(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104576686 A
(43)申请公布日 2015.04.29

(21)申请号 201410461310.3

(22)申请日 2014.09.11

(30)优先权数据
10-2013-0126115 2013.10.22 KR

(71)申请人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 曺永振 黄荣仁 金东奎

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 余朦 刘铮

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
G09G 3/32(2006.01)

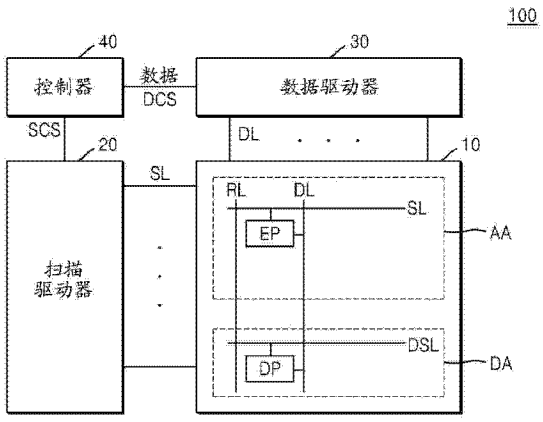
权利要求书5页 说明书25页 附图20页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

一种有机发光显示设备包括位于显示区域中的发射像素和位于显示区域之外的修复区域中的备用像素电路。发射像素包括多个子发射像素，其中每个子发射像素均包括用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的驱动单元和用于通过使用驱动电流发光的发射装置。备用像素电路耦合至修复线，修复线耦合至多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置。备用像素电路包括与多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管。



CN 104576686 A

1. 一种有机发光显示设备，包括：

发射像素，位于显示区域中并包括多个子发射像素，每个所述子发射像素均包括驱动单元和发射装置，其中所述驱动单元用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流，所述发射装置用于通过使用所述驱动电流进行发光；以及

备用像素电路，位于所述显示区域之外的修复区域中，所述备用像素电路耦合至修复线，所述修复线耦合至所述多个子发射像素中的一个子发射像素的所述发射装置，并且所述备用像素电路包括与所述多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示设备，其中，所述备用像素电路包括：

第一驱动单元，用于生成与所述输入数据信号相对应的驱动电流；

第二驱动单元，用于将所述驱动电流从所述第一驱动单元传送至与所述修复线耦合的所述发射装置；以及

多个伪发射装置，与所述多个子发射像素相对应。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光显示设备，其中，所述第一驱动单元包括：

所述多个驱动晶体管，所述多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；

开关晶体管，包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至数据线的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；

补偿晶体管，包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第三节点的第二电极；

存储电容器，包括耦合至所述第一电源电压源的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；以及

补偿电容器，包括耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光显示设备，其中，除了所述一个驱动晶体管之外的所述多个驱动晶体管被禁用。

5. 如权利要求 3 所述的有机发光显示设备，其中，

所述存储电容器包括与所述多个子发射像素相对应的多个存储电容器，所述多个存储电容器中的一个存储电容器与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至所述第一电源电压源的所述第一电极和耦合至所述第二节点的所述第二电极，以及

除了所述一个存储电容器之外的所述多个存储电容器被禁用。

6. 如权利要求 2 所述的有机发光显示设备，其中，所述第二驱动单元包括：

第一修复晶体管，配置成在所述发射像素的发射周期中导通，以及将所述第一驱动单元与所述修复线电连接；

第二修复晶体管，位于所述第一驱动单元与所述伪发射装置之间，并配置成在所述发射像素的非发射周期中导通，而在所述发射像素的所述发射周期中截止；以及

第三修复晶体管，配置成在所述发射周期之前紧邻的预发射周期中导通，以及将供给至所述修复线的前一帧的驱动电压初始化。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光显示设备，其中，

所述第三修复晶体管包括与所述多个子发射像素相对应的多个第三修复晶体管，所述多个第三修复晶体管中的一个第三修复晶体管与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并配置成在所述预发射周期中导通和将供给至所述修复线的所述前一帧的所述驱动电压初始化，以及

除了所述一个第三修复晶体管之外的所述多个第三修复晶体管被禁用。

8. 如权利要求 6 所述的有机发光显示设备，其中，

所述第一修复晶体管包括耦合至第一修复控制线的栅电极、耦合至所述第一驱动单元的第一电极和耦合至所述修复线的第二电极，

所述第二修复晶体管包括耦合至第二修复控制线的栅电极、耦合至所述第一驱动单元的第一电极和耦合至所述伪发射装置的第二电极，以及

所述第三修复晶体管包括耦合至第三修复控制线的栅电极、耦合至所述第一驱动单元的第一电极和耦合至所述第三修复晶体管的所述栅电极的第二电极。

9. 如权利要求 2 所述的有机发光显示设备，其中，所述第一驱动单元包括：

所述多个驱动晶体管，所述多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；

开关晶体管，包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至数据线的第一电极和耦合至第四节点的第二电极；

补偿晶体管，包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第三节点的第二电极；

中继晶体管，包括耦合至第二控制线的栅电极、耦合至所述第四节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；

保持晶体管，包括耦合至所述第一控制线的栅电极、耦合至所述数据线的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；

存储电容器，包括耦合至所述第一电源电压源的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；

补偿电容器，包括耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；以及

保持电容器，包括耦合至所述第四节点的第一电极和耦合至参考电压源的第二电极。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光显示设备，其中，除了所述一个驱动晶体管之外的所述多个驱动晶体管被禁用。

11. 如权利要求 9 所述的有机发光显示设备，其中，

所述存储电容器包括与所述多个子发射像素相对应的多个存储电容器，所述多个存储电容器中的一个存储电容器与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至所述第一电源电压源的所述第一电极和耦合至所述第二节点的所述第二电极，

所述保持电容器包括与所述多个子发射像素相对应的多个保持电容器，所述多个保持电容器中的一个保持电容器与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至所述第四节点的所述第一电极和耦合至所述参考电压源的所述第二电极，

除了所述一个存储电容器之外的所述多个存储电容器被禁用，以及

除了所述一个保持电容器之外的所述多个保持电容器被禁用。

12. 如权利要求 2 所述的有机发光显示设备，其中，所述第一驱动单元包括：

所述多个驱动晶体管，所述多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；

开关晶体管，包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至参考电压源的第一电极和耦合至第四节点的第二电极；

补偿晶体管，包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第三节点的第二电极；

中继晶体管，包括耦合至第二控制线的栅电极、耦合至所述第四节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；

保持晶体管，包括耦合至第三控制线的栅电极、耦合至所述第一电源电压源的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；

存储电容器，包括耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至所述第二节点的第二电极；以及

保持电容器，包括耦合至数据线的第一电极和耦合至所述第四节点的第二电极。

13. 如权利要求 12 所述的有机发光显示设备，其中，除了所述一个驱动晶体管之外的所述多个驱动晶体管被禁用。

14. 如权利要求 12 所述的有机发光显示设备，其中，

所述存储电容器包括与所述多个子发射像素相对应的多个存储电容器，所述多个存储电容器中的一个存储电容器与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至所述第一节点的所述第一电极和耦合至所述第二节点的所述第二电极，

所述保持电容器包括与所述多个子发射像素相对应的多个保持电容器，所述多个保持电容器中的一个保持电容器与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应并包括耦合至所述数据线的所述第一电极和耦合至所述参考电压源的所述第二电极，

除了所述一个存储电容器之外的所述多个存储电容器被禁用，以及

除了所述一个保持电容器之外的所述多个保持电容器被禁用。

15. 一种有机发光显示设备，包括：

发射像素，包括多个子发射像素，每个所述子发射像素均包括驱动单元和发射装置，其中所述驱动单元用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流，所述发射装置配置为通过使用所述驱动电流进行发光；

备用像素电路，所述备用像素电路包括：

第一驱动单元，包括与所述多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管；

第二驱动单元，用于控制所述第一驱动单元与所述多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置之间的电流路径；以及

多个伪发射装置，与所述多个子发射像素相对应，所述多个伪发射装置中的一个伪发射装置与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应，所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素与所述第二驱动单元绝缘，且配置成将与所述第二驱动单元电连接；

以及

修复线，与所述备用像素电路和所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素的所述发射装置绝缘，且配置成将与所述备用像素电路和所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素的所述发射装置电连接。

16. 如权利要求 15 所述的有机发光显示设备，其中，

所述发射像素位于显示区域中，

所述备用像素电路位于所述显示区域之外的修复区域中，

所述备用像素电路耦合至所述修复区域中的修复扫描线，以及

所述修复扫描线为所述显示区域的多个扫描线中的第一扫描线之前或最后扫描线之后的扫描线。

17. 一种有机发光显示设备，包括 ：

发射像素，包括多个子发射像素，每个所述子发射像素均包括驱动单元和发射装置，其中所述驱动单元用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流，所述发射装置配置成通过使用所述驱动电流进行发光 ；

备用像素电路，所述备用像素电路包括 ：

第一驱动单元，包括与所述多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管 ；

第二驱动单元，用于控制所述第一驱动单元与所述多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置之间的电流路径 ；以及

多个伪发射装置，与所述多个子发射像素相对应，所述多个伪发射装置中的一个伪发射装置与所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素相对应，所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素与所述第二驱动单元电连接 ；以及

修复线，与所述备用像素电路和所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素的所述发射装置电连接。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光显示设备，其中，

所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素为缺陷子发射像素，

所述第二驱动单元电连接至所述修复线，

除了与所述缺陷子发射像素相对应的一个驱动晶体管之外的所述多个驱动晶体管被禁用，以及

所述第二驱动单元配置成将驱动电流从所述多个驱动晶体管中的所述一个驱动晶体管供给至所述修复线。

19. 如权利要求 17 所述的有机发光显示设备，其中，

所述多个子发射像素中的所述一个子发射像素为缺陷子发射像素，

所述第一驱动单元包括与所述多个子发射像素相对应的多个电容器，以及

除了与所述缺陷子发射像素相对应的一个电容器之外的所述多个电容器被禁用。

20. 如权利要求 17 所述的有机发光显示设备，其中所述第二驱动单元包括 ：

第一修复晶体管，配置成在所述发射像素的发射周期中导通，以及将所述第一驱动单元与所述修复线电连接 ；

第二修复晶体管，位于所述第一驱动单元与所述伪发射装置之间，并配置成在所述发射像素的非发射周期中导通，而在所述发射像素的所述发射周期中截止 ；以及

第三修复晶体管，配置成在所述发射周期之前紧邻的预发射周期中导通，以及将供给至所述修复线的前一帧的驱动电压初始化。

有机发光显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 10 月 22 号向韩国知识产权局提交的第 10-2013-0126115 号韩国专利申请的优先权和权益，其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明的一个或多个实施方式的方面涉及有机发光显示设备。

背景技术

[0004] 有机发光显示设备通过使用有机发光二极管 (OLED) 来显示图像，有机发光二极管为根据电流或电压控制亮度的发光装置。基于有机发光显示设备的一些因素（如其设计和预期用途），其可具有复杂的像素电路以及困难的制造过程。因此，大尺寸和高分辨率的有机发光显示设备的产量会降低。

发明内容

[0005] 本发明的一个或多个实施方式提供了一种有机发光显示设备，其能够通过减少或最小化用于修复缺陷像素的备用像素电路的空间来减少死角。

[0006] 在本发明的一个实施方式中，提供了一种有机发光显示设备。该有机发光显示设备包括位于显示区域中的发射像素和位于显示区域之外的修复区域中的备用像素电路。发射像素包括多个子发射像素，其中每个子发射像素均包括用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的驱动单元和用于通过使用驱动电流进行发光的发射装置。备用像素电路耦合至修复线，修复线耦合至多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置。备用像素电路包括与多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管。

[0007] 备用像素电路可包括：用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的第一驱动单元、用于将驱动电流从第一驱动单元传送至与修复线耦合的发射装置的第二驱动单元以及与多个子发射像素相对应的多个伪发射装置。

[0008] 第一驱动单元可包括多个驱动晶体管、开关晶体管、以及补偿晶体管，其中该多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；开关晶体管包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至数据线的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；补偿晶体管包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至第一节点的第一电极和耦合至第三节点的第二电极。第一驱动单元还可包括存储电容器和补偿电容器，其中存储电容器包括耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；以及补偿电容器包括耦合至第一节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。

[0009] 除了上述一个驱动晶体管之外的该多个驱动晶体管可被禁用。

[0010] 存储电容器可包括与多个子发射像素相对应的多个存储电容器，多个存储电容器中的一个存储电容器与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第一电

源电压源的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。除了上述一个存储电容器之外的该多个存储电容器可被禁用。

[0011] 第二驱动单元可包括第一修复晶体管、第二修复晶体管、以及第三修复晶体管，第一修复晶体管配置成在发射像素的发射周期中导通，以及将第一驱动单元与修复线电连接；第二修复晶体管位于第一驱动单元与伪发射装置之间，并配置成在发射像素的非发射周期中导通，而在发射像素的发射周期中截止；以及第三修复晶体管配置成在发射周期之前紧邻的预发射周期中导通，以及将供给至修复线的前一帧的驱动电压初始化。

[0012] 第三修复晶体管可包括与多个子发射像素相对应的多个第三修复晶体管，该多个第三修复晶体管中的一个第三修复晶体管与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并配置成在预发射周期中导通以及将供给至修复线的前一帧的驱动电压初始化。除了上述一个第三修复晶体管之外的该多个第三修复晶体管可被禁用。

[0013] 第一修复晶体管可包括耦合至第一修复控制线的栅电极、耦合至第一驱动单元的第一电极和耦合至修复线的第二电极。第二修复晶体管可包括耦合至第二修复控制线的栅电极、耦合至第一驱动单元的第一电极和耦合至伪发射装置的第二电极。第三修复晶体管可包括耦合至第三修复控制线的栅电极、耦合至第一驱动单元的第一电极和耦合至第三修复晶体管的栅电极的第二电极。

[0014] 第一驱动单元可包括多个驱动晶体管、开关晶体管、补偿晶体管、以及中继晶体管，其中该多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；开关晶体管包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至数据线的第一电极和耦合至第四节点的第二电极；补偿晶体管包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至第一节点的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；以及中继晶体管包括耦合至第二控制线的栅电极、耦合至第四节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。第一驱动单元还可包括保持晶体管、存储电容器、补偿电容器以及保持电容器，其中保持晶体管包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至数据线的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；存储电容器包括耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；补偿电容器包括耦合至第一节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；以及保持电容器包括耦合至第四节点的第一电极和耦合至参考电压源的第二电极。

[0015] 除了上述一个驱动晶体管之外的该多个驱动晶体管可被禁用。

[0016] 存储电容器可包括与多个子发射像素相对应的多个存储电容器，该多个存储电容器中的一个存储电容器与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。保持电容器可包括与多个子发射像素相对应的多个保持电容器，该多个保持电容器中的一个保持电容器与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第四节点的第一电极和耦合至参考电压源的第二电极。除了上述一个存储电容器之外的该多个存储电容器可被禁用。除了上述一个保持电容器之外的该多个保持电容器可被禁用。

[0017] 第一驱动单元可包括多个驱动晶体管、开关晶体管、补偿晶体管、以及中继晶体管，其中该多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至第一节点的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第三节

点的第二电极；开关晶体管包括耦合至扫描线的栅电极、耦合至参考电压源的第一电极和耦合至第四节点的第二电极；补偿晶体管包括耦合至第一控制线的栅电极、耦合至第一节点的第一电极和耦合至第三节点的第二电极；中继晶体管包括耦合至第二控制线的栅电极、耦合至第四节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。第一驱动单元还可包括保持晶体管、存储电容器、以及保持电容器，其中该保持晶体管包括耦合至第三控制线的栅电极、耦合至第一电源电压源的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；存储电容器包括耦合至第一节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极；以及保持电容器包括耦合至数据线的第一电极和耦合至第四节点的第二电极。

[0018] 除了上述一个驱动晶体管之外的该多个驱动晶体管可被禁用。

[0019] 存储电容器可包括与多个子发射像素相对应的多个存储电容器，该多个存储电容器中的一个存储电容器与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至所述第一节点的第一电极和耦合至第二节点的第二电极。保持电容器可包括与多个子发射像素相对应的多个保持电容器，该多个保持电容器中的一个保持电容器与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应并包括耦合至所述数据线的第一电极和耦合至所述参考电压源的第二电极。除了上述一个存储电容器之外的该多个存储电容器可被禁用。除了一个保持电容器之外的该多个保持电容器可被禁用。

[0020] 在本发明的另一实施方式中，提供了一种有机发光显示设备。该有机发光显示设备包括发射像素、备用像素电路和修复线。发射像素包括多个子发射像素，其中每个子发射像素均包括用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的驱动单元和用于通过使用驱动电流发光的发射装置。备用像素电路包括第一驱动单元、第二驱动单元、以及多个伪发射装置，其中第一驱动单元包括与多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管；第二驱动单元用于控制第一驱动单元与多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置之间的电流路径；以及多个伪发射装置与多个子发射像素相对应，该多个伪发射装置中的一个伪发射装置与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应，多个子发射像素中的该一个子发射像素与第二驱动单元绝缘且配置成将与第二驱动单元电连接。修复线与备用像素电路和多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置绝缘，且配置成将与备用像素电路和多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置电连接。

[0021] 发射像素可位于显示区域中。备用像素电路可位于显示区域之外的修复区域中。备用像素电路可耦合至修复区域中的修复扫描线。修复扫描线可为显示区域的多个扫描线中的第一扫描线之前或最后扫描线之后的扫描线。

[0022] 在本发明的另一实施方式中，提供了一种有机发光显示设备。该有机发光显示设备包括发射像素、备用像素电路和修复线。发射像素包括多个子发射像素，其中每个子发射像素均包括用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的驱动单元和用于通过使用所述驱动电流进行发光的发射装置。备用像素电路包括第一驱动单元、第二驱动单元、以及多个伪发射装置，其中第一驱动单元包括与多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管；第二驱动单元用于控制第一驱动单元与多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置之间的电流路径；以及多个伪发射装置与多个子发射像素相对应，多个伪发射装置中的一个伪发射装置与多个子发射像素中的一个子发射像素相对应，多个子发射像素中的该一个子发射像素与第二驱动单元电连接。修复线与备用像素电路和多个子发射像素中的一个子发射像

素的发射装置电连接。

[0023] 多个子发射像素中的一个子发射像素可为缺陷子发射像素。第二驱动单元可电连接至修复线。除了与缺陷子发射像素相对应的一个驱动晶体管之外的该多个驱动晶体管可被禁用。第二驱动单元可配置成将驱动电流从多个驱动晶体管中的一个驱动晶体管供给至修复线。

[0024] 多个子发射像素中的一个子发射像素可为缺陷子发射像素。第一驱动单元可包括与多个子发射像素相对应的多个电容器。除了与缺陷子发射像素相对应的一个电容器之外的该多个电容器可被禁用。

[0025] 第二驱动单元可包括第一修复晶体管、第二修复晶体管、以及第三修复晶体管，其中第一修复晶体管配置成在发射像素的发射周期中导通，以及将第一驱动单元与修复线电连接；第二修复晶体管位于第一驱动单元与伪发射装置之间，并配置成在发射像素的非发射周期中导通，而在发射像素的发射周期中截止；以及第三修复晶体管配置成在发射周期之前紧邻的预发射周期中导通，以及将供给至修复线的前一帧的驱动电压初始化。

[0026] 在下面的描述中将部分地阐述本发明的其他方面，这些方面对于本领域技术人员而言是显而易见的，或本领域技术人员可通过当前的实施方式的实践获得教导。

附图说明

[0027] 通过下文中结合附图对示例性实施方式的描述，本发明的上述以及其他方面将会变得显而易见且易于理解，在附图中：

[0028] 图 1 为根据本发明实施方式的显示设备的示意性框图；

[0029] 图 2 至图 4 为图 1 示出的显示面板的示例的示意图；

[0030] 图 5 和图 6 为示出根据本发明实施方式的通过使用修复线修复缺陷像素的方法的示意图；

[0031] 图 7 为根据本发明实施方式的子发射像素的电路图；

[0032] 图 8 为根据本发明实施方式的与图 7 的子发射像素相对应的备用像素电路的电路图；

[0033] 图 9 为示出根据本发明实施方式的将图 8 的备用像素电路耦合至修复线的方法的电路图；

[0034] 图 10 为示出根据本发明实施方式的驱动图 7 的子发射像素和图 8 的备用像素电路的方法的时序图；

[0035] 图 11 为根据本发明另一实施方式的子发射像素的电路图；

[0036] 图 12 为根据本发明实施方式的与图 11 的子发射像素相对应的备用像素电路的电路图；

[0037] 图 13 为示出根据本发明实施方式的将图 12 的备用像素电路耦合至修复线的方法的电路图；

[0038] 图 14 为示出根据本发明实施方式的驱动图 11 的子发射像素和图 12 的备用像素电路的方法的时序图；

[0039] 图 15 为根据本发明另一实施方式的子发射像素的电路图；

[0040] 图 16 为根据本发明实施方式的与图 15 的子发射像素相对应的备用像素电路的电

路图；

[0041] 图 17 为示出根据本发明实施方式的将图 16 的备用像素电路耦合至修复线的方法的电路图；

[0042] 图 18 为示出根据本发明实施方式的驱动图 15 的子发射像素和图 16 的备用像素电路的方法的时序图；

[0043] 图 19 至图 21 为根据本发明其他实施方式的备用像素电路的电路图；以及

[0044] 图 22 为根据本发明实施方式的伪发射装置的示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将详细参照附图中示出的本发明的示例性实施方式，在附图中相同的参考标记表示相同的元件。由此，本发明可具有不同的实施方式，并不应被理解为由本文中阐明的实施方式限制。因此，下面通过参照附图描述的实施方式仅解释了本发明的一些方面。当表述如“至少一个”位于一系列元件之前时，其修饰整个系列的元件而不是修饰系列中的单个元件。

[0046] 应理解，虽然用语“第一”、“第二”等在本文中可用于描述多个部件，但这些部件不应由这些用语限制。这些用语仅用于将一个部件与另一部件区别开。如本文所使用的，单数形式的“一个 (a)”、“一个 (an)”和“该 (the)”旨在包括复数形式，除非文中清楚地另有所指。还应理解，本文使用的用语“包括 (comprises)”和 / 或“包括 (comprising)”表示存在所描述的特征或部件，但并不排除其他一个或多个特征或部件的存在或添加。

[0047] 此外，当第一元件被描述为“耦合”至第二元件时，第一元件可直接耦合（如连接）至第二元件，或通过一个或多个第三元件间接耦合（如电连接）至第二元件。在本文中，在描述本发明的实施方式时，用语“可”的使用指的是“本发明的一个或多个实施方式”。此外，在描述本发明的实施方式时，可替代性词语如“或”的使用指的是用于相对应的所列出的项的“本发明的一个或多个实施方式”。

[0048] 图 1 为根据本发明实施方式的显示设备 100 的示意性框图。

[0049] 参照图 1，显示设备 100 包括显示面板 10、扫描驱动器 20、数据驱动器 30 和控制器 40。扫描驱动器 20、数据驱动器 30 和控制器 40 可分别形成在不同的半导体芯片上，或可集成在一个半导体芯片上。扫描驱动器 20 可与显示面板 10 形成在相同的基底上。

[0050] 在显示面板 10 中可形成有显示区域 AA 以及围绕或邻近显示区域 AA 的一侧或多侧（或在显示区域 AA 之外）的修复区域 DA。例如，修复区域 DA 可形成为与显示区域 AA 的上侧和下侧中至少之一相邻。显示区域 AA 中布置有多个发射像素 EP，该多个发射像素 EP 与扫描线 SL 和数据线 DL 耦合。修复区域 DA 中布置有多个备用像素电路 DP，该多个备用像素电路 DP 与修复扫描线 DSL 和数据线 DL 耦合。在显示面板 10 上可设有多条修复线 RL，在每个像素列中修复线 RL 与数据线 DL 并行。修复线 RL 将缺陷发射像素 EP 的发射装置与备用像素电路 DP 耦合。修复线 RL 可提供用于将由备用像素电路 DP 生成的驱动电流供给至缺陷发射像素 EP 的路径。

[0051] 扫描驱动器 20 可生成扫描信号，并通过扫描线 SL 顺序地将扫描信号供给至发射像素 EP。扫描驱动器 20 可生成修复扫描信号，并通过修复扫描线 DSL 将修复扫描信号顺序地供给至备用像素电路 DP。修复扫描线 DSL 可以是例如显示区域 AA 的第一扫描线之前的

扫描线，或显示区域 AA 的最后扫描线之后的扫描线。因此，修复扫描信号可以是扫描显示区域 AA 的第一扫描信号的更早的扫描信号或扫描显示区域 AA 的最后扫描信号的更晚的扫描信号。

[0052] 数据驱动器 30 可通过数据线 DL 将数据信号顺序地供给至发射像素 EP。数据驱动器 30 将从控制器 40 输入的、并具有多个灰度级的输入图像数据 DATA 转换成电压或电流数据信号。

[0053] 当发射像素 EP 有缺陷时，进行修复过程。缺陷发射像素 EP 的发射装置和与缺陷发射像素 EP 相同像素列的备用像素电路 DP 耦合（例如电连接）至相同像素列的修复线 RL。通过这种方式，与供给至（或将供给至）缺陷发射像素 EP 的数据信号相同的数据信号作为替代而被供给至备用像素电路 DP。然后，备用像素电路 DP 生成对应的驱动电流，并将该驱动电流供给至修复线 RL，以使得耦合至修复线 RL 的缺陷发射像素 EP 可发光，就像发射像素 EP 没有缺陷。

[0054] 控制器 40 生成扫描控制信号 SCS 和数据控制信号 DCS，并分别将该扫描控制信号 SCS 和数据控制信号 DCS 传送至扫描驱动器 20 和数据驱动器 30。因此，扫描驱动器 20 将扫描信号顺序地供给至扫描线 SL 和修复扫描线 DSL，数据驱动器 30 将数据信号与扫描信号同步地供给至发射像素 EP 和备用像素电路 DP。此外，如随后的附图所示，根据显示设备 100 的驱动方法以及像素的结构，在控制器 40 的控制下，第一电源电压 ELVDD、第二电源电压 ELVSS、参考电压 Vref、多个控制信号 GC、GW、GS 和 GE 等可供给至发射像素 EP 和备用像素电路 DP。

[0055] 图 2 至图 4 分别为图 1 示出的显示面板 10 的示例性显示面板 10a 至 10c 的示意图。

[0056] 修复区域 DA 可形成在显示区域 AA 的顶部区域、底部区域或左侧区域、右侧区域中至少之一上。同样地，备用像素电路 DP 在每个像素列中可形成在像素列的顶部区域和底部区域中至少之一上，或备用像素电路 DP 在每个像素行中可形成在像素行的左侧区域、右侧区域中至少之一上。下面参照图 2 至图 4 对在显示区域 AA 的顶部区域和底部区域上的修复区域 DA 的各个像素列中形成备用像素电路 DP 的示例进行描述。该技术还可用于类似的显示面板，其中备用像素电路 DP（可替代地或另外地）形成在显示区域 AA 的左侧区域和右侧区域上的修复区域 DA 的每个像素行中，这对于普通技术人员而言是显而易见的。

[0057] 然而，本发明并不限于此。在其他实施方式中，通过对数十或数百的像素行或像素列中的每个在行方向或列方向上重复扩展，备用像素电路 DP 可形成为与显示区域 AA 相邻。

[0058] 参照图 2，在显示面板 10a 上形成有多个扫描线 SL1 至 SLn、多个数据线 DL1 至 DLm、多个修复线 RL1 至 RLm 以及修复扫描线 SL0。与扫描线 SL1 至 SLn 和数据线 DL1 至 DLm 耦合的发射像素 EP 形成在显示区域 AA 中。与修复扫描线 SL0 和数据线 DL1 至 DLm 耦合的备用像素电路 DP 形成在修复区域 DA 中。

[0059] 修复扫描线 SL0 可为显示区域 AA 的第一扫描线 SL1 之前的第 0 扫描线，并可接收在供给至第一扫描线 SL1 的第一扫描信号之前的第 0 扫描信号。数据线 DL1 至 DLm 和修复线 RL1 至 RLm 形成在显示区域 AA 和修复区域 DA 中用于每个像素列。

[0060] 参照图 3，在显示面板 10b 上形成有扫描线 SL1 至 SLn、数据线 DL1 至 DLm、修复线 RL1 至 RLm 以及修复扫描线 SLn+1。与扫描线 SL1 至 SLn 和数据线 DL1 至 DLm 耦合的发射

像素 EP 形成在显示区域 AA 中。与修复扫描线 SLn+1 和数据线 DL1 至 DLm 耦合的备用像素电路 DP 形成在修复区域 DA 中。

[0061] 修复扫描线 SLn+1 可为显示区域 AA 的最后（第 n）扫描线 SLn 之后的第 (n+1) 扫描线，并可接收在供给至最后（第 n）扫描线 SLn 的第 n 扫描信号之后的第 (n+1) 扫描信号。数据线 DL1 至 DLm 和修复线 RL1 至 RLm 形成在显示区域 AA 和修复区域 DA 中用于每个像素列。

[0062] 参照图 4，在显示面板 10c 上形成有扫描线 SL1 至 SLn、数据线 DL1 至 DLm、修复线 RL1 至 RLm 以及第一修复扫描线 SL0 和第二修复扫描线 SLn+1。与扫描线 SL1 至 SLn 和数据线 DL1 至 DLm 耦合的发射像素 EP 形成在显示区域 AA 中。与第一修复扫描线 SL0 和第二修复扫描线 SLn+1 以及数据线 DL1 至 DLm 耦合的备用像素电路 DP 形成在修复区域 DA 中，该修复区域 DA 与显示区域 AA 的顶侧和底侧相邻。

[0063] 第一修复扫描线 SL0 可为显示区域 AA 的第一扫描线 SL1 之前的第 0 扫描线，并可接收在供给至第一扫描线 SL1 的第一扫描信号之前的第 0 扫描信号。第二修复扫描线 SLn+1 可为显示区域 AA 的最后（第 n）扫描线 SLn 之后的第 (n+1) 扫描线，并可接收在供给至最后（第 n）扫描线 SLn 的第 n 个扫描信号之后第 (n+1) 扫描信号。数据线 DL1 至 DLm 和修复线 RL1 至 RLm 形成在显示区域 AA 和修复区域 DA 中用于每个像素列。

[0064] 虽然在图 2 至图 4 中对于每个像素列一个或两个备用像素电路 DP 形成在修复区域 DA 中，但本发明不限于此。在其他实施方式中，对于每个像素列或像素行，三个或更多备用像素电路 DP 可形成在修复区域 DA 中。

[0065] 图 5 和图 6 为示出根据本发明实施方式的通过使用修复线 RLj 修复缺陷像素的方法的示意图。

[0066] 参照图 5，发射像素 EPij 耦合至第 i 像素行的扫描线 SLi 和第 j 像素列的数据线 DLj。发射像素 EPij 可包括多个子发射像素。子发射像素中的每个可发出单色，例如红色、蓝色、绿色和白色之一。然而，本发明并不限于此。在其他实施方式中，子发射像素可发出除了红色、蓝色、绿色和白色以外的颜色。

[0067] 在图 5 中，发射像素 EPij 包括红色子发射像素 SPRij、绿色子发射像素 SPGij 和蓝色子发射像素 SPBij。包括在发射像素 EPij 中的子发射像素 SPRij、SPGij 和 SPBij 可耦合至第 i 像素行的扫描线 SLi，接收相同的扫描信号 Si，并分别从第 j 像素列的数据线 DLj_R、DLj_G 和 DLj_B 接收单独的数据信号。

[0068] 子发射像素 SPRij、SPGij 和 SPBij 的相应驱动单元 PC_R、PC_G 和 PC_B 分别根据从扫描线 SLi 供给的扫描信号 Si 而启用。根据数据信号由驱动单元 PC_R、PC_G 和 PC_B 中的每个生成的驱动电流分别供给至发射装置 PE_R、PE_G 和 PE_B，以使得发射装置 PE_R、PE_G 和 PE_B 发出相应亮度的光并显示图像。

[0069] 备用像素电路 DPj 耦合至修复扫描线 DSL，并通常与第 j 像素列的数据线 DLj 绝缘（例如，没有进行电连接）。修复扫描线 DSL 例如可为第 0 像素行的修复扫描线 SL0 或第 (n+1) 像素行的修复扫描线 SLn+1。备用像素电路 DPj 包括备用驱动单元 DPC 和伪发射装置 DPE。伪发射装置 DPE 实际上并不发光，但可用作电路装置。例如，伪发射装置 DPE 可用作电容器。备用像素电路 DPj 可包括多个驱动晶体管，这些驱动晶体管与发射像素 EPij 中包括的子发射像素 SPRij、SPGij 和 SPBij 相对应。

[0070] 参照图 6，发射像素 EPij 中包括的子发射像素 SPRij、SPGij 和 SPBij 之一可通过修复线 RLj 耦合至备用像素电路 DPj。例如，当蓝色子发射像素 SPBij 为由于驱动单元 PC_B 的缺陷而导致的缺陷像素时，蓝色子发射像素 SPBij 的驱动单元 PC_B 与发射装置 PE_B 使用现有技术中已知的半导体制造技术彼此例如切断（或电分离）。此外，发射装置 PE_B 使用现有技术中已知的半导体制造技术耦合（例如电连接）至修复线 RLj，如使用激光来使发射装置 PE_B 与修复线 RLj 短路。

[0071] 通过类似的方式，备用像素电路 DPj 的备用驱动单元 DPC 通过使用现有技术中已知的半导体制造技术耦合（例如电连接）至蓝色数据线 DLj_B 和修复线 RLj，如使用激光来使备用驱动单元 DPC 与蓝色数据线 DLj_B 和修复线 RLj 短路。在一些实施方式中，修复线 RLj 可能需要使用现有技术中已知的半导体制造技术与第一电源（如第一电源电压 ELVDD）切断。当上述修复过程完成时，备用驱动单元 DPC 配置成如与蓝色子发射像素 SPBij 相对应的驱动单元 PC_B 旨在进行的操作那样操作。

[0072] 因此，根据与有缺陷的蓝色子发射像素 SPBij 对应的数据信号的驱动电流从备用像素电路 DPj 的备用驱动单元 DPC 通过修复线 RLj 供给至蓝色子发射像素 SPBij 的发射装置 PE_B。因此，有缺陷的蓝色子发射像素 SPBij 被修复，就像该蓝色子发射像素 SPBij 是正常的像素并发出具有正常亮度的光。

[0073] 图 7 为根据本发明实施方式的子发射像素 SP1ij 的电路图。

[0074] 图 7 的子发射像素 SP1ij 为包括在发射像素 EPij 中的多个子发射像素之一，其中该发射像素 EPij 耦合至第 i 像素行的扫描线 SLi 和第 j 像素列的数据线 DLj（例如如图 5 所示）。子发射像素 SP1ij 例如可为红色子发射像素 SPRij、绿色子发射像素 SPGij 或蓝色子发射像素 SPBij。根据子发射像素 SP1ij 的类型，数据线 DLj（其供给数据信号 Dj）可为供给红色数据信号 Dj_R 的红色数据线 DLj_R、供给绿色数据信号 Dj_G 的绿色数据线 DLj_G、或供给蓝色数据信号 Dj_B 的蓝色数据线 DLj_B。

[0075] 子发射像素 SP1ij 包括驱动单元 PC1 和发射装置 PE1。发射装置 PE1 通常与修复线 RLj 绝缘（例如电分离）。当发射装置 PE1 稍后被修复时，发射装置 PE1 例如可使用现有技术中已知的半导体制造技术与驱动单元 PC1 切断（例如电分离）并耦合至修复线 RLj，如使用激光短路来使发射装置 PE1 与修复线 RLj 短路。

[0076] 驱动单元 PC1 包括驱动晶体管 TA1、开关晶体管 TA2、补偿晶体管 TA3、存储电容器 Cst1 和补偿电容器 Cth1。驱动晶体管 TA1 包括耦合至第一节点 N1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD（或用于提供第一电源电压 ELVDD 的电源）的第一电极以及耦合至第三节点 N3 的第二电极。驱动晶体管 TA1 生成与供给至第二节点 N2（其进而通过补偿电容器 Cth1 调整与第一节点 N1 处的数据信号 Dj 相对应的电压）的数据信号 Dj 相对应的驱动电流，并将驱动电流供给至发射装置 PE1 的有机发光二极管 (OLED)。

[0077] 开关晶体管 TA2 包括耦合至扫描线 SLi 的栅电极、耦合至数据线 DLi 的第一电极以及耦合至第二节点 N2 的第二电极。开关晶体管 TA2 由通过扫描线 SLi 供给的栅极导通电平 (gate-on level) 的扫描信号 Si 导通，并将根据通过数据线 DLj 供给的数据信号 Dj 的数据电压传送至第二节点 N2。

[0078] 补偿晶体管 TA3 包括耦合至第一控制线 GCL 的栅电极、耦合至第一节点 N1 的第一电极以及耦合至第三节点 N3 的第二电极。补偿晶体管 TA3 由通过第一控制线 GCL 供给的

栅极导通电平的第一控制信号 GC 导通，并将驱动晶体管 TA1 的第二电极与栅电极耦合（例如二极管连接驱动晶体管 TA1）。因此，驱动晶体管 TA1 的阈值电压变化被去除，并通过从用于获得驱动电流的算术表达式消除驱动晶体管 TA1 的阈值电压而被补偿，其中驱动电流与施加至驱动晶体管 TA1 的栅电极的数据电压相对应。

[0079] 存储电容器 Cst1 包括耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极（或端子或端部）以及耦合至第二节点 N2 的第二电极（或端子或端部）。存储电容器 Cst1 存储与施加至其两端的电压差一样多的电压值。因此，供给至第二节点 N2 的数据电压被维持并被存储。

[0080] 补偿电容器 Cth1 包括耦合至第一节点 N1 的第一电极和耦合至第二节点 N2 的第二电极。补偿电容器 Cth1 维持施加至其两端的电压差。因此，在驱动晶体管 TA1 的补偿周期中，考虑了施加至第一节点 N1 的驱动晶体管 TA1 阈值电压的电压值被维持。

[0081] 发射装置 PE1 的 OLED 包括耦合至驱动单元 PC1 的阳极、耦合至第二电源电压 ELVSS（或用于提供第二电源电压 ELVSS 的电源）的阴极以及位于阳极与阴极之间的发射层。OLED 发出具有与通过驱动晶体管 TA1 供给的驱动电流相对应的亮度值的光，以显示图像。

[0082] 图 8 为根据本发明实施方式的与图 7 的子发射像素 SP1ij 相对应的备用像素电路 DP1 的电路图。

[0083] 备用像素电路 DP1 包括备用驱动单元 DPC1 和伪发射装置 DPE1。当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时，备用驱动单元 DPC1（例如通过使用激光短路）耦合至修复线 RLj 并电连接至缺陷像素的发射装置。备用驱动单元 DPC1 可包括第一驱动单元如发射驱动单元 DPC1a 和第二驱动单元如修复驱动单元 DPC1b。

[0084] 发射驱动单元 DPC1a 为与子发射像素 SP1ij 的驱动单元 PC1 类似的电路单元，并能够使备用像素电路 DP1 执行与驱动单元 PC1 的功能类似的功能，如生成与数据信号 Dj 相对应的驱动电流。修复驱动单元 DPC1b 为当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时将由发射驱动单元 DPC1a 生成的驱动电流供给至缺陷像素的发射装置的电路单元，备用像素电路 DP1 例如通过使用激光短路耦合至修复线 RLj。

[0085] 参照图 8，发射驱动单元 DPC1a 包括驱动晶体管 TA1（由第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TA1_R、TA1_G、TA1_B 表示）、开关晶体管 TA2、补偿晶体管 TA3、存储电容器 Cst1 和补偿电容器 Cth1。除了驱动晶体管 TA1，图 8 的发射驱动单元 DPC1a 与子发射像素 SP1ij 的驱动单元 PC1 类似或相同。因此，下面将对两个电路之间的差异进行描述。

[0086] 备用像素电路 DP1 的驱动晶体管 TA1 包括彼此并联耦合的第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TA1_R、TA1_G、TA1_B。驱动晶体管 TA1 可包括与红色子发射像素相对应的第一驱动晶体管 TA1_R、与绿色子发射像素相对应的第二驱动晶体管 TA1_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三驱动晶体管 TA1_B。当发射像素包括四个子发射像素 R、G、B 和 W 时，驱动晶体管 TA1 还可包括第四驱动晶体管 TA1_W，其与第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TA1_R、TA1_G、TA1_B 并联耦合并与白色子发射像素相对应。

[0087] 第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TA1_R、TA1_G、TA1_B 中的每个均包括耦合至第一节点 N1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极和耦合至第三节点 N3 的第二电极。第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TA1_R、TA1_G、TA1_B 中的每个生成与供给至第二节点 N2（其进而供给与数据信号 Dj 相对应的电压至第一节点 N1）的数据信号 Dj 相对应

的驱动电流。

[0088] 当发射像素包括多个子发射像素，并且备用像素电路包括相应的多个子备用像素电路（与上述相应的多个驱动晶体管相反）时，随着修复区域DA的增加，未使用的空间（如死角）也增加。因此，本发明的实施方式在单个备用像素电路中为每个子发射像素提供了具有不同特性的多个电路装置（例如，上述将相应的驱动电流供给至相应的多个子发射像素的多个驱动晶体管），并为每个子发射像素提供了具有相同特性的单个电路装置（例如，一个或多个公共电路装置）。

[0089] 因此，单个备用像素电路可具有足以用于修复子发射像素中任一个的多个子发射像素的特性，而且无需为子发射像素中的每个再制造所有的电路装置。这可减少修复区域DA使用的空间。

[0090] 开关晶体管TA2包括耦合至修复扫描线DSL的栅电极、通常与数据线DLj绝缘的第一电极和耦合至第二节点N2的第二电极。当开关晶体管TA2耦合至数据线DLj时，开关晶体管TA2通过由修复扫描线DSL供给的扫描信号Sd导通，以将（通过数据线DLj供给的）数据信号Dj传送至第二节点N2。由此，数据线DLj包括多个数据线DLj_R、DLj_G、DLj_B，多个数据信号Dj_R、Dj_G、Dj_B分别供给至该多个数据线DLj_R、DLj_G、DLj_B。

[0091] 修复驱动单元DPC1b包括第一修复晶体管G1、第二修复晶体管G2和多个第三修复晶体管G3（由红色第三修复晶体管G3_R、绿色第三修复晶体管G3_G、蓝色第三修复晶体管G3_B表示）。

[0092] 第一修复晶体管G1包括耦合至第一修复控制线GE1_L的栅电极、耦合至第三节点N3的第一电极和通常与修复线RLj绝缘的第二电极。第一修复晶体管G1响应于通过第一修复控制线GE1_L供给的第一修复控制信号GE1而导通。然后，从第一驱动晶体管至第三驱动晶体管TA1_R、TA1_G、TA1_B之一供给的驱动电流被传送至修复线RLj（在第一修复晶体管G1的第二电极耦合至修复线RLj之后）。第一修复晶体管G1仅在显示区域AA的发射周期中导通。由此，驱动电流被供给至修复线RLj，以使得显示区域AA的缺陷子发射像素SP1ij的发射装置PE发光。

[0093] 第二修复晶体管G2包括耦合至第二修复控制线GE2_L的栅电极、耦合至第三节点N3的第一电极和通常与伪发射装置DPE1的阳极绝缘的第二电极。第二修复晶体管G2响应于通过第二修复控制线GE2_L供给的第二修复控制信号GE2导通。

[0094] 然后，在第二修复晶体管G2的第二电极耦合至伪发射装置DPE1的合适的阳极之后，第二修复晶体管G2通过使用存在于耦合至第二电极的伪发射装置DPE1中的OLED来初始化（或重设），并以与子发射像素SP1ij相同或相似的方式补偿驱动晶体管TA1的阈值电压。第二修复晶体管G2在显示区域AA的发射周期内保持截止。

[0095] 第三修复晶体管G3包括彼此并联耦合的多个第三修复晶体管G3。多个第三修复晶体管G3可包括与红色子发射像素相对应的红色第三修复晶体管G3_R、与绿色子发射像素相对应的绿色第三修复晶体管G3_G、与蓝色子发射像素相对应的蓝色第三修复晶体管G3_B。多个第三修复晶体管G3中的每个均包括栅电极和第二电极以及耦合至第三节点N3的第一电极，其中栅电极和第二电极耦合至第三修复控制线GE3_L。

[0096] 也就是说，多个第三修复晶体管G3中的每个均具有二极管连接结构，以具有与对应于相同颜色的子发射像素的OLED的特性相同或相似的特性。换言之，因为子发射像素

具有不同的 OLED 特性，所以多个第三修复晶体管 G3 具有分别与不同的子发射像素对应的 OLED 特性。

[0097] 多个第三修复晶体管 G3 中的每个响应于通过第三修复控制线 GE3_L 供给的第三修复控制信号 GE3 而导通。然后，第三节点 N3 的驱动电流以与对应的 OLED 特性相同的方式流过导通的第三修复晶体管 G3 之一。因此，供给至修复线 RLj 的前一帧的 OLED 的电压可初始化为当前发光的 OLED 的电压。对于这样的初始化，例如在发射周期的设定或预定的初始周期（如预发射周期）中，第三修复控制信号 GE3 与第一修复晶体管 G1 同步地（如同时）以栅极导通电压电平供给。

[0098] 伪发射装置 DPE1 可包括第一至第三 OLED OLED_R、OLED_G、OLED_B，其中除了耦合至第二电源电压 ELVSS 的阴极之外，每个 OLED 均包括阳极。伪发射装置 DPE1 可为与红色子发射像素相对应的第一 OLED OLED_R、与绿色子发射像素相对应的第二 OLEDOLED_G、和与蓝色子发射像素相对应的第一三 OLED OLED_B。第一 OLED 至第三 OLED（即 OLED_R、OLED_G 和 OLED_B）中每个的阳极通常与修复驱动单元 DPC1b 绝缘。第一 OLED 至第三 OLED(OLED_R、OLED_G 和 OLED_B) 不发光而是作为电容器。

[0099] 图 9 为示出将图 8 的备用像素电路 DP1 耦合至修复线 RLj 的方法的电路图。

[0100] 图 9 示出当包括在发射像素 EPij 中的红色子发射像素 SPRij 有缺陷时通过使用备用像素电路 DP1 修复红色子发射像素 SPRij 的方法，其中发射像素 EPij 耦合至第 i 扫描线 SLi 和第 j 数据线 DLj。现在参照图 5，有缺陷的红色子发射像素 SPRij 的驱动单元 PC_R 和发射装置 PE_R 彼此分开（例如电分开，如通过切断、电分离或无法操作或禁用），发射装置 PE_R 例如通过使用激光短路耦合（如电连接）至修复线 RLj。

[0101] 返回参照图 9，备用像素电路 DP1 的发射驱动单元 DPC1a 将开关晶体管 TA2 的第一电极耦合（例如电连接）至红色数据线 DLj_R，其中红色数据线 DLj_R 例如通过使用激光短路供给红色数据信号 Dj_R。第二驱动晶体管 TA1_G 和第三驱动晶体管 TA1_B 与发射驱动单元 DPC1a 分开（例如电分开或绝缘或绕过）（例如与任何活跃的电流路径分开），而第一驱动晶体管 TA1_R（与红色子发射像素相对应）仍然起作用。由此，第二驱动晶体管 TA1_G 和第三驱动晶体管 TA1_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。

[0102] 同样地，绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 例如通过切断与修复驱动单元 DPC1b 分开（例如电分离），而红色第三修复晶体管 G3_R 仍然起作用。由此，绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 的第一电极被切断。第一修复晶体管 G1 的第二电极例如通过使用激光短路而耦合至修复线 RLj。伪发射装置 DPE1 的第一 OLED OLED_R 的阳极例如通过使用激光短路而耦合至修复驱动单元 DPC1b。

[0103] 如上所述，备用像素电路 DP1 和红色子发射像素 SPRij 耦合至修复线 RLj。因此，由备用像素电路 DP1 的备用驱动单元 DPC1 生成的驱动电流通过修复线 RLj 供给至红色子发射像素 SPRij 的发射装置 PE_R，以使红色子发射像素 SPRij 发光。然后，即使发射像素 EPij 有缺陷，缺陷像素的 OLED 通过备用像素电路 DP1 发出光，从而改进了显示质量并防止像素缺陷使显示区域 AA 恶化。

[0104] 图 10 为示出根据本发明实施方式的驱动图 7 的子发射像素 SP1ij 和图 8 的备用像素电路 DP1 的方法的时序图。

[0105] 图 7 和图 8 示出的子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 的驱动晶体管为 PMOS

晶体管。因此，低电压电平用于使这些晶体管导通。为了便于描述，在图 10 中，修复区域 DA 的修复扫描线 DSL 为显示区域 AA 的最后（第 n）扫描线 SLn 之后的第 n+1 扫描线 SLn+1。在其他实施方式中，相应的时序图可以是不同的，以说明不同的实施方式，例如对于驱动晶体管，使用其他类型的晶体管（例如 NMOS 晶体管），或对于修复扫描线 DSL 或修复区域 DA，使用其他位置（例如在第一扫描线 SL1 之前或显示区域 AA 的左侧或右侧）。

[0106] 下面将描述通过将备用像素电路 DP1 耦合至第一驱动晶体管 TA1_R、第二驱动晶体管 TA1_G、第三驱动晶体管 TA1_B 之一、第三修复晶体管 G3 中的相应的一个、第一 OLED_R、第二 OLED_G 和第三 OLED_B 中的相应的一个来操作，以驱动有缺陷的子发射像素的情况。参照图 10，在显示区域 AA 上显示单个图像的帧周期 1Frame 包括用于改进响应波形的导通偏置 (on-bias) 周期 Po、用于重设 OLED 的驱动电压的重设周期 Pr、用于补偿驱动晶体管的阈值电压的补偿周期 Pth、用于供给数据信号的扫描周期 Ps 和用于使像素同步（例如同时）发出对应于数据信号的光的发射周期 Pe。

[0107] 在导通偏置周期 Po 中，第一电源电压 ELVDD 和第二电源电压 ELVSS 供给为高电平电压。多个扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 作为低电平电压被供给至子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1。由此，多个扫描信号 S1 至 Sn 供给至显示区域 AA 的子发射像素 SP1ij，而扫描信号 Sd 供给至修复区域 DA 的备用像素电路 DP1。

[0108] 在导通偏置周期 Po 中，第一控制信号 GS 以高电平电压供给，多个数据信号 D1 至 Dm 以设定或预定的导通偏置电压 $V_{导通偏置}$ 供给。在该周期中，第一修复控制信号 GE1 和第三修复控制信号 GE3 作为高电平电压被供给至备用像素电路 DP1，第二修复控制信号 GE2 以低电平电压供给。

[0109] 在导通偏置周期 Po 中，导通偏置电压 $V_{导通偏置}$ 供给至子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 中每个的第二节点 N2（并且与偏置电压相对应的电压供给至第一节点 N1），其中备用像素电路 DP1 用于与扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 对应地通过数据线 DL1 至 Dlm 进行修复。也就是说，与导通偏置电压 $V_{导通偏置}$ 相对应的电压施加至备用像素电路 DP1 和子发射像素 SP1ij 中每个的驱动晶体管 TA1 的栅电极。因此，所有像素的驱动晶体管 TA1 的栅电极电压供给有具体电压（与导通偏置电压 $V_{导通偏置}$ 相对应的电压）。因而，像素的响应波形可得到改进。根据一个实施方式，可跳过导通偏置周期 Po。

[0110] 在重设周期 Pr 中，第一电源电压 ELVDD 以低电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 仍然以高电平电压供给。因此，虽然电流不会从子发射像素 SP1ij 的驱动晶体管 TA1 和备用像素电路 DP1 的驱动晶体管 TA1 流至 OLED，但第三节点 N3 的电压通过导通的驱动晶体管 TA1 变为第一电源电压 ELVDD 的低电平电压。也就是说，对于每个像素，根据从前一帧供给的数据信号的第三节点 N3 的电压由第一电源电压 ELVDD 的低电平电压重设。在每个活跃的备用像素电路 DP1 中，仅第二修复晶体管 G2 导通（通过以低电平电压供给的第二修复控制信号 GE2）。因此，第三节点 N3 由低电平的第一电源电压 ELVDD 重设。

[0111] 在补偿周期 Pth 中，当供给扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 时，第一电源电压 ELVDD 和第二电源电压 ELVSS 均以高电平电压供给，而第一控制信号 GC 以对于每个像素为低电平的栅极导通电压 (gate on voltage) 供给。补偿晶体管 TA3 在子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 中均通过第一控制信号 GC 来导通。由于补偿晶体管 TA3 被导通，所以驱动晶体管 TA1 为二极管连接，驱动晶体管 TA1 的阈值电压被供给至第一节点 N1。因此，驱动晶体管 TA1 的

阈值电压施加的电压值存储在补偿电容器 Cth1 中。

[0112] 根据输入数据信号计算驱动电流量的过程中，驱动晶体管 TA1 的阈值电压被清除。因此，表征驱动晶体管 TA1 特性的阈值电压变化可从所有子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 中移除。也就是说，在补偿周期 Pth 中，子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 中每个的驱动晶体管 TA1 的阈值电压被补偿。因此，显示设备可显示具有一致亮度的图像，而无需考虑根据驱动晶体管特性的阈值电压变化。

[0113] 在补偿周期 Pth 结束之后，扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 同步（例如同时）升至高电平。第一控制信号 GC 也升至高电平。在扫描周期 Ps 中，扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 顺序地供给至每行子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1。

[0114] 然后，备用像素电路 DP1 和子发射像素 SP1ij 的开关晶体管 TA2 导通，根据数据信号 D1 至 Dm 的数据电压 $V_{数据}$ 通过与开关晶体管 TA2 的第一电极耦合的数据线 DL 来供给。数据电压 $V_{数据}$ 分别传送至子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 中每个的第二节点 N2，并存储在相应的存储电容器 Cst1 中。由此，供给至备用像素电路 DP1 的数据信号与旨在供给至相应的缺陷子发射像素 SP1ij 的数据信号相同。

[0115] 在导通偏置周期 Po、重设周期 Pr、补偿周期 Pth 和扫描周期 Ps 中，第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给。因此，子发射像素 SP1ij 和备用像素电路 DP1 的 OLED 不发光。

[0116] 在导通偏置周期 Po、重设周期 Pr、补偿周期 Pth 和扫描周期 Ps 中，第一修复控制信号 GE1 和第三修复控制信号 GE3 以高电平电压供给至备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b，而在导通偏置周期 Po、重设周期 Pr、补偿周期 Pth 和扫描周期 Ps 中，第二修复控制信号 GE2 以低电平电压供给。因此，在非发射周期（导通偏置周期 Po、重设周期 Pr、补偿周期 Pth 和扫描周期 Ps）中，备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b 的第一修复晶体管 G1 保持截止。因此，当备用驱动单元 DPC1 被重设且驱动晶体管 TA1 的阈值电压被补偿时，例如通过使用修复线 RL 的激光短路连接导致的寄生电容可减小或消除。

[0117] 此外，在非发射周期中，修复驱动单元 DPC1b 的第三修复晶体管 G3 还保持截止，而修复驱动单元 DPC1b 的第二修复晶体管 G2 保持导通。因此，备用像素电路 DP1 的驱动晶体管 TA1 的阈值电压的补偿、重设、及初始化与通过使用 OLED 电容器 Coled 的子发射像素 SP1ij 的驱动晶体管 TA1 的阈值电压的补偿、重设、及初始化同步（例如同时）进行。

[0118] 此外，在非发射周期中，耦合至备用像素电路 DP1 的 OLED 阴极的第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给。因此，没有电流流至 OLED。

[0119] 在发射周期 Pe 中，第一电源电压 ELVDD 以高电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 以低电平电压供给。因此，电流从第一电源电压 ELVDD 流至 OLED 的路径形成在每个子发射像素 SP1ij 中，在发射周期 Pe 中与根据存储在存储电容器 Cst1 中的数据信号的数据电压相对应的驱动电流流动。因而，每个子发射像素 SP1ij 的 OLED 发出亮度与驱动电流相对应的光。发射周期 Pe 同步（例如同时）应用于显示区域 AA 中的所有子发射像素 SP1ij。因此，子发射像素 SP1ij 以相应的亮度值同步（例如同时）发光，以显示图像。

[0120] 此外，在发射周期 Pe 中，第二修复控制信号 GE2 和第三修复控制信号 GE3 以高电平电压供给至备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b，而第一修复控制信号 GE1 以低电平电压供给。因此，在发射周期 Pe 中，每个备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b 的第二修复晶体管 G2 保持截止，从而防止驱动电流流至伪发射装置 DPE1 中的 OLED（或等同电

路）以及防止备用像素电路 DP1 发光（或模拟发光）。此外，在发射周期 Pe 中，每个备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b 的第三修复晶体管 G3 保持截止。

[0121] 然而，在发射周期 Pe 之前紧邻的预发射周期（位于时刻 t1 与时刻 t2 之间）中，第三修复控制信号 GE3 以低电平电压供给，而第一修复控制信号 GE1 和第二修复控制信号 GE2 以其发射周期 Pe 电平供给。因此，在预发射周期中，在每个备用像素电路 DP1 中，第三修复晶体管 G3 与第一修复晶体管 G1 导通，而第二修复晶体管 G2 截止。

[0122] 因此，存储在修复线 RL 中的前一帧的 OLED 的驱动电压被初始化为当前发光的 OLED 的驱动电压。也就是说，在每个活跃的备用像素电路 DP1 中，当第三修复晶体管 G3 导通时，流过驱动晶体管 TA1 的电流与相对应 OLED 的模拟流过第三修复晶体管 G3 的电流具有相同的特性。因此，在预发射周期中修复线 RL 可以对应的 OLED 电压进行初始化。

[0123] 在发射周期 Pe 中，每个备用像素电路 DP1 的修复驱动单元 DPC1b 的第一修复晶体管 G1 导通。因此，驱动电流通过电连接（例如通过使用激光短路）的对应修复线 RL 供给至修复的子发射像素 SP1ij 的发射装置 PE，例如 OLED。因此，有缺陷的子发射像素 SP1ij 也可发光，这降低了或防止显示区域 AA 的亮度一致性的恶化。

[0124] 图 11 为根据本发明另一实施方式的子发射像素 SP2ij 的电路图。

[0125] 图 11 的子发射像素 SP2ij 包括在发射像素 EPij 中，其中该发射像素 EPij 耦合至第 i 像素行的扫描线 SLi 和第 j 像素列的数据线 DLj。子发射像素 SP2ij 可为例如红色子发射像素 SPRij、绿色子发射像素 SPGij 或蓝色子发射像素 SPBij。这样，根据子发射像素 SP2ij 的类型，数据线 DLj（其供给数据信号 Dj）可为供给红色数据信号 Dj_R 的相应红色数据线 DLj_R、供给绿色数据信号 Dj_G 的绿色数据线 DLj_G、或供给蓝色数据信号 Dj_B 的蓝色数据线 DLj_B。

[0126] 子发射像素 SP2ij 包括驱动单元 PC2 和发射装置 PE2。发射装置 PE2 通常与修复线 RLj 绝缘。当子发射像素 SP2ij 被修复时，发射装置 PE2 可使用本领域技术人员已知的半导体制造技术如切断与驱动单元 PC2 分开（例如电分离）并使用例如激光短路耦合至修复线 RLj。

[0127] 驱动单元 PC2 包括驱动晶体管 TB1、开关晶体管 TB2、补偿晶体管 TB3、中继晶体管 TB4、保持晶体管 TB5、存储电容器 Cst2、保持电容器 $C_{保持}$和补偿电容器 Cth2。驱动晶体管 TB1 包括耦合至第一节点 Q1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极以及耦合至第三节点 Q3 的第二电极。驱动晶体管 TB1 生成与供给至第一节点 Q1 的数据电压（对应于数据信号 Dj）相对应的驱动电流，并将驱动电流供给至发射装置 PE2 的 OLED。

[0128] 开关晶体管 TB2 包括耦合至扫描线 SLi 的栅电极、耦合至数据线 DLj 的第一电极以及耦合至第四节点 Q4 的第二电极。开关晶体管 TB2 由通过扫描线 SLi 供给的扫描信号 Si 导通，并将根据（通过数据线 DLj 供给的）数据信号 Dj 的数据电压传送至第四节点 Q4。

[0129] 保持电容器 $C_{保持}$的第一电极耦合至第四节点 Q4，保持电容器 $C_{保持}$的第二电极耦合至供给参考电压 Vref 的电压供给线。因此，保持电容器 $C_{保持}$存储在设定或预定周期中供给至第四节点 Q4 的数据电压与参考电压 Vref 之间的电压差值，并维持根据通过数据线 DLj 供给的数据信号 Dj 的数据电压。

[0130] 中继晶体管 TB4 包括耦合至第二控制线 GWL 的栅电极、耦合至第四节点 Q4 的第一电极和耦合至第二节点 Q2 的第二电极。中继晶体管 TB4 由通过第二控制线 GWL 供给的第

二控制信号 GW 导通，并将（供给至第四节点 Q4 的）数据电压传送至第二节点 Q2。

[0131] 第二节点 Q2 与存储电容器 Cst2 的第二电极耦合，第一电源电压 ELVDD 与存储电容器 Cst2 的第一电极耦合。因此，存储电容器 Cst2 存储在设定或预定周期内供给至第二节点 Q2 的数据电压与第一电源电压 ELVDD 之间的电压差值，并在设定或预定周期内维持数据电压。

[0132] 补偿晶体管 TB3 包括耦合至第一控制线 GCL 的栅电极、耦合至第一节点 Q1 的第一电极、和耦合至第三节点 Q3 的第二电极。补偿晶体管 TB3 由通过第一控制线 GCL 供给的第一控制信号 GC 导通，并将驱动晶体管 TB1 的第二电极与栅电极耦合（例如二极管连接驱动晶体管 TB1）。补偿晶体管 TB3 移除并补偿驱动晶体管 TB1 的阈值电压变化。

[0133] 补偿电容器 Cth2 包括耦合至第一节点 Q1 的第一电极和耦合至第二节点 Q2 的第二电极。补偿电容器 Cth2 维持施加至其两端的电压差。因此，在驱动晶体管 TB1 的补偿周期中，考虑了施加至第一节点 Q1 的驱动晶体管 TB1 的阈值电压的电压值被维持。

[0134] 保持晶体管 TB5 包括耦合至第一控制线 GCL 的栅电极、耦合至数据线 DLj 的第一电极、和耦合至第二节点 Q2 的第二电极。保持晶体管 TB5 与补偿晶体管 TB3 由通过第一控制线 GCL 供给的第一控制信号 GC 而同步（例如同时）导通，从而使得第二节点 Q2 的电压维持为通过数据线 DLj 供给的设定或预定电压。

[0135] 图 12 为根据本发明实施方式的与图 11 的子发射像素 SP2ij 相对应的备用像素电路 DP2 的电路图。

[0136] 备用像素电路 DP2 包括备用驱动单元 DPC2 和伪发射装置 DPE2。当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时，备用驱动单元 DPC2 通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj 并电连接至缺陷像素的发射装置。备用驱动单元 DPC2 可包括第一驱动单元如发射驱动单元 DPC2a 和第二驱动单元如修复驱动单元 DPC2b。

[0137] 发射驱动单元 DPC2a 为使备用像素电路 DP2 能够起作用以取代缺陷驱动单元的电路单元，并且其生成与数据信号相对应的驱动电流。修复驱动单元 DPC2b 为这样的电路单元，当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时，其通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj，并将由发射驱动单元 DPC2a 生成的驱动电流供给至缺陷像素的发射装置的电路单元。

[0138] 图 12 的备用像素电路 DP2 的修复驱动单元 DPC2b 和伪发射装置 DPE2 与图 8 的修复驱动单元和伪发射装置具有相同（或大体相似的）结构。因此，此处不再重复相关描述。图 12 的发射驱动单元 DPC2a 与图 11 的子发射像素 SP2ij 的驱动单元 PC2 大体相同，除了驱动晶体管 TB1。下面将对不同之处进行描述。

[0139] 参照图 12，备用像素电路 DP2 的发射驱动单元 DPC2a 包括驱动晶体管 TB1（由第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TB1_R、TB1_G、TB1_B 表示）、开关晶体管 TB2、补偿晶体管 TB3、中继晶体管 TB4、保持晶体管 TB5、存储电容器 Cst2、保持电容器 $C_{保持}$ 和补偿电容器 Cth2。备用像素电路 DP2 的驱动晶体管 TB1 包括彼此并联耦合的第一驱动晶体管 TB1_R、第二驱动晶体管 TB1_G、和第三驱动晶体管 TB1_B。驱动晶体管 TB1 可包括与红色子发射像素相对应的第一驱动晶体管 TB1_R、与绿色子发射像素相对应的第二驱动晶体管 TB1_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三驱动晶体管 TB1_B。

[0140] 第一驱动晶体管 TB1_R、第二驱动晶体管 TB1_G、和第三驱动晶体管 TB1_B 中的每个均包括耦合至第一节点 Q1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极以及耦合至

第三节点 Q3 的第二电极。第一驱动晶体管 TB1_R、第二驱动晶体管 TB1_G、和第三驱动晶体管 TB1_B 中的每个均生成与供给至第一节点 Q1 的数据电压（其对应于数据信号 Dj）相对应的驱动电流。

[0141] 开关晶体管 TB2 包括耦合至修复扫描线 DSL 的栅电极、通常与数据线 DLj 绝缘的第一电极以及耦合至第四节点 Q4 的第二电极。当开关晶体管 TB2 耦合至数据线 DLj 时，开关晶体管 TB2 由供给至修复扫描线 DSL 的扫描信号 Sd 导通，以将通过数据线 DLj 供给的数据信号 Dj 传送至第四节点 Q4。由此，数据线 DLj 包括多个数据线 DLj_R、DLj_G、和 DLj_B，多个数据信号 Dj_R、Dj_G、Dj_B 分别供给至上述多个数据线。

[0142] 保持晶体管 TB5 包括耦合至第一控制线 GCL 的栅电极、通常与数据线 DLj 绝缘的第一电极、和耦合至第二节点 Q2 的第二电极。当保持晶体管 TB5 耦合至数据线 DLj 时，保持晶体管 TB5 由通过第一控制线 GCL 供给的第一控制信号 GC 与补偿晶体管 TB3 同步地（例如同时）导通，以将第二节点 Q2 的电压维持为通过数据线 DLj 供给的设定或预定电压。

[0143] 图 13 为示出根据本发明实施方式的将图 12 的备用像素电路 DP2 耦合至修复线 RLj 的方法的电路图。

[0144] 图 13 示出了当包括在发射像素 EPij（其耦合至第 i 扫描线 SLi 和第 j 数据线 DLj）中的红色子发射像素 SPRij 有缺陷时通过使用备用像素电路 DP2 修复红色子发射像素 SPRij 的方法。有缺陷的红色子发射像素 SPRij 的驱动单元 PC_R 和发射装置 PE_R（例如参照图 5）诸如通过切断来彼此分开（例如电分离），发射装置 PE_R 例如通过使用激光短路耦合至修复线 RLj。

[0145] 在备用像素电路 DP2 的发射驱动单元 DPC2a 中，开关晶体管 TB2 的第一电极和保持晶体管 TB5 的第一电极耦合至红色数据线 DLj_R，其中该红色数据线 DLj_R 通过使用例如激光短路供给红色数据信号 Dj_R。第二驱动晶体管 TB1_G 和第三驱动晶体管 TB1_B 通过例如切断与发射驱动单元 DPC2a 分开（例如电分离），而与红色子发射像素相对应的第一驱动晶体管 TB1_R 仍然起作用。由此，第二驱动晶体管 TB1_G 和第三驱动晶体管 TB1_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。

[0146] 在修复驱动单元 DPC2b 中，绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 通过例如切断与修复驱动单元 DPC2b 分开，而红色第三修复晶体管 G3_R 仍然起作用。由此，绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 的第一电极可被切断。第一修复晶体管 G1 的第二电极通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj。

[0147] 在伪发射装置 DPE2 中，第一 OLED OLED_R 的阳极通过使用例如激光短路耦合至修复驱动单元 DPC2b。

[0148] 如上所述，备用像素电路 DP2 和红色子发射像素 SPRij 耦合至修复线 RLj。因此，由备用像素电路 DP2 的备用驱动单元 DPC2 生成的驱动电流通过修复线 RLj 供给至红色子发射像素 SPRij 的发射装置 PE_R，以使红色子发射像素 SPRij 发光。然后，即使像素有缺陷，缺陷像素的 OLED 也正常发光，由此降低或防止显示区域 AA 的亮度恶化。

[0149] 图 14 为示出根据本发明实施方式的驱动图 11 的子发射像素 SP2ij 和图 12 的备用像素电路 DP2 的方法的时序图。下面将描述响应于修复的子发射像素备用像素电路 DP2 通过耦合至第一驱动晶体管 TB1_R、第二驱动晶体管 TB1_G、第三驱动晶体管 TB1_B 之一、第三修复晶体管 G3 之一、第一至第三 OLED OLED_R、OLED_G 和 OLED_B 之一来进行操作的情况。

[0150] 参照图 14，在显示区域 AA 上显示单个图像的帧周期 1Frame 包括重设周期 Pr1、补偿周期 Pth1、传送周期 Pt、扫描周期 Ps1 和发射周期 Pe1，其中重设周期 Pr1 包括第一重设周期 Pr1_1 和第二重设周期 Pr1_2；在补偿周期 Pth1 中，补偿驱动晶体管的阈值电压；在传送周期 Pt 中，根据从前一帧供给的数据信号的数据电压（在下文中被称为前一帧数据电压）被传送至第二节点 Q2（以在第一节点 Q1 处产生适合的数据电压，该适合的数据电压用于驱动晶体管 TB1 驱动发射装置 PE2 发光）；在扫描周期 Ps1 中，供给与当前帧相对应的数据电压（在下文中被称为当前帧数据电压）；在发射周期 Pe1 中，多个像素同步（例如同时）发出与前一帧数据电压对应的光。在图 14 的驱动方法中，发射周期 Pe1 为与扫描周期 Ps1 几乎相同的周期。

[0151] 图 14 的驱动方法调节电源电压电平并执行每个驱动操作，以使得所有像素同步（例如同时）发光。每个像素发出与前一帧的数据信号对应的光，并同步（例如同时）写入（例如编程或存储）根据当前帧的数据信号的数据电压。也就是说，在每个像素中，扫描和发射同步（例如同时）执行。

[0152] 在包括在重设周期 Pr1 中的第一重设周期 Pr1_1 中，第一电源电压 ELVDD 以低电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给，第一控制信号 GC 以低电平的栅极导通电压供给。因此，补偿晶体管 TB3 和保持晶体管 TB5 在子发射像素 SP2ij 和备用像素电路 DP2 中由第一控制信号 GC 导通。

[0153] 补偿晶体管 TB3 被导通，以使得驱动晶体管 TB1 的栅电极和第二电极彼此耦合（二极管连接）。保持晶体管 TB5 被导通，以使得供给至数据线 DLj 的电压被传送（例如直接传送）至第二节点 Q2。由此，设定或预定的截止偏置 (off-bias) 电压 Voff-bias 供给至数据线 DLj，并且第二节点 Q2 的电压由截止偏置电压 Voff-bias 重设。

[0154] 虽然截止偏置电压 Voff-bias 的电压值并没有特别限制，但该电压值可为设定或预定的低电平电压。在第一重设周期 Pr1_1 中，截止偏置电压 Voff-bias 供给至所有子发射像素 SP2ij 和备用像素电路 DP2 中的第二节点 Q2。因此，对应于数据电压（并且其使得发射装置 PE2 在前一帧发光）且存储在存储电容器 Cst2（耦合至第二节点 Q2）中的电压值被重设。

[0155] 当第二节点 Q2 的电压由截止偏置电压 Voff-bias 重设时，由于通过补偿电容器 Cth2 进行耦合，第一节点 Q1 的电压相对于第二节点 Q2 的电压变化而改变。然后，驱动晶体管 TB1 可被导通。因此，电流从第三节点 Q3 流至第一电源电压 ELVDD，使得第三节点 Q3 的电压下降。也就是说，OLED 的阳极电压被重设至低电平电压。

[0156] 这样的重设过程在备用像素电路 DP2 中是可能的，因为在重设周期 Pr1 中，第二修复控制信号 GE2 以低电平电压供给，从而使得修复驱动单元 DPC2b 的第二修复晶体管 G2 被导通。因此，可形成从第三节点 Q3 至伪发射装置 DPE2 的第一 OLED OLED_R 的阳极的连接路径。

[0157] 在包括在重设周期 Pr1 中的第二重设周期 Pr1_2 中，第一电源电压 ELVDD 仍然以低电平电压供给，第二电源电压 ELVSS 从高电平电压变为低电平电压，第一控制信号 GC 变为高电平的栅极截止电压 (gate off voltage) 并供给为栅极截止电压。因此，补偿晶体管 TB3 和保持晶体管 TB5 根据第一控制信号 GC 的栅极截止电压而截止。第二电源电压 ELVSS 变为低电平电压，使得由于通过 OLED 电容器 Coled 进行耦合而使第三节点 Q3 的电压被重

设为更低的电压。

[0158] 在补偿周期 Pth1 中，第一电源电压 ELVDD 和第二电源电压 ELVSS 被供给为高电平电压，而第一控制信号 GC 以低电平的栅极导通电压供给。因此，补偿晶体管 TB3 和保持晶体管 TB5 由第一控制信号 GC 导通。

[0159] 设定或预定的保持电压可供给至子发射像素 SP2ij 和备用像素电路 DP2 的数据线 DLj。保持电压可与截止偏置电压 Voff-bias 相同或相似。保持晶体管 TB5 被导通，以使得保持电压可供给至第二节点 Q2。补偿晶体管 TB3 被导通，以使得驱动晶体管 TB1 进行二极管连接，并且驱动晶体管 TB1 的阈值电压供给至第一节点 Q1。因此，反映驱动晶体管 TB1 的阈值电压的电压存储在补偿电容器 Cth2 中，使得驱动晶体管 TB1 的阈值电压被补偿。由于第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给，所以 OLED 不发光。

[0160] 在传送周期 Pt 中，第一电源电压 ELVDD 和第二电源电压 ELVSS 均以高电平电压供给，而第二控制信号 GW 以低电平的栅极导通电压供给。中继晶体管 TB4 由第二控制信号 GW 导通。中继晶体管 TB4 被导通，以使得第四节点 Q4 和第二节点 Q2 彼此耦合，并且存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中的电压被传送至第二节点 Q2。

[0161] 在前一帧中供给的数据电压存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中。因此，在传送周期 Pt 中，在前一帧中供给的数据电压传送至第二节点 Q2。因此，第一节点 Q1 与由于通过补偿电容器 Cth2 进行耦合而导致的第二节点 Q2 的电压改变至数据电压相对应地（例如变化的程度相同）变化。也就是说，与前一帧相对应的数据电压反映在子发射像素 SP2ij 和备用像素电路 DP2 的第一节点 Q1 处。

[0162] 在前一帧的数据电压被传送至第二节点 Q2 之后，第二控制信号 GW 在传送周期 Pt 的末尾上升至高电平的栅极截止电压。因此，中继晶体管 TB4 截止，第四节点 Q4 和第二节点 Q2 彼此分离。

[0163] 在扫描周期 Ps1 中，低电平的栅极导通电压的扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 顺序地供给，使得根据数据信号 D1 至 Dm 的数据电压 $V_{数据}$ 传送至每个子发射像素 SP2ij 中的第四节点 Q4。由此，数据信号 D1 至 Dm 与当前帧相对应。

[0164] 在备用像素电路 DP2 中，开关晶体管 TB2 由栅极导通电压的扫描信号 Sd 导通，供给至数据线 DLj 的数据信号 Dj 通过导通的开关晶体管 TB2 进行传送。因此，与数据信号 Dj 相对应的数据电压存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中。由此，供给至备用像素电路 DP2 的数据信号与供给至起作用的（或修复的）子发射像素的数据信号（或旨在供给至修复的缺陷子发射像素的数据信号）相同。

[0165] 参考电压 Vref 被供给至保持电容器 $C_{保持}$ 的另一电极。因此，根据施加至两个电极的电压差的电压值存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中，从而存储且维持当前帧的数据电压。参考电压 Vref 可被设定为低电平电压值。

[0166] 在发射周期 Pe1（其与扫描周期 Ps1 同步）中，第一电源电压 ELVDD 以高电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 变为低电平电压并以低电平电压供给。当第二电源电压 ELVSS 以低电平电压供给时，子发射像素 SP2ij 的驱动晶体管 TB1 导通，并且驱动电流从第一电源电压 ELVDD 流至 OLED。驱动电流以与反映在第一节点 Q1 处的前一帧的数据电压相对应的电流量流动。然后，OLED 以与该电流量相对应的亮度发光。在发射周期 Pe1 中，显示区域 AA 中的所有子发射像素 SP2ij 同步（例如同时）发光。

[0167] 发射周期 Pe1 的长度可大于扫描周期 Ps1 的长度。发射周期 Pe1 可通过控制单帧中第二电源电压 ELVSS 以低电平电压进行供给的时间来调节长度。由此，发射周期 Pe1 和扫描周期 Ps1 可在时间上重叠。也就是说，由于发射周期 Pe1 的长度被调节，发射周期 Pe1 和扫描周期 Ps1 可在时间上部分或全部重叠。

[0168] 另一方面，用于图 14 中各个部分的第一修复控制信号 GE1 至第三修复控制信号 GE3 的驱动时序与参照图 10 所描述的相同（或大体相似）。备用像素电路 DP2 的修复驱动单元 DPC2b 的与第一修复控制信号 GE1 至第三修复控制信号 GE3 相对应的第一修复晶体管 G1 至第三修复晶体管 G3 的操作和功能也相同（或大体相似）。

[0169] 换言之，在发射周期 Pe1 之前的重设周期 Pr1、补偿周期 Pth1、传送周期 Pt 中，供给至备用像素电路 DP2 的修复驱动单元 DPC2b 的第一修复控制信号 GE1 和第三修复控制信号 GE3 均以高电平电压供给，而第二修复控制信号 GE2 以低电平电压供给。在发射周期 Pe1 中，第二修复控制信号 GE2 和第三修复控制信号 GE3 均以高电平电压供给，而第一修复控制信号 GE1 以低电平电压供给。因此，在发射周期 Pe1 中，第二修复晶体管 G2 保持截止，从而防止驱动电流流至伪发射装置 DPE2 的 OLED，并防止伪发射装置 DPE2 发光（或模拟发光）。

[0170] 此外，就在发射周期 Pe1 开始之前的时刻 t3 和 t4（即在预发射周期）中，第三修复控制信号 GE3 以低电平电压供给。因此，在时刻 t3 至 t4 之间，第三修复晶体管 G3 导通。第三修复晶体管 G3 为二极管连接的，从而将存储在修复线 RLj 中的前一帧的 OLED 的驱动电压初始化为当前发光的 OLED 的驱动电压。

[0171] 同时，在发射周期 Pe1 中，备用像素电路 DP2 的修复驱动单元 DPC2b 的第一修复晶体管 G1 导通。因此，驱动电流通过使用例如激光短路而电连接的修复线 RLj 供给至每个修复的子发射像素 SP2ij 的发射装置 PE（即 OLED）。因此，有缺陷的子发射像素 SP2ij 也可发光，这降低或防止显示区域 AA 的亮度一致性恶化。

[0172] 图 15 为根据本发明另一实施方式的子发射像素 SP3ij 的电路图。

[0173] 图 15 的子发射像素 SP3ij 包括在发射像素 EPij 中，其中该发射像素 EPij 耦合至第 i 像素行的扫描线 SLi 和第 j 像素列的数据线 DLj。子发射像素 SP3ij 可为红色子发射像素 SPRij、绿色子发射像素 SPGij 或蓝色子发射像素 SPBij。根据子发射像素 SP3ij，数据线 DLj（其供给数据信号 Dj）可为供给红色数据信号 Dj_R 的红色数据线 DLj_R、供给绿色数据信号 Dj_G 的绿色数据线 DLj_G、或供给蓝色数据信号 Dj_B 的蓝色数据线 DLj_B。

[0174] 子发射像素 SP3ij 包括驱动单元 PC3 和发射装置 PE3。发射装置 PE3 通常与修复线 RLj 绝缘。当发射装置 PE3 被修复时，发射装置 PE3 可例如通过切断与驱动单元 PC3 分开，并通过使用例如激光短路而耦合至修复线 RLj。

[0175] 驱动单元 PC3 包括驱动晶体管 TC1、开关晶体管 TC2、补偿晶体管 TC3、中继晶体管 TC4、保持晶体管 TC5、存储电容器 Cst3 和保持电容器 $C_{保持}$。驱动晶体管 TC1 包括耦合至第一节点 W1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极以及耦合至第三节点 W3 的第二电极。驱动晶体管 TC1 生成与供给至第一节点 W1 的数据电压（对应于数据信号 Dj）相对应的驱动电流，并将驱动电流供给至发射装置 PE3 的 OLED。

[0176] 开关晶体管 TC2 包括耦合至扫描线 SLi 的栅电极、耦合至供给参考电压 Vref 的电源单元的第一电极以及耦合至第四节点 W4 的第二电极。开关晶体管 TC2 由通过扫描线 SLi 供给的扫描信号 Si 导通，并将参考电压 Vref 传送至第四节点 W4。

[0177] 保持电容器 $C_{保持}$的第一电极耦合至第四节点 W4，保持电容器 $C_{保持}$的第二电极耦合至数据线 DLj。因此，保持电容器 $C_{保持}$存储由于供给至第四节点 W4 的参考电压 Vref 与根据通过数据线 DLj 供给的数据信号 Dj 的数据电压之间的差别导致的电压值，以维持数据电压。

[0178] 另一方面，中继晶体管 TC4 包括耦合至第二控制线 GWL 的栅电极、耦合至第四节点 W4 的第一电极和耦合至第二节点 W2 的第二电极。中继晶体管 TC4 由通过第二控制线 GWL 供给的第二控制信号 GW 导通，并将保持电容器 $C_{保持}$的数据电压传送至第二节点 W2。

[0179] 第二节点 W2 耦合至存储电容器 Cst3 的第二电极，存储电容器 Cst3 的第一电极耦合至第一节点 W1。因此，由于存储电容器 Cst3 的耦合效应，供给至第一节点 W1 的电压值相对于第二节点 W2 的电压变化值而变化。

[0180] 保持晶体管 TC5 包括耦合至第三控制线 GSL 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极和耦合至第二节点 W2 的第二电极。保持晶体管 TC5 由通过第三控制线 GSL 供给的第三控制信号 GS 导通，以将第一电源电压 ELVDD 传送至第二节点 W2。

[0181] 另一方面，补偿晶体管 TC3 包括耦合至第一控制线 GCL 的栅电极、耦合至第一节点 W1 的第一电极、和耦合至第三节点 W3 的第二电极。补偿晶体管 TC3 由通过第一控制线 GCL 供给的第一控制信号 GC 导通，以将驱动晶体管 TC1 的第二电极与栅电极二极管连接。补偿晶体管 TC3 移除并补偿驱动晶体管 TC1 的阈值电压变化。

[0182] 图 16 为根据本发明实施方式的与图 15 的子发射像素 SP3ij 相对应的备用像素电路 DP3 的电路图。

[0183] 备用像素电路 DP3 包括备用驱动单元 DPC3 和伪发射装置 DPE3。当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时，备用驱动单元 DPC3 通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj 并电连接至缺陷像素的发射装置。备用驱动单元 DPC3 可包括第一驱动单元如发射驱动单元 DPC3a 和第二驱动单元如修复驱动单元 DPC3b。

[0184] 发射驱动单元 DPC3a 为这样的电路单元，其使备用像素电路 DP3 能够执行有缺陷的子发射像素 SP3ij 的驱动单元 PC3 的功能，并生成与数据信号 Dj 相对应的驱动电流。修复驱动单元 DPC3b 为当在显示区域 AA 中检测到缺陷像素时通过使用例如激光短路耦合至备用像素电路 DP3 中的修复线 RLj、并将由发射驱动单元 DPC3a 生成的驱动电流供给至有缺陷的子发射像素 SP3ij 的发射装置 PE3 的电路单元。

[0185] 图 16 的备用像素电路 DP3 的修复驱动单元 DPC3b 和伪发射装置 DPE3 与图 8 的修复驱动单元和伪发射装置具有相同（或大体相似的）结构。因此，此处不再重复相关描述。图 16 的发射驱动单元 DPC3a 与图 15 的子发射像素 SP3ij 的驱动单元 PC3 相同（或大体相似），除了驱动晶体管 TC1。下面将对不同之处进行描述。

[0186] 参照图 16，备用像素电路 DP3 的发射驱动单元 DPC3a 包括驱动晶体管 TC1（由第一驱动晶体管至第三驱动晶体管 TC1_R、TC1_G、TC1_B 表示）、开关晶体管 TC2、补偿晶体管 TC3、中继晶体管 TC4、保持晶体管 TC5、存储电容器 Cst3 和保持电容器 $C_{保持}$。备用像素电路 DP3 的驱动晶体管 TC1 包括彼此并联耦合的第一至第三驱动晶体管 TC1_R、TC1_G、和 TC1_B。驱动晶体管 TC1 可包括与红色子发射像素相对应的第一驱动晶体管 TC1_R、与绿色子发射像素相对应的第二驱动晶体管 TC1_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三驱动晶体管 TC1_B。

[0187] 第一驱动晶体管 TC1_R、第二驱动晶体管 TC1_G、和第三驱动晶体管 TC1_B 中每个均包括耦合至第一节点 W1 的栅电极、耦合至第一电源电压 ELVDD 的第一电极以及耦合至第三节点 W3 的第二电极。第一驱动晶体管 TC1_R、第二驱动晶体管 TC1_G、和第三驱动晶体管 TC1_B 中的每个均生成与供给至第一节点 W1 的数据信号相对应的驱动电流。

[0188] 开关晶体管 TC2 包括耦合至修复扫描线 DSL 的栅电极、耦合至供给参考电压 Vref 的电源电压单元的第一电极以及耦合至第四节点 W4 的第二电极。开关晶体管 TC2 由通过修复扫描线 DSL 供给的扫描信号 Sd 导通，以将参考电压 Vref 传送至第四节点 W4。

[0189] 保持电容器 $C_{保持}$ 的第一电极耦合至第四节点 W4，保持电容器 $C_{保持}$ 的第二电极通常与数据线 DLj 绝缘。当保持电容器 $C_{保持}$ 的第二电极耦合至数据线 DLj 时，保持电容器 $C_{保持}$ 存储由于根据通过数据线 DLj 供给的数据信号 Dj 的数据电压与供给至第四节点 W4 的参考电压 Vref 之间的差别导致的电压值，以维持数据电压。

[0190] 图 17 为示出根据本发明实施方式的将图 16 的备用像素电路 DP3 耦合至修复线 RLj 的方法的电路图。

[0191] 图 17 示出了当包括在发射像素 EPij（耦合至第 i 扫描线 SLi 和第 j 数据线 DLj）中的红色子发射像素 SPRij 有缺陷时通过使用备用像素电路 DP3 修复红色子发射像素 SPRij 的方法。有缺陷的红色子发射像素 SPRij 的驱动单元 PC_R 和发射装置 PE_R（参照图 5）例如通过切断来彼此分开，发射装置 PE_R 通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj。

[0192] 备用像素电路 DP3 的发射驱动单元 DPC3a 通过使用例如激光短路将保持电容器 $C_{保持}$ 的第二电极耦合至供给红色数据信号 Dj_R 的红色数据线 DLj_R。第二驱动晶体管 TC1_G 和第三驱动晶体管 TC1_B 例如通过切断与发射驱动单元 DPC3a 分开，而与红色子发射像素相对应的第一驱动晶体管 TC1_R 仍然起作用。由此，第二驱动晶体管 TC1_G 和第三驱动晶体管 TC1_B 中的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。

[0193] 在修复驱动单元 DPC3b 中，绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 与修复驱动单元 DPC3b 隔离，而红色第三修复晶体管 G3_R 仍然起作用。由此，例如绿色第三修复晶体管 G3_G 和蓝色第三修复晶体管 G3_B 的第一电极可被切断。第一修复晶体管 G1 的第二电极通过使用例如激光短路耦合至修复线 RLj。伪发射装置 DPE3 将第一 OLED OLED_R 的阳极通过使用例如激光短路耦合至修复驱动单元 DPC3b。

[0194] 如上所述，备用像素电路 DP3 和红色子发射像素 SPRij 耦合至修复线 RLj。因此，由备用像素电路 DP3 的备用驱动单元 DPC3 生成的驱动电流通过修复线 RLj 供给至红色子发射像素 SPRij 的发射装置 PE_R，以使红色子发射像素 SPRij 的发射装置 PE_R 发光。然后，即使像素有缺陷，缺陷像素的 OLED 也正常发光，从而降低或防止显示区域 AA 的亮度恶化。

[0195] 图 18 为示出根据本发明实施方式的驱动图 15 的子发射像素 SP3ij 和图 16 的备用像素电路 DP3 的方法的时序图。下面将描述响应于修复的子发射像素备用像素电路 DP3 通过耦合至第一驱动晶体管 TC1_R、第二驱动晶体管 TC1_G、第三驱动晶体管 TC1_B 之一、第三修复晶体管 G3 之一、第一至第三 OLED OLED_R、OLED_G 和 OLED_B 之一来进行操作的情况。

[0196] 参照图 18，在显示区域 AA 上显示单个图像的帧周期 1Frame 包括重设周期 Pr2、补偿周期 Pth2、传送周期 Pt1、扫描周期 Ps2、发射周期 Pe2 和偏置周期 $P_{偏置}$，其中，在补偿周期 Pth2 中补偿驱动晶体管的阈值电压；在传送周期 Pt1 中，将前一帧数据电压传送至第二

节点 W2（以在第一节点 W1 处导致用于驱动晶体管 TB1 驱动发射装置 PE3 发光的适合的数据电压）；在扫描周期 Ps2 中，供给当前帧数据电压；在几乎与扫描周期 Ps2 重叠的发射周期 Pe2 中，多个像素以根据前一帧数据电压的驱动电流量同步（例如同时）发光；以及在偏置周期 $P_{偏置}$ 中，像素响应波形被改进。

[0197] 在从时刻 t5 至时刻 t6 的重设周期 Pr2 中，第一电源电压 ELVDD 以低电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给，第三控制信号 GS 以低电平的栅极导通电压供给，以使得保持晶体管 TC5 导通。因此，低电平的第一电源电压 ELVDD 供给至第二节点 W2。供给至第二节点 W2 的电压的变化值由于存储电容器 Cst3 的耦合效应改变第一节点 W1 的电压。因此，驱动晶体管 TC1 被导通，以使得电流从第三节点 W3 流至第一电源电压 ELVDD。因此，第三节点 W3 的电压由于第一电源电压 ELVDD 降低至低电平。也就是说，OLED 的阳极电压被重设至低电平电压。

[0198] 在时刻 t6，第一控制信号 GC 从高电平落至低电平，并在补偿周期 Pth2 中维持低电平。在补偿周期 Pth2 中，第一电源电压 ELVDD 和第二电源电压 ELVSS 均以高电平电压供给。

[0199] 补偿晶体管 TC3 由第一控制信号 GC 导通。由于补偿晶体管 TC3 被导通，驱动晶体管 TC1 进行二极管连接，所以驱动晶体管 TC1 的阈值电压反映在第一节点 W1 处。因此，反映驱动晶体管 TC1 的阈值电压的电压存储在存储电容器 Cst3 中。也就是说，驱动晶体管 TC1 的阈值电压被补偿。

[0200] 同时，当驱动晶体管 TC1 的阈值电压被补偿时，在时刻 t8 第三控制信号 GS 从低电平上升至高电平，并且维持在高电平直至时刻 t9。因此，在时刻 t8 与时刻 t9 之间，保持晶体管 TC5 响应于第三控制信号 GS 而截止。

[0201] 在时刻 t8 与时刻 t9 之间的传送周期 Pt1 中，第二控制信号 GW 以低电平的栅极导通电压供给。因此，中继晶体管 TC4 由栅极导通电压的第二控制信号 GW 导通。中继晶体管 TC4 被导通，使得第四节点 W4 和第二节点 W2 彼此耦合，并且存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中的前一帧数据电压在传送周期 Pt1 中传送至第二节点 W2。因此，第一节点 W1 的电压以与由于通过补偿电容器 Cth3 进行耦合而使第二节点 W2 的电压改变至数据电压相对应地（例如变化的程度相同）变化。此处，第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给。因此，OLED 不发光。

[0202] 在扫描周期 Ps2 中，当根据数据信号 D1 至 Dm 的数据电压 $V_{数据}$ 与扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 同步（例如同期）供给时，扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 顺序地提供。子发射像素 SP3ij 和备用像素电路 DP3 中每个的开关晶体管 TC2 由扫描信号 S1 至 Sn 和 Sd 导通，参考电压 Vref 通过导通的开关晶体管 TC2 供给至第四节点 W4。

[0203] 同时，在扫描周期 Ps2 中，当前帧数据电压通过数据线 DLj 供给至保持电容器 $C_{保持}$ 的第一电极。保持电容器 $C_{保持}$ 的第一电极耦合至第四节点 W4。因此，在扫描周期 Ps2 中，与施加至两个电极的电压之间的差值相对应的电压值存储在保持电容器 $C_{保持}$ 中。由此，该电压值与当前帧数据电压和参考电压 Vref 之间的差值相对应。因此，保持电容器 $C_{保持}$ 写入根据与当前帧相对应的数据信号的数据电压。写入保持电容器 $C_{保持}$ 的当前帧数据电压用于控制下一帧中的发光。

[0204] 在发射周期 Pe2 中，第二电源电压 ELVSS 以低电平电压供给，而第一电源电压 ELVDD 以高电平电压供给。由于第二电源电压 ELVSS 以低电平电压供给并且驱动晶体管 TC1

被导通，所以驱动电流从第一电源电压 ELVDD 流至 OLED。驱动电流以与反映在第一节点 W1 处的前一帧数据电压相对应的电流量流动。在发射周期 Pe2 中，显示区域 AA 中的所有子发射像素 SP3ij 同步（例如同时）发光。然而，备用像素电路 DP3 的 OLED 在发射周期 Pe2 中不发光（由于与上述实施方式中描述的相似原因）。

[0205] 在偏置周期 $P_{偏置}$ 中，第一电源电压 ELVDD 以低电平电压供给，而第二电源电压 ELVSS 以高电平电压供给，第一控制信号 GC 以低电平电压供给，以及第三控制信号 GS 以高电平电压供给。补偿晶体管 TC3 由第一控制信号 GC 导通，保持晶体管 TC5 由第三控制信号 GS 截止。

[0206] 因此，第三节点 W3 的电压由补偿晶体管 TC3 以第一电源电压 ELVDD 的低电平电压供给。因此，像素的响应波形可被改进。偏置周期 $P_{偏置}$ 可省略。

[0207] 图 18 的时序图示出了供给至备用像素电路 DP3 的修复驱动单元 DPC3b 的第一修复控制信号 GE1 至第三修复控制信号 GE3 的脉冲电压电平。然而，图 18 的时序图与图 10 和图 14 的时序图相同（或大体相似）。因此，备用像素电路 DP3 的修复驱动单元 DPC3b 的第一修复控制信号 GE1 至第三修复控制信号 GE3 的操作与功能也与上述那些修复控制信号的操作与功能相同（或大体相似）。因此，不再对其进行重复描述。

[0208] 图 19 为根据本发明另一实施方式的备用像素电路 DP4 的电路图。

[0209] 图 19 的备用像素电路 DP4 与图 8 的备用像素电路 DP1 在结构和操作上相同（或大体相似），除了发射驱动单元 DPC4a 的存储电容器 Cst1（由第一存储电容器 Cst1_R、第二存储电容器 Cst1_G、第三存储电容器 Cst1_B 表示）。存储电容器 Cst1 包括彼此并联耦合的第一至第三存储电容器 Cst1_R、Cst1_G 和 Cst1_B。存储电容器 Cst1 可包括与红色子发射像素相对应的第一存储电容器 Cst1_R、与绿色子发射像素相对应的第二存储电容器 Cst1_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三存储电容器 Cst1_B。

[0210] 当备用像素电路 DP4 耦合至修复线 RLj 时，除了根据修复的子发射像素的相对应存储电容器的存储电容器 Cst1 例如被切断。由此，第一存储电容器 Cst1_R、第二存储电容器 Cst1_G 和第三存储电容器 Cst1_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。例如，当备用像素电路 DP4 用于修复红色子发射像素 SPRij 时，第二存储电容器 Cst1_G 和第三存储电容器 Cst1_B 可被切断，而第一存储电容器 Cst1_R 仍然起作用。以类似的方式，补偿电容器 Cth1 可实施为第一补偿电容器 Cth1_R、第二补偿电容器 Cth1_G 和第三补偿电容器 Cth1_B，以对应于不同颜色的子发射像素。

[0211] 图 20 为根据本发明另一实施方式的备用像素电路 DP5 的电路图。

[0212] 图 20 的备用像素电路 DP5 与图 12 的备用像素电路 DP2 在结构和操作上相同（或大体相似），除了发射驱动单元 DPC5a 的存储电容器 Cst2（由第一存储电容器 Cst2_R、第二存储电容器 Cst2_G、第三存储电容器 Cst2_B 表示）和保持电容器 $C_{保持}$（由第一保持电容器 $C_{保持}$_R、第二保持电容器 $C_{保持}$_G、第三保持电容器 $C_{保持}$_B 表示）。存储电容器 Cst2 包括彼此并联耦合的第一至第三存储电容器 Cst2_R、Cst2_G 和 Cst2_B。存储电容器 Cst2 可包括与红色子发射像素相对应的第一存储电容器 Cst2_R、与绿色子发射像素相对应的第二存储电容器 Cst2_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三存储电容器 Cst2_B。

[0213] 当备用像素电路 DP5 耦合至修复线 RLj 时，除了根据修复的子发射像素的相对应存储电容器的存储电容器 Cst2 例如被切断。由此，第一存储电容器 Cst2_R、第二存储电容

器 Cst2_G 和第三存储电容器 Cst2_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。例如，当备用像素电路 DP5 用于修复红色子发射像素 SPRij 时，第二存储电容器 Cst2_G 和第三存储电容器 Cst2_B 可被切断，而第一存储电容器 Cst2_R 仍然起作用。

[0214] 保持电容器 $C_{保持}$ 包括彼此并联耦合的第一至第三保持电容器 $C_{保持}$_R、$C_{保持}$_G 和 $C_{保持}$_B。保持电容器 $C_{保持}$ 可包括与红色子发射像素相对应的第一保持电容器 $C_{保持}$_R、与绿色子发射像素相对应的第二保持电容器 $C_{保持}$_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三保持电容器 $C_{保持}$_B。

[0215] 当备用像素电路 DP5 耦合至修复线 RLj 时，除了根据修复的子发射像素的相对应保持电容器的保持电容器 $C_{保持}$ 例如被切断。由此，第一至第三保持电容器 $C_{保持}$_R、$C_{保持}$_G 和 $C_{保持}$_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。例如，当备用像素电路 DP5 用于修复红色子发射像素 SPRij 时，第二保持电容器 $C_{保持}$_G 和第三保持电容器 $C_{保持}$_B 可被切断，而第一保持电容器 $C_{保持}$_R 仍然起作用。以类似的方式，补偿电容器 Cth2 可实施为第一补偿电容器 Cth2_R、第二补偿电容器 Cth2_G 和第三补偿电容器 Cth2_B，以对应于不同颜色的子发射像素。

[0216] 图 21 为根据本发明另一实施方式的备用像素电路 DP6 的电路图。

[0217] 图 21 的备用像素电路 DP6 与图 16 的备用像素电路 DP3 在结构和操作上相同（或大体相似），除了发射驱动单元 DPC6a 的存储电容器 Cst3（由第一存储电容器 Cst3_R、第二存储电容器 Cst3_G、第三存储电容器 Cst3_B 表示）和保持电容器 $C_{保持}$（由第一保持电容器 $C_{保持}$_R、第二保持电容器 $C_{保持}$_G、第三保持电容器 $C_{保持}$_B 表示）。存储电容器 Cst3 包括彼此并联耦合的第一至第三存储电容器 Cst3_R、Cst3_G 和 Cst3_B。存储电容器 Cst3 可包括与红色子发射像素相对应的第一存储电容器 Cst3_R、与绿色子发射像素相对应的第二存储电容器 Cst3_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三存储电容器 Cst3_B。

[0218] 当备用像素电路 DP6 耦合至修复线 RLj 时，除了根据修复的子发射像素的相对应存储电容器的存储电容器 Cst3 例如被切断。由此，第一至第三存储电容器 Cst3_R、Cst3_G 和 Cst3_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。例如，当备用像素电路 DP6 用于修复红色子发射像素 SPRij 时，第二存储电容器 Cst3_G 和第三存储电容器 Cst3_B 可被切断，而第一存储电容器 Cst3_R 仍然起作用。

[0219] 保持电容器 $C_{保持}$ 包括彼此并联耦合的第一至第三保持电容器 $C_{保持}$_R、$C_{保持}$_G 和 $C_{保持}$_B。保持电容器 $C_{保持}$ 可包括与红色子发射像素相对应的第一保持电容器 $C_{保持}$_R、与绿色子发射像素相对应的第二保持电容器 $C_{保持}$_G 和与蓝色子发射像素相对应的第三保持电容器 $C_{保持}$_B。

[0220] 当备用像素电路 DP6 耦合至修复线 RLj 时，除了根据修复的子发射像素的相对应保持电容器的保持电容器 $C_{保持}$ 例如被切断。由此，第一至第三保持电容器 $C_{保持}$_R、$C_{保持}$_G 和 $C_{保持}$_B 的第一电极和第二电极中至少之一可被切断。例如，当备用像素电路 DP6 用于修复红色子发射像素 SPRij 时，第二保持电容器 $C_{保持}$_G 和第三保持电容器 $C_{保持}$_B 可被切断，而第一保持电容器 $C_{保持}$_R 仍然起作用。

[0221] 图 22 为根据本发明实施方式的伪发射装置 DPE 的示意图。

[0222] 参照图 22，伪发射装置 DPE 包括第一至第三电容器 Coled_R、Coled_G 和 Coled_B 而不是 OLED。第一至第三电容器 Coled_R、Coled_G 和 Coled_B 的第一电极通常与备用驱

动单元 DPC 绝缘，而第一至第三电容器 Coled_R、Coled_G 和 Coled_B 的第二电极耦合至第二电源电压 ELVSS。第一至第三电容器 Coled_R、Coled_G 和 Coled_B 的第一电极可通过使用例如激光短路耦合至根据修复的子发射像素的相对应电容器。与图 22 示出的实施方式不同，在其他实施方式中，第一至第三电容器 Coled_R、Coled_G 和 Coled_B 可耦合至备用驱动单元 DPC，除了相对应电容器的电容器在修复中可通过使用例如激光切割而分开。

[0223] 如上所述，根据本发明的上述实施方式中的一个或多个，当单位发射像素包括多个子发射像素时，在用于修复的备用像素电路的电路装置中，具有用于各个子发射像素的不同特性的多个电路装置与该多个子发射像素相对应。仅与修复的子发射像素相对应的电路装置可操作。因此，无需与子发射像素相对应的多个备用像素电路，从而减少了死角。单个备用像素电路可具有与子发射像素中修复的子发射像素的特性相同的特性。

[0224] 根据本发明的上述实施方式中的一个或多个，包括在像素中的晶体管的类型为 PMOS 晶体管，但本发明不限于此。在其他实施方式中，晶体管可例如为 NMOS 晶体管。

[0225] 本发明的上述实施方式不限于上述像素结构。不同的像素例如上述备用像素电路可用于修复由于缺陷像素电路导致的缺陷像素的亮点或暗点。因此，像素可在不损失亮度的情况下发光。此外，通过修复缺陷像素的过程，缺陷像素可用作正常像素，从而提高了产量。

[0226] 应理解，本文所述的示例性实施方式应理解为仅具有描述性的意义而不是出于限制的目的。各个实施方式中特征或方面的描述应被理解为适用于其他实施方式中的其他类似特征或方面。

[0227] 虽然已参照附图描述了本发明的一个或多个实施方式，但本领域技术人员可以理解，可对该实施方式进行多种形式和内容上的改变而不背离由所附的权利要求及其等同所限定的本发明的精神和范围。

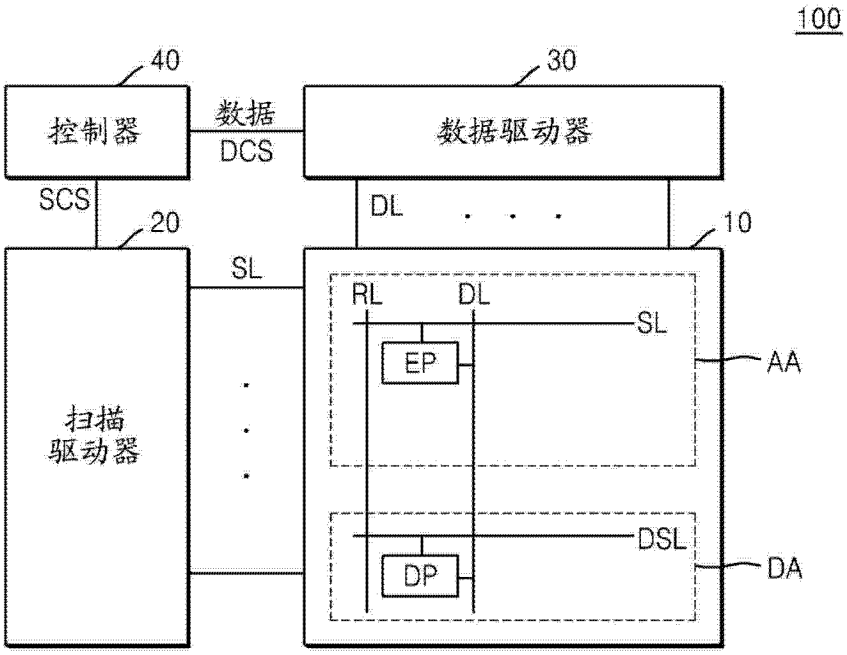

100
40
30
控制器
数据
DCS
数据驱动器
SCS
DL
20
10
SL
RL
DL
SL
EP
AA
扫描
驱动器
DSL
DP
DA

图 1

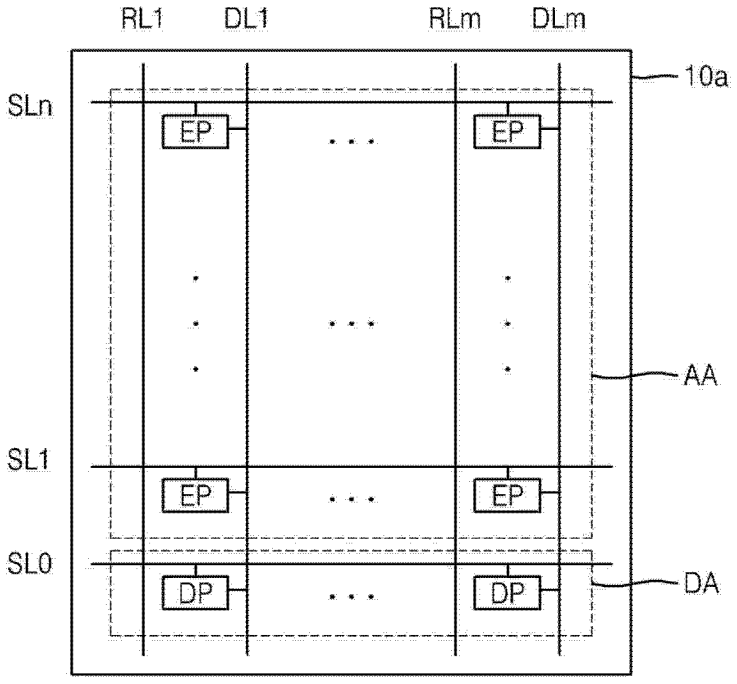

RL1
DL1
RLm
DLm
10a
SLn
EP
AA
SL1
SL0
DP
DA

图 2

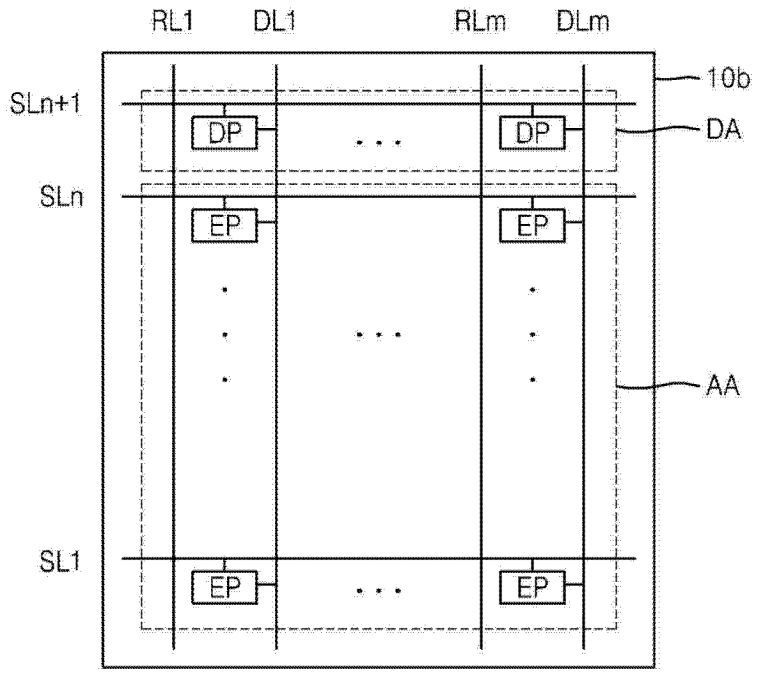

RL1
DL1
RLm
DLm
SLn+1
SLn
SL1
DP
EP
10b
DA
AA

图 3

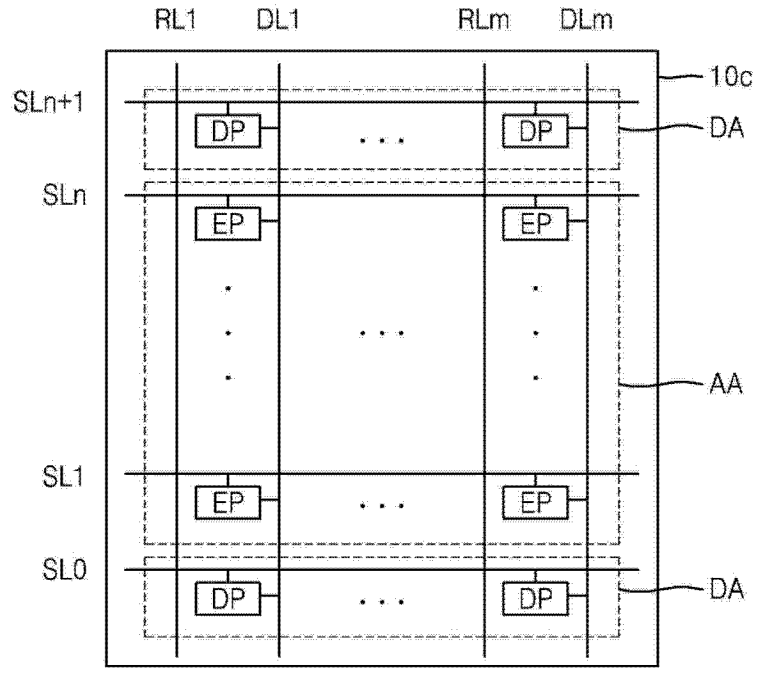

RL1
DL1
RLm
DLm
SLn+1
SLn
SL1
SL0
DP
EP
10c
DA
AA

图 4

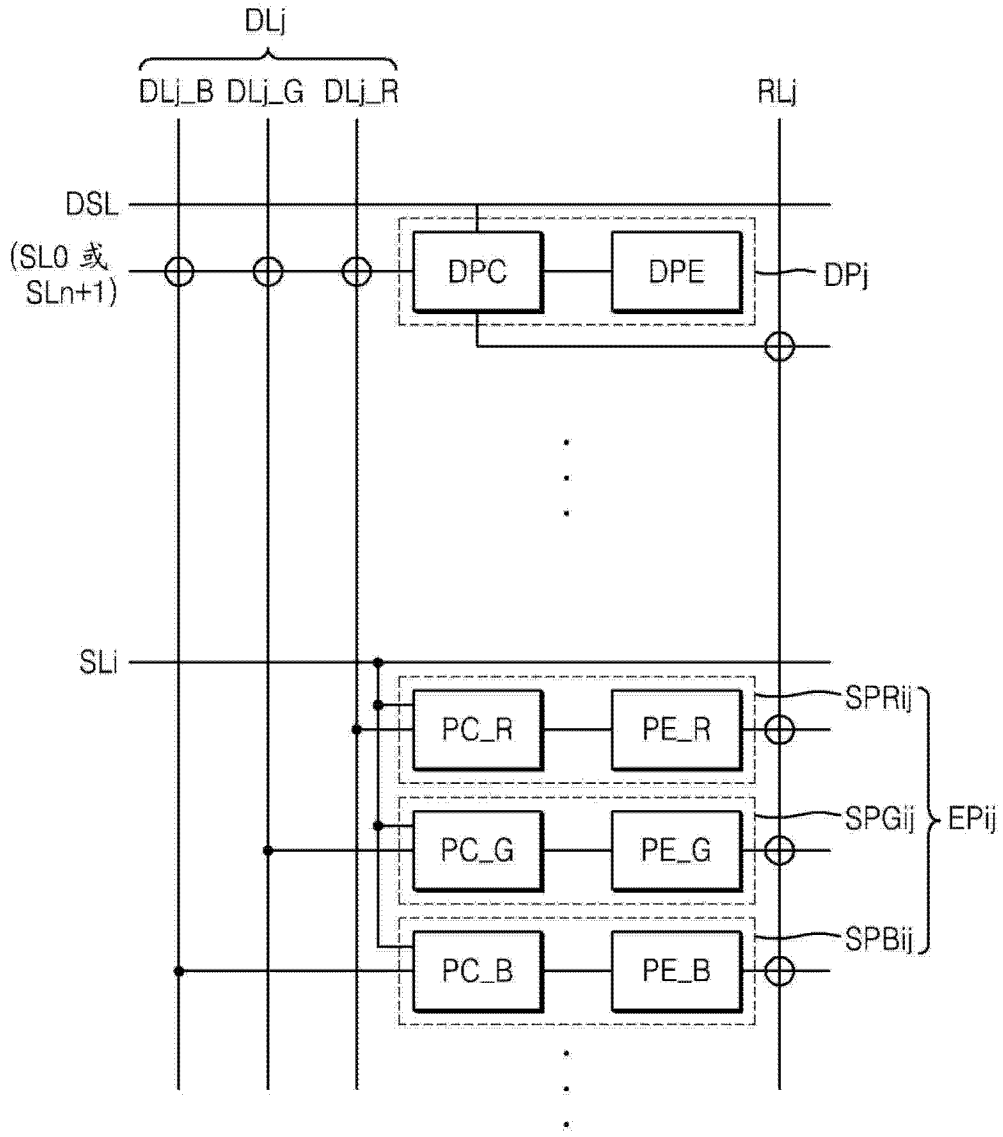

DLj
DLj_B DLj_G DLj_R
RLj
DSL
(SL0 或 SLn+1)
DPC
DPE
DPj
SLi
PC_R
PE_R
SPRij
PC_G
PE_G
SPGij
EPij
PC_B
PE_B
SPBij

图 5

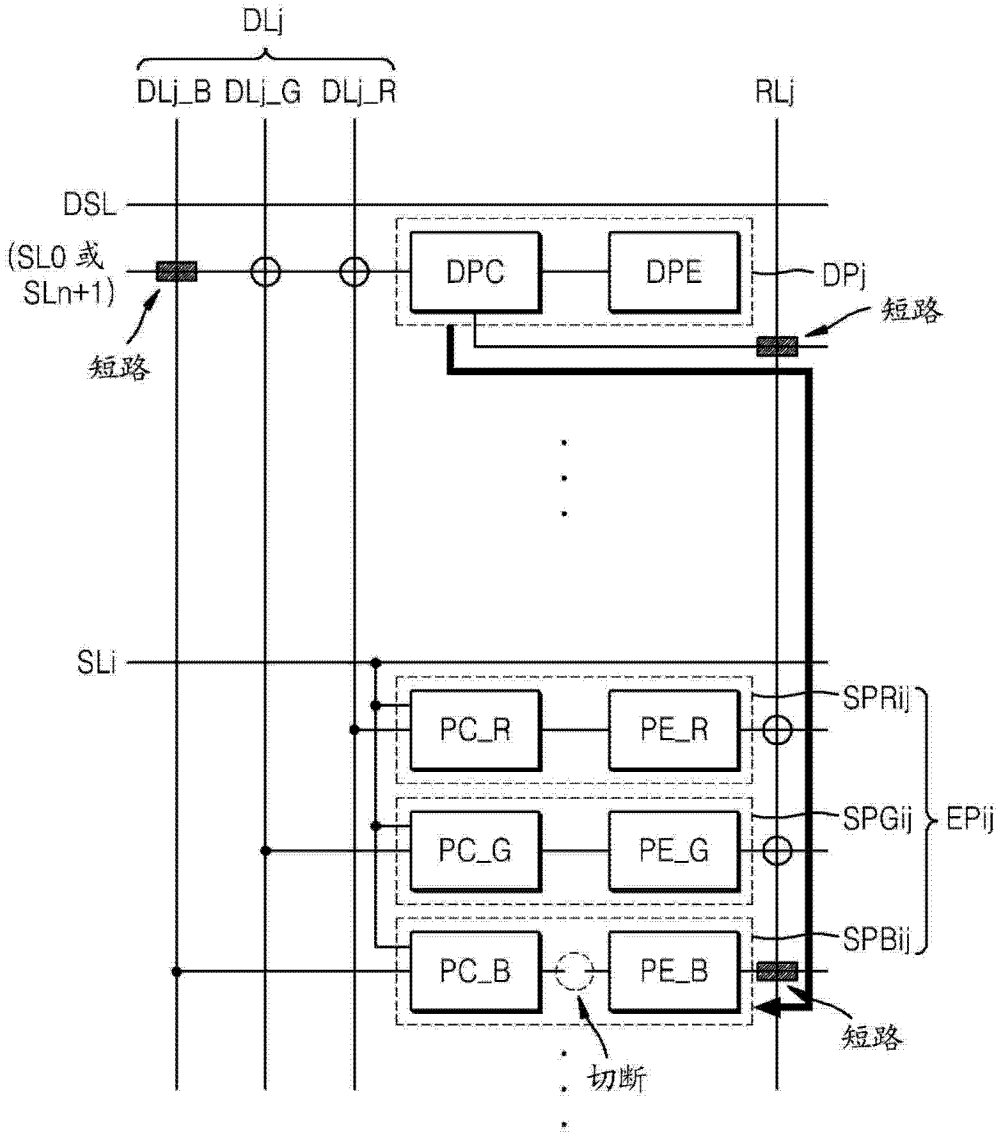

DLj
DLj_B DLj_G DLj_R
RLj
DSL
(SL0 或 SLn+1)
短路
DPC
DPE
DPj
短路
SLi
PC_R
PE_R
SPRij
PC_G
PE_G
SPGij
EPij
PC_B
PE_B
SPBij
短路
切断

图 6

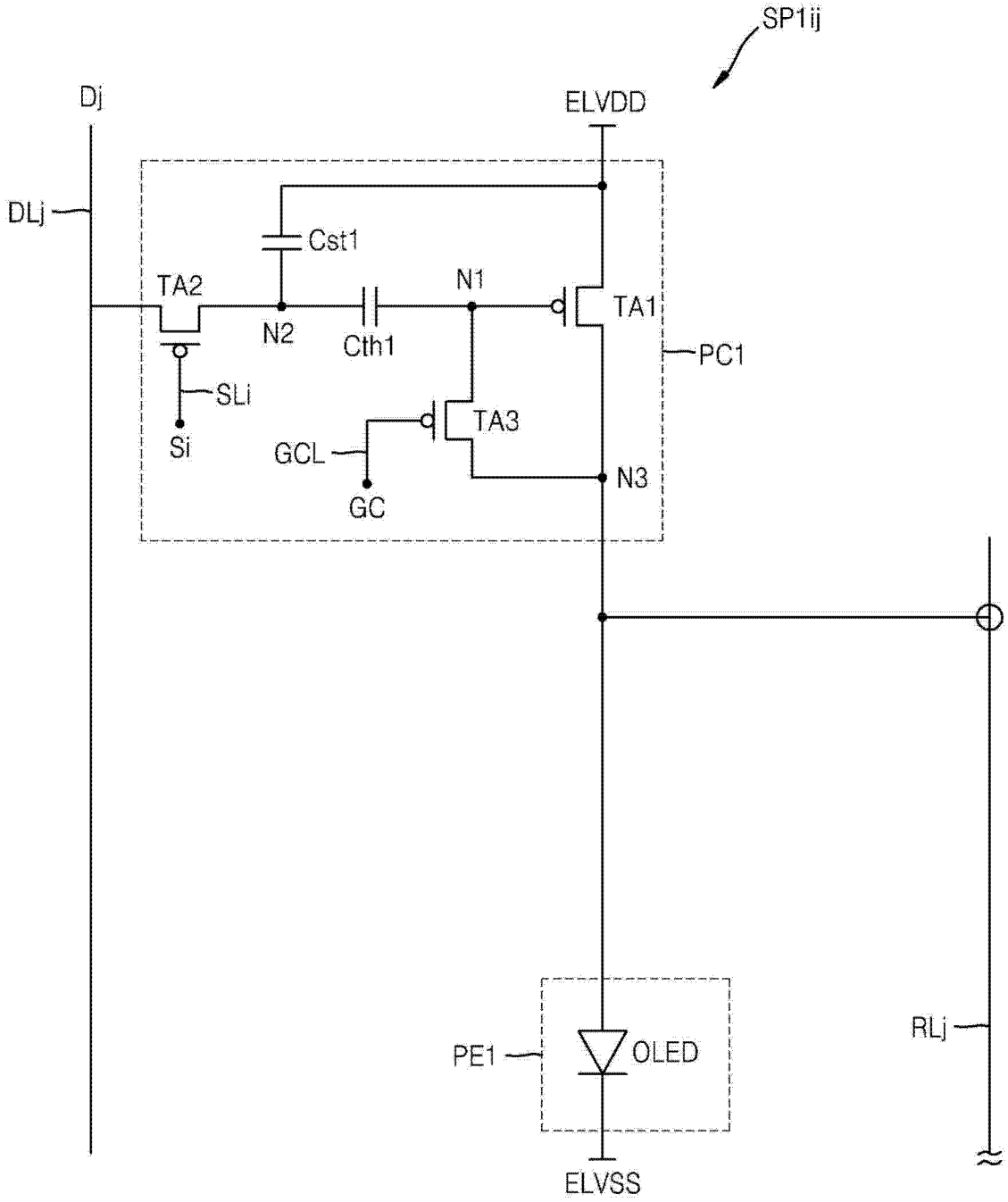

SP1ij
Dj
ELVDD
DLj
Cst1
TA2
N1
TA1
N2
Cth1
PC1
SLi
Si
TA3
GCL
N3
GC
PE1
OLED
RLj
ELVSS

图 7

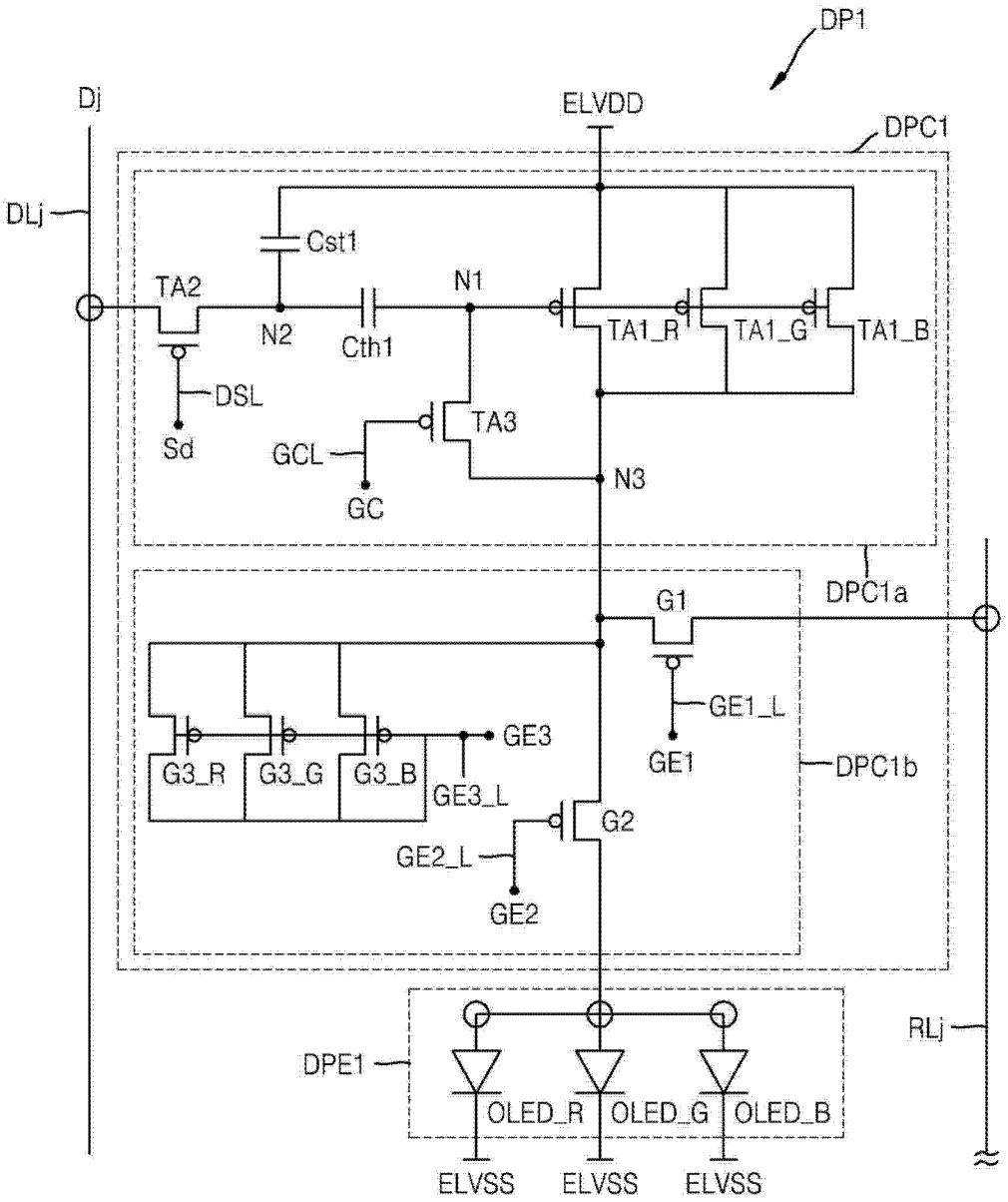

DP1
Dj
ELVDD
DPC1
DLj
Cst1
TA2
N1
N2
Cth1
TA1_R
TA1_G
TA1_B
DSL
Sd
TA3
GCL
GC
N3
DPC1a
G1
GE1_L
GE1
GE3
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC1b
G2
GE2_L
GE2
RLj
DPE1
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 8

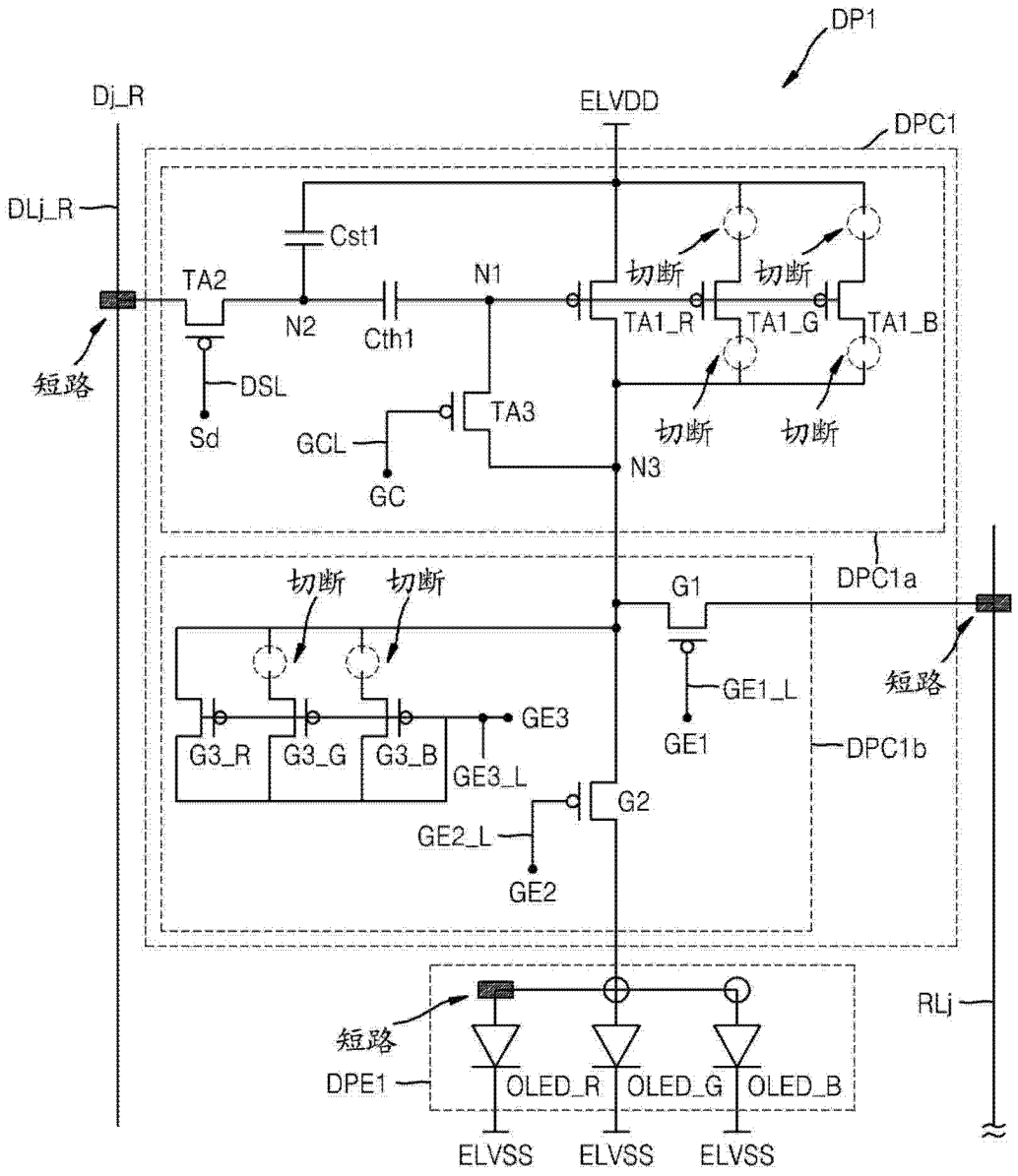

DP1
Dj_R
ELVDD
DPC1
DLj_R
Cst1
TA2
N1
切断
切断
N2
Cth1
TA1_R
TA1_G
TA1_B
短路
DSL
TA3
切断
切断
Sd
GCL
N3
GC
DPC1a
切断
切断
G1
短路
GE1_L
GE3
GE1
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC1b
G2
GE2_L
GE2
短路
RLj
DPE1
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 9

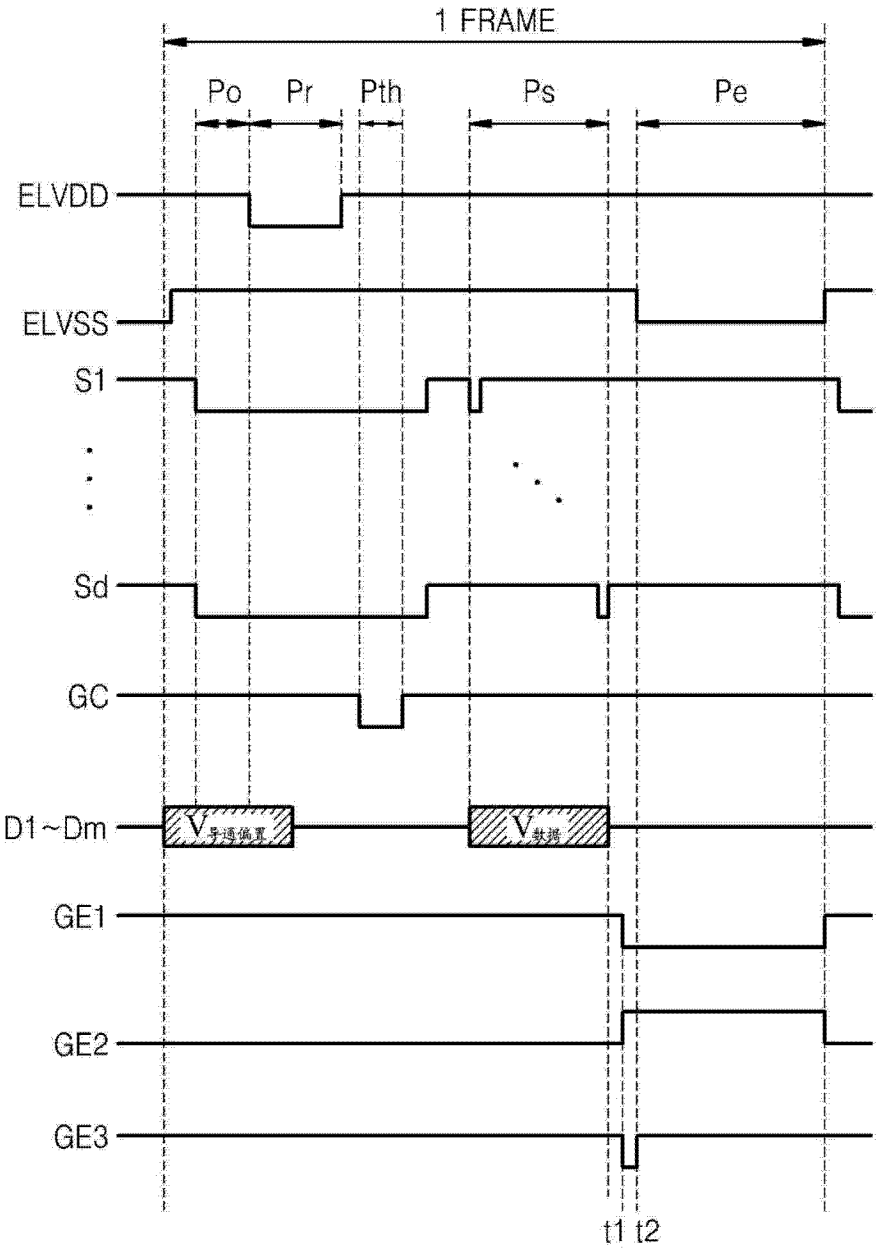

1 FRAME
Po
Pr
Pth
Ps
Pe
ELVDD
ELVSS
S1
Sd
GC
D1~Dm
V导通偏置
V数据
GE1
GE2
GE3
t1 t2

图 10

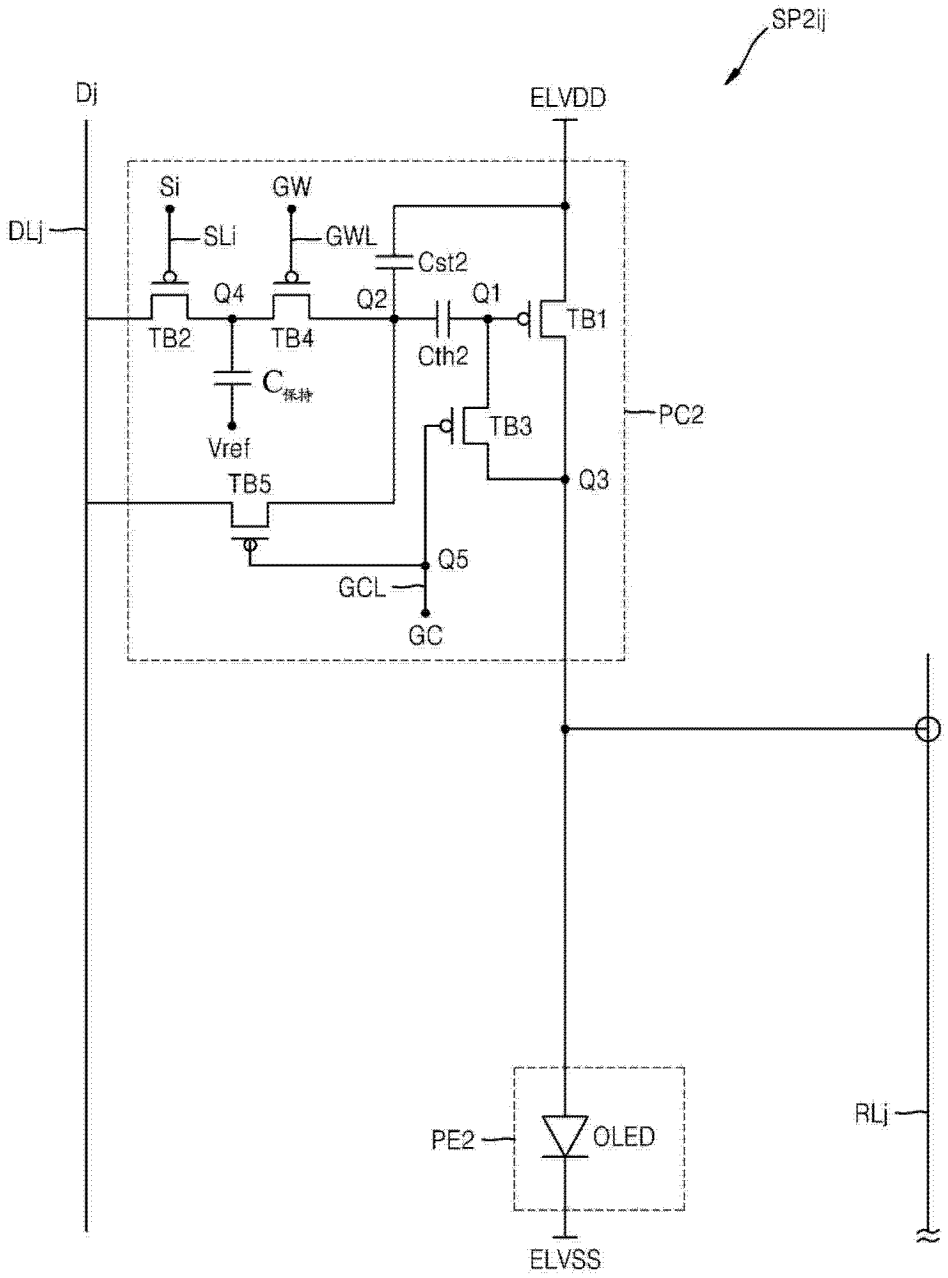

SP2ij
Dj
ELVDD
Si
GW
DLj
SLi
GWL
Cst2
Q4
Q2
Q1
TB1
TB2
TB4
Cth2
C保持
PC2
TB3
Vref
Q3
TB5
Q5
GCL
GC
RLj
PE2
OLED
ELVSS

图 11

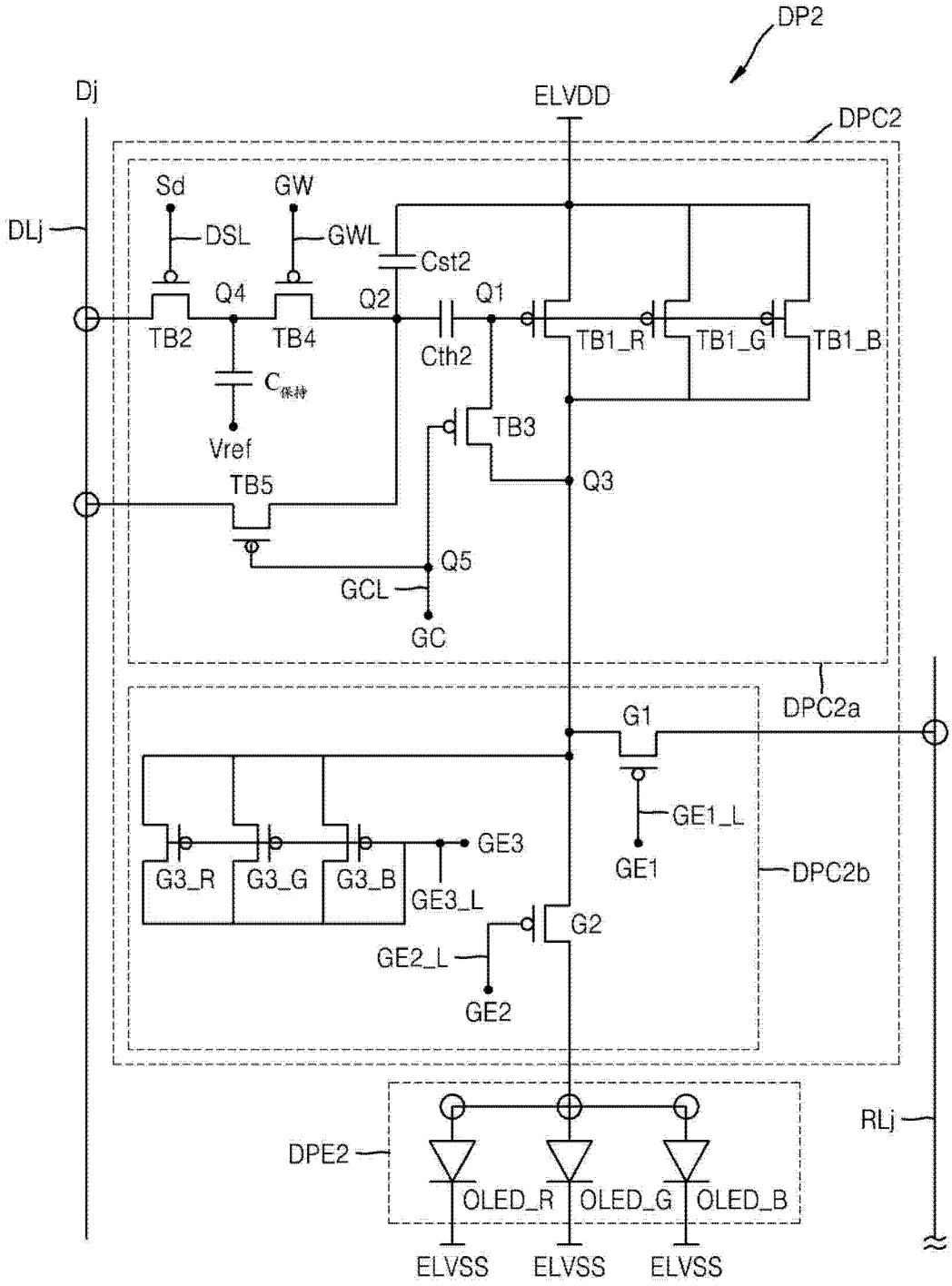

DP2
Dj
ELVDD
DPC2
Sd
GW
DLj
DSL
GWL
Cst2
Q4
Q2
Q1
TB2
TB4
Cth2
TB1_R
TB1_G
TB1_B
C保持
Vref
TB3
TB5
Q3
Q5
GCL
GC
DPC2a
G1
GE1_L
GE1
GE3
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC2b
G2
GE2_L
GE2
RLj
DPE2
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 12

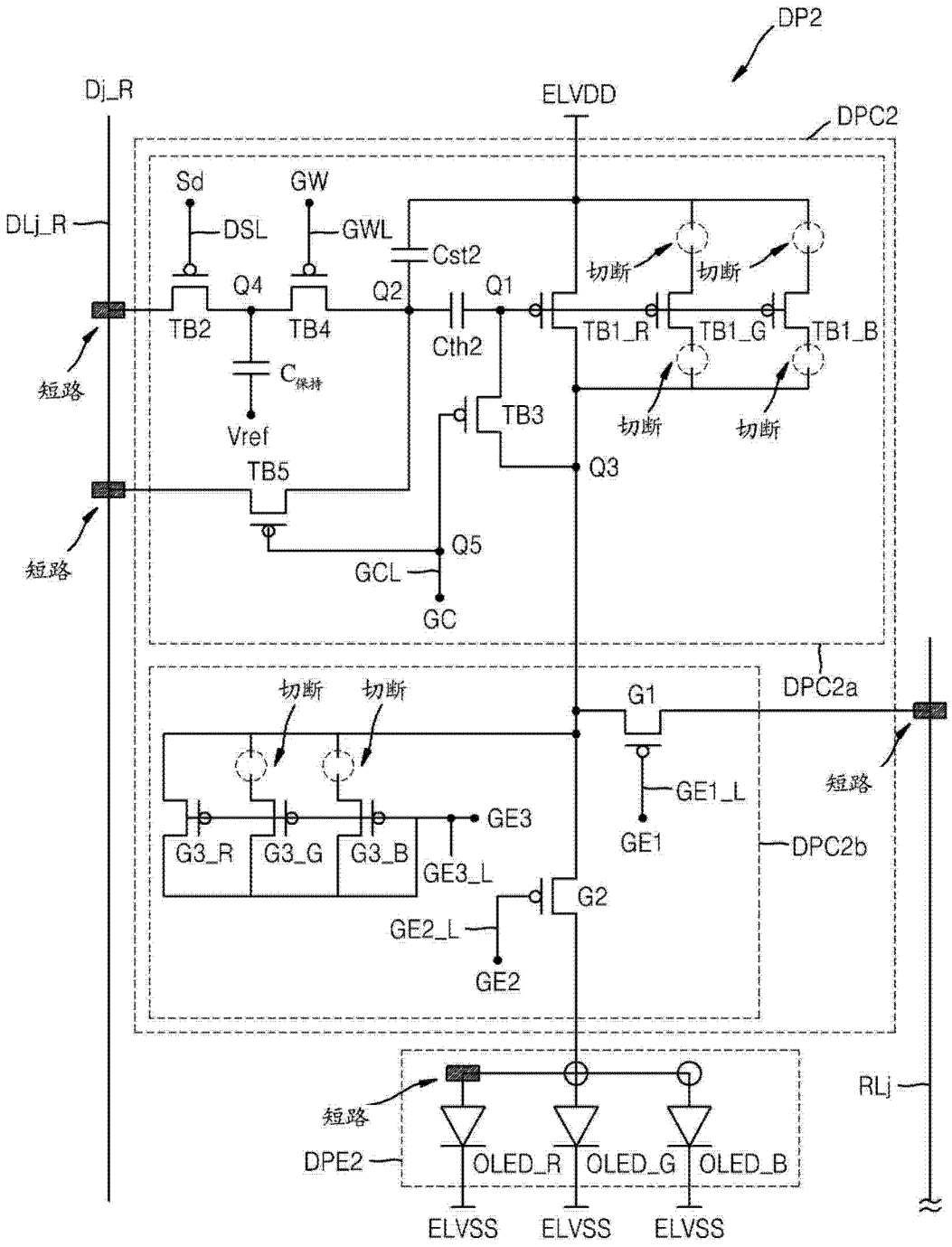

DP2
Dj_R
ELVDD
DPC2
Sd
GW
DLj_R
DSL
GWL
Cst2
切断
切断
Q4
Q2
Q1
TB2
TB4
TB1_R
TB1_G
TB1_B
Cth2
短路
C保持
Vref
TB3
切断
切断
TB5
Q3
短路
Q5
GCL
GC
DPC2a
切断
切断
G1
短路
GE1_L
GE3
GE1
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC2b
G2
GE2_L
GE2
短路
RLj
DPE2
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 13

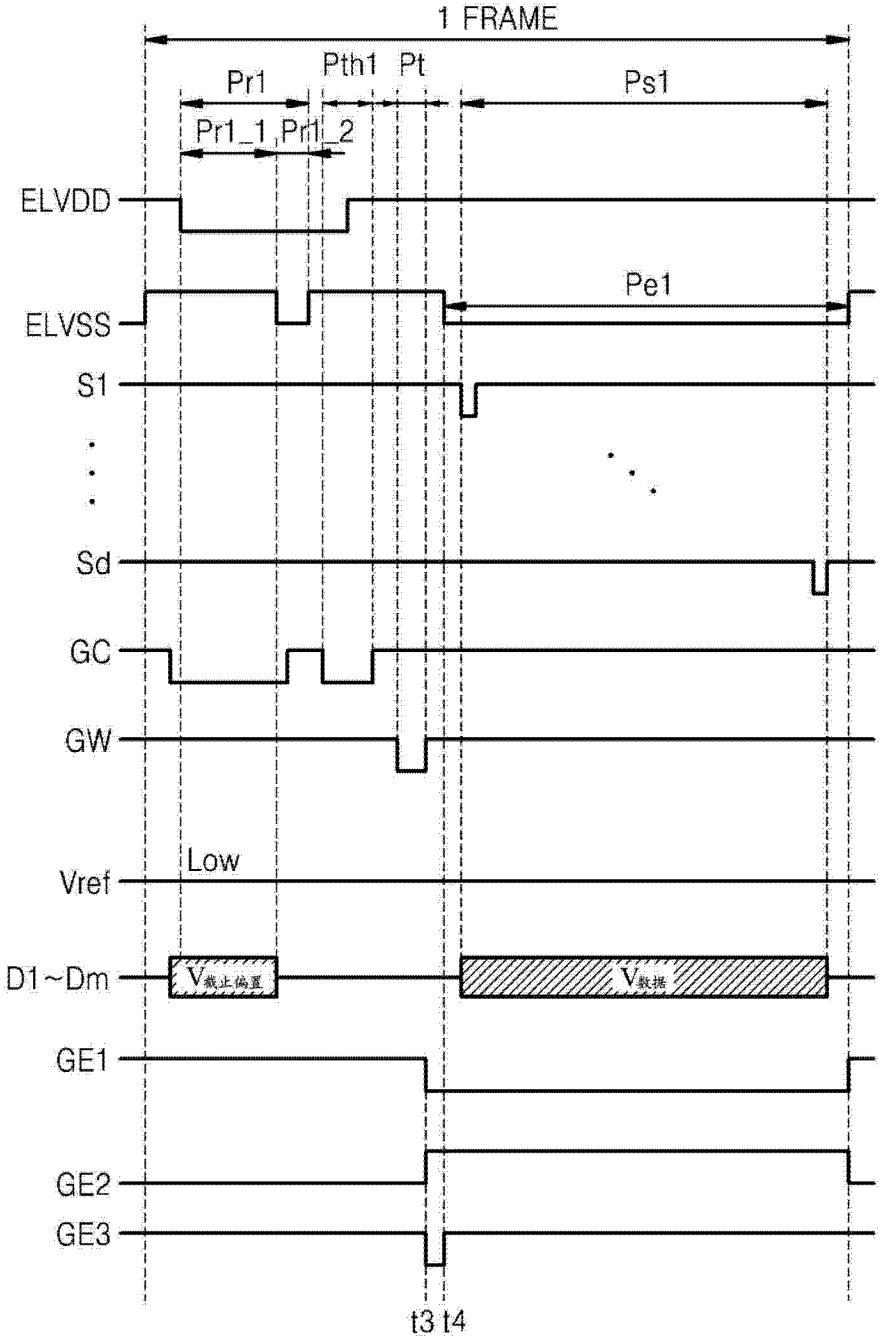

1 FRAME
Pr1
Pth1
Pt
Ps1
Pr1_1
Pr1_2
ELVDD
Pe1
ELVSS
S1
Sd
GC
GW
Low
Vref
D1~Dm
V截止偏置
V数据
GE1
GE2
GE3
t3
t4

图 14

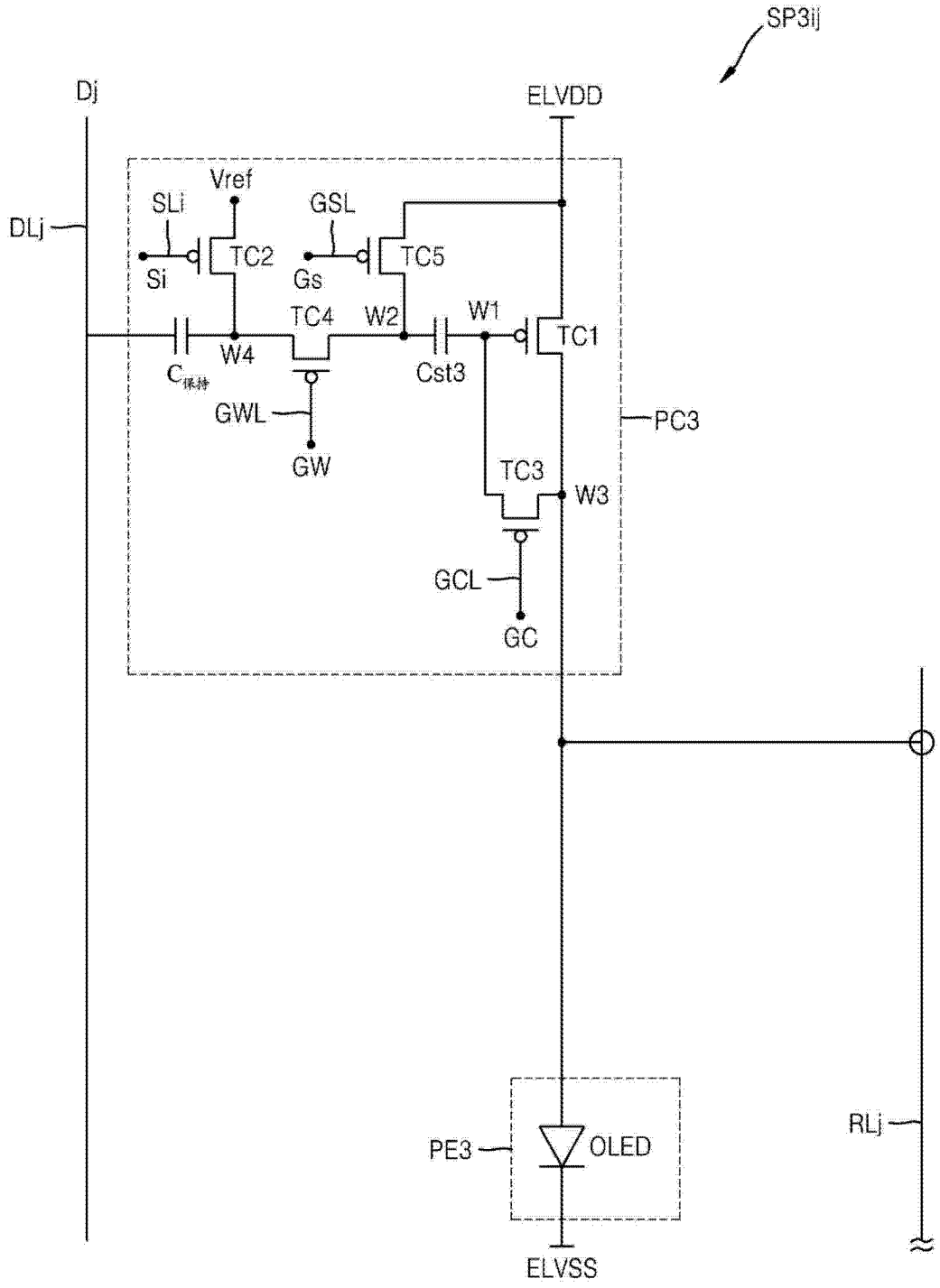

SP3ij
Dj
ELVDD
Vref
SLi
GSL
DLj
TC2
TC5
Si
Gs
TC4
W2
W1
TC1
W4
Cst3
C保持
GWL
PC3
GW
TC3
W3
GCL
GC
PE3
OLED
RLj
ELVSS

图 15

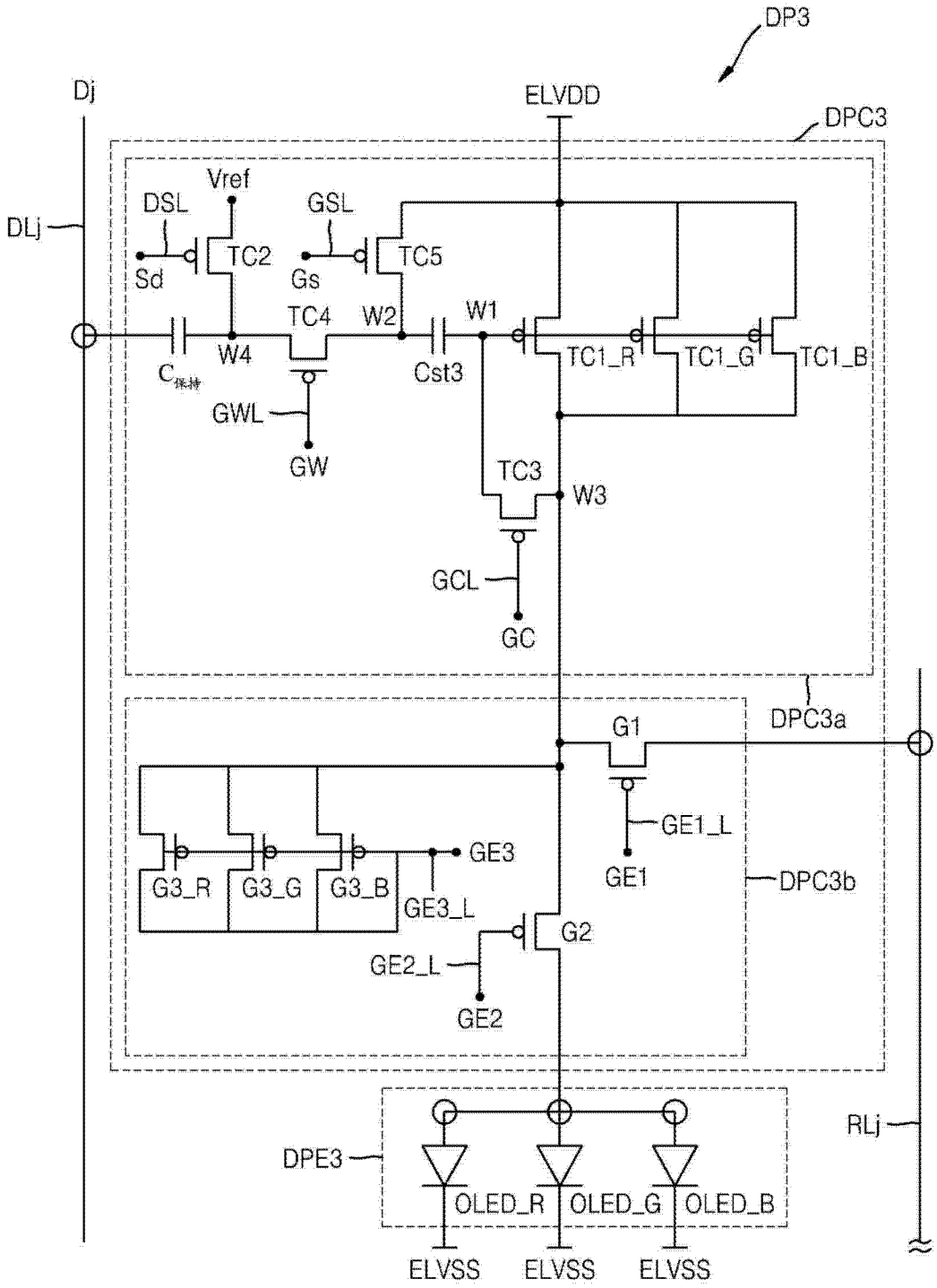

DP3
Dj
ELVDD
DPC3
Vref
DSL
GSL
DLj
TC2
TC5
Sd
Gs
TC4
W2
W1
TC1_R
TC1_G
TC1_B
W4
Cst3
GWL
GW
TC3
W3
GCL
GC
DPC3a
G1
GE1_L
GE1
GE3
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC3b
G2
GE2_L
GE2
DPE3
RLj
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 16

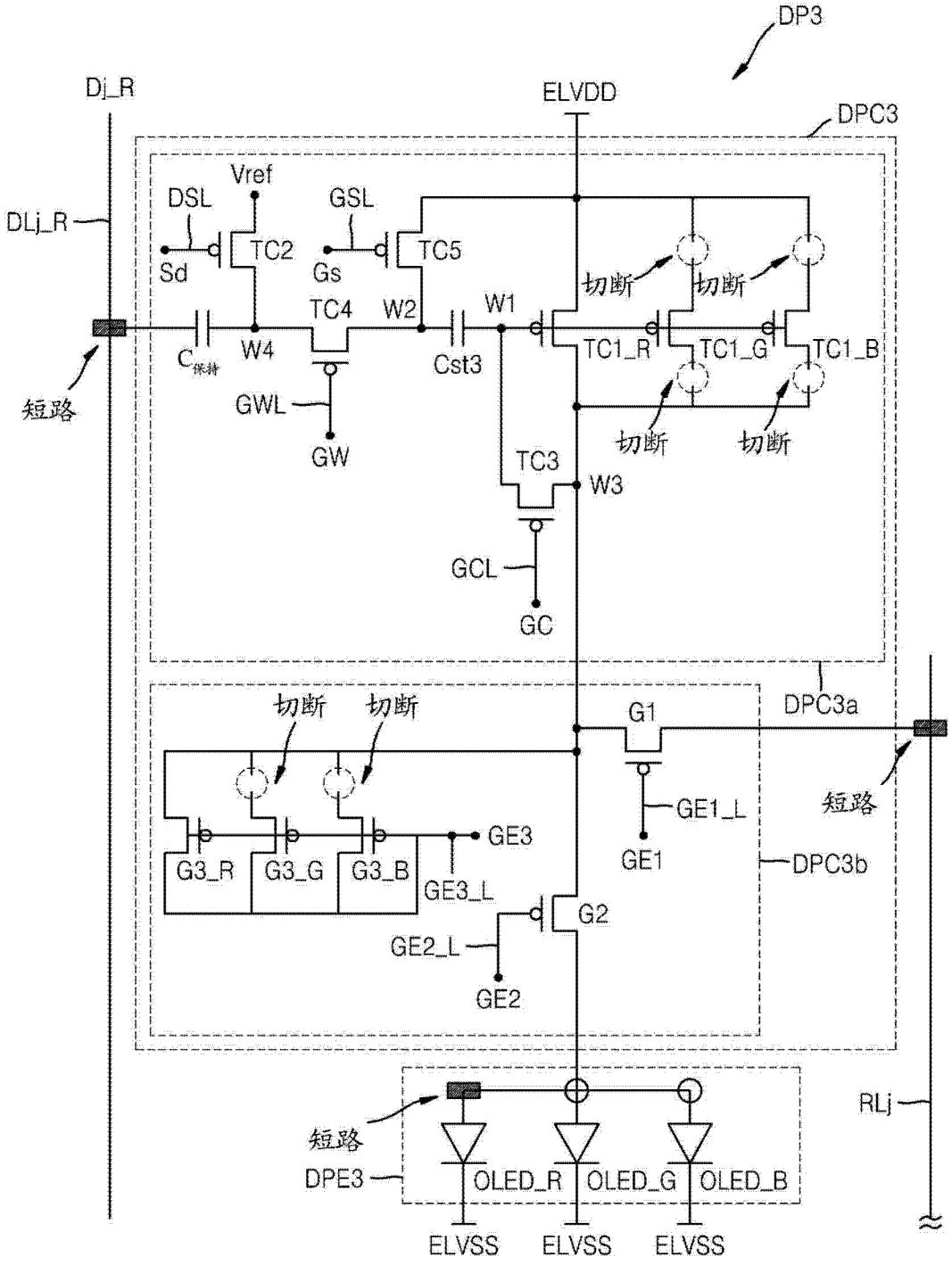

DP3
Dj_R
ELVDD
DPC3
Vref
DSL
GSL
DLj_R
TC2
TC5
Sd
Gs
切断
切断
TC4
W2
W1
TC1_R
TC1_G
TC1_B
W4
Cst3
短路
GWL
GW
切断
切断
TC3
W3
GCL
GC
DPC3a
切断
切断
G1
短路
GE1_L
GE3
GE1
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC3b
G2
GE2_L
GE2
短路
RLj
DPE3
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 17

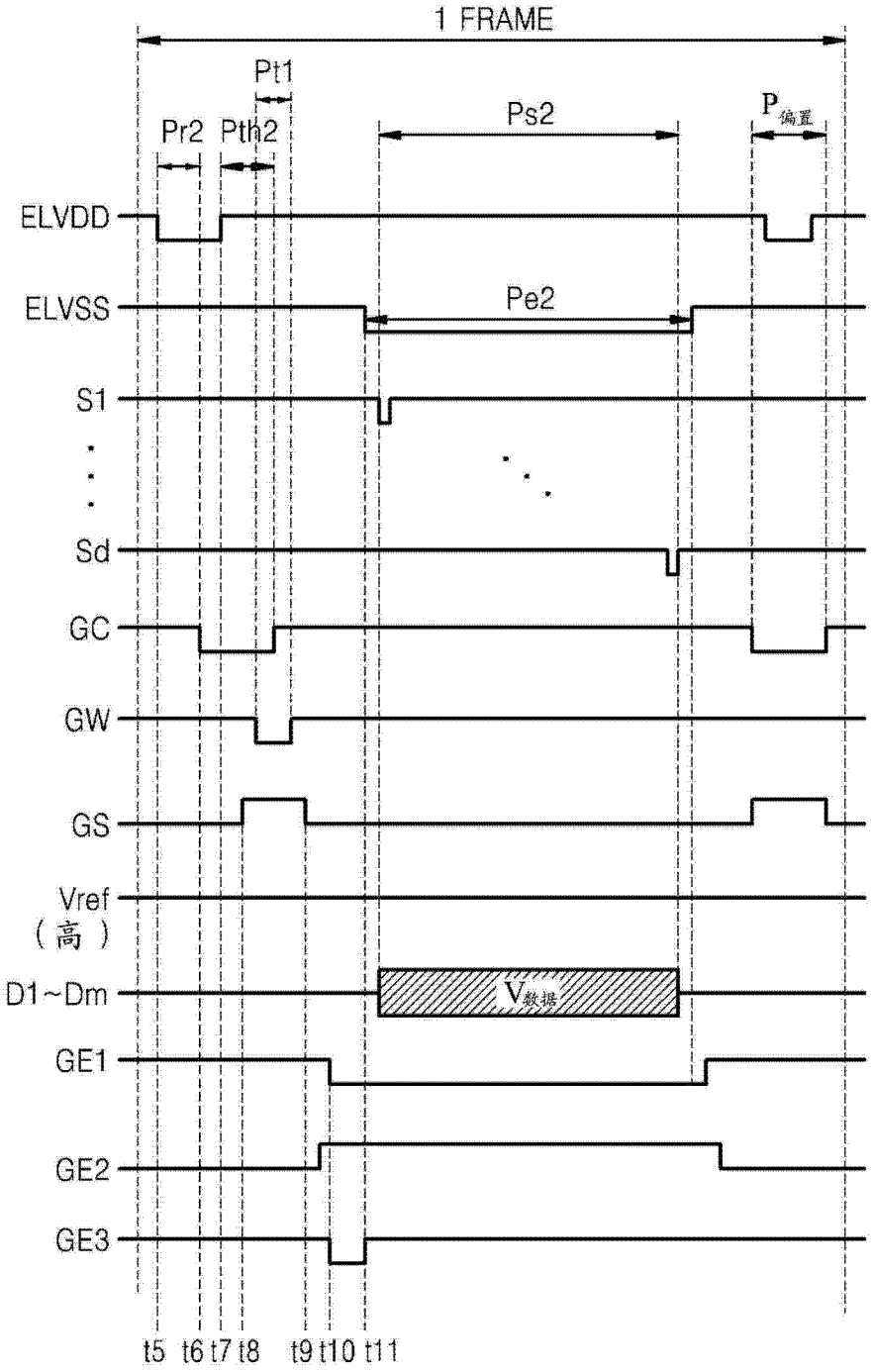

1 FRAME
Pt1
Pr2
Pth2
Ps2
P偏置
ELVDD
ELVSS
Pe2
S1
Sd
GC
GW
GS
Vref
（高）
D1~Dm
V数据
GE1
GE2
GE3
t5 t6 t7 t8 t9 t10 t11

图 18

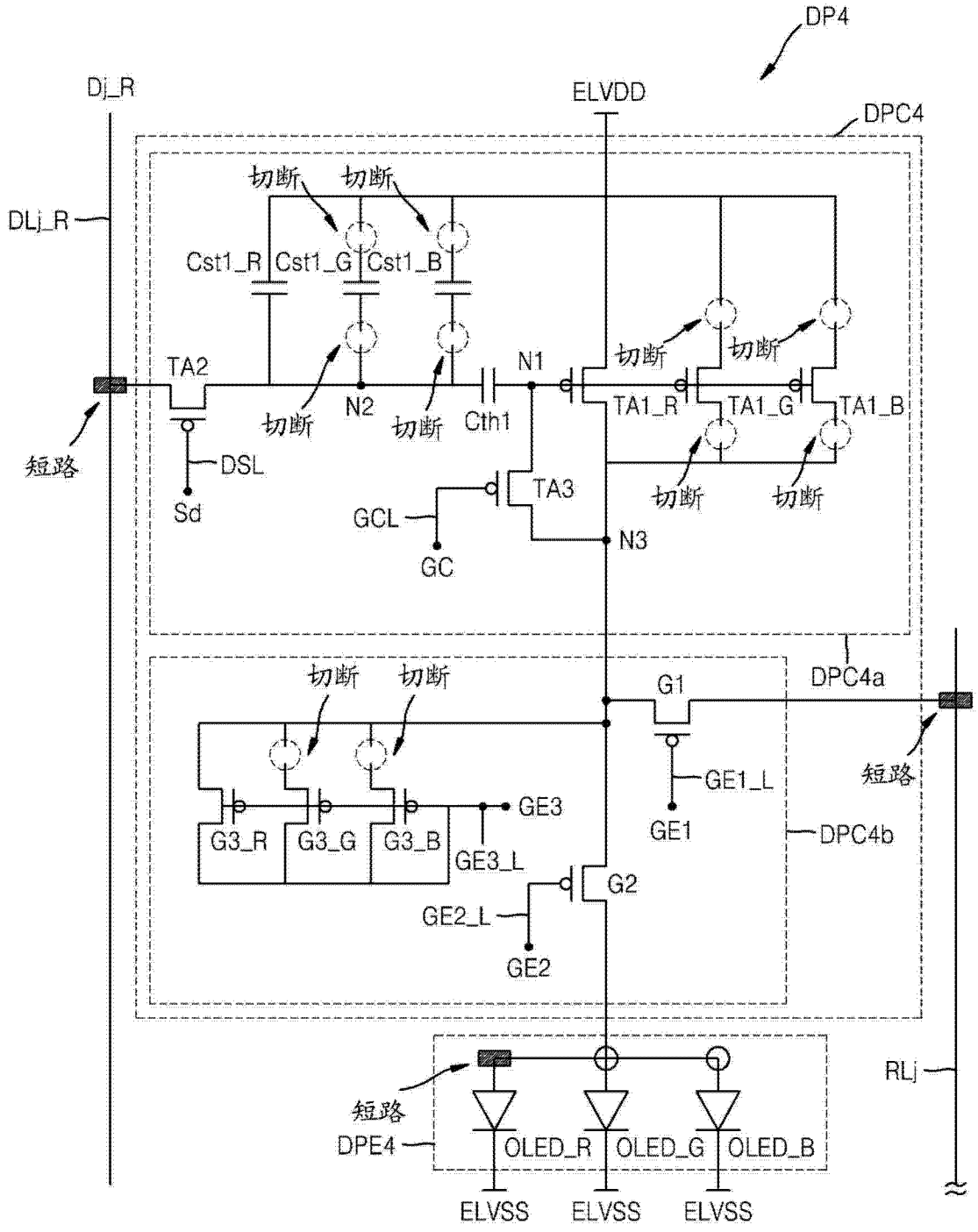

DP4
Dj_R
ELVDD
DPC4
切断
切断
DLj_R
Cst1_R
Cst1_G
Cst1_B
TA2
N1
切断
切断
切断
N2
切断
Cth1
TA1_R
TA1_G
TA1_B
短路
DSL
Sd
TA3
切断
切断
GCL
GC
N3
DPC4a
切断
切断
G1
短路
GE1_L
GE3
GE1
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC4b
G2
GE2_L
GE2
短路
RLj
DPE4
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 19

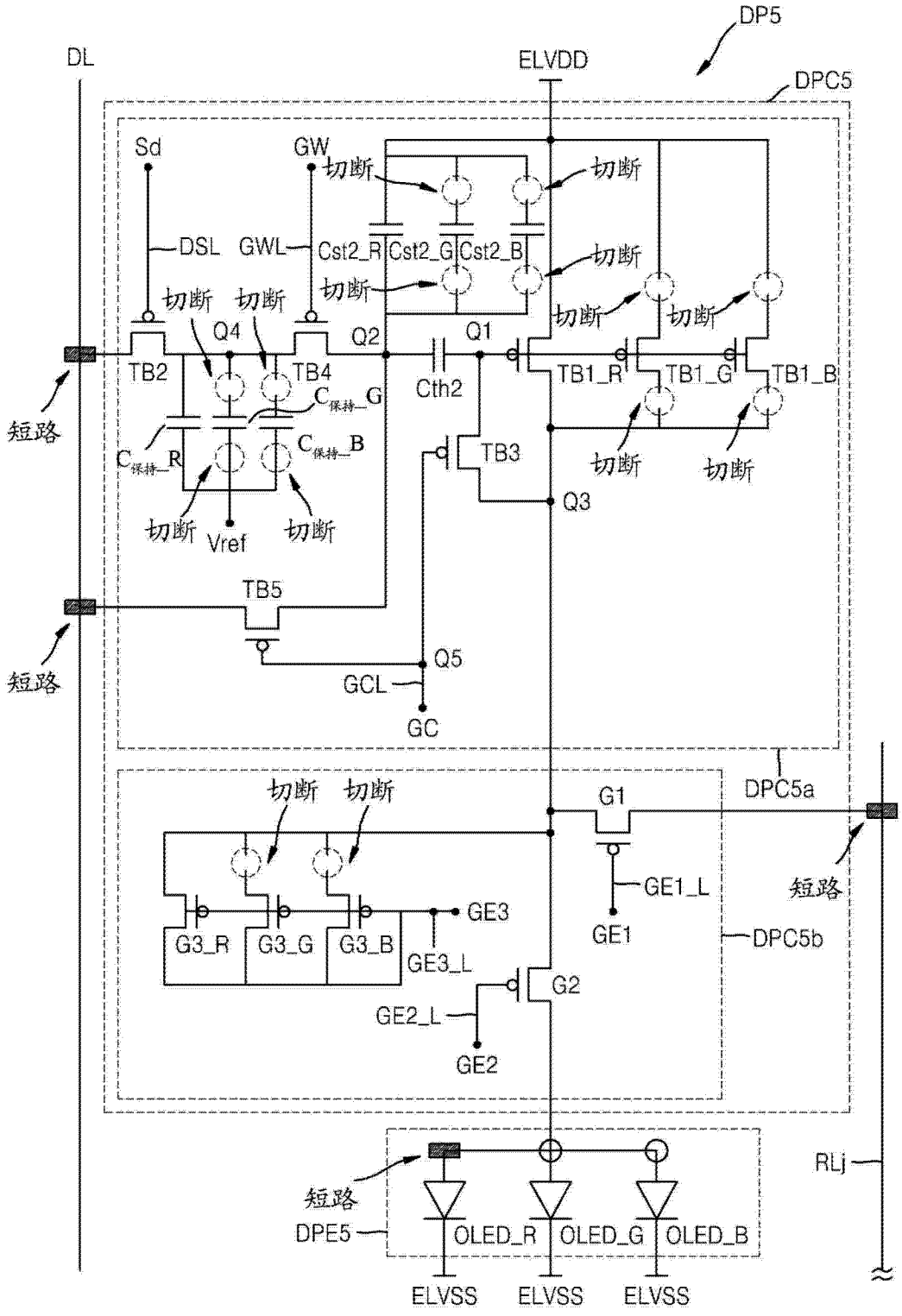

DP5
DL
ELVDD
DPC5
Sd
GW
切断
DSL
GWL
Cst2_R
Cst2_G
Cst2_B
Q4
Q2
Q1
TB2
TB4
Cth2
TB1_R
TB1_G
TB1_B
短路
C保持_G
C保持_R
C保持_B
TB3
Q3
Vref
TB5
Q5
GCL
GC
DPC5a
G1
GE1_L
GE1
DPC5b
GE3
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
G2
GE2_L
GE2
RLj
DPE5
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS

图 20

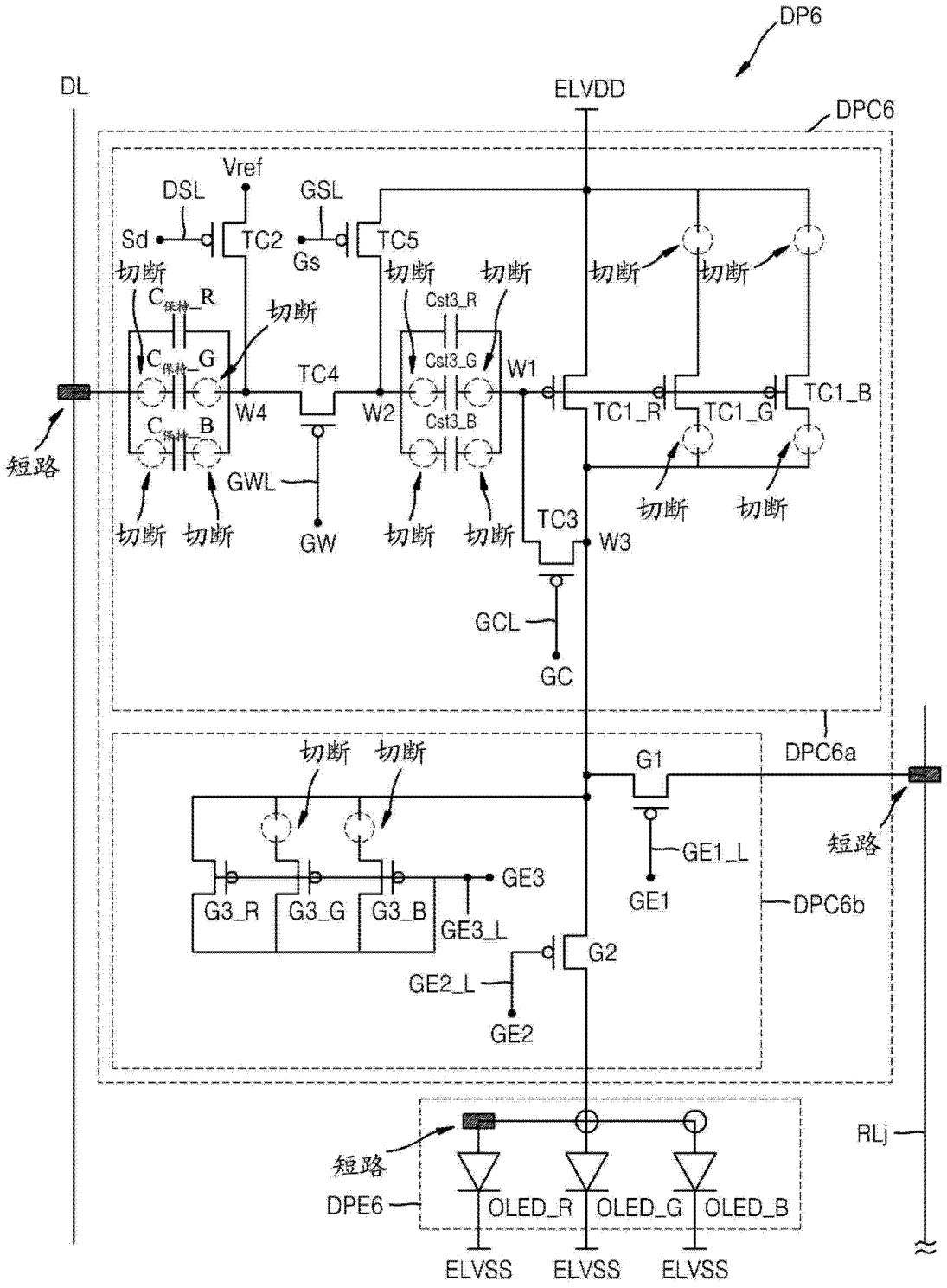

DP6
DL
ELVDD
DPC6
Vref
DSL
GSL
Sd
TC2
Gs
TC5
切断
切断
切断
切断
切断
C保持_R
Cst3_R
切断
C保持_G
Cst3_G
W1
TC4
TC1_B
W4
W2
TC1_R
TC1_G
C保持_B
Cst3_B
短路
GWL
切断
切断
GW
切断
切断
TC3
切断
切断
W3
GCL
GC
DPC6a
切断
切断
G1
短路
GE1_L
GE3
GE1
G3_R
G3_G
G3_B
GE3_L
DPC6b
G2
GE2_L
GE2
短路
RLj
DPE6
OLED_R
OLED_G
OLED_B
ELVSS
ELVSS
ELVSS

图 21

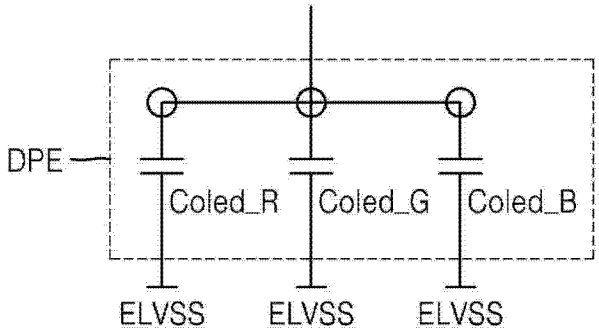
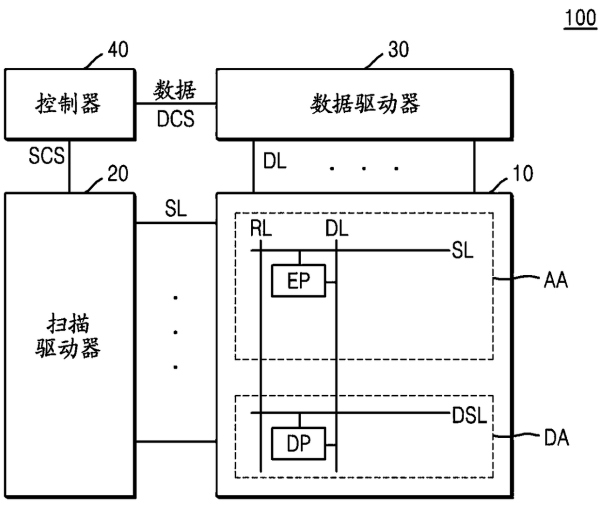


图 22

专利名称(译)	有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN104576686A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410461310.3	申请日	2014-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	曺永振 黄荣仁 金东奎		
发明人	曺永振 黄荣仁 金东奎		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0413 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0866 G09G2330/08 G09G2330/10 H01L27/3248		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020130126115 2013-10-22 KR		
其他公开文献	CN104576686B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示设备包括位于显示区域中的发射像素和位于显示区域之外的修复区域中的备用像素电路。发射像素包括多个子发射像素，其中每个子发射像素均包括用于生成与输入数据信号相对应的驱动电流的驱动单元和用于通过使用驱动电流发光的发射装置。备用像素电路耦合至修复线，修复线耦合至多个子发射像素中的一个子发射像素的发射装置。备用像素电路包括与多个子发射像素相对应的多个驱动晶体管。