



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103329290 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201180065495.0

(22)申请日 2011.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103329290 A

(43)申请公布日 2013.09.25

(30)优先权数据
61/416,184 2010.11.22 US
13/104,558 2011.05.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/058603 2011.10.31

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/071139 EN 2012.05.31

(73)专利权人 科锐公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72)发明人 C·P·胡塞尔 P·S·安德鲁斯
J·C·赖赫泽 D·T·埃默森

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 陈松涛 韩宏

(51)Int.Cl.
H01L 33/48(2006.01)
H01L 33/62(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2010-9972 A,2010.01.14,
US 2010/0193822 A1,2010.08.05,
JP 特开平10-247748 A,1998.09.14,

审查员 潘好帅

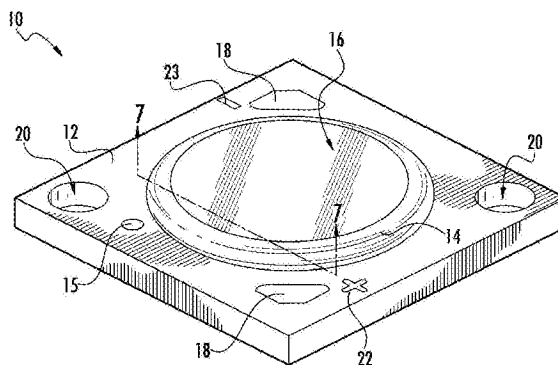
权利要求书3页 说明书17页 附图15页

(54)发明名称

发光器件和方法

(57)摘要

公开了发光器件和方法。在一个实施例中，发光器件可以包括衬底和以图案化阵列设置在衬底之上的多个发光二极管(LED)。阵列可以包括LED的一个或多个图案。发光器件还可以包括设置在LED的阵列周围的保持材料。在一方面，可以设置保持材料。



1. 一种发光器件,包括:

衬底;

以阵列设置在所述衬底之上的多个发光二极管(LED),所述阵列包括LED的多个不同图案,其中在所述阵列中的所述LED的至少一个图案是非线性串联连接的,使得相邻的串联连接的LED在水平线上方和下方交替;以及

分配在LED的所述阵列周围的保持材料。

2. 根据权利要求1所述的器件,其中,使用焊剂辅助共晶、金属辅助非共晶或热压缩管芯附接,将所述多个LED附接至所述衬底。

3. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述多个LED多于64个LED。

4. 根据权利要求1所述的器件,其中,LED的所述阵列包括多串LED,所述多串LED包括多个串联电连接的LED。

5. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述LED均包括 $470\mu\text{m}$ 或更小的长度和 $350\mu\text{m}$ 或更小的宽度。

6. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述器件可工作于16伏特(V)或更小。

7. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述器件配置为工作于16伏特(V)或更大。

8. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述器件配置为工作于42伏特(V)或更大。

9. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述保持材料分配在一个或多个ESD保护器件之上。

10. 根据权利要求4所述的器件,其中,所述衬底包括第一和第二电迹线,并且每一串LED经由电连接器电连接至所述第一和第二电迹线。

11. 根据权利要求10所述的器件,其中,所述保持材料至少部分分配在所述电连接器的一部分之上。

12. 根据权利要求4所述的器件,其中,所述多串LED包括串联电连接的5个或更多LED。

13. 根据权利要求4所述的器件,其中,所述多串LED包括串联电连接的14个LED。

14. 根据权利要求1所述的器件,其中,所述多个不同图案包括以下布置中的至少两个:

(i) 棋盘布置;

(ii) 直线布置;以及

(iii) 其中所述LED在至少两个方向上对齐的网格布置。

15. 一种发光器件,包括:

衬底;以及

在所述衬底之上串联电连接的至少第一串和第二串发光二极管(LED),每一串包括5个或更多LED,其中至少所述第一串和第二串是以不同图案连接的,并且其中至少所述第一串和/或第二串是非线性串联连接的,使得在所述第一串中的相邻的串联连接的LED在水平线上方和下方交替;

其中,使用焊剂辅助共晶、金属辅助非共晶或热压缩管芯附接,将所述LED附接至所述衬底。

16. 根据权利要求15所述的器件,还包括设置在所述至少第一串和第二串LED周围的反射保持材料。

17. 根据权利要求15所述的器件,其中,所述不同图案包括以下布置中的至少两个:

- (i) 棋盘布置;
- (ii) 直线布置;以及
- (iii) 其中所述LED在至少两个方向上对齐的网格布置。

18. 根据权利要求15所述的器件,包括多于5串LED。

19. 根据权利要求15所述的器件,包括多于10串LED。

20. 根据权利要求15所述的器件,包括30串LED。

21. 根据权利要求15所述的器件,其中,每一串LED包括14个LED。

22. 根据权利要求18所述的器件,其中,每一串LED包括5个LED。

23. 根据权利要求15所述的器件,其中,所述器件包括多于64个LED。

24. 根据权利要求15所述的器件,其中,所述器件配置为工作于16伏特(V)或更大。

25. 根据权利要求15所述的器件,其中,所述器件配置为工作于16伏特(V)或更小。

26. 根据权利要求15所述的器件,其中,所述器件配置为工作于42伏特(V)或更大。

27. 一种提供发光器件的方法,所述方法包括:

提供衬底;

以阵列附接多个发光二极管(LED)至所述衬底,其中所述阵列包括分别以不同图案连接的至少第一串和第二串LED,其中以阵列附接所述多个LED包括以非线性的第一图案附接将被串联连接的至少所述第一串和/或第二串,使得相邻的串联连接的LED在水平线上方和下方交替;以及

在LED的所述阵列周围分配保持材料。

28. 根据权利要求27所述的方法,其中,附接所述多个LED包括使用焊剂辅助共晶、金属辅助非共晶或热压缩以将所述LED管芯附接至所述衬底。

29. 根据权利要求27所述的方法,其中,附接多个LED包括将所述LED串联电连接至所述衬底的第一和第二传导性迹线。

30. 根据权利要求27所述的方法,其中,以阵列附接所述多个LED包括将一串或多串LED附接至所述衬底,每一串包括5个或更多串联电连接的LED。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中,附接一串或多串LED包括将多于5串的LED附接至所述衬底。

32. 根据权利要求30所述的方法,其中,附接一串或多串LED包括将多于10串的LED附接至所述衬底。

33. 根据权利要求30所述的方法,其中,附接一串或多串LED包括将30串LED附接至所述衬底。

34. 根据权利要求27所述的方法,其中,以阵列附接所述多个LED包括将多于64个LED附接至所述衬底。

35. 根据权利要求27所述的方法,其中,附接多个LED包括以以下图案中的至少两个附接所述LED:

- (i) 棋盘布置;
- (ii) 直线布置;以及
- (iii) 其中所述LED在至少两个方向上对齐的网格布置。

36. 一种发光器件,包括:

衬底；

以阵列设置在所述衬底之上的多个发光二极管(LED)；

至少部分设置在LED的所述阵列周围并且最接近LED的所述阵列的保持材料；

LED的所述阵列包括以LED的不同图案连接的至少第一串和第二串LED,其中,所述第一串是以非线性的第一图案连接的,并且所述多个LED中的至少一些由接合线电连接以形成分开的多串LED,其中每一串LED具有至少一条由所述保持材料覆盖的接合线,并且其中所述第一图案是串联连接的,使得以所述第一图案的相邻的LED在水平线上方和下方交替。

37. 根据权利要求36所述的器件,其中,所述器件包括多于64个LED。

38. 根据权利要求36所述的器件,其中,所述LED均包括470 μm 或更小的长度和350 μm 或更小的宽度。

39. 根据权利要求36所述的器件,其中,所述一个或多个图案包括以下中的至少两个:

(i) 棋盘布置;

(ii) 直线布置;以及

(iii) 其中所述LED在至少两个方向上对齐的网格布置。

40. 根据权利要求36所述的器件,其中,所述保持材料分配在一个或多个ESD保护器件之上。

41. 根据权利要求36所述的器件,其中,所述多个LED包括使用焊剂辅助共晶、金属辅助非共晶或热压缩以将所述LED管芯附接至所述衬底。

发光器件和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2010年11月22日提交的美国临时专利申请序列No.61/416,184和2011年5月10日提交的美国部分继续专利申请序列No.13/104,558的优先权,所述专利申请以全文引用的方式并入本文中。本申请涉及2010年11月22日提交的美国设计专利申请序列No.29/379,636、2011年2月16日提交的美国部分继续专利申请序列No.13/028,972和2011年10月26日提交的美国专利申请序列No.13/282,172。

技术领域

[0003] 本文公开的主题总体上涉及发光器件和方法。更具体地,本文公开的主题涉及包括至少一个图案和/或发光二极管(LED)阵列的发光器件和方法。

背景技术

[0004] 诸如发光二极管(LED)的发光器件可以封装用于提供白光(例如,感知为白色或接近白色),并且正在发展成为白炽灯、荧光灯和金属卤化物高强度放电(HID)灯产品的替代品。LED器件的代表性示例包括具有至少一个LED芯片的器件,LED芯片的一部分可涂覆有例如钇铝石榴石(YAG)的荧光体。荧光体涂层可将一个或多个LED芯片发出的光转化为白光。例如,LED芯片可以发出具有期望的波长的光,荧光体反过来可发出例如峰值波长为大约550nm的黄色荧光。观察者感觉发出的混合光为白光。作为荧光体转化白光的替换,红色、绿色和蓝色(RGB)波长的发光器件可以组合于一个器件或封装或器件中以产生感觉为白色的光。

[0005] 尽管市场中有各种LED器件和方法可用,仍然需要适于工业和商业照明产品以及传统光源的替代品的改进的器件和改进的器件制造能力,传统光源诸如50至100瓦特的HID和高瓦数紧凑型荧光(CFL)灯、室外照明产品、室内灯具和改进的灯泡。仍然需要适应于低电压至高电压应用范围的改进的器件。本文描述的LED器件和方法可以有利地提高发光性能并且适应于各种低电压至高电压应用,同时促进易于制造性。

发明内容

[0006] 根据本公开,提供的新颖的发光器件和方法非常适合包括工业和商业照明产品的多种应用。因此,本文中的本公开的目标在于提供包括优化的发光器件的至少一种图案、布置和/或阵列以提高光输出性能并且适应于各种低电压至高电压应用,同时节能。

[0007] 通过本文公开的主题至少整体或部分实现了根据本文的公开可变得明显的本公开的这些和其它目标。

附图说明

[0008] 在说明书的包含参照附图的剩余部分更具体地陈述了包含对于本领域的普通技术人员来说属于最好的模式的本主题的完整和授权公开,其中:

- [0009] 图1示出根据本公开内容的发光器件的实施例的顶视图；
- [0010] 图2示出根据本公开内容的发光器件的实施例的侧视图；
- [0011] 图3A和3B示出根据本公开内容的具有发光二极管(LED)的一个或多个图案的发光器件的实施例的顶视图；
- [0012] 图4示出根据本公开内容的具有LED的一个或多个图案的发光器件的实施例的顶部透视图；
- [0013] 图5示出根据本公开内容的发光器件的实施例的顶视图；
- [0014] 图6示出根据本公开内容的发光器件的发光区域的第一横截面图；
- [0015] 图7示出根据本公开内容的发光器件的发光区域的第二横截面图；
- [0016] 图8示出根据本公开内容的发光器件的顶视图；
- [0017] 图9示出根据本公开内容的发光器件的间隙区域的横截面图；
- [0018] 图10示出根据本公开内容的发光器件的顶视图；
- [0019] 图11至图14B示出根据本公开内容的具有LED的一个或多个图案的发光器件的实施例的顶视图；以及
- [0020] 图15A和图15B示出根据本公开内容的用于LED器件的管芯附接(die attach)。

具体实施方式

[0021] 现在将详细参照本文主题的可能的方面或实施例,图中示出了这些方面或实施例的一个或多个示例。提供各个示例以解释主题但不作为限制。事实上,示出或描述作为一个实施例的部分的特性可以用于另一实施例以产生进一步的实施例。本文公开和预期的主题覆盖这样的修改和变更。

[0022] 如各图所示,为了说明目的相对于其它结构或部分放大了某些结构或部分的尺寸,并且因此提供这些放大的结构和部分或以描述本主题的通常结构。此外,参照形成在其它结构、部分或两者上的结构或部分描述本主题的各个方面。本领域技术人员应该理解,所谓的形成在另一结构或部分“上”或“上方”的结构预期有另外的结构、部分或两者可介入。所谓的形成在另一结构或部分上而没有介入的结构或部分的描述为“直接”形成在该结构或部分上。类似地,可以理解,当元件称为“连接”、“附接”或“耦合”至另一元件,可以直接连接、附接或耦合至其它元件,或者存在介入元件。相反地,当元件称为“直接连接”、“直接附接”或“直接耦合”至另一元件,则不存在介入元件。

[0023] 此外,诸如“上”、“上方”、“上部”、“顶部”、“下部”或“底部”的相关术语在本文中用于描述如图中示出的一个结构或部分与另一个结构或部分的关系。应该理解,诸如“上”、“上方”、“上部”、“顶部”、“下部”或“底部”的相关术语包含了除图中描述的取向之外的不同的器件取向。例如,如果图中的器件倒置,描述为其它结构或部分“上方”的结构或部分现在将取向为其它结构或部分的“下方”。同样地,如果图中的器件沿轴旋转,描述为其它结构或部分“上方”的结构或部分现在将取向为与其它结构或部分“邻接”或“左侧”。相同的标记表示相同的元件。

[0024] 根据本文描述的实施例的发光器件可以包括Ⅲ-V族氮化物(例如,GaN)基发光二极管(LED)或制造在例如碳化硅衬底的生长衬底上的激光器,诸如由北卡罗莱纳州达勒姆的Cree公司制造并销售的那些器件。例如,本文讨论的碳化硅(SiC)衬底/层可以是4H多型

碳化硅衬底/层。然而,可以使用诸如3C、6H和15R多型的其它碳化硅候选多型。来自本主题的受让人,美国北卡罗来纳州达勒姆的Cree公司的合适的SiC衬底是可用的,并且用于生产这样的衬底的方法在科学文献和多个共同受让的美国专利中陈述,包括但不限于美国专利No.Re.34,861、美国专利No.4,946,547和美国专利No.5,200,022,这些专利的公开以全文引用的方式并入本文中。

[0025] 如在本文中所使用,术语“Ⅲ族氮化物”指的是那些形成在氮和一个或多个通常为铝(Al)、镓(Ga)和铟(In)的周期表的Ⅲ族元素之间的半导体化合物。该术语也指诸如GaN、AlGaN和AlInGaN的二元、三元和四元化合物。Ⅲ族元素可以组合氮以形成二元(例如,GaN)、三元(例如,AlGaN)和四元(例如,AlInGaN)化合物。这些化合物可以具有一摩尔氮组合一摩尔全部Ⅲ族元素的化学实验式。因此,诸如 $Al_xGa_{1-x}N$ ($1 > x > 0$)的实验式经常用于描述这些化合物。Ⅲ族氮的外延生长的技术已经得到充分的发展并且在合适的科学文献中报道。

[0026] 虽然本文公开的各种LED的实施例包括生长衬底,本领域技术人员将理解可以去除其上生长有包括LED的外延层的晶体外延生长衬底,独立式外延层可以安装于具有比原衬底更好的热、电气、结构和/或光学特性的替代载体衬底或基板上。本文描述的主题不限于具有晶体外延生长衬底的结构而可以与已经将外延层从它们的原生长衬底去除并接合至替代载体衬底的结构一起使用。

[0027] 例如,可以在生长衬底(诸如碳化硅衬底)上制造根据本主题的某些实施例的基于Ⅲ族氮化物的LED以提供水平器件(在LED的同一侧都有电触点)或垂直器件(在LED的相对侧有电触点)。此外,生长衬底可以在制造或去除(例如,通过蚀刻、研磨、抛光等)之后保持在LED上。例如,可以去除生长衬底以减小产生的LED的厚度和/或减小通过垂直LED的正向电压。例如,水平器件(具有或没有生长衬底)可以倒装接合至(例如,使用焊接)载体衬底或印刷电路板(PCB)或是导线接合的。垂直器件(具有或没有生长衬底)可以具有接合至载体衬底、安装焊盘或PCB的第一端子焊料和接合至载体衬底、安装焊盘或PCB的第二端子焊料。通过Bergmann等人的美国公开No.2008/0258130和Edmond等人的美国公开No.2006/0186416的示例讨论了垂直和水平LED芯片结构的示例,所述公开以它们全文引用的方式并入本文中。

[0028] LED可至少部分涂覆有一层或多层荧光体,荧光体吸收至少一部分LED光并发出不同波长的光,以使得LED发出来自LED和荧光体的光的组合。在一个实施例中,LED发出LED和荧光体光的白光组合。可以使用许多不同的方法涂覆和制造LED,在均题为“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method”的美国申请专利序列No.11/656,759和11/899,790中描述了一种合适的方法,两者以引用的方式并入本文中。替代地,可以使用其它方法,诸如电泳沉积(EPD)来涂覆LED,在题为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices”的美国专利申请序列No.11/473,089中描述了合适的EPD方法,其也以引用的方式并入本文中。应当理解,根据本主题的LED器件和方法也可以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。

[0029] 现在参照图1至15B,图1示出总体标记为10的发光或LED器件的顶视图。LED器件10可以包括衬底12,总体标记为16的发光区域设置在衬底12之上。在一方面,发光区域16可以相对于LED器件10基本上设置于中央。替换地,发光区域16可以设置于LED器件10之上的任意位置,例如角落中或邻近边缘。在一方面,发光区域16可以包括基本圆形形状。在其它方

面,发光区域16可以包括例如基本正方形、椭圆形或矩形形状的任何其它合适的形状。LED器件10可以包括单个发光区域16或多个发光区域16。特别地,LED器件10可以包括发光区域形式的均匀光源,这可以为制造商简化需要单个组件的灯产品的制造工艺。LED器件10还可以包括至少部分设置于发光区域16周围的保持材料14,保持材料14可以称为坝(dam)。保持材料14也可以设置于至少一个诸如齐纳二极管44(图9)的静电放电(ESD)保护器件之上。在某些方面,保持材料可以设置于两个电气元件(图8)之间串联的两个齐纳二极管44之上。

[0030] 衬底12可以包括任意合适的安装衬底,例如印刷电路板(PCB)、金属核印刷电路板(MCPCB)、外部电路或任意其它可以在其之上安装和/或附接诸如LED的发光器件的合适衬底。发光区域16可以与衬底12电连通和/或热连通。在发光区域16和衬底12之间可以设置一个或多个介入层,使得发光区域16间接设置于衬底12之上,由此与衬底12间接电连通和/或热连通。替换地,发光区域16可以直接安装于衬底12之上,由此与衬底12直接电连通和/或热连通或连接。在一个方面以及例如仅仅没有限制的,衬底12可以包括22毫米(mm)×22-mm的小尺寸正方形覆盖区。在另外的方面,衬底12可以包括任意合适的尺寸和/或例如圆形或矩形的形状。

[0031] 发光区域16可以包括多个LED芯片或设置于诸如图7中示出的填充材料40之中或/或下方的LED25。LED25可以包括任意合适的尺寸和/或形状。例如,LED25可以具有矩形、正方形或任意其它合适的形状。在一方面,填充材料40可以包括密封剂,该密封剂具有预定或选择性的量的荧光体和/或例如适用于白光转换的任意期望光发射的量的流明体(lumiphor)。填充材料40可以与多个LED25发出的光相互作用,使得可以观察到可感知的白光或任意合适的和/或期望的波长的光。可以使用任意合适的密封剂和/或荧光体的组合,并且可以使用用于产生期望的光发射的不同荧光体的组合。在其它方面,填充材料40可以包括模制透镜材料。填充材料40可以基本上不透明,使得发光区域16可以取决于例如所使用的荧光体的量和类型而基本上不透明(如图1中所示出)、透明或半透明。保持(retention)材料14可以适合于分配或布置于发光区域16的至少一部分的周围。在布置保持材料14之后,可以在设置于保持材料14的一个或多个内壁之间的空间中选择性地填充材料40填充至任意合适的水平面。例如,可以将填充材料40填充至等于保持材料14的高度或等于任意高于或低于保持材料的水平面。保持材料40的水平面可以是平坦的,或者任意合适方式弯曲的,诸如凹或凸的。

[0032] 仍参照图1,LED器件10还可以包括至少一个总体标记为20的开口或孔,开口或孔可以设置为贯通或至少部分贯通衬底12以便于将LED器件10附接于外部衬底或表面。例如,可以将一个或多个螺丝插入穿过至少一个孔20以固定器件10至另一个部件、结构或衬底。LED器件10还可以包括一个或多个电附接表面18。在一方面,附接表面18包括诸如焊料触点的电触点。附接表面18可以是任意合适的配置、尺寸、形状和/或位置并且可以包括正或负电极端子,当正或负电极端子连接至外部电源时电流或信号会通过该正或负电极端子。当使用锻焊、焊接或任意其它已知合适的附接方法时可以将一条或多条导线(未示出)附接并电连接至附接表面18。电流或信号可以从电连接至附接表面18的外部导线进入LED器件10并进入发光区域16以促进光输出。附接表面18可以与包括一个或多个LED25的发光区域16电连通。附接表面18可以与第一和第二传导性迹线33和34(见图8)电连通,并且因此可以与使用电连接器电连接的LED25电连通。电连接器可以包括接合线(wirebond)或其它合适的

部件用以将LED25电连接至第一和第二传导性迹线34和33。

[0033] LED器件10还可以包括用于表示LED器件10的给定侧的电极性的指示符号或标志。例如,第一标志22可以包括表示LED器件10的包括正电极端子的一侧的“+”符号。第二标志23可以包括表示LED器件10的包括负电极端子的一侧的“-”符号。一个或多个测试点15可以定位为与器件的正极侧或负极侧相邻,用以测试LED器件10的电性质或热性质。在一方面,测试点15可以设置为与LED器件10的负极侧或端子相邻。

[0034] 图2示出LED器件10的侧视图。如图1和图2所示,保持材料14可以包括设置于发光区域16的至少一部分的周围并且设置于衬底12之上的基本圆形坝(dam)。保持材料14可以分配、定位或另外布置于衬底12之上并可以包括任意合适的尺寸和/或形状。保持材料14可以包括任意合适的反射材料并可以包括诸如硅酮或环氧树脂材料的透明或不透明白色材料。可以使用诸如二氧化钛(TiO_2)的填料颗粒并将其添加至保持材料14,用于提供不透明材料。可以使用自动分配机器将保持材料14分配或沉积到位,其中可以形成任意合适的尺寸和/或形状的坝。在一方面,可以分配为所示的圆形形状,尽管也可以例如提供诸如矩形配置、弯曲配置和/或期望配置和横截面形状的任何组合的任意其它配置。图2示出LED器件10的侧视图,保持材料14可以包括倒圆角的外壁24,使得保持材料14与衬底12相对的上表面是倒圆角的。保持材料14的倒圆角的或弯曲的外壁24可以进一步增加由LED器件10反射的光的量。

[0035] 保持材料14可以包括本领域已知的任意材料,例如含有7%气相二氧化硅+3% TiO_2 +甲基硅酮的硅酮材料。如图3A和3B示出,在线接合一个或多个LED25之后可以分配保持材料14以使得保持材料14设置于接合线26之上并至少部分覆盖接合线26以在保持材料14内包含至少诸如每一条接合线26的一端的一部分。在图3A和3B中,用于给定的一组LED,诸如LED25的第一和最后或最外边缘的LED25A的接合线26设置于保持材料14内。在一方面,在分配期间室温下可以使保持材料14“找平”,用以精确的体积和/或高度控制。 TiO_2 的添加可以增加发光区域16周围的反射以进一步最优化LED器件10的发光。可以添加气相二氧化硅作为触变剂。分配保持材料14可以实现增大的板空间和承受更高电压的能力。在某些方面,LED器件10可以工作于42伏特(V)或更高。

[0036] 图3A、3B和4示出没有填充材料40的层的发光区域16。图3A和3B示出LED器件10和包括至少一种LED的图案或布置的发光区域16。LED25可以布置、设置或安装于传导焊盘30上方。LED25可以布置或设置于可以包括一串或多串LED的多组LED中,并且给定的一组LED例如可以是串联电连接或任意其它合适配置的一串或多串LED。可以提供多组LED,并且每一组LED可以平行于其它一组或多组LED布置。如本文中进一步描述的,任意给定组或串的LED中的LED可以按照任意合适的图案或配置布置,并且甚至给定组或串的LED中的LED可以按照一种或多种不同的图案或配置布置或设置。例如,图3A示出以例如第一图案P1、第二图案P2和第三图案P3的三种图案布置的至少3组LED。图案P1、P2和P3中的每一种可以包括整个发光区域16范围内一致的图案设计。可以使用图案P1、P2和P3中的多种。可以按照任意合适的配置替换或布置图案P1、P2和P3中的每一种。为了说明的目的,仅示出三种图案。预期有任意数量的图案或布置,并且图案可以包括任意合适的设计,例如LED可以至少在至少两个方向上基本对准的棋盘设计或网格设计或布置。图3B示出以组合图3A中示出的图案P1、P2、P3中的一种或多种的例如第一图案P1A、第二图案P2和第三图案P3A图案布置的至少三

组LED。例如,图案P1A和P3A可以包括多种图案的组合。在一方面,图案P1A可以包括网格布置或图案和直线布置或图案。在一方面,图案P3A可以包括棋盘和直线图案设计。图案P1A和P3A中的每一种可以包括14个LED25,每一种图案设计7个LED。为了说明的目的,仅示出两种组合。然而,请注意,每一组LED可以包括具有大于两种图案的组合。

[0037] 仍参照图3A和3B,传导焊盘30可以导电和/或导热并且可以包括任意合适的导电和/或导热材料。在一方面,传导焊盘30可以包括导电金属。在图3A示出的一方面,发光区域16可以包括在传导表面或传导焊盘30之上以单个图案布置的一个或多个LED25。替换地,可以提供的LED是诸如图3B示出的布置在传导焊盘30之上的LED25的多个图案的LED的组合。如上所述,发光区域16可以包括不同的布置或图案的组合,例如第一图案P1、第二图案P2和/或第三图案3的组合,用以最优化发光和器件亮度。设置于传导焊盘30之上的每一组或每一串LED25可以包括最外面的LED25A,其间设置有一个或多个LED25。每一串LED25可以包括相同或不同的图案,例如图案P1、P2和P3。多串LED25可以包括相同和/或不同颜色或特征(bins)波长的二极管,并且为了实现期望的波长的发射光,可以将不同颜色的荧光体用于设置在相同或不同颜色的LED25之上的填充材料40中(图7)。LED25的一种或多种图案可以包括发光区域16中的LED的阵列。

[0038] 图3A、3B和图4示出包括例如10行或10串LED25的发光区域16。每一串LED25可以包括电连接于可以连接至各自的电气元件的最外面的LED25A之间的任意合适数量的LED。在一方面,每一串LED250可以包括至少14个LED。在一方面,LED器件可以包括布置为阵列的至少140个LED。此处的布置、图案和/或多种图案的组合可以包括用于最优化从LED器件10发出的光的颜色均匀性和亮度的阵列。可以使用附接相邻LED25的接合焊垫的一条或多条接合线26以使LED串联电连接。在如图3A所示的一个方面,第一图案P1可以包括第一和第十串的14个LED25。第一图案P1可以包括两个相对行的LED25,这些LED25设置于该串联的第一和最后的或最外面LED25A之间。在一方面,第一图案P1包括此处称为的网格布置、图案或设计,其中至少两个LED在至少两个方向上至少基本对齐,并且包括在一组或一串LED的相对端处单个未对齐的LED。包括第一图案P1的LED25中的每一个可以串联电连接。在一方面,第二布置或第二图案P2可以设置为与第一图案P1相邻,例如位于第二和第九串LED25处。在一方面,第二图案P2可以包括总共14个LED25,其中14个LED25中的每一个可以布置为沿着直线设计或布置的水平线彼此相邻,并且14个LED25中的每一个可以串联电连接。任意合适数量的LED25可以以任意合适的配置或布置连接,诸如串联以形成具有合适图案的串。当串联LED25时必须注意,以使得前一个LED的正电极或负电极电连接至其后的LED的相反电极性的电极,用于使电流正常地流过该串LED25。

[0039] 图3A示出的第三图案P3可以包括具有串联电连接的LED25的棋盘设计或布置的棋盘图案。在一方面,至少14个LED25可以包括棋盘图案,并且第三图案P3可以设置于具有第二图案P2的多串LED之间和/或与第二图案P2的多串LED交替。棋盘图案或第三图案P3可以包括在水平线上方和下方交替的一组LED25。图案P1、P2和P3不限于图案的形状或限于至少14个LED,而是,图案可以包括任意合适的布置和任意合适数量的LED25。为了说明的目的,仅示出三种图案,尽管可以利用任意合适的数量的图案。第三图案P3的交替的LED25可以通过确保传导焊盘30之上的均匀覆盖和空间对齐来最优化光输出,以使得发光均匀和改进。第三图案P3可以从第三串LED25至第八串LED25重复。每一种P1、P2和/或P3图案的给定的一

串LED25的第一和最后的LED25A可以电连接至第一和第二传导性迹线33和34(见图7、8),用以接收和传输通过给定串LED25的电流或信号并将其照明。

[0040] 即使发光区域16中的单组或单串LED也可以包括多种图案或配置的LED。例如,图3B示出发光区域16中的LED的可能布置的一方面,其中存在至少两组LED(此处所示为没有限制的多串LED25),并且其中某些串或某些组LED25相对于另一组或另一串LED以不同图案布置并且甚至在单组或单串LED中也是如此。任意给定的分离的两组或两串LED25可以电连接为一种图案,以使得两组或两串LED中的每一组或每一串的某些或全部LED可以布置为不同的图案、相同的图案或任意图案的组合。换言之,任意给定组或串的LED可以不仅相对于本组或本串的LED设置为不同或相同的图案而且也可以相对于另一组或另一串LED设置为任意图案,并且一方面该两组或两串LED可以彼此平行。例如一方面,可以设置图3B中的LED25以使得发光区域16包括不同布置或图案的组合,例如第一图案P1A、第二图案P2A和/或第三图案P3A,用以最优化发光和器件亮度。如前所述,图案P1A和P3A示出例如棋盘、直线和/或网格布置中至少两种不同图案的组合,然而,在此可设想两种以上图案的组合。仅公开了三种图案布置(即,棋盘、网格和直线),但是也可以使用任意合适的布置或图案设计。设置在传导焊盘30之上的每一串LED25可以包括最外面的LED25A,一个或多个LED25设置于该最外面的LED25A。每一组或每一串LED25可以包括例如图案P1A、P2A和/或P3A的相同或不同的图案。多串或多组LED25可以包括相同和/或不同颜色或特征波长的二极管,并且不同颜色的荧光体可以用于设置于相同或不同颜色的LED25之上的填充材料40(图7)中以实现期望波长的发射光。LED25的一种或多种图案可以包括发光区域16中的LED阵列。如图3B所示,例如,在图案P3A中,多组LED25可以包括布置为第一LED的主(即,长)轴设置在与至少第二LED的主轴取向不同的矩形LED。即,给定的一组LED25可以包括不同取向的LED25。在其它方面,例如如同3A所示,图案P2和图案P3可以包括多组矩形LED25,其中主轴与给定组的相同但与其它组的取向不同的。

[0041] 在提供小型器件同时保持质量性能和光输出存在压力的情况下,此处描述的各种LED布置和器件设计有利于提供具有优良性能和输出的同时仍然是小型发光器件的发光器件。

[0042] 图5示出总体标记为50的LED器件的第二实施例,其与LED器件10在形式与功能上相似。LED器件50可以包括衬底12和设置于衬底12之上的发光区域16。发光区域16可以包括任意合适的尺寸、形状、数量和/或设置于衬底12之上的任意合适的位置。保持材料14可以设置于衬底12之上并且至少部分设置于发光区域16周围。LED器件50可以包括设置为穿过衬底12的一个或多个开口或孔20,用于有利于将LED器件10连接至外部衬底或表面。LED器件50可以包括用于表示LED器件50的电极的第一和第二标志22和23。LED器件50示出设置为与器件的正极侧或负极侧相邻的测试点15,用于测试LED器件50的电性质和/或热性质。LED器件50还可以包括至少一个电附接表面18,其可以电连接至一条或多条外部导线(未示出)用以有利于电流流入LED器件50的发光区域16。一方面,附接表面18可以包括具有弯曲拐角的形状。在将一条或多条外部导线(未示出)附接至LED器件50时,对附接表面18的拐角或边缘倒圆角相比于尖锐的拐角可以更好地控制焊料在器件之上的流动。

[0043] 图6示出沿着图3A和3B的传导焊盘30的边缘的横截面的一部分,其中发光区域16未填充诸如密封剂和/或荧光体的填充材料40。图6示出包括发光区域16内给定的一组LED

的最外面的LED25A和相邻LED的LED25。图7示出图1的横截面的一部分,其中填充材料40设置于发光区域16之上。为了说明的目的,在图7中示出4个LED25并且这4个LED25串联电连接。然而,如前所述,每一串或每一种图案的LED25可以包括任意合适数量的LED25。在一方面,每一串LED可以包括14个LED25。图6和7示出由一条或多条接合线26串联连接的一个或多个LED25。LED25可以布置于传导焊盘30之上并且可以直接与传导焊盘30热连通或通过一层或多层介入层间接热连通。LED25可以使用任意本领域中已知的附接方法附接至传导焊盘30或介入层。一方面,可以使用焊料浆、环氧树脂或焊剂附接LED25。传导焊盘30可以整体形成为衬底12的一段或可以包括设置于衬底12之上的分离层。传导焊盘30可以消散由一个或多个LED25产生的热。

[0044] 如图6和图7还示出,一系列、一串或一种图案的LED25的最外面的LED25A可以电连通或连接至一个或多个电气元件。电气元件可以包括配置为将电信号或电流流动至或供应至相应串的LED25的第一和第二传导性迹线33和34。第一和第二传导性迹线33和34的其中之一可以包括阳极而另一条包括阴极。如前所述,可由第一和第二标志22和23(图1)表示电极性。传导焊盘30和传导性迹线33和34可以包括任意合适的导电和导热材料并且可以包括相同或不同的材料。在一方面,传导焊盘30和传导性迹线可以包括使用任意合适的技术沉积在衬底之上的铜(Cu)层。电绝缘焊料掩模32可以至少部分设置于传导焊盘30与相应的传导性迹线33和34之间,使得当焊料用于附接传导焊盘30之上的一个或多个LED25时,焊料无法与传导性迹线33和34电连接,从而使一串或多串LED25电短接。

[0045] 图6示出发光区域16周围的保持材料14的各种布置区域、定位或位置。一方面,保持材料14可以分配于发光区域16的至少一部分或整个发光区域16的周围。传统器件可以包括模制为与布置于诸如图6中的虚线所示的现有技术位置PA处的分配的坝相对的并设置为沿着焊料掩模32接触第一传导性迹线34的边缘。本主题设想设置于区域、定位或位置R1、R2和/或其间的任意位置的保持材料14。当保持材料14设置于位置R1或R2,保持材料可以设置于将最外面的LED25A连接至诸如传导性迹线34的电气元件的一条或多条接合线26之上并且覆盖该一条或多条接合线26的至少一部分。当在位置R1时,保持材料14可以至少部分设置于连接至相应串的LED25的最外面的LED25A的焊料掩模32和接合线26中的每一个之上。在一方面,当在位置R1时,保持材料14可以完全设置于焊料掩模32的设置于传导焊盘30与传导性迹线34之间的部分之上和/或完全设置于接合线26之上。另一方面,保持材料14可以设置于针对设置在发光区域16中的每一串LED25的每一个最外面LED25A的每一条接合线26之上并且至少部分或完全覆盖每一条接合线26。保持材料可以分配于衬底12上的预定位置以在保持材料14与一个或多个LED25之间提供合适的距离。特别地,当在位置R1时,由于保持材料将设置于传导焊盘30与第一和/或第二传导性迹线33、34之间,保持材料14可以消除对焊料掩模32的需要。位置R2示出至少部分设置于焊料掩模32之上与至少部分设置于最外面的LED25A的接合线26之上的保持材料14。如所说明的,根据本主题的保持材料14可以包括基本上倒圆角或半球形的横截面。对保持材料14倒圆角可以增大发射光和/或反射光的表面区域。

[0046] 图7示出一串一个或多个LED25,为了说明的目的,示出4个LED25但多串LED25可以包括任意合适数量的LED,例如14个串联布置的LED25。图7示出衬底12的横截面,LED25可安装或以其它方式布置在衬底12之上。衬底12可以包括例如传导焊盘30、第一和第二传导性

迹线33和34以及至少部分设置于传导焊盘30与每条传导性迹线33和/或34之间的焊料掩模32。如前所述,如果保持材料定位为与最外面的LED25A相邻,例如位置R1,则由于不再必要而可以消除传导焊盘30与第一和第二传导性迹线33和34之间的焊料掩模32。焊料掩模32可以设置于传导性迹线33和34与附接表面18(图8)之间,在图7中可以看到焊料掩模32的近侧边缘与保持材料14相邻,与保持材料14的外壁24相邻。衬底12还可以包括介电层36和核心层38。为了说明的目的,衬底12可以包括MCPCB,例如由MN Chanhassan的Bergquist公司制造和可得的。然而,可用使用任意合适的衬底12。核心层38可以包括例如铜或铝的传导性金属层。介电层36可以包括电绝缘但热传导性的材料以有助于通过衬底12散热。图7示出布置于例如位置R2处、至少部分在焊料掩模32和连接至传导性迹线33和34的接合线26中的每一个之上的保持材料14。图7示出布置于一个或多个LED25之上的填充材料40。填充材料40可以选择性地填充至高于、低于或等于保持材料14的高度的任意合适的水平面。所示的最外面的LED25A的接合线26可以至少部分设置于保持材料14内。

[0047] 图7还示出可以选择性地填充在LED器件10内的填充材料40的第一和第二高度H1和H2的示例。第一高度H1可以包括填充材料40设置于LED25之上的高度。高度可以根据过程的可变性而变化,所以为了最优化的亮度,可以使用和控制该串LED25之上的平均高度。第二高度H2可以包括填充材料40选择性地设置在传导焊盘30的顶面之上的高度。可以通过例如控制保持材料14的位置和是否占据位置R1、R2或其间的任意位置来控制第二高度H2。也可以通过控制分配于由保持材料14限定的腔的填充材料40的量来控制第二高度H2。

[0048] 控制在由保持材料14限定的腔或坝中的填充材料40的量可以影响第一和第二高度H1和/或H2以及特别地可以允许细调或微调LED器件10发出的光的颜色或波长。因此LED器件10的颜色的微调可以理想地增加产品产量至100%。例如,可以选择性地添加包含于填充材料40中的颜色影响成分(包括但不限于荧光体)的量并且可以取决于器件10内使用的LED25的波长,通过在发光区域16内将填充材料40上或下填充来选择性地控制第一和/或第二高度H1、H2。保持材料14的位置,例如将保持材料定位于R1、R2处,或任意定位或其间的距离也可以影响第一和/或第二高度H1和H2。通过改变例如荧光体的量与全部分配的填充材料40的体积之比,可以在多个器件之上或每器件或封装体、基体上实现微调颜色。基于选择用于给定器件以获得LED器件10的期望的总体波长输出的LED25的特征波长,可以调节荧光体的量与全部分配的填充材料40的体积之比。通过操控例如由保持材料14提供的坝的直径和/或保持材料14的高度,均可以影响高度H1和/或H2并且因此可以微调填充材料的量、各个器件10的颜色,由此获得更高的过程产量。特别地,选择性地控制填充材料的量,使得可以细调填充材料的颜色影响成分以允许由一个或多个LED产生的光落入预定和精确的颜色范围内。

[0049] 图8示出在发光区域16的至少一部分的周围布置、分配或另外布置保持材料14之前包括衬底12的LED器件10。为了说明目的的,仅示出第一串LED25,然而,如前所示,发光区域可以包括多串串联电相连的LED25。在一方面,LED器件10包括10串串联连接的LED25。如所示的,在布置保持材料14之前,衬底12可以包括布置在传导焊盘30周围的基本圆形布置的第一和第二传导性迹线33和34,使得布置在传导焊盘30之上的LED可以通过线接合和接合线26或通过任意其它合适的附接方法与每条迹线电连通。如所示的,相应串的LED25的最外面的LED25A可以电连接至传导性迹线。

[0050] 在传导性迹线33和34之间可以存在至少一个间隙42。本文公开的LED器件10和多个器件还可以包括防止来自定位于或设置于间隙42的ESD的损害的元件。在一方面,可以使用不同的元件,诸如各种垂直硅(Si)齐纳二极管、布置为与LED25反向偏置的不同的LED、表面安装压敏电阻和侧面Si二极管。在一方面,至少一个齐纳二极管44可以设置于第一和第二传导性迹线33和34的端部之间并且相对于多串LED25反向偏置。在一方面,可以使用第一和第二传导性迹线33和34之间的一条或多条接合线46串联电连接两个齐纳二极管44以用于更高电压应用。由于齐纳二极管44典型地为黑色并吸收光,在传导性迹线33和34之间的间隙42中以及在保持材料14下方布置至少一个齐纳二极管44可以进一步提高光输出强度。

[0051] 图8还示出传导焊盘30的一个可能的位置。即,传导焊盘30可以包括设置于传导性迹线33和34之间的基本上位于中央的圆形焊盘。然而,传导焊盘30可以位于衬底至少的任意合适位置以及非该器件的基本中央的任意位置。焊料掩模32可以至少部分设置于相应的传导性迹线与传导焊盘30之间,使得焊料掩模32包括在传导焊盘30周围的基本圆形布置。焊料掩模32也可以设置于传导性迹线外部的区域中,例如相应的传导性迹线与一个或多个附接表面18之间。虚线52示出包括传导性迹线33和34的传导材料的尺寸和/或形状的一个可能方面。使用虚线以示出材料如何可以设置于焊料掩模32下方。因此,附接表面18与相应的传导性迹线电和/或热连通,并且可以包括相同材料的层。外部导线(未示出)可以电连接至附接表面18,电流或信号可以从附接表面18流至相应的传导性迹线。电流可以沿着设置于焊料掩模32的层的下方由点线52指示的传导材料流动。电流可以流入和/或流出传导性迹线并且因此流入和流出安装于传导焊盘30之上的相应串LED25。

[0052] 如前所述,齐纳二极管典型地为黑色并且吸收光。图9示出在布置保持材料时的齐纳二极管44。在一方面,保持材料14可以至少部分设置于至少一个齐纳二极管44之上。在另一方面,保持材料14可以完全设置于至少一个齐纳二极管44之上,以使得二极管被完全覆盖以进一步提高光输出强度。齐纳二极管44可以设置于导电和/或导热表面或区域54之上,以使得电流可以流过二极管44、流入接合线46并且流至相应的传导性迹线33和34。

[0053] 本文公开的LED器件可以有利地消耗更少的能量,同时输出相等或更高的照度。在一方面,当用于传统的下照灯应用时,基于LED器件10和/或50的照明体可以输出比26瓦特的CFL或100瓦特的白炽灯高38%的照度,同时仅消耗14瓦特。在一方面,LED器件10可以等同于60瓦特的灯,同时仅消耗11瓦特。LED器件10可以包括11瓦特1050流明或27瓦特2000流明并具有3000-K暖白色色温的光输出。

[0054] 图10示出总体标记为55的LED器件的另一实施例。LED器件55示出在发光区域16的至少一部分的周围布置、分配或以其它方式设置保持材料14(图11)之前的衬底12。为了说明的目的,仅示出第一串LED25,然而,发光区域可以包括多串串联电连接的LED25。每一串LED25可以包括相同或不同的图案。LED器件60与针对图8在先描述的LED器件10在形式与功能上相似。例如,在布置保持材料14之前,衬底12可以包括在传导焊盘30周围以基本圆形布置布置的第一和第二传导性迹线33和34,使得布置于传导焊盘30之上的LED可以通过线接合经由接合线26或通过任意其它适当的附接方法与每条迹线电连通。如所示的,相应串的LED25的最外面的LED25A可以电连接至传导性迹线。事实上,对于本文描述的LED器件,发光区域16可以包括至少由最外面的LED25A部分限定的单个、未划分的安装区域,最外面的LED25A经由接合线26线接合至诸如传导性迹线33和34的触点区域。不是最外面的LED25A的

LED25经由接合线26成具有一个或多个图案或阵列的串地接合。

[0055] 在传导性迹线33和34之间可以存在至少一个间隙42。在该实施例中,一个或多个ESD保护器件或齐纳二极管44可以设置于间隙42中并且可以电连接或安装于传导性区域54。在该实施例中,传导性区域54可以包括大于齐纳二极管44的覆盖区的区域。齐纳二极管44可以放置于第一和第二传导性迹线33和34的端部之间的传导性区域54之上。齐纳二极管44可以相对于一串或多串LED25反向偏置。例如,当使用一个齐纳二极管44时,一条或多条接合线46可以将传导性区域54连接至第一和第二传导性迹线33和34中的一条,使得齐纳二极管44可以相对于多串LED25反向偏置。由于齐纳二极管44典型地为黑色并吸收光,将至少一个齐纳二极管44布置于传导性迹线33和34之间的间隙42中以及在保持材料14下方布置至少一个齐纳二极管44(图9)可以进一步提高光输出强度。

[0056] 图10还示出测试点15的一个可能位置。测试点15可以设置于由对应于设置于焊料掩模下的传导材料的虚线52标记的区域中。虚线52示出可以沉积于衬底12上或衬底12中以电耦合传导性迹线33和34以及附接表面18的传导材料的尺寸和/或形状的一个可能方案。该电耦合允许电流从附接表面18连通至电连接至迹线33和34的一串或多串LED25。使用虚线示出材料如何设置于焊料掩模32下方。因此,测试点15和附接表面18与相应的传导性迹线电连通和/或热连通,并且可以包括相同材料的层。焊料掩模32可以至少部分沉积或设置于相应的传导性迹线和传导焊盘30之间,使得焊料掩模32包括传导焊盘30周围的基本圆形布置。传导焊盘30可以包括用于取向目的并且用于保持材料14的正确对齐的一个或多个标记或缺口62。

[0057] 焊料掩模32也可以沉积于例如相应的传导性迹线和一个或多个附接表面18和/或测试点15之间的传导性迹线以外的区域中。外部导线(未示出)可以电连接至附接表面18,电流或信号可以从附接表面18流至相应的传导性迹线。电流可以沿着标记为点线52的设置于焊料掩模32下方的传导材料流动。电流可以流入和/或流出传导性迹线并且因此流入和流出安装于传导焊盘30之上的相应串的LED25。在一方面,当使用电导测试线或器件(未示出)探测时测试点15可以允许测试器件的电性质。由图10示出的布置,即,在布置保持材料14之前的传导性迹线33和34、传导性区域54、齐纳二极管44和测试点15的位置可以对应于之前描述的LED器件中的任意一个,例如图11-14中描述的10和50或任意器件。例如,图11-14中描述的LED器件可以包括至少一个总体标记为20的开口或孔,该开口或孔可以设置为贯通或至少部分贯通衬底12以有利于将LED器件附接至外部衬底或表面。另外,第一标志22和第二标志可以用于表示LED器件的包括正和负电极端子的部分。一个或多个测试点15可以位于与器件的正极侧或负极侧相邻,以测试LED器件的电性质和/或热性质。

[0058] 图11至14示出LED器件的不同实施例的顶视图。这样的器件可以与之前描述的LED器件10和50在许多方面相似,但是除通过图案变化获得不同的光输出之外还可以用于具有低压和/或高压应用范围。例如,图11示出总体标记为60的可以用于低压应用的LED器件的一个实施例。在一方面并且例如仅仅非限制的,LED器件60可以工作于大约16V。在一方面,LED器件60可以工作于低于大约16V,例如14V至16V。在一方面,LED器件60可以工作于高于大约16V,例如16V至18V。在一方面,使用例如多于LED器件10的多于140个LED25并且改变LED25的图案可以允许LED器件60工作于更低的电压应用。在一方面,通过成系列或成串地将少于14个的LED25电连接在一起来改变图案。

[0059] 图11示出在发光区域16内以形成LED25的网状阵列的两个图案布置的至少两组LED。例如,第一组LED可以包括之前描述的第二图案P2。第二组LED可以包括第四图案P4。每一个图案可以包括例如30串串联电连接的五个LED25。即,可以在给定串中串联电连接少于14(图3A、3B)个LED25。第一和最后串LED25可以包括根据之前描述的第二图案P2的串联电连接的五个LED25。第二至第二十九串可以包括与第一和第三十串不同的另一图案。例如,图11示出根据图案P2的串联电连接的五个LED25,这些串可以设置于最接近于发光区域16的一个或多个圆形外缘的传导焊盘30上。例如并且非限制的,根据图案P2的以第一和第三十串布置的LED25可以在整个发光区域16彼此等距离并均匀地隔开。以图案P2布置的LED25可以包括其中LED25的较长轴基本平行的直线布置。图案P2中的LED25的较短轴还可以至少基本平行。以图案P2布置的LED25的较长轴可以垂直于接合线26对齐。另外,以图案P2布置的LED25的较长轴可以垂直于以例如图案P4的相邻图案布置的LED25的较长轴。

[0060] 在一方面,图案P4可以包括在整个传导焊盘30内串联电连接的5个LED。图案P4可以包括排成一条直线的LED,并且5个LED25中的每一个可以定位为LED25的较长轴沿着直线基本对齐。在一方面,每个LED25的较长轴可以在与将LED25连接至设置在保持材料14下方的传导性迹线33和34的接合线26的方向相同的方向上对齐。相邻串,例如以图案P4连接的第二至第二十九串LED25中的相邻串可以在直线上下交替,使得LED25形成基本棋盘类型布置。即,以图案P4布置的第一串LED25(即,设置于包括图案P2的第一串下方的全部第二串LED25)可以包括5个等距隔开的LED25,在相邻的LED25之间留下空间。替换地,图案P4中的LED25可以以棋盘布置线接合,但是会提高器件60工作的电压。以图案P4布置的第一串LED25的下方,可以定位或布置以图案P4布置的后续串的LED25,使得LED25基本上在前串的相邻LED25之间的空间内和/或略微下方。即,以图案P4布置的LED25可以包括对齐的第一串,使得该串中的每个LED25的底边沿着同一第一直线对齐。图案P4的邻近的后续串中的LED25可以对齐为每个LED25的顶边也沿着与前串中的LED25的底边相同的第一直线对齐。因此,前串LED25和后续串LED25在给定串中的相邻LED25之间的空间上方和/或下方交替,并且相邻串中的LED25的顶边和底边可以沿着同一线对齐。该布置包括基本棋盘形状的取向,其可以有利地允许LED25从LED60均匀地发光而没有一个或多个相邻LED25阻挡光。

[0061] 以图案P4布置的附加的多串LED25可以根据刚才描述的第一两串交替。包括图案P4的多串LED25可以包括相比于发光区域16相同或相似的宽度。即,给定串中的每个相邻LED25可以以等长隔开,但是整个发光区域16内总的串长度可以不一致。相反,可以隔开LED25,使得第二行至第二十九行在发光区域16之上形成基本网状阵列。在一方面,LED25在发光区域16之上形成利用传导焊盘30的水平段或弦的基本均匀部分的矩形阵列。在一方面,LED器件60可以包括至少一组以多串LED布置的LED25,整体配置可以是诸如和不限于矩形的预定几何形状。可以串联任意适当数量的LED25。如图11中所示的例如5个LED25的更小数量的LED25可以允许LED器件60适合于例如16V应用的低电压应用。为了说明的目的,示出工作于低电压的以一个或多个图案布置的30串的5个LED,然而,可以预期串联电连接的任意适当数量的串和/或LED25。

[0062] LED器件60可以包括经由诸如接合线26的电连接器连接至传导性迹线33、34的最外面的LED25A(图10)。然后可以将保持材料14至少部分分配于传导焊盘30的周围和至少部分分配于接合线26之上。可以将保持材料14分配在发光区域16的周围,发光区域16可以包

括诸如图7中所示的多个设置在填充材料40内和/或下方的LED芯片或LED25。填充材料40可以至少部分由保持材料14包含,并且保持材料可以用于控制或调节填充材料的各种高度为所期望的高度。特别地,LED器件60可以包括单个、结合的和未划分的发光区域形式的均匀光源,这可以为制造商简化需要单个组件的灯产品的制造工艺。LED25可以隔开适当的距离,使得器件60可以有利地发出均匀的光而不会有任意光被一个或多个相邻的LED25阻挡。公开的例如LED器件10和60中的图案和图案间隔(即,相邻的LED25之间的间隔和相邻串LED25之间的间隔)允许通过减小被相邻的LED25和相邻串LED25阻挡的光的量来优化光提取率。还可以配置和扩展例如LED器件10和60中公开的图案间隔,例如通过增大相邻LED25之间的间隔(例如,图12-14B中所示的图案间隔)来最大化给定串内的以及一串或多串之间的间隔,从而进一步最大化和获得给定的LED器件中更高的效率和光提取率。

[0063] 图12至14B示出可以工作于例如不限于大约42V的更高电压的LED器件的顶视图。在一方面,图12至14B所示的LED器件可以包括每串多于5个LED25,使得该器件配置为工作于高于大约16V。图12示出总体标记为70的具有例如5串14个LED25的LED器件。LED器件70可以包括以一个或多个不同图案布置的多串LED25。例如,最靠近于传导焊盘30的圆形边缘的第一和最后串可以包括以之前描述的图案P2布置的14个LED25。图案P2中的相邻LED25的纵轴可以对齐,使得它们至少基本上平行。图案P2中的相邻LED25的纵轴可以至少与连接相邻LED25的接合线26的方向基本垂直。对于描述的每个LED器件,可以预期LED的任意形状、取向或结构。在一方面,LED器件70可以包括总共70个LED25。

[0064] 仍参照图12,设置于第二图案P2的最外串之间的多串LED25可以包括例如之前图3A和图3B中描述的第三图案P3的不同图案。第三图案P3可以包括串联电连接的LED25的基本棋盘图案或布置。在一方面,图案P3可以设置在具有第二图案P2的多串LED之间和/或与具有第二图案P2的多串LED交替。棋盘图案或第三图案P3可以包括一组在水平线上方和下方交替的LED25。例如,LED器件70可以均匀地设置在整个发光区域16和/或传导焊盘30上。通常,可以以等距间隔隔开多串LED器件70中的每一串的相邻LED25以利用传导焊盘30的水平段的主要部分。即,器件70中的LED25可以占据相比较于之前描述的LED器件60更大量的表面面积和更大的传导焊盘30的水平段的长度。为了说明的目的,示出以两个不同图案布置的5串14个LED25,然而,可以预期串联电连接的任意适当数量的串和/或LED25。

[0065] 图13A和13B示出LED器件的其他实施例。在一方面,图13A和13B中的LED器件包括6串14个LED25,共84个LED25。参照图13A,总体标记为80的LED器件可以包括在例如整个传导焊盘30上以单个图案布置的一串或多串LED25。该器件80的单串或多串可以具有相同和/或不同的图案。为了说明的目的,示出之前描述的图案P3。LED25可以以在水平线的上方和下方交替的棋盘图案布置。相邻LED25可以在传导焊盘30的表面区域的一大部分内彼此隔开基本均匀的距离。例如图案P3的棋盘布置可以有利地允许LED25从LED器件80均匀地发光而不会有一个或多个相邻的LED25阻挡光。

[0066] 图13B示出总体标记为85的6串LED器件的另一实施例。如同LED器件80,LED器件85可以包括6串14个LED25。已经使同一串内的相邻LED25和不同串内的相邻LED25之间的间隔最大化以最小化由相邻LED吸收的光的量。在一方面,LED器件85包括之前示出的第一图案P1(图3A)作为第一串和最后串。特别地,图案P1和图案P3的LED25至少基本上延伸传导焊盘30的全长度和宽度。LED器件85内的第二至第五串LED25包括图案P3。当比较图13A的六串布

置和图13B的六串布置时,图13B的串明显更加展开,即,在传导焊盘30上水平和垂直地进一步隔开以利用更多的安装区域。最大化多串LED25之间的间隔可以最小化被邻近的LED25吸收或阻挡的光的量。

[0067] 在一方面,对于从LED器件80至LED器件85的图案P3而言,串中(inter-string)间隔,即同一串的相邻LED25之间的间隔已经在垂直方向上增大至少大约31%或125 μm ,或更大。类似地,图案P1中的LED25的串中间隔在水平和垂直方向上均已经增大和/或优化。例如,从LED器件10中的P1至LED器件85中的P1,间隔在水平方向上已经增大大约41%或225 μm ,或更大,并且间隔在垂直方向上已经增大至少大约27%或210 μm ,或更大。在LED器件85中,串间(intra-string)间隔,即相邻串的LED25之间的间隔已经增大至少大约68%或750 μm ,或更大。特别地,虽然LED器件85可以包括与LED器件80相同数量的例如84个LED25,但与LED器件80比较,LED器件85可以包括在效率和亮度上至少大约1%至3%或更大的增加。在一方面,从一个六串布置至另一六串布置,如描述的增大相邻LED25之间的间隔可以增加效率至少大约2.5%或更大,例如,LED器件85相比于LED器件80可以具有2.5%或更大效率增加。例如,LED器件85可以具有比以上描述的LED器件80的光输出高至少大约2.5%或更大的光输出,可以包括在11瓦特时大约1050流明或更大,或在27瓦特时大约2000流明或更大。

[0068] 图14A和图14B示出LED器件的其他实施例。在一方面,图14A和图14B中的LED器件包括8串14个LED25。参照图14A,示出总体标记为90的LED器件,该LED器件可以工作于更高电压,不限于大于或等于大约42V。LED器件90可以包括在整个发光区域16和/或传导焊盘30内以一个或多个图案布置的一串或多串LED25。在一方面,LED器件90可以包括以多个图案布置的8串LED25。每一串LED25可以包括14个LED25,或总共112个LED。在一方面,第一和最后串可以包括之前描述的图案P2。第二至第七串LED25可以包括之前描述的图案P3。特别地,由图11至图14B示出的LED器件可以包括单个、结合的和未划分的发光区域形式的均匀光源,这可以为制造商简化需要单个组件的灯产品的制造工艺。

[0069] 图14B示出总体标记为95的8串LED器件的另一实施例。如同LED器件90,LED器件95可以包括8串14个LED25。已经使同一串内的相邻LED25和不同串内的相邻LED25之间的间隔最大化以最小化由相邻LED吸收的光的量。在一方面,LED器件95可以包括之前示出的第一图案P1(图3A)作为第一串和最后串。第二和第七串可以包括图案P2,第三至第六串可以包括图案P3。特别地,图案P1、P2和P3的LED25至少基本上延伸传导焊盘30的全长度和宽度。P1、P2和P3的LED25可以水平和/或垂直地进一步隔开,使得可以减小由相邻LED25阻挡的光的量。在一方面,从LED器件10中的P1至LED器件95中的P1,图案P1间隔在水平方向上已经增大至少大约41%或225 μm 或更大,并且在垂直方向上已经增大至少大约27%或210 μm ,或更大。类似地,相比于LED器件90中的图案P2,图案P2中的LED25之间的水平间隔和/或垂直间隔可以增大至少大约4%或更大。在LED器件95中,串间间隔,即相邻串的LED25之间的间隔可以增大至少大约68%或750 μm ,或更大。特别地,虽然LED器件95可以包括与LED器件90相同数量的例如112个LED25,当与LED器件90比较时,LED器件95可以具有在效率和亮度上大约1%至2%或更大的增大。

[0070] 在一方面,由图3A、图3B和图11至图14B公开的LED器件10、60、70、80和90可以包括在传导焊盘30之上以一个或多个图案布置的大量LED25。在一方面,本文公开的LED器件包括大于64个的大量LED25。例如,在一方面并且非限制的,LED器件10可以包括总共140个

LED,或10串串联电连接的LED25。LED器件60可以包括总共150个LED,或30串串联电连接的5个LED25。LED器件70可以包括总共70个LED,或5串14个LED25。LED器件80可以包括总共84个LED,或6串14个LED25。LED器件90可以包括总共112个LED,或8串14个LED25。当与传导焊盘30相比时,用于此处描述的LED器件中的LED25可以包括小覆盖区或表面区域。例如并且非限制的,LED25可以包括下表1中的下列维度的芯片:

[0071]

表 1		
LED 芯片 尺寸	长度 (μm)	宽度 (μm)
	350	470
	230	660
	500	500
	520	700

[0072] 在一方面并且非限制的,传导焊盘30可以包括大约6.568mm的半径和大约135.7mm²的面积。因此,单个LED芯片25的面积与传导焊盘30的面积比值可以包括大约0.0027或更小。在一方面,单个LED芯片25的面积与传导焊盘30的面积比值可以包括大约0.0018或更小。在其它方面,该比值可以包括大约0.0012或更小。下表2列出各种LED25芯片尺寸和传导焊盘30的面积。LED25可以包括相比较于传导焊盘的面积小的芯片,即,大约传导焊盘的面积0.0027或更小。然而可以使用任意的芯片尺寸。

[0073]

表 2		
芯片尺寸 (μm)	传导焊盘面积(mm)	芯片面积与传导焊盘面积的比值
350x470	135.7098	0.0012
230x660	135.7098	0.0011
500x500	135.7098	0.0018
520x700	135.7098	0.0027

[0074] 使用包括在单个发光区域之上的更小覆盖区的大量LED25,由于LED25可以布置在发光区域16的一部分之上的一个或多个均匀图案中,可以有利地允许除诸如高亮度的期望光学性质之外的更均匀的光输出。LED25的集中图案可以允许集中的光发射。在一方面,可以调节此处描述的一个或多个图案中的LED25的密度或间隔,使得光不会被相邻的LED25吸收或阻挡。即,此处公开的LED25的图案和布置可以通过最小化由相邻或邻近的LED25吸收的光的量来提高光提取率。每串LED25的数量可以允许LED器件工作于低压至高压。为了说明的目的,已经示出四个图案。然而,可以预期任意适当的LED25的图案。每一串LED25可以包括单个图案或多个图案的组合。

[0075] 图15A和图15B示出可以例如并且不限于用于根据本公开内容的LED器件的管芯附

接的方法。LED25可以包括背面金属焊盘或接合层100,用以在传导焊盘30之上安装。接合层100可以包括LED25的整个底部表面的长度或其一部分。为了说明的目的,示出具有与LED25的整个底部表面相同长度的接合层100,然而,可预期任意配置。LED25可以包括可以在LED25的顶部表面和底部表面之间延伸的侧边104。图15A和图15B示出倾斜的侧边104,然而,在选择纵切LED的情况下,侧边104可以基本上为垂直或直的。图15A和图15B示出具有表面面积大于包括接合层100的底部表面的面积的顶部表面的LED25。然而,顶部表面可以具有比接合表面的表面面积更小的表面面积。除具有任意适当的侧边配置之外,LED25还可以包括正方形、矩形或任意适当的形状。

[0076] 任意适当的管芯附接方法可以用于在任意之前描述的LED器件中的传导焊盘30之上安装LED25。在一方面,可以使用任意适当的优化的管芯附接方法和/或材料。例如,优化的管芯附接方法可以包括金属至金属的管芯附接方法以有利于在LED25和传导焊盘30上和/或之间附接一个或多个金属。图15A示出可以是共晶或非共晶的金属至金属的管芯附接方法。该金属至金属的管芯附接方法可以包括使用辅助材料106以有利于金属至金属的管芯附接。在一方面,可以使用焊剂辅助共晶金属至金属管芯附接方法,并且在另外的方面,可以使用金属辅助非共晶金属至金属管芯附接方法。在焊剂辅助共晶或焊剂共晶管芯附接方法中,接合层100可以包括具有共晶温度的金属合金,例如但不限于金(Au)和锡(Sn)的合金。例如,接合层100可以包括具有大约280℃的共晶温度的80/20的Au/Sn合金。在焊剂共晶技术中,辅助材料106可以包括焊剂材料。在非共晶技术中,辅助材料106可以包括金属材料。当接合层100加热至高于共晶温度时,辅助材料106可以包括导管,用以有利于接合层100和传导焊盘30之间的金属至金属管芯附接。接合层100的金属可以流入并附接至传导焊盘30的金属。接合层100的金属或者可以原子地扩散并且与下面的安装传导焊盘30的原子接合。在一方面,用于焊剂辅助共晶方法中的焊剂可以包括除少量其它成分之外的例如55-65%松香和25-35%聚乙二醇醚的合成物。然而,可以使用任意适当的焊剂材料。

[0077] 焊剂辅助共晶管芯附接方法是繁琐的,并且当以预定布置和/或阵列附接大量LED25时不期望使用此类方法。根据本主题的焊剂共晶管芯附接可以包括分配在室温下会是液体的焊剂辅助材料106,精确分配正确的体积以避免如果使用太多或太少焊剂,LED25的漂移或较差的管芯附接。根据本主题的焊剂辅助共晶管芯附接也会需要发射器芯片的每一个焊剂辅助材料106和接合材料100的正确组成。根据本主题的焊剂辅助共晶管芯附接可以最佳地利用非常清洁和平坦的表面和衬底,其在加热和冷却以对焊料接点施压期间不移动或弯曲。根据本主题的焊剂辅助共晶可以利用微小的表面粗糙度,其足够小以不阻碍发射器芯片的Au/Sn接合表面,同时足够粗糙以允许焊剂在加热期间逸出。加热剖面可以完美地匹配诸如Au或AuSn的接合金属100,以确保接合金属100和下面的传导焊盘30之间的良好焊接。使用用于根据本主题的管芯附接的焊剂辅助共晶还可以利用诸如氮气氛的惰性气氛以降低氧气(O₂)水平并且还允许重力对LED25施加向下力。这可以减少在接合层100和下面的传导焊盘30之间的金属至金属接合处的氧化的量。

[0078] 仍参照图15A,可以使用还可以包括辅助材料106的非共晶金属至金属管芯附接方法,其中辅助材料106可以包括金属材料。在这方面,接合层100可以包括单个金属或金属合金。例如,接合层100可以包括Au、Sn或AuSn。在非共晶方法中,接合层不需要达到或超过例如共晶温度的温度。在这方面,辅助材料106可以包括金属材料以有利于金属至金属接合。

例如,辅助材料106可以包括AuSn浆料或Ag环氧树脂。可以使用任意适当的金属辅助材料106。接合层100的金属可以附接至辅助材料106的金属。辅助材料106的金属也可以辅助至传导焊盘30的金属。在一方面,在使用金属辅助材料106的非共晶金属至金属辅助技术中,金属“三明治”形成在接合层100、辅助材料106和传导焊盘30之间。金属辅助、非共晶管芯附接是繁琐的,正如焊剂辅助方法,并且当在用于此处描述的LED器件的一个或多个图案内附接LED25时也不期望使用此类方法。当在器件内附接多个小覆盖区LED时,使用辅助材料106的金属对金属附接会是难以控制并且繁琐的。

[0079] 图15B示出不需要辅助材料106的金属对金属管芯附接技术。一种此类方法可以包括其中接合层100的金属将直接附接至传导焊盘30的金属的热压缩管芯附接方法。热压缩方法可以是共晶或非共晶的。在一方面,当接合层100包括具有共晶温度的合金时可以使用热压缩。在其它方面,接合层100可以包括不具有共晶温度的金属。传导焊盘30可以包括任意适当的金属,不限于金属核印刷电路板(MCPCB)内的Cu、Al、Ag或Pt层。接合层100包括任意适当的金属。在一方面,接合层100可以包括具有任意适当厚度的Sn层。在一方面,接合层100可以包括大于大约 $0\mu\text{m}$ 的厚度。在一方面,接合层100可以包括等于或大于至少大约 $0.5\mu\text{m}$ 的接合层。在一方面,接合层100可以包括具有至少等于或大于大约 $2.0\mu\text{m}$ 的厚度的Sn层。不同于刚才描述的焊剂辅助共晶或金属辅助非共晶方法,热压缩金属对金属管芯附接技术可以利用如图15B所示的外部向下力F。

[0080] 力F可以包括在加热环境中传递的压缩,因此被视为热压缩,与分配焊剂或金属辅助材料106相反。热压缩技术是替代的管芯附接方法,其被开发用于减少金属沿着传导焊盘30挤出,金属沿着传导焊盘30挤出会形成肖特基或分流(shunt)缺陷并且允许电流的后续泄露和其它各种和相关的问题。在一方面,在对传导焊盘30选择地进行预热处理或工艺之后,热压缩技术中的接合温度可以是大约 $255-265^{\circ}\text{C}$ 。传导焊盘30可以加热至至少在接合层100的熔化温度以上 20°C 的安装温度。接合时间可以是大约 300msec ,接合力可以是大约 50 ± 10 克(g)。预定设定对于该方法是重要的,包括充足的预热、接合温度、接合时间和接合力。用于与热压缩方法一起使用的装备和预定设定会是难以使用和/或保持的,并且当以矩阵和/或一个或多个图案附接大量LED25时不期望使用此类方法。用于在LED器件中附接LED阵列的金属对金属方法不是已知的并且不期望使用用于以阵列或图案布置附接一串或多串LED25的焊剂辅助共晶、金属辅助非共晶或热压缩管芯附接技术。

[0081] 附图中示出和上文描述的本公开的实施例是可以在所附权利要求的范围内实现的大量实施例的示范性实施例。可以设想LED器件的配置及其制造方法可以包括不同于那些具体公开的大量配置。

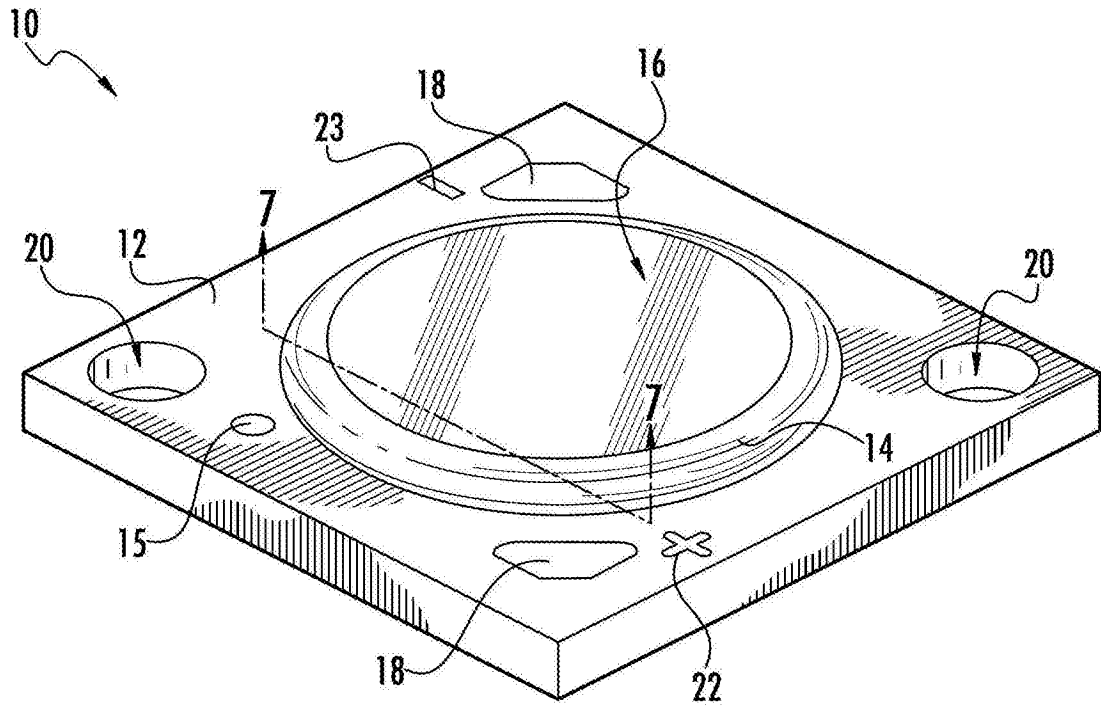


图1

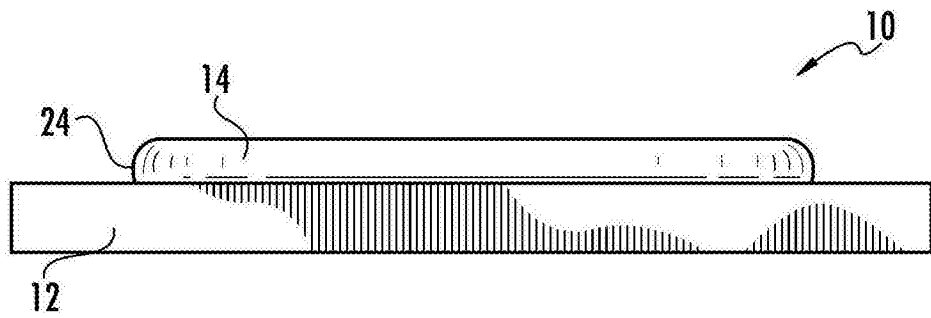


图2

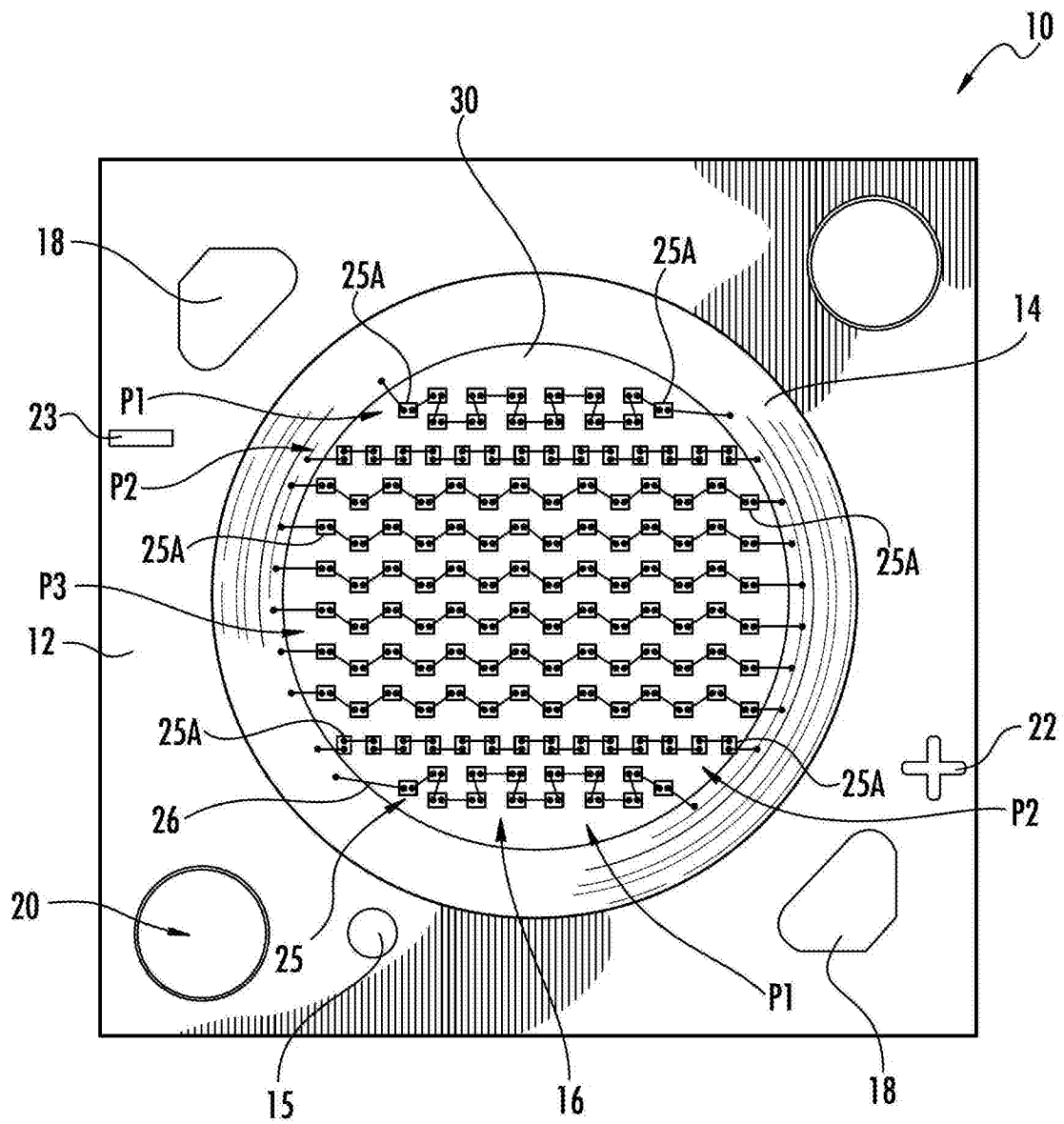


图3A

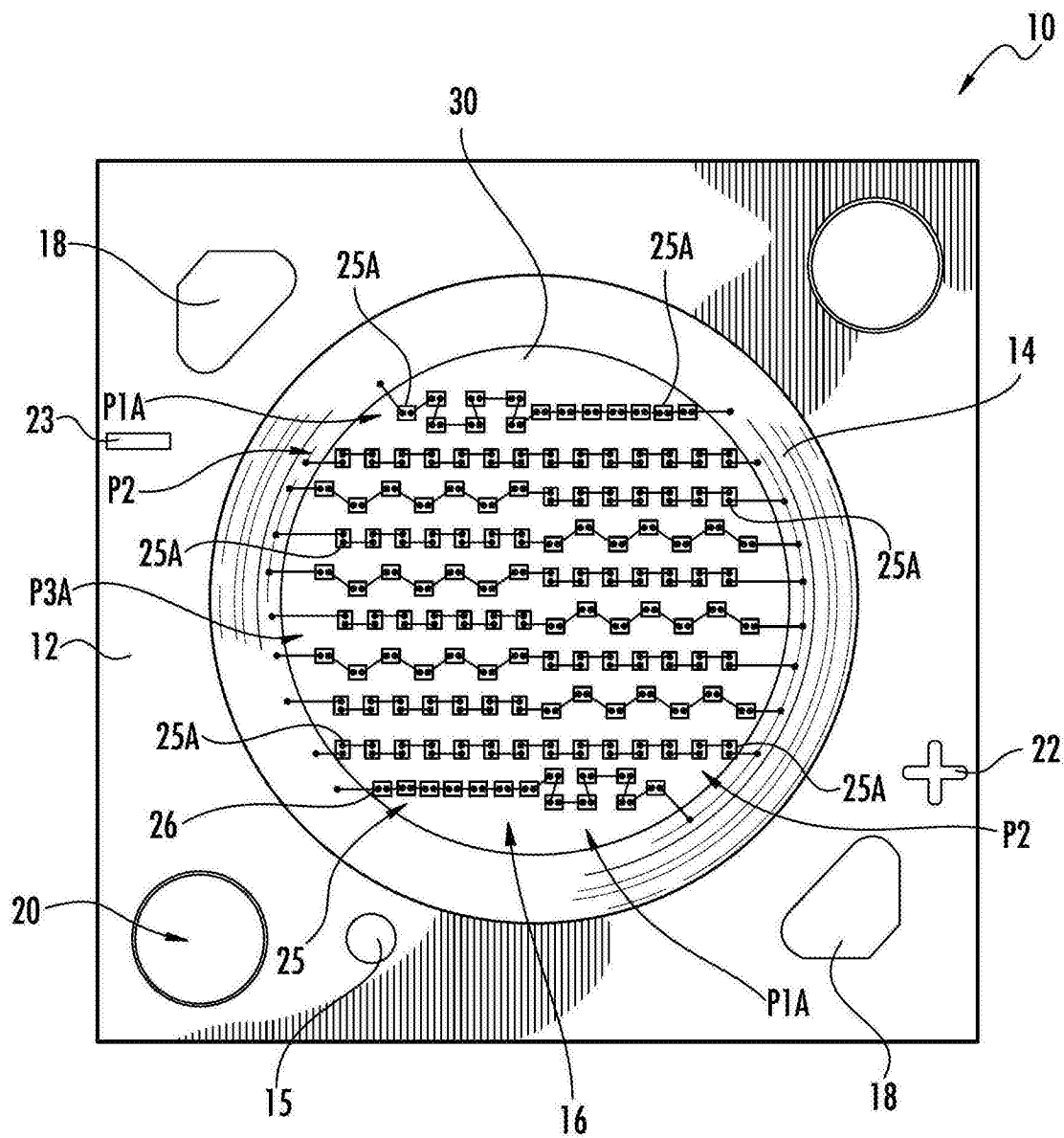


图3B

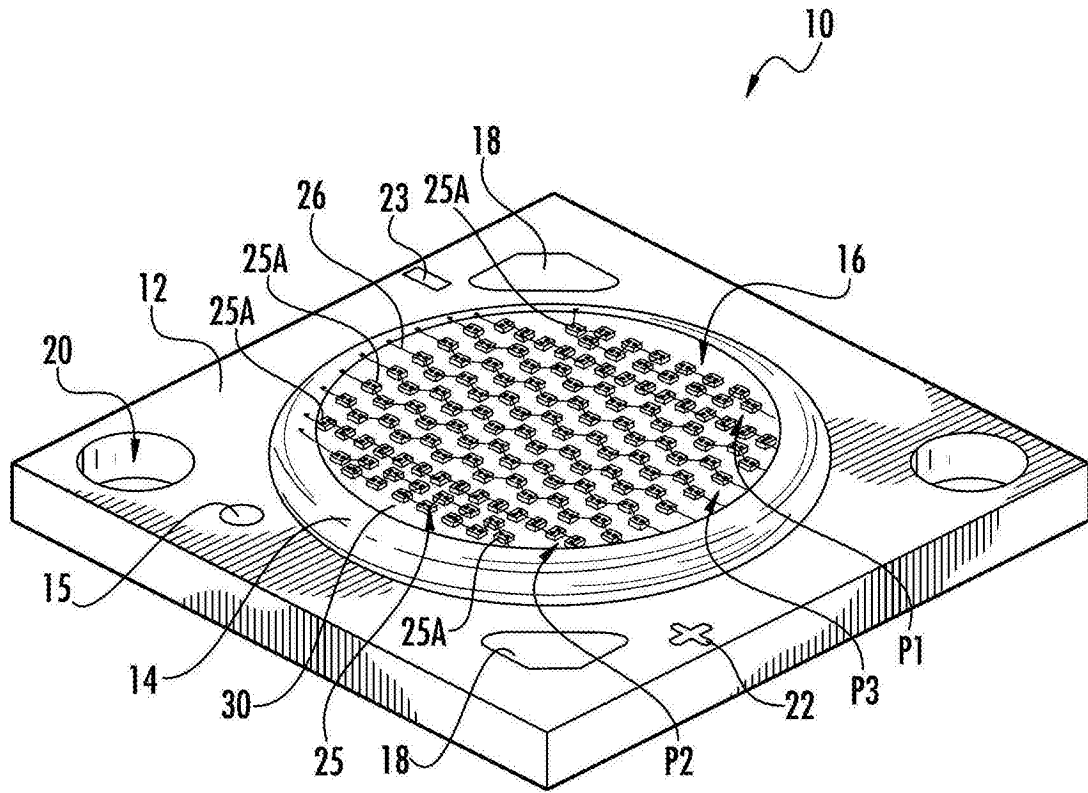


图4

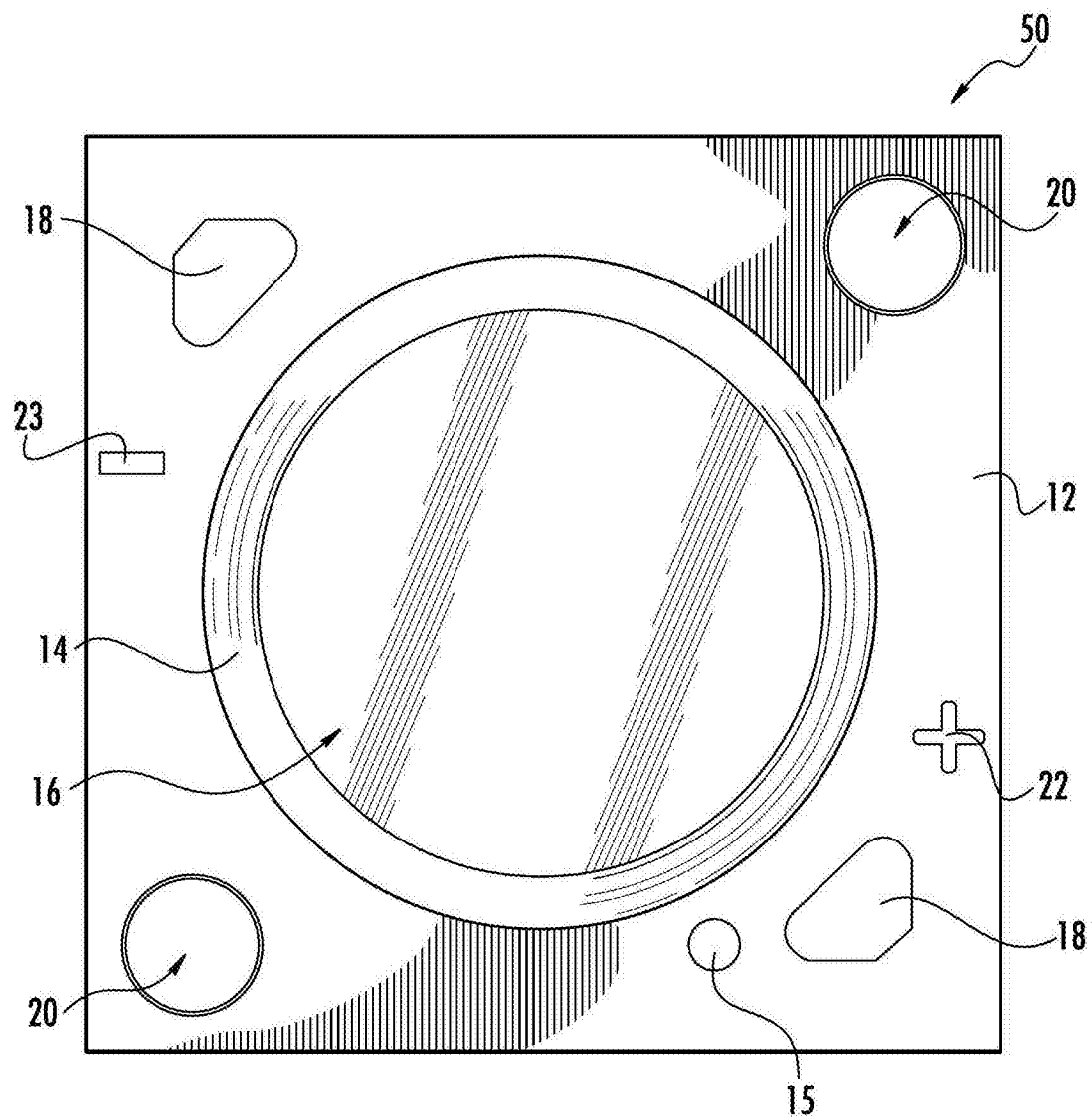


图5

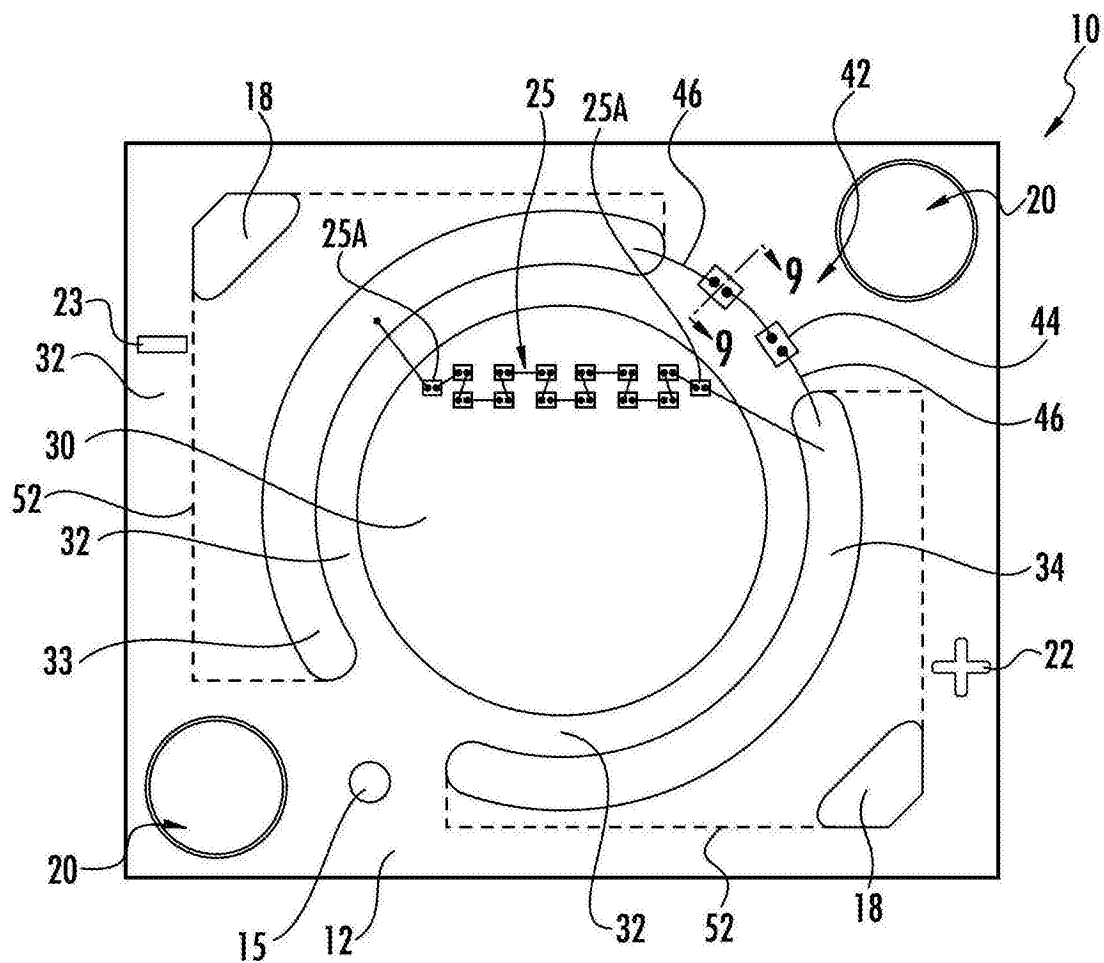


图8

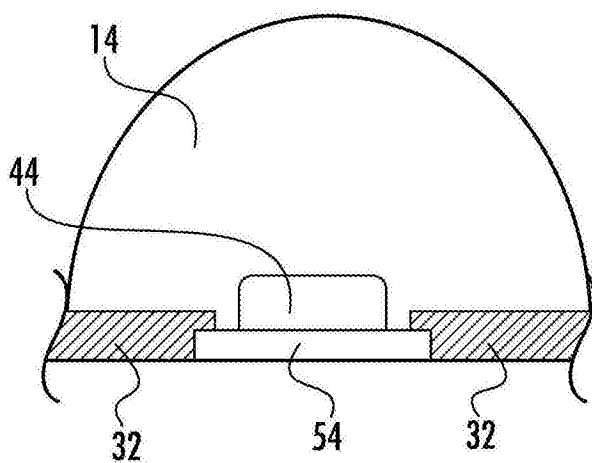


图9

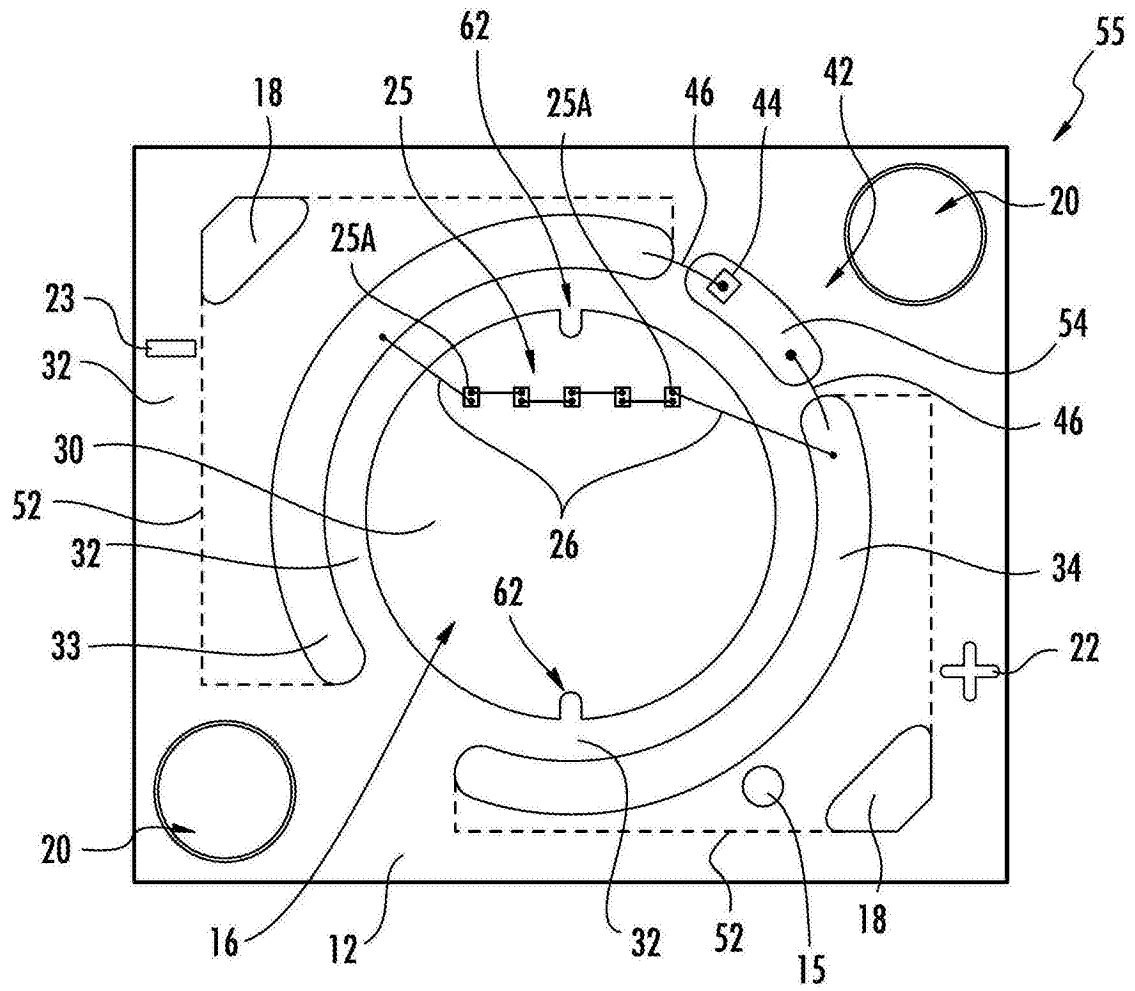


图10

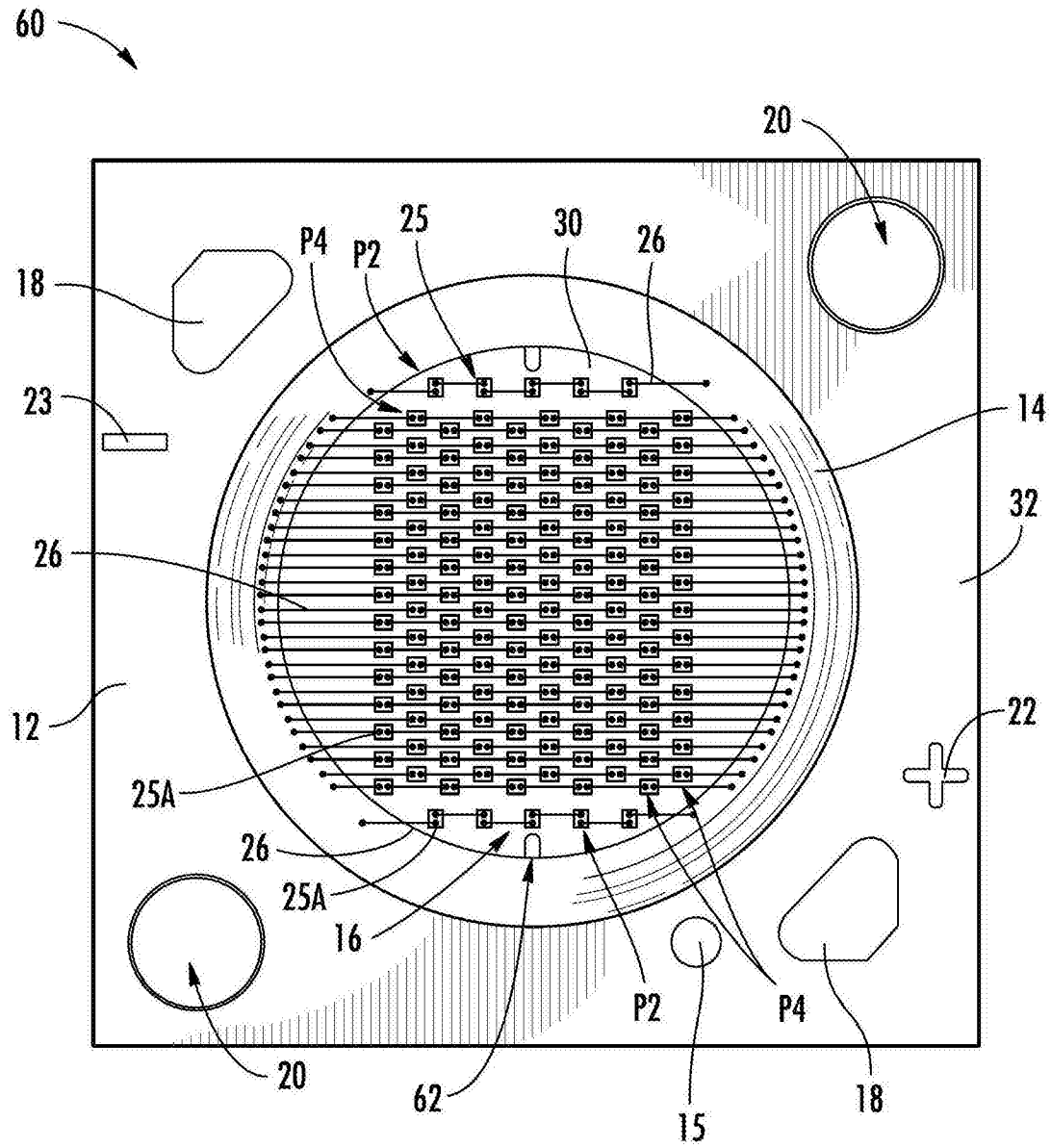


图11

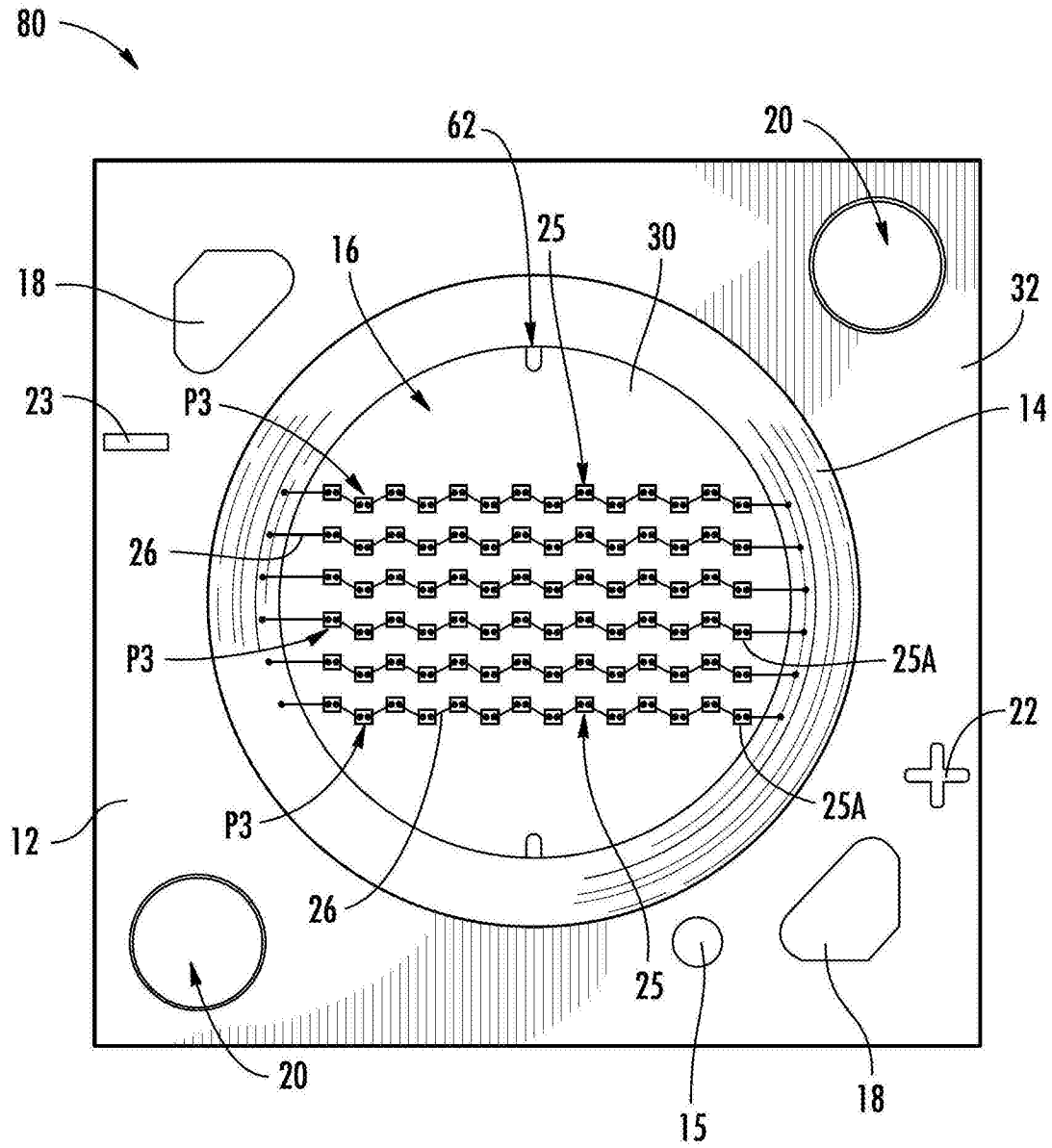


图13A

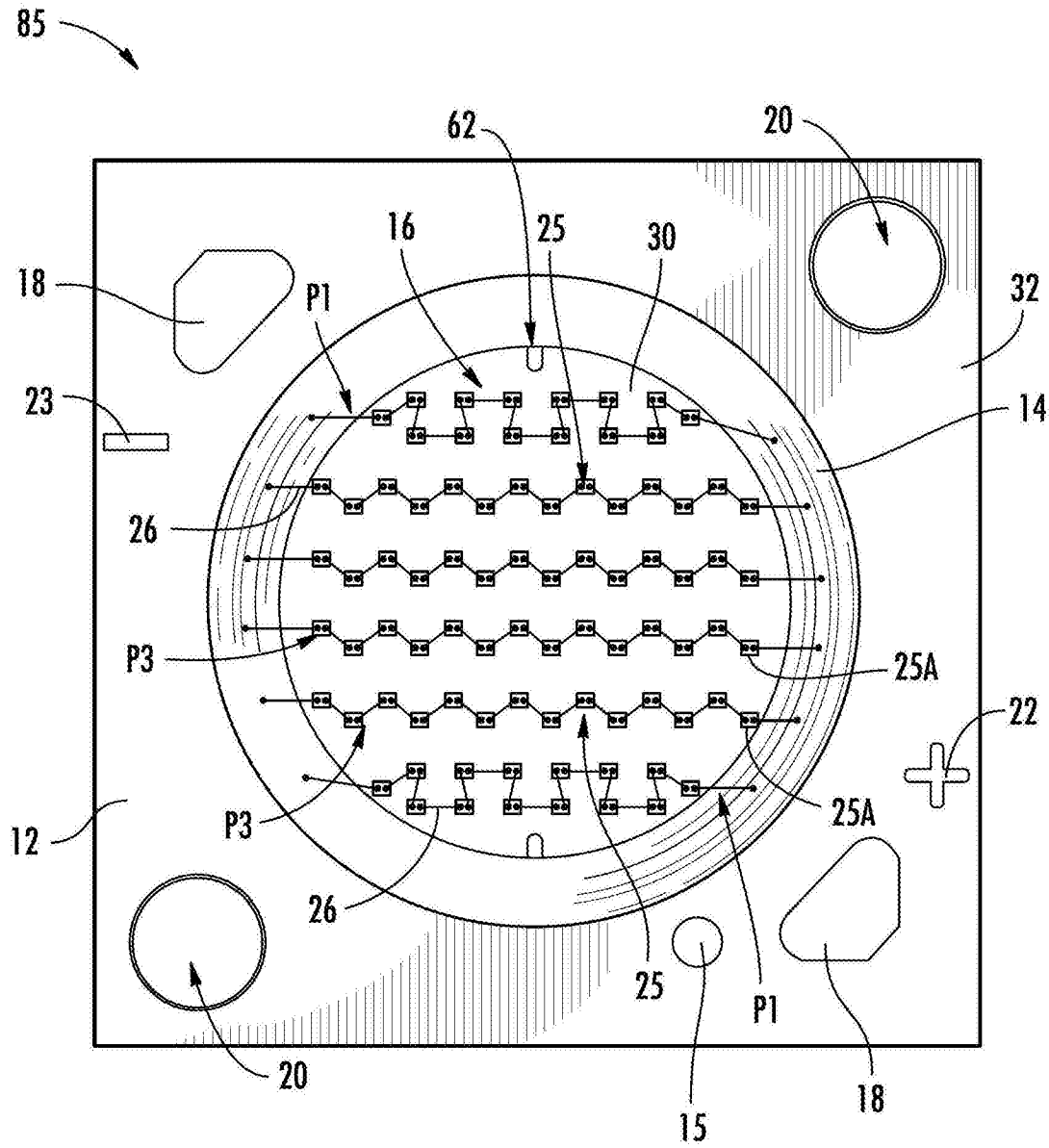


图13B

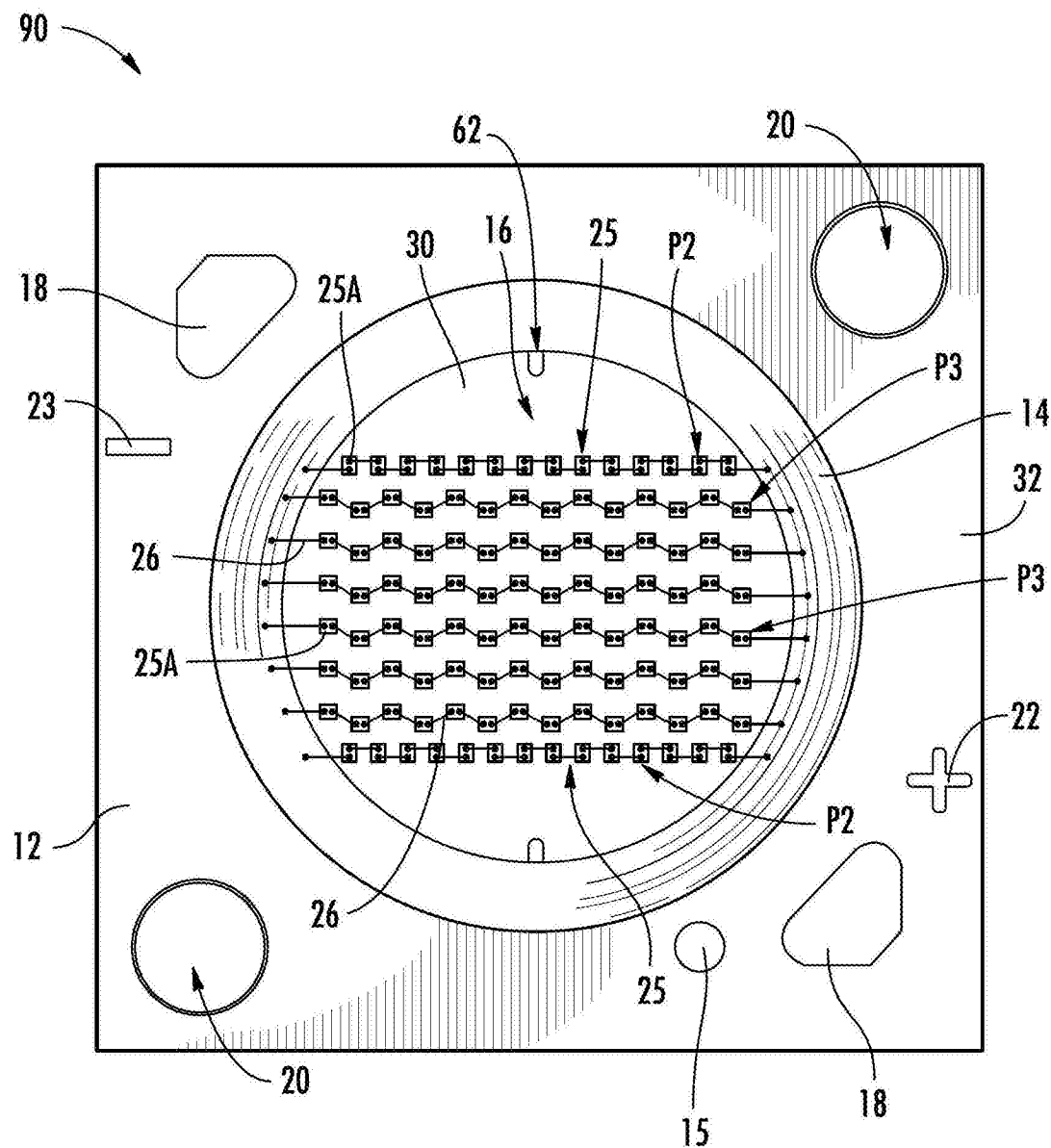


图14A

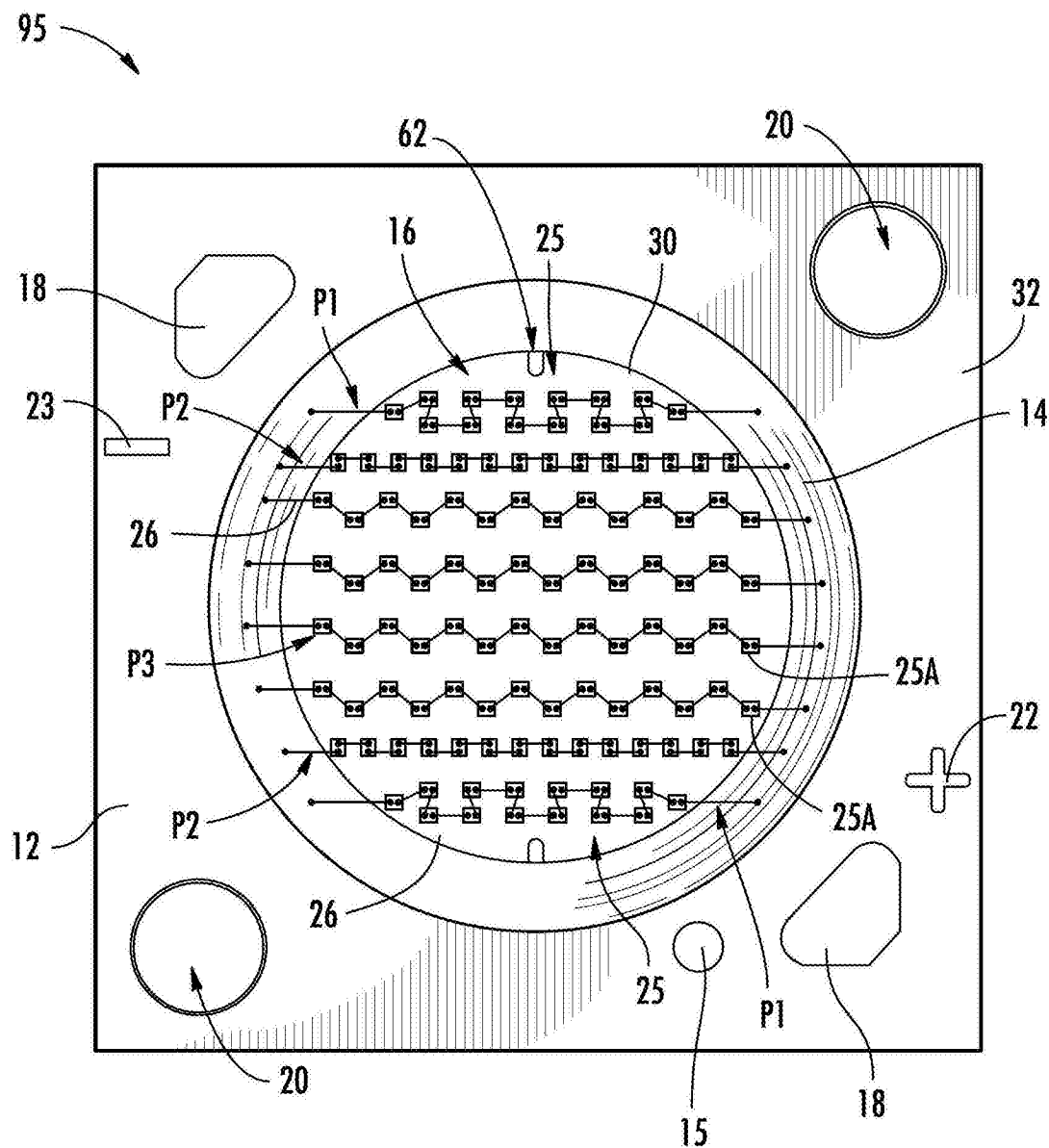


图14B

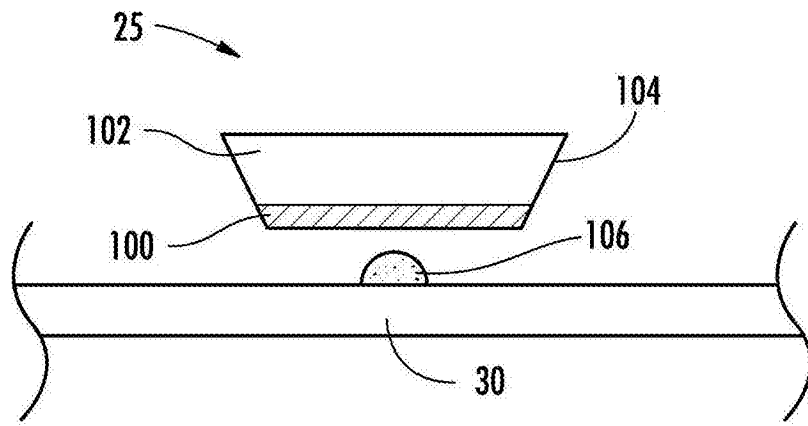


图15A

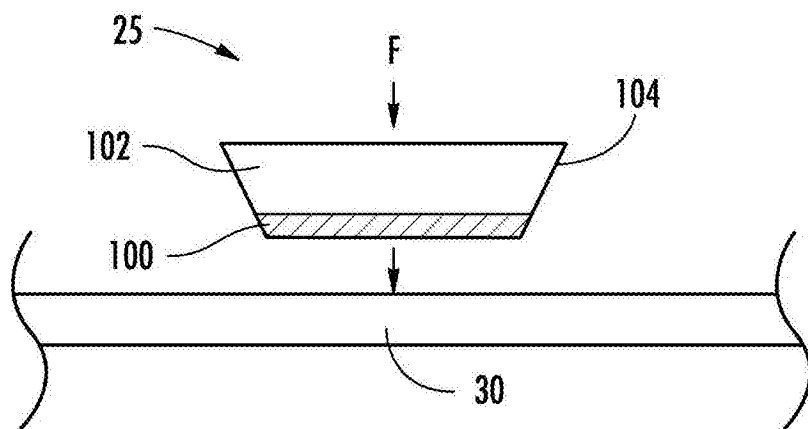


图15B