



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107799673 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201711049030.1

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园
内

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 李蒙 王迎 王辉锋 蔡振飞

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

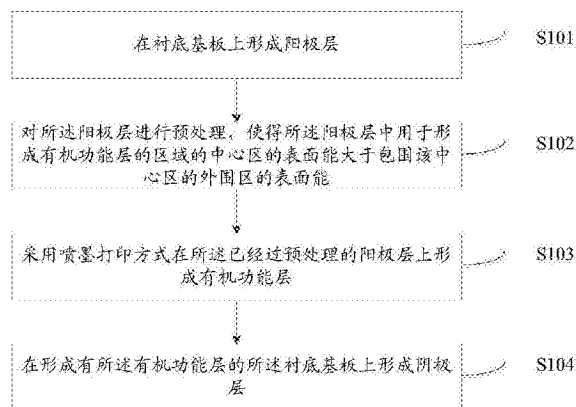
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置,用以抑制咖啡环效应,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能,本发明提供一种有机电致发光器件的制备方法,包括:在衬底基板上形成阳极层;对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能;采用喷墨打印方式在所述已经过预处理的阳极层上形成有机功能层;在形成有所述有机功能层的所述衬底基板上形成阴极层。



1. 一种有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,该方法包括:

在衬底基板上形成阳极层;

对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能;

采用喷墨打印方式在所述已经过预处理的阳极层上形成有机功能层;

在形成有所述有机功能层的所述衬底基板上形成阴极层。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,具体包括:

将所述阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和/或在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,使得所述中心区的阳极层的表面能大于所述外围区的阳极层的表面能。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,具体包括:

在所述阳极层上涂布光刻胶;

使用第一掩膜版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述外围区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述外围区的阳极层的表面形成一层羟基;

将所述外围区的阳极层的表面形成有羟基的衬底基板置于抽过真空且腔室中置放有液体状的硅烷有机物的腔室内,所述硅烷有机物在真空中挥发后与所述外围区的阳极层的表面的羟基发生化学反应,在所述外围区的阳极层的表面形成一层自组装单分子层;

剥离所述覆盖其余区域的阳极层的表面的光刻胶。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述外围区的阳极层的表面能通过所述硅烷有机物的种类和/或所述衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间来控制。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述硅烷有机物为十八烷基三氯硅烷或六甲基二硅胺烷。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述自组装单分子层的致密性与所述衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间成正比。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,具体包括:

在所述阳极层上涂布光刻胶;

使用第二掩膜版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述中心区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述中心区的阳极层的表面形成一层羟基。

8. 根据权利要求3-7任一项所述的方法,其特征在于,所述羟基的致密性与所述衬底基板在紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中的处理时间成正比。

9. 一种有机电致发光器件, 其特征在于, 该有机电致发光器件为采用如权利要求1-8任一项所述的方法制备得到的有机电致发光器件。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求9所述的有机电致发光器件。

一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(OLED)具有自发光、发光效率高、功耗低、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为在照明和显示器件市场上具有广阔的应用前景,受到了国际光电学术界和产业界的高度重视。

[0003] 目前OLED的有机功能层的成膜方式主要有蒸镀制程和溶液制程,溶液制程包括喷墨打印、喷嘴涂覆、旋涂、丝网印刷等,其中喷墨打印技术由于其材料利用率较高,产品成本低,而且可以实现大尺寸化,被认为是大尺寸OLED实现量产的重要方式。

[0004] 但是目前喷墨打印存在一个棘手问题:墨滴干燥后容易形成边缘厚,中间薄的不均匀薄膜,也即咖啡环效应。该咖啡环效应影响有机功能层的沉积形貌,而有机功能层的沉积形貌直接影响所制备的OLED器件的性能(例如造成OLED器件的亮度不均)。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置,用以抑制咖啡环效应,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0006] 本发明实施例提供的一种有机电致发光器件的制备方法,包括:

[0007] 在衬底基板上形成阳极层;

[0008] 对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能;

[0009] 采用喷墨打印方式在所述已经过预处理的阳极层上形成有机功能层;

[0010] 在形成有所述有机功能层的所述衬底基板上形成阴极层。

[0011] 通过该方法,在采用喷墨打印方式在阳极层上形成有机功能层之前,对该阳极层进行预处理,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0012] 较佳地,所述对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,具体包括:

[0013] 将所述阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

[0014] 在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和/或在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,使得所述中心区的阳极层的表面能大于所述外围区的阳极层的表面能。

[0015] 该方法通过在外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和/或在中心区的阳极层的表面形成羟基的方式,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0016] 较佳地,所述在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,具体包括:

[0017] 在所述阳极层上涂布光刻胶;

[0018] 使用第一掩膜版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述外围区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

[0019] 将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述外围区的阳极层的表面形成一层羟基;

[0020] 将所述外围区的阳极层的表面形成有羟基的衬底基板置于抽过真空且腔室中置放有液体状的硅烷有机物的腔室内,所述硅烷有机物在真空中挥发后与所述外围区的阳极层的表面的羟基发生化学反应,在所述外围区的阳极层的表面形成一层自组装单分子层;

[0021] 剥离所述覆盖其余区域的阳极层的表面的光刻胶。

[0022] 较佳地,所述外围区的阳极层的表面能通过所述硅烷有机物的种类和/或所述衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间来控制。

[0023] 较佳地,所述硅烷有机物为十八烷基三氯硅烷或六甲基二硅胺烷。

[0024] 较佳地,所述自组装单分子层的致密性与所述衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间成正比。

[0025] 较佳地,所述在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,具体包括:

[0026] 在所述阳极层上涂布光刻胶;

[0027] 使用第二掩膜版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述中心区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

[0028] 将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述中心区的阳极层的表面形成一层羟基。

[0029] 较佳地,所述羟基的致密性与所述衬底基板在紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中的处理时间成正比。

[0030] 本发明实施例还提供了一种有机电致发光器件,该有机电致发光器件为采用本发明任意实施例提供的有机电致发光器件的制备方法制备得到的有机电致发光器件。

[0031] 由于本发明实施例提供的有机电致发光器件采用上述有机电致发光器件的制备方法制备得到,而上述有机电致发光器件的制备方法通过在外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和/或在中心区的阳极层的表面形成羟基的方式,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0032] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明任意实施例提供的有机电致发光器件。

[0033] 由于本发明实施例提供的显示装置采用上述有机电致发光器件,且有机电致发光

器件采用上述有机电致发光器件的制备方法制备得到,而上述有机电致发光器件的制备方法通过在外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和/或在中心区的阳极层的表面形成羟基的方式,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例提供的OLED器件的制备方法的流程示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的OLED器件的制备方法中对阳极层进行预处理时使用的一种掩膜版的结构示意图;

[0036] 图3为本发明实施例提供的OLED器件的制备方法中对阳极层进行预处理时使用的另一种掩膜版的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 本发明实施例提供了一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置,用以抑制咖啡环效应,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 需要说明的是,本发明附图中各层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0040] 参见图1,本发明实施例提供的一种有机电致发光器件的制备方法,包括如下步骤:

[0041] S101、在衬底基板上形成阳极层;

[0042] 其中,阳极层的材质例如可以为ITO、IZO、AZO、FTO等。

[0043] S102、对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能;

[0044] S103、采用喷墨打印方式在所述已经过预处理的阳极层上形成有机功能层;

[0045] 其中,有机功能层例如可以为有机小分子材料。

[0046] S104、在形成有所述有机功能层的所述衬底基板上形成阴极层。

[0047] 其中,阴极层可以采用非透明金属材料制备,如铝、镍或金等,还可以采用具有介质层/金属层/介质层结构的透明材料制备,如ITO/Ag/ITO、ZnS/Ag/ZnS等,本发明实施例对此并不进行限定。

[0048] 上述方法,在采用喷墨打印方式在阳极层上形成有机功能层之前,对该阳极层进行预处理,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制

备的OLED器件的性能。

[0049] 在一较佳实施方式中,步骤S102中对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,具体可以包括:

[0050] 将所述阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

[0051] 在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,使得所述中心区的阳极层的表面能大于所述外围区的阳极层的表面能。

[0052] 在一较佳实施方式中,步骤S102中对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,具体可以包括:

[0053] 将所述阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

[0054] 在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,使得所述中心区的阳极层的表面能大于所述外围区的阳极层的表面能。

[0055] 在一较佳实施方式中,步骤S102中对所述阳极层进行预处理,使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,具体可以包括:

[0056] 将所述阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

[0057] 在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,和在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,使得所述中心区的阳极层的表面能大于所述外围区的阳极层的表面能。

[0058] 其中,阳极层的结构示意图如图2、图3所示,阳极层1中用于形成有机功能层的区域2(如图2、图3中方框所示)分为中心区A和包围该中心区A的外围区B。

[0059] 在一较佳实施方式中,上述在所述外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层,具体可以包括:

[0060] 在所述阳极层上涂布光刻胶;

[0061] 使用第一掩模版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述外围区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

[0062] 将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧(UV/O₃)清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述外围区的阳极层的表面形成一层羟基(-OH);

[0063] 将所述外围区的阳极层的表面形成有羟基的衬底基板置于抽过真空且腔室中置放有液体状的硅烷有机物的腔室内,所述硅烷有机物在真空中挥发后与所述外围区的阳极层的表面的羟基发生化学反应,在所述外围区的阳极层的表面形成一层自组装单分子层(Self-assembled Monolayer, SAM);

[0064] 剥离所述覆盖其余区域的阳极层的表面的光刻胶。

[0065] 其中,阳极层的表面形成羟基的原理如下:

[0066] 阳极层裸露在空气里的表面会吸附空气中的有机物,而紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机均会产生活性氧原子O,活性氧原子O有很强的氧化性,可迅速氧化阳极

层表面的有机物,生成CO₂、NO₂等气体,并且在裸露的阳极层表面形成羟基。

[0067] 第一掩膜版(Mask)的图案(Pattern)例如可以如图2所示,对应于中心区A的区域不透光,对应于外围区B的区域为镂空。

[0068] 在一较佳实施方式中,外围区的阳极层的表面能可以通过硅烷有机物的种类来控制,也可以通过衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间来控制,还可以通过硅烷有机物的种类和衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间来控制,本发明实施例对此并不进行限定。

[0069] 在一较佳实施方式中,上述硅烷有机物例如可以为十八烷基三氯硅烷(OTDS)、六甲基二硅胺烷(HMDS)等。

[0070] 在一较佳实施方式中,所述自组装单分子层的致密性与所述衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间成正比。例如:衬底基板在置放有液体状的硅烷有机物的腔室中的处理时间越长,则形成的SAM层越致密,疏液性越强,表面能越小。

[0071] 在具体实施时,可以通过控制SAM层的致密性,使得采用喷墨打印方式形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0072] 在一较佳实施方式中,上述在所述中心区的阳极层的表面形成羟基,具体可以包括:

[0073] 在所述阳极层上涂布光刻胶;

[0074] 使用第二掩膜版对所述光刻胶进行曝光,然后再显影,使得所述中心区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有所述光刻胶;

[0075] 将形成有所述光刻胶的衬底基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在所述中心区的阳极层的表面形成一层羟基。

[0076] 其中,第二掩膜版的图案(Pattern)例如可以如图3所示,对应于中心区A的区域为镂空,对应于外围区B的区域不透光。

[0077] 在一较佳实施方式中,所述羟基的致密性与所述衬底基板在紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中的处理时间成正比。例如:衬底基板在紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中的处理时间越长,则形成的羟基越致密,亲液性越强,表面能越大。

[0078] 在具体实施时,可以通过控制羟基的致密性,使得采用喷墨打印方式形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0079] 在具体实施时,还可以通过调节中心区A和外围区B的表面能,有效地抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。

[0080] 下面对本发明实施例提供的OLED器件的制备过程进行具体说明。

[0081] 步骤一、在玻璃基板上形成阳极层;

[0082] 步骤二、将阳极层中用于形成有机功能层的区域分为中心区和包围该中心区的外围区;

[0083] 步骤三、在外围区的阳极层的表面形成自组装单分子层;

[0084] 具体包括如下步骤:

- [0085] 在阳极层上涂布光刻胶；
- [0086] 使用第一掩模版对光刻胶进行曝光,然后再显影,使得外围区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有光刻胶；
- [0087] 将形成有光刻胶的玻璃基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在外围区的阳极层的表面形成一层羟基；
- [0088] 将外围区的阳极层的表面形成有羟基的玻璃基板置于抽过真空且腔室中置放有液体状的硅烷有机物的腔室内,硅烷有机物在真空中挥发后与外围区的阳极层的表面的羟基发生化学反应,在外围区的阳极层的表面形成一层自组装单分子层；
- [0089] 剥离覆盖其余区域的阳极层的表面的光刻胶。
- [0090] 步骤四、在中心区的阳极层的表面形成羟基；
- [0091] 具体包括如下步骤：
- [0092] 在阳极层上涂布光刻胶；
- [0093] 使用第二掩模版对光刻胶进行曝光,然后再显影,使得中心区的阳极层的表面裸露,其余区域的阳极层的表面覆盖有光刻胶；
- [0094] 将形成有光刻胶的玻璃基板置于紫外线-臭氧清洗机或者氧等离子体清洗机中进行气氛清洗,以在中心区的阳极层的表面形成一层羟基。
- [0095] 其中,中心区的阳极层的表面能大于外围区的阳极层的表面能。
- [0096] 步骤五、采用喷墨打印方式在已经过预处理的阳极层上形成有机功能层；
- [0097] 步骤六、在形成有有机功能层的玻璃基板上形成阴极层。
- [0098] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机电致发光器件,该有机电致发光器件为采用本发明任意实施例提供的有机电致发光器件的制备方法制备得到的有机电致发光器件。
- [0099] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板。该显示装置可以为:手机、平板电脑、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或部件。
- [0100] 综上所述,本发明实施例提供的技术方案中,在采用喷墨打印方式在阳极层上形成有机功能层之前,对该阳极层进行预处理,使得阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能,这样在采用喷墨打印方式形成有机功能层时就可以抑制咖啡环效应,使得形成的有机功能层比较均匀,从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能。
- [0101] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

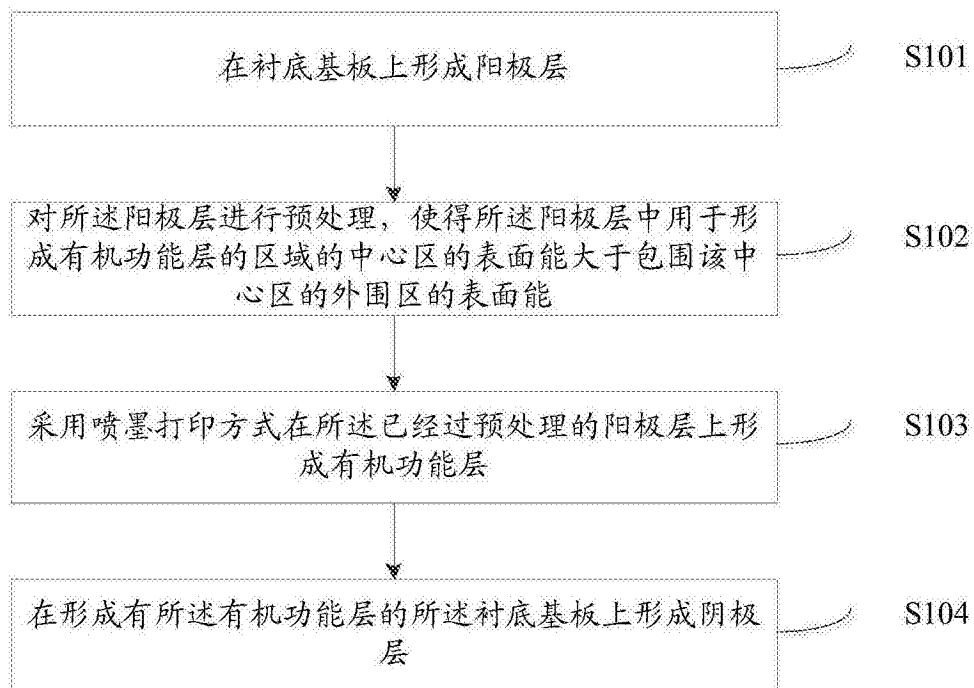


图1

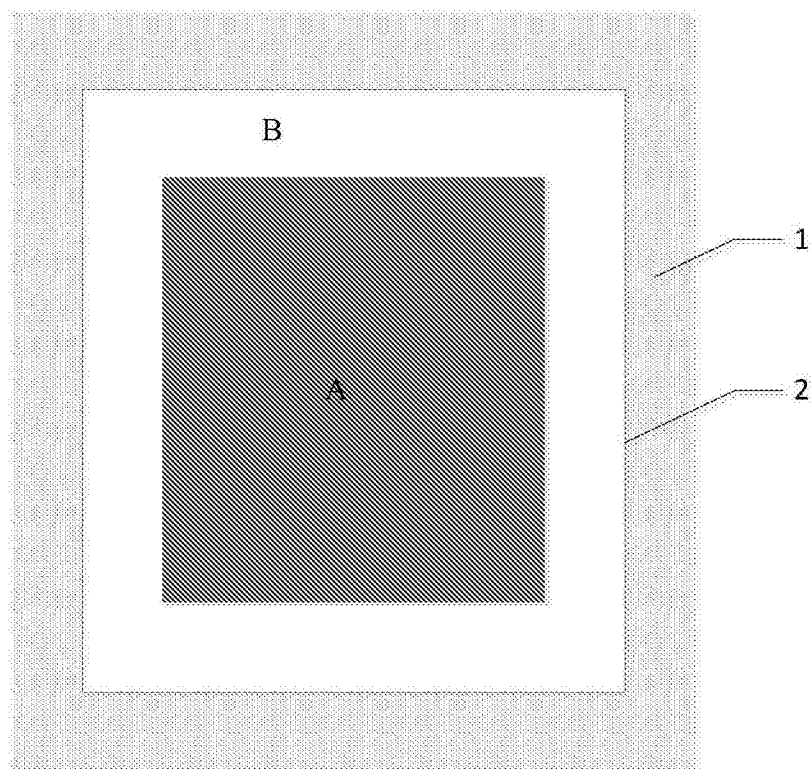


图2

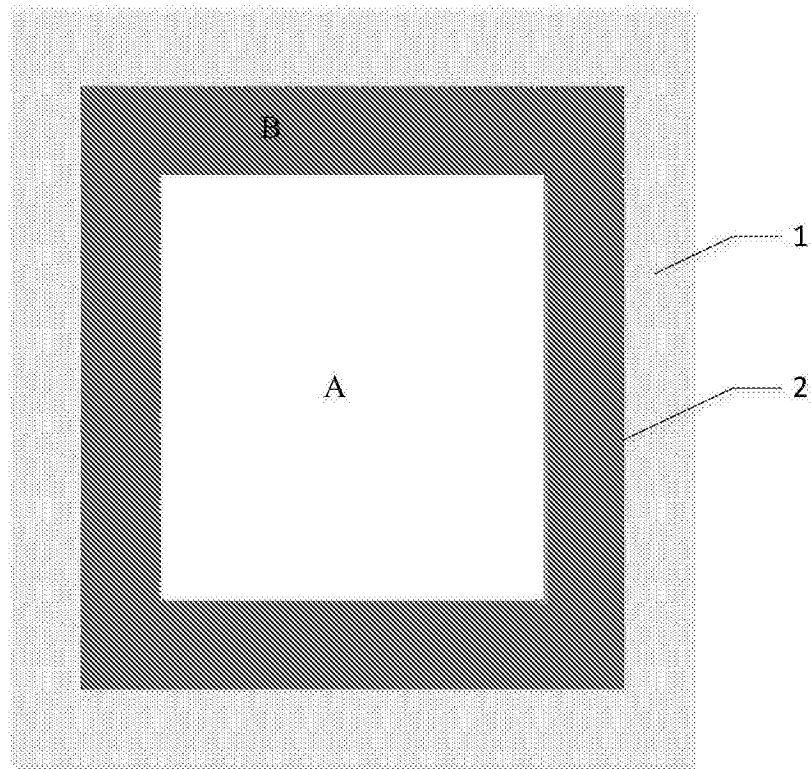


图3

专利名称(译)	一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107799673A	公开(公告)日	2018-03-13
申请号	CN2017111049030.1	申请日	2017-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李蒙 王迎 王辉锋 蔡振飞		
发明人	李蒙 王迎 王辉锋 蔡振飞		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5206		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光器件及制备方法、显示装置，用以抑制咖啡环效应，从而减少由于咖啡环效应而影响采用喷墨打印方式所制备的OLED器件的性能，本发明提供一种有机电致发光器件的制备方法，包括：在衬底基板上形成阳极层；对所述阳极层进行预处理，使得所述阳极层中用于形成有机功能层的区域的中心区的表面能大于包围该中心区的外围区的表面能；采用喷墨打印方式在所述已经过预处理的阳极层上形成有机功能层；在形成有所述有机功能层的所述衬底基板上形成阴极层。

