



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102263123 B

(45)授权公告日 2018.11.30

(21)申请号 201110076620.X  
(22)申请日 2011.03.25  
(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102263123 A  
(43)申请公布日 2011.11.30  
(30)优先权数据  
10-2010-0050488 2010.05.28 KR  
(73)专利权人 三星显示有限公司  
地址 韩国京畿道龙仁市  
(72)发明人 姜东勋 徐旼徽 韩东垣 郭镇浩  
慎大范 金孝真  
(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
代理人 程月 刘美华

(51)Int.Cl.  
H01L 27/32(2006.01)  
H01L 51/52(2006.01)  
H01L 51/56(2006.01)  
(56)对比文件  
US 2008/0185960 A1,2008.08.07,说明书  
第0087-0095段、附图5.  
US 2008/0185960 A1,2008.08.07,  
US 2008/0129194 A1,2008.06.05,说明书  
附图2.

审查员 李艳红

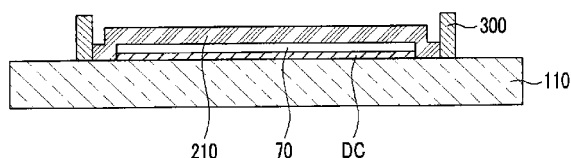
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57)摘要

公开了一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。在一个实施例中,所述OLED显示器包括:i)基底;ii)驱动电路,形成在基底上;iii)有机发光二极管,形成在基底上并电连接到驱动电路;iv)包封薄膜,形成在驱动电路和有机发光二极管上;v)间隔件,形成在基底上并围绕包封薄膜。



1. 一种制造有机发光二极管显示器的方法,所述方法包括以下步骤:  
准备基底;  
沿基底的边缘在基底上形成间隔件;  
在基底上形成被间隔件围绕的驱动电路和有机发光二极管;  
形成包封薄膜以基本上覆盖驱动电路和有机发光二极管,  
其中,在形成驱动电路、有机发光二极管和包封薄膜的步骤中使用的掩模由间隔件支撑并与间隔件接触,  
其中,间隔件的高度比由i) 驱动电路、ii) 有机发光二极管和iii) 包封薄膜形成的层状结构的高度大,  
其中,包封薄膜和间隔件阻挡湿气和氧向有机发光二极管和驱动电路中的渗透,而无需另一额外的基底。
  2. 如权利要求1所述的方法,其中,间隔件的高度是 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。
  3. 如权利要求1所述的方法,其中,间隔件由亚克力、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺中的至少一种形成。
  4. 如权利要求1所述的方法,其中,包封薄膜接触间隔件。
  5. 如权利要求1所述的方法,其中,通过使至少一对无机膜和有机膜交替成层来形成包封薄膜。
  6. 如权利要求1所述的方法,其中,在选择平面中,间隔件完全围绕包封薄膜。

## 有机发光二极管显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 描述的技术总体涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示器,更具体地讲,涉及一种具有包封薄膜的OLED显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] OLED显示器通常质量轻并具有薄的剖面。此外,它们是自发光的,因此,它们不需要单独的光源。此外,由于这些显示器具有功耗低、亮度高和反应速度快的特性,所以它们作为下一代显示器已受到很多关注。

[0003] OLED显示器包括基底,有机发光二极管形成在所述基底上。如果湿气和氧渗透到由有机材料制成的有机发光二极管中,则其性能降低。因此,通常使用包封方法以防止湿气和氧渗透到OLED显示器中。

### 发明内容

[0004] 一个发明方面是一种抑制因湿气和氧的渗透而导致有机发光二极管的性能降低的有机发光二极管 (OLED) 显示器。

[0005] 另一方面是一种用于制造抑制颗粒产生的有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法。

[0006] 又一方面是一种有机发光二极管 (OLED) 显示器,所述有机发光二极管显示器包括:基底;驱动电路和有机发光二极管,形成在基底上;包封薄膜,形成在驱动电路和有机发光二极管上;间隔件,在基底上围绕包封薄膜。

[0007] 间隔件的高度可比由驱动电路和有机发光二极管形成的层状结构的高度大。

[0008] 间隔件的高度可比由驱动电路、有机发光二极管和包封薄膜形成的层状结构的高度大。

[0009] 间隔件的高度可以是 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

[0010] 间隔件可包含亚克力、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺 (PI) 中的任意一种。

[0011] 间隔件可沿包封薄膜的周围直接接触包封薄膜。

[0012] 包封薄膜可包括至少一对无机膜和有机膜,并可通过使无机膜和有机膜交替成层来形成包封薄膜。

[0013] 另一方面是一种用于制造有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法,所述方法包括以下步骤:准备基底;沿基底的边缘在基底上形成间隔件;在由间隔件划分出的内部区域中在基底上形成驱动电路和有机发光二极管;形成包封薄膜以覆盖驱动电路和有机发光二极管。可将在形成驱动电路和有机发光二极管的步骤中使用的掩模设置在间隔件上。

[0014] 间隔件的高度可比由驱动电路和有机发光二极管形成的层状结构的高度大。

[0015] 间隔件的高度可比由驱动电路、有机发光二极管和包封薄膜形成的层状结构的高度大。

[0016] 间隔件的高度可以是 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

[0017] 间隔件可通过包含亚克力、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺 (PI) 中的任意一种来形成。

[0018] 包封薄膜可在内部区域中与间隔件接触。

[0019] 包封薄膜可通过使至少一对无机膜和有机膜交替成层来形成。

[0020] 又一方面是一种有机发光二极管 (OLED) 显示器,包括:基底;驱动电路,形成在基底上;有机发光二极管,形成在基底的表面上并电连接到驱动电路;包封薄膜,形成在驱动电路和有机发光二极管上;间隔件,形成在基底上并围绕包封薄膜。

[0021] 在上面的显示器中,间隔件的高度比由驱动电路和有机发光二极管形成的层状结构的高度大。在上面的显示器中,间隔件的高度比由 i) 驱动电路、ii) 有机发光二极管和 iii) 包封薄膜形成的层状结构的高度大。在上面的显示器中,间隔件的高度是大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。

[0022] 在上面的显示器中,间隔件由亚克力、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺 (PI) 中的至少一种形成。在上面的显示器中,间隔件沿包封薄膜的周围直接接触包封薄膜。在上面的显示器中,包封薄膜包括至少一对交替形成的无机膜和有机膜。

[0023] 另一方面是一种制造有机发光二极管 (OLED) 显示器的方法,所述方法包括以下步骤:准备基底;沿基底的边缘在基底上形成间隔件;在基底上形成被间隔件围绕的驱动电路和有机发光二极管;形成包封薄膜以基本上覆盖驱动电路和有机发光二极管,其中,在形成驱动电路和有机发光二极管的步骤中使用的掩模由间隔件支撑并与间隔件接触。

[0024] 在上面的方法中,间隔件的高度比由驱动电路和有机发光二极管形成的层状结构的高度大。在上面的方法中,间隔件的高度比由 i) 驱动电路、ii) 有机发光二极管和 iii) 包封薄膜形成的层状结构的高度大。在上面的方法中,间隔件的高度是大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。在上面的方法中,间隔件由亚克力、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺 (PI) 中的至少一种形成。

[0025] 在上面的方法中,包封薄膜接触间隔件。在上面的方法中,通过使至少一对无机膜和有机膜交替成层来形成包封薄膜。在上面的方法中,在选择平面中,间隔件基本上完全围绕包封薄膜。

[0026] 另一方面是一种有机发光二极管 (OLED) 显示器,所述有机发光二极管显示器包括:基底;有机发光二极管,形成在基底的表面上;包封薄膜,覆盖有机发光二极管,其中,包封薄膜的至少一部分与基底的所述表面接触;间隔件,形成在基底的所述表面上并围绕包封薄膜。

[0027] 在上面的显示器中,间隔件接触包封薄膜。在上面的显示器中,在选择平面中,间隔件基本上完全围绕包封薄膜。在上面的显示器中,间隔件的高度大于包封薄膜的高度,其中,高度定义为从基底的所述表面起算。在上面的显示器中,间隔件的高度是大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。

## 附图说明

[0028] 图1是根据实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器的俯视图。

[0029] 图2是根据实施例的沿图1的II-II线截取的有机发光二极管 (OLED) 显示器的剖视图。

[0030] 图3是根据实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器的像素的平面布局视图。

[0031] 图4是根据实施例的沿图3的IV-IV线截取的有机发光二极管 (OLED) 显示器的像素的剖视图。

[0032] 图5是示出根据实施例的掩模与有机发光二极管(OLED)显示器接触的视图。

### 具体实施方式

[0033] 通常,通过使用金属或玻璃来包封用于OLED显示器的基底。然而,如果使用玻璃,则对于整个显示装置的厚度能够减小多少的限制性低。此外,柔性OLED显示器是可能的,而考虑到金属和玻璃的硬度,它们不适用于这样的设计。

[0034] 在制造OLED显示器的过程中,通常使用掩模来将诸如有机发光二极管和用于向它提供电信号的驱动电路的OLED元件图案化。在图案化工艺中掩模可能接触基底,通过这种接触可能引入颗粒。颗粒与湿气和氧一起渗透到OLED显示器中,对有机发光二极管产生有害的影响,使得OLED显示器的寿命缩短。

[0035] 在下文中,将参照附图更充分地描述实施例。

[0036] 附图和描述被看作本质上是说明性的而非限制性的,附图中示出的每个组件的尺寸和厚度是为了方便描述和理解而随意示出的。此外,应该理解,当诸如层、膜的元件被称为“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在该另一元件上,或者也可存在中间元件。

[0037] 参照图1和图2,OLED显示器包括显示基底110、包封薄膜210和间隔件300。

[0038] 显示基底110被构造为显示图像,驱动电路(DC)形成在显示基底110上,有机发光二极管70形成在驱动电路(DC)上,从而通过有机发光二极管70实现图像。有机发光二极管70包括由有机材料制成的有机发射层,并且有机发光二极管70由包括薄膜晶体管和电容器的驱动电路(DC)来驱动,从而发射光。

[0039] 包封薄膜210形成在有机发光二极管70上,从而密封有机发光二极管70。形成包封薄膜210,以使有机膜和无机膜在有机发光二极管70上交替成层以覆盖有机发光二极管70和驱动电路(DC)。

[0040] 在一个实施例中,OLED显示器要求低的水蒸气透过率(WVTR)以确保足够的寿命。在一个实施例中,通过使用包封薄膜210密封有机发光二极管70,抑制了湿气和氧向有机发光二极管70和驱动电路(DC)中的渗透,从而实现了大约 $10^{-6}$ g/(m<sup>2</sup>·天)或更小的低的水蒸气透过率。

[0041] 在一个实施例中,间隔件300在显示基底110上围绕包封薄膜210的周围。间隔件300被构造为支撑掩模以形成驱动电路(DC)和有机发光二极管70,将在后面描述间隔件300。

[0042] 在一个实施例中,根据包封薄膜210和有机发光二极管70的平面形状来确定间隔件300的平面形状。在一个实施例中,由于包封薄膜210和有机发光二极管70的平面形状基本上为矩形形状,所以围绕包封薄膜210的间隔件300具有大致的矩形带平面形状。在一个实施例中,包封薄膜210接触间隔件300。即,间隔件300沿包封薄膜210的周围直接接触包封薄膜210,并且包封薄膜210基本上形成在显示基底110的由间隔件300划分出的整个区域上。

[0043] 在一个实施例中,间隔件300的高度比由驱动电路(DC)和有机发光二极管70形成的层状结构的高度大。间隔件300的高度可比由驱动电路(DC)、有机发光二极管70和包封薄膜210形成的层状结构的高度大。间隔件的高度可以是大约3 $\mu$ m至大约5 $\mu$ m,但是在包封薄膜210的高度小于大约3 $\mu$ m的情况下,间隔件的高度可以小于大约3 $\mu$ m。

[0044] 间隔件300可由与将在后面描述的像素限定膜的材料相同的材料形成。例如,间隔件300可由诸如亚克力(acryl)、氨基甲酸乙酯和聚酰亚胺(PI)的有机材料形成。如上所述,在间隔件300由与像素限定膜的材料相同的材料形成的情况下,在形成像素限定膜形成时,同时形成间隔件300,从而可以简化整个工艺。然而,上面的间隔件的材料是示出性的,对本领域技术人员来说,可以有各种修改。

[0045] 如上所述,通过形成围绕包封薄膜210的周围的间隔件300可以更有效地抑制湿气和氧向有机发光二极管70和驱动电路(DC)中的渗透。此外,在制造工艺中,通过抑制颗粒的产生可以减少缺陷的产生并延长OLED显示器的寿命,这将在后面描述。

[0046] 参照图3和图4,虽然示出了对于一个像素具有包括两个薄膜晶体管(TFT)和一个电容器的2Tr-1Cap结构的有源矩阵(AM)型有机发光二极管(OLED)显示器,但是不被认为是限制性的。例如,对于一个像素,OLED显示器可设置有三个或更多个薄膜晶体管和两个或更多个电容器,可改变布线的布置以提供各种结构。这里,像素是指显示图像的最小单元,OLED显示器通过多个像素来显示图像。

[0047] 对于每个像素,显示基底110包括开关薄膜晶体管10、驱动薄膜晶体管20、电容器80和有机发光二极管(OLED)70。此外,显示基底110还包括沿预定方向设置的栅极线151以及与栅极线151绝缘交叉的数据线171和共电源线172。

[0048] 有机发光二极管70包括第一电极710、形成在第一电极710上的有机发射层720和形成在第一有机发射层720上的第二电极730。在一个实施例中,像素电极710是阳极(即,空穴注入电极),共电极730是阴极(即,电子注入电极)。空穴和电子从像素电极710和共电极730注入到有机发射层720,当由注入的空穴和电子结合而形成的激子从激发态降到基态时,实现发光。

[0049] 电容器80包括第一电容器板158和第二电容器板178,栅绝缘层140设置在第一电容器板158和第二电容器板178之间以用作介电材料。电容器电容由积聚在电容器80中的电荷与电容器板158和178之间的电压来确定。

[0050] 开关薄膜晶体管10包括开关半导体层131、开关栅极152、开关源极173和开关漏极174。驱动薄膜晶体管20包括驱动半导体层132、驱动栅极155、驱动源极176和驱动漏极177。开关薄膜晶体管10是选择发光的像素的开关元件。开关栅极152电连接到栅极线151,开关源极173电连接到数据线171,开关漏极174与开关源极173分开并连接到第一电容器板158。

[0051] 驱动薄膜晶体管20向选择的像素中的像素电极710施加用于使有机发光二极管70的有机发射层720发光的驱动功率。驱动栅极155电连接到第一电容器板158,驱动源极176和第二电容器板178电连接到共电源线172,驱动漏极177通过接触孔182电连接到有机发光二极管70的像素电极710。

[0052] 通过上面的结构,开关薄膜晶体管10由施加到栅极线151的栅电压操作,并且开关薄膜晶体管10将施加到数据线171的数据电压传输到驱动薄膜晶体管20。在电容器80中存储对应于从共电源线172施加到驱动薄膜晶体管20的共电压与从开关薄膜晶体管10传输的数据电压之差的电压。进一步讲,与存储在电容器80中的电压对应的电流通过驱动薄膜晶体管20流动到有机发光二极管70,以使有机发光二极管70发光。

[0053] 参照图4,将描述制造根据一个实施例的OLED显示器的方法。

[0054] 在一个实施例中,显示基底110的基底构件111由诸如玻璃等的绝缘基底形成,在

基底构件111上形成缓冲层120。缓冲层120可由氮化硅(SiN<sub>x</sub>)、氧化硅(SiO<sub>x</sub>)、氮氧化硅(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>)等形成,可根据基底构件111的种类和加工条件省略缓冲层120。在缓冲层120上形成驱动半导体层132。驱动半导体层132包括未掺杂杂质的沟道区域135以及对沟道区域135的两端进行p<sup>+</sup>掺杂的源极区域136和漏极区域137。在一个实施例中,掺杂的离子材料是诸如硼(B)的P型杂质。

[0055] 在一个实施例中,使用具有PMOS结构(PMOS结构使用P型杂质)的薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管20。可选地,可使用具有NMOS结构或CMOS结构的薄膜晶体管。此外,在一个实施例中,驱动薄膜晶体管20是包括多晶硅膜的多晶薄膜晶体管,但是未在图4中示出的开关薄膜晶体管10可以是多晶薄膜晶体管或包括非晶硅膜的非晶薄膜晶体管。

[0056] 在一个实施例中,在驱动半导体层132上形成由氮化硅和氧化硅中的至少一种形成的栅绝缘层140。在栅绝缘层140上形成包括驱动栅极155的栅极布线,栅极布线还包括栅极线151、第一电容器板158和其它布线。此外,驱动栅极155被形成为与驱动半导体层132的至少一部分(特别是沟道区域135)叠置。在栅绝缘层140上形成覆盖驱动栅极155的层间绝缘层160。栅绝缘层140和层间绝缘层160具有暴露驱动半导体层132的源极区域136和漏极区域137的孔。在一个实施例中,与栅绝缘层140一样,层间绝缘层160由氮化硅、氧化硅等中的至少一种形成。在层间绝缘层160上形成包括驱动源极176和驱动漏极177的数据布线,数据布线还包括数据线171、共电源线172、第二电容器板178和其它布线。此外,驱动源极176穿过形成在层间绝缘层160和栅绝缘层140上的孔电连接到驱动半导体层132的源极区域136,驱动漏极177穿过形成在层间绝缘层160和栅绝缘层140上的孔电连接到驱动半导体层132的漏极区域137。

[0057] 如上所述,形成驱动半导体层132、驱动栅极155、驱动源极176和驱动漏极177,驱动薄膜晶体管20的构造不限于上述示例,而是可由本领域技术人员做出各种修改。

[0058] 在层间绝缘层160上形成覆盖数据布线的平坦化层180,在平坦化层180上形成暴露驱动漏极177的一部分的接触孔182。同时,可省略层间绝缘层160和平坦化层180中的任意一个。

[0059] 在平坦化层180上形成有机发光二极管70的像素电极710,像素电极710穿过接触孔182电连接到驱动漏极177。此外,在平坦化层180上形成具有暴露每个像素电极710的多个开口199的像素限定膜190。基本上形成有像素限定膜190的部分成为非发光区域,基本上形成有像素限定膜190的开口199的部分成为发光区域。有机发射层720形成在像素电极710上,共电极730形成在有机发射层720上,从而构成了有机发光二极管70。有机发射层720由低分子有机材料或高分子有机材料形成,有机发射层720可由包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)中的一个或多个的单层或多层形成。

[0060] 在共电极730上形成用于密封有机发光二极管70的包封薄膜210。包封薄膜210包括一对或多对有机膜211和无机膜212、有机膜213和无机膜214,并通过使有机膜211和213及无机膜212和214交替成层来形成。在一个实施例中,包封薄膜210包括两对有机膜和无机膜,即有机膜211和无机膜212及有机膜213和无机膜214,但是不限于此。

[0061] 如上所述,通过使有机膜211和213及无机膜212和214交替成层而得到的包封薄膜210形成在有机发光二极管70上,从而抑制湿气或氧接触有机发光二极管70以防止性能降低。

[0062] 同时,通过使用掩模来将开关薄膜晶体管10、驱动薄膜晶体管20、电容器80和有机发光二极管70图案化。在这样的图案化工艺中,掩模接触显示基底110而产生颗粒。颗粒渗透到OLED显示器中而使有机发光二极管的性能劣化,并且颗粒可以是OLED的缺陷产生和其寿命劣化的原因。因此,在一个实施例中,如上所述,通过在显示基底110上形成间隔件300来抑制OLED显示器的缺陷产生和其寿命劣化。

[0063] 图5是示出根据实施例的掩模与OLED显示器接触的视图,将参照图5描述OLED显示器的制造方法。

[0064] 在一个实施例中,通过准备显示基底110,沿显示基底110的边缘形成间隔件300,形成驱动电路(DC)和有机发光二极管70并形成包封薄膜210以覆盖驱动电路(DC)和有机发光二极管70来制造OLED显示器。如图5所示,驱动电路(DC)和有机发光二极管70在显示基底110上形成在由间隔件300划分出的区域的内部区域中,并且驱动电路(DC)和有机发光二极管70通过使用掩模400的沉积和图案化工艺形成。

[0065] 如上所述,如果掩模400接触显示基底110,则产生颗粒并且湿气和氧可以容易地渗透到OLED显示器中,因此,OLED显示器的性能会劣化并会产生缺陷。然而,根据一个实施例,间隔件300形成在显示基底110上,掩模400被设置为被支撑在间隔件300上,从而抑制了上述问题。

[0066] 在一个实施例中,由于通过使用掩模400形成驱动电路(DC)和有机发光二极管70,所以支撑掩模400的间隔件300的高度比由驱动电路(DC)和有机发光二极管70形成的层状结构的高度大。

[0067] 此外,间隔件300的高度可比由驱动电路(DC)、有机发光二极管70和包封薄膜210形成的层状结构的高度大。在由间隔件300划分出的区域中,使包封薄膜210成层以覆盖驱动电路(DC)和有机发光二极管70。如果间隔件300的高度比由驱动电路(DC)、有机发光二极管70和包封薄膜210形成的层状结构的高度大,则在由间隔件300划分出的区域中,可容易地执行用于使包封薄膜210成层的工艺。

[0068] 在一个实施例中,通过使至少一对无机膜和有机膜交替成层来形成包封薄膜210。此外,由于包封薄膜210在有机发光二极管70上被成层在由间隔件300划分出的区域中,所以它可直接接触间隔件300。通过这样的工艺,可通过包封薄膜210密封有机发光二极管70,并且可通过间隔件300形成外部边界。因此,可以容易地抑制湿气和氧向OLED显示器中的渗透并在工艺中抑制颗粒的产生。

[0069] 根据至少一个公开的实施例,可以通过抑制湿气和氧向显示器中的渗透来防止有机发光二极管(OLED)显示器的性能降低。

[0070] 此外,在制造OLED显示器的工艺中,可以抑制显示器的缺陷的产生并延长寿命。

[0071] 尽管已经结合某些实施例描述了本公开,但是应该理解,公开的实施例不是限制性的。因此,权利要求意图覆盖各种修改和等同布置。

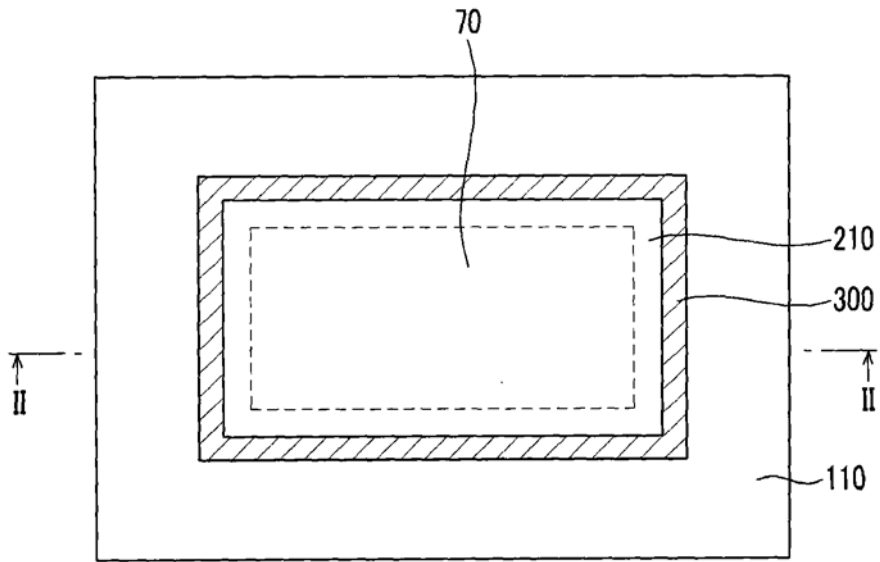


图1

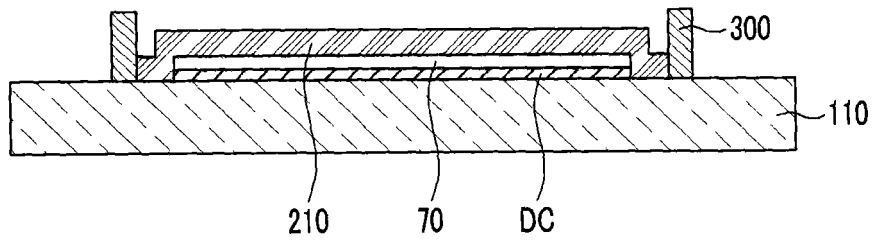


图2

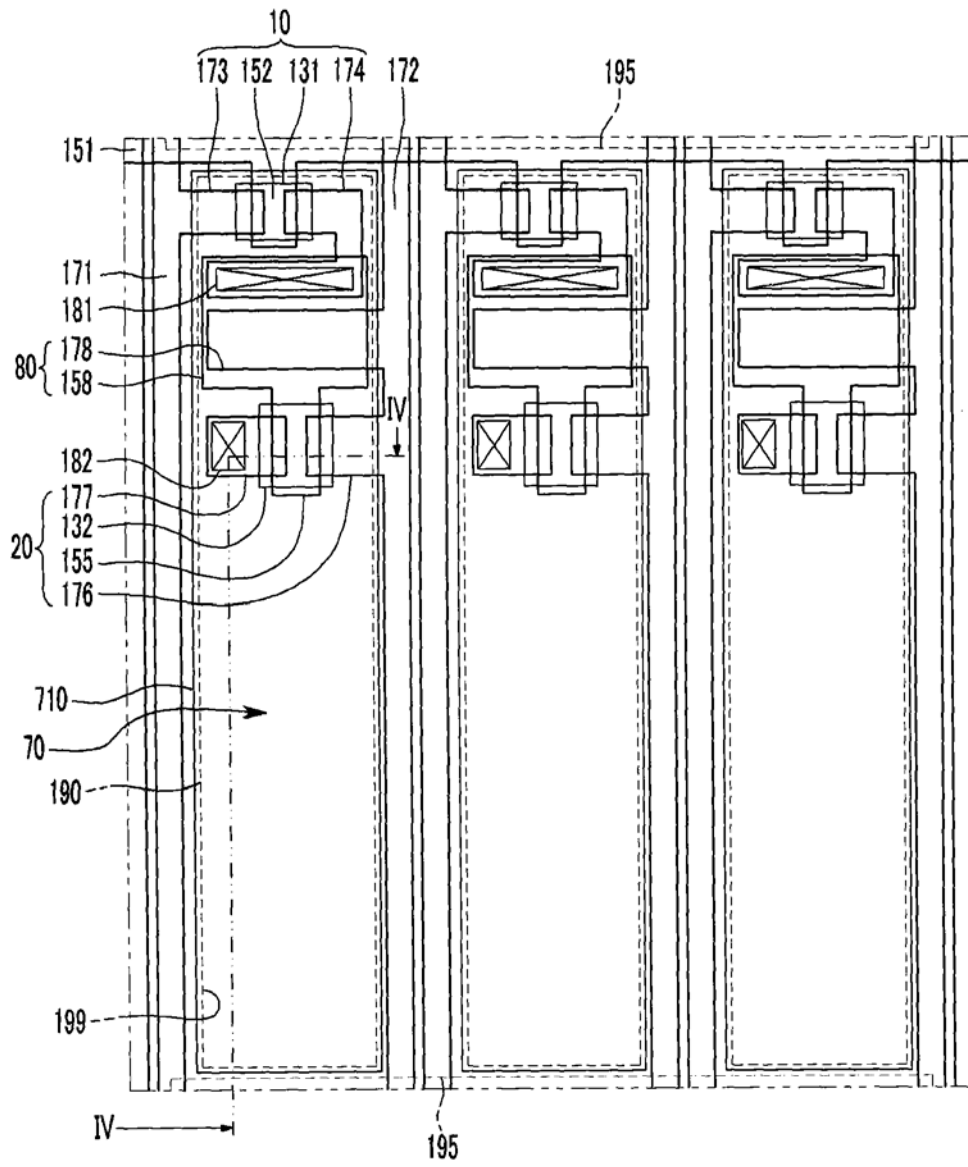


图3

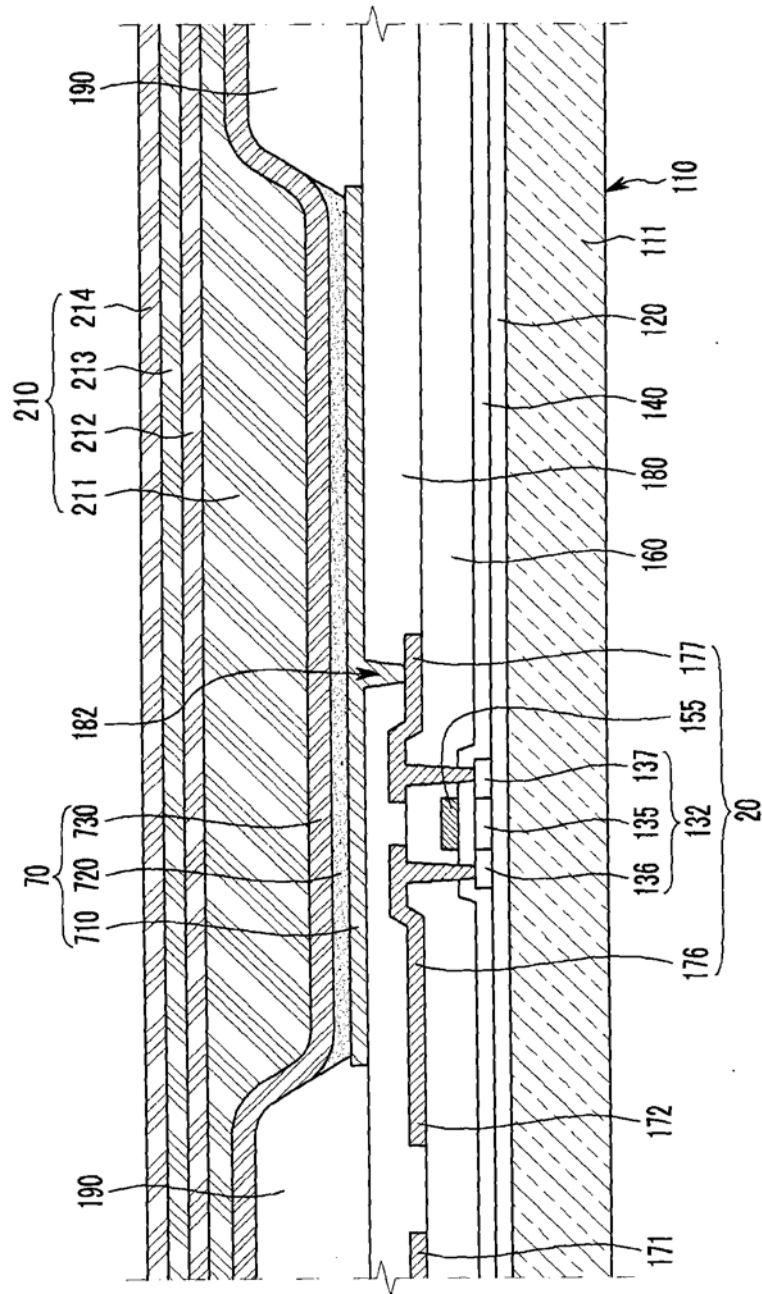


图4

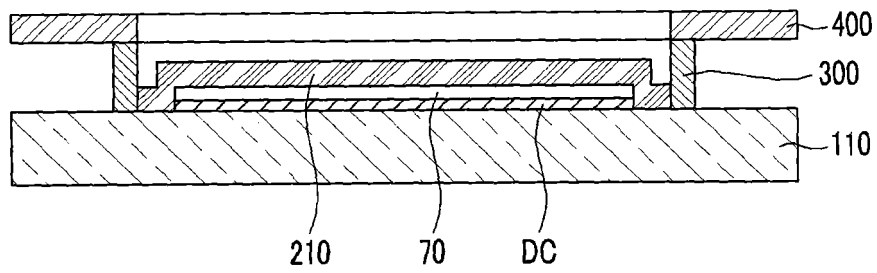


图5

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102263123B</a>	公开(公告)日	2018-11-30
申请号	CN201110076620.X	申请日	2011-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	姜东勋 徐旼徽 韩东垣 郭镇浩 慎大范 金孝真		
发明人	姜东勋 徐旼徽 韩东垣 郭镇浩 慎大范 金孝真		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/0011 H01L51/5253		
代理人(译)	程月 刘美华		
审查员(译)	李艳红		
优先权	1020100050488 2010-05-28 KR		
其他公开文献	CN102263123A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。在一个实施例中，所述OLED显示器包括：i)基底；ii)驱动电路，形成在基底上；iii)有机发光二极管，形成在基底上并电连接到驱动电路；iv)封装薄膜，形成在驱动电路和有机发光二极管上；v)间隔件，形成在基底上并围绕封装薄膜。

