



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102144252 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 03

(21) 申请号 200980102627. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 19

G09G 3/30 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2010. 07. 20

G09G 3/20 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/006213 2009. 11. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/061798 JA 2011. 05. 26

(71) 申请人 松下电器产业株式会社  
地址 日本大阪府

(72) 发明人 松井雅史 小野晋也

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 段承恩 杨光军

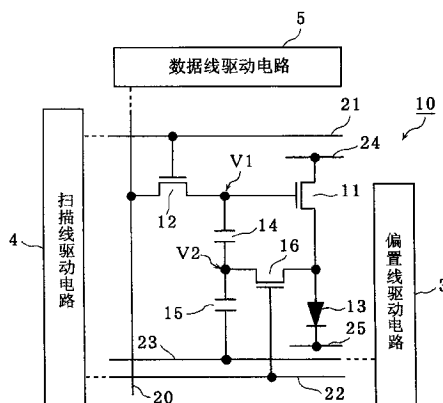
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 17 页

(54) 发明名称

显示面板装置、显示装置及其控制方法

(57) 摘要

一种显示面板装置,包括:有机 EL 元件 (13); 电容器 (14); 驱动晶体管 (11), 栅连接于电容器 (14) 的第一电极, 使漏电流在有机 EL 元件 (13) 流动; 选择晶体管 (12), 对提供信号电压的数据线 (20) 与电容器 (14) 的第一电极的导通进行控制; 开关晶体管 (16), 对驱动晶体管 (11) 的源与电容器 (14) 的第二电极的导通进行控制; 以及驱动电路, 在开关晶体管 (16) 的导通状态下, 使选择晶体管 (12) 导通, 向电容器 (14) 的第一电极提供信号电压, 使电流在驱动晶体管 (11) 的源与电容器 (14) 的第二电极之间流动后, 在经过预定期间后, 使开关晶体管 (16) 截止, 使驱动晶体管 (11) 的源与电容器 (14) 的第二电极成为非导通。



1. 一种显示面板装置,包括:

发光元件,具有第一电极以及第二电极;

第一电容器,用于保持电压;

驱动元件,所述驱动元件的栅电极连接于所述第一电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述第一电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流动,使所述发光元件发光;

第一电源线,用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;

第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;

数据线,用于提供信号电压;

第一开关元件,所述第一开关元件的一方的端子连接于所述数据线,另一方的端子连接于所述第一电容器的第一电极,对所述数据线与所述第一电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;

第二开关元件,所述第二开关元件的一方的端子连接于所述驱动元件的源电极,另一方的端子连接于所述第一电容器的第二电极,对所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及

驱动电路,对所述第一开关元件以及所述第二开关元件进行控制;

所述驱动电路,

在使所述第二开关元件成为导通状态、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,使电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动,

所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通,

由在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动的电,使蓄积在所述第一电容器的电荷放电。

2. 如权利要求 1 所述的显示面板装置,还包括:

第二电容器,连接于所述第一电容器的第二电极;以及

偏置电压线,将反偏置电压提供到所述第二电容器,所述反偏置电压使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差;

所述驱动电路,

使所述第二开关元件成为导通状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通,

使所述第一开关元件成为导通状态,从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压,并且,将使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差的所述反偏置电压写入到所述第二电容器,

在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后,在所述驱动元件处于截止状态的期间,在所述第二开关元件仍处于导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,并开始向所述

第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

3. 如权利要求 2 所述的显示面板装置，  
所述驱动电路，

使所述第一开关元件成为导通状态，从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压，并且，将使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差的所述反偏置电压写入到所述第二电容器，

使所述第一开关元件成为截止状态，

在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后，在所述驱动元件处于截止状态的期间，在所述第二开关元件仍处于导通的状态下，使所述第一开关元件成为导通状态，并开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

4. 如权利要求 2 所述的显示面板装置，

预先设定所述固定电压的电压值，以使得在经过了直到所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间时，所述发光元件的第一电极与所述发光元件的第二电极的电位差成为比所述发光元件开始发光的所述发光元件的阈值电压低的电压。

5. 如权利要求 1 所述的显示面板装置，还包括：

第三电源线，将基准电压提供到所述第一电容器的第二电极，所述基准电压使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差；以及

第三开关元件，用于连接所述第一电容器的第二电极与所述第三电源线；  
所述驱动电路，

使所述第三开关元件成为导通状态，将所述基准电压提供到所述第一电容器的第二电极，

使所述第一开关元件成为导通状态，从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压，

在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后，在所述第二开关元件仍处于导通状态、并所述驱动元件处于截止状态的期间，使所述第一开关元件成为导通状态，开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

6. 如权利要求 5 所述的显示面板装置，

所述第三电源线与用于对所述第一开关元件的导通和截止状态进行切换的扫描线共享，

所述基准电压是使所述第一开关元件成为截止状态时的所述扫描线的电压。

7. 如权利要求 1 至 6 中的任一项所述的显示面板装置，

用于对所述第一开关元件的导通和截止进行切换的第一时间常数，为用于对所述第二开关元件的导通和截止进行切换的第二时间常数以上。

8. 一种显示装置，包括：

权利要求 1 至 7 中的任一项所述的显示面板装置；以及  
电源，向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源；

所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,所述发光层夹在所述第一电极与  
所述第二电极之间,

至少多个所述发光元件被配置为矩阵状。

9. 一种显示装置,包括:

权利要求 1 至 7 中的任一项所述的显示面板装置;以及

电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源;

所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,所述发光层夹在所述第一电极与  
所述第二电极之间,

由所述发光元件、所述第一电容器、所述驱动元件、所述第一开关元件、以及所述第二  
开关元件构成单位像素的像素电路,

多个所述像素电路被配置为矩阵状。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的显示装置,

所述发光元件是有机电致发光元件。

11. 一种显示装置的控制方法,所述显示装置包括:

发光元件,具有第一电极以及第二电极;

第一电容器,用于保持电压;

驱动元件,所述驱动元件的栅电极连接于所述第一电容器的第一电极,源电极连接于  
所述发光元件的第一电极,通过使与所述第一电容器保持的电压对应的漏极电流在所述发  
光元件流动,使所述发光元件发光;

第一电源线,用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;

第二电源线,连接于所述发光元件的第二电极;

数据线,用于提供信号电压;

第一开关元件,所述第一开关元件的一方的端子连接于所述数据线,另一方的端子连  
接于所述第一电容器的第一电极,对所述数据线与所述第一电容器的第一电极的导通以及  
非导通进行切换;以及

第二开关元件,所述第二开关元件的一方的端子连接于所述驱动元件的源电极,另一  
方的端子连接于所述第一电容器的第二电极,对所述驱动元件的源电极与所述第一电容器  
的第二电极的导通以及非导通进行切换;

在所述显示装置的控制方法中,

在使所述第二开关元件成为导通状态、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第  
二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第  
一电极提供所述信号电压,使电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电  
极之间流动,

所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二  
开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非  
导通,由在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流  
动的电流,使蓄积在所述第一电容器的电荷放电。

## 显示面板装置、显示装置以及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板装置、显示装置以及其控制方法,尤其涉及使用了电流驱动型发光元件的显示面板装置、显示装置以及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 作为用电流驱动型发光元件的图像显示装置,周知的是用有机电致发光 (EL) 元件的图像显示装置。该使用自发光的有机 EL 元件的有机 EL 显示装置,不需要液晶显示装置所需要的背光源,最适于装置的薄型化。并且,由于视野角也不受限制,因此人们期望实现实用化,以作为下一代的显示装置。并且,用于有机 EL 显示装置的有机 EL 元件与液晶面板 (cell) 不同,有机 EL 元件的各个发光元件的亮度 (brightness) 受在该处流动的电流值控制,而液晶面板受施加在该处的电压控制。

[0003] 通常,在有机 EL 显示装置中,构成像素的有机 EL 元件被配置成矩阵状。在多个行电极 (扫描线) 和多个列电极 (数据线) 的交点上设置有机 EL 元件,在所选择的行电极与多个列电极之间施加相当于数据信号的电压,驱动有机 EL 元件,这被称为无源矩阵式 (passive matrix type) 的有机 EL 显示装置。

[0004] 另一方面,在多个扫描线和多个数据线的交点上设置开关薄膜晶体管 (TFT:Thin Film Transistor),在该开关 TFT 上连接驱动元件的栅极,通过被选择的扫描线使该开关 TFT 导通,从信号线向驱动元件输入数据信号。通过该驱动元件驱动有机 EL 元件,这被称为有源矩阵式 (active matrix type) 的有机 EL 显示装置。

[0005] 有源矩阵式的有机 EL 显示装置与无源矩阵式的有机 EL 显示装置不同,在无源矩阵式的有机 EL 显示装置中,仅在选择各行电极 (扫描线) 的期间,与其连接的有机 EL 元件发光,在有源矩阵式的有机 EL 显示装置中,能够使有机 EL 元件发光到下次扫描 (选择) 为止,所以即使扫描线条数增多,也不会导致显示器的亮度减少。从而,有源矩阵式的有机 EL 显示装置,能够以低电压驱动,能够实现低消耗电力化。然而,有源矩阵式的有机 EL 显示装置具有以下的缺点,即,因为驱动晶体管的特性的不均匀 (差异),即使提供相同的数据信号,各个像素的有机 EL 元件的亮度也不同,从而导致亮度不均的发生。

[0006] 对于该问题,例如,在专利文献 1 中,已公开以简单的像素电路来补偿各个像素的特性的不均匀的方法,以作为因驱动晶体管的特性的不均匀而引起的亮度不均的补偿方法。

[0007] 图 14 是专利文献 1 所述的以往的显示装置中的像素部的电路结构图。该图的显示装置 500 包括像素阵列部 501、水平选择器 503、写权限探测器 (Write Scanner, 端口扫描器) 504 以及偏置扫描器 505。像素阵列部 501 包括配置为二维状的像素部 502。

[0008] 像素部 502 由以下的简单的电路元件构成,即:发光元件 508,阴极连接于负电源线 512;驱动晶体管 507,漏极连接于正电源线 511,源极连接于发光元件 508 的阳极;保持电容 509,连接于驱动晶体管 507 的栅极-源极间;辅助电容 510,连接于驱动晶体管 507 的源极与偏置线 BS 之间;采样晶体管 506,栅极连接于扫描线 WS,用于从信号线 SL 将图像信

号选择性地施加到驱动晶体管 507 的栅极。

[0009] 写权限探测器 504, 向扫描线 WS 提供控制信号, 而水平选择器 503, 向信号线 SL 提供基准电压  $V_{ref}$ , 进行将相当于驱动晶体管 507 的阈值电压  $V_{th}$  的电压保持在保持电容 509 的校正工作, 接着, 进行将图像信号的信号电位  $V_{sig}$  写入到保持电容 509 的写入工作。

[0010] 偏置扫描器 505, 在进行校正工作之前, 对偏置线 BS 的电位进行切换, 将耦合电压经由辅助电容 510 施加到驱动晶体管 507 的源极, 进行初始化准备工作, 以使驱动晶体管 507 的栅极 - 源极间电压  $V_{gs}$  大于阈值电压  $V_{th}$ 。

[0011] 像素部 502, 在信号电压  $V_{sig}$  的写入工作中, 将驱动晶体管 507 的漏极电流负反馈到保持电容 509, 以对信号电压  $V_{sig}$  进行按照驱动晶体管 507 的迁移率的校正。

[0012] 图 15 是示出专利文献 1 所述的以往的显示装置的工作时间图。该图表示对一个像素行的显示装置的工作, 一个帧期间由非发光期间和发光期间构成。并且, 在非发光期间, 进行驱动晶体管 507 的阈值电压  $V_{th}$  以及迁移率  $\beta$  的校正工作。

[0013] 首先, 在时刻 T1, 当进入该帧期间, 则短的控制脉冲被施加到扫描线 WS, 采样晶体管 506 暂时成为导通状态。此时, 由于信号线 SL 为基准电压  $V_{ref}$ , 因此, 该基准电压被写入到驱动晶体管 507 的栅极电极, 驱动晶体管 507 的  $V_{gs}$  成为  $V_{th}$  以下, 驱动晶体管 507 截止。因此, 发光元件 508 成为非发光状态, 自该时刻起, 显示装置 500 进入非发光期间。

[0014] 接着, 在时刻 T2, 将控制信号脉冲施加到扫描线 WS, 使采样晶体管 506 成为导通状态。

[0015] 在紧后的时刻 T3, 将偏置线 BS 从高电位切换到低电位。由此, 经由辅助电容 510, 驱动晶体管 507 的电位降低。由此, 成为  $V_{gs} > V_{th}$ , 驱动晶体管 507 处于导通状态。此时, 由于发光元件 508 处于反偏置状态, 因此, 电流不流动, 驱动晶体管 507 的源极电位上升。然后, 在成为  $V_{gs} = V_{th}$  时, 驱动晶体管 507 截止, 阈值电压校正工作完成。

[0016] 接着, 在时刻 T4, 信号线 SL 的电位, 从基准电压  $V_{ref}$  切换到信号电压  $V_{sig}$ 。此时, 由于采样晶体管 506 处于导通状态, 因此驱动晶体管 507 的栅极电位成为  $V_{sig}$ 。在此, 最初, 发光元件 508 处于截止状态, 因此, 作为驱动晶体管 507 的漏极电流的放电电流  $I_{ds}$ , 一直往保持电容 509 流入并开始放电。然后, 直到采样晶体管 506 成为截止状态的时刻 T5 为止, 驱动晶体管 507 的源极电位上升了  $\Delta V$ 。这样, 信号电位  $V_{sig}$  以加到  $V_{th}$  的方式, 被写入到保持电容 509, 同时, 用于迁移率的校正的电压  $\Delta V$  从由保持电容 509 保持的电压中被减去。以上的时刻 T4 至时刻 T5 的期间是信号写入期间, 也是迁移率校正期间。  $V_{sig}$  越高, 放电电流  $I_{ds}$  就越大,  $\Delta V$  的绝对值也越大。

[0017] 图 16 是示出迁移率校正期间中的保持电容的放电电流的特性的图表。横轴表示写入信号电压  $V_{sig}$  后经过的时间, 即表示从时刻 T4 经过的时间, 纵轴表示放电电流值。如上所述, 当在时刻 T4, 驱动晶体管 507 的栅极电位从基准电压  $V_{ref}$  变为信号电压  $V_{sig}$ , 则根据  $V_{sig}$  的大小, 放电电流  $I_{ds}$  呈现 A1、B1 以及 C1 那样的放电曲线。在此, A1 和 A2 是, 被施加到栅极的  $V_{sig}$  的大小相同、却与迁移率  $\beta$  有关的特性参数不同的驱动晶体管的放电曲线。B1 和 B2, 以及 C1 和 C2 的关系, 也与所述 A1 和 A2 的关系同样。根据这些放电曲线可知, 即使提供相同的信号电位, 如果与迁移率  $\beta$  有关的特性参数不同的话, 放电电流  $I_{ds}$  的初始值也不同, 但是, 经过放电时间后, 放电电流  $I_{ds}$  会变成大致一致。例如, 在 A1 与 A2 之间, 在时刻 a, 放电电流  $I_{ds}$  大致一致; 在 B1 与 B2 之间, 在时刻 b, 放电电流  $I_{ds}$  大致一致;

在 C1 与 C2 之间,在时刻 c,放电电流  $I_{ds}$  大致一致。也就是说,即使在像素阵列部 501 存在与迁移率  $\beta$  有关的特性参数不同的驱动晶体管,也能够通过在所述的迁移率校正期间,在提供不使发光元件 508 发光的栅极偏置的同时,使驱动晶体管 507 的漏极电流放电,进行考虑了驱动晶体管的与迁移率有关的特性的不均匀的校正。

[0018] 接着,在时刻 T5,扫描线 WS 转变到低电平侧,采样晶体管 506 成为截止状态。由此,驱动晶体管 507 的栅极与信号线 SL 被断开,同时,驱动晶体管 507 的漏极电流在发光元件 508 开始流动。以后, $V_{gs}$  由保持电容 509 保持为一定, $V_{gs}$  的值成为对信号电压  $V_{sig}$  进行了阈值电压  $V_{th}$  以及迁移率  $\beta$  的校正而得的值。

[0019] 最后,在时刻 T6,将偏置线 BS 的电位从低电位恢复为高电位,以预备下一个帧工作。

[0020] 如上所述,专利文献 1 涉及的显示装置 500,抑制因阈值电压  $V_{th}$  或迁移率  $\beta$  的不均匀而导致的亮度不均的发生。

[0021] 专利文献 1:(日本)特开 2008-203657 号公报

[0022] 在专利文献 1 所述的显示装置 500 中,适当的迁移率校正期间的设定是重要的。在图 15 所述的显示装置 500 的工作时间图中,在信号线 SL 从基准电压  $V_{ref}$  变为信号电压  $V_{sig}$  的时刻 T4,开始由放电电流  $I_{ds}$  进行的迁移率校正,在采样晶体管 506 成为截止状态的时刻 T5,结束迁移率校正。

[0023] 然而,专利文献 1 所述的显示装置 500 中,因为扫描线 WS 的布线延迟,在像素阵列部 501 内,迁移率校正期间变动。以下,利用图 17 说明该迁移率校正期间的变动。

[0024] 图 17 是说明专利文献 1 所述的显示装置中的迁移率校正期间的变动的图。在该图所述的图 15 中的区域 R 的放大图中,迁移率校正期间的开始时刻 T4 是,信号线 SL 中的信号电位  $V_{sig}$  的上升时。另一方面,迁移率校正期间的结束时刻 T5 是,扫描线 WS 的电压下降时。但是,由于扫描线 WS 的布线延迟,离写权限探测器 504 近的位置 P 的扫描线 WS 的电压波形,成为反映了写权限探测器 504 的驱动电压的矩形波(图 17 中的虚线),而离写权限探测器 504 远的位置 Q 的扫描线 WS 的电压波形,在此上升以及下降中,产生依存于时间常数的波形钝化(图 17 中的实线)。开始时刻 T4 是  $V_{sig}$  的上升时,由于  $V_{sig}$  按每个像素列配置的各扫描线 SL 提供的,因此,迁移率校正开始时刻不会因扫描线 SL 的布线延迟而按每个像素部变动。与此相对,结束时刻 T5 是,采样晶体管 506 的栅极-源极间电压达到采样晶体管 506 的阈值电压的时刻。该时刻是,例如,被施加到采样晶体管 506 的栅极的扫描电压  $V_{ws}$ ,下降到作为采样晶体管 506 的源极电位的  $V_{sig}$ 、与采样晶体管 506 的阈值电压的和的电位的时刻。因此,迁移率校正结束时刻,在 P 点与 Q 点之间产生差异,在 P 点,迁移率校正期间 T4 至 T5 成为图 17 所述的  $T_0$ ,而在 Q 点,迁移率校正期间 T4 至 T5 则为图 17 所述的 T。在 P 点的迁移率校正期间  $T_0$  与在 Q 点的迁移率校正期间 T 之间的差是,相当于扫描线 WS 的下降时的电压波形钝化的  $\Delta T$ 。如上所述,由于扫描线 WS 的布线延迟,实际上,迁移率校正期间 T 成不了校正时间设计值  $T_0$ ,在像素部之间具有差异。

[0025] 并且,如上所述,迁移率校正结束时刻是,例如,被施加到采样晶体管 506 的栅极的扫描电压  $V_{ws}$ ,下降到作为采样晶体管 506 的源极电位的  $V_{sig}$ 、与采样晶体管 506 的阈值电压的和的电位的时刻。由此,根据信号电压  $V_{sig}$  的大小,迁移率校正期间 T 发生变化。因此,若存在扫描线 WS 的布线延迟,则存在以下的问题,即,因作为图像信号的信号电压  $V_{sig}$

的变动而引起的所述迁移率校正期间的不均匀使各像素部变动。也就是说,迁移率校正期间 T 的变动量,相对于显示灰度等级的变动,在像素部之间不一定,面板面内的电流的不均匀,所以导致明暗 (shading) 不良发生。

## 发明内容

[0026] 鉴于所述问题,本发明的目的在于提供一种显示面板装置、显示装置以及其控制方法,针对所有的写入电压,抑制因布线延迟而引起的迁移率校正的不均匀。

[0027] 为了实现所述目的,本实施方案之一涉及的显示面板装置,其特征在于,包括:发光元件,具有第一电极以及第二电极;第一电容器,用于保持电压;驱动元件,所述驱动元件的栅电极连接于所述第一电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述第一电容器保持的电压对应的漏极电流在所述发光元件流动,使所述发光元件发光;第一电源线,用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;数据线,用于提供信号电压;第一开关元件,所述第一开关元件的一方的端子连接于所述数据线,另一方的端子连接于所述第一电容器的第一电极,对所述数据线与所述第一电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;第二开关元件,所述第二开关元件的一方的端子连接于所述驱动元件的源电极,另一方的端子连接于所述第一电容器的第二电极,对所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及驱动电路,对所述第一开关元件以及所述第二开关元件进行控制;所述驱动电路,在使所述第二开关元件成为导通状态、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,使电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动,所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通,通过在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动的电流,使蓄积在所述第一电容器的电荷放电。

[0028] 根据本发明的显示面板装置、显示装置以及其控制方法,能够减轻因显示灰度等级而引起的迁移率校正时间的不均匀,从而缓和布线延迟的影响,因此,能够抑制所有的灰度等级下的迁移率校正的不均匀。

## 附图说明

[0029] 图 1 是示出本发明的显示面板装置的电气性结构的方框图。

[0030] 图 2 是示出本发明的实施方式 1 涉及的显示部具有的发光像素的电路结构以及与其周围电路的连接图。

[0031] 图 3 是本发明的实施方式 1 涉及的显示面板装置的控制方法的工作时间图。

[0032] 图 4 是本发明的实施方式 1 涉及的显示面板装置具有的像素电路的状态转变图。

[0033] 图 5 是示出实施方式 1 涉及的像素电路具有的电容器的两端电极的电位变化的图表。

[0034] 图 6 是示出本发明的显示面板装置的迁移率校正期间和以往的方法中的迁移率校正期间的比较图。

[0035] 图 7 是说明以往的显示装置的迁移率校正期间的计算参数的图。

[0036] 图 8 是说明本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的计算参数的图。

[0037] 图 9A 是示出由以往的迁移率校正期间的决定方法计算出的迁移率校正期间的时间常数依存性的图表。

[0038] 图 9B 是示出由本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算出的迁移率校正期间的时间常数依存性的图表。

[0039] 图 10 是示出本发明的实施方式 2 涉及的显示部具有的发光像素的电路结构以及与其周围电路的连接图。

[0040] 图 11 是本发明的实施方式 2 涉及的显示面板装置的控制方法的工作时间图。

[0041] 图 12 是本发明的实施方式 2 涉及的显示面板装置具有的像素电路的状态转变图。

[0042] 图 13 是内置有本发明的显示面板装置的薄型平面 TV 的外观图。

[0043] 图 14 是专利文献 1 所述的以往的显示装置中的像素部的电路结构图。

[0044] 图 15 是专利文献 1 所述的以往的显示装置的工作时间图。

[0045] 图 16 是示出迁移率校正期间中的保持电容的放电电流的特性的图表。

[0046] 图 17 是说明专利文献 1 所述的显示装置中的迁移率校正期间的变动的图。

[0047] 符号说明

[0048] 1 显示面板装置

[0049] 2 控制电路

[0050] 3 偏置线驱动电路

[0051] 4 扫描线驱动电路

[0052] 5 数据线驱动电路

[0053] 6 显示部

[0054] 10,30 发光像素

[0055] 11 驱动晶体管

[0056] 12 选择晶体管

[0057] 13 有机 EL 元件

[0058] 14,15 电容器

[0059] 16,17 开关晶体管

[0060] 20 数据线

[0061] 21,22,26 扫描线

[0062] 23 偏置线

[0063] 24,511 正电源线

[0064] 25,512 负电源线

[0065] 500 显示装置

[0066] 501 像素阵列部

[0067] 502 像素部

[0068] 503 水平选择器

[0069] 504 写权限探测器

[0070] 505 偏置扫描器

- [0071] 506 采样晶体管
- [0072] 507 驱动晶体管
- [0073] 508 发光元件
- [0074] 509 保持电容
- [0075] 510 辅助电容

### 具体实施方式

[0076] 本实施方案之一涉及的显示面板装置,包括:发光元件,具有第一电极以及第二电极;第一电容器,用于保持电压;驱动元件,所述驱动元件的栅电极连接于所述第一电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述第一电容器保持的电压对应的漏极电流在所述发光元件流动,使所述发光元件发光;第一电源线,用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;数据线,用于提供信号电压;第一开关元件,所述第一开关元件的一方的端子连接于所述数据线,另一方的端子连接于所述第一电容器的第一电极,对所述数据线与所述第一电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;第二开关元件,所述第二开关元件的一方的端子连接于所述驱动元件的源电极,另一方的端子连接于所述第一电容器的第二电极,对所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及驱动电路,对所述第一开关元件以及所述第二开关元件进行控制;所述驱动电路,在使所述第二开关元件成为导通状态、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,使电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动,所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通,通过在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动的电流,使蓄积在所述第一电容器的电荷放电。

[0077] 根据本实施方案,在控制所述第二开关元件、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,使放电电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动。由此,在向所述第一电容器写入信号电压的同时,开始由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正。

[0078] 而且,所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通。由此,结束由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正。

[0079] 因此,通过向所述第一电容器的所述信号电压的提供控制,进行由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正的开始控制。另一方面,通过所述第二开关元件的控制,进行由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正的结束控制,与向所述第一电容器的所述信号电压的提供控制是别的不同的控制。也就是说,通过不同开关元件的控制,进行由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正的开始控制、和由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正的结束控制。因此,能够高精度地控制预定的期间,所述预定的期间是,从控制所

述第一开关元件而开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压、到控制所述第二开关元件来使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通为止的期间。其结果,利用在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动的放电电流,能够高精度地控制使蓄积在所述第一电容器的电荷放电的时间,由此,能够高精度地校正所述驱动元件的迁移率。

[0080] 进而,在向所述第一电容器写入信号电压的同时,开始由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正,从而能够缩短向所述第一电容器的信号电压的写入处理期间、和由所述放电电流进行的所述驱动元件的迁移率校正的处理期间。在显示面板装置大画面化、像素数增多的情况下,对各个像素,不能充分地确保写入期间以及迁移率校正,因此,特别有效。

[0081] 并且,实施方案 2 中的显示面板装置,在实施方案 1 的显示面板装置中,还包括:第二电容器,连接于所述第一电容器的第二电极;以及偏置电压线,将反偏置电压提供到所述第二电容器,所述反偏置电压使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差;所述驱动电路,使所述第二开关元件成为导通状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通,使所述第一开关元件成为导通状态,从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压同时,将使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差的所述反偏置电压写入到所述第二电容器,在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后,在所述驱动元件处于截止状态的期间,在所述第二开关元件仍处于导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,并开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

[0082] 根据本实施方案,控制所述第一开关元件,提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压,并且,将所述反偏置电压写入到所述第二电容器。所述反偏置电压,用于使所述第一电容器产生大于所述驱动元件的阈值电压的电位差。而且,等待经过所述第一电容器的第一电极以及第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压为止的时间以上的时间。由此,在所述第一电容器蓄积相当于所述驱动元件的阈值电压的电荷。并且,在达到该阈值电压为止的时间,所述驱动元件的源电极由所述第二电容器反偏置,因此,所述驱动元件的漏极电流在所述发光元件不流动。

[0083] 若所述第一电容器的两端电极的电位差成为所述驱动元件的阈值电压,所述驱动元件的漏极电流的流动则停止。在此状态下,开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。由此,在所述第一电容器蓄积与所述驱动元件的阈值电压对应的电荷。

[0084] 如此,在使所述第一电容器保持所述驱动元件的阈值电压的状态下,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,因此,能够在所述第一电容器蓄积反映了图像信号且校正了驱动元件的特性的不均匀的所希望的电位差。其结果,使与所希望的电位差对应的漏电流在所述第一电源线与第二电源线之间流动,从而能够高精度地控制所述发光元件的发光量。

[0085] 并且,实施方案 3 中的显示面板装置,在实施方案 2 的显示面板装置中,所述驱动电路,使所述第一开关元件成为导通状态,从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压同时,将使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大

的电位差的所述反偏置电压写入到所述第二电容器,使所述第一开关元件成为截止状态,在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后,在所述驱动元件处于截止状态的期间,维持所述第二开关元件的导通状态,使所述第一开关元件成为导通状态,并开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

[0086] 根据本实施方案,使所述第一开关元件成为导通状态,从所述数据线提供所述固定电压,并且,将所述反偏置电压写入到所述第二电容器,在经过所述第一电容器保持所述驱动元件的阈值电压为止的时间后,使所述第一开关元件成为截止状态。此时,在所述驱动元件的栅极-源极间保持了所述阈值电压,所述驱动元件处于截止状态。在此状态下,在预定的定时使所述第一开关元件成为导通状态,开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。这成为迁移率校正开始时期。通过所述第一开关元件的控制,能够调整向所述第一电容器蓄积的与阈值电压相应的电荷的期间与迁移率校正期间之间的期间。

[0087] 并且,实施方案 4 中的显示面板装置,在实施方案 2 的显示面板装置中,预先设定所述固定电压的电压值,以使得在经过了所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间时,所述发光元件的第一电极与所述发光元件的第二电极的电位差成为比所述发光元件开始发光的所述发光元件的阈值电压低的电压。

[0088] 在预定期间,由所述放电电流进行所述驱动元件的迁移率校正,该预定期间是,从控制所述第一开关元件向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压、使电流在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动后、到控制所述第二开关元件使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通为止的期间。

[0089] 另一方面,在所述预定期间,在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通,因此,在所述驱动元件的迁移率校正结束之前,电流在所述发光元件流动所述发光元件发光的情况下,由所述迁移率校正的结果想要得到的所希望的电位差在所述第一电容器得不到保持。这样,就不能对像素间的所述发光元件的发光不均进行高精度地校正。

[0090] 根据本实施方案,预先设定所述固定电压的电压值,使得在所述驱动电路向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压后经过预定时间后、控制所述第二开关元件使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间成为非导通为止的迁移率校正期间,所述发光元件的第一电极与第二电极的电位差成为比所述发光元件开始发光时即所述发光元件的阈值电压低的电压。由此,在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,在向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压的同时,所述驱动元件的源电极与所述发光元件的第一电极的节点的电压,不会超过所述发光元件开始发光的所述发光元件的阈值电压。因此,在迁移率校正期间,即使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通,也能够防止在所述驱动元件的迁移率校正结束之前,电流在所述发光元件流动而所述发光元件发光,能够高精度地校正像素之间的所述发光元件的发光不均。

[0091] 并且,实施方案 5 中的显示面板装置,在实施方案 1 的显示面板装置中,还包括:第三电源线,将基准电压提供到所述第一电容器的第二电极,所述基准电压使所述第一电容

器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差；以及第三开关元件，用于连接所述第一电容器的第二电极与所述第三电源线；所述驱动电路，使所述第三开关元件成为导通状态，将所述基准电压提供到所述第一电容器的第二电极，使所述第一开关元件成为导通状态，从所述数据线提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压，在经过所述第一电容器的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压、所述驱动元件成为截止状态为止的时间后，在所述第二开关元件维持导通状态、并所述驱动元件处于截止状态的期间，使所述第一开关元件成为导通状态，开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。

[0092] 根据本实施方案，控制所述第三开关元件来将所述基准电压提供到所述第一电容器的第二电极，控制所述第一开关元件来提供用于固定所述第一电容器的第一电极的电压的固定电压，等待经过所述第一开关元件的第一电极与第二电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压为止的时间以上的时间。由此，所述第一开关元件的第一电极和第二电极的电位差被设定为所述驱动元件的阈值电压。并且，在达到该阈值电压为止的时间，由于所述驱动元件的栅电极预先被设定为所述固定电压，因此，所述驱动元件的漏极电流在所述发光元件不流动。

[0093] 若所述第一电容器保持所述驱动元件的阈值电压时，在所述驱动元件的漏电极与源电极之间流动的电流则停止。在此状态下，开始向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压。由此，在所述第一电容器蓄积与以所述驱动元件的阈值电压校正后的所述信号电压对应的电荷。

[0094] 如此，在使所述第一电容器保持所述驱动元件的阈值电压的状态下，向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压，因此，能够在所述第一电容器蓄积反映了图像信号且校正了驱动元件的特性的不均匀的所希望的电位差。其结果，使与所希望的电位差对应的电流在所述第一电源线与第二电源线之间流动，从而能够高精度地控制所述发光元件的发光量。

[0095] 并且，实施方案 6 中的显示面板装置，在实施方案 5 的显示面板装置中，所述第三电源线与用于对所述第一开关元件的导通和截止状态进行切换的扫描线共享，所述基准电压是使所述第一开关元件成为截止状态时的所述扫描线的电压。

[0096] 根据本实施方案，将作为检测驱动元件的阈值电压的前阶段而施加到所述第一电容器的第二电极的所述基准电压，控制所述第一开关元件的扫描线的电压共享。此时，所述基准电压，通过从数据线提供的固定电压，使所述第一电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差。在此，利用使所述第一开关元件成为截止状态时的所述扫描线的电压，作为所述基准电压。由此，能够使与所希望的电位差对应的漏极电流在所述第一电源线与所述第二电源线之间流动，能够高精度地控制所述发光元件的发光量，并且实现像素电路的简化。

[0097] 并且，实施方案 7 中的显示面板装置，在实施方案 1 至 6 中的任一实施方案的显示面板装置中，用于对所述第一开关元件的导通和截止进行切换的第一时间常数，为用于对所述第二开关元件的导通和截止进行切换的第二时间常数以上。

[0098] 若显示面板变得大画面化，则大量像素部连接于布线，从而布线的电阻以及寄生电容增大。因此，在从显示面板的两侧提供控制电路的情况下，与在显示面板的端部区域相

比,越接近显示面板的中央区域,就越容易发生各个开关元件的控制的延迟。

[0099] 在此,若所述第一开关元件的控制的延迟量与所述第二开关元件的控制的延迟量不同,则有可能使由所述第一以及第二开关元件的控制规定的所述预定期间变动。若所述预定期间的变动在显示面板的中央区域与周边区域不同,则导致由所述放电电流进行的迁移率校正显示画面内不均匀,其结果,成为显示图像的画质不均的原因。

[0100] 根据本实施方案,使所述第二开关元件具有的第二时间常数,在所述第一开关元件具有的第一时间常数以下。由此,能够使迁移率校正期间的不均匀比以往的预定期间的不均匀小,所述迁移率校正期间是,从在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压后,到控制所述第二开关元件来使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间成为非导通为止的期间;所述以往的预定期间是,从在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压后,到控制所述第一开关元件来使所述数据线与所述驱动元件的栅电极之间成为非导通为止的期间。因此,能够高精度地控制所述迁移率校正期间,能够高精度地校正由所述放电电流进行的驱动元件的迁移率。

[0101] 并且,实施方案 8 中的显示装置,包括实施方案 1 至 7 中的任一项所述的显示面板装置;以及电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源;所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,所述发光层夹在所述第一电极与所述第二电极之间,至少多个所述发光元件被配置为矩阵状。

[0102] 并且,实施方案 9 中的显示装置,包括:实施方案 1 至 7 中的任一项实施方案所述的显示面板装置;以及电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源;所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,所述发光层夹在所述第一电极与所述第二电极之间,所述发光元件、所述第一电容器、所述驱动元件、所述第一开关元件、以及所述第二开关元件构成单位像素的像素电路,多个所述像素电路被配置为矩阵状。

[0103] 并且,实施方案 10 中的显示装置,在实施方案 8 或 9 的显示装置中,所述发光元件是有机电致发光元件。

[0104] 并且,实施方案 11 中显示装置的控制方法,所述显示装置包括:发光元件,具有第一电极以及第二电极;第一电容器,用于保持电压;驱动元件,所述驱动元件的栅电极连接于所述第一电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述第一电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流动,使所述发光元件发光;第一电源线,用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;第二电源线,连接于所述发光元件的第二电极;数据线,用于提供信号电压;第一开关元件,所述第一开关元件的一方的端子连接于所述数据线,另一方的端子连接于所述第一电容器的第一电极,对所述数据线与所述第一电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;以及第二开关元件,所述第二开关元件的一方的端子连接于所述驱动元件的源电极,另一方的端子连接于所述第一电容器的第二电极,对所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;在所述显示装置的控制方法中,在使所述第二开关元件成为导通状态、所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间导通的状态下,使所述第一开关元件成为导通状态,向所述第一电容器的第一电极提供所述信号电压,使电流在所述驱动元件的源电极与

所述第一电容器的第二电极之间流动,所述信号电压被提供到所述第一电容器的第一电极后经过预定的期间后,使所述第二开关元件成为截止状态,使所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极成为非导通,通过在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第一电容器的第二电极之间流动的电流,使蓄积在所述第一电容器的电荷放电。

[0105] 以下,基于附图说明本发明的优选实施方式。而且,以下,对于所有的附图的相同或相当的要素,附上相同附图标记,省略重复说明。

[0106] (实施方式 1)

[0107] 本实施方式中的显示面板装置包括:有机 EL 元件;电容器;驱动晶体管,使与电容器所保持的电压对应的漏极电流在有机 EL 元件流动;数据线,用于提供信号电压;选择晶体管,对数据线与电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;开关晶体管,对驱动晶体管的源电极与第一电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及驱动电路。

[0108] 所述驱动电路,在使开关晶体管成为导通状态,从而驱动晶体管的源电极与电容器的第二电极之间导通的状态下,使选择晶体管成为导通状态,从而向电容器的第一电极提供信号电压,使驱动晶体管的漏极电流在驱动晶体管的源电极与电容器的第二电极之间流动。而且,在信号电压被提供到电容器的第一电极后经过预先规定的期间后,使开关晶体管成为截止状态,从而使驱动晶体管的源电极与电容器的第二电极成为非导通,由此通过在所述期间内在驱动晶体管的源电极与电容器的第二电极之间流动的电流,使蓄积在电容器的电荷放电。

[0109] 由此,在向电容器写入信号电压的同时,使由所述放电进行的驱动晶体管的迁移率校正开始。而且,经过所述期间后,使开关晶体管成为截止状态,从而使由所述放电进行的驱动晶体管的迁移率校正结束。因此,利用在驱动晶体管的源电极与电容器的第二电极之间流动的电流,能够高精度地控制使蓄积在电容器的电荷放电的时间,由此,能够高精度地校正所述驱动元件的迁移率。

[0110] 以下,参照附图说明本发明的实施方式 1。

[0111] 图 1 是示出本发明的显示面板装置的电气性结构的方框图。该图中的显示面板装置 1 包括控制电路 2、偏置线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5、以及显示部 6。在显示部 6,多个发光像素 10 被配置为矩阵状。

[0112] 并且,图 2 是示出本发明的实施方式 1 涉及的显示部具有的发光像素的电路结构以及与其周围电路的连接图。该图的发光像素 10 包括驱动晶体管 11、选择晶体管 12、有机 EL 元件 13、电容器 14 和 15、开关晶体管 16、数据线 20、扫描线 21 和 22、偏置线 23、正电源线 24、以及负电源线 25。并且,周围电路包括偏置线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0113] 对于图 1 以及图 2 所述的构成要素,以下说明其连接关系以及功能。

[0114] 控制电路 2 具有对偏置线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5 进行控制的功能。控制电路 2,根据校正数据等,将从外部输入的图像信号变换为电压信号,输出到数据线驱动电路 5。

[0115] 扫描线驱动电路 4 是驱动电路,连接于扫描线 21 以及 22,且具有以下的功能,即,向扫描线 21 以及 22 输出扫描信号,由此对发光像素 10 具有的选择晶体管 12 以及开关晶体管 16 的导通以及非导通进行切换。

[0116] 数据线驱动电路 5 是驱动电路,连接于数据线 20,且具有向发光像素 10 输出基于图像信号的信号电压的功能。

[0117] 偏置线驱动电路 3 是驱动电路,连接于偏置线 23,且具有将反偏置电压经由偏置线 23 施加到电容器 15 的功能。

[0118] 显示部 6 包括多个发光像素 10,根据从外部向显示面板装置 1 输入的图像信号显示图像。

[0119] 驱动晶体管 11 是驱动元件,栅极连接于选择晶体管 12 的源电极,漏电极连接于作为第一电源线的正电源线 24,源电极连接于有机 EL 元件 13 的阳极电极。驱动晶体管 11,将与施加到栅极 - 源极间的信号电压对应的电压,变换为与该信号电压对应的漏极电流。而且,将该漏电流作为信号电流提供到有机 EL 元件 13。例如,驱动晶体管 11 由 n 型薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0120] 选择晶体管 12 是第一开关元件,栅电极连接于扫描线 21,漏电极连接于数据线 20,源电极连接于电容器 14 的第一电极。选择晶体管 12 具有决定将数据线 20 的信号电压以及固定电压施加到电容器 14 的第一电极的定时的功能。

[0121] 有机 EL 元件 13 是发光元件,阴极电极连接于作为第二电源线的负电源线 25,通过驱动晶体管 11 使所述信号电流在有机 EL 元件 13 中流动,从而有机 EL 元件 13 发光。

[0122] 电容器 14 是第一电容器,第一电极连接于驱动晶体管 11 的栅电极,第二电极连接于开关晶体管 16 的源电极。电容器 14 具有以下的功能,即,保持与从数据线 20 提供的信号电压对应的电压,例如,在选择晶体管 12 成为截止状态后,使驱动晶体管 11 的栅极 - 源极间电压保持稳定,使从驱动晶体管 11 向有机 EL 元件 13 提供的漏极电流稳定。

[0123] 电容器 15 是连接于电容器 14 的第二电极与偏置线 23 之间的第二电容器。电容器 15 具有以下的功能,即,通过来自偏置线 23 的电压施加,确定电容器 14 的第二电极的电位,并且,在开关晶体管 16 导通的状态下,确定驱动晶体管 11 的源电位。利用该功能,即使从数据线 20 施加的电压是非信号电压的固定电压,也能够通过从偏置线 23 经由电容器 15 施加反偏置电压,从而使电容器 14 产生比驱动晶体管 11 的阈值电压大的电位差。并且,预先设定固定电压,使得在阈值电压检测期间以及在迁移率校正期间,有机 EL 元件 13 的阳极 - 阴极间电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。所述阈值电压检测期间,为向电容器 14 的第一电极提供所述固定电压、向电容器 15 写入所述反偏置电压后经过预定时间为止的期间。所述迁移率校正期间,为向电容器 14 的第一电极提供信号电压后经过预定时间为止的期间。因此,在所述期间,驱动晶体管 11 的漏极电流在有机 EL 元件 13 不流动。由此,能够在有机 EL 元件 13 发光的发光期间之前,设置将驱动晶体管 11 的阈值电压  $V_{th}$ 、迁移率  $\beta$  校正的期间。

[0124] 开关晶体管 16 是第二开关元件,栅电极连接于扫描线 22,漏电极连接于驱动晶体管 11 的源电极,源电极连接于电容器 14 的第二电极。开关晶体管 16 具有决定将电容器 14 保持的电压施加到驱动晶体管 11 的栅 - 源极间的定时的功能。并且,通过开关晶体管 16 成为导通状态,不仅能够使有机 EL 元件 13 发光的发光期间开始,也能够确保用于将驱动晶体管 11 的阈值电压、迁移率校正的电流路径 (通路)。例如,开关晶体管 16 由 n 型薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0125] 数据线 20,连接于数据线驱动电路 5,连接于属于包含发光像素 10 的像素列的各

个发光像素,且具有提供决定发光强度的信号电压  $V_{data}$  以及固定电压  $V_{reset}$  的功能。

[0126] 并且,显示面板装置 1 包括像素列数的量的数据线 20。

[0127] 扫描线 21,连接于扫描线驱动电路 4,连接于属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。由此,扫描线 21 具有提供向属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素写入所述信号电压的定时的功能,以及提供将固定电压  $V_{reset}$  施加到该发光像素具有的驱动晶体管 11 的栅极的定时的功能。

[0128] 扫描线 22,连接于扫描线驱动电路 4,且具有提供将电容器 14 的第二电极的电位施加到驱动晶体管 11 的源电极的定时,并且提供形成用于将驱动晶体管 11 的阈值电压、迁移率校正的电流路径的定时的功能。

[0129] 偏置线 23 是偏置电压线,连接于偏置线驱动电路 3,且具有将从偏置线驱动电路 3 提供的电压,经由电容器 15 施加到电容器 14 的第二电极的功能。

[0130] 并且,显示面板装置 1 包括像素行数的量的扫描线 21、22 以及偏置线 23。

[0131] 而且,作为第一电源线的正电源线 24 以及作为第二电源线的负电源线 25,也分别连接于其它的发光像素,连接于电压源。

[0132] 而且,包括本实施方式涉及的显示面板装置 1 和所述电压源的显示装置,也是本发明的实施方式中的方案之一。

[0133] 接着,利用图 3 以及图 4 说明本实施方式涉及的显示装置的控制方法。

[0134] 图 3 是本发明的实施方式 1 涉及的显示装置的控制方法的工作时间图。该图中,横轴表示时间。并且,在纵方向,从上依次示出在扫描线 21、扫描线 22、偏置线 23、电容器 14 的第一电极的电位  $V_1$ 、电容器 14 的第二电极的电位  $V_2$ 、以及数据线 20 产生的电压的波形图。该图表示对一个像素行的显示装置的工作,一个帧期间由非发光期间和发光期间构成。并且,在非发光期间,进行驱动晶体管 11 的阈值电压  $V_{th}$  以及迁移率  $\beta$  的校正工作。

[0135] 图 4 是本发明的实施方式 1 涉及的显示装置具有的像素电路的状态转变图。

[0136] 首先,在时刻  $t_{01}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从低变为高,使选择晶体管 12 成为导通状态。由此,在驱动晶体管 11 的栅电极 ( $V_1$ ),经由数据线 20 被施加固定电压  $V_{reset}$ 。并且,此时,开关晶体管 16 处于导通状态,电容器 15 处于未被施加反偏置电压的状态。由此,前帧的发光期间结束。时刻  $t_{01}$  至时刻  $t_{02}$  的期间是发光停止状态,与图 4 中的复位 1 的状态对应。

[0137] 接着,在时刻  $t_{02}$ ,偏置线驱动电路 3,将反偏置电压经由偏置线 23 施加到电容器 15。此时,在电容器 14 的第一电极,从数据线 20 继续提供固定电压  $V_{reset}$ ,通过该固定电压  $V_{reset}$  与所述反偏置电压,在电容器 14 的两端电极,产生比驱动晶体管 11 的阈值电压  $V_{th}$  大的电位差。由此,驱动晶体管 11 成为导通状态,驱动晶体管 11 的漏极电流在正电源线 24、驱动晶体管 11、开关晶体管 16 以及电容器 14 的第二电极这一电流路径流动。时刻  $t_{02}$  至时刻  $t_{07}$  的期间,所述漏极电流流动,然后,当电容器 14 的保持电压成为  $V_{th}$  时,所述漏极电流停止。由此,在电容器 14 蓄积相当于阈值电压  $V_{th}$  的电荷。并且,根据所述反偏置电压与所述固定电压的关系,预先设定所述反偏置电压,以使得有机 EL 元件 13 的阳极-阴极间电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。由此,在该期间,驱动晶体管 11 的源电极由电容器 15 反偏置,因此,所述漏极电流在有机 EL 元件 13 不流动。

[0138] 接着,在时刻  $t_{07}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从高变为低,使选择

晶体管 12 成为截止状态。由此,停止向电容器 14 的第一电极提供固定电压  $V_{reset}$ 。并且,此时,在驱动晶体管 11 的栅-源间保持为阈值电压  $V_{th}$ ,驱动晶体管 11 处于截止状态。在此状态下,在时刻  $t_{08}$ ,使选择晶体管 12 成为导通状态,开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$ 。通过时刻  $t_{07}$  至时刻  $t_{08}$ ,能够通过选择晶体管 12 的控制,调整在驱动晶体管 11 的阈值电压检测期间与迁移率校正期间之间的期间。并且,时刻  $t_{02}$  至时刻  $t_{08}$  的期间,与图 4 的复位  $2+V_{th}$  检测的状态对应。

[0139] 接着,在时刻  $t_{08}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从低 (LOW) 变为高 (HIGH),使选择晶体管 12 成为导通状态。并且,数据线驱动电路 5,经由数据线 20,向发光像素 10 所属的像素行提供信号电压  $V_{data}$ 。由此,在驱动晶体管 11 的栅电极,经由数据线 20 被施加信号电压  $V_{data}$ 。并且,此时,开关晶体管 16 处于导通状态,电容器 15 处于被施加反偏置电压的状态。由此,在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通的状态下,向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$ ,使放电电流在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间流动。由此,在向电容器 14 写入信号电压的同时,由正电源线 24、驱动晶体管 11、开关晶体管 16 以及电容器 14 的第二电极这一放电电流路径,使驱动晶体管 11 的迁移率校正开始。

[0140] 接着,在时刻  $t_{09}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 22 的电压电平从高变为低,使开关晶体管 16 成为截止状态。也就是说,使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通。由此,使由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正结束。时刻  $t_{08}$  至时刻  $t_{09}$  的期间,与图 4 的写入 + 迁移率校正的状态对应。

[0141] 在时刻  $t_{08}$  至时刻  $t_{09}$  的期间,通过向电容器 14 的信号电压  $V_{data}$  的提供控制,进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始控制。另一方面,通过开关晶体管 16 的控制,进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制,其与向电容器 14 的信号电压  $V_{data}$  的提供控制是别的不同的控制。也就是说,由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始控制、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制由不同开关元件的控制来进行。因此,能够对从开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$ 、到控制开关晶体管 16 来使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通为止的期间的迁移率校正期间进行高精度地控制。其结果,利用在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间流动的电流,能够高精度地控制使蓄积在电容器 14 的电荷放电的时间,能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。对于通过将开关晶体管 16 的控制用于迁移率校正的结束时期,能够高精度地控制迁移率校正期间的理由,在后面利用图 5 以及图 6 进行说明。

[0142] 并且,预先设定固定电压  $V_{reset}$  的电压值,以使得在从向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$  (时刻  $t_{08}$ )、到使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通为止 (时刻  $t_{09}$ ) 的迁移率校正期间,驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的第一电极的节点的电压,成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。由此,驱动晶体管 11 的源电极与所述第一电容器的第二电极导通的状态下,在向电容器 14 的第一电极提供作为来自固定电压  $V_{reset}$  的变化分量的信号电压  $V_{data}$  的同时,有机 EL 元件 13 的阳极-阴极间电压,不会超过有机 EL 元件 13 的阈值电压。因此,在迁移率校正期间,即使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通,也能够防止在驱动晶体管 11 的迁移率校

正结束之前,电流在有机 EL 元件 13 中流动从而有机 EL 元件 13 发光,能够高精度地校正像素之间的有机 EL 元件 13 的发光不均。

[0143] 进而,通过在向电容器 14 写入信号电压 Vdata 的同时,使由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正开始,从而能够缩短向电容器 14 的信号电压 Vdata 的写入处理期间、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的处理期间。在显示面板装置大画面化、像素数增多的情况下,对各个像素,不能充分地确保写入期间以及迁移率校正,因此特别有效。

[0144] 接着,在时刻 t10,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从高变为低,使选择晶体管 12 成为截止状态。由此,停止向电容器 14 的第一电极提供信号电压 Vdata。

[0145] 接着,在时刻 t11,扫描线驱动电路 4,使扫描线 22 的电压电平从低变为高,使开关晶体管 16 成为导通状态。也就是说,使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极导通。由此,与保持在电容器 14 的电压 (V1-V2) 对应的漏电流在有机 EL 元件 13 流动,有机 EL 元件 13 开始发光。此时,保持在电容器 14 的电压 (V1-V2) 为以阈值电压 Vth 以及迁移率  $\beta$  校正了信号电压 Vdata 而得到的值。

[0146] 最后,偏置线驱动电路 3,经由偏置线 23,解除向电容器 15 的反偏置电压。由此,以预备下一个帧工作。而且,此时,根据偏置线 23 的电压变动,电容器 14 的电位变动,但是,由于电容器 14 的两端电极间的电位差保持为一定,因此,由驱动晶体管 11 的栅极-源极间电压决定的漏极电流不发生变化,发光强度不发生变化。时刻 t11 以后的期间,与图 4 中的发光的状态对应。

[0147] 接着说明在本发明的显示面板装置以及显示装置,通过将开关晶体管 16 的控制用于迁移率校正的结束时期,能够高精度地控制迁移率校正期间的理由。

[0148] 图 5 是示出实施方式 1 涉及的像素电路具有的电容器的两端电极的电位变化的图表。横轴表示迁移率校正期间,纵轴表示电容器 14 的两端电位 V1 以及 V2。所述横轴的迁移率校正期间是,信号电压 Vdata 从数据线 20 施加到电容器 14 的第一电极时开始的期间。在图 5 中,与显示灰度等级的变动对应地(例如,在以 1V 至 7V 的范围将信号电压 Vdata 施加到发光像素 10 的情况下),描绘出了作为电容器 14 的第二电极的电位的 V2 的时间变化。在此,在迁移率校正期间的设计值例如为 1500ns 的情况下,V1 的变动幅度为 1V 至 7V,而 V2 的变动幅度为 0.7V 至 4.3V。

[0149] 图 6 是示出本发明的显示面板装置的迁移率校正期间和以往的方法中的迁移率校正期间的比较的图。

[0150] 如上所述,以往的方法的迁移率校正期间中,迁移率校正期间的开始时期是,在选择晶体管预先处于导通状态下,数据线从固定电压 Vreset 切换为信号电压 Vdata,信号电压 Vdata 开始施加到驱动晶体管的栅电极时。另一方面,迁移率校正期间的结束时期是,进行预定的放电后,选择晶体管从导通状态切换为截止状态时。

[0151] 如图 6 所述,在迁移率校正期间的结束时期,由于扫描线的布线延迟,在靠近扫描线驱动电路 4 的位置 P(图 17 中示出)的扫描线 21 或 22 的电压波形,成为反映了扫描线驱动电路 4 的驱动电压的矩形波(图 6 中的虚线)。与此相对,离扫描线驱动电路 4 远的位置 Q(图 17 中示出)的扫描线 21 或 22 的电压波形,在其上升以及下降中,产生依存于时间常数的波形钝化(图 6 中的实线)。在此状态下,以往的方法的迁移率校正结束时期是,

例如在图 2 所述的像素电路,选择晶体管 12 的栅极-源极间电压达到选择晶体管 12 的阈值电压  $V_{th_{21}}$  时。也就是说,是施加到选择晶体管 12 的栅电极的扫描电压  $V_{21}$ ,下降到成为选择晶体管 12 的源极电位的  $V_1$  与阈值电压  $V_{th_{21}}$  的和的电位时。因此,迁移率校正结束时期,在 P 点与 Q 点之间产生差异,在 P 点,迁移率校正期间的最大值成为图 6 所述的  $T_0$ ,而在 Q 点,迁移率校正期间的最大值成为图 6 所述的  $T_0 + \Delta T_1$ 。并且,在 Q 点,因显示灰度等级的变动而引起的迁移率校正期间的不均匀成为  $\Delta T_1$ 。其与作为图 5 所述的信号电压  $V_{data}$  的变动范围的 1V 至 7V 对应。另一方面,在 P 点,因显示灰度等级的变动而引起的迁移率校正期间的不均匀大致为 0。在该 Q 点的迁移率校正期间的不均匀  $\Delta T_1$ ,根据距扫描线驱动电路 4 的距离不同,即,根据扫描线的延迟量不同。因此,各个发光像素的因显示灰度等级的变动而引起的迁移率校正期间的不均匀不同。

[0152] 在本发明的实施方式 1 涉及的显示面板装置以及其控制方法中,迁移率校正结束时期不是选择晶体管 12 从导通状态切换为截止状态时,而是开关晶体管 16 从导通状态切换为截止状态时。也就是说,迁移率结束时期是,例如,施加到开关晶体管 16 的栅电极的扫描电压  $V_{22}$ ,下降到作为开关晶体管 16 的源极电位的  $V_2$  与开关晶体管 16 的阈值电压  $V_{th_{22}}$  的和的电位时。因此,在 Q 点,迁移率校正结束时期,成为图 6 所述的  $T_0 + \Delta T_2$ 。并且,在 Q 点,因显示灰度等级的变动而引起的迁移率校正期间的不均匀成为  $\Delta T_2$ 。其与作为图 5 所述的电位  $V_2$  的变动范围的 0.7V 至 4.3V 对应。

[0153] 根据图 5 所述的图表,  $V_1$  的变动幅度为 6V,  $V_2$  的变动幅度为 3.5V,因此,成为  $V_1$  的变动幅度  $> V_2$  的变动幅度。根据这一点与图 6,导出  $\Delta T_1 > \Delta T_2$ 。也就是说,对于本发明的 Q 点的迁移率校正期间的不均匀  $\Delta T_2$ ,也根据距扫描线驱动电路 4 的距离不同,即,根据扫描线的延迟量不同,但是,与在以往的 Q 点的迁移率校正期间的不均匀  $\Delta T_1$  相比,能够大幅度地抑制按每个发光像素产生的因显示灰度等级的变动而引起的迁移率校正期间的不均匀。

[0154] 根据本发明的显示面板装置、显示装置以及其控制方法,能够减轻因显示灰度等级而引起的迁移率校正时间的不均匀,从而缓和布线延迟的影响,因此,能够抑制所有的灰度等级下的迁移率校正的不均匀。

[0155] 接着,通过根据扫描信号的过渡特性计算迁移率校正期间,来说明由本发明的实施方式 1 涉及的显示面板装置、显示装置以及其控制方法得到的效果。

[0156] 图 7 是说明以往的方法的迁移率校正期间的计算参数的图。如图 15 所述的时间图,相当于扫描线 21 的扫描线 WS 在时刻  $T_2$  预先成为导通状态,然后,在时刻  $T_4$ ,信号电压  $V_{data}$  从数据线 20 施加到驱动晶体管 11 的栅电极的时刻,成为迁移率校正期间的开始时期。并且,如上所述,以往的迁移率校正结束时期是,选择晶体管 12 (在图 14 中相当于采样晶体管 506) 的源电极的电位与扫描信号  $V_1 \downarrow (t)$  的电位差,变小到选择晶体管 12 的阈值电压  $V_{th_{21}}$ ,从而从导通状态切换为截止状态时。因此,假设,根据选择晶体管 12 的时间常数,相对于迁移率校正结束时期的设计值,延迟  $\Delta T_1 \downarrow$ 。因此,以往的显示装置中的迁移率校正期间  $T$  是以公式 1 来表示的。

[0157] (公式 1)

[0158]  $T = T_0 + \Delta T_1 \downarrow$  (式 1)

[0159] 并且,在选择晶体管 12 切换为截止状态时、即在扫描线 21 的扫描信号从作为高

电平的  $V_{1H}$  变为作为低电平的  $V_{1L}$  时的、在选择晶体管 12 的栅电极的电压的过渡特性  $V_1 \downarrow (t)$  以公式 2 来表示。

[0160] (公式 2)

$$[0161] \quad V_1 \downarrow (t) = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left( 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H} \quad (\text{式 2})$$

[0162] 在此,在所述公式 2 中,将扫描线驱动电路 4 将扫描信号  $V_{1L}$  施加到扫描线 21 的时刻作为  $t = 0$ 。在此,选择晶体管 12 根据扫描信号从导通状态切换为截止状态,是在所述公式 2 中的在选择晶体管 12 的栅电极的电压  $V_1 \downarrow (t)$ 、与作为选择晶体管 12 的源电极的电位的  $V_{data}$  的电位差,成为选择晶体管 12 的阈值电压  $V_{th_{21}}$  时。该状态以公式 3 来表示。

[0163] (公式 3)

$$[0164] \quad V_{gs} = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left( 1 - \exp\left(-\frac{\Delta T_{1\downarrow}}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H} - V_{data} = V_{th_{21}} \quad (\text{式 3})$$

[0165] 图 9A 是示出由以往的迁移率校正期间的决定方法计算出的迁移率校正期间的的时间常数依存性的图表。横轴是,用于进行选择晶体管 12 的导通和截止的切换的时间常数  $\tau_1$ ,纵轴是,迁移率校正期间的延迟时间  $\Delta T_{1\downarrow}$  相对于迁移率校正期间设计值  $T_0$  的比率。也就是说,横轴表示时间常数  $\tau_1$  越大,像素电路的位置就越远离扫描线驱动电路。该图所述的图表示出,将  $V_{data}$  设为 1.5V、3.5V、5V 以及 7V 时的、根据所述公式 3 计算出的时间常数  $\tau_1$  与  $\Delta T_{1\downarrow} / T_0$  的关系。根据该图可知,随着时间常数  $\tau_1$  的增加,  $\Delta T_{1\downarrow} / T_0$  单调地增加。也就是说,可知,距扫描线驱动电路的距离越大,迁移率校正期间就越偏离设计值。并且,可知,  $V_{data}$  越大,迁移率校正期间就越偏离设计值。

[0166] 图 8 是说明本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的计算参数的图。在本实施方式中,如图 3 所述的时间图,在选择晶体管 12 成为导通状态的时刻  $t_{08}$ ,信号电压  $V_{data}$  从数据线 20 经由选择晶体管 12 施加到驱动晶体管 11 的栅电极,该栅电极的电位超过选择晶体管 12 的阈值电压  $V_{th_{21}}$  与固定电压  $V_{reset}$  的和时,成为迁移率校正期间的开始时期。因此,迁移率校正期间的开始时期是,作为时刻  $t_{08}$  以前的  $V_1$  的电位的  $V_{reset}$  与扫描信号的差大于  $V_{th_{21}}$  的时刻。并且,本发明的迁移率校正结束时期是,源电极的电位为  $V_2$  的开关晶体管 16,从导通状态切换为截止状态时。因此,假设,根据开关晶体管 16 的时间常数,相对于迁移率校正结束时期的设计值,延迟  $\Delta T_{2\downarrow}$ 。因此,若将迁移率校正时间设计值设为  $T_0$ 、将从信号电压  $V_{data}$  施加到驱动晶体管 11 的栅电极到该栅电极的电位成为选择晶体管的阈值电压  $V_{th_{21}}$  为止的期间设为  $\Delta T_{2\uparrow}$ ,则本发明的显示面板装置中的迁移率校正期间  $T$  成为公式 4。

[0167] (公式 4)

$$[0168] \quad T = T_0 + \Delta T_{2\downarrow} - \Delta T_{2\uparrow} \cong T_0 + \Delta T_{2\downarrow} \quad (\text{式 4})$$

[0169] 在此,  $\Delta T_{2\uparrow}$ ,取决于固定电压  $V_{reset}$  与选择晶体管 12 的阈值电压  $V_{th_{21}}$  的关系,因此,与信号电压  $V_{data}$  的变动无关,并且,比  $\Delta T_{2\downarrow}$  充分小。因此,迁移率校正期间  $T$ ,如右边表示,仅根据迁移率校正结束时期变动。并且,在开关晶体管 16 处于导通状态时,开关晶体管 16 的源电极的电位  $V_2$  等于有机 EL 元件 13 的阳极电压,因此,若  $V_2$  设为  $V_{anode}(t)$ ,则成为公式 5。

[0170] (公式 5)

$$[0171] \quad V_{\text{anode}}(t) = V_{\text{data}} - V_{\text{th}} - \frac{1}{\frac{\beta \cdot t}{2(C_1 + C_2 + C_{\text{el}})} + \frac{C_1 + C_2 + C_{\text{el}}}{(C_2 + C_{\text{el}})(V_{\text{data}} - V_{\text{reset}})}} \quad (\text{式 5})$$

[0172] 在此,  $V_{\text{th}}$  是驱动晶体管 11 的阈值电压,  $\beta$  是表示驱动晶体管 11 的迁移率的参数,  $C_1$ 、 $C_2$  以及  $C_{\text{el}}$  分别是电容器 14、电容器 15 以及有机 EL 元件 13 的静电电容,  $V_{\text{reset}}$  是从数据线 20 提供的固定电压。

[0173] 并且, 在开关晶体管 16 切换为截止状态时、即在扫描线 22 的扫描信号从作为高电平的  $V_{2\text{H}}$  变为作为低电平的  $V_{2\text{L}}$  时的、在开关晶体管 16 的栅电极的电压的过渡特性  $V_{2\downarrow}(t)$  是, 以公式 6 来表示的。

[0174] (公式 6)

$$[0175] \quad V_{2\downarrow}(t) = (V_{2\text{L}} - V_{2\text{H}}) \cdot \left( 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_2}\right) \right) + V_{2\text{H}} \quad (\text{式 6})$$

[0176] 在此, 在所述公式 6 中, 将扫描线驱动电路 4 将扫描信号  $V_{2\text{L}}$  施加到扫描线 22 的时刻作为  $t = 0$ 。在此, 开关晶体管 16 根据扫描信号  $V_{2\text{L}}$  从导通状态切换为截止状态, 是在所述公式 6 中的在开关晶体管 16 的栅电极的电压  $V_{2\downarrow}(t)$ 、与作为开关晶体管 16 的源电极的电位的  $V_{\text{data}}$  的电位差, 成为开关晶体管 16 的阈值电压  $V_{\text{th}_{22}}$  时。该状态以公式 7 来表示。

[0177] (公式 7)

$$[0178] \quad V_{\text{gs}} = (V_{2\text{L}} - V_{2\text{H}}) \left( 1 - \exp\left(-\frac{\Delta T_{2\downarrow}}{\tau_2}\right) \right) + V_{2\text{H}} -$$

$$[0179] \quad \left( V_{\text{data}} - V_{\text{th}} - \frac{1}{\frac{\beta \cdot (\Delta T_{2\downarrow} + T_0)}{2(C_1 + C_2 + C_{\text{el}})} + \frac{C_1 + C_2 + C_{\text{el}}}{(C_2 + C_{\text{el}})(V_{\text{data}} - V_{\text{reset}})}} \right) = V_{\text{th}_{22}} \quad (\text{式 7})$$

[0180] 图 9B 是示出由本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算出的迁移率校正期间的时间常数依存性的图表。横轴是, 用于进行开关晶体管 16 的导通和截止的切换的时间常数  $\tau_2$ , 纵轴是, 迁移率校正期间的延迟时间  $\Delta T_{2\downarrow}$  相对于迁移率校正期间设计值  $T_0$  的比率。也就是说, 横轴表示时间常数  $\tau_2$  越大, 像素电路的位置就越远离扫描线驱动电路。该图所述的图表示出, 将  $V_{\text{data}}$  设为 1.5V、3.5V、5V 以及 7V 时的、根据所述公式 7 计算出的时间常数  $\tau_2$  与  $\Delta T_{2\downarrow}/T_0$  的关系。根据该图可知, 随着时间常数  $\tau_2$  的增加,  $\Delta T_{2\downarrow}/T_0$  单调地增加。也就是说, 可知, 距扫描线驱动电路的距离越大, 迁移率校正期间就越偏离设计值。并且, 可知,  $V_{\text{data}}$  越大, 迁移率校正期间就越偏离设计值。

[0181] 然而可知, 图 9A 所述的以往的迁移率校正期间的特性、与图 9B 所述的本发明的显示面板装置涉及的迁移率校正期间的特性相比, 在各个时间常数  $\tau_2$ , 图 9B 所述的本发明的显示面板装置涉及的  $\Delta T_{2\downarrow}/T_0$  小。并且可知, 对应于此, 相对于信号电压  $V_{\text{data}}$  的变动幅度,  $\Delta T_{2\downarrow}/T_0$  的变动幅度小。

[0182] 根据以上的评价结果, 与通过选择晶体管 12 的控制来进行由放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制时相比, 通过开关晶体管 16 的控制来进行由放电电

流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制时,能够将决定开关的定时的源电极的电压变动幅度设定得小,因此,能够抑制因布线延迟而引起的迁移率校正期间的不均匀。由此,能够针对所有的写入电压,抑制迁移率校正的不均匀。

[0183] 进而,在向电容器 14 写入信号电压 Vdata 的同时,使由放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正开始,从而能够缩短向电容器 14 的信号电压 Vdata 的写入处理期间、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的处理期间。在显示面板装置变得大画面化、像素数增多的情况下,对各个像素,不能充分地确保写入期间以及迁移率校正,因此,特别有效的。

[0184] 并且,根据本实施方式,在驱动晶体管 11 的阈值电压校正期间,控制选择晶体管 12,由数据线 20 提供用于固定电容器 14 的第一电极的电压的固定电压的同时,将反偏置电压写入到电容器 15。所述反偏置电压以及所述固定电压,用于使电容器 14 产生大于驱动晶体管 11 的阈值电压的电位差。而且,等待经过电容器 14 的第一电极以及第二电极的电位差达到驱动晶体管 11 的阈值电压为止的时间以上的时间。由此,在电容器 14 蓄积相当于驱动晶体管 11 的阈值电压的电荷。并且,在达到该阈值电压为止的时间中,驱动晶体管 11 的源电极由电容器 15 反偏置,因此,驱动晶体管 11 的漏极电流在有机 EL 元件 13 不流动。然后,若电容器 14 的两端电极的电位差成为驱动晶体管 11 的阈值电压,漏极电流则停止。在此状态下,开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压。由此,在电容器 14 蓄积与驱动晶体管 11 的阈值电压对应的电荷。

[0185] 如此,在使电容器 14 保持着驱动晶体管 11 的阈值电压的状态下,向电容器 14 的第一电极提供信号电压,因此,能够在电容器 14 蓄积反映了图像信号且校正了驱动晶体管 11 的阈值电压的所希望的电位差。

[0186] 然后,根据本实施方式,在驱动晶体管 11 的迁移率校正期间,在从控制选择晶体管 12 来向电容器 14 的第一电极提供信号电压、使放电电流在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间流动、到控制开关晶体管 16 来使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通为止的期间,通过从驱动晶体管 11 向电容器的第二电极的放电电流,进行驱动晶体管 11 的迁移率校正。

[0187] 根据本实施方式,预先设定所述固定电压以及所述反偏置电压的电压值,以使得在所述期间,有机 EL 元件 13 的阳极电极成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。因此,即使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通,也能够防止在驱动晶体管 11 的迁移率校正结束之前有机 EL 元件 13 发光,能够高精度地校正像素之间的发光不均。

[0188] (实施方式 2)

[0189] 本实施方式中的显示面板装置,与实施方式 1 中的显示面板装置相比,像素电路的结构以及其驱动定时不同,没有偏置线驱动电路 3。本实施方式中的像素电路 30,与实施方式 1 中的像素电路 10 相比,在像素电路结构上不同之处在于,没有电容器 15 以及偏置线 23,而附加了开关晶体管 17 以及扫描线 26。以下,省略与实施方式 1 的电路结构相同之处的说明,而仅说明不同之处。

[0190] 图 10 是示出本发明的实施方式 2 涉及的显示部具有的发光像素的电路结构以及与其周围电路的连接图。该图中的发光像素 30 包括驱动晶体管 11、选择晶体管 12、有机

EL 元件 13、电容器 14、开关晶体管 16 和 17、数据线 20、扫描线 21、22 和 26、正电源线 24、以及负电源线 25。并且，周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0191] 对于图 10 所述的构成要素，以下说明其连接关系以及功能。

[0192] 扫描线驱动电路 4 是驱动电路，连接于扫描线 21、22 以及 26，且具有以下的功能，即，通过向扫描线 21、22 以及 26 输出扫描信号，对发光像素 11 具有的选择晶体管 12、开关晶体管 16 以及 17 的导通以及非导通进行切换。

[0193] 开关晶体管 17 是第三开关元件，连接于电容器 14 的第二电极与扫描线 21 之间。开关晶体管 17 具有决定将作为扫描线 21 的低电平的扫描信号电压的基准电压施加到电容器 14 的第二电极的定时的功能。并且，具有以下的功能，即，通过所述基准电压被施加到电容器 14 的第二电极，在开关晶体管 16 导通的状态下，确定驱动晶体管 11 的源极电位。根据该功能，即使从数据线 20 施加的电压为非信号电压的固定电压，也能够通过从扫描线 21 经由开关晶体管 17 施加所述基准电压，使电容器 14 产生比驱动晶体管 11 的阈值电压大的电位差。

[0194] 并且，预先设定所述固定电压，以使得在向电容器 14 的第一电极提供所述固定电压、向第二电极提供所述基准电压后经过预定时间为止的阈值电压检测期间，以及，在向电容器 14 的第一电极提供信号电压后经过预定时间为止的迁移率校正期间，有机 EL 元件 13 的阳极 - 阴极间电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。因此，在所述期间，驱动晶体管 11 的漏极电流在有机 EL 元件 13 不流动。由此，能够在有机 EL 元件 13 发光的发光期间之前，设置将驱动晶体管 11 的阈值电压、迁移率校正的期间。

[0195] 扫描线 21，连接于扫描线驱动电路 4，连接于属于包含发光像素 30 的像素行的各个发光像素。并且，扫描线 21，经由开关晶体管 17 与电容器 14 的第二电极连接。由此，扫描线 21 具有以下的功能，即，通过使开关晶体管 17 成为导通状态，向电容器 14 的第二电极施加扫描信号电压。

[0196] 扫描线 26，连接于扫描线驱动电路 4，且具有提供将作为扫描线 21 的低电平的扫描信号的基准电压施加到电容器 14 的第二电极的电位的定时的功能。

[0197] 而且，包括本实施方式涉及的显示面板装置和所述电压源的显示装置，也是本发明的实施方式中的方案之一。

[0198] 接着，利用图 11 以及图 12 说明本实施方式涉及的显示装置的控制方法。

[0199] 图 11 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置的控制方法的工作时间图。该图中，横轴表示时间。并且，在纵方向，从上依次示出在扫描线 21、扫描线 22、扫描线 26、电容器 14 的第一电极的电位  $V_1$ 、电容器 14 的第二电极的电位  $V_2$ 、以及数据线 20 产生的电压的波形图。该图表示对一个像素行的显示装置的工作，一个帧期间由非发光期间和发光期间构成。并且，在非发光期间，进行驱动晶体管 11 的阈值电压  $V_{th}$  以及迁移率  $\beta$  的校正工作。

[0200] 图 12 是本发明的实施方式 2 涉及的显示装置具有的像素电路的状态转变图。

[0201] 首先，在时刻  $t_{21}$ ，扫描线驱动电路 4，使扫描线 21 的电压电平从低变为高，使选择晶体管 12 成为导通状态。由此，在驱动晶体管 11 的栅电极，经由数据线 20 被施加固定电压  $V_{reset}$ 。并且，此时，开关晶体管 16 处于导通状态，开关晶体管 17 处于截止状态。由此，前帧的发光期间结束。时刻  $t_{21}$  至时刻  $t_{22}$  的期间是发光停止状态，与图 12 中的复位 1 的状态对应。

[0202] 接着,在时刻  $t_{22}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从高变为低,使选择晶体管 12 成为截止状态。并且,同时,使扫描线 26 的电压电平从低变为高,经由开关晶体管 17,将作为扫描线 21 的低电平的扫描信号的基准电压  $V_{gL}$  施加到电容器 14 的第二电极。预先设定基准电压  $V_{gL}$ ,以使得有机 EL 元件 13 的阳极-阴极间电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。

[0203] 接着,在时刻  $t_{23}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 26 的电压电平从高变为低,停止向电容器 14 的第二电极施加所述基准电压  $V_{gL}$ 。时刻  $t_{22}$  至时刻  $t_{23}$  的期间是基准电压  $V_{gL}$  被施加到电容器 14 的第二电极以及驱动晶体管 11 的源电极的状态,与图 12 中的复位 2 的状态对应。

[0204] 接着,在时刻  $t_{24}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从低变为高,从数据线 20 向电容器 14 的第一电极施加固定电压  $V_{reset}$ 。此时,通过被施加到电容器 14 的第一电极的固定电压  $V_{reset}$ 、与在时刻  $t_{22}$  已被施加到电容器 14 的第二电极的基准电压  $V_{gL}$ ,电容器 14 产生比驱动晶体管 11 的阈值电压  $V_{th}$  大的电位差。由此,驱动晶体管 11 成为导通状态,在正电源线 24、驱动晶体管 11、开关晶体管 16 以及电容器 14 的第二电极这一电流路径,驱动晶体管 11 的漏极电流流动。时刻  $t_{24}$  至时刻  $t_{27}$  的期间,所述漏极电流流动,然后,若电容器 14 的保持电压成为  $V_{th}$ ,则所述漏极电流停止。由此,在电容器 14 蓄积相当于阈值电压  $V_{th}$  的电荷。并且,在该期间结束时,由于所述漏极电流,驱动晶体管 11 的源电极变成为  $(V_{reset}-V_{th})$ ,但是,由于预先设定固定电压  $V_{reset}$ ,以使得成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压,因此,在有机 EL 元件 13 不流动所述漏电流。

[0205] 接着,在时刻  $t_{27}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从高变为低,使选择晶体管 12 成为截止状态。由此,停止向电容器 14 的第一电极提供固定电压  $V_{reset}$ 。并且,此时,在驱动晶体管 11 的栅极-源极间保持为阈值电压  $V_{th}$ ,驱动晶体管 11 处于截止状态。在此状态下,在时刻  $t_{28}$ ,使选择晶体管 12 成为导通状态,开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$ 。由时刻  $t_{27}$  至时刻  $t_{28}$ ,能够通过选择晶体管 12 的控制,调整在驱动晶体管 11 的阈值电压检测期间与迁移率校正期间之间的期间。时刻  $t_{24}$  至时刻  $t_{28}$  的期间,与图 12 的  $V_{th}$  检测的状态对应。

[0206] 接着,在时刻  $t_{28}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从低变为高,使选择晶体管 12 成为导通状态。并且,数据线驱动电路 5,经由数据线 20,向发光像素 30 所属的像素行提供信号电压  $V_{data}$ 。由此,在驱动晶体管 11 的栅电极,经由数据线 20 被施加信号电压  $V_{data}$ 。并且,此时,开关晶体管 16 处于导通状态。由此,在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通的状态下,向电容器 14 的第一电极提供信号电压  $V_{data}$ ,使电流在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间流动。由此,在向电容器 14 写入信号电压的同时,由正电源线 24、驱动晶体管 11、开关晶体管 16 以及电容器 14 的第二电极这一放电电流路径,使驱动晶体管 11 的迁移率校正开始。

[0207] 接着,在时刻  $t_{29}$ ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 22 的电压电平从高变为低,使开关晶体管 16 成为截止状态。也就是说,使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通。由此,使由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正结束。时刻  $t_{28}$  至时刻  $t_{29}$  的期间,与图 12 的写入+迁移率校正的状态对应。

[0208] 在时刻  $t_{28}$  至时刻  $t_{29}$  的期间,通过向电容器 14 的信号电压  $V_{data}$  的提供控制,

进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始控制。另一方面,通过开关晶体管 16 的控制,进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制,与向电容器 14 的信号电压 Vdata 的提供控制是别的不同的控制。也就是说,通过不同开关元件的控制,进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始控制、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制。因此,能够高精度地控制迁移率校正期间,该迁移率校正期间是,从开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压 Vdata、到控制开关晶体管 16 来使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通为止的期间。其结果,能够利用在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间流动的电流,高精度地控制使蓄积在电容器 14 的电荷放电的时间,能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。

[0209] 而且,通过本实施方式涉及的电路结构以及控制方法能够高精度地控制迁移率校正期间的理由,与在实施方式 1 利用图 5 以及图 6 说明了的理由相同。

[0210] 并且,预先设定固定电压 Vreset 的电压值,以使得在从向电容器 14 的第一电极提供信号电压 Vdata (时刻 t28)、到使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极成为非导通为止 (时刻 t29) 的迁移率校正期间,有机 EL 元件 13 的阳极-阴极间电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。由此,驱动晶体管 11 的源电极与所述第一电容器的第二电极导通的状态下,只是向电容器 14 的第一电极提供作为来自固定电压 Vreset 的变化分量的信号电压 Vdata,有机 EL 元件 13 的阳极-阴极间电压,是不会超过有机 EL 元件 13 的阈值电压的。因此,在迁移率校正期间,即使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通,也能够防止在驱动晶体管 11 的迁移率校正结束之前,电流流入有机 EL 元件 13 而发光,能够高精度地校正像素之间的有机 EL 元件 13 的发光不均。

[0211] 进而,在向电容器 14 写入信号电压 Vdata 的同时,使由电容器 14 的放电进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正开始,从而能够缩短向电容器 14 的信号电压 Vdata 的写入处理期间、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的处理期间。在显示面板装置变得大画面化、像素数增多的情况下,对各个像素,不能充分地确保写入期间以及迁移率校正,因此,特别有效。

[0212] 接着,在时刻 t30,扫描线驱动电路 4,使扫描线 21 的电压电平从高变为低,使选择晶体管 12 成为截止状态。由此,停止向电容器 14 的第一电极提供信号电压 Vdata。

[0213] 最后,在时刻 t31,扫描线驱动电路 4,使扫描线 22 的电压电平从低变为高,使开关晶体管 16 成为导通状态。也就是说,使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极导通。由此,与保持在电容器 14 的电压 (V1-V2) 对应的驱动电流在有机 EL 元件 13 流动,有机 EL 元件 13 开始发光。此时,保持在电容器 14 的电压 (V1-V2) 为,通过阈值电压 Vth 以及迁移率  $\beta$  校正了信号电压 Vdata 而得到的值。时刻 t31 以后的期间,与图 12 中的发光的状态对应。

[0214] 而且,通过根据扫描信号的过渡特性计算迁移率校正期间可知,由本发明的实施方式 2 涉及的显示面板装置、显示装置以及其控制方法得到的效果,与实施方式 1 中的图 9B 说明了的效果相同。

[0215] 根据本实施方式,与通过选择晶体管 12 的控制来进行由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制时相比,通过开关晶体管 16 的控制来进行由所述放

电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束控制时,能够将决定开关的定时的源电极的电压变动幅度设定得小。由此,能够针对所有的写入电压,抑制因布线延迟而引起的迁移率校正的不均匀。

[0216] 进而,在向电容器 14 写入信号电压 Vdata 的同时,使由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正开始,从而能够缩短向电容器 14 的信号电压 Vdata 的写入处理期间、和由所述放电电流进行的驱动晶体管 11 的迁移率校正的处理期间。在显示面板装置变得大画面化、像素数增多的情况下,对各个像素,不能充分地确保写入期间以及迁移率校正,因此,特别有效。

[0217] 并且,根据本实施方式,控制开关晶体管 17,将基准电压 VgL 提供到电容器 14 的第二电极,控制选择晶体管 12 提供用于固定电容器 14 的第一电极的电压的固定电压 Vreset,等待经过电容器 14 的第一电极以及第二电极的电位差达到驱动晶体管 11 的阈值电压为止的时间。由此,在电容器 14 的第二电极保持驱动晶体管 11 的阈值电压。并且,在达到该阈值电压为止的时间中,通过固定电压 Vreset 以及基准电压 VgL 的关系来规定驱动晶体管 11 的源电极,因此,驱动晶体管 11 的漏极电流在有机 EL 元件 13 不流动。然后,若电容器 14 的两端电极的电位差成为驱动晶体管 11 的阈值电压,漏极电流则停止。此状态下,开始向电容器 14 的第一电极提供信号电压。由此,在电容器 14 蓄积与驱动晶体管 11 的阈值电压对应的电荷。

[0218] 并且,将作为检测驱动晶体管 11 的阈值电压的前阶段而被施加到电容器 14 的第二电极的基准电压 VgL,设为控制选择晶体管 12 的扫描线 21 的低电压。此时,通过基准电压 VgL 和固定电压 Vreset,在电容器 14 产生比驱动晶体管 11 的阈值电压大的电位差。并且,预先设定所述固定电压 Vreset 的电压值,以使得在迁移率校正期间,有机 EL 元件 13 的第一电极的电压成为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压。因此,在迁移率校正期间,即使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通,也能够防止在驱动晶体管 11 的迁移率校正结束之前有机 EL 元件 13 发光。由此,能够将与所希望的电位差对应的漏电流在有机 EL 元件流动,从而高精度地控制有机 EL 元件的发光量,并且能够谋求像素电路的简化。

[0219] 以上,说明了实施方式 1 以及 2、但是,本发明涉及的显示面板装置、显示装置以及其控制方法,不仅限于所述的实施方式。本发明中还包含:组合实施方式 1 以及 2 中的任意的构成要素而实现的其它的实施方式;在不脱离本发明的主旨的范围内,针对实施方式 1 以及 2,实施本领域技术人员可想到的各种变形而得到的变形例;内置有本发明涉及的显示面板装置的各种设备。

[0220] 例如,本发明中还包括下述显示装置。该显示装置包括实施方式 1 或 2 涉及的显示面板装置、以及向正电源线 24 和负电源线 25 提供电源的电源,有机 EL 元件包含夹在阳极与阴极之间的发光层,至少多个发光像素被配置为矩阵状。

[0221] 而且,在实施方式 1 以及 2 中优选的是,用于对选择晶体管 12 的导通和截止进行切换的第一时间常数,为用于对开关晶体管 16 的导通和截止进行切换的第二时间常数以上。

[0222] 若显示面板变得大画面化,则大量像素部连接于布线,从而布线的电阻以及寄生电容增大。因此,在从显示面板的两侧提供控制电路的情况下,与显示面板的端部区域相

比,越接近显示面板的中央区域,就越发生各个开关元件的控制的延迟。

[0223] 在此,在开关晶体管 16 的控制的时间常数比选择晶体管 12 的控制的时间常数大的情况下,有可能不能实现实施方式 1 以及 2 中说明了的迁移率校正期间的不均匀的抑制。根据所述的时间常数的条件,开关晶体管 16 的第二时间常数在选择晶体管 12 的第一时间常数以下。由此,能够使得本发明的迁移率校正期间的不均匀、比以往的迁移率校正期间的不均匀小,所述本发明的迁移率校正期间是,从在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通的状态下向电容器的第一电极提供信号电压来使放电电流流动后、到控制开关晶体管 16 来使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间成为非导通为止的期间;所述以往的迁移率校正期间是,从在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间导通的状态下向电容器的第一电极提供信号电压来使放电电流流动后、到控制选择晶体管 12 来使驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第二电极之间成为非导通为止的期间。因此,能够高精度地控制所述期间,能够高精度地校正由放电进行的驱动元件的迁移率。

[0224] 而且,在实施方式 2 中,利用控制开关晶体管 16 的导通和截止状态的扫描线 21 的扫描信号电压,作为基准电压  $V_{gL}$ ,但也可以,将该基准电压设为与扫描线 21 不同的扫描线或控制线的信号电压。在此情况下,由于所述基准电压不受用于使选择晶体管 12 导通或截止的扫描信号电压的值的限制,因此,基准电压值设定的自由度提高。

[0225] 而且,在所述的实施方式中说明了,在选择晶体管以及开关晶体管的栅的电压电平为高时处于导通状态的 n 型晶体管,但是,将它们通过 p 型晶体管形成、且反转了扫描线的极性的显示面板装置以及显示装置,也能够实现与所述的各个实施方式相同的效果。

[0226] 并且,例如,本发明涉及的显示面板装置、显示装置以及其控制方法内置在图 13 所述的薄型平面 TV。通过内置本发明涉及的显示面板装置、显示装置,从而实现抑制了因阈值电压  $V_{th}$ 、迁移率  $\beta$  的不均匀而导致的亮度不均的发生的薄型平面 TV。

[0227] 本发明的显示面板装置、显示装置以及其控制方法,尤其有用于有源型有机 EL 平板显示器,该有源型有机 EL 平板显示器,通过用与显示灰度等级相应的像素信号电流来控制发光像素的发光强度,使亮度变动。

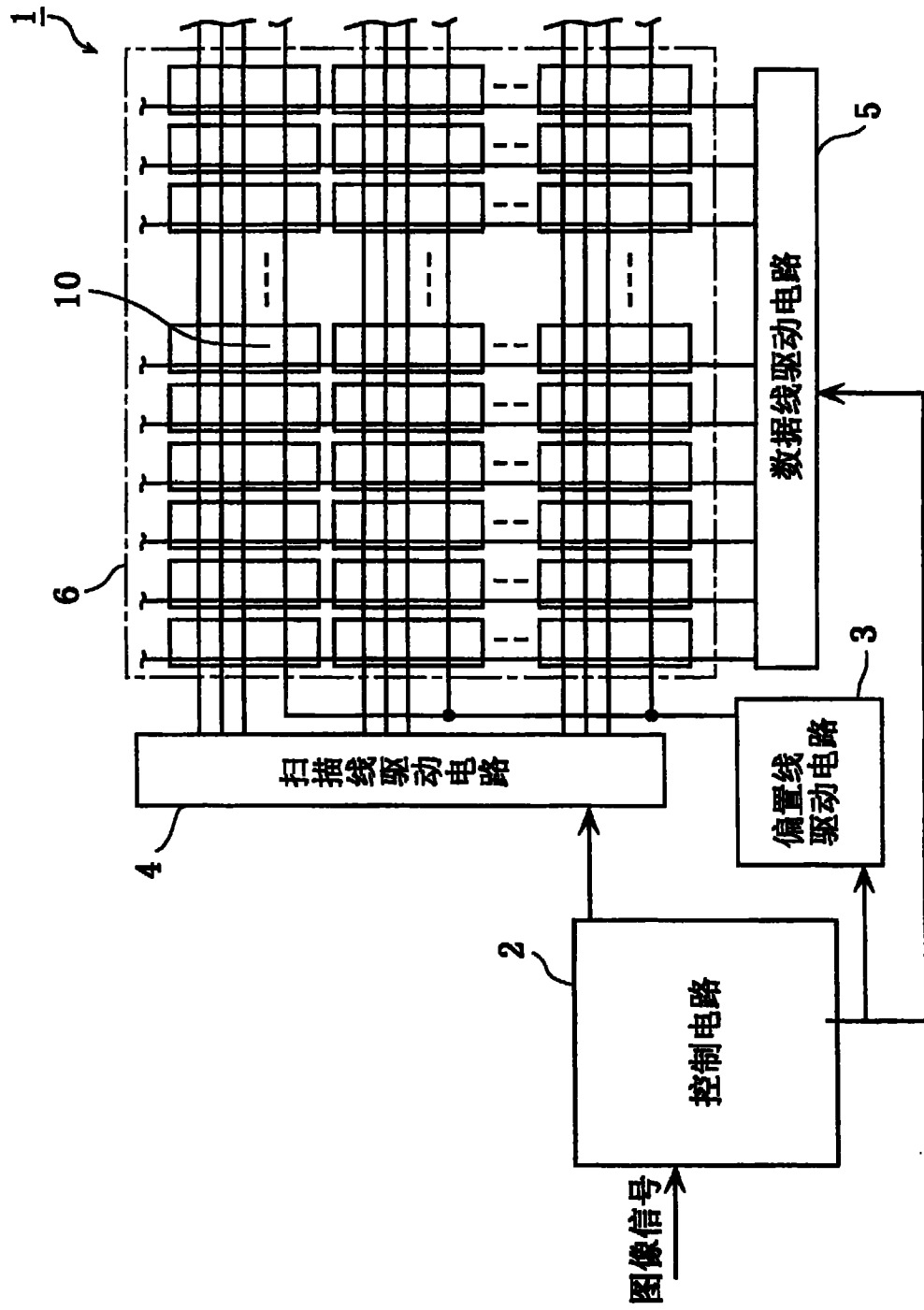


图 1

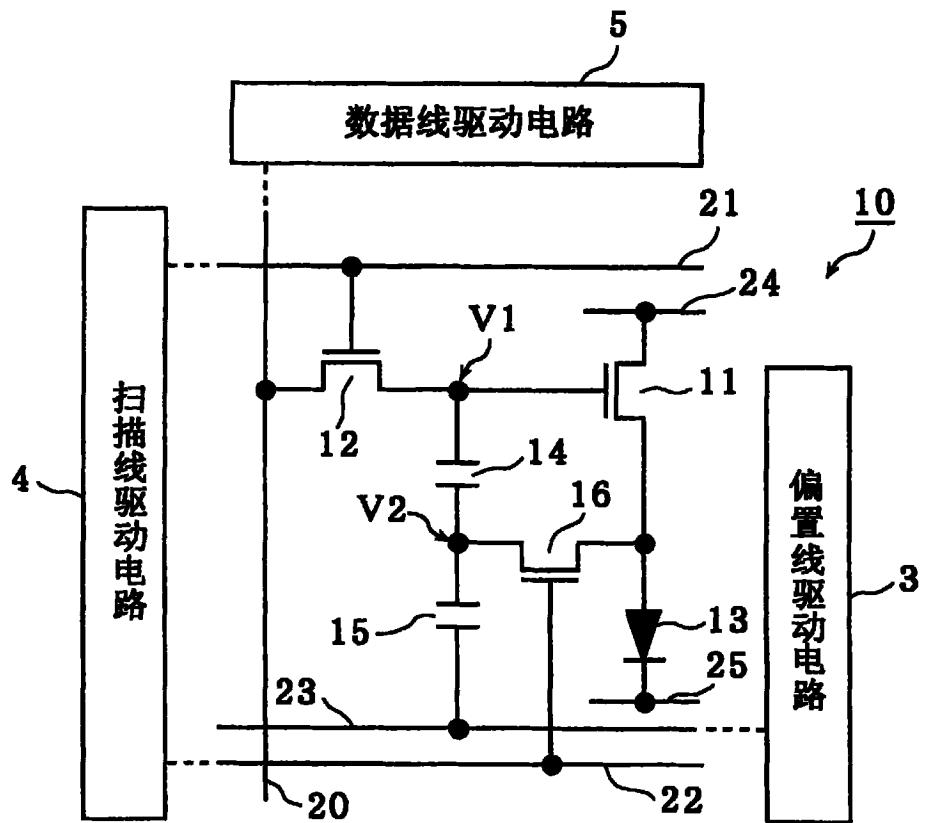


图 2

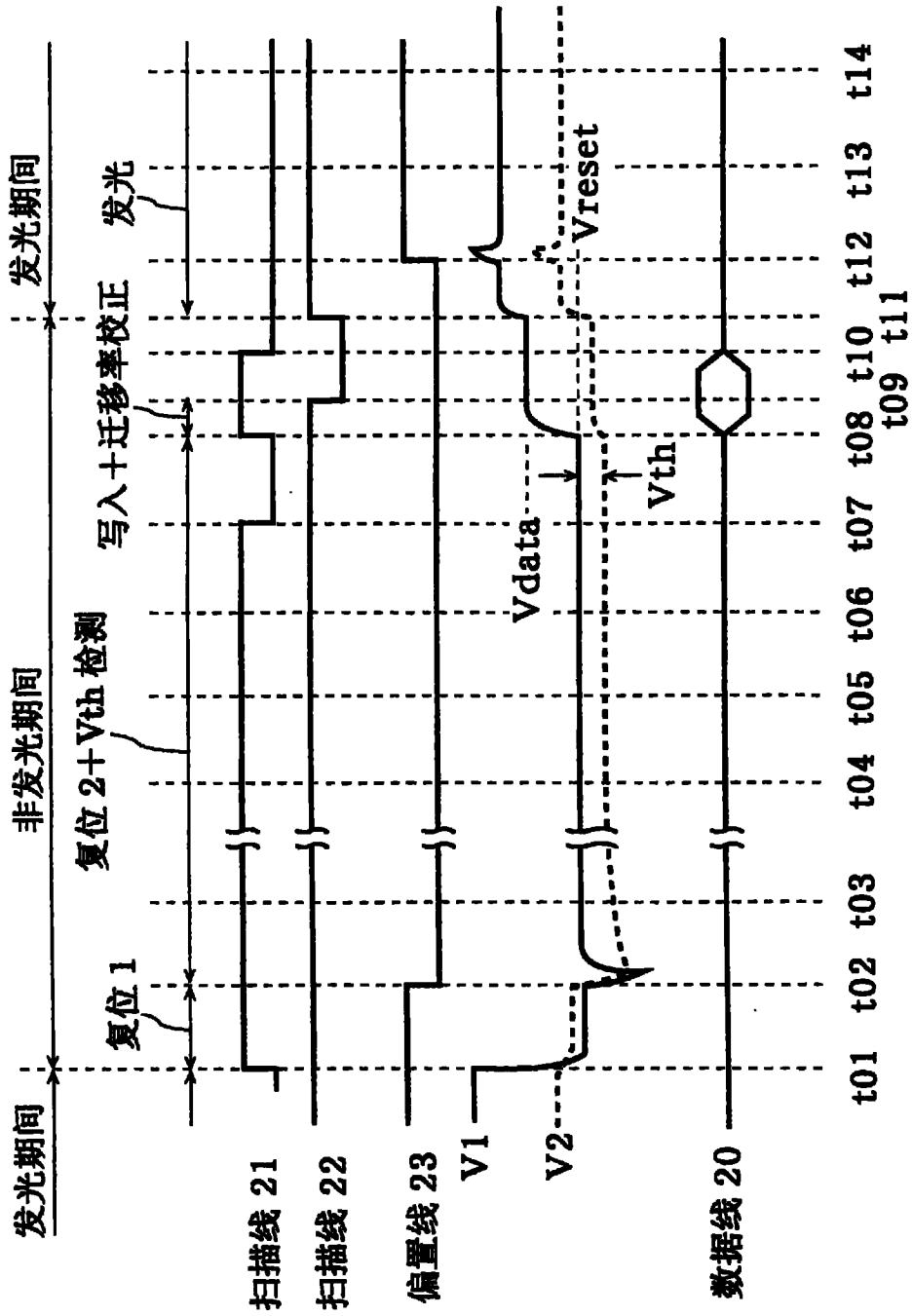


图 3

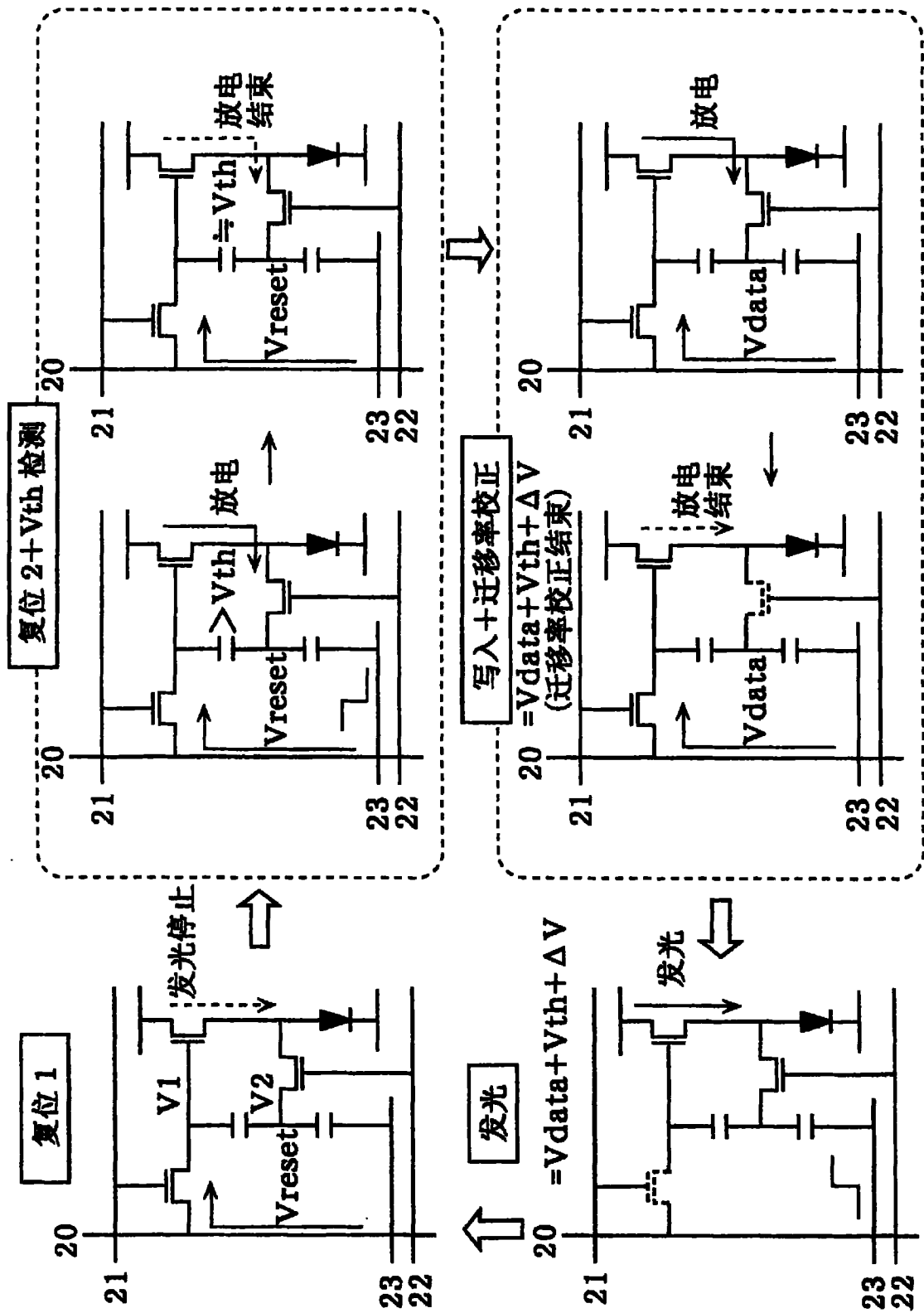


图 4

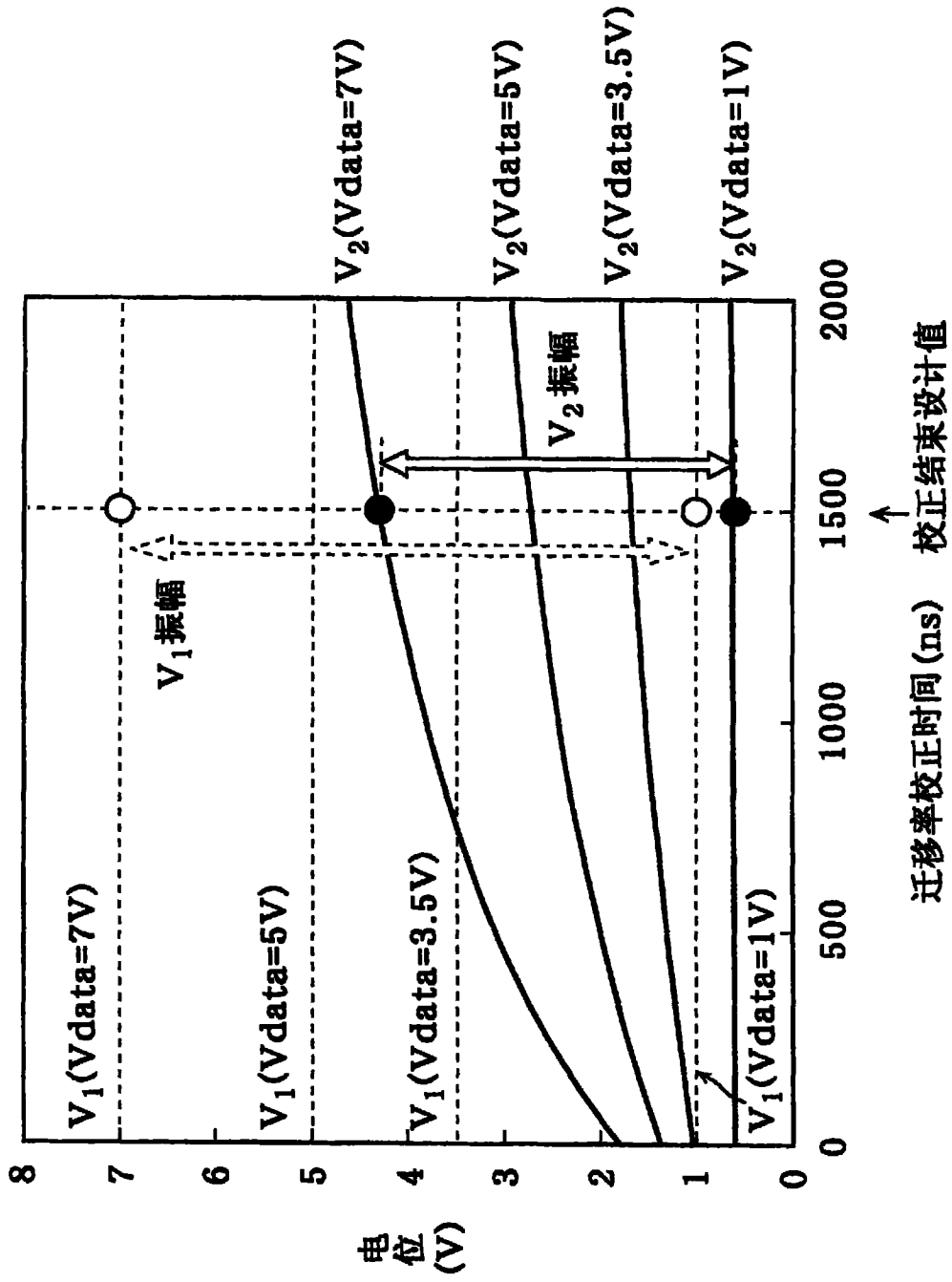


图 5

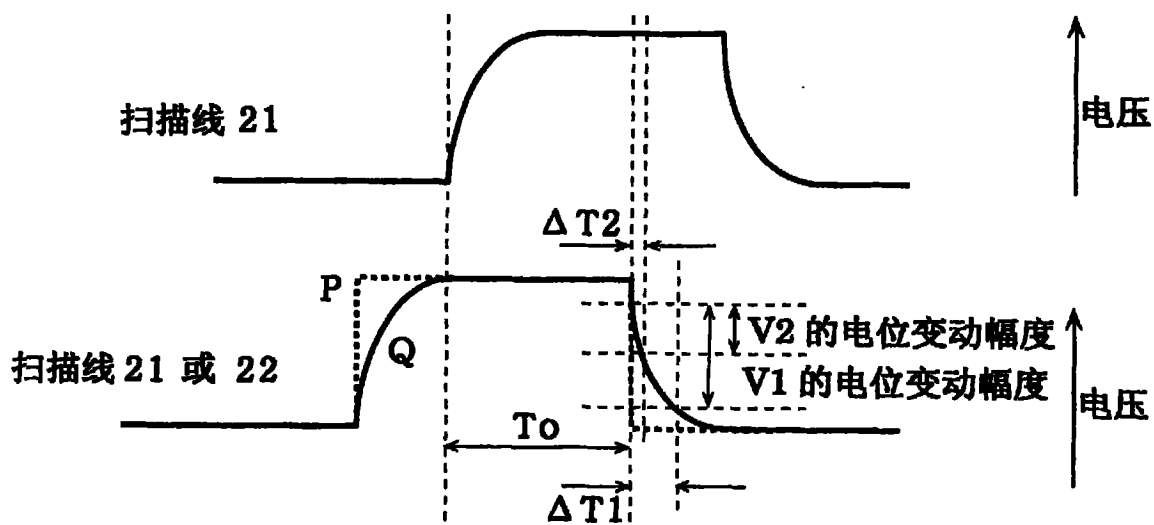


图 6

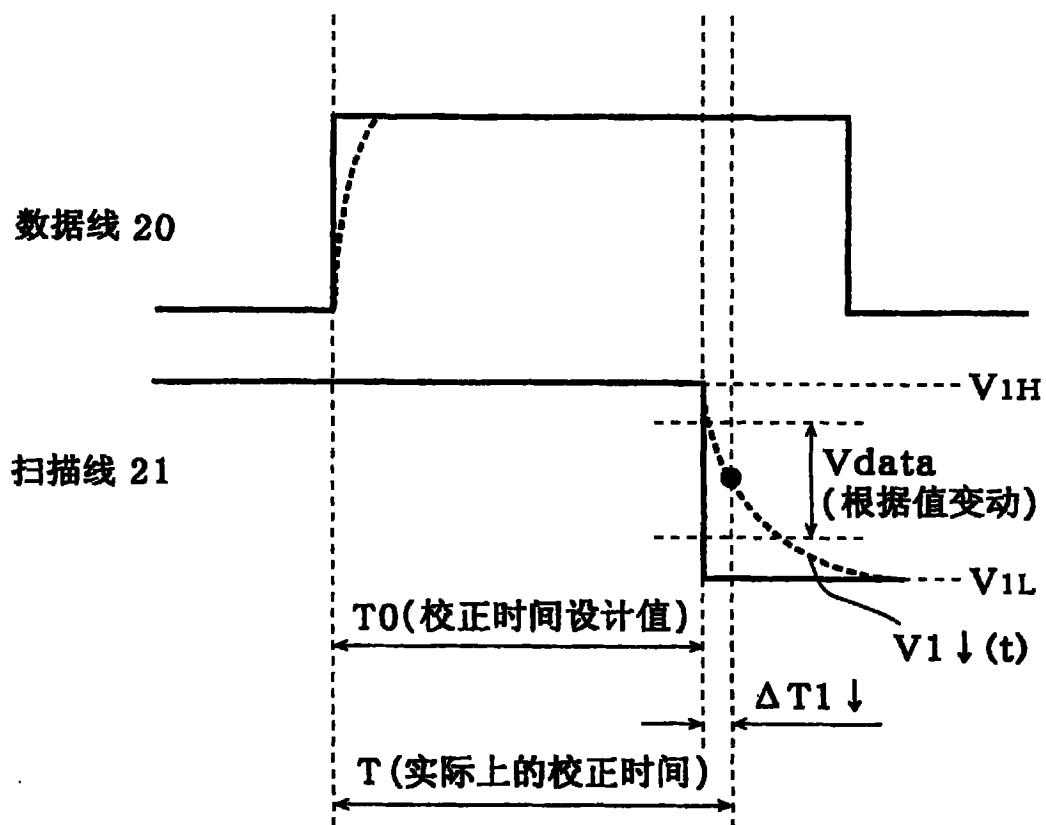


图 7

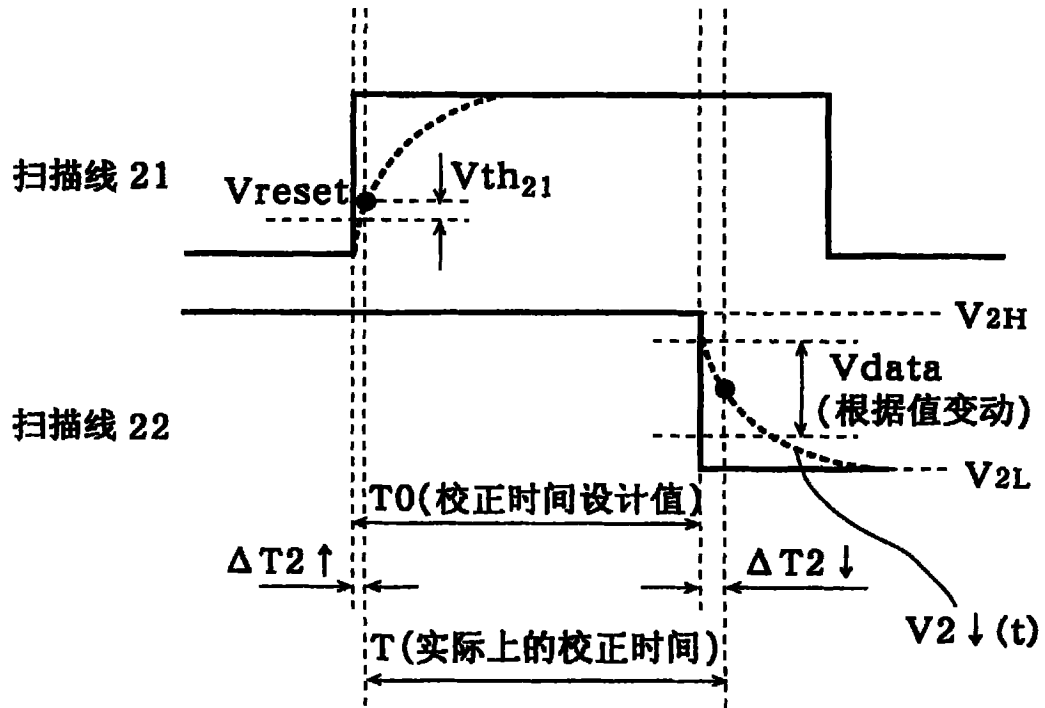


图 8

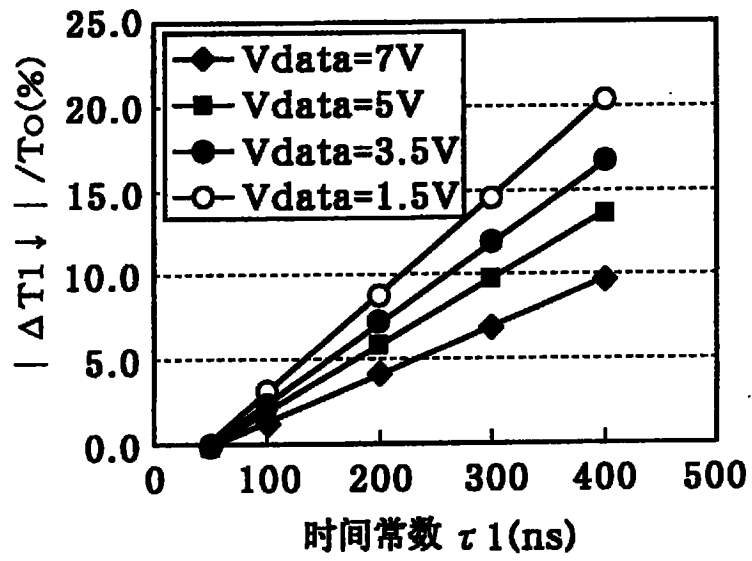
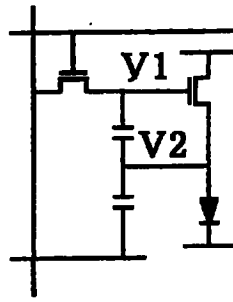


图 9A

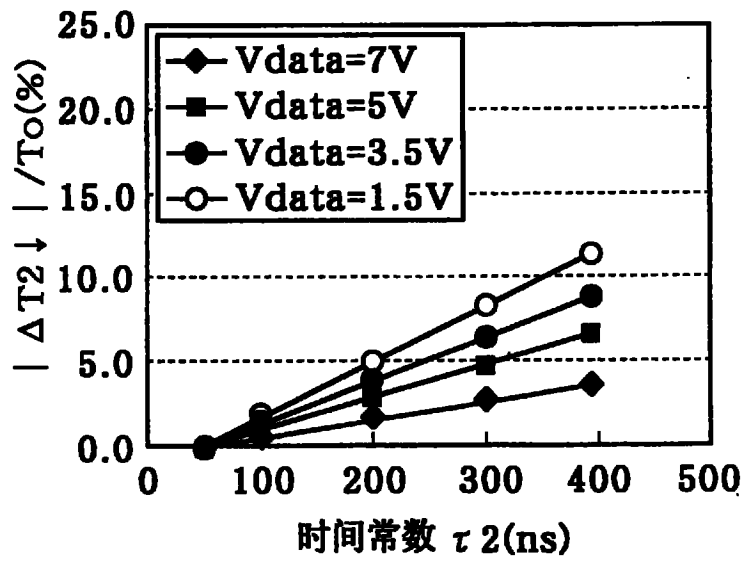
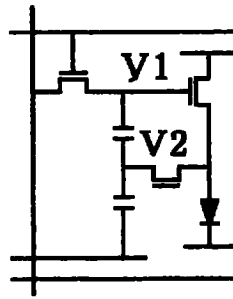


图 9B



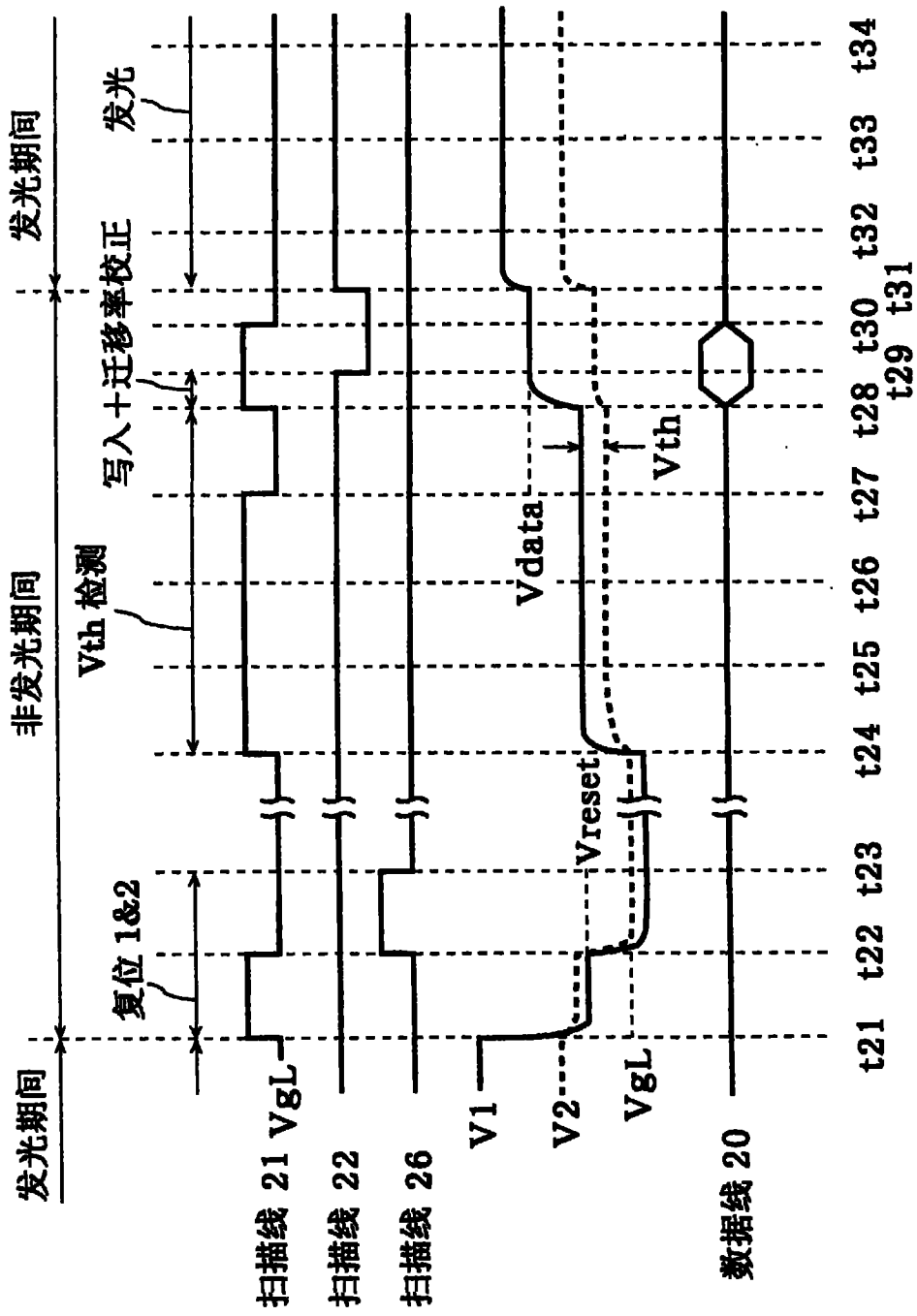


图 11

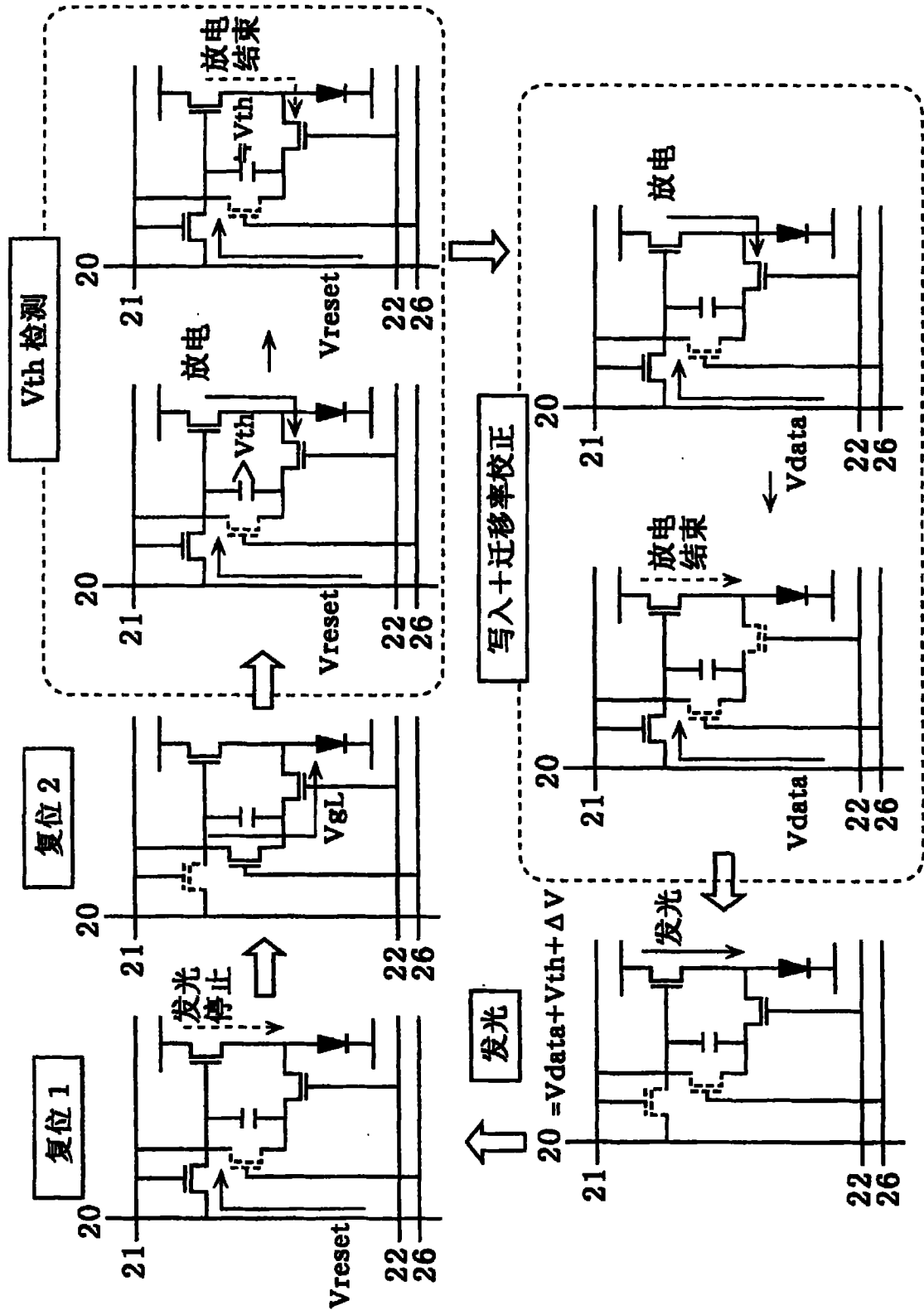


图 12

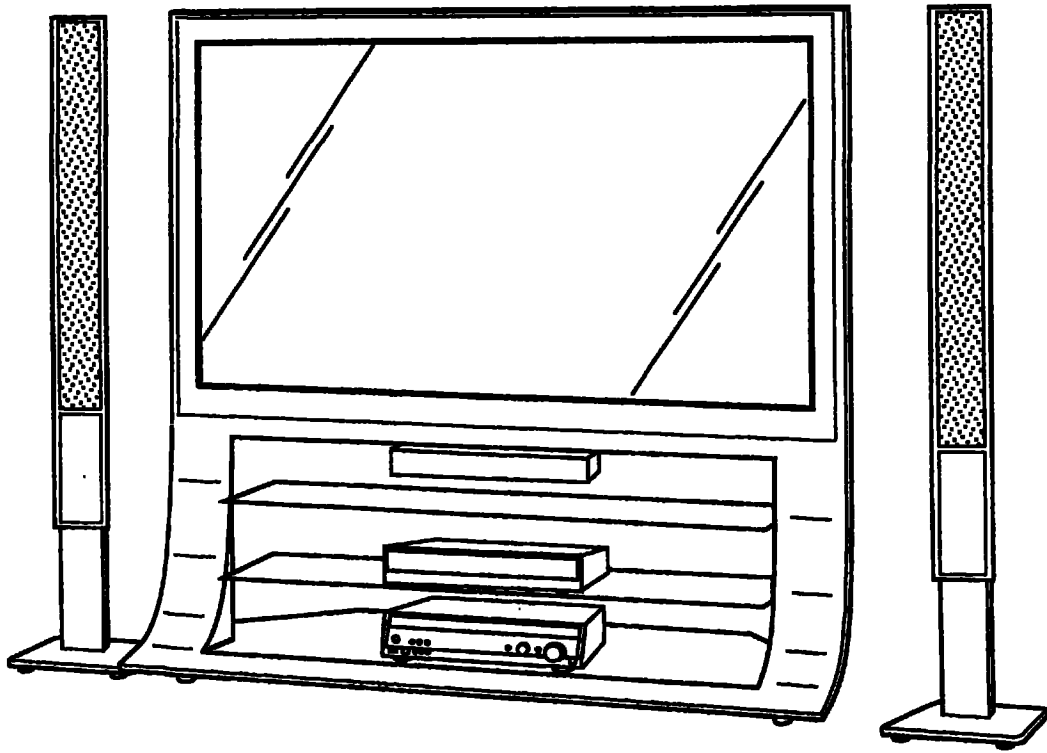


图 13

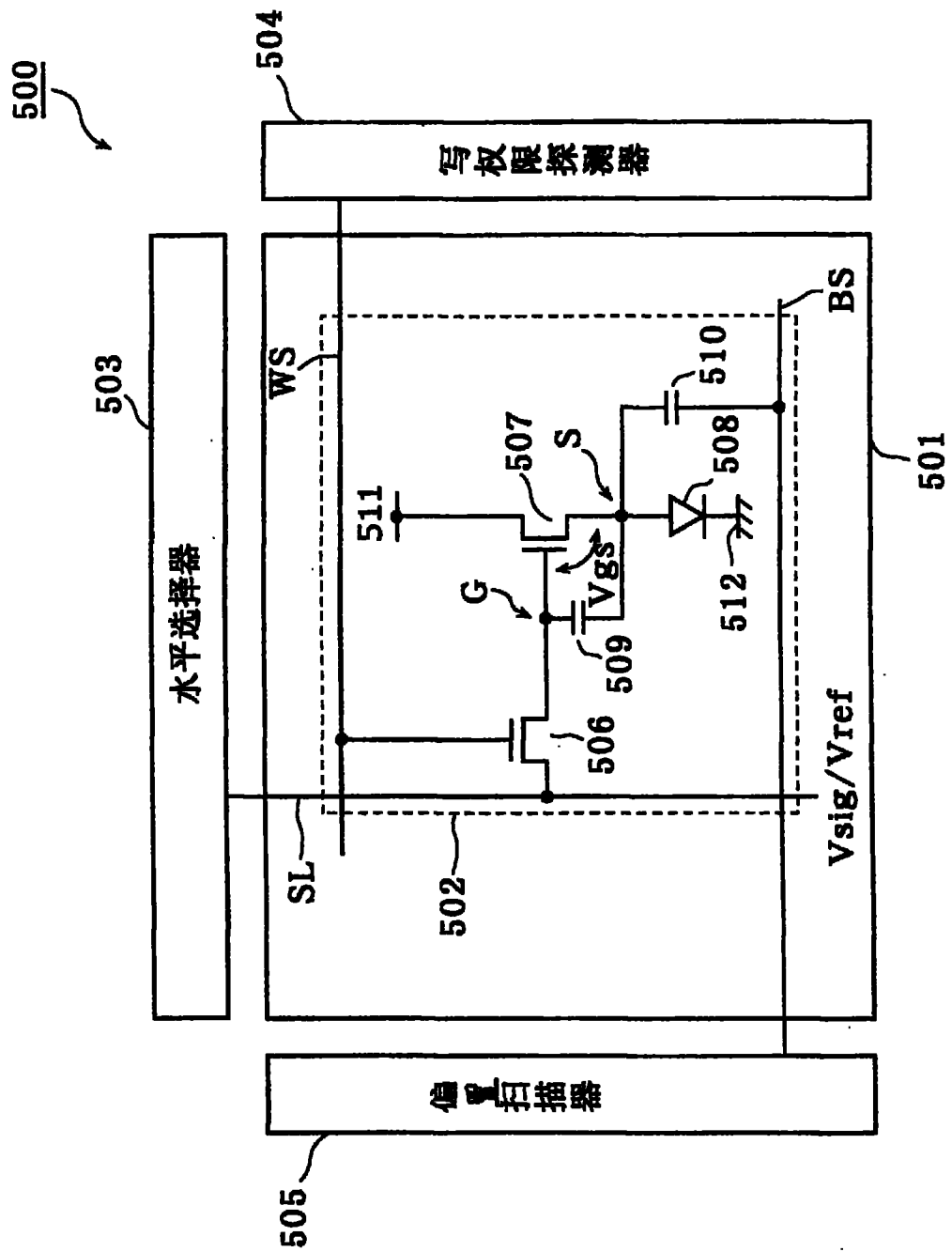


图 14

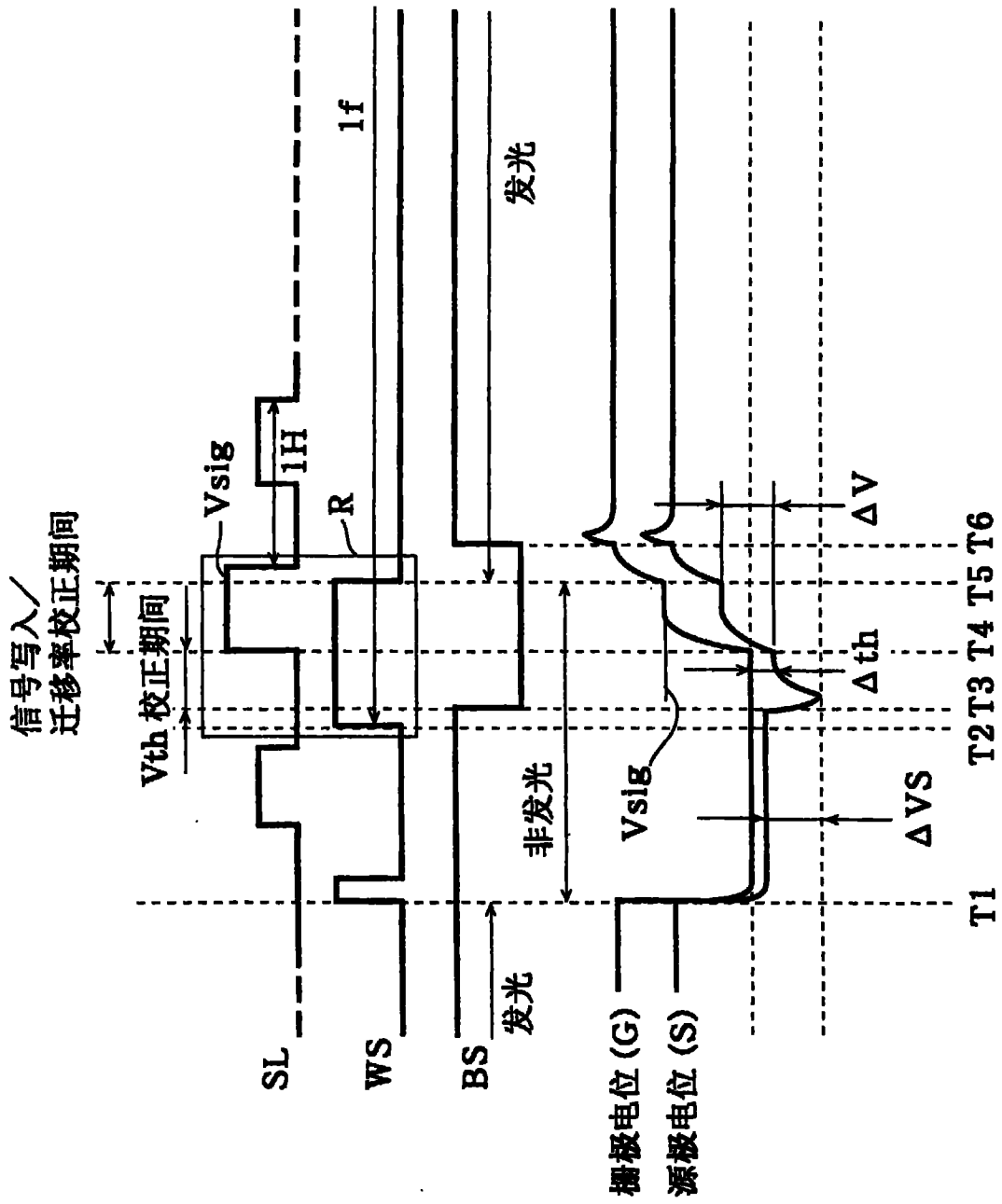


图 15

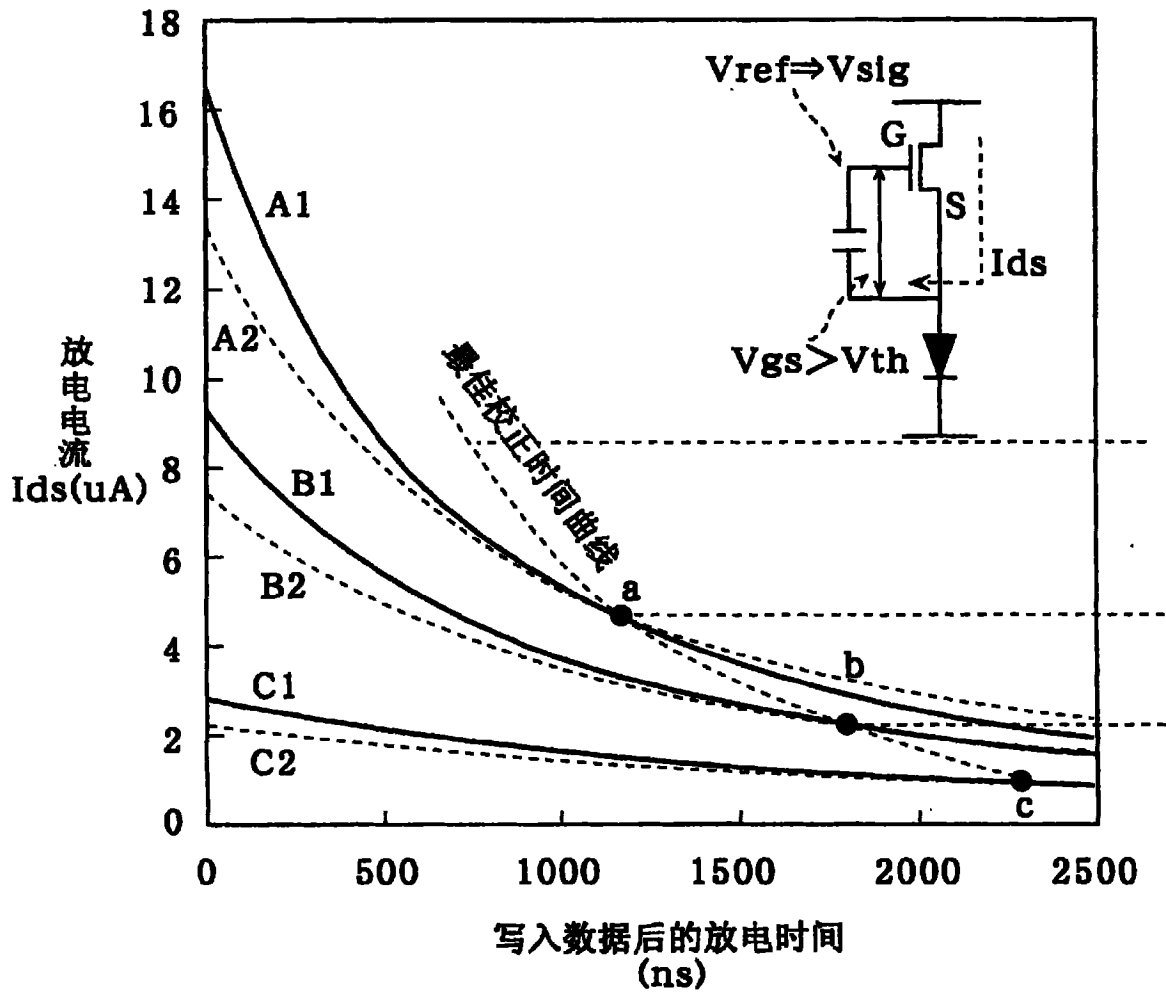


图 16

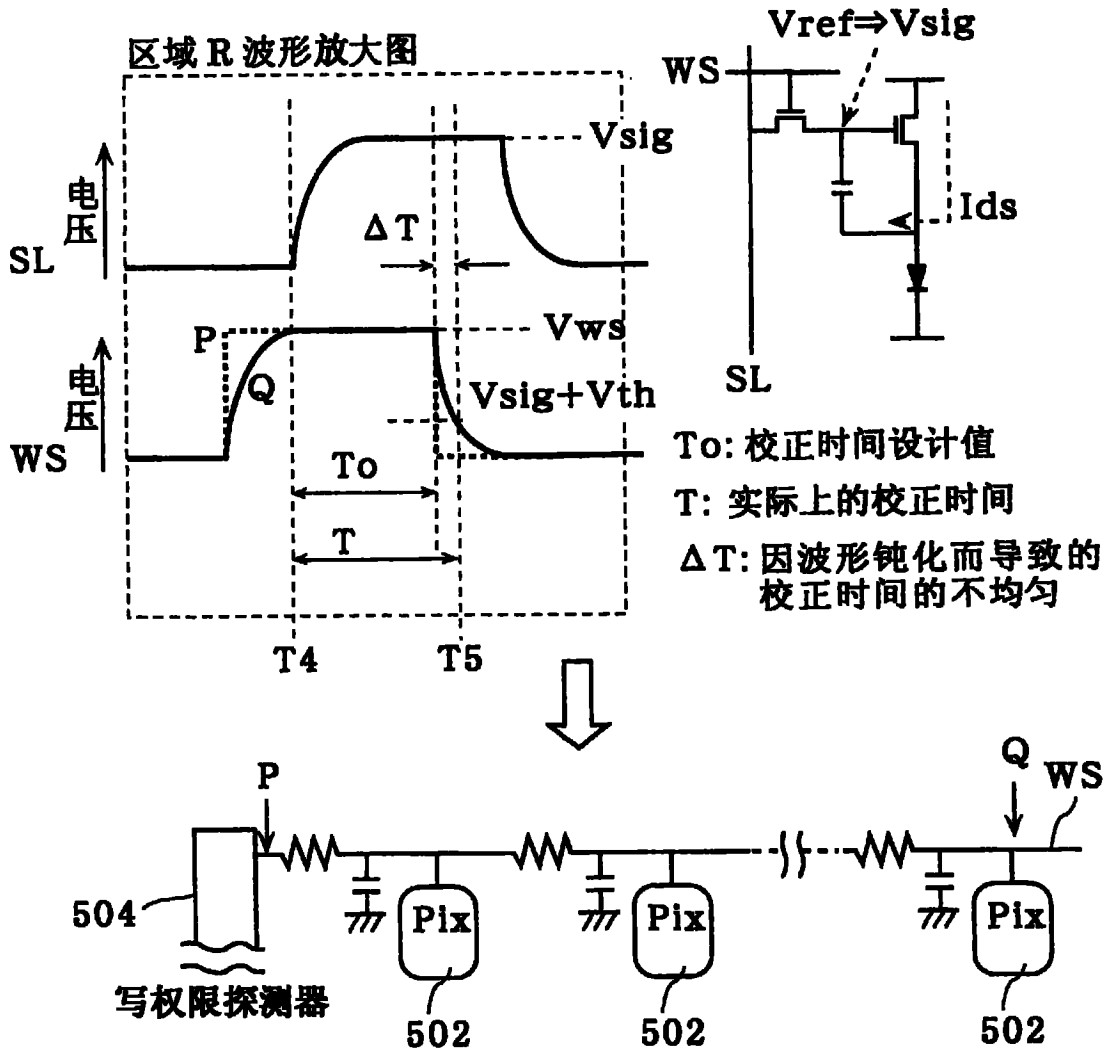


图 17

专利名称(译)	显示面板装置、显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102144252A</a>	公开(公告)日	2011-08-03
申请号	CN200980102627.5	申请日	2009-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	松井雅史 小野晋也		
发明人	松井雅史 小野晋也		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2320/0223 G09G2300/0876		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
其他公开文献	CN102144252B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种显示面板装置，包括：有机EL元件(13)；电容器(14)；驱动晶体管(11)，栅连接于电容器(14)的第一电极，使漏电流在有机EL元件(13)流动；选择晶体管(12)，对提供信号电压的数据线(20)与电容器(14)的第一电极的导通进行控制；开关晶体管(16)，对驱动晶体管(11)的源与电容器(14)的第二电极的导通进行控制；以及驱动电路，在开关晶体管(16)的导通状态下，使选择晶体管(12)导通，向电容器(14)的第一电极提供信号电压，使电流在驱动晶体管(11)的源与电容器(14)的第二电极之间流动后，在经过预定期间后，使开关晶体管(16)截止，使驱动晶体管(11)的源与电容器(14)的第二电极成为非导通。

