



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104183620 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410216199. 1

(22) 申请日 2014. 05. 21

(30) 优先权数据

10-2013-0057249 2013. 05. 21 KR

10-2013-0106747 2013. 09. 05 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑哲宇 朴顺龙 苏正镐 白硕基
金光赫 严廷镕

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
代理人 余朦 刘铮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

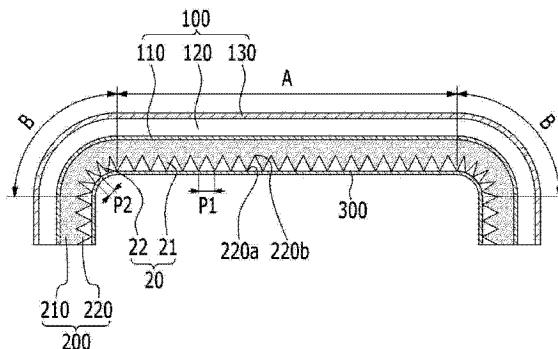
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了有机发光二极管显示器，其包括配置为显示图像的有机发光二极管显示器面板，以及与有机发光二极管显示器面板的底部附接的下钝化膜。下钝化膜包括与有机发光二级管显示器面板接触的支承膜，以及应力调节层，应力调节层形成在支承膜下方并配置为减小当有机发光二极管显示器面板和下钝化膜被弯曲时在有机发光二极管显示器面板中所导致的弯曲应力。



1. 有机发光二极管显示器，包括：

有机发光二极管显示器面板，配置为显示图像；以及
下钝化膜，与所述有机发光二极管显示器面板的底部附接，
其中所述下钝化膜包括：
支承膜，与所述有机发光二级管显示器面板接触；以及
应力调节层，形成在所述支承膜下方并配置为减少当所述有机发光二极管显示器面板和所述下钝化膜被弯曲时在所述有机发光二极管显示器面板中所导致的弯曲应力。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，所述应力调节层包括设置为彼此相邻的多个应力调节图案。

3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述应力调节图案具有选自三角形形状、梯形形状、以及半圆形形状的任一种形状。

4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器，其中，相邻的所述应力调节图案的下端直接相连。

5. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器，其中，相邻的所述应力调节图案的下端彼此隔开。

6. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器，其中，所述有机发光二极管显示器面板包括平的部分和位于所述平的部分的端部处的弯曲部分。

7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器，其中，

所述应力调节图案包括定位为与所述平的部分相对应的第一应力调节图案和定位为与所述弯曲部分相对应的第二应力调节图案，以及

所述第二应力调节图案之间的间隔小于所述第一应力调节图案之间的间隔。

8. 如权利要求7所述的有机发光二极管显示器，其中，所述第一应力调节图案之间的间隔和所述第二应力调节图案之间的间隔分别为所述第一应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔和所述第二应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔。

9. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器，其中，所述下钝化膜还包括平面钝化层，所述平面钝化层形成在所述支承膜下方并与所述应力调节层相邻。

10. 如权利要求9所述的有机发光二极管显示器，其中，所述平面钝化层定位为与所述平的部分相对应。

11. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，所述有机发光二极管显示器面板包括：

柔性基底，与所述下钝化膜的顶部附接；
有机发光元件，形成在所述柔性基底上；以及
薄膜封装层，覆盖所述有机发光元件。

12. 制造有机发光二极管显示器的方法，包括：

制造下钝化膜，所述下钝化膜包括支承膜、形成在所述支承膜下方的应力调节层、以及覆盖所述应力调节层的释放膜；

附接所述下钝化膜至柔性基底的底部；

在所述柔性基底上顺序地形成有机发光元件和薄膜封装层，其中其中所述柔性基底、所述有机发光元件以及所述薄膜封装层形成有机发光二极管显示器面板；

将所述释放膜从所述下钝化膜分离,以暴露所述应力调节层;以及
通过将有机发光二极管显示器面板的一部分弯曲来形成所述有机发光二极管显示器面板的弯曲部分。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中,

所述应力调节层包括设置为彼此相邻的多个应力调节图案,以及

在形成弯曲部分的步骤中,定位为与所述弯曲部分相对应的所述应力调节图案之间的第一间隔小于定位为与所述有机发光二极管显示器面板的平的部分相对应的所述应力调节图案之间的第二间隔。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述应力调节图案具有选自三角形形状、梯形形状、以及半圆形形状的任一种形状。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述第一间隔或所述第二间隔是相邻的所述应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔。

16. 有机发光二极管 (OLED) 显示器,包括:

有机发光二极管显示器面板,配置为显示图像;以及

下钝化膜,与所述有机发光二极管显示器面板的底部附接,

其中所述下钝化膜包括:

支承膜,与所述有机发光二级管显示器面板接触;以及

应力调节层,形成在所述支承膜下方,其中所述应力调节层包括多个单位应力调节图案,每个所述单位应力调节图案均具有四边形基部并布置为彼此相邻。

17. 如权利要求 16 所述的 OLED 显示器,其中,所述多个单位应力调节图案均包括定位为彼此相邻且具有锥形形状的四个应力调节图案。

18. 如权利要求 17 所述的 OLED 显示器,其中,每个所述单位应力调节图案的所述四个应力调节图案在公共点处相交。

19. 如权利要求 17 所述的 OLED 显示器,其中,所述多个单位应力调节图案以重复方式沿着水平方向、竖直方向、以及对角线方向中的每一个进行布置。

20. 如权利要求 19 所述的 OLED 显示器,其中,定位为沿对角线方向彼此相邻的两个所述单位应力调节图案的底部边缘彼此连接。

21. 如权利要求 16 所述的 OLED 显示器,其中,所述有机发光二极管显示器面板包括:

柔性基底,附接在所述下钝化膜上;

有机发光元件,形成在所述柔性基底上;以及

薄膜封装层,覆盖所述有机发光元件。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明大体涉及平板显示器。更具体地，本发明的实施方式涉及有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器包括有机发光元件，该有机发光元件具有空穴注入电极、有机发光层、以及电子注入电极。每个有机发光元件均因当通过在有机发光层中使电子和空穴结合而生成的激子从激发态落入更低态时生成的能量而进行发光。

[0003] 由于有机发光元件可由于外部因素（诸如外部水分、氧气、或紫外（UV）射线）而发生劣化，故期望对有机发光元件进行密封。此外，常常期望有机发光二极管显示器具有较小厚度或易于弯曲，以将有机发光元件应用于各种应用。薄膜封装（TFE）技术近来已用于薄密封有机发光二极管显示器的开发。薄膜封装技术常常需要在形成于显示基底的显示区域中的有机发光元件上交替地层压一个或多个无机层和有机层，以利用薄膜封装层覆盖显示区域。当有机发光二极管显示器的具有薄膜封装层的显示器基底由柔性膜（诸如聚酰亚胺（PI））形成时，该显示器基底易于弯曲并且有助于减小厚度。

[0004] 当柔性有机发光二极管显示器被弯曲时，出现应力。特别地，拉张应力朝着凸状外表面出现而压应力朝着凹状内表面出现。不存在应力的中性面 NP 出现在位于内表面与外表面之间的中间区域中。仅当有机发光元件位于中性面中时，才能在有机发光二极管显示器中避免画面异常。

[0005] 然而，当有机发光二极管显示器的厚度被内部膜和外部膜（诸如附接至有机发光二极管显示器的偏振膜和钝化膜）增大时，拉张应力和压应力增大并且中性面发生位移。因此，难以将有机发光元件定位在中性面中。此外，由于有机发光二极管显示器具有由复杂材料制成的层状结构，因弯曲的弯曲部处的内表面和外表面上的拉张应力和压应力的差别而出现应变不对称。因此，难以将有机发光元件定位在中性面中，因而导致画面异常。

[0006] 背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本发明的背景的理解，因此其可包含不形成在本国为本领域技术人员所已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 本发明的实施方式提供一种有机发光二极管显示器，其选择性地调节弯曲部分的应变以减小弯曲部分中的应力，本发明的实施方式还提供了一种制造这种有机发光二极管显示器的方法。

[0008] 本发明的一个示例性实施方式提供了一种有机发光二极管显示器，其包括配置为显示图像的有机发光二极管显示器面板。下钝化膜与有机发光二极管显示器面板的底部附接。下钝化膜包括与有机发光二级管显示器面板接触的支承膜。应力调节层形成在支承膜下方并配置为减少当有机发光二极管显示器面板和下钝化膜被弯曲时在有机发光二极管显示器面板中所导致的弯曲应力。

- [0009] 应力调节层可包括被设置为彼此相邻的多个应力调节图案。
- [0010] 应力调节图案可具有选自三角形形状、梯形形状、以及半圆形形状的任一种形状。
- [0011] 相邻的应力调节图案的下端可直接相连或彼此隔开。
- [0012] 有机发光二极管显示器面板可包括平的部分和位于平的部分的端部处的弯曲部分。
- [0013] 应力调节图案可包括定位为与平的部分相对应的第一应力调节图案和定位为与弯曲部分相对应的第二应力调节图案。第二应力调节图案之间的间隔可小于第一应力调节图案之间的间隔。
- [0014] 第一应力调节图案之间的间隔和第二应力调节图案之间的间隔分别可以是第一应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔和第二应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔。
- [0015] 下钝化膜还可包括平面钝化层，该平面钝化层形成在支承膜下方并与应力调节层相邻。
- [0016] 平面钝化层可被定位为与平的部分相对应。
- [0017] 有机发光二极管显示器面板可包括与下钝化膜的顶部交接的柔性基底。有机发光元件可形成在柔性基底上。薄膜封装层可覆盖有机发光元件。
- [0018] 本发明的另一示例性实施方式提供了一种制造有机发光二极管显示器的方法。该方法包括：制造下钝化膜，该下钝化膜包括支承膜、形成在支承膜下方的应力调节层、以及覆盖应力调节层的释放膜；附接下钝化膜至柔性基底的底部；在柔性基底上顺序地形成有机发光元件和薄膜封装层，其中柔性基底、有机发光元件以及薄膜封装层形成有机发光二极管显示器面板；将释放膜从下钝化膜分离，以暴露应力调节层；以及通过将有机发光二极管显示器面板的一部分弯曲来形成有机发光二极管显示器面板的弯曲部分。
- [0019] 应力调节层可包括被设置为彼此相邻的多个应力调节图案，以及在形成弯曲部分的步骤中，定位为与弯曲部分相对应的应力调节图案之间的第一间隔可小于定位为与有机发光二极管显示器面板的平的部分相对应的应力调节图案之间的第二间隔。
- [0020] 应力调节图案可具有选自三角形形状、梯形形状、以及半圆形形状的任一种形状。
- [0021] 第一间隔或第二间隔可以是相邻应力调节图案的上端的中心轴线之间的间隔。
- [0022] 根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器包括：配置为显示图像的有机发光二极管显示器面板、以及与有机发光二极管显示器面板的底部交接的下钝化膜。下钝化膜包括与有机发光二级管显示器面板接触的支承膜、以及形成在支承膜下方的应力调节层，其中应力调节层包括多个单位应力调节图案，每个单位应力调节图案均具有四边形底部并被布置为彼此相邻。每个单位应力调节图案均包括被定位为彼此相邻且具有锥形形状的四个应力调节图案。
- [0023] 每个单位应力调节图案的四个应力调节图案可在公共点处相交。单位应力调节图案可以以重复方式沿着水平方向、竖直方向、以及对角线方向中的每一个进行布置。
- [0024] 定位为沿着对角线方向彼此相邻的两个单位应力调节图案的底部边缘可彼此连接。
- [0025] 根据本发明的示例性实施方式，在有机发光二极管显示器中，能够通过减小被定位为与有机发光二极管显示器面板的弯曲部分相对应的应力调节图案之间的间隔来选择

性地最小化有机发光二极管显示器面板的弯曲部分中的应力。因此，能够防止有机发光二极管显示器面板的弯曲部分的应变不对称，从而去除或减少画面异常。

[0026] 此外，在下钝化膜的应力调节层被暴露之前，应力调节层覆盖有释放膜，以使下钝化膜变平。由此，能够防止在制造过程中的下钝化膜的应力调节图案的光学散射所导致的对准标记的识别比例的降低。

[0027] 此外，当膜上芯片（COF）被压至有机发光二极管显示器面板上并且下钝化膜的应力调节层被暴露时，压力的减少可能增加压缺陷的出现频率。然而，通过将膜上芯片（COF）压至有机发光二极管显示器面板上并且应力调节层覆盖有释放膜以使下钝化膜变平，可防止压力的减小，并因此可减小压缺陷的出现频率。此外，由于形成了具有三棱锥形应力调节图案的应力调节层，故有机发光二极管显示器面板能够沿着水平方向、竖直方向、以及对角线方向轻易地弯曲，使得当有机发光二极管显示器面板被弯曲时在有机发光二极管显示器面板中所生成的应力能够被最小化。

附图说明

[0028] 图 1 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0029] 图 2 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的等效电路图；

[0030] 图 3 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的弯曲速度的缺陷出现比例和根据已知有机发光二极管显示器的弯曲速度的缺陷出现比例的曲线图；

[0031] 图 4 至图 6 顺序地示出了根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法；

[0032] 图 7 是根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0033] 图 8 是根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0034] 图 9 是根据本发明的第四示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0035] 图 10 是示出根据本发明的第一至第四示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力比较的曲线图；

[0036] 图 11 是根据本发明的第五示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0037] 图 12 是根据本发明的第六示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0038] 图 13 是根据本发明的第七示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图；

[0039] 图 14 是根据本发明的第七示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节层的俯视平面图；

[0040] 图 15 是图 14 的四个单位应力调节图案的放大俯视平面图；

[0041] 图 16 是图 15 的部分 V1 的放大立体图；

[0042] 图 17 是根据本发明的第七示例性实施方式的处于弯曲状态的有机发光二极管显示器的侧视图。

具体实施方式

[0043] 在下文中，将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式，使得本领域技术人员

能够容易地实现本发明。本领域技术人员应理解，在不背离本发明的精神和范围的情况下，所述实施方式可以通过各种不同方式进行修改。

[0044] 在描述本发明的过程中，与描述无关的部分将被省略。在整个说明书中，相同的参考标号通常指代相同的元件。

[0045] 此外，图中所示的每个元件的尺寸和厚度被任意示出，以用于理解和便于描述，但是本发明不限于此。

[0046] 在附图中，为了清楚起见，层、膜、板、区域等的厚度被放大。在附图中，为了理解和便于描述，一些层和区域的厚度被放大。附图因此不是按比例绘制的。应理解，当元件诸如层、膜、区域或基底被称为位于另一元件“上”时，其可直接位于另一元件上，或可存在插入层。

[0047] 此外，除非有明确的相反描述，词语“包括 (comprise)”及变型诸如“包括 (comprises)”或“包括 (comprising)”将被理解为暗指包含所列元件而不是排出任何其他元件。此外，在说明书中，词语“在…之上”表示定位在对象部分之上或定位在对象部分之下，而不实质上表示基于重力方向定位在对象部分上侧。

[0048] 此外，在附图中，示出了具有 2Tr-1Cap 结构的有源矩阵 (AM) 型有机发光二极管显示器，该结构包括一个像素、两个薄膜晶体管 (TFT)、以及一个电容器，但是本发明不限于此。因此，有机发光二极管显示器可以包括一个像素、多个薄膜晶体管、以及一个或多个电容器，并且可以进一步形成单独的导线或可以省略已知导线以提供各种结构。这里，像素表示显示图像的最小单元，并且有机发光二极管显示器通过多个像素显示图像。

[0049] 下面将参照图 1 和图 2 详细描述根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0050] 图 1 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图。图 2 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的有机发光元件的一个像素的等效电路图。

[0051] 如图 1 所示，根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器包括用于显示图像的有机发光二极管显示器面板 100、以及与有机发光二极管显示器面板 100 的底部附接的下钝化膜 200。

[0052] 有机发光二极管显示器面板 100 包括柔性基底 110、形成在柔性基底 110 上的有机发光元件 120、以及覆盖有机发光元件 120 的薄膜封装层 130。有机发光二极管显示器面板 100 可被分为平的部分或平面部分 A、以及位于平面部分 A 两端处的弧形部分或弯曲部分 B。

[0053] 柔性基底 110 可由柔性膜诸如聚酰亚胺形成。

[0054] 如图 2 所示，有机发光元件 120 包括多个信号线 121、171 和 172、以及与这些信号线相连且以合适的矩阵形式布置的多个像素 PX。

[0055] 信号线包括用于传输扫描信号（或栅极信号）的多个扫描线 121、用于传输数据信号的多个数据线 171、以及用于传输驱动电压 ELVDD 的驱动电压线 172。扫描线 121 大约沿行方向延伸并基本彼此平行。数据线 171 和驱动电压线 172 大约沿列方向延伸并基本彼此平行。各个像素 PX 包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2、存储电容器 Cst、以及有机发光二极管 (OLED)。

[0056] 开关薄膜晶体管 T1 具有控制端、输入端、以及输出端。控制端连接至扫描线 121，

输入端连接至数据线 171，以及输出端连接至驱动薄膜晶体管 T2。开关薄膜晶体管 T1 响应于施加至扫描线 121 的扫描信号将施加至数据线 171 的数据信号传输至驱动薄膜晶体管 T2。

[0057] 此外，驱动薄膜晶体管 T2 具有控制端、输入端、以及输出端。控制端连接至开关薄膜晶体管 T1，输入端连接至开关薄膜晶体管 T1 的输出并连接至晶体管 T3 的控制端，输出端连接至有机发光二极管 (OLED)。驱动薄膜晶体管 T2 允许输出电流 I_d 流动，输出电流 I_d 具有根据施加在控制端与输出端之间的电压变化的水平。

[0058] 存储电容器 Cst 连接在驱动薄膜晶体管 T2 的控制端与驱动薄膜晶体管 T2 的输入端之间。该存储电容器 Cst 对施加至驱动薄膜晶体管 T2 的控制端的数据信号进行充电并且甚至在开关薄膜晶体管 T1 被关断之后也维持该数据信号。

[0059] 有机发光二极管 (OLED) 具有与驱动薄膜晶体管 T2 的输出端连接的阳极、与公共电压 ELVSS 连接的阴极、以及形成在阳极与阴极之间的有机发光构件。有机发光二极管 (OLED) 通过发光来显示图像并且强度根据驱动薄膜晶体管 T2 的输出电流 I_d 变化。

[0060] 开关薄膜晶体管 T1 和驱动薄膜晶体管 T2 均可为 n 沟道场效应晶体管 (FET) 或 p 沟道场效应晶体管。此外，薄膜晶体管 T1 和 T2、电容器 Cst、和有机发光二极管 (OLED) 的连接关系可以改变。本发明的实施方式预期除图 2 中所示的结构和等效电路之外的用于像素 PX 的任何结构和等效电路。

[0061] 另一方面，覆盖有机发光元件 120 的薄膜封装层 130 可防止来自外界的氧气和水分流动或扩散至有机发光元件 120 中，从而保护有机发光元件 120。

[0062] 下钝化膜 200 包括与有机发光二极管显示器面板 100 的柔性基底 110 接触的支承膜 210、以及形成在支承膜 210 下方的应力调节层 220。

[0063] 应力调节层 220 包括被设置为彼此相邻的多个应力调节图案 20。应力调节图案 20 包括形成在与平面部分 A 相对应的位置处的平面应力调节图案 21、以及形成在与弯曲部分 B 相对应的位置处的弯曲应力调节图案 22。

[0064] 可以调节应力调节图案 20 之间的间隔以调节有机发光二极管显示器面板 100 的应变，从而减少弯曲部分 B 的应力。也就是说，弯曲应力调节图案 22 之间的弯曲间隔 P2 被形成为小于平面应力调节图案 21 之间的平面间隔 P1。

[0065] 具体地，平面间隔 P1 或弯曲间隔 P2 是应力调节图案 20 的上端（例如，点、尖端、或顶点）的中心轴线 220a 之间的间隔。根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节图案具有如图 1 所示的棱柱形状。因此，其横截面可以具有三角形状或其他多边形状，并且具有三角形状的应力调节图案 20 的相邻下端 220b 彼此直接连接（即，相邻图案 20 之间不存在空隙）。具有三角形状的应力调节图案 20 之间的间隔是相邻顶点 220a 之间的间隔。

[0066] 如上所述，可通过减小附接至与有机发光二极管显示器面板 100 的弯曲部分 B 相对应的位置处弯曲应力调节图案 22 之间的弯曲间隔 P2 来使有机发光二极管显示器面板的弯曲部分的应力最小化。因此，可防止有机发光二极管显示器面板的弯曲部分的应变不对称，以去除或防止画面异常。也就是说，可以调节弯曲部分 B 中的图案 22 的宽度以减小或消除在弯曲部分 B 弯曲时所导致的弯曲应变。

[0067] 下钝化膜 200 可包括选自 UV 环氧树脂、聚氨酯丙烯酸酯、丙烯酸酯等的任何材料。

[0068] 如上所述,具有应力调节层 220 的下钝化膜 200 可附接至有机发光二极管显示器面板 100 的底部,以防止对有机发光二极管显示器面板 100 造成物理损坏并使有机发光二极管显示器面板 100 的弯曲部分 B 中的应力最小化。因此,可以防止弯曲部分 B 的应变不对称,从而去除画面异常。

[0069] 另一方面,用于防止应力调节层 220 的形状变化的形状变化防止层 300 可以附接至下钝化膜 200 的底部。

[0070] 图 3 是根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的弯曲速度的缺陷出现比例和根据已知传统有机发光二极管显示器的弯曲速度的缺陷出现比例的曲线图。

[0071] 图 3 中的缺陷出现比例指的是在十个有机发光二极管显示器被弯曲以具有 3mm 的曲率半径时图像质量缺陷出现的概率的比例。当十个有机发光二极管显示器被弯曲且一个有机发光二极管显示器中出现异常时,该缺陷出现比例的值为 10%。图 3 中的速度指的是有机发光二极管显示器弯曲的速率。当有机发光二极管显示器被更快地弯曲时,更大的力被施加以破坏有机发光二极管显示器。

[0072] 如图 3 中所示,可观察到,在传统有机发光二极管显示器 X1 中,随着弯曲速度的增加,缺陷出现比例快速增加,并且在 150mm/s 或更大速度下,出现 100% 的缺陷出现比例。然而,可观察到,在根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器 X2 中,即使在弯曲速度为 150mm/s 或更大时,也保持 40% 或更小的缺陷出现比例。如上所述,可观察到,即使与已知有机发光二极管显示器 X1 相比以更高的速度弯曲根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器 X2,缺陷出现比例也被减少。

[0073] 下面将参照图 4 至图 6 详细描述根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法。

[0074] 图 4 至图 6 顺序地示出了根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法。

[0075] 首先,如图 4 所示,下钝化膜 200 被制造。下钝化膜 200 包括支承膜 210、形成在支承膜 210 下方的应力调节层 220、以及覆盖应力调节层 220 的释放膜 230。应力调节层 220 包括被设置为彼此相邻的多个应力调节图案 20。

[0076] 此外,下钝化膜 200 附接至柔性基底 110 的底部。此外,在柔性基底 110 上顺序地形成有机发光元件 120 和薄膜封装层 130,以完成有机发光二极管显示器面板 100。

[0077] 如上所述,应力调节层 220 覆盖有释放膜 230 以便下钝化膜变平并且下钝化膜 200 的应力调节层 220 并不首先被暴露,由此完成有机发光二极管显示器面板 100。因此,在制造过程中,可防止由于下钝化膜的应力调节图案 20 的光学散射所导致的对准标记的识别比例的下降。

[0078] 此外,当膜上芯片 (COF) 被压至有机发光二极管显示器面板 100 上并且下钝化膜 200 的应力调节层 220 被暴露时,压力的减少可能增加压缺陷的出现频率。然而,通过将膜上芯片 (COF) 压至有机发光二极管显示器面板 100 上并且应力调节层 220 覆盖有释放膜 230 以便下钝化膜变平,可防止压力的减小,并因此可减小压缺陷的出现频率。

[0079] 接下来,如图 5 所示,释放膜 230 与下钝化膜 200 分离,以暴露应力调节层 220。在这种情况下,应力调节层 220 的相邻应力调节图案 20 之间形成有空隙。

[0080] 接下来,如图 6 所示,有机发光二极管显示器面板 100 的一部分被弯曲以形成弯曲部分 B。在这种情况下,位于与弯曲部分 B 相对应的位置处的弯曲应力调节图案 22 之间的空隙被减少。

[0081] 因此,与弯曲部分 B 相对应的弯曲应力调节图案 22 之间的弯曲间隔 P2 小于与有机发光二极管显示器面板 100 的平面部分 A 相对应的平面应力调节图案 21 之间的平面间隔 P1。在这种情况下,平面间隔 P1 或弯曲间隔 P2 可以是相邻的应力调节图案 20 的中心轴线 220a 之间的间隔。

[0082] 在第一示例性实施方式中,相邻的具有三角形状的应力调节图案的下端直接彼此连接。然而,其他配置也是可预期的,并且相邻应力调节图案的下端可以以预定间隔彼此隔开。

[0083] 在下文中,将参照图 7 详细描述根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0084] 图 7 是根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图。

[0085] 除了下钝化膜的应力调节图案的下端之间的间隔之外,第二示例性实施方式与图 1 和图 2 中所示的第一示例性实施方式基本相同,因此其任何重复描述将被省略。

[0086] 如图 7 所示,根据本发明的第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节图案 20 具有三角形状。相邻应力调节图案 20 的下端 220b 在彼此以预定间隔 d 隔开的情况下被连接。在具有前述形状的应力调节图案 20 中,可以使出现在弯曲部分 B 中的应力进一步最小化。

[0087] 另一方面,具有三角形状的应力调节图案如在第一示例性实施方式中那样被形成。然而,其他形状也是可预期的。例如,可形成具有梯形形状或其他多边形形状的应力调节图案。

[0088] 在下文中,将参照图 8 和图 9 详细描述根据本发明的第三和第四示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0089] 图 8 是根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图,图 9 是根据本发明的第四示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图。

[0090] 除了下钝化膜的应力调节图案的形状之外,第三和第四示例性实施方式与图 1 和图 7 中所示的第一和第二示例性实施方式基本相同,因此其任何重复描述将被省略。

[0091] 首先,如图 8 所示,根据本发明的第三示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节图案 20 具有梯形形状。相邻的梯形应力调节图案 20 的下端 220b 直接彼此连接。具有梯形形状的应力调节图案 20 之间的间隔 P1 和间隔 P2 是相邻梯形形状的中心轴线 220a 之间的间隔。

[0092] 此外,如图 9 所示,根据本发明的第四示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节图案 20 具有梯形形状。相邻的梯形应力调节图案 20 的下端 220b 在彼此以预定间隔 d 隔开的情况下被连接。具有梯形形状的应力调节图案 20 之间的间隔 P1 和 P2 是相邻梯形形状的中心轴线 220a 之间的间隔。

[0093] 在如图 8 和图 9 所示具有梯形形状的应力调节图案 20 中,与图 1 和图 7 中所示的具有三角形状的应力调节图案 20 相比,可进一步使出现在弯曲部分 B 中的应力最小化。

[0094] 图 10 是示出了对根据本发明的第一至第四示例性实施方式构造的有机发光二极

管显示器的外表面处生成的应力进行比较的曲线图。

[0095] 如图 10 所示,与具有三角形应力调节图案的第一和第二示例性实施方式相比,具有梯形应力调节图案的第三和第四示例性实施方式的拉张 应力和压应力被减小。

[0096] 此外,可观察到,与应力调节图案的下端直接连接的第一示例性实施方式相比,第二示例性实施方式中的拉张应力和压应力被减小,其中在第二示例性实施方式中应力调节图案的下端在以预定间隔彼此隔开的情况下连接。此外,可观察到,与应力调节图案的下端直接连接的第三示例性实施方式相比,第四示例性实施方式中的拉张应力和压应力被减小,其中在第四示例性实施方式中应力调节图案的下端在以预定间隔彼此隔开的情况下连接。

[0097] 第一实施方式采用三角形应力调节图案。然而,本发明不限于这种配置。例如,采用具有半圆形形状的应力调节图案的第五示例性实施方式是可行的。

[0098] 在下文中,将参照图 11 详细描述根据本发明的第五示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0099] 图 11 是根据本发明的第五示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图。

[0100] 除了下钝化膜的应力调节图案的形状之外,第五示例性实施方式与图 1 和图 2 中所示的第一示例性实施方式基本相同,因此其任何重复描述将被省略。

[0101] 此外,如图 11 所示,根据本发明的第五示例性实施方式的有机发光二极管显示器的应力调节图案 20 具有半圆形形状。相邻的半圆形应力调节图案 20 的下端 220b 在彼此以预定间隔 d 隔开的情况下被连接。在具有前述形状的应力调节图案 20 中,可进一步使出现在弯曲部分 B 中的应力最小化。

[0102] 另一方面,在第一示例性实施方式中,应力调节图案形成在整个下钝化膜上。然而,第六示例性实施方式也是可预期的,其中在下钝化膜的一部分上没有形成应力调节图案。

[0103] 在下文中,将参照图 12 详细描述根据本发明的第六示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0104] 图 12 是根据本发明的第六示例性实施方式的有机发光二极管显示器的侧视图。

[0105] 除了下钝化膜的应力调节图案之外,第六示例性实施方式与图 1 和图 2 中所示的第一示例性实施方式基本相同,因此其任何重复描述将被省略。

[0106] 如图 12 所示,根据本发明的第六示例性实施方式的有机发光二极管显示器的下钝化膜 200 包括与有机发光二极管显示器面板 100 的柔性基底 110 接触的支承膜 210、形成在支承膜 210 下方的应力调节层 220、以及形成在支承膜 210 下方并与应力调节层 220 相邻的平面钝化层 240。

[0107] 应力调节层 220 包括被设置为彼此相邻的多个应力调节图案 20。应力调节图案 20 包括形成在与平面部分 A 相对应的位置处的平面应力调节图案 21、形成在与弯曲部分 B 相对应的位置处的弯曲应力调节图案 22。可以调节应力调节图案 20 之间的间隔,以调节有机发光二极管显示器面板 100 的应变,从而减小弯曲部分 B 中的应力。也就是说,弯曲应力调节图案 22 之间的弯曲间隔 P2 被形成为小于平面应力调节图案 21 之间的间隔 P1。

[0108] 在这种情况下,平面钝化层 240 被形成在与平面部分 A 相对应的、不弯曲的大部分位置处,而弯曲应力调节图案 22 仅形成在与弯曲部分 B 相对应的位置处。因此,保护有机

发光二极管显示器面板 100 免受外部影响的下钝化膜 200 可充分起作用。

[0109] 另一方面,在第一示例性实施方式中,应力调节图案以棱柱形状形成,但根据本发明的第七示例性实施方式的应力调节图案可形成为三棱锥形状。

[0110] 图 13 是根据本发明的第七示例性实施方式的 OLED 显示器的侧视图,图 14 是根据本发明的第七示例性实施方式的 OLED 显示器的应力调节层的俯视平面图,图 15 是图 14 的四个单位应力调节图案的放大俯视平面图,图 17 是示出了根据本发明的第七示例性实施方式的处于弯曲状态的 OLED 显示器的侧视图。

[0111] 如图 13 所示,根据本发明的第七示例性实施方式的 OLED 显示器包括有机发光二极管显示器面板 100、与有机发光二极管显示器面板 100 的底部附接的下钝化膜 200、以及与有机发光二极管显示器面板 100 的下钝化膜 200 附接的粘合剂 300。

[0112] 有机发光二极管显示器面板 100 包括柔性基底 110、形成在柔性基底 110 上的有机发光元件 120、以及覆盖有机发光元件 120 的薄膜封装层 130。

[0113] 柔性基底 110 可由柔性膜诸如聚酰亚胺形成。

[0114] 下钝化膜防止柔性基底受到损坏并使得有机发光二极管显示器面板在制造过程中易于处理,并且可包括选自 UV 环氧树脂、聚氨酯丙烯酸酯、丙烯酸酯的材料。

[0115] 这种下钝化膜 200 包括使用粘合剂 300 附接至柔性基底 110 的支承膜 210 以及形成在支承膜 210 下方的应力调节层 220。

[0116] 应力调节层 220 包括被设置为彼此相邻的多个单位应力调节图案 U。单位应力调节图案 U 分别以方形形成(当在平面图中观察时),并且包括四个应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4,该应力调节图案为突起,每个应力调节图案均以三棱锥形状形成。这四个应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 对应于上应力调节图案 V1、下应力调节图案 V2、左应力调节图案 V3、以及右应力调节图案 V4。

[0117] 上应力调节图案 V1 和下应力调节图案 V2 被设置为彼此对称,左应力调节图案 V3 和右应力调节图案 V4 被设置为彼此对称。在这种情况下,彼此相邻的应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 的底部边缘彼此直接连接,这四个三棱锥形的应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 之一的顶点被共享。也就是说,上应力调节图案 V1、下应力调节图案 V2、左应力调节图案 V3 和右应力调节图案 V4 共享与对称轴线相对应的顶点 220c。

[0118] 与三棱锥形底部边缘 220b 相对应的部分与支承膜 210 的厚度 d 一样薄,因此应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 可容易地沿着底部边缘 220b 弯曲。

[0119] 如图 14 所示,由四个应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 形成的单位应力调节图案 U 以重复方式沿着水平方向 X 和竖直方向 Y 布置,并且其还以重复方式沿着对角线方向 Z 布置。在这种情况下,如图 16 所示,彼此相邻的两个单位应力调节图案 U 中的应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 的底部边缘 220b 彼此连接,从而形成直线。

[0120] 因此,应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 的底部边缘 220b 沿着水平方向 X、竖直方向 Y、以及对角线方向 Z 彼此连接,使得其能够沿着水平方向 X、竖直方向 Y、和 / 或对角线方向 Z 容易地弯曲。

[0121] 因此,如图 13 和图 17 所示,在根据本发明的示例性实施方式的 OLED 显示器中,处于弯曲状态的应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 的上顶点 220a 之间的弯曲间隙 P2 变得小于处于平面状态的应力调节图案的上顶点 220a 之间的平面间隙 P1。

[0122] 如上所述,通过形成具有三棱锥形应力调节图案 V1、V2、V3 和 V4 的应力调节层 220,应力调节层 220 可沿着水平方向 X、竖直方向 Y、和 / 或对角线方向 Z 容易地弯曲,因此,能够使当有机发光二极管显示器面板 100 被弯曲时在有机发光二极管显示器面板 100 中生成的应力最小化。因此,当有机发光二极管显示器面板被弯曲时,能够防止有机发光二极管显示器面板的应变不对称,从而防止画面异常。

[0123] 虽然已经关于当前被认为是可实现的示例性实施方式的内容描述了本发明,但应理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明旨在涵盖落入所附权利要求、本发明的详细说明书、以及附图的范围内的各种变型和等同布置。此外,上述实施方式的各种特征可以以任何组合混合和匹配,以形成其他实施方式。

[0124] 符号描述

[0125] 100 :有机发光二极管显示器面板

[0126] 200 :下钝化膜

[0127] 210 :支承膜

[0128] 220 :应力调节层

[0129] 240 :平面钝化层。

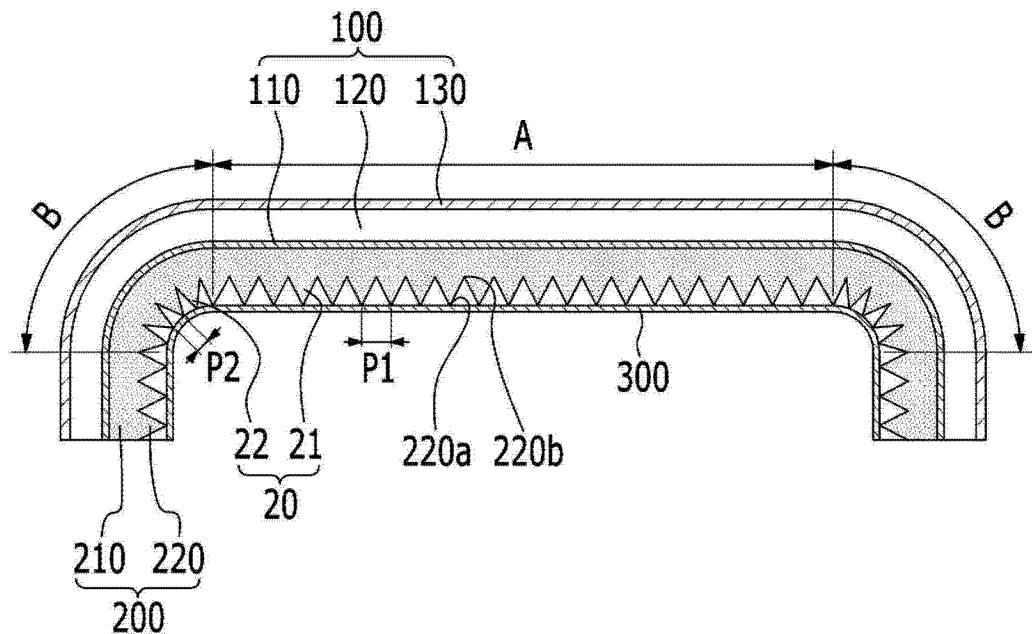


图 1

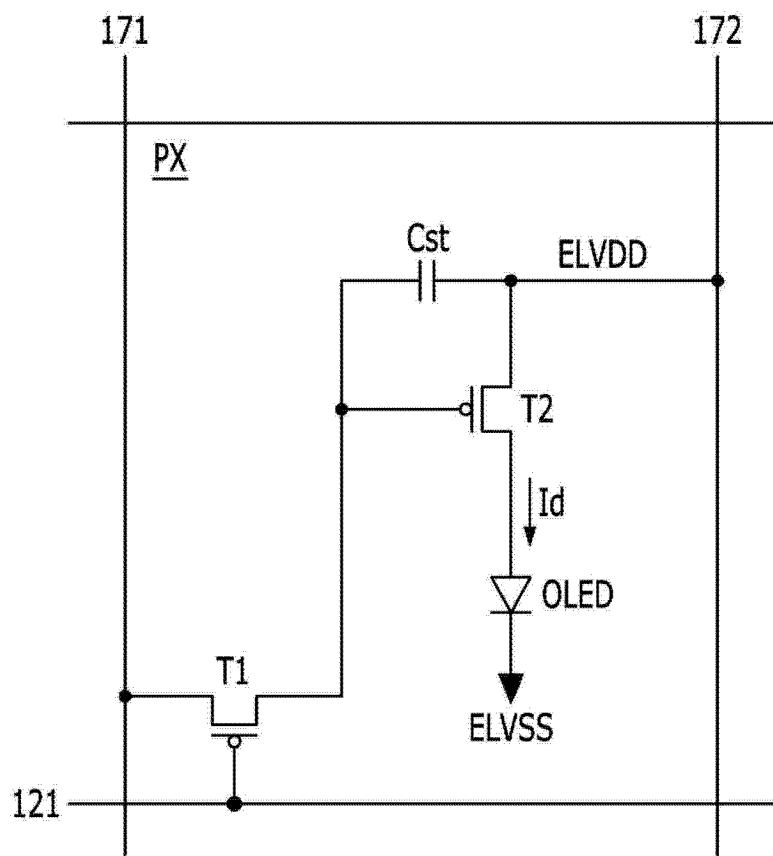


图 2

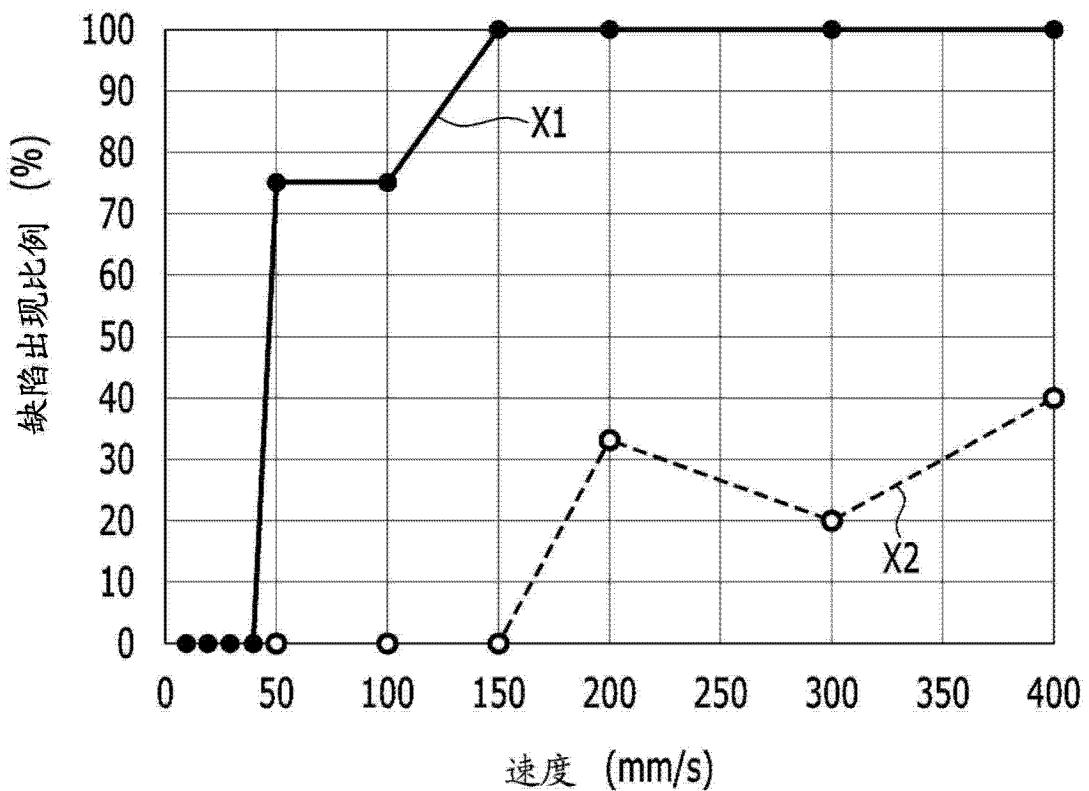


图 3

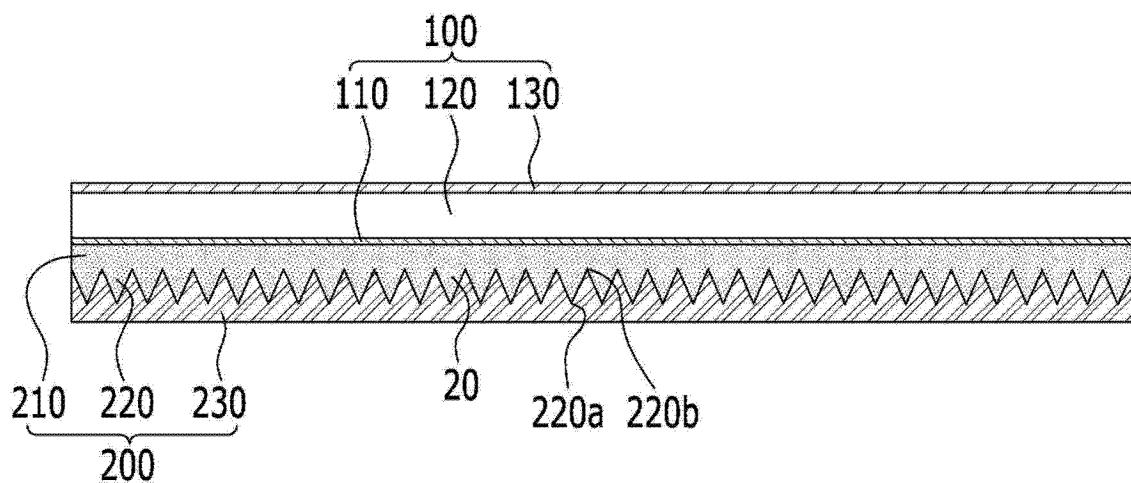


图 4

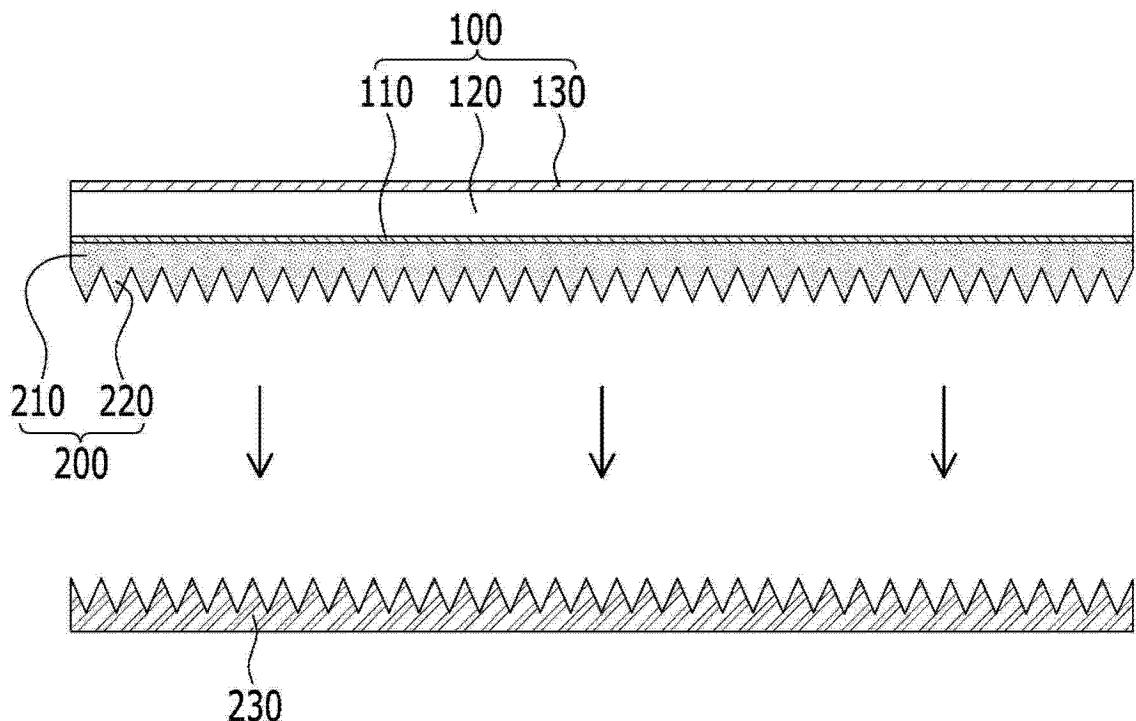


图 5

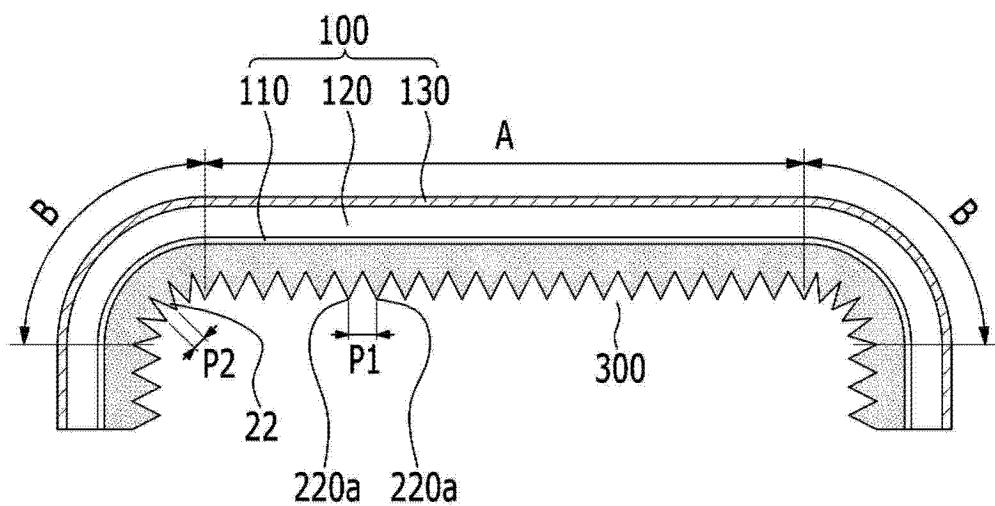


图 6

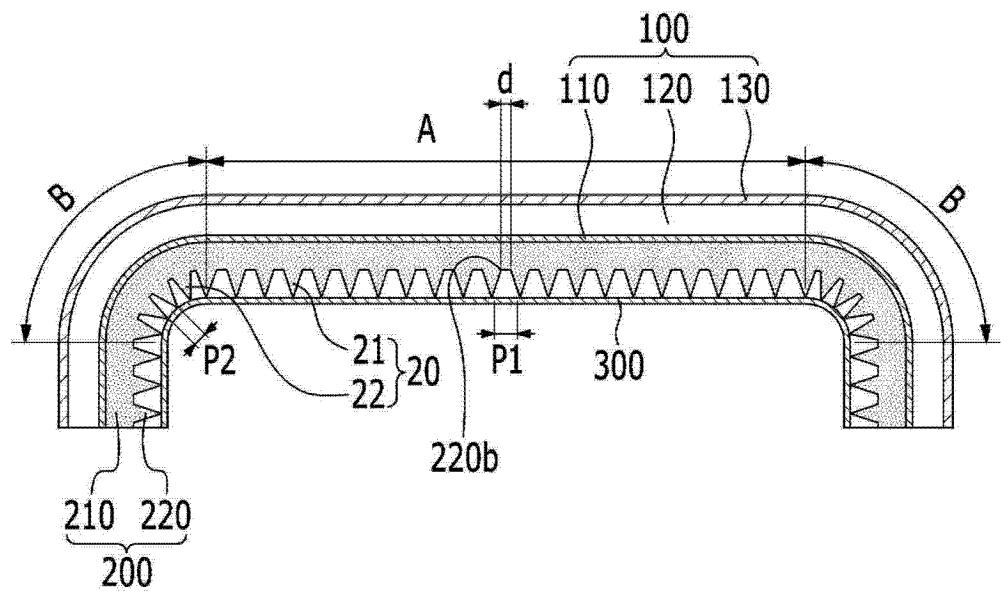


图 7

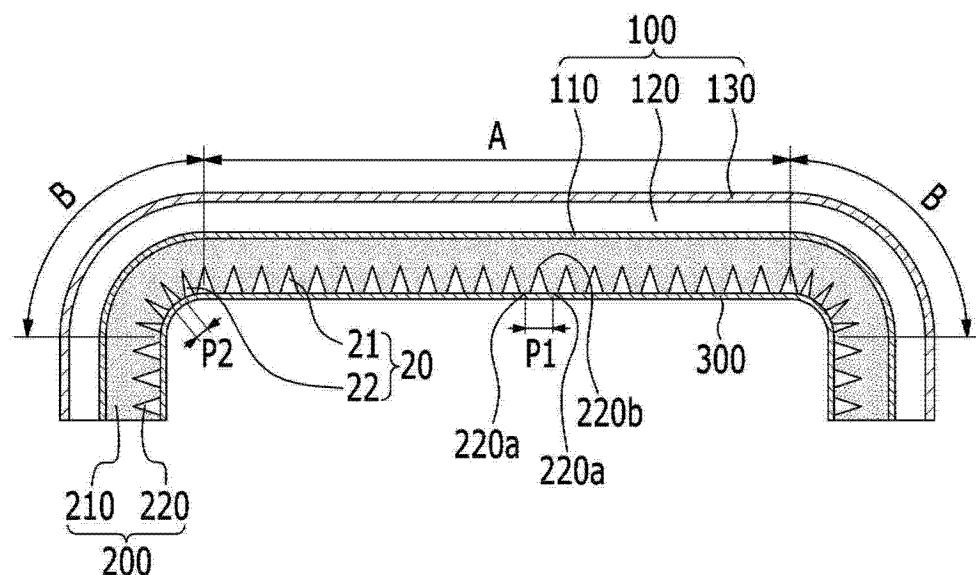


图 8

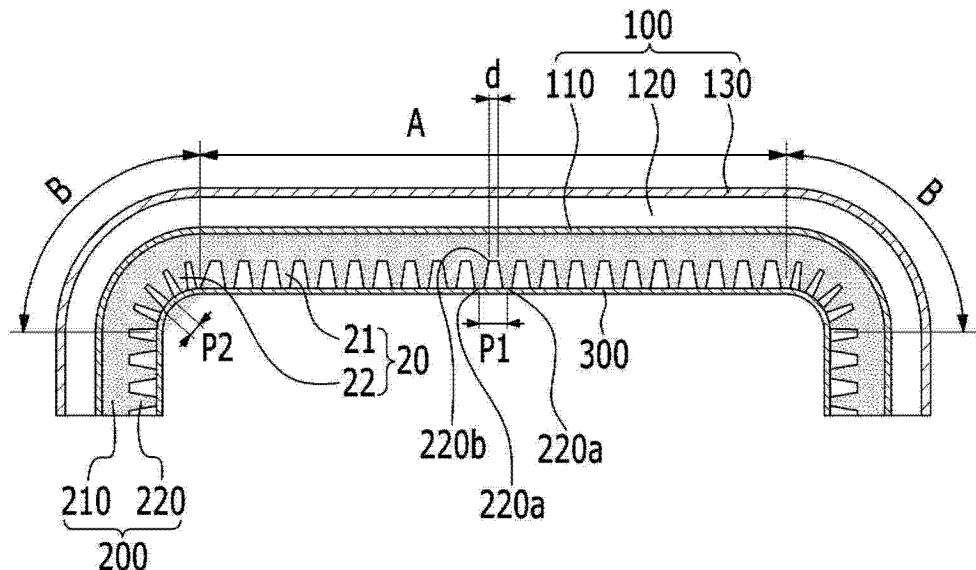


图 9

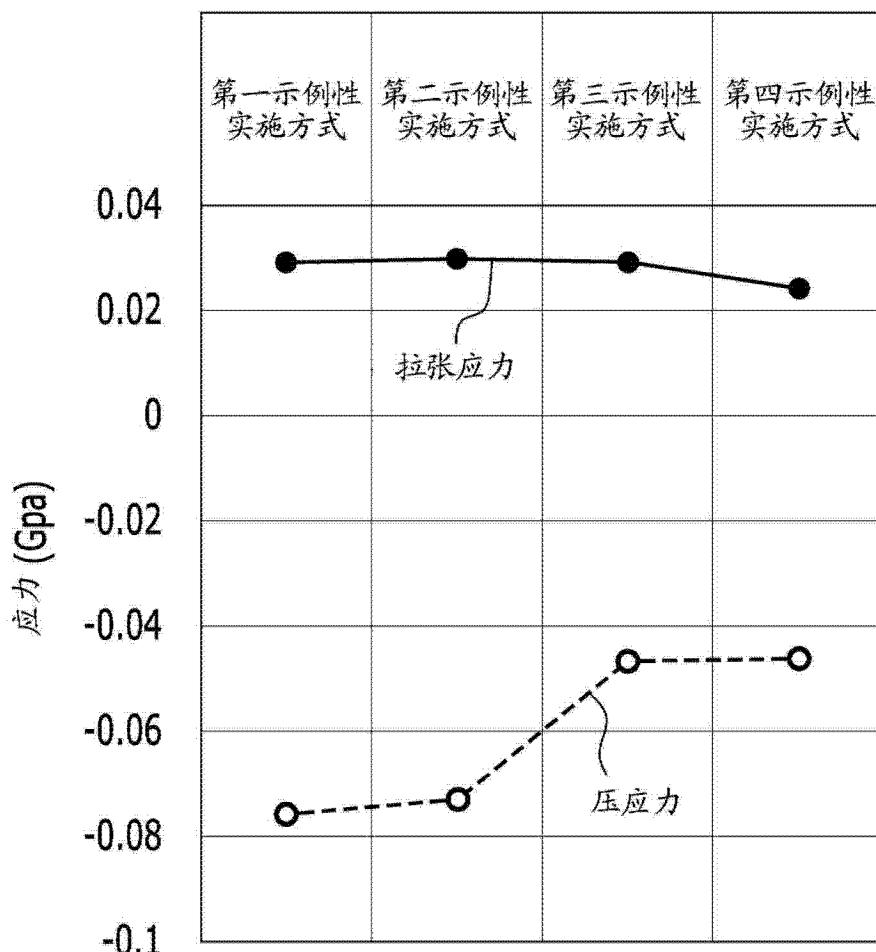


图 10

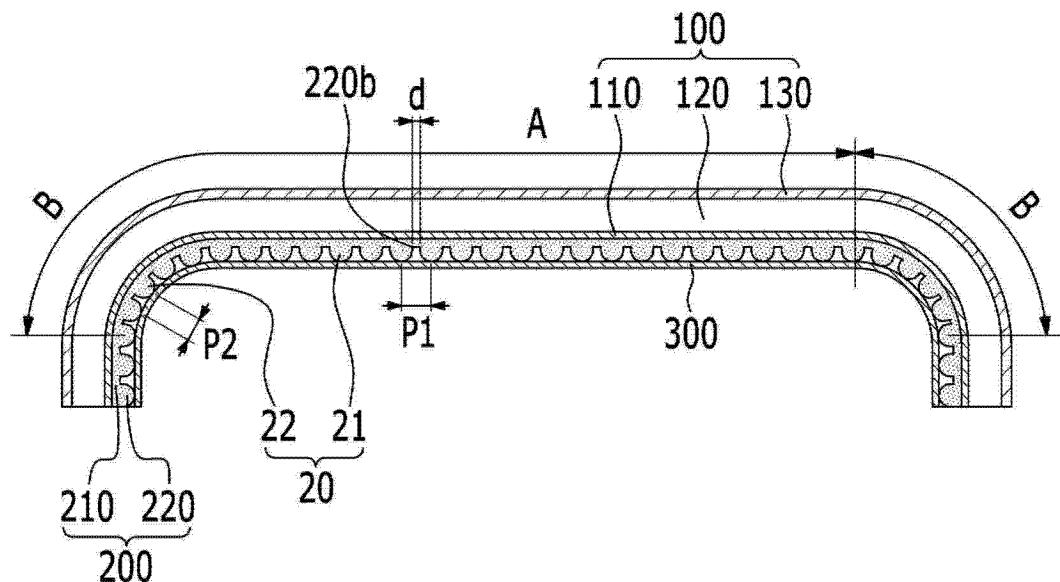


图 11

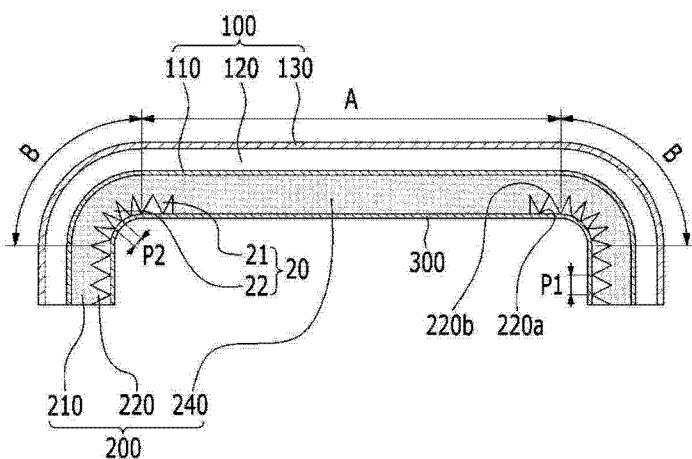


图 12

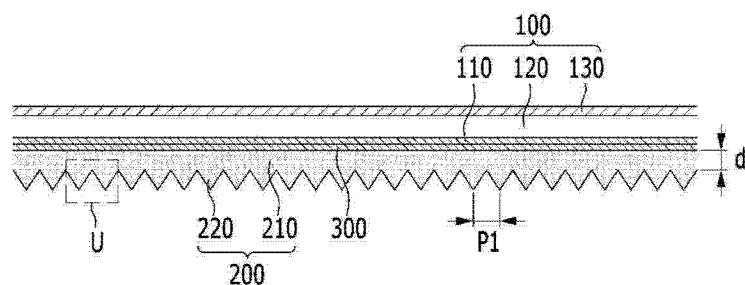


图 13

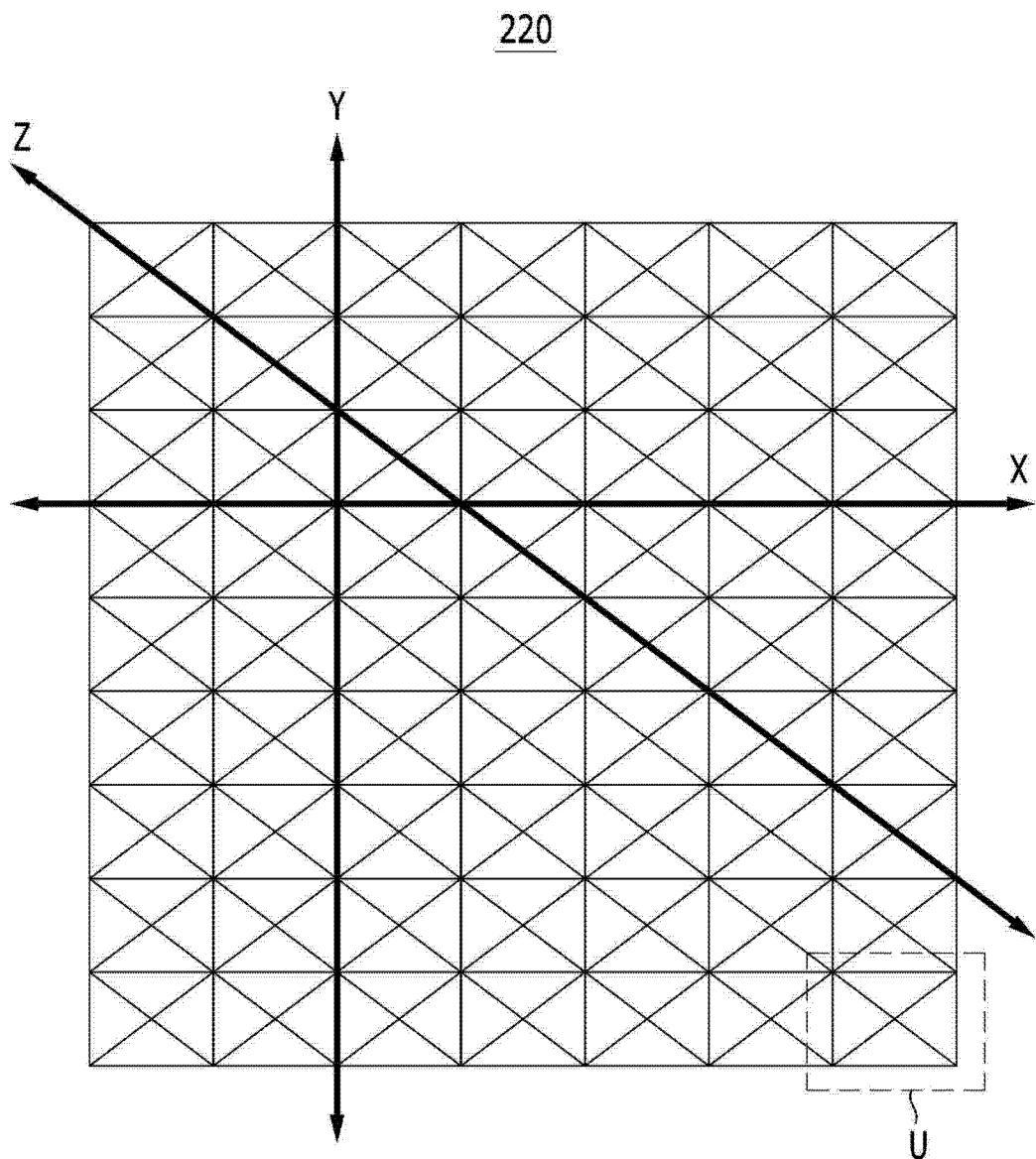


图 14

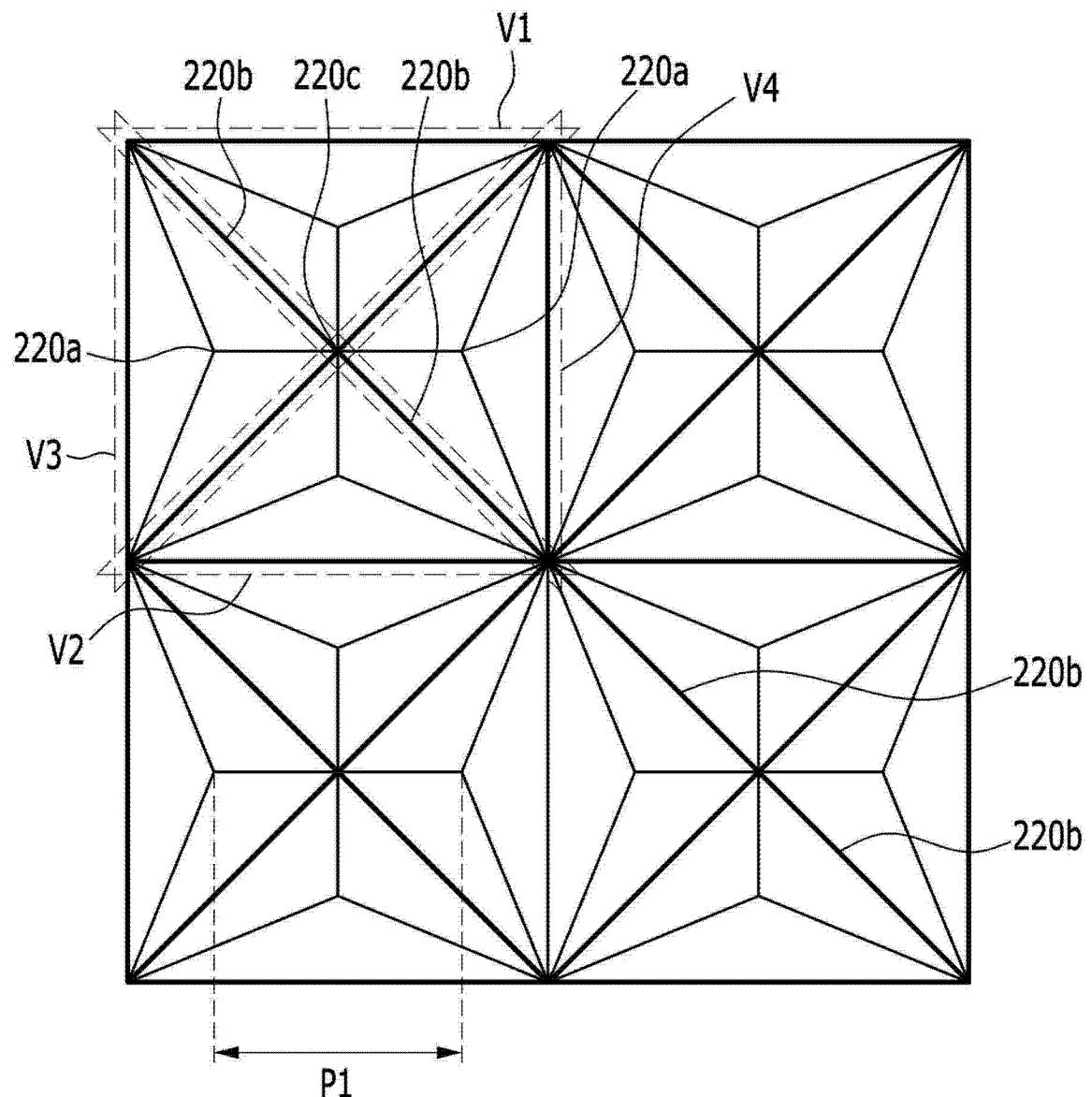


图 15

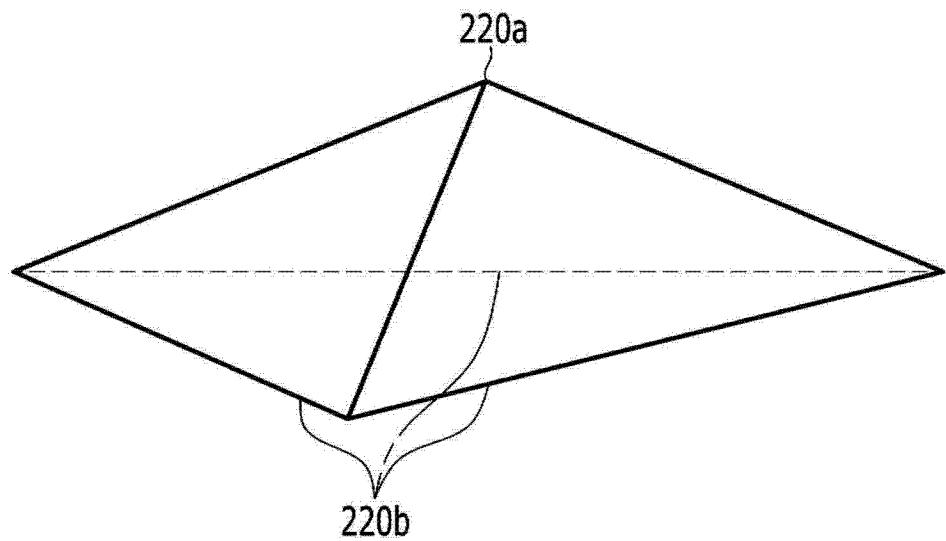


图 16

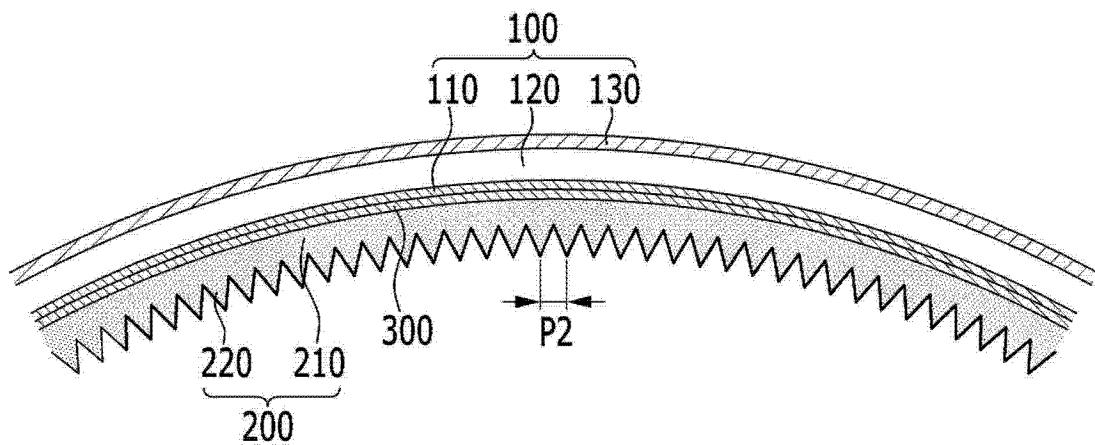


图 17

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光二极管显示器及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN104183620A | 公开(公告)日 | 2014-12-03 |
| 申请号 | CN201410216199.1 | 申请日 | 2014-05-21 |
| [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 | 郑哲宇 朴顺龙 苏正镐 白硕基 金光赫 严廷镕 | | |
| 发明人 | 郑哲宇 朴顺龙 苏正镐 白硕基 金光赫 严廷镕 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5253 H01L2251/5338 H01L51/56 H01L27/32 H01L51/524 H01L51/5237 H01L27/3244 H01L51/0001 H01L51/0096 | | |
| 代理人(译) | 刘铮 | | |
| 优先权 | 1020130057249 2013-05-21 KR 1020130106747 2013-09-05 KR | | |
| 其他公开文献 | CN104183620B | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明公开了有机发光二极管显示器，其包括配置为显示图像的有机发光二极管显示器面板，以及与有机发光二极管显示器面板的底部附接的下钝化膜。下钝化膜包括与有机发光二级管显示器面板接触的支承膜，以及应力调节层，应力调节层形成在支承膜下方并配置为减小当有机发光二极管显示器面板和下钝化膜被弯曲时在有机发光二极管显示器面板中所导致的弯曲应力。

