(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212934617 U
(45)授权公告日 2021.04.09

(21)申请号 202022439692.3

(22)申请日 2020.10.28

(30)优先权数据
62/926,590 2019.10.28 US
17/076,750 2020.10.21 US

(73)专利权人 首尔伟傲世有限公司
地址 韩国京畿道安山市

(72)发明人 张锺敏 金彰渊

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 李盛泉 孙昌浩

(51)Int.Cl.
H01L 27/15(2006.01)
H01L 33/08(2010.01)
H01L 33/62(2010.01)

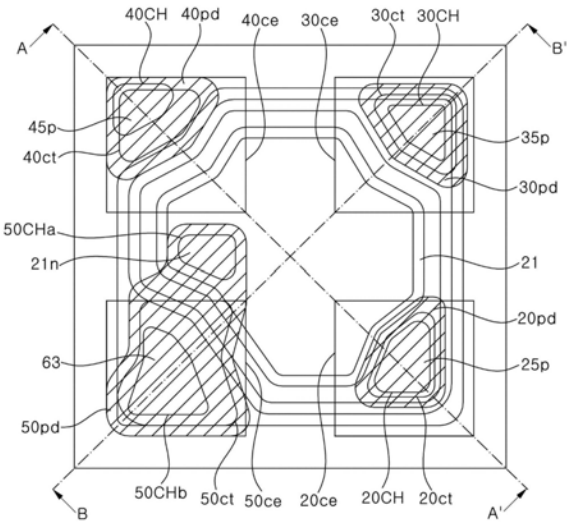
权利要求书4页 说明书20页 附图35页

(54)实用新型名称

发光元件及显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种发光元件及显示装置。根据一实施例的发光元件包括:第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和第二发光堆叠件;以及第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件,其中,所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间,所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。



CN 212934617 U

1.一种发光元件,其特征在于,包括:

第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和第二发光堆叠件;以及

第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件,

其中,所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间,

所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。

2.根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述导电性粘合层包括ITO。

3.根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件分别发出红色光、蓝色光及绿色光。

4.根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,还包括:

第一连接电极,电连接于所述第一发光堆叠件;

第二连接电极,电连接于所述第二发光堆叠件;

第三连接电极,电连接于所述第三发光堆叠件;以及

第四连接电极,共同地电连接于所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件。

5.根据权利要求4所述的发光元件,其特征在于,

所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

6.根据权利要求5所述的发光元件,其特征在于,

所述第四连接电极共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层,

并且所述第一导电型半导体层是n型半导体层。

7.根据权利要求5所述的发光元件,其特征在于,

所述第四连接电极共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第二导电型半导体层,

并且所述第二导电型半导体层是p型半导体层。

8.根据权利要求4所述的发光元件,其特征在于,还包括:

保护层,围绕所述第一连接电极至所述第四连接电极的至少一部分。

9.根据权利要求8所述的发光元件,其特征在于,

所述保护层包括环氧树脂模塑料或者聚酰亚胺膜,

所述保护层的上表面平行于所述第一连接电极至所述第四连接电极的上表面。

10.根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,还包括:

基板,相邻于所述第三发光堆叠件而布置。

11.一种发光元件,其特征在于,包括:

第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件;

第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件;

第一绝缘层,覆盖所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件;以及

第一垫至第四垫,布置于所述第一绝缘层上,

其中,所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层而结合,使得所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层相互邻接,

所述第一绝缘层包括:接触孔,一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层,

所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

12.根据权利要求11所述的发光元件,其特征在于,

所述第一垫通过所述第一绝缘层而电连接于所述第一发光堆叠件的第二导电型半导体层,

所述第二垫通过所述第一绝缘层而电连接于所述第二发光堆叠件的第二导电型半导体层,

所述第三垫通过所述第一绝缘层而电连接于所述第三发光堆叠件的第二导电型半导体层,

所述第四垫通过所述第一绝缘层而追加地电连接于所述第一发光堆叠件的第一导电型半导体层。

13.根据权利要求12所述的发光元件,其特征在于,还包括:

第二绝缘层,覆盖所述第一垫至所述第四垫,并且具有暴露所述第一垫至所述第四垫的贯通孔;以及

第一连接电极至第四连接电极,布置于所述第二绝缘层上,各自通过所述第二绝缘层的所述贯通孔而电连接于所述第一垫至第四垫。

14.根据权利要求13所述的发光元件,其特征在于,还包括:

保护层,围绕所述连接电极的至少一部分。

15.一种显示装置,其特征在于,包括:

显示基板;

多个发光元件,布置于所述显示基板上;以及

模制层,覆盖所述发光元件的侧面,

其中,所述发光元件包括:

第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;

第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件;以及

第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件，

其中，所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间，

所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。

16.根据权利要求15所述的发光元件，其特征在于，

所述导电性粘合层包括ITO。

17.根据权利要求15所述的发光元件，其特征在于，

所述发光元件还包括：

第一连接电极，电连接于所述第一发光堆叠件；

第二连接电极，电连接于所述第二发光堆叠件；

第三连接电极，电连接于所述第三发光堆叠件；以及

第四连接电极，共同地电连接于所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件，

其中，所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

18.根据权利要求17所述的发光元件，其特征在于，

所述第四连接电极共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层，

并且所述第一导电型半导体层是n型半导体层。

19.一种显示装置，其特征在于，包括：

显示基板；

多个发光元件，布置于所述显示基板上；以及

模制层，覆盖所述发光元件的侧面，

其中，所述发光元件包括：

第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；

第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；

第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；

第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件；

第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件；

第一绝缘层，覆盖所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件；以及

第一垫至第四垫，布置于所述第一绝缘层上，

并且，所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层结合，使得所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层彼此相邻，

所述第一绝缘层包括：接触孔，一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层，

所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

20.根据权利要求19所述的显示装置，其特征在于，

所述发光元件还包括：

第二绝缘层，覆盖所述第一垫至所述第四垫，并且具有暴露所述第一垫至第四垫的贯通孔；以及

第一连接电极至第四连接电极，布置于所述第二绝缘层上，各自通过所述第二绝缘层的贯通孔而电连接于所述第一垫至所述第四垫。

发光元件及显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种显示用发光元件及具有该显示用发光元件的LED显示装置。

背景技术

[0002] 发光二极管作为无机光源，被多样地用于诸如显示装置、车辆用灯具、一般照明等的多种领域。发光二极管具有寿命长、功耗低且响应速度快的优点，因此正快速地替代现有光源。

[0003] 另外，现有的发光二极管在显示装置中主要用作背光源。但是，最近正在开发利用发光二极管来直接实现图像的LED显示器。

[0004] 显示装置通常利用蓝色、绿色及红色的混合色实现多样的颜色。显示装置为了实现多样的图像而包括多个像素，各个像素具有蓝色、绿色及红色的子像素，并且通过这些子像素的颜色来确定特定像素的颜色，并且通过这些像素的组合来实现图像。

[0005] LED可以根据其材料发出多样颜色的光，从而可以通过将发出蓝色、绿色及红色的单个LED芯片排列于二维平面上来提供显示装置。但是当在各个子像素排列一个LED芯片时，LED芯片的数量增加，从而在贴装工序中花费很多时间。

[0006] 由于将子像素排列在二维平面上，因此包括蓝色、绿色及红色子像素的一个像素占有的面积也相对变宽。因此，为了在有限的面积内排列子像素而需要减小每个LED芯片的面积。但是，减小LED芯片的大小会使LED芯片的贴装变得困难，进而导致发光面积的减小。

实用新型内容

[0007] 本公开期望解决的课题在于提供一种能够在有限的像素面积内增加各个子像素的面积的显示装置。

[0008] 本公开期望解决的又一课题在于提供一种能够缩短贴装工序时间的显示装置。

[0009] 根据本公开的一实施例的发光元件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和第二发光堆叠件；以及第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件，其中，所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间，所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。

[0010] 在一实施例中，所述导电性粘合层可以包括ITO(indium tin oxide)。

[0011] 在另一实施例中，所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件分别可以发出红色光、蓝色光及绿色光。

[0012] 另外，所述发光元件还可以包括：第一连接电极，电连接于所述第一发光堆叠件；第二连接电极，电连接于所述第二发光堆叠件；第三连接电极，电连接于所述第三发光堆叠件；以及第四连接电极，共同地电连接于所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述

第三发光堆叠件。

[0013] 进而，所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

[0014] 在一实施例中，所述第四连接电极可以共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层，并且所述第一导电型半导体层可以是n型半导体层。

[0015] 在另一实施例中，所述第四连接电极可以共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第二导电型半导体层，并且所述第二导电型半导体层可以是p型半导体层。

[0016] 另外，所述发光元件还可以包括围绕所述第一连接电极至所述第四连接电极的至少一部分的保护层。

[0017] 所述保护层可以包括环氧树脂模塑料或者聚酰亚胺膜，所述保护层的上表面可以平行于所述第一连接电极至所述第四连接电极的上表面。

[0018] 在一些实施例中，所述发光元件还可以包括布置为相邻于所述第三发光堆叠件的基板。

[0019] 根据本公开的又一实施例的发光堆叠件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件；第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件；第一绝缘层，覆盖所述第一发光堆叠件至第三发光堆叠件；以及第一垫至第四垫，布置于所述第一绝缘层上，其中，所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层而结合，使得所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层相互邻接，所述第一绝缘层包括一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层的接触孔，所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0020] 所述第一垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第一发光堆叠件的第二导电型半导体层，所述第二垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第二发光堆叠件的第二导电型半导体层，所述第三垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第三发光堆叠件的第二导电型半导体层，所述第二垫可以通过所述第一绝缘层而追加地电连接于所述第一发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0021] 另外，所述发光元件还可以包括：第二绝缘层，覆盖所述第一垫至所述第四垫，并且具有暴露所述第一垫至所述第四垫的贯通孔；以及第一连接电极至第四连接电极，布置于所述第二绝缘层上，各自通过所述第二绝缘层的所述贯通孔而电连接于所述第一垫至第四垫。

[0022] 并且，所述发光元件还可以包括围绕所述连接电极的至少一部分的保护层。

[0023] 根据本公开的一实施例的显示装置包括：显示基板；多个发光元件，布置于所述显示基板上；以及模制层，覆盖所述发光元件的侧面，其中，所述发光元件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半

导体层及第二导电型半导体层;第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件;第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件,并且,所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间,所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。

[0024] 在一实施例中,所述导电性粘合层可以包括ITO。

[0025] 另外,所述发光元件还可以包括:第一连接电极,电连接于所述第一发光堆叠件;第二连接电极,电连接于所述第二发光堆叠件;第三连接电极,电连接于所述第三发光堆叠件;以及第四连接电极,共同地电连接于所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件,其中,所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

[0026] 进而,所述第四连接电极可以共同地电连接于所述第一发光堆叠件至所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层,并且所述第一导电型半导体层可以是n型半导体层。

[0027] 根据本公开的又一实施例的显示装置包括:显示基板;多个发光元件,布置于所述显示基板上;以及模制层,覆盖所述发光元件的侧面,其中,所述发光元件包括:第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件;第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件;第一绝缘层,覆盖所述第一发光堆叠件至第三发光堆叠件;以及第一垫至第四垫,布置于所述第一绝缘层上,并且,所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层结合,使得所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层彼此相邻,所述第一绝缘层包括一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层的接触孔,所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0028] 所述发光元件还可以包括:第二绝缘层,覆盖所述第一垫至所述第四垫,并且具有暴露所述第一垫至第四垫的贯通孔;以及第一连接电极至第四连接电极,布置于所述第二绝缘层上,各自通过所述第二绝缘层的贯通孔而电连接于所述第一垫至所述第四垫。

[0029] 根据本公开的另一实施例的显示装置,由于第一发光堆叠件至第三发光堆叠件彼此重叠,因此可以在不增加像素面积的情况下在有限的像素面积内增加各个子像素的面积。

[0030] 进而,由于发光元件包括第一发光堆叠件至第三发光堆叠件,因此与现有的发光元件相比,能够减少发光元件的数量,因此能够缩短发光元件贴装工序时间。

附图说明

[0031] 图1A是用于说明根据本公开的一实施例的发光元件的示意性的立体图。

[0032] 图1B是图1A的发光元件的示意性的平面图。

[0033] 图1C及图1D是分别沿图1B的截取线A-A′及B-B′而获取的示意性的剖面图。

[0034] 图2是根据本公开的一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0035] 图3A、图4A、图5A、图6A、图7A及图8A是示出制造根据示例性的实施例的图1A的发光元件的过程的平面图。

[0036] 图3B、图4B、图5B、图6B、图7B及图8B是沿根据示例性实施例的沿图3A、4A、5A、6A、7A及8A所示的对应平面图的A-A′线的剖面图。

[0037] 图3C、图4C、图5C、图6C、图7C及图8C是沿根据示例性实施例的沿图3A、4A、5A、6A、7A及8A所示的对应平面图的B-B′线的剖面图。

[0038] 图9A及图9B是用于说明根据示例性的实施例的发光封装件的示意性的剖面图及平面图。

[0039] 图10是用于说明根据本公开的一实施例的显示装置的示意性的剖面图。

[0040] 图11是用于说明根据本公开的一实施例的发光封装件的示意性的剖面图。

[0041] 图12是根据本公开的一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0042] 图13是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0043] 图14是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0044] 图15是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0045] 图16是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0046] 图17是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0047] 图18是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0048] 图19是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0049] 图20A是用于说明本公开的又一实施例的发光元件的示意性的平面图。

[0050] 图20B是沿图20A的截取线A-A′而获取的示意性的剖面图。

[0051] 图20C是沿图20A的截取线B-B′而获取的示意性的剖面图。

具体实施方式

[0052] 以下，参照附图详细说明本公开的实施例。为了能够将本公开的思想充分传递给本公开所属技术领域的通常技术人员，作为示例提供以下介绍的实施例。因此，本公开并不局限于如下所述的实施例，其可以具体化为其他形态。另外，在附图中，也可能为了便利而夸张表现构成要素的宽度、长度、厚度等。并且，当记载为一个构成要素位于另一构成要素的“上部”或“上”时，不仅包括各部分“直接”位于其他部分的“上部”或“上”的情形，还包括各构成要素与另一构成要素之间夹设有又一构成要素的情形。在整个说明书中，相同的附图标记表示相同的构成要素。

[0053] 根据本公开的一实施例的发光元件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件；第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件，并且，所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间，所述第一粘合层及所述第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层。

[0054] 由于第一发光堆叠件至第三发光堆叠件彼此重叠，因此可以在有限的像素面积内增加各个子像素的面积，而无需增加像素面积。进而，由于发光元件包括第一发光堆叠件至

第三发光堆叠件,因此与现有的发光元件相比,可以减少发光元件的数量,因此可以缩短发光元件贴装工序时间。尤其,由于第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件的导电性粘合层,因此可以简化发光元件制造工序。

[0055] 在一实施例中,具有导电性的所述粘合层可以包括氧化铟锡(ITO:indium tin oxide)。例如,具有导电性的所述粘合层可以利用ITO接合技术而形成。

[0056] 在一实施例中,所述第一发光堆叠件、第二发光堆叠件及第三发光堆叠件分别可以发出红色光、绿色光及蓝色光。在另一实施例中,所述第一发光堆叠件、第二发光堆叠件及第三发光堆叠件分别可以发出红色光、蓝色光及绿色光。通过第二发光堆叠件发出蓝色光并且第三发光堆叠件发出绿色光,以使蓝色光的发光强度减少并且使绿色光的发光强度增加,从而可以调节 RGB混合比。

[0057] 另外,所述发光元件还可以包括:第一连接电极,电连接于所述第一发光堆叠件;第二连接电极,电连接于所述第二发光堆叠件;第三连接电极,电连接于所述第三发光堆叠件;以及第四连接电极,共同地电连接于所述第一发光堆叠件、所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件。

[0058] 进而,所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

[0059] 在一实施例中,所述第四连接电极可以共同地电连接于第一发光堆叠件至第三发光堆叠件的第一导电型半导体层,并且所述第一导电型半导体层可以是n型半导体层。

[0060] 在另一实施例中,所述第四连接电极可以共同地电连接于第一发光堆叠件至第三发光堆叠件的第二导电型半导体层,并且所述第二导电型半导体层可以是p型半导体层。

[0061] 另外,所述发光元件还可以包括围绕所述第一连接电极至所述第四连接电极的至少一部分的保护层。所述保护层可以包括环氧树脂模塑料或者聚酰亚胺膜,所述保护层的上表面可以平行于所述第一连接电极至第四连接电极的上表面。

[0062] 在一些实施例中,所述发光元件还可以包括以与所述第三发光堆叠件相邻的方式布置的基板。

[0063] 根据本公开的又一实施例的发光元件包括:第一发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第二发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第三发光堆叠件,包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层;第一粘合层,结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件;第二粘合层,结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件;第一绝缘层,覆盖所述第一发光堆叠件至第三发光堆叠件;以及第一垫至第四垫,布置于所述第一绝缘层上,其中,所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层而结合,使得所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层与所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层彼此相邻,所述第一绝缘层包括一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层的接触孔,所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0064] 所述第一垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第一发光堆叠件的第二导电型半导体层,所述第二垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第二发光堆叠件的第二导电型半导体层,所述第三垫可以通过所述第一绝缘层而电连接于所述第三发光堆叠件

的第二导电型半导体层，所述第四垫可以通过所述第一绝缘层而追加地电连接于所述第一发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0065] 另外，所述发光元件还可以包括：第二绝缘层，覆盖所述第一垫至第四垫，并且具有暴露所述第一垫至第四垫的贯通孔；以及第一连接电极至第四连接电极，布置于所述第二绝缘层上，分别通过所述第二绝缘层的贯通孔而电连接于所述第一垫至第四垫。

[0066] 并且，所述发光元件还可以包括围绕所述连接电极的至少一部分的保护层。

[0067] 根据本公开的一实施例的显示装置包括：显示基板；多个发光元件，布置于所述显示基板上；以及模制层，覆盖所述多个发光元件的侧面，其中，所述发光元件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件；以及第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件，其中，所述第二发光堆叠件布置于所述第一发光堆叠件与所述第三发光堆叠件之间，所述第一粘合层及第二粘合层中的一个是电连接与其相邻的发光堆叠件导电性粘合层。

[0068] 在一实施例中，所述导电性粘合层可以包括ITO。

[0069] 另外，所述发光元件还可以包括：第一连接电极，电连接于所述第一发光堆叠件；第二连接电极，电连接于所述第二发光堆叠件；第三连接电极，电连接于所述第三发光堆叠件；以及第四连接电极，共同地电连接于所述第一发光堆叠件、第二发光堆叠件及第三发光堆叠件。所述第四连接电极通过所述导电性粘合层而电连接于与该导电性粘合层相邻的发光堆叠件。

[0070] 进而，所述第四连接电极可以共同地电连接于第一发光堆叠件至第三发光堆叠件的第一导电型半导体层，并且所述第一导电型半导体层可以是n型半导体层。

[0071] 根据本公开的又一实施例的显示装置包括：显示基板；多个发光元件，布置于所述显示基板上；以及模制层，覆盖所述多个发光元件的侧面，其中，所述发光元件包括：第一发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第二发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第三发光堆叠件，包含第一导电型半导体层及第二导电型半导体层；第一粘合层，结合所述第一发光堆叠件和所述第二发光堆叠件；第二粘合层，结合所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件；第一绝缘层，覆盖所述第一发光堆叠件至第三发光堆叠件；以及第一垫至第四垫，布置于所述第一绝缘层上，其中，所述第二发光堆叠件和所述第三发光堆叠件借由所述第二粘合层而结合，以使所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层彼此相邻，所述第一绝缘层包括一同暴露所述第二发光堆叠件的第一导电型半导体层和所述第三发光堆叠件的第一导电型半导体层的接触孔，所述第四垫通过所述接触孔而电连接于所述第二发光堆叠件及第三发光堆叠件的第一导电型半导体层。

[0072] 所述发光元件还可以包括：第二绝缘层，覆盖所述第一垫至第四垫，并且具有暴露所述第一垫至第四垫的贯通孔；以及第一连接电极至第四连接电极，布置于所述第二绝缘层上，分别通过所述第二绝缘层的贯通孔而电连接于所述第一垫至第四垫。

[0073] 以下，参照附图对本公开的实施例进行详细说明。在以下内容中，发光堆叠结构体、发光元件以及发光封装件可以包括微型LED，这与本技术领域中所知的一样，发光面积

为10000μm^{2}以下。作为另一实施例，微型LED可以具有4000μm^{2}以下的发光面积、进而具有2500μm^{2}以下的发光面积。

[0074] 图1A是用于说明根据本公开的一实施例的发光元件的示意性的立体图，图1B是图1A的发光元件的示意性的平面图，图1C及图1D是分别沿图1B 的截取线A-A′及B-B′而获取的示意性的剖面图。

[0075] 参照图1A以及图1B，发光元件100包括：发光堆叠结构体；第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce以及第四连接电极50ce，形成在所述发光堆叠结构体上；以及保护层90，围绕所述连接电极20ce、30ce、40ce、50ce。在一个基板11上可以形成发光元件100的阵列，并且在图1A 中示例性地示出的发光元件100示出了从所述阵列单一化的发光元件。对于发光元件100的形成以及单一化将在后面进行详细说明。在一些实施例中，包括发光堆叠结构体的发光元件100可以被追加处理，以形成为发光封装件，对此也将在后面进行详细说明。

[0076] 参照图1A至图1D，根据示出的实施例的发光元件100包括发光堆叠结构体，可以包括第一LED子单元、第二LED子单元以及第三LED子单元。第一LED子单元可以包括第一发光堆叠件20，第二LED子单元可以包括第二发光堆叠件30，第三LED子单元可以包括第三发光堆叠件40。所述发光堆叠结构体示出了三个发光堆叠件20、30、40，但是本公开并不局限于特定数量的发光堆叠件。例如，在一些实施例中，发光堆叠结构体可以包括两个或者更多数量的发光堆叠件。在此将针对发光元件100根据一实施例而包括三个发光堆叠件20、30、40的发光堆叠结构体进行说明。

[0077] 基板11是用于支撑发光堆叠件20、30、40的要素，可以包括在发光元件100，然而最终也可以从发光堆叠件20、30、40去除。当基板11包括于发光元件100时，基板11可以包括透射光的光透射绝缘性物质。例如，基板 11可以包括蓝宝石、玻璃、石英、硅、有机高分子或者有机-无机复合材料，例如，可以是碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)、氮化铟镓(InGaN)、氮化铝镓(AlGaN)、氮化铝(AlN)、氧化镓(Ga_2O_3)或者硅基板。

[0078] 第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40构成为朝向基板11或者第三下部接触电极45p发出光。因此，从第一发光堆叠件 20发出的光可以通过第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40。根据一实施例，第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40可以发出具有彼此不同的峰值波长的光。在一实施例中，远离第三下部接触电极 45p的发光堆叠件比接近于第三下部接触电极45p的发光堆叠件可以发出具有更长的波长的光，从而可以减少光损失。例如，第一发光堆叠件20可以发出红色光，第二发光堆叠件30可以发出绿色光，第三发光堆叠件40可以发出蓝色光。

[0079] 在另一实施例中，为了调节第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40的颜色混合比，第二发光堆叠件30可以发出具有比第三发光堆叠件40的波长短的波长的光。据此，可以减小第二发光堆叠件30 的发光强度，可以增加第三发光堆叠件40的发光强度，因此，可以急剧地变更从第一发光堆叠件、第二发光堆叠件以及第三发光堆叠件发出的光的发光强度比率。例如，第一发光堆叠件20可以构成为发出红色光，第二发光堆叠件30可以构成为发出蓝色光，第三发光堆叠件40可以构成为发出绿色光。据此，可以相对减小蓝色光的发光强度，并且可以相对增加绿色光的发光强度，因此，可以容易地将红色、绿色以及蓝色的发光强度比率调节为接近3:6:1。此外，第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件

30以及第三发光堆叠件40的发光面积可以是约为10000μm^{2}以下，进而为4000μm^{2}以下，更进一步为 2500μm^{2}以下。并且，越靠近第三下部接触电极45p，发光面积可以越大，而且将发出绿色光的第三发光堆叠件40布置为最接近第三下部接触电极45p，从而进一步增加绿色光的发光强度。

[0080] 第一发光堆叠件20包括第一导电型半导体层21、活性层23以及第二导电型半导体层25。根据一实施例，例如，第一发光堆叠件20可以包括诸如 AlGaAs、GaAsP、AlGaInP以及GaP的发出红色光的半导体物质，但并不局限于此。

[0081] 第一上部接触电极21n布置于第一导电型半导体层21上并且可以与第一导电型半导体层21形成欧姆接触。第一下部接触电极25p可以布置于第二导电型半导体层25下。根据一实施例，第一导电型半导体层21的一部分可以被图案化而被凹陷，第一上部接触电极21n为了增加欧姆接触程度而布置于第一导电型半导体层21的凹陷的区域。第一上部接触电极21n可以具有单层结构或者多层结构，并且可以包括Al、Ti、Cr、Ni、Au、Ag、Sn、W、Cu 或者它们的合金，例如，Au-Te合金或者Au-Ge合金，但并不局限此。在一实施例中，第一上部接触电极21n可以具有约100nm的厚度，并且可以为了朝向第三下部接触电极45p沿下方增加发光效率而包括具有高反射率的金属。

[0082] 第二发光堆叠件30包括第一导电型半导体层31、活性层33以及第二导电型半导体层35。根据一实施例，第二发光堆叠件30可以包括诸如GaN、 InGaN、ZnSe等的发出蓝色光的半导体物质，但并不局限此。第二下部接触电极35p布置于第二发光堆叠件30的第二导电型半导体层35上。

[0083] 第三发光堆叠件40包括第一导电型半导体层41、活性层43以及第二导电型半导体层45。根据一实施例，第三发光堆叠件40可以包括诸如GaN、 InGaN、GaP、AlGaInP、AlGaP等的发出绿色光的半导体物质。第三下部接触电极45p布置于第三发光堆叠件40的第二导电型半导体层45下。如上所述，第二发光堆叠件30和第三发光堆叠件40的半导体物质可以彼此替换。

[0084] 根据一实施例，第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层21、31、41以及第二导电型半导体层25、 35、45中的每一个具有单层结构或者多层结构，在一些实施例中，可以包括超晶格层。尤其，第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40的活性层23、33、43可以具有单量子阱结构或者多量子阱结构。

[0085] 第一下部接触电极25p、第二下部接触电极35p以及第三下部接触电极 45p中的每一个可以包括透射光的透明导电物质。例如，下部接触电极25p、 35p、45p可以包括透明导电性氧化物(TCO:Transparent Conductive Oxide)，例如，可以包括SnO、InO_2、ZnO、ITO(indiumtin oxide)、ITZO(indium tin zinc oxide)等，但并不限局限此。

[0086] 第一粘合层61布置于第一发光堆叠件20以及第二发光堆叠件30之间，第二粘合层63布置于第二发光堆叠件30和第三发光堆叠件40之间，第三粘合层65布置于基板11和第三发光堆叠件40之间。

[0087] 第一粘合层61可以包括透射光的非导电性物质。例如，第一粘合层61 可以包括光学上透明的粘合剂(OCA)，其可以包括环氧树脂、聚酰亚胺、SU8、旋转涂布玻璃(SOG:spin on glass coating)、苯并环丁烯(BCB)，但不局限于此。

[0088] 在本实施例中，第二粘合层63包括导电性物质。第二粘合层63可以共同地电连接于第二发光堆叠件20的第一导电型半导体层31以及第三发光堆叠件30的第一导电型半导体层41。例如，第二粘合层63可以是诸如ITO的导电性氧化物层31n、41n的粘合层。通过将第二粘合层63形成为导电性物质层，从而可以电连接第一导电型半导体层31和第一导电型半导体层41，因此可以简化发光元件100的制造工序。

[0089] 第三粘合层65可以接合基板11和第三发光堆叠件40，并且基板11被去除时可以与基板11一起被去除。在此情况下，例如，第三粘合层65可以由对激光起反应的粘合材料形成，因此，可以利用激光从发光堆叠件20、30、 40简单地去除基板11。

[0090] 另外，根据示出的实施例，第一绝缘层81以及第二绝缘层83布置于第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40的侧面的至少一部分上。第一绝缘层81以及第二绝缘层83中的至少一个可以包括多种的有机或者无机绝缘物质(例如，聚酰亚胺、SiO_2、SiN_x、Al_2O_3等)。例如，第一绝缘层81以及第二绝缘层83中的至少一个可以包括分布式布拉格反射器(DBR:distributed Bragg reflector)。作为另一实施例，第一绝缘层81以及第二绝缘层83中的至少一个可以包括黑色有机聚合物。在一些实施例中，电浮置的金属反射层布置于第一绝缘层81以及第二绝缘层83上而将从发光堆叠件20、30、40发出光朝第三下部接触电极45p侧反射。在一些实施例中，第一绝缘层81以及第二绝缘层83中的至少一个可以具有单层结构或者利用具有互不相同的折射率的两个以上的绝缘层形成的多层结构。

[0091] 各个发光堆叠件的第一导电型半导体层21、31、41可以是n型半导体层、第二导电型半导体层25、35、45可以是p型半导体层。分别连接于发光堆叠件的p型半导体层25、35、45的第一下部接触电极25p、第二下部接触电极 35p以及第三下部接触电极45p可以分别电连接于第一连接电极20ce、第二连接电极30ce以及第三连接电极40ce。另外，发光堆叠件的n型半导体层 21、31、41共同地连接于第四连接电极50ce。据此，发光元件100可以具有第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40的n型半导体层21、31、41共同连接的共同n型发光堆叠结构体，并且可以独立地驱动。由于具有共同n型发光堆叠结构体，从而可以使施加于第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40的电压源彼此不同。

[0092] 虽然根据示出的实施例的发光元件100具有共同n型结构，但是本公开并不局限于此。例如，在一部分示例性实施例中，各个发光堆叠件的第一导电型半导体层21、31、41可以是p型半导体层，各个发光堆叠件的第二导电型半导体层25、35、45可以是n型半导体层，因此，可以形成共同p型发光堆叠结构。并且，在一部分实施例中，各个发光堆叠件的叠层顺序并不局限于附图中示出情形，而可以多样地变更。以下，针对根据本公开的一实施例的发光元件100参照共同n型发光堆叠结构来进行说明。

[0093] 根据示出的实施例，发光元件100包括第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd以及第四垫50pd。第一垫20pd通过借由第一绝缘层81而定义的第一接触孔20CH电连接于第一下部接触电极25p。第一连接电极20ce通过借由第二绝缘层83而定义的第一贯通孔20ct电连接于第一垫20pd。第二垫30pd 通过借由第一绝缘层81而定义的第二接触孔30CH电连接于第二下部接触电极35p。第二连接电极30ce通过借由第二绝缘层83而定义的第二贯通孔30ct 电连接于第二垫30pd。

[0094] 第三垫40pd通过借由第一绝缘层81而定义的第三接触孔40CH电连接于第三下部接触电极45p。第三连接电极40ce通过借由第二绝缘层83而定义的第三贯通孔40ct电连接

于第三垫40pd。

[0095] 第四垫50pd通过第一子接触孔50Cha及第二子接触孔50CHb电连接于第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层21、31、41。第一子接触孔50CHa可以暴露第一上部接触电极21n，第四垫50pd可以通过第一子接触孔50CHa连接于第一上部接触电极21n。并且，第二子接触孔50CHb可以形成于第二粘合层63上而暴露第二粘合层63 的一部分，第四垫50pd可以通过第二子接触孔50CHb电连接于第二粘合层 63。通过将第二粘合层63形成为导电层，从而第四垫50pd可以利用第二子接触孔50CHb而共同地电连接于第一导电型半导体层31及第一导电型半导体层41。

[0096] 第四连接电极50ce通过借由第二绝缘层83而定义的第四贯通孔50ct电连接于第四垫50pd，因此，第四连接电极50ce通过第四垫50pd而共同地电连接于第一导电型半导体层21、31、41。

[0097] 在本实施例中，虽然以连接电极20ce、30ce、40ce、50ce分别直接接触于垫20pd、30pd、40pd、50pd的情形进行图示以及说明，然而，其他连接器也可以置于连接电极20ce、30ce、40ce、50ce与垫20pd、30pd、40pd、50pd 之间，而不会使连接电极20ce、30ce、40ce、50ce直接连接于垫20pd、30pd、 40pd、50pd。

[0098] 第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd和第四垫50pd彼此隔开并且彼此绝缘。根据一实施例，第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd和第四垫 50pd可以分别覆盖第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30和第三发光堆叠件40的侧表面的至少一部分。据此，可以容易地对从第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40产生的热进行散热。

[0099] 根据示出的实施例，各个连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce可以具有从基板11上向突出的实质上较长的形状。连接电极20ce、30ce、40ce以及 50ce可以包括诸如Cu、Ni、Ti、Sb、Zn、Mo、Co、Sn、Ag或者这些的合金的金属，但并不局限于此。例如，连接电极20ce、30ce、40ce、50ce中的每一个可以为了从连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce的较长的形状减少应力而包括两个以上的金属或者多个不同的金属层。在另一实施例中，在连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce包括Cu的情况下，可以为了抑制Cu的氧化而沉积或者镀覆附加的金属。在一部分实施例中，在连接电极20ce、30ce、 40ce以及50ce包括Cu/Ni/Sn的情况下，Cu可以防止Sn渗透到发光堆叠结构。在一部分实施例中，连接电极20ce、30ce、40ce、50ce可以包括用于在镀覆过程中形成金属层的种子层，对此将进行后述。

[0100] 如图所示，各个连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce可以具有实质上平坦的上部表面，因此能够使后述的外部线或者电极与发光堆叠结构物之间的电连接更加容易。根据本公开的一实施例，如本领域所知，在发光元件100 包括表面积约小于10000μm^{2}的微型LED的情况下，或者在包括在另一实施例中的表面积约小于4000μm^{2}或者2500μm^{2}的微型LED的情况下，如图所示，连接电极20ce、30ce、40ce、50ce可以与第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40中的至少一个的一部分重叠。更具体地，连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce可以与形成在发光堆叠结构物的侧面的至少一个的台阶重叠。如上所述，由于连接电极的下表面的面积大于上表面的面积，因此在连接电极20ce、30ce、40ce、50ce与发光堆叠结构之间可以形成更大的接触面积。据此，在发光堆叠结构体上可以更加稳定地形成连接电极 20ce、30ce、40ce、50ce。通过这种方式，发光元件100的结构可以在连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce与发光堆叠结构体之间以更大的接触面积强化。并且，由于连接

电极20ce、30ce、40ce、50ce可以与形成在发光堆叠结构体的侧面的至少一个台阶重叠，因此可以使从发光堆叠结构体发生的热量更有效地散发到外部。

[0101] 在示例性的实施例中，连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce中的至少一个可以与各个发光堆叠件20、30以及40的侧面重叠，从而发光堆叠件20、30、40将从内部发生的热量有效地发散到外部。并且，在连接电极20ce、30ce、40ce、50ce包括诸如金属的反射性物质情况下，连接电极20ce、30ce、40ce、50ce可以反射从至少一个的发光堆叠件20、30、40发出的光，从而可以改善发光效率。

[0102] 通常，在制造期间，多个发光元件的阵列可以形成于基板11上。基板 11沿切割线被切割使各个发光元件独立(分离)，并且为了进行诸如封装的发光元件的追加处理，发光元件可以使用多种移送技术移送到另一基板或者带中。在此情况下，在发光元件包括诸如从发光结构向外侧突出的金属凸块或者柱的连接电极的情况下，由于将所述连接电极向外部暴露的发光元件的结构，在后续工艺(例如，转印步骤)期间，可能发生多种问题。并且，在发光元件根据应用领域而包括具有约小于10000μm^{2}或者约小于4000μm^{2}或者约小于2500μm^{2}的表面积的微型LED的情况下，发光元件的处理可能由于较小的形状因素而更加困难。

[0103] 例如，在连接电极具有诸如棒的实质上较长的形状情况下，由于发光元件因连接电极的突出结构而不能具有充分的吸附面积，因此使用现有的真空方法来转印发光元件会变得困难。并且，在在诸如当连接电极与制造装置接触时的后续工艺期间，暴露的连接电极可以从各种应力受到直接影响，并且这可能使发光元件的结构受损。作为另一例子，当通过在发光元件的上部表面(例如，与基板对向的表面)上附着粘合带来转印发光元件时，发光元件和粘合带之间的接触面积可能限制在连接电极的上端表面。在此情况下，与粘合带附着在发光元件(例如，基板)的下部表面时相反，发光元件对粘合带的附着力可能减弱，并在转印期间，非优选地，发光元件可能从粘合带分离。作为另一示例，当利用现有的拾取和放置(pick and place)方法来转印发光元件时，排出引脚直接接触到布置于连接引脚之间的发光元件的一部分，从而发光结构物的上部结构可能受损。尤其，排出引脚可能撞击到发光元件的中心，并且可能对发光元件的上部发光堆叠件造成物理损伤。

[0104] 根据本公开的一实施例，所述保护层90可以形成于所述发光堆叠结构体上。更具体地，如图1A所示，保护层90可以形成于连接电极20ce、30ce、 40ce、50ce之间而至少覆盖发光堆叠结构体的侧面。根据示出的实施例，保护层90可以暴露基板11、第一绝缘层81、第二绝缘层83以及第三发光堆叠件40的侧面。保护层90可以以实质上与连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce 的上表面平行的方式形成，并且可以包括环氧模塑料(EMC:Epoxy Molding Compound)，这可以形成为各种的颜色(诸如黑色、白色或者透明)。但是本公开并不局限于此。例如，在一部分实施例中，保护层90可以包括聚酰亚胺 (PID)，在此情况下，当PID应用到发光堆叠结构体时，为了增加平坦度而提供为干膜，而不是液体型。在一部分实施例中，保护层90可以包括具有感光性的物质。通过这种方式，保护层90不仅可以保护发光结构体免受可能在后续工艺期间施加的外部冲击的影响，并且可以对发光元件100提供充分的接触面积，以使在后续转印步骤期间的处理更加容易。并且，保护层90防止从发光元件100的侧面的光泄漏，从而防止或至少抑制从相邻的发光元件100 发出的光的干扰。

[0105] 图2是根据本公开的一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。根据示出的实施例的发光堆叠结构体与包括在前述的发光元件100的发光堆叠结构体实质上相同，因

此为了避免重复而省略对形成实质上相同的发光堆叠结构体的构成的说明。并且，虽未示出第一上部接触电极21n，最终可以在第一导电型半导体层21上提供第一上部接触电极21n。

[0106] 参照图2，根据本公开的一实施例的第一下部接触电极25p、第二下部接触电极35p以及第三下部接触电极45p分别连接于单独线S_R、S_G、S_B。第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21、第二发光堆叠件30的第一导电型半导体层31以及第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41可以连接于共同线S_C。共同线S_C可以通过第一上部接触电极21n连接于第一发光堆叠件 20的第一导电型半导体层21。并且，共同线S_C可以连接于第二粘合层63而共同地电连接于第一导电型半导体层31、41。

[0107] 本公开的一实施例通过采用n共同结构，从而可以对第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40施加彼此不同的电压。例如，与发出蓝色光及绿色光的第二发光堆叠件30及第三发光堆叠件40相比，对发出红色光的第一发光堆叠件20可以施加相对较低的电压。因此，可以单独使用适合于各个发光堆叠件的电压源，从而可以减少电力损耗。在示出的示例性实施例中，可以利用单独线S_R、S_G、S_B和共同线Sc单独控制第一发光堆20、第二发光堆30、第三发光堆40，从而可以使第一发光堆20、第二发光堆30、第三发光堆40选择性地发出光。

[0108] 根据本公开的一实施例的发光堆叠结构体可以根据各个发光堆叠件20、 30、40的操作状态来显示多种颜色的光，相反，现有的发光元件利用发出单一颜色的光的多个发光单元来显示多种颜色的光。更具体地，现有的发光元件通常为了实现全色显示而包括沿2维平面彼此隔开并分别发出不同颜色 (例如，红色、绿色以及蓝色)的光的发光单元。如此，可能由于现有的发光单元而占据较大的面积。但是，根据本公开的一实施例的发光堆叠结构体可以将多个发光堆叠件20、30、40层叠而发出彼此不同的颜色的光，从而可以通过比现有的发光装置小的面积来提供高水准的集成并实现全色。

[0109] 并且，在发光元件100为了制造显示装置而贴装于另一基板的情况下，例如，被贴装的元件的数量可以比起现有的发光元件的数量大大减少。以这种方式，尤其，当在一个显示装置中形成数十万或者数百万个像素时，实质上可以简化使用发光元件100的显示装置的制造。

[0110] 根据示例性的实施例，为了改善从发光堆叠结构体发出的光的纯度以及效率，发光堆叠结构体还可以包括多样的追加的构成要素。例如，在一部分示例性的实施例中，在发光堆叠件之间可以布置有波长通过过滤器。在一部分实施例中，为了平衡发光堆叠件之间的光的亮度，在至少一个的发光堆叠件的发光表面上可以形成有凹凸部。例如，为了使RGB的发光强度混合比接近3:6:1，需要增加绿色光的发光强度，为此，在第二导电型半导体层45 还可以形成凹凸。

[0111] 以下，参照附图针对根据本公开的一实施例的发光元件100的形成方法进行说明。

[0112] 图3A、图4A、图5A、图6A、图7A及图8A是示出制造根据示例性实施例的图1A的发光元件的过程的平面图。图3B、图4B、图5B、图6B、图 7B及图8B是沿根据示例性实施例的图3A、4A、5A、6A、7A及8A所示的对应平面图的A-A′线的剖面图。图3C、图4C、图5C、图6C、图7C及图8C是沿根据示例性实施例的图3A、4A、5A、6A、7A及8A所示的对应平面图的B-B′线的剖面图。

[0113] 重新参照图2，第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41、第三活性层43以及第

二导电型半导体层45可以借由诸如金属有机化学气相沉淀 (MOCVD)方法或者分子束外延(MBE)方法在生长基板(未示出)上依次生长。例如,第三下部接触电极45p可以借由物理气相沉淀法或者化学气相沉淀法而形成于第二导电型半导体层45上,并且可以包括SnO、InO_2、ZnO、 ITO、ITZO等的透明导电性氧化物(TCO)。在根据本公开的一实施例的第三发光堆叠件40发出绿色光的情况下,生长基板可以包括$A1_2O_3$(例如,蓝宝石基板),第三下部接触电极45p可以包括诸如氧化锡的透明导电性氧化物 (TCO)。

[0114] 随后,基板11可以将粘合层65置于与第三发光堆叠件40之间而附着于第三发光堆叠件40上,生长基板可以利用激光剥离等而从第三发光堆叠件40被去除。随着生长基板被去除,第一导电型半导体层41可以被暴露,在被暴露的第一导电型半导体层41上可以形成诸如ITO的透明导电性氧化物层 41n。

[0115] 第二发光堆叠件30也可以是通过与第三发光堆叠件40相似的过程而形成,并且在去除生长基板的第一导电型半导体层31上可以形成诸如ITO的透明导电性氧化物层31n。

[0116] 另外,第三发光堆叠件40上的透明导电性氧化物层41n和第二发光堆叠件30上的透明导电性氧化物层31n可以彼此接合而形成接合层63,并且第二发光堆叠件30上的临时基板可以被去除。

[0117] 另外,第一发光堆叠件20可以通过在生长基板上使第一导电型半导体层、活性层以及第二导电型半导体层依次生长来类似地形成。例如,包括透明导电性氧化物(TCO)的下部接触电极可以借由物理气相沉淀法或者化学气相沉淀法等来分别形成于第二导电型半导体层25上。并且,第一发光堆叠件 20可以将第一粘合层61置于与第二发光堆叠件30之间而结合于第二发光堆叠件30,并且生长基板可以借由化学工艺、机械工艺等被去除。

[0118] 在本实施例中,虽然以如下情形说明:首先是第二发光堆叠件30和第三发光堆叠件40结合,随后是第一发光堆叠件20结合于第二发光堆叠件30,但是这些顺序也可以被变更。例如,也可以是首先第一发光堆叠件20和第二发光堆叠件30结合,随后第三发光堆叠件40结合于第二发光堆叠件30。

[0119] 随后,参照图3A、图3B及图3C,第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30以及第三发光堆叠件40中的每一个的多样的部分可以通过蚀刻工艺等被图案化,从而可以暴露第一导电型半导体层21、第一下部接触电极25p、第二下部接触电极35p、第三下部接触电极45p以及第二接合层63的一部分。并且,也可以是暴露第一导电型半导体层31或者第一导电型半导体层41的一部分而代替第二粘合层63。根据示出的实施例,第一发光堆叠件20具有在发光堆叠件20、30、40中最小的面积。另外,第三发光堆叠件40可以具有在发光堆叠件20、30、40中最大的面积,因此,可以相对增加第三发光堆叠件40的发光强度。然而,本公开的概念并不特别受限于发光堆叠件20、 30以及40的相对大小。

[0120] 参照图4A、图4B及图4C,为了形成第一上部接触电极21n,第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21的上表面的一部分可以通过湿式蚀刻被图案化。如上所述,例如,第一上部接触电极21n可以在第一导电型半导体层21的凹陷的区域中形成为约100nm的厚度,从而可以提升它们之间的欧姆接触。

[0121] 参照图5A、图5B以及图5C,第一绝缘层81可以形成为覆盖发光堆叠件20、30、40,并且为了形成第一接触孔20CH、第二接触孔30CH、第三接触孔40CH以及第四接触孔50CH,第一绝缘层81的一部分可以被去除。第一接触孔20CH定义在第一下部接触电极25p上而暴露第

一下部接触电极25p 的一部分。第二接触孔30CH可以定义在第二下部接触电极35p上而暴露第二下部接触电极35p的一部分。第三接触孔40CH可以定义在第三下部接触电极45p上而暴露第三下部接触电极45p的一部分。

[0122] 第四接触孔50CH提供用于允许电连接于第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21、第二发光堆叠件30的第一导电型半导体层31以及第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41的通路。第四接触孔50CH可以包括第一子接触孔50CHa及第二子接触孔50CHb。第一子接触孔50CHa可以定义在第一导电型半导体层21上而暴露第一上部接触电极21n的一部分，第二子接触孔50CHb可以定义在第二接合层63上而暴露第二粘合层63的一部分。

[0123] 参照图6A、图6B及图6C，第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd 以及第四垫50pd形成于形成为具有第一接触孔20CH、第二接触孔30CH、第三接触孔40CH以及第四接触孔50CH的第一绝缘层81上。例如，第一垫 20pd、第二垫30pd、第三垫40pd以及第四垫50pd可以通过实质上可以在基板的全表面上形成导电层，并且使用光刻工艺对导电层进行图案化而形成。

[0124] 第一垫20pd可以形成为与形成有第一接触孔20CH的区域重叠，从而可以通过第一接触孔20CH连接于第一下部接触电极25p。第二垫30pd可以形成为与形成有第二接触孔30CH的区域重叠，从而可以通过第二接触孔30CH 连接于第二下部接触电极35p。第三垫40pd可以形成为与形成第三接触孔 40CH的区域重叠，从而可以通过第三接触孔40CH连接到第三下接触电极 45p。第四垫50pd是形成为与形成有第四接触孔50CH的区域，尤其是与形成有第一子接触孔50Cha及第二子接触孔50CHb的区域重叠，从而可以电连接于第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21、第二发光堆叠件30的第一导电型半导体层31以及第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41。

[0125] 参照图7A、7B及图7C，第二绝缘层83可以形成于第一绝缘层81上。第二绝缘层83可以包括硅氧化物和/或硅氮化物。但是本公开并不局限于此，在一部分实施例中，第一绝缘层81以及第二绝缘层83可以包括无机物质。随后，第二绝缘层83可以被图案化而形成暴露第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd、第四垫50pd的第一贯通孔20ct、第二贯通孔30ct、第三贯通孔 40ct以及第四贯通孔50ct。

[0126] 形成于第一垫20pd上的第一贯通孔20ct暴露第一垫20pd的一部分。形成于第二垫30pd上的第二贯通孔30ct暴露第二垫30pd的一部分。形成于第三垫40pd上的第三贯通孔40ct暴露第三垫40pd的一部分。形成于第四垫50pd 上的第四贯通孔50ct暴露第四垫50pd的一部分。在示出的示例性的实施例中，第一贯通孔20ct、第二贯通孔30ct、第三贯通孔40ct以及第四贯通孔50ct 可以分别定义在形成有第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd以及第四垫 50pd的区域内。

[0127] 参照图8A、图8B及图8C，在形成有第一贯通孔20ct、第二贯通孔30ct、第三贯通孔40ct以及第四贯通孔50ct的第二绝缘层83上形成第一连接电极 20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce以及第四连接电极50ce。第一连接电极20ce可以形成为与形成有第一贯通孔20ct的区域重叠，从而可以通过第一贯通孔20ct连接于第一垫20pd。第二连接电极30ce可以形成为与形成有第二贯通孔30ct的区域重叠，从而可以通过第二贯通孔30ct连接于第二垫30pd。第三连接电极40ce可以形成为与形成有第三贯通孔40ct的区域重叠，从而可以通过第三贯通孔40ct连接于第三垫40pd。第四连接电极50ce 可以形成为与形成有第

四贯通孔50ct的区域重叠，从而可以通过第四贯通孔 50ct连接于第四垫50pd。

[0128] 第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce、第四连接电极50ce可以彼此隔开，并且可形成于发光堆叠结构体上。第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce、第四连接电极50ce可以分别电连接于第一垫20pd、第二垫30pd、第三垫40pd、第四垫50pd，从而可以将外部信号传送至各个发光堆叠件20、30、40。

[0129] 形成第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce以及第四连接电极50ce的方法并不被特别地限定。例如，根据本公开的一实施例，在发光堆叠结构体上种子层作为导电性表面而被沉积，并且可以在形成连接电极的位置形成光刻胶图案而暴露种子层。根据一实施例，所述种子层可以以约1000 Å的厚度沉积，但是并不局限于此。随后，种子层可以利用诸如 Cu、Ni、Ti、Sb、Zn、Mo、Co、Sn、Ag的金属或者这些的合金被镀覆，并且残留在连接电极之间的光刻胶图案以及种子层可以被去除。在一部分示例性的实施例中，为了防止或者至少抑制镀金金属的氧化，附加金属借由化学镍金(ENIG:electroless nickel immersion gold)等而沉积或者镀覆于镀覆金属(例如，连接电极)上。在一部分实施例中，种子层可以留在各个连接电极。

[0130] 根据示出的示例性的实施例，各个连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce 可以沿远离基板11的方向具有实质上较长的形状。在另一示例性的实施例中，为了从减少由于连接电极20ce、30ce、40ce、50ce的较长的形状而产生的应力，连接电极20ce、30ce、40ce可以包括两个以上的金属或者多个不同的金属层。但是本公开并不受限于连接电极20ce、30ce、40ce、50ce的特定形状，在一部分实施例中连接电极可以具有多样的形状。

[0131] 如图所示，为了使发光堆叠结构体与外部线或者电极之间的电连接更加容易，各个连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce可以具有实质上平坦的上部表面。连接电极20ce、30ce、40ce、50ce可以与形成于发光堆叠结构体的侧面的至少一个的台阶重叠。通过这种方式，连接电极的下部表面可以具有比上部表面更大的宽度，并且在连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce和发光堆叠结构体之间提供更大的接触面积，从而使发光元件100具有能够与保护层 90一同经受多样的后续工序的更加稳定的结构。在此情况下，连接电极20ce、30ce、40ce以及50ce的朝向外部的一侧面的长度与朝向发光元件的中心的另一表面的长度可以彼此不同。例如，连接电极的两个对向面之间的长度差可以是3μm至16μm，但是并不局限于此。

[0132] 另外，在连接电极20ce、30ce、40ce、50ce之间布置有保护层90。保护层90可以借由研磨工序而形成为实质上平行于连接电极20ce、30ce、40ce、 50ce的上表面。根据一实施例，保护层90可以包括环氧模塑料(EMC)，但是并不局限于此。例如，在一部分实施例中，保护层90可以包括具有感光性的聚酰亚胺(PID)。通过这种方式，保护层90不仅可以保护发光结构体免受在后续工艺期间能够作用的外部冲击，而且可以对发光元件100提供充分的接触面积，以使在后续转印步骤期间的拾取更加容易。并且，保护层90可以防止从发光元件100的侧面的光泄漏，从而可以防止或至少抑制从相邻的发光元件100发出的光的干扰。

[0133] 在一个基板11上可以形成多个发光元件100，这些发光元件100可以经过单一化工序而分割为单独的发光元件。在一实施例中，在基板11上形成保护层90之后，可以利用激光切割技术以及分离技术与保护层90一同将基板 11分割而制造发光元件100。在另一实施例中，在形成保护层90之后，也可以分离基板11和第三粘合层65并且分割保护层90，从而可以

制造单独的发光元件100。

[0134] 多个发光元件100在分割前可以附着于胶带等，在分割为单独的发光元件之后，胶带可以扩张而使发光元件100彼此在空间上隔开。

[0135] 图9A及图9B是用于说明根据示例性的实施例的发光封装件的示意性的剖面图及平面图。

[0136] 根据本公开的一实施例，所述单一化的发光元件100可以首先转印到载体基板(未示出)上而布置。在此情况下，在发光元件100包括从发光堆叠结构体向外突出的连接电极的情况下，如上所述，由于不均匀的结构在后续工序中产生各种问题，尤其是在转印工序中发生各种问题。并且，在发光元件根据其应用领域而包括具有约小于10000μm^{2}或者约小于4000μm^{2}或者约小于2500μm^{2}的表面积的微型LED的情况下，发光元件的处理可能由于形状因素而更加困难。但是，在连接电极20ce、30ce、40ce、50ce之间布置保护层90的根据示例性的实施例的发光元件100的提供不仅可以在诸如转印以及封装的后续工艺期间使发光元件100的拾取更加容易，而且还可以保护发光结构体免受外部冲击，并可以防止相邻的发光元件100之间的光的干扰。

[0137] 发光元件100可以将粘合层置于与基板之间而附着于基板上。只要载体基板能够稳定地安装发光元件100，载体基板不会被特别地局限。

[0138] 附着于载体基板上的发光元件100可以贴装于电路基板11p上。根据一实施例，电路基板11p可以包括彼此电连接的上部电路电极11pa、下部电路电极11pc以及中间电路电极11pb。上部电路电极11pa可以分别对应于第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce以及第四连接电极 50ce。在示例性的实施例中，上部电路电极11pa借由化学镍金进行表面处理而使局部在高温中被熔融，从而可以使对发光元件100的连接电极的电连接更加容易。

[0139] 根据示出的实施例，优选地，考虑要安装到诸如显示装置的最终目标装置的电路基板11p的上部电路电极的间距P(参照图9B)，发光元件100以所需的间距在载体基板上彼此隔开。

[0140] 根据本公开的一实施例，例如，各个发光元件100的第一连接电极20ce、第二连接电极30ce、第三连接电极40ce以及第四连接电极50ce可以借由异方性导电胶膜(ACF)贴合而粘合在电路基板11p的上部电路电极11pa。当通过在比其他粘合方法的温度低的温度执行的ACF粘合而将发光元件100粘合到电路基板时，可以防止发光元件100在粘合期间暴露在高温。然而，本公开并不局限于特定粘合方法。例如，在一部分示例性的实施例中，发光元件100可以使用异方性导电膏(ACP)、焊料、球栅阵列(BGA)或者包括 Cu以及Sn中的至少一个的微型凸起来接合到电路基板11p。在此情况下，由于连接电极20ce、30ce、40ce、50ce的上部表面和保护层90借由研磨工序等而实质上彼此平行，因此增加了发光元件100对于异方性导电胶膜的粘附性，从而当粘合到电路基板11p时可以形成更加稳定的结构。

[0141] 随后，模制层91形成于发光元件100之间。根据一实施例，模制层91 可以反射或吸收从发光元件100发出的光而阻挡光。尤其，模制层91可以与发光元件100的上表面(即，光发出面)平行，据此，可以缩小从第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40发出的光的指向角。例如，模制层91可以覆盖基板11的侧表面并且可以平行于基板11的上表面。因此，模制层91可以防止光从基板11的侧表面发出，从而缩小指向角。尤其，由于光发

出面限制为基板11的上表面，从而第一发光堆叠件20、第二发光堆叠件30、第三发光堆叠件40的光的指向角大致相同。并且，模制层 91与形成于发光元件100上的保护层90一同强化其结构，从而为发光封装件提供追加的保护。

[0142] 在示例性的实施例中，模制层可以包括有机或者无机聚合物。在一部分实施例中，模制层91可以追加包括诸如二氧化硅或者氧化铝的填充剂。作为示例性的实施例，模制层91可以包括与保护层90相同的物质。模制层91可以通过诸如层压、镀金和/或印刷方法的在本领域中所知的多样的方法而形成。例如，模制层91可以借由如下工序而形成：有机高分子片布置于发光元件 100上并在真空中施加高温以及高压的真空层压工工序，以提供发光封装件的实质上平坦的上表面，从而可以提升光均匀性。模制层91可以通过研磨工序或者全表面蚀刻工序而被局部地去除，以能够暴露发光元件100的上表面。

[0143] 在一部分实施例中，在基板11从发光元件100去除的情况下，模制层 91可以覆盖第三下部接触电极45p的侧面并暴露第三下部接触电极45p的上表面。

[0144] 在本实施例中，以模制层91的上面与发光元件100的上表面并排的情形示出以及说明，但是模制层91的一部分也可以覆盖发光元件100的上表面。据此，可以阻挡从外部进入的光在发光元件100反射。

[0145] 另外，布置于电路基板11p上的发光元件100可以被切割为所需的构成而形成为发光封装件110。图9B示出布置于电路基板11p上的4个发光元件 100(2×2)。然而，本公开并不局限于形成于发光封装件110的特定数量的发光元件。例如，在一部分实施例中，发光封装件110可以包括形成于电路基板11p上的一个以上的发光元件100。并且，本公开并不局限于发光封装件 110内的一个以上的发光元件100的特定排列，例如，发光封装件110内的一个以上的发光元件100可以排列为n×m排列。在此，n和m为正整数。根据一实施例，电路基板11p可以包括用于独立驱动包含在发光封装件110的各个发光元件100的扫描线以及数据线。

[0146] 图10是用于说明根据本公开的一实施例的显示装置的示意性的剖面图。

[0147] 参照图10，显示装置可以包括显示基板11b及发光封装件110。发光封装件110可以贴装于诸如显示装置的最终装置的显示基板11b上。显示基板 11b可以包括分别与发光封装件110的下部电路电极11pc对应的目标电极11s。根据本公开的显示装置可以包括多个像素，各个发光元件100可以布置为对应于各个像素。更具体地，根据本公开的发光元件100的各个发光堆叠件可以对应于一个像素的各个子像素。发光元件100可以包括垂直叠层的发光堆叠件20、30以及40，从而针对各个子像素转印的元件的数量可以比现有的发光元件的数量实质上减少。并且，由于连接电极的对向面的长度可以不同，因此可以在发光堆叠结构体稳定地形成连接电极来强化内部结构。并且，由于根据一部分实施例的发光元件100在连接电极之间可以包括保护层90，因此可以保护发光元件100免受外部冲击。

[0148] 在本实施例中，虽然以发光封装件110贴装于显示基板11b的情形进行了说明，但也可以省略制造发光封装件110的过程，并且也可以将发光元件 100直接贴装于显示基板11b上来形成模制层91。

[0149] 图11是用于说明根据本公开的又一实施例的发光封装件的示意性的剖面图。

[0150] 参照图11，根据本实施例的发光封装件与上述参照图9A及图9B说明的发光封装件大致相似，但是差异在于发光元件200不包括基板11。从发光元件100去除基板11及第三粘

合层65，从而暴露第三下部接触电极45p。发光元件200通过第三下部接触电极45p的上表面而发出光，因此，第三下部接触电极45p的上表面成为光发出面。模制层91覆盖第三下部接触电极45p 的侧面，并暴露其上面。

[0151] 图12是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0152] 参照图12，根据本实施例的发光堆叠结构体与图2的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21和第二导电型半导体层25的位置。即，在本实施例中，第一导电型半导体层21布置为比第二导电型半导体层25更接近于第二发光堆叠件30。另外，第一上部接触电极21n布置于第一导电型半导体层21的下部，第一下部接触电极25p布置于第二导电型半导体层25上。

[0153] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一下部接触电极至第三下部接触电极25p、35p、45p，并且共同线S_C可以电连接于第一上部接触电极21n及第二粘合层63。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同n发光堆叠结构的发光元件。

[0154] 图13是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0155] 参照图13，根据本实施例的发光堆叠结构体与图2的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第一粘合层61a包括导电性物质。即，在图2的实施例中第二粘合层63包括导电性物质而使第一导电型半导体层31、41彼此电连接，但是在本实施例中第一粘合层61a包括导电性物质而使第一导电型半导体层 21、31彼此电连接。例如，第一粘合层61a可以是第一上部接触电极21n和第二上部接触电极31n的接合层，其中，第一上部接触电极21n及第二上部接触电极31n分别可以利用诸如ITO的透明导电性氧化物层形成。另外，第二粘合层63a利用绝缘性物质形成，因此，第三发光堆叠件40借由第二粘合层63a与第二发光堆叠件30而绝缘。

[0156] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一下部接触电极至第三下部接触电极25p、35p、45p，共同线S_C可以电连接于第一粘合层61a及第一导电型半导体层41。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同n发光堆叠结构的发光元件。

[0157] 图14是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0158] 参照图14，根据本实施例的发光堆叠结构体与图13的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41和第二导电型半导体层45的位置。即，在本实施例中，第二导电型半导体层45布置为比第一导电型半导体层41更接近于第二发光堆叠件30。另外，第三下部接触电极45p布置于第二导电型半导体层45上。

[0159] 在本实施例中，基板141可以是用于生长第三发光堆叠件40的生长基板，第一导电型半导体层41可以生长在基板141上。因此，在本实施例中省略在先前的实施例中说明的第三粘合层65。

[0160] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一下部接触电极至第三下部接触电极25p、35p、45p，共同线S_C可以电连接于第一粘合层61a及第一导电型半导体层41。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同n发光堆叠结构的发光元件。

[0161] 图15是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0162] 参照图15，根据本实施例的发光堆叠结构体与图2的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第二粘合层63b使第二发光堆叠件30的第二导电型半导体层35与第三发光堆叠件40的第二导电型半导体层45，并且，并且，基板141 可以是用于生长第三发光堆叠件40的生长基板。

[0163] 在一实施例中，第二粘合层63b可以是第二下部接触电极35p及第三下部接触电极45p的接合层，第二下部接触电极35p及第三下部接触电极45p 分别可以是诸如ITO的透明导电性氧化物层。

[0164] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一导电型半导体层21、31、41，共同线S_C可以共同地电连接于第一下部接触电极25p及第二粘合层63b。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同p发光堆叠结构的发光元件。

[0165] 图16是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0166] 参照图16，根据本实施例的发光堆叠结构体与图15的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第一发光堆叠件20的第一导电型半导体层21和第二导电型半导体层25的位置。即，在本实施例中，第一导电型半导体层21布置为比第二导电型半导体层25更接近于第二发光堆叠件30。另外，第一上部接触电极21n布置于第一导电型半导体层21的下部，第一下部接触电极25p 布置于第二导电型半导体层25上。

[0167] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一导电型半导体层21、31、41，共同线S_C可以共同地电连接于第一下部接触电极25p及第二粘合层63b。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同p发光堆叠结构的发光元件。

[0168] 图17是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0169] 参照图17，根据本实施例的发光堆叠结构体与图13的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第一粘合层61b使第一发光堆叠件20的第二导电型半导体层25与第二发光堆叠件30的第二导电型半导体层35电连接。

[0170] 在一实施例中，第一粘合层61b可以是第一下部接触电极25p及第二下部接触电极35p的接合层，第一下部接触电极25p及第二下部接触电极35p 分别可以是诸如ITO的透明导电性氧化物层。

[0171] 在本实施例中，单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一导电型半导体层21、31、41，共同线S_C可以共同地电连接于第一粘合层61b及第三下部接触电极45p。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同p发光堆叠结构的发光元件。

[0172] 图18是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0173] 参照图18，根据本实施例的发光堆叠结构体与图17的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41和第二导电型半导体层45的位置。即，在本实施例中，第二导电型半导体层45布置为比第一导电型半导体层41更接近于第二发光堆叠件30。另外，第三下部接触电极45p布置于第二导电型半导体层45上。

[0174] 在本实施例中，基板141可以是用于生长第三发光堆叠件40的生长基板，第一导电型半导体层41可以生长在基板141上。因此，在本实施例中省略在先前的实施例中说明的第三粘合层65。

[0175] 单独线S_R、S_G、S_B可以分别电连接于第一导电型半导体层21、31、41，共同线S_C可以电连接于第一粘合层61b及第三下部接触电极45p。利用根据本实施例的发光堆叠结构体可以提供共同p发光堆叠结构的发光元件。

[0176] 图19是根据本公开的又一实施例的发光堆叠结构体的示意性的剖面图。

[0177] 参照图19，根据本实施例的发光堆叠结构体与图12的发光堆叠结构体大致相似，差异在于第二粘合层63a包括非导电性物质。第二粘合层63a可以透射光。例如，第二粘合层

63a可以包括光学透明的粘合剂(OCA)，其可以包括环氧树脂、聚酰亚胺、SU8、旋转涂布玻璃(SOG)、苯并环丁烯(BCB)，并且不局限于此。

[0178] 由于第二粘合层63b包括非导电性物质，第二发光堆叠件20的第一导电型半导体层31和第三发光堆叠件40的第一导电型半导体层41借由第二粘合层63b而绝缘。

[0179] 图20A是用于说明本公开的又一实施例的发光元件的示意性的平面图，图20B是沿图20A的截取线A-A′而获取的示意性的剖面图，图20C是沿图 20A的截取线B-B′而获取的示意性的剖面图。其中，发光元件可以利用图19 的发光堆叠结构体而形成，并省略制造工序。

[0180] 参照图20A、图20B及图20C，根据本实施例的发光元件与先前参照图 1A至图ID说明的发光元件100大致相似，然而，随着第二粘合层63a包括非导电性物质而产生差异。

[0181] 例如，第一绝缘层81的第二子接触孔50CHb不是暴露第二粘合层63a 的一部分，而是一同暴露第一导电型半导体层31的一部分及第一导电型半导体层41的一部分。由于利用一个子接触孔50CHb来同时暴露第一导电型半导体层31、41，从而可以增加工序余量。

[0182] 另外，第四垫50pd可以通过第二子接触孔50CHb而电连接于第一导电型半导体层31、41，并且可以通过第一子接触孔50CHa而电连接于第一上部接触电极21n。第四连接电极50ce通过第二绝缘层83的贯通孔50ct而连接于暴露的第四垫50pd，因此，可以通过第四垫50pd而共同地电连接于第一导电型半导体层21、31、41。据此，可以提供共同n结构的发光元件。

[0183] 在本实施例中，图19的基板11及第三粘合层65最终可以从发光元件去除。在另一实施例中，基板11及第三粘合层65也可以残留在发光元件。

[0184] 虽然在本说明书中对示例性的实施例以及实现进行了说明，但是通过本说明将明确其它实施例以及修改。因此，本公开并不局限于这些实施例，并且包括上述权利要求的范围的更宽的保护范围以及对于本领域技术人员明确的多样的修改和等同的构成。

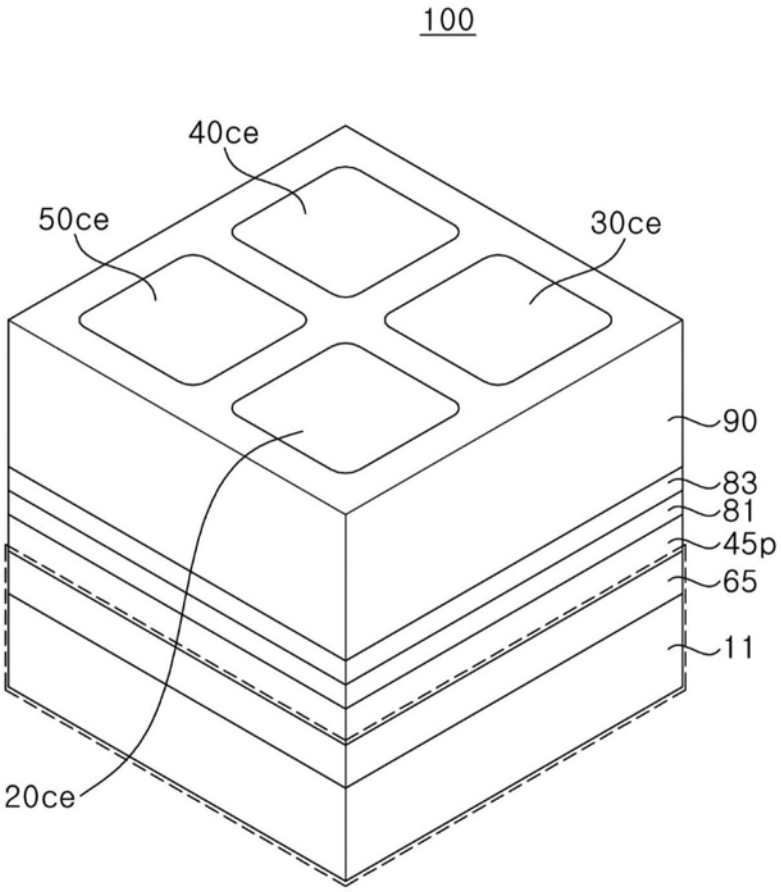


图1A

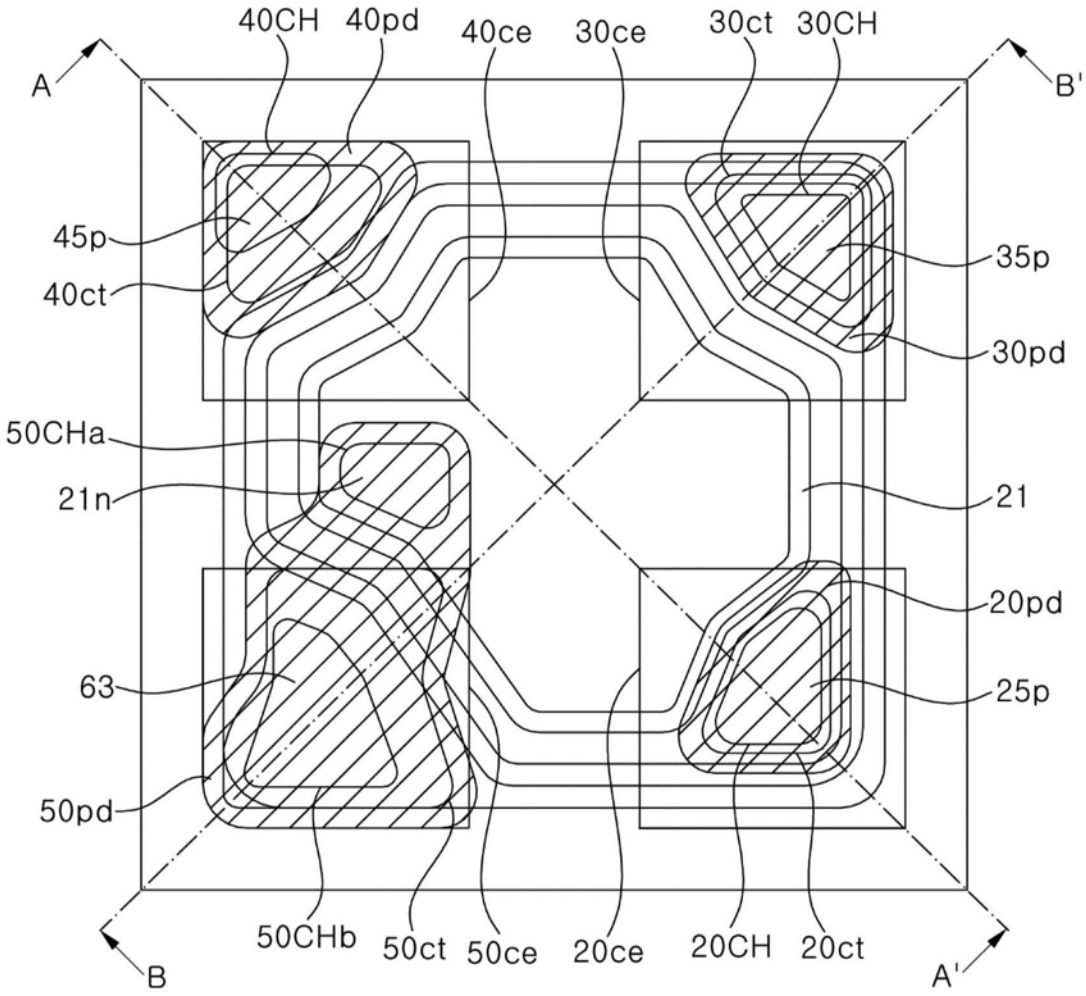

40CH
40pd
40ce
30ce
30ct
30CH
A
B'
45p
40ct
35p
30pd
50CHa
21n
21
20pd
63
25p
50pd
B
50CHb
50ct
50ce
20ce
20CH
20ct
A'

图1B

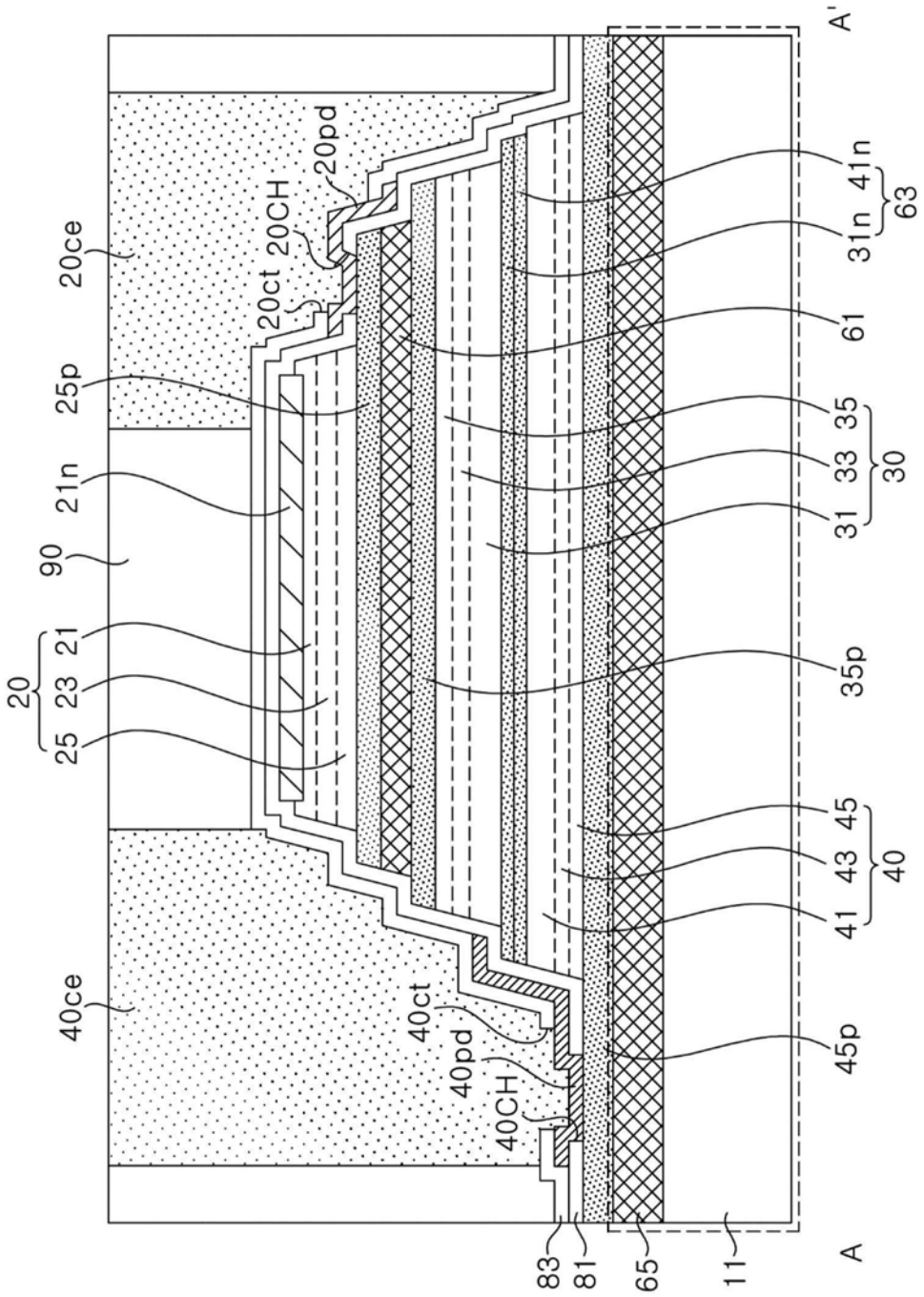

A'
20pd
20CH
20ct
20ce
41n
31n
63
61
25p
35
33
30
31
21n
90
21
20
23
25
35p
45
43
40
41
40ce
40ct
40pd
40CH
45p
A
83
81
65
11

图1C

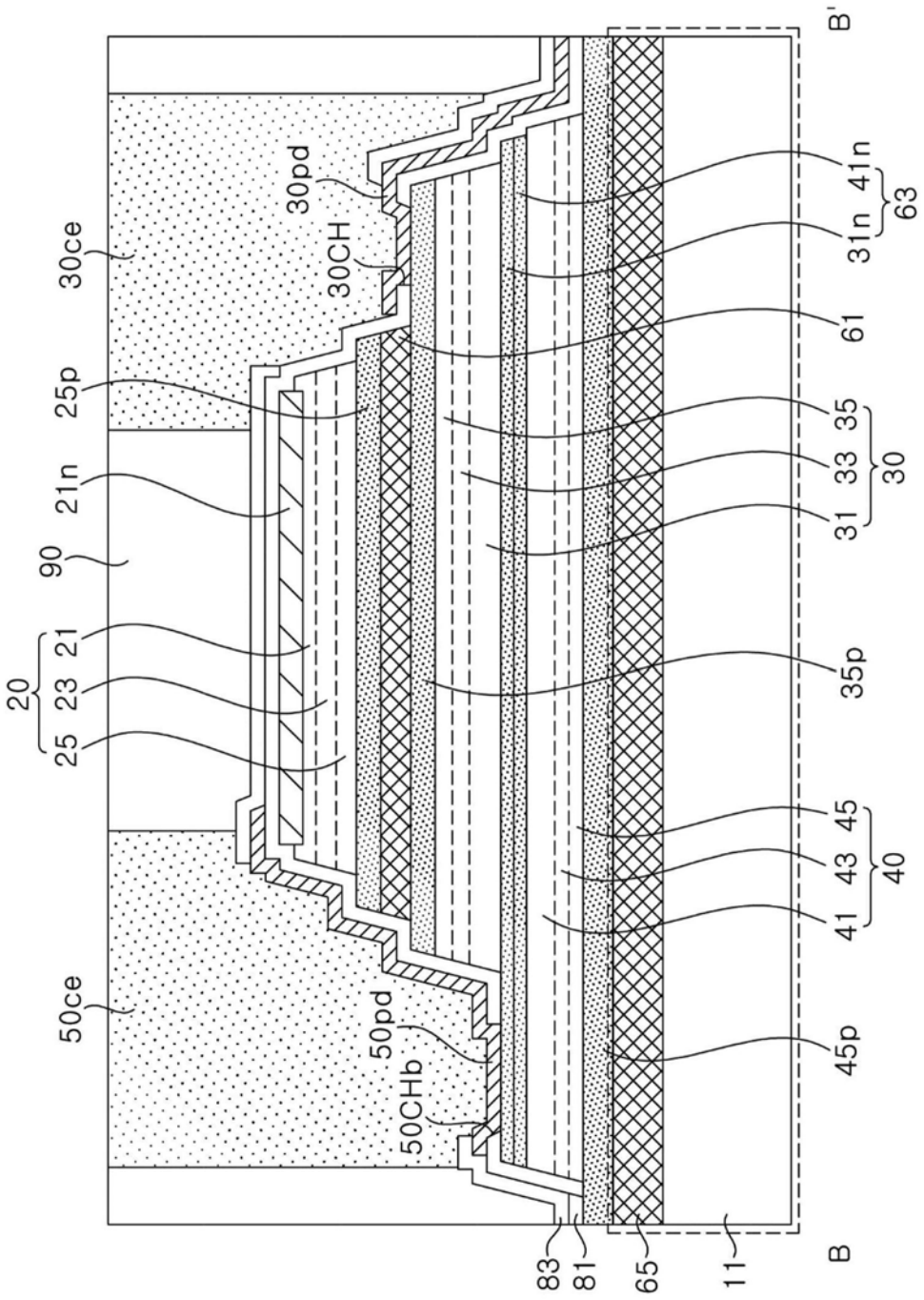

B'
B
30pd
30CH
30ce
25p
21n
90
20
21
23
25
50ce
50pd
50CHb
41n
63
31n
61
35
33
30
31
35p
45
43
40
41
45p
83
81
65
11

图1D

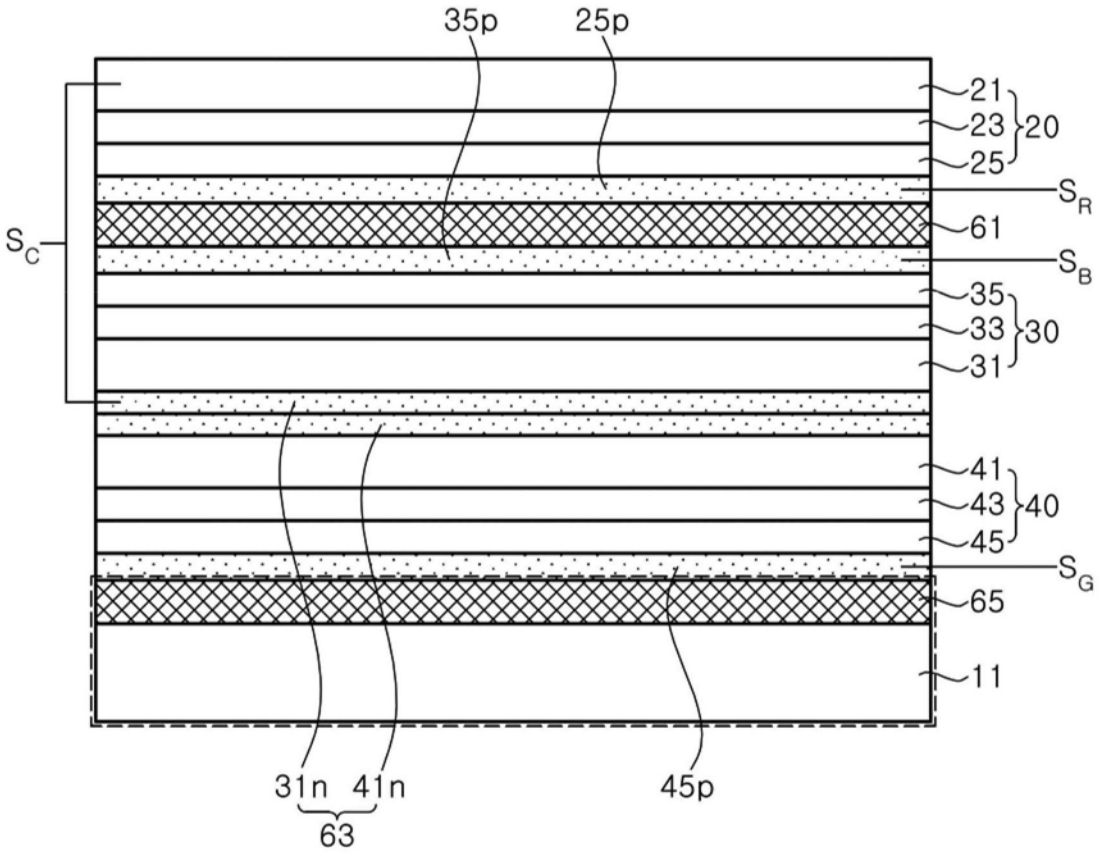

35p
25p
21
23
20
25
S_R
61
S_C
S_B
35
33
30
31
41
43
40
45
S_G
65
11
31n
41n
63
45p

图2

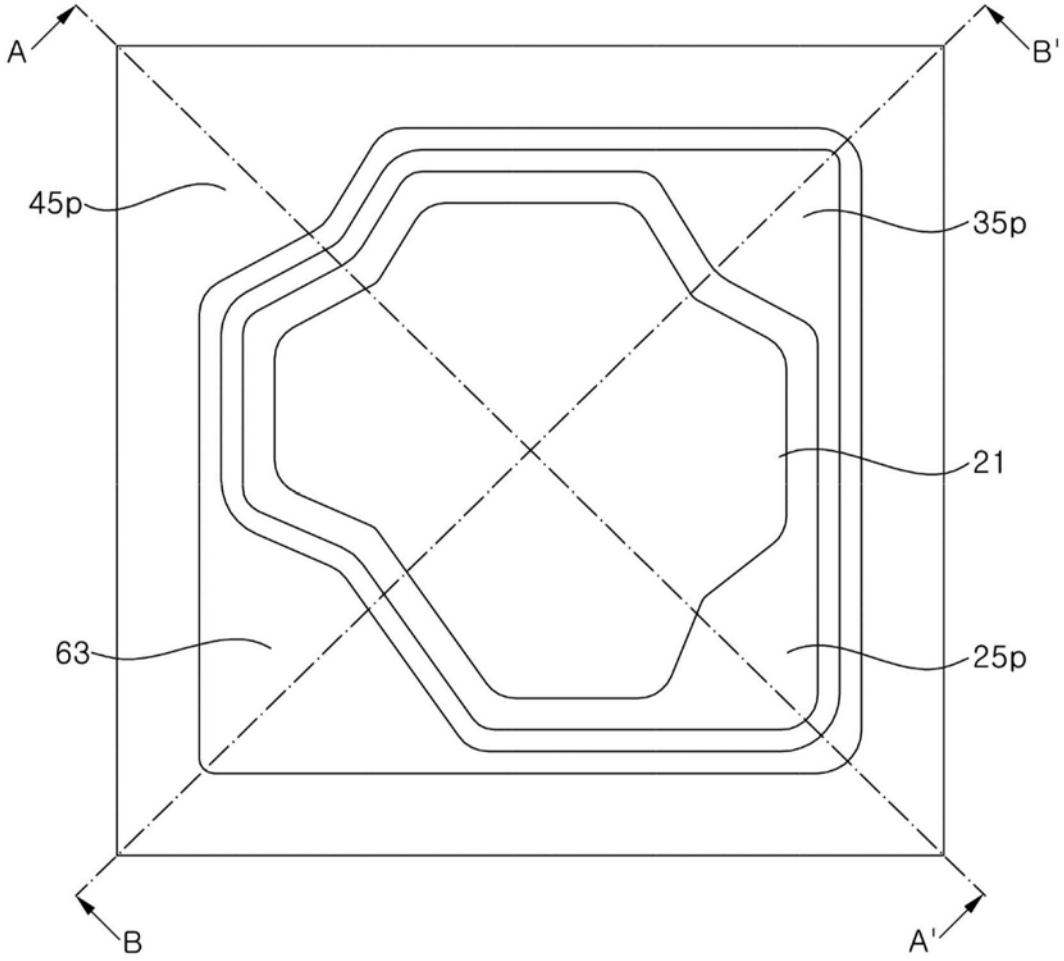


图3A

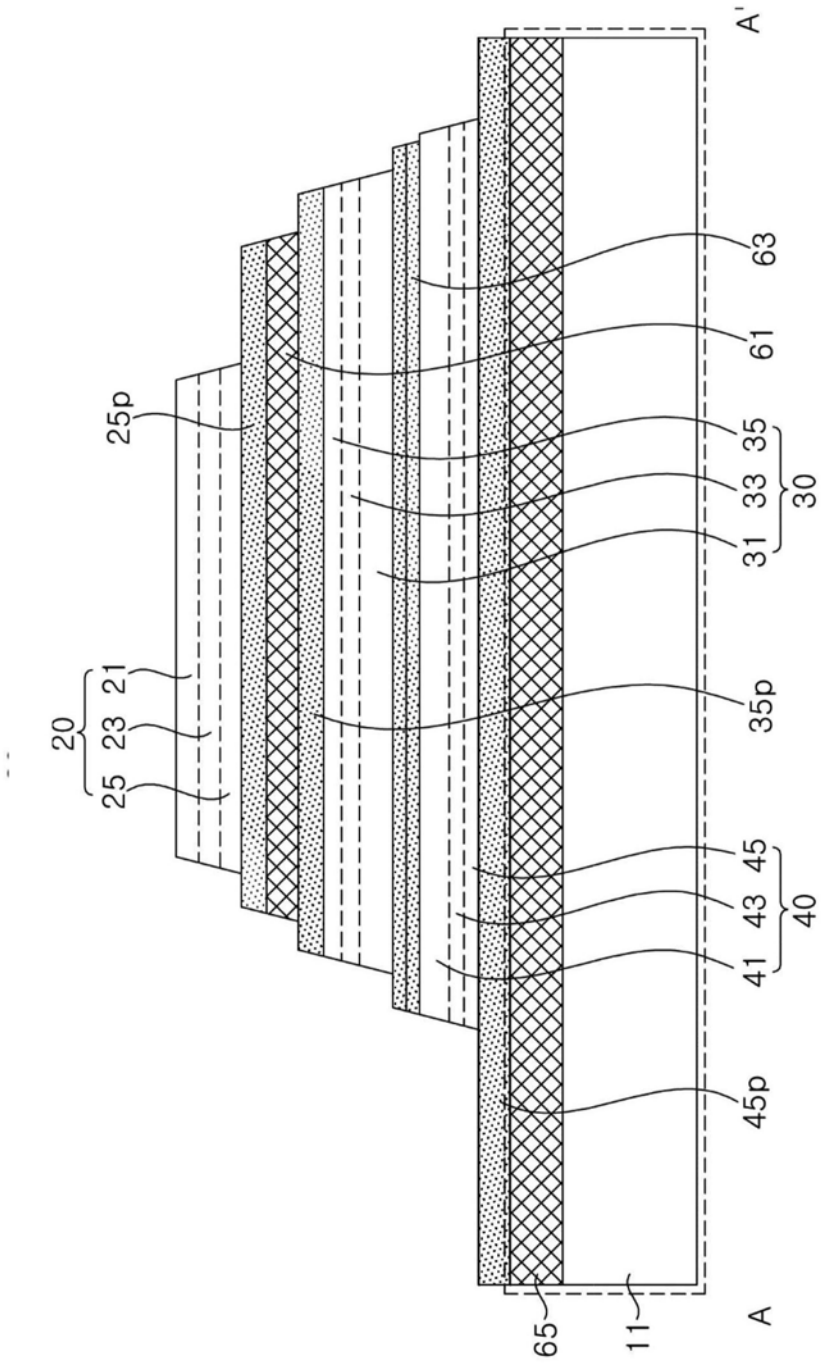


图3B

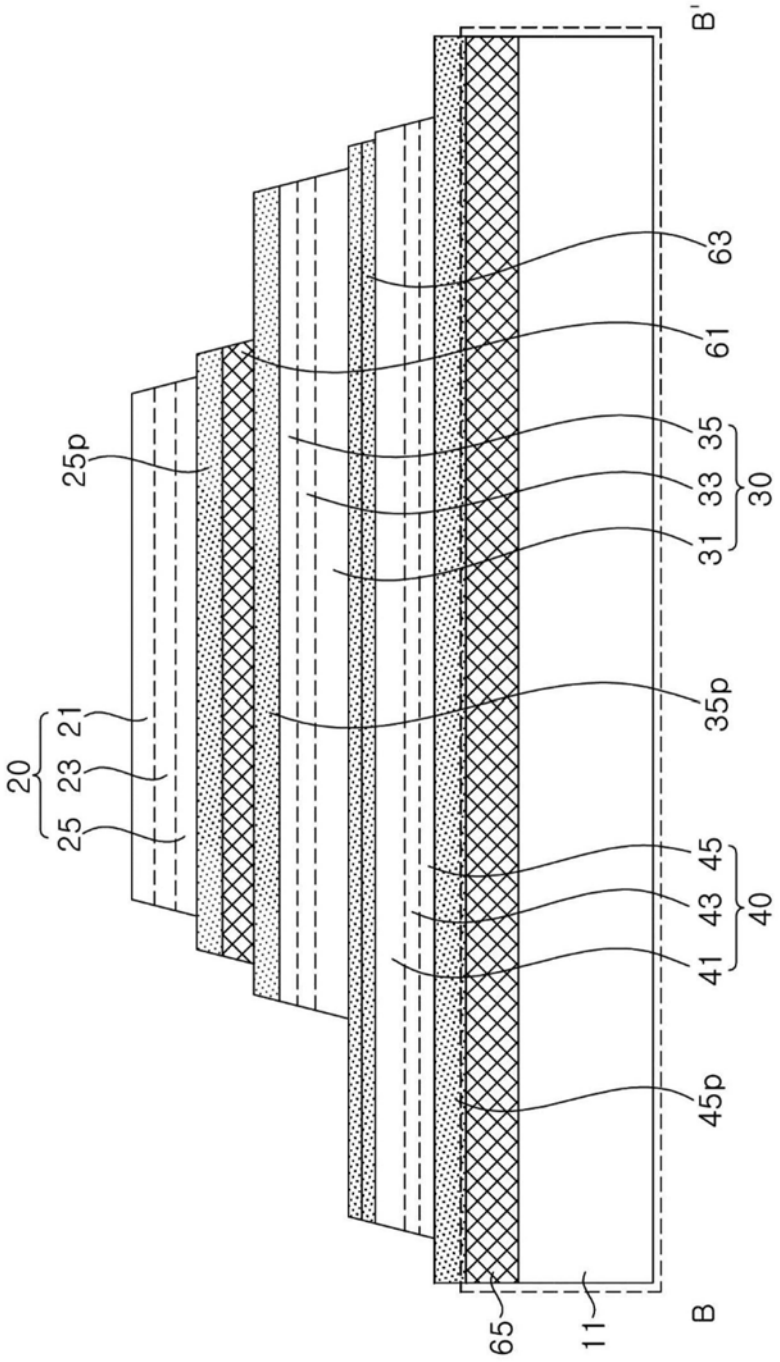


图3C

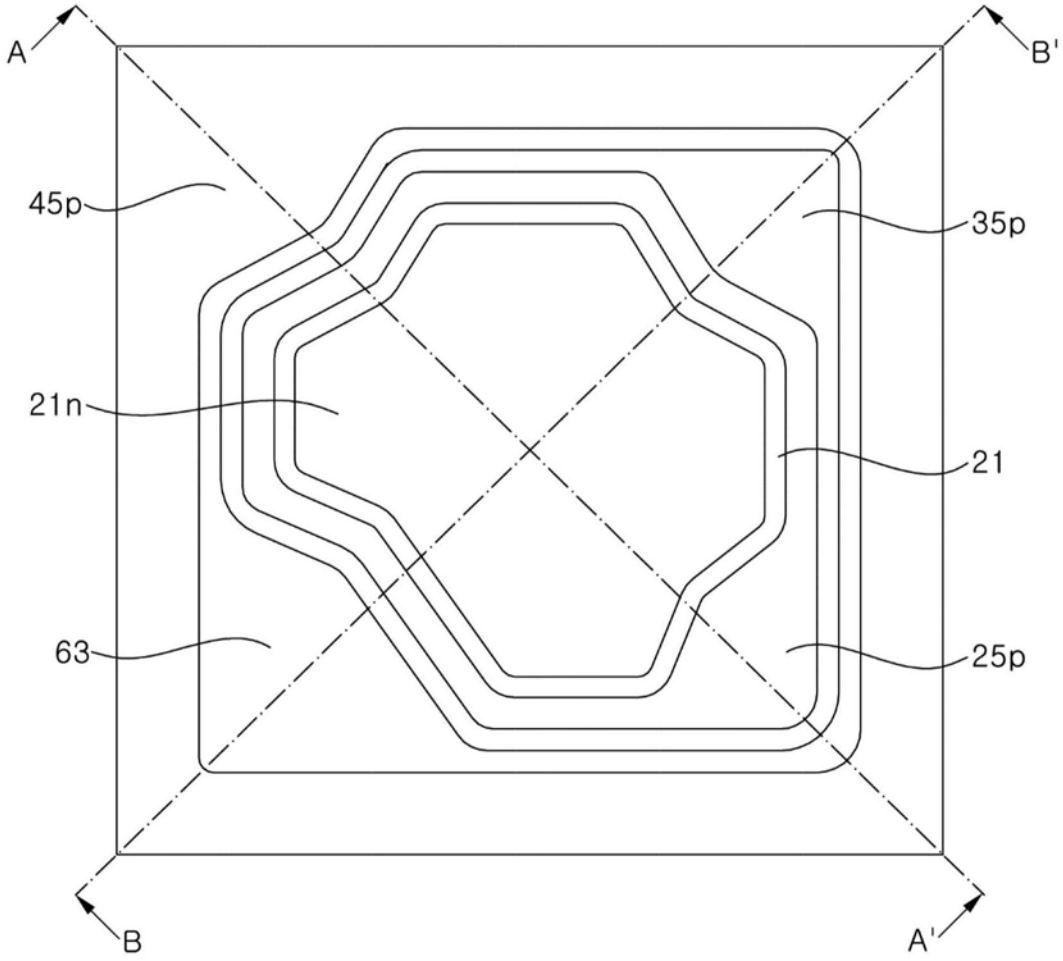


图4A

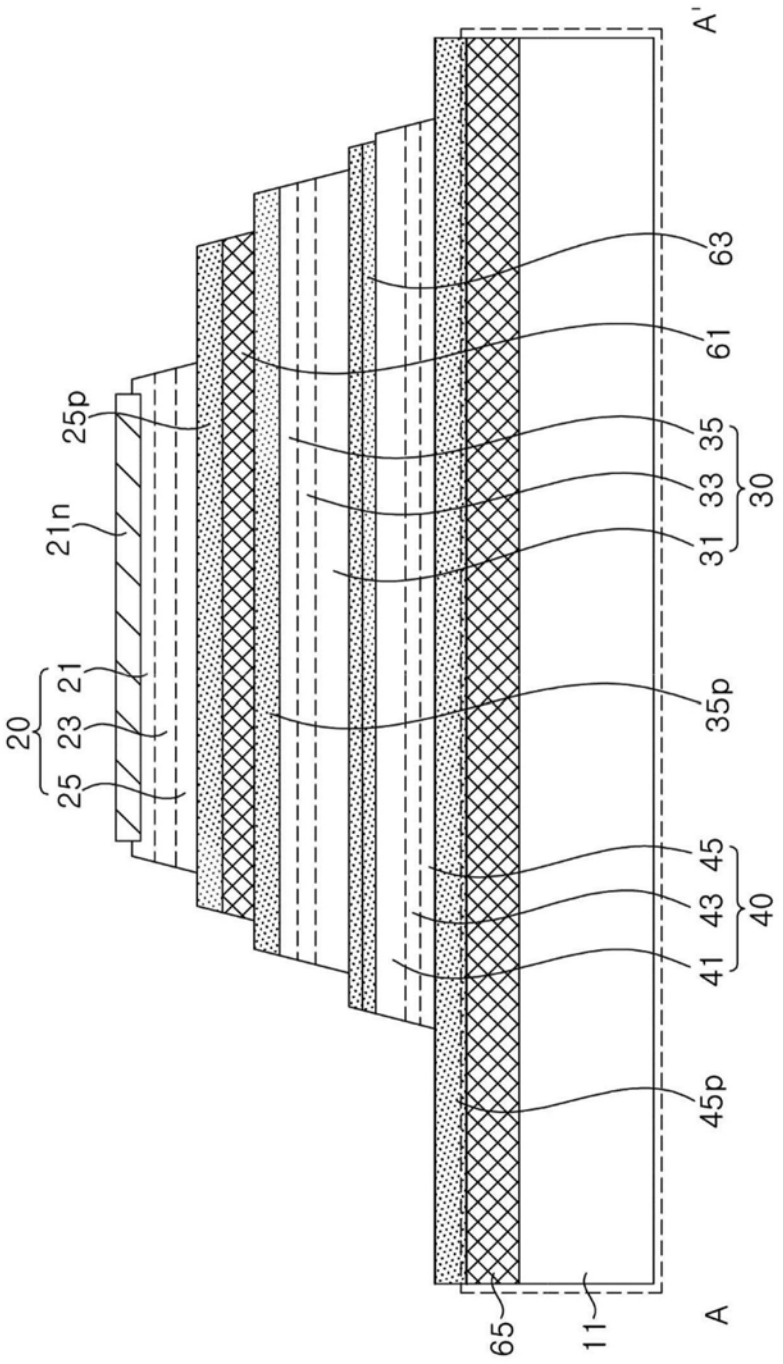


图4B

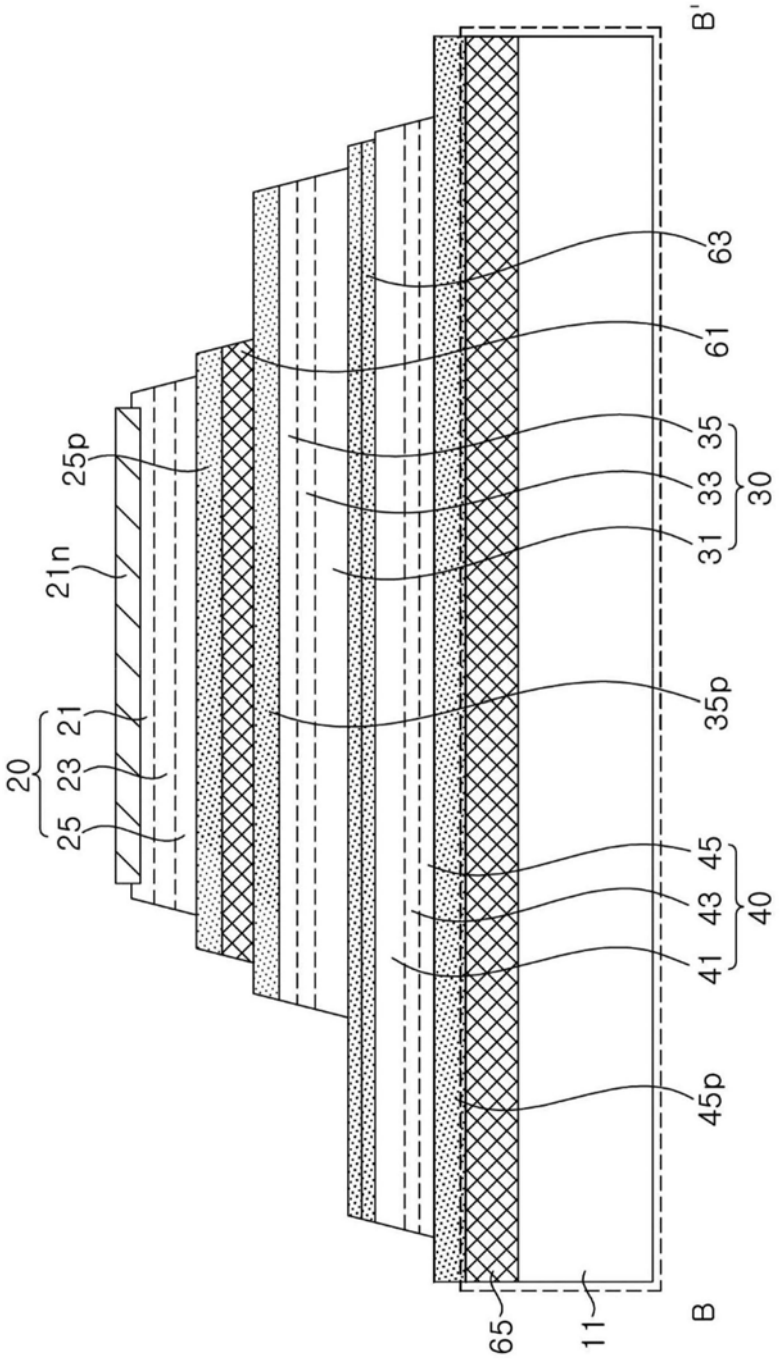


图4C

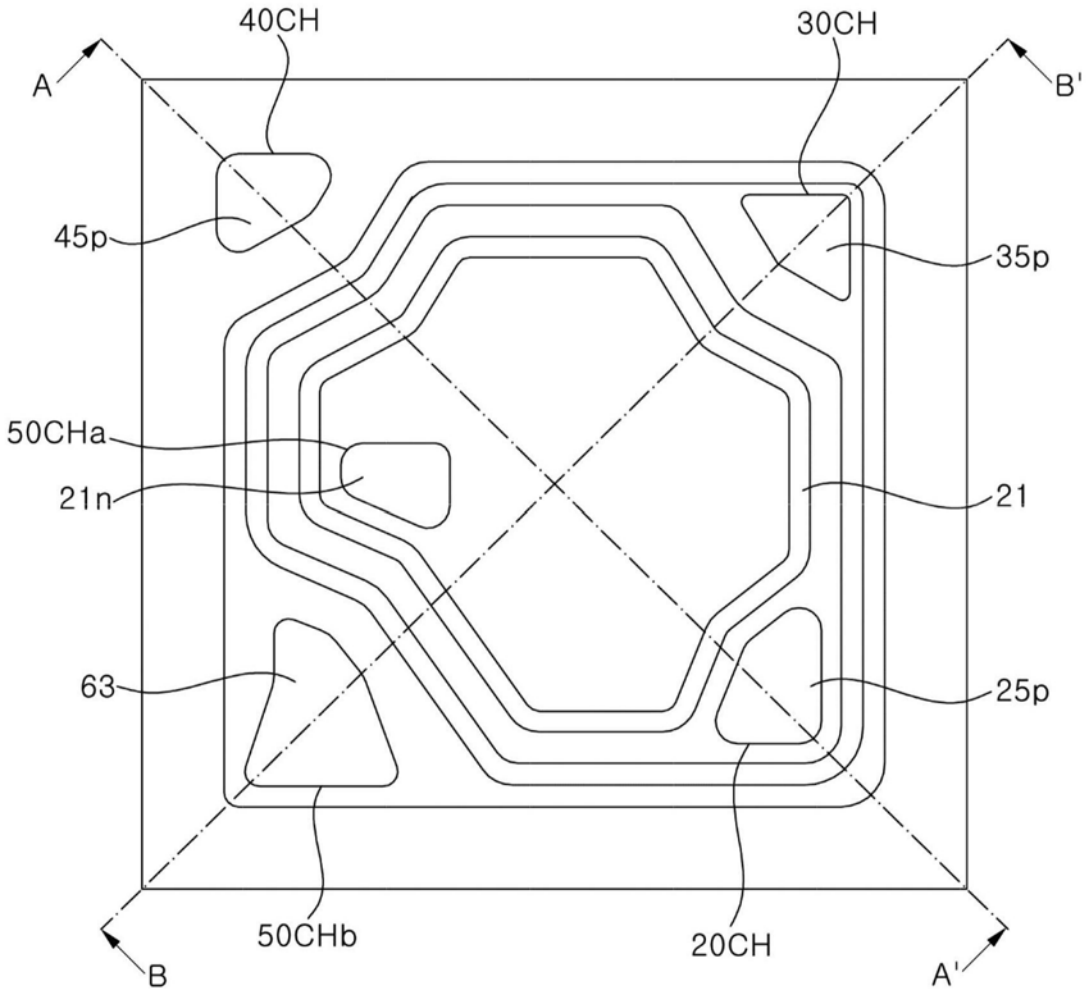


图5A

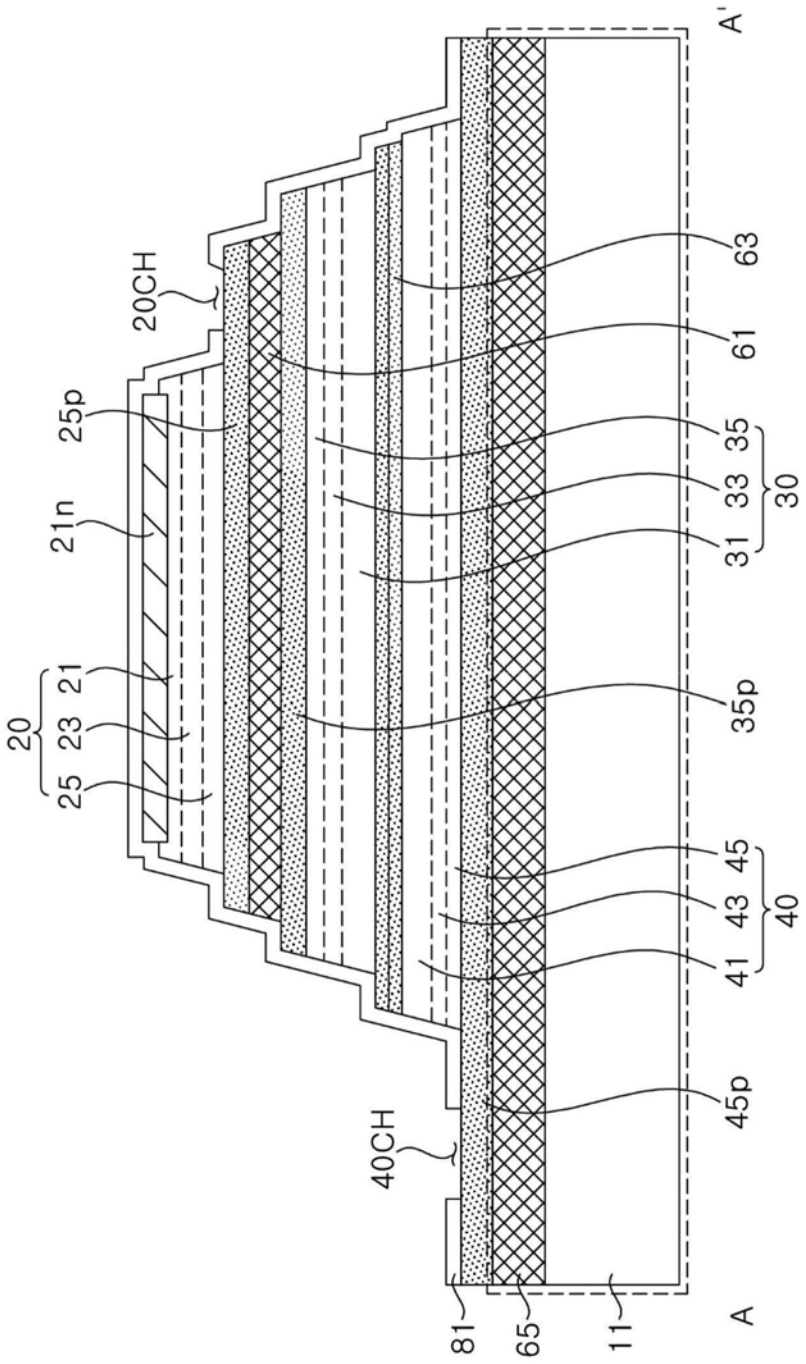

A'
20CH
25p
21n
21
23
25
20
63
61
35
33
31
30
35p
45
43
41
40
45p
40CH
81
65
11
A

图5B

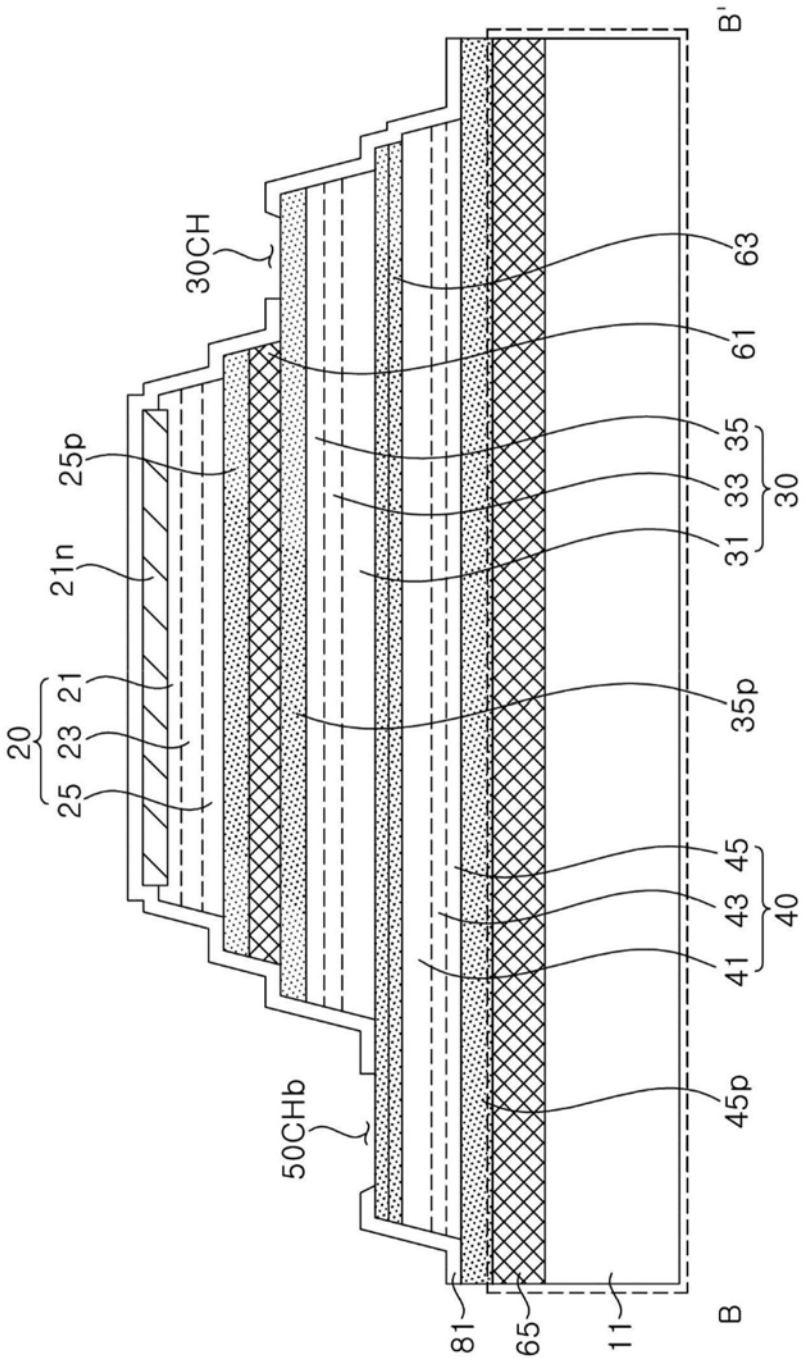

B'
30CH
63
61
35
33
31
30
25p
21n
21
20
23
25
35p
45
43
41
40
50CHb
45p
B
81
65
11

图5C

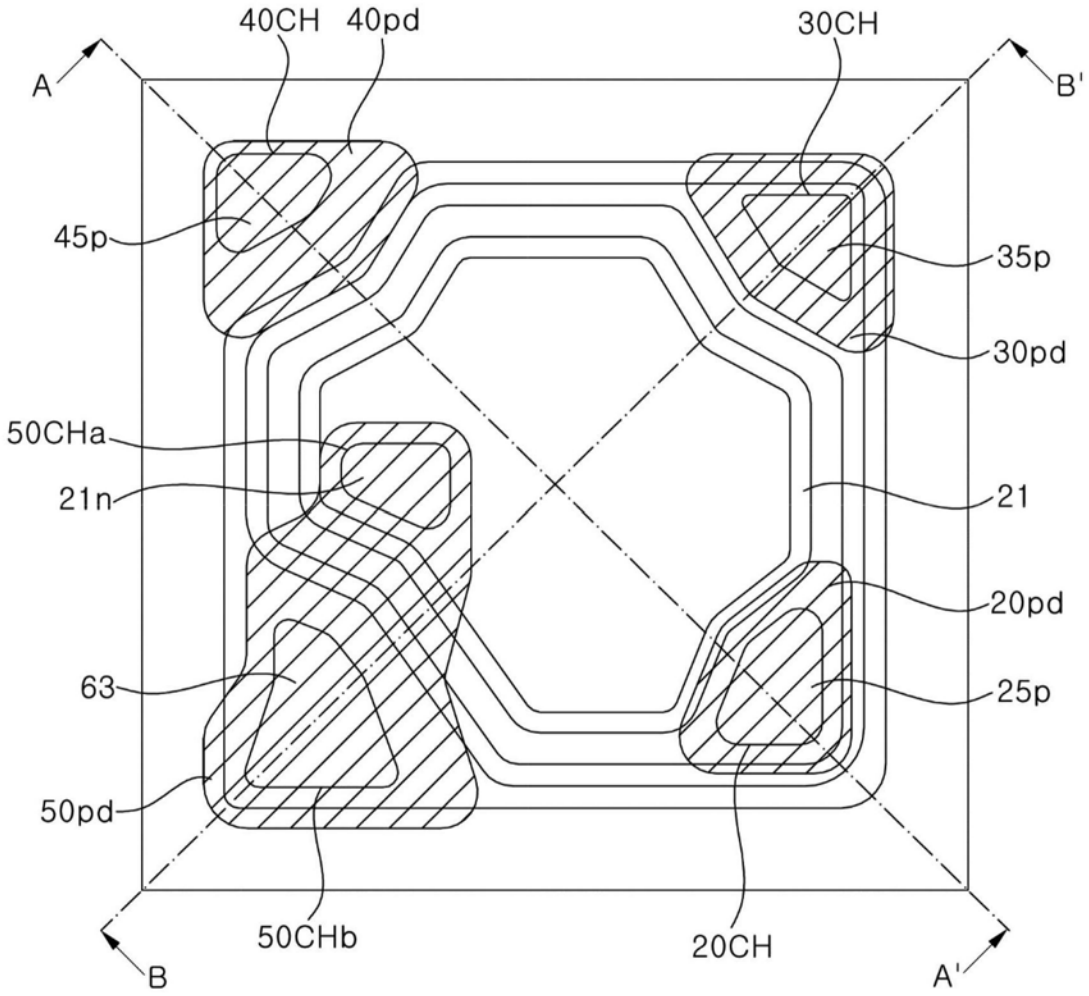

40CH
40pd
30CH
A
B'
45p
35p
30pd
50CHa
21n
21
20pd
63
25p
50pd
50CHb
20CH
B
A'

图6A

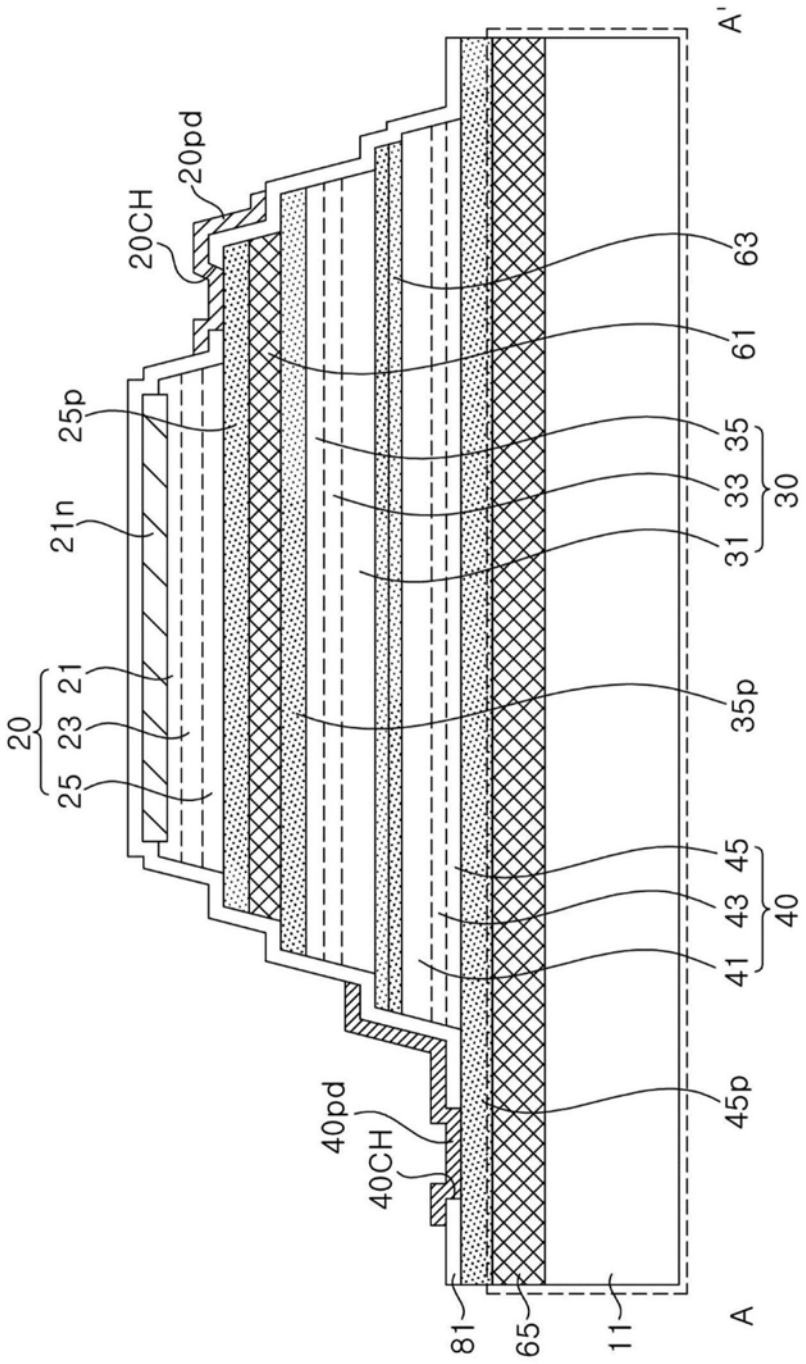

A'
20pd
20CH
63
61
25p
35
21n
33
30
31
21
35p
20
23
25
45
43
40
41
45p
40pd
40CH
A
81
65
11

图6B

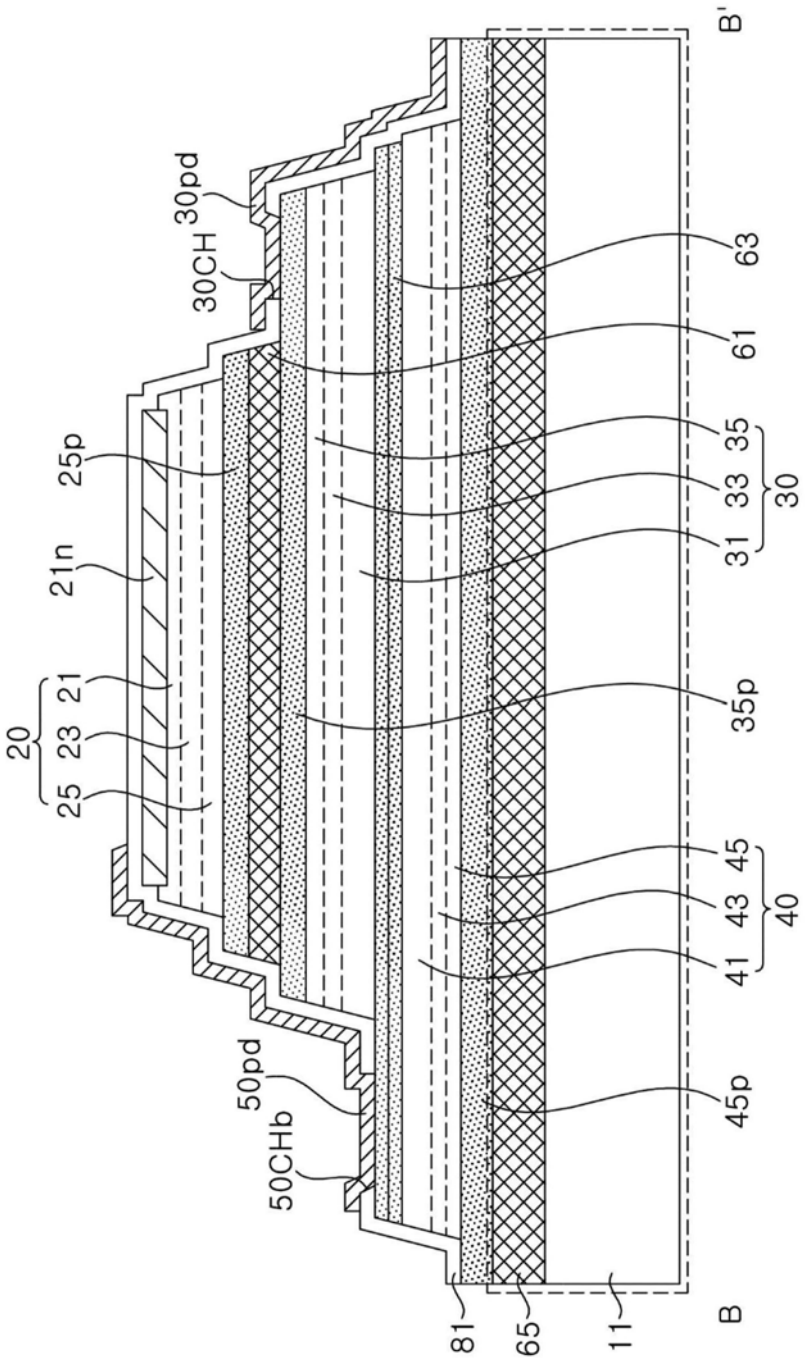

B'
30pd
30CH
63
61
35
33
31
30
25p
21n
21
20
23
25
35p
45
43
41
40
50pd
50CHb
45p
B
81
65
11

图6C

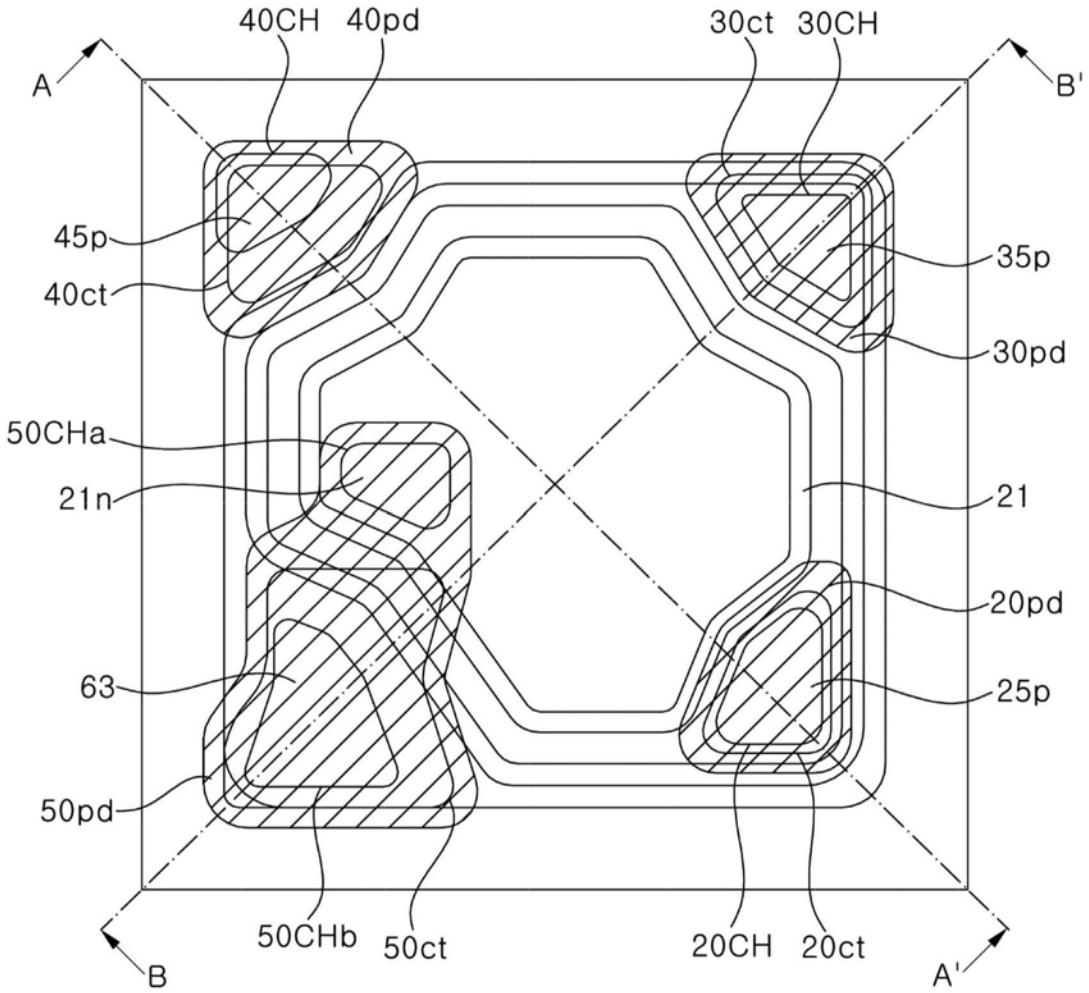

40CH
40pd
30ct
30CH
A
B'
45p
40ct
35p
30pd
50CHa
21n
21
20pd
63
25p
50pd
50CHb
50ct
20CH
20ct
B
A'

图7A

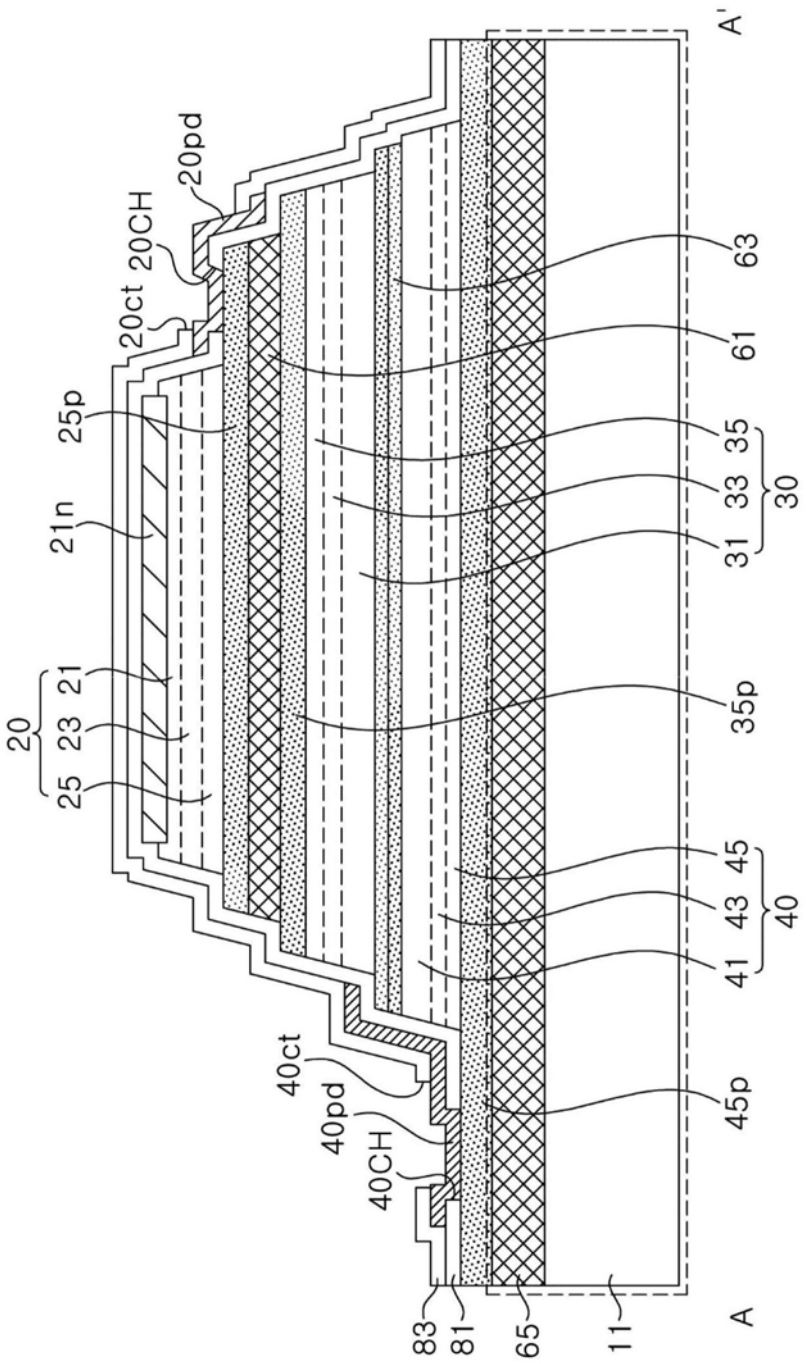

A'
20pd
20CH
20ct
25p
21n
20
21
23
25
63
61
35
33
31
30
35p
45
43
41
40
40ct
40pd
40CH
45p
83
81
65
11
A

图7B

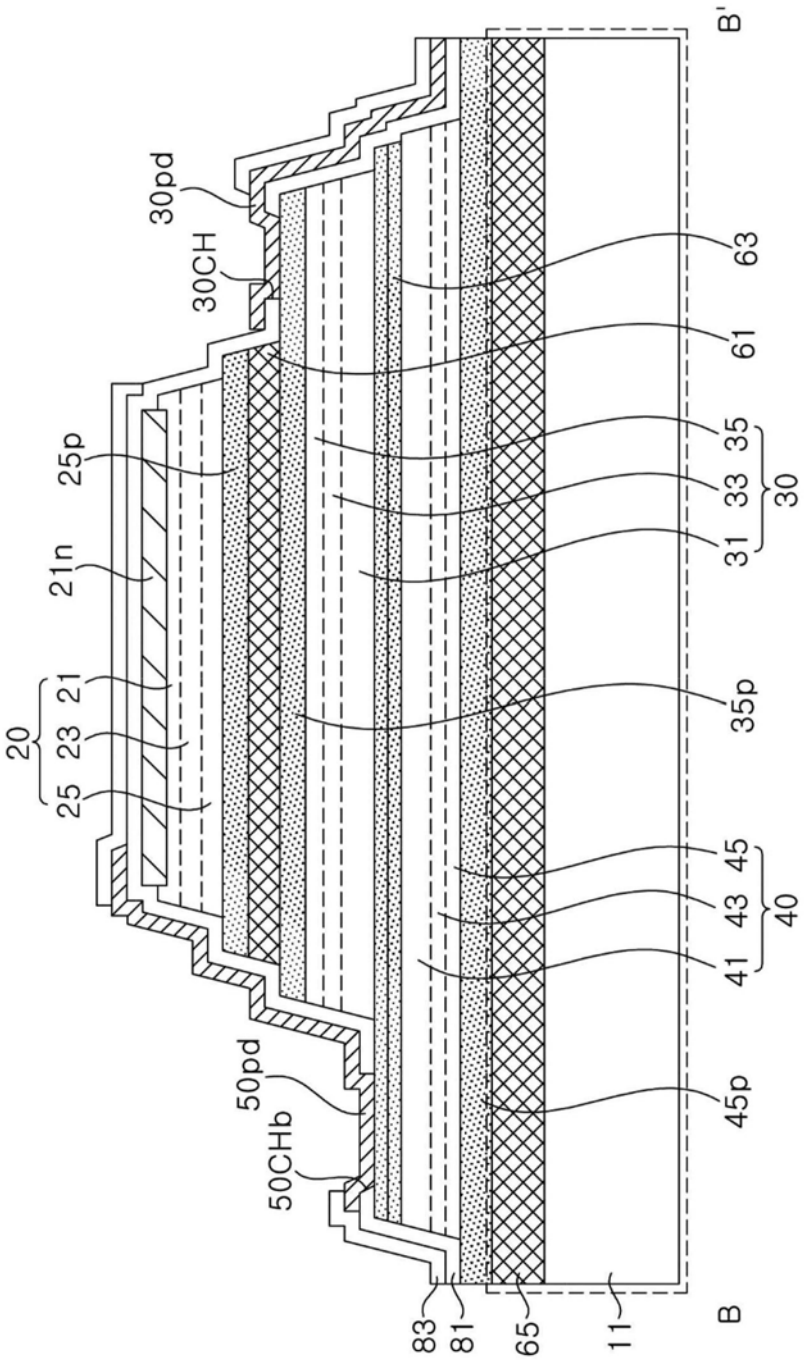

B'
30pd
30CH
63
61
25p
35
33
30
31
21n
21
20
23
25
35p
45
43
40
41
50pd
50CHb
45p
B
83
81
65
11

图7C

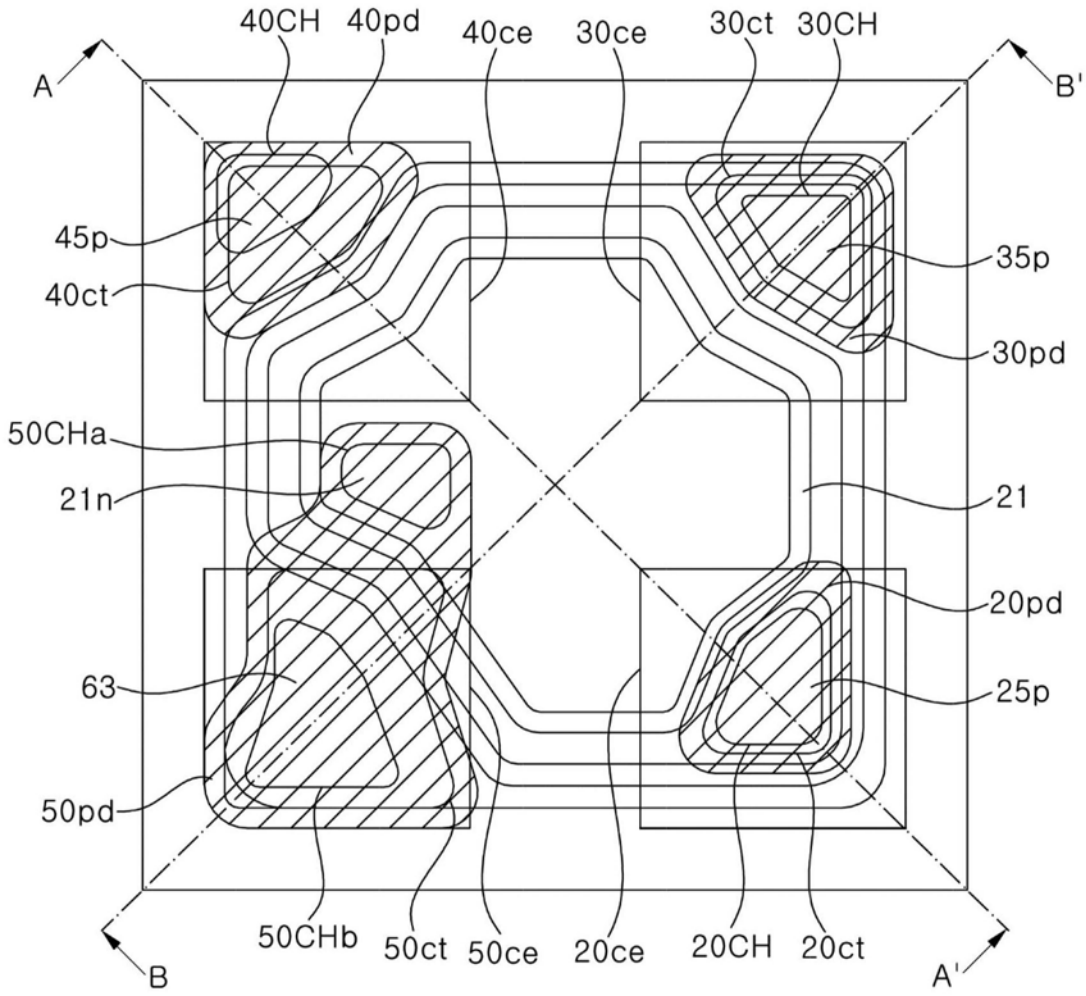

40CH
40pd
40ce
30ce
30ct
30CH
A
B'
45p
40ct
35p
30pd
50CHa
21n
21
20pd
63
25p
50pd
B
50CHb
50ct
50ce
20ce
20CH
20ct
A'

图8A

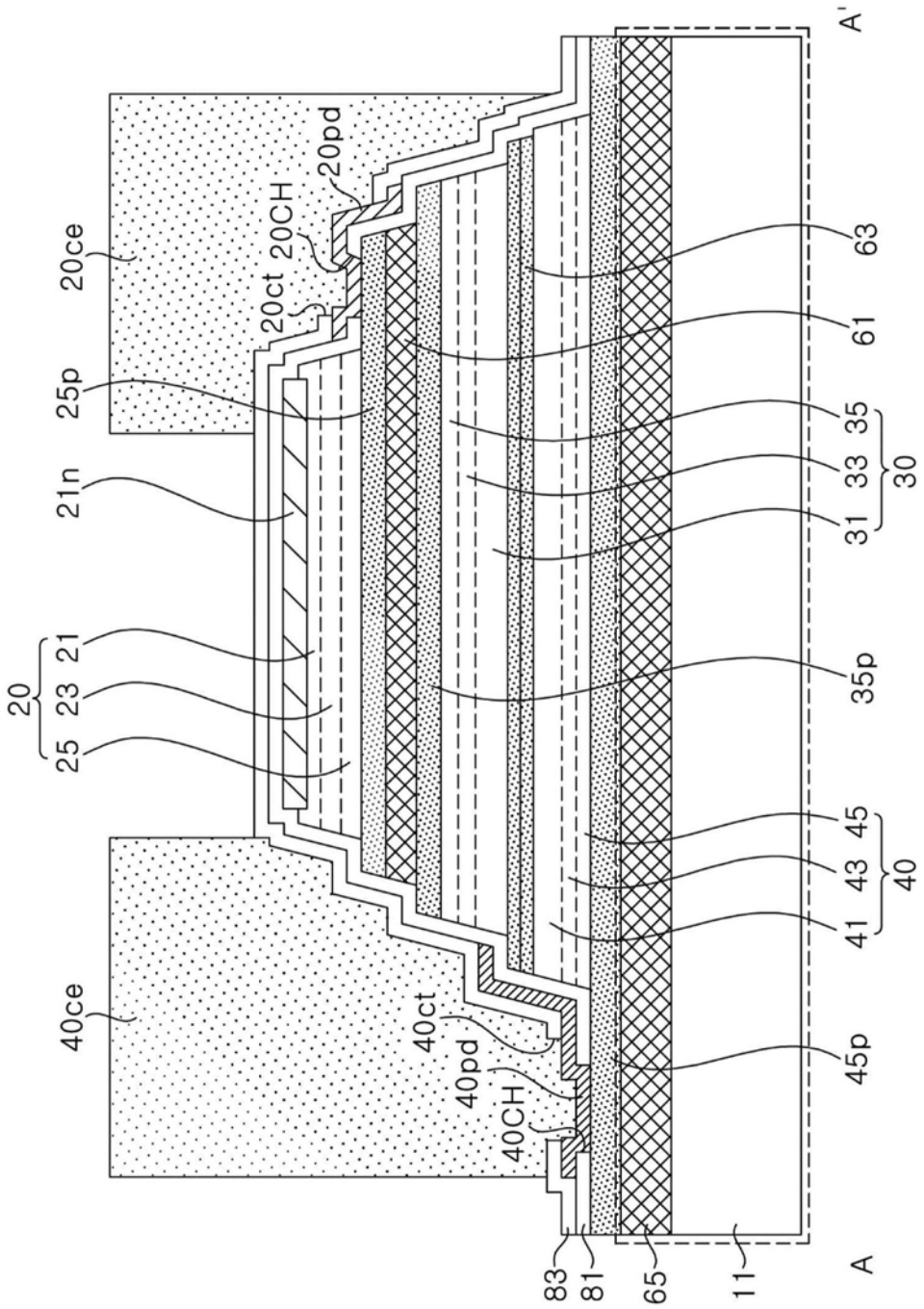

A'
20pd
20CH
20ct
20ce
25p
21n
20
21
23
25
40ce
40ct
40pd
40CH
63
61
35
33
31
30
35p
45
43
41
40
45p
A
83
81
65
11

图8B

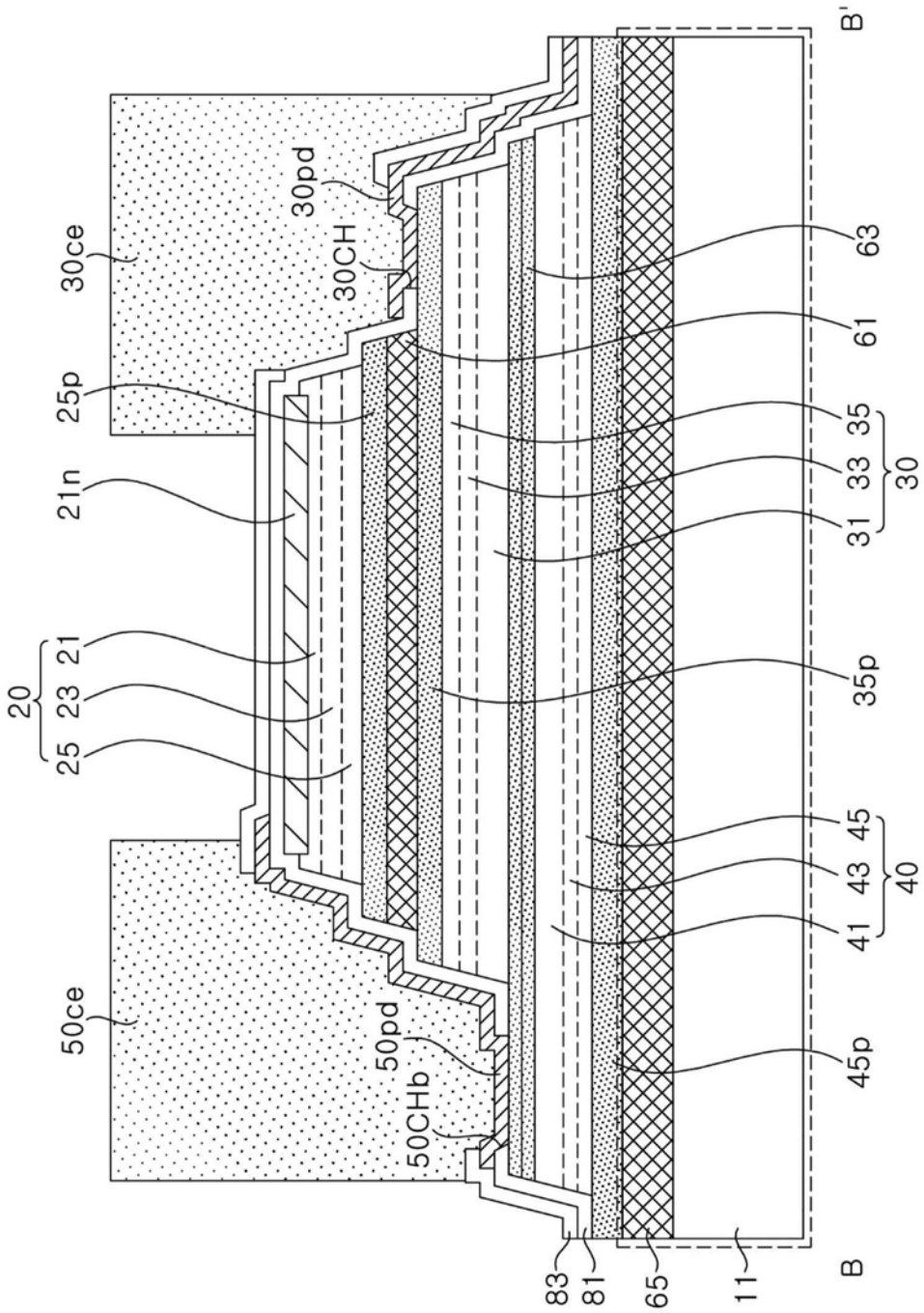

B'
30pd
30ce
30CH
63
61
25p
35
33
30
31
21n
21
20
23
25
35p
45
43
40
41
50ce
50pd
50CHb
45p
83
81
65
11
B

图8C

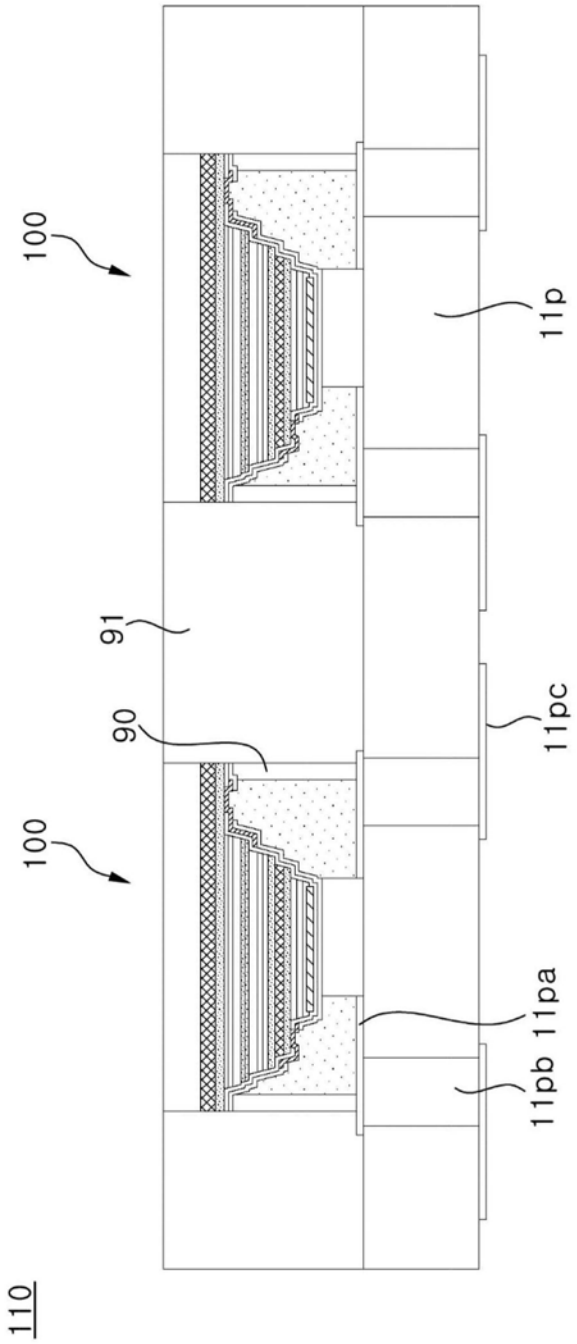


图9A

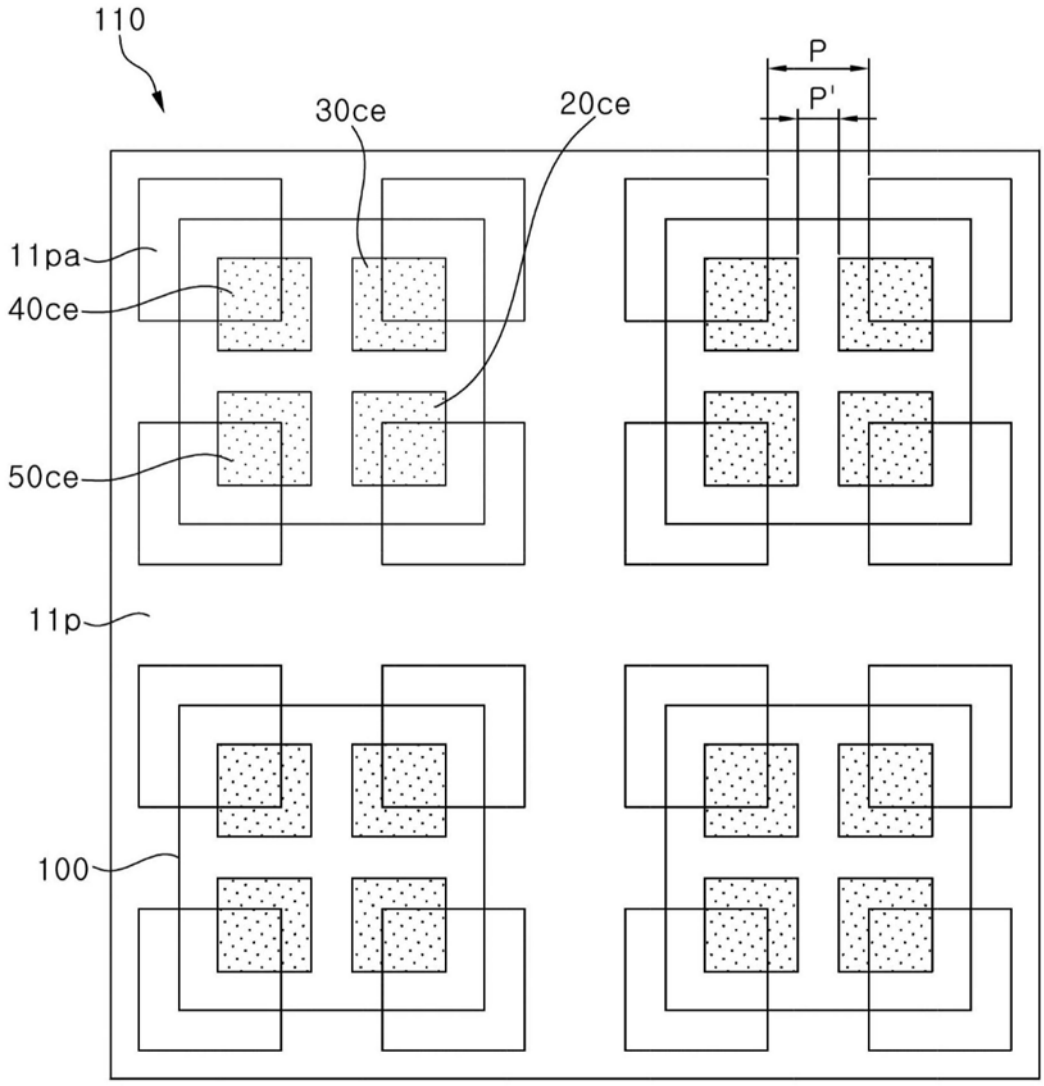


图9B

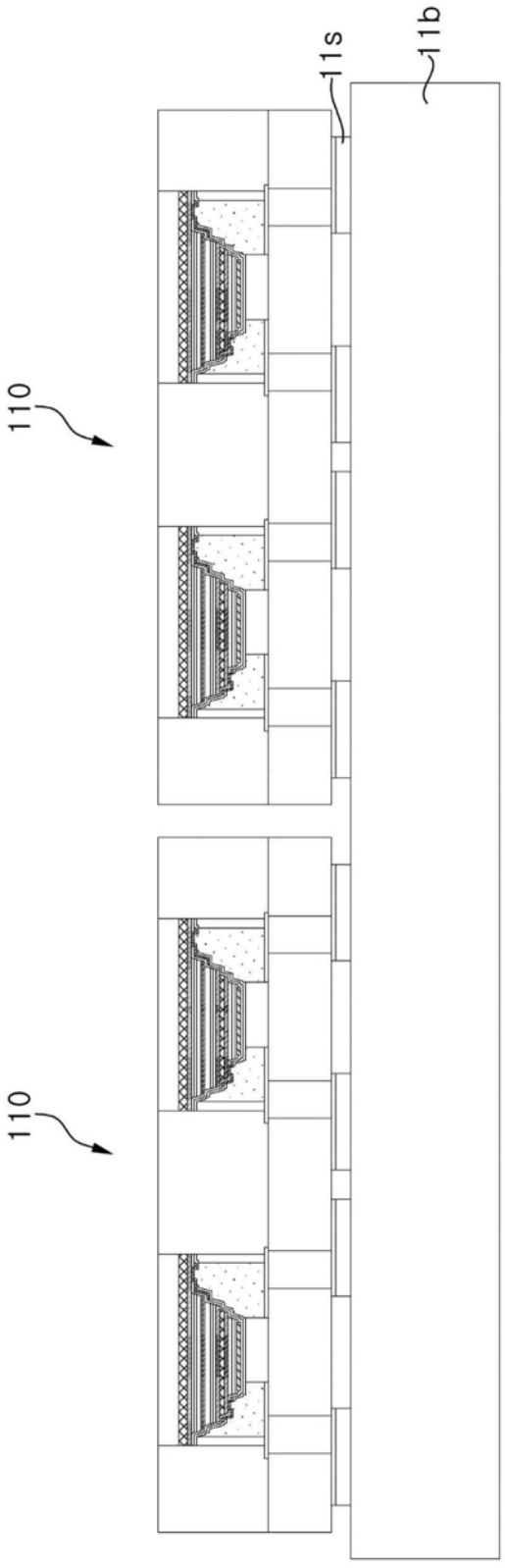


图10

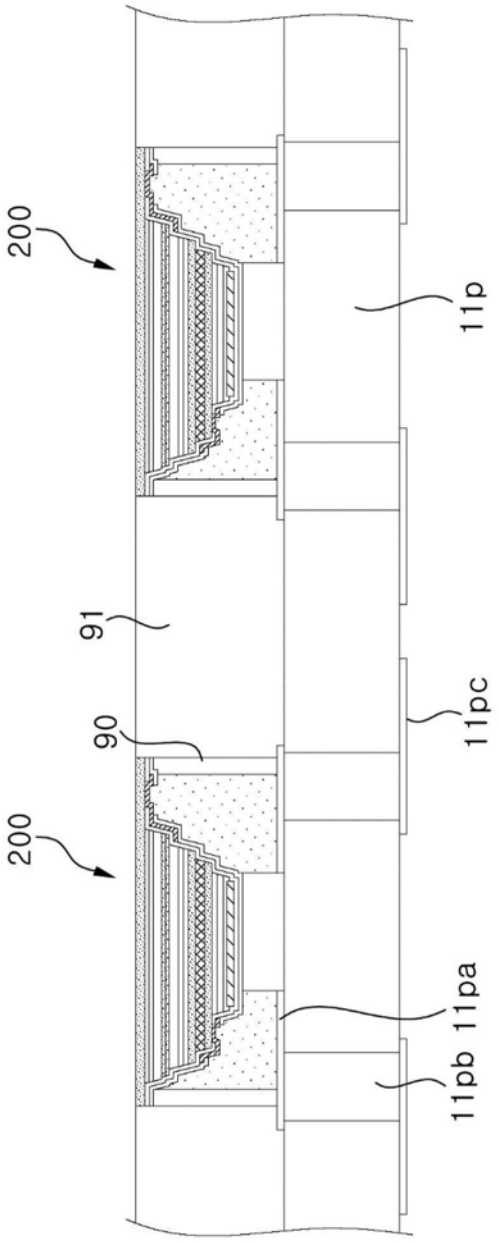


图11

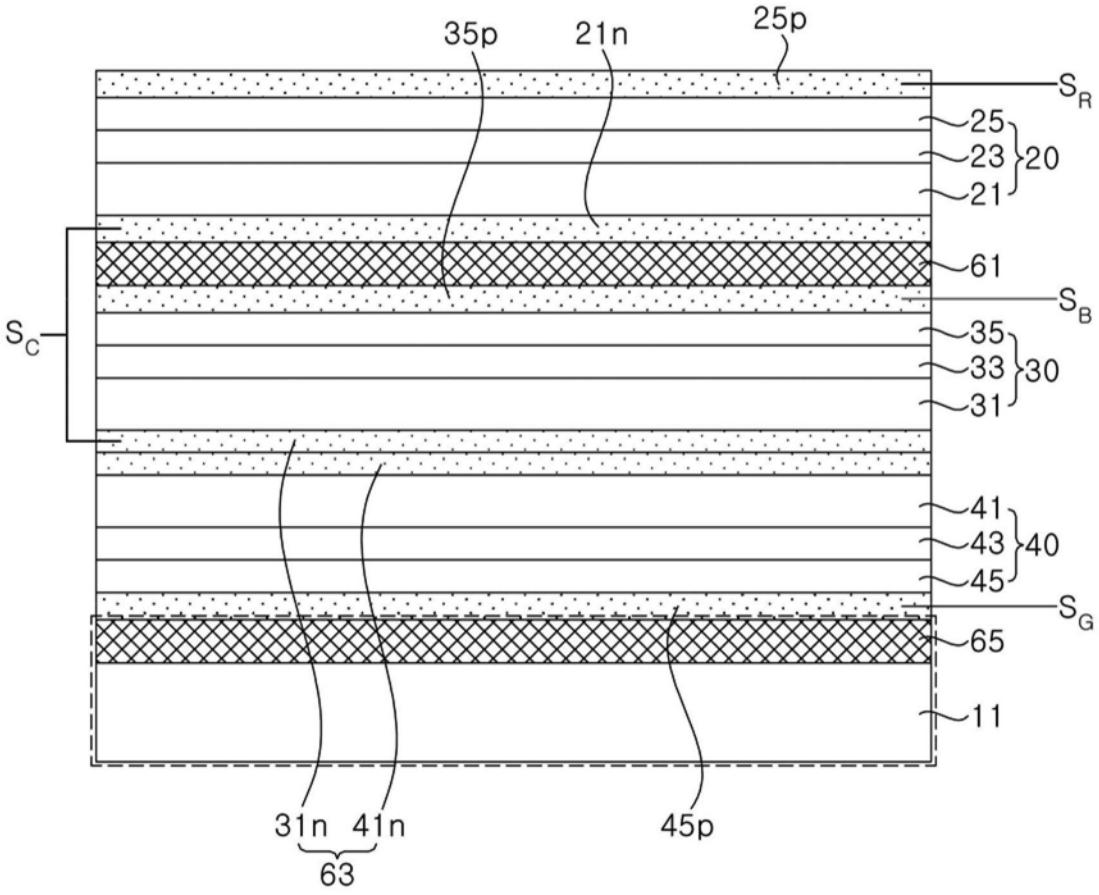

35p
21n
25p
S_R
25
23
21
20
61
S_B
S_C
35
33
31
30
41
43
45
40
S_G
65
11
31n
41n
63
45p

图12

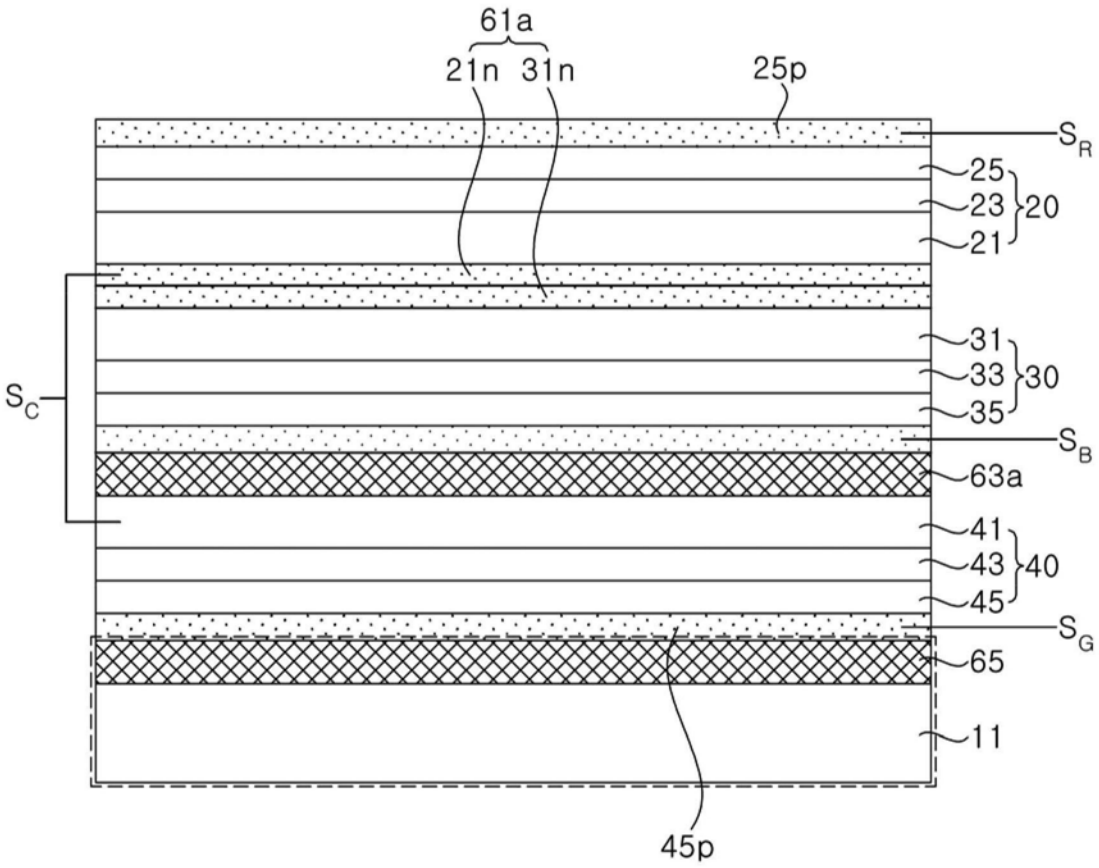

61a
21n
31n
25p
S_R
25
23
20
21
31
33
30
35
S_C
S_B
63a
41
43
40
45
S_G
65
11
45p

图13

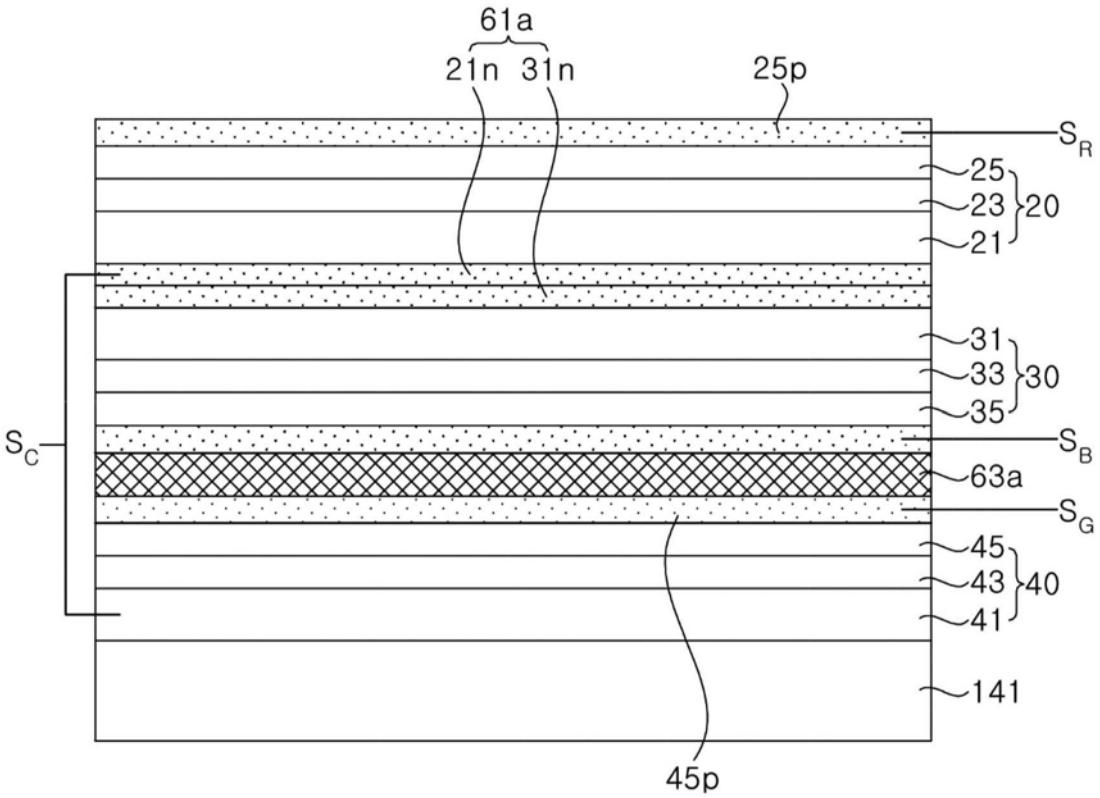

61a
21n
31n
25p
S_R
25
23
20
21
31
33
30
35
S_C
S_B
63a
S_G
45
43
40
41
141
45p

图14

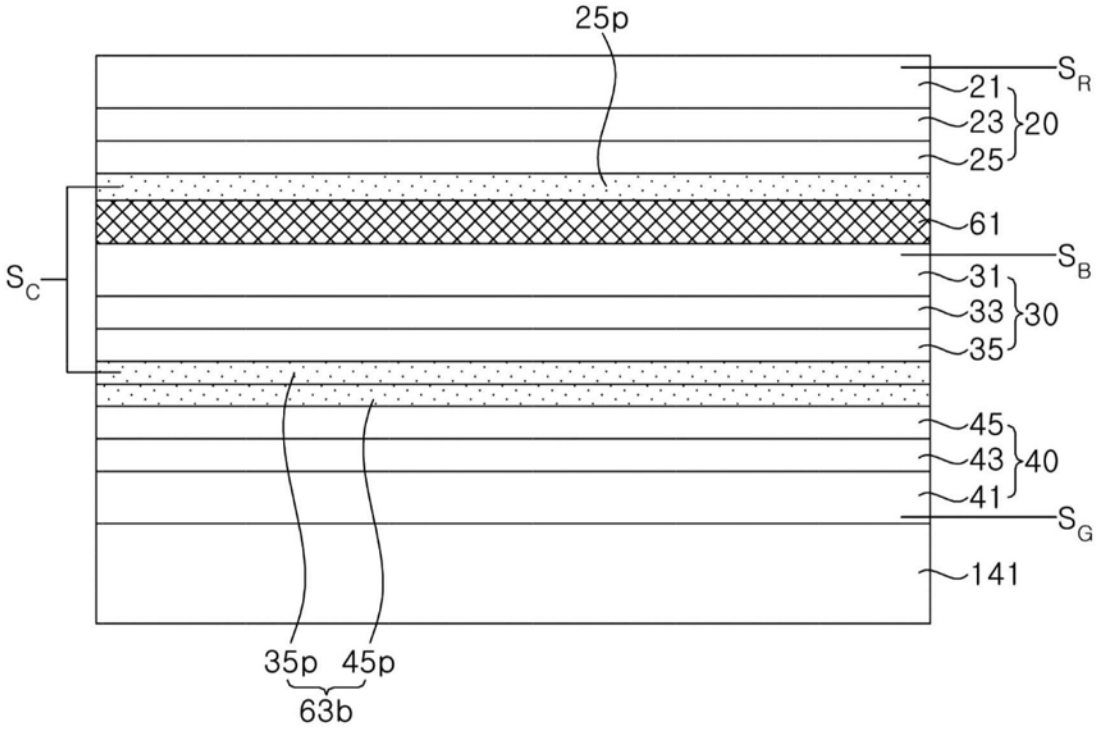

25p
S_R
21
23
20
25
61
S_C
S_B
31
33
30
35
45
43
40
41
S_G
141
35p
45p
63b

图15

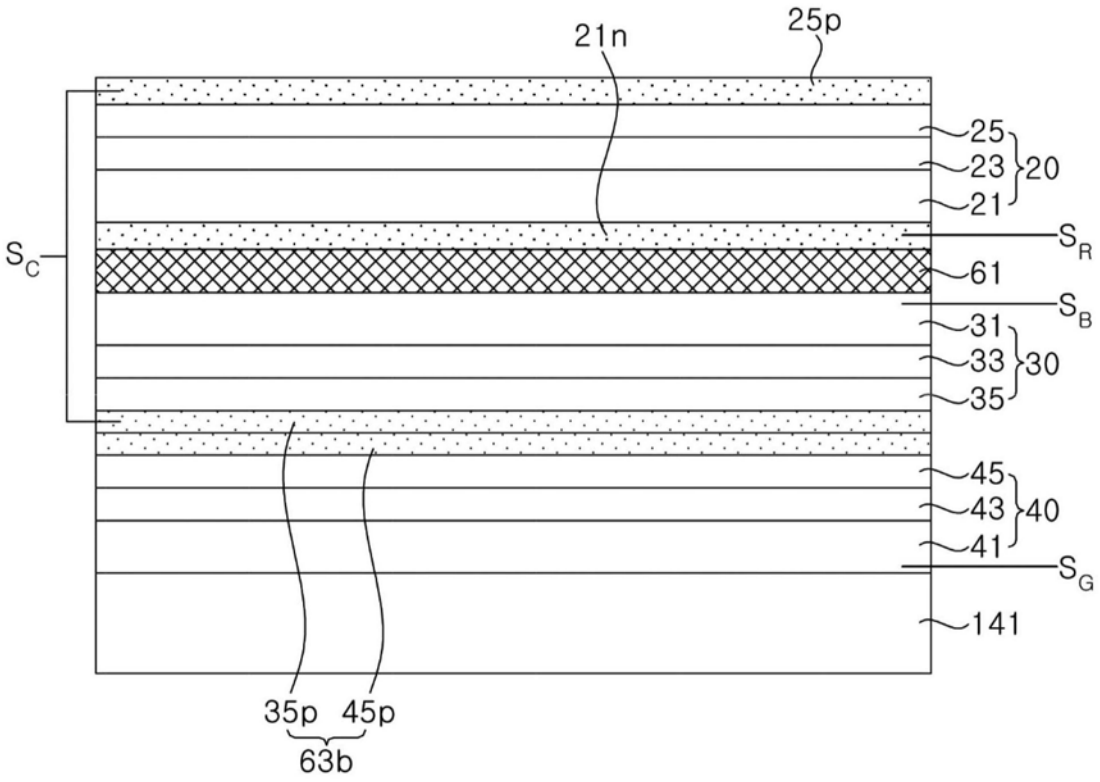

21n
25p
25
23
21
20
S_R
S_C
61
S_B
31
33
30
35
45
43
40
41
S_G
141
35p
45p
63b

图16

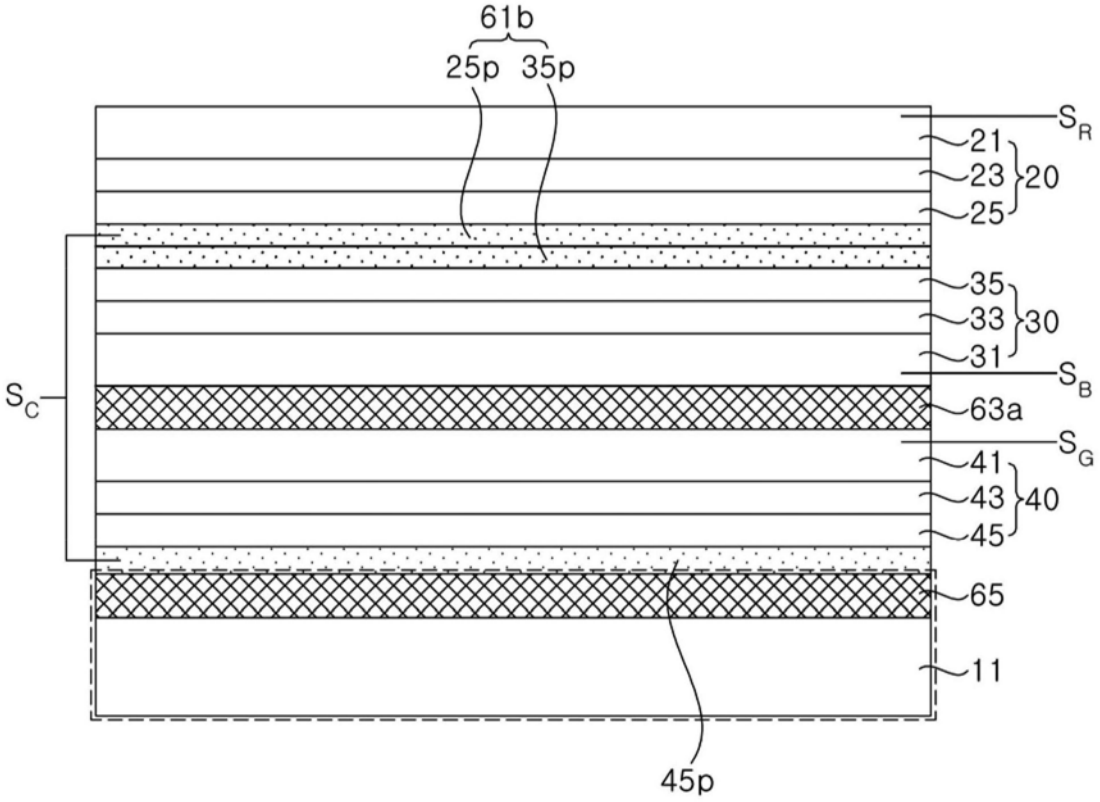

61b
25p
35p
S_R
21
23
20
25
35
33
30
31
S_B
S_C
63a
S_G
41
43
40
45
65
11
45p

图17

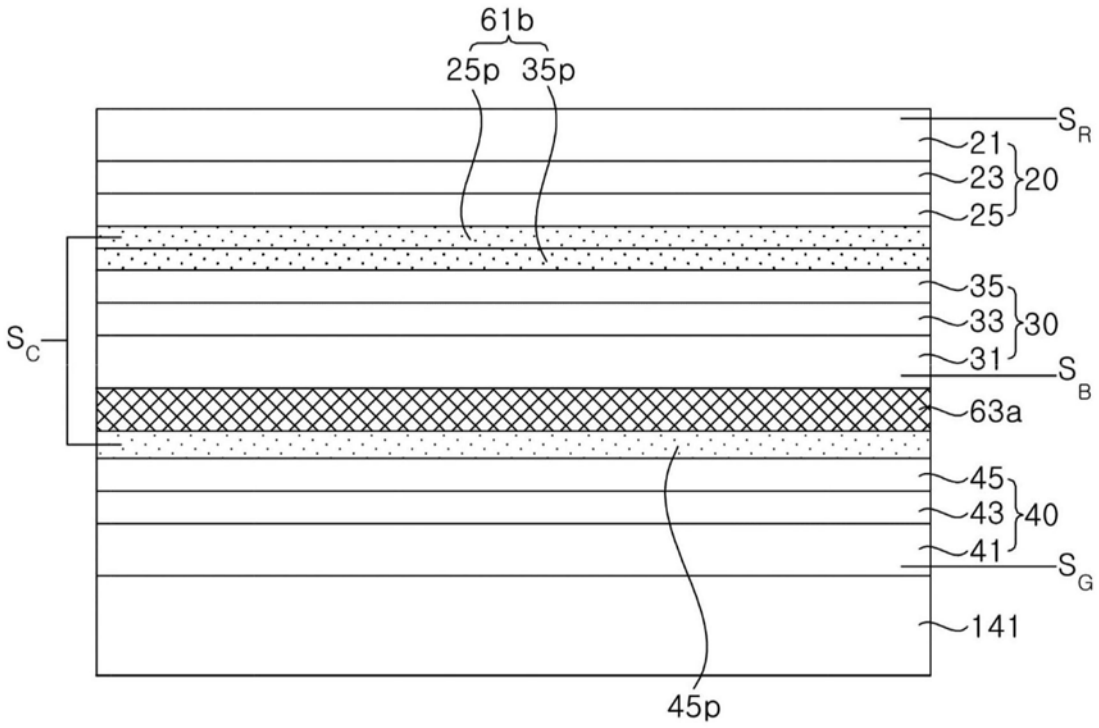

61b
25p
35p
S_R
21
23
20
25
35
33
30
31
S_C
S_B
63a
45
43
40
41
S_G
141
45p

图18

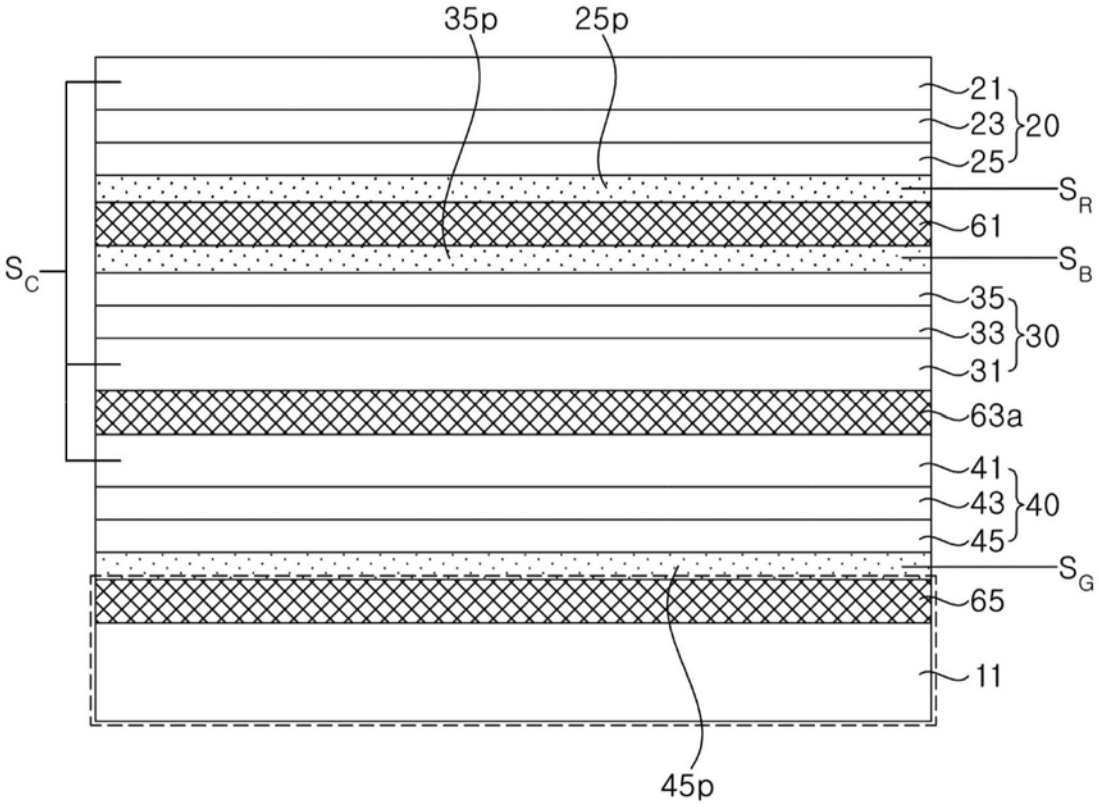

35p
25p
21
23
20
25
S_R
61
S_C
S_B
35
33
30
31
63a
41
43
40
45
S_G
65
11
45p

图19

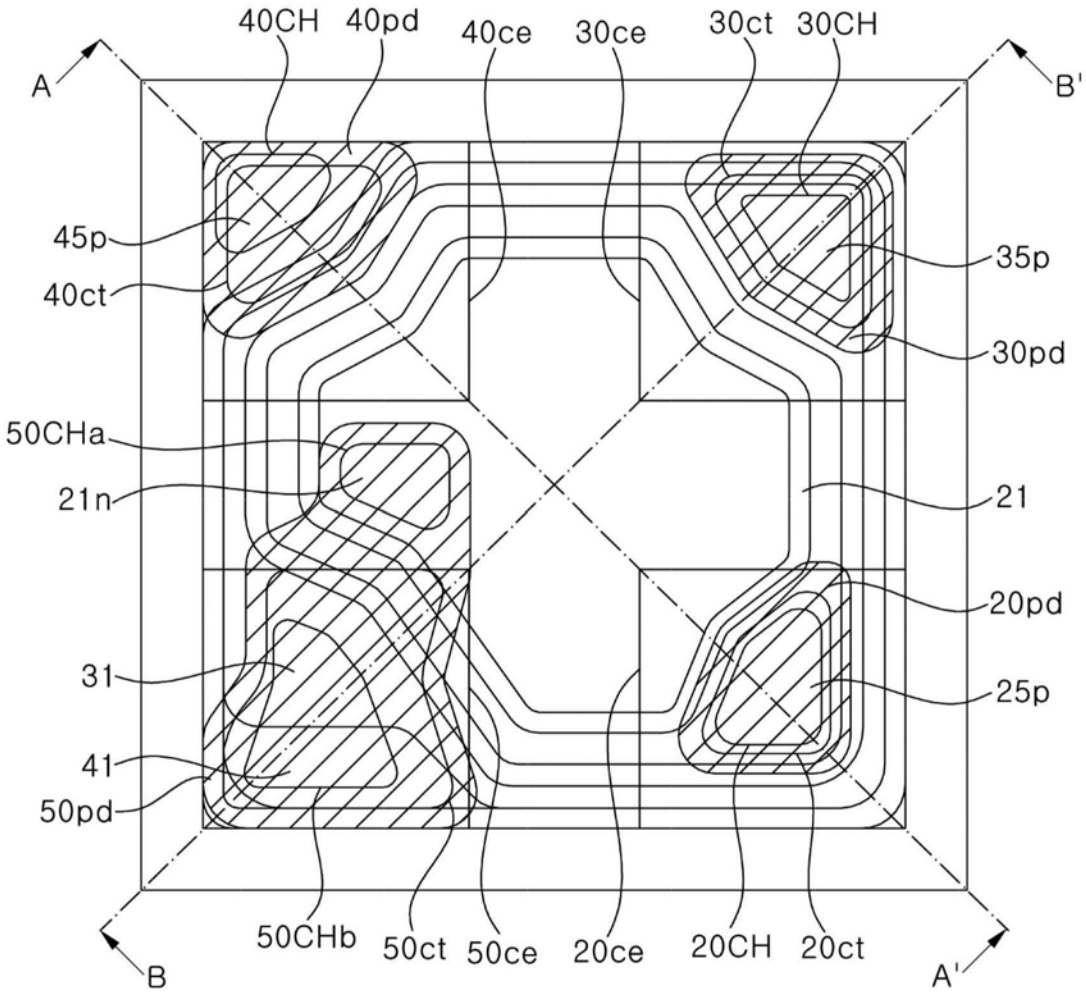

40CH
40pd
40ce
30ce
30ct
30CH
A
B'
45p
40ct
35p
30pd
50CHa
21n
21
20pd
31
25p
41
50pd
50CHb
50ct
50ce
20ce
20CH
20ct
B
A'

图20A

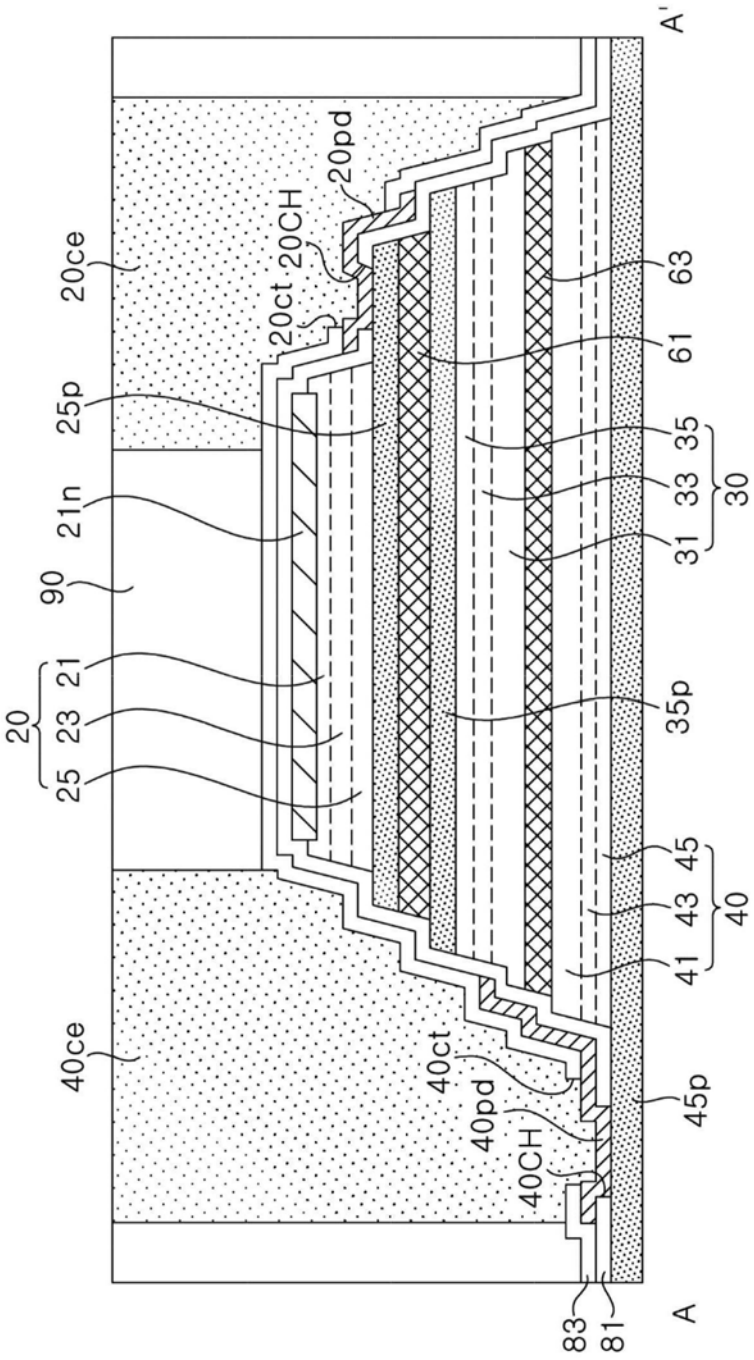

A'
20pd
20CH
20ct
20ce
63
61
25p
35
33
30
31
21n
90
21
20
23
35p
25
45
43
40
41
40ce
40ct
40pd
45p
40CH
A
83
81

图20B

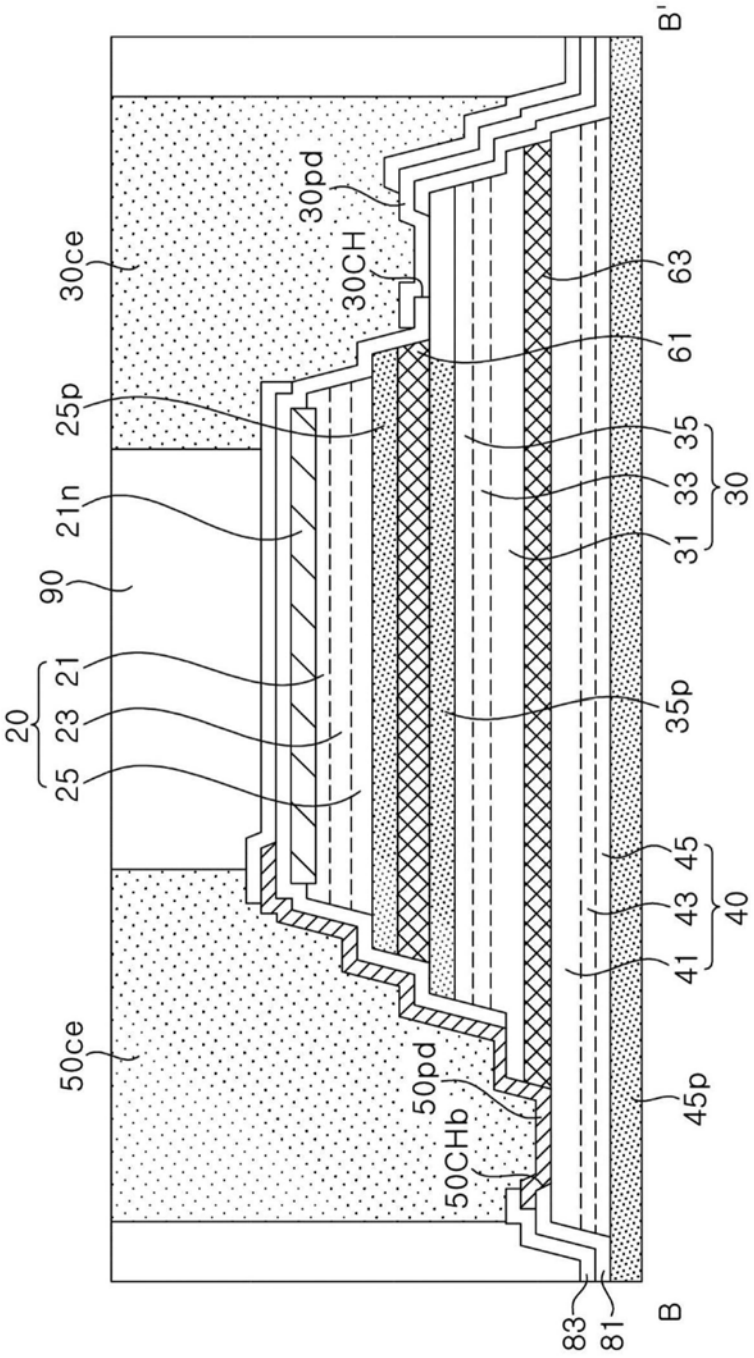

B'
30pd
30ce
30CH
63
61
25p
35
33
30
21n
31
90
21
20
23
35p
25
45
43
40
41
50ce
50pd
45p
50CHb
B
83
81

图20C