



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108987434 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810506621.5

(22)申请日 2018.05.24

(30)优先权数据

10-2017-0068020 2017.05.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金泰佑

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

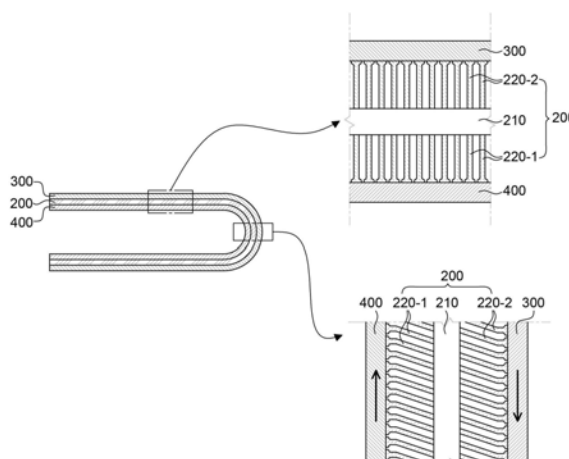
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

电致发光设备、柔性显示装置及其制造方法

(57)摘要

电致发光设备、柔性显示装置及其制造方法。根据本公开提供了一种柔性显示装置。该柔性显示装置包括显示面板、被配置为支撑显示面板并为柔性显示装置提供强度的支撑框架以及介于显示面板和支撑框架之间的粘合层。该粘合层包括具有第一表面以及与第一表面相对的第二表面的基膜、从第一表面朝着显示面板延伸并附接到显示面板的第一突起以及从第二表面朝着支撑框架延伸并附接到支撑框架的第二突起。



1. 一种柔性显示装置,该柔性显示装置包括:
显示面板;
支撑框架,该支撑框架被配置为支撑所述显示面板并为所述柔性显示装置提供强度;
以及
粘合层,该粘合层介于所述显示面板和所述支撑框架之间,该粘合层包括:
具有第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面的基膜,
从所述第一表面朝着所述显示面板延伸并附接到所述显示面板的第一突起,
以及
从所述第二表面朝着所述支撑框架延伸并附接到所述支撑框架的第二突起。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述第一突起和所述第二突起具有与所述第一突起和所述第二突起的至少1微米的垂直长度对应的大于5的宽高比。
3. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述第一突起和所述第二突起是由聚合物和碳纳米管中的至少一种制成的。
4. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述第一突起的附接到所述显示面板的显示端比所述第一突起的附接到所述基膜的第一表面的基端宽,并且所述第二突起的附接到支撑膜的支撑端比所述第二突起的附接到所述基膜的第二表面的基端宽。
5. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述第一突起的附接到所述显示面板的显示端被分成从所述第一突起的附接到所述基膜的基端起多个分支,或者所述第二突起的附接到支撑膜的支撑端被分成从所述第二突起的附接到所述基膜的基端起多个分支。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,该柔性显示装置还包括粘合增强层,该粘合增强层介于所述第一突起的在所述基膜的相对侧的第一端与所述显示面板之间,或者介于所述第二突起的在所述基膜的相对侧的第二端与所述支撑框架之间。
7. 根据权利要求6所述的柔性显示装置,其中,所述粘合增强层是湿粘合剂或金属层中的至少一个。
8. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,响应于将所述显示面板、所述支撑框架和所述粘合层弯曲,所述第一突起和所述第二突起被配置为在所述粘合层的弯曲区域中相对于所述基膜的第一表面或所述第二表面倾斜。
9. 一种电致发光设备,该电致发光设备包括:
基层,该基层具有能够弯曲的一个或更多个弯曲部分;
支撑框架,该支撑框架在所述基层的一个表面处;以及
粘合剂,该粘合剂介于所述基层和所述支撑框架之间,该粘合剂基于纤毛结构的范德华键来提供粘附。
10. 根据权利要求9所述的电致发光设备,其中,所述粘合剂减小当所述基层和所述支撑框架被折叠时由所述基层和所述支撑框架中的变形的差异导致的应力。
11. 根据权利要求9所述的电致发光设备,其中,所述粘合剂包括:
基膜,该基膜具有面朝所述基层的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,该第二表面面向所述支撑框架;
所述纤毛结构的在所述第一表面上的第一纤毛;以及
所述纤毛结构的在所述第二表面上的第二纤毛。

12. 根据权利要求11所述的电致发光设备,其中,所述第一纤毛和所述第二纤毛粘附到所述基层和所述支撑框架,在所述电致发光设备的弯曲区域中,所述第一纤毛和所述第二纤毛相对于所述第一表面或所述第二表面成角度倾斜。

13. 根据权利要求11所述的电致发光设备,其中,所述第一纤毛和所述第二纤毛的宽高比为5至50。

14. 根据权利要求9所述的电致发光设备,该电致发光设备还包括:

在所述基层上的薄膜晶体管;

在所述薄膜晶体管上的有机发光元件;以及

在所述有机发光元件上的封装层。

15. 一种制造柔性显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

将所述柔性显示装置的显示面板附接到粘合层的从所述粘合层的基膜的表面延伸的第一突起;以及

将所述柔性显示装置的支撑框架附接到所述粘合层的从所述基膜的另一表面延伸的第二突起,

其中,所述显示面板、所述支撑框架和所述粘合层的弯曲导致所述第一突起和所述第二突起在所述粘合层的弯曲区域中相对于所述基膜的所述表面或所述另一表面倾斜。

16. 根据权利要求15所述的方法,该方法还包括以下步骤:

通过在所述基膜上对所述第一突起和所述第二突起进行涂覆和压印中的至少一个来在所述基膜上形成所述第一突起和所述第二突起。

17. 根据权利要求15所述的方法,该方法还包括以下步骤:

修剪所述第一突起的在所述基膜的相对侧的第一端以增加所述第一端的宽度;

修剪所述第二突起的在所述基膜的相对侧的第二端以增加第二端的宽度。

18. 根据权利要求15所述的方法,该方法还包括以下步骤:

对所述第一突起的在所述基膜的相对侧的第一端进行等离子体蚀刻以增加所述第一端的宽度;以及

对所述第二突起的在所述基膜的相对侧的第二端进行等离子体蚀刻以增加所述第二端的宽度。

19. 根据权利要求15所述的方法,该方法还包括以下步骤:

将所述第一突起的在所述基膜的相对侧的末端分成从所述第一突起的附接到所述基膜的末端起的多个分支;

将所述第二突起的在所述基膜的相对侧的末端分成从所述第二突起的附接到所述基膜的末端起的多个分支。

20. 一种柔性显示装置,该柔性显示装置包括:

薄膜晶体管TFT基板,该TFT基板具有用于显示图像的像素;

上基板,该上基板经由第一粘合层附接到所述TFT基板的前表面上;以及

下基板,该下基板经由第二粘合层附接到所述TFT基板的后表面上,该下基板具有与所述第二粘合层的对应部分协作的易弯区域,该易弯区域具有允许柔性以实现可折叠、可卷曲或可弯曲显示屏配置的结构。

21. 根据权利要求20所述的柔性显示装置,其中,所述结构包括具有微尺度或纳米尺度

表面处理的双面干粘合剂,所述双面干粘合剂允许至少所述TFT基板和所述下基板相对于彼此的横向位移。

22.根据权利要求21所述的柔性显示装置,其中,所述表面处理包括通过压印或等离子体蚀刻形成的微尺寸或纳米尺寸的孔或纤毛状突起。

电致发光设备、柔性显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种可折叠显示装置。

背景技术

[0002] 在屏幕上实现各种信息的图像显示装置是信息通信时代的核心技术并且正在向更薄、更轻、更便携发展,并且具有更高的性能。因此,控制有机发光元件所发射的光量以显示图像的有机发光显示装置正受到关注。

[0003] 有机发光元件是使用电极之间的薄发光层的自发射装置,从而其可被制造得薄。正常有机发光显示装置具有像素驱动电路和有机发光元件形成在基板上并且从有机发光元件发射的光穿过基板或阻挡层以显示图像的结构。

[0004] 由于有机发光显示装置在没有单独的光源装置的情况下实现,所以有机发光显示装置可被容易地实现为柔性、可弯曲和可折叠显示装置。在这种情况下,诸如塑料或金属箔的柔性材料用于有机发光显示装置的基板。此外,在柔性和可折叠显示装置中,通常,多个薄膜层被层压在基板上。

[0005] 例如,可折叠显示装置可由多个功能膜以及用于功能膜的层压的一系列粘合层配置。可折叠显示装置在被折叠然后展开之后需要快速地恢复到其平坦的原始状态。然而,当前所使用的材料在完全恢复方面有限制,并且这种恢复特性在高温或高湿环境下降低。因此,为了改进可折叠显示装置的可用性,需要用于确保柔性和恢复特性的材料和/或结构改进。

发明内容

[0006] 实施方式涉及一种柔性显示装置,该柔性显示装置包括显示面板、被配置为支撑显示面板并为柔性显示装置提供强度的支撑框架以及介于显示面板和支撑框架之间的粘合层。该粘合层包括具有第一表面以及与第一表面相对的第二表面的基膜、从第一表面朝着显示面板延伸并附接到显示面板的第一突起以及从第二表面朝着支撑框架延伸并附接到支撑框架的第二突起。

[0007] 根据本公开的实施方式,提供了一种电致发光设备。该电致发光设备包括:基层,其具有可弯曲的一个或更多个弯曲部分;支撑框架,其在基层的一个表面处;以及粘合剂,其介于基层和支撑框架之间。该粘合剂基于纤毛结构的范德华键(Van der Waals bonding)提供粘附。

[0008] 根据本公开的实施方式,提供了一种设备。该设备包括:薄膜晶体管(TFT)基板,其具有用于显示图像的像素;上基板,其经由第一粘合层附接到TFT基板的前表面上;以及下基板,其经由第二粘合层附接到TFT基板的后表面上。下基板具有与第二粘合层的对应部分协作的易弯区域,其具有允许柔性以实现可折叠、可卷曲或可弯曲显示屏幕配置的结构。

[0009] 根据本公开的示例性实施方式,可提供适合于可折叠显示装置的动态行为的支撑结构。此外,根据本公开的示例性实施方式,可提供增强可折叠显示装置的结构硬度的粘合

构件。根据本公开的示例性实施方式的效果不限于上面举例说明的内容,更多各种效果被包括在本说明书中。

附图说明

[0010] 本公开的以上和其它方面、特征和其它优点将从以下结合附图进行的详细描述更清楚地理解。

[0011] 图1示出可包括在电子设备中的示例性柔性显示装置。

[0012] 图2是示出本公开的显示装置中所包括的显示面板的一部分的横截面图。

[0013] 图3A和图3B是用于说明根据本公开的示例性实施方式的可折叠显示装置的示意图。

[0014] 图4A和图4B是示出根据本公开的示例性实施方式的可折叠显示装置的横截面图。

[0015] 图5A、图5B和图5C是用于说明根据本公开的示例性实施方式的应用于可折叠显示装置的粘合层的示意图。

具体实施方式

[0016] 通过参照下面与附图一起详细描述示例性实施方式,将更好地理解本公开的特征和特性以及实现这些优点和特性的方法。然而,本公开不限于本文所公开的示例性实施方式,而是将按照各种形式实现。示例性实施方式仅作为示例提供,以使得本领域普通技术人员可充分理解本公开的公开内容和本公开的范围。因此,本公开可由所附权利要求的范围限定。

[0017] 用于描述本公开的示例性实施方式的附图中所示的形状、尺寸、比例、角度、数量等仅仅是示例,本公开不限于此。贯穿说明书,相似的标号通常指代相似的元件。此外,在以下描述中,可省略已知的相关技术的详细说明以避免不必要地模糊本公开的主题。除非与术语“仅”一起使用,否则本文所使用的诸如“包括”、“具有”和“由...组成”的术语通常旨在允许添加其它组件。除非另外明确地说明,否则对单数的任何引用可包括复数。即使未明确地说明,组件也被解释为包括普通误差范围。

[0018] 当使用诸如“在...上”、“在...上方”、“在...下方”和“在...旁边”的术语来描述两个部件之间的位置关系时,除非与术语“立即”或“直接”一起使用,否则一个或更多个部件可被设置在这两个部件之间。当元件或层被设置“在”另一元件或层“上”时,另一层或另一元件可被直接插入在另一元件上或其间。如果描述了组件“连接”或“联接”到另一组件,将理解,该组件直接连接或联接到该另一组件,但是其它组件可被“插入”在各个组件之间,或者各个组件可通过其它组件“连接”或“联接”。

[0019] 尽管使用术语“第一”、“第二”等来描述各种组件,这些组件不受这些术语限制。这些术语仅用于将一个组件与其它组件相区分。因此,根据本公开的技术构思,下面提及的第一组件可以是第二组件。

[0020] 附图中所示的特定组件的尺寸和厚度是为了方便描述而示出,本公开不限于所示组件的尺寸和厚度。以下,将参照附图详细描述本公开的各种示例性实施方式。

[0021] 图1示出可包括在电子设备中的示例性柔性显示装置。

[0022] 柔性显示装置是指具有柔性的显示装置,并且可用作与可折叠显示装置、可弯曲显示装置、可卷曲显示装置或不易破损显示装置相同的含义。参照图1,显示装置1000可包

括至少一个有效区域。例如,可折叠显示装置可具有相对于假想折叠线分成左和右(或上和下)的多个有效区域。在有效区域中,形成像素阵列。可围绕有效区域设置一个或更多个无效区域。即,无效区域可与有效区域的至少一侧相邻。在图1中,无效区域包围矩形有效区域。然而,有效区域的形状以及与有效区域相邻的无效区域的形状和布置不限于图1所示的示例。有效区域和无效区域可具有适合于安装有显示装置1000的电子设备的设计的形状。有效区域的示例性形状是五边形、六边形、圆形或椭圆形。

[0023] 有效区域中的各个像素可与像素电路关联。像素电路可包括在背板上一个或更多个开关晶体管和一个或更多个驱动晶体管。各个像素电路可电连接到选通线和数据线以便与位于无效区域中的一个或更多个驱动电路(例如,选通驱动器 and 数据驱动器)通信。

[0024] 如图1所示,驱动电路可由无效区域中的一个或更多个薄膜晶体管TFT实现。驱动电路由于其放置在面板本身上而可被称为面板内栅极GIP。此外,诸如数据驱动器IC(集成电路)的一些组件被安装在至少一个印刷电路板上并且使用诸如柔性印刷电路板FPCB、膜上芯片COF或载带封装TCP的电路膜联接到设置在无效区域中的连接接口(焊盘/凸块或引脚)。

[0025] 柔性显示装置1000可包括各种附加元件以生成各种信号或驱动有效区域中的像素。驱动像素的附加元件可包括反相器电路、复用器或静电放电电路。显示装置1000还可包括与像素驱动功能以外的功能关联的附加元件。例如,显示装置1000可包括提供触摸感测功能、用户认证功能(例如,指纹识别)、多级压力感测功能或触觉反馈功能的附加元件。上述附加元件可被包括在连接到无效区域和/或连接接口的外部电路中。

[0026] 显示装置1000的多个部件可沿着弯曲线BL弯曲。弯曲线BL可水平地(例如,图1的X方向)、垂直地(例如,图1的Y方向)或对角地延伸。因此,显示装置1000可基于所要求的设计按照水平、垂直和对角方向的组合弯曲或折曲。

[0027] 如上所述,显示装置1000的一个或更多个边缘可沿着(假想)弯曲线BL弯曲。例如,弯曲线BL被设置为靠近显示装置1000的边缘。此外,弯曲线BL可横跨显示装置1000的中心部分1000-1延伸或者在显示装置1000的一个或更多个拐角处在对角方向上延伸。该结构可使显示装置1000成为可折叠显示器或者在两个折叠的表面上均显示图像的显示装置。

[0028] 在一些示例性实施方式中,柔性显示装置1000的弯曲部分1000-2(或易弯区域)可包括可显示图像的有效区域。这种有效区域被称为辅助有效区域。即,弯曲线BL可位于有源层中,以使得有效区域的至少一些像素被包括在弯曲部分1000-2中。

[0029] 图2是示出本公开的显示装置中所包括的显示面板的一部分的横截面图。

[0030] 显示装置1000可包括显示图像的显示面板100和各种组件(框架或壳体)。以下,将以有机发光显示面板作为示例描述柔性显示装置和显示面板。

[0031] 在有机发光显示面板100中,薄膜晶体管102、104、106和108、有机发光元件112、114和116以及各种功能层位于基层101上。

[0032] 基层101支撑有机发光显示面板100的各种组件。基层101可由透明绝缘材料(例如,诸如玻璃或塑料的绝缘材料)形成。基板(即,阵列基板)还可包括形成在基板上的元件和功能层,例如,开关TFT、连接到开关TFT的驱动TFT、连接到驱动TFT的有机发光元件、和钝化层。

[0033] 缓冲层可位于基层101上。缓冲层是用于保护薄膜晶体管TFT免受从基层101或下

方的层泄漏的诸如碱离子的杂质影响的功能层。缓冲层可由氧化硅 SiO_x 、氮化硅 SiN_x 或其多个层形成。

[0034] 薄膜晶体管被设置在基层101或缓冲层上。薄膜晶体管可形成使得半导体层102、栅极绝缘层103、栅极104、层间绝缘层105、源极106和漏极108被依次设置。半导体层102位于基层101或缓冲层上。半导体层102可由多晶硅(p-Si)制成。在这种情况下,预定区域可掺杂有杂质。另选地,半导体层102可由非晶硅(a-Si)或者诸如并五苯的各种有机半导体材料制成。或者,半导体层102可由氧化物制成。栅极绝缘层103可由诸如氧化硅 SiO_x 或氮化硅 SiN_x 的绝缘无机材料或者绝缘有机材料形成。栅极104可由各种导电材料形成,例如镁(Mg)、铝(Al)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钨(W)、金(Au)或其合金。

[0035] 层间绝缘层105可由诸如氧化硅 SiO_x 或氮化硅 SiN_x 的绝缘材料或者绝缘有机材料形成。层间绝缘层105和栅极绝缘层103被选择性地去除以形成接触孔,通过该接触孔暴露源区域和漏区域。

[0036] 源极106和漏极108作为电极材料以单层或多层的形式形成在层间绝缘层105上。

[0037] 平坦化层107可位于薄膜晶体管上。平坦化层107保护薄膜晶体管并且将其上部平坦化(即,提供平坦度)。平坦化层107可被配置为具有各种形状。可按照各种方式修改平坦化层,例如,平坦化层107可由诸如苯并环丁烯(BCB)或丙烯酰基的有机绝缘膜或者诸如氮化硅膜(SiN_x)或氧化硅层(SiO_x)的无机绝缘膜形成,或者可由单层或双层或多层形成。

[0038] 有机发光元件可形成使得第一电极112、有机发光层114和第二电极116被依次设置。即,有机发光元件可包括形成在平坦化层107上的第一电极112、位于第一电极112上的有机发光层114以及位于有机发光层114上的第二电极116。

[0039] 第一电极112通过接触孔电连接到驱动薄膜晶体管的漏极108。当有机发光显示面板100是顶部发射型时,第一电极112可由具有高反射率的不透明导电材料形成。例如,第一电极112可由银(Ag)、铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)或其合金形成。

[0040] 堤110形成在除了发光区域之外的剩余区域中。堤110具有暴露与发光区域对应的第一电极112的堤孔或开口。堤110可由诸如氮化硅膜(SiN_x)或氧化硅膜(SiO_x)的无机绝缘材料或者诸如BCB、丙烯酸树脂或亚胺树脂的有机绝缘材料制成。

[0041] 有机发光层114位于通过堤110暴露的第一电极112上。有机发光层114可包括发光层、电子注入层、电子传输层、空穴传输层和空穴注入层。这些层可不同,或者其一些功能可被组合到同一层中。有机发光层可由发射单一类型的光的单发光层结构配置,或者可由通过多个发光层配置以共同发射白光的结构配置。

[0042] 第二电极116位于有机发光层114上。当有机发光显示面板100为顶部发射型时,第二电极116由诸如铟锡氧化物ITO或铟锌氧化物IZO的透明导电材料形成以将有机发光层114中生成的光向第二电极116的上部发射。

[0043] 钝化层118和封装层120可位于第二电极116上。钝化层118和封装层120阻挡氧和水分的渗透以防止发光材料和电极材料的不可取的氧化。当有机发光元件暴露于水分或氧时,可能发生发光区域减小的像素收缩现象,或者可能在发光区域中不可取地形成黑点。钝化层和/或封装层可包括由玻璃、金属、氧化铝 AlO_x 或基于硅的材料形成的无机膜,或者可具有有机膜和无机膜交替地层压的结构。无机膜用于阻挡水分或氧的渗透,有机膜用于将无机膜的表面平坦化。封装层由多个薄膜层形成的原因在于,与由单层形成相比,为水分或

氧形成更长更复杂的传播路径,因此使水分和氧更难渗透到有机发光元件中。

[0044] 有机发光显示面板100还可包括在封装层120上的触摸层、偏振层和覆盖层。

[0045] 图3A和图3B是用于说明根据本公开的示例性实施方式的可折叠显示装置的示意图。

[0046] 通常,可折叠显示装置可包括多个薄膜层以及将所述多个薄膜层粘结在一起的粘合剂。由于材料性质和限制,存在许多需要改进的部分,例如折叠半径、反复折叠和/或在折叠状态下长时间储存期间平坦度的维持。例如,可折叠显示装置需要适当的中性面设计,因此,难以使用具有预定值或以上的弹性模量(例如,杨氏模量)的粘合剂。此外,湿粘合剂易受由可折叠显示装置中的弯曲导致的应变。随着弯曲重复,粘合剂变得不太有弹性,因此可能由于塑性变形而无法恢复回其原始形状。此外,主要用于可折叠显示装置的基于柔性基板的显示面板具有较弱的刚度,从而需要更强的保护(或支撑)构件。当这种保护构件和显示面板被形成或被集成时,关于整个可折叠显示装置的表面波纹度或恢复特性可能存在问题。

[0047] 本公开涉及一种可折叠显示装置结构,其与传统可折叠显示装置相比可减小折叠半径并减少根据反复折叠和展开而产生的多个问题。如图3A所示,可折叠显示装置可包括两个或更多个有效区域A-1和A-2以及其间的折叠区域B,并且可如图3B所示折叠。在图3A中,仅示出两个有效区域,但是实际实现的产品可被配置为具有两个或更多个有效区域。第二有效区域A-2中的像素矩阵可从第一有效区域A-1连续地延伸。或者,在图3A中,第一有效区域和第二有效区域可隔着折叠区域彼此分离。第一有效区域和第二有效区域的一些组件可通过横跨折叠区域设置的一条或更多条导线(例如,电线、迹线等)电连接。第一有效区域A-1的像素和第二有效区域A-2的像素可由驱动电路(例如,选通驱动器或数据驱动器)驱动,就像像素在同一矩阵上一样。在这种情况下,第一有效区域A-1的像素和第二有效区域A-2的像素通过相同的驱动电路操作。例如,第一有效区域A-1的第N行中的像素和第二有效区域A-2的第N行中的像素可从相同的选通驱动器接收选通信号。根据实现示例,第二有效区域A-2的像素可与第一有效区域A-1的像素分离地驱动。即,第二有效区域A-2的像素可被驱动电路识别为与第一有效区域A-1的像素的矩阵分离的独立矩阵。在这种情况下,第二有效区域A-2的像素可从与向第一有效区域A-1的像素供应信号的驱动电路分离的一个或更多个驱动电路接收信号。此外,不管其形状如何,第二有效区域A-2可用作可折叠显示面板100的次有效区域。此外,第一有效区域A-1与第二有效区域A-2的尺寸比不受具体限制。

[0048] 在如图3B所示折叠(或弯曲)的可折叠显示装置1000中,重要的是设计不对显示面板100施加过多压缩力或张力的支撑构件300。此外,将支撑构件300和显示面板100联接的粘合构件应该具有维持可折叠显示装置1000的平坦度和/或快速地恢复形状的特性。在图3B中,即使示出向内可折叠显示装置,在相反方向上折叠的向外可折叠显示装置中上述重要性是一样的。

[0049] 图4A和图4B是用于示出根据本公开的示例性实施方式的可折叠显示装置的示意图。

[0050] 如图4A所示,可折叠显示装置1000可具有显示面板400和支撑框架300被粘结或附接在一起的结构。可折叠显示装置1000包括两个或更多个有效区域以及介于有效区域之间的折叠区域B,并且折叠区域B可具有减小由于反复折叠和展开而引起的变形的结构。如图4B所示,显示面板400可具有有机发光元件层TFT/OLED(例如,如图2所示的显示面板100)、触摸面板150、偏振层170和覆盖层180被层压的结构。支撑层300可位于有机发光元件层

TFT/OLED下方。

[0051] 有机发光元件层TFT/OLED被设置在基层101的一个表面(第一表面)上。基层101具有第一有效区域A-1、第二有效区域A-2以及介于第一有效区域和第二有效区域之间的折叠区域B。由于折叠区域(即,中心边框)的宽度与折叠半径有关,所以该宽度可基于期望的折叠半径来确定并且考虑封装裕度来设计。折叠区域B可被理解为实际折叠的部分与封装裕度之和。当基层101由塑料形成时,基层可被称为塑料膜或塑料基板。例如,基层101可以是由选自聚酰亚胺聚合物、聚酯聚合物、硅聚合物、丙烯酸聚合物、聚烯烃聚合物及其共聚物的材料制成的膜型。在上述材料当中,聚酰亚胺可被应用于高温工艺并且可容易地涂覆,因此聚酰亚胺可经常用于塑料基板。

[0052] 有机发光元件层TFT/OLED可包括TFT背板和有机发光二极管。TFT背板被实现在基层101上。在一些示例性实施方式中,背板可与TFT一起实现,其中低温多晶硅(LTPS)半导体层用作有源层。在示例中,基层101上的像素电路和驱动电路(例如,GIP)可由NMOS LTPS TFT实现。在另一示例中,TFT背板可由NMOS LTPS TFT和PMOS LTPS TFT的组合实现。例如,基层101上的驱动电路(例如,GIP)可包括一个或更多个CMOS电路以减少用于控制选通线上的扫描信号的布线的数量。在一些示例性实施方式中,TFT背板可由各种不同类型的TFT实现。即,为了实现TFT背板,可使用氧化物半导体TFT和LTPS TFT的组合。在TFT背板中,可根据相关电路中的操作条件和/或TFT要求条件来选择TFT的类型。

[0053] 有机发光二极管被设置在TFT背板上。有机发光二极管由实现在基层101上的像素电路和驱动电路以及连接到基层101上的连接接口的其它外部驱动电路控制。有机发光二极管包括发射特定颜色(例如,红色、绿色、蓝色、白色、黄色、青色等)的光的有机发光材料层。在一些示例性实施方式中,有机发光材料层可具有可发射白光(基本上,多种颜色的光的组合)的层压结构。

[0054] 为了增加可折叠显示装置1000的特定部分的强度和/或硬度,可在基层101下方设置一个或更多个支撑层。支撑层附接到基层101的两个表面当中与设置有有机发光元件的表面(第一表面)相对的表面(第二表面)。支撑层可由塑料薄膜制成,该塑料薄膜由聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚磺酸酯、聚酰亚胺、聚丙烯酸酯以及其它适当聚合物的组合制成。用于形成支撑层的其它适当材料可以是薄玻璃、通过介电材料屏蔽的金属箔、多层聚合物或者包括与纳米颗粒或微颗粒组合的聚合物材料的聚合物膜。支撑层可以是具有设置在垂直方向(与基层101和支撑层的层压方向平行的方向)上的通孔或开口的多孔膜。通孔可仅设置在折叠区域(与图4A中的B对应的部分)中。在另一示例性实施方式中,通孔可设置在与第一有效区域和第二有效区域中的任一个或更多个对应的部分中。这种结构可有助于防止或减少由于反复折叠而引起的不期望的永久变形。

[0055] 如图4B所示,用于感测用户的触摸输入的触摸面板150可形成在有机发光元件层TFT/OLED的上表面(例如,封装层的上表面)上。如果需要,可在显示面板400中设置配备有与触摸输入感测关联的触摸感测电极和/或其它组件的另一独立层。触摸感测电极(例如,触摸驱动/感测电极)可由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料、诸如石墨烯的基于碳的材料、碳纳米管、导电聚合物或者由各种导电/非导电材料的混合物制成的混合材料形成。此外,金属网状结构(例如,铝网或银网)也可用于触摸感测电极。

[0056] 覆盖层180可用于保护显示面板400的上部。覆盖层180可以是盖玻璃元件或其它保护构件。控制特定显示特性(例如,外部光反射、颜色准确度或亮度)的偏振层可位于覆盖层180的一个表面上。作为实现示例,如图4B所示,偏振层170可被涂覆在覆盖层180的下(或内)表面上。

[0057] 由于折叠区域B主要受所谓的弯曲应力影响,所以可将多个应力降低结构应用于折叠区域上的组件。为此,可在折叠区域B的至少一部分中省略有效区域中的一些或许多组件,以便使这种弯曲应力最小化。例如,在折叠区域中,可省略有机发光元件(例如,像素电路和有机发光二极管)。此外,可仅在折叠区域中设置最少数量的层。例如,在折叠区域B中,仅设置基层、基层上方的有机层和有机层上的覆盖层以降低潜在的弯曲应力。此外,在折叠区域B中,还可设置在基层与有机层之间构图的无机层。无机层可充当缓冲层。可通过一系列蚀刻工艺实现各种类型的构图。图案可以是具有与折叠轴线平行的条纹段的条纹图案,并且可考虑期望的弯曲半径来设计其间的间距。

[0058] 支撑框架300位于显示面板400的一个表面上并且用于支撑显示面板400。如图4B所示,支撑框架300可在屏幕显示方向的后侧覆盖显示面板400的外表面。支撑框架300可由硅或金属制成。

[0059] 粘合层200是位于显示面板400与支撑框架300之间的层并且将显示面板400粘结到支撑框架300。粘合层200可具有在其表面上形成有微尺寸或纳米尺寸的突起(即,纤毛、凸起、辅助构件等)的微/纳米纤毛结构。粘合层200包括与纤维束相似的数个至数百万个微/纳米纤毛结构并且基于范德华键效应将显示面板400粘附至支撑框架300。粘合层200可基于微/纳米纤毛结构由于粘合剂制成。通过这样做,粘合层200可克服或减少当上述湿粘合剂被应用于可折叠显示装置时导致的问题。下面将更详细地描述粘合层200。

[0060] 图5A至图5C是用于说明根据本公开的示例性实施方式的应用于可折叠显示装置的粘合层的概念图。

[0061] 如上所述,粘合层200可以是基于范德华键粘附到显示面板400和支撑框架300的干粘合层。这种范德华键是基于这样的原理的相对弱类型的键合:当两个原子彼此紧密靠近时,在环绕各个原子核的电子云中发生波动,因此产生弱的静电引力,使得两个原子表现出粘合力。尽管两个原子之间的静电引力弱,但是如果存在多个(例如,数百万个)微/纳米突起并且这些突起的末端分成多个分支,则其引力被集中,使得总键合力变得显著高。从自然界中可找到具有强粘合力、高宽高比结构、倾斜结构、具有宽端的匙头结构和分层结构的各种类型的纤毛结构。基于此观察,针对本文所描述的发明构思将具有强粘合力的纤毛结构应用于显示面板和支撑框架的粘合层。

[0062] 在本公开的一个示例性实施方式中,与双面胶带相似,粘合层200在上表面和下表面二者上具有微/纳米纤毛结构以用于增加粘附。即,如图5A和图5B所示,粘合层200可具有微/纳米纤毛结构,其包括具有第一表面以及与第一表面相对的第二表面的基膜210、在第一表面上的第一突起220-1以及在第二表面上的第二突起220-2。在这种情况下,第一突起220-1粘附到面向第一表面的对象,并且第二突起220-2粘附到面向第二表面的对象。在一个实施方式中,第一突起220-1可从基膜210的第一表面朝着显示面板400延伸。第二突起220-2可从基膜210的第二表面延伸到支撑框架300。基膜210可以是由诸如聚酰亚胺的聚合物形成的薄膜并且具有大约2 μm 至10 μm 的厚度。第一突起220-1和第二突起220-2可使用各

种方法涂覆或压印在基膜210上。

[0063] 在图5A和图5B中,第一突起220-1和第二突起220-2基于范德华键分别粘附到显示面板400和支撑框架300。第一突起220-1和第二突起220-2在基膜的垂直方向上或者在相对于基膜的垂直方向成预定角度的倾斜状态下粘附到显示面板400和支撑框架300。

[0064] 第一突起220-1和第二突起220-2可由诸如基于硅的弹性体或碳纳米管的具有优异恢复力的聚合物或材料制成。第一突起220-1和第二突起220-2可具有各种形状和特性以确保适当粘合强度。

[0065] 第一突起220-1和第二突起220-2的宽高比可为5至50。本文中的宽高比是指突起的垂直长度与突起的水平长度(例如,直径)之比。在一个实施方式中,第一突起220-1和第二突起220-2可具有大于5的宽高比,并且第一突起220-1和第二突起220-2的垂直长度可具有至少1微米的垂直长度。例如,第一突起220-1和第二突起220-2可具有100nm至200nm的直径(水平长度)和1 μ m至5 μ m的长度(垂直长度)。突起的尺寸可考虑粘合层的总厚度和单位面积的突起数量来确定。即,第一突起220-1和第二突起220-2的具体尺寸(例如,形状、长度、宽度、高度、厚度、填充密度等)可相对于可折叠显示装置的总尺寸以及应该如何实现折叠(即,向内折叠、向外折叠、这二者等)或者易弯移动动作而变化。换言之,粘合层200具有包括双面干粘合剂的结构,其具有允许至少显示面板11(即,TFT基板)和支撑框架300(即,下基板)相对于彼此的横向位移的微尺度或纳米尺度表面处理。这里,表面处理可包括通过压印、等离子体蚀刻或其它适当制造方法形成的微尺寸或纳米尺寸的孔或纤毛状突起。

[0066] 作为另一示例,第一突起220-1和第二突起220-2还可在粘附到显示面板400和支撑框架300的末端(端部)处包括粘合强度增强层,例如湿粘合剂或金属(例如,铂)层。例如,粘合增强层可介于第一突起220-1在基膜210的相对侧的第一端与显示面板之间。粘合增强层可介于第二突起220-2在基膜210的相对侧的第二端与支撑框架300之间。这些材料还可增加与显示面板400和支撑框架300的粘合强度。

[0067] 作为另一示例,在第一突起220-1和第二突起220-2中,粘附到显示面板400和支撑框架300的端部可比第一突起220-1和第二突起220-2的其它部分更宽(例如,匙形)。例如,第一突起220-1的附接到显示面板400的显示端比第一突起220-1的附接到基膜210的第一表面的基端宽,并且第二突起220-2的附接到支撑框架300的支撑端比第二突起220-2的附接到基膜的第二表面的基端宽。此外,在生成第一突起220-1和第二突起220-2的工艺期间,可执行处理(例如,修剪或等离子体蚀刻)以扩大突起的端部(末端)的横截面积。作为另一示例,在第一突起220-1和第二突起220-2中,粘附到显示面板400和支撑框架300的端部可分成多个分支。例如,第一突起220-1的附接到显示面板400的显示端分成从第一突起220-1的附接到基膜210的第一表面的基端的分支,并且第二突起220-2的附接到支撑框架300的支撑端分成从第二突起220-2的附接到基膜的第二表面的基端的分支。这种所谓匙形的形成(即,具有更宽的端部、具有更多分支等)可通过应用特定类型的机械处理、化学反应处理或者这二者来实现。

[0068] 当可折叠显示装置中存在折叠变形时,粘合层200的突起适应粘附结构的移动。即,在可折叠显示装置折叠的区域中,显示面板400和支撑框架300在相反方向上作出行为或反应。在这种情况下,当从其横截面看时,第一突起220-1和第二突起220-2根据显示面板400和支撑框架300的移动或位移方向在相反方向上倾斜。在一个实施方式中,响应于将显

示面板400、支撑框架300和粘合层200弯曲,在粘合层的弯曲区域中,第一突起220-1和第二突起220-2相对于基膜210的第一表面或第二表面倾斜。第一突起220-1和第二突起220-2的这种移动减轻在显示装置折叠或展开时施加于粘合层200的应力。此外,由于纤毛结构所提供的空间或余裕,粘合层200的变形不固定。因此,根据本公开的可折叠显示装置在被折叠然后展开时可容易地恢复其原始形状。如上所述,根据本公开的实施方式的粘合层200可解决当传统湿粘合剂被应用于可折叠显示装置时所发生的各种问题(例如,变形)。粘合层200在经受反复弯曲时可保持其弹性。

[0069] 图5C是根据本公开的实施方式的粘合层200的立体图。如上所述,图5C中的粘合层200包括按照特定图案或随机地布置在基膜210的上表面和下表面上的纤毛220-1和220-2。即,粘合层200可具有基膜210、在基膜210的第一表面上的第一纤毛220-1以及在基膜210的第二表面上的第二纤毛220-2。第一纤毛220-1和第二纤毛220-2可被涂覆或压印在基膜210上。例如,第一纤毛220-1和第二纤毛220-2可使用辊型模具印刷在基膜210上。在这种情况下,第一纤毛220-1和第二纤毛220-2可具有能够容易地从模具移除的形状。此外,第一纤毛220-1和第二纤毛220-2可被制成使得其具有高宽高比结构、倾斜结构、具有宽端的匙头结构和分层结构中的至少一种。本文中的倾斜结构是指第一纤毛220-1和/或第二纤毛220-2相对于基膜210的表面成角度形成。本文中的分层结构是指第一纤毛220-1和/或第二纤毛220-2在第一纤毛220-1和/或第二纤毛220-2的与基膜210相对的末端处具有较小的结构。较小的结构可以是第一纤毛220-1和/或第二纤毛220-2的末端的表面粗糙度。较小的结构可以是第一纤毛220-1和/或第二纤毛220-2的末端延伸的一组较小的突起。

[0070] 尽管已参照附图详细描述了本公开的示例性实施方式,但是本公开不限于此,在不脱离本公开的技术构思的情况下可按照许多不同的形式来具体实现。因此,提供本公开的示例性实施方式仅是为了例示,而非旨在限制本公开的技术构思。本公开的技术构思的范围不限于此。本公开的各种实施方式的特征可部分地或全部地彼此结合或组合,并且可由本领域技术人员以技术上各种方式互锁和操作,并且实施方式可彼此独立地实现或者彼此关联地实现。本公开的保护范围应该基于以下权利要求来解释,其等同范围内的所有技术构思应该被解释为落入本公开的范围。

[0071] 相关申请的交叉引用

[0072] 本申请要求2017年5月31日提交于韩国知识产权局的韩国专利申请No.10-2017-0068020的优先权,其公开通过引用并入本文。

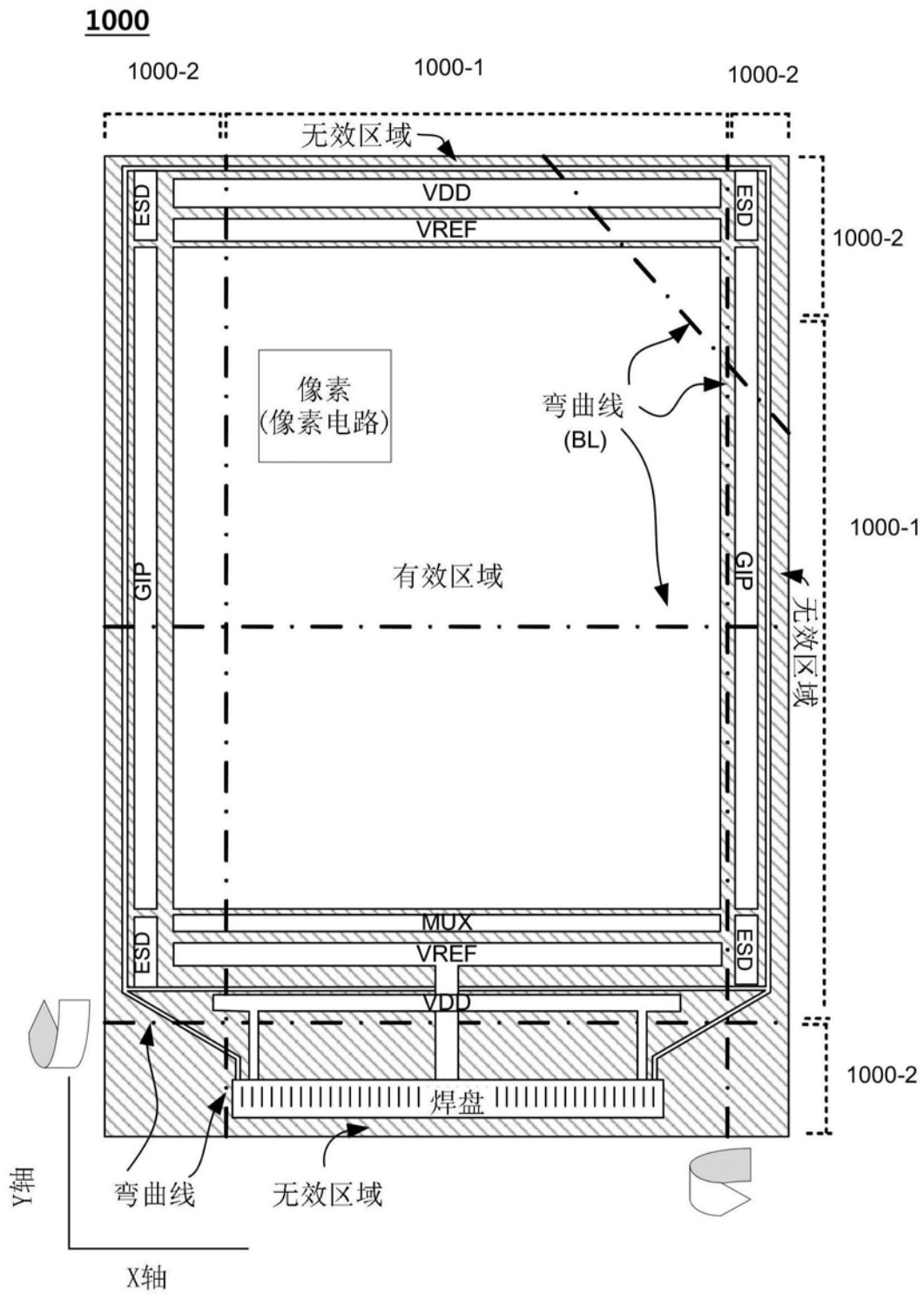


图1

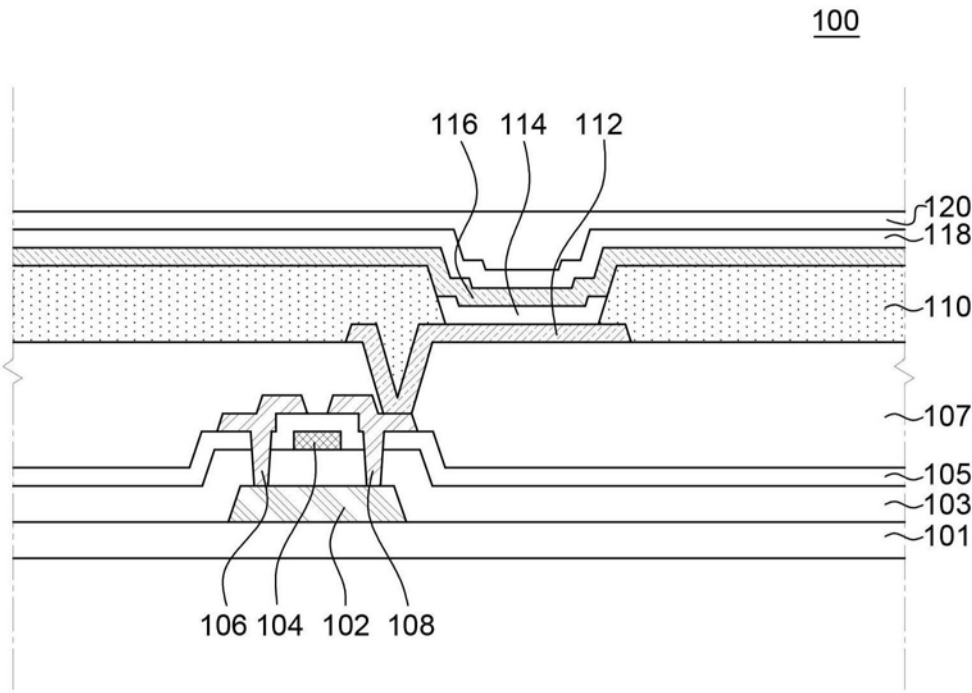


图2

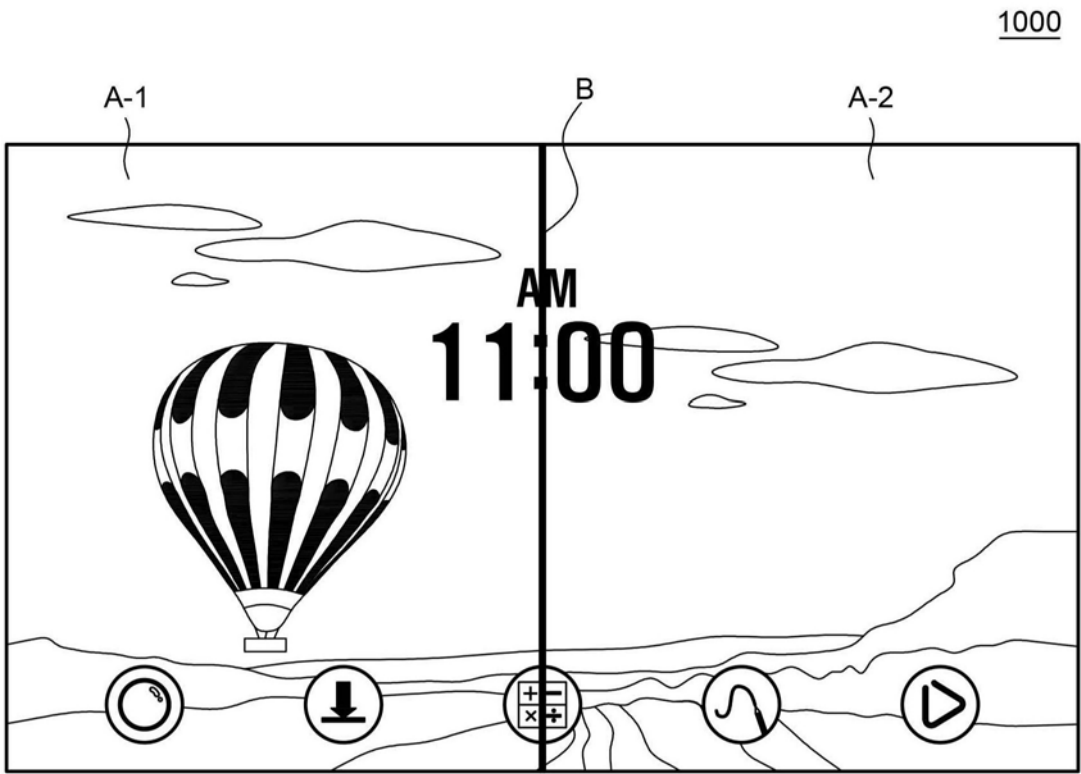


图3A

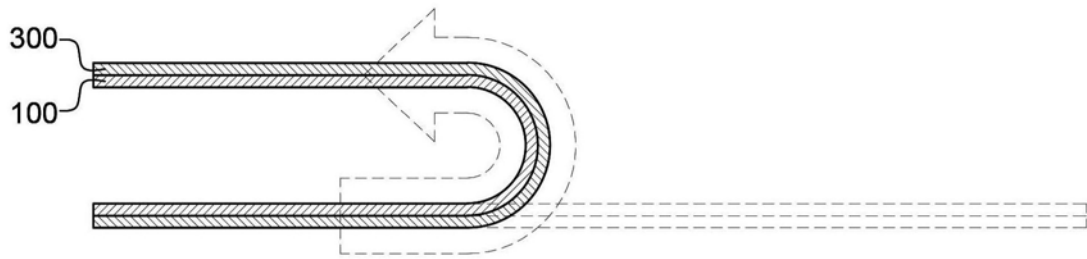
1000

图3B

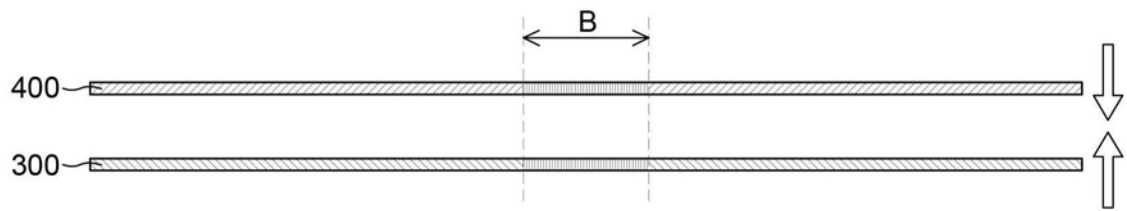


图4A

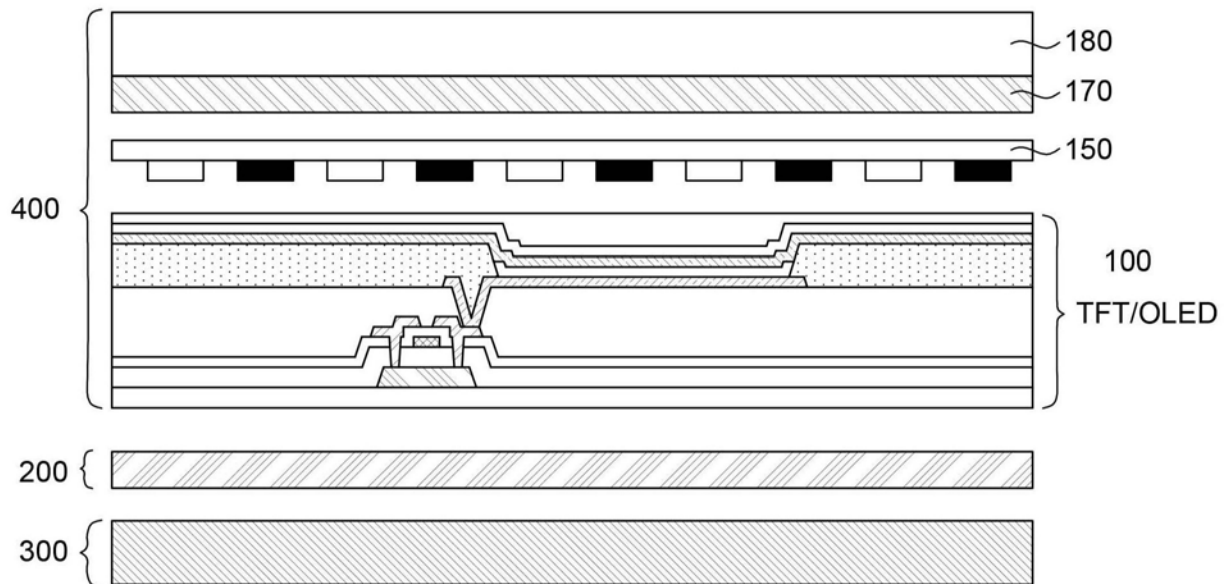
1000

图4B

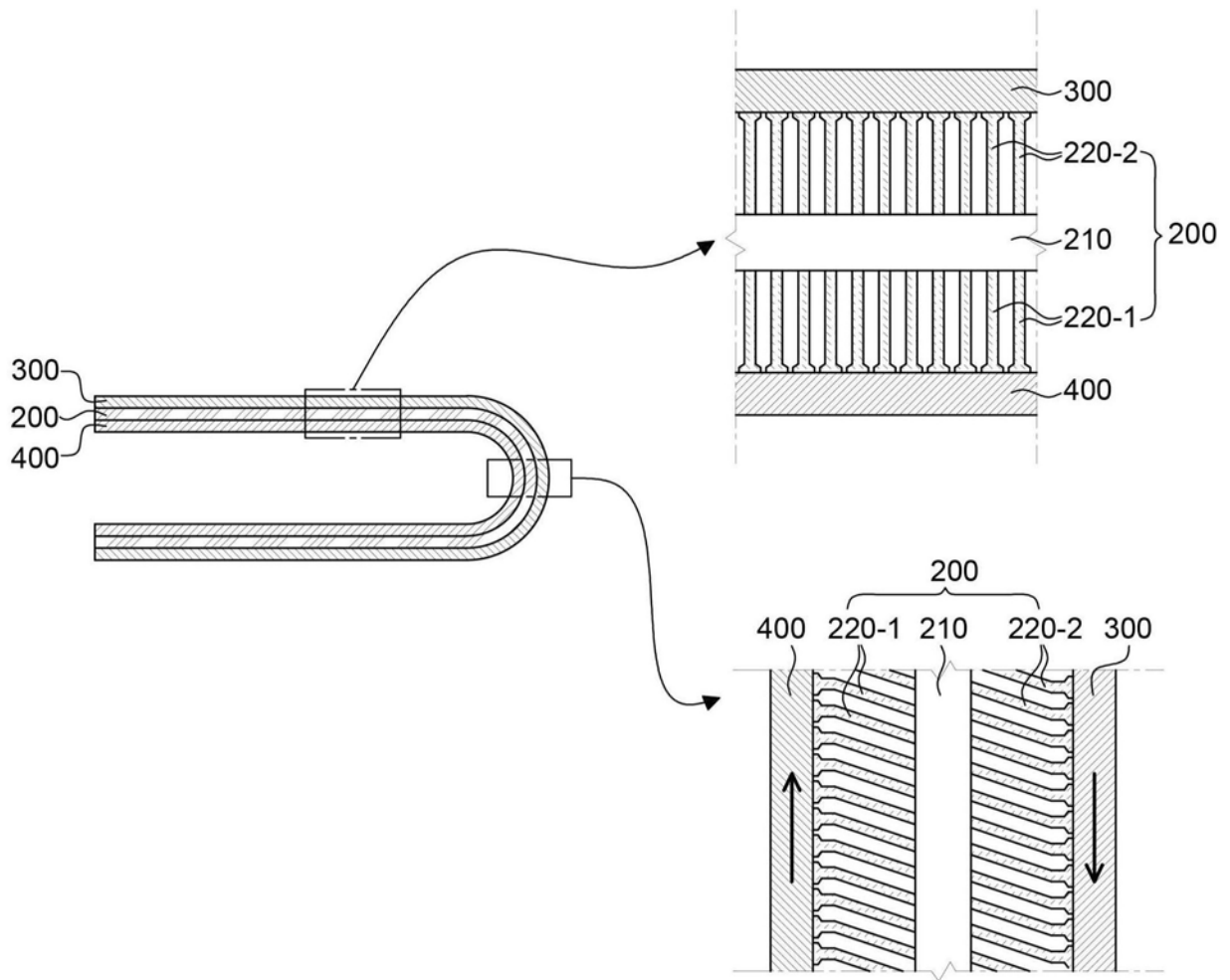


图5A

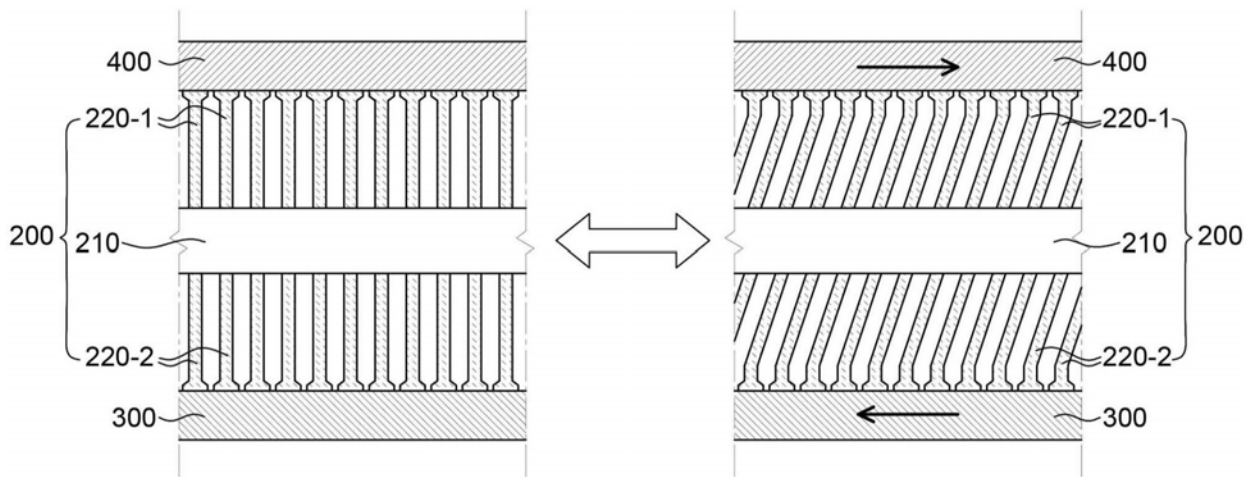


图5B

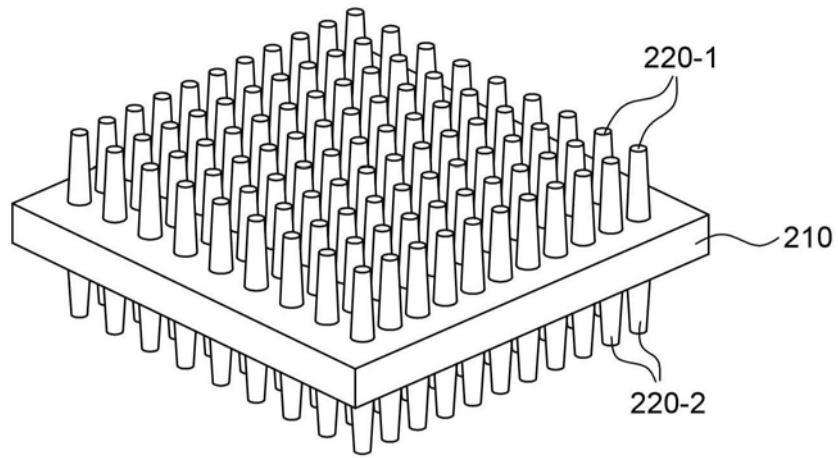
200

图5C

专利名称(译)	电致发光设备、柔性显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN108987434A	公开(公告)日	2018-12-11
申请号	CN201810506621.5	申请日	2018-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金泰佑		
发明人	金泰佑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 G09F9/30		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020170068020 2017-05-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

电致发光设备、柔性显示装置及其制造方法。根据本公开提供了一种柔性显示装置。该柔性显示装置包括显示面板、被配置为支撑显示面板并为柔性显示装置提供强度的支撑框架以及介于显示面板和支撑框架之间的粘合层。该粘合层包括具有第一表面以及与第一表面相对的第二表面的基膜、从第一表面朝着显示面板延伸并附接到显示面板的第一突起以及从第二表面朝着支撑框架延伸并附接到支撑框架的第二突起。

