



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828516 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911030288.6

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 胡泉 李松杉

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 黄灵飞

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

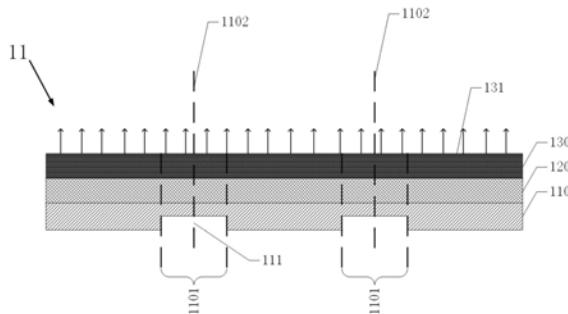
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置，显示面板包括至少一弯折区；柔性基板；薄膜晶体管层，设于所述柔性基板上；OLED层，设于所述薄膜晶体管层上；至少一凹槽，设于所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧且对应所述弯折区。本发明的有益效果在于本发明的显示面板及其制备方法、显示装置在显示面板背对出光面一侧开设凹槽，凹槽对应弯折区，以便减少显示面板在弯折过程中产生的应力集中，防止显示面板或显示装置在弯折区出现裂纹或发生断裂现象，影响显示面板或显示装置的寿命。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括至少一弯折区；

所述显示面板包括：

柔性基板；

薄膜晶体管层，设于所述柔性基板上；

OLED层，设于所述薄膜晶体管层上；

至少一凹槽，设于所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧且对应所述弯折区。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，

所述凹槽的深度与所述柔性基板厚度比值范围为1:2~1:3。

3. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，

所述OLED层包括一出光面，所述出光面设于所述OLED层远离所述薄膜晶体管层一侧。

4. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，每一弯折区具有一弯折中心线，所述出光面包括第一出光面和第二出光面，分别位于所述弯折中心线的两侧，所述凹槽位于所述显示面板远离所述出光面的一侧；当所述显示面为显示状态时，所述出光面为平面，当所述显示面板弯折时，所述第一出光面朝向所述第二出光面弯折。

5. 根据权利要求4所述的显示面板，其特征在于，

任一所述凹槽均关于与其对应的所述弯折中心线对称。

6. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，

所述凹槽宽度为20~30μm。

7. 一种显示面板的制备方法，其特征在于，显示面板包括至少一弯折区，其制备步骤包括

提供一柔性基板；

在所述柔性基板上制备薄膜晶体管层；

在所述薄膜晶体管层上蒸镀一层OLED有机发光材料并进行封装形成一层OLED层；

在所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧开设凹槽，所述凹槽对应所述弯折区。

8. 根据权利要求7所述的显示面板的制备方法，其特征在于，

采用压印技术或者激光镭射切割技术对所述柔性基板进行切割形成所述凹槽。

9. 根据权利要求7所述的显示面板的制备方法，其特征在于，

所述柔性基板的材料包括聚酰亚胺材料。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-6中任意一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] AMOLED(英语:Active-matrix organic light-emitting diode,中译:有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体)是一种显示屏技术。其中OLED(有机发光二极体)是描述薄膜显示技术的具体类型:有机电激发光显示;AM(有源矩阵体或称主动式矩阵体)是指背后的像素寻址技术。目前AMOLED技术主要用于智能手机,并继续朝低功耗、低成本、大尺寸方向发展。

[0003] AMOLED显示面板因其高对比度、广色域、低功耗、可折叠等特性,逐渐成为新一代显示技术。与传统的LCD面板相比,OLED显示面板易于柔性化,是可穿戴、可折叠产品关键技术。但是目前显示行业中的OLED显示面板仅能实现静态弯折(SF, Static Foldable),想要实现动态折叠(DF, Dynamic Foldable),由于发光区应力释放较为困难,在弯折的过程中容易产生断裂或产生裂缝。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置用以解决现有技术中由于显示面板弯折从而导致显示面板出现裂纹的技术问题。

[0005] 解决上述技术问题的技术方案是:本发明提供了一种显示面板,包括至少一弯折区;柔性基板;薄膜晶体管层,设于所述柔性基板上;OLED层,设于所述薄膜晶体管层上;至少一凹槽,设于所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧且对应所述弯折区。

[0006] 进一步的,所述凹槽的深度与所述柔性基板厚度比值范围为1:2~1:3。

[0007] 进一步的,每一弯折区具有一弯折中心线,所述出光面包括第一出光面和第二出光面,分别位于所述弯折中心线的两侧,所述凹槽位于所述显示面板远离所述出光面的一侧;当所述显示面为显示状态时,所述出光面为平面,当所述显示面板弯折时,所述第一出光面朝向所述第二出光面弯折。

[0008] 进一步的,所述凹槽宽度为20~30um。

[0009] 进一步的,任一所述凹槽均关于与其对应的所述弯折中心线对称。

[0010] 本发明还提供了一种显示面板的制备方法,显示面板包括至少一弯折区,其制备步骤包括提供一柔性基板;在所述柔性基板上制备薄膜晶体管层;在所述薄膜晶体管层上蒸镀一层OLED有机发光材料并进行封装形成一层OLED层;在所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧开设凹槽,所述凹槽对应所述弯折区。

[0011] 进一步的,采用压印技术或者激光镭射切割技术对所述柔性基板进行切割形成所述凹槽。

[0012] 进一步的,所述柔性基板的材料包括聚酰亚胺材料。

[0013] 本发明还提供了一种显示装置,包括所述显示面板。

[0014] 本发明的优点是：本发明的显示面板及其制备方法、显示装置为可折叠装置，其中显示面板具有一出光面，用以显示画面，当显示面板折叠时，弯折中心线两侧出光面向内弯折直至互相接触，此时显示面板的最外侧为柔性基板，可以很好的保护显示面板的显示屏，提高显示面板的寿命，同时弯折后的显示面板厚度增加，长度减少，有利于携带，同时也为实现超大显示屏面板提供了可实用基础，在显示面板背对出光面一侧开设凹槽，凹槽对应弯折区，以便减少显示面板在弯折过程中产生的应力集中，防止显示面板或显示装置在弯折区出现裂纹或发生断裂现象，影响显示面板或显示装置的寿命。

## 附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步解释。

[0016] 图1是实施例1中的显示面板示意图。

[0017] 图2是实施例1中的显示面板弯折过程示意图。

[0018] 图3是实施例1中的显示面板完全弯折后示意图。

[0019] 图4是实施例1中的显示装置示意图。

[0020] 图5是实施例2中的显示面板示意图。

[0021] 图中

[0022] 1显示装置；	10、11显示面板；
[0023] 110柔性基板；	120薄膜晶体管层；
[0024] 130OLED层；	131出光面；
[0025] 111凹槽；	101、1101弯折区；
[0026] 102、1102弯折中心线；	

## 具体实施方式

[0027] 以下实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1所示，本实施例中，本发明的显示面板10包括柔性基板110、薄膜晶体管层120和OLED层130。

[0030] 所述柔性基板110采用聚酰亚胺材料制备形成，其是综合性能最佳的有机高分子材料之一，其耐高温达到400摄氏度，保证了所述柔性基板110的耐高温能力。

[0031] 所述薄膜晶体管层120设于所述柔性基板110上，所述薄膜晶体管层120的主要材料为氧化物非晶硅，其结构包括栅极、绝缘层、半导体层沟道和源漏极，其工作原理主要是在金属栅极与沟道之间有一层绝缘层，通过栅极上的电压产生纵向电场，改变导电沟道的厚度，达到控制源漏电极电流的目的。

[0032] 所述OLED层130设于所述薄膜晶体管层120上，所述OLED又称为有机电激光显示、有机发光半导体，其属于一种电流型的有机发光器件，是通过载流子的注入和复合而致发光的现象，其发光强度与注入的电流成正比，所述OLED层130在电场的作用下，其上阳极产

生的空穴和阴极产生的电子就会发生移动,分别向空穴传输层和电子传输层注入,迁移到发光层。当二者在发光层相遇时,产生能量激子,从而激发发光分子最终产生可见光。本实施例中,所述OLED层130包括一出光面131,所述出光面131设于所述OLED层130远离所述薄膜晶体管层120一侧,所述OLED层130产生的可见光通过所述出光面131形成最终显示画面。

[0033] 所述显示面板10为柔性可折叠面板,本市实施例中,本发明的所述显示面板10包括弯折区101,所述显示面板10可以通过所述弯折区101弯折时达到缩小最大尺寸的目的,从而使其便于携带,同时在弯折后,所述显示面板10的所述出光面131向内弯折,所述柔性基板110朝外达到保护所述出光面131的目的,提升所述显示面板10的使用寿命。

[0034] 如图2和图3所示,由于所述显示面板10的弯折方向为所述出光面131的方向,在弯折过程中,所述出光面131的对立方向,即所述柔性基板110在弯折过程中会在弯折区中形成应力集中,从而造成弯折区对应的所述柔性基板110处产生断裂或裂纹,为了解决这一现象,本实施例中,在所述柔性基板110远离所述出光面131一侧开设凹槽111,其中,所述凹槽111对应所述弯折区101具体的,所述弯折区101包括一弯折中心线102,所述弯折区101关于所述弯折中心线102对称,所述凹槽111亦关于所述弯折中心线102对称。

[0035] 所述凹槽111的深度即所述凹槽111内凹于所述柔性基板110的深度与所述柔性基板110本身的厚度的比值在1:3~1:2之间,既保证了所述柔性基板110在弯折过程中可以释放应力,同时也保证了所述柔性基板110在开槽后的厚度,防止由于厚度过低从而影响所述弯折区101处的柔性基板110的寿命。

[0036] 本实施例中,所述显示面板10可实现180°弯折,即所述弯折中心线102两侧的所述出光面131在弯折后面对面直接接触,极大的节省了所述显示面板10的占地空间。

[0037] 为了更好的解释本发明,本实施例还提供了一种显示面板的制备方法,显示面板包括至少一弯折区,其步骤如下:

[0038] 提供一柔性基板。

[0039] 在所述柔性基板上制备薄膜晶体管层。

[0040] 在所述薄膜晶体管层上蒸镀一层OLED有机发光材料并进行封装形成一层OLED层。

[0041] 在所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧采用压印技术或者激光镭射切割技术对所述柔性基板进行切割形成凹槽,切割后的所述凹槽深度占未被切割的所述柔性基板厚度的1/3~1/2,所述凹槽对应所述弯折区。

[0042] 如图4所示,本实施例中,显示装置1包括所述显示面板10,其中,所述显示装置1的主要技术特征和主要技术效果均集中体现在所述显示面板10上,对于所述显示装置1的其余部件就不再一一赘述。

[0043] 实施例2

[0044] 如图5所示,本实施例中,所述显示面板11与实施例1中的所述显示面板10结构大体相似,不同点在于,本发明的显示面板11包括两个及以上的弯折区1101和弯折中心线1102,即所述显示面板11可以进行两次或三次弯折,进一步减小所述显示面板11的最大尺寸,本实施例中,优选包括两个弯折区1101和弯折中心线1102。

[0045] 本实施例中,每一弯折区1101均对应一凹槽111,所述凹槽111设于所述柔性基板110远离所述出光面131一侧,所述凹槽111关于所述弯折中心线1102对称。

[0046] 所述凹槽111的深度即所述凹槽111内凹于所述柔性基板110的深度与所述柔性基

板110本身的厚度的比值在1:3~1:2之间,既保证了所述柔性基板110在弯折过程中可以释放应力,同时也保证了所述柔性基板110在开槽后的厚度,防止由于厚度过低从而影响所述弯折区1101处的柔性基板110的寿命。

[0047] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

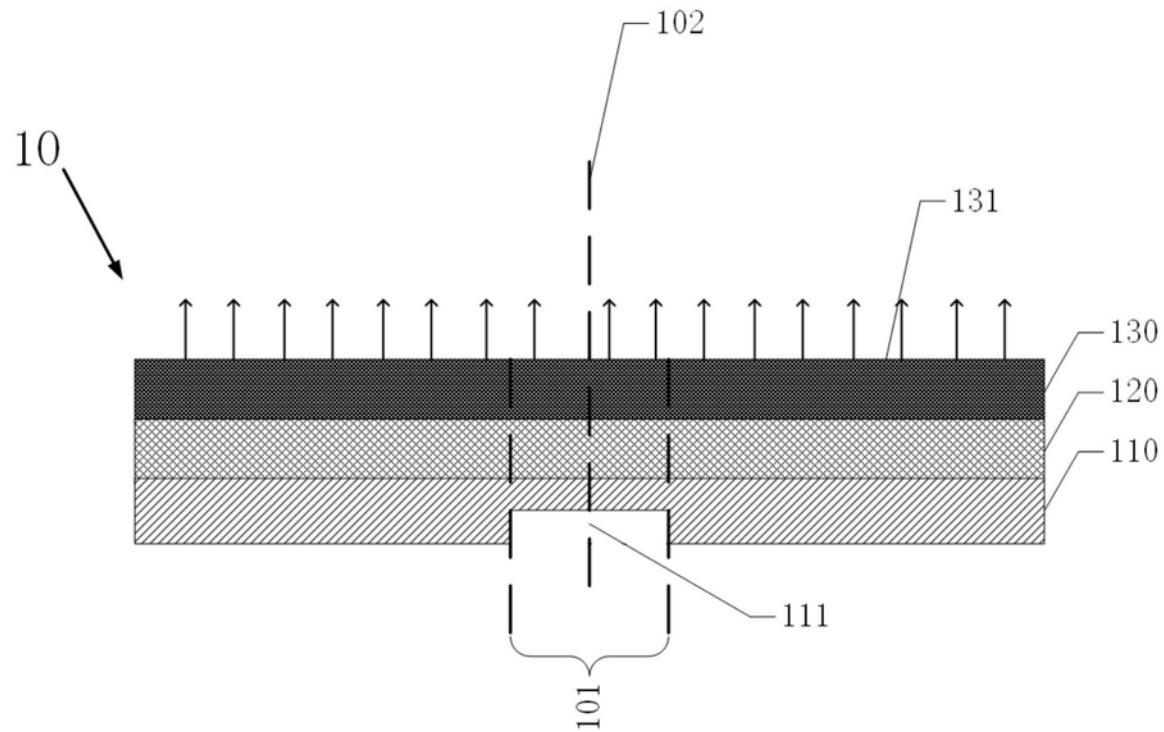


图1

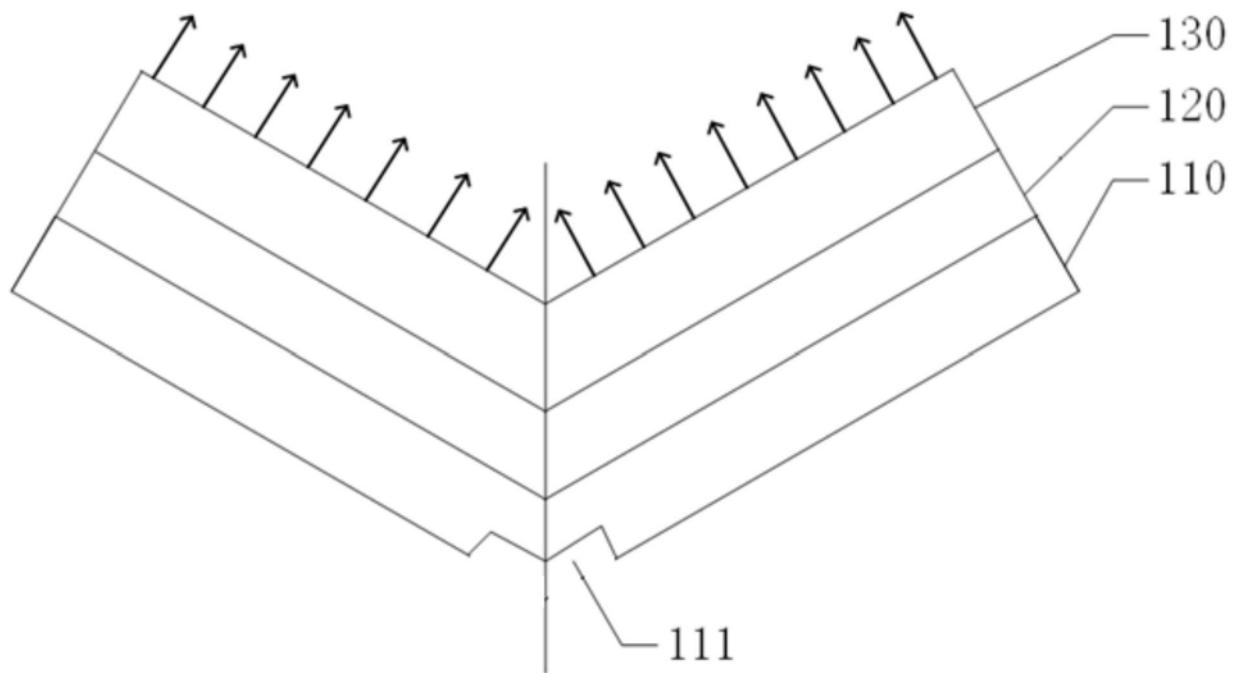


图2

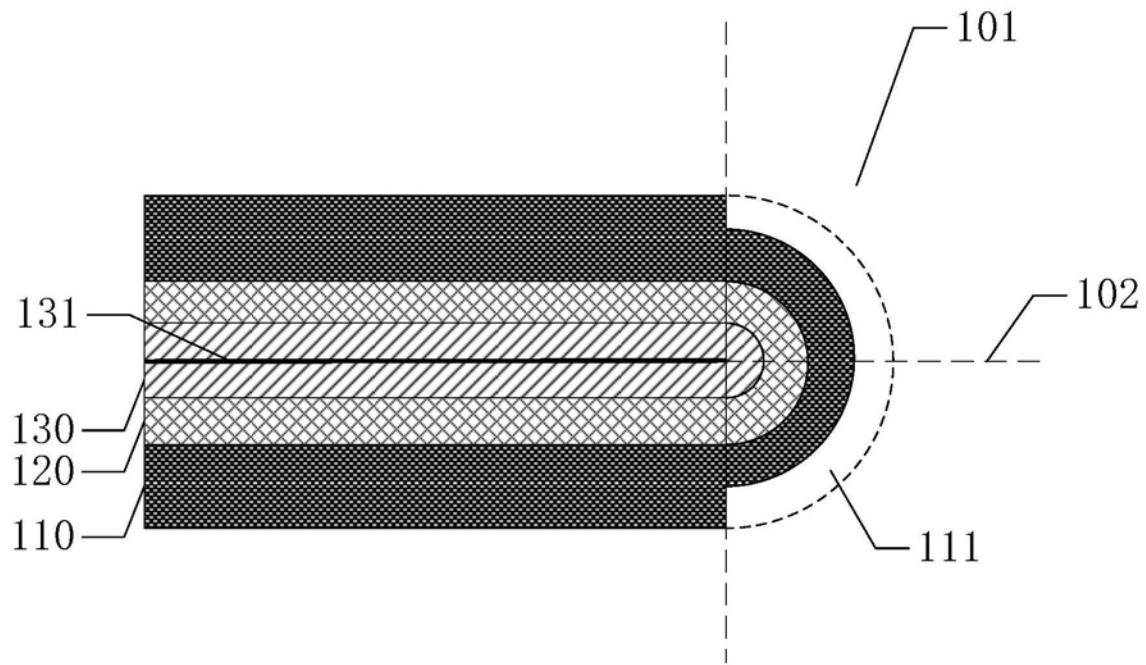


图3

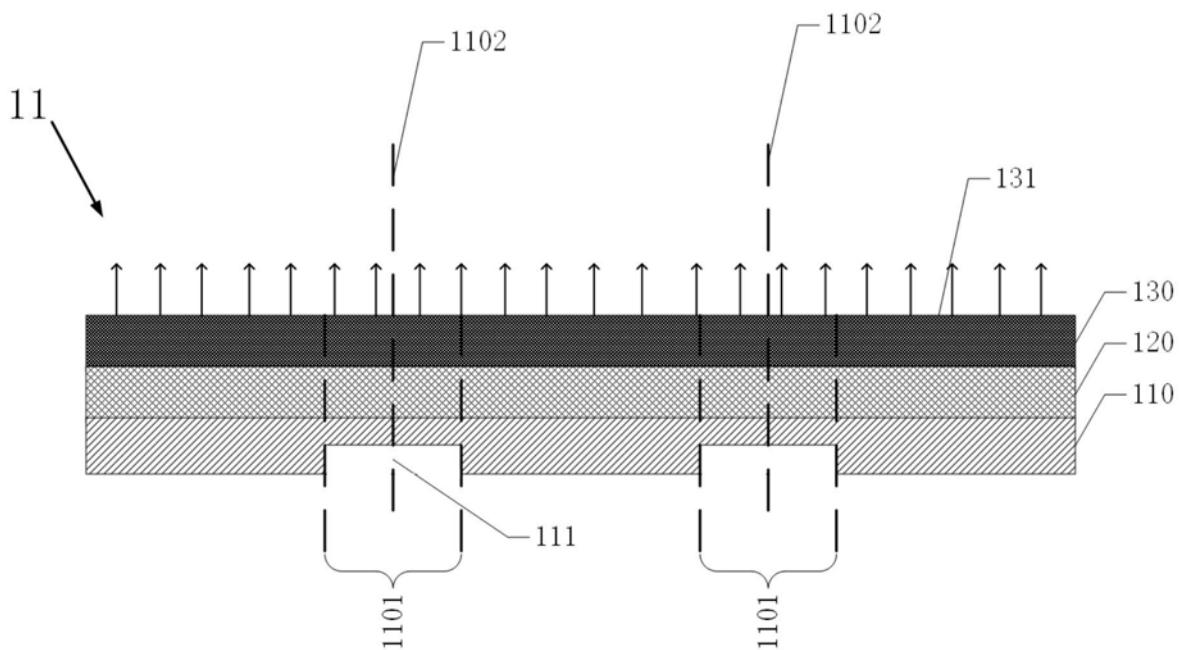


图4



图5

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110828516A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911030288.6	申请日	2019-10-28
[标]发明人	胡泉 李松杉		
发明人	胡泉 李松杉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/56		
代理人(译)	黄灵飞		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本发明公开了一种显示面板及其制备方法、显示装置，显示面板包括至少一弯折区；柔性基板；薄膜晶体管层，设于所述柔性基板上；OLED层，设于所述薄膜晶体管层上；至少一凹槽，设于所述柔性基板远离所述薄膜晶体管层一侧且对应所述弯折区。本发明的有益效果在于本发明的显示面板及其制备方法、显示装置在显示面板背对出光面一侧开设凹槽，凹槽对应弯折区，以便减少显示面板在弯折过程中产生的应力集中，防止显示面板或显示装置在弯折区出现裂纹或发生断裂现象，影响显示面板或显示装置的寿命。

