



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108257554 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201710954333.1

(22)申请日 2017.10.13

(30)优先权数据

10-2016-0181121 2016.12.28 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑和俊 张荣舜

(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 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

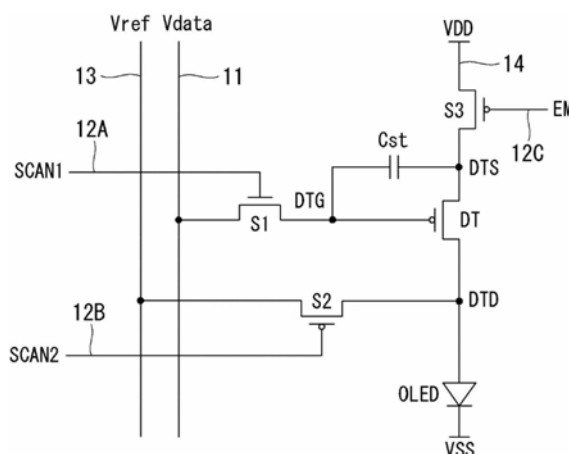
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

### (54)发明名称

电致发光显示装置及其驱动方法

### (57)摘要

公开一种电致发光显示器及其驱动方法。所述电致发光显示器包括显示面板,所述显示面板包括与多条数据线和多条栅极线电气连接的多个像素。每个像素包括驱动元件和开关元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流,所述开关元件连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。



1. 一种电致发光显示装置,包括:  
显示面板,所述显示面板包括与多条数据线和多条栅极线连接的多个像素;  
其中每个像素包括:  
驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流;和  
连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间的第一开关元件,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路,其中所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。
2. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中在所述实时补偿时间中保持所述驱动元件的栅极电压和漏极电压。
3. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生的变化取决于所述驱动元件的迁移率和像素的温度。
4. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述驱动元件的漏极在所述实时补偿时间中连接至提供基准电压的第二电压源以将所述驱动元件的源极电压放电。
5. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,进一步包括:  
数据驱动器,所述数据驱动器将根据所述驱动元件的阈值电压设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线;和  
栅极驱动器,所述栅极驱动器产生第一扫描信号、第二扫描信号和控制所述第一开关元件的开关状态的发光控制信号。
6. 如权利要求5所述的电致发光显示装置,其中所述补偿值与所述驱动元件的迁移率无关。
7. 如权利要求5所述的电致发光显示装置,其中每个像素进一步包括:  
第二开关元件,所述第二开关元件响应于所述第一扫描信号的栅极导通电压将所述数据电压供给至所述驱动元件的栅极;  
第三开关元件,所述第三开关元件响应于所述第二扫描信号的栅极导通电压将基准电压供给至所述驱动元件的漏极;和  
存储电容器,所述存储电容器连接在所述驱动元件的栅极与源极之间,  
其中所述发光元件包括与所述驱动元件的漏极连接的阳极和被供给第二电压的阴极。
8. 如权利要求7所述的电致发光显示装置,其中所述第一扫描信号在一个水平周期的第一时间和所述第一时间之后的所述实时补偿时间中为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间之后的第二时间中为栅极截止电压,  
其中所述第二扫描信号在所述第一时间和所述实时补偿时间中为栅极导通电压,且在所述第二时间中为栅极截止电压,并且  
其中所述发光控制信号在所述第一时间中为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间和所述第二时间中为栅极截止电压。
9. 如权利要求7或8所述的电致发光显示装置,其中所述第二开关元件包括n型晶体管,并且  
其中所述第一开关元件、所述第三开关元件和所述驱动元件包括p型晶体管。
10. 如权利要求7或8所述的电致发光显示装置,其中所述第一开关元件至所述第三开

关元件和所述驱动元件包括p型晶体管。

11. 一种电致发光显示装置, 包括:

显示面板, 所述显示面板包括多条数据线、多条栅极线和多个像素;

数据驱动器, 所述数据驱动器将预先设定的补偿值增加到输入图像的数据, 将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压, 并将所述数据电压输出到所述数据线; 和

其中每个像素包括:

驱动元件, 所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流; 和

连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间的第一开关元件, 所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路,

其中所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化, 从而补偿所述驱动元件的迁移率和所述显示面板的温度变化, 并且

其中所述驱动元件的阈值电压的变化由所述补偿值补偿。

12. 如权利要求11所述的电致发光显示装置, 其中所述数据驱动器包括感测所述像素的电特性的感测电路。

13. 如权利要求11所述的电致发光显示装置, 其中每个像素进一步包括:

第二开关元件, 所述第二开关元件连接在所述数据线与所述驱动元件的栅极之间;

第三开关元件, 所述第三开关元件连接在提供基准电压的第二电压源与所述驱动元件的漏极之间; 和

存储电容器, 所述存储电容器连接在所述驱动元件的栅极与源极之间,

其中所述发光元件包括与所述驱动元件的漏极连接的阳极和被供给第二电压的阴极。

14. 如权利要求13所述的电致发光显示装置, 其中所述第一开关元件在一个水平周期的第一时间中开启, 且在所述第一时间之后的所述实时补偿时间和所述实时补偿时间之后的第二时间中关闭,

其中所述第二开关元件和所述第三开关元件在所述第一时间和所述实时补偿时间中开启, 且在所述第二时间中关闭。

15. 一种电致发光显示装置, 包括:

显示面板, 所述显示面板包括多条数据线、多条栅极线和多个像素,

其中每个像素包括:

电致发光二极管;

驱动薄膜晶体管(TFT), 所述驱动TFT依据栅极-源极电压调整所述电致发光二极管的电流;

存储电容器, 所述存储电容器连接在所述驱动TFT的栅极与源极之间;

第一开关TFT, 所述第一开关TFT响应于第一扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将所述数据线连接至所述驱动TFT的栅极;

第二开关TFT, 所述第二开关TFT响应于第二扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将基准电压供给至所述驱动TFT的漏极; 和

第三开关TFT, 所述第三开关TFT响应于发光控制信号的栅极导通电压而开启且被配置为将第一电源电压供给至所述驱动TFT的源极,

其中所述第三开关TFT在实时补偿时间中响应于所述发光控制信号的栅极截止电压而

关闭,并且所述驱动TFT的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

16.如权利要求15所述的电致发光显示装置,其中所述第一扫描信号在一个水平周期的第一时间和所述第一时间之后的所述实时补偿时间中为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间之后的第二时间中为栅极截止电压,

其中所述第二扫描信号在所述第一时间和所述实时补偿时间中为栅极导通电压,且在所述第二时间中为栅极截止电压,并且

其中所述发光控制信号在所述第一时间中为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间和所述第二时间中为栅极截止电压。

17.如权利要求15或16所述的电致发光显示装置,其中所述第一开关TFT包括n型晶体管,并且

其中所述第二开关TFT、所述第三开关TFT和所述驱动TFT包括p型晶体管。

18.如权利要求15或16所述的电致发光显示装置,其中所述第一开关TFT至所述第三开关TFT和所述驱动TFT包括p型晶体管。

19.如权利要求15所述的电致发光显示装置,进一步包括:

数据驱动器,所述数据驱动器将根据所述驱动TFT的阈值电压设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线;和

栅极驱动器,所述栅极驱动器产生所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述发光控制信号。

20.一种驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流,所述方法包括:

向所述驱动元件的栅极供给数据电压,向所述驱动元件的漏极供给基准电压,并且向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;

在实时补偿时间中,保持所述驱动元件的栅极电压和漏极电压,并且阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路,

其中所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

21.如权利要求20所述的方法,进一步包括:

阻断所述驱动元件的栅极与所述数据电压之间的通路、所述驱动元件的漏极与所述基准电压之间的通路、和所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路;和

在保持所述驱动元件的栅极和漏极浮置的状态下,向所述驱动元件的源极供给所述第一电源电压。

22.一种驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流,所述方法包括:

将根据所述驱动元件的阈值电压设定的补偿值增加至输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换为数据电压,并将所述数据电压施加至所述像素以补偿所述驱动元件的阈值电压;

向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;和

在实时补偿时间中,阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路,以实时补偿温度变化和所述驱动元件的迁移率变化。

## 电致发光显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求享有于2016年12月28日提交的韩国专利申请第10-2016-0181121号的权益,为了所有目的通过引用将该申请的全部内容并入本申请,如同在本申请中完全描述一样。

### 技术领域

[0002] 本公开内容涉及电致发光显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

[0003] 电致发光显示装置根据发光层的材料被分类为无机电致发光显示装置和有机电致发光显示装置。有源矩阵有机发光二极管(OLED)显示器包括多个OLED且具有许多优点,比如响应时间快、发光效率高、亮度高、视角宽及类似优点,所述OLED作为常用的电致发光二极管其本身能够发光。

[0004] 用作自发光元件的OLED包括阳极电极、阴极电极和阳极电极与阴极电极之间的有机化合物层。有机化合物层通常包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。当施加功率电压至阳极电极和阴极电极时,穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子移动到发光层EML并结合,由此形成激子。因此,发光层EML通过激子产生可见光。

[0005] OLED显示器包括矩阵中的多个像素且基于图像数据的灰度来调整像素上实现的图像的亮度,每个像素包括OLED和驱动薄膜晶体管(TFT)。驱动TFT依据驱动TFT的栅极电极与源极电极之间的电压(以下称作“栅极-源极电压”)来控制OLED中流动的驱动电流。依据OLED的驱动电流确定由OLED发射的光量和图像的亮度。

[0006] 通常,当驱动TFT在饱和区中操作时,在驱动TFT的漏极电极与源极电极之间流动的驱动电流 $I_{ds}$ 表示如下:

$$[0007] \quad I_{ds} = (1/2) * (\mu * C * W / L) * (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0008] 在上面的等式中, $\mu$ 是电子迁移率,“C”是栅极绝缘层的电容,“W”是驱动TFT的沟道宽度,“L”是驱动TFT的沟道长度。而且, $V_{gs}$ 是驱动TFT的栅极-源极电压, $V_{th}$ 是驱动TFT的阈值电压(或临界电压)。根据像素结构,驱动TFT的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 可以是数据电压与基准电压之间的电压差。数据电压是与图像数据的灰度对应的模拟电压,基准电压是固定电压。因此,根据数据电压而编程或设定驱动TFT的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 。然后,根据编程的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 而确定驱动电流 $I_{ds}$ 。

[0009] 像素的电特性,比如驱动TFT的阈值电压 $V_{th}$ 和电子迁移率 $\mu$ 以及OLED的阈值电压,可为确定驱动TFT的驱动电流 $I_{ds}$ 量的因素。因此,全部像素应具有相同的电特性。然而,由于诸如工艺变化和随时间变化的特性之类的多种原因,像素之间的电特性可产生变化。像素之间的电特性的变化可导致图像质量降低及寿命缩短。

[0010] 可应用内部补偿方法和外部补偿方法来补偿驱动TFT的电特性的变化。内部补偿方法使用根据驱动TFT的电特性而变化的驱动TFT的栅极-源极电压,自动补偿像素之间的

驱动TFT的电特性的变化。外部补偿方法感测依据驱动TFT的电特性而变化的像素电压并使用外部电路基于所感测的电压调制输入图像的数据,从而补偿像素之间的驱动TFT的电特性的变化。

## 发明内容

[0011] 本公开内容提供一种能够实时补偿像素的电特性变化的电致发光显示器及其驱动方法。

[0012] 根据本公开内容的电致发光显示装置包括显示面板,所述显示面板包括与多条数据线和多条栅极线连接的多个像素。每个像素包括:驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流;和连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间的第一开关元件,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

[0013] 根据本公开内容的电致发光显示装置包括:显示面板,所述显示面板包括多条数据线和多条栅极线及多个像素;数据驱动器,所述数据驱动器将预先设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线。

[0014] 每个像素包括:驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流;和连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间的第一开关元件,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化,从而补偿所述驱动元件的迁移率和所述显示面板的温度变化,并且所述驱动元件的阈值电压的变化由所述补偿值补偿。

[0015] 根据本公开内容的电致发光显示装置包括显示面板,所述显示面板包括多条数据线、多条栅极线和多个像素。每个像素包括:电致发光二极管;驱动薄膜晶体管(TFT),所述驱动TFT依据栅极-源极电压调整所述电致发光二极管的电流;存储电容器,所述存储电容器连接在所述驱动TFT的栅极与源极之间;第一开关TFT,所述第一开关TFT响应于第一扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将所述数据线连接至所述驱动TFT的栅极;第二开关TFT,所述第二开关TFT响应于第二扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将基准电压供给至所述驱动TFT的漏极;和第三开关TFT,所述第三开关TFT响应于发光控制信号的栅极导通电压而开启且被配置为将第一电源电压供给至所述驱动TFT的源极。所述第三开关TFT在实时补偿时间中响应于所述发光控制信号的栅极截止电压而关闭,并且所述驱动TFT的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

[0016] 一种根据本公开内容的驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流。所述方法包括:向所述驱动元件的栅极供给数据电压,向所述驱动元件的漏极供给基准电压,并且向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;在实时补偿时间中,保持所述驱动元件的栅极电压和漏极电压,并且阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

[0017] 一种根据本公开内容的驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包

括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流。所述方法包括:将根据所述驱动元件的阈值电压设定的补偿值增加至输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换为数据电压,并将所述数据电压施加至所述像素以补偿所述驱动元件的阈值电压;向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;和在实时补偿时间中,阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路,以实时补偿温度变化和所述驱动元件的迁移率变化。

## 附图说明

[0018] 附图被包括在内以提供对本公开内容的进一步的理解,它们被并入并构成此说明书的一部分;附图示出本公开内容的实施方式并与文字描述一起用于解释本公开内容的原理。在附图中:

[0019] 图1是根据实施方式的电致发光显示器的方块图;

[0020] 图2是示出感测电路的实例的电路图;

[0021] 图3是流程图,示出使用像素的驱动特性的感测结果的外部补偿方法的实例;

[0022] 图4A示出获得参考曲线的实例;

[0023] 图4B示出显示面板的平均I-V曲线和待补偿的像素的I-V曲线;

[0024] 图4C示出显示面板的平均I-V曲线、待补偿的像素的I-V曲线和被补偿的像素的I-V曲线;

[0025] 图5A和5B分别示出根据实施方式的像素电路及其驱动方法;

[0026] 图6示出实时迁移率补偿时间中图5所示的像素电路中电流的流动;

[0027] 图7是波形图,示出在像素的发光驱动时间中以等于或小于50%的PWM占空比调制EM信号的实例;

[0028] 图8示出用于证明图5A所示的像素电路的实时迁移率补偿效果的模拟结果;

[0029] 图9A和9B分别示出根据另一实施方式的像素电路及其驱动方法;和

[0030] 图10示出用于证明图9A所示的像素电路的实时迁移率补偿效果的模拟结果。

## 具体实施方式

[0031] 现在将详细参考本公开内容的实施方式,实施方式的实例示于附图中。然而,本公开内容不限于以下公开的实施方式,且可以各种形式实施。提供这些实施方式以便详尽且完全地描述本公开内容,且将本公开内容的范围完全传达给与本公开内容有关的本领域技术人员。本公开内容仅由权利要求的范围限定。

[0032] 附图中示出的用于描述本公开内容的实施方式的形状、尺寸、比例、角度、数字及类似特征仅是示例性的,本公开内容不限于此。相同标号通篇表示相同元件。在下面的描述中,当确定与此文有关的已知作用或配置的详细描述会使本发明的要点不必要地难以理解时,将省去其详细描述。

[0033] 在本公开内容中,当使用术语“包括”、“具有”、“由……组成”等时,可增加其他部件,除非使用了“~仅”。单数形式可包括复数形式,只要它在上下文中不具有明显不同的含义。

[0034] 在对部件的理解中,即使没有另外描述,也应理解为包括误差范围。

[0035] 在位置关系的描述中,当一结构被描述为位于另一结构“上或上方”、“下或下方”、“之后”时,这种描述应被解释为包括所述结构彼此接触的情形,以及其中第三结构设置于其间的情形。

[0036] 术语“第一”、“第二”等可用于描述不同部件,但这些部件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个部件与其他部件区别开的目的。例如,在不背离本发明的范围的情况下,第一部件可表示为第二部件。

[0037] 本公开内容的各种实施方式的特征能互相部分结合或完全结合,并且能够在技术上以不同方式联锁驱动。这些实施方式能被独立实施,或能够互相结合而实施。

[0038] 在本文公开的实施方式中,设置在显示面板的基板上的像素电路和栅极驱动器可实现为n型或p型金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)结构的薄膜晶体管(TFT)。作为实例,实施方式描述p型TFT(例如p型MOSFET(PMOS))。然而,实施方式不限于此,且可使用其他类型的TFT。TFT是包括栅极、源极和漏极的三电极元件。源极是用于向TFT供给载流子的电极。TFT内的载流子从源极开始流动。漏极是载流子离开TFT的电极。例如,MOSFET中的载流子从源极流向漏极。在n型TFT(例如n型MOSFET(NMOS))的情形中,因为载流子是电子,所以源极电压小于漏极电压以使电子能够从源极流向漏极。在n型TFT中,因为电子从源极流向漏极,所以电流从漏极流向源极。在p型TFT(例如p型MOSFET(PMOS))的情形中,因为载流子是空穴,所以源极电压大于漏极电压以使空穴能够从源极流向漏极。在p型TFT中,因为空穴从源极流向漏极,所以电流从源极流向漏极。在本文公开的实施方式中,MOSFET的源极和漏极不是固定的。例如,MOSFET的源极和漏极可根据所施加的电压而变化。

[0039] 在下面的描述中,栅极导通电压是能够开启TFT的栅极信号电压,栅极截止电压是能够关闭TFT的栅极信号电压。在PMOS中,栅极导通电压是栅极低电压VGL,栅极截止电压是栅极高电压VGH。在NMOS中,栅极导通电压是栅极高电压VGH,栅极截止电压是栅极低电压VGL。

[0040] 下面将参照附图详细描述本公开内容的不同实施方式。在下面的实施方式中,将集中于包括有机发光材料的有机发光二极管(OLED)显示器来描述电致发光显示器。然而,应注意到,本公开内容的实施方式不限于OLED显示器,而是可应用于包括无机发光材料的无机发光显示器。

[0041] 参照图1和2,根据实施方式的电致发光显示器包括显示面板10、驱动器集成电路(IC) 20、主机系统100和存储器30。

[0042] 再现输入图像的显示面板10的屏幕包括与信号线连接的多个像素P。为了表现全彩色,每个像素P可包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子像素。除红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子像素外,每个像素P还可包括白色子像素。每个子像素包括图5A所示的像素电路。

[0043] 信号线可包括向像素P供给模拟数据电压Vdata的数据线11和向像素P供给栅极信号的栅极线12。根据像素电路的配置,栅极信号可包括两个或更多个信号。在图5A所示的像素电路中,栅极信号可包括第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2和发光控制信号(以下称作“EM信号”)EM。信号线还可包括用于感测像素P的电特性的感测线13。

[0044] 显示面板10的像素P设置在矩阵中以形成像素阵列。每个像素P可与数据线11中的一条数据线、感测线13中的一条感测线、和栅极线12中的至少一条栅极线连接。每个像素被配置为从功率发生器接收高电位功率电压VDD和低电位功率电压VSS。为此,功率发生器可

通过VDD线或焊盘向像素P供给高电位功率电压VDD,并且可通过VSS线或焊盘向像素P供给低电位功率电压VSS。高电位功率电压VDD可称作第一电源电压,低电位功率电压VSS可称作第二电源电压。

[0045] 驱动器IC 20包括数据驱动电路22、23、26和27以及时序控制器21。数据驱动电路22、23、26和27基于像素P的电特性的感测结果而将数据调制为像素P的预定补偿值并产生数据电压。时序控制器21控制数据驱动电路22、23、26和27及栅极驱动器15的操作时序。数据驱动电路22、23、26和27向输入图像数据增加预定补偿值以产生补偿数据,将补偿数据转换成数据电压,并将数据电压供给到数据线11。数据驱动电路22、23、26和27可包括数据驱动器25、补偿器26和补偿存储器27。数据驱动器25可包括传感器22和数据电压发生器23。然而,实施方式并不限于此。在一些实施方式中,补偿存储器27可包括在存储器30中。在一些实施方式中,补偿器26可被配置为包括存储器30。

[0046] 时序控制器21可基于接收自主机系统100的时序信号(例如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、点时钟信号DCLK和数据使能信号DE)产生用于控制栅极驱动器15的操作时序的栅极时序控制信号GDC和用于控制数据驱动器25的操作时序的数据时序控制信号DDC。

[0047] 数据时序控制信号DDC可包括源极起始脉冲、源极采样时钟和源极输出使能信号及类似信号,但不限于此。源极起始脉冲控制数据电压发生器23的数据采样起始时序。源极采样时钟是基于上升沿或下降沿控制数据的采样时序的时钟信号。源极输出使能信号控制数据电压发生器23的输出时序。

[0048] 栅极时序控制信号GDC可包括栅极起始脉冲、栅极移位时钟及类似信号,但不限于此。栅极起始脉冲被施加至栅极驱动器15的产生第一输出的级并启动该级的操作。栅极移位时钟是公共地输入到栅极驱动器15的各级并移位栅极起始脉冲的时钟信号。

[0049] 数据电压发生器23在输入图像被再现的正常驱动模式下,利用将数字信号转换成模拟信号的数字-模拟转换器(DAC)产生输入图像的数据电压Vdata,然后通过数据线11将数据电压Vdata供给至像素P。

[0050] 在将产品装运之前或在产品的驱动期间,在测量像素P之间的电特性变化的感测模式中,数据电压发生器23对接收自灰度-亮度测量系统的测试数据进行转换以产生感测数据电压,并通过数据线11将感测数据电压供给至显示面板10中待感测的像素P。灰度-亮度测量系统感测每个像素P的电特性,并根据感测结果获得像素P的补偿值(即偏移),该补偿值补偿像素P之间的电特性的变化(特别地,像素P之中的驱动TFT的阈值电压的变化)。灰度-亮度测量系统将像素P的补偿值储存于存储器30中或更新之前储存的补偿值。存储器30可以是闪存,但不限于此。

[0051] 感测模式中使用的灰度-亮度测量系统可在感测模式操作时与存储器30电连接。

[0052] 在正常驱动模式中,当向电致发光显示器施加功率时,来自存储器30的补偿值被载入驱动器IC 20内部的补偿存储器27。驱动器IC 20的补偿存储器27可以是双数据速率同步动态随机存取存储器(DDR SDRAM)或SRAM,但不限于此。

[0053] 传感器22可被配置为在将产品装运之前,在老化工艺中感测每个像素P的电特性,例如驱动TFT的阈值电压,并将每个像素P的电特性传输到灰度-亮度测量系统。例如,在诸如电视机之类的应用中,传感器22可在产品装运之后,在正常驱动模式中感测每个像素P的

电特性,并且可实时更新补偿值。然而,实施方式不限于该应用。

[0054] 如图2中所示,传感器22包括采样保持电路SH、模拟-数字转换器(ADC)、及第一开关SW1和第二开关SW2。传感器22可根据驱动TFT的电流而对驱动TFT的源极电压(即储存在与感测线13连接的电容器中的驱动TFT的源极电压)进行采样并感测驱动TFT的电特性。第一开关SW1向感测线13供给基准电压V<sub>ref</sub>。第二开关SW2在模拟感测电压V<sub>sen</sub>的采样时序中导通。ADC将由采样保持电路SH采样的模拟感测电压V<sub>sen</sub>转换成数字感测数据S-DATA。实施方式不限于图2所示的传感器22。例如,传感器22可实现为已知的电压感测电路或已知的电流感测电路。

[0055] 补偿器26将输入图像的数据V-DATA调制为从补偿存储器27读取的补偿值,并将补偿值传输至数据电压发生器23。

[0056] 主机系统100可以是电视机系统、机顶盒、导航系统、个人计算机(PC)、家庭影院系统、移动系统、可穿戴系统、虚拟现实系统、及包括显示器或结合显示器操作的其他系统之一。图1示出其中主机系统被实现为移动系统的实例。显示面板10的驱动电路的配置可根据主机系统100而变化。主机系统100可实现为移动系统、可穿戴系统、虚拟现实系统及类似系统中的应用处理器。

[0057] 下面参照图3和4A至4C描述用于补偿像素之间的电特性变化的补偿值计算算法。在图4A至4C中,横坐标是电压(V),纵坐标是电流(I)。

[0058] 参照图3和4A,在步骤ST1中,补偿值计算算法在多个灰度级(例如总共七个灰度级A至G)处感测像素的电特性,然后根据由下面的等式1表示的最小二乘法获得显示面板10的平均电流(I)-电压(V)曲线。然而,实施方式中公开的最小二乘法是一实例,实施方式不限于此。例如,可使用回归分析法、多项式逼近法等。

[0059] [等式1]

$$[0060] \quad I = a(V_{data} - b)^c$$

[0061] 其中“a”是驱动TFT的电子迁移率,“b”是驱动TFT的阈值电压,“c”是驱动TFT的物理性质值。

[0062] 参照图3和图4B,在步骤ST2中,补偿值计算算法根据由下面的等式2表示的在低灰度级X和高灰度级Y的两点处测量的数字电平的电流值I<sub>1</sub>和I<sub>2</sub>和数据电压值V<sub>data1</sub>和V<sub>data2</sub>计算待感测(或待补偿)的像素的参数值a'和b'。

[0063] [等式2]

$$[0064] \quad I_1 = a'(V_{data1} - b')^c$$

$$[0065] \quad I_2 = a'(V_{data2} - b')^c$$

[0066] 在上述等式2中,可使用二次方程计算先前补偿的像素P的参数值a'和b'。

[0067] 参照图3和4C,在步骤ST3中,补偿值计算算法计算像素补偿值(即偏移和增益),以用于使待感测(或待补偿)的像素的I-V曲线与显示面板(或全部像素)的平均I-V曲线一致。

偏移和增益由下面的等式3表示。在等式3中,“V<sub>comp</sub>”是补偿电压。偏移  $b' - b \left( \frac{a}{a'} \right)^{\frac{1}{c}}$  是用于补偿

驱动TFT的阈值电压变化的补偿值。增益  $\left( \frac{a}{a'} \right)^{\frac{1}{c}}$  是用于补偿驱动TFT的迁移率变化的补偿值。

[0068] [等式3]

$$[0069] \quad V_{\text{comp}} = \left(\frac{a}{a'}\right)^{\frac{1}{c}} \times V_{\text{data}} + \left[b' - b \left(\frac{a}{a'}\right)^{\frac{1}{c}}\right]$$

[0070] 补偿器26将偏移增加到输入图像的数据V-DATA以补偿像素之间的驱动TFT的阈值电压的变化。驱动TFT的迁移率变化和显示面板的温度特性变化在每个像素的像素电路内部被自动补偿。因此,在步骤ST4中,实施方式通过外部补偿方法补偿驱动TFT的阈值电压的变化,并使用内部补偿方法实时补偿驱动TFT的迁移率变化和温度变化。

[0071] 为了实时补偿温度变化和驱动元件(即驱动TFT)的迁移率变化,实施方式利用响应于EM信号EM的栅极导通电压而开启的开关元件将高电位功率电压VDD供给至驱动元件,然后利用在预定实时补偿时间中响应于EM信号EM的栅极截止电压而关闭的开关元件阻断驱动元件与高电位功率电压VDD之间的通路。在每个水平周期通过在实时补偿时间中改变驱动元件的源极电压而实时补偿温度变化和驱动元件的迁移率变化。

[0072] 栅极驱动器15产生栅极信号并将栅极信号依序供给至栅极线12。栅极驱动器15可与像素阵列的信号线、TFT等一起直接形成在显示面板10的基板上。栅极驱动器15包括移位寄存器,移位寄存器响应于通过电平移位器输入的栅极时序控制信号GDC而依序输出栅极信号。栅极时序控制信号GDC包括栅极起始脉冲、N相栅极移位时钟及类似信号,其中N是等于或大于2的整数。电平移位器将接收自时序控制器21的栅极时序控制信号GDC的晶体管-晶体管逻辑(TTL)电压电平转换成能够开启和关闭TFT的电压(即栅极高电压和栅极低电压)。栅极高电压称作第一栅极电压,栅极低电压称作第二栅极电压。

[0073] 如图5A和9A中所示,根据实施方式的电致发光显示器中的每个像素包括驱动元件DT和开关元件S3,驱动元件DT依据驱动元件DT的栅极-源极电压V<sub>gs</sub>调整发光元件(例如OLED)的电流,开关元件S3响应于EM信号的栅极导通电压将高电位功率电压VDD供给至驱动元件DT。时序控制器21在一个水平周期1H中设定实时补偿驱动元件DT的迁移率的实时迁移率补偿时间t<sub>2</sub>,并且在实时迁移率补偿时间t<sub>2</sub>中通过将EM信号控制为栅极截止电压而关闭开关元件S3,由此引发驱动元件DT的源极电压的改变。下面参照图5A-B至9A-B对此进行详细描述。

[0074] 图5A和5B分别示出根据示例实施方式的像素电路及其驱动方法。在图5B中,“1H”表示数据被写入像素的一个水平周期。图6示出实时迁移率补偿时间中图5A所示的像素电路中电流的流动。

[0075] 参照图5A、5B和6,像素电路可包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器C<sub>st</sub>、第一开关TFT S1、第二开关TFT S2和第三开关TFT S3。驱动TFT DT、第二开关TFT S2和第三开关TFT S3可实现为具有高迁移率的低温多晶硅(LTPS)PMOS(以下称作“LTPS PMOS”)。第一开关TFT S1可实现为LTPS PMOS或包括氧化物半导体的NMOS(以下称作“氧化物NMOS”)。然而,实施方式不限于此。

[0076] 根据实施方式的电致发光显示器可通过降低帧速率而以低速率驱动像素,从而降低静止图像的功耗。在此情况中,因为数据更新周期变长,所以当在像素中产生漏电流时可看到闪烁。当具有长关闭周期的第一开关TFT S1实现为具有低截止电流的氧化物NMOS时,在低速率驱动时能通过减小像素的漏电流来减少闪烁现象。驱动TFT DT实现为具有高迁移率的LTPS PMOS。

[0077] 第一和第二扫描信号SCAN1和SCAN2和EM信号EM被施加至像素电路。如图5B所示,信号SCAN1、SCAN2和EM均在栅极高电压VGH与栅极低电压VGL之间摆动。第一和第二扫描信号SCAN1和SCAN2在一个帧周期的时间 $t_1$ 和 $t_2$ 中产生为栅极导通电压,且在一个帧周期的除时间 $t_1$ 和 $t_2$ 以外的剩余时间产生为栅极截止电压。因为第一开关TFT S1是NMOS而第二开关TFT S2是PMOS,因此第一和第二扫描信号SCAN1和SCAN2是反相的。

[0078] EM信号EM在时间 $t_1$ 产生为栅极导通电压,在时间 $t_2$ 和 $t_3$ 产生为栅极截止电压。如图7所示,EM信号EM在时间 $t_4$ 以预定脉冲宽度调制(PWM)占空比在像素的开状态与关状态之间转换。当像素通过EM信号EM在像素的发光驱动时间 $t_4$ 中以约20%至90%的占空比(例如约50%的占空比)重复开启和关闭时,可避免或减少闪烁和图像残留。实施方式不限于特定占空比。

[0079] 第一扫描信号SCAN1的栅极导通电压是栅极高电压VGH,第一扫描信号SCAN1的栅极截止电压是比栅极高电压VGH低的栅极低电压VGL。另一方面,第二扫描信号SCAN2的栅极导通电压和EM信号EM的栅极导通电压是栅极低电压VGL,第二扫描信号SCAN2的栅极截止电压和EM信号EM的栅极截止电压是栅极高电压VGH。

[0080] OLED包括位于阳极与阴极之间的有机化合物层。有机化合物层可包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。然而,实施方式不限于此。OLED的阴极与低电位功率电压VSS的输入端连接,OLED的阳极通过第三节点DTD与驱动TFT DT的漏极连接。

[0081] 驱动TFT DT依据栅极-源极电压 $V_{gs}$ 控制OLED中流动的电流。驱动TFT DT包括与第一节点DTG连接的栅极、与第二节点DTS连接的源极和与第三节点DTD连接的漏极。存储电容器Cst连接在第一节点DTG与第二节点DTS之间。

[0082] 第一开关TFT S1在时间 $t_1$ 和 $t_2$ 中响应于来自第一栅极线12A的第一扫描信号SCAN1而开启,并将数据电压Vdata供给至第一节点DTG。第一开关TFT S1包括与第一栅极线12A连接的栅极、与第一节点DTG连接的源极和与数据线11连接的漏极。

[0083] 第二开关TFT S2在时间 $t_1$ 和 $t_2$ 中响应于来自第二栅极线12B的第二扫描信号SCAN2而开启,并在感测线13与第三节点DTD之间形成电流通路。第二开关TFT S2包括与第二栅极线12B连接的栅极、与感测线13连接的源极和与第三节点DTD连接的漏极。

[0084] 第三开关TFT S3在导通时间 $t_1$ 和 $t_4$ 中响应于来自第三栅极线12C的EM信号EM的栅极导通电压而开启,并将VDD线14上的高电位功率电压VDD供给至第二节点DTS。第三开关TFT S3在截止时间 $t_2$ 和 $t_3$ 中响应于来自第三栅极线12C的EM信号EM的栅极截止电压而关闭,并阻断VDD线14与第二节点DTS之间的电流通路。

[0085] 分阶段描述像素电路的操作。

[0086] 在初始化时间 $t_1$ 中,全部开关TFT S1、S2和S3响应于第一和第二扫描信号SCAN1和SCAN2的栅极导通电压和EM信号EM的栅极导通电压而开启。在此情形中,数据电压Vdata被施加至第一节点DTG。在初始化时间 $t_1$ 中,第二节点DTS被初始化为高电位功率电压VDD,第三节点DTD被初始化为基准电压Vref。在初始化时间 $t_1$ 中,因为驱动TFT DT的源极电压比栅极电压大阈值电压或更多,所以驱动TFT DT被开启。

[0087] 然后,在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,由于第一和第二扫描信号SCAN1和SCAN2保持为栅极导通电压,所以第一和第二开关TFT S1和S2维持为导通状态。另一方面,第三开关

TFT S3响应于EM信号EM的栅极截止电压而关闭。在此情形中,像素电路的电流通路如图6所示。在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,与驱动TFT DT的源极连接的第二节节点DTS被浮置,因此驱动TFT DT的源极电压的放电量根据驱动TFT DT的迁移率而变化。

[0088] 当像素之间TFT DT的迁移率存在不同时,在相同灰度级下,包括高迁移率驱动TFT DT的像素和包括低迁移率驱动TFT DT的像素可分别被观看为相对亮像素和相对暗像素。并且,当像素温度高时,驱动TFT DT的I-V转换曲线向负方向移动。在此情况下,驱动TFT DT的电流增加。例如,当驱动TFT DT的迁移率高或者像素的使用温度高时,因为像素亮度增大而不能获得均匀的图像质量。

[0089] 实施方式在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中根据驱动TFT DT的迁移率而改变每个像素P的驱动TFT DT的源极电压,由此实时补偿像素P之间驱动TFT DT的迁移率变化和温度变化。在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,具有高迁移率的驱动TFT DT的源极电压由于大的源极-漏极电流而相对较多地放电,因此高迁移率驱动TFT DT的栅极-源极电压 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的减小较大。另一方面,在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中具有低迁移率的驱动TFT DT的源极电压由于小的源极-漏极电流而相对较少地放电,因此栅极-源极电压 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的减小较小。像素的亮度根据OLED的电流来确定,OLED的电流与驱动TFT DT的 $V_{gs}$ 成正比。因此,在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,包括高迁移率驱动TFT DT的像素的亮度由于驱动TFT DT的 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的较大减小而降低。另一方面,在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,包括低迁移率驱动TFT DT的像素的亮度由于驱动TFT DT的 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的较小减小而几乎不降低。能够遍及整个屏幕对驱动TFT DT的迁移率变化进行均匀地补偿。在图5(a)中,“71”是包括低迁移率驱动TFT DT的像素中第二节节点DTS(即驱动TFT DT)的源极放电电压,“72”是包括高迁移率驱动TFT DT的像素中第二节节点DTS(即驱动TFT DT)的源极放电电压。

[0090] 驱动TFT DT的电流与像素的温度成正比。为此,在实时迁移率补偿时间 $t_2$ 中,具有高温度的像素中的驱动TFT DT的 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的减小大于具有低温度的像素中的驱动TFT DT的 $V_{gs}$ 的变化 $\Delta V_{gs}$ 的减小。因此,能够补偿由于温度差异导致的像素间的亮度变化。

[0091] 在反冲时间 $t_3$ 期间,第一扫描信号SCAN1从VGH改变为VGL。由于第一扫描信号SCAN1的电压变化导致的电荷耦合效应,驱动TFT DT的栅极与源极之间的电压(即第一节节点DTG与第二节节点DTS之间的电压)暂时下降。随后,在发光驱动时间 $t_4$ 中,第一扫描信号SCAN1保持为VGL,驱动TFT DT的源极电压恢复到VDD。

[0092] 如图7中所示,在发光驱动时间 $t_4$ 中,EM信号EM以预定PWM占空比(单位:%)在栅极导通电压与栅极截止电压之间交替。在发光驱动时间 $t_4$ 中,EM信号EM以EM信号EM的PWM占空比打开和关闭OLED的电流并重复地开启和关闭像素。

[0093] 图7是波形图,示出在像素的发光驱动时间中以等于或小于50%的PWM占空比调制EM信号的实例。在图7中,“SCAN1(1)”和“Em1(1)”分别是施加至布置在显示面板10的第1行上的像素的第一扫描信号和EM信号。“SCAN1(n)”和“Em1(n)”分别是施加至布置在显示面板10的第n行上的像素的第一扫描信号和EM信号。

[0094] 图8示出用于证明图5A所示的像素电路的实时迁移率补偿效果的模拟结果。在图8所示的模拟结果中,施加至像素电路的电压被设定如下: $V_{DD}=6V$ , $V_{SS}=-4V$ , $V_{ref}=-3V$ , $V_{data}=0\sim 5.8V$ 。在实际产品中像素电路的电压可变化。

[0095] 图9A和9B分别示出根据另一实施方式的像素电路及其驱动方法。图9A中所示的像

素电路的配置与图5A中所示的像素电路的配置大体相同,除了第一开关TFT S1实现为LTPS PMOS,并且如图9B所示,控制第一开关TFT S1的第一扫描信号SCAN1的栅极导通电压和栅极截止电压与图5B所示的栅极导通电压和栅极截止电压相反。而且,由于图9A所示的像素电路的操作与图5A至7所示的像素电路的操作大体相同,因此进一步的描述可被简化或可被省去。

[0096] 图10示出用于证明图9A所示的像素电路的实时迁移率补偿效果的模拟结果。由图10可见,与第一开关TFT S1实现为氧化物NMOS相比,当第一开关TFT S1实现为LTPS PMOS时,数据电压发生器23的输出电压范围可减小。因此,可减少实时迁移率补偿时间 $t_2$ 。而且,实施方式不限于此。

[0097] 如上所述,本公开内容的实施方式在预定实时补偿时间中控制驱动元件的浮置并改变驱动元件的源极电压,由此补偿温度变化和驱动元件的迁移率变化。因此,能够提高电致发光显示器的图像质量。

[0098] 本公开内容的实施方式将基于像素的电特性的感测结果获得的像素的补偿值增加到输入图像数据而补偿驱动元件的阈值电压。因此,能够提高电致发光显示器的图像质量。

[0099] 本公开内容的实施方式在发光驱动时间中以PWM占空比调制发光控制信号,由此避免闪烁和图像残留。因此,能够提高电致发光显示器的图像质量。

[0100] 根据本公开内容实施方式的电致发光显示装置可描述如下。

[0101] 根据本公开内容实施方式的电致发光显示装置包括显示面板,所述显示面板包括与多条数据线和多条栅极线连接的多个像素。每个像素包括驱动元件和第一开关元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流,所述第一开关元件连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

[0102] 根据一或更多实施方式,在所述实时补偿时间中可保持所述驱动元件的栅极电压和漏极电压。

[0103] 根据一或更多实施方式,所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生的变化可取决于所述驱动元件的迁移率和像素的温度。

[0104] 根据一或更多实施方式,所述驱动元件的漏极在所述实时补偿时间中可连接至提供基准电压的第二电压源以将所述驱动元件的源极电压放电。

[0105] 根据一或更多实施方式,所述电致发光显示装置可进一步包括:数据驱动器,所述数据驱动器将根据所述驱动元件的阈值电压设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线;和栅极驱动器,所述栅极驱动器产生第一扫描信号、第二扫描信号和控制所述第一开关元件的开关状态的发光控制信号。

[0106] 根据一或更多实施方式,所述补偿值可与所述驱动元件的迁移率无关。

[0107] 根据一或更多实施方式,每个像素可进一步包括:第二开关元件,所述第二开关元件响应于所述第一扫描信号的栅极导通电压将所述数据电压供给至所述驱动元件的栅极;第三开关元件,所述第三开关元件响应于所述第二扫描信号的栅极导通电压将基准电压供

给至所述驱动元件的漏极;和存储电容器,所述存储电容器连接在所述驱动元件的栅极与源极之间。所述发光元件可包括与所述驱动元件的漏极连接的阳极和被供给低电位功率电压的阴极。

[0108] 根据一或更多实施方式,所述第一扫描信号在一个水平周期的第一时间和所述第一时间之后的所述实时补偿时间中可为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间之后的第二时间中可为栅极截止电压。所述第二扫描信号在所述第一时间和所述实时补偿时间中可为栅极导通电压,且在所述第二时间中可为栅极截止电压。所述发光控制信号在所述第一时间中可为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间和所述第二时间中可为栅极截止电压。

[0109] 根据一或更多实施方式,所述第二开关元件可包括n型晶体管。所述第一开关元件、所述第三开关元件和所述驱动元件可包括p型晶体管。

[0110] 根据一或更多实施方式,所述第一开关元件至所述第三开关元件和所述驱动元件可包括p型晶体管。

[0111] 根据本公开内容实施方式的电致发光显示装置包括:显示面板,所述显示面板包括多条数据线、多条栅极线和多个像素;和数据驱动器,所述数据驱动器将预先设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线。每个像素包括:驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流;和连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间的第一开关元件,所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化,从而补偿所述驱动元件的迁移率和所述显示面板的温度变化。所述驱动元件的阈值电压的变化由所述补偿值补偿。

[0112] 根据一或更多实施方式,所述数据驱动器可包括感测像素的电气特性的感测电路。

[0113] 根据一或更多实施方式,每个像素可进一步包括:第二开关元件,所述第二开关元件连接在所述数据线与所述驱动元件的栅极之间;第三开关元件,所述第三开关元件连接在提供基准电压的第二电压源与所述驱动元件的漏极之间;和存储电容器,所述存储电容器连接在所述驱动元件的栅极与源极之间。所述发光元件可包括与所述驱动元件的漏极连接的阳极和被供给第二电压的阴极。

[0114] 根据一或更多实施方式,所述第一开关元件可在一个水平周期的第一时间中开启,且在所述第一时间之后的所述实时补偿时间和所述实时补偿时间之后的第二时间中关闭。所述第二开关元件和所述第三开关元件可在所述第一时间和所述实时补偿时间中开启,且在所述第二时间中关闭。

[0115] 根据本公开内容的电致发光显示装置包括显示面板,所述显示面板包括多条数据线、多条栅极线和多个像素。每个像素可包括:电致发光二极管;驱动薄膜晶体管(TFT),所述驱动TFT依据栅极-源极电压调整所述电致发光二极管的电流;存储电容器,所述存储电容器连接在所述驱动TFT的栅极与源极之间;第一开关TFT,所述第一开关TFT响应于第一扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将所述数据线连接至所述驱动TFT的栅极;第二开关TFT,所述第二开关TFT响应于第二扫描信号的栅极导通电压而开启且被配置为将基准电压供给至所述驱动TFT的漏极;和第三开关TFT,所述第三开关TFT响应于发光控制信号的

栅极导通电压而开启且被配置为将第一电源电压供给至所述驱动TFT的源极。所述第三开关TFT可在实时补偿时间中响应于所述发光控制信号的栅极截止电压而关闭,并且所述驱动TFT的源极电压可在所述实时补偿时间中发生变化。

[0116] 根据一或更多实施方式,所述第一扫描信号在一个水平周期的第一时间和所述第一时间之后的所述实时补偿时间中可为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间之后的第二时间中可为栅极截止电压。所述第二扫描信号在所述第一时间和所述实时补偿时间中可为栅极导通电压,且在所述第二时间中可为栅极截止电压。所述发光控制信号在所述第一时间中可为栅极导通电压,且在所述实时补偿时间和所述第二时间中可为栅极截止电压。

[0117] 根据一或更多实施方式,所述第一开关TFT可包括n型晶体管,并且所述第二开关TFT、所述第三开关TFT和所述驱动TFT可包括p型晶体管。根据一或更多实施方式,所述第一开关TFT至所述第三开关TFT和所述驱动TFT可包括p型晶体管。

[0118] 根据一或更多实施方式,所述电致发光显示装置可进一步包括:数据驱动器,所述数据驱动器将根据所述驱动TFT的阈值电压设定的补偿值增加到输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换成数据电压,并将所述数据电压输出到所述数据线;和栅极驱动器,所述栅极驱动器产生所述第一扫描信号、所述第二扫描信号和所述发光控制信号。

[0119] 根据本公开内容的驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流。所述方法可包括:向所述驱动元件的栅极供给数据电压,向所述驱动元件的漏极供给基准电压,并且向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;在实时补偿时间中,保持所述驱动元件的栅极电压和漏极电压,并且阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路。所述驱动元件的源极电压可在所述实时补偿时间中发生变化。

[0120] 根据一或更多实施方式,驱动电致发光显示装置的方法可进一步包括:阻断所述驱动元件的栅极与所述数据电压之间的通路、所述驱动元件的漏极与所述基准电压之间的通路、和所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路;在保持所述驱动元件的栅极和漏极浮置的状态下,向所述驱动元件的源极供给所述第一电源电压。

[0121] 根据本公开内容的驱动电致发光显示装置的方法,所述电致发光显示装置包括驱动元件,所述驱动元件依据栅极-源极电压调整每个像素的发光元件的电流,所述方法包括:将根据所述驱动元件的阈值电压设定的补偿值增加至输入图像的数据,将被增加所述补偿值的所述数据转换为数据电压,并将所述数据电压施加至所述像素以补偿所述驱动元件的阈值电压;向所述驱动元件的源极供给第一电源电压;和在实时补偿时间中,阻断所述驱动元件的源极与所述第一电源电压之间的通路,以实时补偿温度变化和所述驱动元件的迁移率变化。

[0122] 虽然已参照实施方式的一些示例性实施方式描述了实施方式,但应理解本领域技术人员能够设计出将落入本公开内容的原理的范围内的很多其他修改方式和实施方式。更特定而言,在本公开内容、附图和所附权利要求书的范围内可作出部件部分和/或主体组合排列的排列方式的各种变化和修改。除了部件部分和/或排列方式的变化和修改,替代使用对本领域技术人员来说也是显而易见的。

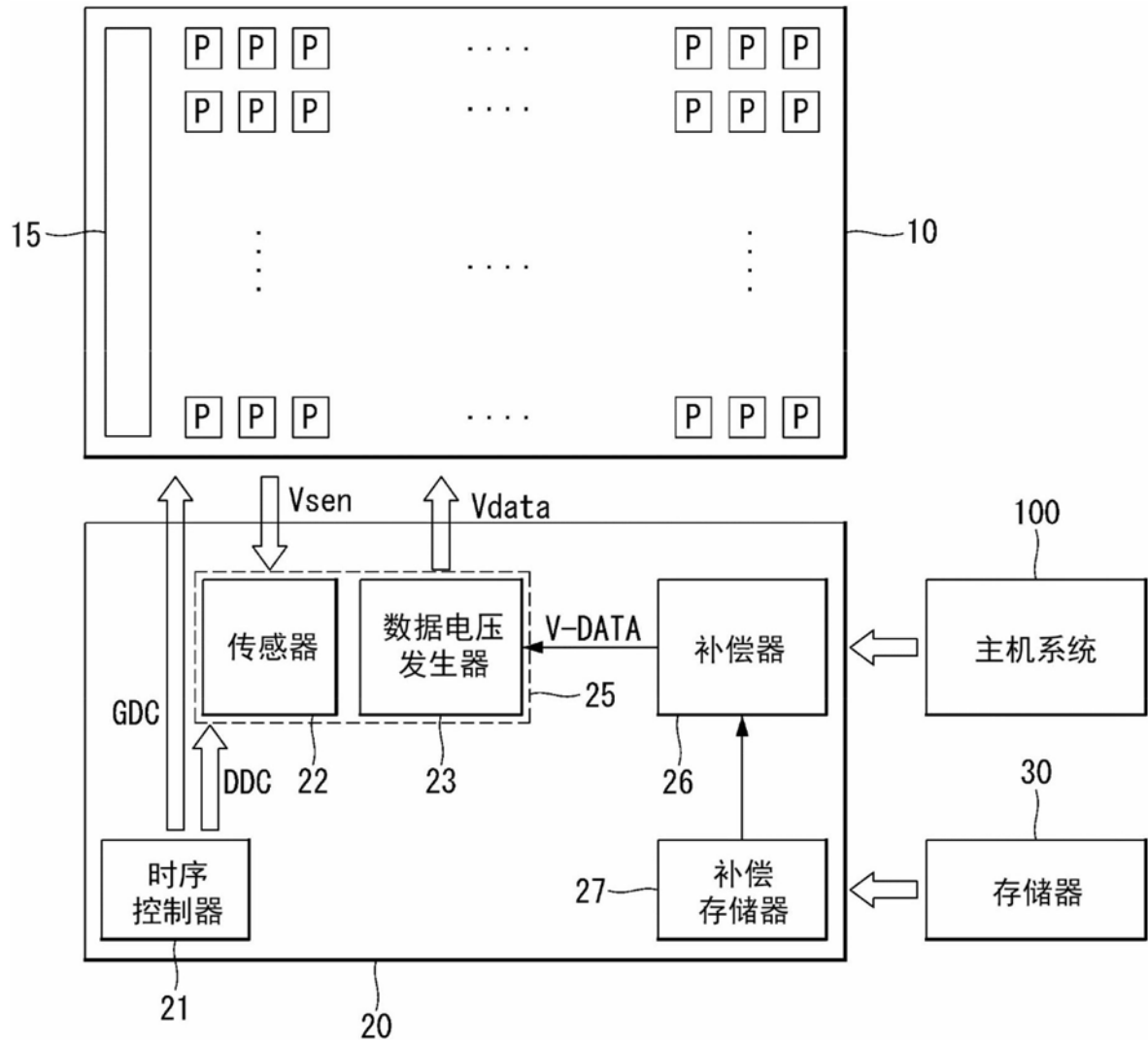


图1

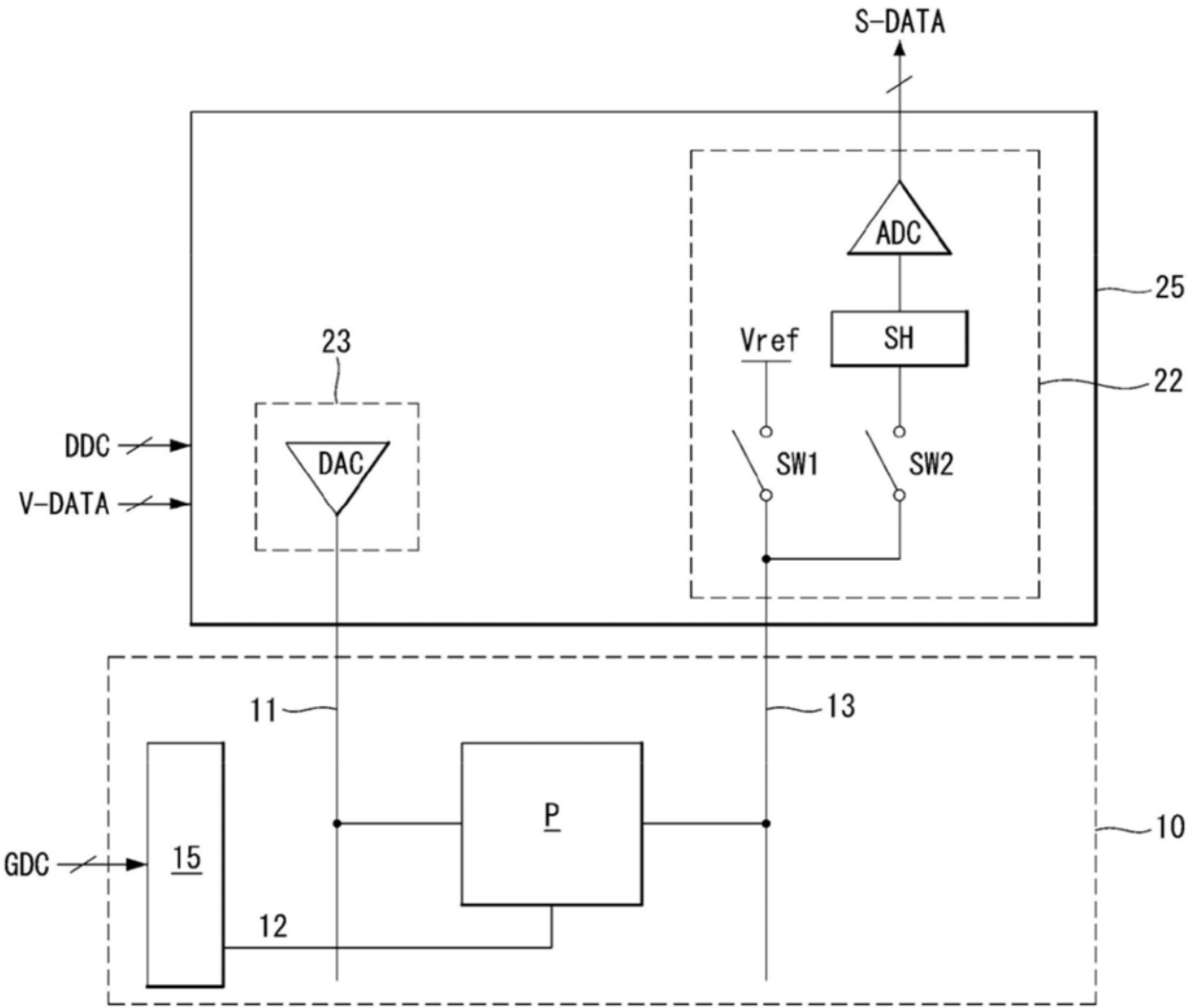


图2

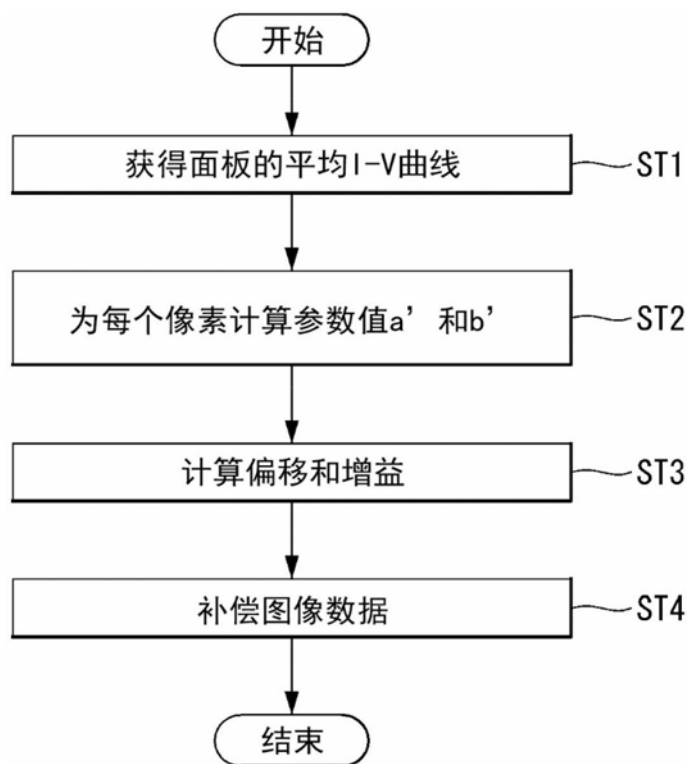


图3

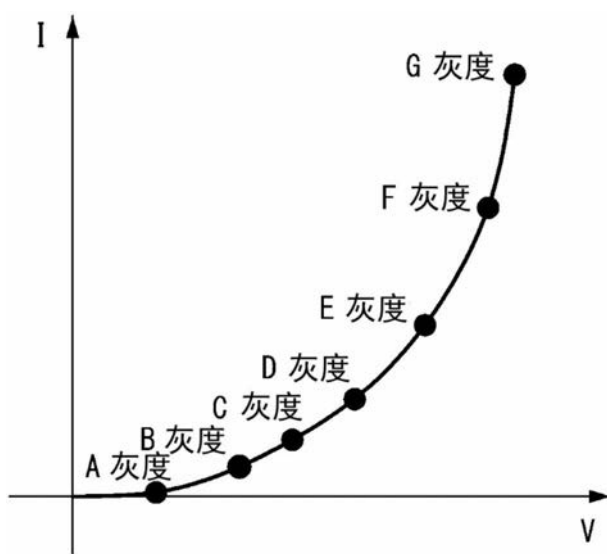


图4A

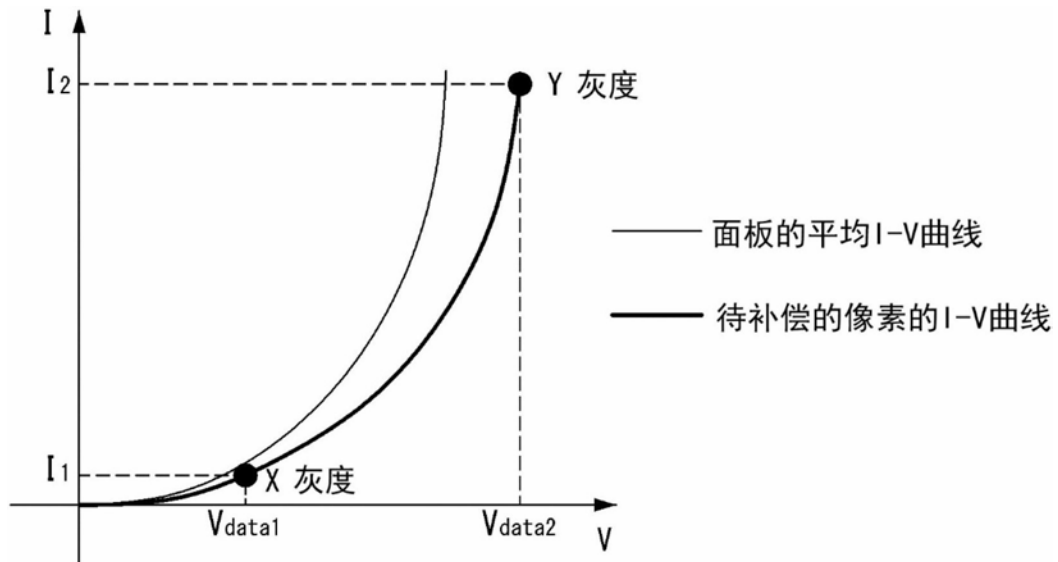


图4B

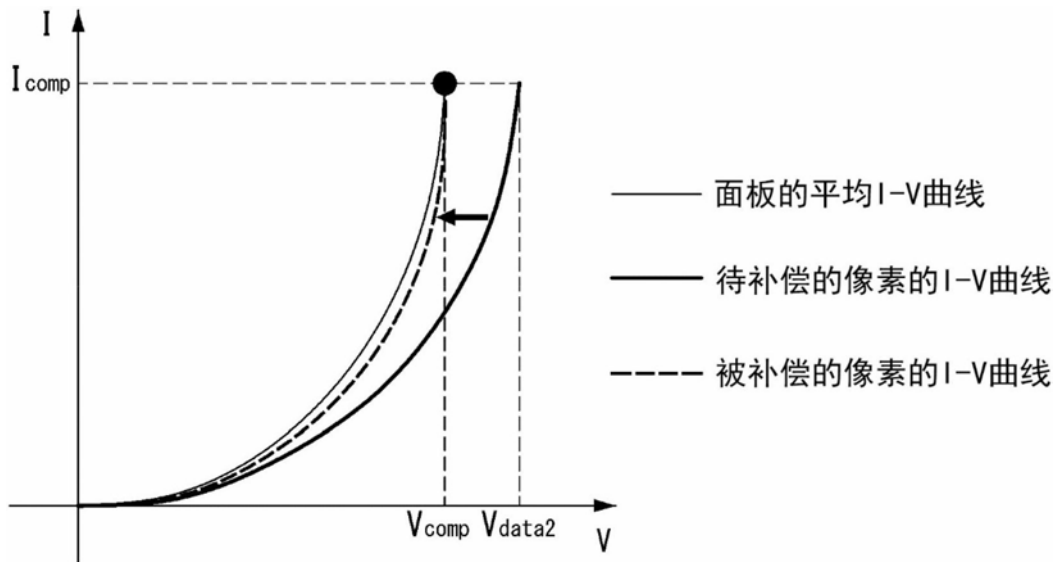


图4C

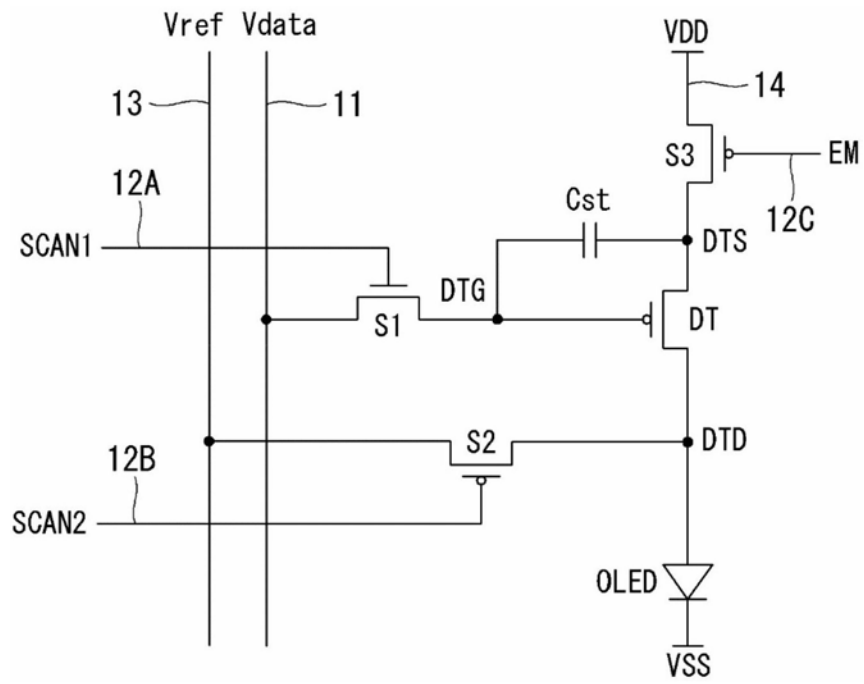


图5A

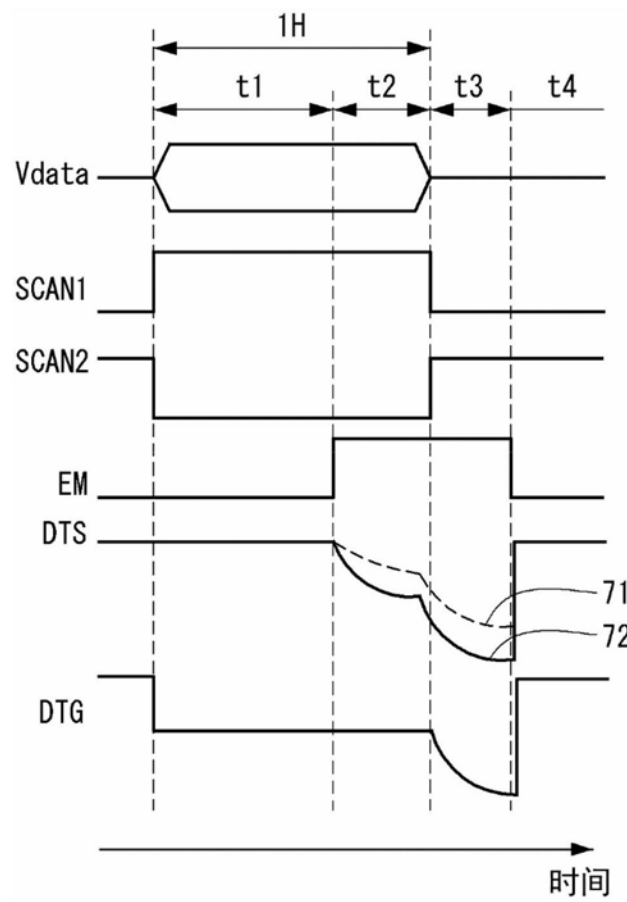


图5B

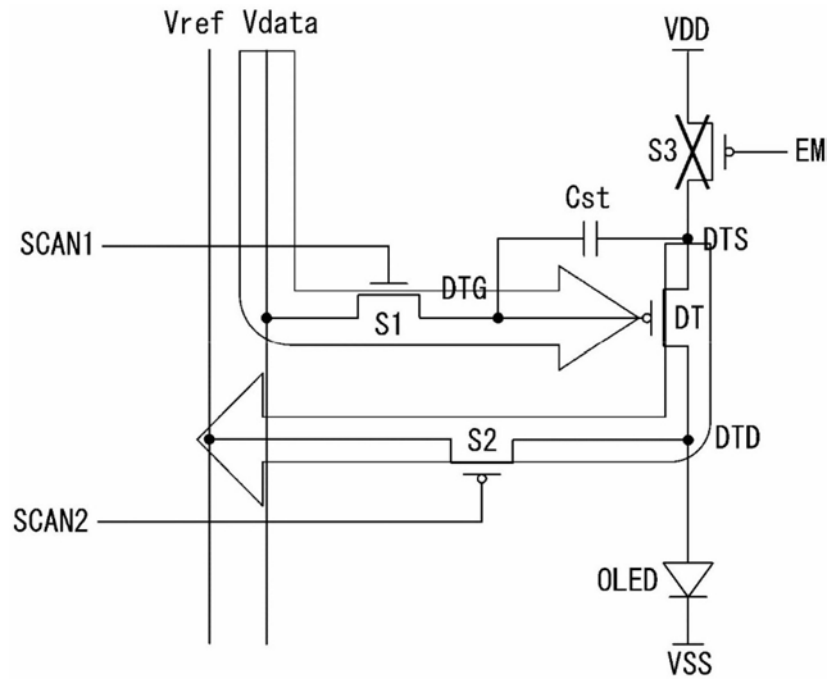


图6

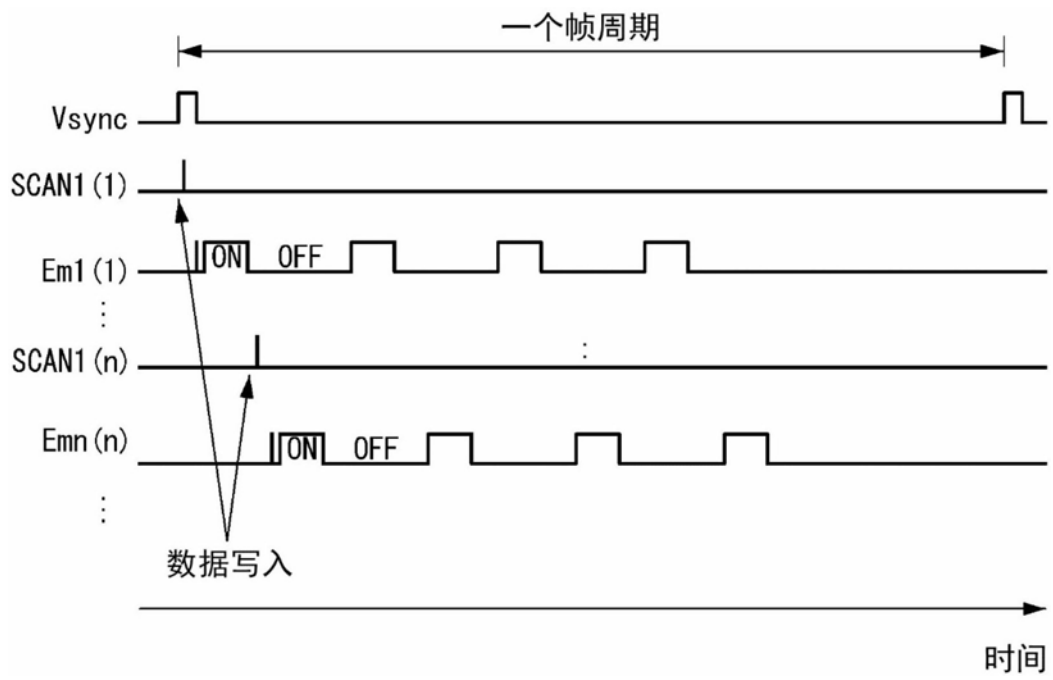


图7

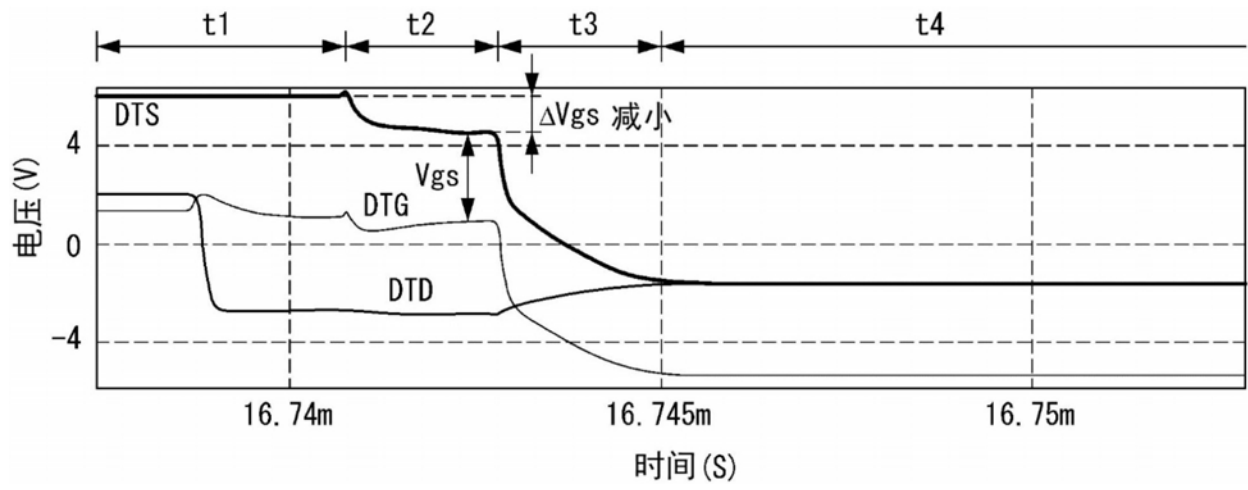


图8

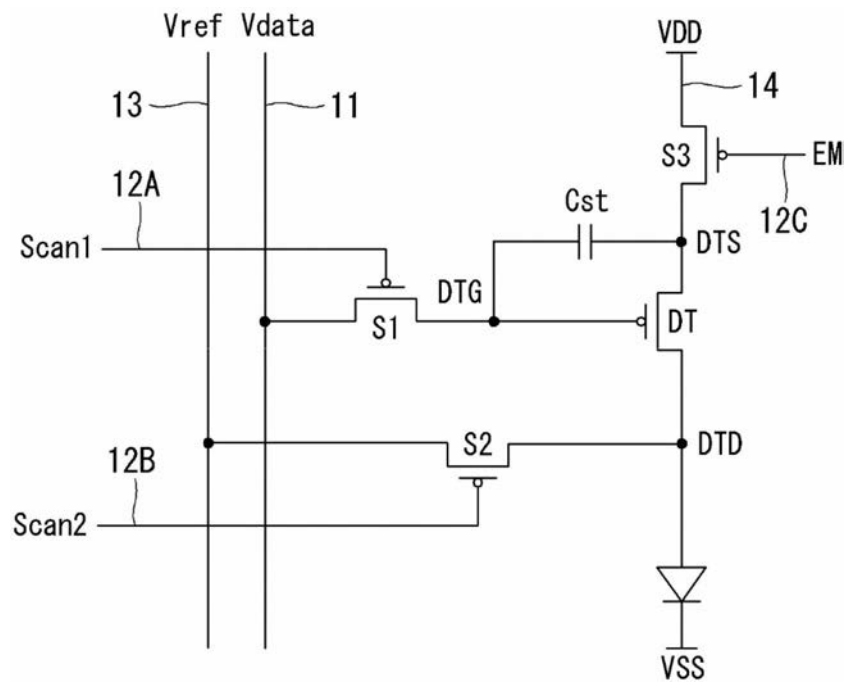


图9A

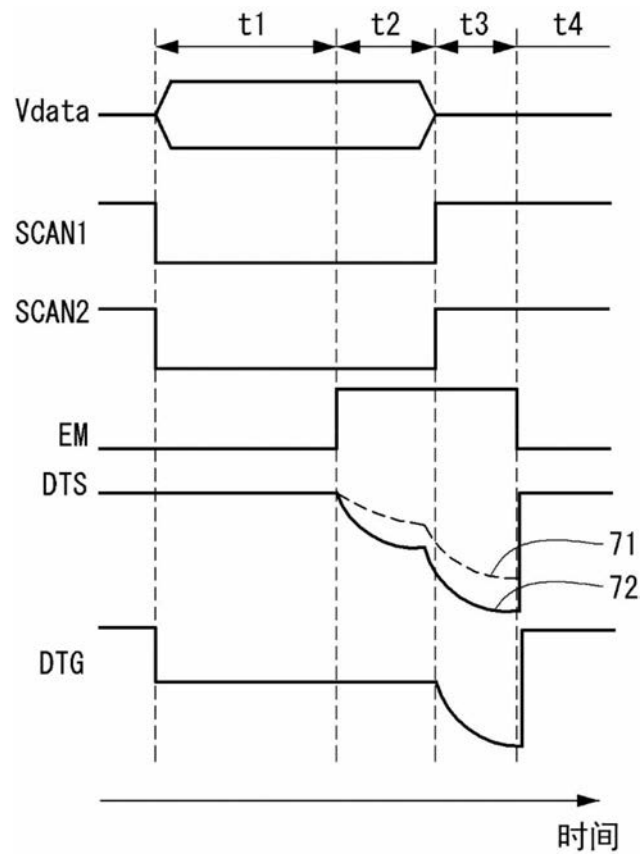


图9B

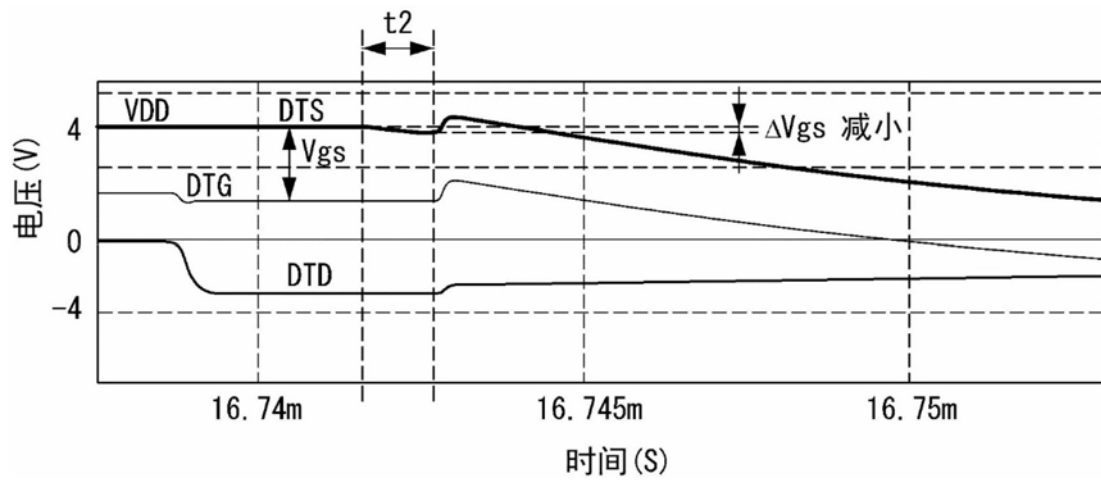


图10

公开一种电致发光显示器及其驱动方法。所述电致发光显示器包括显示面板，所述显示面板包括与多条数据线和多条栅极线电气连接的多个像素。每个像素包括驱动元件和开关元件，所述驱动元件依据栅极-源极电压调整发光元件的电流，所述开关元件连接在所述驱动元件的源极与提供第一电压的第一电压源之间，所述第一开关元件在实时补偿时间中阻断所述第一电压源与所述驱动元件的源极之间的通路。所述驱动元件的源极电压在所述实时补偿时间中发生变化。

