



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111048681 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201910953496.7

(22)申请日 2019.10.09

(30)优先权数据

10-2018-0121115 2018.10.11 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 权承旭 成宇镛 李亨燮

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 尹淑梅 陈亚男

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

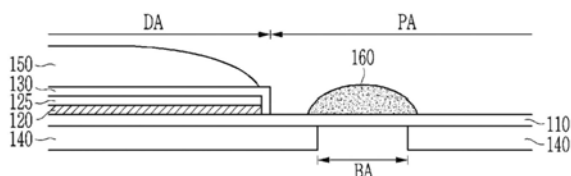
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种显示装置及其制造方法。所述显示装置包括:基底,包括弯曲区域,显示装置在弯曲区域处是可弯曲的;有机发光元件,设置在基底上;封装层,覆盖有机发光元件的上表面和侧表面;以及弯曲区域保护层,覆盖基底的弯曲区域。封装层的上表面包括由封装层的上表面的纳米尺寸的突起和凹进限定的纳米结构,并且沿着基底,弯曲区域与封装层分开设置。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:  
基底,包括弯曲区域,所述显示装置在所述弯曲区域处是可弯曲的;  
有机发光元件,设置在所述基底上;  
封装层,覆盖所述有机发光元件的上表面和侧表面;以及  
弯曲区域保护层,覆盖所述基底的所述弯曲区域,  
其中,所述封装层的上表面包括由所述封装层的所述上表面的纳米尺寸的突起和凹进限定的纳米结构,并且  
沿着所述基底,所述弯曲区域保护层与所述封装层分开设置。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述弯曲区域保护层包括紫外线可固化材料的固化部分,并且  
所述紫外线可固化材料包括包含丙烯酸酯的聚合物、聚氨酯和包含SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料之中的至少一种。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述紫外线可固化材料包括包含丙烯酰类材料的树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,  
所述弯曲区域保护层的粘合度为50克力/英寸至200克力/英寸,并且  
所述弯曲区域保护层的最大厚度为50微米至150微米。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,所述显示装置还包括在所述基底的所述弯曲区域处设置在所述基底和所述弯曲区域保护层之间的粘合剂支撑层,所述基底利用所述粘合剂支撑层附着到所述弯曲区域保护层。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,  
所述粘合剂支撑层包括包含丙烯酰类材料的树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种,并且  
所述粘合剂支撑层的粘合度高于所述弯曲区域保护层的粘合度。
7. 一种显示装置的制造方法,所述制造方法包括下述步骤:  
提供包括弯曲区域的基底,所述显示装置在所述弯曲区域处是可弯曲的;  
在所述基底上设置覆盖有机发光元件的上表面和侧表面中的每个表面的封装层;  
在所述封装层上设置覆盖所述有机发光元件的所述上表面和所述侧表面中的每个表面的上保护层,并且在所述基底的所述弯曲区域中设置弯曲区域保护层;以及  
从覆盖所述有机发光元件的所述上表面和所述侧表面中的每个表面去除所述上保护层,  
其中,所述上保护层和所述弯曲区域保护层两者的设置步骤包括将紫外线可固化材料分别涂敷到所述封装层和所述基底的所述弯曲区域并且固化所述紫外线可固化材料,以形成沿着所述基底彼此间隔开的所述上保护层和所述弯曲区域保护层。
8. 根据权利要求7所述的制造方法,其中,所述紫外线可固化材料包括包含丙烯酸酯的聚合物、聚氨酯和包含SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料之中的至少一种。
9. 根据权利要求8所述的制造方法,其中,所述上保护层和所述弯曲区域保护层两者的设置步骤设置:

具有100微米至150微米的最大厚度的所述上保护层,以及

具有50微米至150微米的最大厚度的所述弯曲区域保护层,并且

其中,设置所述上保护层的步骤包括多次地设置具有10微米至20微米的厚度的所述紫外线可固化材料的单层并且固化所述单层,以设置具有100微米至150微米的最大厚度的所述上保护层。

10. 根据权利要求9所述的制造方法,所述制造方法还包括形成粘合剂支撑层,所述粘合剂支撑层位于所述基底和所述上保护层之间并且所述基底利用所述粘合剂支撑层附着到所述上保护层,其中,所述粘合剂支撑层包括包含丙烯酰类材料的树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。

## 显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2018年10月11日提交的第10-2018-0121115号韩国专利申请的优先权以及由此产生的所有权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及一种显示装置以及一种该显示装置的制造方法。

### 背景技术

[0003] 已经开发出使用轻质、抗冲击能力强且易于柔性化的基底的柔性显示装置。柔性显示装置作为可用于便携式装置和可穿戴装置以及电视(“TV”)和计算机监视器的下一代显示装置而正备受关注。

[0004] 另外,当使用柔性基底时,显示面板的其中定位有焊盘(或垫)的端部可以被弯曲,从而减小死区(dead space)和边框宽度。

### 发明内容

[0005] 发明的示例性实施例提供了一种显示装置以及一种该显示装置的制造方法,用于减少或有效地防止在制造工艺中产生的对显示装置的损坏,简化制造工艺,并且降低材料成本,从而提高所制造的显示装置的生产率和产量。

[0006] 根据示例性实施例的显示装置包括:基底,包括弯曲区域;有机发光元件,设置在基底上,显示装置在弯曲区域处是可弯曲的;封装层,覆盖有机发光元件的上表面和侧面;以及弯曲区域保护层,覆盖基底的弯曲区域。封装层的上表面包括由封装层的上表面的纳米尺寸的突起和凹进限定的纳米结构,并且沿着基底,弯曲区域保护层与封装层分开设置。

[0007] 弯曲区域保护层可以包括紫外线可固化材料的固化部分。

[0008] 紫外线可固化材料可以包括丙烯酸酯类聚合物、聚氨酯以及包括SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料之中的至少一种。

[0009] 紫外线可固化材料可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。

[0010] 弯曲区域保护层的粘合度可为约50gf/inch(克力/英寸)至约200gf/inch。

[0011] 弯曲区域保护层的最大厚度可为约50μm(微米)至约150μm。

[0012] 还可以包括设置在基底的后表面上的支撑构件,并且支撑构件可以限定与弯曲区域叠置的开口。

[0013] 沿着基底,限定与弯曲区域叠置的开口的支撑构件可以与覆盖弯曲区域的弯曲区域保护层叠置约100μm至约200μm。

[0014] 还可以包括驱动集成电路芯片,并且弯曲区域保护层可以沿着基底与驱动集成电路芯片分开设置。

[0015] 还可以包括可去除地可附着到封装层的上保护层、设置在封装层的上表面上的偏振膜和设置在偏振膜上的窗面板。

[0016] 从封装层去除上保护层可以使封装层的上表面设置为暴露于封装层外部,并且可以形成纳米结构。

[0017] 纳米结构可以形成沿着封装层的边缘延伸的一个闭合线形状。

[0018] 还可以包括在基底的弯曲区域处设置在基底和弯曲区域保护层之间的粘合剂支撑层。

[0019] 粘合剂支撑层可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。

[0020] 粘合剂支撑层的粘合度可以高于弯曲区域保护层的粘合度。

[0021] 根据示例性实施例的显示装置的制造方法包括下述步骤:提供包括弯曲区域的基底,显示装置在该弯曲区域处是可弯曲的;在基底上设置覆盖有机发光元件的上表面和侧表面中的每个的封装层;在覆盖有机发光元件的上表面和侧表面中的每个的封装层上设置上保护层,并且在基底的弯曲区域中设置弯曲区域保护层;以及从覆盖有机发光元件的上表面和侧表面中的每个的封装层去除上保护层。设置上保护层和弯曲区域保护层两者的设置步骤包括将紫外线可固化材料分别涂敷到封装层和基底的弯曲区域并且固化紫外(“UV”)线可固化材料,以形成沿着基底彼此间隔开的上保护层和弯曲区域保护层。

[0022] 紫外线可固化树脂可以包括丙烯酸酯类聚合物、聚氨酯和包含SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料之中的至少一种。

[0023] 设置上保护层和弯曲区域保护层两者的步骤可以设置具有约100μm至约150μm的最大厚度的上保护层以及具有约50μm至约150μm的最大厚度的弯曲区域保护层。

[0024] 设置上保护层的步骤可以包括多次地设置具有约10微米至约20微米的厚度的紫外线可固化材料的单层并且固化单层,以设置具有约100微米至约150微米的最大厚度的上保护层。

[0025] 还可以包括形成粘合剂支撑层,粘合剂支撑层位于基底和上保护层之间并且基底利用粘合剂支撑层附着到上保护层。

[0026] 粘合剂支撑层可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。

[0027] 根据示例性实施例,可以减小或有效地防止在制造工艺中会发生的对显示装置的损坏,可以简化制造工艺并且可以降低材料成本,从而提高所制造的显示装置的生产率和产量。

## 附图说明

[0028] 通过参照附图来进一步详细描述本公开的示例性实施例,本公开的以上和其它优点和特征将变得更加清楚,在附图中:

[0029] 图1是显示装置的示例性实施例的俯视图。

[0030] 图2是沿图1中的线II-II截取的图1的显示装置的剖视图。

[0031] 图3是示出显示装置的制造方法的示例性实施例的流程图。

[0032] 图4是根据图3的制造方法提供的未被弯曲的显示装置的示例性实施例的剖视图。

- [0033] 图5是示出图4的被弯曲的显示装置的剖视图。
- [0034] 图6是示出显示装置的封装层的上表面的示例性实施例的俯视图。
- [0035] 图7和图8是显示装置的修改的示例性实施例的剖视图。
- [0036] 图9是显示装置的封装层上的上保护层的示例性实施例的图像。

### 具体实施方式

[0037] 在下文中将参照附图更加充分地描述发明,在附图中示出了示例性实施例。如本领域技术人员将认识到的,在全都不脱离发明的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式修改描述的实施例。

[0038] 为了清楚地解释发明,省略了与发明不直接相关的部分,并且在整个说明书中相同的附图标记附于相同或相似的构成元件。

[0039] 此外,为了更好地理解和易于描述,任意地示出了附图中所示的每个构造的尺寸和厚度,但是发明不限于此。在附图中,为了清晰起见,夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在附图中,为了更好地理解和易于描述,夸大了一些层和区域的厚度。

[0040] 将理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作诸如“在”另一元件“上”的与另一元件相关时,它可以直接在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当一个元件被称作诸如“直接在”另一元件“上”的与另一元件相关时,不存在中间元件。

[0041] 此外,在说明书中,词语“在· · · · · ·上”或“在· · · · · ·上方”表示位于对象部分上或下,并且不一定表示基于重力方向位于对象部分的上侧上。在此可以使用诸如“下”或“底部”与“上”或“顶部”的相对术语来描述图中所示的一个元件与另一元件的关系。将理解的是,相对术语旨在包括除了图中所描绘的方位之外装置的不同方位。例如,如果在一幅图中的装置被翻转,则被描述为在其它元件的“下”侧上的元件将随后被定位在所述其它元件的“上”侧上。因此,根据图中的具体方位,示例性术语“下”可以包括“下”和“上”两种方位。相似地,如果一幅图中的装置被翻转,则被描述为“在”其它元件“下方”或“之下”的元件将随后被定位“在”所述其它元件“上方”。因此,示例性术语“下方”或“在· · · · · ·之下”可以包括上方和下方两种方位。

[0042] 将理解的是,虽然术语“第一”、“第二”和“第三”等在此可以用于描述各种元件、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、层或部分与另一区域、层或部分区分开。因此,下面讨论的第一“元件”、“组件”、“区域”、“层”或“部分”可以被命名为第二元件、组件、区域、层或部分,而不脱离在此的教导。

[0043] 在此使用的术语仅为了描述具体实施例的目的,而不意图成为限制。如在此所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一”、“一个(种/者)”和“所述(该)”意图包括包含“至少一个(种/者)”的复数形式。“至少一个(种/者)”不被解释为限制“一个(种/者)”。“或(或者)”表示“和/或”。如在此所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任何组合和所有组合。另外,除非明确地给出相反的描述,否则词语“包括”及其变型将被理解为意指包括所陈述的元件但不排除任何其它元件。

[0044] 此外,在本说明书中,短语“在平面上”或“俯视图”表示从顶部观察目标部分,短语“在剖面上”表示观察通过从侧面竖直地切割目标部分而形成的剖面。

[0045] 在此所使用的“大约”或“大致”包含所陈述的值,并且表示在考虑到所讨论的测量结果以及与具体量的测量结果相关联的误差(即,测量系统的限制)的情况下,如由本领域的普通技术人员所确定的具体值的可接受偏差范围内。例如,“大约”可以表示在一个或更多个标准偏差内,或者在所述值的 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 或 $\pm 5\%$ 内。

[0046] 除非另有限定,否则在此使用的所有术语(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通常理解的含义相同的含义。还将理解的是,除非在此如此明确定义,否则术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与在相关领域的背景下和本公开中它们的意思相一致的意思,而不将以理想化的或者过于形式化的意义来进行解释。

[0047] 在此参照作为理想实施例的示意性图示的剖视图来描述示例性实施例。这样,例如由制造技术和/或公差引起的图示的形状变化将是所预期的。因此,在此描述的实施例不应该被解释为局限于在此所图示的区域的具体形状,而是要包括例如由制造导致的形状上的偏差。例如,图示或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙和/或非线性的特征。此外,图示的尖角可以被倒圆。因此,在图中示出的区域本质上是示意性的,它们的形状并不意图示出区域的精确形状并且不意图限制当前权利要求书的范围。

[0048] 参照图1和图2来描述根据示例性实施例的显示装置。

[0049] 图1是显示装置的示例性实施例的俯视图。图2是沿图1中的线II-II截取的图1的显示装置的剖视图。

[0050] 参照图1,显示装置包括显示面板100。显示装置可以是有机发光二极管显示器、液晶显示器或电泳显示器。下面作为示例来描述其中显示装置是有机发光二极管显示器的示例性实施例。

[0051] 显示面板100包括在其处显示图像的显示区域DA和在其处不显示图像的非显示区域PA。显示区域DA包括设置为多个的像素PX,像素PX是显示图像的区域。在显示区域DA中,设置或形成包括设置为多条的栅极线131、设置为多条的数据线132和设置为多条的驱动电压线133的多条信号线。每个像素PX包括连接到多条信号线的像素电路和其发光由像素电路控制的有机发光元件。非显示区域PA是设置用于产生并传输施加到显示区域DA的各种信号的元件或布线的区域。可以利用经由非显示区域PA中的元件或布线施加到显示区域DA的各种信号来驱动或控制像素PX。

[0052] 显示面板100的非显示区域PA包括弯曲区域BA。弯曲区域BA是显示面板100因此显示装置相对于弯曲轴是可弯曲的区域。显示面板100的组件、元件、布线等可以在弯曲区域BA处是可弯曲的。显示面板100在弯曲区域BA处是可弯曲的,使得被弯曲的显示装置将非显示区域PA的一部分设置在显示面板100的与其前表面(图像在前表面处是可观看的)背对的后表面处,从而减小了由于非显示区域PA而造成的死区。死区可以通过非显示区域PA的在其处省略了信号线、元件、布线等但仍然占据显示装置内的空间的部分来限定。

[0053] 参照图2,显示装置包括基底110、薄膜晶体管阵列面板120、有机发光元件125、封装层130、支撑构件140、上保护层150和弯曲区域保护层160。

[0054] 显示装置及其组件可以设置在由彼此交叉的第一方向和第二方向限定的平面中。在图1中,水平方向可以表示第一方向和第二方向中的一个,而垂直方向表示第一方向和第二方向中的另一个。弯曲区域BA中的弯曲轴可以沿着图1中的水平方向延伸。显示装置及其

组件的厚度沿着与第一方向和第二方向中的每个交叉的第三方向延伸。在图2中,水平方向可以表示第一方向和/或第二方向,而垂直方向表示厚度方向。

[0055] 基底110可以包括可以被弯曲、弯折、折叠或卷曲的诸如塑料的柔性材料。在示例性实施例中,例如,基底110可以包括聚酰亚胺(“PI”)、聚萘二甲酸乙二醇酯(“PEN”)、聚碳酸酯(“PC”)、聚芳酯(“PAR”)、聚醚酰亚胺(“PEI”)、聚醚砜(“PES”)等。基底110被划分为图1中描述的显示区域DA和非显示区域PA,并且非显示区域PA包括弯曲区域BA。显示区域DA和非显示区域PA可以限定基底110的整个平面区域,而不限于此。

[0056] 薄膜晶体管阵列面板120在基底110上设置在基底110的显示区域DA中。薄膜晶体管阵列面板120包括至少一个薄膜晶体管以及包括多条栅极线、多条数据线和多条驱动电压线的多条信号线。薄膜晶体管可以分别设置在多个像素PX之中的每个像素PX中,并且可以在该像素PX处连接到多条信号线。

[0057] 有机发光元件125设置在薄膜晶体管阵列面板120上。有机发光元件125可以设置在多个像素PX之中的每个像素PX中。有机发光元件125可以包括像素电极、共电极和有机发射层。薄膜晶体管阵列面板120的薄膜晶体管和像素电极彼此连接,从而控制像素PX处的光发射。像素PX可以包括在其处从有机发光元件125发射光的发光区域。空穴和电子从像素电极和共电极注入到有机发射层中,空穴和电子结合的激子从激发态下降到基态,从而实现光发射。

[0058] 根据示例性实施例,还可以包括用于感测对显示装置和/或显示面板100的触摸的触摸感测层(未示出),并且触摸感测层(未示出)可以设置在有机发光元件125的上方或下方。

[0059] 覆盖有机发光元件125的封装层130设置在有机发光元件125上。封装层130覆盖有机发光元件125的侧表面以及上表面,从而将有机发光元件125封装在基底110上。由于有机发光元件125易受湿气和氧的影响,所以封装层130密封有机发光元件125以阻挡外部的湿气和氧从封装层130外部流入。

[0060] 封装层130可以包括多个层,并且可以由包含无机层和有机层两者的复合层形成或包括包含无机层和有机层两者的复合层。封装层130可以由其中顺序地设置或形成有无机层、有机层和无机层的三层形成或者包括其中顺序地设置或形成有无机层、有机层和无机层的三层。这里,无机层可以包括金属氧化物、金属氮氧化物、氧化硅、氮化硅和氮氧化硅之中的至少一种。有机层可以包括聚合物系列材料或由聚合物系列材料形成,而不限于此。

[0061] 支撑构件140在基底110下方设置在基底110的与其上设置有薄膜晶体管阵列面板120、有机发光元件125和封装层130的前表面背对的后表面上。支撑构件140可以具有保护并支撑基底110的功能。支撑构件140可以在其中限定或包括与弯曲区域BA叠置的开口。因此,由于支撑构件140不设置在弯曲区域BA中,所以显示面板100可以容易地在弯曲区域BA中弯曲。

[0062] 上保护层150设置在封装层130上。在制造显示装置的示例性实施例中,可以通过诸如喷墨印刷方法来喷射紫外(“UV”)可固化树脂并用紫外线固化UV可固化树脂(例如,紫外线可固化树脂)来设置或形成上保护层150。

[0063] UV可固化树脂可以包括紫外线可固化材料。作为可以用紫外线固化的材料的紫外线可固化材料可以包括丙烯酸酯类聚合物(例如,包括丙烯酸酯的聚合物)、聚氨酯和包括

SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料(例如,包括SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯材料)之中的至少一种,而不限于此。紫外线可固化材料可以包括可以用紫外线固化的多种材料中的任何一种。UV可固化树脂还可以包括光引发剂、热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂和/或增滑剂。

[0064] 上保护层150可以包括上述紫外线可固化材料的固化部分。即,上保护层150可以包括丙烯酸酯类聚合物、聚氨酯和包括SiO<sub>2</sub>的丙烯酸酯类材料之中的至少一个固化部分。此外,上保护层150还可以包括在用于形成上保护层150的UV可固化树脂固化之后残留在上保护层150中的光引发剂、热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂或增滑剂。

[0065] 根据示例性实施例,作为材料层的固化部分的上保护层150可以包括丙烯酰类树脂(例如,包括丙烯酰材料的树脂)、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。由于上保护层150还包括这些材料中的至少一种,所以上保护层150可以具有相对于封装层130的预定的粘合度。上保护层150的相对于封装层130的粘合度可以是约3克力/英寸(gf/inch)至约10gf/inch。

[0066] 上保护层150可去除地设置在封装层130上。在示例性实施例中,上保护层150设置在封装层130上以诸如在制造工艺期间保护封装层130,并且随后被去除。上保护层150可以沿着整个封装层130设置在显示区域DA中,而不限于此。上保护层150可以在显示区域DA中选择性地设置在封装层130上的一些区域中,并且/或者可以在显示区域DA中针对封装层130的每个区域具有不同的厚度。

[0067] 上保护层150的最大厚度可以是约100微米( $\mu\text{m}$ )至约150 $\mu\text{m}$ 。上保护层150的厚度是相对于基底110的上表面在垂直方向或厚度方向上的高度。上保护层150的厚度可以随着到上保护层150的端部的距离的减小而逐渐减小。在剖面中,上保护层150的上表面可以具有在所述端部处被弯折的倾斜的形状,并且上保护层150的上表面相对于基底110的倾斜度可以随着到上保护层150的端部的距离的减小而增大。

[0068] 弯曲区域保护层160在基底110上设置在基底110的弯曲区域BA中,并且沿着基底110与上保护层150和封装层130间隔开,而不与上保护层150和封装层130接触。弯曲区域保护层160覆盖弯曲区域BA,并且使在显示装置的弯曲期间施加到设置在基底110的弯曲区域BA中的布线(未示出)的应力松弛,从而减小或有效地防止设置在弯曲区域BA中的布线(尤其是布线的多个部分)中的裂纹。

[0069] 在制造显示装置的示例性实施例中,可以通过诸如喷墨印刷方法注入UV可固化树脂并用紫外线固化UV可固化树脂来设置或形成弯曲区域保护层160。UV可固化树脂可以包括紫外线可固化材料。紫外线可固化材料指可以用紫外线固化的材料,详细内容如在对上保护层150的描述中所描述的。

[0070] 弯曲区域保护层160可以包括紫外线可固化材料的如在对上保护层150的描述中所描述的固化部分,因此在此省略其详细描述。弯曲区域保护层160可以包括与上保护层150相同的材料。弯曲区域保护层160和上保护层150可以分别是设置在基底110上的层之中的同一材料层的部分。然而,根据示例性实施例,弯曲区域保护层160和上保护层150可以设置或形成为包括不同的材料和/或分别是设置在基底110上的层之中的不同材料层的部分。

[0071] 弯曲区域保护层160还可以包括在用于形成弯曲区域保护层160的UV可固化树脂固化之后残留在弯曲区域保护层160中的光引发剂、热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂或增滑

剂。

[0072] 此外,根据示例性实施例,弯曲区域保护层160还可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。由于包括这些材料,所以弯曲区域保护层160可以具有预定的粘合度。弯曲区域保护层160相对于与之接触的诸如基底110的下层的粘合度可以高于上保护层150相对于诸如封装层130的下层的粘合度。在示例性实施例中,例如,弯曲区域保护层160的粘合度可以是约50gf/inch至约200gf/inch。

[0073] 弯曲区域保护层160的最大厚度可以是约50 $\mu\text{m}$ 至约150 $\mu\text{m}$ 。弯曲区域保护层160的厚度是相对于基底110的上表面在垂直方向上的高度。

[0074] 弯曲区域保护层160可以与支撑构件140的靠近显示区域DA的部分以及支撑构件140的在非显示区域PA中的部分叠置,支撑构件140的在非显示区域PA中的部分在朝向显示装置的端部的方向(例如,在图2中到右侧最远)上位于弯曲区域BA之外。

[0075] 在其处弯曲区域保护层160和支撑构件140彼此叠置的叠置区域的宽度可以是约100 $\mu\text{m}$ 至约200 $\mu\text{m}$ 。叠置区域的宽度是在弯曲轴的法线方向上取得的在其处弯曲区域保护层160和支撑构件140彼此叠置的距离。参照图2,该宽度是沿水平方向取得的,该水平方向与位于弯曲区域BA中的弯曲轴正交。即,弯曲区域保护层160可以延伸并且设置到在弯曲区域BA的相对侧的每侧处距离弯曲区域BA 100 $\mu\text{m}$ 至200 $\mu\text{m}$ 远的区域。这样,由于弯曲区域保护层160的部分与支撑构件140叠置,所以可以减少或有效地防止设置在弯曲区域BA中的布线的裂纹。

[0076] 参照图3至图5来描述显示装置的制造方法的示例性实施例。图3是示出显示装置的制造方法的示例性实施例的流程图,图4是根据图3的制造方法提供的显示装置的示例性实施例的剖视图。图5是示出图4的被弯曲的显示装置的剖视图。

[0077] 将基底110设置或形成在基体基底或载体基底(未示出)上,从而诸如附着到基体基底或载体基底(未示出)。基体基底和基底110可以可去除地附着到彼此。在基底110上,将薄膜晶体管阵列面板120和有机发光元件125设置或形成在基底110的显示区域DA中,从而薄膜晶体管阵列面板120和有机发光元件125均被基底110的显示区域DA中的封装层130封装。在基底110的非显示区域PA中设置或形成导电布线(未示出)。附着到基底110的基体基底是为了确保有利的总厚度和刚性,用于在显示装置的制造期间处理基底110和设置在基底110上的层。基体基底可以是柔性基底。

[0078] 如图3中所示,在基底110上,通过喷墨印刷方法分别在弯曲区域BA中以及在显示区域DA中的封装层130上设置或形成上保护层150和弯曲区域保护层160(图2)(S101)。

[0079] 为了形成上保护层150和弯曲区域保护层160,可以通过喷墨印刷设备的喷嘴沿着基底110在预定的位置处(例如,在显示区域DA处和在非显示区域PA处)以预定的体积喷射UV可固化树脂,并且用紫外(“UV”)线来固化UV可固化树脂。

[0080] 在传统的柔性有机发光装置中,设置或形成封装层以封装显示基底,从而减少或有效地防止湿气和氧渗透到作为发光材料的有机材料。然而,传统的柔性有机发光装置的封装层相对容易因外部划痕或者由于在随后的制造工艺期间产生的外来材料而造成的压痕或划痕而受损,并且这些压痕或划痕造成传统的柔性有机发光装置的诸如黑斑等的缺陷。

[0081] 为了解决这些问题,对于传统的柔性有机发光装置的基底,将包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(“PET”)膜或由聚对苯二甲酸乙二醇酯(“PET”)膜形成的上部保护膜附着到封装层,以在随后的制造工艺期间保护封装层。然而,附加地使用了附着上保护膜的工艺来制造传统的柔性有机发光装置,这降低了所制造的传统的柔性有机发光装置的生产率和产量。此外,由于上保护层仅可以设置或形成基底的其上具有封装层的整个表面上,所以对于上保护层的单独的部分不可能进行选择涂覆。

[0082] 然而,根据一个或多个示例性实施例,可以同时设置或形成上保护层150和弯曲区域保护层160,从而简化了工艺。由于被同时设置或形成,上保护层150和弯曲区域保护层160可以使用同一材料层并且/或者在同一工艺中设置或由同一工艺形成,使得显示装置的上保护层150和弯曲区域保护层160分别是同一材料层的部分。此外,由于与在传统的显示面板的整个基底处设置上保护层150相反,可以通过喷墨印刷方法仅在一些区域中局部地设置或形成上保护层150,因此可以降低材料成本。即,可以仅在设置有显示面板的封装层130的区域处设置或形成上保护层150,而不是在传统的显示面板的整个基底上设置或形成上保护层150。

[0083] 用于在封装层130上设置或形成上保护层150的UV可固化树脂的喷射和固化工艺可以重复执行若干次。具体地说,重复若干次在将要设置或形成有上保护层150的区域处将UV可固化树脂以约 $10\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的厚度注入到基底110上的单次工艺并且用紫外线固化由单次工艺注入的UV可固化树脂,以增加固化后的UV树脂的厚度,从而设置或形成总厚度为约 $100\mu\text{m}$ 至约 $150\mu\text{m}$ 的上保护层150。即,在示例性实施例中,多次设置并且固化具有约 $10\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的厚度的UV可固化树脂的单层,以设置具有约 $100\mu\text{m}$ 至约 $150\mu\text{m}$ 的最大厚度的上保护层150。如果一次固化相对大量的UV可固化树脂,则固化时间增加,并且不能均匀地固化UV可固化树脂的所有部分。然而,在示例性实施例中,在单次工艺中以约 $100\mu\text{m}$ 至约 $150\mu\text{m}$ 的厚度喷射的UV可固化树脂可以在一个单次工艺中一次固化。

[0084] 为了在弯曲区域BA中设置或形成弯曲区域保护层160,可以沿着设置在弯曲区域BA中并从弯曲区域BA延伸约 $100\mu\text{m}$ 至约 $200\mu\text{m}$ 的区域以约 $50\mu\text{m}$ 至约 $150\mu\text{m}$ 的厚度注入并固化UV可固化树脂。即,弯曲区域保护层160的总宽度可以包括弯曲区域BA的宽度加之分别从弯曲区域BA的相对侧延伸约 $100\mu\text{m}$ 至约 $200\mu\text{m}$ 的两个距离。这样,从弯曲区域BA向显示区域DA延伸的弯曲区域保护层160被设置或形成为不与封装层130和上保护层150叠置。

[0085] 如上所述,UV可固化树脂可以包含紫外线可固化材料,并且其详细描述与图2中描述的相同,从而在此省略重复描述。

[0086] 从在薄膜晶体管阵列面板120和有机发光元件125(它们被位于其上的封装层130封装)上具有上保护层150和弯曲区域保护层160的基底110去除基体基底,并且将支撑构件140附着在从其去除了基体基底的基底110下方(S102)。支撑构件140可用于支撑并保护基底110,特别是在其上设置或形成有各种层的情况下。支撑构件140可以形成显示装置的最外层,而不限于此。

[0087] 支撑构件140的部分可以彼此间隔开,以在与弯曲区域BA叠置的支撑构件140中限定开口。支撑构件140的与弯曲区域保护层160叠置的每个部分的宽度可以在与弯曲轴正交的方向上沿着基底110为约 $100\mu\text{m}$ 至约 $200\mu\text{m}$ 。

[0088] 在附着支撑构件140之后,可以在基底110的位于其非显示区域PA中的端部上设置

或形成驱动集成电路芯片200。沿着基底110,位于基底110的端部上的驱动集成电路芯片200可以设置成与覆盖弯曲区域BA的弯曲区域保护层160间隔开而不与弯曲区域BA接触。驱动集成电路芯片200可以控制显示装置并且输出用于驱动显示装置的显示面板100的信号。驱动集成电路芯片200可以是施加用于向像素PX施加数据电压、向像素PX施加栅极电压等的时序信号的一体的驱动集成电路芯片,而不限于此。

[0089] 从基底110去除上保护层150,具体地,从位于基底110上的封装层130去除上保护层150(S103)。上保护层150的去除使位于基底110上的封装层130暴露。可以通过诸如包括将粘合构件(例如,胶带)附着到一端并且通过外力剥离粘合构件和附着到粘合构件的上保护层150的物理方法来去除上保护层150,但不限于此。由于弯曲区域保护层160被设置或形成为不与上保护层150和封装层130接触,所以可以在不去除弯曲区域保护层160的情况下仅去除上保护层150。即,在去除上保护层150之后,弯曲区域保护层160可以保留在其上设置或形成有各种层的基底110上。

[0090] 上保护层150相对于封装层130的粘合度可以低于弯曲区域保护层160相对于基底110的粘合度。在示例性实施例中,例如,上保护层150相对于与其接触的下层的粘合度可以是约3gf/inch至约10gf/inch,并且弯曲区域保护层160相对于与其接触的下层的粘合度可以是约50gf/inch至约200gf/inch。

[0091] 由于上保护层150是可去除式地可附着到封装层130,使得上保护层150在制造的一些工艺期间是可附着的并且在这些工艺之后是可去除的,因此限定了粘合度的上限和下限。如果上保护层150相对于与其接触的下层(诸如,封装层130)的粘合度小于3gf/inch,则会存在在工艺期间上保护层150过早地剥离或者外部部分脱落的现象。相反,如果上保护层150相对于与其接触的下层(诸如,封装层130)的粘合度超过10gf/inch,则当去除上保护层150时,封装层130被损坏。

[0092] 与在制造的一些工艺之后被去除的上保护层150不同,可去除地可附着到与其接触的下层(诸如基底110)的弯曲区域保护层160不被去除并且保留在基底110上,以消除在显示面板100和/或显示装置和弯曲期间作用于基底110的应力。因此,如果弯曲区域保护层160的上述粘合度小于约50gf/inch,则弯曲区域保护层160会被撕裂和损坏。

[0093] 在去除上保护层150之后,在其上具有各种层的基底110上顺序地设置或形成偏振膜170、粘合层180和窗面板190(S104)。

[0094] 偏振膜170可以减少从显示装置外部入射的外部光的反射。当外部光穿过偏振膜170并且被薄膜晶体管阵列面板120反射然后再次穿过偏振膜170时,外部光的相位可以改变。结果,在被反射的光和入射到偏振膜170的外部光的相位之间发生消光干涉,从而可以抑制从显示装置外部可识别的光并且可以改善显示装置的显示质量。此外,由于还包括延迟器(未示出),所以通过减少或有效地防止穿过延迟器和偏振膜170的外部光被薄膜晶体管阵列面板120反射并穿过偏振膜170返回来抑制外部光的反射。然而,发明不受限制,偏振膜170可以包括能够减少外部光反射的任何传统构造。

[0095] 粘合层180可以包括光学透明粘合剂(“OCA”)、光学透明树脂(“OCR”)和/或压敏粘合剂(“PSA”)。

[0096] 窗面板190用于保护显示面板100和/或显示装置免受其外部环境的影响。窗面板190可以形成显示面板100和/或显示装置的最外层。从显示面板100输出的图像可以通过窗

面板190透射到用户。窗面板190可以包括诸如玻璃、聚对苯二甲酸乙二醇酯和压克力的透光材料或由诸如玻璃、聚对苯二甲酸乙二醇酯和压克力的透光材料形成,但不限于此。因此,制造出图4中所示的显示装置。

[0097] 图4是根据图3的制造方法提供的或形成的显示装置的剖视图。在图4中,包括在其上具有各种层的基底110的显示装置是平坦的。其是平坦的显示装置沿着基底110使非显示区域PA设置为与显示区域DA相邻,并且使基底110和位于基底110的弯曲区域BA中的元件或布线设置为平坦的。

[0098] 除了包括偏振膜170、粘合层180、窗面板190和驱动集成电路芯片200并且不包括上保护层150之外,图4的显示装置与图2的显示装置类似,从而省略了重复内容的详细描述。

[0099] 通过图3的去除了保护层150(S103)并且顺序地将偏振膜170、粘合层180和窗面板190附着在封装层130上(S104)的制造工艺,图4的显示装置不包括图2中所示的上保护层150。从封装层130去除了保护层150(S103)使封装层130的上表面设置为暴露到封装层130外部。偏振膜170的附着使偏振膜170设置在封装层130的通过上保护层150的去除了保护层150(S103)而暴露到封装层130外部的上表面上。

[0100] 沿着基底110,驱动集成电路芯片200被设置成在基底110的非显示区域PA中与弯曲区域保护层160间隔开。图4的显示装置还可以包括附着到显示面板100的印刷电路板(“PCB”) (未示出)。印刷电路板(“PCB”)可以通过驱动集成电路芯片200附着到显示面板100,但不限于此。印刷电路板(“PCB”)可以从驱动集成电路芯片200的外部向驱动集成电路芯片200提供利用其控制显示面板(例如,像素PX)的控制信号或驱动信号和/或包括用于使图像通过像素PX显示的信息的图像信号或数据信号。

[0101] 偏振膜170、粘合层180、窗面板190和驱动集成电路芯片200的细节与关于图3描述的那些相同,并且在此省略。根据示例性实施例,可以在封装层130和偏振膜170之间包括另一粘合层,但不限于此。

[0102] 参照图5,图4的显示面板在弯曲区域BA处被弯曲。被弯曲的显示面板100使驱动集成电路芯片200设置为与显示面板100的显示区域DA叠置。当显示面板100被弯曲时,设置在弯曲区域BA中的布线会受到应力,但是覆盖弯曲区域BA的弯曲区域保护层160和设置在其中的布线在弯曲时受到应力(例如,拉伸应力),从而可以减小施加到布线的应力。

[0103] 图6是示出显示装置的封装层的上表面的示例性实施例的俯视图。具体地说,图6表示去除了保护层150(图2)之后的封装层130的上表面。因此,弯曲区域保护层160设置在弯曲区域BA中,但是上保护层150被去除并且不存在。

[0104] 如上所述,根据一个或多个示例性实施例的显示装置的上保护层150和弯曲区域保护层160均通过经由喷墨印刷方法注入UV可固化树脂并用紫外线固化注入的UV可固化树脂的工艺形成。当通过喷墨印刷方法在封装层130上设置或形成上保护层150时,在上保护层150的端部与封装层130叠置地设置的边缘区域处形成包括纳米尺寸的突起和凹进的纳米结构135。在示例性实施例中,纳米结构135可以是封装层130的由于上保护层150的去除了保护层150(S103)而已经变形的部分。在示例性实施例中,从封装层130的上表面去除了保护层150形成了由封装层130的上表面的纳米尺寸的突起和凹进限定的纳米结构135。由于纳米结构135包括纳米单位的突起和凹进,因此与其它区域相比,可以看到明亮带状的后像。

[0105] 根据示例性实施例,上保护层150可以沿着基底110选择性地设置或形成(例如,仅在封装层130上),并且从每个显示面板100的封装层130去除,而不是在整个基底110上形成上保护层150。在上保护层150沿着基底110选择性地设置或形成(例如,仅在封装层130上)并且从每个显示面板100的封装层130去除的情况下,在俯视图中,纳米结构135可以以沿着封装层130的边缘的长度相应地延伸的闭合线形状设置。

[0106] 参照图7来描述显示装置的另一示例性实施例。

[0107] 图7是显示装置的另一示例性实施例的剖视图。图7的显示装置除了还包括第一粘合剂支撑层155之外与图2的示例性实施例相似,从而省略对相同的构成元件的详细描述,并且解释不同之处。

[0108] 根据图7的示例性实施例的显示装置还包括位于封装层130和上保护层150之间的第一粘合剂支撑层155。第一粘合剂支撑层155相对于与其接触的下层(诸如,封装层130)的粘合度可以低于弯曲区域保护层160相对于下层(例如,基底110)的粘合度。在示例性实施例中,例如,第一粘合剂支撑层155的粘合度可以是约3gf/inch至约10gf/inch。

[0109] 根据示例性实施例,第一粘合剂支撑层155可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物之中的至少一种。

[0110] 如果还包括第一粘合剂支撑层155,则不管上保护层150相对于与其接触的下层的粘合度如何,可以保持第一粘合剂支撑层155与封装层130的适当粘合度。即,即使上保护层150的粘合度不足以低到便于从与上保护层150接触的诸如封装层130的下层去除上保护层150,也可以在不损坏封装层130的情况下与第一粘合剂支撑层155一起从封装层130去除上保护层150。

[0111] 参照图8来描述显示装置的另一示例性实施例。图8是显示装置的又一示例性实施例的剖视图。因为图8的显示装置除了包括第二粘合剂支撑层165之外与图2的示例性实施例相似,所以省略了对相同的构成元件的详细描述,并且解释不同之处。

[0112] 根据图8的示例性实施例的显示装置还包括位于基底110和弯曲区域保护层160之间的第二粘合剂支撑层165。第二粘合剂支撑层165相对于与其接触的下层(诸如,基底110)的粘合度可以大于上保护层150相对于与其接触的下层(诸如,封装层130)的粘合度。在示例性实施例中,例如,第二粘合剂支撑层165的粘合度可以是约50gf/inch至约200gf/inch。

[0113] 根据示例性实施例,第二粘合剂支撑层165还可以包括丙烯酰类树脂、丁基橡胶、乙酸乙烯酯树脂、乙烯乙酸乙烯酯(“EVA”)树脂、天然橡胶、腈、硅质树脂、硅橡胶和苯乙烯嵌段聚合物中的至少一种。

[0114] 如果还包括第二粘合剂支撑层165,则即使弯曲区域保护层160的粘合度没有高到足以保持附着至基底110,第二粘合剂支撑层165也可以保持弯曲区域保护层160在基底110上的附着状态而不使弯曲区域保护层160从基底110去除或剥离。

[0115] 现在将描述根据示例性实施例的在封装层130上形成上保护层150的示例。图9是可去除地设置在显示装置的封装层130上的上保护层150的示例性实施例的图像。

[0116] 如图9中所示,通过多次执行对通过喷墨印刷方法涂敷到封装层130的UV可固化树脂的层的喷射和固化的单次工艺,上保护层150可以在封装层130上可以设置或形成为具有约100 $\mu\text{m}$ 至约150 $\mu\text{m}$ 的总厚度。

[0117] 虽然已经结合当前被认为是实际的示例性实施例描述了本发明,但是要理解的是,发明不限于所公开的实施例,而是相反,旨在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

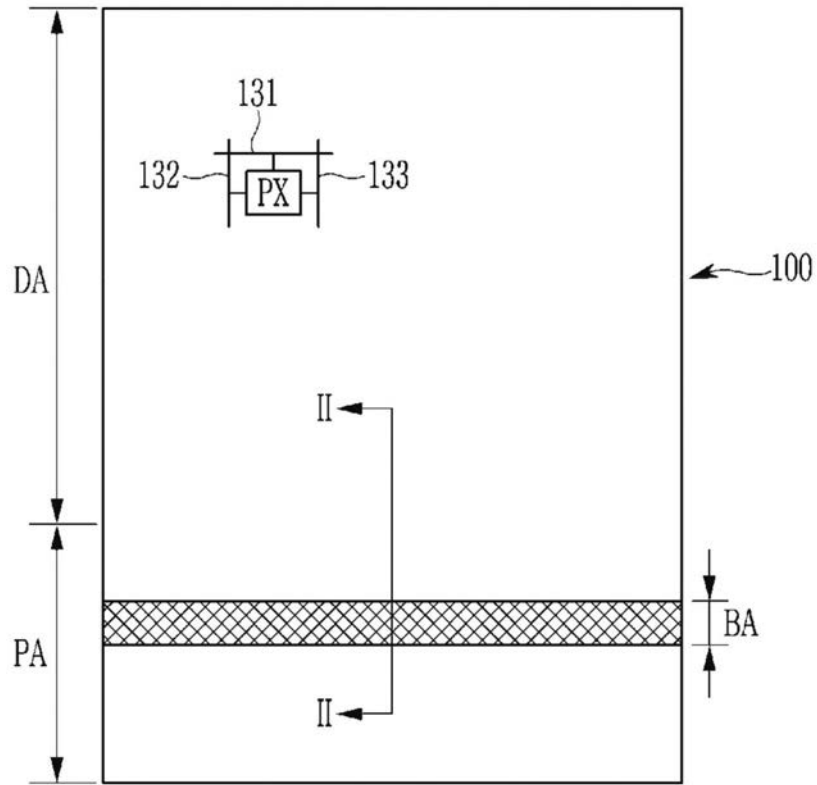


图1

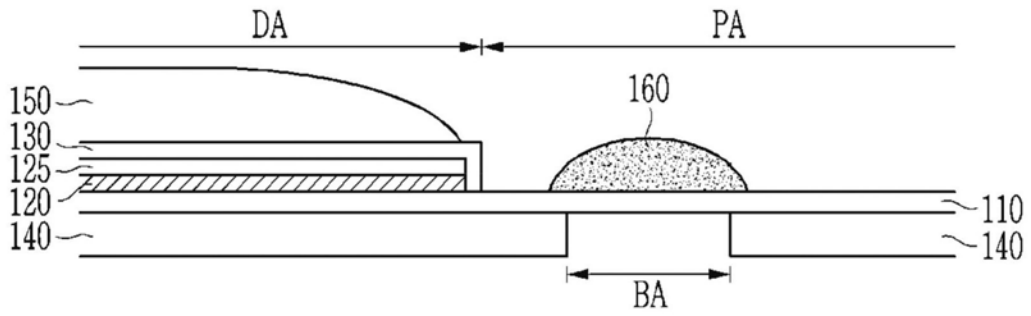


图2

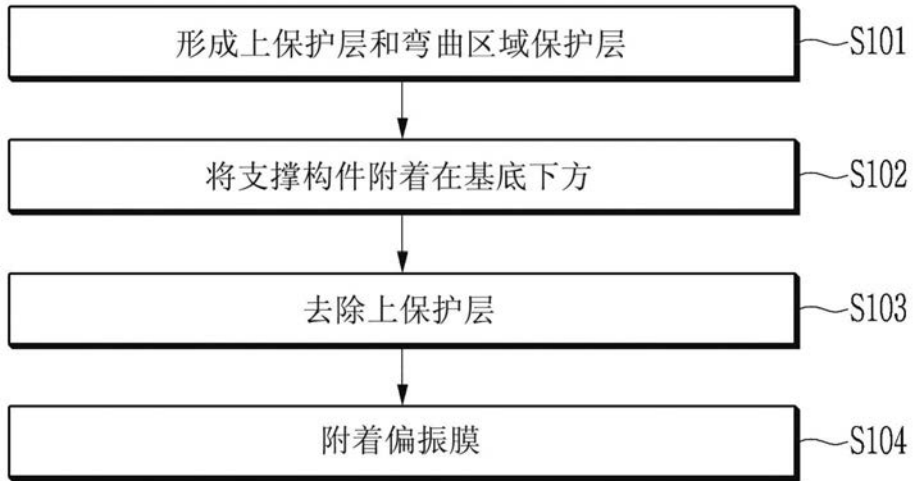


图3

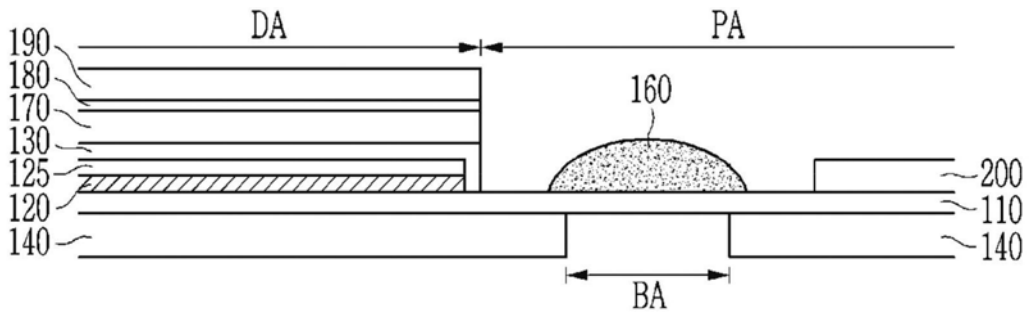


图4

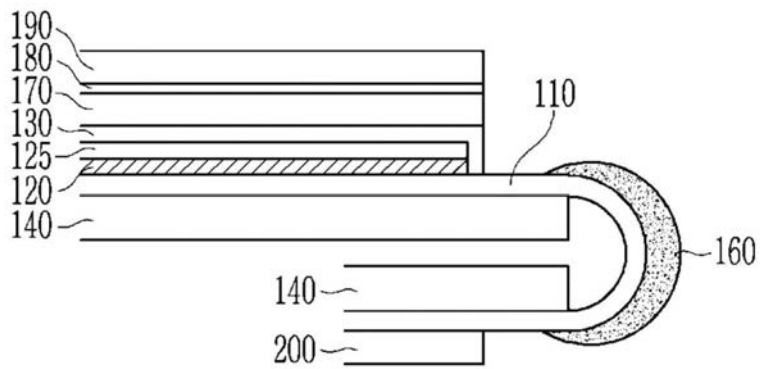


图5

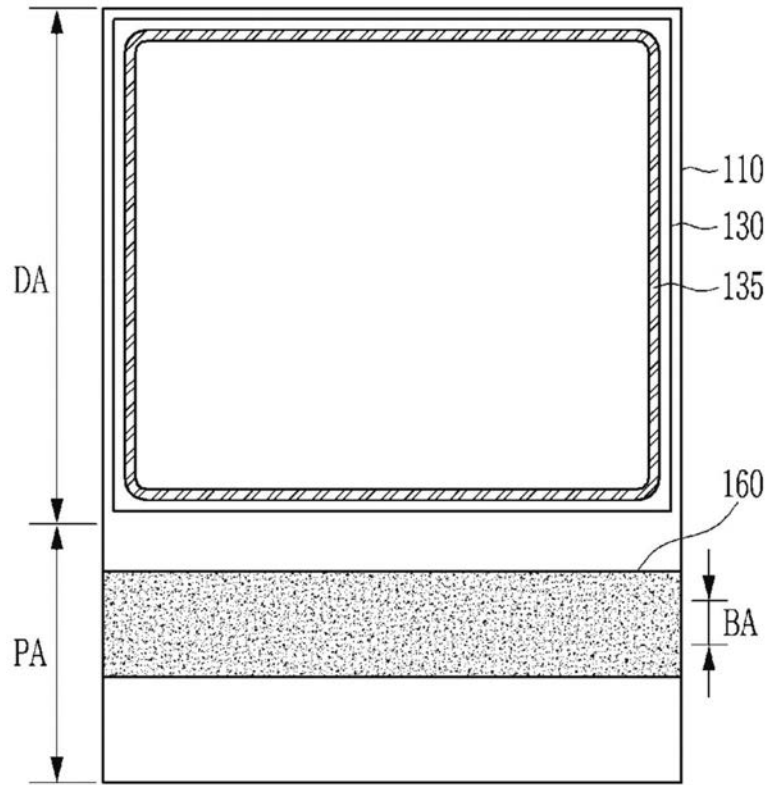


图6

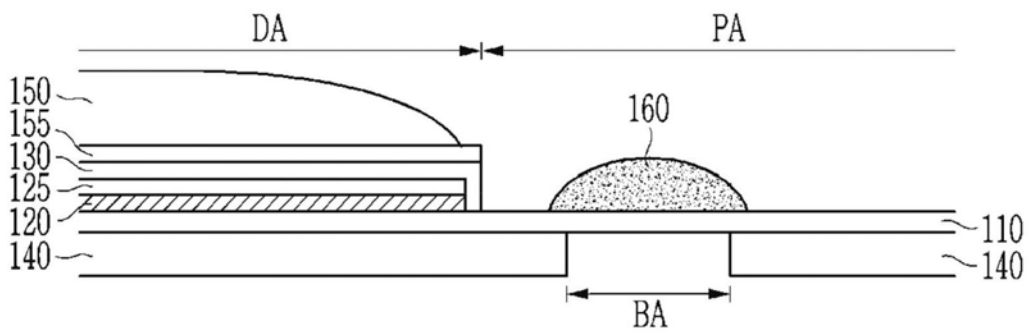


图7

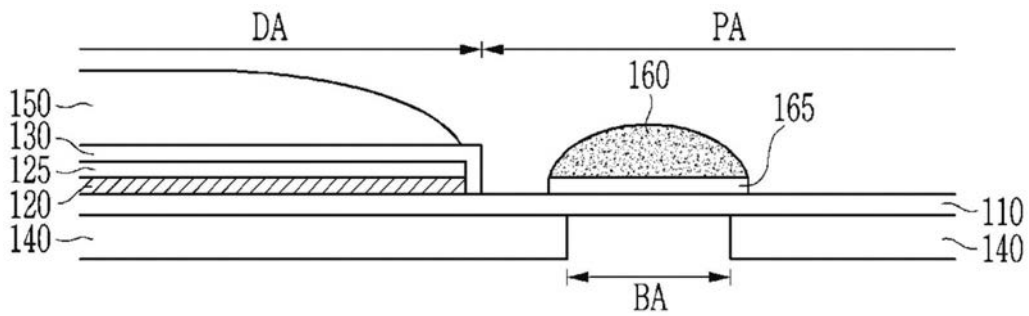


图8



图9

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111048681A</a>	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201910953496.7	申请日	2019-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	权承旭 成宇镛 李亨燮		
发明人	权承旭 成宇镛 李亨燮		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5338 H01L2251/303 H01L2251/558		
代理人(译)	陈亚男		
优先权	1020180121115 2018-10-11 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种显示装置及其制造方法。所述显示装置包括：基底，包括弯曲区域，显示装置在弯曲区域处是可弯曲的；有机发光元件，设置在基底上；封装层，覆盖有机发光元件的上表面和侧表面；以及弯曲区域保护层，覆盖基底的弯曲区域。封装层的上表面包括由封装层的上表面的纳米尺寸的突起和凹进限定的纳米结构，并且沿着基底，弯曲区域与封装层分开设置。

