



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104347675 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201410354114.6

(22)申请日 2014.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104347675 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(30)优先权数据

10-2013-0088269 2013.07.25 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 崔修赫 金勳 李在先 崔宰赫

朴鎮宇 李雄洙

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 孙健生

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 101256970 A, 2008.09.03,

CN 101256970 A, 2008.09.03,

CN 103025911 A, 2013.04.03,

CN 103311458 A, 2013.09.18,

US 2007/0082575 A1, 2007.04.12,

US 2003/0117071 A1, 2003.06.26,

审查员 张一文

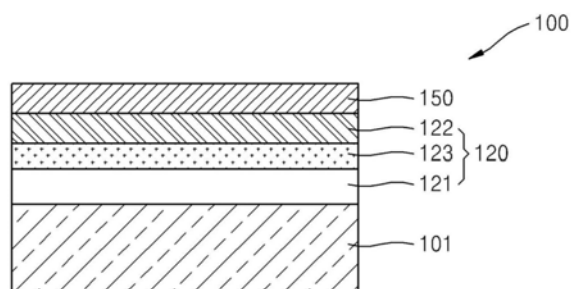
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

有机发光显示设备包括：衬底和布置在所述衬底上的有机发光装置。所述有机发光装置包括第一电极、第二电极以及包括至少一层有机发射层的中间层。此外，所述有机发光显示设备还包括布置在所述有机发光装置上的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变(LVT)无机材料的无机膜。所述LVT无机材料包括锡氧化物，以及硼氧化物(B_2O_3)、铋氧化物(Bi_2O_3)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵($NH_4H_2PO_4$)中至少之一。



1. 有机发光显示设备,其包括:

衬底;

布置在所述衬底上的有机发光装置,其中所述有机发光装置包括第一电极、第二电极和包括至少一有机发射层的中间层;以及

布置在所述有机发光装置上的薄膜封装层,其中所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变无机材料的无机膜,

其中所述低温粘度转变无机材料包括锡氧化物和锡氟化物,并且所述低温粘度转变无机材料还包括 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一,

其中所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度是能够向所述低温粘度转变无机材料提供流动性的最低温度。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述低温粘度转变无机材料还包括铌氧化物和钨氧化物中至少之一。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述低温粘度转变无机材料包括 SnO 、 SnF_2 和 X ,其中 X 为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述低温粘度转变无机材料包括 SnO 、 SnF_2 、 X 和 NbO ,其中 X 为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述低温粘度转变无机材料包括 SnO 、 SnF_2 、 X 和 WO_3 ,其中 X 为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度低于所述有机发光装置的所述中间层中包含的材料的变质温度。

7. 制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:

在衬底上形成有机发光装置,其中所述有机发光装置包括第一电极、第二电极和包括至少一有机发射层的中间层;以及

在所述有机发光装置上形成薄膜封装层,其中所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变无机材料的无机膜,

其中所述低温粘度转变无机材料包括锡氧化物和锡氟化物,并且所述低温粘度转变无机材料还包括 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一,

其中所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度是能够向所述低温粘度转变无机材料提供流动性的最低温度。

8. 如权利要求7所述的方法,其中使用溅射法进行所述薄膜封装层的形成。

9. 如权利要求8所述的方法,其中使用包含锡氧化物和锡氟化物以及 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一的溅射靶来进行所述溅射法。

10. 如权利要求8所述的方法,其中进行所述溅射法,同时使所述衬底在至少一个方向移动。

11. 如权利要求8所述的方法,其中所述溅射法使用不朝向所述衬底的两个相对的溅射靶。

12. 如权利要求11所述的方法,其还包括:

在所述两个相对的溅射靶之间的空间中产生等离子;以及

布置所述衬底以朝向产生所述等离子的所述空间。

13. 如权利要求12所述的方法,其中布置一个或多个磁体单元以朝向所述两个相对的溅射靶的表面中与朝向所述等离子的表面相反的表面。

14. 如权利要求7所述的方法,其中所述薄膜封装层的形成包括:
形成包含所述低温粘度转变无机材料的初始薄膜封装层;以及
修复所述初始薄膜封装层。

15. 如权利要求14所述的方法,其中在所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度至所述有机发光装置的所述中间层中包含的材料的变质温度的温度范围内进行所述初始薄膜封装层的修复。

16. 如权利要求14所述的方法,其中在所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度至所述有机发光装置的所述中间层中包含的材料的变质温度的最低值的温度范围内进行所述初始薄膜封装层的修复。

17. 如权利要求14所述的方法,其中在所述低温粘度转变无机材料的粘度转变温度下进行所述初始薄膜封装层的修复。

18. 如权利要求14所述的方法,其中通过在80℃至132℃的温度范围内退火所述初始薄膜封装层1小时至3小时,从而进行所述初始薄膜封装层的修复。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本申请要求于2013年7月25日提交的第10-2013-0088269号韩国专利申请的优先权,该申请的内容以援引方式整体并入本文。

[0003] 1.技术领域

[0004] 本公开涉及有机发光显示设备及其制造方法,更具体地,涉及能够增加封装特性和耐久性的显示设备及其制造方法。

[0005] 2.相关技术的讨论

[0006] 最近,已经以多种方式使用显示设备。随着显示设备变得更轻薄和更轻质,显示设备的用途与日俱增。有机发光显示设备是自发射显示设备,其具有低功耗、广视角和高图像质量。

[0007] 有机发光显示设备包含有机发光装置,其包括第一电极、第二电极以及其间布置的至少一有机发射层。

[0008] 另一方面,有机发光装置可能易受外部水分和热的影响。因此,亟需封装有机发光装置的封装结构。

[0009] 用于形成封装结构的方法之一是使用溅射靶的溅射法。然而,可能难以通过使用溅射法形成封装结构。因此,当使用溅射法时,可能难以增加有机发光显示设备的耐久性和封装特性。

[0010] 概述

[0011] 本发明的示例性实施方案包括可具有增加的封装特性和耐久性的显示设备及其制造方法。

[0012] 根据本发明的示例性实施方案,有机发光显示设备包括:衬底以及在该衬底上布置的有机发光装置。所述有机发光装置包括第一电极、第二电极以及包括至少一有机发射层的中间层。此外,所述有机发光显示设备还包括在所述有机发光装置上布置的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变(LVT)无机材料的无机膜。所述LVT无机材料包括锡氧化物,以及硼氧化物(B_2O_3)、铋氧化物(Bi_2O_3)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵($NH_4H_2PO_4$)中至少之一。

[0013] 所述LVT无机材料还可以包括锡氟化物、铌氧化物和钨氧化物中至少之一。

[0014] 所述LVT无机材料可以包括锡氧化物(SnO)和X,并且其中X可以为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

[0015] 所述LVT无机材料可以包括锡氧化物(SnO)、锡氟化物(SnF_2)和X,并且其中X为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

[0016] 所述LVT无机材料可以包括锡氧化物(SnO)、锡氟化物(SnF_2)、X和铌氧化物(NbO),并且其中X为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

[0017] 所述LVT无机材料包括锡氧化物(SnO)、锡氟化物(SnF_2)、X和钨氧化物(WO_3),并且其中X为 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一。

[0018] 所述LVT无机材料的粘度转变温度可以为能够向该LVT无机材料提供流动性的最

低温度。

[0019] 所述LVT无机材料的粘度转变温度可以低于在有机发光装置的中间层中包含的材料的变质温度。

[0020] 所述有机发光显示设备还可以包括在有机发光装置与薄膜封装层之间布置的平整层或保护层。

[0021] 所述薄膜封装层可以覆盖有机发光装置的顶表面和侧面。

[0022] 根据本发明的示例性实施方案,制造有机发光显示设备的方法包括:在衬底上形成有机发光装置,其中所述有机发光装置包括第一电极、第二电极和包括至少一有机发射层的中间层;以及在所述有机发光装置上形成薄膜封装层。所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变(LVT)无机材料的无机膜。所述LVT无机材料包括锡氧化物,以及硼氧化物(B_2O_3)、铋氧化物(Bi_2O_3)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵($NH_4H_2PO_4$)中至少之一。

[0023] 可以使用溅射法来进行薄膜封装层的形成。

[0024] 可以使用包含锡氧化物以及 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $NH_4H_2PO_4$ 中至少之一的溅射靶来进行溅射法。

[0025] 可以进行溅射法,同时使衬底在至少一个方向移动。

[0026] 溅射法可以使用不朝向衬底的两个相对的溅射靶。

[0027] 所述方法还可以包括:在所述两个相对的溅射靶之间的空间中产生等离子,以及布置衬底以朝向产生等离子空间。

[0028] 可以布置一个或多个磁体单元以朝向所述两个相对的溅射靶的表面中与朝向等离子表面相反的表面。

[0029] 薄膜封装层的形成可以包括:形成包含所述LVT无机材料的初始薄膜封装层,以及修复所述初始薄膜封装层。

[0030] 可以在所述LVT无机材料的粘度转变温度至有机发光装置的中间层中包含的材料变质温度的温度范围内进行所述初始薄膜封装层的修复。

[0031] 可以在所述LVT无机材料的粘度转变温度至有机发光装置的中间层中包含的材料变质温度的最低值的温度范围内进行所述初始薄膜封装层的修复。

[0032] 可以在所述LVT无机材料的粘度转变温度下进行所述初始薄膜封装层的修复。

[0033] 可以通过在约80℃至约132℃的温度范围内退火所述初始薄膜封装层约1小时至约3小时,从而进行所述初始薄膜封装层的修复。

[0034] 可以在真空环境或惰性气氛中进行所述初始薄膜封装层的修复。

[0035] 根据示例性实施方案,提供了有机发光显示设备。所述有机发光显示设备包括:衬底以及在所述衬底的顶表面上布置的有机发光装置。所述有机发光装置包括第一电极、第二电极以及包括至少一有机发射层的中间层。

[0036] 此外,所述有机发光显示设备还包括覆盖所述有机发光装置的顶表面和相对的侧壁并具有沿着所述衬底的顶表面向外突出的下边缘的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变(LVT)无机材料的无机膜。所述LVT无机材料包括锡氧化物,以及硼氧化物(B_2O_3)、铋氧化物(Bi_2O_3)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵($NH_4H_2PO_4$)中至少之一。

[0037] 附图简述

[0038] 从以下详细描述结合附图可更详细地理解本发明的示例性实施方案,其中:

[0039] 图1为根据本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面示意图；

[0040] 图2为根据本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面示意图；

[0041] 图3为根据本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面示意图；以及

[0042] 图4A至4D为用于制造本发明实施方案的有机发光显示设备的方法的视图。

[0043] 示例性实施方案详述

[0044] 现详细参考实施方案，所述实施方案的实例在附图中例示，其中相同的标号在全文指代相同的部件。对此，本实施方案的示例性实施方案可以具有不同的形式并不应解释为受限于本文所示的描述。因此，示例性实施方案仅通过参考附图而在下文描述，从而阐述本说明书的方面。如本文所用，术语“和/或”包括相关列出项中的一个或多个的任一及所有组合。诸如“至少之一”的表述当在要素列之前时，修饰整个要素列，而不修饰该列的个别要素。

[0045] 还应理解，本文所用的术语“包括 (comprises)”和/或“包括 (comprising)”指明所规定的特征或组件的存在，但不排除一种或多种其他特征或组件的存在或增添。

[0046] 应理解，当层、区域或组件被提及在另一层、区域或组件“上形成”时，其可以直接或间接在其他层、区域或组件上形成。即，例如，可以存在介入中间的层、区域或组件。

[0047] 为了便于阐述，可以放大附图中的部件的尺寸。换言之，因为为了便于阐述而任意示出附图中的组件的尺寸和厚度，所以示例性实施方案不限于此。

[0048] 如本文所用，单数形式“一 (a)”、“一 (an)”和“该 (the)”旨在还包括复数形式，除非上下文明显另有所指。

[0049] 参考附图，下文将更详细地描述本发明的示例性实施方案。在整个公开中，相同的标号指代相同的部件，并且将省略其的多余描述。

[0050] 图1为本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面示意图。

[0051] 参考图1，有机发光显示设备100包括例如衬底101、有机发光装置120以及包括至少一包含低温粘度转变 (LVT) 无机材料的无机膜的薄膜封装层150。

[0052] 可以使用多种材料形成衬底101。例如，衬底101可以由作为主要组分的包括硅氧化物 (SiO_2) 在内的透明玻璃材料形成。此外，衬底101可以由例如透明塑料材料或透明石英材料形成。此外，在实施方案中，衬底101可以是例如柔性衬底。用于柔性衬底的合适的材料包括例如聚羧二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚丙烯酸树脂 (polyacryl)、聚酰亚胺、聚醚砜、聚氯乙烯或其组合。

[0053] 有机发光装置120布置在衬底101上并包括例如第一电极121、第二电极122和中间层123。例如，在衬底101上布置第一电极121，在第一电极121上布置第二电极122，以及在第一电极121与第二电极122之间布置中间层123。

[0054] 在实施方案中，还可以在第二电极122与衬底101之间布置由例如硅氧化物 (SiO_2)、硅氮化物 (SiN_x) 和/或硅氮氧化物 (SiON) 形成的缓冲层。缓冲层可以在衬底101上提供平坦的表面，并且可以防止水分和气体渗透穿过衬底101。

[0055] 例如，第一电极121可以用作阳极，并且第二电极122可以用作阴极。可以调换第一电极121和第二电极122的极性顺序。

[0056] 当第一电极121用作阳极时，第一电极121可以包含例如具有高功函的氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、锌氧化物 (ZnO) 或铟氧化物 (In_2O_3)。第一电极121可以还包括例如反

射膜,所述反射膜根据其目的和设计条件而包含银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、镱(Yb)、钙(Ca)、铝-锂(Al-Li)、镁-铟(Mg-In)或镁-银(Mg-Ag)。

[0057] 当第二电极122用作阴极时,第二电极122可以由金属形成,所述金属例如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Al-Li、Mg-In或Mg-Ag。此外,第二电极122可以包含例如透光材料,诸如ITO、IZO、ZnO或In₂O₃。

[0058] 中间层123包括例如至少一有机发射层。除了有机发射层之外,中间层123可以包括例如选自空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一层。

[0059] 当向第一电极121和第二电极122施加电压时,由中间层123、更具体地由中间层123的有机发射层产生可见光。

[0060] 在实施方案中,有机发光显示设备100可以包括与有机发光装置120电连接的至少一个薄膜晶体管。有机发光显示设备100可以包括例如与有机发光装置120电连接的至少一个电容器。

[0061] 在实施方案中,可以在有机发光装置120与薄膜封装层150之间提供至少一平整层或至少一保护层。平整层或保护层在有机发光装置120上提供平坦表面并主要保护有机发光装置120。可以使用各种绝缘材料形成平整层或保护层。例如,可以使用有机材料形成平整层或保护层。例如,在实施方案中,可以由选自苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺(PI)、聚酰胺(PA)、丙烯酸树脂和酚醛树脂的材料形成平整层。此外,在实施方案中,可以由例如具有硅氧化物(SiO₂)层、硅氮化物(SiN_x)层或其堆叠结构的无机绝缘层形成保护层。

[0062] 在有机发光装置120上提供薄膜封装层150。薄膜封装层150可以包括例如至少一包含LVT无机材料的无机膜。

[0063] 本文所用的术语“粘度转变温度”不指LVT无机材料完全从固体变成液体的温度,而是指可以向LVT无机材料提供流动性的最低温度,即LVT无机材料的粘度变化的最低温度。

[0064] LVT无机材料的粘度转变温度可以例如低于中间层123中包含的材料的变质温度。例如,LVT无机材料的粘度转变温度可以低于中间层123中包含的材料的变质温度的最低值。

[0065] 中间层123的变质温度是指可以引起中间层123中包含的材料的物理变质和/或化学变质的温度。根据中间层123中包含的材料的类型和数量,可以存在多个变质温度。例如,LVT无机材料的粘度转变温度和中间层123的变质温度可以是指LVT无机材料的玻璃化转变温度(T_g)和中间层123中包含的有机材料的玻璃化转变温度(T_g)。

[0066] 可以通过例如对LVT无机材料和中间层123中包含的有机材料进行热重量分析(TGA)来测量玻璃化转变温度。

[0067] 例如,可以由对于中间层123中包含的材料使用TGA和差示扫描量热法(DSC)(N₂气氛,温度范围:室温至约600℃(10℃/min)-TGA,室温至约400℃-DSC,盘类型:一次性Al盘中的Pt盘(TGA),一次性Al盘(DSC))的热分析结果来推导出玻璃化转变温度,这可由本领域技术人员容易地认识到。

[0068] 中间层123中包含的材料的变质温度可以超过例如约130℃,但本发明的示例性实施方案不限于此。如上所述,可以通过TGA容易地测量中间层123中包含的材料的变质温度。

[0069] 中间层123中包含的材料的变质温度之中的最低值可以为例如约130℃至约140℃。例如,中间层123中包含的材料的变质温度之中的最低值可以为例如约132℃,但本发明的示例性实施方案不限于此。如上所述,可以通过由TGA获得T_g值并选择多个T_g值之中的最低值,从而确定中间层123中包含的材料的变质温度的最低值。

[0070] 例如,LVT无机材料的粘度转变温度可以为约80℃或更高。在实施方案中,LVT无机材料的粘度转变温度可以为例如约80℃至约132℃,但本发明的示例性实施方案不限于此。例如,在实施方案中,LVT无机材料的粘度转变温度可以为约80℃至约120℃,或约100℃至约120℃,但本发明的示例性实施方案不限于此。例如,在实施方案中,LVT无机材料的粘度转变温度可以为约110℃。

[0071] LVT无机材料可以为单一化合物或者两种以上的化合物的混合物。

[0072] LVT无机材料包括例如锡氧化物(例如SnO或SnO₂)。此外,LVT无机材料还包括例如硼氧化物(B₂O₃)、铋氧化物(Bi₂O₃)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵(NH₄H₂PO₄)中任一种。SnO的含量可以为例如约20wt%至约100wt%。

[0073] 例如,LVT无机材料还可以包含锡氟化物(例如SnF₂)、铌氧化物(例如NbO)和钨氧化物(例如WO₃)中的一种或多种,但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0074] 例如,LVT无机材料可以为

[0075] -SnO和X;

[0076] -SnO、SnF₂和X;

[0077] -SnO、SnF₂、X和NbO;或者

[0078] -SnO、SnF₂、X和WO₃。

[0079] X可以为例如B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄中任一种。

[0080] 或者,在实施方案中,X可以为例如多重的。例如,X可以包括B₂O₃和BaO。在该情况中,LVT无机材料可以为

[0081] -SnO、B₂O₃和BaO;

[0082] -SnO、SnF₂、B₂O₃和BaO;

[0083] -SnO、SnF₂、B₂O₃、BaO和NbO;或者

[0084] -SnO、SnF₂、B₂O₃、BaO和WO₃。

[0085] 然而,本发明的本实施方案不限于此,并且X可以包括例如B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄中的至少两种。

[0086] 因为B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄均具有与SnO的优异反应性,因此可以易于形成LVT无机材料。因为B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄各自具有与水分的低反应性,因此可以防止包含LVT无机材料的薄膜封装层150由于水分而膨胀或防止与相邻层剥离。因此,抑制有机发光显示设备100的暗斑,并且增加其耐久性。

[0087] 因为B₂O₃具有优异的化学耐久性和低熔点,因此通过使用LVT无机材料提高了薄膜封装层150的制造过程和封装特性。因为BaO具有优异的化学耐久性和高透射率,因此增加了薄膜封装层150的透射率。NH₄H₂PO₄有效抑制与水分的反应性并同时与SnO反应。

[0088] 例如,LVT无机材料可以具有以下组成,但本发明的本实施方案不限于此。如上所述,X可以为例如B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄中任一种。或者,在实施方案中,X可以包括例如B₂O₃、Bi₂O₃、BaO和NH₄H₂PO₄中至少两种。

[0089] 1) SnO (80wt %) 和X (20wt %) ; (例如, X表示20wt %的 B_2O_3 或20wt %的 (B_2O_3+BaO))

[0090] 2) SnO (20-50wt %) 、 SnF_2 (30-60wt %) 和X (10-30wt %) (其中SnO、 SnF_2 和X的总重量为100wt %) ;

[0091] 3) SnO (20-50wt %) 、 SnF_2 (30-60wt %) 、X (10-30wt %) 和NbO (1-5wt %) (其中SnO、 SnF_2 、X和NbO的总重量为100wt %) ;或者

[0092] 4) SnO (20-50wt %) 、 SnF_2 (30-60wt %) 、X (10-30wt %) 和 WO_3 (1-5wt %) (其中SnO、 SnF_2 、X和 WO_3 的总重量为100wt %) 。

[0093] 例如, LVT无机材料可以包含SnO (42.5wt %) 、 SnF_2 (40wt %) 、X (15wt %) 和 WO_3 (2.5wt %) , 但本发明的示例性实施方案不限于此。

[0094] 当形成包括上述组成的无机膜的薄膜封装层150时, 粘度转变温度可以保持低于中间层123的变质温度。因此, 可以在下述修复过程中修复可能在薄膜封装层150中形成的多种类型的缺陷。

[0095] 在实施方案中, 薄膜封装层150可以包括例如成膜组分。成膜组分可以是例如在薄膜封装层150的成膜过程中形成的无机颗粒。如下所述, 成膜组分可以在后续修复过程中被修复, 并形成薄膜封装层150的一部分。

[0096] 本实施方案的有机发光显示设备100包括例如在有机发光装置120上的薄膜封装层150, 并且薄膜封装层150包含例如LVT无机材料。因此, 可以防止对有机发光装置120的中间层123的热损伤并增加其透湿性。此外, 即使可产生多种成膜组分, 但薄膜封装层150的使用仍然抑制了对有机发光显示设备100的损伤。

[0097] 根据本发明, 因为在薄膜封装层150中提供的LVT无机材料包括例如SnO以及 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、BaO和 $NH_4H_2PO_4$ 中的一种或多种, 所以增加了与SnO的反应性并且抑制了与水分的反应性。因此, 增加了薄膜封装层150的制造特性, 并且增加了薄膜封装层150的封装特性。因此, 抑制了有机发光显示设备100的失效, 并且增加了有机发光显示设备100的耐久性。

[0098] 图2为本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面示意图。参考图2, 有机发光显示设备200包括例如衬底201、有机发光装置220以及包括至少一包含LVT无机材料的无机膜的薄膜封装层250。

[0099] 有机发光装置220包括例如第一电极221、第二电极222和中间层223。

[0100] 出于简便, 以下描述将集中于上述图1的有机发光显示设备与图2的本示例性实施方案的有机发光显示设备之间的差异。

[0101] 图2的本实施方案与上述图1的有机发光显示设备不同之处在于薄膜封装层250的结构。在本实施方案中, 薄膜封装层250设置成覆盖有机发光装置220的顶表面和侧面。这可以防止有机发光装置220受水分、外部气体和外来杂质的损伤。此外, 薄膜封装层250与衬底201接触。因此, 薄膜封装层250有效封装有机发光装置220。因为薄膜封装层250接触衬底201, 因此可以不从有机发光显示设备200剥离薄膜封装层250, 并且增加了薄膜封装层250的耐久性。在实施方案中, 薄膜封装层250可以接触在衬底201的顶表面上额外形成的绝缘膜或导电膜。

[0102] 因为用于形成有机发光装置220和薄膜封装层250的材料与用于形成上述图1的有机发光显示设备的那些材料基本相同, 因此将省略其的详细描述。

[0103] 图3为本发明实施方案的有机发光显示设备的横截面视图。

[0104] 参考图3,有机发光显示设备200'包括例如衬底201'、有机发光装置220'和薄膜封装层250'。薄膜封装层250'可以包括例如至少一包含LVT无机材料的无机膜。有机发光装置220'包括例如第一电极221'、第二电极222'和中间层223'。

[0105] 出于简便,以下描述将集中于上述图1和图2的有机发光显示设备与图3的本示例性实施方案的有机发光显示设备之间的差异。

[0106] 在本实施方案中,薄膜封装层250'的边缘可以向外突起。例如,接触衬底201'的薄膜封装层250'中的区域突起,导致薄膜封装层250'与衬底201'之间的接触面积增加。由于薄膜封装层250'与衬底201'之间的接触面积增加,可以有效防止水分、气体和外来杂质渗透穿过薄膜封装层250'与衬底201'之间的间隙。此外,因为薄膜封装层250'与衬底201'稳定连接,因此增加了薄膜封装层250'和有机发光显示设备200'的耐久性。

[0107] 因为用于形成有机发光装置220'和薄膜封装层250'的材料与用于形成上述图1和图2的有机发光显示设备的那些材料基本相同,因此将省略其的详细描述。

[0108] 图4A至4D为制造本发明实施方案的有机发光显示设备的方法的视图。

[0109] 在该实施方案中,下文将描述制造图2的有机发光显示设备的方法。然而,这仅为了描述简便,并且明显本实施方案还可以分别应用于例如图1和图3的有机发光显示设备100和200'。

[0110] 参考图4A,在衬底201上形成有机发光装置220。有机发光装置220包括例如第一电极221、第二电极222和中间层223。中间层223包括例如至少一有机发射层。

[0111] 在实施方案中,可以例如还在有机发光装置220上形成平整层或保护层。

[0112] 参考图4B,形成用于形成薄膜封装层250的初始薄膜封装层251。如上所述,使用例如LVT无机材料形成初始薄膜封装层251。可以使用例如溅射法、真空蒸镀法、低温沉积法、电子束涂覆法或离子电镀法来进行初始薄膜封装层251的形成。

[0113] 例如,可以通过溅射法在有机发光装置220上提供具有组成 $\text{SnO-SnF}_2\text{-X-WO}_3$ 的LVT无机材料。在该情况中,如上所述,X包括例如 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中至少之一。

[0114] 图4C示例性示出通过使用溅射设备SA在有机发光装置220和衬底201上形成包含LVT无机材料的初始薄膜封装层251的方法。

[0115] 参考图4C,溅射装置SA包括例如在外壳HU内的两个相对的溅射靶TA。

[0116] 溅射靶TA包括例如 SnO 和X。如上所述,X包括例如 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中至少之一。例如,溅射靶TA包含 SnO 、 SnF_2 、X和 WO_3 ,并且X包含 B_2O_3 、 Bi_2O_3 、 BaO 和 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 中至少之一。

[0117] 可以在与朝向溅射靶TA的表面相反的表面布置磁体单元MG。衬底201不直接朝向溅射靶TA。例如,布置衬底201以朝向两个相对的溅射靶之间的空间。在两个相对的溅射靶TA之间的空间中产生等离子。与溅射无直接关系的惰性气体如氩气(Ar)的原子几乎不朝向衬底201行进。因此,可以防止对衬底201的表面或在衬底201的表面上形成的有机发光装置220的损伤。

[0118] 在本实施方案中,已在衬底201上形成有机发光装置220。然而,可替代地,在实施方案中,可以在形成有机发光装置220之前在衬底201上形成平整层或保护层。为了有效进行形成初始薄膜封装层251的过程,可以例如进行该过程,同时使衬底201在一个或多个方向移动。以此方式,可以容易地形成具有期望的厚度(例如约 $1\mu\text{m}$)的初始薄膜封装层251。

[0119] 在实施方案中,初始薄膜封装层251可能包括多个缺陷,例如成膜组分、针孔和环境组分。环境组分为例如有机材料或无机材料。环境组分可以为例如在形成有机发光显示设备200期间所粘附的颗粒。此外,可能产生在初始薄膜封装层251与有机发光装置120之间的缺陷,例如空的空间。成膜组分是指在初始薄膜封装层251的膜形成过程中未起到膜形成作用的LVT无机材料的聚集颗粒。针孔是其中未提供LVT无机材料的区域。

[0120] 初始薄膜封装层251的上述缺陷可能用作诸如水分或氧气的外部环境材料的通道。这可能导致形成渐进的暗斑,其可能降低有机发光显示设备200的寿命。

[0121] 因此,在形成初始薄膜封装层251之后,进行修复过程以形成薄膜封装层250,如图4D所示。

[0122] 例如在比LVT无机材料的粘度转变温度更高的温度下进行修复过程。例如,可以通过在LVT无机材料的粘度转变温度至有机发光装置220中包括的中间层的材料的变质温度的范围内退火初始薄膜封装层251来进行修复过程。或者,在实施方案中,例如,可以通过在LVT无机材料的粘度转变温度至有机发光装置220的中间层中包含的材料的变质温度的最低值的范围内退火初始薄膜封装层251来进行修复过程。或者,在实施方案中,例如,可以在LVT无机材料的粘度转变温度下进行修复过程。例如,可以通过在约80℃至约132℃的范围内(例如,在约80℃至约120℃的范围内或者在约100℃至约120℃的范围内)退火初始薄膜封装层251约1小时至约3小时(例如,在约110℃下持续约2小时)来进行修复过程,但本发明的示例性实施方案不限于此。当加热过程的温度满足上述范围时,可以实现初始薄膜封装层251的LVT无机材料的流动性,并且可以防止有机发光装置220的中间层的变质。为防止初始薄膜封装层251通过针孔而暴露于外部环境,可以例如在IR炉中,在真空环境或惰性气氛(例如N₂气氛或Ar气氛)下进行修复过程。

[0123] 由于修复过程,因此可以使在初始薄膜封装层251中包含的LVT无机材料流化。流化的LVT无机材料可以具有流动性。因此,在修复过程中,流化的LVT无机材料可以流入由环境组分形成的间隙并填充该间隙,流化的LVT无机材料可以流入针孔并填充该针孔,以及可以使成膜组分流化并填充针孔。

[0124] 通过形成薄膜封装层250来完成有机发光显示设备200。

[0125] 此外,可替代地,在实施方案中,可以进一步进行修复过程。换言之,可以通过进行两次修复过程来增加薄膜封装层250的耐热性和机械强度。

[0126] 如上所述,根据本发明的实施方案,有机发光显示设备及其制造方法可以容易地增加其耐久性和封装特性。

[0127] 已经描述了本发明的示例性实施方案,但还应注意,可以在不背离由随附权利要求的界限所限定的本发明精神和范围的情况下进行各种修改,这对于本领域技术人员而言是显而易见的。

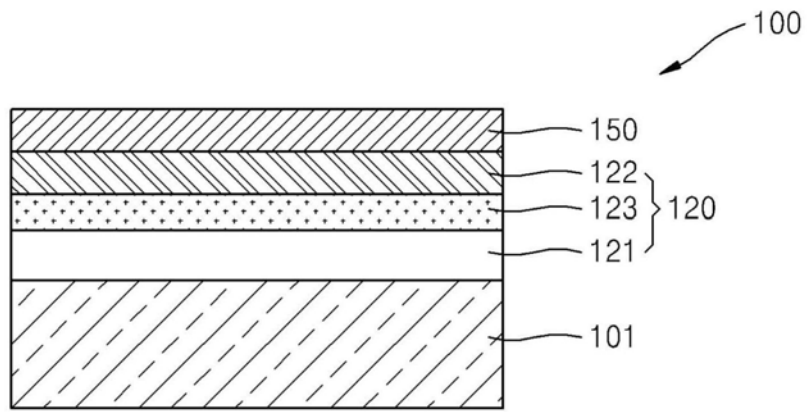


图1

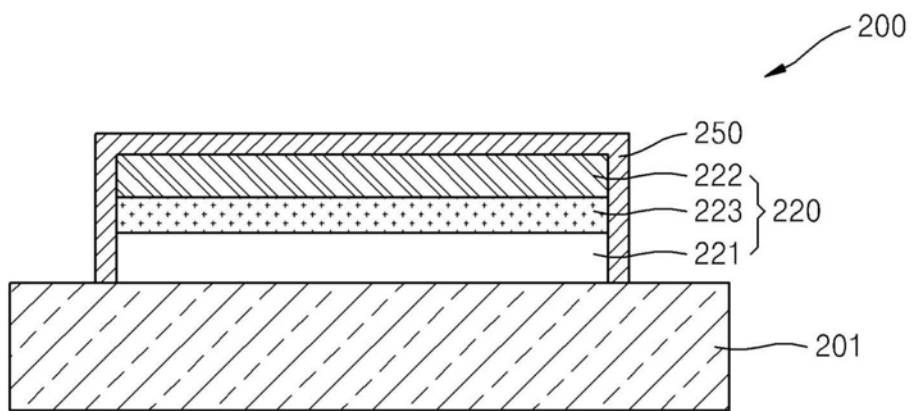


图2

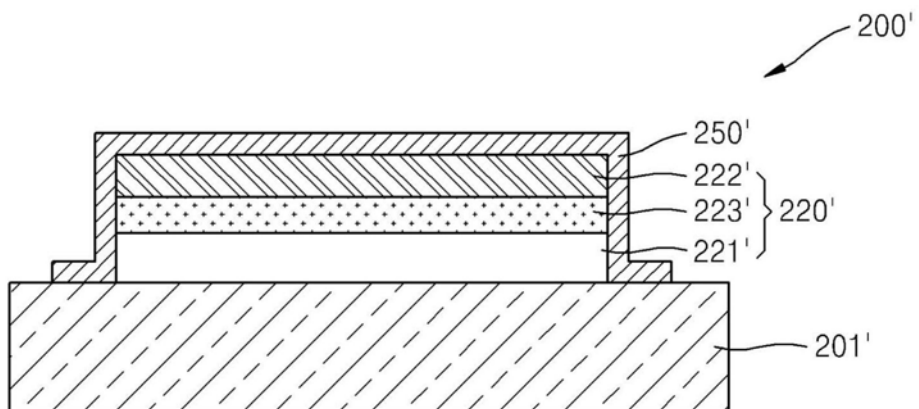


图3

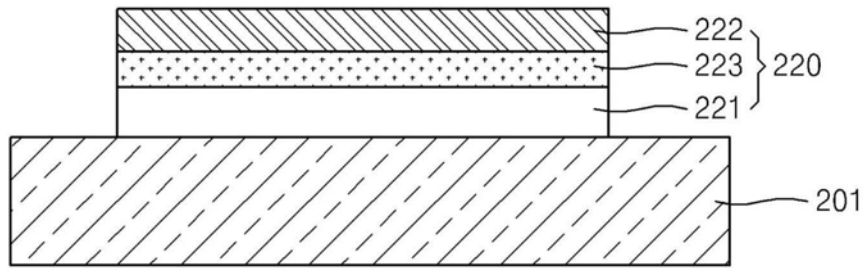


图4A

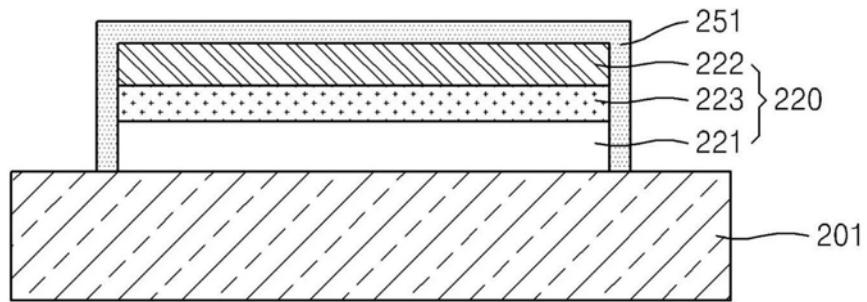


图4B

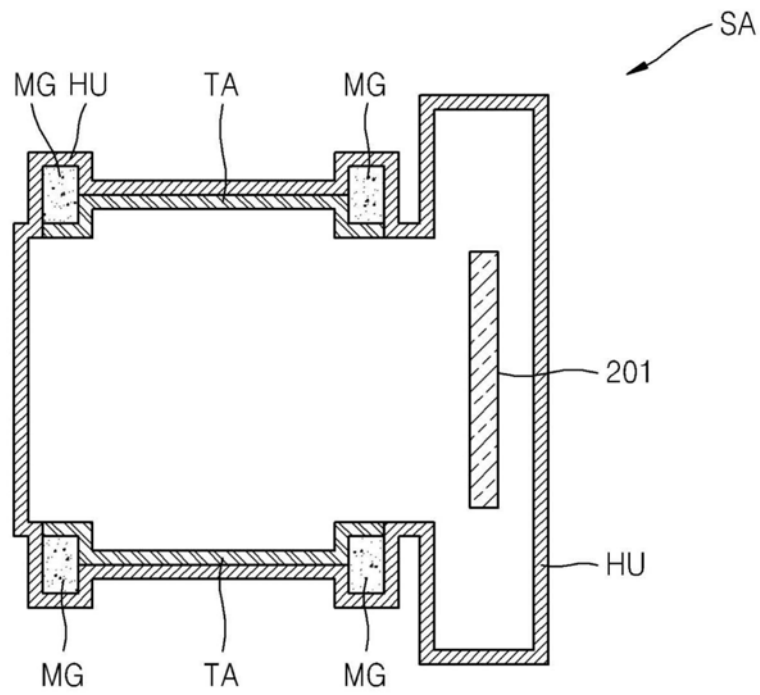


图4C

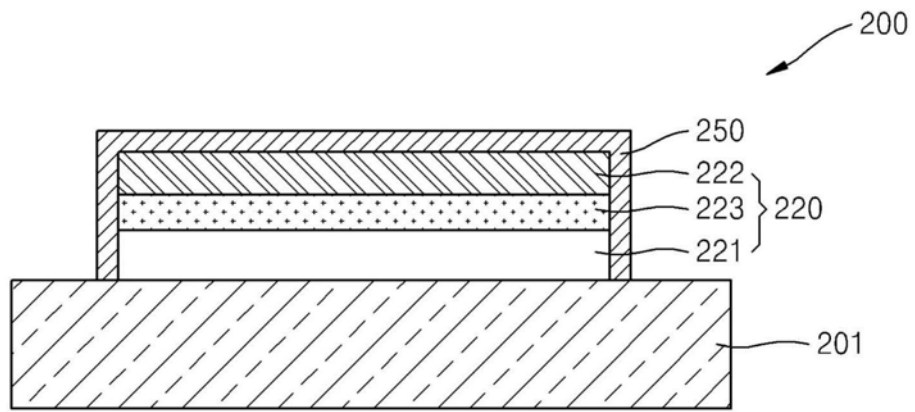


图4D

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN104347675B	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201410354114.6	申请日	2014-07-23
[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	崔修赫 金勳 李在先 崔宰赫 朴鎮宇 李雄洙		
发明人	崔修赫 金勳 李在先 崔宰赫 朴鎮宇 李雄洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253		
审查员(译)	张一文		
优先权	1020130088269 2013-07-25 KR		
其他公开文献	CN104347675A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示设备包括：衬底和布置在所述衬底上的有机发光装置。所述有机发光装置包括第一电极、第二电极以及包括至少一层有机发射层的中间层。此外，所述有机发光显示设备还包括布置在所述有机发光装置上的薄膜封装层。所述薄膜封装层包括至少一包含低温粘度转变(LVT)无机材料的无机膜。所述LVT无机材料包括锡氧化物，以及硼氧化物(B₂O₃)、铋氧化物(Bi₂O₃)、钡氧化物(BaO)和磷酸二氢铵(NH₄H₂PO₄)中至少之一。

