



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103155203 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201180049430.7

(22)申请日 2011.10.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103155203 A

(43)申请公布日 2013.06.12

(30)优先权数据

10187219.0 2010.10.12 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/054407 2011.10.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/049594 EN 2012.04.19

(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 S.哈特曼恩 H.施瓦布 H.里夫卡

H.F.博尔纳

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 初媛媛 汪扬

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2004-14447 A, 2004.01.15, 说明书第0005-0035段, 附图1-8.

JP 特开2004-14447 A, 2004.01.15, 说明书第0005-0035段, 附图1-8.

CN 1395323 A, 2003.02.05, 说明书第2页第2行-第3页最后1行, 第5页第3行-第6页第22行, 附图1A-1C.

CN 101309531 A, 2008.11.19, 说明书第4页第1行-第7页第5行, 附图1-5.

JP 特开2005-266616 A, 2005.09.29, 说明书第0023-0043段, 附图9-13.

CN 101030628 A, 2007.09.05, 说明书第2页第2行-第7页第18行, 附图1a-e.

W0 2010/005301 A, 2010.01.14, 全文.

审查员 孔敏

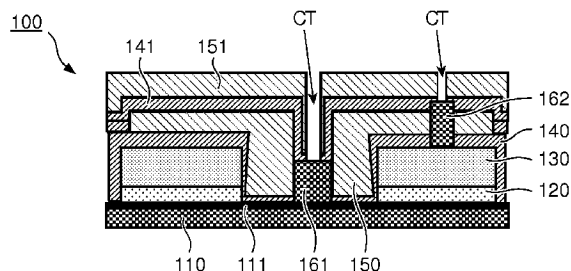
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

具有封装的有机电子器件

(57)摘要

本发明涉及一种有机电子器件,尤其是OLED器件(100)以及所述器件的制造方法。所述器件(100)包括至少一个具有有机层(120)的功能单元(LU1, LU2, LU3)。在这一功能单元(LU1, LU2, LU3)的顶部设置至少一个无机封装层(140, 141)和至少一个有机封装层(150, 151),在所述层内嵌入了至少一条导电线(161, 162)。通过这种方式,能够提供一种具有薄膜封装的OLED,能够通过位于所述OLED的背面的接触点(CL)与所述OLED发生电接触。



1. 一种有机电子器件(100,200,300)的制造方法,所述方法包括下述步骤:

- a) 制造至少一个包括有机层(120,220,320)的功能单元(LU,LU1,LU2,LU3);
- b) 在所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)之上沉积无机封装层(140,240,340);
- c) 在所述无机封装层(140,240,340)的顶部沉积结构化的有机封装层(150,250,350);
- d) 对所述无机封装层(140,240,340)进行蚀刻,以创建至少一个开口,在所述蚀刻之前,所述无机封装层(140,240,340)上已经沉积有结构化的有机封装层(150,250,350);
- e) 在所述开口内沉积至少一条导电线(161,162,261,262),使所述导电线至少部分嵌入到所述无机封装层(140,240,340)和所述有机封装层(150,250,350)内,并且可在外部接触点处从外侧触及,

其中,至少一条导电线(261,262)除了在侧面接触点处之外,在其顶面处完全嵌入到所述有机封装层(250)内。

2. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)设置在基板(110,210)上,所述无机封装层(140,240,340)和所述有机封装层(150,250,350)封装所述基板上的所述功能单元。

3. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,多个功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)设置在共同的基板(110,210)上。

4. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,至少一个附加的无机封装层(141,241)和至少一个附加的有机封装层(151,251)设置在所述有机封装层(150,250,350)上。

5. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,通过印刷、标绘、狭缝挤压式涂布、蒸镀、溅射、原子层沉积和/或PECVD沉积所述无机封装层(140,141,240,241,340)、所述有机封装层(150,151,250,251,350)和/或所述导电线(161,162,261,262)。

6. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,所述无机封装层(140,141,240,241,340)的材料包括SiN、SiON、SiC、AlO、SiCN、Al₂O₃、SiO₂、TiO₂和/或ZrO₂。

7. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,所述有机封装层(150,151,250,251,350)的材料包括至少一种聚合物,并且/或者包括交联小分子。

8. 根据权利要求7所述的方法,

其特征在于,所述至少一种聚合物是丙烯酸酯、聚碳酸酯或聚酰亚胺。

9. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,设置在所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)之上的层(140,150,141,151,240,250,241,251,340,350)的厚度小于200μm。

10. 根据权利要求9所述的方法,

其特征在于,设置在所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)之上的层(140,150,141,151,240,250,241,251,340,350)的厚度小于50μm。

11. 根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,在所述无机封装层(140,240,340)和所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)之间设置附加的有机层。

12.根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,至少一个外部接触点位于所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)之上,或者至少一个外部接触点位于所述功能单元(LU,LU1,LU2,LU3)的侧面。

13.根据权利要求1所述的方法,

其中,所述顶面与有机层和封装层的叠层平行,并且所述侧面接触点位于与所述叠层垂直的侧面。

14.根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,通过穿过在所述无机封装层(340)内创建的至少一个开口进行蚀刻,对所述功能单元(LU)进行分割。

15.根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,所述功能单元是发光单元(LU,LU1,LU2,LU3)。

16.根据权利要求1所述的方法,

其特征在于,所述电子器件是OLED(100,200,300)、太阳能电池或有机存储器。

具有封装的有机电子器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电子器件,例如,有机发光二极管(OLED),其包括至少一个受到附加层封装的功能单元。此外,本发明还包括制造这样的器件的方法。

背景技术

[0002] 由WO 2004/32575A1已知一种发光显示器,其包括具有阳极层的透明基板,在所述阳极层上设置了顶部具有阴极层的有机电致发光单元的阵列。采用SiN层和光致抗蚀剂层覆盖所述阵列,所述层被构造为提供用于接触所述阳极和阴极的开口。

发明内容

[0003] 基于这一背景,本发明的目的在于提供一种替代的制造有机电子器件的方式,尤其是相对于器件的二维形状具有灵活性的方式。

[0004] 这一目的是通过根据权利要求1所述的方法实现的。在从属权利要求中公开了优选实施例。

[0005] 描述了一种有机电子器件,例如,OLED器件,其包括至少一个有机发光二极管(“OLED”)结构。所述有机电子器件应当包括下述部件:

[0006] a) 至少一个包括有机层的功能单元。

[0007] b) 设置在上述功能单元之上的无机“封装层”,其至少部分覆盖所述功能单元(例如,除了特定的开口之外)。无机封装层通常起着保护位于其下的敏感(有机)层的水扩散阻挡物的作用。应当注意的是,针对无机封装层的位置而采用的“之上”这一表述隐含着一种惯例,根据该惯例,从功能单元到无机封装层的方向对应于“从下到上”的方向,其决定着“下面”、“顶部”等相对术语的含义。

[0008] c) 设置在上述无机封装层顶部的有机“封装层”。优选使所述无机封装层和有机封装层二者侧面结构化,即,除了专用的开口之外所述层将所述功能单元完全覆盖。

[0009] e) 至少一条导电线,其至少部分嵌入到所述(无机和有机)封装层内,并且可从器件外侧在至少一个接触点处可触及到。所述导电线优选至少部分延伸到所述封装层内的上述开口之一内,并接触下面的功能单元。例如,所述导电线可以由金属或者诸如ITO或ZnO的导电氧化物制成。此外,其可以具有任何形状,例如,线状或者网格状等。

[0010] 本发明涉及用于制造有机电子器件的方法,尤其是制造上述种类的器件的方法。该方法包括如下步骤:

[0011] a) 制造至少一个具有有机层的功能单元。

[0012] b) 在所述功能单元之上沉积无机封装层。

[0013] c) 在所述无机封装层的顶部沉积结构化的有机封装层。可以通过任何已知的方式,例如,通过借助掩模的沉积或者通过蚀刻实现这一层的结构化。

[0014] d) 对无机封装层进行蚀刻,以创建至少一个开口。

[0015] e) 在所述开口内沉积至少一条导电线,从而使其至少部分嵌入到所述封装层内,

并且可从外侧在接触点处触及。

[0016] 应当注意的是,可以按照所列的或者任何其他适当的顺序执行上述步骤a)到e),包括根据需要对所述步骤做若干次的重复。

[0017] 所述方法尤其可用于制造上述种类的有机电子器件。因此,可以参考上文对这种器件的描述来获得更多有关所述方法的细节的信息。

[0018] 上述有机电子器件和方法的优点在于,它们提供了具有敏感层的封装的器件,其中,所述封装同时嵌入了导电线,例如,所述导电线是与所述功能单元电接触所需的。此外,已经发现,所述制造方法尤其适于灵活地制造具有自由形态的二维形状的器件(例如,OLED)。

[0019] 在下文中,将描述本发明的优选实施例,其既涉及上文所述的有机电子器件,又涉及上文描述的方法。

[0020] 所述有机电子器件的功能单元优选设置在基板上,所述基板将提供机械稳定性并从底面提供保护,其中,所述(无机和有机)封装层将对所述基板上的功能单元进行封装(密封)。所述基板可选地可以是透明的,例如,由玻璃或者透明塑料构成,从而允许光通过底面(例如,在OLED器件或者太阳能电池的情况下)。

[0021] 在本发明的另一实施例中,将多个功能单元设置到共同的基板上。通过这种方式,能够创建多个功能上的有效区域,所述区域如果是单独设置接触的,就能够分别对其进行控制。最优选地,这样的布置可以只构成中间产物,可以通过切割所述功能单元之间的共同的基板来从所述中间产物获得单个的器件。因而,也可能(例如)获得在手边的应用所希望获得的基本上具有任何形状的自由形态OLED。

[0022] 可以可选地根据需要以适当的次数重复无机层和有机层的叠置,从而得到其中在(第一)有机封装层上设置至少一个附加无机封装层和一个附加有机封装层的结构。所述附加封装层也可以嵌入导电线,或者所述封装层可以位于导电线之上。

[0023] 可以可选地通过结构化沉积技术沉积所述无机封装层(如果应用几个所述层则沉积多个层),所述有机封装层和/或所述导电线。对于有机层而言,这些技术可以优选包括蒸镀(尤其是通过掩模的蒸镀)、印刷、标绘和/或狭缝挤压式涂布。对于无机层而言,这些技术可以优选包括蒸镀、溅射、原子层沉积和/或PECVD(等离子体增强化学气相沉积)。此外,可以采用诸如(UV)曝光和蚀刻的光刻步骤对有机封装层结构化。

[0024] 无机封装层具体可以包括氮化硅(SiN)、氮氧化硅(SiON)、SiC、AlO、SiCN、Al₂O₃、SiO₂、TiO₂和/或ZrO₂等。

[0025] 有机封装层的材料具体可以包括聚合物,例如,丙烯酸酯、聚碳酸酯和/或聚酰亚胺。此外,其可以包括以后可以在基板上交联的小分子。

[0026] 为了使最终的有机电子器件的尺寸和重量最小化以及尽可能的保持最大的灵活性,设置在功能单元之上的层的厚度优选小于200μm,最优选小于50μm。在这种情况下,可以说,所述封装层为所述器件提供了“薄膜封装”。

[0027] 可以可选地将附加的有机层设置在第一无机封装层和功能单元之间。例如,可以从诸如丙烯酸酯和/或聚碳酸酯的聚合物中选择所述附加有机层的材料。

[0028] 所述导电线通常应当提供与所述有机电子器件的内部部件的电连通。出于这一目的,所述导电线具有至少一个外部接触点,所述导电线可以在所述接触点上与外部(电源和

控制)电路接触。在本发明的一个实施例中,将所述导电线的至少一个这样的外部接触点设置到所述功能单元之上。

[0029] 在本发明的另一实施例中,通过有机封装层从导电线的顶部那侧对所述导电线(或者在适当的情况下对数条导电线的至少其中之一)进行覆盖。在这种情况下,能够可选地相对于环境对导电线和与之接触的功能单元进行密封。

[0030] 可以可选地在所述功能单元侧面(laterally)设置所述导电线的接触点的至少其中之一。这一布置允许所述封装层覆盖所述功能单元的整个区域,即,不为所述导电线而断开。因此,所述实施例提供了对功能单元的具有高度鲁棒性的封装。

[0031] 在对有机电子器件的制造方法的进一步的发展当中,还对在所述方法的步骤a)中提供的功能单元进行处理。特别是,可以穿过在所述方法的步骤d)中在无机封装层内创建的至少一个开口对所述功能单元进行蚀刻,由此对所述功能单元进行分割(即,至少将其部分地划分成两个或更多部分)。在这一分割之后,可以照常继续进一步的制造,即,沉积至少一条导电线等。

[0032] 作为例子,可以采用上述方案提供分段的OLED照明砖。例如,可以以条带来蒸镀蓝色、绿色和红色发射有机物,并在其顶部提供未结构化的金属。之后,可以采用这里描述的方法对所述金属层结构化。

[0033] 特别是,所述有机电子器件的功能单元可以是发光单元。这样的发光单元尤其可以具有OLED结构,所述结构包括以下由各个层构成的叠层:“阳极层”(即,通常但未必一定作为阳极工作的导电层)、有机电致发光层和“阴极层”(即,通常但未必一定作为阴极工作的导电层)。所提及的层本身可以由数个亚层构成,所述叠层也可以包括附加的层。但是,这样的功能单元的基本设计对应于OLED的基本设计,这是本领域技术人员所熟知的。

[0034] 除了OLED之外,所述电子器件的其他具体实施例包括太阳能电池或者有机存储器。

附图说明

[0035] 参考下文描述的实施例,本发明的这些和其他方面将变得显而易见并且得以阐述。例如,将借助附图描述这些实施例,其中:

[0036] 图1-7示出了根据第一方法制造OLED器件的连续步骤;

[0037] 图8-10通过截面图和顶视图示出了可以紧随图5所示的阶段之后的替代制造方式;

[0038] 图11-13通过截面图示出了所述第一方法的修改,其包括通过蚀刻对发光单元进行分割。

[0039] 在附图中,采用类似的附图标记或者相差100的整数倍的附图标记表示等同或类似的部件。

具体实施方式

[0040] 在下文中将关于作为示范性有机电子器件的有机发光二极管(OLED)描述本发明。

[0041] 图1在其上部示意性地示出了贯穿中间产物的截面,所述中间产物可以充当根据本发明的制造方法的起点。该图的下部示出了这一产物的顶视图。所述产物包括平基板

110,例如,玻璃或者透明塑料板,其顶部带有透明阳极层111(例如ITO)。此外,在所述阳极层111上设置两个局部化叠层,所述叠层包括有机电致发光层120和处于其顶部的阴极层130。阳极层111、有机电致发光层120和阴极层130构成了布置在共同的基板110上的“功能单元”,具体而言,这里的功能单元为发光单元LU1、LU2、LU3。正如图1的右侧部分的顶视图所示,可以根据其预期应用中的要求自由成形发光单元LU1、LU2、LU3。例如,可以通过采用掩模或者等离子体蚀刻工艺步骤实现所述发光单元的形状。

[0042] 下述处理步骤提供了图1的OLED器件的薄膜封装(TFE)。图2示出了这一方面的第一步骤,即沉积无机封装层140(水扩散阻挡层),例如,SiN。替换性地,所述TFE可以开始于沉积有机层,随后是所示出的无机层。

[0043] 根据图3,随后是有机层150的沉积,例如,不含水或者含水量低的聚合物。对于有机层150的结构化沉积而言,可以采用印刷工艺,例如,喷墨印刷或者标绘,或者也可以采用光刻工艺,例如(UV)曝光和蚀刻。

[0044] 如图4所示,可以在等离子体蚀刻工艺期间采用有机层150作为掩模对下面的无机层140结构化,并开通与阳极层111和阴极层130的接触。

[0045] 可以可选地对图2-4的工艺序列(无机层沉积、有机层沉积、蚀刻工艺)重复数次(未示出)。

[0046] 图5示出了下一(可选的)工艺步骤,即,例如通过印刷或者蒸镀施加作为汇流条和/或接触线的导电金属线161和162。也可以在制造结束时印刷汇流条。其可以具有比接触线更为精细的形状,例如,诸如网格的闭合结构。

[0047] 图6示出了施加另一无机层141(例如,SiN层),图7示出了作为顶面涂覆印刷物的另一有机层151的施加。如有必要,随后可以进行另一次SiN蚀刻,以开通与金属线161、162的接触点CT,从而得到最后的OLED器件100。

[0048] 在图8、9和10中,通过截面图(图8、9)和顶视图(图10)示出了一种替代OLED器件200。这一OLED器件200包括用于嵌入金属接触线的结构,并且可以通过接着图5的阶段的替代处理步骤获得这一OLED器件。具体而言,可以首先将金属线261和262完全嵌入(除了在侧面接触点CL处之外)到有机封装层250内,如图8的截面图所示。之后,可以再通过附加的无机层241和附加的有机层251进一步覆盖这一有机封装层250。

[0049] 图11到13示出了可以替代图1到4的步骤的变型。根据图10,这一变型开始于具有(透明)阳极层311和位于顶部的发光单元LU的基板310。发光单元LU包括两个由不同的有机电致发光材料(例如发出红色和蓝色)构成的条带320a和320b,它们在顶部承载着阴极层330。当然也可以采用两个以上(具有不同颜色)的条带。

[0050] 根据图12,之后在发光单元LU上沉积非结构化无机层340和结构化有机层350。这一步骤与图2和图3所示的类似。

[0051] 在图13所示的步骤中,已经采用顶部有机层350作为掩模对无机层340、阴极层330和有机电致发光层320a、320b进行了蚀刻。通过这种方式,在基板310上生成了数个发光段S1、S2。当然,也可以通过这种方式创建其他的开口(未示出),尤其是为了提供与电极层的接入。此外,可以按照图5到图10所示进行进一步的处理,即,将电极层连接至导电线,并封装所述段S1、S2。作为所描述的过程的结果提供了一种分段OLED照明砖300。

[0052] 概括来讲,上文描述的本发明的优选实施例包括下述特征:

- [0053] -自由形态OLED与自由形态薄膜封装的结合；
- [0054] -薄膜封装OLED的“背面”接触(其中，“背面”一词是指OLED的非发光面)；
- [0055] -通过对无机层进行等离子体蚀刻而得到的自由形态接触图案；
- [0056] -采用有机中间层作为对无机层的蚀刻保护；
- [0057] -在每一沉积序列内使有机层变得更大，从而避免了侧面泄露；
- [0058] -替代性工艺流程：由于将接触线嵌入到有机层内而获得了更为可靠的薄膜封装(即，不存在由于边缘等带来的SiN层的扰动)。
- [0059] 例如，本发明可以应用于OLED照明、有机光伏装置或者有机存储器(MEM)。
- [0060] 最后要指出的是，在本申请中，“包括”一词不排除其他元件或步骤的存在，“一”并不排除多个，且单个处理器或其他单元可以实现数个装置的功能。本发明体现在每一个新颖的特性特征和特性特征的每一种组合中。此外，权利要求中的附图标记不应被理解为限制它们的范围。

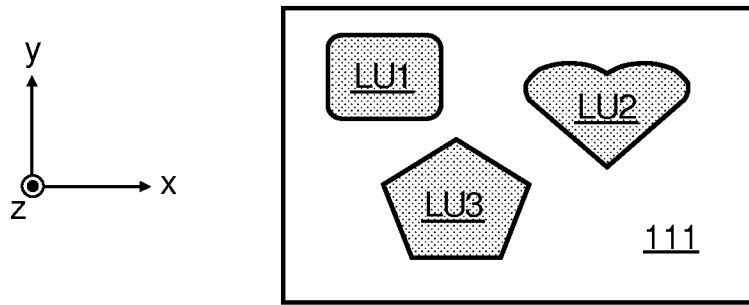
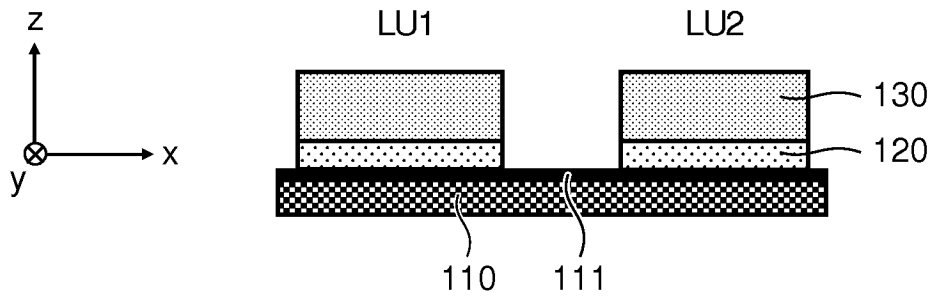


图 1

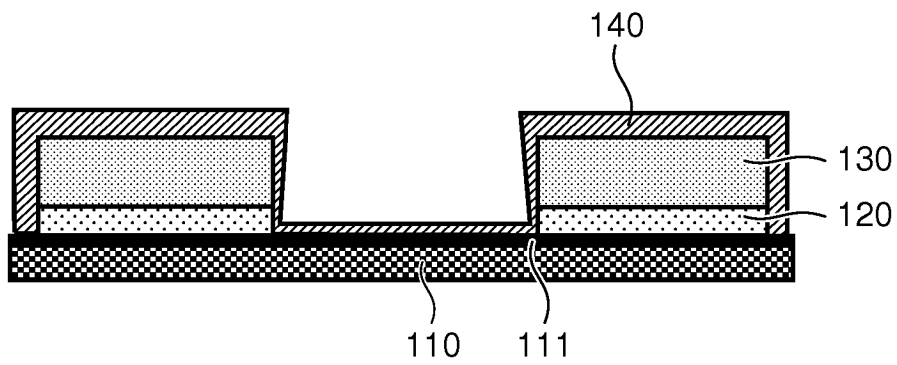


图 2

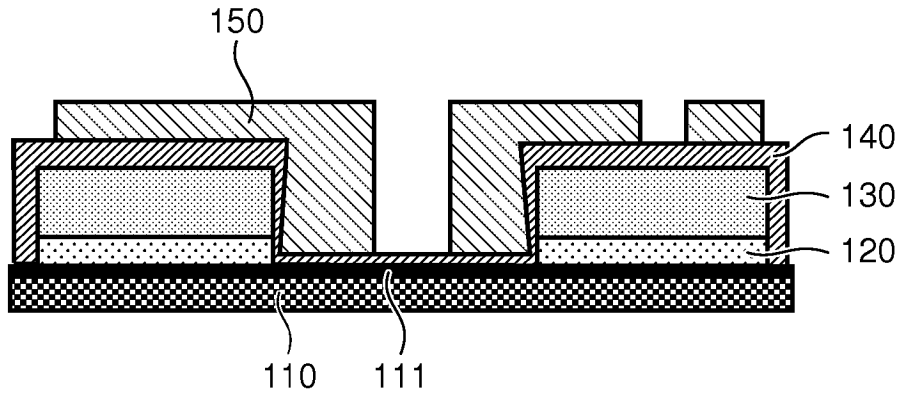


图 3

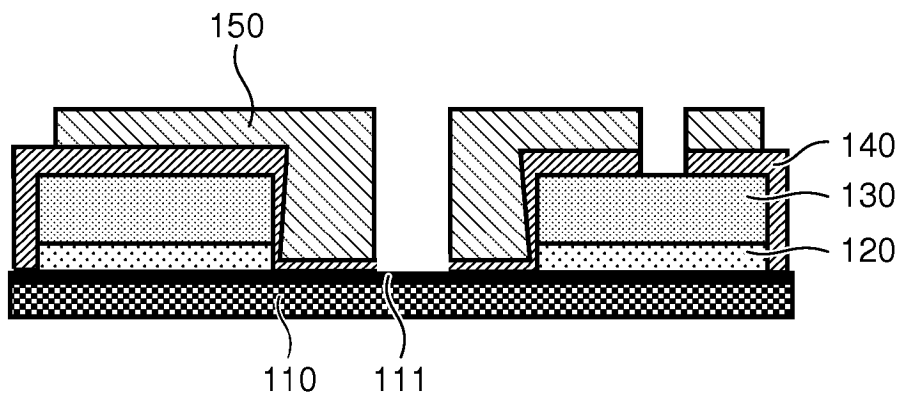


图 4

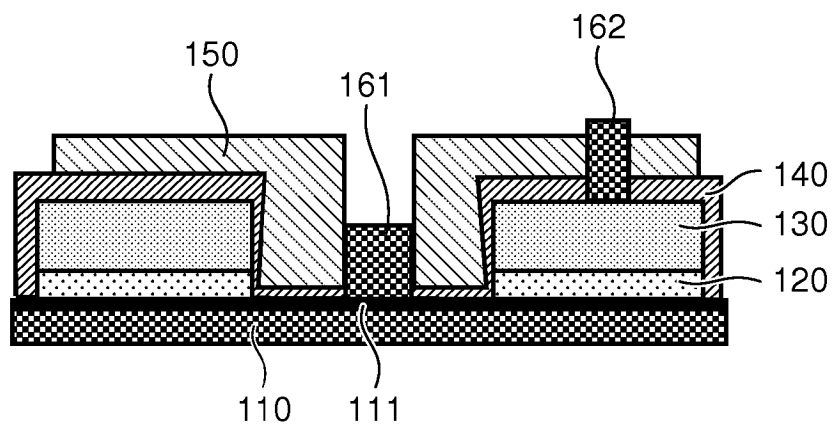


图 5

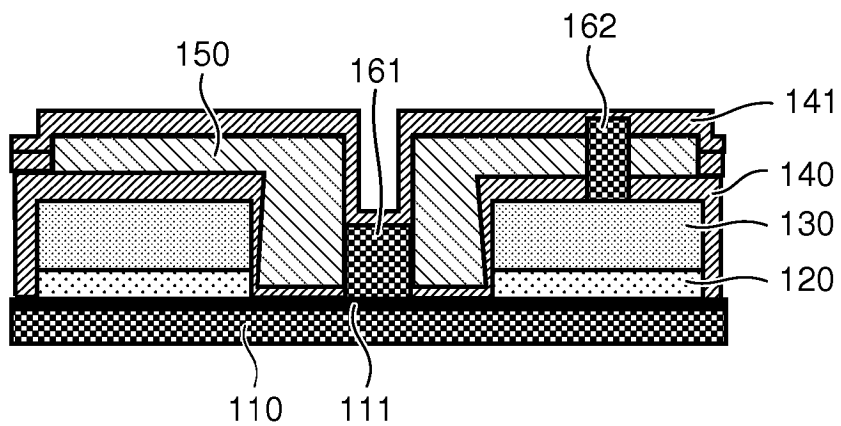


图 6

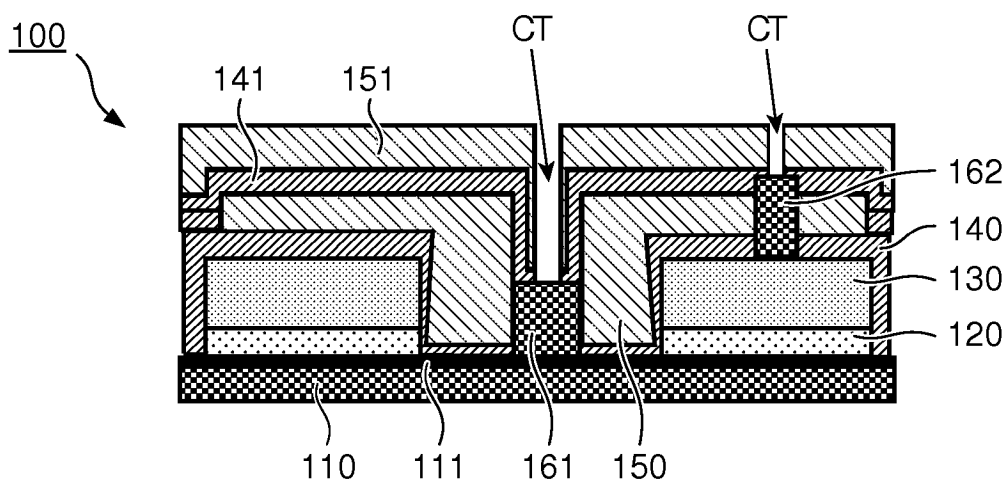


图 7

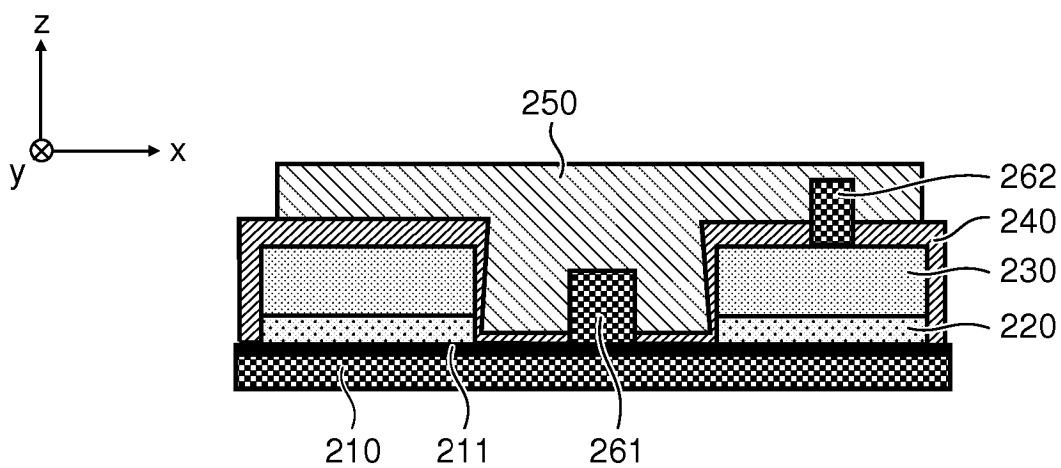


图 8

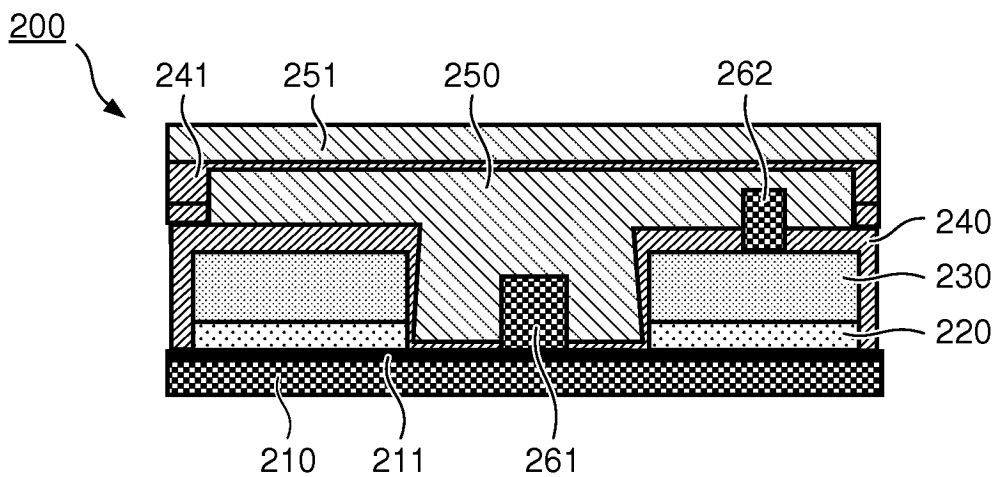


图 9

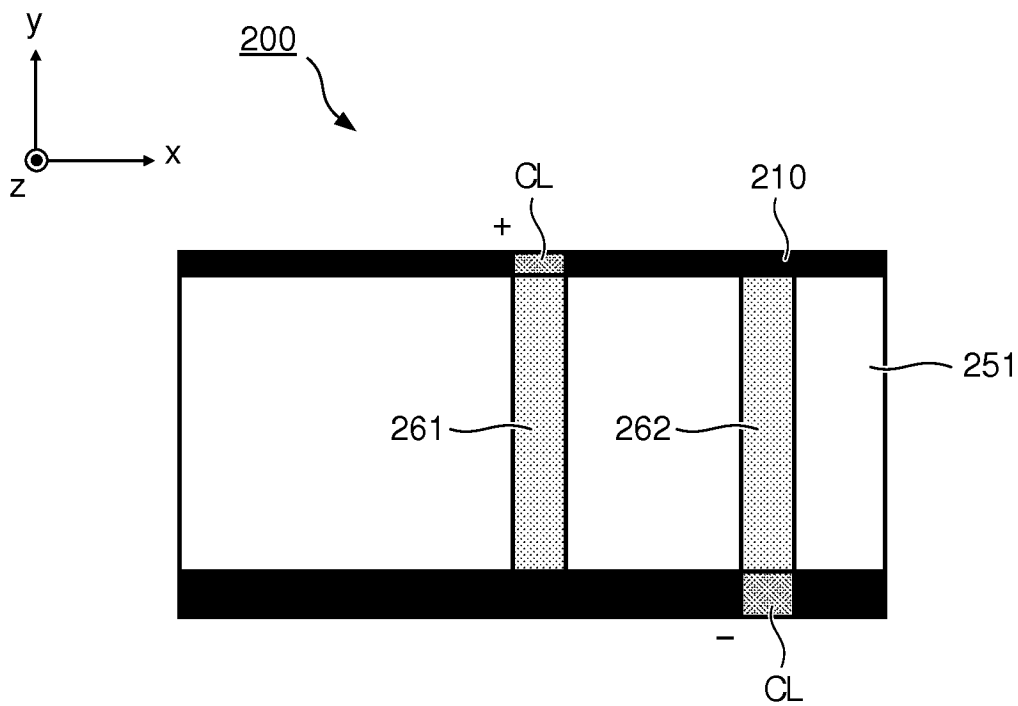


图 10

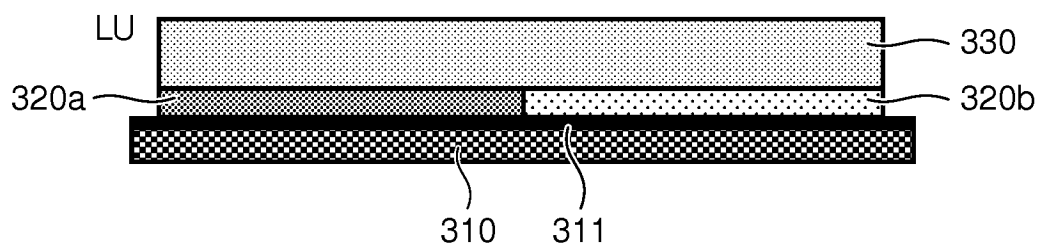


图 11

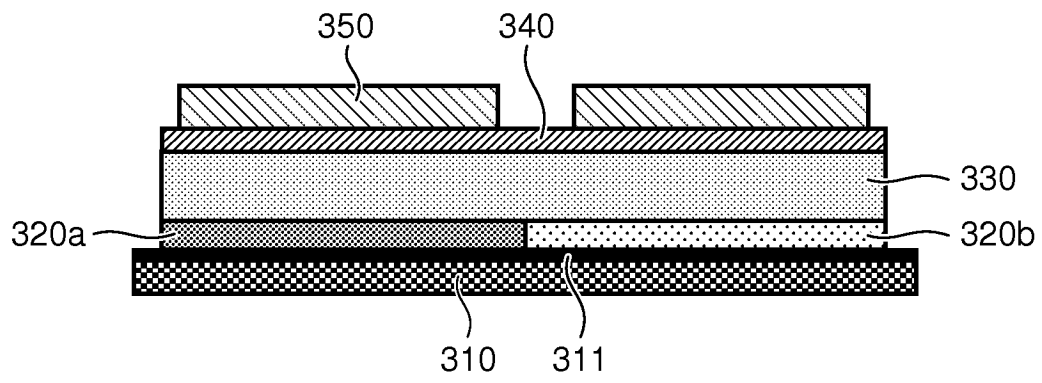


图 12

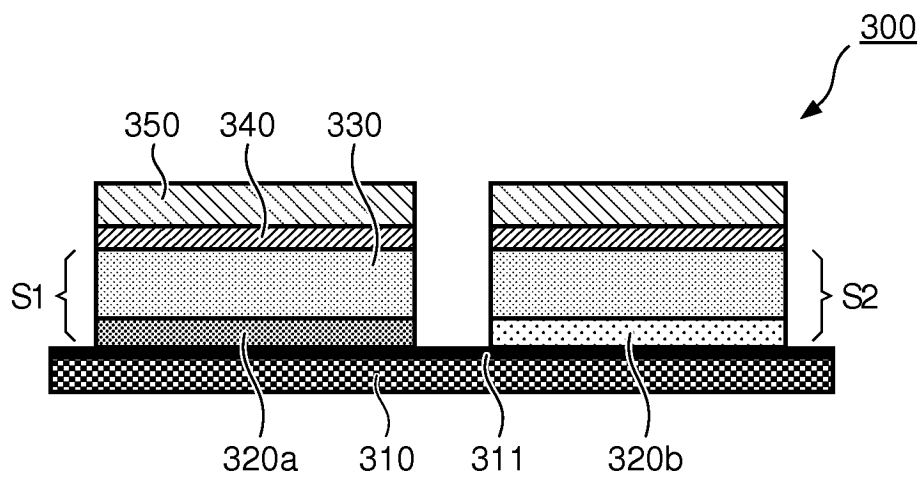


图 13