



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098938 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610265027.2

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2016.04.26

(30)优先权数据

10-2015-0062085 2015.04.30 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 金基铉 金善浩 金桢皓 具贤祐

金泰雄 牟然坤

(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 51/00(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

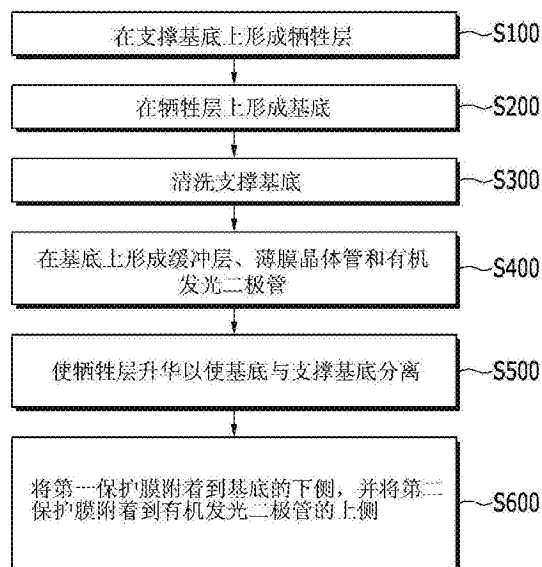
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

柔性有机发光二极管显示器及其制造方法

(57)摘要

公开了一种柔性有机发光二极管显示器及其制造方法。在一方面,显示器包括由第一材料形成的基底和形成在基底上方的OLED,第一材料包括金属。



1. 一种柔性有机发光二极管显示器,所述柔性有机发光二极管显示器包括:
基底,包括第一材料,所述第一材料包括金属,其中,所述基底包括彼此相对的第一表面和第二表面;
有机发光二极管,设置在所述基底的所述第一表面上;以及
升华材料,包括第二材料并设置在所述基底的所述第二表面上。
2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第二材料包括所述金属。
3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料的熔点高于所述第二材料的熔点。
4. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料不溶于溶解所述第二材料的溶剂。
5. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述金属包括钼。
6. 根据权利要求5所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第二材料包括金属氧化物。
7. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料包括二氧化钼,其中,所述第二材料包括三氧化钼。
8. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料包括钼,其中,所述第二材料包括三氧化钼。
9. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述金属包括钼、钛、铝、钽、钨、铜、铬、钹、铁、镍、钴、钆、铈、铉、铪、铌、锆、铟和钪中的一种或更多种。
10. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料包括二氧化钼。
11. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料包括钼。
12. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,所述柔性有机发光二极管显示器还包括电连接到所述有机发光二极管并布置在所述基底与所述有机发光二极管之间的薄膜晶体管。
13. 根据权利要求12所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一材料的熔点高于在所述薄膜晶体管中包括的材料的熔点。
14. 根据权利要求12所述的柔性有机发光二极管显示器,所述柔性有机发光二极管显示器还包括缓冲层,所述缓冲层包括无机材料并布置在所述基底与所述薄膜晶体管之间。
15. 根据权利要求12所述的柔性有机发光二极管显示器,所述柔性有机发光二极管显示器还包括:
第一保护膜,设置在所述基底下方;以及
第二保护膜,设置在所述有机发光二极管上方。
16. 根据权利要求15所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一保护膜和所述第二保护膜中每个的厚度大于所述基底、所述薄膜晶体管和所述有机发光二极管的总厚度。
17. 根据权利要求15所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一保护膜和所述第二保护膜均包括有机材料。

18. 一种制造柔性有机发光二极管显示器的方法,所述方法包括:
在支撑基底上方形成包括金属的牺牲层;
在所述牺牲层上形成基底,其中,所述基底由包括所述金属的第一材料形成;
在所述基底上方形成有机发光二极管;以及
使所述牺牲层升华,以使所述基底与所述支撑基底分离。
19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述牺牲层由包括所述金属的第二材料形成。
20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第一材料的熔点高于所述第二材料的熔点。
21. 根据权利要求19所述的方法,所述方法还包括:在溶剂中清洗形成有所述牺牲层和所述基底的所述支撑基底,其中,所述第一材料不溶于被配置成溶解所述第二材料的溶剂。
22. 根据权利要求18所述的方法,其中,通过使激光束穿过所述支撑基底辐射在所述牺牲层上来执行使所述牺牲层升华的步骤。
23. 根据权利要求18所述的方法,所述方法还包括:将第一保护膜附着到所述基底的下侧以及将第二保护膜附着到所述有机发光二极管的上侧。
24. 一种柔性有机发光二极管显示器,所述柔性有机发光二极管显示器包括:
包括金属的基底,其中,所述基底包括彼此相对的第一表面和第二表面;
有机发光二极管,设置在所述基底的所述第一表面上;以及
升华材料,包括所述金属并设置在所述基底的所述第二表面上。

柔性有机发光二极管显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求于2015年4月30日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0062085号韩国专利申请的优先权和权益,本申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 描述的技术总体上涉及一种柔性有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 与液晶显示器不同,有机发光二极管(OLED)显示器是自发射的(即,不需要单独的光源)。因此,OLED显示器可以制成更薄且更轻。此外,OLED技术具有诸如低能耗、高亮度和快反应速度的其它有利特性。

[0004] 通常,OLED显示器包括基底、位于基底上的OLED和与基底一起包封OLED的包封部分。

[0005] 柔性OLED显示器通过在支撑基底上形成包括诸如聚酰亚胺的树脂的基底、在基底上形成OLED并使基底与支撑基底分离来制造。

[0006] 该背景技术部分中公开的上述信息仅用于加强对所描述的技术的背景的理解,因此,它可能包含不构成对于本领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 一个发明方面涉及一种缩短了制造时间并降低了制造成本的柔性OLED显示器和制造柔性OLED显示器的方法。

[0008] 另一方面是在制造期间抑制了缺陷的发生的柔性OLED显示器和制造该柔性OLED显示器的方法。

[0009] 另一方面是简化了其制造工艺的柔性OLED显示器和制造该柔性OLED显示器的方法。

[0010] 另一方面是包括基底和OLED的柔性OLED显示器,基底包括第一材料,第一材料包括金属,OLED设置在基底上。

[0011] 包括第二材料的升华材料可以附着到基底的后表面,第二材料包括与在第一材料中包括的金属相同的金属。

[0012] 第一材料的熔点可以高于第二材料的熔点。

[0013] 第一材料可以不溶于溶解第二材料的溶剂。

[0014] 金属可以是钼(Mo)。

[0015] 第二材料可以是金属氧化物。

[0016] 第一材料可以是二氧化钼(MoO_2),第二材料可以是三氧化钼(MoO_3)。

[0017] 第一材料可以是钼(Mo),第二材料可以是三氧化钼(MoO_3)。

[0018] 金属可以包括钼(Mo)、钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种

或更多种。

[0019] 第一材料可以是二氧化钼(MoO_2)。

[0020] 第一材料可以是钼(Mo)。

[0021] 柔性OLED显示器还可以包括设置在基底与OLED之间并连接到OLED的薄膜晶体管。

[0022] 第一材料的熔点可以高于构成薄膜晶体管的材料的熔点。

[0023] 柔性OLED显示器还可以包括设置在基底与薄膜晶体管之间并包括无机材料的缓冲层。

[0024] 柔性OLED显示器还可以包括：第一保护膜，设置在基底的下侧处；以及第二保护膜，设置在OLED的上侧处。

[0025] 第一保护膜和第二保护膜中每个的厚度可以大于基底、薄膜晶体管和OLED的总厚度。

[0026] 第一保护膜和第二保护膜可以均包括有机材料。

[0027] 另一方面是制造柔性OLED显示器的方法，所述方法包括：在支撑基底上形成牺牲层；在牺牲层上形成包括第一材料的基底，第一材料包括与在牺牲层中包括的金属相同的金属；在基底上形成OLED；以及使牺牲层升华以使基底与支撑基底分离。

[0028] 牺牲层可以包括第二材料，第二材料包括与在第一材料中包括的金属相同的金属。

[0029] 第一材料的熔点可以高于第二材料的熔点。

[0030] 所述方法还可以包括：通过使用溶剂清洗形成有牺牲层和基底的支撑基底，其中，第一材料不溶于溶解第二材料的溶剂。

[0031] 可以通过使激光束穿过支撑基底辐射在牺牲层上来执行使牺牲层升华以使基底与支撑基底分离的步骤。

[0032] 所述方法还可以包括将第一保护膜附着到基底的下侧和将第二保护膜附着到OLED的上侧。

[0033] 另一方面是柔性有机发光二极管(OLED)显示器，所述柔性OLED显示器包括：基底，由包括金属的第一材料形成；以及OLED，形成在基底上方。

[0034] 上面的柔性OLED显示器还包括升华材料，升华材料包括第二材料，其中，第二材料由与所述金属相同的物质形成，其中，基底包括彼此相对的第一表面和第二表面，其中，第一表面面对OLED，其中，升华材料附着到基底的第二表面。

[0035] 在上面的柔性OLED显示器中，第一材料的熔点大于第二材料的熔点。

[0036] 在上面的柔性OLED显示器中，第一材料不溶于被配置为溶解第二材料的溶剂。

[0037] 在上面的柔性OLED显示器中，金属包括钼(Mo)。

[0038] 在上面的柔性OLED显示器中，第二材料包括金属氧化物。

[0039] 在上面的柔性OLED显示器中，第一材料包括二氧化钼(MoO_2)，其中，第二材料包括三氧化钼(MoO_3)。

[0040] 在上面的柔性OLED显示器中，第一材料包括钼(Mo)，其中，第二材料包括三氧化钼(MoO_3)。

[0041] 在上面的柔性OLED显示器中，金属包括钼(Mo)、钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌

(Zn)和钪(Sc)中的一种或更多种。

[0042] 在上面的柔性OLED显示器中,第一材料包括二氧化钼(MoO_2)。

[0043] 在上面的柔性OLED显示器中,第一材料包括钼(Mo)。

[0044] 柔性OLED显示器还包括电连接到OLED并布置在基底与OLED之间的薄膜晶体管(TFT)。

[0045] 在上面的柔性OLED显示器中,第一材料的熔点大于在TFT中包括的材料的熔点。

[0046] 柔性OLED显示器还包括由无机材料形成并布置在基底与TFT之间的缓冲层。

[0047] 柔性OLED显示器还包括:第一保护膜,形成在基底下;以及第二保护膜,形成在OLED上方。

[0048] 在上面的柔性OLED显示器中,第一保护膜和第二保护膜中每个的厚度大于基底、薄膜晶体管和OLED的总厚度。

[0049] 在上面的柔性OLED显示器中,第一保护膜和第二保护膜均由有机材料形成。

[0050] 另一方面是制造柔性有机发光二极管(OLED)显示器的方法,所述方法包括:在支撑基底上方形成包括金属的牺牲层;在牺牲层上形成基底,其中,基底由包括金属的第一材料形成;在基底上方形成OLED;以及使牺牲层升华以使基底与支撑基底分离。

[0051] 在上面的方法中,牺牲层由包括金属的第二材料形成。

[0052] 在上面的方法中,第一材料的熔点大于第二材料的熔点。

[0053] 上面的方法还包括:在溶剂中清洗形成有牺牲层和基底的支撑基底,其中,第一材料不溶于被配置成溶解第二材料的溶剂。

[0054] 在上面的方法中,通过使激光束穿过支撑基底辐射在牺牲层上来执行使牺牲层升华的步骤。

[0055] 上面的方法还包括将第一保护膜附着到基底的下侧和将第二保护膜附着到OLED的上侧。

[0056] 另一方面是柔性有机发光二极管(OLED)显示器,柔性OLED显示器包括:包括金属的基底,其中,基底包括彼此相对的第一表面和第二表面;OLED,形成在基底的第一表面上;以及升华材料,包括金属并形成在基底的第二表面上。

[0057] 根据至少一个公开的实施例,提供了具有缩短的制造时间和减小的制造成本的柔性OLED显示器及其制造方法。

[0058] 此外,提供了一种可以在制造期间抑制缺陷的制造柔性OLED显示器的方法。

附图说明

[0059] 图1是示出根据示例性实施例的制造柔性OLED显示器的方法的流程图。

[0060] 图2、图3、图4、图5和图6是示出根据示例性实施例的制造柔性OLED显示器的方法的剖视图。

[0061] 图7是示出根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器的剖视图。

[0062] 图8是具体地示出图7的部分A的剖视图。

具体实施方式

[0063] 在下文中将参照附图更加充分地描述所描述的技术,其中,在附图中示出了本发

明的示例性实施例以使本领域普通技术人员易于理解。如本领域技术人员将认识到的,在全部不脱离所描述的技术的精神或范围的情况下,描述的实施例可以以各种不同的方式进行修改。

[0064] 将省略与本描述无关的部分以清楚地描述所描述的技术,贯穿说明书,相同的元件将由相同的附图标记表示。

[0065] 另外,为了理解和便于描述,示出在附图中的每个构造的尺寸和厚度是任意示出的,但描述的技术不限于此。

[0066] 在附图中,为了清楚,夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在附图中,为了理解和便于描述,夸大了一些层和区域的厚度。将理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上或者还可以存在中间元件。

[0067] 另外,除非明确地做出相反描述,否则词语“包括”及诸如“包含”或“具有”的变型将被理解为意指包括陈述的元件,但不排除任何其它元件。此外,在说明书中,词语“在……上”是指位于目标部分上或下方,但不必意味着基于重力方向位于对象部分的上侧上。在本公开中,术语“基本上”包括在一些应用下并根据本领域技术人员的完全地、几乎完全地或到任何显著程度的意思。术语“连接”可以包括电连接。

[0068] 在下文中,将参照图1至图6描述根据示例性实施例的制造柔性OLED显示器的方法。

[0069] 图1是示出根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法的流程图。根据实施例,在图1的程序中,可以添加另外的状态,去除其它的状态,或者改变状态的次序。这还可以应用到其它的公开的实施例。图2至图6是示出根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法的剖视图。

[0070] 首先,如图1和图2中所示,在支撑基底MS上形成牺牲层SL(S100)。

[0071] 例如,在由玻璃、金属、无机材料(陶瓷)等制成的支撑基底MS上形成牺牲层SL。可以通过使用诸如化学气相沉积(CVD)和溅射的沉积工艺在腔室中的支撑基底MS上形成牺牲层SL。牺牲层SL包括第二材料,第二材料包括金属。这里,金属可以是钼(Mo),第二材料可以是三氧化钼(MoO_3)。

[0072] 在另一示例性实施例中,在包括在牺牲层SL中的第二材料中包括的金属可以包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种,第二材料可以包括氧化钛(TiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化钨(WO_3)、氧化铜(Cu_2O)、氧化铬(Cr_2O_3)、氧化钕(Nd_2O_3)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化镍(Ni_2O_3)、氧化钴(CoO)、氧化钌(RuO_2)、氧化铑(Rh_2O_3)、氧化钯(PdO)、氧化铱(IrO_2)、氧化锆(ZrO_2)、氧化锌(ZnO)和氧化锇(OsO_4)中的一种或更多种。

[0073] 接着,在牺牲层SL上形成包括第一材料的基底SUB,其中,第一材料包括与牺牲层SL中包括的金属相同的金属(S200)。

[0074] 可以通过使用诸如化学气相沉积(CVD)和溅射的沉积工艺在形成牺牲层SL的同一腔室中来形成基底SUB。因为在形成牺牲层SL的同一腔室中形成基底SUB,所以不需要用于去除颗粒的附加的清洗工艺。基底SUB包括第一材料,第一材料包括与牺牲层SL中包括的金属相同的金属。这里,金属可以是钼(Mo),第一材料可以是二氧化钼(MoO_2)或钼(Mo)。

[0075] 在另一示例性实施例中,在包括在基底SUB中的第一材料中包括的金属包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种,第一材料可以包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种。

[0076] 基底SUB和牺牲层SL分别包括第一材料和第二材料,第一材料和第二材料是包括相同金属的不同材料。在基底SUB中包括的第一材料可以具有比在牺牲层SL中包括的第二材料的熔点高的熔点。此外,在基底SUB中包括的第一材料可以不溶于溶解牺牲层SL中包括的第二材料的溶剂。

[0077] 接着,通过使用溶剂清洗形成有牺牲层SL和基底SUB的支撑基底MS(S300)。

[0078] 例如,为了去除可能位于基底SUB上的诸如颗粒的不需要的材料,通过使用溶剂清洗形成有牺牲层SL和基底SUB的支撑基底MS。在此情况下,牺牲层SL的一部分可以被溶剂溶解,但是因为基底SUB包括不溶于溶解牺牲层SL中包括的第二材料的溶剂的第一材料,所以抑制了溶剂对牺牲层SL的一部分的非预期的溶解。

[0079] 接着,如图3中所示,在基底SUB上形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED(S400)。

[0080] 例如,通过使用沉积工艺在基底SUB上形成由氧化硅、氮化硅等形成的单层或多个层的缓冲层BL,通过使用诸如光刻工艺的MEMS技术在缓冲层BL上形成一个或多个薄膜晶体管TFT,在薄膜晶体管TFT上顺序地层压第一电极、有机发射层和第二电极以形成发光的OLED。之后,在OLED上形成包封部分(或包封层)EN。这里,包封部分EN可以具有诸如薄膜包封部分或包封基底的形式,但不限于此,包封部分EN可以以任何形式形成,只要包封部分包封OLED即可。

[0081] 此外,在基底SUB上形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED的同时,可以一次或多次地执行使用溶剂的清洗工艺,但是因为基底SUB包括不溶于溶解牺牲层SL中包括的第二材料的溶剂的第一材料,所以抑制了溶剂对牺牲层SL的一部分的非预期的溶解。

[0082] 此外,因为在基底SUB中包括的第一材料具有比在牺牲层SL中包括的第二材料的熔点高的熔点,所以抑制了由在基底SUB上形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED时产生的热引起的基底SUB的变形。例如,在牺牲层SL中包括的第二材料是三氧化钼(MoO_3)且在基底SUB中包括的第一材料是二氧化钼(MoO_2)的情况下,因为第二材料的熔点为大约700℃至大约900℃,而第一材料的熔点为大约1900℃至大约2100℃,所以抑制了由在基底SUB上形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED时产生的热引起的基底SUB的变形。

[0083] 接着,如图4和图5中所示,使牺牲层SL升华以使基底SUB与支撑基底MS分离(S500)。

[0084] 例如,如图4中所示,激光束LB穿过支撑基底MS辐射在牺牲层SL上以使牺牲层SL从固体升华为气体,因此,如图5中所示,基底SUB与支撑基底MS分离。在此情况下,因为基底SUB包括具有比牺牲层SL的第二材料的熔点高的熔点的第一材料,所以基底SUB未因使牺牲层SL升华的激光束LB而变形。由气体凝华为固体的升华材料SM不规则地附着到与支撑基底MS分离的基底SUB的后表面。升华材料可以包括与牺牲层SL相同的第二材料。通过使牺牲层SL升华,可以在基底SUB的后表面处检测到钼的六价正离子(Mo^{6+}),但是离子不限于此。在另一示例性实施例中,去除了附着到基底SUB的后表面的升华材料SM。

[0085] 如上所述,通过使用激光束LB使牺牲层SL升华为气体以使基底SUB与支撑基底MS容易地分离,因为在基底SUB与支撑基底MS分离的同时不产生静电,所以抑制了由无意中产生的静电引起的薄膜晶体管TFT的破损。

[0086] 接着,如图6中所示,将第一保护膜PF1附着到基底SUB的下侧,并将第二保护膜PF2附着到OLED的上侧(S600)。

[0087] 例如,将第一保护膜PF1附着到位于基底SUB的下侧处的基底SUB的后表面,并且将第二保护膜PF2附着到位于OLED的上侧处的包封部分EN的前表面,以制造柔性OLED显示器。第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个包括有机材料(诸如聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯),并且可以是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。因为第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的,所以整个柔性OLED显示器可以是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。

[0088] 为了便于描述,图6示出了第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个的厚度小于基底SUB、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED和包封部分EN的总厚度,但是所述厚度不限于此。第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个的厚度可以为基底SUB、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED和包封部分EN的总厚度的大约5倍至大约50倍。

[0089] 如上所述,在根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法中,因为基底SUB和牺牲层SL分别包括第一材料和第二材料,第一材料和第二材料包括相同的金属,所以在形成牺牲层SL的同一腔室中形成基底SUB,因此不需要用于去除颗粒的附加的清洗工艺。即,在形成牺牲层SL之后,因为不需要用于去除颗粒的附加的清洗工艺,所以提供了用于制造柔性OLED显示器的方法,其中缩短了总的制造时间并降低了制造成本。

[0090] 此外,在根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法中,因为基底SUB和牺牲层SL分别包括第一材料和第二材料,第一材料和第二材料包括相同的金属,所以在形成牺牲层SL的同一腔室中形成基底SUB。因此,不需要将形成有牺牲层SL的支撑基底MS移到另一室以形成基底SUB。即,提供了缩短了总的制造时间并降低了制造成本的用于制造柔性OLED显示器的方法。

[0091] 此外,通常,使用包括聚酰亚胺的基底作为柔性OLED显示器的基底,但是在根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法中,因为基底SUB包括作为第一材料的钼或二氧化钼(第一材料包括的金属与牺牲层SL中包括的金属相同),所以不需要用于形成包括聚酰亚胺的基底的附加的材料和附加的工艺。因此,提供了缩短了总的制造时间并降低了制造成本的用于制造柔性OLED显示器的方法。

[0092] 此外,在根据示例性实施例的制造柔性OLED显示器的方法中,因为包括不溶于溶解牺牲层SL中包括的第二材料的溶剂的第一材料的基底SUB覆盖牺牲层SL,所以在整个制造工艺期间,即使通过使用溶剂清洗支撑基底MS来去除诸如颗粒的不需要的材料,仍抑制了溶剂对牺牲层SL的一部分的非预期的溶解。即,提供了改善了整体制造可靠性的用于制造柔性OLED显示器的方法。

[0093] 此外,在根据示例性实施例的制造柔性OLED显示器的方法中,通过使用激光束LB使牺牲层SL从固体升华为气体以使基底SUB与支撑基底MS容易地分离,因为在基底SUB与支撑基底MS分离时不产生静电,所以抑制了由无意中产生的静电引起的薄膜晶体管TFT的破

损。即,提供了改善了整体制造可靠性的用于制造柔性OLED显示器的方法。

[0094] 此外,在根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的方法中,因为基底SUB中包括的第一材料的熔点比牺牲层SL中包括的第二材料的熔点高,所以抑制了由在基底SUB上形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED时产生的热引起的基底SUB的变形。即,因为抑制了根据形成缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED时的工艺温度的基底SUB的变形,所以缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED中每个的工艺温度不受限于基底SUB变形时的温度。即,提供了用于制造改善了整体制造便易性的柔性OLED显示器的方法。

[0095] 在下文中,将参照图7和图8描述根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器。如将在下面描述的根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器可以通过使用根据示例性实施例的用于制造柔性OLED显示器的前述方法来形成,但不限于此,柔性OLED显示器可以通过使用用于制造OLED显示器的另一方法来形成。

[0096] 图7是示出根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器的剖视图。图8是具体示出图7的部分A的剖视图。

[0097] 如图7和图8中所示,根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器1000包括基底SUB、升华材料SM、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED、包封部分EN、第一保护膜PF1和第二保护膜PF2。

[0098] 基底SUB包括第一材料,第一材料包括与附着到基底SUB的后表面的升华材料SM中包括的金属相同的金属。这里,金属可以是钼(Mo),第一材料可以是二氧化钼(MoO_2)或钼(Mo)。

[0099] 在另一示例性实施例中,在包括在基底SUB中的第一材料中包括的金属可以包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种,第一材料可以包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种。

[0100] 在基底SUB中包括的第一材料的熔点可以比在升华材料SM中包括的第二材料的熔点高。例如,在基底SUB中包括的第一材料的熔点可以为大约1900℃至大约2100℃,在升华材料SM中包括的第二材料的熔点可以为大约700℃至大约900℃。

[0101] 此外,在基底SUB中包括的第一材料的熔点可以高于构成薄膜晶体管TFT的组成中的每个组成的熔点。

[0102] 此外,在基底SUB中包括的第一材料可以不溶于溶解升华材料SM中包括的第二材料的溶剂。

[0103] 可以在基底SUB的后表面处检测到钼的六价正离子(Mo^{6+}),但离子不限于此。

[0104] 升华材料SM附着到基底SUB的后表面,并可以由气体凝华为固体的材料。升华材料SM包括第二材料,第二材料包括金属。这里,金属可以是钼(Mo),第二材料可以是作为金属氧化物的三氧化钼(MoO_3)。

[0105] 在另一示例性实施例中,在包括在升华材料SM中的第二材料中包括的金属可以包括钛(Ti)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钕(Nd)、铁(Fe)、镍(Ni)、钴(Co)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、铱(Ir)、锆(Zr)、锌(Zn)和锇(Os)中的一种或更多种,第二材料可以包括二氧化钛(TiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化钽(Ta_2O_5)、氧化钨(WO_3)、氧化铜(Cu_2O)、氧化铬

(Cr₂O₃)、氧化钕(Nd₂O₃)、氧化铁(Fe₂O₃)、氧化镍(Ni₂O₃)、氧化钴(CoO)、氧化钌(RuO₂)、氧化铑(Rh₂O₃)、氧化钯(PdO)、氧化铈(1rO₂)、氧化锆(ZrO₂)、氧化锌(ZnO)和氧化锑(0sO₄)中的一种或更多种。

[0106] 如上所述,在升华材料SM中包括的第二材料是三氧化钼(MoO₃)的情况下,在基底SUB中包括的第一材料可以是二氧化钼(MoO₂)或钼(Mo)。

[0107] 在另一示例性实施例中,升华材料SM可以不附着到基底SUB的后表面,但在此情况下,可以在基底SUB的后表面处检测到钼的六价正离子(Mo⁶⁺)。

[0108] 缓冲层BL以包括无机材料(诸如氧化硅或氮化硅)的单层或多个层设置在基底SUB上。缓冲层BL位于基底SUB与薄膜晶体管TFT之间。

[0109] 薄膜晶体管TFT位于基底SUB与OLED之间,并连接到OLED。为了便于描述,仅示出一个薄膜晶体管TFT,但是薄膜晶体管不限于此,薄膜晶体管TFT可以连接到一条或更多条扫描线、一条或更多条数据线、多个薄膜晶体管和一个或更多个电容器中的每个,前述组成可以以各种已知的结构连接到薄膜晶体管TFT。

[0110] 薄膜晶体管TFT包括有源层AC、栅电极GE、源电极SE和漏电极DE。

[0111] 有源层AC位于缓冲层BL上,并可以由多晶硅或氧化物半导体形成。氧化物半导体可以包括氧化物及其复合氧化物中的任何一种,氧化物具有作为基质的钛(Ti)、铪(Hf)、锆(Zr)、铝(Al)、钽(Ta)、锗(Ge)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)或铟(In),复合氧化物例如为氧化铟镓锌(InGaZnO₄)、氧化铟锌(Zn-In-O)、氧化锌锡(Zn-Sn-O)、氧化铟镓(In-Ga-O)、氧化铟锡(In-Sn-O)、氧化铟锆(In-Zr-O)、氧化铟锆锌(In-Zr-Zn-O)、氧化铟锆锡(In-Zr-Sn-O)、氧化铟锆镓(In-Zr-Ga-O)、氧化铟铝(In-Al-O)、氧化铟锌铝(In-Zn-Al-O)、氧化铟锡铝(In-Sn-Al-O)、氧化铟铝镓(In-Al-Ga-O)、氧化铟钽(In-Ta-O)、氧化铟钽锌(In-Ta-Zn-O)、氧化铟钽锡(In-Ta-Sn-O)、氧化铟钽镓(In-Ta-Ga-O)、氧化铟锗(In-Ge-O)、氧化铟锗锌(In-Ge-Zn-O)、氧化铟锗锡(In-Ge-Sn-O)、氧化铟锗镓(In-Ge-Ga-O)、氧化钛铟锌(Ti-In-Zn-O)和氧化铪铟锌(Hf-In-Zn-O)。

[0112] 有源层AC包括未掺杂杂质的沟道区以及在沟道区的两侧处形成掺杂有杂质的源区和漏区。这里,杂质根据薄膜晶体管的类型而改变,N型杂质或P型杂质是可行的。在有源层AC由氧化物半导体形成的情况下,可以添加单独的钝化层以保护不耐受外部环境(诸如暴露于高温)的氧化物半导体。

[0113] 栅电极GE位于有源层AC上,源电极SE和漏电极DE均位于栅电极GE的上侧处以分别通过接触孔连接到有源层AC的源区和漏区。

[0114] 为了防止作为薄膜晶体管TFT的组成的有源层AC、栅电极GE、源电极SE和漏电极DE之间的短路,一个或更多个绝缘层位于薄膜晶体管TFT的组成之间。绝缘层包括诸如氮化硅或氧化硅的无机材料,例如,绝缘层可以包括SiN_x、Al₂O₃、SiO₂和TiO₂中的一种或更多种。作为薄膜晶体管TFT的组成的有源层AC、栅电极GE、源电极SE和漏电极DE中每个的熔点可以低于在基底SUB中包括的第一材料的熔点。

[0115] 薄膜晶体管TFT的漏电极DE连接到OLED。

[0116] OLED包括连接到薄膜晶体管TFT的漏电极DE的第一电极E1、位于第一电极E1上的有机发射层OL和位于有机发射层OL上的第二电极E2。

[0117] 第一电极E1可以是作为空穴注入电极的阳极,并可以是光反射电极、光半透射电

极和光透射电极中的任何一种电极。在另一示例性实施例中,第一电极E1可以是作为电子注入电极的阴极。

[0118] 有机发射层OL位于第一电极E1上。有机发射层OL可以由低分子有机材料或诸如PEDOT(聚3,4-乙撑二氧噻吩)的高分子有机材料形成。有机发射层OL可以包括发射红色光的红色有机发射层、发射绿色光的绿色有机发射层和发射蓝色光的蓝色有机发射层。红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层分别形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素中以实现彩色图像。有机发射层OL可以通过在红色像素、绿色像素和蓝色像素中一起层压所有的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层并且对于每个像素形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器来实现彩色图像。在另一示例中,作为有机发射层OL,发射白色光的白色有机发射层可以形成在所有的红色像素、绿色像素和蓝色像素中,并且可以对每个像素形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器以实现彩色图像。在通过使用作为有机发射层OL的白色有机发射层和滤色器来实现彩色图像的情况下,可以不使用用于在每个像素(即,红色像素、绿色像素和蓝色像素)中沉积红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层的沉积掩模。当然,作为在另一示例中描述的有机发射层OL,白色有机发射层可以由一个有机发射层形成,并包括可以通过层压多个有机发射层而发射白光的组成。例如,有机发射层OL包括可通过组合至少一个黄色有机发射层和至少一个蓝色有机发射层而发射白光的组成、可通过组合至少一个青色有机发射层和至少一个红色有机发射层而发射白光的组成、可通过组合至少一个品红色有机发射层和至少一个绿色有机发射层而发射白光的组成等。

[0119] 第二电极E2位于有机发射层OL上,并可以是作为电子注入电极的阴极。第二电极E2可以是光反射电极、光半透射电极和光透射电极中的任何一种电极。第二电极E2可以位于整个基底SUB上方以覆盖有机发射层OL。在另一示例性实施例中,第二电极E2可以是作为空穴注入电极的阳极。

[0120] 包封部分EN位于基底SUB上,同时缓冲层BL、薄膜晶体管TFT和OLED置于包封部分EN和基底SUB之间。包封部分EN位于整个基底SUB上,并与基底SUB一起包封薄膜晶体管TFT和OLED。包封部分EN可以由薄膜包封部分或包封基底形成。在包封部分EN由薄膜包封部分形成的情况下,包封部分EN可以包括有机层和位于有机层上的无机层。例如,包封部分EN包括交替层压的一个或更多个有机层和一个或更多个无机层,例如,无机层或有机层均是多个层,多个无机层和多个有机层交替地层压。包封部分EN可以包括至少一个有机层插入在至少两个无机层之间的至少一个夹层结构。位于包封部分EN的最上层处的无机层可以以比有机层的面积大的面积层压,从而覆盖作为另一层的有机层的端部。包封部分EN的有机层由聚合物形成,优选地,可以由聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯中的任何一种形成的单层或层压层。例如,有机层可以由聚丙烯酸酯形成,例如,有机层包括通过聚合包括二丙烯酸酯类单体和三丙烯酸酯类单体的单体组合获得的物质。这里,单丙烯酸酯类单体可以进一步包括在单体组合中,诸如TPO的已知的光引发剂可以进一步包括在单体组合中,但是单体组合不限于此。包封部分EN的无机层可以是包括金属氧化物或金属氮化物的单层或层压层。例如,无机层可以包括 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 和 TiO_2 中的一种或更多种。如上所述,第二保护膜PF2和第一保护膜PF1分别附着到包封部分EN的上侧的前表面和基底SUB的下侧的后表面。

[0121] 第一保护膜PF1和第二保护膜PF2分别保护基底SUB和包封部分EN免受外部干扰，并包括诸如聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯的有机材料。为了便于描述，图7示出作为基底SUB、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED和包封部分EN的总厚度的第一厚度T1大于第一保护膜PF1的第二厚度T2和第二保护膜PF2的第三厚度T3中的每个，但是厚度不限于此，第一保护膜PF1的第二厚度T2和第二保护膜PF2的第三厚度T3中的每个可以大于作为基底SUB、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED和包封部分EN的总厚度的第一厚度T1。例如，第一保护膜PF1的第二厚度T2和第二保护膜PF2的第三厚度T3中的每个可以是作为基底SUB、缓冲层BL、薄膜晶体管TFT、OLED和包封部分EN的总厚度的第一厚度T1的5倍至50倍。

[0122] 第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个可以是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。因为第一保护膜PF1和第二保护膜PF2中的每个是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的，所以整个柔性OLED显示器1000可以是柔性的、可拉伸的、可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。

[0123] 此外，在根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器1000中，因为在基底SUB中包括的第一材料的熔点高于构成薄膜晶体管TFT的组成中的每个组成的熔点，因此，在制造工艺期间，由形成薄膜晶体管TFT时产生的热引起的基底SUB的变形受到抑制。即，因为抑制了由制造工艺期间产生的热引起的基底SUB的变形，所以提供了改善了产品本身的可靠性的柔性OLED显示器1000。

[0124] 此外，在根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器1000中，因为基底SUB包括钼或二氧化钼（即，包括金属的第一材料），所以与有机材料相比，在基底SUB中包括的第一材料具有致密结构，因此抑制了外部湿气通过基底SUB向薄膜晶体管TFT或OLED中的渗透。因此，因为延长了薄膜晶体管TFT和OLED中每个的寿命，所以提供了改善了总寿命的柔性OLED显示器1000。

[0125] 此外，通常，使用包括聚酰亚胺的基底作为柔性OLED显示器的基底，但是在根据另一示例性实施例的柔性OLED显示器1000中，因为基底SUB包括第一材料，第一材料包括钼或包含钼的二氧化钼，而钼与聚酰亚胺相比是具有致密结构的金属，所以抑制了外部湿气通过基底SUB向薄膜晶体管TFT或OLED中的渗透。因此，因为延长了薄膜晶体管TFT和OLED中每个的寿命，所以提供了改善了总寿命的柔性OLED显示器1000。

[0126] 虽然已经结合当前被认为是可实践的示例性实施例描述了本发明技术，但是本领域技术人员容易理解的是，本发明不限于公开的实施例，相反，本发明意图覆盖在所附权利要求的精神和范围内包括的各种修改和等同布置。

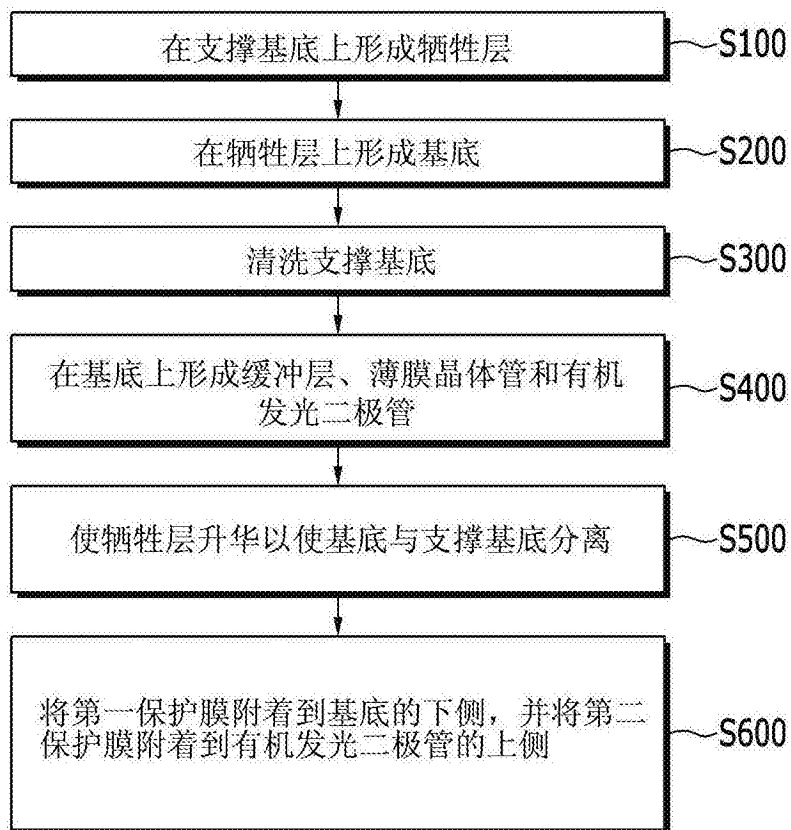


图1

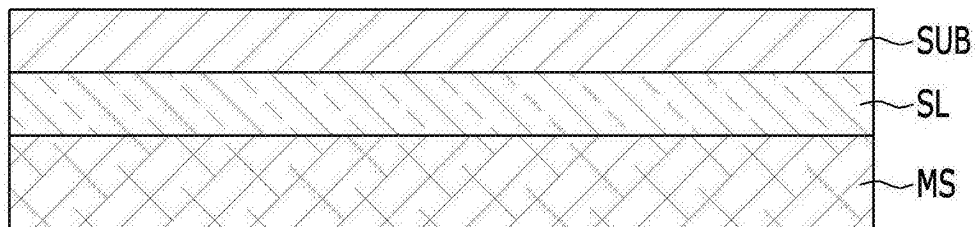


图2

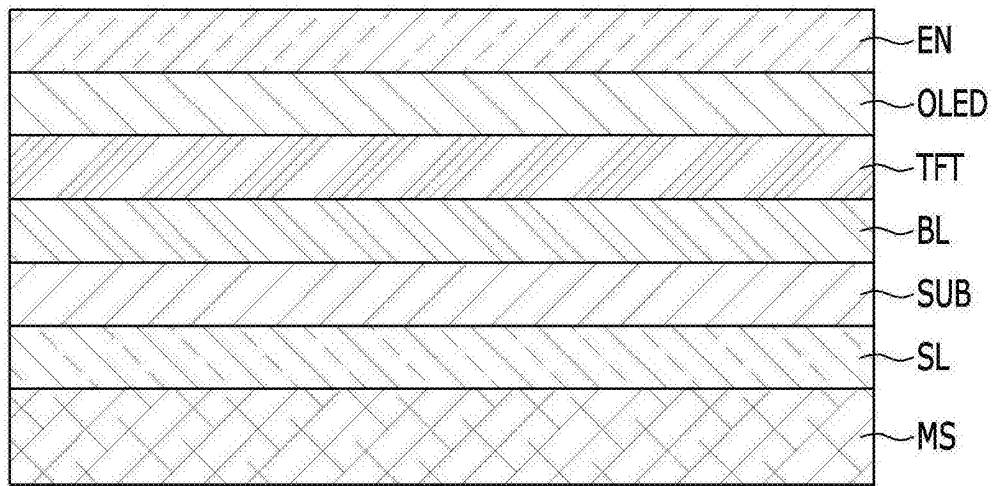


图3

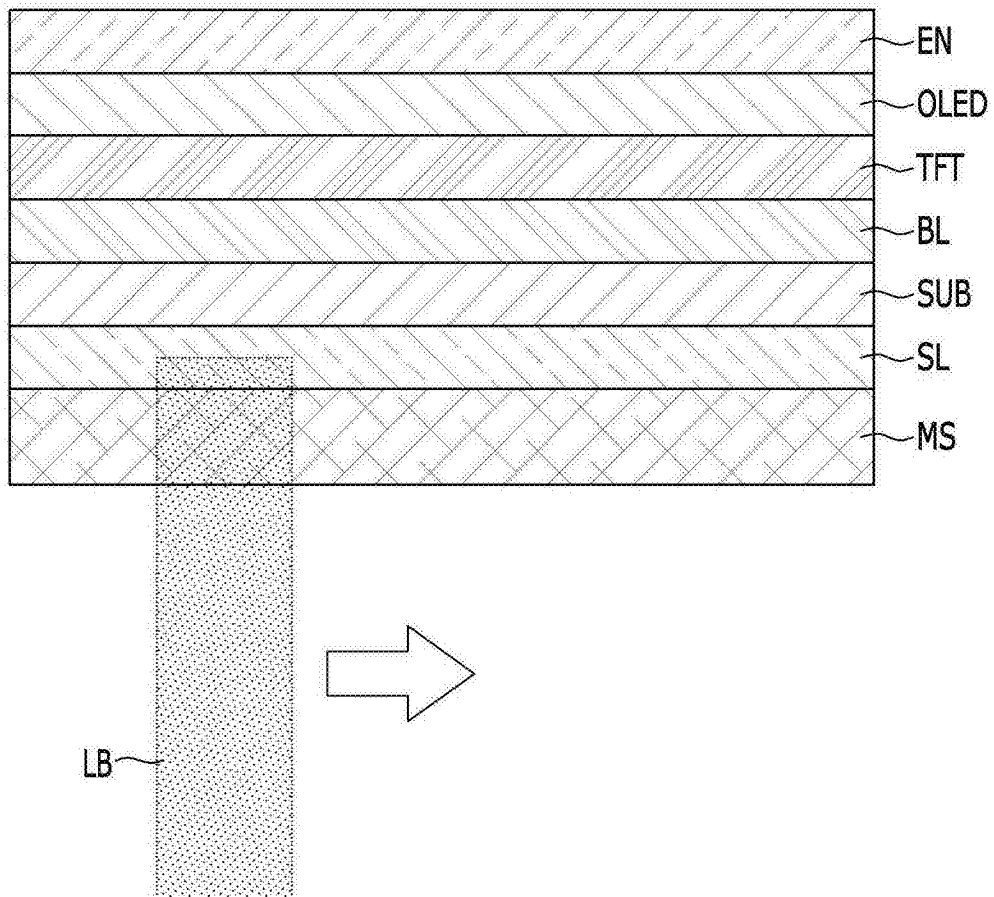


图4

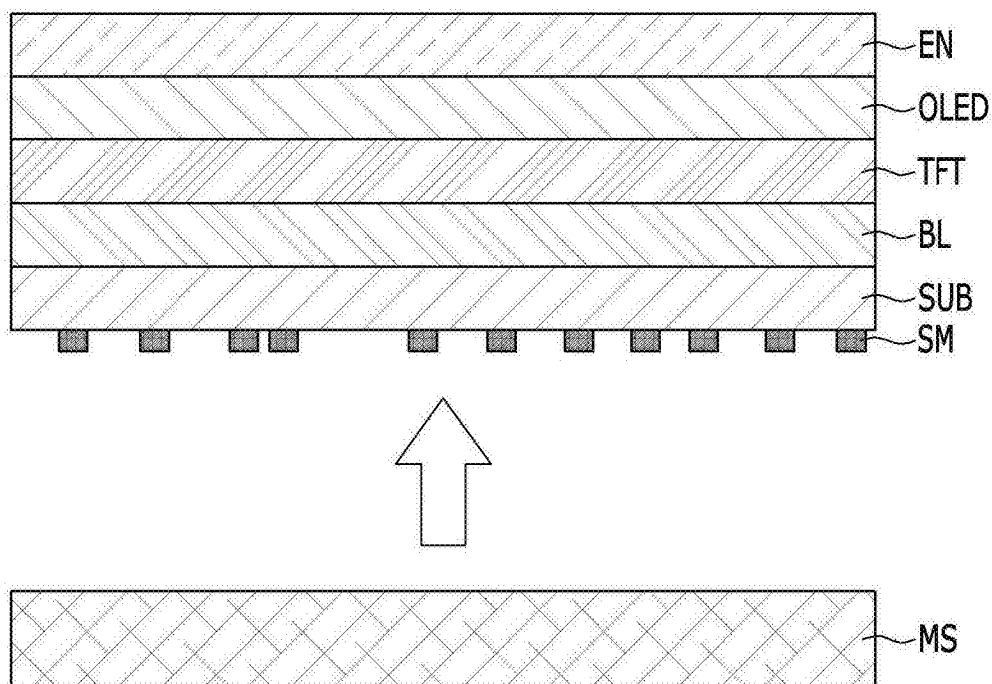


图5

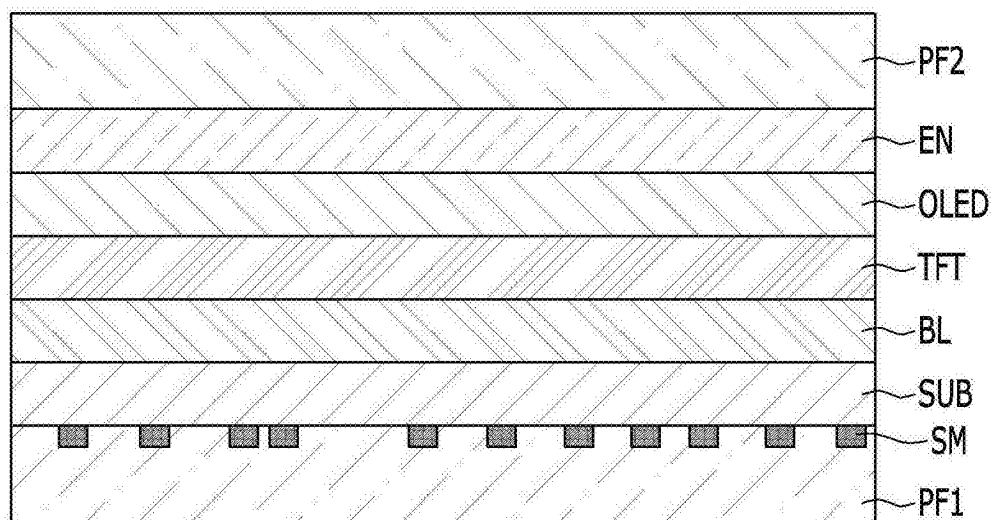


图6

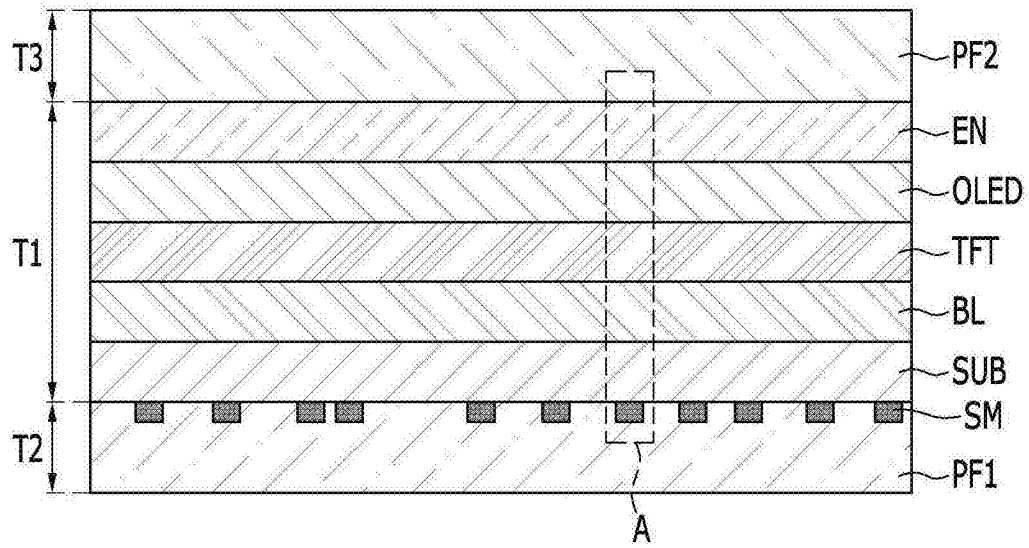
1000

图7

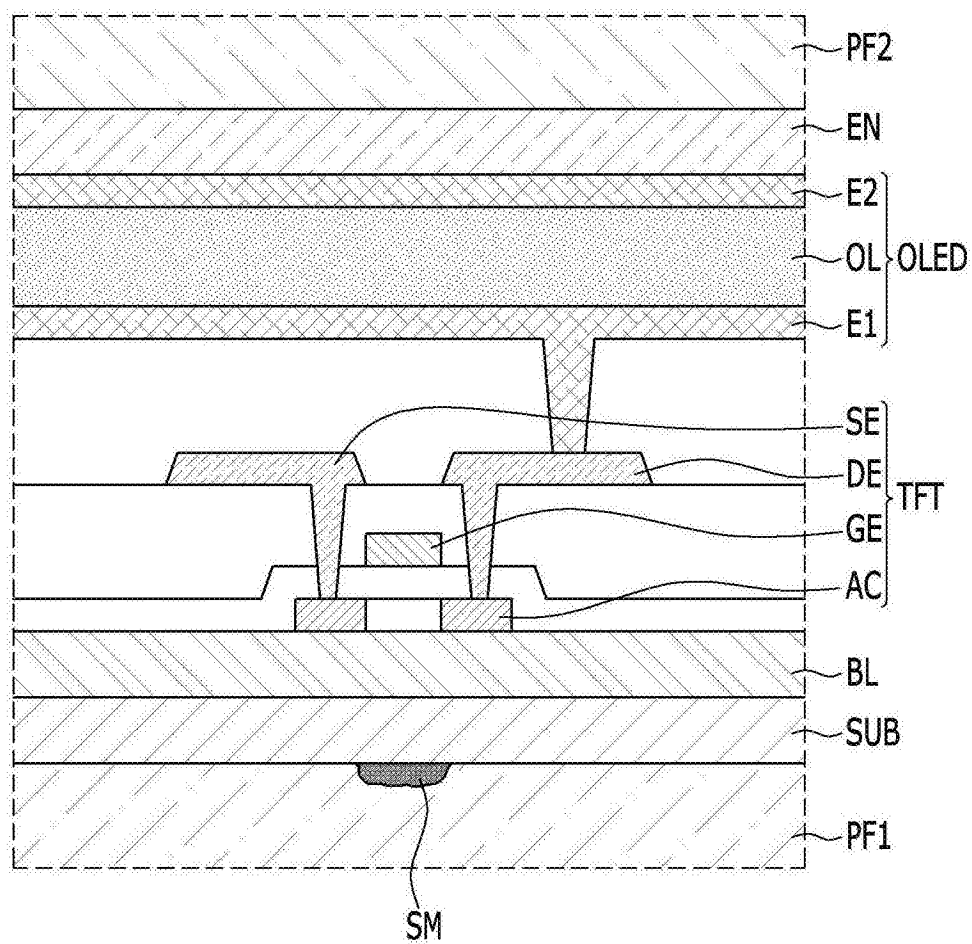


图8

专利名称(译)	柔性有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN106098938A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201610265027.2	申请日	2016-04-26
[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	金基铉 金善浩 金桢皓 具贤祐 金泰雄 牟然坤		
发明人	金基铉 金善浩 金桢皓 具贤祐 金泰雄 牟然坤		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020150062085 2015-04-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种柔性有机发光二极管显示器及其制造方法。在一方面，显示器包括由第一材料形成的基底和形成在基底上方的OLED，第一材料包括金属。

