



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106981584 B

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201710167007.6

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.03.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106981584 A

CN 106057853 A, 2016.10.26,

CN 105914224 A, 2016.08.31,

US 2015303406 A1, 2015.10.22,

CN 105742322 A, 2016.07.06,

CN 105742322 A, 2016.07.06,

US 2016079564 A1, 2016.03.17,

CN 104517999 A, 2015.04.15,

(43)申请公布日 2017.07.25

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509

审查员 杨斌

(72)发明人 金健 苏聪艺

(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 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

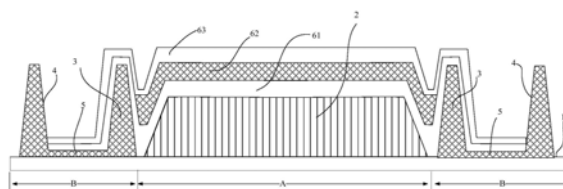
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法,包括:基板,包含显示区和非显示区;有机发光器件,设置于基板的显示区;封装薄膜,覆盖有机发光器件,且封装薄膜包含至少一有机层和至少一无机层;至少两个挡墙结构,设置于基板的非显示区,相邻两个挡墙结构之间间隔设置,其中,至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖;还包括:设置于至少相邻两个挡墙结构之间的有机介质层,有机介质层设置在基板上,其中,有机介质层被至少一无机层覆盖。由于在挡墙结构之间填充了无机层和有机介质层,有机介质层能够有效吸收无机层在多次弯折时产生的应力,避免挡墙结构之间产生裂纹。



1. 一种柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:
基板,包含显示区和非显示区;
有机发光器件,设置于所述基板的显示区;
封装薄膜,覆盖所述有机发光器件,且所述封装薄膜包含至少一有机层和至少一无机层;其中,所述无机层包括:第一无机层、第二无机层;
至少两个挡墙结构,设置于所述基板的所述非显示区,相邻两个所述挡墙结构之间间隔设置,其中,至少部分所述挡墙结构被所述封装薄膜覆盖;所述至少一层有机层在所述基板的正投影位于所述至少两个挡墙结构中靠近所述显示区的挡墙结构的内侧;
还包括:设置于至少相邻两个所述挡墙结构之间的有机介质层,所述有机介质层设置在所述基板上,其中,所述有机介质层被所述第一无机层和所述第二无机层覆盖,并且,覆盖所述有机介质层的所述第一无机层和所述第二无机层直接接触;
各个所述挡墙结构由多层层叠设置的有机膜组成;所述有机介质层与至少一层所述有机膜同层设置;
设置在相邻两个所述挡墙结构之间的所述有机介质层,与其中一个所述挡墙结构连接,与另一个所述挡墙结构间隔设置;或者,设置在相邻两个所述挡墙结构之间的所述有机介质层与相邻两个所述挡墙结构之间均间隔设置。
2. 如权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机介质层与相邻的靠近所述基板边缘的挡墙结构之间间隔设置。
3. 如权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机介质层与最邻近所述基板的有机膜同层设置。
4. 如权利要求1-3任一项所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机介质层具有至少一个凹槽和/或至少一个贯穿厚度方向的开口。
5. 如权利要求4所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,还包括保护层;所述保护层至少覆盖相邻两个所述挡墙结构之间的所述无机层。
6. 如权利要求5所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述保护层还覆盖最靠近所述基板边缘的挡墙结构。
7. 如权利要求5所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述保护层的材质为油墨或者胶体。
8. 如权利要求5所述的柔性有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述封装薄膜的所述至少一层无机层覆盖所述开口和/或凹槽。
9. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1-8任一项所述的柔性有机发光二极管显示面板。
10. 一种柔性有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括:
提供一基板,所述基板包含显示区和非显示区;
在所述基板的所述显示区形成有机发光器件,其中,在形成所述有机发光器件的制程中在所述基板的所述非显示区形成至少两个间隔设置的挡墙结构,以及在至少相邻两个所述挡墙结构之间形成有机介质层;
在所述有机发光器件背离所述基板的一侧形成封装薄膜,所述封装薄膜覆盖所述有机发光器件,其中,所述封装薄膜包括至少一层有机层和至少一层无机层,所述至少一层无机

层覆盖所述有机介质层；所述至少一层有机层在所述基板的正投影位于所述至少两个挡墙结构中靠近所述显示区的挡墙结构的内侧；

其中，在至少相邻两个所述挡墙结构之间形成有机介质层时，所述有机介质层与至少相邻两个所述挡墙结构的位置关系为：

所述有机介质层与其中一个所述挡墙结构连接，与另一个所述挡墙结构间隔设置；或者，

所述有机介质层与相邻两个所述挡墙结构之间均间隔设置。

11. 如权利要求10所述的制作方法，其特征在于，在所述基板的所述显示区形成有机发光器件，包括：

在所述基板上的所述显示区形成平坦化层；

在所述平坦化层背离所述基板的表面上形成所述有机发光器件的第一电极；

在所述基板上的所述显示区形成像素界定层，其中，所述像素界定层覆盖所述第一电极；

在所述像素界定层背离所述基板的一侧形成隔垫物层以及制备所述有机发光器件的有机发光层；

在所述像素界定层背离所述基板的表面上形成所述有机发光器件的第二电极。

12. 如权利要求11所述的制作方法，其特征在于，在形成所述有机发光器件的制程中在所述基板的所述非显示区形成至少两个间隔设置的挡墙结构，包括：

在形成所述平坦化层时，形成各个所述挡墙结构的底层部分；

在形成所述像素界定层时，形成各个所述挡墙结构的中层部分；

在形成所述隔垫物层时，形成各个所述挡墙结构的顶层部分。

13. 如权利要求12所述的制作方法，其特征在于，在至少相邻两个所述挡墙结构之间形成有机介质层，包括：

在形成各个所述挡墙结构的所述底层部分、所述中层部分、所述顶层部分中的至少一层时，形成所述有机介质层。

14. 如权利要求13所述的制作方法，其特征在于，在形成各个所述挡墙结构的所述底层部分时，形成所述有机介质层。

15. 如权利要求10所述的制作方法，其特征在于，所述有机介质层与其中一个所述挡墙结构间隔设置时，所述有机介质层与相邻的靠近所述基板边缘的挡墙结构之间间隔设置。

16. 如权利要求10至15中任一项所述的制作方法，其特征在于，在形成所述有机介质层之后，还包括：

在所述有机介质层上刻蚀一个凹槽和/或至少一个贯穿厚度方向的开口。

17. 如权利要求16所述的制作方法，其特征在于，在形成所述封装薄膜之后，还包括：

在所述封装薄膜上形成保护层，所述保护层至少覆盖形成于相邻两个所述挡墙结构之间的所述至少一所述无机层的上表面。

18. 如权利要求17所述的制作方法，其特征在于，所述保护层还覆盖最靠近所述基板边缘的所述挡墙结构。

19. 如权利要求16所述的制作方法，其特征在于，所述至少一层无机层覆盖所述开口和/或凹槽。

柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] OLED柔性显示装置是在柔性基板上制成的,可变型可弯曲的显示装置,其具有低功耗、体积小、可变形等优点,可应用于更广泛的领域。但是OLED柔性显示装置在弯折过程中在面板的边缘容易产生裂纹。

[0003] OLED柔性显示装置包含基板上的显示区和显示区外围的非显示区,显示区包括形成在基板上的有机发光器件,在各个有机发光器件中,可形成开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、存储电容和与驱动薄膜晶体管连接的有机发光二极管OLED。

[0004] 为了保护有机发光二极管不受诸如湿气或氧的异物的影响,通常会在基板上形成至少覆盖有机发光二极管的封装薄膜,但是封装薄膜并不能阻挡从OLED柔性显示装置的侧面渗透的异物。为了防止湿气或氧沿着侧面渗透,基板上通常还形成位于非显示区的挡墙结构。

[0005] OLED柔性显示装置具备可弯曲可弯折功能,例如,沿图1所示的弯折方式多次弯折时,显示装置的边缘容易产生裂纹,导致侧面挡墙结构对湿气或氧的阻挡作用失效,因此,这种裂纹是不期望的。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法,用以解决现有技术中存在的OLED柔性显示装置多次弯折时边缘弯折处容易产生裂纹,导致挡墙结构对侧面湿气或氧的阻挡作用失效的技术问题。

[0007] 本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板,包括:

[0008] 基板,包含显示区和非显示区;

[0009] 有机发光器件,设置于所述基板的显示区;

[0010] 封装薄膜,覆盖所述有机发光器件,且所述封装薄膜包含至少一有机层和至少一无机层;

[0011] 至少两个挡墙结构,设置于所述基板的非显示区,相邻两个所述挡墙结构之间间隔设置,其中,至少部分所述挡墙结构被所述封装薄膜覆盖;

[0012] 还包括:设置于至少相邻两个所述挡墙结构之间的有机介质层,所述有机介质层设置在所述基板上,其中,所述有机介质层被所述至少一层无机层覆盖。

[0013] 上述柔性有机发光二极管显示面板中,由于相邻的挡墙结构之间的间隔内依次填充了有机介质层和封装薄膜的至少一层无机层,封装薄膜的至少一层无机层覆盖上述有机介质层以及覆盖上述有机介质层与挡墙结构之间的间隔。在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,设置于相邻两个挡墙结构之间的有机介质层能够有效吸收或缓冲无机

层在多次弯折时产生的应力,避免挡墙结构之间产生裂纹,进而避免挡墙结构对显示装置侧面湿气或氧的阻挡作用失效。

[0014] 本发明实施例提供一种显示装置,包括本发明实施例提供的任一种柔性有机发光二极管显示面板。

[0015] 本发明实施例提供还一种柔性有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0016] 提供一基板,所述基板包含显示区和非显示区;

[0017] 在所述基板的所述显示区形成有机发光器件,其中,在形成所述有机发光器件的制程中在所述基板的所述非显示区形成至少两个间隔设置的挡墙结构,以及在至少相邻两个所述挡墙结构之间形成有机介质层;

[0018] 在所述有机发光器件背离所述基板的一侧形成封装薄膜,所述封装薄膜覆盖所述有机发光器件,其中,所述封装薄膜包括至少一层有机层和至少一层无机层,所述至少一层无机层覆盖所述有机介质层。

[0019] 上述制作方法制备的柔性有机发光二极管显示面板中,由于相邻的挡墙结构之间的间隔内依次填充了有机介质层和封装薄膜的至少一层无机层,封装薄膜的至少一层无机层覆盖上述有机介质层以及覆盖上述有机介质层与挡墙结构之间的间隔。在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,设置于相邻两个挡墙结构之间的有机介质层能够有效吸收或缓冲无机层在多次弯折时产生的应力,避免挡墙结构之间产生裂纹,进而避免挡墙结构对显示装置侧面湿气或氧的阻挡作用失效。

附图说明

[0020] 图1为现有技术中的一种OLED柔性显示装置容易发生裂纹位置的结构示意图;

[0021] 图2为现有技术中的一种OLED柔性显示装置的结构示意图;

[0022] 图3为现有技术中的一种OLED柔性显示装置的结构示意图;

[0023] 图4至图15为本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的结构示意图;

[0024] 图16至图20为发明实施例提供的柔性OLED显示面板的制程中的结构示意图;

[0025] 图21至图23为本发明实施例提供的柔性OLED显示面板的封装薄膜的制程中的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 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,某些部位的层厚采用了夸示的绘图方式以便于理解,附图中的层厚并不代表实际层厚的比例关系。

[0027] 需要说明的是,在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实现,本领域技术人员可以在不违背本发明内

涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0028] 在解决OLED柔性显示装置多次弯折时边缘弯折处容易产生裂纹,导致挡墙结构对侧面湿气或氧的阻挡作用失效的技术问题时,本发明的发明人发现了OLED柔性显示装置的边缘多次弯折时容易产生裂纹的原因。具体如下:

[0029] 为了防止湿气或氧沿着OLED柔性显示装置侧面渗透,基板上包括位于非显示区的挡墙结构,为了防止湿气或氧沿着OLED柔性显示装置正面渗透,基板上包括封装薄膜,封装薄膜覆盖显示区域的有机发光器件,同时覆盖非显示区的部分挡墙结构,封装薄膜通常由至少一层无机层和至少一层有机层构成,因此挡墙结构之间可能会填充无机材质的封装薄膜的,由于无机材质的挠性较小,在显示装置的边缘多次弯折时才会容易产生裂纹。

[0030] 例如,如图2所示的OLED柔性显示装置,挡墙结构至少包括第一挡墙结构3和第二挡墙结构4。其中,第二挡墙结构4位于第一挡墙结构3外围,且第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间间隔设置。封装薄膜包括第一无机层61、有机层62和第二无机层63。第一无机层61形成在基板1上方并且完全覆盖形成在显示区的有机发光器件2,第一无机层61还沿第一挡墙结构3的表面形成,直至形成在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,被第二挡墙结构4阻挡。有机层62形成在第一无机膜上方,并且完全覆盖显示区的有机发光器件2,有机层62被用于增加已渗透异物的流动通道,即使渗透有异物,有机层62具有足够的厚度以使表面保持平坦。第二无机层63形成在有机层62上以便完全覆盖有机层62,还沿第一挡墙结构3的表面形成,直至形成在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,被第二挡墙结构4阻挡。

[0031] 由此可见,第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间填充有第一无机层61和第二无机层62。由于无机材料的挠性较小,在OLED柔性显示装置的边缘多次弯折时容易产生裂纹,如图3,因此OLED柔性显示装置的边缘的裂纹通常发生在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,导致第一挡墙结构3和第二挡墙结构4对显示装置侧面的湿气或氧的阻挡作用失效。

[0032] 基于发明人的上述发现,本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板及其制作方法,在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间设置有机介质层,达到缓冲第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的无机材料在多次弯折时产生的应力,进而防止显示装置的边缘发生断裂。

[0033] 本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板,主要包括:基板,包含显示区和非显示区;有机发光器件,设置于所述基板的显示区;封装薄膜,覆盖该有机发光器件,且该封装薄膜包含至少一有机层和至少一无机层;至少两个挡墙结构,设置于基板的非显示区,相邻两个挡墙结构之间间隔设置,其中,至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖;还包括:设置于至少相邻两个挡墙结构之间的有机介质层,有机介质层设置在基板上,其中,有机介质层被至少一层无机层覆盖。

[0034] 需要说明的是,上述挡墙结构包括两个或者两个以上的挡墙结构,简单起见,本发

明实施例以相邻的两个挡墙结构作为示例进行说明。

[0035] 需要说明的是,至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖,例如,封装薄膜可以覆盖所有的挡墙结构,也可以全部覆盖靠近显示区的挡墙结构,全部覆盖挡墙结构之间,部分覆盖非显示区边缘的挡墙结构。为了简单起见,本发明实施例中,以封装薄膜覆盖靠近显示区的挡墙结构、以及覆盖挡墙结构之间为例进行说明。

[0036] 需要说明的是,上述封装薄膜至少包括一层无机层和一层有机层,本发明实施例中以封装薄膜包括一层有机层和两层无机层为例进行说明。

[0037] 需要说明的是,封装薄膜的至少一层无机层覆盖有机介质层,简单起见,本发明实施中,以封装薄膜包括的两层无机层覆盖有机介质层为例进行说明。

[0038] 可选的,本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板,如图4所示,主要包括:

[0039] 基板1,该基板包含显示区A和非显示区B,设置于基板1的显示区A的有机发光器件2,覆盖有机发光器件2的封装薄膜,以及设置于基板1的非显示区B的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4,相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间间隔设置;其中,封装薄膜包含有机层62,第一无机层61,第二无机层63,第一无机层61覆盖有机发光器件2,还覆盖第一挡墙结构3,以及第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的间隔,有机层62形成在第一无机层61的上表面,且有机层62覆盖有机发光器件2,第二无机层63覆盖有机层62和第一无机层61,还覆盖第一挡墙结构3,以及第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的间隔,相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间间隔设置;上述柔性有机发光二极管显示面板还包括设置于相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的有机介质层5,有机介质层5设置于基板1上的非显示区B上,有机介质层被第一无机层61和第二无机层63覆盖。

[0040] 由于相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间设置了有机介质层5、第一无机层61和第二无机层63,并且有机介质层被第一无机层61和第二无机层63中的至少一层覆盖,在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,有机介质层5能够有效吸收或缓冲第一无机层61和第二无机层63在多次弯折时产生的应力,避免相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间产生裂纹,进而避免相邻的第一挡墙结构3、第二挡墙结构4对柔性有机发光二极管显示面板的侧面湿气或氧的阻挡作用失效。

[0041] 可选的实施例中,封装薄膜的膜层并不局限于上述第一无机层61、有机层62、第二无机层63,封装薄膜的膜层可以至少包括一层无机层和一层有机层,并且有机层覆盖显示区A的有机发光器件2,无机层覆盖显示区A的有机发光器件2以及至少一无机层覆盖设置于非显示区B的部分挡墙结构。

[0042] 可选的实施例中,挡墙结构不限于第一挡墙结构3和第二挡墙结构4,基板的非显示区可以至少包含2个挡墙结构,相邻两个挡墙结构之间间隔设置,其中,至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖。

[0043] 可选的实施例中,在基板上至少相邻两个所述挡墙结构之间的有机介质层,本领域技术人员可以根据具体需求设置挡墙个数,以及覆盖挡墙的无机层的层数,本发明对此不作限定。

[0044] 如图5所示,设置于非显示区B的第一挡墙结构3和第一挡墙结构4以围绕显示区A的方式设置,第一挡墙结构3的外围为第二挡墙结构4。

[0045] 可选的实施例中,第一挡墙结构3和第二挡墙结构4可以均由多层层叠设置的有机膜构成。

[0046] 如图6所示,第一挡墙结构3由层叠设置的底层部分31、中层部分32和顶层部分33构成,第二挡墙结构4由层叠设置的底层部分41、中层部分42和顶层部分43构成。其中,第一挡墙结构3的底层部分31、中层部分32和顶层部分33是由相同或不同的有机材质构成;第二挡墙结构4的底层部分41、中层部分42和顶层部分43是由相同或不同的有机材质构成。

[0047] 可选的实施例中,第一挡墙结构3和第二挡墙结构4是在制备显示区A的有机发光器件2的过程中制作的,有机发光器件2包括有机发光二极管和驱动有机发光二极管发光的驱动元件20,有机发光二极管包括第一电极21、有机发光层22和第二电极23,其中,第一电极21为阳极,第二电极23为阴极。有机发光器件2制作在显示功能层上,显示功能层是柔性有机发光二极管显示面板的功能薄膜层,显示功能层包括沿靠近封装薄膜的方向依次设置的平坦化层8、像素界定层9和隔垫物层(未示出)。显示功能层覆盖驱动元件20。

[0048] 本发明实施例中,第一挡墙结构3的底层部分31,第二挡墙结构4的底层部分41与平坦化层8同层制作而成,第一挡墙结构3的中层部分32,第二挡墙结构4的中层部分42与像素界定层9同层制作而成,第一挡墙结构3的顶层部分43和第二挡墙结构4的顶层部分43与隔垫物层同层制作而成。

[0049] 可选实施例中,上述有机介质层5可与第一挡墙结构3的底层部分31、中层部分32和顶层部分33中的任一部分同层设置。例如,为了简化制备工艺,可以将有机介质层5与第一挡墙结构3最邻近基板1的底层部分31同层设置。

[0050] 可选实施例中,有机介质层分别与相邻的两个挡墙结构相互连接,如图7所示,有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4相互连接。基于此,封装薄膜的至少一层无机层可以直接覆盖在有机介质层5的上表面,在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,有机介质层5能够有效吸收或缓冲封装薄膜的至少一层无机层在多次弯折时产生的应力,避免第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间产生裂纹。

[0051] 可选实施例中,设置在相邻两个挡墙结构之间的有机介质层,与其中一个挡墙结构连接,与另一个挡墙结构间隔设置。

[0052] 可选地,有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4中的至少一个间隔设置。

[0053] 其中,有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4中的至少一个间隔设置的好处是:

[0054] 由于第一挡墙结构3、有机介质层5和第二挡墙结构4都是有机层,如果有机介质层5与第一挡墙结构3和第二挡墙结构4都相互连接,有机介质层5就会容易吸收空气中的水、氧等异物,由于异物由挡墙结构进入显示区的传输路径很短,这些异物很快会渗透到显示区,为了避免这种情况,将有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4中的至少一个间隔设置,这样,在形成封装薄膜时,封装薄膜的至少一层无机层就会填充有机介质层5与第一挡墙结构3和/或第二挡墙结构4之间的间隔,间隔内填充的无机层能够有效阻挡空气中的水、氧等异物朝显示区的渗透。

[0055] 可选的,如图8所示,有机介质层5与第一挡墙结构3连接,有机介质层5与第二挡墙结构4间隔设置,其中,第二挡墙结构4是靠近基板1边缘的挡墙结构。基于此,封装薄膜的至少一层无机层可以覆盖在有机介质层5的上表面,也可以覆盖有机介质层5与第二挡墙结构

4之间的间隔。

[0056] 如图9所示,有机介质层5与第一挡墙结构3连接,有机介质层5与第二挡墙结构4间隔设置时,封装薄膜的第一无机层61和第二无机层63不仅覆盖在有机介质层5的上表面,还覆盖了有机介质层5与第二挡墙结构4之间的间隔,由于该间隔靠近基板1的边缘,第一无机层61和第二无机层63能够很好的阻挡来自第二挡墙结构4以外的异物,覆盖在间隔内的第一无机层61和第二无机层63截断了异物朝向显示区渗透的路径。

[0057] 可选的,如图10所示,有机介质层5与相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4均间隔设置。基于此,封装薄膜的至少一层无机层可以覆盖在有机介质层5的上表面,也可以覆盖有机介质层5分别与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4之间的间隔。

[0058] 如图11所示,有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4都间隔设置时,封装薄膜的第一无机层61和第二无机层63不仅覆盖在有机介质层5的上表面,还覆盖了有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4之间的间隔,由于增加了间隔的数量,第一无机层61和第二无机层63能够很好的阻挡来自第二挡墙结构4以外的异物,覆盖在间隔内的第一无机层61和第二无机层63截断了异物朝向显示区渗透的路径。由于间隔的数量增加,覆盖在间隔内的第一无机层61和第二无机层63对异物的阻挡效果有所增强。

[0059] 可选的实施例中,有机介质层5上设置有至少一个凹槽和/或至少一个贯穿厚度方向的开口。

[0060] 可选的,凹槽的开口形状,贯穿厚度方向上的开口的形状可以是V型、矩形,或者其他形状中的至少一种。

[0061] 如图12所示,有机介质层5上设置有一个凹槽11和一个贯穿厚度方向上的开口12,凹槽11靠近第二挡墙结构4设置,凹槽11的开口形状为V形,贯穿厚度方向上的开口12靠近第一挡墙结构3设置,开口12的形状为矩形。基于此,在形成封装薄膜时,封装薄膜的至少一层无机层能够覆盖这些凹槽11和开口12,这些凹槽11和开口12能够增加封装薄膜中的无机层与有机介质层5的接触面积,不仅使得有机介质层5可以更好的吸收和缓冲无机介质层在多次弯折时产生的应力,还能增强覆盖在这些凹槽11和开口12内的无机层对第二挡墙结构4以外的异物的阻挡效果。

[0062] 可选的实施例中,上述任一柔性有机发光二极管显示面板还包括:设置于至少相邻两个挡墙结构之间的封装薄膜之上的保护层。其中,保护层可以覆盖两个挡墙结构之间的封装薄膜,还可以覆盖两个挡墙结构中靠近非显示区边缘的挡墙结构,还可以覆盖挡墙结构以外的基板上。可选的,如图13和图14所示,保护层7设置在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,并且直接覆盖在封装薄膜的第二无机层63之上。由于保护层7设置在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,保护层7与第二无机层63直接接触,有机介质层5与第一无机层61直接接触,保护层7可以吸收和缓冲第二无机层63在多次弯折时产生的应力,有机介质层5可以吸收和缓冲第一无机层61在多次弯折时产生的应力,避免第一无机层61和第二无机层63直接接触,容易产生应力集中而产生弯折裂纹。

[0063] 可选的,保护层7的材质可以为油墨或者胶体。

[0064] 可选的实施例中,保护层还可设置在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的第一无机层61之上,使保护层位于第一无机层61和第二无机层63之间,从而避免在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间两层无机层直接接触,缓解无机层间的应力,防止裂纹扩展。

[0065] 可选的实施例中,如图15所示,保护层7除了覆盖第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的第二无机层63表面,还覆盖在第二挡墙结构4的表面,以及覆盖在第二挡墙结构4以外的基板1上。这样,保护层7除了能够吸收和缓解第二无机层63在多次弯折时产生的应力,还可以吸收第一挡墙结构3外围的基板1被切割时产生的应力,以免第一挡墙结构3外围的基板1上产生切割裂纹,以及防止切割裂纹朝向显示区扩展。

[0066] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述任一种柔性有机发光二极管显示面板,使得显示装置的边缘多次弯折时,第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间填充的无机材质的弯折应力被有机介质层5吸收,避免第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间产生裂纹。

[0067] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种柔性有机发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0068] 步骤S1,提供一基板1,基板1包含显示区和非显示区;

[0069] 其中,步骤S1提供的基板是指显示区已经形成显示功能层的各个驱动元件的基板,如基板上的栅极绝缘层,以及形成在栅极绝缘层上的各个开关薄膜晶体管,驱动薄膜晶体管,以及与各个驱动元件连接的栅极驱动信号走线和源极驱动信号走线等。

[0070] 步骤S2,在基板1的显示区形成有机发光器件2,其中,在形成有机发光器件2的制程中,在基板1的非显示区形成至少两个间隔设置的挡墙结构,以及在至少相邻两个挡墙结构之间形成有机介质层5;

[0071] 有机发光器件包括驱动元件、显示功能层、以及形成于显示功能层上的有机发光二极管,显示功能层包括沿背离基板的方向依次设置的平坦化层、像素界定层和隔垫物层。而挡墙结构包括层叠设置的底层部分、中层部分和顶层部分,挡墙结构的底层部分与平坦化层同层制作而成,挡墙结构的中层部分与像素界定层同层制作而成,挡墙结构的顶层部分与隔垫物层同层制作而成。此外,挡墙结构之间的有机介质层可以与挡墙结构的底层部分、中层部分和顶层部分中的任一部分同层制作而成。

[0072] 步骤S3,在基板1上形成封装薄膜,封装薄膜至少覆盖有机发光器件2和部分挡墙结构;其中,在基板1上形成封装薄膜,包括在基板1上形成至少一层有机层和至少一层无机层。这样,挡墙结构之间的间隔内由于填充了有机介质层和封装薄膜的至少一层无机层,封装薄膜的至少一层无机层覆盖上述有机介质层以及覆盖上述有机介质层与挡墙结构之间的间隔。因此,在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,设置于相邻两个挡墙结构之间的有机介质层能够有效吸收或缓冲无机层在多次弯折时产生的应力,避免挡墙结构之间产生裂纹,进而避免挡墙结构对显示装置侧面湿气或氧的阻挡作用失效。

[0073] 需要说明的是,上述方法流程中的挡墙结构包括两个或者两个以上的挡墙结构,简单起见,本发明实施例以相邻的两个挡墙结构作为示例进行说明。

[0074] 需要说明的是,上述方法流程中的至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖,例如,封装薄膜可以覆盖所有的挡墙结构,也可以全部覆盖靠近显示区的挡墙结构,全部覆盖挡墙结构之间,部分覆盖非显示区边缘的挡墙结构。为了简单起见,本发明实施例中,以封装薄膜覆盖靠近显示区的挡墙结构、以及覆盖挡墙结构之间为例进行说明。

[0075] 需要说明的是,上述方法流程中的封装薄膜至少包括一层无机层和一层有机层,本发明实施例中以封装薄膜包括一层有机层和两层无机层为例进行说明。

[0076] 需要说明的是,上述方法流程中的封装薄膜的至少一层无机层覆盖有机介质层,简单起见,本发明实施中,以封装薄膜包括的两层无机层覆盖有机介质层为例进行说明。

[0077] 下面本发明实施例以相邻两个挡墙结构分别为第一挡墙结构3和第二挡墙结构4,且第一挡墙结构3被第二挡墙结构4包围,以及封装薄膜包括一层有机层和两层无机层为例,对上述方法流程进行说明,其中,上述步骤S2具体包括:

[0078] 步骤S20:在基板1上形成第一有机膜C,基于第一有机膜C,通过构图工艺在显示区形成平坦化层8,在非显示区形成第一挡墙结构3的底层部分31和第二挡墙结构4的底层部分41。

[0079] 可选的,步骤S20形成的结构参见图16,包括形成于基板1的显示区的平坦化层8,还包括形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的底层部分31和第二挡墙结构的底层部分41。其中,平坦化层8覆盖显示功能层的驱动元件20,平坦化层8、第一挡墙结构的底层部分31和第二挡墙结构的底层部分41同层制作而成。

[0080] 可选的,如图16,基于第一有机膜C,通过构图工艺在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间形成有机介质层5,使得有机介质层5与第一挡墙结构3的底层部分31、第二挡墙结构4的底层部分41同层制作而成。

[0081] 可选的,有机介质层5的厚度可以与第一挡墙结构的底层部分31、第二挡墙结构的底层部分41的厚度相同,也可以不同。

[0082] 步骤S21:在平坦化层8背离基板1的表面上形成各个有机发光二极管的第一电极21。

[0083] 其中,第一电极21为有机发光二极管的阳极(或者阴极),还在平坦化层8上制作接触孔,使得各个有机发光二极管的第一电极21通过接触孔与对应的驱动元件20的电极(如漏电极)连接。

[0084] 可选的,步骤S21形成的结构参见图17,除了包括形成于基板1的显示区的平坦化层8,形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的底层部分31和第二挡墙结构的底层部分41,以及有机介质层5之外,还包括形成于平坦化层8上的第一电极21。

[0085] 步骤S22:在基板1上形成第二有机膜D,基于第二有机膜D,通过构图工艺,在显示区形成像素界定层9,在非显示区形成第一挡墙结构3的中层部分32和第二挡墙结构4的中层部分42。

[0086] 其中,像素界定层9用来界定各个像素,并且像素界定层9覆盖各个有机发光二极管的第一电极21。

[0087] 可选的,步骤S22形成的结构参见图18,除了包括形成于基板1的显示区的平坦化层8和第一电极21,形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的底层部分31和第二挡墙结构的底层部分41,有机介质层5之外,还包括形成于基板1的显示区的像素界定层9,以及形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的中层部分32和第二挡墙结构的中层部分42。

[0088] 可选的,基于第二有机膜D,根据构图工艺,还形成第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的有机介质层5,使得有机介质层5与第一挡墙结构3的中层部分32、第二挡墙结构4的中层部分42同层制作而成。其中,平坦化层8、第一挡墙结构的底层部分31、第二挡墙结构的底层部分41所在的膜层都是第一有机膜C,像素界定层、第一挡墙结构的中层部分32、第二挡墙结构的中层部分42所在的膜层都是第二有机膜D。可选的,有机介质层5的厚度可以与

第一挡墙结构3的中层部分32、第二挡墙结构4的中层部分42的厚度相同,也可以不同。

[0089] 步骤S23:在基板1上形成第三有机膜E,基于第三有机膜E,通过构图工艺,在显示区形成隔垫物层(未示出)和有机发光层22,在非显示区形成第一挡墙结构3的顶层部分33和第二挡墙结构4的顶层部分43。

[0090] 其中,隔垫物层形成在像素界定层9背离基板1一侧,隔垫物层位于第二电极和第一电极之间。其中,有机发光层22形成于相邻的像素界定层9之间。

[0091] 可选的,步骤S23形成的结构参见图19,除了包括形成于基板1的显示区的平坦化层8、第一电极21、像素界定层9、有机发光层22,形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的底层部分31、第二挡墙结构的底层部分41、第一挡墙结构的中层部分32、第二挡墙结构的中层部分42、有机介质层5之外,还包括:形成于像素界定层9背离基板1一侧的隔垫物层(未示出)和有机发光层22,以及形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的顶层部分33和第二挡墙结构的顶层部分43。

[0092] 可选的,基于第三有机膜E,根据构图工艺,还形成第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的有机介质层5,使得有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4的顶层部分同层制作而成。其中,平坦化层8、第一挡墙结构的底层部分31、第二挡墙结构的底层部分41所在的膜层都是第一有机膜C,像素界定层9、第一挡墙结构的中层部分32、第二挡墙结构的中层部分42所在的膜层都是第二有机膜D,有机介质层5、隔垫物层、第一挡墙结构的顶层部分33、第二挡墙结构的顶层部分43所在的膜层都是第三有机膜E。可选的,第一有机膜C、第二有机膜D、第三有机膜的材料可以相同也可以不同,对此本发明不做限定。

[0093] 可选的,有机介质层5的厚度可以与第一挡墙结构的顶层部分33、第二挡墙结构的顶层部分43的厚度相同,也可以不同。

[0094] 步骤S24:在像素界定层9背离基板1的表面上形成各个有机发光二极管的第二电极23。

[0095] 其中,第二电极23覆盖有机发光二极管的有机发光层22,第二电极23为有机发光二极管的阴极(或者阳极)。

[0096] 可选的,步骤S23形成的结构参见图20,除了包括形成于基板1的显示区的平坦化层8、第一电极21、像素界定层9,有机发光层22,形成于基板1的非显示区的第一挡墙结构的底层部分31、第二挡墙结构的底层部分41、第一挡墙结构的中层部分32、第二挡墙结构的中层部分42、有机介质层5之外,还包括形成于像素界定层9背离基板1一侧的第二电极23。

[0097] 可选的,步骤S24之后还包括:

[0098] 在第二电极23形成之后,还可在第二电极23背离基板1的表面形成覆盖层(未示出),覆盖层用于保护第二电极,防止在形成封装薄膜之前第二电极23被空气中的水、氧等异物损坏。

[0099] 可选的,步骤S3具体包括:

[0100] 步骤S31:在有机发光器件2背离基板1的一侧形成第一无机层61,第一无机层61覆盖显示区的有机发光器件2、第一挡墙结构3和有机介质层5。

[0101] 如图21,在提供的基板1上形成了有机发光器件2,第一挡墙结构3,第二挡墙结构4,以及位于第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的有机介质层5,有机介质层5均与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4连接,在此基础上,形成第一无机层61,使第一无机层61覆盖显示

区的有机发光器件2,第一挡墙结构3,以及覆盖第一挡墙结构3与第二挡墙结构4之间的有机介质层5。

[0102] 步骤S32:在第一无机层61背离基板1的一侧形成有机层62,有机层62仅覆盖显示区的有机发光器件2,并没有覆盖非显示区的第一挡墙结构3,以便有机层62被第一挡墙结构3阻挡,有机层62被用于增加已渗透异物的流动通道,即使渗透有异物,有机层62具有足够的厚度以使第一无机层61表面保持平坦。

[0103] 如图22,在第一无机层61背离基板1的一侧形成有机层62,使有机层62覆盖显示区的有机发光器件2,并且有机层62被非显示区的第一挡墙结构3阻挡。

[0104] 步骤S33:在有机层62背离基板1的一侧形成第二无机层63,第二无机层63形成在有机层62背离基板1的一侧上,以便完全覆盖有机层62和第一无机层61,第二无机层63还沿第一挡墙结构3表面的第一无机层61表面形成,直至填充在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,并被第二挡墙结构4阻挡。

[0105] 如图23,在有机层62背离基板1的一侧形成第二无机层63,使得第二无机层63覆盖第一无机层61和有机层62。由于第一无机层61覆盖显示区的有机发光器件2,第一挡墙结构3,以及第一挡墙结构3与第二挡墙结构4之间的有机介质层5,因此,第二无机层63也覆盖显示区的有机发光器件2,第一挡墙结构3,以及第一挡墙结构3与第二挡墙结构4之间的有机介质层5。

[0106] 这样,第一挡墙结构3与第二挡墙结构4之间的间隔内依次填充了有机介质层5、第一无机层61和第二无机层63,在柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时,第一无机层61和第二无机层63产生的应力被有机介质层5所吸收,进而防止了柔性有机发光二极管显示面板的边缘多次弯折时产生裂纹。可选的,对于上述步骤中形成的任一有机介质层5,其与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4的位置关系可以有以下几种:

[0107] 第一种:有机介质层5分别与第一挡墙结构3和第二挡墙结构4相互连接。

[0108] 第二种:有机介质层5与第一挡墙结构3连接,与第二挡墙结构4间隔设置。

[0109] 第三种:有机介质层5与第二挡墙结构4连接,与第一挡墙结构3间隔设置。

[0110] 第四种:有机介质层5与相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间均间隔设置。

[0111] 上述几种位置关系的具体内容参见上述实施例,此处不再累述。

[0112] 当有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4的位置关系为上述第一种时,第一挡墙结构3、有机介质层5和第二挡墙结构4都是有机层,容易吸收空气中的水、氧等异物,并作为通道很容易将这些异物渗透到显示区。

[0113] 可选的,令有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4中的至少一个间隔设置,即有机介质层5与第一挡墙结构3、第二挡墙结构4的位置关系为以上的第二种、第三种或第四种时,使第一无机层61和第二无机层63填充在有机介质层5与第一挡墙结构3和/或第二挡墙结构4之间的间隔内,填充在间隔内的第一无机层61和第二无机层63可以有效阻挡空气中的水、氧等异物朝向显示区渗透。

[0114] 可选的,对于上述步骤S20,步骤S22,步骤S24来说,在形成有机介质层5之后,还包括:在有机介质层5上刻蚀至少一个凹槽,或者在有机介质层5上刻蚀至少一个贯穿厚度方向的开口,或者在有机介质层5上刻蚀一个凹槽的同时还刻蚀贯穿厚度方向的开口。使第一无机层61和第二无机层63填充在有机介质层5的开口或凹槽内,填充有机介质层5的开口或

凹槽内的第一无机层61和第二无机层63可以有效阻挡空气中的水、氧等异物朝向显示区渗透。

[0115] 其中,有机介质层5上刻蚀凹槽或者开口的具体内容参见上述实施例,此处不再累述。

[0116] 在步骤S33之后,还包括:

[0117] 步骤S4:在封装薄膜上形成保护层7,保护层7至少覆盖形成于相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的封装薄膜的上表面。

[0118] 可选的,保护层7覆盖形成于相邻的第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的第二无机层63的上表面。由于保护层7设置在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间,保护层7与第二无机层63直接接触,有机介质层5与第一无机层61直接接触,在柔性有机发光二极管显示面板的边缘处多次弯折时,保护层7可以吸收和缓冲第二无机层63在多次弯折时产生的应力,有机介质层5可以吸收和缓冲第一无机层61在多次弯折时产生的应力,避免第一无机层61和第二无机层63直接接触,容易产生应力集中而产生弯折裂纹。

[0119] 可选的,保护层7还覆盖最靠近基板1边缘的挡墙结构。保护层7不仅覆盖在第一挡墙结构3和第二挡墙结构4之间的第二无机层63的上表面,还覆盖第二挡墙结构4表面以及第二挡墙结构4外围的基板1表面。保护层7除了能够吸收和缓解第二无机层63在多次弯折时产生的应力,还可以吸收第一挡墙结构3外围的基板1被切割时产生的应力,以免第一挡墙结构3外围的基板1上产生切割裂纹,以及防止切割裂纹朝向显示区扩展。

[0120] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

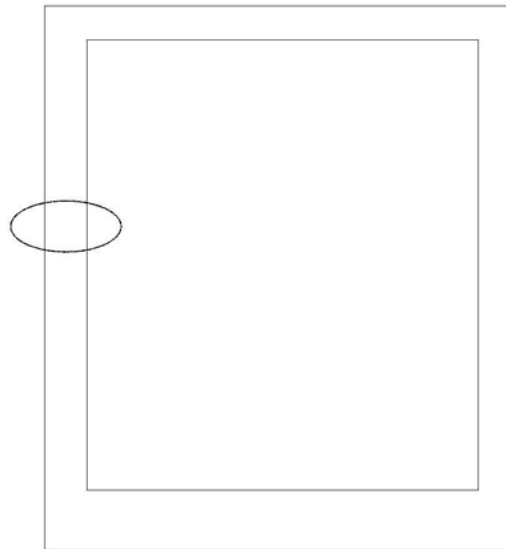


图1

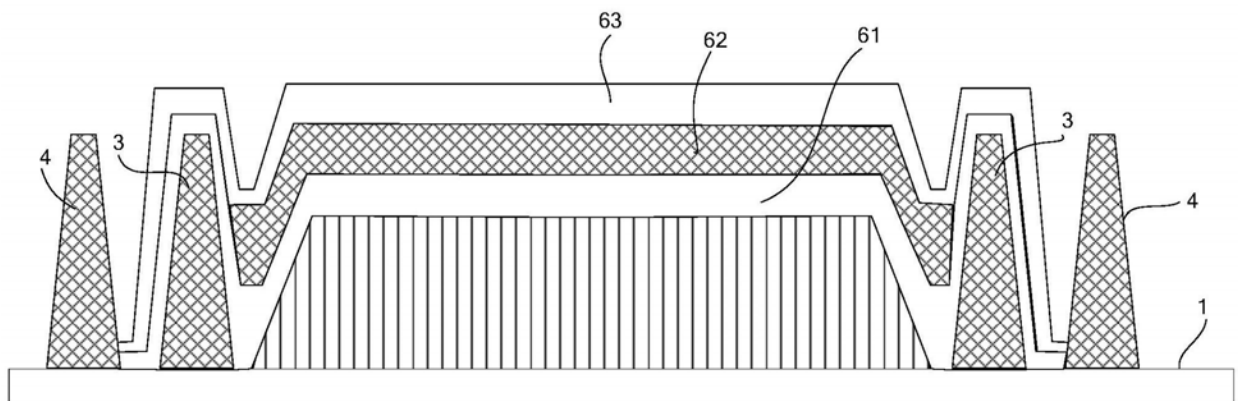


图2

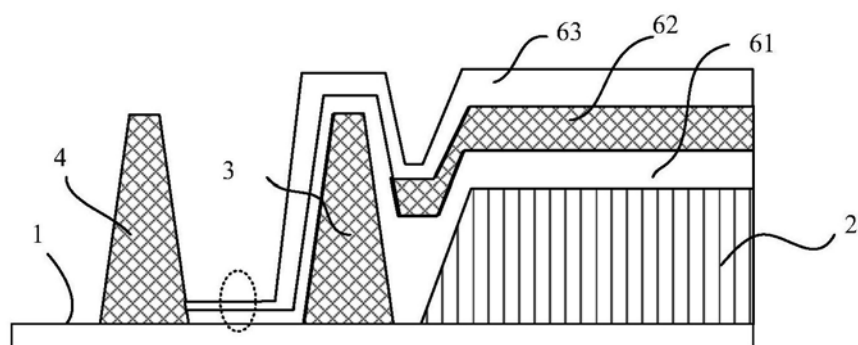


图3

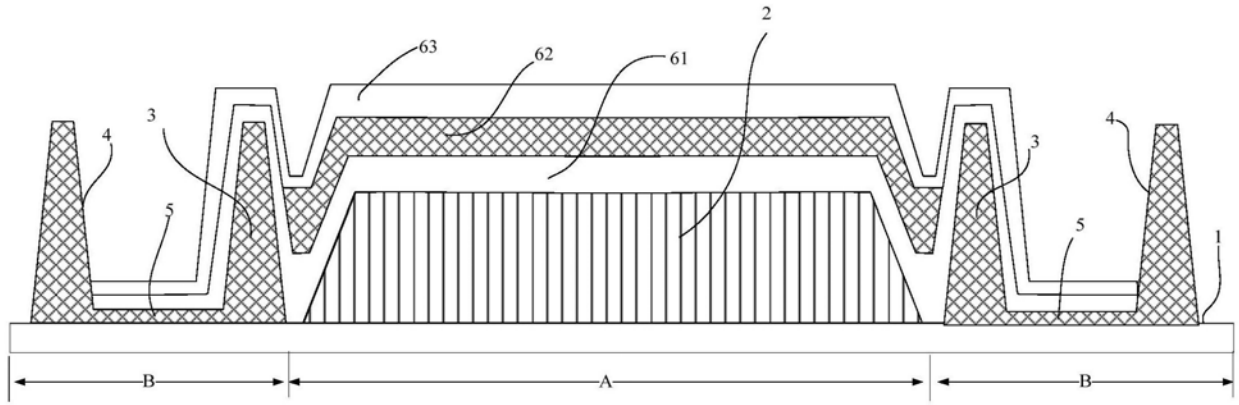


图4

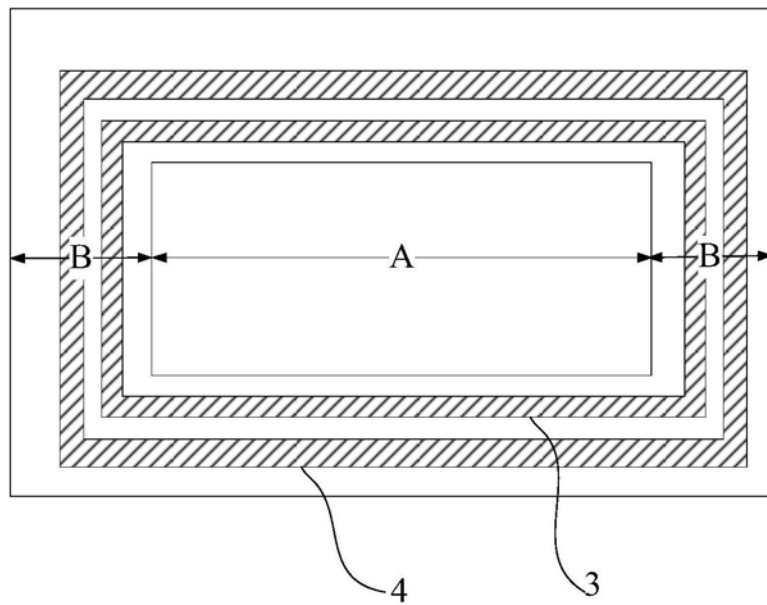


图5

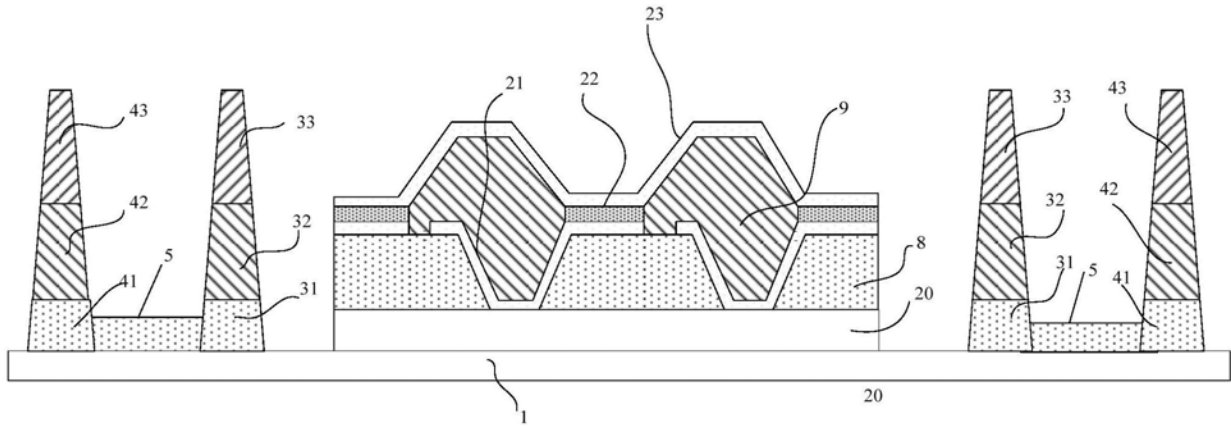


图6

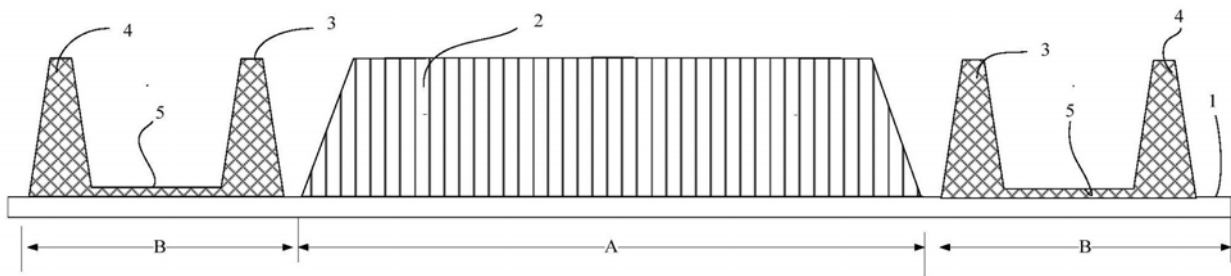


图7

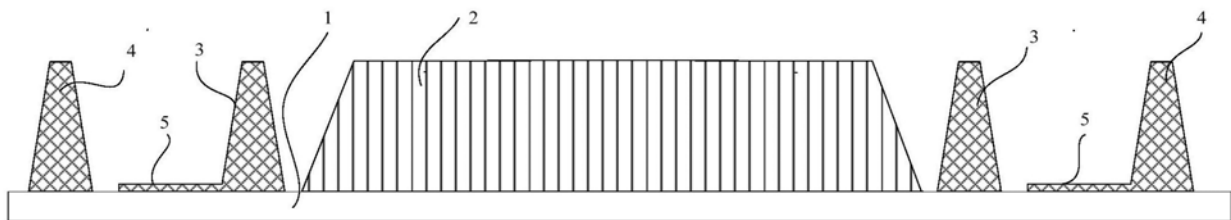


图8

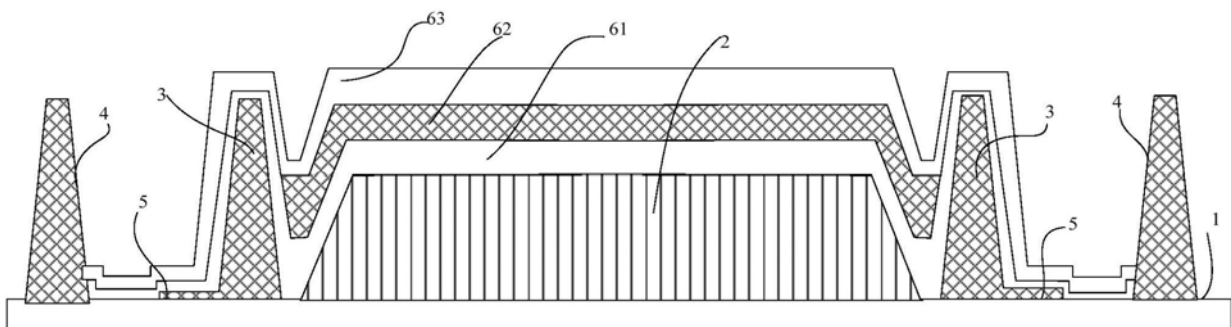


图9

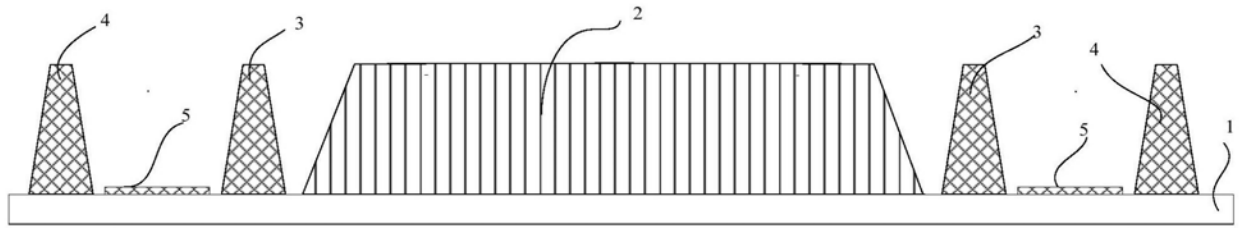


图10

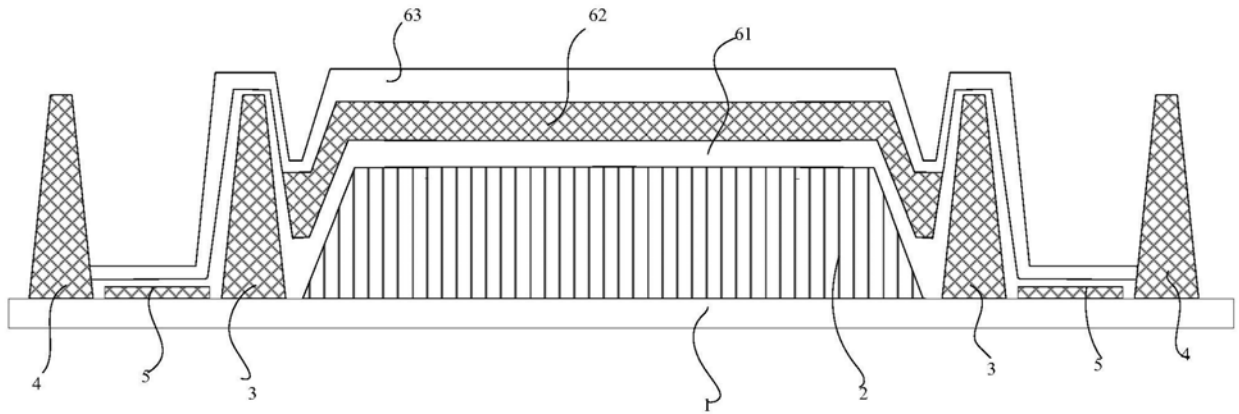


图11

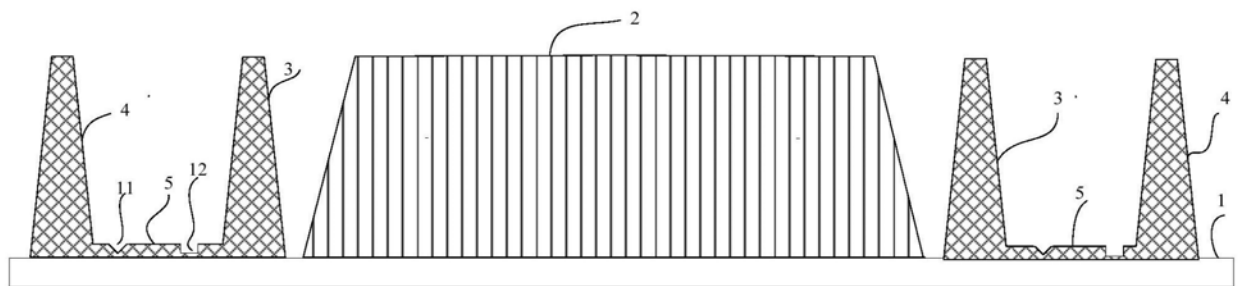


图12

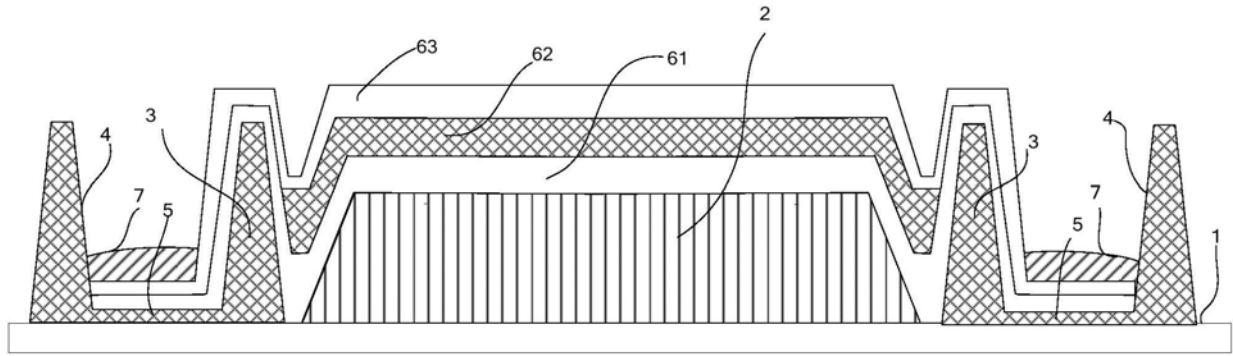


图13

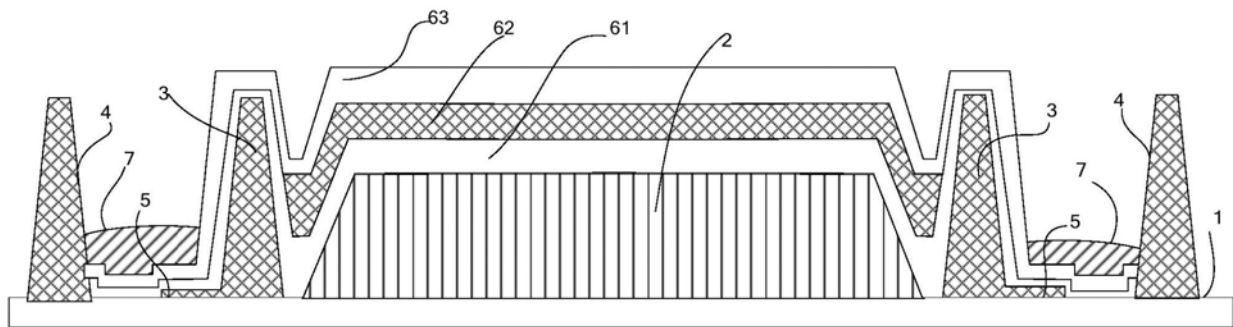


图14

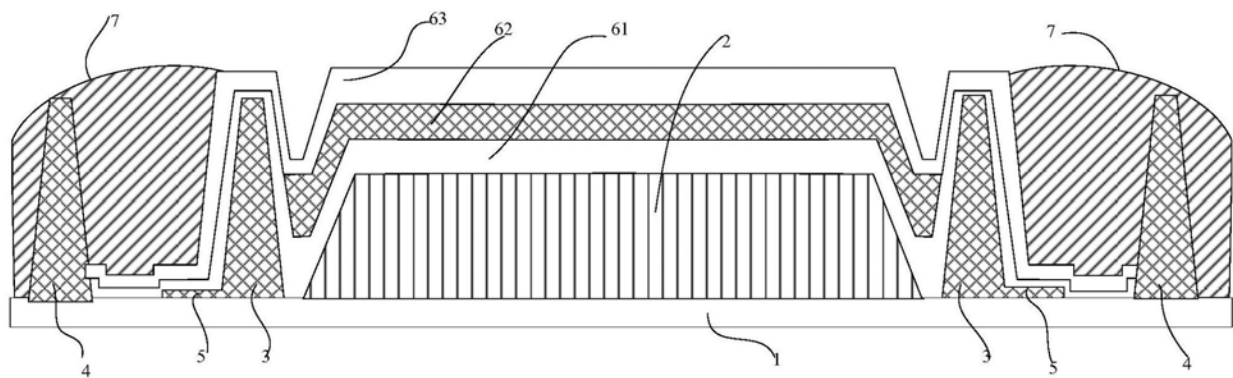


图15

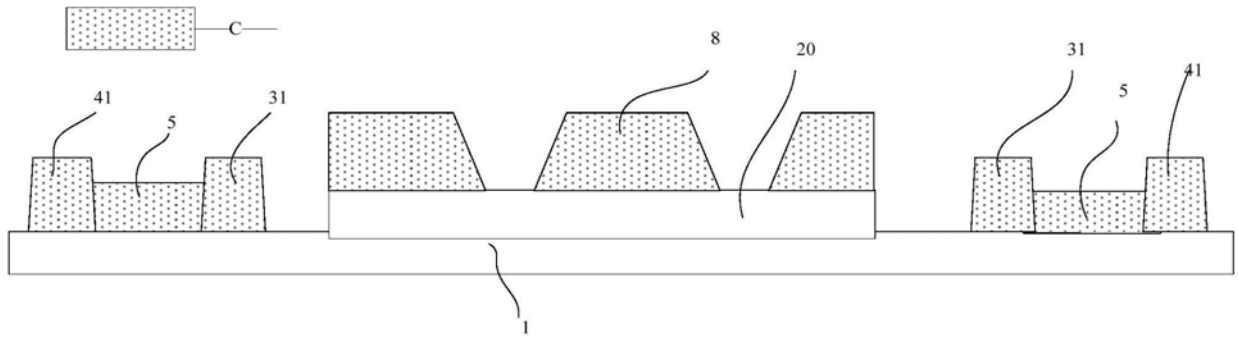


图16

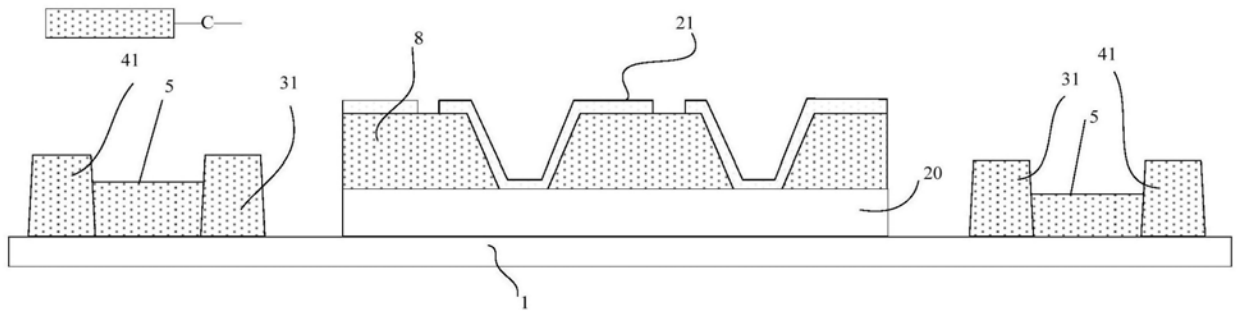


图17

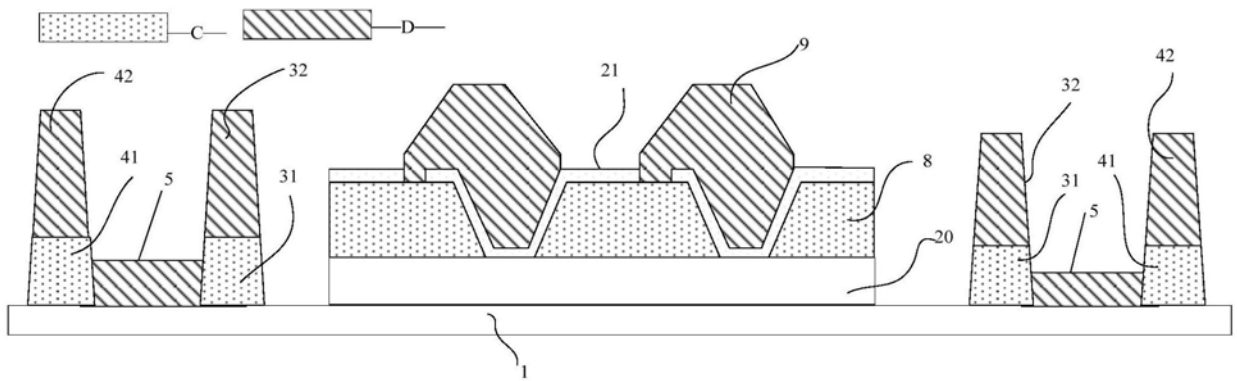


图18

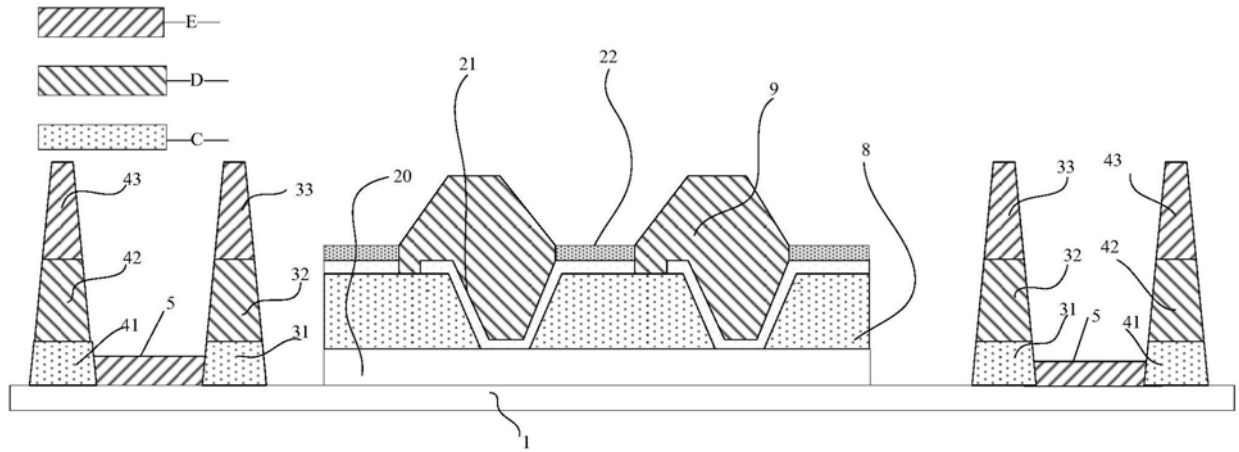


图19

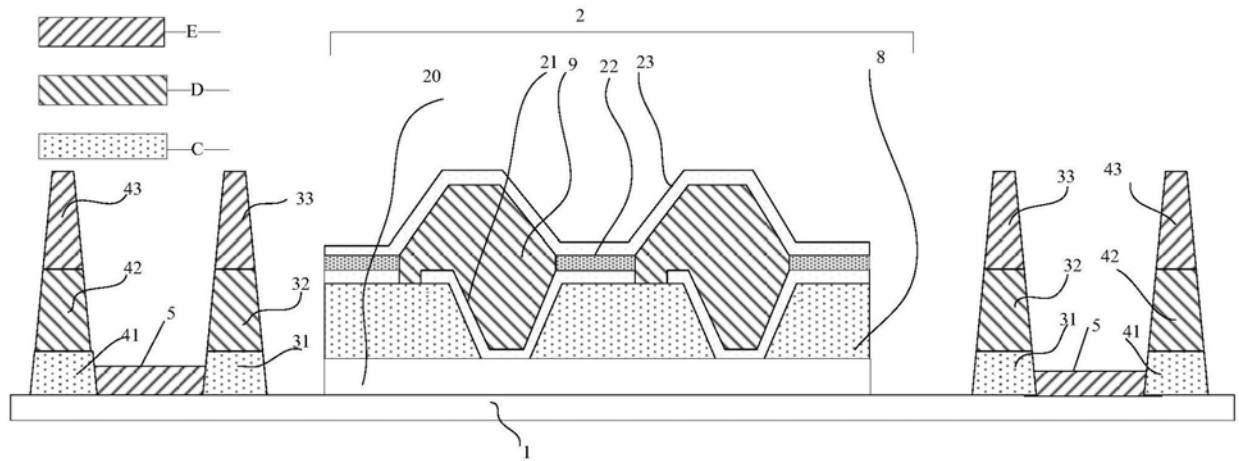


图20

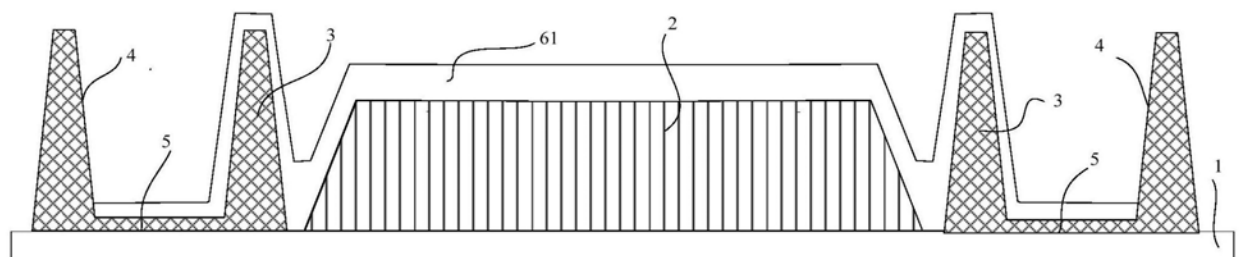


图21

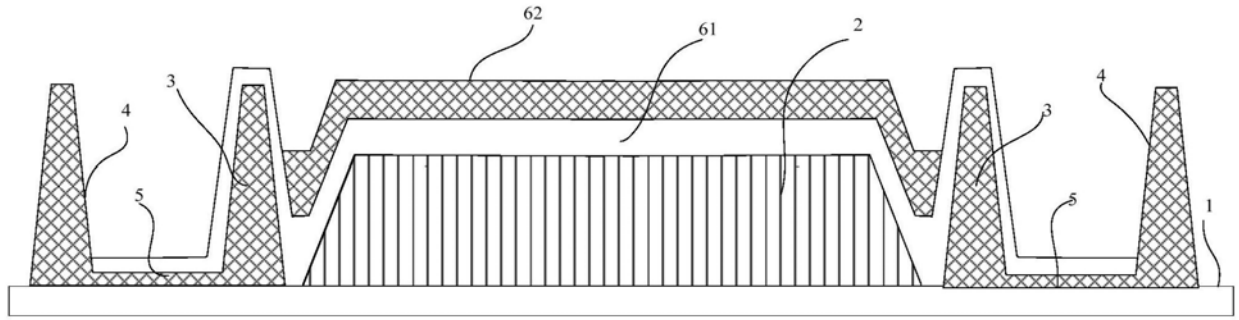


图22

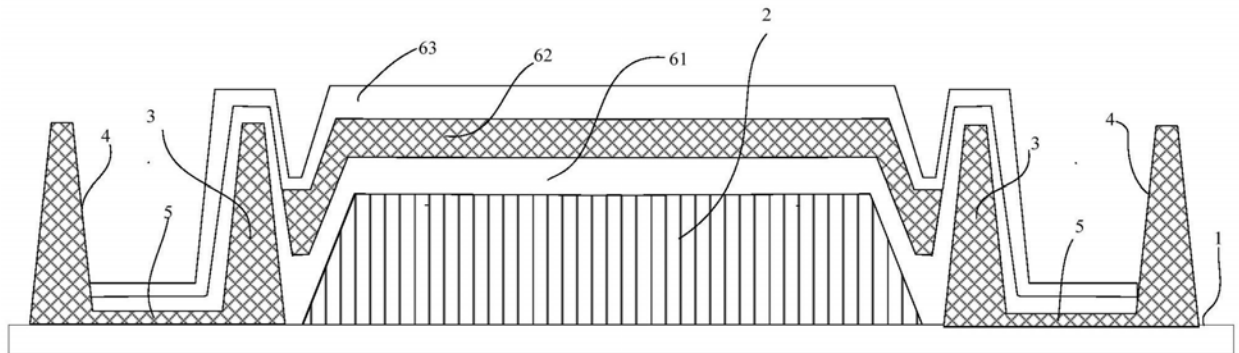


图23

专利名称(译)	柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN106981584B	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201710167007.6	申请日	2017-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	金健 苏聪艺		
发明人	金健 苏聪艺		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	杨斌		
其他公开文献	CN106981584A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性有机发光二极管显示面板、显示装置及其制作方法，包括：基板，包含显示区和非显示区；有机发光器件，设置于基板的显示区；封装薄膜，覆盖有机发光器件，且封装薄膜包含至少一有机层和至少一无机层；至少两个挡墙结构，设置于基板的非显示区，相邻两个挡墙结构之间间隔设置，其中，至少部分挡墙结构被封装薄膜覆盖；还包括：设置于至少相邻两个挡墙结构之间的有机介质层，有机介质层设置在基板上，其中，有机介质层被至少一无机层覆盖。由于在挡墙结构之间填充了无机层和有机介质层，有机介质层能够有效吸收无机层在多次弯折时产生的应力，避免挡墙结构之间产生裂纹。

