



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109585666 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811473419.3

(22)申请日 2018.12.04

(71)申请人 惠科股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房1、2、3栋,九州阳光1号厂房5、7楼

(72)发明人 刘振 卓恩宗

(74)专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所  
(普通合伙) 44240

代理人 邢涛

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

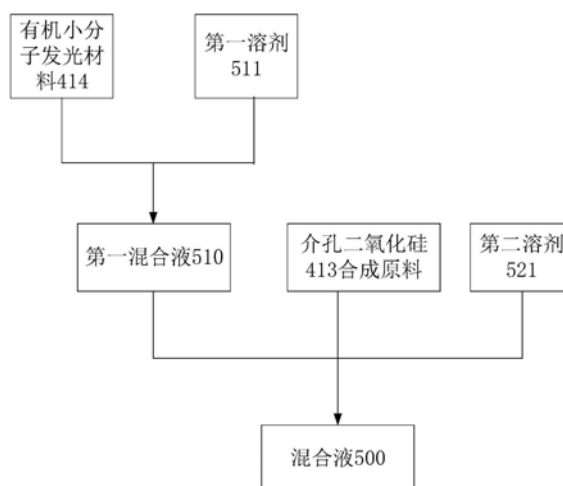
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

## (54)发明名称

一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置

## (57)摘要

本发明公开了一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置。所述显示面板包括有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括发光层,所述发光层包括由介孔二氧化硅构成的主体,和由有机小分子发光材料构成的掺杂物,所述掺杂物设置在所述主体中。本发明将有机小分子发光材料设置在由介孔二氧化硅构成的主体内,可以实现有机小分子发光材料的有效分散,降低聚集成簇的几率,同时有机小分子与无机二氧化硅的结合能够提高器件整体的寿命。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括发光层,所述发光层包括:

主体,由介孔二氧化硅构成;

掺杂物,由有机小分子发光材料构成,设置在所述主体中。

2. 如权利要求1所述的一种显示面板,其特征在于,所述有机小分子发光材料中的分子量不超过2000。

3. 如权利要求1所述的一种显示面板,其特征在于,所述主体包括多个圆柱形孔洞,所述孔洞贯穿主体,所述有机小分子发光材料填充于所述孔洞内。

4. 如权利要求1所述的一种显示面板,其特征在于,所述有机小分子发光材料包括红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料,所述发光层包括多个发光单元,每个所述发光单元都由红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料混合构成。

5. 如权利要求1所述的一种显示面板,其特征在于,所述有机小分子发光材料包括红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料,所述发光层包括多个发光单元,每个所述发光单元包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,所述红色发光层由红光有机小分子材料构成,所述绿色发光层由绿光有机小分子材料构成,所述蓝色发光层由蓝光有机小分子材料构成。

6. 一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述显示面板包括有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括发光层,所述制造方法包括发光层成型步骤:将有机小分子发光材料设置在由介孔二氧化硅构成的主体材料内,形成所述发光层。

7. 如权利要求6所述的一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述发光层成型步骤包括:

混合步骤:将所述有机小分子发光材料和所述介孔二氧化硅通过溶剂混合,形成混合液;

成型步骤:将混合液涂布在所述有机电致发光器件的空穴传输层上,通过烘焙形成所述发光层。

8. 如权利要求7所述的一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述混合步骤包括:

将所述有机小分子发光材料与第一溶剂混合形成第一混合液;

将所述介孔二氧化硅与第二溶剂混合形成第二混合液;

将所述第一混合液和所述第二混合液混合形成所述混合液。

9. 如权利要求7所述的一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述混合液经过烘焙的温度为250-350度,时间为0.5-5小时。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至5任意一项所述的显示面板。

## 一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管或有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode Display, OLED)又称为有机电致发光二极管,是自20世纪中期发展起来的一种新型显示技术。与液晶显示器相比,有机电致发光二极管具有全固态、主动发光、高亮度、高对比度、超薄、低成本、低功耗、快速响应、宽视角、工作温度范围宽、易于柔性显示等诸多优点,从分子大小上来分,有机发光材料可以分为小分子材料和高分子聚合物材料。

[0003] 一般地,有机发光分子有严重的聚集荧光淬灭现象。

### 发明内容

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种降低有机发光分子聚集的显示面板、显示面板的制造方法和显示装置。

[0005] 本发明公开了一种显示面板,所述显示面板包括有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括发光层,所述发光层包括由介孔二氧化硅构成的主体,和由有机小分子发光材料构成的掺杂物,所述掺杂物设置在所述主体中。

[0006] 可选的,所述有机电致发光器件包括:

[0007] 衬底;

[0008] 阳极层,设置在所述衬底表面;

[0009] 空穴注入层,设置在所述阳极层表面;

[0010] 空穴传输层,设置在所述空穴注入层表面;

[0011] 发光层,设置在所述空穴传输层表面;

[0012] 电子输出层,设置在所述发光层表面;

[0013] 电子注入层,设置在所述电子输出层表面;

[0014] 阴极层,设置在所述电子注入层表面,并且与所述阳极层电连接。

[0015] 可选的,所述有机小分子发光材料中的分子量不超过2000。

[0016] 可选的,所述主体包括多个圆柱形孔洞,所述孔洞贯穿主体,所述有机小分子发光材料填充于所述孔洞内。

[0017] 可选的,所述有机小分子发光材料包括红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料,所述发光层包括多个发光单元,每个所述发光单元都由红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料混合构成。

[0018] 可选的,所述有机小分子发光材料包括红光有机小分子材料、绿光有机小分子材料和蓝光有机小分子材料,所述发光层包括多个发光单元,每个所述发光单元包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,所述红色发光层由红光有机小分子材料构成,所述绿色发

光层由绿光有机小分子材料构成,所述蓝色发光层由蓝光有机小分子材料构成。

[0019] 本发明还公开了一种显示面板的制造方法,所述显示面板包括有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括发光层,所述制造方法包括发光层成型步骤:将有机小分子发光材料设置在由介孔二氧化硅构成的主体材料内,形成所述发光层。

[0020] 可选的,所述发光层成型步骤包括:

[0021] 混合步骤:将所述有机小分子发光材料和所述介孔二氧化硅通过溶剂混合,形成混合液;

[0022] 成型步骤:将混合液涂布在所述有机电致发光器件的空穴传输层上,通过烘焙形成所述发光层。

[0023] 可选的,所述混合步骤包括:

[0024] 将所述有机小分子发光材料与第一溶剂混合形成第一混合液;

[0025] 将所述介孔二氧化硅与第二溶剂混合形成第二混合液;

[0026] 将所述第一混合液和所述第二混合液混合形成所述混合液。

[0027] 可选的,所述有机小分子发光材料和所述介孔二氧化硅的混合液经过烘焙的温度为250-350度,时间为0.5-5小时。

[0028] 本发明还公开了一种显示装置,包括上述的显示面板,以及用于驱动所述显示面板的驱动装置。

[0029] 相对于发光层含有其它类型有机发光材料的方案来说,本申请将有机小分子发光材料设置在由介孔二氧化硅构成的主体内,可以实现有机小分子发光材料的有效分散,降低聚集成簇的几率,同时有机小分子与无机二氧化硅的结合能够提高器件整体的寿命。

## 附图说明

[0030] 所包括的附图用来提供对本申请实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本申请的实施方式,并与文字描述一起来阐释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0031] 图1是本发明的其中一实施例的一种有机电致发光器件的示意图;

[0032] 图2是本发明的其中一实施例的一种发光层的示意图;

[0033] 图3是本发明的其中一实施例的一种发光单元的示意图;

[0034] 图4是本发明的其中一实施例的另一种发光单元的示意图;

[0035] 图5是本发明的其中一实施例的一种红光有机小分子材料的示意图;

[0036] 图6是本发明的其中一实施例的另一种红光有机小分子材料的示意图;

[0037] 图7是本发明的其中一实施例的一种绿光有机小分子材料的示意图;

[0038] 图8是本发明的其中一实施例的另一种绿光有机小分子材料的示意图;

[0039] 图9是本发明的其中一实施例的一种蓝光有机小分子材料的示意图;

[0040] 图10是本发明的其中一实施例的另一种蓝光有机小分子材料的示意图;

[0041] 图11是本发明的其中一实施例的一种显示面板制造方法的流程图;

[0042] 图12是本发明的其中一实施例的一种显示面板制造方法中混合步骤的流程图;

[0043] 图13是本发明的其中一实施例的一种显示面板制造方法中混合步骤的示意图;

- [0044] 图14是本发明的其中一实施例的一种显示面板制造方法中混合步骤的示意图；
- [0045] 图15是本发明的其中一实施例的一种显示面板制造方法的流程图；
- [0046] 图16是本发明的其中一实施例的另一种显示面板制造方法的示意图；
- [0047] 图17是本发明的其中一实施例的另一种显示面板制造方法的流程图；
- [0048] 图18是本发明的其中一实施例的一种显示装置的示意图。
- [0049] 其中,100、显示装置;200、显示面板;300、驱动装置;400、有机电致发光器件;410、发光层;411、主体;4111、孔洞;412、掺杂物;413、介孔二氧化硅;414、有机小分子发光材料;4141、红光有机小分子材料;4142、绿光有机小分子材料;4143、蓝光有机小分子材料;415、发光单元;4151、红色发光层;4152、绿色发光层;4153、蓝色发光层;420、阴极层;430、电子注入层;440、电子输出层;450、空穴传输层;460、空穴注入层;470、阳极层;480、衬底;500、混合液;510、第一混合液;511、第一溶剂;520、第二混合液;521、第二溶剂;600、束胶;610、束胶棒;620、六角矩阵;630、中间相。

### 具体实施方式

[0050] 需要理解的是,这里所使用的术语、公开的具体结构和功能细节,仅仅是为了描述具体实施例,是代表性的,但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现,不应被解释成仅受限于这里所阐述的实施例。

[0051] 在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示相对重要性,或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,除非另有说明,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征;“多个”的含义是两个或两个以上。术语“包括”及其任何变形,意为不排他的包含,可能存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0052] 另外,“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系的术语,是基于附图所示的方位或相对位置关系描述的,仅是为了便于描述本申请的简化描述,而不是指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申请的限制。

[0053] 此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,或是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0054] 下面参考附图和可选的实施例对本发明作进一步说明。

[0055] 如图1至图10所示,本发明实施例公布了一种显示面板200,显示面板200包括有机电致发光器件400,有机电致发光器件400包括发光层410,发光层410包括由介孔二氧化硅413构成的主体411,和由有机小分子发光材料414构成的掺杂物412,掺杂物412设置在主体411中。

[0056] 本方案中,将有机小分子发光材料414设置在由介孔二氧化硅413构成的主体411内,可以实现有机小分子发光材料414的有效分散,降低聚集成簇的几率,同时有机小分子与无机二氧化硅的结合能够提高器件整体的寿命。

[0057] 在一实施例中,如图1所示,有机电致发光器件400包括:衬底480,设置在衬底480

表面的阳极层470,设置在阳极层470表面的空穴注入层460,设置在空穴注入层460表面的空穴传输层450,设置在空穴传输层450表面的发光层410,设置在发光层410表面的电子输出层440,设置在电子输出层440表面的电子注入层430,设置在电子注入层430表面并且与阳极层470电连接的阴极层420。

[0058] 在一实施例中,有机小分子发光材料414中的分子量不超过2000。

[0059] 本方案中,因为要求将有机发光材料设置在由介孔二氧化硅413构成的主体411中,介孔的孔径在2-50nm之间,如果分子量过大会使得有机发光材料很难填充到介孔材料中,而分子量在2000这个数值刚好满足填充的要求。

[0060] 在一实施例中,如图2所示,主体411包括多个圆柱形孔洞4111,孔洞4111贯穿主体411,有机小分子发光材料414填充于孔洞4111内。

[0061] 本方案中,采用孔洞4111结构方便采用自组装分子模板溶液实施,孔洞4111可以是圆柱形,也可以是多边形,不同的制作工艺和产品要求可以制作出不同形状的孔洞4111结构,因此,各种形状的孔洞4111结构都在本实施方式构思范围内。

[0062] 在一实施例中,如图3所示,有机小分子发光材料414包括红光有机小分子材料4141、绿光有机小分子材料4142和蓝光有机小分子材料4143,发光层410包括多个发光单元415,每个发光单元415都由红光有机小分子材料4141、绿光有机小分子材料4142和蓝光有机小分子材料4143混合构成。

[0063] 本方案中,将红光有机小分子材料4141、绿光有机小分子材料4142和蓝光有机小分子材料4143混合构成每个发光单元415,使每个发光单元415都能发出红绿蓝三种颜色的光,通过混合的形式使加工过程简单,不需要将三种颜色的有机小分子材料单独分层,节省发光层410的加工时间。

[0064] 在一实施例中,如图4所示,有机小分子发光材料414包括红光有机小分子材料4141、绿光有机小分子材料4142和蓝光有机小分子材料4143,发光层410包括多个发光单元415,每个发光单元415包括红色发光层4151、绿色发光层4152和蓝色发光层4153,红色发光层4151由红光有机小分子材料4141构成,绿色发光层4152由绿光有机小分子材料4142构成,蓝色发光层4153由蓝光有机小分子材料4143构成。

[0065] 本方案中,将每个发光单元415都分成红色发光层4151、绿色发光层4152和蓝色发光层4153三种,将发光单元415细分到更小单位,这样方便调控每个发光单元415,使每个发光单元415中的三种不同颜色的发光层410分布均匀,在显示效果上会更好,而且当发光单元415出问题后还可以进行针对性的修改。

[0066] 在一实施例中,如图5和图6所示,红光有机小分子材料4141包括(btp) 21r(acac)和DCJTb。

[0067] 本方案中,所提供的两种材料在颜色上和分子大小上都能满足本申请的要求。

[0068] 在一实施例中,如图7和图8所示,绿光有机小分子材料4142包括4Cz1PN和1r(ppy)3。

[0069] 本方案中,所提供的两种材料在颜色上和分子大小上都能满足本申请的要求。

[0070] 在一实施例中,如图9和图10所示,蓝光有机小分子材料4143包括DPVB1和Flrpic。

[0071] 本方案中,所提供的两种材料在颜色上和分子大小上都能满足本申请的要求。

[0072] 如图11至图12所示,作为本发明的另一实施例,公开了一种显示面板200的制造方

法,显示面板200包括有机电致发光器件400,有机电致发光器件400包括发光层410,制造方法包括发光层410成型步骤:将有机小分子发光材料414设置在由介孔二氧化硅413构成的主体411材料内,形成发光层410。

[0073] 在一实施例中,如图11所示,发光层410成型步骤包括:

[0074] S111:混合步骤:将有机小分子发光材料414和介孔二氧化硅413通过溶剂混合,形成混合液500;

[0075] S112:成型步骤:将混合液500涂布在有机电致发光器件400的空穴传输层上,通过烘焙形成发光层410。

[0076] 本方案中,现产业化的有机小分子多采用热蒸镀的方法,热蒸镀设备成本高昂,而且在大面积面板制备上有巨大局限。为此,选择溶液法在可以减少成本、适合大尺寸面板制造、还能简化制造工艺,而且用烘焙的方式使上述的混合液500中的水分蒸发,得到最终的发光层410,烘焙方式并不影响介孔二氧化硅413和有机小分子发光材料414组合的状态,也不会使混合液500发生反应。

[0077] 在一实施例中,如图12所示,混合步骤包括:

[0078] S121:将有机小分子发光材料414与第一溶剂511混合形成第一混合液510;

[0079] S122:将介孔二氧化硅413与第二溶剂521混合形成第二混合液520;

[0080] S123:将第一混合液510和第二混合液520混合形成混合液500。

[0081] 如图13和图14所示,前两个步骤没有先后顺序;第一溶剂511与第二溶剂521不发生化学反应。

[0082] 本方案中,先将有机小分子发光材料414与第一溶剂511混合,这样能使有机小分子发光材料414在第一溶剂511中分布均匀,将混合均匀的有机小分子发光溶液中添加介孔二氧化硅413以及第二溶剂521,能使介孔二氧化硅413与有机小分子发光材料414接触均匀,不会出现有的介孔二氧化硅413能接触较多的有机小分子发光材料414,而有的介孔二氧化硅413只能接触较少的发光材料;另外添加第二溶剂521可以进一步稀释有机小分子发光材料414和介孔二氧化硅413,使两者的分布进一步保持均匀。

[0083] 在一实施例中,有机小分子发光材料414和介孔二氧化硅413的混合液500经过烘焙的温度为250-350度,时间为0.5-5小时。

[0084] 本方案中,将烘焙的温度设置在250-350度,时间设置在0.5-5小时范围内,是由于这个条件比较温和,不会破坏有机小分子发光材料414和介孔二氧化硅413的结构。

[0085] 如图15所示,作为本发明的另一实施例,还公开了一种显示面板200的制造方法,制造方法包括:

[0086] S131:将有机小分子发光材料414与第一溶剂511混合形成第一混合液510;

[0087] S132:将介孔二氧化硅413的合成原料和第二溶剂521还有上述第一混合液510混合形成混合液500;

[0088] S133:将混合液500在空穴传输层上涂布成膜;

[0089] S134:将混合液500涂布在有机电致发光器件400的空穴传输层上,通过烘焙形成发光层410。

[0090] 如图16和图17所示,在本发明的另一实施例中,还公开了一种显示面板200的制造方法,制造方法包括:

[0091] S151:将有机小分子发光材料414加工成表面活性剂束胶600;

[0092] S152:将束胶600形成束胶棒610;

[0093] S153:将胶束棒按六角形排列形成六角矩阵620;

[0094] S154:将六角矩阵620根通过硅凝胶自组装机制形成中间相630;

[0095] S155:将中间相630烘焙形成填充有机小分子发光材料414的介孔二氧化硅413形成发光层410。

[0096] 其中,该显示面板200的制作方法可用于制作上述的显示面板200。

[0097] 如图18所示,在本发明的另一实施例中,还公开了一种显示装置100,包括上述显示面板200以及驱动显示面板200的驱动装置300。

[0098] 需要说明的是,本方案中涉及到的各步骤的限定,在不影响具体方案实施的前提下,并不认定为对步骤先后顺序做出限定,写在前面的步骤可以是在先执行的,也可以是在后执行的,甚至也可以是同时执行的,只要能实施本方案,都应当视为属于本发明的保护范围。

[0099] 本发明的技术方案可以广泛用于各种显示面板,如TN型显示面板(全称为Twisted Nematic,即扭曲向列型面板)、IPS型显示面板(In-Plane Switching,平面转换)、VA型显示面板(Vertical Alignment,垂直配向技术)、MVA型显示面板(Multi-domain Vertical Alignment,多象限垂直配向技术),当然,也可以是其他类型的显示面板,如有机发光显示面板(organic light-emitting diode,简称OLED显示面板),均可适用上述方案。

[0100] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

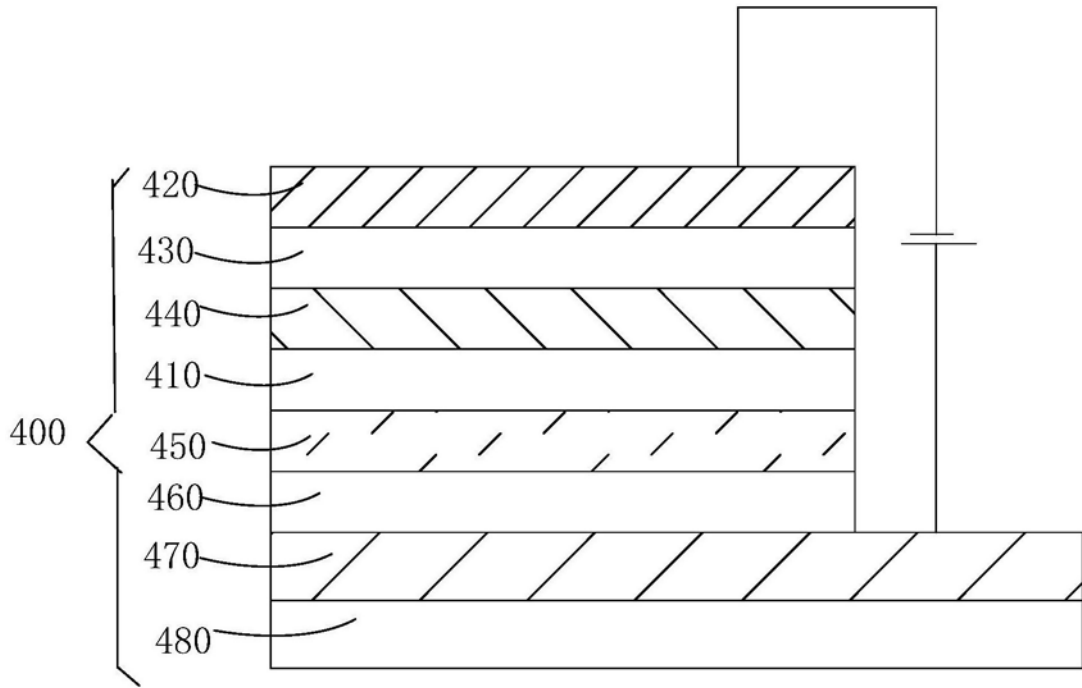


图1

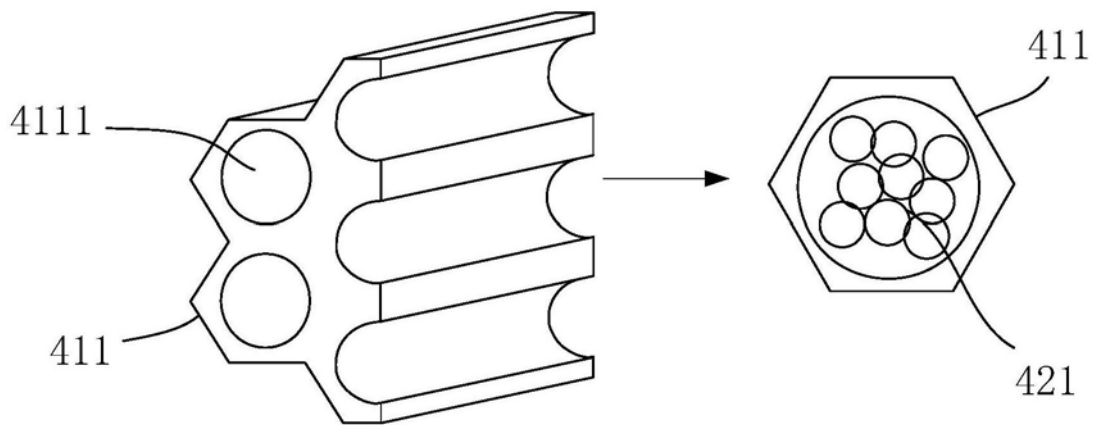


图2

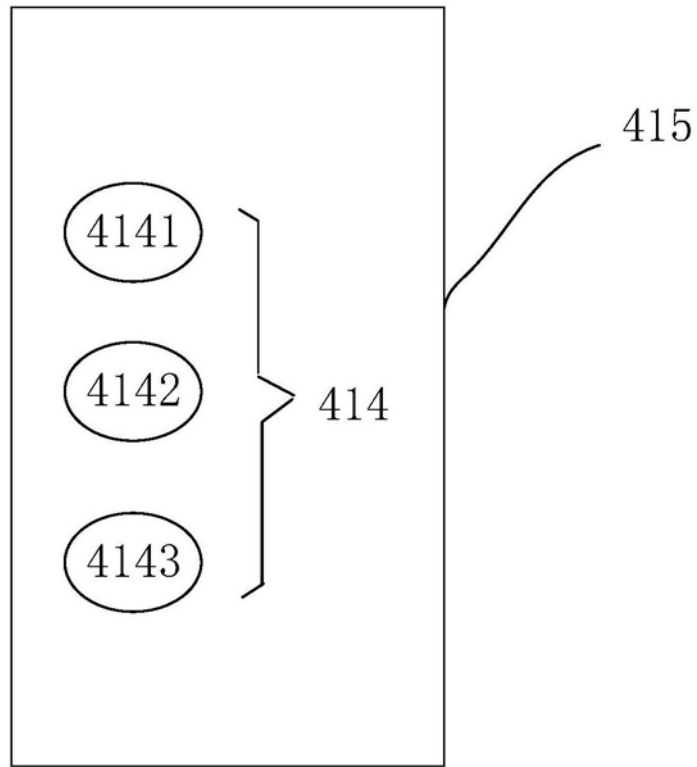


图3

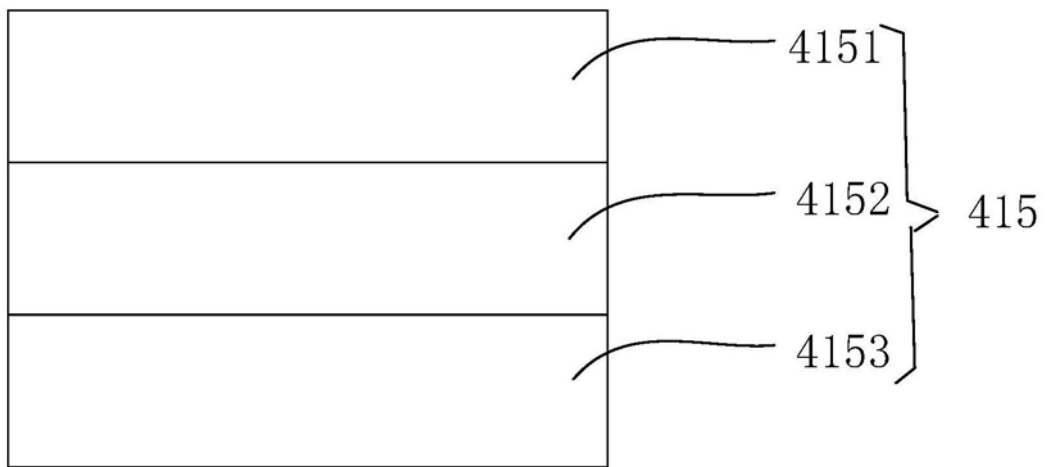


图4

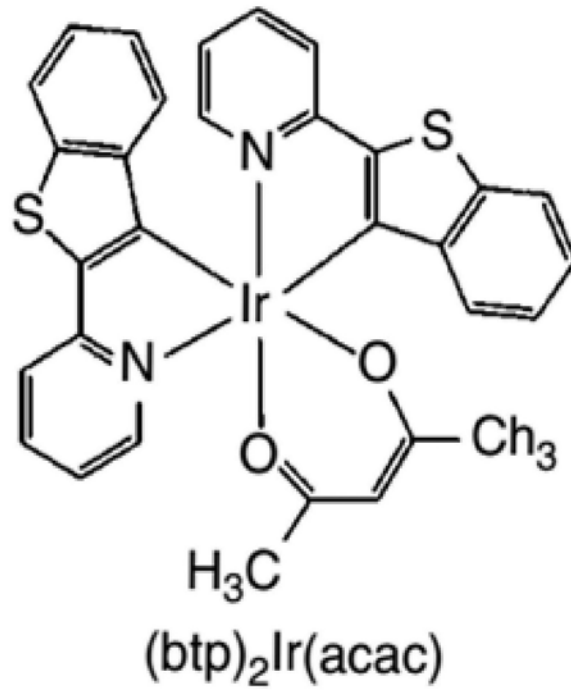


图5

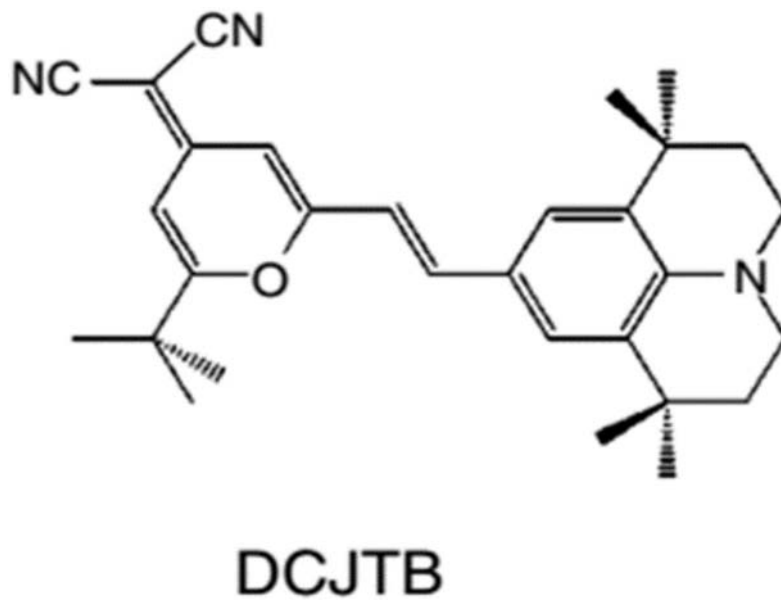


图6

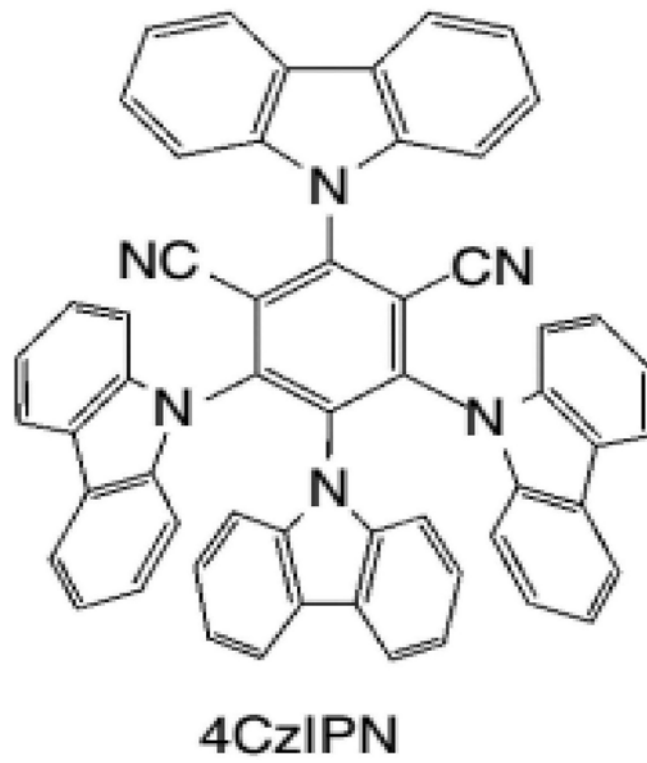


图7

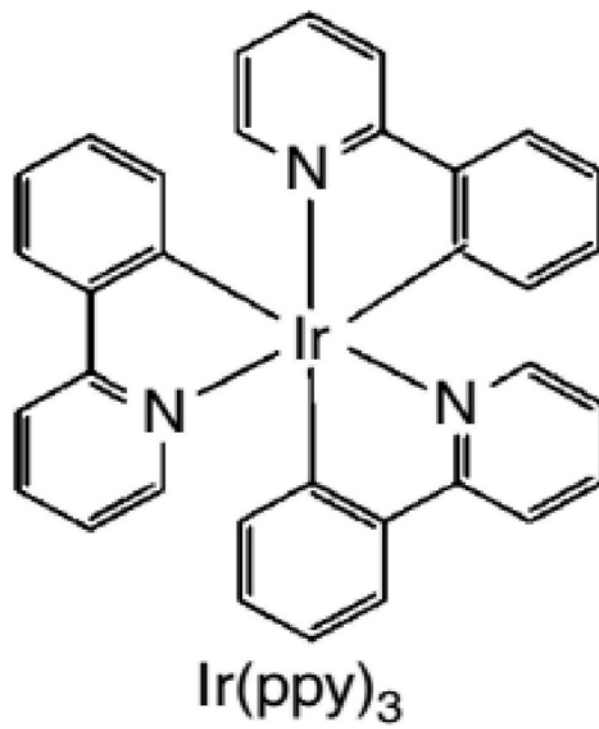
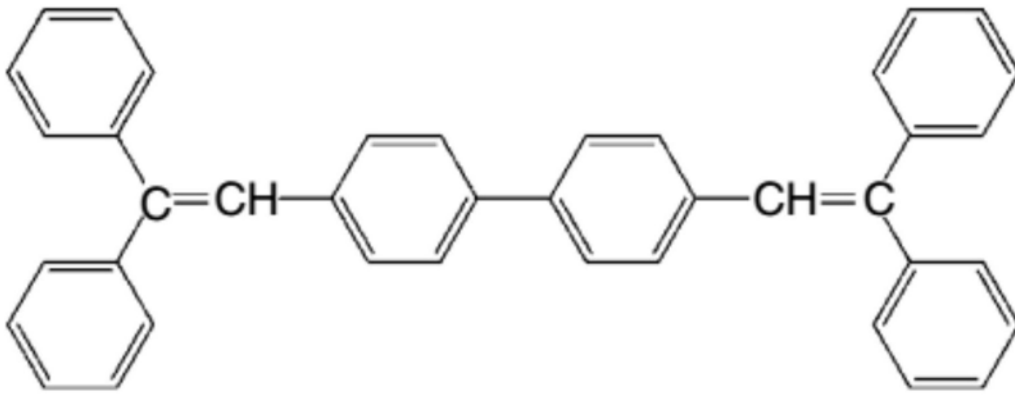
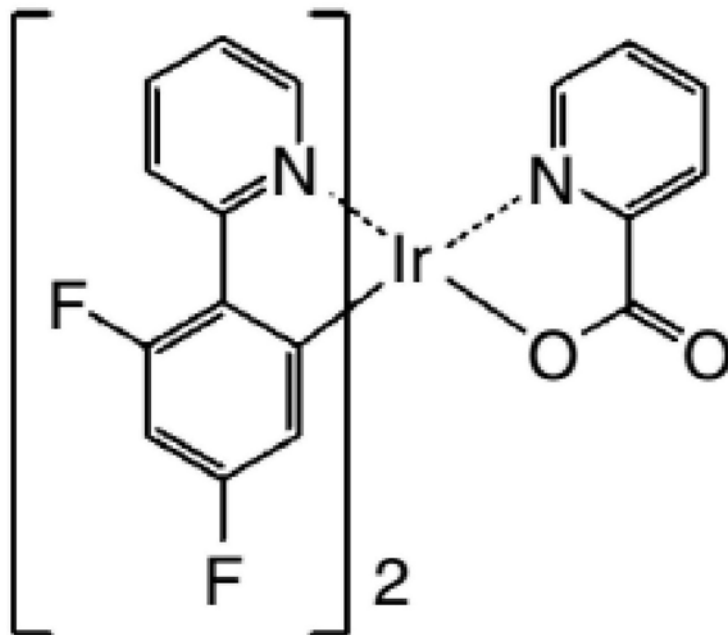


图8



DPVBi

图9



Irpic

图10

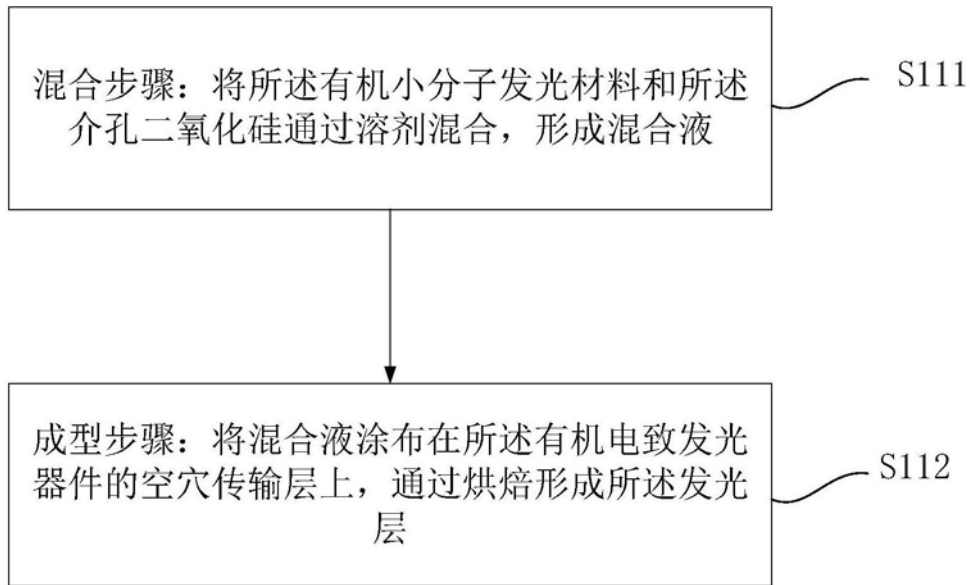


图11

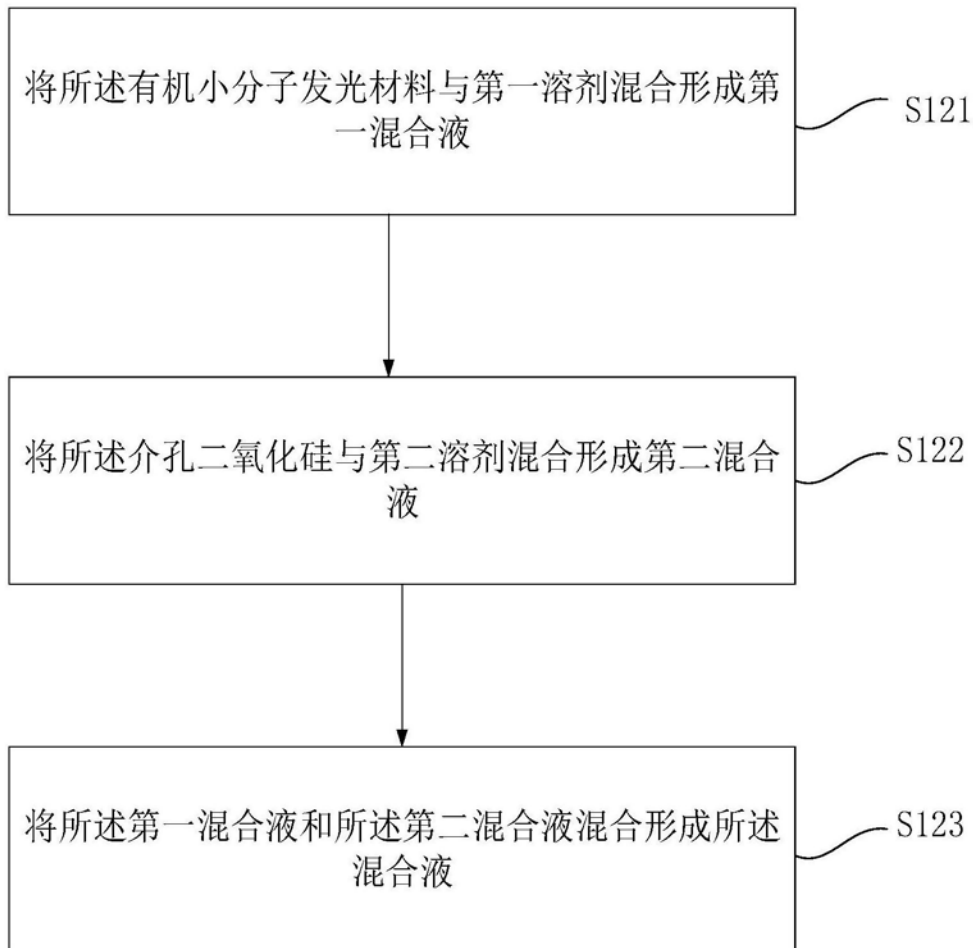


图12

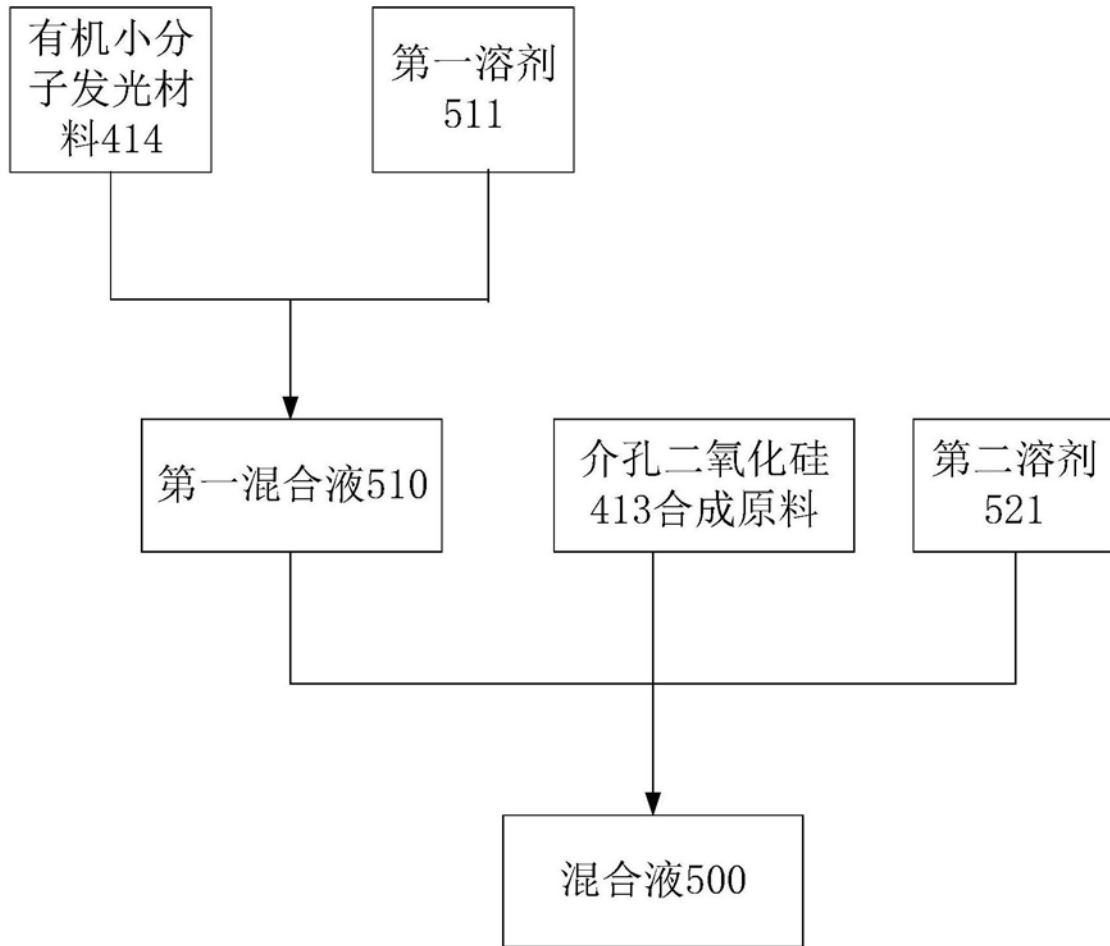


图13

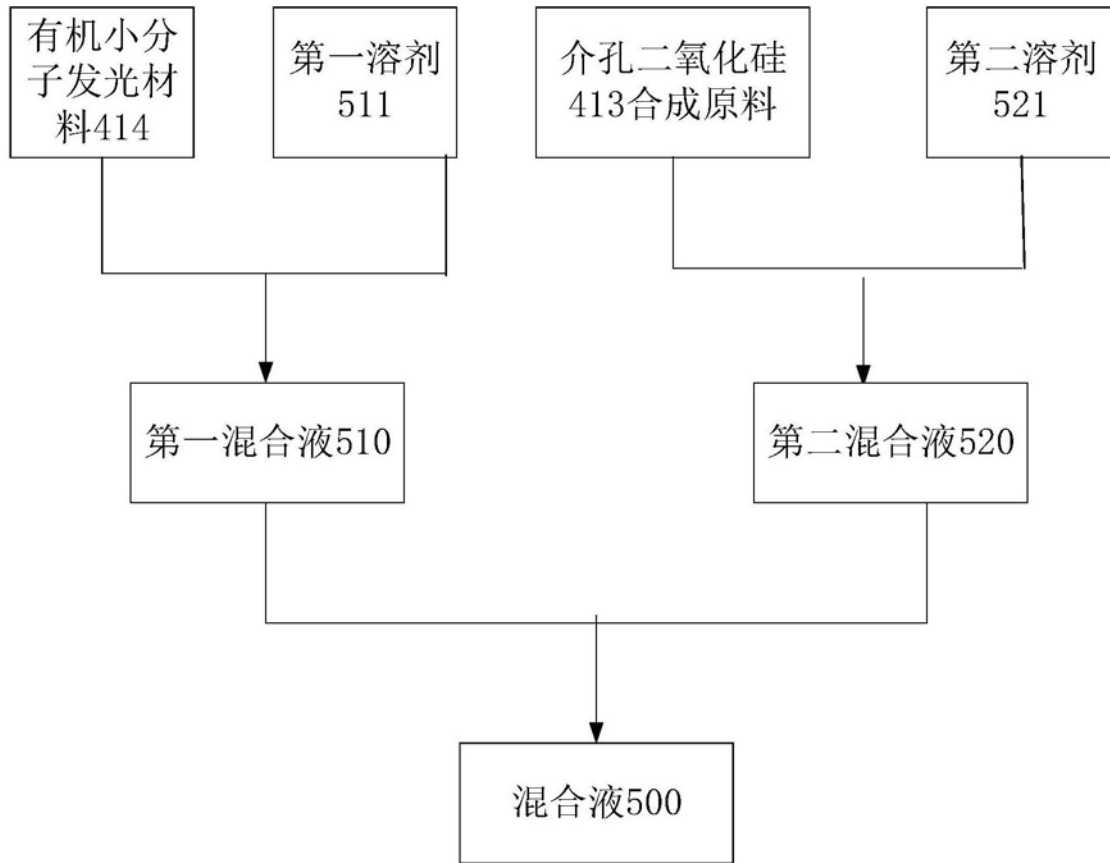


图14

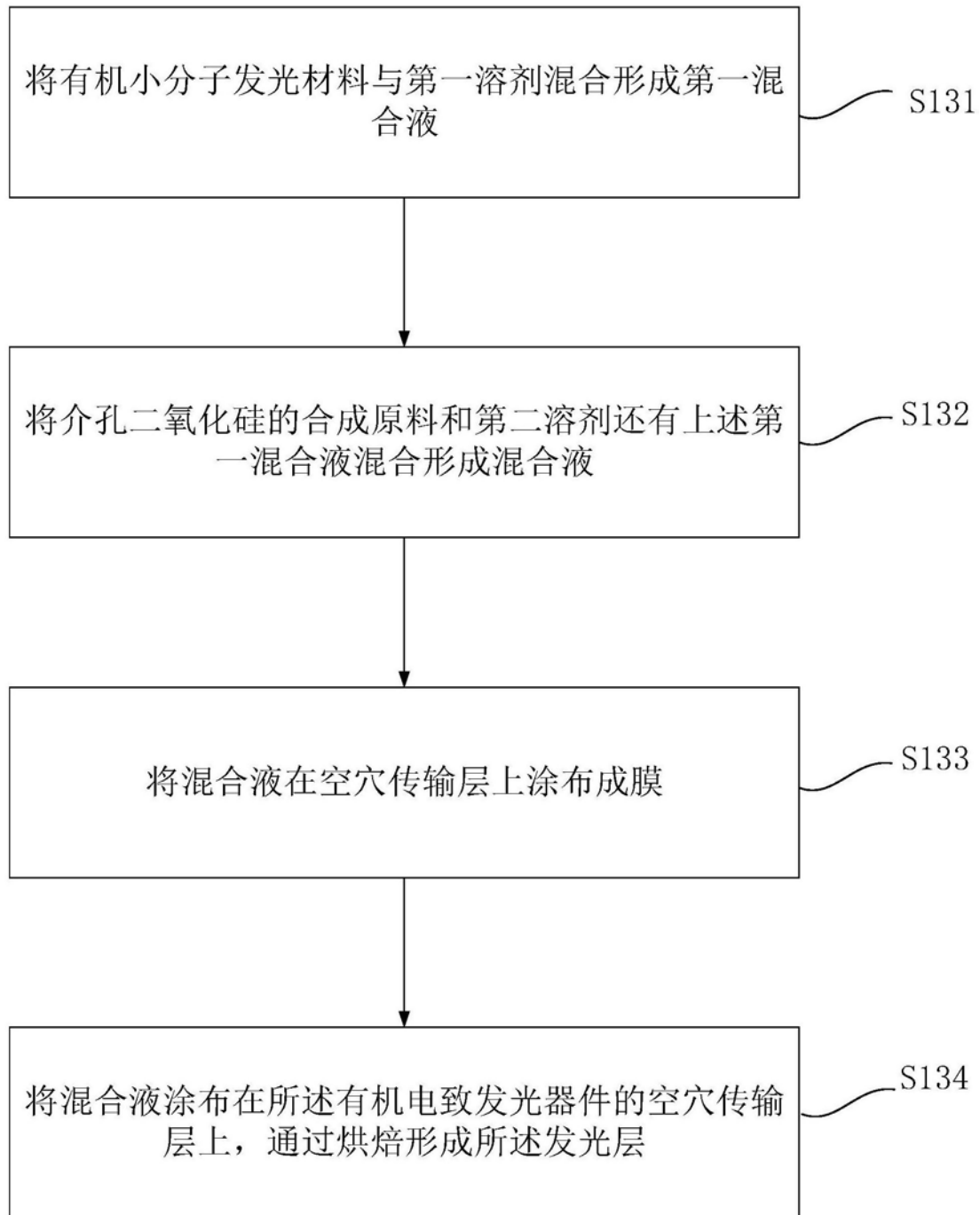


图15

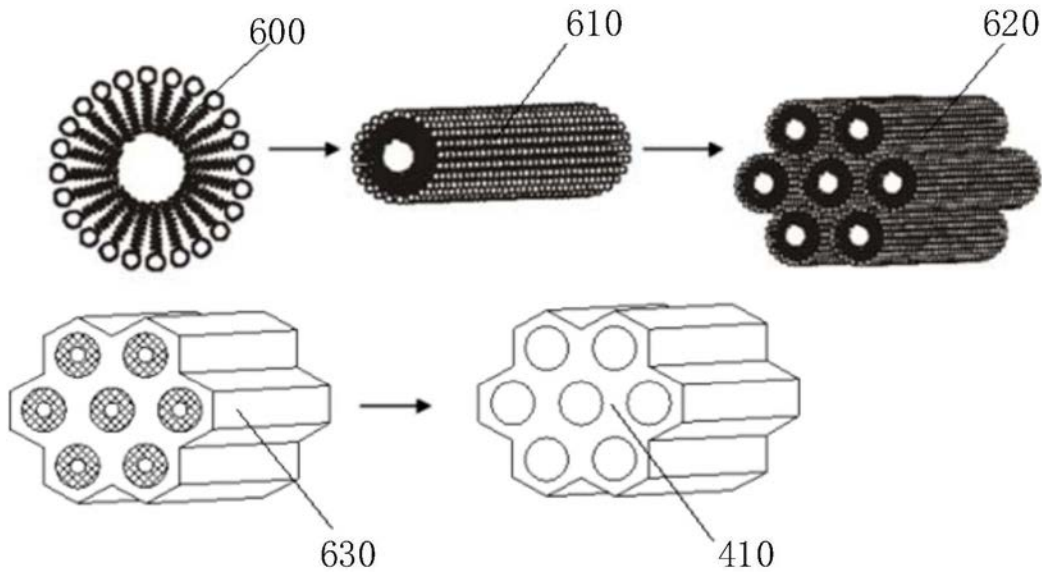


图16

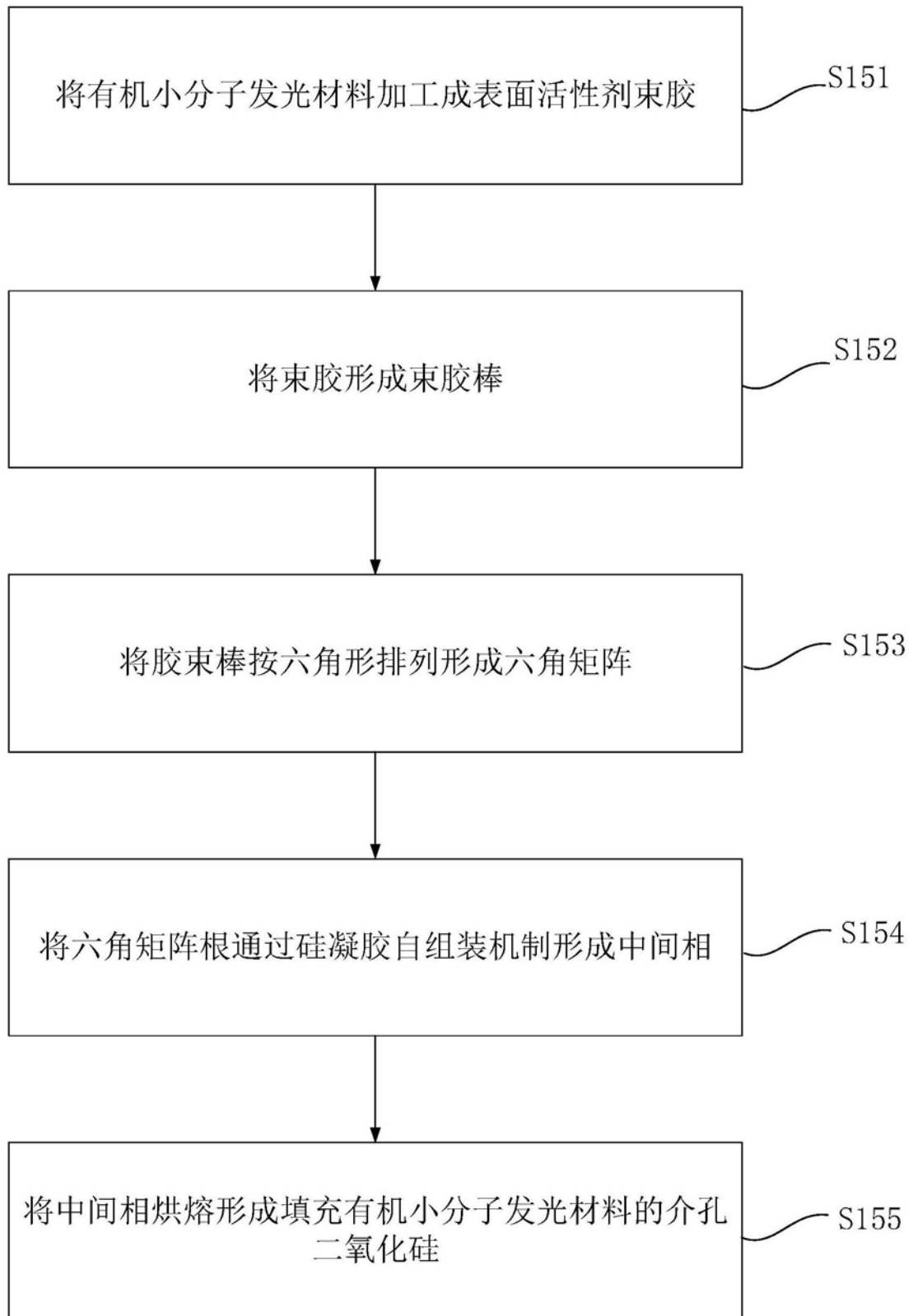


图17

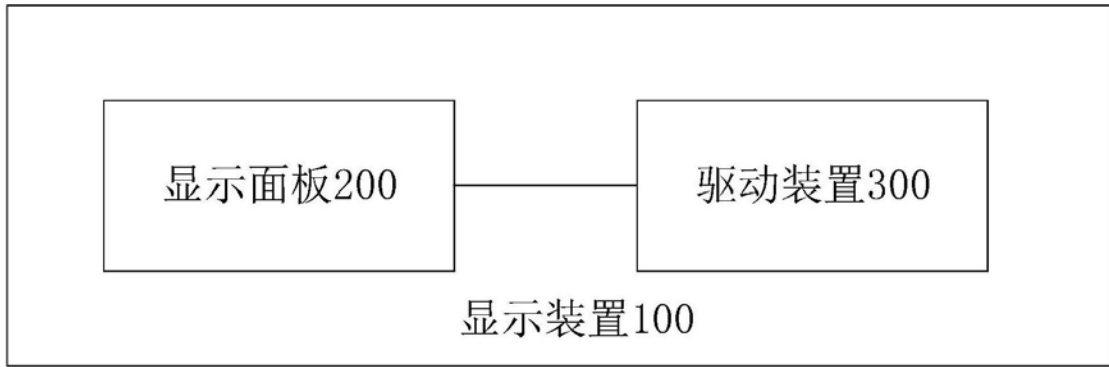


图18

专利名称(译)	一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109585666A</a>	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811473419.3	申请日	2018-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
[标]发明人	刘振 卓恩宗		
发明人	刘振 卓恩宗		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5024 H01L51/504 H01L51/56		
代理人(译)	邢涛		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板、显示面板的制造方法和显示装置。所述显示面板包括有机电致发光器件，所述有机电致发光器件包括发光层，所述发光层包括由介孔二氧化硅构成的主体，和由有机小分子发光材料构成的掺杂物，所述掺杂物设置在所述主体中。本发明将有机小分子发光材料设置在由介孔二氧化硅构成的主体内，可以实现有机小分子发光材料的有效分散，降低聚集成簇的几率，同时有机小分子与无机二氧化硅的结合能够提高器件整体的寿命。

