



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108231001 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711316304.9

(22)申请日 2017.12.12

(30)优先权数据

10-2016-0168755 2016.12.12 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

申请人 汉阳大学校产学协力团

(72)发明人 蔡钟哲 权五敬 琴络铉 吴暻焕

郑宝容 李安洙

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 田野 尹淑梅

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

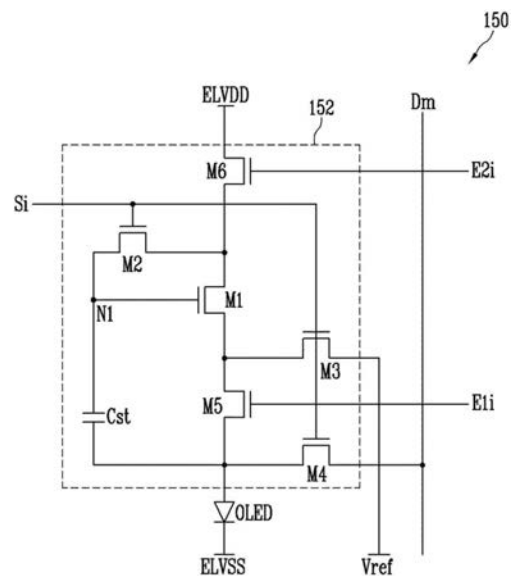
权利要求书3页 说明书16页 附图30页

(54)发明名称

像素

(57)摘要

提供一种像素,所述像素包括第一晶体管至第四晶体管以及存储电容器。第一晶体管基于第一节点的电压控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流到第二驱动电源的电流的量。第二晶体管结合在第一晶体管的第一电极与第一节点之间,并在扫描信号供应到扫描线时导通。第三晶体管结合在第一晶管的第二电极与参考电源之间,并在供应扫描信号时导通。第四晶体管结合在有机发光二极管的阳极电极与数据线之间,并在供应扫描信号时导通。存储电容器结合在第一节点与有机发光二极管的阳极电极之间。



1. 一种像素,所述像素包括:
  - 有机发光二极管;
  - 第一晶体管,基于第一节点的电压控制从第一驱动电源经由所述有机发光二极管流到第二驱动电源的电流的量;
  - 第二晶体管,结合在所述第一晶体管的第一电极与所述第一节点之间,当扫描信号供应到扫描线时,所述第二晶体管导通;
  - 第三晶体管,结合在所述第一晶体管的第二电极与参考电源之间,当供应所述扫描信号时,所述第三晶体管导通;
  - 第四晶体管,结合在所述有机发光二极管的阳极电极与数据线之间,当供应所述扫描信号时,所述第四晶体管导通;以及
  - 存储电容器,结合在所述第一节点与所述有机发光二极管的所述阳极电极之间。
2. 根据权利要求1所述的像素,所述像素还包括:
  - 第五晶体管,结合在所述第一晶体管的所述第二电极与所述有机发光二极管的所述阳极电极之间,当第一发射控制信号供应到第一发射控制线时,所述第五晶体管截止;以及
  - 第六晶体管,结合在所述第一驱动电源与所述第一晶体管的所述第一电极之间,当第二发射控制信号供应到第二发射控制线时,所述第六晶体管截止。
3. 根据权利要求2所述的像素,其中,所述第二晶体管具有不与所述第五晶体管的导通时间段重叠的导通时间段。
4. 根据权利要求2所述的像素,其中,所述第二晶体管具有与所述第六晶体管的导通时间段部分重叠的导通时间段。
5. 根据权利要求2所述的像素,其中,所述第一晶体管至第六晶体管中的每个晶体管是N型晶体管。
6. 根据权利要求2所述的像素,其中,所述第一晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管是多晶硅半导体晶体管。
7. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第一驱动电源将具有比所述参考电源的电压高的电压。
8. 根据权利要求1所述的像素,其中,来自所述数据线的的数据信号将具有比所述第二驱动电源的电压低的电压。
9. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管中的至少一个晶体管是氧化物半导体晶体管。
10. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管中的至少一个晶体管包括串联连接的多个晶体管。
11. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第二晶体管,所述第三晶体管和所述第四晶体管中的至少一个晶体管是具有两个栅电极的双栅极晶体管。
12. 根据权利要求11所述的像素,其中,所述第二晶体管的第一栅电极和第二栅电极结合到所述扫描线。
13. 根据权利要求11所述的像素,其中:
  - 所述第二晶体管的第一栅电极结合到所述扫描线,并且
  - 所述第二晶体的第二栅电极结合到偏置电源。

14. 根据权利要求13所述的像素,其中,所述偏置电源的电压将以预定的间隔改变,使得所述偏置电源具有比供应到所述第一栅电极的电压低的电压或高的电压。

15. 根据权利要求11所述的像素,其中,所述第三晶体管的第一栅电极和第二栅电极结合到所述扫描线。

16. 根据权利要求11所述的像素,其中:

所述第三晶体管的第一栅电极结合到所述扫描线,以及

所述第三晶体管的第二栅电极结合到偏置电源。

17. 根据权利要求16所述的像素,其中,所述偏置电源的电压将以预定的间隔改变,使得所述偏置电源具有比供应到所述第一栅电极的电压低的电压或高的电压。

18. 根据权利要求11所述的像素,其中,所述第四晶体管的第一栅电极和第二栅电极结合到所述扫描线。

19. 根据权利要求11所述的像素,其中:

所述第四晶体管的第一栅电极结合到所述扫描线,并且

所述第四晶体管的第二栅电极结合到偏置电源。

20. 根据权利要求19所述的像素,其中,所述偏置电源的电压将以预定的间隔改变,使得所述偏置电源具有比供应到所述第一栅电极的电压低的电压或高的电压。

21. 根据权利要求1所述的像素,所述像素还包括:

第五晶体管,结合在所述第一晶体管的所述第一电极与所述第二晶体管之间或者所述第一节点与所述第二晶体管之间,所述第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。

22. 根据权利要求21所述的像素,其中,所述第五晶体管是氧化物半导体晶体管。

23. 根据权利要求21所述的像素,其中:

当以第一驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的电压将允许所述第五晶体管保持导通,并且

当以比所述第一驱动频率低的第二驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的所述电压将允许所述第五晶体管截止。

24. 根据权利要求23所述的像素,其中:

当以所述第二驱动频率驱动所述像素时,所述第五晶体管将在数据信号的电压存储在所述存储电容器中之后截止。

25. 根据权利要求1所述的像素,所述像素还包括:

第五晶体管,结合在所述第一晶体管的所述第二电极与所述第三晶体管之间或者所述第三晶体管与所述参考电源之间,所述第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。

26. 根据权利要求25所述的像素,其中,所述第五晶体管是氧化物半导体晶体管。

27. 根据权利要求25所述的像素,其中:

当以第一驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的电压将允许所述第五晶体管保持导通,并且

当以比所述第一驱动频率低的第二驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的所述电压将允许所述第五晶体管截止。

28. 根据权利要求27所述的像素,其中:

当以所述第二驱动频率驱动所述像素时,所述第五晶体管将在数据信号的电压存储在

所述存储电容器中之后截止。

29. 根据权利要求1所述的像素,所述像素还包括:

第五晶体管,结合在所述有机发光二极管的所述阳极电极与所述第四晶体管之间或者所述第四晶体管与所述数据线之间,所述第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。

30. 根据权利要求29所述的像素,其中,所述第五晶体管是氧化物半导体晶体管。

31. 根据权利要求29所述的像素,其中:

当以第一驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的电压将允许所述第五晶体管保持导通,并且

当以比所述第一驱动频率低的第二驱动频率驱动所述像素时,所述控制电源的所述电压将允许所述第五晶体管截止。

32. 根据权利要求31所述的像素,其中:

当以所述第二驱动频率驱动所述像素时,所述第五晶体管将在数据信号的电压存储在所述存储电容器中之后截止。

## 像素

[0001] 于2016年12月12日提交的第10-2016-0168755号、名称为“像素以及具有其的有机发光显示装置(Pixel and Organic Light-Emitting Display Device Having the Same)”的韩国专利申请通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 这里的一个或多个实施例涉及一种有机发光显示装置。

### 背景技术

[0003] 已经开发了各种显示器。示例包括液晶显示器和有机发光显示器。有机发光显示器基于来自具有有机发光二极管的像素的光产生图像。有机发光显示器具有低功耗和高响应速度。

[0004] 在有机发光显示器中,信号通过数据线和扫描线供应到像素。每个像素具有用于控制流经到有机发光二极管的电流的量的驱动晶体管。更具体地,驱动晶体管基于数据信号控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流到第二驱动电源的电流的量。有机发光二极管基于来自驱动晶体管的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0005] 用于控制有机发光显示器中的像素的一种方法涉及将第二驱动电源的电压设定为低电压以获取高亮度。另一方法涉及以低频率驱动有机发光显示器,以试图使功耗最小化。

[0006] 然而,这些方法使从驱动晶体管的栅电极产生预定的漏电流。在这种情况下,数据信号的电压不保持一个帧时间段。因此,不显示具有期望的亮度的图像。此外,由于电压降,第二驱动电源的电压会针对相应的像素位置而设定为不同的值。这也会不利地影响期望的亮度的显示。

### 发明内容

[0007] 根据一个或多个实施例,一种像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,基于第一节点的电压控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流到第二驱动电源的电流的量;第二晶体管,结合在第一晶体管的第一电极与第一节点之间,当扫描信号供应到扫描线时,第二晶体管导通;第三晶体管,结合在第一晶管的第二电极与参考电源之间,当供应扫描信号时,第三晶体管导通;第四晶体管,结合在有机发光二极管的阳极电极与数据线之间,当供应扫描信号时,第四晶体管导通;存储电容器,结合在第一节点与有机发光二极管的阳极电极之间。

[0008] 第五晶体管可结合在第一晶管的第二电极与有机发光二极管的阳极电极之间,当第一发射控制信号供应到第一发射控制线时,第五晶体管截止;第六晶体管可结合在第一驱动电源与第一晶体管的第一电极之间,当第二发射控制信号供应到第二发射控制线时,第六晶体管截止。

[0009] 第二晶体管可具有不与第五晶体管的导通时间段重叠的导通时间段。第二晶体管

可具有与第六晶体管的导通时间段部分重叠的导通时间段。第一晶体管至第六晶体管中的每个可以是N型晶体管。第一晶体管、第五晶体管和第六晶体管可以是多晶硅半导体晶体管。

[0010] 第一驱动电源可具有比参考电源的电压高的电压。数据信号可具有比第二驱动电源的电压低的电压。第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管中的至少一个可以是氧化物半导体晶体管。第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管中的至少一个可包括串联连接的多个晶体管。

[0011] 第二晶体管,第三晶体管和第四晶体管中的至少一个可以是具有两个栅电极的双栅极晶体管。第二晶体管的第一栅电极和第二栅电极可结合到扫描线。第二晶体管的第一栅电极可结合到扫描线,第二晶体的第二栅电极可结合到偏置电源。偏置电源的电压可以以预定的间隔改变,使得偏置电源具有比供应到第一栅电极的电压低的电压或高的电压。

[0012] 第三晶体管的第一栅电极和第二栅电极可结合到扫描线。第三晶体管的第一栅电极可结合到扫描线,第三晶体的第二栅电极可结合到偏置电源。偏置电源的电压可以以预定的间隔改变,使得偏置电源具有比供应到第一栅电极的电压低的电压或高的电压。第四晶体管的第一栅电极和第二栅电极可结合到扫描线。

[0013] 第四晶体管的第一栅电极可结合到扫描线,第四晶体的第二栅电极可结合到偏置电源。偏置电源的电压可以以预定的间隔改变,使得偏置电源具有比供应到第一栅电极的电压低的电压或高的电压。

[0014] 像素可包括第五晶体管,第五晶体管结合在第一晶体管的第一电极与第二晶体管之间或者第一节点与第二晶体管之间,第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。第五晶体管可以是氧化物半导体晶体管。当以第一驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管保持导通,当以比第一驱动频率低的第二驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管截止。当以第二驱动频率驱动像素时,第五晶体管可在数据信号的电压存储在存储电容器中之后截止。

[0015] 像素可包括第五晶体管,第五晶体管结合在第一晶体的第二电极与第三晶体管之间或者第三晶体管与参考电源之间,第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。第五晶体管可以是氧化物半导体晶体管。当以第一驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管保持导通,当以比第一驱动频率低的第二驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管截止。当以第二驱动频率驱动像素时,第五晶体管可在数据信号的电压存储在存储电容器中之后截止。

[0016] 像素可包括第五晶体管,第五晶体管结合在有机发光二极管的阳极电极与第四晶体管之间或者第四晶体管与数据线之间,第五晶体管具有结合到控制电源的栅电极。第五晶体管可以是氧化物半导体晶体管。当以第一驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管保持导通,当以比第一驱动频率低的第二驱动频率驱动像素时,控制电源的电压可允许第五晶体管截止。当以第二驱动频率驱动像素时,第五晶体管可在数据信号的电压存储在存储电容器中之后截止。

[0017] 根据一个或更多个其它实施例,一种有机发光显示装置包括:多个像素,结合到扫描线、数据线、第一发射控制线和第二发射控制线;扫描驱动器,将扫描信号供应到扫描线;

发射驱动器,将第一发射控制信号供应到第一发射控制线,并将第二发射控制信号供应到第二发射控制线,其中,像素中的第i水平行中的像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,基于第一节点的电压控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流到第二驱动电源中的电流的量;第二晶体管,结合在第一晶体管的第一电极与第一节点之间,第二晶体管在扫描信号供应到第i扫描线时导通;第三晶体管,结合在第一晶体的第二电极与参考电源之间,第三晶体管在扫描信号供应到第i扫描线时导通;第四晶体管,结合在有机发光二极管的阳极电极与数据线之间,第四晶体管在扫描信号供应到第i扫描线时导通;存储电容器,结合在第一节点与有机发光二极管的阳极电极之间。

[0018] 像素可包括:第五晶体管,结合在第一晶体的第二电极与有机发光二极管的阳极电极之间,第五晶体管在第一发射控制信号供应到第i第一发射控制线时截止;第六晶体管,位于第一驱动电源与第一晶体管的第一电极之间,第六晶体管在第二发射控制信号供应到第i第二发射控制线时截止。

[0019] 发射驱动器可在将第一发射控制信号供应到第i第一发射控制线之后将第二发射控制信号供应到第i第二发射控制线。供应到第i第二发射控制线的第二发射控制信号可具有与供应到第i第一发射控制线的第一发射控制信号的时间段部分重叠的时间段。扫描驱动器可将扫描信号供应到第i扫描线,使得扫描信号的时间段与供应到第i第一发射控制线的第一发射控制信号的时间段完全地重叠,并与供应到第i第二发射控制线的第二发射控制信号的时间段部分重叠。第一晶体管至第六晶体管中的每个可以为N型晶体管。第一驱动电源可具有比参考电源的电压高的电压。数据信号可具有比第二驱动电源的电压低的电压。

## 附图说明

[0020] 通过参照附图详细描述示例性实施例,对本领域技术人员而言,特征将变得明显,在附图中:

[0021] 图1示出了有机发光显示装置的实施例;

[0022] 图2示出了像素的实施例;

[0023] 图3示出了用于驱动像素的方法的实施例;

[0024] 图4A至图4C示出了用于控制像素的信号的实施例;

[0025] 图5示出了像素的另一实施例;

[0026] 图6示出了像素的另一实施例;

[0027] 图7示出了像素的另一实施例;

[0028] 图8示出了像素的另一实施例;

[0029] 图9示出了像素的另一实施例;

[0030] 图10示出了像素的另一实施例;

[0031] 图11示出了像素的另一实施例;

[0032] 图12示出了像素的另一实施例;

[0033] 图13示出了像素晶体管的特性的示例;

[0034] 图14A和图14B示出了像素的另一实施例;

[0035] 图15A和图15B示出了像素的另一实施例;

- [0036] 图16A和图16B示出了像素的另一实施例;
- [0037] 图17A和图17B示出了像素的另一实施例;
- [0038] 图18示出了像素的另一实施例;
- [0039] 图19示出了用于以第二驱动频率驱动像素的实施例;
- [0040] 图20示出了像素的另一实施例;
- [0041] 图21A和图21B示出了像素的另一实施例;
- [0042] 图22A和图22B示出了像素的另一实施例;以及
- [0043] 图23A和图23B示出了像素的另一实施例。

### 具体实施方式

[0044] 参照附图描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式来体现,并且不应理解为局限于在此所阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的,并且这些实施例将向本领域技术人员传达示例性实施方式。可结合实施例(或其部分)以形成额外的实施例。

[0045] 在附图中,为了图示的清楚,可夸大层和区域的尺寸。还将理解的是,当层或元件被称为“在”另一层或基底“上”时,所述层或元件可直接在所述另一层或基底上,或者还可存在中间层。此外,将理解的是,当层被称为“在”另一层“下”时,所述层可直接在所述另一层下,或者还可存在一个或更多个中间层。此外,还将理解的是,当层被称为“在”两个层“之间”时,所述层可以是在此两个层之间的唯一层,或者还可存在一个或更多个中间层。同样的附图标记始终指的是同样的元件。

[0046] 当元件被称为“连接”或“结合”到另一元件时,所述元件可直接连接或直接结合到所述另一元件,或者以一个或更多个中间元件置于它们之间的方式间接连接或间接结合到所述另一元件。另外,当元件被称为“包括(包含)”组件时,除非有不同的公开,否则这表示所述元件还可包括另一组件,而不是不包括另一组件。

[0047] 图1示出了有机发光显示装置的实施例,所述有机发光显示装置可包括:像素150,设置为结合到扫描线S1至Sn、发射控制线E11至E1n和E21至E2n以及数据线D1至Dm;扫描驱动器110,用于驱动扫描线S1至Sn;数据驱动器120,用于驱动数据线D1至Dm;发射驱动器130,用于驱动发射控制线E11至E1n和E21至E2n;时序控制器160,用于控制扫描驱动器110、数据驱动器120和发射驱动器130。

[0048] 时序控制器160可基于外部供应的同步信号产生数据驱动控制信号DCS、扫描驱动控制信号SCS和发射驱动控制信号ECS。由时序控制器160产生的扫描驱动控制信号SCS被供应到扫描驱动器110。数据驱动控制信号DCS被供应到数据驱动器120。发射驱动控制信号ECS被供应到发射驱动器130。此外,时序控制器160重新排列外部供应的数据Data,并将重新排列的数据供应到数据驱动器120。

[0049] 扫描驱动控制信号SCS包括扫描起始脉冲和时钟信号。扫描起始脉冲控制扫描信号的第一时序。时钟信号用于使扫描起始脉冲移位。

[0050] 数据驱动控制信号DCS包括源起始脉冲和时钟信号。源起始脉冲控制数据采样开始的时间。时钟信号用于控制采样操作。

[0051] 发射驱动控制信号ECS包括第一发射起始脉冲、第二发射起始脉冲和时钟信号。第

一发射起始脉冲可控制供应到第一发射控制线E11至E1n的第一发射控制信号的第一时序。第二发射起始脉冲可控制供应到第二发射控制线E21至E2n的第二发射控制信号的第一时序。时钟信号用于使第一发射起始脉冲和第二发射起始脉冲移位。

[0052] 扫描驱动器110从时序控制器160供应有扫描驱动控制信号SCS。扫描驱动器110基于扫描驱动控制信号SCS将扫描信号提供到扫描线S1至Sn。例如,扫描驱动器110可将扫描信号顺序地提供到扫描线S1至Sn。当将扫描信号顺序地提供到扫描线S1至Sn时,在水平行的基础上选择像素150。

[0053] 发射驱动器130从时序控制器160供应有发射驱动控制信号ECS。发射驱动器130基于发射驱动控制信号ECS将第一发射控制信号提供到第一发射控制线E11至E1n,并将第二发射控制信号提供到第二发射控制线E21至E2n。例如,发射驱动器130可将第一发射控制信号顺序地提供到第一发射控制线E11至E1n,并可将第二发射控制信号顺序地提供到第二发射控制线E21至E2n。

[0054] 发射驱动器130可将第二发射控制信号提供到第i(其中,i是自然数)第二发射控制线E2i,使得第二发射控制信号的时间段与提供到第i第一发射控制线E1i的第一发射控制信号的时间段部分地重叠。针对此操作,在第一发射控制信号已经被提供到第i第一发射控制线E1i之后,发射驱动器130可将第二发射控制信号提供到第i第二发射控制线E2i。

[0055] 扫描驱动器110可将扫描信号供应到第i扫描线Si,使得扫描信号的时间段与提供到第i第一发射控制线E1i的第一发射控制信号的时间段完全地重叠,并与提供到第i第二发射控制线E2i的第二发射控制信号的时间段部分地重叠。扫描信号可被设定为栅极导通电压(例如,高电压),以导通像素150中的晶体管。第一发射控制信号和第二发射控制信号可被设定为栅极截止电压(例如,低电压),以截止像素150中的晶体管。

[0056] 在图1中,扫描驱动器110和发射驱动器130被示出为单独的驱动器。在一个实施例中,扫描驱动器110和发射驱动器130可被实施为单个驱动器。此外,扫描驱动器110和/或发射驱动器130可通过薄膜工艺安装在基底上。此外,扫描驱动器110和/或发射驱动器130可位于像素单元140的相对侧处。

[0057] 数据驱动器120基于数据驱动控制信号DCS将数据信号供应到数据线D1至Dm。供应到数据线D1至Dm的数据信号被提供到由扫描信号选择的像素150。针对此操作,与扫描信号同步,数据驱动器120可将数据信号供应到数据线D1至Dm。在一个实施例中,数据信号可被设定为比第二驱动电源ELVSS的电压低的电压。

[0058] 像素单元140包括结合到扫描线S1至Sn、发射控制线E11至E1n和E21至E2n以及数据线D1至Dm的像素150。像素150供应有来自显示装置的外部的第一驱动电源ELVDD、第二驱动电源ELVSS和参考电源Vref的电压。

[0059] 每个像素150包括驱动晶体管和有机发光二极管(OLED)。驱动晶体管基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管(OLED)流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。

[0060] 在图1中示出了n条扫描线S1至Sn和n条发射控制线E11至E1n和E21至E2n。在一个实施例中,为了驱动的稳定性的,可额外地形成虚设扫描线、第一虚设发射控制线和/或第二虚设发射控制线。

[0061] 图2示出了像素的实施例,所述像素例如可以是图1的显示装置中的像素150的代

表。为了示出的目的,图2中的像素150位于第i水平行上并结合到第m数据线Dm。

[0062] 参照图2,像素150可包括像素电路152和有机发光二极管(OLED)。OLED包括结合到像素电路152的阳极电极以及结合到第二驱动电源ELVSS的阴极电极。OLED根据从像素电路152供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0063] 像素电路152基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。第一驱动电源ELVDD的电压可设定为比第二驱动电源ELVSS的电压高的电压。像素电路152包括存储电容器Cst和第一晶体管M1至第六晶体管M6。第一晶体管M1至第六晶体管M6可以为N型晶体管。

[0064] 第一晶体管M1的第一电极经由第六晶体管M6结合到第一驱动电源ELVDD,第一晶体管M1的第二电极经由第五晶体管M5结合到OLED的阳极电极,第一晶体管M1的栅电极结合到第一节点N1。第一晶体管M1基于第一节点N1的电压控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。

[0065] 第二晶体管M2结合在第一晶体管M1的第一电极与第一节点N1之间,第二晶体管M2的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时,第二晶体管M2导通,以将第一晶体管M1的第一电极电结合到第一节点N1。

[0066] 第三晶体管M3结合在第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间,第三晶体管M3的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时,第三晶体管M3导通,以将参考电源Vref的电压供应到第一晶体管M1的第二电极。参考电源Vref的电压设定为比第一驱动电源ELVDD的电压低的电压。

[0067] 第四晶体管M4结合在OLED的阳极电极与数据线Dm之间,第四晶体管M4的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时,第四晶体管M4导通,以将OLED的阳极电极电结合到数据线Dm。

[0068] 第五晶体管M5结合在第一晶体管M1的第二电极与OLED的阳极电极之间,第五晶体管M5的栅电极结合到第一发射控制线E1i。当第一发射控制信号供应到第一发射控制线E1i时,第五晶体管M5截止,在其它情况下,第五晶体管M5导通。

[0069] 第六晶体管M6结合在第一驱动电源ELVDD与第一晶体管M1的第一电极之间,第六晶体管M6的栅电极结合到第二发射控制线E2i。当第二发射控制信号供应到第二发射控制线E2i时,第六晶体管M6截止,在其它情况下,第六晶体管M6导通。

[0070] 存储电容器Cst结合在第一节点N1与OLED的阳极电极之间。存储电容器Cst存储与数据信号和第一晶体管M1的阈值电压两者对应的电压。

[0071] 图3示出了用于驱动图2中的像素的方法的实施例。在此实施例中,在第一时间段T1、第二时间段T2和第三时间段T3驱动像素。在第一时间段T1期间,将第一节点N1初始化为第一驱动电源ELVDD的电压。在第二时间段T2期间,将与数据信号和第一晶体管M1的阈值电压两者对应的电压存储在存储电容器Cst中。在第三时间段T3期间,将预定的电流基于第一节点N1的电压从第一晶体管M1供应到OLED。OLED根据从第一晶体管M1供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0072] 图4A至图4C示出了基于图3的驱动方法用于控制图2中的像素的信号的实施例。参照图4A,在第一时间段T1期间,将第一发射控制信号供应到第一发射控制线E1i,并且将扫描信号供应到扫描线Si。

[0073] 当将第一发射控制信号供应到第一发射控制线E1i时,第五晶体管M5截止。当第五晶体管M5截止时,第一晶体管M1的第二电极与OLED的阳极电极电断开。

[0074] 当将扫描信号供应到扫描线Si时,第二晶体管M2、第三晶体管M3和第四晶体管M4导通。当第二晶体管M2导通时,第一晶体管M1的第一电极电结合到第一节点N1。然后,第一节点N1被初始化为第一驱动电源ELVDD的电压。

[0075] 当第三晶体管M3导通时,将参考电源Vref的电压供应到第一晶体管M1的第二电极。

[0076] 当第四晶体管M4导通时,数据线Dm电结合到OLED的阳极电极。然后,将来自数据线Dm的数据信号DS供应到OLED的阳极电极。将第二驱动电源ELVSS的电压设定为比数据信号DS的电压高的电压。因此,OLED保持不发光状态。

[0077] 参照图4B,在第二时间段T2期间,将第二发射控制信号供应到第二发射控制线E2i。此外,在第二时间段T2期间,保持将扫描信号供应到扫描线Si。

[0078] 当将第二发射控制信号供应到第二发射控制线E2i时,第六晶体管M6截止。当第六晶体管M6截止时,第一驱动电源ELVDD与第一晶体管M1的第一电极电断开。

[0079] 此外,在第二时间段T2期间,第二晶体管M2至第四晶体管M4基于供应到扫描线Si的扫描信号保持导通。

[0080] 当第三晶体管M3导通时,将参考电源Vref的电压供应到第一晶体管M1的第二电极。

[0081] 当第二晶体管M2导通时,以二极管的形式结合第一晶体管M1。由于第一晶体管M1的第二电极被设定为参考电源Vref的电压,因此第一节点N1的电压被设定为与参考电源Vref的电压和第一晶体管M1的阈值电压Vth的总和(例如, $V_{ref}+V_{th}$ )对应的电压。

[0082] 当第四晶体管M4导通时,OLED的阳极电极保持为数据信号DS的电压。存储电容器Cst在第一节点N1与OLED的阳极电极之间存储电压。

[0083] 参考电源Vref的电压被设定为恒定DC电压。因此,存储在存储电容器Cst中的电压被设定为与数据信号DS和第一晶体管M1的阈值电压Vth相对应。因此,在第二时间段T2期间,存储电容器Cst存储与数据信号DS和第一晶体管M1的阈值电压Vth两者对应的电压。

[0084] 参照图4C,在第三时间段T3期间,停止将第一发射控制信号供应到第一发射控制线E1i,并停止将第二发射控制信号供应到第二发射控制线E2i。此外,在第三时间段T3期间,停止将扫描信号供应到扫描线Si。

[0085] 当停止将扫描信号供应到扫描线Si时,第二晶体管M2至第四晶体管M4截止。

[0086] 当停止将第一发射控制信号供应到第一发射控制线E1i时,第五晶体管M5导通。当第五晶体管M5导通时,第一晶体管M1的第二电极电结合到OLED的阳极电极。

[0087] 当停止将第二发射控制信号供应到第二发射控制线E2i时,第六晶体管M6导通。当第六晶体管M6导通时,将第一驱动电源ELVDD的电压供应到第一晶体管M1的第一电极。

[0088] 例如,在第三时间段T3期间,设定从第一驱动电源ELVDD引导到第六晶体管M6、第一晶体管M1、第五晶体管M5、OLED和第二驱动电源ELVSS的电流路径。第一晶体管M1基于第一节点N1的电压控制从第一驱动电源ELVDD供应到OLED的电流的量。然后,在第三时间段T3期间,OLED根据来自第一晶体管M1的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0089] 当将电流供应到OLED时,基于从第一晶体管M1供应的电流的量和第二驱动电源

ELVSS的电压, OLED的阳极电极的电压改变了  $\Delta V_{anode}$ 。由于存储电容器Cst的耦合, 第一节点N1的电压也改变了  $\Delta V_{anode}$ 。因此, 在本实施例中, 不管第二驱动电源ELVSS的电压降如何, 第一晶体管M1的栅-源电压Vgs可保持恒定。因此, 可显示具有期望的亮度的图像。

[0090] 在OLED发光的第三时间段T3期间, 第二晶体管M2至第四晶体管M4保持截止。为了确保像素150的驱动的可操作性, 第二晶体管M2至第四晶体管M4应在第三时间段T3期间稳定地保持截止。

[0091] 当第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个中发生漏电流时, 像素150不能够显示具有期望的亮度的图像。具体地, 当以低频率驱动像素150时, 第一节点N1的电压由于第二晶体管M2的漏电流而改变。因此, 会快速地改变像素150的亮度。在一个实施例中, 第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个可实施为氧化物半导体晶体管。因此, 可显示具有期望的亮度的图像。

[0092] 图5示出了像素150的另一实施例, 所述像素150可包括氧化物半导体晶体管和多晶硅半导体晶体管。

[0093] 氧化物半导体晶体管包括栅电极、源电极、漏电极以及由氧化物半导体制成的有源层。氧化物半导体可被设定为非晶或结晶材料。氧化物半导体晶体管可以为N型晶体管。氧化物半导体晶体管可经受低温工艺并可具有比多晶硅半导体晶体管的电荷迁移率低的电荷迁移率。这样的氧化物半导体晶体管具有优异的截止电流特性。

[0094] 多晶硅半导体晶体管包括栅电极、源电极、漏电极以及由多晶硅制成的有源层。多晶硅半导体晶体管可被设定为例如低温多晶硅 (LTPS) 晶体管。这样的多晶硅半导体晶体管可以为P型晶体管或N型晶体管。在本实施例中, 多晶硅半导体晶体管是具有高电子迁移率并具有快的驱动特性的N型晶体管。

[0095] 根据本实施例的像素150可包括像素电路1521和有机发光二极管 (OLED)。OLED具有结合到像素电路1521的阳极电极以及结合到第二驱动电源ELVSS的阴极电极。OLED根据从像素电路1521供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0096] 像素电路1521基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第二晶体管M2 (O) 之外, 像素电路1521可与图2中的像素电路152一样。

[0097] 第二晶体管M2 (O) 结合在第一晶体管M1的第一电极与第一节点N1之间, 并具有结合到扫描线Si的栅电极。当扫描信号供应到扫描线Si时, 第二晶体管M2 (O) 导通, 以将第一晶体管M1的第一电极电结合到第一节点N1。

[0098] 第二晶体管M2 (O) 可以为氧化物半导体晶体管。当第二晶体管M2 (O) 是氧化物半导体晶体管时, 可减小由于漏电流会发生的第一节点N1的电压的变化或者使该电压的变化最小化。因此, 可显示具有期望的亮度的图像。

[0099] 因为第二晶体管M2 (O) 具有优异的截止电流特性, 所以可在第三时间段T3期间减小第一节点N1的电压的变化或者使该电压的变化最小化。在这种情况下, 即使当以低频率驱动像素150时, 也可减小会发生的第一节点N1的电压的任何变化或者使该电压的任何变化最小化。因此, 可显示具有期望的亮度的图像。除了第二晶体管M2 (O) 之外, 图5的像素电路1521可与图2的像素电路152相同。

[0100] 图6示出了可包括像素电路1522和有机发光二极管 (OLED) 的像素150的另一实施

例。OLED的阳极电极结合到像素电路1522，OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1522供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0101] 像素电路1522基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第三晶体管M3 (0) 之外，像素电路1522可与图2中的像素电路152相同。

[0102] 第三晶体管M3 (0) 结合在第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间，第三晶体管M3 (0) 的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时，第三晶体管M3 (0) 导通，以将参考电源Vref的电压供应到第一晶体管M1的第二电极。

[0103] 第三晶体管M3 (0) 可以为氧化物半导体晶体管。当第三晶体管M3 (0) 是氧化物半导体晶体管时，可减小会发生在参考电源Vref与第一晶体管M1的第二电极之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此，可显示具有期望的亮度的图像。

[0104] 图7示出了可包括像素电路1523和有机发光二极管 (OLED) 的像素150的实施例。OLED的阳极电极结合到像素电路1523，OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1523供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0105] 像素电路1523基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第四晶体管M4 (0) 之外，像素电路1523可与图2的像素电路152相同。

[0106] 第四晶体管M4 (0) 结合在OLED的阳极电极与数据线Dm之间，第四晶体管M4 (0) 的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时，第四晶体管M4 (0) 导通，以将OLED的阳极电极电结合到数据线Dm。

[0107] 第四晶体管M4 (0) 是氧化物半导体晶体管。当第四晶体管M4 (0) 是氧化物半导体晶体管时，可减小会发生在数据线Dm与OLED的阳极电极之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此，可显示具有期望的亮度的图像。

[0108] 第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个可以为图5至图7中的氧化物半导体晶体管。在一个实施例中，例如，如图8中所示，第二晶体管M2 (0) 至第四晶体管M4 (0) 中的全部可以为氧化物半导体晶体管。

[0109] 当第二晶体管M2 (0) 至第四晶体管M4 (0) 是氧化物半导体晶体管时，可减小在发光第三时间段T3期间从电流路径泄漏的任何电流或者使该泄漏的任何电流最小化。因此，可显示具有期望的亮度的图像。具体地，当第二晶体管M2 (0) 至第四晶体管M4 (0) 是氧化物半导体晶体管时，即使当以低频率驱动像素150时，也可稳定地显示具有期望的亮度的图像。

[0110] 图9示出了可包括像素电路1524和有机发光二极管 (OLED) 的像素150的实施例。OLED的阳极电极结合到像素电路1524，OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1524供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0111] 像素电路1524基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第二晶体管M2\_1和M2\_2之外，像素电路1524可与图2的像素电路152相同。

[0112] 使用串联连接在第一节点N1与第一晶体管M1的第一电极之间的多个晶体管 (例如M2\_1和M2\_2) 来实现第二晶体管M2。第二晶体管M2\_1和M2\_2可以是双栅晶体管结构。第二晶体管M2\_1和M2\_2的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时，第二晶体管M2\_

1和M2\_2导通,以将第一节点N1电结合到第一晶体管M1的第一电极。

[0113] 当第二晶体管M2\_1和M2\_2彼此串联连接以形成第二晶体管M2时,可减小由于漏电流会发生的第一节点N1的电压的任何变化或者使该电压的任何变化最小化。当减小第一节点N1的电压的变化或者使该电压的变化最小化时,在以低频率驱动像素150时可显示具有期望的亮度的图像。

[0114] 图10示出了可包括像素电路1525和有机发光二极管(OLED)的像素150的实施例。OLED的阳极电极结合到像素电路1525,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1525供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0115] 像素电路1525基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第三晶体管M3\_1和M3\_2之外,像素电路1525可与图2中的像素电路152相同。

[0116] 使用串联连接在第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间的多个晶体管(例如M3\_1和M3\_2)来实现第三晶体管M3。可以以双栅晶体管结构来实现第三晶体管M3\_1和M3\_2,并且第三晶体管M3\_1和M3\_2的栅电极结合到扫描线Si。当扫描信号供应到扫描线Si时,第三晶体管M3\_1和M3\_2导通,以将参考电源Vref的电压供应到第一晶体管M1的第二电极。

[0117] 当第三晶体管M3\_1和M3\_2彼此串联连接以形成第三晶体管M3时,可减小会发生在参考电源Vref与第一晶体管M1的第二电极之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此,可显示具有期望的亮度的图像。

[0118] 图11示出了可包括像素电路1526和有机发光二极管(OLED)的像素150的另一实施例。OLED的阳极电极结合到像素电路1526,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1526供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0119] 像素电路1526基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。除了第四晶体管M4\_1和M4\_2之外,像素电路1526可与图2中的像素电路152相同。

[0120] 使用串联连接在OLED的阳极电极与数据线Dm之间的多个晶体管(例如M4\_1和M4\_2)来实现第四晶体管M4。第四晶体管M4\_1和M4\_2可实施为例如双栅晶体管结构。第四晶体管M4\_1和M4\_2的栅电极结合到扫描线Si。当供应扫描信号时,第四晶体管M4\_1和M4\_2导通,以将OLED的阳极电极电结合到数据线Dm。

[0121] 当第四晶体管M4\_1和M4\_2彼此串联连接以形成第四晶体管M4时,可减小会发生在数据线Dm与OLED的阳极电极之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此,可显示具有期望的亮度的图像。

[0122] 第二晶体管M2至第四晶体管M4中的任意一个实施为双栅晶体管结构。在一个实施例中,可使用多个晶体管来实现第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个。例如,如图12中所示,可分别使用多个第二晶体管M2\_1和M2\_2、多个第三晶体管M3\_1和M3\_2以及多个第四晶体管M4\_1和M4\_2来实现第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管。

[0123] 当可分别使用第二晶体管M2\_1和M2\_2、第三晶体管M3\_1和M3\_2以及第四晶体管M4\_1和M4\_2来实现第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管时,可在OLED发射光的第三时间段T3期间减小从电流路径泄漏的任何电流或者使该泄漏的任何电流最小化。因此,能够显示具有期望的亮度的图像。具体地,当分别使用第二晶体管M2\_1和M2\_2、第三晶体管M3\_1和

M3\_2以及第四晶体管M4\_1和M4\_2来实现第二晶体管、第三晶体管和第四晶体管时,即使在以低频率驱动像素150时,也可稳定地显示具有期望的亮度的图像。

[0124] 图13示出了应用到根据本公开的像素的晶体管的特性的示例。参照图13,晶体管可包括漏电极D、源电极S和两个栅电极G1和G2。因为晶体管具有两个栅电极,所以其可被称为“双栅极晶体管”。例如,图13示出了晶体管的栅-源电压 $V_{gs}$ 与漏电流 $I_d$ 之间的关系的关系的曲线图。漏电流 $I_d$ 从晶体管的漏电极D流到源电极S,或者漏电流 $I_d$ 从晶体管的源电极S流到漏电极D。

[0125] 形成双栅极晶体管,使得第一栅电极G1和第二栅电极G2彼此相对设置,并且绝缘层置于它们之间。例如,由本申请人提交的第2010-0043503号韩国专利申请中公开的双栅极晶体管。

[0126] 双栅极晶体管具有阈值电压 $V_{th}$ 根据供应到第二栅电极G2的电压而移位的特性。详细地,当供应到第二栅电极G2的偏置电源 $V_b$ 的电压比供应到源电极S的电压 $V_s$ 低时,晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 正移位。此外,当供应到第二栅电极G2的偏置电源 $V_b$ 的电压比供应到源电极S的电压 $V_s$ 高时,晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 负移位。此外,当向第一栅电极G1和第二栅电极G2两者施加相同的电压时,改善迁移率。将供应到双栅极晶体管的漏电极D、源电极S和第一栅电极G1的电压设定为与通常使用的晶体管的电压相同的电压。

[0127] 同时,在本公开的实施例中,在图2中示出的第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个可实施为双栅极晶体管,使得改善了像素150的可靠性。

[0128] 图14A和图14B是示出根据本公开的实施例的像素的视图。

[0129] 参照图14A,根据本公开的实施例的像素150可包括像素电路1527和有机发光二极管(OLED)。

[0130] OLED的阳极电极结合到像素电路1527,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。这样的OLED根据从像素电路1527供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0131] 像素电路1527基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS中的电流的量。除了第二晶体管M2(D)之外,像素电路1527的构造与图2的像素电路152的构造基本上相同。

[0132] 第二晶体管M2(D)结合在第一晶体管M1的第一电极与第一节点N1之间。此外,第二晶体管M2(D)的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线 $S_i$ 。即,第二晶体管M2(D)设定为双栅极晶体管,第二晶体管M2(D)的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线 $S_i$ 。在这种情况下,可改善第二晶体管M2(D)的迁移率,并且因此可确保操作的可靠性。

[0133] 此外,第二晶体管M2(D)的第二栅电极G2可结合到偏置电源 $V_b$ ,如图14B中所示。这里,可以以预定的时间间隔来改变偏置电源 $V_b$ 的电压,使得第二晶体管M2(D)的阈值电压保持在初始状态。例如,偏置电源 $V_b$ 的电压可与供应到第一栅电极G1的电压进行比较,然后可以周期性地改变为具有高电压或低电压,使得第二晶体管M2(D)的阈值电压负移位或正移位。当第二晶体管M2(D)的阈值电压保持在初始状态时,可确保操作的可靠性。

[0134] 图15A和图15B是示出根据本公开的实施例的像素的视图。

[0135] 参照图15A,根据本公开的实施例的像素150可包括像素电路1528和有机发光二极管(OLED)。

[0136] OLED的阳极电极结合到像素电路1528,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源

ELVSS。这样的OLED根据从像素电路1528供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0137] 像素电路1528基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS中的电流的量。除了第三晶体管M3 (D) 之外,像素电路1528的构造与图2的像素电路152的构造基本上相同。

[0138] 第三晶体管M3 (D) 结合在第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间。此外,第三晶体管M3 (D) 的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线Si。即,第三晶体管M3 (D) 设定为双栅极晶体管,第三晶体管M3 (D) 的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线Si。在这种情况下,可改善第三晶体管M3 (D) 的迁移率,因此可确保操作的可靠性。

[0139] 此外,第三晶体管M3 (D) 的第二栅电极G2可结合到偏置电源Vb,如图15B中所示。这里,可以以预定的时间间隔来改变偏置电源Vb的电压,使得第三晶体管M3 (D) 的阈值电压保持在初始状态。例如,偏置电源Vb的电压可与供应到第一栅电极G1的电压进行比较,然后可以周期性地改变为具有高电压或低电压,使得第三晶体管M3 (D) 的阈值电压负移位或正移位。当第三晶体管M3 (D) 的阈值电压保持在初始状态时,可确保操作的可靠性。

[0140] 图16A和图16B是示出根据本公开的实施例的像素的视图。

[0141] 参照图16A,根据本公开的实施例的像素150可包括像素电路1529和有机发光二极管(OLED)。

[0142] OLED的阳极电极结合到像素电路1529,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。这样的OLED根据从像素电路1529供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0143] 像素电路1529基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS中的电流的量。除了第四晶体管M4 (D) 之外,像素电路1529的构造与图2的像素电路152的构造基本上相同。

[0144] 第四晶体管M4 (D) 结合在OLED的阳极电极与数据线Dm之间。此外,第四晶体管M4 (D) 的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线Si。即,第四晶体管M4 (D) 设定为双栅极晶体管,并且第四晶体管M4 (D) 的第一栅电极G1和第二栅电极G2结合到扫描线Si。在这种情况下,可改善第四晶体管M4 (D) 的迁移率,因此可确保操作的可靠性。

[0145] 此外,第四晶体管M4 (D) 的第二栅电极G2可结合到偏置电源Vb,如图16B中所示。这里,可以以预定的时间间隔来改变偏置电源Vb的电压,使得第四晶体管M4 (D) 的阈值电压保持在初始状态。例如,偏置电源Vb的电压可与供应到第一栅电极G1的电压进行比较,然后可以周期性地改变为具有高电压或低电压,使得第四晶体管M4 (D) 的阈值电压负移位或正移位。当第四晶体管M4 (D) 的阈值电压保持在初始状态时,可确保操作的可靠性。

[0146] 另一方面,虽然第二晶体管M2至第四晶体管M4中的任意一个示出为被实施为图14A至图16B中的双栅极晶体管,但是本公开不限于此。例如,在本公开的实施例中,第二晶体管M2至第四晶体管M4中的至少一个可被实施为双栅极晶体管。换言之,如图17A和图17B中所示,第二晶体管M2 (D)、第三晶体管M3 (D) 和第四晶体管M4 (D) 可被分别实施为双栅极晶体管。

[0147] 当第二晶体管M2 (D)、第三晶体管M3 (D) 和第四晶体管M4 (D) 被分别实施为双栅极晶体管时,可改善迁移率或者可保持阈值电压处于初始状态,因此能够确保操作的可靠性。

[0148] 图18是示出根据本公开的实施例的像素的视图。在图18的描述中,同样的附图标记分配给与图2的组件相同的组件,因此将省略其详细的描述。

[0149] 参照图18,根据本公开的实施例的像素150可包括像素电路1530和有机发光二极管(OLED)。

[0150] OLED的阳极电极结合到像素电路1530,OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。这样的OLED根据从像素电路1530供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0151] 像素电路1530基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS中的电流的量。与图2的构造相比,这样的像素电路1530额外地设置有第七晶体管M7(O)。

[0152] 第七晶体管M7(O)结合在第二晶体管M2与第一晶体管M1的第一电极之间。另外,第七晶体管M7(O)的栅电极结合到控制电源Vc。

[0153] 当以第一驱动频率(例如,以正常驱动频率)驱动像素150时,第七晶体管M7(O)保持导通。即,在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时间段期间控制电源Vc的电压被设定为使得第七晶体管M7(O)可导通。

[0154] 当第七晶体管M7(O)导通时,第二晶体管M2电结合到第一晶体管M1的第一电极。因此,在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时间段期间,使用与驱动图2的像素的方法来驱动图18的像素。同时,在以比第一驱动频率低的第二驱动频率(即,以低频率)驱动有机发光显示装置的时间段期间,第七晶体管M7(O)截止。

[0155] 图19是示出以第二驱动频率驱动图18的像素的情形的视图。

[0156] 参照图19,执行低频率驱动,使得在已经将数据信号供应到像素150之后,在数据信号的电压保持预定的时间段的同时,保持像素150的光发射。例如,当通过像素单元140显示静止图像时,有机发光显示装置的驱动频率可从第一驱动频率改变为第二驱动频率。当以第二驱动频率驱动有机发光显示装置时,减少了供应数据信号的次数,因此降低了功耗。

[0157] 当描述操作过程时,在将数据信号供应到像素150的第一时间段T1和第二时间段T2期间,将控制电源Vc的电压设定为允许第七晶体管M7(O)导通。然后,将数据信号的电压正常地供应到每个像素150。

[0158] 在已经将数据信号供应到每个像素150之后,将控制电源Vc的电压设定为允许第七晶体管M7(O)截止,因此第七晶体管M7(O)截止。

[0159] 当第七晶体管M7(O)截止时,使由漏电流引起的第一节点N1的电压的变化最小化。因此,即使以第二驱动频率驱动有机发光显示装置,也可由每个像素150来产生具有期望亮度的光。

[0160] 此外,在本公开的实施例中,第七晶体管M7(O)被实施为氧化物半导体晶体管。当第七晶体管M7(O)被实施为氧化物半导体晶体管时,可使来自第一节点N1的漏电流最小化。

[0161] 同时,在本公开的实施例中,如图20中所示,第七晶体管M7(O)可形成在第一节点N1与第二晶体管M2之间。另外,第七晶体管M7(O)的栅电极结合到控制电源Vc。这样的第七晶体管M7(O)基于控制电源Vc的电压而导通或截止。当第七晶体管M7(O)截止时,使来自第一节点N1的漏电流最小化。

[0162] 图21A和图21B是示出根据本公开的实施例的像素的视图。在图21A和图21B的描述中,同样的附图标记分配给与图2的组件相同的组件,因此将省略其详细的描述。

[0163] 参照图21A,根据本公开的实施例的像素150可包括像素电路1531和有机发光二极管(OLED)。

[0164] OLED的阳极电极结合到像素电路1531, OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。这样的OLED根据从像素电路1531供应的电流的量产生具有预定的亮度的光。

[0165] 像素电路1531基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS中的电流的量。与图2的构造相比, 这样的像素电路1531额外地设置有第八晶体管M8(O)。

[0166] 第八晶体管M8(O)结合在第一晶体管M1的第二电极与第三晶体管M3之间。此外, 如图21B中所示, 第八晶体管M8(O)可结合在第三晶体管M3与参考电源Vref之间。第八晶体管M8(O)的栅电极结合到控制电源Vc。

[0167] 当以第一驱动频率(例如, 以正常驱动频率)驱动像素150时, 第八晶体管M8(O)保持导通。即, 在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时间段期间将控制电源Vc的电压设定为使得第八晶体管M8(O)可导通。

[0168] 当第八晶体管M8(O)导通时, 实现第一晶体管M1的第二电极与第三晶体管M3之间或者第三晶体管M3与参考电源Vref之间的电结合。因此, 在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时间段期间, 使用与驱动图2的像素的方法相同的方法来驱动图21A和图21B的像素。

[0169] 在以比第一驱动频率低的第二驱动频率(即, 以低频率)驱动有机发光显示装置的时间段期间, 第八晶体管M8(O)截止。例如, 如图19的驱动波形中所示, 在将数据信号供应到像素150的第一时间段T1和第二时间段T2期间, 将控制电源Vc的电压设定为允许第八晶体管M8(O)导通。然后, 将数据信号的电压正常地供应到每个像素150。

[0170] 在已经将数据信号供应到每个像素150之后, 将控制电源Vc的电压设定为允许第八晶体管M8(O)截止。因此, 第八晶体管M8(O)截止。当第八晶体管M8(O)截止时, 可减小第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此, 可显示具有期望的亮度的图像。

[0171] 在一个实施例中, 第八晶体管M8(O)是氧化物半导体晶体管。当第八晶体管M8(O)是氧化物半导体晶体管时, 可减小第一晶体管M1的第二电极与参考电源Vref之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。

[0172] 图22A和图22B示出了可包括像素电路1532和有机发光二极管(OLED)的像素150的额外的实施例。OLED的阳极电极结合到像素电路1532, OLED的阴极电极结合到第二驱动电源ELVSS。OLED根据从像素电路1532供应的电流的量发射具有预定的亮度的光。

[0173] 像素电路1532基于数据信号控制从第一驱动电源ELVDD经由OLED流到第二驱动电源ELVSS的电流的量。与图2的构造相比, 像素电路1532额外地设置有第九晶体管M9(O)。

[0174] 第九晶体管M9(O)结合在OLED的阳极电极与第四晶体管M4之间。如图22B中所示, 第九晶体管M9(O)可结合在第四晶体管M4与数据线Dm之间。第九晶体管M9(O)的栅电极结合到控制电源Vc。

[0175] 当以第一驱动频率(例如, 以正常驱动频率)驱动像素150时, 第九晶体管M9(O)保持导通。例如, 在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时间段期间将控制电源Vc的电压设定为使得第九晶体管M9(O)可导通。

[0176] 当第九晶体管M9(O)导通时, 发生OLED的阳极电极与第四晶体管M4之间或者数据线Dm与第四晶体管M4之间的电结合。因此, 在以第一驱动频率驱动有机发光显示装置的时

间段期间,可使用与驱动图2的像素的方法相同的方法来驱动图22A和图22B的像素。

[0177] 在以比第一驱动频率低的第二驱动频率(即,以低频率)驱动有机发光显示装置的时间段期间,第九晶体管M9(O)截止。例如,如图19的驱动波形中所示,在数据信号供应到像素150的第一时间段T1和第二时间段T2期间,将控制电源Vc的电压设定为允许第九晶体管M9(O)导通。然后,将数据信号的电压正常地供应到相应的像素150。

[0178] 在已经将数据信号供应到每个像素150之后,将控制电源Vc的电压设定为允许第九晶体管M9(O)截止。因此,第九晶体管M9(O)截止。当第九晶体管M9(O)截止时,可减小OLED与数据线Dm之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。因此,可显示具有期望的亮度的图像。

[0179] 在实施例中,第九晶体管M9(O)是氧化物半导体晶体管。当第九晶体管M9(O)是氧化物半导体晶体管时,可减小OLED与数据线Dm之间的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化。

[0180] 第七晶体管M7(O)、第八晶体管M8(O)和第九晶体管M9(O)中的任意一个可位于图18、图20和图21A至图22B中的像素150中。在实施例中,第七晶体管M7(O)、第八晶体管M8(O)和第九晶体管M9(O)中的至少一个可位于像素150中。换言之,如图23A和图23B中所示,第七晶体管M7(O)、第八晶体管M8(O)和第九晶体管M9(O)中的全部可形成在像素150中。

[0181] 当第七晶体管M7(O)、第八晶体管M8(O)和第九晶体管M9(O)都位于像素150中时,可减小在OLED发射光的第三时间段T3期间从电流路径泄露的任何电流或者使该泄露的任何电流最小化。因此,可显示具有期望的亮度的图像。具体地,当第七晶体管M7(O)、第八晶体管M8(O)和第九晶体管M9(O)都是氧化物半导体晶体管时,即使当以低频率驱动像素150时,也可稳定地显示具有期望的亮度的图像。

[0182] 在此描述的方法、过程和/或操作可通过将由计算机、处理器、控制器或其它信号处理装置执行的代码或指令来执行。计算机、处理器、控制器或其它信号处理装置可以是在此描述的或者是除了在此描述的元件之外的元件。因为详细地描述了形成此方法(或计算机、处理器、控制器或其它信号处理装置的操作)的基础的算法,所以用于执行方法实施例的操作的代码或指令可将计算机、处理器、控制器或其它信号处理装置改造为用于执行在此描述的方法的专用处理器。

[0183] 公开的实施例的控制器、驱动器以及其它信号产生特征和信号处理特征可以以逻辑执行,逻辑例如可包括硬件、软件或它们两者。当至少部分地以硬件执行时,控制器、驱动器以及其它信号产生特征和信号处理特征可以是例如包括但不限于专用集成电路、现场可编程门阵列、逻辑门的组合、片上系统、微处理器或其它类型的处理或控制电路的各种集成电路中的任何一种。

[0184] 当至少部分地以软件实施时,控制器、驱动器以及其它信号产生特征和信号处理特征可包括例如存储器或者用于存储将被例如计算机、处理器、微处理器、控制器或其它信号处理装置执行的代码或指令的其它存储装置。所述计算机、处理器、微处理器、控制器或其它信号处理装置可以是在此描述的元件或者是除了在此描述的元件之外的元件。因为详细地描述了形成此方法(或计算机、处理器、微处理器、控制器或其它信号处理装置的操作)的基础的算法,所以用于执行方法实施例的操作的代码或指令可将计算机、处理器、控制器或其它信号处理装置改变为用于执行在此描述的方法的专用处理器。

[0185] 根据一个或更多个前述实施例,电流泄漏路径中的至少一个晶体管是氧化物半导体晶体管。因此,可减小漏电流或者使该漏电流最小化,并可显示具有期望的亮度的图像。

[0186] 根据一个或更多个前述实施例,电流泄漏路径中的至少一个晶体管实施为双栅极晶体管或双栅晶体管。因此,可减小漏电流或者使该漏电流最小化,并可显示具有期望的亮度的图像。

[0187] 根据一个或更多个前述实施例,像素可包括位于当以低频率驱动时截止并在其它驱动情形下保持导通的电流泄漏路径中至少一个晶体管。当以低频率驱动像素时,可减小发生的任何漏电流或者使该任何漏电流最小化,因此可显示具有期望的亮度的图像。

[0188] 已经在此公开了示例实施例,尽管采用了具体术语,但仅以一般的和描述性的含义而非限制性的目的来使用和解释这些术语。在一些情况下,如对于到提交本申请时为止的本领域普通技术人员而言将明显的是,结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可单独使用,或者可与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用,除非另有说明。因此,在不脱离权利要求书中阐述的实施例的精神和范围的情况下,可以进行形式和细节上的各种变化。

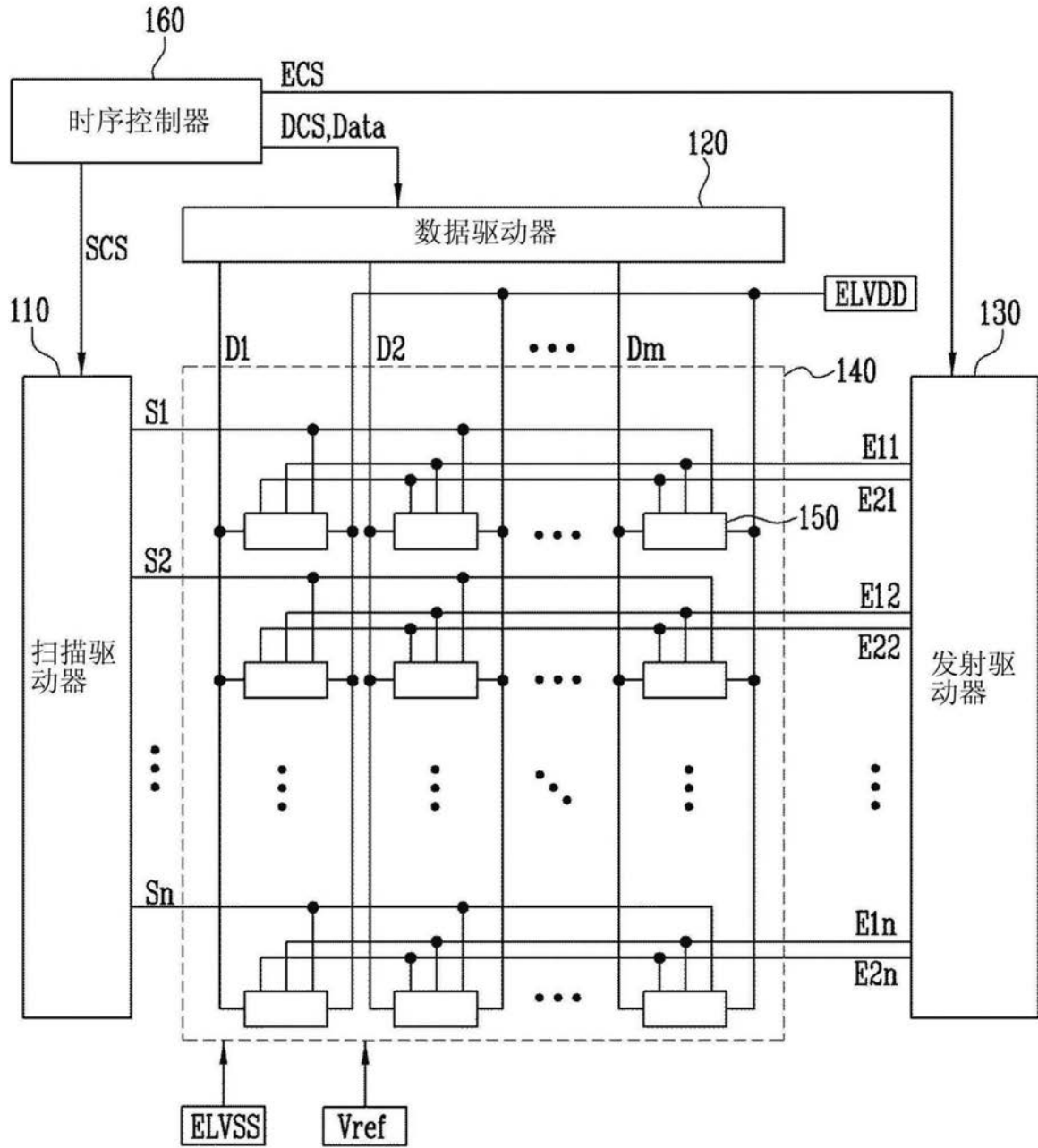


图1

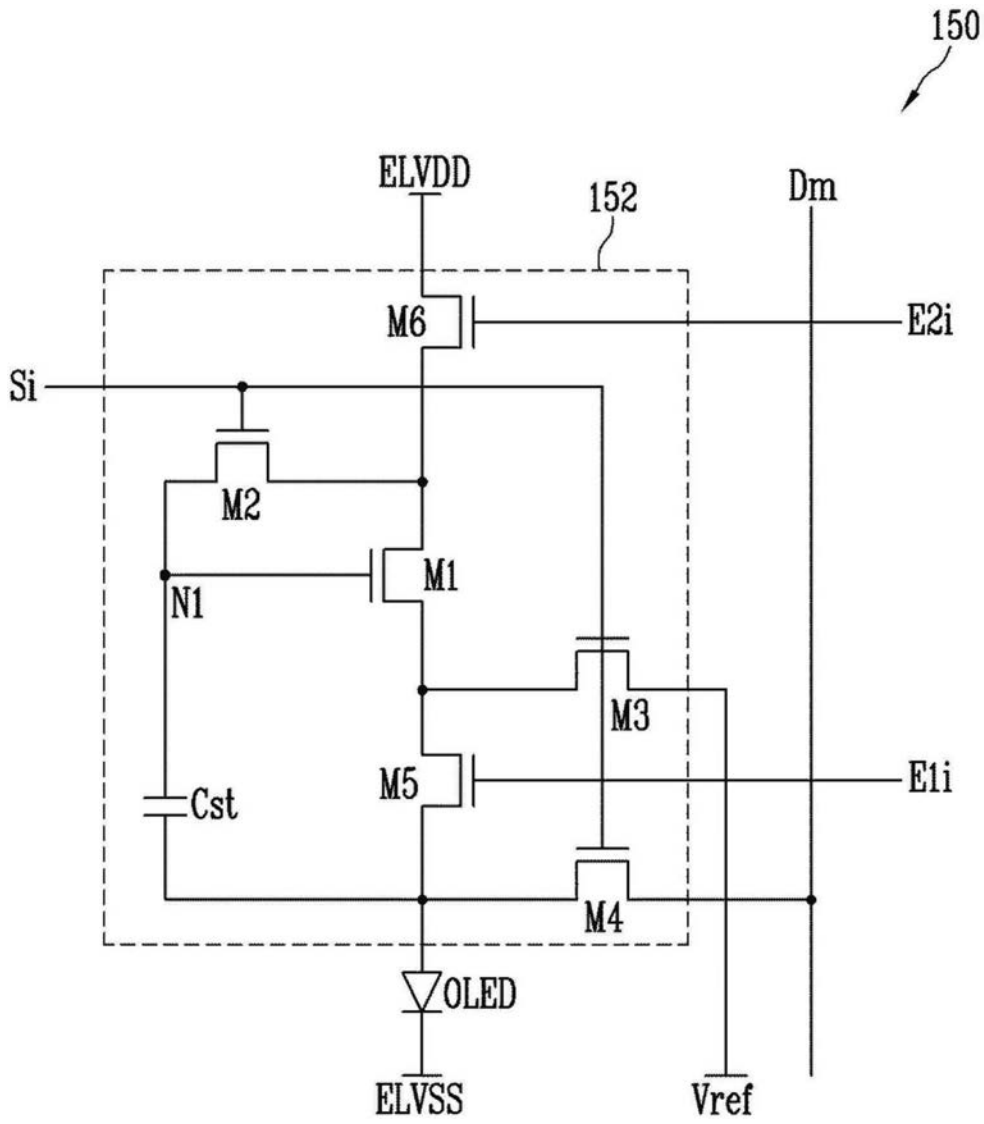


图2

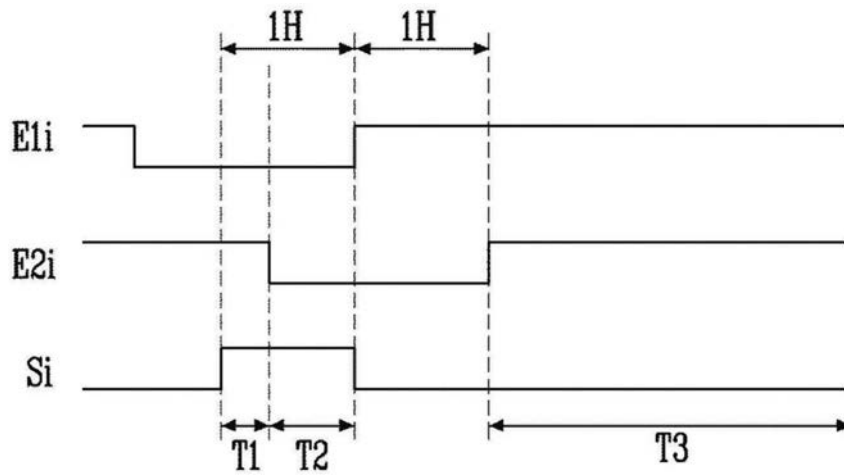


图3



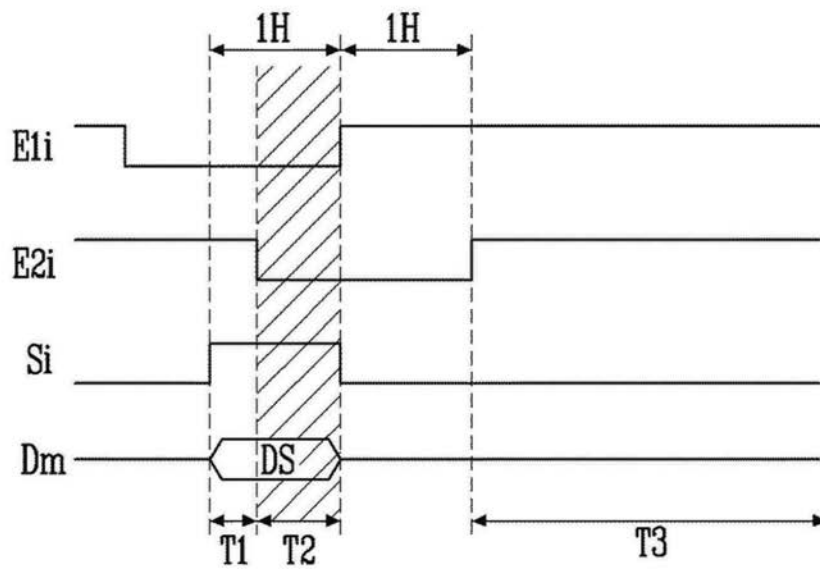
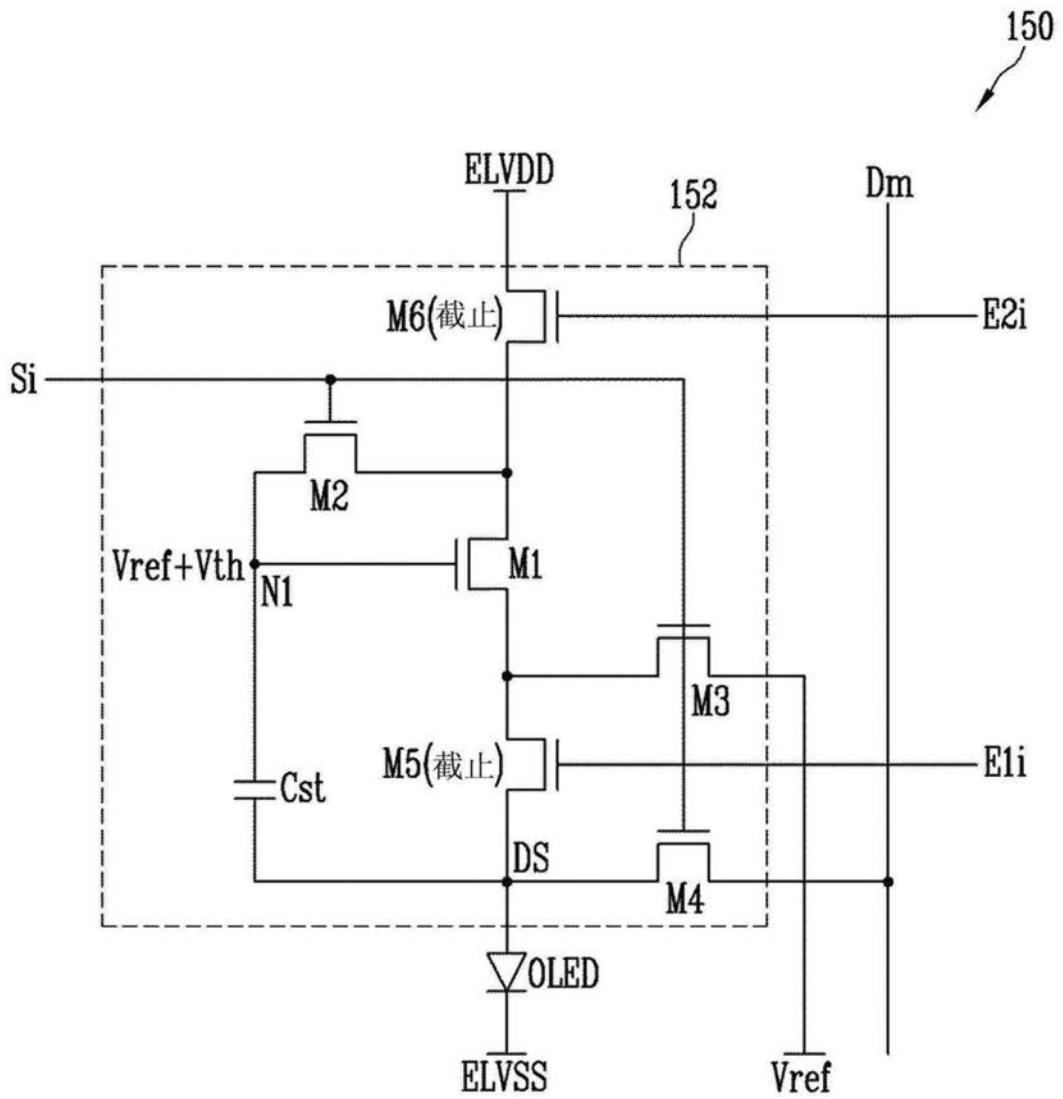


图4B









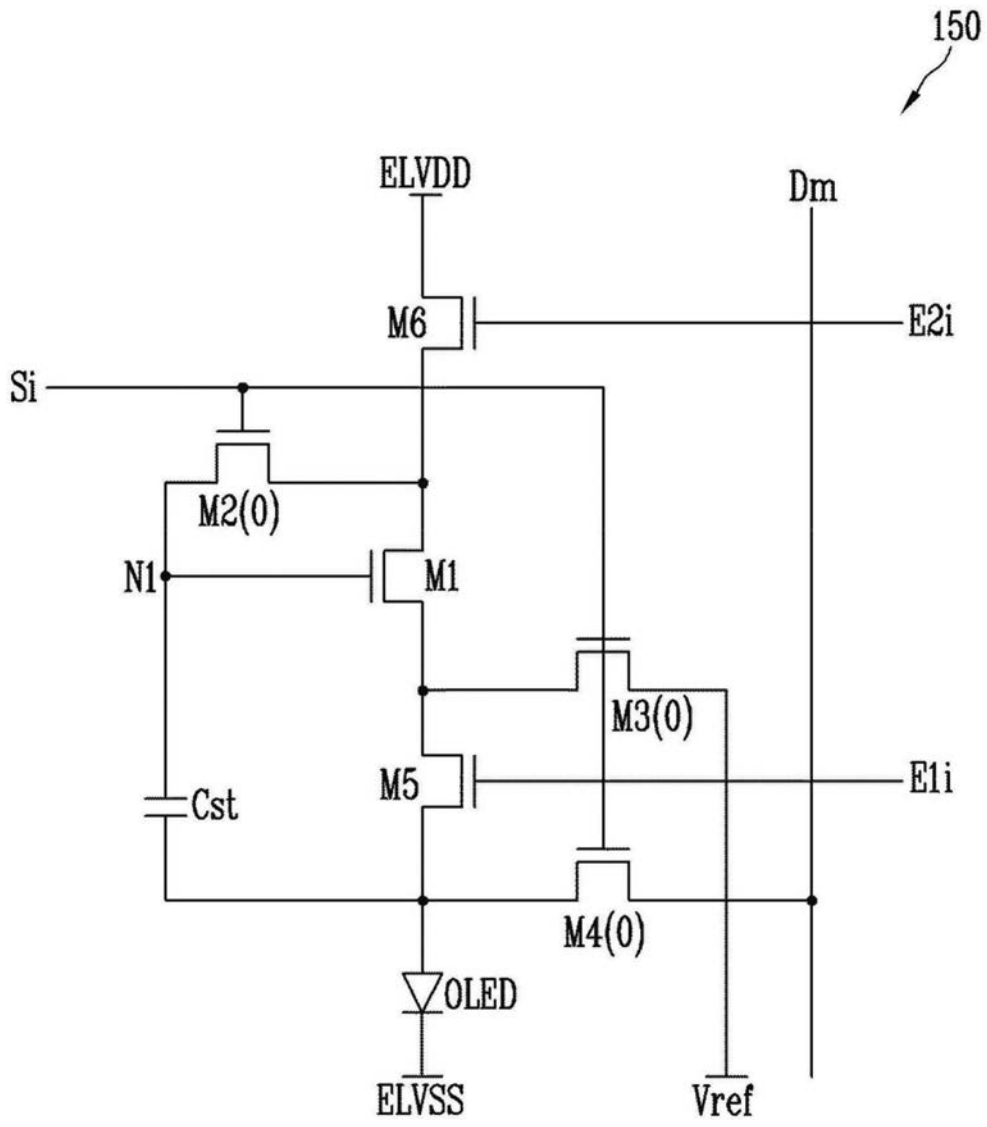


图8









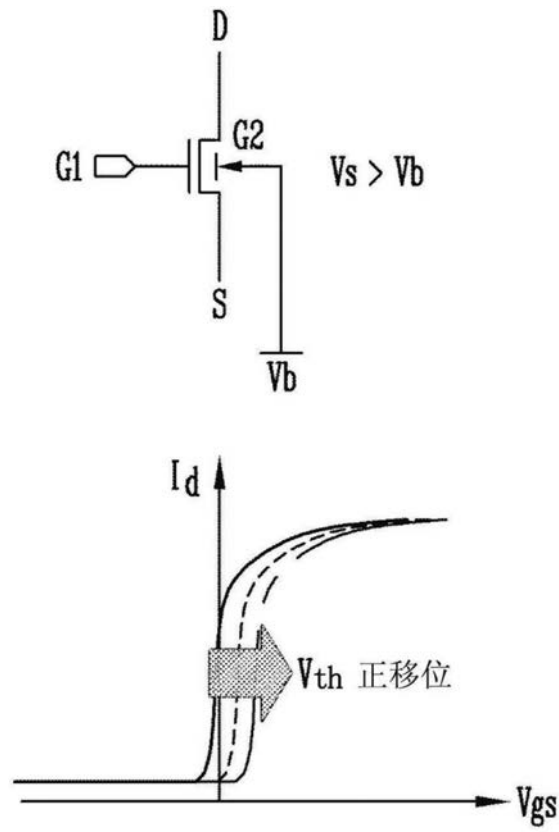


图13



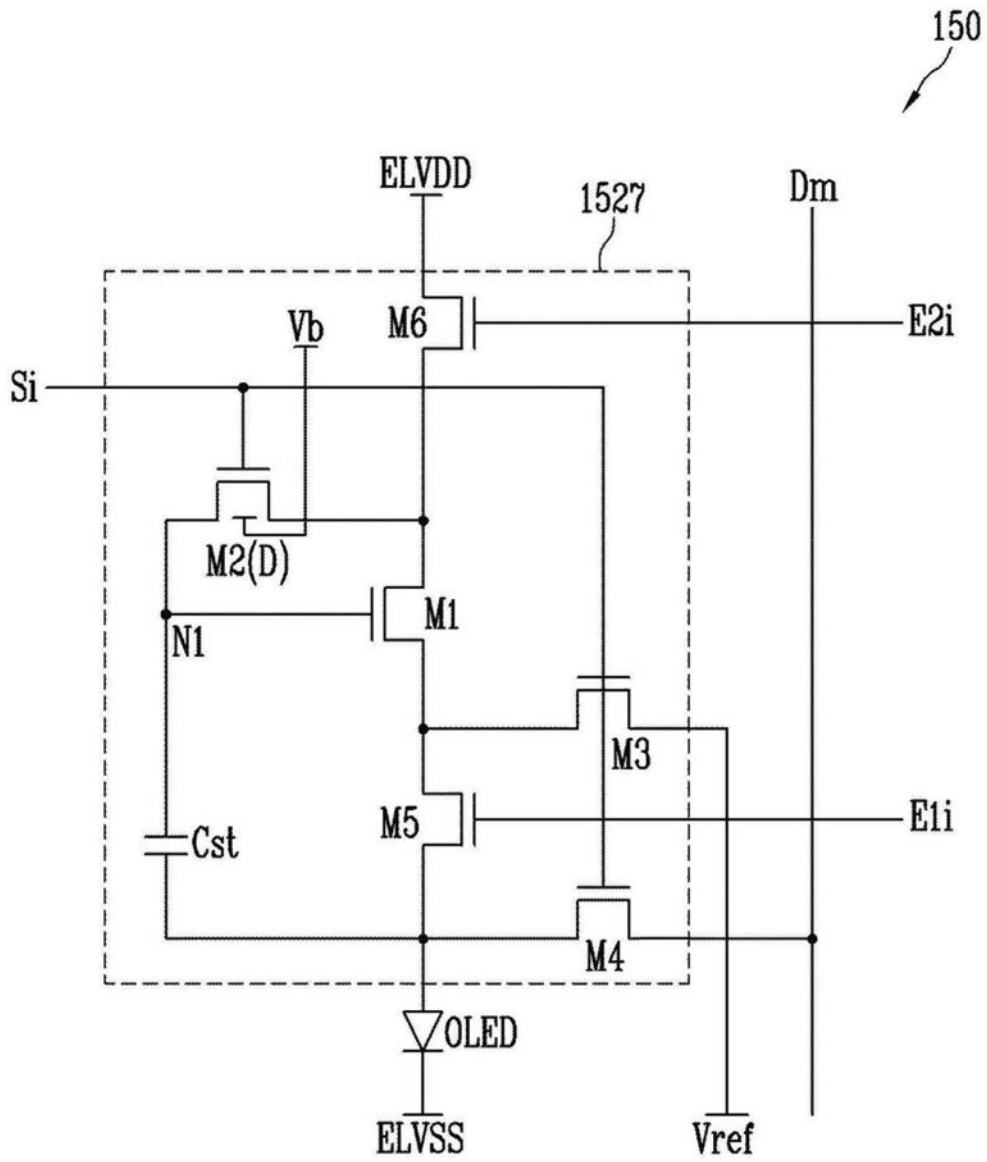


图14B

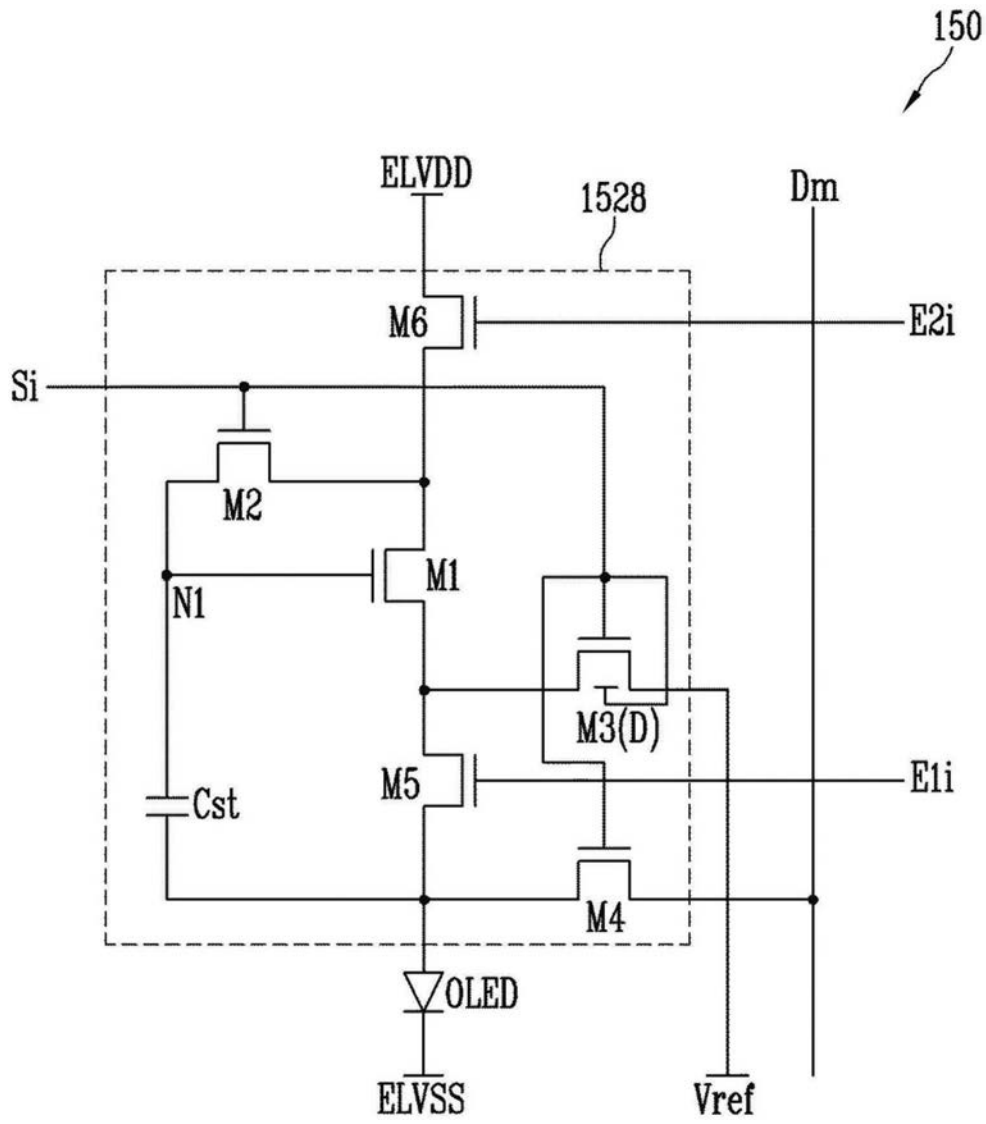


图15A



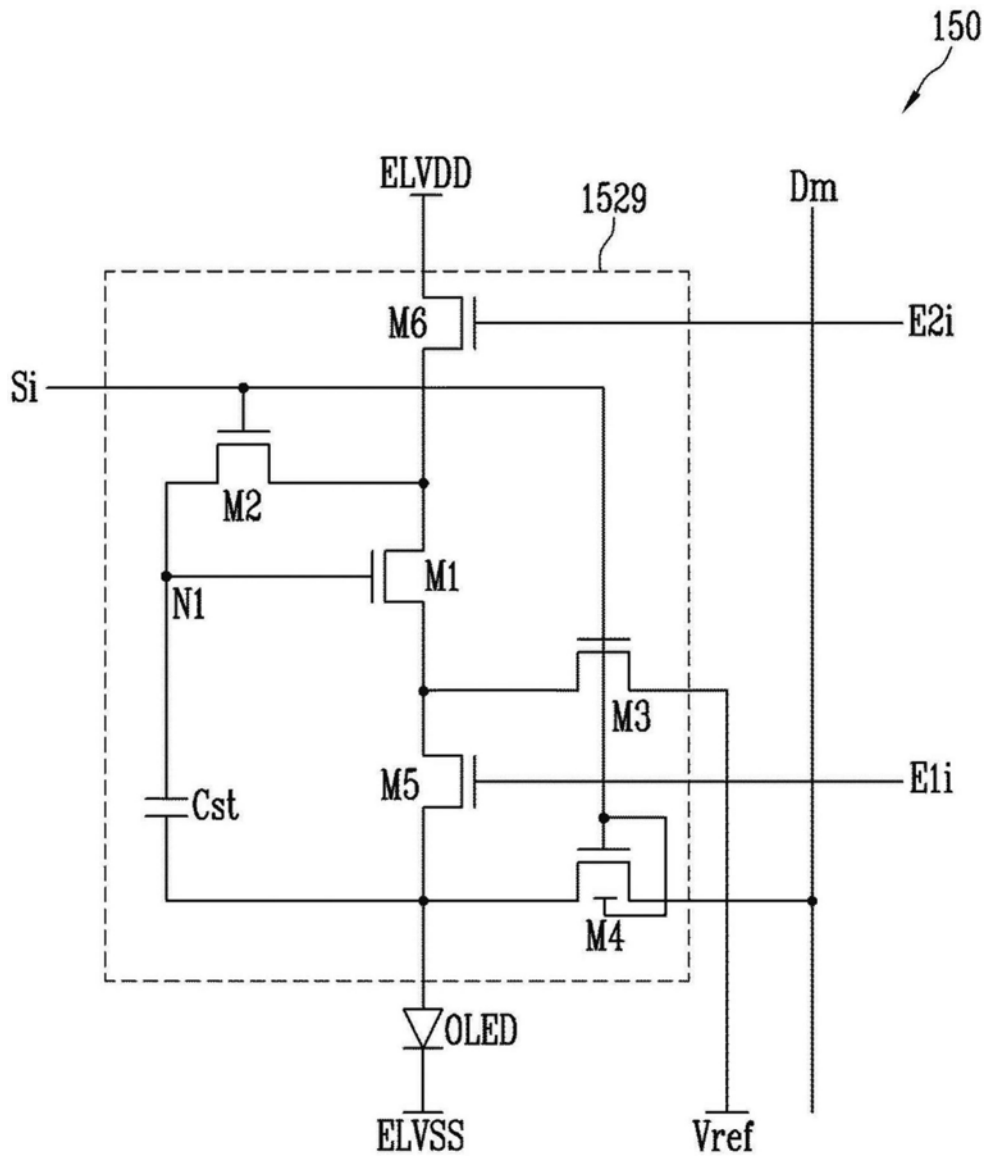


图16A



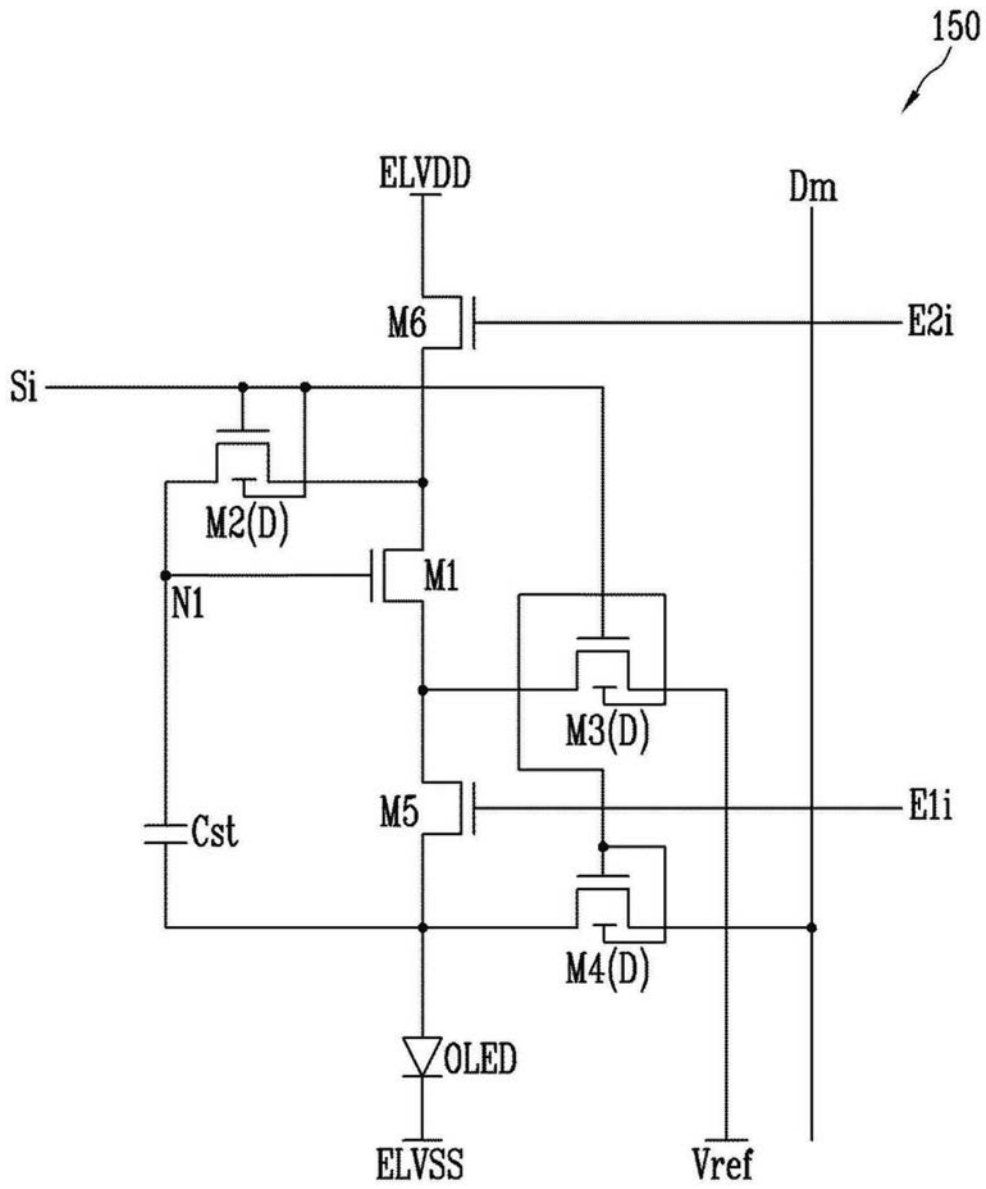


图17A

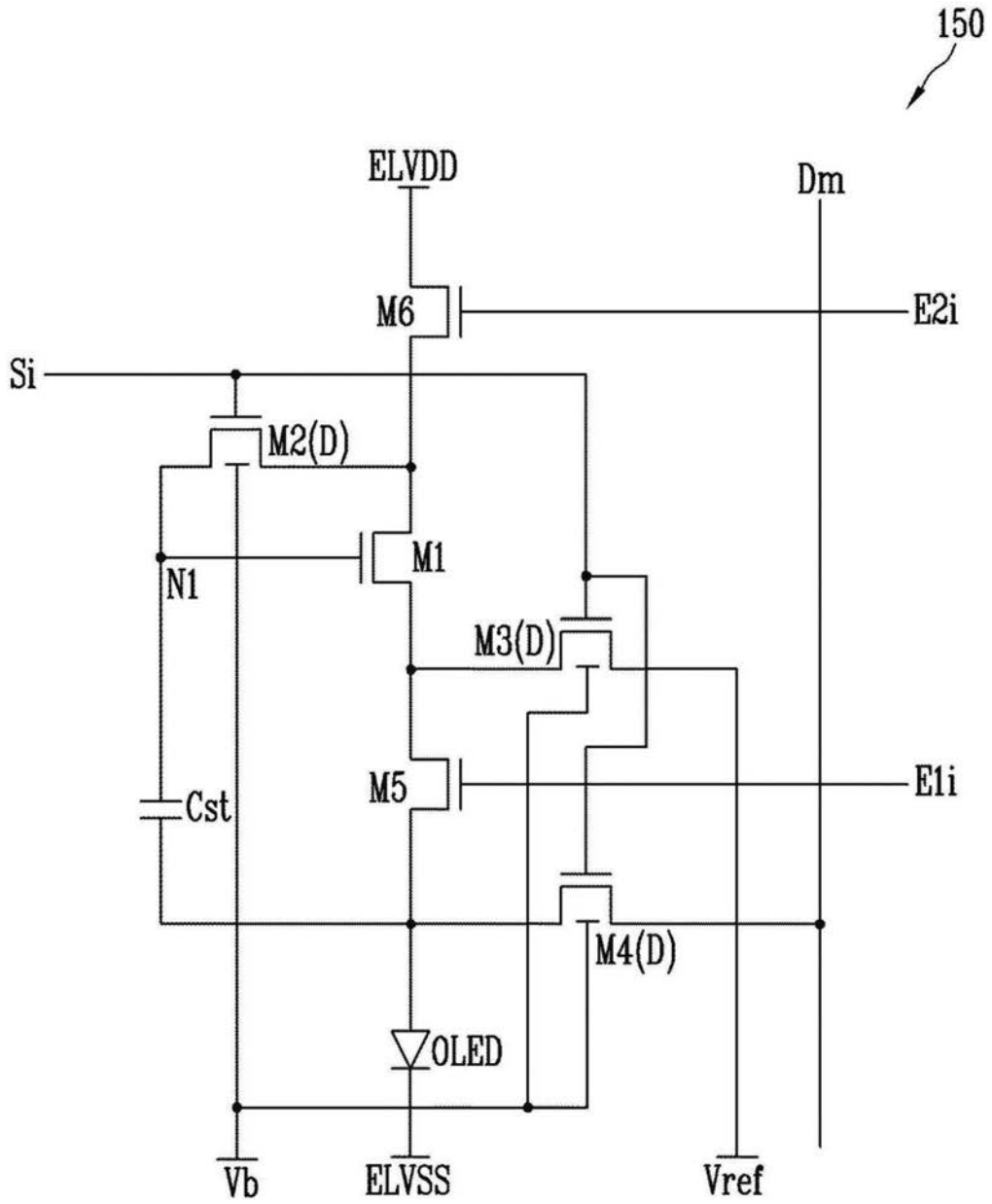


图17B

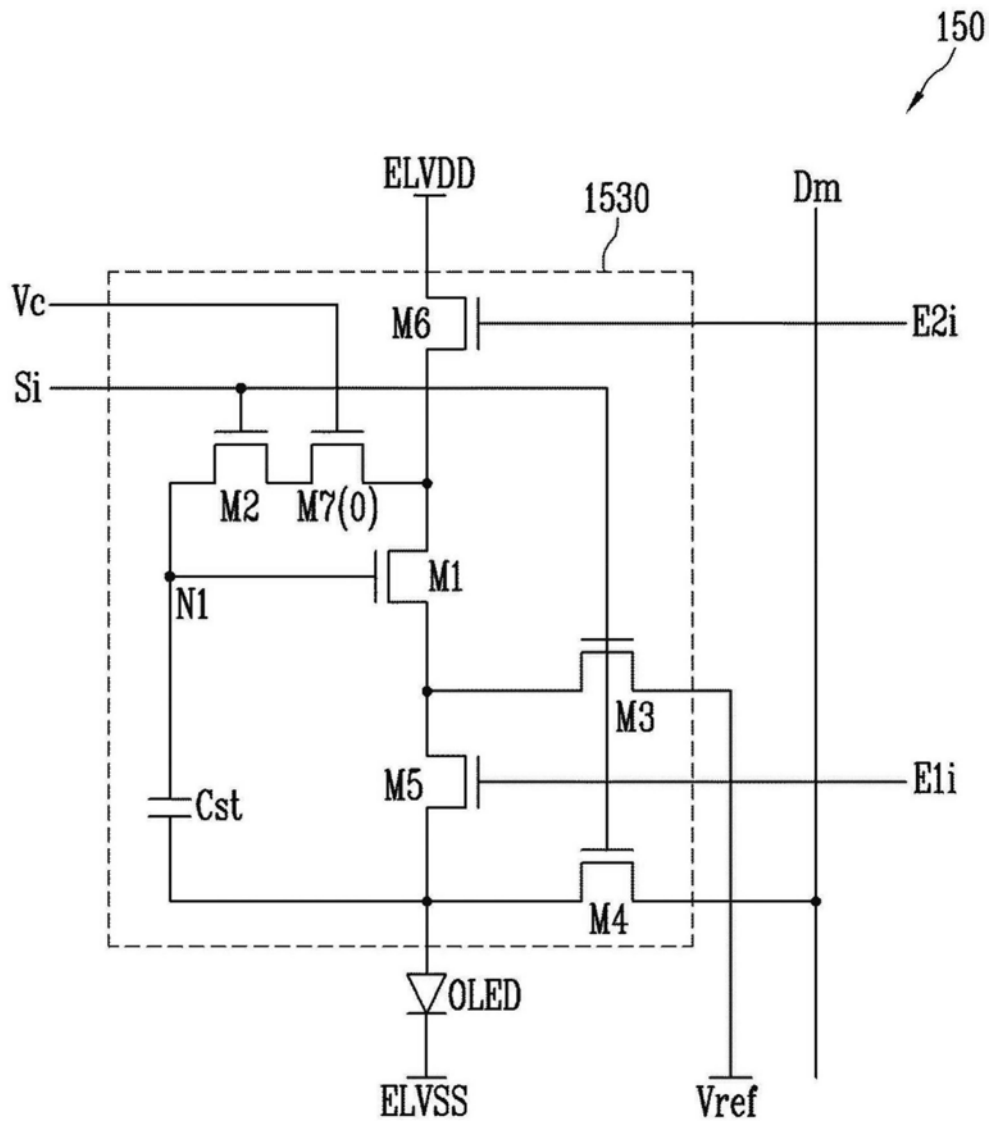


图18

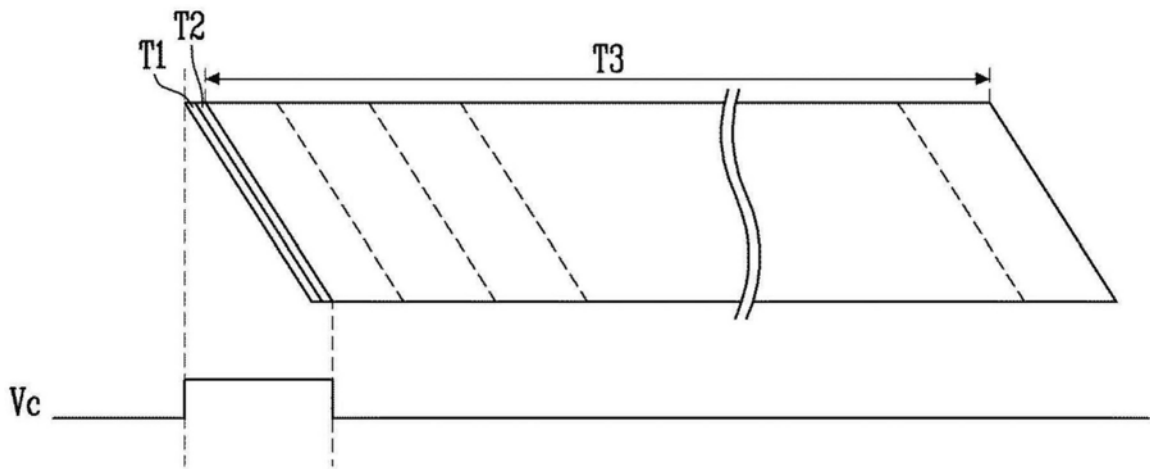


图19

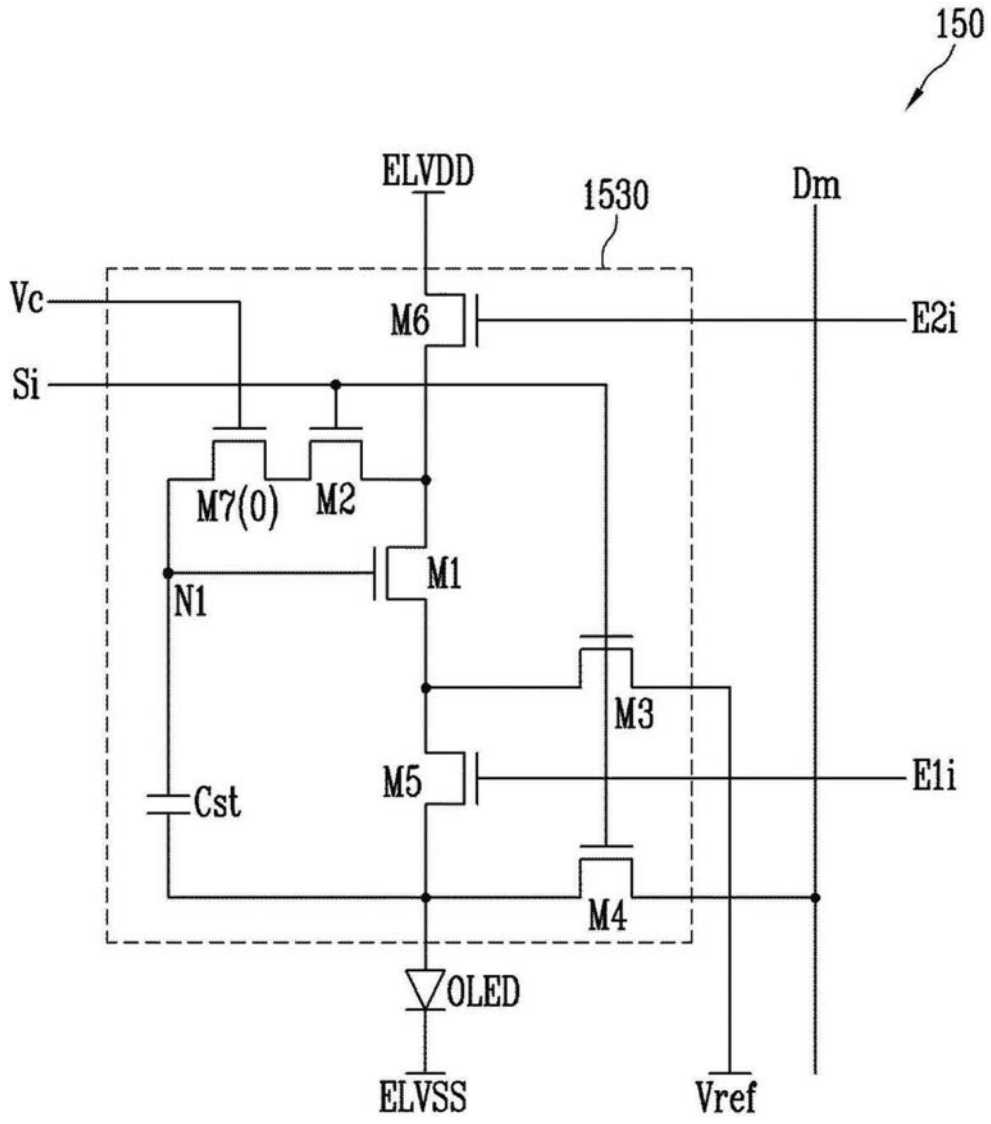


图20





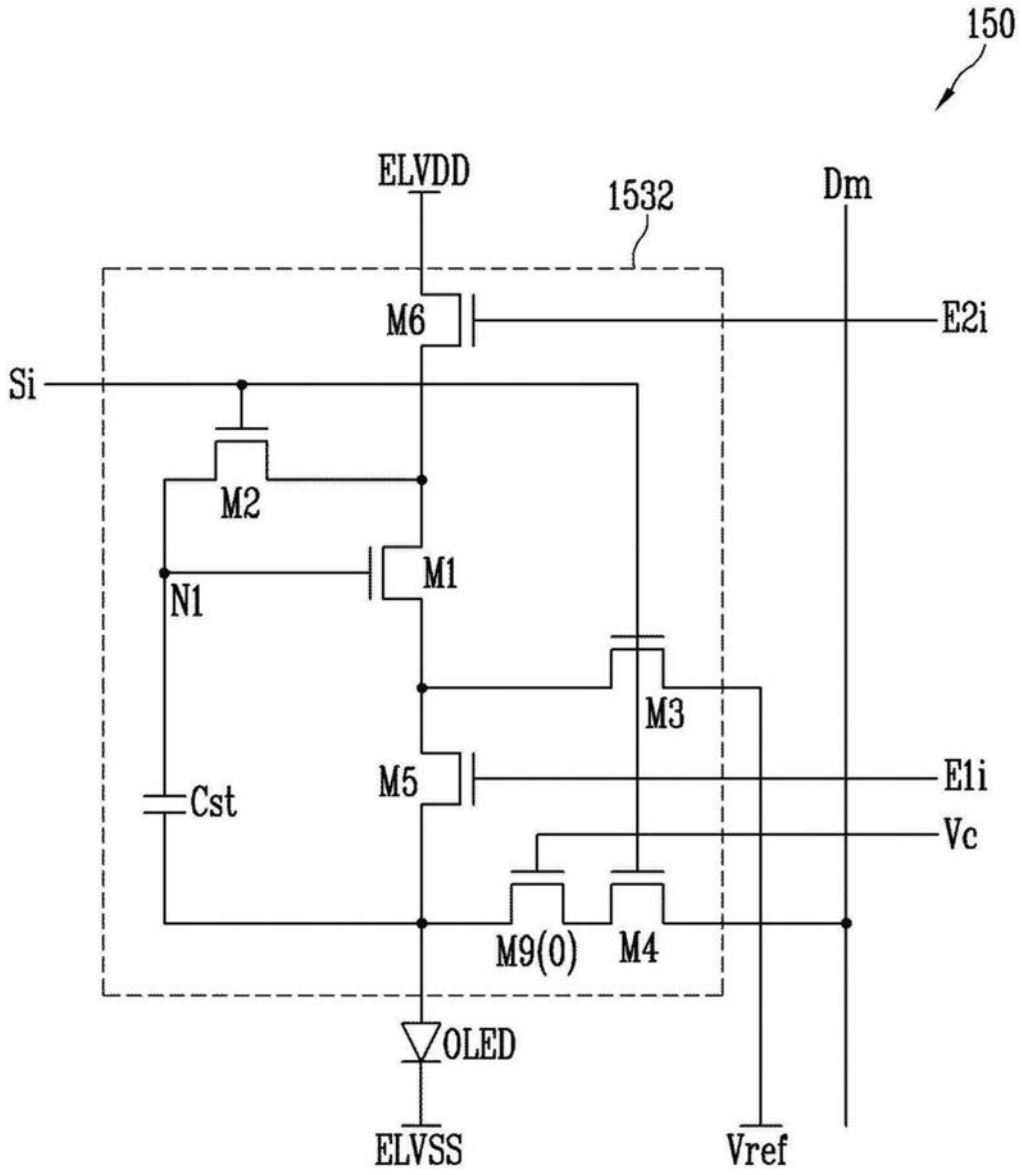


图22A



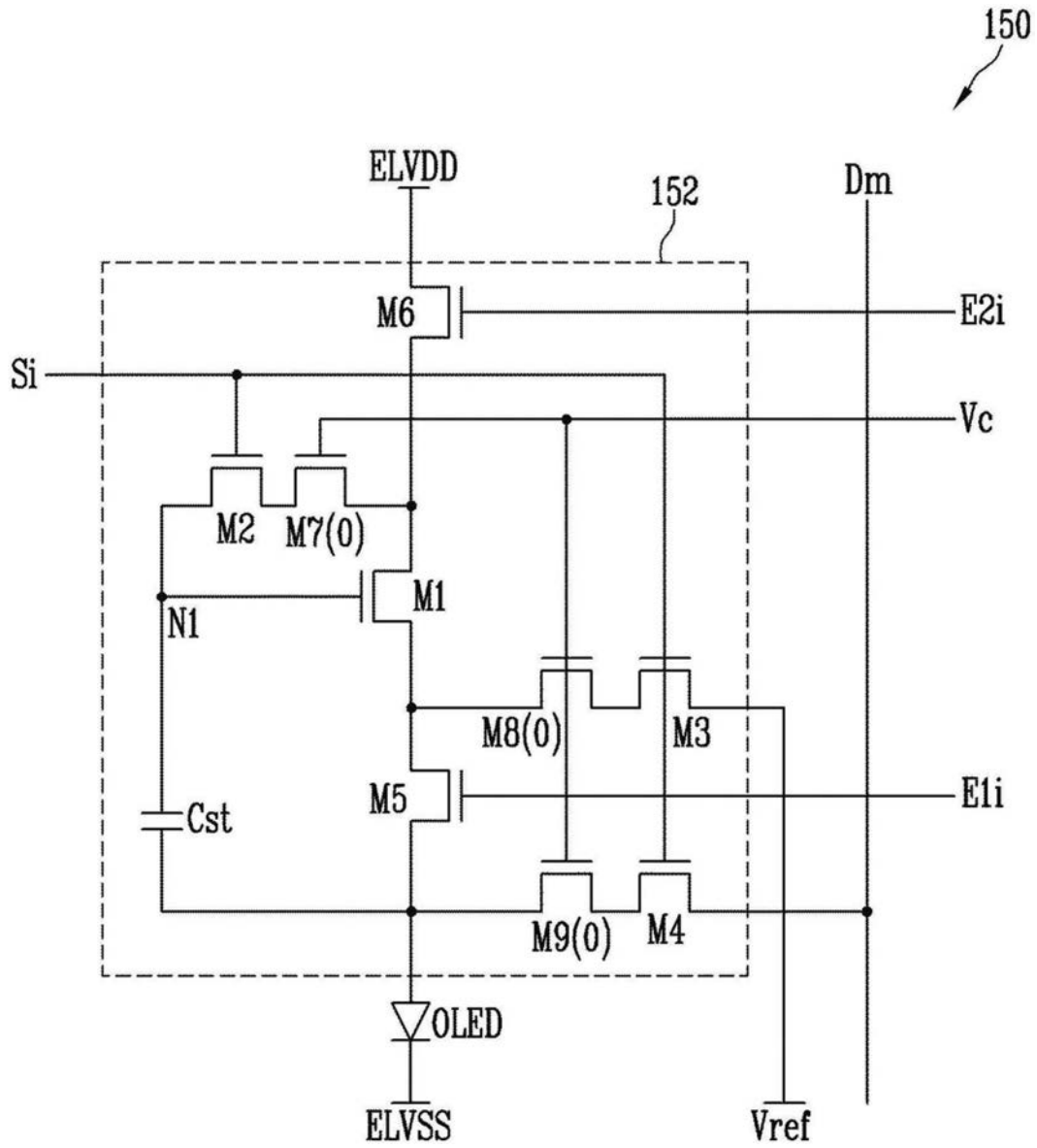


图23A



专利名称(译)	像素		
公开(公告)号	<a href="#">CN108231001A</a>	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN2017111316304.9	申请日	2017-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
[标]发明人	蔡钟哲 权五敬 琴络铉 吴曠煥 郑宝容 李安洙		
发明人	蔡钟哲 权五敬 琴络铉 吴曠煥 郑宝容 李安洙		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/043 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/32 H01L27/3244		
代理人(译)	田野		
优先权	1020160168755 2016-12-12 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种像素，所述像素包括第一晶体管至第四晶体管以及存储电容器。第一晶体管基于第一节点的电压控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流到第二驱动电源的电流的量。第二晶体管结合在第一晶体管的第一电极与第一节点之间，并在扫描信号供应到扫描线时导通。第三晶体管结合在第一晶管的第二电极与参考电源之间，并在供应扫描信号时导通。第四晶体管结合在有机发光二极管的阳极电极与数据线之间，并在供应扫描信号时导通。存储电容器结合在第一节点与有机发光二极管的阳极电极之间。

