



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065577 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810827039.9

(22)申请日 2018.07.25

(71)申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路6999号

(72)发明人 何水 李杰良 袁永

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

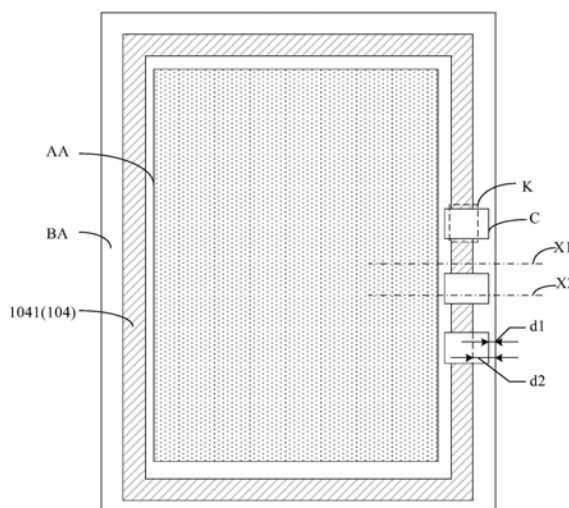
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

柔性显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性显示面板和显示装置。柔性显示面板包括显示区和非显示区;衬底基板;阵列层位于衬底基板之上;显示器件层位于阵列层远离衬底基板的一侧,包括多个发光器件;挡墙位于阵列层远离衬底基板的一侧,且位于非显示区,挡墙包括第一挡墙;封装结构位于显示器件层及挡墙远离阵列层的一侧,封装结构包括至少一个有机封装层和至少一个无机封装层;阵列层包括位于非显示区的凹槽,凹槽包括位于阵列层远离衬底基板一侧表面上的槽口,第一挡墙包括至少一个断口,断口与凹槽一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或填在凹槽中。本发明能够提升柔性显示面板耐弯折性能。



1. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括显示区和包围所述显示区的非显示区;所述柔性显示面板包括:

衬底基板;

阵列层,位于所述衬底基板之上;

显示器件层,位于所述阵列层远离所述衬底基板的一侧,且位于所述显示区,所述显示器件层包括多个发光器件;

挡墙,位于所述阵列层远离所述衬底基板的一侧,且位于所述非显示区,所述挡墙包括围绕所述显示区设置的第一挡墙;

封装结构,位于所述显示器件层及所述挡墙远离所述阵列层的一侧,且覆盖所述显示器件层,所述封装结构包括至少一个有机封装层和至少一个位于所述有机封装层远离所述显示器件层一侧的无机封装层;

所述阵列层包括位于所述非显示区的凹槽,所述凹槽包括位于所述阵列层远离所述衬底基板一侧表面上的槽口,所述第一挡墙包括至少一个断口,所述断口与所述凹槽一一对应交叠,所述有机封装层截止于所述第一挡墙朝向所述显示区的一侧或填在所述凹槽中。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述断口在所述衬底基板上的正投影位于所述凹槽在所述衬底基板上的正投影投影内。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述衬底基板包括第一有机衬底层,所述凹槽暴露所述第一有机衬底层,所述有机封装层通过所述凹槽与所述第一有机衬底层接触。

4. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述挡墙还包括围绕所述显示区设置的第二挡墙,所述第二挡墙位于所述第一挡墙远离所述显示区一侧,所述第二挡墙与所述第一挡墙之间具有间隙。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述柔性显示面板包括弯折区,所述弯折区具有沿第一方向延伸的弯折轴,所述弯折轴与所述显示区的边缘相交且与所述柔性显示面板所在的平面平行;所述凹槽位于所述弯折区。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,

在所述第一方向上,所述凹槽的长度大于所述断口的宽度。

7. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,

在所述弯折区:多个所述凹槽间隔设置。

8. 根据权利要求7所述的柔性显示面板,其特征在于,

任意相邻的两个所述凹槽之间的间距相同。

9. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述凹槽为条形凹槽,所述条形凹槽的延伸方向为所述第一方向。

10. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述凹槽到所述显示面板边缘的距离小于与该凹槽对应的所述断口到所述显示面板边缘的距离。

11. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述封装结构包括依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层；

所述第一无机封装层的边缘位于所述凹槽靠近所述显示区一侧，所述有机封装层的边缘位于所述第一挡墙靠近所述显示区一侧，或者位于所述凹槽内，所述第二无机封装层的边缘位于所述第一挡墙远离所述显示区一侧。

12. 根据权利要求2所述的柔性显示面板，其特征在于，

所述衬底基板具有隔离槽，在垂直于所述可弯折显示面板方向上，所述隔离槽贯通所述第一有机衬底层；

所述隔离槽位于所述凹槽远离所述显示区一侧。

13. 根据权利要求12所述的柔性显示面板，其特征在于，

所述隔离槽内填充有无机材料。

14. 根据权利要求13所述的柔性显示面板，其特征在于，

在垂直于所述显示面板的方向上，所述第一有机衬底层的两侧分别设置有第一无机层和第二无机层，所述第一无机层和所述第二无机层通过所述隔离槽接触。

15. 根据权利要求12所述的柔性显示面板，其特征在于，

所述衬底基板还包括位于所述衬底基板一侧表面且位于所述第一有机衬底层远离所述显示器件层一侧的第二有机衬底层，以及位于所述第一有机衬底层与所述第二有机衬底层之间的第三无机层，所述第二有机衬底层为整面结构。

16. 根据权利要求12所述的柔性显示面板，其特征在于，

所述隔离槽为围绕所述显示区设置的闭合图形。

17. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1至16任一项所述的柔性显示面板。

柔性显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种柔性显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 现有的显示装置技术中,显示面板主要分为液晶显示面板和有机自发光显示面板两种主流的技术。其中,液晶显示面板通过在像素电极和公共电极上施加电压,形成能够控制液晶分子偏转的电场,进而控制光线的透过实现显示面板的显示功能;有机自发光显示面板采用有机电致发光材料,当有电流通过有机电致发光材料时,发光材料就会发光,进而实现了显示面板的显示功能。

[0003] 有机发光显示面板具有自发光、超薄、高对比度、超广视角、低功率消耗、显示亮度高、色彩鲜艳,并且能够制作柔性显示等优点成为时下关注的重点。

[0004] 因此,提供一种耐弯折性好的柔性显示面板和显示装置,是本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种柔性显示面板和显示装置,解决了提升耐弯折性的技术问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供一种柔性显示面板,包括显示区和包围显示区的非显示区;柔性显示面板包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 阵列层,位于衬底基板之上;

[0009] 显示器件层,位于阵列层远离衬底基板的一侧,且位于显示区,显示器件层包括多个发光器件;

[0010] 挡墙,位于阵列层远离衬底基板的一侧,且位于非显示区,挡墙包括围绕显示区设置的第一挡墙;

[0011] 封装结构,位于显示器件层及挡墙远离阵列层的一侧,且覆盖显示器件层,封装结构包括至少一个有机封装层和至少一个位于有机封装层远离显示器件层一侧的无机封装层;

[0012] 阵列层包括位于非显示区的凹槽,凹槽包括位于阵列层远离衬底基板一侧表面上的槽口,第一挡墙包括至少一个断口,断口与凹槽一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或填在凹槽中。

[0013] 为了解决上述问题,本发明还提供一种显示装置,包括本发明提出的任意一种柔性显示面板。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供的柔性显示面板和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0015] 在柔性显示面板弯折时,第一挡墙上的断口的设置能够缓解第一挡墙承受的应力

作用,防止第一挡墙由于弯折而断裂,进而避免与第一挡墙接触的封装结构中的膜层产生裂纹导致封装失效。本发明中在阵列层上设置的凹槽与断口一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或者填在凹槽中,凹槽和第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构,在第一挡墙上设置断口提升耐弯折性能的同时也保证了对有机封装层的外延限制。凹槽设置在阵列层上,且凹槽内填充有机封装层的材料,有机封装层耐弯折性能好,在柔性显示面板弯折时,凹槽也能够缓解阵列层承受的弯折应力,提升耐弯折性能。另外,在制作有机封装层时,部分有机封装层会填充在凹槽内,与不设置凹槽时相比,有机封装层与第一挡墙接触的边界位置的高度会有所降低,在保证第一挡墙对有机封装层的外延限制的前提下,本发明可以适当的降低第一挡墙的高度,有利于柔性显示面板的减薄。

[0016] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0017] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0018] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0019] 图1为本发明实施例提供的柔性显示面板俯视示意图;

[0020] 图2为图1中切线X1位置处的柔性显示面板截面示意图;

[0021] 图3为图1中切线X2位置处的柔性显示面板截面示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的柔性显示面板一种可选实施方式膜层结构示意图;

[0023] 图5为图1中切线X2位置处的柔性显示面板一种可选实施方式截面示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的柔性显示面板一种可选实施方式示意图;

[0025] 图7为图6中切线X3位置处的截面示意图;

[0026] 图8为图6中切线X4位置处的截面示意图;

[0027] 图9为本发明实施例提供的柔性显示面板另一种可选实施方式示意图;

[0028] 图10为图1中切线X1位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0029] 图11为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0030] 图12为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0031] 图13为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0032] 图14为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0033] 图15为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图;

[0034] 图16为本发明实施例提供柔性显示面板另一种可选实施方式示意图;

[0035] 图17为本发明实施例提供柔性显示面板另一种可选实施方式截面示意图;

[0036] 图18为本发明实施例提供的显示装置示意图。

具体实施方式

[0037] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0038] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0039] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0040] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0041] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0042] 图1为本发明实施例提供的柔性显示面板俯视示意图。图2为图1中切线X1位置处的柔性显示面板截面示意图。图3为图1中切线X2位置处的柔性显示面板截面示意图。

[0043] 同时参考图1、图2和图3所示,柔性显示面板,包括显示区AA和包围显示区AA的非显示区BA。

[0044] 柔性显示面板包括:衬底基板101;阵列层102位于衬底基板101之上;显示器件层103位于阵列层102远离衬底基板101的一侧,且位于显示区AA,显示器件层103包括多个发光器件1031;挡墙104位于阵列层102远离衬底基板101的一侧,且位于非显示区BA,挡墙104包括围绕显示区AA设置的第一挡墙1041;封装结构105,位于显示器件层103及挡墙104远离阵列层102的一侧,且覆盖显示器件层103,封装结构105包括至少一个有机封装层Y和至少一个位于有机封装层Y远离显示器件层103一侧的无机封装层W。本发明中封装结构至少包括一个有机封装层和一个无机封装层,有机封装层自身柔性好,能够保证封装结构的柔性,无机封装层致密性比较高,能够有效阻隔水氧,无机封装层位于有机封装层远离显示层一侧,无机封装层能够防止水氧通过有机封装层进入显示层,同时有机封装层能够防止无机封装层由于弯折产生裂纹。

[0045] 阵列层102包括位于非显示区BA的凹槽C,凹槽C包括位于阵列层102远离衬底基板101一侧表面上的槽口C1,第一挡墙1041包括至少一个断口K,可以理解的,这里所说的断口K可以为贯穿第一挡墙1041的开口,并将第一挡墙1041截断,即第一挡墙1041在断口K处不连续。

[0046] 如图1所示,断口K与凹槽C一一对应交叠,也即在断口K的下方对应的阵列层102区域设置有凹槽C。如图2所示,在设置第一挡墙1041的位置,有机封装层Y截止于第一挡墙1041朝向显示区AA的一侧,或者如图3所示,在第一挡墙1041的断口K位置处,有机封装层Y填在凹槽C中。图1中凹槽C和断口K的位置和个数仅是示意性表示,不作为对本发明的限定。

[0047] 在柔性显示面板弯折时,围绕显示区设置的第一挡墙会承受比较大的应力作用,本发明中第一挡墙具有断口,断口相当于将第一挡墙隔断成不连续的结构,在弯折时断口的设置能够缓解第一挡墙承受的应力作用,防止第一挡墙由于弯折而断裂,进而避免与第一挡墙接触的封装结构中的膜层产生裂纹导致封装失效。本发明中在阵列层上设置凹槽,凹槽与断口一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或者填在凹槽中,凹槽和第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构,在第一挡墙上设置断口提升耐弯折性能的同时也保证了对有机封装层的外延限制。凹槽设置在阵列层上,且凹槽内填充有机封装层的材料,有机封装层耐弯折性能好,在柔性显示面板弯折时,凹槽也能够缓解阵列层承受的弯折应力,提升耐弯折性能。另外,在制作有机封装层时,部分有机封装层会填充在

凹槽内,与不设置凹槽时相比,有机封装层与第一挡墙接触的边界位置的高度会有所降低,在保证第一挡墙对有机封装层的外延限制的前提下,本发明可以适当的降低第一挡墙的高度,有利于柔性显示面板的减薄。此外,由于挡墙断口的设置可以为弯折提供路径,同时结合阵列层上设置凹槽,凹槽与断口一一对应交叠,进一步为弯折提供路径的同时,由于有机封装层部分填充于凹槽中,增加封装层与阵列层的结合能力,避免弯折时膜层分离,又可以延长水氧进入的路径,提高封装性能,还可以限制有机封装层向外扩展。再者,由于有机封装层相交于无机材料,弹性更好,更耐弯折,因此通过本实施例挡墙断口的设置可以为弯折提供路径,同时结合阵列层上设置凹槽,凹槽与断口一一对应交叠,并且有机封装层部分填充于凹槽中,可以提高显示面板的耐弯折性能。

[0048] 图4为本发明实施例提供的柔性显示面板一种可选实施方式膜层结构示意图。图4中仅示意出显示区内的部分结构,如图4所示,显示器件层103中的发光器件1031为有机发光器件。发光器件1031包括阳极a、发光层b和阴极c,仅以图4中顶发射的发光器件结构为例进行说明,在此结构中阳极a作为反射电极,通常采用金属材料制作,可以由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或者它们的混合物形成;发光层b可以包含红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层或白色发光层;阴极c为透明电极,可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟(In₂O₃)等材料;阳极a可以有效的将发光层b发射的光反射到出光侧,提高出光效率。阵列层102包括多个薄膜晶体管T,薄膜晶体管T作为可折叠显示面板中像素的开关器件。薄膜晶体管T包括有源层T1、源极T2、漏极T3和栅极T4,图4中仅以顶栅结构的薄膜晶体管T进行示例性表示,需要说明的是本发明中薄膜晶体管T也可以是底栅结构。发光器件1031中的阳极a与薄膜晶体管T的源极T2或者漏极T3电连接,图4中示意性表示阳极a与薄膜晶体管T的漏极T3电连接。

[0049] 进一步的,继续参考图1所示,断口K在衬底基板上的正投影位于凹槽C在衬底基板上的正投影投影内。也即在垂直于显示面板的方向上,断口K位于凹槽C的正上方。柔性显示面板制作过程中,凹槽位于阵列层,可以对制作阵列层的掩模板进行设计,在制作阵列层时同时非显示区形成本发明中的凹槽,或者在阵列层制作完成后,再对阵列层进行刻蚀形成凹槽。同样的,第一挡墙上的断口可以在第一挡墙制作过程中形成,或者也可以在第一挡墙制作完成后再对第一挡墙进行刻蚀形成断口。实际中位于非显示区的第一挡墙也可以复用阵列层中的膜层来制作,将断口设置在凹槽的正上方,保证在封装结构工艺制作之前,凹槽的槽口暴露在外,凹槽不被其他膜层填充,保证在后续制作有机封装层工艺中,凹槽被部分有机封装层填充。从而保证凹槽和第一挡墙共同作为对有机封装层进行外延限制的结构。

[0050] 具体的,阵列层包括延伸至非显示区中的缓冲层、栅极绝缘层、层间绝缘层或者平坦化层等膜层。其中,可以在薄膜晶体管的有源层制作工艺之后制作缓冲层,在薄膜晶体管的栅极制作工艺之后制作栅极绝缘层,在薄膜晶体管的源极和漏极的制作工艺之后制作层间绝缘层,可选的可以在层间绝缘层之上制作一层平坦化层。

[0051] 可选的,凹槽形成于阵列层中的至少一个膜层。在一种实施例中,可以刻蚀平坦化层形成凹槽。在另一种实施例中,可以刻蚀平坦化层和层间绝缘层形成凹槽。在另一种实施例中,可以刻蚀平坦化层、层间绝缘层和栅极绝缘层形成凹槽。在另一种实施例中,可以将这阵列层中衬底基板之上的所有膜层都刻蚀掉形成凹槽。

[0052] 继续参考图1所示,设置凹槽C到显示面板边缘的距离 d_1 小于与该凹槽C对应的断口K到显示面板边缘的距离 d_2 ,在第一挡墙1041设置断口K的位置,封装结构中的有机封装层Y截止在凹槽C内,在第一挡墙1041不设置断口K的位置,第一挡墙1041起到截止有机封装层Y的作用, d_1 小于 d_2 ,说明设置的凹槽向第一挡墙1041的远离显示区的一侧延伸,凹槽内的空间较大,保证有机封装层不会由凹槽内溢出,保证凹槽对有机封装层Y的截止作用,降低有机封装层Y超出第一挡墙的风险。

[0053] 如图5所示,图5为图1中切线X2位置处的柔性显示面板一种可选实施方式截面示意图。衬底基板101包括第一有机衬底层101Y1,凹槽C暴露第一有机衬底层101Y1,有机封装层Y通过凹槽C与第一有机衬底层101Y1接触。该实施方式中,在阵列层上设置凹槽,凹槽与断口一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或者填在凹槽中,凹槽和第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构,在第一挡墙上设置断口提升弯折性能的同时也保证了对有机封装层的外延限制。有机封装层通过凹槽与第一有机衬底层接触,有机封装层与第一有机衬底层之间粘附力强,从而增加封装结构与阵列层和衬底基板的结合力,避免弯折时封装结构中膜层的剥离,提升了耐弯折性能。

[0054] 图6为本发明实施例提供的柔性显示面板一种可选实施方式示意图。图7为图6中切线X3位置处的截面示意图。图8为图6中切线X4位置处的截面示意图。

[0055] 如图6所示,柔性显示面板,包括显示区AA和包围显示区AA的非显示区BA。挡墙104位于非显示区BA,包括围绕显示区AA设置的第一挡墙1041和第二挡墙1042,第二挡墙1042位于第一挡墙1041远离显示区AA一侧,第二挡墙1042与第一挡墙1041之间具有间隙。第一挡墙1041包括至少一个断口K。

[0056] 如图7所示,在第一挡墙1041的断口K的位置,有机封装层Y截止在凹槽C内,无机封装层W截止在第二挡墙1042靠近显示区一侧。如图8所示,在第一挡墙1041不设置断口K的位置,有机封装层Y截止在第一挡墙1042靠近显示区一侧,无机封装层W截止在第二挡墙1042靠近显示区一侧。可选的,图7和图8中无机封装层W也可以截止在第二挡墙1042远离显示区一侧。该实施方式中,挡墙包括第一挡墙和第二挡墙,其中,第一挡墙和凹槽共同限制封装结构中的有机封装层的外延,在第一挡墙上设置的断口相当于将第一挡墙隔断成不连续的结构,在弯折时断口的设置能够缓解第一挡墙承受的应力作用,防止第一挡墙由于弯折而断裂,进而避免与第一挡墙接触的封装结构中的膜层产生裂纹导致封装失效。第二挡墙的设置能够限制有机封装层之上的无机封装层的外延,同时阻挡弯折时,显示面板的边缘产生的裂纹向无机封装层拓展。

[0057] 进一步,继续参考图7所示,凹槽C与第二挡墙1042不接触。由于凹槽内填充有有机封装层,凹槽与第二挡墙不接触,能够避免第二挡墙由于弯折应力产生裂纹而导致水氧由与第二挡墙接触的凹槽进入有机封装层,从而能够保证封装可靠性。

[0058] 可选的,该实施方式中衬底基板101也可以包括第一有机衬底层101Y1,凹槽C暴露第一有机衬底层101Y1,有机封装层Y通过凹槽C与第一有机衬底层101Y1接触。通过增加封装结构与阵列层和衬底基板的结合力,避免弯折时封装结构中膜层的剥离,进一步提升抗弯折能力。

[0059] 如图9所示,图9为本发明实施例提供的柔性显示面板另一种可选实施方式示意图。柔性显示面板包括弯折区Q,弯折区Q具有沿第一方向x延伸的弯折轴Z,弯折轴Z与显示

区AA的边缘相交且与柔性显示面板所在的平面平行;凹槽C位于弯折区Q。图中弯折轴Z仅是示意性表示,在弯折区Q可以包括多个弯折轴Z,柔性显示面板可以沿各个弯折轴Z弯折。

[0060] 在弯折区Q内,可以如图9所示在显示区AA沿第一方向x相对的两侧可以设置多个凹槽C,或者也可以在显示区AA沿第一方向x相对的两侧各设置一个凹槽C,在弯折区内Q,凹槽C沿第一挡墙1041延伸方向上的长度较长,多个弯折轴Z均与凹槽C相交,保证沿弯折轴弯折时,凹槽能起到缓解弯折应力的作用。

[0061] 弯折区内设置凹槽,第一挡墙上的断口与凹槽一一对应,断口相当于将第一挡墙隔断成不连续的结构,柔性显示面板沿弯折轴弯折时,断口的设置能够缓解第一挡墙承受的应力,防止与第一挡墙接触的封装结构中的膜层由于弯折而断裂,提升耐弯折性能。有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或者填在凹槽中,凹槽和第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构,保证了对有机封装层的外延限制。

[0062] 继续参考图9所示,在第一方向x上,凹槽C的长度L1大于断口K的宽度L2。在制作有机封装层时,部分有机封装层会填充在凹槽内,凹槽的长度大于断口的宽度,凹槽的面积比较大,凹槽内能够容纳更多的有机封装层,进一步保证对有机封装层外延限制。另外,在保证第一挡墙对有机封装层的外延限制的前提下,本发明可以进一步降低第一挡墙的高度,有利于柔性显示面板的减薄。

[0063] 继续参考图9所示,在弯折区Q内多个凹槽C间隔设置。在弯折区内间隔设置多个凹槽,在弯折轴靠近凹槽附近时,凹槽能够缓解阵列层承受的弯折应力,凹槽之上的断口能够缓解第一挡墙承受的弯折应力,从而提升柔性显示面板的耐弯折性能。柔性显示面板的弯折区可以具有多个弯折轴,该实施方式能够实现显示面板中多个位置的弯折性能的提升。

[0064] 继续参考图9所示,凹槽C为条形凹槽,条形凹槽的延伸方向为第一方向x。若条形凹槽的延伸方向与弯折轴的延伸方向交叉,则显示面板沿弯折轴弯折时,条形凹槽的槽壁位置处可能由于弯折应力比较集中而产生裂纹,进而裂纹可能会扩展到凹槽内的有机封装层,或者扩展到与凹槽接触的其他膜层中,从而导致产生水氧进入有机封装层的通路,影响封装性能,本发明中设置条形凹槽的延伸方向与弯折轴的延伸方向相同,可以使凹槽所提供的弯折路径更能配合弯折,与弯折轴更契合,可以引导显示面板弯折,同时能够避免显示面板沿弯折轴弯折时凹槽的槽壁由于应力作用产生裂纹,能够避免产生水氧进入有机封装层的通路,能够保证封装性能。另外柔性显示面板沿弯折轴弯折时凹槽能起到缓解弯折应力的作用,并且条形凹槽的设置,保证凹槽的面积较大,能够容纳的有机封装层更多,在制作时能够降低有机封装层超出第一挡墙的风险,同时在保证第一挡墙对有机封装层的外延限制的前提下,可以进一步降低第一挡墙的高度,有利于柔性显示面板的减薄。

[0065] 参考图9所示,在弯折区Q,相连的两个凹槽C之间具有一定的间距d,可选的,柔性显示面板中,任意相邻的两个凹槽C之间的间距d相同。相当于在弯折区的非显示区内均匀设置凹槽和与凹槽对应的断口,在柔性显示面板沿弯折轴弯折时,凹槽和断口能够均匀分散弯折应力,保证柔性显示面板弯折性能。

[0066] 在本发明其他可选实施方式中,封装结构包括依次层叠设置的第一无机封装层、有机封装层和第二无机封装层。同时参考图10和图11所示,图10为图1中切线X1位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。图11为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。第一无机封装层W1的边缘位于凹槽C靠近显示区AA一侧,

有机封装层Y的边缘位于第一挡墙1041靠近显示区AA一侧,或者位于凹槽C内,第二无机封装层W2的边缘位于第一挡墙1041远离显示区AA一侧。封装结构中首先制作第一无机封装层,第一无机封装层与显示器件层的接触性能更好,粘结更牢靠,保证封装结构与显示器件层的粘结性能,柔性显示面板弯折时能够防止封装结构与显示器件层之间的膜层分离。有机封装层位于两个无机封装层之间,能够保证封装结构整体的柔性。第二无机封装层,作为致密性高的无机层能够有效阻隔水氧保证封装性能。设置第一无机封装层的边缘位于凹槽靠近显示区的一侧,避免制作封装结构时第一无机封装层填充了凹槽,保证在制作有机封装层时,有机封装层填充凹槽,从而保证凹槽与第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构。另外,在衬底基板包括第一有机衬底层,凹槽暴露第一有机衬底层的实施方式中,保证第一无机封装层在凹槽的边缘截止,才能够保证有机封装层填充凹槽,进而有机封装层通过凹槽与第一有机衬底层接触,从而增加封装结构与阵列层和衬底基板的结合力,避免弯折时封装结构中膜层的剥离,提升了抗弯折能力。

[0067] 如图12所示,图12为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。衬底基板101包括第一有机衬底层101Y1,凹槽C暴露第一有机衬底层101Y1,有机封装层Y通过凹槽C与第一有机衬底层101Y1接触。衬底基板101具有隔离槽ZC,在垂直于可弯折显示面板方向y上,隔离槽ZC贯通第一有机衬底层101Y1;隔离槽ZC位于凹槽C远离显示区AA一侧。隔离槽在方向y上将第一有机衬底层断开,能够防止水氧从侧面进入第一有机衬底层,也即图12中沿方向z进入第一有机衬底层,然后经凹槽进入有机封装层,然后进入显示器件层,而影响发光器件的寿命。隔离槽的设置能够阻断水氧进入显示器件层的通路,该实施方式在提升柔性显示面板耐弯折性能的同时,阻隔水氧保证封装可靠性。

[0068] 继续参考图12所示,隔离槽ZC内填充有无机材料。无机材料致密性高,能够有效的阻隔水氧,

[0069] 图13为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。如图13所示,可以将第一有机衬底层靠近柔性显示面板边缘B的一侧刻蚀掉形成隔离槽ZC,在柔性显示面板的侧面不会暴露第一有机衬底层,水氧不能够通过第一有机衬底层进而与其接触的有机封装层中。在通过凹槽的设置使得有机封装层与第一有机衬底层接触,增加封装结构与阵列层和衬底基板的结合力,避免弯折时封装结构中膜层的剥离,提升了耐弯折性能,同时,阻断水氧进入显示器件层的通路,保证封装可靠性。

[0070] 如图14所示,图14为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。在垂直于显示面板的方向y上,第一有机衬底层101Y1的两侧分别设置有第一无机层101W1和第二无机层101W2,第一无机层101W1和第二无机层101W2通过隔离槽ZC接触。在柔性显示面板制作时,在第二无机层之上制作第一有机衬底层,然后对第一有机衬底成进行刻蚀形成隔离槽,在第一有机衬底层之上制作第一无机层时,第一无机层填充隔离槽,实现在隔离槽内填充无机材料,从而保证隔离槽能够阻断水氧进入显示器件层的通路,阻隔水氧保证封装可靠性。同时,通过在阵列层上设置凹槽,凹槽暴露第一有机衬底层,使得有机封装层与第一有机衬底层通过凹槽接触,增加封装结构与阵列层和衬底基板的结合力,避免弯折时封装结构中膜层的剥离,提升了耐弯折性能。

[0071] 如图15所示,图15为图1中切线X2位置处柔性显示面板的另一种可选实施方式截面示意图。衬底基板101还包括位于衬底基板一侧表面且位于第一有机衬底层101Y1远离显

示器件层103一侧的第二有机衬底层101Y2,以及位于第一有机衬底层101Y1与第二有机衬底层101Y2之间的第三无机层101W3,第二有机衬底层101Y2为整面结构。在柔性显示面板制作时,通常是首先将衬底基板制作在刚性基板上,待柔性显示面板的各个膜层结构制作完成后,再将柔性显示面板整体从刚性基板上剥离,本发明中设置两层有机衬底层,柔性显示面板从刚性基板上剥离时,第二有机衬底层为整面结构,能够保护柔性显示面板内部的膜层不会由于剥离破裂而损坏,并且整面结构的第二有机衬底层也能够保证柔性显示面板整体的柔性,第一有机衬底层即使不是整面结构也不会对柔性显示面板整体的柔性产生影响。进而能够在第一有机衬底层上设置隔离槽阻断水氧进入显示器件层的通路,阻隔水氧保证封装可靠性。

[0072] 图16为本发明实施例提供柔性显示面板另一种可选实施方式示意图。如图16所示,隔离槽ZC为围绕显示区AA设置的闭合图形。保证在显示区AA四周都能够有效的阻断水氧进入显示器件层的通路,保证封装有效性。可选的可以在非显示区设置一个隔离槽、两个隔离槽,或者也可以排列设置多个隔离槽。

[0073] 可选的,可以设置多个隔离槽,各个隔离槽均是围绕显示区的闭合图形,且外侧的隔离槽包围内侧的隔离槽,相邻的两个隔离槽之间间隔一定的距离,保证各个隔离槽均是相互独立的能够隔绝水氧的结构。能够实现对水氧通路的层层阻断,进一步保证封装性能。

[0074] 图17为本发明实施例提供柔性显示面板另一种可选实施方式截面示意图。如图17所示,显示面板中还包括第二挡墙1042,在垂置于显示面板方向y上,第二挡墙1042在第一有机衬底层101Y1的正投影与隔离槽ZC不交叠。在柔性显示面板弯折时,第二挡墙1042位置处弯折应力比较集中,该实施方式设置第二挡墙的正投影与隔离槽不交叠,能够避免第二挡墙的弯折应力扩散到隔离槽所在的位置,从而避免隔离槽内的无机材料由于弯折应力产生裂纹、产生水氧通路,保证了封装性能可靠性。本发明还提供一种显示装置,图18为本发明实施例提供的显示装置示意图。如图18所示,显示装置包括本发明任意实施例提供的柔性显示面板100。本发明实施例提供的显示装置可以是任何具有柔性的显示功能的电子产品,包括但不限于以下类别:电视机、笔记本电脑、桌上型显示器、平板电脑、数码相机、手机、智能手环、智能眼镜、车载显示器、医疗设备、工控设备、触摸交互终端等。

[0075] 通过上述实施例可知,本发明提供的柔性显示面板和显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0076] 在柔性显示面板弯折时,第一挡墙上的断口的设置能够缓解第一挡墙承受的应力作用,防止第一挡墙由于弯折而断裂,进而避免与第一挡墙接触的封装结构中的膜层产生裂纹导致封装失效。本发明中在阵列层上设置的凹槽与断口一一对应交叠,有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或者填在凹槽中,凹槽和第一挡墙共同作为截止有机封装层的结构,在第一挡墙上设置断口提升耐弯折性能的同时也保证了对有机封装层的外延限制。凹槽设置在阵列层上,且凹槽内填充有机封装层的材料,有机封装层耐弯折性能好,在柔性显示面板弯折时,凹槽也能够缓解阵列层承受的弯折应力,提升耐弯折性能。另外,在制作有机封装层时,部分有机封装层会填充在凹槽内,与不设置凹槽时相比,有机封装层与第一挡墙接触的边界位置的高度会有所降低,在保证第一挡墙对有机封装层的外延限制的前提下,本发明可以适当的降低第一挡墙的高度,有利于柔性显示面板的减薄。

[0077] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技

术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

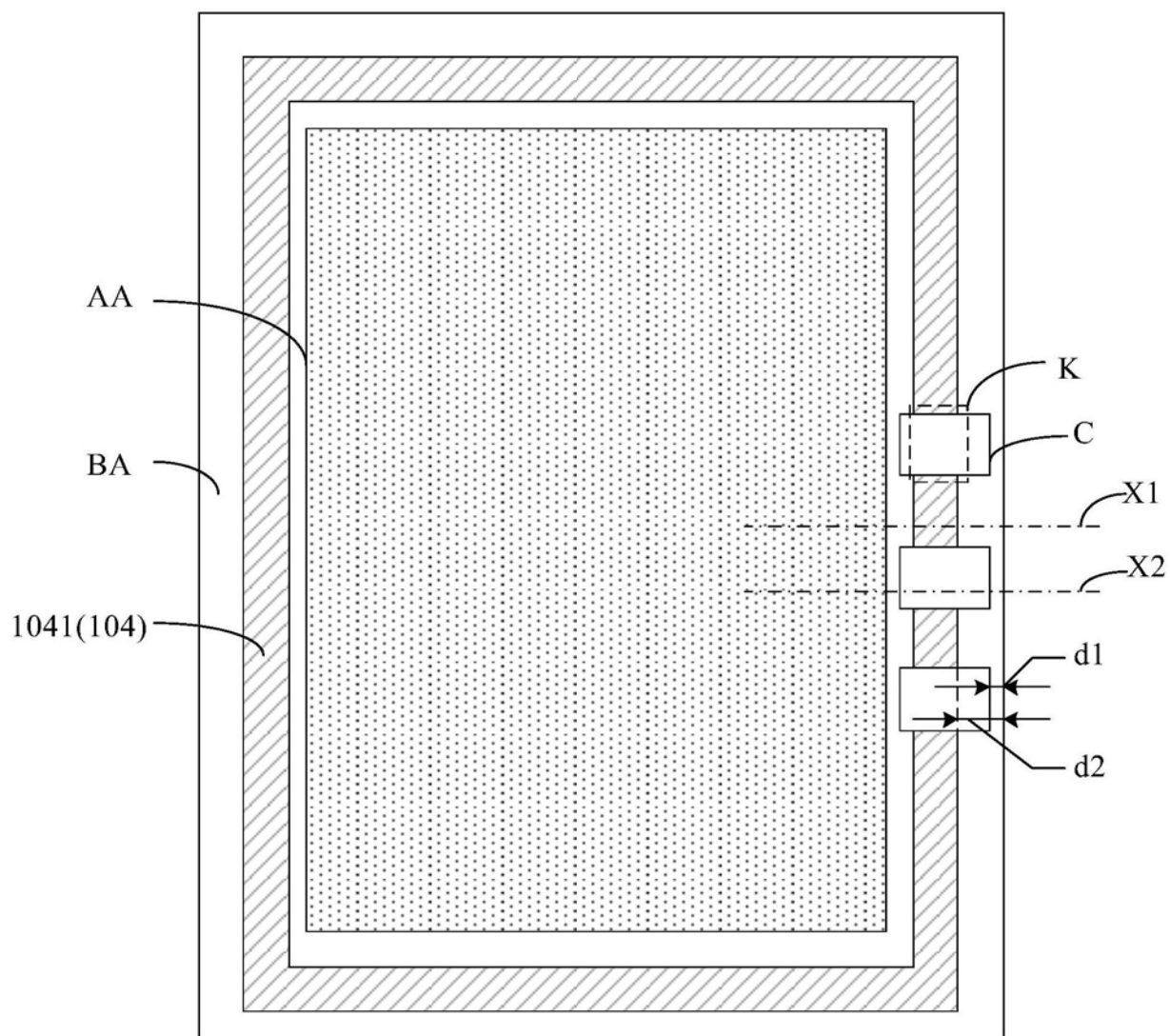


图1

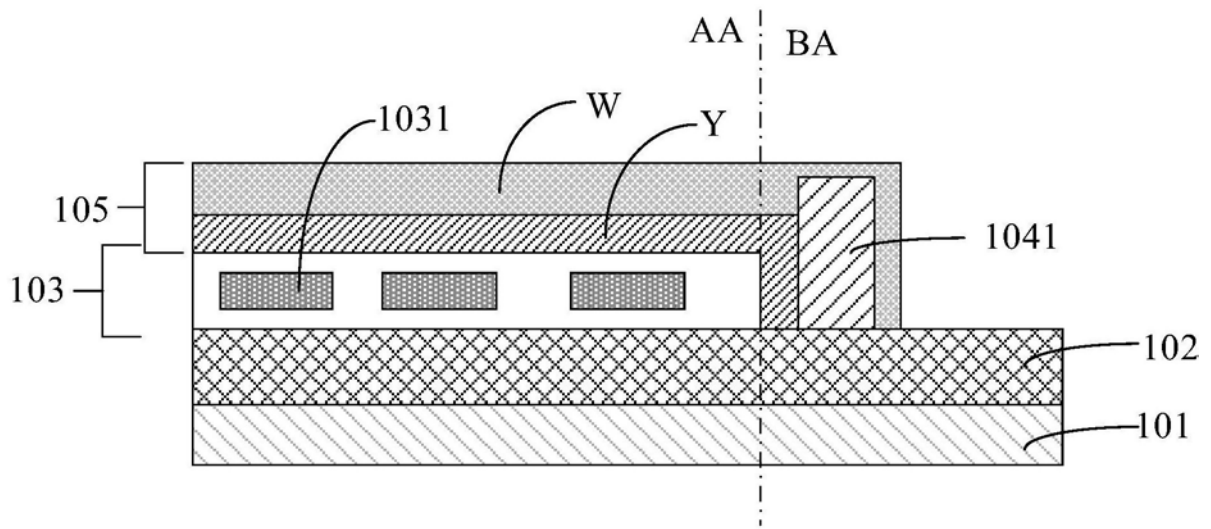


图2

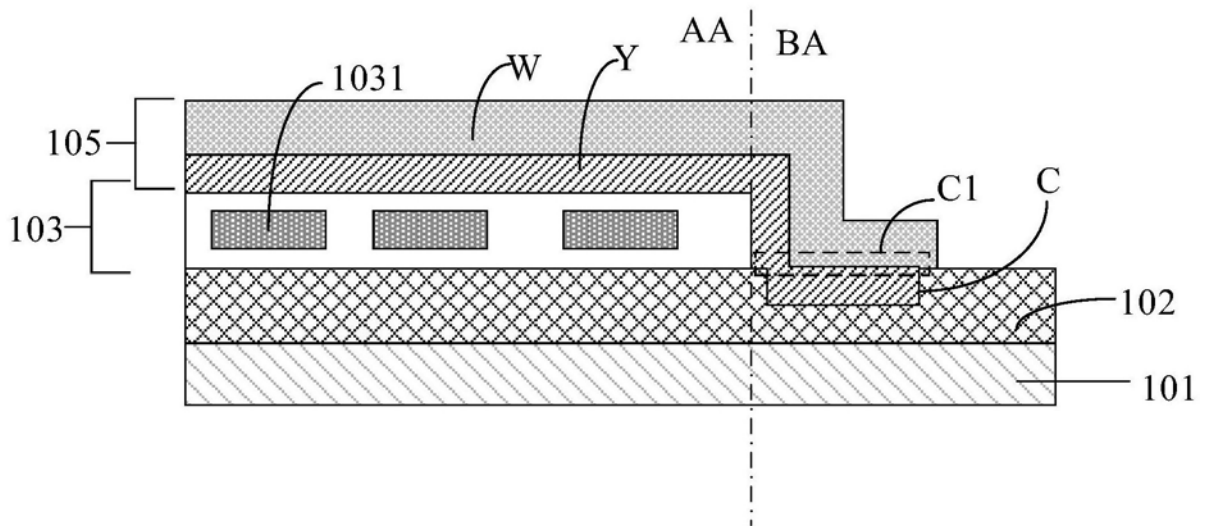


图3

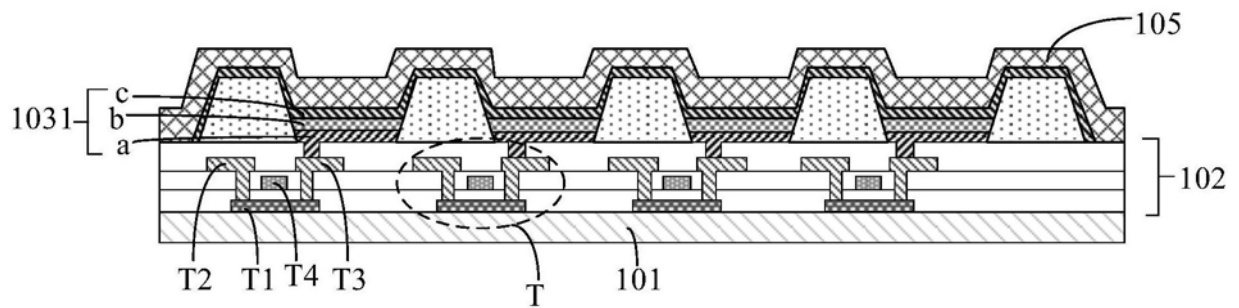


图4

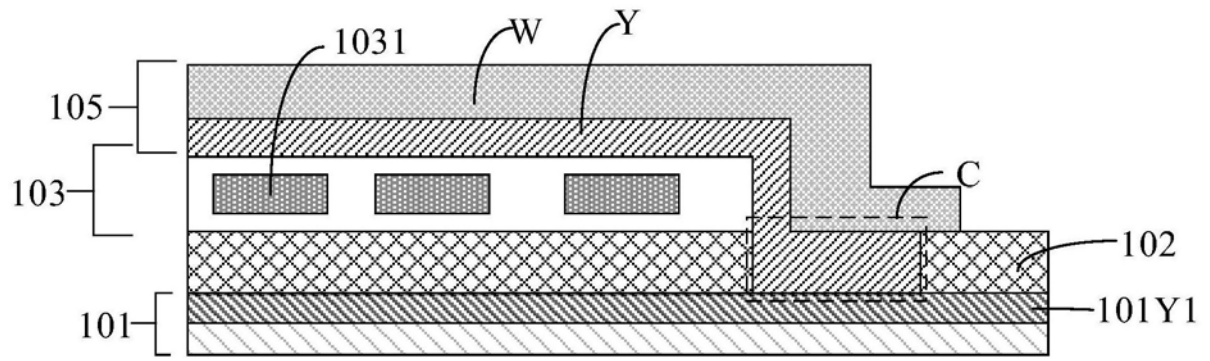


图5

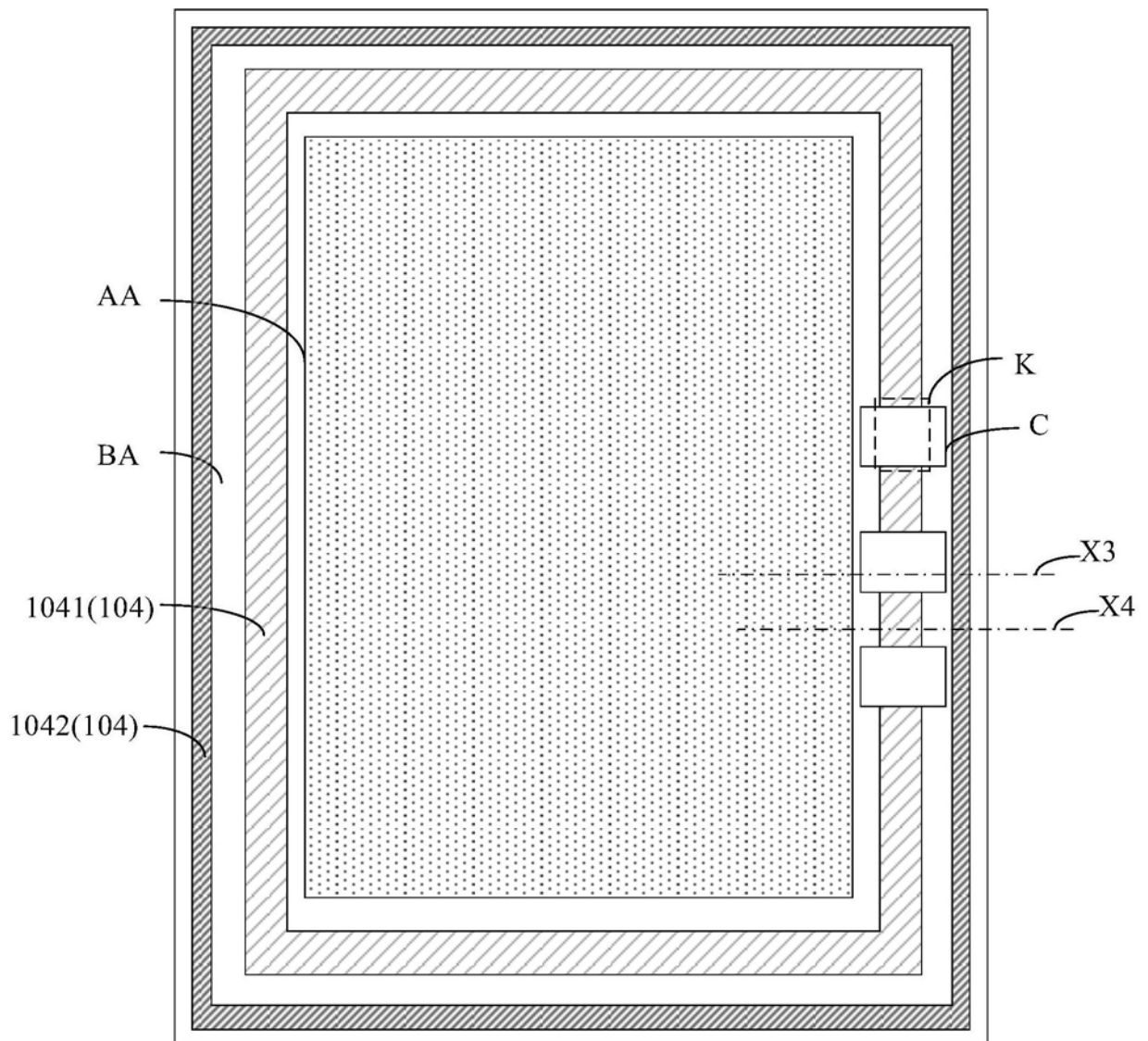


图6

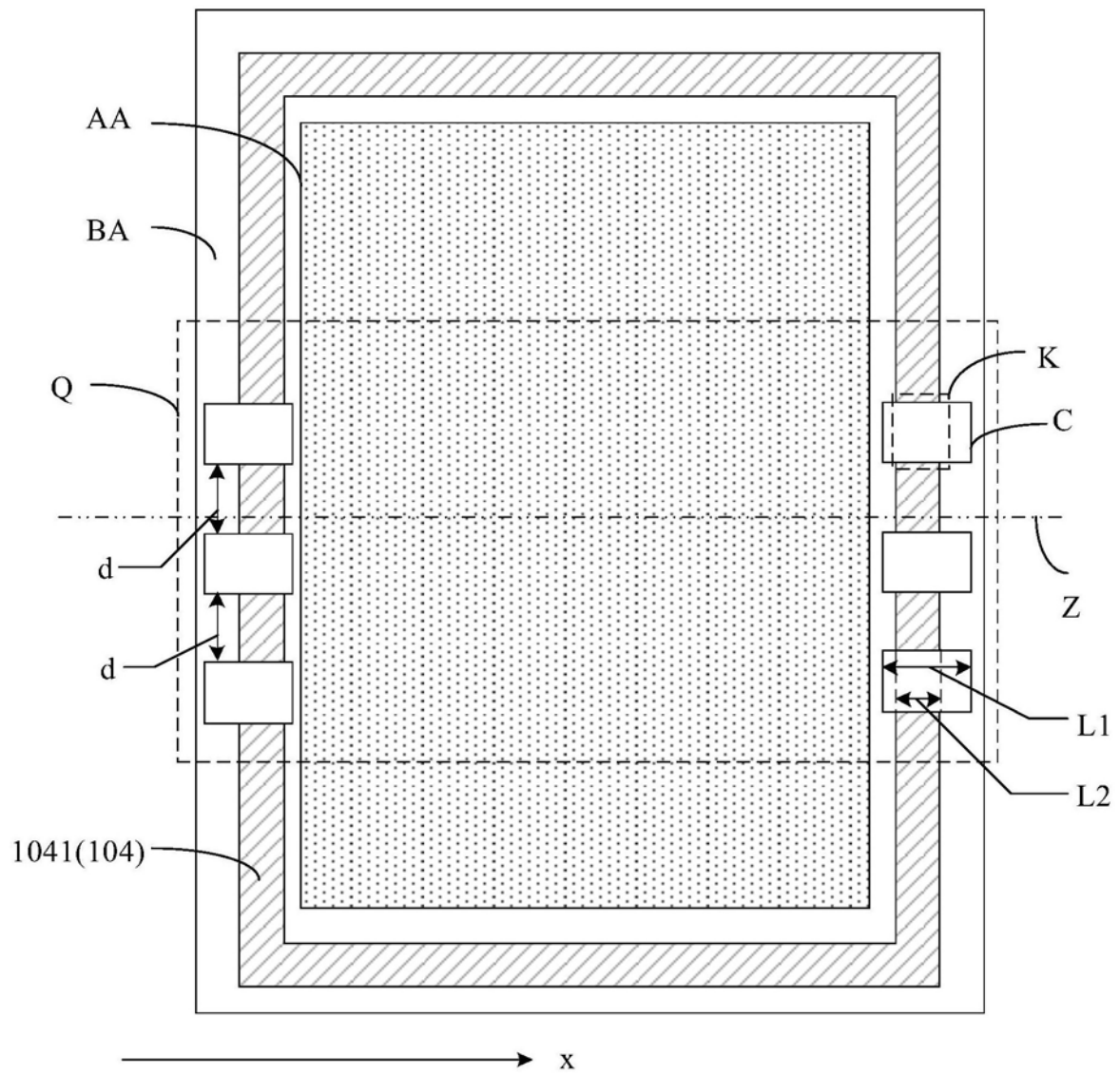


图9

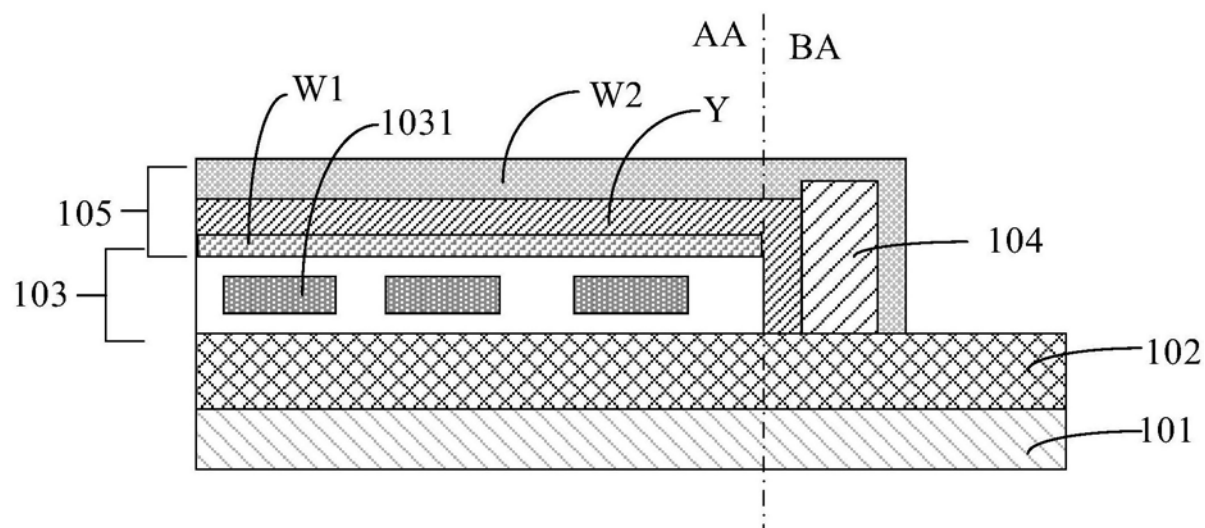


图10

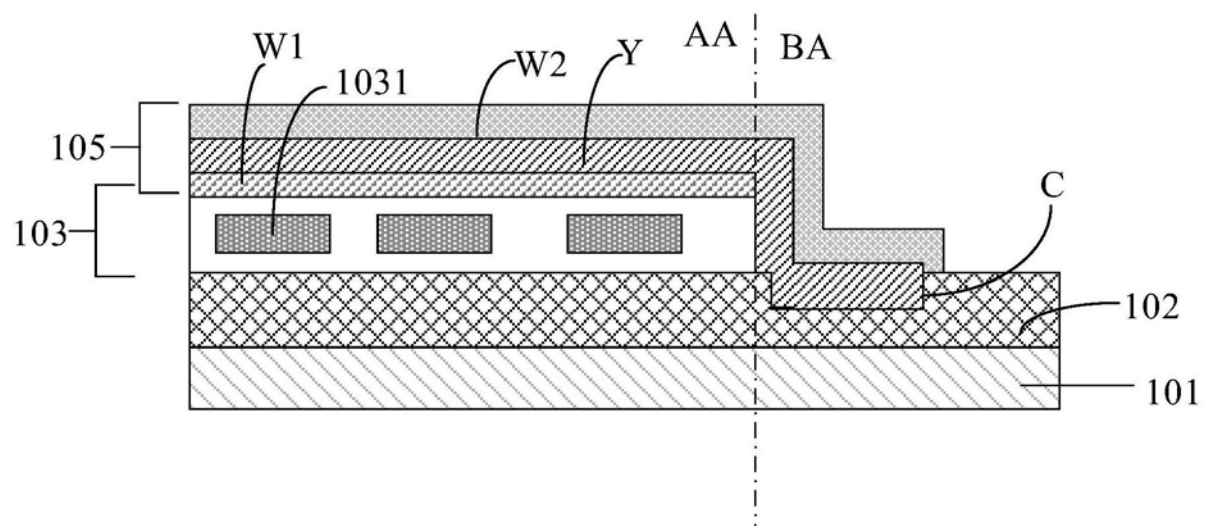


图11

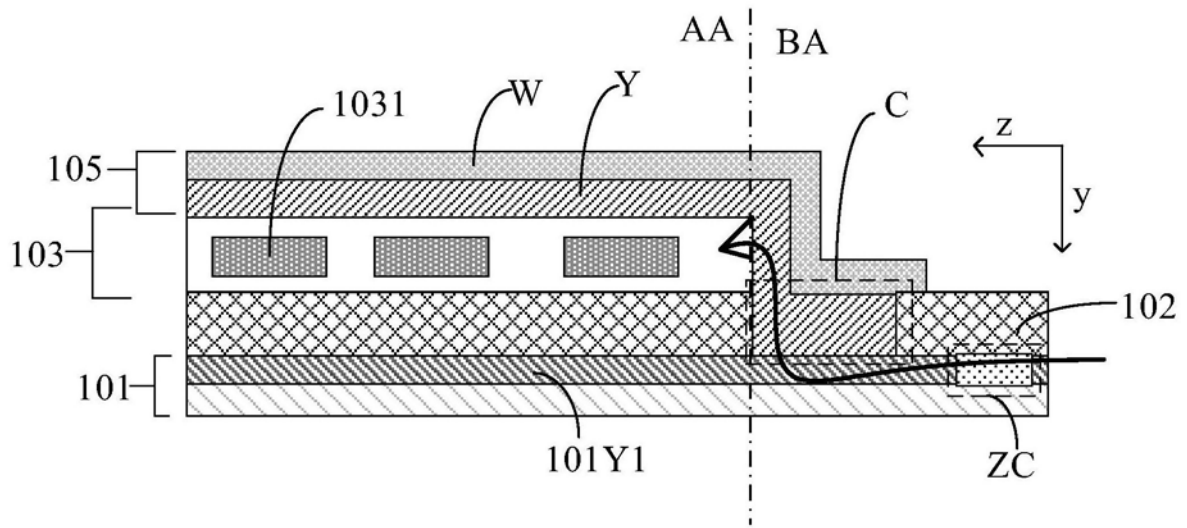


图12

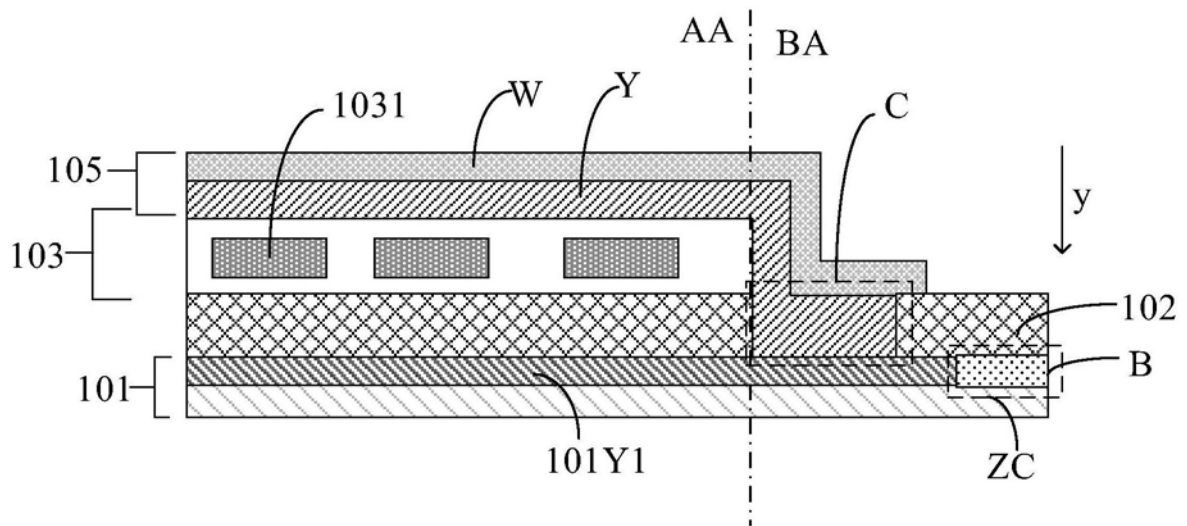


图13

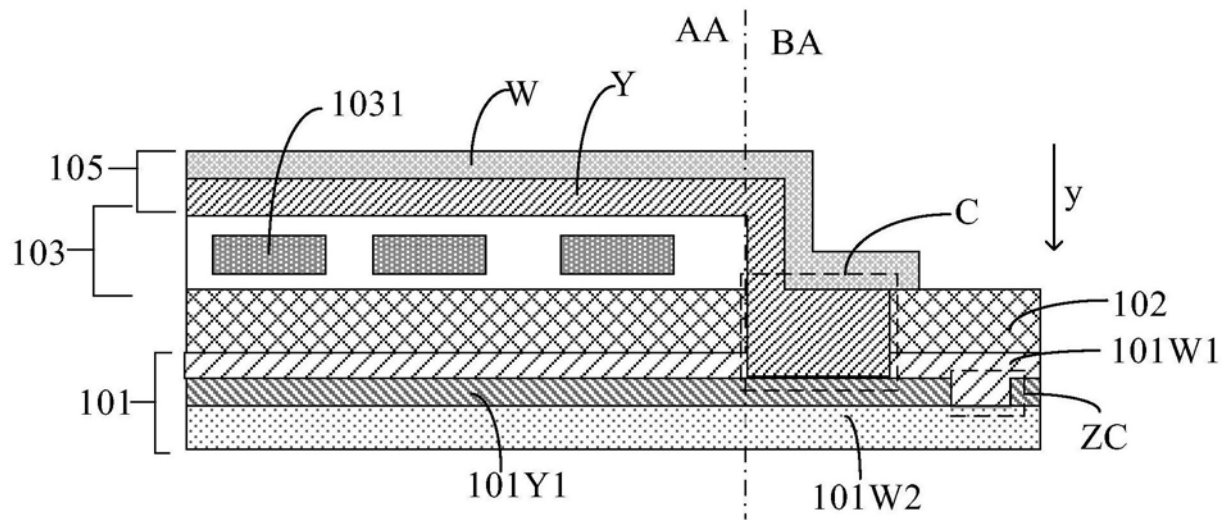


图14

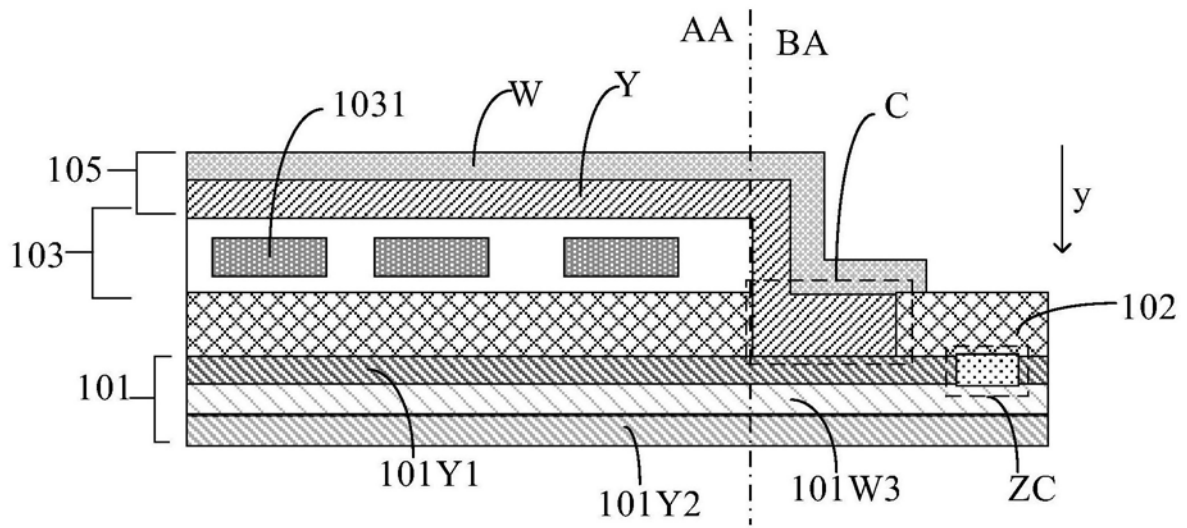


图15

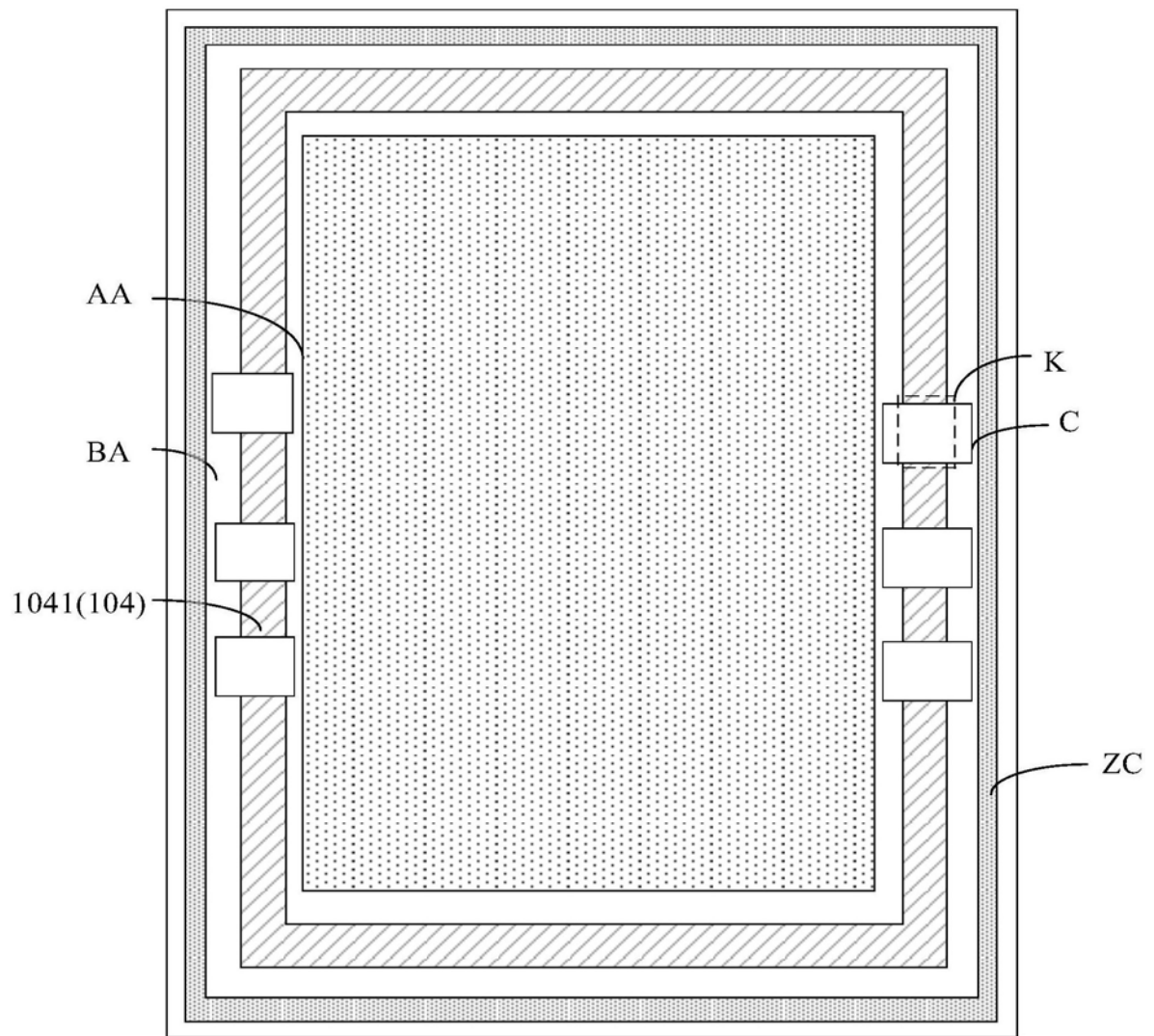


图16

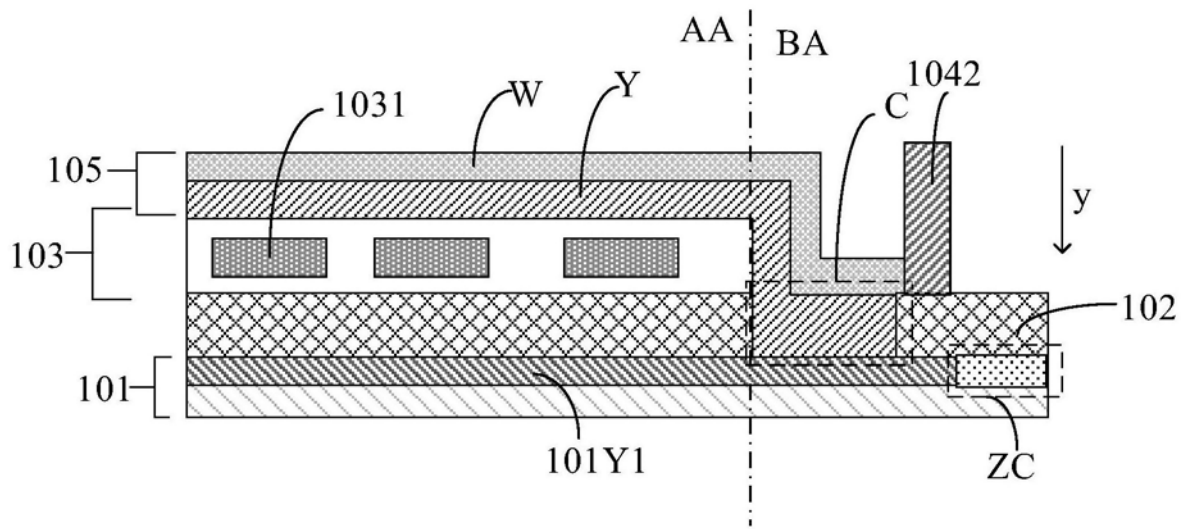


图17

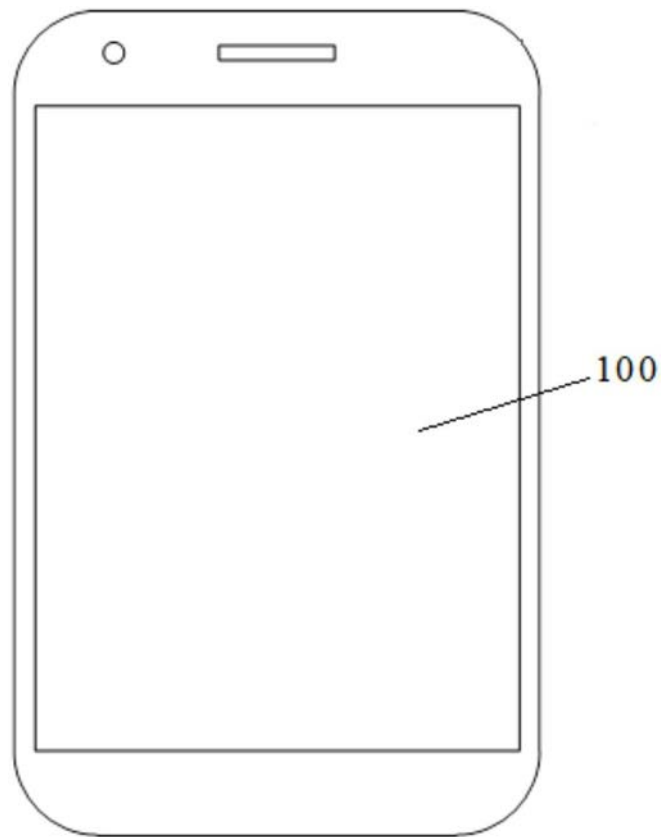


图18

专利名称(译)	柔性显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN109065577A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810827039.9	申请日	2018-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
[标]发明人	何水 李杰良 袁永		
发明人	何水 李杰良 袁永		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3244 H01L51/5253		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性显示面板和显示装置。柔性显示面板包括显示区和非显示区；衬底基板；阵列层位于衬底基板之上；显示器件层位于阵列层远离衬底基板的一侧，包括多个发光器件；挡墙位于阵列层远离衬底基板的一侧，且位于非显示区，挡墙包括第一挡墙；封装结构位于显示器件层及挡墙远离阵列层的一侧，封装结构包括至少一个有机封装层和至少一个无机封装层；阵列层包括位于非显示区的凹槽，凹槽包括位于阵列层远离衬底基板一侧表面上的槽口，第一挡墙包括至少一个断口，断口与凹槽一一对应交叠，有机封装层截止于第一挡墙朝向显示区的一侧或填在凹槽中。本发明能够提升柔性显示面板耐弯折性能。

