



(45)授權公告日 2019.09.10

权利要求书3页 说明书16页 附图11页

1. 一种可卷曲有机发光二极管显示装置, 该可卷曲有机发光二极管显示装置包括:

可卷曲有机发光二极管显示面板, 该可卷曲有机发光二极管显示面板包括显示区域和非显示区域, 所述非显示区域包括卷曲单元附接区域且从所述显示区域延伸;

卷曲单元, 该卷曲单元在操作上与所述可卷曲有机发光二极管显示面板的所述卷曲单元附接区域接触, 并且被配置成旋转以使得所述可卷曲有机发光二极管显示面板处于卷曲状态或展开状态; 以及

异物覆盖层, 所述异物覆盖层被附接至所述可卷曲有机发光二极管显示面板的发光表面或非发光表面, 并且具有用于覆盖被附接至所述卷曲单元或所述可卷曲有机发光二极管显示面板的异物的杨氏模量,

其中, 所述卷曲单元为圆柱形形状, 并且所述卷曲单元附接区域由所述圆柱形形状的具有 355° 或更小的角度的圆弧来限定。

2. 根据权利要求1所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 当所述可卷曲有机发光二极管显示面板处于所述展开状态时, 整个所述显示区域被暴露于外部。

3. 根据权利要求2所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述卷曲单元附接区域与所述显示区域至少间隔开不由所述卷曲单元遮挡所述显示区域的距离。

4. 根据权利要求3所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述可卷曲有机发光二极管显示面板包括第一基板和第二基板, 所述第二基板与所述第一基板相对, 并且在所述第二基板上设置有连接至电路单元的焊盘单元, 并且

其中, 所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述第一基板或所述第二基板。

5. 根据权利要求4所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一基板由金属制成, 并且

其中, 所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述第一基板。

6. 根据权利要求5所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一基板的面积大于所述第二基板的面积。

7. 根据权利要求6所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一基板包括用于暴露出所述焊盘单元的开口部。

8. 根据权利要求3所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述可卷曲有机发光二极管显示面板还包括偏光板, 所述偏光板具有从所述可卷曲有机发光二极管显示面板的边缘延伸的部分,

其中, 所述卷曲单元附接区域位于所述偏光板的所延伸的部分的区域中, 并且

其中, 所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述偏光板。

9. 根据权利要求3所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述可卷曲有机发光二极管显示面板还包括保护膜, 所述保护膜具有从所述可卷曲有机发光二极管显示面板的边缘延伸的部分,

其中, 所述卷曲单元附接区域位于所述保护膜的所延伸的部分的区域中, 并且

其中, 所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述保护膜。

10. 根据权利要求3所述的可卷曲有机发光二极管显示装置, 其中, 所述可卷曲有机发光二极管显示面板还包括连接单元, 所述连接单元具有从所述可卷曲有机发光二极管显示

面板的边缘延伸的部分，

其中，所述卷曲单元附接区域位于所述连接单元的所延伸的部分的区域中，并且
其中，所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述连接单元。

11. 根据权利要求4所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述电路单元位于所述卷曲单元中。

12. 一种可卷曲有机发光二极管显示装置，该可卷曲有机发光二极管显示装置包括：

可卷曲有机发光二极管显示面板，该可卷曲有机发光二极管显示面板包括基板；

卷曲单元，该卷曲单元在操作上与所述可卷曲有机发光二极管显示面板接触，并且被配置成旋转以使得所述可卷曲有机发光二极管显示面板处于卷曲状态或展开状态；

异物覆盖层，该异物覆盖层被附接至所述可卷曲有机发光二极管显示面板的发光表面或非发光表面，并且具有比所述基板的杨氏模量小的杨氏模量，

其中，所述异物覆盖层被配置为用于覆盖被附接至所述卷曲单元或所述可卷曲有机发光二极管显示面板的异物。

13. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述异物覆盖层的杨氏模量等于或小于所述基板的杨氏模量的一半，或者等于或小于 4.8×10^6 磅/平方英寸。

14. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述异物覆盖层的与所述可卷曲有机发光二极管显示面板接触的表面具有粘性。

15. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述异物覆盖层具有用于容纳异物的凹口或凹部。

16. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，该可卷曲有机发光二极管显示装置还包括防充电层，所述防充电层位于所述异物覆盖层上。

17. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，该可卷曲有机发光二极管显示装置还包括保护构件，所述保护构件用于保护所述可卷曲有机发光二极管显示面板的端部，

其中，所述卷曲单元被附接至所述可卷曲有机发光二极管显示面板的所述端部，并且

其中，所述基板的在所述可卷曲有机发光二极管显示面板的所述端部处的厚度大于所述基板的在所述可卷曲有机发光二极管显示面板的其它部分处的厚度。

18. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，该可卷曲有机发光二极管显示装置还包括附加的异物覆盖单元，所述附加的异物覆盖单元被附接至所述卷曲单元的表面的至少一部分。

19. 根据权利要求18所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述可卷曲有机发光二极管显示面板为底部发光型有机发光二极管显示面板。

20. 根据权利要求12所述的可卷曲有机发光二极管显示装置，其中，所述可卷曲有机发光二极管显示面板包括从所述可卷曲有机发光二极管显示面板向外延伸以使得所述可卷曲有机发光二极管显示面板被附接至所述卷曲单元的组件，并且

其中，所述可卷曲有机发光二极管显示面板的所述组件包括以下项中的至少一个：

第一基板；

第二基板，该第二基板与所述第一基板相对；

偏光板，该偏光板位于所述第一基板或所述第二基板上；

保护膜,该保护膜位于所述第一基板或所述第二基板上;
连接部,该连接部具有从所述可卷曲有机发光二极管显示面板的边缘延伸的部分。

可卷曲有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年8月9日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2014-0102691的优先权,本文将其公开的内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种可卷曲有机发光二极管(OLED)显示装置,且更具体地,涉及一种具有改进的可视性和耐用性的可卷曲OLED显示装置。

背景技术

[0004] OLED显示装置是不需要单独光源的自发光二极管显示装置,并且OLED显示装置可以按照轻而薄的形式来制造。另外,因为OLED显示装置是用低电压来驱动的,所以OLED显示装置在功耗方面具有优势,还能够具有优异的色彩表现、响应速度、视角以及对比度(CR)。已将OLED显示装置作为下一代显示器来进行研究。

[0005] 近来,已经注意到作为下一代显示装置的被制造成即使当其像纸一样弯曲时也能显示图像的柔性OLED显示装置。柔性OLED显示装置被广泛地应用于计算机的监视器、TV和个人便携式装置。而且,正在对具有宽显示区域以及减小的体积和重量的柔性OLED显示装置进行研究。

[0006] 为了实现可卷曲OLED显示面板可以被卷曲在可卷曲的卷曲单元上的可卷曲OLED显示装置,已开发了各种技术。

[0007] 可卷曲OLED显示装置是通过将卷曲单元与可卷曲OLED显示面板可操作地接触来实现的。卷曲单元具有圆柱形轴,并且当用等于或小于卷曲单元的半径的曲率半径来弯曲可卷曲OLED显示面板时,可以驱动该可卷曲OLED显示面板。

[0008] 不同于传统的平面显示装置,可卷曲OLED显示装置在卷曲状态或展开状态下可操作。由于可卷曲OLED显示装置在这两种状态之间重复切换,因此与在一种展开状态下操作的平面显示装置相比,耐用性在可卷曲OLED显示装置中至关重要。另外,在可卷曲OLED显示装置中,保持展开状态下的可视性基本上与平面显示装置的可视性相等是至关重要的。

[0009] 对于可卷曲OLED装置的耐用性,由于在可卷曲OLED显示装置被展开的状态下,可卷曲OLED显示面板被暴露于外部,所以异物(foreign material)可能会从外部附接至面板的表面。当可卷曲OLED显示装置处于展开状态时,附接至面板的表面的异物不会损坏可卷曲OLED显示面板。然而,当可卷曲OLED显示装置从展开状态切换至卷曲状态时,异物可能会对可卷曲OLED显示面板造成损坏,并且因此,可能会对耐用性有负面影响。

[0010] 具体地,当可卷曲OLED显示面板被卷曲且交叠时,附接至可卷曲OLED显示面板的非发光表面或发光表面的异物可能会通过渗透穿过基板或密封单元而损坏有机发光元件。另外,即使当异物没有直接损坏有机发光元件时以及当异物穿过密封单元或基板时,湿气和氧气从外部流入,并且可能会显著地缩短有机发光元件的寿命。

[0011] 考虑过通过使用诸如吹气的异物去除手段而在卷曲单元上卷曲可卷曲OLED显示

面板之前去除异物的方法。然而,通过异物去除手段难以去除细小的异物,并且用于去除异物的其它手段大大地增大了可卷曲OLED显示装置的尺寸。

[0012] 本公开的目的在于提供包括具有改进的耐用性的新结构的可卷曲OLED显示装置。该新结构能够最小化由异物对可卷曲OLED显示面板的有机发光元件造成的损坏,而不会增大可卷曲OLED显示装置的体积。

[0013] 本公开的另一目的在于提供具有改进的耐用性的可卷曲OLED显示装置。当可卷曲OLED显示面板被卷曲时,通过抑制异物流入到可卷曲OLED显示面板开始交叠的部分中来实施这种装置。

[0014] 另外,关于可卷曲OLED显示装置中主要考虑的可视性问题,优选的是,壳体等不覆盖可卷曲OLED显示面板的显示区域。而且,整个可卷曲OLED显示面板在展开状态下应保持平坦。更具体地,可卷曲OLED显示面板一般被划分成具有用于显示画面的多个像素的显示区域和设置有布线、像素驱动单元等的非显示区域。在这种情况下,为了允许从外部能够看得见用于显示画面的显示区域,卷曲单元在可卷曲OLED显示装置完全展开的状态下应不覆盖显示区域。而且,显示区域不应被卷曲单元弯曲。因此,卷曲单元与可卷曲OLED显示面板的非显示区域可操作地接触。

[0015] 然而,即使当卷曲单元与非显示区域可操作地接触时以及当卷曲单元太大时,卷曲单元也可能在可卷曲OLED显示装置完全展开的状态下覆盖显示区域。另外,即使当卷曲单元与非显示区域可操作地接触时,可操作接触的卷曲单元的一部分也与显示区域彼此太邻近,并且显示区域保持在弯曲状态。当可能会降低用户对画面的识别能力的覆盖显示区域或保持弯曲的显示区域的状态时,可能会显著地降低用户对可卷曲OLED显示装置的满意度。

[0016] 因此,本公开的发明人意识到在传统的可卷曲OLED显示面板中在用于卷曲单元的可操作接触的空间方面存在限制。因此,需要具有新结构的可卷曲OLED显示面板以实现具有改进的可视性的可卷曲OLED显示装置。

[0017] 此外,本公开的发明人发明了一种具有新结构的可卷曲OLED显示装置,在该可卷曲OLED显示装置中,在可卷曲OLED显示装置被完全展开的状态下,显示区域没有被卷曲单元弯曲或覆盖。

[0018] 因此,本公开的又一目的在于提供一种可卷曲OLED显示装置,在该可卷曲OLED显示装置中,显示区域是完全可视的,而没有被卷曲单元弯曲或覆盖的部分。

[0019] 本公开的又一目的在于提供一种可卷曲OLED显示装置,在该可卷曲OLED显示装置中,卷曲单元与可卷曲OLED显示面板之间的连接部被配置为可卷曲OLED显示面板的构成元件之一,从而最小化制造成本。

[0020] 本公开的目的不限于上述目的,并且从下面的描述中,本领域技术人员将清楚地理解未提及的其它目的。

发明内容

[0021] 根据本公开的实施方式,提供了一种可卷曲有机发光二极管(OLED)显示装置以实现上述目的。该可卷曲OLED显示装置包括可卷曲OLED显示面板和卷曲单元。所述可卷曲OLED显示面板包括显示区域和非显示区域,所述非显示区域包括卷曲单元附接区域并且从

所述显示区域延伸。所述卷曲单元与所述可卷曲OLED显示面板的所述卷曲单元附接区域可操作地接触,并且被配置成旋转以使得所述可卷曲OLED显示面板处于卷曲状态或展开状态。所述卷曲单元被形成为圆柱形形状,并且所述卷曲单元附接区域由圆柱形形状的具有 355° 或更小的角度的圆弧来限定。所述可卷曲OLED显示面板的组件向外延伸,使得所述可卷曲OLED显示面板与所述卷曲单元可操作地接触。因此,提高了所述卷曲单元与所述可卷曲OLED显示面板之间的粘合性,并且也能够提高所述可卷曲OLED显示装置的耐用性。

[0022] 根据本公开的另一方面,当所述可卷曲OLED显示面板处于展开状态时,整个所述显示区域被暴露于外部。

[0023] 根据本公开的又一方面,所述卷曲单元附接区域与所述显示区域至少间隔开不通过所述卷曲单元遮挡所述显示区域的距离。

[0024] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板包括第一基板和第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对,并且在所述第二基板上设置有连接至电路单元的焊盘单元。所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述第一基板或所述第二基板。

[0025] 根据本公开的又一方面,所述第一基板由金属制成,并且所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述第一基板。

[0026] 根据本公开的又一方面,所述第一基板的面积大于所述第二基板的面积。

[0027] 根据本公开的又一方面,所述第一基板包括用于暴露出所述焊盘单元的开口部。

[0028] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板还包括偏光板,所述偏光板具有从所述可卷曲OLED显示面板的边缘延伸的部分。所述卷曲单元附接区域位于所述偏光板的所延伸的部分的区域中,并且所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述偏光板。

[0029] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板还包括保护膜,所述保护膜具有从所述可卷曲OLED显示面板的边缘延伸的部分。所述卷曲单元附接区域位于所述保护膜的所延伸的部分的区域中,并且所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述保护膜。

[0030] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板还包括连接单元,所述连接单元具有从所述可卷曲OLED显示面板的边缘延伸的部分。所述卷曲单元附接区域位于所述连接单元的所延伸的部分的区域中,并且所述卷曲单元在所述卷曲单元附接区域中被附接至所述连接单元。

[0031] 根据本公开的又一方面,该可卷曲OLED显示装置还包括异物覆盖层,所述异物覆盖层被附接至所述可卷曲OLED显示面板的发光表面或非发光表面。所述异物覆盖层具有用于覆盖可能被附接至所述卷曲单元或所述可卷曲OLED显示面板的异物的杨氏模量。

[0032] 提供了一种根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示装置以实现上述目的。该可卷曲OLED显示装置包括:可卷曲OLED显示面板、卷曲单元和异物覆盖层。所述可卷曲OLED显示面板包括基板。所述卷曲单元与所述可卷曲OLED显示面板可操作地接触,并且被配置成旋转以使得所述可卷曲OLED显示面板处于卷曲状态或展开状态。所述异物覆盖层被附接至所述可卷曲OLED显示面板的发光表面或非发光表面,并且具有比所述基板的杨氏模量更小的杨氏模量。

[0033] 根据本公开的另一方面,所述异物覆盖层的杨氏模量等于或小于所述基板的杨氏

模量的一半,或者等于或小于 4.8×10^6 psi (磅/平方英寸)。

[0034] 根据本公开的又一方面,所述异物覆盖层的与所述可卷曲OLED显示面板接触的表面具有粘性。

[0035] 根据本公开的又一方面,所述异物覆盖层具有用于容纳异物的槽口或凹部。

[0036] 根据本公开的又一方面,该可卷曲OLED显示装置还包括防充电层,所述防充电层位于所述异物覆盖层上。

[0037] 根据本公开的又一方面,该可卷曲OLED显示装置还包括保护构件,所述保护构件用于保护所述可卷曲OLED显示面板的端部。所述卷曲单元被附接至所述可卷曲OLED显示面板的所述端部,并且所述基板在所述可卷曲OLED显示面板的所述端部处的厚度大于所述基板在所述可卷曲OLED显示面板的其它部分处的厚度。

[0038] 根据本公开的又一方面,该可卷曲OLED显示装置还包括附加的异物覆盖单元,所述附加的异物覆盖单元被附接至所述卷曲单元的表面的至少一部分。

[0039] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板为底部发光型OLED显示面板。

[0040] 根据本公开的又一方面,所述可卷曲OLED显示面板包括从所述可卷曲OLED显示面板向外延伸以使得所述可卷曲OLED显示面板被附接至所述卷曲单元的组件。而且,所述可卷曲OLED显示面板的所述组件包括以下组件中的至少一种:第一基板;第二基板,所述第二基板与所述第一基板相对;偏光板,所述偏光板位于所述第一基板或所述第二基板上;保护膜,所述保护膜位于所述第一基板或所述第二基板上;连接部,所述连接部具有从可卷曲OLED显示面板的边缘延伸的部分。

[0041] 其它实施方式的说明被包括在详细描述和附图中。

[0042] 在根据本公开的实施方案的可卷曲OLED显示装置中,由于降低了由杂质造成的损坏,所以提高了针对可卷曲OLED显示面板的显示区域的可视性以及耐用性两者。

[0043] 根据本公开的实施方案,由于在展开状态下附接有卷曲单元的区域没有与显示区域交叠,并且显示区域没有被卷曲单元弯曲,所以能够提供具有改进的可视性的可卷曲OLED显示装置。

[0044] 另外,根据本公开的实施方案,附接有卷曲单元和可卷曲OLED显示面板的部分由可卷曲OLED显示面板的构成元件之一来配置,从而提供具有最小化制造成本的可卷曲OLED显示装置。

[0045] 另外,根据本公开的实施方案,即使当可卷曲OLED显示装置在卷曲状态和展开状态之间重复切换时,也能够最小化来自外部的异物对可卷曲OLED显示面板的影响。因此,能够提供具有改进的耐用性的可卷曲OLED显示装置。

[0046] 此外,根据本公开的实施方案,保护构件被设置在可卷曲OLED显示面板开始交叠的卷曲单元的区域中。因此去除了异物可能会流入的空间,并且能够降低由可卷曲OLED显示面板在卷曲单元上卷曲所造成的损坏。根据本公开的各种实施方案的优点不受以上例示的描述限制,并且更多各种优点被包括在本说明书中。

附图说明

[0047] 图1a是例示根据本公开的实施方案的可卷曲OLED显示装置的示意性立体图。

[0048] 图1b是例示根据本公开的实施方案的可卷曲OLED显示装置被卷曲的状态的示意

性立体图。

[0049] 图1c是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置被展开的状态的示意性立体图。

[0050] 图1d和图1e是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置以说明卷曲单元附接区域的示意性截面图。

[0051] 图2是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。

[0052] 图3至图5a是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。

[0053] 图5b是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置以说明图5a中所例示的开口部的示意性平面图。

[0054] 图6a是例示根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。

[0055] 图6b是根据本公开的另一实施方式的用于说明异物流入到可卷曲OLED显示装置中的情况的示意性放大截面图。

[0056] 图7至图11是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。

具体实施方式

[0057] 将参照下面参照附图详细描述的实施方式来阐明本公开的优点和特征以及实现本公开的优点和特征的方法。然而，本公开不限于下面描述的实施方式，并且将能够按照各种形式来实现。这些实施方式使得本公开完整，并且被提供以使本领域技术人员能够完全知道本公开的范围，但仅由权利要求书的范围来限定。

[0058] 在用于描述本公开的实施方式的图中所公开的组件等的形状、尺寸、比例、角度、数量是示例性的，并且本公开不限于该例示。另外，在描述本公开方面，当确定关于相关已知技术的具体描述可能会不必要地使本公开的主旨模糊不清时，省略该详细描述。当使用本说明书中提及的“包含”、“具有”、“包括”等时，除非使用“仅”，否则可以添加其它部件。当构成元件用单数形式来表达时，除非存在具体描述，否则可以包括复数形式。

[0059] 在分析构成元件方面，即使当不存在单独描述时，它们也包括误差范围。

[0060] 在描述位置关系方面，例如，当两个部件之间的位置关系被描述为“在…上”、“在上部处”、“在…下方”、“在下部处”、“在…附近”等时，除非使用“恰好”或“直接”，否则一个或更多个其它部件可以位于两个部件之间。

[0061] 装置或层在另一装置或层“上”的描述包括另一层或另一装置恰好被置于另一装置上或其间的所有情况。

[0062] 尽管第一、第二等被用于描述各个构成元件，但这些构成元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个构成元件与另一构成元件相区分。因此，在本公开的技术精神内，以下提及的第一构成元件可以是第二构成元件。

[0063] 遍及本说明书，相同的参考标号和标记表示相同的构成元件。

[0064] 为便于描述，例示了图中所例示的各个构造的尺寸和厚度，但本公开不必限于所例示的构造的尺寸和厚度。

[0065] 本公开的各种实施方式的特征可以部分地或整体上彼此联接或组合,并且如本领域技术人员可以充分理解地,本公开的各种实施方式的特征在技术上可以各种互相关联或操作,并且实施方式可以彼此独立地实现,且可以按照彼此协作的方式一起实现。

[0066] 以下,将参照附图详细地描述本公开的各种实施方式。

[0067] 图1a是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性立体图。图1b是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置被卷曲的状态的示意性立体图。图1c是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置被展开的状态的示意性立体图。

[0068] 可卷曲OLED显示装置100在卷曲状态或展开状态下可操作。参照图1a,可卷曲OLED显示装置100包括可卷曲OLED显示面板110、卷曲单元120以及用于固定卷曲单元120和支撑构成元件的壳体130。

[0069] 可卷曲OLED显示面板110是具有柔性的OLED显示面板。可卷曲OLED显示面板110可以像卷轴一样被卷曲,并且即使当它具有等于或小于卷曲单元120的半径的曲率半径时,可卷曲OLED显示面板110也可以被驱动。可卷曲OLED显示面板110包括用于表示画面的多个像素,并且包括用于驱动多个像素的构成元件。

[0070] 卷曲单元120被配置成卷曲和展开可卷曲OLED显示面板110。换言之,卷曲单元120被配置成旋转,使得可卷曲OLED显示面板110处于卷曲状态或展开状态。卷曲单元120包括用于卷曲可卷曲OLED显示面板110的主体单元和用于旋转卷曲单元120的电机。主体单元例如被形成为圆柱形形状,并且卷曲单元120基本上可以被形成为圆柱形形状。电机位于卷曲单元120内或外部,并且可以顺时针或逆时针旋转卷曲单元120。

[0071] 壳体130固定卷曲单元120,并且保护卷曲单元120和可卷曲OLED显示面板110免受外部影响等。壳体130被配置成固定卷曲单元120的一部分,使得卷曲单元120旋转。壳体130可以包括电源单元、扬声器、控制板等,或者可以与电源单元、扬声器、控制板等集成在一起。

[0072] 可卷曲OLED显示装置100被配置成在卷曲状态与展开状态之间切换。当可卷曲OLED显示装置100不操作时,其处于卷曲状态。参照图1b,例示了可卷曲OLED显示装置100的卷曲状态。卷曲状态是可卷曲OLED显示面板110在卷曲单元120上卷曲的状态。卷曲状态可以是可卷曲OLED显示面板110在卷曲单元120上卷曲多次的状态。当可卷曲OLED显示装置100被卷曲时,变为容易携带该可卷曲OLED显示装置100,并且由于没有显露面板,因此可以提高美感。

[0073] 当可卷曲OLED显示装置100操作时,其处于展开状态。参照图1c,例示了可卷曲OLED显示装置100的展开状态。展开状态是可卷曲OLED显示面板110的一部分被可操作地附接至卷曲单元120并且可卷曲OLED显示面板110中除了所附接的部分之外的其它部分不与卷曲单元120接触的状态。换言之,展开状态是可卷曲OLED显示面板110被暴露于用户以向用户显示画面的状态。当可卷曲OLED显示装置100被展开时,用户可以从可卷曲OLED显示面板110中观察图像。

[0074] 在图1c中,可卷曲OLED显示装置100具有卷曲单元附接区域AA。卷曲单元附接区域AA是卷曲单元120与可卷曲OLED显示面板110彼此可操作地附接的区域。当卷曲单元120的形状为圆柱形时,卷曲单元附接区域AA是卷曲单元120的侧面的局部区域。圆柱形形状的侧面的一部分可以由圆柱形形状的上表面圆弧和下表面圆弧以及连接圆弧的侧面的线来限

定。在根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置100中,卷曲单元附接区域AA由具有 355° 或更小的角度的圆柱形圆弧来限定。卷曲单元附接区域AA的面积可以通过将圆弧的长度乘以圆柱体的高度来计算。由于卷曲单元附接区域AA由具有 355° 或更小的角度的圆柱形圆弧来限定,因此可卷曲OLED显示面板110被可操作地附接以围绕卷曲单元120的侧面的一部分。

[0075] 图1d和图1e是根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性截面图以说明卷曲单元附接区域。图1d和图1e例示了限定卷曲单元附接区域AA的圆弧在卷曲单元120与可卷曲OLED显示面板110之间具有不同的角度。

[0076] 参照图1d,限定卷曲单元附接区域AA的圆弧具有 355° 的角度 θ_1 。因此,可卷曲OLED显示面板110基本上围绕卷曲单元120的整个表面。当限定卷曲单元附接区域AA的圆柱形圆弧具有大于 355° 的角度时,可卷曲OLED显示面板110可能在围绕卷曲单元120的可卷曲OLED显示面板110被交叠的区域中具有太大的曲率半径。当曲率半径变大时,可能会损坏可卷曲OLED显示面板110的有机发光元件。

[0077] 参照图1e,限定卷曲单元附接区域AA的圆弧具有等于或大于 80° 或者小于 355° 的角度 θ_2 。在图1e中,可卷曲OLED显示面板110被可操作地附接以围绕卷曲单元120的侧面的一部分,并且可卷曲有机发光显示二极管显示面板110处于完全展开的状态。以下,如图1e所例示,将描述在由具有等于或小于 355° 的角度的圆弧限定的卷曲单元附接区域AA中与卷曲单元120接触的可卷曲OLED显示面板110的各种构造。

[0078] 图2是例示根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置200的示意性放大截面图。在图2中,为便于描述,使用了夸大的比例。例如,卷曲单元120可以被实现为大于图2中所例示的卷曲单元,并且可卷曲OLED显示面板110的厚度可以更薄。参照图2,可卷曲OLED显示装置200包括:包括第一基板112、第二基板114、显示单元116、粘合层118、焊盘单元160以及柔性印刷电路板140的可卷曲OLED显示面板110;卷曲单元120;以及电路单元170。

[0079] 第一基板112和第二基板114支撑可卷曲OLED显示面板110的各个构成元件。第二基板114与第一基板112相对。第一基板112和第二基板114由具有柔性的材料制成,并且例如可以由诸如聚酰亚胺的透明塑料或薄金属制成以在一定程度上具有柔性。显示单元116被形成在第二基板114上,并且具有薄膜晶体管、有机发光元件等以显示画面。

[0080] 用于将第一基板112与第二基板114接合的粘合层118被置于第一基板112与第二基板114之间。各种材料可以用作粘合层118,例如,可以使用热固性材料或光固化材料。

[0081] 柔性印刷电路板140是具有柔性的印刷电路板,并且柔性印刷电路板140被设置有诸如IC芯片和电路单元的控制单元。柔性印刷电路板140被配置成从控制单元向有机发光元件发送用于驱动显示单元116的有机发光元件的信号。

[0082] 焊盘单元160是用于连接柔性印刷电路板140的焊盘,并且被形成在第二基板114的上表面上。焊盘单元160可以由与构成被形成在显示单元116中的薄膜晶体管和有机发光元件的各种导电材料中的一种导电材料相同的材料形成。

[0083] 可卷曲OLED显示面板110包括显示区域DA和非显示区域NDA。显示区域是显示画面的区域,并且也是形成具有薄膜晶体管、有机发光元件等的显示单元116的区域。非显示区域NDA是可卷曲OLED显示面板110中不显示图像的区域。而且,非显示区域NDA是形成有各种布线、驱动单元等的区域。

[0084] 非显示区域NDA包括卷曲单元附接区域AA。卷曲单元附接区域AA不与显示区域DA交叠。当卷曲单元附接区域AA与显示区域DA交叠时,可卷曲OLED显示面板110的一部分可以被卷曲单元120弯曲,并且扭曲的画面可能会被用户识别。卷曲单元附接区域AA与显示区域DA至少间隔开不通过卷曲单元120来遮挡显示区域DA的距离。

[0085] 此外,即使当卷曲单元附接区域AA被包括在非显示区域NDA中以及当卷曲单元120太大时,卷曲单元120甚至在可卷曲OLED显示装置200被完全展开的状态下也可能会覆盖显示区域DA。另外,即使当卷曲单元120被可操作地附接至非显示区域NDA时,显示区域DA也与卷曲单元120的可操作附接的部分太邻近,并且显示区域DA可以被看作是弯曲的。

[0086] 为了解决这种问题,根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置200被配置成使得卷曲单元附接区域AA与显示区域DA分离。而且,当可卷曲OLED显示面板110处于展开状态时,显示区域DA的整个区域被暴露于外部。

[0087] 可以通过各种构造来实现形成卷曲单元附接区域AA与显示区域DA分离。卷曲单元120可以与可卷曲OLED显示面板110的各个组件中的一个组件接触。换言之,可卷曲OLED显示面板的组件可以在可卷曲OLED显示面板的外部延伸,使得可卷曲OLED显示面板被可操作地附接至卷曲单元。例如,可卷曲OLED显示面板110的组件可以是以下组件中的至少一个:第一基板112、与第一基板112相对的第二基板114、第一基板112或第二基板114上的偏光板、第一基板112或第二基板114上的保护膜以及具有从可卷曲OLED显示面板110的边缘延伸的部分的连接单元。稍后将参照图3至图5b来描述组件的各种实施方式。

[0088] 卷曲单元120和可卷曲OLED显示面板110的各个组件可以通过粘合膜、液体粘合剂、可固化材料等彼此附接。参照图2,卷曲单元120被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板110的第一基板112。在图2中,第一基板112和第二基板114从显示区域DA延伸,非显示区域NDA包括卷曲单元附接区域AA,并且卷曲单元附接区域AA延伸以与显示区域DA分离。根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置200的可卷曲OLED显示面板110具有延伸以确保卷曲单元附接区域AA的非显示区域NDA。而且,第一基板112和第二基板114可以被延伸以用作上述目的。

[0089] 第一基板112可以由金属制成,以及显示单元116可以从有机发光元件发射的光在形成有助于驱动有机发光元件的薄膜晶体管的第二基板114的方向上释放的底部发光型有机发光元件。

[0090] 参照图2,连接至焊盘单元160的柔性印刷电路板140通过卷曲单元120的开口部H1而位于卷曲单元120中。柔性印刷电路板140可以被连接至电路单元170。当柔性印刷电路板140和电路单元170位于卷曲单元120中时,电路单元170在可卷曲OLED显示面板110在卷曲单元120上被卷曲时不会受压。当电路单元170受压较小时,降低了对电路单元170的物理损坏,并且提高了可卷曲OLED显示装置200的耐用性。

[0091] 图2中例示的根据本公开的实施方式的可卷曲OLED显示装置200通过延伸第一基板112和第二基板114来确保由具有等于或小于 355° 的角度的圆柱形圆弧限定的卷曲单元附接区域AA。因此,在可卷曲OLED显示装置200中,可以提高在显示区域DA中显示的画面的可视性。

[0092] 图3是根据本公开的另一实施方式的OLED显示装置的截面图。在图3中,可卷曲OLED显示面板310的显示单元316和粘合层318基本上与参照图2描述的显示单元116和粘合

层118相同,并且因此,省略重复描述。

[0093] 参照图3,在根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示装置300中,单独的连接单元350被包括在可卷曲OLED显示面板310中。卷曲单元320被附接至单独的连接单元350,并且被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板310。换言之,在图3中,可卷曲OLED显示面板310的第一基板312和第二基板314并不延伸以使卷曲单元附接区域AA能够被包括在非显示区域NDA中。

[0094] 连接单元350中的与第一基板312交叠的部分被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板310的一个表面。连接单元350中的不与第一基板312交叠的其它部分从可卷曲OLED显示面板310的第一基板312延伸。换言之,连接单元350被形成在第一基板312上且在显示区域DA的外部。连接单元350具有从第二基板314的边缘延伸的部分355。卷曲单元附接区域AA被限定在连接部350的延伸部355中。

[0095] 如果连接单元350可以被可操作地附接至卷曲单元320,则连接单元350不受限制,并且可以由各种材料制成。例如,连接单元350可以由与第一基板312的材料相同的材料形成。由于连接单元350和第一基板312在卷曲时遭受到类似的应力,因此当连接单元350由与第一基板312的材料相同的材料形成时,施加至可卷曲OLED显示面板310的构成元件的应力是均匀的。而且,可以降低特定区域中由高应力造成的损坏。

[0096] 当连接单元350被单独地包括在可卷曲OLED显示面板310中时,以及当卷曲单元320通过连接单元350被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板310时,卷曲单元附接区域AA可以与显示区域DA分离。即使当没有大幅改变可卷曲OLED显示面板310的设计时,也可以发生分离。例如,即使当不改变第一基板312和第二基板314的长度或其上交叉布线的设计时,也能够确保卷曲单元附接区域AA。

[0097] 另外,连接至焊盘单元360的柔性印刷电路板340延伸并且位于卷曲单元320中。柔性印刷电路板340被连接至卷曲单元320中的电路单元370。

[0098] 图4是例示根据本公开的又一实施方式的可卷曲OLED显示装置的截面图。在图4中,可卷曲OLED显示面板410的显示单元416和粘合层418基本上与参照图2描述的显示单元116和粘合层118相同,并且省略重复描述。在图4中,假设有机发光元件是底部发光型有机发光元件。因此,来自有机发光元件的光在第二基板414的方向上发射,并且第一基板412由金属制成。

[0099] 参照图4,在根据本公开的又一实施方式的可卷曲OLED显示装置400中,可卷曲OLED显示面板410包括偏光板450。偏光板450被设置在第二基板414的前表面上。另外,偏光板450具有从第二基板414的边缘延伸的部分455。卷曲单元附接区域AA被限定于偏光板450的延伸部455中。卷曲单元420被附接至偏光板450的延伸部455,并且因此,卷曲单元420被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板410。

[0100] 当偏光板450被设置在第二基板414上并且卷曲单元420通过偏光板450的延伸部455被可操作地附接至可卷曲OLED显示面板410时,卷曲单元附接区域AA可以与显示区域DA分离。即使当没有大幅改变可卷曲OLED显示面板410的设计时,也可以发生分离。因此,当可卷曲OLED显示装置400处于展开状态时,显示区域DA没有被覆盖或弯曲。另外,在使用偏光板450的可卷曲OLED显示面板410中,能够通过延伸偏光板450来保证卷曲单元附接区域AA,并且因此,可以相对地降低制造成本。

[0101] 另外,在图4中,例示了在可卷曲OLED显示面板410的有机发光元件为底部发光型有机发光元件的假设下,偏光板450被附接至第二基板414。然而,偏光板450可以根据有机发光元件的发光类型被附接至第一基板412。另外,不限于图4中所例示的偏光板450,并且可以在可卷曲OLED显示面板410的第一基板412或第二基板414的前表面上形成保护膜。或者,可以使用不同于偏光板450的光学膜。换言之,保护膜或光学膜具有延伸部455,并且因此可以确保卷曲单元附接区域AA。

[0102] 类似于图4中例示的可卷曲OLED显示装置400,卷曲单元420与可卷曲OLED显示面板410可操作地附接的部分通过偏光板450或保护膜来配置。因此,没有增加新工艺,并且可以最小化可卷曲OLED显示装置400的制造成本。

[0103] 图5a是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的截面图。在图5a中,可卷曲OLED显示面板510的显示单元516和粘合层518基本上与参照图2描述的显示单元116和粘合层118相同,并且省略重复描述。

[0104] 参照图5a,在根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置500中,仅可卷曲OLED显示面板510的第一基板512延伸以确保卷曲单元520附接区域。第一基板512从显示区域DA延伸,非显示区域NDA包括卷曲单元附接区域AA,并且卷曲单元附接区域AA延伸以与显示区域DA分离。因此,第一基板512的面积被形成为大于第二基板514的面积。然而,当仅第一基板512延伸时,第一基板512覆盖第二基板514上的焊盘部560。由于柔性印刷电路板540是在第一基板512和第二基板514通过粘合层518接合后被联接的,所以如果没有暴露出第二基板514的焊盘的上部,则在将柔性印刷电路板540连接至焊盘单元560的工艺中可能会存在困难。

[0105] 因此,延伸的第一基板512包括用于暴露第二基板514上的焊盘单元560的开口部H2。即使在第一基板512和第二基板514被接合后,通过开口部H2,柔性印刷电路板540也可以被连接至第二基板514上的焊盘单元560。

[0106] 图5b是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性平面图,以说明图5a中例示的开口部。在图5b中,为便于描述,仅例示了具有开口部H2的第一基板512和柔性印刷电路板540,而没有例示其它的构成元件。

[0107] 在图5b中,显示区域DA是第一基板512的点线上方的区域,以及非显示区域NDA是点线下方的区域,并且包括卷曲单元附接区域AA。显示区域DA中的形成有布线的边缘可以是非显示区域NDA,但简单地表示为显示区域DA。卷曲单元附接区域AA被设置在非显示区域NDA中,并且被设置为与显示区域DA分离,且它们之间设置有第一基板512的开口部H2。

[0108] 即使在第一基板512与第二基板514接合之后,通过第一基板512的开口部H2,也能够将柔性印刷电路板540连接至焊盘单元。在连接焊盘单元之后,卷曲单元520被可操作地附接至卷曲单元附接区域AA。

[0109] 根据基于本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置500,仅第一基板512被延伸。能够确保卷曲单元附接区域AA,而不需要改变针对形成有更多个构成元件的第二基板514的设计。而且,能够通过延伸传统使用的第一基板512来确保卷曲单元附接区域AA,并且因此能够降低制造成本。

[0110] 由于可卷曲OLED显示装置经常从展开状态切换至卷曲状态或从卷曲状态切换至展开状态,所以与在一种展开状态下操作的平面显示装置相比,耐用性至关重要。具体地,

当在展开状态下异物被附接至可卷曲OLED显示面板的一个表面时,在面板卷曲的同时向该物质施加压力,并且可能会损坏可卷曲OLED显示面板。可卷曲OLED显示面板的损坏在OLED显示装置的耐用性方面可能是非常严重的缺陷。以下,在根据本公开的另一实施方式的OLED显示装置中,采用了具有改进的可视性和耐用性的结构。

[0111] 图6a是例示根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。图6b是根据本公开的另一实施方式的用于说明异物流入到可卷曲OLED显示装置中的情况的示意性放大截面图。

[0112] 在图6中,为便于描述,使用了夸大的比例。例如,卷曲单元620可以被实现为大于图6a中所例示的卷曲单元,并且可卷曲OLED显示面板610的厚度可以更薄。参照图6a,可卷曲OLED显示装置600包括:包括第二基板614、第一基板612、显示单元616、粘合层618以及焊盘单元660的可卷曲OLED显示面板610;卷曲单元620;柔性印刷电路板640;异物覆盖层680以及电路单元670。

[0113] 第二基板614支撑可卷曲OLED显示面板610的各个构成元件。第二基板614由具有柔性的材料制成,并且例如可以由诸如聚酰亚胺的透明塑料或薄金属制成以具有柔性。第二基板614是设置有薄膜晶体管的基板。显示单元616被形成在第二基板614上,且包括有机发光元件等,并且显示画面。

[0114] 用于将第二基板614与第一基板612接合的粘合层618被置于第二基板614与第一基板612之间。作为粘合层618,可以使用各种材料,例如,可以使用热固性材料或光固化材料。

[0115] 柔性印刷电路板640是具有柔性的印刷电路板,并且诸如IC芯片或电路单元的控制单元被安装在柔性印刷电路板640上。柔性印刷电路板640具有用于从控制单元向有机发光元件发送用于驱动显示单元616的有机发光元件的信号的结构。

[0116] 焊盘660是用于连接至柔性印刷电路板640的焊盘,并且被形成在第二基板614的一个表面上。焊盘单元660可以由与构成被形成在显示单元616中的薄膜晶体管和有机发光元件的各种导电材料中的一种导电材料相同的材料形成。焊盘单元660所位于的部分可以由可卷曲OLED显示面板610的端部E来指定。尽管图6a中没有例示,但第二基板614的在可卷曲OLED显示面板610的端部E处的厚度可以大于第二基板614的在可卷曲OLED显示面板610的其它部分处的厚度。因此,当柔性印刷电路板640被附接至可卷曲OLED显示面板610的焊盘单元660时,其可以更加稳定地被附接。例如,可以确保用于将柔性印刷电路板640附接至可卷曲OLED显示面板610的第二基板614的厚度等于或大于700 μ m。

[0117] 第一基板612与第二基板614相对。另外,第一基板612可以由金属制成。例如,第一基板612可以由不透明金属箔、金属片或FSM(制造的片状金属)来制成。显示单元616可以包括从有机发光元件发射的光在形成有用于驱动有机发光元件的薄膜晶体管的第二基板614的方向上发射的底部发光型有机发光元件。当显示单元616包括底部发光型有机发光元件时,图1中例示的可卷曲OLED显示面板610的发光表面可以是第二基板614的一个表面,并且非发光表面可以是第一基板612的一个表面。

[0118] 参照图6a,连接至焊盘单元660的柔性印刷电路板640通过卷曲单元620的开口部而位于卷曲单元620中。柔性印刷电路板640可以被连接至电路单元670。当柔性印刷电路板640和电路单元670位于卷曲单元620中时,电路单元670在可卷曲OLED显示面板610在卷曲

单元620上被卷曲时没有受压。当电路单元670受压较小时,降低了对电路单元670的物理损坏,并且提高了可卷曲OLED显示装置600的耐用性。

[0119] 在可卷曲OLED显示面板610中,设置了异物覆盖层680。该异物覆盖层680是当OLED显示面板如图1b中所例示处于卷曲状态时被附接至可卷曲OLED显示面板610的保护层。参看图6a,异物覆盖层680被设置在可卷曲OLED显示面板610的第一基板612下方。换言之,异物覆盖层680被附接至可卷曲OLED显示面板610的非发光表面。另外,异物覆盖层680被设置在可卷曲OLED显示面板610的整个表面上。

[0120] 当没有设置异物覆盖层680时,在可卷曲OLED显示面板610从展开状态切换至卷曲状态时,第二基板614与第一基板612直接接触。在这种情况下,当异物从外部被附接至第二基板614或第一基板612时,在可卷曲OLED显示面板610被卷曲的同时,通过第二基板614和第一基板612向异物加压。而且,异物可能通过压力而穿过第二基板614或第一基板612。当异物穿过第二基板614或第一基板612时,异物可能会损坏有机发光元件,或者湿气和氧气可能会渗入到有机发光元件中以损坏该有机发光元件。

[0121] 在根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示面板610中,即使当附接至卷曲的可卷曲OLED显示面板610的异物受压时,该异物也不会渗入到可卷曲OLED显示面板610中,并且被异物覆盖层680覆盖。可以保护可卷曲OLED显示面板610免受来自外部的异物影响。

[0122] 异物覆盖层680可以具有10mm至3mm的厚度。当异物覆盖层680的厚度小于10mm时,可能难以充分地覆盖所附接的异物。当厚度大于3mm时,增大了施加至可卷曲OLED显示面板610的应力,并且因此,可能会增大可卷曲OLED显示面板610的曲率半径的阈值。另外,可能难以实现薄型可卷曲OLED显示面板610。

[0123] 异物覆盖层680具有小于第二基板614的杨氏模量的杨氏模量。杨氏模量是表示材料延伸的程度的材料的独特属性。随着杨氏模量变小,可以容易使形状变形。由于异物覆盖层680的杨氏模量小于第二基板614的杨氏模量,因此在相同的截面区域中,相同异物覆盖层680的应变(物体的长度延伸的程度)大于第二基板614的应变。因此,当通过异物向第二基板614和异物覆盖层680施加相同的压力时,与第二基板614相比,异物覆盖层680中会发生相对较大的形变。因此,异物覆盖层680覆盖该物质。

[0124] 异物覆盖层680是从具有小于第二基板614的杨氏模量的杨氏模量的树脂或合成聚合物中选择的。更具体地,其可以由包括环氧、苯酚、氨基、不饱和聚酯、橡胶、聚酰亚胺、硅树脂、丙烯酰基和乙烯基中的任一种的树脂制成。另选地,异物覆盖层680可以由PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PE(聚乙烯)、合成聚氨酯、压敏黏合剂(PSA)等制成。

[0125] 当异物覆盖层680被附接至第一基板612的下表面时,在可卷曲OLED显示装置600处于展开状态时,可卷曲OLED显示面板610的第二基板614和异物覆盖层680被暴露。另外,当可卷曲OLED显示装置600从展开状态切换到卷曲状态时,暴露于外部的第二基板614与异物覆盖层680接触,并且异物位于第二基板614与异物覆盖层680之间。在可卷曲OLED显示面板610被卷曲的同时,异物受压。由于异物覆盖层680的杨氏模量小于第二基板614的杨氏模量,因此第二基板614没有变形。而且,具有相对高形变能力的异物覆盖层680被变形以容纳异物。为此,异物覆盖层680的杨氏模量可以等于或小于第二基板614的杨氏模量的一半。例如,异物覆盖层680的杨氏模量可以等于或小于 4.8×10^6 psi(为当第二基板614为薄膜玻璃

时的杨氏模量 $9.6 \times 10^6 \text{psi}$ 的一半)。当异物覆盖层680的杨氏模量大于第二基板614的杨氏模量的一半时,异物覆盖层680的相对形变能力没有充分大于第二基板614的形变能力。因此,当异物覆盖层680被异物加压时,异物覆盖层680可能不会充分地发生变形。另外,异物覆盖层680与可卷曲OLED显示面板610接触的一个表面具有粘性。异物覆盖层680和可卷曲OLED显示面板610通过具有粘性的异物覆盖层680可以很容易地彼此固定。

[0126] 参照图6b,例示了异物PT流入到可卷曲OLED显示面板610与异物覆盖层680之间的可卷曲OLED显示装置600。而且,可卷曲OLED显示面板610被切换成卷曲状态。异物覆盖层680被置于可卷曲OLED显示面板610中且在其间,并且异物PT位于异物覆盖层680中。由于异物PT位于异物覆盖层680中并且没有突出,所以第二基板614或第一基板612未被异物PT加压,并且没有损坏可卷曲OLED显示面板610。因此,即使当可卷曲OLED显示装置600在卷曲状态与展开状态之间重复切换时,也能最小化来自外部的异物PT对可卷曲OLED显示面板610的影响。而且,提高了可卷曲OLED显示装置600的耐用性。

[0127] 另外,在图6a中,描述了可卷曲OLED显示面板610的显示单元616为底部发光型有机发光元件,但不限于此,并且显示单元616可以包括顶部发光型有机发光元件。当显示单元616包括顶部发光型有机发光元件时,可卷曲OLED显示面板610的发光表面可以是第一基板612的一个表面,并且非发光表面可以是第二基板614的一个表面。另外,当显示单元616包括顶部发光型有机发光元件时,异物覆盖层680可以被附接至第二基板614的一个表面(非发光表面)。换言之,不同于显示单元616包括底部发光型有机发光元件的情况,异物覆盖层680可以被附接至第二基板614。另外,根据实施方式,第一基板612可以由透明绝缘材料形成,或者可以不形成第一基板612。

[0128] 另外,在图6a和图6b中,描述了异物覆盖层680被附接至可卷曲OLED显示面板610的非发光表面,但异物覆盖层680不限于此,并且可以被附接至可卷曲OLED显示面板610的发光表面或发光表面和非发光表面二者。当异物覆盖层680被附接至可卷曲OLED显示面板610的发光表面时,异物覆盖层680可以由具有高透射率的材料制成。另外,为了针对异物具有充分的形变能力,异物覆盖层680的杨氏模量可以等于或小于第一基板612的杨氏模量的一半。图7是例示根据本公开的另一实施方式的可卷曲OLED显示装置的截面图。在图7中,可卷曲OLED显示装置700的构成元件中除了异物覆盖层780之外的构成元件基本上与参照图6a描述的构成元件相同,并且省略重复描述。

[0129] 参照图7,异物覆盖层780包括多个槽口782,使得被附接至异物覆盖层780的表面的异物通过压力更容易流入到异物覆盖层780中。多个局部槽口782被形成在异物覆盖层780的暴露的表面上,并且因此,异物可以更容易地被异物覆盖层780容纳。异物覆盖层780的表面通过各种工艺而具有槽口782。例如,异物覆盖层780的表面可以被化学或物理处理成具有各种形状。

[0130] 另选地,异物覆盖层780可以被热处理以通过收缩和膨胀而具有褶皱形状。在这种状况下,异物覆盖层780可以具有多个连续的凹部或突起部。异物可以通过连续的凹部或突起部而被引导到凹部。另外,由于第二基板614与异物覆盖层780之间的杨氏模量的差异,所以即使当异物受压时,该异物也将移动到异物覆盖层780中。而且,显著地降低了由异物施加至第二基板614的压力。

[0131] 根据图7中所例示的可卷曲OLED显示装置700,异物覆盖层780具有槽口782或凹

部,从而提高了异物覆盖层780对异物的容纳。而且,还可以提高可卷曲OLED显示装置700的耐用性。

[0132] 图8是例示根据本公开的又一实施方式的可卷曲OLED显示装置800的截面图。在图8中,可卷曲OLED显示装置800的构成元件中除了异物覆盖层880和防充电层885之外的构成元件基本上与参照图6a描述的构成元件相同,并且省略重复描述。

[0133] 参照图8,防充电层885被形成在异物覆盖层880上。形成防充电层885,如图8所例示,并且该防充电层885与异物覆盖层880的下表面接触。由于防充电层885是按照与异物覆盖层880的下表面接触的方式来形成的,所以能够最小化在可卷曲OLED显示装置800处于展开的状态下被附接在防充电层885上的外部异物。与异物对应的灰尘等通过充电现象而被附着到异物覆盖层880的表面上。由于当所产生的电荷量与所泄漏的电荷量之间的差较大时会发生充电现象,所以防充电层885被形成在异物覆盖层880的下表面上。而且,因此能够通过抑制所产生的电荷量或增大所泄漏的电荷量来减少充电现象。

[0134] 防充电层885可以由表面活性剂制成。可以从由阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂和非离子表面活性剂组成的组中选择用于配置防充电层885的表面活性剂。

[0135] 防充电层885的厚度可以为10mm或更小。当防充电层885的厚度为10mm或更大时,相对于异物覆盖层的厚度,防充电层885的相对厚度太大,从而降低了异物覆盖层880覆盖异物的能力。在图8中,描述了防充电层885被设置在异物覆盖层880上,但不限于此,并且防充电层885可以被设置在第二基板614上。在这种情况下,第二基板614可以由透明材料形成以允许光通过。

[0136] 根据图8中例示的可卷曲OLED显示装置800,防充电层885被设置在异物覆盖层880上。因此,减少了可能被附接至防充电层885的异物的数量,并且可以提高可卷曲OLED显示装置800的耐用性。

[0137] 图9是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。除了图9中例示的可卷曲OLED显示装置在可卷曲OLED显示面板610围绕卷曲单元620的卷曲状态下是可卷曲OLED显示装置900之外,图9中例示的可卷曲OLED显示装置基本上与图6a例示的可卷曲OLED显示装置600相同。而且,该可卷曲OLED显示装置包括保护构件960,并且将省略对重复的构成元件的描述。

[0138] 参照图9,可卷曲OLED显示面板610沿着卷曲单元620的圆周以卷曲状态被设置在卷曲单元620上。异物覆盖层680被设置在卷曲OLED显示面板610中且在其间,并且直接与可卷曲OLED显示面板610的发光表面和非发光表面接触。另外,可卷曲OLED显示面板610和异物覆盖层680被交替设置在卷曲单元620上。在卷曲状态下的可卷曲OLED显示装置900中,异物覆盖层680和可卷曲OLED显示面板610被交替设置。流入可卷曲有机发光显示面板610中且在其间的异物因此被异物覆盖层680覆盖。因此,由于最小化了由异物施加在可卷曲OLED显示面板610上的压力,所以提高了可卷曲OLED显示装置900的耐用性。

[0139] 在可卷曲OLED显示装置900中,可卷曲OLED显示面板610中的被附接至卷曲单元620的端部E可以被暴露于外部。由于可卷曲OLED显示面板610的暴露的端部E突出,所以可卷曲OLED显示面板610在位于端部E处的第一基板614的端部的点B处受压。而且,可能会损坏可卷曲OLED显示面板610。

[0140] 另外,通过焊盘单元660连接至可卷曲OLED显示面板610的柔性印刷电路板640也可以被暴露于外部。当可卷曲OLED显示面板610被卷曲时,可能会通过压力而损坏柔性印刷电路板640。

[0141] 参照图9,可卷曲OLED显示装置900包括覆盖可卷曲OLED显示面板610中的被附接至卷曲单元620的端部E的保护构件960。保护构件960是用于填充与从与卷曲单元620分离的点A到可卷曲OLED显示面板610的第一基板612的端部的点B的区域X对应的空隙的结构。所填充的区域与所附接的可卷曲OLED显示面板610的端部交叠。由于可卷曲OLED显示面板610被形成在从点A到点B的区域X中,所以保护构件960可以被形成以便还覆盖柔性印刷电路板640。如图9所例示,由于保护构件960填充了当可卷曲OLED显示面板610被交叠时可能会出现空隙,所以降低了对可卷曲OLED显示面板610的损坏以及降低了由可卷曲OLED显示面板610的端部E对柔性印刷电路板640造成的损坏。而且,能够阻止异物流入到空隙中。

[0142] 另外,保护构件960可以由与异物覆盖层680的材料相同的材料制成。因此,当可卷曲OLED显示装置900被切换成卷曲状态时,能够覆盖可能位于保护构件960上的异物。而且,能够显著地降低由异物对OLED显示面板造成的损坏。

[0143] 保护构件960不受限制,并且可以通过各种方法来形成。保护构件960可以通过模制有机材料来形成,该有机材料可以在可卷曲OLED显示面板610被附接至卷曲单元620的状态下被硬化。另选地,保护构件960可以是具有与可卷曲OLED显示面板610的空隙的形状对应的形状的盖帽(cap)。在这种情况下,盖帽型保护构件960可以按照在单独制造后被附接至可卷曲OLED显示面板610的端部E的方式来进行设置。

[0144] 根据图9中例示的可卷曲OLED显示装置900,可卷曲OLED显示装置900包括保护构件960。可卷曲OLED显示面板610所附接的位置处的空隙被填充。而且,显著地降低了在空隙中可能会发生的各种损坏,并且能够提高可卷曲OLED显示装置900的耐用性。

[0145] 图10是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。在图10中,可卷曲OLED显示装置1000的构成元件中的除了附加的异物覆盖层1090之外的构成元件基本上与参照图6a描述的构成元件相同,并且省略重复描述。

[0146] 参照图10,附加的异物覆盖层1090被设置在卷曲单元620的表面上。换言之,附加的异物覆盖层1090被置于可卷曲OLED显示面板610与卷曲单元620之间。附加的异物覆盖层1090可以由与异物覆盖层680的材料相同的材料制成。另外,当可卷曲OLED显示面板610的第二基板614与卷曲单元620直接接触时,可卷曲OLED显示面板610可能会被异物损坏。因此,在图10所例示的可卷曲OLED显示装置1000中,附加的异物覆盖层1090沿着卷曲单元620的圆周形成。因此,即使当异物流入到可卷曲OLED显示面板610的第二基板614与卷曲单元620之间中时,也能够最小化对可卷曲OLED显示面板610造成的损坏。因此,能够显著地提高可卷曲OLED显示装置1000的耐用性。

[0147] 在图10中,例示了附加的异物覆盖层1090被设置在卷曲单元620的整个表面上,但不限于此。附加的异物覆盖层1090没有被设置在附接有可卷曲OLED显示面板610和卷曲单元620的区域中。而且,可卷曲OLED显示面板610和卷曲单元620可以直接彼此接触以提高可卷曲OLED显示面板610与卷曲单元620之间的粘性。

[0148] 图11是例示根据本公开的各种实施方式的可卷曲OLED显示装置的示意性放大截面图。像图2中所例示的可卷曲OLED显示装置200一样,图11中例示的可卷曲OLED显示装置

1100具有以下结构:在该结构中,异物覆盖层1180被附接至具有被设置在非显示区域NDA中的卷曲单元附接区域AA的可卷曲OLED显示面板610。

[0149] 类似于图2,卷曲单元附接区域AA由具有等于或小于 355° 的角度的圆柱形圆弧来限定。而且,可卷曲OLED显示面板610的组件在卷曲单元附接区域AA中延伸至可卷曲OLED显示面板610的外部,使得可卷曲OLED显示面板610被附接至卷曲单元620。另外,类似于图6,异物覆盖层1180具有小于第二基板614的杨氏模量的杨氏模量。

[0150] 因此,在图11中所例示的可卷曲OLED显示装置1100中,能够提高针对在可卷曲OLED显示装置1100中的显示区域DA中显示的画面的可视性。此时,即使当附接至卷曲的可卷曲OLED显示面板610的异物受压时,该异物也不会渗入到可卷曲OLED显示面板610中。卷曲的可卷曲OLED显示面板610被异物覆盖层1180覆盖,并且能够保护可卷曲OLED显示面板610免受来自外部的异物的影响。

[0151] 已参照附图更详细地描述了本公开的实施方式,但本公开不必限于这些实施方式,并且可以在不脱离本公开的技术精神的范围内进行各种修改。因此,本公开描述的实施方式不在于限制本公开的技术精神,而是在于说明本公开的技术精神,并且本公开的技术精神的范围不受这些实施方式的限制。因此,应理解的是,上述实施方式在所有方面都是示例性的,而不是限制性的。应通过下面的权利要求书来理解本公开的保护范围,并且应理解的是其等同物范围内的所有技术精神被包括在本公开的正确范围内。

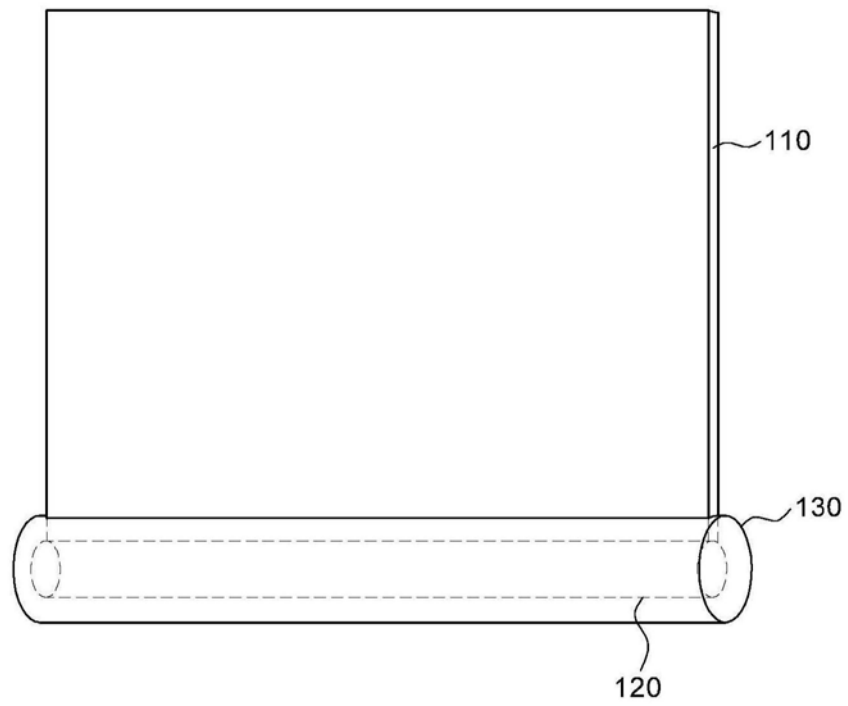
100

图1a

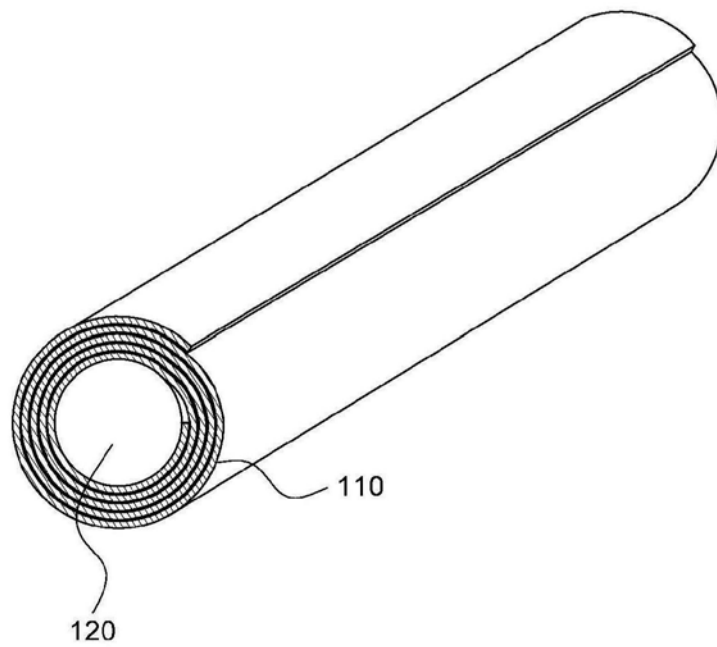


图1b

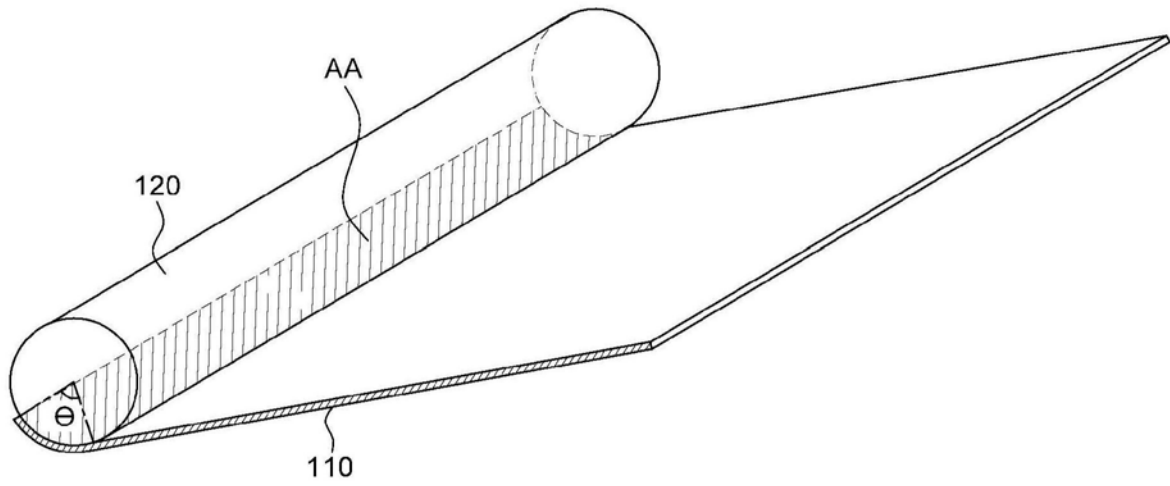


图1c

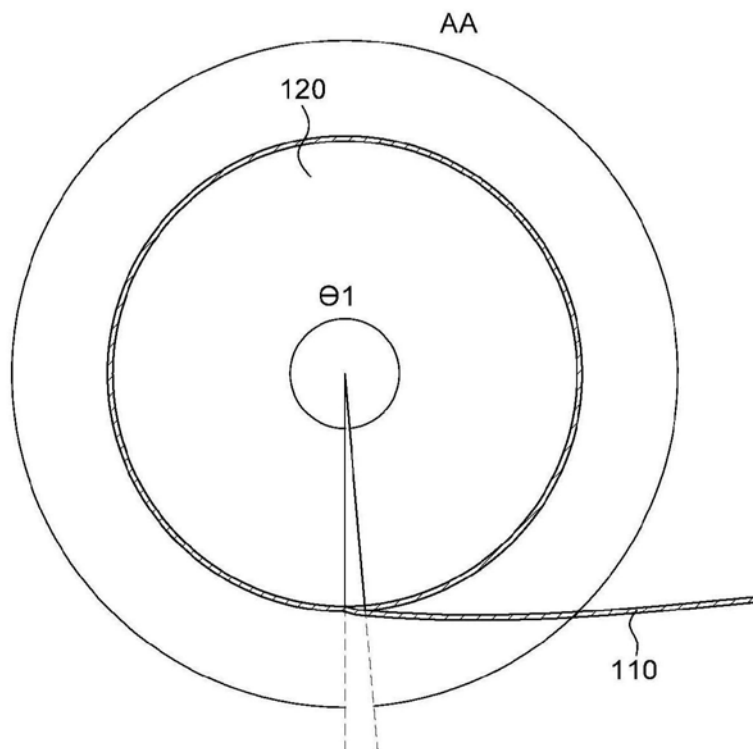


图1d

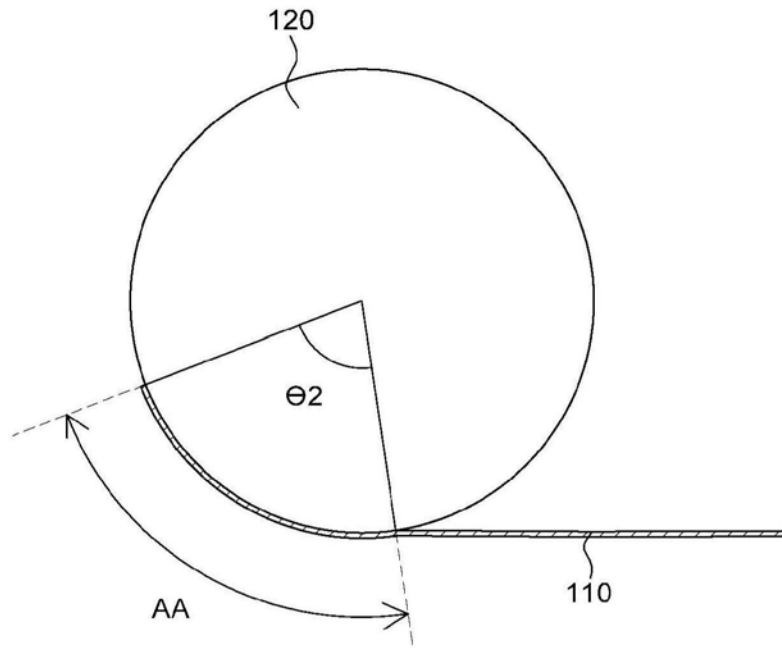


图1e

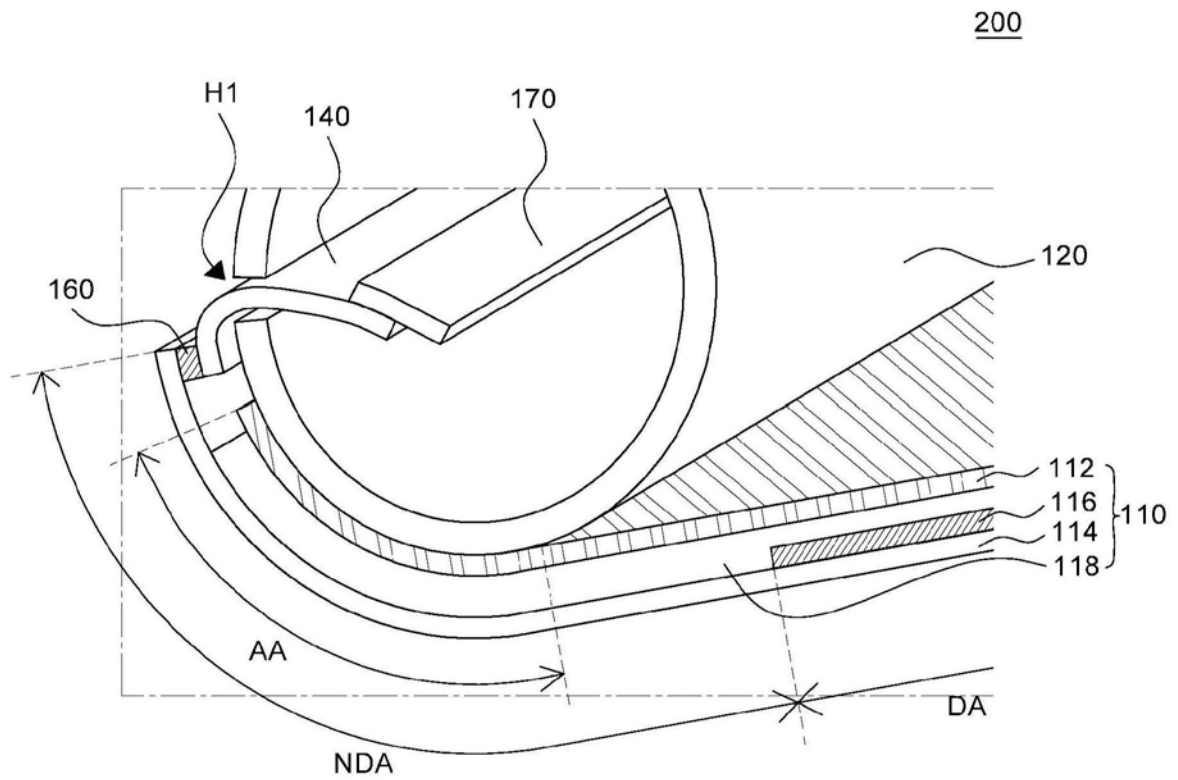


图2

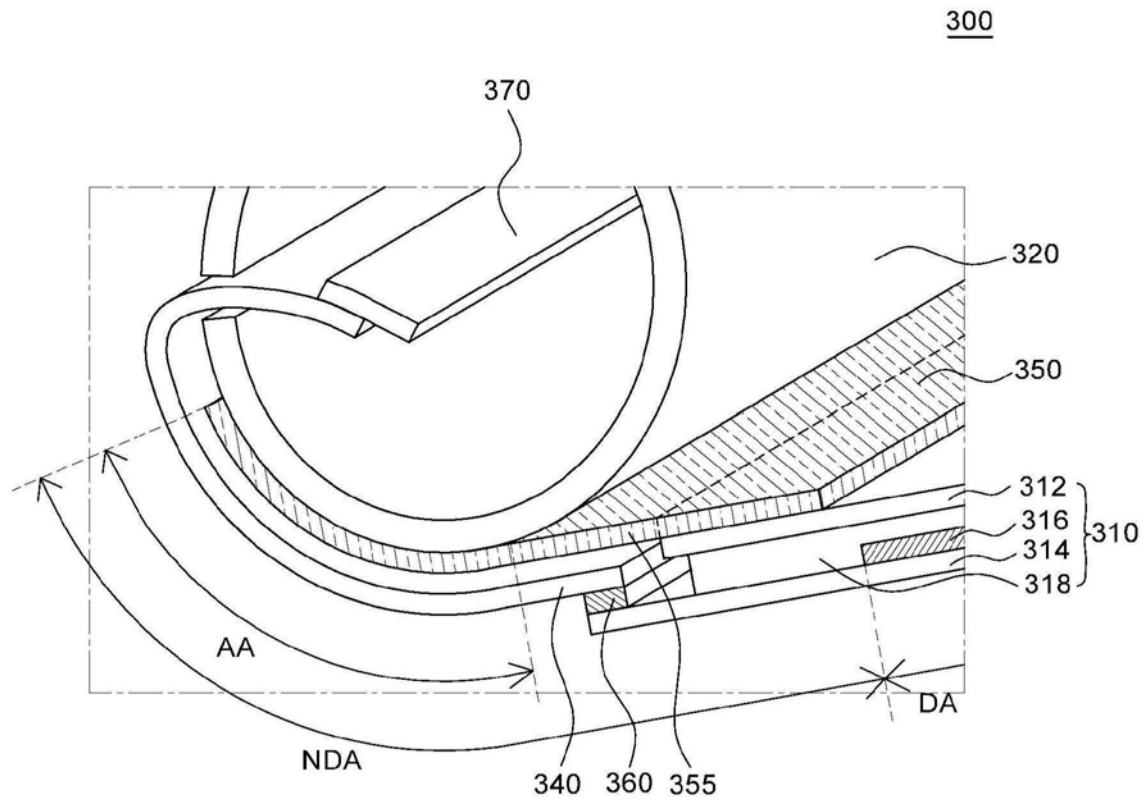


图3

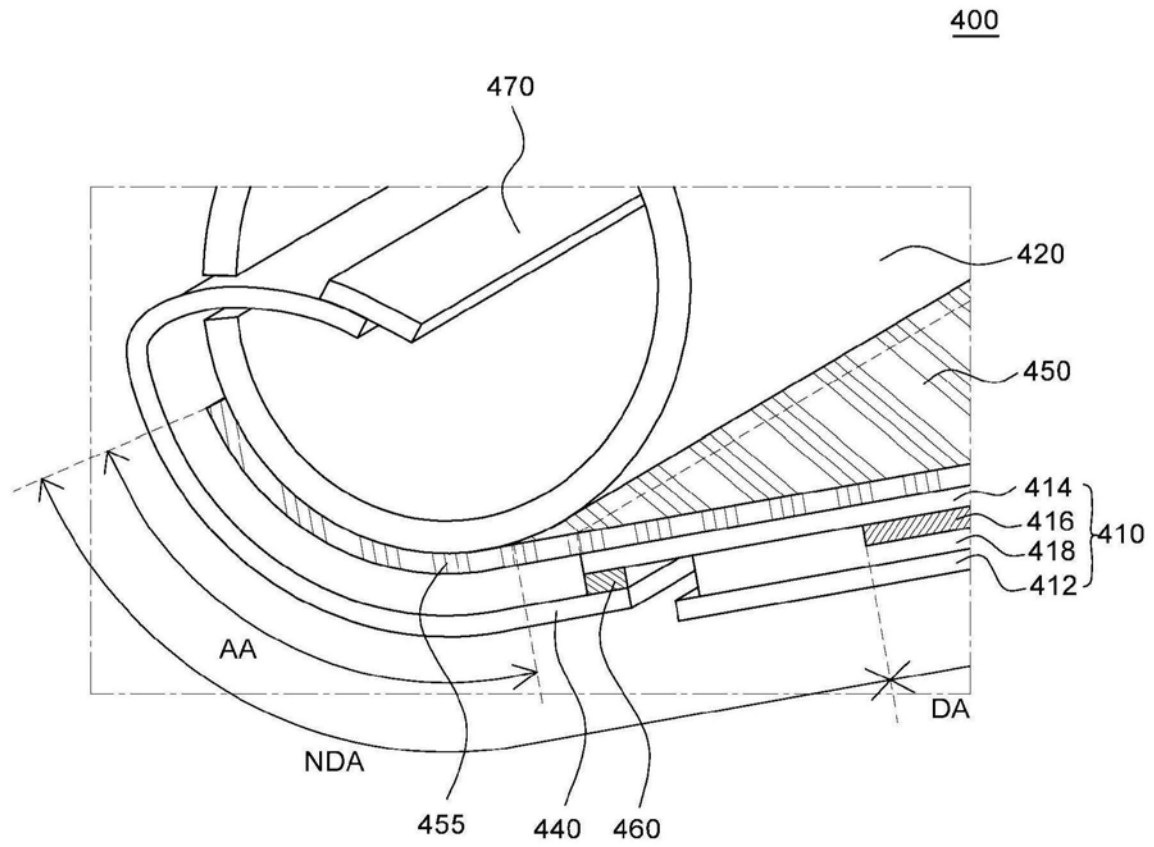


图4

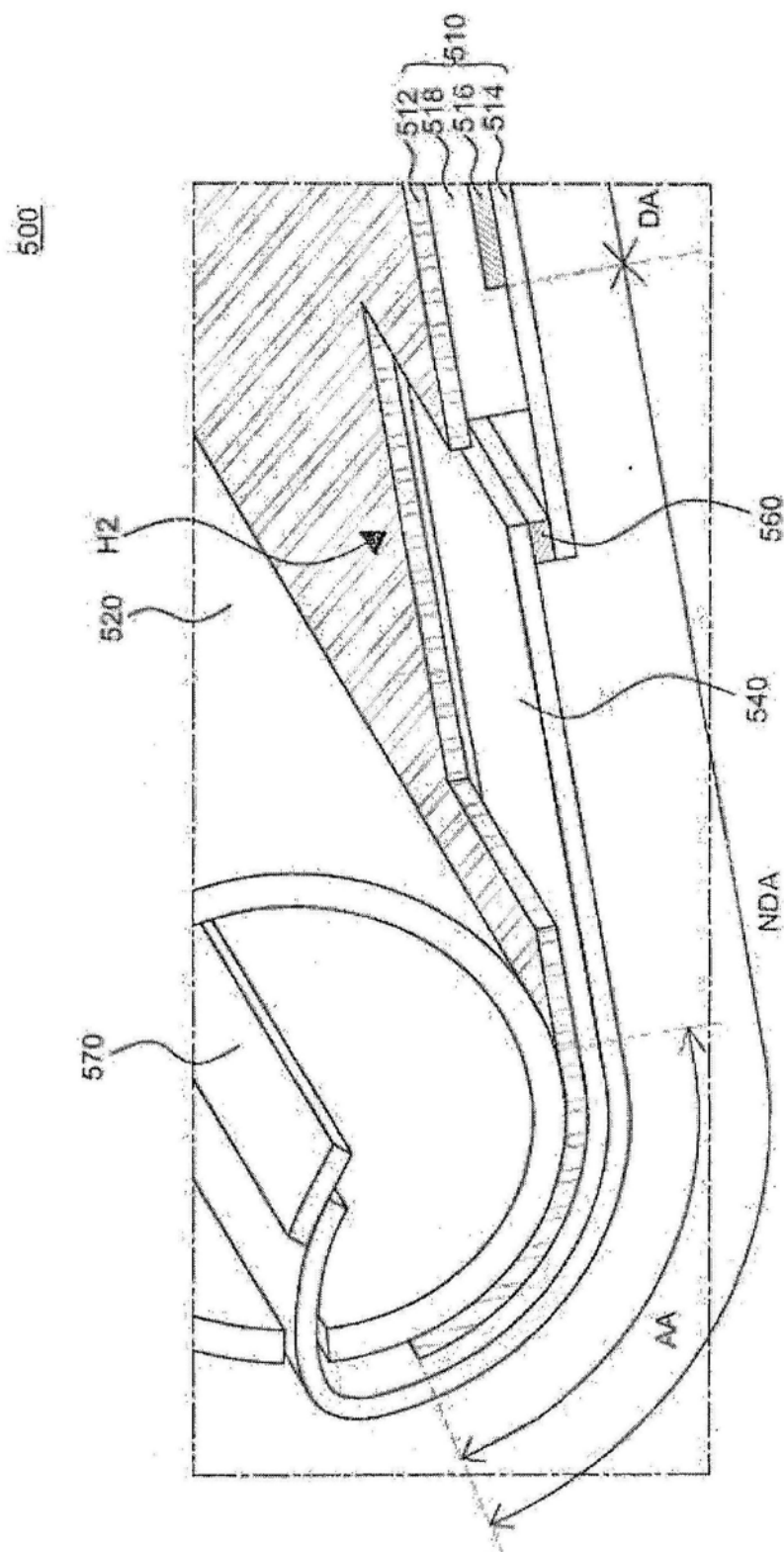


图5a

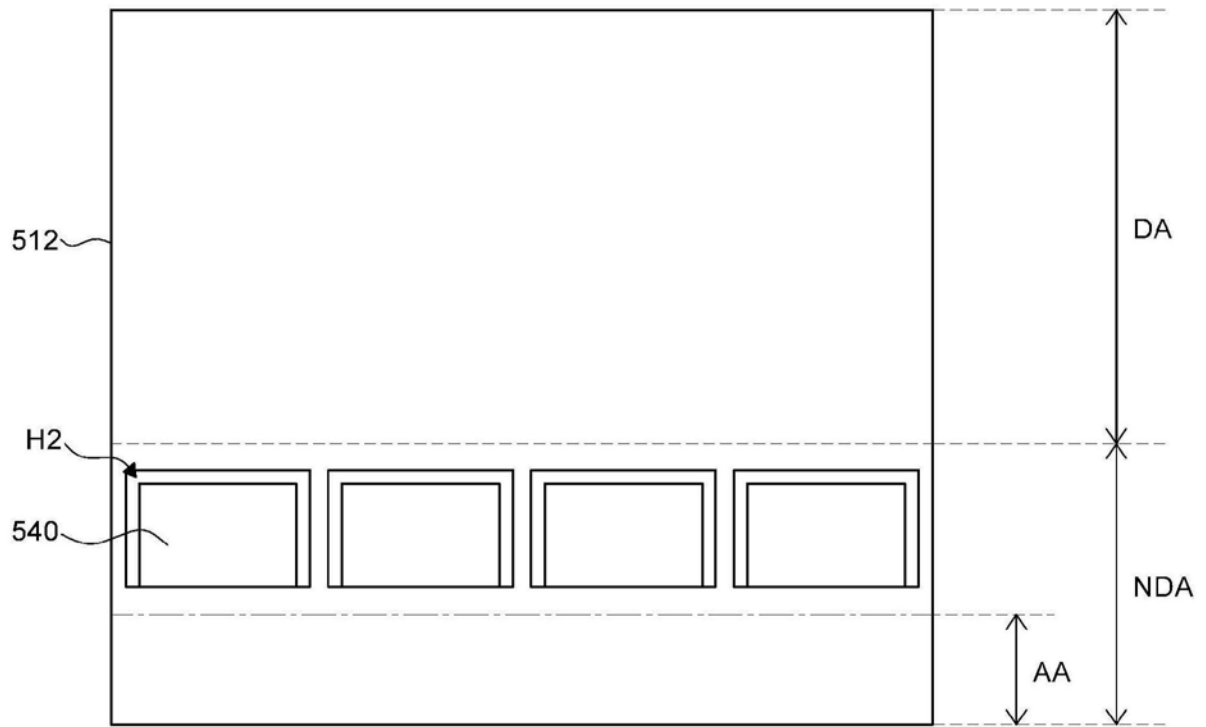


图5b

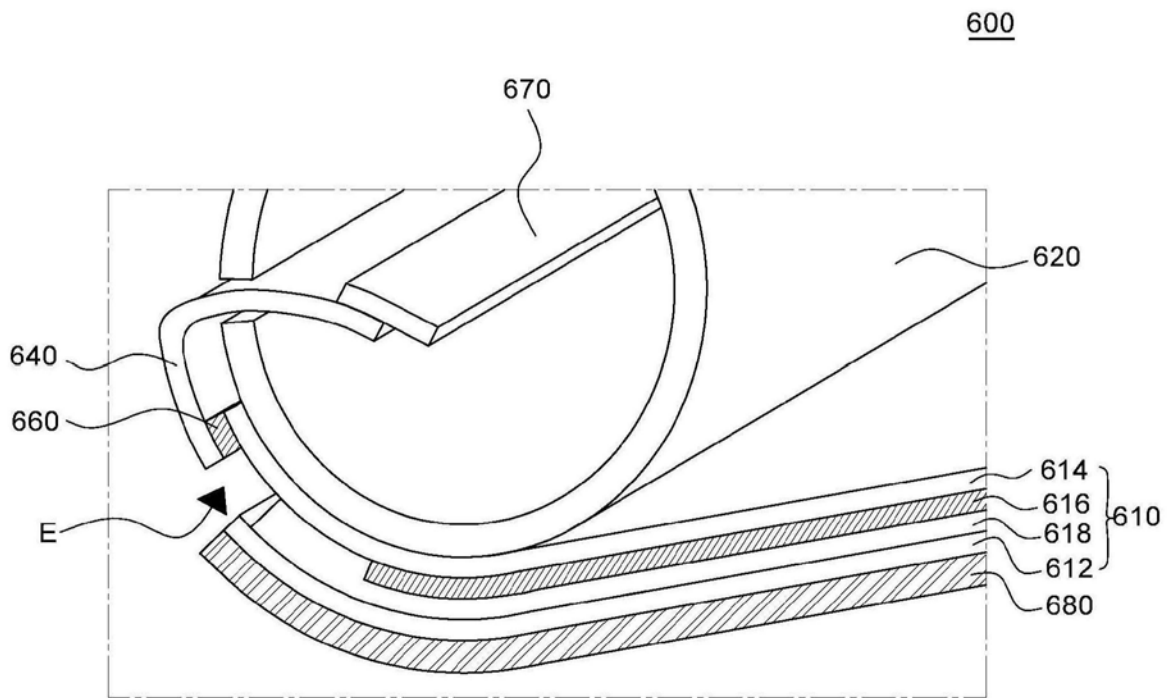


图6a

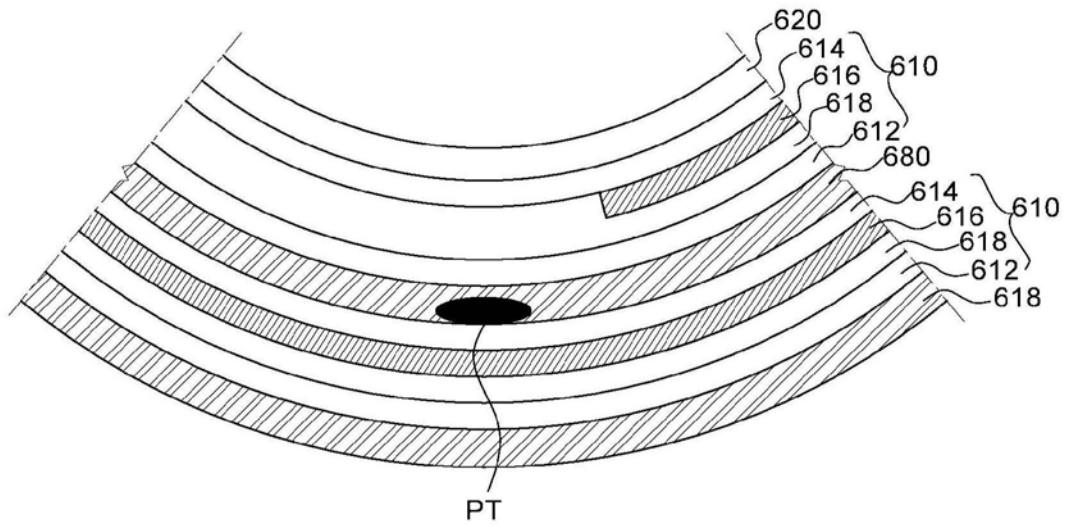


图6b

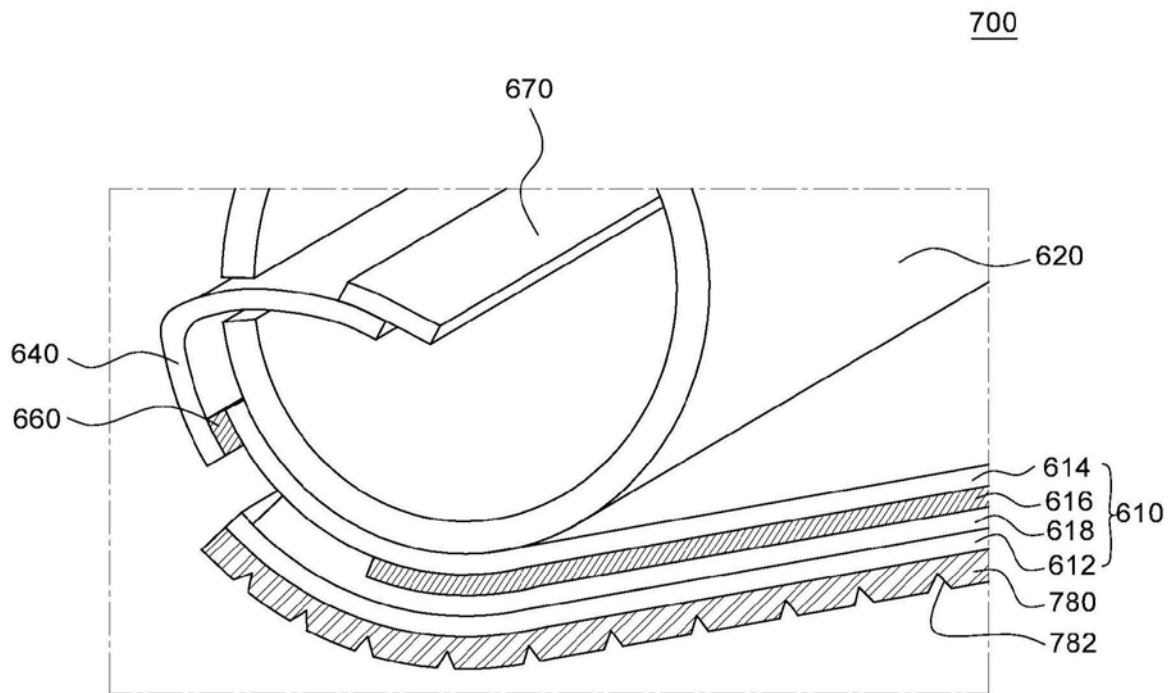


图7

800

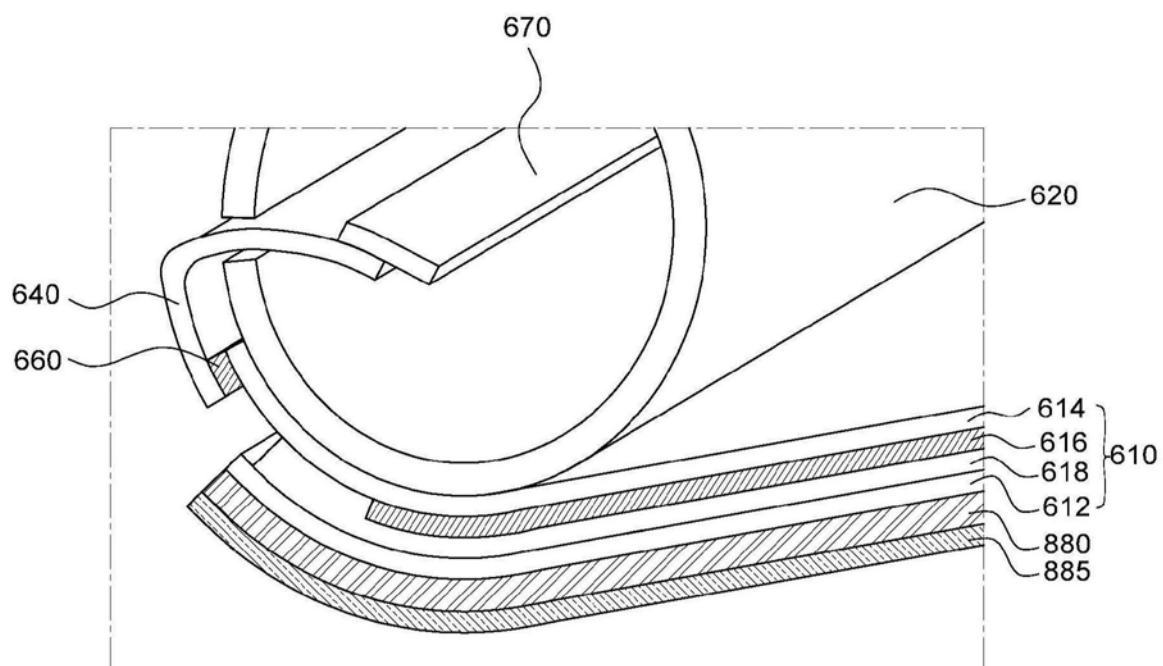


图8

900

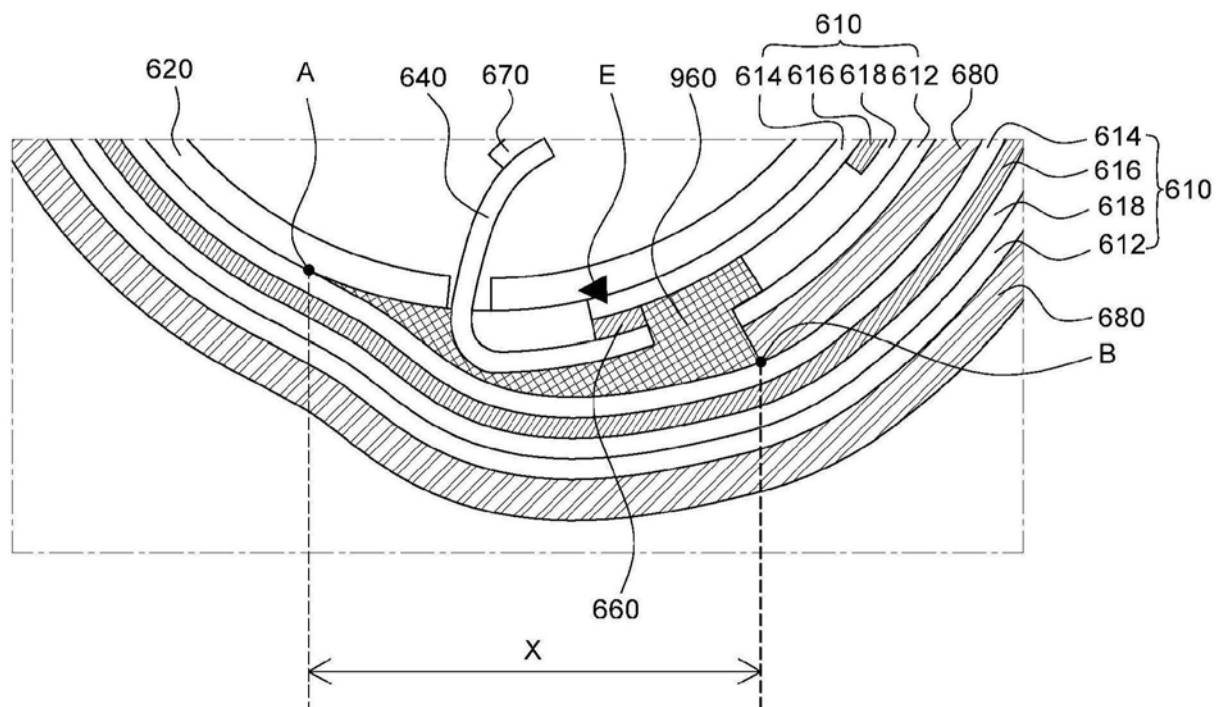


图9

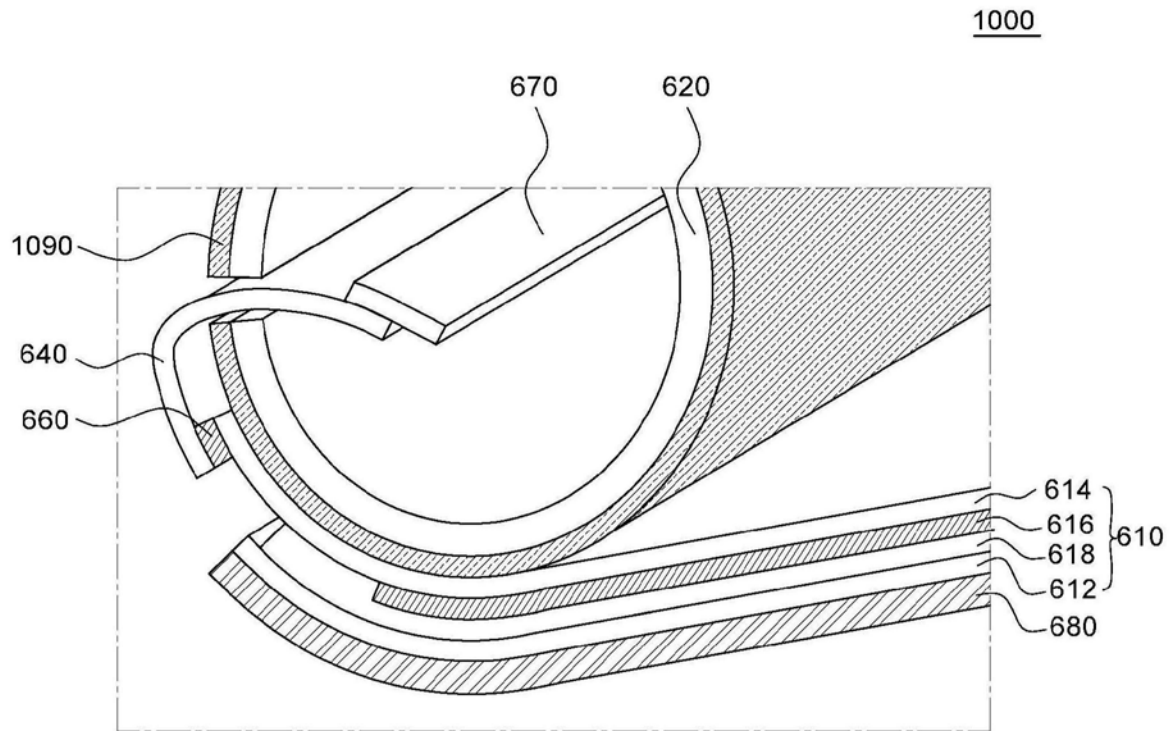


图10

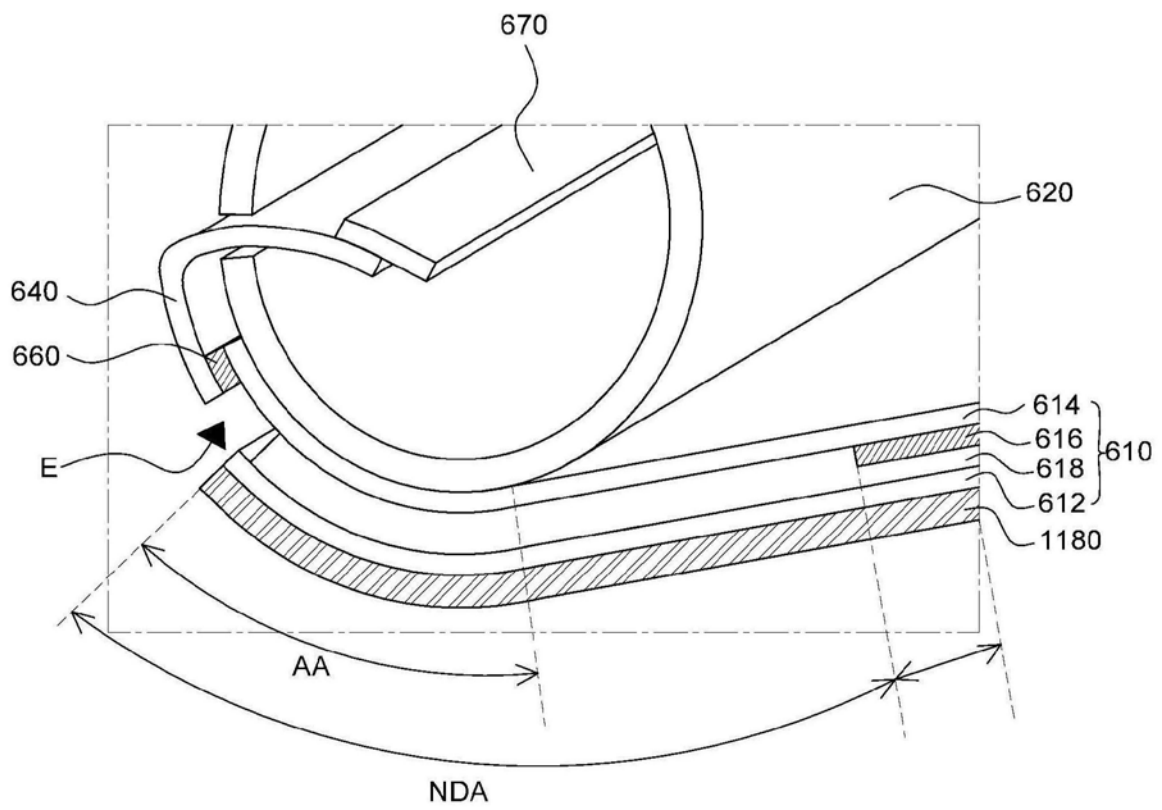
1100

图11

200