



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109087999 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810960912.1

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 董中飞 胡岩 袁洪光 魏悦

黄建雄 刘国栋 董一民 陈远

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

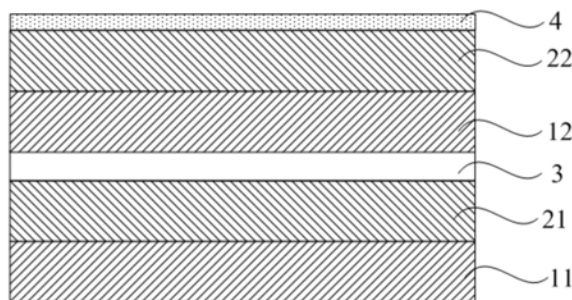
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板

(57)摘要

本发明提供一种柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板,属于柔性有机发光二极管显示技术领域,其可至少部分解决现有的柔性有机发光二极管显示基板使用寿命短、可靠性低的问题。本发明的柔性基底包括至少两个叠置的柔性层,所述柔性层包括无机层和有机层,至少有一个所述柔性层的至少一侧形成有疏水层。



1. 一种柔性基底, 包括至少两个叠置的柔性层, 所述柔性层包括无机层和有机层, 其特征在于,

至少有一个所述柔性层的至少一侧形成有疏水层。

2. 根据权利要求1所述的柔性基底, 其特征在于,

所述疏水层为单分子层, 所述单分子层的分子包括相连的头基与尾基, 其中所述头基与柔性层连接, 尾基为疏水性基团。

3. 根据权利要求2所述的柔性基底, 其特征在于,

所述单分子层的分子为碳链分子, 其尾基为-CH基团。

4. 根据权利要求1所述的柔性基底, 其特征在于,

所述无机层包括氧化硅层;

所述有机层包括聚酰亚胺层。

5. 根据权利要求4所述的柔性基底, 其特征在于,

所述柔性基底包括叠置的氧化硅层和聚酰亚胺层。

6. 根据权利要求5所述的柔性基底, 其特征在于,

所述柔性基底包括依次叠置的第一聚酰亚胺层、第一氧化硅层、非晶硅层、第二聚酰亚胺层、第二氧化硅层。

7. 根据权利要求6所述的柔性基底, 其特征在于,

所述第二聚酰亚胺层远离非晶硅层一侧形成有疏水层;

和/或,

所述第二氧化硅层远离非晶硅层一侧形成有疏水层。

8. 一种柔性基底的制备方法, 其特征在于, 所述柔性基底为权利要求1至7中任意一项所述的柔性基底, 所述柔性基底的制备方法包括:

在至少一个所述柔性层的至少一侧形成疏水层。

9. 根据权利要求8所述的柔性基底的制备方法, 其特征在于, 所述柔性基底为权利要求2或3所述的柔性基底, 所述在至少一个柔性层的至少一侧形成疏水层包括:

对所述柔性层待形成疏水层的表面进行等离子轰击, 在所述表面上形成活性基团;

将单分子层原料蒸发, 使所述单分子层原料的蒸汽达到具有活性基团的柔性层表面, 并与所述活性基团发生反应, 自组装形成单分子层。

10. 根据权利要求9所述的柔性基底的制备方法, 其特征在于, 所述柔性基底为权利要求3所述的柔性基底;

所述单分子层原料包括十八烷基三氯硅烷和/或辛烷基三乙氧基硅烷。

11. 根据权利要求9所述的柔性基底的制备方法, 其特征在于,

所述等离子轰击为氧等离子轰击。

12. 根据权利要求9所述的柔性基底的制备方法, 其特征在于, 所述将单分子层原料蒸发, 使所述单分子层原料的蒸汽达到具有活性基团的柔性层表面包括:

将所述柔性层和装有单分子层原料的容器至于加热室中, 对所述加热室进行加热。

13. 根据权利要求12所述的柔性基底的制备方法, 其特征在于,

所述加热的温度在115~125℃, 时间在115~125分钟。

14. 一种柔性有机发光二极管显示基板, 其特征在于, 包括:

权利要求1至7中任意一项所述的柔性基底；
形成于所述柔性基底一侧的多个有机发光二极管器件。

15. 根据权利要求14所述的柔性有机发光二极管显示基板,其特征在于,
所述柔性基底为权利要求6或7所述的柔性基底;
所述多个有机发光二极管器件形成于第二氧化硅层远离非晶硅层一侧。

柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板

技术领域

[0001] 本发明属于柔性有机发光二极管显示技术领域,具体涉及一种柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示技术具有响应快、主动发光、功耗低、结构简单等优点,故已获得了广泛应用。其中,由于有机发光二极管器件很容易受到水汽(水蒸气)侵蚀,故在有机发光二极管显示基板中,需要在远离基底一侧对有机发光二极管进行封装,以隔绝水汽。

[0003] 随着技术的发展,柔性有机发光二极管(FOLED)显示基板也已被使用,柔性有机发光二极管显示基板的基底是由柔性材料构成的柔性基底,故其整体上可变形,可实现柔性显示。

[0004] 相对与传统的玻璃等硬质材料的基底,柔性基底的材料对水汽的阻隔能力较弱,即使采用多层材料的层叠结构,也不能有效阻止水汽渗入。因此,在现有的柔性有机发光二极管显示基板中,虽然封装结构的防水性能很重视,但水汽却仍容易从柔性基底侧渗透到有机发光二极管器件中,影响其使用寿命和可靠性。

发明内容

[0005] 本发明至少部分解决现有的柔性有机发光二极管显示基板使用寿命短、可靠性低的问题,提供一种具有较长使用寿命和较高可靠性的柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种柔性基底,其包括至少两个叠置的柔性层,所述柔性层包括无机层和有机层,且

[0007] 至少有一个所述柔性层的至少一侧形成有疏水层。

[0008] 优选的是,所述疏水层为单分子层,所述单分子层的分子包括相连的头基与尾基,其中所述头基与柔性层连接,尾基为疏水性基团。

[0009] 进一步优选的是,所述单分子层的分子为碳链分子,其尾基为-CH₃基团。

[0010] 优选的是,所述无机层包括氧化硅层;

[0011] 所述有机层包括聚酰亚胺层。

[0012] 进一步优选的是,所述柔性基底包括叠置的氧化硅层和聚酰亚胺层。

[0013] 进一步优选的是,所述柔性基底包括依次叠置的第一聚酰亚胺层、第一氧化硅层、非晶硅层、第二聚酰亚胺层、第二氧化硅层。

[0014] 进一步优选的是,所述第二聚酰亚胺层远离非晶硅层一侧形成有疏水层;

[0015] 和/或,

[0016] 所述第二氧化硅层远离非晶硅层一侧形成有疏水层。

[0017] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种上述柔性基底的制备方法,所述柔

性基底的制备方法包括：

[0018] 在至少一个所述柔性层的至少一侧形成疏水层。

[0019] 优选的是，对上述具有单分子层的柔性基底，所述在至少一个柔性层的至少一侧形成疏水层包括：

[0020] 对所述柔性层待形成疏水层的表面进行等离子轰击，在所述表面上形成活性基团；

[0021] 将单分子层原料蒸发，使所述单分子层原料的蒸汽达到具有活性基团的柔性层表面，并与所述活性基团发生反应，自组装形成单分子层。

[0022] 进一步优选的是，对上述具有碳链的柔性基底，所述单分子层原料包括十八烷基三氯硅烷和/或辛烷基三乙氧基硅烷。

[0023] 进一步优选的是，所述等离子轰击为氧等离子轰击。

[0024] 进一步优选的是，所述将单分子层原料蒸发，使所述单分子层原料的蒸汽达到具有活性基团的柔性层表面包括：

[0025] 将所述柔性层和装有单分子层原料的容器至于加热室中，对所述加热室进行加热。

[0026] 进一步优选的是，所述加热的温度在115~125℃，时间在115~125分钟。

[0027] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种柔性有机发光二极管显示基板，其包括：

[0028] 上述的柔性基底；

[0029] 形成于所述柔性基底一侧的多个有机发光二极管器件。

[0030] 优选的，对上述具有五层柔性层的柔性基底，所述多个有机发光二极管器件形成于二氧化硅层远离非晶硅层一侧。

附图说明

[0031] 图1为本发明的实施例的一种柔性基底的剖面结构示意图；

[0032] 图2为本发明的实施例的另一种柔性基底的剖面结构示意图；

[0033] 图3为本发明的实施例的一种具有单分子层的柔性基底的剖面结构示意图；

[0034] 图4为本发明的实施例的一种柔性基底制备过程中形成了活性基团后的剖面结构示意图；

[0035] 图5为本发明的实施例的柔性基底中的疏水层的疏水性能示意图；

[0036] 图6为本发明的实施例的一种柔性有机发光二极管显示基板的剖面结构示意图；

[0037] 其中，附图标记为：11、第一聚酰亚胺层；12、第二聚酰亚胺层；21、第一氧化硅层；22、第二氧化硅层；3、非晶硅层；4、疏水层；41、头基；42、尾基；49、活性基团；8、封装结构；9、有机发光二极管器件。

具体实施方式

[0038] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0039] 实施例1：

[0040] 如图1至图6所示,本实施例提供一种柔性基底。

[0041] 本实施例的柔性基底可被用作柔性有机发光二极管(OLED)显示基板的基底,即其上用于形成有机发光二极管(OLED)器件9、像素电路、引线等显示结构。

[0042] 其中,该柔性基底包括至少两个叠置的柔性层,柔性层包括无机层和有机层,且至少有一个柔性层的至少一侧形成有疏水层4。

[0043] 由于是柔性的,故柔性基底中必然包括柔性层,且通常柔性层中要包括至少一个由有机材料构成的有机层,和一个由无机材料构成的无机层;其中至少有一个柔性层(可为有机层,也可为无机层)的一个表面形成有疏水层4。

[0044] 由于疏水层4的作用,故当水汽渗透至该疏水层4时,会被疏水层4阻挡(疏水结构对水汽同样有阻挡作用),因此该柔性基底的阻水性能大幅提高,可避免有机发光二极管器件9受到水汽侵蚀而失效,从而延长柔性有机发光二极管显示基板的使用寿命,提高其可靠性。

[0045] 当然,以上疏水层4不会对柔性层之间的结合以及显示结构与柔性层的结构产生影响。

[0046] 优选的,疏水层4为单分子层,单分子层的分子包括相连的头基41与尾基42,其中头基41与柔性层连接,尾基42为疏水性基团。

[0047] 也就是说,如图3所示,该疏水层4可以是仅由一层分子构成的层,其中每个分子具有头基41和疏水性的尾基42,由于头基41连接在柔性层上,故分子的尾基42朝外暴露,可使疏水层4产生疏水性。

[0048] 更优选的,单分子层的分子为碳链分子,其尾基42为-CH基团。

[0049] 也就是说,单分子层更优选为由碳链分子构成的单分子碳链层,其中疏水性的尾基42是碳链中的-CH基团,由此可在疏水层4的表面形成相对规则排布的-CH基团序列,在-CH键的作用下使表面具有疏水效果。

[0050] 优选的,无机层包括氧化硅层;有机层包括聚酰亚胺层。

[0051] 其中,柔性基底中通常采用氧化硅(SiO_x)作为无机层,而采用聚酰亚胺(PI)作为有机层。

[0052] 更优选的,柔性基底包括叠置的氧化硅层和聚酰亚胺层。

[0053] 也就是说,柔性基底中可同时具有氧化硅层和聚酰亚胺层,且二者是接触且叠置的。这是因为氧化硅层和聚酰亚胺层叠置可起到更好的阻水作用。

[0054] 更优选的,柔性基底包括依次叠置的第一聚酰亚胺层11、第一氧化硅层21、非晶硅层3、第二聚酰亚胺层12、第二氧化硅层22。

[0055] 也就是说,如图1、图2所示,柔性基底优选包括以上五个叠置的柔性层。其中,柔性基底通常是先形成在玻璃等刚性材料的衬底上,之后在其上制备有机发光二极管器件9等显示结构,再通过激光从衬底上剥离,而以上非晶硅(a-Si)层3的作用主要是在激光剥离过程中进行隔热,防止显示结构受损。

[0056] 更优选的,第二聚酰亚胺层12远离非晶硅层3一侧形成有疏水层4;和/或,第二氧化硅层22远离非晶硅层3一侧形成有疏水层4。

[0057] 也就是说,如图1和图2所示,以上疏水层4优选形成在第二聚酰亚胺层12或第二氧化硅层22远离非晶硅层3一侧(图中为上侧)。这是因为,一方面显示结构通常如图6所示形

成于第二氧化硅层22上,故在柔性有机发光二极管显示基板中,第二聚酰亚胺层12和第二氧化硅层22是相对比较“靠内”的层,能渗透到该位置的水汽量不大,而疏水层4正好用于将这少量的水汽彻底阻止;另一方面,柔性基底通常是按照第一聚酰亚胺层11、第一氧化硅层21、非晶硅层3、第二聚酰亚胺层12、第二氧化硅层22的顺序逐层制备的,故以上的疏水层4可在得到第二聚酰亚胺层12或第二氧化硅层22后,直接在它们的暴露表面上继续形成,工艺上比较方便。

[0058] 当然,应当理解,以上结构并不是对柔性基底的可能结构的限定。例如,柔性基底中也可包括更多、更少、不同的柔性层;再如,疏水层4也可形成于其它柔性层上;再如,疏水层4也可形成于某个柔性层的“外侧”表面;再如,柔性基底中也可有多个疏水层4等。

[0059] 本实施例还提供一种柔性基底的制备方法,其包括:

[0060] 在至少一个柔性层的至少一侧形成疏水层4。

[0061] 也就是说,以上柔性基底的制备过程中,包括在柔性层上形成疏水层4的步骤。

[0062] 优选的,当疏水层4为以上单分子层时,在至少一个柔性层的至少一侧形成疏水层4包括:

[0063] S01、对柔性层待形成疏水层4的表面进行等离子轰击,在表面上形成活性基团49。

[0064] 也就是说,如图4所示,可先对柔性层需要形成疏水层4的表面(此处以第二氧化硅层22远离非晶硅层3的表面为例)进行等离子轰击,从而该表面上形成大量的活性基团49,以使其可与后续的单分子层的分子结合。

[0065] 优选的,等离子轰击为氧等离子轰击。

[0066] 也就是说,以上等离子轰击可为氧等离子轰击,故相应的活性基团49为含氧的活性基团49(如为-OH基团)。其中,具体的轰击参数(如能量等)可由本领域技术人员根据需要设定,只要能在表面形成足够的活性基团49即可。

[0067] S02、可选的,将柔性层放入真空干燥箱内进行干燥。

[0068] 也就是说,可对具有活性基团49的柔性层(实际可为多个柔性层)进行真空干燥,以保证其表面无水汽残留。

[0069] S03、将单分子层原料蒸发,使单分子层原料的蒸汽达到具有活性基团49的柔性层表面,并与活性基团49发生反应,自组装形成单分子层。

[0070] 也就是说,在形成以上活性基团49后,可将单分子层的原料蒸发,使相应的分子与活性基团49接触,并发生反应,从而自组装形成以上如图3所示的单分子层。

[0071] 优选的,本步骤具体为:将柔性层和装有单分子层原料的容器至于加热室中,对加热室进行加热。更优选的,加热的温度在115~125℃,时间在115~125分钟(如在120℃下保温2小时)。

[0072] 也就是说,本步骤具体可为将柔性层和单分子层原料同时装入一个腔室中,并对腔室进行加热,从而使单分子层原料蒸发,并使蒸发的分子与活性基团49接触并自组装。

[0073] 优选的,当单分子层的分子为以上碳链分子时,单分子层原料包括十八烷基三氯硅烷(OTS)和/或辛烷基三乙氧基硅烷(OTMS)。

[0074] 也就是说,可分别用OTS和OTMS为原料制备以上单分子层(疏水层4)。其中,以OTS和OTMS分别在聚酰亚胺层或氧化硅层上形成的疏水层4的疏水性能如图5所示,可见,不论是在哪种柔性层上形成哪种疏水层4,均可使水滴的接触角大幅提高,这表明其都可达到很

好的疏水效果。

[0075] S04、使柔性层自然冷却后进行清洗,得到柔性基底产品。

[0076] 当然,如果在本步骤后,还需要形成其它柔性层,则只要增加相应的工艺步骤即可;而在S01步骤之前,也可包括形成一个或多个柔性层的步骤。

[0077] 实施例2:

[0078] 如图1至图6所示,本实施例提供一种柔性有机发光二极管 (FOLED) 显示基板,其包括:

[0079] 上述的柔性基底;

[0080] 形成于柔性基底一侧的多个有机发光二极管器件9。

[0081] 也就是说,可用以上柔性基底作为基底,在其上形成多个作为子像素的有机发光二极管 (OLED) 器件9,从而得到柔性有机发光二极管显示基板。

[0082] 当然,在柔性有机发光二极管显示基板中,除有机发光二极管器件9,还可形成有像素电路、栅线、数据线、封装结构8等其它已知结构,在此不再详细描述。

[0083] 优选的,对上述具有五层柔性层的柔性基底;多个有机发光二极管器件9形成于第二氧化硅层22远离非晶硅层3一侧。

[0084] 也就是说,如图6所示,当柔性基底采用以上五层结构时,有机发光二极管器件9等优选形成于第二氧化硅层22上。

[0085] 显然,该柔性有机发光二极管显示基板可与其它器件一起组成具有完整显示功能的柔性有机发光二极管显示装置,具体的,该柔性有机发光二极管显示装置可为有机发光二极管显示面板、电子纸、手机、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品中。

[0086] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

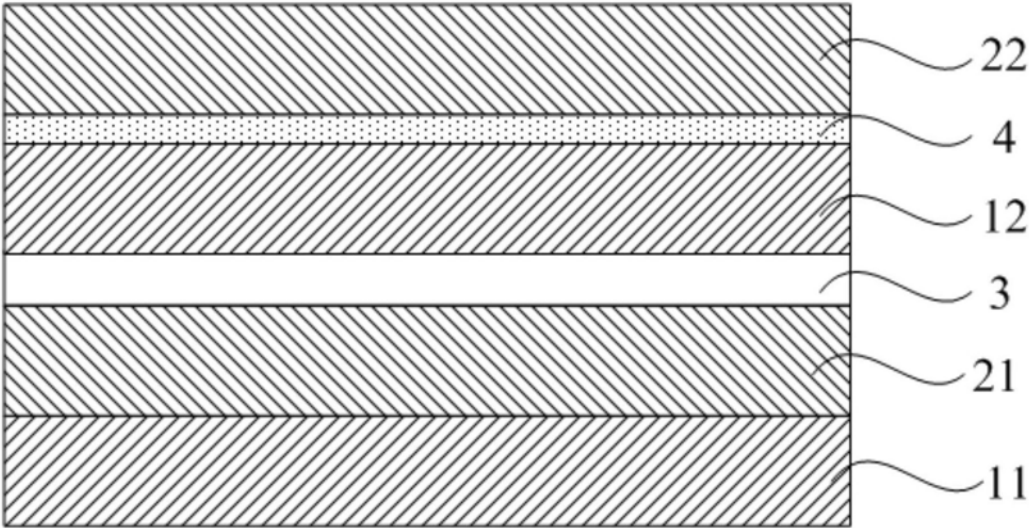


图1

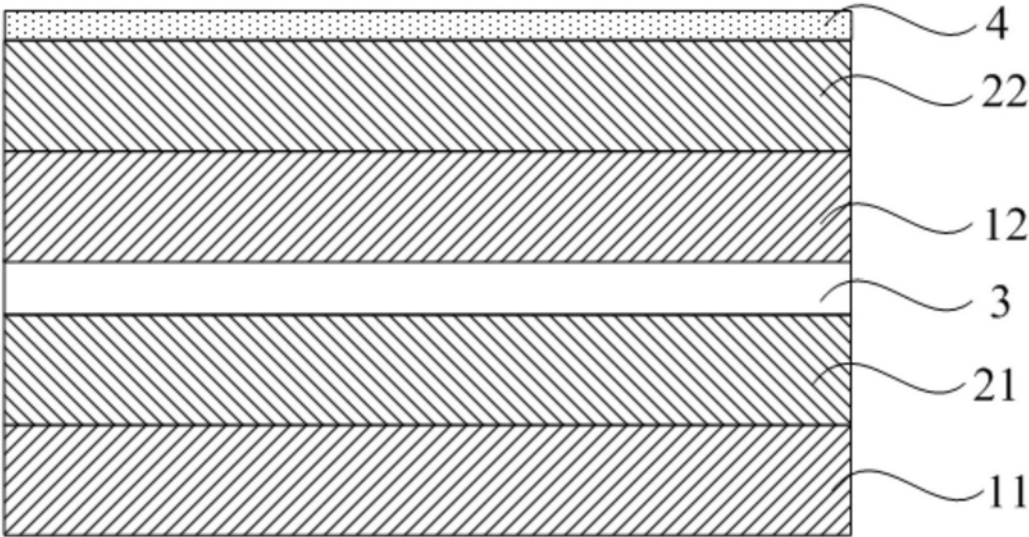


图2

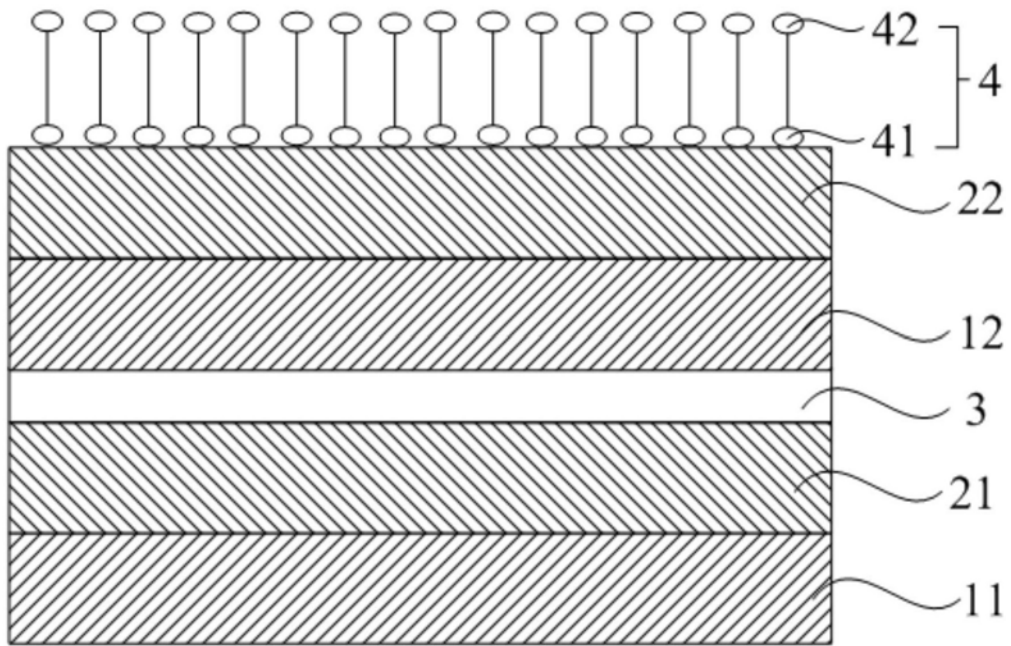


图3

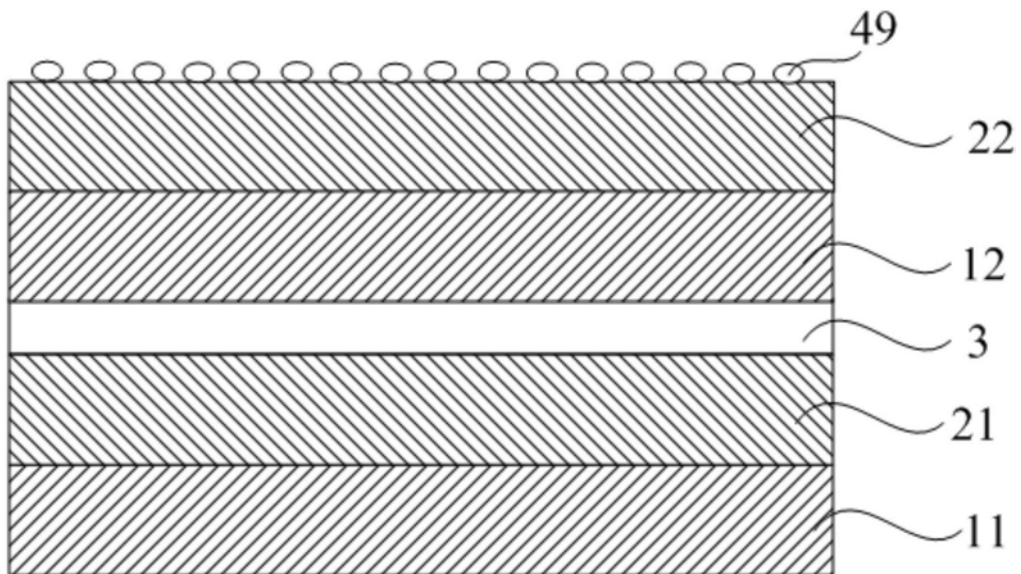


图4

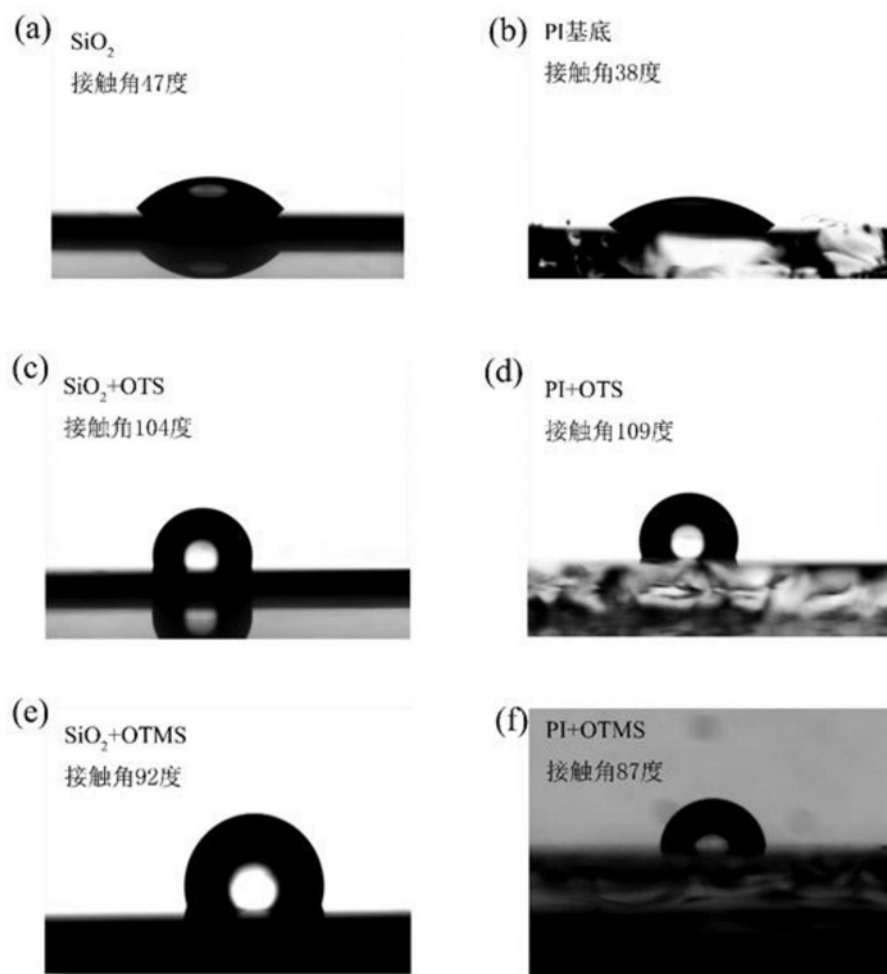


图5

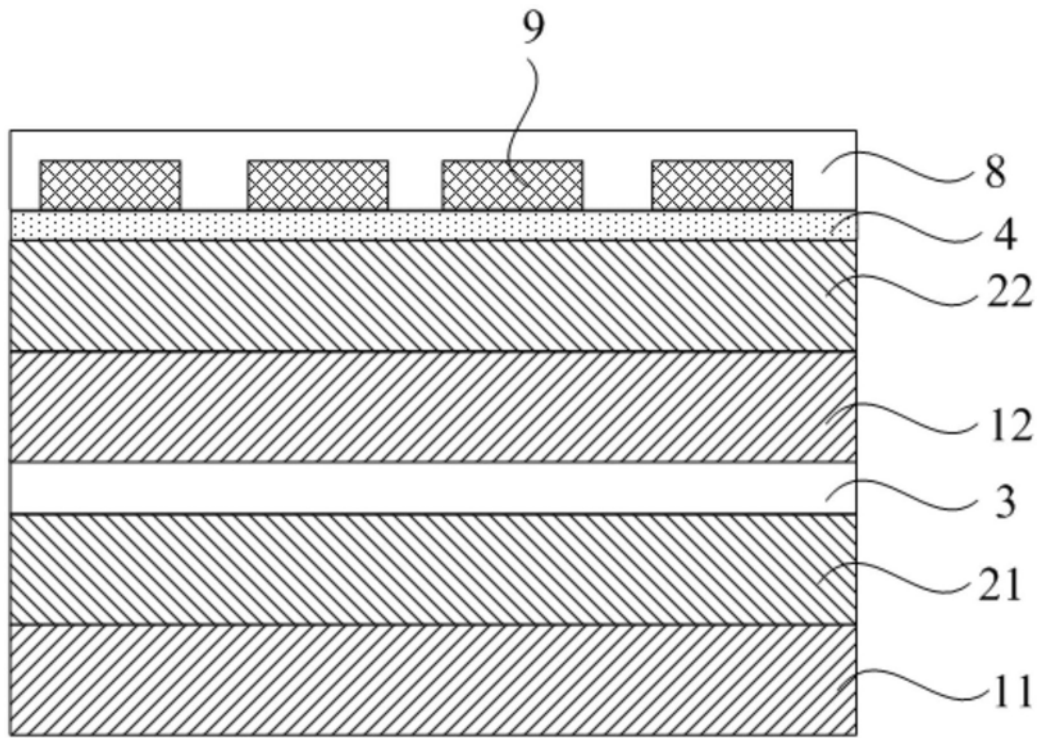


图6

专利名称(译)	柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板		
公开(公告)号	CN109087999A	公开(公告)日	2018-12-25
申请号	CN201810960912.1	申请日	2018-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	董中飞 胡岩 袁洪光 魏悦 黄建雄 刘国栋 董一民 陈远		
发明人	董中飞 胡岩 袁洪光 魏悦 黄建雄 刘国栋 董一民 陈远		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0097 H01L51/50 H01L51/52 B32B17/10899 B32B27/281 B32B27/283 B32B27/322 B32B2307/51 B32B2307/702 B32B2307/73 B32B2310/14 B32B2457/206 H01L51/56 H01L2251/5338		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性基底及其制备方法、柔性有机发光二极管显示基板，属于柔性有机发光二极管显示技术领域，其可至少部分解决现有的柔性有机发光二极管显示基板使用寿命短、可靠性低的问题。本发明的柔性基底包括至少两个叠置的柔性层，所述柔性层包括无机层和有机层，至少有一个所述柔性层的至少一侧形成有疏水层。

