



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109860249 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910074571.2

(22)申请日 2019.01.25

(71)申请人 昆山维信诺科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市高新区  
晨丰路188号

(72)发明人 张凯 郝力强 周文斌 马中生

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 李亚南

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种彩色有机电致发光显示装置

## (57)摘要

本发明提供了一种彩色有机电致发光显示装置。该显示装置在像素区域上设置光扩散膜，通过光扩散膜对子像素发出的光扩散，增加了每一子像素的显示区域，实现了在不增加像素数量的情况下，实现更大面积的清晰显示；并且由于增加了每一像素的显示区域，所以在保证与原显示效果相同的前提下可以减小子像素尺寸，进而增大了相邻子像素间的间距，降低工艺的难度以及子像素与CF对齐的误差率。



1. 一种有机发光显示装置,包括基板,在所述基板上依次设置有像素区域和彩色滤光片,所述像素区域中设置有若干子像素,其特征在于,还包括:

光扩散膜,设置在所述像素区域与所述彩色滤光片之间,放大所述子像素的显示区域,所述像素区域中,所述子像素等间距排布,相邻子像素所发射的光经所述光扩散膜放大后的显示区域的边缘相互重叠。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述光扩散膜透的相对折射率为0.91-0.97,透光率 $\geq 88\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述光扩散膜包括光散射颗粒和基体材料。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述光散射颗粒的粒径为6-10 $\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求3或4所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述光扩散膜中,所述光散射颗粒的填充浓度为0.4v%-0.8v%。

6. 根据权利要求3所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述光散射颗粒为BaSO<sub>4</sub>微球、SiO<sub>2</sub>微球、TiO<sub>2</sub>微球、CaCO<sub>3</sub>微球、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>微球、聚甲基丙烯酸甲酯微球、聚苯乙烯微球、硅树脂微球和玻璃微珠中的一种或几种。

7. 根据权利要求3所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述基本材料为聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯和丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物中的一种或几种。

8. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述子像素为形状为正多边形。

9. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于,所述像素区域与所述光扩散膜之间还设置有封装层。

10. 一种权利要求9所述的有机电致发光显示装置的制备工艺,包括如下步骤:

在所述基板上依次形成阳极层、有机发光层和阴极层;

在阴极层上方形成封装层;

将用于形成光扩散膜的光扩散材料涂覆于所述封装层上,形成光扩散膜;

在所述光扩散膜上贴合彩色滤光片,制得彩色有机电致发光显示装置。

## 一种彩色有机电致发光显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于有机电致发光技术领域,具体涉及一种彩色有机电致发光显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED(英文全称为Organic Light Emitting Device,简称为OLED)为主动发光器件。与传统的LCD(英文全称为Liquid Crystal Display,简称为LCD)显示方式相比具有色域宽、响应快、广视角、无污染、高对比度、平面化等优点。

[0003] 彩色OLED器件是OLED的重要分支,在平板显示与照明应用具有巨大的潜力。目前比较成熟的OLED全彩化技术有RGB像素并置法、色转换法、彩色滤光片法、微共振腔调色法以及多层堆叠法。彩色滤光片法由于其技术成熟是目前应用较为广泛的OLED全彩化技术之一。彩色滤光片法是利用OLED发光,再使用彩色滤光片(英文全称为Color Filter,简称为CF)滤出三原色。由于采用单一的OLED光源,因此RGB三原色的亮度寿命相同,也没有色彩失真现象。近些年随着人们对生活质量的不断提高,使OLED显示器件向着大显示面积以及高分辨率方向发展。为了保证大显示面积的OLED显示器件的高分辨率,就要增加显示器件上的像素单元,这不仅大大增加了OLED显示器件的制造成本和工艺难度,而且高分辨率必然使得像素间的距离减小,这样不仅加剧了制备工艺的难度,而且增加了OLED显示器件上像素与CF上一颜色(红、绿或蓝)的对齐的误差率。

### 发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中相邻像素点间距较小导致的像素与CF对齐误差增大的缺陷,提供了一种通过增加单独像素的显示区域,进而可以实现加大像素之间的间距,提高的像素与CF对齐准确率的彩色有机电致发光显示装置。

[0005] 一种有机电致发光显示装置,包括基板,在所述基板上依次设置有像素区域和彩色滤光片,所述像素区域中设置有若干子像素,还包括:

[0006] 光扩散膜,设置在所述像素区域与所述彩色滤光片之间,放大所述子像素的显示区域;所述像素区域中,所述子像素等间距排布,相邻子像素所发射的光经所述光扩散膜放大后的显示区域的边缘相互重叠。

[0007] 优选地,重叠区域的面积为所述显示区域的面积的20-25%。在本发明中,重叠区域为相邻子像素经所述光扩散膜放大后的各自显示区域相互重叠的区域。

[0008] 进一步地,所述光扩散膜透的相对折射率为0.91-0.97,透光率 $\geq 88\%$ 。

[0009] 进一步地,所述光扩散膜包括光散射颗粒和基本材料。

[0010] 进一步地,所述光散射颗粒的粒径为6-10 $\mu\text{m}$ 。

[0011] 进一步地,所述光扩散膜中,所述光散射颗粒的填充浓度为0.4v%-0.8v%。

[0012] 进一步地,所述光散射颗粒为BaSO<sub>4</sub>微球、SiO<sub>2</sub>微球、TiO<sub>2</sub>微球、CaCO<sub>3</sub>微球、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>微球、聚甲基丙烯酸甲酯微球、聚苯乙烯微球、硅树脂微球和玻璃微珠中的一种或几种。

[0013] 进一步地,所述基本材料为聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯和丙烯腈-苯

乙烯-丁二烯共聚物中的一种或几种。

[0014] 进一步地,所述子像素的形状为正多边形。

[0015] 进一步地,所述像素区域与所述光扩散膜之间还设置有封装层。

[0016] 此外,本发明还提供了上述彩色有机电致发光显示装置的制备工艺,包括如下步骤:

[0017] 在所述基板上依次形成阳极层、有机发光层和阴极层;

[0018] 在阴极层上方形成封装层;

[0019] 将用于形成光扩散膜的光扩散材料涂覆于所述封装层上,形成光扩散膜;

[0020] 在所述光扩散膜上贴合彩色滤光片,制得彩色有机电致发光显示装置。

[0021] 进一步地,所述光扩散材料为:在惰性气体保护条件下,将光扩散颗粒均匀分布于熔融的基体材料中而得到。

[0022] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0023] 1. 本发明提供了一种彩色有机电致发光显示装置,本申请创造性的在像素区域上设置光扩散膜,通过光扩散膜对子像素发出的光扩散,增加了每一子像素的显示区域,实现了在不增加子像素数量的情况下,实现更大面积的清晰显示;并且由于增加了每一子像素的显示区域,所以在保证与原显示效果相同的前提下可以减小子像素尺寸,进而增大了相邻子像素间的间距,降低工艺的难度以及子像素与CF对齐的误差率。

[0024] 2. 本发明提供了一种彩色有机电致发光显示装置,选择相对折射率为0.91-0.97,透光率 $\geq 88\%$ 的光扩散膜透不仅可以高效地放大子像素的显示区域,而且不会影响其显示亮度。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0026] 图1为本发明所述的彩色有机电致发光显示装置的结构示意图;

[0027] 图2为实施例2中放大后子像素的显示示意图。

[0028] 图3为实施例3中放大后子像素的显示示意图;

[0029] 附图标记:

[0030] 1-基板;2-像素区域;2-1-子像素;2-2-显示区域;2-3-重叠区域;3-封装层;4-光扩散膜;5-彩色滤光片。

## 具体实施方式

[0031] 下面将对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0032] 如图1、2和3所示,一种彩色有机电致发光显示装置,包括基板1,在所述基板1上依次设置有像素区域2和彩色滤光片5,像素区域2中设置有若干子像素2-1,还包括:光扩散膜

4,设置在像素区域2与彩色滤光片5之间,放大子像素的显示区域2-2;具体的放大原理如下:子像素2-1发射的光经过光扩散膜4的过程中,光会受到光散射颗粒的阻挡,从而使经过光扩散膜4的光发生折射,最终放大了子像素2-1的显示区域2-2。像素区域中,子像素2-1等间距排布,相邻子像素2-1所发射的光经光扩散膜4放大后的显示区域的边缘相互重叠。

[0033] 优选地,重叠区域2-3的面积为显示区域2-2的面积20-25%。通过使用光扩散膜后对像素进行重新排列,可使相邻像素的显示边缘相互叠加,控制重叠区域2-3的面积在显示区域2-2的面积占比,加强了重叠区域的亮度,使其与显示区域具有相适应的亮度,解决了由于光扩散膜放大了子像素的显示区域导致的显示边沿亮度低的问题。在本发明中,重叠区域为相邻子像素2-1经光扩散膜4放大后的各自显示区域相互重叠的区域。

[0034] 具体可根据光扩散膜的扩散比例确定间距大小。更具体地,PMOLED子像素间的间距18-22 $\mu\text{m}$ ,优选为20 $\mu\text{m}$ ,AMOLED子像素间的间距为9.5-12.5 $\mu\text{m}$ ,使用光扩散膜后对像素进行重新排列。

[0035] 本发明的基板为玻璃或者柔性基片或者金属薄片,其中柔性基片可为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚丁二酸乙二醇酯(PES)等。每个像素包括阳极、有机发光层和阴极,本申请中像素区域发出的光为白光。

[0036] 本申请创造性的在像素区域上设置光扩散膜,通过光扩散膜对子像素发出的光扩散,增加了每一子像素的显示区域,实现了在不增加子像素数量的情况下,实现更大面积的清晰显示;并且由于增加了每一子像素的显示区域,所以在保证与原显示效果相同的前提下可以减小子像素尺寸,进而增大了相邻子像素间的间距,降低工艺的难度以及子像素与CF对齐的误差率。

[0037] 进一步的,光扩散膜透4的相对折射率为0.91-0.97,透光率 $\geq 88\%$ 。选择相对折射率为0.91-0.97,透光率 $\geq 88\%$ 的光扩散膜透不仅可以高效地放大子像素的显示区域,而且不会影响其显示亮度。

[0038] 光扩散膜4包括光散射颗粒和基体材料。

[0039] 光散射颗粒的粒径为6-10 $\mu\text{m}$ 。

[0040] 光扩散膜4中,所述光散射颗粒的填充浓度为0.4v%-0.8v%。

[0041] 光散射颗粒为BaSO<sub>4</sub>微球、SiO<sub>2</sub>微球、TiO<sub>2</sub>微球、CaCO<sub>3</sub>微球、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>微球、聚甲基丙烯酸甲酯微球、聚苯乙烯微球、硅树脂微球和玻璃微珠中的一种或几种。

[0042] 基体材料为聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸和丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物中的一种或几种。

[0043] 像素为形状为正多边形。

[0044] 像素区域2与所述光扩散膜4之间还设置有封装层3。该封装层可为薄膜封装,其可为单层透明薄膜层状也可多层透明薄膜封。

[0045] 为了便于比较,实施例1-3和对比例中,彩色有机电致发光显示装置每一子像素的形成阳极的材料为ITO、IZO、石墨烯等,形成阴极的材料为Mg、Ag、Al、石墨烯等,形成有机发光层的材料为Alq<sub>3</sub>、NPB、LiF等,形成封装层的材料为SiO<sub>2</sub>、Si<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等,但是并不限于上述材料。

[0046] 为了更加清楚的说明本发明,实施例1-3中所示的彩色有机电致发光显示装置采用以下工艺制备,但是本发明并不限于该制备工艺。

[0047] 具体制备工艺为：

[0048] (1) 在基板上制备阳极层，在阳极层上涂覆有机光刻胶层，并经过曝光形成像素限定层和贯穿像素限定层的隔离槽；

[0049] (2) 用蒸镀或喷墨的方式依次层级有机发光层和阴极层；

[0050] (3) 在阴极层上方通过有机打印或喷涂等方式形成封装层；

[0051] (4) 在标准大气压、惰性气体保护条件下，根据所用基体材料（聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸等一种或几种）的物理特性升高温度达到熔融态，将光散射微粒（BaSO<sub>4</sub>微球、SiO<sub>2</sub>微球、TiO<sub>2</sub>微球等一种或几种）通过搅拌、超声等手段均匀分布于基体材料中，最后得到均匀的光扩散材料；

[0052] (5) 将光扩散材料通过涂布、打印等手段均匀涂覆于封装层上，光扩散材料不同，光扩散层的厚度也不一样，例如光扩散层的厚度为0.5-1.5mm。

[0053] (6) 在光扩散膜上贴合彩色滤光片。

[0054] 实施例1

[0055] 本实施例提供了一种彩色有机电致发光显示装置为AMOLED彩色有机电致发光显示装置，该显示装置包括基板1，在基板1上依次设置有像素区域和彩色滤光片5，像素区域中设置有若干子像素2-1，还包括光扩散膜4，设置在像素区域与彩色滤光片5之间，放大子像素2-1的显示区域，像素区域中，子像素2-1等间距排布，相邻子像素2-1所发射的光经光扩散膜4放大后的显示区域的边缘相互重叠；

[0056] 其中，子像素2-1尺寸为15μm×45μm；子像素2-1间距为10μm，每一子像素2-1的形状为长方形；光扩散膜4的基本材料为聚碳酸酯(PC)，光散射颗粒为BaSO<sub>4</sub>微球，粒径为6μm，填充浓度为0.4v%，厚度为1mm，透光率为95%；

[0057] 按上述工艺制备得到彩色有机电致发光显示装置；

[0058] 经测试，相对于未添加光扩散膜的彩色有机电致发光显示装置，本实施例显示装置中的每一子像素2-1经扩散后，其显示尺寸为21μm×63μm，每一子像素横向扩展了6μm，纵向扩展了18μm。横向扩展距离不足10μm，间距保持10μm不变；纵向扩展了18μm，间距可以进行适当调整，使相邻的子像素的显示区域2-2的边缘的相互重叠，重叠区域2-3的面积为每一子像素2-1经扩大后的显示区域2-2的25%。

[0059] 实施例2

[0060] 本实施例提供了一种彩色有机电致发光显示装置为PMOLED彩色有机电致发光显示装置，如图2所示，该显示装置包括基板1，在基板1上依次设置有像素区域和彩色滤光片5，像素区域中设置有若干子像素2-1，还包括光扩散膜4，设置在像素区域与彩色滤光片5之间，放大子像素2-1的显示区域，像素区域中，子像素2-1等间距排布，相邻子像素2-1所发射的光经光扩散膜4放大后的显示区域的边缘相互重叠；

[0061] 其中，子像素2-1尺寸为150μm×35μm；子像素2-1横向和纵向间距都为20μm，如图2所示，每一子像素的形状为长方形；光扩散膜4的基本材料为聚苯乙烯(PS)，光散射颗粒为CaCO<sub>3</sub>微球，粒径为7μm，填充浓度为0.5v%，厚度为1mm，透光率为95%；

[0062] 按上述工艺制备得到彩色有机电致发光显示装置；

[0063] 经测试，相对于未添加光扩散膜的彩色有机电致发光显示装置，本实施例显示装置中的每一子像素2-1经扩散后，其显示尺寸为210μm×49μm，每一子像素横向扩展了14μm，

纵向扩展了 $60\mu\text{m}$ 。横向扩展距离不足 $20\mu\text{m}$ ，间距保持 $20\mu\text{m}$ 不变；纵向扩展了 $60\mu\text{m}$ ，间距可以进行适当调整，使相邻的子像素2-1的显示区域2-2的边缘的相互重叠，重叠区域2-3的面积为每一子像素经扩大后的显示区域2-2的25%，也就是纵向间距扩展为 $13.5\mu\text{m}$ ，比原先间距扩大了 $3.5\mu\text{m}$ 。横向间距虽然没有调整，但扩大的显示区域2-2能有效的遮挡间距带来的网格效应。

[0064] 实施例3

[0065] 本实施例提供了一种彩色有机电致发光显示装置为AMOLED彩色有机电致发光显示装置，如图3所示，该显示装置包括基板1，在基板1上依次设置有像素区域和彩色滤光片5，像素区域中设置有若干子像素2-1，还包括光扩散膜4，设置在像素区域与彩色滤光片5之间，放大子像素2-1的显示区域，像素区域中，子像素2-1等间距排布，相邻子像素2-1所发射的光经光扩散膜4放大后的显示区域的边缘相互重叠；

[0066] 其中子像素2-1尺寸为 $22\mu\text{m}$ ；子像素2-1间距为 $8\mu\text{m}$ ，如图3所示，每一子像素的形状为正六边形；光扩散膜4的基本材料为丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物(AS树脂)，光散射颗粒为PS微球，粒径为 $10\mu\text{m}$ ，填充浓度为0.8v%，厚度为1mm，透光率为90%；

[0067] 按上述工艺制备得到彩色有机电致发光显示装置；

[0068] 经测试，相对于未添加光扩散膜的彩色有机电致发光显示装置，本实施例显示装置中的每一子像素经扩散后，其显示尺寸为 $30\mu\text{m}$ ，中心到边的垂直距离为 $26\mu\text{m}$ (原子像素 $19\mu\text{m}$ )，垂直间距方向扩展了 $14\mu\text{m}$ ，间距可以进行适当调整，使相邻的子像素的显示区域的边缘的相互重叠，重叠区域的面积为每一子像素经扩大后的显示区域的20%，即正六边形的子像素的显示区域中有六个重叠的区域，也就是纵向间距扩展为 $11.2\mu\text{m}$ ，比原先间距扩大了 $3.2\mu\text{m}$ 。

[0069] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

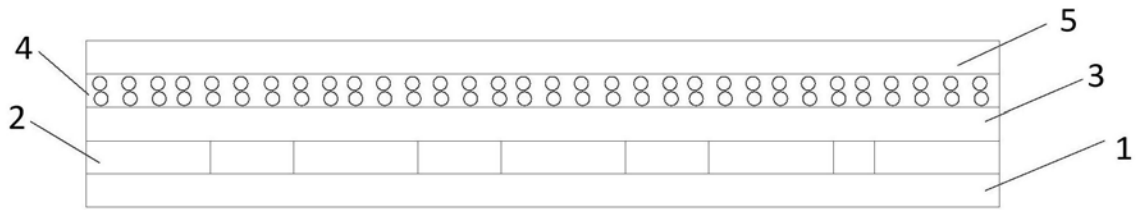


图1

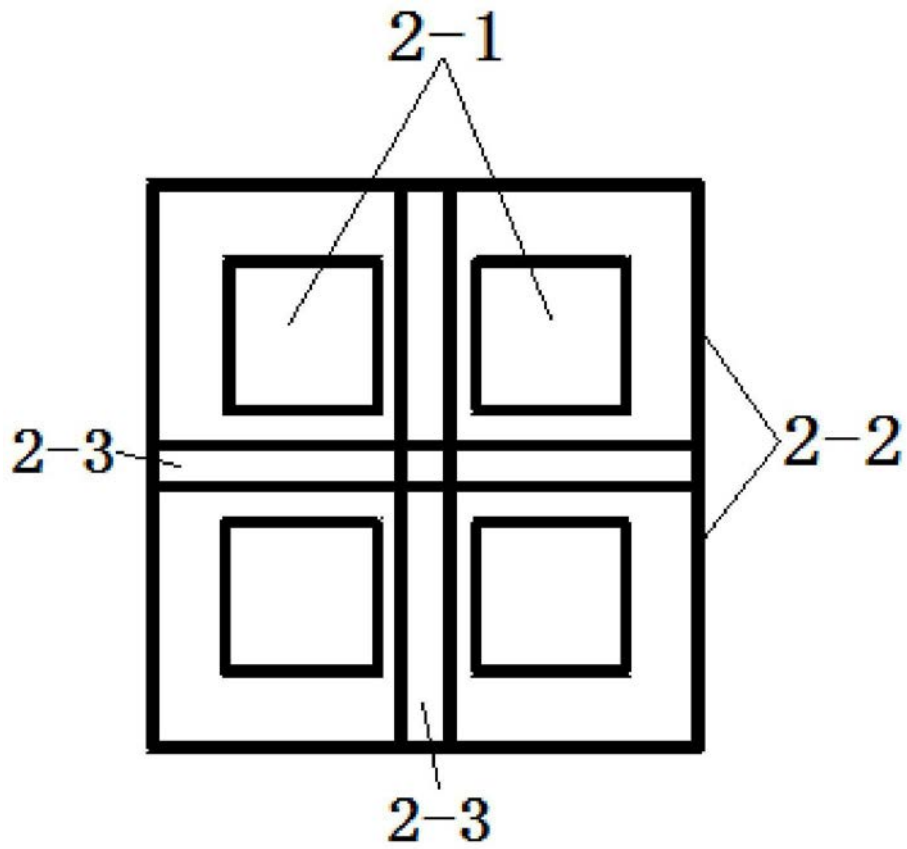


图2



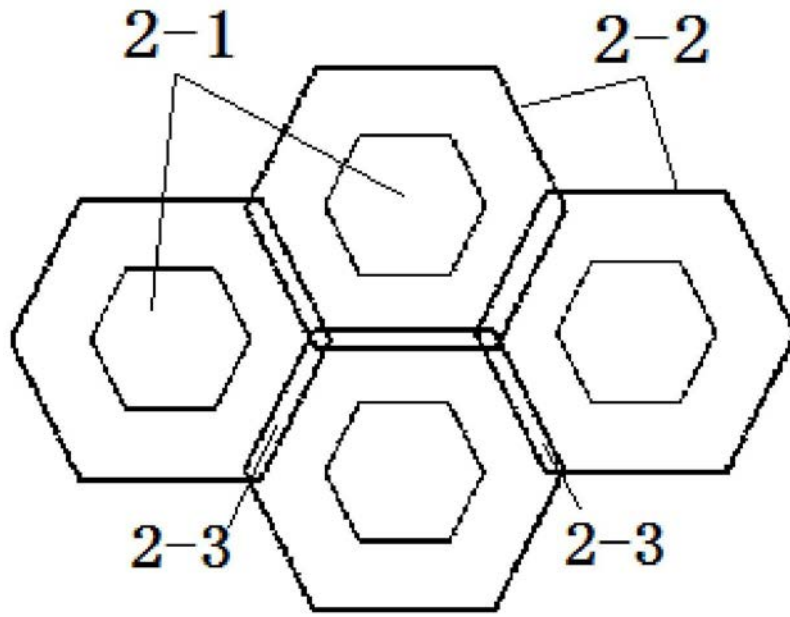


图3