



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106057857 B

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201610596725.0

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.07.26

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106057857 A

CN 105552246 A, 2016.05.04,

US 2014/0054803 A1, 2014.02.27,

CN 104201189 A, 2014.12.10,

(43)申请公布日 2016.10.26

审查员 廉海峰

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高

新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 金江江

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务

所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

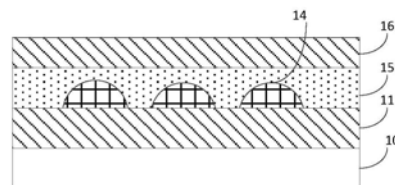
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,所述方法包括:在衬底基板上形成有机发光二极管、第一防水层、含氟聚合物层、光阻层;对所述光阻层进行图案化处理,以形成多个光阻部;对所述含氟聚合物层进行刻蚀,以形成多个聚合部;在所述光阻部上沉积出光增强层的材料,以在所述聚合部之间形成出光增强部,所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率;去除所述含氟聚合物层和所述光阻层;在所述出光增强部上制作缓冲层;以及在所述缓冲层上制作第二防水层。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,有效地增强光的散射效果,提高了出光率。



1. 一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 包括:
在衬底基板上形成有机发光二极管;
在所述有机发光二极管上形成第一防水层;
在所述第一防水层上形成含氟聚合物层;
在所述含氟聚合物层上形成光阻层, 对所述光阻层进行图案化处理, 以形成多个光阻部, 相邻两个所述光阻部靠近所述第一防水层之间的间隙大于其远离所述第一防水层之间的间隙;

对所述含氟聚合物层进行刻蚀, 以形成多个聚合部, 其中所述聚合部与所述光阻部的位置相对应;

在所述光阻部上沉积出光增强层的材料, 以在所述聚合部之间形成出光增强部, 所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率;

去除所述含氟聚合物层和所述光阻层;

在所述出光增强部上制作缓冲层; 以及

在所述缓冲层上制作第二防水层;

其中, 所述缓冲层的材料为有机材料, 所述第一防水层、所述第二防水层以及所述出光增强层的材料为无机材料。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于,

所述光阻部的截面形状为四边形, 所述光阻部具有两个相对设置的侧面, 所述侧面与所述含氟聚合物层所在的平面之间的锐角角度小于等于预设角度。

3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于,

所述光阻部还包括下端面和上端面, 所述聚合部的宽度与所述下端面的宽度之间的差值位于预设范围内。

4. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述含氟聚合物层的厚度小于等于所述光阻层的厚度。

5. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述出光增强部的厚度小于所述聚合部的厚度。

6. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述聚合部的截面形状为矩形。

7. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述出光增强部具有弧形的顶部。

8. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述缓冲层的厚度大于所述出光增强部的厚度。

9. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法, 其特征在于, 所述出光增强层的材料包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiN_x 、 SiCN_x 以及 SiO_x 中的至少一种。

10. 一种柔性有机发光二极管显示器, 其特征在于, 包括:

有机发光二极管, 位于衬底基板上;

封装层, 位于所述有机发光二极管上; 其包括:

第一防水层;

出光增强层, 包括多个间隔设置的出光增强部, 所述出光增强部位于聚合部之间; 所述

出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率;所述出光增强部具体是通过在所述第一防水层上形成多个聚合部、并在与所述聚合部的位置相对应的光阻部上沉积出光增强层的材料形成的;相邻两个所述光阻部靠近所述第一防水层之间的间隙大于其远离所述第一防水层之间的间隙;

缓冲层,位于所述出光增强部上;其中所述缓冲层是在去除所述聚合部和光阻部后的出光增强部形成的;

第二防水层,位于所述缓冲层上,其中所述第一防水层、所述第二防水层以及所述出光增强层的材料为无机材料,所述缓冲层的材料为有机材料。

一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法。

【背景技术】

[0002] 有机发光二极管(OLED,Organic Light-Emitting Diode),由于其具有高对比度、广色域、自发光、响应速度快等优点,在显示和照明领域被广泛地应用,特别是在柔性显示领域OLED显示出其他显示技术所不具备的巨大市场潜力。

[0003] 然而,目前制约柔性显示器发展的因素在于器件的封装能力,现有的柔性OLED器件很容易在弯曲、折叠时造成封装膜的断裂或剥离。且由于有机发光层的材料与电极的材料之间的折射率差异或者基板的材料以及空气之间折射率的差异,导致大量的光子被限制在基板内,或会通过激发阴极表面等离子体的模式在有机材料和阴极界面之间耗散,因此导致OLED器件的实际出光效率比较低。

[0004] 因此,有必要提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有技术所存在的问题。

【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有技术的有机发光二极管显示器出光率比较低的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明构造了一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,包括以下步骤:

[0007] 在衬底基板上形成有机发光二极管;

[0008] 在所述有机发光二极管上形成第一防水层;

[0009] 在所述第一防水层上形成含氟聚合物层;

[0010] 在所述含氟聚合物层上形成光阻层,对所述光阻层进行图案化处理,以形成多个光阻部,相邻两个所述光阻部靠近所述第一防水层之间的间隙大于其远离所述第一防水层之间的间隙;

[0011] 对所述含氟聚合物层进行刻蚀,以形成多个聚合部,其中所述聚合部与所述光阻部的位置相对应;

[0012] 在所述光阻部上沉积出光增强层的材料,以在所述聚合部之间形成出光增强部,所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率;

[0013] 去除所述含氟聚合物层和所述光阻层;

[0014] 在所述出光增强部上制作缓冲层;以及

[0015] 在所述缓冲层上制作第二防水层;

[0016] 其中,所述缓冲层的材料为有机材料,所述第一防水层、所述第二防水层以及所述出光增强层的材料为无机材料。

[0017] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述光阻部的截面形状为四边形,所述光阻部具有两个相对设置的侧面,所述侧面与所述含氟聚合物层所在的平面之间的锐角角度小于等于预设角度。

[0018] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述光阻部还包括下端面和上端面,所述聚合部的宽度与所述下端面的宽度之间的差值位于预设范围内。

[0019] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述含氟聚合物层的厚度小于等于所述光阻层的厚度。

[0020] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述出光增强部的厚度小于所述聚合部的厚度。

[0021] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述聚合部的截面形状为矩形。

[0022] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述出光增强部具有弧形的顶部。

[0023] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述缓冲层的厚度大于所述出光增强部的厚度。

[0024] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述出光增强层的材料包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiN_x 、 SiCN_x 以及 SiO_x 中的至少一种。

[0025] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括:

[0026] 有机发光二极管,位于衬底基板上;

[0027] 封装层,位于所述有机发光二极管上;其包括:

[0028] 第一防水层;

[0029] 出光增强层,包括多个间隔设置的出光增强部,所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率;

[0030] 缓冲层,位于所述出光增强部上;

[0031] 第二防水层,位于所述缓冲层上,其中所述第一防水层、所述第二防水层以及所述出光增强层的材料为无机材料,所述缓冲层的材料为有机材料。

[0032] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过制作无机材料与有机材料交替的薄膜封装层,从而可以避免封装层被损坏,同时在封装层中设置出光增强结构,还能有效地增强光的散射效果,提高了出光率。

【附图说明】

[0033] 图1为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第一步的结构示意图;

[0034] 图2为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第二步的结构示意图;

[0035] 图3为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第三步的结构示意图;

[0036] 图4为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第四步的结构示意图;

[0037] 图5为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第五步的结构示意图;

[0038] 图6为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第六步的结构示意图;

[0039] 图7为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第七步的结构示意图;

[0040] 图8为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第八步的结构示意图。

【具体实施方式】

[0041] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0042] 请参照图1,图1为本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第一步的结构示意图。

[0043] 本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法包括:

[0044] S101、在所述有机发光二极管上形成第一防水层;

[0045] 如图1所示,在有机发光二极管10上形成第一防水层11,该第一防水层11的材料为无机材料,比如为氧化铝 Al_2O_3 、二氧化钛 TiO_2 、氮化硅 SiN_x 、 $SiCN_x$ 、纳米二氧化硅 SiO_x 中的一种或者几种。该有机发光二极管包括阳极层、有机发光层以及阴极层,具体地比如将制备好的有机发光二极管放置在等离子体增强化学气相沉积法(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、ALD(原子力沉积)、PLD(脉冲激光沉积)或Sputter(溅射)的腔室中,通过在阴极层上沉积或者溅射具有防水效果的无机材料,得到第一防水层。

[0046] S 102、在所述第一防水层上形成含氟聚合物层;

[0047] 如图2所示,比如将具有防水层的有机发光二极管移至手套箱中,通过涂布方式在第一防水层11上形成含氟聚合物的材料,并在80度下固化1个小时,得到含氟聚合物层12;该含氟聚合物层12的厚度比如为1至2微米。

[0048] S 103、在所述含氟聚合物层上形成光阻层,对所述光阻层进行图案化处理,以形成多个光阻部;

[0049] 如图3所示,比如在含氟聚合物层12上涂布光阻材料,以形成整层光阻层,然后对整层光阻层进行曝光、显影、形成多个光阻部13,相邻两个所述光阻部13靠近所述第一防水层之间的间隙大于其远离所述第一防水层之间的间隙,也即下方的光阻部之间的间距大于上方的光阻部之间的间距,以便于限定形成具有散射效果的出光增强部。

[0050] 优选地,所述光阻部13的截面形状为四边形,比如等腰梯形等,所述光阻部13具有两个相对设置的侧面,左侧面和右侧面,比如右侧面与所述含氟聚合物层12所在的平面之间的角度小于等于45度;左侧面与所述含氟聚合物层所在的平面之间锐角角度小于等于45度,更加有利于形成弧形顶面的出光增强部,使其散射效果更好。

[0051] S104、对所述含氟聚合物层进行刻蚀,以形成多个聚合部,其中所述聚合部与所述光阻部的位置相对应;

[0052] 如图4所示,通过氧气等离子体干刻法对含氟聚合物层12进行刻蚀,以得到多个聚合部121,该聚合部121与光阻部13的位置相对应。

[0053] 优选地,所述光阻部13还包括下端面和上端面(比如下表面和上表面),所述聚合部121的宽度(沿水平方向的宽度)与所述下端面的宽度之间的差值位于预设范围内。例如两者之间的差值接近0,从而能够使得在沉积出光增强层材料时,使得出光层的表面更加平滑,使光的散射性能更好。

[0054] 优选地,所述含氟聚合物层12的厚度小于等于所述光阻层的厚度,从而能够防止

在沉积出光增强层材料时,避免与光阻部上方的出光增强层材料相连。

[0055] S105、在所述光阻部上沉积出光增强层的材料,以在所述聚合部之间形成出光增强部,所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率。

[0056] 具体地,如图5所示,将步骤S104得到的有机发光二极管放置在等离子体增强化学气相沉积法(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、ALD(原子力沉积)、PLD(脉冲激光沉积)或Sputter(溅射)的腔室中,在光阻部13上沉积或者溅射无机材料,未被光阻部覆盖的无机材料沉积形成出光增强部14,被光阻部覆盖的无机材料沉积在光阻部13上(图中未示出)。出光增强部14的材料为氧化铝 Al_2O_3 、二氧化钛 TiO_2 、氮化硅 SiN_x 、 $SiCN_x$ 、纳米二氧化硅 SiO_x 中的一种或者几种。该出光增强部14的厚度比如为1至2微米。

[0057] 优选地,所述出光增强部14的厚度小于所述聚合部121的厚度,可以有利于形成顶部成弧形的出光增强部,提高了光的散射性。

[0058] 优选地,所述出光增强部14具有弧形的顶部。比如所述出光增强部14的截面形状为半圆形,当然也可以为其他弧形结构的形状。由于弧形结构的顶面更加有利于光的散射,提高光的出射率。

[0059] S106、去除所述含氟聚合物层和所述光阻层;

[0060] 例如,将位于光阻部13上的无机材料去除掉,之后将具有出光增强部14的有机发光二极管器件放置在氢氟醚溶液中浸泡2小时,将图4中的聚合部121与光阻部13剥离,然后在60度下干燥5小时,最终的结构如图6所示。

[0061] S107、在所述出光增强部上制作缓冲层;

[0062] 如图7所示,比如通过喷墨打印或者等离子体增强化学气相沉积法在所述光阻部14上形成缓冲层15,该缓冲层15的材料比如为丙烯酸胺Acryl、六甲基二硅醚HMDSO、聚丙烯酸酯类、聚碳酸酯类、聚苯乙烯中的一种或者几种。该缓冲层15用于在弯曲或者折叠时,释放应力。该缓冲层15的厚度比如为8至10微米。

[0063] S108、在所述缓冲层上制作第二防水层。

[0064] 如图8所示,将步骤S107得到的有机发光二极管放置在等离子体增强化学气相沉积法(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、ALD(原子力沉积)、PLD(脉冲激光沉积)或Sputter(溅射)的腔室中,通过沉积方式在缓冲层15上形成第二防水层16,可以理解的是第二防水层16的材料为氧化铝 Al_2O_3 、二氧化钛 TiO_2 、氮化硅 SiN_x 、 $SiCN_x$ 、纳米二氧化硅 SiO_x 中的一种或者几种。该第二防水层16的厚度比如为1至2微米。

[0065] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器,如图8所示,其包括:有机发光二极管10、封装层;该有机发光二极管10位于衬底基板上;其包括阳极层、有机发光层和阴极层;封装层位于所述有机发光二极管10上;封装层包括:第一防水层11、出光增强层、缓冲层15、第二防水层16;该第一防水层11位于有机发光二极管10上,出光增强层,包括多个间隔设置的出光增强部14,所述出光增强部14用于提高所述有机发光二极管的出光率;缓冲层15,位于所述出光增强部14上;第二防水层16,位于所述缓冲层15上,其中所述第一防水层11和所述第二防水层16、以及所述出光增强层的材料为无机材料,所述缓冲层15的材料为有机材料。

[0066] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过制作无机材料与有机材料交替的薄膜封装层,能够更好地释放弯曲过程中的应力,从而可以避免封装层被损坏;同

时在封装层中设置出光增强结构,能有效地增强光的散射效果,从而提高了出光率。

[0067] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。



图1

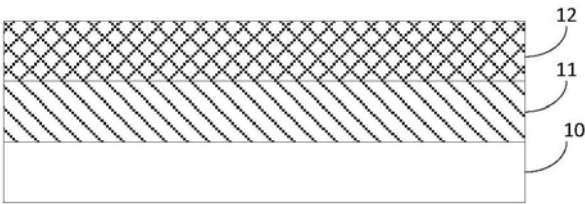


图2

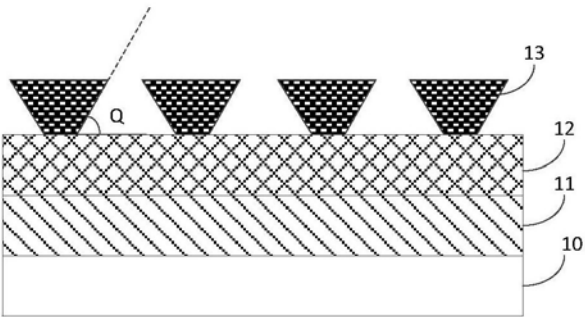


图3

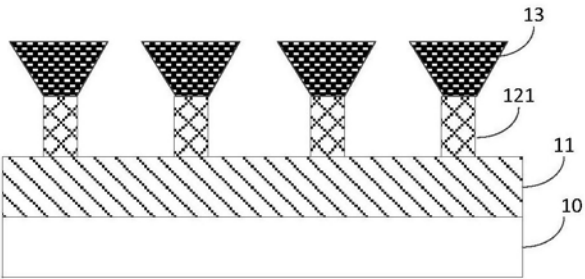


图4

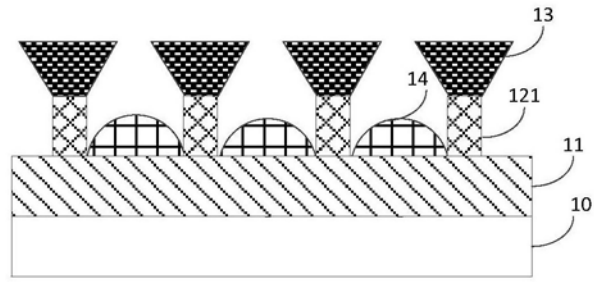


图5

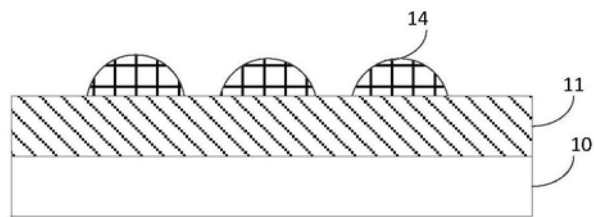


图6

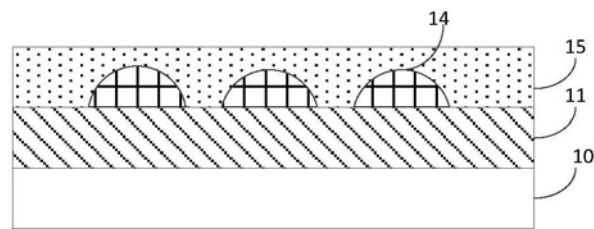


图7

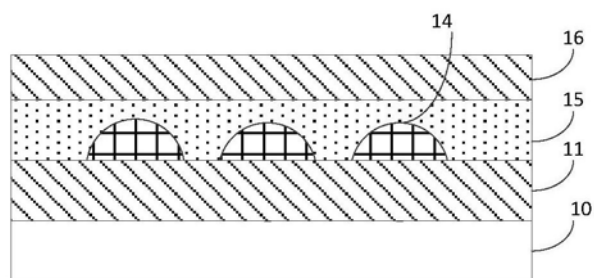


图8

专利名称(译)	一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN106057857B	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201610596725.0	申请日	2016-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	金江江		
发明人	金江江		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/0097 H01L51/525 H01L51/5253 H01L51/5262 H01L51/56 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5338 H01L2251/558		
代理人(译)	黄威		
审查员(译)	廉海峰		
其他公开文献	CN106057857A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，所述方法包括：在衬底基板上形成有机发光二极管、第一防水层、含氟聚合物层、光阻层；对所述光阻层进行图案化处理，以形成多个光阻部；对所述含氟聚合物层进行刻蚀，以形成多个聚合部；在所述光阻部上沉积出光增强层的材料，以在所述聚合部之间形成出光增强部，所述出光增强部用于提高所述有机发光二极管的出光率；去除所述含氟聚合物层和所述光阻层；在所述出光增强部上制作缓冲层；以及在所述缓冲层上制作第二防水层。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，有效地增强光的散射效果，提高了出光率。

