



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098733 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201610281172.X

(22)申请日 2016.04.29

(30) 优先权数据

10-2015-0060725 2015.04.29 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金容铎 朴应哲 尹元珉 李炳德

郑允雅 赵尹衡 朱容赞

(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 刘灿强

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

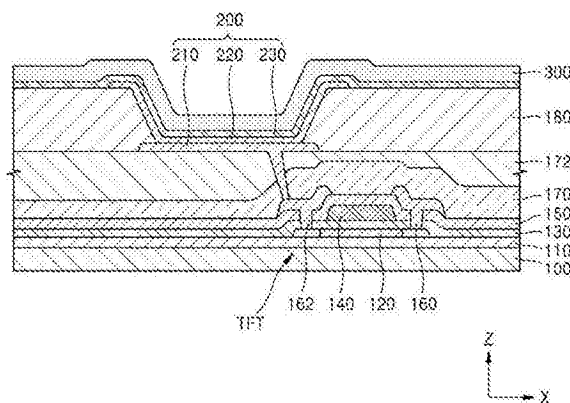
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

提供一种有机发光显示设备及其制造方法。所述有机发光显示设备包括:基底;有机发光装置,位于基底上;包封层,包括覆盖有机发光装置的第一无机膜、位于第一无机膜上的有机膜、位于第一无机膜和有机膜之间并具有亲水性的第二无机膜以及位于有机膜上的第三无机膜。第二无机膜可具有 40° 或更小的接触角。制造有机发光显示设备的方法包括下述步骤:在基底上形成有机发光装置;形成覆盖有机发光装置的第一无机膜;在第一无机膜上形成具有亲水性的第二无机膜;在第二无机膜上形成有机膜;在有机膜上形成第三无机膜。



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;
有机发光装置,位于所述基底上;以及
封装层,包括覆盖所述有机发光装置的第一无机膜、位于所述第一无机膜上的有机膜、位于所述第一无机膜和所述有机膜之间并具有亲水性的第二无机膜以及位于所述有机膜上的第三无机膜。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜具有 40° 或更小的接触角。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜包括金属氧化物或非金属氧化物。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示设备,其中,
所述第二无机膜包括所述非金属氧化物,以及
所述非金属氧化物包括氧化硅。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示设备,其中,
所述第二无机膜包括所述金属氧化物,以及
所述金属氧化物包括氧化铝。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜具有大于或等于 $10\text{\AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜具有 300MPa 或更小的抗压强度。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜具有 40mN/m 或更大的表面能。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第二无机膜通过使用低温射频等离子体增强化学气相沉积形成。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述有机膜通过使用喷墨印刷方法来形成。
11. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括下述步骤:
在基底上形成有机发光装置;
形成覆盖所述有机发光装置的第一无机膜;
在所述第一无机膜上形成具有亲水性的第二无机膜;
在所述第二无机膜上形成有机膜;以及
在所述有机膜上形成第三无机膜。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第二无机膜具有 40° 或更小的接触角。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中,形成所述有机膜的步骤包括通过使用喷墨印刷方法形成所述有机膜。
14. 根据权利要求11所述的方法,其中,在形成所述第二无机膜的步骤中,所述第二无机膜包括金属氧化物或者非金属氧化物。
15. 根据权利要求14所述的方法,其中,

所述第二无机膜包括所述非金属氧化物,以及
所述非金属氧化物包括氧化硅。

16.根据权利要求14所述的方法,其中,
所述第二无机膜包括所述金属氧化物,以及
所述金属氧化物包括氧化铝。

17.根据权利要求11所述的方法,其中,在形成所述第二无机膜的步骤中,所述第二无机膜具有大于或等于 $10\text{\AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度。

18.根据权利要求11所述的方法,其中,在形成所述第二无机膜的步骤中,所述第二无机膜具有 300MPa 或更小的抗压强度。

19.根据权利要求11所述的方法,其中,在形成所述第二无机膜的步骤中,所述第二无机膜具有 40mN/m 或更大的表面能。

20.根据权利要求11所述的方法,其中,形成所述第二无机膜的步骤包括通过使用低温射频等离子体增强化学气相沉积形成所述第二无机膜。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于2015年4月29日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0060725号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的所有的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的实施例的方面涉及一种有机发光显示设备和制造有机发光显示设备的方法。

背景技术

[0003] 在显示设备中,有机发光显示设备由于它们的特点(诸如宽视角、优异的对比度和快的响应速率)而作为下一代显示设备吸引大量关注。通常,有机发光显示设备具有形成在基底上的薄膜晶体管(TFT)和有机发光装置,有机发光装置自发光。有机发光显示设备不仅用作诸如手机的紧凑型产品的显示器还用作诸如电视的大型产品的显示器。

[0004] 有机发光显示设备的有机发光装置易受氧和湿气的侵害。因此,可在有机发光装置上形成能够密封有机发光装置的结构,以保护有机发光装置免于外部氧和湿气的影响。

[0005] 然而,可比较的有机发光显示设备和制造有机发光显示设备的方法具有在有机发光装置上的包封层是不平坦的问题,这会引起由于像素线的形成而导致的缺陷并且会对有机发光装置的使用寿命有不利影响。

发明内容

[0006] 本发明的实施例的方面涉及一种有机发光显示设备和制造有机发光显示设备的方法,更具体地,涉及一种具有优异的可密封性的有机发光显示设备和制造有机发光显示设备的方法。额外的方面将部分地在下面的描述中进行阐述,并且部分地通过描述而清楚,或者可通过本实施例的实践而获知。

[0007] 根据本发明的实施例,提供一种有机发光显示设备。所述有机发光显示设备包括:基底;有机发光装置,位于基底上;包封层,包括覆盖有机发光装置的第一无机膜、位于第一无机膜上的有机膜、位于第一无机膜和有机膜之间并具有亲水性的第二无机膜以及位于有机膜上的第三无机膜。

[0008] 第二无机膜可具有 40° 或更小的接触角。

[0009] 第二无机膜可包括金属氧化物或非金属氧化物。

[0010] 第二无机膜可包括非金属氧化物,并且非金属氧化物可包括氧化硅。

[0011] 第二无机膜可包括金属氧化物,并且金属氧化物可包括氧化铝。

[0012] 第二无机膜可具有大于或等于 $10\text{\AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度。

[0013] 第二无机膜可具有 300MPa 或更小的抗压强度。

[0014] 第二无机膜可具有 40mN/m 或更大的表面能。

[0015] 第二无机膜可通过使用低温射频等离子体增强化学气相沉积(RF-PECVD)形成。

[0016] 有机膜可通过使用喷墨印刷方法形成。

[0017] 根据本发明的另一实施例,提供一种制造有机发光显示设备的方法。所述方法包括下述步骤:在基底上形成有机发光装置;形成覆盖有机发光装置的第一无机膜;在第一无机膜上形成具有亲水性的第二无机膜;在第二无机膜上形成有机膜;在有机膜上形成第三无机膜。

[0018] 第二无机膜可具有 40° 或更小的接触角。

[0019] 形成有机膜的步骤可包括通过使用喷墨印刷方法形成有机膜。

[0020] 在形成第二无机膜中,第二无机膜可包括金属氧化物或非金属氧化物。

[0021] 第二无机膜可包括非金属氧化物,并且非金属氧化物可包括氧化硅。

[0022] 第二无机膜可包括金属氧化物,并且金属氧化物可包括氧化铝。

[0023] 在形成第二无机膜的步骤中,第二无机膜可具有大于或等于 $10\text{\AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度。

[0024] 在形成第二无机膜的步骤中,第二无机膜可具有 300MPa 或更小的抗压强度。

[0025] 在形成第二无机膜的步骤中,第二无机膜可具有 40mN/m 或更大的表面能。

[0026] 形成第二无机膜的步骤可包括通过使用低温射频等离子体增强化学气相沉积(RF-PECVD)形成第二无机膜。

[0027] 可通过利用系统、方法、计算机程序或它们的组合来实施这些一般的和特定的实施例。

附图说明

[0028] 通过下面结合附图对示例实施例的描述,本发明的这些和/或其他方面将变得更明显且更容易理解,在附图中:

[0029] 图1是根据本发明的实施例的有机发光显示设备的示意性剖视图;

[0030] 图2是图1的有机发光显示设备的部分II的详细剖视图;

[0031] 图3是图1的有机发光显示设备的包封层的层结构的示意性剖视图;

[0032] 图4是示出根据本发明的实施例的由于射频(RF)功率而引起的第二无机膜的接触角和压缩性的变化的图;

[0033] 图5是示出根据本发明的实施例的由于压强而引起的第二无机膜的接触角和压缩性的变化的图;

[0034] 图6是示出根据本发明的实施例的由于氧的量而引起的第二无机膜的接触角和压缩性的变化的图。

具体实施方式

[0035] 由于本发明允许各种变化和许多的实施例,因此将在附图中示出示例实施例并将在书面描述中对示例实施例进行详细描述。通过下面结合附图的示例实施例的详细描述,本发明的方面和特征将变得明显。然而,本发明可以以许多不同的形式体现,并且不应该被理解为局限于在此所阐述的示例实施例。

[0036] 现在将详细地参照在附图中示出的示例实施例。在附图中的同样的附图标记指示同样的元件,因此,可省略它们的重复描述。在此使用的术语“和/或”包括相关所列项目中的一个或更多的任何和所有组合。

[0037] 尽管可使用如“第一”和“第二”的这样的术语来描述各种组件,但是这些组件不应被以上术语限制。以上术语主要用于将一个组件与另外的组件区分开。除非上下文另外明确地表示,否则在此使用的单数形式“一个”、“一种”和“该/所述”也旨在包括复数形式。

[0038] 将理解的是,诸如“包含”、“包括”和“具有”的术语明确了存在所述特征或组件,但是并不排除存在或附加一个或更多个其他特征或组件。还将理解的是,当层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时,所述层、区域或组件可直接或者间接地形成在另一层、区域或组件上。即,例如,也可存在中间层、中间区域或中间组件。

[0039] 为了便于解释,夸大附图中的组件的尺寸。换句话说,由于附图中的组件的尺寸和厚度为了便于解释而可被任意地示出,所以本发明不限于此。

[0040] 在以下示例中,x轴、y轴和z轴不局限于直角坐标系的三个轴,并且可以以更宽的含义来解释。例如,x轴、y轴和z轴可相互垂直,或者可代表不相互垂直的不同方向。

[0041] 当实施例可以被不同地实施时,可以以不同于描述的顺序执行具体的工艺顺序。例如,可基本上同时地执行或者以与描述的顺序相反的顺序执行两个连续描述的工艺。

[0042] 在此,在描述本发明的实施例时使用的术语“可(以)”指的是“本发明的一个或更多个实施例”。另外,在描述本发明的实施例时使用的选择性语言诸如“或(者)”指的是每个相应所列项目的“本发明的一个或更多个实施例”。

[0043] 除非另有定义,否则在此使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的意思相同的意思。还将理解的是,除非这里明确地这样定义,否则术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与相关领域和/或本说明书的环境中它们的意思一致的意思,而不应以理想的或者过于正式的含义来解释它们。

[0044] 图1是根据本发明实施例的有机发光显示设备的示意性剖视图,图2是图1的有机发光显示设备的部分II的详细剖视图。

[0045] 参照图1,有机发光显示设备包括基底100、设置在基底100上的有机发光装置(或多个有机发光装置)200以及设置为覆盖有机发光装置200的包封层300。基底100可以是柔性基底并且可包括具有优异的抗热性能和耐久性的塑料。例如,基底100可包括从由聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PA)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚芳酯(PAR)、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)、乙酸丙酸纤维素(CAP)、聚芳醚砜及它们的组合物组成的组中选择的一种。然而,本发明的实施例不局限于此,并且在其他实施例中,基底100可包括各种材料,诸如金属或玻璃。

[0046] 有机发光装置200可设置在基底100上。每个有机发光装置200可包括像素电极210、包括发射层的中间层220以及设置于中间层220上以与像素电极210面对的对向电极230。例如,有机发光装置200可直接设置在基底100上,或者可在基底100上形成各种层并且有机发光装置200可设置在所述各种层上。

[0047] 包封层300可设置在有机发光装置200上以覆盖有机发光装置200。包封层300可具有密封有机发光装置200的多层结构以保护有机发光装置200免受外部湿气、氧等的影响。

[0048] 参照图2,缓冲层110可设置在基底100的顶部上。缓冲层110可形成在基底100上,从而例如防止杂质渗透至形成在基底100上的薄膜晶体管(TFT)、电容器、有机发光装置200

等中。缓冲层110可包括一种或更多种材料(诸如氧化硅或氮化硅)的单层或多层。

[0049] TFT和电容器可设置在缓冲层110上,有机发光装置200电连接到位于缓冲层110上的TFT和电容器。每个TFT可包括包含例如非晶硅、多晶硅或有机半导体材料的半导体层120、栅电极140、源电极160和漏电极162。现在将详细描述TFT的通常结构。

[0050] 包括氧化硅、氮化硅等的缓冲层110可设置在基底100上,从而例如使基底100的表面平坦化或者防止杂质等渗透至TFT的半导体层120中,半导体层120可位于缓冲层110上。

[0051] 栅电极140可设置在半导体层120上,根据施加到栅电极140的信号,源电极160和漏电极162可电连接到彼此。考虑到对相邻层的粘附性、堆叠层的表面光滑度、加工性能等,栅电极140可包括例如从铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中选择的一种或更多种材料的单层或多层。

[0052] 就这一点而言,为了确保半导体层120和栅电极140之间的绝缘,包括例如氧化硅和/或氮化硅的栅极绝缘层130可设置于半导体层120和栅电极140之间。层间介电层150可设置在栅电极140上,并可包括诸如氧化硅或者氮化硅的一种或更多种材料的单层或多层。

[0053] 源电极160和漏电极162可设置在层间介电层150上。源电极160和漏电极162可通过形成在层间介电层150和栅极绝缘层130中的接触孔均电连接到半导体层120。考虑到导电性等,源电极160和漏电极162可包括例如从铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中选择的一种或多种材料的单层或多层。

[0054] 保护层170可设置在层间介电层150上,覆盖薄膜晶体管TFT以保护具有上述结构的薄膜晶体管TFT。保护层170可包括例如诸如氧化硅、氮化硅或氮氧化硅的无机材料。

[0055] 第一绝缘层172可设置在基底100上。这里,第一绝缘层172可以是例如平坦化层或者保护层。当有机发光装置200设置在TFT上时,第一绝缘层172使TFT的顶表面基本平坦化并且保护TFT和各种装置。第一绝缘层172可包括例如丙烯酸基有机材料或者苯并环丁烯(BCB)。就这一点而言,缓冲层110、栅极绝缘层130、层间介电层150和第一绝缘层172可形成在基底100的整个表面上。

[0056] 第二绝缘层180可设置在TFT上。这里,第二绝缘层180可以是像素限定层。第二绝缘层180可位于上述第一绝缘层172上并可具有开口,从而例如来限定基底100的像素区域(或者多个像素区域)。

[0057] 第二绝缘层180可被设置为例如有机绝缘层。有机绝缘层可包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的丙烯酰基聚合物、聚苯乙烯(PS)、包含酚基的聚合物衍生物、酰亚胺基聚合物、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物或它们的混合物。

[0058] 有机发光装置200可设置在第二绝缘层180上。每个有机发光装置200可包括像素电极210、包括发射层(EML)的中间层220和对向电极230。

[0059] 像素电极210可形成为(半)透明电极或者反射电极。当像素电极210形成为(半)透明电极时,像素电极210可包括例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)。当像素电极210形成为反射电极时,像素电极210可包括例如包含Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或它们的化合物的反射层以及包含ITO、

IZO、ZnO、In₂O₃、IGZO或AZO的层。然而，本发明不局限于此，在其他实施例中，像素电极210可包括各种材料。此外，像素电极210的结构可具有诸如单层或者多层的各种修改。

[0060] 中间层220可设置在由第二绝缘层180限定的像素区域中。中间层220可包括根据电信号发光的EML。除了EML之外，中间层220可包括以单一结构或者复杂结构相互堆叠的设置有EML和像素电极210之间的空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)、设置有EML和对向电极230之间的电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)等。然而，中间层220不局限于此并可具有各种结构。

[0061] HTL、HIL、ETL和EIL可以在基底100的整个表面上形成为一体，可以通过使用喷墨印刷工艺而为每个像素仅形成EML。HTL、HIL、ETL和EIL等也可位于入口部分中。

[0062] 覆盖包括EML的中间层220并面向像素电极210的对向电极230可设置在基底100的整个表面上。对向电极230可形成为(半)透明电极或者反射电极。

[0063] 当对向电极230形成为(半)透明电极时，对向电极230可包括例如包含具有小逸出功的金属(即，Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或它们的化合物)的层和包含ITO、IZO、ZnO、In₂O₃等的(半)透明导电层。当对向电极230形成为反射电极时，对向电极230可包括例如包含Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或其化合物的层。然而，对向电极230的结构和材料不局限于此并可具有各种修改。

[0064] 包封层300可设置在对向电极230上以覆盖对向电极230。包封层300可具有包含堆叠的至少无机膜和有机膜的多层结构。将参照图3详细描述根据本发明的一个实施例的包封层300的结构。

[0065] 图3是图1的有机发光显示设备的包封层300的结构的示意性剖视图。参照图3，包封层300可包括第一无机膜310、第二无机膜320、有机膜330和第三无机膜340。第一无机膜310可设置在对向电极230上，以覆盖对向电极230并密封有机发光装置200。第一无机膜310可包括例如无机材料(诸如氮化硅)。

[0066] 有机膜330可设置在第一无机膜310上。有机膜330可包括例如有机材料，诸如从由丙烯酸基树脂、甲基丙烯酸树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧基树脂、氨基树脂、纤维素基树脂、聚对二甲苯基树脂和酰亚胺基树脂组成的组中选择的一种或更多种材料。

[0067] 有机膜330可设置在第一无机膜310上，第三无机膜340可设置在有机膜330上。第三无机膜340可包括例如无机材料，诸如氮化硅。第一无机膜310和第三无机膜340可包括相同的材料或者可包括彼此不同的材料。

[0068] 有机膜330可通过使用喷墨印刷方法来形成。在形成可比较的包封层的步骤中，当通过使用热沉积方法在无机膜上形成至少两个有机膜时，有机膜会无法在面板的周界处均匀的展开，这会导致诸如由于面板收缩而引起的均匀性缺陷以及由于形成多个有机膜而引起的有机膜材料的浪费的问题。因此，在本发明的一些实施例中，由于通过使用喷墨印刷方法代替诸如热沉积方法的可供选择的方法形成有机膜330，所以可通过将有机膜330设置为单层来解决有机膜330的材料的浪费，并且可改善由于面板收缩而引起的均匀性缺陷的比率。

[0069] 然而，当通过使用喷墨印刷方法形成有机膜时，有机膜的接触角会根据从喷墨喷嘴排出的有机材料的种类和有机膜的下膜的状态而增大，并且有机膜的铺展性会不均匀。因此，会发生沿着像素线的缺陷并且会削弱包封层的密封力，这会不利地影响有机发光装

置的使用寿命。因此,在本发明的一些实施例中,可以是具有亲水性的无机膜的第二无机膜320形成在有机膜330之下。即,由于第二无机膜320具有亲水性,所以,作为设置在第二无机膜320上的有机膜330的接触角可减小并且有机膜330的铺展性可以是均匀的。

[0070] 如上所述,第二无机膜320可设置在第一无机膜310和有机膜330之间,有机膜330可与第二无机膜320直接接触。就这一点而言,可通过使用低温射频等离子体增强化学气相沉积(RF-PECVD)形成第二无机膜320。

[0071] 此外,第二无机膜320可形成为具有 40° 或更小的接触角。即,第二无机膜320和设置在第二无机膜320上的有机膜330之间的接触角可小于或者等于 40° 。接触角是当在固体表面上的液体处于热力学平衡时形成的角,并且是固体表面的润湿性的一种度量。如上所述的具有小的接触角意味着展现优异的润湿性和高的表面能并具有亲水性。另一方面,具有大的接触角意味着展现差的润湿性和低的表面能并具有疏水性。当第二无机膜320具有 40° 或更小的接触角时,设置在第二无机膜320上的膜可具有良好的铺展性。

[0072] 尽管可以存在测量接触角的各种方法,诸如利用液滴的座滴法、利用测角器的直接测量、倾斜法、Neumann法、毛细管法和Wesburn法,但是实施例不局限于此。在本发明的一些实施例中,可通过使用液滴的座滴法来测量第二无机膜320的接触角。

[0073] 详细地,将包含富氧的金属氧化物或非金属氧化物的第二无机膜320形成在基底100上以具有大于或等于 $10\text{ \AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度,然后在室温下被放置在接触角测量仪器上。在将液滴滴在第二无机膜320上后,通过使用接触角测量程序测量在第二无机膜320上的液滴的接触角。尽管液滴可由水(H_2O)形成或者可包含有机材料,但是在本发明的一些实施例中,由水形成的液滴用于测量接触角。如上所述的在第二无机膜320上测得的接触角可小于或等于 40° 。

[0074] 当第二无机膜320上的液滴具有小于或者等于 40° 的接触角时,第二无机膜320的润湿性可以是优异的并且第二无机膜320的表面可以是亲水的。因此,形成在第二无机膜320上的有机膜330可在具有亲水性的第二无机膜320的表面上展现出均匀的铺展性,因此,可形成具有优异的密封力的包封层300。

[0075] 在可比较的有机发光显示设备中,当直接在包括例如氮化硅的第一无机膜310上形成有机膜330而在它们之间没有第二无机膜320时,测得第一无机膜310上的有机膜330的接触角超过 40° 。如上所述,这会引起有机膜330的铺展性是不均匀的,这会导致包封层中的缺陷。因此,在本发明的一些实施例中,还可在第一无机膜310上形成具有亲水性的第二无机膜320,以使在第二无机膜320上的有机膜330的接触角减小为 40° 或更小,并且改善了有机膜330的铺展性,而且,提高了包封层300的密封力。

[0076] 第二无机膜320可包括例如富氧的金属氧化物或者非金属氧化物。金属氧化物的示例包括氧化铝(AlO_x),非金属氧化物的示例包括氧化硅(SiO_x)。随着第二无机膜320中的氧的百分比增加,在第二无机膜320表面上的O-H键的数量可以增加,因此,接触角可以减小,这有助于增加有机膜330的铺展性。

[0077] 第二无机膜320可具有大于或等于 $10\text{ \AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度,并可具有300MPa或更小的抗压强度。如果第二无机膜320的厚度大于 $1\mu\text{m}$ 或者第二无机膜320的抗压强度大于300MPa,那么会发生针对第二无机膜320和/或有机膜330的剥落。

[0078] 此外,第二无机膜320的表面能可大于或等于 40mN/m 。表面能是材料的表面具有的

力,该力由于最外层的分子的吸引力而吸引外部的材料。具有高的表面能意味着在材料的界面处的分子间的吸引力大,并且随着表面能增大,在材料的界面处的表面张力增大。因此,随着第二无机膜320的表面能增大,位于第二无机膜320的表面上的有机膜330(有机膜330形成在第二无机膜320上)的接触角减小,并且改善第二无机膜320的表面的润湿性。

[0079] 在可比较的有机发光显示设备中,当直接在包括例如氮化硅的第一无机膜310上形成有机膜330而在它们之间没有第二无机膜320时,测得第一无机膜310的表面能小于40mN/m。如上所述,这会引发有机膜330的铺展性是不均匀的,这会导致包封层缺陷。因此,在本发明的一些实施例中,还可在第一无机膜310上形成具有亲水性的第二无机膜320。在其上形成有机膜330的第二无机膜320可形成为具有40mN/m或更大的表面能,以改善有机膜330的铺展性,而且,提高包封层300的密封力。

[0080] 尽管已主要描述了有机发光显示设备的实施例,但是本发明不局限于此。例如,制造有机发光显示设备的方法也包含在本发明的范围内。

[0081] 参照图1至图3,可将有机发光装置形成在基底上。就这一点而言,将有机发光装置形成在基底上的描述不仅包括当将有机发光装置直接形成在基底上还包括当将各种层形成在基底上并将有机发光装置形成在各种层上。例如,如图2所示,可将薄膜晶体管形成在基底上并且第一绝缘层或者保护层可以覆盖薄膜晶体管。因此可将有机发光装置设置在第一绝缘层上。

[0082] 可在基底100上形成有机发光显示设备的元件。基底100可包括透明材料,例如,玻璃、塑料或金属。

[0083] 可在基底100的整个表面上形成诸如缓冲层110、栅极绝缘层130、层间介电层150和保护层170的公共层。在缓冲层110上,可形成包括沟道区、源接触区和漏接触区的图案化的半导体层120,可形成与图案化的半导体层120一起作为薄膜晶体管的元件的栅电极140、源电极160和漏电极162。

[0084] 此外,可在基底100的整个表面上形成覆盖薄膜晶体管并使薄膜晶体管的顶表面基本平坦化的第一绝缘层172。可在第一绝缘层172中形成通孔,并且像素电极210可通过此通孔电连接到薄膜晶体管。

[0085] 可根据每个像素对像素电极210图案化从而使其形成在第一绝缘层172上。可在第一绝缘层172上形成覆盖像素电极210的边缘并具有限定每个像素区域的开口的第二绝缘层180以基本上与基底100的整个表面对应。

[0086] 在由第二绝缘层180暴露的像素电极210上,可形成具有多层结构并包含发射层的中间层220,然后可形成基本上与基底100的整个表面对应的对向电极230。不同于如图2所示的,在一些实施例中,中间层220的一部分可以是基本上与基底100的整个表面对应的公共层,中间层220的另一部分可以是被图案化为与像素电极210对应的图案层。

[0087] 可在有机发光装置上形成包封层300。可将形成覆盖有机发光装置的第一无机膜310作为形成包封层300的第一步。例如,第一无机膜310可包括氮化硅。

[0088] 接下来,可在第一无机膜310上形成第二无机膜320。例如,可通过使用低温RF-PECVD形成第二无机膜320。

[0089] 第二无机膜320可被形成为具有40°或更小的接触角。即,第二无机膜320和设置在第二无机膜320上的有机膜330之间的接触角可小于或等于40°。当第二无机膜320具有40°

或更小的接触角时,第二无机膜320可具有良好的铺展性。这和稍后将要描述的通过使用喷墨印刷方法在第二无机膜320上形成有机膜330有关。

[0090] 第二无机膜320可包括例如富氧的金属氧化物或者非金属氧化物。例如,氧化铝(AlO_x)可被用作金属氧化物,氧化硅(SiO_x)可被用作非金属氧化物。由于通过使用富氧的金属氧化物或者非金属氧化物形成第二无机膜320,并且第二无机膜320中氧的百分比增加,所以可增加第二无机膜320的表面的O-H键的数量,因此,可减小接触角,这会增大有机膜330的铺展性。

[0091] 为了形成有机材料的铺展性优异的第二无机膜320,可考虑各种变量。

[0092] 图4是示出根据本发明的实施例的由于RF功率而引起的第二无机膜320的接触角和压缩性的变化的图。图5是示出根据本发明的实施例的由于压强而引起的第二无机膜320的接触角和压缩性的变化的图。图6是示出根据本发明的实施例的由于氧的量而引起的第二无机膜320的接触角和压缩性的变化的图。

[0093] 参照图4,接触角随着RF功率的增大而减小,压缩性有增大的趋势。这里,原子间的碰撞随着RF功率的增大而增加,因此离子化效率增大。就这一点而言,随着原子间的碰撞增加,氧供应气体的离子化效率增大,因此第二无机膜320中的氧的量增加。因此,随着第二无机膜320的表面的O-H键的数量由于增加的氧的量而增加,第二无机膜320中的氧增加且氢减少。因此,改善铺展性,并减小接触角。图4示出根据在开始和最终RF功率条件的变化的接触角从大约 28.7° 减小到大约 20.7° 的结果。

[0094] 参照图5,接触角随着压强的增大而增大,并且压缩性也具有基本上增大的趋势,尽管压缩性的增大不是剧烈的。即,活性氧的量随着压强的增大而减少,因此,接触角趋于增大。

[0095] 参照图6,根据氧供应气体的流量,显著地改变了接触角和压缩性。就这一点而言, N_2O 等可用作氧供应气体。即,随着氧供应气体的流量的增大,接触角从 14° 降低到 1° ,并且压缩性也从158MPa降低到110MPa。原因是O-H键的数量随着氧供应气体的流量的增大而增加。

[0096] 在一些实施例中,可形成第二无机膜320,然后在其上可执行等离子体处理。因此,可增加第二无机膜320的表面的O-H键的数量。

[0097] 如上所述,测量了根据各种沉积条件的第二无机膜320的特性的变化,并且通过选择在第二无机膜320的接触角获得其最小测量值的条件来沉积第二无机膜320。在以这最佳设置的条件下形成的第二无机膜320上,通过使用喷墨印刷方法涂覆有机膜330,然后观察有机膜330的特性。结果,第二无机膜320上的有机膜330具有完全的填充。此外,在整个包封层300形成后,即使在为了可靠性评估的严酷条件(85° 、85%、500小时,诸如包括85摄氏度的温度、百分之85的湿度环境以及在恒温恒湿器中暴露500小时的特定条件)下,也不会发生诸如照明缺陷的问题。

[0098] 第二无机膜320可形成为具有大于或等于 $10\text{\AA}$ 并小于或等于 $1\mu\text{m}$ 的厚度,并可具有300MPa或更小的抗压强度。如果第二无机膜320的厚度大于 $1\mu\text{m}$ 或者第二无机膜320的抗压强度大于300MPa,那么可发生针对第二无机膜320和/或有机膜330的剥落。

[0099] 此外,第二无机膜320的表面能可大于或等于 40mN/m 。表面能指的是材料的表面具有的力,该力由于最外层的分子的吸引力而吸引外部材料。具有高的表面能意味着在材料

的界面处的分子间吸引力大,并且随着表面能更高,在材料界面处的表面张力更高。因此,随着第二无机膜320的表面能更高,在第二无机膜320的表面上的有机膜330(有机膜330形成在第二无机膜320上)的接触角更小,并改善第二无机膜320的表面的润湿性。

[0100] 在可比较的有机发光显示设备中,当直接在包括例如氮化硅的第一无机膜310上形成有机膜330而在它们之间没有第二无机膜320时,测得第一无机膜310的表面能小于40mN/m。如上所述,这会导致有机膜330的铺展性是不均匀的,这会引起包封层中的缺陷。因此,在本发明的一些实施例中,还可在第一无机膜310上形成具有亲水性的第二无机膜320。在其上形成有有机膜330的第二无机膜320可形成成为具有40mN/m或更大的表面能,以改善有机膜330的铺展性,而且,提高包封层300的密封力。

[0101] 其后,可在第二无机膜320上形成有机膜330,并且可在有机膜330上形成第三无机膜340。例如,与第一无机膜310一样,第三无机膜340可包括氮化硅。有机膜330可包括例如从由丙烯酰基树脂、甲基丙酸烯树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧基树脂、氨基树脂、纤维素基树脂、聚对二甲苯基树脂和酰亚胺基树脂组成的组中选择的一种或更多种材料。

[0102] 可通过使用喷墨印刷方法形成根据本发明的一些实施例的有机膜330。在可比较的有机发光显示设备中形成包封层的步骤中,当通过使用热沉积方法在无机膜上形成至少两个有机膜时,有机膜会无法在面板的周界处均匀地展开,这会造成诸如由于面板收缩而引起的均匀性缺陷以及由于形成多个有机膜而引起的有机膜材料的浪费的问题。

[0103] 因此,在本发明的一些实施例中,由于通过使用喷墨印刷方法作为热沉积方法的替代方法来形成有机膜330,所以可通过将有机膜330设置为单层来解决有机膜330的材料浪费,并且可改善由于面板收缩而导致的均匀性缺陷率。

[0104] 当通过使用喷墨印刷方法形成有机膜330时,有机膜的接触角、铺展性等根据从喷墨喷嘴排出的有机材料的种类和有机膜的下膜的状态而变化。因此,产生由于像素线而引起的缺陷并削弱了包封层300的密封力,这会对有机发光装置的使用寿命产生不利影响。因此,在本发明的一些实施例中,具有亲水性的第二无机膜320可形成在有机膜330下方,使得有机膜330的接触角可减小并且有机膜330的铺展性可以是均匀的。

[0105] 根据本发明的一个或更多个实施例,提供具有优异的密封性的有机发光显示设备和制造有机发光显示设备的方法。应该理解的是,这里描述的示例实施例应只被认为描述意义而非出于限制的目的。对每个实施例中的特征或方面的描述应被典型地认为可用于本发明的其他实施例中的相似的特征或方面。

[0106] 尽管已参照附图描述了本发明的一个或更多个实施例,但本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求和它们的等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可在形式和细节上作出各种改变。

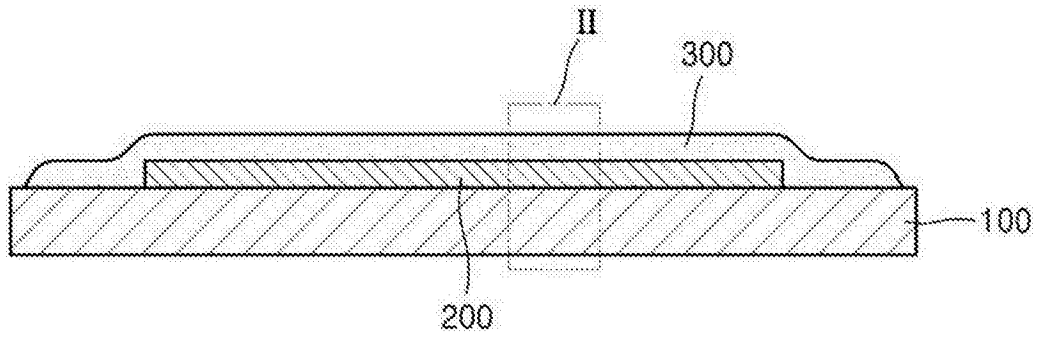


图1

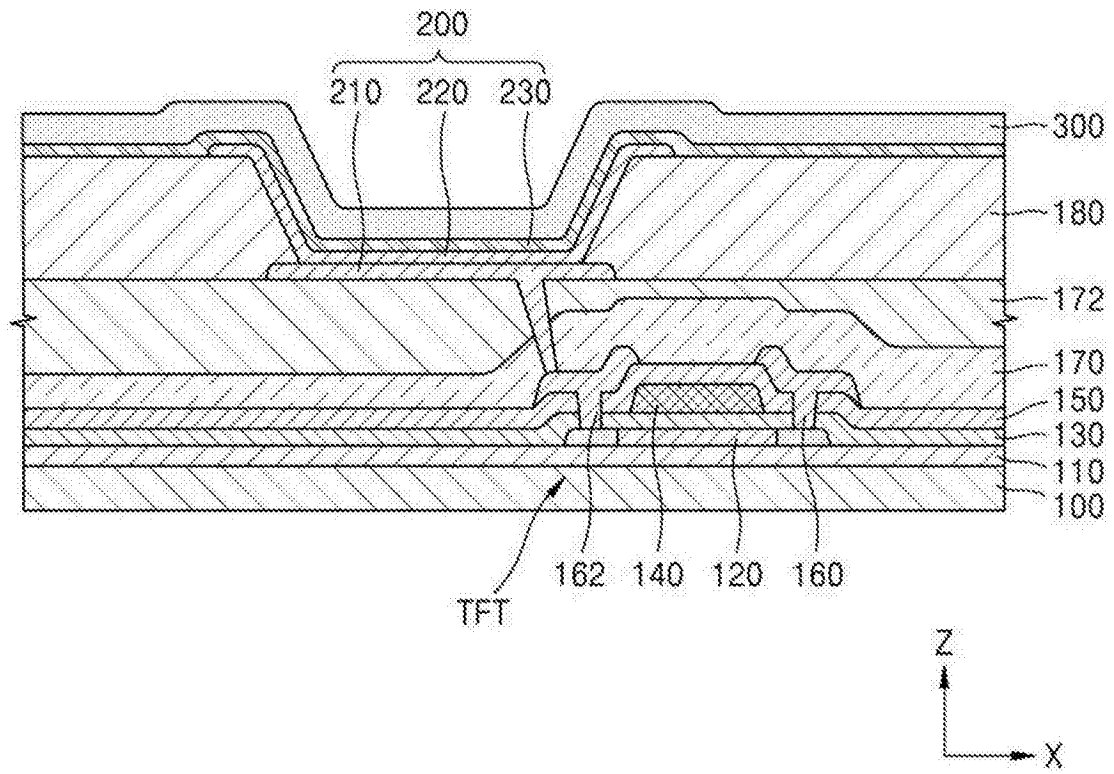


图2

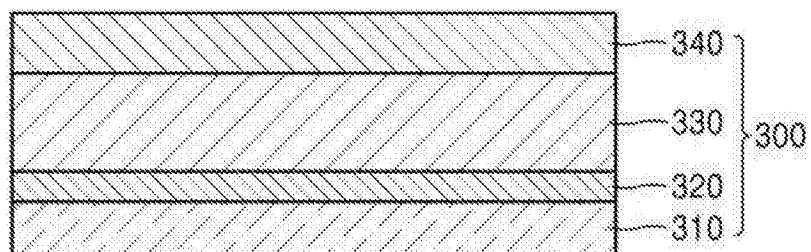


图3

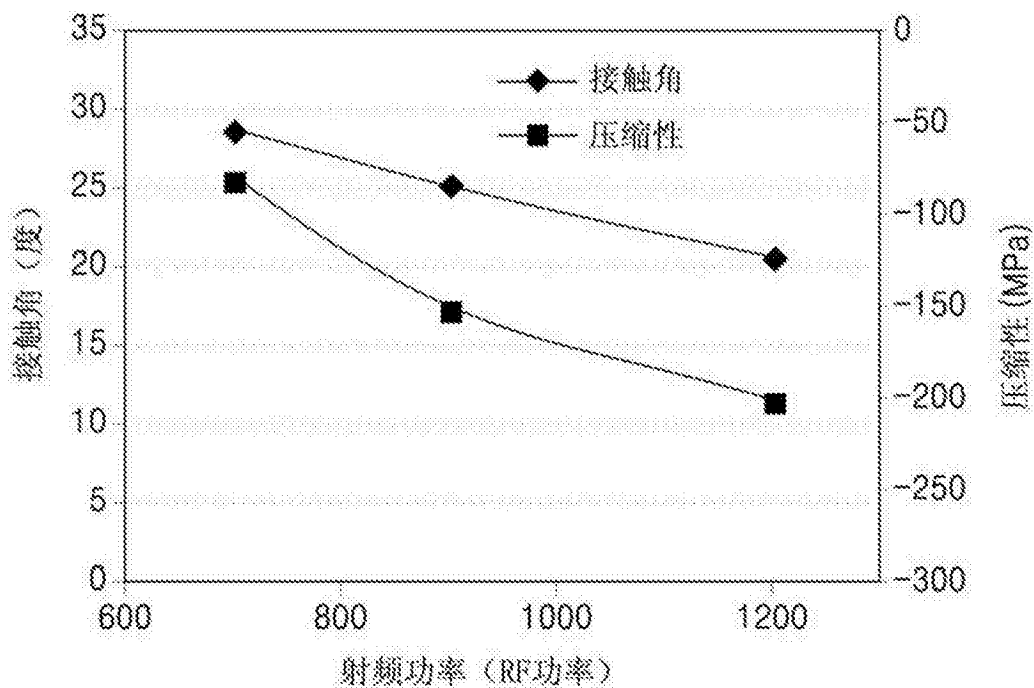


图4

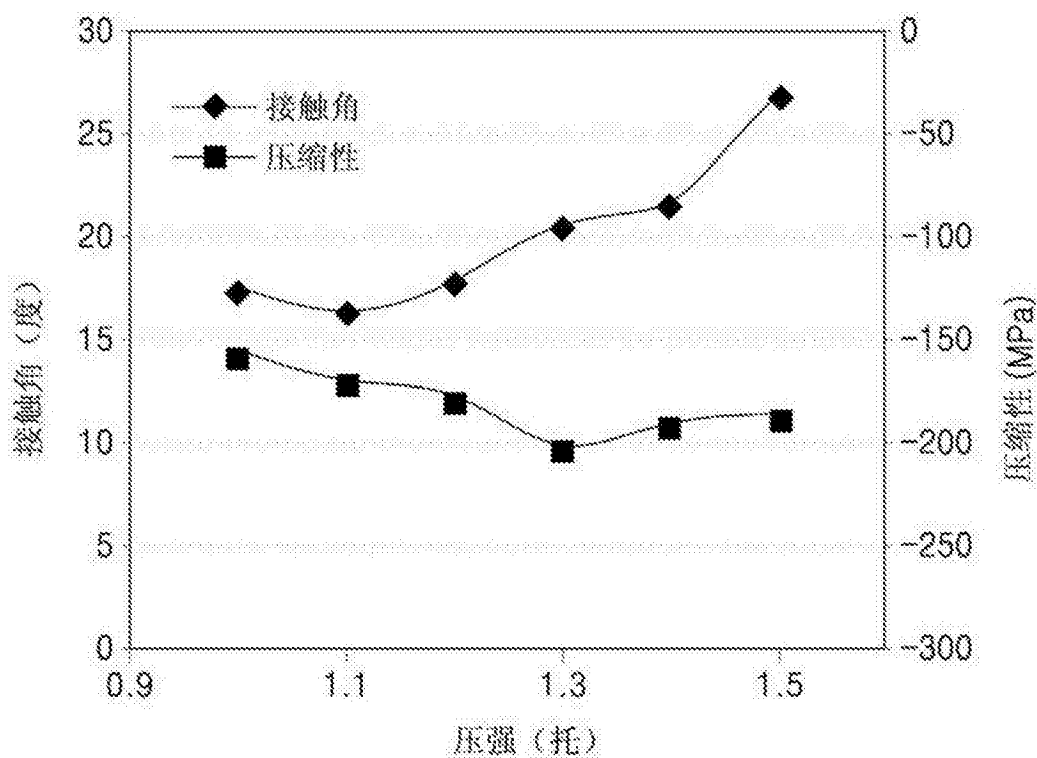


图5

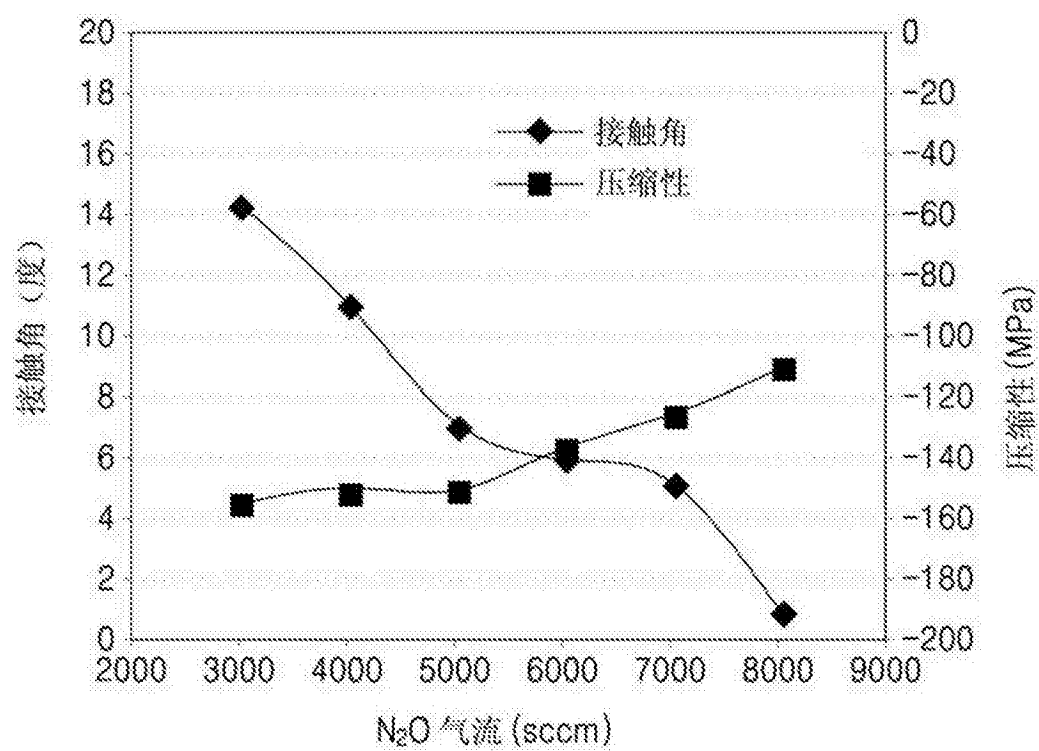


图6

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN106098733A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201610281172.X	申请日	2016-04-29
[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	金容铎 朴应皙 尹元珉 李炳德 郑允雅 赵尹衡 朱容赞		
发明人	金容铎 朴应皙 尹元珉 李炳德 郑允雅 赵尹衡 朱容赞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L2227/323 H01L2251/55 H01L27/32 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020150060725 2015-04-29 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机发光显示设备及其制造方法。所述有机发光显示设备包括：基底；有机发光装置，位于基底上；封装层，包括覆盖有机发光装置的第一无机膜、位于第一无机膜上的有机膜、位于第一无机膜和有机膜之间并具有亲水性的第二无机膜以及位于有机膜上的第三无机膜。第二无机膜可具有40°或更小的接触角。制造有机发光显示设备的方法包括下述步骤：在基底上形成有机发光装置；形成覆盖有机发光装置的第一无机膜；在第一无机膜上形成具有亲水性的第二无机膜；在第二无机膜上形成有机膜；在有机膜上形成第三无机膜。

