



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106876410 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710103442.2

(22)申请日 2017.02.24

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 谢思

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

H01L 27/02(2006.01)

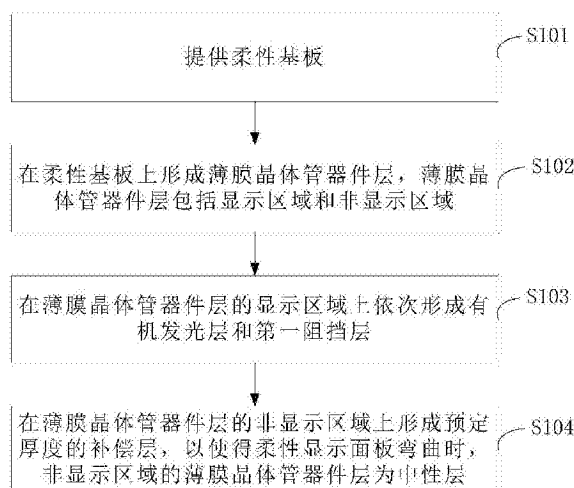
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种柔性显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性显示面板及其制造方法,所述方法包括:提供柔性基板;在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层,所述薄膜晶体管器件层包括显示区域和非显示区域;在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层;在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层,以使得所述柔性显示面板弯曲时,所述非显示区域的所述薄膜晶体管器件层为中性层。通过上述方式,可以减少位于非显示区域的薄膜晶体管器件层发生断裂的几率。



1. 一种柔性显示面板的制造方法,其特征在于,包括:
提供柔性基板;
在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层,所述薄膜晶体管器件层包括显示区域和非显示区域;
在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层;
在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层,以使得所述柔性显示面板弯曲时,所述非显示区域的所述薄膜晶体管器件层为中性层。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层的步骤包括:在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上涂布预定厚度的紫外光固化胶,以形成所述补偿层。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层的步骤包括:在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上涂布预定厚度的塔菲胶,以形成所述补偿层。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层的步骤之前包括:在所述柔性基板上形成第二阻挡层;
在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层的步骤包括:在所述第二阻挡层上形成所述薄膜晶体管器件层。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层的步骤包括:
在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上形成有机发光层;
在所述有机发光层上依次形成第一氮化硅层、第一有机层、第二氮化硅层、第二有机层、第三氮化硅层以及第三有机层,以形成所述第一阻挡层。
6. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括柔性基板以及依次形成在所述柔性基板上的薄膜晶体管器件层、有机发光层以及第一阻挡层;
所述薄膜晶体管器件层包括显示区域和位于非显示区域,所述有机发光层和所述第一阻挡层位于所述薄膜晶体管器件层的显示区域上,所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成有预定厚度的补偿层,以使得所述柔性显示面板弯曲时,所述非显示区域的薄膜晶体管器件层为中性层。
7. 根据权利要求6所述的柔性显示面板,其特征在于,所述补偿层为紫外光固化胶层。
8. 根据权利要求6所述的柔性显示面板,其特征在于,所述补偿层为塔菲胶层。
9. 根据权利要求6所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括第二阻挡层,所述第二阻挡层位于所述柔性基板和所述薄膜晶体管器件层之间。
10. 根据权利要求9所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第一阻挡层包括依次形成在所述有机发光层上的第一氮化硅层、第一有机层、第二氮化硅层、第二有机层、第三氮化硅层以及第三有机层。

一种柔性显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示面板技术领域,特别是涉及一种柔性显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着电视、智能手机、电脑、平板等消费电子产品向着轻薄、便携等方向快速发展,其显示屏幕也经历着“球面屏-平面屏-柔性屏”的快速演化和迭代。柔性显示面板由于具有结构简单、超轻薄、色饱和度 and 对比度高、功耗低、容易实现柔性显示等优势,逐渐成为产业界和学术界投资与研究的重点,将成为未来发展主流。

[0003] 然而,柔性显示面板中位于非显示区域的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)器件层由于是在非显示区域,因此在柔性显示面板的叠层结构中通常是位于最外层(无需在其上形成有机发光层),因此在柔性显示面板弯曲过程中会受到较大的拉伸力或压缩力,容易出现断裂现象。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种柔性显示面板及其制造方法,能够减小非显示区域的薄膜晶体管器件层发生断裂的几率。

[0005] 本发明实施例提供一种柔性显示面板的制造方法,包括:

[0006] 提供柔性基板;

[0007] 在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层,所述薄膜晶体管器件层包括显示区域和非显示区域;

[0008] 在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层;

[0009] 在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层,以使得所述柔性显示面板弯曲时,所述非显示区域的所述薄膜晶体管器件层为中性层。

[0010] 在本发明所述的制造方法中,所述在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层的步骤包括:在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上涂布预定厚度的紫外光固化胶,以形成所述补偿层。

[0011] 在本发明所述的制造方法中,所述在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层的步骤包括:在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上涂布预定厚度的塔菲胶,以形成所述补偿层。

[0012] 在本发明所述的制造方法中,所述在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层的步骤之前包括:在所述柔性基板上形成第二阻挡层;

[0013] 在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层的步骤包括:在所述第二阻挡层上形成所述薄膜晶体管器件层。

[0014] 在本发明所述的制造方法中,所述在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层的步骤包括:

[0015] 在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上形成有机发光层；

[0016] 在所述有机发光层上依次形成第一氮化硅层、第一有机层、第二氮化硅层、第二有机层、第三氮化硅层以及第三有机层，以形成所述第一阻挡层。

[0017] 本发明实施例还提供一种使用上述制造方法制造的柔性显示面板。

[0018] 相较于现有的柔性显示面板，本发明的柔性显示面板，在非显示区域的薄膜晶体管器件层上形成补偿层，由此可以通过控制补偿层的厚度以使得柔性显示面板弯曲时，非显示区域的薄膜晶体管器件层为中性层，由此可以使得非显示区域的薄膜晶体管器件层既不受拉伸力也不受压缩力，即非显示区域的薄膜晶体管器件层在弯曲过程中的长度和弯曲前一致，从而可以减小非显示区域的薄膜晶体管器件层发生断裂的几率。

[0019] 为使本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

附图说明

[0020] 图1本发明柔性显示面板的制造方法一实施方式的流程图；

[0021] 图2是本发明柔性显示面板的制造方法一实施方式的流程图，其中图中为各步骤形成的结构示意图；

[0022] 图3是本发明柔性显示面板的制造方法另一实施方式的流程图，其中图中为各步骤形成的结构示意图；

[0023] 图4是本发明柔性显示面板一实施方式的结构示意图；

[0024] 图5是本发明柔性显示面板另一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0026] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[0027] 参阅图1，在本发明柔性显示面板的制造方法一实施方式中，柔性显示面板为柔性OLED显示面板，所述制造方法包括如下步骤：

[0028] 步骤S101：提供柔性基板。

[0029] 柔性基板例如可以是聚酰亚胺(P1)材料形成的基板。

[0030] 步骤S102：在柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，薄膜晶体管器件层包括显示区域和非显示区域。

[0031] 薄膜晶体管器件层即用于形成薄膜晶体管的膜层。结合图2，图2是本发明柔性显示面板的制造方法一实施方式的流程图，其中图中为各步骤形成的结构示意图。对应于图2的步骤S201，在柔性基板21上形成薄膜晶体管器件层22。其中，薄膜晶体管器件层22包括显示区域221和非显示区域222，显示区域221和非显示区域222以图中虚线为界。

[0032] 步骤S103：在薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层。

[0033] 对应于图2的步骤S202,在薄膜晶体管器件层22的显示区域221上形成有机发光层23,然后在有机发光层23上形成第一阻挡层24。第一阻挡层24用于阻挡水汽、氧气等进入有机发光层23,避免有机发光层23的金属与水汽、氧气等发生反应,进而避免保护器件性能下降。

[0034] 步骤S104:在薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层,以使得柔性显示面板弯曲时,非显示区域的薄膜晶体管器件层为中性层。

[0035] 对应于图2的步骤S203,在薄膜晶体管器件层22的非显示区域222上形成预定厚度的补偿层25,以使得柔性显示面板弯曲时非显示区域222的薄膜晶体管器件层22为中性层。

[0036] 根据材料弯曲理论可知,材料在弯曲过程中,外层受拉伸,内层受挤压,在其断面上必然存在一个既不受拉,也不受压的过渡层,该过渡层即称为材料的中性层。中性层的切向应力几乎为零,并且中性层在弯曲过程中的长度和弯曲前一致。

[0037] 其中,中性层在材料中的位置受板材厚度、力学性能、相对弯曲半径等因素影响。因此,本实施方式中,通过控制补偿层25的厚度,以控制柔性显示面板在非显示区域的厚度,从而可以控制柔性显示面板弯曲时非显示区域的中性层落在非显示区域的薄膜晶体管器件层22,即在柔性显示面板弯曲时使得非显示区域222的薄膜晶体管器件层22为中性层,由此可以使得非显示区域222的薄膜晶体管器件层22既不受拉伸力也不受压缩力,使其在弯曲过程的长度和弯曲前一致,从而可以大大降低位于非显示区域222的薄膜晶体管器件层22发生断裂的几率。

[0038] 其中,所述预定厚度为能够使得非显示区域的薄膜晶体管器件层为中性层的厚度,该厚度可以根据实验取得。根据材料弯曲理论,在实验过程中,可通过改变补偿层的厚度以改变柔性显示面板在非显示区域的中性层位置,直至使得中性层落在非显示区域的薄膜晶体管器件层。因此,经过有限次的实验可以确定补偿层的所述预定厚度。

[0039] 其中,可以理解的是,可以通过控制第一阻挡层24的厚度以在柔性显示面板弯曲时使得柔性显示面板在显示区域的中性层落在薄膜晶体管器件层22和有机发光层23,即使得显示区域221的薄膜晶体管器件层22和有机发光层23为中性层,从而可以减小显示区域的薄膜晶体管器件层和有机发光层发生断裂的几率。第一阻挡层24的厚度同样可以根据有限次实验取得。

[0040] 其中,步骤S103和步骤S104可以是同时进行,也可以先进性步骤S103,再进行步骤S104,或者先进性步骤S104,再进行步骤S103,对两个步骤的先后顺序不做限定。

[0041] 在本发明一实施方式中,在薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层的步骤具体包括:在薄膜晶体管器件层的非显示区域上涂布预定厚度的紫外光固化胶(UV胶)。即补偿层25为紫外光固化胶形成。在另一实施方式中,补偿层25也可以是塔菲(tuffy)胶形成,或者还可以是氮化硅材料形成。

[0042] 参阅图3,图3是本发明柔性显示面板的制造方法另一实施方式的流程图,其中图中为各步骤形成的结构示意。如图3所示,与上述实施方式主要不同的是,在步骤S301中,在柔性基板21上形成第二阻挡层26,之后在第二阻挡层26上形成薄膜晶体管器件层22,即在柔性基板21上形成薄膜晶体管器件层22之前,先在柔性基板21上形成第二阻挡层26。第二阻挡层26用于阻挡水汽、氧气等进入薄膜晶体管器件层22和有机发光层23。

[0043] 其中,第二阻挡层26可以是氮化硅层,也可以是有机层,有机层例如可以是亚克力

形成。

[0044] 在步骤302中,在薄膜晶体管器件层22的显示区域221上形成有机发光层23,之后在有机发光层23上依次形成第一氮化硅层241、第一有机层242、第二氮化硅层243、第二有机层244、第三氮化硅层245以及第三有机层246,以形成所述第一阻挡层24。即本实施方式的第一阻挡层24包括第一氮化硅层241、第一有机层242、第二氮化硅层243、第二有机层244、第三氮化硅层245以及第三有机层246。

[0045] 其中,第一有机层242、第二有机层244以及第三有机层246可以是亚克力层。

[0046] 在其他实施方式中,第一阻挡层24可以仅是一层氮化硅层,或者仅是一层有机层,或者还可以是一层氮化硅层和一层有机层的组合,或者是两个氮化硅层之间夹一层有机层的组合等等。

[0047] 在步骤S303中,在薄膜晶体管器件层22的非显示区域222上形成预定厚度的补偿层25。

[0048] 参阅图4,本发明柔性显示面板一实施方式中,柔性显示面板包括柔性基板21以及依次形成在柔性基板21上的薄膜晶体管器件层22、有机发光层23以及第一阻挡层24。

[0049] 柔性基板例如可以是聚酰亚胺(P1)材料形成的基板。薄膜晶体管器件层即用于形成薄膜晶体管开关的膜层。其中,通过第一阻挡层24可以阻挡水汽、氧气等进入有机发光层23,避免有机发光层23的金属与水汽、氧气等发生反应,进而避免保护器件性能下降。

[0050] 其中,薄膜晶体管器件层22包括显示区域221和非显示区域222。有机发光层23和第一阻挡层24位于薄膜晶体管器件层22的显示区域221上。薄膜晶体管器件层22的非显示区域222上形成有预定厚度的补偿层25,以使得柔性显示面板弯曲时,非显示区域222的薄膜晶体管器件层22为中性层。

[0051] 其中,补偿层25例如可以是紫外光固化胶层,或者塔菲(tuffy)胶层,或者还可以是氮化硅层等。

[0052] 根据材料弯曲理论可知,材料在弯曲过程中,外层受拉伸,内层受挤压,在其断面上必然存在一个既不受拉,也不受压的过渡层,该过渡层即称为材料的中性层。中性层的切向应力几乎为零,并且中性层在弯曲过程中的长度和弯曲前一致。

[0053] 其中,中性层在材料中的位置受板材厚度、力学性能、相对弯曲半径等因素影响。因此,本实施方式的柔性显示面板,可以通过控制补偿层25的厚度,以控制柔性显示面板在非显示区域的厚度,从而可以控制柔性显示面板弯曲时非显示区域的中性层落在非显示区域的薄膜晶体管器件层22,即在柔性显示面板弯曲时使得非显示区域的薄膜晶体管器件层22为中性层,由此可以使得非显示区域222的薄膜晶体管器件层22既不受拉伸力也不受压缩力,使其在弯曲过程的长度和弯曲前一致,从而可以大大降低非显示区域222的薄膜晶体管器件层22发生断裂的几率。

[0054] 其中,所述预定厚度为能够使得非显示区域的薄膜晶体管器件层为中性层的厚度,该厚度可以根据实验取得。根据材料弯曲理论,在实验过程中,可通过改变补偿层的厚度以改变柔性显示面板在非显示区域的中性层位置,直至使得中性层落在非显示区域的薄膜晶体管器件层。因此,经过有限次的实验可以确定补偿层的所述预定厚度。

[0055] 参阅图5,在本发明柔性显示面板另一实施方式中,柔性显示面板进一步包括位于柔性基板21和薄膜晶体管器件层22之间的第二阻挡层26。第二阻挡层26可以是氮化硅层,

也可以是有机层,有机层例如可以是亚克力形成。

[0056] 通过第二阻挡层26的作用,可以进一步防止水汽、氧气等从柔性基板21一侧进入薄膜晶体管器件层22和有机发光层23。

[0057] 本实施方式中,第一阻挡层24包括依次形成在有机发光层23上的第一氮化硅层241、第一有机层242、第二氮化硅层243、第二有机层244、第三氮化硅层245以及第三有机层246。

[0058] 其中,第一有机层242、第二有机层244以及第三有机层246可以是亚克力层。

[0059] 在其他实施方式中,第一阻挡层24可以仅是氮化硅层,或者仅是有机层,或者还可以是一层氮化硅层和一层有机层的组合。

[0060] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

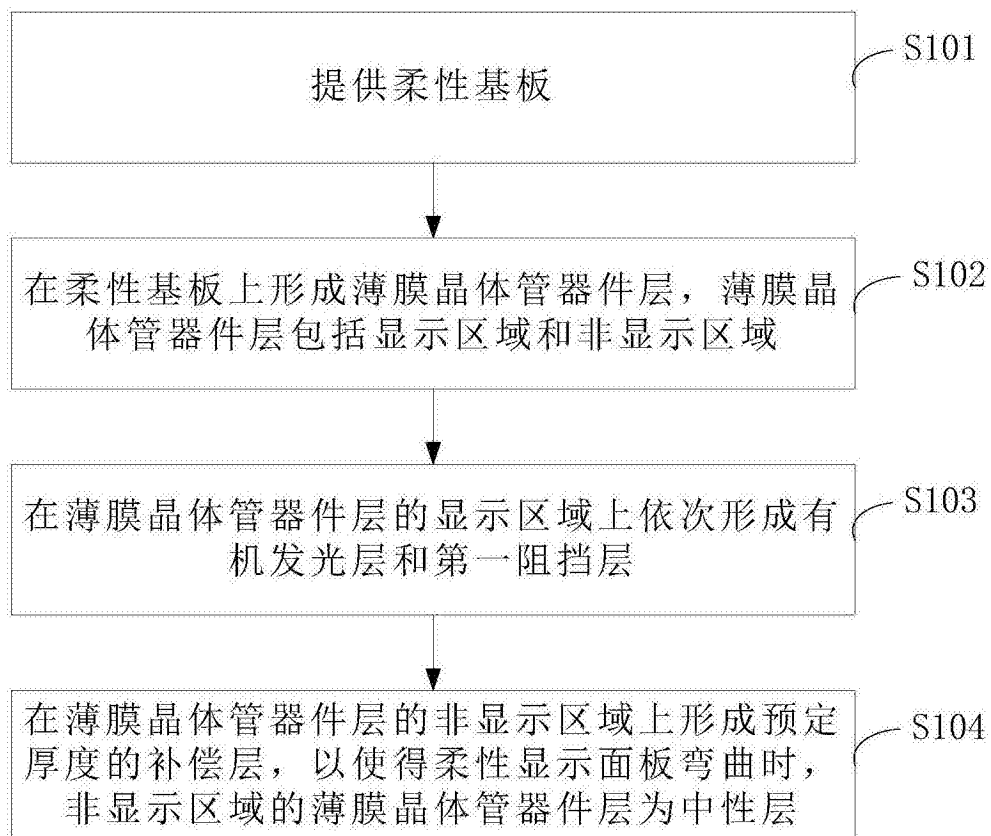


图1

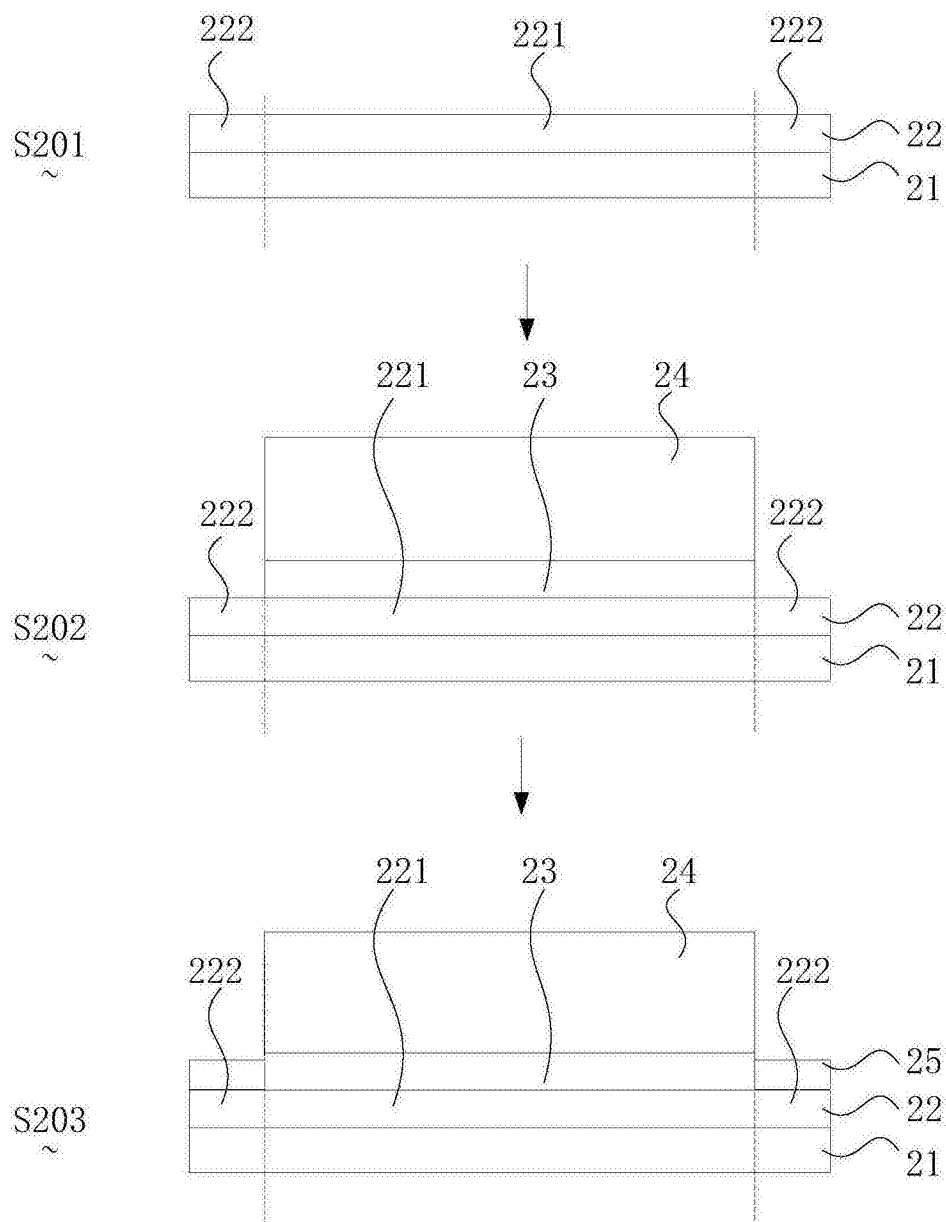


图2

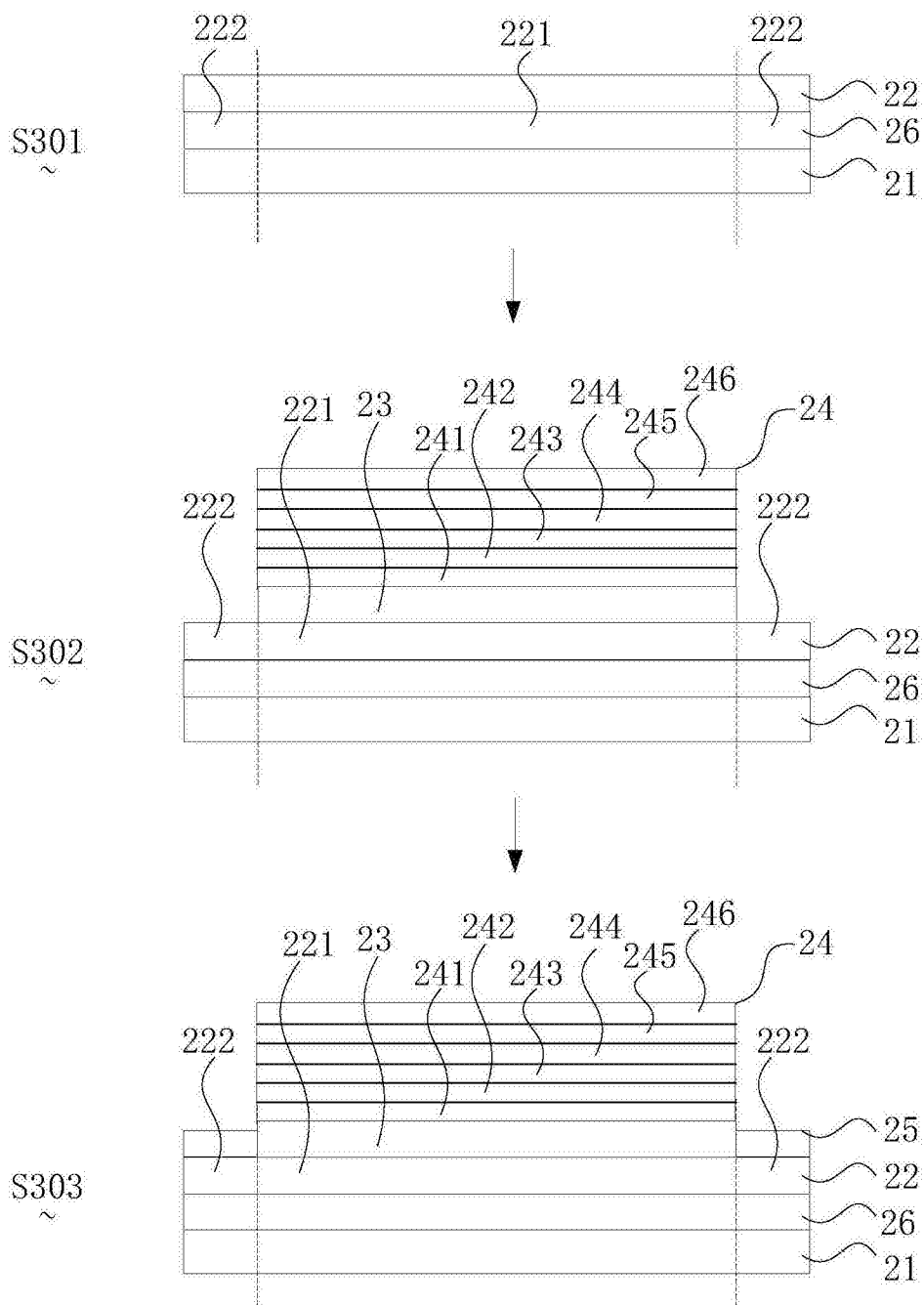


图3

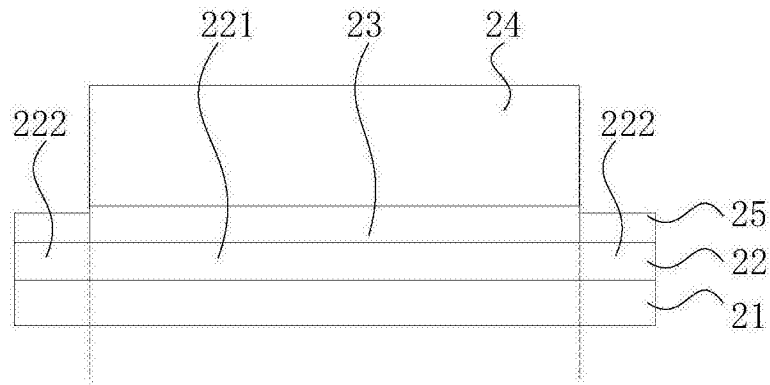


图4

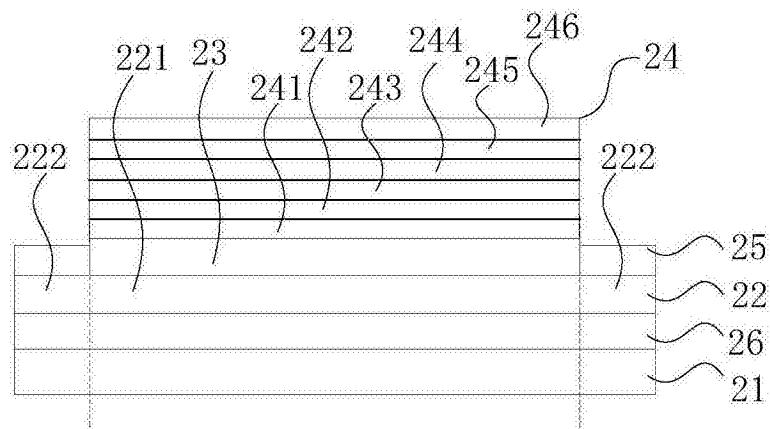


图5

专利名称(译)	一种柔性显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN106876410A	公开(公告)日	2017-06-20
申请号	CN201710103442.2	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	谢思		
发明人	谢思		
IPC分类号	H01L27/12 H01L21/77 H01L27/02		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L21/77 H01L27/0203 H01L27/1259		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性显示面板及其制造方法，所述方法包括：提供柔性基板；在所述柔性基板上形成薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层包括显示区域和非显示区域；在所述薄膜晶体管器件层的显示区域上依次形成有机发光层和第一阻挡层；在所述薄膜晶体管器件层的非显示区域上形成预定厚度的补偿层，以使得所述柔性显示面板弯曲时，所述非显示区域的所述薄膜晶体管器件层为中性层。通过上述方式，可以减少位于非显示区域的薄膜晶体管器件层发生断裂的几率。

