



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103531609 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201310508645. 1

US 2007/0052352 A1, 2007. 03. 08, 全文.

(22) 申请日 2013. 10. 24

JP 特开 2013-191533 A, 2013. 09. 26, 全文.

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

审查员 李利哲

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 张晨 李延钊 孙力 吴仲远

刘则 解红军

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 孟宪功

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2013/0187840 A1, 2013. 07. 25, 说明书第
[0027]~[0055] 段, 附图 1.

CN 102054937 A, 2011. 05. 11, 说明书第
[0134]~[0245] 段, 附图 1.

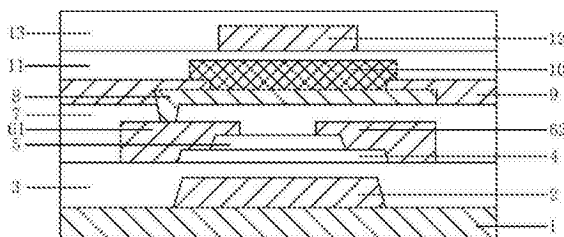
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

有源矩阵有机发光二极管显示器件、显示面
板及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域, 尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管显示器件、显示面板及显示装置。该有源矩阵有机发光二极管显示器件包括形成在基板上的薄膜晶体管, 在所述薄膜晶体管上依次形成有像素电极层、发光层及彩膜层, 在所述发光层及彩膜层之间设有用于使所述发光层与空气隔离的第一封装层, 在所述彩膜层上覆盖有用于使所述彩膜层与空气隔离的第二封装层。利用薄膜封装技术可以真正实现柔性显示, 从而大幅度减少了工艺步骤, 最后使产品的良率升高, 同时减少了基板的使用数量, 可以最大程度的减少显示器的厚度。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管显示器件, 包括形成在基板上的薄膜晶体管, 在所述薄膜晶体管上依次形成有像素电极层、发光层及彩膜层, 其特征在于, 在所述发光层及彩膜层之间设有用于使所述发光层与空气隔离的第一封装层, 在所述彩膜层上覆盖有用于使所述彩膜层与空气隔离的第二封装层;

所述薄膜晶体管包括:

形成在所述基板上的栅极;

覆盖在所述栅极上并延伸至所述基板上的栅极绝缘层;

在所述栅极绝缘层上形成的并位于所述栅极上方的有源层;

在所述有源层上形成的阻挡层;

在阻挡层上形成的并延伸至所述有源层及栅极绝缘层上的源极及漏极;

在所述源极、漏极、阻挡层及栅极绝缘层上覆盖的钝化层;

在所述钝化层上形成所述像素电极层, 所述像素电极层与所述源极或漏极连接; 在所述像素电极层的边缘覆盖有像素界定层, 所述像素界定层延伸至所述钝化层上;

在所述像素电极层上形成所述发光层, 所述发光层上覆盖有并延伸至所述像素界定层的第一封装层; 所述彩膜层形成在所述第一封装层上, 所述彩膜层上覆盖有并延伸至所述第一封装层上的第二封装层;

其中, 所述钝化层的材料为 SiO_x 和 SiN_x 。

2. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管显示器件, 其特征在于, 所述第一封装层和第二封装层均为无机防水氧膜层, 所述无机防水氧膜层的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种, 厚度为 $100\sim 5000\text{nm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管显示器件, 其特征在于, 所述第一封装层和第二封装层均为有机层和无机层交叠的结构, 所述无机层为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种, 厚度为 $100\sim 500\text{nm}$, 所述有机层为亚克力或树脂材料, 厚度为 $1000\sim 5000\text{nm}$; 所述有机层和无机层交叠层数为 $1\sim 5$ 层。

4. 根据权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管显示器件, 其特征在于, 所述彩膜层为RGB三色结构或RGBW四色结构。

5. 根据权利要求4所述的有源矩阵有机发光二极管显示器件, 其特征在于, 所述彩膜层为块状布置或条状布置。

6. 一种显示面板, 其特征在于, 包括如权利要求1-5任一项所述的有源矩阵有机发光二极管显示器件。

7. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求6所述的显示面板。

有源矩阵有机发光二极管显示器件、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管显示器件及设有该有源矩阵有机发光二极管显示器件的显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix/Organic Light Emitting Diode,缩写为AMOLED)显示器件的制作工艺是影响AMOLED大规模量产的主要瓶颈,目前有希望进行大规模量产的主要工艺包括彩膜内嵌式薄膜晶体管阵列(Color Filter on Array,缩写为COA)工艺,OLED液体打印和蒸镀相结合的复合工艺,以及OLED FMM(Fine Metal Mask)全蒸镀工艺,其中,又以彩膜内嵌式薄膜晶体管阵列工艺同现在LCD的兼容程度最高,工艺难度相对较低,分辨率可以更高而更具大规模量产的潜力;但是彩膜内嵌式薄膜晶体管阵列工艺通常有两种方法实现,第一种需要两块玻璃作为基板,一块用于制备TFT背板并在其上制备白光OLED,另一块上制备彩膜(Color Filter),之后将两块基本进行对位贴合,因而在实现有源矩阵有机发光二极管显示背板时,不仅成本增加,而且往往会由于工艺过程复杂,会造成背板的各种不良问题,如对位偏差,样品Cell Gap不一致等,严重的直接导致背板报废,良品率降低;另外一种方法是将彩膜制备在TFT中,之后在彩膜之上淀积ITO并制备白光OLED;但是该方法会使得彩膜中的逸出气体(Outgas)进入到TFT器件之中,这样会大大影响TFT背板的生产良率,同样会大幅度减少背板的使用寿命。

[0003] 因此,针对以上不足,本发明提供了一种有源矩阵有机发光二极管显示器件及设有该有源矩阵有机发光二极管显示器件的显示面板及显示装置。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是解决有源矩阵有机发光二极管显示器件的制作工艺中通常至少需要两块玻璃作为基板,因而在实现有源矩阵有机发光二极管显示背板时,由于工艺过程复杂,会造成背板的各种不良问题,严重的直接导致背板报废,良品率降低的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种有源矩阵有机发光二极管显示器件,其包括形成在基板上的薄膜晶体管,在所述薄膜晶体管上依次形成像素电极层、发光层及彩膜层,在所述发光层及彩膜层之间设有用于使所述发光层与空气隔离的第一封装层,在所述彩膜层上覆盖有用于使所述彩膜层与空气隔离的第二封装层。

[0008] 进一步地,所述薄膜晶体管包括:

[0009] 形成在所述基板上的栅极;

[0010] 覆盖在所述栅极上并延伸至所述基板上的栅极绝缘层;

[0011] 在所述栅极绝缘层上形成的并位于所述栅极上方的有源层;

- [0012] 在所述有源层上形成的阻挡层；
- [0013] 在阻挡层上形成的并延伸至所述有源层及栅极绝缘层上的源极及漏极；
- [0014] 在所述源极、漏极、阻挡层及栅极绝缘层上覆盖的钝化层。
- [0015] 进一步地，在所述钝化层上形成所述像素电极层，所述像素电极层与所述源极或漏极连接；在所述像素电极层的边缘覆盖有像素界定层，所述像素界定层延伸至所述钝化层上。
- [0016] 进一步地，在所述像素电极层上形成所述发光层，所述发光层上覆盖有并延伸至所述像素界定层的第一封装层；所述彩膜层形成在所述第一封装层上，所述彩膜层上覆盖有并延伸至所述第一封装层上的第二封装层。
- [0017] 进一步地，所述第一封装层和第二封装层均为无机防水氧膜层，所述无机防水氧膜层的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种，厚度为100~5000nm。
- [0018] 进一步地，所述第一封装层和第二封装层均为有机层和无机层交叠的结构，所述无机层为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种，厚度为100~500nm，所述有机层为亚克力或树脂材料，厚度为1000~5000nm；所述有机层和无机层交叠层数为1~5层。
- [0019] 进一步地，所述彩膜层为RGB三色结构或RGBW四色结构。
- [0020] 进一步地，所述彩膜层为块状布置或条状布置。
- [0021] 本发明还提供了一种显示面板，该显示面板包括上述的有源矩阵有机发光二极管显示器件。
- [0022] 本发明还提供了一种显示装置，该显示装置包括上述的显示面板。
- [0023] (三)有益效果
- [0024] 本发明的上述技术方案具有如下优点：本发明的有源矩阵有机发光二极管显示器件采用一层基板，通过在发光层及彩膜层之间设有用于使发光层与空气隔离的第一封装层，在彩膜层上覆盖有用于使彩膜层与空气隔离的第二封装层，利用薄膜封装技术可以真正实现柔性显示，从而大幅度减少了工艺步骤，最后使产品的良率升高，同时减少了基板的使用数量，可以最大程度的减少显示器的厚度。

附图说明

- [0025] 图1是本发明实施例第一次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；
- [0026] 图2是本发明实施例第二次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；
- [0027] 图3是本发明实施例第三次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；
- [0028] 图4是本发明实施例第四次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；
- [0029] 图5是本发明实施例第五次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；
- [0030] 图6是本发明实施例第六次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0031] 图7是本发明实施例第七次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0032] 图8是本发明实施例第八次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0033] 图9是本发明实施例第九次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0034] 图10是本发明实施例第十次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0035] 图11是本发明实施例第十一次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图；

[0036] 图12是本发明实施例第十二次构图工艺完成后的有源矩阵有机发光二极管显示器件的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。附图中各层薄膜厚度和区域大小形状不反映本发明有源矩阵有机发光二极管显示器件的真实比例，目的只是示意说明本发明的内容。

[0038] 如图1-12所示，本发明实施例提供一种有源矩阵有机发光二极管显示器件，包括形成在基板1上的薄膜晶体管，在所述薄膜晶体管上依次形成像素电极层8、发光层10及彩膜层12，在所述发光层10及彩膜层12之间设有用于使所述发光层10与空气隔离的第一封装层11，在所述彩膜层12上覆盖有用于使所述彩膜层12与空气隔离的第二封装层13。

[0039] 具体地，所述薄膜晶体管包括：形成在所述基板1上的栅极2；覆盖在所述栅极2上并延伸至所述基板1上的栅极绝缘层3；在所述栅极绝缘层3上形成的并位于所述栅极2上方的有源层4；在所述有源层4上形成的阻挡层5；在阻挡层5上形成的并延伸至所述有源层4及栅极绝缘层3的源极62及漏极61；在所述源极62、漏极61、阻挡层5及栅极绝缘层3上覆盖的钝化层7；在所述钝化层7上形成像素电极层8，所述像素电极层8与所述源极62或漏极61连接；在所述像素电极层8的边缘覆盖有像素界定层9，所述像素界定层9延伸至所述钝化层7上；在所述像素电极层8上形成发光层10，所述发光层10上覆盖有并延伸至所述像素界定层9的第一封装层11；所述彩膜层12形成在所述第一封装层11上且位于发光层10的上方，所述彩膜层12上覆盖有并延伸至所述第一封装层11上的第二封装层13。通常，彩膜层12的布置方式可以为块状布置，也可为条状布置，亦或其他任何可以满足彩膜层结构布置的布置方式。

[0040] 通过控制所述像素界定层9覆盖在像素电极层8边缘上的区域，可以确定出发光层10发光的区域，进而限定出显示区域。

[0041] 本发明的有源矩阵有机发光二极管显示器件通过利用薄膜封装技术可以真正实现柔性显示，即通过第一封装层及第二封装层保护发光层及彩膜层，实现了与空气中的水氧隔离，保护了背板免受侵害而不使其性能发生衰变。由于第一封装层及第二封装层均采用柔性材料制成，不仅实现了柔性显示，而且还大幅度减少了工艺步骤，最后使产品的良率

升高,同时减少了基板的使用数量,减少了显示器的厚度,进而减轻了显示器的重量。

[0042] 图1-12为本发明的有源矩阵有机发光二极管显示器件的制作方法的示意图,可进一步说明本实施例的技术方案,在以下说明中,本发明所称的构图工艺包括光刻胶涂覆、掩膜、曝光、显影和光刻胶剥离等工艺,光刻胶以正性光刻胶为例。

[0043] 所述基板1可采用透明的无碱玻璃基板或者石英基板,或者采用将其他具有一定硬度的透明基板。

[0044] 本实施例的有源矩阵有机发光二极管显示器件采用多次构图工艺过程形成,所述多次构图工艺的具体工艺流程如下:

[0045] 步骤1,如图1所示,在清洗好的基板1上采用磁控溅射或热蒸发的方法形成栅极2。

[0046] 步骤2,如图2所示,在完成步骤1的基板1上沉积栅极绝缘层3,所述栅极绝缘层3覆盖在所述栅极2上并延伸至所述基板1上。

[0047] 步骤3,如图3所示,在完成步骤2的基板1上溅射形成有源层4,所述有源层4位于所述栅极2的上方,其由铟镓锌氧化物(indium gallium zinc oxide,缩写为IGZO)制成。

[0048] 步骤4,如图4所示,在完成步骤3的基板1上沉积阻挡层5,所述阻挡层5形成在所述有源层4上。

[0049] 步骤5,如图5所示,在完成步骤4的基板1上溅射源极61和漏极62,所述源极61及漏极62延伸至所述有源层4及栅极绝缘层3上,经过涂胶,曝光,显影,湿刻,剥离完成源极61和漏极62的图形。

[0050] 步骤6,如图6所示,在完成步骤5的基板1上涂覆光刻胶制作钝化层7,所述钝化层7的材料为 SiO_x 和 SiN_x ,厚度为4000Å,经过涂胶,曝光,显影,刻蚀,剥离形成接触过孔。

[0051] 步骤7,如图7所示,在完成步骤6的基板1上溅射像素电极层8,所述像素电极层8的材料为ITO,厚度为1350 Å,经过涂胶,曝光,显影,湿刻,剥离完成ITO图形。

[0052] 步骤8,如图8所示,在完成步骤7的基板1上溅射像素界定层9,所述像素界定层的材料为亚克力材料,厚度为1.5微米,经过涂胶,曝光,显影,烘烤形成图形。

[0053] 步骤9,如图9所示,在完成步骤8的基板1上蒸镀发光层10,所述发光层10的厚度为0.5~1.5微米。

[0054] 步骤10,如图10所示,在完成步骤9的基板1上形成第一封装层11。所述第一封装层11为无机防水氧膜层,所述无机防水氧膜层的材料为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种,厚度为100~5000nm;或者第一封装层11也可以是有有机层和无机层交叠的结构,所述无机层为氧化硅、氮化硅或氮氧化硅中的一种,厚度为100~500nm,所述有机层为亚克力或树脂材料,厚度为1000~5000nm;所述有机层和无机层交叠层数为1~5层。

[0055] 在步骤10中采用薄膜封装技术对发光层10进行封装,减少了基板的使用,使显示器的厚度变薄,而且适合柔性显示。

[0056] 步骤11,如图11所示,在完成步骤10的基板1上形成彩膜层12,其厚度为1微米。通常采用常用的彩膜基板的制备工艺制备RGB三色结构的彩膜层12或RGBW四色结构的彩膜层12。彩膜层12的布置方式可以为块状布置,也可为条状布置,亦或其他任何可以满足彩膜层结构布置的布置方式;通常,彩膜层12的材料可为现行常用的树脂材料,也可为亚克力系等彩膜类材料,或其他可作为色彩选择所用的材料,如多色荧光粉等。

[0057] 步骤12,如图12所示,在完成步骤11的基板1上形成第二封装层13。所述第二封装

层13为无机防水氧膜层,所述无机防水氧膜层的材料为氧化硅、氮化硅及氮氧化硅,厚度为100~5000nm;或者第二封装层13也可以是有有机层和无机层交叠的结构,所述无机层为氧化硅、氮化硅及氮氧化硅,厚度为100~500nm,所述有机层为亚克力或树脂材料,厚度为1000~5000nm;所述有机层和无机层交叠层数为1~5层。

[0058] 在步骤12中采用薄膜封装技术对彩膜层12进行封装,减少了基板的使用,使显示器的厚度变薄,而且适合柔性显示。

[0059] 有源矩阵有机发光二极管显示器件制作的材料选择有广泛的灵活性,本实施例不做要求。

[0060] 在经过上述步骤后进行封装,封装后,器件的制作结束。然后再经过后续的电路连接,即可实现显示。

[0061] 本发明还提供了一种显示面板,该显示面板包括上述的有源矩阵有机发光二极管显示器件。

[0062] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述的显示面板。综上所述,本发明的有源矩阵有机发光二极管显示器件是通过在基板上依次制作TFT、OLED、第一封装层、彩膜层及第二封装层,这样不仅简化了原有的复杂工艺,也提高了量产产品的良率;而且减少了一层基板,使得该显示面板进一步轻薄化。

[0063] 以上所述仅是本发明的几种优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

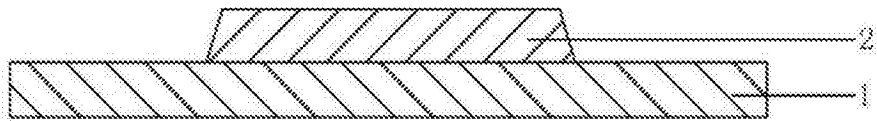


图1

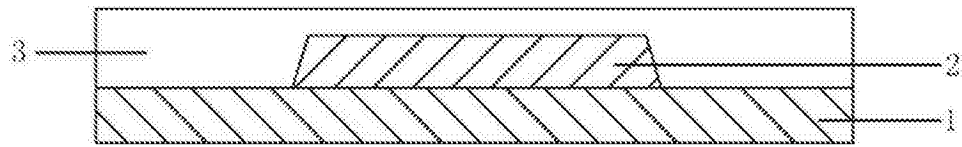


图2

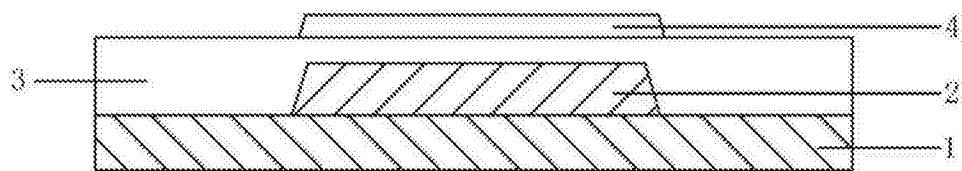


图3

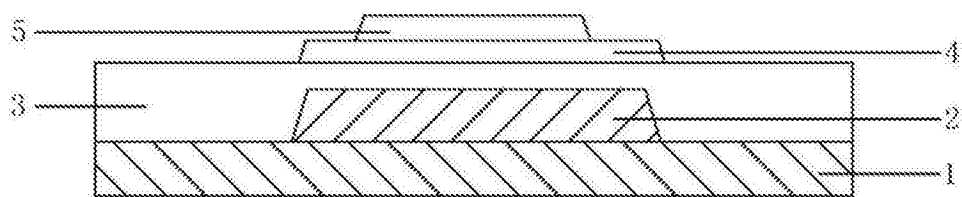


图4

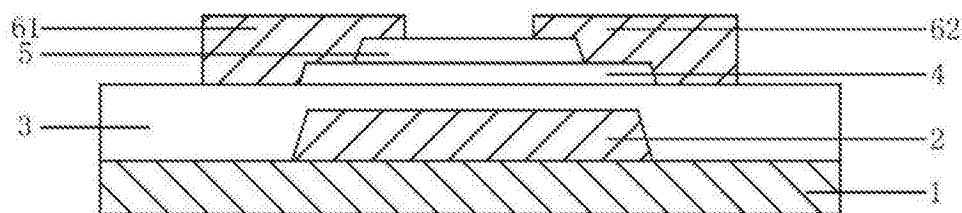


图5

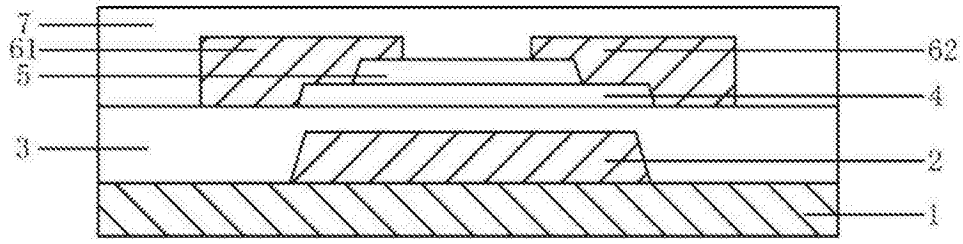


图6

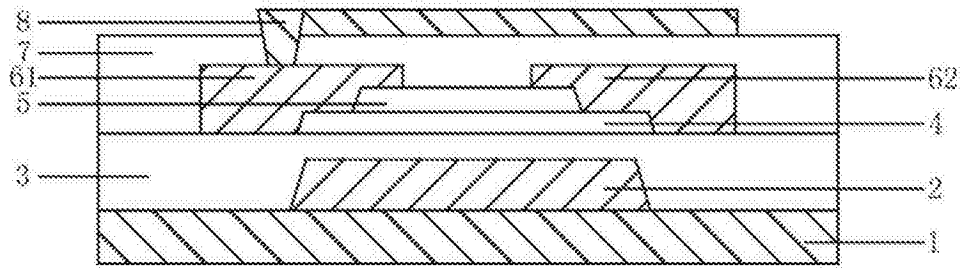


图7

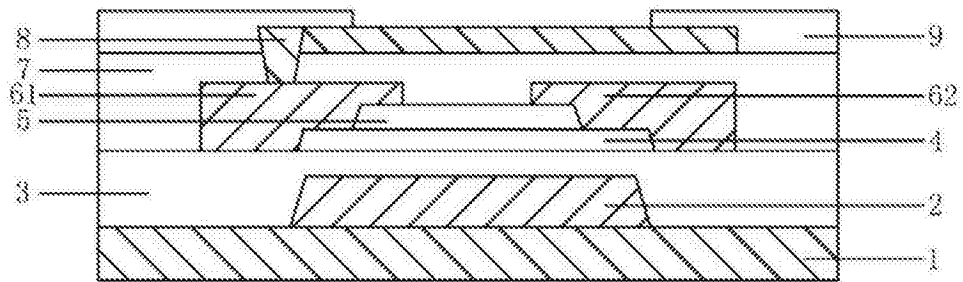


图8

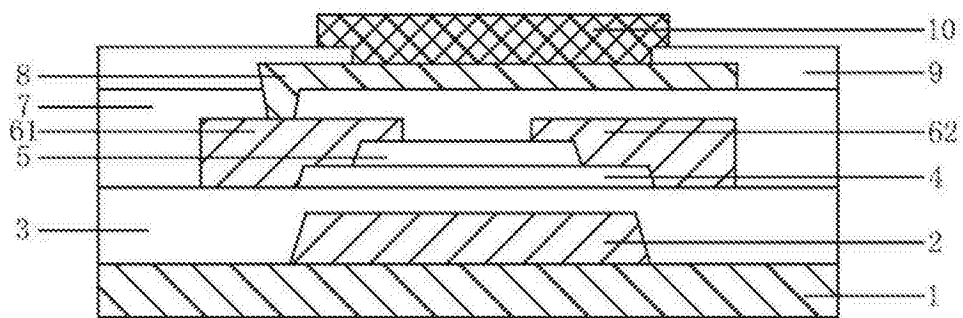


图9

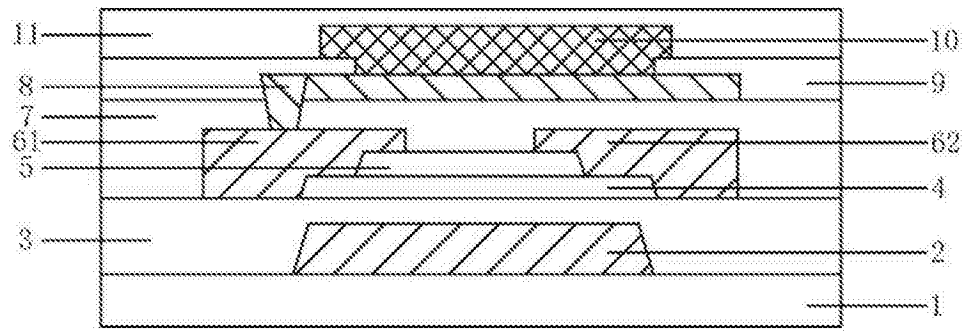


图10

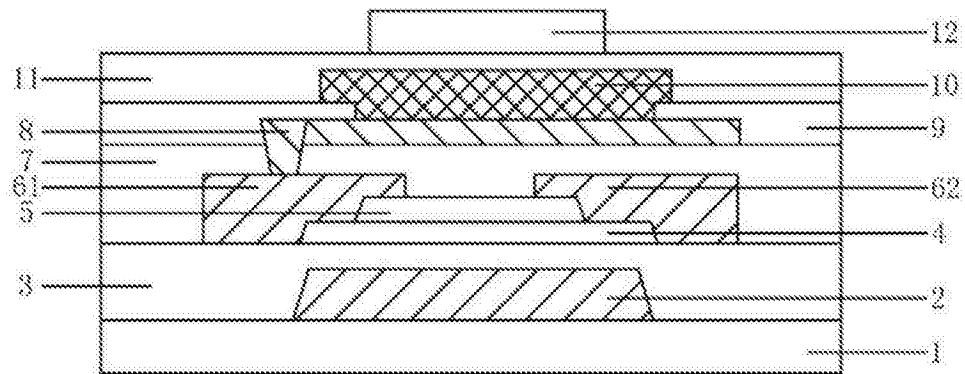


图11

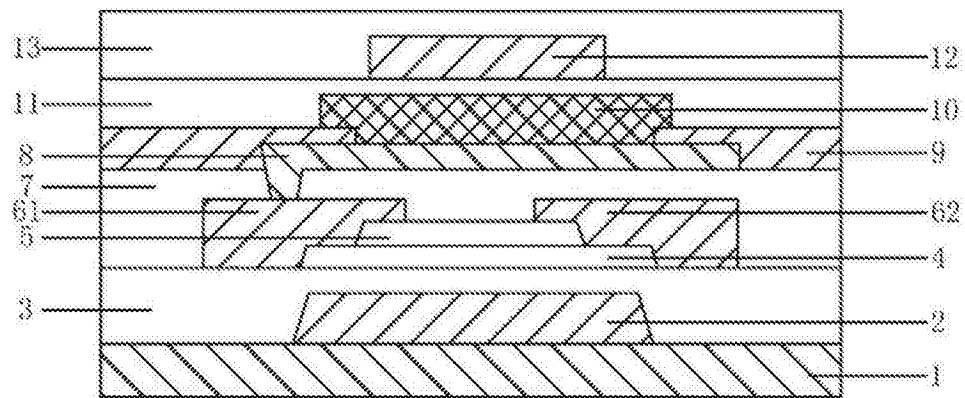


图12

专利名称(译)	有源矩阵有机发光二极管显示器件、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN103531609B	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201310508645.1	申请日	2013-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	张晨 李延钊 孙力 吴仲远 刘则 解红军		
发明人	张晨 李延钊 孙力 吴仲远 刘则 解红军		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	孟宪功		
其他公开文献	CN103531609A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管显示器件、显示面板及显示装置。该有源矩阵有机发光二极管显示器件包括形成在基板上的薄膜晶体管，在所述薄膜晶体管上依次形成有像素电极层、发光层及彩膜层，在所述发光层及彩膜层之间设有用于使所述发光层与空气隔离的第一封装层，在所述彩膜层上覆盖有用于使所述彩膜层与空气隔离的第二封装层。利用薄膜封装技术可以真正实现柔性显示，从而大幅度减少了工艺步骤，最后使产品的良率升高，同时减少了基板的使用数量，可以最大程度的减少显示器的厚度。

