



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111048529 A

(43)申请公布日 2020. 04. 21

(21)申请号 201911356040.9

(22)申请日 2019.12.25

(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 解蒙蒙 夏兴达

(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 27/12(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

H01L 21/84(2006.01)

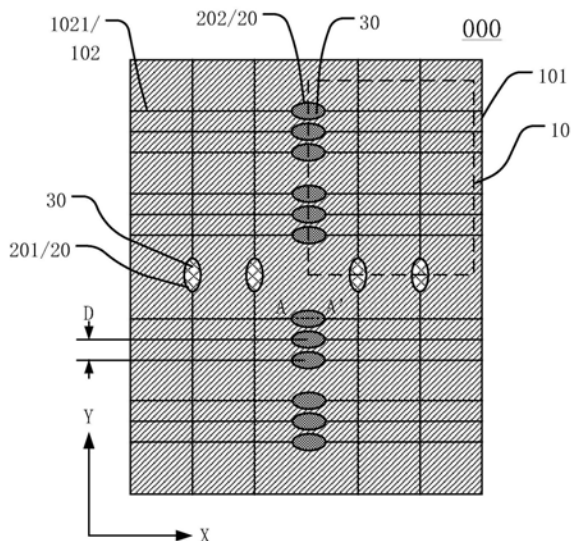
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

电路基板及其制作方法、显示基板

(57)摘要

本发明公开了一种电路基板及其制作方法、显示基板,属于显示技术领域,电路基板包括多个单元基板,相邻单元基板之间设有多个过孔,过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔,驱动电路包括位于衬底基板的顶表面的第一信号线和位于衬底基板的底表面的第二信号线。显示基板包括上述电路基板。电路基板的制作方法用于制作上述电路基板。本发明在切割方向上,将第一过孔的第一横截面设计为第一方向比第二方向窄,第二过孔的第一横截面设计为第二方向比第一方向窄,即在切割方向上的过孔占用空间较小,从而可以减小每个单元基板中衬底基板的侧面导电连接部之间的间距,有利于制作较高PPI的面板。



1. 一种电路基板,其特征在于,包括:

多个阵列排布的单元基板,任意相邻的所述单元基板之间设有多个过孔,所述过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔,所述第一方向和所述第二方向相交;

所述单元基板包括衬底基板和设置于所述衬底基板上的驱动电路,所述过孔贯穿所述衬底基板相对的顶表面和底表面,所述驱动电路包括位于所述衬底基板的顶表面的第一信号线和位于所述衬底基板的底表面的第二信号线;

所述电路基板还包括与所述过孔一一对应的多个导电连接部,所述导电连接部的至少一部分位于对应的所述过孔内,且所述导电连接部一端与所述第一信号线电连接,另一端与所述第二信号线电连接;

所述过孔包括平行于所述衬底基板底表面的第一横截面;

在所述第一横截面所在的平面上,所述第一过孔包括沿所述第一方向延伸的第一对称轴和沿所述第二方向延伸的第二对称轴;所述第一对称轴与所述第一过孔的交点的连线构成第一线段,所述第二对称轴与所述第一过孔的交点的连线构成第二线段,所述第二线段的长度大于所述第一线段的长度;

在所述第一横截面所在的平面上,所述第二过孔包括沿所述第一方向延伸的第三对称轴和沿所述第二方向延伸的第四对称轴;所述第三对称轴与所述第二过孔的交点的连线构成第三线段,所述第四对称轴与所述第二过孔的交点的连线构成第四线段,所述第三线段的长度大于所述第四线段的长度。

2. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述过孔的所述第一横截面的形状为椭圆形。

3. 根据权利要求2所述的电路基板,其特征在于,所述第二线段的长度为所述第一线段的长度的两倍,所述第三线段的长度为所述第四线段的长度的两倍。

4. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述过孔的所述第一横截面的形状为“8”字形。

5. 根据权利要求4所述的电路基板,其特征在于,所述第二线段的长度为所述第一线段的长度的四倍,所述第三线段的长度为所述第四线段的长度的四倍。

6. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述第二线段的长度和所述第三线段的长度均大于或等于 $50\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述过孔还包括平行于所述衬底基板底表面的第二横截面,所述第二横截面位于所述第一横截面靠近所述衬底基板底表面的一侧,或者,所述第二横截面位于所述第一横截面靠近所述衬底基板顶表面的一侧;

所述第二横截面向所述衬底基板的正投影位于所述第一横截面向所述衬底基板的正投影的范围内。

8. 根据权利要求7所述的电路基板,其特征在于,所述过孔还包括平行于所述衬底基板底表面的第三横截面,所述第三横截面位于所述第一横截面远离所述第二横截面的一侧,所述第三横截面向所述衬底基板的正投影与所述第二横截面向所述衬底基板的正投影重合。

9. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述过孔包括垂直于所述衬底基板底

表面的竖截面,所述竖截面与所述过孔侧边缘构成的交线为弧线。

10. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,所述导电连接部包括:

位于所述过孔内的第一部;

与所述第一部连接、且位于所述衬底基板的顶表面的第二部;

以及与所述第一部连接、且位于所述衬底基板的底表面的第三部;

所述第二部与所述第一信号线连接,所述第三部与所述第二信号线连接。

11. 根据权利要求10所述的电路基板,其特征在于,所述第一部向所述衬底基板的正投影位于所述第二部向所述衬底基板的正投影范围内,且所述第一部向所述衬底基板的正投影位于所述第三部向所述衬底基板的正投影范围内。

12. 根据权利要求1所述的电路基板,其特征在于,在垂直于所述衬底基板顶表面的方向上,所述导电连接部的厚度大于所述衬底基板的厚度。

13. 一种显示基板,其特征在于,包括如权利要求1-12中任一项所述的电路基板。

14. 根据权利要求13所述的显示基板,其特征在于,还包括:设置在所述电路基板上的多个微发光二极管,所述电路基板用于驱动所述多个微发光二极管发光。

15. 一种电路基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法用于制作权利要求1-12任一项所述的电路基板,所述制作方法包括:

提供一衬底基板母板;

在所述衬底基板母板上制作驱动电路,所述驱动电路包括位于所述衬底基板母板的顶表面的第一信号线和位于所述衬底基板母板的底表面的第二信号线引线,所述顶表面与所述底表面相对设置;

制作多个贯穿所述衬底基板母板的过孔,所述过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔;

所述过孔包括平行于所述衬底基板母板底表面的第一横截面;

在所述第一横截面所在的平面上,所述第一过孔包括沿所述第一方向延伸的第一对称轴和沿所述第二方向延伸的第二对称轴;所述第一对称轴与所述第一过孔的交点的连线构成第一线段,所述第二对称轴与所述第一过孔的交点的连线构成第二线段,所述第二线段的长度大于所述第一线段的长度;

在所述第一横截面所在的平面上,所述第二过孔包括沿所述第一方向延伸的第三对称轴和沿所述第二方向延伸的第四对称轴;所述第三对称轴与所述第二过孔的交点的连线构成第三线段,所述第四对称轴与所述第二过孔的交点的连线构成第四线段,所述第三线段的长度大于所述第四线段的长度;

每个所述第一过孔均分布在预设的第一切割线上,并能够被所述第一切割线沿垂直于所述衬底基板母板的方向分割成两个对称的第一子孔;每个所述第二过孔均分布在预设的第二切割线上,并能够被所述第二切割线沿垂直于所述衬底基板母板的方向分割成两个对称的第二子孔;其中,所述第一切割线的延伸方向与所述第一方向相同,所述第二切割线的延伸方向与第二方向相同;

制作与所述过孔一一对应的导电连接部,所述导电连接部的至少一部分位于对应的所述过孔中,所述导电连接部用于分别连接相对应的所述第一信号线和所述第二信号线。

电路基板及其制作方法、显示基板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种电路基板及其制作方法、显示基板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,Micro (微)-LED (发光二极管,Light-Emitting Diode, LED) 和mini LED等新型显示技术在背光领域的应用范围越来越广泛。Micro-LED是将传统的LED结构进行微小化和矩阵化,并采用集成电路工艺制成驱动电路,来实现每一个像素点定址控制和单独驱动的显示技术。由于Micro-LED技术的亮度、寿命、对比度、反应时间、能耗、可视角度和分辨率等各种指标都强于LCD (液晶显示器) 和OLED (有机电致发光二极管) 技术,加上其具有自发光、结构简单、体积小和节能的优点,被视为下一代显示技术,各显示技术领军企业已经开始积极布局。

[0003] 目前,Micro LED和mini LED无论是用于液晶显示装置的背光,还是用于大尺寸TV的背光,均是集成在印制电路板(Printed Circuit Board,PCB) 上,并采用被动驱动的方式实现发光,这种方式虽然能够实现正常的背光功能,但是在动态局域背光亮度调整、信赖性、功耗等方面还存在一定缺陷。为了解决上述问题,考虑使用玻璃基底,即将Micro LED和mini LED均集成在玻璃基底上。现有技术,通过在集成Micro LED或mini LED的玻璃基底的预留切割线上激光打孔,在孔中灌注金属材料连接基底的上下走线,最后通过激光或刀轮沿切割线切割,形成多个独立基板,但是此种方式未考虑打孔形状结构以及对PPI (Pixels Per Inch,即像素密度,所表示的是每英寸所拥有的像素数量。因此PPI数值越高,即代表显示屏能够以越高的密度显示图像) 的影响和易断线的风险。

[0004] 因此,如何解决现有技术中集成Micro-LED或mini LED的电路基板不适用于较高PPI面板的拼接,且在拼接显示中基板侧边直接制作走线工艺不成熟,易磨损、易断线的问题,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,本发明提供了一种电路基板及其制作方法、显示基板,以解决现有技术中集成Micro-LED或mini LED的电路基板不适用于较高PPI面板的拼接,且在拼接显示中基板侧边直接制作走线工艺不成熟,易磨损、易断线的问题。

[0006] 本发明提供的一种电路基板,包括多个阵列排布的单元基板,任意相邻的单元基板之间设有多个过孔,过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔,第一方向和第二方向相交;单元基板包括衬底基板和设置于衬底基板上的驱动电路,过孔贯穿衬底基板相对的顶表面和底表面,驱动电路包括位于衬底基板的顶表面的第一信号线和位于衬底基板的底表面的第二信号线;电路基板还包括与过孔一一对应的多个导电连接部,导电连接部的至少一部分位于对应的过孔内,且导电连接部一端与第一信号线电连接,另一端与第二信号线电连接;过孔包括平行于衬底基板底表面的第一横截面;

在第一横截面所在的平面上,第一过孔包括沿第一方向延伸的第一对称轴和沿第二方向延伸的第二对称轴;第一对称轴与第一过孔的交点的连线构成第一线段,第二对称轴与第一过孔的交点的连线构成第二线段,第二线段的长度大于第一线段的长度;在第一横截面所在的平面上,第二过孔包括沿第一方向延伸的第三对称轴和沿第二方向延伸的第四对称轴;第三对称轴与第二过孔的交点的连线构成第三线段,第四对称轴与第二过孔的交点的连线构成第四线段,第三线段的长度大于第四线段的长度。

[0007] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种显示基板,包括上述电路板。

[0008] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种电路板的制作方法,该制作方法用于制作上述电路板,该制作方法包括:提供一衬底基板母板;在衬底基板母板上制作驱动电路,驱动电路包括位于衬底基板母板的顶表面的第一信号线和位于衬底基板母板的底表面的第二信号线引线,顶表面与底表面相对设置;制作多个贯穿衬底基板母板的过孔,过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔;过孔包括平行于衬底基板母板底表面的第一横截面;在第一横截面所在的平面上,第一过孔包括沿第一方向延伸的第一对称轴和沿第二方向延伸的第二对称轴;第一对称轴与第一过孔的交点的连线构成第一线段,第二对称轴与第一过孔的交点的连线构成第二线段,第二线段的长度大于第一线段的长度;在第一横截面所在的平面上,第二过孔包括沿第一方向延伸的第三对称轴和沿第二方向延伸的第四对称轴;第三对称轴与第二过孔的交点的连线构成第三线段,第四对称轴与第二过孔的交点的连线构成第四线段,第三线段的长度大于第四线段的长度;每个第一过孔均分布在预设的第一切割线上,并能够被第一切割线沿垂直于衬底基板母板的方向分割成两个对称的第一子孔;每个第二过孔均分布在预设的第二切割线上,并能够被第二切割线沿垂直于衬底基板母板的方向分割成两个对称的第二子孔;其中,第一切割线的延伸方向与第一方向相同,第二切割线的延伸方向与第二方向相同;制作与过孔一一对应的导电连接部,导电连接部的至少一部分位于对应的过孔中,导电连接部用于分别连接相对应的第一信号线和第二信号线。

[0009] 与现有技术相比,本发明提供的电路板及其制作方法、显示基板,至少实现了如下的有益效果:

[0010] 本发明的电路板包括多个阵列排布的单元基板,任意相邻的单元基板之间设有多个过孔,在单元基板用于制作Micro LED或mini LED的背光基板或显示基板时,需在电路板的过孔位置预留切割线,并沿切割线切割,形成多个独立的单元基板。本发明在切割方向上,将第一过孔的平行于衬底基板底表面的第一横截面设计为第一方向比第二方向窄,第二过孔的平行于衬底基板底表面的第一横截面设计为第二方向比第一方向窄,即在切割方向上的过孔占用空间较小,从而可以减小每个单元基板中衬底基板的侧面导电连接部之间的间距,减少过孔占用的整个基板空间,有利于制作较高PPI的面板。

[0011] 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

[0012] 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。

- [0013] 图1是本发明实施例提供的电路基板的平面结构示意图；
- [0014] 图2是图1中沿A-A' 向的剖面结构示意图；
- [0015] 图3是图1中的电路板切割后的平面结构示意图；
- [0016] 图4是图1中第一过孔的第一横截面的结构示意图；
- [0017] 图5是图1中第二过孔的第一横截面的结构示意图；
- [0018] 图6是本发明实施例提供的另一种电路基板的平面结构示意图；
- [0019] 图7是图6中的电路板切割后的平面结构示意图；
- [0020] 图8是图6中第一过孔的第一横截面的结构示意图；
- [0021] 图9是图6中第二过孔的第一横截面的结构示意图；
- [0022] 图10是图1中沿A-A' 向的另一种剖面结构示意图；
- [0023] 图11是形成图10结构之前的一种过程示意图；
- [0024] 图12是图1中沿A-A' 向的另一种剖面结构示意图；
- [0025] 图13是图12过孔处的俯视结构示意图；
- [0026] 图14是图1中沿A-A' 向的另一种剖面结构示意图；
- [0027] 图15是图14过孔处的俯视结构示意图；
- [0028] 图16是图1中沿A-A' 向的另一种剖面结构示意图；
- [0029] 图17是图1中沿A-A' 向的另一种剖面结构示意图；
- [0030] 图18是本发明实施例提供的一种显示基板的平面结构示意图；
- [0031] 图19是本发明实施例提供的一种电路板的制作方法的流程图；
- [0032] 图20是提供的衬底基板母板的剖面结构示意图；
- [0033] 图21是在衬底基板母板上制作驱动电路后的剖面结构示意图；
- [0034] 图22是制作多个贯穿衬底基板母板的过孔后的剖面结构示意图；
- [0035] 图23是制作多个贯穿衬底基板母板的过孔后的平面结构示意图；
- [0036] 图24是制作与过孔一一对应的导电连接部后的剖面结构示意图。

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] 请参考图1-图5，图1是本发明实施例提供的电路基板的平面结构示意图，图2是图1中沿A-A' 向的剖面结构示意图，图3是图1中的电路板切割后的平面结构示意图，图4是

图1中第一过孔的第一横截面的结构示意图,图5是图1中第二过孔的第一横截面的结构示意图,本实施例提供的一种电路板000,包括:

[0043] 多个阵列排布的单元基板10,任意相邻的单元基板10之间设有多个过孔20,过孔20包括沿第一方向X排布的多个第一过孔201和沿第二方向Y排布的多个第二过孔202,多个第一过孔201和多个第二过孔202交叉限定出单元基板10的范围;其中,第一方向X和第二方向Y均平行于电路板000所在平面,且第一方向X和第二方向Y相交;

[0044] 每个单元基板10包括衬底基板101和设置于衬底基板101上的驱动电路102,过孔20贯穿衬底基板101相对的顶表面101A和底表面101B,驱动电路102包括位于衬底基板101的顶表面101A的第一信号线1021和位于衬底基板101的底表面101B的第二信号线1022;

[0045] 电路板000还包括与过孔20一一对应的多个导电连接部30,导电连接部30的至少一部分位于对应的过孔20内,且导电连接部30一端与第一信号线1021电连接,另一端与第二信号线1022电连接;

[0046] 可以理解的是,当本实施例的电路板000作为显示基板使用时,可选的,该显示基板的每个单元基板10还可以包括位于衬底基板101上的Micro-LED或mini LED,第一信号线1021和第二信号线1022与Micro-LED或mini LED电连接,用于为Micro-LED或mini LED提供驱动信号,从而实现驱动Micro-LED或mini LED发光。需要说明的是,上述电路板000可用于Micro-LED或mini LED发光,也可以应用于液晶显示或有机发光二极管显示中。

[0047] 过孔20包括平行于衬底基板底表面101B的第一横截面M1(可以理解的是,第一横截面M1在图2中用一条直线表示,实际是一个表面)。

[0048] 如图4所示,在第一横截面M1所在的平面上,第一过孔201包括沿第一方向X延伸的第一对称轴L1和沿第二方向Y延伸的第二对称轴L2;第一对称轴L1与第一过孔201的交点的连线构成第一线段L11,第二对称轴L2与第一过孔201的交点的连线构成第二线段L21,第二线段L21的长度大于第一线段L11的长度;

[0049] 如图5所示,在第一横截面M1所在的平面上,第二过孔202包括沿第一方向X延伸的第三对称轴L3和沿第二方向Y延伸的第四对称轴L4;第三对称轴L3与第二过孔202的交点的连线构成第三线段L31,第四对称轴L4与第二过孔202的交点的连线构成第四线段L41,第三线段L31的长度大于第四线段L41的长度。

[0050] 具体而言,本实施例的电路板000,包括多个阵列排布的单元基板10,任意相邻的单元基板10之间设有多个过孔20,在单元基板10用于制作Micro LED或mini LED的背光基板或显示基板时,需在电路板000的过孔20位置预留切割线,并沿切割线切割,形成多个独立的单元基板10(如图3所示);每个单元基板10包括衬底基板101和设置于衬底基板101上的驱动电路102,过孔20贯穿衬底基板101相对的顶表面101A和底表面101B,驱动电路102包括位于衬底基板101的顶表面101A的第一信号线1021和位于衬底基板101的底表面101B的第二信号线1022;电路板000还包括与过孔20一一对应的多个导电连接部30,导电连接部30的至少一部分位于对应的过孔20内,且导电连接部30一端与第一信号线1021电连接,另一端与第二信号线1022电连接;第一信号线1021和第二信号线1022与Micro-LED或mini LED电连接,用于为Micro-LED或mini LED提供驱动信号,从而实现驱动Micro-LED或mini LED发光。相关技术中采用本实施例的单元基板10制作Micro LED或mini LED的背光基板或显示基板时,意味着绝大多数的单元基板10上都是过孔20,因此过孔占用的空间直

关系到显示的PPI。为了解决此问题,本实施例在切割方向(切割方向与第一方向X或第二方向Y相同)上,将第一过孔201的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第一方向X比第二方向Y窄,第二过孔202的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第二方向Y比第一方向X窄,即在切割方向上的过孔20占用空间较小,从而可以减小每个单元基板10中衬底基板101的侧面导电连接部30之间的间距D,减少过孔20占用的整个基板空间,有利于制作较高PPI的面板。

[0051] 需要说明的是,本实施例的图1、图4和图5的第一过孔201和第二过孔202的第一横截面M1的形状仅是举例示意,具体实施时,不限于此第一横截面M1为图中示意的形状,还可以为其他形状,仅需满足在切割方向上,将第一过孔201的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第一方向X比第二方向Y窄,第二过孔202的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第二方向Y比第一方向X窄,有利于减小过孔20在切割方向上的占用空间即可,本实施例不作限定。

[0052] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图5,本实施例中,过孔20的第一横截面M1的形状为椭圆形。可选的,第二线段L21的长度为第一线段L11的长度的两倍,第三线段L31的长度为第四线段L41的长度的两倍。

[0053] 本实施例进一步解释说明了为了使在切割方向上,将第一过孔201的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第一方向X比第二方向Y窄,第二过孔202的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第二方向Y比第一方向X窄,可以将过孔20的第一横截面M1的形状为椭圆形(如图4和图5所示),由于过孔20的第一横截面M1为椭圆形的规则图形,有利于减小制程难度的同时,还可以减小过孔20在切割方向上的占用空间,从而可以减小每个单元基板10中衬底基板101的侧面导电连接部30之间的间距D,有利于制作较高PPI的面板。可选的,本实施例将第一过孔201的第二线段L21的长度设计为第一线段L11的长度的两倍,第二过孔202的第三线段L31的长度设计为第四线段L41的长度的两倍,从而可以在实现在过孔20内注入导电材料形成导电连接部30时,导电连接部30在被切割后各个独立的单元基板10还能具有足够的体积实现较好的导电性能,实现衬底基板101顶表面101A的第一信号线1021和衬底基板101底表面101B的第二信号线1022的电连接,又可以保证过孔20在切割方向上占用空间足够小,尽量可以制作较高PPI的面板。

[0054] 在一些可选实施例中,请参考图6、图7、图8、图9,图6是本发明实施例提供的另一种电路基板的平面结构示意图,图7是图6中的电路板切割后的平面结构示意图,图8是图6中第一过孔的第一横截面的结构示意图,图9是图6中第二过孔的第一横截面的结构示意图,本实施例中,过孔20的第一横截面M1的形状为“8”字形。可选的,第二线段L21的长度为第一线段L11的长度的四倍,第三线段L31的长度为第四线段L41的长度的四倍。

[0055] 本实施例进一步解释说明了为了使在切割方向上,将第一过孔201的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第一方向X比第二方向Y窄,第二过孔202的平行于衬底基板底表面的第一横截面M1设计为第二方向Y比第一方向X窄,还可以将过孔20的第一横截面M1的形状为“8”字形(如图8和图9所示),由于过孔20的第一横截面M1为“8”字形的规则图形,有利于减小制程难度的同时,还可以更进一步减小过孔20在切割方向上的占用空间,从而可以更进一步减小每个单元基板10中衬底基板101的侧面导电连接部30之间的间距D,有利于制作更高PPI的面板。可选的,本实施例将第一过孔201的第二线段L21的长度设计为第

一线段L11的长度的四倍,第二过孔202的第三线段L31的长度为第四线段L41的长度的四倍,从而可以在实现在过孔20内注入导电材料形成导电连接部30时,保证导电连接部30在被切割后各个独立的单元基板10还能具有足够的体积实现较好的导电性能,实现衬底基板101顶表面101A的第一信号线1021和衬底基板101底表面101B的第二信号线1022的电连接,又可以进一步使过孔20在切割方向上占用空间足够小,便于制作更高PPI的面板。

[0056] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图9,本实施例中,第二线段L21的长度和第三线段L31的长度均大于或等于 $50\mu\text{m}$ 。

[0057] 本实施例设计的电路板000,在将电路板000切割成多个独立的单元基板10时,通常采用的是激光切割技术,考虑到激光切割精度,本实施例需要使第一过孔201的第二线段L21的长度和第二过孔202的第三线段L31的长度均大于或等于激光光束直径,可选的第一过孔201的第二线段L21的长度和第二过孔202的第三线段L31的长度均大于或等于 $50\mu\text{m}$,从而可以尽量保证激光切割时,位于第一过孔201和第二过孔202内的导电连接部30不被激光光束击穿,可以避免出现导电连接部30在被切割后各个独立的单元基板10没有足够多体积的导电连接部30来实现导电性能的情况,防止切割后出现单元基板10侧面无导电连接部30的情况,进而可以更好的实现衬底基板101顶表面101A的第一信号线1021和衬底基板101底表面101B的第二信号线1022的电连接。

[0058] 在一些可选实施例中,过孔20在衬底基板101顶表面101A和衬底基板101底表面101B位置处可以设置为圆角结构,如图10所示,图10是图1中沿A-A'向的另一种剖面结构示意图,过孔20在衬底基板101顶表面101A和衬底基板101底表面101B位置处(图10中的虚线区域C)可以设置为圆角结构,可以避免出现直角结构造成的第一信号线1021和第二信号线1022与过孔20内的导电连接部30连接时走线磨损断裂的情况,有利于增强电路板000的导电性能。

[0059] 需要说明的是,本实施例的过孔20可以采用曝光刻蚀或激光形成,在过孔20形成后,可以通过电镀或溅射等方式在过孔20中沉积金属材料,如铜等,形成导电连接部30。在形成导电连接部30之前,首先要制作图10中的虚线区域C的圆角结构,由于不能直接研磨直角结构,因此,可采用激光改质的刻蚀方式,即调节激光焦点位置,大量激光焦点可形成图11中的黑色区域表示的激光改质区域(图11是形成图10结构之前的一种过程示意图),再通过溶液刻蚀的方法,将黑色区域刻蚀掉,从而可以得到图10所示的圆角结构。

[0060] 在一些可选实施例中,请结合参考图1、图12-图15,图12是图1中沿A-A'向的另一种剖面结构示意图,图13是图12过孔处的俯视结构示意图,图14是图1中沿A-A'向的另一种剖面结构示意图,图15是图14过孔处的俯视结构示意图(为了清楚示意过孔20的形状,图12-图15中未示意导电连接部30),本实施例中,过孔20还包括平行于衬底基板101底表面101B的第二横截面M2(可以理解的是,第二横截面M2在图10中用一条直线表示,实际是一个表面),第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101底表面101B的一侧(如图12所示),或者,第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101顶表面101A的一侧(如图14所示);

[0061] 第二横截面M2向衬底基板101的正投影位于第一横截面向衬底基板的正投影的范围内(如图12和图13、图14和图15所示,图15中第一横截面M1用虚线表示代表实际俯视是看不到的)。

[0062] 本实施例进一步解释说明了每个过孔20还包括平行于衬底基板101底表面101B的第二横截面M2,第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101底表面101B的一侧(如图12所示),或者第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101顶表面101A的一侧(如图14所示),可选的,通过过孔20形成的单元基板10中衬底基板101的侧面为弧形结构,当第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101底表面101B的一侧时,可防止出现衬底基板101顶表面101A的第一信号线1021与过孔20内的导电连接部30连接时容易造成走线磨损断裂的风险,当第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101顶表面101A的一侧时,可防止出现衬底基板101底表面101B的第二信号线1022与过孔20内的导电连接部30连接时容易造成走线磨损断裂的风险,并且上述过孔20的结构还可以防止在制作导电连接部30时,溅射的金属材料在过孔20形成的单元基板10侧面造成厚度不均匀的情况,因此本实施例可采用上述实施例中通过激光改质结合刻蚀的方式形成图12和图14所示的坡状过孔20,使过孔20内的上下两半部分的导电连接部30的厚度尽可能均匀,以实现较好的导电性能。

[0063] 在一些可选实施例中,请结合参考图1和图16,图16是图1中沿A-A'向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,过孔20还包括平行于衬底基板101底表面101B的第三横截面M3,第三横截面M3位于第一横截面M1远离第二横截面M2的一侧,第三横截面M3向衬底基板101的正投影与第二横截面M2向衬底基板的正投影重合。

[0064] 本实施例进一步解释说明了每个过孔20还包括平行于衬底基板101底表面101B的第二横截面M2,第二横截面M2位于第一横截面M1靠近衬底基板101顶表面101A的一侧,还包括平行于衬底基板101底表面101B的第三横截面M3,第三横截面M3位于第一横截面M1远离第二横截面M2的一侧,第三横截面M3向衬底基板101的正投影与第二横截面M2向衬底基板的正投影重合,从而可以在防止出现衬底基板101顶表面101A的第一信号线1021与过孔20内的导电连接部30连接时容易造成走线磨损断裂的风险的同时,还可以防止出现衬底基板101底表面101B的第二信号线1022与过孔20内的导电连接部30连接时容易造成走线磨损断裂的风险,使驱动电路102与导电连接部的连接性能更好。并且上述过孔20的结构还可以防止在制作导电连接部30时,溅射的金属材料在过孔20形成的单元基板10侧面造成厚度不均匀的情况,因此本实施例可采用上述实施例中通过激光改质结合刻蚀的方式形成图16所示的过孔20,使过孔20内的上下两半部分的导电连接部30的厚度尽可能均匀,以实现较好的导电性能。

[0065] 可选的,请继续参考图12、图14、图16,本实施例中,过孔20包括垂直于衬底基板101底表面101B的竖截面(图中未示意),竖截面与过孔20侧边缘构成的交线H为弧线,从而可以使单元基板10中衬底基板101的侧面与衬底基板101的顶表面101A、单元基板10中衬底基板101的侧面与衬底基板101的底表面101B的衔接处更圆滑,更加有利于信号线的布设,进一步减少信号线磨损断线的风险。

[0066] 在一些可选实施例中,请结合参考图1和图17,图17是图1中沿A-A'向的另一种剖面结构示意图,本实施例中,导电连接部30包括:位于过孔20内的第一部301;与第一部301连接、且位于衬底基板101的顶表面101A的第二部302;以及与第一部301连接、且位于衬底基板101的底表面101B的第三部303;第二部302与第一信号线1021连接,第三部303与第二信号线1022连接。需要说明的是,图17中为了清楚示意本实施例导电连接部30的结构,将第一部301、第二部302、第三部303用不同的填充图案示意,可以理解的是,虽然第一部301、第

二部302、第三部303采用不同图案的填充,但实际是一个整体结构。

[0067] 本实施例进一步解释说明了导电连接部30包括一体成型的第一部301、第二部302、第三部303,其中,第一部301位于过孔20内,第二部302位于衬底基板101的顶表面101A且与驱动电路102的第一信号线1021连接,第三部303位于衬底基板101的底表面101B且与驱动电路102的第二信号线1022连接,本实施例设计导电连接部30的至少部分结构(第二部302和第三部303)超出过孔20范围内,且延伸至衬底基板101的上下表面,从而可以避免第一信号线1021和第二信号线1022布设至衬底基板101上下表面与过孔20侧面交界处时出现磨损断线的风险,有利于增强驱动电路102的导电稳定性和牢靠性。

[0068] 需要说明的是,本实施例中的衬底基板101上下表面与过孔20侧面交界处可以为图10所示的圆角结构也可以为图16所示的圆滑结构,还可以为图17中所示的结构,仅需满足可以进一步减小信号线在该位置的磨损,有利于提升电路基板000的良率即可,本实施例不作具体限定,具体实施时可根据实际需求进行设计。

[0069] 在一些可选实施例中,请继续参考图1和图17,本实施例中,导电连接部30的第一部301向衬底基板101的正投影位于第二部302向衬底基板101的正投影范围内,且第一部301向衬底基板101的正投影位于第三部303向衬底基板101的正投影范围内。

[0070] 本实施例进一步解释说明了导电连接部30的第一部301向衬底基板101的正投影不仅位于第二部302向衬底基板101的正投影范围内,而且也位于第三部303向衬底基板101的正投影范围内,即在平行于衬底基板101顶表面101A的平面上,位于过孔20内的导电连接部的第一部301的外径R1不仅小于位于过孔20外的第二部302的外径R2,还小于位于过孔20外的第三部303的外径R3,可选的,第二部302的外径R2可以等于第三部303的外径R3,从而在增加导电连接部30的导电性能和牢固性,避免与其连接的信号线磨损断线的同时,还能提升导电连接部30在垂直于衬底基板101顶表面101A的方向上的对称性。

[0071] 在一些可选实施例中,请继续参考图1和图17,本实施例中,在垂直于衬底基板101顶表面101A的方向上,导电连接部30的厚度K1大于衬底基板101的厚度K2。

[0072] 本实施例进一步解释说明了由于导电连接部30的第二部302和第三部303的设计,则在垂直于衬底基板101顶表面101A的方向上,导电连接部30的厚度K1大于衬底基板101的厚度K2,从而进一步增加了导电连接部30的厚度,避免第一信号线1021和第二信号线1022在过孔20处存在磨损的风险,有利于提升导电连接部30的导电性能。

[0073] 在一些可选实施例中,请参考图18,图18是本发明实施例提供的一种显示基板的平面结构示意图,本实施例提供的显示基板111,包括上述任一实施例提供的电路基板000。可选的,显示基板111还包括设置在电路基板000上的多个微发光二极管40(Micro-LED),电路基板000用于驱动多个微发光二极管40发光,micro LED是晶粒尺寸约在1-10微米之间的LED,micro LED具有自发光显示特性,其优势包括全固态、长寿命、高亮度、低功耗、体积较小、超高分辨率、可应用于高温或辐射等极端环境,能够实现0.05毫米或更小尺寸像素颗粒的显示屏。或者,显示基板111还包括设置在电路基板000上的多个mini LED,mini LED又名次毫米发光二极管,意指晶粒尺寸约在100微米至1000微米之间的LED;第一信号线1021和第二信号线1022与Micro-LED或mini LED40电连接,用于为Micro-LED或mini LED40提供驱动信号,从而实现驱动Micro-LED或mini LED40发光。需要说明的是,上述显示基板111可用于Micro-LED或mini LED发光,也可以应用于液晶显示或有机发光二极管显示中。本发明实

施例提供的显示基板111,具有本发明实施例提供的电路板000的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于电路板000的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0074] 需要说明的是,本实施例的图18仅示意出一种过孔20结构的显示基板111的平面结构示意图,可以理解的是,显示基板111的结构还可以参考图1-图17中任一实施例示意的电路板000的结构进行理解,本实施例在此不作赘述。

[0075] 在一些可选实施例中,请结合参考图1-图17和图19,图19是本发明实施例提供了一种电路板的制作方法的流程框图,本实施例提供的电路板的制作方法,用于制作上述任一实施例的电路板000,制作方法包括:

[0076] 步骤001:提供一衬底基板101母板(即上述实施例中的衬底基板),如图20所示,图20是提供的衬底基板101母板的剖面结构示意图;

[0077] 步骤002:在衬底基板101母板上制作驱动电路102,驱动电路102包括位于衬底基板101母板的顶表面101A的第一信号线1021和位于衬底基板101母板的底表面101B的第二信号线1022引线,顶表面101A与底表面101B相对设置,如图21所示,图21是在衬底基板101母板上制作驱动电路102后的剖面结构示意图;

[0078] 步骤003:制作多个贯穿衬底基板101母板的过孔20,过孔20包括沿第一方向X排布的多个第一过孔201和沿第二方向Y排布的多个第二过孔202,如图22和图23所示,图22是制作多个贯穿衬底基板101母板的过孔20后的剖面结构示意图(图22的剖面仅以两个第一过孔201为例进行示意说明),图23是制作多个贯穿衬底基板101母板的过孔20后的平面结构示意图;

[0079] 其中,如图2、图4、图5所示,过孔20包括平行于衬底基板101母板底表面101B的第一横截面M1;

[0080] 在第一横截面M1所在的平面上,第一过孔201包括沿第一方向X延伸的第一对称轴L1和沿第二方向Y延伸的第二对称轴L2;第一对称轴L1与第一过孔201的交点的连线构成第一线段L11,第二对称轴L2与第一过孔201的交点的连线构成第二线段L21,第二线段L21的长度大于第一线段L11的长度;

[0081] 在第一横截面M1所在的平面上,第二过孔202包括沿第一方向X延伸的第三对称轴L3和沿第二方向Y延伸的第四对称轴L4;第三对称轴L3与第二过孔202的交点的连线构成第三线段L31,第四对称轴L4与第二过孔202的交点的连线构成第四线段L41,第三线段L31的长度大于第四线段L41的长度;

[0082] 如图23所示,每个第一过孔201均分布在预设的第一切割线Q1上,并能够被第一切割线Q1沿垂直于衬底基板101母板的方向分割成两个对称的第一子孔2010;每个第二过孔202均分布在预设的第二切割线Q2上,并能够被第二切割线Q2沿垂直于衬底基板101母板的方向分割成两个对称的第二子孔2020;其中,第一切割线Q1的延伸方向与第一方向X相同,第二切割线Q2的延伸方向与第二方向Y相同;

[0083] 步骤004:制作与过孔20一一对应的导电连接部30,导电连接部30的至少一部分位于对应的过孔20中,导电连接部30用于分别连接相对应的第一信号线1021和第二信号线1022,如图24所示,图24是制作与过孔一一对应的导电连接部后的剖面结构示意图,最终制作完成的电路板000的平面结构示意图如图1所示。

[0084] 本实施例进一步解释说明了电路板000的制作方法,可选的,步骤003的制作多

个贯穿衬底基板101母板的过孔20的打孔方式可采用曝光刻蚀或激光。步骤004的制作与过孔20一一对应的导电连接部30,可通过电镀或溅射等方式在过孔20中沉积金属材料,形成导电连接部30。本实施例的制作方法制作的电路板000具有上述实施例提供的电路板000的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于电路板000的具体说明,本实施例在此不再赘述。

[0085] 可选的,在一些可选实施例中,电路板000制作完成后,可使用激光切割的工艺沿第一切割线Q1和第二切割线Q2将电路板000切割成独立的多个单元基板10(如图3所示),本实施例制作而成的单元基板10具有上述实施例提供的电路板000的有益效果,具体可以参考上述各实施例对于电路板000的具体说明,本实施例在此不再赘述。。

[0086] 通过上述实施例可知,本发明提供的电路板及其制作方法、显示基板,至少实现了如下的有益效果:

[0087] 本发明的电路板包括多个阵列排布的单元基板,任意相邻的单元基板之间设有多个过孔,在单元基板用于制作Micro LED或mini LED的背光基板或显示基板时,需在电路板的过孔位置预留切割线,并沿切割线切割,形成多个独立的单元基板。本发明在切割方向上,将第一过孔的平行于衬底基板底表面的第一横截面设计为第一方向比第二方向窄,第二过孔的平行于衬底基板底表面的第一横截面设计为第二方向比第一方向窄,即在切割方向上的过孔占用空间较小,从而可以减小每个单元基板中衬底基板的侧面导电连接部之间的间距,减少过孔占用的整个基板空间,有利于制作较高PPI的面板。

[0088] 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。

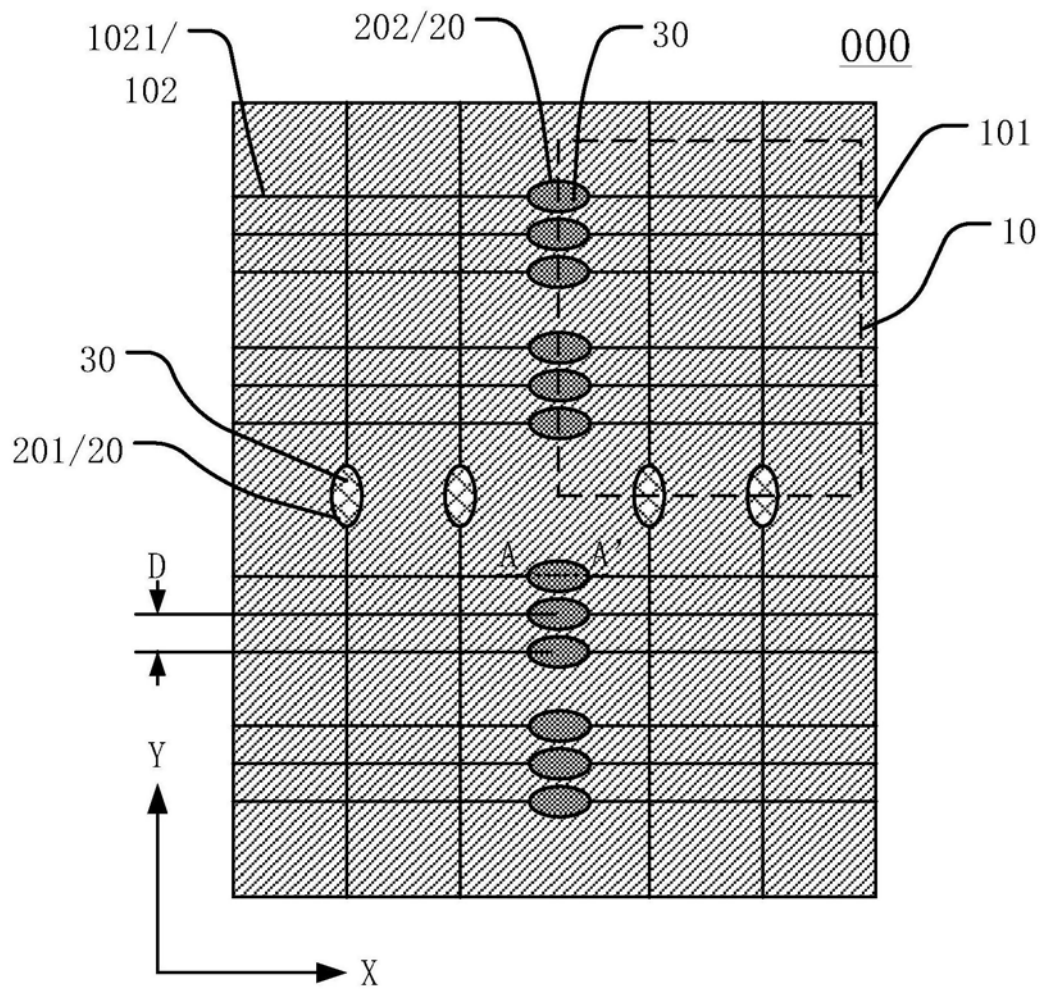


图1

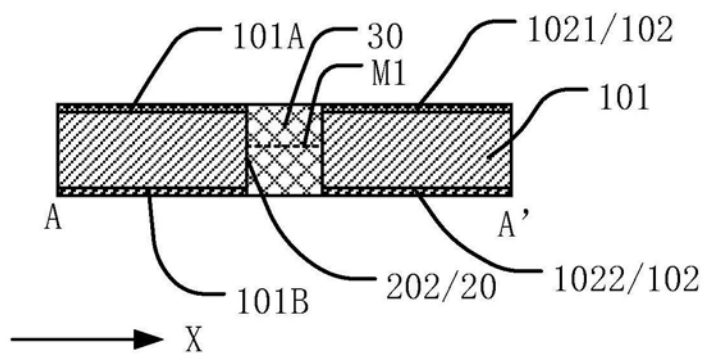


图2

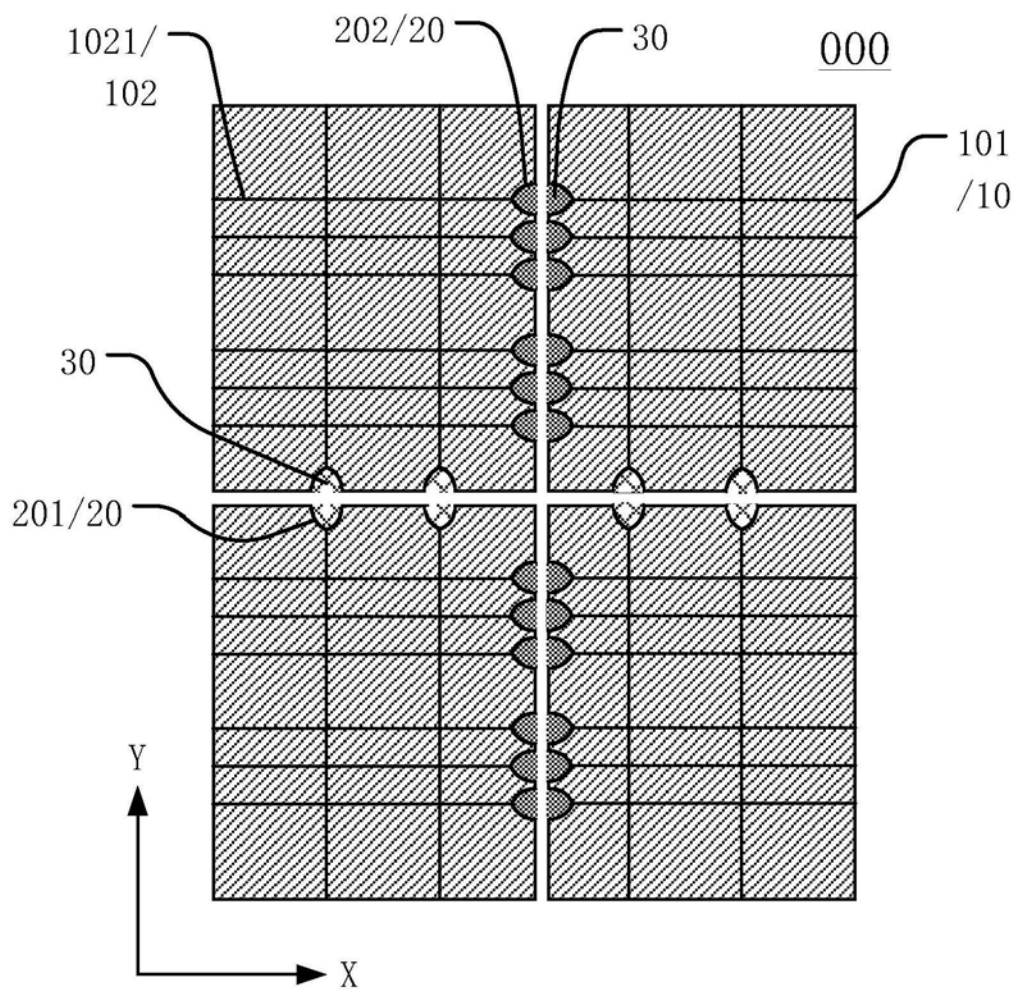


图3

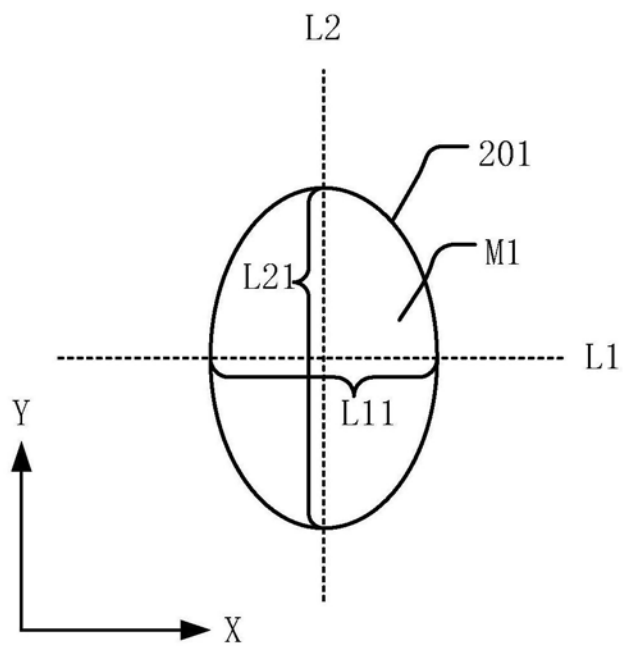


图4

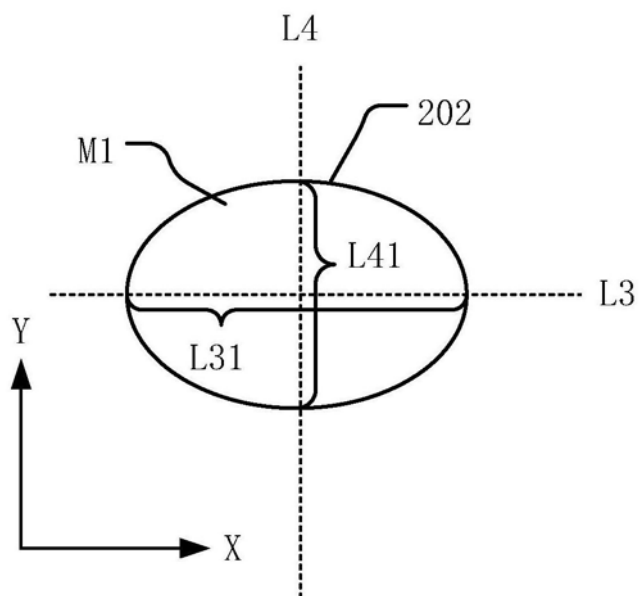


图5

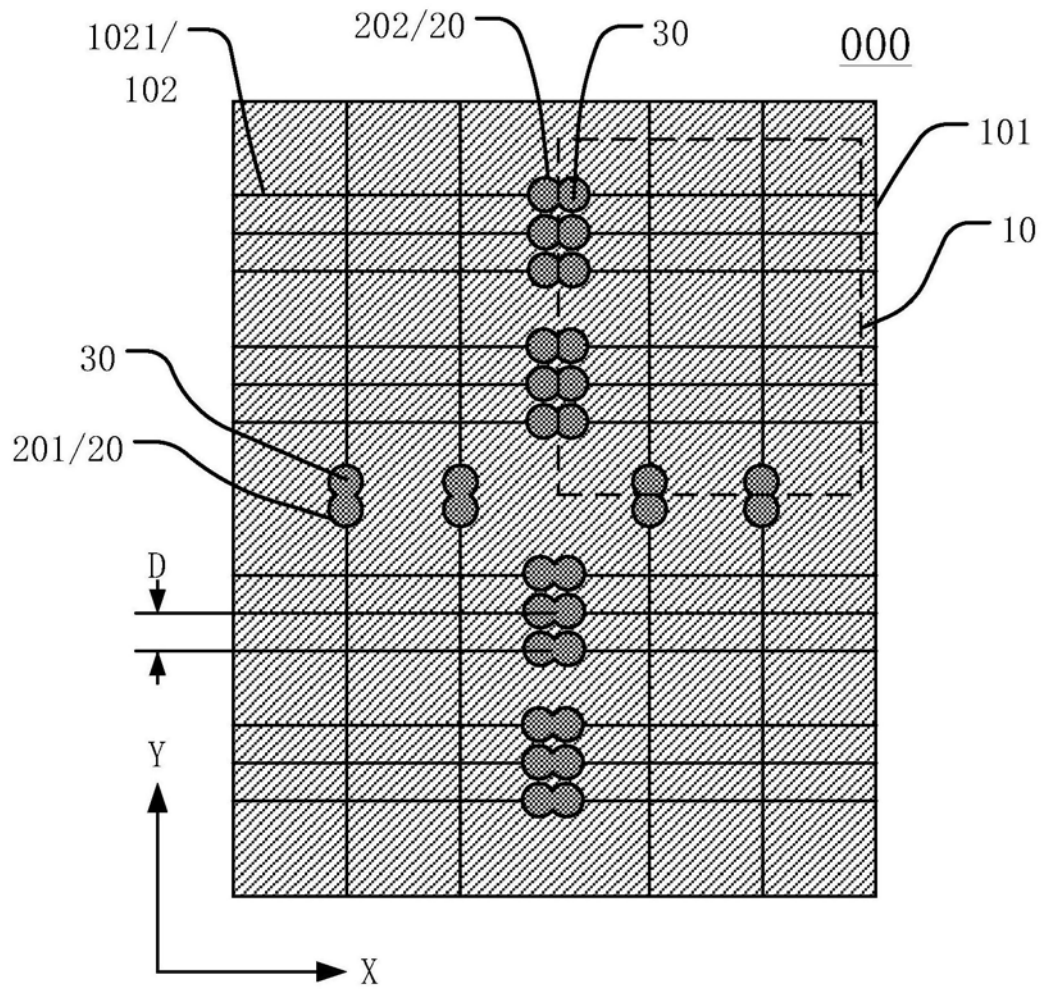


图6

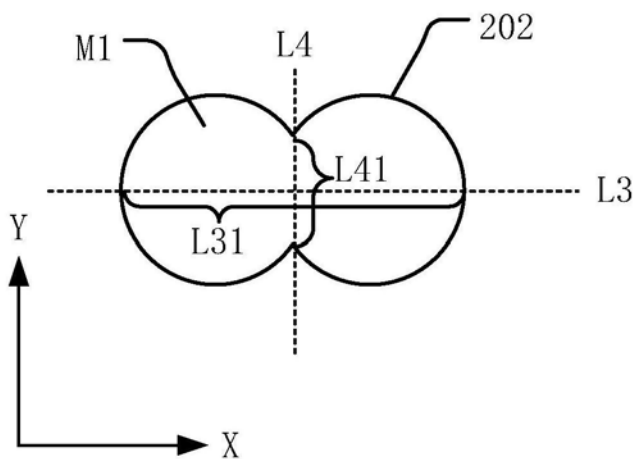


图9

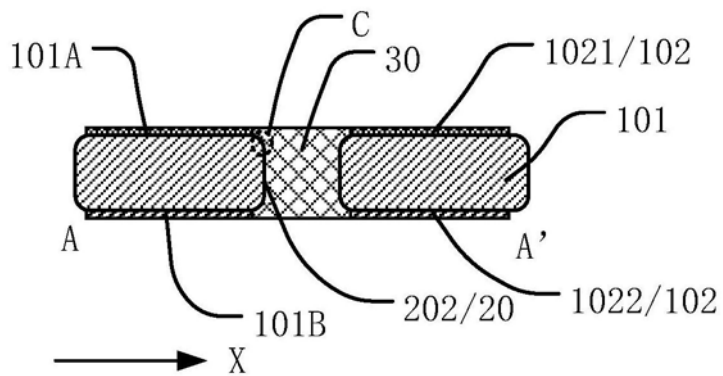


图10

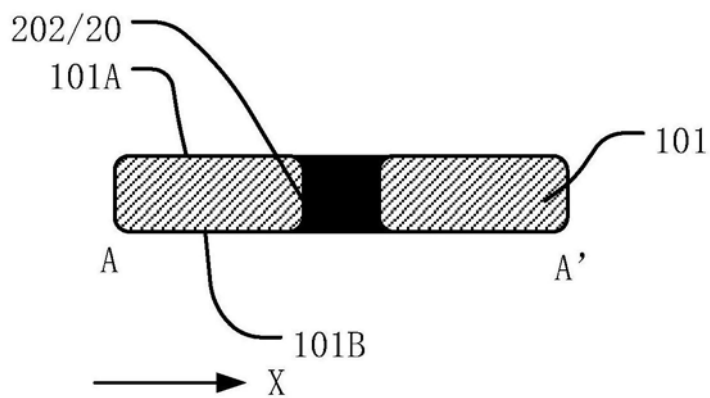


图11

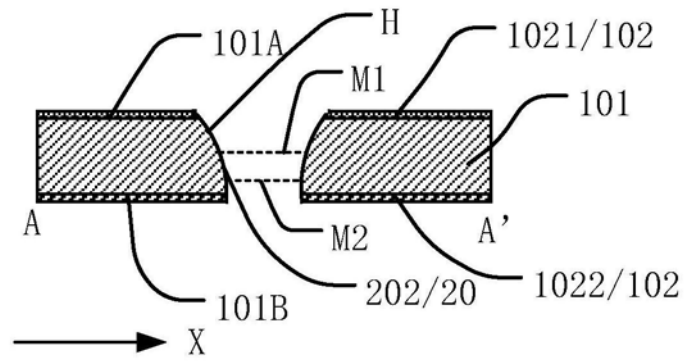


图12

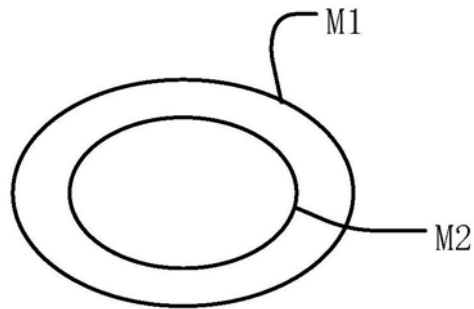


图13

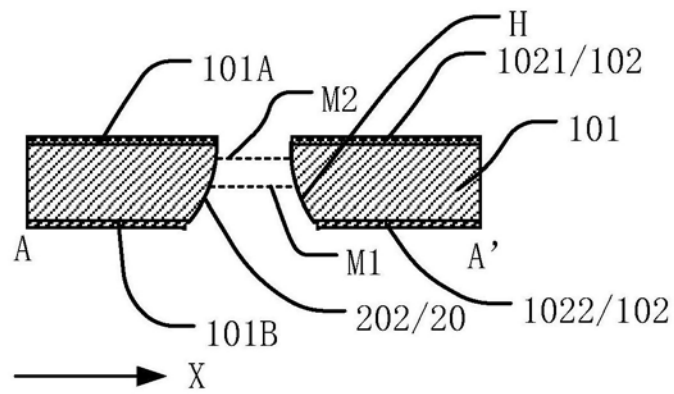


图14

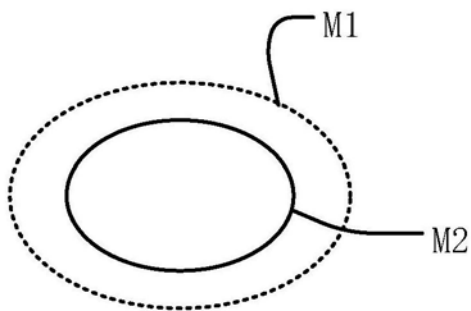


图15

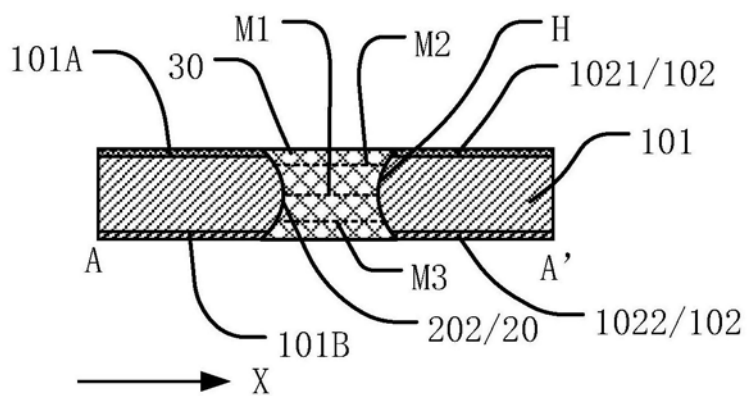


图16

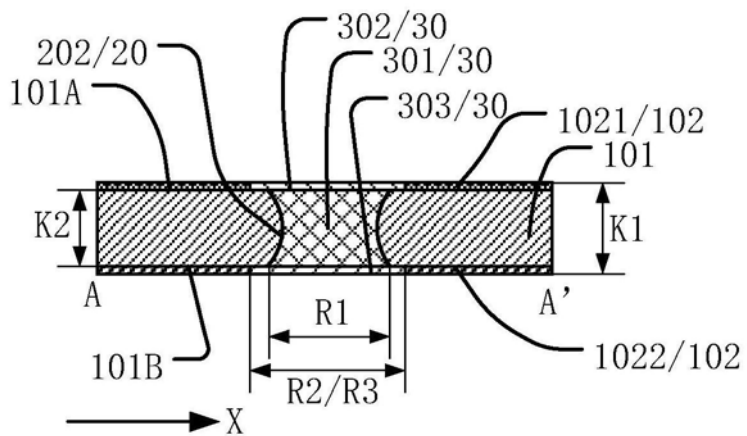


图17

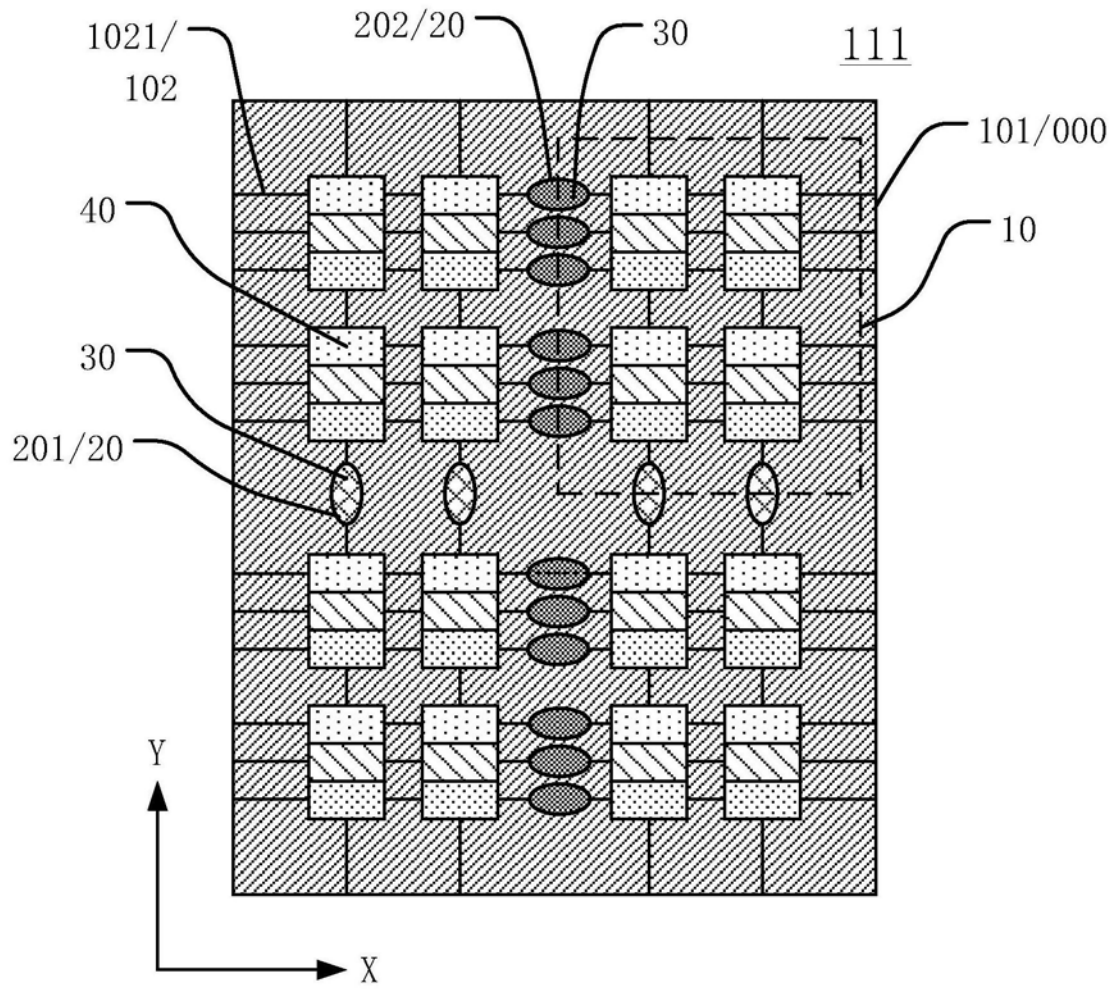


图18

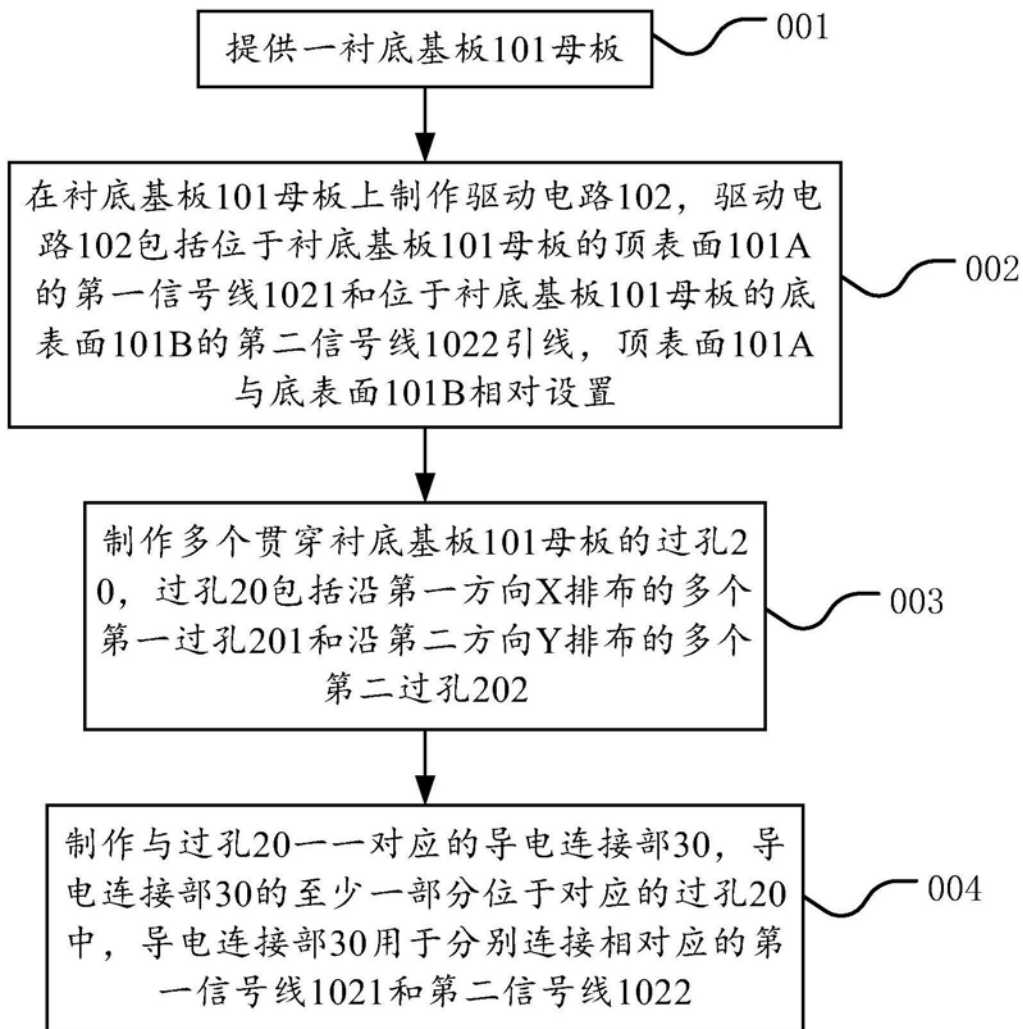


图19

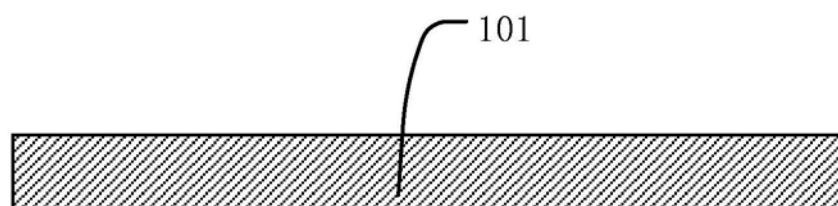


图20

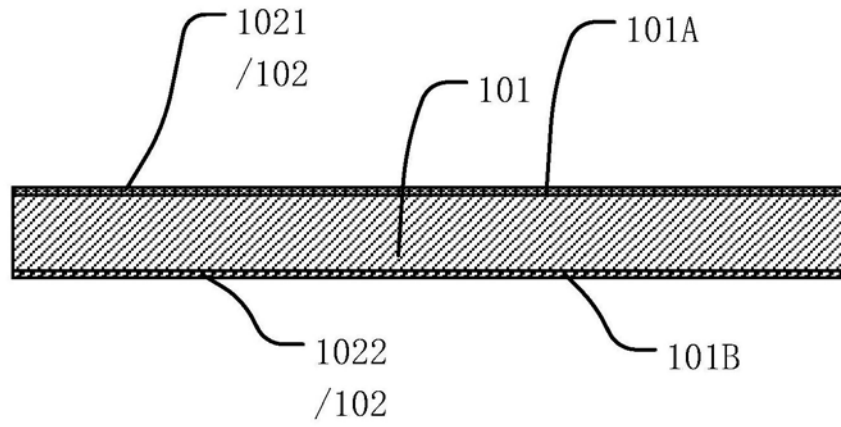


图21

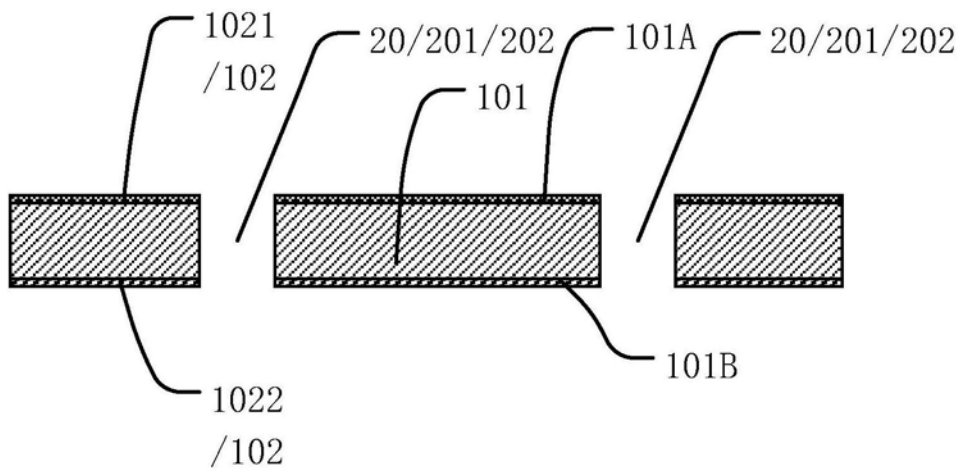


图22

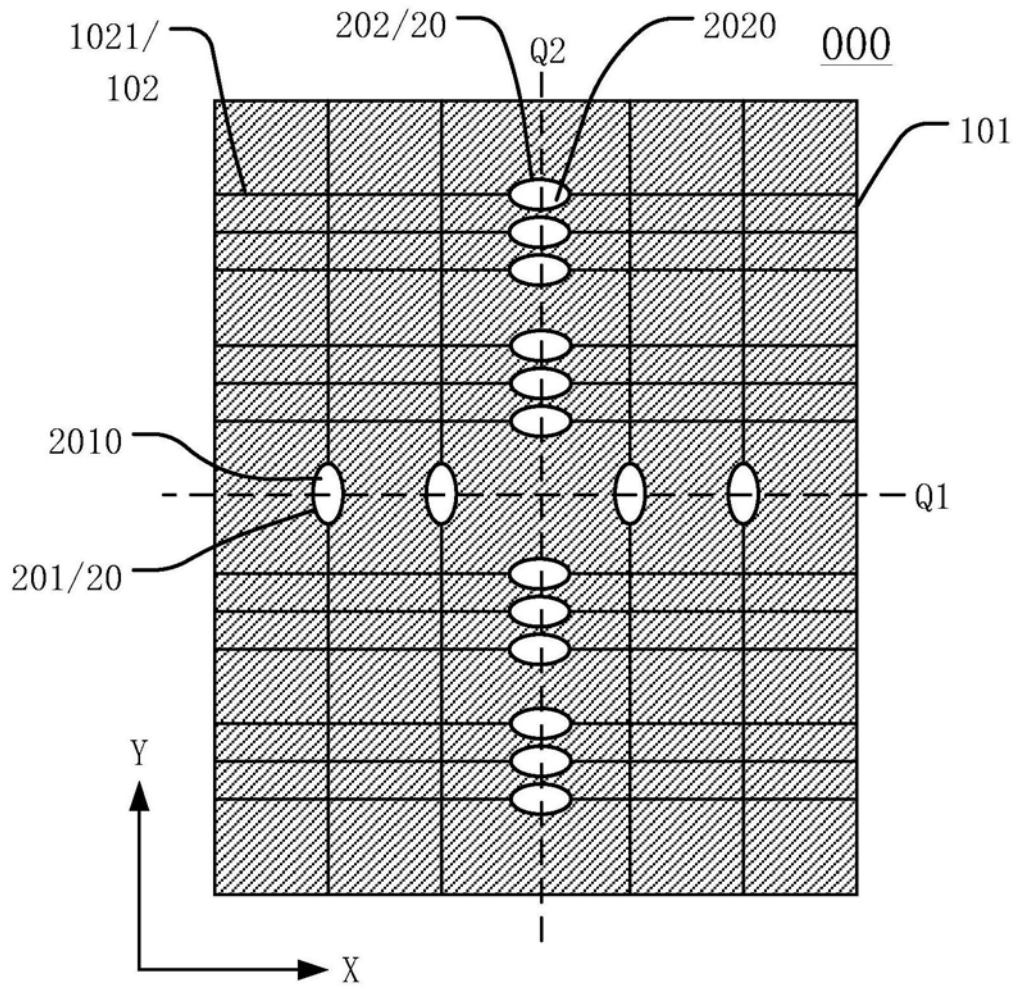


图23

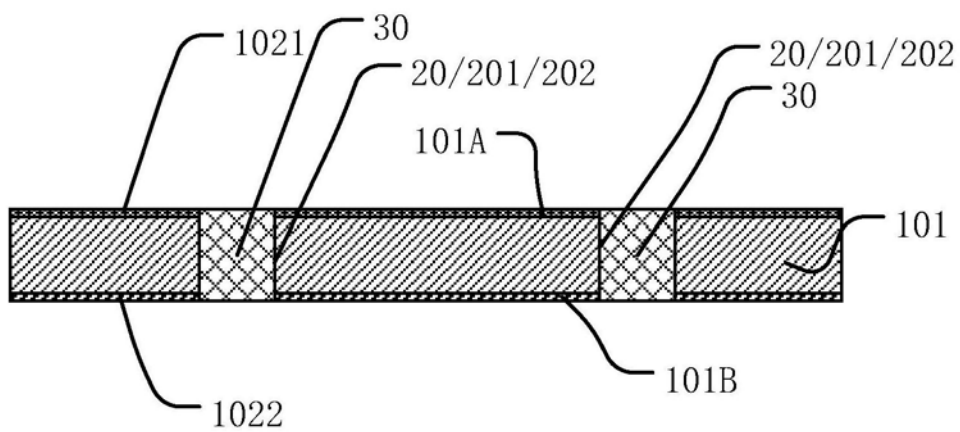


图24

专利名称(译)	电路板及其制作方法、显示基板		
公开(公告)号	CN111048529A	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201911356040.9	申请日	2019-12-25
[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	夏兴达		
发明人	解蒙蒙 夏兴达		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/15 H01L21/84		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/1259 H01L27/156		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电路板及其制作方法、显示基板，属于显示技术领域，电路板包括多个单元基板，相邻单元基板之间设有多个过孔，过孔包括沿第一方向排布的多个第一过孔和沿第二方向排布的多个第二过孔，驱动电路包括位于衬底基板的顶表面的第一信号线和位于衬底基板的底表面的第二信号线。显示基板包括上述电路板。电路板的制作方法用于制作上述电路板。本发明在切割方向上，将第一过孔的第一横截面设计为第一方向比第二方向窄，第二过孔的第一横截面设计为第二方向比第一方向窄，即在切割方向上的过孔占用空间较小，从而可以减小每个单元基板中衬底基板的侧面导电连接部之间的间距，有利于制作较高PPI的面板。

