



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110120409 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201910366961.7

(22)申请日 2019.05.05

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 史婷

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

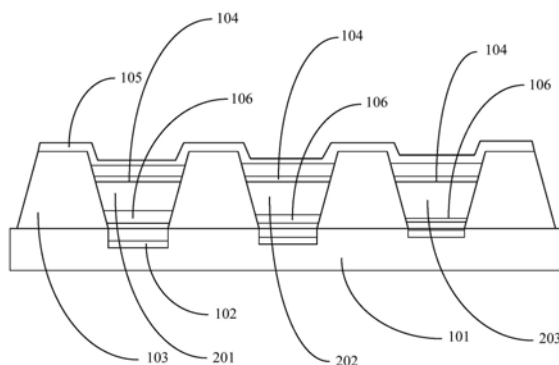
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示面板

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板,该OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层,所述反射电极设置在基板上,所述空穴层设置于反射电极和阴极之间,所述其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、缓冲层设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长,第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同;在喷墨打印时,由于空穴层的厚度相同,可以同时打印及干燥,解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板的发光功能层包括:  
像素定义层;  
反射电极,设置在基板上;  
阴极;  
空穴层,设置于反射电极和阴极之间;  
缓冲层,设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长;  
其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一区域为红色子像素区、所述第二区域为绿色子像素区、所述第三区域为蓝色子像素区。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一区域、第二区域、第三区域均设置有缓冲层。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述缓冲层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度各不相同。
5. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,缓冲层设置于所述第一区域和所述第二区域。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示面板,其特征在于,所述缓冲层在第一区域和所述第二区域的厚度不相同。
7. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间。
8. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述缓冲层材料为透明无机绝缘材料。
9. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述空穴层整层设置,所述第一区域、第二区域、第三区域的空穴层的厚度相同。
10. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域分层设置,所述第一区域、第二区域、第三区域的空穴层的厚度相同。

## OLED显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板。

### 背景技术

[0002] 如图1所示,OLED显示面板中的顶发射器件利用半透明阴极105与反射电极102之间形成的微腔结构,可有效增强器件发光效率,并改善器件光色,若顶发射OLED器件采用喷墨打印技术制备,需要在像素中分别制备RGB顶发射器件,腔长结构主要由空穴层调整;因RGB三颜色的波长不同,其光学微腔长度不同,在制作过程中RGB三颜色对应的空穴层(包括空穴传输层HIL和空穴注入层HTL)厚度会有所不同,由于喷墨打印墨水浓度,粘度,体积等都会影响打印成膜性,不同厚度空穴层104需分别进行打印及后续的干燥工艺。

[0003] 所以,现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题,需要改进。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板和OLED显示装置,用于解决现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,所述OLED显示面板的发光功能层包括:

[0007] 像素定义层;

[0008] 反射电极,设置在基板上;

[0009] 阴极;

[0010] 空穴层,设置于反射电极和阴极之间;

[0011] 缓冲层,设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长;

[0012] 其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同。

[0013] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述第一区域为红色子像素区、所述第二区域为绿色子像素区、所述第三区域为蓝色子像素区。

[0014] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述第一区域、第二区域、第三区域均设置有缓冲层。

[0015] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述缓冲层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度各不相同。

[0016] 在本发明提供的OLED显示面板中,缓冲层设置于所述第一区域和所述第二区域。

[0017] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述缓冲层在第一区域和所述第二区域的厚度不相同。

[0018] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间。

[0019] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述缓冲层材料为透明无机绝缘材料。

[0020] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述空穴层整层设置,所述第一区域、第二区域、第三区域的空穴层的厚度相同。

[0021] 在本发明提供的OLED显示面板中,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域分层设置,所述第一区域、第二区域、第三区域的空穴层的厚度相同。

[0022] 本发明的有益效果为:本发明提供一种OLED显示面板,该OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层,所述反射电极设置在基板上,所述空穴层设置于反射电极和阴极之间,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同;在喷墨打印时,由于空穴层的厚度相同,可以同时打印及干燥,解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为现有OLED显示面板的截面示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的第一种截面示意图;

[0026] 图3为本发明实施例提供的OLED显示面板的第二种截面示意图;

[0027] 图4为本发明实施例提供的喷墨打印方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0028] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0029] 如图2所示,所述空穴层包括空穴传输层和空穴注入层,本发明提供的OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层103、反射电极102、阴极105、空穴层104、缓冲层106,所述反射电极102设置在基板101上,所述空穴层104设置于反射电极102和阴极105之间,所述缓冲层106设置于反射电极102和空穴层104之间,用于调整反射电极102和阴极105之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层103之间的第一区域201、第二区域202、第三区域203,所述空穴层104在第一区域201、第二区域202、第三区域203的厚度相同。

[0030] 本实施例提供的OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层103、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层,所述反射电极设置在基板上,所述空穴层设置于反射电极和阴极之间,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同;在喷墨打印时,由于空穴层的厚度相同,可以

同时打印及干燥,解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

[0031] 在一种实施例中,所述第一区域201为红色子像素区、所述第二区域202为绿色子像素区、所述第三区域203为蓝色子像素区。

[0032] 在一种实施例中,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203均设置有缓冲层106。

[0033] 在一种实施例中,缓冲层106设置于所述第一区域201和所述第二区域202,第一区域201和第二区域202为红色子像素区和绿色子像素区,因红色子像素区、绿色子像素区、蓝色子像素区的波长不同,由于蓝色子像素区的波长最短,其器件微腔腔长最短,所述蓝色子像素区可以不设置缓冲层106。

[0034] 在一种实施例中,所述缓冲层106设置于反射电极102和空穴层104之间。

[0035] 在一种实施例中,所述缓冲层106设置于空穴层104和阴极105之间。

[0036] 在一种实施例中,所述缓冲层106在第一区域201、第二区域202、第三区域203的厚度各不相同,所述第一区域201为红色子像素区、所述第二区域202为绿色子像素区、所述第三区域203为蓝色子像素区,所述第一区域201缓冲层106的厚度最大,所述第三区域203缓冲层106的厚度最小,所述第二区域202缓冲层106的厚度大于第三区域203缓冲层106的厚度,所述第二区域202缓冲层106的厚度小于第一区域201缓冲层106的厚度。

[0037] 在一种实施例中,如图3所示,所述缓冲层106在第一区域201和所述第二区域202的厚度不相同,所述第一区域201为红色子像素区、所述第二区域202为绿色子像素区、所述第三区域203为蓝色子像素区,缓冲层106不设置在蓝色子像素区,所述第一区域201缓冲层106的厚度大于所述第二区域202缓冲层106的厚度。

[0038] 在一种实施例中,所述缓冲层106可以利用喷墨打印制备,缓冲层106制作于反射电极102上,直接打印于对应像素坑内。

[0039] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料选择透明或半透明的导电材料。

[0040] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料可以是3,4-乙撑二氧噻吩单体的聚合物。

[0041] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料可以是聚苯乙烯磺酸盐。

[0042] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料为透明无机绝缘材料。

[0043] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料为导电氧化物。

[0044] 在一种实施例中,所述反射电极102包括反射层和阳极,所述反射层设置在阳极朝向阴极105的一侧上,所述缓冲层106设置于所述反射层和所述阳极之间。

[0045] 在一种实施例中,利用掩膜刻蚀获得不同子像素内不同厚度的缓冲层106,制作缓冲层106后再依次制作反射电极102及像素定义层103。

[0046] 在一种实施例中,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203对应的空穴层104由同一浓度的墨水制备,且墨水特性相同,各像素内打印的体积相同。

[0047] 在一种实施例中,所述缓冲层106厚度由微腔结构决定,在喷墨打印制备时,同体积的墨水在各个区域形成的空穴层104厚度相同。

[0048] 在一种实施例中,所述空穴层104整层设置,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203的空穴层的厚度相同。

[0049] 在一种实施例中,所述空穴层104在第一区域201、第二区域202、第三区域203分层

设置,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203的空穴层104对应位置的横截面积相同,所述空穴层104厚度相同,但不是整面设置,通过设置缓冲层106,保证各区域的空穴层104体积和厚度均相同。

[0050] 同时,在一种实施例中,本发明提供了一种OLED显示装置,该OLED显示装置包括OLED显示面板,所述OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层103、反射电极102、阴极105、空穴层104、缓冲层106,所述反射电极102设置在基板101上,所述空穴层104设置于反射电极102和阴极105之间,所述缓冲层106设置于反射电极102和空穴层104之间,用于调整反射电极102和阴极105之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层103之间的第一区域201、第二区域202、第三区域203,所述空穴层104在第一区域201、第二区域202、第三区域203的厚度相同。

[0051] 本实施例提供的OLED显示装置包括OLED显示面板,所述OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层,所述反射电极设置在基板上,所述空穴层设置于反射电极和阴极之间,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同;在喷墨打印时,由于空穴层的厚度相同,可以同时打印及干燥,解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

[0052] 在一种实施例中,所述第一区域201为红色子像素区、所述第二区域202为绿色子像素区、所述第三区域203为蓝色子像素区。

[0053] 在一种实施例中,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203均设置有缓冲层106。

[0054] 在一种实施例中,缓冲层106设置于所述第一区域201和所述第二区域202。

[0055] 在一种实施例中,所述缓冲层106设置于反射电极102和空穴层104之间。

[0056] 在一种实施例中,所述缓冲层106在第一区域201、第二区域202、第三区域203的厚度各不相同。

[0057] 在一种实施例中,所述缓冲层106在第一区域201和所述第二区域202的厚度不相同。

[0058] 在一种实施例中,所述缓冲层106可以利用喷墨打印制备,缓冲层106制作于反射电极102上,直接打印于对应像素坑内。

[0059] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料选择透明或半透明的导电材料。

[0060] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料可以是3,4-乙撑二氧噻吩单体的聚合物。

[0061] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料可以是聚苯乙烯磺酸盐。

[0062] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料为透明无机绝缘材料。

[0063] 在一种实施例中,所述缓冲层106材料为导电氧化物。

[0064] 在一种实施例中,所述反射电极102包括反射层和阳极,所述反射层设置在阳极朝向阴极105的一侧上,所述缓冲层106设置于所述反射层和所述阳极之间。

[0065] 在一种实施例中,利用掩膜刻蚀获得不同子像素内不同厚度的缓冲层106,制作缓冲层106后再依次制作反射电极102及像素定义层103。

[0066] 在一种实施例中,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203对应的空穴层104

由同一浓度的墨水制备,且墨水特性相同,各像素内打印的体积相同。

[0067] 在一种实施例中,所述缓冲层106厚度由微腔结构决定,在喷墨打印制备时,同体积的墨水在各个区域形成的空穴层104厚度相同。

[0068] 在一种实施例中,所述空穴层104整层设置,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203的空穴层的厚度相同。

[0069] 在一种实施例中,所述空穴层104在第一区域201、第二区域202、第三区域203分层设置,所述第一区域201、第二区域202、第三区域203的空穴层104的厚度相同。

[0070] 喷墨打印是在计算机控制下将功能材料的墨水按需逐滴喷射到对应位置上并形成图案的成膜方式,具有操作简单、非接触、无掩模、设备成本低、材料利用率高等优点,被认为是实现柔性大面积OLED/QLED显示器的有效途径,喷墨打印制备显示屏得到了广泛的关注和发展,但印刷薄膜的均匀性仍是一个关键的问题。在喷墨打印过程中,特别是在打印大尺寸基板,喷墨打印头需要沿着打印方向多次往返移动喷墨才能将整个基板上的像素内铺满墨水,这样先后打印的墨水干燥的时间和干燥的氛围都存在较大的差异,造成基板上墨水干燥的不均匀。进一步的,打印完的墨水在干燥过程中常常会伴随咖啡环现象,形成两边厚、中间薄的不均匀薄膜,打印过程与干燥过程中的印刷薄膜不均匀和咖啡环现象会严重降低显示器的性能和显示效果,现有的印刷工艺主要是通过优化墨水溶剂组份、bank性质和形状、干燥设备和条件等来提高印刷薄膜的均匀性,但是无法同时实现成膜均匀和减缓咖啡环效应现象。

[0071] 如图4所示,本发明提供一种喷墨打印方法,可以减少打印过程中不同区域由于打印前后干燥速率不同导致的成膜不均匀问题,进一步的,还能减缓打印完成后墨水在干燥时出现的咖啡环现象,同时可以同时所有的子像素区域的空穴层进行打印和干燥,空穴层包括空穴注入层和空穴传输层,一种喷墨打印方法,包括以下步骤:

[0072] s1:将基板降温至T1;

[0073] s2:在降温后的所述基板上同时对所有子像素区域的空穴层进行喷墨打印功能性墨水,形成墨水液膜;

[0074] s3:将形成有墨水液膜后基板置于T2温度下,同时对墨水液膜进行抽真空干燥,所述墨水液膜变为固体薄膜;

[0075] s4:对所述固体薄膜进行热处理,完成交联固化。

[0076] 在一种实施例中,墨水熔点 $<T1 < T2 < \text{室温}$ 。

[0077] 在一种实施例中,在T1的恒温条件下,在降温后的所述基板上同时对所有子像素区域进行喷墨打印功能性墨水。

[0078] 在一种实施例中, $T1 < 15^{\circ}\text{C}$ 。

[0079] 在一种实施例中, $-10^{\circ}\text{C} \leq T1 \leq 10^{\circ}\text{C}$ 。

[0080] 在一种实施例中,所述功能性墨水的溶剂为共混溶剂或单一溶剂,所述单一溶剂的沸点高于 $200^{\circ}\text{C}$ 。

[0081] 在一种实施例中,所述功能性墨水为OLED墨水,所述OLED墨水的溶剂为共混溶剂,所述共混溶剂包括高沸点溶剂和低沸点溶剂,所述高沸点溶剂选自3,4-二甲基苯甲醚、1,3-二甲基苯甲醚、1,2,4-三甲氧基苯、正十二烷、异佛尔酮和苯基环己烷的一种或几种,所述低沸点溶剂选自甲苯、对二甲苯、氯苯、苯甲醚、氮苯、均三甲苯和乙酸丁酯的一种或几

种。

[0082] 在一种实施例中,所述功能性墨水为QLED墨水,所述QLED墨水的溶剂为共混溶剂,所述共混溶剂包括高沸点的非极性有机溶剂和低沸点的极性溶剂,所述高沸点的非极性有机溶剂选自卤代芳香烃及其衍生物的一种或几种;低沸点的极性溶剂选自为醇、酯和醚的一种或几种。

[0083] 在一种实施例中,所述高沸点的非极性有机溶剂选自邻二氯苯、间二氯苯和邻溴甲苯的一种或几种;所述低沸点的极性溶剂选自甲醇、异丙醇、2-甲氧基乙醇、醋酸乙酯、醋酸丁酯、乙二醇一丁基醚和二丙二醇一甲基醚的一种或几种。

[0084] 根据上述实施例可知:

[0085] 本发明提供一种OLED显示面板和OLED显示装置,该OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层,所述反射电极设置在基板上,所述空穴层设置于反射电极和阴极之间,所述缓冲层设置于反射电极和空穴层之间,用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长,其中,OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、第二区域、第三区域,所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同;在喷墨打印时,由于空穴层的厚度相同,可以同时打印及干燥,解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

[0086] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

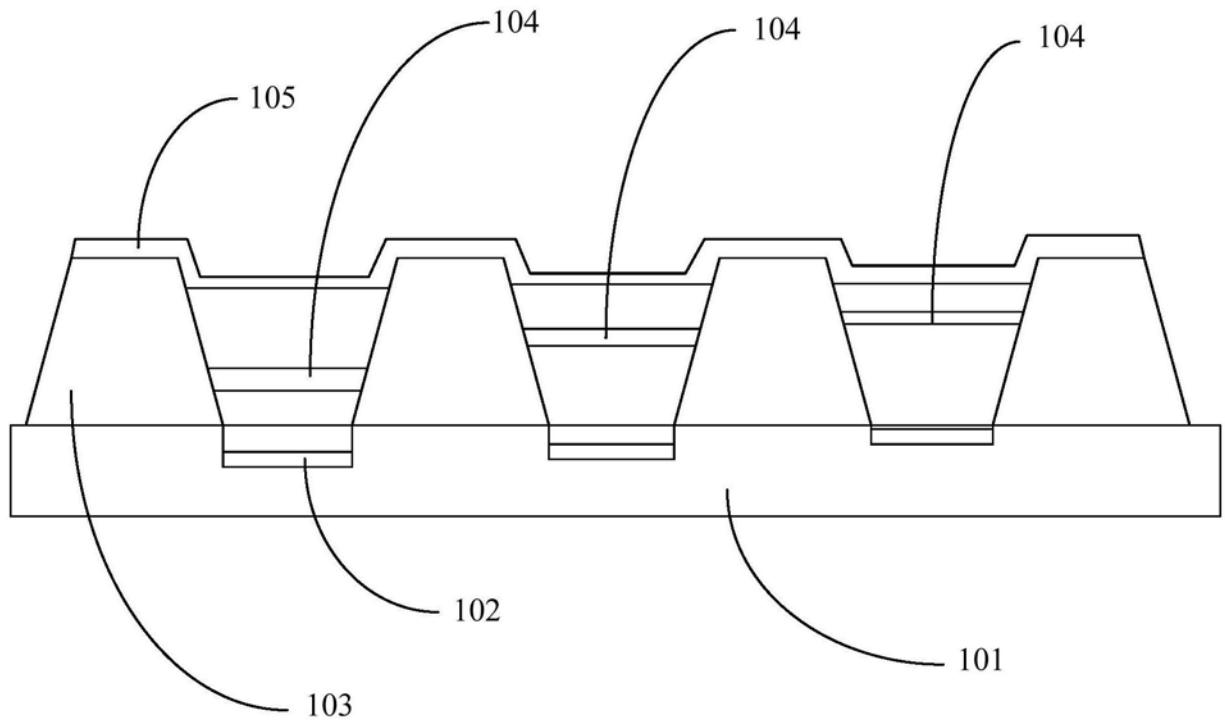


图1

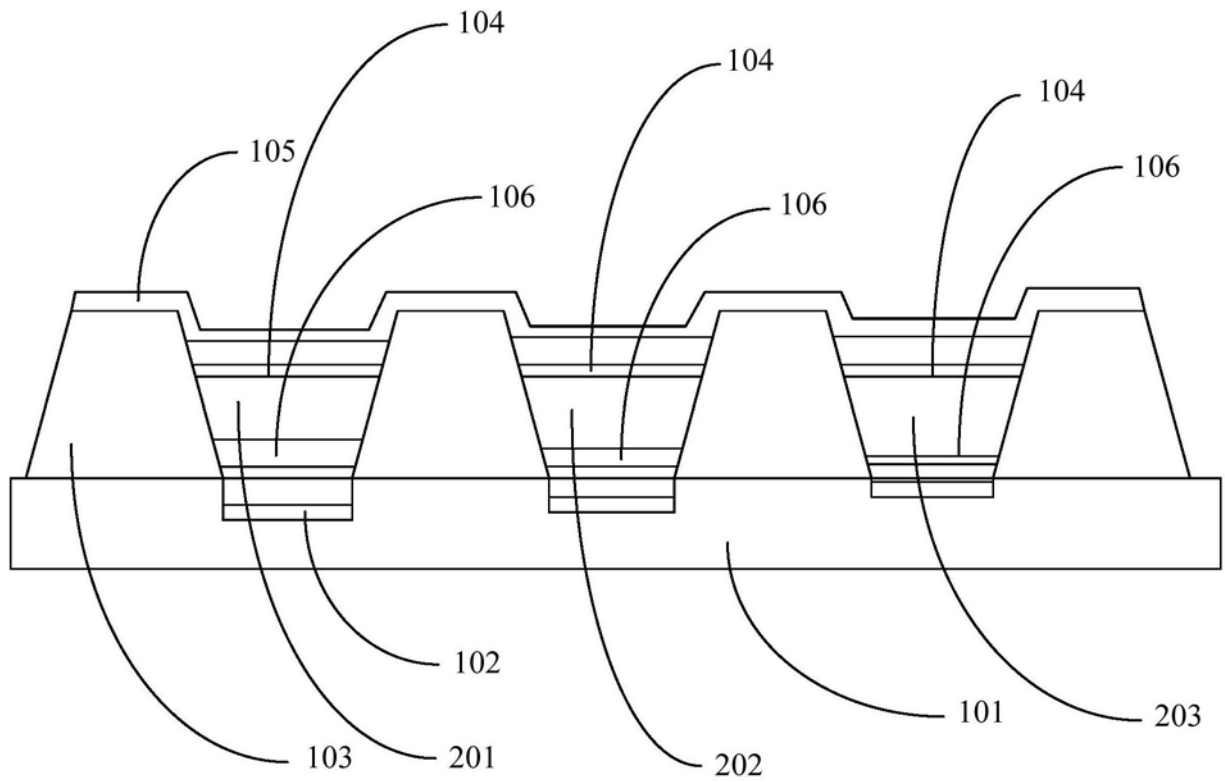


图2

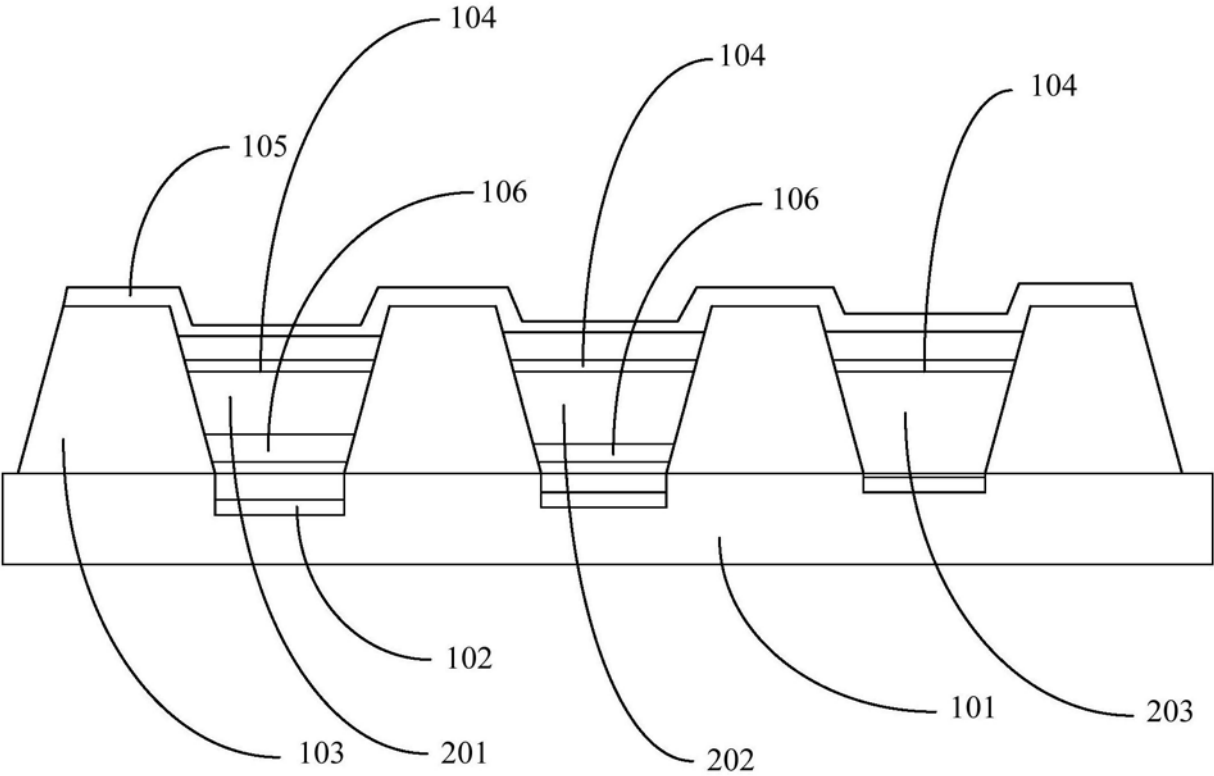


图3

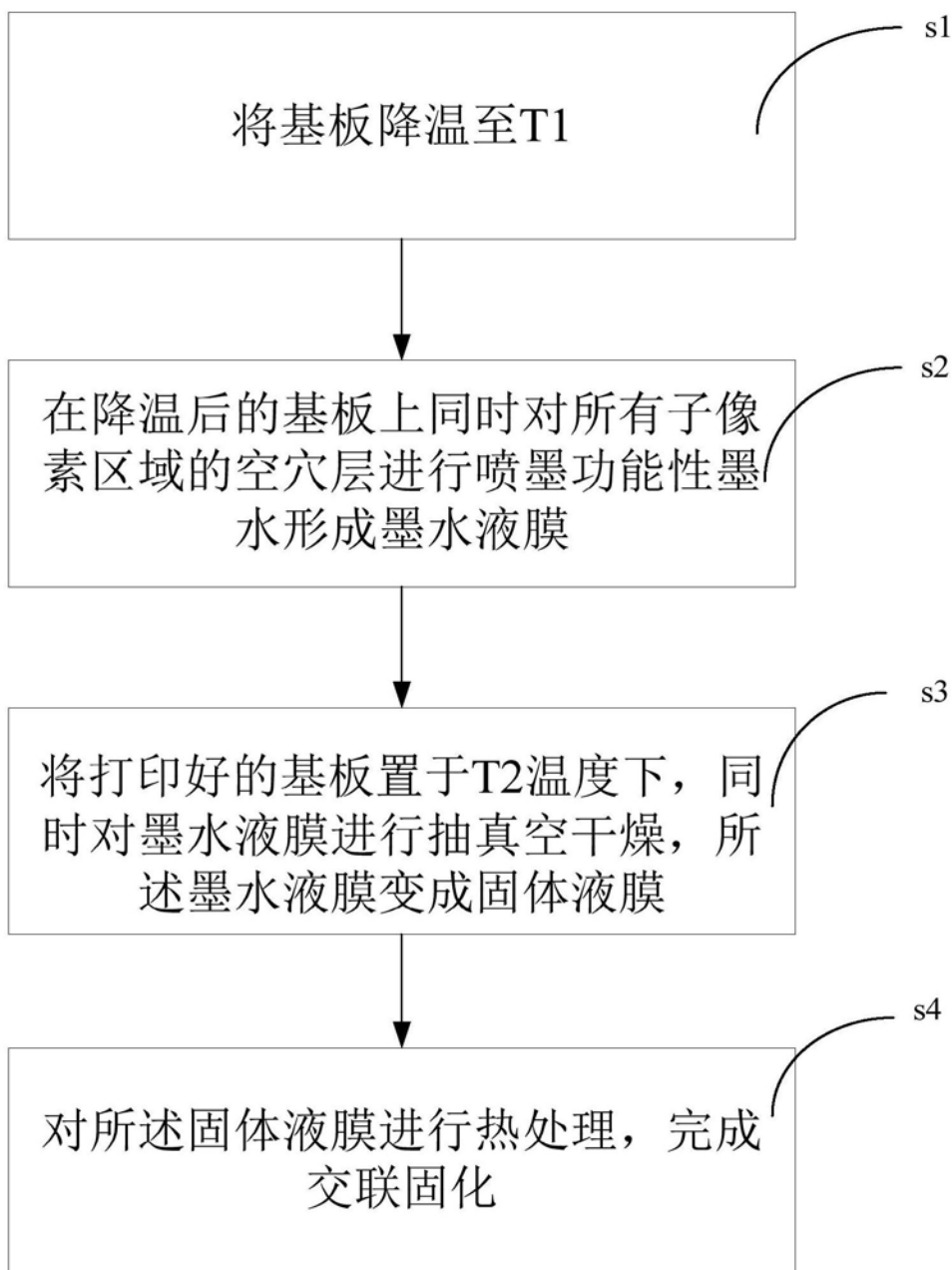


图4

|                |                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED显示面板                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110120409A</a>                                | 公开(公告)日 | 2019-08-13 |
| 申请号            | CN201910366961.7                                            | 申请日     | 2019-05-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                               |         |            |
| [标]发明人         | 史婷                                                          |         |            |
| 发明人            | 史婷                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/50                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5056 H01L51/5203 H01L51/5221 |         |            |
| 代理人(译)         | 黄威                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>              |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板，该OLED显示面板的发光功能层包括像素定义层、反射电极、阴极、空穴层、缓冲层，所述反射电极设置在基板上，所述空穴层设置于反射电极和阴极之间，所述其中，OLED显示面板包括位于像素定义层之间的第一区域、缓冲层设置于反射电极和空穴层之间，用于调整反射电极和阴极之间的微腔腔长，第二区域、第三区域，所述空穴层在第一区域、第二区域、第三区域的厚度相同；在喷墨打印时，由于空穴层的厚度相同，可以同时打印及干燥，解决了现有OLED显示面板存在不同厚度的空穴层需分别打印及干燥的技术问题。

