



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101842829 A

(43) 申请公布日 2010.09.22

(21) 申请号 200980100852.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.10.06

G09G 3/30 (2006.01)

(30) 优先权数据

G09F 9/30 (2006.01)

261029/2008 2008. 10. 07 JP

G09G 3/20 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 27/32 (2006.01)

2010.04.28

H01L 51/50 (2006.01)

(86)PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/005181 2009. 10. 06

(87) PCT 申请的公布数据

W02010/041426 JA 2010. 04. 15

(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 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

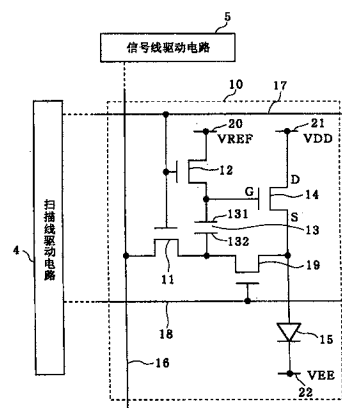
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 17 页

(54) 发明名称

图像显示装置以及其控制方法

(57) 摘要

一种图像显示装置,包括:有机EL元件(15);静电保持电容(13);驱动晶体管(14),栅连接于电极(131),源连接于有机EL元件(15)的阳极;开关晶体管(12),在电极(131)设定参考电压;开关晶体管(11),在电极(132)设定信号电压;开关晶体管(19),使有机EL元件(15)的阳极与电极(132)连接;以及扫描线驱动电路(4),在使开关晶体管(19)断开的期间,将开关晶体管(11)以及开关晶体管(12)接通,使静电保持电容(13)保持与信号电压对应的电压,然后,将开关晶体管(11)以及开关晶体管(12)断开,将开关晶体管(19)接通。



1. 一种图像显示装置,包括:

发光元件;

电容器,保持电压;

驱动元件,栅电极连接于所述电容器的第一电极,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;

第三电源线,提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压;

第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压;

数据线,向所述电容器的第二电极提供信号电压;

第二开关元件,一方的端子电连接于所述数据线,另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极,对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;

第三开关元件,用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接;以及

驱动电路,对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制;

所述驱动电路,

在使所述第三开关元件断开的期间,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通,使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压,

在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开,将所述第三开关元件接通。

2. 如权利要求1所述的图像显示装置,

所述发光元件的第一电极是阳电极,所述发光元件的第二电极是阴电极,

所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高,电流从所述第一电源线流向所述第二电源线。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的图像显示装置,包括:

第一扫描线,使所述第一开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件;

第二扫描线,使所述第二开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件;以及

第三扫描线,使所述第三开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件。

4. 如权利要求3所述的图像显示装置,

所述第一扫描线和所述第二扫描线是共用的扫描线。

5. 如权利要求1所述的图像显示装置,还包括:

第四电源线,提供第二参考电压;以及

第二电容器,其设置在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间;

所述第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,记忆所述驱动元件的源电位。

6. 如权利要求5所述的显示装置,

所述第三电源线和所述第四电源线是共用的电源线。

7. 如权利要求 5 所述的显示装置，

所述第三电源线和所述第四电源线是不同的电源线。

8. 一种图像显示装置，包括：

发光元件；

电容器，保持电压；

驱动元件，栅电极连接于所述电容器的第一电极，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；

第三电源线，提供用于规定所述电容器的第二电极的电压值的参考电压；

第一开关元件，用于在所述电容器的第二电极设定所述参考电压；

数据线，向所述电容器的第一电极提供信号电压；

第二开关元件，一方的端子电连接于所述数据线，另一方的端子电连接于所述电容器的第一电极，对所述数据线与所述电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换；

第三开关元件，用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接；以及驱动电路，对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制；

所述驱动电路，

在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压，

在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通。

9. 如权利要求 8 所述的图像显示装置，

所述发光元件的第一电极是阳电极，所述发光元件的第二电极是阴电极，

所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高，电流从所述第一电源线流向所述第二电源线。

10. 如权利要求 8 或权利要求 9 所述的图像显示装置，包括：

第一扫描线，使所述第一开关元件与所述驱动电路连接，将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件；

第二扫描线，使所述第二开关元件与所述驱动电路连接，将用于控制所述第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件；以及

第三扫描线，使所述第三开关元件与所述驱动电路连接，将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件。

11. 如权利要求 10 所述的图像显示装置，

所述第一扫描线和所述第二扫描线是共用的扫描线。

12. 如权利要求 8 所述的图像显示装置，还包括：

第四电源线，提供第二参考电压；以及

第二电容器,被设置在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间;
所述第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,记忆所述驱动元件的源电位。

13. 如权利要求 12 所述的显示装置,
所述第三电源线和所述第四电源线是共用的电源线。

14. 如权利要求 12 所述的显示装置,
所述第三电源线和所述第四电源线是不同的电源线。

15. 一种图像显示装置,具有多个像素部,
所述多个像素部中相邻的第一像素部和第二像素部分别包括:
发光元件;
电容器,保持电压;

驱动元件,栅电极连接于所述电容器的第一电极,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;
第三电源线,提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压;
第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压;
数据线,向所述电容器的第二电极提供信号电压;

第二开关元件,一方的端子电连接于所述数据线,另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极,对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;

第三开关元件,用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接;
第一扫描线,将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件;
第二扫描线,将用于控制所述第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件;以及
第三扫描线,将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件;

所述图像显示装置还包括驱动电路,所述驱动电路经由所述第一扫描线连接于所述第一开关元件,经由所述第二扫描线连接于所述第二开关元件,经由所述第三扫描线连接于所述第三开关元件,对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制;

所述驱动电路,

在使所述第三开关元件断开的期间,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通,使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压,

在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开,将所述第三开关元件接通;

所述第一像素部中包含的所述第一扫描线、所述第一像素部中包含的所述第二扫描线以及所述第二像素部中包含的所述第三扫描线,来自所述驱动电路的共用的扫描线分支。

16. 如权利要求 1 至 15 中的任一项所述的图像显示装置,
所述发光元件是有机电致发光元件。

17. 一种图像显示装置的控制方法,

所述图像显示装置包括：

发光元件；

电容器，保持电压；

驱动元件，栅电极连接于所述电容器的第一电极，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；

第三电源线，提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压；

第一开关元件，用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压；

数据线，向所述电容器的第二电极提供信号电压；

第二开关元件，一方的端子电连接于所述数据线，另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极，对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换；以及

第三开关元件，用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接；

所述图像显示装置的控制方法包括：

第一步骤，在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；以及

第二步骤，在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通。

18. 一种图像显示装置的控制方法，

所述图像显示装置包括：

发光元件；

电容器，保持电压；

驱动元件，栅电极连接于所述电容器的第一电极，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；

第三电源线，提供用于规定所述电容器的第二电极的电压值的参考电压；

第一开关元件，用于在所述电容器的第二电极设定所述参考电压；

数据线，向所述电容器的第一电极提供信号电压；

第二开关元件，一方的端子电连接于所述数据线，另一方的端子电连接于所述电容器的第一电极，对所述数据线与所述电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换；以及

第三开关元件，用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接；

所述图像显示装置的控制方法包括：

第一步骤，在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；以及

第二步骤，在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通。

图像显示装置以及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置以及其控制方法,尤其涉及利用电流驱动型发光元件的图像显示装置以及其控制方法。

背景技术

[0002] 作为使用电流驱动型发光元件的图像显示装置,周知的是使用有机电致发光 (EL) 元件的图像显示装置。该使用了自发光的有机 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,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 元件与液晶元件不同,有机 EL 元件的各个发光元件的亮度受流过该处的电流值控制,而液晶元件则受施加于该处的电压控制。

[0003] 通常,在有机 EL 显示装置中,构成像素的有机 EL 元件被配置为矩阵状。在多个行电极(扫描线)和多个列电极(数据线)的交叉点上设置有机 EL 元件,在选择出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的有机 EL 显示器。

[0004] 另一方面,在多个扫描线和多个数据线的交叉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,通过选择出的扫描线使该开关 TFT 导通,从信号线向驱动元件输入数据信号。由该驱动元件驱动有机 EL 元件,这被称为有源矩阵式的有机 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,所以即使扫描线数增多,也不会导致显示器的亮度(brightness)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,所以能够实现低消耗电力化。

[0006] 在专利文献 1 中,公开了有源矩阵式的有机 EL 显示装置中的像素部的电路结构。

[0007] 图 16 是专利文献 1 所述的以往的有机 EL 显示装置中的像素部的电路结构图。该图的像素部 500 由简单的电路元件构成,即,有机 EL 元件 505,阴极连接于负电源线(电压值为 VEE);n 型薄膜晶体管(n 型 TFT)504,漏连接于正电源线(电压值为 VDD),源连接于有机 EL 元件 505 的阳极;电容元件 503,连接于 n 型 TFT504 的栅-源间,保持 n 型 TFT504 的栅电压;第三开关元件 509,使有机 EL 元件 505 的两端子之间的电位大致相同;第一开关元件 501,从信号线 506 向 n 型 TFT504 的栅选择性地施加图像信号;以及第二开关元件 502,使 n 型 TFT504 的栅电位初始化为预定的电位。以下,说明像素部 500 的发光工作。

[0008] 首先,根据从第二扫描线 508 提供的扫描信号,使第二开关元件 502 处于接通(导通)状态,将从参考电源线提供的预定的电压 VREF 施加到 n 型 TFT504 的栅,使 n 型 TFT504 初始化(S101),以使 n 型 TFT504 的源-漏间电流不流动。

[0009] 接着,根据从第二扫描线 508 提供的扫描信号,使第二开关元件 502 处于断开(截

止) 状态(S102)。

[0010] 接着, 根据从第一扫描线 507 提供的扫描信号, 使第一开关元件 501 处于接通状态, 将从信号线 506 提供的信号电压施加到 n 型 TFT504 的栅 (S103)。此时, 第三开关元件 509 的栅, 连接着第一扫描线 507, 与第一开关元件 501 的导通同时导通。由此, 不受有机 EL 元件 505 的端子间电压的影响, 在电容元件 503 蓄积与信号电压相对应的电荷。并且, 在第三开关元件 509 导通的期间, 由于电流不流到有机 EL 元件 505, 因此有机 EL 元件 505 不发光。

[0011] 接着, 根据从第一扫描线 507 提供的扫描信号, 使第三开关元件 509 处于断开状态, 将与在电容元件 503 蓄积的电荷相对应的信号电流从 n 型 TFT504 提供到有机 EL 元件 505 (S104)。此时, 有机 EL 元件 505 发光。

[0012] 根据所述的一连串工作, 在一个帧的期间, 以与从信号线提供的信号电压相对应的亮度, 有机 EL 元件 505 发光。

[0013] 专利文献 1: 日本国特开 2005-4173 号公报

[0014] 然而, 专利文献 1 所述的以往的有机 EL 显示装置, 在将信号电压记录到 n 型 TFT504 的栅时 (S103), n 型 TFT504 处于导通状态, 电流经由第三开关元件 509 流到负电源线。该电流在第三开关元件 509 以及负电源线的电阻分量流动, 从而导致 n 型 TFT504 的源电位的变动。也就是说, 导致应该保持在电容元件 503 的电压的变动。

[0015] 如上所述, 在由以非结晶 Si 为代表的 n 型 TFT 构成进行源接地工作的像素电路的情况下, 难以将准确的电位记录到具有保持驱动 n 型 TFT 的栅 - 源间的电压的功能的电容元件的两端的电极。由此, 不流动与信号电压相对应的准确的信号电流, 因此发光元件不准确地发光, 结果, 无法进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

发明内容

[0016] 鉴于所述问题, 本发明的目的在于提供一种图像显示装置, 该图像显示装置具有发光像素, 该发光像素能够以简单的像素电路, 将与信号电压对应的准确的电位记录到保持 n 型驱动 TFT 的栅 - 源间的电压的静电保持电容的两端的电极。

[0017] 为了实现所述目的, 本发明的实施方案之一涉及的图像显示装置, 包括: 发光元件; 电容器, 保持电压; 驱动元件, 栅电极连接于所述电容器的第一电极, 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; 第三电源线, 提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压; 第一开关元件, 用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压; 数据线, 向所述电容器的第二电极提供信号电压; 第二开关元件, 一方的端子电连接于所述数据线, 另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极, 对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换; 第三开关元件, 用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接; 以及驱动电路, 对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制; 所述驱动电路, 在使所述第三开关元件断开的期间, 将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通, 使所述电容器保持与信号电压对应的电压, 在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后, 将所述第一开关元件以及所述第二开关

元件断开,将所述第三开关元件接通。

[0018] 根据本发明的图像显示装置以及其控制方法,流到驱动 n 型 TFT 的电流总是仅经由发光元件,因此,不会流到参考电源线以及信号线。因此,能够将准确电位记录到具有保持驱动 n 型 TFT 的栅-源间的电压的功能的电容元件的两端的电极,能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

附图说明

[0019] 图 1 是示出本发明的图像显示装置的电气性结构的方框图。

[0020] 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。

[0021] 图 3A 是本发明的实施方式 1 以及 2 涉及的图像显示装置的控制方法的工作时序图。

[0022] 图 3B 是示出本发明的实施方式 1 以及 2 涉及的图像显示装置的控制方法的变形例的工作时序图。

[0023] 图 4 是本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0024] 图 5A 是示出本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的信号电压写入时的像素电路的导通状态的图。

[0025] 图 5B 是示出本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的发光时的像素电路的导通状态的图。

[0026] 图 6 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。

[0027] 图 7 是本发明的实施方式 2 涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0028] 图 8 是示出本发明的实施方式 3 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。

[0029] 图 9 是本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置的控制方法的工作时序图。

[0030] 图 10 是本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0031] 图 11 是示出本发明的实施方式 3 涉及的显示部中的发光像素的变形例的电路结构以及与其周围电路的连接图。

[0032] 图 12 是示出本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置中的发光像素的控制方法的变形例的工作时序图。

[0033] 图 13 是示出本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置的发光像素的变形例的工作流程图。

[0034] 图 14 是示出组合了本发明的实施方式 2 以及 3 得到的发光像素的电路结构以及与其周围电路的连接图。

[0035] 图 15 是内置有本发明的图像显示装置的薄型平面 TV 的外观图。

[0036] 图 16 是专利文献 1 所述的以往的有机 EL 显示装置中的像素部的电路结构图。

[0037] 符号说明

[0038] 1 图像显示装置

[0039] 2 控制电路

- [0040] 3 存储器
- [0041] 4 扫描线驱动电路
- [0042] 5 信号线驱动电路
- [0043] 6 显示部
- [0044] 10, 10A, 10B, 30, 40, 50 发光像素
- [0045] 11, 11A, 11B, 12, 12A, 12B, 19, 19A, 19B, 31, 32 开关晶体管
- [0046] 13, 13A, 13B, 41, 41A, 41B, 51 静电保持电容
- [0047] 14, 14A, 14B 驱动晶体管
- [0048] 15, 15A, 15B, 505 有机 EL 元件
- [0049] 16, 506 信号线
- [0050] 17, 17A, 17B, 17C, 18 扫描线
- [0051] 20 参考电源线
- [0052] 21 正电源线
- [0053] 22 负电源线
- [0054] 131, 131A, 131B, 132, 132A, 132B 电极
- [0055] 500 像素部
- [0056] 501 第一开关元件
- [0057] 502 第二开关元件
- [0058] 503 电容元件
- [0059] 504 n 型薄膜晶体管 (n 型 TFT)
- [0060] 507 第一扫描线
- [0061] 508 第二扫描线
- [0062] 509 第三开关元件

具体实施方式

[0063] 实施方案 1 中的图像显示装置, 包括 : 发光元件 ; 电容器, 保持电压 ; 驱动元件, 栅电极连接于所述电容器的第一电极, 源电极连接于所述发光元件的第一电极, 通过使与所述电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流过, 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 ; 第三电源线, 提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压 ; 第一开关元件, 用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压 ; 数据线, 向所述电容器的第二电极提供信号电压 ; 第二开关元件, 一方的端子电连接于所述数据线, 另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极, 对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换 ; 第三开关元件, 用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接 ; 以及驱动电路, 对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制 ; 所述驱动电路, 在使所述第三开关元件断开的期间, 将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通, 使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压, 在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后, 将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开, 将所述第三开关元件接通。

[0064] 根据本实施方案,设置第三开关元件,所述第三开关元件使所述发光元件的第一电极、与所述电容器的第二电极以及所述第二开关元件之间的节点连接,在将所述第三开关元件断开的期间,使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压,在所述电容器保持与所述信号电压对应的电压后,将所述第三开关元件接通。由此,能够在使驱动元件的源电极与所述电容器的第二电极为非连接的状态下,在所述电容器设定对应于信号电压的电压。也就是说,能够防止以下的情况,即,在完成对应于所述信号电压的电压被保持在所述电容器之前,电流从所述驱动晶体管的源电极流入所述电容器。由此,能够将对对应于所述信号电压的电压准确地保持在所述电容器,因此,能够使所述电容器应该保持的电压产生变动,使所述发光元件不能以反映了图像信号的发光量来准确地发光得到防止。结果,能够使所述发光元件以反映了图像信号的发光量来准确地发光,从而能够实现反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0065] 实施方案 2 中的图像显示装置,在实施方案 1 的图像显示装置中,所述发光元件的第一电极是阳电极,所述发光元件的第二电极是阴电极,所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高,电流从所述第一电源线流向所述第二电源线。

[0066] 根据本实施方案,由 N 型晶体管构成所述驱动元件。

[0067] 实施方案 3 中的图像显示装置,在实施方案 1 或 2 的图像显示装置中,包括:第一扫描线,使所述第一开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件;第二扫描线,使所述第二开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件;以及第三扫描线,使所述第三开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件。

[0068] 根据本实施方案,可以设置:第一扫描线,用于使所述第一开关元件与所述驱动电路连接,由所述驱动电路控制所述第一开关元;第二扫描线,用于使所述第二开关元件与所述驱动电路连接,由所述驱动电路控制所述第一开关元;以及第三扫描线,用于使所述第三开关元件与所述驱动电路连接,由所述驱动电路控制所述第一开关元。

[0069] 实施方案 4 中的图像显示装置,在实施方案 3 的图像显示装置中,所述第一扫描线和所述第二扫描线是共用的扫描线。

[0070] 根据本实施方案,可以将所述第一扫描线和所述第二扫描线设为共用的扫描线。在此情况下,能够减少对开关元件进行控制的扫描线的条数,因此,能够使电路结构简化。

[0071] 实施方案 5 的图像显示装置,在实施方案 1 的图像显示装置中,还包括:第四电源线,提供第二参考电压;以及第二电容器,被设置在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间;所述第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,记忆所述驱动元件的源电位。

[0072] 根据本实施方案,在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间设置第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,使第二电容器记忆所述驱动元件的源电位。由此,使所述第二电容器记忆稳定状态的驱动元件的源电位,然后,即使将所述第三开关元件断开,所述电容器的第二电极的电位也是确定的,因此,所述驱动元件的栅电压是确定的。并且,所述驱动元件的源电位处于稳定状态,因此,所述第二电容器使所述驱动元件的栅-源间电压稳定。

[0073] 实施方案 6 中的图像显示装置,在实施方案 5 的图像显示装置中,所述第三电源线

和所述第四电源线是共用的电源线。

[0074] 根据本实施方案,所述第三电源线和所述第四电源线可以是共用的电源线。

[0075] 实施方案 7 中的图像显示装置,在实施方案 5 的图像显示装置中,所述第三电源线和所述第四电源线是不同(相独立)的电源线。

[0076] 根据本实施方案,所述第三电源线和所述第四电源线可以是不同的电源线。在此情况下,所述电容器的电压调整独立于所述第二电容器的电压调整,因此,电路调整的自由度得到提高。

[0077] 并且,实施方案 8 中的图像显示装置,包括:发光元件;电容器,保持电压;驱动元件,栅电极连接于所述电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流过,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;第三电源线,提供用于规定所述电容器的第二电极的电压值的参考电压;第一开关元件,用于在所述电容器的第二电极设定所述参考电压;数据线,向所述电容器的第一电极提供信号电压;第二开关元件,一方的端子电连接于所述数据线,另一方的端子电连接于所述电容器的第一电极,对所述数据线与所述电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换;第三开关元件,用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接;以及驱动电路,对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制;所述驱动电路,在使所述第三开关元件断开的期间,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通,使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压,在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后,将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开,将所述第三开关元件接通。

[0078] 根据本实施方案,设置第三开关元件,所述第三开关元件使所述发光元件的第一电极、与所述电容器的第二电极以及所述第二开关元件之间的节点连接,在所述第三开关元件截止的期间,使所述电容器保持对应于所述信号电压的电压,在所述电容器保持对应于所述信号电压的电压后,将所述第三开关元件接通。由此,能够在使驱动元件的源电极与所述电容器的第二电极为非连接的状态下,在所述电容器设定电压。也就是说,能够防止以下的情况,即,在完成对应于所述信号电压的电压被保持在所述电容器之前,电流从所述驱动晶体管的源电极流入所述电容器。由此,能够将对应于所述信号电压的电压准确地保持在所述电容器,因此,能够防止所述电容器应该保持的电压变动,所述发光元件不能以反映了图像信号的发光量来准确地发光。结果,能够使所述发光元件以反映了图像信号的发光量来准确地发光,从而能够实现反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0079] 实施方案 9 中的图像显示装置,在实施方案 8 的图像显示装置中,所述发光元件的第一电极是阳电极,所述发光元件的第二电极是阴电极,所述第一电源线的电压比所述第二电源线的电压高,电流从所述第一电源线流向所述第二电源线。

[0080] 根据本实施方案,由 N 型晶体管构成所述驱动元件。

[0081] 实施方案 10 中的图像显示装置,在实施方案 8 或 9 的图像显示装置中,包括:第一扫描线,使所述第一开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件;第二扫描线,使所述第二开关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件;以及第三扫描线,使所述第三开

关元件与所述驱动电路连接,将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件。

[0082] 根据本实施方案,可以设置:第一扫描线,用于使所述第一开关元件与所述驱动电路连接,从而由所述驱动电路控制所述第一开关元;第二扫描线,用于使所述第二开关元件与所述驱动电路连接,从而由所述驱动电路控制所述第一开关元;以及第三扫描线,用于使所述第三开关元件与所述驱动电路连接,从而由所述驱动电路控制所述第一开关元。

[0083] 实施方案 11 中的图像显示装置,在实施方案 10 的图像显示装置中,所述第一扫描线和所述第二扫描线是共用的扫描线。

[0084] 根据本实施方案,可以将所述第一扫描线和所述第二扫描线设为共用的扫描线。在此情况下,能够减少对开关元件进行控制的扫描线的条数,因此,能够使电路结构简化。

[0085] 实施方案 12 中的图像显示装置,在实施方案 8 的图像显示装置中,还包括:第四电源线,提供第二参考电压;以及第二电容器,被设置在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间;所述第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,记忆所述驱动元件的源电位。

[0086] 根据本实施方案,在所述电容器的第二电极与所述第四电源线之间设置第二电容器,在所述第三开关元件接通的期间,使所述第二电容器记忆所述驱动元件的源电位。由此,使所述第二电容器记忆稳定状态的驱动元件的源电位,然后,即使将所述第三开关元件断开,所述电容器的第二电极的电位也是确定的,因此,所述驱动元件的栅电压是确定的。并且,所述驱动元件的源电压处于稳定状态,因此,所述第二电容器使所述驱动元件的栅-源间电压稳定。

[0087] 实施方案 13 中的图像显示装置,在实施方案 12 的图像显示装置中,所述第三电源线和所述第四电源线是共用的电源线。

[0088] 根据本实施方案,所述第三电源线和所述第四电源线可以是共用的电源线。

[0089] 实施方案 14 中的图像显示装置,在实施方案 12 的图像显示装置中,所述第三电源线和所述第四电源线是不同的电源线。

[0090] 根据本实施方案,所述第三电源线和所述第四电源线可以是不同的电源线。在此情况下,独立地进行所述电容器的电压调整与所述第二电容器的电压调整,因此,电路调整的自由度提高。

[0091] 并且,实施方案 15 中的图像显示装置,具有多个像素部,所述多个像素部中相邻的第一像素部和第二像素部分别包括:发光元件;电容器,保持电压;驱动元件,栅电极连接于所述电容器的第一电极,源电极连接于所述发光元件的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流过,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;第三电源线,提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压;第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压;数据线,向所述电容器的第二电极提供信号电压;第二开关元件,一方的端子电连接于所述数据线,另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极,对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;第三开关元件,用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接;第一扫描线,将用于控制所述第一开关元件的信号传输到所述第一开关元件;第二扫描线,将用于控制所述

第二开关元件的信号传输到所述第二开关元件；以及第三扫描线，将用于控制所述第三开关元件的信号传输到所述第三开关元件；所述图像显示装置包括驱动电路，所述驱动电路经由所述第一扫描线连接于所述第一开关元件，经由所述第二扫描线连接于所述第二开关元件，经由所述第三扫描线连接于所述第三开关元件，对所述第一开关元件、所述第二开关元件以及所述第三开关元件进行控制；所述驱动电路，在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压，在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通；所述第一像素部中包含的所述第一扫描线、所述第一像素部中包含的所述第二扫描线以及所述第二像素部中包含的所述第三扫描线，是从来自所述驱动电路的共用的扫描线分支出的。

[0092] 根据本实施方案，在相邻的像素部之间共用扫描线，从而能够减少对开关元件进行控制的扫描线的条数，因此，能够使作为图像显示装置的电路结构简化，并且，能够使经由所述扫描线对开关元件进行控制的驱动电路简化。

[0093] 并且，实施方案 16 中的图像显示装置，在实施方案 1 至实施方案 15 中的任一个实施方案的图像显示装置中，所述发光元件是有机电致发光元件。

[0094] 根据本实施方案，可以使所述发光元件设为有机电致发光元件。

[0095] 并且，实施方案 17 中的图像显示装置的控制方法，所述图像显示装置包括：发光元件；电容器，保持电压；驱动元件，栅电极连接于所述电容器的第一电极，源电极连接于所述发光元件的第一电极，通过使与所述电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流过，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；第三电源线，提供用于规定所述电容器的第一电极的电压值的参考电压；第一开关元件，用于在所述电容器的第一电极设定所述参考电压；数据线，向所述电容器的第二电极提供信号电压；第二开关元件，一方的端子电连接于所述数据线，另一方的端子电连接于所述电容器的第二电极，对所述数据线与所述电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换；以及第三开关元件，用于使所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接；所述图像显示装置的控制方法包括：第一步骤，在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；以及第二步骤，在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通。

[0096] 并且，实施方案 18 中的图像显示装置的控制方法，所述图像显示装置包括：发光元件；电容器，保持电压；驱动元件，栅电极连接于所述电容器的第一电极，源电极连接于所述发光元件的第一电极，通过使与所述电容器保持的电压对应的漏电流在所述发光元件流过，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；第三电源线，提供用于规定所述电容器的第二电极的电压值的参考电压；第一开关元件，用于在所述电容器的第二电极设定所述参考电压；数据线，向所述电容器的第一电极提供信号电压；第二开关元件，一方的端子电连接于所述数据线，另一方的端子电连接于所述电容器的第一电极，对所述数据线与所述电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换；以及第三开关元件，用于使所述发光元件的第一电极

与所述电容器的第二电极连接；所述图像显示装置的控制方法包括：第一步骤，在使所述第三开关元件断开的期间，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件接通，使所述电容器保持与所述信号电压对应的电压；以及第二步骤，在与所述信号电压对应的电压保持于所述电容器后，将所述第一开关元件以及所述第二开关元件断开，将所述第三开关元件接通。

[0097] 以下，根据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，赋予相同标号，省略重复说明。

[0098] （实施方式 1）

[0099] 本实施方式涉及的图像显示装置包括配置为矩阵状的多个发光像素，各个发光像素包括：发光元件；电容器；驱动元件，栅连接于该电容器的第一电极，源连接于发光元件；第三开关元件，对该驱动元件的源与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换；第一开关元件，对参考电源线与该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，对数据线与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换。根据以上的结构，能够将与信号电压对应的准确电位记录到所述电容器的两端的电极。由此，能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0100] 以下，参照附图说明本发明的实施方式。

[0101] 图 1 是示出本发明的图像显示装置的电气性结构的方框图。该图中的图像显示装置 1 包括控制电路 2、存储器 3、扫描线驱动电路 4、信号线驱动电路 5 以及显示部 6。

[0102] 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。该图中的发光像素 10 包括开关晶体管 11、12 和 19、静电保持电容 13、驱动晶体管 14、有机 EL 元件 15、信号线 16、扫描线 17 和 18、参考电源线 20、正电源线 21 以及负电源线 22。并且，周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及信号线驱动电路 5。

[0103] 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。

[0104] 控制电路 2 具有对扫描线驱动电路 4、信号线驱动电路 5 以及存储器 3 进行控制的功能。存储器 3 存储有各个发光像素的校正数据等，控制电路 2 读出写入在存储器 3 中的校正数据，并根据该校正数据将从外部输入的图像信号校正，输出到信号线驱动电路 5。

[0105] 扫描线驱动电路 4 是驱动电路，连接于扫描线 17 以及 18，且具有以下功能，即，向扫描线 17 以及 18 输出扫描信号，由此对发光像素 10 具有的开关晶体管 11、12 以及 19 的导通 / 非导通进行控制。

[0106] 信号线驱动电路 5 是驱动电路，连接于信号线 16，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。

[0107] 显示部 6 包括多个发光像素 10，根据从外部向图像显示装置 1 输入的图像信号显示图像。

[0108] 开关晶体管 11 是第二开关元件，其栅（栅极）连接于作为第二扫描线的扫描线 17，源（源极）以及漏（漏极）的一方连接于作为数据线的信号线 16，源以及漏的另一方连接于作为静电保持电容 13 的第二电极的电极 132。开关晶体管 11 具有决定将信号线 16 的信号电压施加到静电保持电容 13 的电极 132 的定时的功能。

[0109] 开关晶体管 12 是第一开关元件，其栅连接于作为第一扫描线的扫描线 17，源以及

漏的一方连接于作为第一参考电源线的参考电源线 20, 源以及漏的另一方连接于作为静电保持电容 13 的第一电极的电极 131。开关晶体管 12 具有决定将参考电源线 20 的参考电压 VREF 施加到静电保持电容 13 的电极 131 的定时的功能。开关晶体管 11 以及 12 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0110] 而且, 通过将所述第一扫描线以及所述第二扫描线设为共同的扫描线 17, 从而能够减少对开关晶体管进行控制的扫描线的条数, 所以能够使电路结构简化。

[0111] 静电保持电容 13 是电容器, 作为第一电极的电极 131 连接于驱动晶体管 14 的栅, 作为第二电极的电极 132 经由开关晶体管 19 连接于驱动晶体管 14 的源。静电保持电容 13 具有以下的功能, 即, 保持与从信号线 16 提供的信号电压对应的电压, 例如在开关晶体管 11 以及 12 变为截止状态后, 使驱动晶体管 14 的栅与源电极之间的电位保持稳定, 使从驱动晶体管 14 向有机 EL 元件 15 提供的电流稳定。

[0112] 驱动晶体管 14 是驱动元件, 其漏连接于作为第二电源线的正电源线 21, 源连接于有机 EL 元件 15 的阳极。驱动晶体管 14, 将与施加到栅-源间的信号电压对应的电压, 转换为与该信号电压对应的漏电流, 然后, 将该漏电流作为信号电流提供到有机 EL 元件 15。驱动晶体管 14 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0113] 有机 EL 元件 15 是发光元件, 其阴极连接于作为第二电源线的负电源线 22, 由驱动晶体管 14 流动所述信号电流, 从而发光。

[0114] 开关晶体管 19 是第三开关元件, 其栅连接于作为第三扫描线的扫描线 18, 源以及漏的一方连接于驱动晶体管 14 的源, 源以及漏的另一方连接于静电保持电容 13 的电极 132。开关晶体管 19, 具有决定将由静电保持电容 13 保持的电位施加到驱动晶体管 14 的栅与源电极之间的定时的功能。开关晶体管 19 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0115] 信号线 16, 连接于信号线驱动电路 5, 具有与属于包含发光像素 10 的像素列的各个发光像素连接、提供决定发光强度的信号电压的功能。

[0116] 并且, 图像显示装置 1 具有像素列数的量的信号线 16。

[0117] 扫描线 17 是第一扫描线以及第二扫描线, 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 17, 具有提供将所述信号电压写入到属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素的定时的功能, 并且具有提供将参考电压 VREF 施加到该发光像素具有的驱动晶体管 14 的栅的定时的功能。

[0118] 扫描线 18 是第三扫描线, 连接于扫描线驱动电路 4。由此, 扫描线 18 具有提供将静电保持电容 13 的电极 132 的电位施加到驱动晶体管 14 的源的定时的功能。

[0119] 并且, 图像显示装置 1 具有像素行数的量的扫描线 17 以及 18。

[0120] 而且, 虽然在图 1、图 2 中没有记载, 但是, 参考电源线 20、作为第一电源线的正电源线 21、以及作为第二电源线的负电源线 22, 也分别连接于其它的发光像素, 连接于电压源。

[0121] 接着, 使用图 3A 至图 5B 说明本实施方式涉及的图像显示装置 1 的控制方法。

[0122] 图 3A 是本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的控制方法的工作时序图。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 17、扫描线 18、以及信号线 16 发生的电压的波形图。并且, 图 4 是本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0123] 首先,在时刻 t_0 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从高电平 (HIGH) 变为低电平 (LOW),将开关晶体管 19 设为截止状态。由此,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 成为非导通 (图 4 的 S11)。而且,在本实施方式中,例如,扫描线 18 的电压电平的高电平被设定为 +20V、低电平被设定为 -10V。

[0124] 接着,在时刻 t_1 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 11 以及 12 设为导通状态。图 5A 是示出本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的信号电压写入时的像素电路的导通状态的图。如该图所述,参考电源线 20 的参考电压 V_{REF} 施加到静电保持电容 13 的电极 131,信号电压 V_{data} 从信号线 16 施加到电极 132 (图 4 的 S12)。也就是说,在步骤 S12,使静电保持电容 13 保持与应该施加到发光像素 10 的信号电压对应的电荷。

[0125] 通过步骤 S11 的工作,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 为非导通。并且,参考电源线 20 的参考电压 V_{REF} 被设定为下述电位,即,参考电压 V_{REF} 施加到驱动晶体管 14 的栅,但驱动晶体管 14 处于截止状态。由此,此时,驱动晶体管 14 的源-漏电流不流动,因此,有机 EL 元件 15 不发光。而且,在本实施方式中,例如,扫描线 17 的电压电平的高电平被设定为 +20V、低电平被设定为 -10V。并且, V_{REF} 被设定为 0V, V_{data} 被设定为 -5V 至 0V。

[0126] 在时刻 t_1 至时刻 t_2 的期间,扫描线 17 的电压电平为高电平,因此,从信号线 16 向发光像素 10 的电极 132 施加信号电压 V_{data} ,同样,信号电压提供到属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。

[0127] 在此期间,在参考电源线 20 仅连接电容性负载,因此不发生因稳态电流而引起的电压降低。并且,在开关晶体管 12 的漏-源间产生的电位差,在静电保持电容 13 的充电完成时成为 0V。对于信号线 16 和开关晶体管 11 也是同样的。因此,在静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,分别写入与信号电压对应的准确电位 V_{REF} 以及 V_{data} 。

[0128] 接着,在时刻 t_2 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 11 以及 12 设为截止状态。由此,静电保持电容 13 的电极 131 与参考电源线 20 成为非导通,并且,静电保持电容 13 的电极 132 与信号线 16 成为非导通 (图 4 的 S13)。

[0129] 接着,在时刻 t_3 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 19 设为导通状态。图 5B 是示出本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的发光时的像素电路的导通状态的图。如该图所述,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 导通 (图 4 的 S14)。并且,静电保持电容 13 的电极 131 与参考电源线 20 断开,电极 132 与信号线 16 断开。由此,驱动晶体管 14 的栅电位,与源电位的变动一起发生变化,并且,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 ($V_{REF}-V_{data}$) 施加到栅-源间,因此,与该 ($V_{REF}-V_{data}$) 对应的信号电流流到有机 EL 元件 15。而且,在本实施方式中,例如,由于开关晶体管 19 的导通,驱动晶体管 14 的源电位,从 0V 变为 10V。并且,正电源线的电压 V_{DD} 被设定为 +20V,负电源线的电压 V_{EE} 被设定为 0V。

[0130] 在时刻 t_3 至时刻 t_4 的期间,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 ($V_{REF}-V_{data}$) 持续地施加到栅-源间,所述信号电流流动,有机 EL 元件 15 持续发光。

[0131] t_0 至 t_4 的期间,相当于图像显示装置 1 具有的所有的发光像素的发光强度被更新

的一个帧的期间,在 t_4 以后也反复进行 t_0 至 t_4 的期间的工作。

[0132] 图 3B 是示出本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置的控制方法的变形例的工作时序图。

[0133] 首先,在时刻 t_{10} ,扫描线驱动电路 4,同时执行实施方式 1 的图 3A 所述的在时刻 t_0 的工作、与图 3A 所述的在时刻 t_1 的工作(图 4 的 S11 与 S12)。也就是说,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 成为非导通,同时,参考电压 V_{REF} 施加到静电保持电容 13 的电极 131,信号电压 V_{data} 施加到电极 132。

[0134] 在时刻 t_{10} 至时刻 t_{11} 的期间,实现与实施方式 1 的图 3A 所述的时刻 t_1 至时刻 t_2 的期间相同的状态。扫描线 17 的电压电平为高电平,所以从信号线 16 向发光像素 10 的电极 132 施加信号电压 V_{data} ,同样,信号电压提供到属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。

[0135] 在此期间,在参考电源线 20 仅连接电容性负载,因此不发生因稳态电流而引起的电压降低。并且,在开关晶体管 12 的漏-源间产生的电位差,在静电保持电容 13 的充电完成时成为 0V。对于信号线 16 和开关晶体管 11 也是同样的。因此,在静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,分别写入与信号电压对应的准确电位 V_{REF} 以及 V_{data} 。

[0136] 接着,在时刻 t_{11} ,扫描线驱动电路 4,同时执行实施方式 1 的图 3A 所述的在时刻 t_2 的工作、与图 3A 所述的在时刻 t_3 的工作(图 4 的 S13 与 S14)。也就是说,静电保持电容 13 的电极 131 与参考电源线 20 成为非导通,静电保持电容 13 的电极 132 与信号线 16 成为非导通,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 导通。此时,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 $(V_{REF}-V_{data})$ 施加到驱动晶体管 14 的栅-源间,因此,与该 $(V_{REF}-V_{data})$ 对应的信号电流流到有机 EL 元件 15。

[0137] 在时刻 t_{11} 至时刻 t_{12} 的期间,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 $(V_{REF}-V_{data})$ 持续地施加到栅-源间,所述信号电流流动,从而有机 EL 元件 15 持续发光。

[0138] t_{10} 至 t_{12} 的期间,相当于图像显示装置 1 的所有的发光像素的发光强度被更新的一个帧的期间,在 t_{12} 以后也反复进行 t_{10} 至 t_{12} 的期间的工作。

[0139] 如上所述,根据本发明的实施方式 1 涉及的图像显示装置以及其控制方法,流到驱动晶体管的电流总是仅经由发光元件,因此,稳态电流不会流到电源线以及信号线。因此,能够将准确电位记录到具有保持应该施加到驱动晶体管的栅-源间的电压的功能的静电保持电容的两端的电极,能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0140] 而且,在本实施方式中,在图 3A 所述的工作定时中,将扫描线 18 的时刻 t_3 以及时刻 t_4 的定时,相对于扫描线 17 的定时独立地进行控制,从而能够任意地调整在一个帧期间的发光时间,即能够任意地调整占空(Duty)控制。另一方面,在图 3B 所述的工作定时,扫描线 17 以及 18 联动。由此,扫描线控制电路简化,所以能够使电路规模变小,在开关晶体管 11 以及所述开关晶体管 12 为 n(p) 型、所述开关晶体管 19 为 p(n) 型的情况下,能够将扫描线 17 以及 18 设为同一布线,从而能够减少扫描线驱动电路 4 的输出条数,但是,不能进行所述占空控制,在一个帧期间内 100%地持续发光。

[0141] (实施方式 2)

[0142] 本实施方式涉及的图像显示装置包括配置为矩阵状的多个发光像素,各个发光像素包括:发光元件;电容器;驱动元件,栅连接于该电容器的第一电极,源连接于发光元件;

第三开关元件,对该驱动元件的源与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;第一开关元件,对参考电源线与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及第二开关元件,对数据线与该电容器的第一电极的导通以及非导通进行切换。根据以上的结构,能够将与信号电压对应的准确电位记录到所述电容器的两端的电极。由此,能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0143] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0144] 图6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包括开关晶体管19、31和32、静电保持电容13、驱动晶体管14、有机EL元件15、信号线16、扫描线17和18、参考电源线20、正电源线21以及负电源线22。并且,周围电路包括扫描线驱动电路4以及信号线驱动电路5。

[0145] 本实施方式涉及的发光像素30,与实施方式1涉及的发光像素10相比,只是开关晶体管与静电保持电容13的两端的电极的连接结构不同。

[0146] 对于图6所述的构成要素,省略与图2所述的实施方式1涉及的构成要素相同之处的说明,以下,仅针对不同之处,说明其连接关系以及功能。

[0147] 扫描线驱动电路4是驱动电路,连接于扫描线17以及18,且具有以下功能,即,向扫描线17以及18输出扫描信号,由此对发光像素30具有的开关晶体管19、31和32的导通/非导通进行控制。

[0148] 信号线驱动电路5是驱动电路,连接于信号线16,且具有向发光像素30输出基于图像信号的信号电压的功能。

[0149] 开关晶体管31是第二开关元件,其栅连接于作为第二扫描线的扫描线17,源以及漏的一方连接于作为数据线的信号线16,源以及漏的另一方连接于静电保持电容13的电极131。开关晶体管31具有决定将信号线16的信号电压施加到静电保持电容13的电极131的定时的功能。

[0150] 开关晶体管32是第一开关元件,其栅连接于作为第一扫描线的扫描线17,源以及漏的一方连接于参考电源线20,源以及漏的另一方连接于静电保持电容13的电极132。开关晶体管32具有决定将参考电源线20的参考电压VREF施加到静电保持电容13的电极132的定时的功能。开关晶体管31以及32例如由n型的薄膜晶体管(n型TFT)构成。

[0151] 静电保持电容13是电容器,具有以下功能,即,保持与从信号线16提供的信号电压对应的电荷,例如在开关晶体管31以及32处于截止状态后,使驱动晶体管14的栅与源电极之间的电位保持稳定,从而使从驱动晶体管14向有机EL元件15提供的电流稳定。

[0152] 信号线16,连接于信号线驱动电路5,具有与属于包含发光像素30的像素列的各个发光像素连接、提供决定发光强度的信号电压的功能。

[0153] 并且,实施方式2涉及的图像显示装置具有像素列数的量的信号线16。

[0154] 扫描线17,具有提供将所述信号电压写入到属于包含发光像素30的像素行的各个发光像素的定时的功能,并且具有提供将参考电压VREF施加到该发光像素具有的驱动晶体管14的栅的定时的功能。

[0155] 接着,利用图3A以及图7说明本实施方式涉及的图像显示装置的控制方法。

[0156] 图3A是本发明的实施方式2涉及的图像显示装置的控制方法的工作时序图。并且,图7是本发明的实施方式2涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0157] 首先,在时刻 t_0 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 19 设为截止状态。由此,驱动晶体管 14 的源与作为静电保持电容 13 的第二电极的电极 132 成为非导通(图 7 的 S21)。而且,在本实施方式中,例如,扫描线 18 的电压电平的高电平被设定为 +20V、低电平被设定为 -10V。

[0158] 接着,在时刻 t_1 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 31 以及 32 设为导通状态。此时,信号电压 V_{data} 从信号线 16 施加到作为静电保持电容 13 的第一电极的电极 131,参考电源线 20 的参考电压 V_{REF} 施加到电极 132(图 7 的 S22)。也就是说,在步骤 S22,使静电保持电容 13 保持与应该施加到发光像素 30 的信号电压对应的电荷。

[0159] 并且,由于步骤 S21 的工作,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 为非导通。信号线 16 的最大电位 V_{DH} 被设定成下述电位,即,当该信号线 16 的最大电位 V_{DH} 施加到驱动晶体管 14 的栅时驱动晶体管 14 成为截止状态。由此,此时,驱动晶体管 14 的源-漏电流不流动,因此,有机 EL 元件 15 不发光。而且,在本实施方式中,例如, V_{REF} 设定为 0V-5V, V_{data} 设定为 -5V 至 0V(V_{DH}), V_{DD} 设定为 +20V, V_{EE} 设定为 0V。

[0160] 进一步,调整参考电源线 20 的电位 V_{REF} 以及最大信号电位 V_{DH} ,以使得在后述的步骤 S24 中驱动晶体管 14 的栅-源间电压为 ($V_{DH}-V_{REF}$) 时,能够向有机 EL 元件 15 提供最大的信号电流值。

[0161] 在时刻 t_1 至时刻 t_2 的期间,扫描线 17 的电压电平为高电平,因此,从信号线 16 向发光像素 30 的电极 131 施加信号电压 V_{data} ,同样,对属于包含发光像素 30 的像素行的各个发光像素提供信号电压。

[0162] 在此期间,静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,与向有机 EL 元件 15 提供电流的正电源线 21、负电源线 22、以及有机 EL 元件 15 的阳极断开。因此,在参考电源线 20 仅连接电容性负载,因此不会发生因稳态电流而引起的电压降低。并且,在开关晶体管 32 的漏-源间产生的电位差,在静电保持电容 13 的充电完成时成为 0V。对于信号线 16 和开关晶体管 31 也是同样的。因此,在静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,分别写入与信号电压对应的准确的电压 V_{data} 以及 V_{REF} 。

[0163] 接着,在时刻 t_2 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 31 以及 32 设为截止状态。由此,静电保持电容 13 的电极 131 与信号线 16 成为非导通,并且,静电保持电容 13 的电极 132 与参考电源线 20 成为非导通(图 7 的 S23)。

[0164] 接着,在时刻 t_3 ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 19 设为导通状态。此时,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 导通(图 7 的 S24)。并且,静电保持电容 13 的电极 131 与信号线 16 断开,电极 132 与参考电源线 20 断开。由此,驱动晶体管 14 的栅电位发生变化,并且,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 ($V_{data}-V_{REF}$) 的电位差施加到栅-源间,因此,与该 ($V_{data}-V_{REF}$) 对应的信号电流在有机 EL 元件 15 流动。而且,在本实施方式中,例如,由于开关晶体管 19 的导通,驱动晶体管 14 的源电位,从 +2V 变为 +10V。并且,正电源线的电压 V_{DD} 被设定为 +20V,负电源线的电压 V_{EE} 被设定为 0V。

[0165] 在时刻 t_3 至时刻 t_4 的期间,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 ($V_{data}-V_{REF}$)

持续施加到栅-源间,所述信号电流流动,从而有机 EL 元件 15 持续发光。

[0166] t_0 至 t_4 的期间,相当于所有的发光像素的发光强度被更新的一个帧的期间,在 t_4 以后也反复进行 t_0 至 t_4 的期间的工作。

[0167] 图 3B 是示出本发明的实施方式 2 涉及的图像显示装置的控制方法的变形例的工作时序图。

[0168] 首先,在时刻 t_{10} ,扫描线驱动电路 4,同时执行实施方式 2 的图 3A 所述的在时刻 t_0 的工作、与图 3A 所述的在时刻 t_1 的工作(图 7 的 S21 与 S22)。也就是说,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 成为非导通,同时,信号电压 V_{data} 施加到静电保持电容 13 的电极 131,参考电压 V_{REF} 施加到电极 132。

[0169] 在时刻 t_{10} 至时刻 t_{11} 的期间,实现与实施方式 2 的图 3A 所述的时刻 t_1 至时刻 t_2 的期间相同的状态。扫描线 17 的电压电平为高电平,所以从信号线 16 向发光像素 30 的电极 131 施加信号电压 V_{data} ,同样,对属于包含发光像素 30 的像素行的各个发光像素提供信号电压。

[0170] 在此期间,在参考电源线 20 仅连接电容性负载,因此不会发生因稳态电流而引起的电压降低。并且,在开关晶体管 32 的漏-源间产生的电位差,在静电保持电容 13 的充电完成时成为 0V。对于信号线 16 和开关晶体管 31 也是同样的。因此,在静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,分别写入与信号电压对应的准确电位 V_{data} 以及 V_{REF} 。

[0171] 接着,在时刻 t_{11} ,扫描线驱动电路 4,同时执行实施方式 2 的图 3A 所述的在时刻 t_2 的工作、与图 3A 所述的在时刻 t_3 的工作(图 7 的 S23 与 S24)。也就是说,静电保持电容 13 的电极 131 与信号线 16 成为非导通,静电保持电容 13 的电极 132 与参考电源线 20 成为非导通,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 导通。此时,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 $(V_{data}-V_{REF})$ 施加到驱动晶体管 14 的栅-源间,因此,与该 $(V_{data}-V_{REF})$ 对应的信号电流在有机 EL 元件 15 流过。

[0172] 在时刻 t_{11} 至时刻 t_{12} 的期间,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 $(V_{data}-V_{REF})$ 持续施加到栅-源间,所述信号电流流过,从而有机 EL 元件 15 持续发光。

[0173] t_{10} 至 t_{12} 的期间,相当于所有的发光像素的发光强度被更新的一个帧的期间,在 t_{12} 以后也反复进行 t_{10} 至 t_{12} 的期间的工作。

[0174] 在图 3B 所述的工作定时,扫描线 17 以及 18 联动。因此,扫描线控制电路变得简单,所以能够使电路规模变小,在开关晶体管 31 以及开关晶体管 32 为 n(p) 型、所述开关晶体管 19 为 p(n) 型的情况下,能够将扫描线 17 以及 18 作为同一布线,从而能够减少扫描线驱动电路 4 的输出条数。

[0175] 如上所述,根据本发明的实施方式 2 涉及的图像显示装置以及其控制方法,流入驱动晶体管的电流总是仅经由发光元件,因此,在电源线以及信号线不会流动稳态电流。因此,能够将准确电位记录到具有保持驱动晶体管的栅-源间的电压的功能的静电保持电容的两端的电极,能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。

[0176] (实施方式 3)

[0177] 本实施方式涉及的图像显示装置包括被配置为矩阵状的多个发光像素,各个发光像素包括:发光元件;电容器;驱动元件,栅连接于该电容器的第一电极,源连接于发光元件;第三开关元件,对该驱动元件的源与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;

第一开关元件,对第一参考电源线与该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,对数据线与该电容器的第二电极的导通以及非导通进行切换;以及第二电容器,连接于该电容器的第二电极与第二参考电源线之间。根据以上的结构,能够在所述电容器的两端的电极保持与信号电压对应的准确电位,并且,能够与第三开关元件的导通/截止状态无关地实现稳定的发光。

[0178] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0179] 图8是示出本发明的实施方式3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关系的图。该图中的发光像素40包括开关晶体管11、12和19、静电保持电容13和41、驱动晶体管14、有机EL元件15、信号线16、扫描线17和18、参考电源线20、正电源线21以及负电源线22。并且,周围电路包括扫描线驱动电路4以及信号线驱动电路5。

[0180] 本实施方式涉及的发光像素40,与实施方式1涉及的发光像素10相比,结构上的不同之处仅在于:静电保持电容41连接于静电保持电容13的电极132与参考电源线20之间。

[0181] 对于图8所述的构成要素,省略与图2所述的实施方式1涉及构成要素相同之处的说明,以下,仅对不同之处,说明其连接关系以及功能。

[0182] 静电保持电容41是第二电容器,连接于作为静电保持电容13的第二电极的电极132与作为第四电源线的参考电源线20之间。静电保持电容41,首先,在开关晶体管19导通的状态下,记忆(存储)稳定状态下驱动晶体管14的源电位。此后,即使开关晶体管19成为截止状态,由于静电保持电容13的电极132的电位是确定的,因此,驱动晶体管14的栅电压也是确定的。另一方面,驱动晶体管14的源电位已经处于稳定状态,所以,结果,静电保持电容41具有使驱动晶体管14的栅-源间电压稳定的功能。

[0183] 而且,静电保持电容41也可以连接于与参考电源线20不同的参考电源线,该参考电源线20是与开关晶体管12的源以及漏的一方连接的第一电源线。例如,也可以是正电源线VDD、负电源线VEE。在此情况下,布置的自由度提高,在像素之间能够确保更宽的空间,从而成品率(材料利用率)提高。

[0184] 另一方面,如本实施方式,所述参考电源被共用,因此能够减少参考电源线的条数,从而能够实现像素电路的简化。

[0185] 接着,利用图9以及图10说明本实施方式涉及的图像显示装置的控制方法。

[0186] 图9是本发明的实施方式3涉及的图像显示装置的控制方法的工作时序图。并且,图10是本发明的实施方式3涉及的图像显示装置的工作流程图。

[0187] 首先,在时刻t20,扫描线驱动电路4,使扫描线17的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管11以及12设为导通状态。此时,参考电源线20的参考电压VREF施加到作为静电保持电容13的第一电极的电极131,信号电压Vdata从信号线16施加到作为第二电极的电极132(图10的S31)。也就是说,在步骤S31,使静电保持电容13保持与应该施加到发光像素40的信号电压对应的电荷。

[0188] 在时刻t20至时刻t21的期间,扫描线17的电压电平为高电平,因此,从信号线16向发光像素40的电极132施加信号电压Vdata,同样,对属于包含发光像素40的像素行的各个发光像素提供信号电压。

[0189] 在此期间,在参考电源线20仅连接电容性负载,因此不发生因稳态电流而引起的

电压降低,在开关晶体管 12 的漏-源间产生的电位差,在静电保持电容 13 的充电完成时成为 0V。对于信号线 16 和开关晶体管 11 也是同样的。因此,在静电保持电容 13 的电极 131 以及电极 132,分别写入与信号电压对应的准确的位置 VREF 以及 Vdata。

[0190] 接着,在时刻 t_{21} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 11 以及 12 设为截止状态。由此,静电保持电容 13 的电极 131 与参考电源线 20 成为非导通,并且,静电保持电容 13 的电极 132 与信号线 16 成为非导通(图 10 的 S32)。

[0191] 在从时刻 t_{21} 经过了微小时间的 t_{21}' ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 19 设为导通状态。由此,驱动晶体管 14 的源与静电保持电容 13 的电极 132 导通(图 10 的 S32)。并且,静电保持电容 13 的电极 131 与参考电源线 20 断开,电极 132 与信号线 16 断开。因此,驱动晶体管 14 的栅电位发生变化,并且,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 (VREF-Vdata) 施加到栅-源间,因此,与该 (VREF-Vdata) 对应的信号电流在有机 EL 元件 15 流过。而且,在本实施方式中,驱动晶体管 14 的源电位、正电源线的电压 VDD、负电源线的电压 VEE,例如,与实施方式 1 所述的电压值相同。

[0192] 在时刻 t_{21}' 至时刻 t_{22} 的期间,作为静电保持电容 13 的两端的电压的 (VREF-Vdata) 持续施加到栅-源间,所述信号电流流动,从而有机 EL 元件 15 持续发光。

[0193] 接着,在时刻 t_{22} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 18 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 19 设为截止状态(图 10 的 S33)。此时,如果是稳定状态,则即使开关晶体管 19 处于截止状态,静电保持电容 41 也记忆驱动晶体管 14 的源电位。因此,静电保持电容 13 的电极 132 的电位确定,结果,电极 131 的电位、即驱动晶体管 14 的栅电位稳定。另一方面,驱动晶体管 14 的源电位在稳定状态下是一定的,因此,驱动晶体管 14 的栅-源间电压稳定。也就是说,在稳定状态下,所述信号电流稳定,而与开关晶体管 19 的导通/截止的状态无关。

[0194] 根据所述的工作,若发光像素 40 在一个水平期间的时间达到稳定状态,则能够将扫描线 18 的扫描信号波形以及定时、与连接于相同列且后级的发光像素的扫描线 17 的扫描信号波形以及定时相同。

[0195] 图 11 是示出本发明的实施方式 3 涉及的显示部中的发光像素的变形例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 10A 包括开关晶体管 11A、12A 和 19A、静电保持电容 13A 和 41A、驱动晶体管 14A、有机 EL 元件 15A、信号线 16、扫描线 17A 和 17B、参考电源线 20、正电源线 21 以及负电源线 22。并且,发光像素 10B 包括开关晶体管 11B、12B 和 19B、静电保持电容 13B 和 41B、驱动晶体管 14B、有机 EL 元件 15B、信号线 16、扫描线 17B 和 17C、参考电源线 20、正电源线 21 以及负电源线 22。并且,周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及信号线驱动电路 5。

[0196] 对于发光像素 10A 以及 10B 的电路结构以及各个电路构成要素的功能,与图 8 所述的发光像素 40 相同,因此省略说明。

[0197] 发光像素 10B,被配置在与发光像素 10A 相同的像素列、且在发光像素 10A 的后一行。

[0198] 与发光像素 10A 连接的扫描线 17B,也连接于发光像素 10B。

[0199] 接着,使用图 12 以及图 13 说明本实施方式涉及的图像显示装置的控制方法的变

形例。

[0200] 图 12 是示出本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置中的发光像素的控制方法的变形例的工作时序图。并且,图 13 是示出本发明的实施方式 3 涉及的图像显示装置的发光像素的变形例的工作流程图。

[0201] 首先,在时刻 t_{30} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17A 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 11A 以及 12A 设为导通状态。此时,参考电源线 20 的参考电压 V_{REF} 施加到作为静电保持电容 13A 的第一电极的电极 131A,信号电压 V_{Adata} 从信号线 16 施加到作为第二电极的电极 132A(图 13 的 S41)。

[0202] 在时刻 t_{30} 至时刻 t_{31} 的期间,扫描线 17A 的电压电平为高电平,因此,从信号线 16 向作为像素 A 的发光像素 10A 的电极 132A 施加信号电压 V_{Adata} ,同样,对属于包含发光像素 10A 的像素行的各个发光像素提供信号电压。

[0203] 在此期间,与信号电压 V_{Adata} 对应的准确电位被写入到静电保持电容 13A。

[0204] 接着,在时刻 t_{31} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17A 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 11A 以及 12A 设为截止状态。由此,静电保持电容 13A 的电极 131A 与参考电源线 20 成为非导通,并且,静电保持电容 13A 的电极 132A 与信号线 16 成为非导通(图 13 的 S42)。

[0205] 在从时刻 t_{31} 经过了微小时间的 t_{31}' ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17B 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 19A 设为导通状态。由此,驱动晶体管 14A 的源与静电保持电容 13A 的电极 132A 导通(图 13 的 S42)。并且,静电保持电容 13A 的电极 131A 与参考电源线 20 断开,电极 132A 与信号线 16 断开。因此,驱动晶体管 14A 的栅电位发生变化,与 $(V_{REF}-V_{Adata})$ 对应的信号电流在有机 EL 元件 15A 流过。

[0206] 并且,在时刻 t_{31}' ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17B 的电压电平从低电平变为高电平,由此将作为像素 B 的发光像素 10B 中的开关晶体管 11B 以及 12B 设为导通状态。此时,参考电源线 20 的参考电压 V_{REF} 施加到作为静电保持电容 13B 的第一电极的电极 131B,信号电压 V_{Bdata} 从信号线 16 施加到作为第二电极的电极 132B(图 13 的 S42)。

[0207] 在时刻 t_{31} 至时刻 t_{32} 的期间,扫描线 17B 的电压电平为高电平,因此,从信号线 16 向发光像素 10B 的电极 132B 施加信号电压 V_{Bdata} ,同样,对属于包含发光像素 10B 的像素行的各个发光像素提供信号电压。

[0208] 在此期间,与信号电压 V_{Bdata} 对应的准确电位被写入到静电保持电容 13B。

[0209] 并且,在此期间,作为静电保持电容 13A 的两端的电压的 $(V_{REF}-V_{Adata})$ 持续施加到发光像素 10A 中的驱动晶体管 14A 的栅-源间,驱动电流流动,从而有机 EL 元件 15A 持续发光。

[0210] 接着,在时刻 t_{32} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17B 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 19A 设为截止状态(图 13 的 S43)。此时,即使开关晶体管 19A 处于截止状态,静电保持电容 41A 也记忆驱动晶体管 14A 的源电位。因此,驱动晶体管 14A 的栅-源间电压稳定。也就是说,与开关晶体管 19A 的导通/截止的状态无关,发光像素 10A 的信号电流稳定。

[0211] 接着,在时刻 t_{32} ,扫描线 17B 的电压电平从高电平变为低电平,从而开关晶体管 11B 以及 12B 处于截止状态。由此,静电保持电容 13B 的电极 131B 与参考电源线 20 成为非

导通,并且,静电保持电容 13B 的电极 132B 与信号线 16 成为非导通(图 13 的 S43)。

[0212] 并且,在从时刻 t_{32} 经过了微小时间的 t_{32}' ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17C 的电压电平从低电平变为高电平,将开关晶体管 19B 设为导通状态。由此,驱动晶体管 14B 的源与静电保持电容 13B 的电极 132B 导通(图 13 的 S43)。并且,静电保持电容 13B 的电极 131B 与参考电源线 20 断开,电极 132B 与信号线 16 断开。因此,驱动晶体管 14B 的栅电位发生变化,与 $(V_{REF}-V_{Bdata})$ 对应的驱动电流在有机 EL 元件 15B 流过。

[0213] 在时刻 t_{32} 至时刻 t_{33} 的期间,作为静电保持电容 13B 的两端的电压的 $(V_{REF}-V_{Bdata})$ 持续施加到发光像素 10B 中的驱动晶体管 14B 的栅-源间,驱动电流流动,从而有机 EL 元件 15B 持续发光。

[0214] 接着,在时刻 t_{33} ,扫描线驱动电路 4,使扫描线 17C 的电压电平从高电平变为低电平,将开关晶体管 19B 设为截止状态。此时,即使开关晶体管 19B 处于截止状态,静电保持电容 41B 也记忆驱动晶体管 14B 的源电位。因此,驱动晶体管 14B 的栅-源间电压稳定。也就是说,与开关晶体管 19B 的导通/截止的状态无关,发光像素 10B 的信号电流稳定。

[0215] 通过将所述的 t_{30} 至 t_{33} 的工作,向相同列且后级的发光像素依次反复进行,从而能够以一定的延迟时间来按每个行进行发光。

[0216] 如上所述,作为第二电容器的静电保持电容 41 被配置在发光像素 10,由此,与开关晶体管 19 的导通/截止状态无关地持续稳定的发光,因此,能够在像素列中相邻的发光像素之间共用扫描线。因此,能够减少控制开关晶体管的扫描线的条数,从而能够实现图像显示装置的电路结构的简化。并且,也能够实现输出所述扫描信号的驱动电路的简化。

[0217] 如上所述,通过构成实施方式 1 至 3 所述的简单的像素电路,从而能够将与信号电压对应的准确的电位,记录在电容器的两端的电极,该电容器用于保持应该施加到进行源接地工作的 n 型驱动 TFT 的栅-源间的电压。由此,能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示。进而,通过配置记忆所述 n 型驱动 TFT 的源电位的第二电容器,能够使该 n 型驱动 TFT 的栅-源间电压保持稳定,因此,能够实现驱动电流的稳定化,即能够进行稳定的发光工作。

[0218] 而且,本发明涉及的图像显示装置,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 至 3 以及它们的变形例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 至 3 以及它们的变形例,实施本领域技术人员可想到的各种变形而得到的变形例;以及,内置有本发明涉及的显示装置的各种设备。

[0219] 例如,本发明也包含组合实施方式 2 以及实施方式 3 而得到的像素电路。图 14 是示出组合本发明的实施方式 2 以及 3 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 50 包括开关晶体管 19、31 和 32、静电保持电容 13 和 51、驱动晶体管 14、有机 EL 元件 15、信号线 16、扫描线 17 和 18、参考电源线 20、正电源线 21 以及负电源线 22。并且,周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及信号线驱动电路 5。

[0220] 发光像素 50,与图 8 所述的实施方式 3 涉及的发光像素 40 相比,在结构上的不同之处只在于:开关晶体管与静电保持电容 13 的两端的电极的连接。

[0221] 静电保持电容 51 是连接于静电保持电容 13 的电极 132 与参考电源线 20 之间的第二电容器,与实施方式 3 的发光像素 40 具有的静电保持电容 41 相同,具有使驱动晶体管 14 的栅-源间电压稳定的功能。

[0222] 因此,在具有发光像素 50 的电路结构的显示部,也可以实现图 11 所述的相邻的发光像素之间的扫描线的共用化。因此,与实施方式 3 相同,能够减少控制开关晶体管的扫描线的条数,从而能够实现图像显示装置的电路结构的简化。

[0223] 而且,静电保持电容 51 也可以连接于与参考电源线 20 不同的参考电源线,该参考电源线 20 连接于开关晶体管 32 的源以及漏的一方。例如,可以是正电源线 VDD、负电源线 VEE。在此情况下,布置的自由度提高,在像素之间能够确保更大的空间,从而成品率提高。

[0224] 而且,在实施方式 1 至 3 中,由同一扫描线 17,对开关晶体管 12 和 32(第一开关元件)、以及开关晶体管 11 和 31(第二开关元件)同样地进行控制,但也可以分别由不同的扫描线(第一扫描线和第二扫描线),对该第一开关元件以及该第二开关元件独立地进行导通/截止的控制。在此情况下,从信号线 16 向静电保持电容 13(电容器)施加信号电压、与从参考电源线 20 向静电保持电容 13 施加参考电压,被独立地进行定时控制。由此,也能够执行在一个帧内的发光的占空控制。

[0225] 而且,在所述的实施方式中,作为在开关晶体管的栅的电压电平为高电平时为导通状态的 n 型晶体管进行了说明,但是,将这些用 p 型晶体管形成,且反转(反相)了扫描线的极性的图像显示装置,也能够实现与所述的各个实施方式相同的效果。

[0226] 并且,在本发明涉及的实施方式中,以开关晶体管是具有栅、源以及漏的 FET 为前提进行了说明,但对于这些晶体管,可以适用具有基极、集电极以及射极的双极晶体管。在此情况下,也能够实现本发明的目的,具有相同的效果。

[0227] 并且,例如,本发明涉及的显示装置内置在图 15 所述的薄型平面 TV。通过内置本发明涉及的图像显示装置,从而实现能够进行反映了图像信号的高精度的图像显示的薄型平面 TV。

[0228] 本发明,尤其有用于用像素信号电流来控制像素的发光强度从而使亮度变动的、有源式有机 EL 平板显示器。

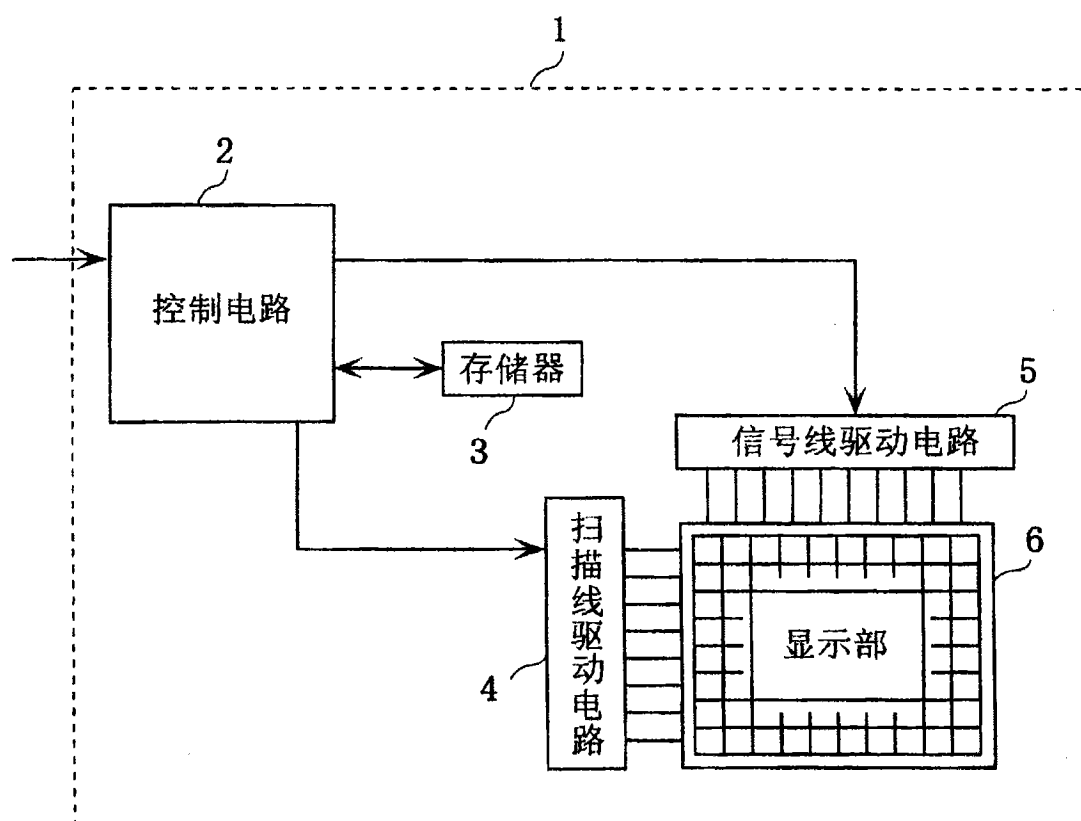


图 1

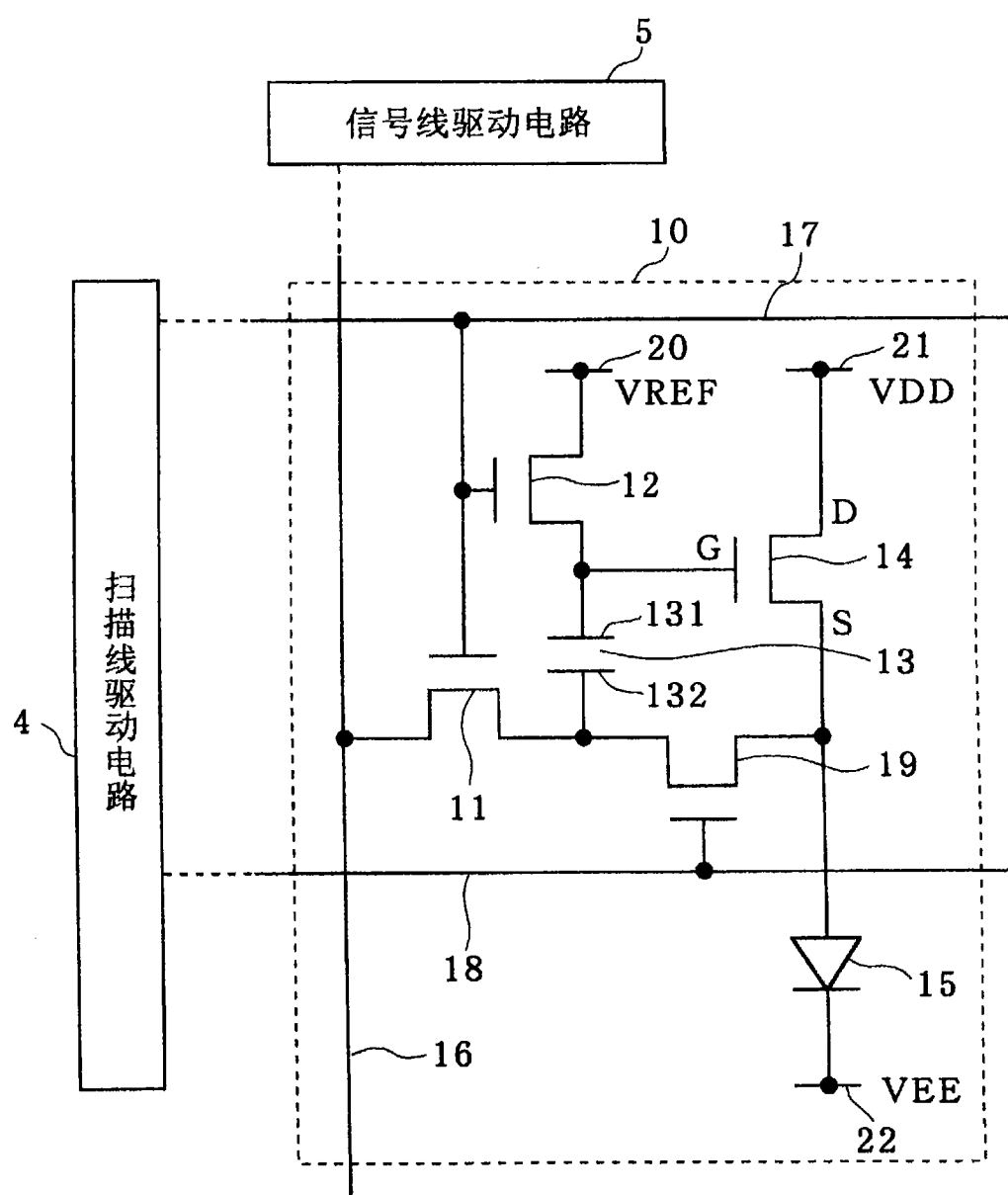


图 2

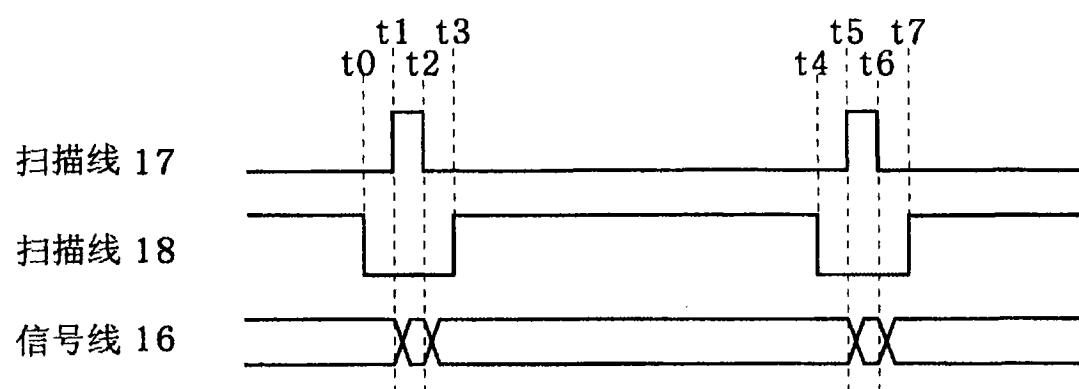


图 3A

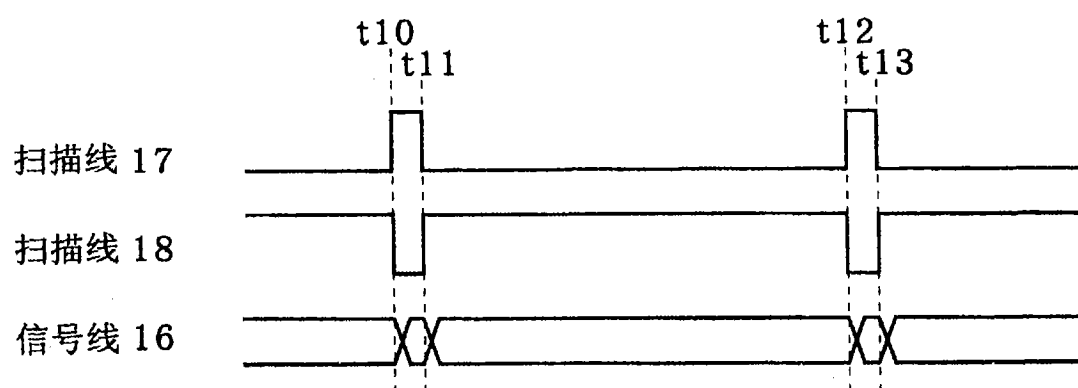


图 3B

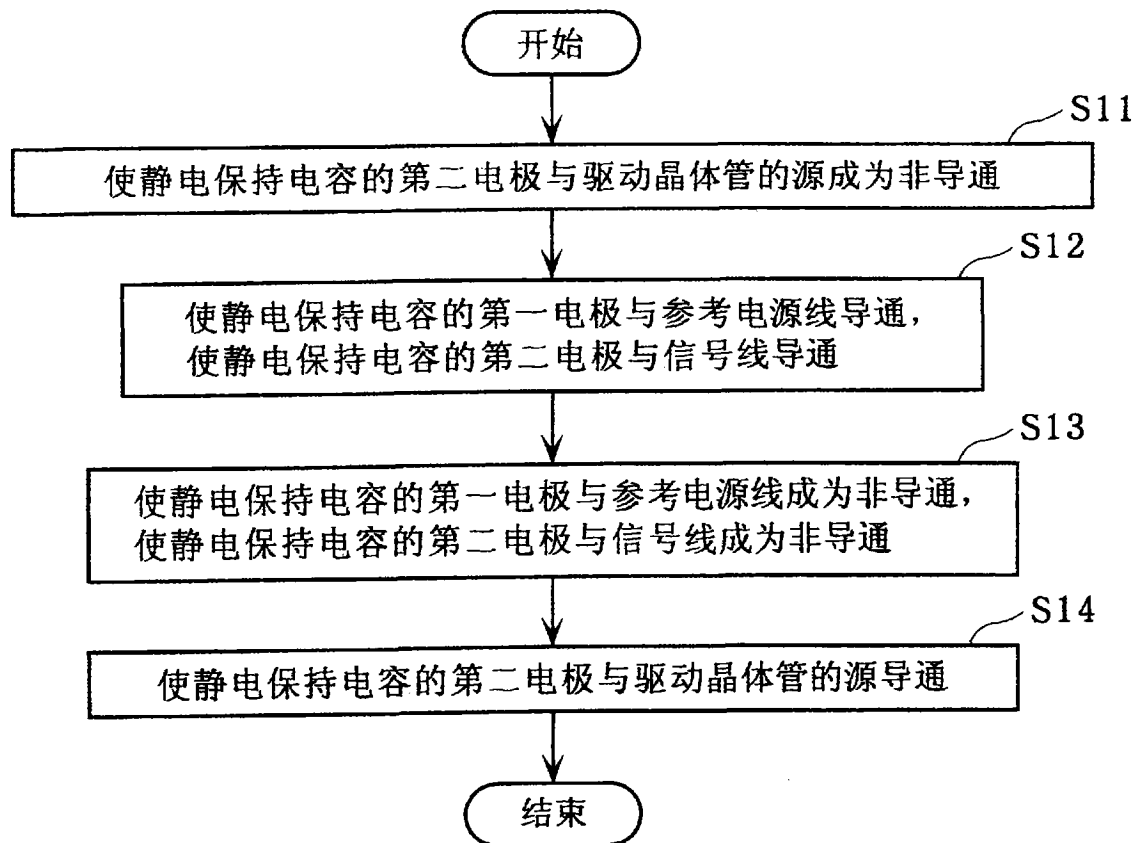


图 4

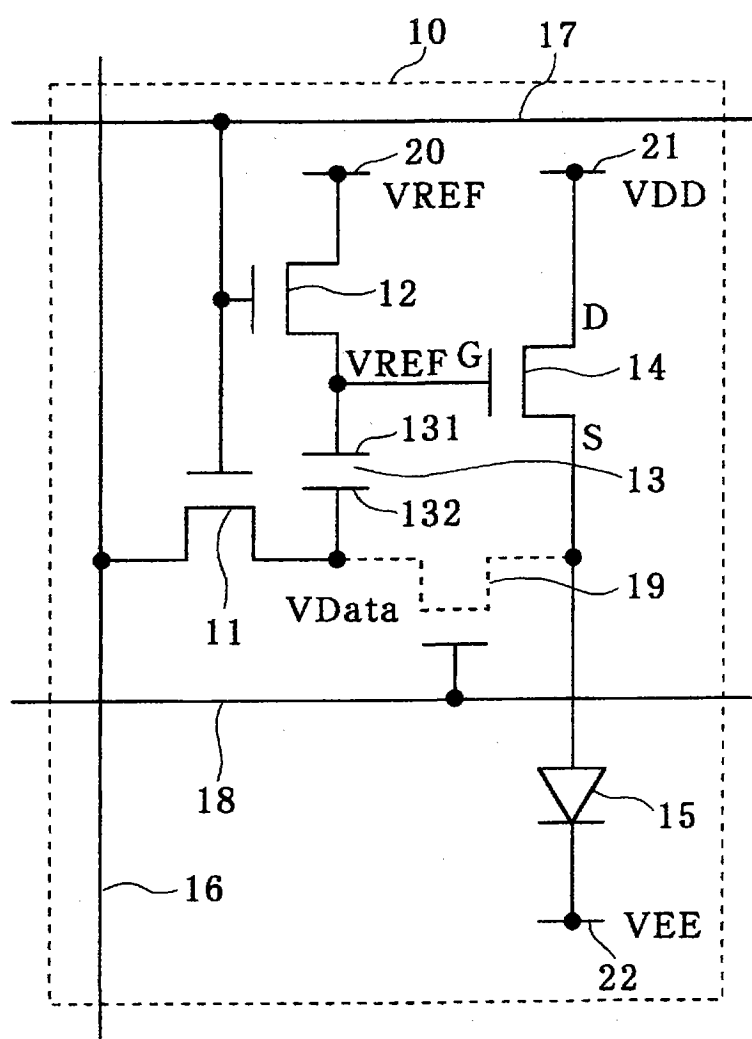


图 5A

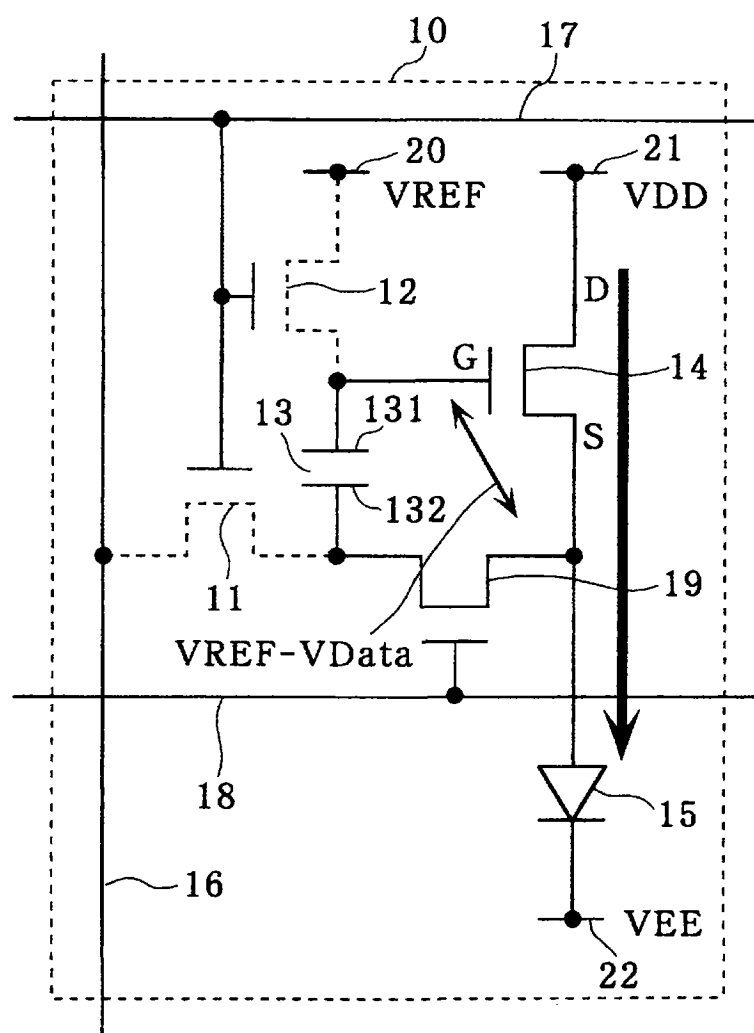


图 5B

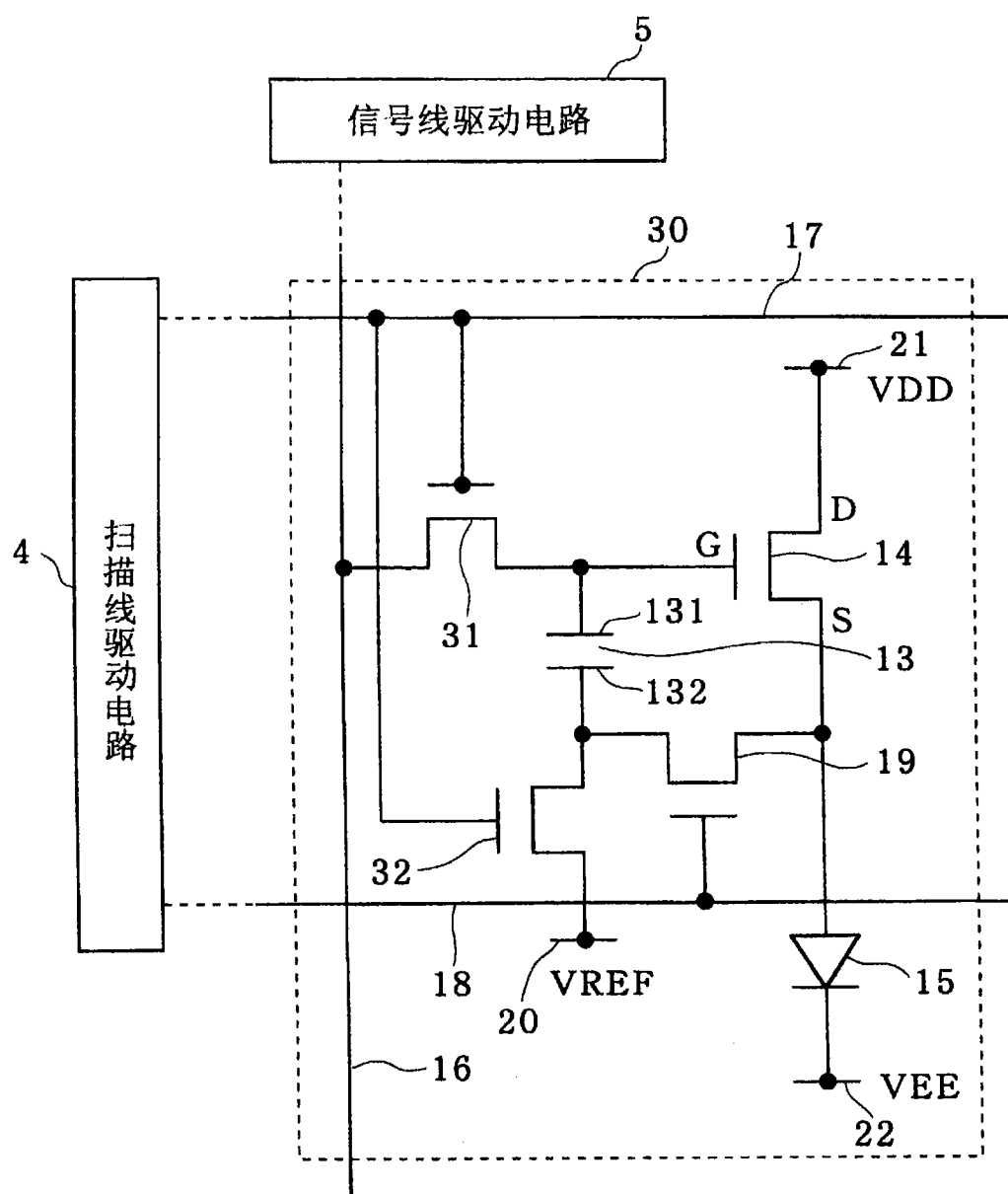


图 6

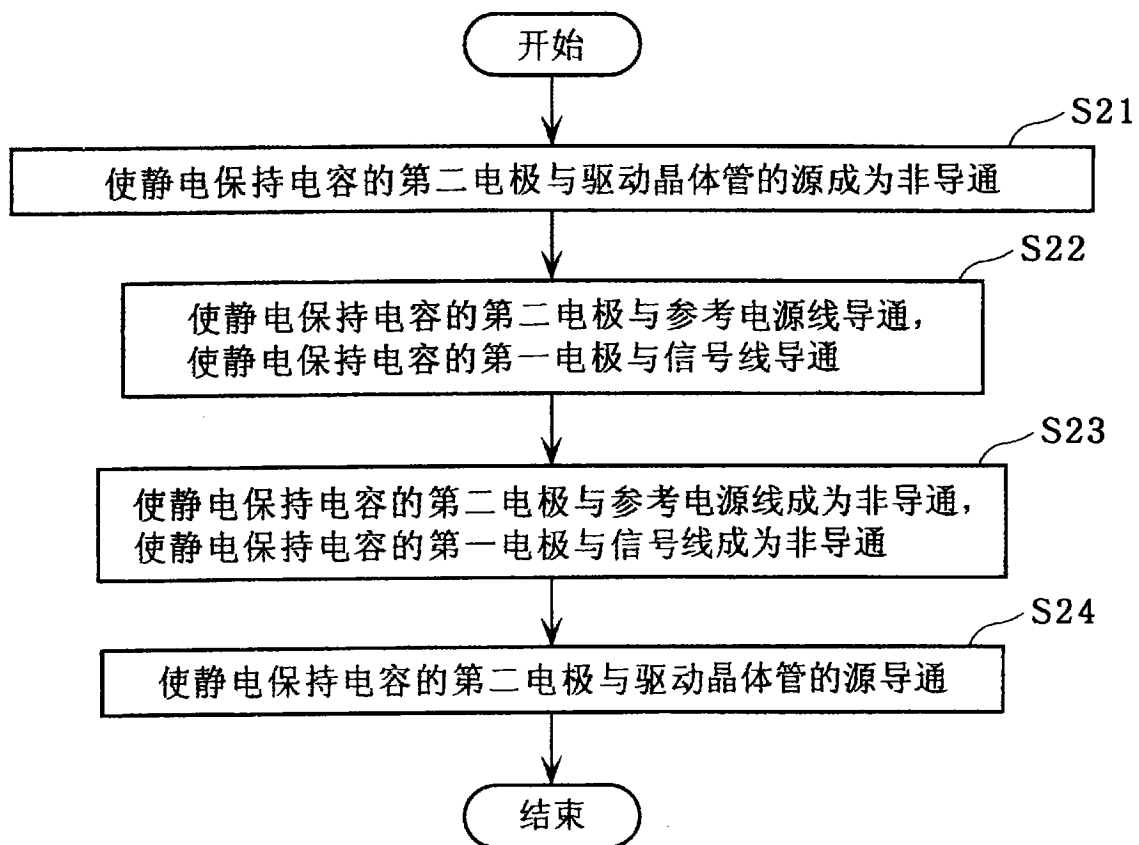


图 7

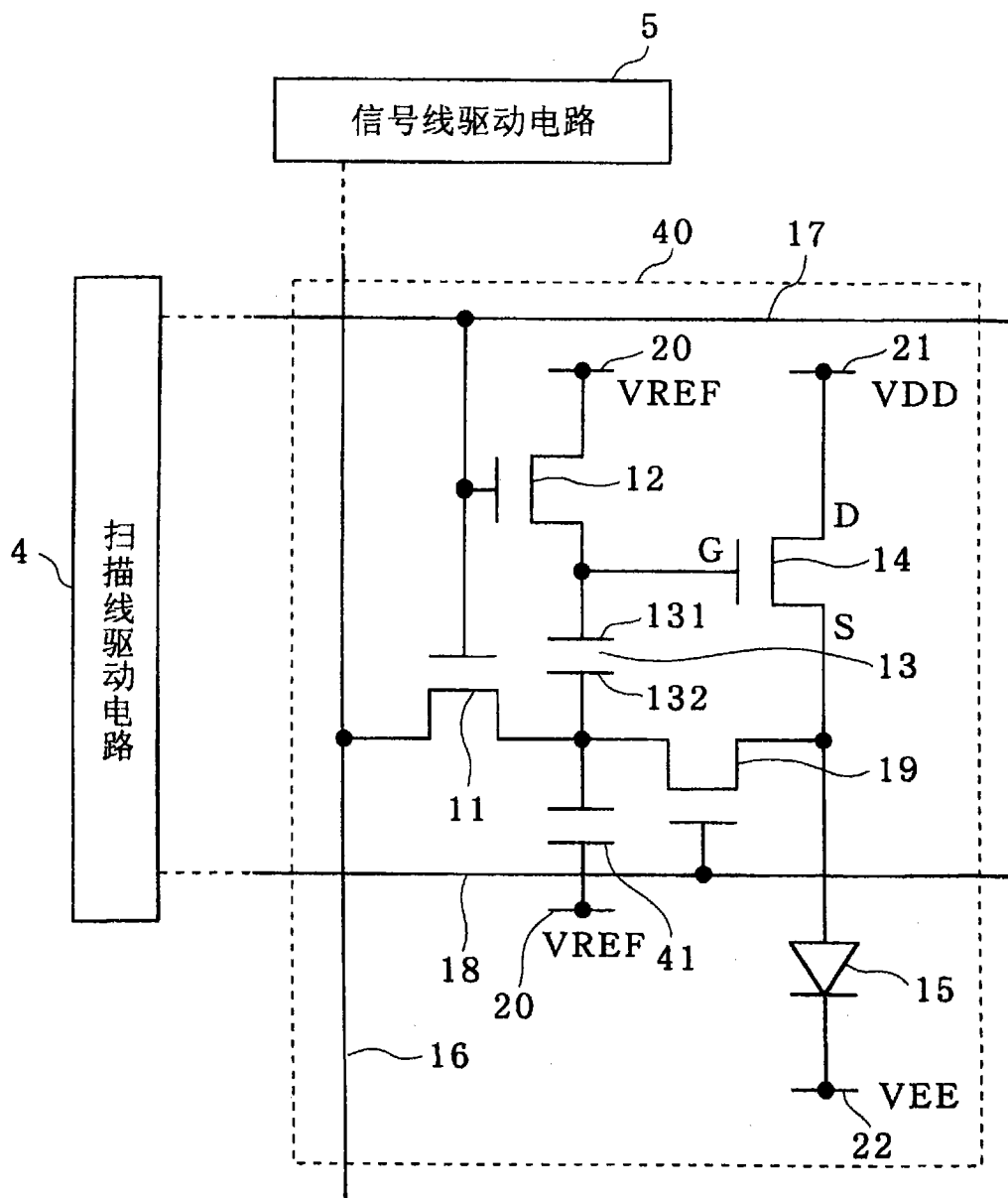


图 8

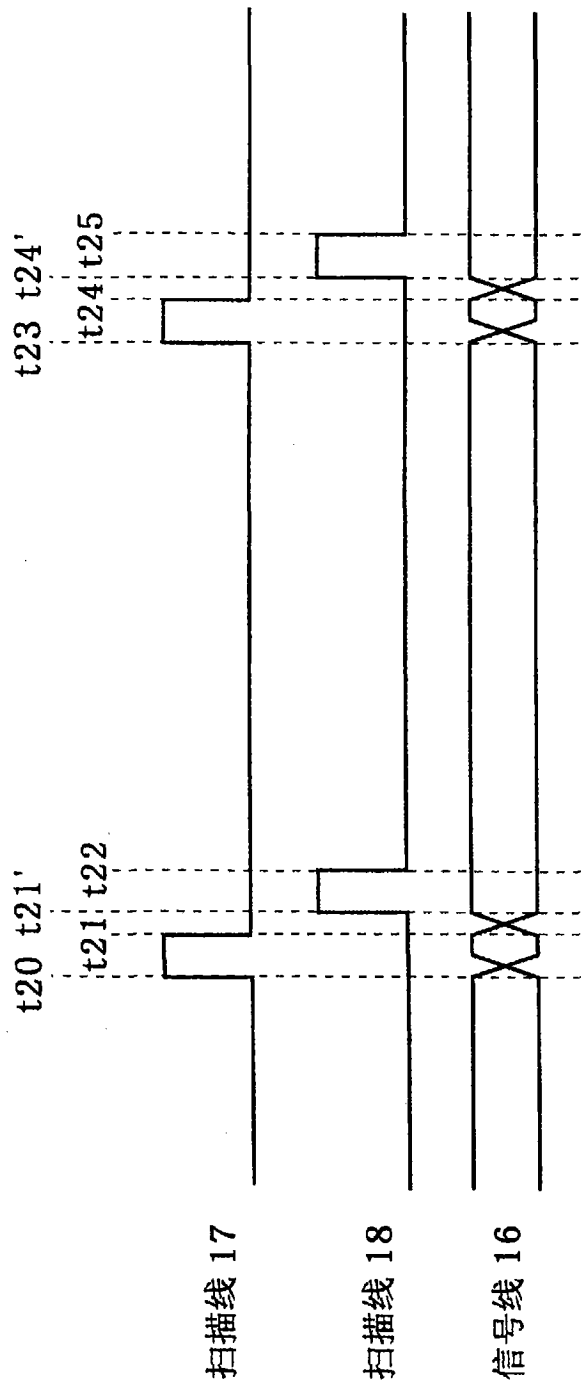


图 9

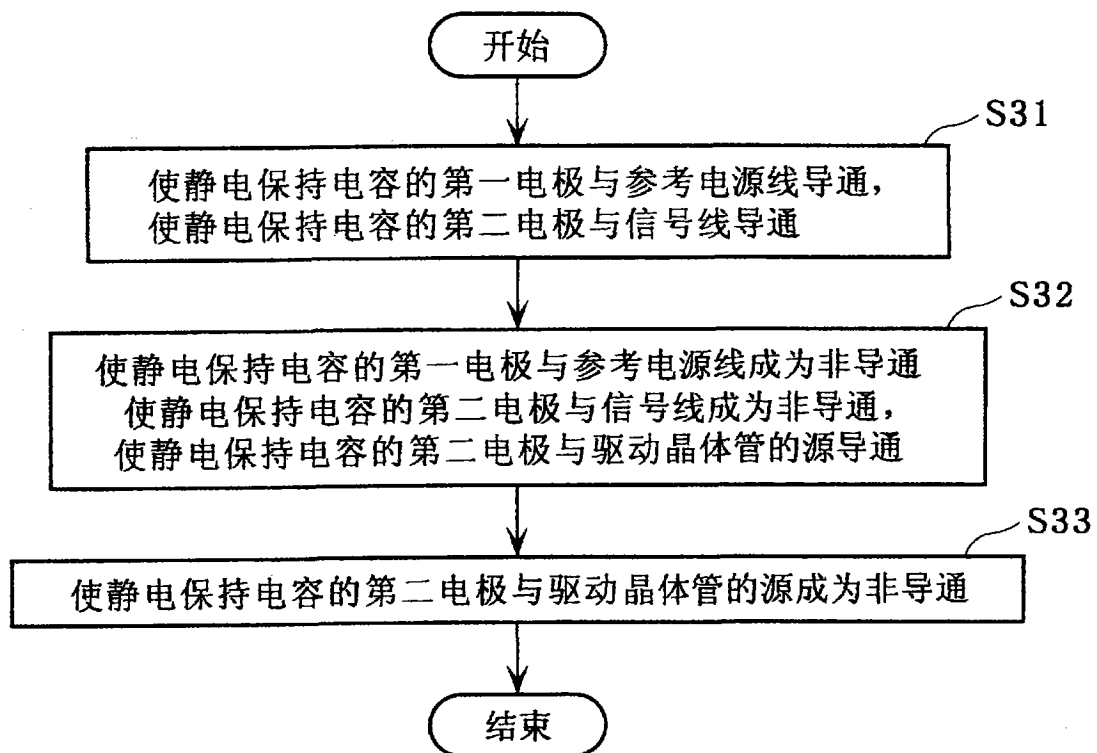


图 10

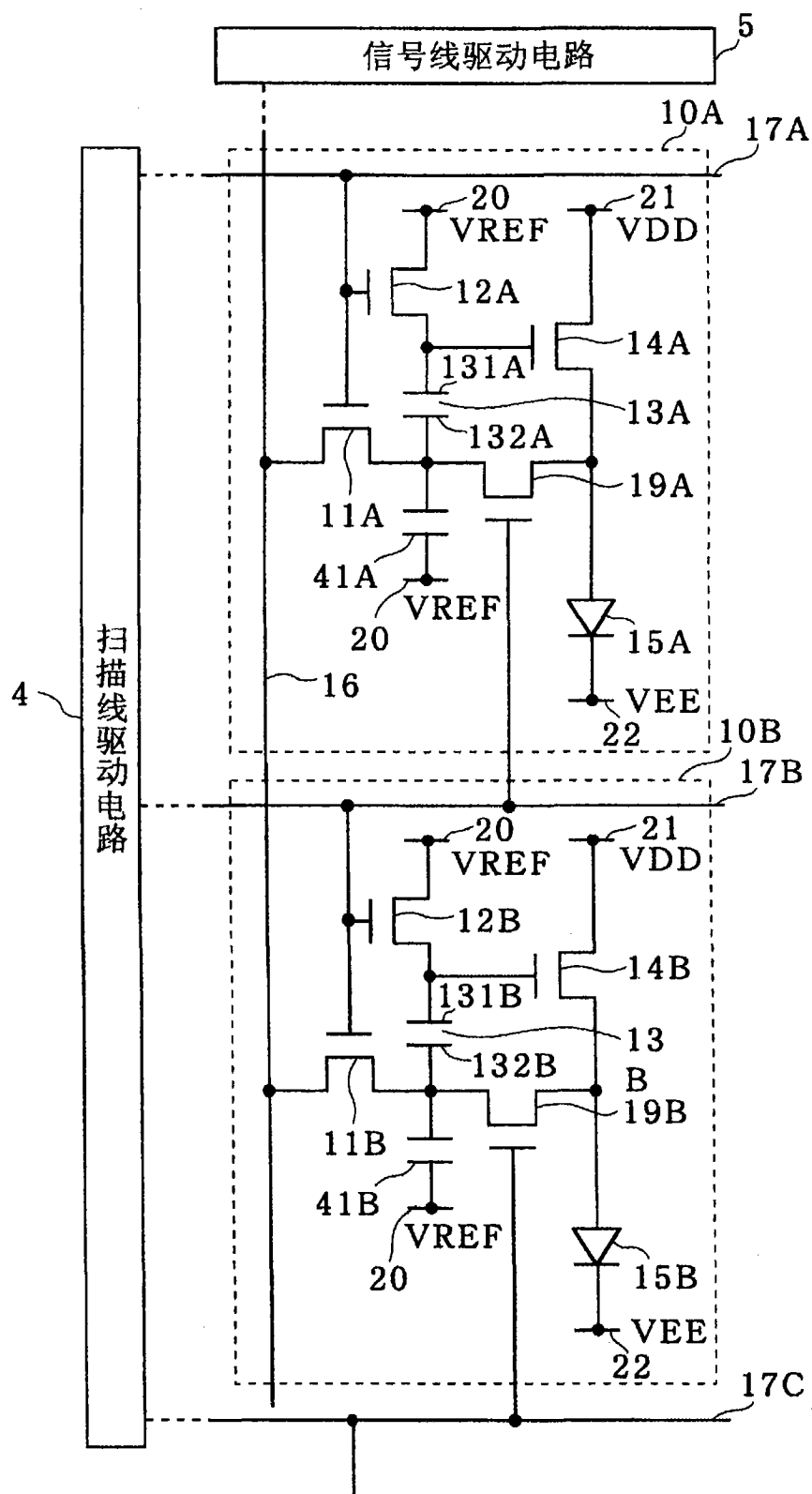


图 11

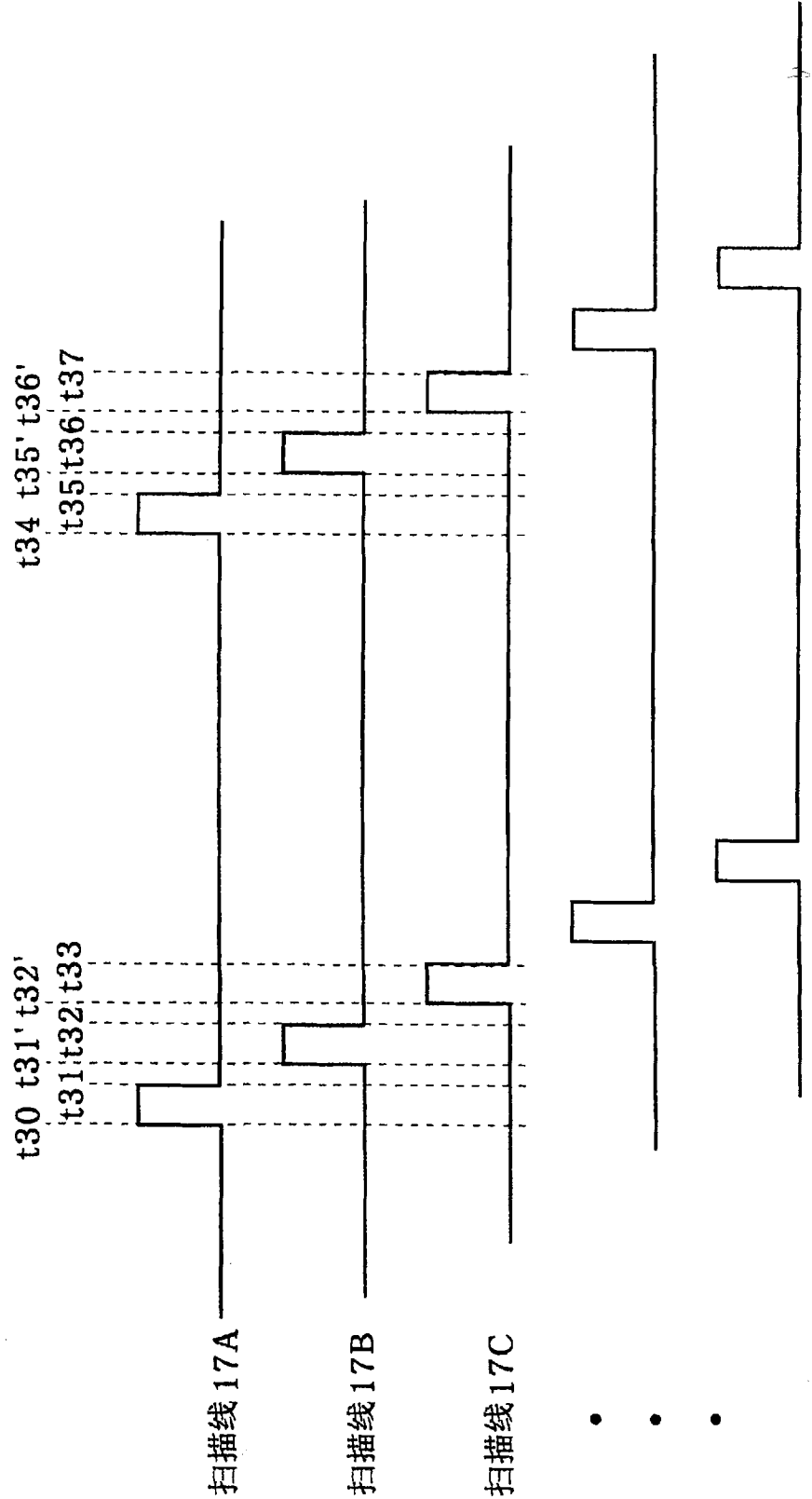


图 12

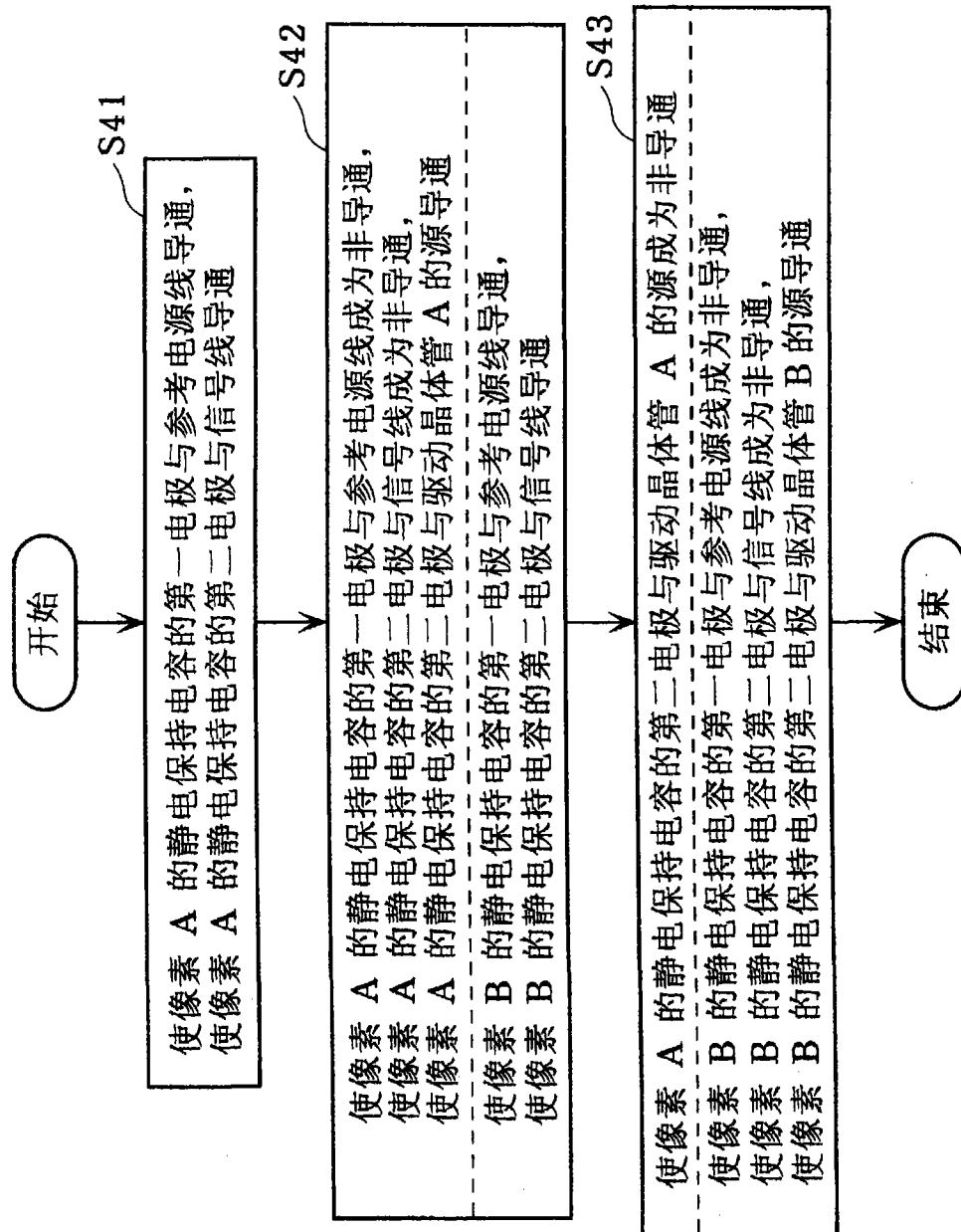


图 13

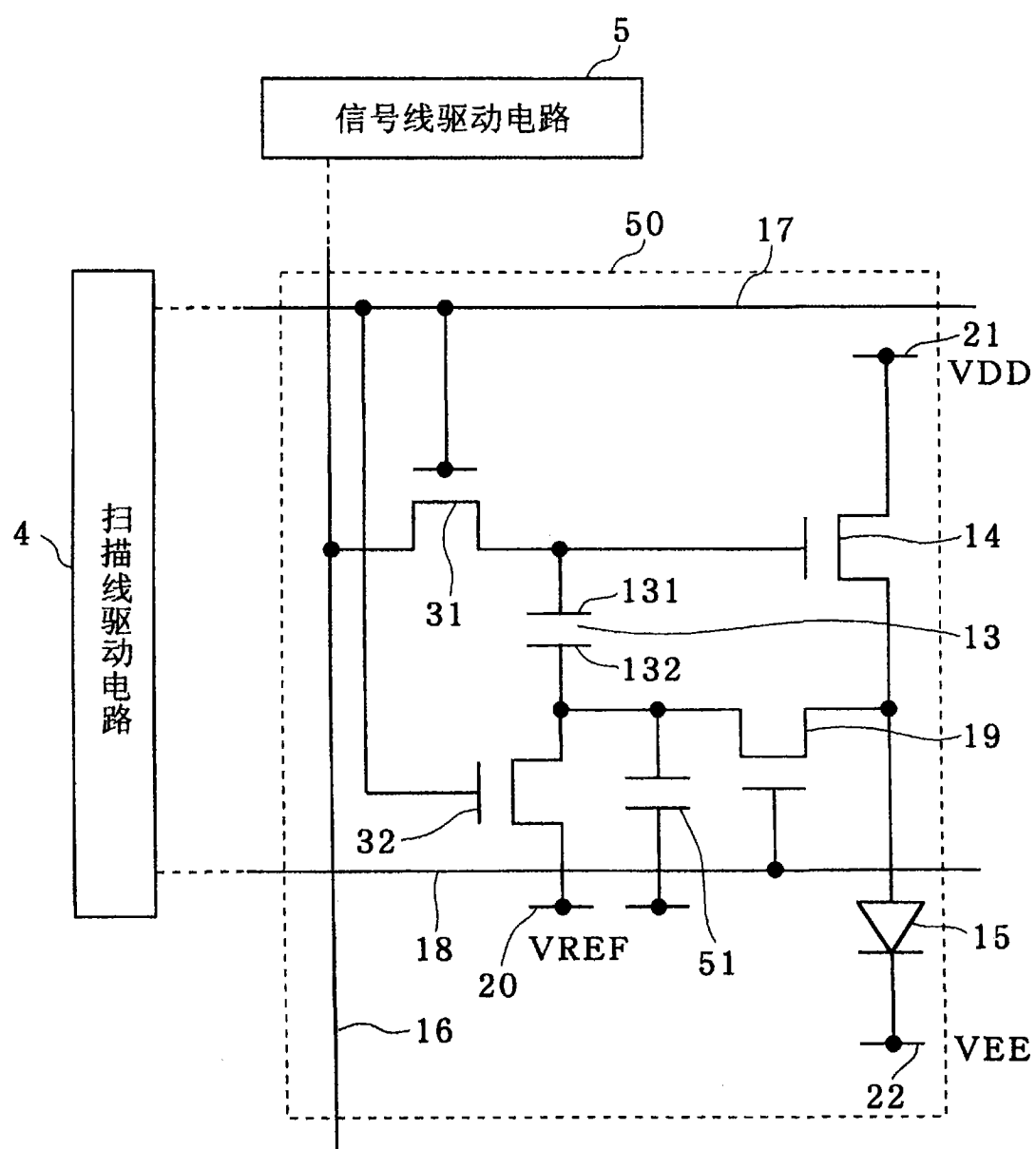


图 14

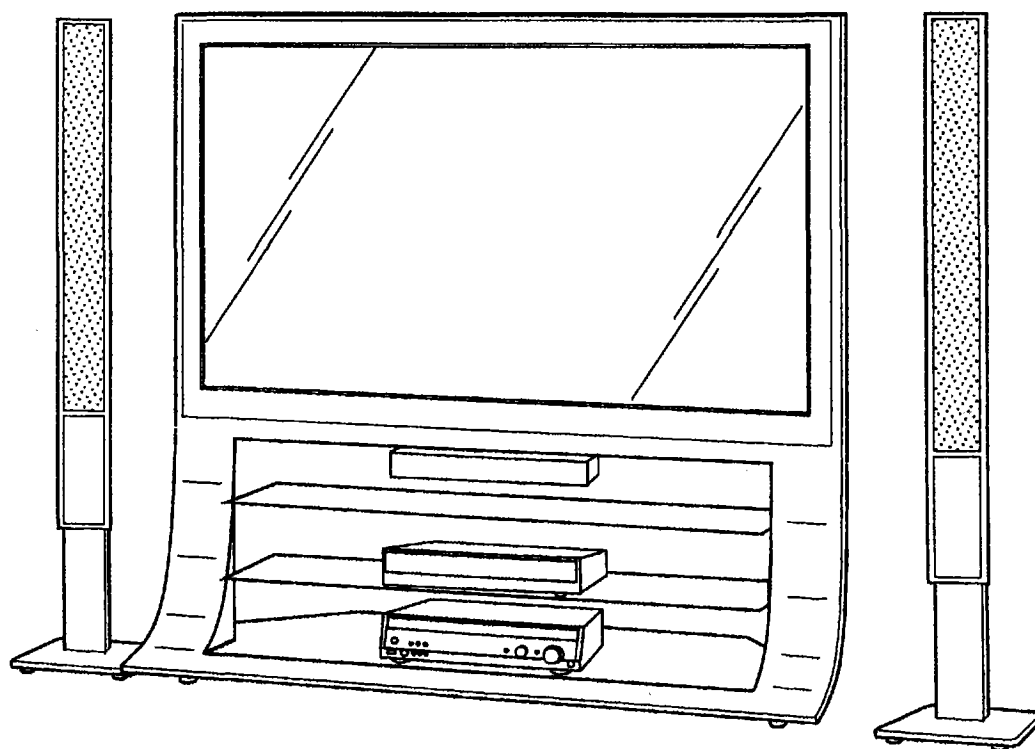


图 15

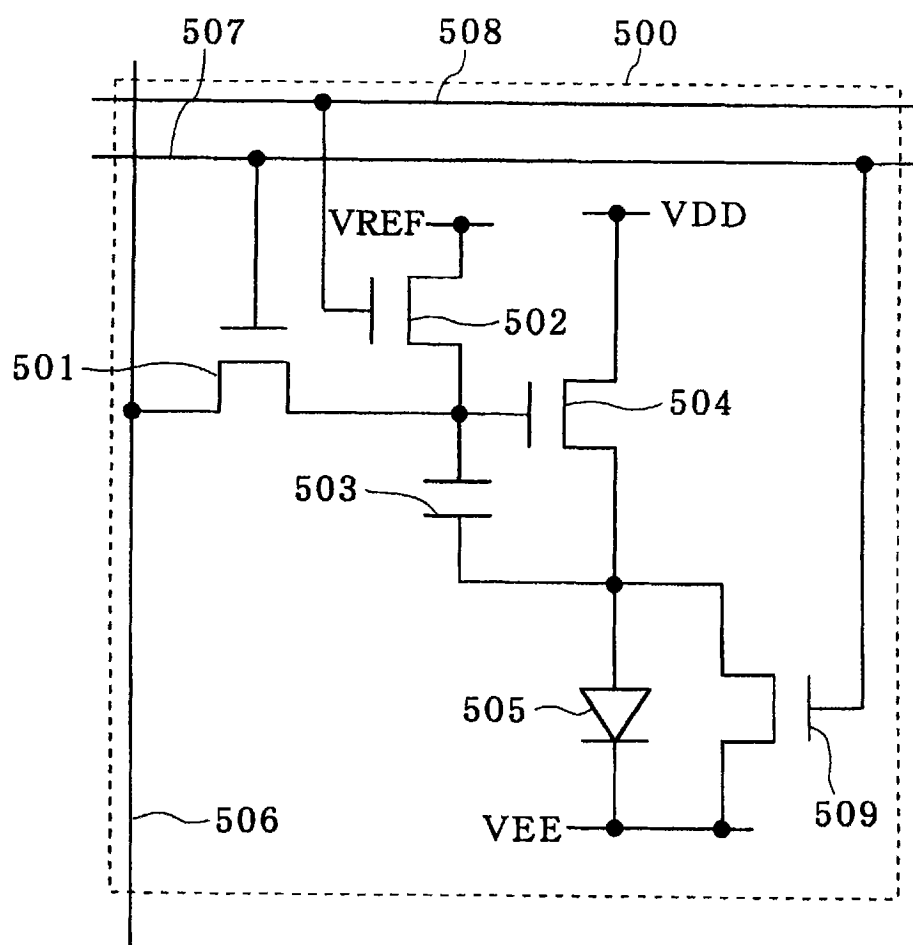


图 16

专利名称(译)	图像显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN101842829A	公开(公告)日	2010-09-22
申请号	CN200980100852.5	申请日	2009-10-06
[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	小野晋也		
发明人	小野晋也		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/30 G09G3/20 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2310/0251 G09G3/3233		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
优先权	2008261029 2008-10-07 JP		
其他公开文献	CN101842829B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种图像显示装置，包括：有机EL元件(15)；静电保持电容(13)；驱动晶体管(14)，栅连接于电极(131)，源连接于有机EL元件(15)的阳极；开关晶体管(12)，在电极(131)设定参考电压；开关晶体管(11)，在电极(132)设定信号电压；开关晶体管(19)，使有机EL元件(15)的阳极与电极(132)连接；以及扫描线驱动电路(4)，在使开关晶体管(19)断开的期间，将开关晶体管(11)以及开关晶体管(12)接通，使静电保持电容(13)保持与信号电压对应的电压，然后，将开关晶体管(11)以及开关晶体管(12)断开，将开关晶体管(19)接通。

