



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109616493 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811286189.X

(22)申请日 2018.10.31

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 余晶晶

(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 27/32(2006.01)

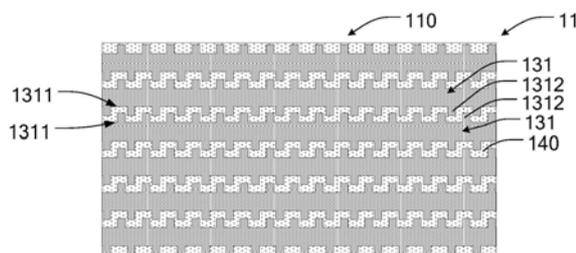
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

柔性显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性显示面板及显示装置,具有弯折区以及对应分布于所述弯折区中的金属层,该金属层具有若干条金属走线;每一所述金属走线的至少一侧边具有凸起或凹槽。本发明的柔性显示面板及显示装置,通过在金属走线的至少一侧设置凹槽或凸起,在弯折时,有效的改善了弯折区中金属走线的应力集中现象,有效解决了弯折时金属走线出现的裂纹、剥离等现象而造成的性能劣化、失效等问题。



1. 一种柔性显示面板,其特征在于,具有弯折区以及对应分布于所述弯折区中的金属层,该金属层具有若干条金属走线;每一所述金属走线的至少一侧边具有凸起或凹槽。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述金属走线的两侧边均具有凸起,所述金属走线的两侧边的凸起相互交错排列。
3. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述金属走线的两侧边均具有凹槽,所述金属走线的两侧边的凹槽相互交错排列。
4. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述金属走线之间相互平行排列,相邻的两条所述金属走线之间具有相对的两条第一邻边,其中一条所述第一邻边上的凸起与另一条所述第一邻边上的凸起相互交错排列。
5. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述金属走线之间相互平行排列,相邻的两条所述金属走线之间具有相对的两条第二邻边,其中一条所述第一邻边上的凹槽与另一条所述第一邻边上的凹槽一一对应。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述凸起的形状为矩形、半圆形中的至少一种;所述凹槽的形状为矩形、半圆形、三角形中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括
第一有机平坦层,所述金属层沉积于所述第一有机平坦层上;
有机功能层,覆于所述金属层和第一有机平坦层上;
第二有机平坦层,覆于所述有机功能层上。
8. 根据权利要求7所述的柔性显示面板,其特征在于,所述第一有机平坦层、第二有机平坦层以及所述有机功能层所用材料为乙烯醇、聚氨脂丙烯酸聚合物、聚酰亚胺树脂中的一种。
9. 根据权利要求7所述的柔性显示面板,其特征在于,所述有机功能层所用材料的杨氏模量小于所述第一有机平坦层或所述第二有机平坦层所用的材料的杨氏模量。
10. 一种显示装置,包括如权利要求1-9中任意一项所述的柔性显示面板。

柔性显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置等领域,具体为一种柔性显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode)显示屏以其自发光,广视角、高对比度、响应速度快等特点成为当前显示主流趋势。当前,随着人们对极致显示体验的追求,全面屏、窄边框等成为当前显示领域中的开发热点。但是,由于OLED显示屏在实现全面屏、窄边框时,通常需要对柔性屏的弯折区(Pad bending)进行弯折,而分布在该弯折区的金属走线会因为弯折反生应力应变的问题,当金属走线经过多次弯折或者金属走线所受的应力过大,可能出现断裂、裂纹等不良现象,从而影响信号的传送,显示屏的性能表现效果,甚至会导致显示屏显示失效。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题:本发明提供了一种柔性显示面板及显示装置,通过在弯折区中的金属走线的侧边形成凸起或凹槽,以释放弯折时的应力的作用,防止金属走线出现裂纹、剥离等现象,进而造成性能劣化、失效等问题。

[0004] 解决上述技术问题的方案是:提供了一种柔性显示面板,具有弯折区以及对应分布于所述弯折区中的金属层,该金属层具有若干条金属走线;每一所述金属走线的至少一侧边具有凸起或凹槽。

[0005] 在本发明的一实施例中,所述金属走线的两侧边均具有凸起,所述金属走线的两侧边的凸起相互交错排列。

[0006] 在本发明的一实施例中,所述金属走线的两侧边均具有凹槽,所述金属走线的两侧边的凹槽相互交错排列。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述金属走线之间相互平行排列,相邻的两条所述金属走线之间具有相对的两条第一邻边,其中一条所述第一邻边上的凸起与另一条所述第一邻边上的凸起相互交错排列。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述金属走线之间相互平行排列,相邻的两条所述金属走线之间具有相对的两条第二邻边,其中一条所述第一邻边上的凹槽与另一条所述第一邻边上的凹槽一一对应。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述凸起的形状为矩形、半圆形中的至少一种;所述凹槽的形状为矩形、半圆形、三角形中的至少一种。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述的柔性显示面板还包括第一有机平坦层,所述金属层沉积于所述第一有机平坦层上;有机功能层,覆于所述金属层和第一有机平坦层上;第二有机平坦层,覆于所述有机功能层上。

[0011] 在本发明的一实施例中,所述第一有机平坦层、第二有机平坦层以及所述有机功能层所用材料为乙烯醇、聚氨脂丙烯酸聚合物、聚酰亚胺树脂中的一种。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述有机功能层所用材料的杨氏模量小于所述第一有机平坦层或所述第二有机平坦层所用的材料的杨氏模量。

[0013] 本发明还提供了一种显示装置,包括所述的柔性显示面板。

[0014] 本发明的优点是:本发明的柔性显示面板及显示装置,通过在金属走线的至少一侧设置凹槽或凸起,在弯折时,有效的改善了弯折区中金属走线的应力集中现象,有效解决了弯折时金属走线出现的裂纹、剥离等现象而造成的性能劣化、失效等问题。其中,其凹槽或凸起有效的起到了释放应力的作用,而有机功能层能够进一步提供应力释放通道,从而达到降低弯折应力的目的。

附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步解释。

[0016] 图1是本发明实施例1的柔性显示面板的中金属走线的结构图。

[0017] 图2是本发明实施例1的柔性显示面板的层状结构图,主要体现有机平坦层、金属层以及有机功能层的层状关系。

[0018] 图3是本发明实施例2的柔性显示面板的中金属走线的结构图。

[0019] 图4是本发明实施例2的柔性显示面板的层状结构图,主要体现有机平坦层、金属层以及有机功能层的层状关系。

[0020] 图5是本发明实施例中的显示面板的区域划分图。

[0021] 图6是本发明实施例中的显示装置结构图。

[0022] 附图标记:

[0023] 1显示装置;	11柔性显示面板;
[0024] 12 IC;	13印制电路板;
[0025] 101弯折区;	102像素区;
[0026] 120第一有机平坦层;	131金属走线;
[0027] 140有机功能层;	150第二有机平坦层;;
[0028] 1311第一邻边;	1312凸起;
[0029] 1313第二邻边;	1314凹槽。

具体实施方式

[0030] 以下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」、「顶」、「底」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。

[0031] 实施例1

[0032] 如图1所示,本实施例中,本发明的柔性显示面板11,具有弯折区101以及对应分布于所述弯折区101中的金属层,该金属层具有若干条金属走线131,一般情况下,所述金属走线131均为直线形走线,所述金属走线131之间相互平行。

[0033] 为了降低所述弯折区101中的所述金属走线131在弯折时的应力集中现象,防止弯折时所述金属走线131出现裂纹、剥离从而造成性能劣化、失效等问题,每一所述金属走线

131的至少一侧边具有凸起1312。本实施例中,所述金属走线131的两侧边均设有凸起1312,每一所述金属走线131的两侧边的凸起1312相互交错排列。在所述金属走线131上,每一侧边的所述凸起1312之间等距排列。所述凸起1312的形状为矩形、半圆形中的至少一种;所述凹槽1314的形状为矩形、半圆形、三角形中的至少一种。

[0034] 为了优化所述金属层中的金属走线131的空间布局,本实施例中,相邻的两条所述金属走线131之间具有相对的两条第一邻边1311,其中一条所述第一邻边1311上的凸起1312与另一条所述第一邻边1311上的凸起1312相互交错排列。

[0035] 如图2所示,为了在制作过程中更加方便地对金属层进行图案化以及进一步改善金属走线131在弯折时的应力集中现象,本发明的柔性显示面板11还包括第一有机平坦层120、有机功能层140、第二有机平坦层150,其中,所述金属层沉积于所述第一有机平坦层120上;所述有机功能层140覆于所述金属层和第一有机平坦层120上;所述第二有机平坦层150覆于所述有机功能层140上。所述第一有机平坦层120、第二有机平坦层150以及所述有机功能层140所用材料为有机高分子材料,可以选择乙烯醇、聚氨脂丙烯酸聚合物、聚酰亚胺树脂中的一种。而所述有机功能层140所用材料的杨氏模量小于所述第一有机平坦层120或所述第二有机平坦层150所用的材料的杨氏模量,即所述有机功能层140的弹性比所述第一有机平坦层120或所述第二有机平坦层150的弹性较好。本实施例中,所述第一有机平坦层120与所述第二有机平坦层150选用的材料不同,这样可以调整优化弯折过程中的中性层位置,即在弯折过程中,所述柔性显示面板11的一面必然会被拉伸,另一面必然会被压缩,而所述柔性显示面板11一般为层状结构,接近被拉伸的一面的一功能层会被拉伸,而接近压缩一面的功能层会被压缩,那么被拉伸的功能层和被压缩的功能层之间必然存在一不会被拉伸和压缩的中性层。因此,可以通过赋予所述第一有机平坦层120和所述第二有机平坦层150不同的杨氏模量,改变柔性显示面板11中的中性层的位置。

[0036] 在制备过程中,先在所述第一有机平坦层120上沉积所述金属层,然后使用预制的掩模板,对所述金属层进行图案化的蚀刻工艺,修饰后形成带有凸起1312的直线形走线,在蚀刻过程中,可以适当的在所述第一有机平坦层120的表面蚀刻出较为浅显的凹槽1314。形成图案化的所述金属层后,将所述有机功能层140覆于所述金属层和第一有机平坦层120上。最后在所述有机功能层140上形成所述第二有机平坦层150。所述有机功能层140的作用是为了提供应力释放通道。所述第一有机平坦层120和第二有机平坦层150平坦金属层表面的作用。

[0037] 实施例2

[0038] 如图3所示,本实施例中,本发明的柔性显示面板11,具有弯折区101以及对应分布于所述弯折区101中的金属层,该金属层具有若干条金属走线131,一般情况下,所述金属走线131均为直线形走线,所述金属走线131之间相互平行。

[0039] 为了降低所述弯折区101中的所述金属走线131在弯折时的应力集中现象,防止弯折时所述金属走线131出现裂纹、剥离而造成性能劣化、失效等问题,每一所述金属走线131的至少一侧边具有凹槽1314。本实施例中,所述金属走线131的两侧边均设有凹槽1314,每一所述金属走线131的两侧边的凹槽1314相互交错排列。在所述金属走线131上,每一侧边的所述凹槽1314之间等距排列。

[0040] 为了优化所述金属层中的金属走线131的空间布局,本实施例中,相邻的两条所述

金属走线131之间具有相对的两条第二邻边1313,其中一条所述第二邻边1313上的凹槽1314与另一条所述第二邻边1313上的凹槽1314一一对应。

[0041] 如图4所示,为了在制作过程中更加方便地对金属层进行图案化以及进一步改善金属走线131在弯折时的应力集中现象,本发明的柔性显示面板11还包括第一有机平坦层120、有机功能层140、第二有机平坦层150,其中,所述金属层沉积于所述底层上;所述有机功能层140覆于所述金属层和第一有机平坦层120上;所述第二有机平坦层150覆于所述有机功能层140上。所述第一有机平坦层120、第二有机平坦层150以及所述有机功能层140所用材料为有机高分子材料,可以选择乙烯醇、聚氨脂丙烯酸聚合物、聚酰亚胺树脂中的一种。而所述有机功能层140所用材料的杨氏模量小于所述第一有机平坦层120或所述第二有机平坦层150所用的材料的杨氏模量,即所述有机功能层140的弹性比所述第一有机平坦层120或所述第二有机平坦层150的弹性较好。本实施例中,所述第一有机平坦层120与所述第二有机平坦层150选用的材料不同,这样可以调整优化弯折过程中的中性层位置,即在弯折过程中,所述柔性显示面板11的一面必然会被拉伸,另一面必然会被压缩,而所述柔性显示面板11一般为层状结构,接近被拉伸的一面的一功能层会被拉伸,而接近压缩一面的功能层会被压缩,那么被拉伸的功能层和被压缩的功能层之间必然存在一不会被拉伸和压缩的中性层。因此,可以通过赋予所述第一有机平坦层120和所述第二有机平坦层150不同的杨氏模量,改变柔性显示面板11中的中性层的位置。

[0042] 在制备过程中,先在所述第一有机平坦层120上沉积所述金属层,然后使用预制的掩模板,对所述金属层进行图案化的蚀刻工艺,修饰后形成带有凹槽1314的直线形走线,在蚀刻过程中,可以适当的在所述第一有机平坦层120的表面蚀刻出较为浅显的凹槽1314。形成图案化的所述金属层后,将所述有机功能层140覆于所述金属层和第一有机平坦层120上。最后在所述有机功能层140上形成所述第二有机平坦层150。所述有机功能层140的作用是为了提供应力释放通道。所述第一有机平坦层120和第二有机平坦层150具有平坦金属层表面的作用。

[0043] 当然,所述金属走线131还可以采用凸起1312或凹槽1314相组合的结构,如在金属走线131的一侧设置凸起1312,在金属走线131的另一侧设置凹槽1314;或者在其中一条所述金属走线131的两侧设置凹槽1314,在另一条所述金属走线131的两侧设置凸起1312等等。实施例1和2只是为了制程方便采用的优选方案。

[0044] 如图5所示,本发明还提供了一种显示装置1,包括实施例1或实施例2中的所述柔性显示面板11,该显示面板11具有弯折区101和像素区102。所述弯折区101中的金属走线相比于刚性OLED,Pad bending设计的Fanout区域不采用栅(Gate)引线,而是采用源漏电极走线与外部电路连接。

[0045] 一般柔性显示面板包括柔性基底、阻隔层、缓冲层、第一栅极绝缘层、第二栅极绝缘层、介电层、像素定义层等功能层。本实施例中的显示面板11包括现有柔性显示面板的基本结构,同时,在所述弯折区101,所述第一有机平坦层120覆于所述介电层上;所述金属层沉积于所述第一有机平坦层120上,所述有机功能层140覆于所述金属层和第一有机平坦层120上;第二有机平坦层150覆于所述有机功能层140上。

[0046] 如图6所示,本发明的显示装置1,其中所述弯折区101中的源漏电极走线与IC 12连接,所述IC 12与印制电路板13连接。在源漏电极走线与IC 12连接而发生弯折时,所述第

一有机平坦层120与所述第二有机平坦层150选用的材料不同,这样可以调整优化弯折过程中的中性层位置,即在弯折过程中,所述弯折区101的一面必然会被拉伸,另一面必然会被压缩,而所述柔性显示面板11一般为层状结构,接近被拉伸的一面的一功能层会被拉伸,而接近压缩一面的功能层会被压缩,那么被拉伸的功能层和被压缩的功能层之间必然存在一不会被拉伸和压缩的中性层。因此,可以通过赋予所述第一有机平坦层120和所述第二有机平坦层150不同的杨氏模量,改变柔性显示面板11中的中性层的位置。

[0047] 当然,在像素区102中,本实施例中的显示面板11还包括其他结构层,如半导体层、第一栅极层、第二栅极层、源极和漏极、开槽以及发光层。由于本发明的重点在于所述柔性显示面板11中的金属走线131的结构以及金属走线131与第一有机平坦层120、有机功能层140和第二有机平坦层150之间的层状结构,因此对于显示装置1的其他构件(例如基座、框架或其它改善光学品质的膜片等)就不在此处一一赘述。

[0048] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

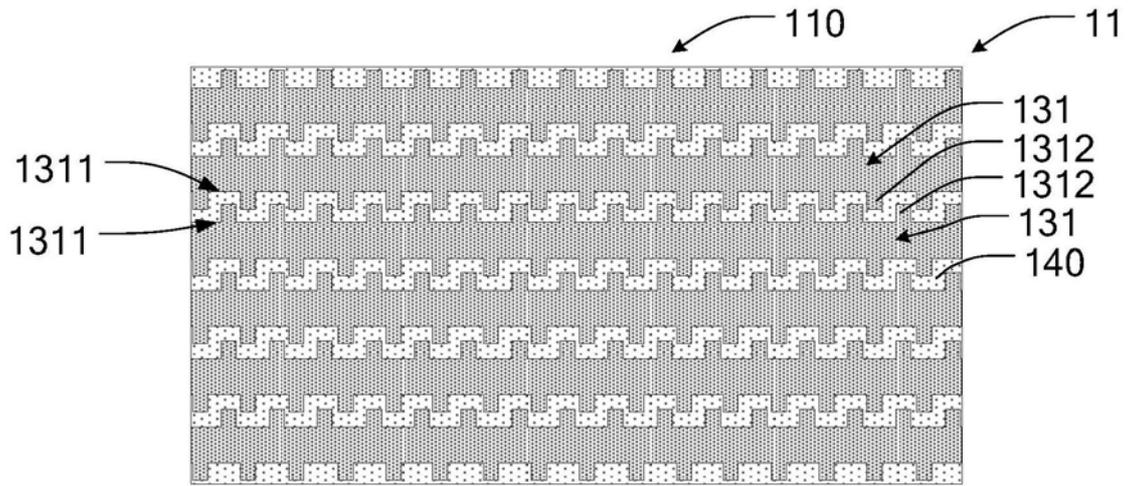


图1

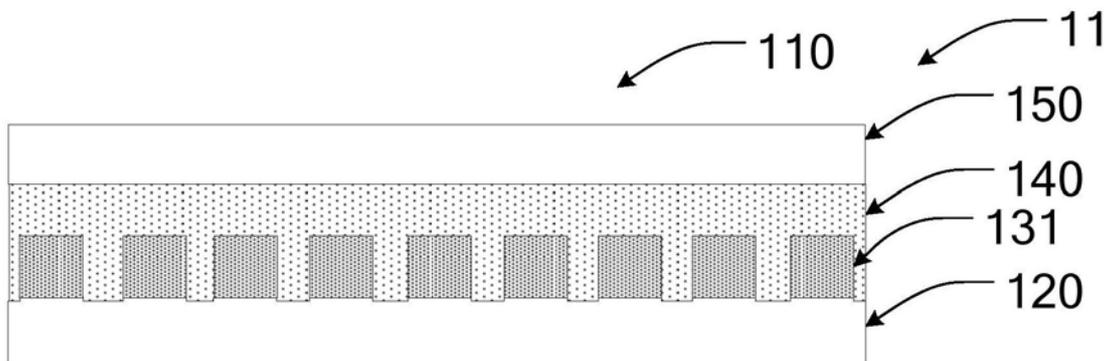


图2

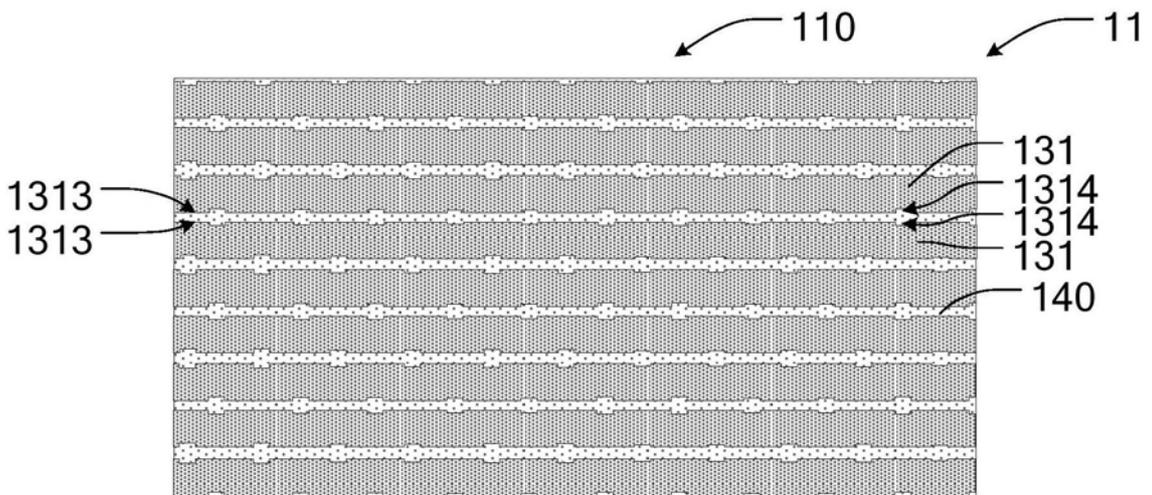


图3

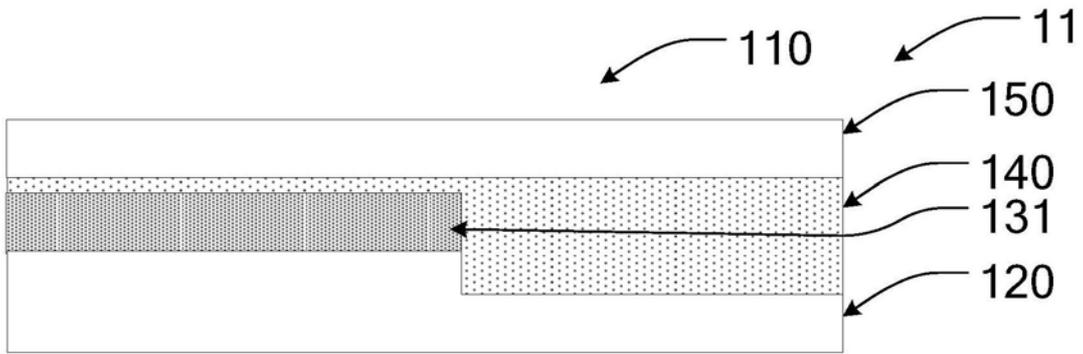


图4

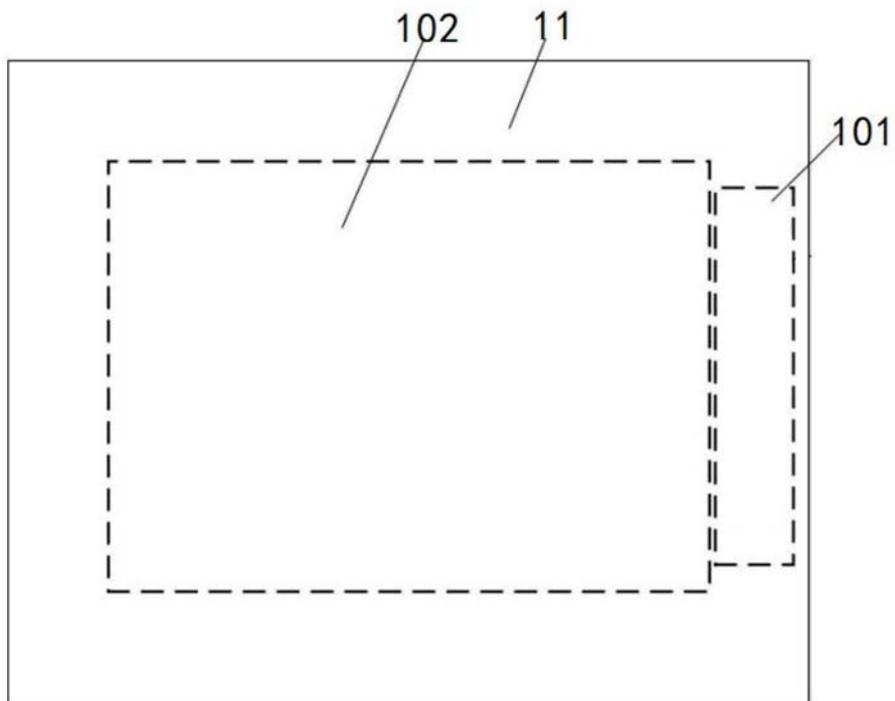


图5

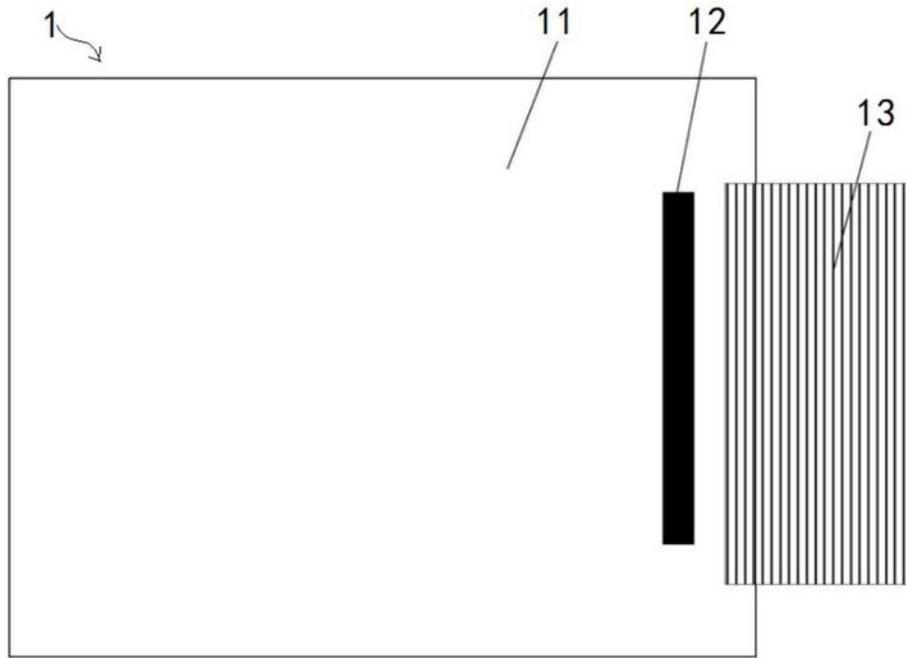


图6