



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107665664 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201710630744.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.07.28

G09G 3/3208(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107665664 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(30)优先权数据

10-2016-0097481 2016.07.29 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金承泰 金东翼 孙起元

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(56)对比文件

CN 103762225 A, 2014.04.30,

CN 104751782 A, 2015.07.01,

CN 104732918 A, 2015.06.24,

CN 102246221 A, 2011.11.16,

CN 102396020 A, 2012.03.28,

US 2013003269 A1, 2013.01.03,

WO 2010016316 X, 2012.01.19,

JP 5044883 B2, 2012.10.10,

CN 103762225 A, 2014.04.30,

审查员 张贝

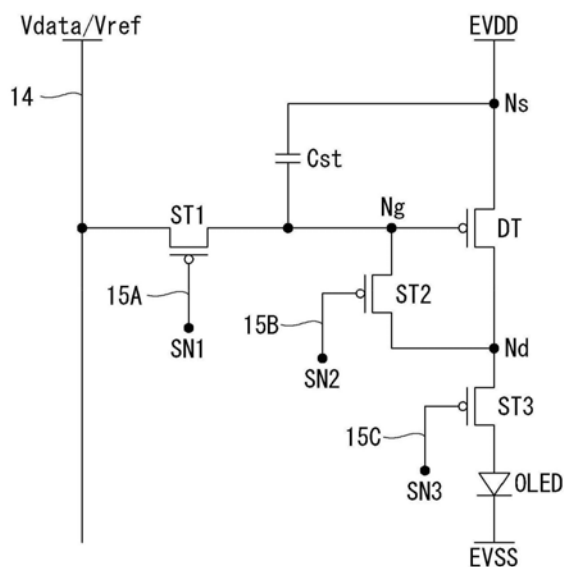
权利要求书5页 说明书12页 附图24页

(54)发明名称

有机发光显示器及其驱动方法

(57)摘要

有机发光显示器及其驱动方法。有机发光显示器包括：布置有多条选通线、多条数据线和多个像素的多个显示面板，像素包括OLED；经选通线连接至像素的选通驱动电路；经数据线连接至像素的数据驱动电路，像素包括：驱动TFT具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极和连接至漏节点的漏极；第一开关TFT具有连接至第一选通线的栅极，并被配置为响应于第一选通信号连接栅节点和数据线；第二开关TFT具有连接至第二选通线的栅极，并被配置为响应于第二选通信号连接栅节点和漏节点；第三开关TFT具有连接至第三选通线的栅极，并被配置为响应于第三选通信号连接漏节点和OLED的阳极；存储电容器连接在栅节点和源节点之间，第一TFT至第三TFT和驱动TFT是P型TFT。



1. 一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:

多个显示面板,在所述多个显示面板上布置有多条选通线、多条数据线和多个像素,各个像素包括有机发光二极管OLED;

选通驱动电路,该选通驱动电路通过所述多条选通线连接至所述像素;以及

数据驱动电路,该数据驱动电路通过所述数据线连接至所述像素,

其中,各个所述像素包括:

驱动薄膜晶体管TFT,该驱动TFT具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极;

第一开关TFT,该第一开关TFT具有连接至第一选通线的栅极,并且被配置为响应于第一选通信号连接数据线和所述栅节点;

第二开关TFT,该第二开关TFT具有连接至第二选通线的栅极,并且被配置为响应于第二选通信号连接所述栅节点和所述漏节点;

第三开关TFT,该第三开关TFT具有连接至第三选通线的栅极,并且被配置为响应于第三选通信号连接所述漏节点和所述OLED的阳极;以及

存储电容器,该存储电容器被连接在所述栅节点和所述源节点之间,

其中,所述第一开关TFT、所述第二开关TFT、所述第三开关TFT以及所述驱动TFT是P型TFT,

其中,所述源节点的电位被固定为高电位驱动电压,

其中,在初始化周期和编程周期中,按照使所述驱动TFT能够截止的OFF电平输入所述高电位驱动电压,并且

其中,在补偿周期和在所述补偿周期之后的发射周期中,按照高于所述OFF电平并使所述驱动TFT能够导通的ON电平输入所述高电位驱动电压。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中,在用于补偿所述驱动TFT的迁移率的补偿周期中,所述驱动TFT由于所述栅节点和所述漏节点之间的短路而被二极管连接,并且

其中,所述栅节点的电位根据所述驱动TFT的迁移率来不同地确定。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中,在所述补偿周期中,所述栅节点的电位被确定为与所述驱动TFT的迁移率成正比。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,

其中,所述数据驱动电路在所述补偿周期之前的初始化周期中将参考电压供应给所述数据线,并且在所述初始化周期和所述补偿周期之间的编程周期中将数据电压供应给所述数据线,并且

其中,在所述初始化周期期间将所述参考电压通过所述第一开关TFT施加至所述栅节点,并且在所述编程周期期间将所述数据电压通过所述第一开关TFT施加至所述栅节点。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中,各个所述像素还包括第四开关TFT,该第四开关TFT具有连接至第四选通线的栅极并且响应于第四选通信号连接所述高电位驱动电压的输入端子和所述源节点,

其中,所述第四开关TFT是P型TFT。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,

其中,所述数据驱动电路在所述补偿周期之前的初始化周期中将参考电压供应给所述

数据线,并且在所述初始化周期和所述补偿周期之间的编程周期中将数据电压供应给所述数据线,并且

其中,在所述初始化周期中将所述参考电压通过所述第一开关TFT施加至所述栅节点,在所述编程周期中将所述数据电压通过所述第一开关TFT施加至所述栅节点。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示器,

其中,在所述初始化周期、所述编程周期、所述补偿周期以及在所述补偿周期之后的发射周期中,所述高电位驱动电压被维持在使所述驱动TFT能够导通的ON电平,并且

其中,所述第四开关TFT仅在所述初始化周期中截止。

8. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,

其中,在所述显示面板上还设置有连接至所述像素的参考线,并且

其中,各个所述像素还包括第五开关TFT,该第五开关TFT具有连接至第五选通线的栅极并且响应于第五选通信号连接所述参考线中的任一条与所述漏节点,

其中,所述第五开关TFT是P型TFT。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,

其中,所述数据驱动电路在所述补偿周期之前的初始化周期中将参考电压供应给所述参考线,并且在所述初始化周期和所述补偿周期之间的编程周期中将数据电压供应给所述数据线,并且

其中,在所述初始化周期中将所述参考电压通过所述第五开关TFT施加至所述漏节点,在所述编程周期中将所述数据电压通过所述第一开关TFT施加至所述栅节点。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器,

其中,在所述初始化周期、所述编程周期、所述补偿周期以及在所述补偿周期之后的发射周期中,所述高电位驱动电压被维持在使所述驱动TFT能够导通的ON电平,并且

其中,所述第五开关TFT仅在所述初始化周期中导通。

11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的有机发光显示器,

其中,所述数据驱动电路包括感测单元,该感测单元被配置为感测所述驱动TFT的阈值电压并输出感测数据,并且

其中,所述显示面板还包括定时控制器,该定时控制器被配置为控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作定时并基于所述感测数据对输入的图像数据进行调制。

12. 一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:

多个显示面板,在所述多个显示面板上布置有多条选通线、多条数据线和多个像素,各个像素包括有机发光二极管OLED;

选通驱动电路,该选通驱动电路通过所述多条选通线连接至所述像素;以及

数据驱动电路,该数据驱动电路通过所述数据线连接至所述像素,

其中,各个所述像素包括:

驱动薄膜晶体管TFT,该驱动TFT具有栅极、连接至高电位驱动电压的输入端子的源极以及连接至所述OLED的漏极;

第一开关TFT,该第一开关TFT被配置为向所述驱动TFT的栅极供给数据电压;

第二开关TFT,该第二开关TFT连接在所述驱动TFT的栅极和漏极之间;

第三开关TFT,该第三开关TFT连接在所述驱动TFT的漏极和所述OLED之间;以及

存储电容器,该存储电容器连接在所述驱动TFT的栅极和源极之间,并且

其中,所述第一开关TFT、所述第二开关TFT、所述第三开关TFT以及所述驱动TFT是P型TFT,

其中,在用于补偿所述驱动TFT的迁移率的补偿周期中,所述驱动TFT由于所述驱动TFT的栅极和漏极之间的短路而被二极管连接,其中,所述驱动TFT的源极的电位被固定为高电位驱动电压,并且其中,根据所述驱动TFT的源极和漏极之间流动的电流,所述驱动TFT的栅极的电位从所述数据电压上升,所述驱动TFT的栅极的电位的上升与所述驱动TFT的迁移率成正比,

其中,在初始化周期和编程周期中,按照使所述驱动TFT能够截止的OFF电平输入所述高电位驱动电压,并且

其中,在所述补偿周期和在所述补偿周期之后的发射周期中,按照高于所述OFF电平并使所述驱动TFT能够导通的ON电平输入所述高电位驱动电压。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示器,

其中,所述数据驱动电路包括感测单元,该感测单元被配置为感测所述驱动TFT的阈值电压并输出感测数据,并且

其中,所述显示面板还包括定时控制器,该定时控制器被配置为控制所述数据驱动电路和所述选通驱动电路的操作定时并基于所述感测数据对输入的图像数据进行调制。

14. 一种包括多个像素的有机发光显示器的驱动方法,其中,各个所述像素包括:具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极的驱动薄膜晶体管TFT;有机发光二极管OLED;以及多个开关TFT,其中,所述驱动TFT和所述多个开关TFT为P型TFT,并且其中,所述驱动方法包括以下步骤:

在初始化周期中,使所述开关TFT中的第一开关TFT导通以将数据线的参考电压施加至所述栅节点,使所述开关TFT中的第二开关TFT导通以连接所述栅节点和所述漏节点,并且使所述开关TFT中的第三开关TFT导通以连接所述漏节点和所述OLED;

在所述初始化周期之后的编程周期中,使所述第一开关TFT导通以将所述数据线的数据电压施加至所述栅节点,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,并且使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开;

在所述编程周期之后的补偿周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,并且使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开;以及

在所述补偿周期之后的发射周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开,并且使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接,

其中,所述源节点的电位被固定为高电位驱动电压,

其中,在所述初始化周期和所述编程周期中,按照使所述驱动TFT能够截止的OFF电平输入所述高电位驱动电压,并且

其中,在所述补偿周期和所述发射周期中,按照高于所述OFF电平并使所述驱动TFT能够导通的ON电平输入所述高电位驱动电压。

15. 根据权利要求14所述的驱动方法,

其中,在所述补偿周期中,所述驱动TFT由于所述栅节点和所述漏节点之间的短路而二极管连接,并且

其中,所述栅节点的电位根据所述驱动TFT的迁移率来不同地确定。

16. 根据权利要求15所述的驱动方法,其中,在所述补偿周期中,所述栅节点的电位被确定为与所述驱动TFT的迁移率成正比。

17. 根据权利要求15所述的驱动方法,

其中,在所述初始化周期中,使所述开关TFT中的第四开关TFT截止以将所述高电位驱动电压的输入端子和所述源节点断开,并且

其中,在所述编程周期、所述补偿周期和所述发射周期中的每一个中,使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接。

18. 根据权利要求17所述的驱动方法,其中,在所述初始化周期、所述编程周期、所述补偿周期和所述发射周期中,所述高电位驱动电压被维持在使所述驱动TFT能够导通的ON电平。

19. 一种包括多个像素的有机发光显示器的驱动方法,其中,各个所述像素包括:具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极的驱动薄膜晶体管TFT;有机发光二极管OLED;以及第一开关TFT、第二开关TFT、第三开关TFT、第四开关TFT和第五开关TFT,其中,所述驱动TFT以及所述第一开关TFT、所述第二开关TFT、所述第三开关TFT、所述第四开关TFT和所述第五开关TFT被实现为P型TFT,其中,所述方法包括以下步骤:

在初始化周期中,使所述第一开关TFT导通以将数据线和所述栅节点连接,使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开,使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接,使所述第四开关TFT截止以将高电位驱动电压的输入端子和所述源节点断开,并且使所述第五开关TFT导通以将参考线的参考电压施加至所述漏节点;

在所述初始化周期之后的编程周期中,使所述第一开关TFT导通以将所述数据线的的数据电压施加至所述栅节点,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开,使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接,并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开;

在所述编程周期之后的补偿周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开;使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接,并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开;以及

在所述补偿周期之后的发射周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开,使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接,使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接,并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开。

20. 根据权利要求14至19中的任一项所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:

通过感测所述驱动TFT的阈值电压来输出感测数据;以及

基于所述感测数据来调制输入的图像数据。

有机发光显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器包括本身能够发射光的有机发光二极管 (OLED), 并且具有快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角的优点。

[0003] 用作自发射元件的OLED包括阳极、阴极以及形成在阳极与阴极之间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。当对阳极和阴极施加驱动电压时, 穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子向发光层EML移动并且形成激子。结果, 发光层EML生成可见光。

[0004] 有机发光显示器包括按照矩阵形式布置在其上的像素, 各个像素包括OLED, 并且根据视频数据的灰度级来调节像素的亮度。各个像素包括驱动薄膜晶体管 (TFT) 以控制流过OLED中的驱动电流。驱动TFT的电性质 (例如, 阈值电压和迁移因子) 由于工艺偏差等而不均匀。因此, 根据相同数据电压的电流以及OLED的对应发光量从像素到像素不同, 这可导致亮度偏差。

[0005] 作为补偿驱动TFT的电性质偏差的方式, 已知有内部补偿方法和外部补偿方法。内部补偿方法是利用根据驱动TFT的电性质不同地设定的栅源电压来补偿像素的驱动TFT的电性质偏差。外部补偿方法是测量与驱动TFT的电性质对应的感测电压并且在外部电路中基于感测电压调制图像数据, 从而补偿驱动TFT的电性质偏差。

[0006] 内部补偿方法的优点在于补偿处理简单并且节拍时间短, 但是它需要复杂的像素电路。相反, 外部补偿方法所需的像素电路简单, 但是补偿处理复杂并且补偿的节拍时间长。

[0007] 为了寻求内部补偿方法和外部补偿方法二者的优点, 最近提出了混合补偿方法。执行混合补偿方法以使得通过外部补偿方法补偿驱动TFT的阈值电压偏差并且通过内部补偿方法补偿驱动TFT的迁移率偏差。然而, 仅就N型驱动TFT, 而未就P型驱动TFT研究混合补偿方法。为了针对P型驱动TFT实现混合补偿方法, 应该开发合适的像素结构。

发明内容

[0008] 因此, 本公开旨在提供一种有机发光显示器及其驱动方法, 从而实现P型驱动薄膜晶体管 (TFT) 的混合补偿方法。

[0009] 为了实现上述目的, 本公开提供一种有机发光显示器, 其包括: 包括: 多个显示面板, 多条选通线、多条数据线和多个像素被布置在所述多个显示面板上, 各个像素包括有机发光二极管 (OLED); 通过选通线连接至像素的选通驱动电路; 以及通过数据线连接至像素的数据驱动电路, 其中, 各个像素包括: 驱动薄膜晶体管 (TFT), 其具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极; 第一开关TFT, 其具有连接至第一选通线的栅极, 并且被配置为响应于第一选通信号将栅节点和数据线连接; 第二开关TFT, 其具

有连接至第二选通线的栅极,并且被配置为响应于第二选通信号将栅节点和漏节点连接;第三开关TFT,其具有连接至第三选通线的栅极,并且被配置为响应于第三选通信号将漏节点和OLED的阳极连接;以及存储电容器,其被连接在栅节点和源节点之间,并且其中,第一TFT至第三TFT以及驱动TFT是P型TFT。

[0010] 另外,本公开提供了一种包括多个像素的有机发光显示器的驱动方法,其中,各个像素包括:具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极的驱动薄膜晶体管;有机发光二极管(OLED);以及多个开关TFT,其中,驱动TFT和所述多个开关TFT为P型TFT,并且其中,所述驱动方法包括以下步骤:在初始化周期中,使开关TFT中的第一开关TFT导通以将数据线的参考电压施加至栅节点,使开关TFT中的第二开关TFT导通以将栅节点和漏节点连接,并且使开关TFT中的第三开关TFT导通以将漏节点和OLED连接;在初始化周期之后的编程周期中,使第一开关TFT导通以将数据线的电压施加至栅节点,使第二开关TFT导通以将栅节点和漏节点连接,并且使第三开关TFT截止以将漏节点和OLED断开;在编程周期之后的补偿周期中,使第一开关TFT截止以将数据线和栅节点断开,使第二开关TFT导通以将栅节点和漏节点连接,并且使第三开关TFT截止以将漏节点和OLED断开;以及在补偿周期之后的发射周期中,使第一开关TFT截止以将数据线和栅节点断开,使第二开关TFT截止以将栅节点和漏节点断开,并且使第三开关TFT导通以将漏节点和OLED连接。

[0011] 附记1.一种包括多个像素的有机发光显示器的驱动方法,其中,各个所述像素包括:具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极的驱动薄膜晶体管TFT;有机发光二极管OLED;以及多个开关TFT,其中,所述驱动TFT和所述多个开关TFT为P型TFT,并且其中,所述驱动方法包括以下步骤:

[0012] 在初始化周期中,使所述开关TFT中的第一开关TFT导通以将数据线的参考电压施加至所述栅节点,使所述开关TFT中的第二开关TFT导通以连接所述栅节点和所述漏节点,并且使所述开关TFT中的第三开关TFT导通以连接所述漏节点和所述OLED;

[0013] 在所述初始化周期之后的编程周期中,使所述第一开关TFT导通以将所述数据线的电压施加至所述栅节点,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,并且使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开;

[0014] 在所述编程周期之后的补偿周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接,并且使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开;以及

[0015] 在所述补偿周期之后的发射周期中,使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开,使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开,并且使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接。

[0016] 附记2.根据附记1所述的驱动方法,

[0017] 其中,在所述补偿周期中,所述驱动TFT由于所述栅节点和所述漏节点之间的短路而二极管连接,并且

[0018] 其中,所述源节点的电位被固定为高电位驱动电压,并且所述栅节点的电位根据所述驱动TFT的迁移率来不同地确定。

[0019] 附记3.根据附记2所述的驱动方法,其中,在所述补偿周期中,所述栅节点的电位

被确定为与所述驱动TFT的迁移率成正比。

[0020] 附记4.根据附记2所述的驱动方法，

[0021] 其中，在所述初始化周期和所述编程周期中，按照使所述驱动TFT能够截止的OFF电平输入所述高电位驱动电压，并且

[0022] 其中，在所述补偿周期和所述发射周期中，按照高于所述OFF电平并使所述驱动TFT能够导通的ON电平输入所述高电位驱动电压。

[0023] 附记5.根据附记2所述的驱动方法，

[0024] 其中，在所述初始化周期中，使所述开关TFT中的第四开关TFT截止以将所述高电位驱动电压的输入端子和所述源节点断开，并且

[0025] 其中，在所述编程周期、所述补偿周期和所述发射周期中的每一个中，使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接。

[0026] 附记6.根据附记5所述的驱动方法，其中，在所述初始化周期、所述编程周期、所述补偿周期和所述发射周期中，所述高电位驱动电压被维持在使所述驱动TFT能够导通的ON电平。

[0027] 附记7.一种包括多个像素的有机发光显示器的驱动方法，其中，各个所述像素包括：具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极以及连接至漏节点的漏极的驱动薄膜晶体管TFT；有机发光二极管OLED；以及第一开关TFT、第二开关TFT、第三开关TFT、第四开关TFT和第五开关TFT，其中，所述驱动TFT以及所述第一开关TFT、所述第二开关TFT、所述第三开关TFT、所述第四开关TFT和所述第五开关TFT被实现为P型TFT，其中，所述方法包括以下步骤：

[0028] 在初始化周期中，使所述第一开关TFT导通以将数据线和所述栅节点连接，使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开，使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接，使所述第四开关TFT截止以将高电位驱动电压的输入端子和所述源节点断开，并且使所述第五开关TFT导通以将参考线的参考电压施加至所述漏节点；

[0029] 在所述初始化周期之后的编程周期中，使所述第一开关TFT导通以将所述数据线的的数据电压施加至所述栅节点，使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接，使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开，使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接，并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开；

[0030] 在所述编程周期之后的补偿周期中，使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开，使所述第二开关TFT导通以将所述栅节点和所述漏节点连接，使所述第三开关TFT截止以将所述漏节点和所述OLED断开；使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接，并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开；以及

[0031] 在所述补偿周期之后的发射周期中，使所述第一开关TFT截止以将所述数据线和所述栅节点断开，使所述第二开关TFT截止以将所述栅节点和所述漏节点断开，使所述第三开关TFT导通以将所述漏节点和所述OLED连接，使所述第四开关TFT导通以将所述高电位驱动电压的所述输入端子和所述源节点连接，并且使所述第五开关TFT截止以将所述参考线和所述漏节点断开。

- [0032] 附记8.根据附记1至7中的任一项所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:
- [0033] 通过感测所述驱动TFT的阈值电压来输出感测数据;以及
- [0034] 基于所述感测数据来调制输入的图像数据。

附图说明

[0035] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本说明书并且构成本说明书的一部分,附图示出本公开的实施方式并且与说明书一起用于说明本公开的原理。附图中:

- [0036] 图1示出根据本公开的实施方式的有机发光显示器;
- [0037] 图2示出形成在图1的显示面板中的像素阵列;
- [0038] 图3示出根据本公开的混合补偿方法补偿驱动薄膜晶体管 (TFT) 的电性质偏差的周期;
- [0039] 图4是根据本公开的第一实施方式应用了混合补偿方法的像素的等效电路;
- [0040] 图5是示出图4的像素的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图;
- [0041] 图6A、图6B、图6C和图6D是在图5所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路;
- [0042] 图7是根据本公开的第二实施方式应用了混合补偿方法的像素的等效电路;
- [0043] 图8是示出图7的像素中的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图;
- [0044] 图9A、图9B、图9C和图9D是在图8所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路;
- [0045] 图10是根据本公开的第三实施方式应用了混合补偿方法的像素的等效电路;
- [0046] 图11是示出图10的像素中的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图;
- [0047] 图12A、图12B、图12C和图12D是在图11所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路;
- [0048] 图13和图14是在本公开的像素的驱动TFT的迁移率的补偿之前和之后关于驱动电流偏差的仿真结果的比较的示意图;以及
- [0049] 图15、图16和图17是示意性地示出本公开的补偿像素的驱动TFT的阈值电压的外部补偿方法的示意图。

具体实施方式

[0050] 本公开的优点和特征及其实现方法将通过参照附图描述的以下实施方式而变得清楚。然而,本公开可按照不同的形式具体实现,不应被解释为限于本文所阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式是为了本公开将彻底和完整,并且将向本领域技术人员充分传达本公开的范围。另外,本公开仅由权利要求书的范围限定。

[0051] 附图中所公开的用于描述本公开的实施方式的形状、尺寸、比例、角度和数量仅是示例,因此,本公开不限于所示的细节。相似的标号始终表示相似的元件。在以下描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为使本公开的重点不必要地模糊时,所述详细描述将被省略。在使用本说明书中所描述的“包含”、“具有”和“包括”的情况下,除非使用“仅~”,否则可增加另一部分。除非相反地指出,否则单数形式的术语可包括多数形式。

[0052] 在解释元件时,尽管没有明确描述,但该元件被解释为包括误差范围。

[0053] 在本公开的実施方式的描述中,当使用“在~上”、“在~上方”、“在~下”、“在~旁边”等描述两个元件的关系时,除非使用“直接”,否则该描述应该被解释为一个或多个元件可位于这两个元件之间。

[0054] 在本公开的実施方式的描述中,当元件或层“在”不同的元件或层“上”时,该描述应该被解释为另一层或元件在所述不同的元件上或者位于这两个元件之间。

[0055] 将理解,尽管本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件相区分。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,类似地,第二元件可被称为第一元件。

[0056] 贯穿说明书,相同的标号指代相同的元件。

[0057] 图中的各个元件的尺寸和厚度作为示例而示出,本公开的各方面不限于此。

[0058] 如本领域技术人员可充分理解的,本公开的各种实施方式的特征可部分地或全部地彼此耦合或组合,并且可不同地彼此互操作并且在技术上驱动。本公开的实施方式可彼此独立地实现,或者可按照互相依赖的关系一起实现。

[0059] 以下,将参照附图描述本公开的实施方式。

[0060] 图1示出根据本公开的实施方式的有机发光显示器。图2示出形成在图1的显示面板中的像素阵列。图3示出根据本公开的混合补偿方法补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的电性质偏差的周期。

[0061] 参照图1和图2,根据本公开的实施方式的有机发光显示器包括显示面板10、数据驱动电路12、选通驱动电路13和定时控制器11。

[0062] 多条数据线14和多条选通线15在显示面板10中交叉,像素P按照矩阵形式布置在各个交叉点处。连接至各个像素P的选通线15的数量可根据像素结构而变化:例如,三条选通线15A、15B和15C(参见图4)可连接至各个像素P,四条选通线15A、15B、15C和15D(参见图7)可连接至各个像素P,或者五条选通线15A、15B、15C、15D和15E(参见图10)可连接至各个像素。另外,根据像素结构,可在显示面板10中设置用于向像素P供应参考电压的附加参考线20(参见图10)。

[0063] 从未示出的电源生成单元向各个像素P供应高电位驱动电压EVDD和低电位驱动电压EVSS。各个像素P可为各种连接结构(参见图4、图7和图10)中的任何连接结构,以使得可实现P型混合补偿方法。本公开根据P型混合补偿方法来补偿驱动TFT的阈值电压的变化和迁移率的变化。即,本公开根据外部补偿方法来补偿由驱动TFT的阈值电压偏差导致的不均匀的亮度,并且根据内部补偿方法来补偿由驱动TFT的迁移率偏差导致的不均匀的亮度。

[0064] 定时控制器11基于诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、点时钟信号DCLK和数据使能信号DE的定时信号来生成用于控制数据驱动电路12的操作定时的数据控制信号DDC和用于控制选通驱动电路13的操作定时的选通控制信号GDC。

[0065] 定时控制器11确定处于正常驱动模式还是感测驱动模式,并且按照适合于各个模式的方式启用控制信号。正常驱动模式用于基于预定参考信号(驱动电压使能信号、垂直同步信号、数据使能信号、驱动电压禁用信号等)来显示输入图像,感测模式用于感测并补偿驱动TFT的阈值电压。可在图3的图像显示周期中启用正常驱动模式,可在图3的图像显示周期DP前面的第一非显示周期X1和/或图像显示周期DP后面的第二非显示周期X2中启用感测

模式。在图3中, X1或/和X2表示阈值电压 V_{th} 的外部补偿, DP表示迁移率 μ 的内部补偿。

[0066] 驱动TFT的迁移率的变化可在启用正常驱动模式的图像显示周期DP中通过内部补偿方法来补偿。另一方面, 驱动TFT的阈值电压的变化可在启用感测模式的第一非显示周期X1和/或第二非显示周期X2中通过外部补偿方法来补偿。第一非显示周期X1被定义为在根据驱动电压使能信号施加驱动电压之后立即开始并在图像显示周期DP开始时立即结束的时间周期。第二非显示周期X2被定义为在图像显示周期DP结束之后立即开始并在根据驱动电压禁用信号阻挡驱动电压时立即结束的时间周期。当OLED不发射光时, 可精确地测量驱动TFT的阈值电压的变化。因此, 感测模式在OLED不发射光的第一非显示周期X1和/或第二非显示周期X2中操作。

[0067] 基于在用于外部补偿的感测模式中从数据驱动电路12接收的感测数据, 定时控制器11计算可补偿像素P的驱动TFT的阈值电压偏差的补偿值。然后, 定时控制器11可利用所计算的补偿值校正输入图像数据DATA。在用于内部补偿的正常驱动模式下, 定时控制器11可将所校正的图像数据DATA提供给数据驱动电路12。

[0068] 在感测模式下, 数据驱动电路12可将特定数据电压提供给像素P, 感测包括在像素P中的驱动TFT的阈值电压, 将所感测的电压转换为感测数据, 并按照数字信号的形式输出感测数据。为此, 数据驱动电路12还可包括连接至感测通道的感测单元。感测通道可以是数据线14或参考线20。

[0069] 在正常驱动模式下, 从定时控制器11向数据驱动电路12供应其中被补偿了驱动TFT的阈值电压的变化的图像数据DATA。然后, 数据驱动电路12响应于数据控制信号DDC将图像数据DATA转换为用于显示图像的数据电压, 并将数据电压供应给数据线14。在一个实施方式中, 在正常驱动模式下, 数据驱动电路12可响应于数据控制信号DDC向数据线14交替地供应数据电压和参考电压(参见图4和图7)。在另一个实施方式中, 在正常驱动模式下, 数据驱动电路12可响应于数据控制信号DDC将数据电压供应给数据线14并将参考电压供应给参考线20(参见图10)。

[0070] 在正常驱动模式下, 选通驱动电路13可响应于选通控制信号GDC生成选通信号。在感测模式下, 选通驱动电路13可响应于选通控制信号GDC生成选通信号。选通信号被施加至布置在同一水平线L#1至L#n中的所有像素, 多个选通信号可被施加至各个水平线。选通驱动电路13可按照面板中栅极驱动器的形式直接形成在显示面板10上。

[0071] 图4是根据本公开的第一实施方式实现了混合补偿方法的像素的等效电路。

[0072] 参照图4, 本公开的像素P可包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器Cst、第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2和第三开关TFT ST3。构成像素P的TFT可被实现为P型TFT。另外, 半导体层可包括多晶硅或氧化物。

[0073] OLED可包括连接至低电位驱动电压EVSS的输入端子的阴极、连接至第三开关TFT ST3的阳极以及设置在阳极和阴极之间的有机化合物层。OLED是通过驱动电流来控制发光量的发光元件。

[0074] 驱动TFT DT是用于基于源栅电压 V_{sg} 控制输入至OLED的驱动电流的驱动元件。驱动TFT DT包括连接至栅节点Ng的栅极、连接源节点Ns的源极以及连接至漏节点Nd的漏极。源节点Ns连接至高电位驱动电压EVDD的输入端子。

[0075] 存储电容器Cst连接在栅节点Ng和源节点Ns之间。

[0076] 第一开关TFT ST1包括连接至第一选通线15A的栅极,并且响应于第一选通信号SN1将数据线14和栅节点Ng连接。第一开关TFT ST1包括连接至数据线14的源极以及连接至栅节点Ng的漏极。

[0077] 第二开关TFT ST2包括连接至第二选通线15B的栅极,并且响应于第二选通信号SN2将栅节点Ng和漏节点Nd连接。第二开关TFT ST2包括连接至漏节点Nd的源极以及连接至栅节点Ng的漏极。

[0078] 第三开关TFT ST3包括连接至第三选通线15C的栅极,并且响应于第三选通信号SN3将漏节点Nd和OLED阳极连接。第三开关TFT ST3包括连接至漏节点Nd的源极以及连接至OLED阳极的漏极。

[0079] 上述结构中的像素P的特征在于通过数据线14交替地供应数据电压Vdata和参考电压Vref,并且供应电平2的高电位驱动电压EVDD。

[0080] 图5是示出图4的像素的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图。图6A、图6B、图6C和图6D是在图5所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路。

[0081] 参照图5,在用于内部补偿的正常驱动模式下,一个帧包括初始化周期Ti、编程周期Tw、补偿周期Tc和发射周期Te。

[0082] 数据驱动电路12在补偿周期Tc之前的初始化周期Ti中将参考电压Vref供应给数据线14,并且在初始化周期Ti和补偿周期Tc之间的编程周期Tw中将数据电压Vdata供应给数据线14。因此,在初始化周期Ti期间参考电压Vref通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点Ng,然后在编程周期Tw期间数据电压Vdata通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点Ng。

[0083] 另外,在初始化周期Ti和编程周期Tw中,高电位驱动电压EVDD按照使驱动TFT DT能够截止的OFF电平Loff输入。在补偿周期Tc和发射周期Te中,高电位驱动电压EVDD按照使驱动TFT DT能够导通的ON电平Lon输入。按照这样的方式,可控制驱动电流路径并确保操作可靠性。

[0084] 参照图5和图6A,在初始化周期Ti中栅节点Ng和OLED阳极被初始化为参考电压Vref。在初始化周期Ti期间,第一至第三开关TFT ST1、ST2和ST3分别通过ON电平的第一至第三选通信号SN1、SN2和SN3而导通。另外,参考电压Vref被施加至数据线14。在初始化周期Ti中,高电位驱动电压EVDD按照OFF电平输入,从而使驱动TFT DT截止。在初始化周期Ti期间,源节点Ns的电位变为OFF电平的高电位驱动电压EVDD,栅节点Ng的电位变为参考电压Vref。

[0085] 参照图5和图6B,在编程周期Tw中栅节点Ng被编程为数据电压Vdata。在编程周期Tw期间,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2响应于ON电平的第一选通信号SN1和第二选通信号SN2而维持在导通状态,而第三开关TFT ST3响应于OFF电平的第三选通信号SN3而截止。在编程周期Tw期间,数据电压Vdata被施加至数据线14。在编程周期Tw期间,高电位驱动电压EVDD维持在OFF电平Loff,从而使驱动TFT DT截止。在编程周期Tw期间,源节点Ns的电位变为OFF电平Loff的高电位驱动电压EVDD,栅节点Ng的电位变为数据电压Vdata。

[0086] 参照图5和图6C,在补偿周期Tc中,源节点Ns的电位被固定为高电位驱动电压EVDD,栅节点Ng的电位根据驱动TFT DT的迁移率来不同地确定。为此,在补偿周期Tc中,源节点Ns的电位上升并固定为ON电平Lon的高电位驱动电压EVDD。

[0087] 在补偿周期 T_c 期间,高电位驱动电压EVDD上升至ON电平 V_{on} ,从而使驱动TFT DT导通。驱动电流在驱动TFT DT中流过,并且驱动电流对应于通过从源栅电压 V_{sg} (即,ON电平 V_{on} 的高电位电压EVDD)减去数据电压 V_{data} 而获得的值。就这一点,第一开关TFT ST1响应于OFF电平的第一选通信号 SN_1 截止,而第二开关TFT ST2响应于ON电平的第二选通信号 SN_2 维持在导通状态。结果,在补偿周期 T_c 期间,驱动TFT DT由于栅节点 N_g 和漏节点 N_d 的短路而二极管连接(即驱动TFT DT作为二极管运行),并且栅节点 N_g 的电位通过驱动电流而增大。栅节点 N_g 的电位与驱动电流的大小成正比地增大。驱动电流的大小与驱动TFT DT的迁移率成正比,因此,驱动TFT DT的迁移率越大,栅节点 N_g 的电位越高。在图5中,绘制实线、粗虚线和细虚线以显示栅节点 N_g 的电位的变化。实线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 的情况;粗虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 的情况;细虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 的情况。

[0088] 在补偿周期 T_c 中驱动TFT DT的源栅电压 V_{sg} 被确定为与驱动TFT DT的迁移率成反比,因此,自动地补偿由驱动TFT DT的迁移率的变化导致的驱动电流偏差。即,与驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 时,获得驱动TFT DT的较小的源栅电压 V_{sg} ,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。另外,与驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 时,获得驱动TFT DT的更大的源栅电压 V_{sg} ,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。

[0089] 此外,在补偿周期 T_c 期间,第三开关TFT ST3响应于OFF电平的off电平第三选通信号 SN_3 而维持在截止状态,以便防止驱动电流流到OLED中。

[0090] 参照图5和图6D,甚至在发射周期 T_e 中也维持在补偿周期 T_c 中设定的驱动TFT DT的源栅电压 V_{sg} ,因此,由迁移率的补偿导致的驱动电流在驱动TFT DT中流过。第三开关TFT ST3在发射周期 T_e 中响应于ON电平的第三选通信号 SN_3 而导通,以使得由驱动TFT DT生成的驱动电流被施加至OLED。OLED发射亮度与驱动电流对应的光。

[0091] 图7是根据本公开的第二实施方式应用了混合补偿方法的像素的等效电路。

[0092] 参照图7,本公开的像素P可包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器 C_{st} 、第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2、第三开关TFT ST3和第四开关TFT ST4。构成像素P的TFT可被实现为P型TFT。另外,构成像素P的各个TFT的半导体层可包括多晶硅或氧化物。

[0093] 与图4的像素P相比,图7的像素P还包括与源节点 N_s 连接的第四开关TFT ST4。除了该差异之外,图7的像素P基本上与图4的像素P相同。

[0094] 第四开关TFT ST4包括连接至第四选通线15D的栅极,并且响应于第四选通信号 SN_4 将高电位驱动电压EVDD的输入端子和源节点 N_s 连接。第四开关TFT ST4包括连接至高电位驱动电压EVDD的输入端子的源极以及连接至源节点 N_s 的漏极。

[0095] 与图4的像素P相似,图7的像素P通过数据线14被交替地供应数据电压 V_{data} 和参考电压 V_{ref} 。然而,由于图7的像素P包括能够控制驱动电流路径的第四开关TFT ST4,所以与图4的像素P不同,图7的像素P被供应电平1的高电位驱动电压EVDD。

[0096] 图8是示出图7的像素中的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图。图9A、图9B、图9C和图9D是在图8所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路。

[0097] 参照图8,在用于内部补偿的正常驱动模式中,一个帧包括初始化周期 T_i 、编程周期 T_w 、补偿周期 T_c 和发射周期 T_e 。

[0098] 在补偿周期 T_c 之前的初始化周期 T_i 中数据驱动电路12将参考电压 V_{ref} 供应给数据线14,并且在初始化周期 T_i 和补偿周期 T_c 之间的编程周期 T_w 中将数据电压 V_{data} 供应给数据线14。结果,在初始化周期 T_i 中参考电压 V_{ref} 通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点 N_g ,在编程周期 T_w 中数据电压 V_{data} 通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点 N_g 。

[0099] 另外,在一个帧期间,高电位驱动电压 $EVDD$ 总是按照ON电平 L_{on} 输入。相反,由于第四开关TFT ST4截止,所以可控制驱动电流路径并确保操作可靠性。

[0100] 参照图8和图9A,在初始化周期 T_i 中,栅节点 N_g 和OLED的OLED阳极被初始化为参考电压 V_{ref} 。在初始化周期 T_i 期间,第一至第三开关TFT ST1、ST2和ST3分别响应于ON电平的第一至第三选通信号 SN_1 、 SN_2 和 SN_3 导通。另外,参考电压 V_{ref} 被施加至数据线14。在初始化周期 T_i 期间,第四开关TFT ST4响应于OFF电平的第四选通信号 SN_4 截止,从而使驱动TFT DT截止。在初始化周期 T_i 期间,栅节点 N_g 的电位变为参考电压 V_{ref} ,因此,由于存储电容器 C_{st} 的耦合效应,源节点 N_s 的电位也降低至 V_x 。

[0101] 参照图8和图9B,在编程周期 T_w 中栅节点 N_g 被编程为数据电压 V_{data} 。在编程周期 T_w 期间,第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2和第四开关TFT ST4分别响应于ON电平的第一选通信号 SN_1 、第二选通信号 SN_2 和第四选通信号 SN_4 导通,而第三开关TFT ST3响应于OFF电平的第三选通信号 SN_3 截止。在编程周期 T_w 期间,数据电压 V_{data} 被施加至数据线14。在编程周期 T_w 期间,第四开关ST4导通,从而将驱动TFT DT连接至高电位驱动电压 $EVDD$ 并使驱动TFT DT导通。在编程周期 T_w 期间,源节点 N_s 的电位变为ON电平 L_{on} 的高电位驱动电压 $EVDD$,栅节点 N_g 的电位变为数据电压 V_{data} 。

[0102] 参照图8和图9C,在补偿周期 T_c 中,源节点 N_s 的电位被固定为高电位驱动电压 $EVDD$,栅节点 N_g 的电位根据驱动TFT DT的迁移率来不同地确定。在补偿周期 T_c 中,第四开关TFT ST4维持在导通状态,从而形成朝着驱动TFT DT的电流路径。

[0103] 在补偿周期 T_c 期间,驱动电流在驱动TFT DT中流过,该驱动电流对应于通过从源栅电压 V_{sg} (即,ON电平 L_{on} 的高电位驱动电压 $EVDD$)减去数据电压 V_{data} 而获得的值。就这一点,第一开关TFT ST1响应于OFF电平的第一选通信号 SN_1 截止,而第二开关TFT ST2响应于ON电平的第二选通信号 SN_2 维持在导通状态。结果,在补偿周期 T_c 期间,驱动TFT由于栅节点 N_g 和漏节点 N_d 之间的短路而二极管连接,并且栅节点 N_g 的电位通过驱动电流增大。栅节点 N_g 的电位与驱动电流的大小成正比地增大。驱动电流的大小与驱动TFT DT的迁移率成正比,因此,驱动TFT DT的迁移率越大,栅节点 N_g 的电位越高。在图8中,绘制实线、粗虚线和细虚线以显示栅节点 N_g 的电位的变化。实线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 的情况;粗虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 的情况;细虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 的情况。

[0104] 在补偿周期 T_c 中,驱动TFT DT的源栅电压 V_{sg} 被确定为与驱动TFT DT的迁移率成反比,因此,自动地补偿由驱动TFT DT的迁移率的变化导致的驱动电流偏差。即,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 时,与驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比获得驱动TFT DT的大小较小的源栅电压 V_{sg} ,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。另外,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 时,与驱动TFT DT

的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比获得驱动TFT DT的大小更大的源栅电压 V_{sg} ,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。

[0105] 此外,在补偿周期 T_c 期间,第三开关TFT ST3响应于OFF电平的第二选通信号SN3维持在截止状态,以便防止驱动电流流到OLED中。

[0106] 参照图8和9D,甚至在发射周期 T_e 中也维持在补偿周期 T_c 中设定的驱动TFT DT的源栅电压 V_{sg} ,因此,由迁移率的补偿导致的驱动电流在驱动TFT DT中流过。第三开关TFT ST3在发射周期 T_e 中响应于ON电平的第二选通信号SN3而导通,以使得由驱动TFT DT生成的驱动电流被施加至OLED。OLED发射亮度与驱动电流对应的光。

[0107] 图10是根据本公开的第三实施方式的像素的等效电路,该电路应用了混合补偿方法。

[0108] 参照图10,本公开的像素P可包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器 C_{st} 、第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2、第三开关TFT ST3、第四开关TFT ST4和第五开关TFT ST5。构成像素P的TFT可被实现为P型TFT。另外,构成像素P的各个TFT的半导体层可包括多晶硅或氧化物。

[0109] 与图7的像素P相比,图10的像素P还包括第五开关TFT ST5并且通过附加参考线20接收参考电压 V_{ref} 的供应。除了这些差异之外,图10的像素P基本上与图7的像素P相同。

[0110] 第五开关TFT ST5包括连接至第五选通线15E的栅极,并且响应于第五选通信号SN5将参考线20和漏节点Nd连接。第五开关TFT ST5包括连接至参考线20的源极以及连接至漏节点Nd的漏极。

[0111] 与图4和图7的像素不同,图10的像素P不是通过数据线14,而是通过附加参考线20被供应参考电压 V_{ref} 。

[0112] 图11是示出图10的像素中的驱动TFT的迁移率的变化补偿的时序图。图12A、图12B、图12C和图12D是在图11所示的初始化周期、编程周期、补偿周期和发射周期中像素的相应等效电路。

[0113] 参照图11,在用于内部补偿的正常驱动模式中,一个帧包括初始化周期 T_i 、编程周期 T_w 、补偿周期 T_c 和发射周期 T_e 。

[0114] 在补偿周期 T_c 之前的初始化周期 T_i 中数据驱动电路12将参考电压 V_{ref} 供应给参考线20,并且在初始化周期 T_i 和补偿周期 T_c 之间的编程周期 T_w 中将数据电压 V_{data} 供应给数据线14。因此,在初始化周期 T_i 期间参考电压 V_{ref} 通过第五开关TFT ST5被施加至漏节点Nd,然后在编程周期 T_w 期间数据电压 V_{data} 通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点Ng。此外,在初始化周期 T_i 期间,数据驱动电路12可将低于数据电压的预定电压VR供应给数据线14。随着在初始化周期 T_i 期间通过第一开关TFT ST1被施加至栅节点Ng,预定电压VR可用于栅节点Ng的初始化。

[0115] 另外,在一个帧期间,高电位驱动电压EVDD总是按照ON电平Lon输入。相反,在初始化周期 T_i 期间第四开关TFT ST4截止,从而可控制驱动电流路径并确保操作可靠性。

[0116] 参照图11和图12A,在初始化周期 T_i 中栅节点Ng被初始化为预定电压VR,并且OLED阳极被初始化为参考电压 V_{ref} 。在初始化周期 T_i 期间,第一开关TFT ST1、第三开关TFT ST3和第五开关TFT ST5分别响应于ON电平的第一选通信号SN1、第三选通信号SN3和第五选通信号SN5导通。另外,预定电压VR被施加至数据线14,并且参考电压 V_{ref} 被施加至参考线20。在初始化周期 T_i 期间,第二开关TFT ST2和第四开关TFT ST4分别响应于OFF电平的第二选

通信号SN2和第四选通信号SN4截止,并且驱动TFT DT截止。在初始化周期Ti期间,栅节点Ng的电位变为预定电压VR,因此,由于存储电容器Cst的耦合效应,源节点Ns的电位降低至Vy。在初始化周期Ti期间,漏节点Nd和OLED的阳极被初始化为通过第五开关TFT ST5输入的参考电压Vref。

[0117] 参照图11和图12B,在编程周期Tw中栅节点Ng被编程为数据电压Vdata。在编程周期Tw期间,第一开关TFT ST1、第二开关TFT ST2和第四开关TFT ST4分别响应于ON电平的第一选通信号SN1、第二选通信号SN2和第四选通信号SN4导通,而第三开关TFT ST3和第五开关TFT ST5分别响应于OFF电平的第三选通信号SN3和第五选通信号SN5截止。在编程周期Tw期间,数据电压Vdata被施加至数据线14。

[0118] 在编程周期Tw期间第四开关TFT ST4导通,从而将驱动TFT DT连接至高电位驱动电压EVDD并使驱动TFT DT导通。在编程周期Tw期间,源节点Ns的电位变为ON电平的高电位驱动电压EVDD,栅节点Ng的电位变为数据电压Vdata。

[0119] 参照图11和图12C,在补偿周期Tc中,源节点Ns的电位被固定为高电位驱动电压EVDD,栅节点Ng的电位根据驱动TFT DT的迁移率来不同地确定。在补偿周期Tc中,第四开关TFT ST4维持在导通状态,从而形成朝着驱动TFT DT的电流路径。

[0120] 在补偿周期Tc期间,驱动电流在驱动TFT DT中流过,该驱动电流对应于通过从源栅电压Vsg (即,ON电平Lon的高电位驱动电压EVDD) 减去数据电压Vdata而获得的值。就这一点,第一开关TFT ST1响应于OFF电平的第一选通信号SN1截止,而第二开关TFT ST2响应于ON电平的第二选通信号SN2维持在导通状态。结果,在补偿周期Tc中,驱动TFT由于栅节点Ng和漏节点Nd之间的短路而二极管连接,并且栅节点Ng的电位通过驱动电流增大。栅节点Ng的电位与驱动电流的大小成正比地增大。驱动电流的大小与驱动TFT DT的迁移率成正比,因此,驱动TFT DT的迁移率越大,栅节点Ng的电位越高。在图11中,绘制实线、粗虚线和细虚线以显示栅节点Ng的电位的变化。实线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 的情况;粗虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 的情况;细虚线对应于驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 的情况。

[0121] 在补偿周期Tc中,驱动TFT DT的源栅电压Vsg被确定为与驱动TFT DT的迁移率成反比,因此,自动地补偿由驱动TFT DT的迁移率的变化导致的驱动电流偏差。即,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha+20\%$ 时,与驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比获得驱动TFT DT的大小较小的源栅电压Vsg,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。另外,当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha-20\%$ 时,与驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时相比获得驱动TFT DT的大小更大的源栅电压Vsg,因此,由驱动TFT DT生成的驱动电流被补偿以接近当驱动TFT DT的迁移率为 $\Delta\alpha$ 时所生成的驱动电流。

[0122] 此外,在补偿周期Tc期间,第三开关TFT ST3响应于OFF电平的off电平第三选通信号SN3维持在截止状态,以便防止驱动电流流到OLED中。另外,在补偿周期Tc期间,第五开关TFT ST5响应于OFF电平的第五选通信号SN5维持在截止状态。

[0123] 参照图11和图12D,甚至在发射周期Te中也维持在补偿周期Tc中设定的驱动TFT DT的源栅电压Vsg,因此,由迁移率的补偿导致的驱动电流在驱动TFT DT中流过。第三开关TFT ST3在发射周期Te中响应于ON电平的第三选通信号SN3而导通,以使得由驱动TFT DT生成的驱动电流被施加至OLED。OLED发射亮度与驱动电流对应的光。

[0124] 图13和图14是在本公开的像素的驱动TFT的迁移率的补偿之前和之后关于驱动电流偏差的仿真结果的比较的示图。

[0125] 参照图13和图14,由于本公开的像素包括P型驱动TFT DT,所以驱动电流 I_{oled} 与数据电压 V_{data} 成反比地减小。在示出驱动电流 I_{oled} 和数据电压 V_{data} 的曲线图中,驱动电流根据驱动TFT DT的迁移率 $\Delta\alpha$ 而不同。如果如图13的(B)所示补偿迁移率,则与没有进行补偿的情况(参见图13的(A))相比,由于迁移率 $\Delta\alpha$ 而引起的驱动电流的差异可急剧减小。例如,在补偿之前迁移率为1.1的驱动电流与迁移率为1的驱动电流之间的差异为约10%,在补偿之后此差异减小为0.2%。另外,在补偿之前迁移率为1的驱动电流与迁移率为0.9的驱动电流之间的差异为约10%,但是在补偿之后此差异减小为0.7%。

[0126] 图15、图16和图17是示意性地示出本公开的补偿像素的驱动TFT的阈值电压的外部补偿方法的示图。

[0127] 参照图15、图16和图17,本公开的上述像素可采用外部补偿方法来补偿驱动TFT的阈值电压的变化。为此,除了用于生成并输出数据电压 V_{data} 的电压生成单元30以外,本公开的数据驱动电路12还可包括用于感测驱动TFT的阈值电压并输出感测数据的感测单元40。数据驱动电路12还可包括用于选择性地将电压生成单元和感测单元40连接至数据线14的开关装置SWS。

[0128] 定时控制器可从感测单元40接收感测数据,并且根据外部补偿方法基于感测数据来调制输入的图像数据。

[0129] 为了感测驱动TFT DT的阈值电压,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2可分别响应于ON电平的第一选通信号SN1和第二选通信号SN2导通,而第三开关TFT ST3可响应于OFF电平的第三选通信号SN3截止。驱动TFT DT在导通时二极管连接,并且当预定时间周期逝去时,驱动TFT DT的栅节点Ng的电位在阈值电压 V_{th} 处饱和。感测单元40将驱动TFT DT的栅节点Ng中充入的电压采样为阈值电压 V_{th} 。

[0130] 如上所述,本公开根据外部补偿方法来补偿由P型驱动TFT组成的各个像素中的驱动TFT的阈值电压的变化,并且根据内部补偿方法来补偿驱动TFT的迁移率的变化。本公开使用二极管连接的结构来感测驱动TFT的阈值电压,或者补偿驱动TFT的迁移率,从而显著地增加精度。

[0131] 由于本公开在显示图像的同时在内部补偿驱动TFT的迁移率,所以可使补偿处理效率更高并且减少补偿所需的节拍时间。

[0132] 对于本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可对本公开进行各种修改和变化。因此,本公开旨在涵盖对本公开的这些修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

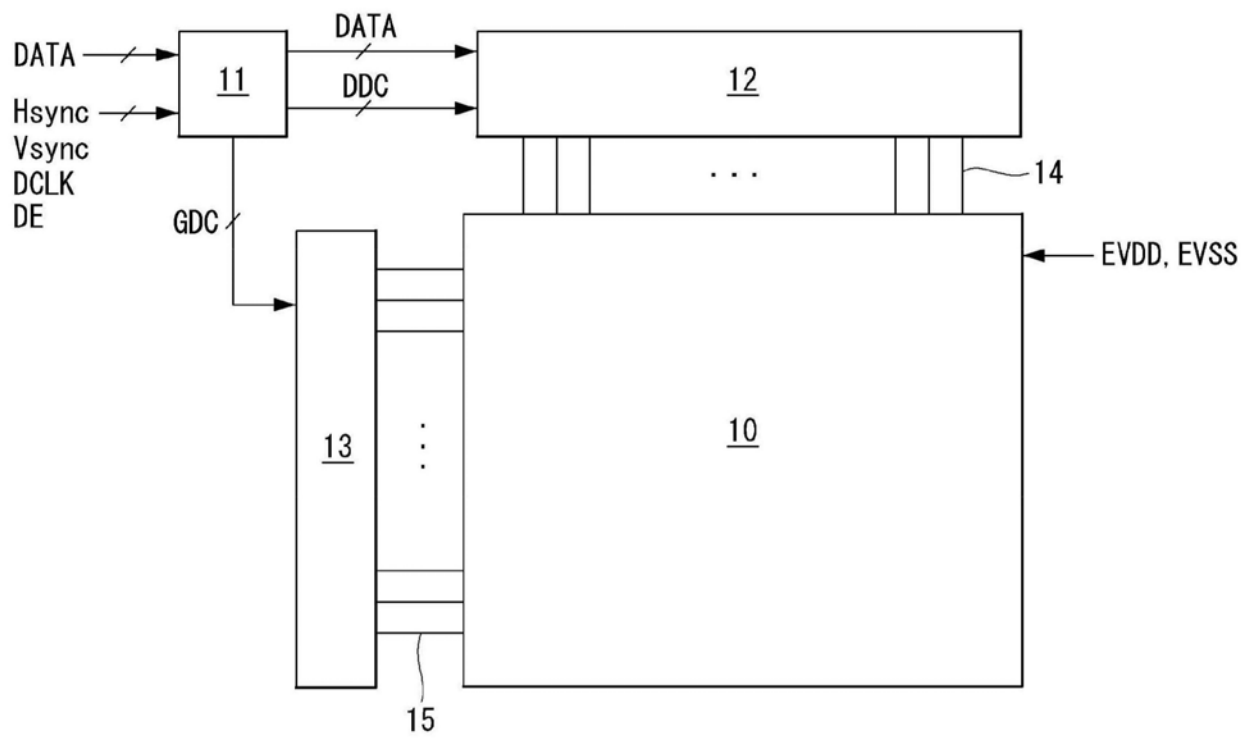


图1

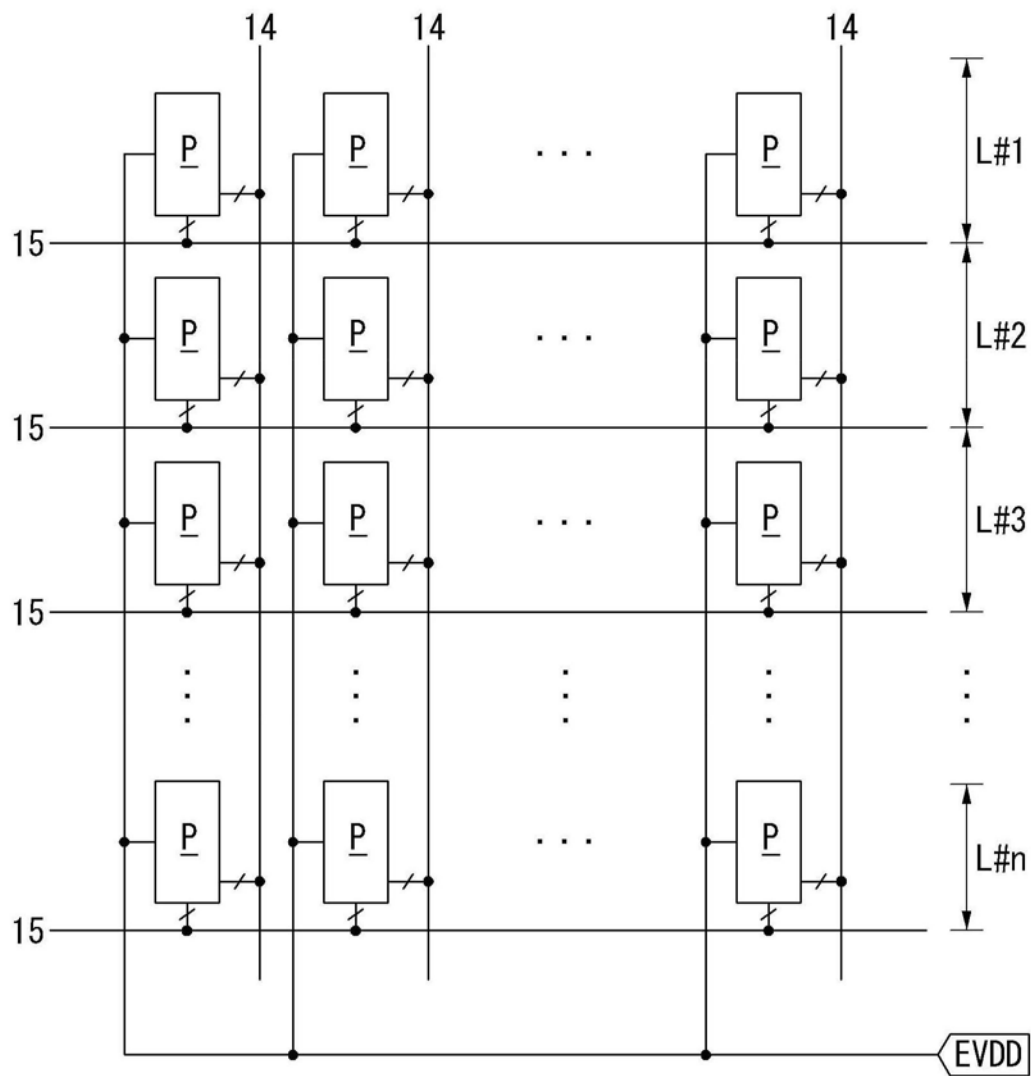


图2



图3

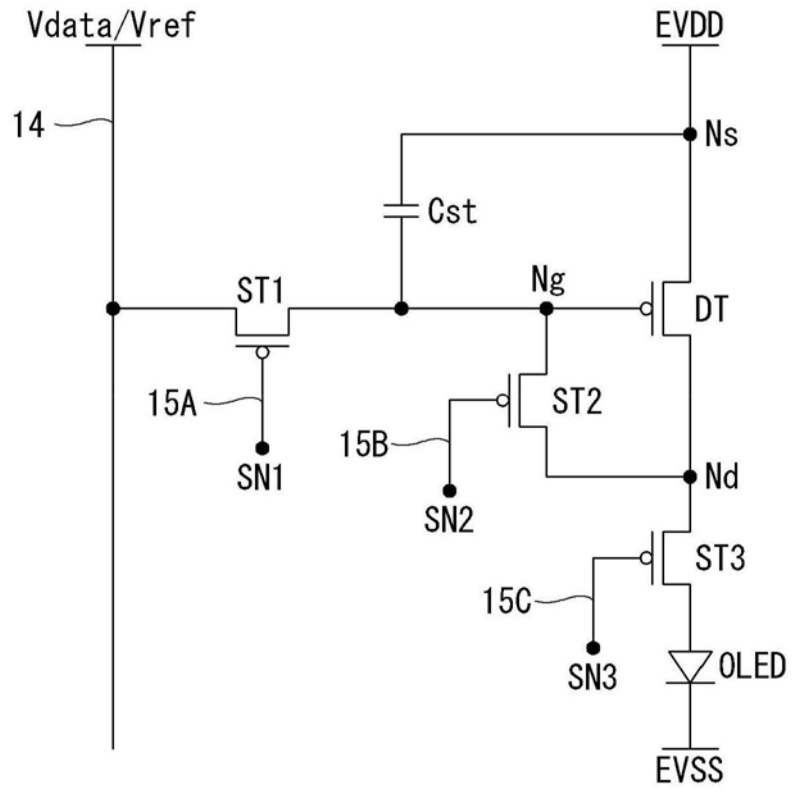


图4

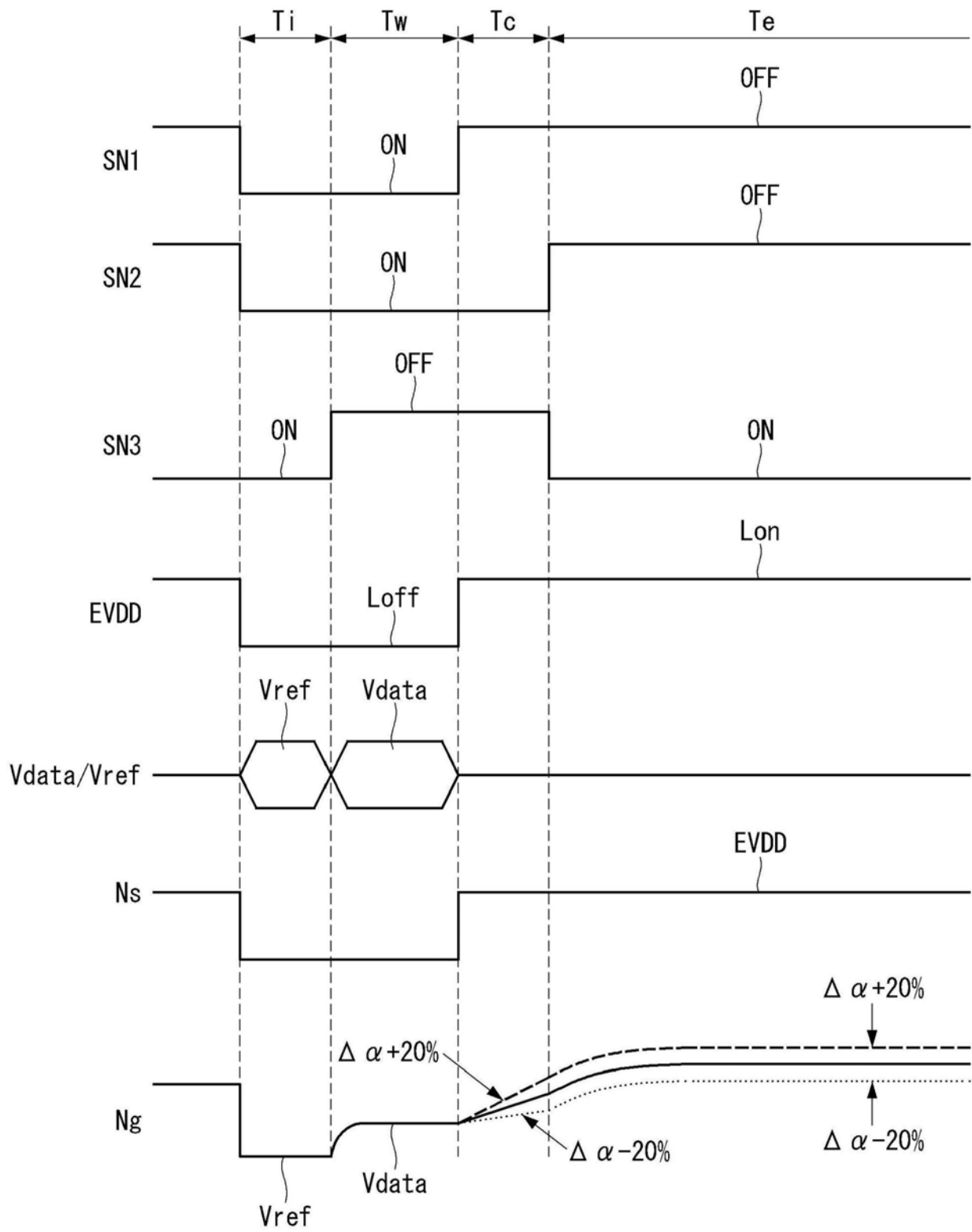


图5

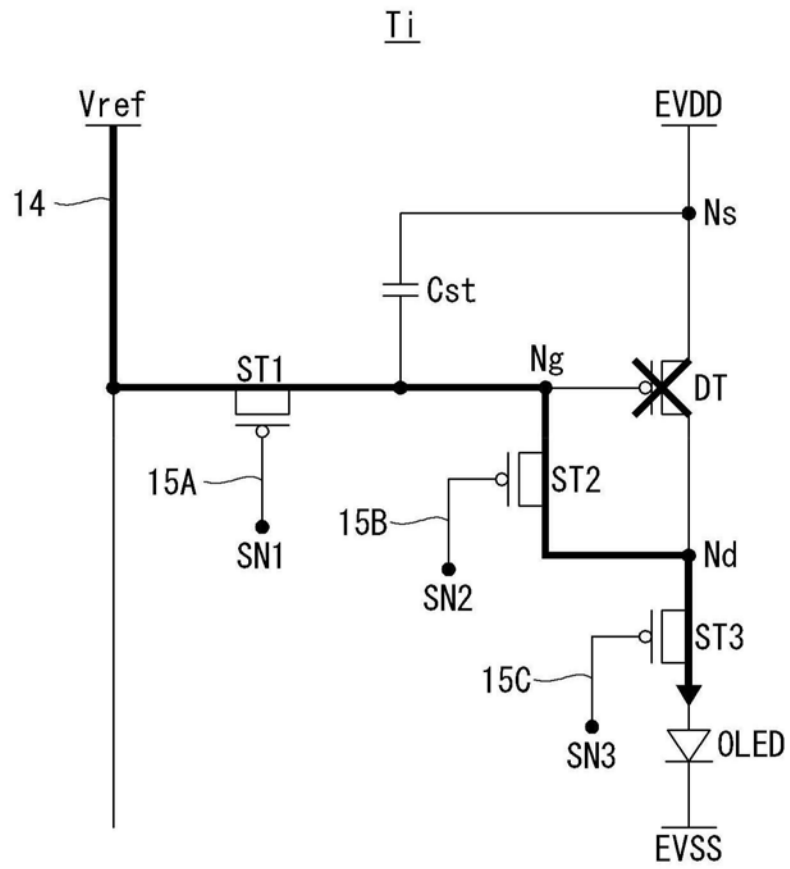


图6A

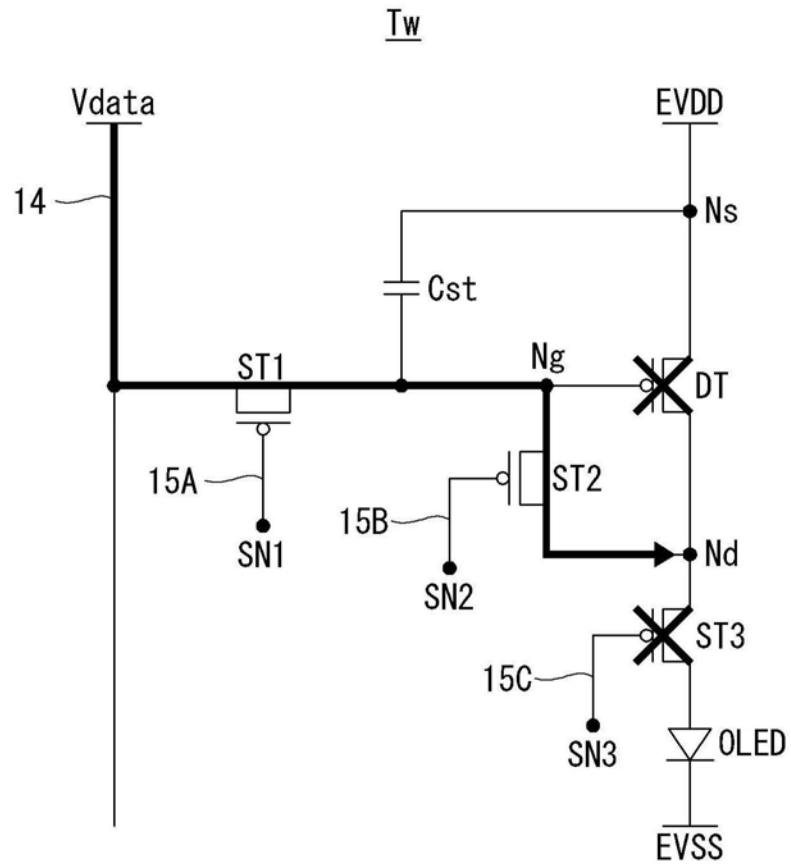


图6B

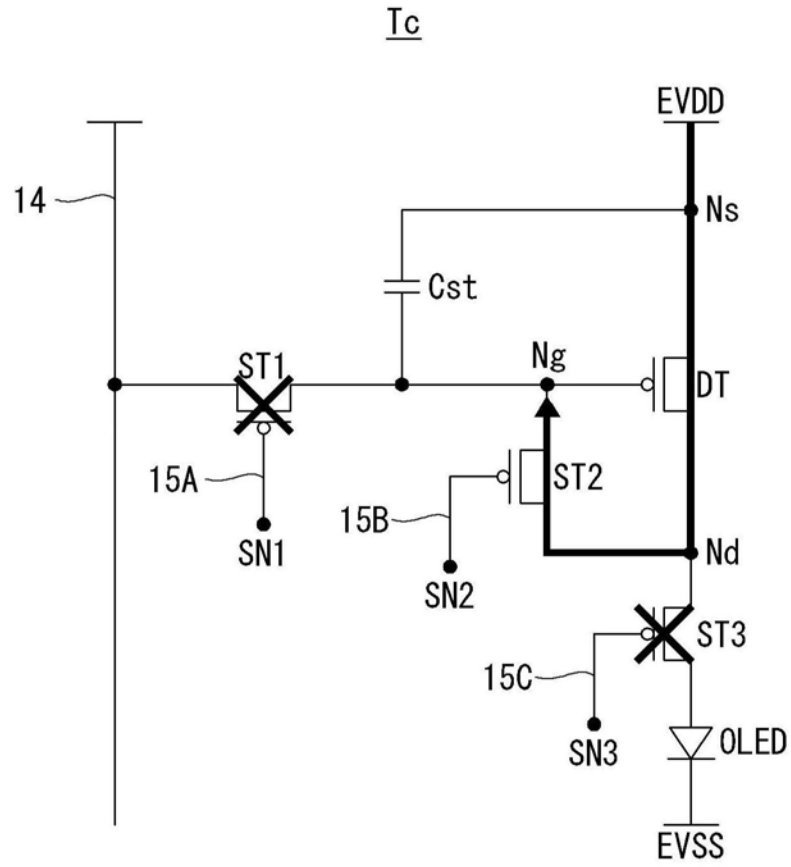


图6C

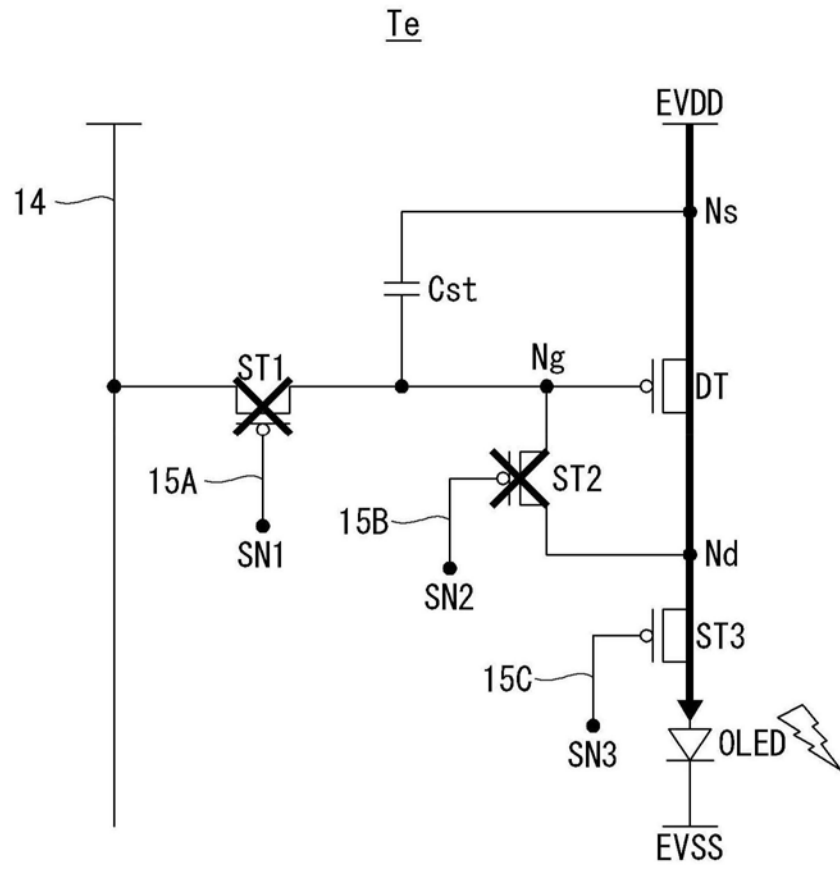


图6D

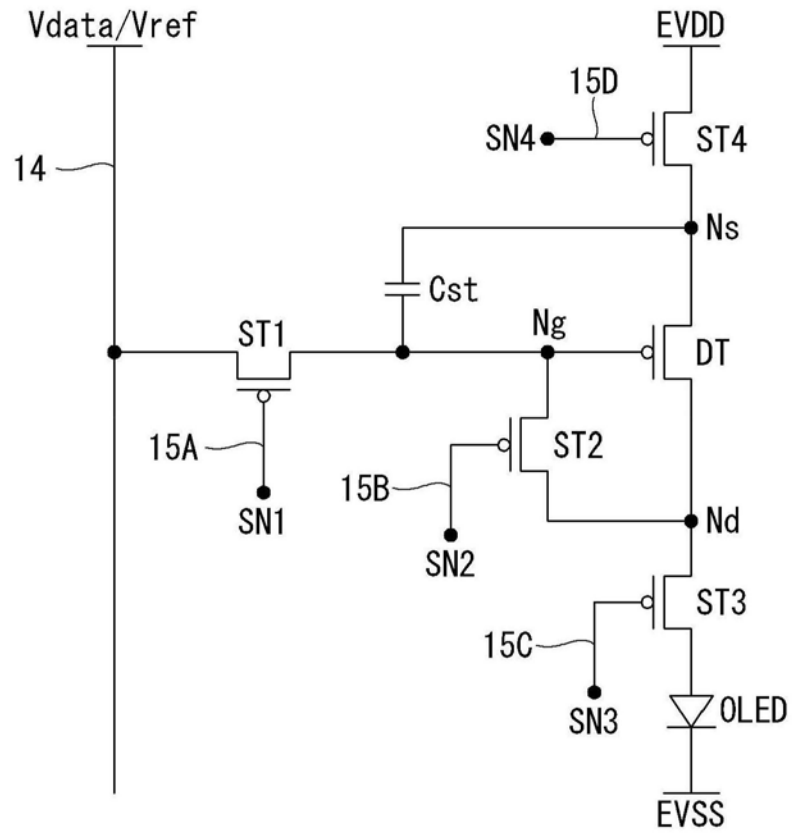


图7

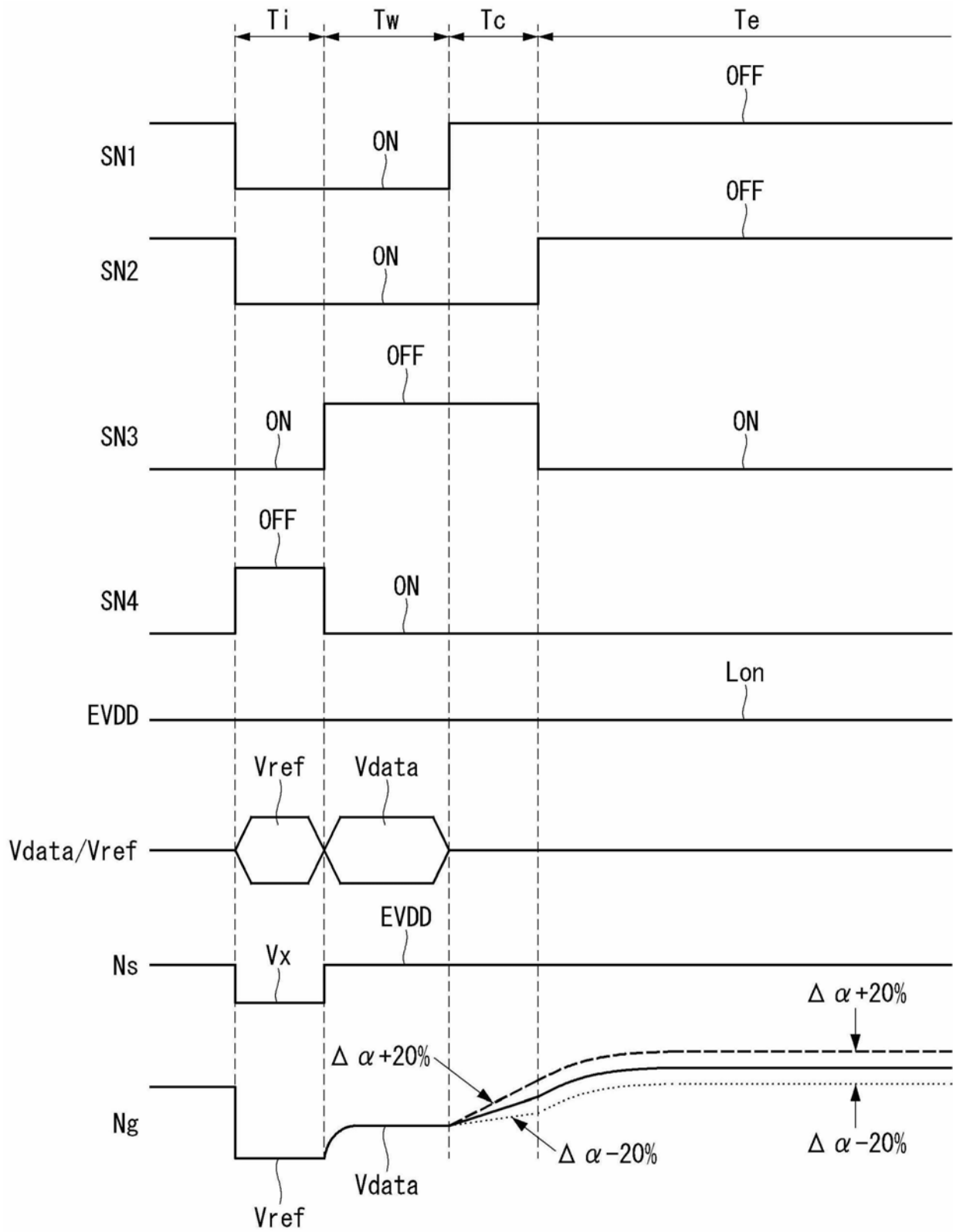


图8

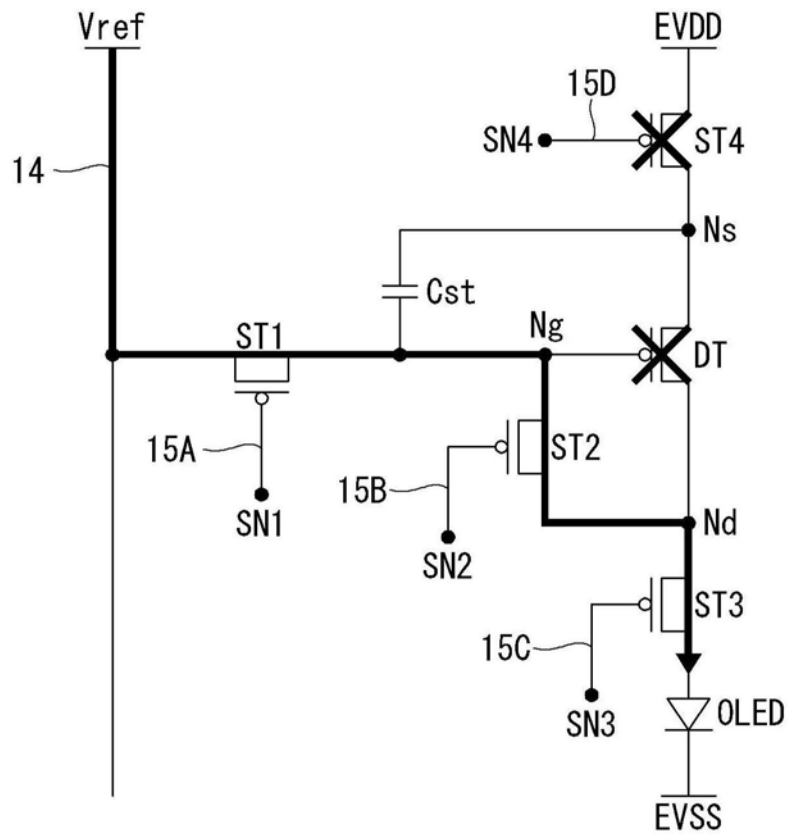
Ti

图9A

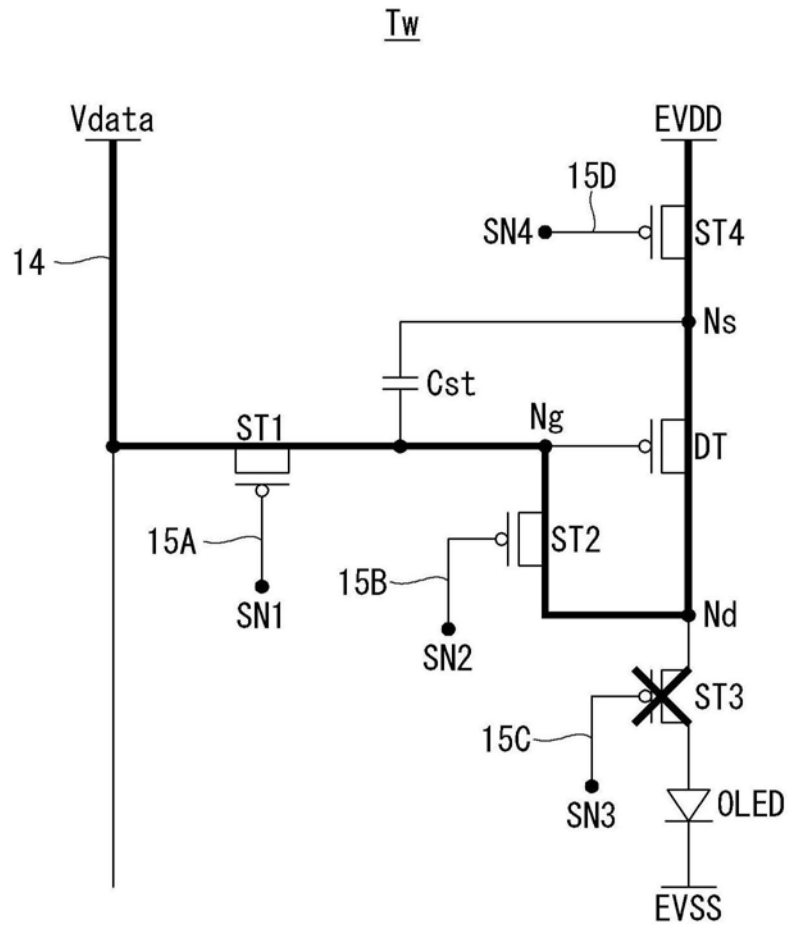


图9B

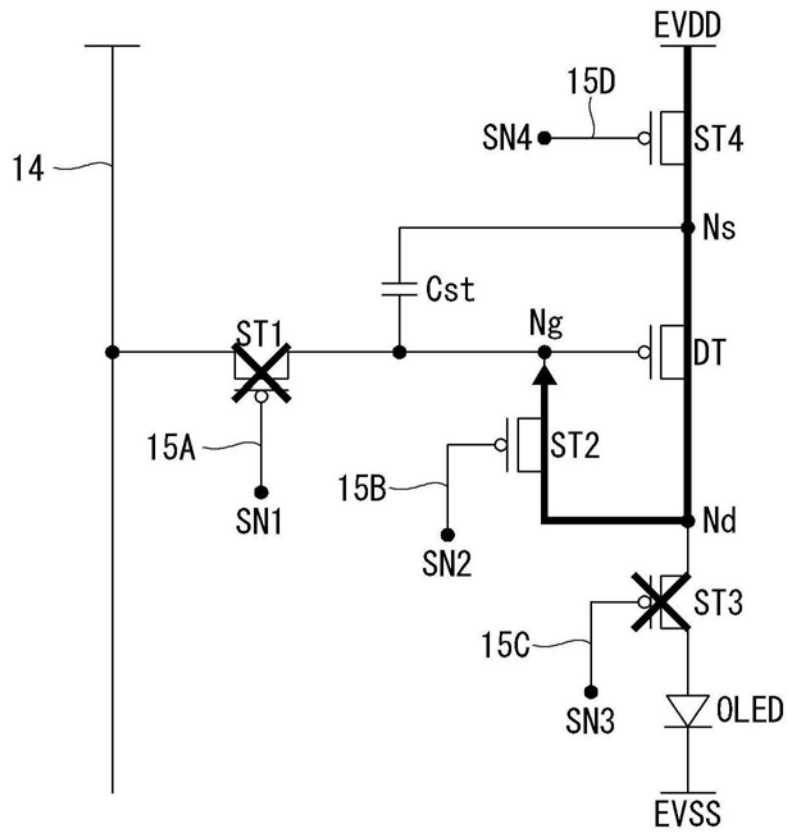
Tc

图9C

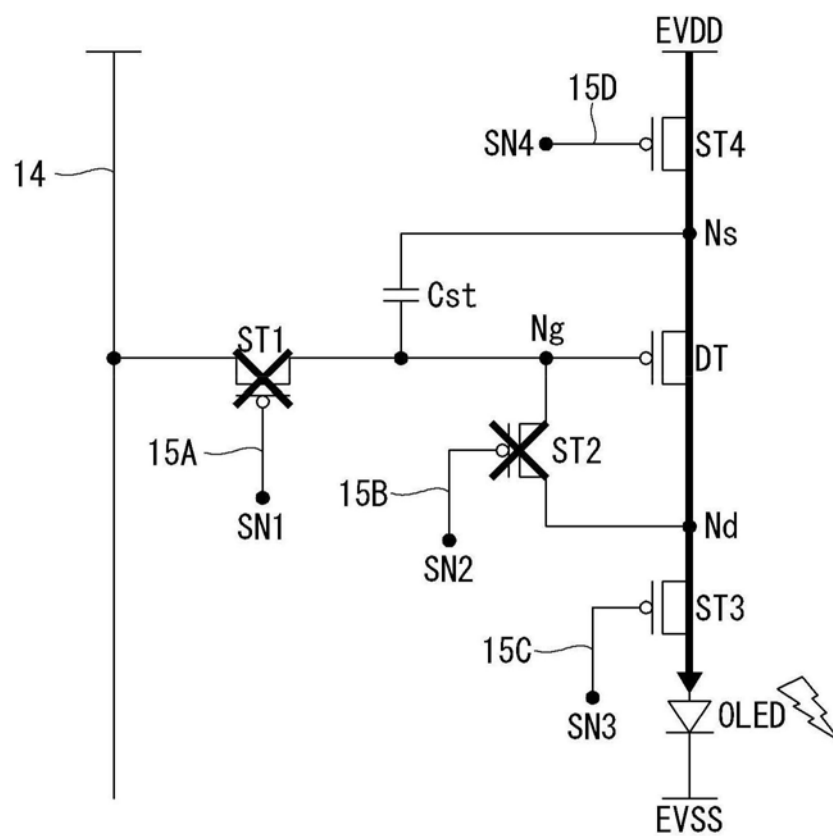
Te

图9D

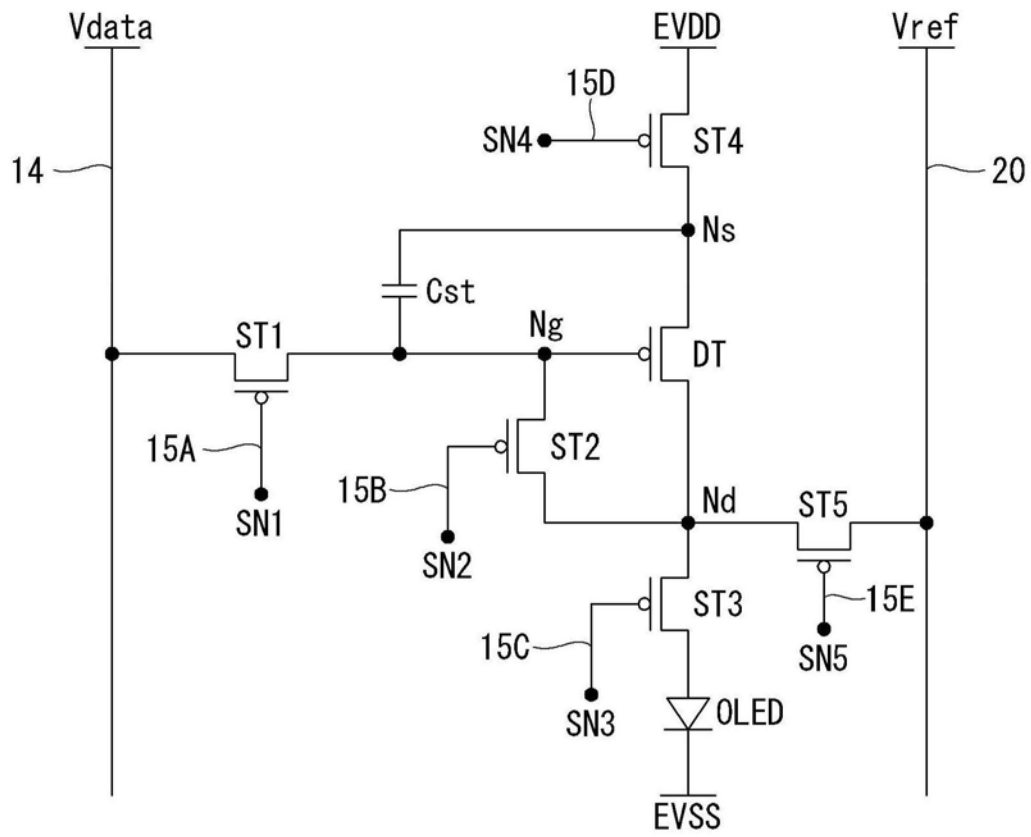


图10

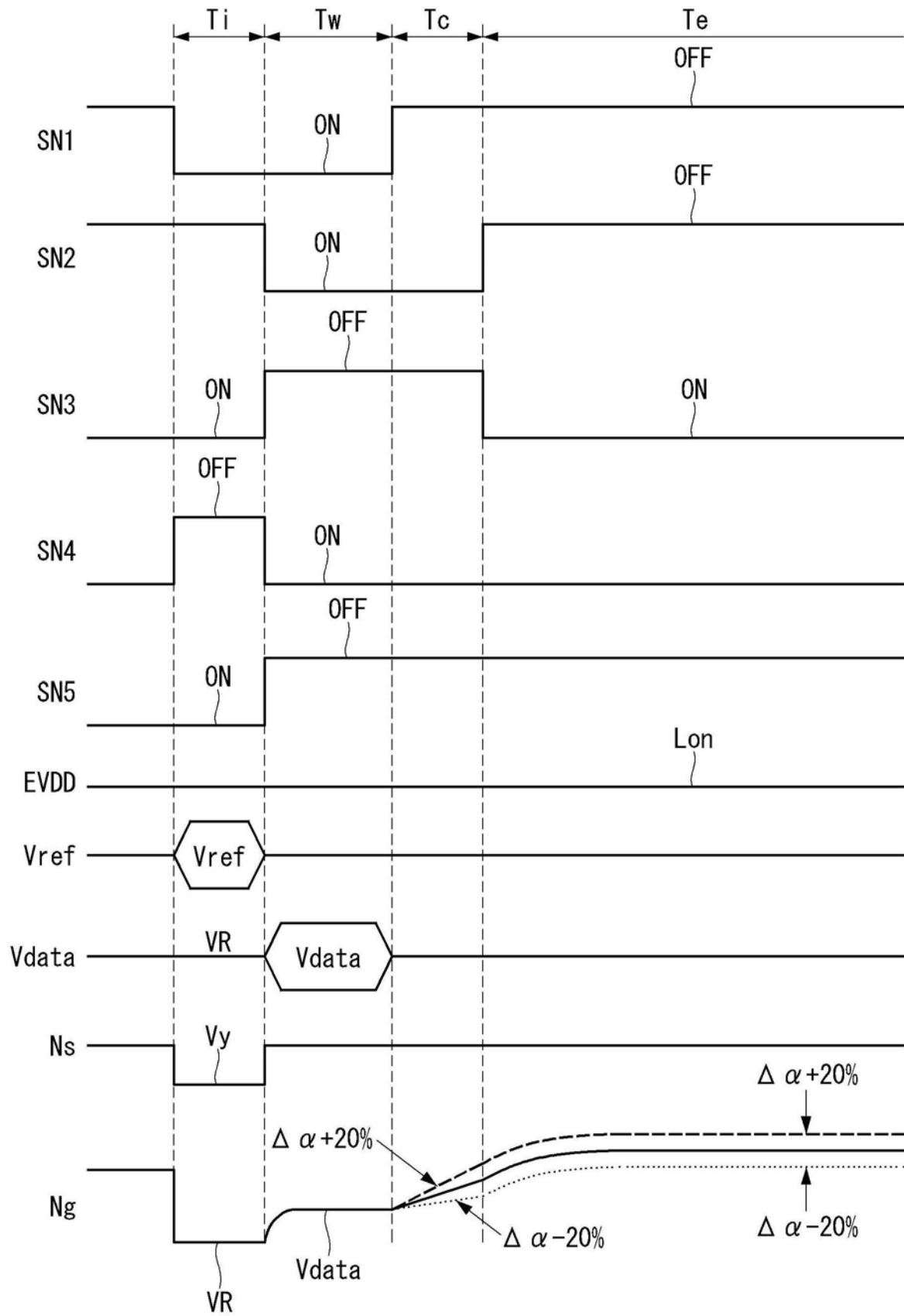


图11

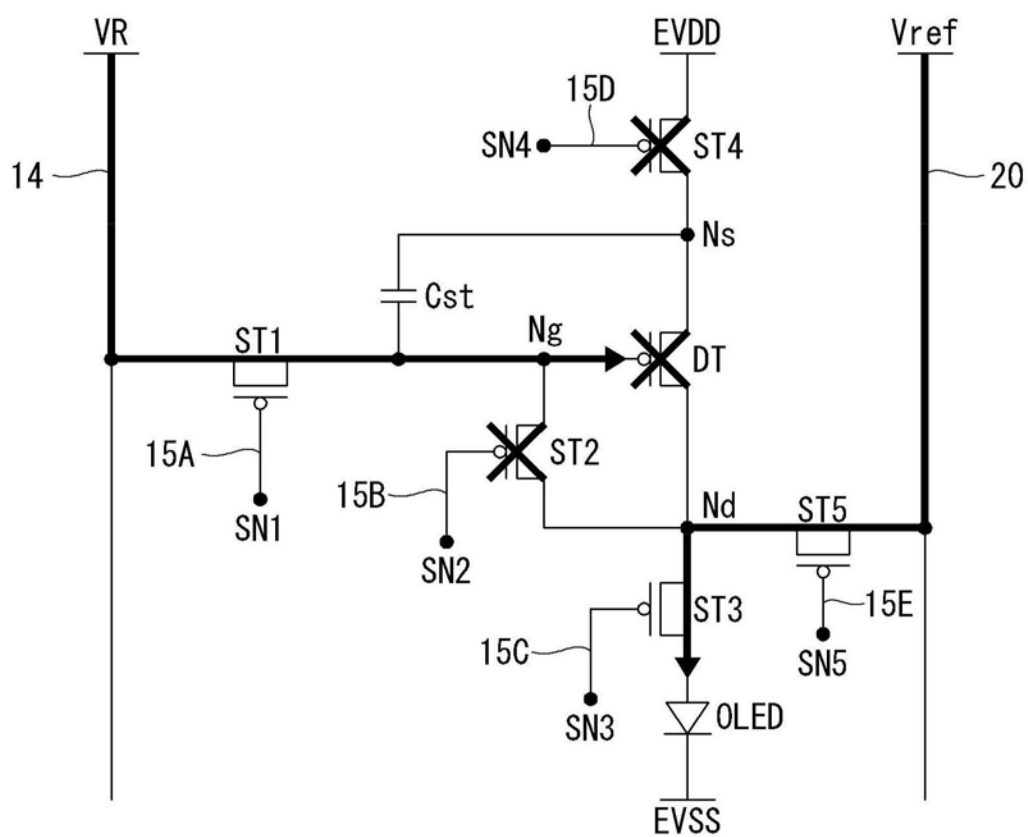
Ti

图12A

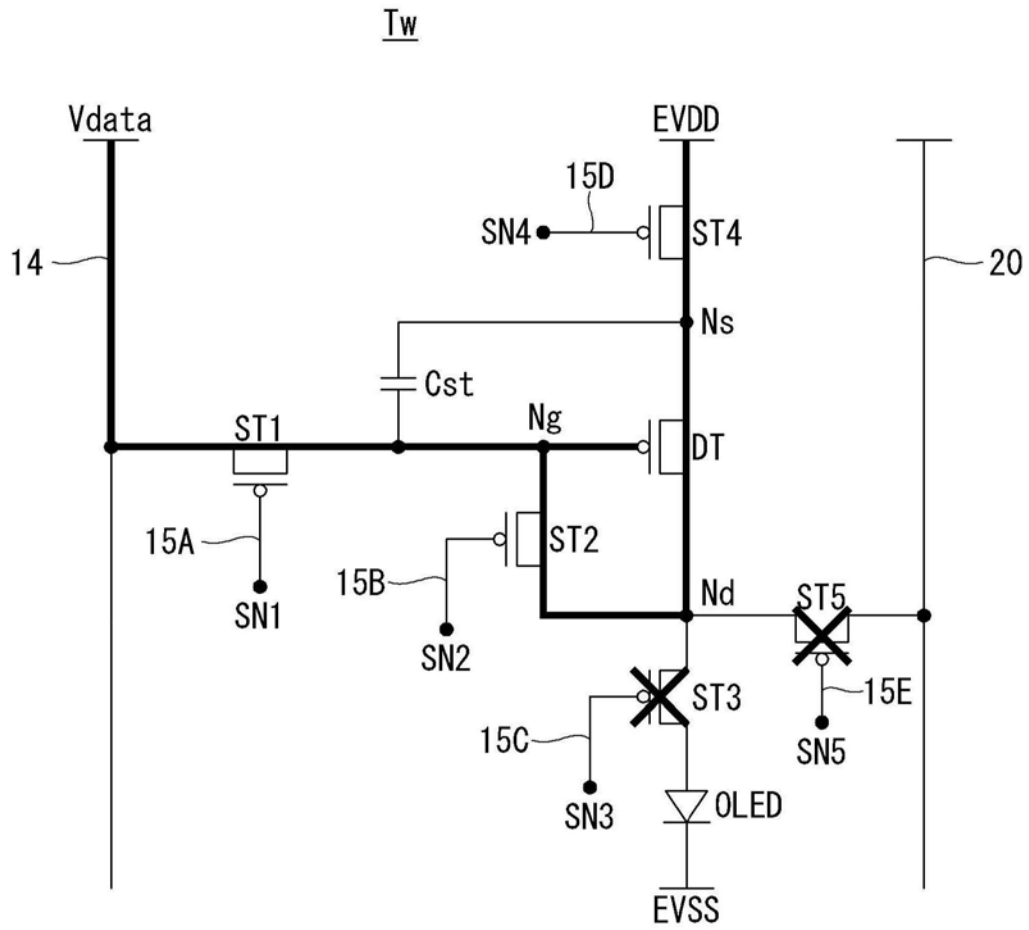


图12B

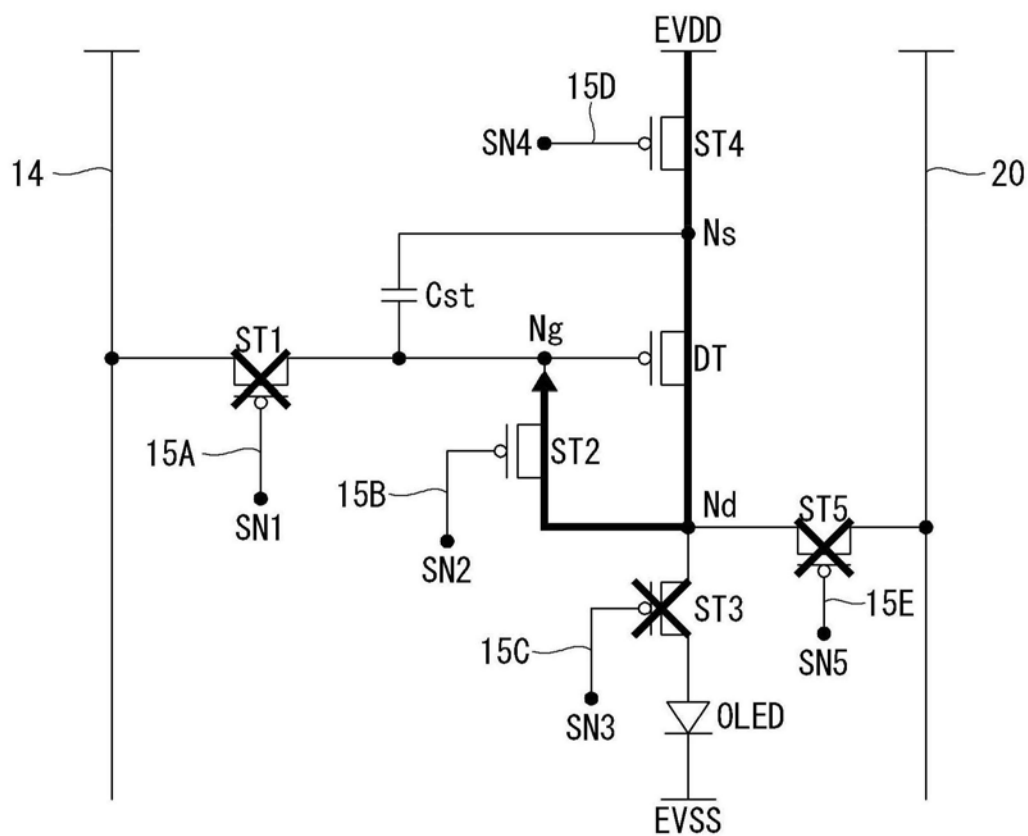
Tc

图12C

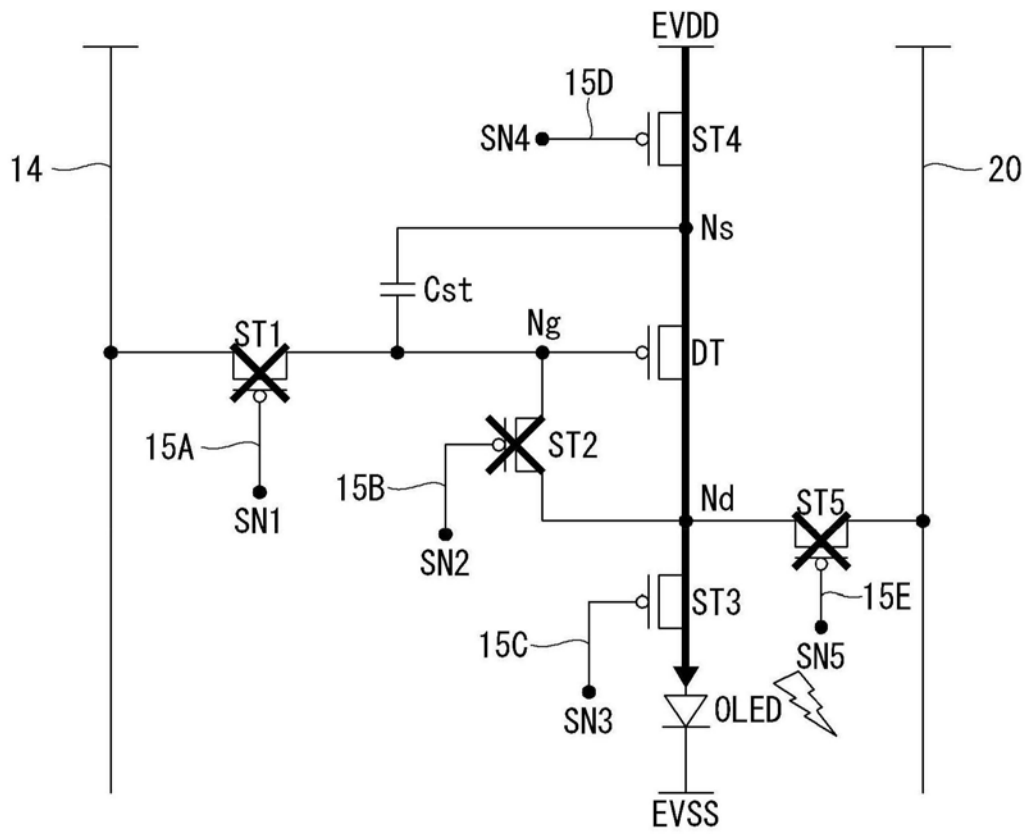
I_e

图12D

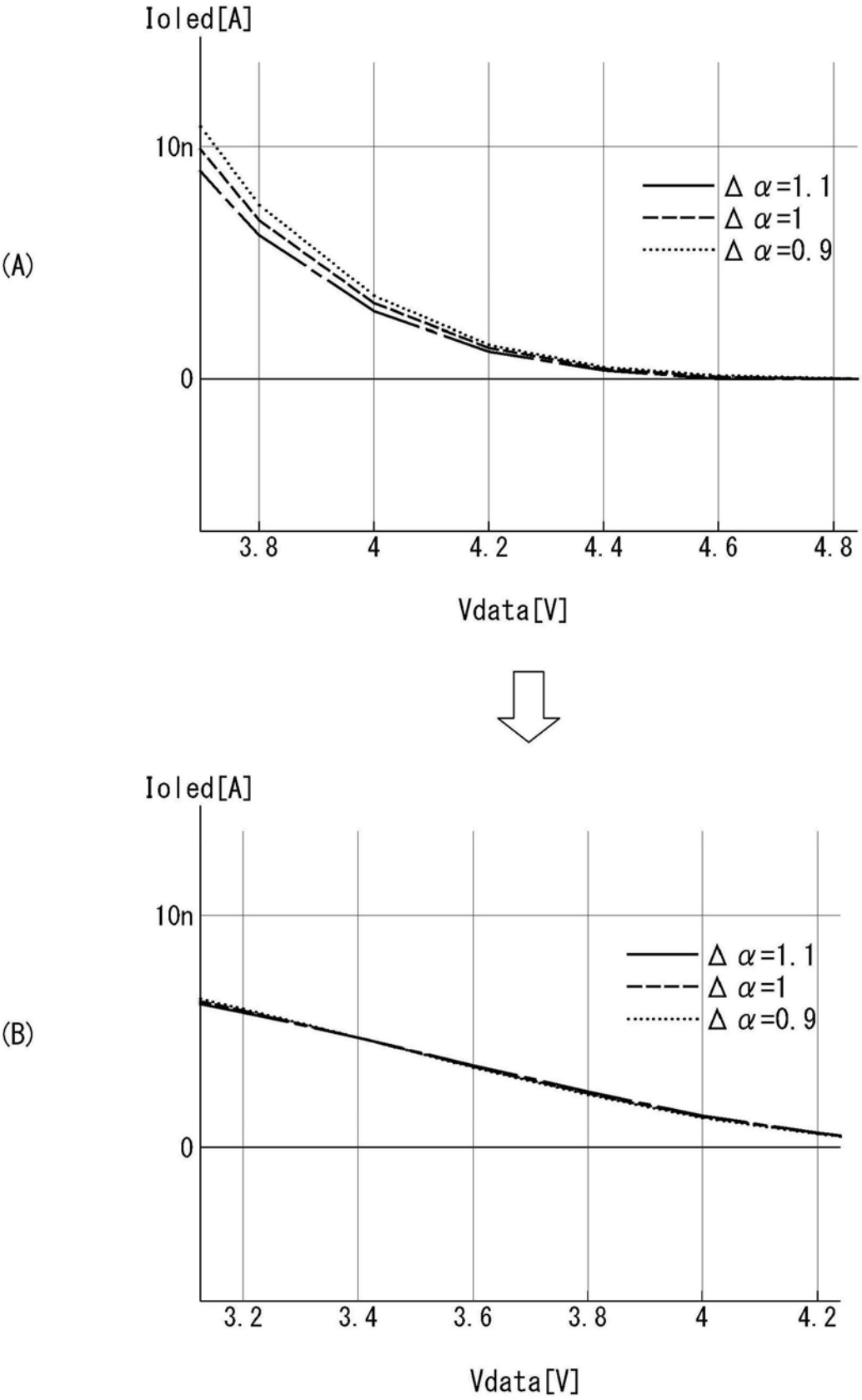


图13

$\Delta \alpha$	ΔI_{oled} [%] 正常操作	ΔI_{oled} [%] 内部补偿操作
1.1	110%	100.2%
1	100%	—
0.9	90%	99.3%

图14

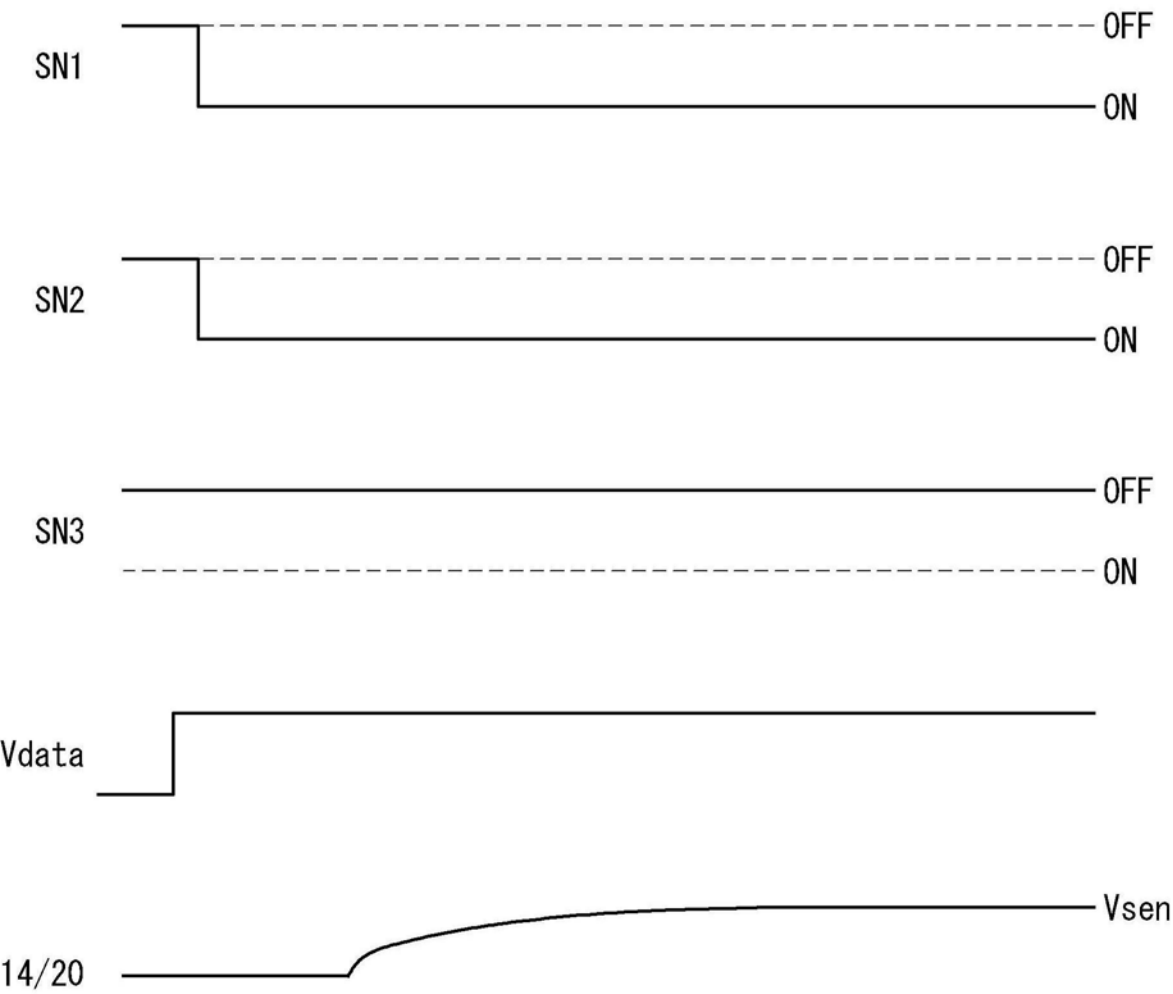


图15

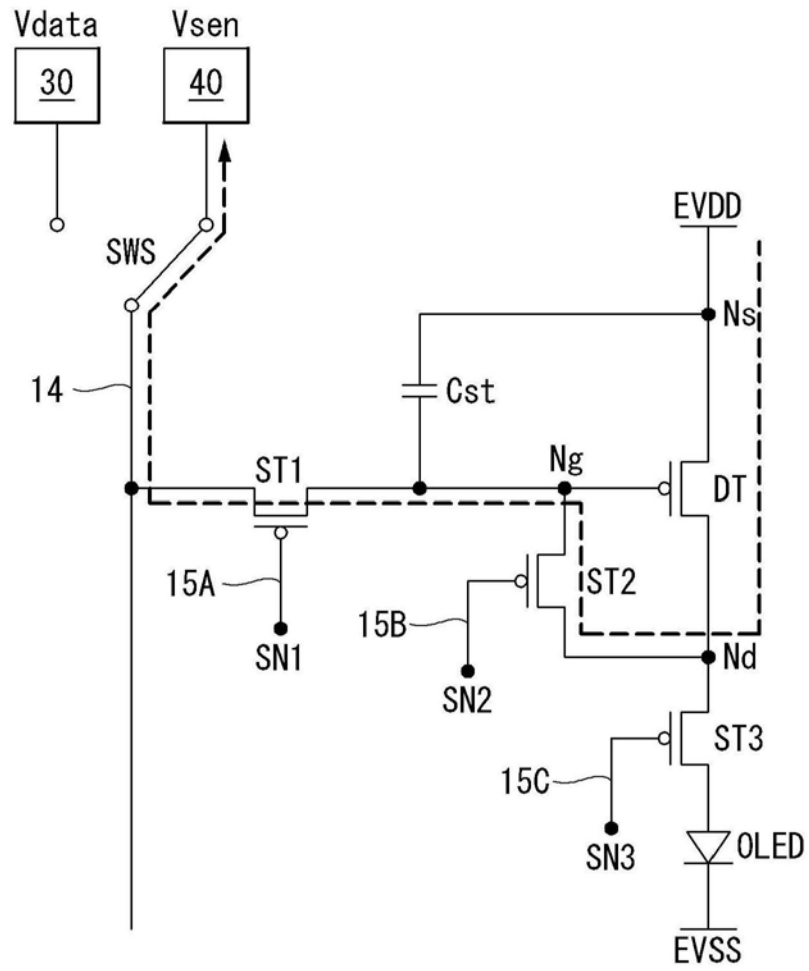


图16

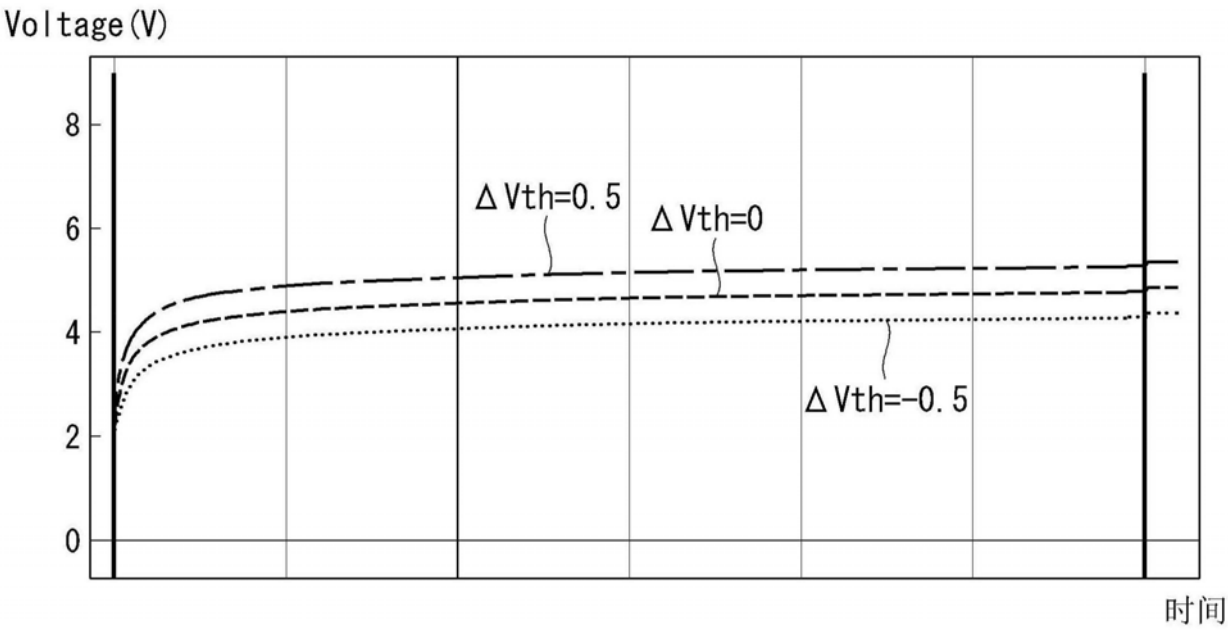


图17

专利名称(译)	有机发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN107665664B	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN2017110630744.5	申请日	2017-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金承泰 金东翼 孙起元		
发明人	金承泰 金东翼 孙起元		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2300/0809 H01L27/10882 H01L27/14603 H01L27/3248		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
审查员(译)	张贝		
优先权	1020160097481 2016-07-29 KR		
其他公开文献	CN107665664A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示器及其驱动方法。有机发光显示器包括：布置有多条选通线、多条数据线和多个像素的多个显示面板，像素包括OLED；经选通线连接至像素的选通驱动电路；经数据线连接至像素的数据驱动电路，像素包括：驱动TFT具有连接至栅节点的栅极、连接至源节点的源极和连接至漏节点的漏极；第一开关TFT具有连接至第一选通线的栅极，并被配置为响应于第一选通信号连接栅节点和数据线；第二开关TFT具有连接至第二选通线的栅极，并被配置为响应于第二选通信号连接栅节点和漏节点；第三开关TFT具有连接至第三选通线的栅极，并被配置为响应于第三选通信号连接漏节点和OLED的阳极；存储电容器连接在栅节点和源节点之间，第一TFT至第三TFT和驱动TFT是P型TFT。

