



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107195800 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710293072.3

(22)申请日 2017.04.28

(71)申请人 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 苏伯昆 徐湘伦

(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 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

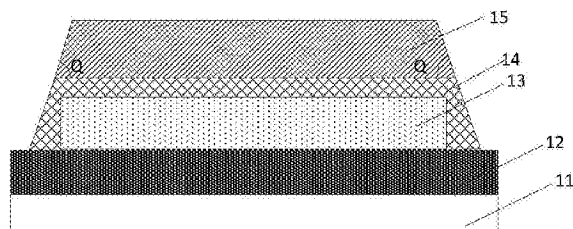
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种柔性有机发光二极管显示器及其制备方法

(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备方法,其包括:在柔性衬底上依次形成主动阵列层、有机发光显示层;在所述有机发光显示层上形成保护层;在所述保护层上形成截面形状为梯形的有机层;在所述有机层上形成无机层。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制备方法,提高了产品的寿命。



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:
在柔性衬底上依次形成主动阵列层和有机发光显示层;
在所述有机发光显示层上形成保护层;
在所述保护层上形成截面形状为梯形的有机层;以及
在所述有机层上形成无机层。
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,所述有机层具有两个底角,所述底角的角度小于 70° 。
3. 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,所述有机层的厚度范围为 $0.5\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 。
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,所述保护层的材料为无机材料,所述保护层的厚度范围为 100nm – $2\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求4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,所述保护层的材料包括锆铝酸盐、石墨烯、氧化铝、二氧化锆、过氧化锌、氮化硅、硅碳氮、 SiO_x 、二氧化钛以及类金刚石中的至少一种。
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,所述保护层的材料包括有机材料和无机纳米粒子。
7. 根据权利要求6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,所述保护层的厚度范围为 $0.5\mu\text{m}$ – $2\mu\text{m}$ 。
8. 根据权利要求6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,所述无机纳米粒子包括金属氧化物、金属硫化物、非金属氧化物以及非金属硫化物中的至少一种。
9. 根据权利要求6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,所述有机材料包括亚克力系材料、环氧树脂系材料以及有机硅系材料中的一种。
10. 一种柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,包括:
柔性衬底;
主动阵列层,位于所述柔性衬底上;
有机发光显示层,位于所述主动阵列层上;
保护层,位于所述有机发光显示层上;
有机层,位于所述保护层上,所述有机层的截面形状为梯形;以及
无机层,位于所述有机层上。

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] 本发明涉及显示器技术领域,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] 有机发光二极管又称为有机电激光显示(OLED,Organic Light-Emitting Diode),具有自发光、可视角度大、节省电能的特性。有机发光二极管已广泛应用于移动设备,比如智能手机和OLED电视。OLED不但可以在玻璃基板上制备,而且可以在柔性衬底上制备。

[0003] 然而,现有有机发光二极管显示器的封装层的可靠性较差,使得空气中的水和氧分子通过封装层向有机发光显示层扩散,对有机发光显示层进行腐蚀,导致OLED的寿命短,效率低。

[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,能够提高封装层的可靠性,从而提高产品的使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:

[0007] 在柔性衬底上依次形成主动阵列层、有机发光显示层;

[0008] 在所述有机发光显示层上形成保护层;

[0009] 在所述保护层上形成截面形状为梯形的有机层;

[0010] 在所述有机层上形成无机层。

[0011] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述有机层具有两个底角,所述底角的角度小于 70° 。

[0012] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述有机层的厚度范围为 $0.5\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 。

[0013] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述保护层的材料为无机材料,所述保护层的厚度范围为 100nm – $2\mu\text{m}$ 。

[0014] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述保护层材料包括锆铝酸盐、石墨烯、氧化铝、二氧化锆、过氧化锌、氮化硅、硅碳氮、 SiO_x 、二氧化钛以及类金刚石中的至少一种。

[0015] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述保护层材料包括有机材料和无机纳米粒子。

[0016] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述保护层的厚度范围为

0.5 μm –2 μm 。

[0017] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述无机纳米粒子包括金属氧化物、金属硫化物、非金属氧化物以及非金属硫化物中的至少一种。

[0018] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述有机材料包括亚克力系材料、环氧树脂系材料以及有机硅系材料中的一种。

[0019] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括:

[0020] 柔性衬底;

[0021] 主动阵列层,位于所述柔性衬底上;

[0022] 有机发光显示层,位于所述主动阵列层上;

[0023] 保护层,位于所述有机发光显示层上;

[0024] 有机层,位于所述保护层上,所述有机层的截面形状为梯形;

[0025] 无机层,位于所述有机层上。

[0026] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过对有机层的边缘进行处理,使得有机层的最高处到最低处形成平滑过度,从而有助于在有机层上沉积一层均匀性更好的无机膜,从而提高柔性封装层的可靠性,进而提高OLED的使用寿命。

【附图说明】

[0027] 图1为本发明的第一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第一步的示意图。

[0028] 图2为本发明的第一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第二步的示意图。

[0029] 图3为本发明的第一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第三步的示意图。

[0030] 图4为本发明的第一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第四步的示意图。

[0031] 图5为本发明的第二种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第二步的示意图。

[0032] 图6为本发明的第二种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第三步的示意图。

[0033] 图7为本发明的第二种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第四步的示意图。

【具体实施方式】

[0034] 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。

[0035] 请参照图1,图1为本发明的第一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第一步的示意图。

[0036] 如图1所示,本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,包括:

[0037] S 101、在柔性衬底上形成主动阵列层、有机发光显示层。

[0038] 如图1所示,在柔性衬底基板11上依次形成主动阵列层12、有机发光显示层13。该主动阵列层12具有多个薄膜晶体管,该薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极。该主动阵列层12包括用于形成沟道的主动层、栅绝缘层、第一金属层、层间绝缘层以及第二金属层。

[0039] 该有机发光显示层13位于所述主动阵列层12上。有机发光显示层13包括有机发光单元,其中有机发光单元与该主动阵列层12电性连接,具体地有机发光单元与薄膜晶体管的漏极连接。

[0040] S102、在所述有机发光显示层上形成第一无机层。

[0041] 如图2所示,在该有机发光显示层13上形成第一无机层14,以作为保护层。例如,利用原子层沉积(ALD, Atomic layer deposition)、脉冲激光沉积(PLD, Pulsed Laser Deposition)、溅射以及等离子体增强化学气相沉积法(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)等方式中的一种沉积第一无机层14。

[0042] 其中该第一无机层14的厚度范围为100nm-2 μ m之间,由于厚度在此范围内,能更好地阻隔外界的水氧,且不会增加显示器的厚度。

[0043] 该第一无机层14的材料包括ZrAl_xO_y(锆铝酸盐)、石墨烯、氧化铝Al₂O₃、二氧化锆ZrO₂、过氧化锌ZnO₂、氮化硅SiN_x、硅碳氮SiCN、SiO_x、二氧化钛TiO₂以及DLC(类金刚石)中的至少一种。由于这些材料不溶于水、且不与氧气发生反应、耐蚀性强,使得第一无机层14具有很好的阻隔的水氧的特性,因此可以更好地防止有机发光显示层被腐蚀。

[0044] S103、在所述第一无机层上形成截面形状为梯形的有机层。

[0045] 如图3所示,在所述第一无机层14上形成有机层15。

[0046] 利用有机光刻、搭配喷墨印刷1JP、旋转涂布(spin-coating)或狭缝式涂布(slot coating)等涂布方法制得该有机层15,该有机层15的截面形状为梯形。由于将有机层的形状设置为梯形,能够使得有机层的边缘由高到低进行平滑过度,有利于在其上沉积均匀性较好的无机层,防止柔性OLED元件在完全折叠过程中产生裂痕或者水氧的扩散。

[0047] 该有机层15具有两个底角Q,底角Q的角度小于70°,也即有机层15的边缘最高处和最低处之间的夹角小于70°。由于将底角的角度设置在此范围内,能够更好地使得有机层的边缘由高到低进行平滑过度,有利于在其上沉积更加均匀的无机层,从而更好地防止柔性OLED元件在完全折叠过程中产生裂痕或者水氧的扩散。

[0048] 该有机层15的厚度范围为0.5-20 μ m,由于厚度在此范围内,能更好地阻隔外界的水氧,且不会增加显示器的厚度。该有机层15的材料不限于亚克力系、环氧树脂系或有机硅系材料。

[0049] S104、在所述有机层上形成第二无机层。

[0050] 如图4所示,在所述有机层15上形成第二无机层16。

[0051] 比如,利用原子层沉积、脉冲激光沉积、溅射以及等离子体增强化学气相沉积法等方式中的一种沉积该第二无机层16,该第二无机层16的厚度可以与第一无机层14厚度相同。该第二无机层16的材料可以与第一无机层14材料相同。

[0052] 本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括柔性衬底11、主动阵列层12、有机发光显示层13、第一无机层14、有机层15、第二无机层16。

[0053] 主动阵列层12位于所述柔性衬底11上;有机发光显示层13位于所述主动阵列层12上。第一无机层14位于所述有机发光显示层13上。有机层15位于所述第一无机层14上,所述有机层15的截面形状为梯形;其中所述有机层15具有两个底角Q,底角的角度小于 70° 。第二无机层16位于所述有机层15上。

[0054] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过对有机层的边缘进行处理,使得有机层的最高处到最低处形成平滑过度,从而有助于在有机层上沉积一层均匀性较好的无机膜,从而提高柔性封装层的可靠性,进而提高OLED寿命。

[0055] 请参照图5,图5为本发明的第二种柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第二步的示意图。

[0056] 如图5所示,本实施例的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,包括:

[0057] S201、在柔性衬底上形成主动阵列层、有机发光显示层。

[0058] 返回图1,在柔性衬底基板11上依次形成主动阵列层12、有机发光显示层13。该主动阵列层12具有多个薄膜晶体管,其包括用于形成沟道的主动层、栅绝缘层、第一金属层、层间绝缘层以及第二金属层。

[0059] 该有机发光显示层13位于所述主动阵列层12上。有机发光显示层13包括有机发光单元,其中有机发光单元与该主动阵列层12电性连接,具体地有机发光单元与薄膜晶体管的漏极连接。

[0060] S202、在所述有机发光显示层上形成有机复合层。

[0061] 如图5所示,在所述有机发光显示层13上形成有机复合层21,以作为保护层。该有机复合层21的厚度范围为 $0.5-2\mu\text{m}$,由于厚度在此范围内,能更好地阻隔外界的水氧,且不会增加显示器的厚度。

[0062] 该有机复合层21的材料包括有机材料以及均匀分散在有机材料中的无机纳米粒子,以形成折射率大于1.8的纳米有机复合层。其中无机纳米粒子包括金属氧化物或硫化物、非金属氧化物或硫化物中的至少一种。有机材料可以是亚克力系、环氧树脂系或有机硅系材料中的至少一种。此外,该有机复合层21还可以提高有机发光二极管的发光效率。

[0063] S203、在所述有机复合层上形成截面形状为梯形的有机层。

[0064] 如图6所示,在所述有机复合层21上形成有机层15。利用有机光刻、搭配喷墨印刷1JP、旋转涂布spin-coating或狭缝式涂布slot coating等涂布方式制得该有机层15,该有机层15的截面形状为梯形。由于将有机层的形状设置为梯形,能够使得有机层的边缘由高到低进行平滑过度,有利于在其上沉积均匀性较好的无机层,防止柔性OLED元件在完全折叠过程中产生的裂痕以及水氧的扩散。

[0065] 该有机层15具有两个底角Q,底角的角度小于 70° ,也即有机层15的边缘最高处和最低处之间的夹角小于 70° 。由于将底角的角度设置在此范围内,能够更好地使得有机层的边缘由高到低进行平滑过度,更加有利于在其上沉积更加均匀的无机层,从而更好地防止柔性OLED元件在完全折叠过程中产生裂痕以及水氧的扩散。

[0066] 该有机层15的厚度范围为 $0.5-20\mu\text{m}$,由于厚度在此范围内,能更好地阻隔外界的水氧,且不会增加显示器的厚度。该有机层15的材料不限于亚克力系、环氧树脂系或有机硅系材料。

[0067] S204、在所述有机层上形成无机层。

[0068] 如图7所示,在所述有机层15上形成无机层17。

[0069] 比如,利用原子层沉积、脉冲激光沉积、溅射、等离子体增强化学气相沉积等方式沉积该无机层17,该无机层17的厚度或材料可以与第一无机层14的厚度或材料相同。

[0070] 本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括柔性衬底11、主动阵列层12、有机发光显示层13、有机复合层21、有机层15以及无机层17。

[0071] 主动阵列层12位于所述柔性衬底11上;有机发光显示层13位于所述主动阵列层12上。有机复合层21位于所述有机发光显示层13上。有机层15位于所述有机复合层21上,所述有机层15的截面形状为梯形;其具有两个底角Q,底角的角度小于 70° 。无机层17位于所述有机层15上。

[0072] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,通过对有机层的边缘进行处理,使得有机层的最高处到最低处形成平滑过度,从而有助于在有机层上沉积一层均匀性更好的无机膜,从而提高柔性封装层的可靠性,进而提高OLED的寿命。

[0073] 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。

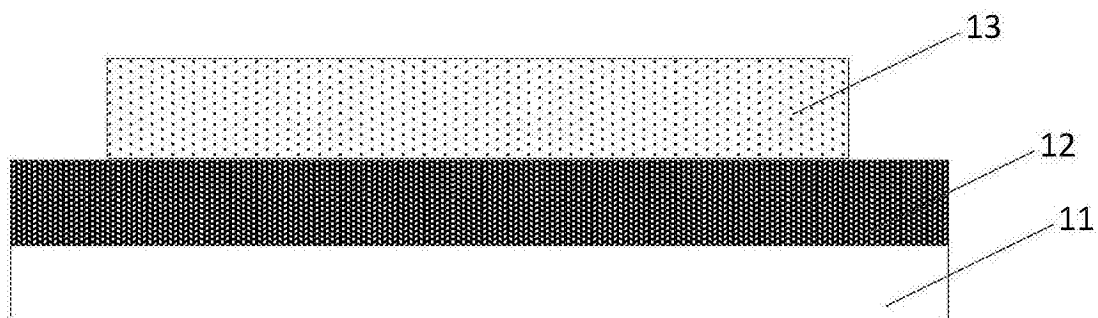


图1

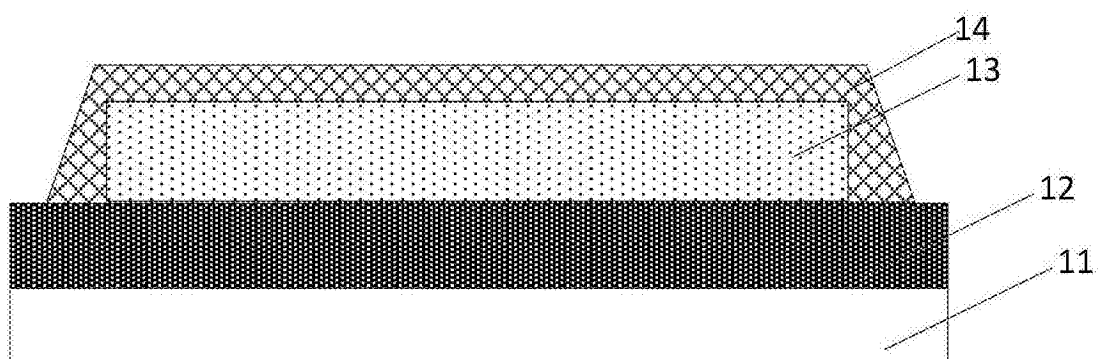


图2

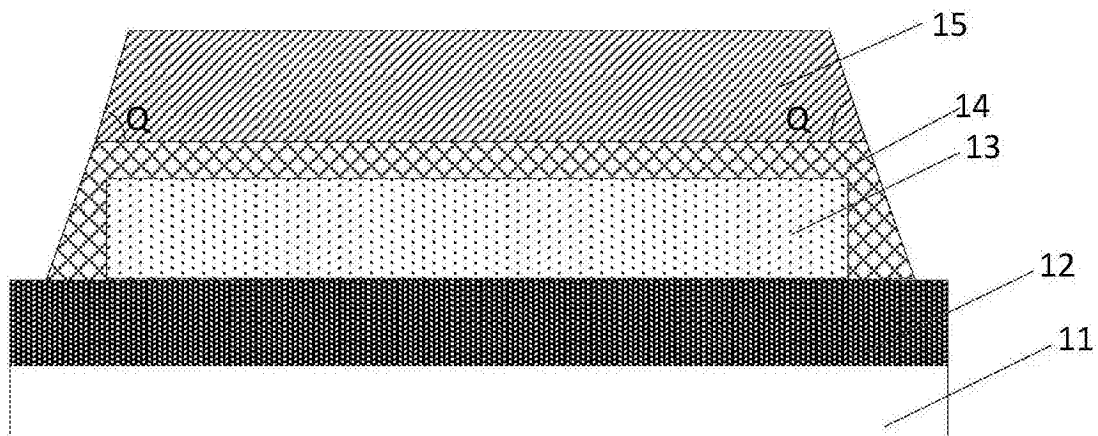


图3

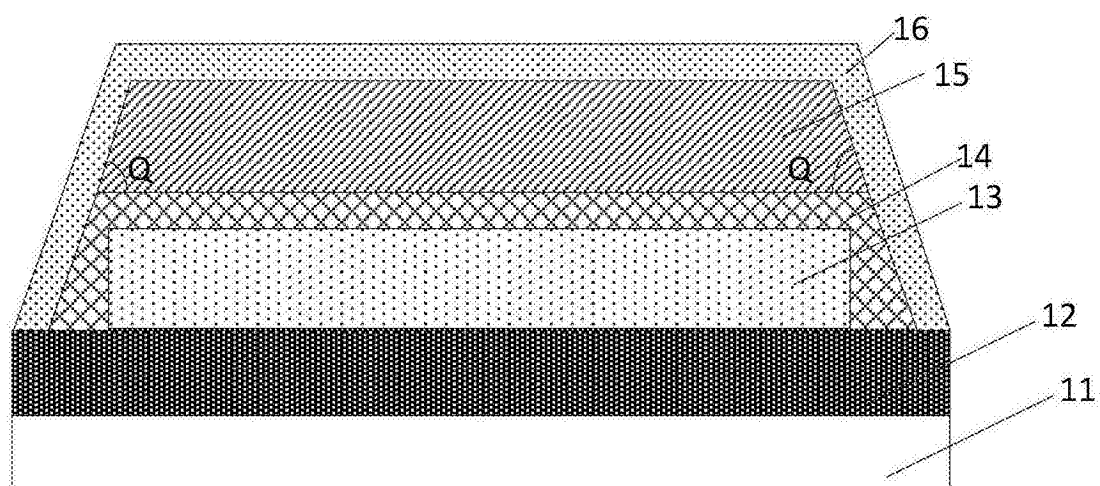


图4

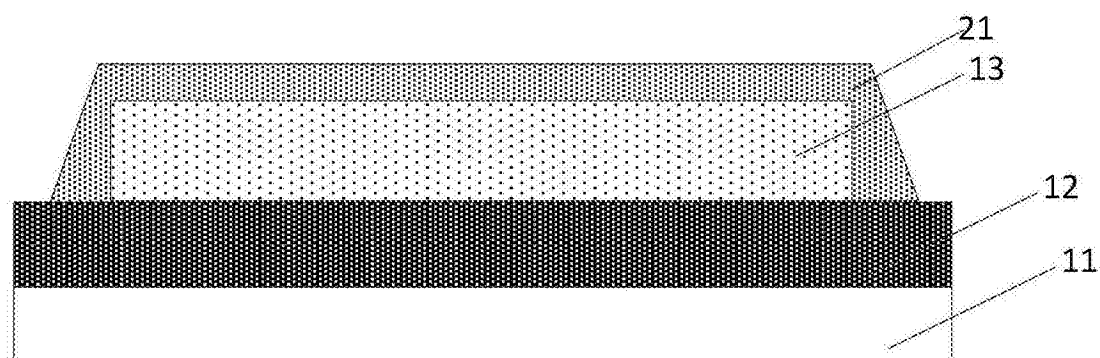


图5

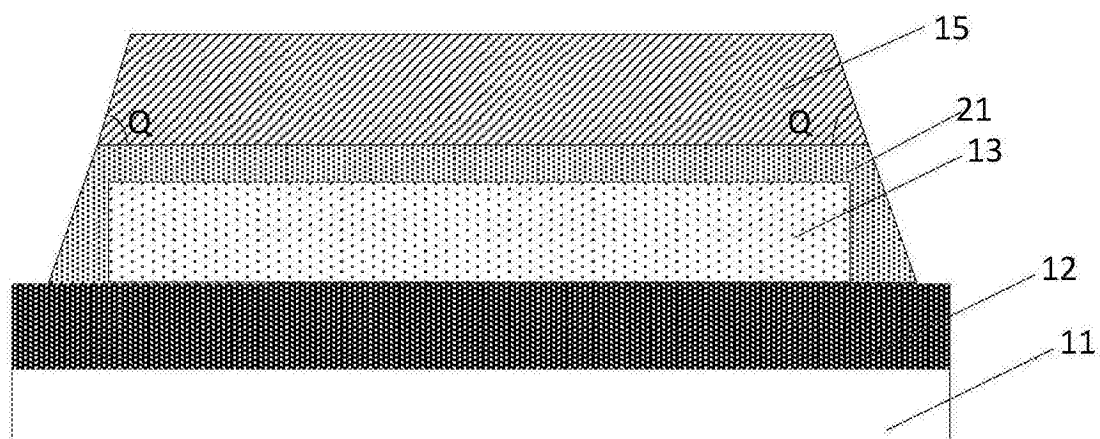


图6

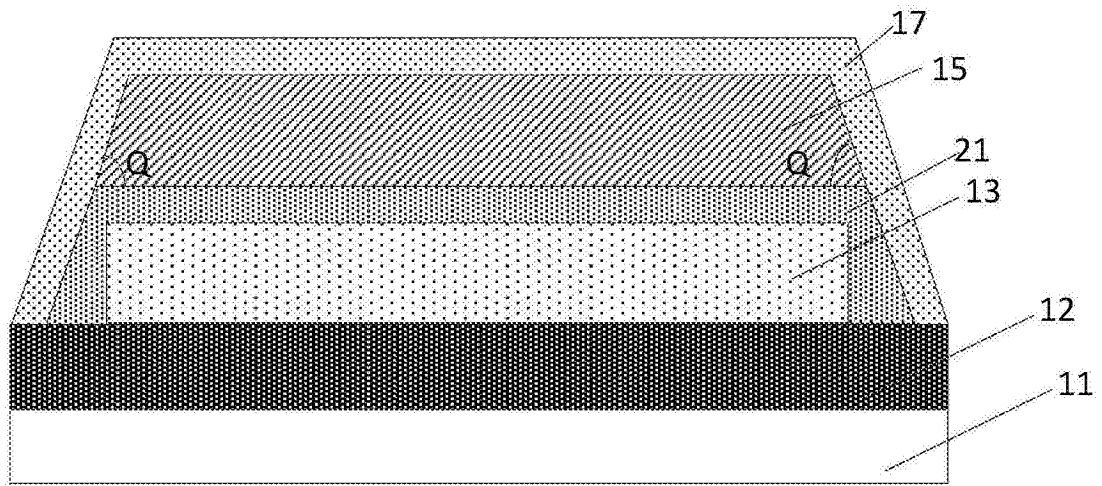


图7

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	CN107195800A	公开(公告)日	2017-09-22
申请号	CN201710293072.3	申请日	2017-04-28
[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 苏伯昆 徐湘伦		
发明人	金江江 苏伯昆 徐湘伦		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	黄威		
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，其包括：在柔性衬底上依次形成主动阵列层、有机发光显示层；在所述有机发光显示层上形成保护层；在所述保护层上形成截面形状为梯形的有机层；在所述有机层上形成无机层。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，提高了产品的寿命。

