



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105097867 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410487507.4

(22)申请日 2014.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105097867 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据
10-2014-0054743 2014.05.08 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 韩浚禔 柳昊辰

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1620206 A, 2005.05.25,

US 2011/0278574 A1, 2011.11.17,

CN 102301407 A, 2011.12.28,

CN 102959604 A, 2013.03.06,

审查员 赵致民

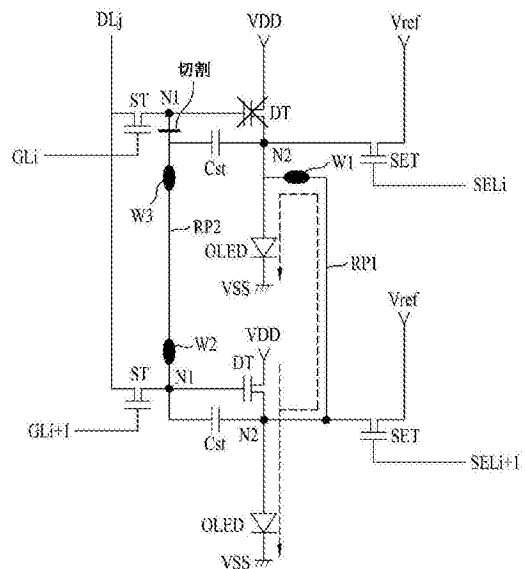
权利要求书3页 说明书9页 附图17页

(54)发明名称

有机发光显示器及其维修方法

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示器及其维修方法。在具有有缺陷驱动晶体管的子像素与具有可操作驱动晶体管的另一子像素之间建立维修路径,以将两个子像素中的存储电容器并行地连接。建立另一维修路径以利用第二子像素的可操作驱动晶体管来操作发光器件。两个像素中的存储电容器的端子连接到可操作驱动晶体管的栅极。由于两个存储电容的组合电容,存储电容器的端子处的电压被保持在导通的可操作驱动晶体管的阈值电压之上更长时间。因此,具有有缺陷驱动晶体管的子像素和可操作驱动晶体管的另一子像素保持接通更长时间。因此,尽管将更低电平的电流提供给两个子像素中的每个发光器件,但是由于增加了可操作驱动晶体管的导通时间所产生的光的强度保持为相对较高。



1. 一种有机发光显示器,所述有机发光显示器包括:

选通线和数据线,所述选通线和所述数据线位于基板上,并且被布置为彼此交叉并且限定第一子像素区域;

发光器件,所述发光器件位于所述第一子像素区域中,所述发光器件具有阳极和阴极;

开关晶体管,所述开关晶体管位于所述第一子像素区域中,所述开关晶体管被构造为响应于扫描信号施加到所述选通线而将所述数据线的电压提供给第一节点;

驱动晶体管,所述驱动晶体管位于所述第一子像素区域中,所述驱动晶体管被构造为根据所述第一节点的电压来控制所述发光器件的发光;

存储电容器,所述存储电容器位于所述第一子像素区域中,所述存储电容器包括连接到所述第一节点的第一端子和连接到连接到所述阳极的第二节点的第二端子;

第一维修图案,所述第一维修图案位于所述第一子像素区域的所述第二节点和与所述第一子像素区域相邻的第二子像素区域的另一第二节点之间;以及

第二维修图案,所述第二维修图案位于所述第一子像素区域的所述第一节点与所述第二子像素区域的另一第一节点之间。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,

其中,所述第一维修图案和所述第二维修图案由与所述阳极相同的材料组成,并且与所述阳极位于同一层上。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中,所述第二维修图案包括:

连接部分,所述连接部分处在位于用于产生不同颜色的所述第一子像素区域与所述第二子像素区域之间的数据线或选通线之间;以及

共享部分,所述共享部分从所述连接部分的两侧延伸,以与所述第二子像素区域的存储电容器和第三子像素区域的存储电容器交叠。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中,当所述第一子像素区域的所述驱动晶体管是有缺陷的时:

所述第一子像素区域的存储电容器与驱动晶体管之间的路径被断开,

所述第一子像素区域的阳极和所述第二子像素区域的阳极经由所述第一维修图案连接,并且

所述第一子像素区域的存储电容器与所述第二子像素区域的存储电容器经由所述第二维修图案并行地连接。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器,所述有机发光显示器进一步包括处于所述第一子像素区域中的维修电容器,当所述第一子像素区域的驱动晶体管是有缺陷的时,所述维修电容器与所述第一子像素区域的存储电容器并行地连接。

6. 一种有机发光显示器,所述有机发光显示器包括:

第一子像素,所述第一子像素包括:

第一发光器件;

有缺陷驱动晶体管,所述有缺陷驱动晶体管连接到所述第一发光器件;以及

第一存储电容器,所述第一存储电容器具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到所述第一发光器件;

第二子像素,所述第二子像素与所述第一子像素相邻,并且包括:

第二发光器件；

可操作驱动晶体管，所述可操作驱动晶体管处于参考电压与所述第二发光器件之间；
以及

第二存储电容器，所述第二存储电容器具有连接到所述第二发光器件的第一端子和连接到所述可操作驱动晶体管的栅极的第二端子；以及

维修路径，所述维修路径将所述第一存储电容器的第二端子连接到所述第二存储电容器的第二端子。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，其中，所述第二子像素进一步包括开关晶体管，所述开关晶体管耦接在数据线与所述可操作驱动晶体管之间，所述开关晶体管具有连接到选通线的栅极，所述第二存储电容器的所述第二端子进一步连接到所述开关晶体管。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，所述有机发光显示器进一步包括另一维修路径，所述另一维修路径连接所述第一存储电容器和所述第二存储电容器的第一端子。

9. 根据权利要求7所述的有机发光显示器，其中，所述第一子像素进一步包括开关晶体管，所述开关晶体管耦接在数据线与所述有缺陷驱动晶体管之间，所述第一存储电容器的第二端子从所述有缺陷驱动晶体管的栅极断开。

10. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，其中，所述维修路径包括焊接。

11. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，其中，所述第一子像素和所述第二子像素连接到同一条数据线。

12. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，其中，所述第一子像素和所述第二子像素连接到同一条选通线。

13. 根据权利要求6所述的有机发光显示器，其中，所述第一子像素和所述第二子像素中的至少一个包括维修电容器，所述维修电容器并行地连接到所述第一存储电容器或所述第二存储电容器。

14. 一种维修有机发光显示器的方法，所述方法包括如下步骤：

确定第一子像素中的第一驱动晶体管是否有缺陷的；

响应于确定所述第一驱动晶体管是有缺陷的，将所述第一子像素的第一存储电容器的端子连接到第二子像素中的第二存储电容器的对应端子，所述第二子像素与所述第一子像素相邻并且具有可操作的驱动晶体管，所述第二子像素的可操作驱动晶体管利用所述第一存储电容器的端子和所述第二存储电容器的对应端子处的电压来操作，通过所述可操作驱动晶体管来提供流过所述第一子像素的第一发光器件和所述第二子像素的第二发光器件的电流；以及

将所述第一存储电容器的端子与所述第一驱动晶体管的栅极断开。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中，将所述第一存储电容器的端子连接到所述第二存储电容器的对应端子的步骤包括：对所述第一子像素与所述第二子像素之间的维修路径执行焊接。

16. 根据权利要求14所述的方法，所述方法进一步包括如下步骤：将第二驱动晶体管连接到所述第一存储电容器的另一端子和所述第一发光器件。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中，连接所述第二驱动晶体管的步骤包括对所述第一子像素与所述第二子像素之间的维修路径执行焊接。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,断开所述第一存储电容器的端子的步骤包括对所述第一存储电容器的端子与所述第一驱动晶体管的栅极之间的路径执行激光切割。

19. 根据权利要求14所述的方法,所述方法进一步包括如下步骤:响应于确定所述第一驱动晶体管是有缺陷的而将维修电容器与所述第一存储电容器和所述第二存储电容器中的至少一个并行地连接。

有机发光显示器及其维修方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示器及其维修方法,并且更具体地,涉及一种减小了其随时间的亮度偏差和变化的有机发光显示器及其维修方法。

背景技术

[0002] 图像显示装置是信息通信时代的核心技术,并且用于在屏幕上显示各种信息。已经实现了发展以使用更薄、更轻和便携且具有更高性能的图像显示装置。控制用于显示图像的有机发光层的光量的有机发光显示器,已经作为具有比阴极射线管(CRT)具有更轻的重量和更小的体积的平板显示器而受到关注。

[0003] 有机发光显示器包括用于显示图像的布置为矩阵形式的多个子像素。每个子像素包括发光器件和像素驱动器,该像素驱动器包括用于独立地驱动发光器件的多个晶体管。在像素驱动器中所包括的每个晶体管的形成过程期间,源极和漏极会由于源极和漏极的不良图案化(poor patterning)而没有彼此分离,或者导电异物会留在薄膜晶体管区域处。

[0004] 结果,晶体管会有缺陷的。当子像素具有这种有缺陷晶体管时,执行维修处理以将有缺陷子像素连接到与该有缺陷子像素相邻的正常子像素,从而电流被从正常子像素分发到有缺陷子像素。然而,当电流从正常子像素分发到有缺陷子像素时,在通过维修处理而彼此连接的正常子像素和有缺陷子像素中流动的电流,减小到在没有与有缺陷子像素相邻的另外的正常子像素中流动的电流的大约1/2,这引起了随时间的亮度偏差和变化。

发明内容

[0005] 实施方式涉及一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括形成在子像素区域之间的维修图案。选通线和数据线设置在基板上,并且被布置为彼此交叉并且在有机发光显示器中限定第一子像素区域。发光器件形成在第一子像素区域中。发光器件具有阳极和阴极。第一子像素区域中的开关晶体管响应于扫描信号施加到选通线而将数据线的电压提供给第一节点。驱动晶体管设置在第一子像素区域中。驱动晶体管根据第一节点的电压来控制发光器件的发光。存储电容器设置在第一子像素区域中。存储电容器包括连接到第一节点的第一端子和连接到连接到阳极的第二节点的第二端子。维修图案形成在第一子像素区域的第一节点与和第一子像素区域相邻的第二子像素区域的另一第一节点之间。

[0006] 在一个或更多个实施方式中,维修图案包括第一维修图案和第二维修图案。第一维修图案形成在第一子像素区域的第二节点与第二子像素区域的另一第二节点之间。第二维修图案形成在第一子像素区域的第一节点与第二子像素区域的另一第一节点之间。第一维修图案和第二维修图案由与阳极相同的材料形成,并且与阳极形成在同一层上。

[0007] 在一个或更多个实施方式中,第二维修图案包括连接部分和共享部分。连接部分形成在位于用于产生不同颜色的第一子像素区域与第二子像素区域之间的数据线或选通线之间。共享部分从连接部分的两侧延伸,以与第二子像素区域的存储电容器和第三子像素区域的存储电容器重叠。

[0008] 在一个或多个实施方式中,当第一子像素区域的驱动晶体管是有缺陷的时,第一子像素区域的存储电容器与驱动晶体管之间的路径被断开,第一子像素区域的阳极和第二子像素区域的阳极经由第一维修图案连接,并且第一子像素区域的存储电容器与第二子像素区域的存储电容器经由第二维修图案并行连接。

[0009] 在一个或多个实施方式中,有机发光显示器进一步包括处于第一子像素区域中的维修电容器。当第一子像素区域的驱动晶体管是有缺陷的时,维修电容器与第一子像素区域的存储电容器并行地连接。

[0010] 实施方式还涉及一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:第一子像素、第二子像素和维修路径。第一子像素包括第一发光器件、连接到第一发光器件的有缺陷驱动晶体管、以及具有第一端子和第二端子的第一存储电容器。第一端子连接到第一发光二极管。第二子像素与第一子像素相邻并且包括:第二发光器、处于参考电压与第二发光器件之间的可操作驱动晶体管、以及具有连接到第二发光二极管的第一端子和连接到可操作驱动晶体管的栅极的第二端子的第二存储电容器。维修路径将第一存储电容器的第二端子连接到第二存储电容器的第二端子。

[0011] 在一个或多个实施方式中,第二子像素进一步包括开关晶体管,该开关晶体管耦接在数据线与可操作驱动晶体管之间。开关晶体管具有连接到选通线的栅极。第二存储电容器的第二端子进一步连接到开关晶体管。

[0012] 在一个或多个实施方式中,有机发光显示器进一步包括另一维修路径,该另一维修路径连接第一存储电容器和第二存储电容器的第一端子。

[0013] 在一个或多个实施方式中,第一子像素进一步包括开关晶体管,该开关晶体管耦接在数据线与有缺陷驱动晶体管之间。第一存储电容器的第二端子与有缺陷驱动晶体管的栅极断开。

[0014] 在一个或多个实施方式中,维修路径包括焊接。

[0015] 在一个或多个实施方式中,第一子像素和第二子像素连接到同一条数据线。

[0016] 在一个或多个实施方式中,第一子像素和第二子像素连接到同一条选通线。

[0017] 在一个或多个实施方式中,第一子像素和第二子像素中的至少一个包括维修电容器,该维修电容器并行地连接到第一存储电容器或第二存储电容器。

[0018] 实施方式还涉及一种维修有机发光显示器的方法。确定第一子像素中的第一驱动晶体管是否是有缺陷的。如果第一驱动晶体管被确定为是有缺陷的,则第一子像素的第一存储电容器的端子连接到第二子像素中的第二存储电容器的对应端子。第二子像素与第一子像素相邻并且具有可操作驱动晶体管。第二子像素的可操作驱动晶体管利用第一存储电容器的端子和第二存储电容器的对应端子处的电压来操作。通过可操作驱动晶体管来提供流过第一子像素的第一发光器件和第二发光器件的电流。将第一存储电容器的端子与第一驱动晶体管的栅极断开。

[0019] 在一个或多个实施方式中,通过在第一子像素与第二子像素之间对维修路径执行焊接来将第一存储电容器的端子连接到第二存储电容器的对应端子。

[0020] 在一个或多个实施方式中,将第二驱动晶体管连接到第一存储电容器的另一端子和第一发光器件。

[0021] 在一个或多个实施方式中,通过在第一子像素与第二子像素之间对维修路径执

行焊接来连接第二驱动晶体管。

[0022] 在一个或多个实施方式中,通过对第一存储电容器的端子与第一驱动晶体管的栅极之间的路径执行激光切割来断开第一存储电容器的端子。

[0023] 在一个或多个实施方式中,响应于确定第一驱动晶体管是有缺陷的而将维修电容器与第一存储电容器和第二存储电容器中的至少一个并行地连接。

[0024] 相关申请的交叉引用

[0025] 本申请要求2014年5月8日提交的韩国专利申请.10-2014-0054743的优先权,通过引用将其并入这里,如在此完全阐述一样。

附图说明

[0026] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,并且附图合并到本申请中且构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在图中:

[0027] 图1是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的框图;

[0028] 图2是示出图1中所示的有机发光显示器的像素电路的视图;

[0029] 图3是图2中所示的像素电路的平面图;

[0030] 图4是沿着图3的线I-I'、II-II'和III-III'截取的一系列截面图;

[0031] 图5是示出图2中所示的像素电路的维修方法的电路图;

[0032] 图6是示出图3中所示的像素电路的维修方法的平面图;

[0033] 图7是示出图4中所示的像素电路的维修方法的截面图;

[0034] 图8A至图8G是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示器的制造方法的截面图;

[0035] 图9是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示器的电路图;

[0036] 图10是示出图9中所示的像素电路的维修方法的电路图;

[0037] 图11是示出根据本发明的第三实施方式的有机发光显示器的电路图;以及

[0038] 图12是示出图11中所示的像素电路的维修方法的电路图。

具体实施方式

[0039] 现在将详细描述本发明的示例性实施方式,在附图中例示了本发明的示例性实施方式的示例。尽可能地,在整个附图中用相同的附图标记来代表相同或类似部件。

[0040] 图1是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的框图。有机发光显示器包括:发光显示面板102、数据驱动器104、选通驱动器106、时序控制器108和电源单元110。

[0041] 时序控制器108生成多个控制信号以控制选通驱动器106和数据驱动器104的驱动时序,时序控制器108布置像素数据并且将像素数据提供给数据驱动器104。由时序控制器108生成的控制信号包括:用于控制选通驱动器106的驱动时序的选通控制信号;以及用于控制数据驱动器104的驱动时序的数据控制信号。

[0042] 选通驱动器106响应于来自时序控制器108的选通控制信号生成多个扫描脉冲和感测脉冲。选通驱动器106将扫描脉冲顺序地提供给形成在发光显示面板102处的选通线

GL1至GLm,并且将感测脉冲顺序地提供给感测线SEL1至SELm。

[0043] 数据驱动器104使用来自时序控制器108的控制信号和伽马电压将数字类型像素数据转换为模拟类型数据电压,并且将转换后的模拟类型数据电压提供给数据线DL。

[0044] 电源单元110使用外部输入电力生成驱动每个子像素所需的参考电压Vref、高电势电压VDD和低电势电压VSS,并且将其提供给每个像素。

[0045] 如图2中所示,发光显示面板102包括:彼此交叉的多条数据线DL和多条选通线GL、以及布置为矩阵形式的子像素SP1和SP2。每个子像素SP包括:发光器件OLED、用于将驱动电流提供给发光器件OLED的驱动晶体管DT、开关晶体管ST、感测晶体管SET和存储电容器Cst。

[0046] 当扫描脉冲被提供给选通线GL时,开关晶体管ST被导通。作为响应,数据线DL经由开关晶体管ST连接到存储电容器Cst和驱动晶体管DT的栅极。如图3和图4中所示,开关晶体管ST1包括:连接到选通线GL的第一栅极136、连接到数据线DL的第一源极138、连接到驱动晶体管DT的第二栅极146和存储电容器Cst的第一漏极140、以及第一有源层134。第一漏极140处于第一源极138的相反侧。在第一源极138和第一漏极140之间形成有沟道。

[0047] 第一有源层134形成有:第一沟道区域134C、第一源极区域134S、以及通过第一沟道区域134C而与第一源极区域134S分离的第一漏极区域134D。第一沟道区域134C与第一栅极136交叠,并且其间具有栅极绝缘膜112。第一源极区域134S掺杂有n型或p型掺杂物。第一源极区域134S通过延伸穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第一源极接触孔132S而连接到第一源极138。第一漏极区域134D掺杂有n型或p型掺杂物。第一漏极区域134D通过延伸穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第一漏极接触孔132D而连接到第一漏极140。

[0048] 驱动晶体管DT根据存储电容器Cst中存储的电荷的电平来控制到发光器件OLED的电流。即,驱动晶体管DT基于存储电容器Cst中存储的电荷来控制从电源线PL(以电压电平VDD)到发光器件OLED的电流的电平,并且因此调整从OLED发射的光的强度。为此,如图3和图4中所示,驱动晶体管DT包括:连接到开关晶体管ST1的第一漏极140的第二栅极146、连接到电源线PL的第二源极148、连接到发光单元的阳极122的第二漏极150、以及用于在第二源极148与第二漏极150之间形成沟道的第二有源层144S和144D。

[0049] 第二栅极146形成为U形。第二栅极136通过延伸穿过层间绝缘膜116的第一栅极接触孔172a而连接到开关晶体管ST1的第一漏极140。与第一栅极接触孔172a交叠的第二有源层的沟道区域被移除,从而第二有源层在第一栅极接触孔172a的形成过程中被暴露,以防止在第二栅极146与第二有源层之间发生短路。

[0050] 第二源极148通过延伸穿过层间绝缘膜116以暴露电源线PL的第二栅极接触孔172b而连接到电源线PL。另外,第二源极148通过延伸穿过层间绝缘膜116和栅极绝缘膜112以暴露第二源极区域144S的第二源极接触孔142S而连接到第二源极区域144S。

[0051] 第二漏极150通过延伸穿过第一钝化膜118和第二钝化膜128的像素接触孔164而暴露,并且连接到阳极122。另外,第二漏极150通过延伸穿过层间绝缘膜116和栅极绝缘膜112以暴露第二漏极区域144D的第二漏极接触孔142D而连接到第二漏极区域144D。

[0052] 第二有源层的第二沟道区域经由不包括与第一栅极接触孔172a交叠的区域的栅极绝缘膜112而与U形的第二栅极146交叠。第二源极区域144S掺杂有n型或p型掺杂物。第二源极区域144S通过延伸穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第二源极接触孔142S而连接到第二源极148。第二漏极区域144D掺杂有n型或p型掺杂物。第二漏极区域144D通过延伸

穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第二漏极接触孔142D而连接到第二漏极150。

[0053] 当感测脉冲被提供给感测线SEL时,感测晶体管SET被导通以感测第二节点N2的电压,即,发光器件OLED的阈值电压和驱动晶体管DT的阈值电压。即,当感测晶体管SET被导通时,通过第二节点N2、感测晶体管SET和处于参考电压Vref的参考电压线VL而形成电流路径。数据驱动器104和时序控制器108感测流过电流路径的电流,以感测驱动晶体管DT的阈值电压和发光器件OLED的阈值电压。基于感测到的阈值电压对数据电压进行补偿,并且将补偿后的数据电压提供给数据线DL。

[0054] 为此,如图3和图4中所示,感测晶体管SET包括:连接到感测线SEL的第三栅极156、连接到参考电压线VL的第三源极158、处于第三源极158的相反侧的第三漏极160以及用于在第三源极158与第三漏极160之间形成沟道的第三有源层154S和154D。

[0055] 第三栅极156连接到与选通线GL并行的感测线SEL。第三源极158通过延伸穿过层间绝缘膜116和栅极绝缘膜112以暴露第三源极区域154S的第三源极接触孔152S而连接到第三源极区域154S。第三漏极160从驱动晶体管的第二漏极150延伸。第三漏极160通过延伸穿过层间绝缘膜116和栅极绝缘膜以暴露第三漏极区域154D的第三漏极接触孔152D而连接到第三漏极区域154D。

[0056] 第三有源层154的第三沟道区域154C经由栅极绝缘膜112而与第三栅极156交叠。第三源极区域154S掺杂有n型或p型掺杂物。第三源极区域154S通过延伸穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第三源极接触孔152S而暴露,并且连接到第三源极158。第三漏极区域154D掺杂有n型或p型掺杂物。第三漏极区域154D通过延伸穿过栅极绝缘膜112和层间绝缘膜116的第三漏极接触孔152D而暴露,并且连接到第三漏极160。

[0057] 包括连接到第一节点N1的第一端子和连接到第二节点N2的第二端子的存储电容器,存储第一节点N1与第二节点N2之间的差电压。即,通过经由栅极绝缘膜112而与驱动晶体管DT的第二漏极150和驱动晶体管DT的第二栅极146交叠来形成存储电容器Cst。即使当开关晶体管ST被截止时,驱动晶体管DT也使用存储电容器Cst中充电的电压来将一致的电流提供给发光器件OLED,使得发光器件OLED发光直到提供下一帧的数据信号。

[0058] 发光器件OLED包括:连接到驱动晶体管DT的第二漏极150的阳极122、形成在阳极122上的有机发光层(未示出)、以及形成在有机发光层上同时连接到低电势电压VSS的阴极(未示出)。在一个实施方式中,有机发光层包括顺序地堆叠在阳极122上的空穴相关层、发光层和电子相关层。替选地,有机发光层包括顺序地堆叠在阳极122上的电子相关层、发光层和空穴相关层。

[0059] 维修图案包括:形成在竖直相邻的子像素的发光器件OLED的阳极122之间(即,第二节点N2之间)的第一维修图案RP1;以及形成在沿着数据线彼此相邻并且产生相同颜色的子像素的驱动晶体管DT的栅极之间(即,第一节点N1之间)的第二维修图案RP2。

[0060] 第一维修图案RP1从正常子像素的阳极122延伸到具有有缺陷驱动晶体管DT的有缺陷子像素。第一维修图案RP1经由第一钝化膜118和第二钝化膜128与连接到有缺陷子像素的阳极122的驱动晶体管DT的第二漏极150交叠。因此,当如图5中所示,驱动晶体管DT是有缺陷的时,如图5至图7中所示,对有缺陷子像素的驱动晶体管DT的第二漏极150与第一维修图案RP1之间的交叠区域执行激光焊接(激光焊接:W1)。结果,连接到驱动晶体管DT的第二漏极150的有缺陷子像素的阳极122电连接到第一维修图案RP1的正常子像素的阳极122。

因此,位于选通线GL上方的有缺陷子像素可以共享提供给位于选通线GL下方的正常子像素的发光器件OLED的驱动电流。即,当位于选通线GL上方的子像素是有缺陷的时,有缺陷子像素的阳极122通过维修处理而电连接到正常子像素的阳极122。结果,提供给正常子像素的驱动电流被经由第一维修图案RP1发送到有缺陷子像素的阳极122,由此使用由相邻的子像素的可操作驱动晶体管DT提供的电流来操作有缺陷子像素。

[0061] 在沿着同一选通线相邻并且产生不同颜色的子像素之间共享第二维修图案RP2。为此,如图3和图4中所示,第二维修图案RP2包括连接部分174和形成在连接部分174的相反侧的共享部分176。连接部分174形成在沿着选通线彼此相邻并且产生不同颜色的子像素的数据线DL_j和DL_{j+1}之间。共享部分176与从水平相邻的子像素的开关晶体管ST的第一漏极140延伸的存储电容器的第一端子166交叠。连接部分174和共享部分176形成在第二钝化膜128上,作为由与阳极122相同的材料制成的透明导电膜。基于选通线GL,对如下区域执行激光焊接(激光焊接:W2和W3):在第二维修图案RP2的共享部分176中的一个与具有有缺陷驱动晶体管DT的有缺陷子像素SP1的存储电容器C_{st}的第一端子166之间的交叠区域;以及在第二维修图案RP2的另一共享部分176与位于有缺陷子像素SP1下方的正常子像素SP2的存储电容器C_{st}的第一端子166之间的交叠区域。

[0062] 结果,位于选通线GL上方的有缺陷子像素以及位于同一选通线GL下方的正常子像素的存储电容器C_{st}的第一端子166,电连接到第二维修图案RP2的共享部分176。因此,位于选通线GL上方的有缺陷子像素SP1的存储电容器C_{st}与位于选通线GL下方的正常子像素SP2的驱动晶体管DT的存储电容器并行地连接。彼此并行地连接的有缺陷子像素SP1的存储电容器和正常子像素SP2的存储电容器的总电容,是其它正常子像素的电容的两倍。因此,在每个子像素的发光器件OLED的发光期间从存储电容器传输到驱动晶体管DT的第二栅极146的电流的电平增加。由于两个子像素中的存储电容器C_{st}中存储的电荷的增加,使得甚至当数据线DL处的数据电压保持相同时,更高电平的电流也能够被提供给两个子像素的发光器件。

[0063] 因此,在本发明中,提供给有缺陷子像素和与有缺陷子像素相邻的正常子像素的电流的电平,可以为提供给其它正常子像素的电流的电平的至少2/3。因此,能够基于相同的数据电压提供更高电平的电流,从而减少随时间的亮度的偏差和变化。

[0064] 图8A至图8G是示出根据图7的实施方式的有机发光显示器的制造方法的截面图。参考图8A,第一至第三有源层134、144和154通过第一掩蔽处理而形成在基板101上。具体地,通过沉积而在基板101上形成非晶硅薄膜。对非晶硅薄膜进行结晶化以形成多晶硅薄膜。接下来,通过使用第一掩模的蚀刻以及光刻对多晶硅薄膜进行图案化,以形成第一有源层至第三有源层134、144和154。

[0065] 参考图8B,栅极绝缘膜112形成在基板101上。然后,选通线GL、感测线SEL、高电压线PL、参考电压线VL以及第一至第三栅极136、146和156通过第二掩蔽处理而形成在栅极绝缘膜112上。

[0066] 具体地,栅极绝缘膜112和栅极金属层顺序地形成在形成有第一至第三有源层134、144和154的基板101上。随后,通过使用第二掩模的蚀刻以及光刻对栅极金属层进行图案化,以形成选通线GL、感测线SEL、高电压线PL、参考电压线VL以及第一至第三栅极136、146和156。

[0067] 第一有源层至第三有源层134、144和154掺杂有n型或p型掺杂物。使用第一至第三栅极136、146和156作为掩模来形成第一有源层至第三有源层134、144和154的源极区域134S、144S和154S和漏极区域134D、144D和154D。

[0068] 参考图8C,源极接触孔和漏极接触孔132S、142S、152S、132D、142D和152D形成为暴露第一有源层至第三有源层134、144和154。通过第三掩蔽处理来形成具有第一接触孔172a和第二接触孔172b的层间绝缘膜116。

[0069] 具体地,层间绝缘膜116形成在栅极绝缘膜112上,在栅极绝缘膜112上形成有选通线GL、感测线SEL、高电压线PL、参考电压线VL和第一至第三栅极136、146和156。随后,通过使用第三掩模的蚀刻和光刻来形成:延伸通过层间绝缘膜116和栅极绝缘膜112以暴露第一至第三有源层134、144和154的源极区域134S、144S和154S以及漏极区域134D、144D和154D的源极和漏极接触孔132S、142S、152S、132D、142D和152D;用于暴露驱动晶体管的第二栅极146的第一接触孔172a;以及用于暴露高电压线PL的第二接触孔172b。

[0070] 参考图8D,通过第四掩蔽处理来在层间绝缘膜116上形成:数据线DL;第一至第三源极138、148和158;以及第一至第三漏极140、150和160。

[0071] 具体地,在层间绝缘膜116上形成源极/漏极金属层,并且然后通过使用第四掩模的蚀刻和光刻来对源极/漏极金属层进行图案化、以形成数据线DL、第一至第三源极138、148和158以及第一至第三漏极140、150和160。第一至第三源极138、148和158分别通过第一至第三源极接触孔132S、142S和152S而连接到第一至第三源极区域134S、144S和154S。第一至第三漏极140、150和160分别通过第一至第三漏极接触孔132D、142D和152D而连接到第一至第三漏极区域134D、144D和154D。

[0072] 参考图8E,在具有数据线DL、第一至第三源极138、148和158以及第一至第三漏极140、150和160的基板101上,形成具有像素接触孔164的第一钝化膜118和第二钝化膜128。

[0073] 具体地,在具有数据线DL、第一至第三源极138、148和158以及第一至第三漏极140、150和160的基板101上,顺序地形成无机绝缘膜和有机绝缘膜(例如,光学丙烯酸树脂),以形成第一钝化膜118和第二钝化膜128。随后,通过使用第五掩模的蚀刻和光刻来对第一钝化膜118和第二钝化膜128进行图案化,以形成像素接触孔164。像素接触孔164暴露对应于像素区域中的驱动晶体管的漏极150。

[0074] 参考图8F,在具有形成有像素接触孔164的第一钝化膜118和第二钝化膜128的基板101上,形成阳极122和第一维修图案RP1和第二维修图案RP2。

[0075] 具体地,使用诸如溅射这样的沉积方法,在具有形成有像素接触孔164的第一钝化膜118和第二钝化膜128的基板101上,形成诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)这样的透明导电材料。随后,通过使用第六掩模的蚀刻和光刻来对透明导电材料进行图案化,以形成阳极122和第一维修图案RP1和第二维修图案RP2。

[0076] 随后,在形成有阳极122和第一维修图案RP1和第二维修图案RP2的基板上,顺序地形成有机发光层和阴极。

[0077] 参考图8G,当在检查处理期间发现驱动晶体管的任何缺陷时,执行使用第一维修图案RP1和第二维修图案RP2的维修处理。

[0078] 具体地,当在检查处理期间发现驱动晶体管DT的任何缺陷时,对有缺陷子像素的开关晶体管ST的第一漏极140和存储电容器的第一端子166之间的区域执行激光切割,以使

第一漏极140与第一端子166断开。对有缺陷驱动晶体管的第二漏极150和从阳极122延伸的第一维修图案RP1之间的交叠区域执行激光焊接,以将第二漏极150和第一维修图案RP1进行互连。还对有缺陷子像素的存储电容器Cst的第一端子与第二维修图案RP2之间的交叠区域、以及在有缺陷子像素正上方或下方的子像素的存储电容器Cst的第一端子与第二维修图案RP2之间的交叠区域执行激光焊接,以经由第二维修图案RP2将有缺陷子像素的存储电容器Cst的第一端子与在有缺陷子像素正上方或下方的子像素的存储电容器Cst的第一端子进行互连。

[0079] 因此,位于选通线GL上方的有缺陷子像素可以共享提供给位于选通线GL下方的正常子像素的发光器件OLED的驱动电流。即,当位于选通线GL上方的子像素是有缺陷的时,有缺陷子像素的阳极122通过维修处理而电连接到正常子像素的阳极122。结果,提供给正常子像素的驱动电流通过第一维修图案RP1而发送给有缺陷子像素的阳极122,从而有缺陷子像素正常地操作。

[0080] 另外,有缺陷子像素的存储电容器Cst的第一端子通过维修处理经由第二维修图案RP2而电连接到正常子像素的存储电容器Cst的第一端子。因此,有缺陷子像素的存储电容器和正常子像素的存储电容器Cst彼此并行地连接。

[0081] 图9是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示器的视图。除了实施相同颜色的子像素被沿着选通线布置之外,图9中所示的有机发光显示器与图2中所示的有机发光显示相同。为了简要起见,这里省略图9中所示的有机发光显示器的、与图2中所示的有机发光显示器的元件相同的元件的详细描述。

[0082] 在图9的实施方式中,维修图案包括:形成在实施相同颜色的水平相邻的子像素的发光器件OLED的阳极122之间的第一维修图案RP1;以及形成在水平相邻的子像素的驱动晶体管DT的栅极之间的第二维修图案RP2。

[0083] 第一维修图案RP1经由数据线从与具有有缺陷驱动晶体管DT的有缺陷子像素相邻的正常子像素的阳极122延伸。因此,当驱动晶体管DT是有缺陷的时,如图10中所示,对有缺陷子像素的阳极和第一维修图案RP1之间的交叠区域施加激光焊接(激光焊接:W1)。结果,有缺陷子像素的阳极122电连接到与第一维修图案RP1连接的正常子像素的阳极122。因此,位于选通线GL上方的有缺陷子像素可以共享经由数据线提供给与有缺陷子像素相邻的正常子像素的发光器件OLED的驱动电流。即,当位于选通线GL左侧或右侧的子像素是有缺陷的时,有缺陷子像素的阳极122通过维修处理而电连接到正常子像素的阳极122。结果,提供给正常子像素的驱动电流经由第一维修图案RP1发送给有缺陷子像素的阳极122,从而有缺陷子像素正常地操作。

[0084] 基于选通线GL,对如下区域执行激光焊接(激光焊接:W2和W3):在第二维修图案RP2与具有有缺陷驱动晶体管DT的有缺陷子像素SP1的存储电容器Cst的第一端子166之间的交叠区域;以及在第二维修图案RP2与位于有缺陷子像素SP1下方的正常子像素SP2的存储电容器Cst的第一端子之间的交叠区域。结果,分别位于选通线GL左侧和右侧的有缺陷子像素和正常子像素的存储电容器Cst的第一端子166彼此电连接。因此,有缺陷子像素SP1的存储电容器与正常子像素SP2的存储电容器并行地连接。彼此并行地连接的有缺陷子像素SP1存储电容器与正常子像素SP2的存储电容器的总电容,增加为每个正常子像素的存储电容器Cst的电容的两倍。因此,在每个子像素的发光器件发光期间发送给连接到存储电容器

的驱动晶体管DT的第二栅极146的电流的电平增加,并且因此,基于相同数据电压的高电平电流能够被提供给发光器件。因此,在本发明中,能够提供基于相同的数据电压的更高电平的电流,从而减少了随时间的亮度偏差和变化。

[0085] 图11是示出根据本发明的第三实施方式的有机发光显示器的电路图。除了进一步提供维修电容器之外,图11中所示的有机发光显示器与图2中所示的有机发光显示相同。为了简要起见,这里省略图11中所示的有机发光显示器的与图2中所示的有机发光显示器的元件相同的元件的详细描述。

[0086] 如之前参考图2所描述的,维修图案包括:形成在竖直相邻的子像素的发光器件OLED的阳极122之间的第一维修图案RP1;和形成在实施相同颜色的竖直相邻的子像素的驱动晶体管DT的栅极之间的第二维修图案RP2。

[0087] 在每个子像素中,提供了与存储电容器Cst分离的维修电容器RCst。当驱动晶体管DT是有缺陷的时,如图12中所示地执行激光焊接(W4),从而维修电容器RCst与从有缺陷子像素SP1的存储电容器Cst和正常子像素的存储电容器Cst(与有缺陷子像素SP1相邻)之间选择的至少一个并行地连接。结果,位于选通线GL上方的有缺陷子像素SP1的存储电容器Cst与位于选通线GL下方的正常子像素SP2的驱动晶体管DT的存储电容器Cst并行地连接,并且还与维修电容器RCst并行地连接。彼此并行地连接的有缺陷子像素SP1的存储电容器Cst、正常子像素SP2的存储电容器Cst和维修电容器RCst的总电容,增加为每个正常子像素的存储电容器Cst的电容的数倍。因此,在每个子像素的发光器件发光期间发送给连接到存储电容器Cst的驱动晶体管DT的第二栅极146的数据量增加,并且因此,由于数据传输量的增加,能够将基于相同数据电压的更高电平的电流提供给发光器件。因此,在本发明中,能够提供基于相同数据电压的更大量的电流,从而减少随时间的亮度偏差和变化。

[0088] 在上述实施方式中,有机发光显示器被构造为具有包括三个晶体管和一个存储电容器的像素结构。然而,本发明不限于此。有机发光显示器可以具有各种像素结构。

[0089] 如从上面的描述清楚的是,在有机发光显示器及其维修方法中,相邻子像素的第一节点和第二节点经由维修图案彼此电连接。即,有缺陷子像素和正常子像素的存储电容器彼此并行地连接。因此,发送给驱动晶体管的第二栅极的数据量增加,并且因此,能够将基于相同数据电压的更大量的电流提供给发光器件。因此,在本发明中,能够提供基于相同数据电压的更大量的电流,从而减少随时间的亮度偏差和变化。

[0090] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明中做出各种修改和变化。因此,想要的是,本发明涵盖落在所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。

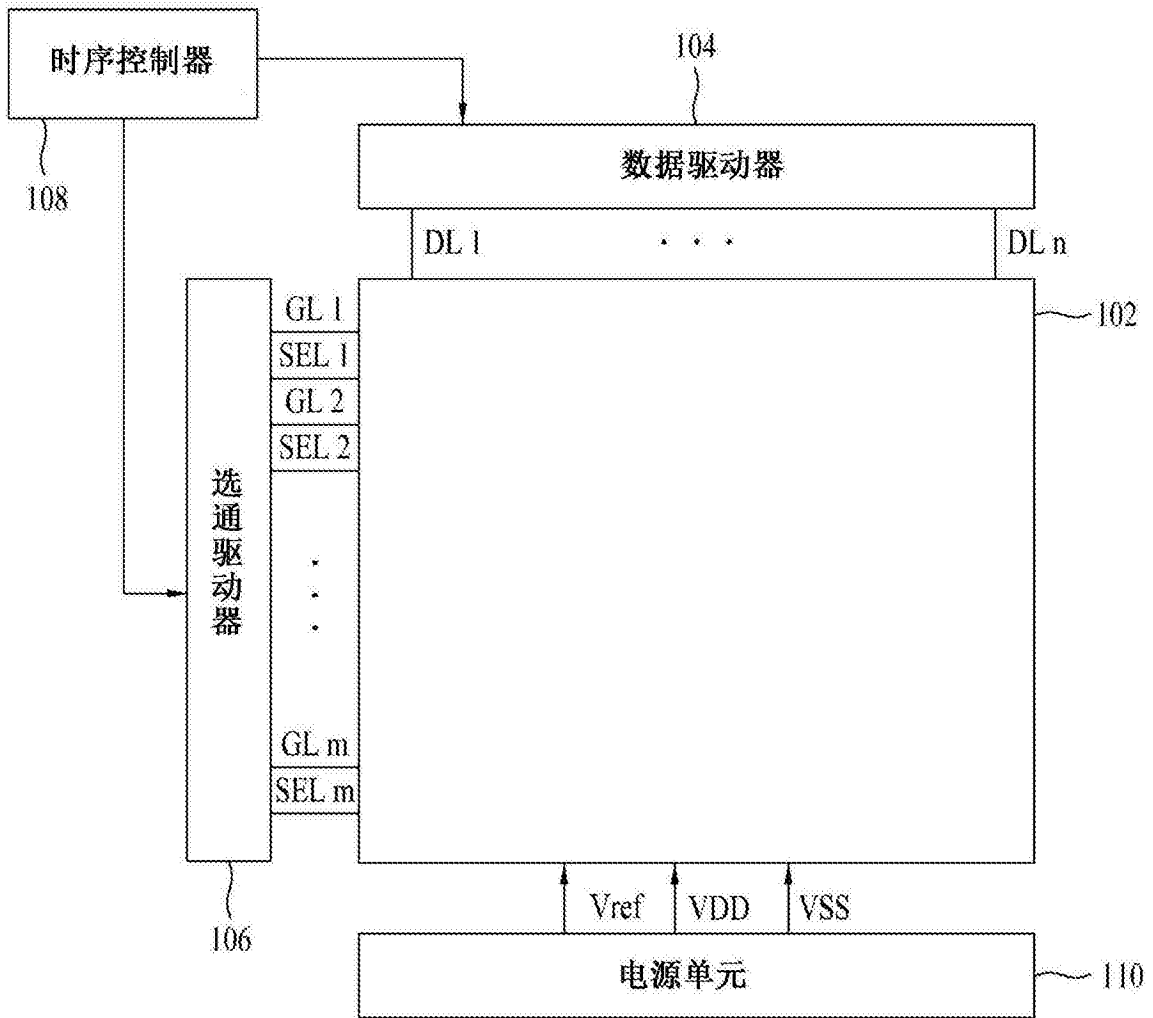


图1

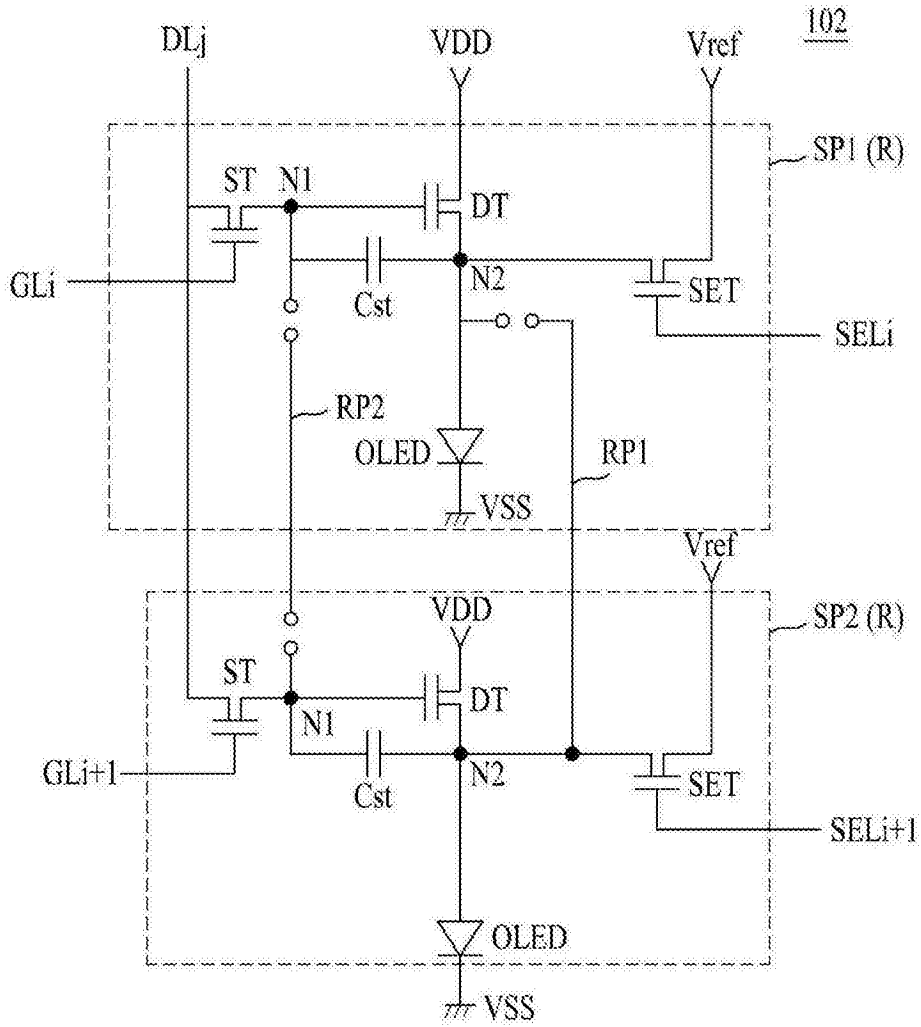


图2

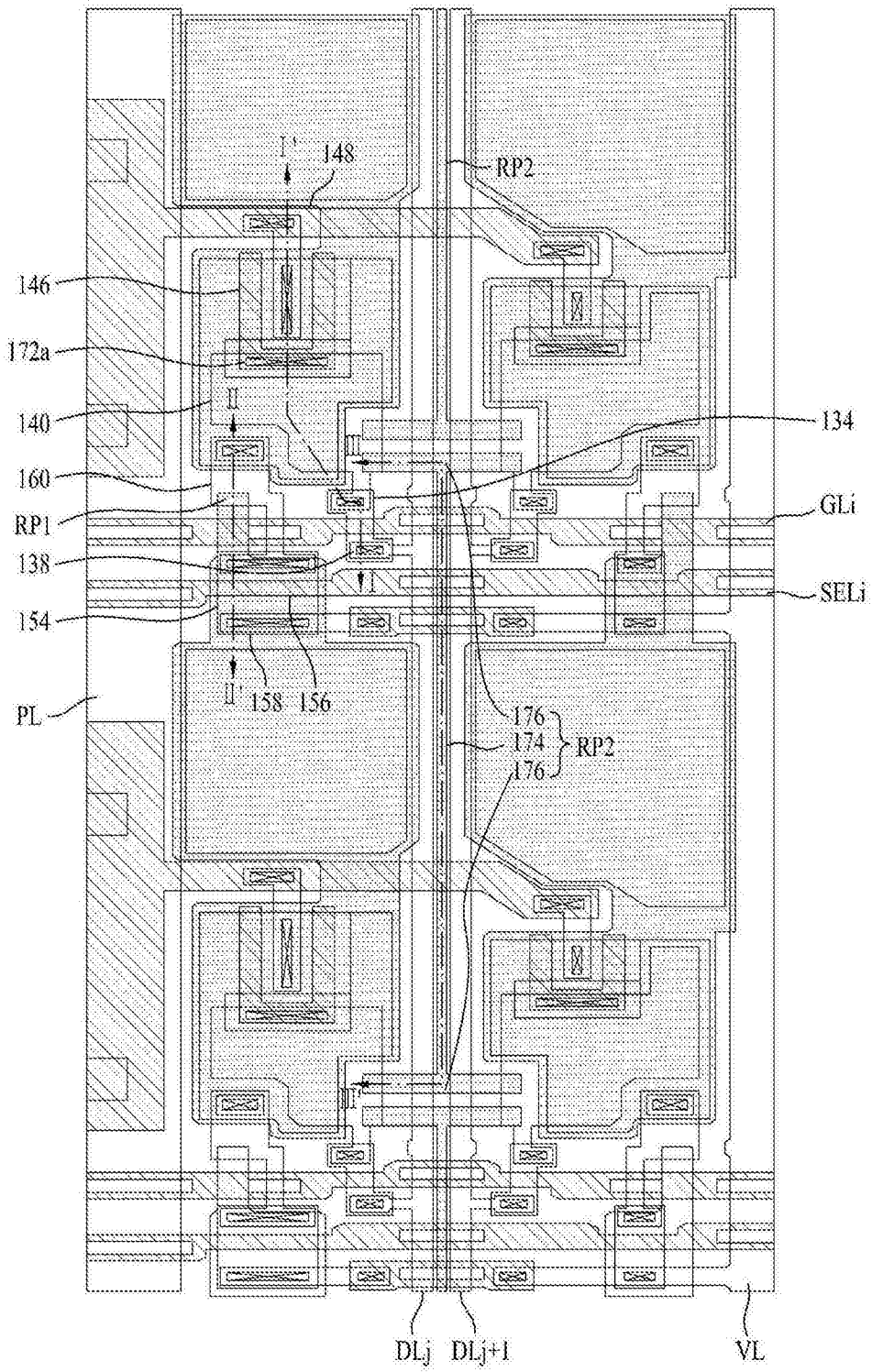


图3

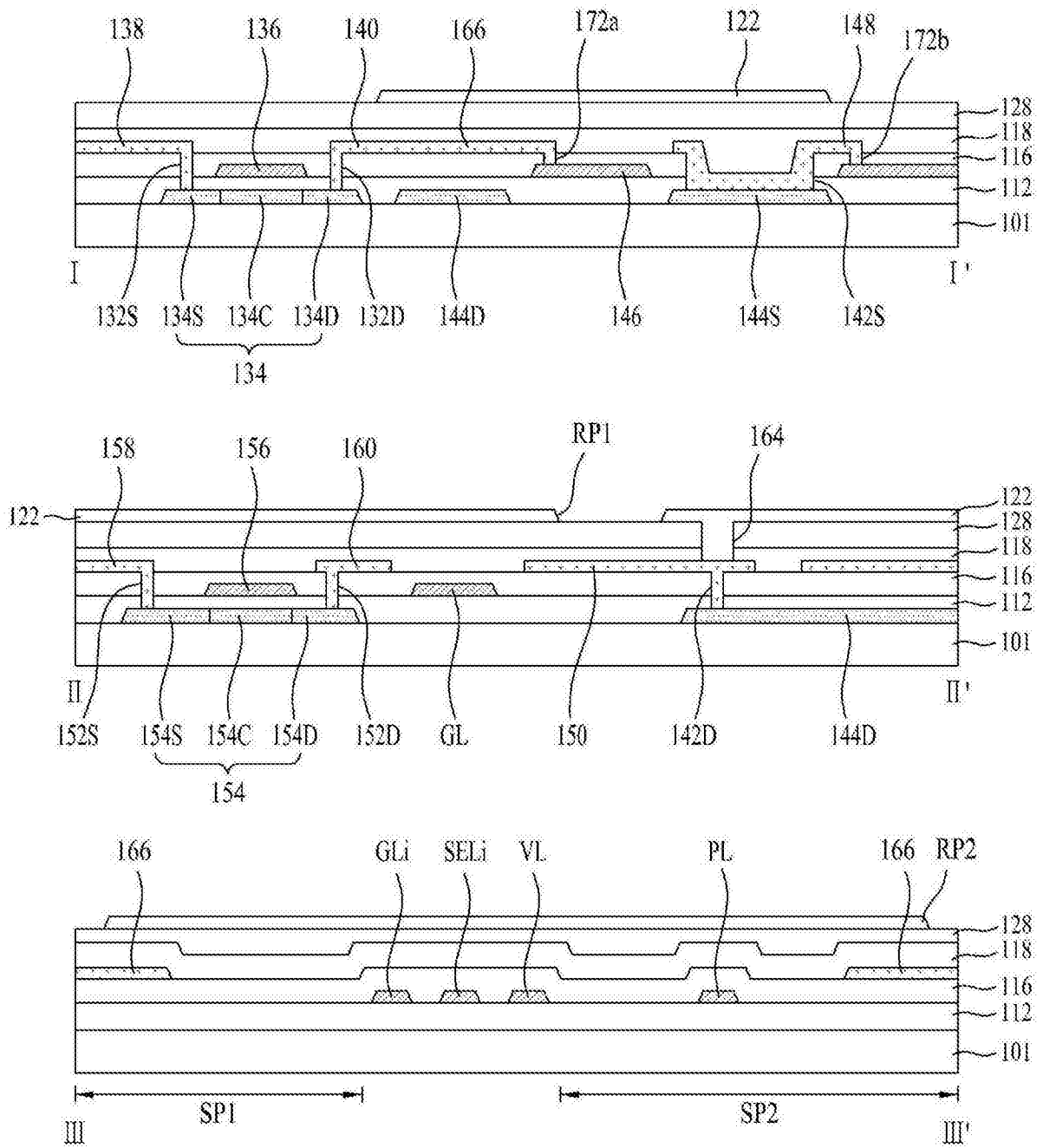


图4

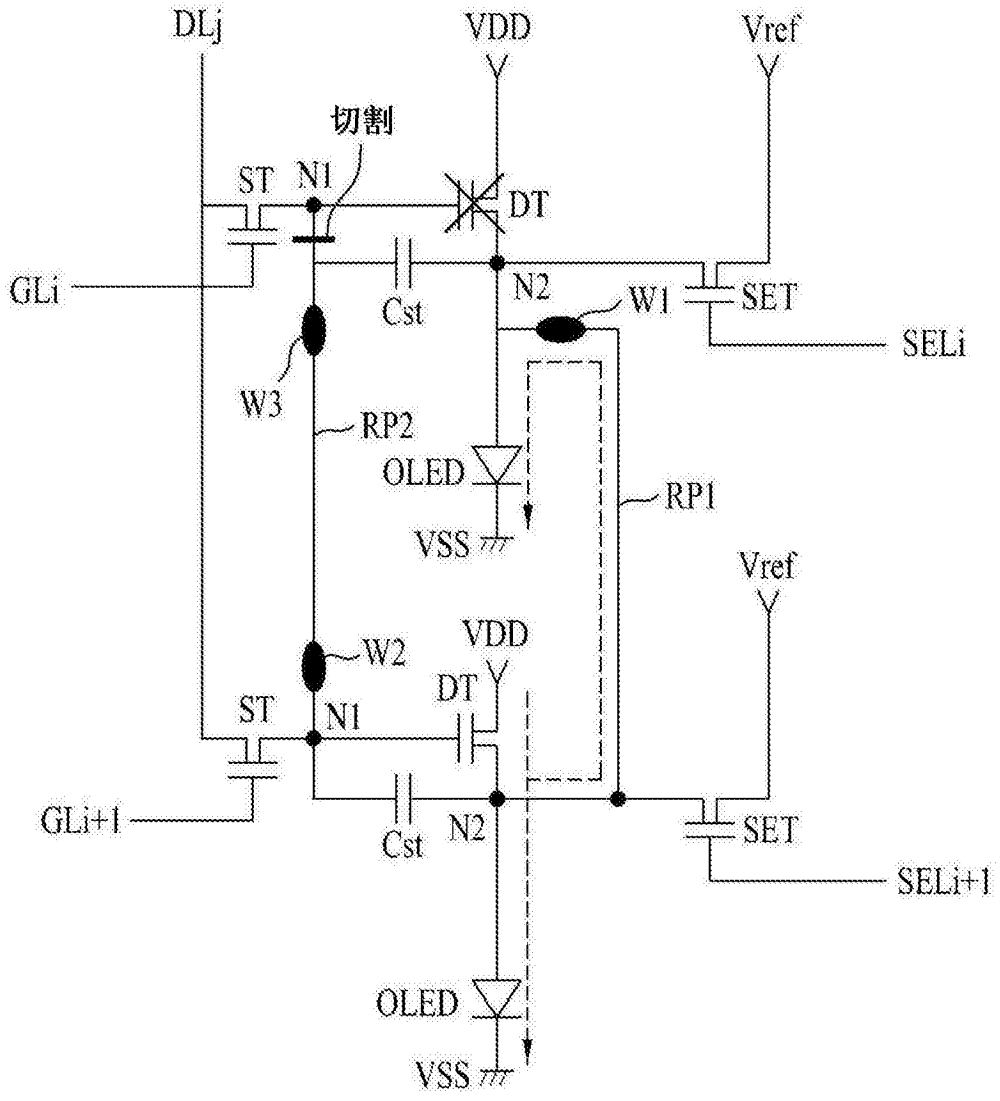


图5

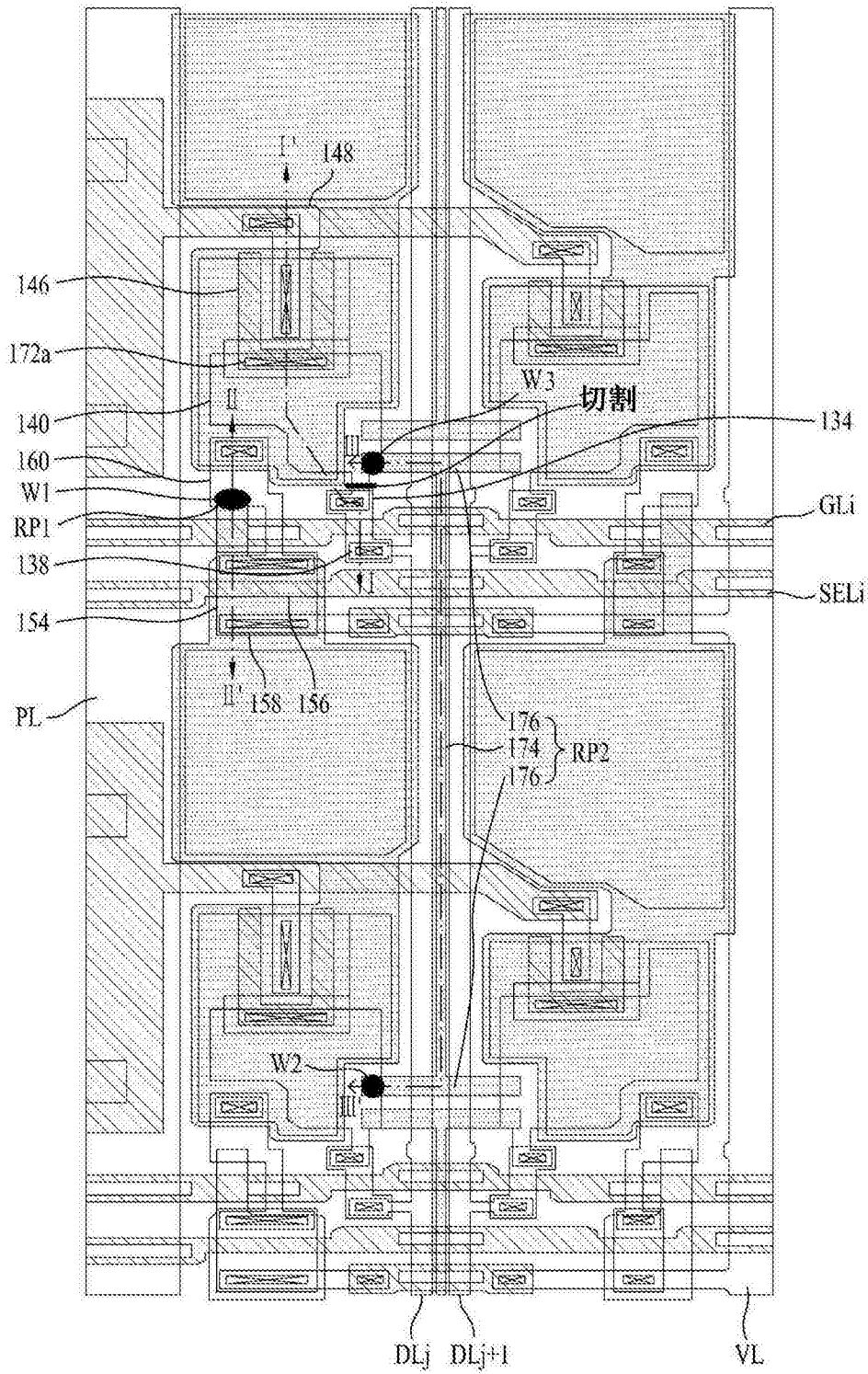


图6

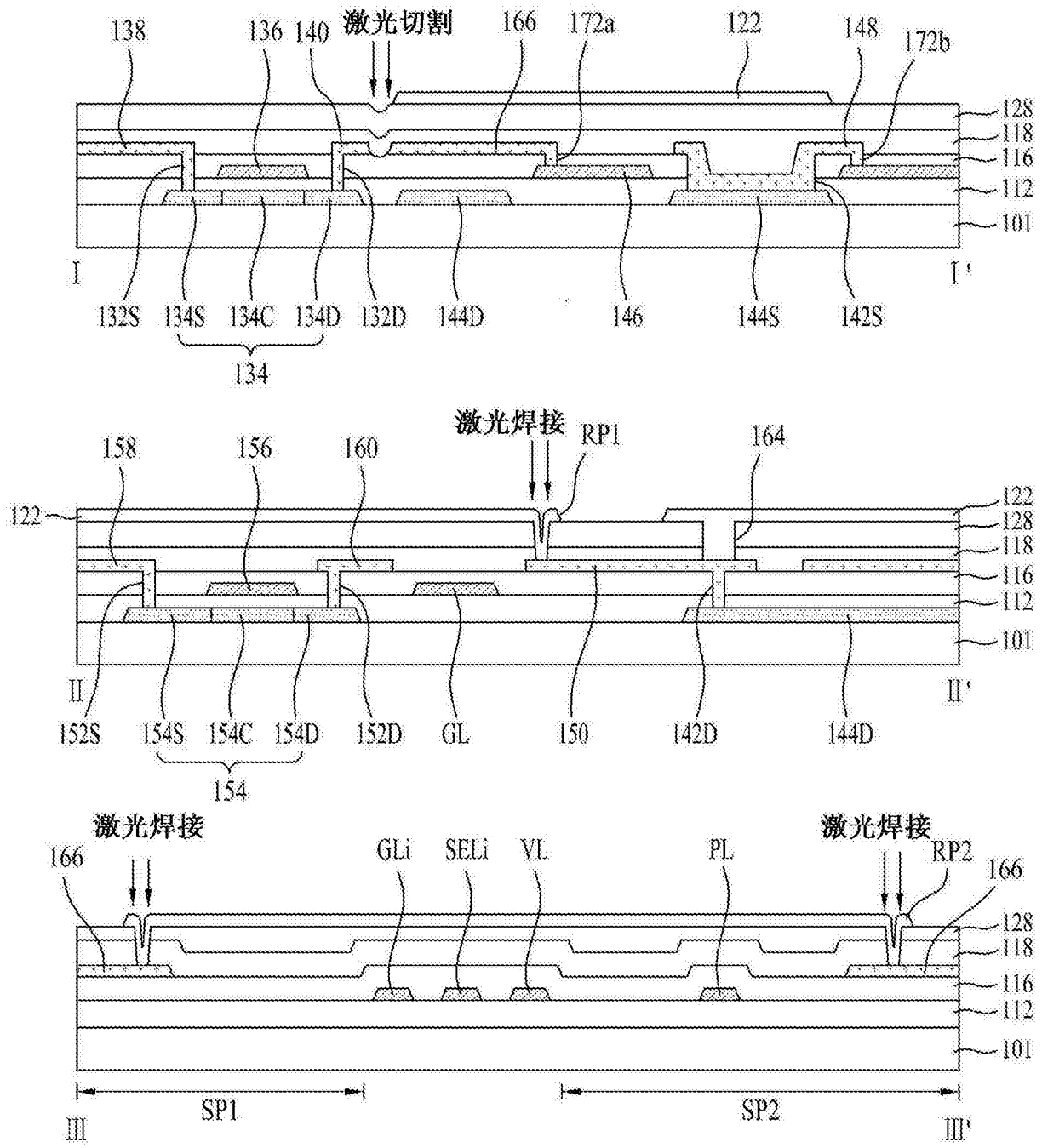


图7

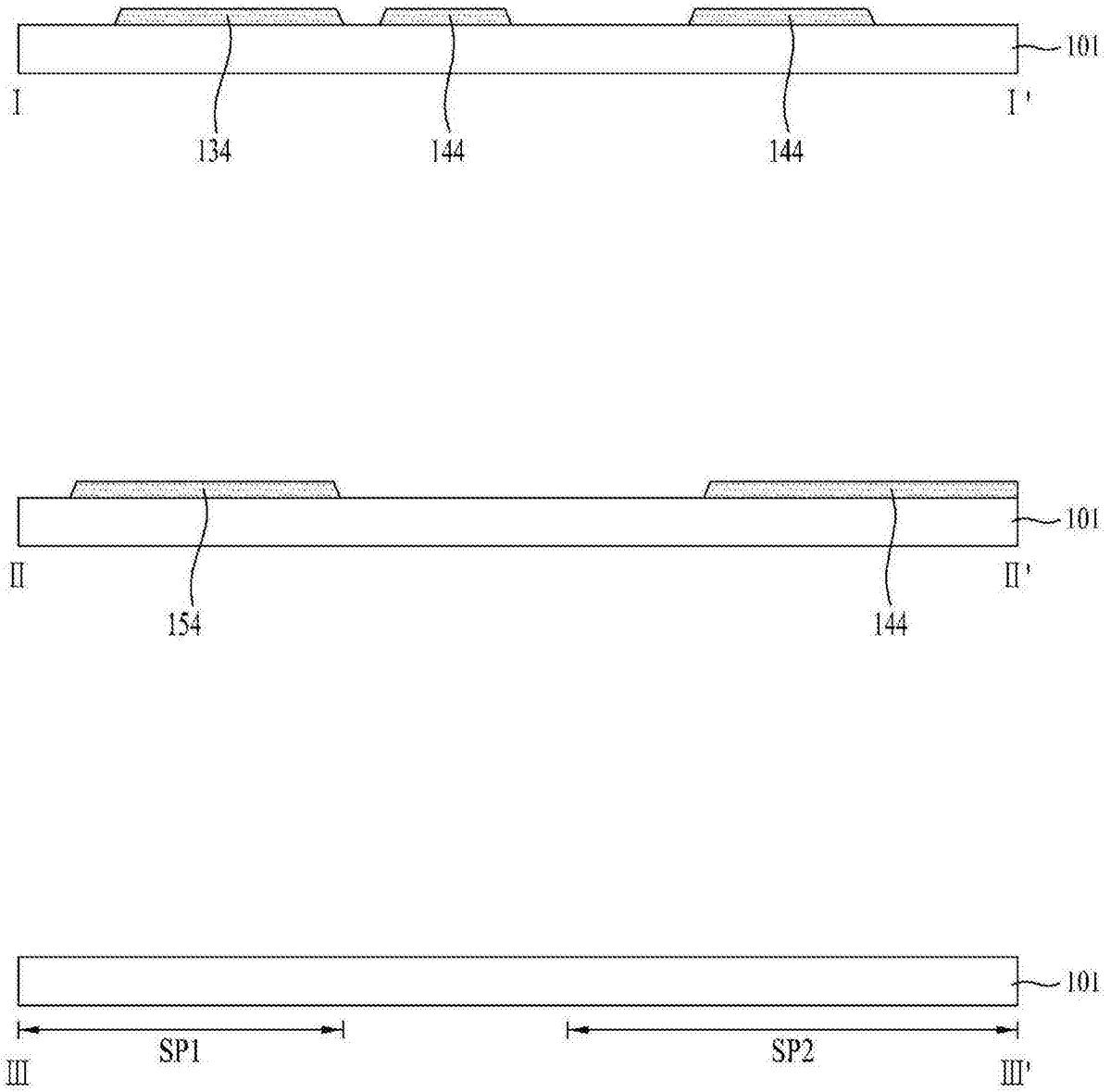


图8A

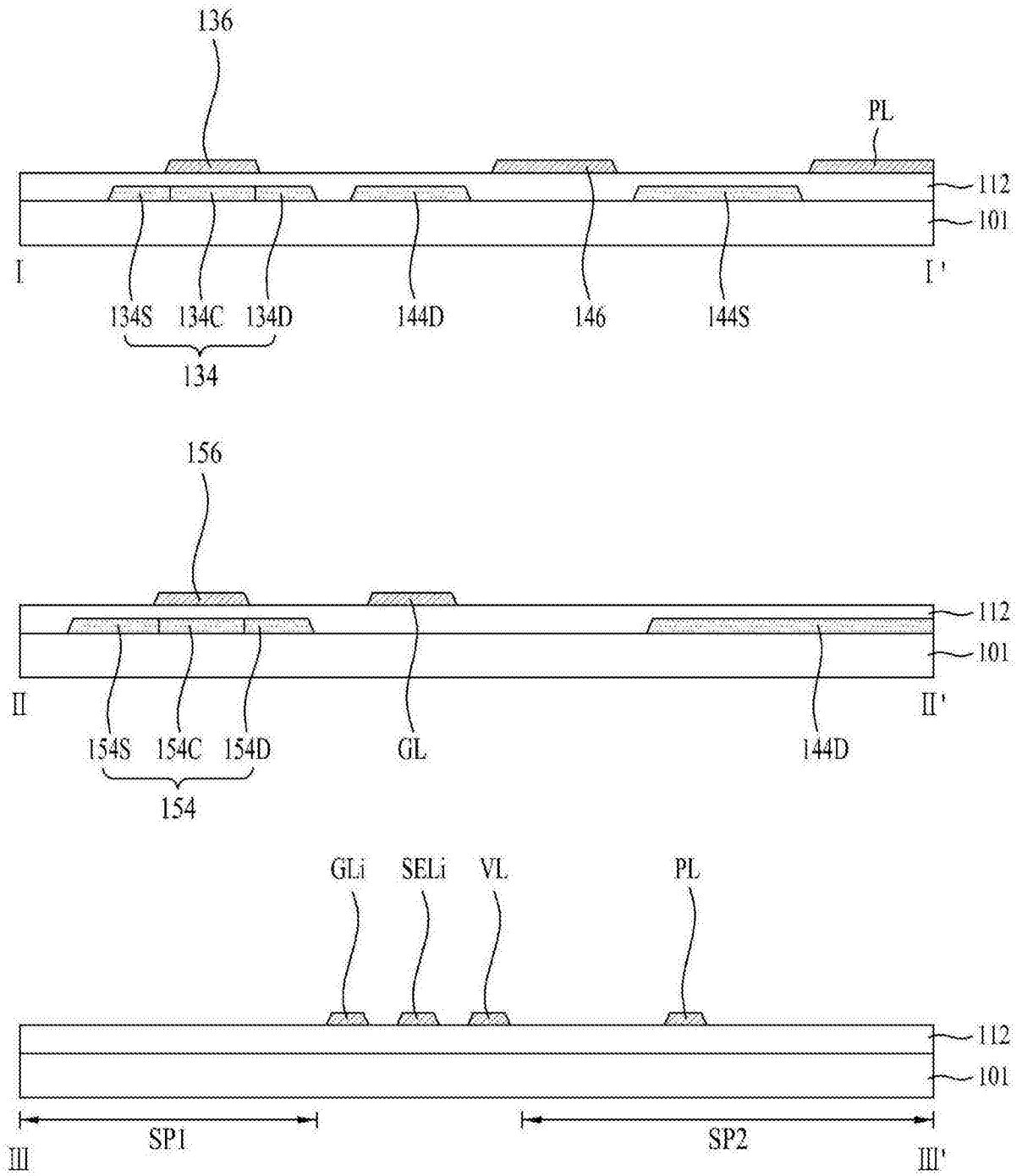


图8B

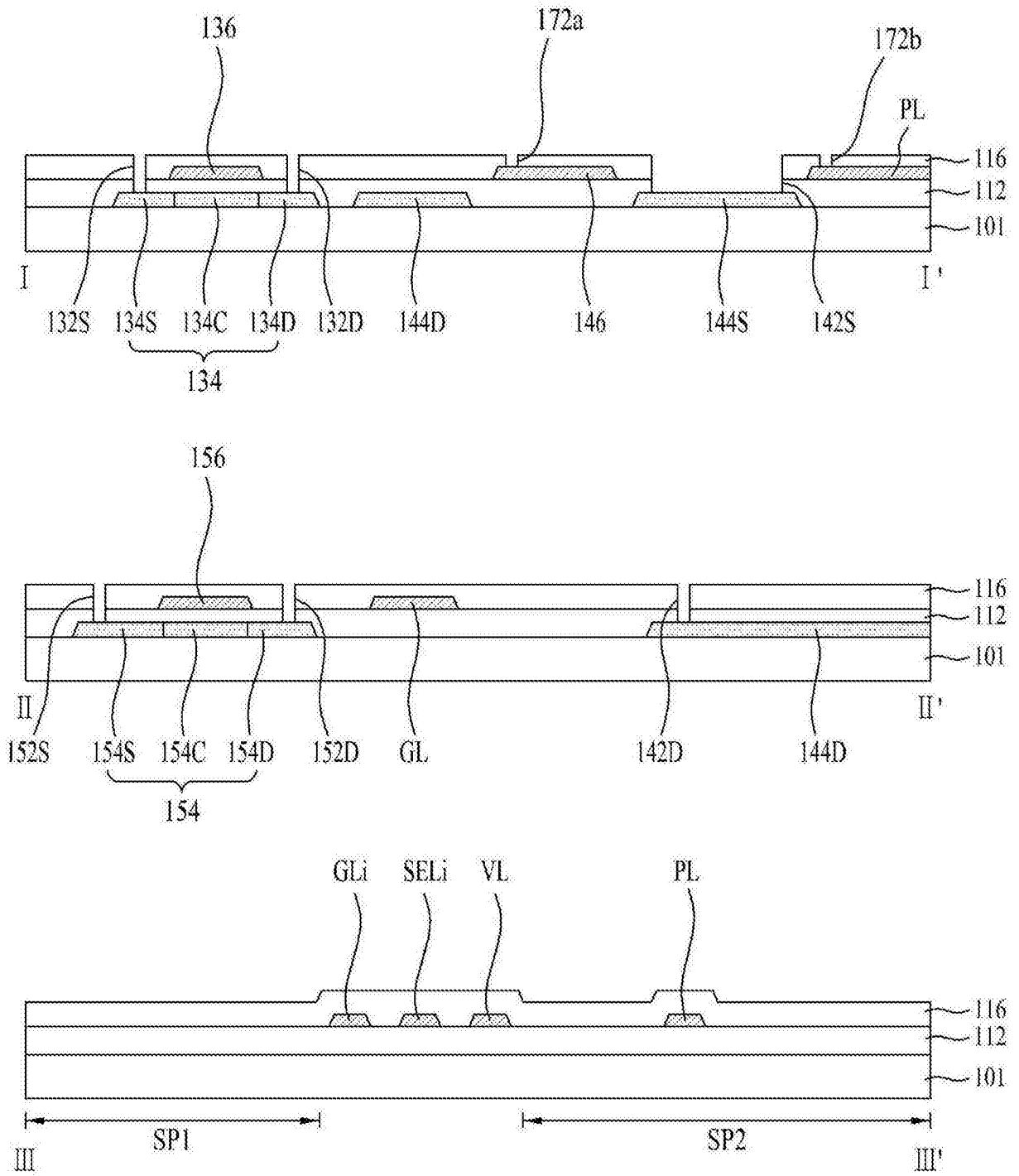


图8C

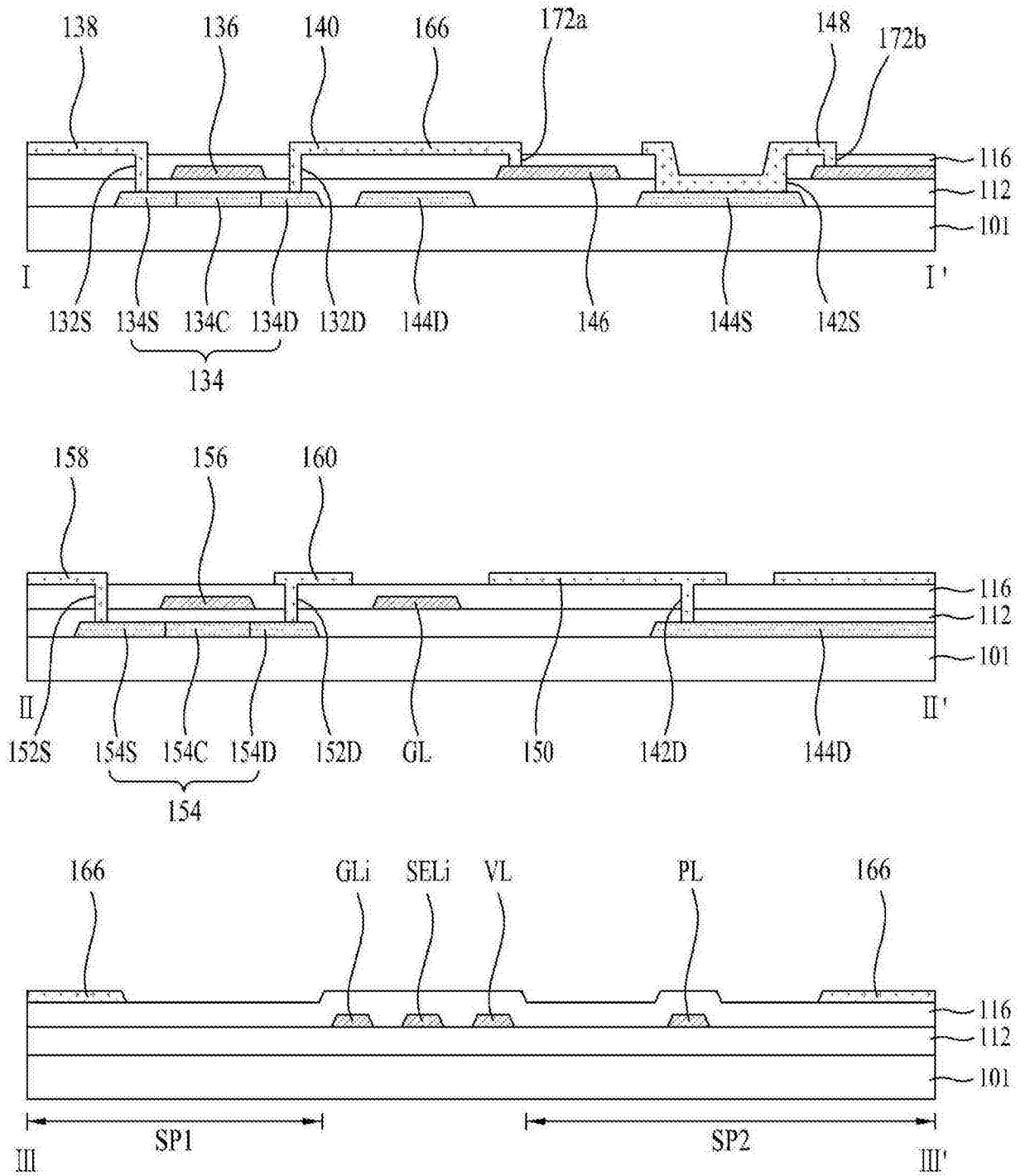


图8D

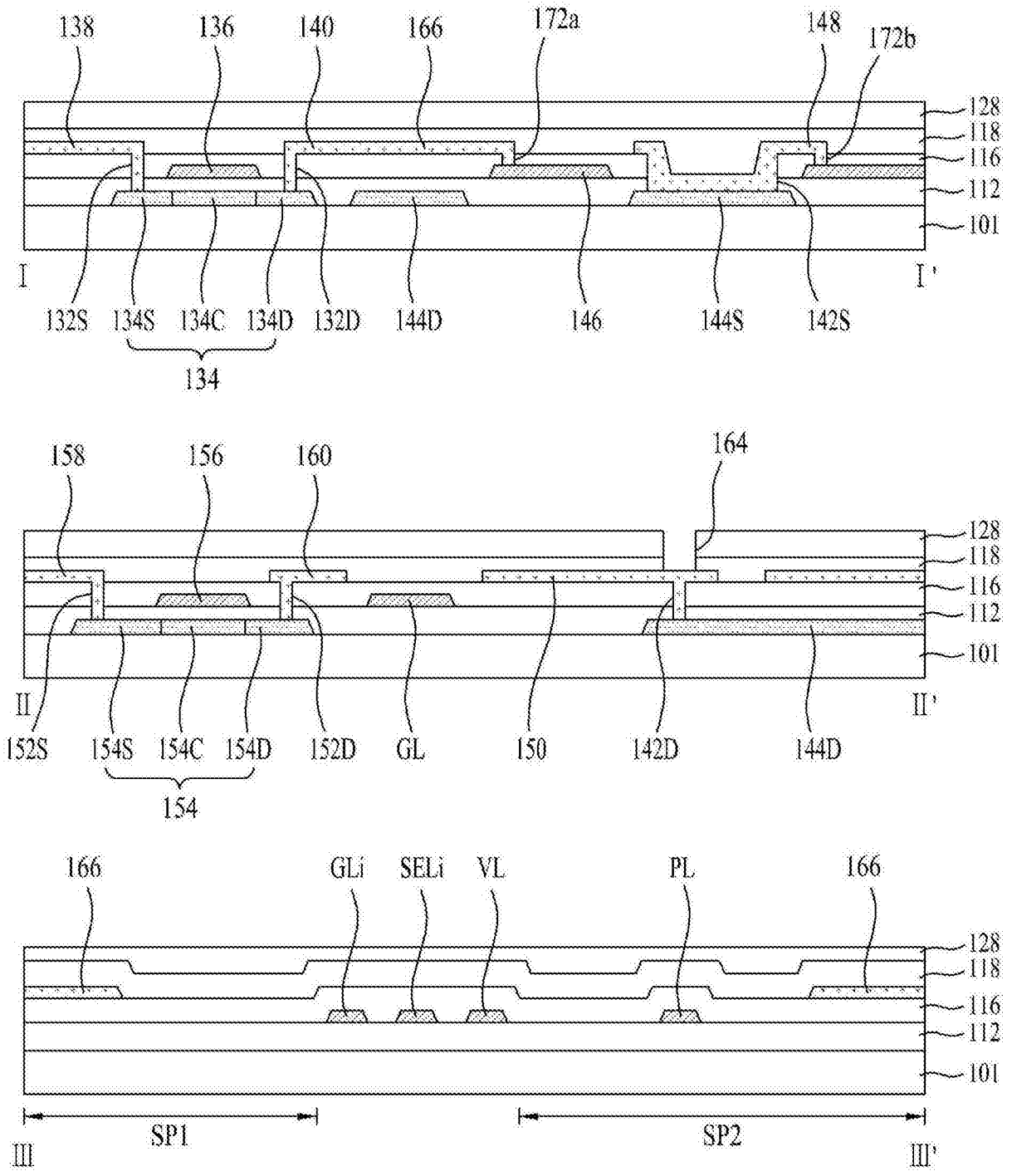


图8E

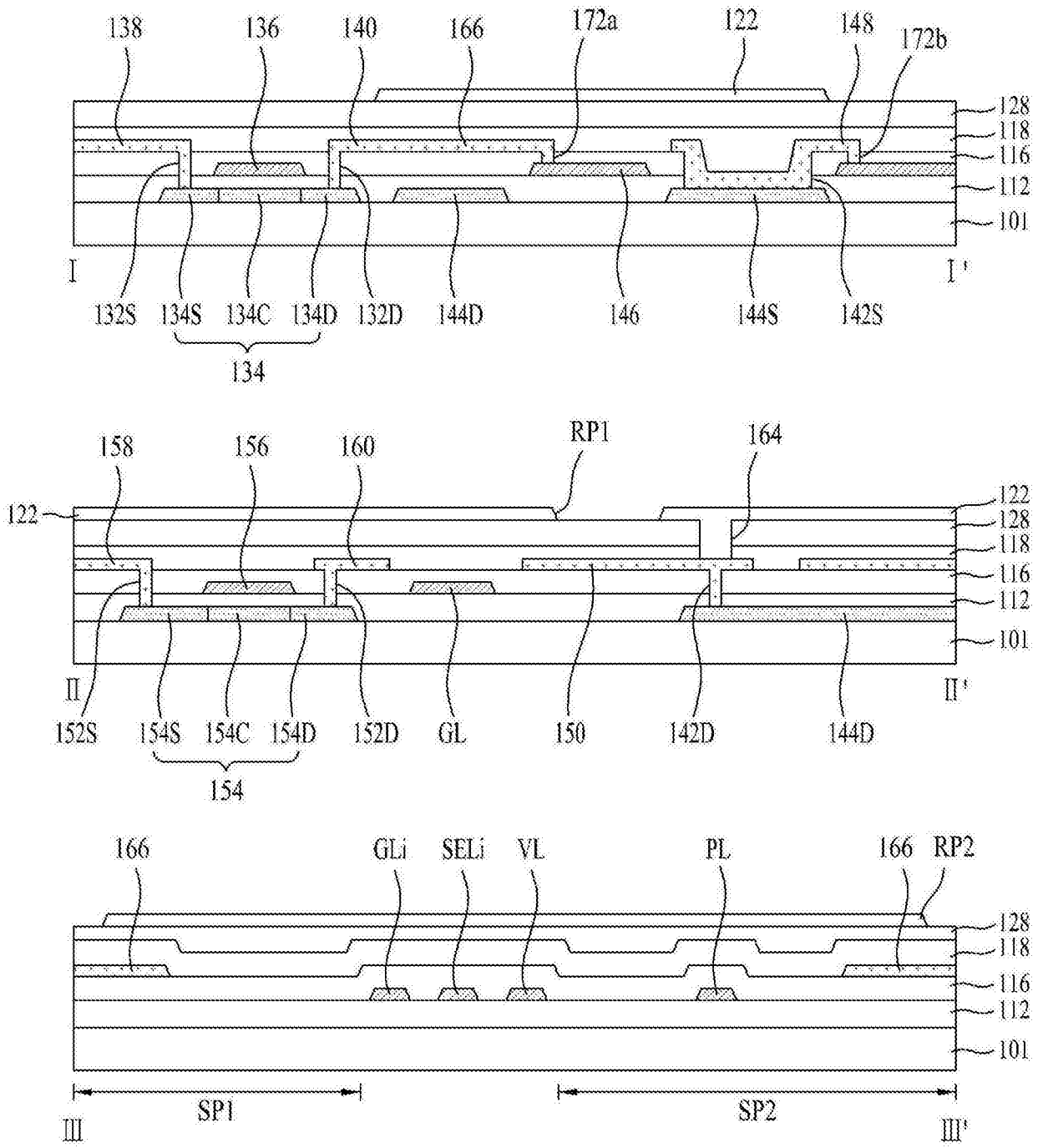


图8F

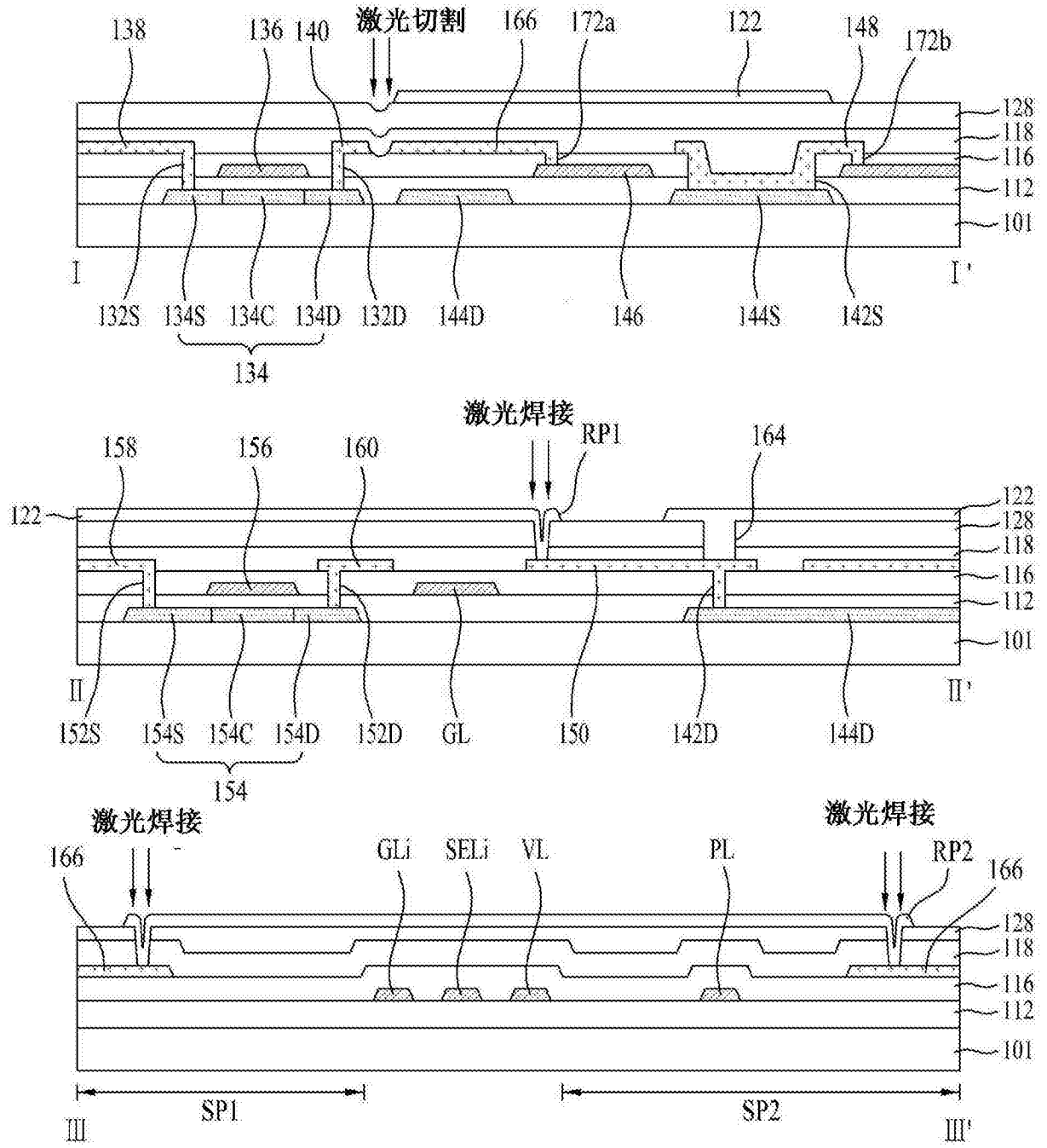


图8G

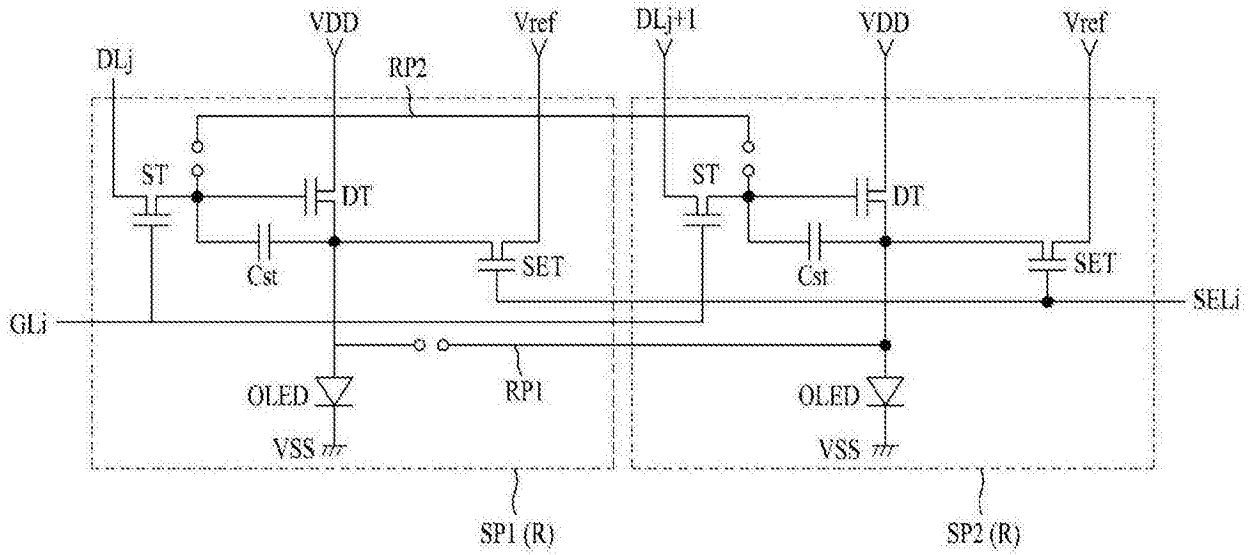


图9

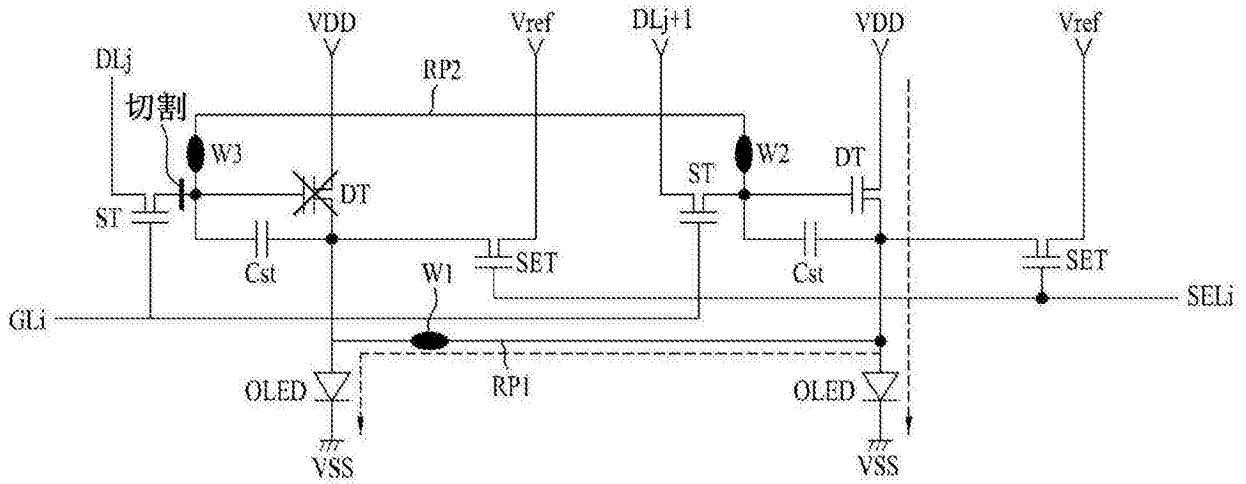


图10

专利名称(译)	有机发光显示器及其维修方法		
公开(公告)号	CN105097867B	公开(公告)日	2017-04-12
申请号	CN201410487507.4	申请日	2014-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	韩诠禛 柳昊辰		
发明人	韩诠禛 柳昊辰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/00		
CPC分类号	H01L27/3248 G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2330/08 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L2251/568		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	赵致民		
优先权	1020140054743 2014-05-08 KR		
其他公开文献	CN105097867A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示器及其维修方法。在具有有缺陷驱动晶体管的子像素与具有可操作驱动晶体管的另一子像素之间建立维修路径，以将两个子像素中的存储电容器并行地连接。建立另一维修路径以利用第二子像素的可操作驱动晶体管来操作发光器件。两个像素中的存储电容器的端子连接到可操作驱动晶体管的栅极。由于两个存储电容的组合电容，存储电容器的端子处的电压被保持在导通的可操作驱动晶体管的阈值电压之上更长时间。因此，具有有缺陷驱动晶体管的子像素和可操作驱动晶体管的另一子像素保持接通更长时间。因此，尽管将更低电平的电流提供给两个子像素中的每个发光器件，但是由于增加了可操作驱动晶体管的导通时间所产生的光的强度保持为相对较高。

