



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112689789 B

(45) 授权公告日 2023.04.04

(21) 申请号 201980001387.3

(22) 申请日 2019.08.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112689789 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.08.20

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2019/101415 2019.08.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/031079 ZH 2021.02.25

(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 李钊 史世明

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

专利代理师 焦玉恒

(51) Int.Cl.  
G02F 1/1333 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 109564319 A, 2019.04.02  
CN 109564319 A, 2019.04.02  
CN 103682154 A, 2014.03.26  
CN 208225379 U, 2018.12.11  
US 2017153668 A1, 2017.06.01  
CN 109249659 A, 2019.01.22  
CN 107980155 A, 2018.05.01

审查员 翟千里

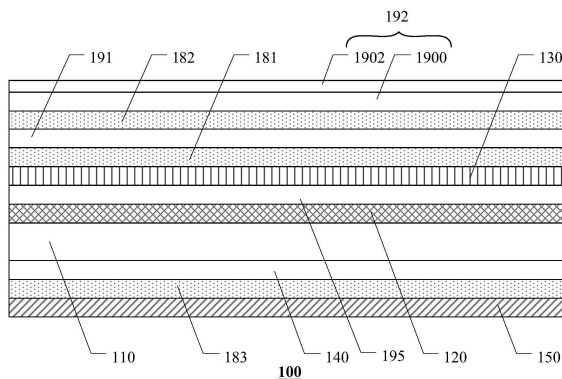
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

可折叠显示屏及其制作方法和显示装置

(57) 摘要

一种可折叠显示屏及其制作方法和显示装置。该可折叠显示屏包括显示面板、第一光学胶层、第一覆盖保护层、第二光学胶层以及第二覆盖保护层；第一光学胶层位于显示面板上；第一覆盖保护层位于第一光学胶层远离显示面板的一侧；第二光学胶层位于第一覆盖保护层远离第一光学胶层的一侧；第二覆盖保护层位于第二光学胶层远离第一覆盖保护层的一侧；在工作温度下，第二光学胶层的弹性模量小于第一光学胶层的弹性模量。由此，该可折叠显示屏可在提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时防止该可折叠显示屏的重要膜层发生断裂。



1. 一种可折叠显示屏,包括:  
显示面板;  
第一光学胶层,位于所述显示面板上;  
第一覆盖保护层,位于第一光学胶层远离所述显示面板的一侧;  
第二光学胶层,位于所述第一覆盖保护层远离所述第一光学胶层的一侧;  
第二覆盖保护层,位于所述第二光学胶层远离所述第一覆盖保护层的一侧;以及  
触控层,位于所述显示面板与所述第一光学胶层之间,  
其中,在工作温度下,所述第二光学胶层的弹性模量小于所述第一光学胶层的弹性模量,所述第二光学胶层在温度为20摄氏度时的弹性模量范围为20-40Kpa,所述第二光学胶层在温度为60摄氏度时的弹性模量为5-25Kpa,所述第一光学胶层在温度为20摄氏度时的弹性模量为40-60Kpa,所述第一光学胶层在温度为60摄氏度时的弹性模量为20-40Kpa,  
其中,所述可折叠显示屏的中性层包括所述显示面板和所述触控层中的至少之一。
2. 根据权利要求1所述的可折叠显示屏,其中,所述工作温度的范围包括0-60摄氏度。
3. 根据权利要求2所述的可折叠显示屏,其中,在0-60摄氏度的温度范围内,所述第二光学胶层的弹性模量与所述第一光学胶层的弹性模量的比值范围为1/3-4/5。
4. 根据权利要求1所述的可折叠显示屏,其中,所述显示面板包括有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板包括发光层以及覆盖所述发光层的封装层,所述触控层位于所述封装层远离所述发光层的一侧且与所述封装层直接接触,所述中性层包括所述发光层、所述封装层以及所述触控层中的至少之一。
5. 根据权利要求1所述的可折叠显示屏,还包括:  
防反光层,位于所述触控层与所述第一光学胶层之间;  
底膜,位于所述显示面板远离所述触控层的一侧;以及  
支撑板,位于所述底膜远离所述显示面板的一侧。
6. 根据权利要求5所述的可折叠显示屏,其中,所述防反光层包括偏光片。
7. 根据权利要求5所述的可折叠显示屏,还包括:  
第一胶层,位于所述防反光层与所述触控层之间;  
第二胶层,位于所述触控层与所述显示面板之间;以及  
第三光学胶层,位于所述底膜与所述支撑板之间。
8. 根据权利要求7所述的可折叠显示屏,其中,所述防反光层、所述第一胶层、所述第二胶层和所述触控层的边缘齐平。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的可折叠显示屏,其中,所述第一覆盖保护层包括柔性聚合物层。
10. 根据权利要求1-3中任一项所述的可折叠显示屏,其中,所述第二覆盖保护层包括柔性聚合物层和硬化层。
11. 根据权利要求1-3中任一项所述的可折叠显示屏,其中,所述第一覆盖保护层、所述第二覆盖保护层、所述第一光学胶层以及所述第二光学胶层在平行于所述显示面板主表面的平面上的正投影完全重合。
12. 根据权利要求1-3中任一项所述的可折叠显示屏,其中,所述第一光学胶层的厚度范围为40-60微米,所述第二光学胶层的厚度范围为40-60微米。

13. 根据权利要求1-3中任一项所述的可折叠显示屏,包括:  
弯折区;以及  
非弯折区,

其中,所述弯折区被配置为可以沿第一方向延伸的转轴进行弯折,所述非弯折区位于所述弯折区在第二方向的至少一侧,所述第二方向与所述第一方向垂直。

14. 根据权利要求13所述的可折叠显示屏,其中,所述弯折区在所述第一方向上的尺寸与所述非弯折区在所述第一方向上的尺寸相等。

15. 一种显示装置,包括根据权利要求1-14中任一项所述的可折叠显示屏。

16. 一种制作权利要求1-14中任一项所述的可折叠显示屏的方法,包括:  
形成所述显示面板;

在所述显示面板的一侧形成底膜;

在所述显示面板远离所述底膜的一侧形成触控层和防反光层;

形成覆盖保护层,所述覆盖保护层包括所述第一覆盖保护层、所述第一光学胶层、所述第二覆盖保护层和所述第二光学胶层;以及

将所述覆盖保护层的所述第一光学胶层所在的一侧贴附在所述防反光层远离所述触控层的一侧。

## 可折叠显示屏及其制作方法和显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种可折叠显示屏及其制作方法和显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前,智能手机已经成为人们工作生活中最重要的终端设备之一。随着智能手机市场的不断发展,为了兼备便携性和大尺寸屏幕等优点,折叠屏手机也逐渐成为各大厂商的研究热点。通常,折叠屏手机包括一块可折叠显示屏;该可折叠显示屏可在屏幕的中间进行折叠,从而可使得该可折叠显示屏具有折叠状态和展开状态这两种状态。当可折叠显示屏处于折叠状态时,折叠屏手机所占的面积较小,便于携带和单手操作;当可折叠显示屏处于展开状态时,折叠屏手机的显示区域较大,具有更好的视觉体验和更丰富的功能。

[0003] 一般而言,可折叠显示屏通常可分为内弯折的可折叠显示屏和外弯折的可折叠显示屏。内弯折的可折叠显示屏是指该可折叠显示屏的弯折方向为该可折叠显示屏的发光方向,从而使得弯折区两侧的发光面彼此面对;外弯折的可折叠显示屏是指该可折叠显示屏的弯折方向为与该可折叠显示屏的发光方向相反的方向,使得弯折区两侧的发光面彼此背对。

### 发明内容

[0004] 本公开实施例提供一种可折叠显示屏和显示装置。该可折叠显示屏包括显示面板、第一光学胶层、第一覆盖保护层、第二光学胶层以及第二覆盖保护层;第一光学胶层位于显示面板上;第一覆盖保护层位于第一光学胶层远离显示面板的一侧;第二光学胶层位于第一覆盖保护层远离第一光学胶层的一侧;第二覆盖保护层位于第二光学胶层远离第一覆盖保护层的一侧;在工作温度下,第二光学胶层的弹性模量小于第一光学胶层的弹性模量。由此,一方面,该可折叠显示屏可通过设置两层覆盖保护层来提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能;另一方面,该可折叠显示屏可在提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时防止该可折叠显示屏的重要膜层发生断裂。

[0005] 本公开至少一个实施例提供一种可折叠显示屏,其包括:显示面板;第一光学胶层,位于所述显示面板上;第一覆盖保护层,位于第一光学胶层远离所述显示面板的一侧;第二光学胶层,位于所述第一覆盖保护层远离所述第一光学胶层的一侧;以及第二覆盖保护层,位于所述第二光学胶层远离所述第一覆盖保护层的一侧,在工作温度下,所述第二光学胶层的弹性模量小于所述第一光学胶层的弹性模量。

[0006] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述工作温度的范围包括0-60摄氏度。

[0007] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,在0-60摄氏度的温度范围内,所述第二光学胶层的弹性模量与所述第一光学胶层的弹性模量的比值范围为 $1/3-4/5$ 。

[0008] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第二光学胶层在温度为20

摄氏度时的弹性模量范围为20-40Kpa,所述第二光学胶层在温度为60摄氏度时的弹性模量为5-25Kpa。

[0009] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第一光学胶层在温度为20摄氏度时的弹性模量为40-60Kpa,所述第一光学胶层在温度为60摄氏度时的弹性模量为20-40Kpa。

[0010] 例如,本公开一实施例提供的可折叠显示屏还包括:触控层,位于所述显示面板与所述第一光学胶层之间,所述可折叠显示屏的中性层包括所述显示面板和所述触控层中的至少之一。

[0011] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述显示面板包括有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板包括发光层以及覆盖所述发光层的封装层,所述触控层位于所述封装层远离所述发光层的一侧且与所述封装层直接接触,所述中性层包括所述发光层、所述封装层以及所述触控层中的至少之一。

[0012] 例如,本公开一实施例提供的可折叠显示屏还包括:防反光层,位于所述触控层与所述第一光学胶层之间;底膜,位于所述显示面板远离所述触控层的一侧;以及支撑板,位于所述底膜远离所述显示面板的一侧。

[0013] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述防反光层包括偏光片。

[0014] 例如,本公开一实施例提供的可折叠显示屏还包括:第一胶层,位于所述防反光层与所述触控层之间;第二胶层,位于所述触控层与所述显示面板之间;以及第三光学胶层,位于所述底膜与所述支撑板之间。

[0015] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述防反光层、所述显示面板、所述触控层的边缘齐平。

[0016] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第一覆盖保护层包括柔性聚合物层。

[0017] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第二覆盖保护层包括柔性聚合物层和硬化层。

[0018] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第一覆盖保护层、所述第二覆盖保护层、所述第一光学胶层以及所述第二光学胶层在平行于所述显示面板主表面的平面上的正投影完全重合。

[0019] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述第一光学胶层的厚度范围为40-60微米,所述第二光学胶层的厚度范围为40-60微米。

[0020] 例如,本公开一实施例提供的可折叠显示屏包括:弯折区;以及非弯折区,所述弯折区被配置为可以沿第一方向延伸的转轴进行弯折,所述非弯折区位于所述弯折区在第二方向的至少一侧,所述第二方向与所述第一方向垂直。

[0021] 例如,在本公开一实施例提供的可折叠显示屏中,所述弯折区在所述第一方向上的尺寸与所述非弯折区在所述第一方向上的尺寸相等。

[0022] 本公开至少一个实施例提供一种显示装置,包括上述的可折叠显示屏。

[0023] 本公开至少一个实施例还提供一种制作上述的可折叠显示屏的方法,包括:形成所述显示面板;在所述显示面板的一侧形成底膜;在所述显示面板远离所述底膜的一侧形成触控层和防反光层;形成覆盖保护层,所述覆盖保护层包括所述第一覆盖保护层、所述第

一光学胶层、所述第二覆盖保护层和所述第二光学胶层；以及将所述覆盖保护层的所述第一光学胶层所在的一侧贴附在所述防反光层远离所述触控层的一侧。

### 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，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公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

[0025] 图1为一种材料弯折的受力示意图；

[0026] 图2为根据本公开一实施例提供的一种可折叠显示屏的结构示意图；

[0027] 图3为根据本公开一实施例提供的另一种可折叠显示屏的结构示意图；

[0028] 图4为根据本公开一实施例提供的一种可折叠显示屏的平面示意图；以及

[0029] 图5为根据本公开一实施例提供的一种显示装置的示意图。

### 具体实施方式

[0030] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开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公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

[0031] 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公开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。

[0032] 图1为一种材料弯折的受力示意图。如图1所示，在该材料的弯曲过程中，外层01受拉伸，内层02受挤压；在该材料的断面上必然存在一个既不受拉力，又不受压力的过渡层03，即该过渡层的应力几乎等于零；这个过渡层03被称为该材料的中性层03。中性层03在该材料的弯曲过程中的长度保持不变，从而不会受到拉力或压力的破坏。需要说明的是，上述的“外层”和“内层”在该材料的弯曲方向04上依次设置。

[0033] 本申请的发明人注意到，内弯折的可折叠显示屏在弯折之后，不能进行显示，导致采用该可折叠显示屏的显示装置（例如手机）需要设置另外的显示屏来实现在弯折状态的显示，从而导致成本的增加、厚度的增加以及续航时间的减少；另一方面，外弯折的可折叠显示屏在弯折之后，仍然可进行显示，并且还可实现高屏占比，然而，外弯折的可折叠显示屏的显示侧暴露在外，容易被外界的硬物损伤。因此，本申请的发明人想到在可折叠显示屏的显示侧设置双层覆盖保护层（Cover），来提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能、和耐刮擦性能等机械性能。然而，额外设置在覆盖保护层会对中性层的位置产生影响，容易在折叠时造成可折叠显示屏的重要膜层发生断裂。

[0034] 对此，本公开实施例提供一种可折叠显示屏和显示装置。该可折叠显示屏包括显示面板、第一光学胶层、第一覆盖保护层、第二光学胶层以及第二覆盖保护层；第一光学胶层位于显示面板上；第一覆盖保护层位于第一光学胶层远离显示面板的一侧；第二光学胶

层位于第一覆盖保护层远离第一光学胶层的一侧；第二覆盖保护层位于第二光学胶层远离第一覆盖保护层的一侧；在工作温度下，第二光学胶层的弹性模量小于第一光学胶层的弹性模量。由此，一方面，该可折叠显示屏可通过设置两层覆盖保护层来提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能；另一方面，该可折叠显示屏通过将第二光学胶层的弹性模量设置得小于第一光学胶层的弹性模量，使得该可折叠显示屏进行弯折时，第二光学胶层可降低第二覆盖保护层对位于第二光学胶层远离第二覆盖保护层的一侧的膜层的影响，从而该可折叠显示屏的中性层的位置的变化较小，甚至没有变化，进而可在提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时防止该可折叠显示屏的重要膜层发生断裂。

[0035] 下面，结合附图对本公开实施例提供的可折叠显示屏及其制作方法和显示装置进行详细的说明。

[0036] 本公开一实施例提供一种可折叠显示屏；图2为根据本公开一实施例提供的一种可折叠显示屏的结构示意图。如图2所示，该可折叠显示屏100包括依次设置的显示面板110、第一光学胶层181、第一覆盖保护层191、第二光学胶层182以及第二覆盖保护层192。第一光学胶层181位于显示面板110上；第一覆盖保护层191位于第一光学胶层181远离显示面板110的一侧，例如，第一覆盖保护层191通过第一光学胶层181粘附在显示面板110上。第二光学胶层182位于第一覆盖保护层191远离第一光学胶层181的一侧；第二覆盖保护层192位于第二光学胶层182远离第一覆盖保护层191的一侧，例如，第二覆盖保护层192通过第二光学胶层182粘附在第一覆盖保护层191上。在本实施例提供的可折叠显示屏100中，在工作温度下，例如0-60摄氏度的温度范围内，第二光学胶层182的弹性模量小于第一光学胶层181的弹性模量。需要说明的是，上述的可折叠显示屏即可为外弯折的可折叠显示屏，也可为内弯折的可折叠显示屏，本公开实施例在此不作限制。

[0037] 在本实施例提供的可折叠显示屏中，由于设置有第一覆盖保护层和第二覆盖保护层，该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能可得到一定程度的提升。另一方面，该可折叠显示屏通过将第二光学胶层的弹性模量设置得小于第一光学胶层的弹性模量（此时，第二光学胶层的刚性小于第一光学胶层的刚性），使得该可折叠显示屏进行弯折时，第二光学胶层可降低第二覆盖保护层对位于第二光学胶层远离第二覆盖保护层的一侧的膜层（即第一覆盖保护层、第一光学胶层和显示面板等膜层）的影响，从而该可折叠显示屏的中性层的位置的变化较小，甚至没有变化。由此，该可折叠显示屏可在提高该可折叠显示屏的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时防止该可折叠显示屏的重要膜层（例如，薄膜晶体管所在的膜层）发生断裂。也就是说，该可折叠显示屏在具有较高的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时，还具有较好的弯折性能。

[0038] 例如，可通过将第一光学胶层181和第二光学胶层182选择为不同的材料或者经过不同的处理过程来实现在工作温度下，例如0-60摄氏度的温度范围内，第二光学胶层182的弹性模量小于第一光学胶层181的弹性模量。

[0039] 在一些示例中，在0-60摄氏度的温度范围内，第二光学胶层182的弹性模量与第一光学胶层181的弹性模量的比值范围为1/3-4/5。此时，第二光学胶层182可有效地降低第二覆盖保护层192对位于第二光学胶层182远离第二覆盖保护层192的一侧的膜层的影响，从而该可折叠显示屏100的中性层的位置的变化较小，甚至没有变化。

[0040] 例如,第一光学胶层181在温度为20摄氏度时的弹性模量范围可为20-40Kpa,第一光学胶层181在温度为60摄氏度时的弹性模量可为5-25Kpa。此时,第二光学胶层182在温度为20摄氏度时的弹性模量可为40-60Kpa,第二光学胶层182在温度为60摄氏度时的弹性模量可为20-40Kpa。

[0041] 在一些示例中,如图2所示,第一覆盖保护层191、第二覆盖保护层192、第一光学胶层181以及第二光学胶层182在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影完全重合。当然,本公开实施例包括但不限于此,第二覆盖保护层192在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影可大于第一光学胶层181以及第二光学胶层182在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影。在一些示例中,如图2所示,第一覆盖保护层191可包括柔性聚合物层1900。

[0042] 在一些示例中,如图2所示,第二覆盖保护层192可包括柔性聚合物层1900和硬化层1902。

[0043] 例如,柔性聚合物层1900可选自聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、超薄玻璃中的一种或多种。硬化层1902可选自亚克力或硅氧烷类聚合物。

[0044] 值得注意的是,在一些示例中,由于第一覆盖保护层191位于第二覆盖保护层192靠近显示面板110的一侧,第一覆盖保护层191无需设置硬化层。

[0045] 例如,如图2所示,柔性聚合层1900在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影与硬化层1902在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影可完全重合。当然,本公开包括但不限于此,硬化层1902在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影也可小于柔性聚合层1900在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影,即落入柔性聚合层1900在显示面板110的主表面所在的平面上的正投影之内。例如,该可折叠显示屏可包括弯折区和非弯折区,柔性聚合层可覆盖弯折区和非弯折区,而硬化层可仅覆盖非弯折区,而不覆盖弯折区。例如,第一光学胶层181和第二光学胶层182的材料均可包括有机硅胶、丙烯酸型树脂、聚氨酯、环氧树脂中的至少之一。

[0046] 在一些示例中,第一光学胶层181的厚度范围可为40-60微米,第二光学胶层182的厚度范围可为40-60微米。

[0047] 例如,第一光学胶层181和厚度与第二光学胶层182的厚度可以相同。

[0048] 在一些示例中,如图2所示,该可折叠显示屏100还包括触控层120,用于实现触控功能。触控层120位于显示面板110与第一光学胶层181之间。此时,该可折叠显示屏100的中性层可位于显示面板110和触控层120中的至少之一,从而可有效地防止显示面板110和触控层120在该可折叠显示屏100进行的弯折的过程中发生断裂等不良。

[0049] 例如,触控层120与显示面板110直接接触,即触控层120直接设置在显示面板110的封装层或对置基板上,从而可提高触控层120与显示面板110的集成度。当然,本公开实施例包括但不限于此,触控层也可通过胶层或胶体贴附在显示面板上。

[0050] 例如,触控层可为互电容式的触控层,也可为自电容式的触控层。另外,触控层可采用透明金属氧化物,例如氧化铟锡制作,也可采用金属网格制作。

[0051] 图3为根据本公开一实施例提供的另一种可折叠显示屏的结构示意图。如图3所示,该显示面板110可为有机发光二极管显示面板;此时,该显示面板110包括发光层111和覆盖发光层111的封装层112。此时,该可折叠显示屏100的中性层包括上述的发光层111、封



装层112和触控层120中的至少之一,也就是说,该可折叠显示屏100的中性层位于上述的发光层111、封装层112和触控层120中的至少之一,从而可有效地防止发光层111、封装层112和触控层120在该可折叠显示屏100进行的弯折的过程中发生断裂等不良。当然,该显示面板110也可为其他可进行弯折的显示面板,本公开实施例在此不作限制。

[0052] 例如,触控层120位于封装层112远离发光层111的一侧且与封装层112直接接触,即触控层120位于封装层112远离发光层111的表面上,从而可提高触控层120与显示面板110的集成度。当然,本公开实施例包括但不限于此,触控层也可通过胶层或胶体贴附在显示面板上。

[0053] 在一些示例中,如图2和3所示,该可折叠显示屏100还包括防反光层130,位于触控层120与第一光学胶层181之间,可起到防止环境光反射的作用,从而可提高显示质量。

[0054] 例如,防反光层130可为偏光片,例如,圆偏光片。需要说明的是,上述的圆偏光片可由线偏光片和1/4波片组成。

[0055] 在一些示例中,如图2和3所示,该可折叠显示屏还可包括:第一胶层195,位于防反光层130与触控层120之间,用于将防反光层130贴附在触控层120上。在一些示例中,如图3所示,该可折叠显示屏包括:第二胶层197,位于所述触控层120和显示面板110之间。

[0056] 例如,第一胶层和第二胶层可采用压敏胶(PSA)。当然,本公开实施例包括但不限于此,第一胶层和第二胶层也可采用其他胶层。

[0057] 在一些示例中,如图2和3所示,该可折叠显示屏100还包括底膜140,位于显示面板110远离触控层120的一侧,从而可对显示面板110远离触控层120的一侧进行保护。

[0058] 在一些示例中,如图2和3所示,该可折叠显示屏100还包括支撑板150,位于底膜140远离显示面板110的一侧。由于该显示面板110为柔性显示面板,支撑板150可对显示面板110起到支撑作用;另一方面,支撑板150也可有利于使得该可折叠显示屏100在弯折之后恢复平整状态。

[0059] 例如,支撑板150可采用钢片,例如不锈钢片。由于钢片具有较高的强度和较好的回复性能,因此可对显示面板110起到较好的支撑作用,也有利于使得该可折叠显示屏100在弯折之后恢复平整状态。当然,本公开实施例包括但不限于此,支撑板150还可采用其他合适的材料制作。

[0060] 在一些示例中,如图2和3所示,该可折叠显示屏100还包括第三光学胶层183,用于将支撑板150粘附在底膜140远离显示面板110的一侧。

[0061] 例如,在0-60摄氏度的温度范围内,第三光学胶层183的弹性模量与第一光学胶层181的弹性模量可大致相等。需要说明的是,上述的大致相等包括第三光学胶层的弹性模量与第一光学胶层的弹性模量完全相等的情况,还包括第三光学胶层的弹性模量与第一光学胶层的弹性模量的差值小于第一光学胶层的弹性模量的平均值的5%的情况。

[0062] 在一些示例中,如图2和3所示,防反光层130、触控层120、第一胶层195、和第二胶层197的边缘齐平。由于防反光层130、触控层120、第一胶层195、和第二胶层197可在同一切割工艺中进行切割,因此防反光层130、触控层120、第一胶层195、和第二胶层197的边缘齐平。图4为根据本公开一实施例提供的一种可折叠显示屏的平面示意图。如图4所示,该可折叠显示屏100包括弯折区101和非弯折区102;弯折区101被配置为可以沿第一方向延伸的转轴1010进行弯折,非弯折区102位于弯折区101在第二方向的至少一侧,第二方向与第一方

向垂直。也就是说,该可折叠显示屏100的弯折区101可进行弯折,而该可折叠显示屏100的非弯折区102可不进行弯折,从而可提高该可折叠显示屏的平整度。

[0063] 例如,如图4所示,非弯折区102位于弯折区101在第二方向的两侧。

[0064] 在一些示例中,如图4所示,弯折区101在第一方向上的尺寸与非弯折区102在第一方向上的尺寸相等。

[0065] 在一些示例中,当该可折叠显示屏包括非弯折区和弯折区时,支撑板在弯折区可设置多个开口,从而减小弯折时的应力。当然,本公开实施例包括但不限于此,支撑板也可完整的板状结构。

[0066] 在一些示例中,本公开实施例提供的可折叠显示屏可实现外弯折半径R5(毫米),内弯折半径R3(毫米)的弯折性能。

[0067] 在一些示例中,如图4所示,当本公开实施例提供的可折叠显示屏100进行外弯折之后,即处于外弯折状态时,两个非弯折区102中的任意一个和弯折区101靠近该非弯折区101的部分可作为一个独立的子显示屏,以显示画面。此时,该可折叠显示屏100可在一侧显示一幅画面,也可同时在两侧显示两幅画面。当本公开实施例提供的可折叠显示屏100处于展开状态时,两个非弯折区102和两个弯折区102之间的非弯折区101可共同显示一副画面,也可分屏显示不同的画面,本公开实施例包括但不限于此。

[0068] 例如,上述的两幅画面中的一个可作为主画面,另一个可作为虚拟键盘,从而可提高用户的操控体验。

[0069] 例如,上述的两幅画面中的一个可一个程序输出的画面,另一个可为另一个程序输出的画面,从而可实现多功能处理。

[0070] 本公开一实施例还提供一种显示装置。图5为根据本公开一实施例提供的一种显示装置的示意图。如图5所示,显示装置200包括上述任一示例提供的可折叠显示屏100。由此,该显示装置也具有该显示装置的有益技术效果,即该显示装置在具有较高的铅笔硬度、耐冲击性能和耐刮擦性能等机械性能的同时,还具有较好的弯折性能。

[0071] 在一些示例中,显示装置200可为手机。当然,本公开实施例包括但不限于此,显示装置200还可为平板电脑、笔记本电脑、电视机、电子相框等具有显示功能的电子装置。

[0072] 本公开一实施例还提供一种制作上述可折叠显示屏的方法。该方法包括:形成显示面板;在显示面板的一侧形成底膜;在显示面板远离底膜的一侧形成触控层和防反光层,例如通过胶层或胶体将防反光层贴合在显示面板上;形成覆盖保护层,覆盖保护层包括第一覆盖保护层、第一光学胶层、第二覆盖保护层和第二光学胶层;以及将覆盖保护层的第一光学胶层所在的一侧贴附在防反光层远离触控层的一侧。

[0073] 有以下几点需要说明:

[0074] (1) 本公开实施例附图中,只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0075] (2) 在不冲突的情况下,本公开同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

[0076] 以上,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

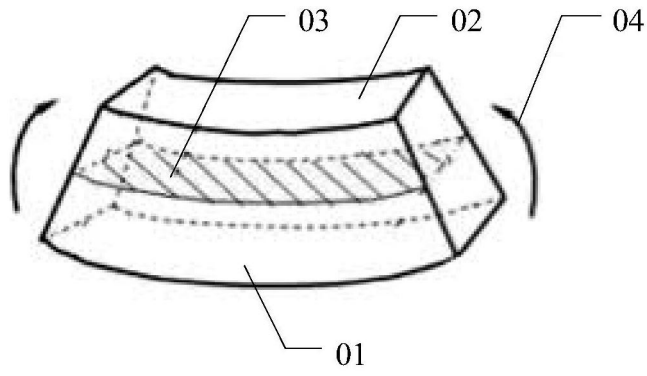


图1

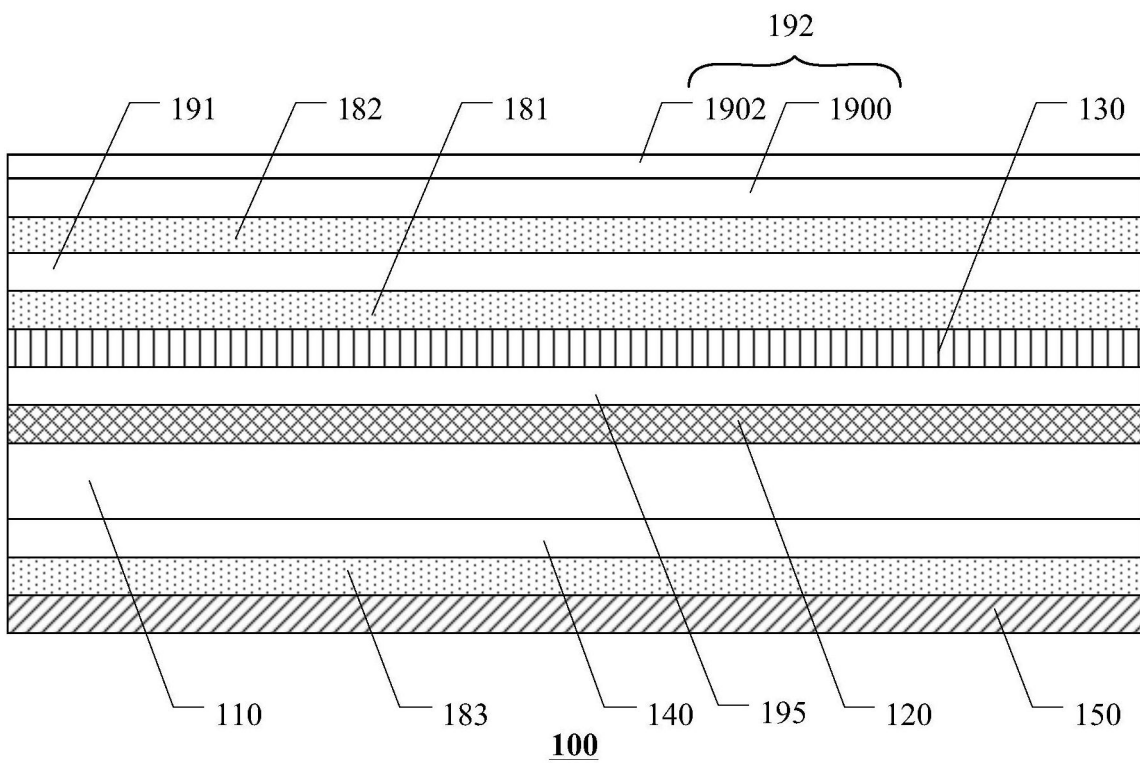


图2

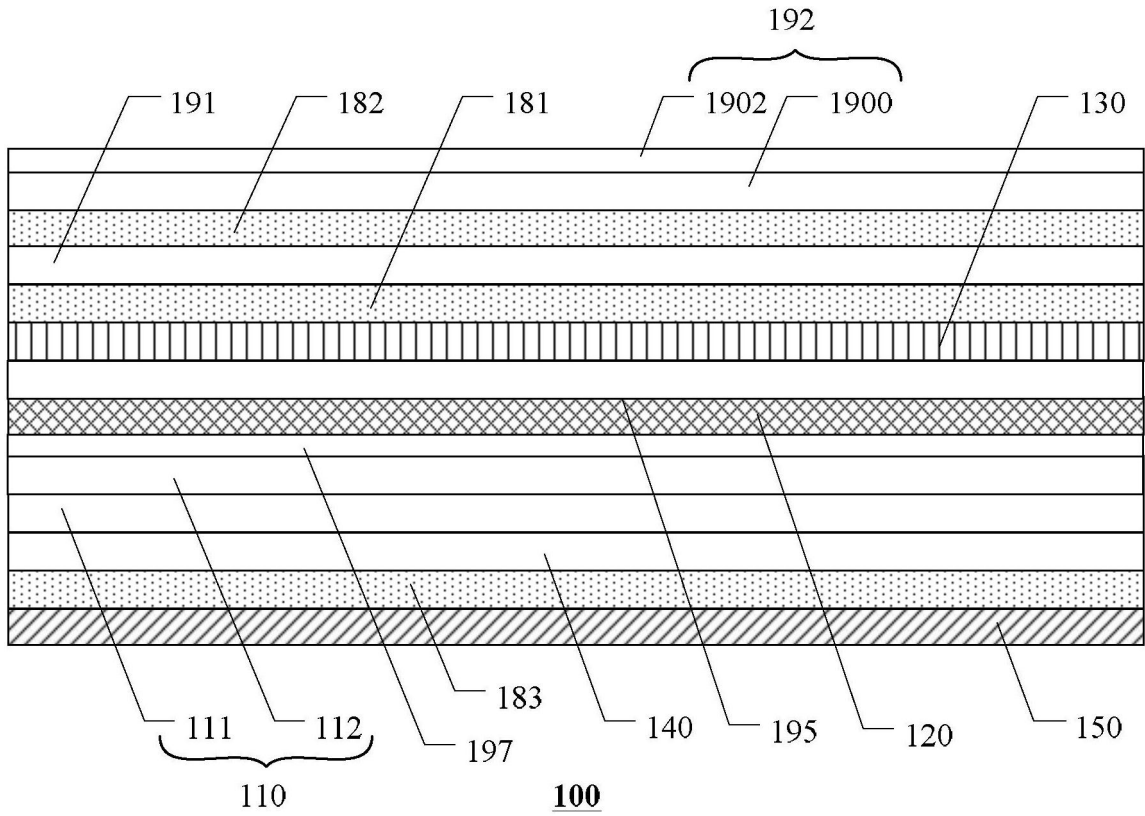


图3

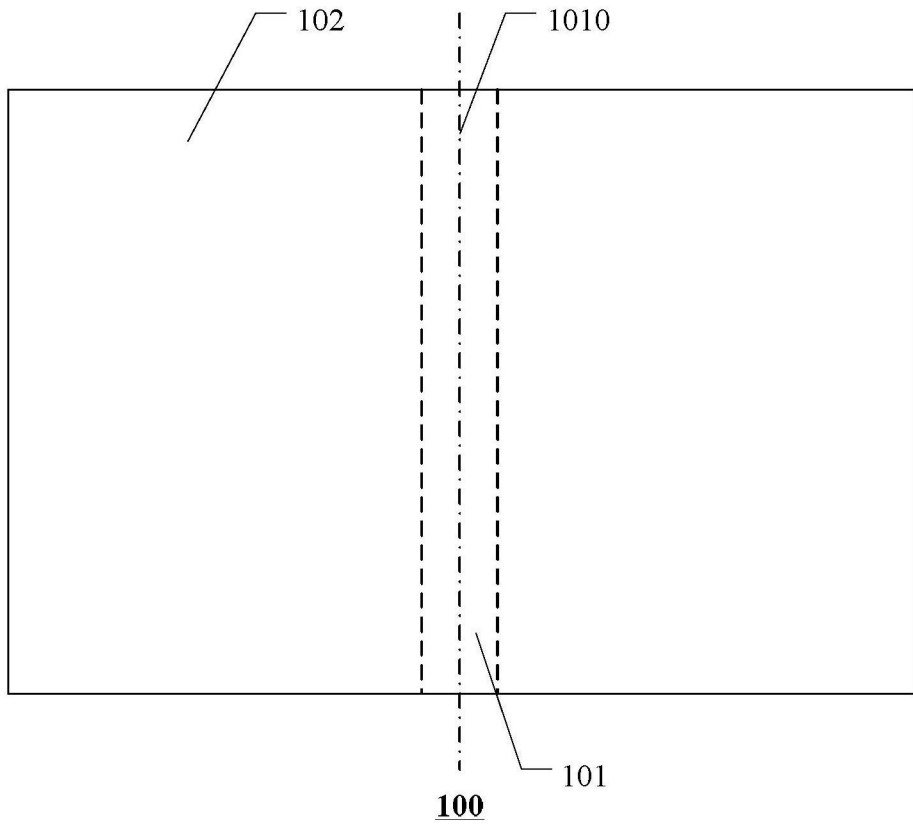


图4

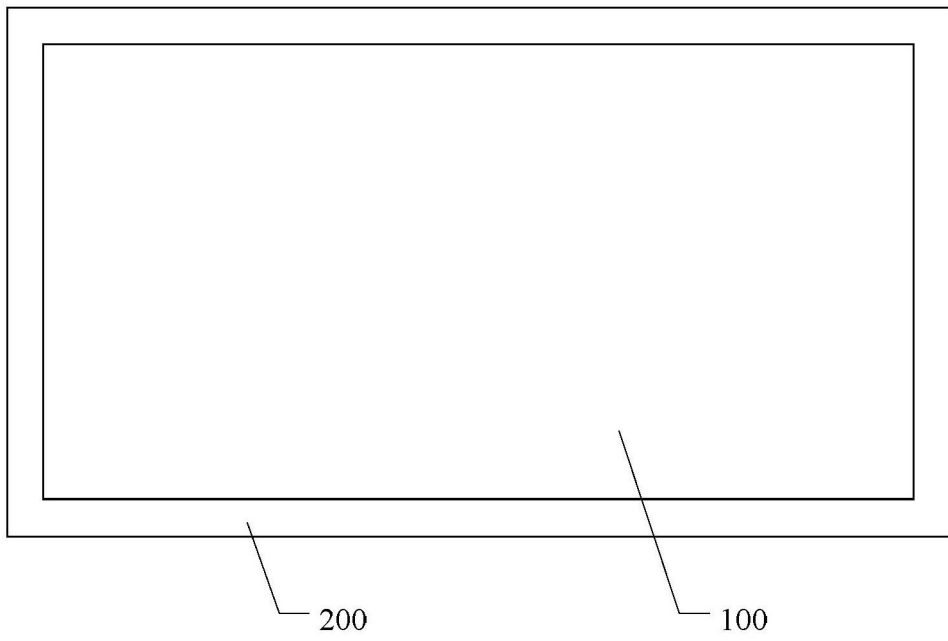


图5