



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106935722 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201710297638.X

(22)申请日 2017.04.28

(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 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 李砚秋 王贺陶

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

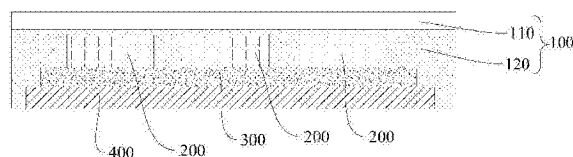
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

有机电致发光器件及其制备方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供了有机电致发光器件及其制备方法和显示装置,该有机电致发光器件包括:保护层,保护层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,保护层包括:聚合物层,聚合物层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,且聚合物层远离阴极的表面分布有无机粒子;氟硅烷层,氟硅烷层设置于聚合物层远离阴极的一侧。该有机电致发光器件的保护层具有优异的防水、防油性,能够避免空气中水汽和氧气等成分对OLED器件寿命的影响,提高显示质量。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:
保护层,所述保护层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,所述保护层包括:
聚合物层,所述聚合物层覆盖所述阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,且所述聚合物层远离所述阴极的表面分布有无机粒子;
氟硅烷层,所述氟硅烷层设置于所述聚合物层远离所述阴极的一侧。
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述聚合物层包括:
聚合物子层,所述聚合物子层覆盖所述阴极、有机功能层和阳极暴露的表面;和
涂膜层,所述涂膜层设置于所述聚合物子层远离所述阴极的一侧,且所述涂膜层包括基体和分散在所述基体中的所述无机粒子。
3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,形成所述聚合物子层和所述基体的材料为聚丙烯;
所述无机粒子为二氧化硅粒子。
4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,形成所述聚合物子层和所述基体的聚丙烯的至少一部分经过紫外线照射。
5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述紫外线的波长为320~380纳米,照射功率密度为68~130微瓦/平方厘米,照射时间不超过72小时。
6. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,形成所述涂膜层的材料为含有二甲苯、所述无机粒子和聚丙烯的混合物。
7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,形成所述涂膜层的混合物中,所述无机粒子的含量为不超过40wt%,所述聚丙烯的含量不超过8wt%。
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述无机粒子预先经过硅烷偶联剂改性。
9. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-8中任一项所述的有机电致发光器件。
10. 一种制备权利要求1-8任一项所述的有机电致发光器件的方法,其特征在于,包括:
形成阳极;
在所述阳极的一侧形成有机功能层;
在所述有机功能层远离所述阳极的一侧形成阴极;
在所述阳极、有机功能层和阴极暴露的表面形成保护层。

有机电致发光器件及其制备方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,具体地,涉及有机电致发光器件及其制备方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示面板具有主动发光、亮度高、对比度高、超薄、功耗低、视角大以及工作温度范围宽等诸多优点,是一种具有广泛应用的先进新型平板显示装置。

[0003] 目前的OLED器件中存在对于水汽和氧气极为敏感的有机层材料,这使得OLED器件的寿命和品质大大降低。为了解决这个问题,现有技术中主要是利用封装工艺将OLED的有机层材料与外界隔离,但是仍不能完全解决该技术问题。

[0004] 因此,关于延长OLED使用寿命的问题有待深入研究。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种可以有效避免水汽及油污影响的有机电致发光器件。

[0006] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种有机电致发光器件。根据本发明实施例,该有机电致发光器件包括:保护层,保护层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,保护层包括:聚合物层,聚合物层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面,且聚合物层远离阴极的表面分布有无机粒子;氟硅烷层,氟硅烷层设置于聚合物层远离阴极的一侧。发明人发现,本发明的有机电致发光器件的保护层具有优异的防水、防油性能,能够避免空气中水汽和氧气等成分对OLED器件寿命的影响,提高显示质量。

[0007] 根据本发明的实施例,聚合物层包括:聚合物子层,聚合物子层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面;和涂膜层,涂膜层设置于所述聚合物子层远离阴极的一侧,且涂膜层包括基体和分散在基体中的无机粒子。

[0008] 根据本发明的实施例,形成聚合物子层和基体的材料为聚丙烯。

[0009] 根据本发明的实施例,形成聚合物子层和基体的聚丙烯的至少一部分经过紫外线照射。

[0010] 根据本发明的实施例,紫外线的波长为320~380纳米,照射功率密度为68~130微瓦/平方厘米,照射时间不超过72小时。

[0011] 根据本发明的实施例,形成涂膜层的材料为含有二甲苯、无机粒子和聚丙烯的混合物;无机粒子为二氧化硅粒子。

[0012] 根据本发明的实施例,形成涂膜层的混合物中,无机粒子的含量为不超过40wt%,聚丙烯的含量不超过8wt%。

[0013] 根据本发明的实施例,所述无机粒子预先经过硅烷偶联剂改性。

[0014] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的有机电致发光器件。本发明的显示装置具备上述有机电致发光器件的

所有特征和优点,在此不再一一赘述。

[0015] 在本发明的又一方面,本发明提供了一种制备前面所述的有机电致发光器件的方法。根据本发明的实施例,该方法包括:形成阳极;在阳极的一侧形成有机功能层;在有机功能层远离阳极的一侧形成阴极;在阳极、有机功能层和阴极暴露的表面形成保护层。本发明制备有机电致发光器件的方法可以有效制备前面所述的有机电致发光器件,可以有效避免水汽和油污对OLED显示器的影响,提高显示器件的寿命和质量,且步骤简单、方便,易于工业化生产。

附图说明

[0016] 图1显示了本发明一个实施例的有机电致发光器件的结构示意图。

[0017] 图2显示了本发明另一个实施例的有机电致发光器件的结构示意图。

[0018] 图3显示了本发明又一个实施例的有机电致发光器件的结构示意图。

[0019] 图4显示了本发明一个实施例的氟硅烷反应机理图。

[0020] 图5显示了本发明一个实施例制备有机电致发光器件的流程示意图。

具体实施方式

[0021] 下面详细描述本发明的实施例。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0022] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种有机电致发光器件。根据本发明实施例,参照图1,该有机电致发光器件包括:保护层100,保护层100覆盖阴极200、有机功能层300和阳极400暴露的表面,保护层100包括:聚合物层120,聚合物层120覆盖阴极200、有机功能层300和阳极400暴露的表面,且聚合物层120远离阴极200的表面分布有无机粒子;氟硅烷层110,氟硅烷层110设置于聚合物层120远离阴极200的一侧。发明人发现,本发明的有机电致发光器件的保护层具有优异的防水、防油性能,能够有效避免空气中水汽和氧气等成分对OLED器件寿命的影响,提高该有机电致发光器件的使用寿命和显示质量。

[0023] 根据本发明的实施例,参照图2,聚合物层120包括:聚合物子层122,聚合物子层122覆盖阴极200、有机功能层300和阳极400暴露的表面;和涂膜层121,涂膜层121设置于聚合物子层122远离阴极200的一侧,且涂膜层121包括基体1211和分散在基体中的无机粒子1212。发明人发现,通过在基体中分散无机粒子,可以在保护层表面形成特殊的纳米微结构,对水产生很强的排斥作用。

[0024] 根据本发明的实施例,参照图3,前面所述的有机电致发光器件还可以进一步包括衬底500。由此,可以使有机电致发光器件得到很好的支撑作用。根据本发明的实施例,可以采用的衬底的具体种类没有特别限制,例如包括但不限于玻璃衬底、聚合物衬底、陶瓷衬底、金属衬底等。

[0025] 根据本发明的实施例,形成聚合物子层的材料没有特殊的限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能够有效保护阴极、有机功能层和阳极不在后续工序中受到损伤即可。根据本发明的一些实施例,形成聚合物子层的材料可以为聚丙烯,聚丙烯来源广

泛,成本低,易于加工,且具有良好的力学性能。

[0026] 根据本发明的实施例,形成涂膜层基体的材料也没有特殊的限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能够有效稳定分散无机粒子、且可以与聚合物层具有良好的结合强度即可。根据本发明的一些实施例,形成涂膜层基体的材料可以为聚丙烯。由此,原料来源广泛,成本低,易于加工,具有良好的力学性能,且与聚合物层为相同的材料,结合力强。

[0027] 根据本发明的实施例,为了进一步提高聚丙烯的力学性能,可以采取一些措施,从而提高形成聚合物子层和基体的聚丙烯的力学性能,本发明对采取的措施没有特别限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能达到提高聚丙烯力学性能的要求即可。根据本发明的一些实施例,制作保护层时,形成聚合物子层和基体的聚丙烯的至少一部分经过紫外线照射处理,由此,可以较好的提高聚丙烯的力学性能,并能更好的有利于后续的操作。

[0028] 根据本发明的实施例,本发明对紫外线照射的具体条件没有特别限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能达到提高聚丙烯的力学性能即可。根据本发明的一些实施例,紫外照射的条件为:紫外线的波长为320~380纳米,照射功率密度为68~130微瓦/平方厘米,照射时间不超过72小时。由此,聚丙烯可具有较佳的力学性能。

[0029] 根据本发明的实施例,紫外线照射的具体方式也没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际需要灵活选择。在本发明的一些实施例中,可以对未加工的聚丙烯原料进行紫外线照射,然后再采用紫外线照射过的聚丙烯原料形成聚合物子层或涂膜层;也可以采用未经紫外线照射的聚丙烯先形成聚合物子层或涂膜层,然后对成型后的聚合物子层或涂膜层进行紫外线照射。由此,可以根据实际操作条件选择合适的操作方式,且保护层的力学性能均可得到明显改善。

[0030] 根据本发明的实施例,形成涂膜层的材料也没有特别的限制,本领域技术人员可以根据实际需求灵活选择,只要能使保护层达到良好的疏水效果即可。根据本发明的一些实施例,形成涂膜层的材料为含有二甲苯、无机粒子和聚丙烯的混合物,即在二甲苯溶液中加入无机粒子和聚丙烯制成混合物,并用这种混合物处理聚合物子层的表面,烘干后,聚合物子层的表面就可以形成特殊的纳米微结构,可以对水产生很强的排斥作用。

[0031] 根据本发明的实施例,本发明对形成涂膜层的混合物中无机粒子和聚丙烯的含量没有特殊的要求,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能达到良好的防水效果即可。根据本发明的一些实施例,混合物中,无机粒子的含量为不超过40wt%,聚丙烯的含量不超过8wt%,由此,涂膜层的防水性能和力学性能较好。

[0032] 根据本发明的实施例,无机粒子的具体种类也没有特别的限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,只要能使保护层表面形成纳米微结构有效发挥疏水效果即可。根据本发明的一些实施例,无机粒子为二氧化硅粒子,由此,保护层的防水性能较好,且二氧化硅粒子来源广泛、成本较低,进而可以降低制造成本。

[0033] 根据本发明的实施例,为了进一步改善涂膜层的使用效果,并提高涂膜层与氟硅烷层的结合强度,涂膜层中的无机粒子预先经过硅烷偶联剂改性。由此,无机粒子可以高效的与氟硅烷结合,形成具有理想的防水、防油性能的保护层。

[0034] 根据本发明的实施例,为了进一步提高保护层的保护效果,还可以对涂膜层的表

面进行进一步的处理,即采用氟硅烷对涂膜层的表面进行处理,含氟硅烷分子通过形成Si-O-Si交联吸附于涂膜层表面成膜,形成氟硅烷层。由此,保护层表面便会有很好的疏油效果。

[0035] 具体的,参照图4,氟硅烷首先发生了水解反应生成硅醇,随后生成的硅醇与二氧化硅表面的羟基发生脱水反应,使聚丙烯表面极性高的羟基转变为极性低的醚键,聚丙烯表面为烷基(-R)覆盖,形成界面区域,最终聚丙烯表面被-CF₃基团所覆盖,形成疏水膜层,明显降低了聚丙烯的表面能,提高了聚丙烯表面的接触角,这样一来,聚丙烯表面对油也会变得十分拒绝。

[0036] 在本发明的另一方面,本发明提供了一种显示装置。根据本发明的实施例,该显示装置包括前面所述的有机电致发光器件。发明人发现,该显示装置具有良好的显示效果,且可以基本不受环境中水汽和氧气的影响,使用寿命大大延长,而且,本发明的显示装置具备上述有机电致发光器件的所有特征和优点,在此不再一一赘述。

[0037] 根据本发明的实施例,该显示装置的具体种类没有特别限制,可以为本领域任何具有显示功能的装置、设备,例如包括但不限于手机、平板电脑、计算机显示器、游戏机、电视机、显示屏幕、可穿戴设备及其他具有显示功能的生活电器或家用电器等。

[0038] 当然,本领域技术人员可以理解,除了前面所述的有机电致发光器件,本发明所述的显示装置还可以包括常规显示装置所具有的必要的结构和部件,以手机为例进行说明,除了具有本发明的有机电致发光器件外,其还可以具有触控屏、外壳、CPU、照相模组、指纹识别模组、声音处理系统等等常规手机所具有的结构和部件。

[0039] 在本发明的又一方面,本发明提供了一种制备有机电致发光器件的方法。根据本发明的实施例,参照图5,该方法包括:

[0040] S100:形成阳极。

[0041] 根据本发明实施例,形成阳极的材料和方法没有特殊的限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择,比如阳极的材料可以包括但不限于透明导电氧化物如氧化铟锡(ITO)、氧化锌锡、铝掺杂氧化锌等,石墨烯、碳管等,形成阳极的方法采用本领域的常规方法即可,如物理气相沉积、化学气相沉积等。由此,阳极具有良好的导电性能,且形成方法简单、方便,易于操作,成本较低。

[0042] 本领域技术人员可以理解,为了给予该有机电致发光器件较好的支撑作用,可以在衬底上形成阳极。具体的,可以采用的衬底的具体种类没有特别限制,只要能够发挥良好的支撑作用,不对有机电致发光器件的功能产生负面影响即可。在本发明的一些实施例中,可以采用的衬底包括但不限于玻璃衬底、聚合物衬底、陶瓷衬底、金属衬底等。

[0043] S200:在阳极的一侧形成有机功能层。

[0044] 根据本发明实施例,有机功能层的具体结构也没有特别限制,只要可以通过阴极和阳极对其施加合适的电流控制其发出特定的光线即可。在本发明的一些实施例中,有机功能层可以仅由发光层构成。在本发明的另一些实施例中,有机功能层可以由沿阴极朝向阳极的方向依次层叠设置的电子传输层、发光层、空穴传输层构成。在本发明的一些实施例中,有机功能层可以包括沿阴极朝向阳极的方向依次层叠设置的电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层和空穴注入层。

[0045] 根据本发明的实施例,形成有机功能层的材料没有特别限制,本领域技术人员可

以根据需要灵活选择,只要满足OLED器件的使用要求即可。例如,发光层可以由有机小分子材料如蒽类衍生物、有机高分子材料如PPV及其衍生物形成。电子注入层、电子传输层、空穴传输层和空穴注入层均可以采用本领域的常规材料形成,在此不再过多赘述。

[0046] 根据本发明的实施例,形成有机功能层的具体方法没有特别限制,本领域技术人员可以根据需要灵活选择,例如包括但不限于物理气相沉积、化学气相沉积如真空溅射、真空蒸镀等方法。其中,当有机功能层具有多层结构时,通过物理气相沉积或化学气相沉积方法逐层依次形成。由此,操作简单,工艺成熟,易于工业化生产。

[0047] S300:在有机功能层远离阳极的一侧形成阴极。

[0048] 根据本发明实施例,形成阴极的材料没有特殊的限制,本领域人员可以根据实际需求灵活选择。在本发明的一些实施例中,可以选择金属材料形成阴极,例如包括但不限于银、镁、铝或其合金。

[0049] 根据本发明的实施例,形成阴极的方法也没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际操作条件进行选择。在本发明的一些实施例中,可以采用的方法包括但不限于物理气相沉积、化学气相沉积如真空溅射、真空蒸镀等方法。

[0050] S400:在阳极、有机功能层和阴极暴露的表面形成保护层。

[0051] 根据本发明的实施例,该保护层的结构,形成材料与前面有机电致发光器件部分描述的一致,在此不再一一赘述。

[0052] 根据本发明的实施例,形成保护层的具体方式没有特别限制,本领域技术人员可以根据需要灵活选择。在本发明的一些实施例中,聚合物子层可以采用喷涂、涂覆、沉积等方法形成,涂膜层可以采用涂覆、印刷等方法形成,而氟硅烷层可以通过在涂膜层表面涂覆、印刷、沉积氟硅烷,或者将形成涂膜层后的有机电致发光器件浸入含有氟硅烷的溶液形成。由此,操作简单、方便,易于实现,且便于大规模生产。

[0053] 根据本发明的实施例,本发明制备有机电致发光器件的方法可以有效制备前面所述的有机电致发光器件,可以有效避免水汽和油污对OLED显示器的影响,提高显示的寿命和质量,且步骤简单、方便,易于工业化生产。

[0054] 实施例1

[0055] 按照常规方法在衬底上依次形成阳极、有机功能层和阴极,然后在阴极上形成保护层,具体的,形成保护层的步骤如下:

[0056] 通过涂布方式在阳极、有机功能层和阴极暴露的表面制作聚丙烯膜层,然后在二甲苯溶液中加入无机粒子和聚丙烯制成混合物,并用这种混合物处理上述聚丙烯层的表面并进行烘干处理,聚丙烯层的表面形成表面具有特殊纳米微结构的涂膜层,可以对水产生很强的排斥作用。在这之后,还需要再对涂膜层表面进行紫外线辐照,然后再用含氟硅烷处理,氟硅烷处理过程中含氟硅烷分子经过通过形成Si-O-Si交联吸附于涂膜层表面成膜,形成氟硅烷层。接触角实验结果表明,制备获得的保护层具有良好的防水、防油效果,能有效保护有机电致发光器件不受环境中水汽、氧气等的影响,延长使用寿命。

[0057] 测试例1

[0058] 在玻璃衬底上先形成聚丙烯层,然后在聚丙烯层上涂覆(coating)二甲苯混合液(即二甲苯、聚丙烯和二氧化硅的混合物),形成涂膜层,然后对得到的产品进行紫外线辐照,然后测定聚丙烯层在不同辐照时间点的熔体质量流动速度,其中,紫外线辐照采用汞紫

外灯,波长365nm,功率密度为 $68\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 或 $130\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$,二甲苯混合液中聚丙烯的量为8wt%以内,测试结果见表1。

[0059] 根据表1的数据可知,紫外功率密度为 $68\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 时,随着辐照时间的增加,聚丙烯的熔体质量流动速率(MFR)值先降低再增加,这表明辐照前期,辐照反应以交联为主,随辐照时间延长,键断裂逐渐占优,聚丙烯辐照反应表现为以降解为主,辐照导致聚丙烯的分子量降低。紫外功率密度为 $130\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 时,随着辐照时间的增加,聚丙烯的MFR值随辐照时间增加而逐渐增加,辐照反应表现为以降解为主,辐照导致聚丙烯的分子量降低。实验结果表明,紫外功率密度过高,不利于提高聚丙烯的力学性能,紫外功率密度为 $68\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$ 时,结合不同的照射时间可以有效提高聚丙烯的力学性能。

[0060] 表1

紫外线功率密度($\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$)	辐照时间 (h)					
	0	12	24	48	72	120
68	3.3	3.06	2.74	3.0	3.43	3.66
130	3.3	3.65	3.84	4.06	5.02	5.81

[0062] 测试例2

[0063] 按照测试例1中的方法在玻璃衬底上依次形成聚丙烯层和涂膜层,然后对获得的产品进行紫外辐照,紫外功率密度为 $68\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$,在不同的辐照时间点对聚丙烯进行差示扫描量热(differential scanning calorimetry,DSC)的分析,测试结果见表2。

[0064] 从表2所列数据可见,随紫外光辐照时间的延长,聚丙烯的熔点和结晶度均为先降低后又升高。这一结果与辐照反应过程有关,因在较低紫外光强下,辐照初期以链交联为主,破坏了聚丙烯的结晶性,而随着辐照时间的增加,分子链的断裂增多,在紫外线作用下高分子链重排又提高了聚丙烯的结晶度。结果表明辐照时间在72小时范围内,聚丙烯的性能明显改善,辐照时间为72小时改善效果最佳。

[0065] 表2

[0066]

辐照时间 (h)	熔点 ($^{\circ}\text{C}$)	溶解焓 (J/g)	结晶度 (%)
0	168.3	69.0	33
24	164.1	63.6	30.4
72	164.9	68.9	32.9
120	165.7	83.2	39.7

[0067] 测试例3

[0068] 将未经紫外辐照的聚丙烯原料和经过不同时间紫外辐照的聚丙烯原料混合,并采用得到的混合物在玻璃衬底上形成聚丙烯层,然后按照测试例1的方法在聚丙烯层上形成涂膜层,其中,经过不同时间紫外辐照的聚丙烯原料的含量为5wt%,紫外辐照的功率密度为 $68\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$,对聚丙烯层进行力学性能试验,结果见表3。

[0069] 由表3的数据可知,掺入辐照聚丙烯后,聚丙烯层的拉伸强度、弯曲强度均得到明显的提高,尤其掺入辐照72h的聚丙烯时出现最大值,拉伸强度提高24.1%,弯曲强度提高33.8%。然而,掺入辐照120h的聚丙烯,聚丙烯层的力学性能又开始降低,这是因为辐照时

间过长,聚丙烯热稳定性变差,与未辐照聚丙烯共混过程中易发生热降解所致。由此可见,聚丙烯的紫外照射时间不宜过长,以不超过72小时为宜。

[0070] 表3

[0071]

辐照时间 (h)	拉伸强度 (Mpa)	弯曲强度 (Mpa)	冲击强度 (kJ/m ²)
0	53	104	55
12	59	123.6	56
24	62.5	131.4	54
72	65.8	139.2	53
120	59.5	128.0	50

[0072] 测试例4

[0073] 按照测试例1中的方法依次在玻璃衬底上形成聚丙烯层和涂膜层,其中形成涂膜层的二甲苯混合液中的聚丙烯预先在功率密度为 $68\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 的紫外线下辐照72h,且二甲苯混合液中辐照聚丙烯的含量分别为0wt%、2wt%、5wt%、8wt%、12wt%,对制备获得的产品进行力学性能测试,结果见表4。

[0074] 由表4可见,掺入少量辐照聚丙烯,保护层力学性能就有明显的改善,在用量为混合液的8wt%以内,保护层的拉伸强度、弯曲强度均随辐照聚丙烯用量增加而增大,但在更高的掺入量下(12wt%),保护层的力学性能又有所降低。结果表明辐照聚丙烯的含量不宜过高,以不超过8wt%为宜。

[0075] 表4

辐照聚丙烯的含量 (wt%)	拉伸强度 (Mpa)	弯曲强度 (Mpa)	冲击强度 (kJ/m ²)
0	53	104	55
2	59.6	134.3	56.4
5	65.8	139.2	53
8	64.3	146.4	51.5
12	61.8	136.2	48.7

[0077] 测试例5

[0078] 按照测试例1中的方法依次在玻璃衬底上形成聚丙烯层和涂膜层,然后利用氟硅烷对涂膜层的表面进行处理,形成氟硅烷层,其中,形成涂膜层的二甲苯混合物中含有8wt%的在功率密度为 $68\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 的紫外线下辐照72h的聚丙烯, SiO_2 纳米粒子与氟硅烷的质量比分别为1:1、1:5及1:10,对制备获得的不同的保护层进行水接触角测试,结果见表5。

[0079] 由表5可知,当二氧化硅纳米粒子与氟硅烷的质量比为1:5时,接触角最大,这是由于 SiO_2 纳米粒子的加入改变了表面的微观结构而改善了表面的疏水性能。

[0080] 表5

[0081]	纳米SiO ₂ 与氟硅烷的质量比	1:1	1:5	1:10
	保护层水接触角	132.6	143.3	136.5

[0082] 测试例6

[0083] 实验①:在玻璃衬底上形成聚丙烯层,然后向聚丙烯层中加入不同含量的纳米二氧化硅,超声30分钟,得到涂膜聚丙烯,其中,纳米SiO₂占聚丙烯总量的质量分数分别为8%、16%、24%、32%、36%和40%。测量制备获得的涂膜聚丙烯的水接触角,结果见表6。

[0084] 由表6可知,纳米SiO₂的含量由8%到40%,制备的涂膜聚丙烯的水接触角则由95°升到134°,之后降到131°,在纳米SiO₂含量为36%时,接触角达到最高134°。

[0085] 实验②:在玻璃衬底上形成聚丙烯层,然后使得含有纳米二氧化硅和氟硅烷的混合液在65℃~70℃下与聚丙烯层反应36天,得到涂膜聚丙烯,其中,混合液中纳米二氧化硅占氟硅烷和聚丙烯总量的质量分数分别为8%、16%、24%、32%、36%和40%,测量制备获得的涂膜聚丙烯的水接触角,结果见表6。

[0086] 由表6可知,混合液中纳米SiO₂的含量由8%升至40%,制备的涂膜聚丙烯的水接触角则由96°升到136°后又降至129°,在纳米SiO₂含量为36%时,接触角达到最高136°。

[0087] 实验③:按照测试例1中的方法依次在玻璃衬底上形成聚丙烯层和涂膜层,其中,形成涂膜层的二甲苯混合液中纳米二氧化硅的质量分数分别为8%、16%、24%、32%、36%和40%,测量制备获得的涂膜聚丙烯的水接触角,结果见表6。

[0088] 由表6可知,纳米SiO₂的含量由8%升到40%,制备的涂膜聚丙烯的水接触角则108°升到159°后平缓地降到141°,在纳米SiO₂含量为16%时,接触角达到最高159°,此时的涂膜聚丙烯为超疏水的薄膜。

[0089] 表6

[0090]

SiO ₂ 含量	8%	16%	24%	32%	36%	40%
实验①	95	99	105	114	134	131
实验②	96	109	100	116	136	129
实验③	108	159	152	146	141	141

[0091] 由上述三个实验可以看出,当纳米SiO₂含量确定时,实验③制备的聚丙烯涂膜的水接触角较实验①和实验②制备的聚丙烯涂膜的水接触角都要大,而且实验③在纳米SiO₂含量较低(16%)时,水接触角就达到超疏水(159°)的效果,这充分证明了实验③的优越性,可以通过控制纳米SiO₂的含量来制备超疏水含氟共聚物薄膜。这有两方面原因,一方面,氟硅烷修饰聚丙烯表面,降低了其表面自由能;另一方面,纳米粒子的引入改变了表面粗糙度,且使材料表面形成纳米—微米结构,实现了低表面自由能物质与控制表面微观结构的有效结合。同时用实验③制得的保护层纳米SiO₂含量最少,这样既可以节约纳米SiO₂,又可以增加聚丙烯的透光度,使保护层具有很好的透光性。

[0092] 测试例7

[0093] 按照测试例1中的方法依次在玻璃衬底上形成聚丙烯层和涂膜层,然后在涂膜层的表面形成氟硅烷层,其中,形成涂膜层时采用的纳米二氧化硅预先用硅烷偶联剂进行改

性,且二甲苯混合液中改性二氧化硅的质量分数分别为0.1%,0.2%和0.5%,测量制备获得的保护层的接触角,结果见表7。

[0094] 由表7可知,保护层的水接触角都高于150°,二碘甲烷(CH₂I₂)的接触角都高于120°,并随着改性二氧化硅浓度的增大而增大,纳米SiO₂改性后水的接触角最高可达到174.8°,二碘甲烷的接触角高可达到148.3°,且它们的滚动角都小于2°。由此可知,本发明制备的保护层具有很好的超疏水疏油性。

[0095] 表7

[0096]

改性纳米SiO ₂ 含量	0.1%	0.2%	0.5%
水接触角	163.5	173.2	174.8
CH ₂ I ₂ 接触角	122.6	147.7	148.3

[0097] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0098] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0099] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0100] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

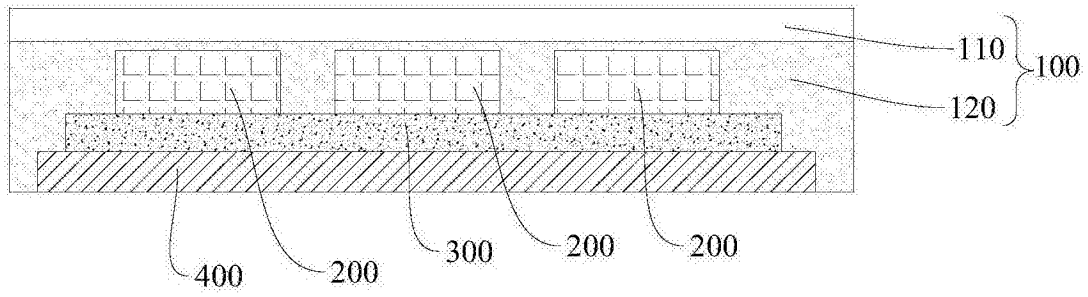


图1

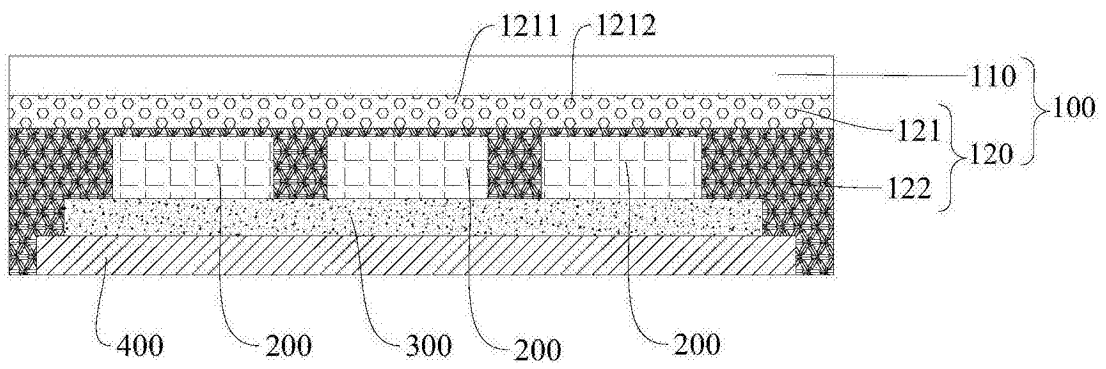


图2

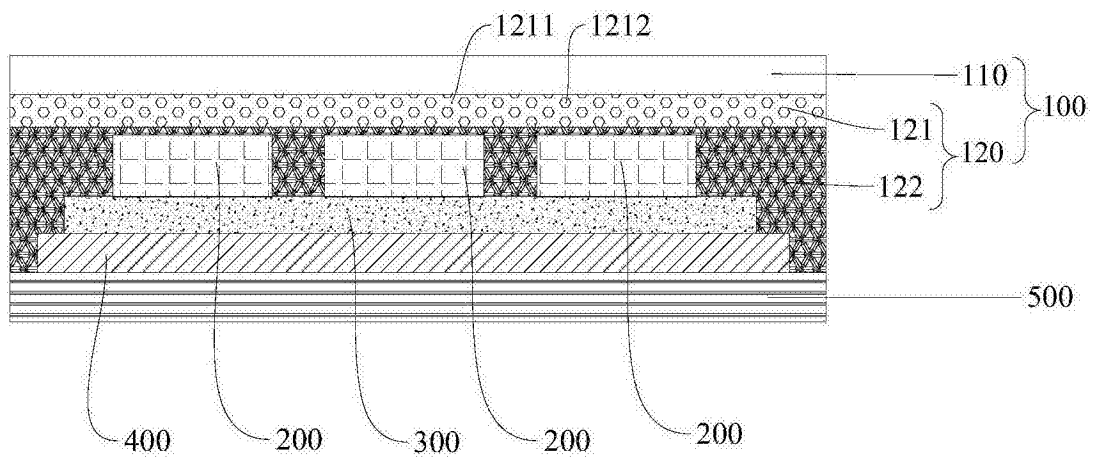


图3

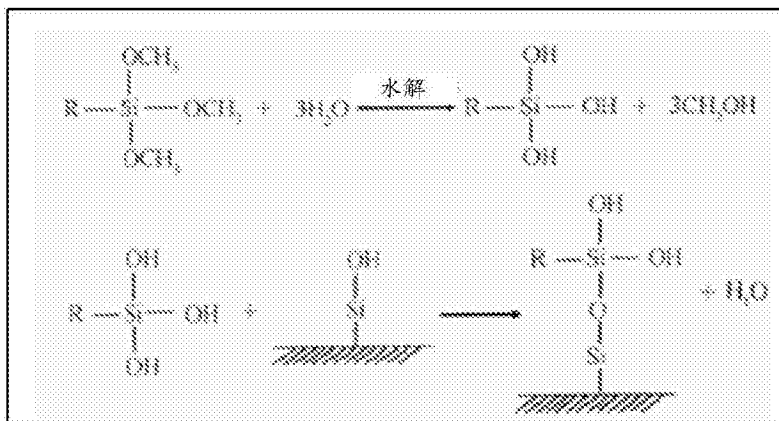


图4

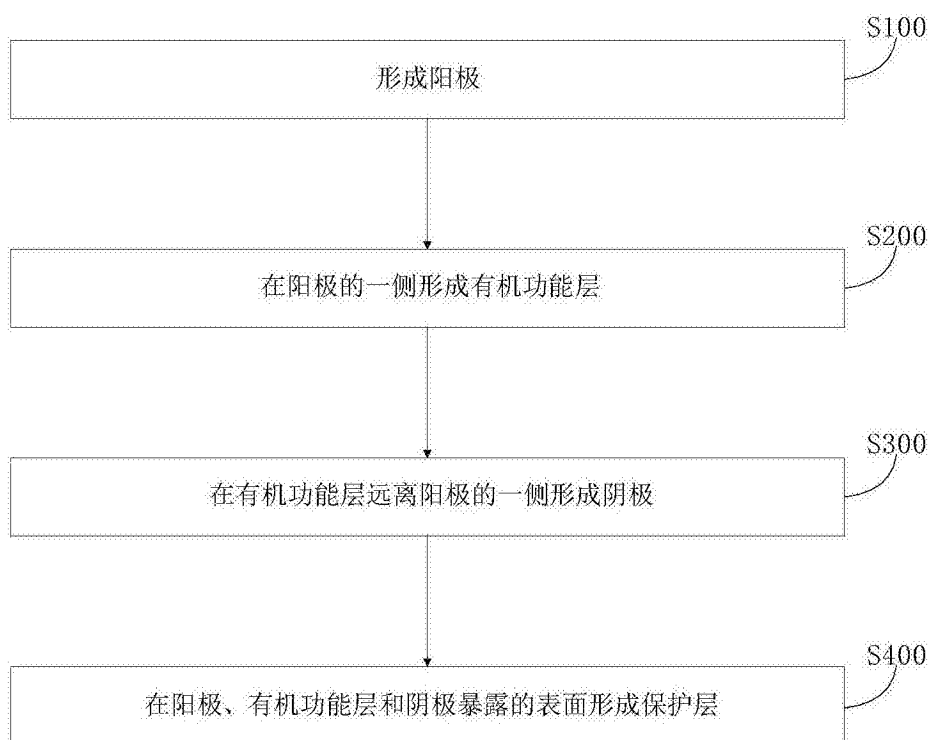


图5

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制备方法和显示装置		
公开(公告)号	CN106935722A	公开(公告)日	2017-07-07
申请号	CN201710297638.X	申请日	2017-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	李砚秋 王贺陶		
发明人	李砚秋 王贺陶		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/5256 H01L51/56		
代理人(译)	赵天月		
其他公开文献	CN106935722B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机电致发光器件及其制备方法和显示装置，该有机电致发光器件包括：保护层，保护层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面，保护层包括：聚合物层，聚合物层覆盖阴极、有机功能层和阳极暴露的表面，且聚合物层远离阴极的表面分布有无机粒子；氟硅烷层，氟硅烷层设置于聚合物层远离阴极的一侧。该有机电致发光器件的保护层具有优异的防水、防油性能，能够避免空气中水汽和氧气等成分对OLED器件寿命的影响，提高显示质量。

