



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110838511 A

(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201911164985.0

(22)申请日 2019.11.25

(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 余明爵

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 何辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

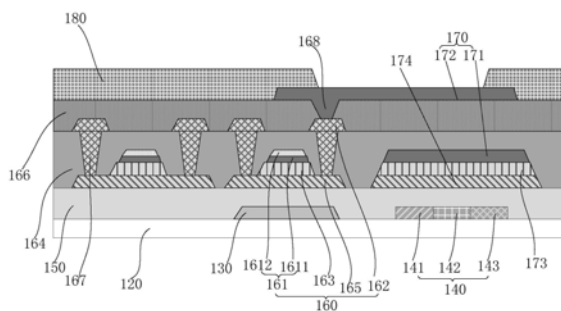
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

OLED显示装置及其形成方法

(57)摘要

一种OLED显示装置,包括基板;色阻层,位于所述基板上;缓冲层,位于所述基板上并覆盖所述色阻层;晶体管,包含栅极和输出极,所述栅极包含透明导电层以及栅极金属层;像素电极,连接所述输出极;以及存储电容,具有第一透明电极以及第二透明电极;其中,所述像素电极为所述二透明电极,所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积。本发明将储存电容上下电极换成透明材料,电容区使用栅极绝缘层增加电容值,解决了存储电容过小的技术问题,同时避免光照引起的器件不稳定。



1. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括:
基板;
色阻层,位于所述基板上;
缓冲层,位于所述基板上并覆盖所述色阻层;
晶体管,包含栅极和输出极,所述栅极包含透明导电层以及栅极金属层;
像素电极,连接所述输出极;以及
存储电容,具有第一透明电极以及第二透明电极;
其中,所述像素电极为所述第二透明电极,所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述OLED显示装置还包括遮光层,所述遮光层位于所述基板上,所述缓冲层覆盖所述遮光层。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,存储电容还包括:
屏蔽层,设置于所述缓冲层上;
绝缘层,位于所述第一透明电极以及所述屏蔽层之间。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示装置,其特征在于,所述晶体管还包括:
有源层,位于所述缓冲层上;
栅极绝缘层,位于所述有源层上;
其中所述有源层和所述屏蔽层为非晶氧化物半导体。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述透明导电层、所述第一透明电极以及所述第二透明电极为钢锡氧化物、钢锌氧化物或两者组合。
6. 一种OLED显示装置的形成方法,其特征在于,包括:
在基板上形成色阻层;
在所述基板上形成缓冲层,所述缓冲层覆盖所述色阻层;
在所述缓冲层上形成晶体管的栅极以及存储电容的第一透明电极,在所述缓冲层上依次沉积透明导电材料以及金属层,光刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成晶体管的栅极以及存储电容的第一透明电极,所述晶体管的栅极包括透明导电层和栅极金属层,其中所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积;以及
在所述晶体管上形成第二透明导电层作为所述存储电容的第二透明电极和像素电极。
7. 根据权利要求6所述的形成方法,其特征在于,所述在所述基板上形成缓冲层的步骤之前,还包括:在所述基板上形成遮光层。
8. 根据权利要求6所述的形成方法,其特征在于,以半色调掩膜光刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成所述晶体管的所述栅极以及所述存储电容的所述第一透明电极。
9. 根据权利要求6所述的形成方法,其特征在于,其另包括:
沉积非晶氧化物半导体于所述缓冲层上;
光刻所述非晶氧化物半导体以形成所述晶体管的有源层和所述存储电容的屏蔽层;
依次沉积绝缘材料、所述透明导电材料以及所述金属层于所述栅极绝缘层和所述存储电容的所述绝缘层上;
以半色调掩膜对涂布于所述金属层上的光阻进行曝光;

蚀刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成所述晶体管的所述栅极以及所述存储电容的所述第一透明电极;以及

蚀刻所述绝缘材料以形成所述晶体管的栅极绝缘层和所述存储电容的绝缘层。

10. 根据权利要求9所述的形成方法,其特征在于,其另包括:

沉积层间绝缘层于所述栅极和所述第一透明电极之上;

光刻所述层间绝缘层以形成第一孔;

形成所述晶体管的输出极,使得所述输出极通过所述第一孔连接所述有源层;

形成平坦化层于所述层间绝缘层上;

光刻所述平坦化层以形成第二孔;

形成所述像素电极,使得所述像素电极通过所述第二孔连接所述输出极。

OLED显示装置及其形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种OLED显示装置及其形成方法。

背景技术

[0002] 一般有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)面板驱动电路的存储电容区上下电极都是金属,因此存储电容是不透光的,减少了像素的发光面积。现有技术提出一个新方案,在驱动晶体管区下方形成金属/透明导电层的结构用于遮光,在存储电容区域形成透明导电层作为下电极,电容上电极使用透明导电层,可增加开口率。但此设计缓冲层太厚时会导致存储电容过小,另外遮光层虽然可阻挡入射光,但还是有内部反射光线影响到显示器件。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种OLED显示装置及其形成方法,以解决现有技术问题。

[0004] 本发明的技术方案提供一种OLED显示装置,包括:基板;色阻层,位于所述基板上;缓冲层,位于所述基板上并覆盖所述色阻层;晶体管,包含栅极和输出极,所述栅极包含透明导电层以及栅极金属层;像素电极,连接所述输出极;以及存储电容,具有第一透明电极以及第二透明电极;其中,所述像素电极为所述第二透明电极,所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积。

[0005] 依据本发明的实施例,所述OLED显示装置还包括遮光层,所述遮光层位于所述基板上,所述缓冲层覆盖所述遮光层。

[0006] 依据本发明的实施例,存储电容还包括屏蔽层和绝缘层,所述屏蔽层设置于所述缓冲层上。所述绝缘层位于所述第一透明电极以及所述屏蔽层之间。

[0007] 依据本发明的实施例,所述晶体管还包括:有源层,位于所述缓冲层上;

[0008] 栅极绝缘层,位于所述有源层上;其中所述有源层和所述屏蔽层为非晶氧化物半导体。

[0009] 依据本发明的实施例,所述透明导电层、所述第一透明电极以及所述第二透明电极为铟锡氧化物、铟锌氧化物或两者组合。

[0010] 本发明的技术方案还提供一种OLED显示装置的形成方法,包括在基板上形成色阻层;在所述基板上形成缓冲层,所述缓冲层覆盖所述色阻层;在所述缓冲层上形成晶体管的栅极以及存储电容的第一透明电极,在所述缓冲层上依次沉积透明导电材料以及金属层,光刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成晶体管的栅极以及存储电容的第一透明电极,所述晶体管的栅极包括透明导电层和栅极金属层,其中所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积;以及在所述晶体管上形成第二透明导电层作为所述存储电容的第二透明电极和像素电极。

[0011] 依据本发明的实施例,所述在所述基板上形成缓冲层的步骤之前,还包括:在所述

基板上形成遮光层。

[0012] 依据本发明的实施例,以半色调掩膜光刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成所述晶体管的所述栅极以及所述存储电容的所述第一透明电极。

[0013] 依据本发明的实施例,其另包括:沉积非晶氧化物半导体于所述缓冲层上;光刻所述非晶氧化物半导体以形成所述晶体管的有源层和所述存储电容的屏蔽层;依次沉积绝缘材料、所述透明导电材料以及所述金属层于所述栅极绝缘层和所述存储电容的所述绝缘层上;以半色调掩膜对涂布于所述金属层上的光阻进行曝光;蚀刻所述透明导电材料以及所述金属层以形成所述晶体管的所述栅极以及所述存储电容的所述第一透明电极;以及蚀刻所述绝缘材料以形成所述晶体管的栅极绝缘层和所述存储电容的绝缘层。

[0014] 依据本发明的实施例,其另包括:沉积层间绝缘层于所述栅极和所述第一透明电极之上;光刻所述层间绝缘层以形成第一孔;形成所述晶体管的输出极,使得所述输出极通过所述第一孔连接所述有源层;形成平坦化层于所述层间绝缘层上;光刻所述平坦化层以形成第二孔;形成所述像素电极,使得所述像素电极通过所述第二孔连接所述输出极。

[0015] 相较于现有技术,本发明OLED显示装置将储存电容上下电极都换成透明材料,解决了存储电容过小的技术问题,同时避免光照引起的器件不稳定。

[0016] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0017] 图1绘示OLED显示装置的示意图。

[0018] 图2绘示图1显示区内的像素电路的电路图。

[0019] 图3绘示本发明OLED显示装置的示意图。

[0020] 图4绘示本发明OLED显示装置的制作流程图;

[0021] 图5-图17绘示本发明OLED显示装置的形成方法示意图。

具体实施方式

[0022] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施之特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」、「水平」、「垂直」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。

[0023] 请参阅图1和图2,图1绘示本发明OLED显示装置的示意图10的示意图,图2绘示图1显示区101内的像素电路110的电路图。柔性OLED装置10包含显示区(Active area)101和非显示区102。

[0024] 非显示区102信号垫区分布有多条数据电压引线300、多条驱动电压引线302、304、多个数据传输垫310和多个驱动传输垫312、314。多个数据电压引线300一对一连接到多个数据传输垫310,多条驱动电压引线302、304一对一连接到连接到多个驱动传输垫312、314。显示区101设置多个像素电路110,每一像素电路110连接对应的驱动电压引线302、304以及数据电压引线300。数据传输垫310用来接收图像处理器(未图标)传送的数据电压Vdata,并将数据电压Vdata经由数据电压引线300传送至对应的像素电路110。驱动传输垫312、314分

别用来传送高/低电平的驱动电压Vdd/Vss,并将驱动电压Vdd/Vss经由驱动电压引线302、304传送至对应的像素电路110。

[0025] 像素电路110包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2、存储电容Cst以及OLED12。当扫描信号电压经由扫描端SCAN传入而打开开关晶体管T1时,数据电压Vdata则会经由数据端DATA发出,经由开关晶体管T1传送至驱动晶体管T2的栅极。当驱动晶体管T2操作在饱和区(saturation regain)时,则驱动晶体管T2上导通电流 I_d 即由跨于驱动晶体管T2的栅极和源极电压($V_{sg}=V_{dd}-V_{data}$)所决定,也就是说 $I_d=K(V_{sg}-V_t)^2=K(V_{dd}-V_{data}-V_t)^2$ 。由于有机发光二极管12的发光亮度正比于导通电流 I_d ,因此有机发光二极管12即依据数据电压Vdata来调整发光亮度使得对应之像素产生不同的灰阶。此外,由于数据电压Vdata会存储于存储电容Cst,因此有机发光二极管12像素上的亮度可以在画面变化期间保留。

[0026] 请参阅图3,图3绘示本实施例提供的OLED显示装置10的结构示意图,OLED显示装置10包括:基板120、遮光层130、色阻层140、缓冲层150、晶体管160、层间金属层164、保护层166、存储电容170、绝缘层173、屏蔽层174、像素电极以及平坦化层180。存储电容170包括第一透明电极171及第二透明电极172。像素电极为第二透明电极172。

[0027] 遮光层130位于基板120上,遮光层130为黑色光阻,黑色光阻取代金属作为遮光层130,可避免内部光线反射,减少因遮光金属造成的寄生电容耦合现象。色阻层140位于基板120上,色阻层140包括红色色阻141、绿色色阻142以及蓝色色阻143,色阻层140形成在存储电容区所在的基板120上。

[0028] 缓冲层150位于基板120上并覆盖遮光层130以及色阻层140。缓冲层150一方面作为阻挡层阻挡湿气或杂质,防止湿气或杂质通过基板120、遮光层130以及色阻层140扩散,另一方面缓冲层150作为色阻层140的平坦化层,可省掉后续的平坦化制程,节约成本。缓冲层150可以为氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、氧化铝(AlO_x)或氮化铝(AlN_x)等无机材料形成的膜层。

[0029] 晶体管160可以为图2所示的晶体管T2,位于缓冲层150上。晶体管160包含栅极161以及输出极162,栅极161包含透明导电层1611以及栅极金属层1612。晶体管160还包括有源层165和栅极绝缘层163。有源层165位于缓冲层150上。栅极绝缘层163位于有源层165上。有源层165可以通过非晶硅的结晶使非晶硅改变为多晶硅而形成或是使用非晶氧化物半导体。栅极绝缘层163位于有源层165上,可以由氧化硅、氮化硅或金属氧化物等无机材料形成,并且可以包括单层或多个膜层。透明导电层1611位于栅极绝缘层163上,可以为铟锡氧化物、铟锌氧化物等氧化物组成,并且可以包括单层或多个膜层。栅极金属层1612和透明导电层1611构成驱动晶体管T2的栅极(亦即驱动晶体管T2的控制极)。栅极金属层1612可以包括铜(Cu)、钼(Mo)、镍(Ni)、铂(Pt)、铝(Al)或铬(Cr)的单层或多层。层间绝缘层164位于栅极金属层1612上,且可以由氧化硅或氮化硅等的绝缘无机材料形成。驱动晶体管T2的输出极162通过第一孔167电连接到有源层165。第一孔167竖直向下延伸至所述有源层165,第一孔167被源漏极金属层(亦即输出极162)覆盖并填充。保护层166位于源漏极金属层上,保护层166可以通过压克力、聚酰亚胺(PI)或苯并环丁烯(BCB)等的有机材料形成。第二孔168位于保护层166,第二孔168竖直向下延伸至输出极162。

[0030] 存储电容170具有第一透明电极171及第二透明电极172。屏蔽层174设置于缓冲层150上。绝缘层173位于第一透明电极171以及屏蔽层174之间。有源层165和屏蔽层174为非

晶氧化物半导体。透明导电层1611、所述第一透明电极171以及所述第二透明电极172为铟锡氧化物、铟锌氧化物或两者组合。第一透明电极171投影于120基板的面积大于或等于色阻层140投影于基板120的面积。

[0031] 第二透明电极172连接输出极162。第二透明电极172做为像素电极，平坦化层180可以由诸如聚酰亚胺(PI)、聚酰胺、苯并环丁烯(BCB)、压克力树脂或酚醛树脂等有机材料形成。

[0032] 请参阅图4，绘示本发明OLED显示装置的制作流程图，包括如下步骤：S10在基板120上形成色阻层140；S20在所述基板120上形成缓冲层150，所述缓冲层150覆盖所述色阻层140；S30在所述缓冲层150上形成晶体管160的栅极161以及存储电容的第一透明电极171；S40在所述晶体管160上形成第二透明导电层作为所述存储电容的第二透明电极172和像素电极；S50形成平坦化层180。

[0033] 请参阅图5-图6，在步骤S10中，在基板120上形成色阻层140，色阻层140包括红色色阻141、绿色色阻142以及蓝色色阻143，色阻层140沉积在存储电容区40所在的基板120上。请参阅图7，在基板120上沉积一层遮光层130，对遮光层130光刻做出图形。遮光层130也可以在色阻层140形成之前形成。遮光层130为黑色光阻，黑色光阻取代金属作为所述遮光层130，可避免内部光线反射，减少因遮光金属造成的寄生电容耦合现象。

[0034] 请参阅图8所示，在步骤S20中，在基板120上形成缓冲层150，缓冲层150一方面作为阻挡层阻挡湿气或杂质，防止湿气或杂质通过基板120扩散，另一方面缓冲层150作为色阻层140、遮光层130的平坦化层，可省掉后续的平坦化制程，节约成本。缓冲层150可以为氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、氧化铝(AlO_x)或氮化铝(AlN_x)等无机材料形成的膜层。

[0035] 请参阅图9，沉积非晶氧化物半导体于缓冲层150上并光刻非晶氧化物半导体以形成晶体管的有源层165和存储电容C_{st}的屏蔽层174。有源层165和存储电容C_{st}的屏蔽层174可以通过非晶硅的结晶使非晶硅改变为多晶硅而形成。具体的，为了使非晶硅结晶，可以利用快速热退火(RTA)制程、准分子激光退火(ELA)制程、固相结晶(SPC)制程、金属诱导结晶(MIC)制程、金属诱导横向结晶(MILC)制程或连续横向固化(SLS)制程实现。

[0036] 请参阅图10，沉积绝缘材料240、透明导电材料210以及金属层220于有源层165和屏蔽层174之上。绝缘材料240可以由氧化硅、氮化硅或金属氧化物等无机材料形成，并且可以包括单层或多个膜层。透明导电材料210可以为铟锡氧化物、铟锌氧化物等氧化物组成，并且可以包括单层或多个膜层。金属层220可以包括铜(Cu)、钼(Mo)、镍(Ni)、铂(Pt)、铝(Al)或铬(Cr)的单层或多层。之后，在金属层220涂上光阻230，并以光线通过半色调掩膜400对光阻230进行曝光显影，以定义晶体管的栅极161以及存储电容的第一透明电极171的区域。此时驱动晶体管T2的控制极(亦即绘示于图12的栅极金属层1612)对应的区域光阻230较厚，存储电容对应的区域光阻230较薄。

[0037] 请参阅图11，先对透明导电材料210以及金属层220进行湿蚀刻(wet etching)以形成晶体管160的栅极161以及存储电容的第一透明电极171，栅极161包括透明导电层1611和栅极金属层1612。

[0038] 请参阅图12，对绝缘材料240进行干蚀刻以形成晶体管160的栅极绝缘层163和存储电容的绝缘层173。之后，去除光阻230。此时第一透明电极171投影于基板120的面积大于

或等于色阻层140投影于基板120的面积。栅极金属层1612(亦即驱动晶体管T2的控制极)位于透明导电层1611上。

[0039] 请参阅图13,沉积层间绝缘层164于栅极161和第一透明电极171之上,层间绝缘层164位于栅极金属层1612上,且可以由氧化硅或氮化硅等的绝缘无机材料形成。

[0040] 请参阅图14及图15,光刻层间绝缘层164以形成第一孔167,第一孔167垂直向下延伸至有源层165。接下来,沉积金属层于层间绝缘层164上,再图案化该金属层以形成晶体管的输出极162,使得输出极162通过所述第一孔167连接有源层165,输出极162可以为晶体管T1和T2的源极或漏极。开关晶体管T1和驱动晶体管T2的输出极162通过第一孔167连接到有源层165。

[0041] 请参阅图16,形成保护层166于层间绝缘层164上。光刻保护层166以形成第二孔168。第二孔168垂直向下延伸至输出极162。

[0042] 请参阅图17,在晶体管160上形成第二透明导电层作为第二透明电极172,也是像素电极。

[0043] 在步骤S50中,形成平坦化层180。

[0044] 综上所述,本领域技术人员容易理解,本发明的有益效果是:利用遮光层取代遮光金属作为遮光层,可避免内部光线反射;在进行遮光层制程同时形成色阻层,同时用缓冲层作为平坦化层,可节省成本。将储存电容上下电极都换成透明材料,大大提升开口率,电容区使用栅极绝缘层,增加电容值存储电容使用透明电极,解决了存储电容过小的技术问题,同时避免光照引起的器件不稳定。

[0045] 以上对本发明实施例所提供的一种OLED显示装置及其形成方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

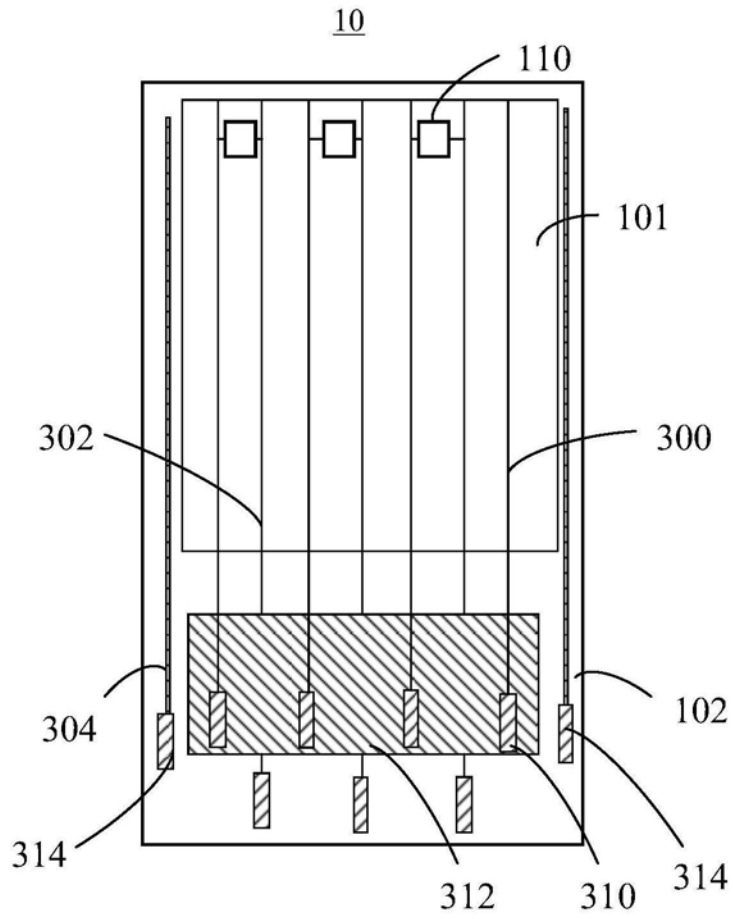


图1

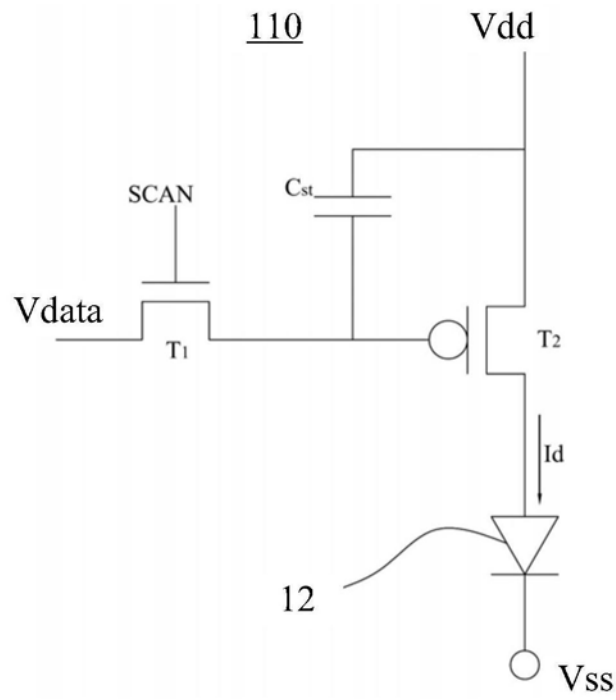


图2

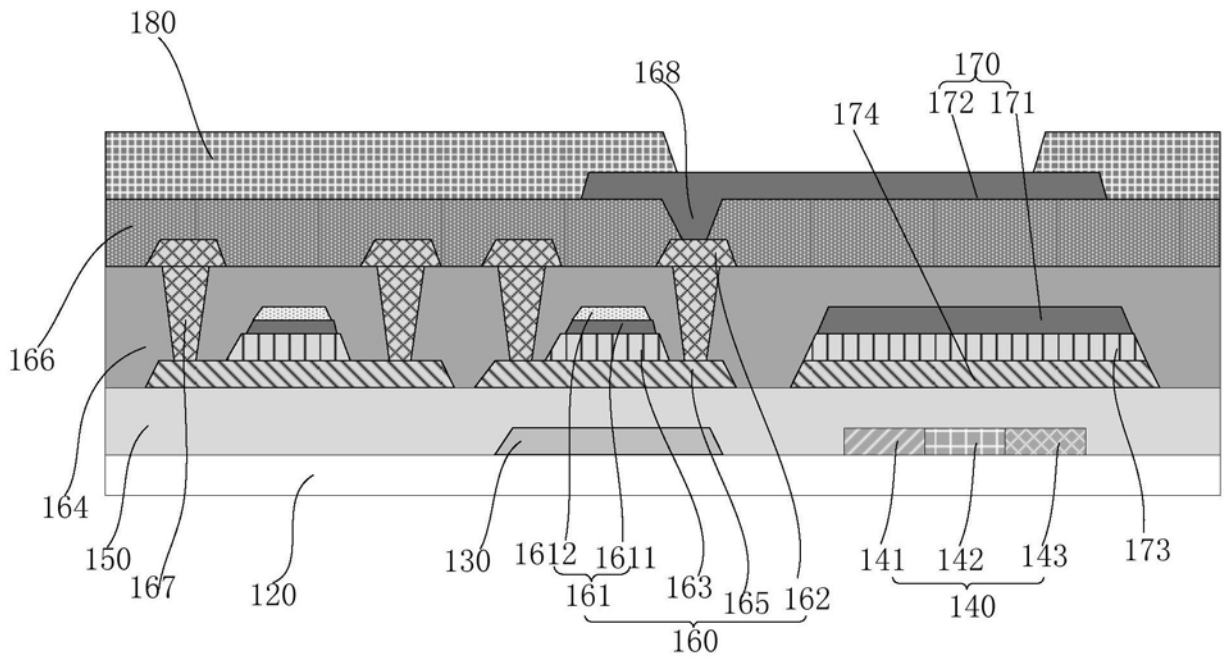


图3

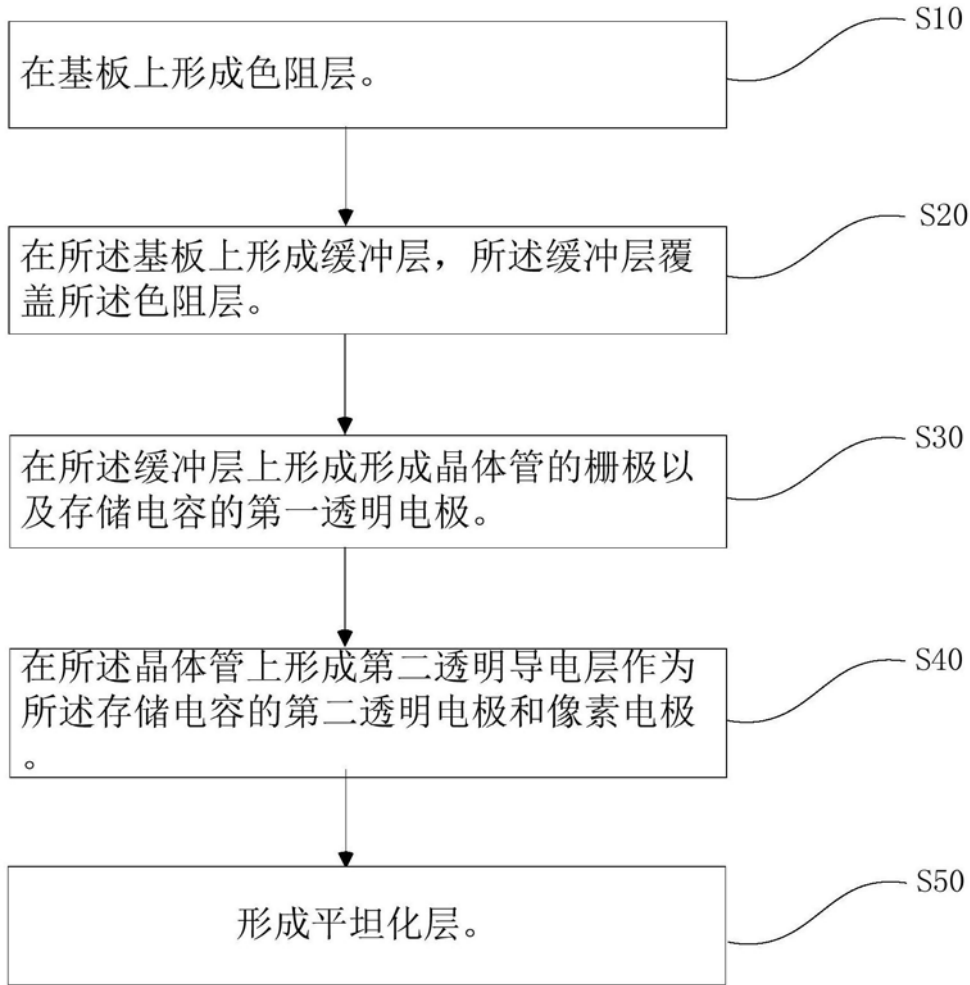


图4



图5



图6

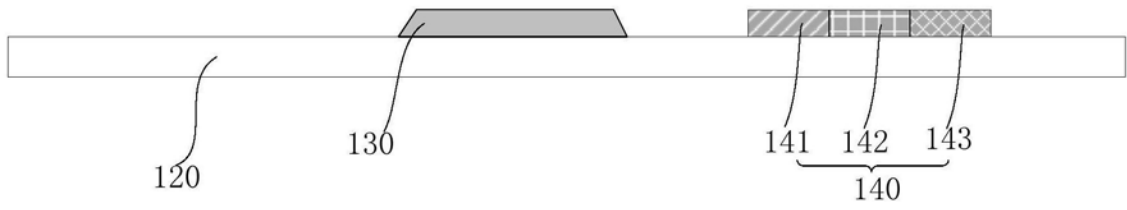


图7

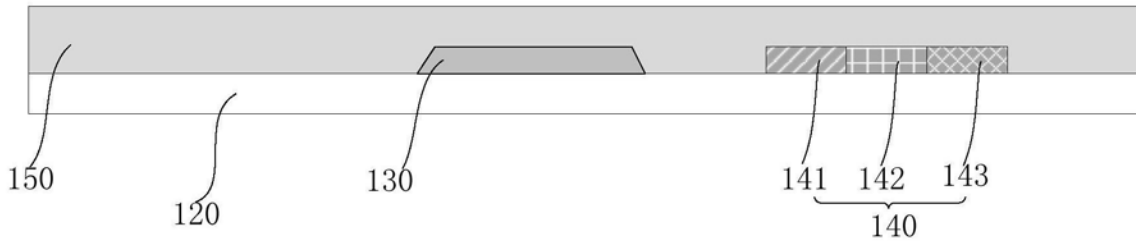


图8

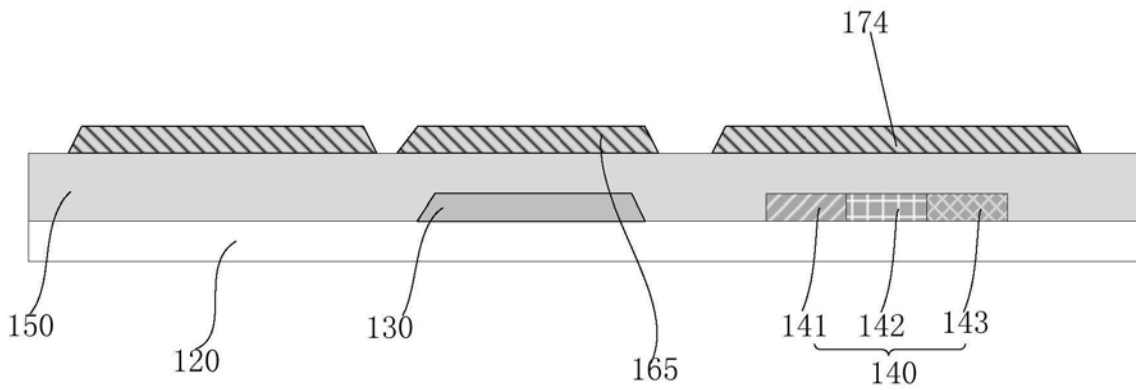


图9

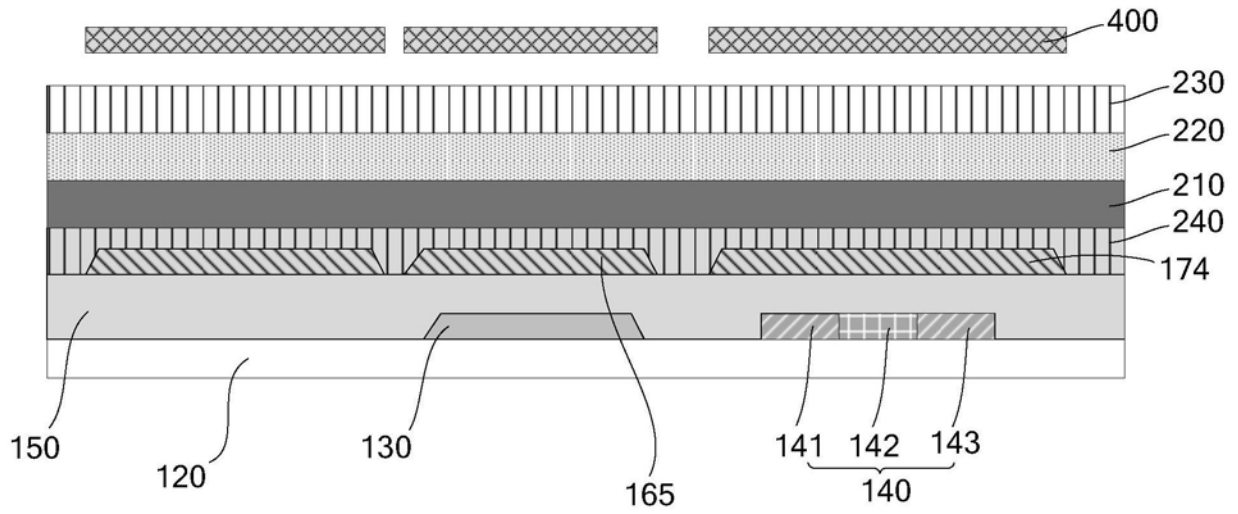


图10

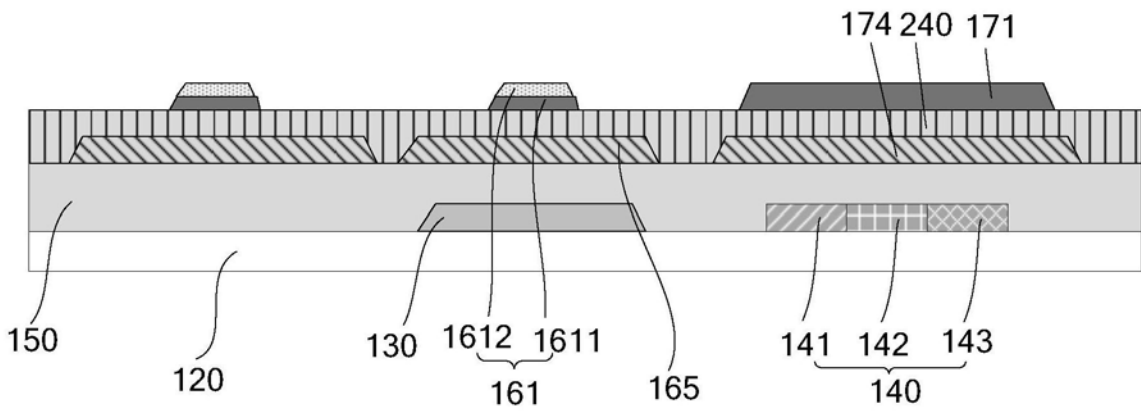


图11

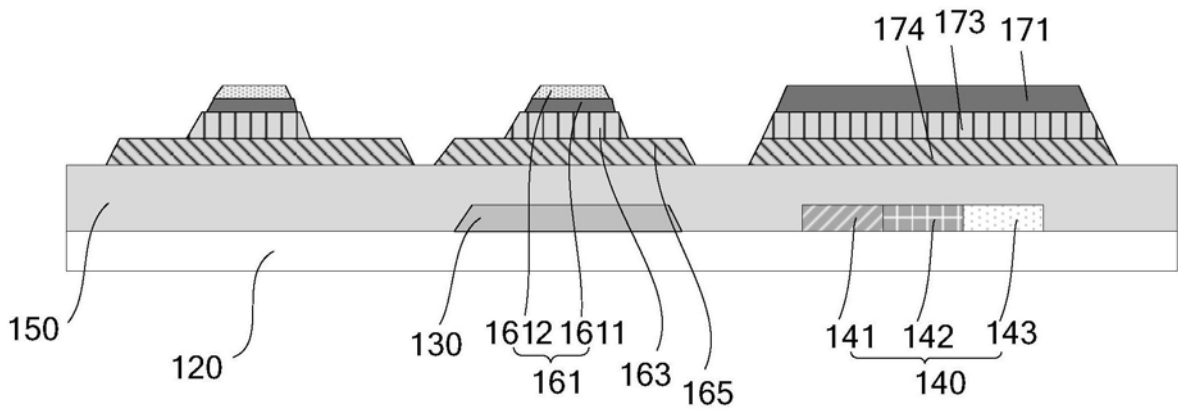


图12

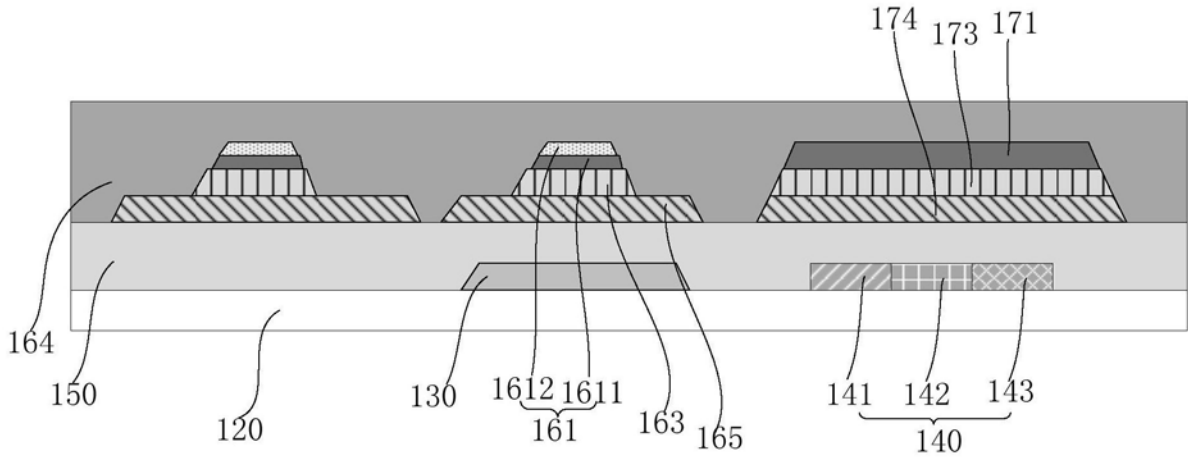


图13

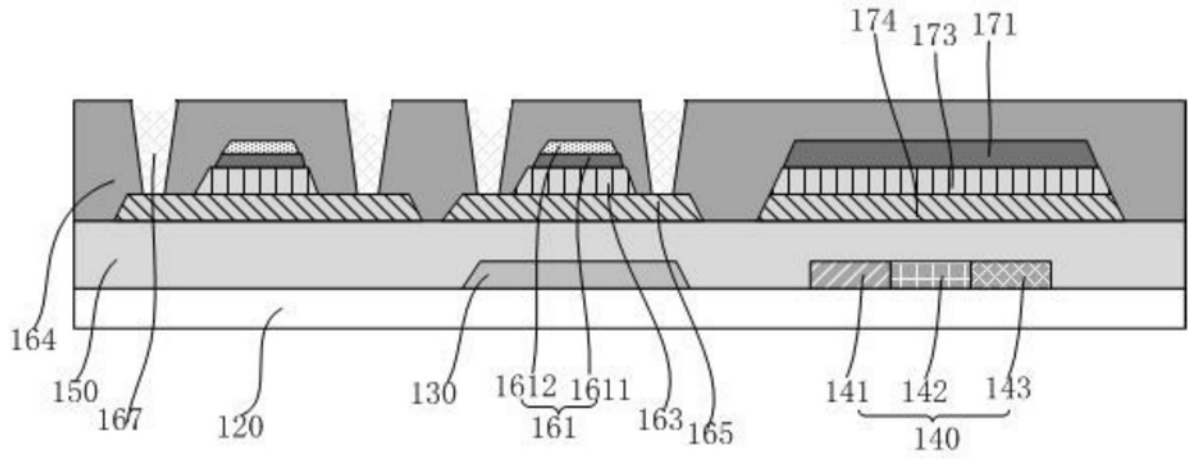


图14

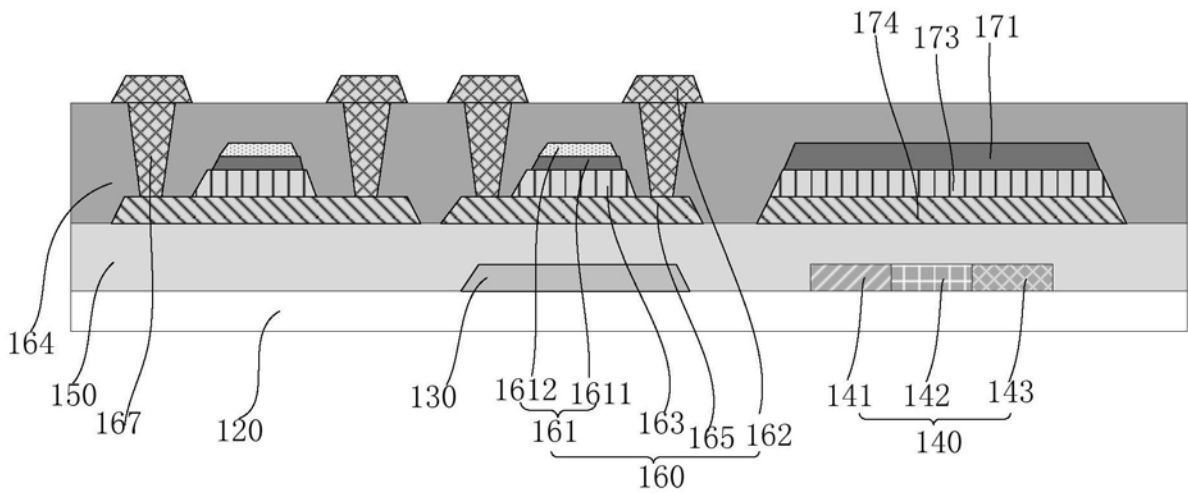


图15

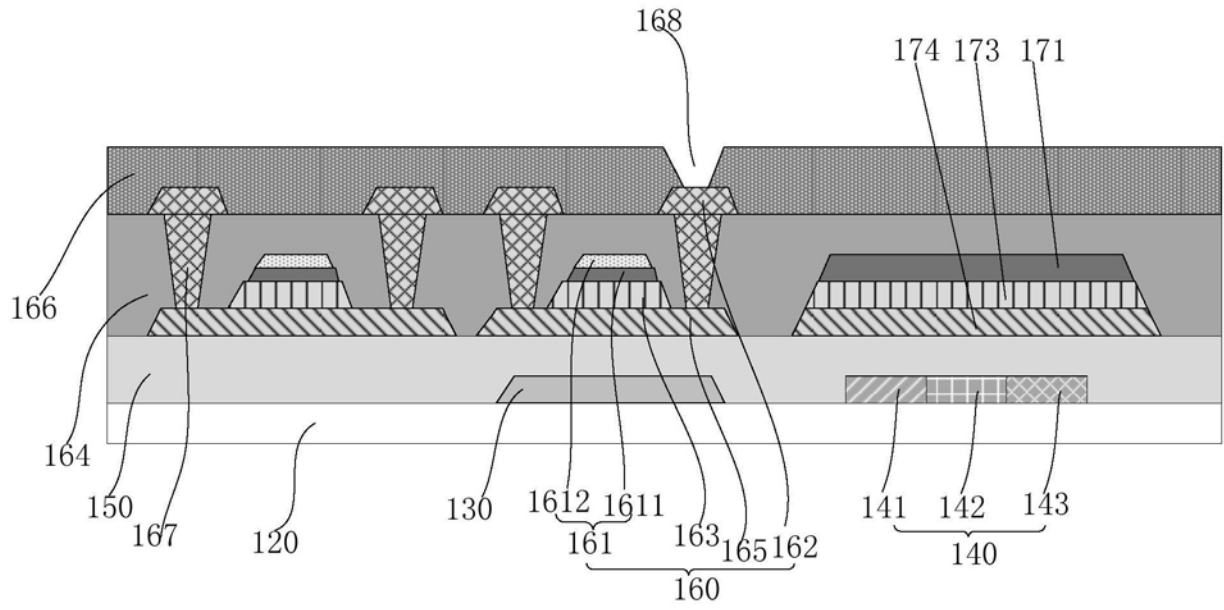


图16

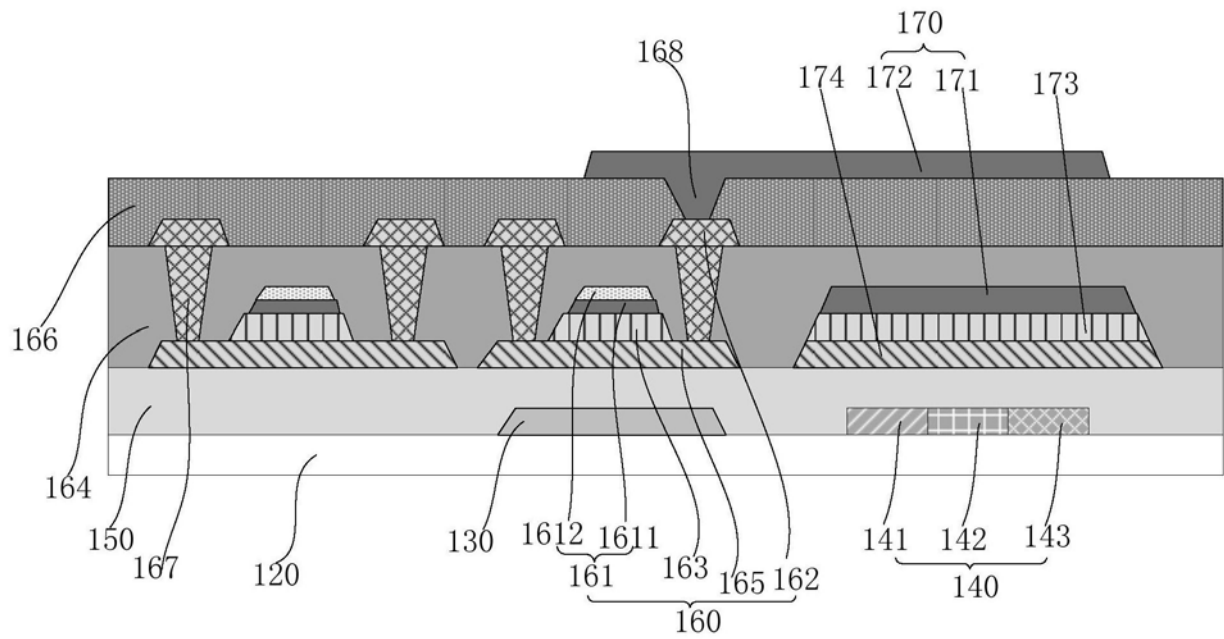


图17

专利名称(译)	OLED显示装置及其形成方法		
公开(公告)号	CN110838511A	公开(公告)日	2020-02-25
申请号	CN201911164985.0	申请日	2019-11-25
[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	余明爵		
发明人	余明爵		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3265 H01L27/3272 H01L2227/323		
代理人(译)	何辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种OLED显示装置，包括基板；色阻层，位于所述基板上；缓冲层，位于所述基板上并覆盖所述色阻层；晶体管，包含栅极和输出极，所述栅极包含透明导电层以及栅极金属层；像素电极，连接所述输出极；以及存储电容，具有第一透明电极以及第二透明电极；其中，所述像素电极为所述二透明电极，所述第一透明电极投影于所述基板的面积大于或等于所述色阻层投影于所述基板的面积。本发明将储存电容上下电极换成透明材料，电容区使用栅极绝缘层增加电容值，解决了存储电容过小的技术问题，同时避免光照引起的器件不稳定。

