



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114709245 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202210326143.6

(22) 申请日 2022.03.29

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 刘正道 张雄南 蔡宝鸣 谢春燕
张嵩

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/768 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

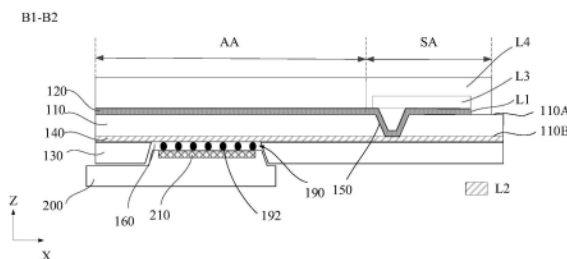
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

显示面板及制备方法、显示模组、显示装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种显示面板及制备方法、显示模组、显示装置。该显示面板包括第一衬底、信号线、第二衬底以及扇出线。第一衬底具有在第一衬底的厚度方向上相对的第一侧和第二侧。信号线,设置于第一衬底的第一侧。第二衬底设置于第一衬底的第二侧。扇出线设置于第一衬底和第二衬底之间。其中,第一衬底上开设有穿孔,信号线在穿孔处与扇出线耦接。本实施例提供的显示面板中,由于扇出线与信号线耦接,并位于第一衬底的背向信号线一侧,扇出线和线路板连接较为方便,因而显示面板无需设置弯折区,显示面板的边框宽度减小,可以实现更窄边框。而且,也降低了显示面板对第一衬底柔韧性的要求。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
第一衬底,具有在所述第一衬底的厚度方向上相对的第一侧和第二侧;
信号线,设置于所述第一衬底的第一侧;
第二衬底,设置于所述第一衬底的第二侧;
扇出线,设置于所述第一衬底和所述第二衬底之间;
其中,所述第一衬底上开设有过孔,所述信号线在所述过孔处与所述扇出线耦接。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述第二衬底上开设有第一开口,所述第一开口暴露出所述扇出线的至少一部分;或者,
所述扇出线被所述第二衬底遮挡。
3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,
所述信号线的一部分嵌入所述过孔,与所述扇出线中被所述过孔暴露的一部分接触。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的显示面板,其特征在于,
所述显示面板具有显示区和位于显示区周边的非显示区;所述过孔位于所述非显示区内。
5. 一种显示模组,其特征在于,包括:
权利要求1~4任一项所述的显示面板;以及
线路板,设置于所述显示面板的第二衬底远离第一衬底的一侧,且与所述显示面板中的扇出线耦接。
6. 根据权利要求5所述的显示模组,其特征在于,
所述第二衬底上开设有第一开口,所述第一开口暴露出所述扇出线的至少一部分;
在所述第一开口处,所述线路板与所述扇出线耦接。
7. 根据权利要求6所述的显示模组,其特征在于,还包括:
绝缘保护层,覆盖所述扇出线中被所述第一开口暴露的部分;以及,
第一导电胶膜,粘接在所述线路板与所述绝缘保护层之间;所述第一导电胶膜中分散有多个第一导电粒子,一第一导电粒子在所述第一导电粒子的表面上设有多个第一凸起,所述第一导电粒子的至少一部分第一凸起穿透所述绝缘保护层,并与所述扇出线中被所述第一开口暴露的部分接触。
8. 根据权利要求7所述的显示模组,其特征在于,
所述第一凸起在远离所述第一导电粒子的表面的一端具有尖部。
9. 根据权利要求5所述的显示模组,其特征在于,
所述第二衬底将所述扇出线与所述线路板隔离开;
所述显示模组还包括:
第二导电胶膜,粘接在所述线路板与所述第二衬底之间;所述第二导电胶膜中分散有多个第二导电粒子,一第二导电粒子在所述第二导电粒子的表面上设有多个第二凸起,所述第二导电粒子的至少一部分第二凸起穿透所述第二衬底,并与所述扇出线接触。
10. 根据权利要求9所述的显示模组,其特征在于,
所述第二衬底包括相对的第一表面和第二表面,所述第二表面相比于所述第一表面远离所述第一衬底;所述第二衬底在所述第一表面或所述第二表面上设有凹槽;

在所述凹槽处,所述第二导电粒子的至少一部分第二凸起穿透所述第二衬底,并与所述扇出线接触。

11. 根据权利要求9所述的显示模组,其特征在于,
所述第二衬底的厚度小于所述第一衬底的厚度。

12. 根据权利要求5所述的显示模组,其特征在于,还包括:缓冲件,设置于所述第二衬底与所述线路板之间,并位于所述线路板和所述扇出线的耦接位置的周边。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括:
权利要求5~12任一项所述的显示模组。

14. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
在第二衬底上形成扇出线;
在所述扇出线远离第二衬底的一侧形成第一衬底,所述第一衬底上开设有过孔;
在所述第一衬底远离所述第二衬底的一侧上形成信号线;在所述过孔处,所述信号线与所述扇出线耦接。

显示面板及制备方法、显示模组、显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及制备方法、显示模组、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,具有窄边框的显示装置得到了用户的广泛好评,目前实现窄边框通常采用的是将线路板与显示面板通过柔性覆晶薄膜(Chip On Film,COF)绑定连接,再将柔性COF弯折至显示面板背面的方法实现。然而,这种方法的显示面板在绑定端仍有一定宽度的边框存在。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供显示面板及制备方法、显示模组、显示装置,用于减小显示面板的边框宽度。

[0004] 一方面,提供一种显示面板,包括第一衬底、信号线、第二衬底以及扇出线。第一衬底具有在第一衬底的厚度方向上相对的第一侧和第二侧。信号线,设置于第一衬底的第一侧。第二衬底设置于第一衬底的第二侧。扇出线设置于第一衬底和第二衬底之间。其中,第一衬底上开设有穿孔,信号线在穿孔处与扇出线耦接。该显示面板由于扇出线与信号线耦接,并位于第一衬底的背向信号线一侧,扇出线和线路板连接较为方便,因而显示面板无需设置弯折区,显示面板的边框宽度减小,可以实现更窄边框。而且,也降低了显示面板对第一衬底柔韧性的要求。

[0005] 在一些实施例中,第二衬底上开设有第一开口,第一开口暴露出扇出线的至少一部分;或者,扇出线被第二衬底遮挡。

[0006] 在一些实施例中,信号线的一部分嵌入穿孔,与扇出线中被穿孔暴露的一部分接触。

[0007] 在一些实施例中,显示面板具有显示区和位于显示区周边的非显示区;穿孔位于非显示区内。

[0008] 另一方面,提供一种显示模组,包括上述的显示面板以及线路板。线路板设置于显示面板的第二衬底远离第一衬底的一侧,且与显示面板中的扇出线耦接。由于显示模组包含上述的显示面板,因而具有相同的有益效果,不再赘述。

[0009] 在一些实施例中,第二衬底上开设有第一开口,第一开口暴露出扇出线的至少一部分。在第一开口处,线路板与扇出线耦接。

[0010] 在一些实施例中,还包括绝缘保护层以及第一导电胶膜。绝缘保护层覆盖扇出线中被第一开口暴露的部分。第一导电胶膜粘接在线路板与绝缘保护层之间。第一导电胶膜中分散有多个第一导电粒子,一第一导电粒子在第一导电粒子的表面上设有多个第一凸起,第一导电粒子的至少一部分第一凸起穿透绝缘保护层,并与扇出线中被第一开口暴露的部分接触。

- [0011] 在一些实施例中,第一凸起在远离第一导电粒子的表面的一端具有尖部。
- [0012] 在一些实施例中,第二衬底将扇出线与线路板隔离开;
- [0013] 显示模组还包括第二导电胶膜。第二导电胶膜粘接在线路板与第二衬底之间;第二导电胶膜中分散有多个第二导电粒子,一第二导电粒子在第二导电粒子的表面上设有多个第二凸起,第二导电粒子的至少一部分第二凸起穿透第二衬底,并与扇出线接触。
- [0014] 在一些实施例中,第二衬底包括相对的第一表面和第二表面,第二表面相比于第一表面远离第一衬底。第二衬底在第一表面或第二表面上设有凹槽。在凹槽处,第二导电粒子的至少一部分第二凸起穿透第二衬底,并与扇出线接触。
- [0015] 在一些实施例中,第二衬底的厚度小于第一衬底的厚度。
- [0016] 在一些实施例中,还包括缓冲件。缓冲件设置于第二衬底与线路板之间,并位于线路板和扇出线的耦接位置的周边。
- [0017] 又一方面,提供一种显示装置,包括上述的显示模组。
- [0018] 又一方面,提供一种显示面板的制备方法,包括:
- [0019] 在第二衬底上形成扇出线;
- [0020] 在扇出线远离第二衬底的一侧形成第一衬底,第一衬底上开设有过孔;
- [0021] 在第一衬底远离第二衬底的一侧上形成信号线;在过孔处,信号线与扇出线耦接。
- [0022] 显示面板的制备方法包含上述的显示面板相应的技术特征,因而具有相同的有益效果,不再赘述。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本公开中的技术方案,下面将对本公开一些实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例的附图,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。此外,以下描述中的附图可以视作示意图,并非对本公开实施例所涉及的产品的实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等的限制。

- [0024] 图1A为根据一些实施例的显示面板的侧视图;
- [0025] 图1B为图1A的显示面板的后视图;
- [0026] 图2为根据一些实施例的显示面板中像素驱动电路和信号线的等效电路图;
- [0027] 图3为一些实施例的显示面板的线路连接示意图;
- [0028] 图4为图3的A1-A2处的剖面图;
- [0029] 图5为图3的A1-A2处的另一可能的剖面图;
- [0030] 图6A为一些实施例的显示面板的线路连接示意图;
- [0031] 图6B为图6A的B1-B2处的剖面图;
- [0032] 图7为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图;
- [0033] 图8为根据一些实施例的第一导电粒子的结构示意图;
- [0034] 图9为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图;
- [0035] 图10为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图;
- [0036] 图11为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图;
- [0037] 图12为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图;

- [0038] 图13为根据一些实施例的一种拼接显示装置的背面示意图；
- [0039] 图14为图13的拼接显示装置的正面示意图；
- [0040] 图15为根据一些实施例的显示面板的制备方法的流程图；
- [0041] 图16为根据一些实施例的显示模组的制备方法的流程图；
- [0042] 图17为根据一些实施例的设置临时保护膜の工艺图；
- [0043] 图18为根据一些实施例的穿透临时保护膜の工艺图。
- [0044] 附图标记：
- [0045] 10、显示模组；
- [0046] 100、显示面板；100A、显示侧；100B、非显示侧；SA、非显示区；AA、显示区；
- [0047] 200、线路板；210、第二引脚；
- [0048] 300、缓冲件；
- [0049] 400、临时保护膜；
- [0050] L1、第一电路层；L2、第二电路层；L3、发光器件层；L4、封装层；L5、绝缘保护层；
- [0051] 110、第一衬底；110A、第一侧；110B、第二侧；
- [0052] 120、信号线；130、第二衬底；130A、第一表面；130B、第二表面；131、凹槽；140、扇出线；141、第一引脚；150、过孔；160、第一开口；
- [0053] 170、第一导电胶膜；
- [0054] 172、第一导电粒子；173、第一凸起；174、尖部；
- [0055] 180、第二导电胶膜；
- [0056] 182、第二导电粒子；183、第二凸起；
- [0057] 190、第三导电胶膜；
- [0058] 192、第三导电粒子。

具体实施方式

[0059] 下面将结合附图，对本公开一些实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[0060] 除非上下文另有要求，否则，在整个说明书和权利要求书中，术语“包括(comprise)”及其其他形式例如第三人称单数形式“包括(comprises)”和现在分词形式“包括(comprising)”被解释为开放、包含的意思，即为“包含，但不限于”。在说明书的描述中，术语“一个实施例(one embodiment)”、“一些实施例(some embodiments)”、“示例性实施例(exemplary embodiments)”、“示例(example)”、“特定示例(specific example)”或“一些示例(some examples)”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外，的特定特征、结构、材料或特点可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中。

[0061] 以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含

义是两个或两个以上。

[0062] 在描述一些实施例时,可能使用了“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。例如,描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。又如,描述一些实施例时可能使用了术语“耦接”以表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。然而,术语“耦接”或“通信耦合(communicatively coupled)”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触,但仍彼此协作或相互作用。这里所公开的实施例并不必然限制于本文内容。

[0063] “A、B和C中的至少一个”与“A、B或C中的至少一个”具有相同含义,均包括以下A、B和C的组合:仅A,仅B,仅C,A和B的组合,A和C的组合,B和C的组合,及A、B和C的组合。

[0064] “A和/或B”,包括以下三种组合:仅A,仅B,及A和B的组合。

[0065] 如本文中所使用,根据上下文,术语“如果”任选地被解释为意思是“当……时”或“在……时”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,根据上下文,短语“如果确定……”或“如果检测到[所陈述的条件或事件]”任选地被解释为是指“在确定……时”或“响应于确定……”或“在检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

[0066] 本文中“适用于”或“被配置为”的使用意味着开放和包容性的语言,其不排除适用于或被配置为执行额外任务或步骤的设备。

[0067] 另外,“基于”的使用意味着开放和包容性,因为“基于”一个或多个条件或值的过程、步骤、计算或其他动作在实践中可以基于额外条件或超出的值。

[0068] 如本文所使用的那样,“约”、“大致”或“近似”包括所阐述的值以及处于特定值的可接受偏差范围内的平均值,其中可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)所确定。

[0069] 如本文所使用的那样,“平行”、“垂直”、“相等”包括所阐述的情况以及与所阐述的情况相近似的情况,该相近似的情况的范围处于可接受偏差范围内,其中可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)所确定。例如,“平行”包括绝对平行和近似平行,其中近似平行的可接受偏差范围例如可以是 5° 以内偏差;“垂直”包括绝对垂直和近似垂直,其中近似垂直的可接受偏差范围例如也可以是 5° 以内偏差。“相等”包括绝对相等和近似相等,其中近似相等的可接受偏差范围内例如可以是相等的两者之间的差值小于或等于其中任一者的5%。

[0070] 应当理解的是,当层或元件被称为在另一层或基板上时,可以是该层或元件直接在另一层或基板上,或者也可以是该层或元件与另一层或基板之间存在中间层。

[0071] 本文参照作为理想化示例性附图的剖视图和/或平面图描述了示例性实施方式。在附图中,为了清楚,放大了层和区域的厚度。因此,可设想到由于例如制造技术和/或公差引起的相对于附图的形状的变动。因此,示例性实施方式不应解释为局限于本文示出的区域的形状,而是包括因例如制造而引起的形状偏差。例如,示为矩形的蚀刻区域通常将具有弯曲的特征。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,且它们的形状并非旨在示出设备的区域的实际形状,并且并非旨在限制示例性实施方式的范围。

[0072] 本公开的一些实施例提供了一种显示装置。显示装置为具有图像(包括:静态图像或动态图像,其中,动态图像可以是视频)显示功能的产品。例如,显示装置可以是:显示器,

电视机, 广告牌, 数码相框, 具有显示功能的激光打印机, 电话, 手机, 画屏, 个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA), 数码相机, 便携式摄录机, 取景器, 导航仪, 车辆, 大面积墙壁, 信息查询设备 (如电子政务、银行、医院、电力等部门的业务查询设备), 监视器等中的任一种产品。又如, 显示装置还可以是微显示器, 包含微显示器的VR设备或AR设备等中的任一种产品。

[0073] 显示装置可以包括显示模组。显示模组是显示装置的主体部分, 被配置为接收图像数据, 并基于该图像数据显示相应的图像。显示装置还可以包括处理器; 处理器与显示模组耦接, 被配置为向显示模组输出图像数据。此外, 显示装置还可以包括外壳; 外壳与显示模组固定连接, 被配置为对保护显示模组。

[0074] 图1A为显示模组的侧视图。图1B为显示模组的后视图。

[0075] 参见图1A和图1B, 显示模组10包括显示面板100与显示面板100耦接的线路板200。

[0076] 线路板200可以是硬质线路板, 如印刷线路板 (Printed Circuit Board, 简称PCB); 还可以是软质线路板, 如柔性线路板 (Flexible Printed Circuit board, FPC) 线路板; 还可以是软硬结合板 (Soft and hard combination plate)。

[0077] 线路板200被配置为向显示面板100传输电信号, 线路板200具有被配置为与显示面板100耦接的第二引脚210。在一些可能的实现方式中, 显示模组10还包括显示驱动器; 显示驱动器被配置为向显示面板100提供电信号, 这些电信号经线路板200传输至显示面板100。显示驱动器可以包括至少一个 (例如一个, 又如多个) 驱动芯片500; 其中部分或全部的驱动芯片500可以设置于线路板200上, 与线路板200一体化而形成例如覆晶薄膜 (Chip On Film, COF)。示例性地, 显示驱动器可以包括: 源极驱动器 (Source Driver IC), 源极驱动器被配置为向显示面板100提供数据驱动信号 (也称为数据信号)。显示驱动器还可以包括与源极驱动器耦接的时序控制器 (Timer Control Register, 简称为TCON) 等。

[0078] 显示面板100被配置为接收线路板200传输的电信号, 并在这些电信号的驱动下显示图像。示例性地, 显示面板100可以是OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示面板、QLED (Quantum Dot Light Emitting Diodes, 量子点发光二极管) 显示面板、液晶显示面板 (Liquid Crystal Display, 简称为LCD, 也可以称为液晶显示器)、微LED (包括: miniLED或microLED, LED为发光二极管) 显示面板等。本文以显示面板为OLED显示面板为例加以说明。

[0079] 继续参见图1A, 显示面板100具有显示侧100A和非显示侧100B。其中, 显示侧100A为显示面板100的能够显示图像的一侧; 人眼在显示侧100A时, 可观看到显示面板100显示的图像。非显示侧100B与显示侧100A相对。线路板200位于显示面板100的非显示侧100B。

[0080] 继续参见图1B, 显示面板100具有显示区AA和位于显示区周边的非显示区SA。非显示区SA位于显示区AA外的至少一侧 (例如, 一侧; 又如, 四周, 即包括上下两侧和左右两侧)。图1B中, 第一方向X为显示区AA的其中一条边的延伸方向, 如长边的延伸方向; 第二方向Y为显示区AA的另一条边的延伸方向, 如短边的延伸方向; 第三方向Z为显示面板100的厚度方向。图1A中的第一方向X、第二方向Y、第三方向Z也可以这样理解。

[0081] 图2为显示面板中像素驱动电路和信号线的等效电路图。

[0082] 参见图2, 显示面板100在显示区AA中可以设置有多个子像素P。示例性地, 一子像素P (例如每个子像素P) 可以包括发光器件EL以及与发光器件EL耦接的像素驱动电路EC。像

素驱动电路EC可以包括多个晶体管和至少一个(例如一个)电容器,例如,像素驱动电路EC可以为“2T1C”、“6T1C”、“7T1C”、“6T2C”或“7T2C”等结构。此处,“T”表示为晶体管,位于“T”前面的数字表示为晶体管的数量,“C”表示为电容器,位于“C”前面的数字表示为电容器的数量。发光器件EL所在层为发光器件层,发光器件EL的上方还具有封装层。

[0083] 继续参见图2,显示面板100还可以包括多条信号线,这些信号线与线路板200耦接,被配置为接收显示驱动器提供的电信号。

[0084] 显示面板100中的多条信号线可以根据其传输的电信号的不同,分为多种类型。

[0085] 示例性地,参见图2,一信号线可以与一子像素P的像素驱动电路EC耦接(例如直接连接),以便向该子像素P中的像素驱动电路EC提供电信号,以驱动该子像素P中发光器件EL发光。例如,如图2所示,多种信号线可以包括栅线GL、数据信号线DL,第一电源电压线VS、第二电源电压线VD和发光控制信号线EM等中的一部分或全部。其中,栅线GL被配置为向像素驱动电路EC提供扫描信号;数据信号线DL被配置为向像素驱动电路EC提供数据信号;第一电源电压线VS被配置为向像素驱动电路EC提供恒定的第一电源电压信号(ELVSS);第二电源电压线VD被配置为向像素驱动电路EC提供恒定的第二电源电压信号(ELVDD)。

[0086] 又示例性地,参见图2,一信号线还可以与一子像素P中的像素驱动电路EC间接连接。例如,显示面板100还包括与多条栅线G耦接的第一栅极驱动器GOA1以及与多条发光控制信号线EM耦接的第二栅极驱动器GOA2。上文中的多条信号线中的一些可以与第一栅极驱动器GOA1、第二栅极驱动器GOA2耦接,这些信号线可以统称为栅极驱动器的输入信号线。第一栅极驱动器GOA1、第二栅极驱动器GOA2被配置为响应于这些输入信号线上传输的电信号,向多条栅线G输出相应的扫描信号。这些输入信号线可以包括触发信号线STV和时钟信号线CLK等中的至少一者。其中,触发信号线STV被配置为向栅极驱动器输入触发信号,时钟信号线被配置为向栅极驱动器输入时钟信号。

[0087] 需要说明的是,本文中一条信号线是指传输同一信号的导线,该信号线可以位于一个导电图案层,可以分布在不同的导电图案层。例如信号线可以包括相互耦接的至少两个线段,其中一些线段位于一导电图案层,另外一些线段位于另一导电图案层。

[0088] 在本公开的实施例中,导电图案层为具有导电性能的图案层,例如是由导电材料制成的图案层。“图案层”可以是采用同一成膜工艺形成至少一个膜层,然后利用对这至少一个膜层执行构图工艺形成的包含特定图案的层结构。根据特定图案的不同,该构图工艺可能包括多次涂胶、曝光、显影或刻蚀工艺,而形成的层结构中的特定图案可以是连续的也可以是不连续的,这些特定图案还可能处于不同的高度(或者厚度)。

[0089] 图3为显示面板的线路连接的后视图(从非显示侧一侧观察)。图4为图3的A1-A2处的剖面图。

[0090] 参见图4,显示面板100包括第一衬底110、第一电路层L1、第二衬底130以及第二电路层L2。在第三方向Z上,第一电路层L1、第一衬底110、第二电路层L2、第二衬底130依次设置。

[0091] 第一衬底110被配置为承载第一电路层L1。第一衬底110可以是刚性衬底,也可以是柔性衬底。其中,该刚性衬底例如包括:玻璃衬底、PMMA(Polymethyl methacrylate,聚甲基丙烯酸甲酯)衬底、石英衬底和金属衬底等中的至少一者。该柔性衬底例如可以包括:PET(Polyethylene terephthalate,聚对苯二甲酸乙二醇酯)衬底、PEN(Polyethylene

naphthalate two formic acid glycol ester, 聚萘二甲酸乙二醇酯) 衬底和PI (Polyimide, 聚酰亚胺) 衬底等中的至少一者。

[0092] 第一衬底110具有在第一衬底110的厚度方向(即第三方向Z)上相对的第一侧110A和第二侧110B。第一侧110A为第一衬底110沿第三方向Z的箭头指向的一侧,第二侧110B为第一衬底110沿第三方向Z的箭头指向相反方向的一侧。第一衬底110设有至少一个(例如多个)过孔150,这些过孔150贯穿了第一衬底110。

[0093] 参见图3和图4,第一电路层L1位于第一衬底110的第一侧110A,可以包含多条信号线120;即多条信号线120设置于第一衬底110的第一侧110A。示例性地,第一电路层L1可以包含上文介绍的像素驱动电路EC和所有信号线120中至少一部分(例如一部分,又如全部)。第一电路层L1包含的所有信号线120中,至少一条(例如一条,又如多条)信号线120与第二电路层L2耦接;这些信号线120中,其中一条(例如每条)信号线120可以通过第一衬底110上的至少一个(例如一个,又如多个)过孔150与第二电路层L2耦接。例如,该信号线120和第一衬底110上的过孔150,二者在第一衬底110上的正投影存在重叠(即至少部分地重叠)。例如,该过孔150在第一衬底110上的正投影被该信号线120在第一衬底110上的正投影覆盖。又如,该过孔150在第一衬底110上的正投影中,其中一部分被该信号线120在第一衬底110上的正投影覆盖,剩余的部分未被该信号线120在第一衬底110上的正投影覆盖。

[0094] 第二衬底130设置于第一衬底110的第二侧110B。第二衬底130的材料可以参考第一衬底110,并且和第一衬底110的材料可以相同或不同。第二衬底130可被配置为承载第二电路层L2。

[0095] 第二电路层L2设置于所述第一衬底110的第二侧110B,具体地,设置于第一衬底110和第二衬底130之间。第二电路层L2包括至少一条(例如多条)扇出线140。扇出线140连接在线路板200和信号线120之间,即是将电信号从线路板200传递至信号线120的传输线。

[0096] 示例性地,多条扇出线140和多条信号线120可以一一对应耦接。例如,一条数据信号线120DL和一条扇出线140耦接。

[0097] 又示例性地,一条扇出线140可以与至少两条信号线120耦接,此时这些信号线120传输同一电信号。例如,多条第二电源电压线VD和一条扇出线140耦接。

[0098] 一信号线120在第一衬底110上的至少一个(例如一个,又如多个)过孔150处与一扇出线140耦接。例如,该信号线120在通过一过孔150处与该扇出线140耦接。此时,该过孔150、扇出线140和信号线120,三者在第一衬底110上的正投影存在重叠(至少部分地重叠,可参见上文中的解释)。例如,该过孔150在第一衬底110上的正投影既被该信号线120在第一衬底110上的正投影覆盖,还被该扇出线140在第一衬底110上的正投影覆盖。

[0099] 继续参见图4,在一些实施例中,信号线120的一部分嵌入过孔150,与扇出线140中被过孔150暴露的一部分接触。

[0100] 具体地,第二电路层L2中的扇出线140位于与第一衬底110的第二侧110B,过孔150贯穿了第一衬底110。从第一衬底110看向第二电路层L2的视角观察,扇出线140的一部分暴露在过孔150的开口范围内;即扇出线140的这部分在第一衬底110上的正投影被过孔150在第一衬底110的正投影覆盖。信号线120的一部分嵌入过孔150中向第一衬底110的第二侧110B延伸,与扇出线140暴露在过孔150的部分接触,形成耦接。这样的结构可以适配更为简单的显示面板100的生产工艺。

[0101] 在一种可能的实现方式中,可以在第二衬底130上依次形成第二电路层L2、第一衬底110和第一电路层L1。示例性地,第一电路层L1可以包括第一导电图案层和以及位于第一导电图案层远离第一衬底110一侧的第二导电图案层。此时,第一电路层L1的形成步骤可以包括:在第一衬底110的第一侧110A沉积第一导电薄膜,并对第一导电薄膜图案化形成第一导电图案层;形成覆盖第一导电图案层的绝缘层;在绝缘层上沉积第二导电薄膜,并对第二导电薄膜图案化形成第二导电图案层。

[0102] 例如,该信号线120的一部分线段属于第一导电图案层,另一部分线段属于第二导电图案层;基于此,在形成第一导电图案层的过程中,第一导电薄膜的材料会落入第一衬底110上的过孔150内,从而在图案化后得到至少部分嵌入该过孔150中的线段。

[0103] 又如,该信号线120整个属于第一导电图案层;基于此,在形成第一导电图案层后,就能得到至少部分嵌入该过孔150中的信号线120。

[0104] 这样一来,即便第二电路层L2和第一电路层L1分布在第一衬底110的两侧,在显示面板100的制备过程中也无需对第一衬底110进行翻转。

[0105] 图5为图3的A1-A2处的另一可能的剖面图。

[0106] 参见图5,在另一些实施例中,扇出线140的一部分嵌入过孔150,与信号线120中被过孔150暴露的一部分接触。类似地,信号线120位于与第一衬底110的第一侧110A,过孔150贯穿了第一衬底110。从第二衬底130看向第一电路层L1的视角观察,信号线120的一部分暴露在过孔150的开口范围内。扇出线140的一部分嵌入过孔150中向第一衬底110的第一侧110A延伸,与信号线120暴露在过孔150的部分接触,形成耦接。

[0107] 扇出线140可以为单层结构,可以为多层结构。当扇出线140为单层结构时,扇出线140的材料可以包括金属,例如铜等;当扇出线140为多层结构时,扇出线140可以为钛/铝/钛、钼/铝/钼、钛/铜/钛等金属叠层结构。

[0108] 示例性地,第二电路层L2可以包括至少一个(例如一个,又如多个)导电图案层。例如,第二电路层L2包含的所有扇出线140属于同一导电图案层。又如,第二电路层L2包含的所有扇出线140中,其中一些扇出线140和另外一些扇出线140属于不同的导电图案层。此外,若一扇出线140为多层结构,那么该扇出线140所属的导电图案层也可以为多层结构。

[0109] 参见图3,上述的显示面板100中,由于与第二电路层L2耦接的所有信号线120分布较为分散,即相邻信号线120之间的距离较大;而线路板200上相邻两个第二引脚210之间的距离较小,因而多根扇出线140与信号线120连接的一端较为分散,而与驱动芯片500连接的一端较为聚拢,所以整体呈扇形分布。

[0110] 在相关技术中的显示面板100,信号线120和与信号线120耦接的扇出线140位于一衬底的同一侧,而扇出线140位于显示面板100的非显示区SA,这样就增加了显示面板100的边框的宽度。为了降低显示面板100的边框的宽度,显示面板100在扇出线140远离显示区AA的一侧设置弯折区,通过弯折扇出线140的一部分到衬底的背侧(非显示侧100B),以便于和线路板200连接。然而,本实施例提供的显示面板100中,由于扇出线140与信号线120耦接,并位于第一衬底110的背向信号线120一侧,扇出线140和线路板200连接较为方便,因而显示面板100无需设置弯折区,显示面板100的边框宽度减小,可以实现更窄边框。而且,也降低了显示面板100对第一衬底110柔韧性的要求。

[0111] 在一些实施例中,第一衬底110上的至少一个(例如一个,又如多个)过孔150位于

非显示区SA内。例如,上述用于将第一电路层L1和第二电路层L2耦接的所有过孔150中的至少一些(例如一部分,又如全部)位于非显示区SA内。这样一来,显示区AA的第一电路层L1较为平整,发光器件EL设置在较为平整的第一电路层L1上,结构稳定,显示效果好。

[0112] 本申请实施例还提供了一种包括上述显示面板100的显示模组10。

[0113] 图6A为显示模组的线路连接的后视图(从非显示侧一侧观察);图6B为图6A的B1-B2处的剖面图。

[0114] 参见图6B,显示模组10还包括线路板200。线路板200设置于显示面板100的第二衬底130远离第一衬底110的一侧(图5中第二衬底130的下方),即位于第二衬底130上扇出线140所在侧的相对一侧。并且线路板200与显示面板100中的扇出线140耦接。

[0115] 由于显示模组10包含上述的显示面板100,因而具有相同的有益效果,不再赘述。

[0116] 为了实现线路板200与显示面板100中的扇出线140耦接,在一些实施方式中,第二衬底130上开设有第一开口160,第一开口160暴露出扇出线140的至少一部分,在第一开口160处,线路板200与扇出线140耦接。

[0117] 为了实现线路板200与显示面板100中的扇出线140耦接,在一些实施方式中,第二衬底130上开设有至少一个(例如一个,又如多个)第一开口160。第一开口160暴露出扇出线140的至少一部分。

[0118] 例如,第一开口160的数量为一个。在第二衬底130远离第一衬底110的一侧通过刻蚀等方式开设一个开口较宽的第一开口160。第二电路层L2包含的所有扇出线140的至少一部分位于暴露在该第一开口160的开口范围内。扇出线140上设计与线路板200的耦接的部分可以称为第一引脚141,即所有与线路板200耦接的扇出线140的第一引脚141均暴露在第一开口160的开口范围内。(此处暴露可以参见上文的解释)。

[0119] 又如,第一开口160的数量为多个。在第二衬底130远离第一衬底110的一侧通过刻蚀等方式开设多个开口较窄的第一开口160。第二电路层L2包含的所有扇出线140的第一引脚141分别暴露在一个对应的第一开口160内。

[0120] 线路板200位于第二衬底130上远离扇出线140的一侧,线路板200的第二引脚210可以通过第一开口160直接与扇出线140的第一引脚141或通过其他能够导电的介质,如导电胶膜,与扇出线140的第一引脚141耦接。

[0121] 上述的显示模组10中,扇出线140的第一引脚141暴露在第一开口160中,因此第一开口160具有一定的定位作用,线路板200可以对准第一开口160与扇出线140的第一引脚141进行耦接,因而,上述的显示模组10的生产工艺难度较低,良品率较高。

[0122] 继续参见图6B,为了增加线路板200与扇出线140耦接的便捷性,同时增强绝缘性能。显示模组10还包括至少一个(例如一个,又如多个)导电胶膜(为了和下文的其他导电胶膜区别,可以称为第三导电胶膜190),导电胶膜粘贴在线路板200和扇出线140之间。线路板200与扇出线140通过导电胶膜耦接。

[0123] 第三导电胶膜190,如异方性导电胶膜(Anisotropic Conductive Film;ACF),主要包括第三黏着剂(如,树脂第三黏着剂)和分散在第三黏着剂内的第三导电粒子192两大部分。线路板200和扇出线140进行耦接的工艺称为绑定。第三导电胶膜190贴合在线路板200和扇出线140之间之后,通过绑定设备的机头从线路板200一侧对第三导电胶膜190加压和加热。扇出线140的第一引脚141相较于其他部分(如两个第一引脚141之间的的第一衬底

110) 较为突出,相应的,线路板200的第二引脚210相较于线路板200的其他部分较为突出,因而,第三导电胶膜190位于扇出线140的第一引脚141和线路板200的第二引脚210之间的多个第三导电粒子192受到挤压程度较大,多个第三导电粒子192挤压在一起,而使扇出线140的第一引脚141和线路板200的第二引脚210导通而形成耦接。因此,第三导电胶膜190的导通方向垂直第三导电胶膜190所在平面(即第三方向Z),并且其在导通方向的电阻值与第三导电胶膜190所在平面的电阻值具有明显的差异性,即第三导电胶膜190表现为只在垂直第三导电胶膜190所在平面的方向导通。而且第三黏着剂受热后固化固定于线路板200和扇出线140之间。第三黏着剂具有防湿气、耐热及绝缘等功能。

[0124] 在一些实施例中,第三黏着剂为低温熔融的黏着剂,示例性地,第三黏着剂的热变形温度 $<130^{\circ}\text{C}$,例如,第三黏着剂的热变形温度为 130°C 、 125°C 、 107°C 。低温熔融的第三黏着剂可降低绑定工艺所采用的温度,因而可以降低绑定工艺所采用的温度损伤显示区AA的可能性。

[0125] 线路板200与扇出线140通过第三导电胶膜190耦接,将第三导电胶膜190贴合于线路板200与扇出线140之间,加热加压即可完成耦接,不需要线路板200上第二引脚210和扇出线140的第一引脚141逐一对准后进行耦接,因而耦接效率高。而且,第三导电胶膜190的导通方向特性,可避免相邻的两个第一引脚141或两个第二引脚210之间导通短路,因而显示模组10的稳定性和可靠性较高。

[0126] 图7为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图。

[0127] 参见图7,在另一些实施方式中,显示模组10还包括绝缘保护层L5。绝缘保护层L5覆盖扇出线140中被第一开口160暴露的部分,即覆盖扇出线140的第一引脚141。绝缘保护层L5为绝缘材料制成的层状结构。绝缘材料可以包括PET (Polyethylene terephthalate, 聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN (Polyethylene naphthalate two formic acid glycol ester, 聚萘二甲酸乙二醇酯) 和PI (Polyimide, 聚酰亚胺) 等材料。绝缘材料具有一定的柔性,因此绝缘保护层L5也具有一定的柔性。

[0128] 第一导电胶膜170粘接在线路板200与绝缘保护层L5之间,与绝缘保护层L5紧密贴合。第一导电胶膜170中分散有多个第一导电粒子172。第一导电胶膜170除了第一导电粒子172之外也包括第一黏着剂,第一导电粒子172同样分散在第一黏着剂中。第一黏着剂同样也可以为低温熔融的黏着剂。

[0129] 图8为第一导电粒子172的结构示意图。

[0130] 参见图7和图8,一第一导电粒子172在第一导电粒子172的表面上设有多个第一凸起173。第一导电粒子172的至少一部分第一凸起173穿透绝缘保护层L5,并与扇出线140中被第一开口160暴露的部分接触。

[0131] 第一凸起173可以为锥形、球形、柱形等形状,具体形状可以不做限定。第一凸起173突出于第一导电粒子172的表面,具有一定的穿透性。扇出线140和线路板200之间的绑定工艺可以是这样的:

[0132] 将导电胶膜贴合于线路板200与绝缘保护层L5之间,从线路板200一侧对导电胶膜加压和加热。当第一导电胶膜170受到来自线路板200一侧的压力时,在靠近绝缘保护层L5一侧,受压部分的第一导电粒子172的第一凸起173可以穿透第一黏着剂,而后穿透绝缘保护层L5从而与扇出线140的第一引脚141接触形成耦接。而在靠近线路板200一侧,受压部分

的第一导电粒子172的第一凸起173可以穿透第一黏着剂与线路板200的第二引脚210接触形成耦接。如此,扇出线140的第一引脚141和线路板200的第二引脚210之间导通形成耦接。第一黏着剂的固化过程不再赘述。

[0133] 上述显示模组10中,绝缘保护层L5覆盖在扇出线140上,仅对应第一引脚141的部分被穿透,故而可以减少相邻的第一引脚141之间发生短路的可能性,进而提高显示模组10的稳定性和可靠性。并且绝缘保护层L5具有一定的柔性,因此可以在一定程度上缓冲第一导电胶膜170传递的压力,从而对显示区AA形成一定的保护。

[0134] 参见图7和图8,在一些实施例中,第一凸起173在远离第一导电粒子172的表面的一端具有尖部174。第一凸起173具有尖部174,穿透绝缘保护层L5的能力较强。其在较小的压力下也可以穿透绝缘保护层L5,如此可以降低绑定工艺所采用的压力,从而降低显示区AA受压损坏的可能性以保护显示区AA。而且绝缘保护层L5的厚度可以设置相对较厚,如3~5 μm ,如此一来,可以在保证扇出线140的第一引脚141和线路板200的第二引脚210耦接的情形下,进一步减少相邻的第一引脚141之间发生短路的可能性以及增强绝缘保护层L5对显示区AA的保护性能。

[0135] 图9为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图。

[0136] 参见图9,为了提高线路板200与显示面板100中的扇出线140耦接效率,在一些实施例中,第二衬底130将扇出线140与线路板200隔离开。第二衬底130在对应扇出线140的第一引脚141的部分(即覆盖在扇出线140上的部分)未开设开口,使得扇出线140与线路板200相隔离。参见上述关于第二衬底130的材料描述,可见第二衬底130的材料也是绝缘材料,第二衬底130也可以起到绝缘的作用。

[0137] 显示模组10还包括第二导电胶膜180,第二导电胶膜180粘接在线路板200与第二衬底130之间。第二导电胶膜180中分散有多个第二导电粒子182,一第二导电粒子182在第二导电粒子182的表面上设有多个第二凸起183,第二导电粒子182的至少一部分第二凸起183穿透第二衬底130,并与扇出线140接触。类似地,第二导电胶膜180的组成可以参考第一导电胶膜170。扇出线140通过第二导电胶膜180与线路板200绑定的工艺,除了第二导电粒子182的第二凸起183穿透第二衬底130与第一导电粒子172的第一凸起173穿透绝缘保护层L5不同之外,其余部分可以与扇出线140通过第一导电胶膜170与线路板200绑定的工艺相同。相应的,第二导电粒子182的第二凸起183的结构(如整体形状以及尖部174结构)可以参考第二导电粒子182的第二凸起183的结构。

[0138] 上述显示模组10中,第二衬底130覆盖在扇出线140上,仅对应第一引脚141的部分被穿透,故而同样可以减少相邻的第一引脚141之间发生短路的可能性,进而提高显示模组10的稳定性和可靠性。并且第二衬底130可以为柔性衬底,因此可以在一定程度上缓冲第一导电胶膜170传递的压力,从而对显示区AA形成一定的保护。此外,第二衬底130在对应扇出线140的第一引脚141的部分未开设开口,通过第二导电胶膜180将扇出线140的第一引脚141与线路板200的第二引脚210耦接,省略了刻蚀开口的工艺步骤,因而提高了绑定效率。

[0139] 图10为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图。

[0140] 参见图10,为了便于穿透第二衬底130,在一些实施例中,第二衬底130包括相对的第一表面130A和第二表面130B,第二表面130B相比于第一表面130A远离第一衬底110;第二衬底130在第一表面130A或第二表面130B上设有凹槽131。第二衬底130的凹槽131与扇出线

140的第一引脚141对应设置,即扇出线140的第一引脚141在第一衬底110的正投影位于第二衬底130的凹槽131在第一衬底110的正投影的范围内(二者重叠或前一者的正投影被后一者的正投影包围)。在第二表面130B上设有凹槽131的情形下,凹槽131同样具有一定的定位作用,线路板200可以对准凹槽131与扇出线140的第一引脚141进行耦接,因而,生产工艺难度较低,良品率较高。

[0141] 在凹槽131处,第二导电粒子182的至少一部分第二凸起183穿透第二衬底130,并与扇出线140接触。第二衬底130在凹槽131处的厚度较薄,如厚度为 $2\sim 3\mu\text{m}$,因而第二导电粒子182的第二凸起183更容易穿透第二衬底130。如此,同样可以降低绑定工艺所采用的压力,从而降低显示区AA受压损坏的可能性以保护显示区AA。

[0142] 参见图9,在另一些实施例中,第二衬底130的厚度小于第一衬底110的厚度。第二衬底130整体的厚度较薄,例如厚度为 $2\sim 3\mu\text{m}$,以便于第二导电粒子182的至少一部分第二凸起183穿透第二衬底130。第二衬底130不需要额外进行刻蚀形成凹槽131或开口,因而可以进一步提升绑定效率。

[0143] 图11为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图。

[0144] 参见图11,在一些实施例中,显示模组10还包括缓冲件300。缓冲件300的材料可以是耐高温的泡棉。缓冲件300设置于第二衬底130与线路板200之间,并位于线路板200和扇出线140的耦接位置的周边。

[0145] 线路板200和扇出线140的耦接位置为线路板200的第二引脚210。缓冲件300位于线路板200的第二引脚210的周边,部分或完全围绕第二引脚210设置。以缓冲件300完全围绕第二引脚210设置为例,此时,线路板200的第二引脚210的周围相当于增加一圈耐高温的缓冲圈。缓冲件300可以吸收绑定设备的机头产生的部分热量和压力,减小其对显示面板100的绑定区以外区域(如显示区AA)的影响,从而进一步将绑定工艺对显示面板100的显示效果的影响降到最低。

[0146] 图12为图6A的B1-B2处的另一可能的剖面图。

[0147] 参见图12,在一些实施例中,封装层L4可以为三层,包括第一无机层CVD1、第二无机层CVD2以及设置两者之间的有机层IJP。第一无机层CVD1相较于第二无机层CVD2,靠近发光器件层L3。其中,第一无机层CVD1和第二无机层CVD2可通过等离子体化学气相沉积工艺形成,有机层IJP可通过喷墨打印工艺形成。

[0148] 继续参见图12,在一些实施例中,显示模组10还包括至少一个阻挡坝Dam。阻挡坝Dam位于封装层L4的周边且位于周边区SA。在一些实施例中,显示模组10包括第一阻挡坝Dam1和第二阻挡坝Dam2。第一阻挡坝Dam1相较于第二阻挡坝Dam2,靠近显示区AA。

[0149] 图13为一种拼接显示装置的背面示意图,图14为图13的拼接显示装置的正面示意图。

[0150] 本公开的一些实施例还提供了一种拼接显示装置(也可以称为拼接屏),参见图13和图14,该拼接显示装置包括多个上述的显示装置,通过多个显示装置拼接而成,可以实现接近真正无边框的显示屏幕。当多个上述的显示装置存在时,能够实现“多屏无缝拼接”,使拼接屏实现了比现有更好的视觉效果。

[0151] 图15为显示面板100的制备方法的流程图。

[0152] 参见图15,本公开的一些实施例提供一种显示面板100的制备方法,包括:

- [0153] 步骤S10:在第二衬底上形成扇出线。
- [0154] 在第二衬底130为柔性衬底(如PET衬底、PEN衬底和PI衬底)的情况下,第二衬底130可以形成刚性基板上,如玻璃基板、PMMA(Polymethyl methacrylate,聚甲基丙烯酸甲酯)基板、石英基板和金属基板等。然后再在第二衬底130上形成扇出线140。
- [0155] 步骤S20:在扇出线远离第二衬底的一侧形成第一衬底,第一衬底上开设有过孔。
- [0156] 步骤S30:在第一衬底远离第二衬底的一侧上形成信号线;在过孔处,信号线与扇出线耦接。
- [0157] 步骤S20和步骤S30,可参见显示模组10的结构部分的解释,不再赘述。上述显示面板100的制备方法同样能够达到与上述显示面板100相同的有益效果,在此不再赘述。
- [0158] 当步骤S30完成之后,可将第二衬底130与刚性基板分离。
- [0159] 图16为显示模组10的制备方法的流程图。
- [0160] 参见图16,本公开的一些实施例提供一种显示模组10的制备方法,除了步骤S10至S30之外,还包括:
- [0161] 步骤S40:在第二衬底远离扇出线一侧与线路板绑定。
- [0162] 图17为设置临时保护膜400的工艺图。图18为穿透临时保护膜400的工艺图。
- [0163] 参见图17,为了在绑定时对显示面板100提供临时保护,可以在第二衬底130远离扇出线140一侧设置一临时保护膜400,防止绑定设备的机头等对显示面板100造成损伤。参见图18,临时保护膜400的厚度较薄,因而绑定过程中较为容易被导电粒子穿透,不会影响显示面板100和线路板200之间的导电性能。临时保护膜400的材质可以是PET。具体绑定工艺参见上文,不再赘述。参见图10,当绑定工艺完成后,可将临时保护膜400去除。
- [0164] 上述显示模组10的制备方法同样能够达到与上述显示面板100相同的有益效果,在此不再赘述。以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

10

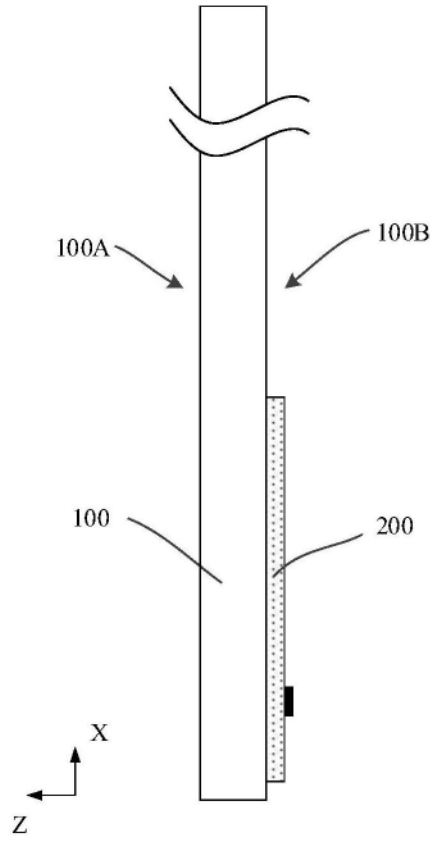


图1A

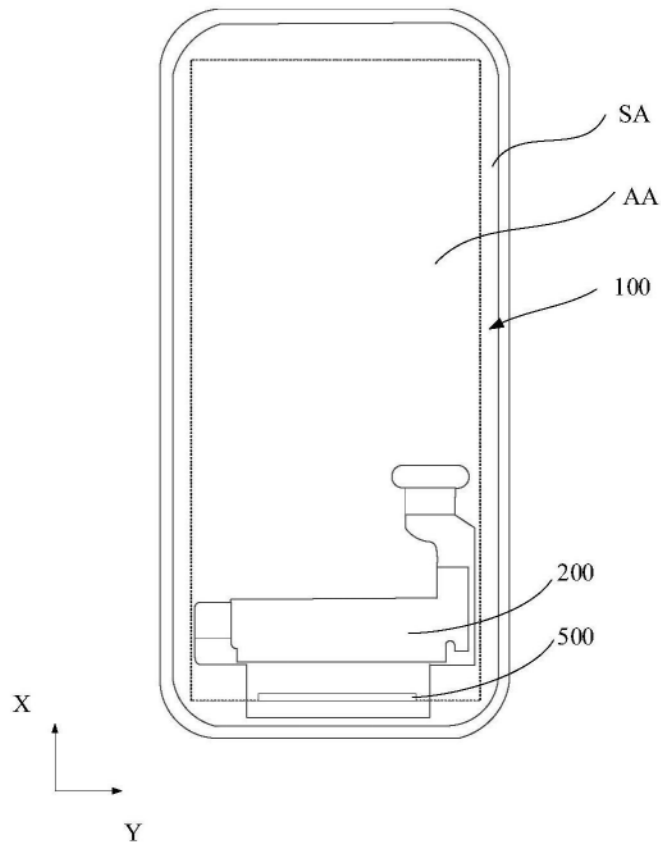


图1B

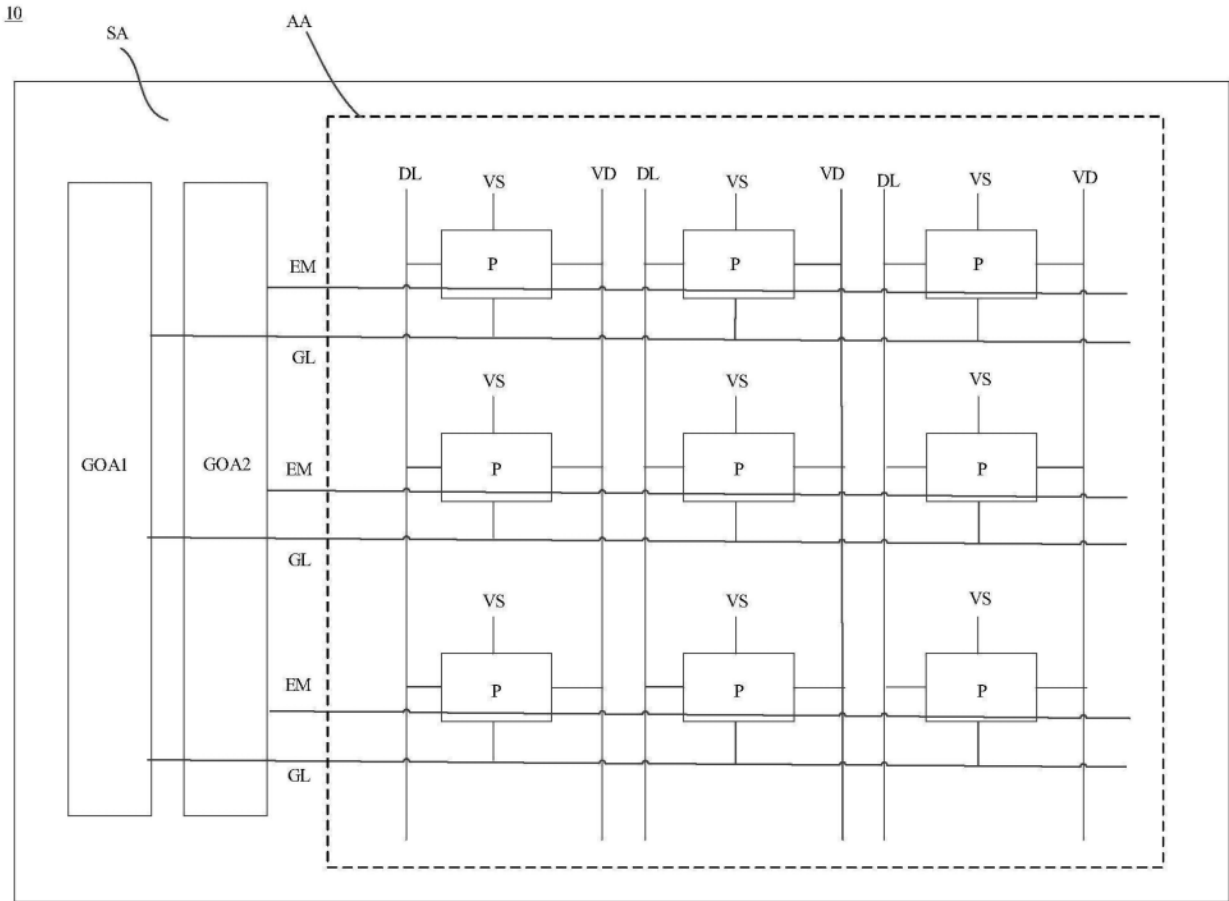


图2

100

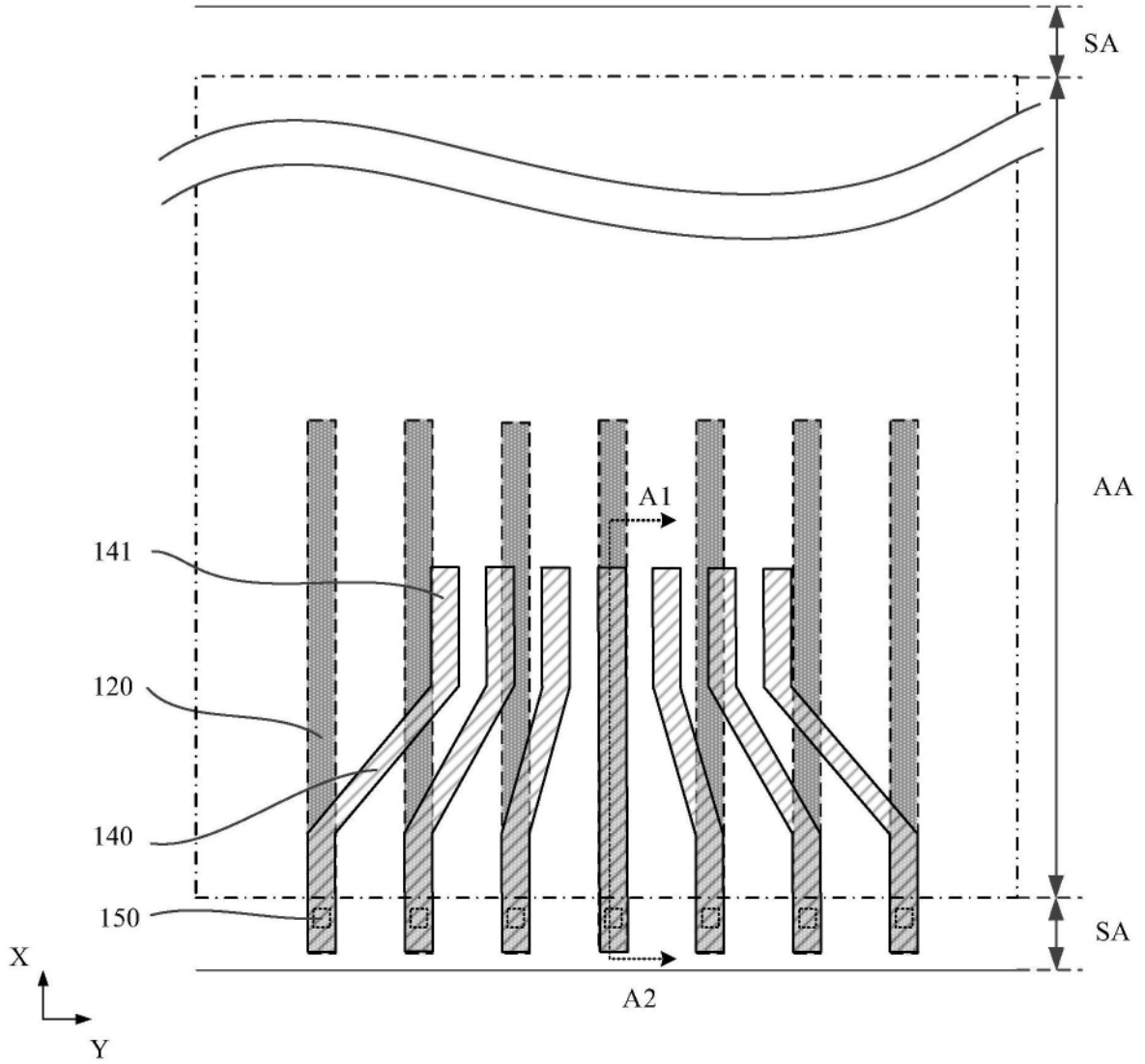


图3

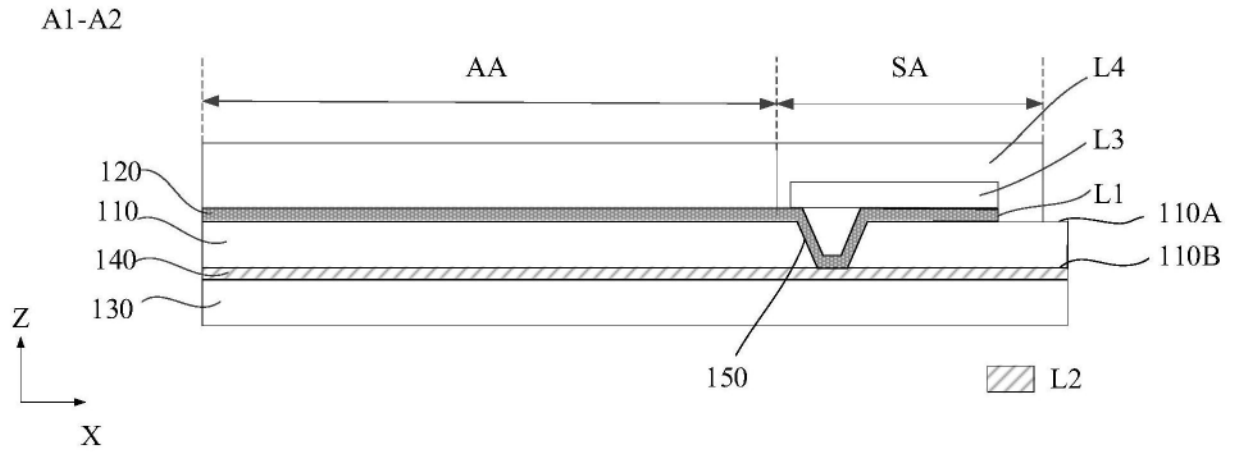


图4

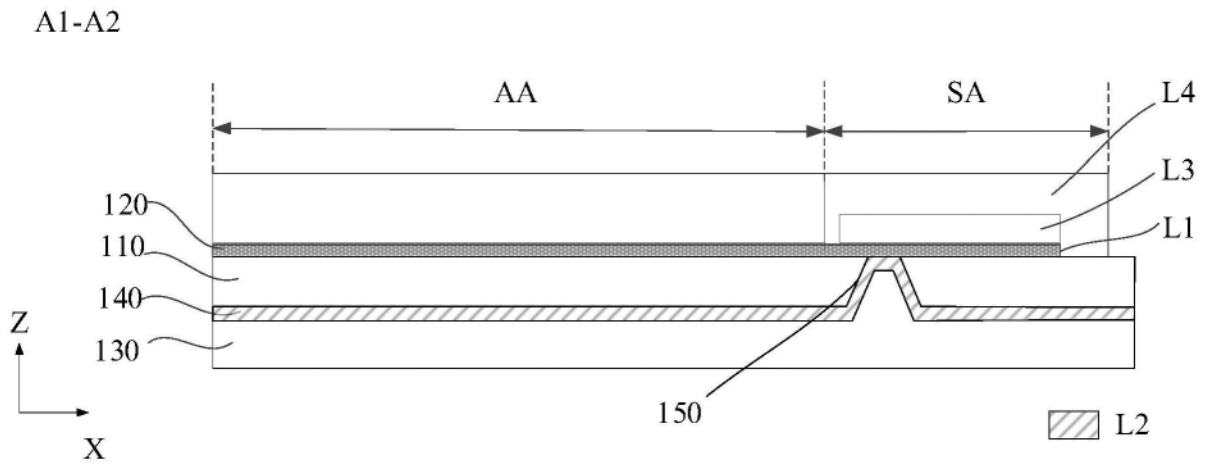


图5

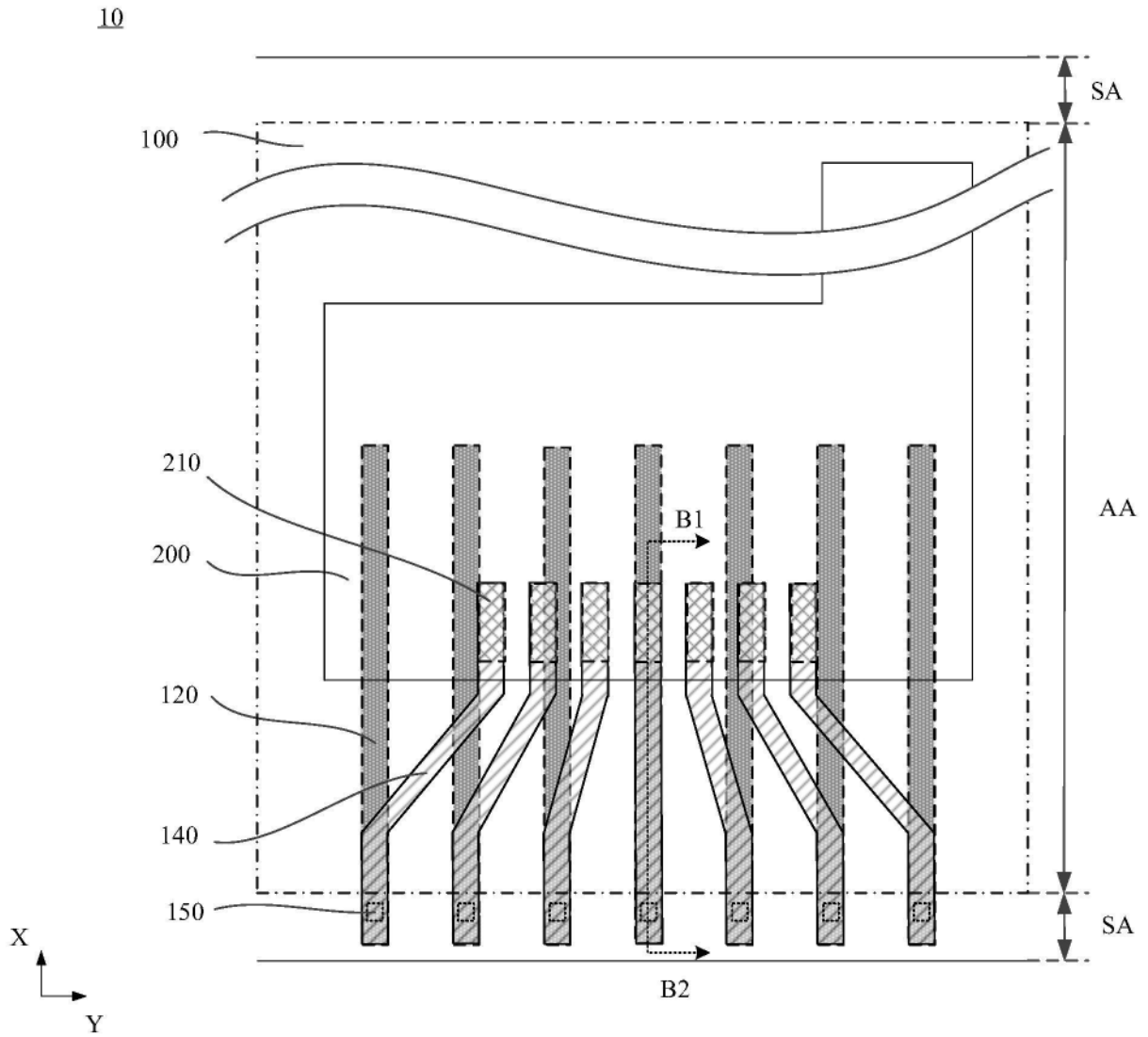


图6A

B1-B2

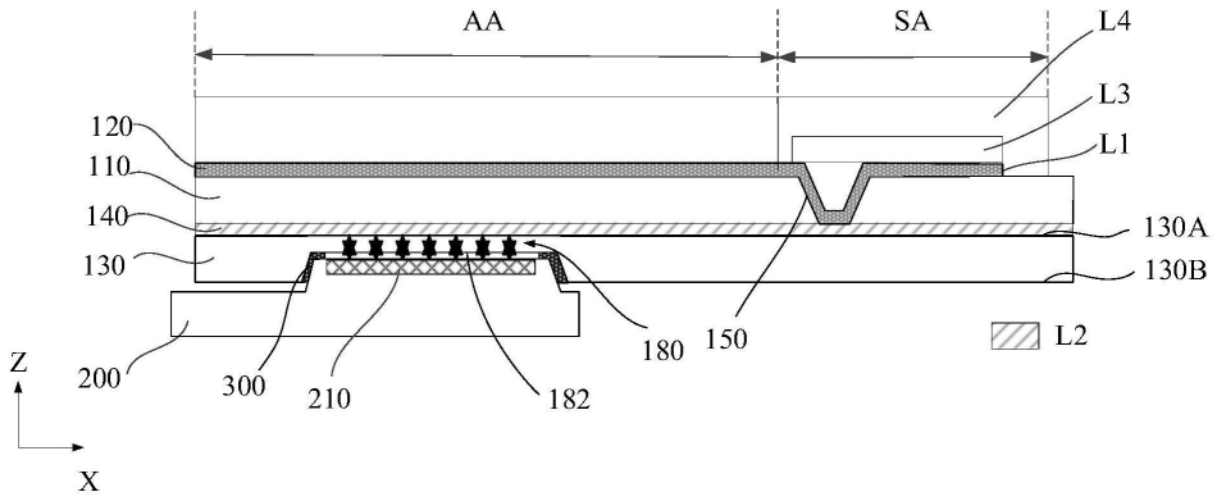


图11

B1-B2

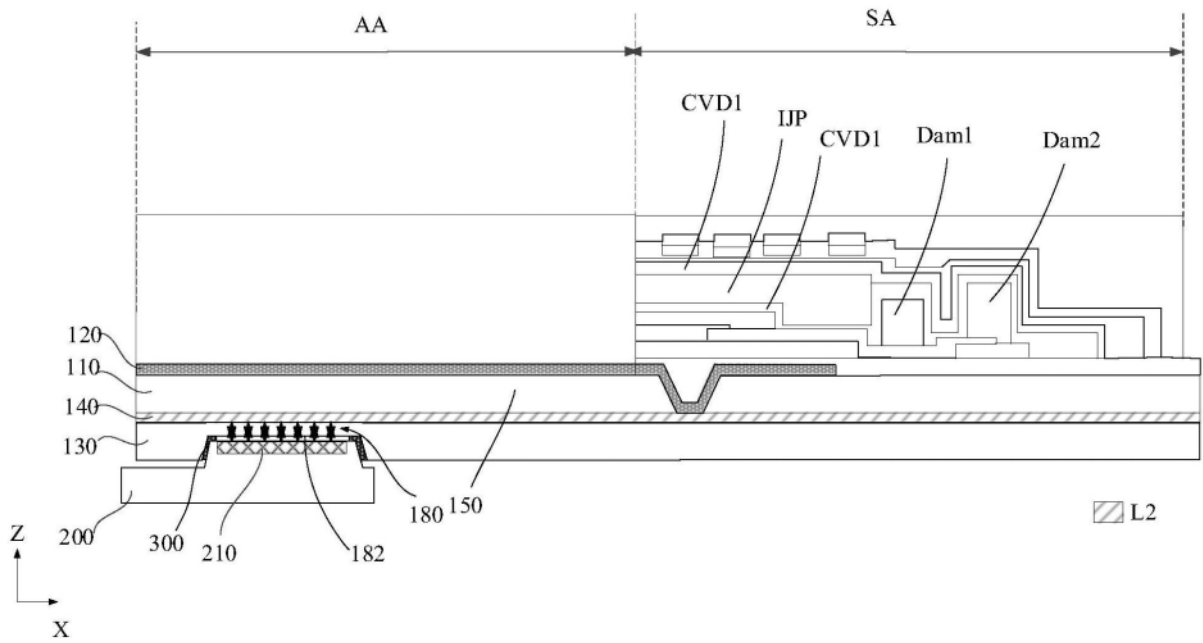


图12

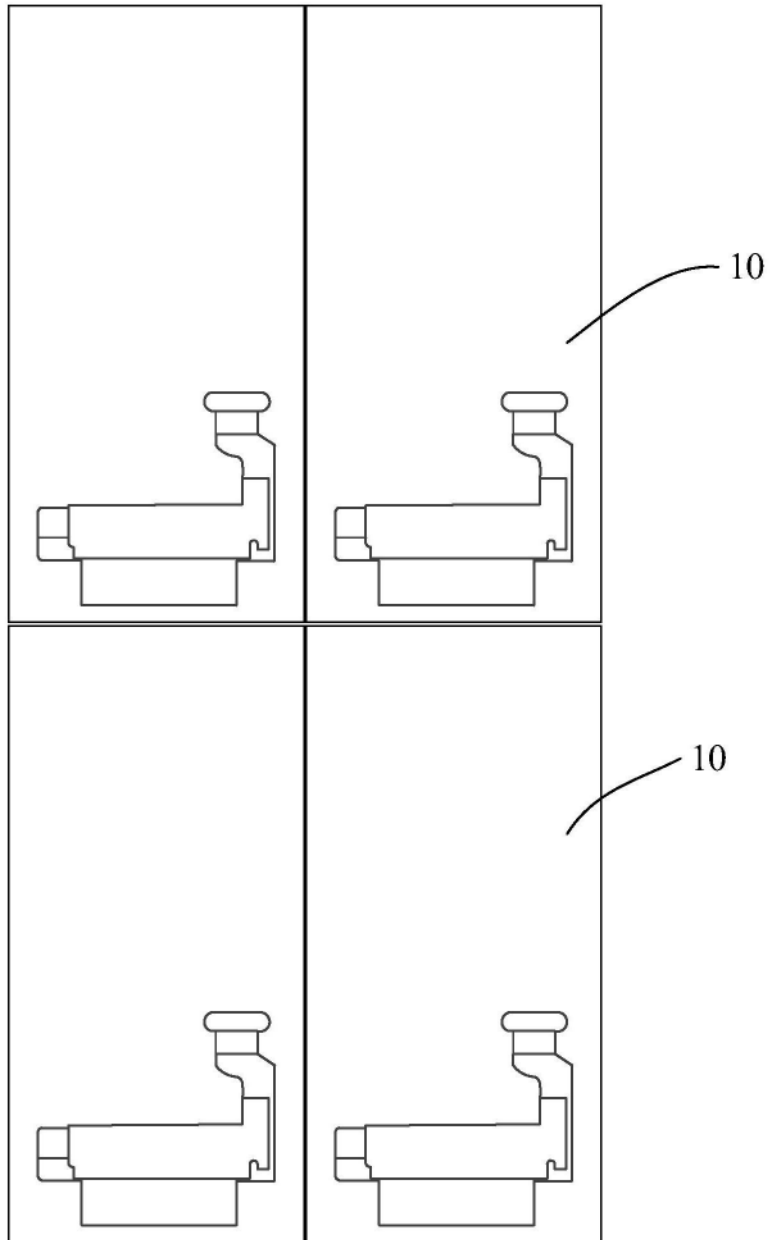


图13

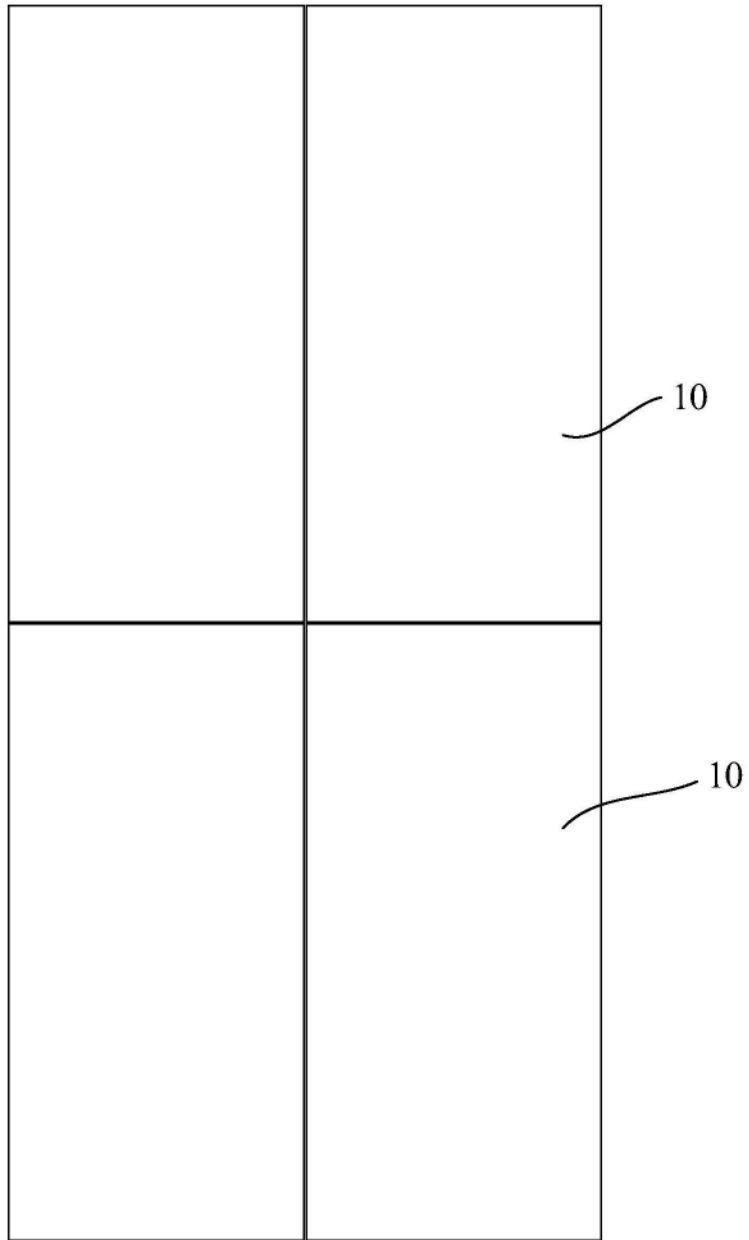


图14

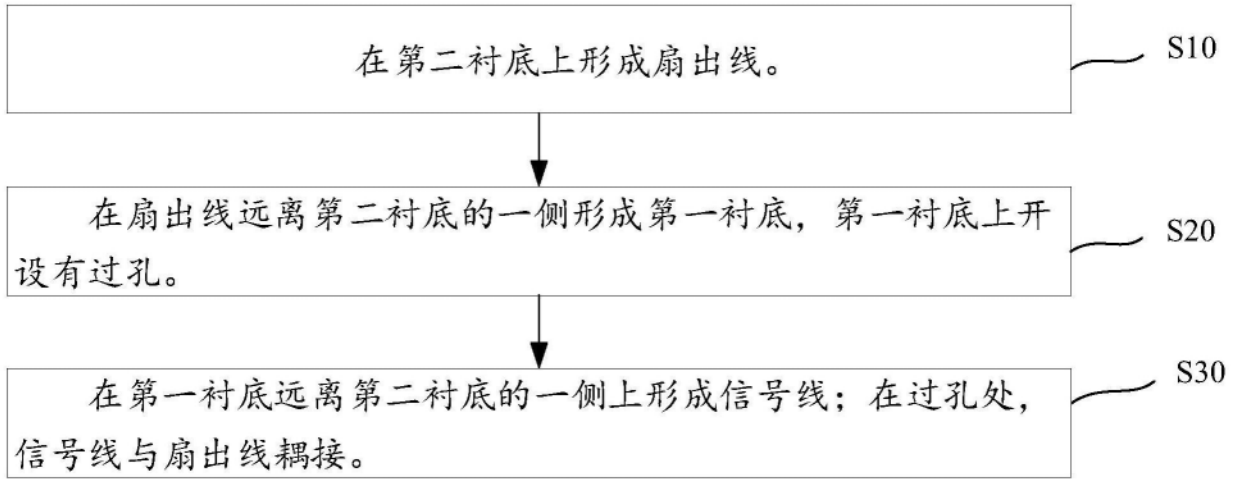


图15

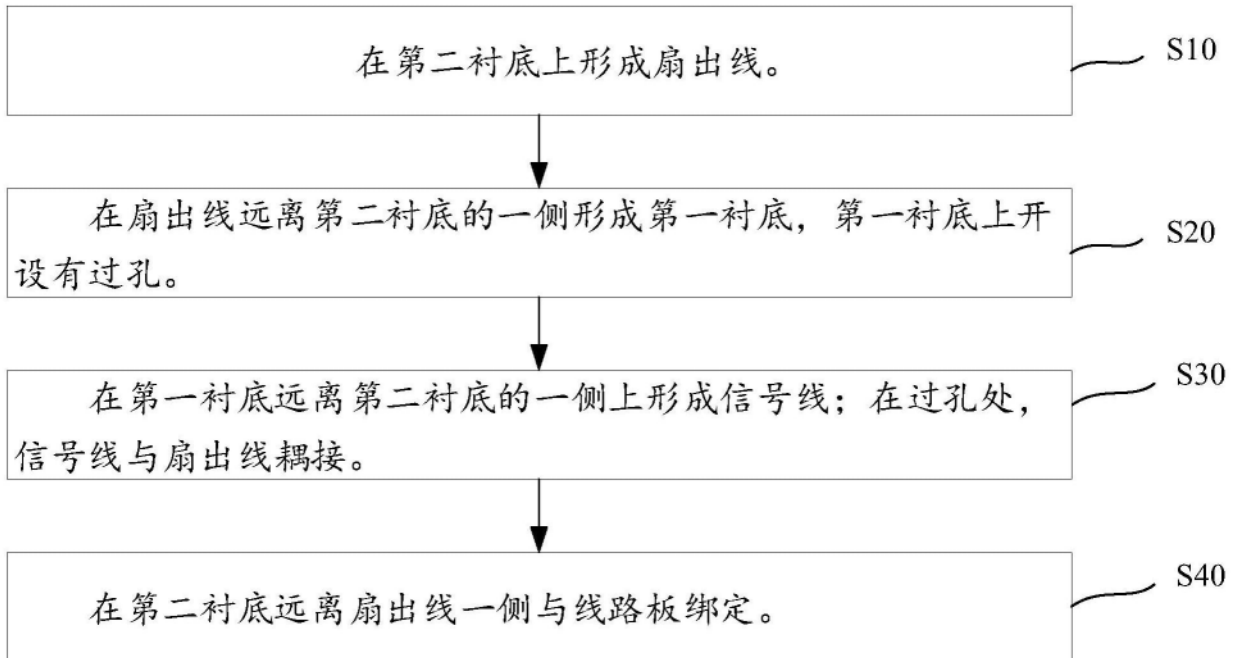


图16

B1-B2

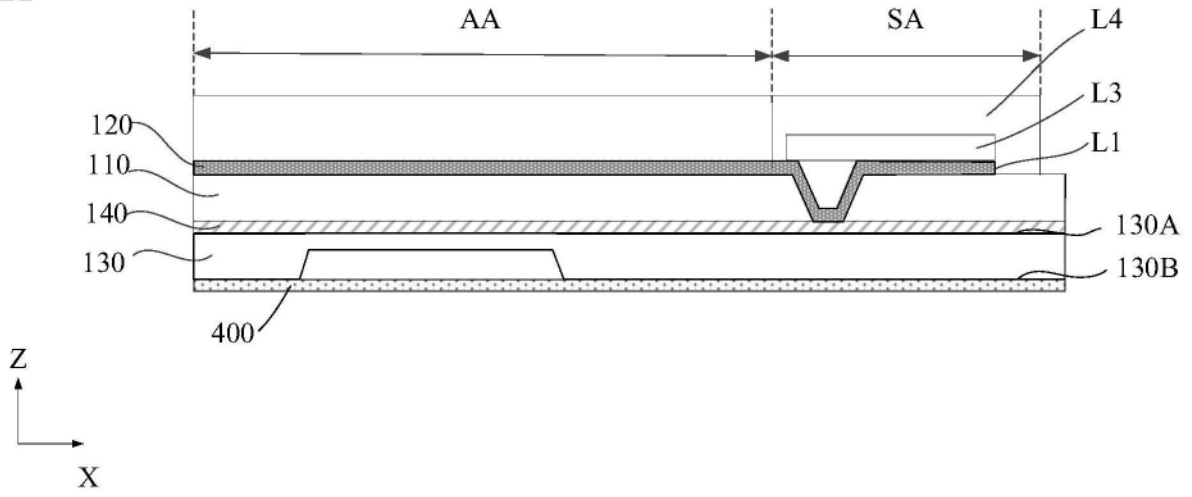


图17

B1-B2

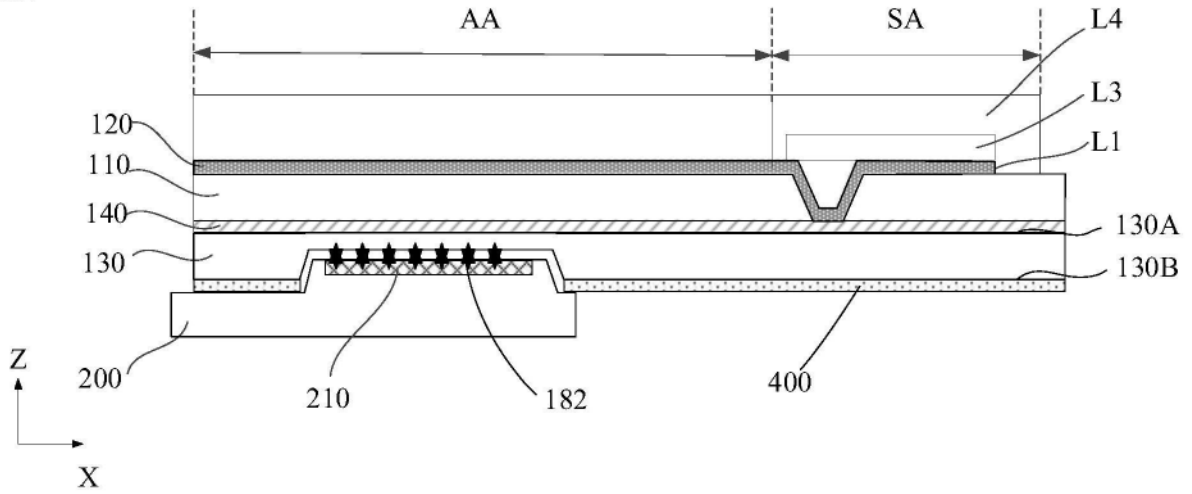


图18