



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102150196 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 200980100851. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 09. 08

G09G 3/30 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 04. 28

G09G 3/20 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/004431 2009. 09. 08

审查员 李玮

(87) PCT申请的公布数据
W02011/030370 JA 2011. 03. 17

(73) 专利权人 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

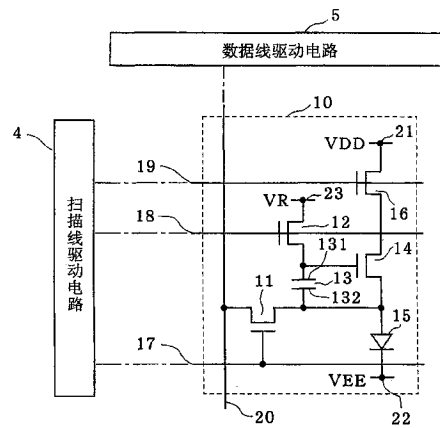
权利要求书4页 说明书22页 附图20页

(54) 发明名称

显示面板装置及其控制方法

(57) 摘要

包括:有机EL元件(15);保持电容元件(13);驱动晶体管(14),栅极连接于电极(131),源极连接于有机EL元件(15)的阳极以及电极(132),使与保持电容元件(13)的电压对应的漏极电流流到有机EL元件(15);第一电源线(21),用于决定驱动晶体管(14)的漏极电位;连接于有机EL元件(15)的阴极的第二电源线(22)、以及开关晶体管(12),用于在电极(131)设定基准电压;数据线(20),用于向电极(132)提供数据电压;选择晶体管(11),连接于数据线(20)与电极(132)之间;以及开关晶体管(16),位于电极(131)与第一电源线(21)之间,与驱动晶体管(14)串联连接,决定驱动晶体管(14)的漏极电流的导通或切断。



1. 一种显示面板装置,包括:

发光元件;

电容器,保持电压;

驱动元件,栅极电极连接于所述电容器的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏极电流流到所述发光元件,从而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极电极的电位;

第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;

第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定基准电压;

数据线,用于向所述电容器的第二电极提供数据电压;

第二开关元件,该第二开关元件的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;

布线,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电连接,形成使所述第一电源线、所述发光元件的第一电极、所述电容器的第二电极、所述第二开关元件以及所述数据线连接的路径;第三开关元件,位于所述发光元件的第一电极与所述第一电源线之间,与所述驱动元件串联连接,决定所述驱动元件的漏极电流的导通或切断;以及

控制部,所述控制部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;

所述控制部,

在使所述第三开关元件截止来切断所述第一电源线与所述数据线之间经由所述布线以及所述第二开关元件的所述漏极电流的流动的期间,

使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,

在使所述第一开关元件以及所述第二开关元件截止的状态下,使所述第三开关元件导通,使与所述电容器保持的所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流流到所述发光元件。

2. 如权利要求 1 所述的显示面板装置,

所述控制部,

通过使所述第三开关元件截止,从而切断在所述第一电源线与所述数据线之间经由所述布线以及所述第二开关元件的电流的流动,并且,切断所述第一电源线与所述第二电源线之间的电流的流动。

3. 如权利要求 1 所述的显示面板装置,

所述第三开关元件,串联连接于所述第一电源线与所述驱动元件的漏极之间,

所述布线,使连接于所述驱动元件的源极的所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接。

4. 如权利要求 1 所述的显示面板装置,

所述第三开关元件,串联连接于所述发光元件的第一电极与所述驱动元件的源极之间,

所述布线,使连接于所述第三开关元件的所述发光元件的第一电极与所述电容器的第二电极连接。

5. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的显示面板装置,

所述发光元件的第一电极是阳极电极,所述发光元件的第二电极是阴极电极,

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。

6. 如权利要求 3 所述的显示面板装置,

所述控制部,

使所述第三开关元件截止来切断从所述第一电源线向所述发光元件的电流的提供,

使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,

使所述第一开关元件截止,使所述第二开关元件以及所述第三开关元件导通,从而使与所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流,经由所述布线以及所述第二开关元件流到所述数据线。

7. 如权利要求 4 所述的显示面板装置,

所述显示面板装置包括设定部,该设定部在所述第二电源线设定第一电压或第二电压,所述第一电压比从连接于所述第一电源线的电源部的设定电压中减去所述发光元件的发光开始电压而得到的电压大,所述第二电压比所述第一电压低,

所述数据电压是比所述第一电压低的电压,

所述控制部,

在使所述发光元件发光的情况下,使所述第二电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件截止,从而使所述漏极电流从所述第一电源线流到所述发光元件,

在测量所述漏极电流的情况下,使所述第一电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件导通,从而使所述漏极电流从所述第一电源线流到所述数据线。

8. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的显示面板装置,

所述发光元件的第一电极是阴极电极,所述发光元件的第二电极是阳极电极,

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

9. 如权利要求 8 所述的显示面板装置,

所述控制部,

使所述第三开关元件截止来切断从所述第一电源线向所述发光元件的电流的提供,

使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,

使所述第一开关元件截止,使所述第二开关元件以及所述第三开关元件导通,使与所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流,经由所述布线以及所述第二开关元件从所述数据线流出。

10. 如权利要求 9 所述的显示面板装置,

所述显示面板装置包括设定部,所述设定部在所述第二电源线设定第三电压或第四电压,所述第三电压比将连接于所述第一电源线的电源部的设定电压与所述发光元件的发光开始电压相加而得到的电压小,所述第四电压比所述第三电压高,

所述数据电压是比所述第三电压高的电压,

所述控制部,

在使所述发光元件发光的情况下,使所述第四电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件截止,使电流从所述发光元件流向所述第一电源线,

在测量所述漏极电流的情况下,使所述第三电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件导通,使所述漏极电流从所述数据线流到所述第一电源线。

11. 一种显示装置,包括:

权利要求 1 所述的显示面板装置;以及

电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,

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

所述发光元件至少被配置为多个矩阵状。

12. 一种显示装置,包括:

权利要求 1 所述的显示面板装置;以及

电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,

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

至少由所述发光元件以及所述第三开关元件构成单位像素的像素电路,

所述像素电路被配置为多个矩阵状。

13. 一种显示装置,包括:

权利要求 1 所述的显示面板装置;以及

电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,

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

由所述发光元件、所述电容器、所述驱动元件、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构成单位像素的像素电路,

所述像素电路被配置为多个矩阵状。

14. 权利要求 11 至权利要求 13 之中的任一项所述的显示装置,

所述发光元件是有机电致发光元件。

15. 一种显示装置的控制方法,

所述显示装置包括:

发光元件;

电容器,保持电压;

驱动元件,栅极电极连接于所述电容器的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏极电流流到所述发光元件,从而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极电极的电位;

第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;

第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定基准电压;

数据线,用于向所述电容器的第二电极提供数据电压;

第二开关元件,所述第二开关元件的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;

布线,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电连接,形成使所述第一电源线、所述发光元件的第一电极、所述电容器的第二电极、所述第二开关元件以及所述数据线连接的路径;以及

第三开关元件,位于所述发光元件的第一电极与所述第一电源线之间,与所述驱动元件串联连接,决定所述驱动元件的漏极电流的导通或切断;

在所述显示面板装置的控制方法中,

使所述第三开关元件截止来切断所述第一电源线与所述数据线之间经由所述布线以及所述第二开关元件的所述漏极电流的流动,

在切断所述漏极电流的流动的期间,使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,

在保持所述所希望的电位差的电压后,使所述第一开关元件以及所述第二开关元件截止,使所述第三开关元件导通,使与所述电容器保持的所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流流到所述发光元件。

显示面板装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板装置及其控制方法,尤其涉及利用电流驱动型发光元件的显示面板装置及其控制方法。

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,由于不需要液晶显示装置所需要的背光源,因此适于装置的薄型化。并且,由于视角也不受限制,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元件与液晶单元不同,有机EL元件的各个发光元件的亮度(brightness)受流过该处的电流值控制,而液晶单元则受施加的电压控制。

[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,这被称为被动矩阵式(passive matrix type,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极,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。通过该驱动元件使有机EL元件驱动,这被称为主动矩阵式(activematrix type,有源矩阵式)的有机EL显示装置。

[0005] 主动矩阵式的有机EL显示装置与被动矩阵式的有机EL显示装置不同,在被动矩阵式的有机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,在主动矩阵式的有机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,所以即使显示装置的扫描条数增多,也不会导致显示器的亮度减少。从而,主动矩阵式的有机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,公开了主动矩阵式的有机EL显示装置中的像素部的电路结构。

[0007] 图17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,即包括: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,漏极连接于正电源线(电压值为VDD),源极连接于有机EL元件505的阳极;电容元件503,连接于n型TFT504的栅极-源极间,保持n型TFT504的栅极电压;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的栅极选择性地施加图像信号;以及第二开关元件502,使n型TFT504的栅极电位初始化为规定的电位。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处于导通状态,将从参考电源线提供的规定的电压VREF施加到n型TFT504的栅极,从而使n型TFT504初始化,以使n型TFT504的源极-漏极间电流不流动(S101)。

[0009] 其次,根据从第二扫描线 508 提供的扫描信号,使第二开关元件 502 处于截止状态(S102)。

[0010] 其次,根据从第一扫描线 507 提供的扫描信号,使第一开关元件 501 处于导通状态,从而将从信号线 506 提供的信号电压施加到 n 型 TFT504 的栅极(S103)。此时,第三开关元件 509 的栅极,连接于第一扫描线 507,与第一开关元件 501 的导通同时导通。据此,不受有机 EL 元件 505 的端子间电压的影响,而在电容元件 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] 其次,根据从第一扫描线 507 提供的扫描信号,使第三开关元件 509 处于截止状态,从而将与在电容元件 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,使有机 EL 元件 505 发光。

[0013] 专利文献: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 的栅极时(S103),n 型 TFT504 处于导通状态,电流经由第三开关元件 509 流入到负电源线。该电流流到第三开关元件 509 以及负极电线的电阻分量,从而导致 n 型 TFT504 的源极电位的变动。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 构成进行源极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 的栅极-源极间的电压的功能的电容元件的两端的电极。据此,与信号电压对应的准确的信号电流不流动,因此发光元件不能准确地发光,其结果为,不能显示反映了图像信号的高精度的图像。

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,该发光像素以简单的像素电路来能够将信号电压对应的准确的电位记录到用于保持驱动 TFT 的栅极-源极间的电压的静电电容的两端的电极。

[0017] 为了实现所述目的,本发明的实施方案之一涉及的显示面板装置,其中,包括:发光元件;电容器,保持电压;驱动元件,栅极电极连接于所述电容器的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏极电流流到所述发光元件,从而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极电极的电位;第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定基准电压;数据线,用于向所述电容器的第二电极提供数据电压;第二开关元件,该第二开关元件的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;布线,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电连接,从而形成使所述第一电源线、所述发光元件的第一电极、所述电容器的第二电极、所述第二开关元件以及所述数据线连接的路径;以及第三开关元件,位于所述发光元件的第一电极与所述第一电源线之间,与所述驱动元件串联连接,决定所述驱动元件的漏极电流的导通或切断。

[0018] 根据本发明的显示面板装置及其控制方法,通过对流到驱动 TFT 的电流的路径进行控制,从而能够使电流在写入时不流到电源线以及数据线。因此,在进行写入的期间,通过开关 TFT 以及电源线的电阻分量,能够将准确电位记录到保持电容元件的两端,并且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例 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 3 是说明本发明的实施例涉及的显示装置的测试模式中的控制方法的工作时序图。

[0022] 图 4 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的控制方法的工作流程图。

[0023] 图 5A 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的数据电压写入状态的电路图。

[0024] 图 5B 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的漏极电流读取状态的电路图。

[0025] 图 6 是说明本发明的实施例涉及的显示装置的通常发光模式中的控制方法的工作时序图。

[0026] 图 7 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的控制方法的工作流程图。

[0027] 图 8A 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的数据电压写入状态的电路图。

[0028] 图 8B 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的发光状态的电路图。

[0029] 图 9 是示出本发明的实施例 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。

[0030] 图 10 是说明本发明的实施例 2 涉及的显示装置的测试模式中的控制方法的工作流程图。

[0031] 图 11A 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的测试模式中的数据电压写入状态的电路图。

[0032] 图 11B 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的测试模式中的漏极电流读取状态的电路图。

[0033] 图 12 是说明本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的控制方法的工作流程图。

[0034] 图 13A 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的数据电压写入状态的电路图。

[0035] 图 13B 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的发光状态的电路图。

[0036] 图 14 是示出本发明的实施例 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。

[0037] 图 15 是示出本发明的实施例 4 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。

[0038] 图 16 是内置有本发明的图像显示装置的薄型平板 TV 的外观图。

[0039] 图 17 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。

具体实施方式

[0040] 实施方案 1 中的显示面板装置,包括:发光元件;电容器,保持电压;驱动元件,栅极电极连接于所述电容器的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏极电流流到所述发光元件,从而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极电极的电位;第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定基准电压;数据线,用于向所述电容器的第二电极提供数据电压;第二开关元件,该第二开关元件的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;布线,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电连接,从而形成使所述第一电源线、所述发光元件的第一电极、所述电容器的第二电极、所述第二开关元件以及所述数据线连接的路径;以及第三开关元件,位于所述发光元件的第一电极与所述第一电源线之间,与所述驱动元件串联连接,决定所述驱动元件的漏极电流的导通或切断。

[0041] 根据本实施方案的电路结构,能够由所述第三开关元件,切断在所述第一电源线与所述数据线之间经由所述驱动元件的源极电极以及所述第二开关元件的电流的流动后,使所述电容器保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由所述驱动元件的源极电极以及所述第二开关元件在所述第一电源线与所述数据线之间流过的电流,所述第二开关元件的两侧的端子的电位差变动。因此,所述第二开关元件的的两端子的电位差稳定,能够将所希望的电位差的电压对应的电压经由所述第二开关元件从所述数据线准确地保持在所述电容器。其结果为,所述驱动元件的栅极-源极间的电位差稳定,能够将所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到所述发光元件。

[0042] 实施方案 2 中的显示面板装置,在实施方案 1 的显示装置中,还包括控制部,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;所述控制部,在使所述第三开关元件截止来切断所述第一电源线与所述数据线之间经由所述布线以及所述第二开关元件的所述漏极电流的流动的期间,使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,在使所述第一开关元件以及所述第二开关元件截止的状态下,使所述第三开关元件导通,使与所述电容器保持的所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流流到所述发光元件。

[0043] 根据本实施方案,控制部控制所述第一开关元件至所述第三开关元件的工作。也就是说,能够切断在所述第一电源线与所述数据线之间经由所述驱动元件的源极电极以及所述第二开关元件的电流的流动后,在所述电容器蓄积所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由所述驱动元件的源极电极以及所述第二开关元件在所述第一

而使与所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流,经由所述布线以及所述第二开关元件流到所述数据线。

[0053] 根据本实施方案,在经由所述数据线读入并测量经由所述第一电源线提供到所述发光元件的电流量的情况下,对于所述第一电源线至所述发光元件的路径和所述第一电源线至所述数据线的路径,电流流动的条件相同,因此,能准确地测量经由所述第一电源线提供到所述发光元件的电流。

[0054] 并且,在经由所述数据线读入并测量经由所述第一电源线提供到所述发光元件的电流量的情况下,在所述电容器保持的电压成为所希望的电位差的电压之前,不会测量由所述电源线提供的电流。因此,能够防止以下的情况,即,在所述电容器保持的电压成为所希望的电位差的电压之前,经由所述电源线提供与所述电容器保持的电压对应的电流,并且测量此电流。也就是说,能够将与所希望的电位差的电压对应的准确的电压保持在所述电容器,因此,能够测量与所希望的电位差的电压对应的准确的电流。

[0055] 实施方案 8 中的显示面板装置,在实施方案 7 的显示装置中,所述显示面板装置还包括设定部,该设定部在所述第二电源线设定第一电压或第二电压,所述第一电压比从连接于所述第一电源线的电源部的设定电压中减去所述发光元件的发光开始电压而得到的电压大,所述第二电压比所述第一电压低,所述数据电压是比所述第一电压低的电压,所述控制部,在使所述发光元件发光的情况下,使所述第二电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件截止,从而使所述漏极电流从所述第一电源线流到所述发光元件,在测量所述漏极电流的情况下,使所述第一电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件导通,从而使所述漏极电流从所述第一电源线流到所述数据线。

[0056] 根据本实施方案,在经由所述数据线测量从所述第一电源线流动的漏极电流的情况下,将所述发光元件的第二电极的电压设置为比从连接于所述第一电源线的电源部的设定电压中减去所述发光元件的发光开始电压而得到的电压大的电压,从而将电位差设定得较小。因此,若使所述第三开关元件导通,则电流不流到所述发光元件,由于所述设定电压与所述数据电压之间的电位差,电流从所述第一电源线流到所述数据线。

[0057] 实施方案 9 中的显示面板装置,在实施方案 2 或 3 的显示装置中,所述发光元件的第一电极是阴极电极,所述发光元件的第二电极是阳极电极,所述第二电源线的电压比所述第一电源线的电压高,电流从所述第二电源线流向所述第一电源线。

[0058] 根据本实施方案,能够由 p 型晶体管构成所述驱动元件。

[0059] 实施方案 10 的显示面板装置,在实施方案 9 的显示装置中,所述控制部,使所述第三开关元件截止来切断从所述第一电源线向所述发光元件的电流的提供,使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通,从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极,并且,使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极,以使所述电容器保持所希望的电位差的电压,使所述第一开关元件截止,使所述第二开关元件以及所述第三开关元件导通,从而使与所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流,经由所述布线以及所述第二开关元件从所述数据线流出。

[0060] 根据本实施方案,在经由所述数据线读入并测量经由所述第二电源线提供到所述发光元件的电流量的情况下,对于所述发光元件至所述第一电源线的路径和所述数据线至所述第一电源线的路径,电流流动的条件相同,因此,能准确地测量经由所述发光元件提供

到所述第一电源线的电流。

[0061] 并且,在经由所述数据线读入并测量经由所述发光元件提供到所述第一电源线的电流的情况下,在所述电容器保持的电压成为所希望的电位差的电压之前,不会测量由所述第二电源线提供的电流。因此,能够防止以下的情况,即,在所述电容器保持的电压成为所希望的电位差的电压之前,经由所述第二电源线提供与所述电容器保持的电压对应的电流,并且测量此电流。也就是说,能够将与所希望的电位差的电压对应的准确的电压保持在所述电容器,因此,能够测量与所希望的电位差的电压对应的准确的电流。

[0062] 实施方案 11 中的显示面板装置,在实施方案 10 的显示装置中,所述显示面板装置还包括设定部,该设定部在所述第二电源线设定第三电压或第四电压,所述第三电压比将连接于所述第一电源线的电源部的设定电压与所述发光元件的发光开始电压相加而得到的电压小,所述第四电压比所述第三电压高,所述数据电压是比所述第一电压高的电压,所述控制部,在使所述发光元件发光的情况下,使所述第四电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件截止,从而使电流从所述发光元件流到所述第一电源线,在测量所述漏极电流的情况下,使所述第三电压设定到所述第二电源线,使所述第二开关元件导通,从而使所述漏极电流从所述数据线流到所述第一电源线。

[0063] 根据本实施方案,在经由所述数据线测量流向所述第一电源线的漏极电流的情况下,将所述发光元件的第二电极的电压设置为比将连接于所述第一电源线的电源部的设定电压与所述发光元件的发光开始电压相加而得到的电压小的电压,从而将电位差设定得较小。因此,若使所述第三开关元件导通,则电流不流到所述发光元件,由于所述设定电压与所述数据电压之间的电位差,电流从所述数据线流到所述第一电源线。

[0064] 实施方案 12 中的显示装置,包括:实施方案 1 的显示面板装置;以及电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,该发光层夹在所述第一电极与所述第二电极之间,所述发光元件至少被配置为多个矩阵状。

[0065] 实施方案 13 中的显示装置,包括:实施方案 1 的显示面板装置;以及电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,该发光层夹在所述第一电极与所述第二电极之间,至少由所述发光元件以及所述第三开关元件构成单位像素的像素电路,所述像素电路被配置为多个矩阵状。

[0066] 实施方案 14 中的显示装置,包括:实施方案 1 的显示面板装置;以及电源,向所述第一电源线以及所述第二电源线提供电源,所述发光元件包括第一电极、第二电极以及发光层,该发光层夹在所述第一电极与所述第二电极之间,由所述发光元件、所述电容器、所述驱动元件、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构成单位像素的像素电路,所述像素电路被配置为多个矩阵状。

[0067] 实施方案 15 中的显示装置,所述发光元件是有机电致发光元件。

[0068] 实施方案 16 中的显示装置的控制方法,所述显示装置包括:发光元件;电容器,保持电压;驱动元件,栅极电极连接于所述电容器的第一电极,通过使与所述电容器保持的电压对应的漏极电流流到所述发光元件,从而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极电极的电位;第二电源线,电连接于所述发光元件的第二电极;第一开关元件,用于在所述电容器的第一电极设定基准电压;数据线,用于向所述电容器的第二

电极提供数据电压；第二开关元件，该第二开关元件的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；布线，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电连接，从而形成使所述第一电源线、所述发光元件的第一电极、所述电容器的第二电极、所述第二开关元件以及所述数据线连接的路径；以及第三开关元件，位于所述发光元件的第一电极与所述第一电源线之间，与所述驱动元件串联连接，决定所述驱动元件的漏极电流的导通或切断；在所述显示面板装置的控制方法中，使所述第三开关元件截止来切断所述第一电源线与所述数据线之间经由所述布线以及所述第二开关元件的所述漏极电流的流动，在切断所述漏极电流的流动的期间，使所述第一开关元件以及所述第二开关元件导通，从而使所述基准电压设定到所述电容器的第一电极，并且，使所述数据电压设定到所述电容器的第二电极，以使所述电容器保持所希望的电位差的电压，在保持所述所希望的电位差的电压后，使所述第一开关元件以及所述第二开关元件截止，使所述第三开关元件导通，从而使与所述电容器保持的所述所希望的电位差的电压对应的所述漏极电流流到所述发光元件。

[0069] 以下，根据附图说明本发明的优选实施例。而且，以下，对于所有的附图的相同或相当的要素，附上相同符号，省略重复说明。

[0070] （实施例 1）

[0071] 以下，使用附图具体说明本发明的实施例 1。

[0072] 图 1 是示出本发明的显示装置的电气性结构的方框图。该图中的显示装置 1 包括控制电路 2、存储器 3、扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5、电源线驱动电路 6 以及显示部 7。

[0073] 并且，图 2 是示出本发明的实施例 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 包括选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 16、保持电容元件 13、驱动晶体管 14、有机 EL 元件 15、第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、数据线 20、第一电源线 21、第二电源线 22 以及参考电源线 23。并且，周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0074] 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。

[0075] 控制电路 2 具有对扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5、电源线驱动电路 6 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，根据该校正数据，将从外部输入的图像信号校正，并输出到数据线驱动电路 5。

[0076] 并且，控制电路 2，经由扫描线驱动电路 4 对选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 16 进行控制。

[0077] 扫描线驱动电路 4 连接于第一扫描线 17、第二扫描线 18 以及第三扫描线 19，且具有以下的功能，即，向第一扫描线 17、第二扫描线 18 以及第三扫描线 19 输出扫描信号，从而根据控制电路 2 的指示，分别执行发光像素 10 具有的选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 16 的导通和非导通。

[0078] 数据线驱动电路 5 连接于数据线 20，且具有向发光像素 10 输出基于图像信号的数据电压的功能。

[0079] 电源线驱动电路 6 连接于第一电源线 21、第二电源线 22 以及参考电源线 23,且具有以下的功能,即,根据控制电路 2 的指示,分别设定所有的发光像素共同的第一电源电压 VDD,第二电源电压 VEE 以及基准电压 VR。

[0080] 显示部 7 包括多个发光像素 10,根据从外部向显示装置 1 输入的图像信号显示图像。

[0081] 选择晶体管 11 是第二开关元件,栅极连接于第一扫描线 17,源极以及漏极的一方连接于数据线 20,源极以及漏极的另一方连接于作为保持电容元件 13 的第二电极的电极 132。选择晶体管 11 具有决定将数据线 20 的数据电压施加到保持电容元件 13 的电极 132 的定时的功能。

[0082] 开关晶体管 12 是第一开关元件,栅极连接于第二扫描线 18,源极以及漏极的一方连接于参考电源线 23,源极以及漏极的另一方连接作为保持电容元件 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 23 的基准电压 VR 施加到保持电容元件 13 的电极 131 的定时的功能。例如,选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0083] 保持电容元件 13 是电容器,电极 131 连接于驱动晶体管 14 的栅极,电极 132 连接于选择晶体管 11 的源极和漏极的另一方以及驱动晶体管 14 的源极。保持电容元件 13,在选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 处于导通状态时,基准电压 VR 施加到电极 131,数据电压 Vdata 施加到电极 132,保持作为两电极的电位差的 (VR-Vdata)。

[0084] 驱动晶体管 14 是驱动元件,栅极连接于保持电容元件 13 的电极 131,漏极连接于开关晶体管 16 的源极以及漏极的一方,源极连接于作为有机 EL 元件 15 的第一电极的阳极。驱动晶体管 14,将与施加到栅极 - 源极间 的数据电压对应的电压,转换为与该数据电压对应的漏极电流。而且,将该漏极电流提供到有机 EL 元件 15,以作为信号电流。例如,在选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 处于截止状态、且开关晶体管 16 处于导通状态时,驱动晶体管 14 具有以下的功能,即,将与从数据线 20 提供的的数据电压 Vdata 对应的电压提供到有机 EL 元件 15,即将与保持电容元件 13 的保持电压 (VR-Vdata) 对应的漏极电流提供到有机 EL 元件 15。例如,驱动晶体管 14 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0085] 有机 EL 元件 15 是发光元件,阳极连接于驱动晶体管 14 的源极,阴极连接于第二电源线 22,从驱动晶体管 14 流过作为信号电流的漏极电流,从而发光。

[0086] 开关晶体管 16 是第三开关元件,栅极连接于第三扫描线 19,源极以及漏极的一方连接于驱动晶体管 14 的漏极,源极以及漏极的另一方连接于第一电源线 21。开关晶体管 16,位于有机 EL 元件 15 的阳极与第一电源线 21 之间,与驱动晶体管 14 串联连接,且具有决定驱动晶体管 14 的漏极电流的导通或切断的功能。例如,开关晶体管 16 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0087] 第一扫描线 17,连接于扫描线驱动电路 4,且连接于属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。据此,第一扫描线 17 具有提供将数据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。

[0088] 第二扫描线 18,连接于扫描线驱动电路 4,且连接于属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。据此,第二扫描线 18 具有提供将基准电压 VR 施加到属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素具有的保持电容元件 13 的电极 131 的定时的功能。

[0089] 第三扫描线 19, 连接于扫描线驱动电路 4, 且连接于属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素。据此, 第三扫描线 19 具有提供使属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素具有的驱动晶体管 14 的漏极与第一电源电压 VDD 电连接的定时的功能。

[0090] 并且, 显示装置 1 包括像素行数量的第一扫描线 17、第二扫描线 18 以及第三扫描线 19。

[0091] 数据线 20, 连接于数据线驱动电路 5, 且连接于属于包含发光像素 10 的像素列的各个发光像素, 且具有提供决定发光强度的数据电压的功能。

[0092] 并且, 显示装置 1 包括像素列数量的数据线 20。

[0093] 而且, 虽然在图 1、图 2 中没有记载, 但是, 第一电源线 21、第二电源线 22 以及参考电源线 23, 分别共同连接于所有的发光像素, 且连接于电源线驱动电路 6。并且, 在对驱动晶体管 14 的阈值电压加上有机 EL 元件 15 的发光开始电压而得到的电压大于 0V 的情况下, 参考电源线 23 也可以设为与第二电源线 22 的电压相同。据此, 电源线驱动电路 6 的输出电压的种类减少, 从而电路变得更简单。

[0094] 根据所述电路结构, 能够由开关晶体管 16, 切断经在第一电源线 21 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后, 使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此, 能够防止以下的情况, 即, 因经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 21 与数据线 20 之间流过的电流, 而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此, 选择晶体管 11 的两端的电位差稳定, 能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为, 保持电容元件 13 的两电极的电位差稳定, 即, 驱动晶体管 14 的栅极 - 源极间的电位差稳定, 能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 15。

[0095] 其次, 利用图 3 至图 8B 说明本实施例涉及的显示装置 1 的控制方法。

[0096] 图 3 至图 5B 说明测试模式中的控制方法, 并且, 图 6 至图 8B 说明通常发光模式中的控制方法。

[0097] 首先, 说明测试模式中的控制方法。测试模式是, 用于将数据电压写入到保持电容元件 13 后, 准确地测量因与写入的数据电压对应的电压而产生的驱动晶体管 14 的漏极电流的模式。根据该测量的漏极电流, 能够把握驱动晶体管 14 的状态, 从而生成校正数据。

[0098] 图 3 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中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, 从上依次示出在第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、第一电源线 21、第二电源线 22、参考电源线 23 以及数据线 20 产生的电压的波形图。并且, 图 4 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的控制方法的工作流程图。

[0099] 首先, 在时刻 t_0 , 扫描线驱动电路 4, 使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH(高) 变为 LOW(低), 将开关晶体管 16 处于截止状态。据此, 驱动晶体管 14 的漏极与第一电源线 21 成为非导通(图 4 的 S01)。

[0100] 其次, 在时刻 t_1 , 扫描线驱动电路 4, 使第二扫描线 18 的电压电平从 LOW 变为 HIGH, 将开关晶体管 12 处于导通状态。据此, 保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 导通, 基准电压 VR 施加到保持电容元件 13 的电极 131(图 4 的 S02)。

[0101] 其次, 在时刻 t_2 , 扫描线驱动电路 4, 使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为

HIGH, 将选择晶体管 11 处于导通状态。据此, 保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通, 数据电压 V_{data} 施加到保持电容元件 13 的电极 132 (图 4 的 S03)。

[0102] 其次, 在时刻 t_2 至时刻 t_3 的期间, 第一扫描线 17 的电压电平为 HIGH, 因此, 在发光像素 10 的电极 131 以及电极 132, 分别继续施加数据电压 V_{data} 以及基准电压 V_R 。同样, 数据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。

[0103] 图 5A 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的数据电压写入状态的电路图。如该图所述, 参考电源线 23 的基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131, 由数据线 20 将数据电压 V_{data} 施加到电极 132。也就是说, 在步骤 S02 以及 S03, 使保持电容元件 13 保持与应该施加到发光像素 10 的数据电压对应的电压 ($V_R - V_{data}$)。

[0104] 并且, 此时, 由于开关晶体管 16 成为非导通, 因此没有产生驱动晶体管 14 的漏极电流。并且, 数据电压 V_{data} 的最大值和第二电源电压 V_{EE} 的电位差, 设为在有机 EL 元件 15 的阈值电压 (以下, 记载为 $V_{th}(EL)$) 以下。因此, 有机 EL 元件 15 不发光。

[0105] 据此, 在各个电源线仅连接电容性负载, 在写入时的稳定状态下, 不发生因稳态电流而引起的电压降低。因此, 准确的电位被写入到保持电容元件 13。而且, 在本实施例中, 例如, 以驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 为 1V、将 V_{EE} 设定为 15V、 V_{DD} 设定为 15V、 V_R 设定为 10V、 V_{data} 设定为 0V 至 10V。

[0106] 其次, 在时刻 t_3 , 扫描线驱动电路 4, 使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW, 将选择晶体管 11 处于截止状态。据此, 保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 成为非导通 (图 4 的 S04)。

[0107] 其次, 在时刻 t_4 , 扫描线驱动电路 4, 使第二扫描线 18 的电压电平从 HIGH 变为 LOW, 将开关晶体管 12 处于截止状态。据此, 保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 成为非导通 (图 4 的 S05)。

[0108] 根据以上的工作, 准确的电压被写入到保持电容元件 13。在以后的工作中, 使用准确地写入到保持电容元件 13 的电压, 准确地测量驱动晶体管 14 的漏极电流。

[0109] 其次, 在时刻 t_5 , 扫描线驱动电路 4, 使第三扫描线 19 的电压电平从 LOW 变为 HIGH, 将开关晶体管 16 处于导通状态。据此, 驱动晶体管 14 的漏极与第一电源线 21 导通 (图 4 的 S06)。

[0110] 其次, 在时刻 t_6 , 使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为 HIGH, 将选择晶体管 11 处于导通状态。据此, 保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通 (图 4 的 S07)。在测试模式中, 设定各个电源电压, 以使得第一电源电压 V_{DD} - 第二电源电压 $V_{EE} < V_{th}(EL)$ 。据此, 驱动晶体管 14 的漏极电流, 不流到有机 EL 元件 15, 而经由驱动晶体管 14 的源极以及保持电容元件 13 的电极 132 流入到数据线 20。

[0111] 图 5B 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的漏极电流读取状态的电路图。如该图所述, 数据线驱动电路 5 包括开关元件 51、读取电阻 52 以及运算放大器 53。

[0112] 运算放大器 53 工作, 以使得保持正输入端子和负输入端子的电位相同。也就是说, 作为从发光像素 10 流过来的驱动晶体管 14 的漏极电流的像素电流 I_{pix} 流到读取电阻 52 (R), 但是, 运算放大器 53 工作从而使得连接有读取电阻 52 以及运算放大器 53 的负输入一侧的节点、与读取电压 V_{read} 相同。因此, 运算放大器 53 的输出电位 V_{out} , 电流 I_{pix} , 读

取电阻 R 以及读取电压 V_{read} 之间,成立 $I_{pix} \times R = V_{read} - V_{out}$ 的关系。在此,例如 V_{read} 为 $5V$ 。

[0113] 如上所述,通过读取 V_{out} ,从而能够准确地计算 I_{pix} 。也就是说,能够准确地把握每个发光像素的 I_{pix} 的偏差。

[0114] 根据所述的结构以及工作,在经由数据线 20 读入并测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流量的情况下,对于第一电源线 21 至有机 EL 元件 15 的路径和第一电源线 21 至数据线 20 的路径,电流流动的条件相同,因此,能够准确地测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流量。

[0115] 并且,在经由数据线 20 读入并测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流量的情况下,由于开关晶体管 12 处于截止状态,因此,保持电容元件 13 保持的电压与 I_{pix} 的路径无关而被保持,其结果为, I_{pix} 的值也与路径无关。也就是说,能准确地测量提供到有机 EL 元件 15 的电流量。

[0116] 并且,将第二电源线 22 的电压设定为比从连接于第一电源线 21 的电源部的设定电压中减去 $V_{th}(EL)$ 而得到的电压大的电压。因此,若将开关晶体管 16 导通,则漏极电流不流到有机 EL 元件 15,由于第一电源线 21 和数据线 20 的电位差,漏极电流从第一电源线 21 流到数据线 20。

[0117] 最后,在时刻 t_7 ,使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将选择晶体管 11 处于截止状态。据此,结束测量驱动晶体管 14 的漏极电流。

[0118] 下面,说明通常发光模式中的控制方法。通常发光模式是,用于将数据电压写入到保持电容元件 13 后,将因与写入的数据电压对应的电压而产生的驱动晶体管 14 的漏极电流流到有机 EL 元件 15,从而使有机 EL 元件 15 发光的模式。

[0119] 图 6 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中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,从上依次示出在第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、第一电源线 21、第二电源线 22、参考电源线 23 以及数据线 20 产生的电压的波形图。并且,图 7 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的控制方法的工作流程图。

[0120] 首先,在时刻 t_{10} ,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 16 处于截止状态。据此,驱动晶体管 14 的漏极与第一电源线 21 成为非导通,有机 EL 元件 15 熄灭(图 7 的 S11)。

[0121] 其次,在时刻 t_{11} ,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 12 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 导通,基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131(图 7 的 S12)。

[0122] 其次,在时刻 t_{12} ,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将选择晶体管 11 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通,数据电压 V_{data} 施加到保持电容元件 13 的电极 132(图 7 的 S13)。

[0123] 其次,在时刻 t_{12} 至时刻 t_{13} 的期间,第一扫描线 17 的电压电平为 HIGH,因此,在发光像素 10 的电极 131 以及电极 132,分别继续施加数据电压 V_{data} 以及基准电压 V_R 。同样,数据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。

[0124] 图 8A 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的数据电压写

入状态的电路图。如该图所述,参考电源线 23 的基准电压 VR 施加到保持电容元件 13 的电极 131,由数据线 20 将数据电压 Vdata 施加到电极 132。也就是说,在步骤 S12 以及 S13,使保持电容元件 13 保持与应该施加到发光像素 10 的数据电压对应的电压 (VR-Vdata)。

[0125] 并且,此时,由于开关晶体管 16 成为非导通,因此没有产生驱动晶体管 14 的漏极电流。进而,数据电压 Vdata 的最大值 (Vdata max) 和第二电源电压 VEE 的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的 $V_{th}(EL)$ 以下。因此,有机 EL 元件 15 不发光。

[0126] 据此,在各个电源线仅连接电容性负载,在写入时的稳定状态下,不发生因稳态电流而引起的电压降低。因此,准确的电位被写入到保持电容元件 13。而且,在本实施例中,例如,以驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 为 1V、将 VEE 设定为 0V、VDD 设定为 15V、VR 设定为 10V、Vdata 设定为 0V 至 10V。

[0127] 其次,在时刻 t13,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将选择晶体管 11 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 成为非导通 (图 7 的 S14)。

[0128] 其次,在时刻 t14,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 12 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 成为非导通 (图 7 的 S15)。

[0129] 根据以上的工作,准确的电压被写入到保持电容元件 13。在以后的工作中,使与准确地写入到保持电容元件 13 的电压对应的驱动晶体管 14 的漏极电流产生,并使有机 EL 元件 15 发光。

[0130] 其次,在时刻 t15,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 16 处于导通状态。据此,驱动晶体管 14 的漏极与第一电源线 21 导通,漏极电流流到有机 EL 元件 15,从而有机 EL 元件 15 发光 (图 7 的 S16)。

[0131] 图 8B 是示出本发明的实施例 1 涉及的显示装置的通常发光模式中的发光状态的电路图。在通常发光模式中,设定各个电源电压,以使得第一电源电压 VDD- 第二电源电压 VEE > $V_{th}(EL)$ 。据此,保持在保持电容元件 13 的两电极的电压对应的驱动晶体管 14 的漏极电流在有机 EL 元件 15 流动。

[0132] 其次,在时刻 t16,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 16 处于截止状态,从而使有机 EL 元件 15 熄灭。

[0133] 所述的时刻 t10 至 t16,相当于显示面板的一个帧的期间,在 t16 至 t21 也执行与 t10 至 t15 相同的工作。

[0134] 根据所述结构以及工作,能够由开关晶体管 16,切断在第一电源线 21 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 21 与数据线 20 之间流过的电流,而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与其所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,驱动晶体管 14 的栅极-源极间的电位差难以受到,第二电源线 22 的电压变动以及因伴随于有机 EL 元件 15 的历时劣化的高电阻化而引起的驱动晶体管 14 的源极电位的变动的影响。也就是说,本电路工作的工作与源极接地的电路工作相同,能够将与所希望的电

位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 15。

[0135] (实施例 2)

[0136] 以下,利用附图具体说明本发明的实施例 2。

[0137] 图 1 是示出本发明的显示装置的电气性结构的方框图。该图中的显示装置 1 包括控制电路 2、存储器 3、扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5、电源线驱动电路 6 以及显示部 7。

[0138] 并且,图 9 是示出本发明的实施例 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 10 包括选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 26、保持电容元件 13、驱动晶体管 14、有机 EL 元件 15、第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、数据线 20、第一电源线 21、第二电源线 22 以及参考电源线 23。并且,周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0139] 本实施例涉及的显示装置,与实施例 1 涉及的显示装置相比,仅发光像素的电路结构不同。以下,省略与实施例 1 涉及的显示装置相同之处的说明,而仅说明不同之处。

[0140] 控制电路 2 具有对扫描线驱动电路 4、数据线驱动电路 5、电源线驱动电路 6 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,根据该校正数据,将从外部输入的图像信号校正,并输出到数据线驱动电路 5。

[0141] 并且,控制电路 2,经由扫描线驱动电路 4 对选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 26 进行控制。

[0142] 扫描线驱动电路 4 连接于第一扫描线 17、第二扫描线 18 以及第三扫描线 19,且具有以下的功能,即,向第一扫描线 17、第二扫描线 18 以及第三扫描线 19 输出扫描信号,从而根据控制电路 2 的指示,分别执行发光像素 10 具有的选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 26 的导通和非导通。

[0143] 驱动晶体管 14 是驱动元件,栅极连接于保持电容元件 13 的电极 131,漏极连接于第一电源线 21,源极连接于开关晶体管 26 的源极以及漏极的一方。驱动晶体管 14,将与施加到栅极与开关晶体管 26 的源极以及漏极的另一方之间的数据电压对应的电压,转换为与该数据电压对应的漏极电流。而且,将该漏极电流提供到有机 EL 元件 15,以作为信号电流。例如,在选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 处于截止状态、且开关晶体管 26 处于导通状态时,驱动晶体管 14 具有以下的功能,即,将与从数据线 20 提供的的数据电压 V_{data} 对应的电压提供到有机 EL 元件 15,即将与保持电容元件 13 的保持电压 ($V_R - V_{data}$) 对应的漏极电流提供到有机 EL 元件 15。例如,驱动晶体管 14 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0144] 有机 EL 元件 15 是发光元件,阳极连接于开关晶体管 26 的源极以及漏极的另一方,阴极连接于第二电源线 22,从驱动晶体管 14 流动作为信号电流的漏极电流,从而发光。

[0145] 开关晶体管 26 是第三开关元件,栅极连接于第三扫描线 19,源极以及漏极的一方连接于驱动晶体管 14 的源极,源极以及漏极的另一方连接于有机 EL 元件 15。开关晶体管 26,位于有机 EL 元件 15 的阳极与第一电源线 21 之间,与驱动晶体管 14 串联连接,且具有决定驱动晶体管 14 的漏极电流的导通或截止的功能。例如,开关晶体管 26 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0146] 第三扫描线 19,连接于扫描线驱动电路 4,且连接于属于包含发光像素 10 的像素

行的各个发光像素。据此,第三扫描线 19 具有使属于包含发光像素 10 的像素行的各个发光像素具有的驱动晶体管 14 的源极与有机 EL 元件 15 的阳极电连接的功能。

[0147] 根据所述电路结构,能够由开关晶体管 26,切断在第一电源线 21 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 21 与数据线 20 之间流过的电流,而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,驱动晶体管 14 的栅极-源极间的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 15。

[0148] 其次,利用图 3、图 6、图 10 至图 13B 说明本实施例涉及的显示装置的控制方法。

[0149] 图 3、图 10 以及图 11B 说明测试模式中的控制方法,并且,图 6、图 12 以及图 13B 说明通常发光模式中的控制方法。

[0150] 首先,说明测试模式中的控制方法。

[0151] 图 3 是说明本发明的实施例 1 涉及的显示装置的测试模式中的控制方法的工作时序图。

[0152] 首先,在时刻 t_0 ,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 26 处于截止状态。据此,有机 EL 元件 15 的阳极与驱动晶体管 14 的源极成为非导通(图 10 的 S21)。

[0153] 其次,在时刻 t_1 ,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 12 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 导通,基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131(图 10 的 S22)。

[0154] 其次,在时刻 t_2 ,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将选择晶体管 11 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通,数据电压 V_{data} 施加到保持电容元件 13 的电极 132(图 10 的 S23)。

[0155] 其次,在时刻 t_2 至时刻 t_3 的期间,第一扫描线 17 的电压电平为 HIGH,因此,在发光像素 10 的电极 131 以及电极 132,分别继续施加数据电压 V_{data} 以及基准电压 V_R 。同样,数据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。

[0156] 图 11A 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的测试模式中的数据电压写入状态的电路图。如该图所述,参考电源线 23 的基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131,由数据线 20 将数据电压 V_{data} 施加到电极 132。也就是说,在步骤 S22 以及 S23,使保持电容元件 13 保持与应该施加到发光像素 10 的数据电压对应的电压 ($V_R - V_{data}$)。

[0157] 并且,此时,由于开关晶体管 26 成为非导通,因此没有产生驱动晶体管 14 的漏极电流。并且,数据电压 V_{data} 的最大值和第二电源电压 V_{EE} 的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的阈值电压(以下,记载为 $V_{th}(EL)$) 以下。因此,有机 EL 元件 15 不发光。

[0158] 据此,在各个电源线仅连接电容性负载,在写入时的稳定状态下,不发生因稳态电流而引起的电压降低。因此,准确的电位被写入到保持电容元件 13。而且,在本实施例中,例如,以驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 为 1V、将 V_{EE} 设定为 15V、 V_{DD} 设定为 15V、 V_R 设定为 10V、 V_{data} 设定为 0V 至 10V。

[0159] 其次,在时刻 t3,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将选择晶体管 11 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 成为非导通(图 10 的 S24)。

[0160] 其次,在时刻 t4,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 12 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 成为非导通(图 10 的 S25)。

[0161] 根据以上的工作,准确的电压被写入到保持电容元件 13。在以后的工作中,利用准确地写入到保持电容元件 13 的电压,准确地测量驱动晶体管 14 的漏极电流。

[0162] 其次,在时刻 t5,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 26 处于导通状态。据此,有机 EL 元件 15 的阳极与驱动晶体管 14 的源极导通(图 10 的 S26)。

[0163] 其次,在时刻 t6,使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将选择晶体管 11 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通(图 10 的 S27)。在测试模式中,设定各个电源电压,以使得第一电源电压 VDD- 第二电源电压 VEE < Vth(EL)。据此,驱动晶体管 14 的漏极电流,不流到有机 EL 元件 15,而经由驱动晶体管 14 的源极以及保持电容元件 13 的电极 132 流入到数据线 20。

[0164] 图 11B 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的测试模式中的漏极电流读取状态的电路图。如该图所述,数据线驱动电路 5 包括开关元件 51、读取电阻 52 以及运算放大器 53。

[0165] 运算放大器 53 工作,以使得保持正输入端子和负输入端子的电位相同。也就是说,作为从发光像素 10 流过来的驱动晶体管 14 的漏极电流的像素电流 I_{pix} 流到读取电阻 52(R),但是,运算放大器 53 工作从而连接有读取电阻 52 以及运算放大器 53 的负输入一侧的节点、与读取电压 V_{read} 相同。因此,运算放大器 53 的输出电位 V_{out} ,电流 I_{pix} ,读取电阻 R 以及读取电压 V_{read} 之间,成立 $I_{pix} \times R = V_{read} - V_{out}$ 的关系。在此,例如 V_{read} 为 5V。

[0166] 如上所述,通过读取 V_{out} ,从而能够准确地计算 I_{pix} 。也就是说,能够准确地把握每个发光像素的 I_{pix} 的偏差。

[0167] 根据所述的结构以及工作,在经由数据线 20 读入并测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流量的情况下,对于第一电源线 21 至有机 EL 元件 15 的路径和第一电源线 21 至数据线 20 的路径,电流流动的条件相同,因此,能够准确地测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流。

[0168] 并且,在经由数据线 20 读入并测量经由第一电源线 21 提供到有机 EL 元件 15 的电流量的情况下,由于开关晶体管 12 处于截止状态,因此,保持电容元件 13 保持的电压与 I_{pix} 的路径无关而被保持,其结果为, I_{pix} 的值也与路径无关。也就是说,能够准确地测量提供到有机 EL 元件 15 的电流。

[0169] 并且,设定第二电源线 22 的电压,以使得第二电源线 22 的电压比从连接于第一电源线 21 的电源部的设定电压中减去 $V_{th}(EL)$ 而得到的电压大。因此,若将开关晶体管 26 导通,则漏极电流不流到有机 EL 元件 15,由于第一电源线 21 和数据线 20 的电位差,漏极电流从第一电源线 21 流到数据线 20。

[0170] 最后,在时刻 t_7 ,使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将选择晶体管 11 处于截止状态。据此,结束测量驱动晶体管 14 的漏极电流。

[0171] 首先,说明通常发光模式中的控制方法。

[0172] 图 6 是说明本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的控制方法的工作时序图。

[0173] 首先,在时刻 t_{10} ,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 26 处于截止状态。据此,有机 EL 元件 15 的阳极与驱动晶体管 14 的源极成为非导通,有机 EL 元件 15 熄灭(图 12 的 S31)。

[0174] 其次,在时刻 t_{11} ,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 12 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 导通,基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131(图 12 的 S32)。

[0175] 其次,在时刻 t_{12} ,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将选择晶体管 11 处于导通状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 导通,数据电压 V_{data} 施加到保持电容元件 13 的电极 132(图 12 的 S33)。

[0176] 其次,在时刻 t_{12} 至时刻 t_{13} 的期间,第一扫描线 17 的电压电平为 HIGH,因此,在发光像素 10 的电极 131 以及电极 132,分别继续施加数据电压 V_{data} 以及基准电压 V_R 。同样,数据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。

[0177] 图 13A 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的数据电压写入状态的电路图。如该图所述,参考电源线 23 的基准电压 V_R 施加到保持电容元件 13 的电极 131,由数据线 20 将数据电压 V_{data} 施加到电极 132。也就是说,在步骤 S32 以及 S33,使保持电容元件 13 保持与应该施加到发光像素 10 的数据电压对应的电压 ($V_R - V_{data}$)。

[0178] 并且,此时,由于开关晶体管 26 成为非导通,因此没有产生驱动晶体管 14 的漏极电流。进而,数据电压 V_{data} 的最大值 (V_{data_max}) 和第二电源电压 V_{EE} 的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的 $V_{th}(EL)$ 以下。因此,有机 EL 元件 15 不发光。

[0179] 据此,在各个电源线仅连接电容性负载,在写入时的稳定状态下,不发生因稳态电流而引起的电压降低。因此,准确的电位被写入到保持电容元件 13。而且,在本实施例中,例如,以驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 为 1V、将 V_{EE} 设定为 0V、 V_{DD} 设定为 15V、 V_R 设定为 10V、 V_{data} 设定为 0V 至 10V。

[0180] 其次,在时刻 t_{13} ,扫描线驱动电路 4,使第一扫描线 17 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将选择晶体管 11 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 132 与数据线 20 成为非导通(图 12 的 S34)。

[0181] 其次,在时刻 t_{14} ,扫描线驱动电路 4,使第二扫描线 18 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 12 处于截止状态。据此,保持电容元件 13 的电极 131 与参考电源线 23 成为非导通(图 12 的 S35)。

[0182] 根据以上的工作,准确的电压被写入到保持电容元件 13。在以后的工作中,使与准确地写入到保持电容元件 13 的电压对应的驱动晶体管 14 的漏极电流产生,并使有机 EL 元件 15 发光。

[0183] 其次,在时刻 t_{15} ,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 LOW 变为 HIGH,将开关晶体管 26 处于导通状态。据此,有机 EL 元件 15 的阳极与驱动晶体管 14 的源

极导通,漏极电流流到有机 EL 元件 15,从而有机 EL 元件 15 发光(图 12 的 S36)。

[0184] 图 13B 是示出本发明的实施例 2 涉及的显示装置的通常发光模式中的发光状态的电路图。在通常发光模式中,设定各个电源电压,以使得第一电源电压 VDD-第二电源电压 VEE > $V_{th}(EL)$ 。据此,与保持在保持电容元件 13 的两电极的电压对应的驱动晶体管 14 的漏极电流在有机 EL 元件 15 流动。

[0185] 其次,在时刻 t_{16} ,扫描线驱动电路 4,使第三扫描线 19 的电压电平从 HIGH 变为 LOW,将开关晶体管 26 处于截止状态,从而使有机 EL 元件 15 熄灭。

[0186] 根据所述结构以及工作,能够由开关晶体管 26,切断在第一电源线 21 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 的的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 14 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 21 与数据线 20 之间流动的电流,而导致选择晶体管 11 的两端的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,驱动晶体管 14 的栅极-源极间的电位差难以受到,第二电源线 22 的电压变动以及因伴随于有机 EL 元件 15 的历时劣化的高电阻化而引起的驱动晶体管 14 的源极电位的变动的影晌。也就是说,本电路工作的工作与源极接地的电路工作相同,能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 15。

[0187] (实施例 3)

[0188] 以下,利用附图具体说明本发明的实施例 3。

[0189] 图 14 是示出本发明的实施例 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。该图中的发光像素 10 包括选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 16、保持电容元件 13、驱动晶体管 24、有机 EL 元件 25、第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、数据线 20、第一电源线 31、第二电源线 32 以及参考电源线 23。并且,周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0190] 本实施例涉及的显示装置,与实施例 1 涉及的显示装置相比,仅发光像素的电路结构不同。也就是说,驱动晶体管为 p 型,该驱动晶体管的源极与有机 EL 元件的阴极连接。以下,省略与实施例 1 涉及的显示装置相同之处的说明,而仅说明不同之处。

[0191] 驱动晶体管 24 是驱动元件,栅极连接于保持电容元件 13 的电极 131,漏极连接于开关晶体管 16 的源极以及漏极的一方,源极连接于作为有机 EL 元件 15 的第一电极的阴极。驱动晶体管 24,将与施加到栅极-源极间的数据电压对应的电压,转换为与该数据电压对应的漏极电流。而且,将该漏极电流提供到有机 EL 元件 25,以作为信号电流。例如,在选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 处于截止状态、且开关晶体管 16 处于导通状态时,驱动晶体管 24 具有以下的功能,即,将与从数据线 20 提供的的数据电压 V_{data} 对应的电压提供到有机 EL 元件 25,即将与保持电容元件 13 的保持电压 ($V_{data}-VR$) 对应的漏极电流提供到有机 EL 元件 25。驱动晶体管 24 由 p 型的薄膜晶体管 (p 型 TFT) 构成。

[0192] 有机 EL 元件 25 是发光元件,阴极连接于驱动晶体管 24 的源极,阳极连接于第二电源线 32,驱动晶体管 24 的漏极电流流动,从而发光。

[0193] 开关晶体管 16 是第三开关元件,栅极连接于第三扫描线 19,源极以及漏极的一方连接于驱动晶体管 24 的漏极,源极以及漏极的另一方连接于第一电源线 31。开关晶体管

16,位于有机 EL 元件 25 的阴极与第一电源线 31 之间,与驱动晶体管 24 串联连接,且具有决定驱动晶体管 24 的漏极电流的导通或切断的功能。例如,开关晶体管 16 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0194] 根据所述电路结构,能够由开关晶体管 16,切断在第一电源线 31 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 31 与数据线 20 之间流动的电流,而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,保持电容元件 13 的两电极的电位差稳定,即,驱动晶体管 24 的栅极-源极间的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 25。

[0195] 本实施例涉及的显示装置的控制方法与实施例 1 涉及的显示装置相同,具有同样的效果。

[0196] 但是,在测试模式中,第二电源电压 VEE 和数据电压 Vdata 的最大值的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的阈值电压 (以下,记载为 $V_{th}(EL)$) 以下。

[0197] 并且,在测试模式中,设定各个电源电压,以使得第二电源电压 VEE- 第一电源电压 VDD < $V_{th}(EL)$ 。据此,驱动晶体管 24 的漏极电流,不流到有机 EL 元件 25,而经由驱动晶体管 24 的源极以及保持电容元件 13 的电极 132 流入到数据线 20。

[0198] 并且,在测试模式中,在漏极电流的读取时,电流 I_{pix} 从数据线 20 经由选择晶体管 11 以及驱动晶体管 24 的源极流到第一电源线 31。

[0199] 并且,在通常发光模式中,第二电源电压 VEE 和数据电压 Vdata 的最小值 (V_{data_min}) 的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的 $V_{th}(EL)$ 以下。

[0200] 并且,在通常发光模式中,设定各个电源电压,以使得第二电源电压 VEE- 第一电源电压 VDD > $V_{th}(EL)$ 。据此,与保持在保持电容元件 13 的两电极的电压对应的驱动晶体管 24 的漏极电流在有机 EL 元件 25 流动。

[0201] 根据所述结构,能够由开关晶体管 16,切断在第一电源线 31 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 31 与数据线 20 之间流过的电流,而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,进行与源极接地的电路工作相同的工作,该源极接地的电路工作中,驱动晶体管 24 的栅极-源极间的电位差难以受到,第二电源线 32 的电压变动以及因伴随于有机 EL 元件 25 的历时劣化的高电阻化而引起的驱动晶体管 24 的源极电位的变动的的影响,从而能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 25。

[0202] (实施例 4)

[0203] 以下,利用附图具体说明本发明的实施例。

[0204] 图 15 是示出本发明的实施例 4 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 包括选择晶体管 11、开关晶体管 12 和 26、

保持电容元件 13、驱动晶体管 24、有机 EL 元件 25、第一扫描线 17、第二扫描线 18、第三扫描线 19、数据线 20、第一电源线 31、第二电源线 32 以及参考电源线 23。并且,周围电路包括扫描线驱动电路 4 以及数据线驱动电路 5。

[0205] 本实施例涉及的显示装置,与实施例 2 涉及的显示装置相比,仅发光像素的电路结构不同。也就是说,驱动晶体管为 p 型,该驱动晶体管的源极与有机 EL 元件的阴极连接。以下,省略与实施例 2 涉及的显示装置相同之处的说明,而仅说明不同之处。

[0206] 驱动晶体管 24 是驱动元件,栅极连接于保持电容元件 13 的电极 131,漏极连接于第一电源线 31,源极连接于开关晶体管 26 的源极以及漏极的一方。驱动晶体管 24,将与施加到栅极与开关晶体管 26 的源极以及漏极的另一方之间的数据电压对应的电压,转换为与该数据电压对应的漏极电流。而且,将该漏极电流提供到有机 EL 元件 25,以作为信号电流。例如,在选择晶体管 11 以及开关晶体管 12 处于截止状态、且开关晶体管 26 处于导通状态时,驱动晶体管 24 具有以下的功能,即,将与从数据线 20 提供的的数据电压 V_{data} 对应的电压提供到有机 EL 元件 25,即将与保持电容元件 13 的保持电压 ($V_{data}-V_R$) 对应的漏极电流提供到有机 EL 元件 25。例如,驱动晶体管 24 由 p 型的薄膜晶体管 (p 型 TFT) 构成。

[0207] 有机 EL 元件 25 是发光元件,阴极连接于开关晶体管 26 的源极以及漏极的另一方,阳极连接于第二电源线 32,驱动晶体管 24 的漏极电流流动,从而发光。

[0208] 开关晶体管 26 是第三开关元件,栅极连接于第三扫描线 19,源极以及漏极的一方连接于驱动晶体管 24 的源极,源极以及漏极的另一方连接于有机 EL 元件 25 的阴极。开关晶体管 26,位于有机 EL 元件 25 的阴极与第一电源线 31 之间,与驱动晶体管 24 串联连接,且具有决定驱动晶体管 24 的漏极电流的导通或截止的功能。例如,开关晶体管 26 由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0209] 根据所述电路结构,能够由开关晶体管 26,切断在第一电源线 31 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后,使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此,能够防止以下的情况,即,因经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 31 与数据线 20 之间流过的电流,而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此,选择晶体管 11 的两端的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为,保持电容元件 13 的两电极的电位差稳定,即,驱动晶体管 24 的栅极-源极间的电位差稳定,能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 25。

[0210] 本实施例涉及的显示装置的控制方法与实施例 2 涉及的显示装置相同,具有同样的效果。

[0211] 但是,在测试模式中,第二电源电压 V_{EE} 和数据电压 V_{data} 的最大值的电位差,设为在有机 EL 元件 15 的阈值电压 (以下,记载为 $V_{th}(EL)$) 以下。

[0212] 并且,在测试模式中,设定各个电源电压,以使得第二电源电压 V_{EE} - 第一电源电压 $V_{DD} < V_{th}(EL)$ 。据此,驱动晶体管 24 的漏极电流,不流到有机 EL 元件 25,而经由驱动晶体管 24 的源极以及保持电容元件 13 的电极 132 流入到数据线 20。

[0213] 并且,在测试模式中,在漏极电流的读取时,电流 I_{pix} 从数据线 20 经由选择晶体管 11 以及驱动晶体管 24 的源极流到第一电源线 31。

[0214] 并且,在通常发光模式中,第二电源电压 V_{EE} 和数据电压 V_{data} 的最小值 ($V_{data}_$

min) 的电位差, 设为在有机 EL 元件 15 的 $V_{th}(EL)$ 以下。

[0215] 并且, 在通常发光模式中, 设定各个电源电压, 以使得第二电源电压 VEE - 第一电源电压 $VDD > V_{th}(EL)$ 。据此, 与保持在保持电容元件 13 的两电极的电压对应的驱动晶体管 24 的漏极电流在有机 EL 元件 25 流动。

[0216] 根据所述结构, 能够由开关晶体管 26, 切断在第一电源线 31 与数据线 20 之间经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 的电流的流动后, 使保持电容元件 13 保持所希望的电位差的电压。据此, 能够防止以下的情况, 即, 因经由驱动晶体管 24 的源极和选择晶体管 11 在第一电源线 31 与数据线 20 之间流过的电流, 而导致选择晶体管 11 的两侧的端子的电位差的变动。因此, 选择晶体管 11 的两端的电位差稳定, 能够将与所希望的电位差的电压对应的电压经由选择晶体管 11 从数据线 20 准确地保持在保持电容元件 13。其结果为, 进行与源极接地的电路工作相同的工作, 该源极接地的电路工作中, 驱动晶体管 24 的栅极-源极间的电位差难以受到, 第二电源线 32 的电压变动以及因伴随于有机 EL 元件 25 的历时劣化的高电阻化而引起的驱动晶体管 24 的源极电位的变动的的影响, 从而能够将与所希望的电位差的电压对应的漏极电流准确地流到有机 EL 元件 25。

[0217] 如上所述, 通过构成实施例 1 至 4 所述的简单的像素电路, 从而能够将与数据电压对应的准确电位, 记录在保持电容元件的两端的电极, 该保持电容元件用于保持应该施加到进行源极接地工作的驱动晶体管的栅极-源极间的电压。据此, 能够显示反映了视频信号的高精度的图像。进而, 在经由数据线读入并测量经由电源线提供到有机 EL 元件的电流量的情况下, 能够准确地测量经由电源线提供到有机 EL 元件的电流量。

[0218] 而且, 本发明涉及的显示装置, 不仅限于所述的实施例。本发明中也包含: 组合实施例 1 至 4 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例; 在不脱离本发明的目的的范围内, 针对实施例 1 至 4 以及它们的变形例, 实施本领域技术人员可想到各种变形而得到的变形例; 以及 / 或者, 内置有本发明涉及的显示装置的各种设备。

[0219] 而且, 在所述的实施例中说明了, 在选择晶体管以及开关晶体管的栅极的电压电平为 HIGH 时处于导通状态的 n 型晶体管, 但是, 以 p 型晶体管形成, 且反转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例相同的效果。

[0220] 并且, 例如, 本发明的显示装置内置在图 16 所述的薄型平板 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板 TV。

[0221] 本发明, 尤其有用于主动式的有机 EL 平板显示器, 该主动式的有机 EL 平板显示器, 通过根据像素信号电流来控制像素的发光强度, 从而使亮度变动。

[0222] 符号说明

[0223] 1 显示装置

[0224] 2 控制电路

[0225] 3 存储器

[0226] 4 扫描线驱动电路

[0227] 5 数据线驱动电路

[0228] 6 电源线驱动电路

[0229] 7 显示部

- [0230] 10 发光像素
- [0231] 11 选择晶体管
- [0232] 12、16、26 开关晶体管
- [0233] 13 保持电容元件
- [0234] 14、24 驱动晶体管
- [0235] 15、25、505 有机 EL 元件
- [0236] 17、507 第一扫描线
- [0237] 18、508 第二扫描线
- [0238] 19 第三扫描线
- [0239] 20 数据线
- [0240] 21、31 第一电源线
- [0241] 22、32 第二电源线
- [0242] 23 参考电源线
- [0243] 51 开关元件
- [0244] 52 读取电阻
- [0245] 53 运算放大器
- [0246] 131、132 电极
- [0247] 500 像素部
- [0248] 501 第一开关元件
- [0249] 502 第二开关元件
- [0250] 503 电容元件
- [0251] 504 n 型薄膜晶体管 (n 型 TFT)
- [0252] 506 信号线
- [0253] 509 第三开关元件

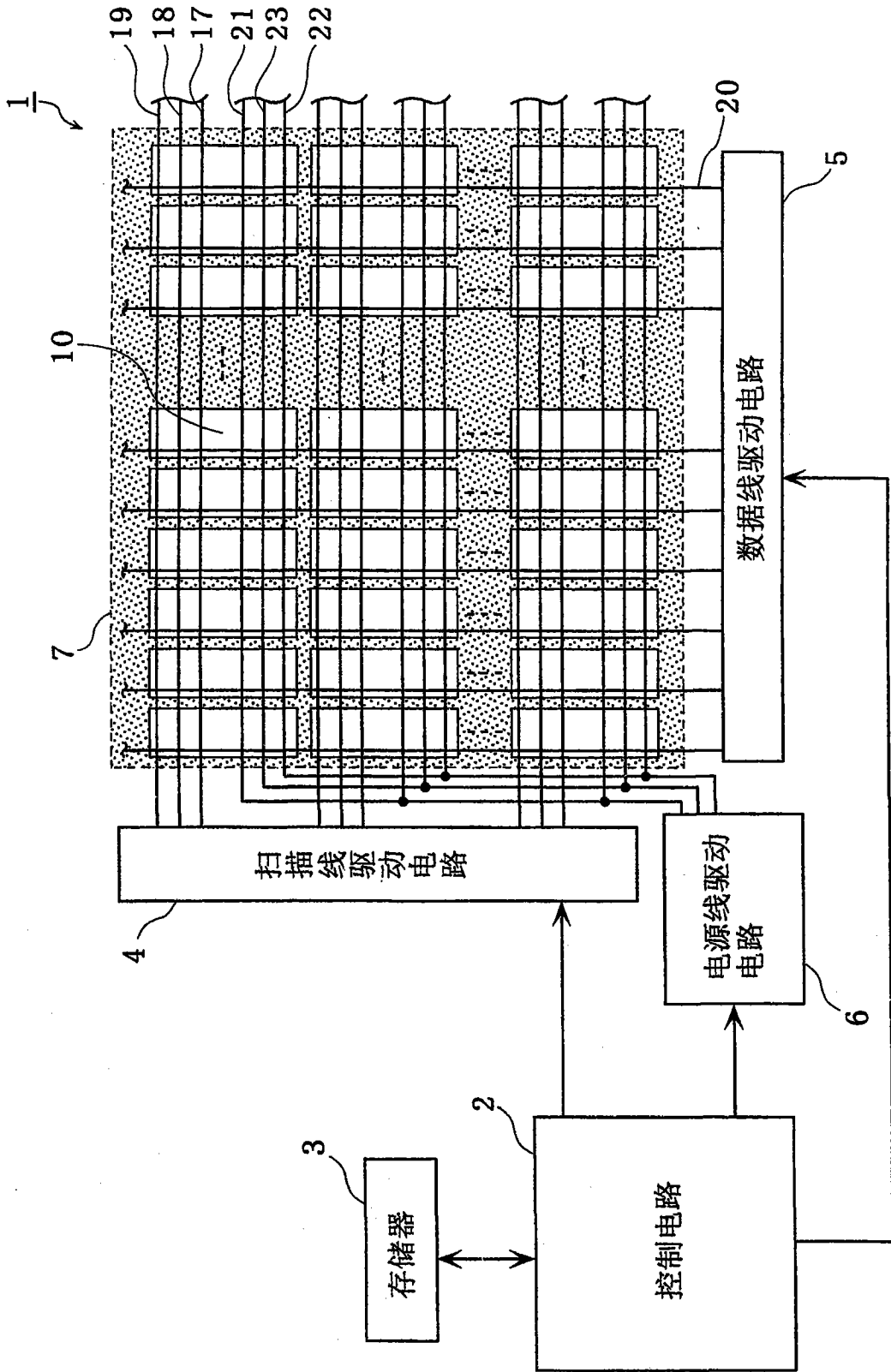


图 1

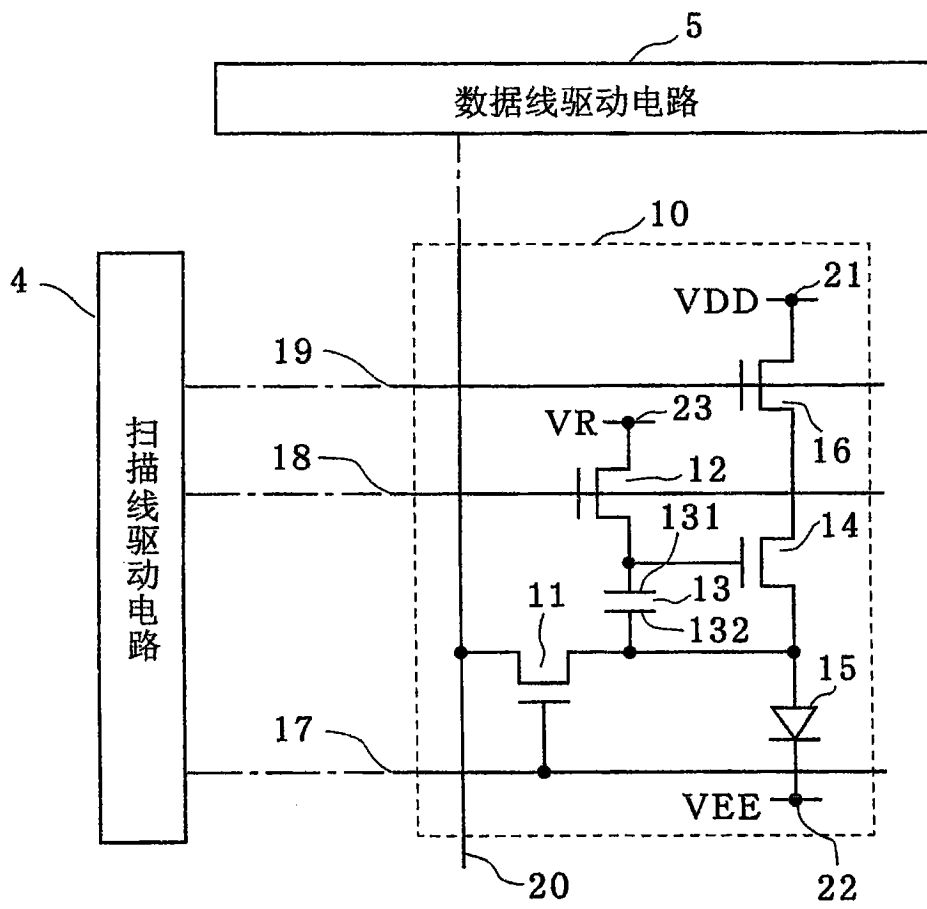


图 2

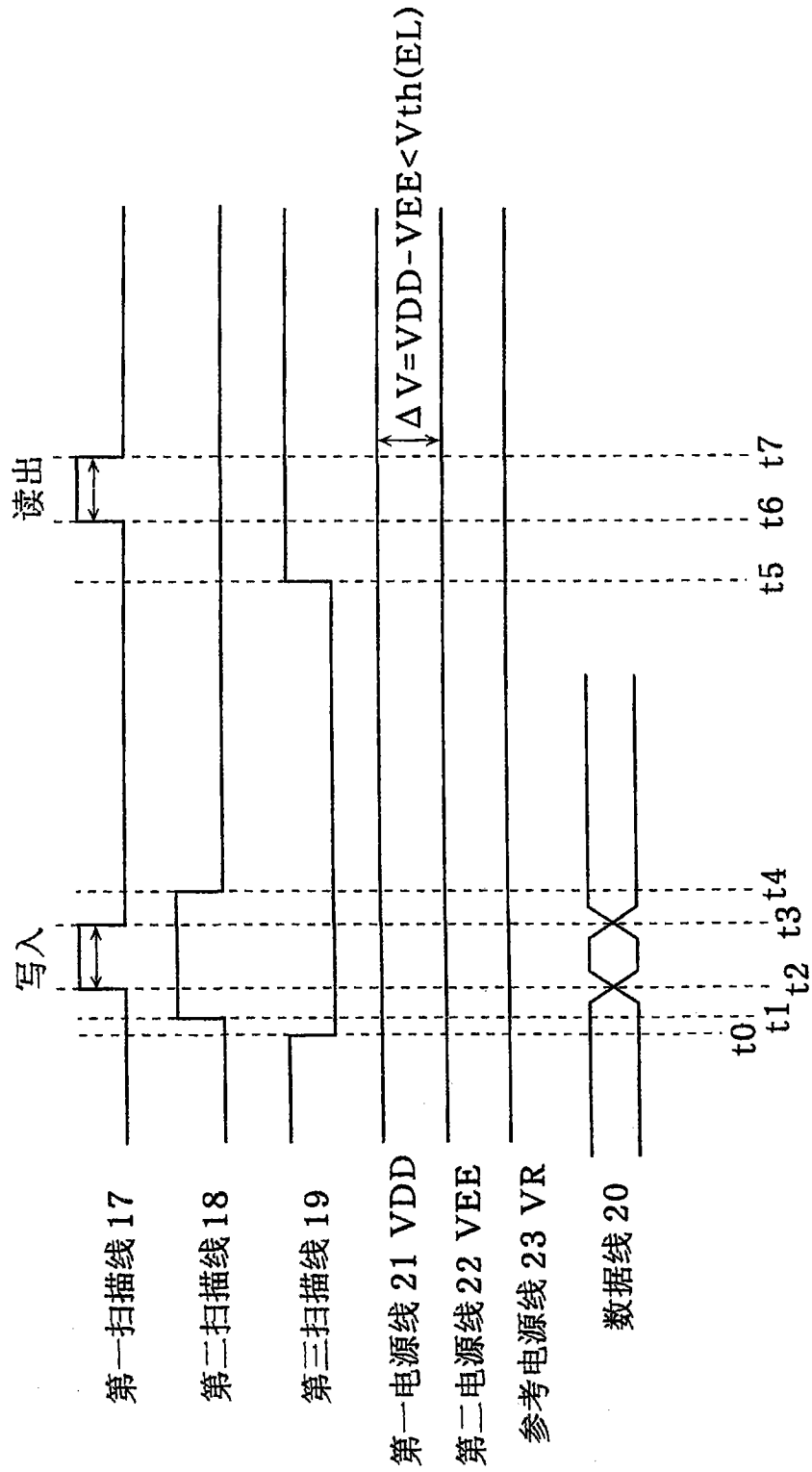


图 3

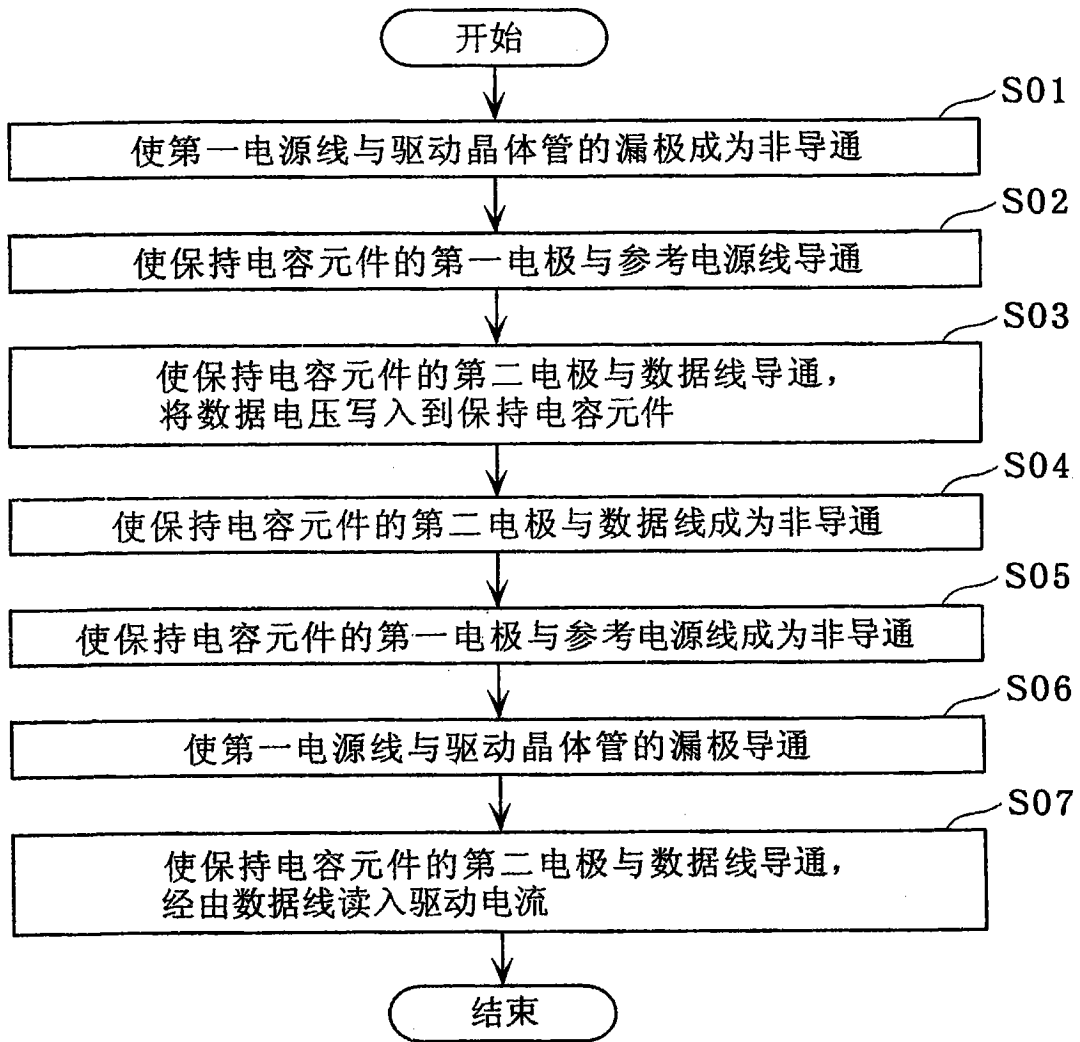


图 4

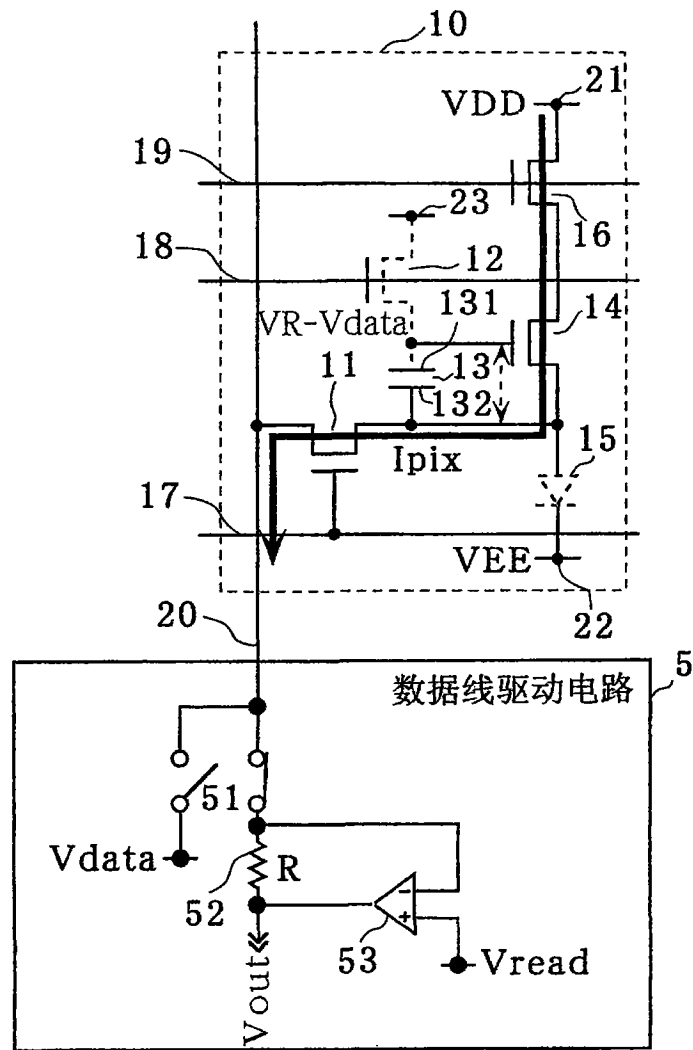


图 5B

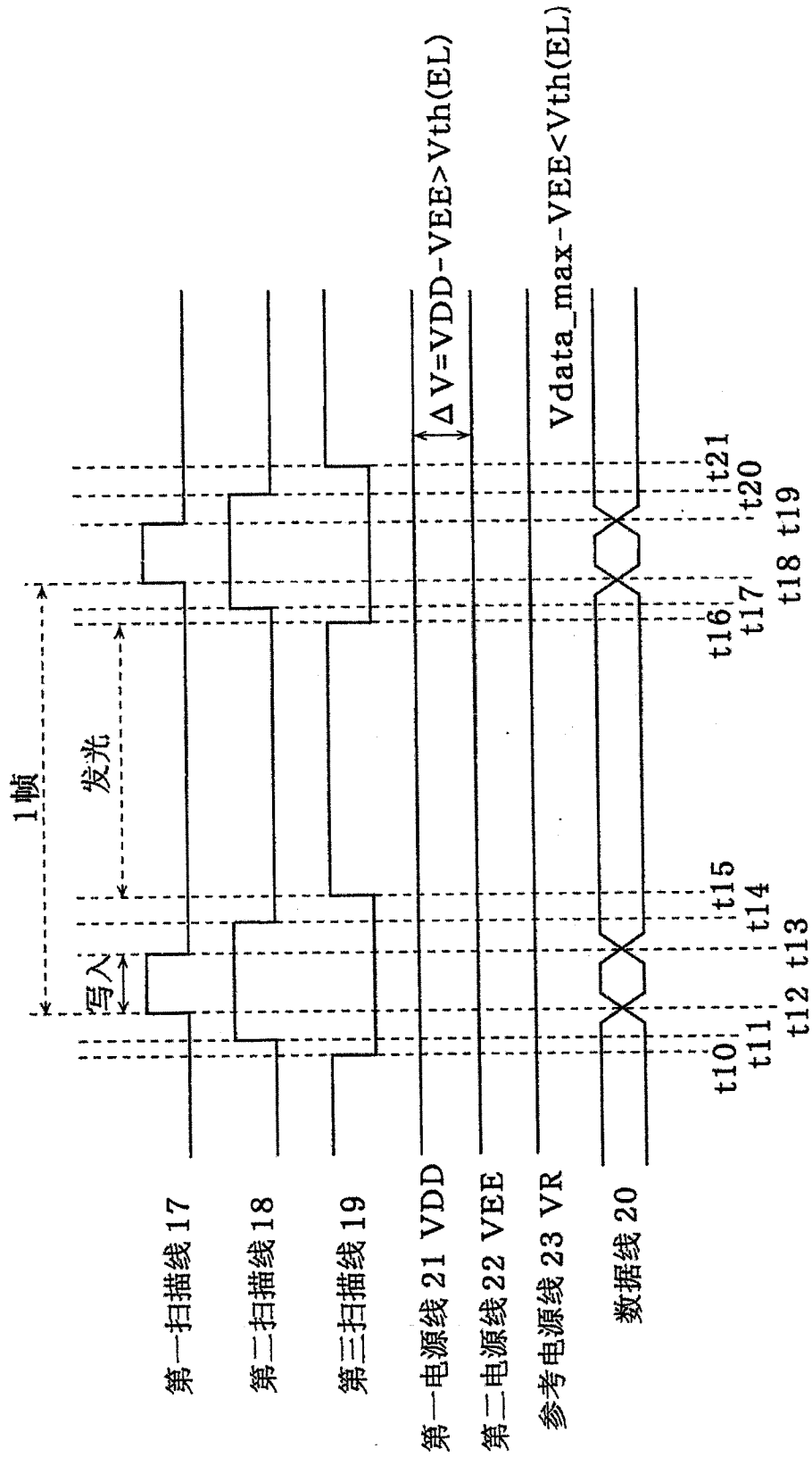


图 6

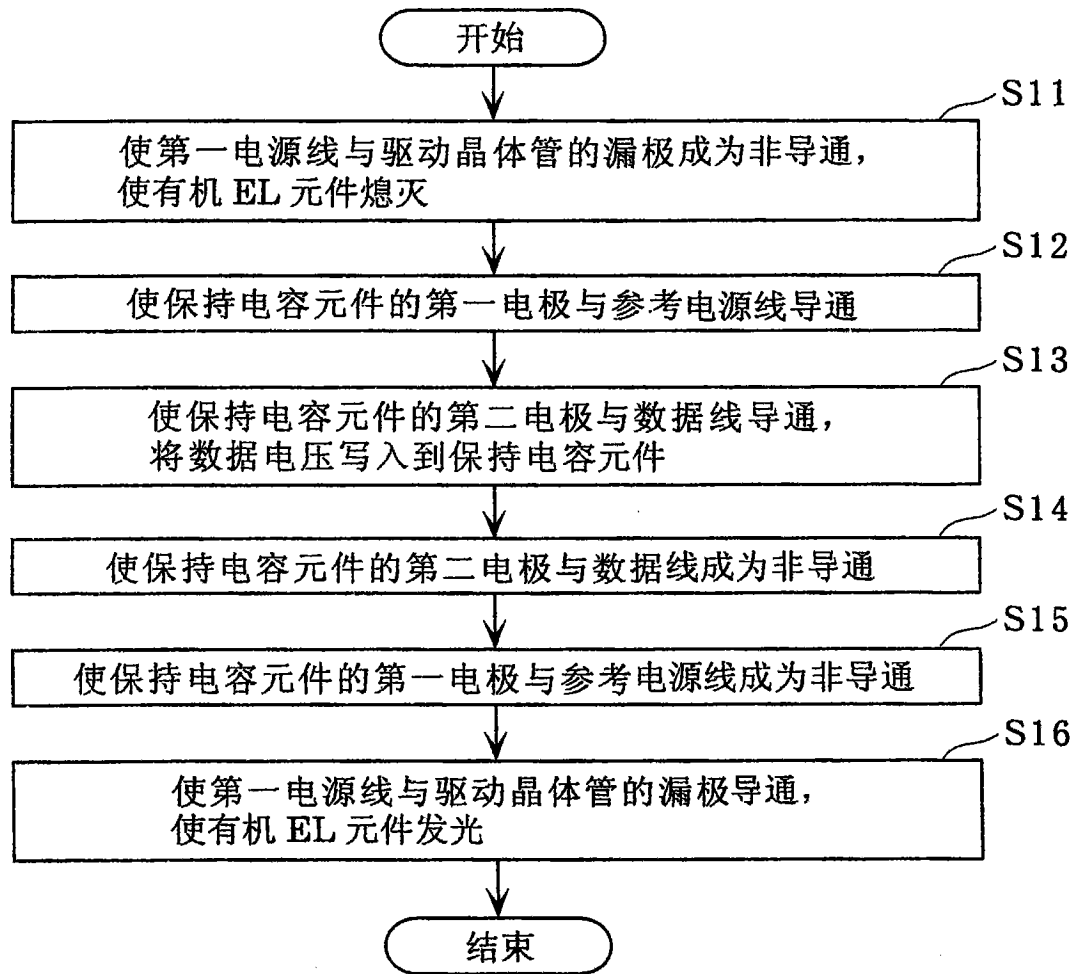


图 7

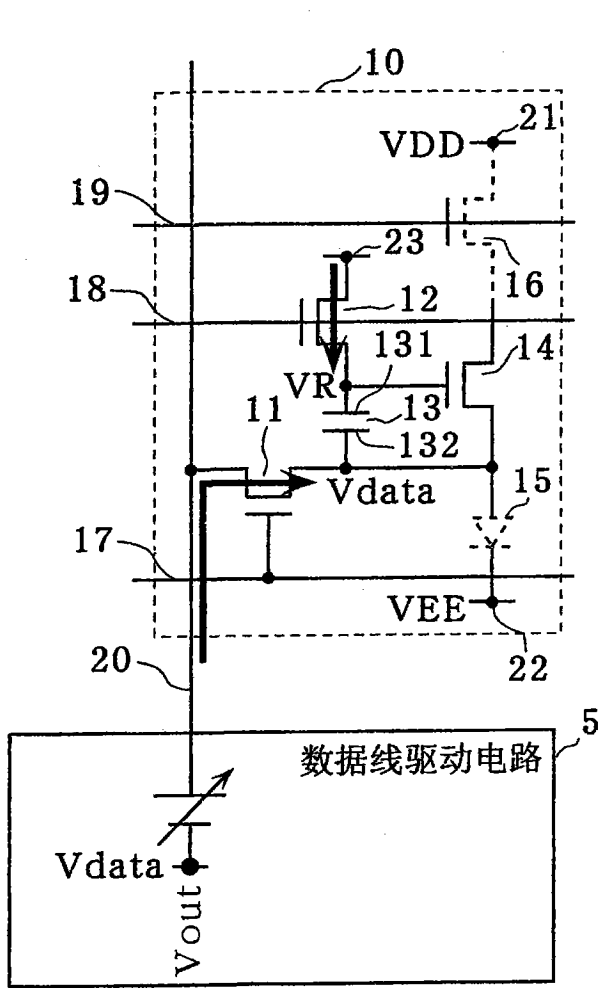


图 8A

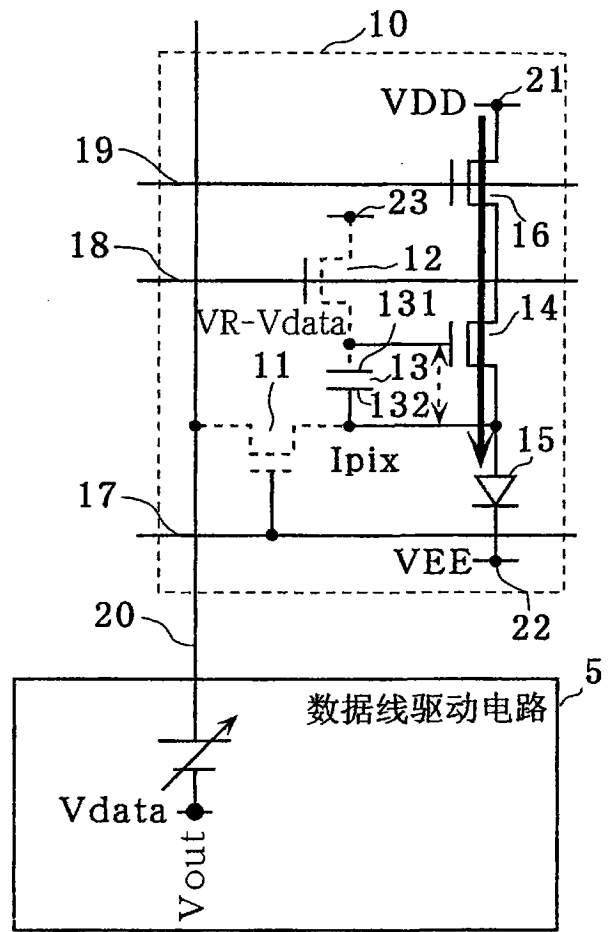


图 8B

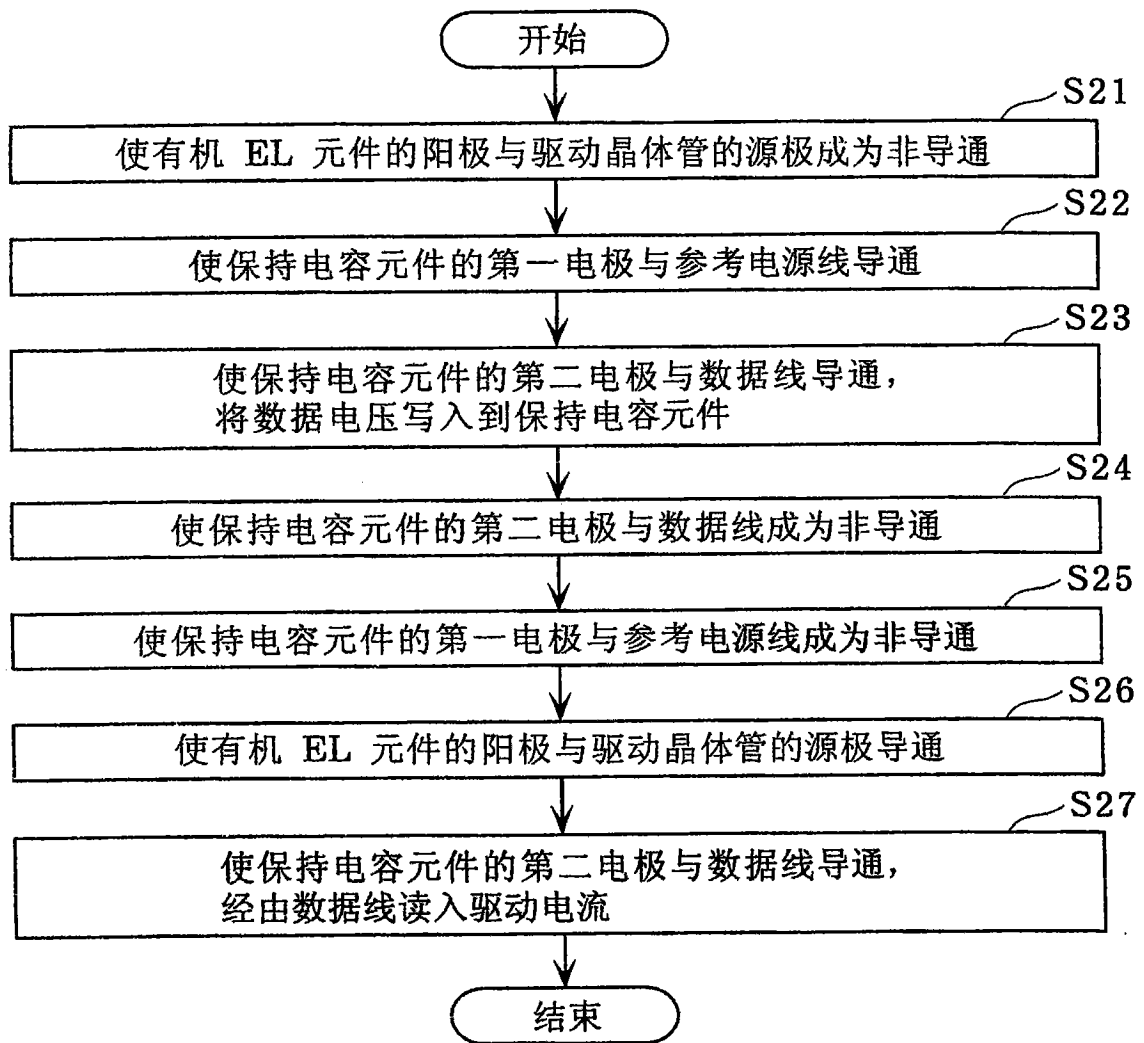


图 10

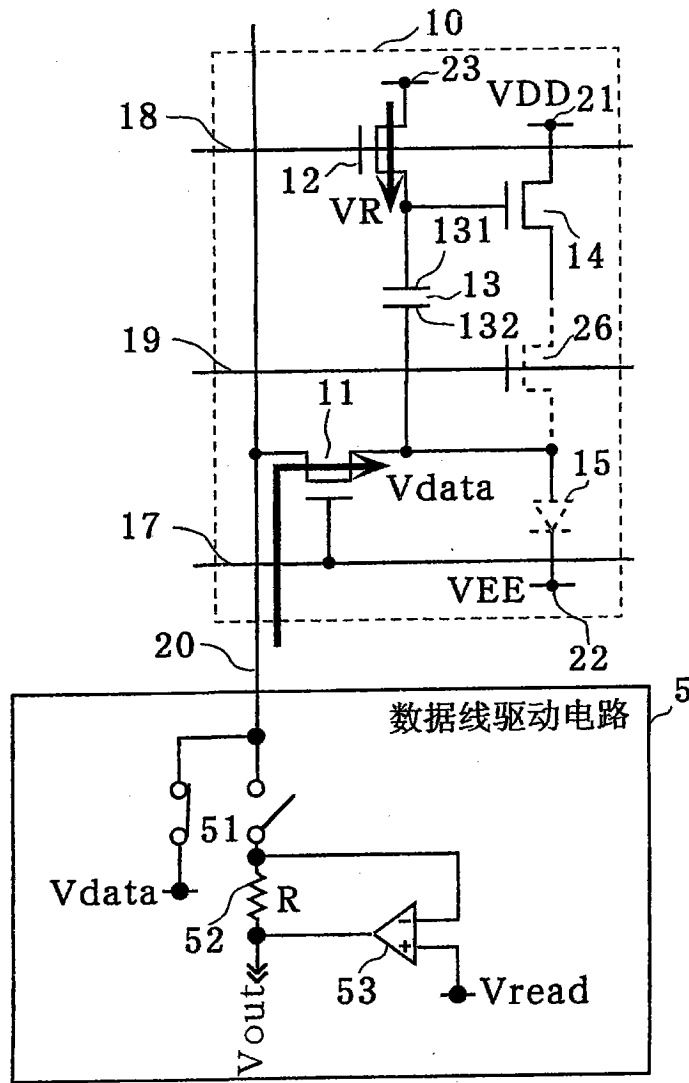


图 11A

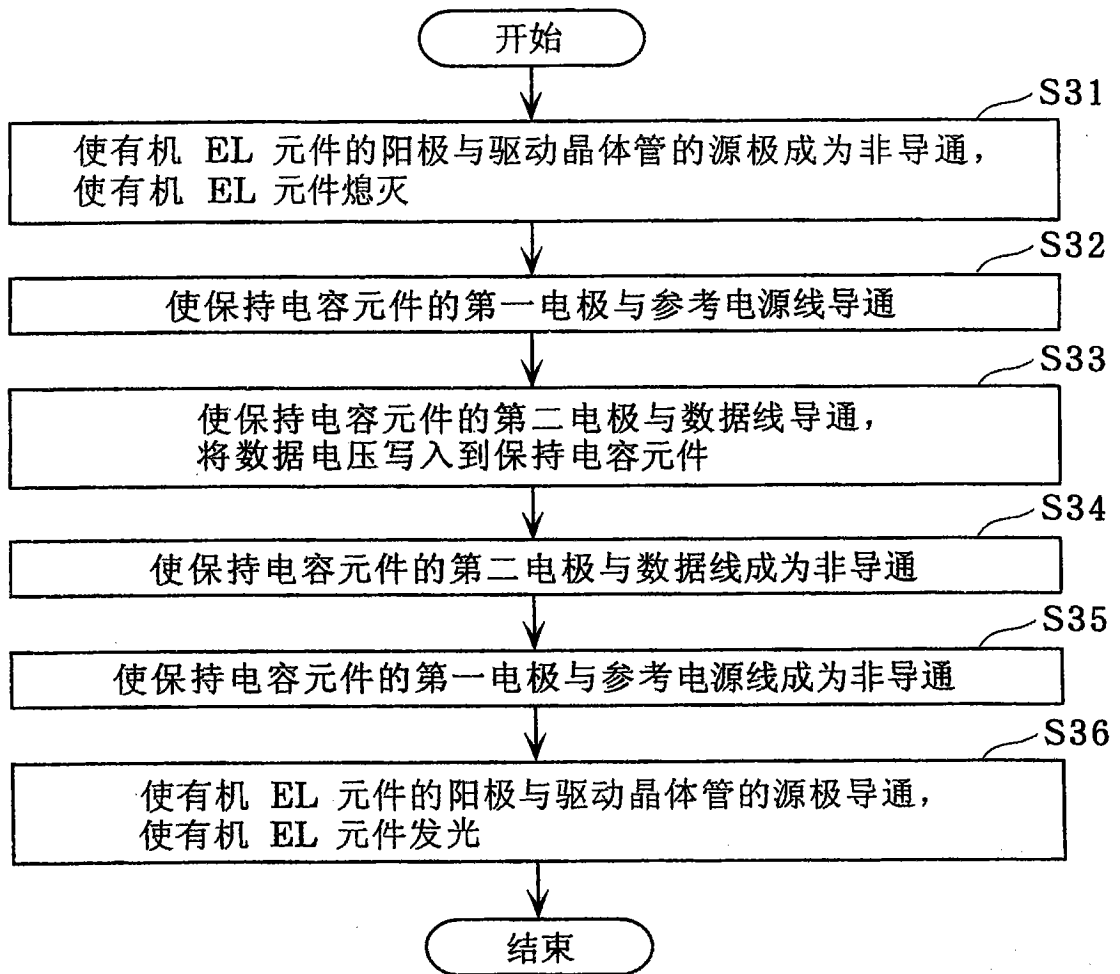


图 12

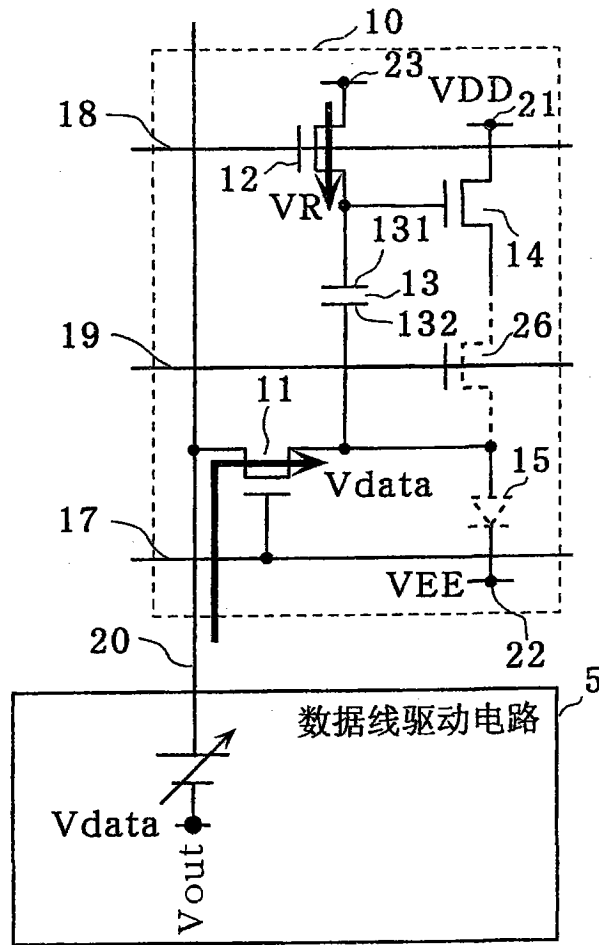


图 13A

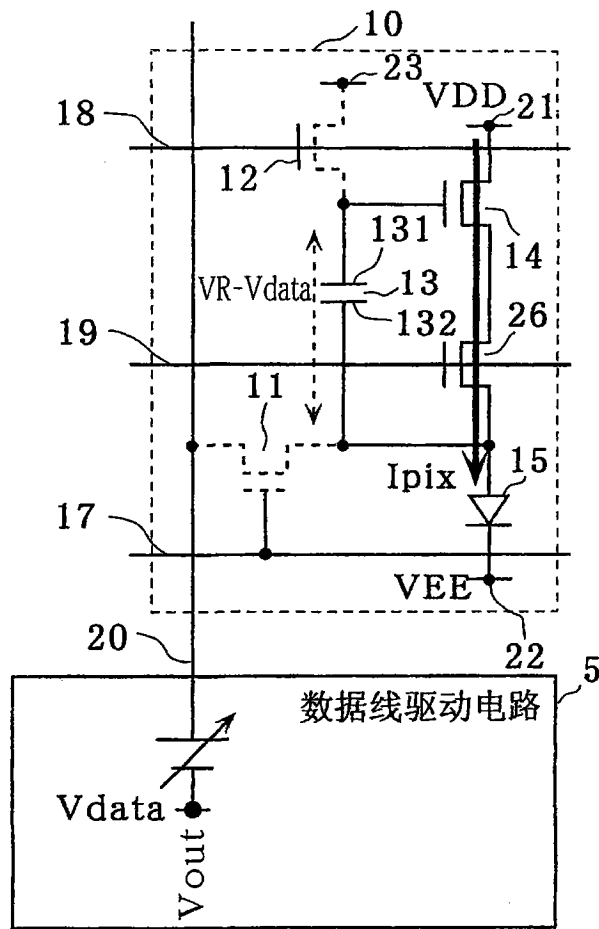


图 13B

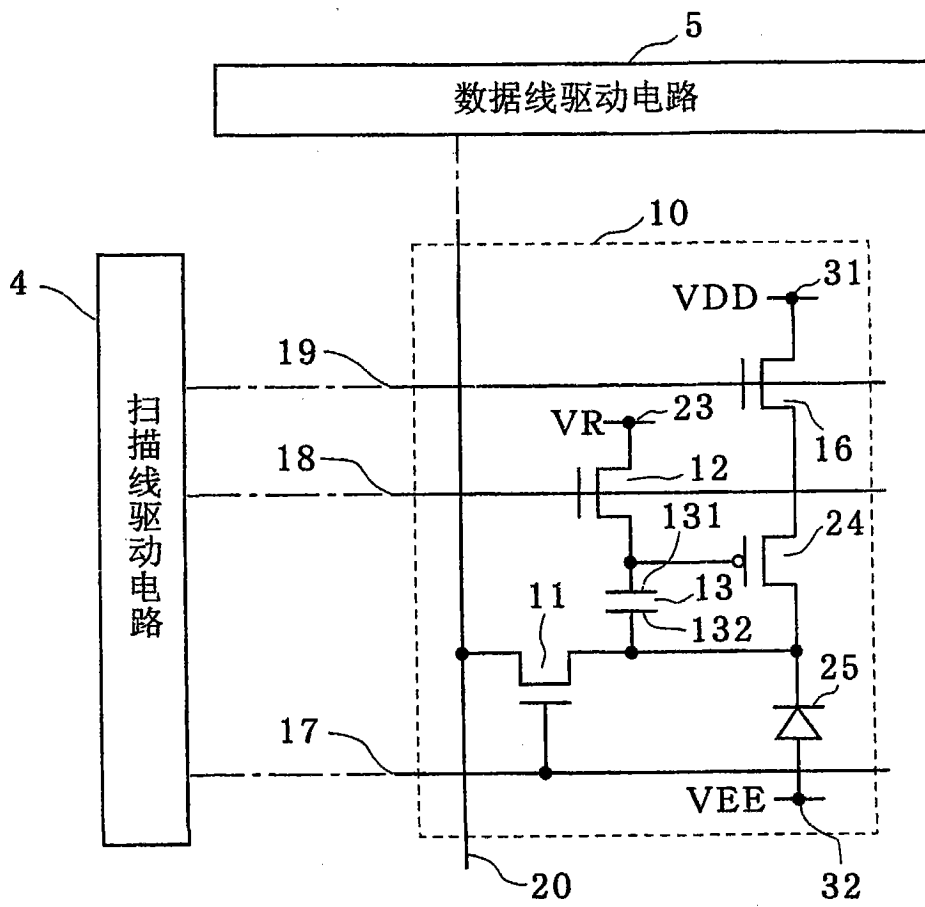


图 14

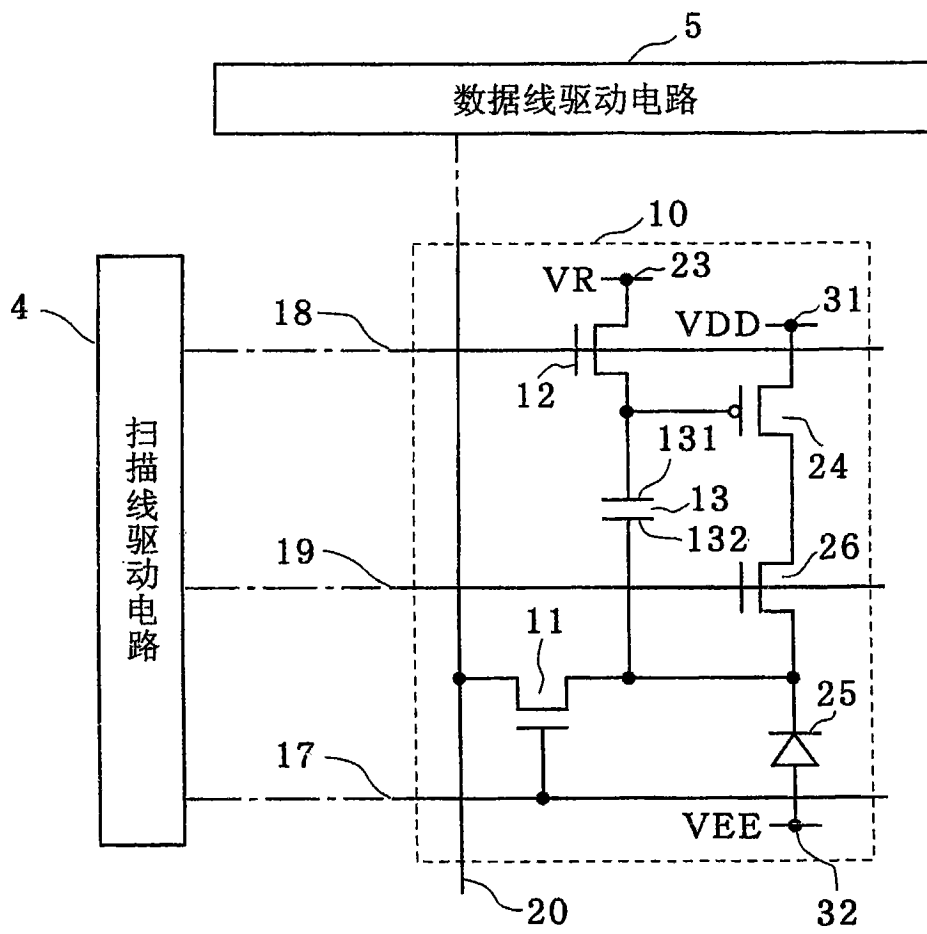


图 15

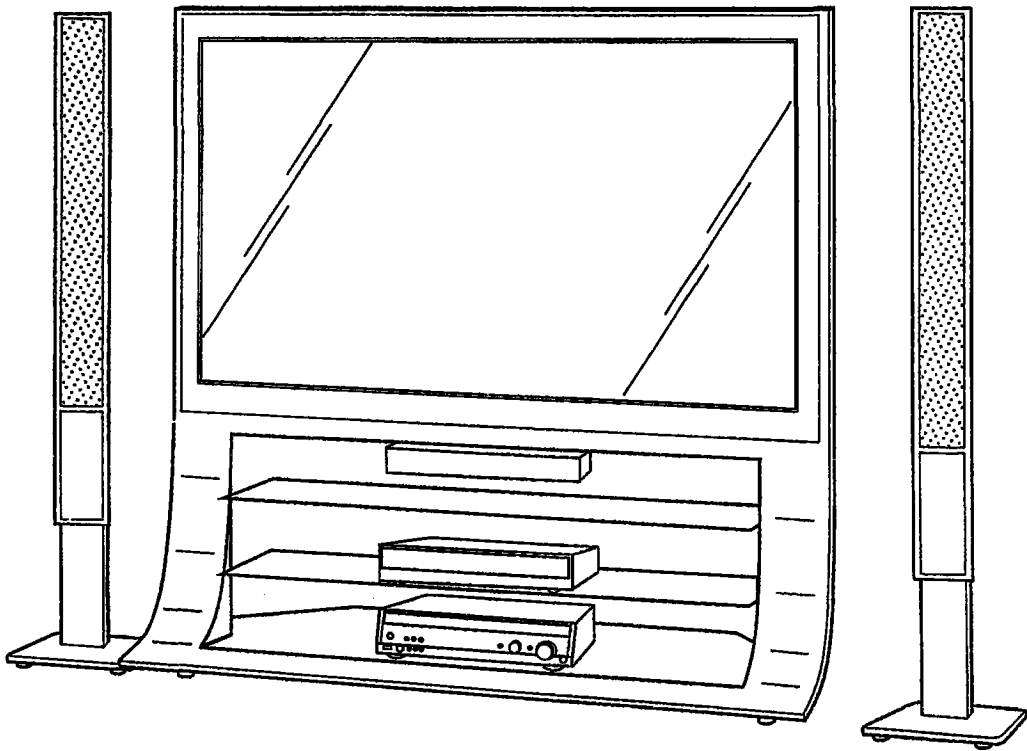


图 16

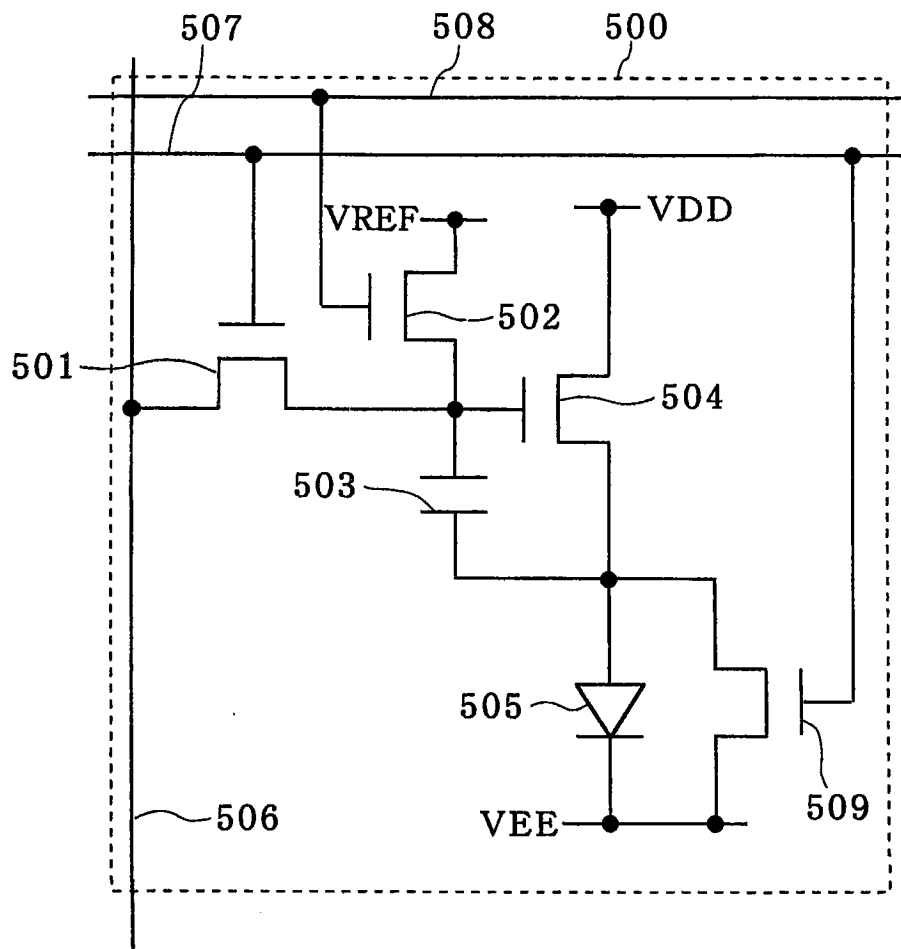


图 17

专利名称(译)	显示面板装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN102150196B	公开(公告)日	2013-12-18
申请号	CN200980100851.0	申请日	2009-09-08
[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 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2330/025 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2320/0223		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
审查员(译)	李玮		
其他公开文献	CN102150196A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

包括：有机EL元件(15)；保持电容元件(13)；驱动晶体管(14)，栅极连接于电极(131)，源极连接于有机EL元件(15)的阳极以及电极(132)，使与保持电容元件(13)的电压对应的漏极电流流到有机EL元件(15)；第一电源线(21)，用于决定驱动晶体管(14)的漏极电位；连接于有机EL元件(15)的阴极的第二电源线(22)、以及开关晶体管(12)，用于在电极(131)设定基准电压；数据线(20)，用于向电极(132)提供数据电压；选择晶体管(11)，连接于数据线(20)与电极(132)之间；以及开关晶体管(16)，位于电极(131)与第一电源线(21)之间，与驱动晶体管(14)串联连接，决定驱动晶体管(14)的漏极电流的导通或切断。

