



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102138172 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200980102626. 0

(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/JP2009/006215 2009. 11. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02011/061800 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 周春燕

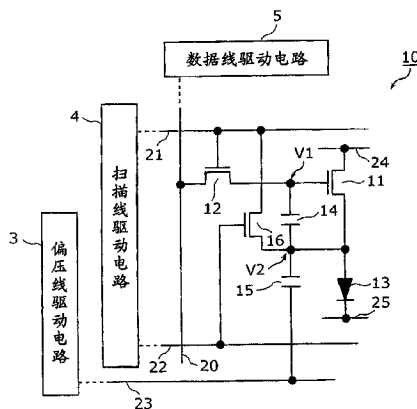
权利要求书 5 页 说明书 31 页 附图 19 页

(54) 发明名称

显示面板装置、显示装置及其控制方法

(57) 摘要

显示面板装置具备：有机 EL 元件 (13)、电容器 (14)、使与电容器 (14) 所保持的电压相应的漏电流在有机 EL 元件 (13) 中流动的驱动晶体管 (11)、供给信号电压的数据线 (20)、对数据线 (20) 与电容器 (14) 的连接进行切换的选择晶体管 (12) 和驱动电路，驱动电路将上述漏电流成为不流动的状态的预定的偏置电压施加到电容器 (14) 的第 2 电极，使选择晶体管 (12) 导通，以便对电容器 (14) 的第 1 电极供给信号电压，将反向偏置电压施加到电容器 (14) 的第 2 电极，以便使放电电流在驱动晶体管 (11) 的源电极与电容器 (14) 的第 2 电极之间流动，并在上述放电电流流动开始预定期间之后，使选择晶体管 (12) 截止，以便使信号电压向电容器 (14) 的第 1 电极的供给停止。



1. 一种显示面板装置,具备:

发光元件,其具有第 1 电极和第 2 电极;

第 1 电容器,其用于保持电压;

驱动元件,其栅电极与所述第 1 电容器的第 1 电极连接,源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极连接,通过使与第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在所述发光元件中流动而使所述发光元件发光;

第 1 电源线,其用于决定所述驱动元件的漏电极的电位;

第 2 电源线,其与所述发光元件的第 2 电极电连接;

数据线,其用于供给信号电压;

第 1 开关元件,其一个端子与所述数据线连接,另一个端子与所述第 1 电容器的第 1 电极连接,对所述数据线与所述第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换;

偏置电压线,其用于在信号电压被供给至所述第 1 电容器的第 1 电极的状态下,对所述第 1 电容器的第 2 电极供给预定的偏置电压,所述预定的偏置电压是使所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极间的电位差小于等于所述驱动元件的阈值电压的预定的偏置电压;

第 2 电容器,其设置在所述第 1 电容器的第 2 电极与所述偏置电压线之间;以及

驱动电路,其执行所述第 1 开关元件的控制、由所述偏置电压线进行的所述预定的偏置电压的供给控制及由所述数据线进行的信号电压的供给控制;

所述驱动电路,

通过所述偏置电压线将所述预定的偏置电压写入所述第 2 电容器,由此对所述第 1 电容器的第 2 电极供给所述预定的偏置电压,使得即使成为对所述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的状态,所述第 1 电容器的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也小于等于所述驱动元件的阈值电压,由此使在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流的状态;

在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流并且所述第 1 开关元件导通的状态下,对所述第 1 电容器的第 1 电极供给所述信号电压;

在对所述第 1 电容器的第 1 电极供给所述信号电压的期间,通过所述偏置电压线将与所述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至所述第 2 电容器,由此使所述漏电流在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动;

在使所述漏电流在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动后经过预定的期间之后,使所述第 1 开关元件成为截止状态而使所述信号电压向所述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止,并由在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的漏电流使蓄积在所述第 1 电容器中的电荷放电。

2. 按照权利要求 1 所述的显示面板装置,

在通过所述偏置电压线将与所述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至所述第 2 电容器时,使电压从所述预定的偏置电压向所述反向偏置电压阶段性地变化。

3. 按照权利要求 2 所述的显示面板装置,进一步具备:

扫描线,其对所述第 1 开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对所述第 1 开关元件的导通及非导通进行切换;

所述驱动电路,在从使所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极导通后经

过预定的期间之后,在使所述第 1 开关元件成为截止状态时,从所述扫描线使所述扫描信号电压阶段性地变化并向第 1 开关元件输出。

4. 按照权利要求 3 所述的显示面板装置,

从所述预定的偏置电压向所述反向偏置电压的阶段性的电压变化的程度与向所述第 1 开关元件供给的扫描信号电压的阶段性的变化的程度相同。

5. 按照权利要求 2 所述的显示面板装置,

所述发光元件包括第 1 电极、第 2 电极和被所述第 1 电极及所述第 2 电极夹持的发光层;

至少所述发光元件、所述第 1 电容器、所述驱动元件及所述第 2 电容器构成单位像素的像素电路;

所述驱动电路输出的电压的从所述预定的偏置电压向所述反向偏置电压的阶段性的变化,与在离所述驱动电路最远的配置于所述显示面板装置的区域中的像素电路中,所述反向偏置电压向所述第 2 电容器的写入开始至写入结束为止的电压的写入量的变化对应。

6. 按照权利要求 5 所述的显示面板装置,进一步具备:

扫描线,其对所述第 1 开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对所述第 1 开关元件的导通及非导通进行切换;

在从所述驱动电路使所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极导通后经过预先规定的期间之后,在使所述第 1 开关元件成为截止状态时,所述驱动电路向所述第 1 开关元件的栅电极输出的扫描信号电压的阶段性的变化,对应于配置在所述显示面板装置中的离所述驱动电路最远的区域的像素电路中的所述第 1 开关元件的栅电极的电压的变化。

7. 按照权利要求 1 所述的显示面板装置,进一步具备:

第 3 电源线,其对所述第 1 电容器的第 2 电极供给基准电压;以及

第 2 开关元件,其对所述第 1 电容器的第 2 电极与所述第 3 电源线的导通及非导通进行切换;

所述基准电压是用于使所述第 1 电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差的电压;

所述驱动电路,

使所述第 2 开关元件成为导通状态而对所述第 1 电容器的第 2 电极供给所述基准电压;

使所述第 1 开关元件成为导通状态而供给用于使所述第 1 电容器的第 1 电极的电压固定的固定电压;

在经过所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压而所述驱动元件成为截止状态为止的时间之后,在所述驱动元件截止状态期间通过所述偏置电压线供给所述预定的偏置电压而使在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流的状态;

在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流的状态下,使所述第 1 开关元件成为导通状态而对所述第 1 电容器的第 1 电极开始所述信号电压的供给。

8. 按照权利要求 7 所述的显示面板装置,

预先设定所述预定的偏置电压的电压值,使得在经过了所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压而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 1 电极与所述发光元件的第 2 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。

9. 按照权利要求 8 所述的显示面板装置,

所述第 3 电源线,与对所述第 1 开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对所述第 1 开关元件的导通及非导通进行切换的扫描线共享;

所述基准电压是使所述第 1 开关元件成为截止状态时的所述扫描线的电压。

10. 按照权利要求 1 所述的显示面板装置,进一步具备:

第 2 开关元件,其对所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换;

所述驱动电路,在所述期间,使所述第 2 开关元件成为截止状态而使所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极成为非导通。

11. 按照权利要求 1 所述的显示面板装置,进一步具备:

对所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换的第 2 开关元件;

所述驱动电路,在通过所述偏置电压线将所述预定的偏置电压写入至所述第 2 电容器并对所述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的期间,使所述第 2 开关元件成为截止状态而使所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极成为非导通。

12. 按照权利要求 1 所述的显示面板装置,

所述偏置电压线,进一步对所述第 2 电容器供给用于使所述第 1 电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差的第 2 反向偏置电压;

所述驱动电路,

通过使所述第 1 开关元件成为导通状态而供给用于使所述第 1 电容器的第 1 电极的电压固定的固定电压,并且将所述第 2 反向偏置电压写入至所述第 2 电容器,使所述第 1 电容器产生比所述驱动元件的阈值电压大的电位差,使所述漏电流在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动;

通过经过所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压而所述驱动元件成为截止状态为止的时间,使在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的所述漏电流停止;

在所述驱动元件为截止状态的期间,在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的所述漏电流停止了的状态下,使所述第 1 开关元件成为导通状态而对所述第 1 电容器的第 1 电极开始所述信号电压的供给。

13. 按照权利要求 12 所述的显示面板装置,进一步具备:

第 2 开关元件,其对所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换;

所述驱动电路,在对所述第 2 电容器开始所述第 2 反向偏置电压的供给开始后、至所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到所述驱动元件的阈值电压而所述驱动元件成为截止状态为止的期间,使所述第 2 开关元件成为截止状态而使所述发光元件的第 1 电

极与所述驱动元件的源电极成为非导通。

14. 按照权利要求 10、11 及 13 中的任意一项所述的显示面板装置，

所述驱动电路，在所述期间内使蓄积在所述第 1 电容器中的电荷放电之后，使所述第 2 开关元件成为导通状态而使所述发光元件的第 1 电极与所述驱动元件的源电极导通，使与所述第 1 电容器所保持的电位差对应的漏电流在所述第 1 电源线与所述第 2 电源线之间流动。

15. 一种显示装置，具备：

权利要求 1 ~ 14 中的任意一项所述的显示面板装置；以及

对所述第 1 及第 2 电源线供给电源的电源；

所述发光元件包括所述第 1 电极、所述第 2 电极和被所述第 1 电极及所述第 2 电极夹持的发光层；

所述发光元件至少配置为多个矩阵状。

16. 一种显示装置，具备：

权利要求 1 ~ 14 中的任意一项所述的显示面板装置；以及

对所述第 1 及第 2 电源线供给电源的电源；

所述发光元件包括所述第 1 电极、所述第 2 电极和被所述第 1 电极及所述第 2 电极夹持的发光层；

所述发光元件、所述第 1 电容器、所述驱动元件、所述第 1 开关元件及所述第 2 开关元件构成单位像素的像素电路；

所述像素电路配置为多个矩阵状。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的显示装置，

所述发光元件是有机电致发光型发光元件。

18. 一种显示装置的控制方法，所述显示装置具备：

发光元件，其具有第 1 电极和第 2 电极；

第 1 电容器，其用于保持电压；

驱动元件，其栅电极与所述第 1 电容器的第 1 电极连接，源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极连接，通过使与所述第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在所述发光元件中流动而使所述发光元件发光；

第 1 电源线，其用于决定所述驱动元件的漏电极的电位；

第 2 电源线，其与所述发光元件的第 2 电极电连接；

数据线，其用于供给信号电压；

第 1 开关元件，其一个端子与所述数据线连接，另一个端子与所述第 1 电容器的第 1 电极连接，对所述数据线与所述第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换；

偏置电压线，其用于在信号电压被供给至所述第 1 电容器的第 1 电极的状态下，对所述第 1 电容器的第 2 电极供给预定的偏置电压，该预定的偏置电压是使所述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极间的电位差小于等于所述驱动元件的阈值电压的预定的偏置电压；

第 2 电容器，其设置在所述第 1 电容器的第 2 电极与所述偏置电压线之间，

所述显示装置的控制方法：

通过所述偏置电压线将所述预定的偏置电压写入所述第 2 电容器，由此对所述第 1 电

容器的第 2 电极供给电压,使得即使成为对所述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的状态,所述第 1 电容器的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也小于等于所述驱动元件的阈值电压,由此使在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流的状态;

在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动所述漏电流的状态下,使所述第 1 开关元件成为导通状态而对所述第 1 电容器的第 1 电极供给所述信号电压;

在对所述第 1 电容器的第 1 电极供给所述信号电压的期间,通过所述偏置电压线将与所述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至所述第 2 电容器,由此使所述漏电流在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动;

在使所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极导通后经过预定的期间之后,使所述第 1 开关元件成为截止状态而使所述信号电压向所述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止,并由在所述期间内在所述驱动元件的源电极与所述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的电流使蓄积在所述第 1 电容器中的电荷放电。

显示面板装置、显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板装置、显示装置及其控制方法,尤其涉及采用了电流驱动型的发光元件的显示面板装置、显示装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 作为采用了电流驱动型的发光元件的图像显示装置,已知有采用了有机电致发光(EL)元件的图像显示装置。采用了该自发光的有机EL元件的有机EL显示装置,因不需要液晶显示装置所需的背光源而最适合于装置的薄型化。并且,因为在视场角方面也没有限制,所以作为下一代显示装置而被期待实用化。并且,在有机EL显示装置中使用的有机EL元件,在各发光元件的亮度通过在其中流动的电流值来控制这一点上,不同于液晶单元通过在其上施加的电压来控制。

[0003] 在有机EL显示装置中,通常,构成像素的有机EL元件配置为矩阵状。将下述有机EL显示装置称为无源矩阵型的有机EL显示装置:在多个行电极(扫描线)与多个列电极(数据线)的交叉点上设置有机EL元件,在所选择的行电极与多个列电极之间施加与数据信号相当的电压,而驱动有机EL元件。

[0004] 另一方面,在多条扫描线与多条数据线的交叉点上设置开关薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor),将驱动元件的栅连接到该开关TFT,并通过所选择的扫描线使该开关TFT导通而将数据信号从信号线输入至驱动元件。将利用该驱动元件驱动有机EL元件的有机EL显示装置称为有源矩阵型的有机EL显示装置。

[0005] 与仅在选择各行电极(扫描线)的期间使与该行电极连接的有机EL元件发光的无源矩阵型的有机EL显示装置不同,有源矩阵型的有机EL显示装置,因为可以使有机EL元件发光至下次扫描(选择),所以即使扫描线数增多也不会引起显示器的亮度降低。所以,有源矩阵型的有机EL显示装置能够以低电压进行驱动,可以实现低功耗化。但是,在有源矩阵型的有机EL显示装置中,存在如下缺点:因驱动晶体管的特性的不均一,即使提供相同的数据信号,在各像素中有机EL元件的亮度也会不同,产生亮度不均。

[0006] 针对该问题,例如在专利文献1中,作为由驱动晶体管的特性的不均一引起的亮度不均的补偿方法,公开了用简单的像素电路对每一像素的特性不均一进行补偿的方法。

[0007] 图14是专利文献1中记载的以往的显示装置中的像素部的电路结构图。该图中的显示装置500具备像素阵列部501、水平选择器503、光扫描器504和偏压扫描器505。像素阵列部501具备配置为2维状的像素部502。

[0008] 像素部502由下述简单的电路元件构成:发光元件508,其阴极连接至负电源线512;驱动晶体管507,其漏连接至正电源线511,源连接至发光元件508的阳极;保持电容509,其连接在驱动晶体管507的栅-源间;辅助电容510,其连接在驱动晶体管507的源与偏压线BS之间;采样晶体管506,其栅连接至扫描线WS,用于从信号线SL选择性地对驱动晶体管507的栅施加图像信号。

[0009] 光扫描器504对扫描线WS供给控制信号,另一方面,水平选择器503对信号线SL

供给基准电压 V_{ref} , 以此进行校正工作, 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, 接着进行将图像信号的信号电位 V_{sig} 写入至保持电容 509 的写入工作。

[0010] 偏压扫描器 505 在校正工作之前对偏压线 BS 的电位进行切换, 通过辅助电容 510 对驱动晶体管 507 的源施加耦合电压, 进行将驱动晶体管 507 的栅-源间电压 V_{gs} 初始化为大于阈值电压 V_{th} 的准备工作。

[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 的漏电流负反馈至保持电容 509, 从而针对信号电压 V_{sig} 进行与驱动晶体管 507 的迁移率相应的校正。

[0012] 图 15 是专利文献 1 中记载的以往的显示装置的工作时序图。该图表示针对 1 像素行的显示装置的工作, 1 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} 及迁移率 β 的校正工作。

[0013] 首先在时刻 T1, 若进入该帧期间, 则对扫描线 WS 施加短的控制脉冲, 采样晶体管 506 变成暂时导通状态。此时, 因为信号线 SL 为基准电压 V_{ref} , 所以该基准电压被写入至驱动晶体管 507 的栅电极, 从而驱动晶体管 507 的 V_{gs} 变成 V_{th} 以下, 驱动晶体管 507 截止。因而, 发光元件 508 成为非发光状态, 显示装置 500 从该时刻进入非发光期间。

[0014] 接下来, 在时刻 T2, 对扫描线 WS 施加控制信号脉冲, 使采样晶体管 506 成为导通状态。

[0015] 在其之后不久的时刻 T3, 将偏压线 BS 从高电位切换为低电位。由此, 通过辅助电容 510, 驱动晶体管 507 的电位下降。由此, 成为 $V_{gs} > V_{th}$, 从而使驱动晶体管 507 成为导通状态。此时, 因为发光元件 508 处于反向偏压状态所以电流不通过, 从而驱动晶体管 507 的源电位升高。不久, 当 $V_{gs} = V_{th}$ 时驱动晶体管 507 截止, 从而阈值电压校正工作结束。

[0016] 接下来, 在时刻 T4, 信号线 SL 的电位从基准电压 V_{ref} 切换为信号电压 V_{sig} 。此时, 因为采样晶体管 506 处于导通状态, 所以驱动晶体管 507 的栅电位变成 V_{sig} 。在此, 因为发光元件 508 原先处于截止状态, 所以作为驱动晶体管 507 的漏电流的放电电流 I_{ds} 主要流入至保持电容 509 而开始放电。此后, 直至采样晶体管 506 变成截止状态的时刻 T5 为止, 驱动晶体管 507 的源电位升高 ΔV 。这样, 信号电压 V_{sig} 以被补足为 V_{th} 的形式写入至保持电容 509, 并且迁移率校正用的电压 ΔV 从保持电容 509 所保持的电压中被减去。以上的时刻 T4 ~ 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} 越大, ΔV 的绝对值也越大。

[0017] 图 16 是表示迁移率校正期间的保持电容的放电电流的特性的曲线图。横轴表示写入了信号电压 V_{sig} 之后的时间的经过、也就是说从时刻 T4 开始的时间的经过, 纵轴表示放电电流值。如上所述, 若在时刻 T4 驱动晶体管 507 的栅电位从基准电压 V_{ref} 变化为信号电压 V_{sig} , 则放电电流 I_{ds} 依 V_{sig} 的大小描绘 A1、B1 及 C1 那样的放电曲线。在此, A1 与 A2 是如下的驱动晶体管的放电曲线: 虽然在栅上施加的 V_{sig} 的大小相同, 但是与迁移率 β 有关的特性参数却不同。B1 与 B2 以及 C1 与 C2 也与上述 A1 与 A2 的关系相同。根据这些放电曲线, 虽然即使提供相同的信号电位, 若与迁移率 β 有关的特性参数不同, 则放电电流 I_{ds} 的初始值也不同, 但是若经过放电时间则放电电流 I_{ds} 变得基本一致。例如, 在 A1 与 A2 之间, 在时刻 a 放电电流 I_{ds} 基本一致, 在 B1 与 B2 之间, 在时刻 b 放电电流 I_{ds} 基本一致, 在 C1 与 C2 之间, 在时刻 c 放电电流 I_{ds} 变得基本一致。也就是说, 在像素阵列部 501

中,即使存在与迁移率 β 有关的特性参数不同的驱动晶体管,也会在上述的迁移率校正期间中,通过边提供不使发光元件 508 发光那样的栅偏压边使驱动晶体管 507 的漏电流放电,进行了考虑了与驱动晶体管的迁移率有关的特性不均一的校正。

[0018] 接下来,在时刻 T5,扫描线 WS 转变到低电平侧,采样晶体管 506 变成截止状态。由此,驱动晶体管 507 的栅从信号线 SL 断开,同时驱动晶体管 507 的漏电流开始流过发光元件 508。之后, V_{gs} 由保持电容 509 保持为固定,其值为对信号电压 V_{sig} 实施了阈值电压 V_{th} 及迁移率 β 的校正而得到的值。

[0019] 最后,在时刻 T6,使偏压线 BS 的电位从低电位返回至高电位,准备下一帧工作。

[0020] 以上这样,专利文献 1 的显示装置 500 抑制了伴随着阈值电压 V_{th} 和 / 或迁移率 β 的不均一的、亮度不均的发生。

[0021] 专利文献 1 :特开 2008-203657 号公报

[0022] 在专利文献 1 所记载的显示装置 500 中,重要的是适当的迁移率校正期间的设定。在图 15 所记载的显示装置 500 的工作时序图中,在信号线 SL 从基准电压 V_{ref} 向信号电压 V_{sig} 变化的时刻 T4,开始由放电电流 I_{ds} 实现的迁移率校正,并在采样晶体管 506 变成截止状态的时刻 T5 使迁移率校正结束。

[0023] 但是,在专利文献 1 所记载的显示装置 500 中,由于扫描线 WS 的布线延迟,在像素阵列部 501 内迁移率校正期间会发生变动。以下,关于该迁移率校正期间的变动,采用图 17 进行说明。

[0024] 图 17 是对专利文献 1 所记载的显示装置中的迁移率校正期间的变动进行说明的图。在该图所记载的、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 为信号线 SL 中的信号电压 V_{sig} 的上升时刻。另一方面,迁移率校正期间的结束时刻 T5 为扫描线 WS 的电压下降时刻。但是,由于扫描线 WS 的布线延迟,在接近光扫描器 504 的位置 P 的扫描线 WS 的电压波形成为反映了光扫描器 504 的驱动电压的矩形波(图 17 中的虚线),相对于此,在远离光扫描器 504 的位置 Q 的扫描线 WS 的电压波形在其上升及下降中,产生依赖于时间常数的波形迟滞(图 17 中的实线)。因为开始时刻 T4 为 V_{sig} 的上升时刻, V_{sig} 被提供给按每一像素列配置的每一扫描线 SL,所以迁移率校正开始时刻并不会由于扫描线 SL 的布线延迟而按每一像素部变动。相对于此,结束时刻 T5 为采样晶体管 506 的栅-源间电压达到采样晶体管 506 的阈值电压的时刻。该时刻例如是在采样晶体管 506 的栅上施加的扫描电压 V_{ws} 下降至作为采样晶体管 506 的源电位的 V_{sig} 与采样晶体管 506 的阈值电压之和的电位的时刻。因而,迁移率校正结束时刻在 P 点与 Q 点产生差异,迁移率校正期间 T4 ~ T5 在 P 点成为图 17 所记载的 T0,相对于此,在 Q 点成为图 17 所记载的 T。该 P 点处的迁移率校正期间 T0 与 Q 点处的迁移率校正期间 T 之差为相当于扫描线 WS 的下降时的电压波形迟滞的 ΔT 。如上所述,由于扫描线 WS 的布线延迟,迁移率校正期间 T 实际上并不成为校正时间设计值 T0,而在像素部间具有不均。

[0025] 并且,如上所述,迁移率校正结束时刻例如是在采样晶体管 506 的栅上施加的扫描电压 V_{ws} 下降至作为采样晶体管 506 的源电位的 V_{sig} 与采样晶体管 506 的阈值电压之和的电位的时刻。由此,依信号电压 V_{sig} 的大小,迁移率校正期间 T 发生变化。因而,若存在扫描线 WS 的布线延迟,则存在由作为图像信号的信号电压 V_{sig} 的变动引起的上述迁移率校正期间的不均一将按每一像素部发生变动的问题。也就是说,因为相对于显示灰度

等级的变动的迁移率校正期间 T 的变动量在像素部间并不固定,面板面内的电流变得不均一,所以成为阴影(シェーディング)不良状况产生的原因。

发明内容

[0026] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供对于所有写入电压抑制因布线延迟引起的迁移率校正不均一的显示面板装置、显示装置及其控制方法。

[0027] 为了达到上述目的,本发明的一种方式显示面板装置具备:发光元件,其具有第 1 电极和第 2 电极;第 1 电容器,其用于保持电压;驱动元件,其栅电极与前述第 1 电容器的第 1 电极连接,源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极连接,通过使与前述第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在前述发光元件中流动而使前述发光元件发光;第 1 电源线,其用于决定前述驱动元件的漏电极的电位;第 2 电源线,其与前述发光元件的第 2 电极电连接;数据线,其用于供给信号电压;第 1 开关元件,其一个端子与前述数据线连接,另一个端子与前述第 1 电容器的第 1 电极连接,对前述数据线与前述第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换;偏置电压线,其用于在信号电压被供给至前述第 1 电容器的第 1 电极的状态下,对前述第 1 电容器的第 2 电极供给预定的偏置电压,该预定的偏置电压是使前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极间的电位差小于等于前述驱动元件的阈值电压的预定的偏置电压;第 2 电容器,其设置在前述第 1 电容器的第 2 电极与前述偏置电压线之间;以及驱动电路,其执行前述第 1 开关元件的控制、由前述偏置电压线进行的前述预定的偏置电压的供给控制及由前述数据线进行的信号电压的供给控制;前述驱动电路,通过前述偏置电压线将前述预定的偏置电压写入至前述第 2 电容器,由此对前述第 1 电容器的第 2 电极供给前述预定的偏置电压,使得即使成为对前述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的状态,前述第 1 电容器的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也小于等于前述驱动元件的阈值电压,由此使在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态;在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流并且前述第 1 开关元件导通的状态下,对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压;在对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间,通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至前述第 2 电容器,由此使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动;在使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动后经过预定的期间之后,使前述第 1 开关元件成为截止状态而使前述信号电压向前述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止,并由在前述期间内在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的漏电流使蓄积在前述第 1 电容器中的电荷放电。

[0028] 根据本发明的显示面板装置、显示装置及其控制方法,因为通过使迁移率校正开始时也产生由显示灰度等级引起的迁移率校正时间的不均一,能够缓解布线延迟的影响,所以可以在所有灰度等级下抑制迁移率校正不均一。

附图说明

[0029] 图 1 是表示本发明的显示面板装置的电结构的框图。

[0030] 图 2 是表示本发明的实施方式 1 的显示部所具有的发光像素的电路结构及其与周

边电路的连接图。

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

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

[0033] 图 5 是说明本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的图。

[0034] 图 6A 是表示偏置电压的下降中的过渡响应特性的曲线图。

[0035] 图 6B 是表示偏置电压的下降中的过渡响应特性的倾度特性的曲线图。

[0036] 图 7 是说明以往的方法获得的迁移率校正期间的计算参数的图。

[0037] 图 8A 是表示利用以往的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。

[0038] 图 8B 是表示利用本发明的实施方式 1 的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。

[0039] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 的显示部所具有的发光像素的电路结构及其与周边电路的连接图。

[0040] 图 10 是本发明的实施方式 2 的显示面板装置的控制方法的工作时序图。

[0041] 图 11 是本发明的实施方式 2 的显示面板装置所具有的像素电路的状态转变图。

[0042] 图 12A 是表示利用以往的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。

[0043] 图 12B 是表示利用本发明的实施方式 2 的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。

[0044] 图 13 是内置有本发明的显示面板装置的薄型平板 TV 的外观图。

[0045] 图 14 是专利文献 1 所记载的以往的显示装置中的像素部的电路结构图。

[0046] 图 15 是专利文献 1 所记载的以往的显示装置的工作时序图。

[0047] 图 16 是表示迁移率校正期间中的保持电容的放电电流的特性的曲线图。

[0048] 图 17 是说明专利文献 1 所记载的显示装置中的迁移率校正期间的变动的图。

[0049] 符号说明

[0050] 1 显示面板装置, 2 控制电路, 3 偏压线驱动电路, 4 扫描线驱动电路, 5 数据线驱动电路, 6 显示部, 10、30 发光像素, 11 驱动晶体管, 12 选择晶体管, 13 有机 EL 元件, 14、15 电容器, 16 开关晶体管, 20 数据线, 21、22 扫描线, 23 偏压线, 24、511 正电源线, 25、512 负电源线, 500 显示装置, 501 像素阵列部, 502 像素部, 503 水平选择器, 504 光扫描器, 505 偏压扫描器, 506 采样晶体管, 507 驱动晶体管, 508 发光元件, 509 保持电容, 510 辅助电容。

具体实施方式

[0051] 本发明的一种方式显示面板装置具备: 发光元件, 其具有第 1 电极和第 2 电极; 第 1 电容器, 其用于保持电压; 驱动元件, 其栅电极与前述第 1 电容器的第 1 电极连接, 源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极连接, 通过使与前述第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在前述发光元件中流动而使前述发光元件发光; 第 1 电源线, 其用于决定前述驱动元件的漏电极的电位; 第 2 电源线, 其与前述发光元件的第 2 电极电连接; 数据线, 其用于供给信号电压; 第 1 开关元件, 其一个端子与前述数据线连接, 另一个端子与前述第 1 电容器的第 1 电极连接, 对前述数据线与前述第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换; 偏置

电压线,其用于在信号电压被供给至前述第1电容器的第1电极的状态下,对前述第1电容器的第2电极供给预定的偏置电压,该预定的偏置电压是使前述第1电容器的第1电极与第2电极间的电位差小于等于前述驱动元件的阈值电压的预定的偏置电压;第2电容器,其设置在前述第1电容器的第2电极与前述偏置电压线之间;以及驱动电路,其执行前述第1开关元件的控制、由前述偏置电压线进行的前述预定的偏置电压的供给控制及由前述数据线进行的信号电压的供给控制;前述驱动电路,通过前述偏置电压线将前述预定的偏置电压写入前述第2电容器,由此对前述第1电容器的第2电极供给前述预定的偏置电压,使得即使成为对前述第1电容器的第1电极供给信号电压的状态,前述第1电容器的第1电极相对于第2电极的电位也小于等于前述驱动元件的阈值电压,由此使在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间不流动前述漏电流的状态;在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间不流动前述漏电流并且前述第1开关元件导通的状态下,对前述第1电容器的第1电极供给前述信号电压;在对前述第1电容器的第1电极供给前述信号电压的期间,通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至前述第2电容器,由此使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间流动;在使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间流动后经过预定的期间之后,使前述第1开关元件成为截止状态而使前述信号电压向前述第1电容器的第1电极的供给停止,并由在前述期间内在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间流动的漏电流使蓄积在前述第1电容器中的电荷放电。

[0052] 根据本方式,通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入前述第2电容器,由此使作为前述驱动元件的漏电流的放电电流流至前述驱动元件的源电极和前述第1电容器的第2电极。由此,使通过上述放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正开始。

[0053] 并且,当使前述放电电流在前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极之间流动后经过预定的期间之后,对前述第1开关元件进行控制而使前述信号电压向前述第1电容器的第1电极的供给停止。由此,使通过自身放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正结束。

[0054] 从而,利用将前述反向偏置电压写入前述第2电容器的控制来进行通过上述放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正的开始控制,与前述信号电压向第1电容器的供给控制是别的(分离)的控制。另一方面,利用前述信号电压向第1电容器的供给停止控制来进行通过上述放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正的结束控制。即,由别的控制来进行通过上述放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正的开始控制和通过上述放电电流所实现的驱动元件的迁移率校正的结束控制。因此,上述放电电流开始流动的时分的、与从前述驱动电路输出了前述偏置电压的时分的延迟量和上述放电电流停止的时分的、与从前述驱动电路输出了用于使前述第1开关元件成为截止状态的扫描信号的延迟量相对应而抵消。因而,与仅迁移率校正结束时刻具有延迟量的以往的迁移率校正期间相比,能够高精度地控制上述迁移率校正期间。其结果,能够高精度地校正前述驱动元件的迁移率。

[0055] 此外,实施方案2中记载的方式的显示面板装置为:在实施方案1中记载的显示面板装置中,在通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入前述第2电容器时,使电压从前述预定的偏置电压向前述反向偏置电压阶段性地变化。

[0056] 当显示面板装置大画面化,则因为许多像素部与布线连接,所以布线的电阻及寄生电容会增大。在通过将前述反向偏置电压写入至前述第 2 电容器而使放电电流在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动时,例如,在显示面板装置的、接近驱动电路的端部区域的像素部中,偏置电压线的电压急剧地变化。因此,当上述放电电流开始流动时,前述偏置电压线基本达到反向偏置电压。另一方面,例如,在远离驱动电路的显示面板装置的中央区域的像素部中,因为在前述偏置电压线的控制中产生延迟量,所以与显示面板的端部区域的情况相比,前述偏置电压线的电压按照预定的时间常数平缓地变化。因此,在上述放电电流开始流动之后,直至前述偏置电压线变成反向偏置电压为止,在显示面板的端部区域与中央区域产生时间差。由于从前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极的开始导通直至前述偏置电压线达到反向偏置电压为止的时间的不均一,在显示面板的端部区域与中央区域,在偏置电压的过渡响应上产生差异。其结果,上述放电电流流动的期间会产生差异,从而放电量发生变化。这成为在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均的原因。而且,所谓显示面板装置的中央区域的像素部,是配置于离前述驱动电路最远的前述显示面板装置的区域的一个像素部的一例。在配置于离前述驱动电路最远的前述显示面板装置的区域的一个像素部中,布线的电阻及寄生电容增大。从而,在像素电路配置于前述显示面板的一个端部区域的情况下,在配置于前述显示面板装置的另一个端部区域的像素部中,会产生与上述同样的问题。

[0057] 根据本方式,在通过前述偏置电压线将反向偏置电压写入前述第 2 电容器时,使电压从前述预定的偏置电压向前述反向偏置电压阶段性地变化。

[0058] 由此,例如,在显示面板装置的端部区域与中央区域,可以使前述偏置电压线达到反向偏置电压为止的时间尽可能一致(均等)。也就是说,通过使偏置电压的过渡响应特性尽可能一致,使放电量一致。因此,例如,能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均,并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且,所谓显示面板装置的中央区域的发光像素,是配置于前述驱动电路最远的前述显示面板装置的离区域的像素部的一例。在像素电路配置于前述显示面板的一个端部区域的情况下,能够防止在前述显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的像素部中发光量变得不均等。

[0059] 此外,实施方案 3 中记载的方式的显示面板装置为:在实施方案 2 中记载的显示面板装置中,进一步具备:扫描线,其对前述第 1 开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对前述第 1 开关元件的导通及非导通进行切换;前述驱动电路,在从使前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极导通后经过预定的期间之后,在使前述第 1 开关元件成为截止状态时,从前述扫描线使前述扫描信号电压阶段性地变化并向第 1 开关元件输出。

[0060] 根据本方式,关于迁移率校正的结束时期,也可以例如在显示面板装置的端部区域与中央区域,使直至前述扫描线使第 1 开关元件成为截止状态为止的时间尽可能一致。也就是说,通过使扫描信号电压的过渡响应特性尽可能一致,使放电量一致。因此,上述开始延迟量与上述结束延迟量更精确地相对应而抵消。

[0061] 此外,实施方案 4 中记载的方式的显示面板装置,在实施方案 4 中记载的显示面板装置中,从前述预定的偏置电压向前述反向偏置电压的阶段性的电压变化的程度与向前述第 1 开关元件供给的扫描信号电压的阶段性的变化的程度相同。

[0062] 根据本方式,通过用于缓解迁移率校正的开始时期的不均一的偏置电压的阶段性的电压变化与用于缓解迁移率校正的结束时期的不均一的扫描信号电压的阶段性的电压变化的程度一致,上述开始延迟量与上述结束延迟量进一步高精度地相对应而抵消。

[0063] 此外,实施方案5中记载的方式的显示面板装置,在实施方案2中记载的显示面板装置中,前述发光元件包括第1电极、第2电极和被前述第1电极及前述第2电极夹持的发光层;至少前述发光元件、前述第1电容器、前述驱动元件及前述第2电容器构成单位像素的像素电路;前述驱动电路所输出的电压的、从前述预定的偏置电压向前述反向偏置电压的阶段性的变化,与在配置于离前述驱动电路最远的前述显示面板装置的区域中的像素电路中,前述反向偏置电压向前述第2电容器的写入开始至写入结束为止的电压的写入量的变化对应。

[0064] 根据本方式,从前述预定的偏置电压向前述反向偏置电压进行变化的电压的阶段性的变化,对应于在配置于离前述驱动电路最远的前述显示面板装置的区域中的像素电路中,前述反向偏置电压向前述第2电容器的写入开始直至写入结束为止的电压的写入量的变化。

[0065] 由此,因为以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的开始定时为基准,设定放电电流在显示面板装置的其他区域的开始定时,所以能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均,并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且,所谓显示面板装置的中央区域的像素部,是配置于前述显示面板装置的离前述驱动电路最远的区域的像素部的一例。在像素电路配置于前述显示面板的一个端部区域的情况下,能够防止在配置于前述显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的像素部中发光量变得不均等。

[0066] 此外,实施方案6中记载的方式的显示面板装置,在实施方案5中记载的显示面板装置中,进一步具备:扫描线,其对前述第1开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对前述第1开关元件的导通及非导通进行切换;在从前述驱动电路使前述驱动元件的源电极与前述第1电容器的第2电极导通后经过预定的期间之后,在使前述第1开关元件成为截止状态时,前述驱动电路向前述第1开关元件的栅电极输出的扫描信号电压的阶段性的变化,对应于配置在离前述驱动电路最远的前述显示面板装置的区域中的像素电路中的前述第1开关元件的栅电极的电压的变化。

[0067] 根据本方式,因为关于迁移率校正的结束时期,也例如以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的结束定时为基准,设定放电电流在显示面板装置的其他区域的结束定时,所以上述开始延迟量与上述结束延迟量更高精度地相对应而抵消。

[0068] 此外,实施方案7中记载的方式的显示面板装置,在实施方案1中记载的显示面板装置中,进一步具备:第3电源线,其对前述第1电容器的第2电极供给基准电压;以及第2开关元件,其对前述第1电容器的第2电极与前述第3电源线的导通及非导通进行切换;前述基准电压是用于使前述第1电容器产生比前述驱动元件的阈值电压大的电位差的电压;前述驱动电路,使前述第2开关元件成为导通状态而对前述第1电容器的第2电极供给前述基准电压;使前述第1开关元件成为导通状态而供给用于使前述第1电容器的第1电极的电压固定的固定电压;在经过前述第1电容器的第1电极与第2电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压而前述驱动元件成为截止状态为止的时间之后,在前述驱动元件截止

状态期间通过前述偏置电压线供给前述预定的偏置电压使在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态；在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态下，使前述第 1 开关元件成为导通状态而对前述第 1 电容器的第 1 电极开始前述信号电压的供给。

[0069] 根据本方式，对前述第 2 开关元件进行控制而对前述第 1 电容器的第 2 电极供给前述基准电压，对前述第 1 开关元件进行控制而供给用于使前述第 1 电容器的第 1 电极的电压固定的固定电压，并等待经过至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压为止的时间。即，使前述第 1 电容器保持前述驱动元件的阈值电压。

[0070] 在该状态下，设通过前述偏置电压线供给前述预定的偏置电压在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态。在此基础上，对前述第 1 电容器的第 1 电极开始前述信号电压的供给。由此，在前述第 1 电容器中，蓄积与前述驱动电压的阈值电压被补偿了的前述信号电压对应的电荷。

[0071] 这样，因为在使前述第 1 电容器保持前述驱动元件的阈值电压的基础上，对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压，所以能够在前述第 1 电容器中蓄积期望的电位差。换言之，因为直至将前述信号电压写入前述第 1 电容器完毕为止，前述驱动元件不会成为导通状态，所以能够在前述第 1 电容器中蓄积期望的电位差。

[0072] 其结果，能够在发光期间使与期望的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源之间流动，从而高精度地控制前述发光元件的发光量。

[0073] 此外，实施方案 8 中记载的方式的显示面板装置，在实施方案 7 中记载的显示面板装置中，预先设定前述预定的偏置电压的电压值，使得在经过了直至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压而前述驱动元件成为截止状态为止的时间时，前述发光元件的第 1 电极与前述发光元件的第 2 电极的电位差成为比前述发光元件开始发光的前述发光元件的阈值电压低的电压。

[0074] 根据本方式，前述预定的偏置电压设定为，使在对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间，前述发光元件的第 1 电极与前述发光元件的第 2 电极的电位差成为比前述发光元件开始发光的前述发光元件的阈值电压低的电压。如果换言之，则前述预定的偏置电压起到直至对前述第 1 电容器写入完毕前述信号电压为止防止前述驱动元件成为导通状态的作用，并起到直至对前述第 1 电容器写入完毕前述信号电压为止防止泄漏电流从前述第 1 电容器的第 2 电极通过前述发光元件流至前述第 2 电源线的作用。由此，能够防止在对前述第 1 电容器写入前述信号电压的期间前述第 1 电容器的电位差发生变动，能够使前述第 1 电容器保持期望的电位差。其结果，能够在发光期间使与期望的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动，从而高精度地控制前述发光元件的发光量。

[0075] 此外，实施方案 9 中记载的方式的显示面板装置，在实施方案 8 中记载的显示面板装置中，前述第 3 电源线，是与对前述第 1 开关元件的栅电极供给扫描信号电压而对前述第 1 开关元件的导通及非导通进行切换的扫描线共用的线；前述基准电压是使前述第 1 开关元件成为截止状态时的前述扫描线的电压。

[0076] 根据本方式，作为检测驱动元件的阈值电压的前级阶段，用对前述第 1 开关元件

进行控制的扫描线的电压共用为对前述第 1 电容器的第 2 电极施加的前述基准电压。此时，前述基准电压通过从数据线供给的固定电压，使前述第 1 电容器产生比前述驱动元件的阈值电压大的电位差。在此，作为前述基准电压，采用使前述第 1 开关元件成为截止状态时的前述扫描线的电压。由此，能够使与期望的电位差对应的漏电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动，从而高精度地控制前述发光元件的发光量，并且可实现像素电路的简单化。

[0077] 此外，实施方案 10 中记载的方式的显示面板装置，在实施方案 1 中记载的显示面板装置中，进一步具备：第 2 开关元件，其对前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换；前述驱动电路，在前述期间，使前述第 2 开关元件成为截止状态而使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极成为非导通。

[0078] 在下述期间进行通过上述放电电流所实现的迁移率校正：该期间，从在对前述第 1 开关元件进行控制而对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间、通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入到前述第 2 电容器由此在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间使放电电流流动开始，直至对前述第 1 开关元件进行控制而使前述信号电压向前述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止为止。

[0079] 另一方面，通过在对前述第 1 开关元件进行控制而对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间，通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入到前述第 2 电容器，在前述驱动元件的迁移率校正结束之前，在前述发光元件中流动电流从而前述发光元件发光了的情况下，在第 1 电容器中无法蓄积前述迁移率校正的结果所要得到的期望的电位差，因此，无法高精度地校正像素间的前述发光元件的发光不均。

[0080] 根据本方式，在前述期间，使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极成为非导通。据此，即使对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压，也因为前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极为非导通，所以在前述发光元件中不会流动上述漏电流。

[0081] 因此，能够防止通过在对前述第 1 开关元件进行控制而对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间，通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入到前述第 2 电容器，在前述驱动元件的迁移率校正结束之前，在前述发光元件中流动电流从而前述发光元件发光，其结果，能够高精度地校正像素间的前述发光元件的发光不均。

[0082] 此外，实施方案 11 中记载的方式的显示面板装置，在实施方案 1 中记载的显示面板装置中，进一步具备：对前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换的第 2 开关元件；前述驱动电路，在通过前述偏置电压线将前述预定的偏置电压写入至前述第 2 电容器并对前述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的期间，使前述第 2 开关元件成为截止状态而使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极成为非导通。

[0083] 可设想下述情况：在对前述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的期间，由于前述第 2 电容器的第 1 电极的电位，电流从前述第 2 电容器的第 1 电极流至前述发光元件。其结果，存在下述问题：在前述信号电压写入时，在前述第 1 电容器中设定的前述驱动元件的

阈值电压发生变动。

[0084] 根据本方式,在通过前述偏置电压线将前述预定的偏置电压写入至前述第 2 电容器并对前述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的期间,对前述第 2 开关元件进行控制而不使漏电流在前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极之间流动。由此,因为能够防止在将前述信号电压供给至前述第 1 电极的期间,电流从前述第 2 电容器的第 1 电极流至前述发光元件,所以能够防止在前述第 1 电容器中设定的阈值电压发生变动。其结果,在前述第 1 电容器中,能够正确地蓄积与前述驱动电压的阈值电压被补偿了的前述信号电压对应的电荷,使与期望的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动,从而高精度地控制前述发光元件的发光量。

[0085] 此外,实施方案 12 中记载的方式的显示面板装置,在实施方案 1 中记载的显示面板装置中,前述偏置电压线,进一步对前述第 2 电容器供给用于使前述第 1 电容器产生比前述驱动元件的阈值电压大的电位差的第 2 反向偏置电压;前述驱动电路,通过使前述第 1 开关元件成为导通状态而供给用于使前述第 1 电容器的第 1 电极的电压固定的固定电压,并且将前述第 2 反向偏置电压写入至前述第 2 电容器,使前述第 1 电容器产生比前述驱动元件的阈值电压大的电位差,使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动;通过经过直至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压而前述驱动元件成为截止状态为止的时间,使在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的前述漏电流停止;在前述驱动元件为截止状态的期间,在前述驱动元件的源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极之间流动的前述漏电流停止了的状态下,使前述第 1 开关元件成为导通状态而对前述第 1 电容器的第 1 电极开始前述信号电压的供给。

[0086] 根据本方式,对前述第 1 开关元件进行控制而供给用于使前述第 1 电容器的第 1 电极的电压固定的固定电压,并将前述第 2 反向偏置电压写入至前述第 2 电容器。前述第 2 反向偏置电压使前述第 1 电容器产生比前述驱动元件的阈值电压大的电位差。而且,等待经过直至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压为止的时间以上的时间。由此,在前述第 1 电容器中保持前述驱动元件的阈值电压。

[0087] 若在前述第 1 电容器中保持前述驱动元件的阈值电压,则前述驱动元件的漏电流的流动停止。在该状态下,对前述第 1 电容器的第 1 电极开始前述信号电压的供给。由此,在前述第 1 电容器中,蓄积与前述驱动电压的阈值电压被补偿了的前述信号电压对应的电荷。

[0088] 这样,因为在使前述第 1 电容器保持了前述驱动元件的阈值电压的基础上,对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压,所以能够在前述第 1 电容器中蓄积期望的电位差。其结果,能够在发光期间使与期望的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动,从而高精度地控制前述发光元件的发光量。

[0089] 此外,实施方案 13 中记载的方式的显示面板装置,在实施方案 12 中记载的显示面板装置中,进一步具备:第 2 开关元件,其对前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极的导通及非导通进行切换;前述驱动电路,在从对前述第 2 电容器开始前述第 2 反向偏置电压的供给开始、直至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压而前述驱动元件成为截止状态为止的期间,使前述第 2 开关元件成为截止状

态而使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极成为非导通。

[0090] 在为了在前述第 1 电容器中保持前述驱动元件的阈值电压而对前述第 2 电容器供给前述第 2 反向偏置电压时,对前述第 2 电容器施加的前述第 2 反向偏置电压的值,除了受前述第 1 电容器的影响之外,还受在前述发光元件中蓄积的电容的影响。

[0091] 在该情况下,对前述第 2 电容器的第 1 电极施加的电压的值,受在前述发光元件中蓄积的电容的影响,变得比期望的电压值小。其结果,存在下述问题:为了对前述第 2 电容器的第 1 电极施加期望的电压值,需要有余量地施加前述第 2 反向偏置电压,从而功耗将增大。

[0092] 根据本方式,在从对前述第 2 电容器开始前述第 2 反向偏置电压的供给开始、直至前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极的电位差达到前述驱动元件的阈值电压为止的期间,使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极成为非导通。由此,能够防止在对前述驱动元件设定阈值电压的期间,对前述第 2 电容器的第 1 电极施加的电压值受前述发光元件的电容的影响,能够将对前述第 2 电容器的第 1 电极施加的电压设定为前述期望的值。其结果,无需有余量地施加前述第 2 反向偏置电压,能够实现低功耗化。

[0093] 此外,实施方案 14 中记载的方式的显示面板装置,在实施方案 10、11 及 13 中的任意一项所记载的显示面板装置中,前述驱动电路,在前述期间内使蓄积在前述第 1 电容器中的电荷放电之后,使前述第 2 开关元件成为导通状态而使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极导通,使与前述第 1 电容器所保持的电位差对应的漏电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动。

[0094] 根据本方式,在前述期间内使蓄积在前述第 1 电容器中的电荷放电之后,使前述信号电压向前述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止,使前述发光元件的第 1 电极与前述驱动元件的源电极导通,使与前述第 1 电容器所蓄积的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动。由此,能够使与期望的电位差对应的电流在前述第 1 电源线与前述第 2 电源线之间流动,从而高精度地控制前述发光元件的发光量。

[0095] 此外,实施方案 15 中记载的方式的显示装置,具备:实施方案 1 ~ 14 中的任意一项所记载的显示面板装置;以及对前述第 1 及第 2 电源线供给电源的电源;前述发光元件包括前述第 1 电极、前述第 2 电极和被前述第 1 电极及前述第 2 电极夹持的发光层;至少多个前述发光元件配置为矩阵状。

[0096] 此外,实施方案 16 中记载的方式的显示装置,具备:实施方案 1 ~ 14 中的任意一项所记载的显示面板装置;以及对前述第 1 及第 2 电源线供给电源的电源;前述发光元件包括前述第 1 电极、前述第 2 电极和被前述第 1 电极及前述第 2 电极夹持的发光层;前述发光元件、前述第 1 电容器、前述驱动元件、前述第 1 开关元件及前述第 2 开关元件构成单位像素的像素电路;多个前述像素电路配置为矩阵状。

[0097] 此外,实施方案 17 中记载的方式的显示装置,在实施方案 15 或 16 中记载的显示装置中,前述发光元件是有机电致发光型发光元件。

[0098] 此外,实施方案 18 中记载的方式的显示装置的控制方法,是下述显示装置的控制方法,该显示装置具备:发光元件,其具有第 1 电极和第 2 电极;第 1 电容器,其用于保持电压;驱动元件,其栅电极与前述第 1 电容器的第 1 电极连接,源电极与前述第 1 电容器的第 2 电极连接,通过使与前述第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在前述发光元件中流动

而使前述发光元件发光；第 1 电源线，其用于决定前述驱动元件的漏电极的电位；第 2 电源线，其与前述发光元件的第 2 电极电连接；数据线，其用于供给信号电压；第 1 开关元件，其一个端子与前述数据线连接，另一个端子与前述第 1 电容器的第 1 电极连接，对前述数据线与前第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换；偏置电压线，其用于在信号电压被供给至前述第 1 电容器的第 1 电极的状态下，对前述第 1 电容器的第 2 电极供给预定的偏置电压，该预定的偏置电压是使前述第 1 电容器的第 1 电极与第 2 电极间的电位差小于等于前述驱动元件的阈值电压的预定的偏置电压；第 2 电容器，其设置在前述第 1 电容器的第 2 电极与前第 1 电容器的第 2 电极之间，该显示装置的控制方法：通过前述偏置电压线将前述预定的偏置电压写入至前述第 2 电容器，由此对前述第 1 电容器的第 2 电极供给电压，使得即使成为对前述第 1 电容器的第 1 电极供给信号电压的状态，前述第 1 电容器的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也小于等于前述驱动元件的阈值电压，由此设为在前述驱动元件的源电极与前第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态；在前述驱动元件的源电极与前第 1 电容器的第 2 电极之间不流动前述漏电流的状态下，使前述第 1 开关元件成为导通状态而对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压；在对前述第 1 电容器的第 1 电极供给前述信号电压的期间，通过前述偏置电压线将与前述预定的偏置电压对应的反向偏置电压写入至前述第 2 电容器，由此使前述漏电流在前述驱动元件的源电极与前第 1 电容器的第 2 电极之间流动；在从使前述驱动元件的源电极与前第 1 电容器的第 2 电极导通后经过预先规定的期间之后，使前述第 1 开关元件成为截止状态而使前述信号电压向前述第 1 电容器的第 1 电极的供给停止，并利用在前述期间内、在前述驱动元件的源电极与前第 1 电容器的第 2 电极之间流动的电流使蓄积在前述第 1 电容器中的电荷放电。

[0099] 以下，基于附图对本发明的优选实施方式进行说明。另外，以下，在所有附图中对于相同或者相当的要素赋予同样的符号，并省略其重复的说明。

[0100] (实施方式 1)

[0101] 本实施方式的显示面板装置，具备：有机 EL 元件；第 1 电容器；使与第 1 电容器所保持的电压相应的漏电流在有机 EL 元件中流动的驱动晶体管；用于供给信号电压的数据线；对数据线与前第 1 电容器的第 1 电极的导通及非导通进行切换的选择晶体管；用于将预定的偏置电压及反向偏置电压提供给第 1 电容器的第 2 电极的偏置电压线；设置在第 1 电容器的第 2 电极与偏置电压线之间的第 2 电容器；供给对第 1 电容器的第 2 电极施加基准电压的定时的第 2 开关元件；以及驱动电路。

[0102] 上述驱动电路 (1) 通过偏置电压线将预定的偏置电压写入至第 2 电容器，以成为不使驱动晶体管的漏电流流动的状态，(2) 使第 1 开关元件成为导通状态，以将信号电压供给至第 1 电容器的第 1 电极，(3) 通过偏置电压线将反向偏置电压写入至第 2 电容器，以使放电电流在驱动晶体管的源电极与第 1 电容器的第 2 电极之间流动，(4) 在使上述放电电流流动后经过预定的期间之后，使第 1 开关元件成为截止状态，以使信号电压向第 1 电容器的第 1 电极的供给停止。由此，在上述期间内通过上述放电电流使蓄积在第 1 电容器中的电荷放电。

[0103] 因而，从输出反向偏置电压的时刻开始直至上述放电电流开始流动的时刻为止的迁移率校正开始的延迟量与从前述驱动电路向第 1 开关元件输出扫描信号的时刻开始直至上述放电电流停止为止的迁移率校正结束的延迟量相对应。因而，能够高精度地控制上

述迁移率校正期间。其结果,能够高精度地校正前述驱动元件的迁移率。

[0104] 以下,关于本发明的实施方式 1,参照附图进行说明。

[0105] 图 1 是表示本发明的显示面板装置的电结构的框图。该图中的显示面板装置 1 具备控制电路 2、偏压线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5 和显示部 6。显示部 6 其多个发光像素 10 配置为矩阵状。

[0106] 此外,图 2 是表示本发明的实施方式 1 的显示部所具有的发光像素的电路结构及其与周边电路的连接图。该图中的发光像素 10 具备:驱动晶体管 11、选择晶体管 12、有机 EL 元件 13、电容器 14 及 15、开关晶体管 16、数据线 20、扫描线 21 及 22、偏压线 23、正电源线 24 和负电源线 25。此外,周边电路具备偏压线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4 和数据线驱动电路 5。

[0107] 关于图 1 及图 2 所记载的构成要件,以下,对其连接关系及功能进行说明。

[0108] 控制电路 2 具有进行偏压线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4 及数据线驱动电路 5 的控制的功能。控制电路 2 基于校正数据等将从外部输入的图像信号变换为电压信号,并向数据线驱动电路 5 进行输出。

[0109] 扫描线驱动电路 4 与扫描线 21 及 22 连接,其是具有下述功能的驱动电路:通过对扫描线 21 及 22 输出扫描信号,而对发光像素 10 所具有的选择晶体管 12 及开关晶体管 16 的导通及非导通进行切换。扫描线驱动电路 4 在使上述放电电流在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间流动后经过预定的期间之后,对选择晶体管 12 进行控制而使信号电压向电容器 14 的第 1 电极的供给停止。由此,使通过上述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正结束。

[0110] 数据线驱动电路 5 与数据线 20 连接,其是具有下述功能的驱动电路:向发光像素 10 输出基于图像信号的信号电压。

[0111] 偏压线驱动电路 3 与偏压线 23 连接,其是具有下述功能的驱动电路:通过偏压线 23 对电容器 15 施加预定的偏置电压及与该偏置电压对应的反向偏置电压。偏压线驱动电路 3 通过偏压线 23 将反向偏置电压写入至电容器 15,由此使作为漏电流的放电电流流至驱动晶体管 11 的源电极和电容器 14 的第 2 电极。由此,偏压线驱动电路 3 使通过上述放电电流进行的驱动元件的迁移率校正开始。

[0112] 显示部 6 具备多个发光像素 10,其基于从外部向显示面板装置 1 输入的图像信号显示图像。

[0113] 而且,优选:偏压线驱动电路 3 与扫描线驱动电路 4,相对于显示部 6 配置于相同侧。

[0114] 此外,偏压线驱动电路 3 与扫描线驱动电路 4 也可以不是互相独立的驱动电路,而是一并具有偏压线驱动电路 3 的功能及扫描线驱动电路 4 的功能的一个驱动电路。

[0115] 驱动晶体管 11 是下述驱动元件:其栅与选择晶体管 12 的源电极连接,漏电极与作为第 1 电源线的正电源线 24 连接,源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极及电容器 14 的第 2 电极连接。驱动晶体管 11 将施加在栅-源间的电压变换为与该电压对应的漏电流。并且,将该漏电流作为信号电流供给至有机 EL 元件 13。或者,将该漏电流作为放电电流供给至电容器 14 的第 2 电极。驱动晶体管 11 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0116] 选择晶体管 12 是栅电极与扫描线 21 连接、漏电极与数据线 20 连接、源电极与电

容器 14 的第 1 电极连接的第 1 开关元件。选择晶体管 12 具有决定将数据线 20 的信号电压及固定电压施加到电容器 14 的第 1 电极的定时的功能。

[0117] 有机 EL 元件 13 是阴电极与作为第 2 电源线的负电源线 25 连接的发光元件,其通过利用驱动晶体管 11 使上述信号电流流动而发光。

[0118] 电容器 14 是第 1 电极与驱动晶体管 11 的栅电极连接、第 2 电极与驱动晶体管 11 的源电极连接的第 1 电容器。电容器 14 具有如下功能:保持与从数据线 20 供给的信号电压或固定电压对应的电压,并在例如选择晶体管 12 变成截止状态之后,稳定地保持驱动晶体管 11 的栅-源间电压,使从驱动晶体管 11 向有机 EL 元件 13 供给的漏电流稳定化。此外,电容器 14 具有通过从数据线 20 供给的固定电压而保持驱动晶体管 11 的阈值电压的功能。由此,此后从数据线 20 供给的信号电压被进行阈值电压校正。此外,利用通过驱动晶体管 11 的源电极向电容器 14 的第 2 电极流入的放电电流,从数据线 20 供给并被进行了上述阈值电压校正的信号电压被进行迁移率校正。电容器 14 具有保持从数据线 20 供给且被进行了阈值电压校正及迁移率校正的信号电压的功能。

[0119] 电容器 15 是连接在电容器 14 的第 2 电极与偏压线 23 之间的第 2 电容器。电容器 15 具有通过来自偏压线 23 的电压施加而使电容器 14 的第 2 电极的电位决定、此外使驱动晶体管 11 的源电位决定的功能。

[0120] 开关晶体管 16 是连接在电容器 14 的第 2 电极与扫描线 21 之间的第 2 开关元件。开关晶体管 16 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 V_{gL} 施加到电容器 14 的第 2 电极的定时的功能。此外,具有通过将基准电压 V_{gL} 施加到电容器 14 的第 2 电极而使驱动晶体管 11 的源电位决定的功能。通过该功能,即使从数据线 20 施加的电压是并非信号电压的固定电压 V_{reset} ,也可以从扫描线 21 通过开关晶体管 16 预先施加基准电压 V_{gL} ,由此在阈值电压校正期间内使电容器 14 产生比驱动晶体管 11 的阈值电压大的电位差。

[0121] 此外,在从对电容器 14 的第 2 电极预先设定基准电压 V_{gL} 且对电容器 14 的第 1 电极供给固定电压 V_{reset} 开始直到经过预定时间为止的阈值电压检测期间,预先设定固定电压 V_{reset} ,使得驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的第 1 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。从而在上述期间,驱动晶体管 11 的漏电流并不在有机 EL 元件 13 中流动。由此,可以在有机 EL 元件 13 发光的发光期间之前,设置对驱动晶体管 11 的阈值电压进行校正的期间。

[0122] 数据线 20 与数据线驱动电路 5 连接,并且连接到属于包括发光像素 10 的像素列的各发光像素,具有供给决定发光强度的信号电压 V_{data} 及固定电压 V_{reset} 的功能。

[0123] 此外,显示面板装置 1 具备像素列数量的数据线 20。

[0124] 扫描线 21 与扫描线驱动电路 4 连接,并且与各发光像素连接,该各发光像素属于包括发光像素 30 的像素行。由此,扫描线 21 具有供给向各发光像素写入上述信号电压的定时的功能及供给对该发光像素所具有的驱动晶体管 11 的栅施加固定电压 V_{reset} 的定时的功能,该各发光像素属于包括发光像素 30 的像素行。此外,扫描线 21 通过开关晶体管 16 与电容器 14 的第 2 电极连接。由此,扫描线 21 具有通过使开关晶体管 16 成为导通状态而对电容器 14 的第 2 电极施加作为扫描信号电压的基准电压 V_{gL} 的功能。

[0125] 扫描线 22 与扫描线驱动电路 4 连接,其具有供给对电容器 14 的第 2 电极施加作

为扫描线 21 的低电平的扫描信号的基准电压 V_{gL} 的定时的功能。

[0126] 偏压线 23 与偏压线驱动电路 3 连接,其是具有下述功能的偏置电压线:将从偏压线驱动电路 3 供给的电压通过电容器 15 施加到电容器 14 的第 2 电极。

[0127] 此外,显示面板装置 1 具备像素行数量的扫描线 21、22 及偏压线 23。

[0128] 而且,作为第 1 电源线的正电源线 24 及作为第 2 电源线的负电源线 25 分别也与其他发光像素连接,且与电压源连接。

[0129] 而且,具备本实施方式的显示面板装置 1 和上述电压源的显示装置也是本发明的实施方式中的一种方式。

[0130] 接下来,关于本实施方式的显示装置的控制方法,采用图 3 及图 4 进行说明。

[0131] 图 3 是本发明的实施方式 1 的显示装置的控制方法的工作时序图。在该图中,横轴表示时间。此外,在纵方向上,从上开始按顺序示出了在扫描线 21、扫描线 22、偏压线 23 中产生的电压和电容器 14 的第 1 电极的电位 V_1 、电容器 14 的第 2 电极的电位 V_2 及在数据线 20 中产生的电压的波形图。该图表示针对 1 像素行的显示装置的工作,1 帧期间包括非发光期间和发光期间。此外,在非发光期间,进行驱动晶体管 11 的阈值电压 V_{th} 及迁移率 β 的校正工作。

[0132] 此外,图 4 是本发明的实施方式 1 的显示装置所具有的像素电路的状态转变图。

[0133] 首先,在时刻 t_{01} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从低变化为高,使选择晶体管 12 成为导通状态。由此,对驱动晶体管 11 的栅电极 (V_1),通过数据线 20 施加固定电压 V_{reset} 。此外,此时,开关晶体管 16 处于截止状态。由此,前一帧中的发光期间结束。时刻 t_{01} ~ 时刻 t_{02} 的期间为发光停止状态,对应于图 4 中的复位 1 的状态。

[0134] 接下来,在时刻 t_{02} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从高变化为低,使选择晶体管 12 成为截止状态。此外,同时,使扫描线 22 的电压电平从低变化为高,通过开关晶体管 16,对电容器 14 的第 2 电极施加作为扫描线 21 的低电平的扫描信号的基准电压 V_{gL} 。基准电压 V_{gL} 预先设定为,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。在此,作为对驱动晶体管 11 的阈值电压 V_{th} 进行检测的前级阶段,对于在电容器 14 的第 2 电极上施加的基准电压,用使选择晶体管 12 成为截止状态的扫描线 21 的电压 V_{gL} 来共用。由此,可实现像素电路的简单化。

[0135] 接下来,在时刻 t_{03} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 22 的电压电平从高变化为低,使上述基准电压 V_{gL} 向电容器 14 的第 2 电极的施加停止。时刻 t_{02} ~ 时刻 t_{03} 的期间为对电容器 14 的第 2 电极及驱动晶体管 11 的源电极施加基准电压 V_{gL} 的状态,对应于图 4 中的复位 2 的状态。

[0136] 接下来,在时刻 t_{04} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从低变化为高,对电容器 14 的第 1 电极 (V_1) 通过数据线 20 施加固定电压 V_{reset} 。此时,通过对电容器 14 的第 1 电极施加的固定电压 V_{reset} 和已经在时刻 t_{02} ~ 时刻 t_{03} 对电容器 14 的第 2 电极施加的基准电压 V_{gL} ,在电容器 14 中,产生比驱动晶体管 11 的阈值电压 V_{th} 大的电位差。因而,驱动晶体管 11 成为导通状态,在正电源线 24、驱动晶体管 11 的源电极及电容器 14 的第 2 电极的电流路径中,流动驱动晶体管 11 的漏电流。时刻 t_{04} ~ 时刻 t_{08} 的期间,流动上述漏电流,不久,若电容器 14 的保持电压变成 V_{th} 则上述漏电流停止。由此,在电容器 14 中,蓄积与阈值电压 V_{th} 相当的电荷。此外,在该期间结束时,虽然驱动晶体管 11 的源电极

由于上述漏电流而变成 ($V_{\text{reset}} - V_{\text{th}}$), 但是因为固定电压 V_{reset} 被预先设定为比有机 EL 元件 13 的阈值电压低的电压, 所以在有机 EL 元件 13 中并不流动上述漏电流。时刻 $t_{04} \sim$ 时刻 t_{08} 的期间对应于图 4 中的 V_{th} 检测的状态。

[0137] 接下来, 在时刻 t_{08} , 偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压电平从反向偏置电压 V_{bL} 变化为预定的偏置电压 V_{bH} 。在此, 预定的偏置电压 V_{bH} 是如下的电压: 即使在时刻 t_{09} 成为对电容器 14 的第 1 电极供给信号电压 V_{data} 的状态, 电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也会变成小于等于阈值电压 V_{th} 。因而, 成为在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动漏电流的状态。进而, 预定的偏置电压 V_{bH} 被设定为如下的电压: 有机 EL 元件 13 阳极 - 阴极间电压变成小于等于有机 EL 元件 13 的阈值电压。由此, 能够防止在时刻 t_{08} , 泄漏电流从电容器 14 的第 2 电极流到负电源线 25。

[0138] 接下来, 在时刻 t_{09} , 数据线驱动电路 5, 在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动上述漏电流的状态下并且在选择晶体管 12 导通状态下, 对电容器 14 的第 1 电极供给信号电压 V_{data} 。在此, 如上所述, 因为电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位 ($V_1 - V_2$) 变成小于等于阈值电压 V_{th} , 所以在时刻 t_{09} , 也持续在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动漏电流的状态。时刻 $t_{08} \sim$ 时刻 t_{10} 的期间对应于图 4 中的写入的状态。

[0139] 接下来, 在时刻 $t_{10} \sim$ 时刻 t_{11} , 偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压电平从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 阶段性地变化。在此, 所谓偏压线 23 的电压的阶段性变化, 例如为: 使偏压线 23 的电压跨时刻 $t_{10} \sim$ 时刻 t_{11} 的时间阶段性地变化并输出, 以使时刻 t_{10} 的预定的偏置电压 V_{bH} 在时刻 t_{10} 之后的时刻 t_{11} 变成反向偏置电压 V_{bL} 。如果换言之, 则并非如下情况: 如扫描线驱动电路 4 在时刻 t_{04} 的同一时刻将扫描信号电压从低电平电压 V_{gL} 向高电平电压 V_{gH} 切换并输出那样, 在时刻 t_{10} , 偏压线驱动电路 3 使电压在同一时刻从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 瞬时地变化。

[0140] 而且, 在本实施方式中, 花费与配置在离偏压线驱动电路 3 最远的区域的发光像素中的偏压线 23 的时间常数对应的转变期间, 偏压线驱动电路 3 从预定的偏置电压 V_{bH} 线性地变化至反向偏置电压 V_{bL} 并输出。也就是说, 从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 变化的电压的阶段性的变化, 对应于在配置于离偏压线驱动电路 3 最远的位置的发光像素中、从反向偏置电压 V_{bL} 向电容器 15 的写入开始到写入结束的电压的写入量的变化。

[0141] 由此, 因为以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的开始定时为基准, 设定放电电流在显示面板装置的其他区域的开始定时, 所以能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均, 并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且, 所谓显示面板装置的中央区域的发光像素, 是配置于离偏压线驱动电路 3 最远的位置的发光像素的一例。在偏压线驱动电路 3 配置于显示面板的一个端部区域的情况下, 能够防止在显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的发光像素中发光量变得不均等。

[0142] 上述的偏压线驱动电路 3 输出的偏置电压的阶段性的变化, 例如可通过配置于偏压线驱动电路 3 的内部的偏置电压波形形成部来实现。在偏压线驱动电路 3 中, 可以例如形成通过偏置电压波形形成部而输出偏置电压的第 1 信号路径和不通过偏置电压波形形成部而输出偏置电压的第 2 信号路径, 利用开关元件来选择这些信号路径。例如, 当在图 3

中的时刻 t_{08} ,从反向偏置电压 V_{bL} 向预定的偏置电压 V_{bH} 瞬时地使电压变化的情况下,选择第 2 信号路径来输出偏置电压。另一方面,当在图 3 中的时刻 t_{10} ~时刻 t_{11} ,从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 花费预定的时间阶段性地使电压变化的情况下,选择第 1 路径来输出偏置电压。在本实施方式中,在图 3 中的时刻 t_{10} ~时刻 t_{11} ,因为使偏置电压形成为斜坡波形,所以在偏置电压波形形成部中内置有斜坡波形生成电路。

[0143] 此外,通过将上述偏置电压波形形成部的内部阻抗设定为有限值,也可以使偏置电压的波形产生倾斜。

[0144] 在该时刻 t_{10} ~时刻 t_{11} ,因为通过选择晶体管 12 继续供给信号电压 V_{data} ,所以电容器 14 的第 1 电极的电位 V_1 保持 V_{data} 不变。另一方面,电容器 14 的第 2 电极的电位 V_2 与偏压线 23 的阶段性的电压下降相应地阶段性地下降。在时刻 t_{10} ~时刻 t_{11} ,由于上述 V_1 及 V_2 的时间变化,存在作为电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位的 (V_1-V_2) 变成大于等于 V_{th} 的时刻 t_{st} 。在该时刻 t_{st} ,在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间开始流动作为驱动晶体管 11 的漏电流的放电电流,时刻 t_{st} 成为驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始时刻。

[0145] 接下来,在时刻 t_{12} ~时刻 t_{13} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从作为第 2 电压的 V_{gH} 向作为第 1 电压的 V_{gL} 阶段性地变化。在此,所谓扫描线 21 的电压的阶段性的变化,例如为:跨时刻 t_{12} ~时刻 t_{13} 的时间阶段性地使电压变化,以使时刻 t_{12} 的高电平 V_{gH} 在时刻 t_{12} 之后的时刻 t_{13} 变成低电平 V_{gL} 。如果换言之,则并非如下情况:如扫描线驱动电路 4 在时刻 t_{04} 的同一时刻将扫描信号电压从低电平电压 V_{gL} 向高电平电压 V_{gH} 切换并输出那样,在时刻 t_{12} ,扫描线驱动电路 4 使电压在同一时刻从高电平电压 V_{gH} 向低电平电压 V_{gL} 瞬时地变化。

[0146] 而且,在本实施方式中,花费与配置在离扫描线驱动电路 4 最远的区域的发光像素中的具有扫描线 21 的时间常数的扫描信号电压的变化对应的转变期间,扫描线驱动电路 4 使扫描信号电压从 V_{gH} 线性地变化至 V_{gL} 并输出。也就是说,从扫描信号电压 V_{gH} 向 V_{gL} 变化的电压的阶段性的变化,对应于在配置于离扫描线驱动电路 4 最远的位置的发光像素中,对选择晶体管 12 栅电极施加的电压的变化。

[0147] 由此,因为以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的结束定时为基准,设定放电电流在显示面板装置的其他区域的结束定时,所以能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均,并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且,所谓显示面板装置的中央区域的发光像素,是配置于离扫描线驱动电路 4 最远的位置的发光像素的一例。在扫描线驱动电路 4 配置于显示面板的一个端部区域的情况下,能够防止在显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的发光像素中发光量变得不均等。

[0148] 此外,因为关于迁移率校正的开始时期,例如也以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的开始定时为基准,设定放电电流在显示面板装置的其他区域的开始定时,所以迁移率校正的开始延迟量与结束延迟量更精确地相对应而抵消。

[0149] 实现上述的扫描线驱动电路 4 所输出的扫描信号电压的阶段性的变化的结构,可通过使扫描线驱动电路 4 具有与使上述的偏压线驱动电路 3 的偏置电压输出波形具有阶段性变化的情况同样的结构而实现。

[0150] 在该时刻 t_{12} ~ 时刻 t_{13} , 作为选择晶体管 12 的源电极电位的电位 V_1 是信号电压 V_{data} , 在选择晶体管 12 的栅电极从 V_{gH} 阶段性地变化为 V_{gL} 的期间, 在选择晶体管 12 的栅源间电压变成选择晶体管 12 的阈值电压的时刻 t_{end} 时, 选择晶体管 12 变成截止状态。在该时刻 t_{end} , 驱动晶体管 11 的栅电极从数据线 20 电断开, 在驱动晶体管 11 的栅与源的电极之间保持阈值和 β 被校正了的电压。从而, t_{end} 成为驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束时刻。

[0151] 因而, 上述放电电流开始流动的时刻 t_{st} , 并非如以往那样是信号电压 V_{data} 被施加到驱动晶体管的栅电极的时刻, 而是由从偏压线驱动电路 3 通过偏压线 23 施加到各发光像素的反向偏置电压所决定。因而, 作为迁移率校正的开始时刻的 t_{st} 依赖于发光像素距离偏压线驱动电路 3 的位置而具有开始延迟量。另一方面, 上述放电电流停止的时刻 t_{end} , 与以往同样, 由从扫描线驱动电路 4 通过扫描线 12 施加到各发光像素的扫描信号电压所决定。因而, 作为迁移率校正的结束时刻的 t_{end} , 依赖于发光像素距离扫描线驱动电路 4 的位置而具有结束延迟量。

[0152] 根据以上, 在以往的显示装置中, 因为仅关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线的时间常数相应的结束延迟量, 所以会产生因之引起的迁移率校正期间的不均一。另一方面, 在本发明的实施方式的显示装置中, 关于迁移率校正的开始时期产生与偏压线 23 的时间常数相应的开始延迟量, 此外关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线 21 的时间常数相应的结束延迟量。因而, 迁移率校正期间, 在各个发光像素中其上述开始延迟量与上述结束延迟量抵消, 从而降低与距驱动电路的距离相应的迁移率校正期间的不均一。其结果, 能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。时刻 t_{10} ~ 时刻 t_{13} 的期间对应于图 4 中的迁移率校正的状态。

[0153] 进而, 在本实施方式中, 在通过偏压线 23 将反向偏置电压写入到电容器 15 时, 使电压从预定的偏置电压向反向偏置电压阶段性地变化。

[0154] 由此, 通过在显示面板装置的例如端部区域与中央区域, 使各发光像素所具有的电容器 15 的写入电压达到反向偏置电压的时间一致, 可以使放电电流的过渡响应一致, 使上述放电电流的放电量一致。因此, 能够防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域产生发光不均, 并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且, 通过偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压阶段性地变化来决定迁移率校正开始时期、通过扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压阶段性地变化来决定迁移率校正结束时期, 由此能够高精度地控制迁移率校正期间的原因, 采用图 5 在后面描述。

[0155] 最后, 在时刻 t_{13} , 扫描线 21 的电压电平变成反向偏置电压 V_{gL} 。此外, 从时刻 t_{end} 开始, 与电压 $(V_1 - V_2)$ 对应的漏电流在有机 EL 元件 13 中流动, 有机 EL 元件 13 开始发光。此时, 在电容器 14 中保持的电压 $(V_1 - V_2)$ 成为用阈值电压及迁移率 β 对信号电压 V_{data} 进行了校正的值。

[0156] 接下来, 说明在本发明的显示面板装置及显示装置中、利用本发明的实施方式 1 能够高精度地控制迁移率校正期间的原因。

[0157] 如前所述, 在以往的方法所实现的迁移率校正期间中, 迁移率校正期间的开始时期为: 在图 17 中, 在采样晶体管 506 预先导通状态下, 数据线从固定电压 V_{ref} 切换为信号电压 V_{sig} , 信号电压 V_{sig} 开始施加到驱动晶体管的栅电极的时间。另一方面, 迁移率校正

期间的结束时期为：在进行了预定的放电之后，选择晶体管从导通状态切换为截止状态的时间。

[0158] 如图 17 所记载的，迁移率校正期间的结束时期，由于扫描线的布线延迟，在接近光扫描器 504 的位置 P 的扫描线 WS 的电压波形，成为反映了光扫描器 504 的驱动电压的矩形波（图 17 中的虚线）。相对于此，在远离光扫描器 504 的位置 Q 的扫描线 WS 的电压波形在其上升及下降中，产生依赖于时间常数的波形迟滞（图 17 中的实线）。在该状态下，以往的方法所实现的迁移率校正结束时期例如为：在图 14 所记载的像素电路中，采样晶体管 506 的栅-源间电压达到采样晶体管 506 的阈值电压 V_{th} 的时间。也就是说，对采样晶体管 506 的栅电极施加的扫描电压 V_{ws} 下降至采样晶体管 506 的源电位与阈值电压 V_{th} 之和的电位的时间。因而，迁移率校正结束时期，在 P 点与 Q 点产生差异，迁移率校正期间的最大值在 P 点成为图 17 所记载的 T_0 ，相对于此，在 Q 点成为图 17 所记载的 $T_0 + \Delta T$ 。此外，在 Q 点，产生由显示灰度等级的变动引起的迁移率校正期间的不均一。这是由于，在信号电压 V_{sig} 因显示灰度等级的变动而例如在 $1V \sim 7V$ 之间变动、具有 $6V$ 的变动幅度的情况下，采样晶体管 506 的源电位也具有 $6V$ 的变动幅度。另一方面，在 P 点，由显示灰度等级的变动引起的迁移率校正期间的不均一基本为 0。该 Q 点的迁移率校正期间的不均一依与光扫描器 504 的距离、也就是说扫描线的延迟量而异。因而，在每一发光像素中，由显示灰度等级的变动引起的迁移率校正期间的不均一并不相同。

[0159] 图 5 是说明本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的图。

[0160] 在本发明的实施方式 1 的显示面板装置及其控制方法中，关于迁移率校正的开始时期产生与偏压线 23 的时间常数相应的开始延迟量，此外，关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线 21 的时间常数相应的结束延迟量。

[0161] 如图 5 的上部所记载的，迁移率校正期间的开始时期，由于偏压线 23 的布线延迟，在接近偏压线驱动电路 3 的位置 P 的偏压线 23 的电压波形，成为反映了偏压线驱动电路 3 的驱动电压的斜坡波（图 5 中的实线）。相对于此，在远离偏压线驱动电路 3 的位置 Q 的偏压线 23 的电压波形在其上升及下降中，产生依赖于时间常数的波形迟滞（图 5 中的虚线）。在该状态下，迁移率校正开始时期为：在偏压线 23 的电压从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 变化的转变期间，图 2 所记载的驱动晶体管 11 的栅-源间电压 ($V_1 - V_2$) 增加至阈值电压 V_{th} 的时刻。此时，驱动晶体管 11 变成导通状态，放电电流开始从驱动晶体管 11 的源电极向电容器 14 的第 2 电极流动。该迁移率校正开始时刻，对于预定的信号电压，在 P 点基本为时刻 t_{st0} ，相对于此，在 Q 点为 t_{st} 。也就是说，Q 点的迁移率校正开始时刻 t_{st} ，从作为迁移率校正开始时刻的设计值的时刻 t_{st0} ，具有延迟时间 $\Delta T_b \downarrow (t_{st} - t_{st0})$ 的延迟量，该迁移率校正开始时刻的设计值对应于偏压线驱动电路 3 对偏压线 23 施加的电压变化。

[0162] 另一方面，如图 5 的下部所记载的，迁移率校正期间的结束时期，由于扫描线 21 的布线延迟，在接近扫描线驱动电路 4 的位置 P 的扫描线 21 的电压波形，成为反映了扫描线驱动电路 4 的驱动电压的斜坡波（图 5 中的实线）。相对于此，在远离扫描线驱动电路 4 的位置 Q 的扫描线 21 的电压波形在其上升及下降中，产生依赖于时间常数的波形迟滞（图 5 中的虚线）。在该状态下，迁移率校正结束时期为：在扫描线 21 的电压从扫描信号电压 V_{gH} 向扫描信号电压 V_{gL} 变化的转变期间中，选择晶体管 12 的栅-源间电压达到选择晶体管 12 的阈值电压 V_{th_2} 的时刻。此时，驱动晶体管 11 的栅电极从数据线 20 电断开，驱动晶体管

的栅与源的电极间的电压决定,并保持该电压。该迁移率校正结束时刻,对于预定的信号电压,在 P 点基本为时刻 $t_{\text{end}0}$,相对于此,在 Q 点为 t_{end} 。也就是说, Q 点的迁移率校正结束时刻 t_{end} ,从作为迁移率校正结束时刻的设计值的时刻 $t_{\text{end}0}$,具有延迟时间 $\Delta Tg \downarrow (t_{\text{end}}-t_{\text{end}0})$ 的延迟量,该迁移率校正结束时刻的设计值对应于扫描线驱动电路 4 对扫描线 21 施加的电压变化。

[0163] 根据上述的迁移率校正开始时刻及结束时刻,在 Q 点的迁移率校正期间 T 为 $(t_{\text{end}}-t_{\text{end}0})$,若将在未产生延迟时间的 P 点的迁移率校正期间设为 $T0$,则 $T = T0 + \Delta Tg \downarrow - \Delta Tb \downarrow$ 。因为偏压线 23 与扫描线 21 具有基本相同的信号延迟特性,所以 $\Delta Tg \downarrow$ 与 $\Delta Tb \downarrow$ 互相抵消。因而,根据本发明的实施方式 1 的显示装置及其控制方法,可以降低在以往的显示装置中产生的仅依赖于迁移率校正结束期间的、由发光像素位置引起的迁移率校正期间的不均一。

[0164] 而且,优选:从预定的偏置电压 VbH 向反向偏置电压 VbL 的阶段性的电压变化的程度与向选择晶体管 12 供给的扫描信号电压的从 Vgh 向 VgL 的阶段性的变化的程度相同。由此,上述开始延迟量 $\Delta Tb \downarrow$ 与上述结束延迟量 $\Delta Tg \downarrow$ 更高精度地对应而抵消。

[0165] 此外,在本实施方式中,使决定迁移率校正开始时期的偏压线 23 的偏置电压与决定迁移率校正结束时期的扫描线 21 的扫描信号电压成为斜坡波形而阶段性地变化。

[0166] 图 6A 是表示偏置电压的下降中的过渡响应特性的曲线图。此外,图 6B 是表示偏置电压的下降中的过渡响应特性的倾度特性的曲线图。图 6A 表示偏压线驱动电路 3 将转变期间 1μ 秒、 $VbH = 14V$ 、 $VbL = 0V$ 的斜坡波形输出到偏压线 23 时的、偏压线 23 的各点的偏置电位的时间变化。可知:时间常数 τ 越小,与偏压线驱动电路 3 所输出的斜坡波形的差异越小,时间常数 τ 越大,与该斜坡波形的差异越大而产生迟滞。其倾度示于图 6B。虽然在校正期间的前半段,由于时间常数 τ ,下降的倾度的差异大,但是在校正期间的后半段,即使时间常数 τ 不同,下降的倾度也趋向于一致。

[0167] 根据以上的下降的过渡响应特性,通过使从偏压线驱动电路 3 输出到偏压线 23 的偏置电压成为花费预定的转变期间而阶段性地变化的斜坡波形,可以使在各发光像素所具有的电容器 15 中保持的写入电压的延迟特性的倾度一致。此外,在使从扫描线驱动电路 4 输出到扫描线 21 的扫描信号电压成为花费预定的转变期间而阶段性地变化的斜坡波形的情况下,也可得到与图 6A 及图 6B 所记载的曲线图同样的特性。

[0168] 虽然迁移率校正开始时刻 t_{st} 及迁移率校正结束时刻 t_{end} 都依信号电压 $Vdata$ 的大小而变动,但是通过使上述延迟特性的倾度一致,可以在发光像素间降低因信号电压 $Vdata$ 的变动幅度引起的迁移率校正期间的变动不均一。

[0169] 根据本发明的显示面板装置、显示装置及其控制方法,因为能够减轻由显示灰度等级引起的迁移率校正时间的不均一而缓解布线延迟的影响,所以可以在所有灰度等级下抑制迁移率校正不均一。

[0170] 而且,虽然在本实施方式中,使从偏压线驱动电路 3 输出到偏压线 23 的偏置电压及从扫描线驱动电路 4 输出到扫描线 21 的扫描信号电压成为斜坡波形,但是并不限于此。例如,也可以在转变期间并非线性地使电压变化而形成 2 次曲线。

[0171] 接下来,关于通过根据偏置电压及扫描信号电压的过渡特性计算迁移率校正期间而由本发明的实施方式 1 的显示面板装置、显示装置及其控制方法得到的效果,进行说明。

[0172] 图 7 是说明以往的方法所获得的迁移率校正期间的计算参数的图。如图 15 所记载的时序图, 相当于扫描线 21 的扫描线 WS 预先在时刻 T2 成为导通状态, 之后, 在时刻 T4 从数据线 20 对驱动晶体管 11 的栅电极施加信号电压 Vdata 的时间成为迁移率校正期间的开始时期。此外, 如上所述, 以往的迁移率校正结束期间为: 通过选择晶体管 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 $V_1 \downarrow (t)$ 的电位差变小至选择晶体管 12 的阈值电压 $V_{th_{21}}$ 而从导通状态向截止状态切换的时间。因而, 因选择晶体管 12 的时间常数, 相对于迁移率校正结束时期的设计值, 延迟 $\Delta T_1 \downarrow$ 。因而, 以往的显示装置中的迁移率校正期间 T 由下式表示。

[0173] [数学式 1]

$$[0174] \quad T = T_0 + \Delta T_1 \downarrow \quad (\text{式 1})$$

[0175] 此外, 选择晶体管 12 向截止状态切换时、即扫描线 21 的扫描信号从作为高电平的 V_{1H} 向作为低电平的 V_{1L} 变化时的选择晶体管 12 的栅电极的电压的过渡特性 $V_1 \downarrow (t)$ 由下式表示。

[0176] [数学式 2]

$$[0177] \quad V_1 \downarrow (t) = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H}$$

[0178] (式 2)

[0179] 在此, 上述式 2 将扫描线驱动电路 4 对扫描线 21 施加扫描信号 V_{1L} 的时刻设为 $t = 0$ 。在此, 选择晶体管 12 因扫描信号而从导通状态向截止状态切换的时间在上述式 2 中, 是选择晶体管 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 Vdata 的电位差变成选择晶体管 12 的阈值电压 $V_{th_{21}}$ 的时间。该状态由下式表示。

$$[0180] \quad V_{gs} = (V_{1L} - V_{1H}) \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{\Delta T_1 \downarrow}{\tau_1}\right) \right) + V_{1H} - V_{data} = V_{th_{21}} \quad (\text{式 3})$$

[0181] [数学式 3]

[0182] 图 8A 是表示利用以往的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。横轴为用于切换选择晶体管 12 的导通截止的时间常数 τ_1 , 纵轴为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 的比例。也就是说, 横轴表示: 时间常数 τ_1 越大, 像素电路位于离扫描线驱动电路越远的位置。该图所记载的曲线图表示使 Vdata 为 1.5V、3.5V、5V 及 7V 时的、根据上述式 3 计算出的时间常数 τ_1 与 $\Delta T_1 \downarrow / T_0$ 的关系。从该图可知, 随着时间常数 τ_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, 迁移率校正期间越偏离设计值。此外, 可知: Vdata 越小, 迁移率校正期间越偏离设计值。

[0183] 使用图 5 说明本发明的显示面板装置所获得的迁移率校正期间的计算参数。如前所述, 若设定: 在未产生延迟时间的 P 点的迁移率校正期间为 T_0 , Q 点的迁移率校正期间 T 从作为迁移率校正开始时刻的设计值的时刻 t_{st0} 、具有延迟时间 $\Delta T_b \downarrow (t_{st} - t_{st0})$ 的延迟量, 从作为迁移率校正结束时刻的设计值的时刻 t_{end0} 、具有延迟时间 $\Delta T_g \downarrow (t_{end} - t_{end0})$ 的延迟量, 该迁移率校正开始时刻的设计值对应于偏压线驱动电路 3 对偏压线 23 提供的电压变化, 该迁移率校正结束时刻的设计值对应于扫描线驱动电路 4 对扫描线 21 提供的电压变化, 则 Q 点的迁移率校正期间 T 由下式表示。

[0184] [数学式 4]

$$[0185] \quad T = T_0 + \Delta T_{g \downarrow} - \Delta T_{b \downarrow} = T_0 + (T_{\text{end}} - T_{\text{end}0}) - (T_{\text{st}} - T_{\text{st}0}) \quad (\text{式 4})$$

[0186] 此外,若近似地将从偏压线驱动电路 3 向偏压线 23 输出的斜坡波形的倾度设定为 K_b ,将由从偏压线驱动电路 3 到发光像素的距离限定的偏压线 23 的时间常数设定为 τ_b ,则电容器 15 的写入电压从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 阶段性地切换时的、电容器 15 与偏压线 23 的连接点处的电压的过渡特性 $V_{b \downarrow}(t)$ 由下式表示。

[0187] [数学式 5]

$$[0188] \quad V_{b \downarrow}(t) = V_{bH} - K_b \cdot t + K_b \cdot \tau_b \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_b}\right)\right) \quad (\text{式 5})$$

[0189] 此外,若近似地将从扫描线驱动电路 4 向扫描线 21 输出的斜坡波形的倾度设定为 K_g ,将由从扫描线驱动电路 4 到发光像素的距离限定的扫描线 21 的时间常数设定为 τ_g ,则选择晶体管 12 的栅电压从扫描信号电压 V_{gH} 向 V_{gL} 阶段性地切换时的、选择晶体管 12 的栅电压的过渡特性 $V_{g \downarrow}(t)$ 由下式表示。

[0190] [数学式 6]

$$[0191] \quad V_{g \downarrow}(t) = V_{gH} - K_g \cdot t + K_g \cdot \tau_g \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_g}\right)\right) \quad (\text{式 6})$$

[0192] 在此,若将电容器 15 的静电电容设定为 C_2 ,将有机 EL 元件 13 所具有的静电电容设定为 C_{el} ,则在 Q 点的迁移率校正开始时刻 t_{st} ,电容器 15 与偏压线 23 的连接点处的电压能够表示为下式。

[0193] [数学式 7]

$$[0194] \quad V_{bH} - K_g \cdot t_{st} + K_b \cdot \tau_b \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t_{st}}{\tau_b}\right)\right) = V_{bL} + \frac{C_2 + C_{el}}{C_2} \cdot (V_{\text{data}} - V_{\text{reset}})$$

[0195] (式 7)

[0196] 利用上述式 7,可计算出使偏压线 23 的时间常数 τ_b 及信号电压 V_{data} 变化时的迁移率校正开始时刻 t_{st} 。

[0197] 另一方面,若将扫描线驱动电路 4 对于扫描线 21 开始从扫描信号电压 V_{gH} 向 V_{gL} 的阶段性的输出变化的时刻设定为 t_{set} ,此外将从时刻 t_{set} 到迁移率校正结束时刻 t_{end} 的时间设定为 Δt_{end} ,则迁移率校正结束时刻 t_{end} 成为下式。

[0198] [数学式 8]

$$[0199] \quad t_{end} = t_{set} + \Delta t_{end} \quad (\text{式 8})$$

[0200] 采用该 Δt_{end} ,因为时刻 t_{end} 的选择晶体管 12 的栅电压的过渡特性 $V_{g \downarrow}(t)$ 是选择晶体管 12 的源电压与阈值电压 V_{th21} 之和,所以由下式表示。

[0201] [数学式 9]

$$[0202] \quad V_{gH} - K_g \cdot \Delta t_{end} + K_g \cdot \tau_g \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{\Delta t_{end}}{\tau_g}\right)\right) = V_{\text{data}} + V_{th21} \quad (\text{式 9})$$

[0203] 利用上述式 9,可计算出使扫描线 21 的时间常数 τ_g 及信号电压 V_{data} 变化时的迁移率校正开始时刻 Δt_{end} , t_{end} 通过式 8 计算出。

[0204] 进而,根据偏置电压及扫描信号电压的斜坡波形,近似性地推导出下式。

[0205] [数学式 10]

$$[0206] \quad t_{st0} = \frac{V_{bH} - K_{bL} - V_{data} + V_{reset}}{K_b} \quad t_{end0} = \frac{V_{gH} - V_{data} - V_{th}}{K_g} + t_{set} \quad (\text{式 } 10)$$

[0207] 以上,利用式 7、式 9 及式 10,可计算出使 τ_b 、 τ_g 及 V_{data} 变化时的 t_{st} 、 t_{st0} 、 t_{end} 及 t_{end0} 。通过将它们代入式 4,可计算出 Q 点的迁移率校正期间 T 。

[0208] 图 8B 是表示利用本发明的实施方式 1 的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。横轴为用于切换电容器 15 的写入电压及选择晶体管 12 的栅电压的时间常数 τ_2 。此外,纵轴为迁移率校正期间的延迟时间 $\Delta T2 \downarrow$ 相对于迁移率校正期间设计值 $T0$ 的比例, $\Delta T2 \downarrow$ 为 $(\Delta Tg \downarrow - \Delta Tb \downarrow)$ 。也就是说,横轴表示:时间常数 τ_2 越大,像素电路位于离扫描线驱动电路越远的位置。该图所记载的曲线图表示使 V_{data} 为 1V、3V、5V 及 6.5V 时的、根据上述式 7、式 9 及式 10 计算出的时间常数 τ_2 ($= \tau_b = \tau_g$) 与 $\Delta T2 \downarrow / T0$ 的关系。从该图可知,随着时间常数 τ_2 的增加, $\Delta T2 \downarrow / T0$ 单调地增加。也就是说,可知:距扫描线驱动电路的距离越大,迁移率校正期间越偏离设计值。

[0209] 但是,若对图 8A 所记载的以往的迁移率校正期间的特性与图 8B 所记载的本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的特性进行比较,则可知图 8B 所记载的本发明的显示面板装置的 $\Delta T2 \downarrow / T0$ 这一方小。

[0210] 此外,可知:图 8B 所记载的本发明的显示面板装置的 $\Delta T2 \downarrow / T0$ 尤其通过从低信号电压到中度信号电压的变动,被抑制了变动幅度。

[0211] 根据以上的评价结果,在以往的显示装置中,因为仅关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线的时间常数相应的结束延迟量,所以会产生因之引起的迁移率校正期间的不均一。另一方面,在本发明的实施方式 1 的显示装置中,关于迁移率校正的开始时期产生与偏压线 23 的时间常数相应的开始延迟量,此外关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线 21 的时间常数相应的结束延迟量。因而,迁移率校正期间,在各个发光像素中其上述开始延迟量与上述结束延迟量抵消,从而与距驱动电路的距离相应的迁移率校正期间的不均一被降低。其结果,能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。

[0212] 进而,在通过偏压线 23 将反向偏置电压写入到电容器 15 时,使电压从预定的偏置电压向反向偏置电压阶段性地变化并输出。由此,因为能够缓解信号电压的变动的的影响及布线延迟的影响,所以可以在所有灰度等级下抑制迁移率校正不均一。因此,能够在显示面板装置的例如端部区域与中央区域防止产生发光不均,并在所有灰度等级下防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。

[0213] (实施方式 2)

[0214] 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较,像素电路的结构及其驱动定时不同。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 相比较,以下这一点,作为像素电路结构不同:开关晶体管 16 的配置不同,其插入在驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极之间,扫描线 21 的扫描信号电压并不施加到电容器 14 的第 2 电极。以下,与实施方式 1 的电路结构相同之处省略说明,仅说明不同之处。

[0215] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 的显示部所具有的发光像素的电路结构及其与周边电路的连接图。该图中的发光像素 30 具备:驱动晶体管 11、选择晶体管 12、有机 EL 元件 13、电容器 14 及 15、开关晶体管 16、数据线 20、扫描线 21 及 22、偏压线 23、正电源线 24

和负电源线 25。此外,周边电路具备偏压线驱动电路 3、扫描线驱动电路 4 和数据线驱动电路 5。

[0216] 关于图 9 所记载的构成要件,以下,对其连接关系及功能进行说明。

[0217] 驱动晶体管 11 是下述驱动元件:其栅电极与选择晶体管 12 的源电极连接,漏电极与正电源线 24 连接,源电极与驱动晶体管 16 的漏电极及电容器 14 的第 2 电极连接。驱动晶体管 11 将施加在栅-源间的电压变换为与该电压对应的漏电流。并且,将该漏电流作为信号电流供给至有机 EL 元件 13。或者,将该漏电流作为放电电流供给至电容器 14 的第 2 电极。驱动晶体管 11 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0218] 开关晶体管 16 是下述第 2 开关元件:其栅电极与扫描线 22 连接,漏电极与驱动晶体管 11 的源电极连接,源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极连接,并对驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极的导通及非导通进行切换。

[0219] 在驱动晶体管 11 的迁移率校正结束之前,由于有机 EL 元件 13 的阳极电位,在有机 EL 元件 13 中有可能流动电流而发光。在该情况下,在电容器 14 中无法蓄积迁移率校正的结果所要得到的期望的电位差,因此,无法高精度地校正像素间的亮度不均。相对于此,在迁移率校正期间使开关晶体管 16 成为截止状态而使有机 EL 元件 13 的阳电极与驱动晶体管 11 的源电极非导通。据此,即使对电容器 14 的第 1 电极施加信号电压,驱动晶体管 11 的漏电流也不会流至有机 EL 元件 13。因而,能够防止有机 EL 元件 13 在上述迁移率校正结束之前发光。其结果,能够高精度地校正像素间的前述发光元件的发光不均。此外,因为能够无需考虑有机 EL 元件 13 发光的条件地设定用于对电容器 14 的第 2 电极及驱动晶体管 11 的源电极施加适当的电压的偏置电压,所以偏置电压的设定自由度增加。

[0220] 扫描线 21 与扫描线驱动电路 4 连接,并且与各发光像素连接,该各发光像素属于包括发光像素 30 的像素行。由此,扫描线 21 具有供给向各发光像素写入上述信号电压的定时的功能及供给对该发光像素所具有的驱动晶体管 11 的栅施加固定电压 V_{reset} 的定时的功能,该各发光像素属于包括发光像素 30 的像素行。

[0221] 扫描线 22 与扫描线驱动电路 4 连接,其具有供给对驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极的导通及非导通进行切换的定时的功能。

[0222] 而且,作为第 1 电源线的正电源线 24 及作为第 2 电源线的负电源线 25 分别也与其他发光像素连接,且与电压源连接。

[0223] 而且,具备本实施方式的显示面板装置和上述电压源的显示装置也是本发明的实施方式中的一种方式。

[0224] 接下来,关于本实施方式的显示装置的控制方法,采用图 10 及图 11 进行说明。

[0225] 图 10 是本发明的实施方式 2 的显示装置的控制方法的工作时序图。在该图中,横轴表示时间。此外,在纵方向上,从上开始按顺序示出了在扫描线 21、扫描线 22、偏压线 23 中产生的电压和电容器 14 的第 1 电极的电位 V_1 、电容器 14 的第 2 电极的电位 V_2 及在数据线 20 中产生的电压的波形图。该图表示针对 1 像素行的显示装置的工作,1 帧期间包括非发光期间和发光期间。此外,在非发光期间,进行驱动晶体管 11 的阈值电压 V_{th} 及迁移率 β 的校正工作。

[0226] 此外,图 11 是本发明的实施方式 2 的显示装置所具有的像素电路的状态转变图。

[0227] 首先,在时刻 t_{21} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从低变化为高,使选

择晶体管 12 成为导通状态。由此,对驱动晶体管 11 的栅电极 (V1),通过数据线 20 施加固定电压 V_{reset} 。由此,前一帧中的发光期间结束。时刻 t_{21} ~ 时刻 t_{22} 的期间为发光停止状态,对应于图 11 中的复位 1 的状态。

[0228] 接下来,在时刻 t_{22} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从高变化为低,使驱动晶体管 11 的源电极与有机 EL 元件 13 的阳电极非导通。由此,在以下的阈值电压校正期间及迁移率校正期间,与对电容器 14 的第 2 电极施加的电压无关地,驱动晶体管 11 的漏电流不流至有机 EL 元件 13。时刻 t_{22} ~ t_{23} 的期间为发光停止状态,对应于图 11 中的复位 2 的状态。

[0229] 接下来,在时刻 t_{24} ,偏压线驱动电路 3 通过偏压线 23,对电容器 15 施加第 2 反向偏置电压。此时,对电容器 14 的第 1 电极继续从数据线 20 供给固定电压 V_{reset} ,通过其和上述第 2 反向偏置电压,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。因而,驱动晶体管 11 成为导通状态,在正电源线 24、驱动晶体管 11 的源电极及电容器 14 的第 2 电极的电流路径中,流动放电电流。时刻 t_{24} ~ 时刻 t_{28} 的期间,流动上述放电电流,不久,若电容器 14 的保持电压变成 V_{th} 则作为驱动晶体管 11 的漏电流的放电电流停止。由此,在电容器 14 中,蓄积与阈值电压 V_{th} 相当的电荷。此外,在该期间,因为开关晶体管 16 为截止状态,所以上述漏电流不流至有机 EL 元件 13。此外,时刻 t_{24} ~ 时刻 t_{28} 的期间对应于图 11 中的 V_{th} 检测的状态。

[0230] 接下来,在时刻 t_{28} ,偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压电平从第 2 反向偏置电压变化为预定的偏置电压 V_{bH} 。在此,预定的偏置电压 V_{bH} 是如下的电压:即使在时刻 t_{29} 成为对电容器 14 的第 1 电极供给信号电压 V_{data} 的状态,电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位也会变成小于等于阈值电压 V_{th} 。因而,在时刻 t_{28} ,成为在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动漏电流的状态。

[0231] 接下来,在时刻 t_{29} ,数据线驱动电路 5,在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动上述漏电流的状态下并且在选择晶体管 12 导通状态下,对电容器 14 的第 1 电极供给信号电压 V_{data} 。在此,如上所述,因为电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位 (V_1-V_2) 变成小于等于阈值电压 V_{th} ,所以在时刻 t_{29} ,也持续在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间不流动漏电流的状态。时刻 t_{28} ~ 时刻 t_{30} 的期间对应于图 11 中的写入的状态。

[0232] 接下来,在时刻 t_{30} ~ 时刻 t_{31} ,偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压电平从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 阶段性地变化。在此,所谓偏压线 23 的电压的阶段性变化,例如并非如在时刻 t_{21} 扫描线驱动电路 4 将扫描信号电压从低电平电压 V_{gL} 向高电平电压 V_{gH} 切换并输出那样,在时刻 t_{30} ,偏压线驱动电路 3 使电压从预定的偏置电压 V_{bH} 向反向偏置电压 V_{bL} 瞬时地变化,而是使偏压线 23 的电压跨时刻 t_{30} ~ 时刻 t_{31} 的时间阶段性地变化,以使时刻 t_{30} 的预定的偏置电压 V_{bH} 在时刻 t_{31} 变成反向偏置电压 V_{bL} 。

[0233] 还有,在本实施方式中,花费与配置在离偏压线驱动电路 3 最远的区域的发光像素中的偏压线 23 的时间常数对应的转变期间,偏压线驱动电路 3 从预定的偏置电压 V_{bH} 线性地变化至反向偏置电压 V_{bL} 并输出。

[0234] 由此,因为以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的开始定时为基准,设定放电电流在显示面板装置的其他区域的开始定时,所以能够防止在显示面板装置的端部区

域与中央区域产生发光不均,并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且,所谓显示面板装置的中央区域的发光像素,是配置于离偏压线驱动电路 3 最远的位置的发光像素的一例。在偏压线驱动电路 3 配置于显示面板的一个端部区域的情况下,能够防止在显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的发光像素中发光量变得不均等。

[0235] 实现上述的偏压线驱动电路 3 输出的偏置电压的阶段性的变化的结构,可通过使本实施方式中的偏压线驱动电路 3 也具有与在实施方式 1 中说明的使偏压线驱动电路 3 的偏置电压输出波形具有阶段性变化的情况同样的结构而实现。

[0236] 在该时刻 t_{30} ~ 时刻 t_{31} , 因为通过选择晶体管 12 继续供给信号电压 V_{data} , 所以电容器 14 的第 1 电极的电位 V_1 保持 V_{data} 不变。另一方面, 电容器 14 的第 2 电极的电位 V_2 与偏压线 23 的阶段性的电压下降相应地下降。在时刻 t_{30} ~ 时刻 t_{31} , 由于上述 V_1 及 V_2 的时间变化, 存在作为电容器 14 的第 1 电极相对于第 2 电极的电位的 $(V_1 - V_2)$ 变成大于等于 V_{th} 的时刻 t_{st} 。在该时刻 t_{st} , 在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间开始流动作为驱动晶体管 11 的漏电流的放电电流, 时刻 t_{st} 成为驱动晶体管 11 的迁移率校正的开始时刻。

[0237] 接下来, 在时刻 t_{32} ~ 时刻 t_{33} , 扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压电平从作为第 2 电压的 V_{gH} 向作为第 1 电压的 V_{gL} 阶段性地变化。在此, 所谓扫描线 21 的电压的阶段性地变化, 例如并非如在时刻 t_{21} 扫描线驱动电路 4 将扫描信号电压从低电平电压 V_{gL} 向高电平电压 V_{gH} 切换并输出那样, 在时刻 t_{32} , 扫描线驱动电路 4 使电压从高电平电压 V_{gH} 向低电平电压 V_{gL} 瞬时地变化, 而是跨时刻 t_{32} ~ 时刻 t_{33} 的时间阶段性地使电压变化, 以使时刻 t_{32} 的高电平 V_{gH} 在时刻 t_{33} 变成低电平 V_{gL} 。

[0238] 而且, 在本实施方式中, 花费与配置在离扫描线驱动电路 4 最远的区域的发光像素中的具有扫描线 21 的时间常数的扫描信号电压的变化对应的转变期间, 扫描线驱动电路 4 使从 V_{gH} 线性地变化至 V_{gL} 并输出。

[0239] 由此, 因为以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的结束定时为基准, 设定放电电流在显示面板装置的其他区域的结束定时, 所以能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均, 并防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且, 所谓显示面板装置的中央区域的发光像素, 是配置于离扫描线驱动电路 4 最远的位置的发光像素的一例。在扫描线驱动电路 4 配置于显示面板的一个端部区域的情况下, 能够防止在显示面板装置的配置于一个端部区域与另一个端部区域的发光像素中发光量变得不均等。

[0240] 此外, 因为关于迁移率校正的开始时期, 例如也以上述放电电流在显示面板装置的中央区域的开始定时为基准, 设定放电电流在显示面板装置的其他区域的开始定时, 所以迁移率校正的开始延迟量与结束延迟量更精确地对应而抵消。

[0241] 实现上述的扫描线驱动电路 4 所输出的扫描信号电压的阶段性的变化的结构, 可通过使本实施方式中的扫描线驱动电路 4 也具有与在实施方式 1 中说明的使扫描线驱动电路 4 的扫描信号电压输出波形具有阶段性变化的情况同样的结构而实现。

[0242] 在该时刻 t_{32} ~ 时刻 t_{33} , 作为选择晶体管 12 的源电极电位的电位 V_1 是信号电压 V_{data} , 在选择晶体管 12 的栅电极从 V_{gH} 阶段性地变化为 V_{gL} 的期间, 在选择晶体管 12

的栅源间电压变成选择晶体管 12 的阈值电压的时刻 t_{end} 时,选择晶体管 12 变成截止状态。在该时刻 t_{end} ,驱动晶体管 11 的栅电极从数据线 20 电断开。与此同时,在驱动晶体管 11 的源电极与电容器 14 的第 2 电极之间作为驱动晶体管 11 的漏电流的放电电流停止,时刻 t_{end} 成为驱动晶体管 11 的迁移率校正的结束时刻。

[0243] 因而,上述放电电流开始流动的时刻 t_{st} ,并非如以往那样是信号电压 V_{data} 被施加到驱动晶体管的栅电极的时刻,而是由从偏压线驱动电路 3 通过偏压线 23 施加到各发光像素的反向偏置电压所决定。因而,作为迁移率校正的开始时刻的 t_{st} 依赖于发光像素距离偏压线驱动电路 3 的位置而具有开始延迟量。另一方面,上述放电电流停止的时刻 t_{end} ,与以往同样,由从扫描线驱动电路 4 通过扫描线 12 施加到各发光像素的扫描信号电压所决定。因而,作为迁移率校正的结束时刻的 t_{end} ,依赖于发光像素距离扫描线驱动电路 4 的位置而具有结束延迟量。

[0244] 根据以上,在以往的显示装置中,因为仅关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线的时间常数相应的结束延迟量,所以会产生因之引起的迁移率校正期间的不均一。另一方面,在本发明的实施方式的显示装置中,关于迁移率校正的开始时期产生与偏压线 23 的时间常数相应的开始延迟量,此外关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线 21 的时间常数相应的结束延迟量。因而,迁移率校正期间,在各个发光像素中其上述开始延迟量与上述结束延迟量抵消,从而降低与距驱动电路的距离相应的迁移率校正期间的不均一。其结果,能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。时刻 t_{30} ~ 时刻 t_{33} 的期间对应于图 11 中的迁移率校正的状态。

[0245] 进而,在本实施方式中,在通过偏压线 23 将反向偏置电压写入到电容器 15 时,使电压从预定的偏置电压向反向偏置电压阶段性地变化。

[0246] 由此,例如,在显示面板装置的端部区域与中央区域,通过使直至电容器 15 的写入电压达到反向偏置电压为止的时间尽可能一致,可以使放电电流的过渡响应一致,使上述放电电流的放电量一致。因此,能够防止在显示面板装置的端部区域与中央区域产生发光不均,并防止在显示面板装置的端部区域与中央区域发光量变得不均等。而且,通过偏压线驱动电路 3 使偏压线 23 的电压阶段性地变化来决定迁移率校正开始时期、通过扫描线驱动电路 4 使扫描线 21 的电压阶段性地变化来决定迁移率校正结束时期,由此能够高精度地控制迁移率校正期间的原因,与在实施方式 1 中采用图 5 所说明的原因相同。

[0247] 最后,在时刻 t_{34} ,扫描线驱动电路 4 使扫描线 22 的电压电平从低变化为高,使开关晶体管 16 成为导通状态。同时,与驱动晶体管 11 的电压 (V_1 - V_2) 对应的漏电流在有机 EL 元件 13 中流动,有机 EL 元件 13 开始发光。此时,在电容器 14 中保持的电压 (V_1 - V_2) 成为用阈值电压及迁移率 β 对信号电压 V_{data} 高精度地进行了校正的值。时刻 t_{34} 以后的期间对应于图 11 中的发光的状态。

[0248] 还有,在时刻 t_{28} ~ 时刻 t_{33} 中的信号电压的写入及迁移率校正的期间,由于有机 EL 元件 13 的阳极电位,在有机 EL 元件 13 中有可能流动电流而发光。在该情况下,在电容器 14 中无法蓄积迁移率校正的结果所要得到的期望的电位差,因此,无法高精度地校正像素间的亮度不均。相对于此,在上述期间使开关晶体管 16 成为截止状态而使有机 EL 元件 13 的阳电极与驱动晶体管 11 的源电极非导通。据此,即使对电容器 14 的第 1 电极施加信号电压,驱动晶体管 11 的漏电流也不会流至有机 EL 元件 13。因而,能够防止有机 EL 元件

13 在上述期间发光,其结果,能够高精度地校正像素间的前述发光元件的发光不均。

[0249] 接下来,关于通过根据偏置电压及扫描信号电压的过渡特性计算迁移率校正期间而由本发明的实施方式 2 的显示面板装置、显示装置及其控制方法得到的效果,进行说明。

[0250] 关于以往的方法所进行的迁移率校正期间的计算,如在实施方式 1 中采用式 1 ~ 式 3 所说明的那样。

[0251] 图 12A 是表示利用以往的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的的时间常数依赖性的曲线图。该图所记载的曲线图表示使 Vdata 为 1.5V、3.5V、5V 及 7V 时的、根据式 3 计算出的时间常数 τ_1 与 $\Delta T1 \downarrow / T0$ 的关系。从该图可知,随着时间常数 τ_1 的增加, $\Delta T1 \downarrow / T0$ 单调地增加。也就是说,可知:距扫描线驱动电路的距离越大,迁移率校正期间越偏离设计值。此外,可知:Vdata 越小,迁移率校正期间越偏离设计值。

[0252] 使用图 5 说明本发明的显示面板装置所获得的迁移率校正期间的计算参数。如前所述,若设定:在未产生延迟时间的 P 点的迁移率校正期间为 T0, Q 点的迁移率校正期间 T 从作为迁移率校正开始时刻的设计值的时刻 t_{st0} 、具有延迟时间 $\Delta T_b \downarrow (t_{st} - t_{st0})$ 的延迟量,从作为迁移率校正结束时刻的设计值的时刻 t_{end0} 、具有延迟时间 $\Delta T_g \downarrow (t_{end} - t_{end0})$ 的延迟量,该迁移率校正开始时刻的设计值对应于偏压线驱动电路 3 对偏压线 23 提供的电压变化,该迁移率校正结束时刻的设计值对应于扫描线驱动电路 4 对扫描线 21 提供的电压变化,则 Q 点的迁移率校正期间 T 由下式表示。

[0253] [数学式 11]

$$[0254] \quad T = T_0 + \Delta T_g \downarrow - \Delta T_b \downarrow = T_0 + (t_{end} - t_{end0}) - (t_{st} - t_{st0}) \quad (\text{式 11})$$

[0255] 此外,若近似地将从偏压线驱动电路 3 向偏压线 23 输出的斜坡波形的倾度设定为 Kb,将由从偏压线驱动电路 3 到发光像素的距离限定的偏压线 23 的时间常数设定为 τ_b ,则电容器 15 的写入电压从预定的偏置电压 VbH 向反向偏置电压 VbL 阶段性地切换时的、电容器 15 与偏压线 23 的连接点处的电压的过渡特性 $V_b \downarrow (t)$ 由下式表示。

[0256] [数学式 12]

$$[0257] \quad V_b \downarrow (t) = V_{bH} - K_b \cdot t + K_b \cdot \tau_b \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_b}\right) \right) \quad (\text{式 12})$$

[0258] 此外,若近似地将从扫描线驱动电路 4 向扫描线 21 输出的斜坡波形的倾度设定为 Kg,将由从扫描线驱动电路 4 到发光像素的距离限定的扫描线 21 的时间常数设定为 τ_g ,则选择晶体管 12 的栅电压从扫描信号电压 VgH 向 VgL 阶段性地切换时的、选择晶体管 12 的栅电压的过渡特性 $V_g \downarrow (t)$ 由下式表示。

[0259] [数学式 13]

$$[0260] \quad V_g \downarrow (t) = V_{gH} - K_g \cdot t + K_g \cdot \tau_g \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_g}\right) \right) \quad (\text{式 13})$$

[0261] 在此,在 Q 点的迁移率校正开始时刻 t_{st} ,利用反向偏置电压 VbL、信号电压 Vdata 及固定电压 Vreset,能够表示为下式。

[0262] [数学式 14]

$$[0263] \quad V_{bH} - K_b \cdot t_{st} + K_b \cdot \tau_b \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t_{st}}{\tau_b}\right) \right) = V_{bL} + V_{data} - V_{reset} \quad (\text{式 14})$$

[0264] 利用上述式 14,可计算出使偏压线 23 的时间常数 τ_b 及信号电压 Vdata 变化时的迁移率校正开始时刻 t_{st} 。

[0265] 另一方面,若将扫描线驱动电路 4 对于扫描线 21 开始从扫描信号电压 V_{gH} 向 V_{gL} 的阶段性的输出变化的时刻设定为 t_{set} ,此外将从时刻 t_{set} 到迁移率校正结束时刻 t_{end} 的时间设定为 Δt_{end} ,则迁移率校正结束时刻 t_{end} 成为下式。

[0266] [数学式 15]

$$[0267] \quad t_{end} = t_{set} + \Delta t_{end} \quad (\text{式 15})$$

[0268] 采用该 Δt_{end} ,因为时刻 t_{end} 的选择晶体管 12 的栅电压的过渡特性 $V_g \downarrow (t)$ 是选择晶体管 12 的源电压与阈值电压 $V_{th_{21}}$ 之和,所以由下式表示。

[0269] [数学式 16]

$$[0270] \quad V_{gH} - K_g \cdot \Delta t_{end} + K_g \cdot \tau_g \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{\Delta t_{end}}{\tau_g}\right)\right) = V_{data} + V_{th_{21}} \quad (\text{式 16})$$

[0271] 利用上述式 16,可计算出使扫描线 21 的时间常数 τ_g 及信号电压 V_{data} 变化时的迁移率校正开始时刻 Δt_{end} , t_{end} 利用式 8 计算出。

[0272] 进而,根据偏置电压及扫描信号电压的斜坡波形,近似性地推导出下式。

[0273] [数学式 17]

$$[0274] \quad t_{st0} = \frac{V_{bH} - K_{bL} - V_{data} + V_{reset}}{K_b} \quad t_{end0} = \frac{V_{gH} - V_{data} - V_{th}}{K_g} + t_{set}$$

[0275] (式 17)

[0276] 以上,利用式 14、式 16 及式 17,可计算出使 τ_b 、 τ_g 及 V_{data} 变化时的 t_{st} 、 t_{st0} 、 t_{end} 及 t_{end0} 。通过将它们代入式 11,可计算出 Q 点的迁移率校正期间 T 。

[0277] 图 12B 是表示利用本发明的实施方式 2 的显示面板装置的迁移率校正期间的决定方法计算的迁移率校正期间的时间常数依赖性的曲线图。横轴为用于切换电容器 15 的写入电压及选择晶体管 12 的栅电压的时间常数 τ_2 。此外,纵轴为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 的比例, $\Delta T_2 \downarrow$ 为 $(\Delta T_g \downarrow - \Delta T_b \downarrow)$ 。也就是说,横轴表示:时间常数 τ_2 越大,像素电路位于离扫描线驱动电路越远的位置。该图所记载的曲线图表示使 V_{data} 为 1V、3V、5V 及 6.5V 时的、根据上述式 14、式 16 及式 17 计算出的时间常数 $\tau_2 (= \tau_b = \tau_g)$ 与 $\Delta T_2 \downarrow / T_0$ 的关系。从该图可知,随着时间常数 τ_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,迁移率校正期间越偏离设计值。

[0278] 但是,若对图 12A 所记载的以往的迁移率校正期间的特性与图 12B 所记载的本发明的显示面板装置的迁移率校正期间的特性进行比较,则可知图 12B 所记载的本发明的显示面板装置的 $\Delta T_2 \downarrow / T_0$ 这一方在所有的时间常数下都小。

[0279] 此外,可知:图 12B 所记载的本发明的显示面板装置的 $\Delta T_2 \downarrow / T_0$,其相对于信号电压的变动的变动被大幅度地抑制。

[0280] 根据以上的评价结果,在以往的显示装置中,因为仅关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线的时间常数相应的结束延迟量,所以会产生因之引起的迁移率校正期间的不均一。另一方面,在本发明的实施方式 2 的显示装置中,关于迁移率校正的开始时期产生与偏压线 23 的时间常数相应的开始延迟量,此外关于迁移率校正的结束时期产生与扫描线 21 的时间常数相应的结束延迟量。因而,迁移率校正期间,在各个发光像素中其上述开始延迟量与上述结束延迟量抵消,从而与距驱动电路的距离相应的迁移率校正期间的不均一被

降低。其结果,能够高精度地校正驱动晶体管 11 的迁移率。

[0281] 进而,在通过偏压线 23 将反向偏置电压写入到电容器 15 时,使电压从预定的偏置电压向反向偏置电压阶段性地变化并输出。由此,因为能够缓解信号电压的变动的影响及布线延迟的影响,所以可以在所有灰度等级下抑制迁移率校正不均一。因此,能够在显示面板装置的例如端部区域与中央区域防止产生发光不均,并在前一灰度等级下防止在显示面板装置的例如端部区域与中央区域发光量变得不均等。

[0282] 以上,虽然关于实施方式 1 及 2 进行了说明,但是本发明的显示面板装置、显示装置及其控制方法并不限定于上述的实施方式。使实施方式 1 及 2 中的任意的构成要件组合而实现的其他实施方式和 / 或在不脱离本发明的主旨的范围内对于实施方式 1 及 2 实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的变形例和 / 或内置有本发明的显示面板装置的各种设备也包括在本发明中。

[0283] 例如,下述显示装置也包括在本发明中:具备实施方式 1 或 2 的显示面板装置和对正电源线 24 及负电源线 25 供给电源的电源,有机 EL 元件包括被阳极及阴极夹持的发光层,发光像素至少多个配置为矩阵状。

[0284] 而且,虽然在实施方式 1 及 2 中,驱动电路使决定迁移率校正开始时期的偏置电压及决定迁移率校正结束时期的扫描信号电压花费预定的转变时间而阶段性地变化并输出,但是也可以不使上述偏置电压及上述扫描信号电压阶段性地变化,而使之瞬时变化并输出。也就是说,也可以使决定迁移率校正期间的输出电压的转变时间成为与扫描线驱动电路 4 使扫描信号电压从 V_{gL} 向 V_{gH} 瞬时地变化并输出的情况同样的转变时间。在该情况下,因为使依赖于距驱动电路的距离而产生的偏压线的时间常数所引起的迁移率校正的开始延迟量与扫描线的时间常数所引起的迁移率校正的结束延迟量按照相关关系而生成,所以作为迁移率校正期间而被抵消。因而,与仅迁移率校正结束时刻具有延迟量的以往的迁移率校正期间相比,能够高精度地控制上述迁移率校正期间。其结果,能够高精度地校正前述驱动元件的迁移率。

[0285] 而且,虽然在实施方式 1 中,将对开关晶体管 16 的导通截止状态进行控制的扫描线 21 的扫描信号电压 V_{gL} 用作基准电压,但是也可以将该基准电压设定为与扫描线 21 不同的扫描线或控制线的信号电压。在该情况下,因为上述基准电压并不受用于使选择晶体管 12 导通截止的扫描信号电压的值所限制,所以基准电压值设定的自由度有所提高。

[0286] 而且,虽然在以上所述的实施方式中,描述为在选择晶体管及开关晶体管的栅的电压电平为高的情况下变成导通状态的 n 型晶体管,但是在将它们用 p 型晶体管来形成并使扫描线的极性反相了的显示面板装置及显示装置中,也会产生与上述的各实施方式同样的效果。

[0287] 此外,例如,本发明的显示面板装置、显示装置及其控制方法,可内置于图 13 所记载的那样的薄型平板 TV 中。通过内置本发明的显示面板装置及显示装置,可实现与阈值电压 V_{th} 和 / 或迁移率 β 的不均一相伴的亮度不均的产生被抑制了的薄型平板 TV。

[0288] 本发明的显示面板装置、显示装置及其控制方法,尤其在利用与显示灰度等级相应的像素信号电流、通过对发光像素的发光强度进行控制而使亮度变动的有源型的有机 EL 平板显示器中 useful。

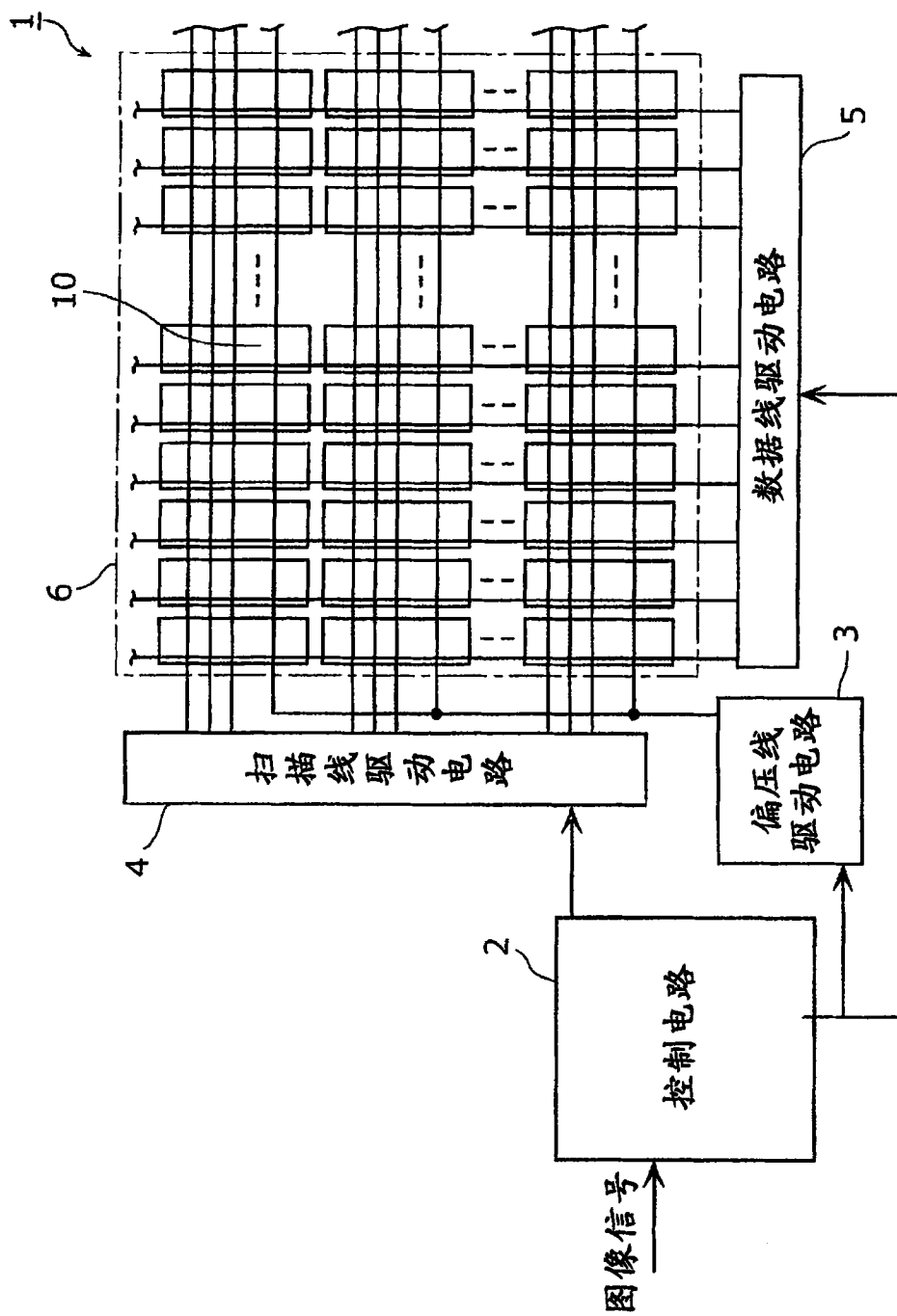


图 1

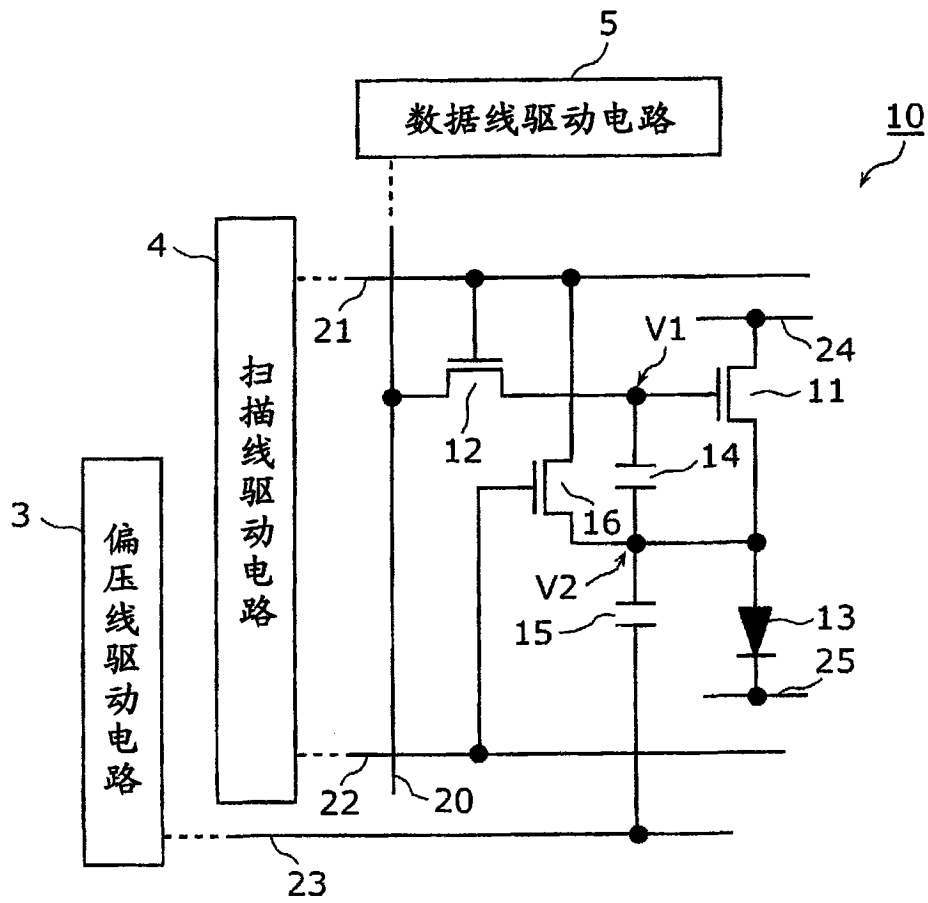


图 2

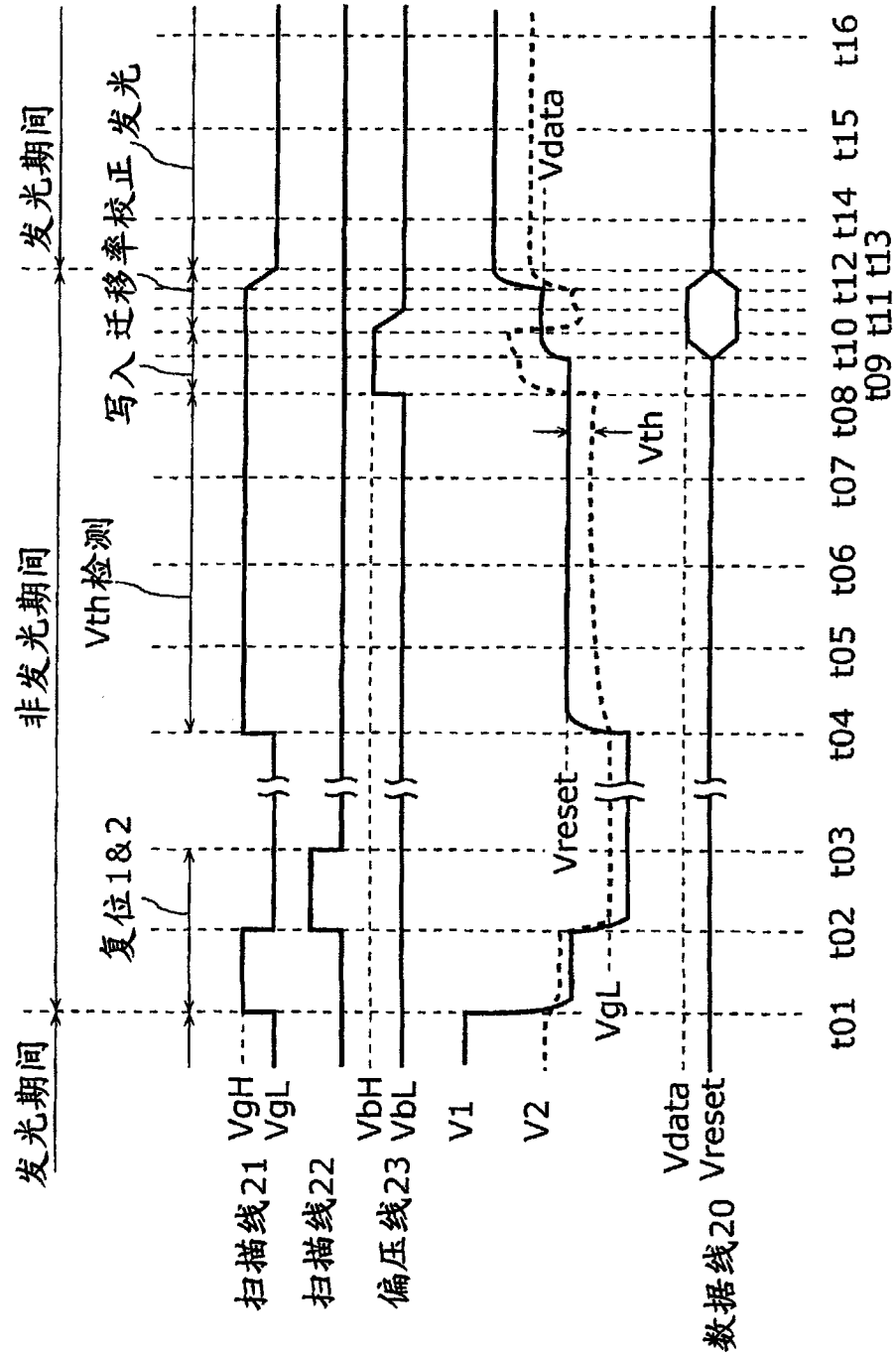


图 3

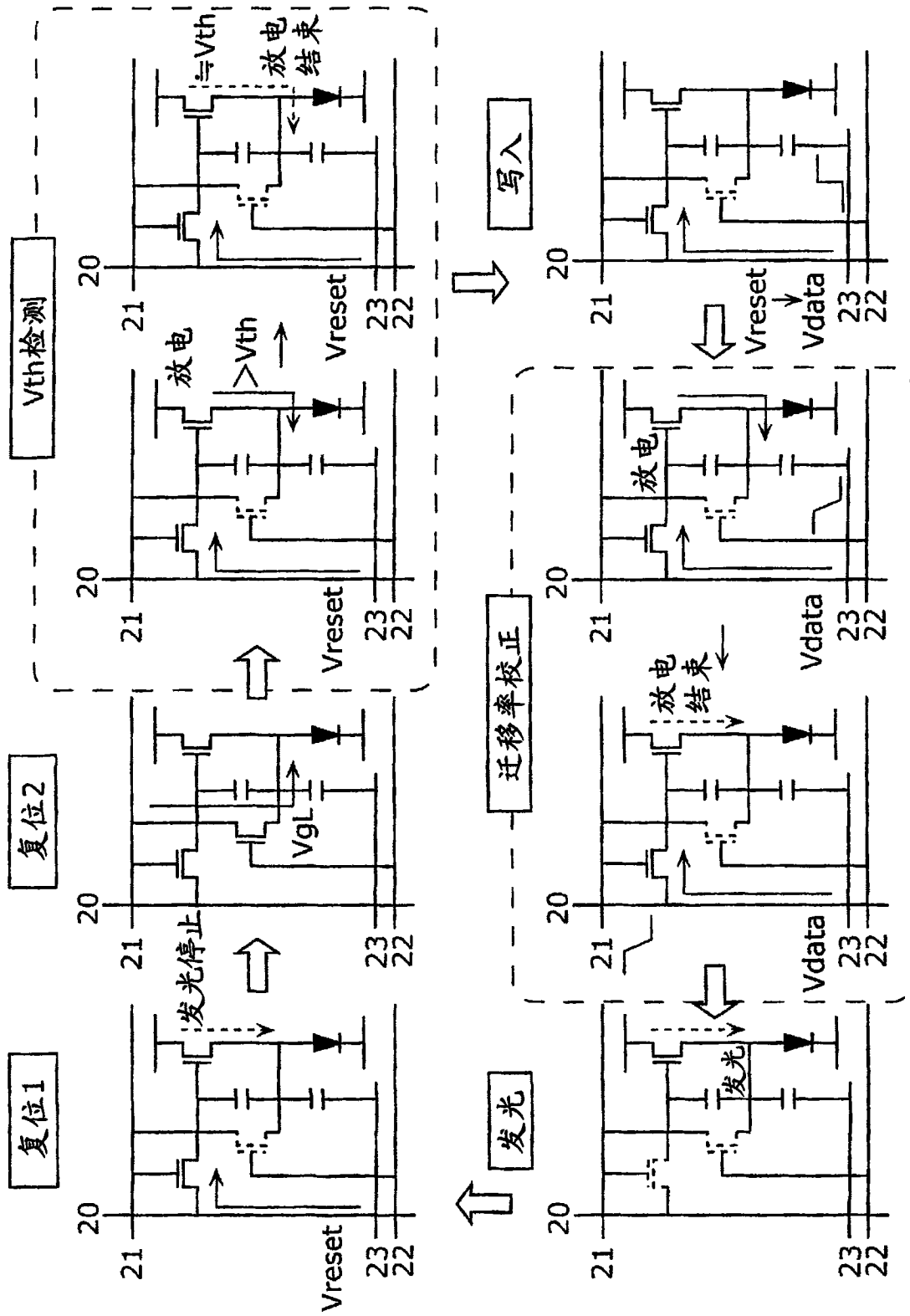


图 4

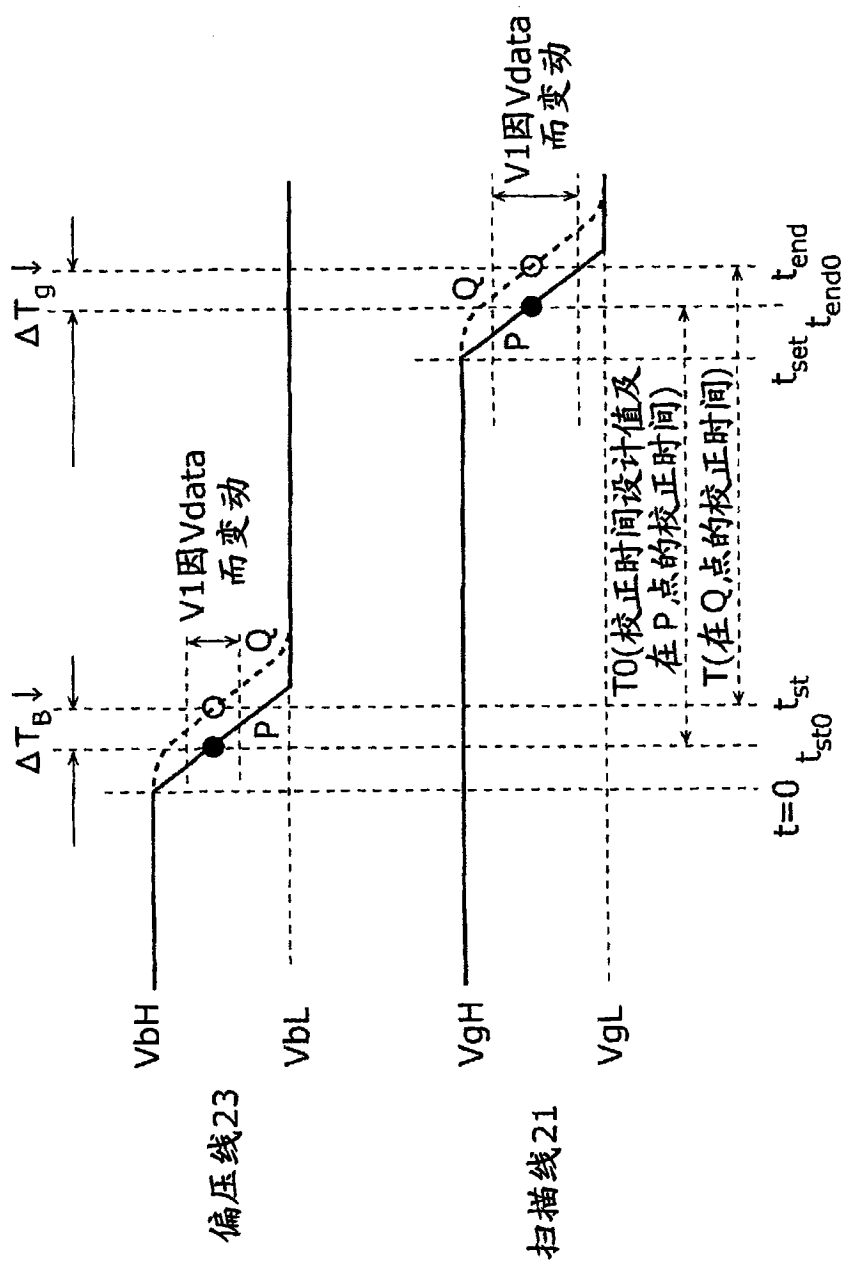


图 5

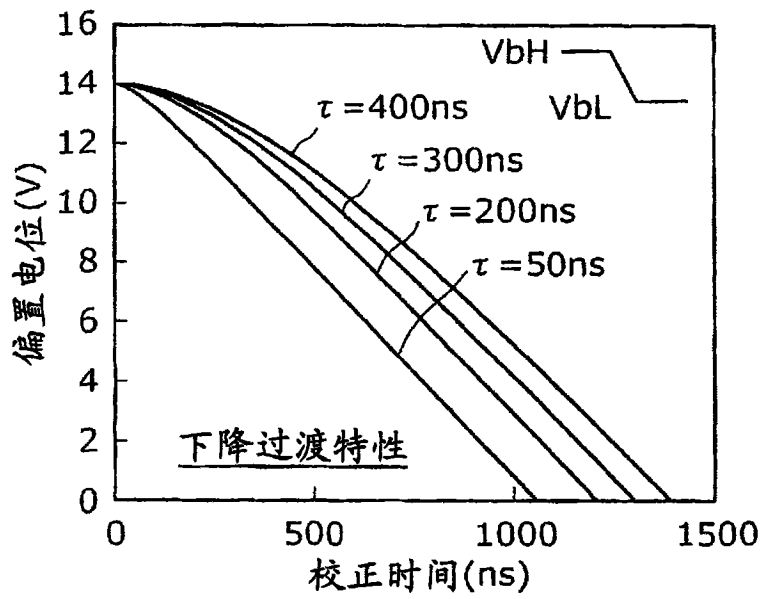


图 6A

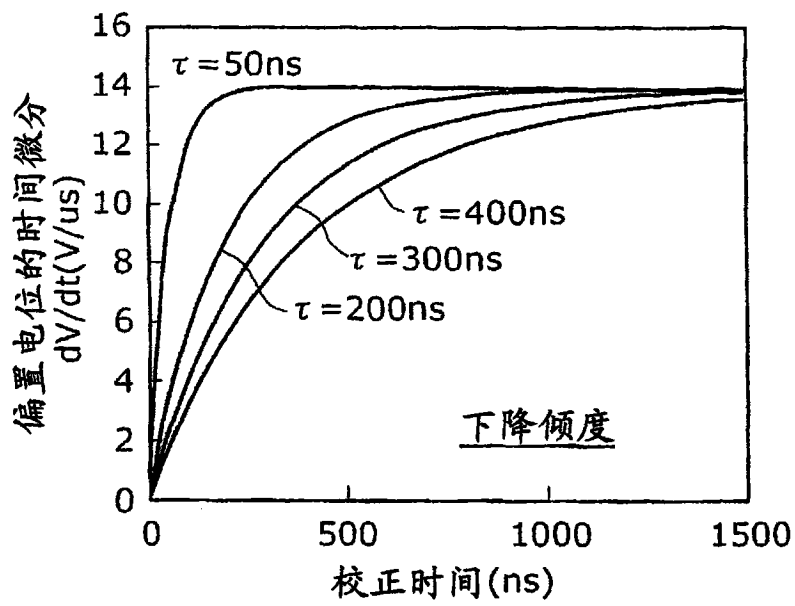


图 6B

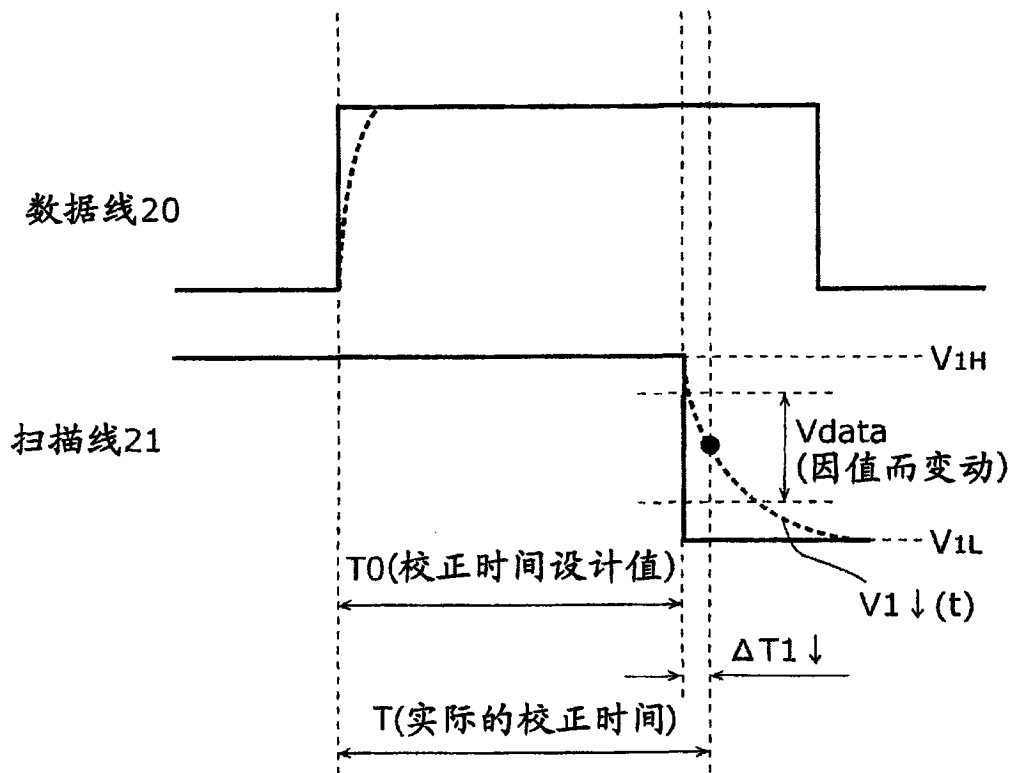


图7

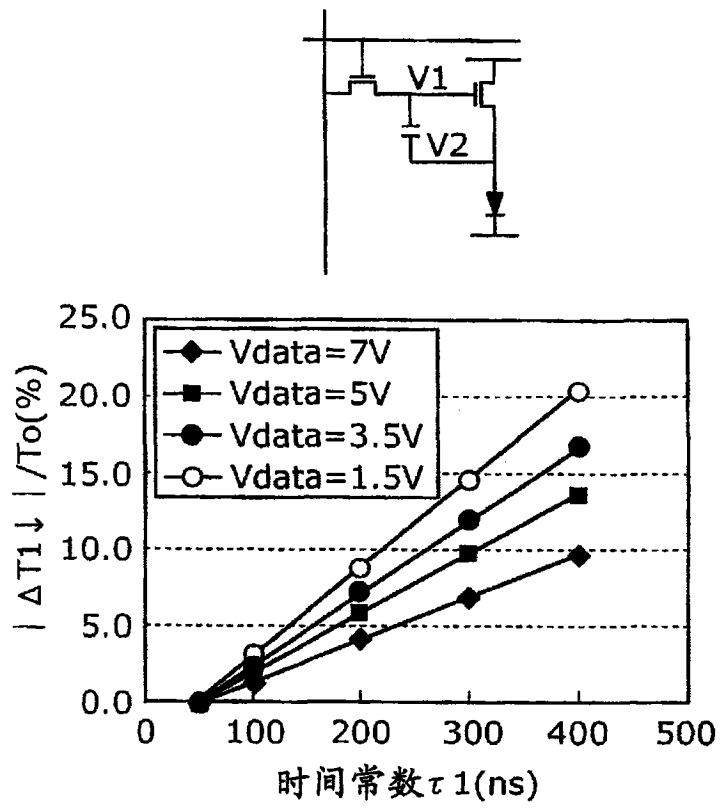


图 8A

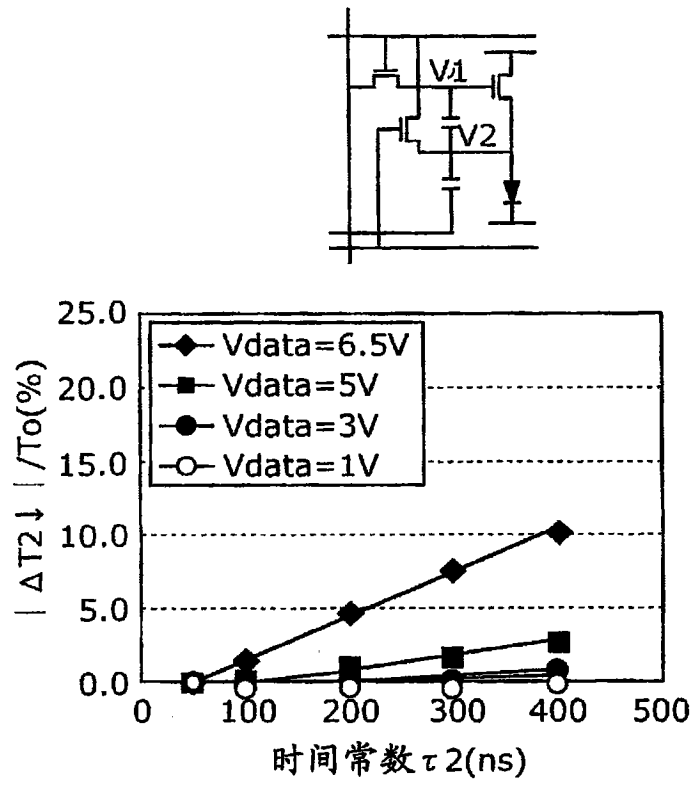


图 8B

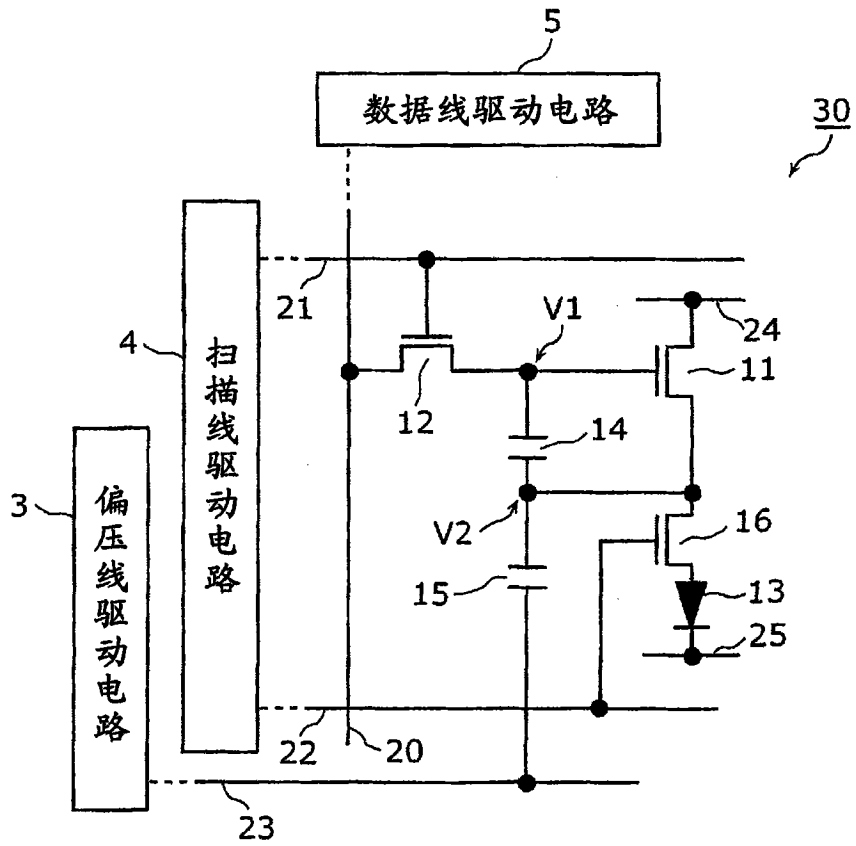


图 9

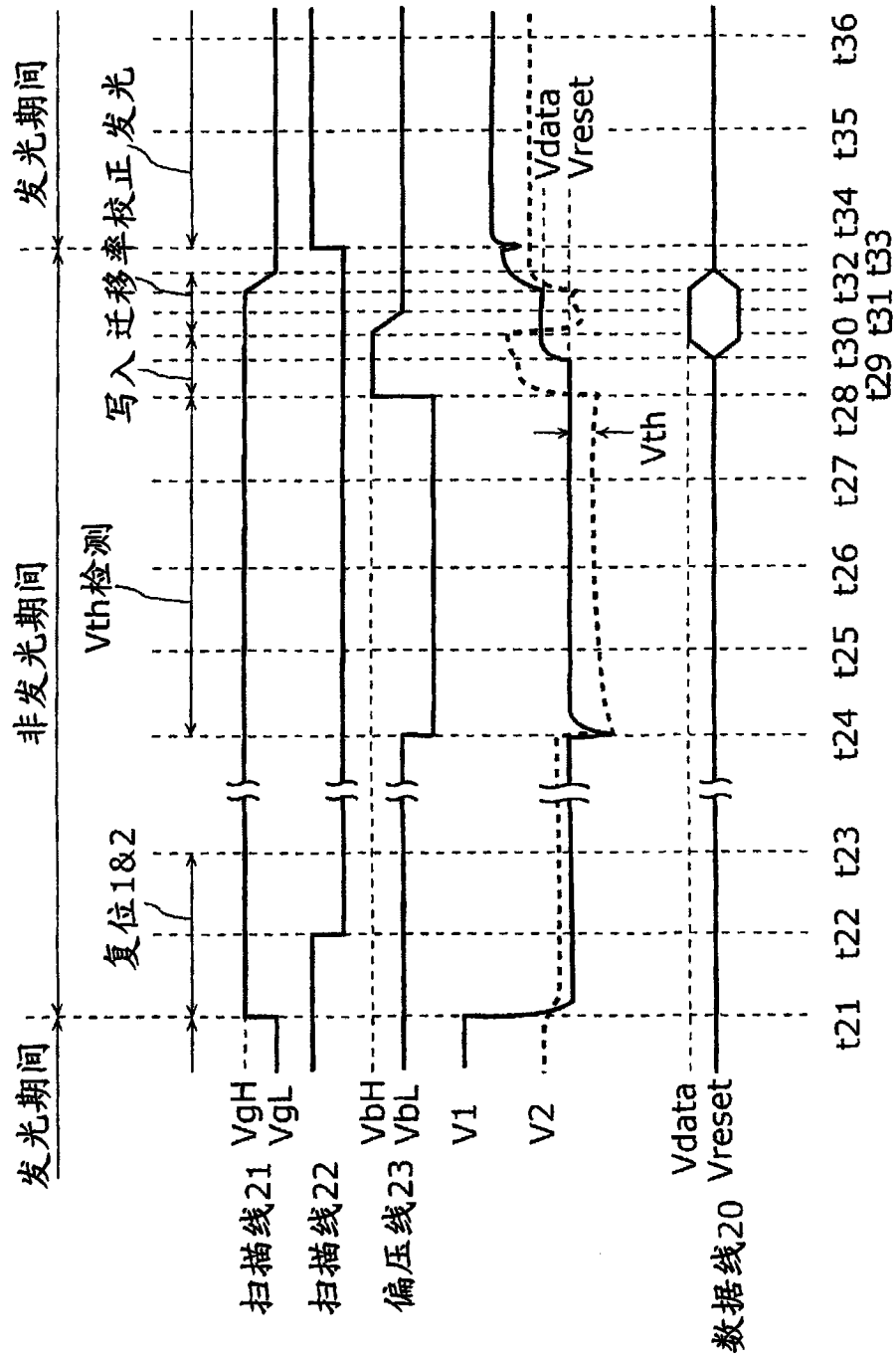


图 10

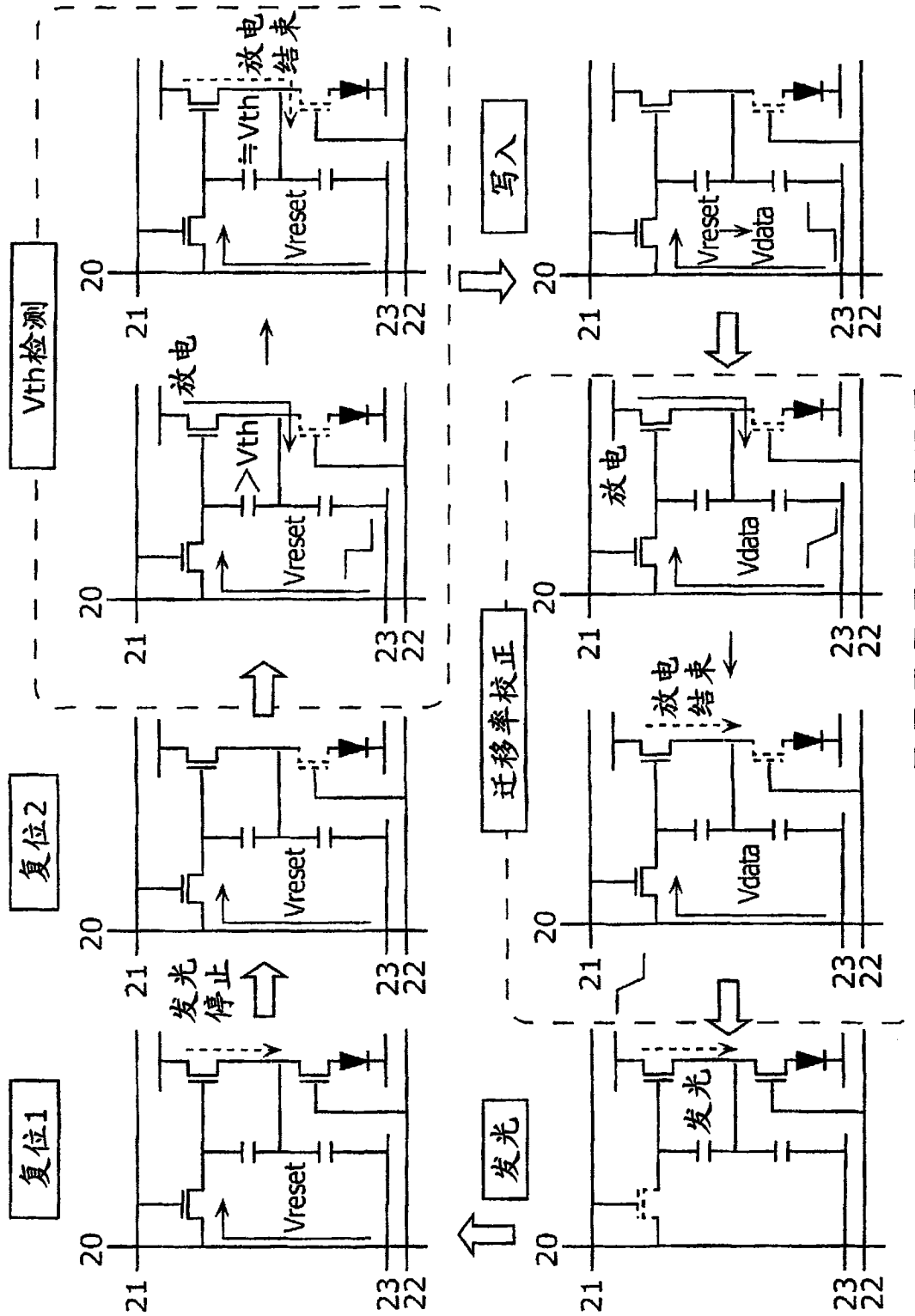


图 11

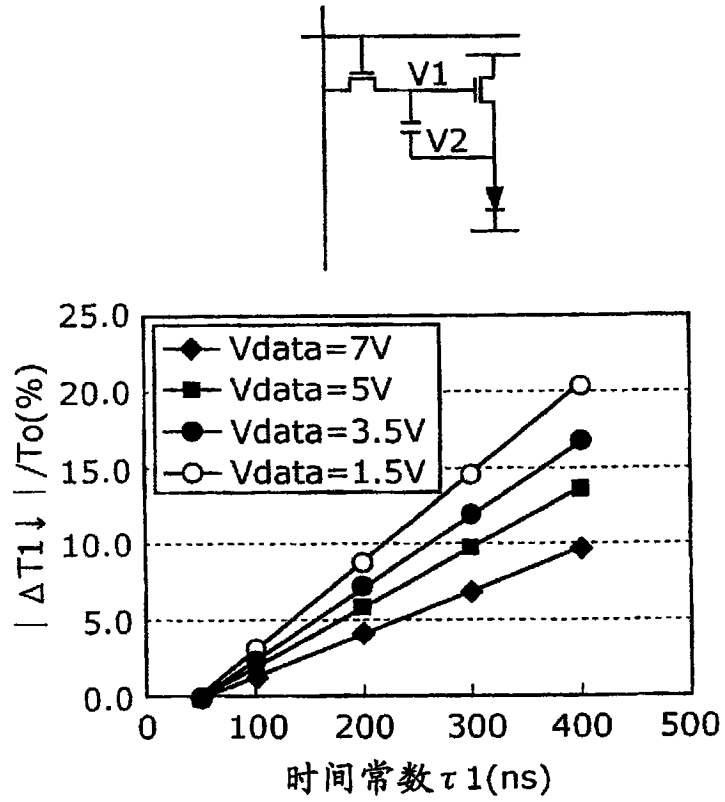


图 12A

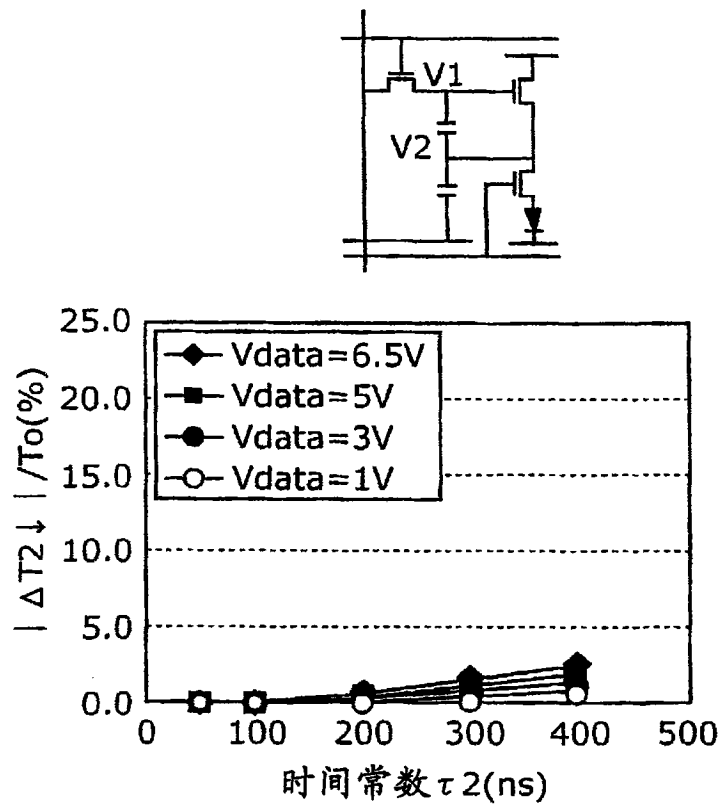


图 12B

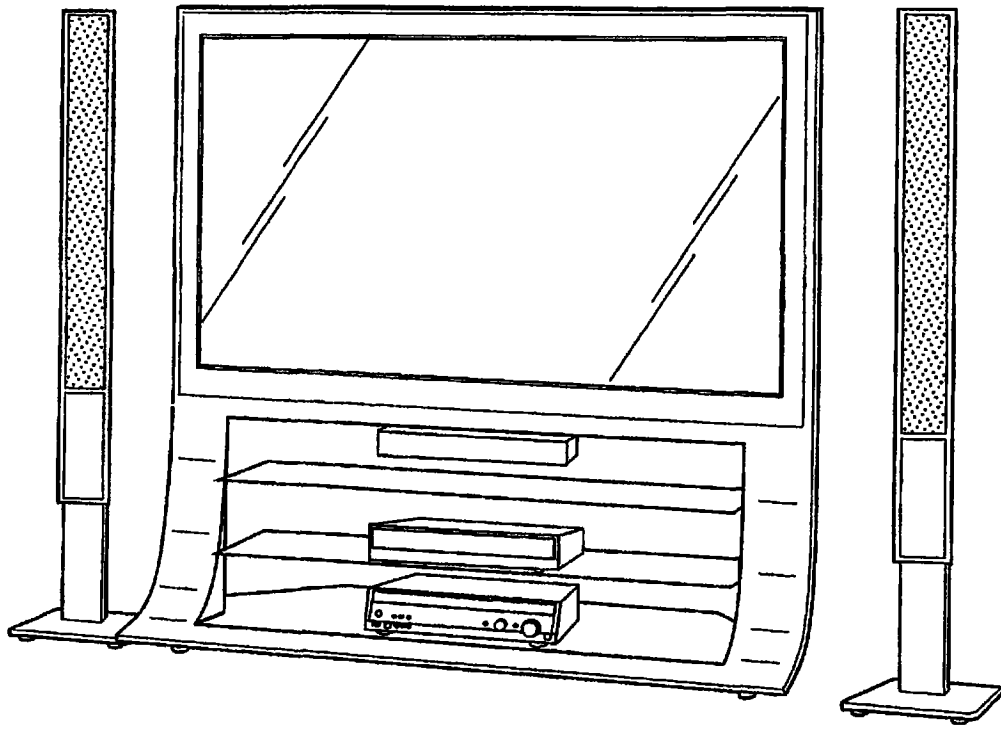


图 13

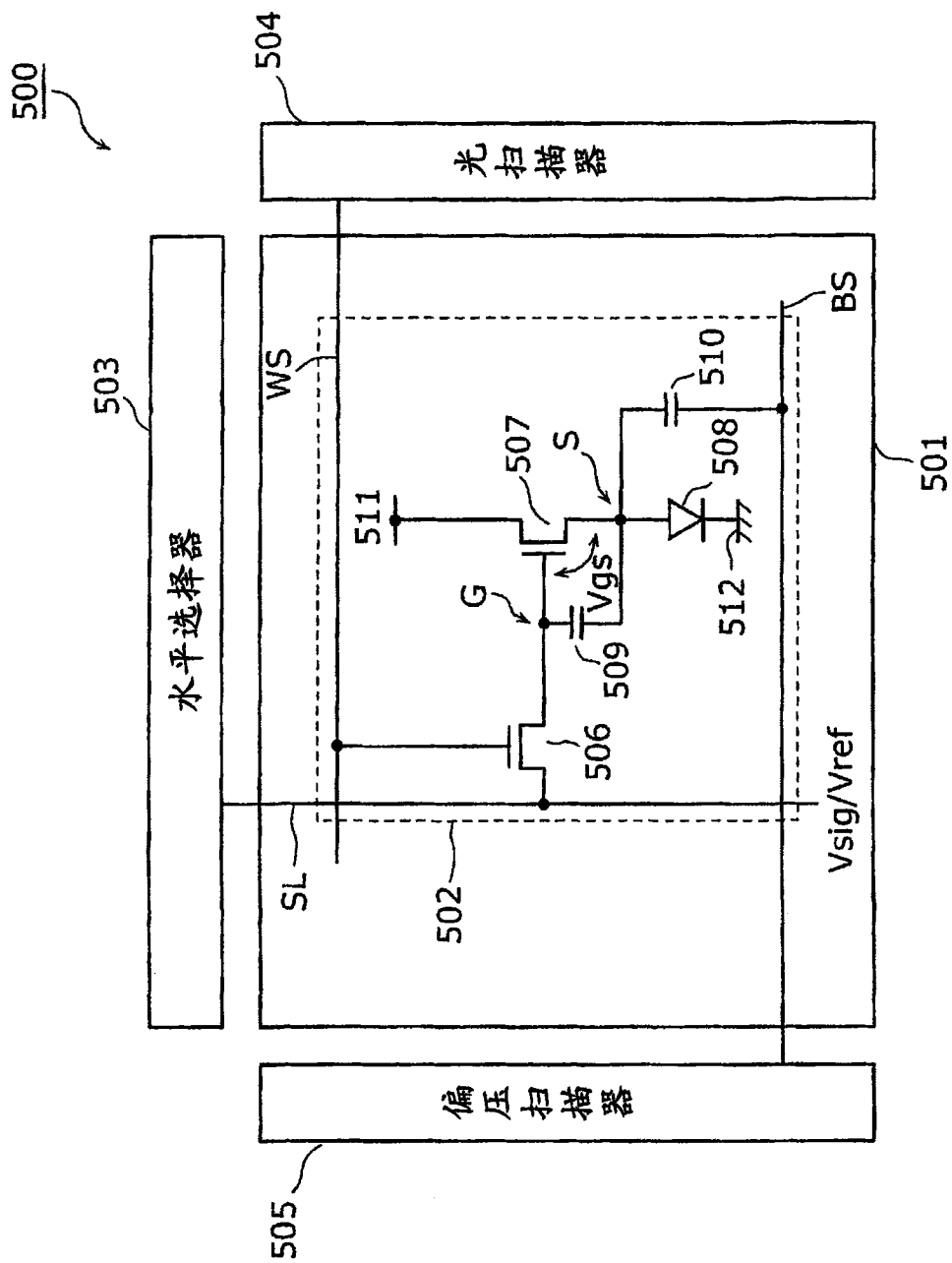


图 14

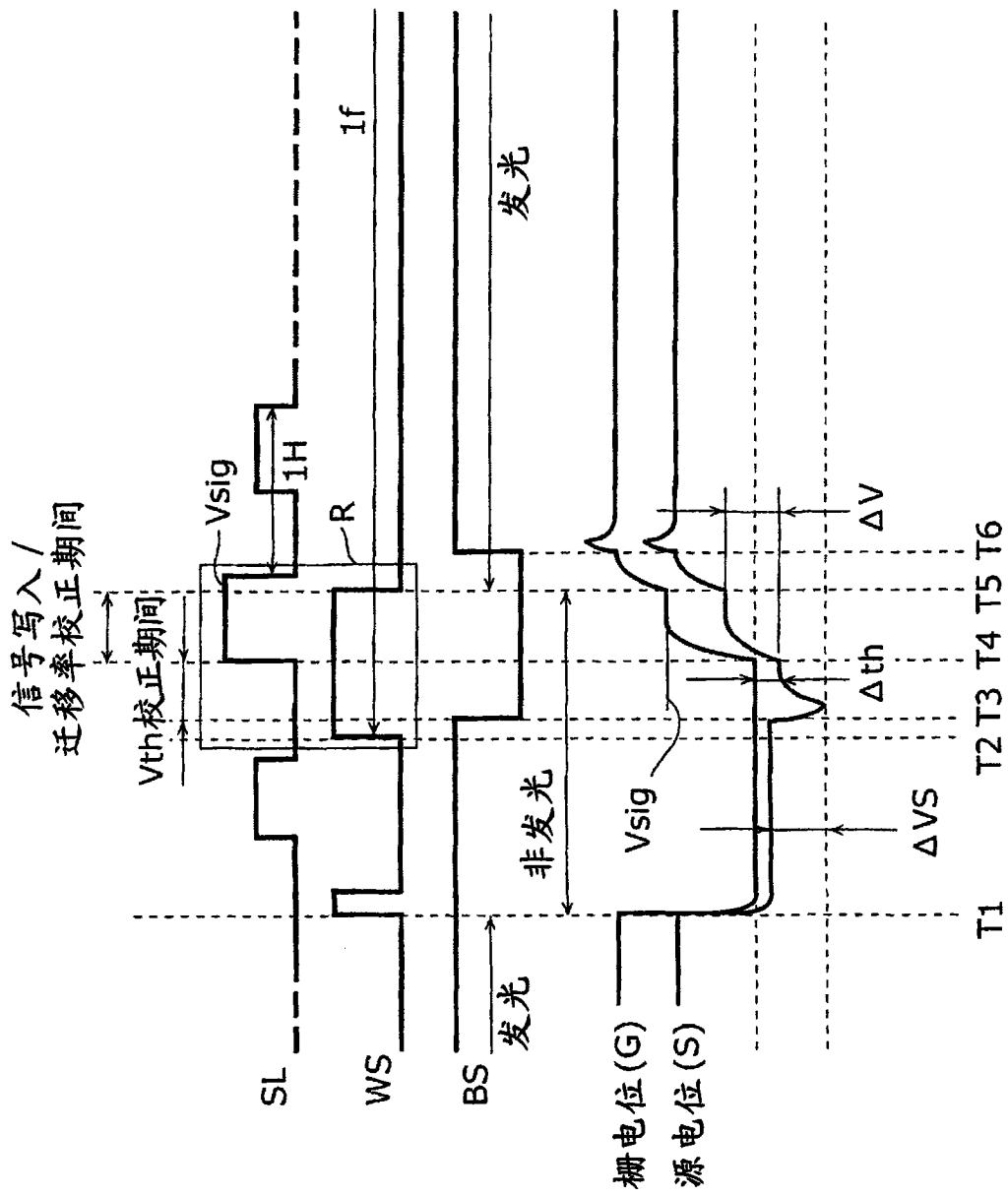


图 15

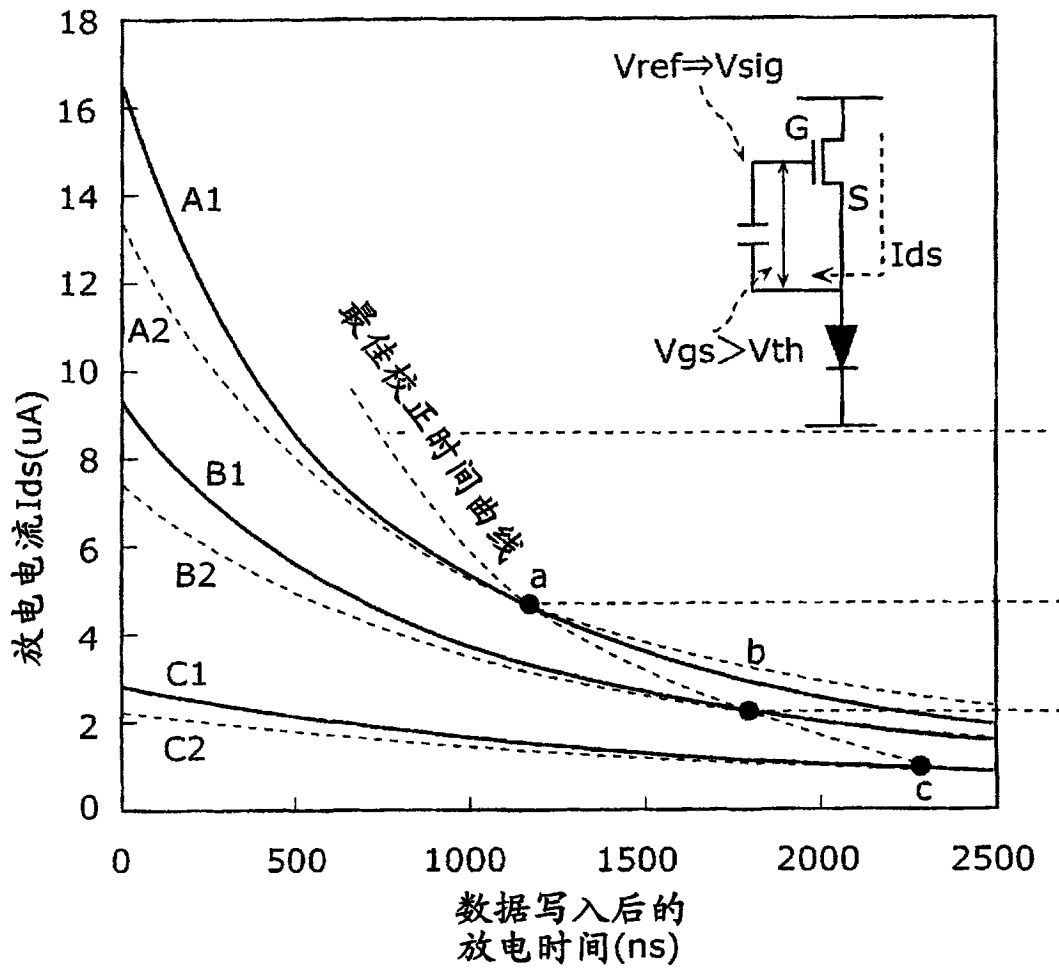


图 16

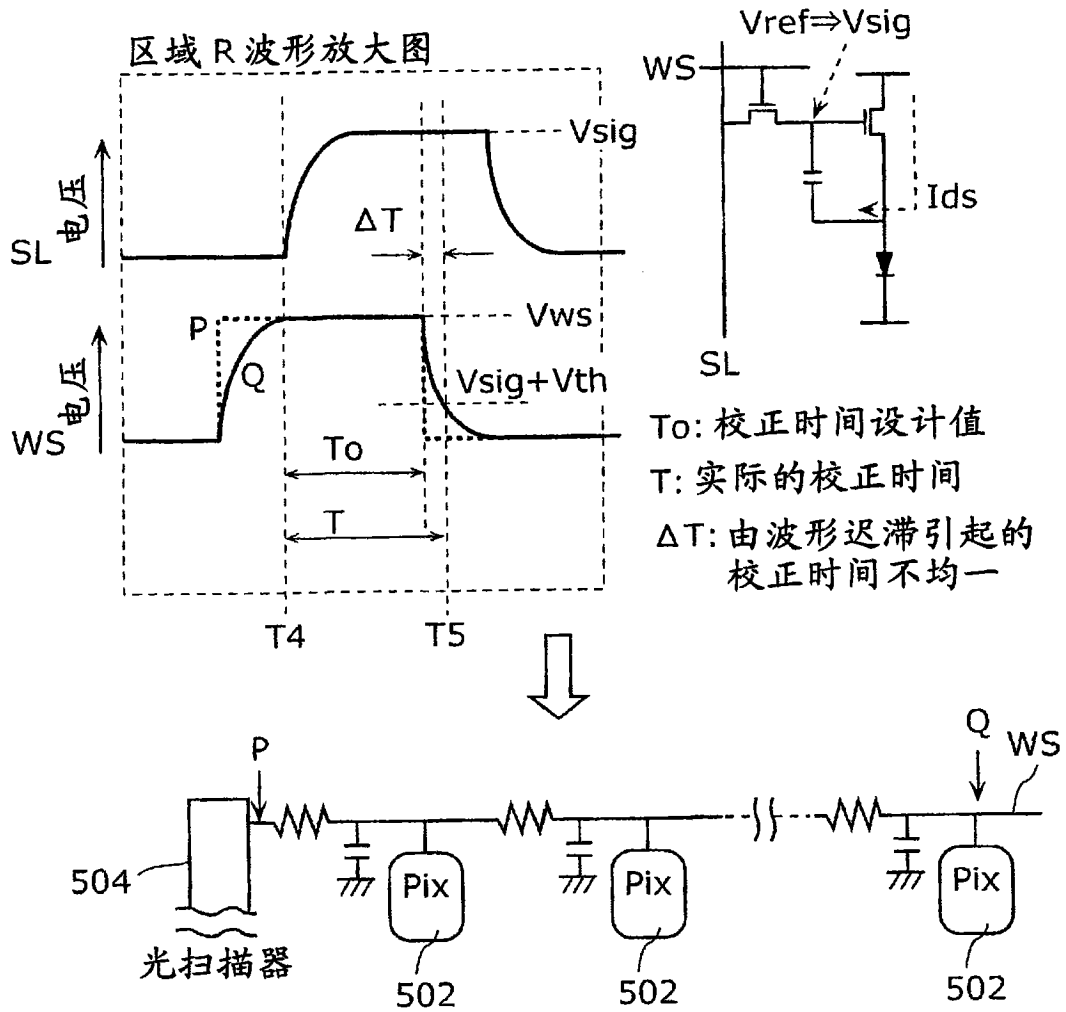


图 17

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	CN102138172A	公开(公告)日	2011-07-27
申请号	CN200980102626.0	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 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/0223 G09G2300/0876		
代理人(译)	段承恩 周春燕		
其他公开文献	CN102138172B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示面板装置具备：有机EL元件(13)、电容器(14)、使与电容器(14)所保持的电压相应的漏电流在有机EL元件(13)中流动的驱动晶体管(11)、供给信号电压的数据线(20)、对数据线(20)与电容器(14)的连接进行切换的选择晶体管(12)和驱动电路，驱动电路将上述漏电流成为不流动的状态的预定的偏置电压施加到电容器(14)的第2电极，使选择晶体管(12)导通，以便对电容器(14)的第1电极供给信号电压，将反向偏置电压施加到电容器(14)的第2电极，以便使放电电流在驱动晶体管(11)的源电极与电容器(14)的第2电极之间流动，并在上述放电电流流动开始预定期间之后，使选择晶体管(12)截止，以便使信号电压向电容器(14)的第1电极的供给停止。

