



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108878486 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810671717.7

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 赵梦 马伟欣

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司

公司 11438

代理人 袁礼君 王卫忠

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

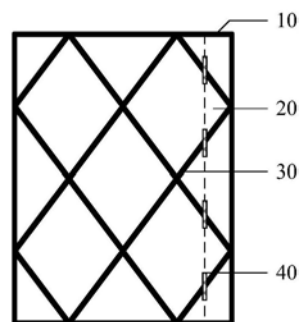
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本公开提供一种显示基板及其制备方法、显示装置,涉及显示技术领域。该显示基板包括柔性衬底、位于所述柔性衬底上的多个像素岛、位于相邻所述像素岛之间的槽孔、以及用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线;所述像素岛内设有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线;所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。本公开可改善OLED显示基板的拉伸性能和弯折性能,从而能够实现可弯折OLED显示基板。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括柔性衬底、位于所述柔性衬底上的多个像素岛、位于相邻所述像素岛之间的槽孔、以及用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线;

所述像素岛内设有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线;所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述岛间连接线跨接在所述槽孔上方或容纳在所述槽孔中。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述岛间连接线包括可拉伸导线,所述可拉伸导线由柔性材料制成或者具有弯曲形状。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述像素岛的形状包括圆形或者多边形,所述多边形包括三角形、菱形、矩形中的任一种,所述像素岛内包括多个子像素。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括位于所述岛间连接线靠近所述柔性衬底一侧的绝缘层,且所述岛间连接线通过位于所述绝缘层中的过孔与所述薄膜晶体管电连接。

6. 根据权利要求5所述的显示基板,其特征在于,所述绝缘层为有机绝缘层,所述槽孔贯穿于所述柔性衬底与所述有机绝缘层之间的膜层。

7. 根据权利要求5所述的显示基板,其特征在于,所述绝缘层为无机绝缘层,所述槽孔贯穿于所述柔性衬底与所述岛间连接线之间的膜层。

8. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括位于所述槽孔内部的有机绝缘材料。

9. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述薄膜晶体管包括源极和漏极,所述岛间连接线与所述源极和所述漏极位于不同层。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的显示基板。

11. 一种显示基板的制备方法,其特征在于,包括:

在柔性衬底上形成多个像素岛以及位于相邻所述像素岛之间的槽孔,所述像素岛内设有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线;

在对应所述槽孔的位置形成用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线,所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述岛间连接线跨接在所述槽孔上方或容纳在所述槽孔中。

显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机电致发光二极管)凭借其低功耗、广视角、超薄化、高色饱和度、以及可实现柔性化等优势而逐渐成为显示领域的主流产品,其已经广泛应用于智能手机、平板电脑、显示器和电视等终端产品。

[0003] OLED显示基板的其中一个优势就是可以实现柔性化,其通过将OLED器件制作在柔性衬底上,便可实现可弯曲的显示设备。但随着可穿戴设备的日渐流行,其对于OLED柔性面板的拉伸性能提出了更高的要求。由于OLED显示基板的每个像素都配有单独的驱动电路,这就导致其不仅像素密度较高,而且布线也较为密集,因此实现可拉伸型OLED显示基板的难度也相对较大。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本公开的目的在于提供一种显示基板及其制备方法、显示装置,以用于解决OLED显示基板的拉伸性能难以提高而影响其弯折性能的问题。

[0006] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开的实践而习得。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供一种显示基板,包括柔性衬底、位于所述柔性衬底上的多个像素岛、位于相邻所述像素岛之间的槽孔、以及用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线;所述像素岛内设有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线;所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。

[0008] 本公开的一种示例性实施例中,所述岛间连接线跨接在所述槽孔上方或容纳在所述槽孔中。

[0009] 本公开的一种示例性实施例中,所述岛间连接线包括可拉伸导线,所述可拉伸导线由柔性材料制成或者具有弯曲形状。

[0010] 本公开的一种示例性实施例中,所述像素岛的形状包括圆形或者多边形,所述多边形包括三角形、菱形、矩形中的任一种,所述像素岛内包括多个子像素。

[0011] 本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括位于所述岛间连接线靠近所述柔性衬底一侧的绝缘层,且所述岛间连接线通过位于所述绝缘层中的过孔与所述薄膜晶体管电连接。

[0012] 本公开的一种示例性实施例中,所述绝缘层为有机绝缘层,所述槽孔贯穿于所述柔性衬底与所述有机绝缘层之间的膜层。

[0013] 本公开的一种示例性实施例中,所述绝缘层为无机绝缘层,所述槽孔贯穿于所述

柔性衬底与所述岛间连接线之间的膜层。

[0014] 本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括位于所述槽孔内部的有机绝缘材料。

[0015] 本公开的一种示例性实施例中,所述薄膜晶体管包括源极和漏极,所述岛间连接线与所述源极和所述漏极位于不同层。

[0016] 根据本公开的一个方面,提供一种显示装置,包括上述的显示基板。

[0017] 根据本公开的一个方面,提供一种显示基板的制备方法,包括:在柔性衬底上形成多个像素岛以及位于相邻所述像素岛之间的槽孔,所述像素岛内设有薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线;在对应所述槽孔的位置形成用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线,所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。

[0018] 本公开示例性实施方式所提供的显示基板及其制备方法、显示装置,通过设置槽孔以将像素区域分割为多个像素岛,并借助于对应槽孔设置的岛间连接线实现相邻像素岛之间的信号连通,这样即可在保证信号连通的条件下有效的改善显示基板的拉伸性能和弯折性能,以便于实现可弯折OLED显示基板。

[0019] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0020] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1示意性示出本公开示例性实施例中显示基板的平面分布图;

[0022] 图2示意性示出本公开示例性实施例中显示基板的结构示意图一;

[0023] 图3示意性示出本公开示例性实施例中岛间连接线的形状示意图一;

[0024] 图4示意性示出本公开示例性实施例中岛间连接线的形状示意图二;

[0025] 图5示意性示出本公开示例性实施例中岛间连接线的形状示意图三;

[0026] 图6示意性示出本公开示例性实施例中显示基板的结构示意图二;

[0027] 图7示意性示出本公开示例性实施例中薄膜晶体管的结构示意图;

[0028] 图8示意性示出本公开示例性实施例中显示基板的制备方法流程图;

[0029] 图9至图11示意性示出本公开示例性实施例中显示基板的制备过程示意图。

具体实施方式

[0030] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。

[0031] 此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。

[0032] 本示例实施方式提供了一种显示基板,可应用于可弯折OLED显示器。如图1所示,该显示基板可以包括柔性衬底10、位于柔性衬底10上的多个像素岛20、位于相邻像素岛20之间的槽孔30、以及用于连通相邻像素岛20的岛间连接线40。

[0033] 图2示意性示出了显示基板的截面结构图。根据图2可知,所述像素岛20内设有薄膜晶体管200以及与该薄膜晶体管200电连接的信号线,例如扫描信号线、数据信号线、和/或电源信号线等;应理解,岛内各种信号线的连接方式可以根据需要采用各种现有技术的连接方式,本发明对此不作限制。岛间连接线40可以将相邻像素岛20的信号线电连接,以实现相邻像素岛20之间的信号连通,其例如可以包括将相邻像素岛20的扫描信号线电连接的第一岛间连接线、将相邻像素岛20的数据信号线电连接的第二岛间连接线、和/或将相邻像素岛20的电源信号线电连接的第三岛间连接线等。

[0034] 需要说明的是:所述像素岛20实际上是指像素群组,即以若干个子像素为一群组,相邻像素群组之间的信号连通可以借助于岛间连接线40来实现。其中,每个像素岛20中可以包括一个或多个子像素,本实施例对此不作具体限定。

[0035] 具体而言,以岛间连接线40连接相邻像素岛20的扫描信号线为例,同一像素岛20内可以包括多个子像素,该多个子像素中的薄膜晶体管例如控制晶体管均与扫描信号线电连接,由于相邻像素岛20间设有槽孔30以将位于槽孔30两侧的像素岛20隔断,因此相邻像素岛20之间的扫描信号线是相互独立的,此时通过设置与该相邻像素岛20中的两个扫描信号线均电连接的岛间连接线40,即可实现相邻像素岛20的信号连通。需要说明的是,由于控制晶体管的栅极与扫描信号线电连接,其在制备过程中是通过同一次构图工艺形成的一体结构,因此岛间连接线40将相邻像素岛20中的扫描信号线电连接,可以通过岛间连接线40将相邻像素岛20中的控制晶体管的栅极电连接的方式来实现,或者说栅极与扫描信号线原本就是一体结构,因此与栅极电连接和与扫描信号线电连接是等效的。应当理解的是,虽然图2是以每个像素岛20中包含一个子像素为例绘示的,但在实际生产中每个像素岛20中可以包括两个或多个子像素,并不以图示的结构为限。此外,岛间连接线40与相邻像素岛20的数据信号线或其它信号线的电连接方式与上述扫描信号线的电连接方式类似,这里不再赘述。

[0036] 本公开示例性实施方式所提供的显示基板,通过设置槽孔30以将像素区域分割为多个像素岛20,并借助于对应槽孔30设置的岛间连接线40实现相邻像素岛20之间的信号连通,这样即可在保证信号连通的条件下有效的改善显示基板的拉伸性能和弯折性能,以便于实现可弯折OLED显示基板。

[0037] 其中,所述岛间连接线40可以容纳在槽孔30中或者跨接在槽孔30上方。具体而言,各个像素岛20内的信号线采用正常走线方式即可,相邻像素岛20间的信号线即岛间连接线40需要在槽孔30内部或者槽孔30上方走线,以实现相邻两像素岛20的信号线连通。

[0038] 需要说明的是:虽然图2是以岛间连接线40跨接在槽孔30上方为例进行说明的,但岛间连接线40容纳于槽孔30内部的方式本领域技术人员均能领会,这里不再赘述。

[0039] 下面以扫描信号为例对OLED显示器的信号加载方式进行示例性的说明。具体的,在OLED显示器工作时,扫描信号可以通过级联的GOA单元依次加载至各行子像素对应的扫描信号线。其中,对于每一级扫描信号而言,一方面由于像素岛20内的扫描信号线正常走线,即像素岛20内的同一行子像素连接至同一岛内扫描信号线,因此扫描信号通过该岛内

扫描信号线加载即可,另一方面,由于像素岛20间的扫描信号线即岛间连接线40通过跨接的方式与相邻的两个像素岛20的岛内扫描信号线电连接,而该两个像素岛20的岛内扫描信号线在毗邻的槽孔30位置处断开,因此扫描信号自一像素岛20传输到该位置后便会通过岛间连接线40进一步传输至另一像素岛20,再按照上述方式连续传输直至完成本级的扫描信号加载。

[0040] 本示例实施方式中,所述像素岛20的形状可以包括圆形或者例如三角形、菱形、矩形等多边形中的任一种,且不以此为限。

[0041] 本示例实施方式中,所述岛间连接线40可以采用可拉伸导线,例如由柔性材料制成的导线和/或具有弯曲形状的导线。可选的,所述岛间连接线40可以采用柔性导线,例如由银纳米线、碳纳米管、或者有机导电材料等柔性材料形成的导线。该柔性导线具有良好的拉伸性能,可在显示基板弯曲时保证线路的有效连接。

[0042] 可选的,所述岛间连接线40也可以采用曲线形或者折线形导线,例如图3所示的马蹄形、图4所示的波浪形、或者图5所示的锯齿形,该导线可以是金属导线。由于金属导线的可拉伸性不及柔性导线,若将其设置为直线形结构会影响显示基板的整体拉伸性能,因此这里将其设置为曲线形结构或者折线形结构,便可以改善金属导线的拉伸性能,以在显示基板弯曲时保证线路的有效连接。

[0043] 需要说明的是:以上两种实施方式可以单独使用,但也可以结合使用。即:岛间连接线40可以采用直线形的柔性导线,曲线形/折线形的金属导线,或者曲线形/折线形的柔性导线。只要是能够改善岛间连接线40的可拉伸性能即可,其它不作具体限定。

[0044] 本示例实施方式中,如图6所示,所述显示基板还可以包括位于衬底基板10上方的缓冲层50,以及位于岛间连接线40靠近衬底基板10一侧的绝缘层60,该岛间连接线40可以通过位于绝缘层60中的第一过孔600与薄膜晶体管200电连接。

[0045] 在一个实施例中,该绝缘层60可以为有机绝缘层,此时槽孔30可以贯穿于柔性衬底10与该绝缘层60之间的膜层。由于有机材料具有良好的拉伸性能,因此将该绝缘层60设计为有机绝缘层有利于提升显示基板的拉伸性能。

[0046] 在另一实施例中,该绝缘层60也可以为无机绝缘层,此时槽孔30可以贯穿于柔性衬底10与岛间连接线40之间的膜层。由于无机材料的拉伸性能不及有机材料,因此本实施例可使槽孔30贯穿至该无机绝缘层中,即在该无机绝缘层中也打孔,从而有利于提升显示基板的拉伸性能。

[0047] 更进一步的,所述显示基板还可以包括填充于槽孔30内部的有机绝缘材料300;其中,该有机绝缘材料300的底部可与柔性衬底10接触,该有机绝缘材料300的顶部可与绝缘层60接触甚至穿透该绝缘层600。由于有机绝缘材料300具有良好的可拉伸性,因此不会影响显示基板整体拉伸性能。通过曝光显影步骤,去掉槽孔30内的其他材料,只留下弹性的有机绝缘材料300在槽孔30中形成深沟,使得岛间连接线始终保持在槽孔30中的深沟里面。

[0048] 示例的,如图7所示,所述薄膜晶体管200可以包括位于缓冲层50上的半导体有源层201,位于半导体有源层201上的栅绝缘层202,位于栅绝缘层202上方的栅极203,位于栅极203上方的层间绝缘层204,以及位于层间绝缘层上方204且通过第二过孔205和第三过孔206分别与半导体有源层201电连接的源极207和漏极208。其中,所述岛间连接线40位于层间绝缘层204背离柔性衬底10的一侧且与源极207和漏极208位于不同层。

[0049] 基于上述结构,本示例实施方式所提供的显示基板可将像素区域分割成多个像素岛20,像素岛20内正常走线,像素岛20间在形成源漏金属层之前不走线、在形成源漏金属层之后才设置岛间连接线40,这种结构不仅能够获得良好的可拉伸性能,而且布线便于排版。

[0050] 需要说明的是:本示例实施方式所提供的显示基板可以采用图2所述的单栅晶体管结构,或者图6所示的双栅晶体管结构,这里对此不作限定。

[0051] 本示例实施方式还提供了一种显示基板的制备方法,如图8所示,该制备方法可以包括:

[0052] S1、在柔性衬底10上形成多个像素岛20以及位于相邻像素岛20之间的槽孔30,所述像素岛20内设有薄膜晶体管200以及与薄膜晶体管200电连接的信号线;

[0053] S2、在对应槽孔30的位置形成用于连通相邻像素岛20的岛间连接线40,所述岛间连接线40将相邻像素岛20的信号线电连接。

[0054] 本公开示例性实施方式所提供的显示基板的制备方法,通过设置槽孔30以将像素区域分割为多个像素岛20,并借助于岛间连接线40实现相邻像素岛20之间的信号连通,其中,岛间连接线40可以容纳在槽孔30内,槽孔30内通过填充弹性的有机材料形成深沟,使得岛间连接线40始终保持在深沟中,或者,岛间连接线40也可以跨接在槽孔30上方,这样即可在保证信号连通的条件下有效的改善显示基板的拉伸性能和弯折性能,以便于实现可弯折OLED显示基板。

[0055] 下面结合附图对所述显示基板的制备方法进行示例性的描述。

[0056] 首先,参考图9所示,根据预先设计的像素岛20的分割方式在柔性衬底10上依次形成缓冲层50,薄膜晶体管200的遮光层、半导体有源层201、栅绝缘层202、栅极203、层间绝缘层204,以及信号线,例如扫描信号线;其中,像素岛20内的信号线正常走线,像素岛20间对应的待形成的槽孔30区域不形成信号线。

[0057] 然后,参考图10所示,在层间绝缘层204和栅绝缘层202、以及缓冲层50中形成槽孔30,以将各个像素岛20分割开来;同时在层间绝缘层204和栅绝缘层202中形成第二过孔205和第三过孔206,以用于为薄膜晶体管200的源极207和漏极208的制备提供基础。其中,槽孔30的底部也可以仅达到缓冲层50的上方,但较深的槽孔30更有利于提升显示基板的弯曲性能。

[0058] 接着,参考图11所示,在槽孔30中填充有机绝缘材料300例如PI或者PDMS等具有良好拉伸性能并可进行光刻工艺的材料,曝光显影去除其他材料,只留下有机绝缘材料。在第二过孔205和第三过孔206中分别形成源极207和漏极208,至此即可形成像素岛20的基本结构。需要说明的是:本实施例也可以先形成槽孔30并填充有机绝缘材料300,再形成第二过孔205和第三过孔206并制备源极207和漏极208,反之亦可。

[0059] 最后,参考图2所示,在像素岛20上方形成绝缘层60例如有机绝缘层以及位于该绝缘层60中的第一过孔600,并在有机绝缘层60上方形成通过该第一过孔600与薄膜晶体管200电连接的岛间连接线40,例如与扫描信号线电连接的第一岛间连接线,与数据信号线电连接的第二岛间连接线,和/或与电源信号线电连接的第三岛间连接线,该岛间连接线40即可实现相邻像素岛20间的信号连通。

[0060] 本示例实施方式还提供了一种显示装置,包括上述的显示基板。该显示装置具有良好的拉伸性能,可应用于柔性显示设备,尤其适用于可穿戴设备。

[0061] 应当注意,尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0062] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0063] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

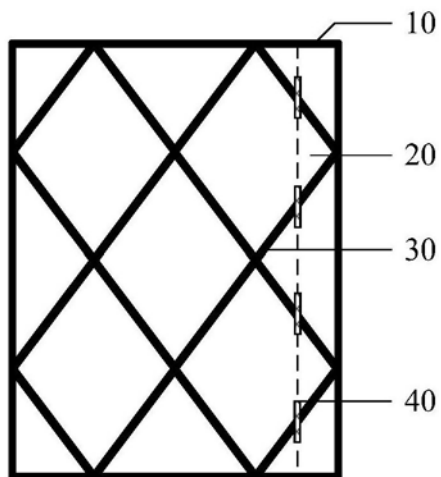


图1

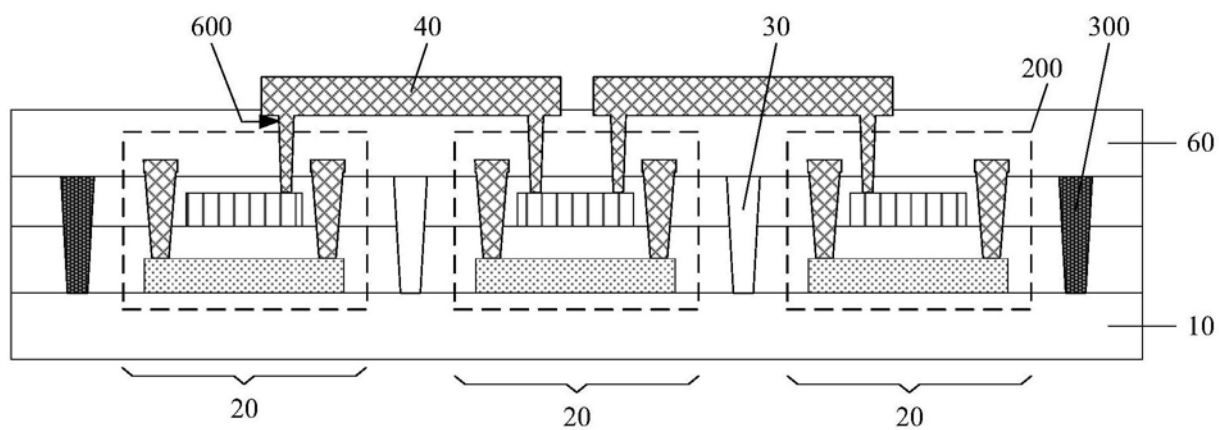


图2

40

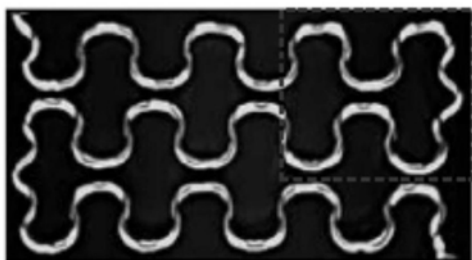


图3

40

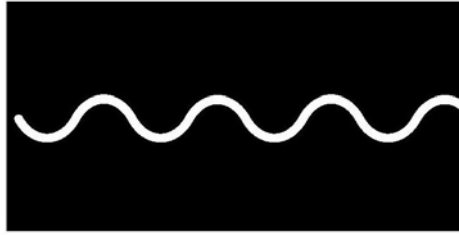


图4

40

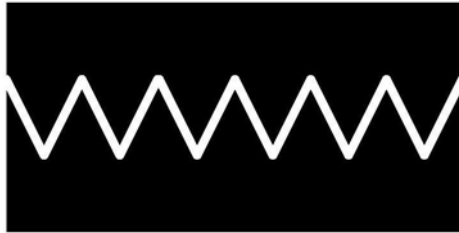


图5

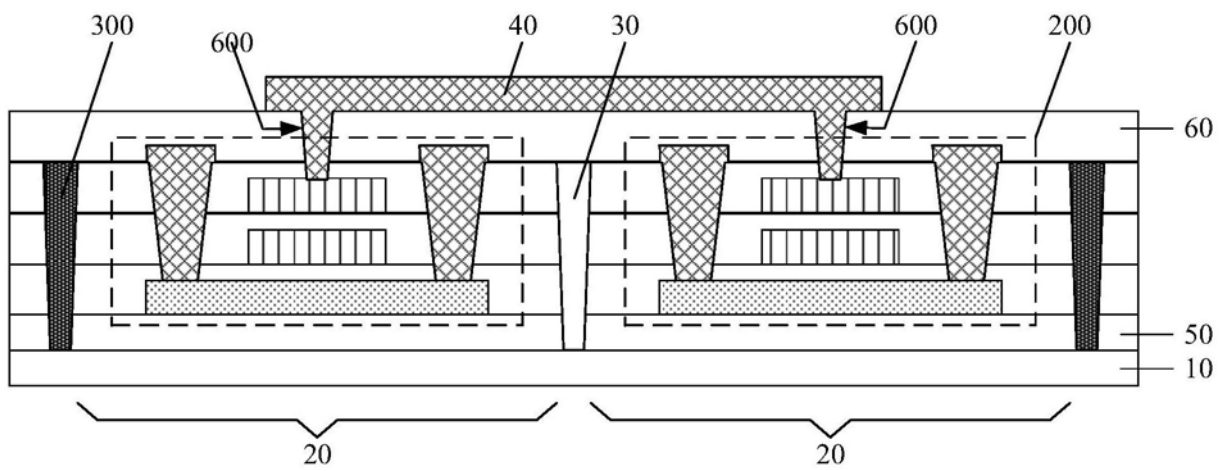


图6

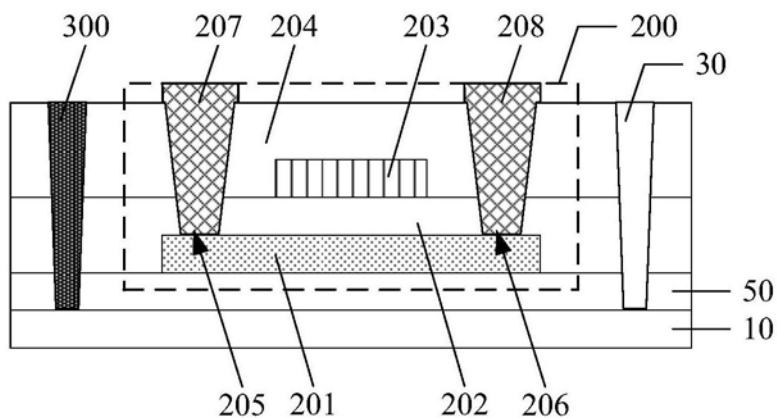


图7

在柔性衬底10上形成多个像素岛20以及位于相邻像素岛20之间的槽孔30，所述像素岛20内设有薄膜晶体管200以及与薄膜晶体管200电连接的信号线

S1

在对应槽孔30的位置形成用于连通相邻像素岛20的岛间连接线40，所述岛间连接线40将相邻像素岛20的信号线电连接

S2

图8

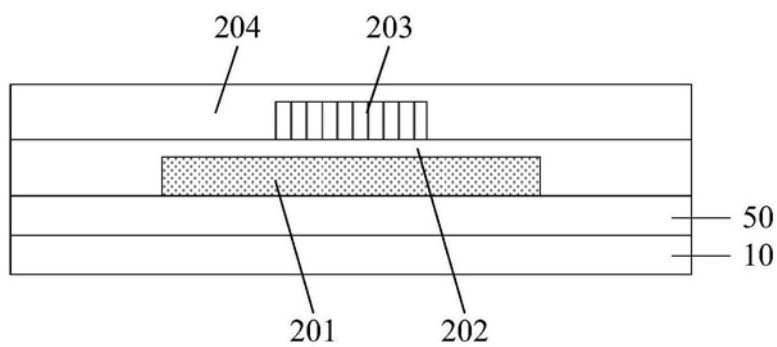


图9

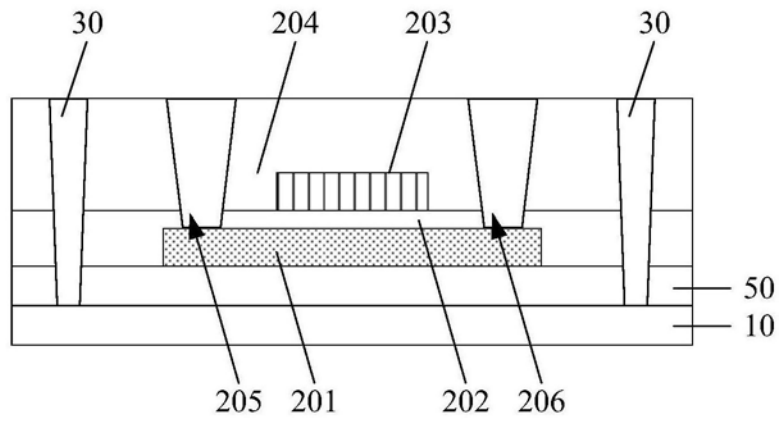


图10

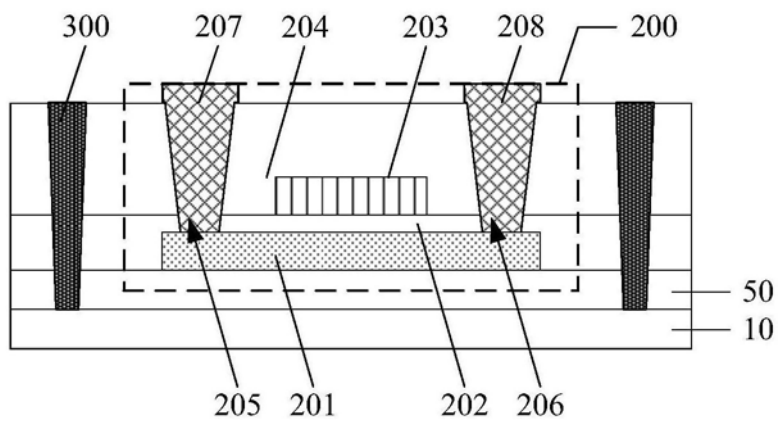


图11

专利名称(译)	显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108878486A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810671717.7	申请日	2018-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	赵梦 马伟欣		
发明人	赵梦 马伟欣		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L2227/323		
代理人(译)	袁礼君 王卫忠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供一种显示基板及其制备方法、显示装置，涉及显示技术领域。该显示基板包括柔性衬底、位于所述柔性衬底上的多个像素岛、位于相邻所述像素岛之间的槽孔、以及用于连通相邻所述像素岛的岛间连接线；所述像素岛内设有一薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管电连接的信号线；所述岛间连接线将相邻所述像素岛的所述信号线电连接。本公开可改善OLED显示基板的拉伸性能和弯折性能，从而能够实现可弯折OLED显示基板。

