



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113471380 A

(43)申请公布日 2021.10.01

(21)申请号 202010241717.0

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 海信视像科技股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72)发明人 孙明晓 金南德 乔明胜

(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 丁睿

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

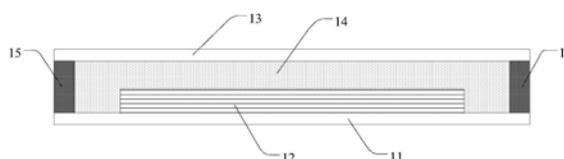
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

### (54)发明名称

一种显示装置及其封装方法

### (57)摘要

本发明公开了一种显示装置及其封装方法，包括：衬底基板，有机发光二极管器件，盖板，以及封装胶层；在封装胶层的四周设置吸水层，吸水层与衬底基板、盖板构成一个密闭空间，使有机发光二极管器件及封装胶层位于该密闭空间内，可以阻隔外界水汽进入到密闭空间中，由此提升OLED面板阻隔水汽的性能。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:
  - 衬底基板,具有支撑和承载作用;
  - 有机发光二极管器件,位于所述衬底基板之上,用于图像显示;
  - 盖板,位于所述有机发光二极管器件背离所述衬底基板的一侧;
  - 封装胶层,位于所述盖板面向所述有机发光二极管器件的一侧,充满所述衬底基板与所述盖板之间;
  - 吸水层,位于所述封装胶层的四周,用于吸收水汽;所述衬底基板、所述盖板及所述吸水层构成密闭空间,所述有机发光二极管器件及所述封装胶层位于所述密闭空间内。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括:
  - 钝化层,覆盖于所述有机发光二极管器件背离所述衬底基板一侧的表面,用于保护所述有机发光二极管器件。
3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述吸水层中掺杂有干燥剂。
4. 如权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述干燥剂为氧化钡、氧化钙及氧化锶中的一种或多种的复合材料。
5. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述封装胶层及所述吸水层采用固态胶片。
6. 如权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述封装胶层与所述吸水层采用的材料相同。
7. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述封装胶层及所述吸水层采用的材料为环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。
8. 一种显示装置的封装方法,其特征在于,包括:
  - 在盖板上贴附封装胶层;
  - 在所述封装胶层的四周贴附吸水层;
  - 将形成有所述封装胶层及吸水层的盖板与形成有有机发光二极管器件的衬底基板相互贴合。
9. 如权利要求8所述的封装方法,其特征在于,在所述盖板上贴附所述封装胶层及所述吸水层采用卷对卷工艺。
10. 如权利要求8所述的封装方法,其特征在于,还包括:
  - 对贴合后的基板进行固化处理。

## 一种显示装置及其封装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置及其封装方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示面板具有响应速度快以及轻薄的特点目前已被应用到移动显示设备以及电视设备等领域。

[0003] OLED器件的使用寿命是制约OLED产业发展的重要因素。影响OLED器件使用寿命的因素很多,有物理性因素,如器件结构,电路驱动方式等;也有化学性因素,如金属阴极的氧化,有机材料的晶化及老化等。但有许多研究结果表明OLED器件内部水汽的存在是影响OLED寿命主要因素。

[0004] 面封装是一种应用于大尺寸OLED面板的封装方式,其特征是结构简单、工艺简单,适用于大规模生产。然而其封装性能严重依赖于封装胶材的阻隔性能,当前应用于封装胶的水汽阻隔率一般在 $1-10\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ ,这与OLED面板的水汽阻隔率指标 $10^{-6}\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 相差甚远,封装效果有待优化。

### 发明内容

[0005] 本发明一些实施例中,在所述封装胶层的四周设置吸水层,所述吸水层与所述衬底基板、所述盖板构成一个密闭空间,使所述有机发光二极管器件及所述封装胶层位于该密闭空间内,可以阻隔外界水汽进入到密闭空间中,由此提升OLED面板阻隔水汽的性能。

[0006] 本发明一些实施例中,在所述有机发光二极管器件的表面覆盖一层钝化层,保所述有机发光二极管器件不被损坏,同时具有一定的阻隔水汽的能力。

[0007] 本发明一些实施例中,所述封装胶层和所述吸水层采用相同的材料,在所述吸水层中掺杂有干燥剂。

[0008] 本发明一些实施例中,所述干燥剂包括氧化钡、氧化钙及氧化锶中的一种或多种的复合材料。

[0009] 本发明一些实施例中,所述封装胶层和所述吸水层采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。

[0010] 本发明一些实施例中,所述封装胶层和所述吸水层采用固态胶片。

[0011] 本发明一些实施例中,所述封装胶层和所述吸水层采用卷对卷工艺贴附在盖板上。

### 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所介绍的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0013] 图1为本发明实施例提供的显示装置的截面结构示意图之一；
- [0014] 图2为图1所示显示装置的俯视结构示意图；
- [0015] 图3为本发明实施例提供的显示装置的截面结构示意图之二；
- [0016] 图4为本发明实施例提供的显示装置的封装方法的流程图；
- [0017] 图5a-图5d为图4所示封装方法中各步骤对应的截面结构效果图；
- [0018] 图6a-图6d为图4所示封装方法中各步骤对应的俯视结构示意图。
- [0019] 其中,11-衬底基板,12-有机发光二极管器件,13-盖板,14-封装胶层,15-吸水层,16-钝化层,001-机台,002-卷轮。

### 具体实施方式

[0020] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明更全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略对它们的重复描述。本发明中所描述的表达位置与方向的词,均是以附图为例进行的说明,但根据需要也可以做出改变,所做改变均包含在本发明保护范围内。本发明的附图仅用于示意相对位置关系不代表真实比例。

[0021] OLED显示装置具有轻薄、亮度高、功耗低、响应快、清晰度高、柔性好、发光效率高优势,在显示领域占据越来越重要的位置。

[0022] OLED显示装置包括阵列基板以及封装盖板。

[0023] 阵列基板包括衬底,以及形成在衬底上的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)驱动电路,OLED器件形成在TFT驱动电路之上,并且OLED器件与TFT电路电连接。

[0024] 封装盖板与阵列基板相对设置,且用于对OLED器件进行封装。

[0025] OLED器件包括阳极、发光层和阴极。阳极、发光层和阴极构成三明治结构,在阳极和阴极之间产生电场之后,电子和空穴会向发光层移动,并在发光层中复合成激子,激子激发发光分子最终产生可见光。

[0026] 图1本发明实施例提供的显示装置的截面结构示意图之一。

[0027] 参照图1,显示装置包括:衬底基板11、有机发光二极管器件12、盖板13、封装胶层14以及吸水层15。

[0028] 衬底基板11一般位于显示装置的底部,用于支撑和承载显示装置中的所有元件。衬底基板11的形状与显示装置的形状相适应,目前应用于电视或移动终端等领域的显示装置均为矩形,因此衬底基板11也可以设置为矩形;除此之外,如果显示装置应用于智能手表等异形显示设备,衬底基板相应地也可以设置为圆形等形状,在此不做限定。

[0029] 本发明实施例中的显示装置可以为硬性显示装置或柔性显示装置。硬性显示装置的衬底基板11的材料可以采用玻璃等硬性材质时,柔性显示装置的衬底基板11可以采用聚酰亚胺(PI)等柔性材料。

[0030] 在衬底基板11上制作OLED之前,还需要在衬底基板之上制作驱动电路,通常情况下可以采用薄膜制作工艺在衬底基板11之上形成薄膜晶体管阵列,用于形成驱动电路,当驱动电路与OLED电连接之后,可以对OLED进行发光控制。在本发明实施例中,OLED可以采用

无源驱动方式或者有源驱动方式进行驱动。

[0031] 有机发光二极管器件12位于衬底基板11之上。有机发光二极管器件12至少包括阳极、发光层和阴层。

[0032] OLED的阳极形成于衬底基板11之上,且与衬底基板上的驱动电路电连接。

[0033] 显示面板中的子像素为OLED,每个阳极的区域限定了OLED的发光区域,即子像素的开口区。阳极的尺寸可以根据显示装置的设计以及分辨率来确定,在此不做限定。阳极形状通常可以设置为矩形。阳极采用的材料为氧化铟锡(ITO)等。

[0034] 阴极位于阳极背离衬底基板11的一侧,阴极与底阳极相对设置,当施加电信号时阴极与阳极之间产生电场。

[0035] 阴极通常情况下可以整面设置,不需要区分每个子像素进行单独设置。阴极的形状与衬底基板11的形状相适应,通常情况下可以设置为矩形。阴极的尺寸由所有的OLED的占有面积来确定,阴极覆盖在所有的OLED之上。阴极采用的材料为银Ag或铝Al等。

[0036] 发光层位于阳极与阴极之间,当向阳极与阴极施加电信号,以使阳极与阴极之间形成电场时,电子和空穴会向发光层移动,在发光层中复合成激发,从而激发发光材料进行发光。

[0037] 发光层采用的材料为有机发光材料,不同颜色OLED的发光层所采用的材料不同。

[0038] 盖板13位于有机发光二极管器件12背离衬底基板11的一侧。盖板13与衬底基板11相对设置,盖板13的形状与衬底基板11的形状相适应。通常情况下可以设置为矩形。

[0039] 盖板13的材料可以采用玻璃、金属或聚合物膜等,根据不同的应用场合进行选择,在此不做限定。

[0040] 盖板13可以起到保护面板的作用,盖板13可以配合封装胶对OLED器件进行密封,以防止外界水汽进入到面板内部,以防止水氧对OLED器件的腐蚀。

[0041] 封装胶层14位于盖板13面向有机发光二极管器件12的一侧,封装胶层14充满于衬底基板11与盖板13之间。

[0042] 封装胶层14采用胶体材料,在本发明实施例中,封装胶层14采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。

[0043] 封装胶层14用于对OLED器件进行密封,从而保证OLED器件不被水汽侵蚀。

[0044] 在本发明实施例中,显示面板可以采用面封装的方式进行封装。面封装是一种应用于大尺寸面板的封装方式,具有结构简单、工艺简单、适用于大规模生产的特点。

[0045] 面封装对基板的选择没有限制,基板可以采用玻璃、金属或聚合物膜等。可适用于玻璃硬屏、柔性屏、弯曲屏、卷曲屏等多种面板。

[0046] 为适应面封装的要求,本发明实施例中的封装胶层14采用固态胶片,固态胶片在封装过程中保持在半固态,且硬化过程中收缩率低,可最小化面板翘曲。另外固态胶片不容易发生破裂,且容易调整厚度和均匀性。

[0047] 本发明实施例中,对面板的封装可以采用卷对卷工艺,有效提高封装效率,适用于大规模生产。

[0048] 然而,采用面封装的封装方式的封装性能严重依赖于封装胶层14的阻隔性能,由于现阶段所使用的封装胶材的阻隔性能无法达到OLED面板的水汽阻隔率指标,本发明实施例在封装胶层14的四周还设置了一圈吸水层15。

[0049] 图2为图1所示显示装置的俯视结构示意图。

[0050] 参照图2,吸水层15位于封装胶层14的四周,衬底基板11、盖板13以及吸水层15构成密闭空间,以使有机发光二极管器件12及封装胶层14位于密闭空间内。

[0051] 吸水层15具有吸收水汽的作用,在封装胶层14的周围设置一圈吸水层15,与衬底基板11、盖板13构成一个密闭空间,可以阻隔外界水汽进入到密闭空间中,由此提升OLED面板阻隔水汽的性能。

[0052] 吸水层15的材料采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。在本发明实施例中,吸水层15可以采用卷对卷工艺进行制作,在盖板13上形成封装胶层14之后,在封装胶层的四周形成吸水层15。

[0053] 在本发明实施列中,封装胶层14和吸水层15可以采用同一种胶材,例如可以采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。与封装胶层14不同的是,在吸水层15中掺杂有干燥剂,以使吸水层15具有吸收水汽的效果。

[0054] 吸水层15中的干燥剂采用金属氧化物颗粒,例如,可以采用氧化钡、氧化钙及氧化锶中的一种或多种的复合材料。

[0055] 吸水层15采用固态胶片结合卷对卷工艺进行制作,与封装胶层14采用相同的工艺进行制作,有利于提高封装效率,适用于大规模生产。

[0056] 图3为本发明实施例提供的显示装置的截面结构示意图之二。

[0057] 参照图3,显示装置还包括钝化层16。

[0058] 钝化层16覆盖于有机发光二极管器件12背离所述衬底基板11一侧的表面,钝化层16同时也覆盖有机发光二极管器件12的侧面。

[0059] 在衬底基板11上形成OLED器件之后,还需要经过封装等步骤,为了保护OLED器件不被损害,在OLED器件的表面形成一层钝化层16,钝化层16用于保护所述有机发光二极管器件12。

[0060] 钝化层16采用但不限于真空蒸镀、化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition, 简称CVD)、等离子体化学气相沉积 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, 简称PECVD)、原子层沉积 (Atomic layer deposition, 简称ALD)、等离子体增强原子层沉积 (Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition, 简称PEALD) 或喷墨打印等工艺形成在有机发光二极管器件12的表面,具有致密结构,也可以起到一定的阻隔作用。

[0061] 钝化层16的材料可以采用无机材料和/或有机材料。其中,无机材料可以采用但不限于氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化锆、氧化锌、二氧化钛、氧化镁、氟化锂、氟化镁、硫系玻璃、硫化锌、碳氧化硅;有机材料可以采用但不限于聚对亚苯基二亚甲基、氯对二甲苯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、可溶性聚四氟乙烯、聚酯类、聚苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醋酸乙烯酯、聚醚砜树脂、聚酰亚胺、聚二甲基硅氧烷、环氧树脂类材料。

[0062] 图4为本发明实施例提供的显示装置的封装方法的流程图。

[0063] 参照图4,显示装置的封装方法包括:

[0064] S10、在盖板上贴附封装胶层;

[0065] S20、在封装胶层的四周贴附吸水层;

[0066] S30、将形成有封装胶层及吸水层的盖板与形成有有机发光二极管器件的衬底基

板相互贴合；

[0067] S40、对贴合后的基板进行固化处理。

[0068] 在显示装置的制作过程中，所有的显示用基板会位于同一个机台上，待显示面板制作完全后，再进行切割，最终形成各分立的显示面板。

[0069] 在本发明实施例中，对显示装置的封装也采用同样的形式进行制作，先将盖板放置于机台之上，采用卷对卷工艺在所有的盖板上贴附封装胶层以及吸水层，再将阵列基板与盖板相互贴合，待所有的显示装置封装完成后，再进行切割，形成各分立的显示装置。

[0070] 图5a-图5d示出了图4中各步骤对应的显示装置的截面结构示意图，图6a-图6d示出了图4中各步骤对应的显示装置的俯视结构示意图。

[0071] 参照图5a和图6a，本发明实施例，将用于密封显示装置的盖板13放置于机台001上，采用卷轮002将封装胶层14贴附于各盖板13上。

[0072] 封装胶层14可以采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种。封装胶层14采用胶片的形式贴附在盖板13上，且在贴附过程中胶片呈半固态。

[0073] 参照图5b和图6b，采用卷轮002在封装胶层14的上下两侧分别贴附吸水层15；而后，参照图5c和图6c，采用卷轮002在封装胶层14的左右两侧分别贴附吸水层15。

[0074] 吸水层15可以采用环氧树脂、丙烯酸树脂或硅树脂中的一种，且在上述胶体材料中掺杂有干燥剂，具有较佳的吸水效果。吸水层15同样采用胶片的形式贴附在盖板13上，且在贴附过程中胶片呈半固态。

[0075] 在本发明实施例中，封装胶层14和吸水层15均采用卷对卷工艺进行制作，卷轮002先沿着水平或竖直方向贴附封装胶层14，再沿着水平方向在封装胶层14的两侧贴附吸水层15，而后再沿着竖直方向在封装胶层14的两侧贴附吸水层15，由此仅需要三次印刷过程就可以形成显示装置的封装结构，具有较高的生产效率。

[0076] 参照图5d和图6d，将形成有有机发光二极管器件的衬底基板11与形成有封装胶层14和吸水层15的盖板13相互贴合，再对贴合后的基板进行固化处理，从而完成显示装置的封装操作。

[0077] 在完成封装操作之后，可以进行切割，以得到各分立的显示装置。

[0078] 本发明实施例中，衬底基板11、盖板13和吸水层15形成密闭空间，将有机发光二极管器件封装于其内部，吸水层可以吸收外界进入到显示装置中的水汽，从而提高封装结构阻隔水汽的性能。除此之外，封装胶层14覆盖于有机发光二极管器件的表面，也可以起到阻隔水汽的作用，使得本发明的封装结构具有较强的阻隔性能。

[0079] 根据第一发明构思，在封装胶层的四周形成一圈吸水层，与衬底基板、盖板构成一个密闭空间，使OLED器件及封装胶层位于该密闭空间内，可以阻隔外界水汽进入到密闭空间中，由此提升OLED面板阻隔水汽的性能。

[0080] 根据第二发明构思，在OLED器件的表面形成一层钝化层，保护OLED器件不被损坏，同时也具有一定的阻隔水汽的能力。

[0081] 根据第三发明构思，封装胶层与吸水层采用相同的材料，在吸水层中掺杂干燥剂，以提升其阻隔水汽的能力。

[0082] 根据第四发明构思，本发明采用面封装的方式对显示装置进行封装，面封装工艺具有结构简单、工艺简单、适用于大规模生产的特点。面封装对基板的选择没有限制，基板

可以采用玻璃、金属或聚合物膜等。可适用于玻璃硬屏、柔性屏、弯曲屏、卷曲屏等多种面板。

[0083] 根据第五发明构思,本发明采用面封装配合卷对卷工艺,提高显示装置的封装效率。

[0084] 根据第六发明构思,为了配合卷对卷工艺,封装胶层和吸水层采用固态胶片。

[0085] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0086] 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。

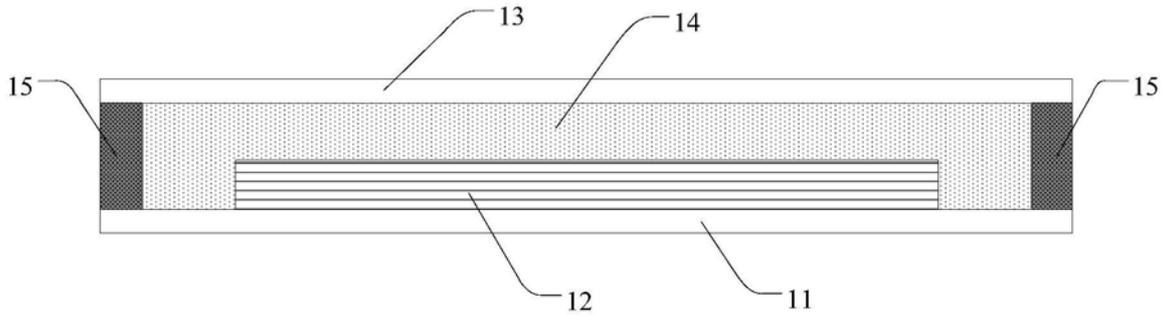


图1

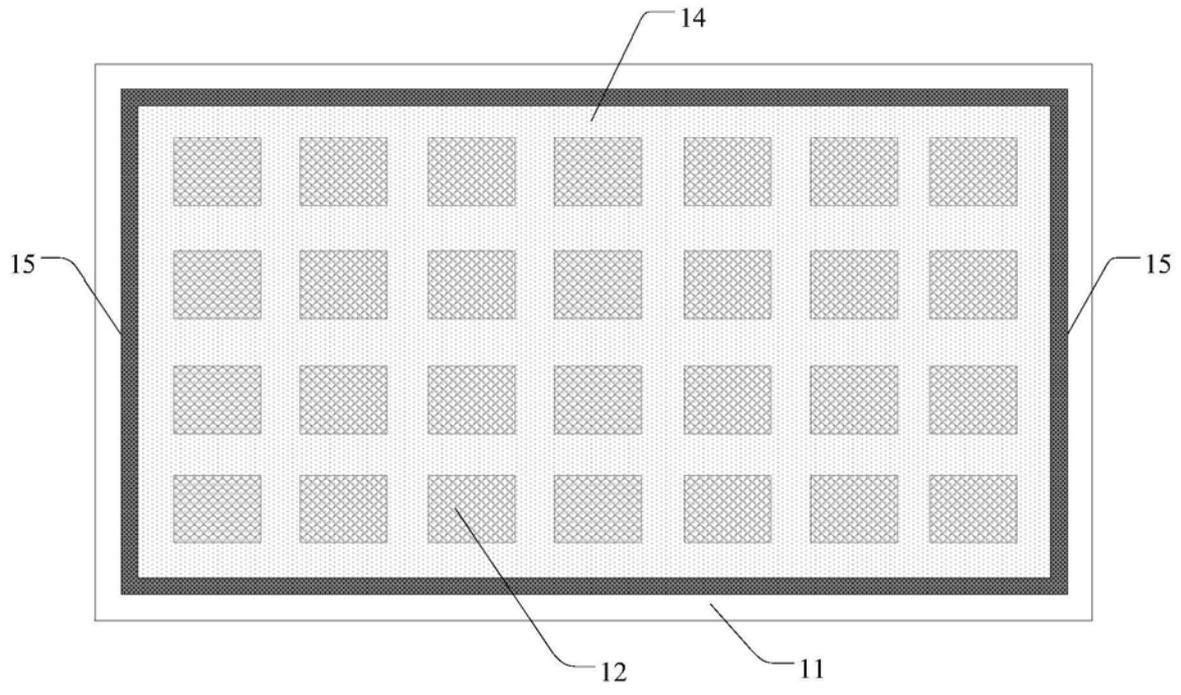


图2

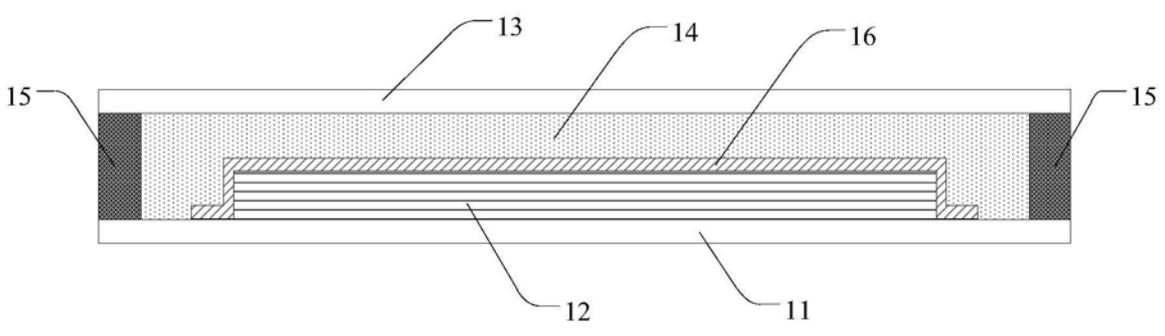


图3

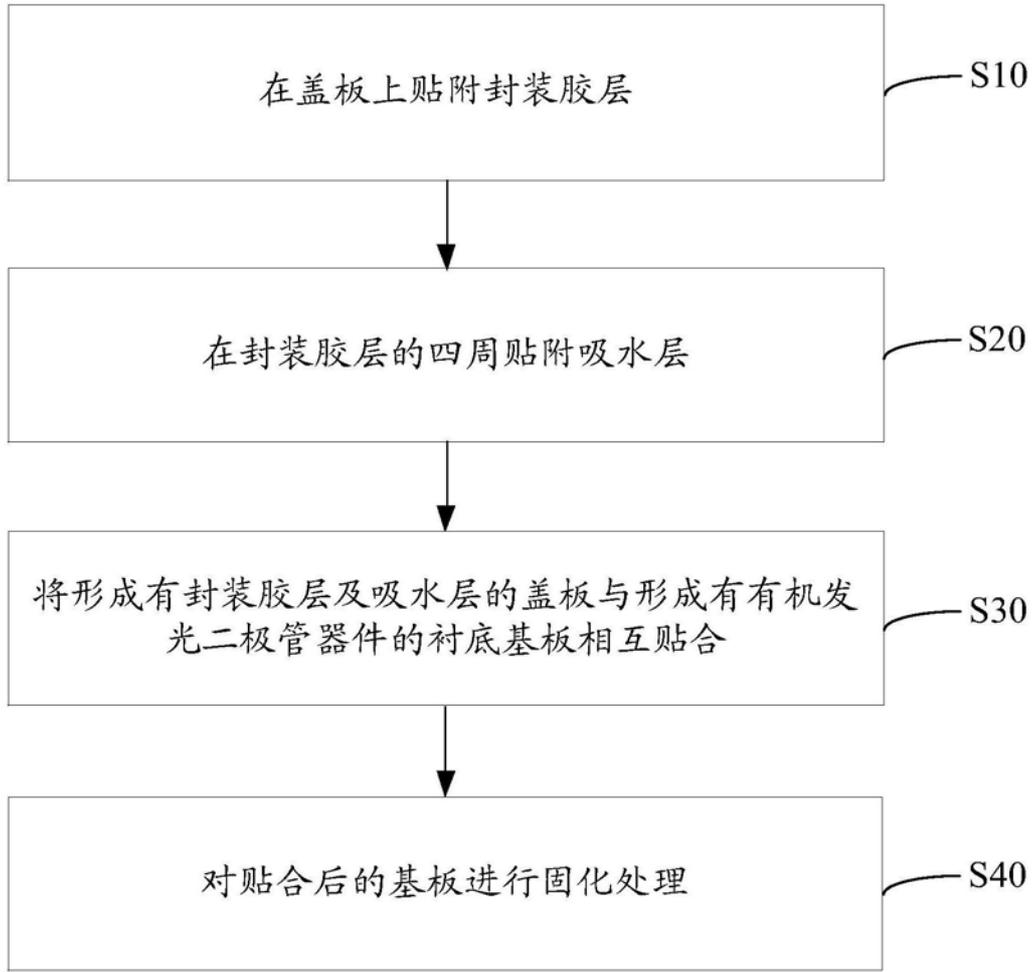


图4

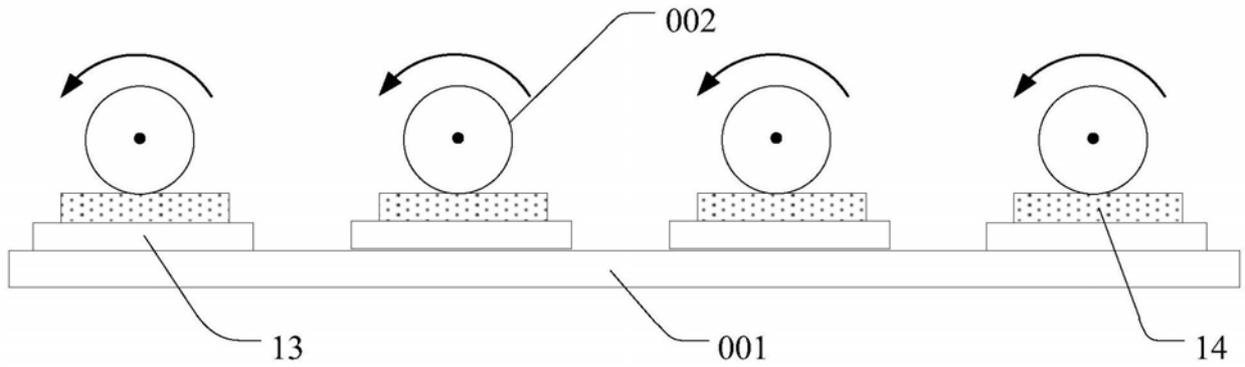


图5a

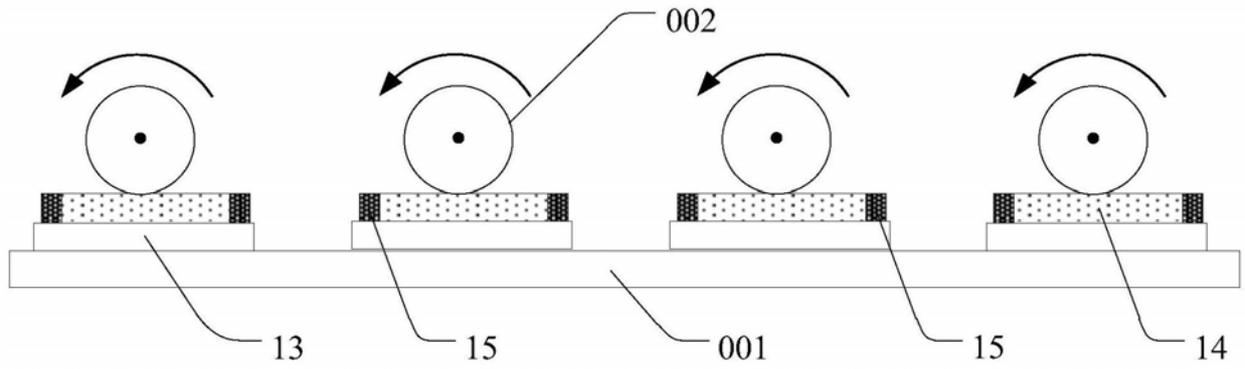


图5b

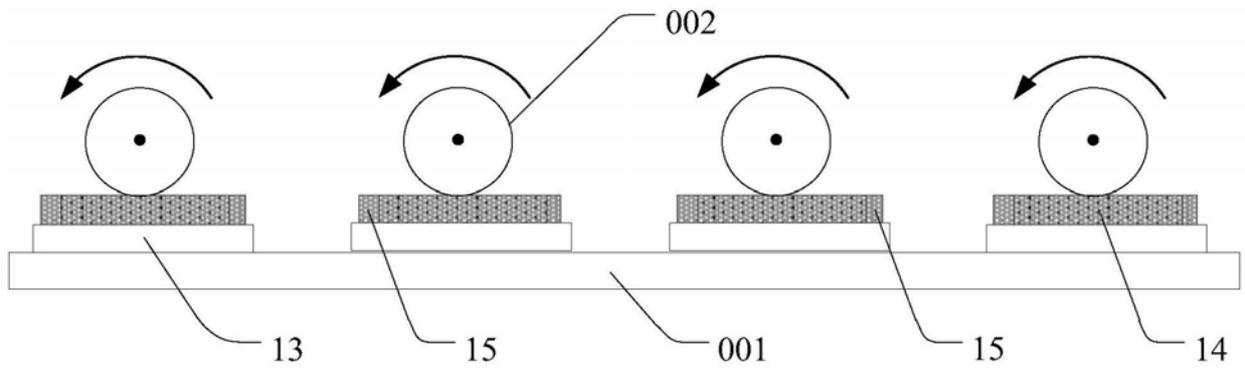


图5c

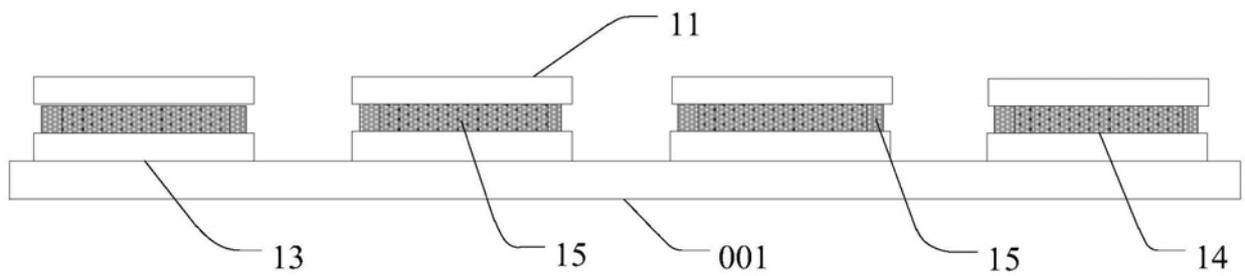


图5d

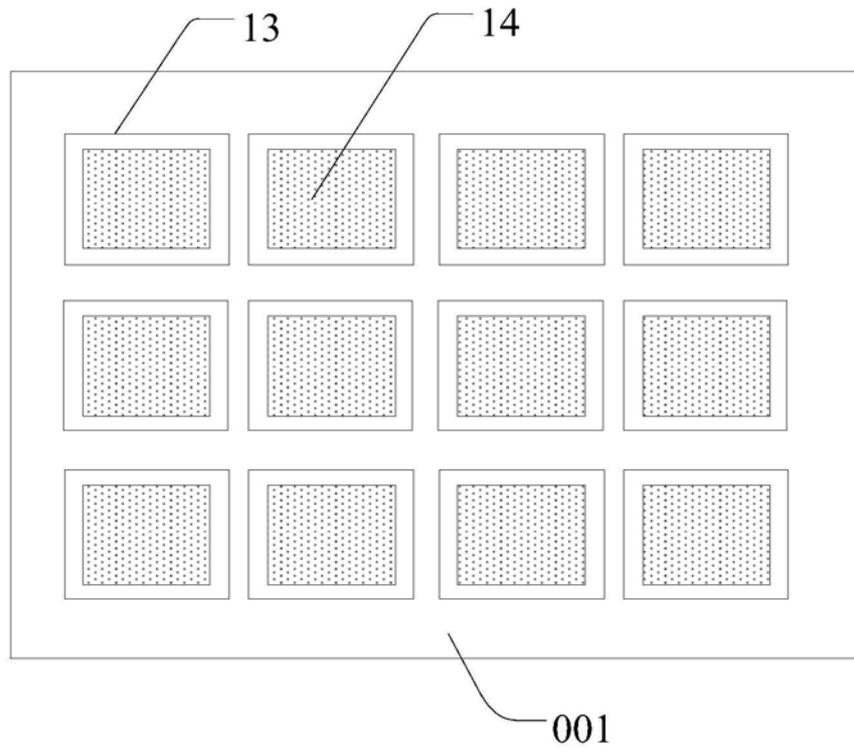


图6a

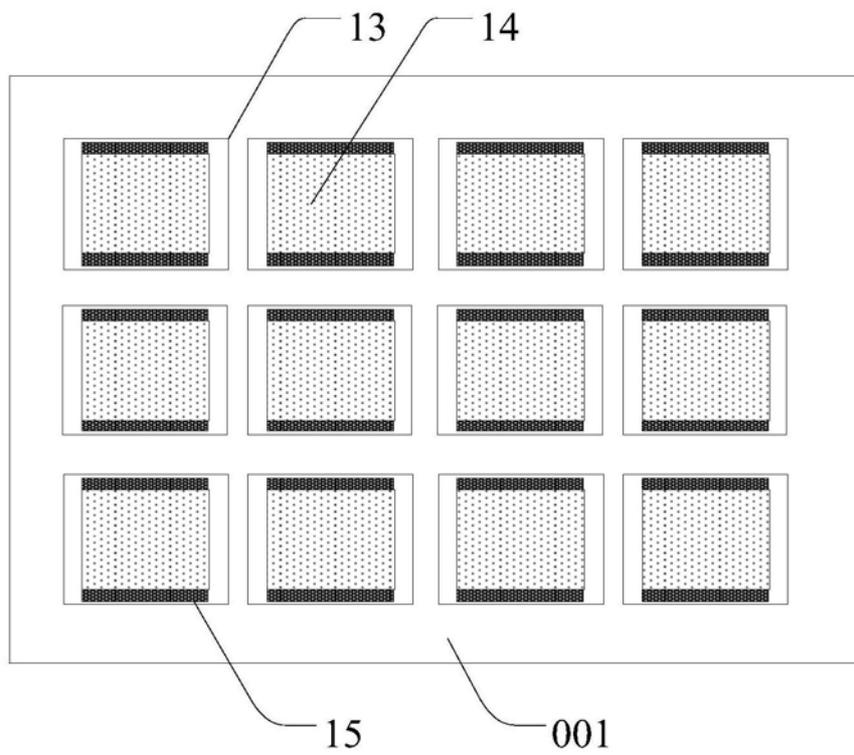


图6b

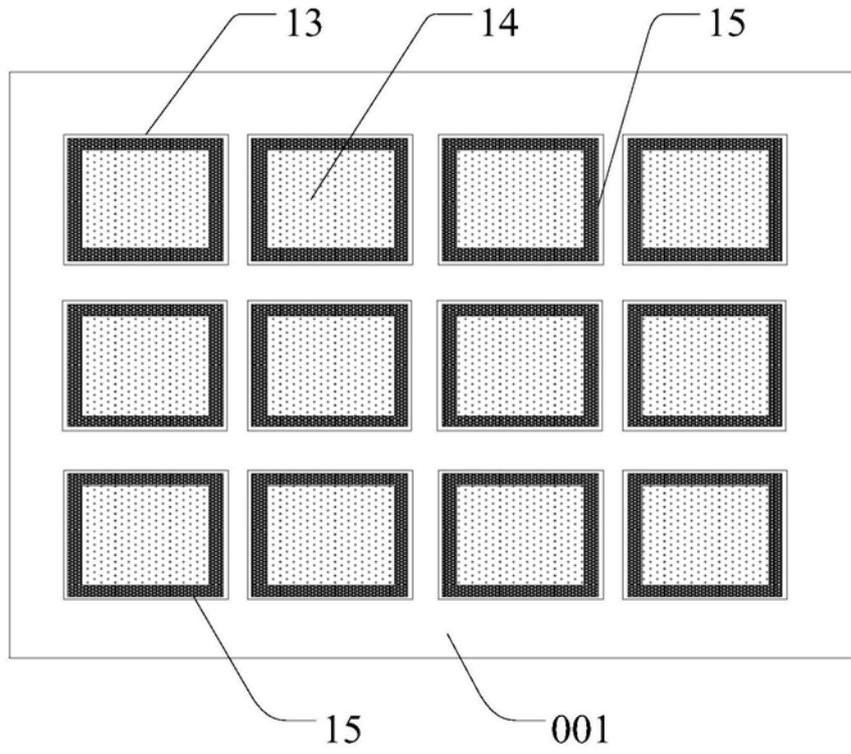


图6c

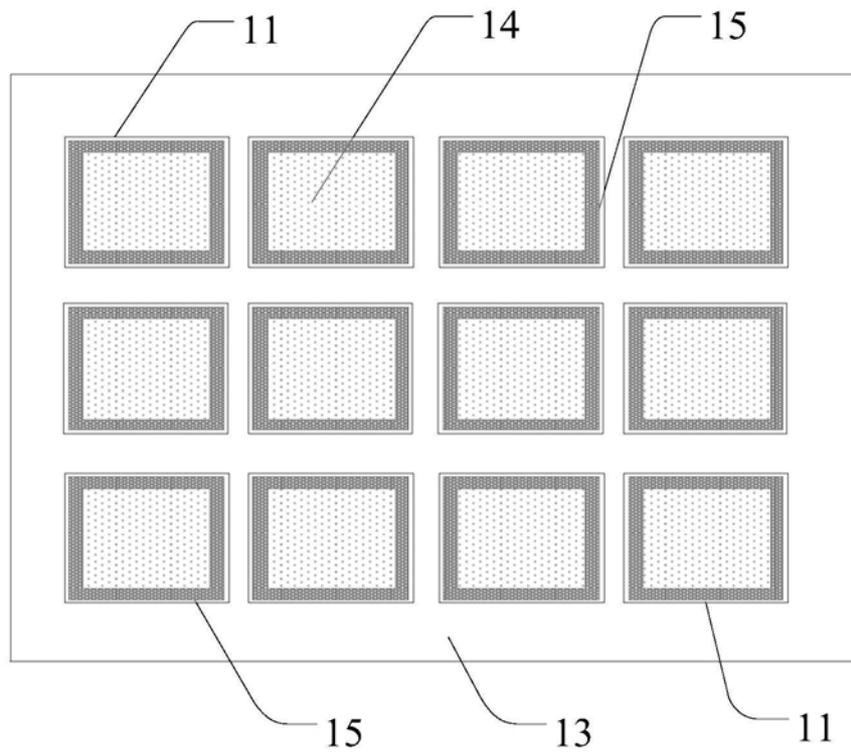


图6d