



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104282726 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201410333804.3

(22)申请日 2014.07.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104282726 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(30)优先权数据

10-2013-0082441 2013.07.12 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 李雄洙 金勋 朴镇宇 崔修赫

李在先 崔宰赫

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 101522585 A, 2009.09.02,

US 2012/0091477 A1, 2012.04.19,

CN 101256970 A, 2008.09.03,

审查员 马晓敏

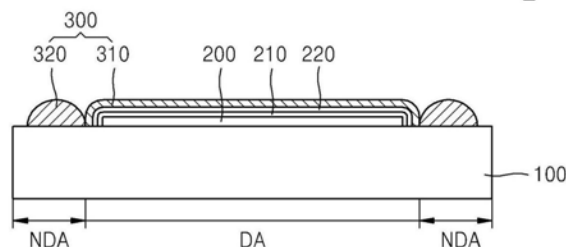
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示设备和一种制造该有机发光显示设备的方法。该设备可以包括具有显现图案的显示区域和围绕显示区域的非显示区域的基底。该设备包括具有设置在显示区域中并且顺序地堆叠在基底上的第一电极、中间层和第二电极的有机发光单元。该设备还包括：第一无机膜，包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变(LVT)无机材料，并且覆盖有机发光单元；第二无机膜，包括具有比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二LVT无机材料，并且形成在非显示区域中。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:
基底,包括显示区域和在显示区域外部的非显示区域;
有机发光单元,设置在显示区域中,有机发光单元包括顺序地堆叠在基底上的第一电极、中间层和第二电极;以及
包封单元,包括:
设置在有机发光单元上的有机膜;
第一无机膜,形成在显示区域上并覆盖有机膜,第一无机膜包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变无机材料;以及
第二无机膜,形成在非显示区域上,第二无机膜包括具有比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二低温粘度转变无机材料,
其中,第二无机膜接触第一无机膜的外侧表面。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一粘度转变温度等于或高于200℃,第二粘度转变温度在80℃至120℃的范围内。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一低温粘度转变无机材料包括60mol%至80mol%的SnO和20mol%至40mol%的P₂O₅。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第二低温粘度转变无机材料包括32.5mol%至42.5mol%的SnO、35mol%至50mol%的SnF₂以及15mol%至25mol%的P₂O₅,其中,SnO摩尔百分比、P₂O₅摩尔百分比和SnF₂摩尔百分比的总和为100mol%。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,基底是柔性基底。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,所述有机发光显示设备还包括:
有机膜,设置在有机发光单元上;以及
粘附促进膜,设置在有机膜上。
7. 如权利要求6所述的有机发光显示设备,其中,有机膜进一步设置在基底上。
8. 如权利要求6所述的有机发光显示设备,其中,粘附促进膜包括金属氧化物和有机金属化合物中的至少一种。
9. 如权利要求6所述的有机发光显示设备,其中,粘附促进膜和第一无机膜设置在基底上。
10. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:
通过在基底的显示区域上顺序地堆叠第一电极、中间层和第二电极来形成有机发光单元;
在基底的显示区域上形成覆盖有机发光单元的有机膜;
在基底的显示区域上形成覆盖有机膜的第一无机膜,第一无机膜包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变无机材料;以及
在基底的非显示区域上形成第二无机膜,第二无机膜包括具有比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二低温粘度转变无机材料,
其中,第二无机膜接触第一无机膜的外侧表面。
11. 如权利要求10所述的方法,其中,形成第一无机膜包括:
在有机发光单元上形成第一预无机膜,第一预无机膜包括第一低温粘度转变无机材料;以及

在等于或高于第一低温粘度转变无机材料的第一粘度转变温度的温度下加热第一预无机膜。

12. 如权利要求10所述的方法, 其中, 形成第二无机膜包括:

通过非显示区域上设置第二低温粘度转变无机材料来形成第二预无机膜; 以及

在等于或高于第二低温粘度转变无机材料的第二粘度转变温度的温度下加热第二预无机膜。

13. 如权利要求10所述的方法, 其中, 第一粘度转变温度等于或高于200°C, 第二粘度转变温度在80°C至120°C的范围内。

14. 如权利要求10所述的方法, 其中, 第一低温粘度转变无机材料包括60mol%至80mol%的SnO和20mol%至40mol%的P₂O₅。

15. 如权利要求10所述的方法, 其中, 第二低温粘度转变无机材料包括32.5mol%至42.5mol%的SnO、35mol%至50mol%的SnF₂以及15mol%至25mol%的P₂O₅, 其中, SnO摩尔百分比、P₂O₅摩尔百分比和SnF₂摩尔百分比的总和为100mol%。

16. 如权利要求10所述的方法, 所述方法还包括:

在有机发光单元上形成有机膜; 以及

在有机膜上形成包括金属氧化物和有机金属化合物中的至少一种的粘附促进膜, 粘附促进膜设置在有机膜和第一无机膜之间。

17. 如权利要求16所述的方法, 其中, 有机膜进一步形成在基底上。

18. 如权利要求16所述的方法, 其中, 有机膜和第一无机膜进一步形成在基底上。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于2013年7月12日提交的第10-2013-0082441号韩国专利申请的权益，该韩国专利申请通过引用包含于此，以用于如这里所充分阐述的所有目的。

技术领域

[0002] 本发明的示例性实施例涉及一种有机发光显示设备和一种制造该有机发光显示设备的方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备是自发射型装置，并且不仅提供宽视角和优异的对比度，而且还具有诸如快速响应时间、优异的亮度、优异的驱动电压以及优异的响应速度的特性。另外，有机发光显示设备能够显现多种颜色。

[0004] 有机发光显示设备可以包括具有下电极、有机层和上电极的有机发光单元。由于有机发光单元非常易受诸如氧和湿气的外部环境影响，因此使用了用于包封有机发光单元而使其不受环境影响的包封结构。

[0005] 同时，有机发光显示设备需要变薄和/或是柔性的。

发明内容

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种具有牢固的薄膜包封结构的有机发光显示设备和一种制造该有机发光显示设备的方法。

[0007] 本发明的附加特征将在下面的描述中被阐述，并且部分地通过描述将是清楚的，或者可以通过本发明的实施而了解。

[0008] 简单地通过说明若干个具体实施例和实现方式(包括被设想为执行本发明的最佳模式)，本发明的其他方面、特征和优点从下面的详细描述容易清楚。本发明也能够具有其他不同的实施例，并且在全部不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以在各明显方面对其多个细节进行修改。因此，附图和描述在本质上将被认为是说明性的，而不是限制性的。

[0009] 本发明的示例性实施例公开了一种有机发光显示器。显示器包括具有显示区域和在显示区域外部的非显示区域的基底。显示器包括设置在显示区域中的有机发光单元。有机发光单元包括设置在显示区域中并且顺序地堆叠在基底上的第一电极、中间层和第二电极。显示器包括具有第一低温粘度转变(LVT)无机材料的第一无机膜。第一LVT无机材料包括第一粘度转变温度。第一无机膜覆盖有机发光单元。显示器还包括具有第二LVT无机材料的第二无机膜。第二LVT无机材料包括比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度。第二无机膜形成在非显示区域上。

[0010] 本发明的示例性实施例公开了一种制造有机发光显示器的方法。所述方法包括通过在基底的显示区域上顺序地堆叠第一电极、中间层和第二电极来形成有机发光单元。所述方法包括形成覆盖有机发光单元的第一无机膜，第一无机膜包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变(LVT)无机材料。所述方法还包括在基底的非显示区域上形成第二无

机膜,第二无机膜包括具有比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二LVT无机材料。

[0011] 将理解的是,前面的总体描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,并意图提供对所要求的本发明的进一步解释。

附图说明

[0012] 附图示出了本发明的示例性实施例,并与描述一起用来解释本发明的原理,包括附图以提供对本发明的进一步理解,附图被纳入并构成该说明书的一部分。

[0013] 图1是示意性地示出根据本发明的示例性实施例的有机发光显示设备的平面图。

[0014] 图2是沿图1的线X-X'截取的剖视图。

[0015] 图3是示意性地示出根据本发明的示例性实施例的有机发光显示设备的剖视图。

[0016] 图4至图7是描述根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示设备的方法的示意图。

[0017] 图8是根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示设备的工艺的流程图。

具体实施方式

[0018] 公开了一种有机发光显示设备和一种制造该有机发光显示设备的方法。在下面的描述中,出于解释的目的,为了提供对本发明的彻底的理解阐述了许多具体的细节。然而,对于本领域技术人员明显的是,在不存在这些具体的细节或者利用等同布置的情况下,可以实施本发明。在其他情况下,以框图形式示出了公知的结构和装置,从而避免使本发明不必要地模糊。

[0019] 为了清楚理解本发明的一个或更多个实施例,没有示出或描述或者简单地示出或描述无关的元件。另外,为了清楚,可能在附图中夸大层和区域的厚度和面积。

[0020] 另外,在附图中,同样的附图标记表示同样的元件。术语“第一”和“第二”等不具有限制性的含义,而是被用来将一个元件与另一元件区分开。还将理解的是,当诸如层、区域或元件的部分被称为“在”另一部分“上”时,该部分可以直接在所述另一部分上,或者也可以存在中间部分。

[0021] 将理解的是,当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”或者“连接到”另一元件或层时,该元件可以直接在所述另一元件或层上,或者直接连接到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。相反,当元件被称为“直接在”另一元件或层“上”或者“直接连接到”另一元件或层时,则不存在中间元件或层。

[0022] 将理解的是,出于该公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(种)”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z或者X、Y和Z中的两项或更多项的任意组合(例如,XYZ、XYY、YZ、ZZ)。

[0023] 图1是示意性地示出根据本发明的示例性实施例的有机发光显示设备1的平面图,图2是沿图1的线X-X'截取的剖视图。

[0024] 参照图1和图2,有机发光显示设备1可以包括基底100、有机发光单元200和覆盖有机发光单元200的封装单元300。

[0025] 基底100可以被分成显现图像的显示区域(DA)和围绕显示区域(DA)的非显示区域(NDA)。

[0026] 显现图像的有机发光单元200设置在显示区域(DA)上。

[0027] 有机发光单元200可以包括可以顺序地堆叠在基底100上的第一电极(未示出)、中间层(未示出)和第二电极(未示出)。

[0028] 电源布线单元(未示出)、驱动器集成电路(IC)(未示出)可以设置在显示区域(DA)外部的非显示区域(NDA)上。

[0029] 例如,第一无机膜310可以形成在基底100的显示区域(DA)上以覆盖有机发光单元200。另外,第二无机膜320可以形成覆盖基底100的非显示区域(NDA)。

[0030] 第一无机膜310和第二无机膜320可以是具有不同的粘度转变温度的无机膜,尽管具有高粘度转变温度仍具有高透射率的第一无机膜310可以形成在显示区域(DA)上,尽管具有低透射率仍具有低粘度转变温度的第二无机膜320可以形成在非显示区域(NDA)上。

[0031] 第二无机膜320可以形成同时接触第一无机膜310,但是本发明的示例性实施例不限于此。例如,第二无机膜320可以形成覆盖第一无机膜310的预定区域。

[0032] 非显示区域(NDA)是不显现图像的区域,并且尽管透射率低但是非显示区域(NDA)不影响有机发光显示设备1的操作。因此,通过形成与第一无机膜310相比具有低粘度转变温度的第二无机膜320,可以提高第二无机膜320的密封效果,因此可以防止由来自有机发光显示设备1的侧部的诸如氧或湿气的外部湿气传输导致有机发光单元200劣化。

[0033] 第一无机膜310和第二无机膜320可以包括低温粘度转变(LVT)无机材料。

[0034] 这里,术语“粘度转变温度”并不是指LVT无机材料的粘度从“固态”完全变成“液态”的温度,而是指赋予LVT无机材料以流动性的最小温度。

[0035] 包括在被形成覆盖有机发光单元200的第一无机膜310中的第一LVT无机材料可以具有等于或高于200℃的第一粘度转换温度。

[0036] 第一LVT无机材料可以包括氧化锡(SnO)以及氧化磷(P₂O₅)、磷酸硼(BP₄)、氟化锡(SnF₂)、氧化铌(NbO或Nb₂O₅)、氟化铅(PbF₂)、氧化硅(SiO₂)、氧化钨(WO₃)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铋(Bi₂O₃)、氧化锌(ZnO)和氧化硼(B₂O₃)中的至少一种。

[0037] 例如,第一LVT无机材料可以包括:

[0038] -SnO和P₂O₅;

[0039] -SnO、P₂O₅和B₂O₃;

[0040] -SnO、P₂O₅和SnF₂;或

[0041] -SnO、P₂O₅、B₂O₃和SnF₂,但是不限于此。

[0042] 例如,第一LVT无机材料可以具有下列成分,但是第一LVT无机材料的材料和成分不受限制,只要第一LVT无机材料具有等于或高于200℃的第一粘度转变温度即可。

[0043] 1) SnO(60至80mol%)和P₂O₅(20至40mol%);

[0044] 2) SnO(60至80mol%)、P₂O₅(10至20mol%)和B₂O₃(10至20mol%)(这里,SnO、P₂O₅和B₂O₃的总和为100mol%);

[0045] 3) SnO(40至60mol%)、P₂O₅(20至40mol%)和SnF₂(1至20mol%)(这里,SnO、P₂O₅和SnF₂的总和为100mol%);或

[0046] 4) SnO(40至60mol%)、P₂O₅(10至20mol%)、B₂O₃(10至20mol%)和SnF₂(1至20mol%)(这里,SnO、P₂O₅、B₂O₃和SnF₂的总和为100mol%)。

[0047] 在形成第一无机膜310的同时,执行第一加热操作以防止由湿气或氧导致的缺陷。

[0048] 在等于或高于第一LVT无机材料的第一粘度转变温度的温度下执行第一加热操作。例如,可以通过热处理形成在显示区域(DA)上的第一预无机膜来执行第一加热操作,从而在等于或高于第一粘度转变温度并且低于包括在有机发光单元200中的材料的变性温度(degeneration temperature)的温度下形成第一无机膜310。

[0049] 通过执行第一加热操作,可以使包括在第一预无机膜中的第一LVT无机材料流态化。流态化的第一LVT无机材料可以具有流动性。因此,在第一加热操作期间,流态化的第一LVT无机材料可以流动并且填充在第一预无机膜的针孔中。

[0050] 结果,去除了第一预无机膜的缺陷,因此可以形成具有致密膜质量的第一无机膜310。

[0051] 第一无机膜310的厚度可以为大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $30\mu\text{m}$,例如,大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。这里,当第一无机膜310的厚度在大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 的范围内时,可以实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。

[0052] 包括在形成覆盖非显示区域(NDA)的第二无机膜320中的第二LVT无机材料具有比 120°C 低的第二粘度转变温度。例如,第二LVT无机材料的第二粘度转变温度可以等于或高于 80°C ,例如, 80°C 至 120°C ,但是不限于此。

[0053] 在一些示例中,第二LVT无机材料可以是一种化合物或者两种或更多种化合物的混合物。

[0054] 第二LVT无机材料可以包括氧化锡,例如 SnO 或 SnO_2 。

[0055] 当第二LVT无机材料包括 SnO 时, SnO 的量可以为大约20wt%至大约100wt%。

[0056] 例如,第二LVT无机材料可以包括氧化磷(P_2O_5)、磷酸硼(BP_2O_6)、氟化锡(SnF_2)、氧化铌(NbO 或 Nb_2O_5)、氟化铅(PbF_2)、氧化硅(SiO_2)、氧化钨(WO_3)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铋(Bi_2O_3)、氧化锌(ZnO)和氧化硼(B_2O_3)中的至少一种以及氧化锡。

[0057] 例如,第二LVT无机材料可以包括:

[0058] $-\text{SnO}$;

[0059] $-\text{SnO}$ 和 BP_2O_6 ;

[0060] $-\text{SnO}$ 、 SnF_2 和 P_2O_5 ;

[0061] $-\text{SnO}$ 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO ;或

[0062] $-\text{SnO}$ 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 ,但是不限于此。

[0063] 例如,第二LVT无机材料可以具有下列成分,但是第二LVT无机材料的材料和成分不受限制,只要第二LVT无机材料具有低于 120°C 的第二粘度转变温度即可。

[0064] 1) SnO (100mol%);

[0065] 2) SnO (90mol%) 和 BP_2O_6 (10mol%);

[0066] 3) SnO (32.5至42.5mol%)、 SnF_2 (35至50mol%) 和 P_2O_5 (15至25mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 和 P_2O_5 的总和为100mol%);

[0067] 4) SnO (20至50mol%)、 SnF_2 (30至60mol%)、 P_2O_5 (10至30mol%) 和 NbO (1至5mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO 的总和为100mol%);或

[0068] 5) SnO (20至50mol%)、 SnF_2 (30至60mol%)、 P_2O_5 (10至30mol%) 和 WO_3 (1至5mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 的总和为100mol%)。

[0069] 第二无机膜320会包括诸如膜形成元素或针孔的缺陷,并且在储存和操作有机发

光显示设备1时,这样的缺陷会用作诸如湿气或氧的外部环境材料的移动通道,从而导致越来越严重的暗点(progressive dark spot)。因此,会使有机发光显示设备1的寿命缩短。

[0070] 因此,在形成第二无机膜320的同时,执行去除这样的缺陷的第二加热操作。

[0071] 在等于或高于第二LVT无机材料的第二粘度转变温度的温度下执行第二加热操作。例如,可以通过对形成在非显示区域(NDA)上的第二预无机膜进行热处理来执行第二加热操作,从而在等于或高于第二LVT无机材料的第二粘度转变温度且低于包括在有机发光单元200中的材料的变性温度的温度下形成第二无机膜320。

[0072] 例如,可以通过在120℃至150℃的温度下对形成在非显示区域(NDA)上的第二预无机膜进行热处理1小时至3小时(例如,在130℃下热处理2小时)来执行第二加热操作,但是不限于此。当第二加热操作的温度在上述范围内时,第二预无机膜的第二LVT无机材料可以被流态化,因此可以防止有机发光显示设备1的边缘缺陷。

[0073] 为了防止有机发光单元200被暴露至外部环境,可以在真空或惰性气体(N₂或Ar)气氛下在红外线(IR)炉中执行第二加热操作。

[0074] 通过执行第二加热操作,可以使包括在第二预无机膜中的第二LVT无机材料流态化。流态化的第二LVT无机材料可以具有流动性。因此,在第二加热操作期间,流态化的第二LVT无机材料可以流动并填充在第二预无机膜的针孔中,膜形成元素可以被流态化并填充在针孔中。

[0075] 结果,可以去除第二预无机膜的缺陷,因此可以形成具有致密膜质量的第二无机膜320。

[0076] 第二无机膜320的厚度可以为大约1μm至大约30μm,例如,大约1μm至大约5μm。这里,当第二无机膜320的厚度在大约1μm至大约5μm的范围内时,可以实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。

[0077] 由于第二无机膜320可以是如上所述的薄膜,因此第二无机膜320可以有助于实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。因此,可以实现具有长寿命和弯曲特性的有机发光设备。

[0078] 根据本发明的示例性实施例,通过分别在显示区域(DA)和非显示区域(NDA)上形成具有不同的粘度转变温度的第一无机膜310和第二无机膜320,可以防止在有机发光显示设备1的边缘附近产生诸如暗点的缺陷。

[0079] 还可以在有机发光单元200的第二电极200c上形成有机膜210。在有机发光单元200上通过薄膜包封形成第一无机膜310时,有机膜210用作用于防止第二电极200c被损坏的保护层。

[0080] 当有机发光单元200是光朝着第二电极200c发光的顶部发射型时,有机膜210由透明的且具有高折射率的材料形成,从而执行折射率匹配。有机膜210可以由氟化锂(LiF)、8-羟基喹啉-锂(Liq)和三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)中的至少一种形成。有机膜210还可以形成在基底100上,也可以形成在有机发光单元200的顶表面上。有机膜210可以是均匀的膜,从而密封整个有机发光单元200。

[0081] 另外,为了促进有机膜210和第一无机膜310之间的粘附,还可以在第一无机膜310和有机膜210之间设置粘附促进膜220。粘附促进膜220可以包括金属氧化物和有机金属化合物中的至少一种。

[0082] 图3是示意性地示出根据本发明的示例性实施例的有机发光显示设备的剖视图。由于图3的与图1的组件相对应的组件执行与图1的组件的功能相同或相似的功能,因此这里不再重复其的细节。

[0083] 当图3的非显示区域(NDA)没有足够的空间来形成第二无机膜320时,在第一基底100a的非显示区域(NDA1)和第二基底100b的非显示区域(NDA2)的整个区域上形成第二无机膜320'。

[0084] 在非显示区域(NDA1和NDA2)上形成第二无机膜320'之后,可以对第二无机膜320'和基底100执行切割操作,从而得到多个有机发光显示设备。

[0085] 图4至图7是描述根据本发明的示例性实施例的制造有机发光显示设备的方法的示意图。

[0086] 参照图4,首先,制备基底100。基底100可以是通常用于有机发光显示设备中的基底。基底100可以由具有优异的机械强度、优异的热稳定性、优异的表面平坦性、优异的易处理性以及优异的防水性的材料形成。

[0087] 基底100可以由诸如玻璃、塑料、金属或碳纤维的刚性材料形成。可选择地,当有机发光显示设备是柔性的时,基底100可以由诸如聚酰亚胺(PI)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的柔性材料形成。

[0088] 参照图5,在基底100上形成有机发光单元200。有机发光单元200可以具有第一电极200a、中间层200b和第二电极200c从基底100顺序地堆叠的结构。

[0089] 可以通过沉积方法或溅射方法在基底100上设置第一电极材料来形成第一电极200a。当第一电极200a是阳极时,下电极材料可以是具有高功函数的材料,从而易于空穴注入。根据有机发光显示设备的类型,第一电极200a可以是反射电极、半反射电极或透射电极。第一电极材料可以是透明的并具有优异的导电性的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(SnO₂)或氧化锌(ZnO)。可选择地,当使用镁(Mg)、铝(Al)、铝-锂(Al-Li)、钙(Ca)、镁-铟(Mg-In)或镁-银(Mg-Ag)时,第一电极200a可以是反射电极。

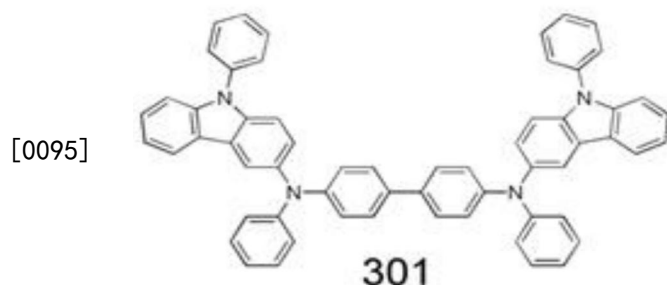
[0090] 第一电极200a可以具有单层结构或者两层或更多层的多层结构。例如,第一电极200a可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构,从而得到顶部发射型设备,但是不限于此。

[0091] 中间层200b可以形成在第一电极200a上。

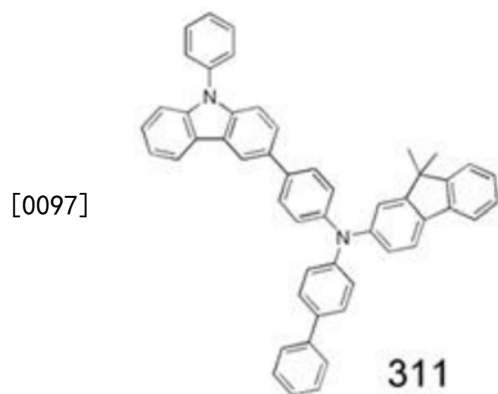
[0092] 中间层200b可以包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、同时用作HIL和HTL的功能层、缓冲层、电子阻挡层、发射层、空穴阻挡层、电子传输层(ETL)以及电子注入层(EIL)中的至少一种。

[0093] 例如,中间层200b可以包括下面的化合物301、化合物311和化合物321中的至少一种。

[0094] 式子1



[0096] 式子2



[0098] 式子3



[0100] 第二电极200c可以设置在中间层200b上。第二电极200c可以是作为电子注入电极的阴极,此时,第二电极200c可以由具有低功函数的金属、合金、导电化合物或其混合物形成。例如,可以通过利用Li、Mg、Al、Al-Li、Ca、Mg-In或Mg-Ag形成薄膜来得到反射电极、半反射电极或透射电极。然而,可以对第二电极200c进行各种修改,例如,可以形成由ITO或IZO形成的透射电极,从而得到顶部发射型设备。

[0101] 尽管图5中未示出,但是有机发光单元200的每个像素可以包括一个像素电路,像素电路可以包括至少一个薄膜晶体管(未示出)和电容器(未示出)。第一电极200a可以通过电连接到至少一个薄膜晶体管来操作。

[0102] 可以根据像素将第一电极200a图案化,第二电极200c可以是覆盖所有像素的共电极。

[0103] 在朝着基底100显现图像的底部发射型装置中,第二电极200c的厚度可以相对厚,以朝着基底100增大发光效率。

[0104] 在朝着第二电极200c显现图像的顶部发射型装置中,第二电极200c的厚度可以相对薄,使得第二电极200c是半透射型反射膜。可选择地,第二电极200c可以由透明导电材料形成。在一些示例性实施例中,第一电极200a还可以包括反射膜。

[0105] 然后,可以在第二电极200c上形成有机膜210。在有机发光单元200上通过薄膜封装形成图6的第一无机膜310时,有机膜210可以用作用于防止第二电极200c被损坏的保护层。

[0106] 当有机发光单元200是朝着第二电极200c发射光的顶部发射型时,有机膜210由透明的且具有高折射率的材料形成,从而执行折射率匹配。例如,有机膜210可以由LiF、Liq和Alq₃中的至少一种形成。有机膜210也可以形成在基底100上,而且可以形成在有机发光单元200的顶表面上。有机膜210可以是均匀的膜,从而密封整个有机发光单元200。

[0107] 可以由电阻加热沉积法、溅射法、真空沉积法、低温沉积法、电子束涂覆法或离子镀膜法形成有机膜210。这里,可以通过根据电阻加热并蒸发源材料以在沉积靶上沉积源材料来执行电阻加热沉积法。例如,可以通过溅射制造薄膜来执行溅射法。然后,如图6中所示,可以在被有机膜210覆盖的有机发光单元200上形成第一无机膜310。

[0108] 另外,为了促进有机膜210和第一无机膜310之间的粘附,还可以在第一无机膜310和有机膜210之间设置粘附促进膜220。

[0109] 粘附促进膜220促进有机膜210和第一无机膜310的粘附。例如,由于有机膜210包括有机材料,所以有机膜210和第一无机膜310的粘附是有机-无机粘附,因此该粘附可能比无机-无机粘附弱。

[0110] 因此,例如,可以在有机膜210和第一无机膜310之间设置粘附促进膜220,从而加强有机膜210和第一无机膜310之间的粘附并提供刚性的薄膜包封结构。粘附促进膜220可以包括金属氧化物和有机金属化合物中的至少一种。

[0111] 金属氧化物可以是 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Si_xN_y 或氧化锌锡(通过增大锡和氧的比例去除导电性而得到的化合物)。另外,有机金属化合物可以是单核金属羰基化合物($\text{M}(\text{CO})_x$)或多核金属羰基化合物($\text{M}_x(\text{CO})_y$),其中, $\text{M}(\text{CO})_x$ 可以是 $\text{Mo}(\text{CO})_5$ 、 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 、 $\text{Cr}(\text{CO})_6$ 或 $\text{W}(\text{CO})_6$, $\text{M}_x(\text{CO})_y$ 可以是 $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$ 、 $\text{Co}_2(\text{CO})_8$ 或 $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ 。然而,本发明的实施例不限于此。

[0112] 粘附促进膜220可以由包括上述材料的多膜或单膜形成。

[0113] 粘附促进膜220还可以形成基底200上,也可以形成在有机膜210的顶表面上。粘附促进膜220可以是均匀的膜以覆盖整个有机发光单元200。因此,粘附促进膜220可以进一步紧固地密封有机发光单元200和有机膜210。

[0114] 可以通过利用电阻加热沉积法、溅射法、真空沉积法、低温沉积法、电子束涂覆法或离子镀膜法形成粘附促进膜220。

[0115] 然后,可以在有机膜210上形成第一无机膜310。第一无机膜310可以包括第一LVT无机材料。现在将详细描述形成第一无机膜310的操作。

[0116] 首先,可以通过在粘附促进膜220上设置第一LVT无机材料来形成包括第一LVT无机材料的第一预无机膜(未示出)。

[0117] 第一LVT无机材料可以是具有低第一粘度转变温度的无机材料。

[0118] 这里,术语“粘度转变温度”并不是指LVT无机材料的粘度从“固态”完全变成“液态”的温度,而是指赋予LVT无机材料以流动性的最小温度。

[0119] 第一LVT无机材料的第一粘度转变温度可以低于包括在有机发光单元200中的材料的变性温度。

[0120] 包括在有机发光单元中的材料的变性温度是指导致包括在有机发光单元中的材料的化学和/或物理变性的温度。例如,变性温度可以是指包括在有机发光单元200的中间层200b中的有机材料的玻璃转化温度(T_g)。可以基于利用热失重分析(TGA)和差示扫描量热法(DSC)对包括在有机发光单元200中的材料执行热分析(例如, N_2 气氛,温度范围:室温至 600°C ($10^\circ\text{C}/\text{min}$)-TGA、室温至 400°C -DSC,盘类型:一次性Al盘(disposal Al pan)中的Pt盘(TGA)、一次性Al盘(DSC))的结果来推导出玻璃转化温度。

[0121] 包括在有机发光单元200中的材料的变性温度可以超过例如 130°C ,但是不限于此,并且可以容易通过上面针对包括在有机发光单元200中的材料描述的TGA进行测量。

[0122] 第一LVT无机材料的第一粘度转变温度可以等于或高于200℃,但是不限于此。

[0123] 第一LVT无机材料可以包括氧化锡(SnO)以及氧化磷(P₂O₅)、磷酸硼(BP₀₄)、氟化锡(SnF₂)、氧化铌(NbO或Nb₂O₅)、氟化铅(PbF₂)、氧化硅(SiO₂)、氧化钨(WO₃)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铋(Bi₂O₃)、氧化锌(ZnO)和氧化硼(B₂O₃)中的至少一种。

[0124] 例如,第一LVT无机材料可以包括:

[0125] -SnO和P₂O₅;

[0126] -SnO、P₂O₅和B₂O₃;

[0127] -SnO、P₂O₅和SnF₂;或

[0128] -SnO、P₂O₅、B₂O₃和SnF₂,但是不限于此。

[0129] 例如,第一LVT无机材料可以具有下列成分,但是第一LVT无机材料的材料和成分不受限制,只要第一LVT无机材料具有等于或高于200℃的第一粘度转变温度即可。

[0130] 1) SnO (60至80mol%) 和P₂O₅ (20至40mol%);

[0131] 2) SnO (60至80mol%)、P₂O₅ (10至20mol%) 和B₂O₃ (10至20mol%) (这里,SnO、P₂O₅和B₂O₃的总和为100mol%);

[0132] 3) SnO (40至60mol%)、P₂O₅ (20至40mol%) 和SnF₂ (1至20mol%) (这里,SnO、P₂O₅和SnF₂的总和为100mol%);或

[0133] 4) SnO (40至60mol%)、P₂O₅ (10至20mol%)、B₂O₃ (10至20mol%) 和SnF₂ (1至20mol%) (这里,SnO、P₂O₅、B₂O₃和SnF₂的总和为100mol%)。

[0134] 在一些示例中,可以通过执行电阻加热沉积法、溅射法、真空沉积法、低温沉积法、电子束涂覆法或离子镀覆法形成第一预无机膜。

[0135] 例如,可以通过利用等离子体化学气相沉积(PCVD)法或等离子辅助沉积(PIAD)法来设置第一LVT无机材料,但是不限于此。

[0136] 根据示例性实施例,可以通过溅射法在粘附促进膜220上设置具有SnO-P₂O₅-B₂O₃成分的第一LVT无机材料。可以通过应用利用直流(DC)脉冲功率的双旋转靶法或面向靶法并在移动基底100的同时执行扫描来执行溅射法。这里,可以使用大约4kw至大约20kw和大约0.3Pa至大约1.5Pa的氩等离子体,并且可以通过多次扫描得到期望厚度(例如,大约1μm)的第一预无机膜。

[0137] 这样形成的第一预无机膜会包括诸如膜形成元素或针孔的缺陷。第一LVT无机材料的膜形成元素是指在形成第一LVT无机材料时不利于膜形成的第一LVT无机材料的聚集颗粒,针孔是因没有设置第一LVT无机材料而使有机膜210暴露的区域。

[0138] 如上所述,在储存和操作有机发光设备时,第一预无机膜的缺陷会用作诸如湿气或氧的外部环境材料的移动通道,从而导致越来越严重的暗点。因此,会使有机发光设备的寿命缩短。

[0139] 因此,可以在形成第一预无机膜之后,执行第一加热操作以去除第一预无机膜的缺陷。

[0140] 可以在等于或高于第一LVT无机材料的第一粘度转变温度的温度下执行第一加热操作。例如,可以在等于或高于第一LVT无机材料的第一粘度转变温度并且低于包括在有机发光单元200中材料的变性温度的温度下通过热处理第一预无机膜来执行第一加热操作。

[0141] 为了防止有机发光单元200通过第一预无机膜的针孔暴露到外部环境,可以在真

空或惰性气体 (N_2 或 Ar) 气氛下在IR炉中执行第一加热操作。

[0142] 在第一加热操作中,可以使包括在第一预无机膜中的第一LVT无机材料流态化。流态化的第一LVT无机材料可以具有流动性。因此,在第一加热操作期间,流态化的第一LVT无机材料可以流动并填充在第一预无机膜的针孔中,膜形成元素可以被流态化并填充在针孔中。

[0143] 结果,可以去除第一预无机膜的缺陷,并且可以形成具有致密膜质量的第一无机膜310。

[0144] 第一无机膜310的厚度可以为大约 $1\mu m$ 至大约 $30\mu m$,例如,大约 $1\mu m$ 至大约 $5\mu m$ 。这里,当第一无机膜310的厚度在大约 $1\mu m$ 至大约 $5\mu m$ 的范围内时,可以实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。

[0145] 然后,参照图7,例如,可以在基底100的非显示区域(NDA)上形成第二无机膜320。第二无机膜320可以包括具有比第一无机膜310的第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二LVT无机材料。现在将详细描述形成第二无机膜320的操作。

[0146] 首先,在基底100的非显示区域NDA上设置第二LVT无机材料,以形成包括第二LVT无机材料的第二预无机膜(未示出)。

[0147] 例如,第二LVT无机材料的第二粘度转变温度可以低于 $120^\circ C$ 。例如,第二粘度转变温度可以等于或高于 $80^\circ C$,例如,大约 $80^\circ C$ 至大约 $120^\circ C$,但是不限于此。

[0148] 第二LVT无机材料可以是一种化合物或者两种或更多种化合物的混合物。

[0149] 第二LVT无机材料可以包括诸如 SnO 或 SnO_2 的氧化锡。

[0150] 当第二LVT无机材料包括 SnO 时, SnO 的量可以为大约20wt%至大约100wt%。

[0151] 例如,第二LVT无机材料可以包括氧化磷(P_2O_5)、磷酸硼(BP_4)、氟化锡(SnF_2)、氧化铌(NbO 或 Nb_2O_5)、氟化铅(PbF_2)、氧化硅(SiO_2)、氧化钨(WO_3)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铋(Bi_2O_3)、氧化锌(ZnO)和氧化硼(B_2O_3)中的至少一种以及氧化锡。

[0152] 例如,第二LVT无机材料可以包括:

[0153] $-SnO$;

[0154] $-SnO$ 和 BP_4 ;

[0155] $-SnO$ 、 SnF_2 和 P_2O_5 ;

[0156] $-SnO$ 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO ;或

[0157] $-SnO$ 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 ,但是不限于此。

[0158] 例如,第二LVT无机材料可以具有下列成分,但是第二LVT无机材料的材料和成分不受限制,只要第二LVT无机材料具有低于 $120^\circ C$ 的第二粘度转变温度即可。

[0159] 1) SnO (100mol%);

[0160] 2) SnO (90mol%) 和 BP_4 (10mol%);

[0161] 3) SnO (32.5至42.5mol%)、 SnF_2 (35至50mol%) 和 P_2O_5 (15至25mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 和 P_2O_5 的总和为100mol%);

[0162] 4) SnO (20至50mol%)、 SnF_2 (30至60mol%)、 P_2O_5 (10至30mol%) 和 NbO (1至5mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO 的总和为100mol%);或

[0163] 5) SnO (20至50mol%)、 SnF_2 (30至60mol%)、 P_2O_5 (10至30mol%) 和 WO_3 (1至5mol%) (这里, SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 的总和为100mol%)。

[0164] 例如,可以通过利用电阻加热沉积法、溅射法、真空沉积法、低温沉积法、电子束涂覆法或离子镀覆法来形成第二预无机膜。

[0165] 根据示例性实施例,可以通过溅射法在基底100的非显示区域NDA上设置具有 $\text{SnO-SnF}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ 成分的第二LVT无机材料。

[0166] 由于这样形成的第二预无机膜会包括诸如膜形成元素或针孔的缺陷,因此执行第二加热操作以去除第二预无机膜的缺陷。

[0167] 可以通过在 120°C 至 150°C 的温度下对形成在非显示区域(NDA)上的第二预无机膜进行热处理1小时至3小时(例如,在 130°C 下热处理2小时)来执行第二加热操作,但是不限于此。当第二加热操作的温度在上述范围内时,第二预无机膜的第二LVT无机材料可以被流态化,因此可以防止有机发光设备的边缘缺陷。

[0168] 通过执行第二加热操作,可以使包括在第二预无机膜中的第二LVT无机材料流态化。流态化的第二LVT无机材料可以具有流动性。因此,在第二加热操作期间,流态化的第二LVT无机材料可以流动并填充在第二预无机膜的针孔中,膜形成元素可以被流态化并填充在针孔中。

[0169] 结果,可以去除第二预无机膜的缺陷,因此可以形成具有致密膜质量的第二无机膜320。

[0170] 第二无机膜320的厚度可以为大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $30\mu\text{m}$,例如,大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。这里,当第二无机膜320的厚度在大约 $1\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 的范围内时,可以实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。

[0171] 由于第二无机膜320可以是如上所述的薄膜,因此第二无机膜320可以有助于实现具有弯曲特性的柔性有机发光设备。因此,可以实现具有长寿命和柔性特性的有机发光设备。

[0172] 根据本发明的示例性实施例,可以通过分别在显示区域(DA)和非显示区域(NDA)上形成具有不同的粘度转变温度的第一无机膜310和第二无机膜320来改善薄膜封装结构的密封特性。因此,可以防止在有机发光显示设备1的边缘附近产生诸如暗点的缺陷。

[0173] 图8是根据本发明的示例性实施例的用于制造有机发光显示设备的工艺的流程图。在步骤801中,通过在基底的显示区域上顺序地堆叠第一电极、中间层和第二电极来形成有机发光单元,其中,基底包括用于显示图像的显示区域和在显示区域外部的非显示区域。在步骤803中,形成第一无机膜以覆盖有机发光单元。第一无机膜包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变(LVT)无机材料。在步骤805中,在非显示区域上形成第二无机膜。第二无机膜包括第二LVT无机材料。第二LVT无机材料具有比第一粘度转变温度低的第一粘度转变温度。

[0174] 对于本领域技术人员将清楚的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明做出各种修改和变形。因此,本发明意图覆盖对本发明作出的修改和变形,只要它们落入权利要求及其等同物的范围内。

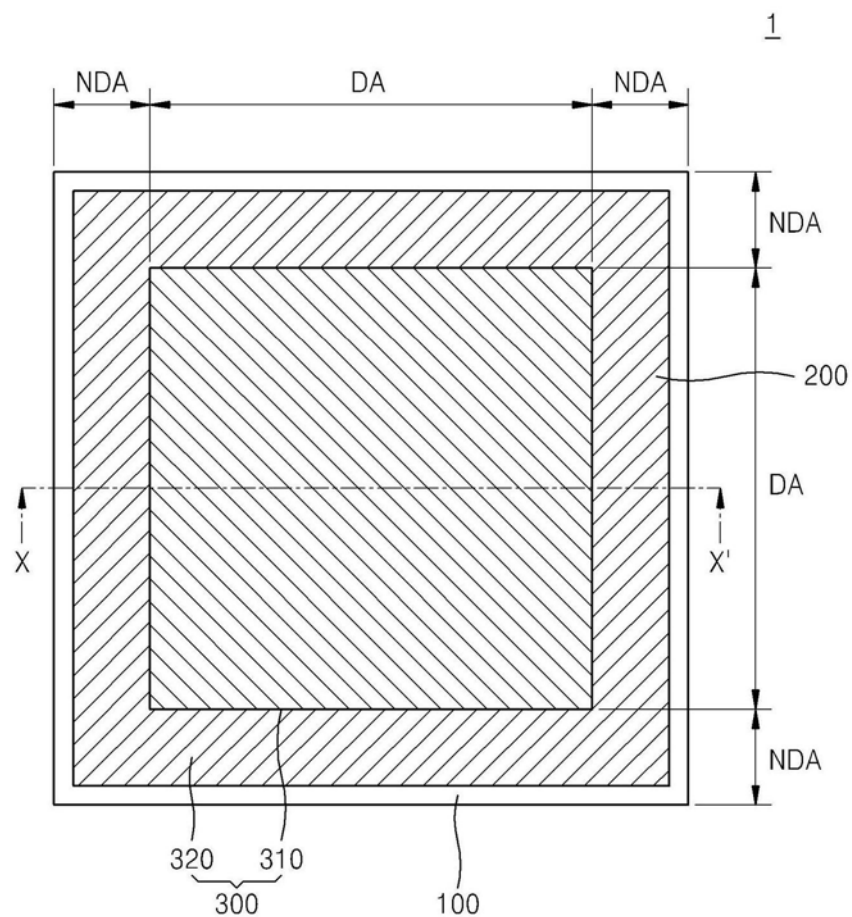


图1

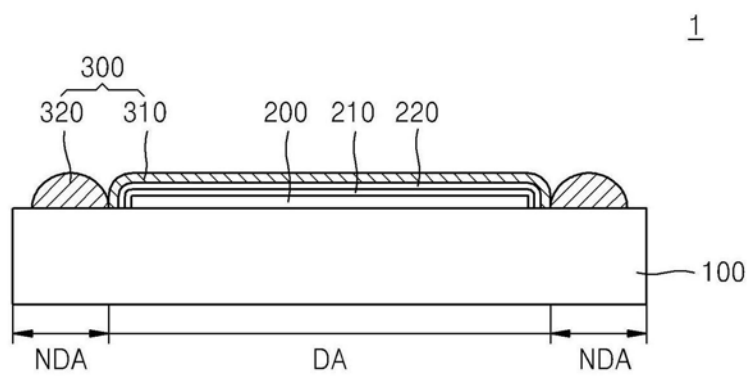


图2

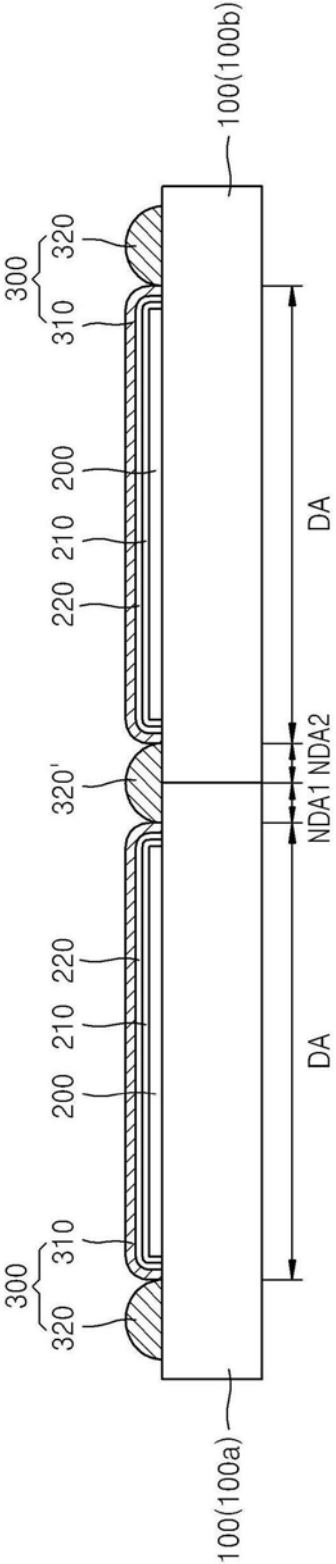


图3

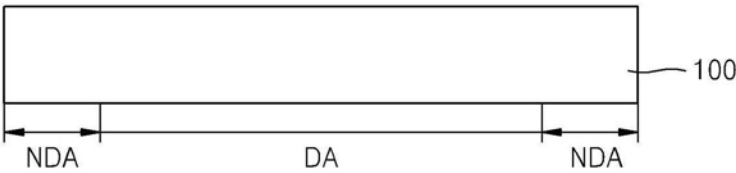


图4

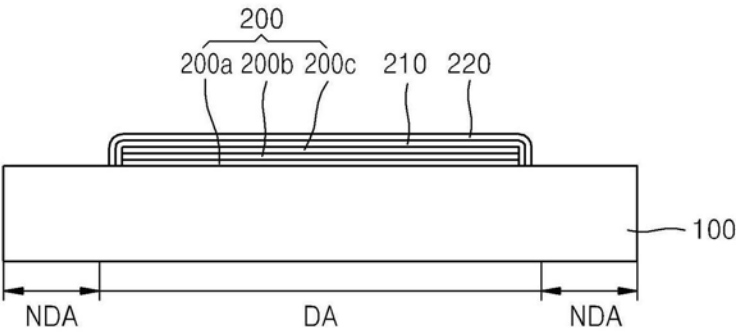


图5

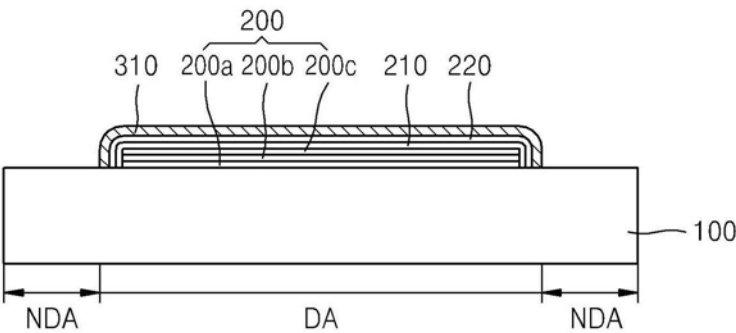


图6

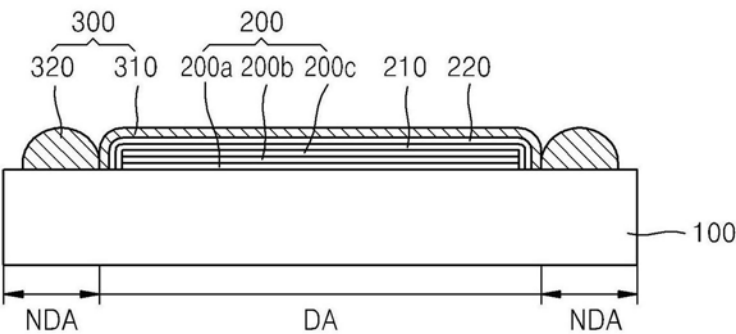


图7

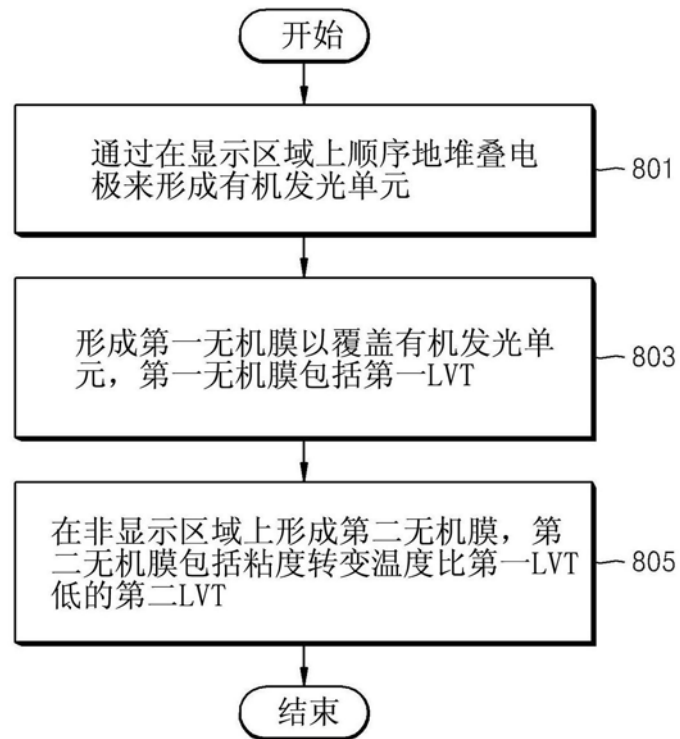


图8

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN104282726B	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201410333804.3	申请日	2014-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李雄洙 金勋 朴镇宇 崔修赫 李在先 崔宰赫		
发明人	李雄洙 金勋 朴镇宇 崔修赫 李在先 崔宰赫		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L2251/55 H01L2251/556 H01L51/0096 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	刘灿强		
审查员(译)	马晓敏		
优先权	1020130082441 2013-07-12 KR		
其他公开文献	CN104282726A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示设备和一种制造该有机发光显示设备的方法。该设备可以包括具有显现图案的显示区域和围绕显示区域的非显示区域的基底。该设备包括具有设置在显示区域中并且顺序地堆叠在基底上的第一电极、中间层和第二电极的有机发光单元。该设备还包括：第一无机膜，包括具有第一粘度转变温度的第一低温粘度转变(LVT)无机材料，并且覆盖有机发光单元；第二无机膜，包括具有比第一粘度转变温度低的第二粘度转变温度的第二LVT无机材料，并且形成在非显示区域中。

