

1. 一种微型发光元件,其特征在于,包括:
元件层,包括本体和配置于所述本体上的凸起结构,所述本体具有表面;
第一电极,电性连接所述元件层;以及
第二电极,电性连接所述元件层,其中所述第一电极、所述凸起结构以及所述第二电极设置于所述本体的同一侧,其中所述凸起结构位于所述第一电极与所述第二电极之间,且所述第一电极与所述第二电极的连线通过所述凸起结构,
其中所述凸起结构于所述表面具有第一高度,所述第一电极与所述第二电极的任一于所述表面具有第二高度,所述第一高度为H1,所述第二高度为H2,且 $0.8 \leq H1/H2 \leq 1.2$ 。
2. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述凸起结构的最大长度为L1,所述第一电极与所述第二电极的间距为S1,且 $0.8 \leq L1/S1 \leq 1$ 。
3. 根据权利要求2所述的微型发光元件,其中所述元件层的最大长度为L2,且 $L1/L2 \leq 0.8$ 。
4. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述第一高度小于所述第二高度,且 $(H2-H1)/H1 \leq 0.2$ 。
5. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述第一高度大于所述第二高度,且 $(H1-H2)/H1 \leq 0.2$ 。
6. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述元件层的厚度为H3,且 $0.01 \leq H1/H3 \leq 0.95$ 。
7. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述元件层具有相对的两侧缘,且所述两侧缘的间距为S2,所述凸起结构与所述两侧缘的任一的最短间距为S3,且 $0.01 \leq S3/S2 \leq 0.2$ 。
8. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述凸起结构在所述本体的所述表面上的正投影面积与所述本体的所述表面的表面积比值小于等于0.8。
9. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述本体包括:
第一型半导体层;
发光层,设置于所述第一型半导体层上;以及
第二型半导体层,设置于所述发光层上,其中所述凸起结构连接所述第二型半导体层。
10. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述元件层包括:
第一型半导体层;
发光层,设置于所述第一型半导体层上;以及
第二型半导体层,设置于所述发光层上,其中所述凸起结构包括至少部分所述第二型半导体层。
11. 根据权利要求10所述的微型发光元件,其中所述凸起结构包括所述第二型半导体层、所述发光层与部分所述第一型半导体层。
12. 根据权利要求11所述的微型发光元件,还包括:
绝缘层,局部覆盖所述第一型半导体层与所述凸起结构;以及
导电层,设置于所述绝缘层上,并连接所述凸起结构中暴露于所述绝缘层外的所述第二型半导体层,
其中所述第二电极连接所述导电层,且所述第一电极连接所述第一型半导体层。

13. 根据权利要求1所述的微型发光元件,其中所述第一电极与所述第二电极具有不同电性。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括:

多个微型发光元件,包括:

元件层,包括本体与配置于所述本体上的凸起结构,所述本体具有表面;

第一电极,电性连接所述元件层;以及

第二电极,电性连接所述元件层;

其中所述第一电极、所述凸起结构以及所述第二电极设置于所述本体的同一侧,其中所述凸起结构位于所述第一电极与所述第二电极之间,且所述第一电极与所述第二电极的连线通过所述凸起结构,所述凸起结构垂直于所述表面,且具有第一高度,所述第一电极与所述第二电极的任一垂直于所述表面,且具有第二高度,所述第一高度为H1,所述第二高度为H2,且 $0.8 \leq H1/H2 \leq 1.2$;

背板;以及

第一接合垫及第二接合垫,设置于所述背板,

其中所述微型发光元件的所述第一电极通过所述第一接合垫电性连接至所述背板,所述微型发光元件的所述第二电极通过所述第二接合垫电性连接至所述背板,且所述第一接合垫与所述第二接合垫彼此分离。

15. 根据权利要求14所述的显示装置,其中所述第一接合垫及所述第二接合垫在所述背板上的正投影分别部分重叠于所述凸起结构在所述背板上的正投影。

16. 根据权利要求14所述的显示装置,其中所述第一接合垫、所述第二接合垫及所述凸起结构在所述背板上的正投影彼此错开。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,其中所述凸起结构的顶面与所述背板的表面切齐。

18. 根据权利要求14所述的显示装置,其中所述背板具有凹槽,设置在对应的所述第一接合垫与所述第二接合垫之间,所述微型发光元件的部分所述凸起结构配置于所述背板的所述凹槽。

微型发光元件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光元件及显示装置,尤其涉及一种微型发光元件及显示装置。

背景技术

[0002] 随着光电技术的演进,传统的白炽灯泡与荧光灯管已逐渐被新一代的固态光源例如是发光二极管(light-emitting diode,LED)所取代,其具有诸如寿命长、体积小、高抗震性、高光效率及低功率消耗等优点,因此已经广泛在家用照明及各种设备中作为光源使用。除了液晶显示器的背光模块与家用照明灯具已广泛采用发光二极管作为光源之外,近年来,发光二极管的应用领域已扩展至道路照明、大型户外看板、交通号志灯、UV固化及相关领域。发光二极管已经成为发展兼具省电及环保功能的光源的主要项目之一。

[0003] 而在LED领域中,发展出一种将原本发光二极管芯片的尺寸缩小许多,而被称为微型发光二极管(micro light emitting diode)的新技术。相较于目前市面上的有机发光二极管(organic light emitting diode)显示器,微型发光二极管因具有较长的使用寿命与较低的生产成本,有望成为下一代的显示技术主流,也因此吸引许多厂商的积极投入。然而,发光二极管在微型化的同时,也缩短了两电极接垫的间距,在转移至电子装置的接合过程中,分别连接两电极接垫的导电焊材容易因溢流而发生短路,造成不良品发生的机率增加。

发明内容

[0004] 本发明提供一种微型发光元件,转移成功率高。

[0005] 本发明提供一种显示装置,生产良率高。

[0006] 本发明的实施例提出一种微型发光元件,包括元件层、第一电极以及第二电极。元件层包括本体和配置于本体上的凸起结构。本体具有表面。第一电极电性连接元件层。第二电极电性连接元件层。第一电极、第二电极及凸起结构设置于本体的同一侧。凸起结构位于第一电极与第二电极之间,且第一电极与第二电极的连线通过凸起结构。凸起结构于表面具有第一高度。第一电极与第二电极的任一于表面具有第二高度。第一高度为H1,第二高度为H2,且 $0.8 \leq H1/H2 \leq 1.2$ 。

[0007] 本发明的实施例提出一种显示装置,包括背板、第一接合垫以及第二接合垫以及如上所述的微型发光元件。第一接合垫与第二接合垫设置于背板。微型发光元件的第一电极通过第一接合垫电性连接至背板。微型发光元件的第二电极通过第二接合垫电性连接至背板。第一接合垫与第二接合垫彼此分离。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的凸起结构的最大长度为L1。第一电极与第二电极的间距为S1,且 $0.8 \leq L1/S1 \leq 1$ 。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的元件层的最大长度为L2,且 $L1/L2 \leq 0.8$ 。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的第一高度小于第二高度,且(H2-

$H1)/H1 \leq 0.2$ 。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的第一高度大于第二高度,且 $(H1-H2)/H1 \leq 0.2$ 。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的元件层的厚度为 $H3$,且 $0.01 \leq H1/H3 \leq 0.95$ 。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的元件层具有相对的两侧缘,且两侧缘的间距为 $S2$,凸起结构与两侧缘的任一的最短间距为 $S3$,且 $0.01 \leq S3/S2 \leq 0.2$ 。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的凸起结构在元件层的表面上的正投影面积与元件层的表面的表面积比值小于等于 0.8 。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的本体包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层。发光层设置于第一型半导体层上。第二型半导体层设置于发光层上。凸起结构连接第二型半导体层。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的元件层包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层。发光层设置于第一型半导体层上。第二型半导体层设置于发光层上。凸起结构包括至少部分第二型半导体层。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的凸起结构包括第二型半导体层、发光层与部分第一型半导体层。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件还包括绝缘层及导电层。绝缘层局部覆盖第一型半导体层与凸起结构。导电层设置于绝缘层上,并连接凸起结构中暴露于绝缘层外的第二型半导体层。第二电极连接导电层,且第一电极连接第一型半导体层。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的微型发光元件的第一电极与第二电极具有不同电性。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置的第一接合垫与第二接合垫在背板上的正投影分别部分重叠于凸起结构在背板上的正投影。

[0021] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置的第一接合垫、第二接合垫及凸起结构在背板上的正投影彼此错开。

[0022] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置的凸起结构的顶面与背板的表面切齐。

[0023] 在本发明的一实施例中,上述的显示装置的背板具有凹槽,设置在对应的第一接合垫与第二接合垫之间。微型发光元件的部分凸起结构配置于背板的凹槽。

[0024] 基于上述,本发明一实施例的微型发光元件及显示装置,因具有设置在第一电极与第二电极之间的凸起结构,在微型发光元件转移至显示装置的接合制造中,能有效预防连接第一电极的接合垫与连接第二电极的接合垫因发生溢流而彼此导通,进而提升显示装置的生产良率,同时也能增加微型发光元件的设计裕度。

[0025] 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,并配合所附附图作详细说明如下。

附图说明

[0026] 图1为本发明一实施例的微型发光元件的剖面示意图。

[0027] 图2为本发明一实施例的微型发光元件的上视示意图。

- [0028] 图3为本发明另一实施例的微型发光元件的剖面示意图。
- [0029] 图4为本发明又一实施例的微型发光元件的剖面示意图。
- [0030] 图5A至图5B为本发明一实施例的显示装置的接合流程的剖面示意图。
- [0031] 图6为本发明另一实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0032] 图7为本发明又一实施例的显示装置的剖面示意图。
- [0033] **【符号说明】**
- [0034] 10A、10B、10C:显示装置
- [0035] 11、11C:背板
- [0036] 11Ca:凹槽
- [0037] 11s、11Cs、142s:表面
- [0038] 12:第一接合垫
- [0039] 13:第二接合垫
- [0040] 100、100A、100B、100C、100D:微型发光元件
- [0041] 110、110A、110B:元件层
- [0042] 110a、110b:侧缘
- [0043] 111、111A、111B:第一型半导体层
- [0044] 112、112A、112B:发光层
- [0045] 113、113A、113B:第二型半导体层
- [0046] 120、120A、120B:第一电极
- [0047] 130、130A、130B:第二电极
- [0048] 140、140A、140B、140C、140D:凸起结构
- [0049] 140Ct:顶面
- [0050] 142、142A、142B:本体
- [0051] 150、150B、160:绝缘层
- [0052] 170:导电层
- [0053] D1:第一方向
- [0054] D2:第二方向
- [0055] D3:第三方向
- [0056] H1:第一高度
- [0057] H2:第二高度
- [0058] H3:厚度
- [0059] L1、L2:长度
- [0060] S1、S2、S3:间距
- [0061] W1、W2、W3、W4:宽度
- [0062] A-A':剖面

具体实施方式

[0063] 图1为本发明一实施例的微型发光元件的剖面示意图。图2为本发明一实施例的微型发光元件的上视示意图。图1可对应于图2的剖面A-A'。特别说明的是,图2省略了图1的绝

缘层150的示出。

[0064] 请参照图1及图2,在本实施例中,微型发光元件100包括元件层110、第一电极120及第二电极130。第一电极120电性连接于元件层110。第二电极130电性连接于元件层110。微型发光元件100的元件层110包括凸起结构140和本体142,其中凸起结构140设置于第一电极120与第二电极130之间且配置于本体142上。第一电极120、第二电极130及凸起结构140设置于元件层110的同一侧。更具体而言,第一电极120、第二电极130及凸起结构140设置于本体142的同一侧,且在本体142的表面142s上的正投影不重叠。特别是,在本实施例中,第一电极120及第二电极130的连线通过凸起结构140,所述连线是由第一电极120上的任一点与第二电极130上的任一点所定义,进一步来说,所述连线在表面142s上的正投影会通过凸起结构140,又或者说,所述连线在表面142s上的正投影会通过凸起结构140在表面142s上的正投影。

[0065] 在本实施例中,凸起结构140、第一电极120及第二电极130的材质可相同,例如是选自金(Au)、锡(Sn)、镍(Ni)、钛(Ti)、铟(In)、上述材料的合金及上述的组合,但本发明不以此为限。也就是说,凸起结构140与第一电极120及第二电极130可形成于同一膜层,以避免增加额外的生产成本。在其他实施例中,凸起结构140的材质也可选自透光材料,例如是氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、其它合适的无机材料、或上述至少二种材料的堆叠层,以避免遮挡微型发光元件100的正向出光。

[0066] 在本实施例中,本体142包括第一型半导体层111、发光层112及第二型半导体层113,其中发光层112设置于第一型半导体层111上,第二型半导体层113设置于发光层112上,但本发明不以此为限。举例而言,在本实施例中,凸起结构140连接于第二型半导体层113,但本发明不以此为限。

[0067] 第一型半导体层111和第二型半导体层113可包括II-VI族材料(例如:锌化硒(ZnSe))或III-V氮族化物材料(例如:氮化镓(GaN)、氮化铝(AlN)、氮化铟(InN)、氮化铟镓(InGaIn)、氮化铝镓(AlGaIn)或氮化铝铟镓(AlInGaIn))。在本实施例中,第一型半导体层111例如是N型掺杂半导体层,N型掺杂半导体层的材料例如是N型氮化镓(n-GaN)。第二型半导体层113例如是P型掺杂半导体层,P型掺杂半导体层的材料例如是P型氮化镓(p-GaN),但本发明不以此为限。在本实施例中,发光层112的结构例如是多层量子井结构(Multiple Quantum Well, MQW),多层量子井结构包括交替堆叠的多层氮化铟镓(InGaIn)以及多层氮化镓(GaN),通过设计发光层112中铟或镓的比例,可调整发光层112的发光波长范围,但本发明不以此为限。

[0068] 在本实施例中,第一电极120贯穿第二型半导体层113及发光层112以连接第一型半导体层111,第二电极130连接于第二型半导体层113。然而,本发明不以此为限,根据其他的实施例,第一电极120及第二电极130可分别通过其他的导电层与第一型半导体层111及第二型半导体层113电性连接。此处,第一电极120例如为一N型电极,第二电极130例如为一P型电极。更具体而言,第一电极120与第二电极130具有不同的电性。在本实施例中,第一电极120及第二电极130的材料例如是选自金(Au)、锡(Sn)、镍(Ni)、钛(Ti)、铟(In)、上述材料的合金及上述的组合,但本发明不以此为限。

[0069] 请参照图1,在本实施例中,微型发光元件100还包括绝缘层150,覆盖凸起结构140、发光层112、部分的第一型半导体层111及部分的第二型半导体层113。第一电极120贯

穿绝缘层150、第二型半导体层113及发光层112,与第一型半导体层111连接,第二电极130贯穿绝缘层150与第二型半导体层113连接。特别一提的是,覆盖于凸起结构140的部分绝缘层150也可视为凸起结构140的一部分,但在未示出的一实施例中,绝缘层150亦可被省略。在本实施例中,绝缘层150的材质例如是氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、其它合适的无机材料、或上述至少二种材料的堆叠层,但本发明不以此为限。

[0070] 在本实施例中,凸起结构140于本体142的表面142s的第一方向D1上,于表面100s的垂直高度为第一高度H1。第一电极120与第二电极130的任一者在第一方向D1上于该表面142s的垂直高度为第二高度H2。举例而言,凸起结构140的第一高度H1及第一电极120或第二电极130的第二高度H2可满足以下关系式: $0.8 \leq H1/H2 \leq 1.2$,其中小于0.8会使阻挡接合过程溢流的效果不佳,大于1.2会使接合过程的良率变差。较佳的实施条件为 $|H1-H2| \leq 1$ 微米,可有效避免过接合过程的溢流以及增加接合过程的良率,但本发明不以此为限。特别说明的是,本体142的表面142s是指本体142最顶端的表面。在一些实施例中,凸起结构140的第一高度H1小于第一电极120与第二电极130的任一者的第二高度H2,且满足以下关系式: $(H2-H1)/H1 \leq 0.2$,大于0.2会使阻挡接合过程溢流的效果不佳。在另一些实施例中,凸起结构140的第一高度H1大于第一电极120与第二电极130的任一者的第二高度H2,且满足以下关系式: $(H1-H2)/H1 \leq 0.2$,大于0.2影响接合过程的良率。

[0071] 在本实施例中,元件层110在第一方向D1上具有厚度H3。举例而言,凸起结构140的第一高度H1及元件层110的厚度H3可满足以下关系式: $0.01 \leq H1/H3 \leq 0.95$,其中小于0.01会使阻挡接合过程溢流的效果不佳,大于0.95会影响接合过程的良率。较佳的实施条件为 $0.3 \leq H1/H3 \leq 0.7$,可有效阻挡接合过程的溢流以及增加接合过程的良率,但本发明不以此为限。请参照图2,在本实施例中,第一电极120与第二电极130的所述连线可实质上平行于第二方向D2(即剖面A-A'的延伸方向),且第二方向D2实质上垂直于第一方向D1,但本发明不以此为限。在本实施例中,凸起结构140沿第二方向D2上具有一最大长度L1,第一电极120与第二电极130沿第二方向D2上具有间距S1。举例而言,凸起结构140的长度L1及第一电极120与第二电极130之间的间距S1可满足以下关系式: $0.8 \leq L1/S1 \leq 1$,小于0.8会使阻挡溢流的效果不佳,但本发明不以此为限。

[0072] 在本实施例中,元件层110在第二方向D2上具有最大长度L2。举例而言,在本实施例中,凸起结构140的长度L1及元件层110的长度L2可满足以下关系式: $L1/L2 \leq 0.8$,避免凸起结构140过于靠近本体142的边缘而造成良率下降,但本发明不以此为限。在本实施例中,凸起结构140在垂直于第二方向D2的第三方向D3上具有最大宽度W1,元件层110在第三方向D3上具有最大宽度W2。举例而言,在本实施例中,凸起结构140的宽度W1及元件层110的宽度W2可满足以下关系式: $W1/W2 \leq 0.8$,避免凸起结构140过于靠近本体142的边缘而造成良率下降,但本发明不以此为限。特别说明的是,第一电极120与第二电极130在垂直于第二方向D2的第三方向D3上分别具有最大宽度W3和最大宽度W4,其中宽度W1分别大于宽度W3和宽度W4,可具有较佳的溢流的容许度。

[0073] 在本实施例中,元件层110具有相对的两侧缘110a、110b,两侧缘110a、110b的间距为S2。凸起结构140与两侧缘110a、110b的任一者的最短间距为S3。举例而言,在本实施例中,元件层110的两侧缘110a、110b的间距S2及凸起结构140与两侧缘110a、110b的任一者的最短间距S3可满足以下关系式: $0.01 \leq S3/S2 \leq 0.2$,避免凸起结构140过于靠近元件层110

的两侧缘110a而造成例如是侧壁漏电等问题,以致良率下降,但本发明不以此为限。特别是,在一些较佳的实施例中,凸起结构140与两侧缘110a、110b的任一者的最短间距S3可小于等于10微米。

[0074] 在本实施例中,凸起结构140在本体142的表面142s上的正投影面积与本体142的表面142s的面积的比值可小于等于0.8,大于0.8会使凸起结构140的占比太大而降低溢流的容许度,但本发明不以此为限。虽然本发明的一些实施例特定于描述包含p-n二极管的微型发光元件,但应理解本发明的实施例不限于此,某些实施例也可应用到其他微型半导体元件,包括可控制执行预定电子功能的微型半导体元件(例如二极管、晶体管、集成电路)或具光子功能的微型半导体元件(例如发光二极管、激光二极管、光电二极管)。本发明的其他实施例也可应用到包括电路的微晶片,例如以Si或SOI晶片为材料用于逻辑或存储应用微晶片,或以GaAs晶片为材料用于RF通信应用的微晶片。

[0075] 图3为本发明另一实施例的微型发光元件的剖面示意图。请参照图3,本实施例中的微型发光元件100A与图1所示的微型发光元件100的主要差异在于,微型发光元件100A的凸起结构140A包括至少部分第二型半导体层113A。

[0076] 在本实施例中,第一电极120A贯穿本体142A的第二型半导体层113A和发光层112A与暴露于绝缘层150外的第一型半导体层111A电性连接,第二电极130A连接暴露于绝缘层150外的第二型半导体层113A,但本发明不以此为限。在本实施例中,凸起结构140A的第一高度H1及元件层110A的厚度H3满足以下关系式: $0.01 \leq H1/H3 \leq 0.3$,以有效阻挡接合过程的溢流及增加接合过程的良率。

[0077] 图4为本发明又一实施例的微型发光元件的剖面示意图。请参照图4,本实施例中的微型发光元件100B与图1所示的微型发光元件100的主要差异在于,微型发光元件100B的凸起结构140B包括第二型半导体层113B与发光层112B。举例而言,在本实施例中,凸起结构140B还包括部分的第一型半导体层111B,且本体142B包括部分的第一型半导体层111B,但本发明不以此为限。在本实施例中,发光层112B位于中央的凸起结构140B中,且第一电极120B与第二电极130B配置于凸起结构140B的两侧。因此,微型发光元件100B的电流密度被集中,以增加微型发光元件100B的出光效率,并避免侧漏电等问题。

[0078] 特别说明的是,本实施例中的凸起结构140B与本体142B可选择同一种制造方法形成,例如都是通过有机金属化学气相沉积法(Metal-organic Chemical Vapor Deposition)形成。更佳的是,第一型半导体层111B、发光层112B与第二型半导体层113B先完成后,再经由黄光、蚀刻等制造分别形成凸起结构140B与本体142B,以增加微型发光元件100B的制作效率,但本发明不以此为限。在本实施例中,凸起结构140B的第一高度H1及元件层110B的厚度H3满足以下关系式: $0.7 \leq H1/H3 \leq 0.95$,其中小于0.7会使阻挡接合过程溢流的效果不佳,大于0.95影响接合过程的良率。

[0079] 在本实施例中,第一电极120B及第二电极130B设置于第一型半导体层111B上。微型发光元件100B还包括绝缘层160及导电层170。绝缘层160局部覆盖第一型半导体层111B与凸起结构140B。导电层170设置于绝缘层160上,并连接凸起结构140B中暴露于绝缘层160外的第二型半导体层113B。举例而言,第二电极130B通过导电层170与第二型半导体层113B电性连接,第一电极120B连接暴露于绝缘层150B外的第一型半导体层111B,但本发明不以此为限。在本实施例中,绝缘层160及绝缘层150B的材质可相同,材质例如是氧化硅、氮化

硅、氮氧化硅、其它合适的无机材料、或上述至少二种材料的堆叠层,但本发明不以此为限。特别一提的是,覆盖于凸起结构140B的部分绝缘层150B、绝缘层160及导电层170,也可视为凸起结构140B的一部分。

[0080] 在本实施例中,基于导电性的考量,导电层170的材料一般是使用金属材料。然而,本发明不限于此,在一些实施例中,导电层170的材料也可以使用其他导电材料,例如是合金、金属材料的氮化物、金属材料的氧化物、金属材料的氮氧化物、或其他合适的材料、或是金属材料与其他导电材料的堆叠层。在另一些实施例中,导电层170的材料也可以是反射率高的导电材料,例如是银(Ag)、铝(Al)或金(Au),以提高微型发光元件100B的有效出光强度。

[0081] 图5A至图5B为本发明一实施例的显示装置10A的接合流程的剖面示意图。图5A示出了多个微型发光元件100转移(transfer)至背板11上的剖面示意图。请参照图5A,在本实施例中,显示装置10A包括多个微型发光元件100、背板11、多个第一接合垫12以及多个第二接合垫13。多个第一接合垫12分别与多个微型发光元件100的第一电极120对应设置于背板11,多个第二接合垫13分别与多个微型发光元件100的第二电极130对应设置于背板11。在本实施例中,第一接合垫12及第二接合垫13的材料例如选自于金、铜、锡、铟、上述材料的合金及上述材料的组成,亦或是锡膏(solder paste),但本发明不以此为限。根据其他的实施例,第一接合垫12及第二接合垫13的材料也可以是异方性导电膜(Anisotropic Conductive Film,ACF)或其他适合的接合材料。

[0082] 图5B示出了本实施例的显示装置10A在多个第一接合垫12及多个第二接合垫13加热固化后的剖面示意图。请参照图5B,在图5A的多个第一接合垫12及多个第二接合垫13被加热至熔融状态后,呈现熔融状态的多个第一接合垫12及多个第二接合垫13分别沿着背板11的表面11s溢流。其中朝向凸起结构140流动的第一接合垫12及第二接合垫13溢流入凸起结构140与背板11之间。特别是,在本实施例中,溢流入凸起结构140与背板11之间的第一接合垫12及第二接合垫13并未接触到彼此。也就是说,本实施例中的凸起结构140可大幅降低第一接合垫12及第二接合垫13在呈现熔融状态时因溢流而造成短路的机率。

[0083] 在第一接合垫12及第二接合垫13降温固化后,微型发光元件100的第一电极120通过第一接合垫12电性连接至背板11,微型发光元件100的第二电极130通过第二接合垫13电性连接至背板11,以形成本实施例的显示装置10A。在本实施例中,第一接合垫12及第二接合垫13在背板11上的正投影分别部分重叠于凸起结构140在背板11上的正投影,但本发明不以此为限。在一些实施例中,第一接合垫12、第二接合垫13及凸起结构140在背板11上的正投影彼此错开。

[0084] 具体而言,在本实施例中,显示装置10A例如是微型发光二极管显示器(Micro LEDs Display)。取决于其应用,微型发光二极管显示器可包含其他组件。此等其他组件包含(但不限于):存储器、模感屏控制器及电池。在其他实施方案中,微型发光二极管显示器可为电视机、平板电脑、电话、膝上型电脑、电脑监视器、独立式终端机服务台、数字相机、手持游戏控制台、媒体显示器、电子书显示器、车用显示器或大面积电子看板显示器。此外,与一般的发光二极管技术相比,微型发光元件从毫米级降至微米级,因此微型发光二极管显示器能达高解析度,并能够降低显示的电力消耗,还具节能、机构简单、薄型等优势。

[0085] 在本实施例中,背板11例如是画素阵列基板,画素阵列基板可选自互补式金属氧

化物半导体CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 基板、硅基液晶LCOS (Liquid Crystal on Silicon) 基板、薄膜晶体管TFT (Thin Film Transistor) 基板或是其他具有驱动电路的基板。多个微型发光元件100可包括具有不同发光波长范围 (例如红光、蓝光、绿光) 的微型发光二极管, 但本发明不以此为限。

[0086] 在本实施例中, 微型发光元件100的凸起结构140在背板11的表面11s上的正投影轮廓为长方形。然而, 本发明不以此为限, 根据其他的实施例, 微型发光元件100的凸起结构140在背板11的表面11s上的正投影轮廓也可以是方形、圆形、菱形或其他适合的形状。值得一提的是, 在一些实施例中, 应用于显示装置 (例如是微型发光二极管显示器) 的多个微型发光元件100的凸起结构140在背板11的表面11s上的正投影轮廓可依据不同的发光波长范围而采用不同的形状。如此一来, 在多个微型发光元件转移至背板 (例如是画素阵列基板) 的过程中, 具不同外观的凸起结构140可提升不同显色画素的对位准确率。

[0087] 图6为本发明另一实施例的显示装置的剖面示意图。请参照图6, 本实施例的显示装置10B与图5B的显示装置10A的差异在于, 微型发光元件100C的凸起结构140C的顶面140Ct与背板11的表面11s切齐。因此, 在接合的过程中, 呈现熔融状态的第一接合垫12及第二接合垫13可被微型发光元件100C的凸起结构140C完全阻挡, 可大幅降低第一接合垫12及第二接合垫13在呈现熔融状态时因溢流而造成短路的机率。特别说明的是, 此处凸起结构140C包括绝缘层150, 但绝缘层150也可被省略, 只要使呈现熔融状态的第一接合垫12及第二接合垫13被阻挡, 即为本发明所属范围。

[0088] 图7为本发明又一实施例的显示装置10C的剖面示意图。请参照图7, 本实施例的显示装置10C与图6的显示装置10B的差异在于, 背板11C具有多个凹槽11Ca, 且每一凹槽11Ca分别设置在与一个微型发光元件100D对应的一组第一接合垫12及第二接合垫13之间。在本实施例中, 微型发光元件100D的部分凸起结构140D配置于背板11C的凹槽11Ca。因此, 相较于图6的显示装置10B, 本实施例的显示装置10C可更进一步降低第一接合垫12及第二接合垫13在呈现熔融状态时因溢流而造成短路的机率。

[0089] 特别一提的是, 本实施例中的背板11C的凹槽11Ca在背板11C的表面11Cs上的正投影轮廓例如是长方形, 但本发明不限于此, 在一些实施例中, 背板11C的凹槽11Ca在背板11C的表面11Cs上的正投影轮廓也可以是方形、圆形、菱形或其他适合的形状, 以匹配微型发光元件100D在背板11C的表面11Cs上的正投影轮廓。也就是说, 应用于显示装置 (例如是微型发光二极管显示器) 的多个微形发光元件100D (例如是不同发光颜色的微型发光二极管) 可利用背板11C上的凹槽11Ca在表面11Cs上的投影轮廓进行对位, 以提升不同显色画素的对位准确率。

[0090] 综上所述, 本发明的实施例的微型发光元件及显示装置, 因具有设置在第一电极与第二电极之间的凸起结构, 在微型发光元件转移至显示装置的接合制造中, 能有效预防连接第一电极的接合垫与连接第二电极的接合垫因发生溢流而彼此导通, 进而提升显示装置的生产良率, 同时也能增加微型发光元件的设计裕度。

[0091] 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, 任何所属技术领域中的技术人员, 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权利要求所界定的为准。

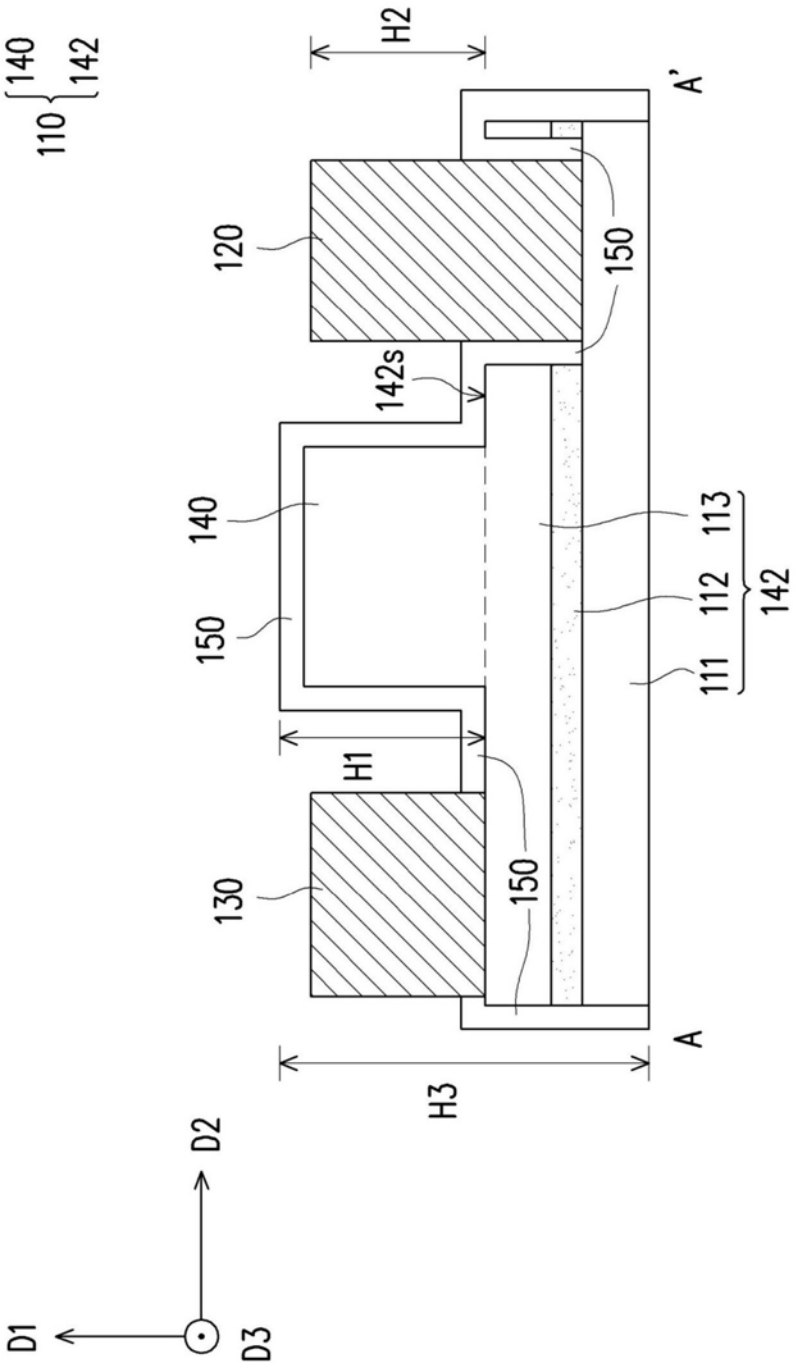


图1

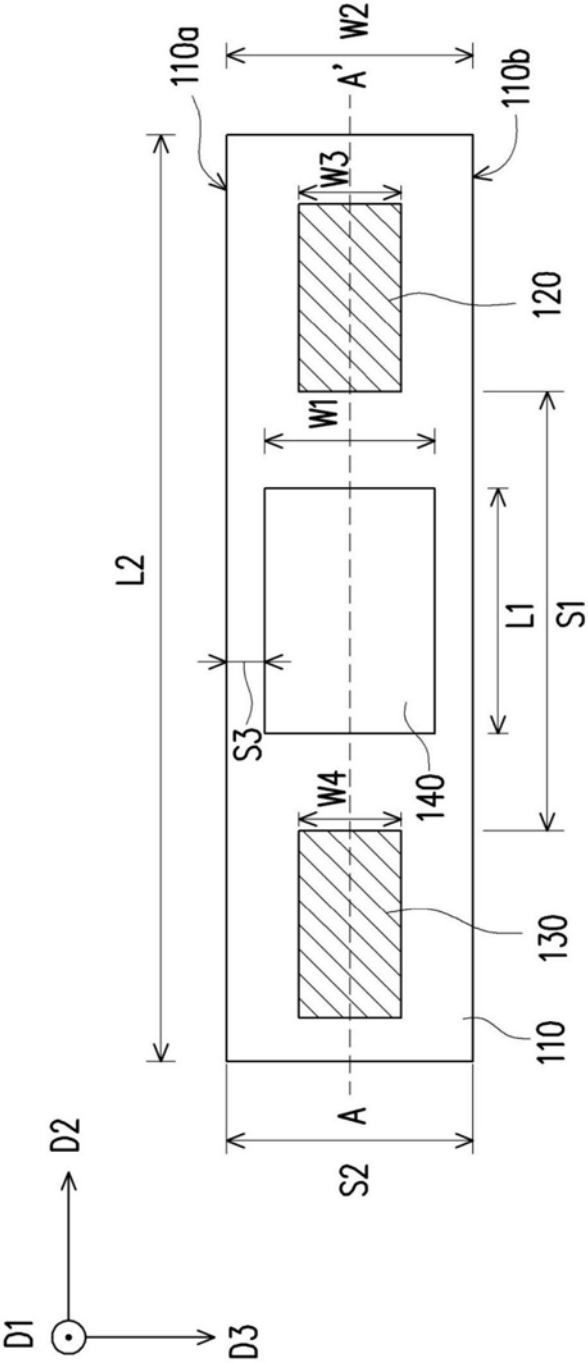


图2

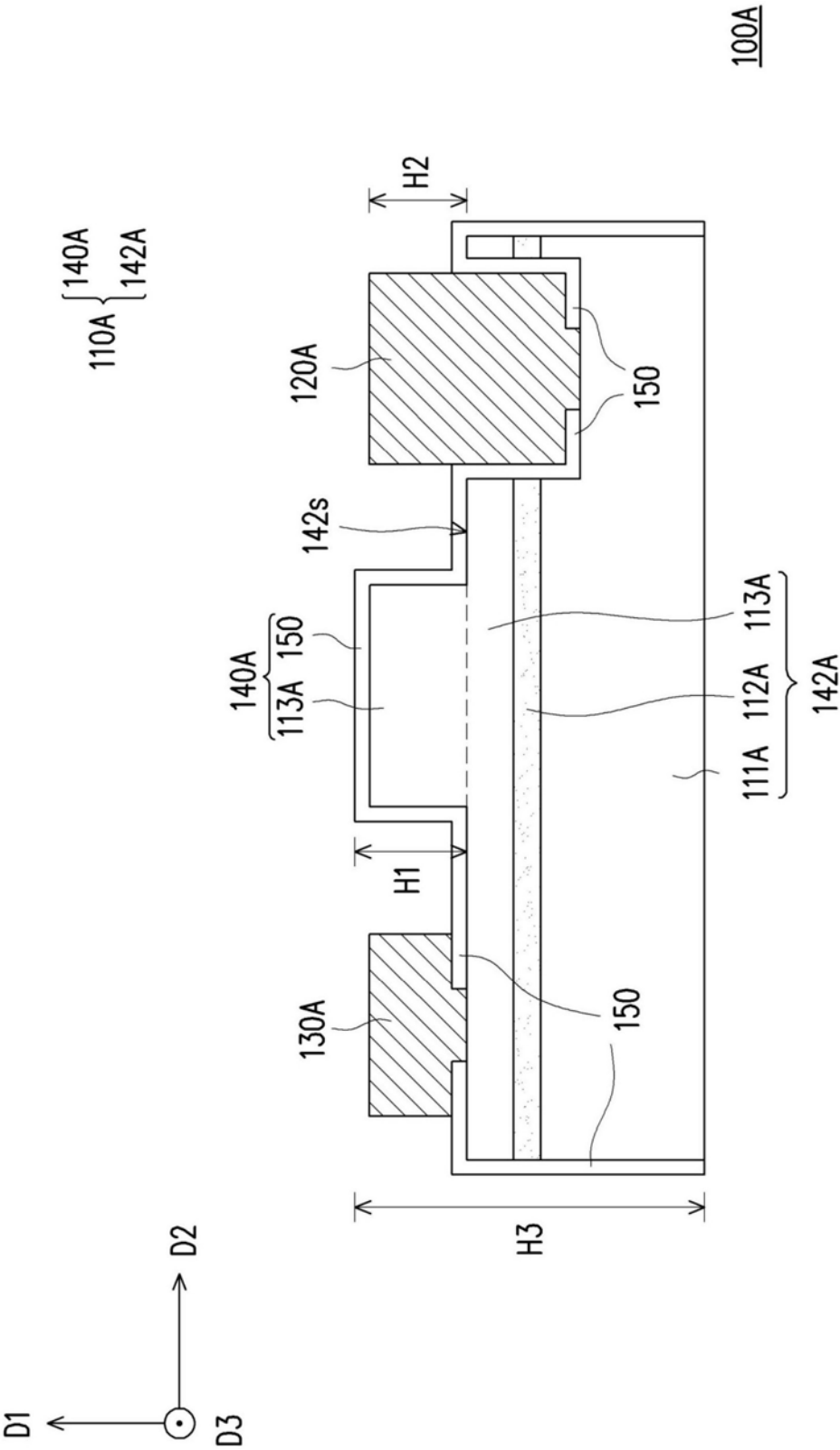


图3

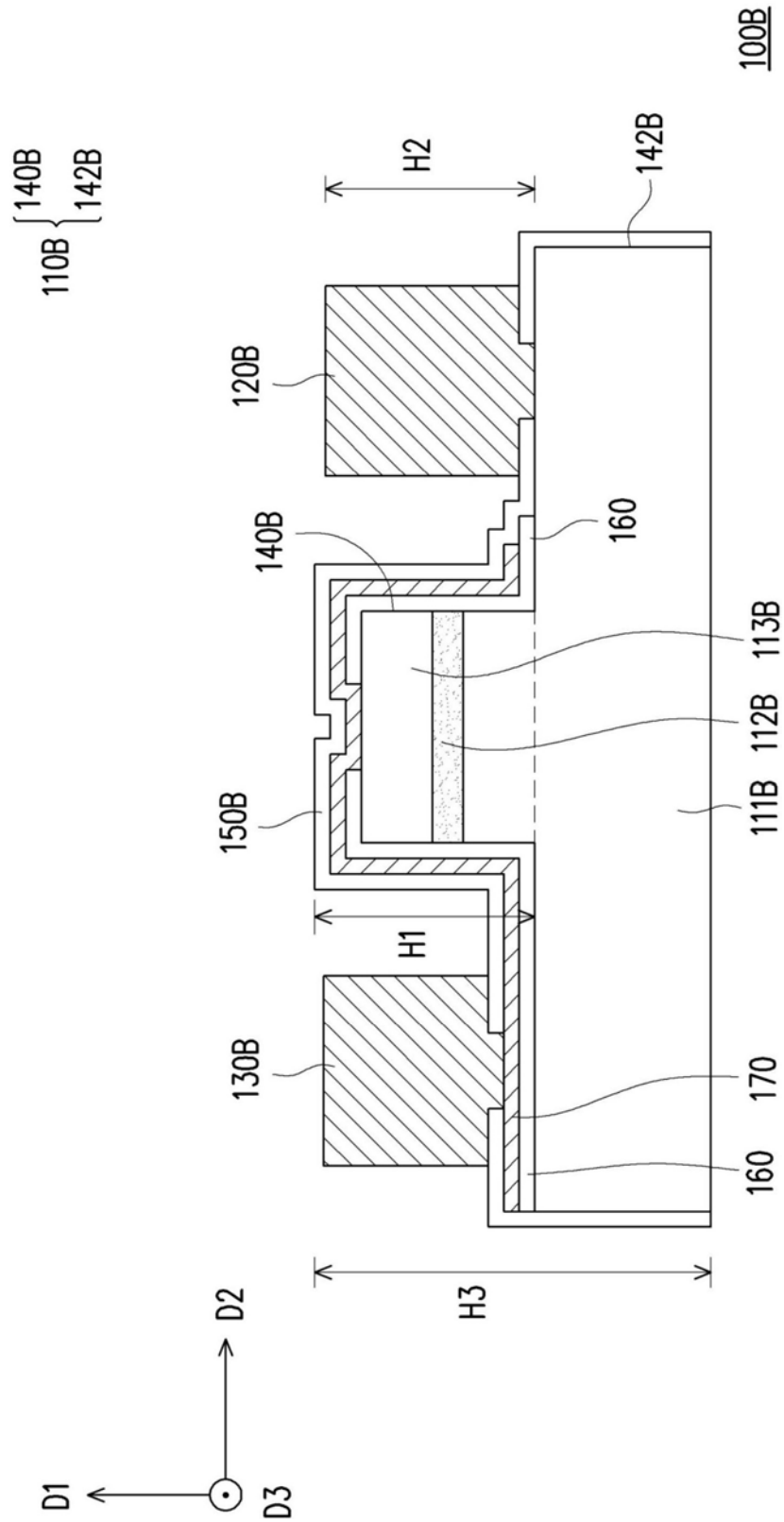


图4

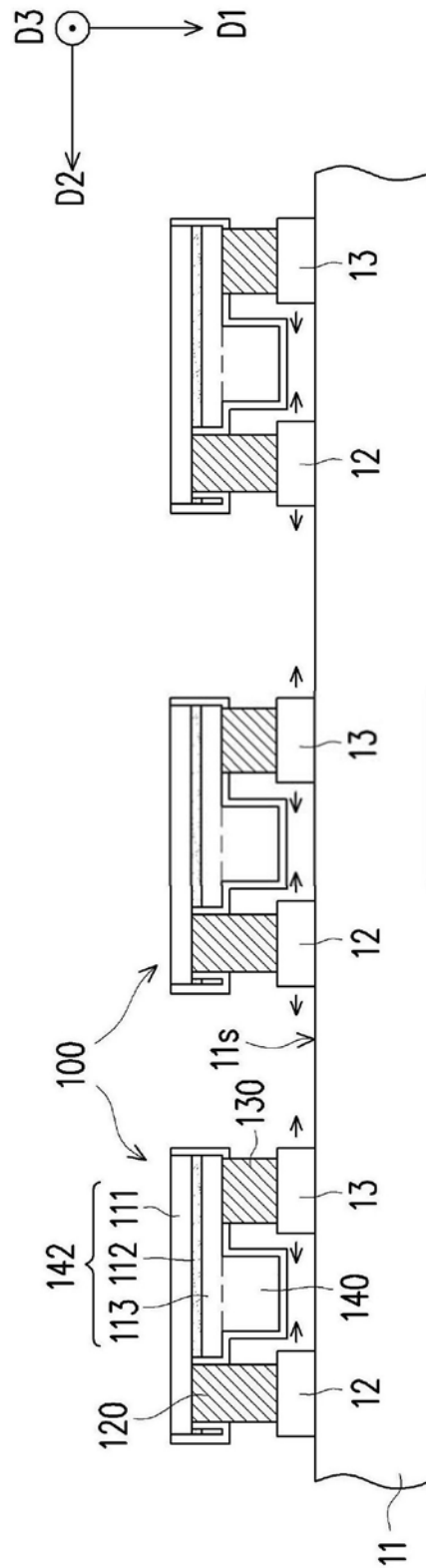


图5A

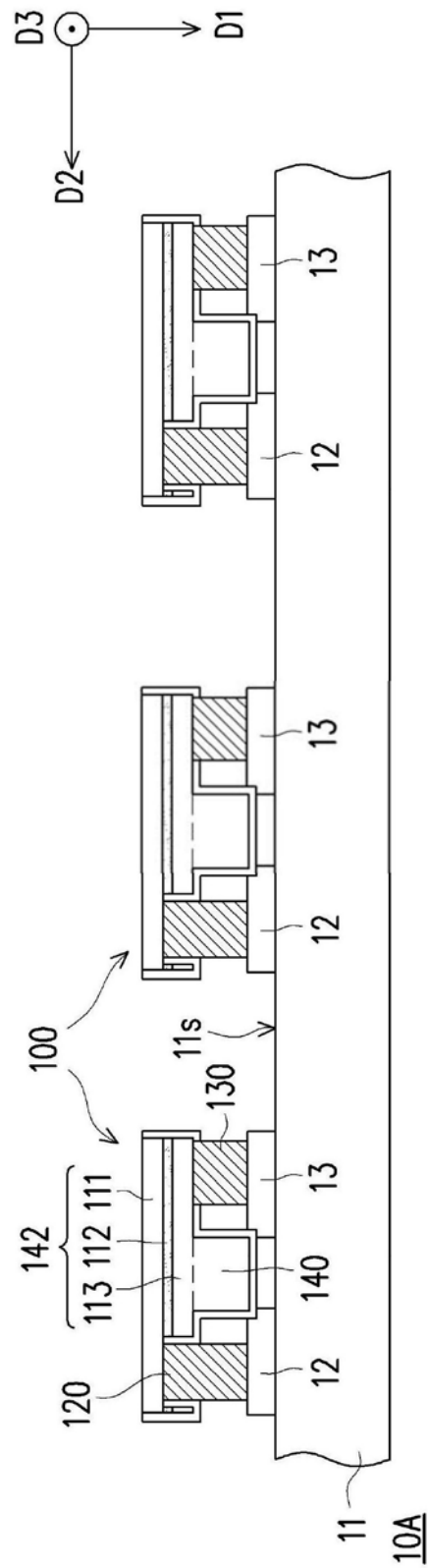


图5B

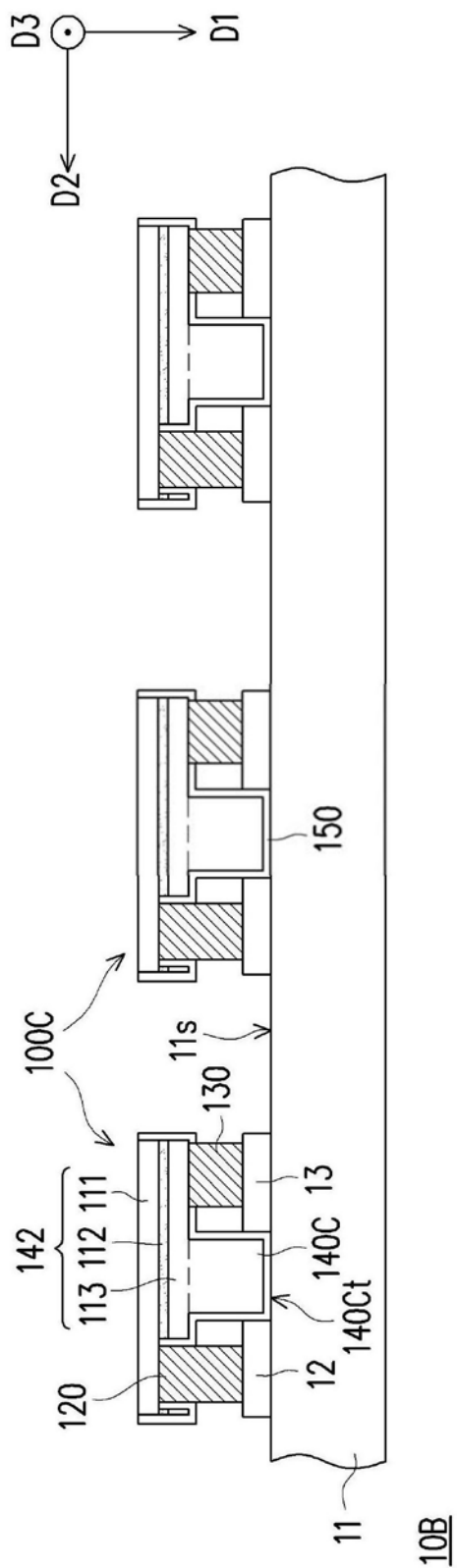


图6

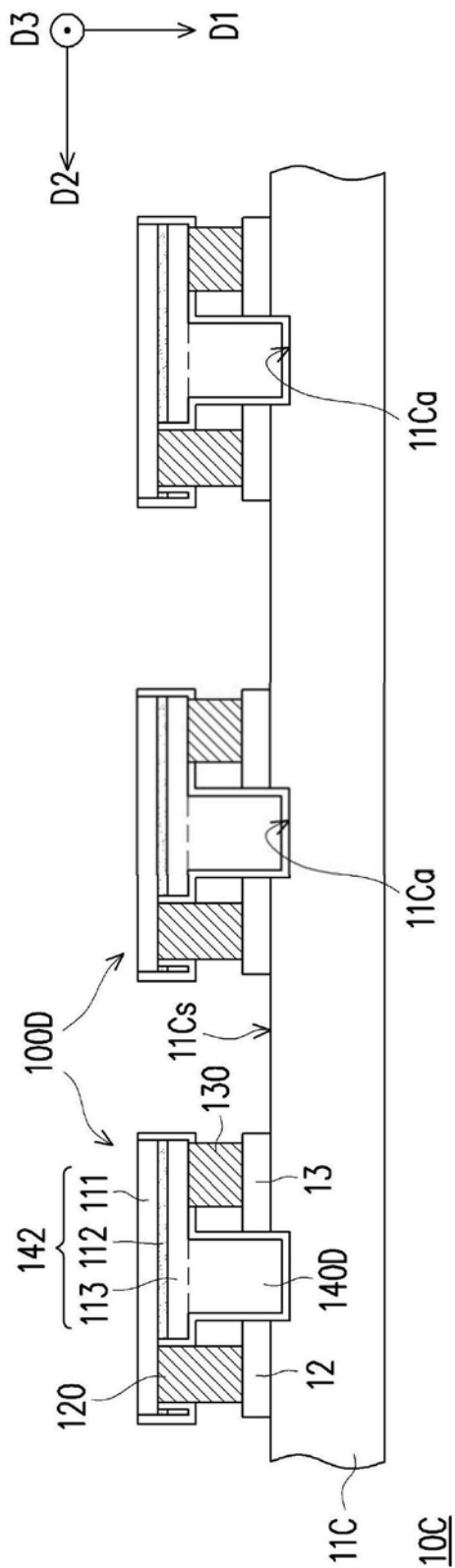


图7

专利名称(译)	微型发光元件及显示装置		
公开(公告)号	CN110739380A	公开(公告)日	2020-01-31
申请号	CN201810801693.2	申请日	2018-07-20
[标]发明人	蔡百扬 陈飞宏 史诒君		
发明人	蔡百扬 陈飞宏 史诒君		
IPC分类号	H01L33/48 H01L33/62 H01L25/075 G09F9/33		
CPC分类号	G09F9/33 H01L25/0753 H01L33/486 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元件，包括元件层、第一电极以及第二电极。元件层包括本体和配置于本体上的凸起结构。第一电极电性连接元件层。第二电极电性连接元件层。第一电极、第二电极及凸起结构设置于本体的同一侧。凸起结构位于第一电极与第二电极之间。第一电极与第二电极的连线通过凸起结构。本体具有表面。凸起结构于表面具有第一高度。第一电极与第二电极的任一于表面具有第二高度。第一高度为H1，第二高度为H2，且 $0.8 \leq H1/H2 \leq 1.2$ 。一种具有多个微型发光元件的显示装置也被提出。

