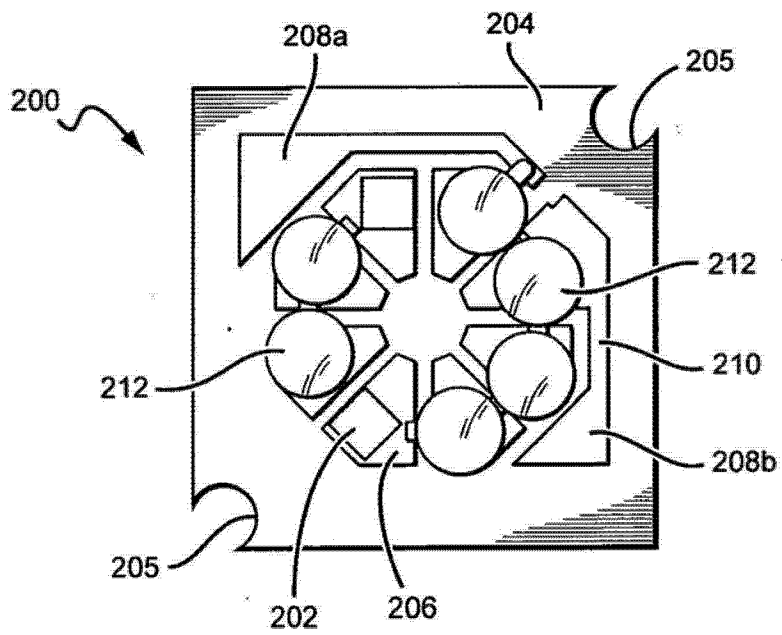


图 20

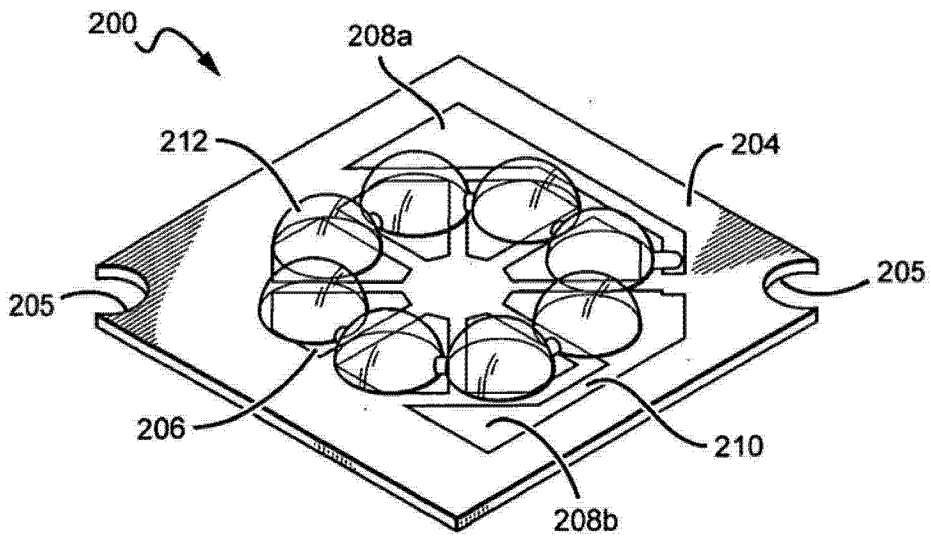


图 21

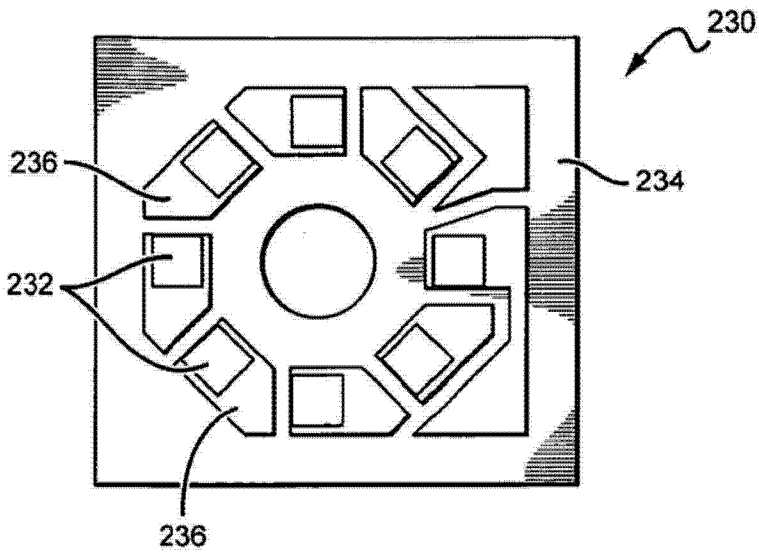


图22

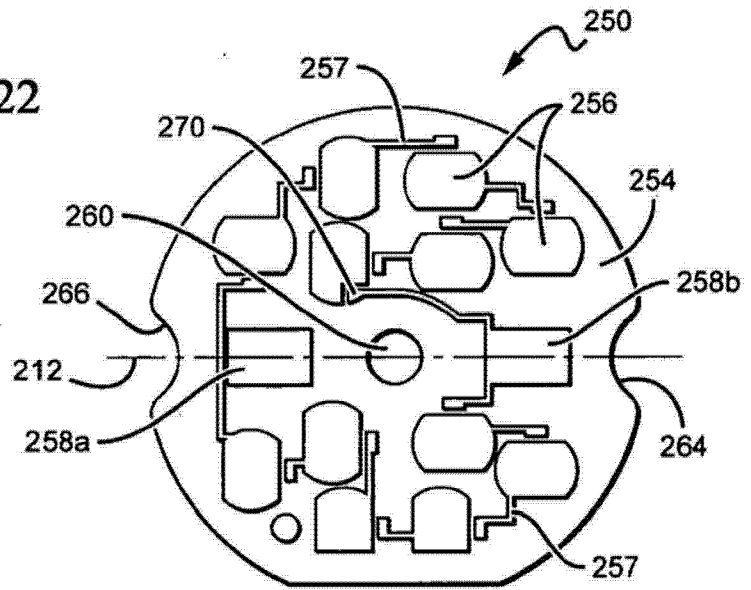


图23

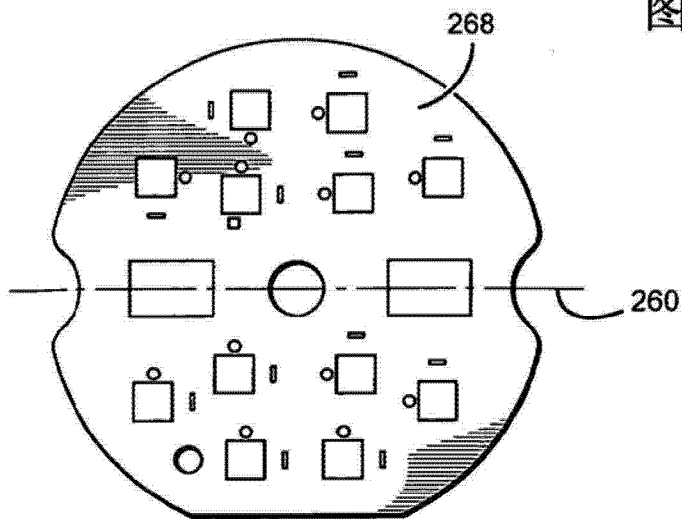


图24

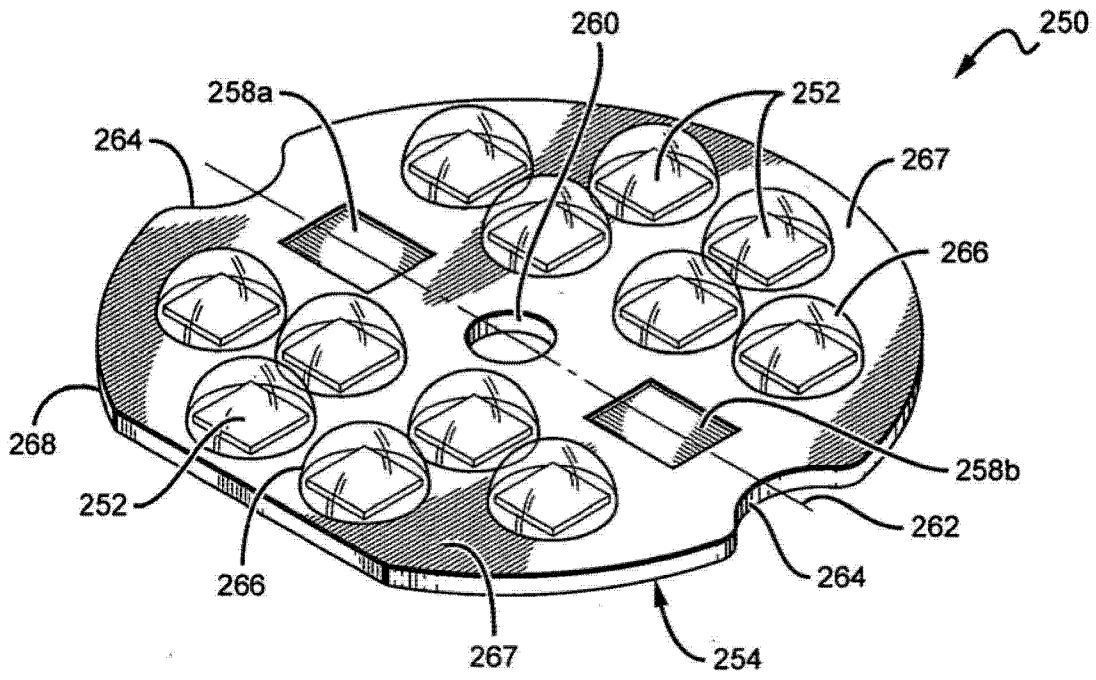


图 25

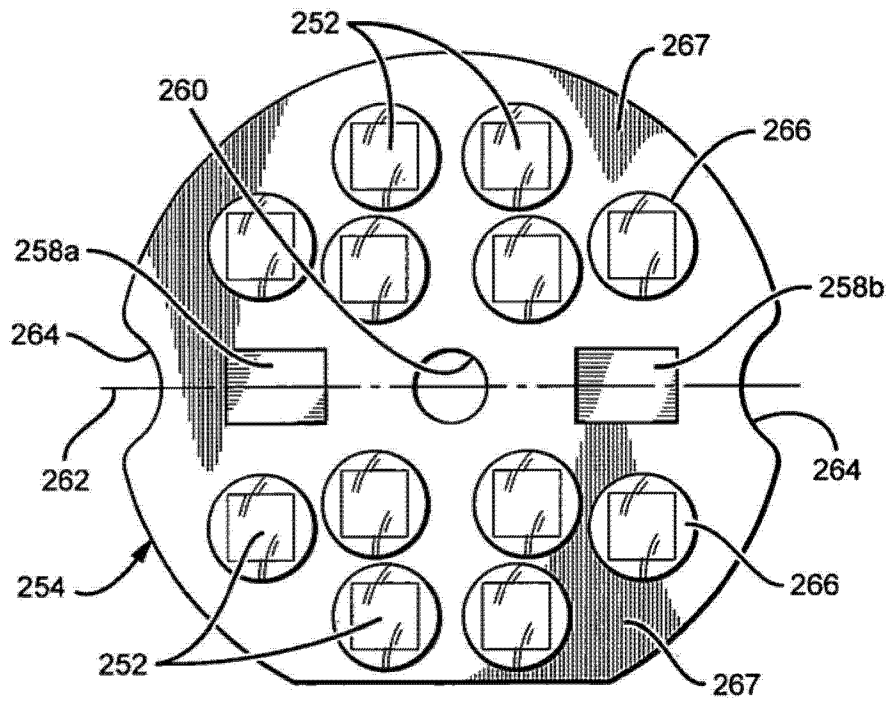


图 26

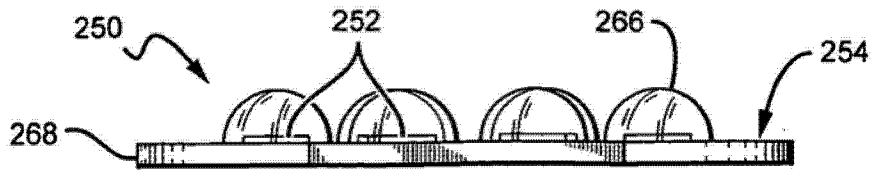


图 27

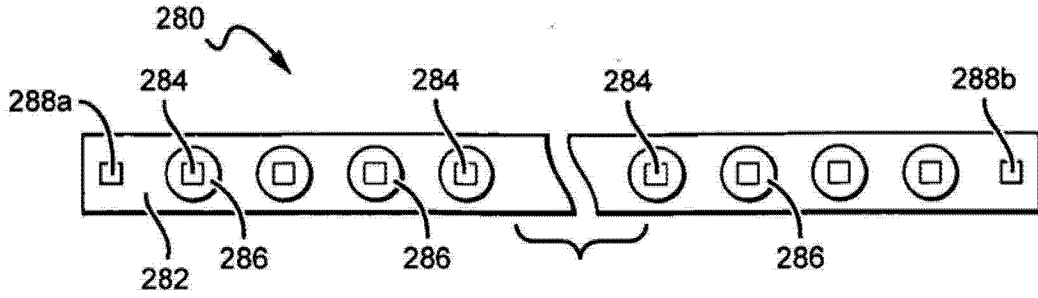


图 28

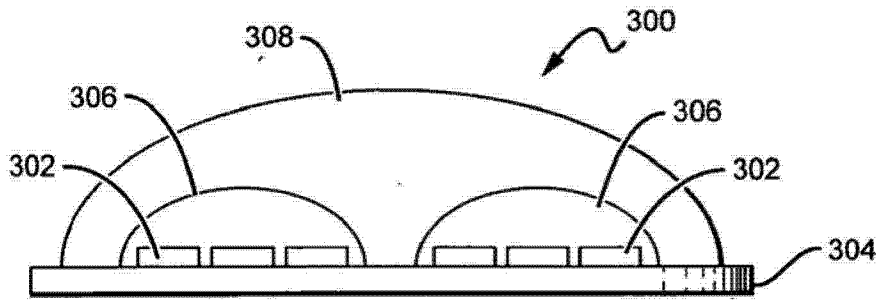


图 29

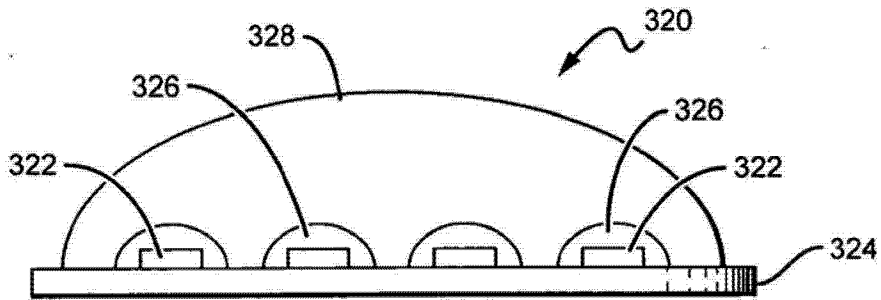


图 30

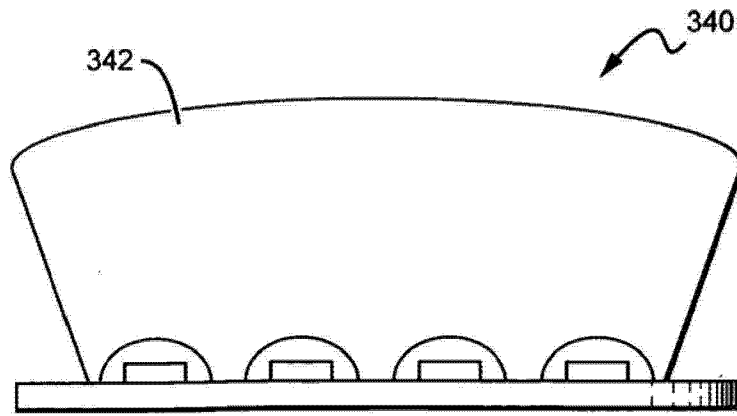


图 31