



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105390620 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201510967451. 7

(22) 申请日 2015. 12. 21

(71) 申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢

(72) 发明人 向桂华 甘帅燕 朱修剑

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

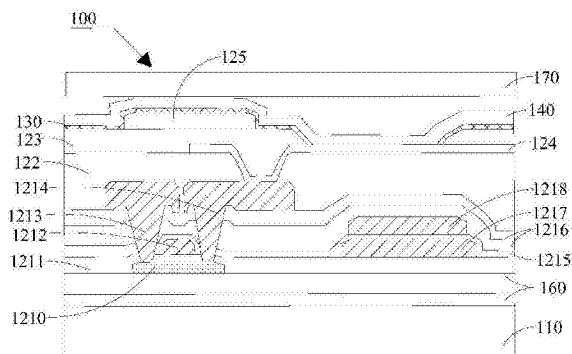
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

OLED 器件及其制备方法和显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 器件及其制备方法和显示器,其中 OLED 器件包括:基板;功能层,功能层形成于基板上;第一吸水层,第一吸水层形成于功能层上并覆盖功能层中除发光区以外的位置;OLED 器件层,OLED 器件层形成于第一吸水层上和未被第一吸水层覆盖的功能层上。其通过在 OLED 器件的功能层与 OLED 器件层之间增加设置第一吸水层,有效避免了因前期生产工艺过程中造成的水汽或溶胶残留使后续有机材料蒸镀时产生渗气的情况。最终有效解决了传统的 OLED 器件因非封装问题导致的像素收缩的现象,影响其使用寿命的问题。



1. 一种 OLED 器件, 其特征在于, 包括:
基板;
功能层, 所述功能层形成于所述基板上;
第一吸水层, 所述第一吸水层形成于所述功能层上, 并覆盖所述功能层中除发光区以外的位置;
OLED 器件层, 所述 OLED 器件层形成于所述第一吸水层上和未被所述第一吸水层覆盖的所述功能层上。
2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 器件, 其特征在于, 还包括:
第二吸水层, 所述第二吸水层形成于所述 OLED 器件层上。
3. 根据权利要求 2 所述的 OLED 器件, 其特征在于, 所述第一吸水层和所述第二吸水层均为透明绝缘材料。
4. 根据权利要求 3 所述的 OLED 器件, 其特征在于, 所述透明绝缘材料为 InCl_3 或 InCl_3 的衍生物。
5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 器件, 其特征在于, 所述第一吸水层的厚度为 10nm—100nm。
6. 根据权利要求 2 所述的 OLED 器件, 其特征在于, 所述第二吸水层的厚度为 1nm—50nm。
7. 一种 OLED 器件制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤:
在基板表面制备功能层;
利用掩膜板在所述功能层表面中除发光区以外的位置制备第一吸水层;
在所述第一吸水层表面和未被所述第一吸水层覆盖的所述功能层表面制备 OLED 器件层。
8. 根据权利要求 7 所述的 OLED 器件制备方法, 其特征在于, 所述利用掩膜板在所述功能层表面中除发光区以外的位置制备所述第一吸水层时, 采用蒸镀工艺进行沉积制备。
9. 根据权利要求 7 所述的 OLED 器件制备方法, 其特征在于, 还包括采用蒸镀工艺在所述 OLED 器件层表面沉积第二吸水层的步骤。
10. 一种显示器, 其特征在于, 包括权利要求 1 至 6 任一项所述的 OLED 器件。

OLED 器件及其制备方法和显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示器领域,特别是涉及一种 OLED 器件及其制备方法和显示器。

背景技术

[0002] 目前, OLED (Organic Light-Emitting, 有机发光二极管又称有机电激光显示) 生产过程中都要采用有机胶。如: PMOLED (Passive matrix OLED, 被动式有机发光二极管) 和 AMOLED (Active-Matrix Organic Light-Emitting, 有源矩阵有机发光二极管又称有源有机发光显示) 中的像素界定层、隔离柱等功能层的制备。其中, 由于 AMOLED 中的 TFT (薄膜晶体管) 基板多采用 LTPS (Low Temperature Poly-silicon 低温多晶硅) 基板。而 LTPS 基板在生产过程中通常需要有机胶来制备功能层中的平坦化层、像素界定层和隔离柱或支撑柱等。而在制备功能层中的平坦化层或像素界定层或隔离柱或支撑柱过程中, 通常会残留部分水汽或溶胶。由此在进行有机材料蒸镀过程中很容易导致 OLED 器件出现渗气的现象, 从而使得最终制备的 OLED 器件出现像素收缩的现象, 影响 OLED 器件的使用寿命。

发明内容

[0003] 基于此, 有必要针对传统的 OLED 器件容易出现像素收缩的现象, 影响其使用寿命的问题, 提供一种 OLED 器件及其制备方法和显示器。

[0004] 为实现本发明目的提供一种 OLED 器件, 包括:

[0005] 基板;

[0006] 功能层, 所述功能层形成于所述基板上;

[0007] 第一吸水层, 所述第一吸水层形成于所述功能层上, 并覆盖所述功能层中除发光区以外的位置;

[0008] OLED 器件层, 所述 OLED 器件层形成于所述第一吸水层上和未被所述第一吸水层覆盖的所述功能层上。

[0009] 在其中一个实施例中, 还包括:

[0010] 第二吸水层, 所述第二吸水层形成于所述 OLED 器件层上。

[0011] 在其中一个实施例中, 所述第一吸水层和所述第二吸水层均为透明绝缘材料。

[0012] 在其中一个实施例中, 所述透明绝缘材料为 InCl_3 或 InCl_3 的衍生物。

[0013] 在其中一个实施例中, 所述第一吸水层的厚度为 10nm—100nm。

[0014] 在其中一个实施例中, 所述第二吸水层的厚度为 1nm—50nm。

[0015] 相应的, 本发明还提供了一种 OLED 器件制备方法, 包括如下步骤:

[0016] 在基板表面制备功能层;

[0017] 利用掩膜板在所述功能层表面中除发光区以外的位置制备第一吸水层;

[0018] 在所述第一吸水层表面和未被所述第一吸水层覆盖的所述功能层表面制备 OLED 器件层。

[0019] 在其中一个实施例中,所述利用掩模板在所述功能层表面中除发光区以外的位置制备所述第一吸水层时,采用蒸镀工艺进行沉积制备。

[0020] 在其中一个实施例中,还包括采用蒸镀工艺在所述 OLED 器件层表面沉积第二吸水层的步骤。

[0021] 相应的,本发明还提供了一种显示器,包括如上任一所述的 OLED 器件。

[0022] 上述 OLED 器件的有益效果:

[0023] 其通过在 OLED 器件的功能层与 OLED 器件层之间增加设置第一吸水层,由第一吸水层吸收 OLED 器件在前期生产工艺过程中所残留的水汽或溶胶,从而有效避免了后续有机材料蒸镀时产生渗气的情况,使得最终所制备的 OLED 器件不会出现因非封装问题导致的像素收缩现象,延长了 OLED 器件的使用寿命。最终有效解决了传统的 OLED 器件容易出现像素收缩的现象,影响其使用寿命的问题。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的 OLED 器件的实施例一的剖面结构示意图;

[0025] 图 2 为本发明的 OLED 器件的实施例二的剖面结构示意图;

[0026] 图 3 为本发明的 OLED 器件的实施例三的剖面结构示意图;

[0027] 图 4 为本发明的 OLED 器件制备方法的具体实施例的流程图;

[0028] 图 5 为本发明的 OLED 器件制备方法中所采用的掩模板的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明技术方案更加清楚,以下结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0030] 首先需要说明的是,功能层指的是形成在基板上的 TFT(Thin Film Transistor, 薄膜晶体管)层。其具体可包括栅极、源极、漏极和有源层等。其还可包括有平坦化层、像素界定层和支撑柱或隔离柱。

[0031] OLED 器件层,则具体包括依次形成于第一吸水层上的第一有机层和阴极。通常,其还可包括形成于阴极上的第二有机层。

[0032] 其中,参见图 1,作为本发明的 OLED 器件 100 的一具体实施例,即,实施例一,其包括基板 110、形成于基板 110 上的功能层 120、形成于功能层 120 上并覆盖功能层 120 中除发光区以外的位置的第一吸水层 130,以及形成于第一吸水层 130 上和未被第一吸水层 130 覆盖的功能层 120 上的 OLED 器件层 140。

[0033] 由此,其通过在功能层 120 与 OLED 器件层 140 之间设置第一吸水层 130,由第一吸水层 130 吸收在 OLED 器件 100 生产过程中制备功能层 120 时所产生的水汽或溶胶等残留物,从而使得后续进行有机材料的蒸镀时不会出现渗气的现象。由此也就不会导致最终制备的 OLED 器件 100 出现非封装问题导致像素收缩的情况,从而最终延长了 OLED 器件 100 的使用寿命。

[0034] 其中,需要说明的是,第一吸水层 130 为透明绝缘材料。通过采用透明绝缘材料作为第一吸水层 130,其既保证了功能层 120 中电极部分与 OLED 器件层 140 之间的绝缘性以保证 OLED 器件 100 的可靠性,同时还避免了其遮挡 OLED 器件 100 的发光的现象,保证了

OLED 器件 100 的正常发光。

[0035] 进一步的,选用透明绝缘材料作为第一吸水层 130 的材质时,此材料吸水后仍为固态,不会对器件本身造成影响,其优选为 InCl_3 或 InCl_3 的衍生物。其中, InCl_3 的衍生物可为 $[(t\text{-Bu})\text{PcInCl}]$ 。

[0036] 并且,作为本发明的 OLED 器件 100 的一具体实施例,其形成在功能层 120 之上的第一吸水层 130 的厚度为 10nm—100nm。其通过将形成在功能层 120 之上的第一吸水层 130 的厚度设置为 10nm—100nm,既保证了能够将 OLED 器件 100 制备过程中残留的水汽或溶胶全部吸收干净,同时还避免了制备材料不必要的浪费。

[0037] 其中,为更清楚的说明本发明的技术方案,以下以第一吸水层 130 为 InCl_3 的衍生物: $[(t\text{-Bu})\text{PcInCl}]$ 为例,对本发明的 OLED 器件 100 作更为详细的说明。

[0038] 参见图 2,作为本发明的 OLED 器件 100 的另一具体实施例,即,实施例二,其包括基板 110、功能层 120、第一吸水层 130 和 OLED 器件层 140。其中:

[0039] 基板 110 为玻璃。

[0040] 在基板 110 表面还形成有缓冲层 160,该缓冲层 160 可由无机材料如:氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等制备,并且该缓冲层 160 可形成于基板 110 的整个表面。在本实施例中,缓冲层 160 的结构为依次形成于基板 110 上的氮化硅 (SiN_x) 层和氧化硅 (SiO_x) 层的双层结构。

[0041] 功能层 120 则包括有 TFT 层、PLA 层(平坦化层)122、PDL 层(像素界定层)123、阳极层 124 和支撑柱 125。其中,该功能层 120 可直接形成于缓冲层 160 上。

[0042] 并且,该功能层 120 的 TFT 层具体包括:有源层 1210、栅极绝缘层 1211、栅极 1212、源极 1213、漏极 1214,第一层间绝缘层 1215、第二层间绝缘层 1216,以及电容第一电极 1217 和电容第二电极 1218 及两者间的绝缘层组成的电容。

[0043] 其中:

[0044] 有源层 1210 部分覆盖缓冲层 160。并且,有源层 1210 可以由无机半导体,如:非晶硅或多晶硅、有机半导体或氧化物半导体形成,包括源区、漏区和沟道区。

[0045] 栅极绝缘层 1211 则形成于有源层 1210 和未被有源层 1210 覆盖的缓冲层 160 上,以便于将有源层 1210 和栅极 1212 隔离,达到有源层 1210 与栅极 1212 之间的绝缘。并且,栅极绝缘层 1211 可以由有机材料或无机材料,如:氮化硅或氧化硅形成。

[0046] 栅极 1212 则直接形成于栅极绝缘层 1211 上,并部分覆盖栅极绝缘层 1211。同时,栅极 1212 的电极材料为金属 Al、Mo、Cu、Ti 或其他低电阻率的金属材料中的一种或多种。

[0047] 同时,在栅极绝缘层 1211 上还形成有电容第一电极 1217。该电容第一电极 1217 部分覆盖栅极绝缘层 1211,并且其材料也可金属 Al、Mo、Cu、Ti 或其他低电阻率的金属材料中的一种或多种。从而可以同时制备栅极 1212 和电容第一电极 1217。

[0048] 第一层间绝缘层 1215 形成于栅极 1212 和未被栅极 1212、电容第一电极 1217 覆盖的栅极绝缘层 1211 上,用于隔离栅极 1212 与源极 1213 以及电容第一电极 1217 和电容第二电极 1218,起到栅极 1212 分别与源极 1213 和漏极 1214 之间的绝缘作用以及形成电容第一电极 1217 与电容第二电极 1218 的平板电容的作用。即,第一层间绝缘层 1215 形成于栅极 1212 和未被栅极 1212、电容第一电极 1217 覆盖的栅极绝缘层 1211 上,并且位于栅极 1212 与源极 1213 之间、栅极 1212 与漏极 1214 之间,以及电容第一电极 1217 与电容第二电

极 1218 之间,从而将栅极 1212 与源极 1213、栅极 1212 与漏极 1214 绝缘,并将电容第一电极 1217 和电容第二电极 1218 绝缘。其中,第一层间绝缘层 1215 同样可以由无机材料,如:氮化硅和氧化硅形成。

[0049] 第二层间绝缘层 1216 则形成于电容第二电极 1218 和未被电容第二电极 1218 覆盖的第一层间绝缘层 1215 上,用于隔离源极 1213、漏极 1214 与电容第二电极 1218,起到源极 1213、漏极 1214 与电容第二电极 1218 之间的绝缘作用。其中,第二层间绝缘层 1216 同样可以由无机材料,如:氮化硅和氧化硅形成。并且,第二层间绝缘层 1216 的结构可以为氮化硅和氧化硅形成的双层或三层以上结构。

[0050] 并且,电容第一电极 1217 和电容第二电极 1218 的电极材料可同为金属 Al、Mo、Cu、Ti 或其他低电阻率的金属材料中的一种或多种。

[0051] 源极 1213、漏极 1214 则形成于第二层间绝缘层 1216 上。并且,源极 1213 和漏极 1214 的电极材料为金属 Al、Mo、Cu、Ti 或其他低电阻率的金属材料中的一种或多种。同时,在功能层 120 的 TFT 层中,源极 1213 和漏极 1214 上还依次形成有 PLA 层(平坦化层)122 和 PDL 层(像素界定层)123。并且,功能层 120 的源极 1213 和漏极 1214 未被 PLA 层 122 覆盖的表面还形成有阳极层 124。由此,OLED 器件 100 的阳极 124 与漏极 1214 连通。并在阳极层 124 上端,以 PDL 层 123 界定 OLED 器件 100 的发光区。

[0052] 支撑柱 125 则形成于 PDL 层 123 上,并部分覆盖 PDL 层 123。

[0053] 相应的,在支撑柱 125 上以及未被支撑柱 125 覆盖的 PDL 层 123 上形成有第一吸水层 130。并且该第一吸水层 130 可通过利用掩膜板采用蒸镀工艺进行制备,从而在阳极层 124 上能够留出像素发光区,以保证 OLED 器件的发光性能。其中,在本实施例中,第一吸水层 130 为 InCl_3 或 InCl_3 的衍生物: $[(t\text{-Bu})\text{PcInCl}]$ 。

[0054] OLED 器件层 140 则直接形成于第一吸水层 130 上以及未被第一吸水层 130 覆盖的阳极层 124 上。其具体可包括依次形成于第一吸水层 130 上以及未被第一吸水层 130 覆盖的阳极层 124 上的第一有机层和阴极(图中未示出)。在其他实施例中,OLED 器件层 140 的阴极上还可形成有第二有机层。

[0055] 其通过在支撑柱 125 上以及未被支撑柱 125 覆盖的 PDL 层 123 上形成第一吸水层 130,由第一吸水层 130 吸收掉制备平坦化层 122 或像素界定层 123 或隔离柱或支撑柱 125 时所产生的水汽或溶胶,避免了后续进行 OLED 器件层 140 中的有机层的制备时所产生的渗气现象,从而也就避免了最终制备的 OLED 器件 100 像素收缩的现象。有效保证了 OLED 器件 100 的性能,并延长了 OLED 器件 100 的使用寿命。

[0056] 进一步的,参见图 3,需要说明的是,为了更好的保证 OLED 器件 100 的性能,使得 OLED 器件 100 的使用寿命更加长久,作为本发明的 OLED 器件 100 的又一具体实施例,即,实施例三,其还包括第二吸水层 150。其中,该第二吸水层 150 形成于 OLED 器件层 140 上,用于吸收由封装基板 170 上封装层(图中未示出)与 OLED 器件层 140 之间的缝隙中渗入的水汽等,为 OLED 器件层 140 提供干燥的环境。

[0057] 其中,第二吸水层 150 的材质同样为透明绝缘材料,优选为 InCl_3 或 InCl_3 的衍生物。并且,其厚度为 1nm — 50nm 。通常情况下封装基板 170 与 OLED 器件层 140 之间具有一定的密封性,因此第二吸水层 150 起到了加强保护的作用。更特别的,为保证第二吸水层吸水后仍为透明状态,不会影响 OLED 器件顶部发出的光,因此,将第二吸水层 150 的厚度设置

为 1nm—50nm。

[0058] 参见图 3,作为本发明的 OLED 器件 100 的又一具体实施例,其在图 2 所示的实施例的基础上,直接在 OLED 器件层 140 表面整面沉积一层第二吸水层 150,进而再在第二吸水层 150 上覆盖封装基板 170。结构简单,易于实现。

[0059] 相应的,本发明还提供了一种 OLED 器件 100 制备方法。由于本发明提供的 OLED 器件 100 制备方法的原理与本发明提供的 OLED 器件 100 的原理相同或相似,因此重复之处不再赘述。

[0060] 参见图 4,作为本发明的 OLED 器件制备方法的一具体实施例,其包括如下步骤:首先,通过执行步骤 S100,在基板表面制备功能层。其中,在基板表面制备功能层时,可采用 PVD(Physical Vapor Deposition,指利用物理过程实现物质转移,将分子或原子由源转移到基材表面的过程。如:溅射)工艺和化学气相沉积(CVD)工艺等进行制备。

[0061] 进而再执行步骤 S200,利用掩模板在功能层表面中除发光区以外的位置制备第一吸水层。其中,当功能层包括有 TFT 层和支撑柱时,首先制备 TFT 层,进而再在 TFT 层表面制备支撑柱。支撑柱的制备可采用旋涂工艺。待在 TFT 层上制备好支撑柱后,再通过利用掩模板在功能层表面沉积第一吸水层。

[0062] 最后,再通过步骤 S300,在第一吸水层表面和未被第一吸水层覆盖的功能层表面制备 OLED 器件层。其中,在进行 OLED 器件层的制备过程中,由于 OLED 器件层包括有机层,而在进行有机层的制备时,通常采用有机材料蒸镀来实现。在本发明的 OLED 器件制备方法中,由于在制备 OLED 器件层之前已经预先制备了一层第一吸水层,由第一吸水层将制备功能层中的平坦化层或像素界定层或隔离柱或支撑柱过程中所产生的水汽或溶胶吸收掉。因此后续采用有机材料蒸镀工艺进行 OLED 器件层中有机层的制备时不会出现渗气的现象。从而有效延长了 OLED 器件的使用寿命。

[0063] 其中,参见图 5,需要说明的是,步骤 S200,利用掩模板 300 在功能层表面中除发光区以外的位置制备第一吸水层时,可采用磁控溅射工艺或蒸镀工艺。优选的,采用蒸镀工艺进行沉积。并且,进行第一吸水层的制备时所采用的掩模板优选为高精密掩模板(可参见图 5 所示)。其中,掩模板中的多个小方框为掩模板开口。

[0064] 具体的,以制备图 2 所示的 OLED 器件为例,对本发明的 OLED 器件制备方法作进一步详细说明。其中:

[0065] 首先,在基板 110 上依次制备功能层 120。即,按照常规工艺流程(如:沉积、曝光、显影、刻蚀、脱模等)完成 ARRAY(阵列)段 LTPS(低温多晶硅)基板的制备。进而再进行第一吸水层 130 的制备。即,利用 FMM Mask(高精密掩模板)在真空环境中蒸镀沉积一层 10nm~100nm 厚的 InCl₃ 薄膜或 InCl₃ 的衍生物薄膜,如 [(t-Bu)PcInCl] 薄膜作为第一吸水层 130。其中,利用掩模板制备第一吸水层 130 时,留出 pixel(像素)发光区,以保证 OLED 器件 100 的正常发光。最后,再按常规工艺流程完成 OLED 段器件(即 OLED 器件层 140)和带有封装层(图中未示出)的封装基板 170 封合。

[0066] 另外,作为本发明的 OLED 器件制备方法的另一具体实施例,其还包括采用蒸镀工艺在 OLED 器件层 140 表面沉积第二吸水层 150 的步骤。并且,当在 OLED 器件层 140 表面制备完第二吸水层 150 后,再通过封装工艺在第二吸水层 150 上和带有封装层(图中未示出)的封装基板 170 封合,以进一步保证 OLED 器件 100 的使用寿命。

[0067] 其中,以制备图 3 所示的 OLED 器件为例,对本发明的 OLED 器件制备方法的另一具体实施例进行详细说明。

[0068] 在制备图 3 所示的 OLED 器件时,首先,同样是采用沉积、曝光、显影、刻蚀、脱膜等常规工艺完成 ARRAY 段 LTPS 基板的制备。进而再通过利用 FMMask(高精密掩膜板)在真空环境中蒸镀沉积一层 10nm~100nm 厚的 [(t-Bu)PcInCl] 作为第一吸水层 130。然后,再通过蒸镀工艺完成 OLED 段膜层(即 OLED 器件层 140)的制备。进而,在 OLED 器件层 140(包括有机层和阴极)制备完成后,再整面沉积厚度为 1nm~50nm 的一层 InCl₃ 薄膜作为第二吸水层 150。最后,再按常规工艺流程完成封装基板 170 与 LTPS 基板封合的过程。

[0069] 相应的,基于同一发明构思,本发明还提供了一种显示器,其包括如上任一所述的 OLED 器件。通过采用上述任一种 OLED 器件作为显示器中的显示单元,能够有效延长显示器的使用寿命,并能够有效改善显示器的性能。

[0070] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

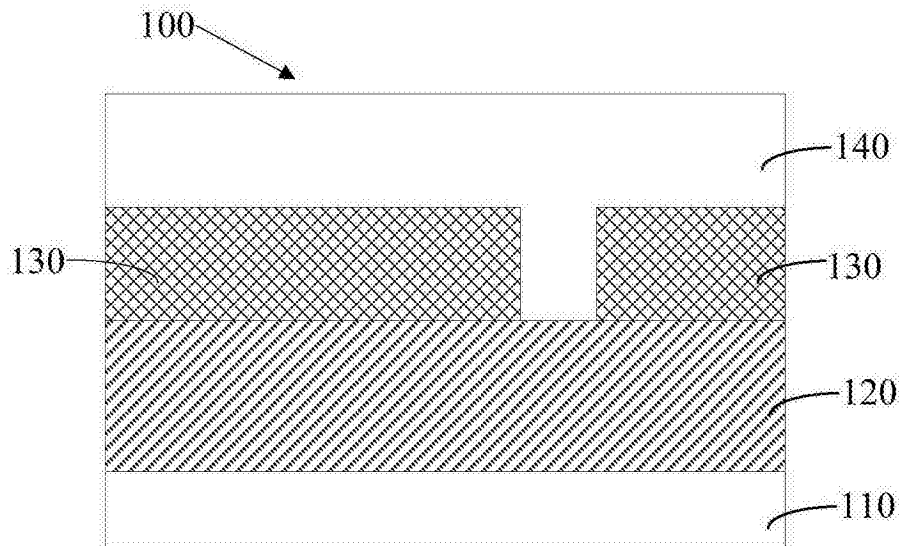


图 1

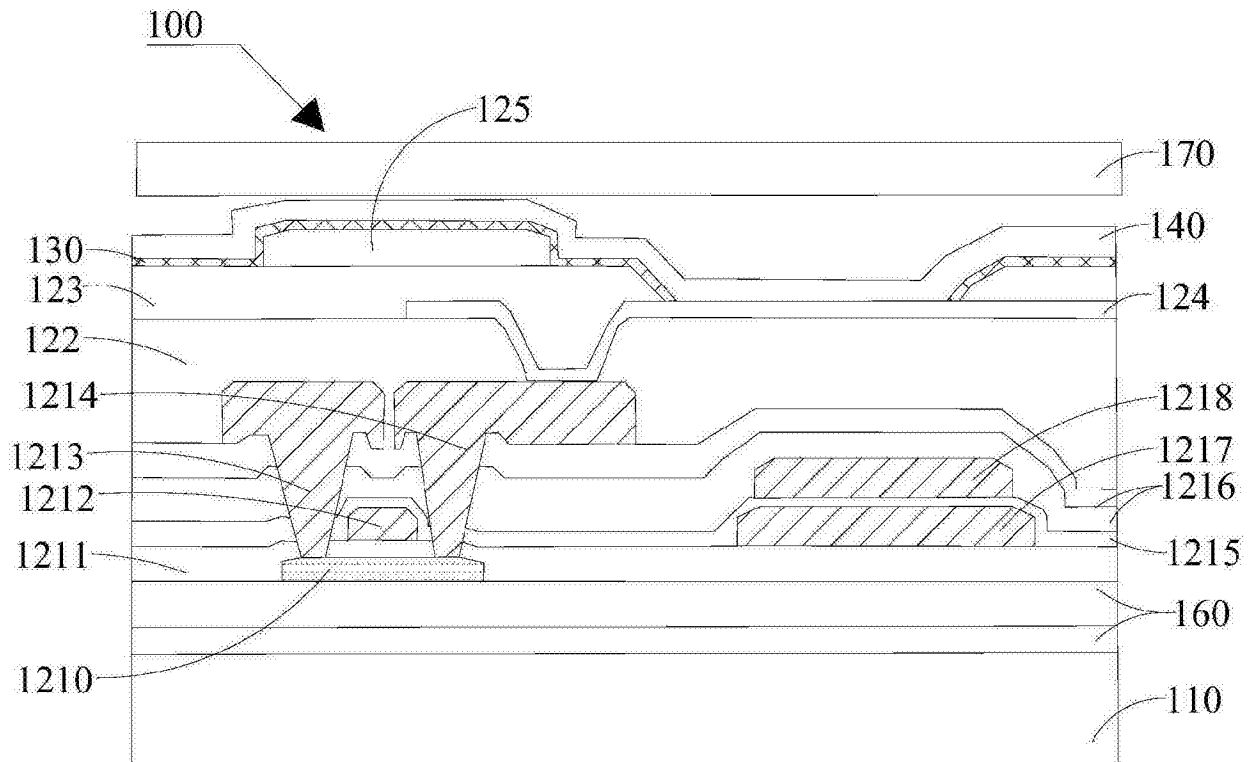


图 2

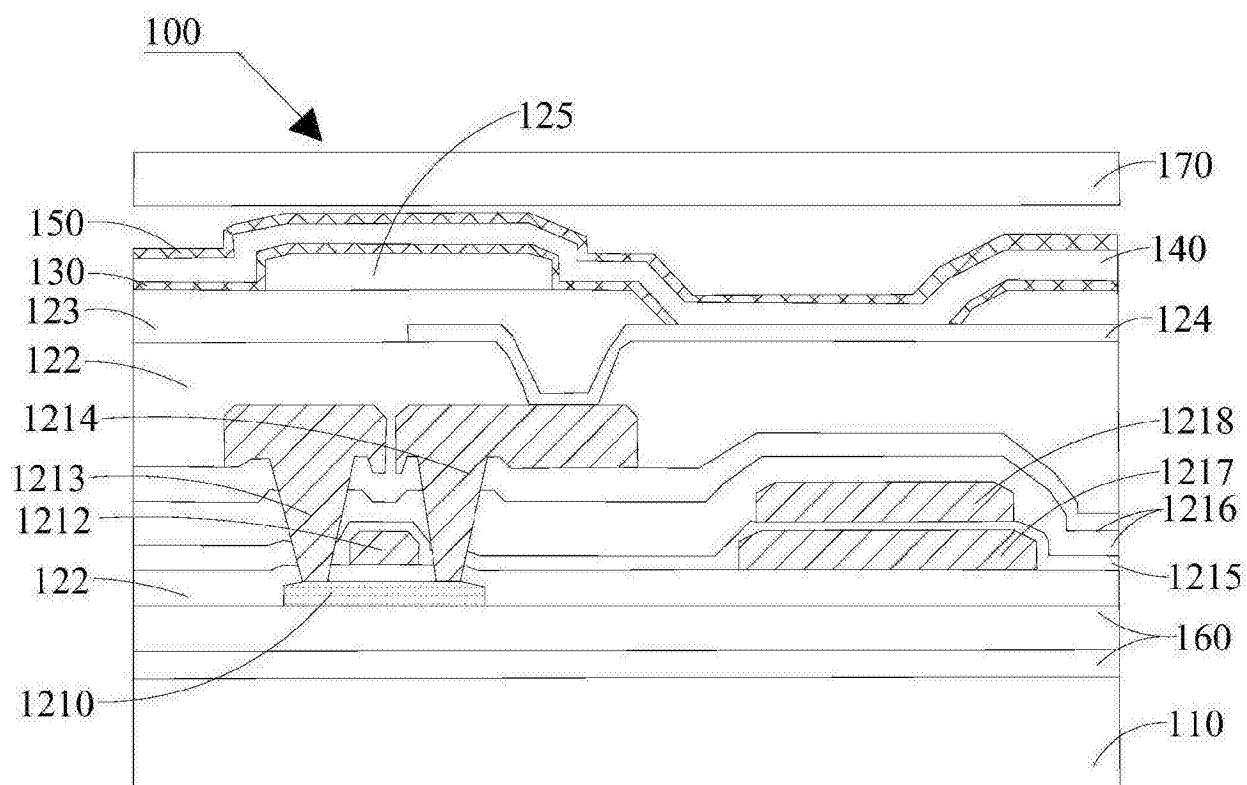


图 3

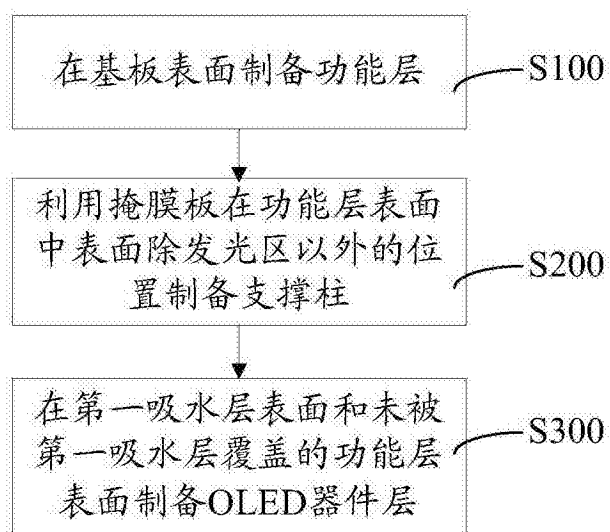


图 4

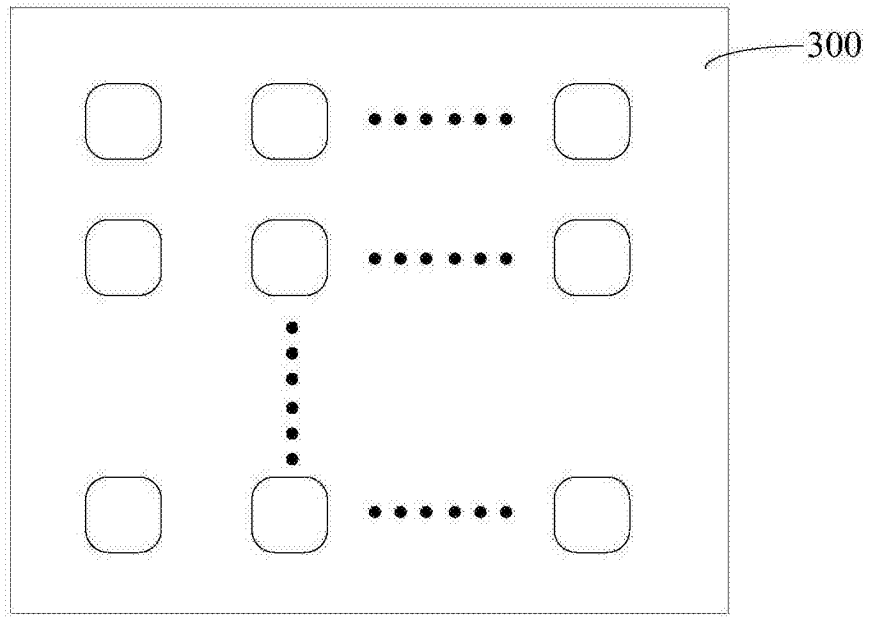


图 5

专利名称(译)	OLED器件及其制备方法和显示器		
公开(公告)号	CN105390620A	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	CN201510967451.7	申请日	2015-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	向桂华 甘帅燕 朱修剑		
发明人	向桂华 甘帅燕 朱修剑		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/5259 H01L51/56		
其他公开文献	CN105390620B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED器件及其制备方法和显示器，其中OLED器件包括：基板；功能层，功能层形成于基板上；第一吸水层，第一吸水层形成于功能层上并覆盖功能层中除发光区以外的位置；OLED器件层，OLED器件层形成于第一吸水层上和未被第一吸水层覆盖的功能层上。其通过在OLED器件的功能层与OLED器件层之间增加设置第一吸水层，有效避免了因前期生产工艺过程中造成的水汽或溶胶残留使后续有机材料蒸镀时产生渗气的情况。最终有效解决了传统的OLED器件因非封装问题导致的像素收缩的现象，影响其使用寿命的问题。

