



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108538882 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201710121144.6

(22)申请日 2017.03.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108538882 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(73)专利权人 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

(72)发明人 王涛 张嵩

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

审查员 刘乐

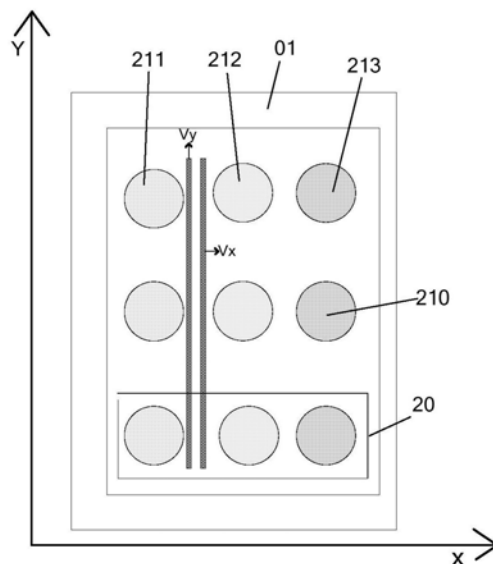
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

一种显示面板及显示装置,该显示面板包括:衬底基板,设置在衬底基板上的有机电致发光二极管(OLED)像素结构,以及设置在OLED像素结构上的封装薄膜,其中,OLED像素结构呈阵列排布,OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,该OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,第一部分的延伸方向与第二方向不重合,该显示面板可以通过将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合,在制作有机薄膜封装层的过程中,可以提高有机薄膜的铺展效果,从而提升封装的信赖性,提高显示面板的显示质量。



1. 一种显示面板,包括:

衬底基板,

设置在所述衬底基板上的有机电致发光二极管 (OLED) 像素结构,以及设置在所述OLED像素结构上的封装薄膜,其中,

所述OLED像素结构呈阵列排布,所述OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,所述OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,所述子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离所述第一方向所在直线的第一部分,所述第一部分的延伸方向与所述第二方向不重合;

所述封装薄膜包括有机绝缘层,所述有机绝缘层的至少一部分填充在所述开口区域中,所述开口区域被所述有机绝缘层完全填充;

所述第一方向为对所述有机绝缘层进行流平操作的方向。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,各所述子像素对应的开口区域至少沿所述第一方向的边缘为曲线。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述子像素对应的开口区域的形状包括圆形、椭圆形和沿所述第一方向呈蛇形的四边形中的至少之一。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述子像素对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的显示面板,其中,在所述第一方向上,相邻的所述子像素关于所述第二方向所在的直线对称设置;在所述第二方向上,相邻的所述子像素关于所述第一方向所在的直线对称设置。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,每个所述OLED像素结构均包括第一子像素、第二子像素和第三子像素。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述封装薄膜还包括无机绝缘层,所述无机绝缘层和所述有机绝缘层层叠设置。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述无机绝缘层包括设置在所述有机绝缘层和所述OLED像素结构之间的第一无机绝缘层,以及设置在所述有机绝缘层上的第二无机绝缘层。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,其中,所述有机绝缘层的材料包括丙烯酸树脂或亚克力树脂中的至少一种。

10. 根据权利要求8所述的显示面板,其中,所述第一无机绝缘层和所述第二无机绝缘层的材料均包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、二氧化钛或者三氧化二铝中的至少一种。

11. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述OLED像素结构包括层叠设置的第一电极、有机材料功能层和第二电极。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其中,所述有机材料功能层包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。

13. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:设置在相邻的所述OLED像素结构之间的像素界定层,其中,所述像素界定层的开口区域对应于所述子像素的开口区域,所述像素界定层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求6-13中任一项所述的显示面板,其中,所述显示面板为柔性显示面

板。

15. 一种显示装置,包括权利要求1-14中任一项所述的显示面板。

显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 由于同时具备自发光、不需要背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程简单等优异的特性,在显示技术领域得到了广泛的应用。

[0003] OLED器件的寿命问题制约着其产业化的步伐,在制作OLED器件的过程中,需要在衬底基板上制作像素定义区,然后通过真空蒸镀的方式将有机发光材料蒸镀到像素定义区内,有机发光材料对水、氧气极为敏感,因此,在蒸镀完成后需要进行薄膜封装或者通过边缘涂覆的方法进行封装,否则会减少OLED器件的寿命。目前,封装的方法包括薄膜封装和边缘涂覆这两种方式,其中,薄膜封装的结构为有机层和无机层多层堆叠的结构,在有机层和无机层多层堆叠的结构中,无机层可以实现阻隔水氧的作用,有机层可以实现平坦化的作用;边缘涂覆的方法,例如为在非显示区域加入片状干燥剂或者在显示器边缘涂覆一圈干燥剂,该方法不利于窄边框设计。

发明内容

[0004] 本发明至少一实施例提供一种显示面板,该显示面板包括:衬底基板,设置在所述衬底基板上的有机电致发光二极管 (OLED) 像素结构,以及设置在所述OLED像素结构上的封装薄膜,其中,所述OLED像素结构呈阵列排布,所述OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,所述OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,所述子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离所述第一方向所在直线的第一部分,所述第一部分的延伸方向与所述第二方向不重合。

[0005] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,各所述子像素对应的开口区域至少沿所述第一方向的边缘为曲线。

[0006] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述子像素对应的开口区域的形状包括圆形、椭圆形和沿所述第一方向呈蛇形的四边形中的至少之一。

[0007] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述子像素对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形。

[0008] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,在所述第一方向上,相邻的所述子像素关于所述第二方向所在的直线对称设置;在所述第二方向上,相邻的所述子像素关于所述第一方向所在的直线对称设置。

[0009] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,每个所述OLED像素结构均包括第一子像素、第二子像素和第三子像素。

[0010] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述封装薄膜至少包括层叠设置的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0011] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述无机绝缘层包括设置在所述有机绝缘层和所述OLED像素结构之间的第一无机绝缘层,以及设置在所述有机绝缘层上的第二无机绝缘层。

[0012] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述有机绝缘层的材料包括丙烯酸树脂或亚克力树脂中的至少一种。

[0013] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述第一无机绝缘层和所述第二无机绝缘层的材料均包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、二氧化钛或者三氧化二铝中的至少一种。

[0014] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述OLED像素结构包括层叠设置的第一电极、有机材料功能层和第二电极。

[0015] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述有机材料功能层包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。

[0016] 例如,本发明至少一实施例提供的显示面板,还包括:设置在相邻的所述OLED像素结构之间的像素界定层,其中,所述像素界定层的开口区域对应于所述子像素的开口区域,所述像素界定层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0017] 例如,在本发明至少一实施例提供的显示面板中,所述显示面板为柔性显示面板。

[0018] 本发明至少一实施例还提供一种显示装置,包括上述任一显示面板。

[0019] 本发明至少一实施例还提供一种显示面板的制备方法,包括:在衬底基板上形成有机电致发光二极管(OLED)像素结构;在所述OLED像素结构上形成覆盖所述OLED像素结构的封装薄膜;其中,所述OLED像素结构呈阵列排布,所述OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,所述OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,所述子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离所述第一方向所在直线的第一部分,所述第一部分的延伸方向与所述第二方向不重合。

[0020] 例如,在本发明至少一实施例提供的制备方法中,所述封装薄膜至少包括层叠设置的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0021] 例如,在本发明至少一实施例提供的制备方法中,所述无机绝缘层包括设置在所述有机绝缘层和所述OLED像素结构之间的第一无机绝缘层,以及设置在所述有机绝缘层上的第二无机绝缘层。

[0022] 例如,在本发明至少一实施例提供的制备方法中,形成所述封装薄膜至少包括通过涂覆、喷墨打印或者印刷的方式形成所述有机绝缘层。

[0023] 例如,本发明至少一实施例提供的制备方法,还包括:在相邻的所述OLED像素结构之间形成像素界定层,其中,所述像素界定层的开口区域对应于所述子像素的开口区域,所述像素界定层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0024] 本发明的实施例提供的显示面板可以通过将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合,在制作后续的薄膜封装层的过程中,尤其在制作有机薄膜封装层的过程中,可以提高有机薄膜封装层的铺展效果,从而提升封装的信赖性,提高显示面板的显示质量。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0026] 图1为一种像素开口形貌的平面结构示意图;

[0027] 图2为涂覆有机绝缘材料后的平面结构示意图;

[0028] 图3为涂覆有机绝缘材料后的截面结构示意图;

[0029] 图4为有机绝缘材料流平过程的截面结构示意图;

[0030] 图5为有机绝缘材料固化后的截面结构示意图;

[0031] 图6为本发明一实施例提供的一种像素开口形貌的平面结构示意图;

[0032] 图7为本发明一实施例提供的一种显示面板的截面结构示意图;

[0033] 图8为本发明一实施例提供的再一种像素开口形貌的平面结构示意图;

[0034] 图9为本发明一实施例提供的又一种像素开口形貌的平面结构示意图;

[0035] 图10为本发明一实施例提供的又一种像素开口形貌的平面结构示意图;

[0036] 图11为本发明一实施例提供的一种OLED像素结构的截面结构示意图;

[0037] 图12为本发明一实施例提供的一种制作显示面板的流程示意图。

[0038] 附图标记:

[0039] 01-显示面板;10-衬底基板;20-OLED像素结构;210-子像素;211-第一子像素;212-第二子像素;213-第三子像素;22-第一电极;23-有机材料功能层;231-发光层;232-电子注入层;233-电子传输层;234-空穴注入层;235-空穴传输层;24-像素界定层;25-第二电极;30-封装薄膜;31-有机绝缘层;32-第一无机绝缘层;33-第二无机绝缘层。

具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例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的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

[0041] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0042] 有机电致发光器件(OLED)中的有机发光材料蒸镀完成后,一般需要进行薄膜封装,薄膜封装的过程一般包括第一次无机膜层的沉积、有机膜层的制作和第二次无机膜层的沉积。有机膜层的制作过程包括:有机绝缘材料的涂覆、有机绝缘材料的流平和有机绝缘材料固化形成有机膜。

[0043] 需要说明的是,流平(leveling)是指在涂覆有机绝缘材料后,有机绝缘材料尚未

干燥成膜之前,使涂覆的有机液滴铺展开,并挥发出的一部分溶剂的过程。

[0044] 在常见的有机电致发光器件(OLED)中,各子像素的开口形貌为矩形,例如,图1为一种像素开口形貌的平面结构示意图,各个子像素排列成阵列结构,各个子像素在横向和纵向上的边缘均为直线。当在图1所示的结构上制作有机膜层时,会均匀地涂覆有机绝缘材料,以确保后续流平后保持有机膜层整面的均一性,尽量避免出现不均匀的现象(mura)。例如,图2为涂覆有机绝缘材料后的平面结构示意图,如图2所示,有机绝缘材料形成的液滴均匀地分布在OLED上。例如,图3为涂覆有机绝缘材料后的截面结构示意图,如图3所示,像素界定层24的厚度较大,各个子像素形成在像素界定层24分割形成的狭缝区域内,由于有机绝缘材料形成的液滴的尺寸较大,该有机液滴悬浮在像素开口区域之上。例如,图4为有机绝缘材料流平过程的截面结构示意图,如图4所示,在像素界定层24和子像素的交界处,有机绝缘材料形成的液滴不容易铺展开。有机绝缘材料形成的液滴的铺展过程如下所述。当有机绝缘材料处于流平过程的初始状态时,在平行于子像素开口的横向方向和纵向方向(纵向方向上开口区域的长度大于横向方向上开口区域的长度)上有机绝缘材料形成的液滴铺展的速度是相同的。由于在平行于子像素开口的横向方向上,在像素界定层和子像素的交界处存在段差,有机绝缘材料形成的液滴在铺展的过程中在子像素开口的横向上会遇到阻碍,在纵向上会按照之前的铺展速度进行扩散,这样会在平行于图1所示的子像素开口的长边方向出现定向的不均匀现象(mura),进而影响显示面板的显示效果。例如,图5为有机绝缘材料固化后的截面结构示意图,从图5中可以看出,有机绝缘材料铺展形成的有机绝缘层平铺在第一无机绝缘层上,起到了平坦化的作用,但是会出现后续显示面板显示不均匀的现象,影响了显示效果。

[0045] 本发明一实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:衬底基板,设置在衬底基板上的有机电致发光二极管(OLED)像素结构,以及设置在OLED像素结构上的封装薄膜,其中,OLED像素结构呈阵列排布,OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,第一部分的延伸方向与第二方向不重合,该第一方向例如为对有机薄膜进行流平操作的方向。本发明的实施例将像素开口的形状进行微处理,即通过将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合,这样形成的不均匀现象不会有规律的出现,从而不均匀现象变得不明显,达不到人眼能感知的不均匀现象的程度,进而从视觉上可以消除不均匀现象。

[0046] 下面通过几个实施例进行说明。

[0047] 实施例一

[0048] 本实施例提供一种显示面板,例如,图6为本实施例提供的一种显示面板中像素开口形貌的平面结构示意图,图7为本实施例提供的一种显示面板的截面结构示意图。如图6和图7所示,该显示面板01包括:衬底基板10,设置在衬底基板10上的有机电致发光二极管(OLED)像素结构20,以及设置在OLED像素结构20上的封装薄膜30,该OLED像素结构20呈阵列排布,OLED像素结构20包括多个排列为阵列的子像素210,该OLED像素结构20阵列具有相交的第一方向(例如,Y方向)和第二方向(例如,X方向),该子像素210对应的开口区域的边缘包括逐渐远离第一方向(例如,Y方向)所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第

二方向(例如,X方向)不重合。

[0049] 例如,如图6所示,各子像素210对应的开口区域至少沿第一方向(例如,Y方向)的边缘为曲线。例如,该子像素210对应的开口区域的形状包括圆形、椭圆形和沿第一方向呈蛇形的四边形中的至少之一。

[0050] 需要说明的是,本实施例中的沿第一方向为平行于第一方向或者近似平行于第一方向。

[0051] 从图6中可以看出,各子像素210对应的开口区域的平面形状为圆形,沿着第一方向(Y方向)开口区域为曲线。如图6所示,各子像素210对应的开口区域除了沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线外,沿着第二方向(X方向)的边缘也为曲线,这样进一步地增强了不均匀现象的不规律性,从而减弱甚至消除了显示不均匀的现象。该第一方向例如为对有机薄膜沿平行于图6中的Y轴的方向进行流平操作的方向,该第二方向例如为对有机薄膜沿平行于图6中的X轴的方向进行流平操作的方向。

[0052] 例如,图8为本实施例提供的再一种像素开口形貌的平面结构示意图。如图8所示,该子像素210对应的开口区域的形貌为椭圆形,开口区域沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线,沿着第二方向(X方向)的边缘也为曲线,这样也进一步地增强了不均匀现象的不规律性,从而减弱甚至消除了显示不均匀的现象。

[0053] 例如,图9为本实施例提供的又一种像素开口形貌的平面结构示意图。如图9所示,该子像素210对应的开口区域的形貌为沿第一方向呈蛇形的四边形,各子像素210对应的开口区域至少沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线。类似的,该子像素210对应的开口区域的形貌还可以为沿第一方向呈蛇形且边数大于4的多边形,例如,沿第一方向呈蛇形的五边形、六边形或者八边形等,或者沿第一方向和第二方向均呈蛇形的四边形或者边数大于4的多边形,例如,沿第一方向和第二方向均呈蛇形的五边形、六边形或者八边形等。

[0054] 图6、图8和图9所示的像素开口形貌使得有机绝缘材料形成的液滴在铺展的过程中,不会因为在第一方向和第二方向上的流动状态不一样而形成规律性的不均匀现象,将开口区域沿第一方向(Y方向)的边缘设计成曲线,可以使得规律性的不均匀变得不规律,使不均匀的状态低于人眼能感知的不均匀现象的程度,进而可以从视觉上消除不均匀现象。

[0055] 例如,各子像素210对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形,例如,子像素210对应的开口区域的形状可以为正五边形、正六边形、正八边形等正多边形,或者,子像素210对应的开口区域的形状可以为不规则的五边形、六边形或者八边形等。例如,图10为本实施例提供的又一种像素开口形貌的平面结构示意图,如图10所示,子像素210对应的开口区域的形状为正六边形。这样将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合,可以使得规律性的不均匀变得不规律,使不均匀的状态低于人眼能感知的不均匀现象的程度,进而可以从视觉上消除不均匀现象。

[0056] 例如,如图6所示,该子像素210包括第一子像素211、第二子像素212和第三子像素213。例如,该第一子像素211、第二子像素212和第三子像素213的颜色可以互不相同,且分别为红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的一种,例如,该第一子像素211、第二子像素212和第三子像素213可以分别为红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素。例如,该第一子像素211、第二子像素212和第三子像素213的颜色也可以相同,均对应于红色子像素、绿色子

像素和蓝色子像素中的任一种,以实现单色显示,即图6所示的显示面板中的OLED像素结构可以为单色发光结构,也可以为多色发光结构。

[0057] 例如,如图6所示,每个OLED像素结构均包括第一子像素211、第二子像素212和第三子像素213。

[0058] 例如,在第一方向上,相邻的子像素关于第二方向所在的直线轴对称设置;在第二方向上,相邻的子像素关于第一方向所在的直线对称设置,此时第一方向所在直线和第二方向所在直线相互垂直。

[0059] 需要说明的是,本实施例可以针对像素排列是RGB并排的横竖排列的显示面板,也可以针对钻石型结构、菱形结构等不按照横、纵方向排列的显示面板。

[0060] 例如,如图7所示,该封装薄膜至少包括层叠设置的无机绝缘层和有机绝缘层。例如,该无机绝缘层包括设置在有机绝缘层31和OLED像素结构20之间的第一无机绝缘层32和设置在有机绝缘层31上的第二无机绝缘层33。

[0061] 例如,该有机绝缘层31的材料包括丙烯酸树脂或亚克力树脂中的至少一种,需要说明的是,该有机绝缘层31的材料不限于上述中的几种,其他的能满足平坦化要求的有机材料均可以为该有机绝缘层31的材料。

[0062] 例如,该有机绝缘层31的厚度为100~500nm,例如,该有机绝缘层31的厚度为100nm,200nm,300nm,400nm或者500nm。

[0063] 例如,第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33的材料均可以包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiNO_x)、二氧化钛(TiO_2)或者三氧化二铝(Al_2O_3)中的至少一种。例如,该第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33可以由上述任意材料形成的单层结构、双层结构或者三层结构。

[0064] 例如,在图7中,上述封装薄膜30中的第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33可以实现阻隔水和氧气的作用,第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33的可弯折能力差,对第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33进行弯折时其容易断裂,夹设在第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33之间的有机绝缘层31可以实现释放应力的作用,以减少弯折过程给第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33带来的损害,同时还可以起到平坦化的作用。需要说明的是,除了第一无机绝缘层31和第二无机绝缘层33外,该封装薄膜还可以包括层叠设置的更多层无机绝缘层,以对水、氧气进行更好的阻隔。该第一无机绝缘层31、第二无机绝缘层33和有机绝缘层31形成的封装薄膜30既可以满足对水和氧气的阻隔需求、平坦化的作用,同时还便于实现OLED显示面板的窄边框设计。

[0065] 例如,如图7所示,该OLED像素结构20包括层叠设置的第一电极22、有机绝缘材料功能层23和第二电极25。例如,图11为本实施例提供的一种OLED像素结构的截面结构示意图,在该OLED像素结构中,有机材料功能层23可以包括发光层231、电子注入层232、电子传输层233、空穴注入层234和空穴传输层235。

[0066] 例如,该显示面板还包括设置在相邻的OLED像素结构之间的像素界定层24,像素界定层24的开口区域对应于子像素的开口区域。

[0067] 例如,该像素界定层24的厚度为 $1\mu\text{m}$ ~ $1.5\mu\text{m}$,例如,该像素界定层24的厚度可以为 $1\mu\text{m}$, $1.2\mu\text{m}$, $1.4\mu\text{m}$ 或者 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0068] 例如,该像素界定层24可以用于隔离相邻两个OLED像素结构。例如,像素界定层24

通常采用有机绝缘材料(例如,丙烯酸类树脂)或者无机绝缘材料(例如,氮化硅 SiN_x 或者氧化硅 SiO_x)形成,像素界定层24具有绝缘的性质。

[0069] 例如,如图11所示,为了有效提高OLED像素结构中有有机材料功能层23的发光效率,可以以第一电极22作为阳极,在第一电极22和发光层231之间设置空穴传输层235,空穴传输层235采用溶液制程形成。以第二电极25作为阴极,在第二电极25和发光层231之间设置有电子传输层233,电子传输层233采用真空热蒸镀制程形成。

[0070] 例如,空穴传输层235的厚度为10~180nm,该空穴传输层235的材料包括聚三苯胺。

[0071] 例如,电子传输层233的厚度为10~35nm,该电子传输层233材料为八羟基喹啉铝。

[0072] 例如,如图11所示,该有机材料功能层23还可以包括设置于第二电极25和电子传输层233之间的电子注入层232;设置于第一电极22和空穴传输层235之间的空穴注入层234。

[0073] 例如,空穴注入层234的厚度为10~180nm;电子注入层232的厚度为1~5nm。

[0074] 例如,空穴注入层235的材料包括聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸(PEDOT/PSS)、聚噻吩和聚苯胺中的任意一种。空穴注入层的材料也可以为三-[4-(5-苯基-2-噻吩基)苯]胺、4,4',4''-三[2-萘基(苯基)氨基]三苯胺(2-TNATA)、4,4',4''-三-(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺(m-MTDATA)、酞菁铜(CuPc)或TPD。

[0075] 例如,电子注入层232的材料包括LiF、8-羟基喹啉-锂中的任意一种或组合。电子注入层还可以采用碱金属氧化物、或者其他的碱金属氟化物等。碱金属氧化物包括氧化锂(Li_2O)、氧化锂硼(LiBO_2)、硅氧化钾(K_2SiO_3)、碳酸铯(Cs_2CO_3)等;碱金属氟化物包括氟化钠(NaF)等。

[0076] 需要说明的是,第一电极22和第二电极25中的一个为阳极,另一个为阴极,除上述第一电极22作为阳极,第二电极25作为阴极的实施方式外,也可以是第一电极22作为阴极,第二电极25作为阳极。作为阳极的电极材料包括氧化铟锡、氧化锌等透明导电材料;作为阴极的电极材料包括铝、镁或者二者形成的合金材料。

[0077] 例如,在本实施例提供的显示面板中,该显示面板为柔性显示面板,需要说明的是,本实施例提供的显示面板可以是任意类型的OLED面板不限于柔性显示面板。由于本实施例是对像素开口形貌进行改进,以减少由于封装薄膜结构中的有机绝缘层带来的不均匀现象,一般柔性显示面板会采用薄膜封装工艺;而非柔性面板目前还可以采用玻璃粉烧结工艺进行封装,并非必须采用薄膜封装工艺,因而针对采用薄膜封装工艺制作的非柔性面板实际上也适用。

[0078] 例如,该衬底基板10可以为氧化物薄膜晶体管基板、低温多晶硅基板玻璃基板或者树脂材料形成的基板。

[0079] 实施例二

[0080] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置包括实施例一中任一显示面板。

[0081] 例如,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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施方式可以参见实施例一种显示面板的实施方式,重复之处不再赘述。

[0082] 实施例三

[0083] 本实施例提供一种显示面板的制备方法,例如,图12为本实施例提供一种制作显示面板的流程图。如图12所示,该制备过程包括:

[0084] 步骤101、在衬底基板上形成有机电致发光二极管(OLED)像素结构。

[0085] 例如,该衬底基板可以为氧化物薄膜晶体管基板、低温多晶硅基板玻璃基板或者树脂材料形成的基板。

[0086] 例如,该OLED像素结构包括层叠设置的第一电极、有机材料功能层和第二电极,该有机材料功能层可以包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层。

[0087] 例如,该显示面板还包括设置在相邻的OLED像素结构之间的像素界定层,像素界定层的开口区域对应于子像素的开口区域,该像素界定层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0088] 该第一电极、有机材料功能层、像素界定层、第二电极以及该有机材料功能层中发光层、电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层的材料及厚度设计可以参见实施例一中的相关描述,在此不再赘述。

[0089] 步骤102、在OLED像素结构上形成覆盖OLED像素结构的封装薄膜,该OLED像素结构呈阵列排布,该OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素,该OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向,该子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合。

[0090] 例如,各子像素对应的开口区域至少沿第一方向(例如,Y方向)的边缘为曲线。例如,该子像素对应的开口区域的形状包括圆形、椭圆形和沿第一方向呈蛇形的四边形中的至少之一。

[0091] 当各子像素对应的开口区域的平面形状为圆形时,沿着第一方向(Y方向)开口区域为曲线。各子像素对应的开口区域除了沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线外,沿着第二方向(X方向)的边缘也为曲线,这样进一步地增强了不均匀现象的不规律性,从而减弱甚至消除了显示不均匀的现象。该第一方向例如为对有机薄膜沿平行于Y轴的方向进行流平操作的方向,该第二方向例如为对有机薄膜沿平行于X轴的方向进行流平操作的方向。

[0092] 例如,该子像素对应的开口区域的形貌为椭圆形,开口区域沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线,沿着第二方向(X方向)的边缘也为曲线,这样也进一步地增强了不均匀现象的不规律性,从而减弱甚至消除了显示不均匀的现象。

[0093] 例如,该子像素对应的开口区域的形貌为沿第一方向呈蛇形的四边形,各子像素对应的开口区域至少沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线。类似的,该子像素对应的开口区域的形貌还可以为沿第一方向呈蛇形且边数大于4的多边形,例如,沿第一方向呈蛇形的五边形、六边形或者八边形等,或者沿第一方向和第二方向均呈蛇形的四边形或者边数大于4的多边形,例如,沿第一方向和第二方向均呈蛇形的五边形、六边形或者八边形等。

[0094] 例如,各子像素对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形,例如,子像素对应的开口区域的形状可以为正五边形、正六边形、正八边形等正多边形,或者,子像素对应的开口区域的形状可以为不规则的五边形、六边形或者八边形等。

[0095] 各子像素对应的开口区域至少沿第一方向(Y方向)的边缘为曲线或者各子像素对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形时,有机绝缘材料形成的液滴在铺展的过程中,不会因为在第一方向和第二方向上的流动状态不一样而形成规律性的不均匀现象,

将开口区域沿第一方向(Y方向)的边缘设计成曲线或者各子像素对应的开口区域的形状包括边数大于四边的多边形,可以使得规律性的不均匀变得不规律,使不均匀的状态低于人眼能感知的不均匀现象的程度,进而可以从视觉上消除不均匀现象。

[0096] 例如,在第一方向上,相邻的子像素关于第二方向所在的直线对称设置;在第二方向上,相邻的子像素关于第一方向所在的直线对称设置。

[0097] 例如,该封装薄膜至少包括层叠设置的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0098] 例如,该无机绝缘层包括设置在有机绝缘层和OLED像素结构之间的第一无机绝缘层,以及设置在有机绝缘层上的第二无机绝缘层。

[0099] 例如,该封装薄膜中的第一无机绝缘层和第二无机绝缘层可以实现阻隔水和氧气的作用,第一无机绝缘层和第二无机绝缘层的可弯折能力差,对第一无机绝缘层和第二无机绝缘层进行弯折时其容易断裂,夹设在第一无机绝缘层和第二无机绝缘层之间的有机绝缘层可以实现释放应力的作用,以减少弯折过程给第一无机绝缘层和第二无机绝缘层带来的损害,同时还可以起到平坦化的作用。需要说明的是,除了第一无机绝缘层和第二无机绝缘层外,该封装薄膜还可以包括层叠设置的更多层无机绝缘层,以对水、氧气进行更好的阻隔。该第一无机绝缘层、第二无机绝缘层和有机绝缘层形成的封装薄膜既可以满足对水和氧气的阻隔需求、平坦化的作用,同时还便于实现OLED显示面板的窄边框设计。

[0100] 例如,在本实施例提供的制备方法中,形成封装薄膜至少包括通过涂覆、喷墨打印或者印刷的方式形成有机绝缘层,以实现平坦化的作用。

[0101] 例如,本实施例提供的制备方法还包括利用真空设备完成第一无机绝缘层和第二无机绝缘层的制备,例如,采用等离子体增强化学气相沉积法或者溅射的方法形成第一无机绝缘层和第二无机绝缘层。

[0102] 例如,本实施例提供的制备方法还包括设置在相邻的OLED像素结构之间的像素界定层,像素界定层的开口区域对应于子像素的开口区域,该像素界定层的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0103] 本发明的实施例提供一种显示面板及其制备方法、显示装置具有以下有益效果:可以通过将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分,该第一部分的延伸方向与第二方向不重合,在制作后续的薄膜封装层的过程中,尤其在制作有机薄膜封装层的过程中,可以提高有机薄膜封装层的铺展效果,从而提升封装的信赖性,提高显示面板的显示质量。

[0104] 有以下几点需要说明:

[0105] (1) 本发明实施例附图只涉及到与本发明实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0106] (2) 为了清晰起见,在用于描述本发明的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0107] (3) 在不冲突的情况下,本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0108] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,本发

明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

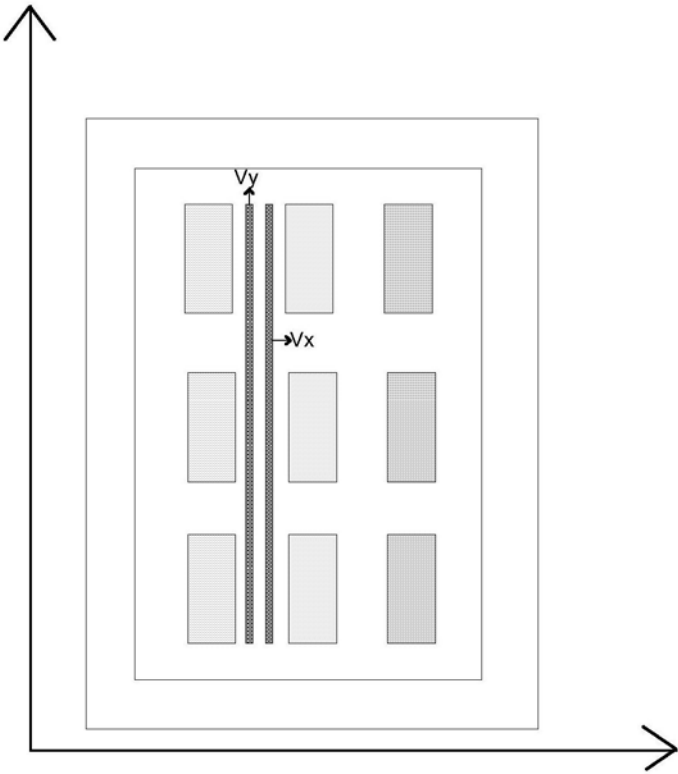


图1

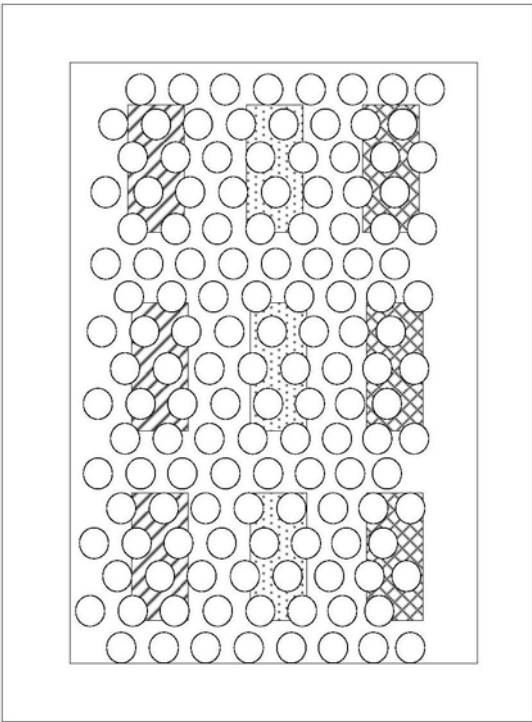


图2

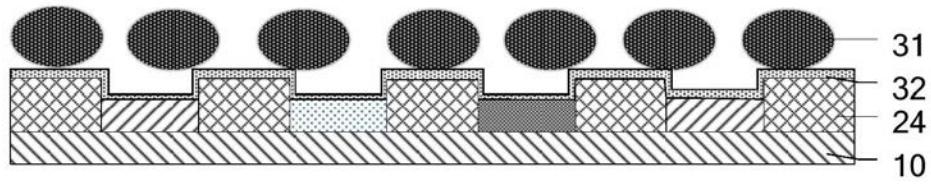


图3

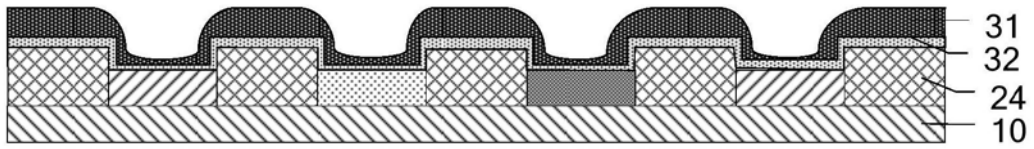


图4

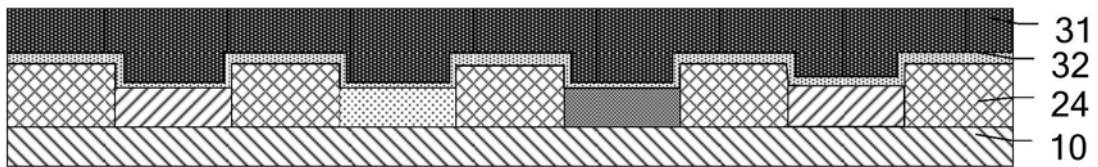


图5

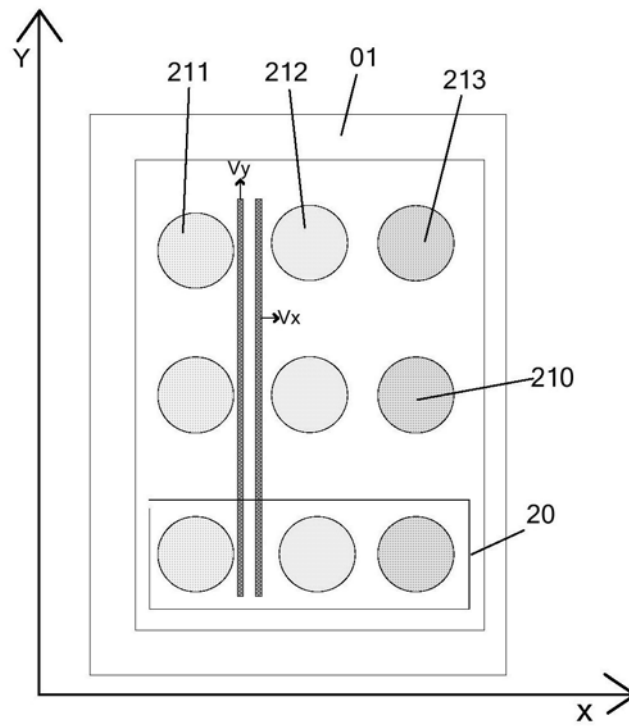


图6

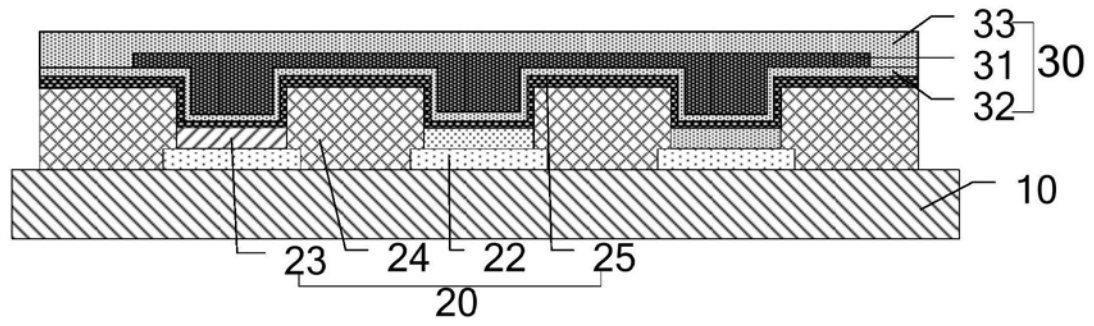


图7

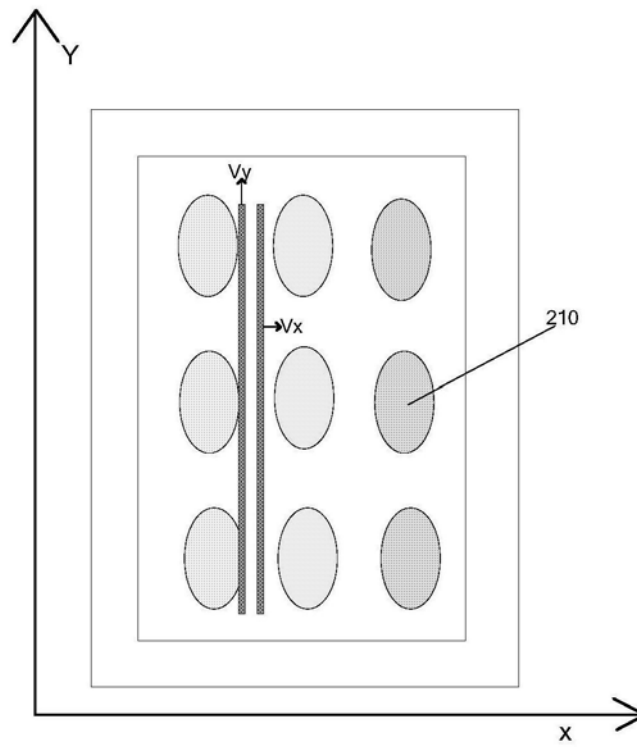


图8

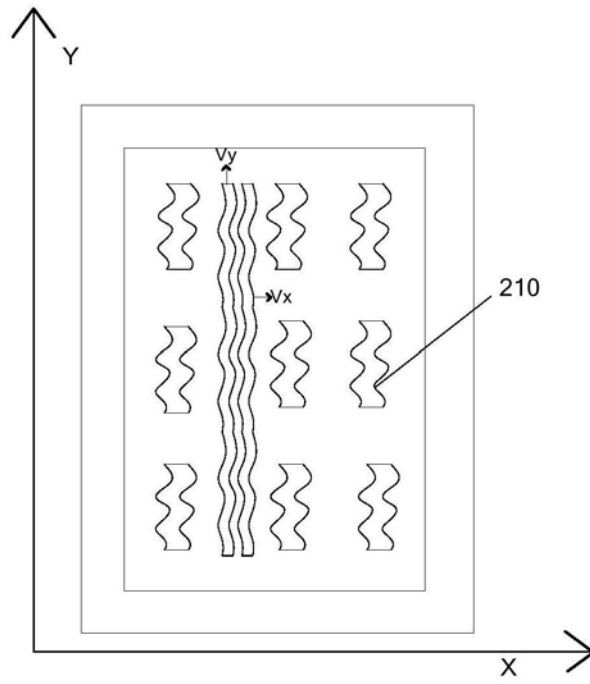


图9

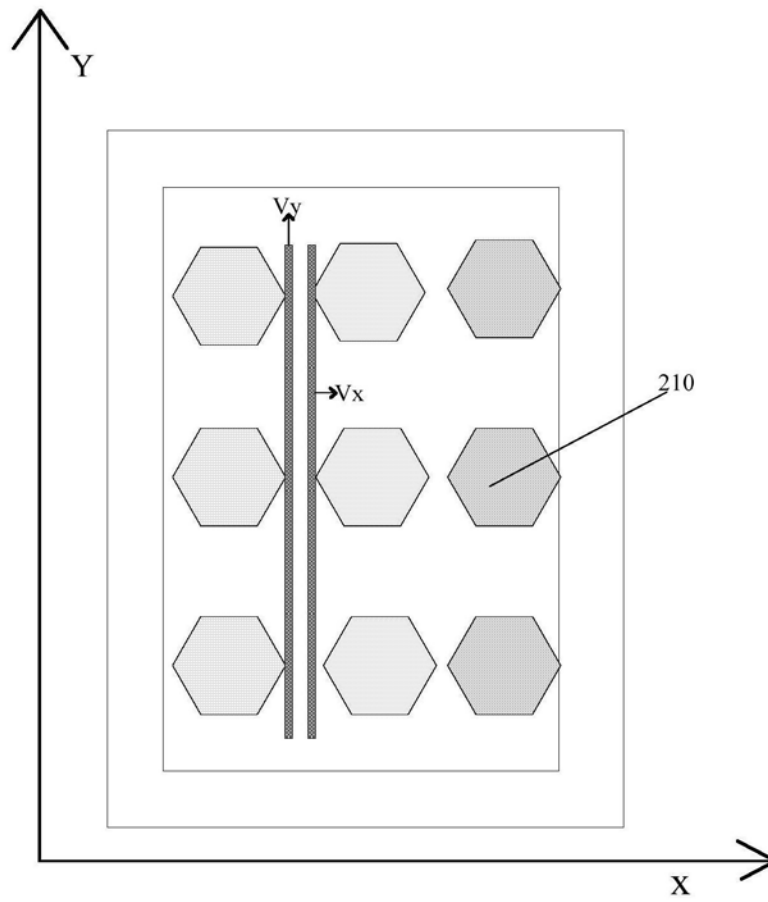


图10

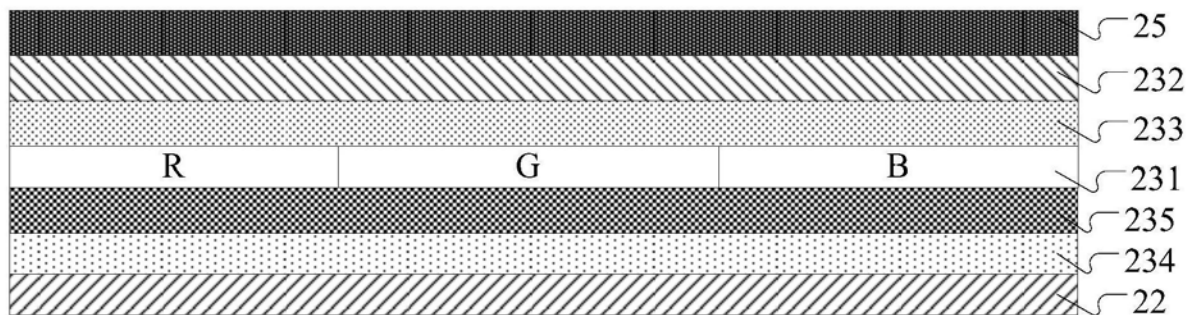


图11

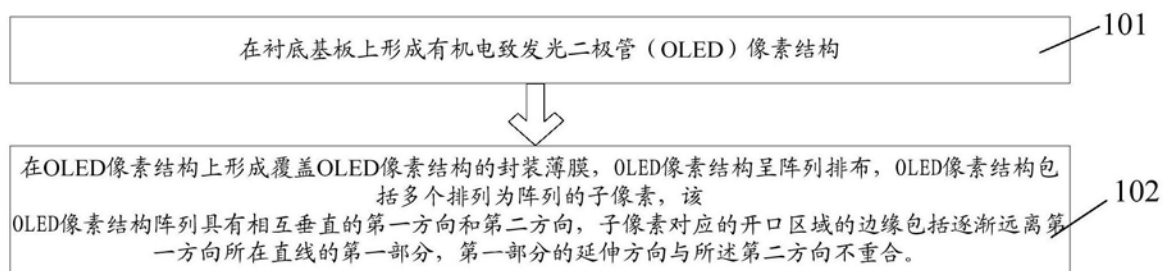


图12

专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108538882B	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN201710121144.6	申请日	2017-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王涛 张嵩		
发明人	王涛 张嵩		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L2251/5338 H01L2251/558		
审查员(译)	刘乐		
其他公开文献	CN108538882A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示面板及显示装置，该显示面板包括：衬底基板，设置在衬底基板上的有机电致发光二极管(OLED)像素结构，以及设置在OLED像素结构上的封装薄膜，其中，OLED像素结构呈阵列排布，OLED像素结构包括多个排列为阵列的子像素，该OLED像素结构阵列具有相交的第一方向和第二方向，子像素对应的开口区域的边缘包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分，第一部分的延伸方向与第二方向不重合，该显示面板可以通过将子像素对应的开口区域的边缘设置成包括逐渐远离第一方向所在直线的第一部分，该第一部分的延伸方向与第二方向不重合，在制作有机薄膜封装层的过程中，可以提高有机薄膜的铺展效果，从而提升封装的信赖性，提高显示面板的显示质量。

