(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110021638 A
(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201811571694.9

(22)申请日 2018.12.21

(30)优先权数据
10-2017-0178572 2017.12.22 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金度亨 任从赫 李在晟 俞承沅

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 陈松涛 夏青

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

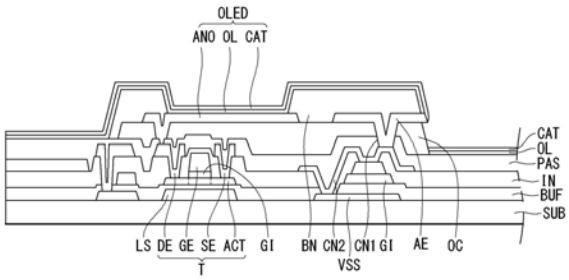
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

一种有机发光显示装置包括:接收低电平电压的低电平电压线;位于低电平电压线之上的多个绝缘层;位于绝缘膜层上并且穿过所述绝缘膜层形成且电连接至所述低电平电压线的辅助电极;位于所述辅助电极之上并且限定有机发光二极管所在的发光区域的堤层;以及所述有机发光二极管的位于所述堤层上并且至少与所述辅助电极的侧面接触的阴极。



CN 110021638 A

1.一种有机发光显示装置,包括:

低电平电压线,所述低电平电压线接收低电平电压;

多个绝缘层,所述多个绝缘层位于所述低电平电压线之上;

辅助电极,所述辅助电极位于所述绝缘层中的最上绝缘层上,所述辅助电极被形成为穿过所述绝缘层并且所述辅助电极电连接至所述低电平电压线;

堤层,所述堤层位于所述辅助电极之上并且限定有机发光二极管所在的发光区域;以及

所述有机发光二极管的阴极,其位于所述堤层上并且与所述辅助电极的侧面接触。

2.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述绝缘层包括:

位于所述低电平电压线之上的钝化膜;以及

覆盖所述钝化膜的平坦化膜,

其中,所述堤层位于所述平坦化膜之上,以露出所述辅助电极的端部的部分。

3.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述阴极连接至所述辅助电极从所述堤层突出的突出部的侧面。

4.根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光二极管进一步包括位于所述平坦化膜上的阳极,

其中,所述辅助电极由与所述阳极相同的材料制成。

5.根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光二极管进一步包括覆盖所述阳极和所述堤层并且位于所述阴极下的有机发光层。

6.根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述低电平电压线位于所述发光区域内。

7.一种有机发光显示装置的制造方法,所述方法包括:

在接收低电平电压的低电平电压线之上形成多个绝缘层;

形成辅助电极,所述辅助电极被形成为穿过所述绝缘层并且所述辅助电极电连接至所述低电平电压线;

在所述辅助电极之上形成限定有机发光二极管所在的发光区域的堤层;以及

形成所述有机发光二极管的覆盖所述堤层并且至少与所述辅助电极的侧面接触的阴极。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,形成所述绝缘层包括:

在所述低电平电压线之上形成钝化膜;以及

在所述钝化膜上形成平坦化膜,

其中,在所述平坦化膜上将所述堤层形成为露出所述辅助电极的端部的部分。

9.根据权利要求8所述的方法,还包括:

在形成所述阴极之前,通过使用与所述辅助电极相同的材料在所述平坦化膜上形成所述有机发光二极管的阳极;以及

形成所述有机发光二极管的有机发光层,以覆盖所述阳极和所述堤层。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,所述阴极是使用具有优于所述有机发光层的阶梯覆盖度的透明金属材料形成的。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为一种类型的平板显示器，有机发光显示器是一种通过激励有机化合物而发射光的自发光显示器。与LCD相反，有机发光显示器在无需背光的情况下工作；因而有机发光显示器能够更轻、更薄，并且能够以简化的工艺制造。而且，有机发光显示器使用广泛，因为它们能够在低温下制造，具有1ms或更短的快速响应时间，并且以低功耗、宽视角和高对比度为特征。

[0003] 在有机发光显示装置中，有机发光二极管包括接收与数据电压成比例的电压的阳极以及接收低电平电压的阴极，并且响应于在阳极和阴极之间流动的驱动电流发射光。有机发光显示装置显示与驱动电流成比例的亮度，并且所述驱动电流与跨阴极的电压的量成比例。包括有机发光二极管的每一像素中的阴极可以被实施成位于基板正面上的透明电极。在这种情况下，阴极通过位于显示面板的边缘上的焊盘接收低电平电压。因而，施加至阴极的电压的电平将因电压降的原因随着像素的位置而变化。结果，即使像素接收到的数据电压是相同的，也会根据像素在显示面板上的位置而表现出亮度变化。

发明内容

[0004] 本发明的示例性实施例提供了一种有机发光显示装置，其包括：接收低电平电压的低电平电压线；位于所述低电平电压线之上的多个绝缘层；位于绝缘层上并且穿过所述绝缘层形成且电连接至所述低电平电压线的辅助电极；位于所述辅助电极之上并且限定有机发光二极管所在的发光区域的堤层；以及所述有机发光二极管的位于所述堤层上并且至少与所述辅助电极的侧面接触的阴极。

附图说明

[0005] 所包括的用于提供对本发明的进一步理解并且被包含到本说明书当中并构成了本说明书的部分的附图示出了本发明的实施例，所述附图与文字描述一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0006] 图1是示出了一种有机发光显示装置的配置的图示；

[0007] 图2是示意性地示出了像素的配置的图示；

[0008] 图3是根据本发明的有机发光显示装置的截面图；以及

[0009] 图4到图6是示出了根据本发明的有机发光显示装置的制造方法的图示。

具体实施方式

[0010] 在下文中，将参考附图详细描述本发明的示例性实施例。在整个说明书中，相似的附图标记表示基本类似的部件。在对本发明的描述当中，在认为与本发明有关的已知功能

或配置将对本发明的主题造成不必要的模糊时，将省略对所述功能或配置的详细描述。在对各种示例性实施例的描述当中，将在开头的示例性实施例中给出对相同或类似部件的描述，而在其他示例性实施例中则将省略对相同或类似部件的描述。

[0011] 尽管可以使用包括诸如“第一”和“第二”的序数词在内的术语描述各种实施例，但是部件不受所述术语的限制。所述术语仅用于将一个部件与其他部件区分开。

[0012] 图1是示出了一种有机发光显示装置的配置的图示。图2是示意性地示出了图1的像素的配置的图示。

[0013] 参考图1，根据本发明的有机发光显示装置10包括显示驱动电路和显示面板DIS。

[0014] 所述显示驱动电路包括数据驱动电路12、栅极驱动电路14和定时控制器16，并且将输入图像的视频数据电压写入到显示面板DIS上的像素。数据驱动电路12将接收自定时控制器16的数字视频数据RGB转化为模拟伽玛补偿电压，并生成数据电压。从数据驱动电路12输出的数据电压被供应至数据线D1到Dm。栅极驱动电路14依次将与数据电压同步的栅极信号供应至栅极线G1到Gn，并且从显示面板DIS选择要写入数据电压的像素。

[0015] 定时控制器16从主机系统19接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和主时钟MCLK等的定时信号，从而使数据驱动电路12和栅极驱动电路14的操作定时同步。用于控制数据驱动电路12的数据定时控制信号包括源抽样时钟SSC、源输出使能信号SOE等。用于控制栅极驱动电路14的栅极定时控制信号包括栅极起始脉冲GSP、栅极移位时钟GSC、栅极输出使能时钟GOE等。

[0016] 主机系统19可以被实施为下述选项中的任何一者：电视机系统、机顶盒、导航系统、DVD播放器、蓝光播放器、个人计算机PC、家庭影院系统和电话系统。主机系统19包括嵌有定标器(scaler)的片上系统(SoC)，并且将输入图像的数字视频数据RGB转化为适于在显示面板DIS上显示的格式。主机系统19将定时信号Vsync、Hsync、DE和MCLK连同数字视频数据一起传输至定时控制器16。

[0017] 显示面板DIS包括由数据线D1到Dm(m是正整数)和栅极线G1到Gn(n是正整数)限定的像素P。每一像素P包括作为自发光元件的有机发光二极管。

[0018] 如图2中所示，每一像素P包括有机发光二极管OLED、控制在有机发光二极管OLED中流动的电流的量的驱动晶体管DT以及控制驱动晶体管DT的操作的编程部分SC。编程部分SC由一个或多个晶体管以及一个或多个电容器构成，并且控制主要节点的电压，例如，所述主要节点为驱动晶体管DT的栅电极和源电极。在示例中，响应于从栅极线G施加的栅极脉冲，编程部分SC写入接收自数据线D的数据电压。驱动晶体管DT将与写入到编程部分SC的数据电压的量成比例的驱动电流供应至有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED发射与从驱动晶体管DT供应的驱动电流的量成比例的光。有机发光二极管OLED包括阳极ANO、阴极CAT以及插入在阳极ANO和阴极CAT之间的有机化合物层。阳极ANO连接至驱动晶体管DT。

[0019] 图3是根据本发明的有机发光显示装置的截面图。

[0020] 参考图3，根据本发明的有机发光显示装置包括形成于基板SUB上的晶体管T和有机发光二极管OLED。

[0021] 基板SUB可以由玻璃或塑料材料形成。例如，基板SUB可以由诸如P1(聚酰亚胺)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)和PC(聚碳酸酯)的塑料材料制成，并且可以具有柔性。

[0022] 光阻挡层LS和低电平电压线VSS位于基板SUB上。光阻挡层LS被设置为在平面上与晶体管T的半导体层(尤其是沟道)重叠,并且起着保护氧化物半导体器件不受外部光的影响的作用。

[0023] 缓冲层BUF位于基板SUB上,以覆盖光阻挡层LS和低电平电压线VSS。缓冲层BUF起着阻挡从基板SUB扩散的离子或杂质以及防止外部湿气渗透的作用。

[0024] 半导体层ACT位于缓冲层BUF上。使形成于缓冲层BUF上的用以覆盖半导体层ACT的绝缘层图案化,从而使栅极绝缘层GI位于形成栅电极GE的位置上。栅极绝缘层GI用于使栅电极GE绝缘,并且可以由氧化硅SiOx层制成。

[0025] 栅电极GE和第一辅助连接部CN1位于栅极绝缘层GI上。栅电极GE被设置为面向半导体层ACT,并且栅极绝缘层GI位于其间。栅电极GE可以由单层或多层构成,所述单层或多层由从铜(Cu)、钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、钽(Ta)、钨(W)或其合金所构成的集合中选择的任一选项制成。

[0026] 层间绝缘层IN设置在缓冲层BUF上,以覆盖栅电极GE。层间绝缘膜IN用于使栅电极GE与源电极SE和漏电极DE绝缘,并且可以由氧化硅层(SiOx)、氮化硅层(SiNx)或其多层构成。

[0027] 源电极SE和漏电极DE以及第二辅助连接部CN2位于层间绝缘层IN之上。源电极SE和漏电极DE隔开预定距离。源电极SE经由穿过层间绝缘层IN形成的源极接触孔与半导体层ACT的一侧接触。漏电极DE经由穿过层间绝缘层IN形成的漏极接触孔与半导体层ACT的另一侧接触。所述源电极SE和漏电极DE可以由单层或多层构成。如果源电极SE和漏电极DE由单层构成,那么它们可以由从钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或其组合所构成的集合中选出的任一选项构成。如果源电极SE和漏电极DE由多层构成,那么它们可以由钼/铝-钕、钼/铝、钛/铝或者铜/钼形成的两层构成,或者由钼/铝钕/钼、钼/铝/钼、钛/铝/钛或钼钛/铜/钼钛形成的三层构成。

[0028] 第二辅助连接部CN2连接至第一辅助连接部CN1。而且,第二辅助连接部CN2还穿过缓冲层BUF和层间绝缘层IN形成并连接至低电平电压线VSS。

[0029] 半导体层ACT、栅电极GE以及源电极SE和漏电极DE构成晶体管T。

[0030] 钝化层PAS被设置为覆盖晶体管T和第二辅助连接部CN2。钝化层PAS用于保护晶体管T,并且可以由氧化硅层(SiOx)、氮化硅层(SiNx)或其多层构成。

[0031] 平坦化层OC位于钝化层PAS上。平坦化层OC用于对下面结构中的高度差异校平,并且可以由诸如光丙烯酸、聚酰亚胺、苯并环丁烯树脂或丙烯酸酯树脂的有机材料制成。如果有必要,可以省略钝化层PAS或者平坦化层OC。

[0032] 阳极ANO和辅助电极AE位于平坦化层OC上。

[0033] 阳极ANO经由穿过钝化层PAS和平坦化层OC形成的接触孔连接至晶体管T的漏电极DE。辅助电极AE经由穿过钝化层PAS形成的接触孔连接至第二辅助连接部CN2。辅助电极AE可以由与阳极ANO相同的材料形成在相同的层上。在这种情况下,不必执行单独的工艺形成辅助电极AE,由此减少了制造时间和成本。

[0034] 限定像素P的边界的堤层BN位于形成了阳极ANO和辅助电极AE的基板上。堤层BN可以由诸如聚酸亚胺、苯并环丁烯树脂或丙烯酸酯树脂的有机材料构成。

[0035] 堤层BN可以被设置为露出阳极ANO的中心,并且覆盖阳极ANO的侧边缘。希望阳极

ANO被设计为具有尽可能大的露出面积，从而确保足够高的开口率。此外，堤层BN覆盖辅助电极AE的顶部区域，但是露出辅助电极AE的端部。结果，辅助电极AE具有未被堤层BN覆盖的突出部ed。

[0036] 有机发光层OL被设置为覆盖阳极ANO和堤层BN。而且，有机发光层OL覆盖堤层BN的侧面，并且与辅助电极AE的突出部ed的顶部接触。此外，阴极CAT位于有机发光层OL之上。阴极CAT可以广泛地横跨基板SUB的整个表面形成。阴极CAT可以由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电材料形成，并且可以由镁(Mg)、钙(Ga)、铝(Al)、银(Ag)或其合金构成，使其足够薄，以允许光通过。

[0037] 阴极CAT位于有机发光层OL上，并且与辅助电极AE的突出部ed的侧面接触。

[0038] 如前所述，辅助电极AE经由穿过钝化层PAS形成的接触孔连接至第二辅助连接部CN2。第二辅助连接部CN2经由穿过缓冲层BUF和层间绝缘层形成的接触孔而电连接至低电平电压线VSS。低电平电压线VSS接收低电平电压EVSS。结果，阴极CAT通过辅助电极AE接收来自低电平电压线VSS的低电平电压EVSS。

[0039] 一般而言，阴极CAT横跨显示面板DIS的整个表面形成，并且通过位于显示面板DIS的外边缘上的焊盘(未示出)供应的低电平电压EVSS被提供给每一像素P。由于所述焊盘位于显示面板DIS的边缘，因而每一像素从阴极CAT接收的低电平电压EVSS存在变化。阴极CAT的电压变化引起亮度变化。相反，在本发明当中，像素区域P通过连接至低电平电压线VSS的辅助电极AE接收额外的低电平电压EVSS。结果，能够改善低电平电压EVSS的变化所引起的亮度不均匀性问题。

[0040] 具体而言，本发明不需要采取任何额外的工艺或结构将阴极CAT连接至辅助电极AE。阴极CAT可以通过利用限定像素P之间的边界的堤层BN和辅助电极AE的结构特征以及有机发光层OL和阴极CAT的材料之间的阶梯覆盖度的差异使阴极CAT接触辅助电极AE。在本发明当中，无需在平坦化层OC上形成任何额外的连接阴极CAT和辅助电极AE的结构；因而，能够防止发光面积因用于连接辅助电极AE和阴极CAT的结构而下降。

[0041] 将以具体细节描述根据本发明的阴极形成方法。

[0042] 图4到图6是示出了根据本发明的阴极形成方法的图示。

[0043] 参考图4，在形成覆盖第二辅助连接部CN2的钝化层PAS之后在钝化层PAS上形成平坦化层OC。接下来，形成穿过平坦化层OC和钝化层PAS的接触孔，并且形成辅助电极AE以填充所述接触孔。辅助电极AE与覆盖在平坦化层OC上的阳极ANO可以是在同一过程中由相同材料形成的。

[0044] 堤层BN被形成为覆盖阳极ANO的端部和辅助电极AE。堤层BN不完全覆盖辅助电极AE，而是露出辅助电极AE的端部。结果，辅助电极AE的端部具有通过堤层BN露出的突出部ed。

[0045] 参考图5，形成有机发光层OL以覆盖堤层BN。有机发光层OL包括由发射红光、绿光或蓝光的一种材料制成的发光层。所述发光层可以由磷光或荧光材料制成。可以在发光层上或者发光层下形成空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或者电子注入层。所述空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或者电子注入层可以是使用一种或多种有机材料制成的。形成有机发光层OL的有机材料的阶梯覆盖特性不佳。因此，有机发光层OL被设置为覆盖堤层BN的顶部和突出部ed的顶部。

[0046] 参考图6，在形成有机发光层OL之后形成阴极CAT。阴极CAT可以由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电材料形成，并且可以由镁(Mg)、钙(Ga)、铝(Al)、银(Ag)或其合金制成，使其足够薄，以允许光通过。阴极CAT可以使用溅射工艺形成。与有机发光层OL不同的是，用于阴极CAT的金属材料具有良好的覆盖特性。因而，阴极CAT是按照覆盖突出部ed的侧面以及有机发光层OL的顶部区域的方式淀积的。结果，阴极CAT可以电连接至辅助电极AE。

[0047] 在本发明当中，在显示面板内形成低电平电压线，并且使用辅助电极向阴极供应低电平电压。因此，可以改善像素之间的阴极电压的变化。

[0048] 根据本发明的有机发光显示装置的制造方法不需要用于连接阴极CAT和辅助电极AE的额外结构。在本发明当中，辅助电极AE可以在形成堤层BN的过程当中突出到典型的有机发光显示装置中堆叠的平坦化层OC之上，并且可以利用覆盖堤层BN的有机发光层OL与阴极CAT之间的阶梯覆盖度差异使阴极CAT连接至辅助电极AE。结果，能够简化工艺，并且能够避免因额外结构造成发光面积的下降。

[0049] 尽管已经参考本发明的若干例示性实施例描述了本发明的实施例，但是应当理解本领域技术人员能够设计出很多其他修改和实施例，它们将落在本公开的原理的范围内。更具体而言，在本公开、附图和所附权利要求的范围内，有可能在目标组合布置的构成部分和/或排布当中做出各种变化和修改。除了构成部分和/或排布方面的变化和修改之外，备选的使用方式对于本领域技术人员而言也是显而易见的。

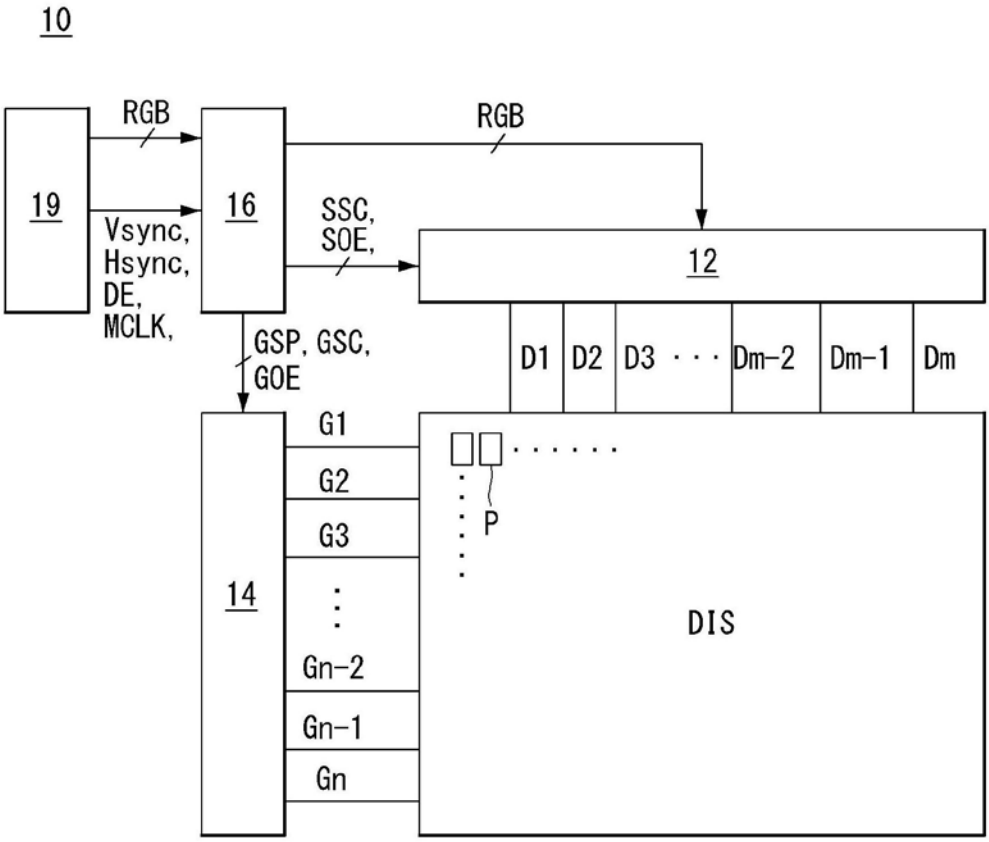

10
19
RGB
Vsync,
Hsync,
DE,
MCLK,
16
RGB
SSC,
SOE,
12
GSP, GSC,
GOE
D1
D2
D3 · · ·
Dm-2
Dm-1
Dm
14
G1
G2
G3
Gn-2
Gn-1
Gn
P
DIS

图1

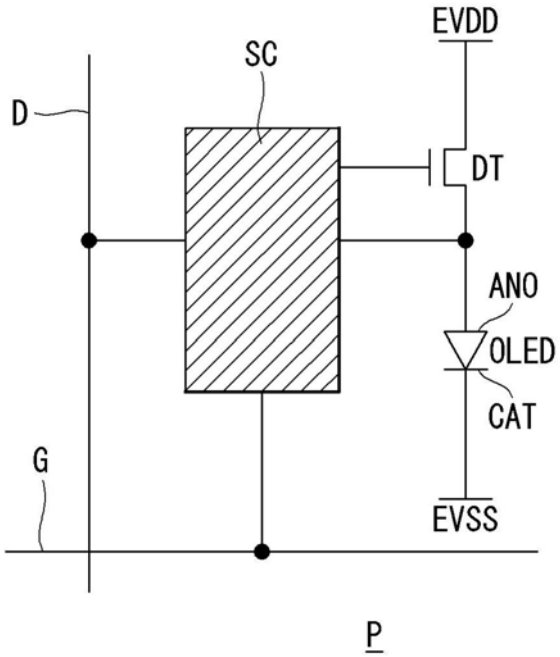

EVDD
SC
D
DT
ANO
OLED
CAT
G
EVSS
P

图2

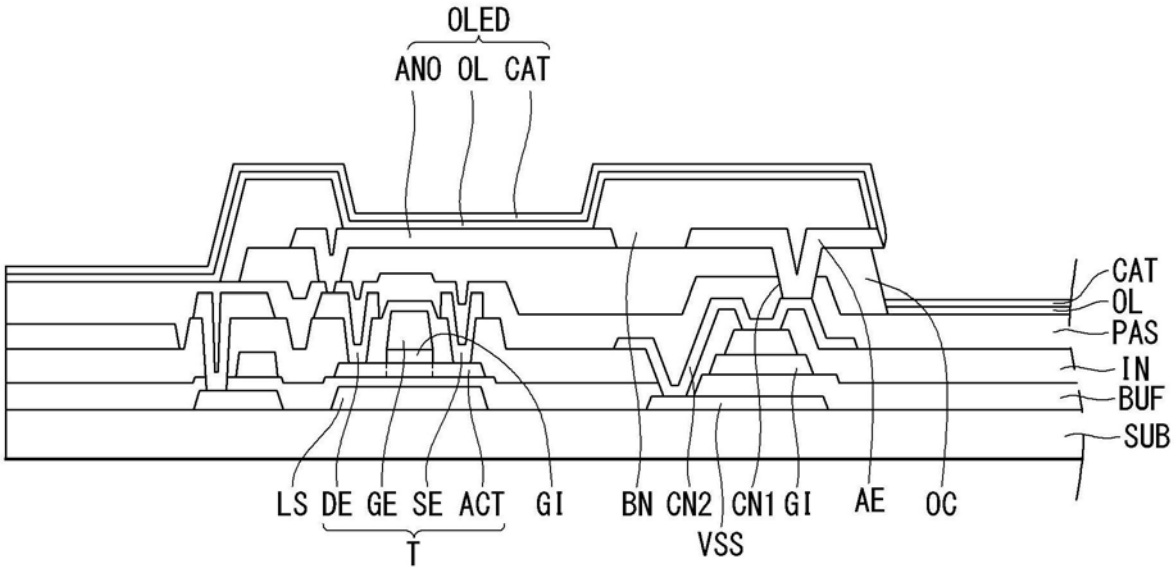

OLED
ANO OL CAT
CAT
OL
PAS
IN
BUF
SUB
LS DE GE SE ACT GI
T
BN CN2 CN1 GI
VSS
AE
OC

图3

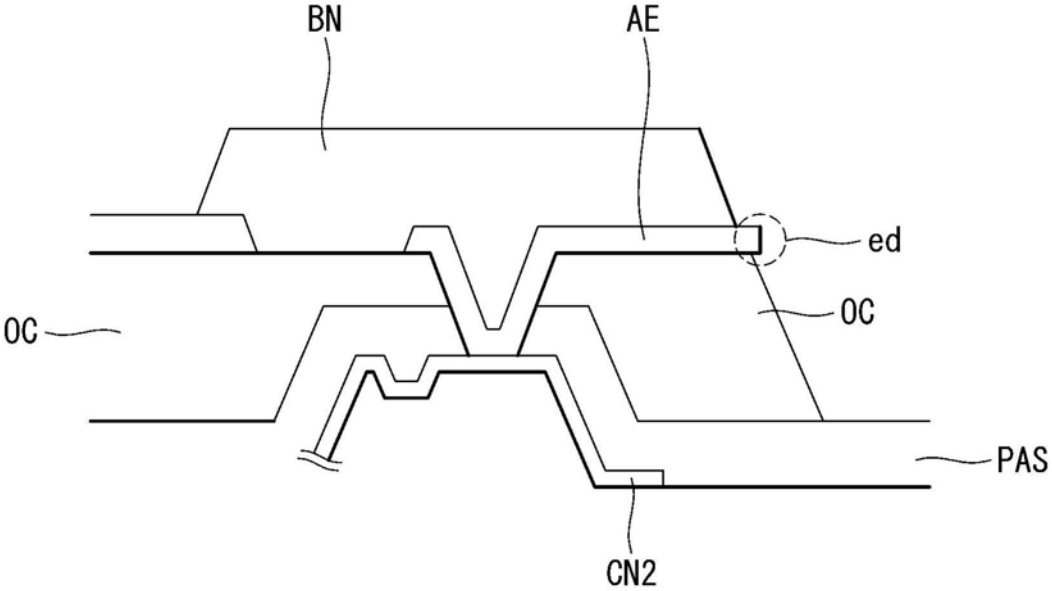

BN
AE
ed
OC
OC
PAS
CN2

图4

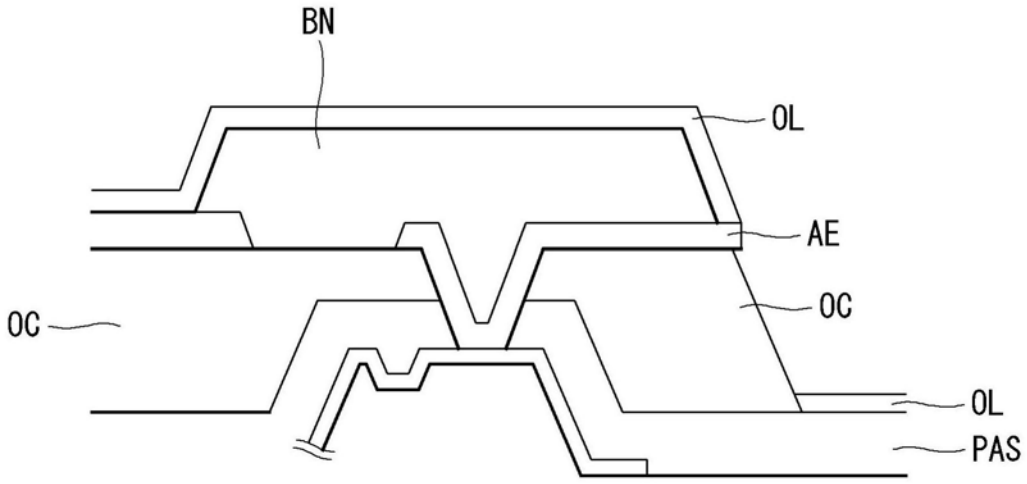


图5

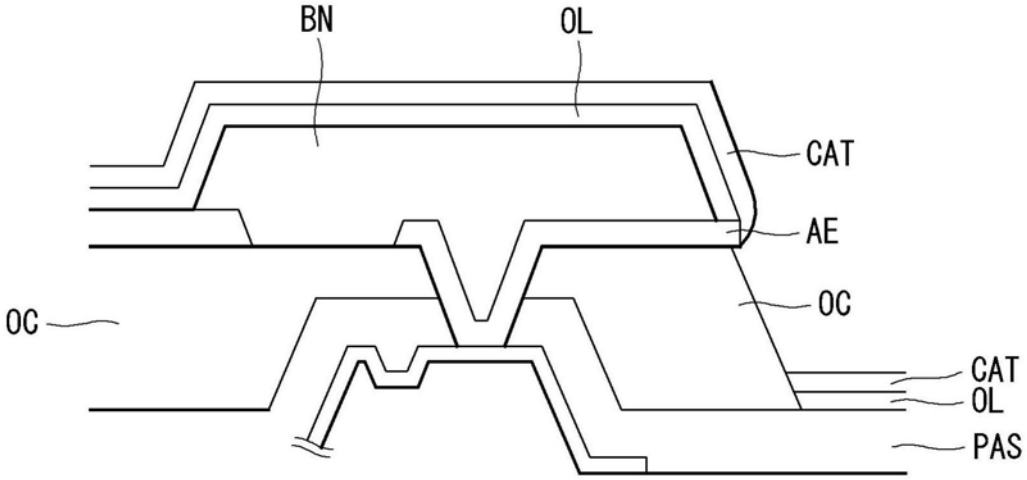
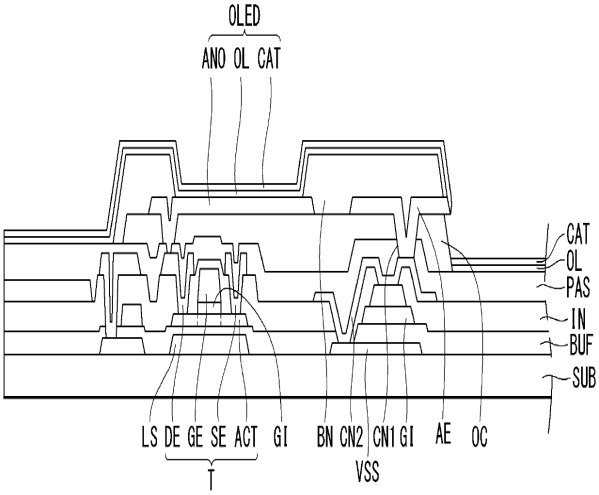


图6

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN110021638A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201811571694.9	申请日	2018-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金度亨 任从赫 李在晟		
发明人	金度亨 任从赫 李在晟 兪承沅		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L2227/323 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L2251/5315 H01L27/32 H01L27/3241 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L27/326 H01L27/3262 H01L27/3283 H01L27/3288 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	陈松涛 夏青		
优先权	1020170178572 2017-12-22 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置包括：接收低电平电压的低电平电压线；位于低电平电压线之上的多个绝缘层；位于绝缘膜层上并且穿过所述绝缘膜层形成且电连接至所述低电平电压线的辅助电极；位于所述辅助电极之上并且限定有机发光二极管所在的发光区域的堤层；以及所述有机发光二极管的位于所述堤层上并且至少与所述辅助电极的侧面接触的阴极。