



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108288661 A
(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201710018774.0

(22)申请日 2017.01.10

(71)申请人 英属开曼群岛商臻创科技股份有限公司

地址 开曼群岛大开曼岛,大展馆商业中心,
奥林德道,西湾路802号,邮政信箱
32052,KY1-1208

(72)发明人 赖育弘 罗玉云 林子昉

(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 马雯雯 臧建明

(51)Int.Cl.

H01L 33/02(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

H01L 27/12(2006.01)

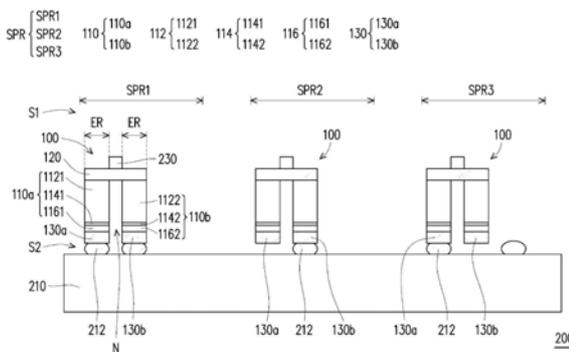
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

微型发光二极管晶片以及显示面板

(57)摘要

本发明提供一种微型发光二极管晶片以及显示面板,包括半导体磊晶结构、第一电极以及多个间隔设置的第二电极。半导体磊晶结构包括至少一第一型掺杂半导体层、多个第二型掺杂半导体层以及多个间隔设置的发光层。一发光层位于一第一型掺杂半导体层与一第二型掺杂半导体层之间。一发光层位于一发光区域中。第一电极与这些第一型掺杂半导体层电性连接。这些第二电极与这些第二型掺杂半导体层电性连接。另,一种显示面板也被提出。本发明提供的微型发光二极管晶片,其可使应用此微型发光二极管晶片的显示面板接合成功的机率高,且具有良好的制造良率以及图像品质。



1. 一种微型发光二极管晶片,具有多个发光区域,其特征在于,所述微型发光二极管晶片包括:

一半导体磊晶结构,包括至少一第一型掺杂半导体层、多个间隔设置的第二型掺杂半导体层以及多个间隔设置的发光层,所述发光层位于所述第一型掺杂半导体层与所述第二型掺杂半导体层之间,且一所述发光层位于一所述发光区域中;

一第一电极,与所述第一型掺杂半导体层电性连接;以及
多个第二电极,间隔设置并与所述第二型掺杂半导体层电性连接。

2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述发光区域是独立控制发光。

3. 根据权利要求1所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述第一电极与所述第二电极分别位于所述半导体磊晶结构的相对两侧。

4. 根据权利要求3所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述微型发光二极管晶片还包括一绝缘层,所述绝缘层具有多个贯孔,其中所述第一电极具有一主体部以及由所述主体部延伸出来的多个延伸部,所述绝缘层位于所述主体部以及所述第一型掺杂半导体层之间,所述第一电极的所述延伸部分别位于所述贯孔内并连接至所述第一型掺杂半导体层。

5. 根据权利要求3所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述半导体磊晶结构包括多个第一型掺杂半导体层,所述第一电极与所述第一型掺杂半导体层电性连接。

6. 根据权利要求1所述的微型发光二极管晶片,其中所述第一电极与所述第二电极位于所述半导体磊晶结构的同一侧。

7. 根据权利要求6所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述半导体磊晶结构具有一沟槽,所述沟槽分隔出所述发光层与所述第二型掺杂半导体层,所述第一电极通过所述沟槽与所述第一型半导体层电性连接。

8. 根据权利要求7所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述微型发光二极管晶片具有一绝缘层,所述绝缘层位于所述第一电极与所述发光层、所述第二型掺杂半导体层间以电性绝缘所述第一电极与所述发光层、所述第二型掺杂半导体层。

9. 根据权利要求1所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述第一型掺杂半导体层为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中一者,且所述第二型掺杂半导体层为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中另一者。

10. 根据权利要求1所述的微型发光二极管晶片,其特征在于,所述微型发光二极管晶片的对角线长度的范围落在2微米至250微米的范围内。

11. 一种显示面板,其特征在于,包括:

一背板,具有多个子像素区域;以及

多个微型发光二极管晶片,一所述微型发光二极管晶片位于一所述子像素区域中,各所述微型发光二极管晶片具有多个发光区域,各所述微型发光二极管晶片包括:

一半导体磊晶结构,包括至少一第一型掺杂半导体层、多个间隔设置的第二型掺杂半导体层以及多个间隔设置的发光层,所述发光层位于所述第一型掺杂半导体层与所述第二型掺杂半导体层之间,且一所述发光层位于一所述发光区域中;

一第一电极,与所述第一型掺杂半导体层电性连接;以及

多个第二电极,间隔设置并与所述第二型掺杂半导体层电性连接,

其中,所述背板与所述微型发光二极管晶片电性连接并控制所述微型发光二极管晶片于相对应的所述子像素区域中发光。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,所述背板还包括多个接垫,所述微型发光二极管晶片通过所述接垫与所述背板电性连接。

13. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,各所述微型发光二极管晶片的所述第一电极与所述第二电极分别位于所述半导体磊晶结构的相对两侧,且所述第二电极位于所述背板与所述第二型掺杂半导体层之间。

14. 根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述微型发光二极管晶片还包括一绝缘层,所述绝缘层具有多个贯孔,其中所述第一电极具有一主体部以及由所述主体部延伸出来的多个延伸部,所述绝缘层位于所述主体部以及所述第一型掺杂半导体层之间,所述第一电极的所述延伸部分别位于所述贯孔内并连接至所述第一型掺杂半导体层。

15. 根据权利要求12所述的显示面板,其特征在于,各所述子像素区域中所设置的接垫数量与各所述微型发光二极管晶片的第二电极数量相同。

16. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,各所述微型发光二极管晶片的所述第一电极与所述第二电极分别位于所述半导体磊晶结构的相对两侧,且所述第一电极位于所述背板与所述第一型掺杂半导体层之间。

17. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极与所述第二电极位于所述半导体磊晶结构的同一侧。

18. 根据权利要求17所述的显示面板,其特征在于,各所述微型发光二极管晶片的所述半导体磊晶结构具有一沟槽,所述沟槽分隔出所述发光层与所述第二型掺杂半导体层,所述第一电极通过所述沟槽与所述第一型半导体层电性连接。

19. 根据权利要求18所述的显示面板,其特征在于,所述微型发光二极管晶片具有一绝缘层,所述绝缘层位于所述第一电极与所述发光层、所述第二型掺杂半导体层间以电性绝缘所述第一电极与所述发光层、所述第二型掺杂半导体层。

20. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,所述微型发光二极管晶片的对角线长度的范围落在2微米至250微米的范围内。

微型发光二极管晶片以及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光二极管晶片以及显示面板,尤其涉及一种微型发光二极管(Micro Light Emitting Diode, μ LED)晶片以及具有此微型发光二极管的显示面板。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro LED, μ LED)具有自发光显示特性。相较于同为自发光显示的有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)技术,微型发光二极管不仅效率高、寿命较长、材料不易受到环境影响而相对稳定。因此微型发光二极管有望超越有机发光二极管显示技术而成为未来显示技术的主流。

[0003] 然而,由于微型发光二极管的尺寸较小,当要使微型发光二极管上的电极转移接合(Bonding)于显示面板的背板上的接垫时,较不容易对准,而造成微型发光二极管与接垫接触不良的现象。因此,上述接触不良的现象会使得显示面板产生坏点(Defect Pixel),而坏点会降低显示面板的制造良率或者是使显示面板的图像品质恶化。为了解决上述的问题,现有技术显示面板中的各子像素区域中设置多个粘结层以及多个微型发光二极管并且预留出冗余的修理粘结点。若显示面板经检测后发现:子像素区域中的这些微型发光二极管其中之一为不良品时,例如是一微型发光二极管无法点亮,此时就点亮另一为良品的微型发光二极管。若各子像素区域中的这些微型发光二极管经检测后发现都为不良品时,则在预留的冗余修理粘结点上粘结另一微型发光二极管,以使子像素区域中至少具有一颗能够发亮的微型发光二极管。现有技术通过此方式来降低坏点的产生机率。然而,这样的解决方式则是会使整个子像素区域所涵盖的区域过大,每一单位面积所含的子像素区域则较少,显示面板整体的解析度则受到限制。

[0004] 综合以上,如何解决上述问题,实为目前本领域研发人员研发的重点之一。

发明内容

[0005] 本发明提供一种微型发光二极管晶片,其可使应用此微型发光二极管晶片的显示面板接合成功的机率高,且具有良好的制造良率以及图像品质。

[0006] 本发明提供一种显示面板,其具有良好的制造良率以及图像品质。

[0007] 本发明的一实施例提出一种微型发光二极管晶片。微型发光二极管晶片具有多个发光区域。微型发光二极管晶片包括半导体磊晶结构、第一电极以及多个第二电极。半导体磊晶结构包括至少一第一型掺杂半导体层、多个间隔设置的第二型掺杂半导体层以及多个间隔设置的发光层。这些发光层位于第一型掺杂半导体层与这些第二型掺杂半导体层之间。一发光层位于一发光区域中。第一电极与第一型掺杂半导体层电性连接。这些第二电极间隔设置并与这些第二型掺杂半导体层电性连接。

[0008] 本发明的一实施例提出一种显示面板,包括背板以及上述多个微型发光二极管晶片。一微型发光二极管晶片位于一子像素区域中。背板包括具有多个子像素区域。背板与这些微型发光二极管晶片电性连接并控制这些微型发光二极管晶片于相对应的这些子像素

区域中发光。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的这些发光区域是独立控制发光。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的第一电极与这些第二电极分别位于半导体磊晶结构的相对两侧。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光二极管晶片还包括绝缘层。绝缘层具有多个贯孔。第一电极具有主体部以及由主体部延伸出来的多个延伸部。绝缘层位于主体部以及这些第一型掺杂半导体层之间。第一电极的这些延伸部分别位于这些贯孔内并连接至这第一型掺杂半导体层。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的半导体磊晶结构包括多个第一型掺杂半导体层。第一电极与这些第一型掺杂半导体层电性连接。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的第一电极与这些第二电极位于半导体磊晶结构的同一侧。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的半导体磊晶结构具有沟槽。沟槽分隔出这些发光层与这些第二型掺杂半导体层。第一电极通过沟槽与第一型半导体层电性连接。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光二极管晶片具有绝缘层。绝缘层位于第一电极与这些发光层、这些第二型掺杂半导体层间以电性绝缘第一电极与这些发光层、这些第二型掺杂半导体层。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的第一型掺杂半导体层为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中一者,且第二型掺杂半导体层为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中另一者。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光二极管晶片的对角线长度的范围落在2微米至250微米的范围内。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的背板还包括多个接垫。这些微型发光二极管晶片通过这些接垫与该背板电性连接。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的各子像素区域中所设置的接垫数量与各微型发光二极管晶片的第二电极数量相同。

[0020] 基于上述,本发明实施例的显示面板中的各微型发光二极管晶片具有多个第二电极以及对应这些第二电极设置的多个发光层。在显示面板的各子像素区域中,当微型发光二极管晶片的这些第二电极对接于背板上的这些接垫时,只要这些第二电极的其中之一接合于子像素区域中的一接垫,背板提供的第一型载子与第二型载子仍可以在微型发光二极管晶片的这些发光层中的其中之一复合以放出光束。换言之,本发明实施例的微型发光二极管晶片通过较大的电极接合面积(例如多个间隔设置的第二电极的设计)。当微型发光二极管晶片转移至背板时,可以使得电极与背板上的接垫接合成功的机率较高。因此,本发明实施例的微型发光二极管晶片能够使应用此微型发光二极管晶片的显示面板降低坏点产生的机率,而提升显示面板的制造良率以及图像品质。同时,修复坏点时也不需另外的晶片转移工艺,并且,相对于现有技术,由于本发明实施例的显示面板中的各子像素区域涵盖的区域较小,每一单位面积所含的子像素区域可以越多,因此本发明实施例显示面板整体的解析度良好。

[0021] 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

- [0022] 图1A为本发明一实施例的显示面板的上视示意图。
- [0023] 图1B为图1A中线段A-A'的剖面示意图。
- [0024] 图1C为图1A中显示面板的微型发光二极管晶片的底视图。
- [0025] 图2A为本发明另一实施例的显示面板的上视示意图。
- [0026] 图2B为图2A中线段B-B'的剖面示意图。
- [0027] 图2C是图2B中微型发光二极管晶片的底视图。
- [0028] 图3A为本发明又一实施例的显示面板的上视示意图。
- [0029] 图3B为图3A中线段C-C'的剖面示意图
- [0030] 图4为本发明另一实施例的微型发光二极管晶片的剖面图。
- [0031] 图5为本发明又一实施例的微型发光二极管晶片的剖面图。
- [0032] 图6A为本发明另一实施例的微型发光二极管晶片的底视图。
- [0033] 图6B为图6A的微型发光二极管晶片沿着线段D-D'的剖面示意图。
- [0034] 图7为本发明再一实施例的微型发光二极管晶片的剖面图。
- [0035] 附图标记说明
- [0036] 100、100a、100b、100c、100d、100e、100f:微型发光二极管晶片;
- [0037] 110:半导体磊晶结构;
- [0038] 110a、110b:半导体子磊晶结构;
- [0039] 112、1121、1122、1123:第一型掺杂半导体层;
- [0040] 114、1141、1142、1143:发光层;
- [0041] 116、1161、1162、1163:第二型掺杂半导体层;
- [0042] 120:第一电极;
- [0043] 120a:主体部;
- [0044] 120b:延伸部;
- [0045] 130、130a、130b:第二电极;
- [0046] 140:第一绝缘层;
- [0047] 150:第二绝缘层;
- [0048] 200、200a、200b:显示面板;
- [0049] 210:背板;
- [0050] 212、212a、212b、2121:接垫;
- [0051] 230、230a:导电件;
- [0052] A-A'、B-B'、C-C'、D-D':剖面线;
- [0053] ER:发光区域;
- [0054] L:对角线;
- [0055] H:贯孔;
- [0056] S1、S2:两侧;
- [0057] SPR、SPR1、SPR2、SPR3:子像素区域。

具体实施方式

[0058] 图1A为本发明一实施例的显示面板的上视示意图。图1B为图1A中线段A-A'的剖面示意图。图1C为图1A中显示面板的微型发光二极管晶片的底视图。应注意的是,为求清楚表示,图1A省略示出微型发光二极管晶片与其他膜层结构,仅表示子像素区域与微型发光二极管晶片接合位置。

[0059] 请参照图1A以及图1B,在本实施例中,显示面板200包括背板210以及多个微型发光二极管晶片100。背板210具有多个子像素区域SPR以及多个接垫212。一微型发光二极管晶片100位于一子像素区域SPR中。在图1B中,线段A-A'经过的多个子像素区域SPR例如是三个子像素区域SPR1、SPR2、SPR3,也可以是小于三个的子像素区域SPR或者是大于三个的子像素区域SPR,本发明并不以此为限。背板210还包括多个子像素驱动电路(未示出),背板210可以是半导体(Semiconductor)基板、次粘着基台(Submount)、互补式金属氧化物半导体(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS)电路基板、硅基液晶(Liquid Crystal on Silicon, LCOS)基板、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)基板或者是其他类型的基板。这些接垫212电性连接于子像素驱动电路(未示出)。背板210通过这些子像素驱动电路用以控制各子像素区域SPR中对应的微型发光二极管100是否发出光束,进而显示面板200所显示的图像。显示面板200的操作与实施方式可以由所属技术领域的通常知识获知足够的教示、建议与实施说明,因此不再赘述。在本实施例中,显示面板200具体化为微型发光二极管显示面板。背板210具体化为薄膜晶体管基板(Thin Film Transistor Substrate)。这些微型发光二极管晶片100与背板210电性连接,更具体而言,这些微型发光二极管晶片100是通过这些接垫212与背板210电性连接。背板210控制这些微型发光二极管晶片100在相对应的这些子像素区域SPR中发光。请参照图1C,在本实施例中,每一个微型发光二极管晶片100的对角线L长度例如是微米等级的长度。更详细来说,一个微型发光二极管晶片100的对角线L长度例如是落在2微米至250微米的范围内。

[0060] 请参照图1B以及图1C,本发明实施例的一个微型发光二极管晶片100具有多个发光区域ER,且例如是两个发光区域ER,但不以此为限。微型发光二极管晶片100包括半导体磊晶结构110、第一电极120以及多个第二电极130。半导体磊晶结构110包括至少一第一型掺杂半导体层112、多个间隔设置的第二型掺杂半导体层116以及多个间隔设置的发光层114。在本实施例中,例如是两个第一型掺杂半导体层1121、1122,两个发光层1141、1142。这些发光层114位于第一型掺杂半导体层112与这些第二型掺杂半导体层116之间,且一个发光层114位于一个发光区域ER中,每一发光区域ER都可以独立控制发光。第一电极120与这些第一型掺杂半导体层112电性连接。这些第二电极130间隔设置并与这些第二型掺杂半导体层116电性连接。

[0061] 详细来说,本实施例的微型发光二极管晶片100例如是垂直式发光二极管(Vertical type LED)。微型发光二极管晶片100中的第一电极120与这些第二电极130分别位于半导体磊晶结构110的相对两侧S1、S2。第一电极120位于微型发光二极管晶片100的一侧S1。这些第二电极130位于微型发光二极管晶片100的另一侧S2,且这些第二电极130位于背板210与这些第二型掺杂半导体层116之间。

[0062] 在本实施例中,半导体磊晶结构110包括两个彼此分离的半导体子磊晶结构110a、

110b。这些半导体子磊晶结构110a、110b彼此独立。这些半导体子磊晶结构110a、110b之间具有沟槽N。沟槽N内例如是空气,在其他的实施例中,沟槽N内也可填置绝缘材料,本发明并不以此为限。半导体子磊晶结构110a包括第一型掺杂半导体层1121、发光层1141以及第二型掺杂半导体层1161。半导体子磊晶结构110b包括第一型掺杂半导体层1122、发光层1142以及第二型掺杂半导体层1162。在本实施例中,沟槽N例如是通过蚀刻工艺所形成,且例如是以感应耦合等离子体(Inductively-Coupled Plasma, ICP)工艺所形成,本发明并不以此为限。

[0063] 在本实施例中,除了子像素区域SPR2之外的各子像素区域SPR中所设置的接垫212数量与各微型发光二极管晶片100的第二电极130的数量相同(例如是都为两个,但并不以此为限)。应注意的是,图1A所示出的接垫212配置情形是为范例,本发明并不以每一个子像素区域SPR中所设置的接垫212数量为限制。具体而言,在本实施例中,子像素区域SPR1中设置有两个接垫212,分别与微型发光二极管晶片的两个第二电极130a, 130b连接。在子像素区域SPR2中示出有一个接垫212,其用以表示例如是在设置接垫212的过程中有一个接垫并未准确地设置于此子像素区域SPR2。在子像素区域SPR3中示出有二个接垫212,但相对于其他的子像素区域SPR中接垫212的配置情形,下方的接垫212稍微偏移,其用以表示例如是在设置接垫212的过程中下方的接垫212因工艺上的因素偏移。更详细来说,显示面板200还包括多个导电件230,且一子像素区域SPR内有一个导电件230。微型发光二极管晶片100可以通过背板210的驱动电路布局(未示出)而能独立控制这些发光区域ER发光与否。导电件230的材料例如是透明导电材料(如氧化铟锡),但本发明并不以此为限。

[0064] 具体来说,这些导电件230的形成方法例如是当这些微型发光二极管晶片100与背板210上的接垫212接合后,形成透明导电层于这些微型发光二极管晶片100上,形成透明导电层的方法例如是通过旋转涂布法或者是蒸镀法,本发明并不以此为限。接着,通过黄光工艺,以定义出导电件230的电路图案,以使导电件230电性连接第一电极120,本发明并不以导电件230的形成方法为限。

[0065] 在本实施例中,背板210通过导电件230提供第一型载子(例如是电子)、通过接垫212提供第二型载子(例如是空穴)于微型发光二极管晶片100而使该些发光层发光。

[0066] 在本实施例中,第一型掺杂半导体层112为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中一者。第二型掺杂半导体层114为P型掺杂半导体层以及N型掺杂半导体层中的其中另一者。更具体来说,第一型掺杂半导体层112例如是N型掺杂半导体层,第二型掺杂半导体层114例如是P型掺杂半导体层,本发明并不以此为限。N型掺杂半导体层的材料例如是N型氮化镓(n-GaN),P型掺杂半导体层的材料例如是P型氮化镓(p-GaN),本发明并不以此为限。背板210提供的第一型载子例如是电子(Electron),背板210提供的第二型载子例如是空穴(Hole),本发明并不以此为限。

[0067] 更具体而言,在每一子像素区域SPR中第一型载子由背板210依序通过导电件230、第一电极120、第一型掺杂半导体层112并传递至发光层114。第二型载子由背板210依序通过接垫212、第二电极130、第二型掺杂半导体层116并传递至发光层114。如此一来,第一型载子与第二型载子会在发光层114进行复合以放出光束。由于本实施例的微型发光二极管晶片100具有多个间隔设置的第二电极130,当这些微型发光二极管晶片100转移接合于与背板210上的接垫212时,对于单一个微型发光二极管晶片100来说,只要在这些第二电极

130中的其中一个第二电极(130a或130b)与背板210上的接垫212良好接合,多个发光区域ER中的至少一发光区域ER即可对应发出光束。

[0068] 或者,即使在转移过程中有一半导体子磊晶结构受损,也可使用另一个半导体子磊晶结构发光。更甚者,若微型发光二极管晶片100中的其中之一的发光层1141所发出的光束不够亮时,则可以通过另一层发光层1142来进行亮度的补偿。

[0069] 此外,值得一提的是,背板210可以通过调整电压或电流来调整发光层1141以及发光层1142个别所发出的光束的强度,然本发明并不以此为限。也就是说,本实施例的微型发光二极管100接合于显示面板200的成功的高且也不需另外转移修复的微型发光二极管晶片。因此,本实施例的微型发光二极管晶片100能够使应用此微型发光二极管晶片100的显示面板200降低坏点产生的机率,而提升显示面板200的制造良率以及图像品质。并且,相对于现有技术,由于本实施例的显示面板200中的各子像素区域SPR不需要预留两颗封装晶片的冗余粘结点,因此各子像素区域SPR可有较小的面积,显示面板的每一单位面积所含的子像素区域SPR可以越多,进而提高显示面板200整体的解析度。

[0070] 在本实施例中,接垫212的材料例如是选自铟(In)、锡(Sn)或其合金(In/Sn),本发明并不以此为限。第一电极120以及第二电极130的材料例如是选自金(Au)、锡(Sn)或其合金(Au/Sn),本发明并不以此为限。另一方面,发光层114的结构例如是多层量子井结构(Multiple Quantum Well, MQW)。多重量子井结构包括以重复的方式交替设置的多个量子井层(Well)和多个量子阻挡层(Barrier)。进一步来说,发光层114的材料例如是包括交替堆叠的多层氮化镓(InGaN)以及多层氮化镓(GaN),通过设计发光层114中铟或镓的比例,可使发光层114发出不同的发光波长范围。应注意的是,关于上述所举的发光层114的材料仅为举例,发光层114的材料并不以氮化镓与氮化铟为限。

[0071] 此外,在本实施例中,修复坏点方式是例如通过这些第二电极130与子像素区域SPR中的驱动电路的连接布局来选择欲作动的发光区域ER,达到修复坏点的功效;或者,也可利用后续工艺图案化导电件230与第一电极120来限制电路回路以导通欲作动的发光区域,此些修复方法可由背板210的多种电路布局达到,而不以本实施例所述为限。

[0072] 在此必须说明的是,下述实施例沿用前述实施例的部分内容,省略了相同技术内容的说明,关于相同的元件名称可以参考前述实施例的部分内容,下述实施例不再重复赘述。

[0073] 图2A为本发明另一实施例的显示面板的上视示意图。图2B为图2A中线段B-B'的剖面示意图。图2C是图2B中微型发光二极管晶片100a的底视图。应注意的是,为求清楚表示,图2A省略示出微型发光二极管晶片与其他膜层结构,仅表示子像素区域与微型发光二极管晶片接合位置。

[0074] 请参照图2A至图2C,本实施例中的显示面板200a大致类似于图1A以及图1B中的显示面板200,其主要差异在于:各子像素区域SPR中具有三个接垫212a, 212b, 2121, 以及本实施例的微型发光二极管晶片100a例如是水平式发光二极管(Horizontal LED)。并且,各子像素区域SPR中所设置的接垫212数量等于第一电极120与第二电极130的数量和。具体来说,第一电极120与这些第二电极130位于半导体磊晶结构110的同一侧S2。半导体磊晶结构110具有沟槽N。沟槽N分隔出这些发光层1141、1142与这些第二型掺杂半导体层1161、1162。第一电极120位于沟槽N中并与第一型掺杂半导体层1121、1122电性连接。此外,微型发光二

极管晶片100a还包括第一绝缘层140。第一绝缘层140位于第一电极120与发光层1141,1142间、及第一电极120与第二型掺杂半导体层1161,1162间以电性绝缘第一电极120与发光层1141,1142、第二型掺杂半导体层1161,1162,以避免造成短路。更具体来说,第一绝缘层140覆盖沟槽N的侧壁且暴露出第一型掺杂半导体层112。第一电极120填置于沟槽N,且与第一型掺杂半导体层112接触。

[0075] 请再参照图2B,在接合良好的子像素区域SPR中,第二电极130a与接垫212a电性连接,另一个第二电极130b与接垫212b电性连接,第一电极120与接垫2121电性连接。第一型载子由背板210依序通过接垫2121、第一电极120、第一型掺杂半导体层1121、1122并传递至发光层1141、1142。第二型载子由背板210依序通过接垫212a/212b、第二电极130a/130b、第二型掺杂半导体层1161、1162传递至发光层1141、1142。然而,在子像素区域SPR2中,微型发光二极管晶片100a的一个第二电极130b并未与接垫212b有效地电性连接,如图2B所示,有可能是工艺中接垫位置误差导致第二电极130b无法良好地与接垫212b电性接合,但仍然可以靠着第二电极130a与接垫212a电性连接。因此,背板210还是可以使在子像素区域SPR2中的微型发光二极管晶片100a发光。此外,在本实施例中,通过驱动电路的设计与修补,可选择欲作动的发光区域ER,或同时导通多个发光区域ER。在本实施例中,修补坏点的方式例如在后续的工艺中以激光的方式断开、或架桥连接等等方式来达成,本发明并不以此为限。

[0076] 图3A为本发明又一实施例的显示面板的上视示意图,图3B为图3A中线段C-C'的剖面示意图。应注意的是,为求清楚表示,图3A省略示出微型发光二极管晶片与其他膜层结构,仅表示子像素区域与微型发光二极管晶片接合位置。

[0077] 请参照图3A以及图3B,本实施例中的显示面板200b大致类似于图1A以及图1B中的显示面板200,其主要差异在于:各子像素区域SPR中所设置的接垫212数量小于各微型发光二极管晶片100b的第二电极130数量。具体而言,背板210的每一子像素区域SPR设置一个接垫212,微型发光二极管晶片100a以第一电极120所在的那一侧S2与接垫212电性连接。以及,本实施例中的微型发光二极管晶片100b的沟槽N贯穿发光层114、第二型掺杂半导体层116以及部分第一型掺杂半导体层112。多个导电件230a分别设置于这些第二电极130a、130b上,并与这些第二电极130a、130b电性连接。而这些第二电极130a、130b分别利用独立的导电件230a来选择欲作动的发光区域ER。也就是说,背板210通过这些导电件230a提供第二型载子在此微型发光二极管晶片100b,令选择的发光区域ER中的发光层114形成通路而发光。

[0078] 承上述,在本实施例中,第一电极120的面积实质相等于半导体磊晶结构110的面积。也就是说,显示面板200b通过较大面积的第一电极120与背板210的接垫212进行接合可提高良率,进一步再通过导电件230a的电路布局来选择欲作动的半导体子磊晶结构110发光达到修补的功效,以改善显示面板200b的显示品质与制造良率。

[0079] 请参照图4,示出本发明另一实施例的微型发光二极管晶片100c,微型发光二极管晶片100c大致类似于图1B中的微型发光二极管100、或图3B中的微型发光二极管100b,其主要差异在于:微型发光二极管晶片100c具有四个发光区域ER。在其他的实施例中,微型发光二极管晶片100c的发光区域ER的数量可以例如是三个,本发明并不以此为限。

[0080] 请参照图5,示出本发明另一实施例的微型发光二极管晶片100d,可用来替换前述实施例中的显示面板200、200b中的微型发光二极管晶片。本实施例中的微型发光二极管晶

片100d类似于图1B中的微型发光二极管晶片100,其主要差异在于:微型发光二极管晶片100d还包括第二绝缘层150。第二绝缘层150具有多个贯孔H,例如是两个贯孔H,本发明并不以此为限。贯孔H贯穿第二绝缘层150。第一电极120具有主体部120a以及由主体部120a延伸出来的多个延伸部120b。绝缘层140位于主体部120a以及这些第一型掺杂半导体层1121、1122之间。第一电极120的这些延伸部120b分别位于这些贯孔H内,且这些延伸部120b连接于这些第一型掺杂半导体层1121、1122。在本实施例中,绝缘层140的材质例如是环苯丁烷(Benzocyclobutene,BCB)或二氧化硅(Silicon Dioxide,SiO₂),本发明并不以此为限。

[0081] 图6A以及图6B为本发明另一微型发光二极管晶片100e。图6B为图6A的微型发光二极管晶片沿着线段D-D'的剖面示意图。

[0082] 请参照图6A以及图6B,本实施例的微型发光二极管晶片100e类似于图2A至图2C中的微型发光二极管晶片100a,第一电极120与多个第二电极130均位于同一侧,其主要差异在于:第一电极120与第二电极130的排列方式。

[0083] 图7为本发明另一微型发光二极管晶片100f,类似于图6A至图6B中的微型发光二极管晶片100e,其主要差异在于:第一电极120与第二电极130的排列方式。

[0084] 综上所述,本发明实施例的显示面板中的各微型发光二极管晶片具有多个第二电极以及对应这些第二电极设置的多个发光层。在显示面板的各子像素区域中,当微型发光二极管晶片对接于背板上的接垫时,只要背板提供的第一型载子与第二型载子仍可以在微型发光二极管晶片的这些发光层中的其中之一复合以放出光束即可。换言之,本发明实施例的微型发光二极管晶片通过较大的电极接合面积(例如多个间隔设置的第二电极的设计)。当微型发光二极管晶片转移至背板时,可以使得电极与背板上的接垫接合成功的机率较高。因此,本发明实施例的微型发光二极管晶片能够使应用此微型发光二极管晶片的显示面板降低坏点产生的机率,而提升显示面板的制造良率以及图像品质。并且,相对于现有技术,由于本发明实施例的显示面板中的各子像素区域涵盖的区域较小,每一单位面积所含的子像素区域可以越多,因此本发明实施例显示面板整体的解析度良好。

[0085] 此外,在本发明实施例的显示面板中,微型发光二极管晶片具有多个可独立控制的发光区域的设计(例如是通过导电件来控制微型发光二极管晶片中的各个发光区域是否发光),当要修复坏点时也不需另外的晶片转移工艺,并使得接合工艺中半导体子磊晶结构的损坏可简单被修复。

[0086] 虽然本发明已以实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更改与润饰,故本发明的保护范围当视所附的权利要求书所界定者为准。

SPR {
 SPR1
 SPR2
 SPR3

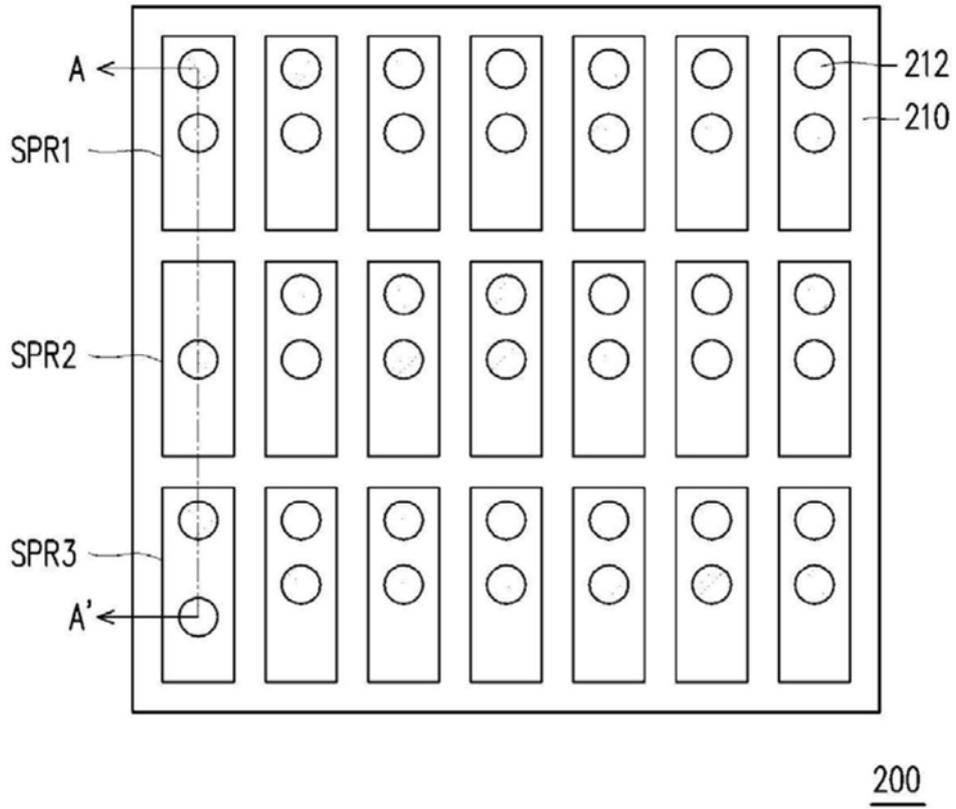


图1A

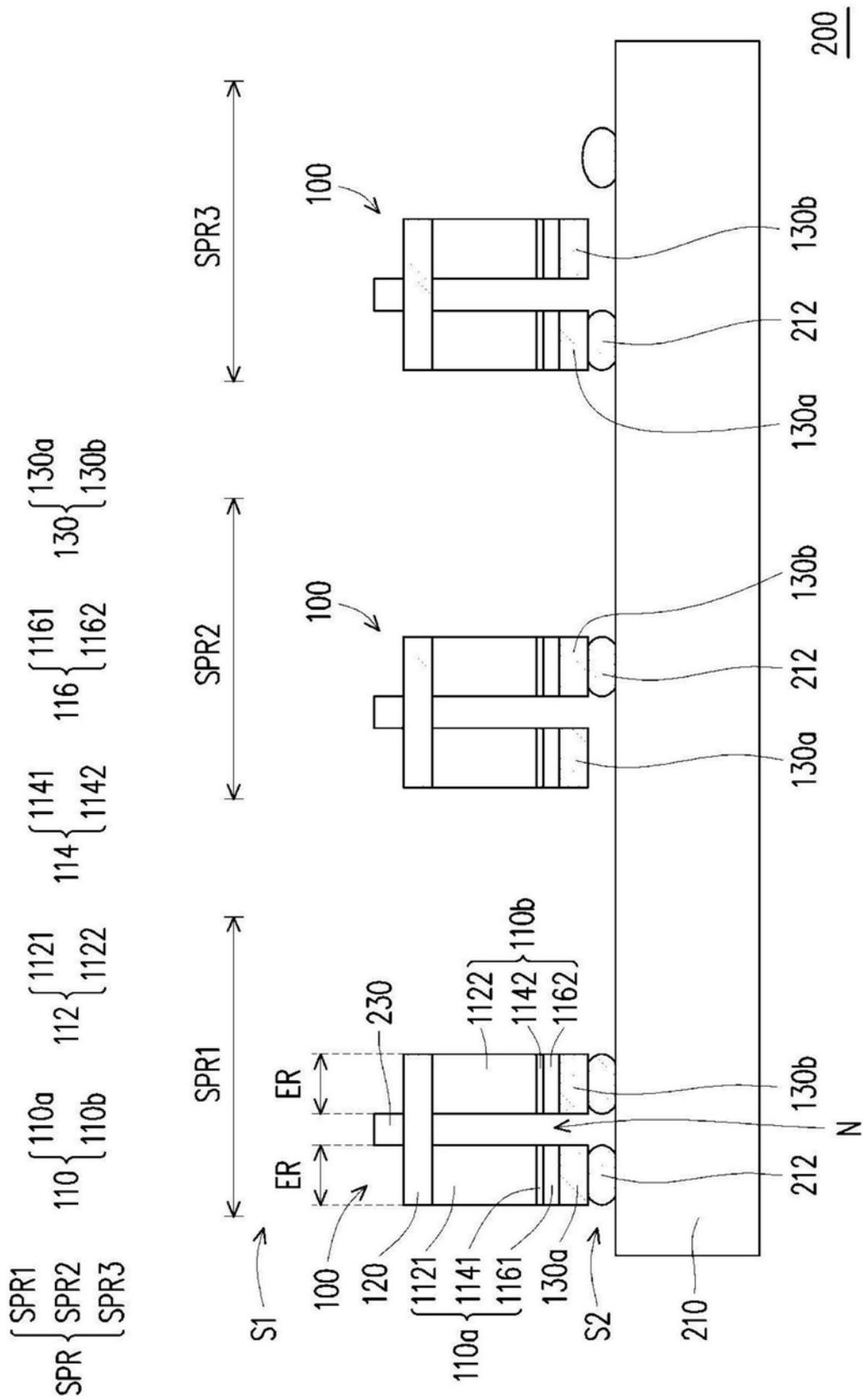
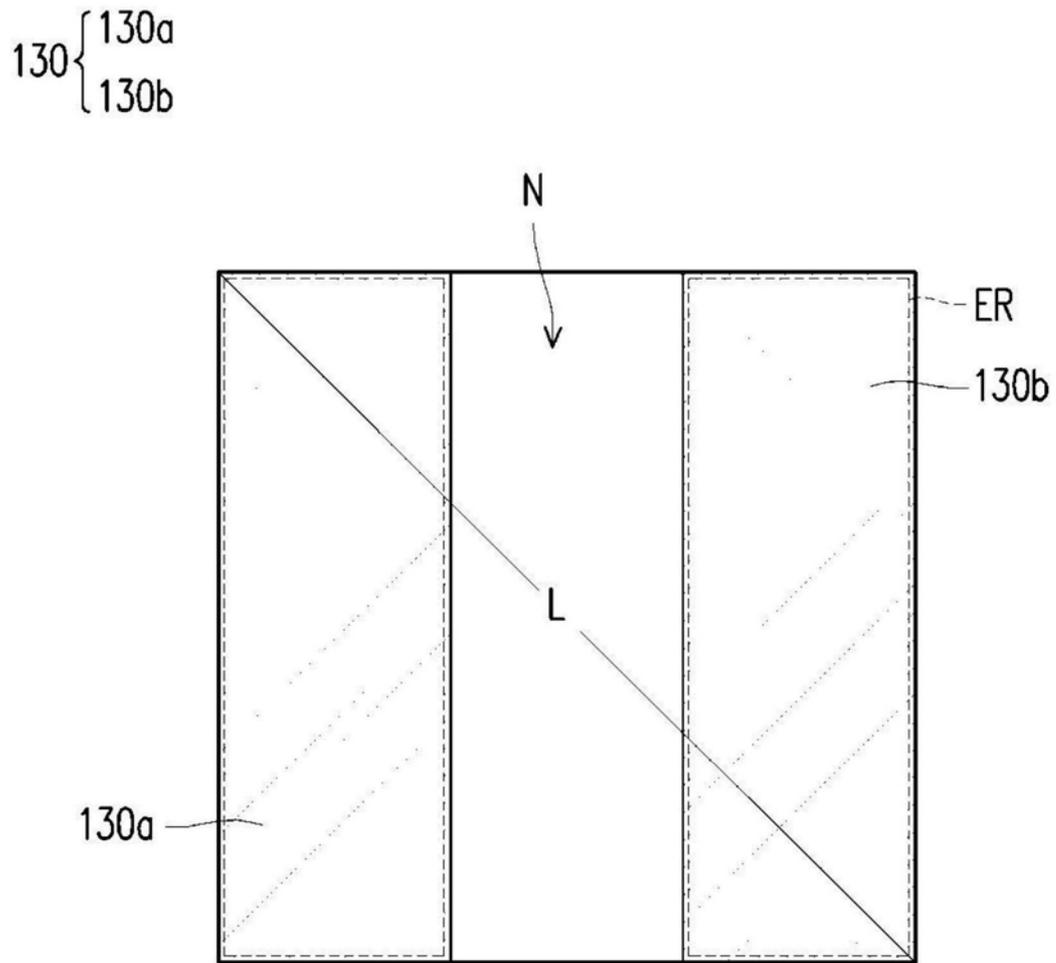


图1B



100

图1C

SPR {
 SPR1
 SPR2
 SPR3

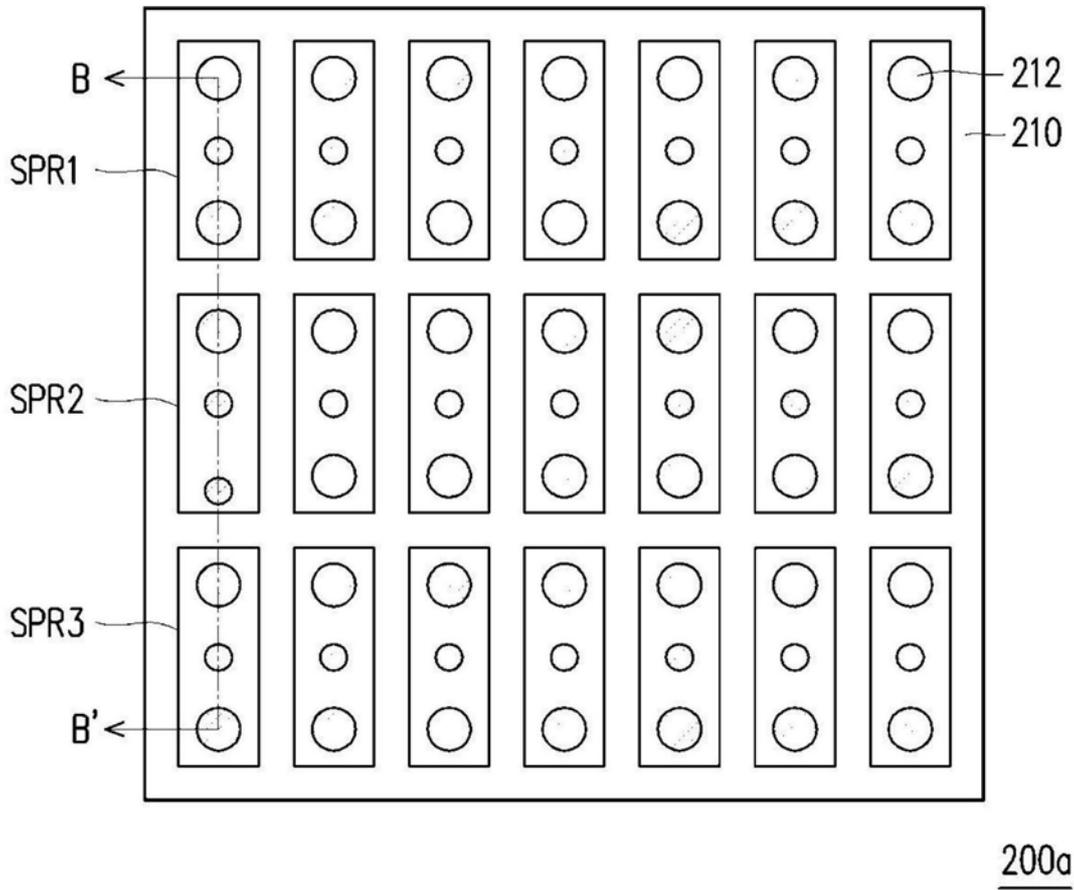


图2A

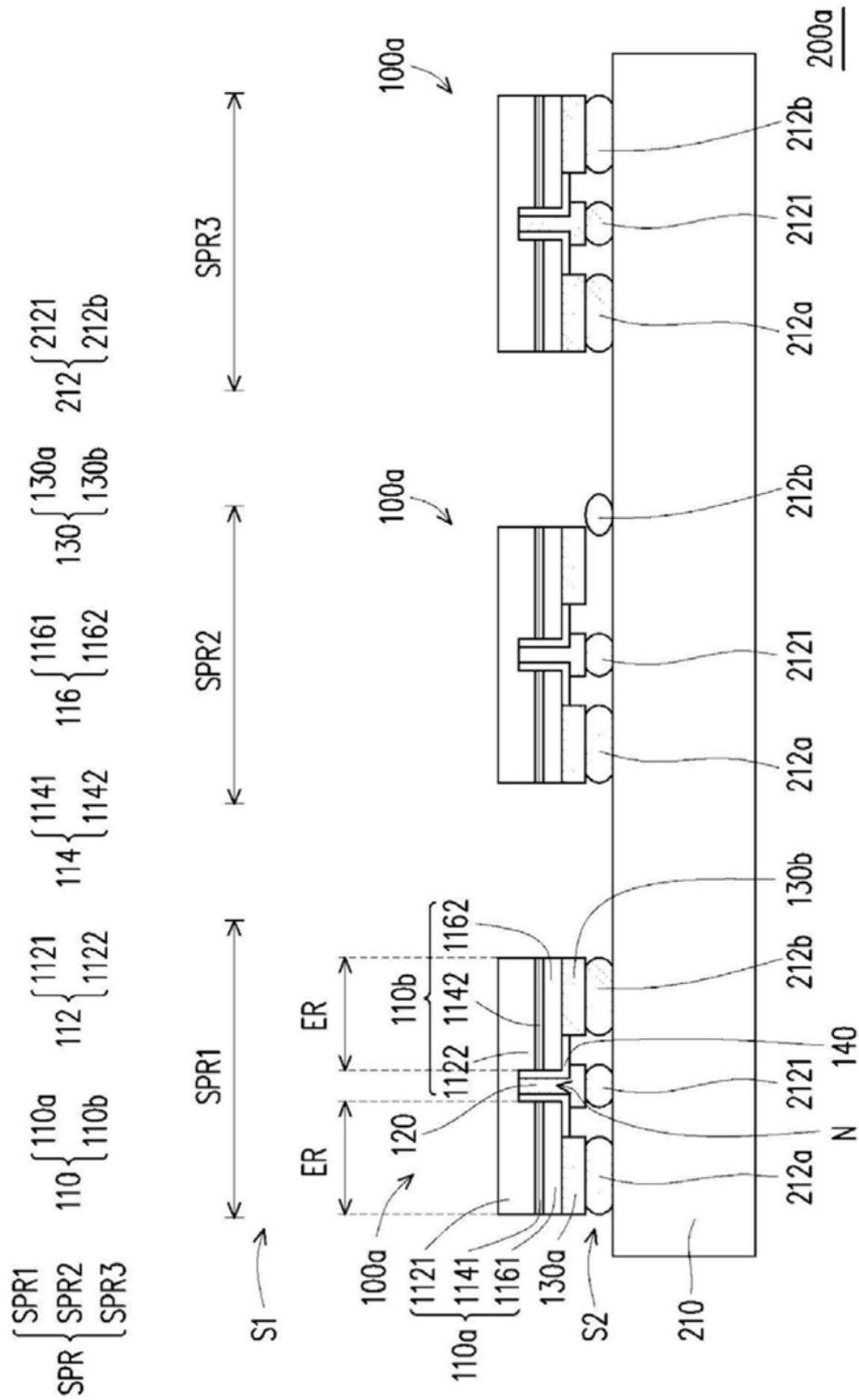
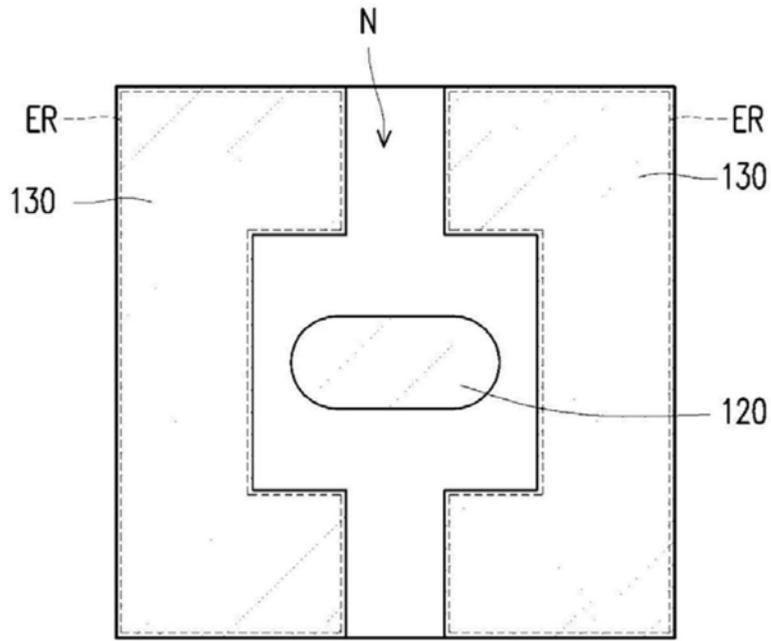


图2B



100a

图2C

SPR {
 SPR1
 SPR2
 SPR3

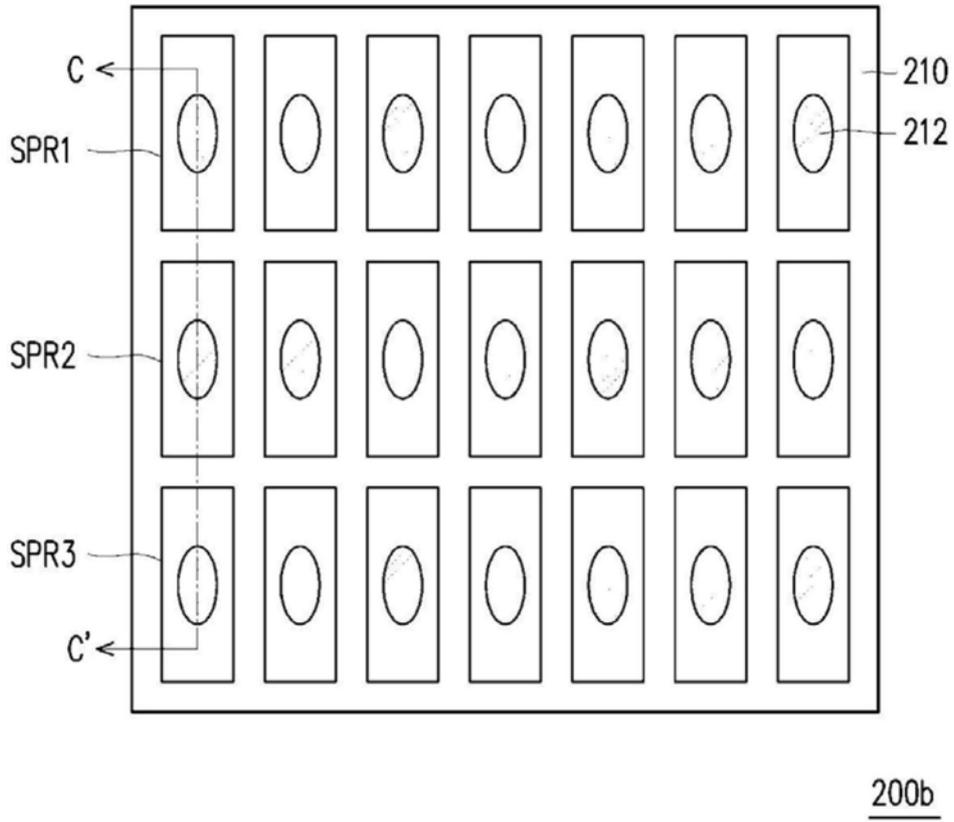


图3A

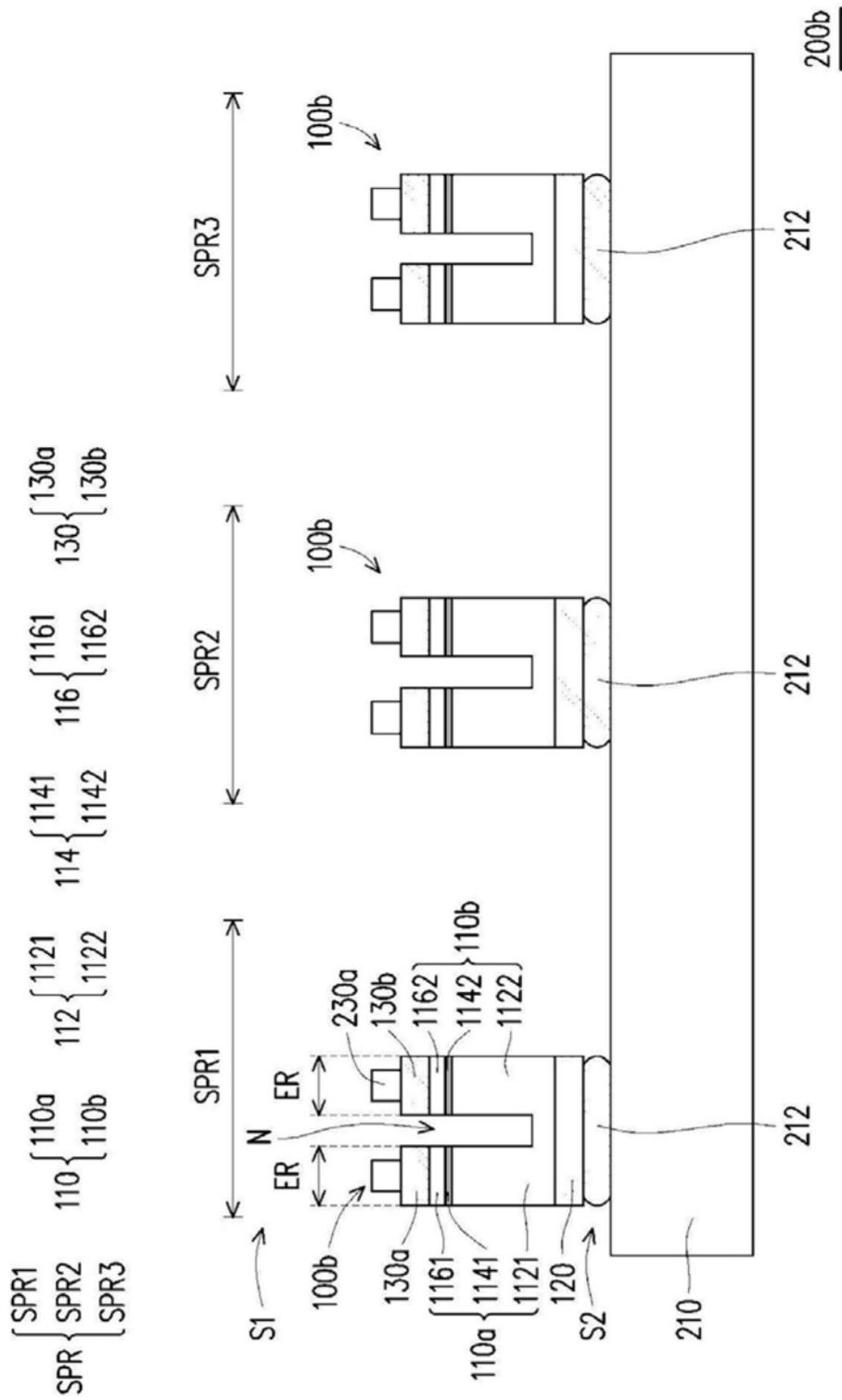


图3B

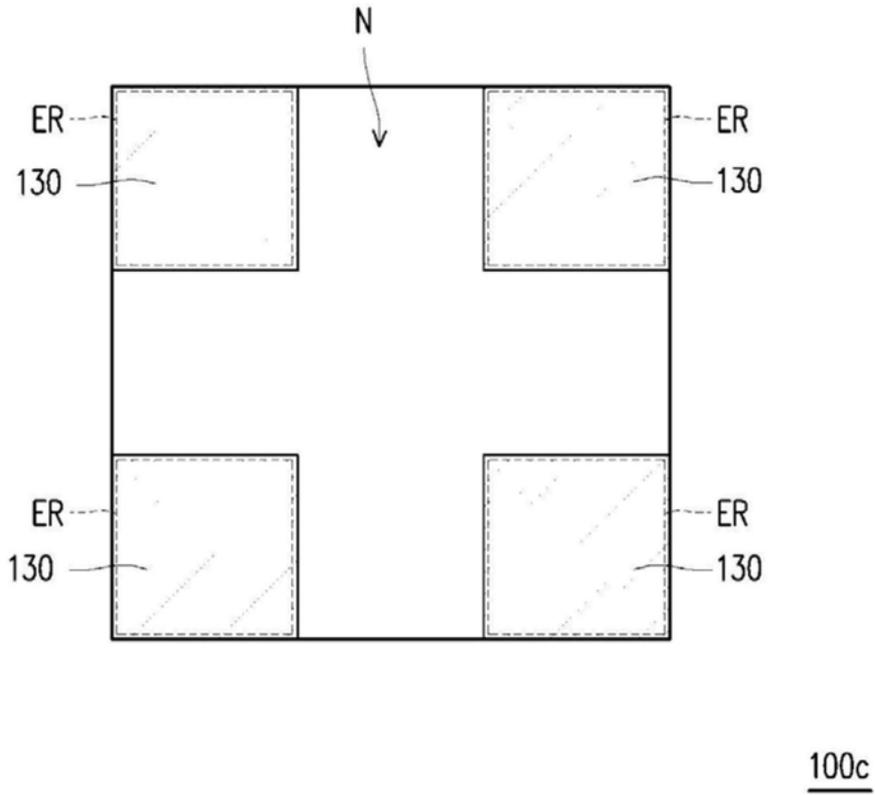


图4

110 { 110a
110b } 112 { 1121
1122 } 114 { 1141
1142 } 116 { 1161
1162 } 130 { 130a
130b } 120 { 120a
120b }

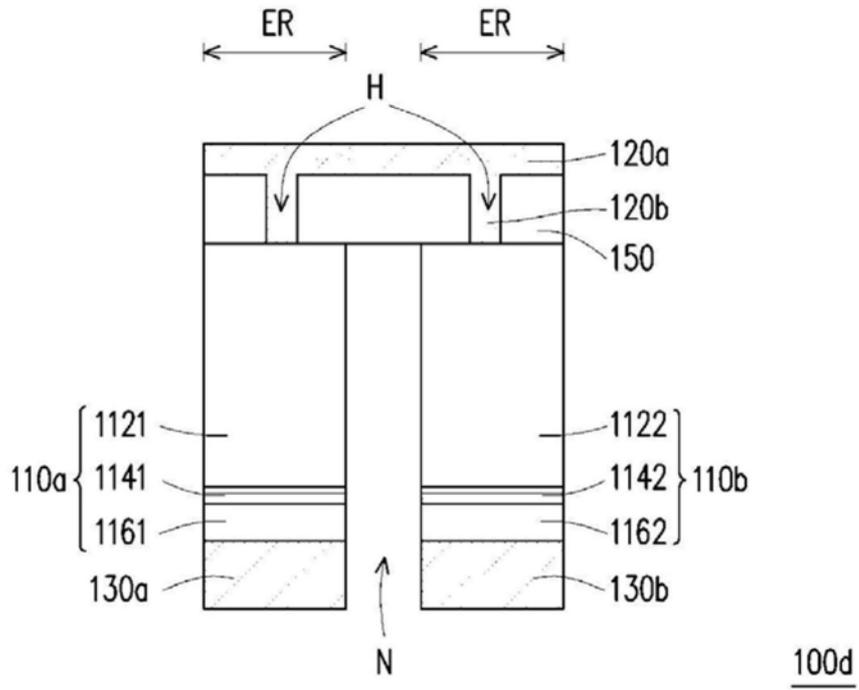


图5

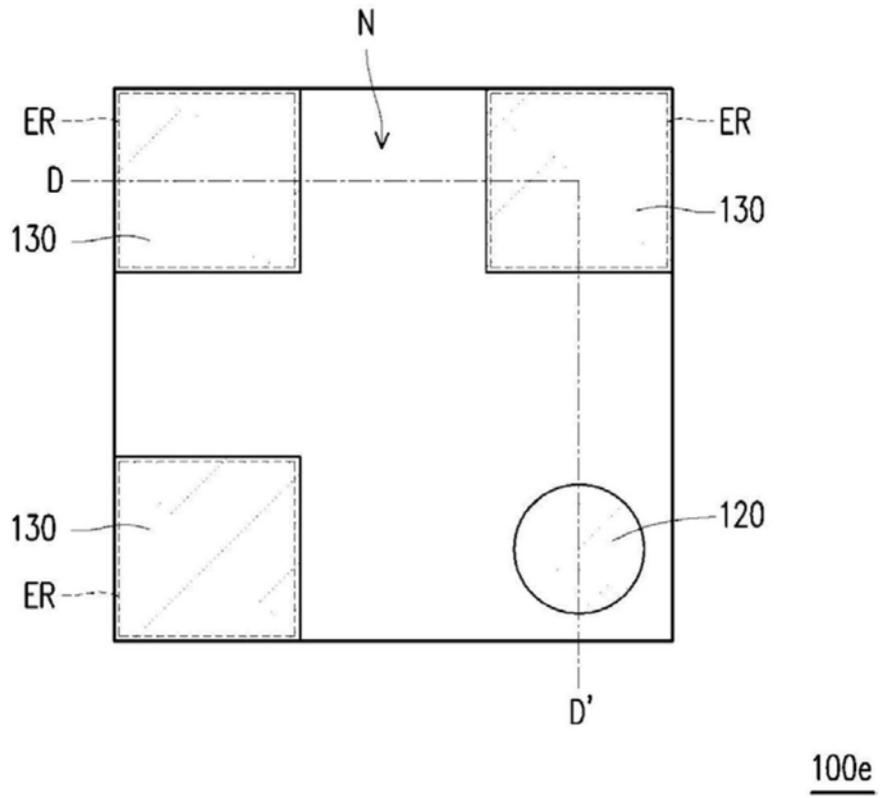


图6A

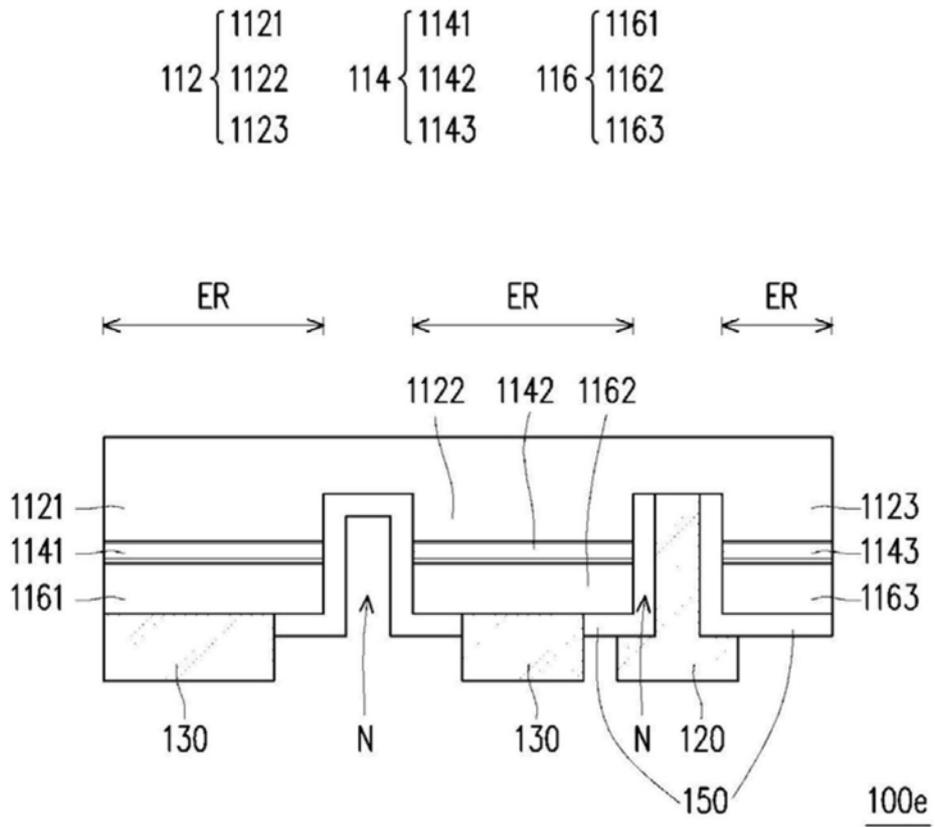
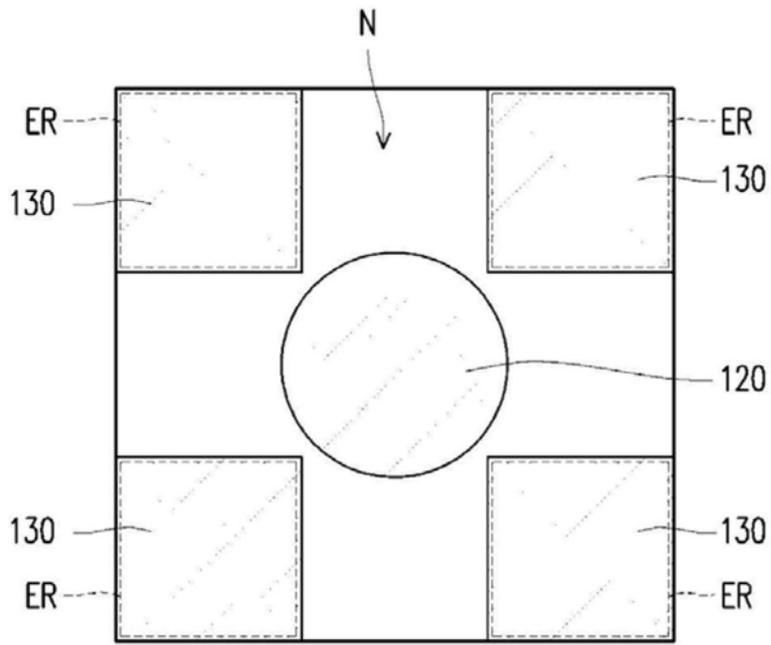


图6B



100f

图7

专利名称(译)	微型发光二极管晶片以及显示面板		
公开(公告)号	CN108288661A	公开(公告)日	2018-07-17
申请号	CN201710018774.0	申请日	2017-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	矽创科技股份有限公司		
[标]发明人	赖育弘 罗玉云 林子暘		
发明人	赖育弘 罗玉云 林子暘		
IPC分类号	H01L33/02 H01L33/62 H01L27/12		
CPC分类号	H01L27/12 H01L33/02 H01L33/62		
代理人(译)	马雯雯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种微型发光二极管晶片以及显示面板，包括半导体磊晶结构、第一电极以及多个间隔设置的第二电极。半导体磊晶结构包括至少一第一型掺杂半导体层、多个第二型掺杂半导体层以及多个间隔设置的发光层。一发光层位于一第一型掺杂半导体层与一第二型掺杂半导体层之间。一发光层位于一发光区域中。第一电极与这些第一型掺杂半导体层电性连接。这些第二电极与这些第二型掺杂半导体层电性连接。另，一种显示面板也被提出。本发明提供的微型发光二极管晶片，其可使应用此微型发光二极管晶片的显示面板接合成功的机率高，且具有良好的制造良率以及图像品质。

