



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108335669 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810039949.0

(22)申请日 2018.01.16

(30)优先权数据

10-2017-0008251 2017.01.17 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 郑宝容 朴竣贤 徐荣完 李安洙

赵康文 蔡钟哲

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 尹淑梅 刘灿强

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

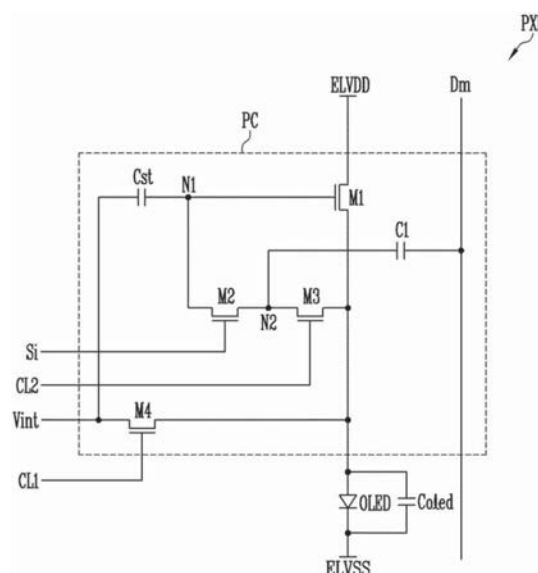
权利要求书3页 说明书23页 附图36页

## (54)发明名称

像素及使用该像素的有机发光显示装置

## (57)摘要

提供了一种像素和一种使用该像素的有机发光显示装置。所述像素包括：有机发光二极管；第一晶体管，用于对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流向第二驱动电源的电流；第二晶体管，结合在第一节点和第二节点之间，第二晶体管在扫描信号被供应到第*i* (*i*为自然数)扫描线时导通；第三晶体管，结合在第二节点和有机发光二极管的阳电极之间；第一电容器，结合在数据线和第二节点之间；第四晶体管，结合在初始化电源和有机发光二极管的阳电极之间。第四晶体管响应于被供应到第一控制线的第一控制信号而导通。



1. 一种像素,所述像素包括:

有机发光二极管;

第一晶体管,被构造为对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由所述有机发光二极管流向第二驱动电源的电流;

第二晶体管,结合在所述第一节点和第二节点之间,所述第二晶体管被构造为响应于被供应到第*i*扫描线的扫描信号而导通,其中,*i*为自然数;

第三晶体管,结合在所述第二节点和所述有机发光二极管的阳电极之间;

第一电容器,结合在数据线和所述第二节点之间;以及

第四晶体管,结合在初始化电源和所述有机发光二极管的所述阳电极之间,所述第四晶体管被构造为响应于被供应到第一控制线的第一控制信号而导通。

2. 根据权利要求1所述的像素,所述像素还包括结合在所述第一节点和所述初始化电源之间的存储电容器。

3. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第四晶体管的导通时间段与所述第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。

4. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第三晶体管被构造为响应于被供应到第二控制线的第二控制信号而导通,并且所述第三晶体管的导通时间段与所述第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。

5. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第三晶体管被构造为响应于被供应到第(*i*+1)扫描线的扫描信号而导通。

6. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第三晶体管被构造为响应于被供应到所述第*i*扫描线的扫描信号而导通。

7. 根据权利要求1所述的像素,其中,所述第一晶体管是N型晶体管。

8. 根据权利要求7所述的像素,其中,所述第二晶体管至所述第四晶体管是N型晶体管。

9. 根据权利要求8所述的像素,其中,所述第一晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是多晶硅半导体晶体管。

10. 根据权利要求8所述的像素,其中,所述第一晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是氧化物半导体晶体管。

11. 根据权利要求7所述的像素,其中,所述第二晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是P型晶体管。

12. 一种像素,所述像素包括:

有机发光二极管;

第一晶体管,被构造为对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由所述有机发光二极管流向第二驱动电源的电流;

第二晶体管,结合在所述第一节点和所述有机发光二极管的阳电极之间,所述第二晶体管被构造为响应于被供应到第*i*扫描线的扫描信号而导通,其中,*i*为自然数;

第三晶体管,结合在所述有机发光二极管的所述阳电极和第一电容器的第一端子之间,所述第三晶体管被构造为响应于被供应到所述第*i*扫描线的扫描信号而导通,所述第一电容器结合在所述第三晶体管和数据线之间;以及

第四晶体管,结合在初始化电源和所述有机发光二极管的所述阳电极之间,所述第四

晶体管被构造为响应于被供应到第一控制线的第一控制信号而导通。

13. 根据权利要求12所述的像素,所述像素还包括结合在所述第一节点和所述初始化电源之间的存储电容器。

14. 根据权利要求12所述的像素,其中,所述第四晶体管的导通时间段与所述第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。

15. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置被构造为在一帧时间段期间被驱动,所述一帧时间段被划分为初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段,所述有机发光显示装置包括:

多个像素,结合到多条扫描线和多条数据线;

扫描驱动器,被构造为向所述多条扫描线供应扫描信号;

控制驱动器,被构造为向第一控制线供应第一控制信号,所述第一控制线公共地结合到所述多个像素;以及

电源单元,被构造为向所述多个像素供应第一驱动电源、第二驱动电源和初始化电源,

其中,位于第*i*水平线上的像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,被构造为对应于第一节点的电压来控制从所述第一驱动电源经由所述有机发光二极管流向所述第二驱动电源的电流;第二晶体管,结合在所述第一节点和第二节点之间,所述第二晶体管被构造为响应于被供应到第*i*扫描线的扫描信号而导通;第三晶体管,结合在所述第二节点和所述有机发光二极管的阳电极之间;第一电容器,结合在一条数据线和所述第二节点之间;以及第四晶体管,结合在所述初始化电源和所述有机发光二极管的所述阳电极之间,所述第四晶体管被构造为响应于被供应到所述第一控制线的所述第一控制信号而导通,其中,*i*是自然数。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述控制驱动器被构造为在所述初始化时间段期间供应所述第一控制信号。

17. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述扫描驱动器被构造为在所述初始化时间段和所述阈值电压补偿时间段期间向所述多条扫描线同时地供应扫描信号,并且在所述编程时间段期间向所述多条扫描线顺序地供应扫描信号。

18. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述电源单元被构造为在所述初始化时间段、所述阈值电压补偿时间段和所述编程时间段期间供应具有第一电压的初始化电源,并且在所述发光时间段期间供应具有第二电压的初始化电源,其中,所述第二电压高于所述第一电压。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电压被设定为使得所述有机发光二极管不发光的电平。

20. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中,所述电源单元被构造为在所述阈值电压补偿时间段期间供应具有第三电压的第一驱动电源,并且在所述初始化时间段、所述编程时间段和所述发光时间段期间供应具有第四电压的第一驱动电源,其中,所述第四电压高于所述第三电压。

21. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电压被设定为高于所述第三电压的电压。

22. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,位于所述第*i*水平线上的所述像

素还包括结合在所述第一节点和所述初始化电源之间的存储电容器。

23. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置, 所述有机发光显示装置还包括公共地结合到所述多个像素的第二控制线,

其中, 所述控制驱动器还被构造为在所述初始化时间段和所述阈值电压补偿时间段期间向所述第二控制线供应第二控制信号。

24. 根据权利要求23所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第三晶体管被构造为响应于被供应到所述第三晶体管的所述第二控制信号而导通。

25. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第三晶体管被构造为响应于被供应到第(i+1)扫描线的扫描信号而导通。

26. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第三晶体管被构造为响应于被供应到所述第i扫描线的扫描信号而导通。

27. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一晶体管是N型晶体管。

28. 根据权利要求27所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二晶体管至所述第四晶体管是N型晶体管。

29. 根据权利要求28所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是多晶硅半导体晶体管。

30. 根据权利要求28所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是氧化物半导体晶体管。

31. 根据权利要求27所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二晶体管至所述第四晶体管中的至少一个是P型晶体管。

## 像素及使用该像素的有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于2017年1月17日提交的第10-2017-0008251号韩国专利申请的优先权和权益,出于如这里充分阐述的所有目的,该韩国专利申请通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 示例性实施例涉及一种像素及使用该像素的有机发光显示装置。更具体地,示例性实施例涉及一种能够改善显示质量的像素及使用该像素的有机发光显示装置。

### 背景技术

[0003] 随着信息技术的不断发展,作为用户和信息之间的连接媒介的显示装置的重要性提高。因此,正越来越多地使用诸如液晶显示装置和有机发光显示装置的显示装置。

[0004] 在这些显示装置中,有机发光显示装置使用通过电子和空穴的复合产生光的有机发光二极管来显示图像。有机发光显示装置具有高的响应速度并以低的功耗被驱动。

[0005] 有机发光显示装置包括结合到数据线和扫描线的像素。每个像素总体上包括有机发光二极管和用于控制流经有机发光二极管的电流量的驱动晶体管。在对应于数据信号从驱动晶体管向有机发光二极管供应电流时,每个像素产生具有预定亮度的光。

[0006] 像素可以包括多个晶体管(例如,六个或更多个晶体管)和多个电容器,以补偿驱动晶体管的阈值电压的变化。当在像素中包括多个晶体管时,难以将像素应用于高分辨率面板。因此,需要能够改善显示质量同时使包括在像素中的晶体管的数量最小化的像素。

[0007] 本背景技术部分中公开的以上信息仅用于增强对发明构思的背景技术的理解,因此其可能包含不形成本领域普通技术人员在本国已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0008] 示例性实施例提供了一种能够在使包括在像素中的晶体管的数量最小化的同时改善显示质量的像素以及使用该像素的有机发光显示装置。

[0009] 另外的方面将在随后的详细描述中被阐述,并且部分地,将通过本公开变得明显,或者可以通过发明构思的实践而被获知。

[0010] 根据示例性实施例,提供了一种像素,所述像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,用于对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流向第二驱动电源的电流;第二晶体管,结合在第一节点和第二节点之间,第二晶体管在扫描信号被供应到第*i* (*i*为自然数)扫描线时导通;第三晶体管,结合在第二节点和有机发光二极管的阳电极之间;第一电容器,结合在数据线和第二节点之间;第四晶体管,结合在初始化电源和有机发光二极管的阳电极之间,第四晶体管在第一控制信号被供应到第一控制线时导通。

[0011] 像素还可以包括结合在第一节点和初始化电源之间的存储电容器。

[0012] 第四晶体管的导通时间段可以与第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。

[0013] 第三晶体管可以在第二控制信号被供应到第二控制线时导通,并且第三晶体管的导通时间段可以与第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。

- [0014] 第三晶体管可以在扫描信号被供应到第(i+1)扫描线时导通。
- [0015] 第三晶体管可以在扫描信号被供应到第i扫描线时导通。
- [0016] 第一晶体管可以是N型晶体管。
- [0017] 第二晶体管至第四晶体管可以是N型晶体管。
- [0018] 第一晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是多晶硅半导体晶体管。
- [0019] 第一晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是氧化物半导体晶体管。
- [0020] 第二晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是P型晶体管。
- [0021] 根据发明构思的另一方面,提供了一种像素,所述像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,用于对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流向第二驱动电源的电流;第二晶体管,结合在第一节点和有机发光二极管的阳电极之间,第二晶体管在扫描信号被供应到第i扫描线时导通;第三晶体管,结合在有机发光二极管的阳电极和第一电容器的第一端子之间,第三晶体管在扫描信号被供应到第i扫描线时导通,第一电容器结合在第三晶体管和数据线之间;第四晶体管,结合在初始化电源和有机发光二极管的阳电极之间,第四晶体管在第一控制信号被供应到第一控制线时导通。
- [0022] 像素还可以包括结合在第一节点和初始化电源之间的存储电容器。
- [0023] 第四晶体管的导通时间段可以与第二晶体管的导通时间段至少部分地重叠。
- [0024] 根据发明构思的又一方面,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置在一帧时间段期间被驱动,一帧时间段被划分为初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段,所述有机发光显示装置包括:像素,定位为结合到扫描线和数据线;扫描驱动器,用于向扫描线供应扫描信号;控制驱动器,用于向公共地结合到像素的第一控制线供应第一控制信号;电源单元,用于向像素供应第一驱动电源、第二驱动电源和初始化电源,其中,位于第i(i是自然数)水平线上的像素包括:有机发光二极管;第一晶体管,用于对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流向第二驱动电源的电流;第二晶体管,结合在第一节点和第二节点之间,第二晶体管在扫描信号被供应到第i扫描线时导通;第三晶体管,结合在第二节点和有机发光二极管的阳电极之间;第一电容器,结合在数据线和第二节点之间;第四晶体管,结合在初始化电源和有机发光二极管的阳电极之间,第四晶体管在第一控制信号被供应到第一控制线时导通。
- [0025] 控制驱动器可以在初始化时间段期间供应第一控制信号。
- [0026] 扫描驱动器可以在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间向扫描线同时供应扫描信号,并且可以在编程时间段期间向扫描线顺序地供应扫描信号。
- [0027] 电源单元可以在初始化时间段、阈值电压补偿时间段和编程时间段期间供应具有第一电压的初始化电源,并且可以在发光时间段期间供应具有第二电压的初始化电源,其中,第二电压高于第一电压。
- [0028] 第一电压可以被设定为使得有机发光二极管不发光。
- [0029] 电源单元可以在阈值电压补偿时间段期间供应具有第三电压的第一驱动电源,并且可以在其它时间段期间供应具有第四电压的第一驱动电源,其中,第四电压高于第三电压。
- [0030] 第一电压可以被设定为高于第三电压的电压。
- [0031] 位于第i水平线上的像素还可以包括结合在第一节点和初始化电源之间的存储电

容器。

[0032] 有机发光显示装置还可以包括公共地结合到像素的第二控制线。控制驱动器可以在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间向第二控制线供应第二控制信号。

[0033] 第三晶体管可以在供应第二控制信号时导通。

[0034] 第三晶体管可以在扫描信号被供应到第(i+1)扫描线时导通。

[0035] 第三晶体管可以在扫描信号被供应到第i扫描线时导通。

[0036] 第一晶体管可以是N型晶体管。

[0037] 第二晶体管至第四晶体管可以是N型晶体管。

[0038] 第一晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是多晶硅半导体晶体管。

[0039] 第一晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是氧化物半导体晶体管。

[0040] 第二晶体管至第四晶体管中的至少一个可以是P型晶体管。

[0041] 前面的一般描述和后面的详细描述是示例性和解释性的,并意图提供对要求保护的主题的进一步说明。

## 附图说明

[0042] 附图示出了发明构思的示例性实施例,并与描述一起用于解释发明构思的原理,其中,包括附图以提供对发明构思的进一步理解,附图包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。

[0043] 图1是示出根据发明构思的示例性实施例的有机发光显示装置的示意图。

[0044] 图2是示出图1中示出的像素的示例性实施例的示意图。

[0045] 图3是示出图2中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0046] 图4是示出图1中示出的像素的另一示例性实施例的示意图。

[0047] 图5是示出图4中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0048] 图6是示出图1中示出的像素的又一示例性实施例的示意图。

[0049] 图7是示出图6中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0050] 图8是示出图1中示出的像素的又一示例性实施例的示意图。

[0051] 图9是示出图8中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0052] 图10A、图10B、图10C和图10D是示出图1中示出的像素的其它的示例性实施例的示意图。

[0053] 图11A、图11B、图11C和图11D是示出图1中示出的像素的其它的示例性实施例的示意图。

[0054] 图12是示出根据发明构思的另一示例性实施例的有机发光显示装置的示意图。

[0055] 图13是示出图12中示出的像素的示例性实施例的示意图。

[0056] 图14是示出图13中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0057] 图15A和图15B是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示意图。

[0058] 图16A、图16B、图16C和图16D是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示意图。

[0059] 图17是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示意图。

[0060] 图18是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示意图。

- [0061] 图19是示出图18中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。
- [0062] 图20A和图20B是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。
- [0063] 图21A、图21B和图21C是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。
- [0064] 图22是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示图。
- [0065] 图23是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示图。

## 具体实施方式

[0066] 在下面的描述中,为了解释的目的,阐述了许多具体细节,以提供对各种示例性实施例的彻底理解。然而,明显的是,可以在没有这些具体细节的情况下或在一个或多个等同布置的情况下实施各种示例性实施例。在其它情况下,以框图的形式示出公知的结构和装置以避免使各种示例性实施例不必要地模糊。

[0067] 在附图中,为了清晰和描述的目的,可以夸大层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。另外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0068] 当元件或层被称作“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或中间层。然而,当元件或层被称作“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间元件或中间层。为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(种/者)”以及“由X、Y和Z构成的组中选择的至少一个(种/者)”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z或者X、Y和Z中的两个或更多的任意组合,诸如以XYZ、XYY、YZ和ZZ为例。同样的标号始终表示同样的元件。如这里所用的,术语“和/或”包括一个或多个相关列出项的任何和全部组合。

[0069] 虽然在这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语用来将一个元件、组件、区域、层和/或部分与另一个元件、组件、区域、层和/或部分区分开。因此,在不脱离发明构思的教导的情况下,下面讨论的第一元件、组件、区域、层和/或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层和/或部分。

[0070] 为了描述的目的,在这里可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下面的”、“在……上方”、“上面的”等的空间相对术语,并由此来描述如附图中所示的一个元件或特征与另一个(其它)元件或特征的关系。除了附图中绘出的方位之外,空间相对术语还意图包括设备在使用、操作和/或制造中的不同方位。例如,如果附图中的设备被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“下方”或“之下”的元件将随后被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包含上方和下方两种方位。此外,设备可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位),这样,相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0071] 这里使用的术语是出于描述特定示例性实施例的目的,并非意图限制。如这里所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式的“一个(种/者)”和“该/所述”也意图包括复数形式。此外,术语“包含”、“包括”和/或它们的变型用在本说明书中时,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。



[0072] 除非另有定义,否则这里使用的所有术语(包括技术术语和科技术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员所通常理解的意思相同的意思。除非这里明确地如此定义,否则术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的意思一致的意思,并且将不以理想化或者过于形式化的含义来解释它们。

[0073] 图1是示出根据发明构思的示例性实施例的有机发光显示装置的示图。

[0074] 参照图1,有机发光显示装置包括像素单元100、扫描驱动器110、数据驱动器120、控制驱动器130、时序控制器140、主机系统150和电源单元160。

[0075] 主机系统150通过预定接口将图像数据RGB供应到时序控制器140。此外,主机系统150可以向时序控制器140供应垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE、时钟信号CLK等。

[0076] 时序控制器140对应于从主机系统150输出的垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE、时钟信号CLK等来产生扫描驱动控制信号SCS、数据驱动控制信号DCS、控制驱动控制信号CCS和时序信号TS。

[0077] 由时序控制器140产生的扫描驱动控制信号SCS被供应到扫描驱动器110,由时序控制器140产生的数据驱动控制信号DCS被供应到数据驱动器120,由时序控制器140产生的控制驱动控制信号CCS被供应到控制驱动器130,由时序控制器140产生的时序信号TS被供应到电源单元160。另外,时序控制器140使从外部供应的图像数据RGB重新排列,并将重新排列的图像数据RGB供应到数据驱动器120。

[0078] 扫描驱动控制信号SCS可以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。时钟信号用于移动扫描起始脉冲。

[0079] 数据驱动控制信号DCS可以包括源起始脉冲和时钟信号。源起始脉冲控制数据的采样起始时间。时钟信号用于控制采样操作。

[0080] 控制驱动控制信号CCS控制控制驱动器130。控制驱动控制信号CCS可以包括至少一个控制起始脉冲。

[0081] 时序信号TS可以包括用于划分一帧时间段的信号。例如,如图3中所示,时序信号TS可以包括用于将一帧时间段划分成初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段的信号。

[0082] 扫描驱动器110响应于扫描驱动控制信号SCS向扫描线S供应扫描信号。例如,如图3中所示,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,扫描驱动器110可以同时向扫描线S供应扫描信号。在编程时间段期间,扫描驱动器110可以向扫描线S顺序地供应扫描信号。如果扫描信号被供应到扫描线S,则选择像素PXL。为此,扫描信号可以设定为栅极导通电压,使得包括在像素PXL中的晶体管可以导通。

[0083] 扫描驱动器110可以通过薄膜工艺安装在基底上。扫描驱动器110可以位于像素单元100的两侧处。

[0084] 数据驱动器120对应于数据驱动控制信号DCS向数据线D供应数据信号。例如,数据驱动器120可以在编程时间段期间向数据线D供应数据信号,数据信号与供应到扫描线S的扫描信号同步。供应到数据线D的数据信号被供应到由扫描信号选择的像素PXL。数据驱动器120在除了编程时间段之外的其它时间段(即,初始化时间段、阈值电压补偿时间段和发光时间段)期间向数据线D供应预定电压。这里,可以将预定电压设定为从数据驱动器120供

应的数据信号的电压范围内的特定电压。

[0085] 控制驱动器130向第一控制线CL1供应第一控制信号,并向第二控制线CL2供应第二控制信号。例如,控制驱动器130可以在初始化时间段期间向第一控制线CL1供应第一控制信号,并且在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间向第二控制线CL2供应第二控制信号。如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,并且第二控制信号被供应到第二控制线CL2,则包括在每个像素PXL中的有机发光二极管OLED的阳电极和驱动晶体管的栅电极被初始化。

[0086] 第一控制信号和第二控制信号中的每个被设定为栅极导通电压,使得包括在像素PXL中的晶体管可以导通。此外,第一控制线CL1和第二控制线CL2公共地结合到像素PXL,因此,像素PXL可以以同时驱动的方式驱动。

[0087] 在图1中,控制驱动器130被示出为与扫描驱动器110分开的驱动器,但是发明构思不限于此。例如,控制驱动器130和扫描驱动器110可以实现为一个驱动器。

[0088] 电源单元160产生初始化电源Vint、第一驱动电源ELVDD和第二驱动电源ELVSS,并向像素PXL供应初始化电源Vint、第一驱动电源ELVDD和第二驱动电源ELVSS。

[0089] 电源单元160在初始化时间段、阈值电压补偿时间段和编程时间段期间向像素PXL供应具有第一电压V1的初始化电源Vint,并且在发光时间段期间向像素PXL供应具有第二电压V2的初始化电源Vint。这里,将第二电压V2设定为比第一电压V1高的电压。

[0090] 电源单元160在阈值电压补偿时间段期间也向像素PXL供应具有第三电压V3的第一驱动电源ELVDD,并且在其它时间段(即,初始化时间段、编程时间段和发光时间段)期间向像素PXL供应具有第四电压V4的第一驱动电源ELVDD。这里,将第三电压V3设定为比第一电压V1低的电压。

[0091] 电源单元160在一帧时间段1F期间向像素PXL供应具有预定电压的第二驱动电源ELVSS。也就是说,第二驱动电源ELVSS在一帧时间段1F期间保持恒定的电压。将第二驱动电源ELVSS的电压设定为比第四电压V4低的电压,使得像素PXL可以在发光时间段期间发光。

[0092] 像素单元100包括定位为结合到数据线D、扫描线S、第一控制线CL1和第二控制线CL2的像素PXL。像素PXL供应有来自电源单元160的第一驱动电源ELVDD、第二驱动电源ELVSS和初始化电源Vint。

[0093] 每个像素PXL在编程时间段期间供应有来自数据线D的数据信号。供应有数据信号的像素PXL在发光时间段期间对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管(未示出)流向第二驱动电源ELVSS的电流。此时,有机发光二极管对应于电流来产生具有预定亮度的光。

[0094] 图2是示出图1中示出的像素的示例性实施例的示图。为了便于说明,在图2中示出了结合到第i(i是自然数)扫描线Si和第m(m是自然数)数据线Dm的像素。

[0095] 参照图2,根据发明构思的示例性实施例的像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0096] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0097] 像素电路PC在发光时间段期间对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由

有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流量。为此,像素电路PC包括第一晶体管M1至第四晶体管M4、存储电容器Cst和第一电容器C1。

[0098] 第一晶体管(或驱动晶体管)M1的第一电极结合到第一驱动电源ELVDD,第一晶体管M1的第二电极结合到有机发光二极管OLED的阳电极。此外,第一晶体管M1的栅电极结合到第一节点N1。第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流量。

[0099] 第二晶体管M2和第三晶体管M3串联合在第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极之间。也就是说,第二晶体管M2结合在第一节点N1和第二节点N2之间,并且第三晶体管M3结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。

[0100] 第二晶体管M2的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2导通以使第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0101] 第三晶体管M3的栅电极结合到第二控制线CL2。当第二控制信号被供应到第二控制线CL2时,第三晶体管M3导通,以使第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0102] 第四晶体管M4结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0103] 存储电容器Cst结合在初始化电源Vint和第一节点N1之间。存储电容器Cst存储与数据信号和第一晶体管M1的阈值电压对应的电压。

[0104] 第一电容器C1结合在数据线Dm与作为第二晶体管M2和第三晶体管M3的公共节点的第二节点N2之间。第一电容器C1对应于数据线Dm的电压来控制第二节点N2的电压。

[0105] 图3是示出图2中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0106] 参照图3,将一帧时间段1F划分为初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段。

[0107] 在初始化时间段期间,通过初始化电源Vint将第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极初始化为第一电压V1。

[0108] 在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0109] 在编程时间段期间,将与数据信号对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0110] 在发光时间段期间,有机发光二极管OLED对应于从像素电路PC供应的电流量来产生具有预定亮度的光。

[0111] 将描述像素PXL的操作过程。首先,在初始化时间段期间向所有扫描线S供应扫描信号。此外,在初始化时间段期间,向第一控制线CL1供应第一控制信号,向第二控制线CL2供应第二控制信号。

[0112] 如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,则包括在每个像素PXL中的第四晶体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0113] 如果第二控制信号被供应到第二控制线CL2,则包括在每个像素PXL中的第三晶体

管M3导通。如果扫描信号被供应到扫描线S,则包括在每个像素PXL中的第二晶体管M2导通。如果第二晶体管M2和第三晶体管M3导通,则第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。然后,初始化电源Vint的第一电压V1被供应到第一节点N1。也就是说,在初始化时间段期间,包括在每个像素PXL中的有机发光二极管OLED的阳电极和第一节点N1被初始化为初始化电源Vint的第一电压V1。这里,可以将第一电压V1设定为使得有机发光二极管OLED不发光。

[0114] 第四晶体管M4的导通时间段与第二晶体管M2的导通时间段至少部分地重叠,第三晶体管M3的导通时间段与第二晶体管M2的导通时间段至少部分地重叠。

[0115] 在阈值电压补偿时间段期间停止向第一控制线CL1供应第一控制信号。如果停止向第一控制线CL1供应第一控制信号,则第四晶体管M4截止。此外,在阈值电压补偿时间段期间,将第一驱动电源ELVDD设定为第三电压V3。这里,将第三电压V3设定为低于第一电压V1的电压。

[0116] 在阈值电压补偿时间段期间,将扫描信号供应到扫描线S,将第二控制信号供应到第二控制线CL2。也就是说,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间保持扫描信号和第二控制信号的供应。

[0117] 如果第二晶体管M2和第三晶体管M3导通,则第一晶体管M1被二极管连接,使得电流可以从有机发光二极管OLED的阳电极流向第一驱动电源ELVDD。然后,电流从被设定为第一电压V1的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极供应到被设定为第三电压V3的第一驱动电源ELVDD。

[0118] 此时,如上所述,由于第一晶体管M1被二极管连接,所以第一节点N1的电压被设定为通过将第一晶体管M1的阈值电压的绝对值与第一驱动电源ELVDD的第三电压V3相加而获得的电压。也就是说,在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压施加到第一节点N1。在阈值电压补偿时间段期间,施加到第一节点N1的与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中。

[0119] 在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,向所有的扫描线S同时供应扫描信号。因此,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中,其中,第一晶体管M1结合到包括在每个像素PXL中的存储电容器Cst。

[0120] 在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。另外,将第一驱动电源ELVDD设定为比第三电压V3高的第四电压V4。

[0121] 如果扫描信号被供应到第i扫描线Si,则结合到第i扫描线Si的第二晶体管M2导通。如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0122] 向数据线Dm供应数据信号,数据信号与第i扫描线Si同步。如果数据信号被供应到数据线Dm,则通过第一电容器C1的耦合来改变第二节点N2和第一节点N1的电压。也就是说,如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1的电压被设定为与数据信号的电压对应。因此,在编程时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压和数据信号对应的电压被存储在包括在每个像素PXL中的存储电容器Cst中。

[0123] 换句话说,在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。然后,包括在各个像素PXL中的第二晶体管M2以水平线为单位导通,因此,与期望的数据信号对应的电压可以

被存储在每个像素PXL中。

[0124] 在发光时间段期间,将初始化电源Vint设定为第二电压V2。如果初始化电源Vint被设定为第二电压V2,即,如果初始化电源Vint从第一电压V1增加到第二电压V2,则通过存储电容器Cst的耦合来增加第一节点N1的电压。此时,第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从设定为第四电压V4的第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,可以将第四电压V4和第二电压V2设定为使得电流可以被供应到像素PXL。

[0125] 如上所述,在一帧时间段1F期间,根据发明构思的示例性实施例的像素PXL通过经过初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段来产生具有预定亮度的光。

[0126] 在发明构思的示例性实施例中,第一电容器C1可以结合在数据线Dm和第二节点N2之间,因此可以在像素单元100中显示具有均匀亮度的图像。

[0127] 详细地,如果第一电容器C1结合在数据线Dm和有机发光二极管OLED的阳电极之间,则在编程时间段期间,有机发光二极管OLED的阳电极的电压被供应到数据线Dm的数据信号改变。此时,有机电容器Coled的充电电压对应于有机发光二极管OLED的阳电极的电压改变而改变。

[0128] 然后,对各个像素PXL不同地设定从第一驱动电源ELVDD和初始化电源Vint供应到有机发光二极管OLED的阳电极的漏电流的量。在这种情况下,不同地设定包括在各个像素PXL中的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极之间的漏电流的量,因此,即使当供应相同的数据信号时,也会在各个像素PXL中产生具有不同亮度的光。

[0129] 另一方面,在发明构思中,如果第一电容器C1形成在第二节点N2和数据线Dm之间,则包括在各个像素PXL中的有机发光二极管OLED的阳电极保持均匀电压,而不管数据线Dm的电压的改变。然后,将包括在各个像素PXL中的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极之间的漏电流的量设定为彼此大致相等,因此,可以对应于相同的数据信号从每个像素PXL产生具有大致相等亮度的光。

[0130] 在发明构思的示例性实施例中,第二节点N2的电压可以对应于供应到数据线Dm的数据信号而改变。这里,由于第二节点N2不结合到单独的电容器(即,由于第二节点N2的电压不被保持),所以第二节点N2的电压对第一节点N1的电压没有影响。

[0131] 尽管图2示出了晶体管M1至M4形成为N型晶体管(例如,NMOS晶体管),但发明构思不限于此。例如,第二晶体管M2、第三晶体管M3和第四晶体管M4中的至少一个可以形成为P型晶体管(例如,PMOS晶体管)。

[0132] 图4是示出图1中示出的像素的另一示例性实施例的示图。在图4中,用同样的附图标记表示与图2的组件相同的组件(例如,像素电路PC等),并将省略它们的详细描述。

[0133] 参照图4,根据发明构思的该示例性实施例的像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0134] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0135] 像素电路PC在发光时间段期间对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由

有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3和第四晶体管M4(P)。

[0136] 第四晶体管M4(P)结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4(P)的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4(P)导通。如果第四晶体管M4(P)导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0137] 在发明构思的该示例性实施例中,除了第四晶体管M4(P)形成P型晶体管之外,将像素PXL的其它组件和操作过程设定为与图2中的像素PXL的其它组件和操作过程相同。然而,当第四晶体管M4(P)形成P型晶体管时,如图5中所示,供应到第一控制线CL1的第一控制信号的极性相反。也就是说,可以将第一控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0138] 图6是示出图1中示出的像素的又一示例性实施例的示图。在图6中,用同样的附图标记表示与图4的组件相同的组件,并将省略它们的详细描述。

[0139] 参照图6,根据发明构思的该示例性实施例的像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0140] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0141] 在发光时间段期间,像素电路PC对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC包括第一晶体管M1、第二晶体管M2(P)、第三晶体管M3和第四晶体管M4(P)。

[0142] 第二晶体管M2(P)结合在第一节点N1和第二节点N2之间。此外,第二晶体管M2(P)的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2(P)导通,以使第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0143] 在发明构思的该示例性实施例中,除了第二晶体管M2(P)形成P型晶体管之外,将像素PXL的其它组件和操作过程设定为与图4中的像素PXL的其它组件和操作过程相同。然而,当第二晶体管M2(P)形成P型晶体管时,如图7中所示,供应到第i扫描线Si的扫描信号的极性相反。也就是说,可以将扫描信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0144] 图8是示出图1中示出的像素的又一示例性实施例的示图。在图8中,用同样的附图标记表示与图6的组件相同的组件,并将省略它们的详细描述。

[0145] 参照图8,根据发明构思的该示例性实施例的像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0146] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0147] 在发光时间段期间,像素电路PC对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC包括第一晶体管M1、第二晶体管M2(P)、第三晶体管M3(P)和第四晶体管M4(P)。

[0148] 第三晶体管M3(P)结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第三晶体管M3(P)的栅电极结合到第二控制线CL2。当第二控制信号被供应到第二控制线

CL2时,第三晶体管M3(P)导通以使第二节点N2和有机发光二极管OLED彼此电结合。

[0149] 在发明构思的该示例性实施例中,除了第三晶体管M3(P)形成P型晶体管之外,将像素PXL的其它组件和操作过程设定为与图6中的像素PXL的其它组件和操作过程相同。然而,当第三晶体管M3(P)形成P型晶体管时,如图9中所示,供应到第二控制线CL2的第二控制信号的极性相反。也就是说,可以将第二控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0150] 在上述图2中,已经示出晶体管M1至M4形成N型晶体管。这里,晶体管M1至M4中的至少一个可以形成氧化物半导体晶体管。此外,晶体管M1至M4中的至少一个可以形成多晶硅半导体晶体管。

[0151] 氧化物半导体晶体管包括栅电极、源电极和漏电极,并且具有由氧化物半导体形成的有源层。这里,可以将氧化物半导体设定为非晶半导体或结晶半导体。氧化物半导体晶体管可以通过低温工艺形成,并且具有比多晶硅半导体晶体管低的电荷迁移率。氧化物半导体晶体管具有优异的截止电流特性。

[0152] 多晶硅半导体晶体管包括栅电极、源电极和漏电极,并且具有由多晶硅形成的有源层。例如,可以将多晶硅半导体晶体管设定为低温多晶硅(LTPS)晶体管。多晶硅半导体晶体管具有高的电子迁移率,因此具有快的驱动特性。

[0153] 图10A至图10D是示出图1中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图2的像素相同的驱动方法驱动图10A至图10D的像素,因此将省略对驱动方法的详细描述。

[0154] 参照图10A至图10D,根据发明构思的这些其它的示例性实施例的每个像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0155] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0156] 在发光时间段期间,像素电路PC对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC包括四个晶体管。

[0157] 参照图10A,第一晶体管M1(O)可以形成氧化物半导体晶体管,并且第二晶体管M2(L)、第三晶体管M3(L)和第四晶体管M4(L)可以形成多晶硅半导体晶体管。

[0158] 参照图10B,第一晶体管M1(O)和第二晶体管M2(O)可以形成氧化物半导体晶体管,并且第三晶体管M3(L)和第四晶体管M4(L)可以形成多晶硅半导体晶体管。

[0159] 参照图10C,第一晶体管M1(O)、第二晶体管M2(O)和第三晶体管M3(O)可以形成氧化物半导体晶体管,并且第四晶体管M4(L)可以形成多晶硅半导体晶体管。

[0160] 参照图10D,第一晶体管M1(O)、第二晶体管M2(O)、第三晶体管M3(O)和第四晶体管M4(O)可以形成氧化物半导体晶体管。

[0161] 也就是说,在发明构思的这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成氧化物半导体晶体管。可以通过考虑面板的分辨率、尺寸等来不同地设定包括在像素电路PC中的氧化物半导体晶体管和/或多晶硅半导体晶体管的比例。

[0162] 图11A至图11D是示出图1中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图2的像素相同的驱动方法驱动图11A至图11D的像素,因此将省略对驱动方法的详细描述。

[0163] 参照图11A至图11D,根据发明构思的这些其它的示例性实施例的每个像素PXL包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC。

[0164] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0165] 在发光时间段期间,像素电路PC对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC包括四个晶体管。

[0166] 参照图11A,第一晶体管M1 (L) 可以形成多晶硅半导体晶体管,并且第二晶体管M2 (O)、第三晶体管M3 (O) 和第四晶体管M4 (O) 可以形成氧化物半导体晶体管。

[0167] 参照图11B,第一晶体管M1 (L) 和第二晶体管M2 (L) 可以形成多晶硅半导体晶体管,并且第三晶体管M3 (O) 和第四晶体管M4 (O) 可以形成氧化物半导体晶体管。

[0168] 参照图11C,第一晶体管M1 (L)、第二晶体管M2 (L) 和第三晶体管M3 (L) 可以形成多晶硅半导体晶体管,并且第四晶体管M4 (O) 可以形成氧化物半导体晶体管。

[0169] 参照图11D,第一晶体管M1 (L)、第二晶体管M2 (L)、第三晶体管M3 (L) 和第四晶体管M4 (L) 可以形成多晶硅半导体晶体管。

[0170] 也就是说,在发明构思的这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成多晶硅半导体晶体管。考虑到面板的分辨率、尺寸等,可以不同地设定包括在像素电路PC中的氧化物半导体晶体管和/或多晶硅半导体晶体管的比例。

[0171] 图12是示出根据发明构思的另一示例性实施例的有机发光显示装置的示图。在图12中,用同样的附图标记表示与图1的组件相同的组件,并将省略它们的详细描述。

[0172] 参照图12,根据发明构思的示例性实施例的有机发光显示装置包括像素单元100'、扫描驱动器110、数据驱动器120、控制驱动器130'、时序控制器140、主机系统150和电源单元160。

[0173] 控制驱动器130' 向第一控制线CL1供应第一控制信号。例如,控制驱动器130' 可以在初始化时间段期间向第一控制线CL1供应第一控制信号。如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,则使包括在每个像素PXL' 中的有机发光二极管OLED的阳电极和驱动晶体管的栅电极初始化。

[0174] 第一控制信号设定为栅极导通电压,使得包括在像素PXL' 中的晶体管可以导通。此外,第一控制线CL1公共地结合到像素PXL', 因此,像素PXL' 可以以同时驱动的方式驱动。

[0175] 像素单元100' 包括定位为结合到数据线D、扫描线S和第一控制线CL1的像素PXL'。像素PXL' 供应有第一驱动电源ELVDD、第二驱动电源ELVSS和初始化电源Vint。

[0176] 在编程时间段期间,每个像素PXL' 供应有来自数据线D的数据信号。在发光时间段期间,供应有数据信号的像素PXL' 控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管(未示出)流向第二驱动电源ELVSS的电流。此时,有机发光二极管对应于电流来产生具有预定亮度的光。对应于其电路结构,每个像素PXL' 可以结合到两条或更多条扫描线。

[0177] 图13是示出图12中示出的像素的示例性实施例的示图。为了便于说明,在图13中示出了结合到第i扫描线Si和第m数据线Dm的像素。



[0178] 参照图13,根据发明构思的示例性实施例的像素PXL'包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC'。

[0179] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC',有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC'供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0180] 在发光时间段期间,像素电路PC'对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC'包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3'、第四晶体管M4、存储电容器Cst和第一电容器C1。

[0181] 第一晶体管(或驱动晶体管)M1的第一电极结合到第一驱动电源ELVDD,第一晶体管M1的第二电极结合到有机发光二极管OLED的阳电极。此外,第一晶体管M1的栅电极结合到第一节点N1。第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。

[0182] 第二晶体管M2结合在第一节点N1和第二节点N2之间。此外,第二晶体管M2的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2导通以使第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0183] 第三晶体管M3'结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第三晶体管M3'的栅电极结合到第(i+1)扫描线Si+1。当扫描信号被供应到第(i+1)扫描线Si+1时,第三晶体管M3'导通以使第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0184] 第四晶体管M4结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0185] 存储电容器Cst结合在初始化电源Vint和第一节点N1之间。存储电容器Cst存储与数据信号和第一晶体管M1的阈值电压对应的电压。

[0186] 第一电容器C1结合在第二节点N2和数据线Dm之间。第一电容器C1对应于数据线Dm的电压来控制第二节点N2的电压。

[0187] 图14是示出图13中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0188] 参照图14,将一帧时间段1F划分为初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段。

[0189] 在初始化时间段期间,通过初始化电源Vint将第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极初始化为第一电压V1。

[0190] 在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0191] 在编程时间段期间,将与数据信号对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0192] 在发光时间段期间,有机发光二极管OLED对应于从像素电路PC'供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0193] 将描述像素PXL'的操作过程。首先,在初始化时间段期间向所有扫描线S供应扫描信号。此外,在初始化时间段期间,向第一控制线CL1供应第一控制信号。

[0194] 如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,则包括在每个像素PXL'中的第四晶

体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0195] 如果扫描信号被供应到扫描线S,则包括在每个像素PXL'中的第二晶体管M2和第三晶体管M3'导通。如果第二晶体管M2和第三晶体管M3'导通,则第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。然后,将初始化电源Vint的第一电压V1供应到第一节点N1。也就是说,在初始化时间段期间,包括在每个像素PXL'中的有机发光二极管OLED的阳电极和第一节点N1被初始化为初始化电源Vint的第一电压V1。这里,可以将第一电压V1设定为使得有机发光二极管OLED不发光。

[0196] 在阈值电压补偿时间段期间,停止向第一控制线CL1供应第一控制信号。如果停止向第一控制线CL1供应第一控制信号,则第四晶体管M4截止。此外,在阈值电压补偿时间段期间,将第一驱动电源ELVDD设定为第三电压V3。这里,将第三电压V3设定为低于第一电压V1的电压。

[0197] 在阈值电压补偿时间段期间,向扫描线S供应扫描信号,因此,包括在每个像素PXL'中的第二晶体管M2和第三晶体管M3'保持导通状态。如果第二晶体管M2和第三晶体管M3'导通,则第一晶体管M1被二极管连接,使得电流可以从有机发光二极管OLED的阳电极流向第一驱动电源ELVDD。然后,电流从被设定为第一电压V1的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极供应到被设定为第三电压V3的第一驱动电源ELVDD。

[0198] 此时,如上所述,由于第一晶体管M1被二极管连接,所以第一节点N1的电压被设定为通过将第一晶体管M1的阈值电压的绝对值与第一驱动电源ELVDD的第三电压V3相加而获得的电压。也就是说,在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压施加到第一节点N1。在阈值电压补偿时间段期间,施加到第一节点N1的与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中。

[0199] 在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,向所有的扫描线S同时供应扫描信号。因此,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中,所述第一晶体管M1结合到包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst。

[0200] 在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。另外,将第一驱动电源ELVDD设定为比第三电压V3高的第四电压V4。

[0201] 如果扫描信号被供应到第i扫描线Si,则结合到第i扫描线Si的第二晶体管M2导通。如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0202] 向数据线Dm供应数据信号,数据信号与第i扫描线Si同步。如果数据信号被供应到数据线Dm,则通过第一电容器C1的耦合来改变第二节点N2和第一节点N1的电压。也就是说,如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1的电压被设定为与数据信号的电压对应。因此,在编程时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压和数据信号对应的电压被存储在包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst中。

[0203] 换句话说,在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。然后,包括在各个像素PXL'中的第二晶体管M2以水平线为单位导通,因此,与期望的数据信号对应的电压可以被存储在每个像素PXL'中。

[0204] 如果扫描信号被供应到第(i+1)扫描线Si+1,则结合到第(i+1)扫描线Si+1的第三

晶体管M3' 导通。此时,由于第二晶体管M2被设定为截止状态,所以第一节点N1稳定地保持在前一时间段中充电的电压。

[0205] 在发光时间段期间,将初始化电源Vint设定为第二电压V2。如果初始化电源Vint被设定为第二电压V2,即,如果初始化电源Vint从第一电压V1增加到第二电压V2,则通过存储电容器Cst的耦合来增加第一节点N1的电压。此时,第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从设定为第四电压V4的第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,可以将第四电压V4和第二电压V2设定为使得电流可以被供应到像素PXL'。

[0206] 如上所述,在一帧时间段1F期间,根据发明构思的示例性实施例的每个像素PXL'通过经过初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段来产生具有预定亮度的光。

[0207] 在发明构思的示例性实施例中,第一电容器C1结合在数据线Dm和第二节点N2之间,因此,可以从像素单元100' 显示具有均匀亮度的图像。也就是说,有机电容器Coled的电压不对应于数据线Dm的电压的改变而改变,因此,可以显示具有均匀亮度的图像。另外,由于第二节点N2不结合到单独的电容器(即,由于第二节点N2的电压不被保持),所以第二节点N2的电压对第一节点N1的电压没有影响。

[0208] 在图13中,已经示出了晶体管M1至M4形成N型晶体管(例如,NMOS晶体管),但发明构思不限于此。例如,第二晶体管M2、第三晶体管M3' 和第四晶体管M4中的至少一个可以形成P型晶体管(例如,PMOS晶体管)。

[0209] 图15A和图15B是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图13的像素相同的驱动方法驱动图15A和图15B的像素,因此,将省略对驱动方法的详细描述。

[0210] 参照图15A和图15B,根据发明构思的其它的示例性实施例的每个像素PXL' 包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC'。

[0211] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC',有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC' 供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0212] 在发光时间段期间,像素电路PC' 对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。

[0213] 参照图15A,像素电路PC' 包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3' 和第四晶体管M4(P)。

[0214] 第四晶体管M4(P)结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4(P)的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4(P)导通。如果第四晶体管M4(P)导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0215] 在图15A中,除了第四晶体管M4(P)形成P型晶体管之外,将像素PXL' 的其它组件和操作过程设定为与图13的像素PXL' 的其它组件和操作过程相同。然而,当第四晶体管M4(P)形成P型晶体管时,供应到第一控制线CL1的第一控制信号的极性相反。也就是说,可以将第一控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0216] 参照图15B,像素电路PC' 包括第一晶体管M1、第二晶体管M2(P)、第三晶体管M3'

(P) 和第四晶体管M4 (P)。

[0217] 第二晶体管M2 (P) 结合在第一节点N1和第二节点N2之间。此外,第二晶体管M2 (P) 的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2 (P) 导通以使第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0218] 第三晶体管M3' (P) 结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第三晶体管M3' (P) 的栅电极结合到第(i+1)扫描线Si+1。当扫描信号被供应到第(i+1)扫描线Si+1时,第三晶体管M3' (P) 导通以使第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0219] 第四晶体管M4 (P) 结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4 (P) 的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4 (P) 导通。如果第四晶体管M4 (P) 导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0220] 在图15B中,除了第二晶体管M2 (P)、第三晶体管M3' (P) 和第四晶体管M4 (P) 形成为P型晶体管之外,像素PXL' 的其它组件和操作过程被设定为与图13的像素PXL' 的其它组件和操作过程相同。然而,当第二晶体管M2 (P) 和第三晶体管M3' (P) 形成为P型晶体管时,扫描信号的极性相反。也就是说,可以将扫描信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0221] 类似地,当第四晶体管M4 (P) 形成为P型晶体管时,供应到第一控制线CL1的第一控制信号的极性相反。也就是说,可以将第一控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0222] 在上面描述的图13中,已经示出了晶体管M1至M4形成为N型晶体管。这里,晶体管M1至M4中的至少一个可以形成为氧化物半导体晶体管。此外,晶体管M1至M4中的至少一个可以形成为多晶硅半导体晶体管。

[0223] 图16A至图16D是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图13的像素相同的驱动方法驱动图16A至图16D的像素,因此,将省略对驱动方法的详细描述。

[0224] 参照图16A至图16D,根据发明构思的这些其它的示例性实施例的每个像素PXL' 包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC'。

[0225] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC', 有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC' 供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0226] 在发光时间段期间,像素电路PC' 对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC' 包括四个晶体管。

[0227] 参照图16A,第一晶体管M1 (L) 可以形成为多晶硅半导体晶体管,第二晶体管M2 (O)、第三晶体管M3' (O) 和第四晶体管M4 (O) 可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0228] 参照图16B,第一晶体管M1 (L) 和第二晶体管M2 (L) 可以形成为多晶硅半导体晶体管,第三晶体管M3' (O) 和第四晶体管M4 (O) 可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0229] 参照图16C,第一晶体管M1 (L)、第二晶体管M2 (L) 和第三晶体管M3' (L) 可以形成为多晶硅半导体晶体管,第四晶体管M4 (O) 可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0230] 参照图16D,第一晶体管M1 (L)、第二晶体管M2 (L)、第三晶体管M3' (L) 和第四晶体管M4 (L) 可以形成为多晶硅半导体晶体管。

[0231] 也就是说,在这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成为多晶硅半导体晶体管。类似地,在这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成为氧化物半导体晶体管。例如,如图17中所示,第一晶体管M1 (0)、第二晶体管M2 (0)、第三晶体管M3' (0) 和第四晶体管M4 (0) 可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0232] 可以通过考虑面板的分辨率、尺寸等来不同地设定包括在像素电路PC' 中的氧化物半导体晶体管和/或多晶硅半导体晶体管的比例。

[0233] 图18是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示图。在图18中,用同样的附图标记表示与图13的组件相同的组件,并将省略它们的详细描述。

[0234] 参照图18,根据发明构思的示例性实施例的像素PXL' 包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC' 。

[0235] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC' ,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC' 供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0236] 在发光时间段期间,像素电路PC' 对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC' 包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3''、第四晶体管M4、存储电容器Cst以及第一电容器C1。

[0237] 第三晶体管M3''结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第三晶体管M3''的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第三晶体管M3''导通以使第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0238] 图19是示出图18中示出的像素的驱动方法的示例性实施例的波形图。

[0239] 参照图19,将一帧时间段1F划分为初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段。

[0240] 在初始化时间段期间,通过初始化电源Vint将第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极初始化为第一电压V1。

[0241] 在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0242] 在编程时间段期间,将与数据信号对应的电压存储在存储电容器Cst中。

[0243] 在发光时间段期间,有机发光二极管OLED对应于从像素电路PC' 供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0244] 将描述像素PXL' 的操作过程。首先,在初始化时间段期间向所有扫描线S供应扫描信号。此外,在初始化时间段期间,向第一控制线CL1供应第一控制信号。

[0245] 如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,则包括在每个像素PXL' 中的第四晶体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0246] 如果扫描信号被供应到扫描线S,则包括在每个像素PXL' 中的第二晶体管M2和第三晶体管M3''导通。如果第二晶体管M2和第三晶体管M3''导通,则第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。然后,将初始化电源Vint的第一电压V1供应到第一节点N1。也就是说,在初始化时间段期间,包括在每个像素PXL' 中的有机发光二极管OLED的阳电极

和第一节点N1被初始化为初始化电源Vint的第一电压V1。

[0247] 在阈值电压补偿时间段期间,停止向第一控制线CL1供应第一控制信号。如果停止向第一控制线CL1供应第一控制信号,则第四晶体管M4截止。此外,在阈值电压补偿时间段期间,将第一驱动电源ELVDD设定为第三电压V3。

[0248] 在阈值电压补偿时间段期间,向扫描线S供应扫描信号,因此,包括在每个像素PXL'中的第二晶体管M2和第三晶体管M3"保持导通状态。如果第二晶体管M2和第三晶体管M3"导通,则第一晶体管M1被二极管连接,使得电流可以从有机发光二极管OLED的阳电极流向第一驱动电源ELVDD。然后,电流从被设定为第一电压V1的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极供应到被设定为第三电压V3的第一驱动电源ELVDD。

[0249] 此时,如上所述,由于第一晶体管M1被二极管连接,所以第一节点N1的电压被设定为通过将第一晶体管M1的阈值电压的绝对值与第一驱动电源ELVDD的第三电压V3相加而获得的电压。也就是说,在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压施加到第一节点N1。在阈值电压补偿时间段期间,施加到第一节点N1的与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中。

[0250] 在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,向所有的扫描线S同时供应扫描信号。因此,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中,所述第一晶体管M1结合到包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst。

[0251] 在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。另外,将第一驱动电源ELVDD设定为比第三电压V3高的第四电压V4。

[0252] 如果扫描信号被供应到第i扫描线Si,则结合到第i扫描线Si的第二晶体管M2和第三晶体管M3"导通。如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。如果第三晶体管M3"导通,则第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0253] 向数据线Dm供应数据信号,数据信号与第i扫描线Si同步。如果数据信号被供应到数据线Dm,则通过第一电容器C1的耦合来改变第二节点N2和第一节点N1的电压。也就是说,如果第二晶体管M2导通,则第一节点N1的电压被设定为与数据信号的电压对应。因此,在编程时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压和数据信号对应的电压被存储在包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst中。

[0254] 换句话说,在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。然后,包括在各个像素PXL'中的第二晶体管M2以水平线为单位导通,因此,与期望的数据信号对应的电压可以被存储在每个像素PXL'中。

[0255] 在发光时间段期间,将初始化电源Vint设定为第二电压V2。如果初始化电源Vint被设定为第二电压V2,即,如果初始化电源Vint从第一电压V1增加到第二电压V2,则通过存储电容器Cst的耦合来增加第一节点N1的电压。此时,第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从设定为第四电压V4的第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,可以将第四电压V4和第二电压V2设定为使得电流可以被供应到像素PXL'。

[0256] 如上所述,在一帧时间段1F期间,根据发明构思的示例性实施例的每个像素PXL'通过经过初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段来产生具有预定

亮度的光。

[0257] 在发明构思的示例性实施例中,第一电容器C1结合在数据线Dm和第二节点N2之间,因此,可以从像素单元100'显示具有均匀亮度的图像。也就是说,有机电容器Coled的电压不对应于数据线Dm的电压的改变而改变,因此,可以显示具有均匀亮度的图像。另外,由于第二节点N2不结合到单独的电容器(即,由于第二节点N2的电压不被保持),所以第二节点N2的电压对第一节点N1的电压没有影响。

[0258] 在图18中,已经示出了晶体管M1、M2、M3"和M4形成N型晶体管(例如,NMOS晶体管),但发明构思不限于此。例如,第二晶体管M2、第三晶体管M3"和第四晶体管M4中的至少一个可以形成P型晶体管(例如,PMOS晶体管)。

[0259] 图20A和图20B是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图18的像素相同的驱动方法驱动图20A和图20B的像素,因此,将省略对驱动方法的详细描述。

[0260] 参照图20A和图20B,根据发明构思的这些其它的示例性实施例的每个像素PXL'包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC'。

[0261] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC',有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC'供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0262] 在发光时间段期间,像素电路PC'对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。

[0263] 参照图20A,像素电路PC'包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3"和第四晶体管M4(P)。

[0264] 第四晶体管M4(P)结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4(P)的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4(P)导通。如果第四晶体管M4(P)导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0265] 在图20A中,除了第四晶体管M4(P)形成P型晶体管之外,将像素PXL'的其它组件和操作过程设定为与图18的像素PXL'的其它组件和操作过程相同。然而,当第四晶体管M4(P)形成P型晶体管时,供应到第一控制线CL1的第一控制信号的极性相反。也就是说,可以将第一控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0266] 参照图20B,像素电路PC'包括第一晶体管M1、第二晶体管M2(P)、第三晶体管M3"(P)和第四晶体管M4(P)。

[0267] 第二晶体管M2(P)结合在第一节点N1和第二节点N2之间。此外,第二晶体管M2(P)的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2(P)导通以使第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。

[0268] 第三晶体管M3"(P)结合在第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极之间。另外,第三晶体管M3"(P)的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第三晶体管M3"(P)导通以使第二节点N2和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0269] 第四晶体管M4(P)结合在初始化电源Vint和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第四晶体管M4(P)的栅电极结合到第一控制线CL1。当第一控制信号被供应到第一控制线CL1时,第四晶体管M4(P)导通。如果第四晶体管M4(P)导通,则初始化电源Vint的第一

电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0270] 在图20B中,除了第二晶体管M2(P)、第三晶体管M3”(P)和第四晶体管M4(P)形成为P型晶体管之外,将像素PXL’的其它组件和操作过程设定为与图18的像素PXL’的其它组件和操作过程相同。然而,当第二晶体管M2(P)和第三晶体管M3”(P)形成为P型晶体管时,扫描信号的极性相反。也就是说,可以将扫描信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0271] 类似地,当第四晶体管M4(P)形成为P型晶体管时,供应到第一控制线CL1的第一控制信号的极性相反。也就是说,可以将第一控制信号设定为低电压以具有栅极导通电压。

[0272] 在上面描述的图18中,已经示出了晶体管M1、M2、M3”和M4形成为N型晶体管。这里,晶体管M1、M2、M3”和M4中的至少一个可以形成为氧化物半导体晶体管。此外,晶体管M1、M2、M3”和M4中的至少一个可以形成为多晶硅半导体晶体管。

[0273] 图21A至图21C是示出图13中示出的像素的其它的示例性实施例的示图。由与图18的像素相同的驱动方法驱动图21A至图21C的像素,因此,将省略对驱动方法的详细描述。

[0274] 参照图21A至图21C,根据发明构思的其它的示例性实施例的每个像素PXL’包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC’。

[0275] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC’,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路PC’供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0276] 在发光时间段期间,像素电路PC’对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC’包括四个晶体管。

[0277] 参照图21A,第一晶体管M1(L)可以形成为多晶硅半导体晶体管,第二晶体管M2(O)、第三晶体管M3”(O)和第四晶体管M4(O)可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0278] 参照图21B,第一晶体管M1(L)、第二晶体管M2(L)和第三晶体管M3”(L)可以形成为多晶硅半导体晶体管,第四晶体管M4(O)可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0279] 参照图21C,第一晶体管M1(L)、第二晶体管M2(L)、第三晶体管M3”(L)和第四晶体管M4(L)可以形成为多晶硅半导体晶体管。

[0280] 也就是说,在这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成为多晶硅半导体晶体管。类似地,在这些其它的示例性实施例中,第一晶体管M1至第四晶体管M4之中的至少一个晶体管可以形成为氧化物半导体晶体管。例如,如图22中所示,第一晶体管M1(O)、第二晶体管M2(O)、第三晶体管M3”(O)和第四晶体管M4(O)可以形成为氧化物半导体晶体管。

[0281] 可以通过考虑面板的分辨率、尺寸等来不同地设定包括在像素电路PC’中的氧化物半导体晶体管和/或多晶硅半导体晶体的比例。

[0282] 图23是示出图13中示出的像素的又一示例性实施例的示图。在图23中,用同样的附图标记表示与图18的组件相同的组件,并将省略它们的详细描述。

[0283] 参照图23,根据发明构思的示例性实施例的像素PXL’包括有机发光二极管OLED和用于控制供应到有机发光二极管OLED的电流量的像素电路PC’。

[0284] 有机发光二极管OLED的阳电极结合到像素电路PC’,有机发光二极管OLED的阴电极结合到第二驱动电源ELVSS。有机发光二极管OLED在发光时间段期间对应于从像素电路



PC' 供应的电流来产生具有预定亮度的光。

[0285] 在发光时间段期间,像素电路PC' 对应于数据信号来控制从第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。为此,像素电路PC' 包括第一晶体管M1、第二晶体管M2'、第三晶体管M3''' 和第四晶体管M4、存储电容器Cst以及第一电容器C1'。

[0286] 第二晶体管M2' 结合在第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极之间。此外,第二晶体管M2' 的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第二晶体管M2' 导通以使第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0287] 第三晶体管M3''' 结合在有机发光二极管OLED的阳电极和第一电容器C1' 的第一端子之间。此外,第三晶体管M3''' 的栅电极结合到第i扫描线Si。当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,第三晶体管M3''' 导通以使有机发光二极管OLED的阳电极和第一电容器C1' 的第一端子彼此电结合。

[0288] 第一电容器C1' 的第一端子结合到第三晶体管M3''' ,第一电容器C1' 的第二端子结合到数据线Dm。

[0289] 将结合图19和图23描述像素PXL' 的操作过程。首先,在初始化时间段期间向所有扫描线S供应扫描信号。此外,在初始化时间段期间,向第一控制线CL1供应第一控制信号。

[0290] 如果第一控制信号被供应到第一控制线CL1,则包括在每个像素PXL' 中的第四晶体管M4导通。如果第四晶体管M4导通,则初始化电源Vint的第一电压V1被供应到有机发光二极管OLED的阳电极。

[0291] 如果扫描信号被供应到扫描线S,则包括在每个像素PXL' 中的第二晶体管M2' 和第三晶体管M3''' 导通。如果第二晶体管M2' 导通,则第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。然后,将初始化电源Vint的第一电压V1供应到第一节点N1。也就是说,在初始化时间段期间,将包括在每个像素PXL' 中的有机发光二极管OLED的阳电极和第一节点N1初始化为初始化电源Vint的第一电压V1。

[0292] 在阈值电压补偿时间段期间,停止向第一控制线CL1供应第一控制信号。如果停止向第一控制线CL1供应第一控制信号,则第四晶体管M4截止。此外,在阈值电压补偿时间段期间,将第一驱动电源ELVDD设定为第三电压V3。

[0293] 在阈值电压补偿时间段期间,向扫描线S供应扫描信号,因此,包括在每个像素PXL' 中的第二晶体管M2' 和第三晶体管M3''' 保持导通状态。如果第二晶体管M2' 导通,则第一晶体管M1被二极管连接,使得电流可以从有机发光二极管OLED的阳电极流向第一驱动电源ELVDD。然后,电流从被设定为第一电压V1的第一节点N1和有机发光二极管OLED的阳电极供应到被设定为第三电压V3的第一驱动电源ELVDD。

[0294] 此时,如上所述,由于第一晶体管M1被二极管连接,所以第一节点N1的电压被设定为通过将第一晶体管M1的阈值电压的绝对值与第一驱动电源ELVDD的第三电压V3相加而获得的电压。也就是说,在阈值电压补偿时间段期间,将与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压施加到第一节点N1。在阈值电压补偿时间段期间,施加到第一节点N1的与第一晶体管M1的阈值电压对应的电压被存储在存储电容器Cst中。

[0295] 在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,向所有的扫描线S同时供应扫描信号。因此,在初始化时间段和阈值电压补偿时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压对应的

电压存储在存储电容器Cst中,所述第一晶体管M1结合到包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst。

[0296] 如果第三晶体管M3'''导通,则有机发光二极管OLED的阳电极和第一电容器C1'的第一端子彼此电结合。此时,恒定的电压供应到数据线Dm,并且对第一节点N1的电压没有影响。

[0297] 在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。此外,将第一驱动电源ELVDD设定为比第三电压V3高的第四电压V4。

[0298] 如果扫描信号被供应到第i扫描线Si,则结合到第i扫描线Si的第二晶体管M2'和第三晶体管M3'''导通。如果第二晶体管M2'导通,则第一节点N1和第二节点N2彼此电结合。如果第三晶体管M3'''导通,则第一电容器C1'的第一端子和有机发光二极管OLED的阳电极彼此电结合。

[0299] 向数据线Dm供应数据信号,数据信号与第i扫描线Si同步。如果数据信号被供应到数据线Dm,则通过第一电容器C1'的耦合来改变第二节点N2和第一节点N1的电压。也就是说,如果第二晶体管M2'和第三晶体管M3'''导通,则第一节点N1的电压被设定为与数据信号的电压对应。因此,在编程时间段期间,与第一晶体管M1的阈值电压和数据信号对应的电压被存储在包括在每个像素PXL'中的存储电容器Cst中。

[0300] 换句话说,在编程时间段期间,向扫描线S顺序地供应扫描信号。然后,包括在各个像素PXL'中的第二晶体管M2'和第三晶体管M3'''以水平线为单位导通,因此,与期望的数据信号对应的电压可以存储在每个像素PXL'中。

[0301] 在发光时间段期间,将初始化电源Vint设定为第二电压V2。如果初始化电源Vint被设定为第二电压V2,即,如果初始化电源Vint从第一电压V1增加到第二电压V2,则通过存储电容器Cst的耦合来增加第一节点N1的电压。此时,第一晶体管M1对应于第一节点N1的电压来控制从设定为第四电压V4的第一驱动电源ELVDD经由有机发光二极管OLED流向第二驱动电源ELVSS的电流。

[0302] 如上所述,在一帧时间段1F期间,根据发明构思的示例性实施例的每个像素PXL'通过经过初始化时间段、阈值电压补偿时间段、编程时间段和发光时间段来产生具有预定亮度的光。

[0303] 在发明构思的示例性实施例中,第一电容器C1'结合在数据线Dm和第三晶体管M3'''之间,因此,可以从像素单元100'显示具有均匀亮度的图像。也就是说,有机电容器Coled的电压不对应于数据线Dm的电压的改变而改变,因此,可以显示具有均匀亮度的图像。

[0304] 图23中示出的第二晶体管M2'、第三晶体管M3'''和第四晶体管M4中的至少一个可以形成P型晶体管(例如,PMOS晶体管)。另外,图23中示出的第一晶体管M1、第二晶体管M2'、第三晶体管M3'''和第四晶体管M4可以形成氧化物半导体晶体管和/或多晶硅半导体晶体管。

[0305] 在根据发明构思的像素和使用该像素的有机发光显示装置中,在像素中包括四个晶体管,因此,该像素可以应用于高分辨率面板。此外,在发明构思中,结合到数据线的电容器不直接结合到有机发光二极管的阳电极,因此,能够防止有机发光二极管的阳电极的电压对应于数据线的电压的改变而改变。如果有机发光二极管的阳电极的电压不对应于数据

线的电压的改变而改变,则漏电流等大致相等地设定在像素中,因此可以显示具有均匀亮度的图像。

[0306] 这里已经公开了示例性实施例,虽然采用了特定的术语,但是仅以一般的和描述性的含义来使用和解释它们,而不是为了限制的目的。在某些情况下,除非另外特别说明,否则如本领域普通技术人员将清楚的,自提交本申请之时起,可以单独使用结合具体示例性实施例描述的特征、特性和/或元件,或者可以与结合其它示例性实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,发明构思不限于这样的示例性实施例,而是由给出的权利要求的更宽的范围以及各种明显的修改和等同布置限定。

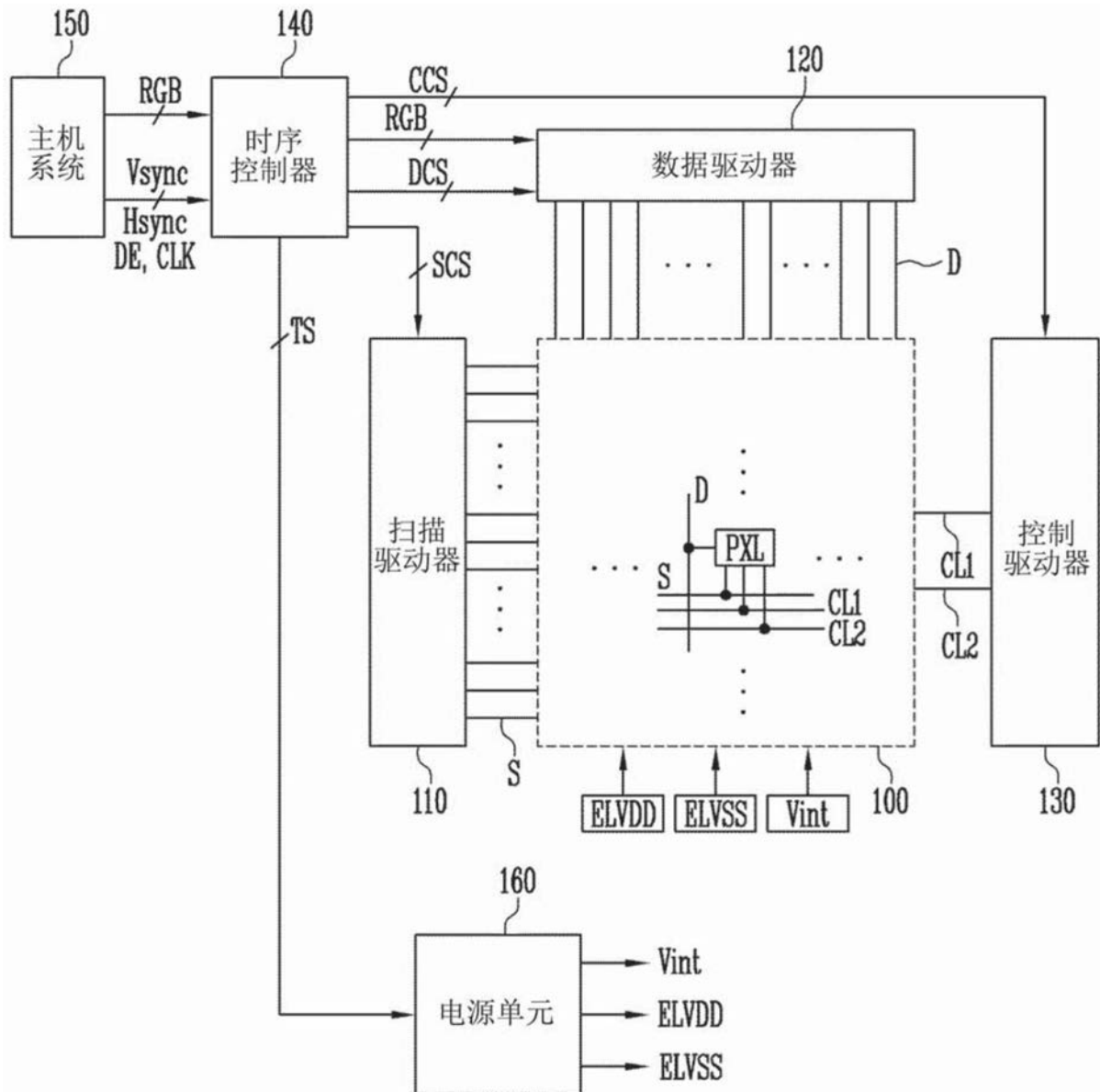


图1

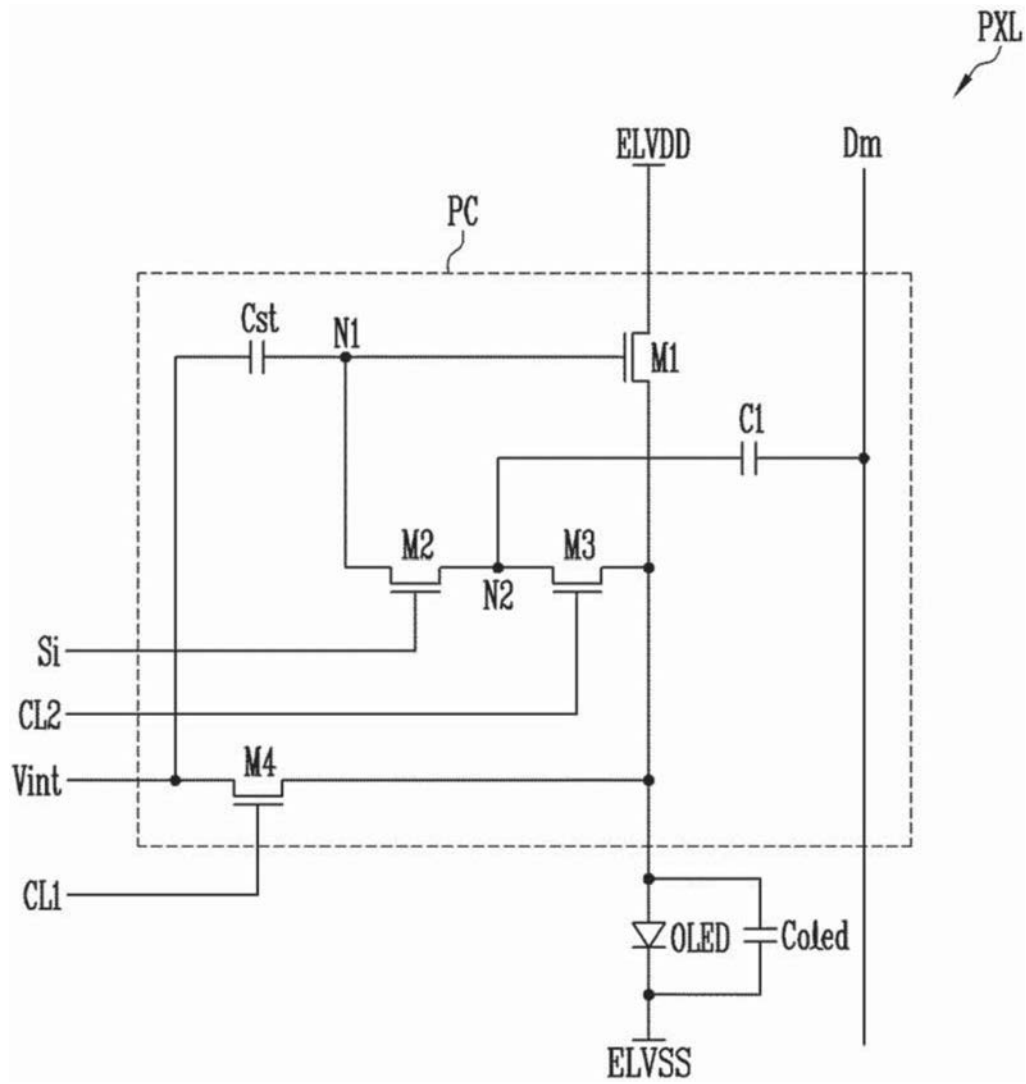


图2

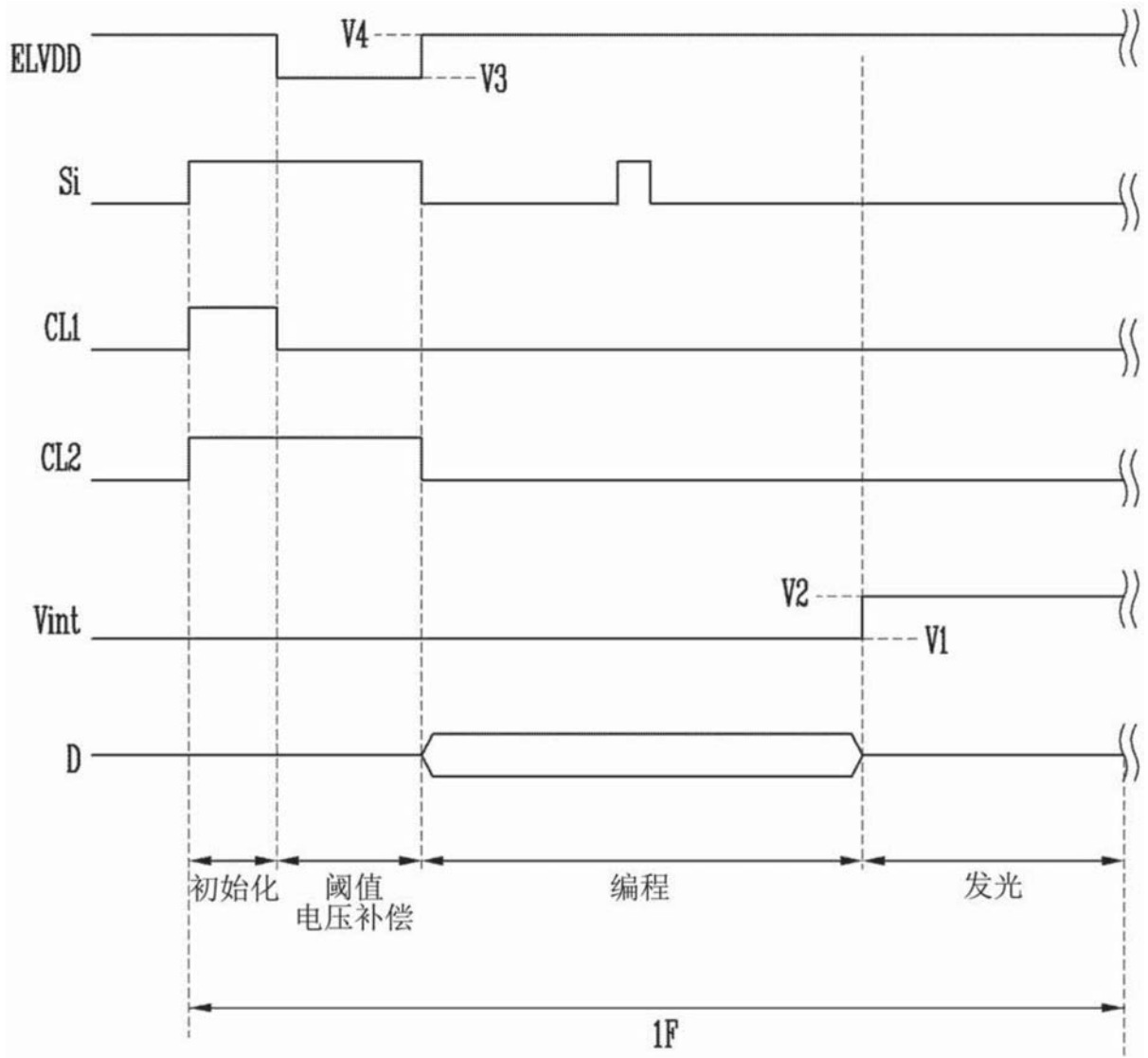


图3

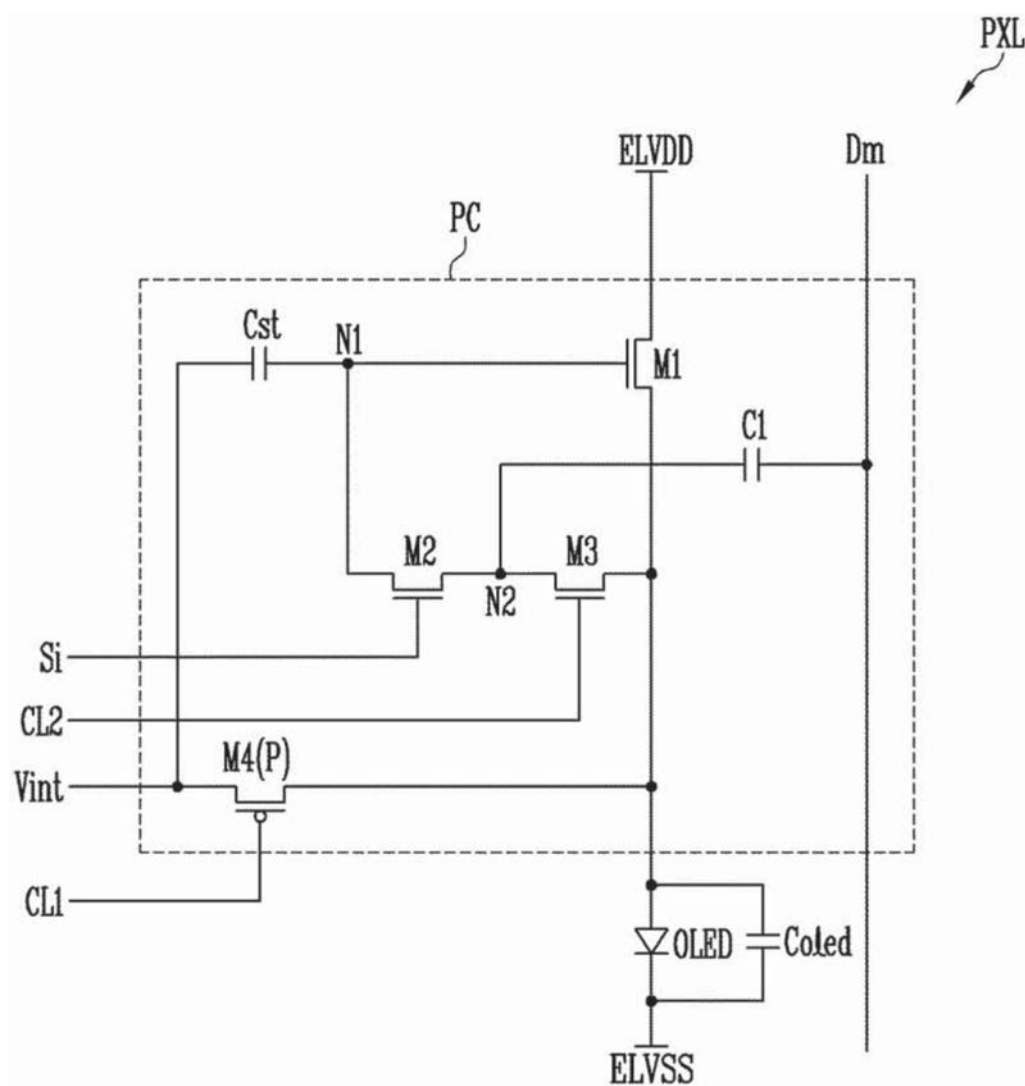


图4

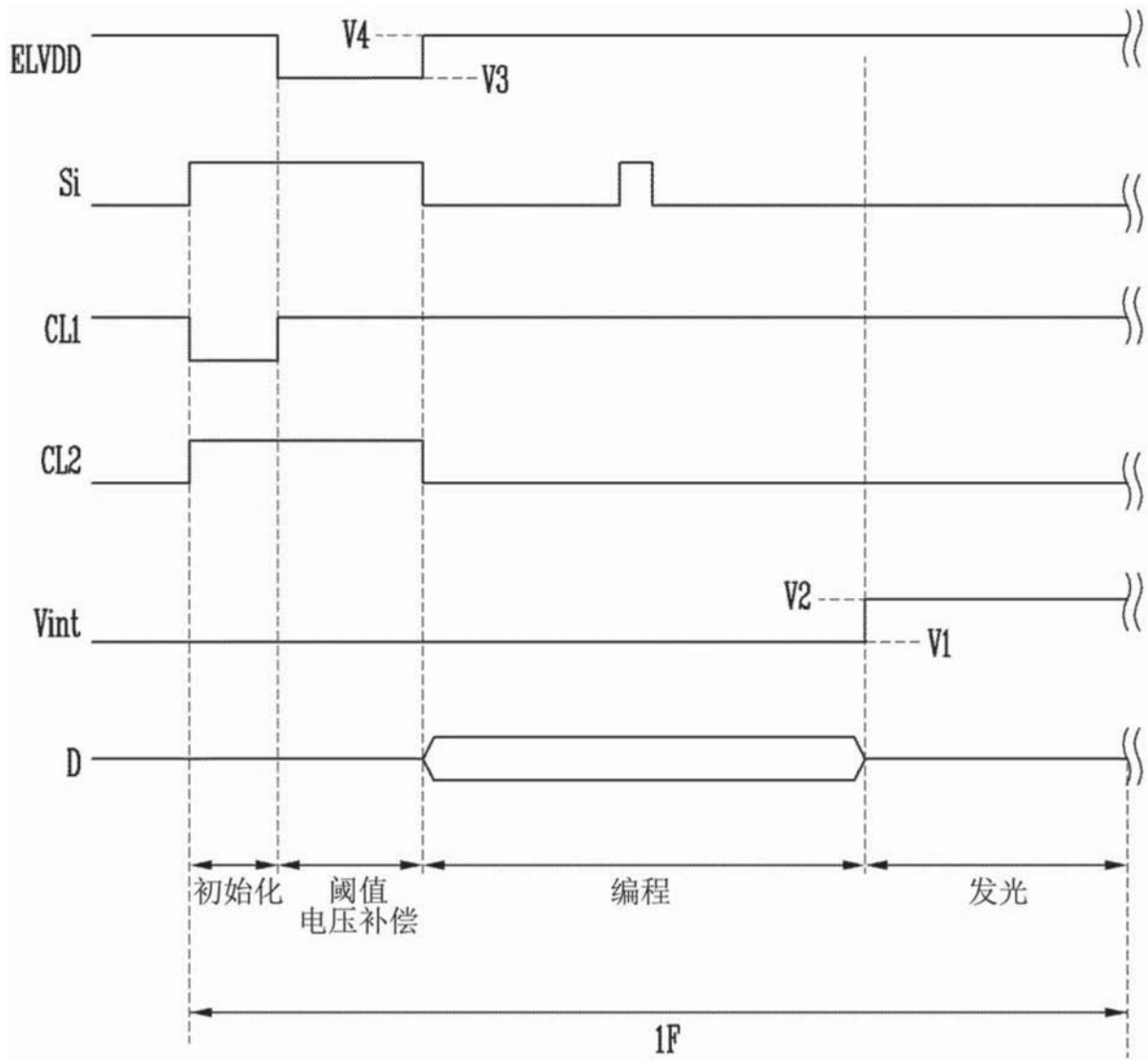


图5



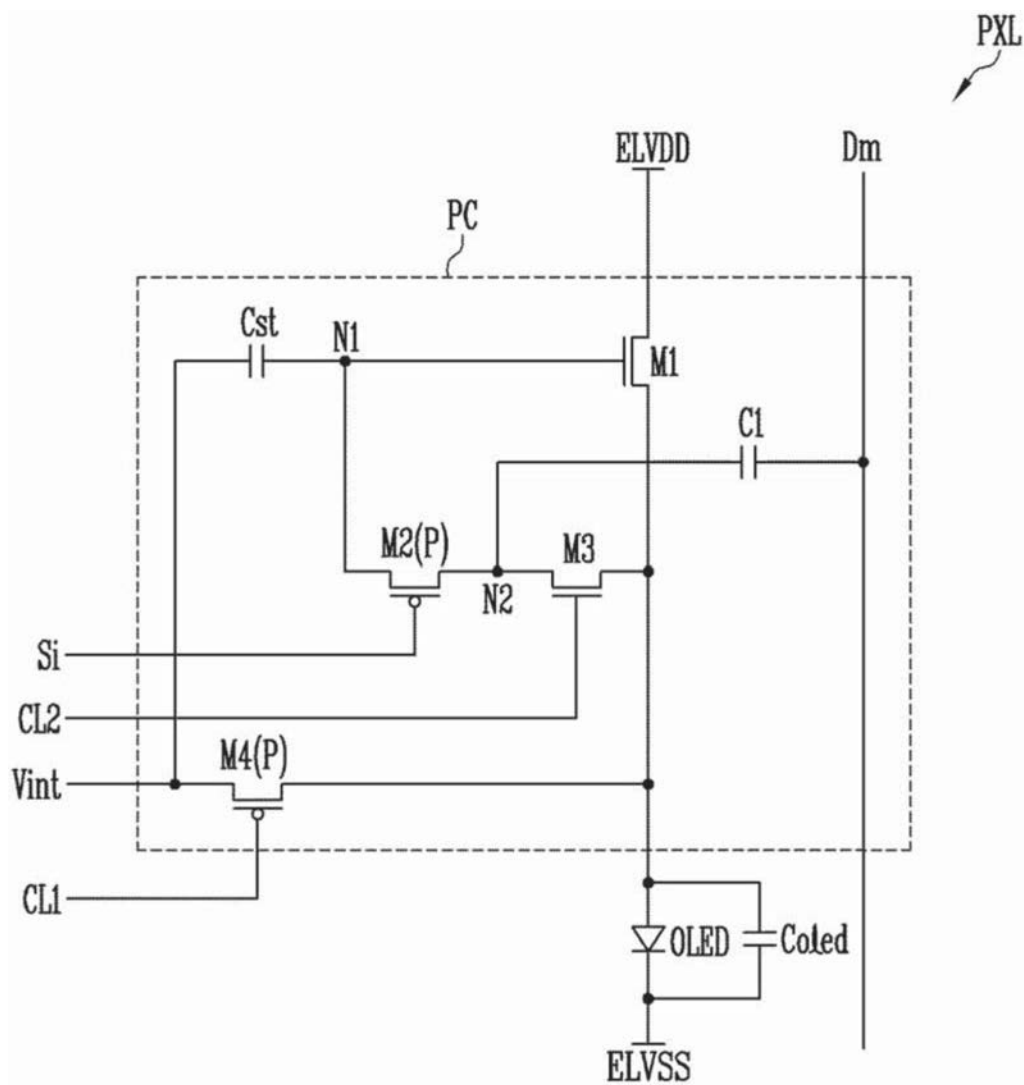


图6

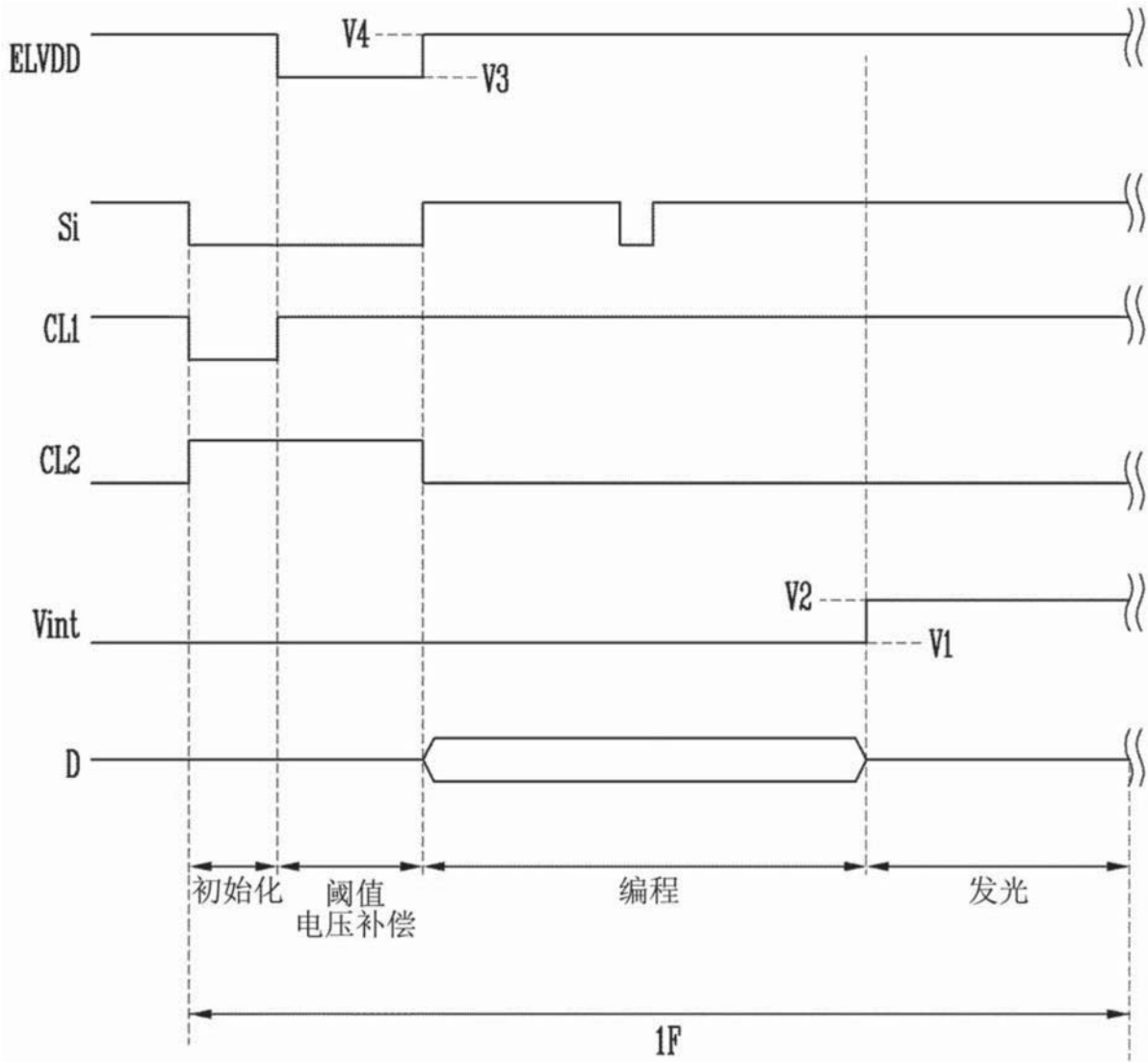


图7

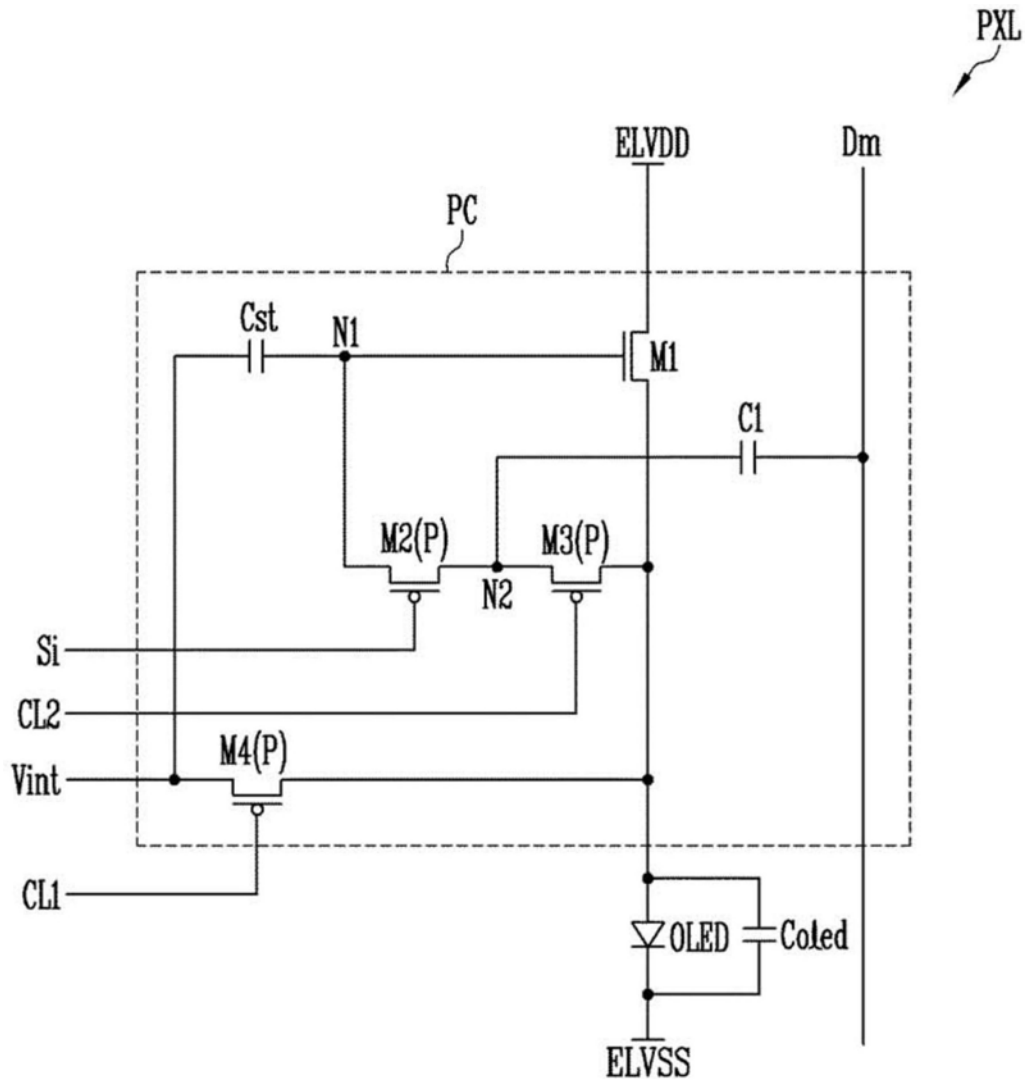


图8

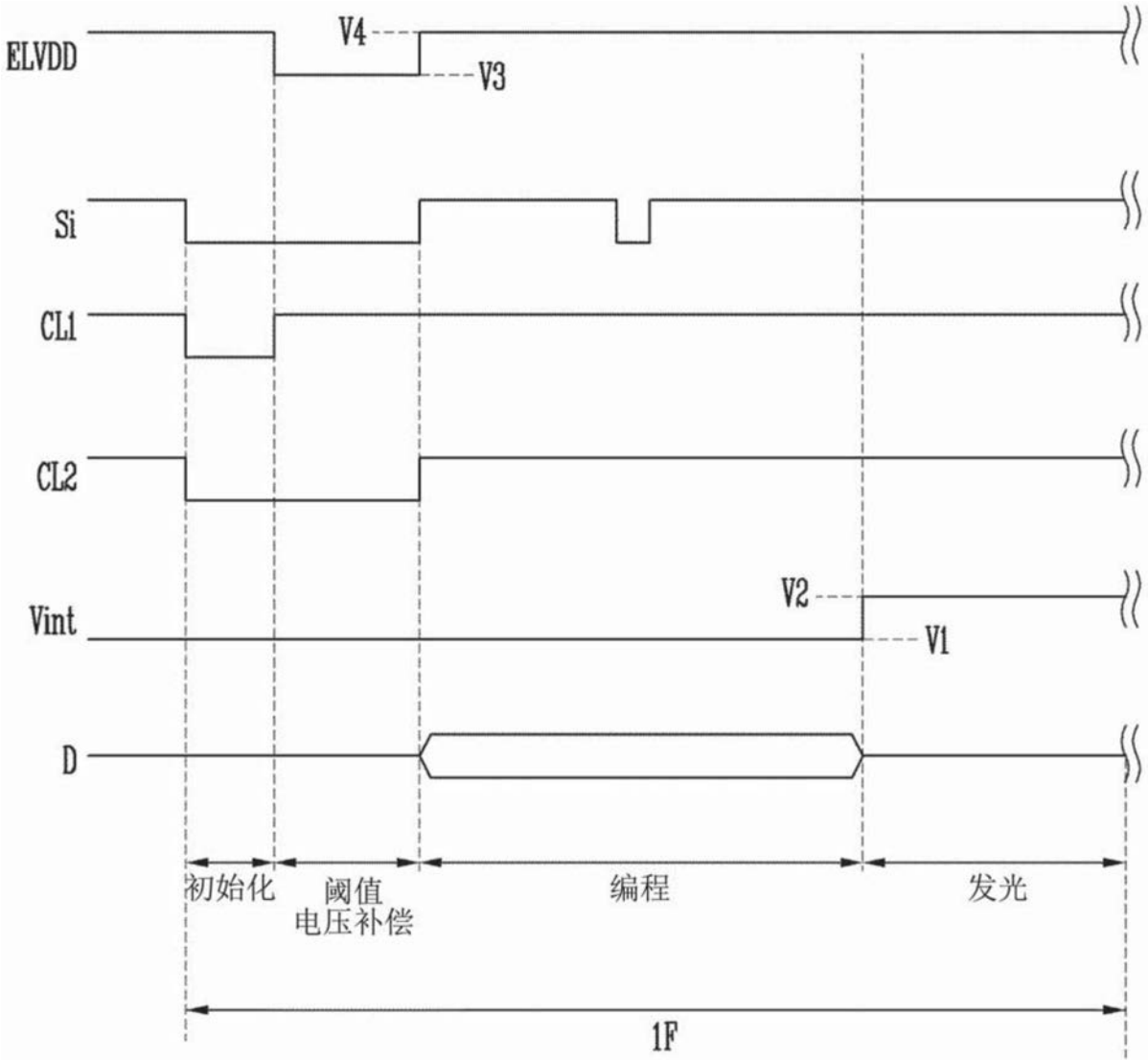


图9

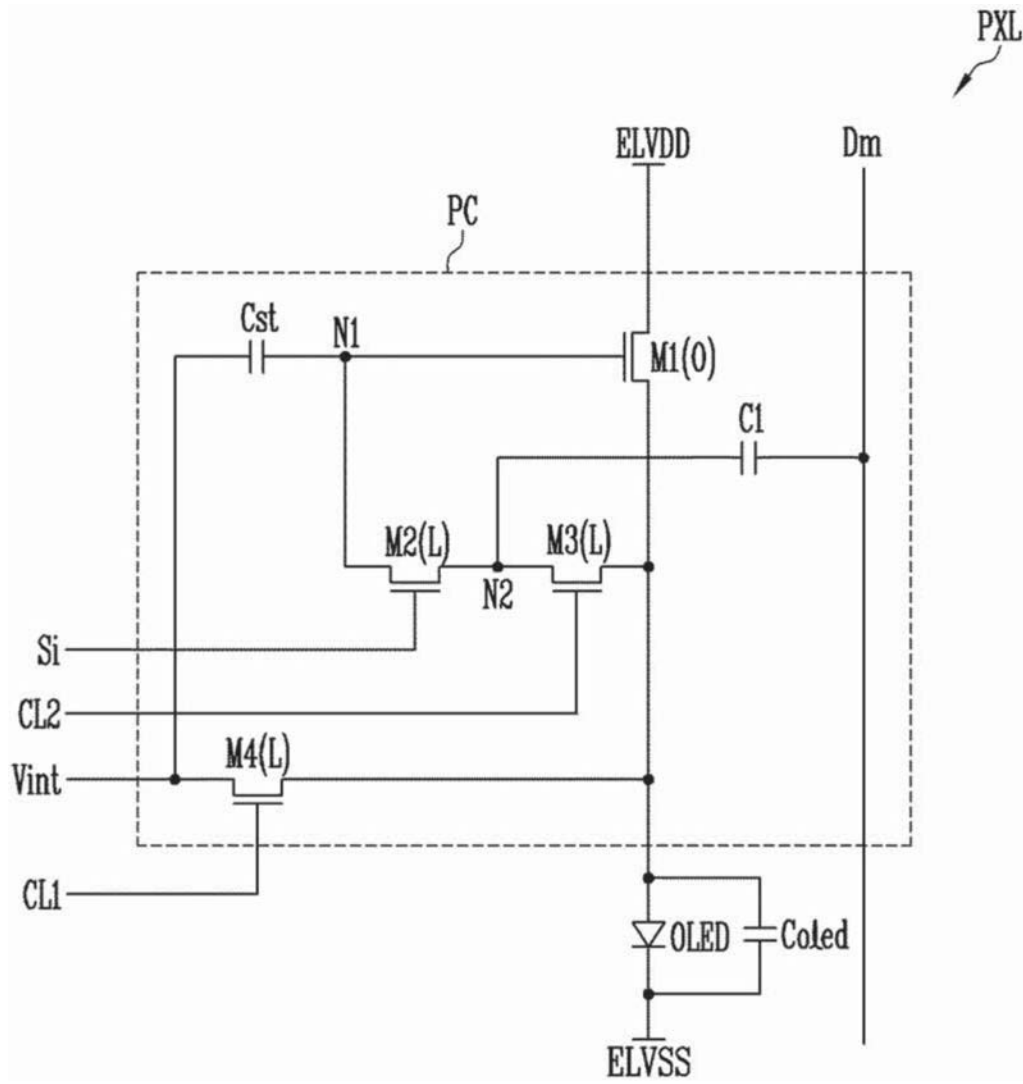


图10A

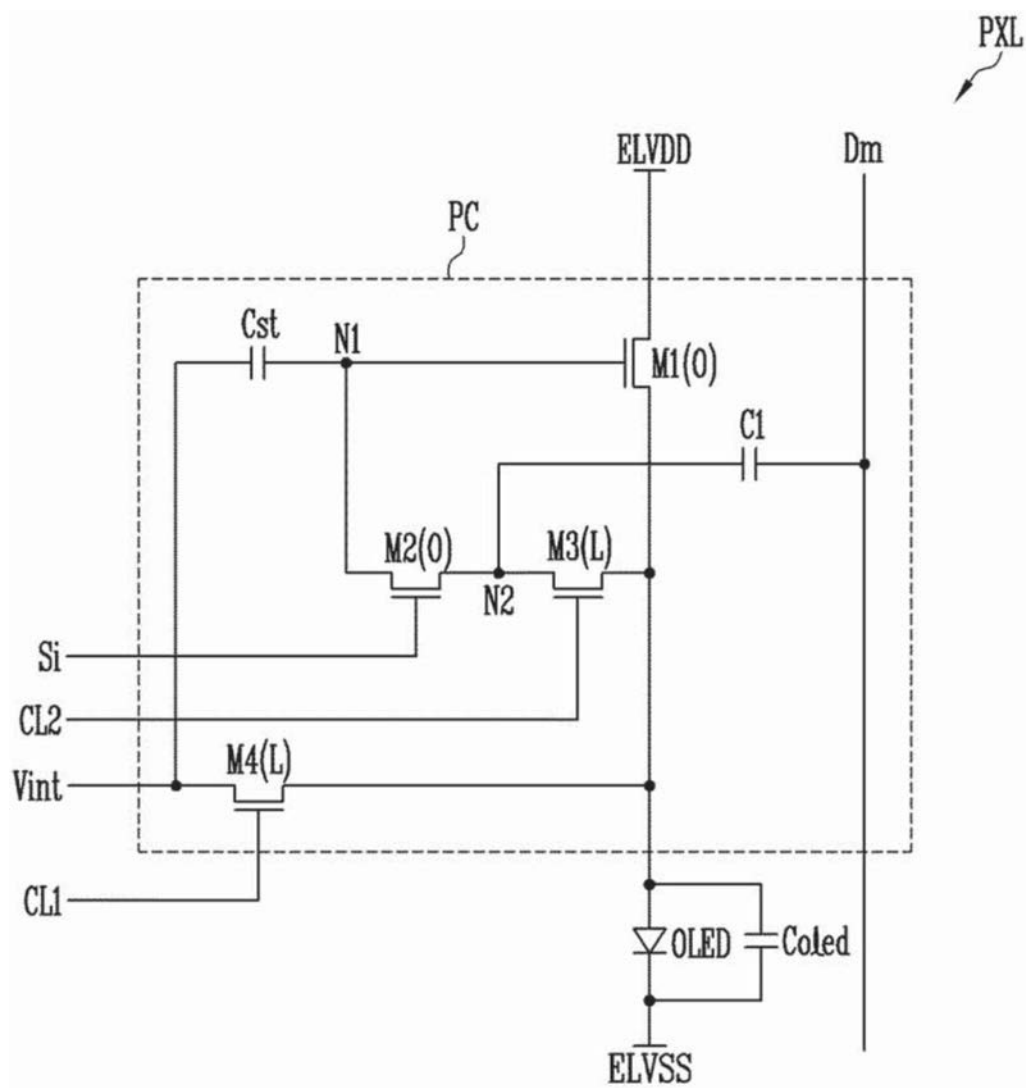


图10B

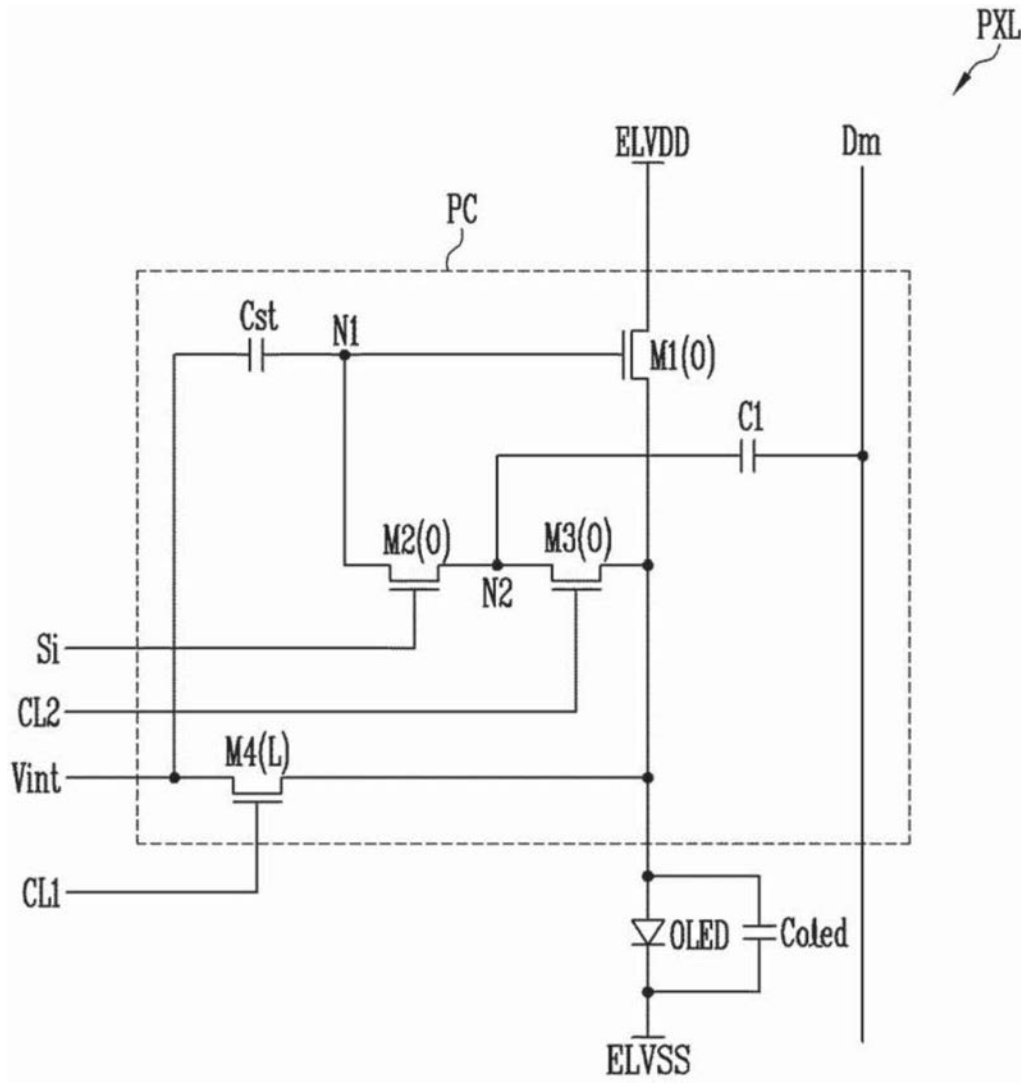


图10C

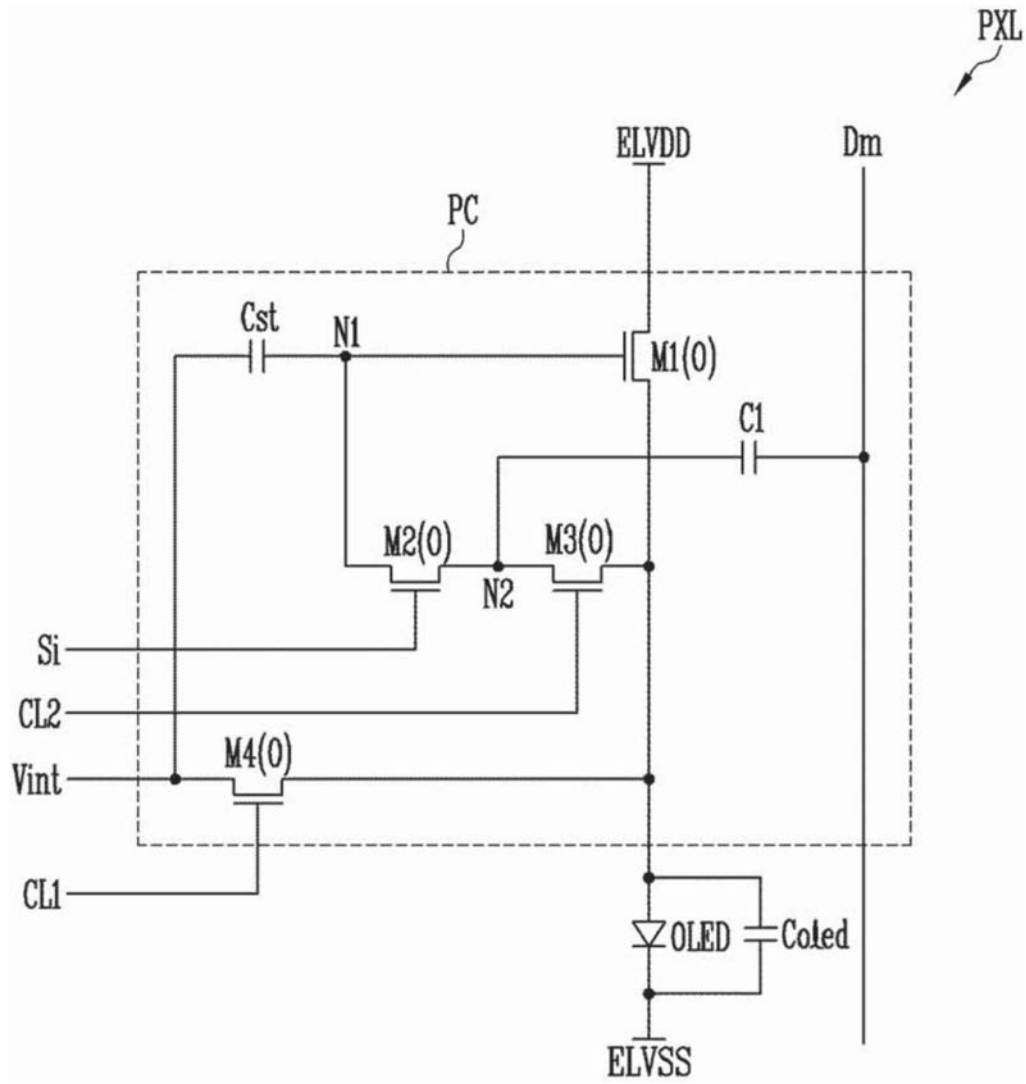


图10D



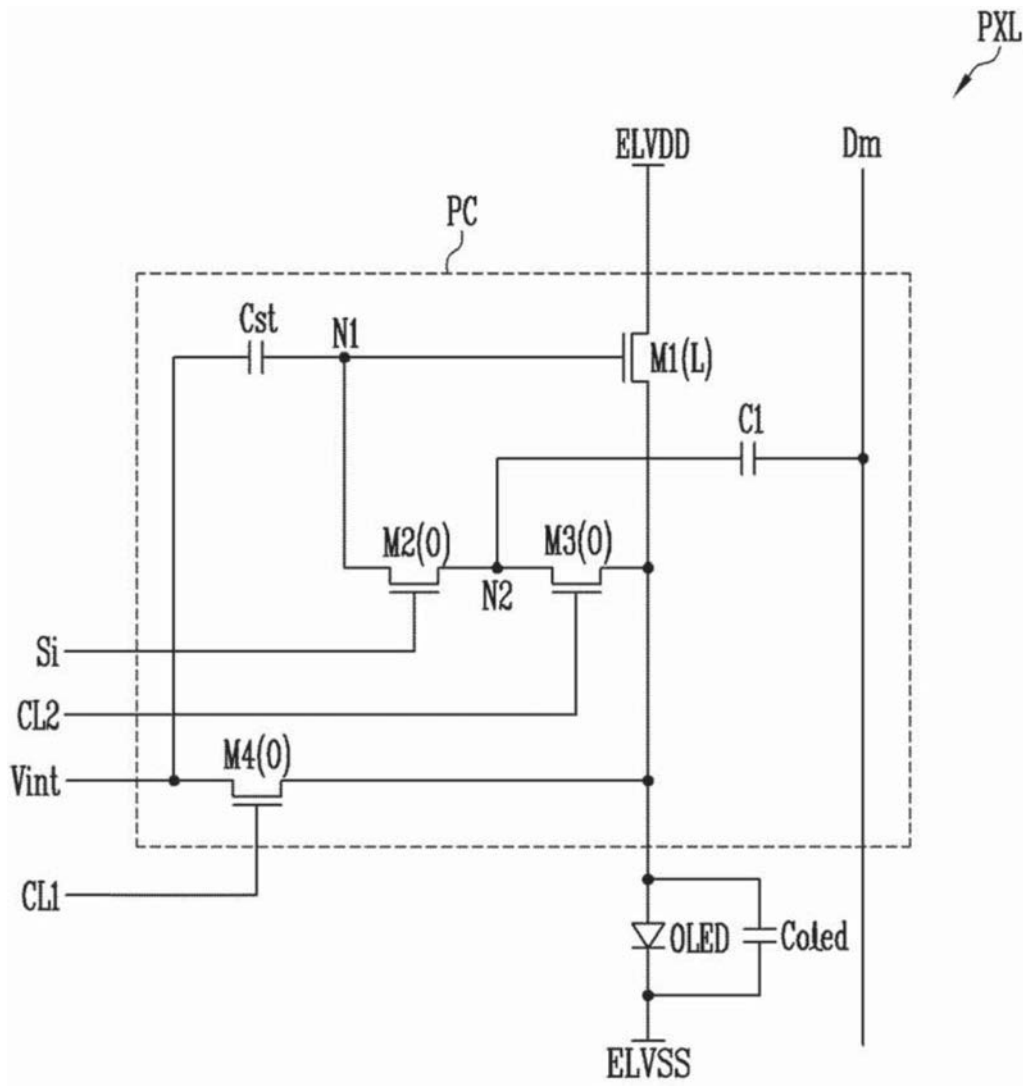


图11A

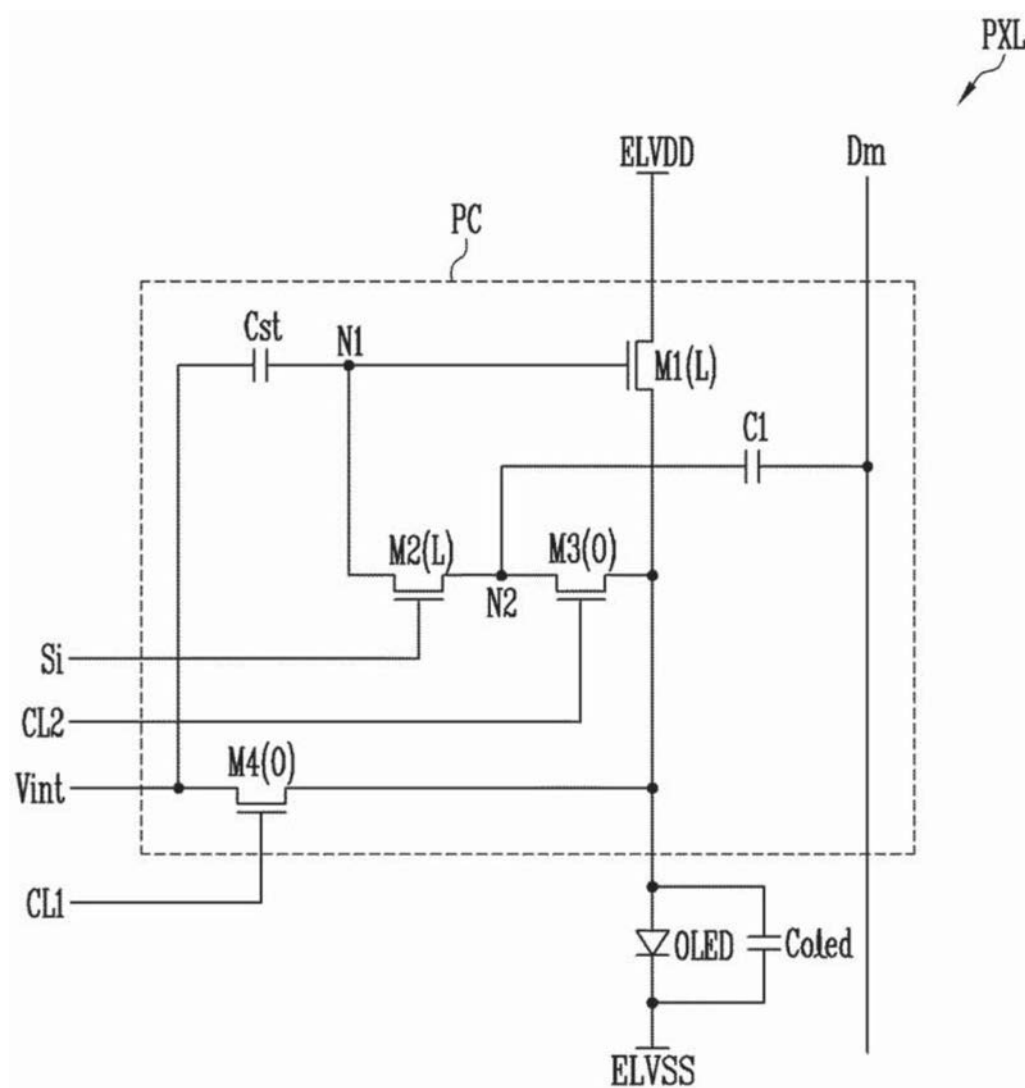


图11B

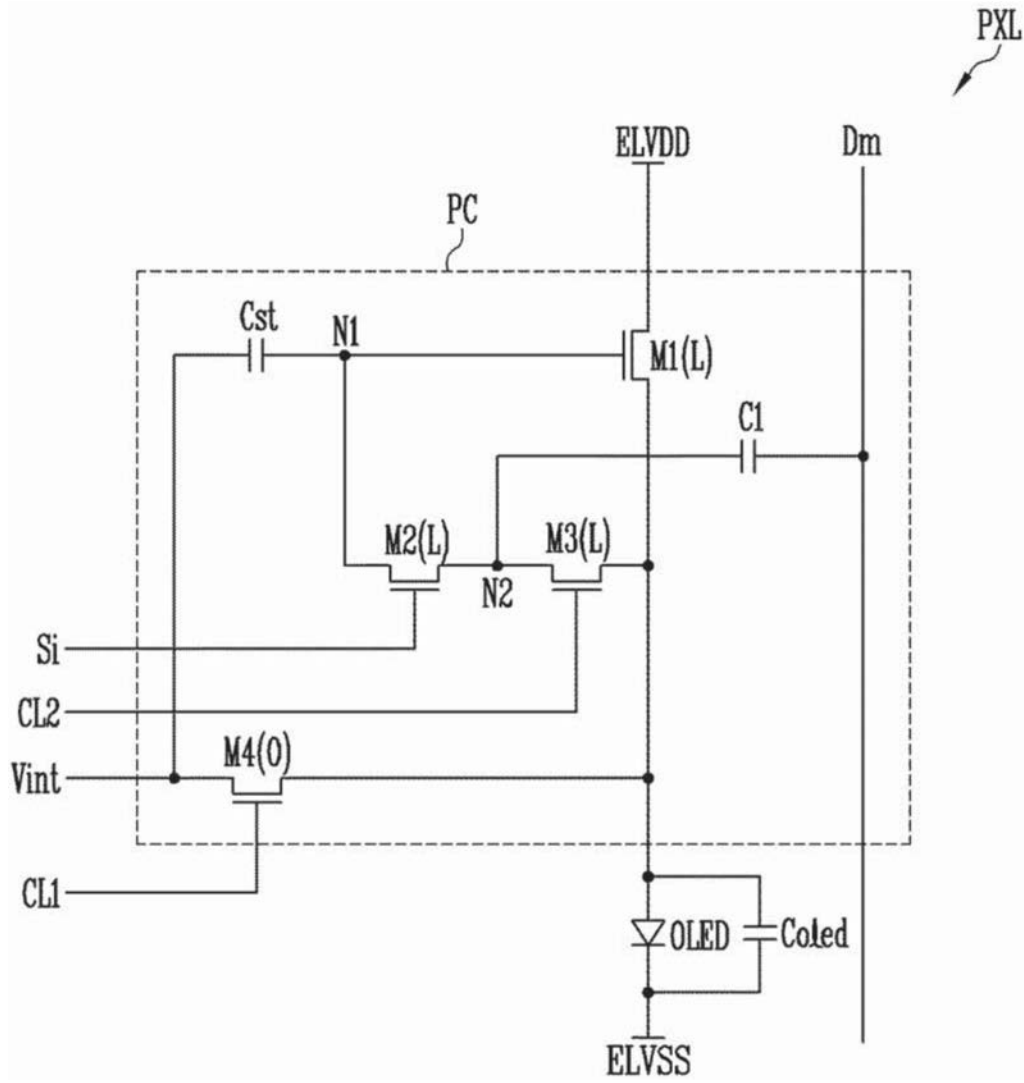


图11C

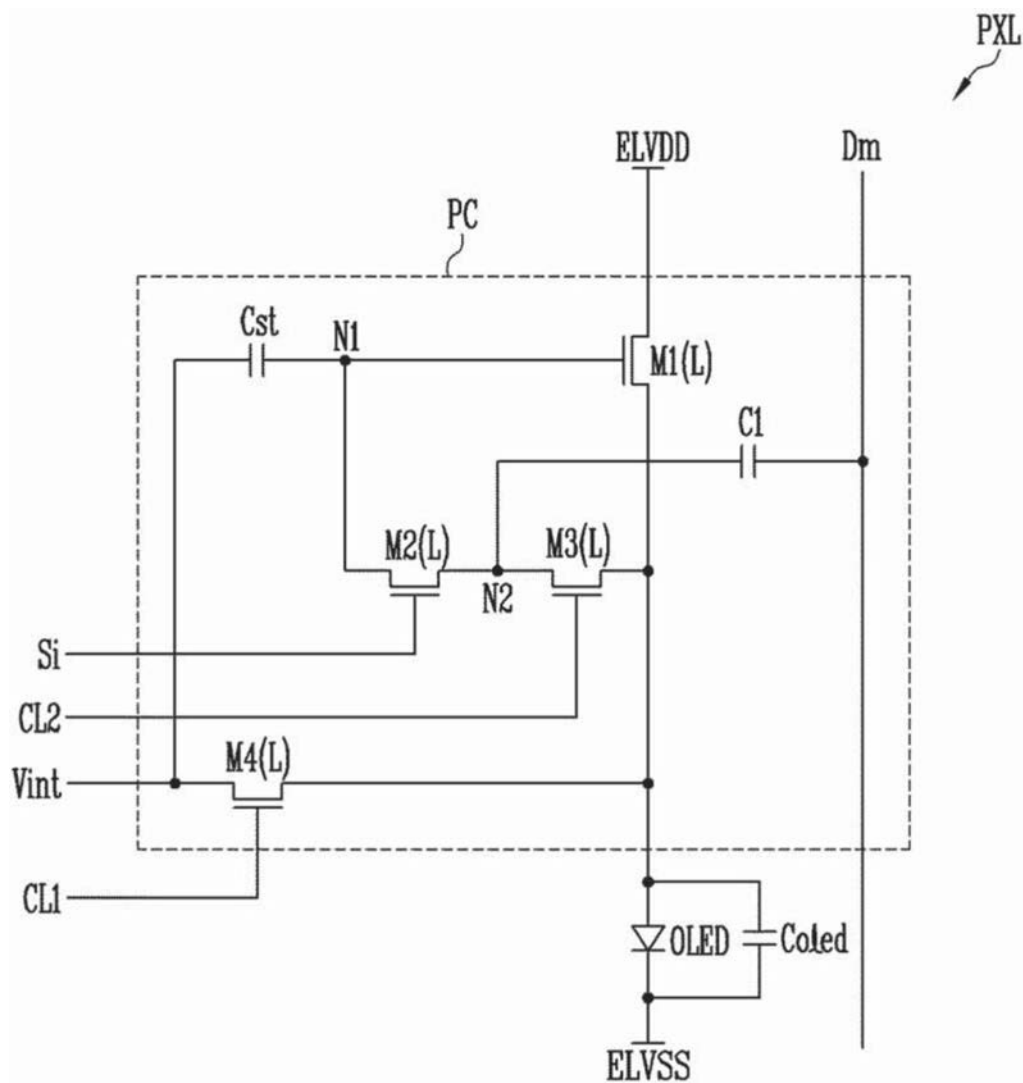


图11D

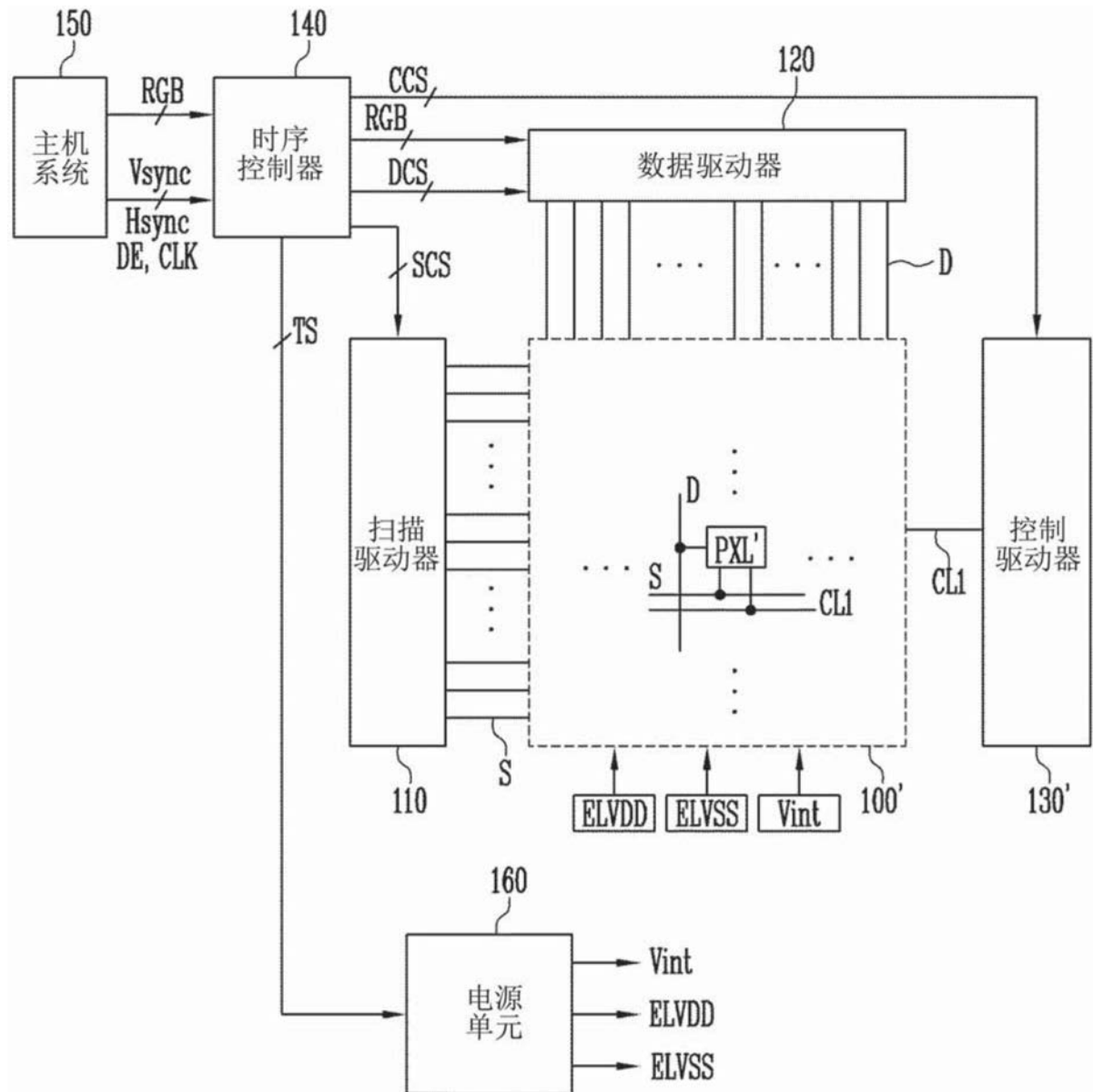


图12

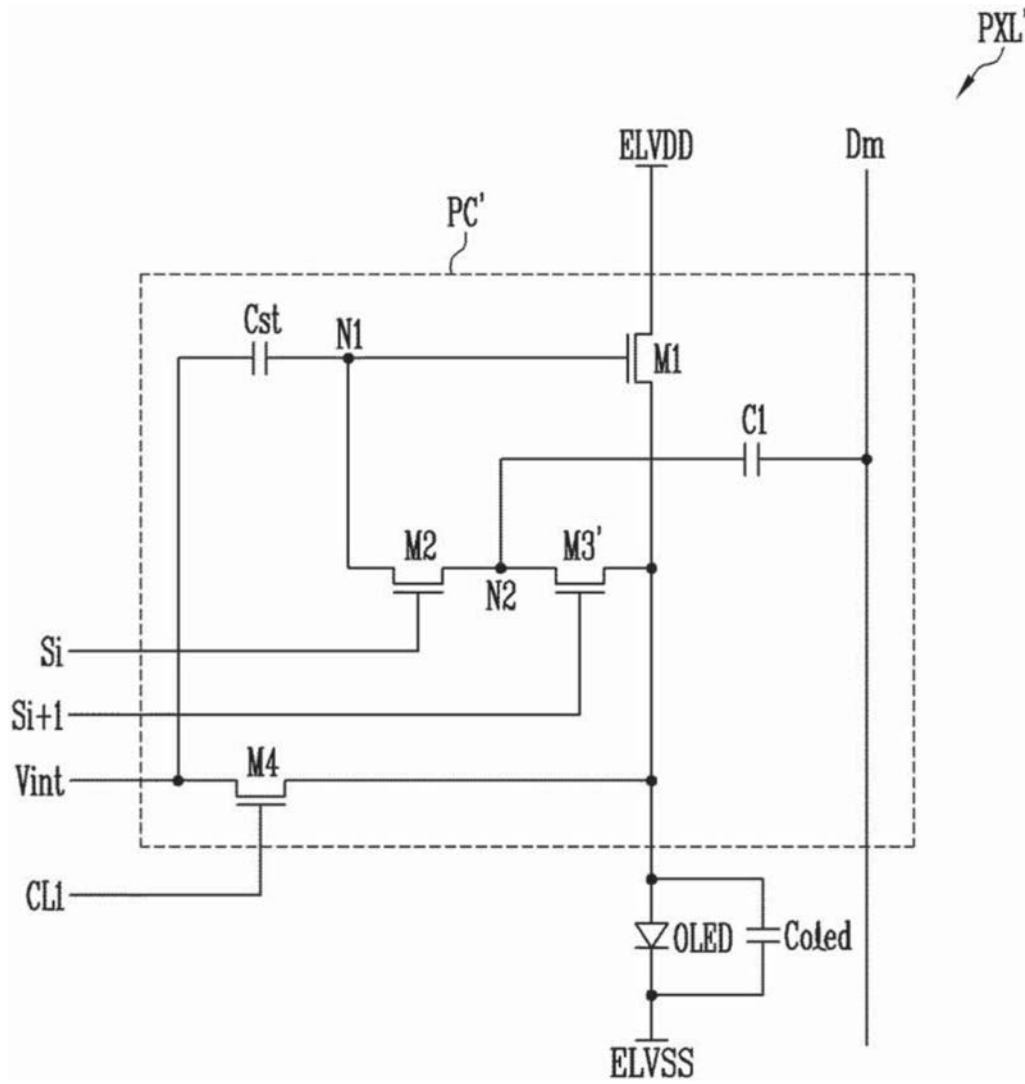


图13

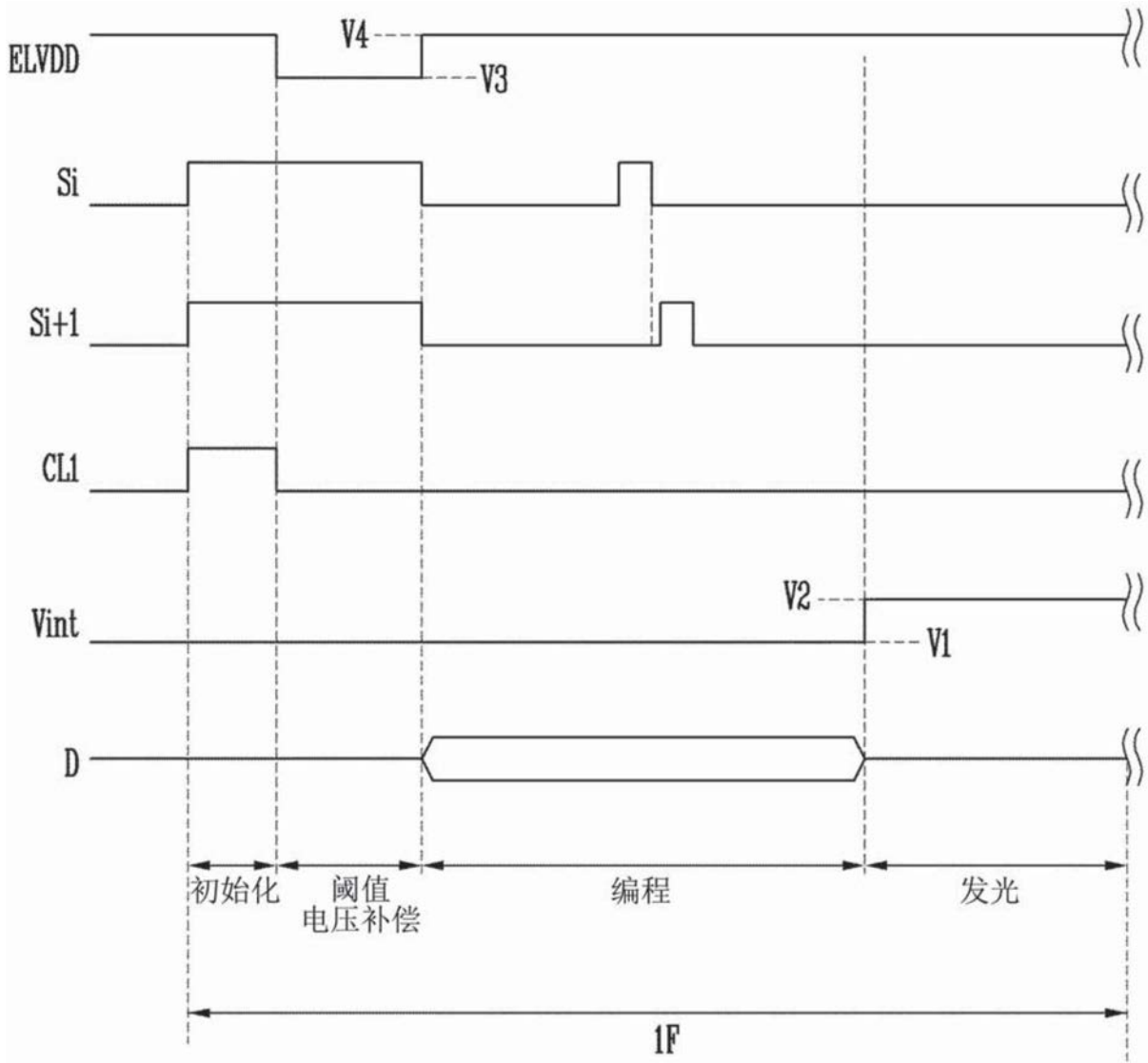


图14

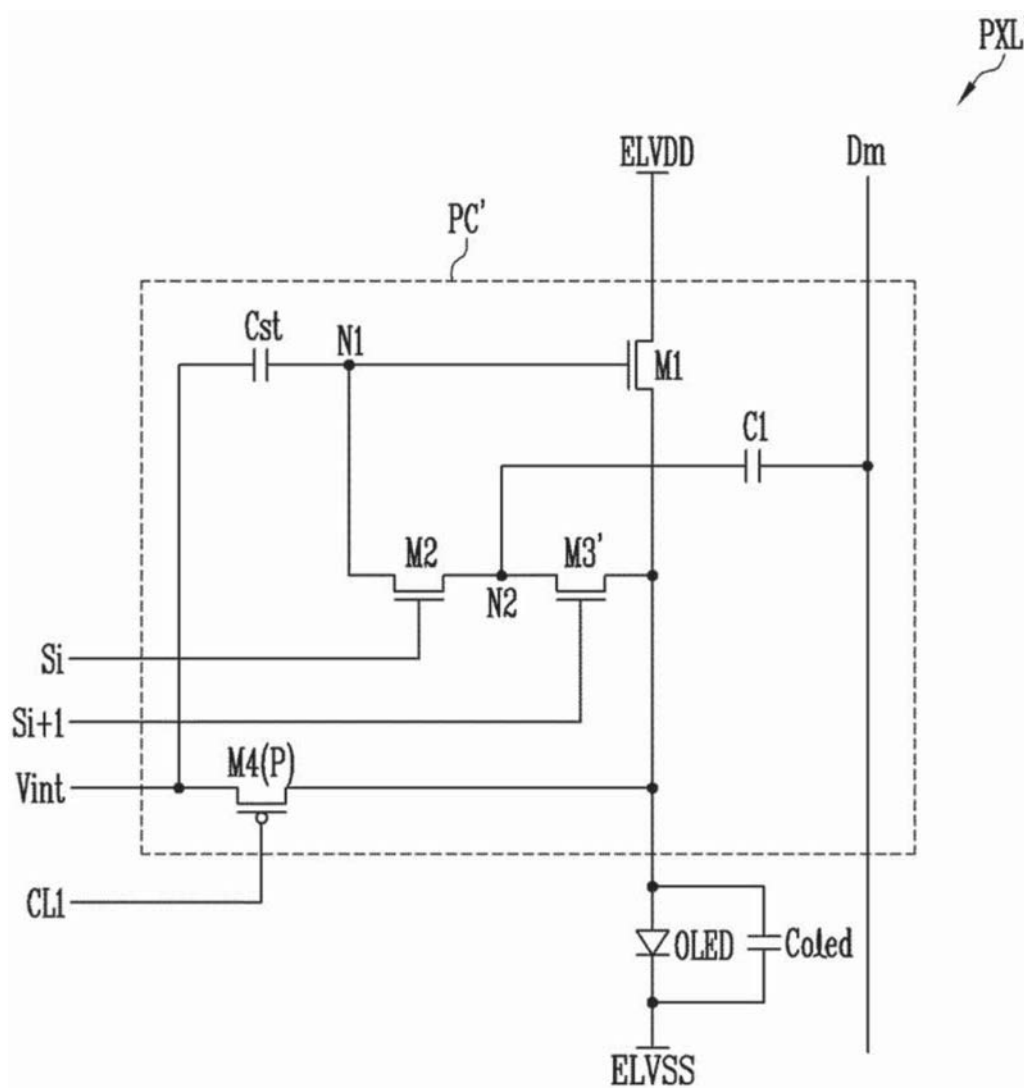


图15A



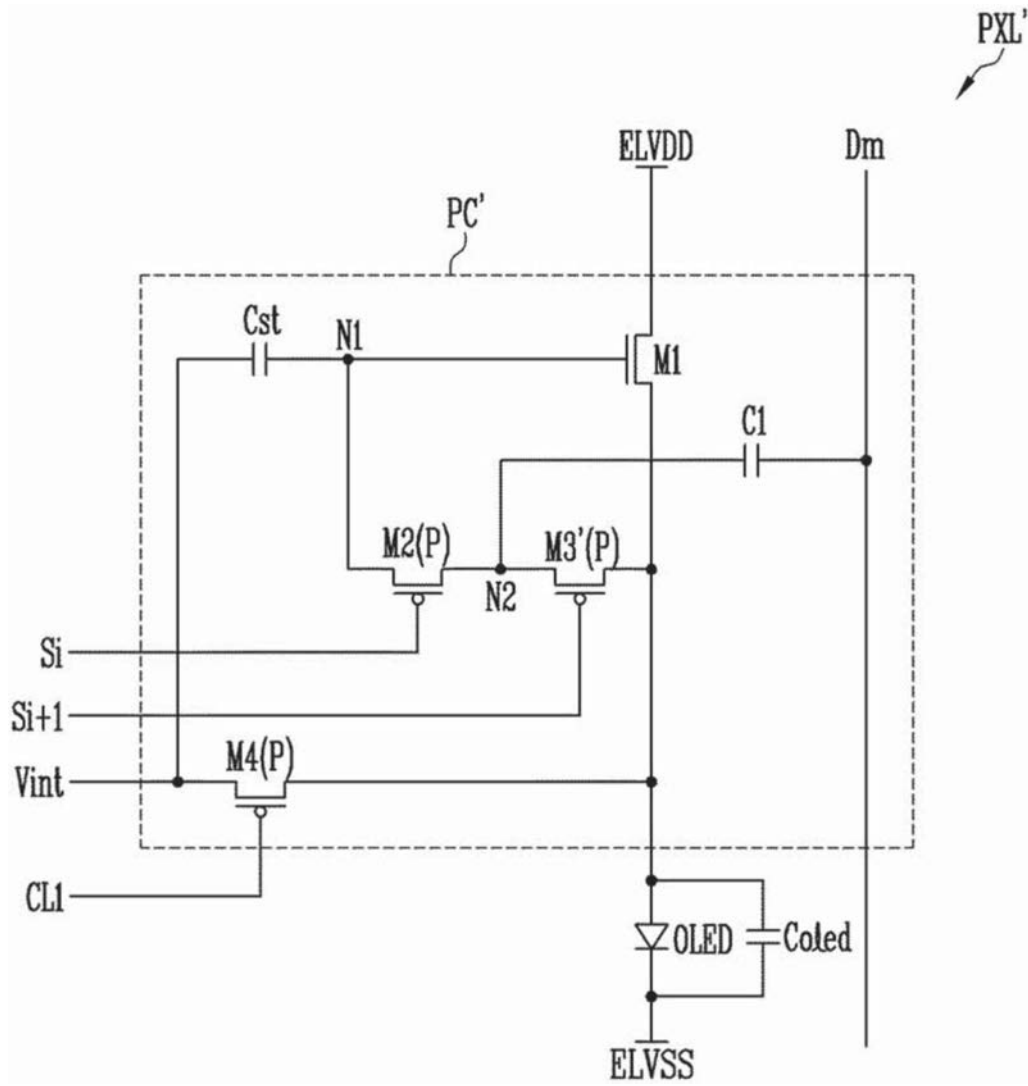


图15B

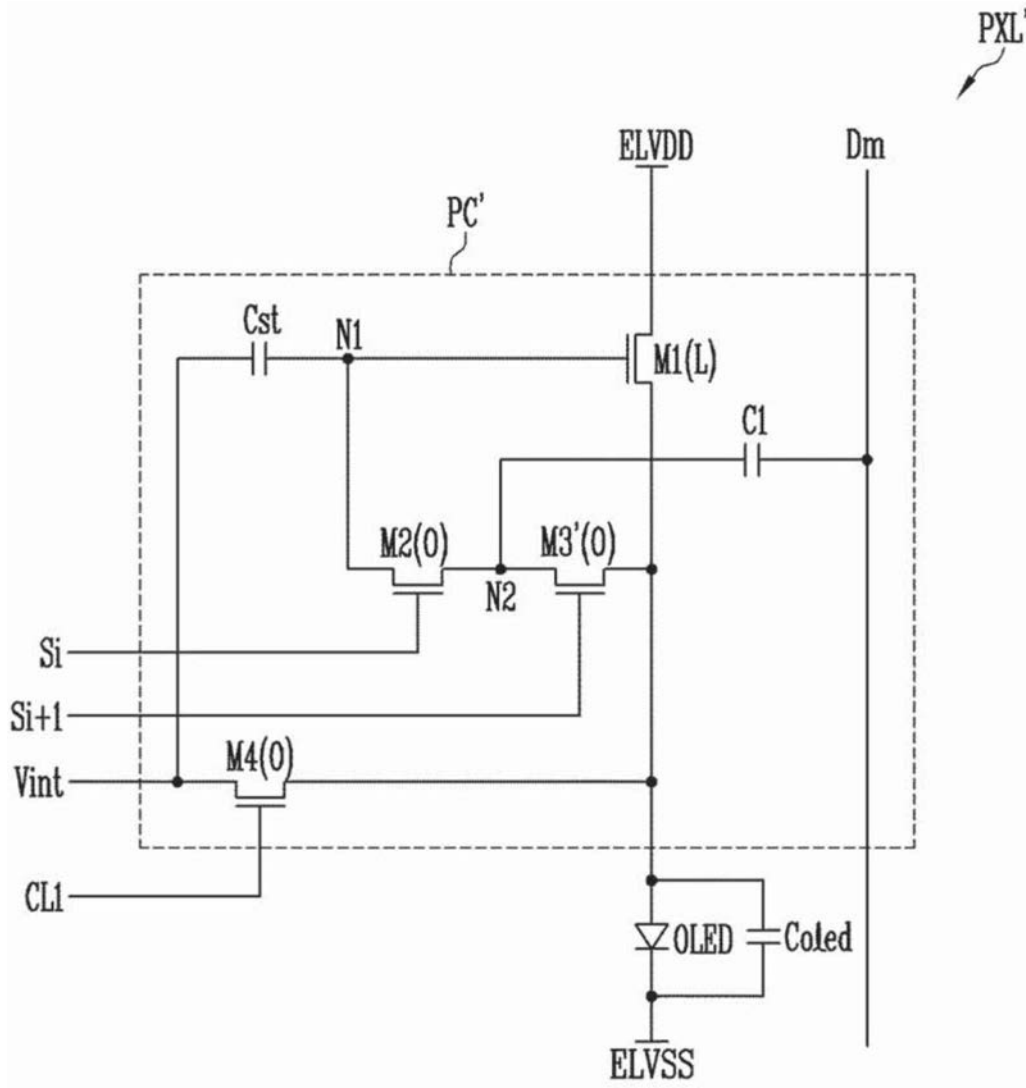


图16A

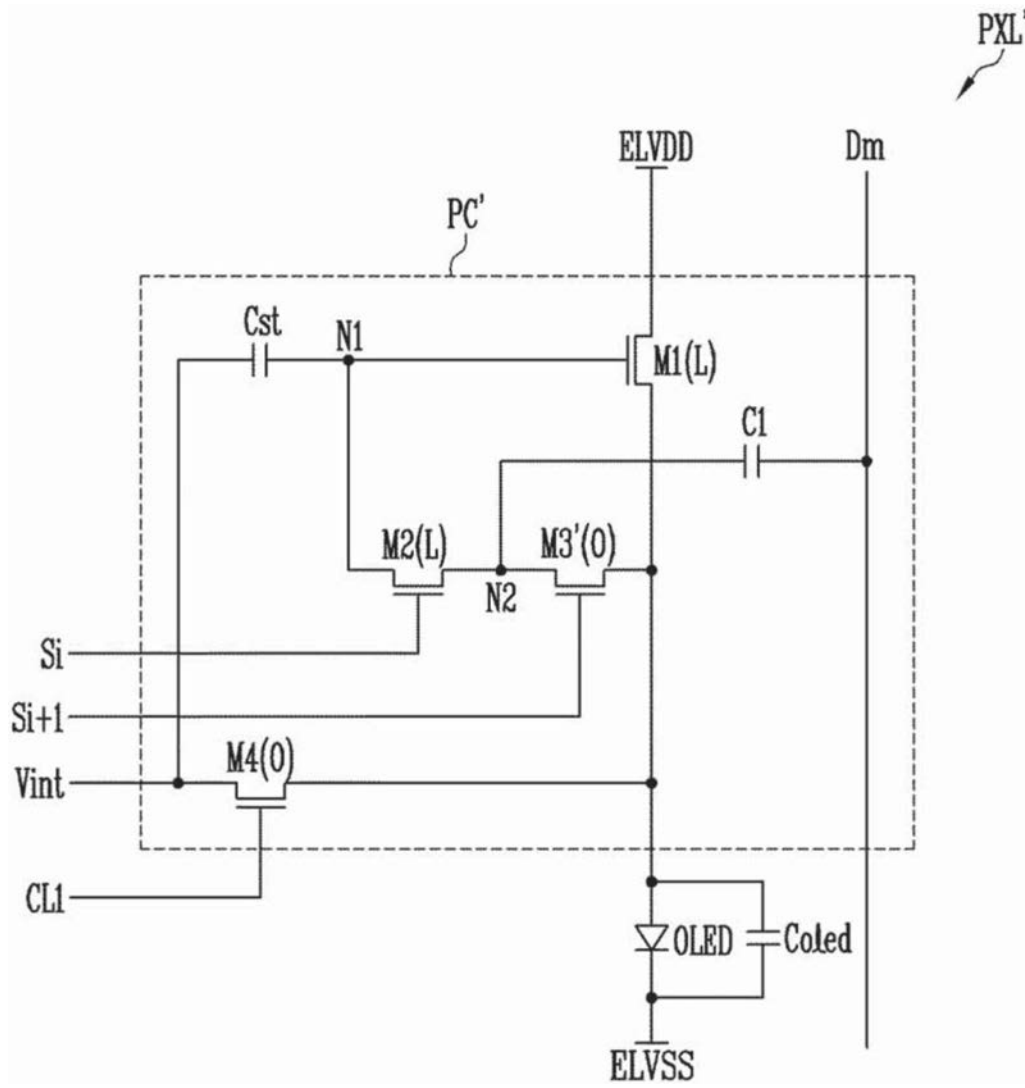


图16B

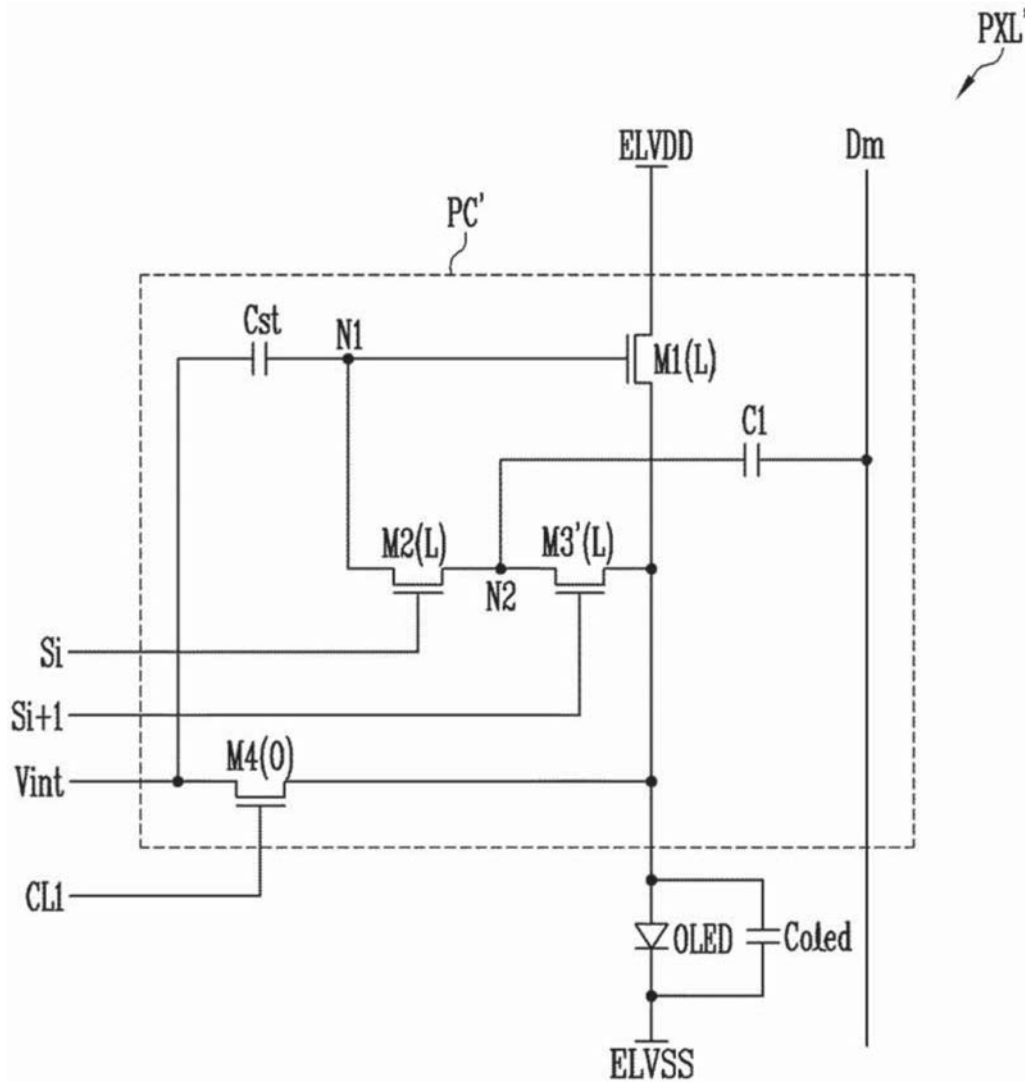


图16C

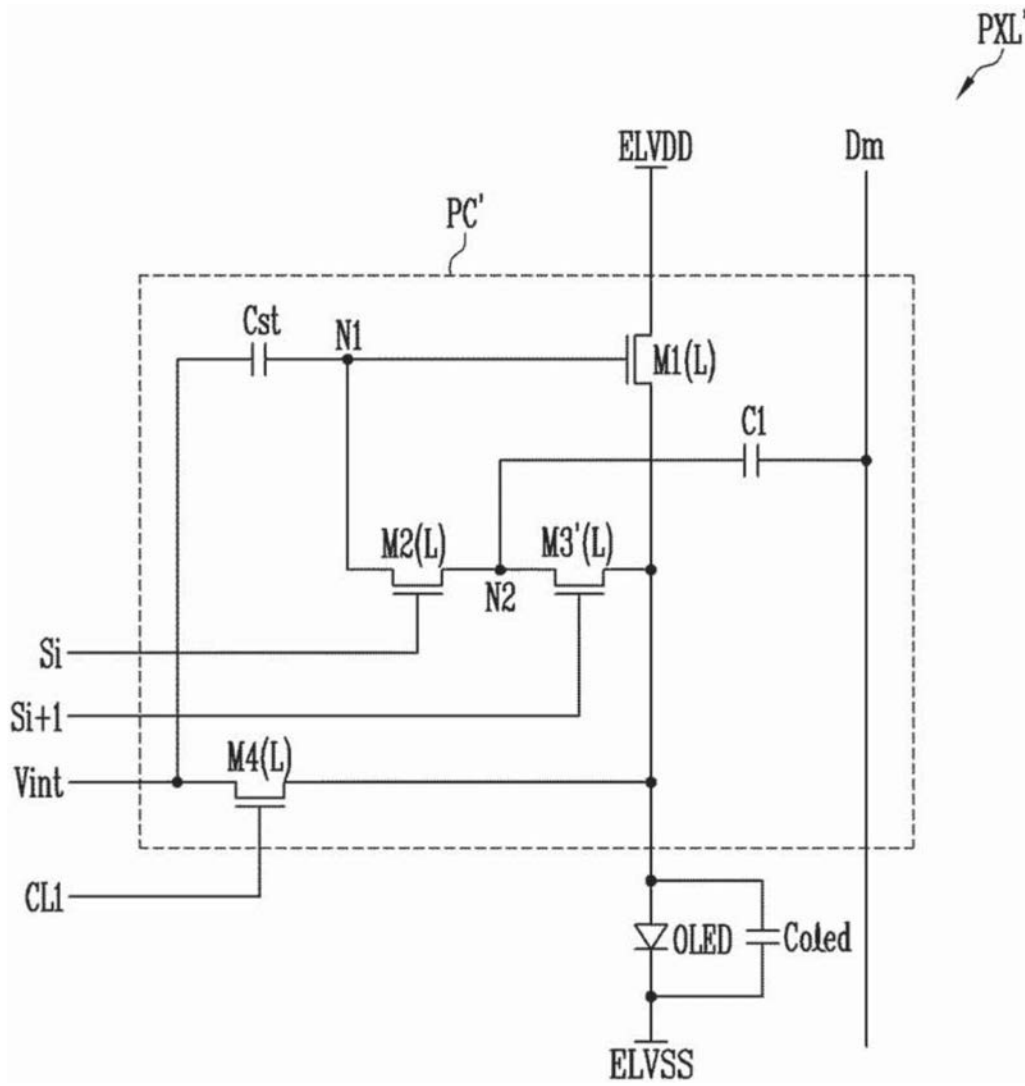


图16D

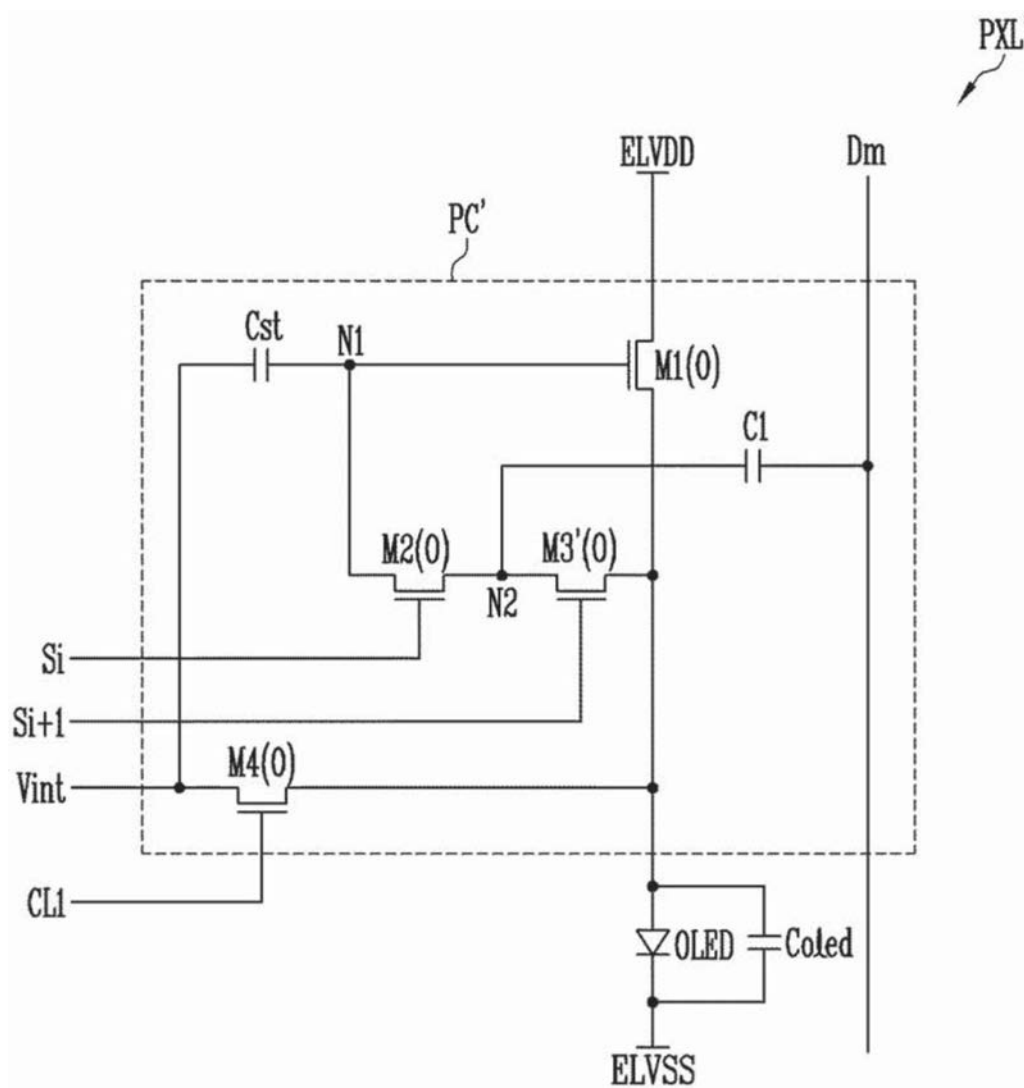


图17

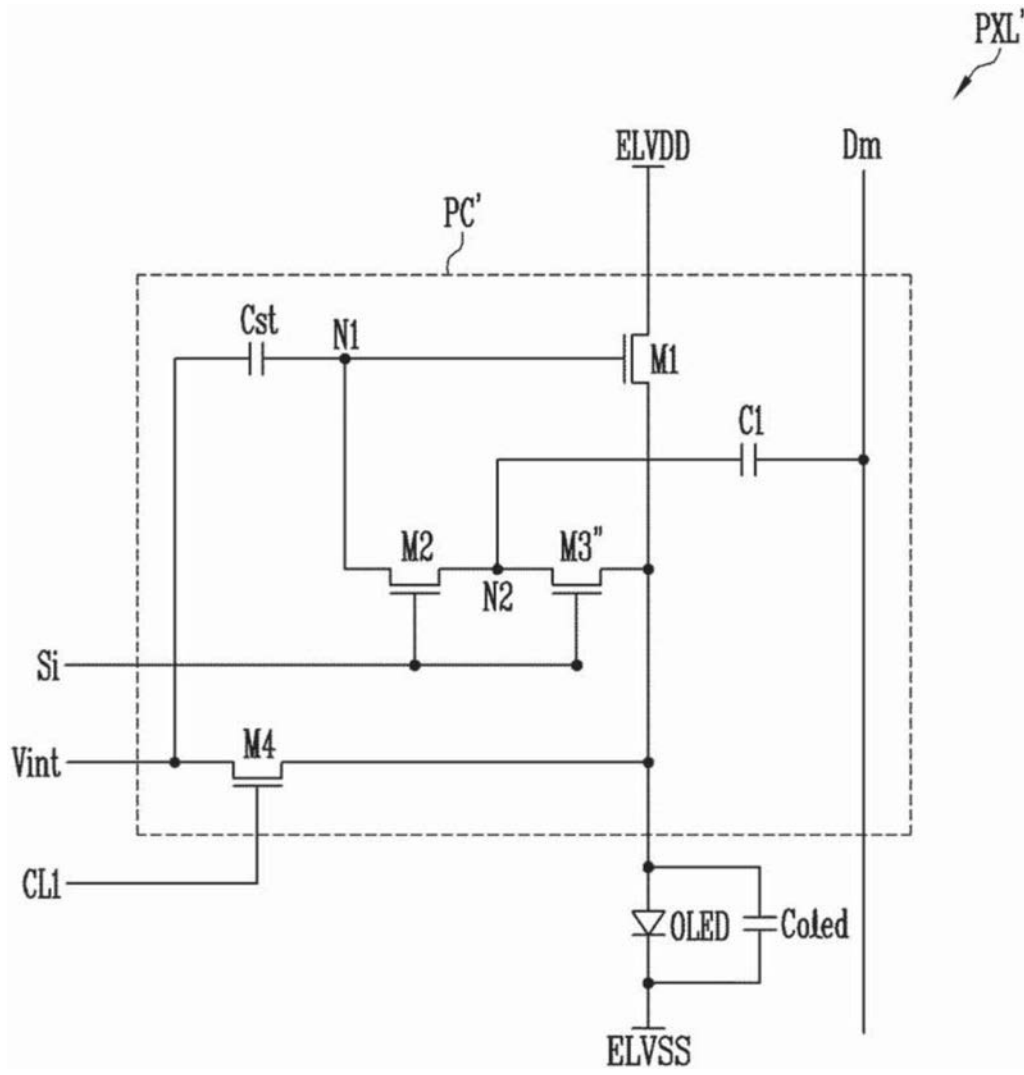


图18

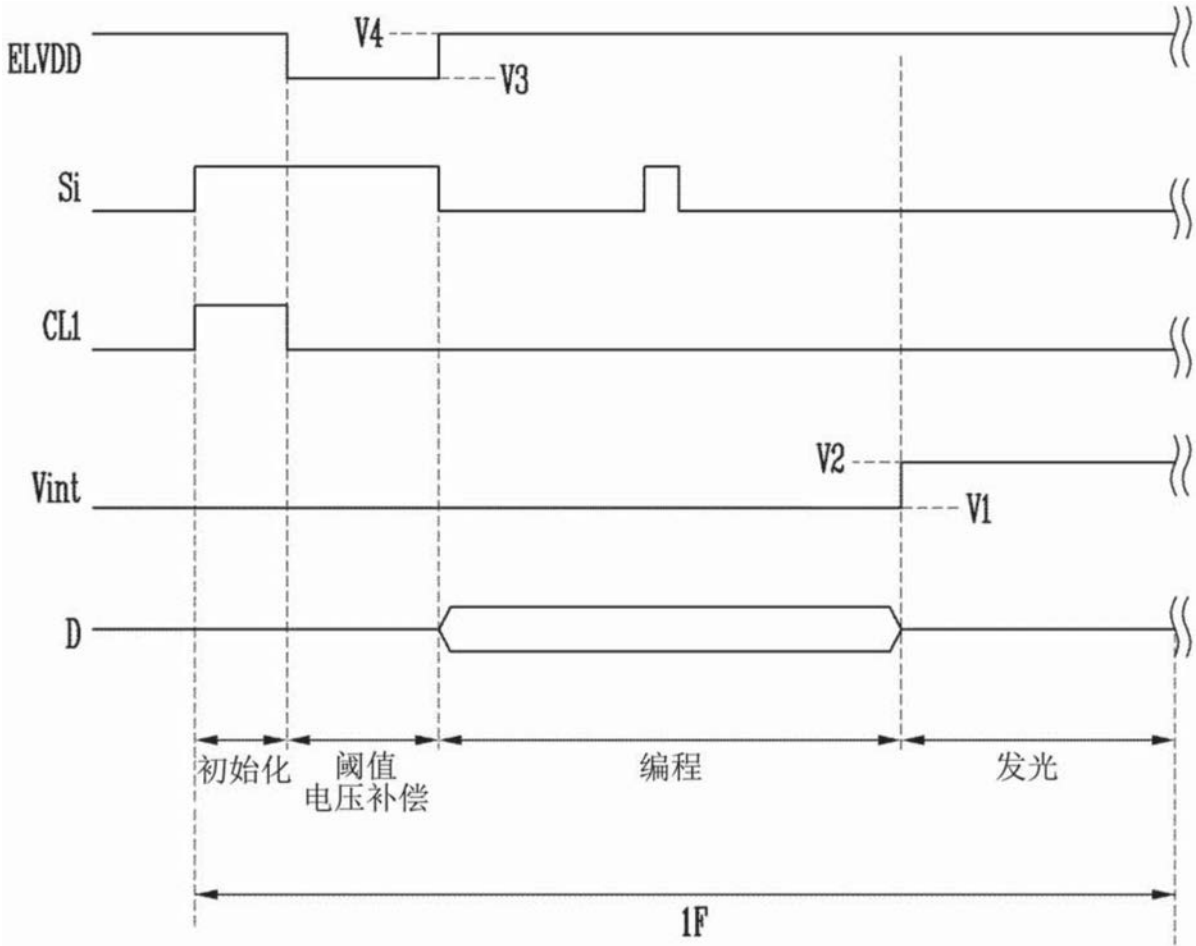


图19



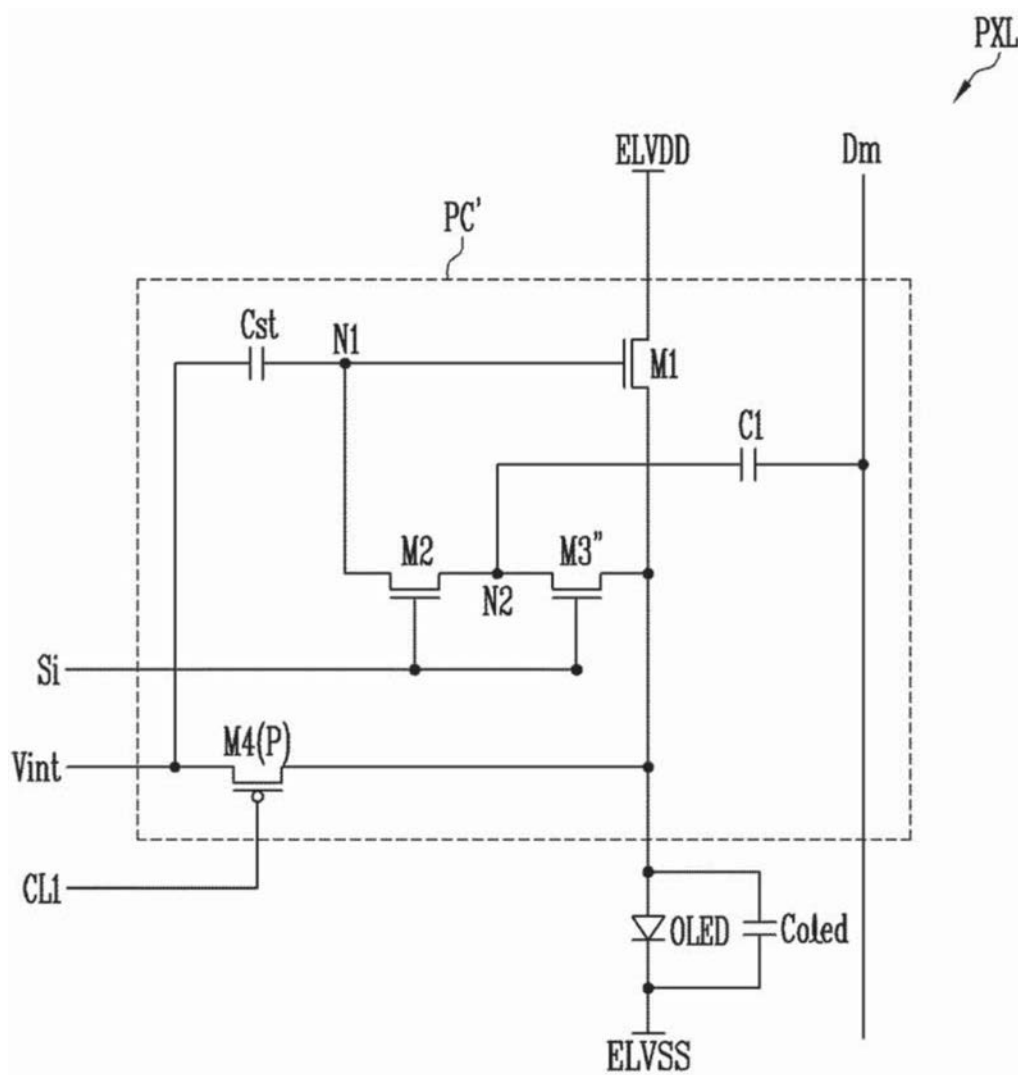


图20A

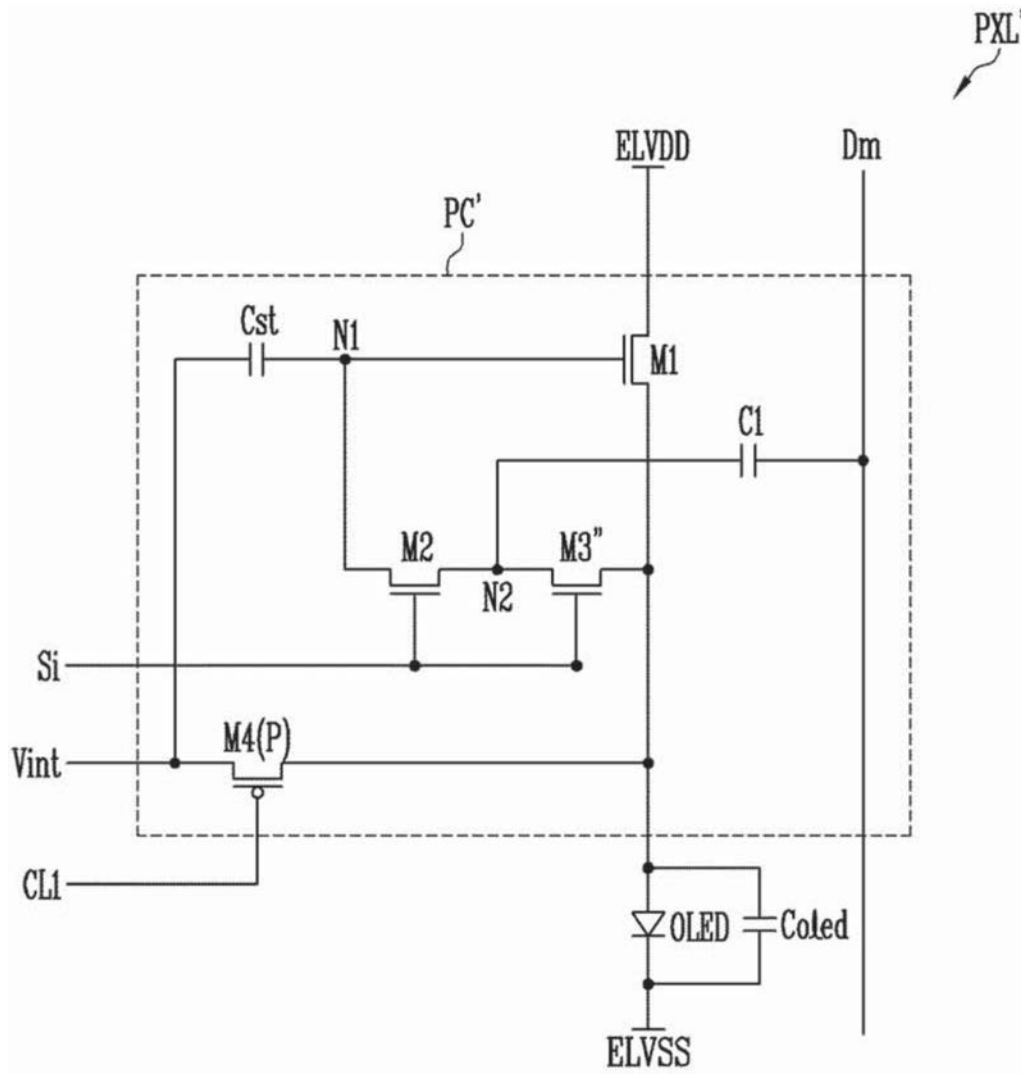


图20B

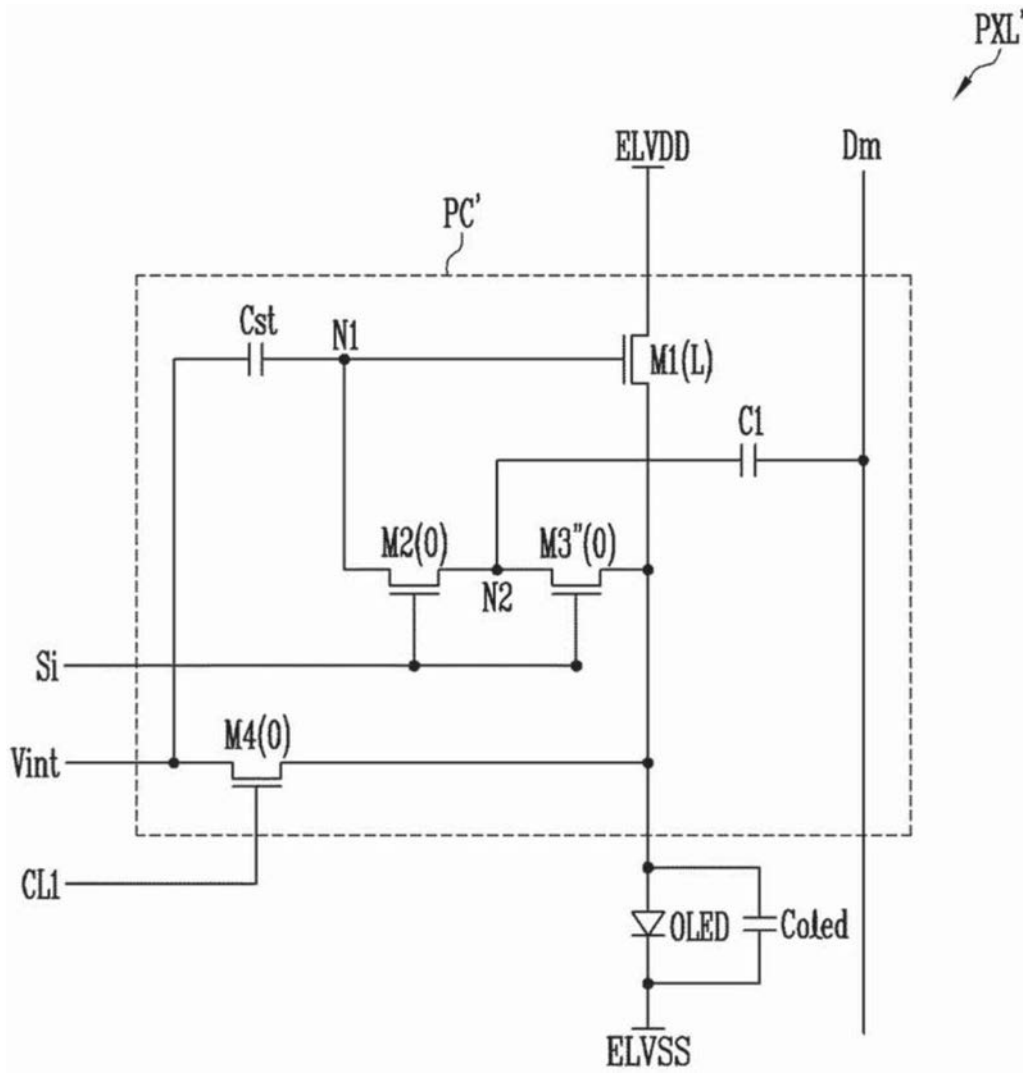


图21A

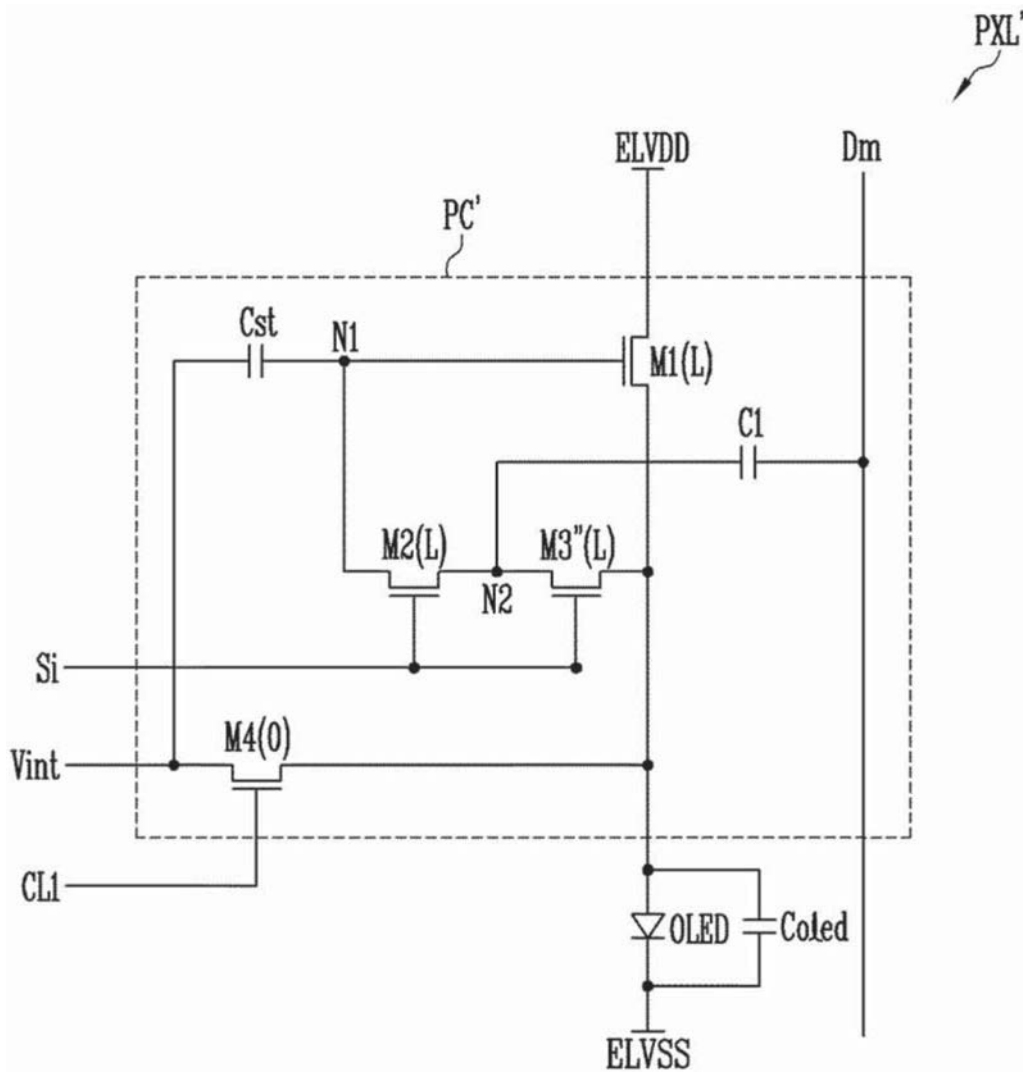


图21B

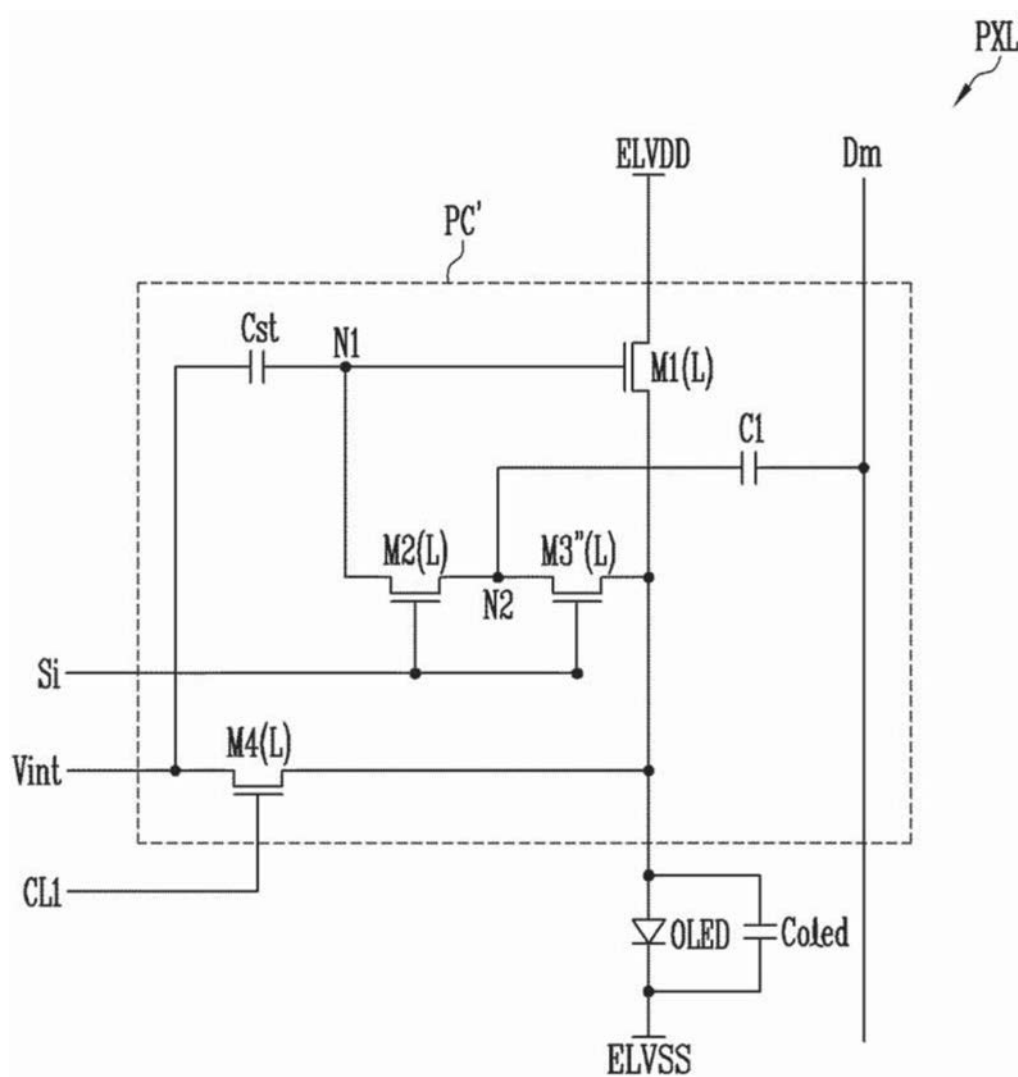


图21C

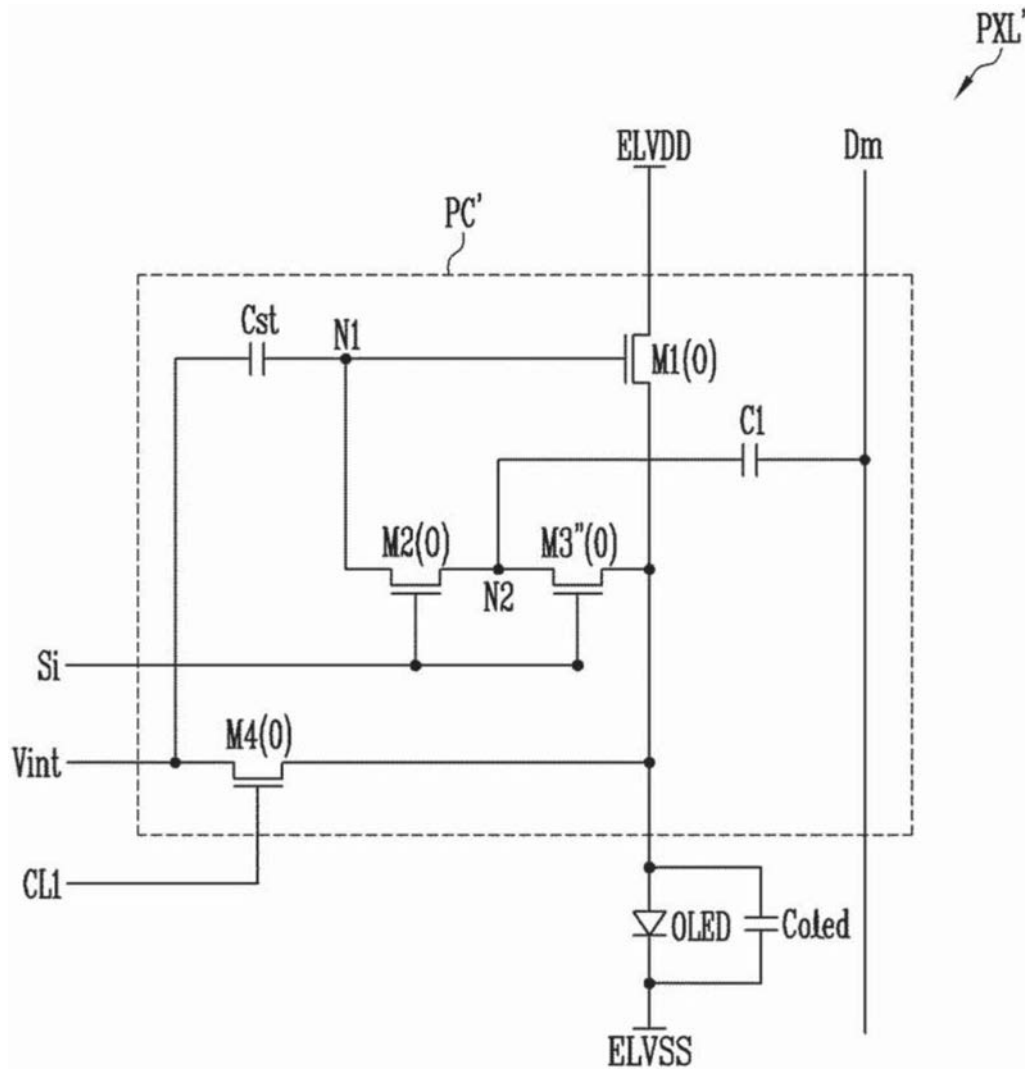


图22

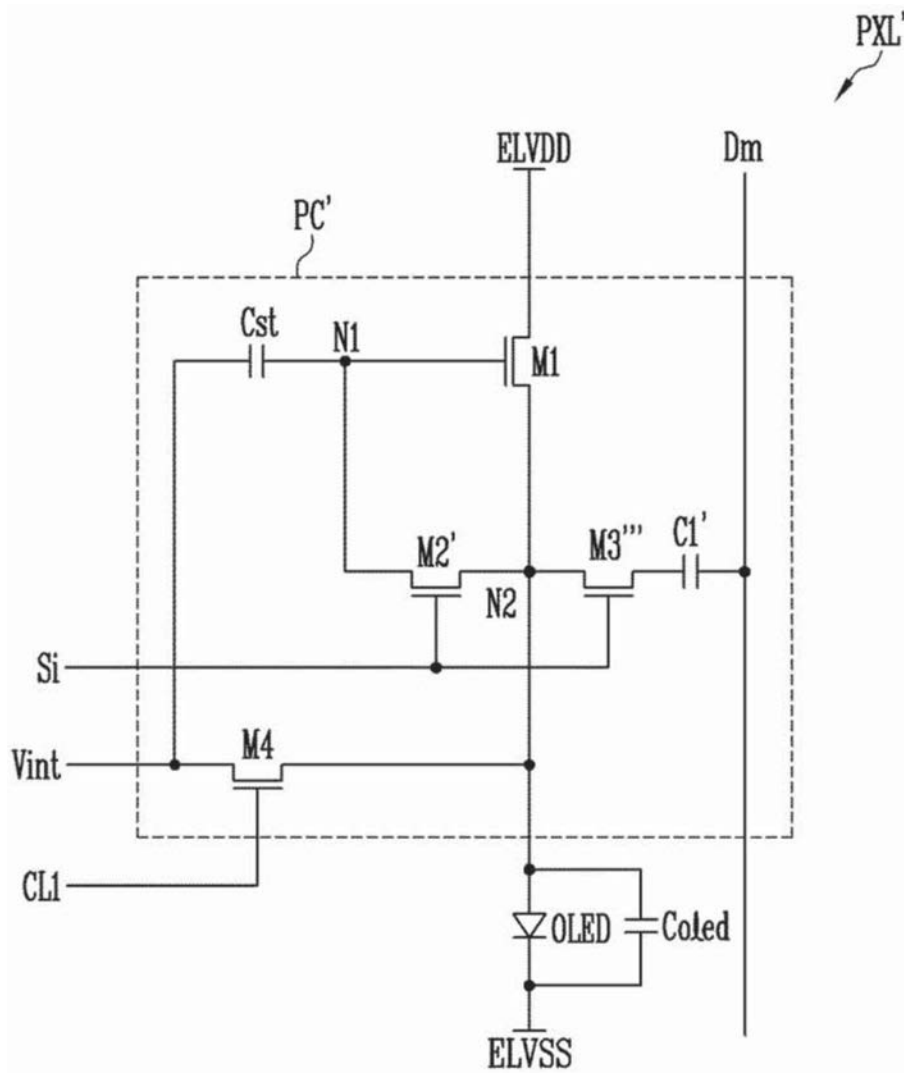


图23

|                |                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 像素及使用该像素的有机发光显示装置                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108335669A</a>                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2018-07-27 |
| 申请号            | CN201810039949.0                                                                                                                               | 申请日     | 2018-01-16 |
| [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         | 郑宝容<br>朴竣贤<br>徐荣完<br>李安洙<br>赵康文<br>蔡钟哲                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 郑宝容<br>朴竣贤<br>徐荣完<br>李安洙<br>赵康文<br>蔡钟哲                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3225                                                                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3225 G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0866 G09G2310/0251 G09G2320/043 G09G2300/0439 H01L51/5206 H01L51/5296 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘灿强                                                                                                                                            |         |            |
| 优先权            | 1020170008251 2017-01-17 KR                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                 |         |            |

#### 摘要(译)

提供了一种像素和一种使用该像素的有机发光显示装置。所述像素包括：有机发光二极管；第一晶体管，用于对应于第一节点的电压来控制从第一驱动电源经由有机发光二极管流向第二驱动电源的电流；第二晶体管，结合在第一节点和第二节点之间，第二晶体管在扫描信号被供应到第*i*(*i*为自然数)扫描线时导通；第三晶体管，结合在第二节点和有机发光二极管的阳电极之间；第一电容器，结合在数据线和第二节点之间；第四晶体管，结合在初始化电源和有机发光二极管的阳电极之间。第四晶体管响应于被供应到第一控制线的第一控制信号而导通。

