



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103378080 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201210248821. 8

(22) 申请日 2012. 07. 18

(30) 优先权数据

101114933 2012. 04. 26 TW

(71) 申请人 新世纪光电股份有限公司

地址 中国台湾台南市善化区大利三路 5 号

(72) 发明人 孙圣渊 苏柏仁

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 藏建明

(51) Int. Cl.

H01L 25/075 (2006. 01)

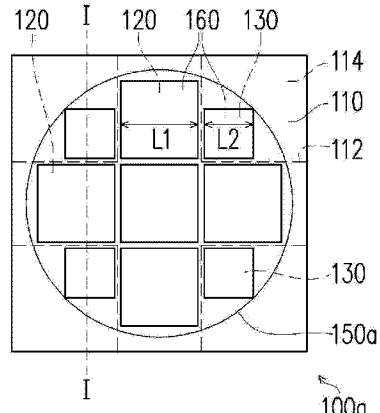
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

发光模块

(57) 摘要

本发明提供一种发光模块，包括一基板、多个第一发光二极管芯片以及多个第二发光二极管芯片。基板具有一十字形中心区域以及一环绕十字形中心区域的周边区域。第一发光二极管芯片配置于基板上，且至少位于十字形中心区域内。第二发光二极管芯片配置于基板上，且至少位于周边区域内。每一第二发光二极管芯片的尺寸小于每一第一发光二极管的尺寸。第一发光二极管芯片位在周边区域内的个数小于位在十字形中心区域内的个数。第二发光二极管芯片位在十字形中心区域内的个数小于位在周边区域内的个数。



1. 一种发光模块，其特征在于，包括：

一基板，具有一十字形中心区域以及一环绕该十字形中心区域的该周边区域；

多个第一发光二极管芯片，配置于该基板上，且至少位于该十字形中心区域内；以及

多个第二发光二极管芯片，配置于该基板上，且至少位于该周边区域内，其中各该第二发光二极管芯片的尺寸小于各该第一发光二极管的尺寸，而这些第一发光二极管芯片位在该周边区域内的个数小于位在该十字形中心区域内的个数，且这些第二发光二极管芯片位在该十字形中心区域内的个数小于位在该周边区域内的个数。

2. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，这些第一发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个这些第一发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

3. 根据权利要求 2 所述的发光模块，其特征在于，这些第一发光二极管芯片为蓝光发光二极管芯片，且该主要发光波长为 440 ~ 480 纳米。

4. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，这些第二发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个这些第二发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

5. 根据权利要求 4 所述的发光模块，其特征在于，这些第二发光二极管芯片为红光发光二极管芯片，且该主要发光波长为 600 ~ 760 纳米。

6. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，这些第一发光二极管芯片以及这些第二发光二极管芯片为蓝光发光二极管芯片，且该主要发光波长为 500 ~ 560 纳米。

7. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，还包括一透镜，配置于该基板上，且至少覆盖这些第一发光二极管芯片与这些第二发光二极管芯片于该基板上所占总面积的 70% 以上。

8. 根据权利要求 7 所述的发光模块，其特征在于，该透镜的外型包括圆形或椭圆形。

9. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，还包括多个荧光层，分别配置于这些第一发光二极管芯片以及这些第二发光二极管芯片上。

10. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，各该第一发光二极管芯片的边长为 L₁，而各该第二发光二极管芯片的边长为 L₂，则 $L_2 \leq L_1 / \sqrt{2}$ 。

11. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，还包括多个第三发光二极管芯片，配置于该基板上，且至少位于该周边区域内，其中各该第三发光二极管芯片的尺寸小于各该第二发光二极管的尺寸，且这些第三发光二极管芯片位在该十字形中心区域内的个数小于位在该周边区域内的个数。

12. 根据权利要求 11 所述的发光模块，其特征在于，各该第一发光二极管芯片的边长为 L₁，而各该第三发光二极管芯片的边长为 L₃，则 $L_3 \leq L_1 / 2$ 。

13. 根据权利要求 11 所述的发光模块，其特征在于，这些第三发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个这些第三发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

14. 根据权利要求 11 所述的发光模块，其特征在于，这些第三发光二极管芯片为绿光发光二极管芯片，且该主要发光波长为 500 ~ 560 纳米。

15. 根据权利要求 10 所述的发光模块，其特征在于，这些第一发光二极管芯片、这些第

二发光二极管芯片以及这些第三发光二极管芯片为蓝光发光二极管芯片，且该主要发光波长为 440 ~ 480 纳米。

16. 根据权利要求 11 所述的发光模块，其特征在于，这些第三发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

17. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，这些第一发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

18. 根据权利要求 1 所述的发光模块，其特征在于，这些第二发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

发光模块

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种发光模块，且特别是有关于一种以发光二极管芯片作为光源的发光模块。

背景技术

[0002] 发光二极管是一种由含有 III-V 族元素的半导体材料所构成的发光元件，且发光二极管具有寿命长、体积小、高抗震性、低热产生及低功率消耗等优点，因此已被广泛应用于家用及各种设备中的指示器或光源。近年来，发光二极管已向多色彩及高亮度发展，因此其应用领域已扩展至大型户外看板、交通信号灯及相关领域。在未来，发光二极管甚至可能成为兼具省电及环保功能的主要照明光源。

[0003] 在已知的发光二极管模块的设计中，由于发光二极管芯片所发出的光束是直接投射下来的，也就是说，发光二极管芯片所产生的光束指向性强，因此容易产生光均匀度不佳及眩光 (glare) 而让使用者感到不舒服。再者，为了产生白光发光二极管光源，通常会将多个尺寸相同且不同颜色（如红色、蓝色及绿色）的发光二极管芯片呈阵列放置于承载器上以进行封装。然而，由于这些发光二极管芯片所发出来的光线是直接往前发射的，因此需要较大的混光区域以调和光束，但此举将增加整个发光二极管模块的体积，进而造成不便。

[0004] 为了解决上述问题，在目前的发光二极管模块中，通常会搭配光学透镜，来使发光二极管芯片的所发出的光束能够有效地被利用。然而，若在发光二极管芯片上覆盖光学透镜，则会因为不同颜色的光对于光学透镜有不同的折射角度，而使整个发光二极管照明模块所产生的照明角度偏小或集中于某一区块，例如部分的红光会显现在一特定范围里，而使得整个照明区域的色度分布并不均匀，进而导致发光二极管模块有光不均匀及光源显色性偏低等问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种发光模块，整合了多个不同尺寸的发光二极管芯片，且可改善已知发光二极管模块色度不均匀的问题。

[0006] 本发明提出一种发光模块，其包括一基板、多个第一发光二极管芯片以及多个第二发光二极管芯片。基板具有一十字形中心区域以及一环绕十字形中心区域的周边区域。第一发光二极管芯片配置于基板上，且至少位于十字形中心区域内。第二发光二极管芯片配置于基板上，且至少位于周边区域内。每一第二发光二极管芯片的尺寸小于每一第一发光二极管的尺寸。第一发光二极管芯片位在周边区域内的个数小于位在十字形中心区域内的个数。第二发光二极管芯片位在十字形中心区域内的个数小于位在周边区域内的个数。

[0007] 在本发明一实施例中，上述第一发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个第一发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

[0008] 在本发明一实施例中，上述第一发光二极管芯片为蓝光发光二极管芯片，且主要发光波长为 440 ~ 480 纳米。

[0009] 在本发明一实施例中，上述第二发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个第二发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

[0010] 在本发明一实施例中，上述第二发光二极管芯片为红光发光二极管芯片，且主要发光波长为 600 ~ 760 纳米。

[0011] 在本发明一实施例中，上述发光模块还包括一透镜，配置于基板上，且至少覆盖第一发光二极管芯片与第二发光二极管芯片于基板上所占总面积的 70% 以上。

[0012] 在本发明一实施例中，上述透镜的外型包括圆形或椭圆形。

[0013] 在本发明一实施例中，上述发光模块还包括多个荧光层，分别配置于第一发光二极管芯片以及第二发光二极管芯片上。

[0014] 在本发明一实施例中，上述每一第一发光二极管芯片的边长为 L₁，而每一第二发光二极管芯片的边长为 L₂，则 $L_2 \leq L_1 / \sqrt{2}$ 。

[0015] 在本发明一实施例中，上述发光模块还包括多个第三发光二极管芯片，配置于基板上，且至少位于周边区域内，其中每一第三发光二极管芯片的尺寸小于每一第二发光二极管的尺寸，且第三发光二极管芯片位在十字形中心区域内的个数小于位在周边区域内的个数。

[0016] 在本发明一实施例中，上述每一第一发光二极管芯片的边长为 L₁，而每一第三发光二极管芯片的边长为 L₃，则 $L_3 \leq L_1 / 2$ 。

[0017] 在本发明一实施例中，上述第三发光二极管芯片的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，且至少有两个第三发光二极管芯片的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米。

[0018] 在本发明一实施例中，上述第三发光二极管芯片为绿光发光二极管芯片，且主要发光波长为 500 ~ 560 纳米。

[0019] 在本发明一实施例中，上述第一发光二极管芯片、第二发光二极管芯片以及第三发光二极管芯片均为蓝光发光二极管芯片，且主要发光波长为 440 ~ 480 纳米。

[0020] 在本发明一实施例中，上述第三发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

[0021] 在本发明一实施例中，上述第一发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

[0022] 在本发明一实施例中，上述第二发光二极管芯片为多个覆晶式发光二极管芯片。

[0023] 基于上述，由于本发明的发光模块的设计是将多数个大尺寸的发光二极管芯片设置于十字中心区域，而将多数个小尺寸的发光二极管芯片设置于周边区域。因此，可有效利用角落的区域，达到基板的最大配置利用率，此外，小尺寸的发光二极管芯片可辅助大尺寸的发光二极管芯片的色度表现，而使得发光模块具有较佳的色度均匀度。

[0024] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举实施例，并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0025] 图 1A 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图；

[0026] 图 1B 为沿图 1A 的线 I-I 的剖面示意图；

[0027] 图 2 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图；

[0028] 图 3A 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图；

[0029] 图 3B 为沿图 3A 的线 II-II 的剖面示意图。

- [0030] 附图标记说明：
- [0031] 100a、100b、100c：发光模块；
- [0032] 110：基板；
- [0033] 112：十字形中心区域；
- [0034] 114：周边区域；
- [0035] 120：第一发光二极管芯片；
- [0036] 130：第二发光二极管芯片；
- [0037] 140：第三发光二极管芯片；
- [0038] 150a、150b、150c：透镜；
- [0039] 160：荧光层；
- [0040] L1、L2、L3：边长。

具体实施方式

[0041] 图 1A 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图。图 1B 为沿图 1A 的线 I-I 的剖面示意图。请同时参考图 1A 与图 1B，在本实施例中，发光模块 100a 包括一基板 110、多个第一发光二极管芯片 120 以及多个第二发光二极管芯片 130。

[0042] 详细来说，基板 110 具有一十字形中心区域 112 以及一环绕十字形中心区域 112 的周边区域 114。第一发光二极管芯片 120 配置于基板 110 上，且至少位于十字形中心区域 112 内。因此，第一发光二极管芯片 120 电极连接基板 110，且第一发光二极管芯片 120 例如为覆晶式发光二极管芯片。第二发光二极管芯片 130 配置于基板 110 上，且至少位于周边区域 114 内。因此，第二发光二极管芯片 130 电极连接基板 110，且第二发光二极管芯片 130 例如为覆晶式发光二极管芯片。

[0043] 特别是，每一第二发光二极管芯片 130 的尺寸小于每一第一发光二极管 120 的尺寸，而第一发光二极管芯片 120 位在周边区域 114 内的个数小于位在十字形中心区域 112 内的个数，且第二发光二极管芯片 130 位在十字形中心区域 112 内的个数小于位在周边区域 114 内的个数。也就是说，大尺寸的第一发光二极管芯片 120 大部分是位于十字形中心区域 112 内，而小尺寸的第二发光二极管芯片 130 大部分是位在周边区域 114 内。因此，每一第一发光二极管芯片 120 的边长为 L1，而每一第二发光二极管芯片 130 的边长为 L2，较佳地，则 $L2 \leq L1/\sqrt{2}$ 。

[0044] 更具体来说，第一发光二极管芯片 120 的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，其中第一发光二极管芯片 120 为蓝光发光二极管芯片，且主要发光波长为 440～480 纳米。在本实施例中，至少有两个第一发光二极管芯片 120 的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米，因此可减少第一发光二极管芯片 120 的库存问题，以有效降低库存成本。第二发光二极管芯片 130 的主要发光波长在一特定色光的波长范围内，其中第二发光二极管芯片 130 为红光发光二极管芯片，且主要发光波长为 600～760 纳米。在本实施例中，至少有两个第二发光二极管芯片 130 的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米，因此可减少第二发光二极管芯片 130 的库存问题，以有效降低库存成本。

[0045] 此外，本实施例的发光模块还包括一透镜 150a 以及多个荧光层 160。详细来说，透镜 150a 配置于基板 110 上，且至少覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片

130 于基板 110 上所占总面积的 70% 以上。如图 1A 及图 1B 所示,本实施例的透镜 150a 完全覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130。此处,透镜 150a 的外型是由一圆形透镜部及一平板部所组成,其中圆形透镜部完全覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130。荧光层 160 分别且直接配置于第一发光二极管芯片 120 以及第二发光二极管芯片 130 上,用以增加第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130 的发光效率。

[0046] 由于本实施例的发光模块 100a 的设计是将大尺寸的第一发光二极管芯片 120 设置于基板 110 的十字中心区域 112,而将小尺寸的第二发光二极管芯片 130 设置于基板 110 的周边区域 114。因此,小尺寸且主要波长较长的第二发光二极管芯片 130(即红光发光二级体芯片)可辅助大尺寸且主要波长较短的第一发光二极管芯片 120(即蓝光发光二极管芯片)的色度表现,而形成均匀度较佳的白光,进而使得发光模块 100a 具有较佳的色度均匀度。再者,本实施例的不同尺寸的第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130 的排列方式可与透镜 150a 的几何形状相互搭配,即较小的第二发光二极管芯片 130 可放置于基板 110 对应透镜 150a 的角落的位置,除了可有效利用角落的区域而达到基板 110 的最大配置利用率外,也可有效提升发光模块 100a 的色度均匀度。

[0047] 在此必须说明的是,下述实施例沿用前述实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同的标号来表示相同或近似的元件,并且省略了相同技术内容的说明。关于省略部分的说明可参考前述实施例,下述实施例不再重复赘述。

[0048] 图 2 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图。请参考图 2,本实施例的发光模块 100b 与图 1A 的发光模块 100a 相似,惟二者主要差异之处在于:本实施例的发光模块 100b 的透镜 150b 的外型为椭圆形,且发光模块 100b 还包括多个第三发光二极管芯片 140。第三发光二极管 140 配置于基板 110 上,且至少位于周边区域 114 内,其中第三发光二极管芯片 140 位在基板 110 的十字形中心区域 112 内的个数小于位在基板 110 的周边区域 112 内的个数。也就是说,第三发光二极管芯片 140 大部分是位于周边区域 114 内。因此,荧光层 160 也直接配置于第三发光二极管芯片 140 上。

[0049] 如图 2 所示,本实施例的透镜 150b 完全覆盖第一发光二极管芯片 120、第二发光二极管芯片 130 及第三发光二极管芯片 140。每一第三发光二极管芯片 140 的尺寸小于每一第二发光二极管 130 的尺寸,且第三发光二极管芯片 140 例如是覆晶式发光二极管芯片。在此,每一第一发光二极管芯片的边长为 L1,而每一第三发光二极管芯片的边长为 L3,较佳地,则 $L3 \leq L1/2$ 。此外,第三发光二极管芯片 140 的主要发光波长在一特定色光的波长范围内,其中第三发光二极管芯片 140 为绿光发光二极管芯片,且主要发光波长为 500 ~ 560 纳米。也就是说,第三发光二极管芯片 140 的主要发光波长也大于第一发光二极管芯片 120 的主要发光波长。此外,至少有两个第三发光二极管芯片 140 的主要发光波长的差值大于等于 5 纳米,因此可减少第一发光三极体芯片 140 的库存问题,以有效降低库存成本。

[0050] 由于本实施例的发光模块 100b 的设计是将多数个大尺寸的第一发光二极管芯片 120 设置于基板 110 的十字中心区域 112,而将多数个小尺寸的第二发光二极管芯片 130 及第三发光二极管芯片 140 设置于基板 110 的周边区域 114。因此,第二发光二极管芯片 130(即红光发光二极管芯片)与第三发光二极管芯片 140(即绿光发光二极管芯片)可辅助第一发光二极管芯片 120(即蓝光发光二极管芯片)的色度表现,进而使得发光模块 100b

可具有较佳的色度均匀度。此外，第一发光二极管芯片 120、第二发光二极管芯片 130 以及第三发光二极管芯片 140 的排列方式，除了可有效利用基板 110 对应透镜 150b 的角落的位置而达到基板 110 的最大配置利用率外，也可有效提升发光模块 100b 的色度均匀度。

[0051] 图 3A 为本发明一实施例的一种发光模块的俯视示意图。图 3B 为沿图 3A 的线 II-II 的剖面示意图。请同时参考图 3A 与图 3B，本实施例的发光模块 100c 与图 1A 的发光模块 100a 相似，惟二者主要差异之处在于：本实施例的透镜 150c 并未完全覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130，更具体来说，透镜 150c 的外型是由一圆形透镜部及一平板部所组成，其中圆形透镜部并未完全覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130。透镜 150c 仅覆盖第一发光二极管芯片 120 与第二发光二极管芯片 130 于基板 110 上所占总面积的 70%。

[0052] 由于透镜 150c 所覆盖的区域大都位于基板 110 的十字中心区域 114，即第一发光二极管芯片 120 所在的位置，因此当透镜 150c 所覆盖的面积小于第一发光二极管芯片 120 及第二发光二极管芯片 130 于基板 110 上所占总面积时，此仍不影响整体发光模块 100c 的发光效率及色度均匀度。

[0053] 值得一提的是，本发明并不限定透镜 150a、150b、150c 的外型，虽然此处所提及的透镜 150a、150b、150c 的外型具体化为圆形及椭圆形，但已知的其他能达到同等混光效果的结构设计，如透镜的外型为连续的弧形等，仍属于本发明可采用的技术方案，不脱离本发明所欲保护的范围。

[0054] 综上所述，由于本发明的发光模块的设计是将大尺寸的发光二极管芯片设置于十字中心区域，而将小尺寸的发光二极管芯片设置于周边区域。因此，小尺寸且主要波长较长的发光二极管芯片可辅助大尺寸且主要波长较短的发光二极管芯片的色度表现，而使得发光模块具有较佳的色度均匀度。再者，本发明的不同尺寸的发光二极管芯片的排列方式可与透镜的几何形状相互搭配，即较小的发光二极管芯片可放置于基板对应透镜的角落的位置，除了可有效利用角落的区域而达到基板的最大配置利用率外，也可有效提升发光模块的色度均匀度。

[0055] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

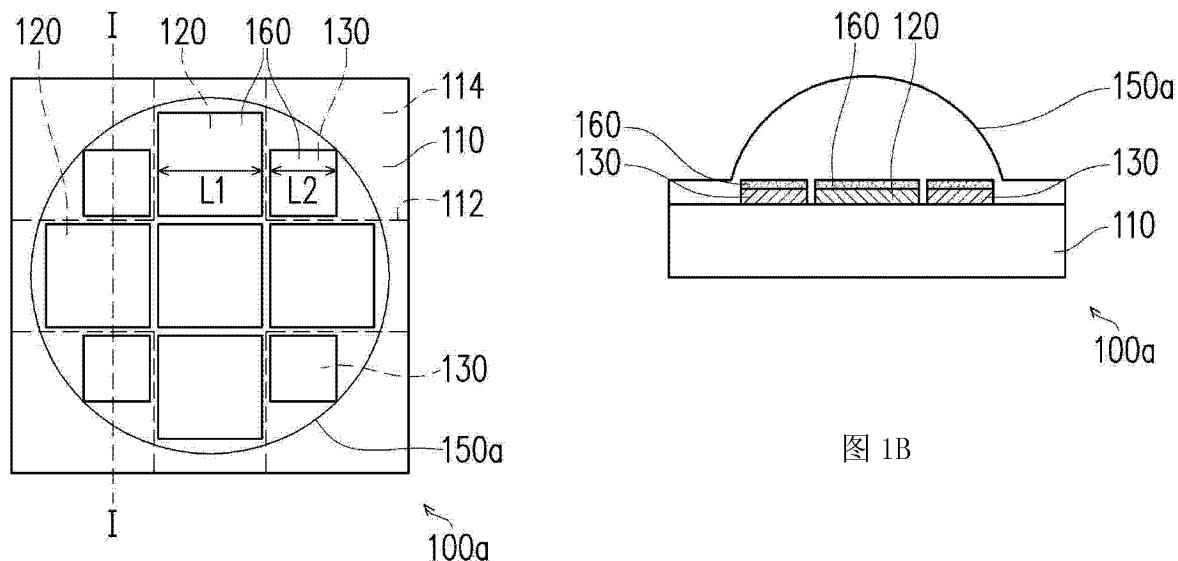


图 1B

图 1A

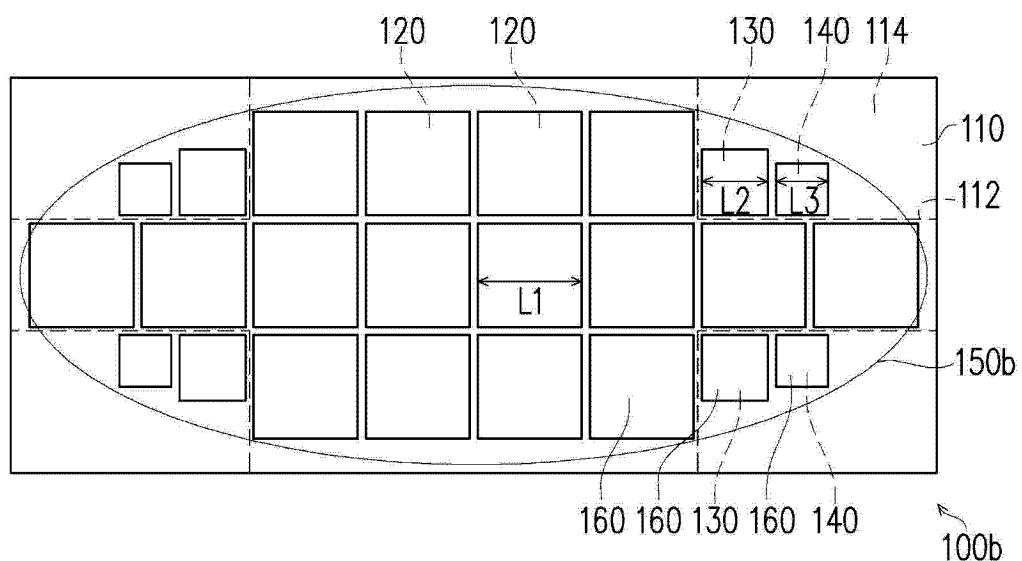


图 2

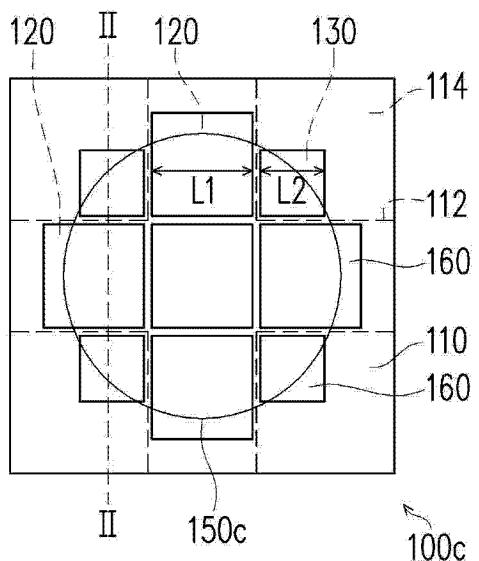


图 3A

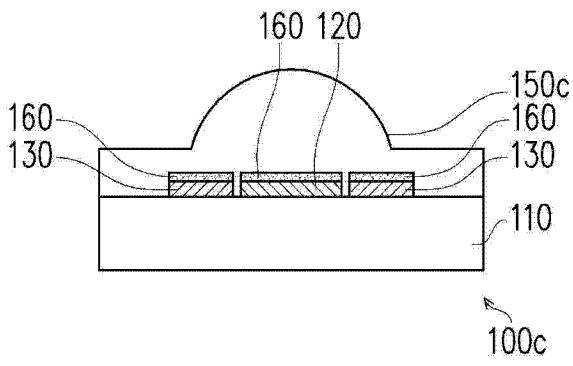


图 3B