



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524448 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811605376.X

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 杨中国

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

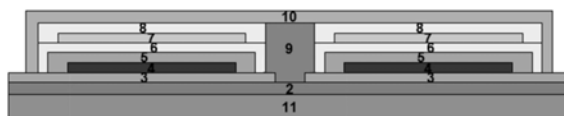
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种柔性OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种柔性OLED显示面板,包括PI层,所述PI层上设置有发光区和弯折区。其中所述发光区包括第一发光区和第二发光区,所述弯折区设置在所述第一发光区和第二发光区之间。其中所述第一发光区、第二发光区均包括设置在所述PI层上的TFT层,每一TFT层上设置有OLED器件层和其上设置的薄膜封装层,而所述弯折区包括设置在所述PI层上的弯折层。其中所述弯折区只设置用于弯折的弯折层,而不设置所述薄膜封装层中的阻水层,从而也就不存在因其自身的多次弯折而导致其内设置的所述阻水层出现裂缝瑕疵的问题。



1. 一种柔性OLED显示面板,包括PI层;所述PI层上设置有发光区和弯折区;其特征在于,其中所述发光区包括第一发光区和第二发光区,所述弯折区设置在所述第一发光区和第二发光区之间;

其中所述第一发光区、第二发光区均包括设置在所述PI层上的TFT层,每一TFT层上设置有OLED器件层和其上设置的薄膜封装层,而所述弯折区包括设置在所述PI层上的弯折层。

2. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述弯折区设置的弯折层表面与所述薄膜封装层的表面平齐,所述薄膜封装层包括缓冲层和阻水层。

3. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述弯折层采用的材料包括树脂材料。

4. 根据权利要求3所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述弯折层采用的材料是通过喷墨打印的方式涂布在所述PI层上。

5. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述薄膜封装层的阻水层采用的材料包括 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 、 Al_2O_3 等材料中的一种;其中所述薄膜封装层的缓冲层采用的材料包括高分子材料。

6. 根据权利要求2所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述阻水层包括第一阻水层、第二阻水层和第三阻水层,其中所述缓冲层位于所述第二阻水层和第三阻水层之间。

7. 根据权利要求6所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述第一阻水层将所述OLED器件层包裹于内,所述第二阻水层将所述第一阻水层包裹于内。

8. 根据权利要求7所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述第三阻水层将所述缓冲层包裹于内,并在所述缓冲层的侧部外与所述第二阻水层相接。

9. 根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板;其特征在于,其中所述柔性OLED显示面板的表面还设置有柔性阻隔膜,其中所述柔性阻隔膜包括PEN或COP基材以及其上设置的一层阻水层。

10. 一种制备根据权利要求1所述的柔性OLED显示面板的制备方法;其特征在于,包括以下步骤:

提供一玻璃基板,在其上涂布PI液形成PI层,并在所述PI层上制作间隔设置的第一TFT层和第二TFT层,其中所述第一TFT层区域和第二TFT层区域为第一发光区和第二发光区,所述第一发光区和第二发光区之间的区域为弯折区;

分别在所述第一TFT层、第二TFT层上制备OLED器件层,在所述OLED器件层上制备薄膜封装层;

在所述弯折区的PI层上涂布树脂材料,通过UV方式或加热方式使其固化形成弯折层。

一种柔性OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发光显示技术领域,尤其是,其中的一种柔性OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 已知,随着柔性OLED显示面板技术的不断向前发展,柔性可折叠产品已开始逐渐慢慢进入市场,并且因其可折叠性能,使得其显示面板能够调节大小,需要时展开显示,显示区域大;不需要时,折叠放置,收容空间小,从而使得其有成为市场主流的趋势。

[0003] 目前,小尺寸柔性OLED面板逐步成熟并量产,但其不能以较小的曲率半径进行重复多次的折叠。而且,对于折叠式OLED来说,其折叠处的曲率半径非常小,因此,这对小尺寸柔性OLED面板的封装提出了更高的要求。

[0004] 进一步的,已量产的小尺寸柔性OLED面板的封装技术主要是薄膜封装+面贴合封装(TFE+Face Seal),其薄膜封装中会用低温PECVD或PEALD沉积 SiN_x 、 SiON 、 SiO_x 和 Al_2O_3 等作为水汽阻挡层。为了获得较好的封装效果,其中PECVD制程沉积的水汽阻挡层的厚度都在500nm以上,由于其厚度较厚,且膜层中有较多针孔,在进行重复100000次、曲率半径小于1mm的折叠时,折叠处的所述水汽阻挡层容易产生裂纹,从而使水汽侵入。

[0005] 而且,对于曲率半径小于1mm的折叠式OLED,如果折叠区位于发光区内,即所述折叠区内的基板上设置有TFT层和OLED器件层,那么当所述折叠区的阻挡层因所述折叠区多次弯折而产生裂纹时,外界的水汽能通过这些裂纹很快的通过封装层侵入到面板内部,进而侵入到TFT层和OLED器件层中,这会使得其中的TFT和OLED器件面临严峻的考验,严重时,甚至会使器件功能失效。

[0006] 因此,确有必要来开发一种新型的柔性OLED显示面板,来克服现有技术中的缺陷。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面是提供一种新型的柔性OLED显示面板,其采用新型的发光区和折叠区结构设置,其折叠区在多次弯折后不会出现裂缝瑕疵,从而避免外界水汽因所述裂缝瑕疵而侵入到所述发光区内。

[0008] 本发明采用的技术方案如下:

[0009] 一种柔性OLED显示面板,包括PI层,所述PI层上设置有发光区和弯折区。其中所述发光区包括第一发光区和第二发光区,所述弯折区设置在所述第一发光区和第二发光区之间。其中所述第一发光区、第二发光区均包括设置在所述PI层上的TFT层,每一TFT层上设置有OLED器件层和其上设置的薄膜封装层,而所述弯折区包括设置在所述PI层上的弯折层。其中所述弯折区只设置用于弯折的弯折层,而不设置所述薄膜封装层中的阻水层,从而也就不存在因其自身的多次弯折而导致其内设置的所述阻水层出现裂缝瑕疵的问题。

[0010] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述弯折区设置的弯折层与所述薄膜封装层的表面平齐,所述薄膜封装层包括缓冲层和阻水层。

[0011] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述弯折层采用的材料包括树脂材料。其可以是环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨脂树脂、聚丙烯树脂等等中的一种,具体可随需要而定,并无限定。

[0012] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述弯折层采用的材料是通过喷墨打印 (Ink Jet Printing) 的方式涂布在所述PI层上。

[0013] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述薄膜封装层的阻水层采用的材料包括 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 、 Al_2O_3 等材料中的一种,其制备方式包括低温PECVD和/或PEALD沉积制程。

[0014] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述薄膜封装层的缓冲层采用的材料包括高分子材料,其可以是环氧树脂、丙烯酸树脂、亚克力等高分子材料中的一种,具体可随需要而定,并无限定。其中所述缓冲层的制备方式是通过喷墨打印 (Ink Jet Printing) 的方式涂布形成。

[0015] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述阻水层包括第一阻水层、第二阻水层和第三阻水层,其中所述缓冲层位于所述第二阻水层和第三阻水层之间。

[0016] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述第一阻水层将所述OLED器件层包裹于内,所述第二阻水层将所述第一阻水层包裹于内。

[0017] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述第三阻水层将所述缓冲层包裹于内,并在所述缓冲层的侧部外与所述第二阻水层相接。

[0018] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述柔性OLED显示面板的表面还设置有柔性阻隔膜,其中所述柔性阻隔膜包括PEN或COP基材以及其上设置的一层由 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 、 Al_2O_3 等材料构成的阻水层。具体的,其中所述柔性阻隔膜包括2个,分别设置在所述显示面板的上下表面上。

[0019] 进一步的,本发明的又一个方面是提供一种用于制备本发明涉及的所述柔性OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0020] 提供一玻璃基板,在其上涂布PI液形成PI层,并在所述PI层上制作间隔设置的第一TFT层和第二TFT层,其中所述第一TFT层区域和第二TFT层区域为第一发光区和第二发光区,所述第一发光区和第二发光区之间的区域为弯折区;

[0021] 分别在所述第一TFT层、第二TFT层上制备OLED器件层,在所述OLED器件层上制备薄膜封装层;

[0022] 在所述弯折区的PI层上涂布树脂材料,通过UV方式或加热方式使其固化形成弯折层。

[0023] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述薄膜封装层的制备包括以下步骤:

[0024] 在所述第一、第二TFT层上的所述OLED器件层的上方,通过低温PEALD或PECVD分区制作第一层阻水层;

[0025] 在所述第一层阻水层的上方,通过低温PEALD或PECVD分区制作第二层阻水层;

[0026] 在所述第二阻水层上方用喷墨打印的方式制作缓冲层;

[0027] 在所述缓冲层上方通过低温PECVD或PEALD分区制作第三层阻水层。

[0028] 相对于现有技术,本发明的有益效果是:本发明涉及的一种柔性OLED显示面板,为了避免外界水汽通过因折叠而出现的裂缝瑕疵对其发光区的TFT和OLED器件的伤害,其将发光区分成多个间隔设置的子发光区,用弯折区连接两个相邻的子发光区,其中所述弯折

区的部分不设置TFT和OLED器件以及相应的薄膜封装层,取代的是专用于折叠的弯折层;同时,以发光区为基准分区沉积用于防止外界水汽侵入的阻挡层和缓冲层,即所述弯折区不设置薄膜封装结构,如此,当所述弯折区折叠时也就不存在薄膜封装结构被破坏的问题,同时所述发光区的所述薄膜封装结构完好,也就不会存在被外界水汽侵入的问题。

[0029] 进一步的,所述弯折区内的弯折层采用耐折叠的树脂材料构成,能够很好的释放其弯折时的应力,从而保证所述弯折区的折叠耐久性能。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0031] 图1为本发明的一个实施方式涉及的一种柔性OLED显示面板的结构示意图;

[0032] 图2为本发明又一个实施方式涉及的制备本发明涉及的所述柔性OLED显示面板的步骤流程图;

[0033] 图3是图2所示流程中,所述步骤1后的结构示意图;

[0034] 图4是图2所示流程中,所述步骤2后的结构示意图;

[0035] 图5是图2所示流程中,所述步骤3后的结构示意图;

[0036] 图6是图2所示流程中,所述步骤4后的结构示意图;

[0037] 图7是图2所示流程中,所述步骤5后的结构示意图;

[0038] 图8是图2所示流程中,所述步骤6后的结构示意图;

[0039] 图9是图2所示流程中,所述步骤8后的结构示意图;

[0040] 图10是图2所示流程中,所述步骤9后的结构示意图;

[0041] 图11是图2所示流程中,所述步骤10后的结构示意图。

[0042] 图1-11中的附图标记说明如下:

[0043]	玻璃基板	1	PI层	2
[0044]	TFT层	3	OLED器件层	4
[0045]	第一阻水层	5	第二阻水层	6
[0046]	缓冲层	7	第三阻水层	8
[0047]	弯折层	9	柔性阻隔膜	10、11

具体实施方式

[0048] 以下将结合附图和实施例,对本发明涉及的一种柔性OLED显示面板及其制备方法的技术方案作进一步的详细描述。

[0049] 请参阅图1所示,本发明的一个实施方式提供了一种柔性OLED显示面板,包括PI层2。所述PI层2上设置有发光区和弯折区。其中所述发光区包括第一发光区和第二发光区,所述弯折区设置在所述第一发光区和第二发光区之间。

[0050] 其中所述第一发光区、第二发光区均包括设置在所述PI层上的TFT层3,每一TFT层3上设置有OLED器件层4和其上设置的薄膜封装层。其中所述薄膜封装层包括第一阻水层5、

第二阻水层6、缓冲层7和第三阻水层8,其中所述缓冲层7位于所述第二阻水层6和第三阻水层8之间。所述弯折区设置的弯折层9与所述薄膜封装层的表面平齐。

[0051] 其中所述第一阻水层5将所述OLED器件层4包裹于内,所述第二阻水层6将所述第一阻水层5包裹于内。其中所述第三阻水层8将所述缓冲层7包裹于内,并在所述缓冲层7的侧部外与所述第二阻水层6相接。

[0052] 其中所述弯折层9采用的材料包括树脂材料。其可以是环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、聚丙烯树脂等等中的一种,具体可随需要而定,并无限定。其中所述薄膜封装层的阻水层采用的材料包括 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 、 Al_2O_3 等材料中的一种。其中所述薄膜封装层的缓冲层采用的材料包括高分子材料,其可以是环氧树脂、丙烯酸树脂、亚克力等高分子材料中的一种,具体可随需要而定,并无限定。

[0053] 其中所述柔性OLED显示面板的上、下表面还分别设置有柔性阻隔膜10、11,其中所述柔性阻隔膜包括PEN或COP基材以及其上设置的一层由 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 、 Al_2O_3 等材料构成的阻水层。具体的,其中位于所述柔性OLED显示面板上表面的柔性阻隔膜10的区域大于所述第二阻水层6,并将所述第一发光区和第二发光区整个包覆其中。

[0054] 进一步的,本发明的又一实施方式提供了一种制备本发明涉及的所述柔性OLED显示面板的制备方法,其包括的流程步骤,请参阅图2所示。

[0055] 其中,所述步骤1:在提供的一玻璃基板1上涂布PI液形成PI层2,在所述PI层2的一个Panel里面分区制作间隔设置的TFT层3,从而提供柔性TFT基板,其结构图示请参阅图3所示;

[0056] 步骤2:在所述柔性TFT基板上对应的TFT区域分区制作第一发光区和第二发光区的OLED器件层4,其中所述第一发光区和第二发光区之间为弯折区,其结构图示请参阅图4所示;

[0057] 步骤3:在所述OLED器件层4的上方,用低温PEALD或PECVD分区制作第一层阻水层5,其结构图示请参阅图5所示;

[0058] 步骤4:在所述第一层阻水层5的上方,用低温PEALD或PECVD分区制作第二层阻水层6,其结构图示请参阅图6所示;

[0059] 步骤5:在所述第二阻水层6上方用TFE Ink制作缓冲层7,所述缓冲层7也是分区涂布,并通过UV方式使TFE Ink固化,其结构图示请参阅图7所示;

[0060] 步骤6:在所述缓冲层7上方用低温PECVD或PEALD分区制作第三阻水层8,其结构图示请参阅图8所示;

[0061] 步骤7:可根据实际需要重复步骤3-6多次,具体可随需要而定,并无限定;

[0062] 步骤8:通过IJP方式在所述弯折区涂布耐折叠材料,并通过UV或加热使其固化成层状弯折层9,其结构图示请参阅图9所示;

[0063] 步骤9:提供柔性阻隔膜(Cover Barrier Film)10,将其贴合在所述第一发光区、弯折区和第二发光区的上侧,贴合方式采用滚轮对滚轮方式贴合或真空贴合,其结构图示请参阅图10所示;

[0064] 步骤10:切割Panel,将所述PI层2与所述玻璃基板1分离,其结构图示请参阅图11所示;

[0065] 步骤11:最后在所述PI层2下侧贴合又一柔性阻隔膜(Bottom Barrierfilm)11,贴

合方式采用滚轮对滚轮方式贴合或真空贴合,固化后完成所述显示面板的封装,其结构图示请参阅图1所示。

[0066] 本发明涉及的一种柔性OLED显示面板,为了避免外界水汽通过因折叠而出现的裂缝瑕疵对其发光区的TFT和OLED器件的伤害,其将发光区分成多个间隔设置的子发光区,用弯折区连接两个相邻的子发光区,其中所述弯折区的部分不设置TFT和OLED器件以及相应的薄膜封装层,取代的是专用于折叠的弯折层;同时,以发光区为基准分区沉积用于防止外界水汽侵入的阻挡层和缓冲层,即所述弯折区不设置薄膜封装结构,如此,当所述弯折区折叠时也就不存在薄膜封装结构被破坏的问题,同时所述发光区的所述薄膜封装结构完好,也就不会存在被外界水汽侵入的问题。

[0067] 进一步的,所述弯折区内的弯折层采用耐折叠的树脂材料构成,能够很好的释放其弯折时的应力,从而保证所述弯折区的折叠耐久性能。

[0068] 本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容,本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下,对上述实施例进行多种变形和修改,而这些变形和修改均应当属于本发明的范围内。

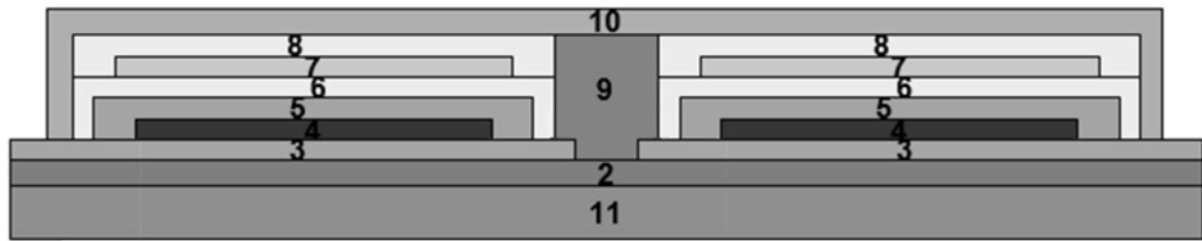


图1

步骤 1：在玻璃基板（1）上涂布 PI 液膜制作 PI 层（2），在一个 Panel 里面分区制作 TFT 层（3），从而提供柔性 TFT 基板；

步骤 2：在所述柔性 TFT 基板上对应的 TFT 区域分区制作 OLED 器件层（4）；

步骤 3：在所述 TFT 基板上于对应的 OLED 器件层（4）的上方，用低温 PEALD 或 PECVD 分区制作第一层阻水层（5）；

步骤 4：在所述第一层阻水层（5）的上方，用低温 PEALD 或 PECVD 分区制作第二层阻水层（6）；

步骤 5：在所述第二阻水层（6）上方用 TFE Ink 制作缓冲层（7），缓冲层分区涂布，并通过 UV 使 TFE Ink 固化；

步骤 6：在所述缓冲层（7）上方用低温 PECVD 或 PEALD 分区制作第三层阻水层（8）；

步骤 7：可重复步骤 3-6 多次；

步骤 8：通过 IUP 方式在所述折叠区涂布耐折叠材料，并通过 UV 或加热使其固化为弯折层（9）；

步骤 9：提供柔性阻隔膜（Cover Barrier Flim）（10），将柔性阻隔膜（10）与柔性基板贴合，贴合方式采用滚轮对滚轮或真空贴合；

步骤 10：切割 Panel，将 PI 层（2）与玻璃基板（1）分离；

步骤 11：最后在 PI 层侧贴柔性阻隔膜（Bottom Barrier flim）（11），贴合方式采用滚轮对滚轮或真空贴合，固化从而完成封装。

图2



图3

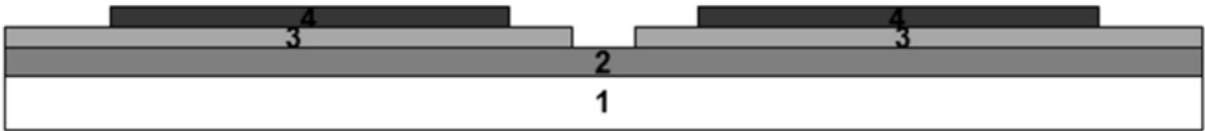


图4

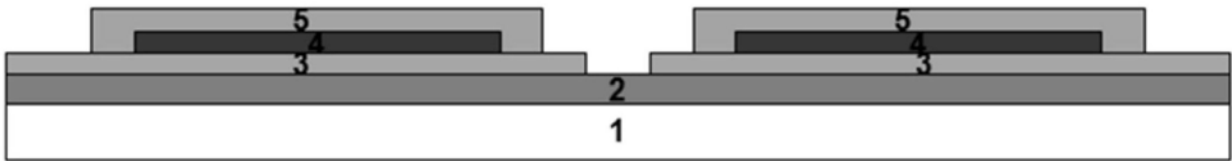


图5

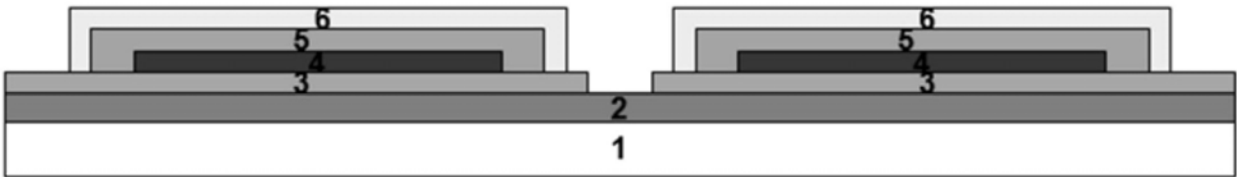


图6

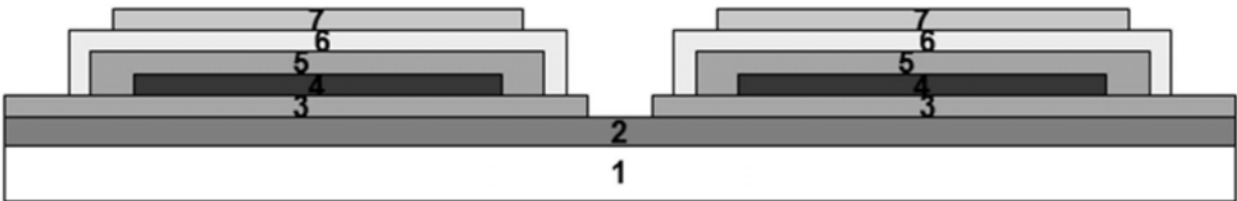


图7

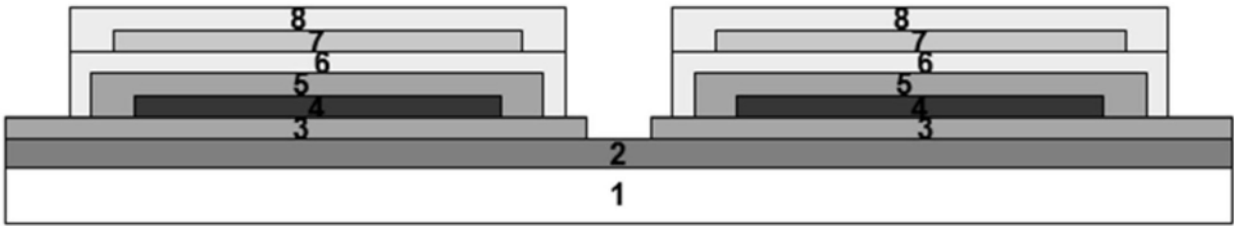


图8

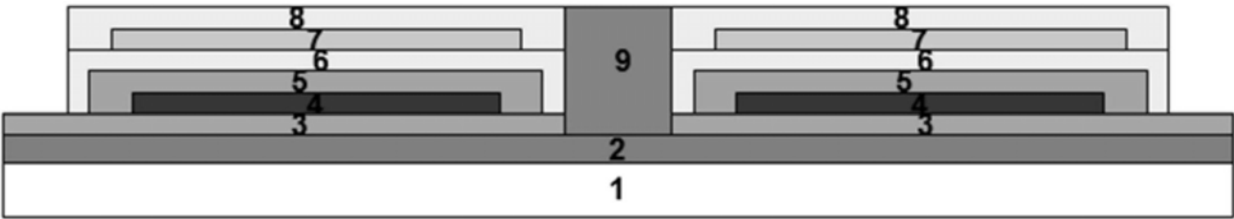


图9

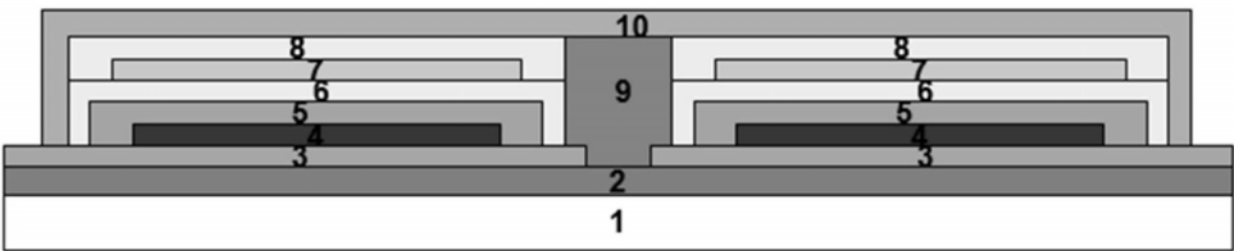


图10

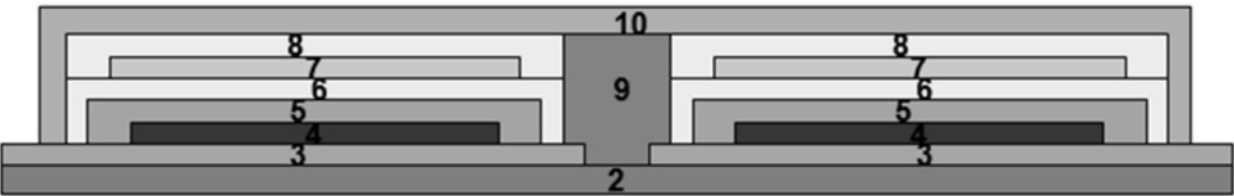


图11

专利名称(译)	一种柔性OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN109524448A	公开(公告)日	2019-03-26
申请号	CN201811605376.X	申请日	2018-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	杨中国		
发明人	杨中国		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2227/326		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种柔性OLED显示面板，包括PI层，所述PI层上设置有发光区和弯折区。其中所述发光区包括第一发光区和第二发光区，所述弯折区设置在所述第一发光区和第二发光区之间。其中所述第一发光区、第二发光区均包括设置在所述PI层上的TFT层，每一TFT层上设置有OLED器件层和其上设置的薄膜封装层，而所述弯折区包括设置在所述PI层上的弯折层。其中所述弯折区只设置用于弯折的弯折层，而不设置所述薄膜封装层中的阻水层，从而也就不存在因其自身的多次弯折而导致其内设置的所述阻水层出现裂缝瑕疵的问题。

