



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113470529 A

(43) 申请公布日 2021.10.01

(21) 申请号 202110744924.2

(22) 申请日 2021.06.30

(71) 申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72) 发明人 柴青

(74) 专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限
公司 11505

代理人 秦卫中

(51) Int.Cl.

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

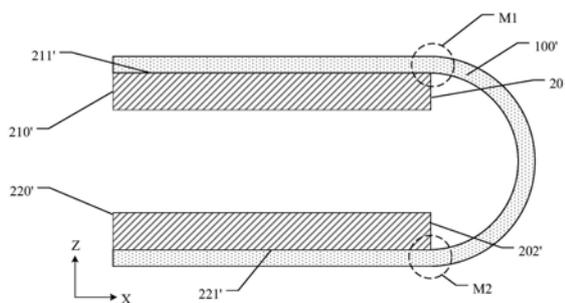
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本公开提供一种显示装置,该显示装置包括显示面板和支撑层。显示面板包括第一区域、第二区域和位于第一区域和第二区域之间的弯折区域,第一区域包括显示区,第二区域包括绑定区。支撑层包括彼此间隔的第一部分和第二部分,第一部分用于支撑显示面板的第一区域,第二部分用于支撑显示面板的第二区域。第一部分和第二部分相对的侧表面的至少一个设置为具有凸起。第一部分和/或第二部分的侧表面的凸起会与显示面板的位于弯折区域的部分接触,从而使得第一部分和/或第二部分的侧表面可以用于支撑显示面板,从而降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置良率。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示面板,包括第一区域、第二区域和位于所述第一区域和第二区域之间的弯折区域,所述第一区域包括显示区,所述第二区域包括绑定区;

支撑层,包括彼此间隔的第一部分和第二部分,所述第一部分用于支撑所述显示面板的第一区域,所述第二部分用于支撑所述显示面板的第二区域;

其中,所述第一部分和所述第二部分相对的侧表面的至少一个设置为具有凸起。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述第一部分包括用于承载所述显示面板的第一主表面和面向所述第二部分的第一侧表面,所述第一侧表面具有所述凸起以使得所述第一主表面和所述第一侧表面平滑相接;和/或

所述第二部分包括用于承载所述显示面板的第二主表面和面向所述第二部分的第二侧表面,所述第二侧表面具有所述凸起以使得所述第二主表面和所述第二侧表面平滑相接。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,

在所述显示面板的位于所述弯折区域的部分被弯折,所述第二部分位于所述第一部分的背离所述显示面板的一侧。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,

所述凸起与所述显示面板的位于所述弯折区域的部分的形状匹配,以使得所述凸起的全部表面用于支撑所述显示面板,优选地,所述第一侧表面和/或所述第二侧表面的全部设置为具有所述凸起。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于,

沿与所述第一部分所在面垂直的方向,所述凸起的截面的边为弧形。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述第一侧表面和所述第二侧表面具有的所述凸起的截面的边为弧形且共圆。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,

所述第一主表面和所述第一侧表面的交界线与所述第二主表面和所述第二侧表面的交界线所确定的平面经过所述第一侧表面和所述第二侧表面所在圆的圆心。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述第一侧表面和所述第二侧表面具有的所述凸起的截面的边为弧形且共同确定一椭圆。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,

所述第一主表面和所述第一侧表面的交界线与所述第二主表面和所述第二侧表面的交界线所确定的平面经过所述椭圆的两个焦点。

10. 根据权利要求3-9中任一项所述的显示装置,其特征在于,还包括:

隔垫物,位于所述第一部分和所述第二部分之间。

显示装置

技术领域

[0001] 本公开至少一个实施例涉及显示领域,具体涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 随着电子显示产品在人们日常生活中的广泛使用,用户对电子显示产品的外观尤其其屏占比的需求越来越高,在该需求下,窄边框、无边框概念下的具有全屏显示功能的电子显示产品应运而生。

[0003] 电子显示产品中的显示面板中的边框区域可以弯折至其背面,从而在视觉效果上呈现窄边框或者无边框。但是,当前的电子显示产品限于自身的结构设计,在弯折显示面板之后,显示面板的弯折部分容易出现应力分布不均的情况,应力不均会导致应力集中而使得显示面板损坏。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本公开提供一种显示装置,在支撑层的与显示面板的弯折区域对应的位置,将支撑层的侧边设置为具有凸起,以在显示面板弯折后,使得该凸起可以用于支撑显示面板,从而使得显示面板在弯折时产生的应力可以分散,避免显示面板在支撑层的主表面(例如下述的第一主表面和第二主表面)的边缘产生应力集中而断裂,从而提高显示装置的良率。

[0005] 本公开第一方面提供一种显示装置,该显示装置包括显示面板和支撑层。显示面板包括第一区域、第二区域和位于第一区域和第二区域之间的弯折区域,第一区域包括显示区,第二区域包括绑定区。支撑层包括彼此间隔的第一部分和第二部分,第一部分用于支撑显示面板的第一区域,第二部分用于支撑显示面板的第二区域。第一部分和第二部分相对的侧表面的至少一个设置为具有凸起。

[0006] 在上述方案中,在显示面板被弯折后,第一部分和/或第二部分的侧表面的凸起可以用于支撑显示面板,以有助于分散显示面板弯折时产生的应力从而降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0007] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,第一部分包括用于承载显示面板的第一主表面和面向第二部分的第一侧表面,第一侧表面具有凸起以使得第一主表面和第一侧表面平滑相接;和/或,第二部分包括用于承载显示面板的第二主表面和面向第二部分的第二侧表面,第二侧表面具有凸起以使得第二主表面和第二侧表面平滑相接。

[0008] 在上述方案中,在显示面板弯折后,可以消除显示面板在第一主表面(或第二主表面)和第一侧表面(或第二侧表面)的交界处产生的应力集中,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0009] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,在显示面板的位于弯折区域的部分被弯折,第二部分位于第一部分背离显示面板的一侧。

[0010] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,凸起与显示面板的位于弯折区域的部分的形状匹配,以使得凸起的全部表面用于支撑显示面板。

[0011] 在上述方案中,凸起的表面可以与显示面板的弯折部分完全接触,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0012] 例如,在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,进一步地,第一侧表面和/或第二侧表面的全部设置为具有凸起。

[0013] 在上述方案中,第一侧表面(或第二侧表面)的全部可以与显示面板的弯折部分完全接触,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0014] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,沿与第一部分所在面垂直的方向,第一侧表面和/或第二侧表面具有的凸起的截面的边为弧形。

[0015] 在上述方案中,凸起的截面形状为弧形,可以更契合显示面板的位于弯折区域的部分的形状,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,并提高显示装置的良率。

[0016] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,第一侧表面和第二侧表面具有的凸起的截面的边为弧形且共圆。

[0017] 在上述方案中,显示面板的与第一侧表面(或第二侧表面)重叠的部分产生的应力可以最大程度地均匀分布,从而最大化降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0018] 例如,在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,进一步地,第一主表面和第一侧表面的交界线与第二主表面和第二侧表面的交界线所确定的平面经过第一侧表面和第二侧表面所在圆的圆心。

[0019] 在上述方案中,在显示面板的弯折状态下,可以最大化减小显示面板的弯折区域在沿第一部分所在面的方向上所占的尺寸,有利于显示装置的边框极窄化设计。

[0020] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,第一侧表面和第二侧表面具有的凸起的截面的边为弧形且共同确定一椭圆。

[0021] 例如,在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,进一步地,第一主表面和第一侧表面的交界线与第二主表面和第二侧表面的交界线所确定的平面经过椭圆的两个焦点。

[0022] 在上述方案中,凸起的截面形状实际为椭圆弧,在该情形下,显示面板的弯折部分在沿第一部分所在面的方向上的尺寸小于沿与第一部分所在面垂直的方向上的尺寸的 $1/2$,从而有利于进一步窄化显示装置的边框。

[0023] 本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置还可以包括隔垫物,该隔垫物位于第一部分和第二部分之间。

[0024] 在上述方案中,在显示面板被弯折的状态下,通过设置隔垫物可以调节第一部分和第二部分的间距,从而调节显示面板的位于弯折区域的部分的曲率,降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0025] 本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置还可以包括保护胶层,该保护胶层位于显示面板的位于弯折区域中,且位于显示面板的背离支撑层的表面上。

[0026] 在上述方案中,通过保护胶层对显示显示面板的位于弯折区域的部分进行保护,且有助于显示面板的位于弯折区域的部分的应力释放,从而降低显示面板发生断裂的风

险,提高显示装置的不良率。

[0027] 本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置还可以包括柔性电路板和位于柔性电路板上的芯片。柔性电路板的一端绑定在显示面板的位于绑定区的部分上,芯片通过柔性电路板与显示面板连接。

附图说明

[0028] 图1为一种显示装置的部分区域的截面图。

[0029] 图2为本公开一实施例提供的一种显示装置中的显示面板在展平状态下的平面结构示意图。

[0030] 图3为图2所示的显示装置在弯折状态下的部分区域的截面图。

[0031] 图4为图2所示显示装置的部分区域的截面图和平面示意图。

[0032] 图5为本公开一实施例提供的另一种显示装置在弯折状态下的部分区域的截面图。

[0033] 图6为本公开一实施例提供的另一种显示装置在弯折状态下的部分区域的截面图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅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。

[0035] 显示装置包括显示面板,出于对边框极窄化等的需求,显示面板的部分区域(例如绑定区,也可以称为焊盘区等)会被弯折至背面,从而减小显示装置的非显示区域的宽度,即,减小显示装置的边框宽度。为满足可弯折的需求,显示面板需要为柔性面板(整体具有柔性或者仅弯折区域设计为具有柔性),在此情况下,显示装置中可以设置支撑层以对显示面板的非弯折部分进行支撑。在弯折时,显示面板的弯折部分不会受到支撑层的支撑,产生的应力会聚集在显示面板的弯折部分中,而在显示面板的弯折部分和非弯折部分(被支撑层支撑的部分)的交界处,就会存在显示面板被支撑层支撑和未被支撑层支撑的交界,在该交界,显示面板的应力差异大,使得此处容易产生应力集中,导致显示面板在该交界处的变形过大而产生裂纹甚至断裂。显示面板的弯折区域通常设置有信号线,在上述弯折过程中,如果显示面板的局部应力过大而产生裂纹,可能会导致信号线断裂并破坏显示面板的封装效果,导致显示面板功能不良,从而降低显示装置的不良率。

[0036] 示例性的,如图1所示,显示装置可以包括显示面板100' 以及用于支撑显示面板100' 的支撑层200',显示面板100' 的一部分弯折至背面(与显示面板的显示面背离的一侧),出于减少弯折时产生的应力以及弯折半径,在显示面板100' 的弯折区域,支撑层200' 断开从而形成两部分210' 和220'。在显示面板100' 弯折的区域,支撑层200' 的侧面和显示面板100' 分离,即,显示面板100' 的弯折部分是未被支撑层200' 支撑的,如此,显示面板100' 的弯折部分产生的引力会向支撑层200' 的侧面201'、202' 和用于支撑显示面板100' 的表面211'、221' 的交界M1、M2处集中,导致显示面板100' 在M1、M2处容易因应力过大而产生

裂纹,甚至发生断裂。

[0037] 本公开提供一种显示装置,可以解决上述技术问题。该显示装置包括显示面板和支撑层。显示面板包括第一区域、第二区域和位于第一区域和第二区域之间的弯折区域,第一区域包括显示区,第二区域包括邦定区。支撑层包括彼此间隔的第一部分和第二部分,支撑层用于支撑显示面板,显示面板的位于第一区域的部分固定在第一部分上,显示面板的位于第二区域的部分固定在第二部分上,即,第一部分用于支撑显示面板的第一区域,第二部分用于支撑显示面板的第二区域。第一部分和第二部分相对的侧表面的至少一个设置为具有凸起。在显示面板被弯折后,第一部分和/或第二部分的侧表面的凸起会与显示面板的位于弯折区域的部分接触,从而使得第一部分和/或第二部分的侧表面可以用于支撑显示面板,以有助于分散显示面板弯折时产生的应力,降低应力集中的程度,从而降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0038] 下面,结合附图对根据本公开至少一个实施例中的显示装置的结构进行说明。此外,在该些实施例对应的附图中,以支撑层的第一部分所在面为基准建立空间直角坐标系,以对显示装置中的各个结构的位置进行说明。在该空间直角坐标系中,X轴、Y轴和第一部分所在面平行,Z轴和第一部分所在面垂直,而且在显示面板处于展平的状态下,第一部分至第二部分的方向和X轴平行。例如,第一部分所在面可以为第一部分的用于支撑显示面板的表面(下述实施例中的第一主表面)或者与该表面平行的任意平面。

[0039] 如图2~图4所示,本公开的实施例提供的显示装置包括显示面板100和支撑层200。显示面板100包括第一区域11、第二区域12和弯折区域13,弯折区域13位于第一区域11和第二区域12之间。第一区域11包括显示区101,显示区101用于显示图像,例如,进一步地,第一区域11还可以包括位于显示区域101周边的布线区,布线区用于向显示区域101施加信号的信号线,布线区可以用于构成显示装置的边框。第二区域12包括邦定区102,邦定区102用于和外部电路(例如柔性电路板、芯片等)连接。用于支撑显示面板100的支撑层200包括第一部分210和第二部分220,第一部分210和第二部分220彼此间隔,支撑层200的第一部分210用于支撑显示面板100的位于第一区域11中的部分,支撑层200的第二部分220用于支撑显示面板100的位于第二区域12中的部分。如图4所示,第一部分210和第二部分220相对的侧表面(如图3和图4所示的第一侧表面201和第二侧表面202)向弯折区域13延伸而使得第一部分210和第二部分220相对的侧表面形成为凸起。如图3所示,显示面板100的位于弯折区域13的部分被弯曲之后,第一部分210和第二部分220相对的侧表面与显示面板100接触,即,凸起可以支撑显示面板100,如此,显示面板100的弯折部分中与第一部分210和第二部分220相对的侧表面接触的部分(记为重叠部分)可以被第一部分210和第二部分220支撑,从而使该重叠部分因弯曲而产生的应力在第一部分210和第二部分220的支撑下可以均匀分布,避免出现应力集中。

[0040] 需要说明的是,在本公开的实施例中,第一部分和第二部分相对的侧表面可以为:在显示面板为如图3所示的弯曲状态下,沿着显示面板的延伸轨迹,第一部分和第二部分相对的侧表面;或者,在显示面板为如图4所示的展平状态下,第一部分和第二部分相对的侧表面,在该情况下,第一部分和第二部分因彼此间隔而形成了开口,第一部分和第二部分相对的侧表面实际为该开口的相对的侧表面。

[0041] 在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,第一部分包括用于承载显示面板的

第一主表面和面向第二部分的第一侧表面,第一侧表面具有凸起以使得第一主表面和第一侧表面平滑相接;和/或,第二部分包括用于承载显示面板的第二主表面和面向第二部分的第二侧表面,第二侧表面具有凸起以使得第二主表面和第二侧表面平滑相接。在显示面板弯折后,显示面板可以与支撑层的第一侧表面(或第二侧表面)与第一主表面(或第二主表面)平滑相接的区域(记为平滑区域)接触,在该平滑区域,显示面板的应力会相对均匀地分散,这会进一步降低应力集中的出现,并且消除显示面板在第一主表面(或第二主表面)和第一侧表面(或第二侧表面)的交界处产生的应力集中,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0042] 示例性的,如图3和图4所示,第一部分210包括第一主表面211和第一侧表面201,第二部分220包括第二主表面221和第二侧表面202。在如图3所示的弯曲状态以及如图4所示的展平状态下,第一主表面211和第二主表面221都接触显示面板100以对显示面板100进行支撑。第一侧表面201和第二侧表面202相对设置。如图3和图4所示,第一主表面211和第一侧表面201平滑相接,第二主表面221和第二侧表面202平滑相接。众所周知,物体的局部变形程度越大,产生的应力越大,相应地,应力容易集中在变形程度大的位置。在上述方案中,在显示面板100由第一主表面211延伸至第一侧表面201时,在第一主表面211和第一侧表面201的交界处,显示面板100的弯曲程度维持渐变即可,即,防止了显示面板100出现局部变形程度过大,从而降低了产生应力集中这一问题的风险。

[0043] 需要说明的是,在本公开的实施例中,“平滑相接”的表面中的一方(例如本公开的实施例的第一、第二侧表面)为曲面,该曲面的斜率为连续渐变,即,具有平滑相接的曲面所形成的曲线(包括该表面与相接的另一表面连接的交线所对应的端点)存在数学意义中的处处可导。

[0044] 在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,在显示面板的位于弯折区域的部分被弯折,第二部分位于第一部分的背离显示面板的一侧。示例性的,如图2~图4所示,显示面板100的背面面向支撑层200,支撑层200不会对显示面板100的显示图像进行遮挡。在如图4所示的情况下,显示面板100为展平状态,将显示面板100设置(例如贴合)在支撑层200上,然后将显示面板100的位于弯折区域13中的部分进行弯曲,以使得显示面板100的位于第二区域12的部分以及支撑层200的第二部分220移动至第一部分210的背离显示面板100的一侧,即,使得显示面板100的位于第二区域12的部分以及第二部分220移动至背侧,如图3所示,显示面板100的位于第二区域12的部分以及第二部分220不会参与构成显示装置的边框,从而有利于显示装置的边框极窄化设计。

[0045] 在本公开第一方面的一个具体实施方式提供的显示装置中,凸起与显示面板的位于弯折区域的部分的形状匹配,以使得凸起的全部表面用于支撑显示面板。在凸起与显示面板的被弯折部分的形状匹配的情况下,凸起的表面可以与显示面板的弯折部分完全接触,即,在显示面板和凸起重叠的区域,显示面板面向支撑层的表面和凸起的表面是共形的,如此,显示面板中的应力可以均匀分布,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图3所示,显示面板100的与第一侧表面201重叠的部分的面向第一部分210的表面的曲率和第一侧表面201的曲率相同,如此,显示面板100的与第一侧表面201重叠的部分和第一侧表面201可以完全接触,即,两者之间的界面处没有间隙。同样的,显示面板100的与第二侧表面202重叠的部分和第二侧表面202可以完全接触。

[0046] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,第一侧表面和/或第二侧表面的全部设置为具有凸起。凸起的表面实际为第一侧表面(或第二侧表面),在显示面板被弯折后,第一侧表面(或第二侧表面)的全部可以与显示面板的弯折部分完全接触,在显示面板和第一侧表面(或第二侧表面)重叠的区域,显示面板中的应力可以均匀分布,从而进一步降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图3和图4所示,第一侧表面201和第二侧表面202的全部都设置为形成凸起,即,凸起的表面即为第一侧表面201和第二侧表面202的全部。如此,如图3所示,在显示面板100弯曲之后,第一侧表面201、第二侧表面202的任一区域都可以用于支撑显示面板100。

[0047] 在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,沿与第一部分所在面垂直的方向,第一侧表面和/或第二侧表面具有的凸起的截面的边为弧形。显示面板在弯折状态下,其弯折部分的自然状态即呈现为弧形。如此,凸起的截面形状为弧形,可以更契合显示面板的位于弯折区域的部分的形状,从而进一步使得显示面板中的应力可以均匀分布,以降低显示面板发生断裂的风险,并提高显示装置的良率。示例性的,如图3和图4所示,第一侧表面201和第二侧表面202在由X轴和Z轴确定的平面所截取的界面的形状为弧形。

[0048] 需要说明的是,“弧”可以由圆弧和椭圆中截取,即,本公开的实施例中的“弧形”可以为圆弧或者椭圆弧,第一侧表面和/或第二侧表面为弧形的前提下,可以根据实际需求选择该弧形为圆弧还是椭圆弧。下面,通过几个具体的实施例进行说明。此外,在该些实施例中,第一侧表面和第二侧表面的全部设置为具有凸起,第一侧表面具有的凸起的表面实际为第一侧表面,相应地,第二侧表面具有的凸起的表面实际为第二侧表面。

[0049] 在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,第一侧表面和第二侧表面的截面形状都为弧形且共圆。如此,第一侧表面(或第二侧表面)的截面形状实际为圆弧,在该情形下,可以减小或者消除由第一部分和第二部分支撑显示面板而引起的显示面板的额外变形,而且显示面板的与第一侧表面(或第二侧表面)重叠的部分产生的应力可以最大程度地均匀分布,从而最大化降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图3和图4所示,在显示面板100的弯折区域13,其面向第一部分210和第二部分220的表面沿X轴和Z轴确定的平面的截面为圆弧,该圆弧所在圆的圆心为Q,半径为R。如此,第一部分210的第一侧表面201和第二部分220的第二侧表面202和显示面板100的位于弯折区域13的部分在弯曲状态下的自然状态更加匹配,从而减小或者消除由第一部分210和第二部分220支撑显示面板100而引起的显示面板100的额外变形,相应地,在维持圆弧形状态下,显示面板100的位于弯折区域13的部分各处的变形程度是相同的,即,显示面板100的位于弯折区域13的部分各处的应力大小是相等的,显示面板100的位于弯折区域13的部分中的应力分布均匀。

[0050] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,第一主表面和第一侧表面的交界线与第二主表面和第二侧表面的交界线所确定的平面经过第一侧表面和第二侧表面所在圆的圆心。在保证第一侧表面(或第二侧表面)的截面形状为圆弧以使得显示面板的与第一侧表面(或第二侧表面)重叠的部分产生的应力可以最大程度地均匀分布的情况下,在显示面板的弯折状态下,可以最大化减小显示面板的弯折区域在沿第一部分所在面的方向上所占的尺寸,从而降低显示装置的边框宽度,有利于显示装置的边框极窄化设计。示例性的,如图3所示,第一侧表面201和第二侧表面202的截面为圆弧,该圆弧所在圆的圆心为Q,

第一侧表面201和第一主表面211的交界以及第二侧表面202和第二主表面221的交界确定平面P,平面P经过圆心Q,即,第一侧表面201和第一主表面211的交界以及第二侧表面202和第二主表面221的交界齐平,如此,在平行于第一部分所在面的方向(X轴的方向)上,显示面板100的位于弯折区域13的部分的尺寸仅为上述圆的半径R以及显示面板100的厚度之和,从而尽量极窄化显示装置的边框。

[0051] 在本公开至少一个实施例提供的显示装置中,第一侧表面和第二侧表面的截面形状都为弧形且共同确定一椭圆。例如,在本公开一些实施例提供的显示装置中,第一主表面和第一侧表面的交界线与第二主表面和第二侧表面的交界线所确定的平面经过椭圆的两个焦点。第一侧表面(或第二侧表面)的截面形状实际为椭圆弧,在该情形下,显示面板的弯折部分在沿第一部分所在面的方向上的尺寸小于沿与第一部分所在面垂直的方向上的尺寸的1/2,从而有利于进一步窄化显示装置的边框,此外,在第一部分的第一侧表面和第二部分第二侧表面的支撑下,显示面板的与第一侧表面(或第二侧表面)重叠的部分产生的应力仍然相对均匀地分布,从而有利于降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图5所示,第一侧表面201a和第二侧表面202a的截面为椭圆弧,该椭圆弧所在椭圆的两个焦点为A1、A2,第一侧表面201a和第一主表面211a的交界以及第二侧表面202a和第二主表面221a的交界确定平面P,平面P经过焦点A1、A2,即,第一侧表面201a和第一主表面211a的交界以及第二侧表面202a和第二主表面221a的交界齐平。例如,椭圆弧所在椭圆的长轴的长度可以为2R,而在平行于第一部分所在面的方向(X轴的方向)上,显示面板100a的位于弯折区域的部分的尺寸仅为该椭圆的短轴的二分之一以及显示面板100a的厚度之和,而在椭圆中,短轴是小于长轴的,即,显示面板100a的位于弯折区域的部分的尺寸小于R以及显示面板100a的厚度之和。

[0052] 例如,在本公开的另一一些实施例提供的显示装置中,椭圆的短轴位于第一主表面和第一侧表面的交界线与第二主表面和第二侧表面的交界线所确定的平面中。第一侧表面(或第二侧表面)的截面形状实际为圆弧,在该情形下,可以尽量减小显示面板的位于弯折区域的部分的两端的间距,相当于也减小了第一部分和第二部分之间的间距(在弯折状态下),从而有利于显示装置的轻薄化设计。此外,在第一部分的第一侧表面和第二部分第二侧表面的支撑下,显示面板的与第一侧表面(或第二侧表面)重叠的部分产生的应力仍然相对均匀地分布,从而有利于降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。

[0053] 在本公开的实施例中,在确定第一侧表面和第二侧表面的截面形状的情况下,可以计算支撑层的厚度、第一主表面和第二主表面的间距等参数。示例性的,以如图3和图4所示的第一侧表面和第二侧表面的截面形状为圆弧形为例,在显示面板100为展平状态下,第一侧表面和第二侧表面沿X轴方向的尺寸为L1,即,显示面板100和第一侧表面、第二侧表面重叠的部分的尺寸都为L1,显示面板100的开口(未与支撑层200重叠的部分)尺寸为L2,如果支撑层的厚度为D且需要第一侧表面201和第二侧表面202所在圆的半径为R,那么上述参数需要满足公式: $(R-D)^2+L1^2=R^2$,且根据上述参数可以计算出第一侧表面201和第二侧表面202所对应的弧度角,继而计算出显示面板100的未与支撑层200重叠的部分所对应的弧度角,从而根据圆的周长($2\pi R$)来计算出L2(此时为弧长)。例如,在本公开一些实施例中,第一侧表面201和第二侧表面202所对应的弧度角分别为1/8圆,即,L2所对应的弧度角为1/4圆,L2= $(\pi R)/2$ 。

[0054] 本公开第一方面至少一个实施例提供的显示装置还可以包括隔垫物,该隔垫物位于第一部分和第二部分之间。至少出于避免增加系那是装置的重量的考虑,支撑层的厚度通常是有限的,例如,支撑层在保证具有足够强度的同时具有尽量小的厚度。如此,在显示面板被弯折后,第一部分的第一主表面和第二部分的第二主表面的间距如果较小,会使得显示面板的弯折部分具有较大的曲率,即,增加了显示面板的弯折部分的应力,使得显示面板的弯折部分因应力过大而断裂的风险增加。在显示面板被弯折的状态下,通过设置隔垫物可以调节第一部分和第二部分的间距,从而调节显示面板的位于弯折区域的部分的曲率,相当于可以调整显示面板弯折时产生的应力的的大小,从而降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图6所示,在显示面板100被弯折后,隔垫物400位于支撑层200的第一部分210和第二部分220之间,通过设计隔垫物400沿Z轴方向(与第一部分210所在面垂直的方向)的厚度,可以调节如图3所示的圆弧所对应的半径R或者如图5所示的椭圆弧所对应的长轴的长度,从而调节显示面板100的位于弯折区域的部分的曲率。

[0055] 例如,在本公开的一些实施例中,在显示面板弯折的状态下,支撑层的第一部分和第二部分之间还可以设置泡棉、屏蔽层等结构,这些结构可以和隔垫物配合以共同调节显示面板的位于弯折区域的部分的曲率。示例性的,如图6所示,支撑层200的第一部分210的背离显示面板100的一侧依次设置泡棉500和屏蔽层600。该屏蔽层600可以为金属膜层,该金属可以为铜、铝、铁、钼、钛等金属单质或者合金。

[0056] 本公开至少一个实施例提供的显示装置还可以包括保护胶层,该保护胶层位于显示面板的位于弯折区域中,且位于显示面板的背离支撑层的表面上。通过保护胶层对显示面板的位于弯折区域的部分进行保护,避免显示面板在弯折等操作中使得该弯折区域的电路被破坏,而且保护胶层具有一定的弹性,以有助于显示面板的位于弯折区域的部分的应力释放,从而降低显示面板发生断裂的风险,提高显示装置的良率。示例性的,如图6所示,保护胶层300位于显示面板100的背离支撑层200的一侧,并且设置为覆盖显示面板100的弯折区域。例如,保护胶层300可以为离型膜等结构。例如,如图6所示,根据实际需要,保护胶层300也可以延伸至显示面板100的第一区域和/或第二区域中。

[0057] 本公开至少一个实施例提供的显示装置还可以包括柔性电路板和位于柔性电路板上的芯片。柔性电路板的一端邦定在显示面板的位于邦定区的部分上,芯片通过柔性电路板与显示面板连接。示例性的,如图4和图6所示,柔性电路板110的一端设置芯片120,其另一端邦定在显示面板100的邦定区102中,以实现芯片120和显示面板100中的电路(例如下述的像素驱动电路)的信号连接。

[0058] 例如,芯片可以为中央处理器、数字信号处理器、单片机、可编程逻辑控制器等。例如,芯片还可以包括存储器,还可以包括电源模块等,且通过另外设置的导线、信号线等实现供电以及信号输入输出功能。例如,芯片还可以包括硬件电路以及计算机可执行代码等。硬件电路可以包括常规的超大规模集成(VLSI)电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的现有半导体或者其它分立的元件;硬件电路还可以包括现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等。

[0059] 例如,在本公开的实施例中,显示面板可以为有机发光二极管显示面板(OLED面板),而OLED面板可以根据需求设置为具有顶发射模式或者底发射模式。例如,该OLED面板包括阵列基板以及显示功能层,阵列基板包括基底和驱动电路层。驱动电路层可以包括像

素驱动电路,像素驱动电路包括多个晶体管、电容等,例如形成为2T1C(即2个晶体管(T)和1个电容(C))、3T1C或者7T1C等多种形式。显示功能层可以包括位于显示面板的第一区域中的显示区中的多个发光器件,每个发光器件对应形成一个子像素,多个相邻且发出不同颜色光的子像素构成一个大像素。

[0060] 例如,在本公开至少一个实施例中,显示装置还可以包括诸如触控面板、光学膜片、盖板、彩膜等功能结构,该些功能结构的类型可以根据实际需要进行选择。示例性的,如图6所示,显示装置包括叠置在显示面板100上的光学膜片700和盖板900,光学膜片700和盖板900位于显示面板100的显示侧,光学膜片700和盖板900之间可以通过光学胶层800(例如OCA胶、压敏胶等)贴合在一起。

[0061] 例如,光学膜片可以包括偏振片、波片(例如1/4波片或者1/2波片等)、聚光膜、散射膜等光学膜层中的一种或者组合。

[0062] 例如,盖板可以设置为单层结构,或者可以设置为双层结构。例如,盖板可以包括两个贴合在一起的子盖板,该两个子盖板可以称为上盖板和下盖板,下盖板位于上盖板和显示面板之间。例如,下盖板上还可以设置有黑矩阵等结构。

[0063] 例如,本公开的实施例提供的显示装置可以为平板电脑、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。

[0064] 以上所述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。

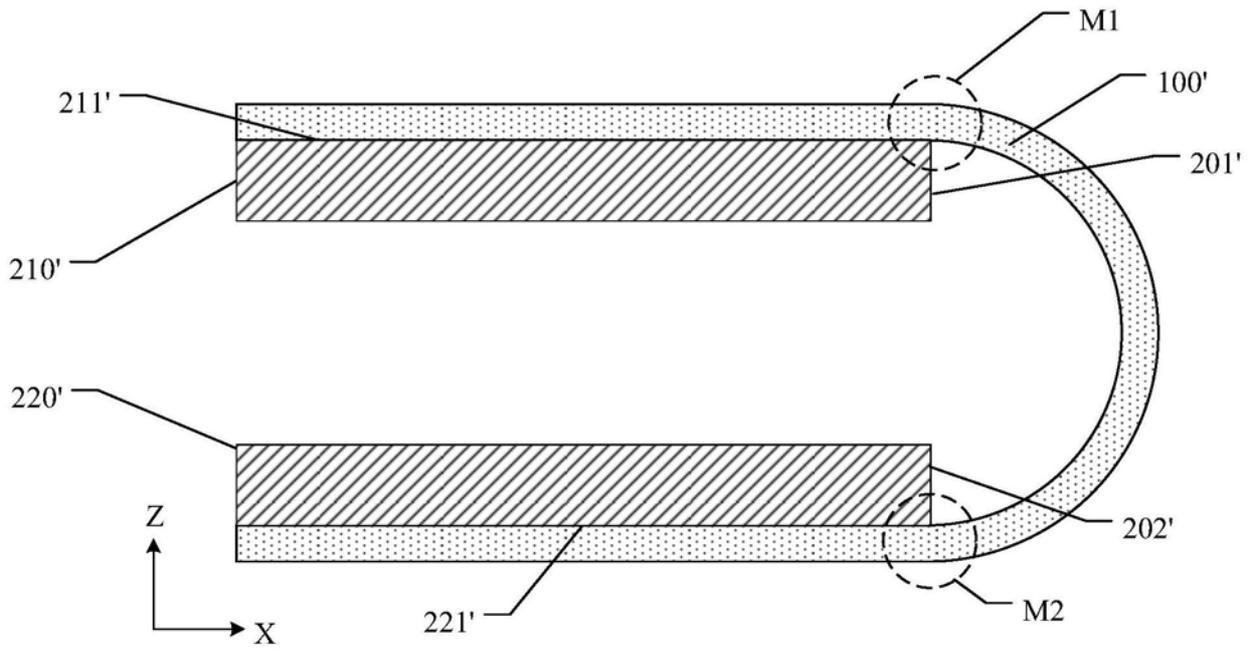


图1

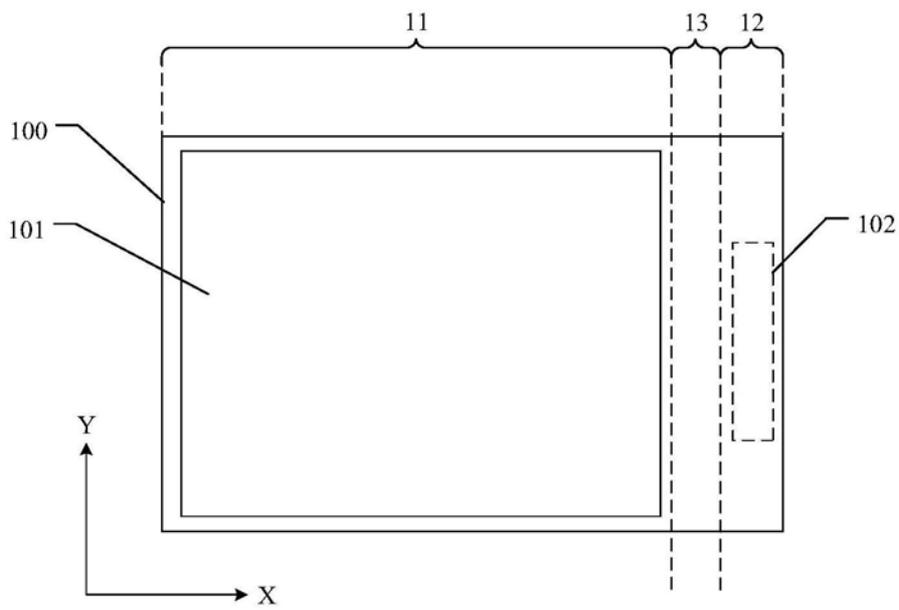


图2

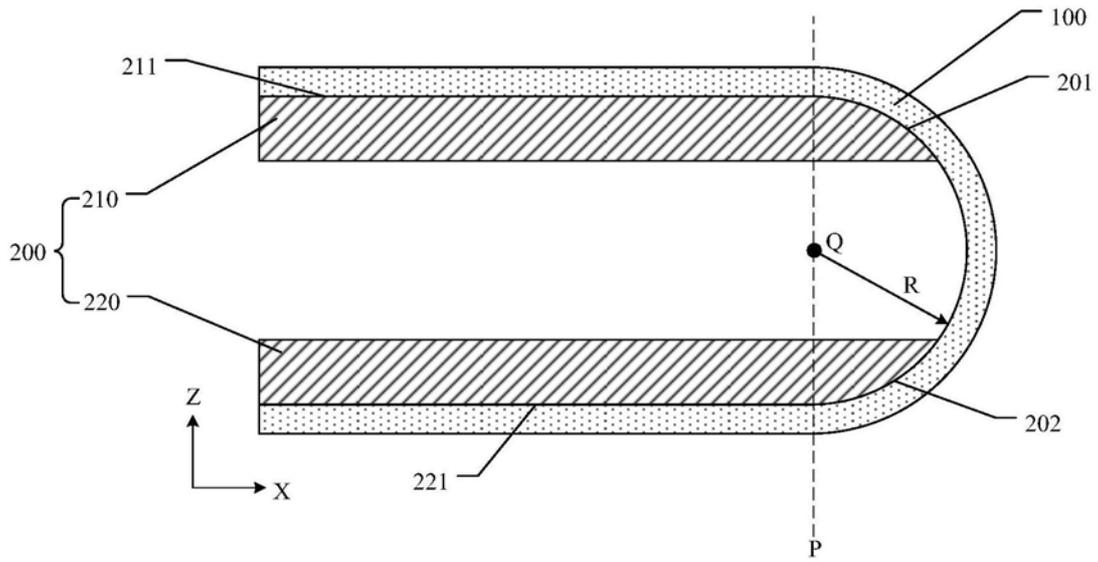


图3

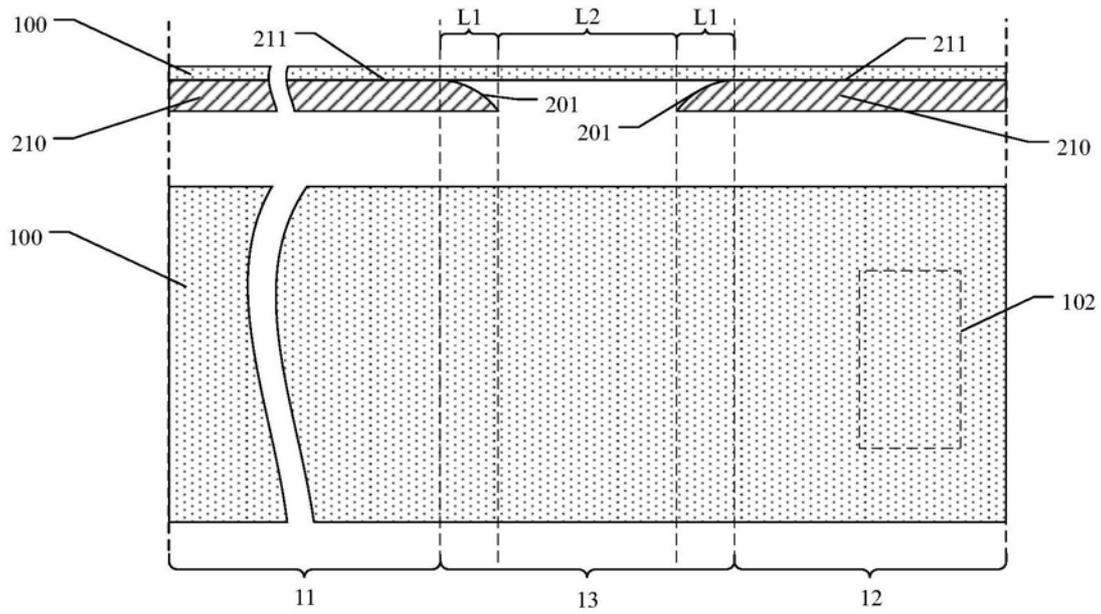


图4

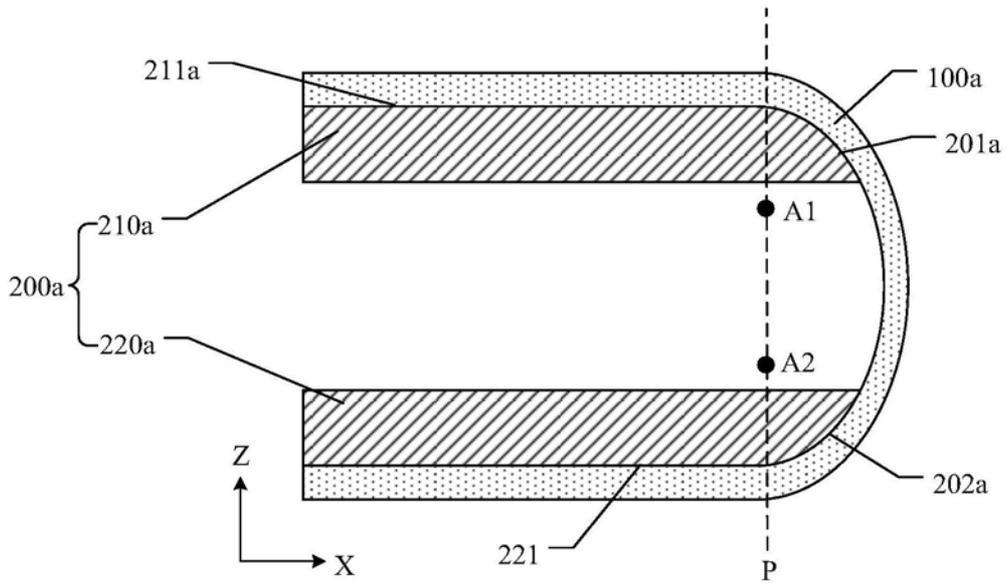


图5

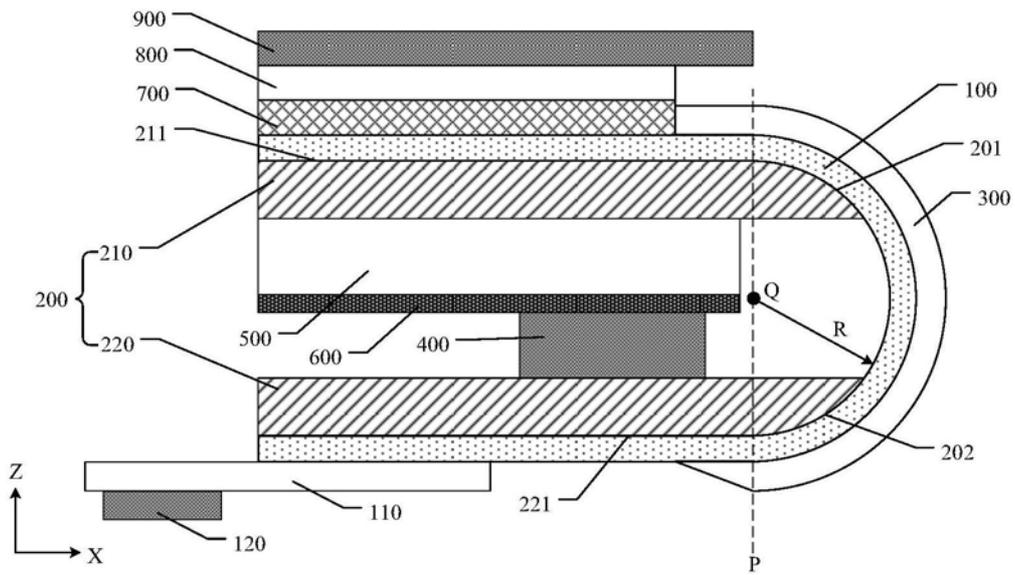


图6