



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107204357 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201710543421.2

(22)申请日 2017.07.05

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 李双 孙亮

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

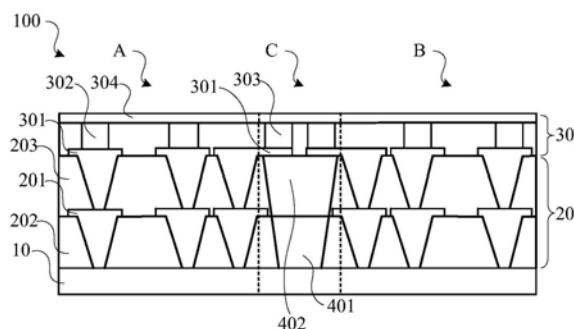
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置。该柔性显示面板包括至少两个非弯折区和位于至少两个非弯折区之间的弯折区,至少两个非弯折区中至少一个用作显示区;柔性显示面板的非弯折区和弯折区均包括柔性基板和有机发光器件层,其中,显示区还设置有用于向有机发光器件层提供驱动信号的至少一金属层,弯折区还设置有缓冲层。即在弯折区内设置有机器件发光层的同时,将用于驱动弯折区内的有机发光器件层的驱动部分设置在弯折区附近的非弯折区内,进而在满足弯折区也能够显示画面的同时,减少弯折区内有金属走线受到弯折影响而损害的概率,提高显示面板的使用寿命。



1. 一种柔性显示面板, 其特征在于, 包括至少两个非弯折区和位于所述至少两个非弯折区中相邻两个非弯折区之间的弯折区, 所述至少两个非弯折区中的至少一个用作显示区, 所述柔性显示面板的弯折区和所述显示区均设置有柔性基板和所述柔性基板上的功能层;

设置于所述显示区中的功能层包括有机发光器件层和设置于所述柔性基板和所述有机发光器件层之间的驱动层; 其中, 所述有机发光器件层中形成有若干个有机发光显示像素; 所述驱动层中设置有向所述有机发光显示像素提供驱动信号的至少一金属层;

设置于所述弯折区中的功能层包括所述有机发光器件层和设置于所述柔性基板和所述有机发光器件层之间的缓冲层。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板, 其特征在于, 在所述驱动层中, 靠近所述弯折区处的所述金属层的设置密度大于远离所述弯折区处的所述金属层的设置密度。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板, 其特征在于, 在所述驱动层中, 靠近所述弯折区处的所述金属层的宽度小于远离所述弯折区处的所述金属层的宽度。

4. 根据权利要求1所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述驱动层的金属层包括多晶硅层及设置于所述多晶硅层之上的扫描金属层和第一数据金属层, 其中, 所述扫描金属层和第一数据金属层之间绝缘; 所述第一数据金属层包括通过所述多晶硅层进行连接的第一金属部分和第二金属部分, 所述第一金属部分连接于所述有机发光显示像素的阳极, 所述第二金属部分用于向相应的所述有机发光显示像素提供数据信号。

5. 根据权利要求4所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述弯折区中的有机发光显示像素的阳极延伸至相邻的非弯折区, 并与所述非弯折区中对应的第一金属部分连接; 和/或所述驱动层的金属层还包括设置在所述驱动层的多晶硅层之上的电容金属层。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述弯折区的缓冲层中设置有第二数据金属层, 所述第二数据金属层分别连接于所述弯折区两侧对应的所述第一数据金属层的第二金属部分。

7. 根据权利要求6所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述缓冲层包括层叠设置的若干层有机缓冲层, 且所述第二数据金属层设置在所述若干有机缓冲层之间。

8. 根据权利要求1所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述柔性显示面板还包括: 柔性电路板, 设置在所述柔性基板的边缘处, 与所述驱动层连接, 用于向所述驱动电路层提供驱动信号。

9. 一种柔性显示面板的制备方法, 其特征在于, 包括: 提供一柔性基板; 其中, 所述柔性基板包括至少两个非折弯区和位于在所述至少两个非折弯区中相邻两个非弯折区之间的弯折区, 所述至少两个非折弯区中的至少一个用作为显示区;

在所述柔性基板的显示区中形成驱动层, 并在所述柔性基板的弯折区中形成缓冲层;

在所述驱动层和所述缓存层上形成有机发光器件层; 其中, 所述有机发光器件层中形成有若干个有机发光显示像素, 所述驱动层中形成有用于向所述若干个有机发光显示像素提供驱动信号的至少一金属层。

10. 一种柔性显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-8任意一项所述的柔性显示面板。

一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体而言涉及一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，随着材料技术的发展，显示面板已经可以制作成可弯曲的形式。柔性显示器由柔软的材料质层，可变型可弯曲的显示装置。采用柔性显示面板具有很多的优点，例如低功耗、直接可视、可弯曲、可变形等等。

[0003] 对于现有技术中的柔性显示面板而言，受到柔性材料、柔性机构等的局限性，柔性显示面板在弯折功能方面也受到一定的限制。当柔性显示面板朝显示屏相反方向弯折时，所受到的力为拉应力，朝显示屏内弯折时，收到的力为压应力。柔性显示屏在弯折时收到的拉应力或压应力会对显示面板内的器件或驱动线路造成损坏，进而损害显示屏，导致显示面板的使用寿命收到影响。

[0004] 现有技术中，通常采用将柔性显示面板的弯折部分设置为非显示区，即在柔性显示面板的弯折部分不设置显示像素，进而可以减少在柔性显示面板的弯折部分设置的金属走线，如此，当柔性显示面板弯折时，其弯折区由于没有金属走线，则能够减小弯折部分被损坏的几率，进而提高显示面板的使用寿命。但由于弯折部分不设置显示像素，进而降低了显示面板上单位面积上的像素数量，导致显示面板的显示效果受到影响。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置，该柔性显示面板能够提高显示面板的使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明提出的一个技术方案是：提供一种柔性显示面板，该柔性显示面板包括：

[0007] 至少两个非弯折区和位于所述至少两个非弯折区中相邻两个非弯折区之间的弯折区，所述至少两个非弯折区中的至少一个用作显示区，所述柔性显示面板的弯折区和所述显示区均设置有柔性基板和所述柔性基板上的功能层；

[0008] 设置于所述显示区中的功能层包括有机发光器件层和设置于所述柔性基板和所述有机发光器件层之间的驱动层；其中，所述有机发光器件层中形成有若干个有机发光显示像素；所述驱动层中设置有向所述有机发光显示像素提供驱动信号的至少一金属层；

[0009] 设置于所述弯折区中的功能层包括所述有机发光器件层和设置于所述柔性基板和所述有机发光器件层之间的缓冲层。

[0010] 其中，在所述驱动层中，靠近所述弯折区处的所述金属层的设置密度大于远离所述弯折区处的所述金属层的设置密度。

[0011] 其中，在所述驱动层中，靠近所述弯折区处的所述金属层的宽度小于远离所述弯折区处的所述金属层的宽度。

[0012] 其中,所述驱动层的金属层包括多晶硅层及设置于所述多晶硅层之上的扫描金属层和第一数据金属层,其中,所述扫描金属层和第一数据金属层之间绝缘;所述第一数据金属层包括通过所述多晶硅层进行连接的第一金属部分和第二金属部分,所述第一金属部分连接于所述有机发光显示像素的阳极,所述第二金属部分用于向相应的所述有机发光显示像素提供数据信号。

[0013] 其中,所述弯折区中的有机发光显示像素的阳极延伸至相邻的非弯折区,并与所述非弯折区中对应的第一金属部分连接;和/或

[0014] 所述驱动层的金属层还包括设置在所述驱动层的多晶硅层之上的电容金属层。

[0015] 其中,所述弯折区的缓冲层中设置有第二数据金属层,所述第二数据金属层分别连接于所述弯折区两侧对应的所述第一数据金属层的第二金属部分。

[0016] 其中,所述缓冲层包括层叠设置的若干层有机缓冲层,且所述第二数据金属层设置在所述若干有机缓冲层之间。

[0017] 其中,所述柔性显示面板还包括:

[0018] 柔性电路板,设置在所述柔性基板的边缘处,与所述驱动层连接,用于向所述驱动电路层提供驱动信号。

[0019] 本发明另一实施例提供一种柔性显示面板的制备方法,该制备方法包括:

[0020] 提供一柔性基板;其中,所述柔性基板包括至少两个非折弯区和位于在所述至少两个非折弯区中相邻两个非弯折区之间的弯折区,所述至少两个非折弯区中的至少一个用作显示区;

[0021] 在所述柔性基板的显示区中形成驱动层,并在所述柔性基板的弯折区中形成缓冲层;

[0022] 在所述驱动层和所述缓存层上形成有机发光器件层;其中,所述有机发光器件层中形成有若干个有机发光显示像素,所述驱动层中形成有用于向所述若干个有机发光显示像素提供驱动信号的至少一金属层。

[0023] 本发明另一实施例提供一种柔性显示装置,该柔性显示装置包括上述柔性显示面板。

[0024] 有益效果:区别于现有技术,本发明实施例的柔性显示面板包括至少两个非弯折区和位于至少两个非弯折区之间的弯折区,至少两个非弯折区中至少一个用作显示区;柔性显示面板的非弯折区和弯折区均包括柔性基板和有机发光器件层,其中,显示区还设置有用向有机发光器件层提供驱动信号的至少一金属层,弯折区还设置有缓冲层。本发明通过在柔性显示面板的弯折区内设置有机器件发光层的同时,将用于驱动弯折区内的有机发光器件层的驱动部分设置在弯折区附近的非弯折区内,在满足弯折区也能够显示画面的同时,减少弯折区内有金属走线受到弯折影响而损害的概率,提高显示面板的使用寿命。

附图说明

[0025] 图1是本发明柔性显示面板一实施例的俯视图;

[0026] 图2是图1所示的柔性显示面板在一应用例中的截面示意图;

[0027] 图3是图1所示的柔性显示面板在另一应用例中的截面示意图;

[0028] 图4是本发明柔性显示面板另一实施例的俯视图;

[0029] 图5是本发明柔性显示面板的制备方法一实施例的流程示意图；

[0030] 图6是本发明柔性显示装置一实施例的结构示意图。

具体实施例

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，说明书及说明书附图中，相同结构采用相同标号，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0032] 参阅图1和图2，图1是本发明柔性显示面板一实施例的俯视图，图2是图1所示的柔性显示面板的截面示意图。如图1和图2所示，本实施例的柔性显示面板100包括两个非弯折区A、B和位于两个非弯折区中的弯折区C，本实施例中，两个非弯折区A、B中的均用作显示区，柔性显示面板的弯折区C和显示区A、B均设置有柔性基板10和柔性基板10上的功能层。可以理解的是，柔性显示面板100中的非弯折区可以大于两个，弯折区设置在任意相邻的两个非弯折区之间，且至少两个非弯折区可以全作为显示区，也可以部分非弯折区作为显示区。

[0033] 进一步，如图1和图2所示，设置于柔性显示面板100的显示区A、B中的功能层包括有机发光器件层30和设置于柔性基板10和有机发光器件层30之间的驱动层20。其中，有机发光器件层30中形成有若干个有机发光显示像素302、303，值得注意的是，柔性显示面板100的弯折区C和显示区A、B上均设置有有机发光器件层30，因此弯折区C和显示区A、B上均分布有有机发光显示像素，将显示区A、B上的有机发光显示像素标记为有机发光显示像素302，将弯折区C上的有机发光显示像素标记为有机发光显示像素303。驱动层20中设置有向有机发光显示像素302、303提供驱动信号的金属层201，该金属层201根据具体需求进行设置，可以理解的是，金属层201至少为一层。如图2所示，非弯折区A、B内的有机发光显示像素302分别由其下方的驱动层20中的金属层201进行驱动，该金属层201连接有机发光显示像素302的阳极301。可以理解的是，有机发光显示像素的阳极301为有机发光器件层30中的一部分，有机发光器件层30中还设置有有机发光显示像素的阴极304，有机发光显示像素302、303设置在阳极301和阴极304之间，本实施例中，有机发光显示像素302、303的阴极304是整面覆盖有机发光器件层30的。

[0034] 进一步，设置于柔性显示面板100的弯折区C中的功能层包括有机发光器件层30和设置于柔性基板10和有机发光器件层30之间的缓冲层。本实施例中，缓冲层包括为层叠设置的若干层有机缓冲层401、402。

[0035] 如图2所示，弯折区C内的有机发光显示像素303分别由该弯折区C两侧的非弯折区A、B中的金属层201进行驱动。弯折区C内的有机发光显示像素303的阳极301延伸至该弯折区C附近的非弯折区A、B中，分别与相应的金属层201连接，进而使得金属层201能够为弯折区C内的有机发光显示像素303提供驱动信号。

[0036] 本实施例中，通过在柔性显示面板的弯折区内设置有机器件发光层的同时，将用于驱动弯折区内的有机发光器件层的驱动部分设置在弯折区附近的非弯折区内，进而在满足弯折区也能够显示画面的同时，减少弯折区内有金属走线受到弯折影响而损害的概率，提高显示面板的使用寿命。

[0037] 进一步,如图2所示,将用于驱动弯折区C的有机发光器件层30中的有机发光显示像素303的金属层201也是设置在与弯折区C相邻的非弯折区A,B中的驱动层20中。因此,在与弯折区C相邻的非弯折区A,B中,其靠近弯折区C的部分设置的金属层201的数量会相对于其远离弯折区C的部分设置的金属层201的数量多,导致在非弯折区A,B的驱动层20中,靠近弯折区C处的金属层201的设置密度会大于远离弯折区C处的金属层201的设置密度。

[0038] 进一步,为了使非弯折区A,B的驱动层20中靠近弯折区C处能够设置足够数量的金属层201,适当减小驱动层20中,靠近弯折区C处的金属层201的宽度,因此,在本实施例的柔性显示面板100中,在非弯折区A,B中,靠近弯折区C处的金属层201的宽度会小于远离弯折区C处的金属层201的宽度。

[0039] 进一步,驱动层20内的金属层201是用于向有机发光器件层30中的有机发光显示像素302,303提供驱动信号的。本实施例中,驱动层20中的金属层201包括多晶硅层202及设置于多晶硅层202之上的扫描金属层(未画出)和第一数据金属层,其中,扫描金属层和第一数据金属层之间绝缘;第一数据金属层包括通过多晶硅层202进行连接的第一金属部分201和第二金属部分(未画出),第一金属部分201连接于有机发光显示像素302,303的阳极301(可以理解的是,图2和图3中画出的金属层201即为第一数据金属层的第一金属部分),第二金属部分用于向相应的有机发光显示像素302,303提供数据信号。由上述结构可知,扫描金属层、多晶硅层202和第一数据金属层构成了柔性显示面板100中的薄膜晶体管和阵列线路;其中,扫描金属层在形成扫描线的同时,形成了薄膜晶体管的栅极,多晶硅层202形成了薄膜晶体管的沟道部分,第一数据金属层的第一金属部分和第二金属部分分别形成了薄膜晶体管的源极和漏极;其中,连接有机发光显示像素302,303的阳极301的第一金属部分201即为薄膜晶体管的漏极,用于向相应的有机发光显示像素提供数据信号的第二金属部分即为薄膜晶体管的源极。

[0040] 如图2和图3所示,驱动层20内设置于金属层201与柔性基板10之间设置有无机层202,上述的扫描金属层、多晶硅层202和第一数据金属层均设置在无机层202之间。在金属层201与有机发光显示像素302的阳极301之间为有机层203,其中,有机层203与缓冲层401可以为同一层有机结构。

[0041] 可以理解的是,有机发光器件层30中的有机发光显示像素302,303是若干个呈阵列分布的像素单元,每个像素单元的驱动电路也是相对独立的,每一个有机发光显示像素302,303对应一组驱动电路。换言之,由多晶硅层202、扫描金属层和第一数据金属层构成的若干个薄膜晶体管和阵列线路与有机发光器件层30中的有机发光显示像素302,303是一一对应的。

[0042] 进一步的,由于弯折区C内未设置驱动层20,取而代之的是在弯折区C内的有机发光器件层30与柔性基板10之间的缓冲层401,402。因此,在弯折区C相邻的非弯折区A,B中设置用于驱动弯折区C内的有机发光显示像素303的驱动电路。令弯折区C中的有机发光显示像素303的阳极301延伸至相邻的非弯折区A或非弯折区B,并与非弯折区A或非弯折区B中对应的第一金属部分201连接,即弯折区C中的有机发光显示像素303的阳极301延伸至相邻的非弯折区A和/或非弯折区B,与非弯折区A和/或非弯折区B中用于驱动该有机发光显示像素303的薄膜晶体管的漏极连接。

[0043] 进一步,非弯折区内A,B的驱动层20的金属层中还设置有在驱动层20的多晶硅层

之上的电容金属层(未画出)。

[0044] 进一步,由于弯折区C内未置驱动层20,为了使提供给弯折区C内的有机发光显示像素303的数据信号能够具有连贯性,而不至于中断,如图3所示,在图1所示的柔性显示面板的另一实施例中,在弯折区C的缓冲层401,402中设置有第二数据金属层403,第二数据金属层403分别连接于弯折区C两侧对应的第一数据金属层的第二金属部分201,即连接用于驱动该有机发光显示像素303的薄膜晶体管的源极。

[0045] 本实施例中,第二数据线金属层403设置在若干层有机缓冲层401,402之间。有机缓冲层401,402能够对弯折区C发生弯曲时产生的应力进行释放,将第二数据线金属层403设置在若干层有机缓冲层401,402之间,能够进一步当弯折区C发生弯曲时,对第二数据线金属层进行保护,进而提高弯折区C的弯曲性能,使得弯折区不易受到弯折的影响而损坏。

[0046] 进一步的,如图4所示,本实施例的柔性显示面板还包括柔性电路板50,该柔性电路板50设置在柔性基板10的边缘处,与驱动层20连接,用于向驱动层20提供驱动信号。

[0047] 参阅图5,图5是本发明柔性显示面板的制备方法一实施例的流程示意图,如图5所示,本实施例的柔性显示面板的制备方法可包括如下步骤:

[0048] S101、提供一柔性基板。

[0049] 本实施例中,该柔性基板10包括如图1和图2所示的两个非弯折区A,B和位于该两个非弯折区A,B之间的弯折区C,其中,两个非弯折区A,B均为用作显示区。

[0050] 在其他实施例中,柔性基板的非弯折区也可以大于两个,弯折区在多个非弯折区中每两个弯折区之间;多个非弯折区可以均用作显示区,也可以只有部分非弯折区用作显示区。

[0051] S102、在柔性基板的显示区中形成驱动层,并在柔性基板的弯折区中形成缓冲层。

[0052] 驱动层用于形成驱动电路,缓冲层设置在柔性基板的弯折区,用于当弯折区发生形变时,对弯折区处产生的应力进行释放,进而对弯折区进行保护,防止弯折区由于应力的存在而受到破坏。

[0053] S103、在驱动层和缓冲层上形成有机发光器件层;其中,有机发光器件层中形成有若干个有机发光显示像素,驱动层中形成有用于向若干个有机发光显示像素提供驱动信号的至少一金属层。

[0054] 在非弯折区的驱动层以及弯折区的缓冲层上方形成有机发光器件层。有机发光器件层中设置有若干个有机发光显示像素,可以理解的是,有机发光器件层中形成的有机发光显示像素与驱动层中形成驱动电路是一一对应的,即一个有机发光显示像素对应一个驱动电路。驱动电路包括设置在非弯折区的驱动层内的扫描金属层、多晶硅层和第一数据金属层,其中,第一数据金属层包括第一金属部分和第二金属部分,第一金属部分和第二金属部分通过多晶硅层连接,第一金属部分还连接于有机发光显示像素的阳极,第二金属部分用于向相应的有机发光显示像素提供数据信号。由扫描金属层、多晶硅层和第一数据金属层的结构可以看出,扫描金属层、多晶硅层和第一数据金属层构成了有机发光显示像素的薄膜晶体管。此外,非弯折区的驱动层中的金属层还包括设置在驱动层的多晶硅层之上的电容金属层。

[0055] 进一步,由于弯折区内的有机发光显示像素的驱动电路也是设置在与该弯折区相邻的非弯折区中靠近弯折区的部分的,因此,弯折区内的有机发光显示像素的阳极需要向

该弯折区相邻的非弯折区延伸,并与对应的第一金属部分连接,进而能够通过非弯折区内设置的驱动电路对弯折区内的有机发光显示像素提供驱动信号。

[0056] 进一步,在弯折区中的缓冲层中设置有第二数据金属层,第二数据金属层用于连接弯折区两侧对应的第一数据金属层的第二金属部分。可以理解的是,第二数据金属层连接的第二金属部分是用于向弯折区中的有机发光显示像素提供驱动信号的第二金属部分。

[0057] 另一方面,本发明还提供一柔性显示装置实施例,如图6所示,该柔性显示装置400中包括如图1至图4所示的柔性显示面板100,此外,还包括柔性显示面板100的封装结构60,封装结构60用于对柔性显示面板100进行封装和保护。

[0058] 以上仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围。

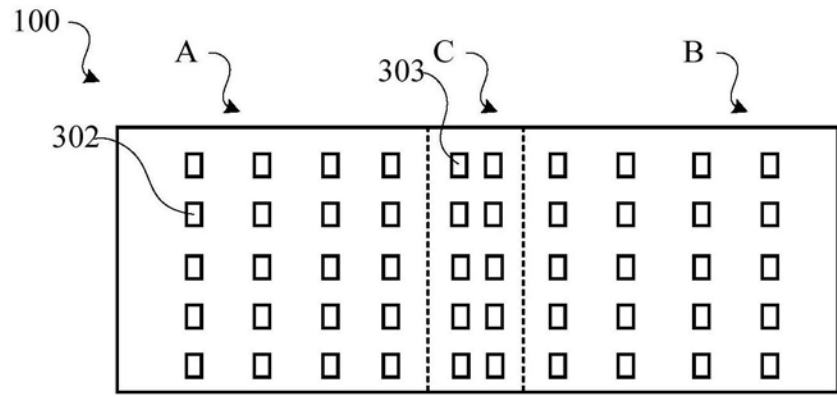


图1

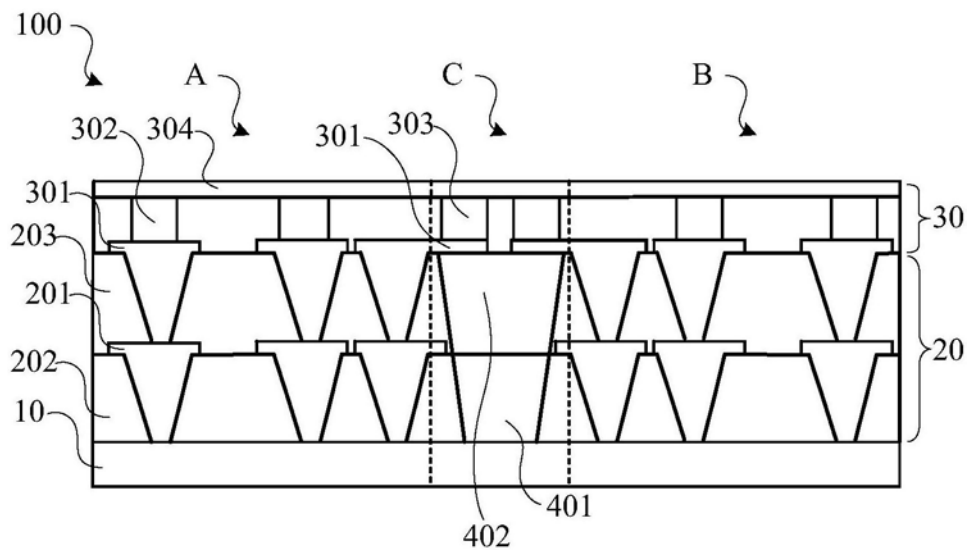


图2

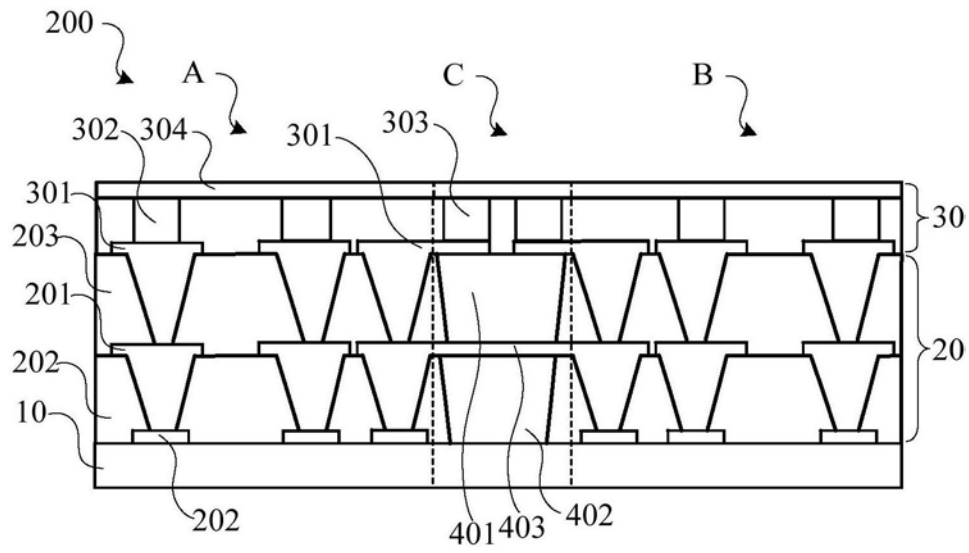


图3

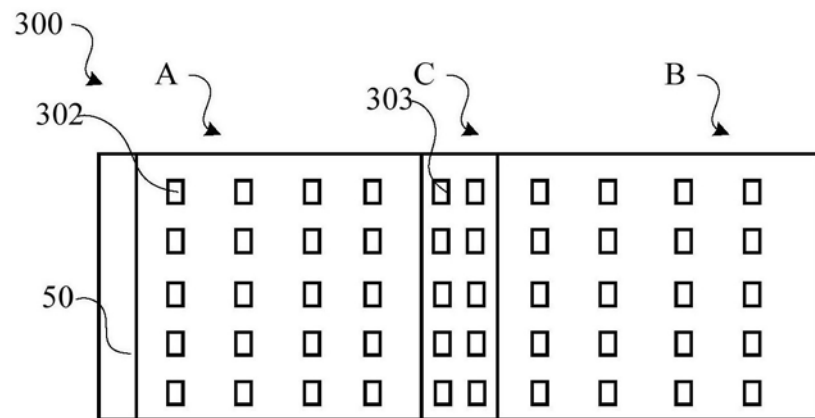


图4

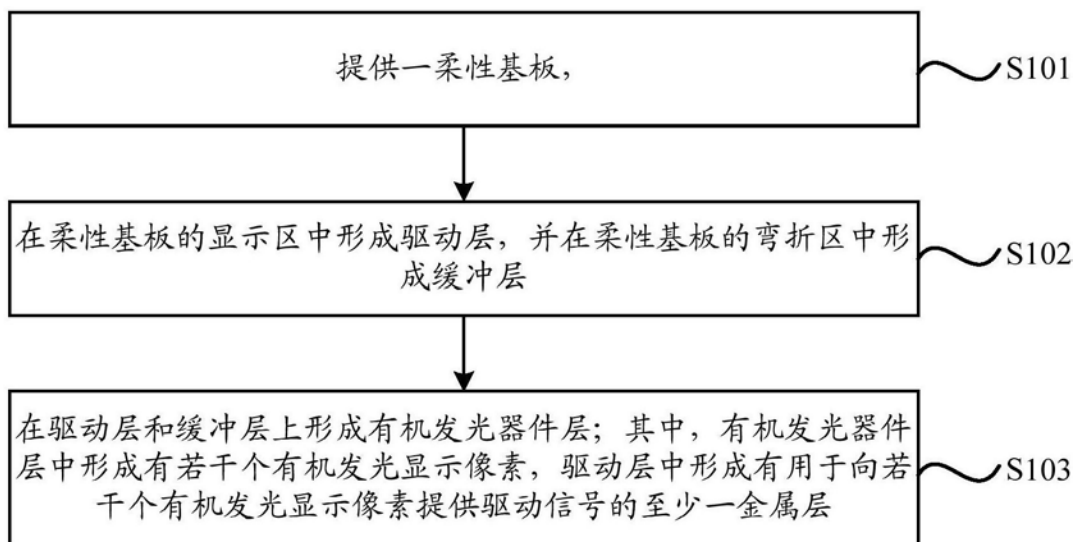


图5

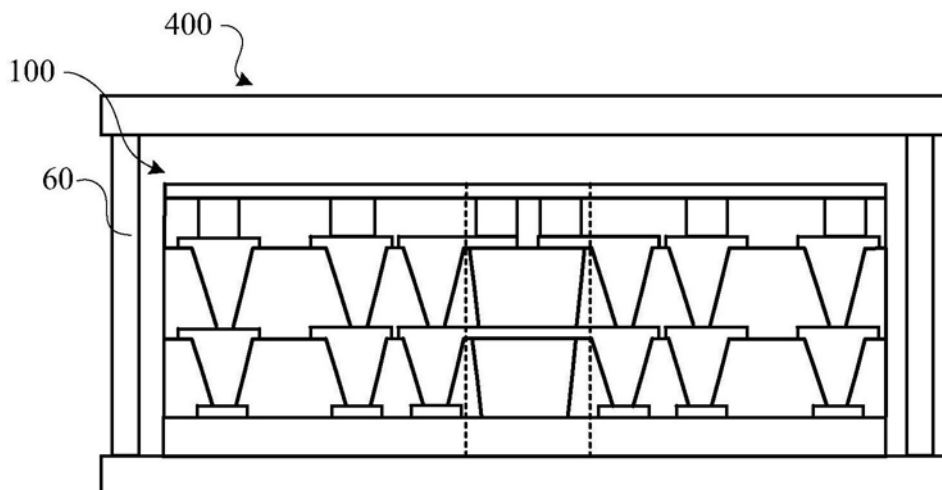


图6

专利名称(译)	一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置		
公开(公告)号	CN107204357A	公开(公告)日	2017-09-26
申请号	CN2017110543421.2	申请日	2017-07-05
[标]发明人	李双 孙亮		
发明人	李双 孙亮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/56		
其他公开文献	CN107204357B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性显示面板及其制备方法、柔性显示装置。该柔性显示面板包括至少两个非弯折区和位于至少两个非弯折区之间的弯折区，至少两个非弯折区中至少一个用作显示区；柔性显示面板的非弯折区和弯折区均包括柔性基板和有机发光器件层，其中，显示区还设置有用于向有机发光器件层提供驱动信号的至少一金属层，弯折区还设置有缓冲层。即在弯折区内设置有机器件发光层的同时，将用于驱动弯折区内的有机发光器件层的驱动部分设置在弯折区附近的非弯折区内，进而在满足弯折区也能够显示画面的同时，减少弯折区内有金属走线受到弯折影响而损害的概率，提高显示面板的使用寿命。

