



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111668264 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010149953.X

(22)申请日 2020.03.06

(30)优先权数据

10-2019-0026804 2019.03.08 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 林亨俊 苏栋润 朴庆珉

(74)专利代理机构 北京钲霖知识产权代理有限公司 11722

代理人 李英艳 玉昌峰

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

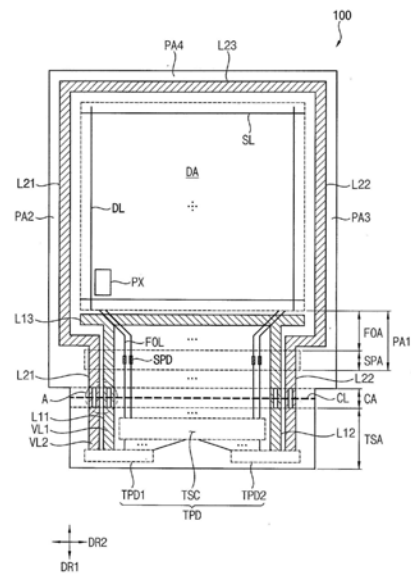
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

显示单元、显示装置和制造显示单元的方法

(57)摘要

本公开涉及显示单元、显示装置和制造显示单元的方法。所述显示单元包括：信号线，电连接到布置在显示区域中的像素；信号焊盘单元，设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且包括电连接到所述信号线的信号焊盘；检查焊盘单元，设置在导通检查区域中并且包括电连接到所述信号焊盘的检查焊盘，其中，所述检查焊盘配置为接收导通检查信号；以及电源电压线，配置为向所述像素施加电源电压，所述电源电压线从所述检查焊盘单元延伸到所述周边区域，并且所述电源电压线在所述周边区域和所述导通检查区域之间的切除区域中通过至少一个狭缝图案被划分为多条子线。



1. 一种显示装置,其中,所述显示装置包括:

显示单元,包括:信号线,电连接到布置在显示区域中的像素;信号焊盘单元,设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且包括电连接到所述信号线的信号焊盘;以及电源电压线,设置在所述周边区域中,并且所述电源电压线配置为向所述像素施加电源电压并且在边缘区域中被划分为多条子线;和

柔性电路板,通过各向异性导电膜接合到所述信号焊盘单元,其中,配置为驱动所述显示单元的驱动集成电路被安装在所述柔性电路板上。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示单元还包括绝缘膜,所述绝缘膜暴露设置在所述边缘区域中的所述多条子线。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述绝缘膜包括:

无机绝缘膜,设置在所述像素中包括的晶体管的栅电极上方;和

有机绝缘膜,设置在所述晶体管的源电极和漏电极上方。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素包括有机发光二极管,并且

其中,所述电源电压线包括第一电源电压线和第二电源电压线中的至少一个,所述第一电源电压线配置为向所述有机发光二极管传输第一电源电压,所述第二电源电压线配置为向所述有机发光二极管传输第二电源电压。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述周边区域包括:其中设置有所述信号焊盘单元的第一周边区域、与所述第一周边区域相邻的第二周边区域、面向所述第二周边区域的第三周边区域以及面向所述第一周边区域的第四周边区域,

其中,所述第一周边区域至所述第四周边区域围绕所述显示区域,并且

其中,所述第一电源电压线从所述边缘区域延伸并且设置在所述第一周边区域中。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述第二电源电压线从所述边缘区域延伸并且设置在所述第二周边区域、所述第三周边区域和所述第四周边区域中。

7. 一种显示单元,其中,所述显示单元包括:

信号线,电连接到布置在显示区域中的像素;

信号焊盘单元,设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且包括电连接到所述信号线的信号焊盘;

检查焊盘单元,设置在导通检查区域中并且包括电连接到所述信号焊盘的检查焊盘,其中,所述检查焊盘配置为接收导通检查信号;以及

电源电压线,配置为向所述像素施加电源电压,所述电源电压线从所述检查焊盘单元延伸到所述周边区域,并且所述电源电压线在所述周边区域和所述导通检查区域之间的切除区域中通过至少一个狭缝图案被划分为多条子线。

8. 根据权利要求7所述的显示单元,其中,所述显示单元还包括:

绝缘膜,暴露位于所述切除区域中的所述至少一个狭缝图案和所述多条子线。

9. 根据权利要求8所述的显示单元,其中,所述绝缘膜包括:

无机绝缘膜,设置在所述像素中包括的晶体管的栅电极上方;和

有机绝缘膜,设置在所述晶体管的源电极和漏电极上方。

10. 一种制造显示单元的方法,其中,所述方法包括:

形成信号线,所述信号线电连接到布置在显示区域中的像素;

形成信号焊盘,所述信号焊盘设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且电连接到所述信号线;

形成检查焊盘,所述检查焊盘设置在导通检查区域中并且电连接到所述信号焊盘,使得将导通检查信号施加到所述检查焊盘;以及

形成电源电压线,所述电源电压线从所述检查焊盘延伸到所述周边区域,并且在所述周边区域和所述导通检查区域之间的切除区域中通过至少一个狭缝图案被划分为多条子线。

显示单元、显示装置和制造显示单元的方法

技术领域

[0001] 本发明构思的一些实施例涉及显示单元、显示装置和制造所述显示单元的方法。

背景技术

[0002] 近来,已经开发了与阴极射线管(CRT)显示器相比具有减小的重量和体积的各种平板显示装置。所述平板显示装置包括液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)显示器、无机电致发光显示器和量子点发光二极管(QLED或QD-LED)显示器。

[0003] OLED显示器通过使用有机发光二极管显示图像,所述有机发光二极管通过电子和空穴之间的复合而发光。OLED显示器具有快速的响应速度,并以低功耗驱动。

[0004] OLED显示器包括有机发光显示面板,并且有机发光显示面板执行用于检查显示单元状态下的电缺陷的阵列检查以及用于检查导通缺陷的导通检查。

[0005] 在阵列检查和导通检查之后,执行模块工艺。模块工艺包括:切割有机发光显示面板的检查区域的步骤,所述检查区域具有形成在其上的用于阵列检查和导通检查的检查焊盘和检查电路;以及将偏振片、保护膜和在其上安装有驱动芯片的柔性电路板附着到切割的有机发光显示面板的步骤。

发明内容

[0006] 本发明构思的一些实施例提供用于防止在制造工艺期间的裂纹的显示单元、包括所述显示单元的显示装置以及制造所述显示单元的方法。

[0007] 根据本发明构思的一些实施例,一种显示单元包括:信号线,电连接到布置在显示区域中的像素;信号焊盘单元,设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且包括电连接到所述信号线的信号焊盘;检查焊盘单元,设置在导通检查区域中并且包括电连接到所述信号焊盘的检查焊盘,其中,所述检查焊盘配置为接收导通检查信号;以及电源电压线,用于向所述像素施加电源电压,所述电源电压线从所述检查焊盘单元延伸到所述周边区域,并且所述电源电压线在所述周边区域和所述导通检查区域之间的切除区域中通过至少一个狭缝图案被划分为多条子线。

[0008] 在本发明构思的一些实施例中,所述显示单元还可以包括:绝缘膜,暴露位于所述切除区域中的所述至少一个狭缝图案和所述多条子线。狭缝图案

[0009] 在本发明构思的一些实施例中,所述绝缘膜可以包括:无机绝缘膜,设置在所述像素中包括的晶体管的栅电极上方;和有机绝缘膜,设置在所述晶体管的源电极和漏电极上方。

[0010] 在本发明构思的一些实施例中,所述至少一个狭缝图案可以具有与切割线的延伸方向对应的宽度以及对应于与所述延伸方向相交的方向的长度。

[0011] 在本发明构思的一些实施例中,所述至少一个狭缝图案的所述宽度可以大于在切割工艺期间使用的激光光斑的间距。

[0012] 在本发明构思的一些实施例中,所述多条子线可以具有与所述切割线的所述延伸方向对应的线宽,并且所述线宽大于所述激光光斑的所述间距。

[0013] 在本发明构思的一些实施例中,可以根据所述多条子线的电阻率特性确定位于所述切除区域中的所述电源电压线的宽度。

[0014] 在本发明构思的一些实施例中,所述显示单元还可以包括:导通检查电路,设置在所述导通检查区域中并且电连接到所述检查焊盘单元。

[0015] 在本发明构思的一些实施例中,所述像素可以包括有机发光二极管,并且所述电源电压线可以包括将第一电源电压传输到所述有机发光二极管的第一电源电压线和将第二电源电压传输至所述有机发光二极管的第二电源电压线中的至少一个。

[0016] 在本发明构思的一些实施例中,所述周边区域可以包括:其中设置有所述信号焊盘单元的第一周边区域、与所述第一周边区域相邻的第二周边区域、面对所述第二周边区域的第三周边区域以及面对所述第一周边区域的第四周边区域,所述第一周边区域至所述第四周边区域可以围绕所述显示区域,并且所述第一电源电压线可以从所述检查焊盘单元延伸并且设置在所述第一周边区域中。

[0017] 在本发明构思的一些实施例中,所述第二电源电压线可以从所述检查焊盘单元延伸并且设置在所述第二周边区域、所述第三周边区域和所述第四周边区域中。

[0018] 根据本发明构思的一些实施例,一种显示装置包括:显示单元,包括:信号线,电连接到布置在显示区域中的像素;信号焊盘单元,设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且包括电连接到所述信号线的信号焊盘;以及电源电压线,设置在所述周边区域中,以向所述像素施加电源电压并且在边缘区域中被划分为多条子线;和柔性电路板,通过各向异性导电膜接合到所述信号焊盘单元,其中,用于驱动所述显示单元的驱动集成电路被安装在所述柔性电路板上方。

[0019] 在本发明构思的一些实施例中,所述显示单元还可以包括:绝缘膜,所述绝缘膜暴露设置在所述边缘区域中的所述多条子线。

[0020] 在本发明构思的一些实施例中,所述绝缘膜可以包括:无机绝缘膜,设置在所述像素中包括的晶体管的栅电极上方;和有机绝缘膜,设置在所述晶体管的源电极和漏电极上方。

[0021] 在本发明构思的一些实施例中,所述像素可以包括有机发光二极管,并且所述电源电压线可以包括第一电源电压线和第二电源电压线中的至少一个,所述第一电源电压线向所述有机发光二极管传输第一电源电压,所述第二电源电压线向所述有机发光二极管传输第二电源电压。。

[0022] 在本发明构思的一些实施例中,所述周边区域可以包括:其中设置有所述信号焊盘单元的第一周边区域、与所述第一周边区域相邻的第二周边区域、面对所述第二周边区域的第三周边区域以及面对所述第一周边区域的第四周边区域,所述第一周边区域至所述第四周边区域可以围绕所述显示区域,并且所述第一电源电压线可以从所述边缘区域延伸并且设置在所述第一周边区域中。

[0023] 在本发明构思的一些实施例中,所述第二电源电压线可以从所述边缘区域延伸并且设置在所述第二周边区域、所述第三周边区域和所述第四周边区域中。

[0024] 根据本发明构思的一些实施例,在制造显示单元的方法中,形成信号线,所述信号

线电连接到布置在显示区域中的像素；形成信号焊盘，所述信号焊盘设置在与所述显示区域相邻的周边区域中并且电连接到所述信号线；形成检查焊盘，所述检查焊盘设置在导通检查区域中并且电连接到所述信号焊盘，使得将导通检查信号施加到所述检查焊盘；以及形成电源电压线，所述电源电压线从所述检查焊盘延伸到所述周边区域，并且在所述周边区域和所述导通检查区域之间的切除区域中通过至少一个狭缝图案被划分为多条子线。

[0025] 在本发明构思的一些实施例中，可以通过去除设置在位于所述切除区域中的所述至少一个狭缝图案和所述多条子线上方的绝缘膜来暴露所述至少一个狭缝图案和所述多条子线。

[0026] 在本发明构思的一些实施例中，所述至少一个狭缝图案可以具有与切割线的延伸方向对应的狭缝图案的宽度，所述狭缝图案的所述宽度可以大于用于切割工艺中的激光光斑的间距，所述多条子线可以具有与所述切割线的所述延伸方向对应的线宽，并且所述线宽可以大于所述激光光斑的所述间距。

附图说明

[0027] 通过参考附图详细描述本发明构思的一些实施例，将更加充分地理解本发明构思的以上和其他特征。

[0028] 图1是用于说明根据本发明构思的实施例的显示单元的平面图。

[0029] 图2是用于说明根据本发明构思的实施例的图1的显示单元中包括的像素的像素电路图。

[0030] 图3是用于说明用于根据本发明构思的实施例的图1的显示单元的导通检查装置的概念图。

[0031] 图4是图1的部分‘A’的放大图，以说明根据本发明构思的实施例的电源电压线的结构。

[0032] 图5是图4的部分‘B’的放大图，用于说明根据本发明构思的实施例的切除区域中的狭缝图案和子线。

[0033] 图6是根据本发明构思实施例的图1的显示单元的截面图。

[0034] 图7和图8分别是用于说明根据比较示例和本发明构思的实施例的激光切割工艺的示意图。

[0035] 图9A和图9B是描述根据本发明构思的一些实施例的各种电压线的概念图。

[0036] 图10是根据本发明构思的实施例的显示装置的平面图。

具体实施方式

[0037] 本发明构思的一些实施例提供用于防止在制造工艺期间的裂纹的显示单元、包括所述显示单元的显示装置以及制造所述显示单元的方法。

[0038] 在下文中，将参考附图详细说明本发明构思的一些实施例。在整个本申请中，同样的附图标记可以指代同样的元件。

[0039] 将理解的是，当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“在”另一元件或层“上方”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时，该元件或层可以直接在另一元件或层上、直接在另一元件或层上方、直接连接到或直接耦接到另一元件或层，或者可以存在中间元件或

层。相比之下,当元件被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接耦接到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。

[0040] 本文中所使用的术语仅出于描述特定示例实施例的目的,而不意图限制本发明构思。如本文中所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式“一个”、“一种”和“所述(该)”也旨在包括复数形式。

[0041] 将进一步理解的是,当在本说明书中使用时,术语“包括”、“包含”、“含有”和“具有”说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0042] 为了易于描述,在本文中可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……下面”、“在……上方”、“在……之上”和“上”等空间相对术语,以描述如图中所示的一个元件或特征与另一元件(多个元件)或特征(多个特征)的关系。将理解,除了附图中描绘的方位之外,这种空间相对术语还旨在涵盖装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果装置在附图中被翻转,则描述为“在”其他元件或特征“下方”或“之下”或“下面”的元件随后将定向“在”其他元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……下面”可以涵盖“在……上方”和“在……下方”两种方位。所述装置可以另外定向(例如,旋转90度或在其他方位处),并且应当相应地解释本文中所使用的空间相对描述语。另外,还将理解的是,当层或元件被称为“在”两个层或两个元件“之间”时,该层或元件可以是两个层或两个元件之间的唯一层或元件,或者也可能存在一个或多个中间层或元件。

[0043] 图1是用于说明根据本发明构思的实施例的显示单元的平面图。图2是用于说明根据本发明构思的实施例的图1的显示单元中包括的像素的像素电路图。图3是用于说明用于根据本发明构思的实施例的图1的显示单元的导通检查装置的概念图。

[0044] 参考图1,显示单元100包括:像素PX,其显示图像;第一电源电压线VL1,其将第一电源电压ELVDD传送到像素PX;以及第二电源电压线VL2,其将第二电源电压ELVSS传送到像素PX。

[0045] 在本发明构思的实施例中,像素PX可以包括有机发光二极管,第一电源电压ELVDD可以是施加到有机发光二极管的高电源电压,并且第二电源电压ELVSS可以是施加到有机发光二极管的低电源电压。

[0046] 例如,显示单元100可以包括其中布置有像素PX的显示区域DA以及其中布置有第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2的围绕显示区域DA的非显示区域。

[0047] 显示区域DA可以包括以矩阵形式排列的多个像素PX以及电连接到所述多个像素PX的多个数据线DL和多个扫描线SL。

[0048] 数据线DL可以在第一方向DR1上延伸,并且可以在与第一方向DR1相交的第二方向DR2上排列。

[0049] 扫描线SL可以在第二方向DR2上延伸,并且可以在第一方向DR1上排列。

[0050] 参考图2,像素PX可以包括像素电路PXC。

[0051] 像素电路PXC可以包括有机发光二极管OLED、第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6、第七晶体管T7和存储电容器CST。

[0052] 有机发光二极管OLED的阳极可以经由第六晶体管T6电连接到第一晶体管T1,并且阴极可以电连接到第二电源电压ELVSS。有机发光二极管OLED可以产生具有与从第一晶体

管T1供应的电流的量对应的亮度的光。

[0053] 第一电源电压ELVDD可以设置为高于第二电源电压ELVSS的电压,使得电流流到有机发光二极管OLED。

[0054] 第七晶体管T7可以电连接在初始化电源VINT和有机发光二极管OLED的阳极之间。另外,第七晶体管T7的栅电极可以电连接到第(i+1)条扫描线S1i+1或第(i-1)条扫描线S1i-1。当将扫描信号供应给第(i+1)条扫描线S1i+1或第(i-1)条扫描线S1i-1时,第七晶体管T7可以导通,以便初始化电源VINT的电压可以供应到有机发光二极管OLED的阳极。在此,初始化电源VINT可以设置为低于数据信号的电压。

[0055] 第六晶体管T6可以电连接在第一晶体管T1和有机发光二极管OLED之间。另外,第六晶体管T6的栅电极可以电连接到第i条发光控制线E1i。当将发光控制信号供应给第i条发光控制线E1i时,第六晶体管T6可以导通。

[0056] 第五晶体管T5可以电连接在第一电源电压ELVDD和第一晶体管T1之间。另外,第五晶体管T5的栅电极可以电连接到第i条发光控制线E1i。当将发光控制信号供应给第i条发光控制线E1i时,第五晶体管T5可以导通。

[0057] 第一晶体管T1(驱动晶体管)的第一电极可以经由第五晶体管T5电连接到第一电源电压ELVDD,并且第二电极可以经由第六晶体管T6电连接到有机发光二极管OLED的阳极。另外,第一晶体管T1的栅电极可以电连接到第一节点N1。响应于第一节点N1的电压,第一晶体管T1可以控制从第一电源电压ELVDD经由有机发光二极管OLED流到第二电源电压ELVSS的电流的量。

[0058] 第三晶体管T3可以电连接在第一晶体管T1的第二电极和第一节点N1之间。另外,第三晶体管T3的栅电极可以电连接到第i条扫描线S1i。当将扫描信号供应给第i条扫描线S1i时,第三晶体管T3可以导通,以便第一晶体管T1的第二电极可以电连接到第一节点N1。因此,当第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1可以以二极管的形式电连接。

[0059] 第四晶体管T4可以电连接在第一节点N1和初始化电源VINT之间。另外,第四晶体管T4的栅电极可以电连接到第(i-1)条扫描线S1i-1。当将扫描信号供应给第(i-1)条扫描线S1i-1时,第四晶体管T4可以导通,以便初始化电源VINT的电压可以供应给第一节点N1。

[0060] 第二晶体管T2可以电连接在第m条数据线Dm与第一晶体管T1的第一电极之间。另外,第二晶体管T2的栅电极可以电连接到第i条扫描线S1i。当将扫描信号供应给第i条扫描线S1i时,第二晶体管T2可以导通,以便第m条数据线Dm可以电连接到第一晶体管T1的第一电极。

[0061] 存储电容器CST可以电连接在第一电源电压ELVDD和第一节点N1之间。存储电容器CST可以存储数据信号和与第一晶体管T1的阈值电压对应的电压。

[0062] 返回参考图1,非显示区域包括围绕显示区域DA的第一周边区域PA1、第二周边区域PA2、第三周边区域PA3和第四周边区域PA4。另外,非显示区域可以包括与第一周边区域PA1相邻的切除区域CA和与切除区域CA相邻的导通检查区域TSA。

[0063] 第一周边区域PA1对应于数据线DL的第一端并且与显示区域DA相邻。第一周边区域PA1可以包括扇出区域FOA和信号焊盘区域SPA。

[0064] 电连接到诸如数据线DL的信号线的扇出线FOL可以在扇出区域FOA中排列。信号焊盘单元SPD可以布置在信号焊盘区域SPA中,在信号焊盘单元SPD上或在信号焊盘单元SPD上

方排列有电连接到扇出线FOL的信号焊盘。

[0065] 第二周边区域PA2对应于扫描线SL的第一端并且与显示区域DA相邻。

[0066] 第三周边区域PA3对应于扫描线SL的第二端并且与显示区域DA相邻。

[0067] 第四周边区域PA4对应于数据线DL的第二端并且与显示区域DA相邻。

[0068] 切除区域CA布置在第一周边区域PA1和导通检查区域TSA之间。在导通检查工艺之后且在模块工艺之前,沿着通过激光切割工艺设定的切割线CL来切割切除区域CA。

[0069] 导通检查区域TSA可以包括:在其上排列有检查焊盘的导通焊盘单元TPD,用于执行导通检查过程的检查信号施加到所述检查焊盘;以及电连接到导通焊盘单元TPD的导通检查电路TSC。检查焊盘可以电连接到信号焊盘单元SPD的信号焊盘。导通检查电路TSC可以电连接到排列在显示区域DA中的数据线DL和扫描线SL。

[0070] 从导通焊盘单元TPD提供的检查控制信号和检查数据信号可以施加到数据线DL和扫描线SL以使像素PX导通,以便可以执行导通检查过程。

[0071] 在本发明构思的实施例中,导通焊盘单元TPD可以以关于显示区域DA横向对称的结构布置。例如,导通焊盘单元TPD可以包括与第二周边区域PA2对应的第一检查焊盘单元TPD1和与第三周边区域PA3对应的第二检查焊盘单元TPD2。

[0072] 参考图3,导通检查装置200可以包括检查控制单元201和检查信号输出单元202。

[0073] 检查控制单元201可以生成与检查模式对应的多个检查信号。例如,检查信号可以包括第一电源电压ELVDD、第二电源电压ELVSS、初始化电源VINT的电压以及多个检查数据信号DCR、DCG和DCB。

[0074] 检查信号输出单元202可以电连接到显示单元100的导通焊盘单元TPD,并且可以将检查信号提供给导通焊盘单元TPD。

[0075] 返回参考图1,在本发明构思的实施例中,第一电源电压线VL1可以包括第一电压线L11、第二电压线L12和第三电压线L13。

[0076] 第一电压线L11电连接到第一检查焊盘单元TPD1,并且沿着第一方向DR1从导通检查区域TSA经由切除区域CA延伸到第一周边区域PA1的信号焊盘区域SPA。

[0077] 第二电压线L12电连接到第二检查焊盘单元TPD2,并且沿着第一方向DR1从导通检查区域TSA经由切除区域CA延伸到第一周边区域PA1的信号焊盘区域SPA。

[0078] 第三电压线L13从第一周边区域PA1的扇出区域FOA在第二方向DR2上延伸,并且电连接到第一电压线L11和第二电压线L12。

[0079] 在本发明构思的实施例中,第二电源电压线VL2可以包括第一电压线L21、第二电压线L22和第三电压线L23。

[0080] 第一电压线L21电连接到第一检查焊盘单元TPD1,沿着第一方向DR1从导通检查区域TSA经由切除区域CA延伸到第一周边区域PA1的信号焊盘区域SPA和扇出区域FOA,并且在第二周边区域PA2中沿着第一方向DR1连续地延伸。

[0081] 第二电压线L22电连接到第二检查焊盘单元TPD2,沿着第一方向DR1从导通检查区域TSA经由切除区域CA延伸到第一周边区域PA1的信号焊盘区域SPA和扇出区域FOA,并且在第三周边区域PA3中沿着第一方向DR1连续地延伸。

[0082] 第三电压线L23在第四周边区域PA4中沿着第二方向DR2延伸,并且电连接到第一电压线L21和第二电压线L22。

[0083] 在本发明构思的实施例中,在切除区域CA中,第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2中的至少一个可以通过至少一个狭缝图案被分支为或划分为多条子线。至少一个狭缝图案可以具有与切割线CL的延伸方向相交的方向对应的长度,并且可以具有与切割线CL的延伸方向对应的宽度。子线可以在切割线CL的延伸方向上排列。

[0084] 用于驱动包括在像素PX中的有机发光二极管OLED的总最大电流容量为几十安培的水平,并且随着有机发光显示器的尺寸增大,相对于电源电压的电流容量可能增大。因此,第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2的宽度可能增加。当金属线的宽度增加时,由于不完全的激光加工,在激光切割工艺期间在显示单元中可能出现诸如裂纹的缺陷。

[0085] 根据本发明构思的实施例,为了防止诸如在切割工艺中可能发生的裂纹的缺陷,在切除区域CA中,可以通过至少一个狭缝图案将第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2中的至少一个划分为多条子线。可以考虑激光光斑的间距来设置狭缝图案的宽度。

[0086] 图4是图1的部分‘A’的放大图,以说明根据本发明构思的实施例的电源电压线的结构。图5是图4的部分‘B’的放大图,用于说明根据本发明构思的实施例的切除区域中的狭缝图案和子线。

[0087] 参考图4和图5,第一电源电压线VL1可以传输第一电源电压ELVDD,并且第二电源电压线VL2可以传输第二电源电压ELVSS。

[0088] 第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2中的至少一个可以在切除区域CA中包括至少一个狭缝图案SP。

[0089] 如图中所示,第一电源电压线VL1在导通检查区域TSA和第一周边区域PA1中具有第一宽度W1,并且在导通检查区域TSA和第一周边区域PA1之间的切除区域CA中包括狭缝图案SP。在切除区域CA中,第一电源电压线VL1可以通过狭缝图案SP被划分为第一子线VL_S1和第二子线VL_S2。第一子线VL_S1和第二子线VL_S2中的每一个可以具有小于第一宽度W1的第二宽度W2。

[0090] 另外,第二电源电压线VL2可以在导通检查区域TSA和第一周边区域PA1中具有第一宽度W1,并且可以在导通检查区域TSA和第一周边区域PA1之间的切除区域CA中包括狭缝图案SP。在切除区域CA中,第二电源电压线VL2可以通过狭缝图案SP被划分为第一子线VL_S1和第二子线VL_S2。第一子线VL_S1和第二子线VL_S2中的每一个可以具有小于第一宽度W1的第二宽度W2。

[0091] 在本发明构思的实施例中,狭缝图案SP的宽度SW可以设置为大于或等于在激光切割工艺中使用的激光光斑的间距LP ($SW \geq LP$)。

[0092] 在本发明构思的实施例中,第一子线VL_S1和第二子线VL_S2中的每一个的第二宽度W2(其也可称为线宽)可以设置为大于或等于激光光斑的间距LP ($W2 \geq LP$)。

[0093] 图6是根据本发明构思的实施例的图1的显示单元的截面图。

[0094] 参考图1、图4和图6,显示单元100可以包括其中形成有像素PX的像素区域PXA以及通过激光切割工艺切割的切除区域CA。

[0095] 显示单元100可以包括基底110,并且基底110可以包括像素区域PXA和切除区域CA。

[0096] 基底110可以是透明的或不透明的绝缘基底。例如,基底110可以包括玻璃或塑料,诸如聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚丙烯酸

酯。

[0097] 参考显示单元100的像素区域PXA,可以在基底110上或在基底110上方布置缓冲层115。缓冲层115可以阻挡诸如氧和湿气的杂质渗透穿过基底110。另外,缓冲层115可以在基底110的顶部上提供平坦表面。缓冲层115可以包括氮化硅、氧化硅或氮氧化硅等。可选地,可以省略缓冲层115。

[0098] 薄膜晶体管TFT和存储电容器CST(例如,图2的存储电容器CST)可以布置在缓冲层115上或布置在缓冲层115上方。薄膜晶体管TFT可以包括半导体层120、栅电极130、源电极140和漏电极150。在本发明构思的实施例中,薄膜晶体管TFT可以具有其中栅电极130位于半导体层120上方的顶栅结构。然而,本发明构思不限于此。在本发明构思的实施例中,薄膜晶体管TFT可以具有其中栅电极130位于半导体层120下方的底栅结构。

[0099] 半导体层120可以设置在缓冲层115上或者设置在缓冲层115上方。半导体层120可以由非晶硅、多晶硅或氧化物半导体等形成。半导体层120可以包括源极区域、漏极区域以及在源极区域和漏极区域之间形成的沟道区域。

[0100] 覆盖半导体层120的栅极绝缘膜125可以设置在缓冲层115上或者设置在缓冲层115上方。栅极绝缘膜125可以使栅电极130与半导体层120隔离。栅极绝缘膜125可以包括氮化硅、氧化硅或氮氧化硅等。

[0101] 栅电极130可以设置在栅极绝缘膜125上或者设置在栅极绝缘膜125上方。栅电极130可以与半导体层120的沟道区域重叠。栅电极130可以由第一金属层形成。第一金属层可以包括诸如钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)或它们的合金的金属。

[0102] 覆盖栅电极130的层间绝缘膜135可以设置在栅极绝缘膜125上或者设置在栅极绝缘膜125上方。层间绝缘膜135可以将源电极140和漏电极150与栅电极130隔离。层间绝缘膜135可以包括氮化硅、氧化硅或氮氧化硅等。

[0103] 源电极140和漏电极150可以设置在层间绝缘膜135上或者设置在层间绝缘膜135上方。源电极140和漏电极150可以通过形成在层间绝缘膜135和栅极绝缘膜125中的接触孔分别电连接到半导体层120的源极区域和漏极区域。源电极140和漏电极150可以由第二金属层形成。第二金属层可以包括铝合金。铝合金可以包括铜(Cu)、钒(V)和硅(Si)中的一种。

[0104] 在本发明构思的实施例中,第二金属层可以包括顺序地层叠的第一层、第二层和第三层。例如,第一层可以设置在第二层的底表面下,并且第三层可以设置在第二层的顶表面上或者设置在第二层的顶表面上方。第一层、第二层和第三层可以分别具有包括钛(Ti)、铝合金和钛的Ti/Al/Ti层叠结构。

[0105] 存储电容器CST包括由与栅电极130相同的第一金属层形成的第一存储电极133以及由与源电极140和漏电极150相同的第二金属层形成的第二存储电极153。第二存储电极153与第一存储电极133重叠,其中,存储电容器CST可以限定在第一存储电极133和第二存储电极153之间的重叠区域中。

[0106] 平坦化层175可以设置在层间绝缘膜135上或者设置在层间绝缘膜135上方,以具有用于覆盖源电极140、漏电极150和第二存储电极153的大的厚度。平坦化层175可以包括有机材料,诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂或聚酯树脂。

[0107] 第一电极180可以设置在平坦化层175上或者设置在平坦化层175上方。第一电极180可以通过形成在平坦化层175中的接触孔电连接到薄膜晶体管TFT的漏电极150。第一电

极180可以包括氧化铟锡 (ITO)、银和ITO。

[0108] 覆盖第一电极180的像素限定层190可以设置在平坦化层175上或者设置在平坦化层175上方。像素限定层190可以包括暴露第一电极180的顶表面的开口,并限定发光区域。像素限定层190可以包括有机材料,诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂或聚酯树脂。

[0109] 有机发光层210可以设置在暴露第一电极180的顶表面的开口中。有机发光层210可以包括低分子有机化合物或高分子有机化合物。在本发明构思的实施例中,有机发光层210可以发射红光、绿光或蓝光。在本发明构思的实施例中,当有机发光层210发射白光时,有机发光层210可以包括包含红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层的多层结构,或者可以包括包含红光发射材料、绿光发射材料和蓝光发射材料的单层结构。

[0110] 第二电极230可以设置在有机发光层210上或者设置在有机发光层210上方。例如,第二电极230可以设置在有机发光层210和像素限定层190上或者设置在有机发光层210和像素限定层190上方。第二电极230可以包括锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 (LiF)、铝 (Al)、镁 (Mg) 或它们的组合。

[0111] 参考显示单元100的切除区域CA,缓冲层115可以布置在基底110上或者布置在基底110上方。

[0112] 栅极绝缘膜125可以设置在缓冲层115上或者设置在缓冲层115上方。由第一金属层形成的第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2可以设置在栅极绝缘膜125上或者设置在栅极绝缘膜125上方。

[0113] 在切除区域CA中,第一电源电压线VL1可以包括至少一个狭缝图案SP,并且包括多条子线VL_S1和VL_S2。另外,第二电源电压线VL2可以包括至少一个狭缝图案SP,并且包括多条子线VL_S1和VL_S2。可以在使第一金属层图案化的工艺中形成至少一个狭缝图案SP以及子线VL_S1和VL_S2。

[0114] 在切除区域CA中,层间绝缘膜135暴露第一电源电压线VL1的子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP。层间绝缘膜135可以由无机材料形成。可以在随后的用于形成栅极焊盘的工艺中去除形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上或者形成栅极焊盘的工艺中去除形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上方的层间绝缘膜135。然而,本发明构思不限于此,可以通过各种随后的蚀刻工艺去除形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上或者形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上方的层间绝缘膜135。

[0115] 另外,在切除区域CA中,平坦化层175暴露第一电源电压线VL1的子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP。平坦化层175可以由有机材料形成。可以在形成通孔(例如,其中像素区域PXA的第一电极180与漏电极150接触的接触孔)的工艺中去除形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上方的平坦化层175。然而,本发明构思不限于此,并且可以通过各种随后的蚀刻工艺去除形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上或者形成在子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP上方的平坦化层175。

[0116] 与切除区域CA的第一电源电压线VL1对应的子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP可以在激光切割工艺中暴露于外部。

[0117] 另外,层间绝缘膜135和平坦化层175可以暴露第二电源电压线VL2的子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP。

[0118] 与切除区域CA的第二电源电压线VL2对应的子线VL_S1和VL_S2以及至少一个狭缝图案SP可以在激光切割工艺中暴露于外部。

[0119] 在激光切割工艺中暴露子线VL_S1和VL_S2和狭缝图案SP,以便可以防止由于缺少激光加工导致的诸如裂纹的故障和缺陷。

[0120] 另外,将切除区域CA的电源电压线形成为包括至少一个狭缝图案SP的子线VL_S1和VL_S2,以便可以在激光切割工艺期间防止由于不完全的激光加工导致的诸如裂纹的故障和缺陷。

[0121] 在本发明构思的实施例中,尽管在切除区域CA中将第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2示出为由第一金属层形成,但是其不限于此,第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2可以由在制造显示单元的工艺期间使用的具有优异的电阻率特性的另一金属材料形成。

[0122] 图7和图8分别是用于说明根据比较示例和本发明构思的实施例的激光切割工艺的示意图。

[0123] 图7是根据比较示例的对其中设置有具有厚的宽度 W_C 的金属线ML的切除区域CA执行的激光加工的概念图。图8是根据本发明构思的实施例的对包括多个狭缝图案SP的多条金属子线ML_S执行的激光加工的概念图。

[0124] 参考图7,当根据比较示例在切除区域CA中设置具有大于多个激光光斑的间距LP的宽度的金属线ML时,在激光切割工艺期间,由于金属线,激光光斑不能穿透到显示单元的基底,并且被金属线反射,因此在显示单元中可能出现诸如裂缝的缺陷。

[0125] 参考图8,当根据本发明构思的实施例的切除区域CA包括具有大于或等于激光光斑的间距LP的宽度的至少一个狭缝图案SP,并且设置具有大于或等于激光光斑的间距LP的宽度 W_E 的金属子线ML_S时,在激光切割工艺期间,激光可以通过狭缝图案SP容易地穿透到显示单元的基底,并且防止激光在金属子线ML_S上反射,以便可以防止诸如裂纹的缺陷。

[0126] 图9A和图9B是描述根据本发明构思的一些实施例的各种电压线的概念图。

[0127] 在本发明构思的实施例中,参考图9A,电源电压线VL_E1可以由与位于切除区域CA以及与切除区域CA相邻的相邻区域TSA和PA1(例如,导通检查区域TSA和第一周边区域PA1)中的金属层相同的金属层形成。

[0128] 电源电压线VL_E1在切除区域CA中包括多条子线,并且在子线之间包括多个狭缝图案。

[0129] 由于相同的电阻率特性,电源电压线VL_E1可以在相邻区域TSA和PA1中具有第一宽度 W_1 ,并且可以在切除区域CA中具有比第一宽度 W_1 大了缝隙的宽度的第二宽度 W_2 。

[0130] 在本发明构思的实施例中,参考图9B,电源电压线VL_E2可以由与切除区域CA以及与切除区域CA相邻的相邻区域TSA和PA1不同的金属层形成。

[0131] 电源电压线VL_E2在切除区域CA中包括多条子线,并且在子线之间包括多个狭缝图案。

[0132] 电源电压线VL_E2在相邻区域TSA和PA1中可以由具有相对低的电阻率特性的金属层形成,并且在切除区域CA中可以由具有相对高的电阻率特性的金属层形成。

[0133] 因此,电源电压线VL_E2基于电阻率特性在相邻区域TSA和PA1中可以具有第三宽度 W_3 ,并且在切除区域CA中可以具有小于第三宽度 W_3 的第四宽度 W_4 。

[0134] 例如,当相邻区域TSA和PA1中的电源电压线VL_E2的电阻率与图9A中描述的电源电压线VL_E1的电阻率基本相同,并且电源电压线VL_E2在切除区域CA中具有相对高的电阻率特性时,电源电压线VL_E2的子线的数量可以小于图9A中所示的电源电压线VL_E1的子线的数量。

[0135] 如上所述,可以基于在切除区域中形成的金属子线的电阻率来不同地确定金属子线的数量和宽度。

[0136] 图10是根据本发明构思的实施例的显示装置的平面图。

[0137] 参考图10,显示装置可以包括显示单元100A和柔性电路板300。

[0138] 在针对图1中所示的显示单元100完成激光切割工艺之后,显示单元100A具有导通检查区域TSA被切掉的状态。

[0139] 类似于图1的显示单元100,显示单元100A可以包括显示区域DA以及围绕显示区域DA的第一周边区域PA1、第二周边区域PA2、第三周边区域PA3和第四周边区域PA4。

[0140] 对于显示单元100A,可以去除在图1的显示单元100中包括的导通检查区域TSA,并且可以去除切除区域CA的一部分。

[0141] 图1的切除区域CA的一部分可以保留在与显示单元100A的第一周边区域PA1相邻的边缘区域EA中。

[0142] 在图1的切除区域CA中,第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2包括多条子线,所述多条子线包括至少一个狭缝图案。相应地,第一电源电压线VL1和第二电源电压线VL2中的至少一个可以在显示单元100A的边缘区域EA中包括多条子线VL_S1和VL_S2。

[0143] 可以通过使用各向异性导电膜将柔性电路板300接合到信号焊盘单元SPD,信号焊盘单元SPD具有设置在第一周边区域PA1的信号焊盘区域SPA中的多个信号焊盘。柔性电路板300可以在其上安装有用于驱动显示单元100A的驱动集成电路310。

[0144] 在激光切割工艺之后,显示单元100A可以通过模块工艺附接到柔性电路板300。

[0145] 另外,可以通过模块工艺将至少一个偏振片和保护膜等附接到显示单元100A。

[0146] 根据如上所述的本发明构思的一些实施例,金属线形成为包括多条子线,所述多条子线在显示单元的切除区域中被至少一个狭缝图案隔离开,以便可以防止由于缺少金属线的激光加工导致的故障和缺陷。另外,在切除区域中去除位于至少一个狭缝图案和子线上或者位于至少一个狭缝图案和子线上方的有机绝缘膜和无机绝缘膜,以暴露至少一个狭缝图案和子线,以便可以防止由于不完全的激光加工导致的故障和缺陷。

[0147] 本发明构思可以应用于包括显示装置的任何电子装置。例如,本发明构思可以应用于智能电话、平板式计算机、移动电话、个人计算机(PC)、家用电器、膝上型计算机等。

[0148] 尽管已经参考本发明构思的一些实施例示出和描述了本发明构思,但是对于本领域普通技术人员而言明显的是,在不脱离由本公开阐述的本发明构思的精神和范围的情况下,可以对其进行形式和细节上的各种改变。

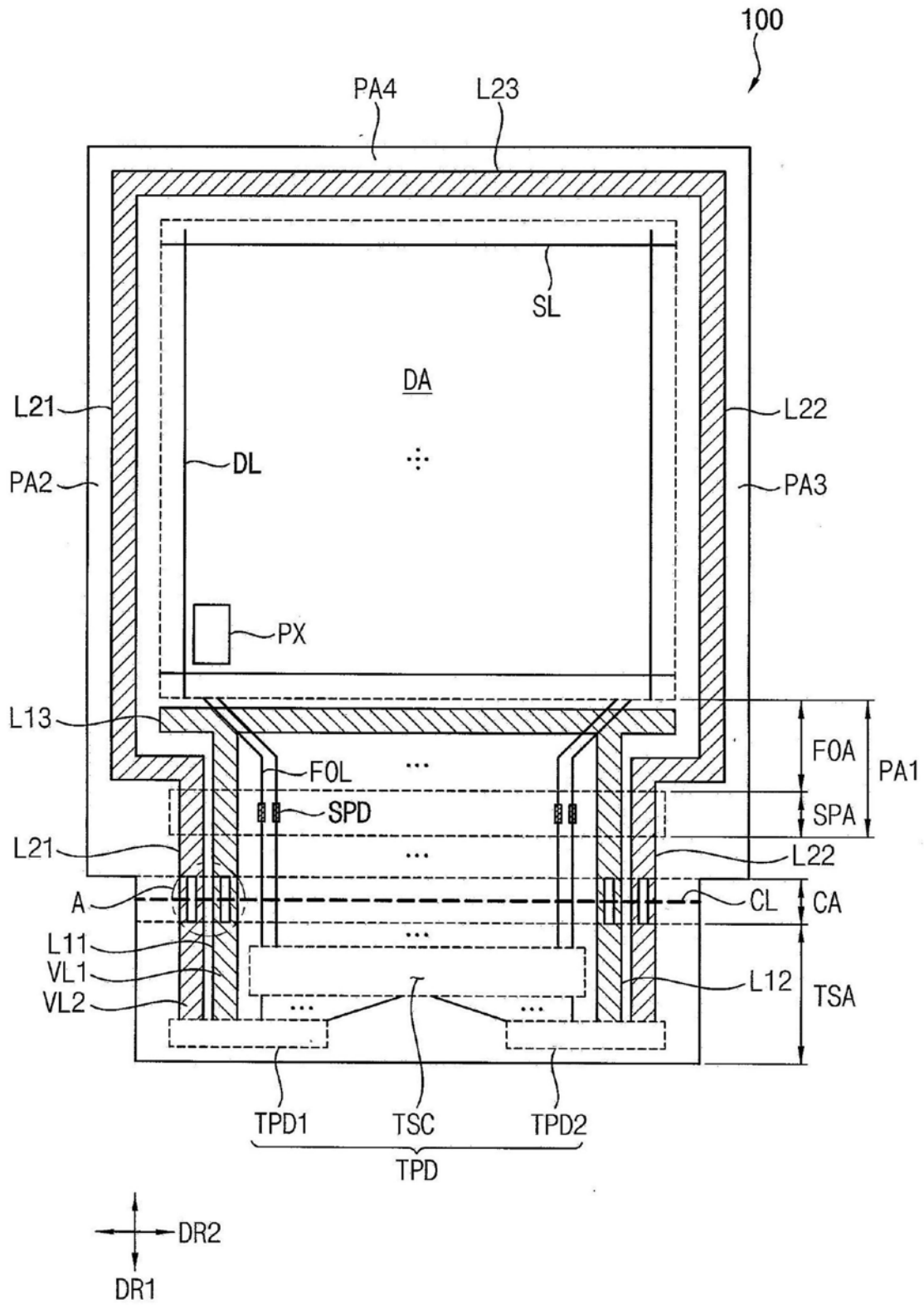


图1

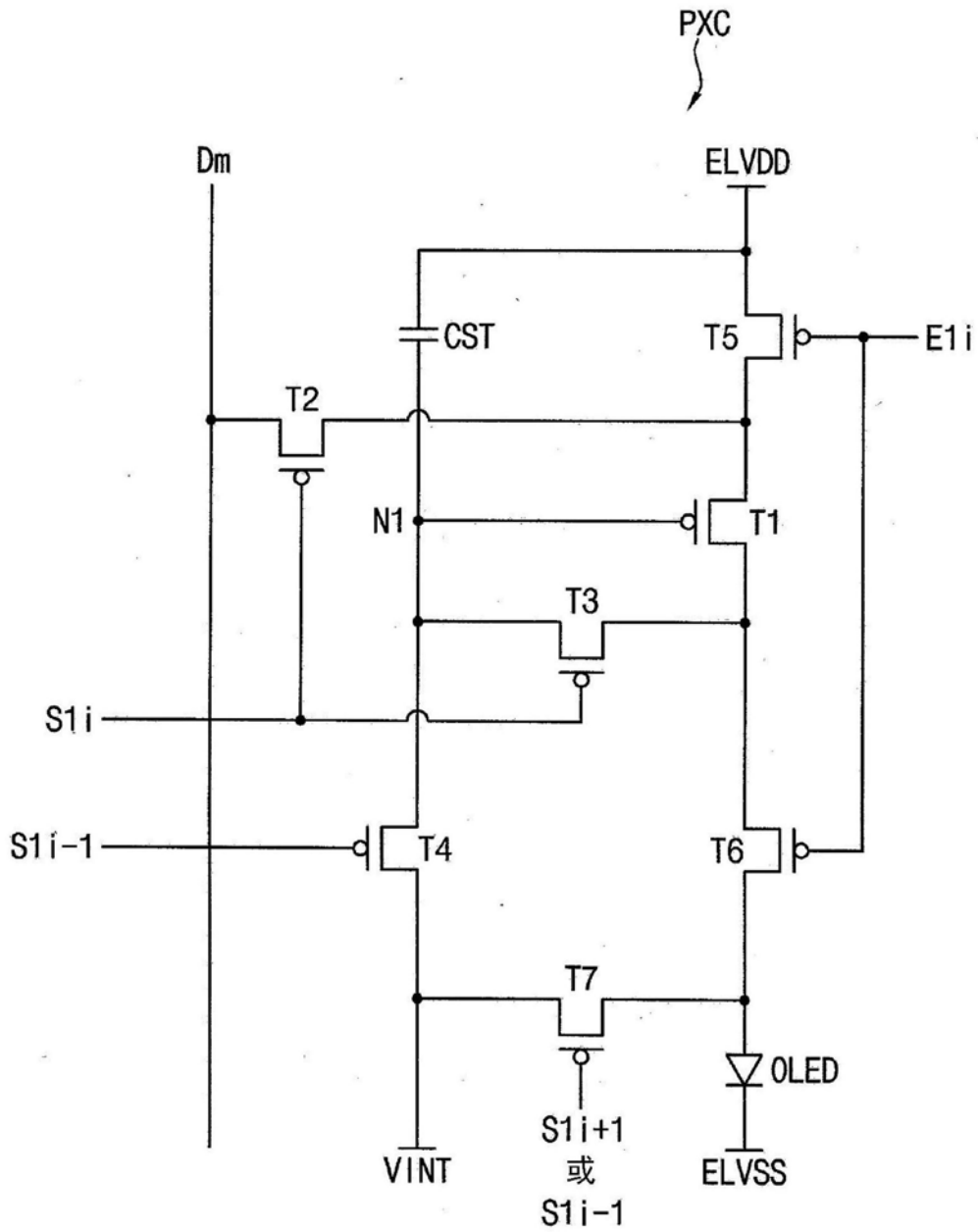


图2

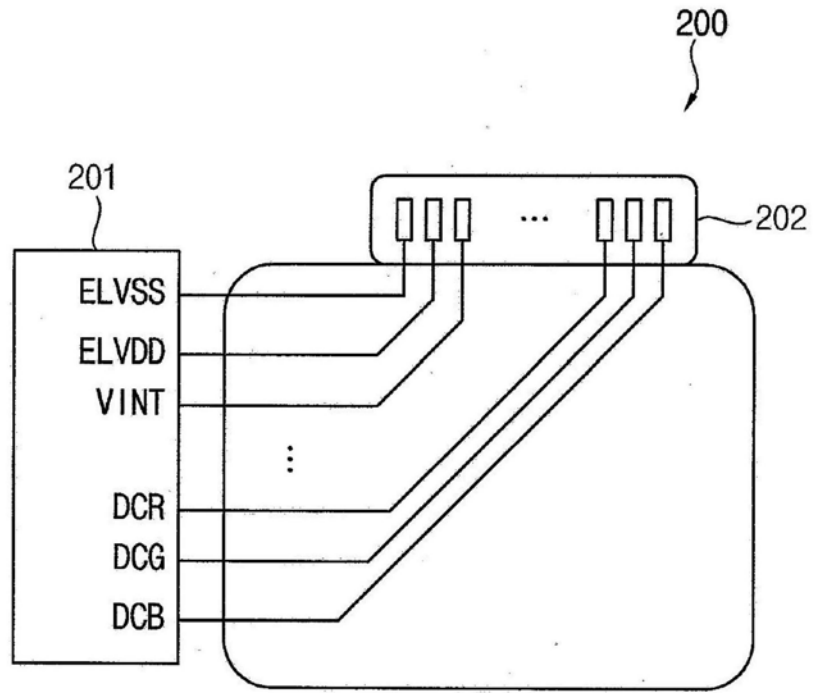


图3

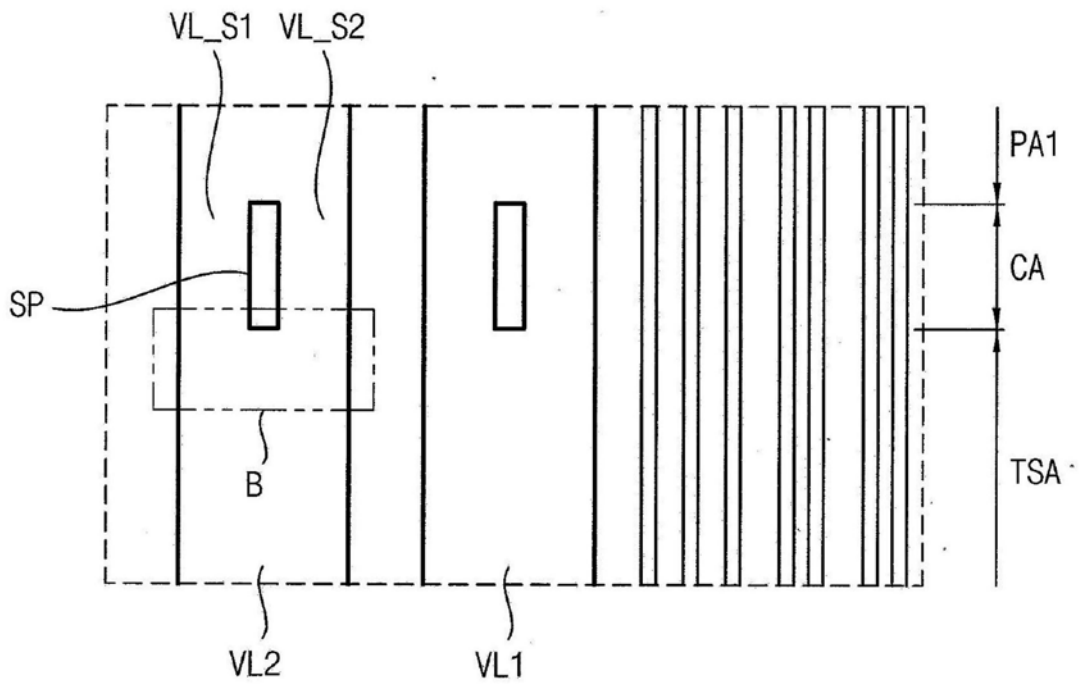


图4

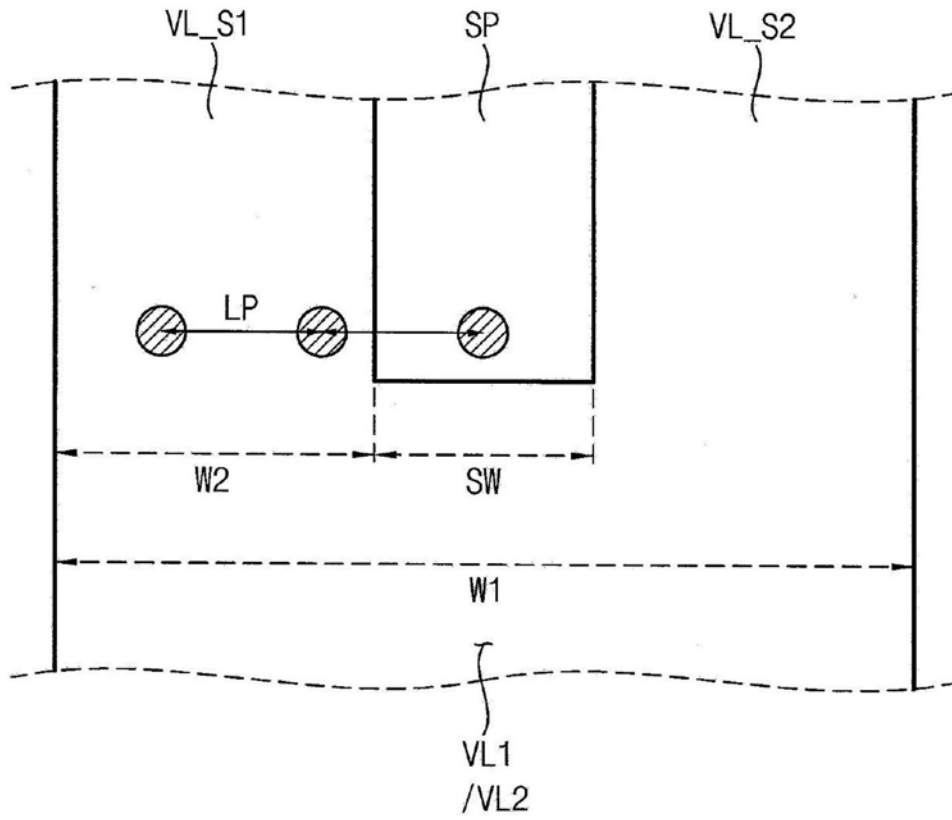


图5

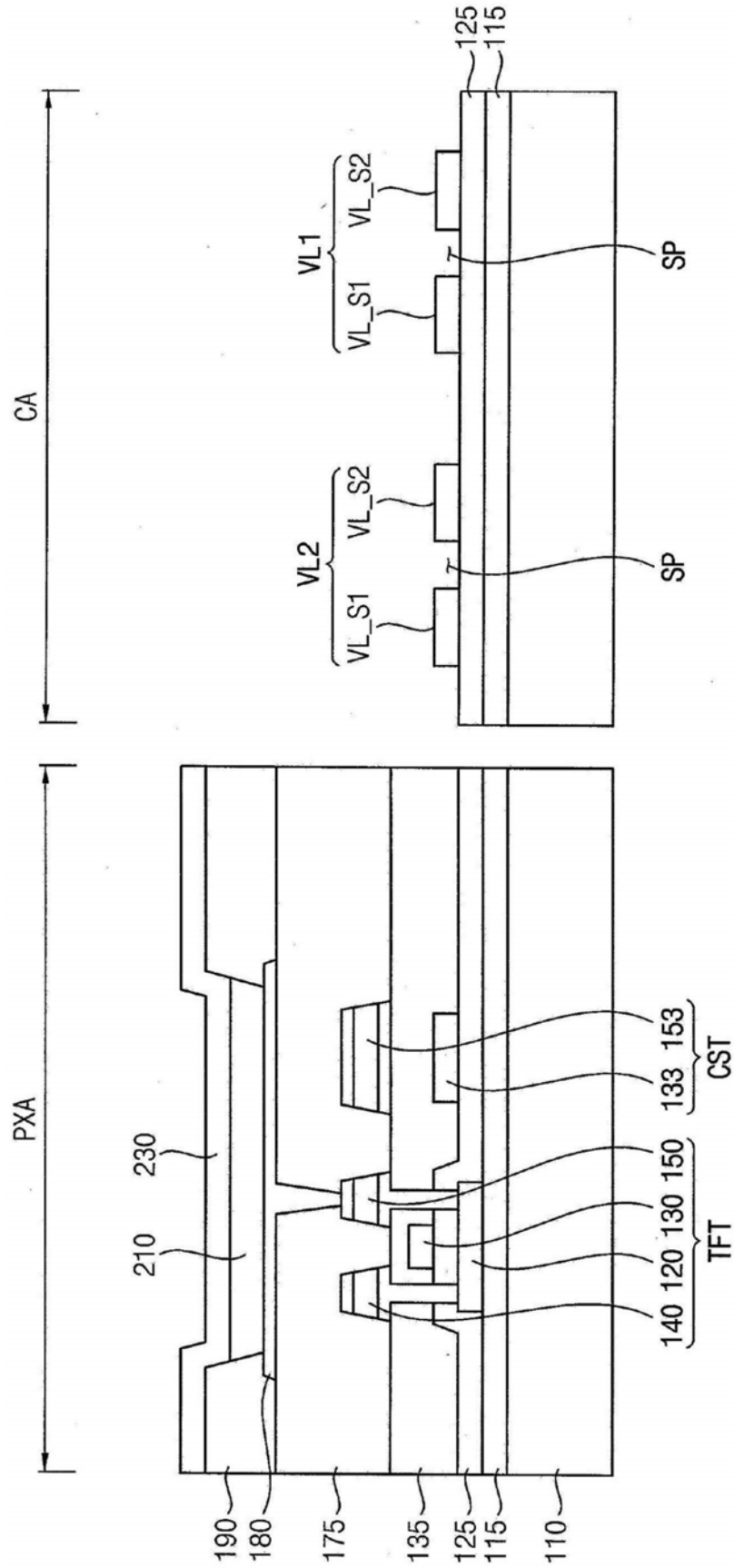
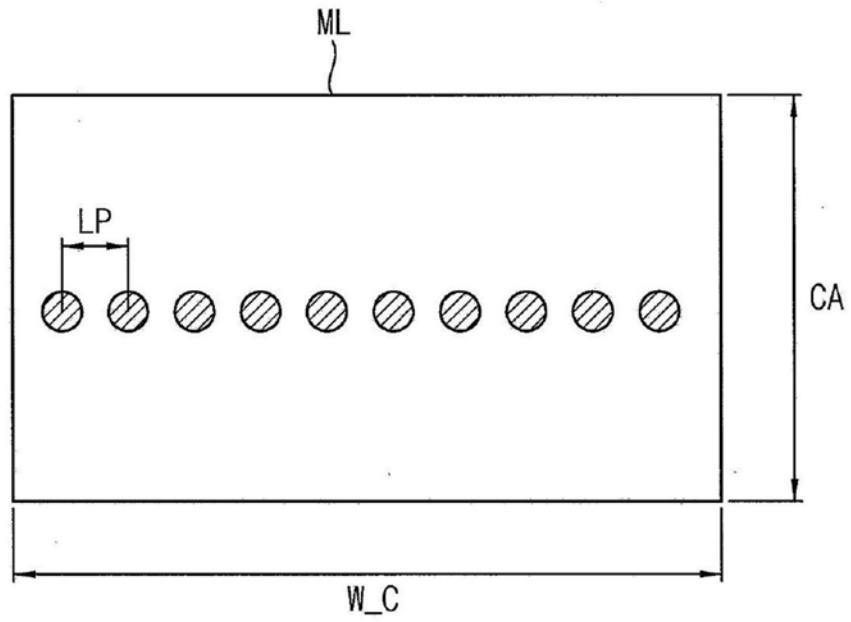
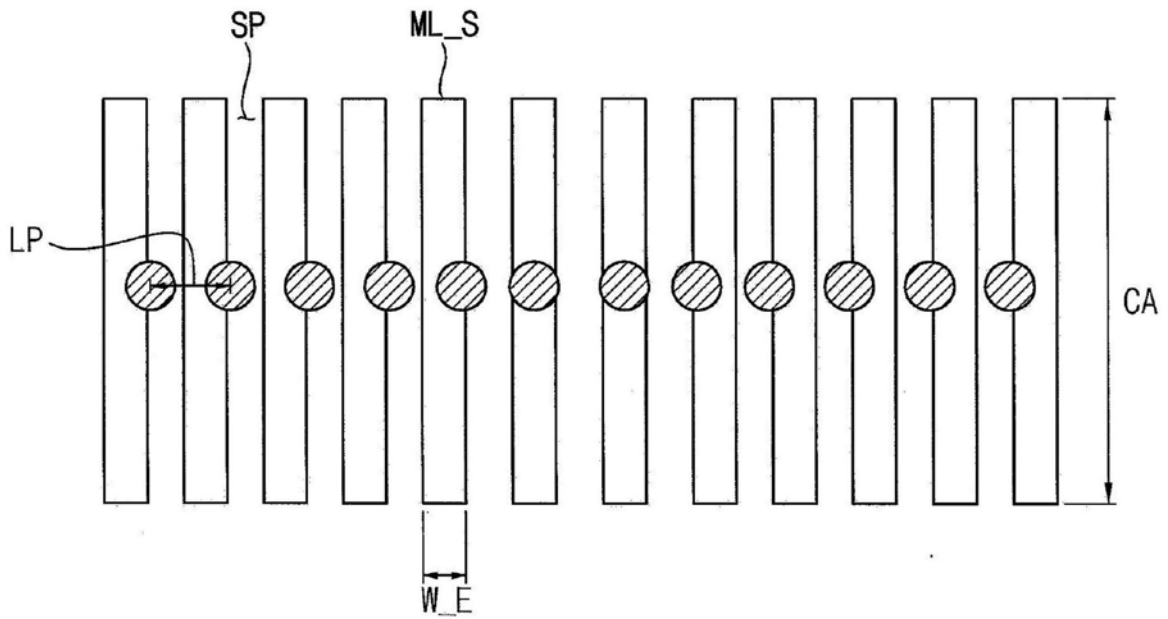


图6



<比较示例>

图7



<实施例>

图8

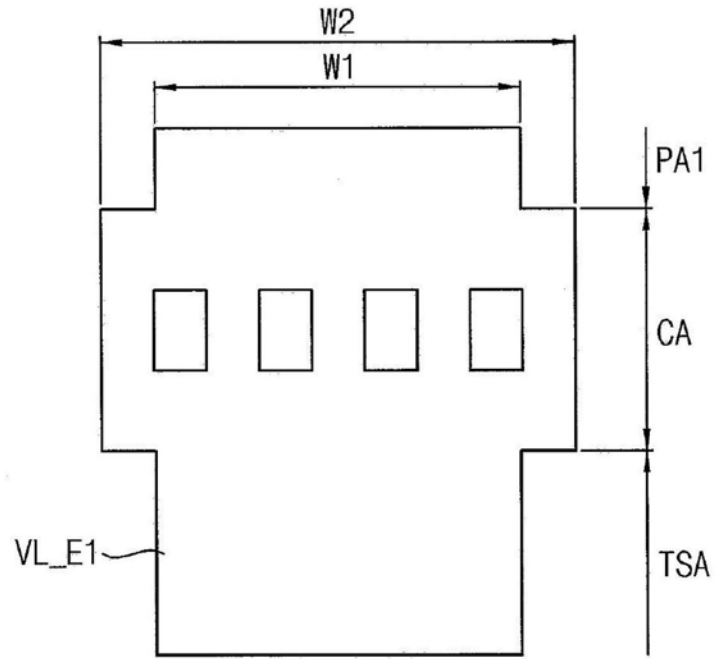


图9A

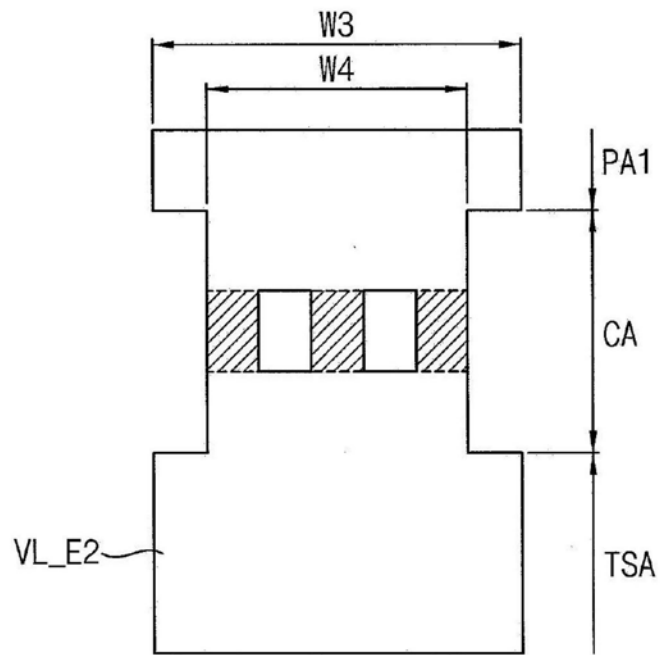


图9B

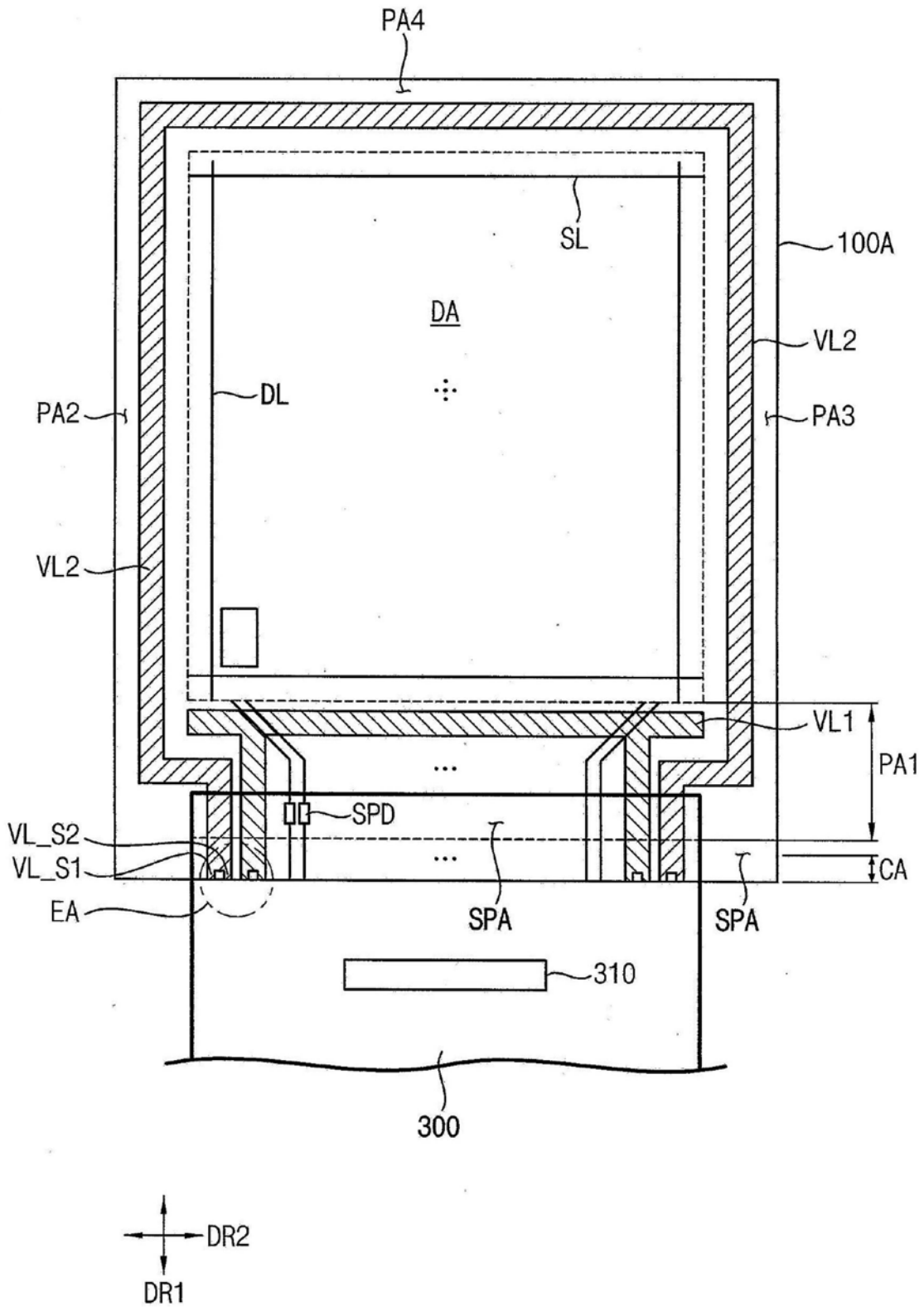


图10