



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103081159 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201180042950. 5

H05B 33/26(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 08

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

10-2010-0065710 2010. 07. 08 KR

CN 1717137 A, 2006. 01. 04,

US 6630785 B1, 2003. 10. 07,

JP 2011029022 A, 2011. 02. 10,

JP JPH11204257 A, 1999. 07. 30,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 03. 06

审查员 梁明明

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/005013 2011. 07. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/005540 KO 2012. 01. 12

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李政炯 金正凡

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

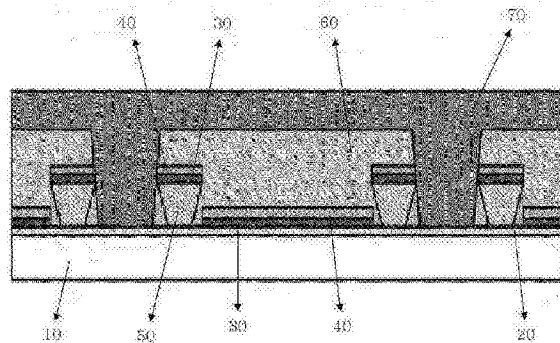
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

有机发光器件及其制备方法

(57) 摘要

根据本发明,一种制备有机发光器件的方法包括:1) 在基底上形成的第一电极上形成间隔图案的步骤;2) 形成有机层和第二电极的步骤;3) 形成密封薄膜并且刻蚀至少一部分所述密封薄膜而使第一电极露出的步骤;和4) 形成辅助电极,其电连至步骤3)中露出的第一电极。本发明的有机发光器件可以克服由于透明电极纵向方向上的电极电阻造成的电压降问题和导致的设备亮度不均匀问题。



1. 一种制备有机发光器件的方法,包括以下步骤:
  - 1)在基底上形成的第一电极上形成间隔图案;
  - 2)形成有机材料层和第二电极;
  - 3)通过形成密封薄膜并且刻蚀至少一部分所述密封薄膜而使第一电极露出;和
  - 4)形成辅助电极,其电连至步骤3)中露出的第一电极,其中通过沉积而不形成图案地在露出的第一电极和密封薄膜上形成辅助电极,且依次进行步骤1)-4);其中步骤2)和3)之间不进行额外的步骤,并且其中步骤3)中的刻蚀进行一次。
2. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤1)还包括在基底上形成绝缘层图案。
3. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤1)中的基底为玻璃基底或塑料基底。
4. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤1)中的第一电极包括选自金属、金属氧化物及其合金中的一种或多种。
5. 权利要求4的制备有机发光器件的方法,其中步骤1)中的第一电极通过物理气相沉积PVD方法而形成。
6. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤1)中的第一电极包括选自氧化铟锡ITO、氧化铟锌IZO、氧化锌ZnO和氧化锡SnO<sub>2</sub>中的一种或多种。
7. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤3)中的刻蚀使用激光刻蚀。
8. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤4)中的辅助电极包括选自导电密封剂和金属中的一种或多种。
9. 权利要求1的制备有机发光器件的方法,其中步骤4)中的辅助电极包括选自Cr、Mo、Al、Cu及其合金中的一种或多种。
10. 一种有机发光器件,其通过权利要求1至9中任一项的制备有机发光器件的方法而制备。
11. 权利要求10的有机发光器件,其中所述有机发光器件是用于照明的有机发光器件。
12. 权利要求10的有机发光器件,包括:基底、第一电极、有机材料层和第二电极,该有机发光器件包括:
  - 在第一电极上形成的间隔图案;
  - 电连至第一电极的辅助电极;和
  - 在第二电极和辅助电极之间的密封薄膜。
13. 权利要求12的有机发光器件,其中第一电极包括选自金属、金属氧化物及其合金中的一种或多种。
14. 权利要求12的有机发光器件,其中辅助电极包括选自导电密封剂和金属中的一种或多种。
15. 权利要求12的有机发光器件,其中所述有机发光器件是用于照明的有机发光器件。

## 有机发光器件及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种优异的有机发光器件,所述器件可通过使透明电极层的电压降最小化而确保二极管的亮度均匀性和稳定性,并且涉及所述器件的制备方法。本申请要求于2010年7月8日在KIPO提交的第10-2010-0065710号韩国专利申请的优先权,其公开全文以引用的方式纳入本说明书。

### 背景技术

[0002] 有机发光器件由两个相对的电极和存在于两个电极之间的具有多层半导体特性的有机材料的薄膜形成。上述配置的有机发光器件使用这样的现象:其中通过使用有机材料将电能转化为光能,即有机发光现象。详细地,在有机材料层置于阳极和阴极之间的结构中,当在两个电极之间施加电压时,空穴注入阳极中的有机材料层并且电子注入阴极中的有机材料层。注入的空穴和电子相遇形成激子,并且当激子还原至基态时,发光。

[0003] 在上述有机发光器件中,在有机材料层中产生的光通过透光性电极而发出,并且有机发光器件通常可分类为顶部发射型、底部发射型和双发射型。在顶部发射型或底部发射型的情况下,两个电极之一应该是透光性电极,在双发射型的情况下,两个电极均应该是透光性电极。

[0004] 就有机发光器件而言,自从Kodak Co.,Ltd.宣布在使用多层结构的情况下可实现低压下驱动,已经集中进行了许多研究。近来,使用有机发光器件的自然色显示器应用于移动电话并且商业化。

[0005] 此外,已经进行关于近来使用磷光材料代替已知的荧光材料的有机发光器件的研究,以快速提高效率,并且期望在不久的将来二极管能够代替已知的照明设备。

[0006] 为使用有机发光器件用于照明,与已知的自然色显示器不同,二极管应该在高亮度下驱动,并且像已知的照明设备那样应该保持恒定的亮度。为充分地改进有机发光器件的亮度,发光应该以大面积进行,并且为了以大面积进行发光,应该使用高驱动电流。此外,为了以大面积保持恒定的亮度,高电流应该均匀地注入具有大面积的二极管中。

[0007] 一般而言,作为有机发光器件的阳极材料,主要使用具有大的功函数的金属氧化物。然而,金属氧化物的电导性相对不高。因此,在金属氧化物用于具有小的显示面积的有机EL或LCD中的情况下,不存在问题,但是在金属氧化物用于具有大面积的用于照明设备的有机EL中的情况下,由于高电流的原因电压降很大,所以电流不能均匀地注入发光表面,并且因此二极管的发光不能均匀地进行。例如,发光仅在电连至驱动电路的电极的一部分周围出现并且在剩余区域出现弱的发光或没有发光。

[0008] 同时,作为有机发光器件的阴极材料,主要使用具有小的功函数的金属或其合金。所述金属本身可以具有高的电导性,但是在由于有机发光器件的特性而需要电极透明的情况下,如果电极由薄膜构成,则电导性降低。因此,即使在上述情况下,由于电流不均匀地注入发光表面,二极管的发光也不可能均匀地进行。

[0009] 因此,为使用有机发光器件作为照明设备,高亮度的发光需要通过降低电极的电

阻而均匀存在于具有大面积的二极管中。

[0010] 此外,除了具有大面积的有机发光器件之外,降低电极的电阻还可以用于制造无源矩阵显示二极管。由于无源矩阵显示器不需要无定形的或多晶硅薄膜晶体管背板,因此与有源矩阵不同,制造成本非常低。然而,近来,由于无源矩阵有机EL显示器具有各种问题,有源矩阵有机EL显示器而非无源矩阵有机EL显示器正成为商业化的候选。无源矩阵有机EL显示器的主要问题之一为在制备无源矩阵有机EL显示二极管中制备具有优异的透光性和电导性的电极是关键技术,但是如果近来使用的电极的电阻较大并且显示器的尺寸由此增大,在电极中的电压降变得严重,因此难以进行显示图像。

[0011] 因此,在有机发光器件领域,需要开发降低电极电阻的技术。

## 发明内容

[0012] 技术问题

[0013] 本发明旨在提供一种有机发光器件,所述器件通过使透明电极层的电压降最小化而确保二极管的亮度均匀性和稳定性,并且所述器件具有可以通过简单的方法形成的辅助电极,并且提供所述器件的制备方法。

[0014] 技术方案

[0015] 本发明的一个示例性实施方案提供了一种制备有机发光器件的方法,包括以下步骤:1)在基底上形成的第一电极上形成间隔图案(spacer pattern);2)形成有机材料层和第二电极;3)在形成密封薄膜并且刻蚀至少一部分所述密封薄膜后使所述第一电极露出;并且4)形成辅助电极,其电连至步骤3)中露出的第一电极。

[0016] 本发明的另一个示例性的实施方案提供了通过所述方法制备的有机发光器件。

[0017] 本发明的再一个示例性的实施方案提供了一种有机发光器件,包括:基底、第一电极、有机材料层,和第二电极,该有机发光器件包括:在所述第一电极上形成的间隔图案,电连至所述第一电极的辅助电极;和所述第二电极和辅助电极之间的密封薄膜。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本发明的一个示例性的实施方案,所述有机发光器件可以解决由于在纵向方向上透明电极的电阻造成的电压降的问题,以及导致的二极管的亮度不均匀的问题。此外,在根据本发明的示例性实施方案的有机发光器件中,由于辅助电极在第一电极上形成,所以可以形成更优异的透明电极。

## 附图说明

[0020] 图1是说明本发明一个示例性的实施方案的有机发光器件的视图。

[0021] 图2是说明本发明一个示例性的实施方案的有机发光器件的视图。

[0022] 图3至图6是说明本发明一个示例性实施方案的制备有机发光器件的方法的视图。

[0023] 最佳实施方式

[0024] 在下文中,详细描述本发明。

[0025] 一般而言,有机发光器件具有这样的结构:两个具有大面积的电极彼此相对且在两个电极之间形成通过电流而发光的有机材料层。电流在一个电极的边缘施加,流向电极的中心,穿过有机材料,并且放电至另一个相对所述电极的电极。在该情况下,在电流从电

极的边缘流向其中心时电压降与电极的电阻成比例。因为能量消耗与由于电极的电阻造成的电压降一样多,所以有机发光器件的能量效率降低。

[0026] 此外,因为在两个电极之间形成的电场不同,有机材料的发光量根据电极的位置而变化,并且取决于位置的亮度的不同就外观而言是不良的并且不利地影响二极管的稳定性。因此,在有机发光器件中,需要使这些问题最小化的设计。

[0027] 有机发光器件具有这样的结构:两个透明电极或透明电极和金属电极彼此相对。电极的电压降在具有相对高的表面电阻的透明电极中成为问题。作为透明电极,使用ITO(氧化铟锡)等,并且包括ITO的透明电极的表面电阻值为10至30  $\Omega/\square$ ,其与通过沉积100nm的Al约100次制备的金属电极的表面电阻值0.3  $\Omega/\square$ 不同。为降低透明电极的表面电阻值,通常使用在透明电极上形成金属辅助电极的方法。为均匀地降低表面电阻值而不降低发光区域表面的断开率(opening ratio),应该形成精细的金属电极。为此,使用光刻方法。

[0028] 然而,缺点在于该方法需要高的加工成本。此外,金属电极层还与有机材料层一起沉积至金属辅助电极上。在该情况下,由于在透明电极上金属辅助电极和金属电极之间可能短路,存在当形成金属辅助电极时,需要在其上另外形成绝缘层的问题。

[0029] 因此,本发明的一个示例性的实施方案提供了一种有机发光器件,所述器件甚至不需要形成非常精细的辅助电极就可以通过使透明电极的电压降最小化而确保二极管的亮度均匀性和稳定性。

[0030] 本发明的另一个示例性的实施方案的制备有机发光器件的方法包括以下步骤:1)在基底上形成的第一电极上形成间隔图案;2)形成有机材料层和第二电极;3)在形成密封薄膜并且刻蚀至少一部分所述密封薄膜后使所述第一电极露出;并且4)形成辅助电极,其电连至在所述第一电极露出中所露出的第一电极。

[0031] 在本发明示例性实施方案的制备有机发光器件的方法中,步骤1)包括在基底上形成的第一电极上形成间隔图案。

[0032] 对于步骤1)中的基底,本领域已知的基底可以没有限制地使用,更详细地,可以为玻璃基底和塑料基底,但是本发明不限于此。

[0033] 步骤1)的第一电极可以通过使用物理气相沉积(PVD)法例如溅射或电子束蒸发法而使具有导电性的金属或金属氧化物或其合金沉积至基底上而形成。

[0034] 特别地,优选步骤1)中第一电极包括透明导电材料例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)和氧化锡(SnO<sub>2</sub>),但是不限于此。

[0035] 步骤1)还可包括在基底上形成绝缘层图案。绝缘层图案用于在具有大面积的有机发光器件中分割像素并且可以通过使用本领域已知的材料和方法而形成。

[0036] 步骤1)中的间隔图案可以通过使用本领域已知的材料和方法而形成。所述间隔图案在有机发光器件中可以作为障壁(barrier rib)或支撑。间隔图案形成后,其一部分被刻蚀以形成用于形成电连至所述第一电极的辅助电极的接触孔。

[0037] 在本发明示例性实施方案的制备有机发光器件的方法中,步骤2)包括形成有机材料层和第二电极。

[0038] 在步骤2)中,有机材料层和第二电极可以在步骤1)中形成的第一电极和间隔的整个上部区域形成。

[0039] 在第二步中形成的有机材料层和第二电极的具体的材料和形成方法可以没有限

制地使用本领域已知的材料和形成方法。

[0040] 第二电极可以为金属电极。更具体而言,第二电极可以包括Al、Ca、Mg、Ag等中的至少一种,但是不限于此。

[0041] 在本发明的示例性的实施方案的有机发光器件中,有机材料层可通过不使用沉积方法而是使用溶剂方法(例如旋涂法、浸涂法、刮涂法、筛网印刷法、喷墨印刷法、热转移法等)而用各种聚合物材料以更少数量的层制备。

[0042] 本发明示例性的实施方案的有机材料层可以为层压结构,所述层压结构包括发光层,和选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、和电子注入层中的一层或多层。

[0043] 本发明示例性的实施方案的有机发光器件中,一般而言,优选使用具有大的功函数的材料作为可以形成空穴注入层的材料,以使空穴注入有机材料层是平稳的。作为本发明中可使用的空穴注入材料的详细的实例,有金属例如钒、铬、铜、锌和金或其合金;金属氧化物例如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡(ITO)、和氧化铟锌(IZO);金属和氧化物的结合物例如ZnO:Al或SnO<sub>2</sub>:Sb;和导电聚合物例如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(亚乙基-1,2-二氧)噻吩](PEDT)、聚吡咯和聚苯胺,但是不限于此。

[0044] 在本发明示例性的实施方案的有机发光器件中,一般而言,优选使用具有小的功函数的材料作为可以形成电子注入层的材料,以使电子注入有机材料层容易进行。作为电子注入材料的详细的实例,有金属例如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钆、铝、银、锡和铅或其合金;多层结构材料例如LiF/Al或LiO<sub>2</sub>/Al,并且可以使用与空穴注入电极材料相同的材料,但是不限于此。

[0045] 在本发明示例性的实施方案的有机发光器件中,优选使用通过分别从空穴传输层和电子传输层接收空穴和电子且结合空穴和电子而发出可见光区的光并且就荧光或磷光而言具有高的量子效率的材料作为可以形成发光层的材料。作为其详细的实例,有8-羟基-喹啉铝络合物(Alq<sub>3</sub>);喹唑基化合物;二聚的苯乙烯基化合物;BA1q;10-羟基苯并喹啉-金属化合物;苯并噻唑、苯并噻唑和苯并咪唑基化合物;聚(对苯乙炔)(PPV)-基聚合物;螺环化合物;聚芴、红荧烯;和磷光主体CBP[[4,4-双(9-喹唑基)联苯],但是不限于此。

[0046] 此外,发光材料还可以包括磷光掺杂剂或荧光掺杂剂以改进荧光或磷光特性。作为磷光掺杂剂的详细的实例,有ir(ppy)<sub>3</sub>(fac三(2-苯基吡啶)铱)或F2Irpic[双[4,6-二-氟苯基-吡啶-N,C2)吡啶甲酸铱(III)]。可以使用本领域已知的材料作为荧光掺杂剂。

[0047] 在本发明示例性的实施方案的有机发光器件中,优选使用可以良好地从电子注入层接收电子并且传输电子至发光层并且就电子而言具有大的迁移率的材料作为可以形成电子传输层的材料。作为其详细的实例,有8-羟基喹啉Al络合物;包括Alq<sub>3</sub>的络合物;有机基团化合物;羟基黄酮-金属络合物等,但是不限于此。

[0048] 在本发明的示例性实施方案的制备有机发光器件的方法中,步骤3)包括在形成密封薄膜并且刻蚀至少一部分所述密封薄膜后使第一电极露出。即,在步骤3)中,薄膜密封整个区域然后对其进行刻蚀以形成与第一电极接触的接触孔。

[0049] 在步骤3)中,薄膜的刻蚀可以使用激光刻蚀等,但是不限于此。

[0050] 在本发明的示例性实施方案的制备有机发光器件的方法中,步骤4)包括形成电连至第三步骤中露出的第一电极的辅助电极。

[0051] 用于降低第一电极电阻的辅助电极可以通过使选自导电密封剂和金属中的一种

或多种沉积而形成。更具体而言,辅助电极可以包括Cr、Mo、Al、Cu及其合金,但是不限于此。

[0052] 即在步骤4)中,电连至第一电极的辅助电极可以通过使导电密封剂或金属沉积在密封薄膜和接触孔上而形成。

[0053] 此外,在本发明的示例性实施方案的制备有机发光器件的方法中,第一电极可以为透明电极并且第二电极可以为金属电极,但是不限于此。

[0054] 在下文中,参考附图对本发明的示例性的实施方案的有机发光器件作详细的描述。然而,以下附图用于阐述本发明的各种示例性的实施方案和特征,并不应理解为限制本发明的范围。

[0055] 图1和图2是说明本发明一个示例性的实施方案的有机发光器件的视图。

[0056] 此外,图3至图6是说明本发明的示例性实施方案的制备有机发光器件的方法的视图。

[0057] 如图3至图6所示,本发明的示例性实施方案的制备有机发光器件的方法,包括以下步骤:1)在基底10上形成的第一电极20上形成间隔图案50;2)形成有机材料层30和第二电极40;3)通过形成密封薄膜60并且然后刻蚀至少一部分密封薄膜60而使第一电极20露出;并且4)形成辅助电极70,其电连至在第一电极20露出中所露出的第一电极20。

[0058] 此外,本发明提供了通过制备有机发光器件的方法而制备的有机发光器件。

[0059] 本发明的示例性的实施方案的有机发光器件可更优选应用至用于照明的有机发光器件。

[0060] 此外,本发明提供一种有机发光器件,所述器件包括基底、第一电极、有机材料层、和第二电极,该有机发光器件包括:在所述第一电极上形成的间隔图案,电连至所述第一电极的辅助电极;以及所述第二电极和辅助电极之间的密封薄膜。

[0061] 特别地,在相关领域中的有机发光器件中,由于为透明电极的第一电极具有低的导电性,鉴于在施用具有大面积的二极管时在从第一电极垫末端至二极管中心的纵向方向上的电极电阻而存在电压降,这引起二极管的亮度不均匀性。

[0062] 然而,本发明的示例性的实施方案的有机发光器件可通过特定的方法形成辅助电极而防止由于电极电阻造成的电压降,从而防止二极管的亮度不均匀性。

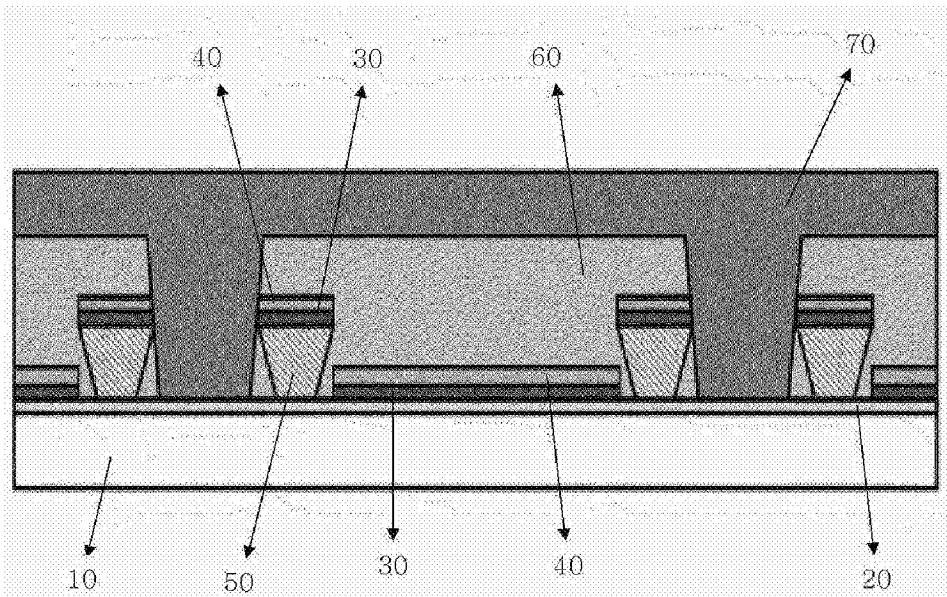


图1

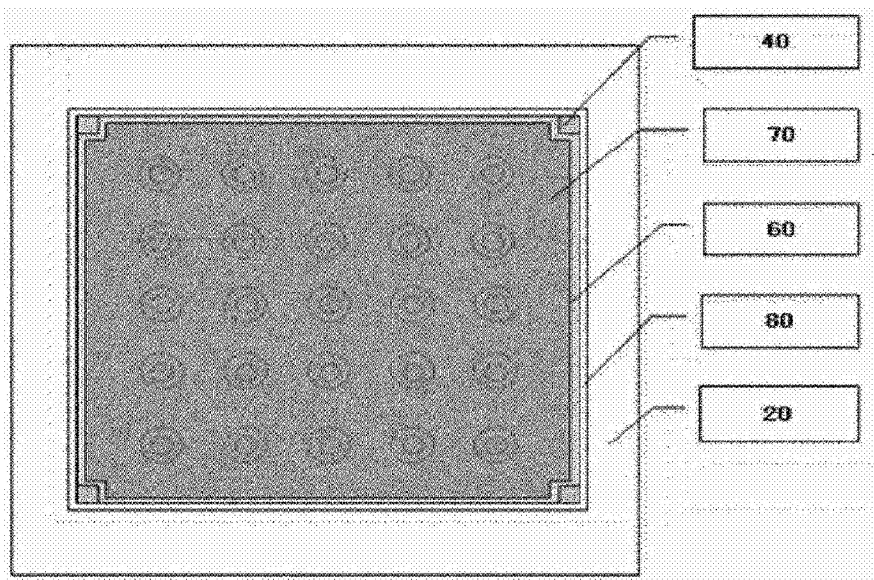


图2



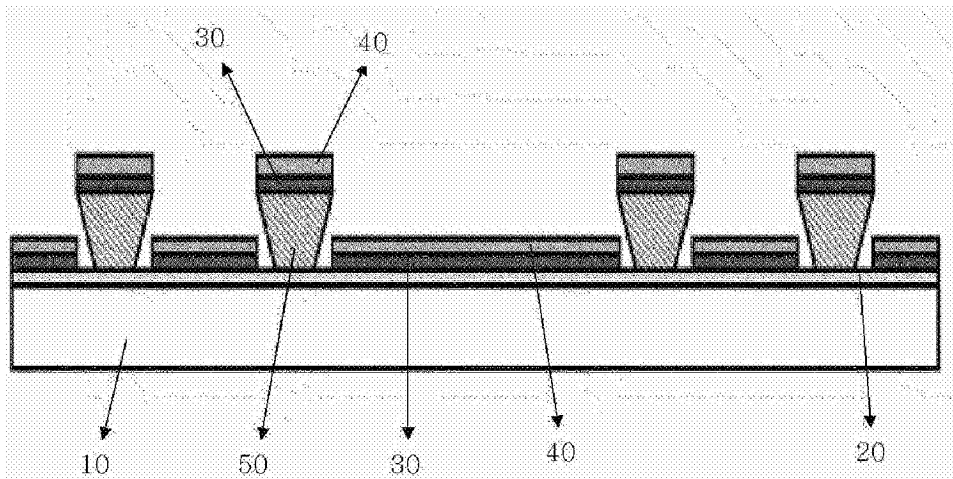


图3

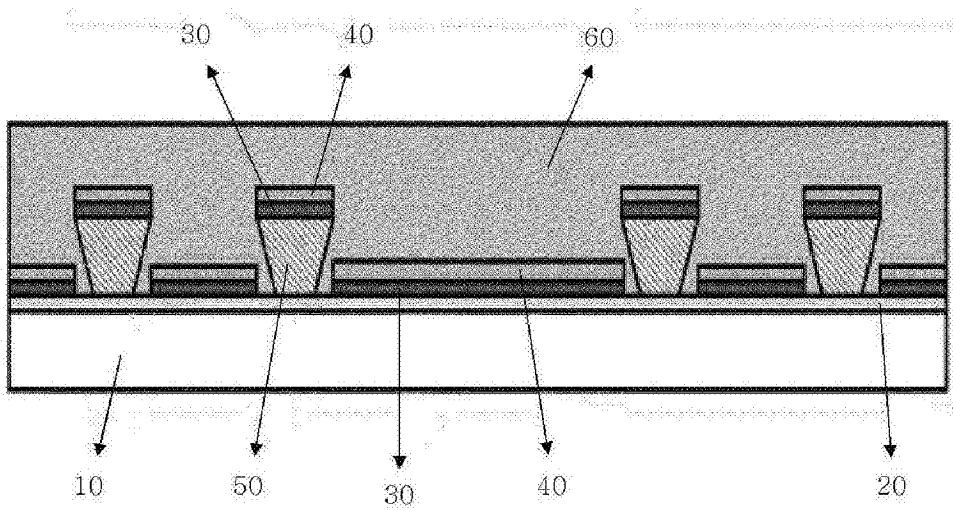


图4

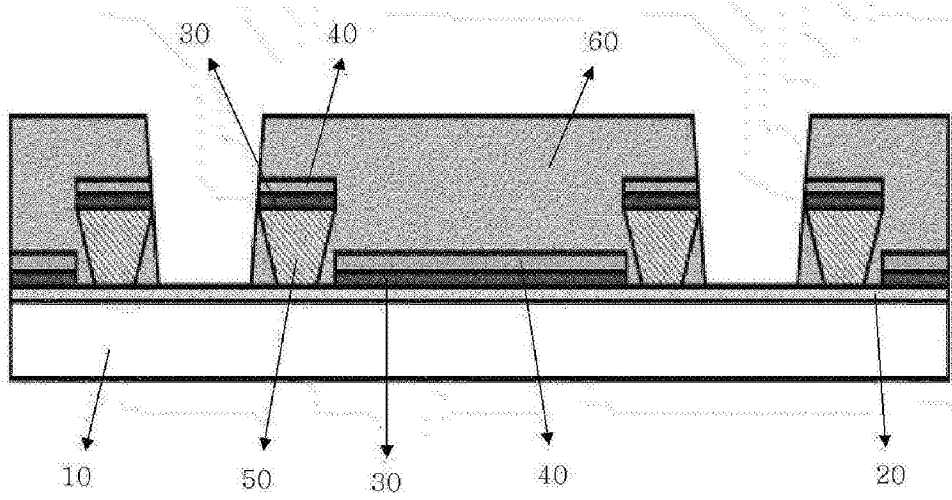


图5

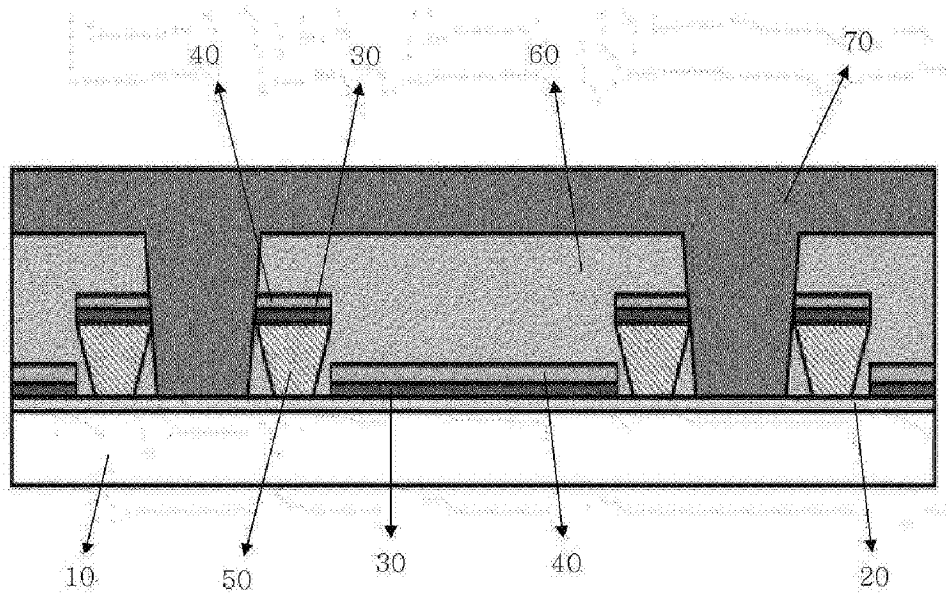


图6