



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112735263 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202011097122.9

(22) 申请日 2020.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112735263 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(30) 优先权数据
10-2019-0126832 2019.10.14 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 明万植 高兴锡 朴彰珉 崔吉材

(74) 专利代理机构 北京证霖知识产权代理有限公司 11722
专利代理师 李英艳 冯志云

(51) Int.Cl.
G09F 9/30 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106415432 A, 2017.02.15
US 2017196078 A1, 2017.07.06

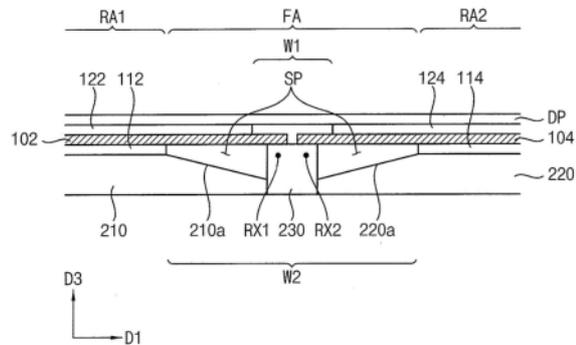
审查员 付莹

权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称
显示设备

(57) 摘要

本公开涉及显示设备,所述显示设备包括:显示面板,能够在所述显示面板的折叠区域处折叠;可折叠支撑件,面对所述显示面板并且能够与所述显示面板一起折叠;弹性片,位于所述可折叠支撑件和所述显示面板之间;下部粘合层,位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间,并且所述下部粘合层将所述可折叠支撑件附接到所述弹性片;以及上部粘合层,位于所述弹性片和所述显示面板之间,并且所述上部粘合层将所述弹性片附接到所述显示面板。所述可折叠支撑件、所述弹性片、所述下部粘合层和所述上部粘合层中的每一个在所述折叠区域处是断开的。



1. 一种显示设备,其中,所述显示设备包括:
显示面板,能够在所述显示面板的折叠区域处折叠;
可折叠支撑件,面对所述显示面板并且能够与所述显示面板一起折叠;
弹性片,在所述折叠区域处位于所述可折叠支撑件和所述显示面板之间;
下部粘合层,位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间,并且所述下部粘合层将所述可折叠支撑件附接到所述弹性片;以及
上部粘合层,位于所述弹性片和所述显示面板之间,并且所述上部粘合层将所述弹性片附接到所述显示面板,
所述显示设备在所述折叠区域处还包括:
下部未附接区域,在所述下部未附接区域中,所述弹性片和所述可折叠支撑件未彼此附接,所述下部未附接区域具有沿着所述显示面板限定的宽度;以及
上部未附接区域,在所述上部未附接区域中,所述弹性片和所述显示面板未彼此附接,所述上部未附接区域具有沿着所述显示面板限定的宽度,
其中,所述下部未附接区域的所述宽度大于所述上部未附接区域的所述宽度,并且
其中,所述可折叠支撑件、所述弹性片、所述下部粘合层和所述上部粘合层中的每一个在所述折叠区域处是断开的。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述上部未附接区域不包括所述上部粘合层。
3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,所述显示设备在所述上部未附接区域中还包括:
所述上部粘合层,所述上部粘合层在所述折叠区域处是断开的,限定位于所述显示面板和所述弹性片之间的间隙;以及
台阶补偿层,位于所述显示面板和所述弹性片之间的所述间隙中。
4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,在所述上部未附接区域内:
所述上部粘合层包括面对所述显示面板的上表面,
所述上部粘合层的所述上表面包括:
上部未附接平面区域,所述上部未附接平面区域未附接到所述显示面板,并且限定了相对于所述显示面板的粘合强度;和
附接平面区域,所述附接平面区域与所述上部未附接平面区域相邻,附接到所述显示面板,并且限定了相对于所述显示面板的粘合强度,并且
所述上部未附接平面区域的所述粘合强度比所述附接平面区域的所述粘合强度弱。
5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,
断开的所述可折叠支撑件包括在所述折叠区域处沿着所述显示面板彼此间隔开的第一支撑件和第二支撑件,
展开的所述显示面板将所述第一支撑件和所述第二支撑件设置为彼此共面,并且
折叠的所述显示面板将所述第一支撑件和所述第二支撑件设置为彼此面对。
6. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,
所述显示面板包括与所述第一支撑件对应的第一非折叠区域和与所述第二支撑件对应的第二非折叠区域,所述第一非折叠区域和所述第二非折叠区域彼此面对,所述折叠区

域位于所述第一非折叠区域和所述第二非折叠区域之间,并且

与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件将所述显示面板设置为在所述折叠区域处弯曲。

7. 根据权利要求6所述的显示设备,其中,

断开的所述弹性片包括与所述第一非折叠区域对应的第一弹性片以及与所述第二非折叠区域对应且在所述折叠区域处沿着所述显示面板与所述第一弹性片间隔开的第二弹性片,

所述第一弹性片包括与所述折叠区域对应的第一部分以及与所述第一部分相邻且与所述第一非折叠区域对应的第二部分,并且

与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件将所述第一弹性片的所述第一部分设置为相对于所述第一弹性片的所述第二部分倾斜。

8. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,展开的所述显示面板在所述下部未附接区域中限定位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间的空间。

9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中,所述可折叠支撑件包括:

第一支撑件,面对所述显示面板并且能够与所述显示面板一起折叠,所述第一支撑件面对所述弹性片,所述空间位于所述第一支撑件和所述弹性片之间;以及

第二支撑件,位于所述第一支撑件和所述弹性片之间的所述空间中,所述第二支撑件可旋转地连接到所述第一支撑件,以相对于所述第一支撑件在一角度内旋转。

10. 根据权利要求9所述的显示设备,其中,所述弹性片在所述第二支撑件处附接到所述可折叠支撑件。

11. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述显示面板包括:

第一非折叠区域;

第二非折叠区域,面对所述第一非折叠区域,所述折叠区域位于所述第一非折叠区域和所述第二非折叠区域之间

其中,

与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件在所述折叠区域处限定了所述显示面板的曲率半径,并且

所述上部未附接区域的所述宽度是所述显示面板的所述曲率半径的10倍或更小。

12. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,

断开的所述可折叠支撑件包括:

第一支撑件和第二支撑件,在所述折叠区域处沿着所述显示面板彼此间隔开;以及

中央支撑件,在所述折叠区域处位于所述第一支撑件和所述第二支撑件之间并且与所述第一支撑件和所述第二支撑件间隔开,

断开的所述弹性片包括:

第一弹性片,与所述第一支撑件对应;以及

第二弹性片,与所述第二支撑件对应并且在所述折叠区域处沿着所述显示面板与所述第一支撑件间隔开,

展开的所述显示面板将所述第一弹性片和所述第二弹性片设置为在所述折叠区域处分别比所述第一支撑件的侧表面和所述第二支撑件的侧表面进一步延伸,并且

分别比所述第一支撑件的所述侧表面和所述第二支撑件的所述侧表面进一步延伸的所述第一弹性片和所述第二弹性片在与所述中央支撑件对应的所述折叠区域处限定了所述弹性片的端部。

13. 根据权利要求1所述的显示设备, 其中, 位于所述可折叠支撑件和所述显示面板之间的所述弹性片具有在5吉帕斯卡和300吉帕斯卡之间的弹性模量。

14. 根据权利要求12所述的显示设备, 其中, 所述第一弹性片和所述第二弹性片各自包括具有在30微米和200微米之间的厚度的金属片。

显示设备

技术领域

[0001] 实施例一般地涉及显示设备。更具体地,实施例涉及内折式可折叠显示设备。

背景技术

[0002] 已经开发了使用可弯曲的柔性显示面板的可折叠显示设备。由于可折叠的显示设备在折叠时可以促进便携性并且在展开时可以实现大屏幕,因此所述显示设备可以应用于诸如移动电话、超移动个人计算机(“PC”)、电子书和电子报纸的移动装置以及电视机和显示监视器等的各种领域。

[0003] 显示设备可以包括设置在彼此间隔开的非折叠区域之间的折叠区域。当显示设备折叠时,折叠区域的弯曲形状可以决定显示设备在其折叠状态下的整体体积或设计。具体地,在显示设备的展开状态下,折叠区域的弯曲形状与褶皱的出现有关,该褶皱破坏折叠区域的美观性。因此,已经存在对具有改善的设计和品质的可折叠显示设备的需求。

发明内容

[0004] 一个或多个实施例提供了具有改善的品质的可折叠显示设备。

[0005] 根据实施例,一种显示设备包括:显示面板,能够在所述显示面板的折叠区域处折叠;可折叠支撑件,面对所述显示面板并且能够与所述显示面板一起折叠;弹性片,位于所述可折叠支撑件和所述显示面板之间;下部粘合层,位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间,并且所述下部粘合层将所述可折叠支撑件附接到所述弹性片;以及上部粘合层,位于所述弹性片和所述显示面板之间,并且所述上部粘合层将所述弹性片附接到所述显示面板。所述可折叠支撑件、所述弹性片、所述下部粘合层和所述上部粘合层中的每一个在所述折叠区域处是断开的。

[0006] 在实施例中,其中所述弹性片和所述可折叠支撑件未彼此接合的下部未附接区域的宽度可以大于其中所述弹性片和所述显示面板未彼此接合的上部未附接区域的宽度。

[0007] 在实施例中,所述上部未附接区域可以不包括所述上部粘合层。

[0008] 在实施例中,所述显示设备还可以在所述上部未附接区域中包括设置在所述显示面板和所述弹性片之间的台阶补偿层。

[0009] 在实施例中,在所述上部未附接区域中,接触所述显示面板的所述上部粘合层的表面的平面区域的粘合强度(或粘合力)可以比所述上部粘合层的所述表面的其余部分的粘合强度弱。

[0010] 在实施例中,断开的所述可折叠支撑件可以包括在所述折叠区域处沿着所述显示面板彼此间隔开的第一支撑件和第二支撑件,展开的所述显示面板可以将所述第一支撑件和所述第二支撑件设置为彼此共面,并且折叠的所述显示面板可以将所述第一支撑件和所述第二支撑件设置为彼此面对。

[0011] 在实施例中,所述显示面板可以包括与所述第一支撑件对应的第一非折叠区域、与所述第二支撑件对应的第二非折叠区域以及位于所述第一非折叠区域和所述第二非折

叠区域之间的折叠区域。另外,与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件可以将所述显示面板设置为在所述折叠区域处弯曲。

[0012] 在实施例中,断开的所述弹性片可以包括与所述第一非折叠区域对应的第一弹性片以及与所述第二非折叠区域对应且在所述折叠区域处沿着所述显示面板与所述第一弹性片间隔开的第二弹性片,所述第一弹性片可以包括与所述折叠区域对应的第一部分和与所述第一部分相邻且与所述第一非折叠区域对应的第二部分,并且与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件可以将所述第一弹性片的所述第一部分设置为相对于所述第一弹性片的第二部分倾斜。

[0013] 在实施例中,展开的所述显示面板可以在所述下部未附接区域中限定位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间的空间。

[0014] 在实施例中,所述可折叠支撑件可以包括:第一支撑件,面对所述显示面板并且能够与所述显示面板一起折叠,所述第一支撑件面对所述弹性片,所述空间位于所述第一支撑件和所述弹性片之间;以及第二支撑件,位于所述第一支撑件和所述弹性片之间的所述空间中,所述第二支撑件可旋转地连接到所述第一支撑件,以相对于所述第一支撑件在一角度内旋转。

[0015] 在实施例中,所述弹性片可以在所述第二支撑件处附接到所述可折叠支撑件。

[0016] 在实施例中,所述显示面板可以包括:第一非折叠区域;第二非折叠区域,面对所述第一非折叠区域,所述折叠区域位于所述第一非折叠区域和所述第二非折叠区域之间;以及位于所述折叠区域处的上部未附接区域,在所述上部未附接区域中,所述弹性片和所述显示面板未彼此附接,所述上部未附接区域具有沿着所述显示面板限定的宽度。另外,与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件可以在所述折叠区域处限定所述显示面板的曲率半径,并且所述上部未附接区域的所述宽度可以是所述显示面板的所述曲率半径的大约10倍或更小。

[0017] 在实施例中,所述可折叠支撑件还可以包括设置在所述第一支撑件和所述第二支撑件之间的中央支撑件。展开的所述显示面板可以将所述第一弹性片和所述第二弹性片设置为在所述折叠区域处分别比所述第一支撑件的侧表面和所述第二支撑件的侧表面进一步延伸,并且分别比所述第一支撑件的侧表面和所述第二支撑件的侧表面进一步延伸的所述第一弹性片和所述第二弹性片可以在与所述中央支撑件对应的所述折叠区域处限定所述弹性片的端部。

[0018] 在实施例中,所述弹性片可以具有在大约5吉帕斯卡(GPa)和大约300GPa之间的弹性模量。

[0019] 在实施例中,所述弹性片可以包括具有在大约30微米(μm)和大约200 μm 之间的厚度的金属片。

[0020] 根据实施例,一种显示设备包括:弹性片,所述弹性片是可折叠的并且具有在大约5吉帕斯卡和大约300吉帕斯卡之间的弹性模量;以及显示面板,面对具有在大约5GPa和大约300GPa之间的弹性模量的弹性片,并且所述显示面板能够与所述弹性片一起折叠。

[0021] 在实施例中,所述显示设备还可以包括位于所述弹性片和所述显示面板之间并将所述弹性片附接到所述显示面板的上部粘合层。

[0022] 在实施例中,所述显示面板可以包括第一非折叠区域、第二非折叠区域、位于所述

第一非折叠区域和所述第二非折叠区域之间的折叠区域以及位于所述折叠区域中的其中所述显示面板和所述弹性片未彼此接合的上部未附接区域。

[0023] 在实施例中,所述显示设备还可以包括:可折叠支撑件,面对所述显示面板,所述弹性片和所述上部粘合层位于所述可折叠支撑件和所述显示面板之间,所述可折叠支撑件能够与所述显示面板和所述弹性片一起折叠;以及下部粘合层,位于所述可折叠支撑件和所述弹性片之间并将所述可折叠支撑件附接到所述弹性片。展开的所述显示面板可以将所述弹性片、所述上部粘合层、所述可折叠支撑件和所述下部粘合层中的每一个设置为在所述折叠区域处是断开的。

[0024] 在实施例中,与所述显示面板一起展开的所述可折叠支撑件可以限定所述上部未附接区域沿着所述显示面板具有宽度,与所述显示面板一起折叠的所述可折叠支撑件可以在所述折叠区域处限定所述显示面板的曲率半径,并且所述上部未附接区域的所述宽度可以为所述显示面板的所述曲率半径的大约10倍或更小。

[0025] 因此,显示设备的一个或多个实施例可以包括弹性片和面对所述弹性片的柔性显示面板。所述柔性显示面板的快速变形部分可以经由弹性片而减小,从而最小化或减小了由于所述柔性显示面板的反复折叠和展开所导致的在所述柔性显示面板中发生褶皱的区域。因此,可以减少或有效地防止从显示设备的外部对褶皱的视觉识别。

附图说明

[0026] 根据下面结合附图的详细描述,将更清楚地理解示例性的非限制性实施例。

[0027] 图1是示出了显示设备的实施例的示意性透视图。

[0028] 图2是示出了折叠的图1的显示设备的实施例的示意性透视图。

[0029] 图3是示出了在展开的图1的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0030] 图4是示出了在折叠的图3的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0031] 图5是示出了在展开的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0032] 图6是示出了在折叠的图5的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0033] 图7是示出了在展开的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0034] 图8是示出了在展开的显示设备中的折叠区域和与折叠区域相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0035] 图9是示出了图3的显示设备的柔性显示面板的实施例的放大截面图。

[0036] 图10是示出了包括显示设备的电子设备的实施例的框图。

具体实施方式

[0037] 现在将在下文中参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了各种实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式来实现,而不应被理解为局限于本文中阐述的实施例。而

是,提供这些实施例使得本公开将是彻底的且完整的,并且将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。同样的附图标记始终指代同样的元件。

[0038] 将理解的是,当元件被称为与另一元件相关,例如“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上,或者可以在所述元件和所述另一元件之间存在中间元件。相比之下,当元件被称为与另一元件相关,例如“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0039] 将理解的是,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本文中的教导的情况下,下面讨论的“第一元件”、“组件”、“区域”、“层”或“部分”可被命名为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0040] 本文中使用的术语仅是为了描述特定实施例的目的,而不意图是限制性的。如本文中所使用的,除非上下文另外明确指出,否则“一个”、“一种”、“所述(该)”和“至少一个(种)”不表示数量的限制,并且旨在包括单数和复数两者。例如,除非上下文另外明确指出,否则“元件”具有与“至少一个元件”相同的含义。“至少一个(种)”不应被解释为限于“一种”或“一个”。“或”是指“和/或”。如本文中所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任何组合和所有组合。还将理解的是,在不脱离本文中的教导的情况下,当在本说明书中使用术语“包括”和/或“包含”或者“含有”和/或“具有”时,说明存在陈述的特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0041] 此外,在本文中可使用诸如“下”或“底”和“上”或“顶”的相对术语来描述如附图中所示的一个元件与另一元件的关系。将理解的是,不仅涵盖附图中描绘的方位,相对术语还意在覆盖装置的不同方位。例如,如果一幅附图中的装置被翻转,则描述为在其他元件的“下”侧的元件将随后定向在其他元件的“上”侧。因此,根据附图的特定方位,示例性术语“下”可涵盖“下”和“上”这两种方位。类似地,如果一幅附图中的装置被翻转,则描述为“在其他元件“下方”或“之下”的元件将随后定向“在其他元件“上方”。因此,示例性术语“在……下方”或“在……之下”可以覆盖上方和下方两种方位。

[0042] 考虑到讨论中的测量和与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性),如这里所使用的“大约”或“近似”包括列举的值,并且意指在本领域普通技术人员确定的特定值的可接受的偏差范围内。例如,“大约”可以指在一个或多个标准偏差内,或者在列举的值的 $\pm 30\%$ 、 20% 、 10% 或 5% 以内。

[0043] 除非另有定义,否则本文中使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的相同的含义。将进一步理解的是,除非本文中明确地如此定义,否则术语(例如在通用词典中定义的术语)应当被解释为具有与它们在相关领域和本公开的背景中的含义相一致的含义,并且不应以理想化的或过于形式化的含义来解释。

[0044] 在本文中参照作为理想化的实施例的示意图的截面图来描述示例性实施例。这样,将预计到例如由于制造技术和/或公差引起的所述图的形状的变化。因此,本文中描述的实施例不应被解释为局限于本文中示出的区域的具体形状,而是将包括例如由于制造引起的形状的偏差。例如,示出或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙的和/或非线性的特

征。此外,示出的尖角可以被倒圆。因此,附图中示出的区域实质上是示意性的,并且所述区域的形状并不意图示出区域的精确形状,且也不意图限制本公开的范围。

[0045] 在下文中,将参考附图详细解释本发明的实施例。

[0046] 图1是示出了展开的显示设备的实施例的示意性透视图,并且图2是示出了折叠的图1的显示设备的实施例的示意性透视图。

[0047] 参照图1和图2,显示设备可以包括可折叠支撑件以及柔性的且由可折叠支撑件支撑的显示面板DP,可折叠支撑件包括第一支撑件210、第二支撑件220和中央支撑件230(例如,第三支撑件)。显示设备可以是在显示区域DA处可折叠且可展开的可折叠显示设备。

[0048] 显示设备可以包括第一非折叠区域RA1、沿着第一方向D1与第一非折叠区域RA1间隔开的第二非折叠区域RA2以及设置在第一非折叠区域RA1和第二非折叠区域RA2之间的折叠区域FA。折叠区域FA的长度可以沿着与第一方向D1交叉的第二方向D2延伸。在实施例中,第一方向D1可以垂直于第二方向D2,但不限于此。显示设备的组件可以包括与上面描述的用于显示设备的相应区域对应的第一非折叠区域RA1、第二非折叠区域RA2和折叠区域FA。

[0049] 显示区域DA是在其处显示图像、发射光等的平面区域。显示区域DA可以设置在显示设备的位于其观看侧的前表面或显示表面处。前表面可以包括显示区域DA和在俯视平面图中与显示区域DA相邻(诸如,围绕显示区域DA)的非显示区域(未示出)。显示区域DA可以设置在第一非折叠区域RA1、折叠区域FA和第二非折叠区域RA2中的每一个中。

[0050] 根据显示设备的一个或多个实施例,显示设备可以在折叠区域FA处是可折叠的,以便弯曲(例如,折叠)和伸直(例如,展开)。内折式可折叠显示设备可以实现为其中前表面或显示表面的各部分彼此面对。显示设备可以是可展开的,或者可以在第一非折叠区域RA1和第二非折叠区域RA2处保持平坦。

[0051] 参照图1,对于展开的显示设备,显示区域DA以及第一非折叠区域RA1和第二非折叠区域RA2中的每个非折叠区域设置在由第一方向D1和第二方向D2限定的(例如,彼此共面的)平面中。参照图2,对于折叠的显示设备,第一非折叠区域RA1和第二非折叠区域RA2设置在由第二方向D2和第三方向D3限定的平面平行的平面中,第三方向D3与第一方向D1和第二方向D2中的每个方向交叉。在实施例中,第三方向D3可以垂直于第一方向D1和第二方向D2中的每个方向,但不限于此。显示设备和/或其组件的厚度或厚度方向可以沿着第三方向D3限定。

[0052] 图3是示出了在展开的图1的显示设备中的折叠区域FA和与其相邻的区域的实施例的放大截面图,并且图4是示出了在折叠的图3的显示设备中的折叠区域FA和与其相邻的区域的实施例的放大截面图。图3是显示设备的端部的视图,折叠区域FA在该端部处弯曲。

[0053] 参照图3和图4,显示设备可以包括可折叠支撑件、第一下部粘合层112、第二下部粘合层114、第一弹性片102(例如,第一弹性层)、第二弹性片104(例如,第二弹性层)、第一上部粘合层122、第二上部粘合层124和柔性的显示面板DP。

[0054] 可折叠支撑件可以包括第一支撑件210、第二支撑件220和中央支撑件230。可折叠支撑件在折叠区域FA处是断开的。

[0055] 显示面板DP可以是可折叠的,以将第一支撑件210和第二支撑件220设置为面对,并且显示面板DP可以是可展开的,以将第一支撑件210和第二支撑件220设置在彼此平行的(例如,彼此共面的)平面中。在实施例中,例如,第一支撑件210可以绕着第一旋转轴RX1可

旋转,并且第二支撑件220可以绕着第二旋转轴RX2可旋转。即,第一支撑件210绕着第一旋转轴RX1相对于中央支撑件230是可旋转的,并且第二支撑件220绕着第二旋转轴RX2相对于中央支撑件230是可旋转的。

[0056] 平坦的或展开的显示设备将可折叠支撑件设置为平坦的或展开的。平坦的或展开的可折叠支撑件将中央支撑件230沿着第一方向D1设置在第一支撑件210和第二支撑件220之间,并可以支撑第一弹性片102的端部和第二弹性片104的端部。平坦的或展开的可折叠支撑件将彼此间隔开的第一弹性片102的端部和第二弹性片104的端部设置在折叠区域FA处。端部将彼此面对的第一弹性片102的侧表面和第二弹性片104的侧表面限定在折叠区域FA处。参照图3,例如,展开的显示面板DP将分别比第一支撑件210的侧表面和第二支撑件220的侧表面进一步延伸的第一弹性片102和第二弹性片104设置在折叠区域FA处。分别比第一支撑件210的侧表面和第二支撑件220的侧表面进一步延伸的第一弹性片102和第二弹性片104将总体的弹性片的端部限定在与中央支撑件230对应的折叠区域FA处。

[0057] 尽管相对于双轴铰链(例如,第一旋转轴RX1和第二旋转轴RX2)示出了可折叠支撑件,但是本发明不限于此。在实施例中,例如,可折叠支撑件可以具有单轴铰链结构。

[0058] 第一弹性片102可以设置在第一支撑件210上并与第一支撑件210对应。第二弹性片104可以设置在第二支撑件220上并与第二支撑件220对应,并且可以与第一弹性片102间隔开。第一弹性片102和第二弹性片104可以支撑展开的显示面板DP的折叠区域FA。因此,平坦的或展开的显示面板DP将平坦的或展开的第一弹性片102和第二弹性片104中的每个弹性片设置为支撑显示面板DP的折叠区域FA。第一弹性片102和第二弹性片104可以相对于显示面板DP形成间隙,以使得显示面板DP在折叠的显示设备内弯曲。

[0059] 第一弹性片102可以包括即使在显示设备和/或显示面板DP的反复折叠和展开之后仍能够减少或有效地防止蠕变变形的发生的材料和厚度。在实施例中,例如,第一弹性片102和第二弹性片104的弹性模量可以在大约5吉帕斯卡(GPa)和大约300GPa之间。第一弹性片102和第二弹性片104可以包括金属材料(例如,金属片),并且可以具有在大约30微米(μm)和大约200 μm 之间的厚度。在实施例中,例如,金属片可以包括不锈钢(SUS)或铝。

[0060] 第一弹性片102和第二弹性片104可以减少或有效地防止显示面板DP的折叠区域FA的弯曲变形增大。第一弹性片102和第二弹性片104可以一起限定共同地位于第一支撑件210和显示面板DP之间以及位于第二支撑件220和显示面板DP之间的弹性片,该弹性片在折叠区域FA处是断开的。

[0061] 参照图3和图4,第一弹性片102包括与折叠区域FA对应的第一部分以及与第一部分相邻且与第一非折叠区域RA1对应的第二部分。与显示面板DP(图4)一起折叠的可折叠支撑件将第一弹性片102的第一部分设置为相对于第一弹性片102的第二部分倾斜。类似的描述可以应用于图4中示出的第二弹性片104。

[0062] 在折叠的显示面板DP中,第一非折叠区域RA1和第二非折叠区域RA2可以定位为彼此面对,并且折叠的显示面板DP的折叠区域FA可以弯曲成具有如图4中示出的水滴形状。由于第一弹性片102和第二弹性片104,与省略第一弹性片102和第二弹性片104的显示设备相比,可以减小显示设备的其中显示面板DP的变形发生的部分的长度。换句话说,由于第一弹性片102和第二弹性片104,与省略了第一弹性片102和第二弹性片104的其中显示面板DP的变形部分将对应于第二宽度的显示设备相比,显示设备的其中显示面板DP变形的部分可以

减小至位于与第一宽度W1(图3)对应的上部未附接区域处的部分。因此,显示面板DP的由于显示面板DP的反复折叠和展开而具有褶皱的平面区域可以被最小化,因此可以避免从显示设备的外部在视觉上可识别出褶皱。

[0063] 第一下部粘合层112可以设置在第一支撑件210和第一弹性片102之间。即,第一支撑件210可以面对第一弹性片102,第一下部粘合层112位于第一支撑件210和第一弹性片102之间。第二下部粘合层114可以设置在第二支撑件220和第二弹性片104之间。即,第二支撑件220可以面对第二弹性片104,第二下部粘合层114位于第二支撑件220和第二弹性片104之间。第一下部粘合层112和第二下部粘合层114可以将第一弹性片102和第二弹性片104分别接合到第一支撑件210和第二支撑件220。第一下部粘合层112和第二下部粘合层114可以一起限定共同地位于弹性片和可折叠支撑件之间的下部粘合层,该下部粘合层在折叠区域FA处是断开的。在实施例中,例如,第一下部粘合层112和第二下部粘合层114可以包括诸如丙烯酸类树脂或硅氧烷类树脂的粘合剂或压敏粘合剂(“PSA”),或者可以由诸如丙烯酸类树脂或硅氧烷类树脂的粘合剂或压敏粘合剂(“PSA”)形成。

[0064] 柔性的显示面板DP可以设置在第一弹性片102和第二弹性片104两者上,并且与第一弹性片102和第二弹性片104两者对应。显示面板DP可以包括用于生成光和/或发射光以显示图像的发光结构,并且可以是柔性的有机发光显示面板。将参照图9描述柔性的显示面板DP内的发光结构等的层叠结构。

[0065] 第一上部粘合层122可以设置在显示面板DP和第一弹性片102之间。第二上部粘合层124可以设置在显示面板DP和第二弹性片104之间。即,第一弹性片102和第二弹性片104各自面对显示面板DP,第一上部粘合层122和第二上部粘合层124分别位于第一弹性片102和显示面板DP之间以及第二弹性片104和显示面板DP之间。第一上部粘合层122和第二上部粘合层124可以分别将第一弹性片102和第二弹性片104接合到显示面板DP。第一上部粘合层122和第二上部粘合层124可以一起限定共同地位于弹性片和显示面板DP之间的上部粘合层,该上部粘合层在折叠区域FA处是断开的。在实施例中,例如,第一上部粘合层122和第二上部粘合层124可以包括诸如丙烯酸类树脂或硅氧烷类树脂的粘合剂或压敏粘合剂(“PSA”),或者可以由诸如丙烯酸类树脂或硅氧烷类树脂的粘合剂或压敏粘合剂(“PSA”)形成。

[0066] 第一上部粘合层122和第二上部粘合层124可以彼此间隔开,以形成其中省略了第一上部粘合层122和第二上部粘合层124的上部未附接区域。即,上部未附接区域不包括上部粘合层。上部未附接区域可以被限定在折叠区域FA中,并且包括显示面板DP的在其处省略了第一上部粘合层122和第二上部粘合层124的平面区域。上部未附接区域可以包括第一弹性片102和第二弹性片104的在其处省略了第一上部粘合层122和第二上部粘合层124的总平面区域。

[0067] 折叠的显示面板DP在显示面板DP(参见图4)的端部处在折叠区域FA处限定曲率半径。上部未附接区域可以具有在沿着显示面板DP的方向(例如,图3中的第一方向D1)上获得的第一宽度W1(图3)。第一宽度W1可以等于或小于折叠的显示面板DP的曲率半径的大约10倍。在实施例中,例如,当曲率半径为大约 $2.5\mu\text{m}$ 时,第一宽度W1可以为大约 $15\mu\text{m}$ 。在实施例中,例如,当曲率半径为大约 $1.5\mu\text{m}$ 时,第一宽度W1可以为大约 $9.5\mu\text{m}$ 。

[0068] 第一下部粘合层112和第二下部粘合层114可以彼此间隔开,以形成其中省略了第

一下部粘合层112和第二下部粘合层114的下部未附接区域。下部未附接区域可以具有第二宽度W2。第二宽度W2大于第一宽度W1。

[0069] 在展开的显示设备中,在下部未附接区域处,可以在第一支撑件210和第一弹性片102之间以及在第二支撑件220和第二弹性片104之间提供或形成提供为多个的空间SP(例如,多个空间SP)。可以由第一支撑件210的第一倾斜表面210a和第二支撑件220的第二倾斜表面220a与中央支撑件230的侧表面、第一下部粘合层112的侧表面和第二下部粘合层114的侧表面一起提供或形成空间SP,但是空间SP不限于此。在实施例中,例如,空间SP可以提供或形成为阶梯形状以替代第一倾斜表面210a和第二倾斜表面220a。即,第一支撑件210和第二支撑件220的形状可以限定空间SP的形状,但不限于此。

[0070] 在折叠的显示设备中,第一弹性片102、第二弹性片104和显示面板DP的折叠区域FA可以弯曲,以在空间SP中限定曲率。

[0071] 尽管未示出,但是包括泡沫材料或由泡沫材料形成的垫层可以分别设置在显示面板DP与第一弹性片102和第二弹性片104中的每个弹性片之间,或者分别设置在第一弹性片102与第一支撑件210之间以及第二弹性片104与第二支撑件220之间。

[0072] 尽管未示出,但是透明的覆盖窗可以设置在显示面板DP的显示表面(图3中的上表面)的外侧上。覆盖窗可以在形成显示设备的外表面的同时保护显示面板DP免受外部冲击或刮擦等的影响。由显示面板DP生成的图像可穿过覆盖窗透射到显示设备的外部。另外,尽管未示出,但是显示设备还可以包括位于显示面板DP和覆盖窗之间的检测输入(例如,触摸动作、接近的对象等)的触摸屏面板。

[0073] 图5是示出了在展开的显示设备中的折叠区域FA和与折叠区域FA相邻的区域的实施例的放大截面图,并且图6是示出了在折叠的图5的显示设备中的折叠区域FA和与折叠区域FA相邻的区域的实施例的放大截面图。图6是显示设备的端部的视图,折叠区域FA在该端部处弯曲。

[0074] 参照图5,除了分别连接到中央支撑件230的第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222之外,该显示设备与图3和图4的显示设备基本上相同。因此,将不重复与其相关的重复描述。

[0075] 该显示设备可以包括第一支撑件210、第二支撑件220、中央支撑件230、第一下部粘合层112、第二下部粘合层114、第一弹性片102、第二弹性片104、第一上部粘合层122、第二上部粘合层124和柔性的显示面板DP。

[0076] 第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222可以分别设置在位于第一支撑件210与第一弹性片102之间的空间SP和位于第二支撑件220与第二弹性片104之间的空间SP中。

[0077] 第一旋转支撑件212可以可旋转地连接到第一支撑件210,以相对于第一支撑件210在一角度内旋转。在实施例中,例如,第一旋转支撑件212可以绕着限定在空间SP中的第一轴A1在一角度内旋转。

[0078] 第二旋转支撑件222可以可旋转地连接到第二支撑件220,以相对于第二支撑件220在一角度内旋转。在实施例中,例如,第二旋转支撑件222可以绕着限定在空间SP中的第二轴A2在一角度内旋转。

[0079] 在折叠的显示设备中,第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222可以例如通过使用弹性构件(未示出)等分别与第一支撑件210和第二支撑件220一起旋转。因此,在折叠的

显示设备中,由于第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222的旋转,可以提供或形成位于可折叠支撑件和显示面板DP之间的空间SP,这使得显示面板DP可弯曲。弹性片(例如,第一弹性片102和第二弹性片104的总体)在第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222(例如,作为针对第一支撑件210连同第二支撑件220的主要支撑件的次级支撑件)处附接到可折叠支撑件。

[0080] 展开的显示设备将中央支撑件230设置为面对显示面板DP且第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222位于中央支撑件230和显示面板DP之间,使得中央支撑件230可以在中央支撑件230上支撑第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222。展开的显示设备将与第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222对应的第一弹性片102和第二弹性片104设置在彼此平行的(例如,彼此共面的)平面中。在展开的显示设备内,彼此相对的第一支撑件210、第二支撑件220和中央支撑件230、彼此相对的第一旋转支撑件212和第二旋转支撑件222、彼此相对的第一下部粘合层112和第二下部粘合层114、彼此相对的第一弹性片102和第二弹性片104以及彼此相对的第一上部粘合层122和第二上部粘合层124可以是共面的,但是不限于此。

[0081] 图7是示出了在展开的显示设备中的折叠区域FA和与折叠区域FA相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0082] 参照图7,除了上部未附接区域和下部未附接区域之外,该显示设备与图3和图4的显示设备基本上相同。尽管未示出,但是该显示设备还可以包括可折叠支撑件(参见图1至图6的第一支撑件210、第二支撑件220和中央支撑件230)。

[0083] 该显示设备可以包括第一下部粘合层112、第二下部粘合层114、第一弹性片102、第二弹性片104、第一上部粘合层122、第二上部粘合层124和柔性的显示面板DP。

[0084] 可以提供或形成下部未附接区域,在该下部未附接区域中,第一弹性片102和第一支撑件210未彼此接合。在实施例中,例如,可以例如通过表面处理等将第一下部未附接平面区域112a限定为第一下部粘合层112的下表面的部分平面区域来提供或形成下部未附接区域。尽管未示出,但是在另一实施例中,还可以通过对第一下部粘合层112的上表面的部分区域进行表面处理来提供或形成下部未附接平面区域。

[0085] 在实施例中,例如,当第一下部粘合层112是包括紫外线(“UV”)反应物的压敏粘合片时,可以通过向第一下部粘合层112的与第一下部粘合层112的第一下部未附接平面区域112a对应的部分照射紫外线来提供或形成具有比第一下部粘合层112的其他部分的粘合强度弱的粘合强度的第一下部未附接平面区域112a。在另一实施例中,当第一下部粘合层112包括丙烯酸类粘合剂时,可以通过硅氧烷处理来提供或形成第一下部未附接平面区域112a,并且当第一下部粘合层112包括硅氧烷类粘合剂时,可以通过丙烯酸处理来提供或形成第一下部未附接平面区域112a。

[0086] 类似地,还可以在第二下部粘合层114中提供或形成下部未附接区域。在实施例中,例如,可以例如通过表面处理等在第二下部粘合层114的下表面的部分平面区域上提供或形成第二下部未附接平面区域114b。第一下部未附接平面区域112a和第二下部未附接平面区域114b可以各自具有分别比第一下部粘合层112的其余部分的粘合强度和第二下部粘合层114的其余部分的粘合强度弱的粘合强度。即,第一下部粘合层112和第二下部粘合层114在其下部未附接平面区域处可与可折叠支撑件分离,使得显示面板DP在这样的平面区

域处相对于可折叠支撑件分离。

[0087] 可以提供或形成上部未附接区域,在该上部未附接区域中,第一弹性片102和显示面板DP未彼此接合。在实施例中,例如,可以例如通过表面处理等在第一上部粘合层122的上表面的部分平面区域上限定第一上部未附接平面区域122a来提供或形成上部未附接区域。尽管未示出,但是在另一实施例中,还可以通过对第一上部粘合层122的下表面的部分平面区域进行表面处理来限定上部未附接区域。

[0088] 类似地,还可以在第二上部粘合层124中提供或形成上部未附接区域。在实施例中,例如,可以例如通过表面处理等在第二上部粘合层124的上表面的部分平面区域上提供或形成第二上部未附接平面区域124b。尽管未示出,但是在另一实施例中,还可以通过对第二上部粘合层124的下表面的部分平面区域进行表面处理来限定上部未附接区域。第一上部未附接平面区域122a和第二上部未附接平面区域124b可以各自具有分别比第一上部粘合层122的其余部分的粘合强度和第二上部粘合层124的其余部分的粘合强度弱的粘合强度。即,显示面板DP分别在其上部未附接平面区域处可与第一上部粘合层122和第二上部粘合层124分离,使得显示面板DP在折叠区域FA处可折叠。第一上部粘合层122的其余部分和第二上部粘合层124的其余部分可以包括与第一上部未附接平面区域122a和第二上部未附接平面区域124b相邻且附接到显示面板DP的附接平面区域。

[0089] 根据一个或多个实施例,因为可以在显示面板DP的折叠区域FA处对一个或多个粘合层进行表面处理来提供或形成未附接区域(例如,下部未附接区域和/或上部未附接区域),所以可以使由于粘合层相对于显示设备内的其他层所导致的台阶差最小化。

[0090] 图8是示出了在展开的显示设备中的折叠区域FA和与折叠区域FA相邻的区域的实施例的放大截面图。

[0091] 参照图8,除了台阶补偿层之外,该显示设备与图3和图4的显示设备基本上相同。尽管未示出,但是该显示设备还可以包括可折叠支撑件(参见图1至图6的第一支撑件210、第二支撑件220和中央支撑件230)。

[0092] 该显示设备可以包括第一下部粘合层112、第二下部粘合层114、第一弹性片102、第二弹性片104、第一上部粘合层122、第二上部粘合层124、柔性的显示面板DP、第一下部台阶补偿层113、第二下部台阶补偿层115、第一上部台阶补偿层123和第二上部台阶补偿层125。

[0093] 第一下部台阶补偿层113和第二下部台阶补偿层115可以占据可折叠支撑件的一部分和弹性构件的一部分之间的空间SP(参见图3),并且分别补偿在下部未附接区域处由彼此间隔开的第一下部粘合层112和第二下部粘合层114形成的台阶。第一下部台阶补偿层113和第二下部台阶补偿层115可以与可折叠支撑件的相应部分分离,使得显示面板DP在与第一下部台阶补偿层113和第二下部台阶补偿层115对应的平面区域处相对于可折叠支撑件分离。

[0094] 第一上部台阶补偿层123和第二上部台阶补偿层125可以占据第一弹性片102的一部分和第二弹性片104的一部分相对于显示面板DP之间的间隙(参见图3),并且分别补偿在上部未附接区域处由彼此间隔开的第一上部粘合层122和第二上部粘合层124形成的台阶。第一上部台阶补偿层123和第二上部台阶补偿层125可以与显示面板DP的相应部分分离。

[0095] 根据一个或多个实施例,因为在显示设备的折叠区域FA处的一个或多个未附接区

域中提供或形成了台阶补偿层,所以可以使由于一个或多个粘合层相对于显示设备内的其他层所导致的台阶差最小化。

[0096] 图9是示出了图3的显示设备的显示面板DP的一部分的放大截面图。

[0097] 参照图9和图3,显示面板DP可以包括柔性基板300、薄膜晶体管TFT、第一绝缘层310、第二绝缘层320、通路绝缘层VIA、像素限定层PDL、发光元件380(例如,发光结构)和封装层(例如,薄膜封装层TFE)等。薄膜晶体管TFT可以包括有源图案ACT、栅电极GE、源电极SE和漏电极DE。发光元件380可以包括第一电极381、发光层382和第二电极383。

[0098] 可以提供包括透明或不透明材料的柔性基板300。柔性基板300可以设置在第一上部粘合层122和/或第二上部粘合层124上。柔性基板300可以包括透明树脂基板或由透明树脂基板形成。可以用作柔性基板300的透明树脂基板的示例包括聚酰亚胺基板。聚酰亚胺基板可以包括第一聚酰亚胺层、阻挡膜层和第二聚酰亚胺层等。在实施例中,柔性基板300可以包括石英基板、合成石英基板、氟化钙基板、氟掺杂(F掺杂)石英基板、钠钙玻璃基板和无碱玻璃基板等。

[0099] 在显示面板DP内,缓冲层(未示出)可以设置在柔性基板300上。缓冲层可以减少或有效地防止金属原子或杂质从柔性基板300扩散到薄膜晶体管TFT中。在制造显示面板DP的方法的实施例中,缓冲层可以通过在用于提供或形成有源图案ACT的结晶工艺期间调节传热速率使得有源图案ACT具有均匀的结构。另外,当柔性基板300的面对薄膜封装层TFE的表面不均匀时,缓冲层可以用于补偿不均匀性并改善柔性基板300的表面的平坦度。取决于柔性基板300的材料和/或结构,可以在柔性基板300上提供两个或更多个缓冲层,或者可以省略缓冲层。在实施例中,例如,缓冲层可以包括有机材料或无机材料。

[0100] 有源图案ACT可以设置在柔性基板300上。有源图案ACT可以包括金属氧化物半导体、无机半导体(诸如非晶硅和多晶硅)和有机半导体等。有源图案ACT可以具有源极区、漏极区以及在沿着柔性基板300的方向上位于源极区和漏极区之间的沟道区。

[0101] 第一绝缘层310可以设置在有源图案ACT上。在实施例中,例如,第一绝缘层310可以覆盖位于柔性基板300上的有源图案ACT,并且可以限定平坦的上表面,而不在有源图案ACT周围产生台阶。第一绝缘层310可以设置为沿着有源图案ACT的轮廓具有均匀的厚度,同时相对于柔性基板300覆盖有源图案ACT。第一绝缘层310可以包括硅材料和金属氧化物等。在实施例中,例如,第一绝缘层310可以包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、碳氧化硅(SiO_xC_y)、碳氮化硅(SiC_xN_y)、氧化铝(AlO_x)、氮化铝(AlN_x)、氧化钽(TaO_x)、氧化铪(HfO_x)、氧化锆(ZrO_x)和氧化钛(TiO_x)等。在实施例中,第一绝缘层310可以具有包括多个绝缘层的多层结构。在实施例中,例如,有源图案ACT内的绝缘层可以具有彼此不同的厚度和/或包括彼此不同的材料。

[0102] 包括栅电极GE的栅极图案可以设置在第一绝缘层310上。栅极图案可以设置为与有源图案ACT的沟道区重叠。栅电极GE可以包括金属材料、合金、金属氮化物、导电金属氧化物和透明导电材料等。在实施例中,例如,栅电极GE可以包括金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钨(W)、铜(Cu)、铂(Pt)、镍(Ni)、钛(Ti)、钯(Pd)、镁(Mg)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、钽(Ta)、钼(Mo)、钪(Sc)、钕(Nd)、铱(Ir)、包含铝的合金、氮化铝(AlN_x)、包含银的合金、氮化钨(WN_x)、包含铜的合金、包含钼的合金、氮化钛(TiN_x)、氮化铬(CrN_x)、氮化钽(TaN_x)、氧化锶钇(SrRu_xO_y)、氧化锌(ZnO_x)、氧化铟锡(“ITO”)、氧化锡(SnO_x)、氧化铟(InO_x)、氧化镓(GaO_x)和

氧化铟锌 (“IZO”) 等。这些可以单独使用或组合使用。在实施例中, 栅极图案可以包括多层结构, 该多层结构包括多个金属材料层。在实施例中, 例如, 栅极图案内的金属材料层可以具有彼此不同的厚度, 或者可以包括彼此不同的材料。

[0103] 第二绝缘层320可以设置在栅极图案上。在实施例中, 例如, 第二绝缘层320可以覆盖位于第一绝缘层310上的栅极图案, 并且可以限定平坦的上表面, 而不在栅极图案周围产生台阶。第二绝缘层320可以设置为沿着栅极图案的轮廓具有均匀的厚度, 同时相对于第一绝缘层310覆盖栅极图案。第二绝缘层320可以包括硅材料和金属氧化物等。第二绝缘层320可以具有包括多个绝缘层的多层结构。在实施例中, 例如, 第二绝缘层320内的绝缘层可以具有彼此不同的厚度, 或者可以包括彼此不同的材料。

[0104] 包括薄膜晶体管TFT的源电极SE和漏电极DE的数据图案可以设置在第二绝缘层320上。源电极SE可以在例如通过在制造显示面板DP的方法中去除用于形成第一绝缘层310和第二绝缘层320的材料层的第一部分而设置在第一绝缘层310和第二绝缘层320中的接触孔处或通过该接触孔连接到有源图案ACT的源极区。漏电极DE可以在例如通过在制造显示面板DP的方法中去除用于形成第一绝缘层310和第二绝缘层320的材料层的第二部分而设置在第一绝缘层310和第二绝缘层320中的接触孔处或通过该接触孔连接到有源图案ACT的漏极区。数据图案可以包括金属材料、合金、金属氮化物、导电金属氧化物和透明导电材料等。这些可以单独使用或组合使用。在实施例中, 数据图案可以具有包括多个金属材料层的多层结构。在实施例中, 例如, 数据图案内的金属材料层可以具有彼此不同的厚度或者包括彼此不同的材料。

[0105] 因此, 包括有源图案ACT、第一绝缘层310、栅电极GE、第二绝缘层320、源电极SE和漏电极DE的薄膜晶体管TFT可以设置在柔性基板300上。

[0106] 尽管已经将薄膜晶体管TFT描述为具有顶栅极结构, 但是本发明不限于此。在实施例中, 例如, 薄膜晶体管TFT可以具有底栅极结构或双栅极结构等。

[0107] 通路绝缘层VIA可以设置在第二绝缘层320和数据图案上。在实施例中, 例如, 与柔性基板300上的形成显示面板DP的其他材料层相比, 可以将通路绝缘层VIA设置为具有相对大的厚度。通路绝缘层VIA可以具有基本上平坦的上表面。为了实现通路绝缘层VIA的上述平坦的上表面, 制造显示面板DP的方法的实施例可以包括在提供通路绝缘层VIA的工艺中添加的平坦化工艺。通路绝缘层VIA可以设置为在沿着第二绝缘层320的方向上沿着数据图案的轮廓具有均匀的厚度。通路绝缘层VIA可以包括有机材料或无机材料, 或者可以由有机材料或无机材料形成。通路绝缘层VIA可以包括有机材料。在实施例中, 例如, 通路绝缘层VIA可以包括光致抗蚀剂、聚丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酸类树脂和环氧类树脂等。

[0108] 第一电极381可以设置在通路绝缘层VIA上。第一电极381可以在例如通过去除用于形成通路绝缘层VIA的材料层的一部分而设置在通路绝缘层VIA中的接触孔处或通过该接触孔电连接到薄膜晶体管TFT。第一电极381可以包括金属材料、合金、金属氮化物、导电金属氧化物和透明导电材料等。这些可以单独使用或组合使用。第一电极381可以具有包括多个金属材料层的多层结构。在实施例中, 例如, 第一电极381内的金属材料层可以具有彼此不同的厚度, 或者可以包括彼此不同的材料。

[0109] 像素限定层PDL可以设置在通路绝缘层VIA上。在实施例中, 例如, 像素限定层PDL

可以暴露第一电极381的上表面的一部分,同时覆盖第一电极381的两个相对的侧表面。像素限定层PDL可以包括有机材料或无机材料,或者可以由有机材料或无机材料形成。在实施例中,像素限定层PDL可以包括有机材料。

[0110] 发光层382可以设置在像素限定层PDL和第一电极381上。可以使用能够根据显示像素或显示像素内的子像素发射彼此不同的颜色光(例如,红光、绿光和蓝光)的发光材料来提供或形成发光层382。可以通过层压分别能够生成不同颜色的光(例如,红光、绿光和蓝光)的多种发光材料来提供或形成发光层382,使得可以在显示像素或子像素处发射作为颜色光的组合的白光。滤色器(未示出)可以设置在与第一电极381对应的发光层382上。滤色器可以包括红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的至少一种。滤色器还可以包括黄色滤色器、青色滤色器或品红色滤色器。滤色器可以包括光敏树脂或彩色光致抗蚀剂。

[0111] 第二电极383可以设置在发光层382和像素限定层PDL上。第二电极383可以包括金属材料、合金、金属氮化物、导电金属氧化物和透明导电材料等。这些可以单独使用或组合使用。第二电极383可以具有包括多个层的多层结构。在实施例中,例如,第二电极383内的金属材料层可以具有彼此不同的厚度,或者可以包括彼此不同的材料。

[0112] 薄膜封装层TFE可以设置在第二电极383上。薄膜封装层TFE可以包括沿着显示面板DP的厚度方向布置的至少一个无机层和有机层。在实施例中,例如,第一无机层、位于第一无机层上的有机层和位于有机层上的第二无机层可以被包括在薄膜封装层TFE内。薄膜封装层TFE可以减少或有效地防止由于湿气或氧等的渗透所导致的发光层382的劣化。另外,薄膜封装层TFE还可以起到保护显示面板DP免受外部冲击的影响的作用。另外,薄膜封装层TFE可以改善显示面板DP的在其观看侧的平坦度。

[0113] 尽管已经将显示设备描述为包括有机发光显示面板,但是本发明不限于此。在实施例中,显示设备可以包括液晶显示设备(“LCD”)、场发射显示器(“FED”)、等离子显示面板(“PDP”)或电泳显示设备(“EPD”)。

[0114] 图10是示出了包括显示设备的电子设备的实施例的框图。

[0115] 参照图10,电子设备500可以包括处理器510、存储器装置520、存储装置530、输入/输出(“I/O”)装置540、电源550和显示装置560。这里,显示装置560可以是图1的显示设备。另外,电子设备500还可以包括用于与视频卡、声卡、存储卡、通用串行总线(“USB”)装置、其他电子设备等进行电通信和/或物理通信的多个端口。在实施例中,电子设备500可以被实现为智能电话。在另一实施例中,电子设备500可以被实现为电视机。然而,电子设备500不限于此。在实施例中,例如,电子设备500可以被实现为蜂窝电话、视频电话、智能平板计算机、智能手表、平板个人计算机(“PC”)、汽车导航系统、计算机监视器、笔记本电脑、头戴式显示(“HMD”)设备等。

[0116] 处理器510可以执行各种计算或运算功能。处理器510可以是微处理器、中央处理单元(“CPU”)、应用处理器(“AP”)等。处理器510可以经由地址总线、控制总线、数据总线等耦接到其他组件。此外,处理器510可以耦接到诸如外围组件互连(“PCI”)总线的扩展总线。存储器装置520可以存储用于电子设备500的操作的数据。在实施例中,例如,存储器装置520可以包括:至少一种非易失性存储器装置,例如可擦除可编程只读存储器(“EPROM”)装置、电可擦除可编程只读存储器(“EEPROM”)装置、闪存装置、相变随机存取存储器(“PRAM”)装置、电阻随机存取存储器(“RRAM”)装置、纳米浮栅存储器(“NFGM”)装置、聚合物随机存取

存储器(“PoRAM”)装置、磁性随机存取存储器(“MRAM”)装置、铁电随机存取存储器(“FRAM”)装置等;和/或至少一种易失性存储器装置,例如动态随机存取存储器(“DRAM”)装置、静态随机存取存储器(“SRAM”)装置、移动DRAM装置等。存储装置530可以包括固态驱动器(“SSD”)装置、硬盘驱动器(“HDD”)装置、CD-ROM装置等。I/O装置540可以包括诸如键盘、小键盘、鼠标装置、触摸板、触摸屏等的输入装置以及诸如打印机、扬声器等的输出装置。电源550可以为电子设备500的操作提供电力。

[0117] 显示装置560可以经由总线或其他通信链路耦接到其他组件。在实施例中,I/O装置540可以包括显示装置560。如上所述,显示装置560可以是能够折叠和展开的可折叠的显示设备。显示装置560可以包括设置在柔性的显示面板DP和可折叠支撑件之间的弹性片。显示装置560可以使由于重复折叠和展开而在柔性的显示面板DP中发生褶皱的区域最小化,使得减少或有效地防止褶皱的视觉识别。因为上面已经描述了这些内容,所以将不重复与之相关的重复描述。

[0118] 显示设备的一个或多个实施例可以应用于包括该显示设备的电子设备500。在实施例中,例如,显示设备的一个或多个实施例可以应用于智能电话、蜂窝电话、视频电话、智能平板计算机、智能手表、平板PC、汽车导航系统、电视机、计算机监视器、膝上型计算机、头戴式显示设备等。

[0119] 前述内容是对本发明的举例说明,并且不被解释为对本发明进行限制。虽然已经描述了各个实施例,但是本领域技术人员会易于理解,在实质上不脱离本发明的新颖性教导和优点的情况下,能够在实施例中做出许多修改。因此,意图将所有这样的修改包括在如权利要求中限定的本发明的范围内。因此,将理解的是,前述内容是对各种实施例的举例说明,而不应被解释为局限于所公开的实施例,并且对所公开的实施例的修改以及其他实施例意图被包括在本公开的范围之内。

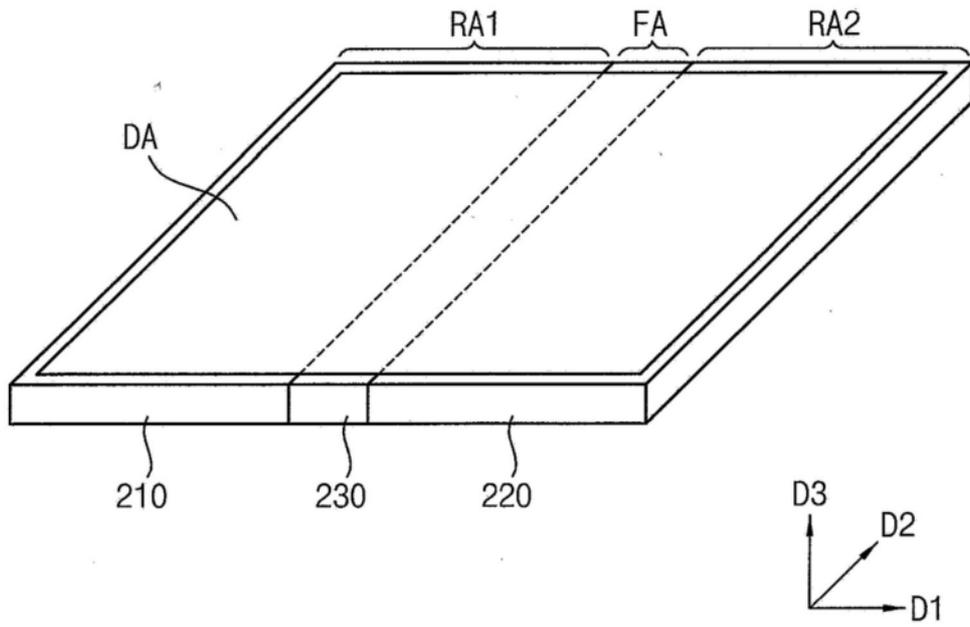


图1

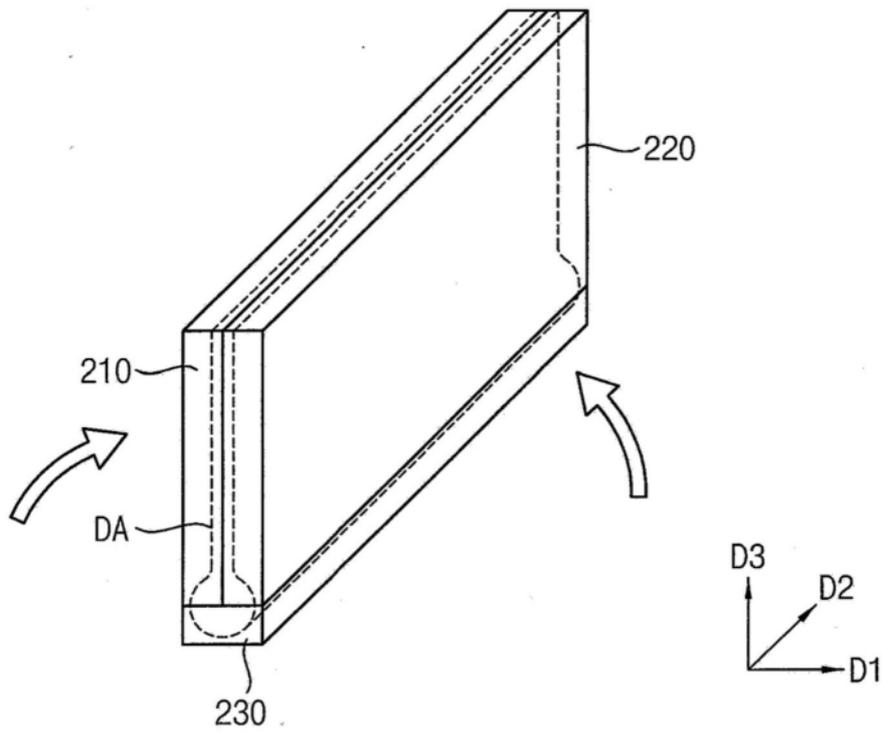


图2

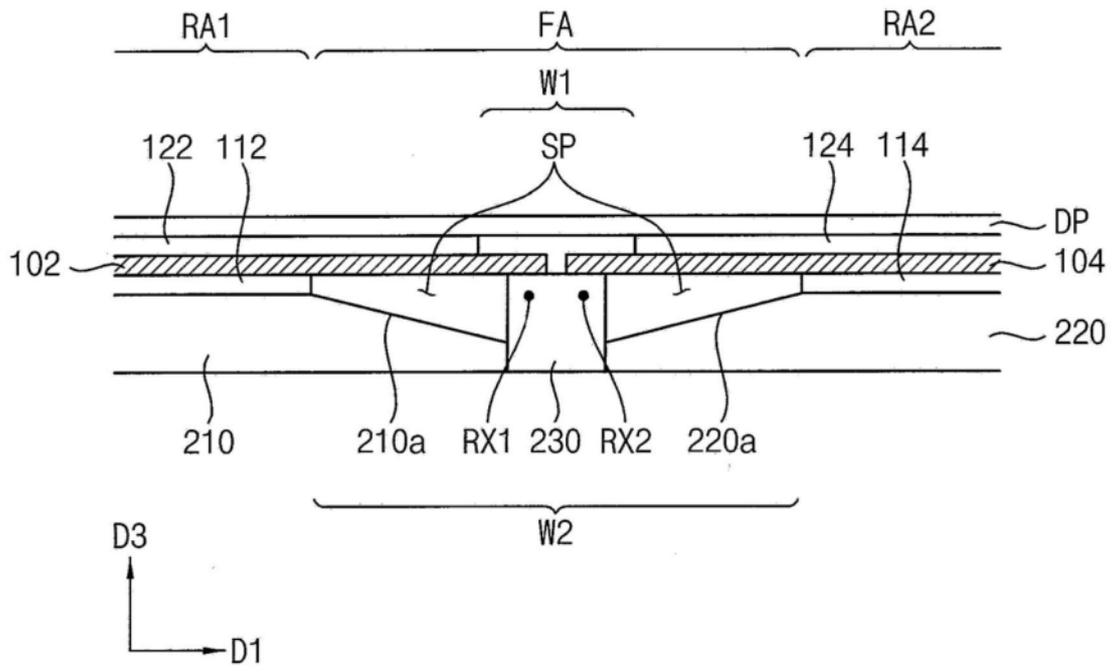


图3

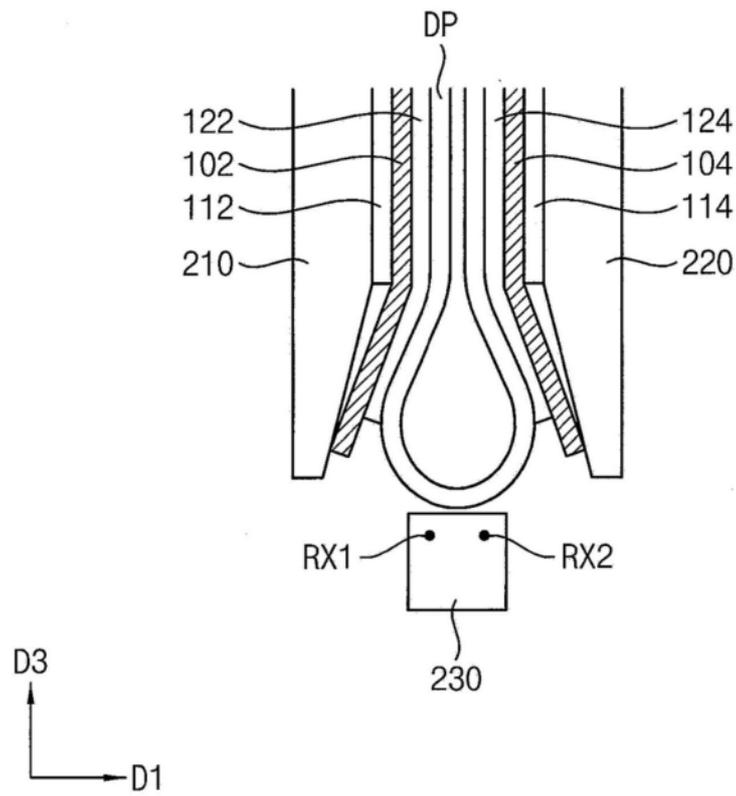


图4

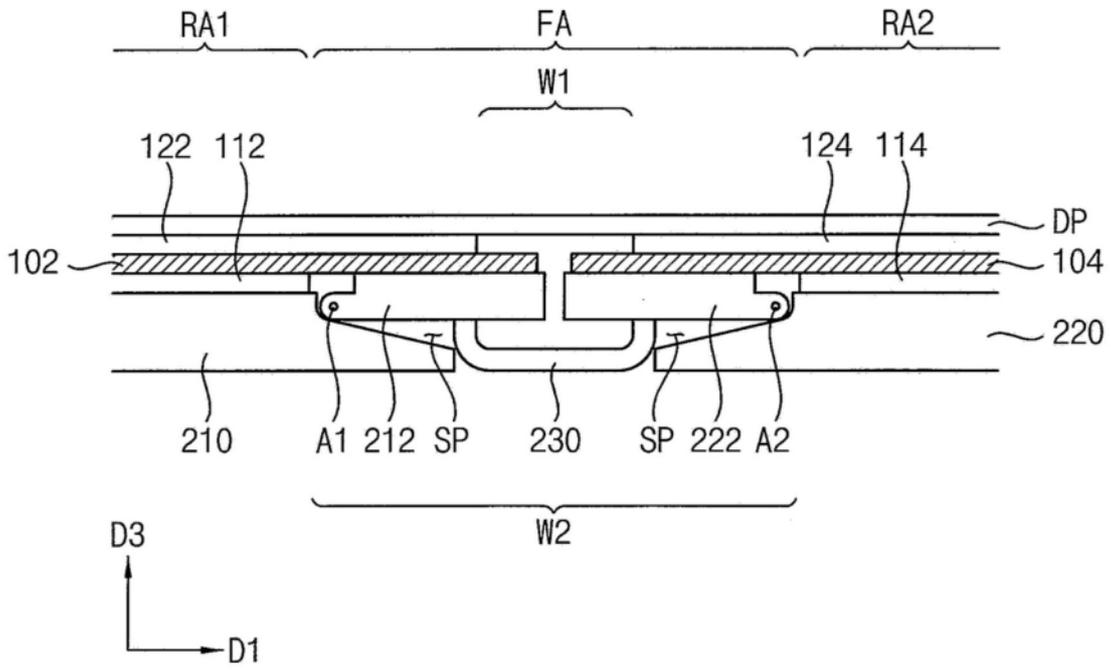


图5

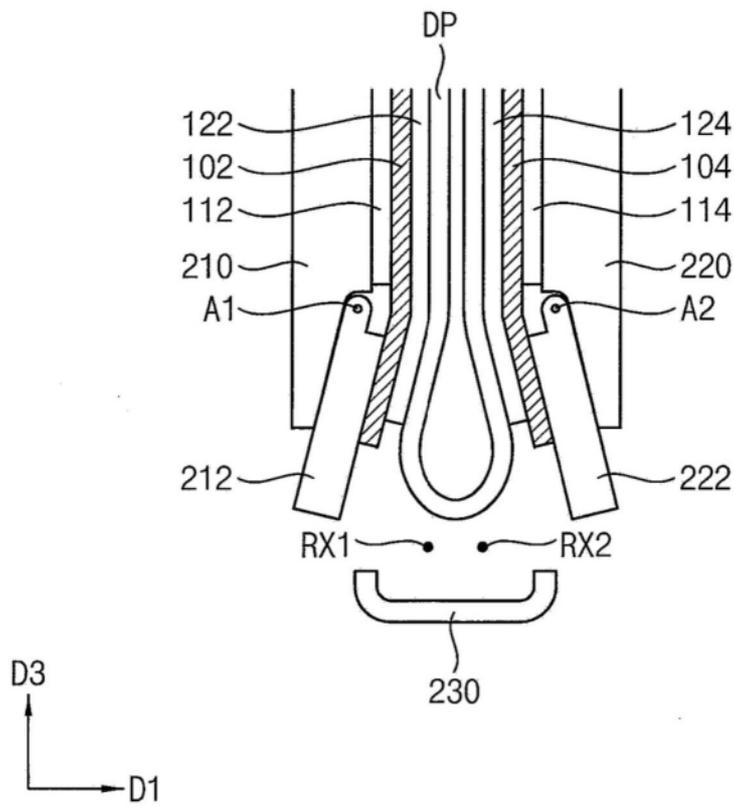


图6

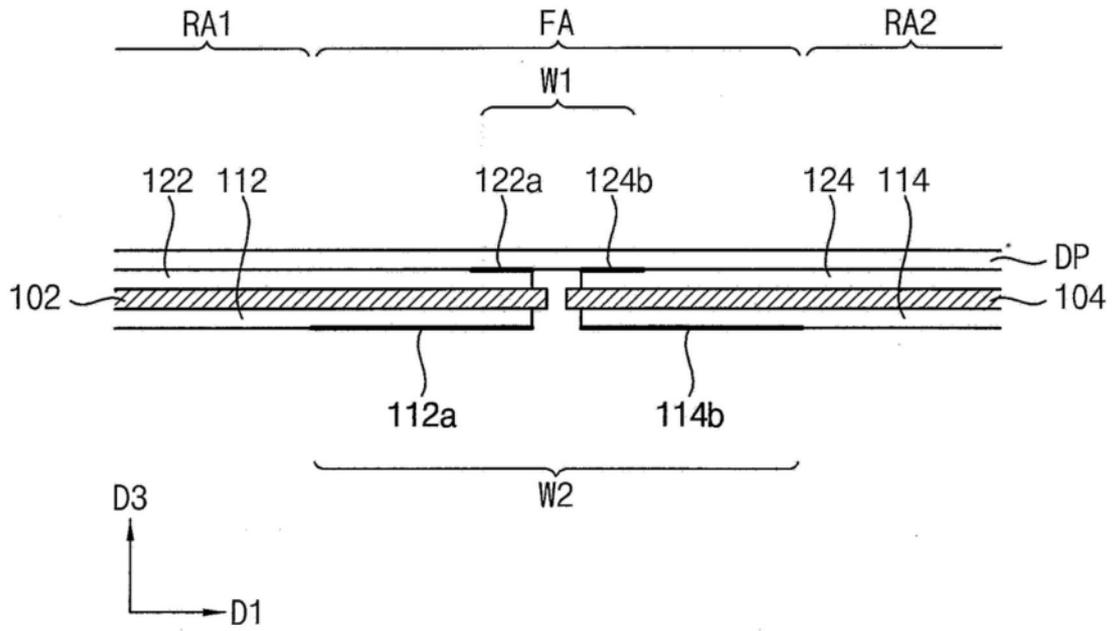


图7

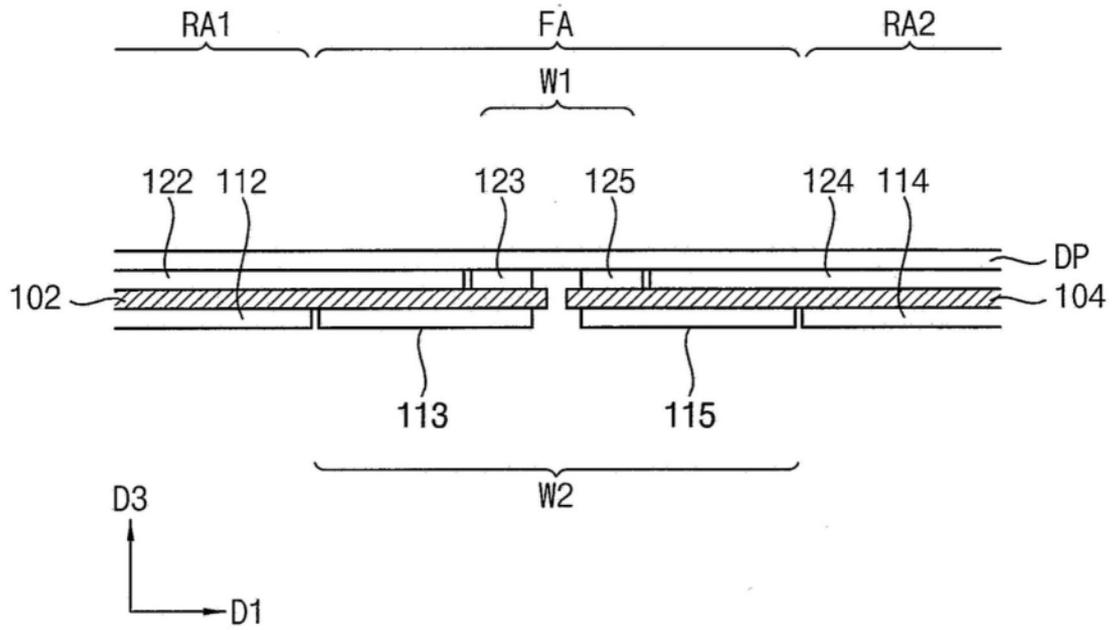


图8

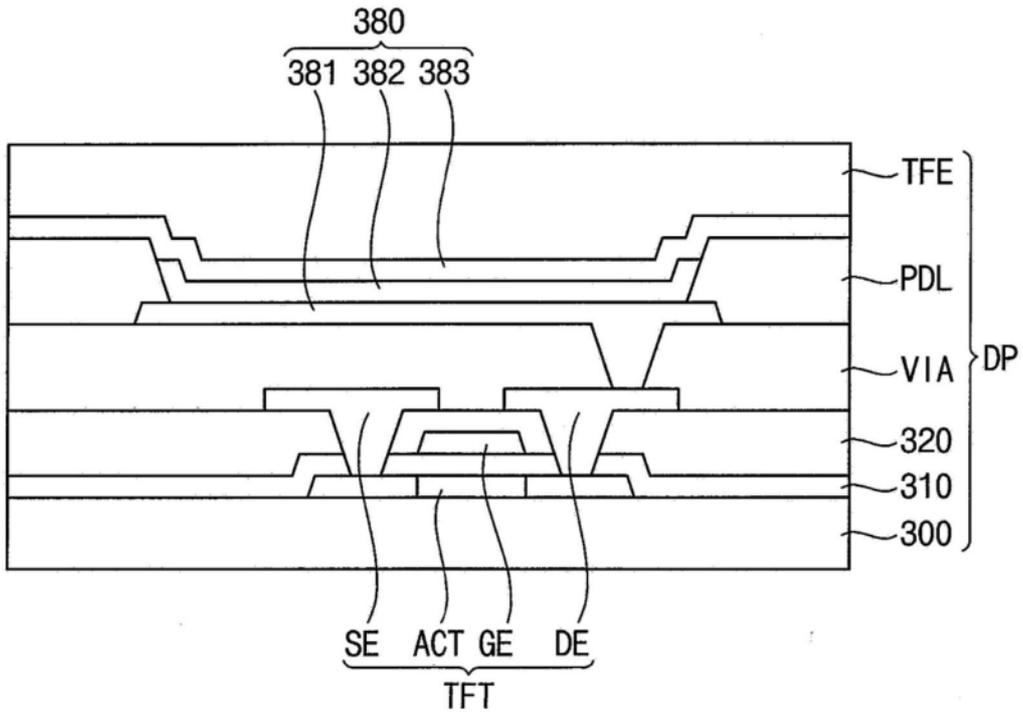


图9

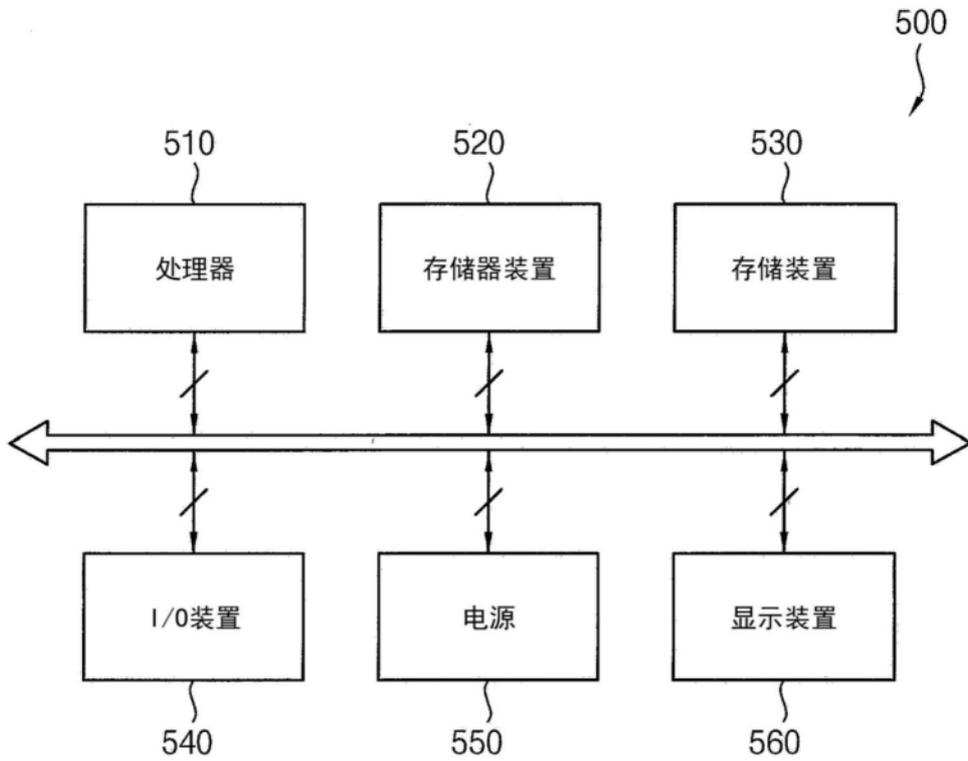


图10