



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109285864 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811051184.9

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 翟应腾 卢峰

(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)

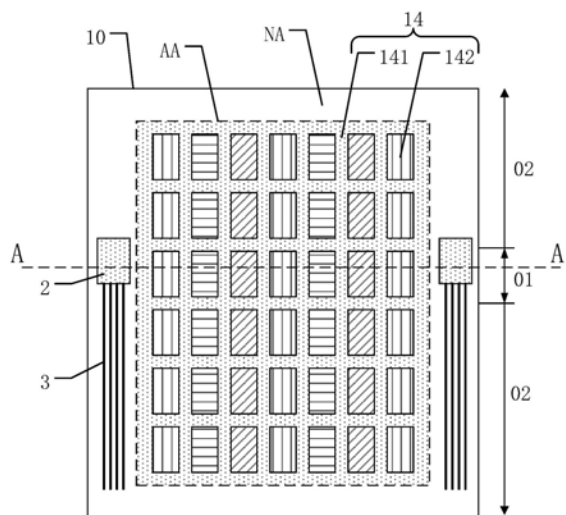
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(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;柔性基板、阵列层、有机发光层、薄膜封装层、彩膜结构层、柔性保护层,彩膜结构层包括遮光有机膜层和多个阵列排布的色阻;非显示区包括至少两个电桥式弯折感应器和若干金属走线,电桥式弯折感应器与金属走线电连接,电桥式弯折感应器与遮光有机膜层同层设置;显示面板包括至少一个弯折区和非弯折区,电桥式弯折感应器至少部分位于弯折区内。显示装置,包括上述柔性显示面板。本发明不仅可以降低工艺难度,减少工艺步骤,还可以有利于显示面板向薄型化和窄边框化趋势的发展。



1. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括:显示区和非显示区,所述非显示区围绕所述显示区设置;

柔性基板;

阵列层,所述阵列层位于所述柔性基板一侧;

有机发光层,所述有机发光层位于所述阵列层远离所述柔性基板一侧;

薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述有机发光层远离所述柔性基板的一侧;

彩膜结构层,所述彩膜结构层位于所述薄膜封装层远离所述柔性基板的一侧;所述彩膜结构层包括遮光有机膜层和多个阵列排布的色阻;

柔性保护层,所述柔性保护层位于所述彩膜结构层远离所述柔性基板的一侧;

所述非显示区包括至少两个电桥式弯折感应器和若干金属走线,所述电桥式弯折感应器与所述金属走线电连接,所述电桥式弯折感应器与所述遮光有机膜层同层设置;

所述显示面板包括至少一个弯折区和非弯折区,所述电桥式弯折感应器至少部分位于所述弯折区内。

2. 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触控结构层,所述触控结构层包括触控电极和触控电极引线,所述金属走线和所述触控电极引线同层设置。

3. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,所述触控电极引线包括位于第一金属层的第一触控电极引线和位于第二金属层的第二触控电极引线,所述金属走线与所述第一触控电极引线同层设置,或者所述金属走线与所述第二触控电极引线同层设置。

4. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,所述触控电极引线仅包括位于第三金属层的第三触控电极引线,所述金属走线与所述第三触控电极引线同层设置。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述电桥式弯折感应器包括电桥、与所述电桥电连接的第一供电端、第二供电端、第一检测端、第二检测端;

所述第一供电端、所述第二供电端、所述第一检测端、所述第二检测端分别与所述金属走线电连接;

所述电桥包括四个电阻,分别为第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻;

所述第一电阻和所述第三电阻之间设置有所述第一供电端,所述第二电阻和所述第四电阻之间设置有所述第二供电端,所述第一电阻和所述第二电阻之间设置有第一检测端,所述第三电阻和所述第四电阻之间设置有第二检测端。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,位于所述弯折区内的所述电阻的形状包括方波形、波浪形中的任一种,位于所述非弯折区的所述电阻形状包括方波形、波浪形、直线形中的任一种或两种。

7. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述电桥的所述四个电阻均位于所述弯折区范围内;

所述第一电阻和所述第四电阻沿所述第一方向设置,所述第二电阻和所述第三电阻沿所述第二方向设置;其中,所述第二方向为所述弯折区垂直指向所述非弯折区的方向,所述第一方向平行于所述柔性基板且与所述第二方向垂直。

8. 根据权利要求7所述的柔性显示面板,其特征在于,在所述第二方向上,所述弯折区内包括一行沿所述第一方向排列的多个所述电桥。

9. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,

所述电桥的所述第二电阻和所述第三电阻位于所述弯折区范围内,所述第一电阻和所述第四电阻位于所述非弯折区范围内;

所述第二电阻和所述第三电阻沿第三方向设置;其中,所述第三方向平行于所述柔性基板且与第四方向垂直,所述第四方向为所述弯折区垂直指向所述非弯折区的方向。

10. 根据权利要求9所述的柔性显示面板,其特征在于,在所述第四方向上,所述弯折区内包括一行沿所述第三方向排列的多个所述第二电阻和所述第三电阻。

11. 根据权利要求9所述的柔性显示面板,其特征在于,在所述第四方向上,所述弯折区内包括两行沿所述第三方向排列的多个所述第二电阻和所述第三电阻。

12. 根据权利要求5所述的柔性显示面板,其特征在于,所述金属走线包括第一金属走线、第二金属走线、第三金属走线、第四金属走线,所述第一供电端与所述第一金属走线电连接,所述第二供电端与所述第二金属走线电连接,所述第一检测端与所述第三金属走线电连接,所述第二检测端与所述第四金属走线电连接;

所述第一金属走线向所述柔性基板的垂直投影到所述显示区的垂直距离为 L_1 ,所述第二金属走线向所述柔性基板的垂直投影到所述显示区的垂直距离为 L_2 ,所述第三金属走线向所述柔性基板的垂直投影到所述显示区的垂直距离为 L_3 ,所述第四金属走线向所述柔性基板的垂直投影到所述显示区的垂直距离为 L_4 ,其中, $L_4 > L_3 > L_2 > L_1$;

所述电桥式弯折感应器向所述柔性基板的垂直投影为第一投影,所述第一金属走线、所述第一金属走线和所述第四金属走线之间的区域、所述第四金属走线三者向所述柔性基板的垂直投影为第二投影,所述第一投影位于所述第二投影范围内。

13. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述电桥式弯折感应器与所述显示区之间的距离大于 $100\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述电桥式弯折感应器通过过孔和填入所述过孔内的导电胶与所述金属走线电连接。

15. 根据权利要求14所述的柔性显示面板,其特征在于,所述导电胶的导通电阻小于所述遮光有机膜层电阻的10%。

16. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述遮光有机膜层的材料为树脂掺入含碳导电化合物。

17. 根据权利要求16所述的柔性显示面板,其特征在于,所述遮光有机膜层的应变因子 GF 大于2;其中,所述 $GF = \Delta R / (R \times \sigma)$, R 为初始电阻值, σ 为应变值,所述应变值为形变量与初始尺寸的比值, ΔR 为形变后电阻值与初始电阻值之间的差值。

18. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-17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] 随着显示技术的发展,消费者对于影音产品的要求越来越高,对显示器厂商而言,生产高分辨率、高画质的显示器是发展方向。平面显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用。现有的平面显示器件主要包括液晶显示器件(Liquid Crystal Display,LCD)及有机发光二极管显示器件(Organic Light Emitting Diode,OLED)。而有机发光二极管显示器件由于其具有自发光、高亮度、广视角、快速反应以及RGB全彩组件皆可制作等特质,已经被广泛应用于显示器中,目前有机发光二极管显示器作为新一代的平板显示,已被应用于各种显示产品如手机和电视中。由于OLED显示器能够实现自发光,无需另设背光模组,故使得OLED显示器可采用柔性显示方式实现。随着技术的发展,柔性显示装置获得越来越广泛的应用。柔性显示装置包括有机发光二极管显示装置、电泳显示装置等。

[0003] 柔性显示器是OLED显示器件的重要研究方向,其采用柔性衬底替代传统的玻璃基板以实现面板的可弯折性,给消费者带来了颠覆性的概念,能够提升用户体验,增强产品竞争力。为了探测柔性显示器的弯折状态,制作厂商通常会对柔性显示器进行弯折试验。但是目前对于柔性显示器的弯折状态探测方法,一般使用电阻或电桥探测,通过探测电桥上薄膜电阻的变化,从而探测柔性显示器的弯折状态,而以上这些探测器需要制作在外挂基板上,从而会影响显示器的厚度,不利于显示器薄型化的发展趋势,或者集成在显示器边框上,会影响显示器的边框大小,不利于显示器的窄边框设计。

[0004] 因此,提供一种既能探测弯折状态,又能不影响显示面板的厚度和边框设计的柔性显示面板和显示装置,是本领域技术人员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,包括:显示区和非显示区,非显示区围绕显示区设置;柔性基板;阵列层,阵列层位于柔性基板一侧;有机发光层,有机发光层位于阵列层远离柔性基板一侧;薄膜封装层,薄膜封装层位于有机发光层远离柔性基板的一侧;彩膜结构层,彩膜结构层位于薄膜封装层远离柔性基板的一侧;彩膜结构层包括遮光有机膜层和多个阵列排布的色阻;柔性保护层,柔性保护层位于彩膜结构层远离柔性基板的一侧;非显示区包括至少两个电桥式弯折感应器和若干金属走线,电桥式弯折感应器与金属走线电连接,电桥式弯折感应器与遮光有机膜层同层设置;显示面板包括至少一个弯折区和非弯折区,电桥式弯折感应器至少部分位于弯折区内。

[0006] 基于同一原理,本发明还提供了一种显示装置,包括上述柔性显示面板。

[0007] 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:

[0008] 通过电桥式弯折感应器和若干金属走线电连接的结构来探测柔性显示面板弯折

状态,电桥式弯折感应器至少部分位于显示面板的弯折区内,电桥式弯折感应器用于探测弯折状态,金属走线用于电桥式弯折感应器电信号的传输;至少两个电桥式弯折感应器设置于柔性显示面板的非显示区内,而非显示区围绕显示区设置,即电桥式弯折感应器位于显示区两侧的非显示区范围内,可以避免显示区内有机发光层的发光器件产生的温度对电桥式弯折感应器的输出信号产生影响;电桥式弯折感应器与遮光有机膜层同层设置,遮光有机膜层在起到遮光效果的同时,由于遮光有机膜层材料为有机材料,因而具有导电性能;将遮光有机膜层与电桥式弯折感应器同层设置,即遮光有机膜层复用为电桥式弯折感应器,那么实际生产制作时,在无需另外增加掩模板制作电桥式弯折感应器,从而降低工艺难度,减少工艺步骤的前提下,还无需增加膜层用于弯折探测,也无需集成在显示面板的边框上,从而不会影响显示面板的厚度和边框大小,有利于显示面板向薄型化和窄边框化趋势的发展。

[0009] 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。

[0010] 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

[0011] 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。

[0012] 图1是本发明实施例提供的一种柔性显示面板的结构示意图;

[0013] 图2是图1的A-A' 向剖面示意图;

[0014] 图3是图1的另一种A-A' 向剖面示意图;

[0015] 图4是图1的又一种A-A' 向剖面示意图;

[0016] 图5是图1的其他一种A-A' 向剖面示意图;

[0017] 图6是本发明实施例提供的另一种柔性显示面板的结构示意图;

[0018] 图7是图6中电桥式弯折感应器的电路原理图;

[0019] 图8是图6中电桥式弯折感应器的一种结构示意图;

[0020] 图9是图6的一种局部放大图;

[0021] 图10是本发明实施例提供的又一种柔性显示面板的结构示意图;

[0022] 图11是图1的一种局部放大图;

[0023] 图12是本发明实施例提供的其他一种柔性显示面板的结构示意图;

[0024] 图13是本发明实施例提供的更新一种柔性显示面板的结构示意图;

[0025] 图14是图1的另一种A-A' 向剖面示意图;

[0026] 图15是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 请参考图1和图2,图1是本发明实施例提供的一种柔性显示面板的结构示意图,图2是图1的A-A'向剖面示意图,本实施例提供的一种柔性显示面板,包括:显示区AA和非显示区NA,非显示区NA围绕显示区AA设置;

[0033] 柔性基板10(为了更清楚的示意本实施例的结构,图1的柔性基板10未填充);

[0034] 阵列层11,阵列层11位于柔性基板10一侧;

[0035] 有机发光层12,有机发光层12位于阵列层11远离柔性基板10一侧;

[0036] 薄膜封装层13,薄膜封装层13位于有机发光层12远离柔性基板10的一侧;

[0037] 彩膜结构层14,彩膜结构层14位于薄膜封装层13远离柔性基板10的一侧;彩膜结构层14包括遮光有机膜层141和多个阵列排布的色阻142;

[0038] 柔性保护层15(为了更清楚的示意本实施例的结构,图2的柔性保护层15未填充),柔性保护层15位于彩膜结构层14远离柔性基板10的一侧;

[0039] 非显示区NA包括至少两个电桥式弯折感应器2和若干金属走线3,电桥式弯折感应器2与金属走线3电连接,电桥式弯折感应器2与遮光有机膜层141同层设置;

[0040] 显示面板包括至少一个弯折区01和非弯折区02,电桥式弯折感应器2至少部分位于弯折区01内。

[0041] 本实施例中,通过电桥式弯折感应器2和若干金属走线3电连接的结构来探测柔性显示面板弯折状态,电桥式弯折感应器2至少部分位于显示面板的弯折区01内,电桥式弯折感应器2用于探测弯折状态,金属走线3用于电桥式弯折感应器2电信号的传输;至少两个电桥式弯折感应器2设置于柔性显示面板的非显示区NA内,而非显示区NA围绕显示区AA设置,即电桥式弯折感应器2位于显示区AA两侧的非显示区NA范围内,可以避免显示区AA内有机发光层12的发光器件产生的温度对电桥式弯折感应器2的输出信号产生影响;电桥式弯折感应器2与遮光有机膜层141同层设置,遮光有机膜层141在起到遮光效果的同时,由于遮光有机膜层141材料为有机材料,因而具有导电性能;将遮光有机膜层141与电桥式弯折感应器2同层设置,即遮光有机膜层141复用为电桥式弯折感应器2,那么实际生产制作时,在无需另外增加掩模板制作电桥式弯折感应器2,从而降低工艺难度,减少工艺步骤的前提下,还无需增加膜层用于弯折探测,也无需集成在显示面板的边框上,从而不会影响显示面板的厚度和边框大小,有利于显示面板向薄型化和窄边框化趋势的发展。

[0042] 需要说明的是,一般柔性显示面板上需要有柔性抗反射膜,其中一种方案是使用彩色滤光膜作为柔性抗反射膜,即本实施例中的彩膜结构层14作为柔性抗反射膜,本实施例中为了降低显示面板的厚度,彩膜结构层14可以直接制作在柔性保护层15下。需要进一步说明的是,本实施例的电桥式弯折感应器2的个数不限于两个,也可为多个,可以设置在显示区AA两侧相对位置的非显示区NA内,可以呈镜像对称分布,从而可以使弯折状态的探

测效果更加均匀,也可以呈非对称分布;也可以仅位于显示区AA一侧的非显示区NA内;本实施例对其分布的位置不作具体限定,只需其能实现弯折探测的功能即可。

[0043] 在一些可选实施例中,请参考图3,图3是图1的另一种A-A'向剖面示意图,本实施例中,柔性显示面板还包括触控结构层16,触控结构层16包括触控电极161和触控电极引线162,金属走线3和触控电极引线162同层设置。

[0044] 本实施例中的触控结构层16可以直接形成于薄膜封装层13远离柔性基板10一侧,也可以形成于薄膜封装层13内,也可以形成于显示面板的其他位置,只要能实现触控结构层16的触控功能即可,本实施例在此不作具体限定。另外需要说明的是,若触控结构层16形成于薄膜封装层13内,由于一般薄膜封装层13包括多层堆叠的无机层、有机层、无机层,触控结构层16只需位于多层的有机层、无机层之间即可,本实施例在此不作具体限定。

[0045] 为了更清楚地解释说明本实施例的技术方案,本实施例将触控结构层16设置于薄膜封装层13远离柔性基板10一侧(如图3所示),触控结构层16包括触控电极161和触控电极引线162,金属走线3和触控电极引线162同层设置,从而可以利用导电胶17将电桥式弯折感应器2的电信号引入到与触控电极引线162同层的金属走线3上,利用触控结构层16的触控电极引线162所在层制作金属走线3,进行电桥式弯折感应器2的电信号传输。本实施例的金属走线3与触控电极引线162同层同时制作,无需另外增加金属导电层制作金属走线3,也无需另外增加掩模板制作金属走线3,从而可以降低工艺难度,减少工艺步骤,有利于提高生产效率,节约生产成本。

[0046] 需要说明的是,触控结构层16可以并非是本实施例的多层结构,也可为单层结构,即触控电极161和触控电极引线162同层设置,则本实施例的金属走线3与触控结构层16同层设置即可,其实施方式本实施例在此不一一赘述。

[0047] 在一些可选实施例中,请参考图4和图5,图4是图1的又一种A-A'向剖面示意图,图5是图1的其他一种A-A'向剖面示意图,本实施例中,触控电极引线162包括位于第一金属层的第一触控电极引线1621和位于第二金属层的第二触控电极引线1622,金属走线3与第一触控电极引线1621同层设置(如图4所示),或者金属走线3与第二触控电极引线1622同层设置(如图5所示)。

[0048] 本实施例提供了一种触控电极引线162包括非同层的第一触控电极引线1621和第二触控电极引线1622,由于金属走线3与触控电极引线162同层设置,则对于此种结构的触控电极引线162,金属走线3可以与第一触控电极引线1621同层设置(如图4所示),金属走线3也可以与第二触控电极引线1622同层设置(如图5所示),可根据实际生产制作情况而定,本实施例在此不作具体限定。

[0049] 在一些可选实施例中,请继续参考图3,本实施例中,触控电极引线162仅包括位于第三金属层的第三触控电极引线1623,金属走线3与第三触控电极引线1623同层设置。

[0050] 本实施例提供了一种触控电极引线162仅包括位于同一层的第三触控电极引线1623,由于金属走线3与触控电极引线162同层设置,则对于此种结构的触控电极引线162,金属走线3与第三触控电极引线1623同层设置即可既实现电桥式弯折感应器2的电信号传输,又可以降低工艺难度,节约生产成本。

[0051] 在本发明的另外一些可选实施例中,显示面板包括的触控结构层还可以是金属网格的触控结构。即,触控电极由金属网格形成,此时,触控电极与触控电极引线同层设置,金

属走线可以与触控电极及触控电极引线同层设置。

[0052] 在一些可选实施例中,请参考图6和图7,图6是本发明实施例提供的另一种柔性显示面板的结构示意图,图7是图6中电桥式弯折感应器的电路原理图,本实施例中,电桥式弯折感应器2包括电桥20、与电桥电连接的第一供电端21、第二供电端22、第一检测端23、第二检测端24;

[0053] 第一供电端21、第二供电端22、第一检测端23、第二检测端24分别与金属走线3电连接;

[0054] 电桥20包括四个电阻,分别为第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4;

[0055] 第一电阻R1和第三电阻R3之间设置有第一供电端21,第二电阻R2和第四电阻R4之间设置有第二供电端22,第一电阻R1和第二电阻R2之间设置有第一检测端23,第三电阻R3和第四电阻R4之间设置有第二检测端24。

[0056] 本实施例中,电桥式弯折感应器2包括四个电阻构成的电桥20、与电桥电连接的第一供电端21、第二供电端22、第一检测端23、第二检测端24,第一电阻R1和第四电阻R4相对设置构成相对桥臂,第二电阻R2和第三电阻R3相对设置构成相对桥臂,其中,第一供电端21和第二供电端22为电桥20提供恒定电压,在显示面板的弯折区01弯折时,由于电桥式弯折感应器2与遮光有机膜层141同层设置,弯折带来遮光有机膜层141的形状变化,所以电桥20的相对桥臂(即相对电阻)上的电阻也随之产生同向形变,从而带来电阻值的改变,此时第一检测端23、第二检测端24两个检测端的电压也将随之发生变化。本实施例通过电桥式弯折感应器2探测电桥20上电阻值的变化,从而探测柔性显示面板弯折区01的弯折状态,可实施性高,易于实现,且探测准确度高,可以提高产品良率。

[0057] 需要说明的是,本实施例的第一供电端21可以为显示面板的VDD线供电端口,第二供电端22可以为显示面板的VEE线供电端口,可以节省驱动电路结构的端口数量,并能够利用显示面板中现有的电源电位为电桥式弯折感应器2供电,无需另外设置其他的供电电位及供电模块,从而可以节约成本。

[0058] 需要进一步说明的是,本实施例图6中对电桥20四个电阻的形状仅是简单示意,实际生产制作时,电阻的弯折次数可以为更多,从而使得弯折时金属电阻的形变变化更大,更易于探测显示面板的弯折状态。

[0059] 在一些可选实施例中,请继续参考图6,并参考图8,图8是图6中电桥式弯折感应器2的一种结构示意图,本实施例中,位于弯折区01内的电阻的形状包括方波形(如图6所示)、波浪形(如图8所示)中的任一种,位于非弯折区02的电阻形状包括方波形、波浪形、直线形中的任一种或两种。

[0060] 本实施例中,进一步限定了位于弯折区01内的电阻的形状包括方波形、波浪形中的任一种,位于非弯折区02的电阻形状包括方波形、波浪形、直线形中的任一种或两种,即位于弯折区的01内的电阻的形状最好不要设置为直线形,因为直线形的电阻在形变时,形变量相比于方波形或者波浪形的电阻而言,形变量小,电阻变化值小,将位于弯折区内的电阻设计为方波或波浪形可以使得弯折时电阻变化更大,从而更容易探测到显示面板的弯折状态。

[0061] 在一些可选实施例中,请继续参考图6,并结合参考图9,图9是图6的一种局部放大图,本实施例中,电桥20的四个电阻均位于弯折区01范围内;

[0062] 第一电阻R1和第四电阻R4沿第一方向X设置,第二电阻R2和第三电阻R3沿第二方向Y设置;其中,第二方向Y为弯折区01垂直指向非弯折区02的方向,第一方向X平行于柔性基板10且与第二方向Y垂直。

[0063] 本实施例中,进一步限定了电桥20的四个电阻均位于弯折区01范围内,从而在显示面板弯折时,电桥20的相对桥臂上的电阻发生一定的形变,从而可以使电桥式弯折感应器2能更好的探测弯折状态;另外,第一电阻R1和第四电阻R4沿第一方向X设置,第二电阻R2和第三电阻R3沿第二方向Y设置;其中,第二方向Y为弯折区01垂直指向非弯折区02的方向,如图9这种四个电阻方正设置在弯折区01的结构,可以在显示面板弯折时,电桥20的相对桥臂上的第二电阻R2和第三电阻R3发生一定的形变,电阻值发生变化,而剩余的两个电阻(第一电阻R1和第四电阻R4)不发生形变,电阻值没变化,从而发挥电桥20的作用,探测显示面板的弯折状态。

[0064] 在一些可选实施例中,请参考图10,图10是本发明实施例提供的又一种柔性显示面板的结构示意图,本实施例中,在第二方向Y上,弯折区01内包括一行沿第一方向X排列的多个电桥20。

[0065] 本实施例中,电桥式弯折感应器2的数量可设置为多个,即电桥20可为多个,只需将多个电桥20设置于显示区AA两侧相对位置的非显示区NA内,可以呈镜像对称分布,从而可以使弯折状态的探测效果更加均匀,也可以呈非对称分布;本实施例对于电桥20的数量和分布的位置不作具体限定,只需其能实现弯折探测的功能即可。

[0066] 在一些可选实施例中,请继续参考图1,并参考图11,图11是图1的一种局部放大图,本实施例中,电桥20的第二电阻R2和第三电阻R3位于弯折区01范围内,第一电阻R1和第四电阻R4位于非弯折区02范围内;

[0067] 第二电阻R2和第三电阻R3沿第三方向M设置;其中,第三方向M平行于柔性基板10且与第四方向N垂直,第四方向N为弯折区01垂直指向非弯折区02的方向。

[0068] 本实施例中,进一步限定了电桥20的四个电阻中只有第二电阻R2和第三电阻R3位于弯折区01范围内,而第一电阻R1和第四电阻R4位于非弯折区02范围内;从而在显示面板弯折时,电桥20的相对桥臂上的第二电阻R2和第三电阻R3发生形变,电阻值发生变化,而第一电阻R1和第四电阻R4位于非弯折区02,不发生形变,由于电桥20探测时,只需相对桥臂上的电阻发生变化,即能发挥电桥20的作用;而相对于显示面板的尺寸而言,弯折区01的面积比较小,宽度比较窄,因此仅将电桥20的第二电阻R2和第三电阻R3设置在相对较窄的弯折区01内,可以使弯折区01放置的部件显得更规范整洁,避免部件太多造成相互之间的信号干扰。

[0069] 另外,第二电阻R2和第三电阻R3沿第三方向M设置;其中,第三方向M平行于柔性基板10且与第四方向N垂直,第四方向N为弯折区01垂直指向非弯折区02的方向,如图11这种两个电阻方正设置在弯折区01的结构,可以在显示面板弯折时,电阻值同时发生变化,从而发挥电桥的作用,探测显示面板的弯折状态。

[0070] 需要说明的是,如图11所示,本实施例中,位于弯折区01范围内的第二电阻R2和第三电阻R3的形状为方波形,位于非弯折区02范围内的第一电阻R1和第四电阻R4为直线形,因为非弯折区02的电阻即使在显示面板弯折时也不会发生形变,因此没有必要将第一电阻R1和第四电阻R4设计为方波形,只需直线形即可;将位于弯折区01内的第二电阻R2和第三

电阻R3设计为方波形可以使得弯折时电阻变化更大,从而更容易探测到显示面板的弯折状态。

[0071] 在一些可选实施例中,请参考图12,图12是本发明实施例提供的其他一种柔性显示面板的结构示意图,本实施例中,在第四方向N上,弯折区01内包括一行沿第三方向M排列的多个第二电阻R2和第三电阻R3。

[0072] 本实施例中,电桥式弯折感应器2的数量可设置为多个,即电桥20可为多个,那么位于弯折区01内的第二电阻R2和第三电阻R3也可以为多个,只需将多个电桥20设置于显示区AA两侧相对位置的非显示区NA内,可以呈镜像对称分布,从而可以使弯折状态的探测效果更加均匀,也可以呈非对称分布;本实施例对于电桥20的数量和分布的位置不作具体限定,只需其能实现弯折探测的功能即可。

[0073] 在一些可选实施例中,请参考图13,图13是本发明实施例提供的更新一种柔性显示面板的结构示意图,本实施例中,在第四方向N上,弯折区01内包括两行沿第三方向M排列的多个第二电阻R2和第三电阻R3。

[0074] 本实施例中,在第四方向N上,弯折区01内包括两行沿第三方向M排列的多个第二电阻R2和第三电阻R3,即在以弯折区01为对称中心的相对两侧,设置两行沿第三方向M排列的电桥式弯折感应器2,可以使电桥式弯折感应器2尽可能多的设置在弯折区01内,从而在显示面板弯折时,达到更好的弯折探测效果。

[0075] 在一些可选实施例中,请参考图1和图14,图14是图1的另一种A-A'向剖面示意图,本实施例中,金属走线3包括第一金属走线31、第二金属走线32、第三金属走线33、第四金属走线34,第一供电端21与第一金属走线31电连接,第二供电端22与第二金属走线32电连接,第一检测端23与第三金属走线33电连接,第二检测端24与第四金属走线34电连接;

[0076] 第一金属走线31向柔性基板10的垂直投影到显示区AA的垂直距离为L1,第二金属走线32向柔性基板10的垂直投影到显示区AA的垂直距离为L2,第三金属走线33向柔性基板10的垂直投影到显示区AA的垂直距离为L3,第四金属走线34向柔性基板10的垂直投影到显示区AA的垂直距离为L4,其中, $L4 > L3 > L2 > L1$;

[0077] 电桥式弯折感应器2向柔性基板10的垂直投影为第一投影,第一金属走线31、第一金属走线31和第四金属走线34之间的区域、第四金属走线34三者向柔性基板10的垂直投影为第二投影,第一投影位于第二投影范围内。

[0078] 本实施例中,进一步限定了第一投影(电桥式弯折感应器2向柔性基板10的垂直投影)位于第二投影(第一金属走线31、第一金属走线31和第四金属走线34之间的区域、第四金属走线34三者向柔性基板10的垂直投影)范围内,由于电桥式弯折感应器2的电桥20相对比较大,其工作时产生的温度带来的影响很大,从而导致对弯折检测造成干扰,因此在垂直于柔性基板10的方向上,将金属走线3设计为覆盖住电桥式弯折感应器2,用来平衡电桥20工作时产生的温度,从而减小温度对弯折检测的干扰,提高弯折探测的准确度。

[0079] 在一些可选实施例中,请继续参考图14,本实施例中,电桥式弯折感应器2与显示区AA之间的距离L大于 $100\mu\text{m}$ 。

[0080] 本实施例中,进一步限定了电桥式弯折感应器2与显示区AA之间的距离L大于 $100\mu\text{m}$,从而使电桥式弯折感应器2尽量远离显示区AA,可以进一步减小显示区AA内的有机发光层12发光器件温度对电桥20输出信号的影响,进一步提高弯折状态的探测性能,提高探测

准确度。

[0081] 在一些可选实施例中,请继续参考图14,本实施例中,电桥式弯折感应器2通过过孔18和填入过孔18内的导电胶17与金属走线3电连接。

[0082] 本实施例中,电桥式弯折感应器2和金属走线3的电连接方式可以通过开设过孔18并在开孔18内填充导电胶17来实现。需要说明的是,一般地,本实施例中的导电胶17为异方向性导电胶,该导电胶17是一种用于电子元器件封装的导电胶水,具有单向(垂直导通,平行不导通)导电及胶合固定的功能。导电胶17中包括单层分布的导电粒子,其导通的机理简单来说,对胶水施加合适的压力后,导电粒子会在上下两层之间的压力下产生变形,当导电粒子被压至一定程度之后,该导电粒子具有导电作用,此时导电胶17则具有导电作用,将电桥式弯折感应器2和金属走线3进行电连接。

[0083] 在一些可选实施例中,请继续参考图14,本实施例中,导电胶17的导通电阻小于遮光有机膜层141电阻的10%。

[0084] 本实施例中,进一步限定了导电胶17的导通电阻小于遮光有机膜层141电阻的10%,如果导电胶17的导通电阻大于或等于遮光有机膜层141电阻的10%的话,容易导致导线电阻(即导电胶17的导通电阻)比待测电阻(即电桥式弯折感应器2的电阻)大,从而在探测弯折状态时,会产生噪声干扰,影响弯折探测的性能。

[0085] 在一些可选实施例中,请继续参考图14,本实施例中,遮光有机膜层141的材料为树脂掺入含碳导电化合物。

[0086] 本实施例中,进一步限定了遮光有机膜层141的材料为树脂掺入含碳导电化合物,能够使制作出的电桥式弯折感应器2可以输出较好信号。

[0087] 在一些可选实施例中,请继续参考图14,本实施例中,遮光有机膜层141的应变因子GF大于2;其中, $GF = \Delta R / (R \times \sigma)$,R为初始电阻值, σ 为应变值,应变值为形变量与初始尺寸的比值, ΔR 为形变后电阻值与初始电阻值之间的差值。

[0088] 本实施例中,对于遮光有机膜层141的应变因子GF作了进一步限定,即要求遮光有机膜层141材料的应变因子GF大于2,从而可以进一步使制作出的电桥式弯折感应器2输出较好信号。其中, $GF = \Delta R / (R \times \sigma)$,R为初始电阻值, σ 为形变量与初始尺寸的比值,无量纲,常用百分数表示,即 $\sigma = \Delta L / L$, ΔL 为电阻弯折前与弯折后的形变差值,L为电阻弯折前的初始长度, ΔR 为形变后电阻值与初始电阻值之间的差值。

[0089] 在一些可选实施例中,请参考图15,图15是本发明实施例提供的一种显示装置1111的结构示意图,本实施例提供的显示装置1111,包括本发明上述实施例提供的柔性显示面板0000。图15实施例仅以手机为例,对显示装置1111进行说明,可以理解的是,本发明实施例提供的显示装置1111,可以是电脑、电视、车载显示装置等其他具有显示功能的显示装置1111,本发明对此不作具体限制。本发明实施例提供的显示装置1111,具有本发明实施例提供的柔性显示面板0000的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于柔性显示面板0000的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0090] 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:

[0091] 通过电桥式弯折感应器和若干金属走线电连接的结构来探测柔性显示面板弯折状态,电桥式弯折感应器至少部分位于显示面板的弯折区内,电桥式弯折感应器用于探测

弯折状态,金属走线用于电桥式弯折感应器电信号的传输;至少两个电桥式弯折感应器设置于柔性显示面板的非显示区内,而非显示区围绕显示区设置,即电桥式弯折感应器位于显示区两侧的非显示区范围内,可以避免显示区内有机发光层的发光器件产生的温度对电桥式弯折感应器的输出信号产生影响;电桥式弯折感应器与遮光有机膜层同层设置,遮光有机膜层在起到遮光效果的同时,由于遮光有机膜层材料为有机材料,因而具有导电性能;将遮光有机膜层与电桥式弯折感应器同层设置,即遮光有机膜层复用为电桥式弯折感应器,那么实际生产制作时,在无需另外增加掩模板制作电桥式弯折感应器,从而降低工艺难度,减少工艺步骤的前提下,还无需增加膜层用于弯折探测,也无需集成在显示面板的边框上,从而不会影响显示面板的厚度和边框大小,有利于显示面板向薄型化和窄边框化趋势的发展。

[0092] 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。

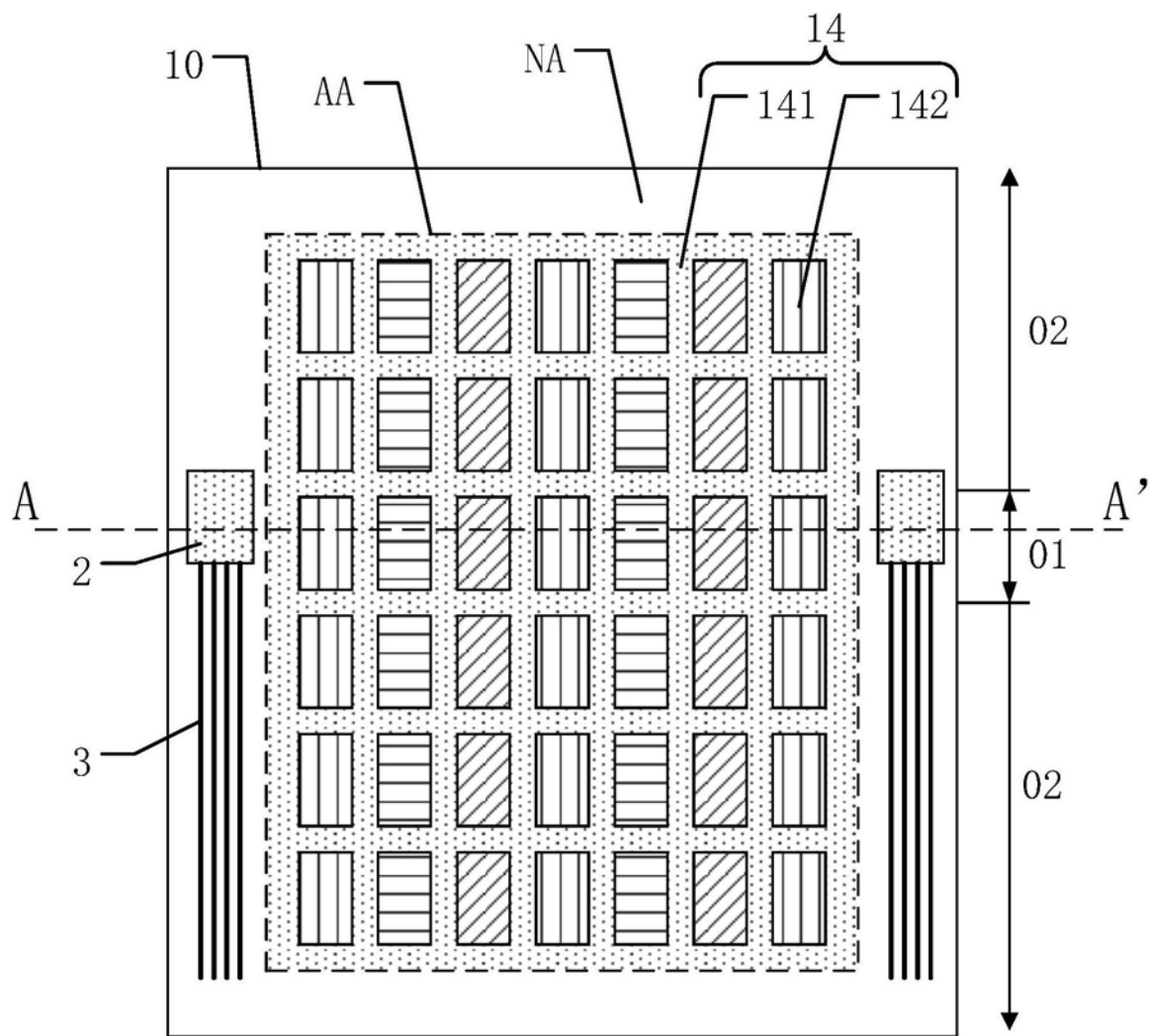


图1

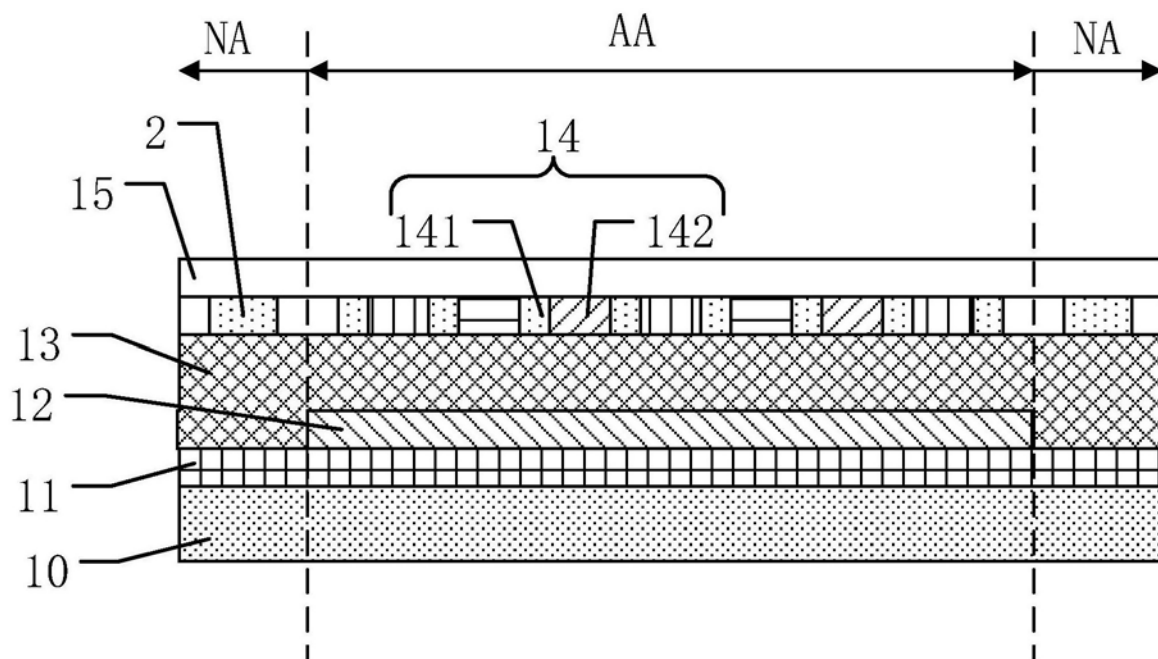


图2

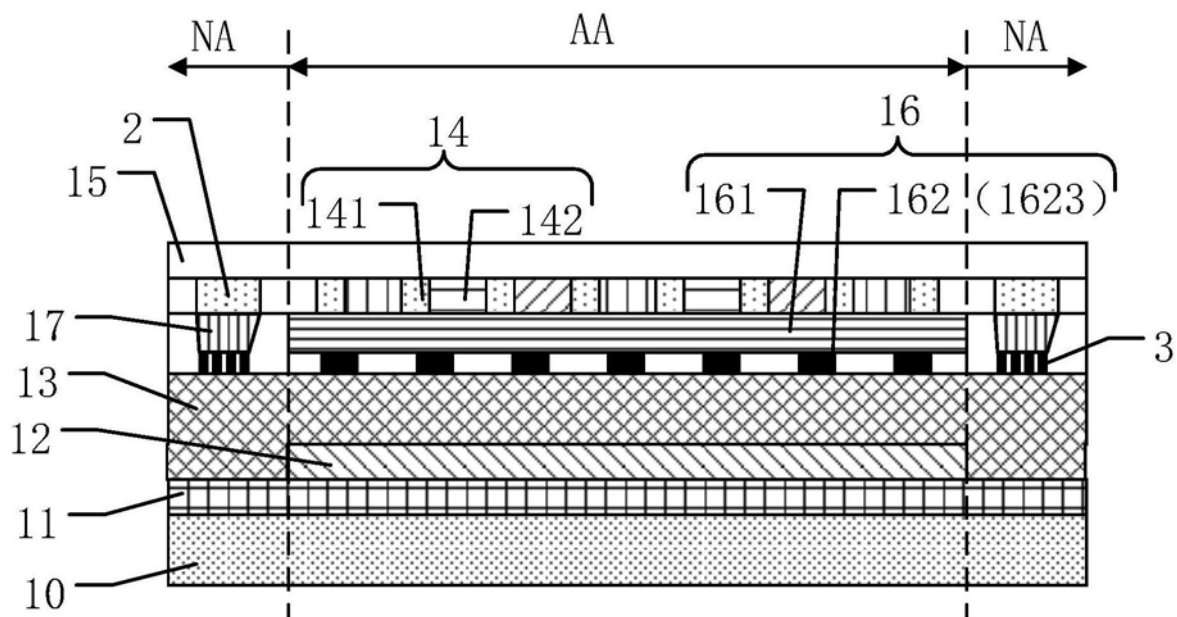


图3

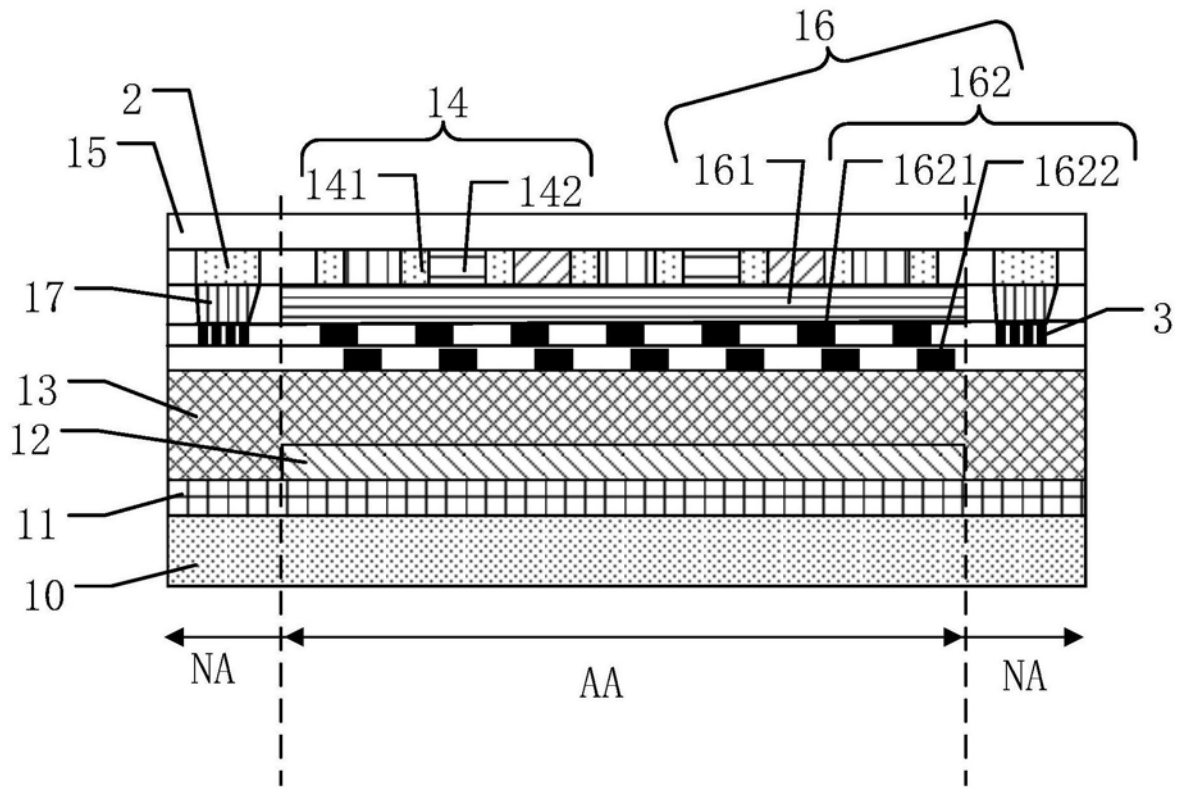


图4

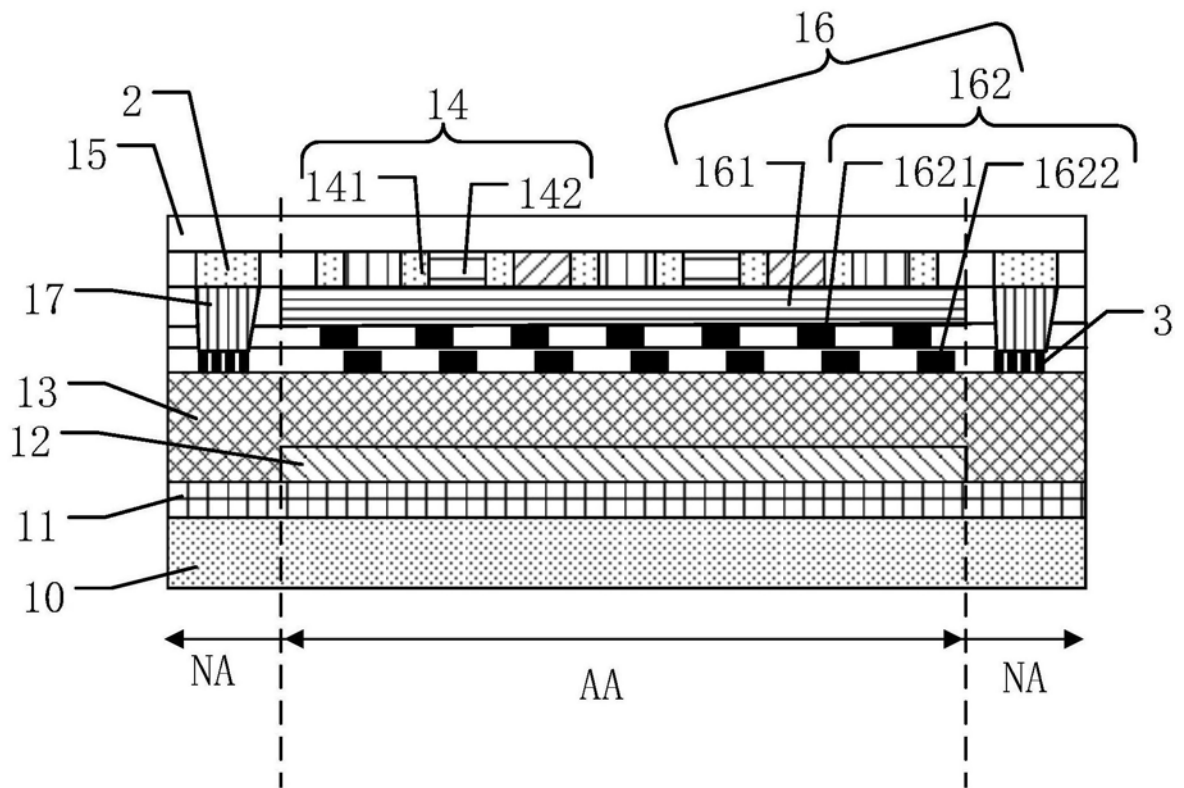


图5

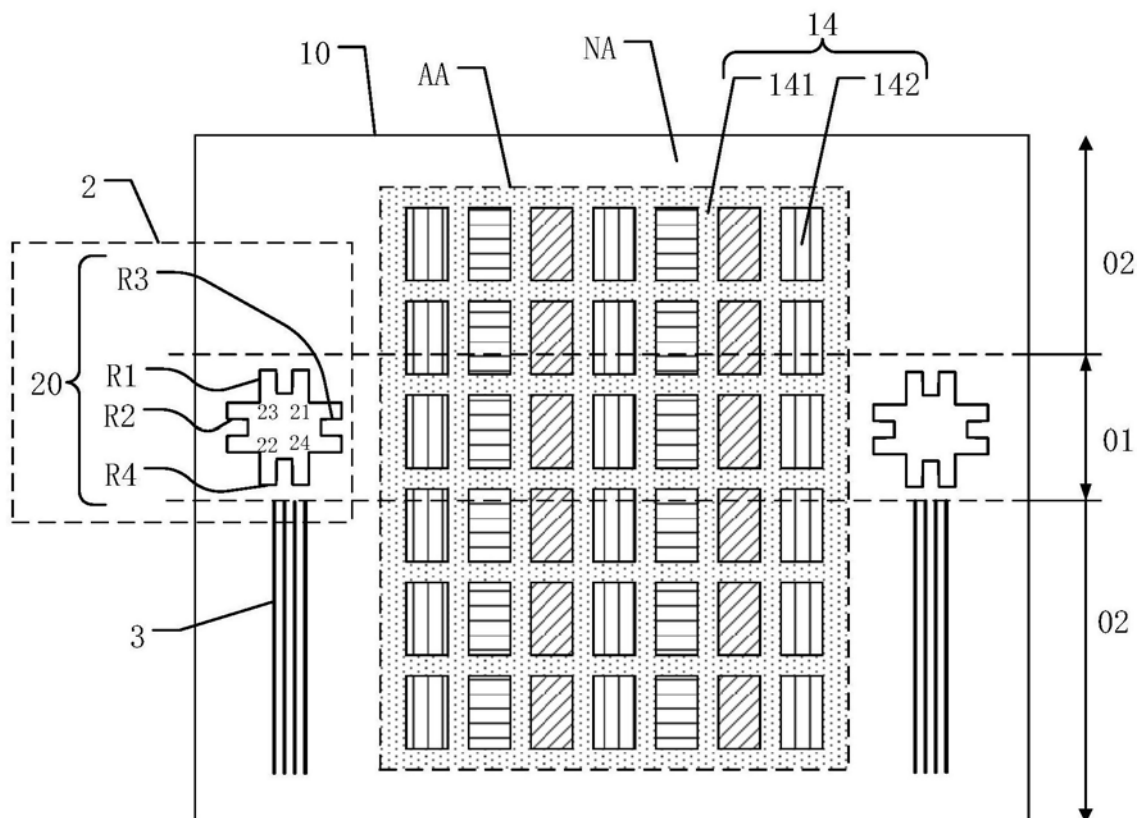


图6

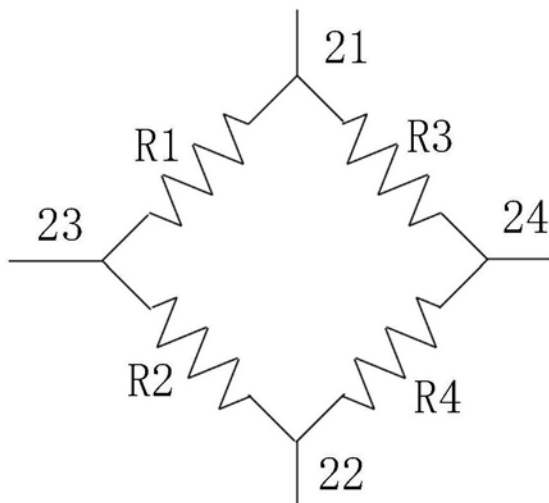


图7

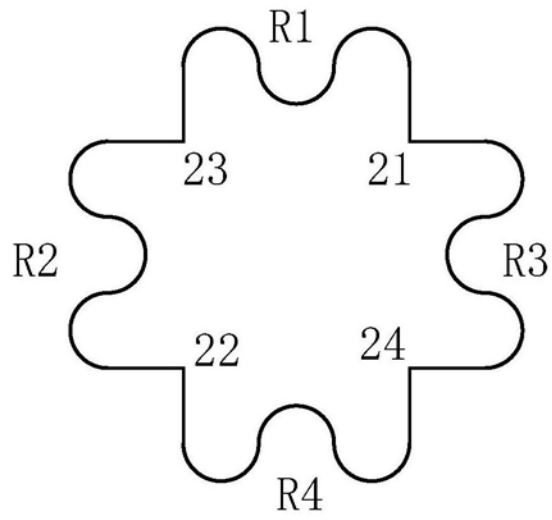


图8

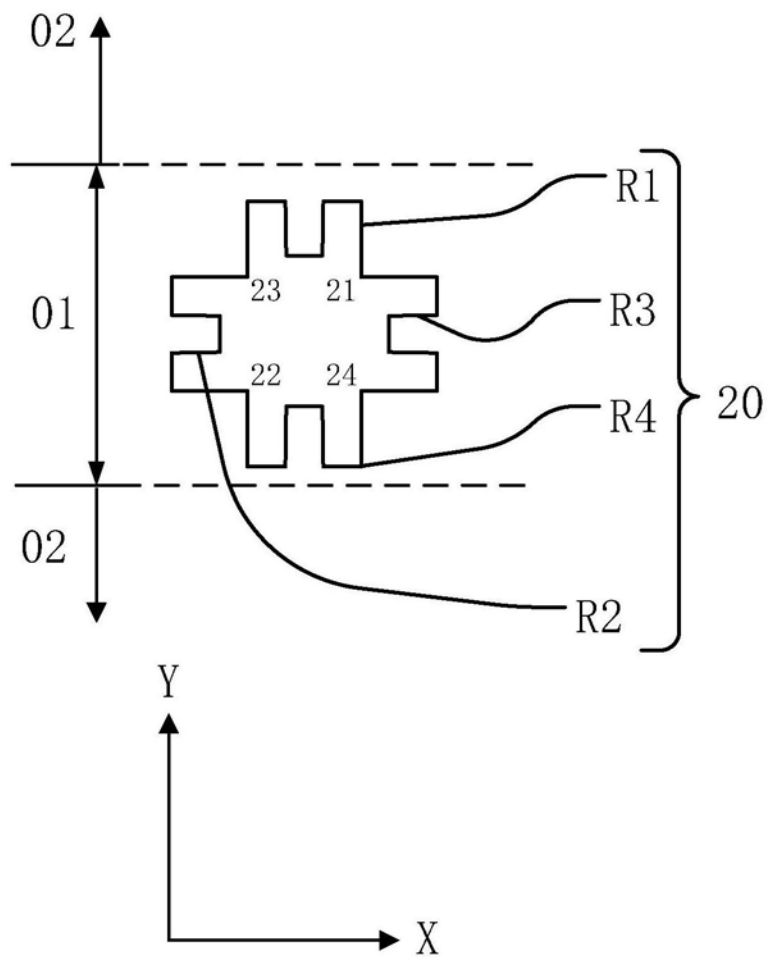


图9

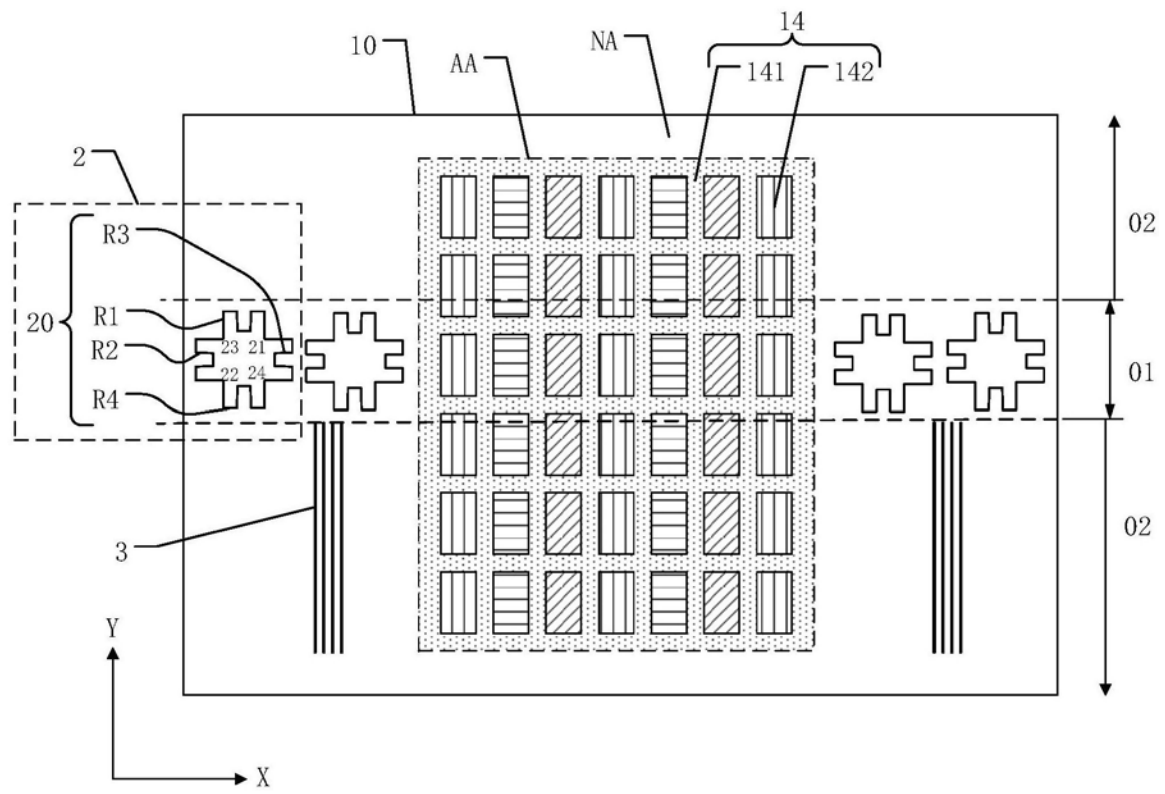


图10

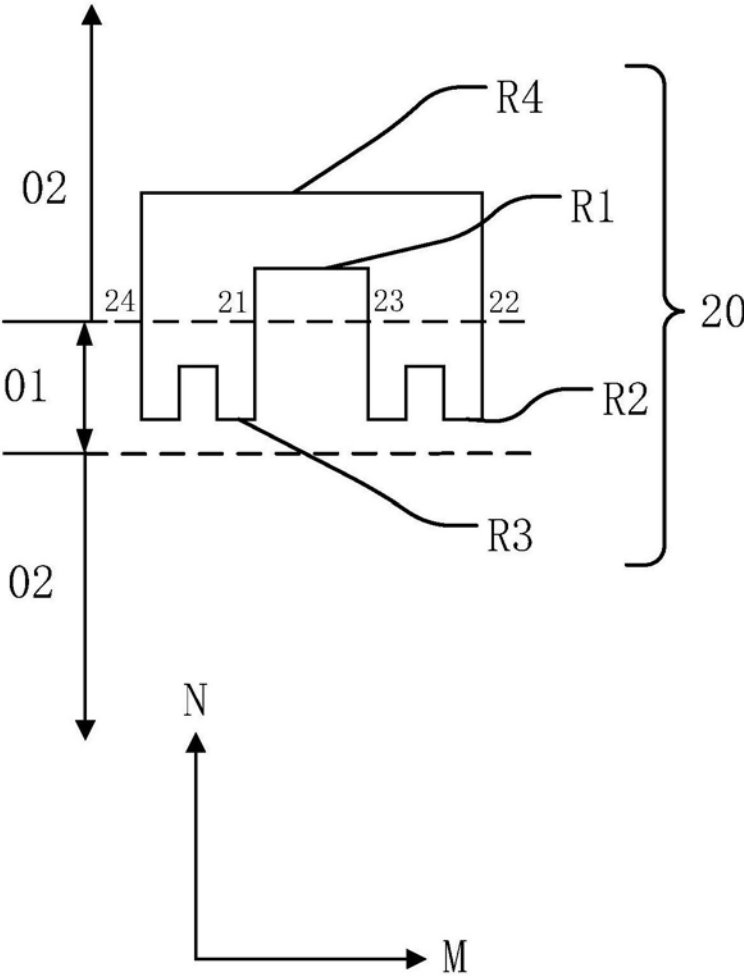


图11

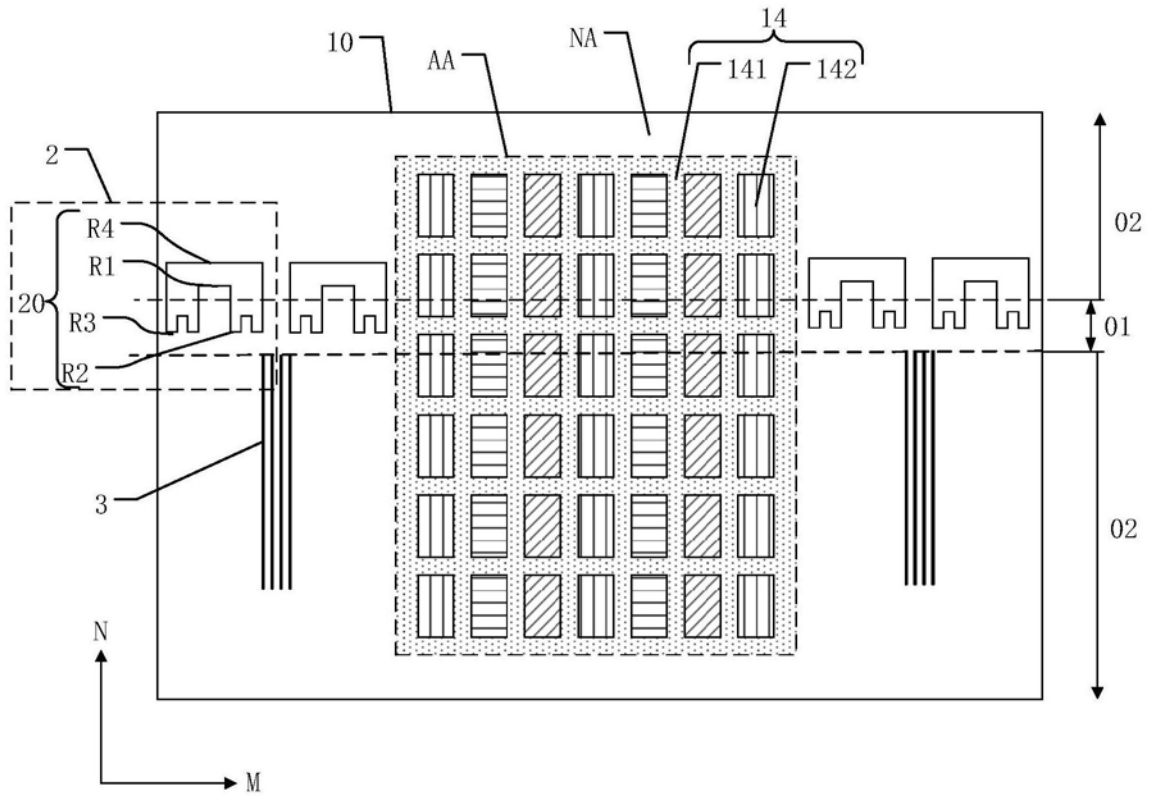


图12

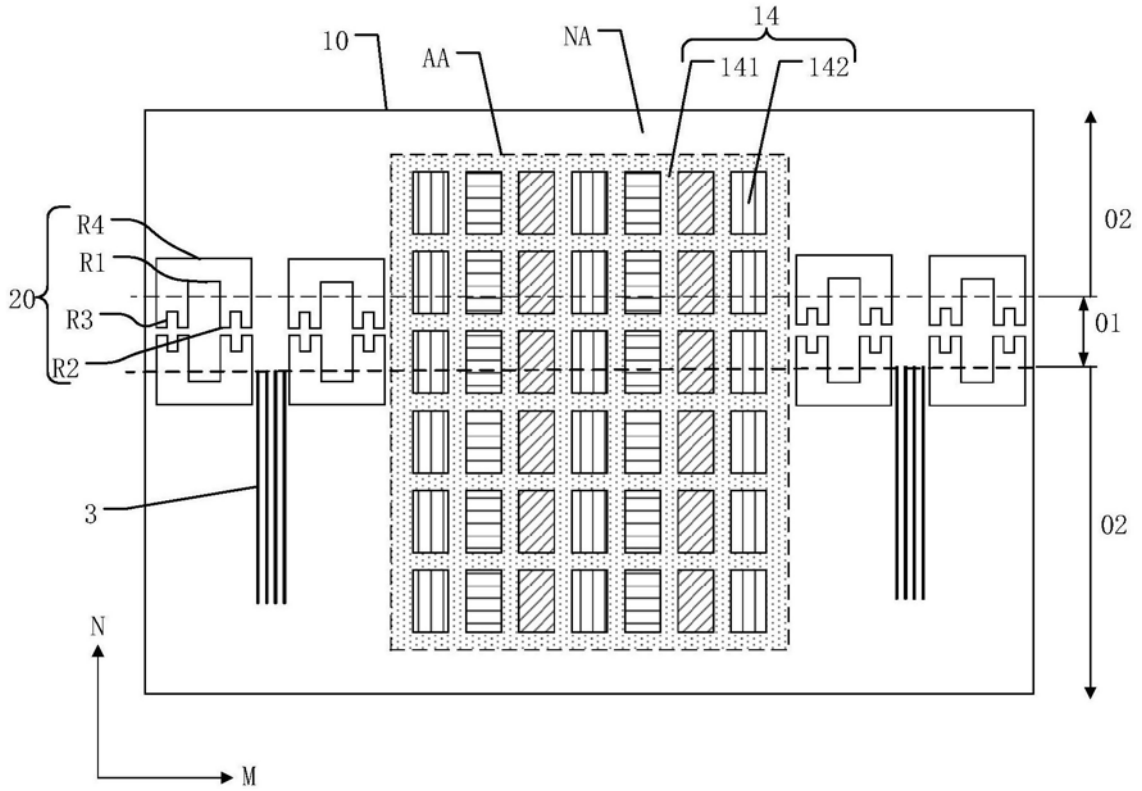


图13

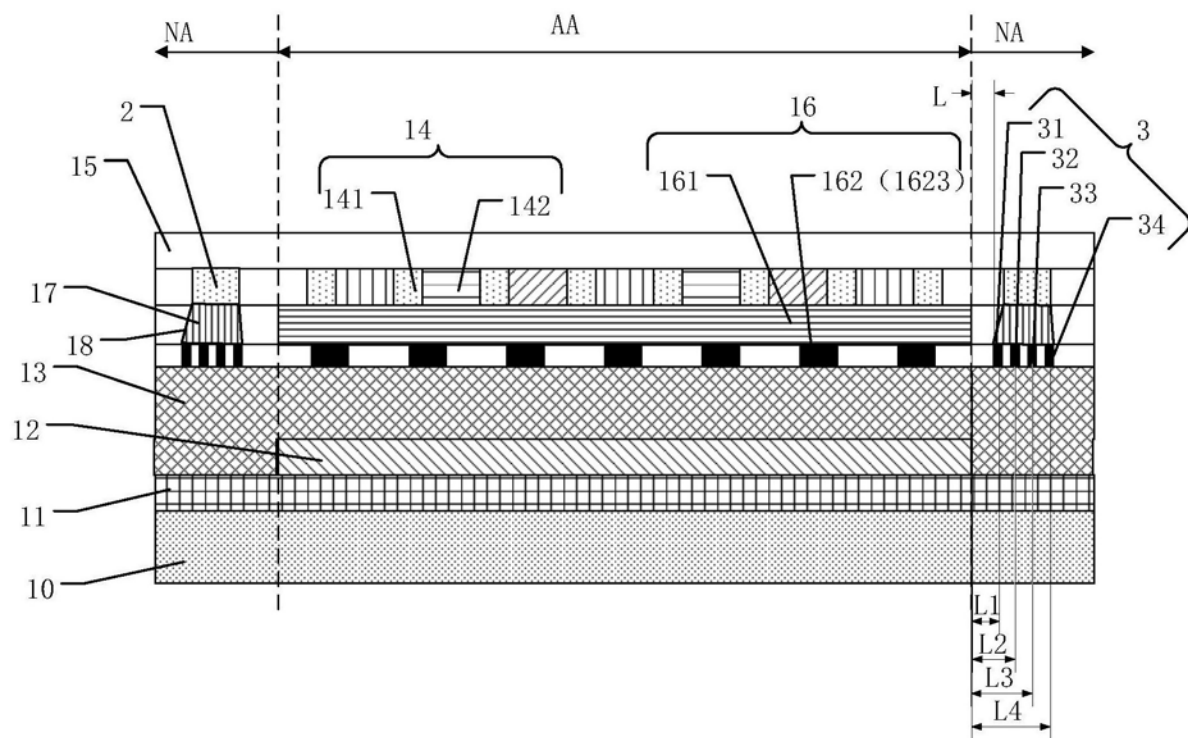


图14

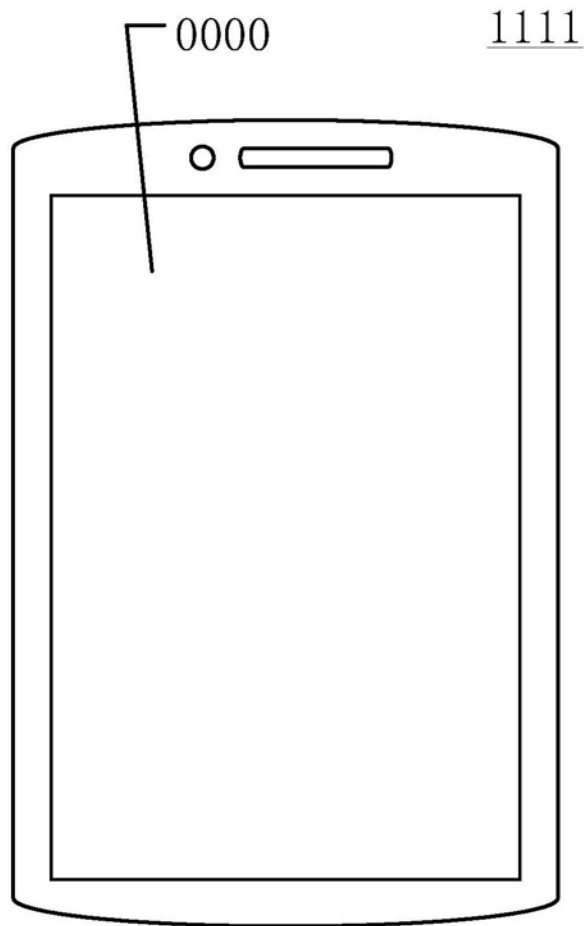


图15

专利名称(译)	柔性显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN109285864A	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201811051184.9	申请日	2018-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	翟应腾 卢峰		
发明人	翟应腾 卢峰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L27/323 H01L51/5281		
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；柔性基板、阵列层、有机发光层、薄膜封装层、彩膜结构层、柔性保护层，彩膜结构层包括遮光有机膜层和多个阵列排布的色阻；非显示区包括至少两个电桥式弯折感应器和若干金属走线，电桥式弯折感应器与金属走线电连接，电桥式弯折感应器与遮光有机膜层同层设置；显示面板包括至少一个弯折区和非弯折区，电桥式弯折感应器至少部分位于弯折区内。显示装置，包括上述柔性显示面板。本发明不仅可以降低工艺难度，减少工艺步骤，还可以有利于显示面板向薄型化和窄边框化趋势的发展。

