



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108807450 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810375036.6

(22)申请日 2018.04.24

(30)优先权数据

106114691 2017.05.03 TW

(71)申请人 启端光电股份有限公司

地址 中国台湾台南市新市区紫藤路26号

(72)发明人 吴炳升 吴昭文

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理
有限责任公司 11019

代理人 寿宁 张华辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

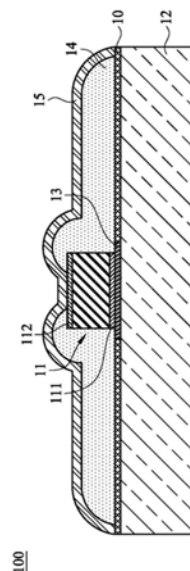
权利要求书4页 说明书9页 附图19页

(54)发明名称

底部发光型微发光二极管显示器及其修补
方法

(57)摘要

一种底部发光型微发光二极管显示器,包含微发光二极管,设于透明基板上;导光层围绕微发光二极管,用以将微发光二极管所产生的光线控制导向透明基板;及反射层,形成于导光层上,用以反射微发光二极管所产生的光线使其向下发射,且局限微发光二极管所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。



1. 一种底部发光型微发光二极管显示器, 包含:
透明基板;
微发光二极管, 设于该透明基板上;
导光层, 围绕该微发光二极管, 用以将该微发光二极管所产生的光线控制导向该透明基板; 及
反射层, 形成于该导光层上, 用以反射该微发光二极管所产生的光线使其向下发射, 且局限该微发光二极管所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。
2. 根据权利要求1所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含选择电极, 设于该透明基板上, 电性连接至该微发光二极管的第一电极。
3. 根据权利要求2所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该微发光二极管为垂直型微发光二极管。
4. 根据权利要求3所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该反射层作为共电极, 并电性连接至该微发光二极管的第二电极。
5. 根据权利要求3所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含绝缘层, 设于该透明基板上, 该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板, 且该选择电极设于该暴露的透明基板上。
6. 根据权利要求2所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该微发光二极管为覆晶型微发光二极管。
7. 根据权利要求6所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含:
绝缘层, 设于该透明基板与该选择电极上; 及
导电层, 设于该绝缘层上, 该导电层电性连接至该选择电极;
其中该微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层。
8. 根据权利要求6所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 更包含共电极, 设于该微发光二极管与该透明基板之间, 并电性连接至该微发光二极管的第二电极。
9. 根据权利要求1所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该透明基板包含玻璃。
10. 根据权利要求1所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。
11. 根据权利要求1所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该导光层包含聚合物。
12. 根据权利要求1所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该反射层包含导电物质。
13. 根据权利要求12所述的底部发光型微发光二极管显示器, 其特征在于, 其中该反射层包含金属。
14. 一种底部发光型微发光二极管显示器的修补方法, 其特征在于, 包含:
提供透明基板, 其具有原始区域及修补区域;
形成第一导电层, 因而于该透明基板的原始区域之上形成选择电极, 该选择电极往该修补区域延伸具有延伸电极部;
设置垂直型的原始微发光二极管于该选择电极上, 使得该原始微发光二极管的第一电

极接合且电性连接于该选择电极；

全面形成第一导光层于该透明基板、该选择电极、该延伸电极部与该原始微发光二极管管上；

蚀刻该第一导光层以暴露出该原始微发光二极管的第二电极及该修补区域的透明基板；

形成第二导电层，因而形成共电极于该原始区域的第一导光层上，以电性连接至该原始微发光二极管的第二电极，且该修补区域的暴露的透明基板的顶面也形成有该第二导电层，其中该修补区域的该延伸电极部与该第二导电层互有重叠；

当该原始微发光二极管经功能测试通过，则执行以下步骤：

全面形成第二导光层于该共电极及该第一导光层上；

蚀刻该第二导光层以暴露出该共电极，并形成上电极于该第二导光层上，用以电性连接该共电极；

当该原始微发光二极管经功能测试未通过，则执行以下步骤：

设置垂直型的修补微发光二极管于该修补区域的暴露的透明基板之上的第二导电层上，使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该暴露的透明基板之上的第二导电层；

将互相重叠的该第二导电层与该延伸电极部熔接使其互相电性连接；

全面形成该第二导光层于该修补微发光二极管、该原始区域的共电极及该第一导光层上；及

蚀刻该第二导光层以暴露出该共电极及该修补微发光二极管的第二电极，并形成该上电极于该第二导光层上，用以电性连接该共电极及该修补微发光二极管的第二电极。

15. 根据权利要求14所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法，其特征在于，其中互相重叠的该第二导电层与该延伸电极部的熔接使用激光焊接技术来执行。

16. 根据权利要求14所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法，其特征在于，其中该修补区域的暴露的透明基板相邻于该延伸电极部。

17. 根据权利要求14所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法，其特征在于，在形成该选择电极前，更包含全面形成绝缘层于该透明基板上，该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板，且该选择电极设于该暴露的透明基板上。

18. 一种底部发光型微发光二极管显示器，其特征在于，包含：

透明基板，其具有原始区域及修补区域；

选择电极，形成于该透明基板的原始区域之上，该选择电极往该修补区域延伸具有延伸电极部；

垂直型的原始微发光二极管，设置于该选择电极上，使得该原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该选择电极；

第一导光层，形成于该透明基板、该选择电极、该延伸电极部与该原始微发光二极管管上，该第一导光层未覆盖该修补区域的暴露的透明基板；

共电极，形成于该原始区域的第一导光层上，以电性连接至该原始微发光二极管的第二电极；

第二导电层，形成于该修补区域的暴露的透明基板的顶面，其中该修补区域的该延伸

电极部与该第二导电层互有重叠,且经熔接而互相电性连接;

垂直型的修补微发光二极管,设置于该修补区域的暴露的透明基板之上的第二导电层上,使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该暴露的透明基板之上的第二导电层;

第二导光层,形成于该修补微发光二极管、该原始区域的共电极及该第一导光层上;及上电极,形成于该第二导光层上,用以电性连接该共电极及该修补微发光二极管的第二电极。

19. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该修补区域的暴露的透明基板相邻于该延伸电极部。

20. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该透明基板包含玻璃。

21. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一导光层及该第二导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。

22. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该第一导光层及该第二导光层包含聚合物。

23. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该共电极及该上电极包含金属。

24. 根据权利要求18所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含绝缘层,全面形成于该透明基板上,该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板,且该选择电极设于该暴露的透明基板上。

25. 一种底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其特征在于,包含:
提供透明基板;
形成选择电极于该透明基板上;
形成第一绝缘层于该透明基板与该选择电极上;
形成通孔于该第一绝缘层当中;
形成导电层与共电极于该第一绝缘层的顶面,其中该导电层填充于该通孔内而电性连接至该选择电极;

设置覆晶型的原始微发光二极管于该导电层与该共电极上,使得该原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极;

当该原始微发光二极管经功能测试未通过,则设置修补微发光二极管于该导电层与该共电极上,使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极;

重复执行该修补微发光二极管的功能测试与设置,直到通过功能测试;
形成导光层于该第一绝缘层、该导电层、该共电极、该原始微发光二极管、该修补微发光二极管上;及
形成反射层于该导光层上。

26. 根据权利要求25所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其特征在于,其中该修补微发光二极管与该原始微发光二极管位于同一平面。

27. 根据权利要求25所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其特征在于,

其中该原始微发光二极管的设置较远离该选择电极,而该修补微发光二极管则较靠近该选择电极。

28.根据权利要求27所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其特征在于,其中若该原始微发光二极管会造成该导电层与该共电极之间的短路,则将该原始微发光二极管与该修补微发光二极管之间的该导电层或该共电极予以断开。

29.根据权利要求25所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其特征在于,更包含:

形成第二绝缘层于该透明基板与该第一绝缘层之间;及

形成底导电层于该第二绝缘层内且位于该透明基板的顶面。

30.一种底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,包含:

透明基板;

选择电极,形成于该透明基板上;

第一绝缘层,形成于该透明基板与该选择电极上,该第一绝缘层当中形成有通孔;

导电层与共电极,形成于该第一绝缘层的顶面,其中该导电层填充于该通孔内而电性连接至该选择电极;

覆晶型的原始微发光二极管,设置于该导电层与该共电极上,使得该原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极;

至少一个修补微发光二极管,设置于该导电层与该共电极上,使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极;

导光层,形成于该第一绝缘层、该导电层、该共电极、该原始微发光二极管、该修补微发光二极管上;及

反射层,形成于该导光层上。

31.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该修补微发光二极管与该原始微发光二极管位于同一平面。

32.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该原始微发光二极管的设置较远离该选择电极,而该修补微发光二极管则较靠近该选择电极。

33.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该透明基板包含玻璃。

34.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。

35.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该导光层包含聚合物。

36.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该反射层包含导电物质。

37.根据权利要求36所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,其中该反射层包含金属。

38.根据权利要求30所述的底部发光型微发光二极管显示器,其特征在于,更包含:

第二绝缘层,形成于该透明基板与该第一绝缘层之间;及

底导电层,形成于该第二绝缘层内且位于该透明基板的顶面。

底部发光型微发光二极管显示器及其修补方法

技术领域

[0001] 本发明是有关一种微发光二极管,特别是关于一种底部发光型微发光二极管显示器及其修补方法。

背景技术

[0002] 微发光二极管(microLED、mLED或 μ LED)显示面板为平板显示器(flat panel display)的一种,其是由尺寸等级为1~10微米的个别精微(microscopic)发光二极管所组成。相较于传统液晶显示面板,微发光二极管显示面板具较大对比度及较快反应时间,且消耗较少功率。微发光二极管与有机发光二极管(OLED)虽然同样具有低功耗的特性,但是,微发光二极管因为使用三-五族二极管技术(例如氮化镓),因此相较于有机发光二极管具有较高的亮度(brightness)、较高的发光效能(luminous efficacy)及较长的寿命。

[0003] 在制造微发光二极管显示面板时,必须使用静电(electrostatic)力、磁力或真空吸力吸取个别的微发光二极管并转移而接合(bond)至显示面板。在进行微发光二极管的吸取转移与接合时,实务上会有少量单独的微发光二极管未被正常吸取、释放,或者微发光二极管本身有功能缺陷而无法正常工作。当微发光二极管接合于显示面板的基板后,若发现其功能缺陷或无法正常工作,很难予以修补。一般需进行局部破坏以进行修补,但制程复杂且耗时。

[0004] 因此,亟需提出一种简易快速的方法以修补微发光二极管显示器。

发明内容

[0005] 鉴于上述,本发明实施例的目的之一在于提出一种底部发光型微发光二极管显示器及其修补方法。微发光二极管显示器的修补方法不须使用破坏性机制而能快速便利进行微发光二极管显示器的修补。

[0006] 根据本发明实施例,底部发光型微发光二极管显示器包含透明基板、微发光二极管、导光层及反射层。微发光二极管设于透明基板上。导光层围绕微发光二极管,用以将微发光二极管所产生的光线控制导向透明基板。反射层形成于导光层上,用以反射微发光二极管所产生的光线使其向下发射,且局限微发光二极管所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。

[0007] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含选择电极,设于该透明基板上,电性连接至该微发光二极管的第一电极。

[0008] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该微发光二极管为垂直型微发光二极管。

[0009] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该反射层作为共电极,并电性连接至该微发光二极管的第二电极。

[0010] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含绝缘层,设于该透明基板上,该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板,且该选择电极设于该暴露的透明基板上。

[0011] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该微发光二极管为覆晶型微发光二极管。

[0012] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含:绝缘层,设于该透明基板与该选择电极上;及导电层,设于该绝缘层上,该导电层电性连接至该选择电极;其中该微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层。

[0013] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含共电极,设于该微发光二极管与该透明基板之间,并电性连接至该微发光二极管的第二电极。

[0014] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该透明基板包含玻璃。

[0015] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。

[0016] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该导光层包含聚合物。

[0017] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该反射层包含导电物质。

[0018] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该反射层包含金属。根据本发明实施例的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,提供透明基板,其具有原始区域及修补区域。形成第一导电层,因而在透明基板的原始区域之上形成选择电极,该选择电极往修补区域延伸具有延伸电极部。设置垂直型的原始微发光二极管于选择电极上,使得原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于选择电极。全面形成第一导光层于透明基板、选择电极、延伸电极部与原始微发光二极管上。蚀刻第一导光层以暴露出原始微发光二极管的第二电极及修补区域的透明基板。形成第二导电层,因而形成共电极于原始区域的第一导光层上,以电性连接至原始微发光二极管的第二电极,且修补区域的暴露的透明基板的顶面也形成有第二导电层,其中修补区域的延伸电极部与第二导电层互有重叠。当原始微发光二极管经功能测试通过,则执行以下步骤:全面形成第二导光层于共电极、第一导光层及修补区域的第二导电层上;蚀刻第二导光层以暴露出共电极,并形成上电极于第二导光层上,用以电性连接共电极。当原始微发光二极管经功能测试未通过,则执行以下步骤:设置垂直型的修补微发光二极管于修补区域的暴露的透明基板之上的第二导电层上,使得修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于暴露的透明基板之上的第二导电层;将互相重叠的第二导电层与延伸电极部熔接使其互相电性连接;全面形成第二导光层于修补微发光二极管、原始区域的共电极及第一导光层上;及蚀刻第二导光层以暴露出共电极及修补微发光二极管的第二电极,并形成上电极于第二导光层上,用以电性连接共电极及修补微发光二极管的第二电极。

[0019] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其中互相重叠的该第二导电层与该延伸电极部的熔接使用激光焊接技术来执行。

[0020] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其中该修补区域的暴露的透明基板相邻于该延伸电极部。

[0021] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,在形成该选择电极前,更包含全面形成绝缘层于该透明基板上,该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板,且该选择电极设于该暴露的透明基板上。

[0022] 根据本发明另一实施例的底部发光型微发光二极管显示器,包含透明基板、选择电极、垂直型的原始微发光二极管、第一导光层、共电极、第二导电层、垂直型的修补微发光

二极管、第二导光层和上电极。透明基板具有原始区域及修补区域,选择电极形成于该透明基板的原始区域之上,该选择电极往该修补区域延伸具有延伸电极部,垂直型的原始微发光二极管设置于该选择电极上,使得该原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该选择电极,第一导光层形成于该透明基板、该选择电极、该延伸电极部与该原始微发光二极管上,该第一导光层未覆盖该修补区域的暴露的透明基板,共电极形成于该原始区域的第一导光层上,以电性连接至该原始微发光二极管的第二电极,第二导电层形成于该修补区域的暴露的透明基板的顶面,其中该修补区域的该延伸电极部与该第二导电层互有重叠,且经熔接而互相电性连接,垂直型的修补微发光二极管设置于该修补区域的暴露的透明基板之上的第二导电层上,使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该暴露的透明基板之上的第二导电层,第二导光层形成于该修补微发光二极管、该原始区域的共电极及该第一导光层上,上电极形成于该第二导光层上,用以电性连接该共电极及该修补微发光二极管的第二电极。

[0023] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该修补区域的暴露的透明基板相邻于该延伸电极部。

[0024] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该透明基板包含玻璃。

[0025] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一导光层及该第二导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。

[0026] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该第一导光层及该第二导光层包含聚合物。

[0027] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该共电极及该上电极包含金属。

[0028] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含绝缘层,全面形成于该透明基板上,该绝缘层的部分被蚀刻以暴露该透明基板,且该选择电极设于该暴露的透明基板上。

[0029] 根据本发明另一实施例的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,提供透明基板。形成选择电极于透明基板上。形成第一绝缘层于透明基板与选择电极上。形成通孔于第一绝缘层当中。形成导电层与共电极于第一绝缘层的顶面,其中导电层填充于通孔内而电性连接至选择电极。设置覆晶型的原始微发光二极管于导电层与共电极上,使得原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于导电层,并使得第二电极接合且电性连接于共电极。当原始微发光二极管经功能测试未通过,则设置修补微发光二极管于导电层与共电极上,使得修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于导电层,并使得第二电极接合且电性连接于共电极。重复执行修补微发光二极管的功能测试与设置,直到通过功能测试。形成导光层于第一绝缘层、导电层、共电极、原始微发光二极管、修补微发光二极管上。形成反射层于导光层上。

[0030] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其中该修补微发光二极管与该原始微发光二极管位于同一平面。

[0031] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其中该原始微发光二极管的设置较远离该选择电极,而该修补微发光二极管则较靠近该选择电极。

[0032] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,其中若该原始微发光二极管会造成该导电层与该共电极之间的短路,则将该原始微发光二极管与该修补微发光二极管之间的该导电层或该共电极予以断开。

[0033] 所述的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法,更包含形成第二绝缘层于该透明基板与该第一绝缘层之间及形成底导电层于该第二绝缘层内且位于该透明基板的顶面。

[0034] 根据本发明另一实施例的底部发光型微发光二极管显示器,包含透明基板、选择电极、第一绝缘层、导电层与共电极、覆晶型的原始微发光二极管、至少一个修补微发光二极管、导光层和反射层,选择电极形成于该透明基板上,第一绝缘层形成于该透明基板与该选择电极上,该第一绝缘层当中形成有通孔,导电层与共电极形成于该第一绝缘层的顶面,其中该导电层填充于该通孔内而电性连接至该选择电极,覆晶型的原始微发光二极管设置于该导电层与该共电极上,使得该原始微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极,至少一个修补微发光二极管设置于该导电层与该共电极上,使得该修补微发光二极管的第一电极接合且电性连接于该导电层,并使得第二电极接合且电性连接于该共电极,导光层形成于该第一绝缘层、该导电层、该共电极、该原始微发光二极管、该修补微发光二极管上及反射层形成于该导光层上。

[0035] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该修补微发光二极管与该原始微发光二极管位于同一平面。

[0036] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该原始微发光二极管的设置较远离该选择电极,而该修补微发光二极管则较靠近该选择电极。

[0037] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该透明基板包含玻璃。

[0038] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该导光层包含折射系数大于1.4的透光材质。

[0039] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该导光层包含聚合物。

[0040] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该反射层包含导电物质。

[0041] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,其中该反射层包含金属。

[0042] 所述的底部发光型微发光二极管显示器,更包含第二绝缘层形成于该透明基板与该第一绝缘层之间及底导电层,形成于该第二绝缘层内且位于该透明基板的顶面。

附图说明

[0043] 图1显示本发明第一实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖视图。

[0044] 图2显示本发明第二实施例的底部发光型微发光二极管显示器的剖视图。

[0045] 图3A至图3J显示本发明第三实施例的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法的流程剖视图。

[0046] 图4显示图3A至图3J相应的微发光二极管显示器的局部俯视图。

[0047] 图5A至图5F显示本发明第四实施例的底部发光型微发光二极管显示器的修补方法的流程剖视图。

[0048] 图6显示图5A至图5F相应的微发光二极管显示器的局部俯视图。

[0049] **【主要元件符号说明】**

[0050] 100:底部发光型微发光二极管显示器

[0051] 200:底部发光型微发光二极管显示器

[0052] 300:底部发光型微发光二极管显示器

[0053]	400:底部发光型微发光二极管显示器	
[0054]	10:绝缘层	11:微发光二极管
[0055]	11A:原始微发光二极管	11B:修补微发光二极管
[0056]	11B_1:修补微发光二极管	11B_2:修补微发光二极管
[0057]	11B_3:修补微发光二极管	11B_4:修补微发光二极管
[0058]	111:第一电极	111A:第一电极
[0059]	111B:第一电极	112:第二电极
[0060]	112A:第二电极	112B:第二电极
[0061]	12:透明基板	13:选择电极
[0062]	13A:选择电极	13B:延伸电极部
[0063]	14:导光层	14A:第一导光层
[0064]	14B:第二导光层	15:共电极
[0065]	151:位置	152:位置
[0066]	16:绝缘层	16A:第二绝缘层
[0067]	16B:第一绝缘层	161:通孔
[0068]	17:导电层	171:位置
[0069]	172:位置	19:反射层
[0070]	22:上电极	30A:原始区域
[0071]	30B:修补区域	31:第二导电层
[0072]	41:底导电层	

具体实施方式

[0073] 图1显示本发明第一实施例的底部发光型(bottom emission)微发光二极管显示器100的剖视图。为便于了解,仅显示出其中一个微发光二极管11或一个像素发光区域。在本说明书中,微发光二极管11的尺寸等级为1~10微米。然而,会因产品的应用领域或将来技术的发展而更小或更大。

[0074] 底部发光型微发光二极管显示器100(以下简称微发光二极管显示器)包含透明基板12,例如玻璃或其他非导电透明材质。透明基板12上全面形成绝缘层10。绝缘层10可为层间介电(inter-layer dielectric,ILD)层,其可包含电性绝缘材质,例如氧化硅或氮化硅。绝缘层10的部分被蚀刻,以暴露透明基板12。透明基板12之上设有选择电极(selection electrode)13,可为导电物质,例如金属,形成于暴露的透明基板12上。如图1所示,微发光二极管11为垂直型(vertical type)微发光二极管,其第一电极111与第二电极112分别位于微发光二极管11的底面与顶面。其中,第一电极111接合(bond)且电性连接于选择电极13。微发光二极管显示器100包含导光层14,覆盖于透明基板12与微发光二极管11上,因而围绕微发光二极管11,用以将微发光二极管11所产生的光线控制导向透明基板12,并垂直于透明基板12的顶面,使得光线向下发射。在本实施例中,导光层14可为覆盖(over-coating,OC)层,其可包含高折射系数(例如大于1.4)的透光材质,例如聚合物(polymer),如聚碳酸酯(polycarbonate,PC)或聚甲基丙烯酸甲酯(PolyMethyl MethAcrylate,PMMA)。微发光二极管显示器100还包含共电极(common electrode)15,覆盖于导光层14上,并与微

发光二极管11的第二电极112电性连接。第一图所示的微发光二极管显示器100的共电极15同时也作为反射(reflecting)层,用以反射微发光二极管11所产生的光线使其向下发射,且局限(confine)微发光二极管11所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。共电极15可包含导电物质,例如金属(如铝、钼、铜、钛、钨等)。

[0075] 图2显示本发明第二实施例的底部发光型微发光二极管显示器200的剖视图。与图1的微发光二极管显示器100相同的组成组件则使用相同的组件符号来表示。

[0076] 底部发光型微发光二极管显示器200(以下简称微发光二极管显示器)包含透明基板12,其上设有选择电极13。微发光二极管显示器200包含16,覆盖于透明基板12与选择电极13上。在本实施例中,绝缘层16可为层间介电(inter-layer dielectric, ILD)层,其可包含电性绝缘材质,例如氧化硅或氮化硅。绝缘层16的顶面设有共电极15与导电层17(可包含导电材质,例如金属)。如图2所示,微发光二极管11为覆晶型(flip-chip type)微发光二极管,其第一电极111与第二电极112位于微发光二极管11的底面。其中,第一电极111接合且电性连接于导电层17,而电性连接至选择电极13;第二电极112接合且电性连接于共电极15。微发光二极管显示器200包含导光层14,覆盖于绝缘层16与微发光二极管11上,因而围绕微发光二极管11,用以将微发光二极管11所产生的光线控制导向透明基板12,并垂直于透明基板12的顶面,使得光线向下发射。微发光二极管显示器200还包含反射层19,覆盖于导光层14上,用以反射微发光二极管11所产生的光线使其向下发射,且局限微发光二极管11所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。反射层19可包含导电物质,例如金属(如铝、钼、铜、钛、钨等)。

[0077] 根据图1与图2所示技术特征,本发明实施例的微发光二极管显示器100/200包含透明基板12,其上设有微发光二极管11。导光层14围绕微发光二极管11,用以将微发光二极管11所产生的光线控制导向透明基板12。反射层19覆盖于导光层14上,用以反射微发光二极管11所产生的光线使其向下发射,且局限微发光二极管11所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。选择电极13设于透明基板12上,电性连接至微发光二极管11的第一电极111。当微发光二极管11为垂直型时(如图1所示),反射层作为共电极15,并电性连接至微发光二极管11的第二电极112;当微发光二极管11为覆晶型时(如图2所示),共电极15设于微发光二极管11与透明基板12之间,并电性连接至微发光二极管11的第二电极112。

[0078] 图3A至图3J显示本发明第三实施例的(底部发光型)微发光二极管显示器300的修补方法的流程剖视图,图4显示图3A至图3J相应的微发光二极管显示器300的局部俯视图。本实施例适用于垂直型的微发光二极管。与图1的微发光二极管显示器100相同的组成组件则使用相同的组件符号来表示。

[0079] 首先,如图3A所示,提供透明基板12,其具有原始区域30A及修补区域30B。为便于说明起见,仅显示像素发光区域当中的其中一个修补区域30B。其中,原始区域30A用以设置原始微发光二极管,修补区域30B则用以设置修补微发光二极管。全面形成绝缘层10于透明基板12上。绝缘层10可为层间介电(inter-layer dielectric, ILD)层,其可包含电性绝缘材质,例如氧化硅或氮化硅。蚀刻部分的绝缘层10以暴露透明基板12。接着,形成第一导电层(例如第一金属层)于暴露的透明基板12上,因而于透明基板12的原始区域30A之上形成选择电极13A,如图3A所示,其显示出第四图的剖视线3A-3A'的剖视图。选择电极13A往修补区域30B延伸具有延伸电极部13B,如图3B所示,其显示出图4的剖视线3B-3B'的剖视图。

[0080] 接着,参阅图3C。除非特别注明,以下的剖视图皆显示图4的剖视线3A-3A'的剖视图。设置原始微发光二极管11A于原始区域30A的选择电极13A上,使得原始微发光二极管11A的第一电极111A接合且电性连接于选择电极13A。接着,全面形成第一导光层14A,以覆盖透明基板12、选择电极13A、延伸电极部13B与原始微发光二极管11A,用以将原始微发光二极管11A所产生的光线控制导向透明基板12,并垂直于透明基板12的顶面,使得光线向下发射。在本实施例中,第一导光层14A可为覆盖(OC)层,可包含高折射系数(例如大于1.4)的透光材质,例如聚合物(polymer),如聚碳酸酯(PC)或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。

[0081] 如图3D所示,蚀刻第一导光层14A以暴露出原始区域30A的原始微发光二极管11A的第二电极112A及修补区域30B的透明基板12。接着,形成第二导电层(例如第二金属层),因而形成共电极15于原始区域30A的第一导光层14A上,使得共电极15电性连接至原始微发光二极管11A的第二电极112A。此外,修补区域30B的透明基板12顶面也形成有第二导电层31。原始区域30A的共电极15并未与修补区域30B的第二导电层31互相电性连接。图3E显示图4的剖视线3B-3B'的剖视图,其中(修补区域30B的)延伸电极部13B与第二导电层31上下互有部分重叠。此外,前述(修补区域30B的)暴露透明基板12相邻于延伸电极部13B。

[0082] 于形成第三D/三E图的结构后,对原始微发光二极管11A进行功能测试。如果功能测试通过,则进行图3F至图3G的制程;如果功能测试未通过,则进行图3H至图3J的制程。

[0083] 如图3F所示,当原始微发光二极管11A经功能测试通过,则全面形成第二导光层14B,以覆盖共电极15及第一导光层14A。位于修补区域30B的第二导光层14B经蚀刻而暴露出第二导电层31。在本实施例中,第二导光层14B可为覆盖(OC)层,可包含高折射系数(例如大于1.4)的透光材质,例如聚合物(polymer),如聚碳酸酯(PC)或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。第二导光层14B的材质可相同或不同于第一导光层14A。

[0084] 如图3G所示,蚀刻第二导光层14B以暴露出原始区域30A的共电极15。接着,形成上电极(topelectrode)22于第二导光层14B上,用以电性连接原始区域30A的共电极15。在本实施例中,上电极22可为第三金属层。上电极22的材质可相同或不同于共电极15。借此,共电极15与上电极22共同用以反射原始微发光二极管11A所产生的光线使其向下发射,且局限原始微发光二极管11A所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。

[0085] 如第三H图所示,当原始微发光二极管11A经功能测试未通过,则设置修补微发光二极管11B于(修补区域30B的)前述暴露透明基板12之上的第二导电层31上,使得修补微发光二极管11B的第一电极111B接合且电性连接于第二导电层31。修补微发光二极管11B的第一电极111B与第二电极112B分别位于修补微发光二极管11B的底面与顶面。此外,如第三I图所示,其显示第四图之剖视线3B-3B'的剖视图,使用激光焊接(laser welding)技术,使得(修部区域30B的)互相重叠的第二导电层31与延伸电极部13B熔接而电性连接。借此,修补微发光二极管11B的第一电极111B经由第二导电层31、延伸电极部13B而与选择电极13电性连接。接着,全面形成第二导光层14B(图3H),以覆盖修补微发光二极管11B、原始区域30A的共电极15及第一导光层14A,用以将修补微发光二极管11B所产生的光线控制导向透明基板12,并垂直于透明基板12的顶面,使得光线向下发射。

[0086] 如图3J所示,其类似于图3G,蚀刻第二导光层14B以暴露出原始区域30A的共电极15及修补微发光二极管11B的第二电极112B。接着,形成上电极22于第二导光层14B上,并电性连接原始区域30A的共电极15及修补微发光二极管11B的第二电极112B。借此,上电极22

电性连接至原始区域30A的共电极15。因此,上电极22可等效作为修补微发光二极管11B的共电极。共电极15与上电极22共同用以反射修补微发光二极管11B所产生的光线使其向下发射,且局限修补微发光二极管11B所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。

[0087] 图5A至图5F显示本发明第四实施例的(底部发光型)微发光二极管显示器400的修补方法的流程剖视图。本实施例适用于覆晶型的微发光二极管。与图2的微发光二极管显示器200或图3A至图3J的微发光二极管显示器300相同的组成组件则使用相同的组件符号来表示。

[0088] 首先,如图5A所示,提供透明基板12,并形成底导电层41于透明基板12的顶面。底导电层41可包含导电材质,例如金属。接着,形成第二绝缘层16A于底导电层41与透明基板12上。在本实施例中,第二绝缘层16A可为层间介电(inter-layer dielectric, ILD)层,其可包含电性绝缘材质,例如氧化硅或氮化硅。

[0089] 如图5B所示,形成选择电极13于第二绝缘层16A上。在本实施例中,选择电极13可为第一金属层。接着,形成第一绝缘层16B于第二绝缘层16A与选择电极13上。在本实施例中,第一绝缘层16B可为层间介电(ILD)层,其可包含电性绝缘材质,例如氧化硅或氮化硅。

[0090] 如图5C所示,相应于选择电极13的位置,于第一绝缘层16B当中形成通孔161。接着,形成导电层17与共电极15于第一绝缘层16B的顶面,其中导电层17填充于通孔161内而电性连接至选择电极13。在本实施例中,导电层17与共电极15可为第二金属层。

[0091] 如图5D所示,设置原始微发光二极管11A于导电层17与共电极15上,使得原始微发光二极管11A的第一电极111A接合且电性连接于导电层17,并使得第二电极112A接合且电性连接于共电极15。

[0092] 于形成图5D的结构后,对原始微发光二极管11A进行功能测试。如果功能测试通过,则进行图5F的制程;如果功能测试未通过,则进行图5E及图5F的制程。

[0093] 如图5E所示,当原始微发光二极管11A经功能测试未通过,则设置修补微发光二极管11B于导电层17与共电极15上,使得修补微发光二极管11B的第一电极111B接合且电性连接于导电层17,并使得第二电极112B接合且电性连接于共电极15。其中,修补微发光二极管11B与原始微发光二极管11A位于同一平面。接着,对修补微发光二极管11B进行功能测试。如果功能测试未通过,则重复设置修补微发光二极管11B并进行功能测试,直到通过功能测试。图5E例示总共设置了四个修补微发光二极管11B。图6显示图5A至图5F相应的微发光二极管显示器400的局部俯视图。其中,图示底端(或近端)的导电层17靠近选择电极13,而图示顶端(或远程)的导电层17则远离选择电极13。原始微发光二极管11A设置于导电层17与共电极15的远程。当原始微发光二极管11A未通过功能测试,则设置修补微发光二极管11B-1,其较靠近导电层17与共电极15的近端。于设置修补微发光二极管11B-1之前(或之后),若发现原始微发光二极管11A会造成导电层17与共电极15之间的短路,则将导电层17的位置171或/且共电极15的位置151予以断开,例如使用激光切割(laser cutting)技术。当修补微发光二极管11B-1仍未能通过功能测试,则设置修补微发光二极管11B-2,其更靠近导电层17与共电极15的近端。于设置修补微发光二极管11B-2之前(或之后),若发现修补微发光二极管11B-1会造成导电层17与共电极15之间的短路,则将导电层17的位置172或/且共电极15的位置152予以断开。其余修补微发光二极管11B-3及11B-4也依相同原则进行修补。

[0094] 如图5F所示,形成导光层14,以覆盖像素发光区域内的第一绝缘层16B、导电层17、共电极15,并覆盖原始微发光二极管11A或/且修补微发光二极管11B(图5F仅显示一个微发光二极管),用以将原始微发光二极管11A或修补微发光二极管11B所产生的光线控制导向透明基板12,并垂直于透明基板12的顶面,使得光线向下发射。接着,形成反射层19于导光层14上,用以反射原始微发光二极管11A/修补微发光二极管11B所产生的光线使其向下发射,且局限原始微发光二极管11A/修补微发光二极管11B所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。在本实施例中,反射层19可为第三金属层。

[0095] 相较于第三实施例的垂直型微发光二极管显示器300(图3A至图3J)的修补方法,本第四实施例的覆晶型微发光二极管显示器400(图5A至图5F)的修补方法使用较少层级(亦即较少屏蔽与制程步骤),且较易于进行功能测试与修补。

[0096] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

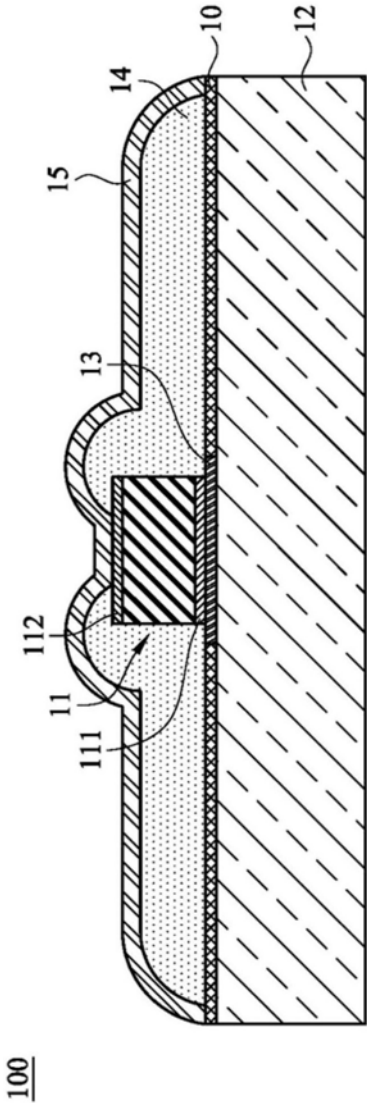


图1

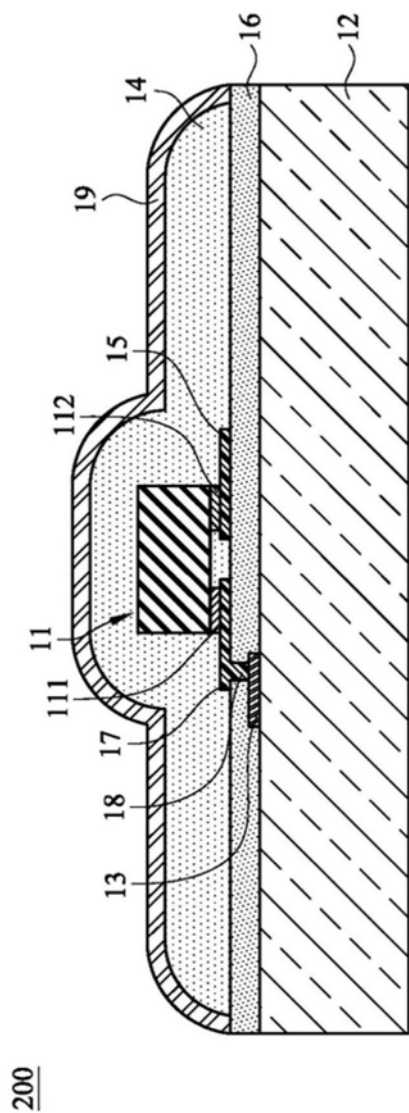


图2

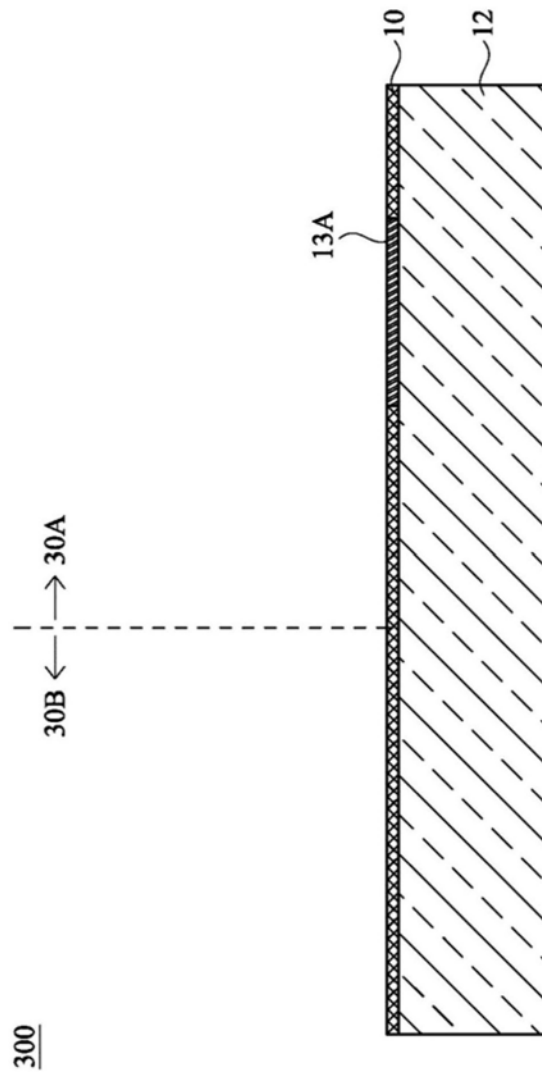


图3A

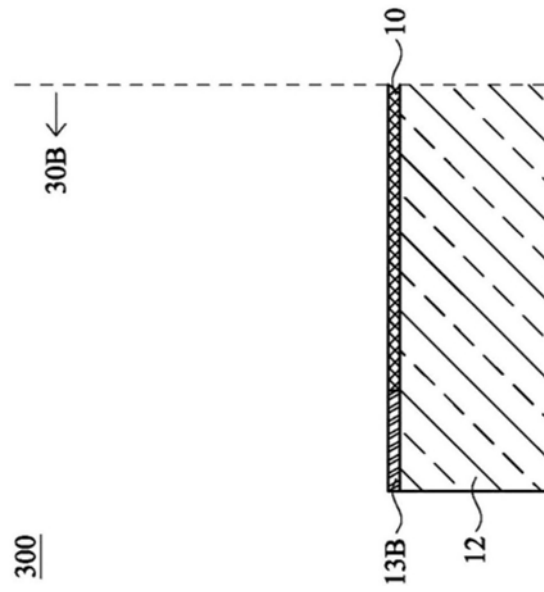


图3B

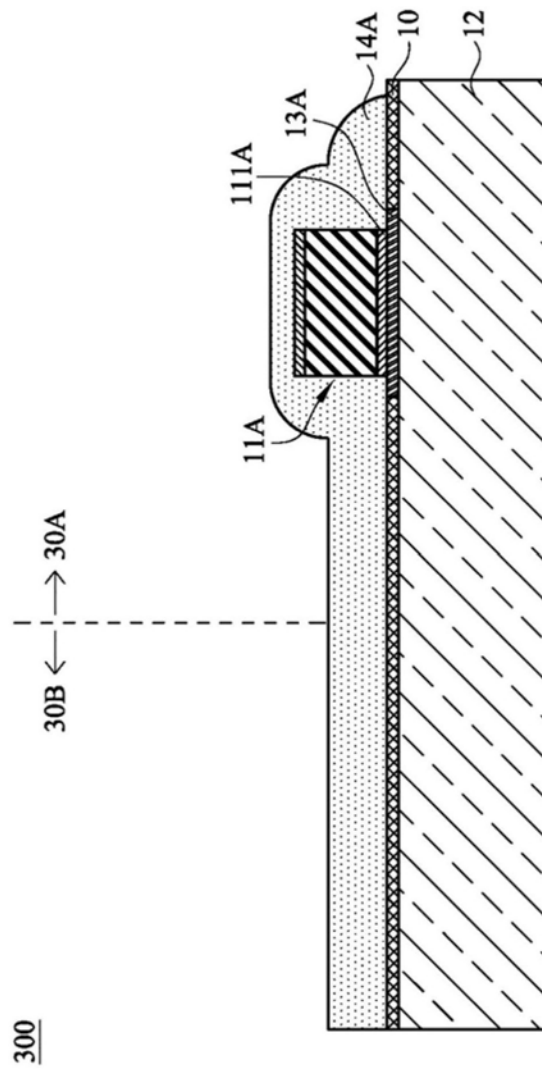


图3C

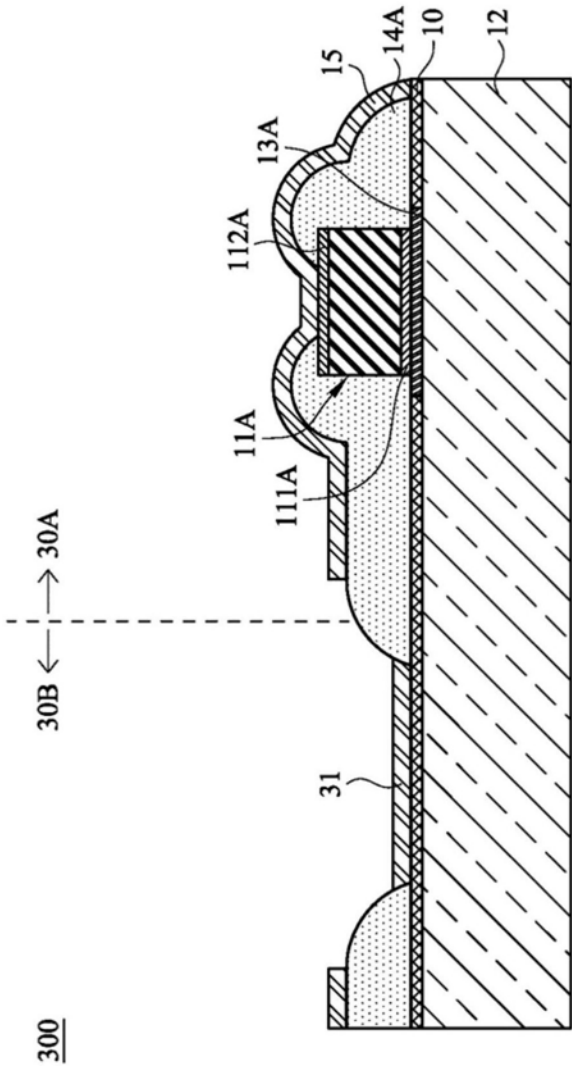


图3D

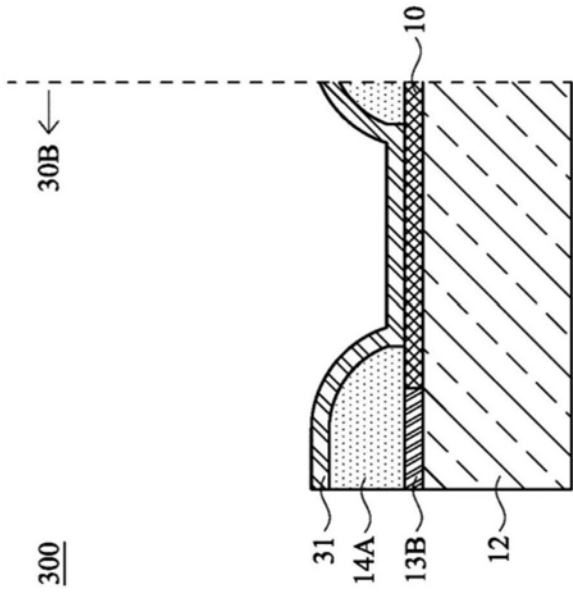


图3E

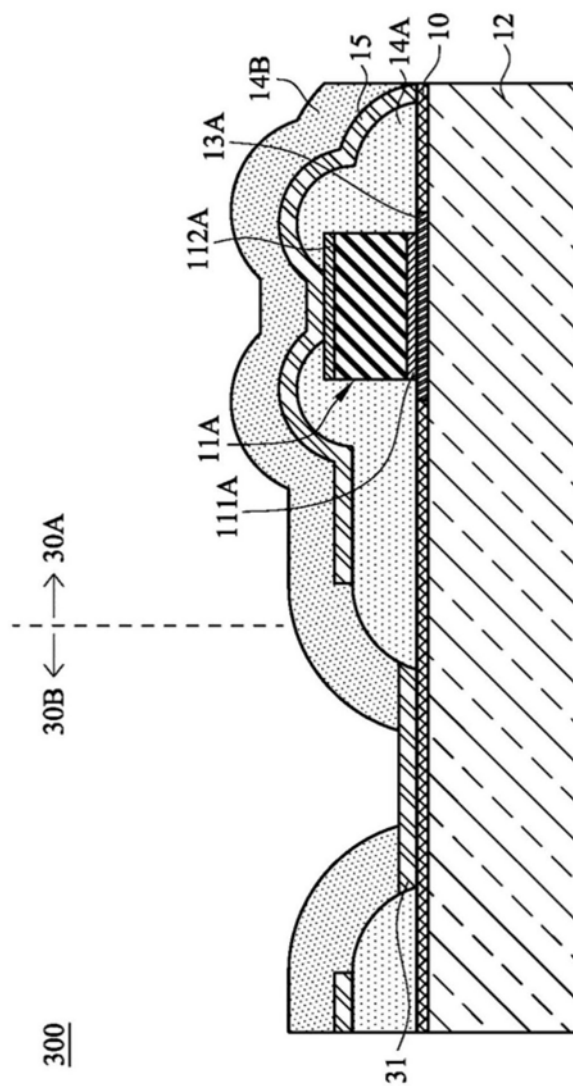


图3F

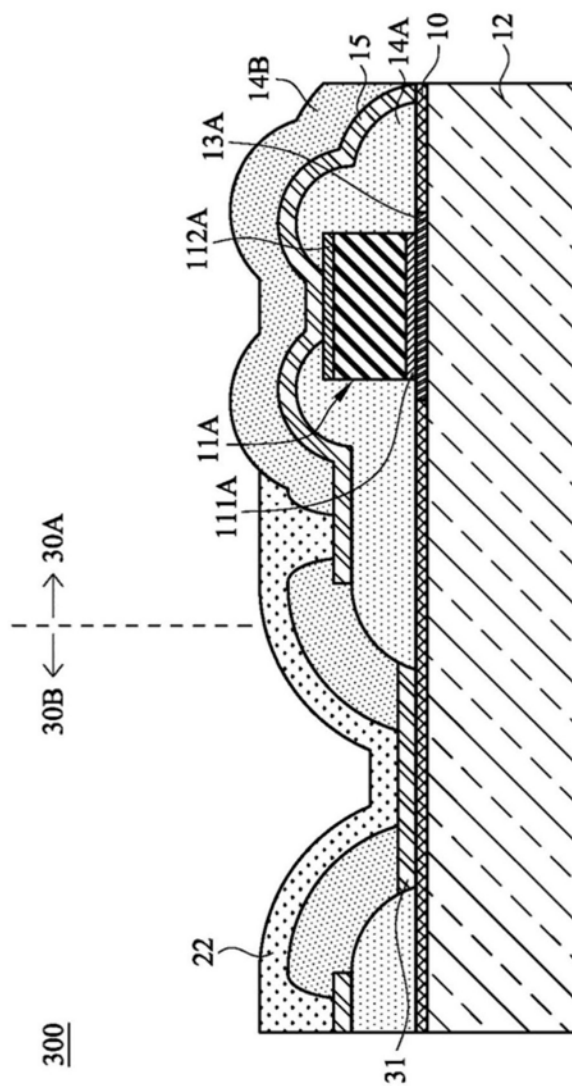


图3G

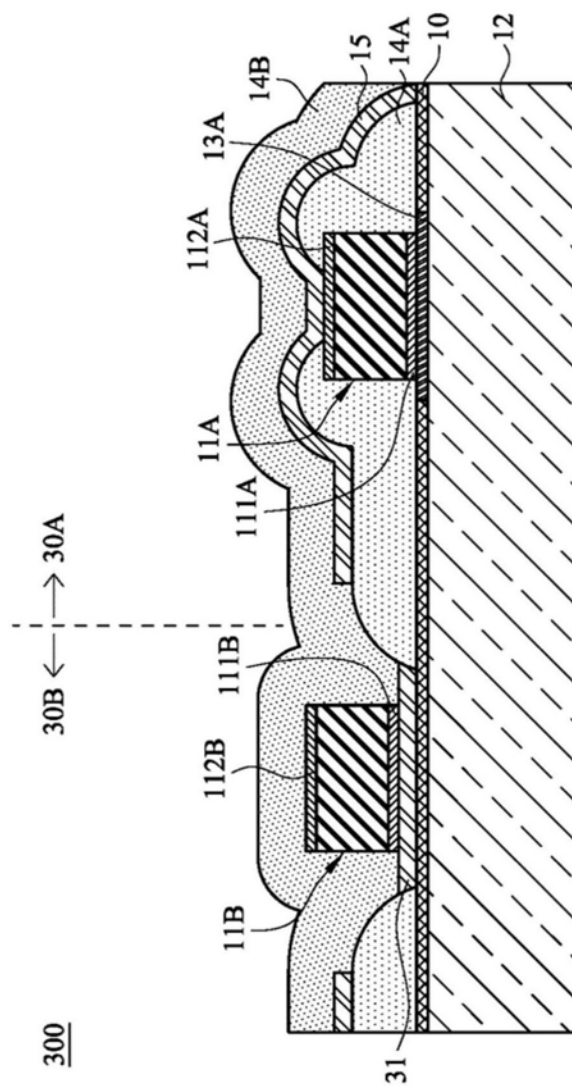


图3H

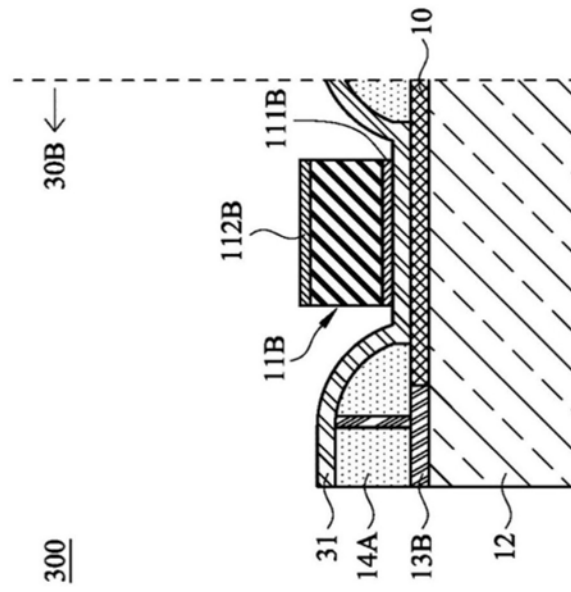


图3I

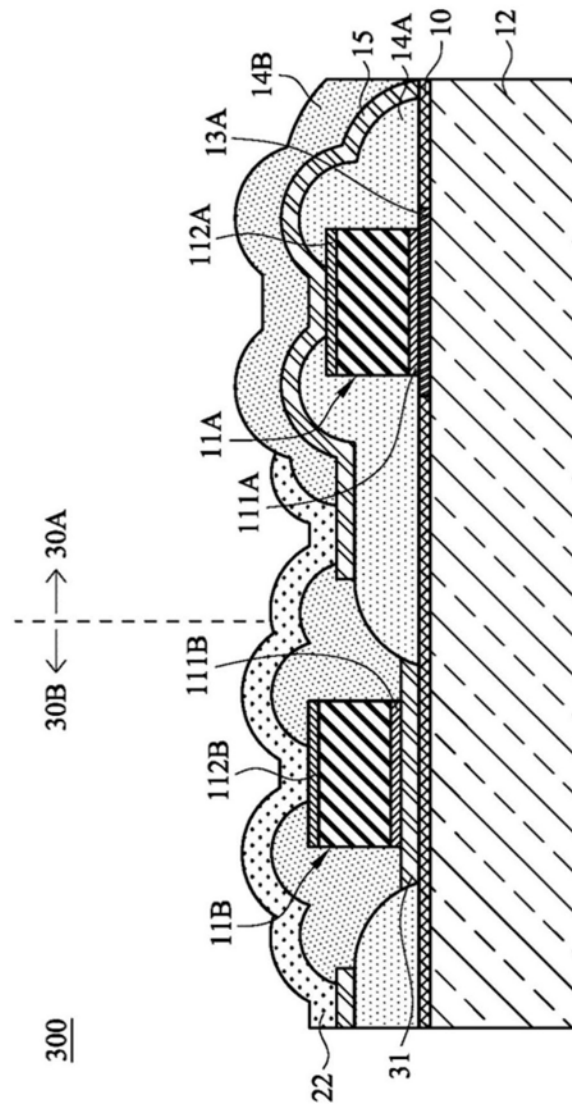


图3J

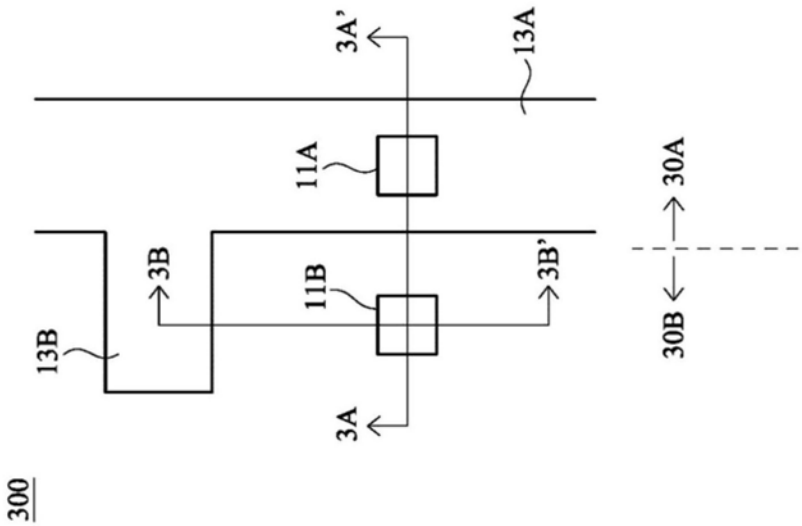


图4

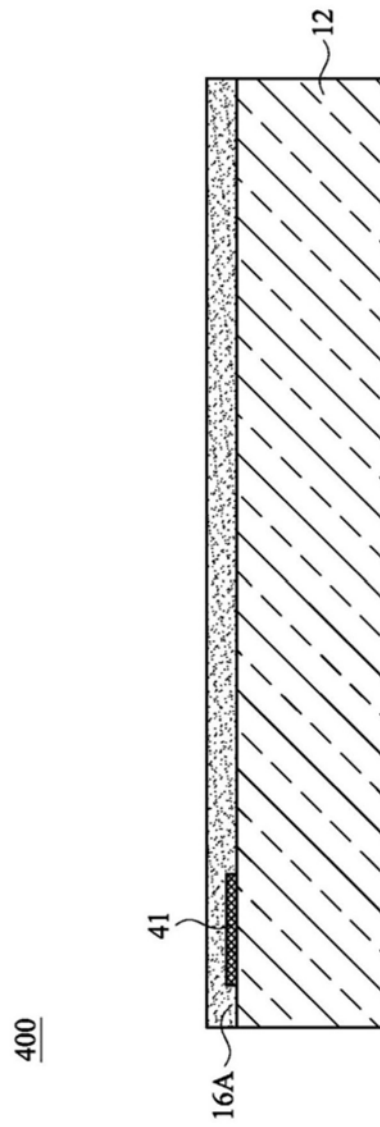


图5A

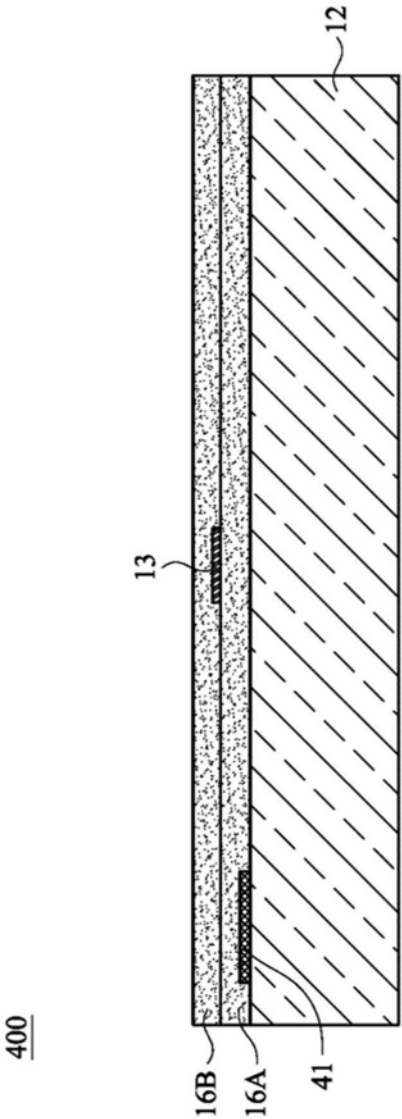


图5B

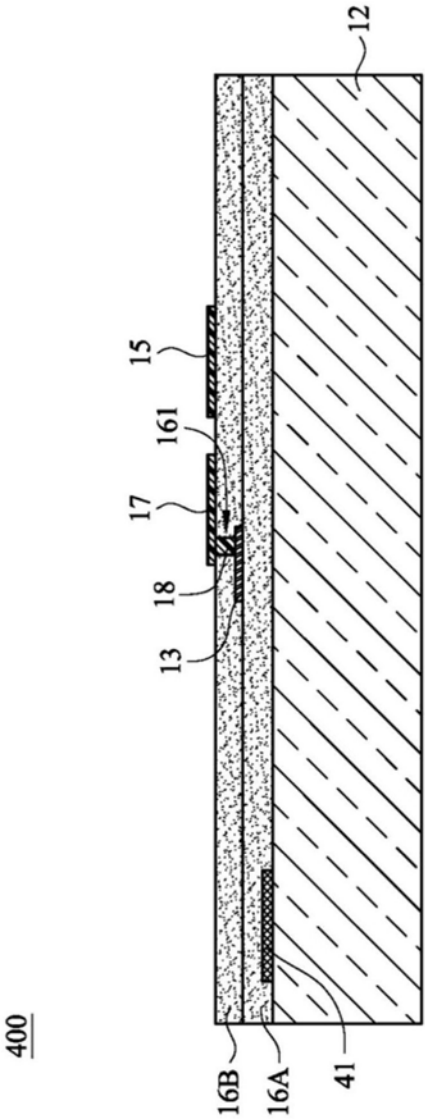


图5C

400

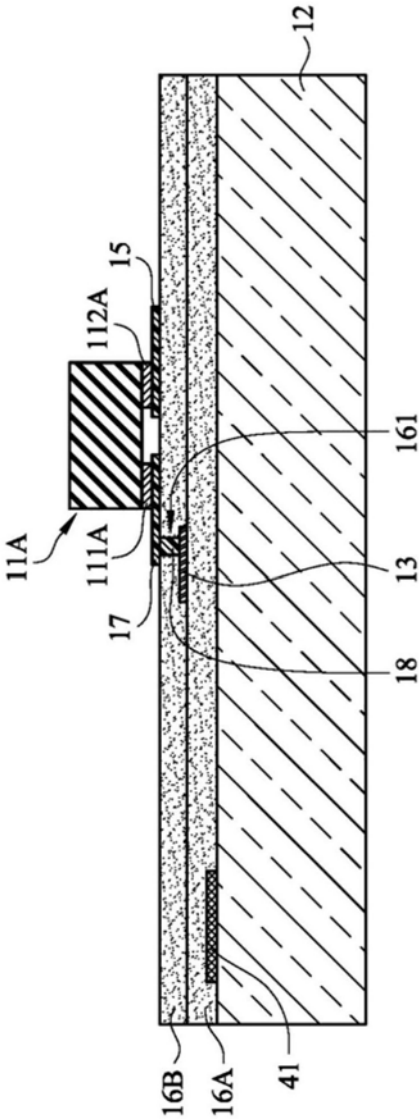


图5D

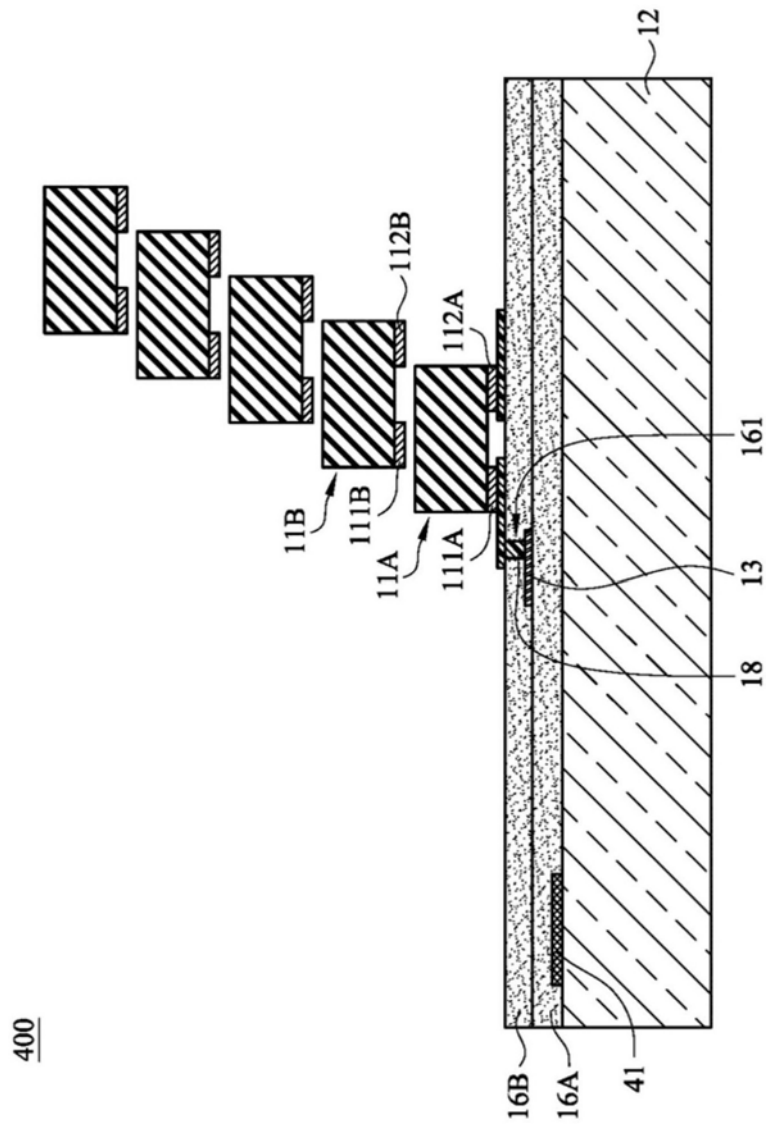


图5E

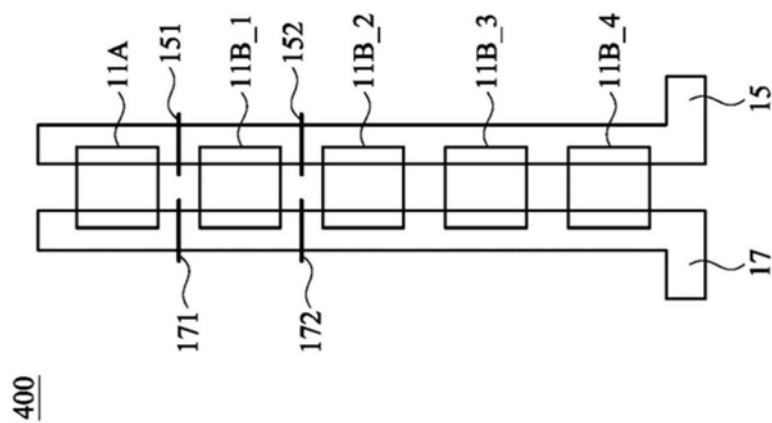


图6

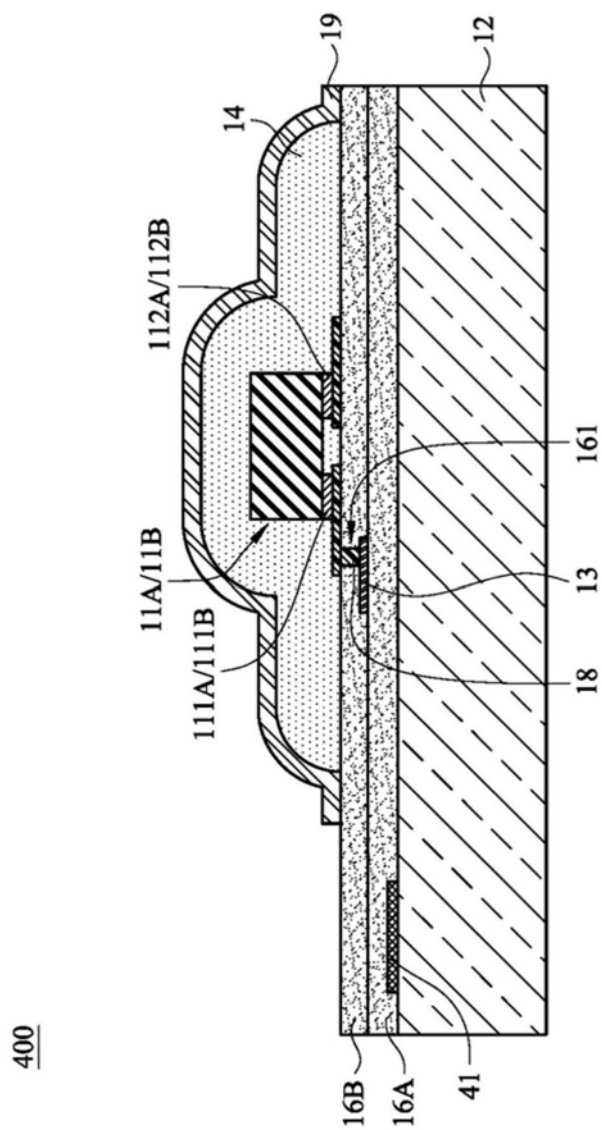


图5F

专利名称(译)	底部发光型微发光二极管显示器及其修补方法		
公开(公告)号	CN108807450A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810375036.6	申请日	2018-04-24
[标]发明人	吴炳升 吴昭文		
发明人	吴炳升 吴昭文		
IPC分类号	H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156 H01L22/22 H01L25/0753 H01L33/0095 H01L33/60 H01L33/62 H01L2933/0058 H01L2933/0066		
代理人(译)	寿宁 张华辉		
优先权	106114691 2017-05-03 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种底部发光型微发光二极管显示器，包含微发光二极管，设于透明基板上；导光层围绕微发光二极管，用以将微发光二极管所产生的光线控制导向透明基板；及反射层，形成于导光层上，用以反射微发光二极管所产生的光线使其向下发射，且局限微发光二极管所产生的光线使其不会向上或向侧边漏光。

