



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109830191 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910331140.X

H01L 27/15(2006.01)

(22)申请日 2019.04.24

H01L 21/683(2006.01)

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 朱景辉 王鸣昕 黄洪涛 徐尚君
高威

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

H01L 21/68(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

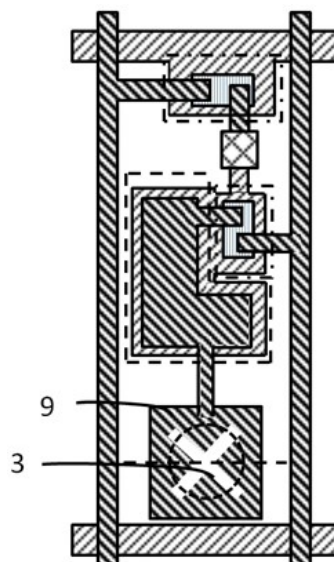
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种像素结构以及微发光二极管的转移方法

(57)摘要

本发明公开了一种像素结构以及微发光二极管的转移方法,属于显示面板制造领域,本发明公开了一种像素结构,其包括:纵横交错的数据线和扫描线、与数据线平行的电源线、由扫描线、数据线和电源线围设形成的像素区域以及位于像素区域内的电容电极,还包括位于像素区域内且与电容电极连接的键合金属层以及设置在键合金属层内的对位标记,本发明将对位标记设置在键合金属层上,通过微发光二极管和对位标记进行对位操作,既能够保证微发光二极管转移过程中的对位精度,同时又不影响微发光二极管的驱动,并且不增加任何其他结构,不改变现有的制造流程,不会增加新的工艺流程,实现生产经济化。



1. 一种像素结构,其包括:纵横交错的数据线和扫描线、与数据线平行的电源线、由扫描线、数据线和电源线围设形成的像素区域以及位于像素区域内的电容电极,其特征在于:还包括位于像素区域内且与电容电极连接的键合金属层以及设置在键合金属层内的对位标记。

2. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于:还包括位于像素区域内的第一薄膜晶体管开关和第二薄膜晶体管开关,第一薄膜晶体管开关的第一漏极与电容电极连接,第二薄膜晶体管开关的第二漏极与键合金属层连接。

3. 根据权利要求2所述的像素结构,其特征在于:所述第一薄膜晶体管开关的第一栅极与扫描线连接,第一薄膜晶体管开关的第一源极与数据线连接;第二薄膜晶体管开关的第二栅极与电容电极连接,第二薄膜晶体管开关的第二源极与电源线连接。

4. 根据权利要求3所述的像素结构,其特征在于:所述电容电极包括与第一薄膜晶体管开关的第一栅极同层设置的第一电极、与第一薄膜晶体管开关的第一漏极同层设置的第二电极以及设置在第一电极和第二电极之间的绝缘层。

5. 根据权利要求3所述的像素结构,其特征在于:所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一栅极同层设置;或者所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一源极同层设置;或者第一薄膜晶体管开关的第一栅极和第一源极同层设置且所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一栅极和第一源极同层设置。

6. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于:所述键合金属层为空心结构,所述对位标记为实心金属结构,所述对位标记位于键合金属层的中心位置延伸至键合金属层的边框并与键合金属层连接,所述键合金属层与对位标记为同层金属。

7. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于:所述键合金属层为实心结构,所述对位标记为形成在键合金属层中心位置的凹槽结构。

8. 根据权利要求1所述的像素结构,其特征在于:所述键合金属层大小为 $45\mu\text{m}$ - $55\mu\text{m}$ × $45\mu\text{m}$ - $55\mu\text{m}$ 。

9. 一种利用权利要求1所述的像素结构进行微发光二极管的转移方法,其特征在于:包括以下步骤:

第一步,将转移背板移动到载体基板上,转移头与载体基板上的微发光二极管进行对位;

第二步,转移头吸附微发光二极管;

第三步,转移头拾取微发光二极管;

第四步,转移背板带动转移头和微发光二极管移动到基板上;

第五步,通过对微发光二极管和对位标记进行对位操作,调整微发光二极管的位置;

第六步,微发光二极管与键合金属层进行键合;

第七步,转移头与微发光二极管分离。

10. 根据权利要求9所述的微发光二极管的转移方法,其特征在于:所述步骤第五步中,对位操作为光学对位,具体的包括以下步骤:

在同一位置对像素结构和转移头进行拍照;将拍好的两张照片传送给处理器进行计算,算出微发光二极管和键合金属层的对位标记的偏移距离和角度,根据计算的偏移距离和角度,移动转移头,调整微发光二极管的位置,修正偏移量,循环上述步骤,直到完成对位。

一种像素结构以及微发光二极管的转移方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种像素结构,尤其涉及一种像素结构以及微发光二极管的转移方法。

背景技术

[0002] 目前,微发光二极管(Micro LED)的转移技术因面板的尺寸的不同而不同,如图1所示为现有技术中微发光二极管面板的示意图,对于小尺寸的微发光二极管面板1,转移基板(图未示)可以实现所有像素区域8的微发光二极管(图未示)一次性全部转移完成,因此对于小尺寸的微发光二极管面板1,仅需要在显示区2外围四周设置对位标记3即可实现微发光二极管的精准对位,这种方案适合小尺寸的穿戴设备上,并不适合大尺寸微发光二极管显示面板。

[0003] 对于大尺寸微发光二极管显示面板,目前解决该问题的技术方案有三种:第一种方案是尽可能的增大转移背板的尺寸,尽可能的通过一次转移实现大尺寸微发光二极管显示面板的制作,该方案在理论上确实可以减少转移次数,并且提升转移精度,但是转移背板尺寸越大,对转移设备的稳定性及控制精度要求就会越高,并且转移背板尺寸过大,会导致弯曲变形,从而最终导致微发光二极管的位置发生偏差,显示的均一性变差,并且大尺寸转移背板受外界环境因素影响比较大,温度湿度都会对大尺寸的转移背板产生形变影响,从而最终影响显示面板的显示效果。

[0004] 第二种方法是利用图案化牺牲层形成直接对准金属化堆栈并在刻蚀p-n二极管层期间将图案化牺牲层用作刻蚀停止层以形成多个微p-n二极管,该方案采用刻蚀的方式进行,刻蚀工艺会产生一定的公差,刻蚀同样对微发光二极管与显示面板的结合产生了更高的要求,如果结合不紧密,在刻蚀过程中会发生脱落,同时,采用这种方案,微发光二极管发生脱落,该方案是无法二次修复的。

[0005] 第三中方案是直接在大尺寸微发光二极管背板上通过多次转移,并最终制造出大尺寸微发光二极管面板,该方案是目前最经济的一种方案,但是由于要进行多次转移,这就对每次转移的微发光二极管对位精度提出非常高的要求,现有技术中,一般采用设置凹槽和凸起的方式进行转移,但是在这个过程中,对于定位的精度还是无法保证,并且制造凹槽和凸起会增加制造成本。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明公开了一种像素结构、阵列基板制造方法及微发光二极管的转移方法,该方案在显示面板的像素结构中形成对位标记,在转移的过程中,通过对位标记与微发光二极管进行对位操作,实现对位精度提升,并且不增加任何其他结构,不改变现有的制造流程,不会增加新的工艺流程,实现生产经济化。

[0007] 一种像素结构,其包括:纵横交错的数据线和扫描线、与数据线平行的电源线、由扫描线、数据线和电源线围设形成的像素区域以及位于像素区域内的电容电极,还包括位

于像素区域内且与电容电极连接的键合金属层以及设置在键合金属层内的对位标记。

[0008] 优选的,还包括位于像素区域内的第一薄膜晶体管开关和第二薄膜晶体管开关,第一薄膜晶体管开关的第一漏极与电容电极连接,第二薄膜晶体管开关的第二漏极与键合金属层连接。

[0009] 优选的,所述第一薄膜晶体管开关的第一栅极与扫描线连接,第一薄膜晶体管开关的第一源极与数据线连接;第二薄膜晶体管开关的第二栅极与电容电极连接,第二薄膜晶体管开关的第二源极与电源线连接。

[0010] 优选的,所述电容电极包括与第一薄膜晶体管开关的第一栅极同层设置的第一电极、与第一薄膜晶体管开关的第一漏极同层设置的第二电极以及设置在第一电极和第二电极之间的绝缘层。

[0011] 优选的,所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一栅极同层设置;或者所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一源极同层设置;或者第一薄膜晶体管开关的第一栅极和第一源极同层设置且所述键合金属层与第一薄膜晶体管开关的第一栅极和第一源极同层设置。

[0012] 优选的,所述键合金属层为空心结构,所述对位标记为实心金属结构,所述对位标记位于键合金属层的中心位置延伸至键合金属层的边框并与键合金属层连接。

[0013] 优选的,所述键合金属层为实心结构,所述对位标记为形成在键合金属层中心位置的凹槽结构。

[0014] 优选的,所述键合金属层大小为 $45\mu\text{m}-55\mu\text{m}*45\mu\text{m}-55\mu\text{m}$,所述键合金属层由钛、镍、铜、金或者其合金构成。

[0015] 本发明还公开了一种采用上述像素结构的阵列基板制造方法,包括以下步骤:

第一步,在基板上形成第一金属层,通过曝光和刻蚀,形成横向设置的扫描线、第一薄膜晶体管开关的第一栅极、第二薄膜晶体管开关的栅极以及电容电极的第一电极;

第二步,在第一步的基础上,形成绝缘膜层;

第三步,在第二步基础上,形成半导体层和第二金属层,通过曝光和刻蚀形成纵向设置的数据线和电源线,数据线和电源线以及第一步中形成的扫描线围成一个像素区域、第一薄膜晶体管开关的第一源极和第一漏极、第二薄膜晶体管开关的第二源极和第二漏极、电容电极的第二电极以及位于像素区域内且与电容电极第二电极连接的键合金属层、在键合金属层中形成对位标记。

[0016] 本发明还公开了一种利用上述的像素结构进行微发光二极管的转移方法,包括以下步骤:

第一步,将转移背板移动到载体基板上,转移头与载体基板上的微发光二极管进行对位;

第二步,转移头吸附微发光二极管;

第三步,转移头拾取微发光二极管;

第四步,转移背板带动转移头和微发光二极管移动到基板上方;

第五步,通过对微发光二极管和对位标记进行对位操作,调整微发光二极管的位置;

第六步,微发光二极管与键合金属层进行键合;

第七步,转移头与微发光二极管分离。

[0017] 进一步的,所述步骤第五步中,对位操作作为光学对位,具体的包括以下步骤:

在同一位置对像素结构和转移头进行拍照;将拍好的两张照片传送给处理器进行计算,算出微发光二极管和键合金属层的对位标记的偏移距离和角度,根据计算的偏移距离和角度,移动转移头,调整微发光二极管的位置,修正偏移量,循环上述步骤,直到完成对位。

[0018] 与现有技术相比,本发明将对位标记设置在键合金属层上,通过微发光二极管和对位标记进行对位操作,既能够保证微发光二极管转移过程中的对位精度,同时又不影响微发光二极管的驱动,并且不增加任何其他结构,不改变现有的制造流程,不会增加新的工艺流程,实现生产经济化。

附图说明

[0019] 图1为现有技术中微发光二极管面板的示意图;

图2为本发明微发光二极管的像素结构的第一实施例示意图;

图3为本发明微发光二极管的像素结构的第二实施例示意图;

图4为本发明微发光二极管的像素结构的第三实施例示意图;

图5为本发明微发光二极管的像素结构的第四实施例示意图;

图6为本发明微发光二极管的像素结构的第五实施例示意图;

图7为本发明微发光二极管的像素结构的第六实施例示意图;

图8为本发明第一、第二、第三实施例微发光二极管键合金属部分的侧视示意图;

图9为本发明第四、第五、第六实施例微发光二极管键合金属部分的侧视示意图;

图10为本发明微发光二极管电路图;

图11为本发明微发光二极管的转移方法步骤之一示意图;

图12为本发明微发光二极管的转移方法步骤之二示意图;

图13为本发明微发光二极管的转移方法步骤之三示意图;

图14为本发明微发光二极管的转移方法步骤之四示意图;

图15为本发明微发光二极管的转移方法步骤之六示意图;

图16为本发明微发光二极管的转移方法步骤之七示意图。

[0020] 附图标记列表:1-微发光二极管面板,2-显示区,3-对位标记,4-转移背板,5-转移头,6-微发光二极管,7-载体基板,8-像素区域,9-键合金属层,10-数据线,11-扫描线,12-电源线,13-基板,14-第一薄膜晶体管开关,15-第二薄膜晶体管开关,16-电容电极,17-第一栅极,18-第一源极,19-第一漏极,20-第二栅极,21-第二源极,22-第二漏极,23-第一电极,24-第二电极。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0022] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的

部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0023] 实施例:

图2-7为本发明微发光二极管像素结构示意图,图8-9为本发明微发光二极管键合金属部分的侧视示意图,图10为本发明微发光二极管电路图。

[0024] 如图2所示,一种像素结构包括纵向设置在基板13上的数据线10和电源线12、横向设置在基板13上且与数据线10和扫描线12垂直设置的扫描线11、由扫描线11、数据线10和电源线12纵横交错形成的像素区域8、位于像素区域8内的电容电极16、位于像素区域8内且均与电容电极16连接的第一薄膜晶体管开关14和第二薄膜晶体管开关15、位于像素区域8内且与电容电极16连接的键合金属层9以及位于键合金属层9内的对位标记3。其中,电源线12与数据线10平行设置,第一薄膜晶体管开关14的第一栅极20与扫描线11连接,第一薄膜晶体管开关14的第一源极21与数据线10连接,第一薄膜晶体管开关14的第一漏极22与电容电极16连接。

[0025] 第二薄膜晶体管开关15的第二栅极17与电容电极16连接,第二薄膜晶体管开关15的第二源极18与电源线12连接,第二薄膜晶体管开关15的第二漏极19与键合金属层9连接。

[0026] 电容电极16包括与第一薄膜晶体管开关14的第一栅极20同层设置的第一电极23、与第一薄膜晶体管开关14的第一漏极22同层设置的第二电极24以及设置在第一电极23和第二电极24之间的绝缘层(图未示),电容电极16的第一电极23均连接第一薄膜晶体管开关14的第一漏极22和第二薄膜晶体管开关15的第二栅极17,电容电极16的第二电极24连接键合金属层9。

[0027] 根据设计需求,键合金属层9与第一薄膜晶体管开关14的第一栅极20同层设置,或者键合金属层9与第一薄膜晶体管开关14的第一源极21同层设置,亦或者第一薄膜晶体管开关14的第一栅极20和第一源极21所在膜层同时设置键合金属层9。

[0028] 图2所示为键合金属层的对位标记的结构示意图,图2中的圆形虚线6代表微发光二极管,键合金属层9的投影面积大于微发光二极管6的投影面积,微发光二极管6与键合金属层9内通过金属键合连接。

[0029] 键合金属层9的外部呈矩形,键合金属层9为矩形的空心结构,对位标记3呈十字交叉状的实心金属结构,对位标记3的十字交叉状金属结构连接至键合金属层9的矩形中心线,通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0030] 本发明实施例中仅列举了最基本的两个薄膜晶体管开关,一个电容电极的形式,其也可以采用更加复杂的像素结构。

[0031] 图3所示为键合金属层的第二实施例的结构示意图,键合金属层9的外部呈矩形,键合金属层9的内部设有呈圆形的挖空区,对位标记3包括十字交叉状连接线和呈圆形实心金属结构,对位标记3的十字交叉状连接线与键合金属层9的外部矩形的中心线对齐,对位标记3的十字交叉状连接线连接至键合金属层9,对位标记3的呈圆形实心金属结构位于十字交叉状连接线内部且与键合金属层9的呈圆形的挖空区同心圆设置。通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0032] 图4所示为键合金属层的第三实施例的结构示意图,键合金属层9的外部呈矩形,键合金属层9的内部设有呈圆形的挖空区,对位标记3包括十字交叉状连接线,对位标记3的

十字交叉状连接线与键合金属层9的外部矩形的对角线对齐。通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0033] 图5所示为键合金属层的第四实施例的结构示意图,键合金属层9的外部呈矩形的实心金属结构,对位标记3位于键合金属层9内部,对位标记3由键合金属层9内部挖掉十字交叉状连接线的形成,对位标记3呈十字交叉状连接线的形状,对位标记3的十字交叉状连接线与键合金属层9的外部矩形的中心线对齐。通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0034] 图6所示为键合金属层的第五实施例的结构示意图,键合金属层9的外部呈矩形的实心金属结构,对位标记3位于键合金属层9内部,对位标记3由键合金属层9内部挖掉十字交叉状连接线的形成,对位标记3呈十字交叉状连接线的形状,对位标记3的十字交叉状连接线与键合金属层9的外部矩形的对角线对齐。通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0035] 图7所示为键合金属层的第六实施例的结构示意图,键合金属层9的外部呈矩形实心金属结构,对位标记3位于键合金属层9内部,对位标记3由键合金属层9内部挖掉十字交叉状连接线和一个圆形形成,对位标记3包括十字交叉状连接线的形状和位于十字交叉状连接线的形状中心的圆形,对位标记3的十字交叉状连接线与键合金属层9的外部矩形的对角线对齐。通过对位标记3实现微发光二极管6与键合金属层9通过金属键合连接。

[0036] 键合金属层9还可以根据设计需求,根据微发光二极管6(微发光二极管6的底部结构可以为圆形、六边形等)的结构设计成为不同的形状,如六边形、圆形等。所述对位标记3也可以根据设计需求,设计成为其他形状,如米字形,太极形等。

[0037] 键合金属层9的大小比微发光二极管6的投影面积稍大,大小可以设置为 $45\mu\text{m}-55\mu\text{m}\times 45\mu\text{m}-55\mu\text{m}$,所述键合金属层由钛、镍、铜、金或者其合金构成。

[0038] 本发明还公开了一种具有上述像素结构的阵列基板制造方法,包括以下步骤:

第一步,在基板13上形成第一金属层,通过曝光和刻蚀,形成横向设置的扫描线11、第一薄膜晶体管开关14的第一栅极20、第二薄膜晶体管开关15的栅极17以及电容电极16的第一电极23;

第二步,在第一步的基础上,形成绝缘膜层;

第三步,如图8至图9所示,在第二步基础上,形成半导体层和第二金属层,通过曝光和刻蚀形成纵向设置的数据线10和电源线12,数据线10和电源线12以及第一步中形成的扫描线11围成像素区域8、第一薄膜晶体管开关14的第一源极21和第一漏极22、第二薄膜晶体管开关15的第二源极18和第二漏极19、电容电极16的第二电极24以及位于像素区域8内且与电容电极16第二电极24连接的键合金属层9、在键合金属层9中形成对位标记3。

[0039] 进一步的,还可以在基板13显示区2周围形成粗对位标记(图未示)。

[0040] 本发明还公开了如图11至图16所示为本发明的微发光二极管的转移方法步骤示意图,包括以下步骤:

第一步,如图11所示,转移背板4移动到载体基板7上方,转移头5与载体基板7上的微发光二极管6进行对位;

第二步,如图12所示,转移背板4向载体基板7移动,转移头5与微发光二极管6接触,转移头5吸附微发光二极管6;

第三步,如图13所示,转移头5拾取微发光二极管6;

第四步,如图14所示,转移背板4带动转移头5和微发光二极管6移动到基板13上方;

第五步,通过对微发光二极管6和阵列基板的键合金属层9上的对位标记3进行对位操作,调整微发光二极管6的位置;

第六步,如图15所示,微发光二极管6与键合金属层9进行键合;

第七步,如图16所示,转移头5与微发光二极管6分离。

[0041] 进一步的,所述微发光二极管6在与键合金属层9结合的一侧具设置有金属连接层,所述金属连接层由钛、镍、铜、金或者其合金构成。

[0042] 进一步的,所述步骤第二步中,转移头5吸附微发光二极管6的吸附方式可以是静电吸附、真空吸附、胶粘附等。

[0043] 进一步的,所述步骤第四步中进一步包括通过显示区2周围的粗对位标记进行粗定位。

[0044] 进一步的,所述步骤第五步中,对位操作为光学对位,具体的包括以下步骤:

在同一位置对像素结构和转移头5进行拍照;将拍好的两张照片传送给处理器进行计算,算出微发光二极管6和键合金属层9的对位标记的偏移距离和角度,根据计算的偏移距离和角度,移动转移头5,调整微发光二极管6的位置,修正偏移量,循环上述步骤,直到完成对位。

[0045] 进一步的,所述步骤第六步中,微发光二极管6与键合金属层9通过热处理或者真空吸附的方式进行键合。

[0046] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种等同变换(如数量、形状、位置等),这些等同变换均属于本发明的保护范围。

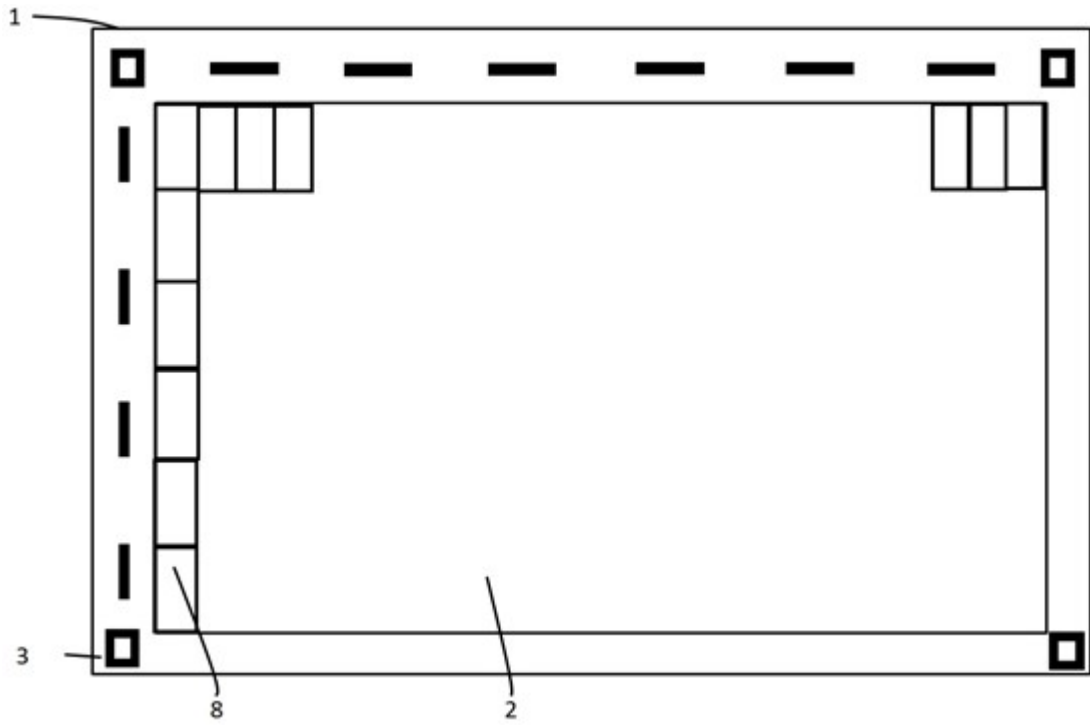


图1

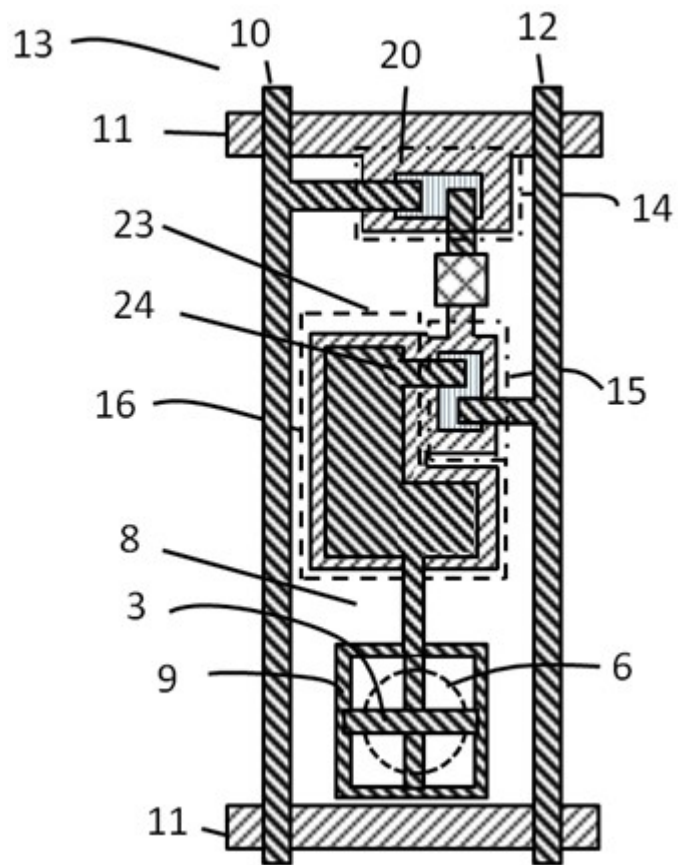


图2

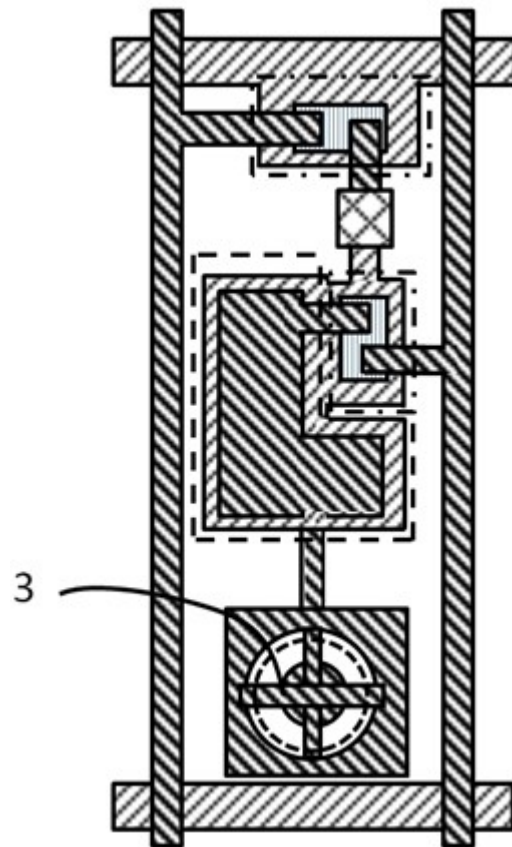


图3

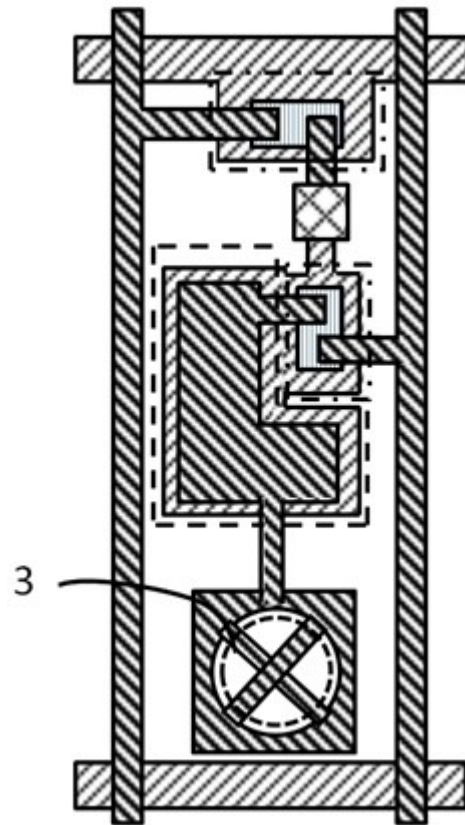


图4

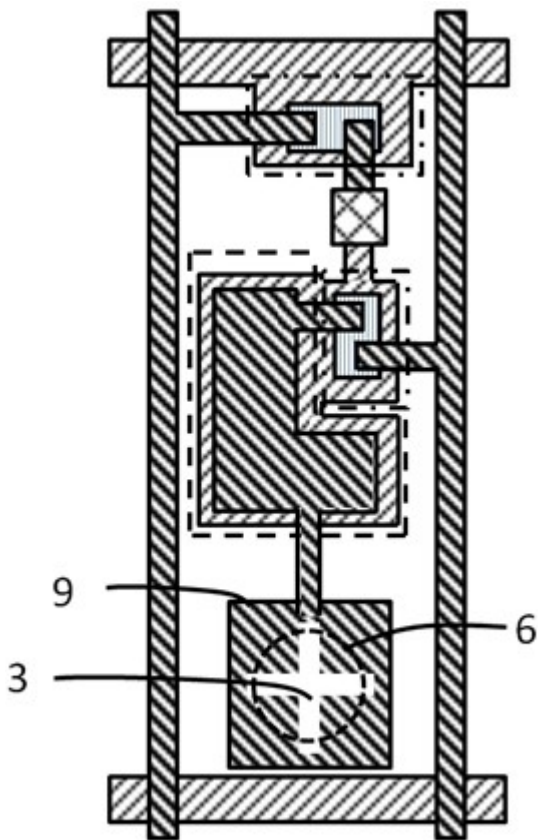


图5

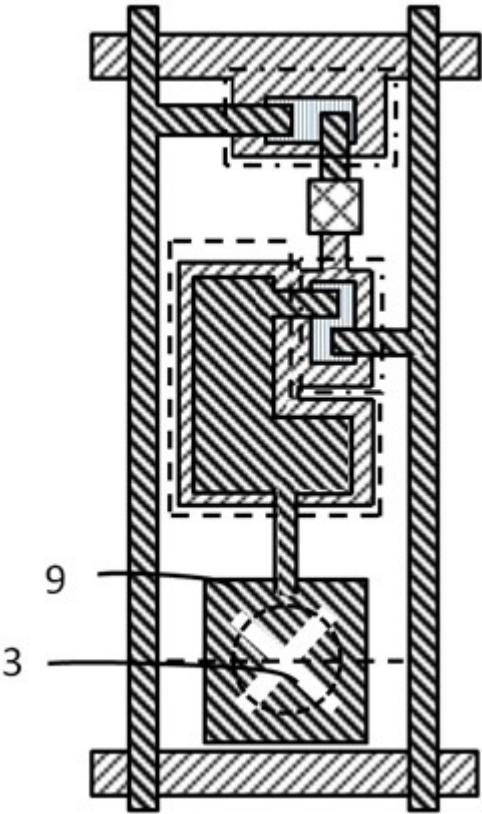


图6

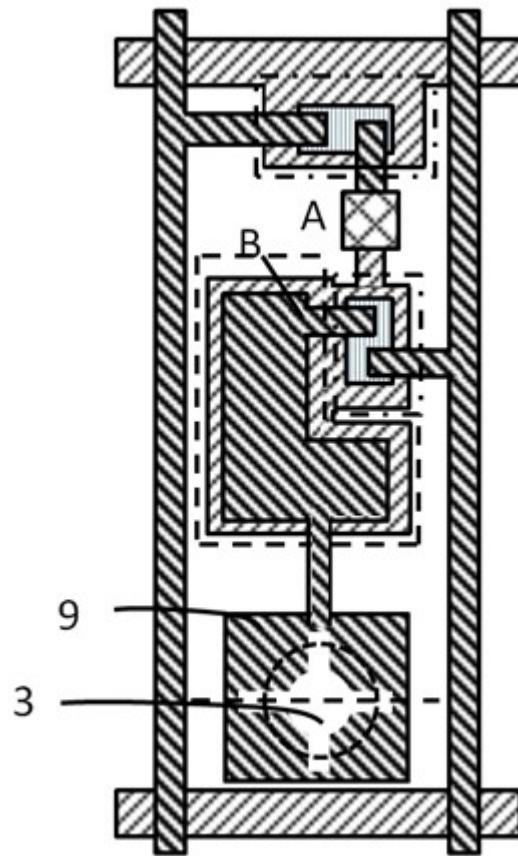


图7

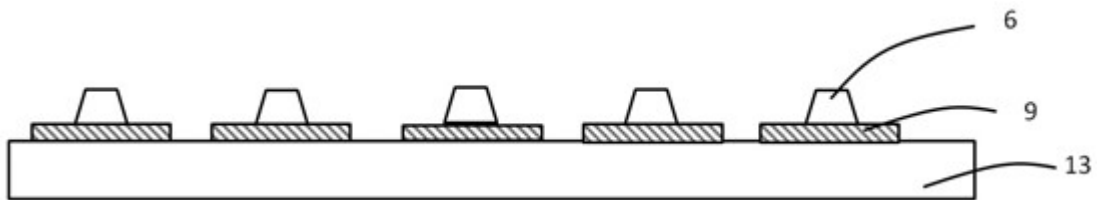


图8

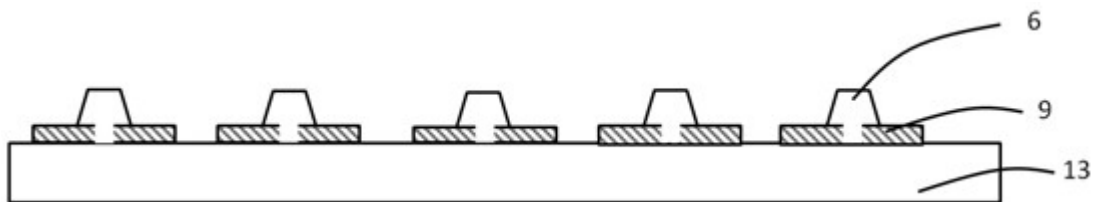


图9

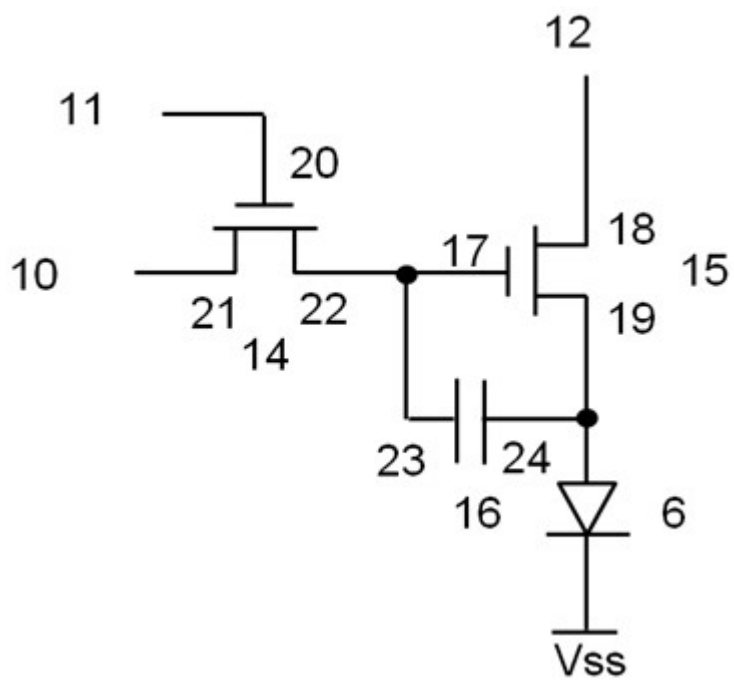


图10

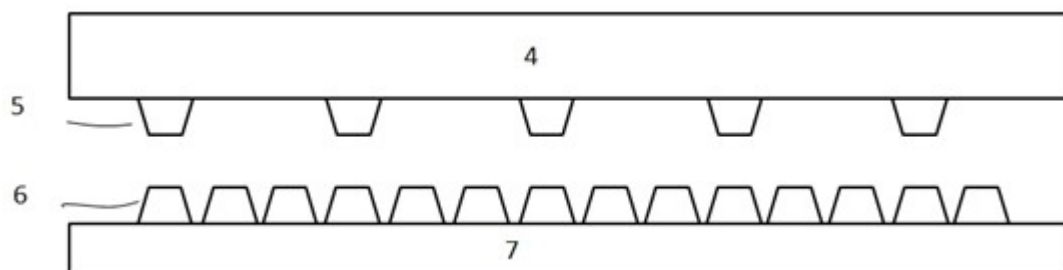


图11

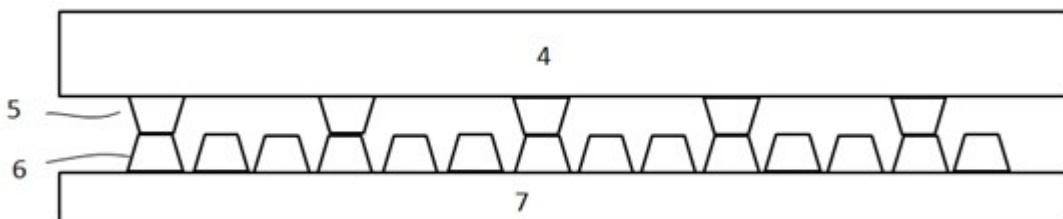


图12

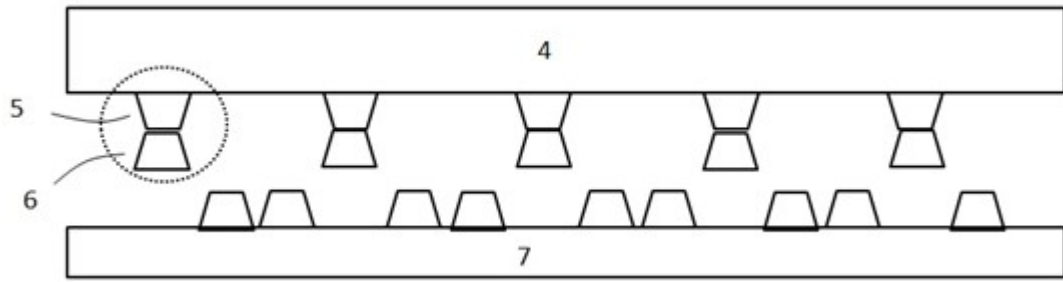


图13

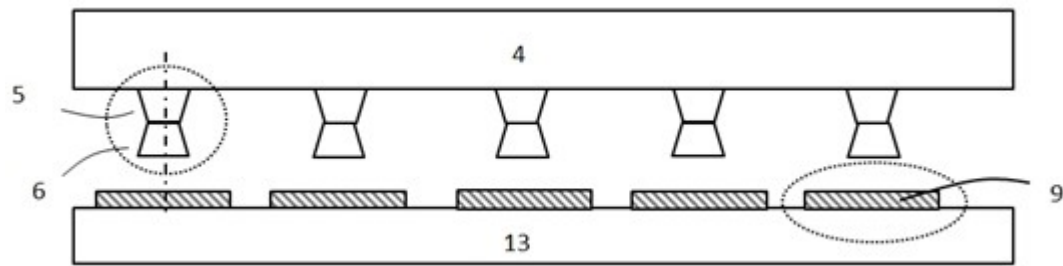


图14

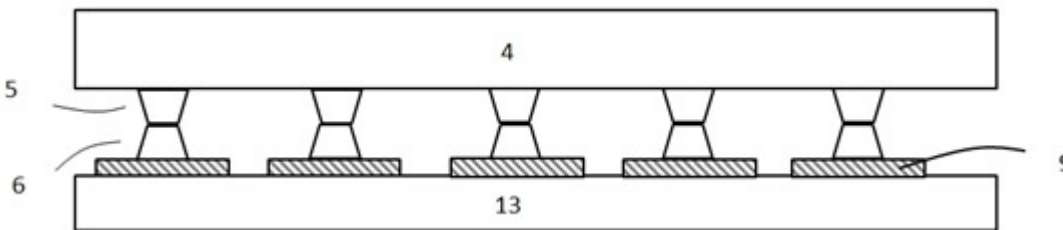


图15

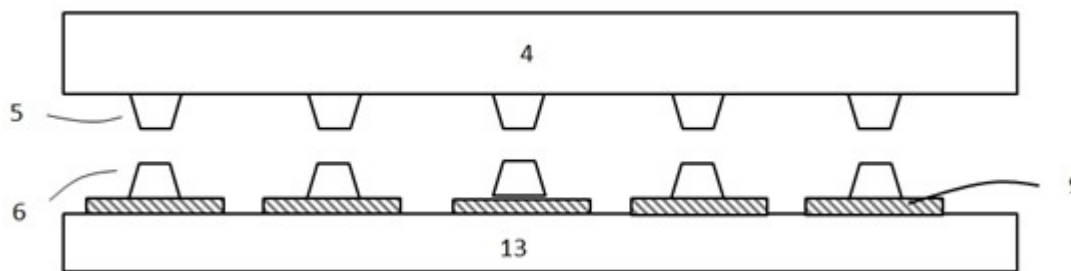


图16

专利名称(译)	一种像素结构以及微发光二极管的转移方法		
公开(公告)号	CN109830191A	公开(公告)日	2019-05-31
申请号	CN201910331140.X	申请日	2019-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	朱景辉 王鸣昕 黄洪涛 徐尚君 高威		
发明人	朱景辉 王鸣昕 黄洪涛 徐尚君 高威		
IPC分类号	G09F9/33 H01L21/68 H01L21/677 H01L27/15 H01L21/683		
其他公开文献	CN109830191B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素结构以及微发光二极管的转移方法，属于显示面板制造领域，本发明公开了一种像素结构，其包括：纵横交错的数据线和扫描线、与数据线平行的电源线、由扫描线、数据线和电源线围设形成的像素区域以及位于像素区域内的电容电极，还包括位于像素区域内且与电容电极连接的键合金属层以及设置在键合金属层内的对位标记，本发明将对位标记设置在键合金属层上，通过微发光二极管和对位标记进行对位操作，既能够保证微发光二极管转移过程中的对位精度，同时又不影响微发光二极管的驱动，并且不增加任何其他的结构，不改变现有的制造流程，不会增加新的工艺流程，实现生产经济化。

