



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102576513 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201080046684. 9
 (22) 申请日 2010. 09. 06
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012. 04. 16
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2010/005471 2010. 09. 06
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02012/032567 JA 2012. 03. 15
 (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 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 徐健

(56) 对比文件
 CN 1612192 A, 2005. 05. 04, 全文.
 CN 101546519 A, 2009. 09. 30, 全文.
 CN 1612192 A, 2005. 05. 04, 全文.
 CN 1989539 A, 2007. 06. 27, 全文.
 CN 101548310 A, 2009. 09. 30, 全文.
 WO 2010041426 A1, 2010. 04. 15, 全文.
 JP 2003186439 A, 2003. 07. 04, 全文.
 JP 2007304521 A, 2007. 11. 22, 全文.
 JP 2008122633 A, 2008. 05. 29, 全文.

审查员 毕淑影

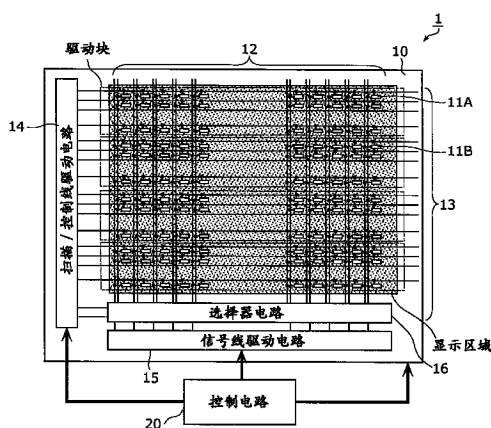
(51) Int. Cl.
 G09G 3/30 (2006. 01)
 G09G 3/20 (2006. 01)
 H01L 51/50 (2006. 01)

权利要求书4页 说明书44页 附图41页

(54) 发明名称
 显示装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种降低了驱动电路的输出负荷并提高了显示质量的显示装置。具有多个发光像素的显示装置, 构成将多个发光像素行作为一个驱动块的两个以上的驱动块, 具备: 信号线驱动电路, 其对按发光像素列设置的输出线输出固定电压或者信号电压; 和选择器电路 (16), 其控制按发光像素列的配置选择器, 用于将从输出线输出的固定电压或者信号电压选择性地供给到按发光像素列设置的第一信号线 (151) 和第二信号线 (152) 的任一方; 各发光像素具备电流控制单元和有机 EL 元件, 进而, 第 k 个驱动块的发光像素 (11A) 与第一信号线 (151) 连接, 第 (k+1) 个驱动块的发光像素 (11B) 与第二信号线 (152) 连接。



1. 一种显示装置,具有配置成矩阵状的多个发光像素,所述显示装置的特征在于,具备:

信号线驱动电路,其对按发光像素列设置的输出线选择性地输出固定电压和确定发光像素的辉度的信号电压;

第一信号线和第二信号线,其按发光像素列进行配置,将所述固定电压或所述信号电压提供给所述发光像素;

选择器,其按发光像素列进行配置,用于将从所述输出线输出的所述固定电压或所述信号电压选择性地供给到所述第一信号线和第二信号线的任一方;

第一电源线和第二电源线;以及

扫描线,其按发光像素行进行配置,

所述多个发光像素构成将多个发光像素行作为一个驱动块的 2 个以上的驱动块,

所述多个发光像素各自具备:

发光元件,其一方的端子与所述第二电源线连接,通过流动与所述信号电压对应的信号电流来发光;以及

电流控制单元,其与所述第一电源线和所述发光元件的另一方的端子连接,通过被施加所述信号电压来将所述信号电压转换为所述信号电流,通过被施加所述固定电压来保持与阈值电压对应的电压或用于进行初始化的电压即初始化电压,

属于第 k 个驱动块的所述发光像素还具备第一开关晶体管,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接,所述第一开关晶体管对所述第一信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换,所述 k 为自然数,

属于第 $(k+1)$ 个驱动块的所述发光像素还具备第二开关晶体管,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接,所述第二开关晶体管对所述第二信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换,

在同一所述驱动块内的全部发光像素中,通过对所述电流控制单元施加所述固定电压来检测所述阈值电压的阈值检测期间和初始化所述电流控制单元的初始化期间中的至少一方共用,在不同的所述驱动块之间,在所述驱动块内所共用的所述阈值检测期间和所述初始化期间中的至少一方独立,

所述显示装置还具备选择器控制单元,所述选择器控制单元在 1 帧期间内控制所述选择器,以使得:在经由所述第一信号线对属于所述第 k 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后,对所述第一信号线提供所述固定电压,在经由所述第二信号线对属于所述第 $(k+1)$ 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后,对所述第二信号线提供所述固定电压。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

所述选择器控制单元在对所述第一信号线以及所述第二信号线提供了所述固定电压时,使所述第一信号线以及所述第二信号线各自具有的寄生电容保持所述固定电压。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的显示装置,

还具备第一控制线,所述第一控制线按发光像素行进行配置,并与所述电流控制单元

连接，

所述第一控制线在同一所述驱动块内的全部发光像素中共用，在不同的所述驱动块之间独立。

4. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

还具备第二控制线，所述第二控制线按发光像素行进行配置，并与所述电流控制单元连接，

所述电流控制单元具备：

驱动晶体管，其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接，将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流；

第一电容元件，其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接，另一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接；

第二电容元件，其一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接，另一方的端子与所述第一控制线连接；以及

第三开关晶体管，其栅极与所述第二控制线连接，源极和漏极插入所述第一电源线与所述发光元件的另一方的端子之间，对所述驱动晶体管的漏电流的导通截止进行切换，

所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接，源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接，源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接，

所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接，源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接，源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接。

5. 根据权利要求 4 所述的显示装置，

所述第二控制线在同一驱动块内的全部发光像素中共用，在不同的驱动块之间独立。

6. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

还具备按发光像素行配置的第二控制线，

所述电流控制单元具备：

驱动晶体管，其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接，将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流；

第三电容元件，其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接，另一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接；

第四电容元件，其一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接，另一方的端子与所述第一控制线连接；以及

第四开关晶体管，其栅极与所述第二控制线连接，源极和漏极中的一方与所述第三电容元件的另一方的端子连接，源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的源极连接，

所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接，源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接，源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接，

所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接，源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接，源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接。

7. 根据权利要求 3 所述的显示装置，

所述电流控制单元具备：

驱动晶体管，其源极和漏极中的一方与第一电源线连接，源极和漏极中的另一方与所

述发光元件的另一方的端子连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为所述信号电流;

第五电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接;

第五开关晶体管,其栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与参考电源线连接;以及

第六开关晶体管,其栅极与所述第一控制线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的源极连接,

所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第一信号线连接,

所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第二信号线连接。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的显示装置,

所述第一电源线按发光像素行进行配置,供给作为比所述固定电压低的电压的第一电压、和作为比所述固定电压高的电压的第二电压,

所述电流控制单元具备:

驱动晶体管,其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第一电源线连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流;以及

第六电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接,另一方的端子与所述驱动晶体管的源极和漏极中的一方连接,至少保持与所述信号电压或所述固定电压对应的电压,

所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,

所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,

所述显示装置具备控制单元,所述控制单元对同一所述驱动块内的全部发光像素,在所述阈值检测期间和所述初始化期间中的至少一方以相同定时控制所述第一电压和所述第二电压的供给,在不同的驱动块之间,以与所述定时不同的定时控制所述第一电压和所述第二电压的供给。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的显示装置,

所述发光元件为根据所述信号电压来发光的有机电致发光元件。

10. 一种显示装置的控制方法,所述显示装置中,发光像素配置成矩阵状,构成将多个发光像素行作为一个驱动块的 2 个以上的驱动块,所述发光像素具备:电流控制单元,其具有驱动晶体管,所述驱动晶体管将从按发光像素列配置的第一信号线和第二信号线中的任一信号线供给的信号电压转换为与该电压对应的信号电流;和发光元件,其通过流动所述信号电流来发光,所述控制方法的特征在于,包括:

第一电压保持步骤,通过使选择性地输出所述信号电压或所述固定电压的信号线驱动电路与所述第二信号线非连接,由所述信号线驱动电路对所述第一信号线提供所述固定电压,使所述第一信号线保持所述固定电压,从而对第 k 个驱动块具有的全部的所述电流控

制单元同时施加所述第一信号线所保持的所述固定电压,使其同时保持与所述驱动晶体管的阈值电压或复位电压对应的电压,所述 k 为自然数,

第一辉度保持步骤,在所述第一电压保持步骤之后,通过由所述信号线驱动电路对所述第一信号线提供所述信号电压,从而在所述第 k 个驱动块具有的所述发光像素中,从所述信号线驱动电路经由所述第一信号线对所述电流控制单元施加所述信号电压,使其按发光像素行的顺序保持与该信号电压对应的电压;以及

第二电压保持步骤,在所述第一电压保持步骤之后,通过使所述信号线驱动电路与所述第一信号线非连接,由所述信号线驱动电路对所述第二信号线提供所述固定电压,在所述第二信号线保持所述固定电压,从而对第 $(k+1)$ 个驱动块具有的全部的所述电流控制单元同时施加第二信号线所保持的所述固定电压,使其同时保持与所述驱动晶体管的阈值电压或复位电压对应的电压。

显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其控制方法,尤其涉及使用电流驱动型发光元件的显示装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 作为使用电流驱动型发光元件的显示装置,已知使用有机电致发光(EL)元件的显示装置。有机EL显示装置由于使用了自发光的有机EL元件,故而不需要液晶显示装置所需的背光源(back light),最适于装置的薄型化。另外,由于视角也没有限制,因此期待作为下一代显示装置而付诸实用。另外,用于有机EL显示装置的有机EL元件通过在其中流动的电流值来控制各发光元件的辉度(brightness),这一点不同于液晶单元通过对其施加的电压来控制。

[0003] 在有机EL显示装置中,通常,构成像素的有机EL元件配置成矩阵状。例如将如下装置称为无源矩阵型有机EL显示装置:在多个行电极(扫描线)和多个列电极(数据线)的交点设置有机EL元件,在所选择的行电极和多个列电极之间施加与数据信号相当的电压,由此驱动有机EL元件。

[0004] 另一方面,在多条扫描线和多条数据线的交点设置开关薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor),将驱动元件的栅极连接于该开关TFT,通过所选择的扫描线使该开关TFT导通,从信号线向驱动元件输入数据信号。将通过该驱动元件驱动有机EL元件的装置称为有源矩阵型有机EL显示装置。

[0005] 在无源矩阵型有机EL显示装置中,仅在选择了各行电极(扫描线)的期间,与所选择的扫描线连接的有机EL元件发光。与此相对,有源矩阵型有机EL显示装置能够使有机EL元件发光直到下一次扫描(选择)为止。因此,即使扫描线的数量增加也不会导致显示装置的辉度减少。因此,有源矩阵型有机EL显示装置能够用低电压进行驱动,能够实现低功耗化。但是,在有源矩阵型有机EL显示装置中,由于驱动晶体管的特性不匀,存在如下缺点:即使提供相同的数据信号,但由于各像素中在有机EL元件中流动的电流不同,使得辉度有所不同,会产生辉度不匀(斑块)。

[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不匀引起的辉度不匀的补偿方法,公开了通过简单的像素电路补偿各像素的特性不匀的方法。

[0007] 图32是表示专利文献1所记载的以往的显示装置的结构框图。该图所示的显示装置500包括像素阵列单元502和对该像素阵列单元进行驱动的驱动单元。像素阵列单元502具备:按行配置的扫描线701~70m、按列配置的信号线601~60n、在两者交叉的部分配置的矩阵状的发光像素501、以及按行配置的供电线801~80m。另外,驱动单元具备:信号选择器503、扫描线驱动单元504、以及供电线驱动单元505。

[0008] 扫描线驱动单元504在水平周期(1H)对各扫描线701~70m依次供给控制信号,以行为单位对发光像素501进行线顺序扫描。供电线驱动单元505按照该线顺序扫描向各供电线801~80m供给以第一电压和第二电压进行切换的电源电压。信号选择器503按照

该线顺序扫描对信号电压（图像信号）和基准电压进行切换并将其供给到列状的信号线 601 ~ 60n。

[0009] 在此，列状的信号线 601 ~ 60n 分别按列配置 2 条，一条信号线向奇数行的发光像素 501 供给基准电压和信号电压，另一条信号线向偶数行的发光像素 501 供给基准电压和信号电压。

[0010] 图 33 是专利文献 1 所记载的以往的显示装置具有的发光像素的电路结构图。在此，图 33 中示出了第一行、第一列的发光像素 501。对该发光像素 501 配置扫描线 701、供电线 801 以及信号线 601。信号线 601 有 2 条，其中的一条与发光像素 501 连接。发光像素 501 具备：开关晶体管 511、驱动晶体管 512、保持电容元件 513、以及发光元件 514。开关晶体管 511 的栅极与扫描线 701 连接，源极和漏极中的一方与信号线 601 连接，其另一方与驱动晶体管 512 的栅极连接。驱动晶体管 512 的源极与发光元件 514 的阳极连接，漏极与供电线 801 连接。发光元件 514 的阴极与接地布线 515 连接。保持电容元件 513 与驱动晶体管 512 的源极和栅极连接。

[0011] 在上述结构中，供电线驱动单元 505 在信号线 601 为基准电压的状态下，将供电线 801 从第一电压（高电压）切换成第二电压（低电压）。扫描线驱动单元 504 在同样信号线 601 为基准电压的状态下，使扫描线 701 的电压为“H”（高）电平，使开关晶体管 511 导通，向驱动晶体管 512 的栅极施加基准电压，并且，将驱动晶体管 512 的源极设定成作为复位电压的第二电压。通过以上工作，完成用于修正驱动晶体管 512 的阈值电压 V_{th} 的准备。接着，供电线驱动单元 505 在信号线 601 的电压从基准电压切换成信号电压之前的修正期间，将供电线 801 的电压从第二电压切换成第一电压，使保持电容元件 513 保持与驱动晶体管 512 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。接着，使开关晶体管 511 的电压为“H”电平，使保持电容元件 513 保持信号电压。也即是，该信号电压加在与之前保持的驱动晶体管 512 的阈值电压 V_{th} 相当的电压上而写入保持电容元件 513。然后，驱动晶体管 512 从处于第一电压的供电线 801 接受电流的供给，使与上述保持电压对应的驱动电流在发光元件 514 中流动。

[0012] 在上述工作中，信号线 601 按列配置 2 条，由此延长各信号线处于基准电压的时间段。由此，确保驱动晶体管 512 的初始化期间以及用于使保持电容元件 513 保持与阈值电压 V_{th} 相当的电压的修正期间。

[0013] 图 34 是专利文献 1 所记载的显示装置的工作时间图。在该图中，从上依次示出第一线 (line) 的扫描线 701 和供电线 801、第二线的扫描线 702 和供电线 802、第三线的扫描线 703 和供电线 803、分配给奇数行发光像素的信号线、以及分配给偶数行发光像素的信号线的信号波形。施加于扫描线的扫描信号按每一线依次移位 1 水平期间 (1H)。施加在一线的扫描线上的扫描信号包括 2 个脉冲。第一个脉冲的时间宽度较长、为 1H 以上。第二个脉冲的时间宽度较窄、为 1H 的一部分。第一个脉冲与上述的初始化期间和阈值修正期间对应，第二个脉冲与信号电压采样期间和迁移率修正期间对应。另外，供给到供电线的电源脉冲也按每一线移位 1H 周期。与此相对，各信号线在 2H (2 个水平期间) 被施加一次信号电压，能够将处于基准电压的时间段确保在 1H 以上。

[0014] 如上所述，在专利文献 1 所记载的以往的显示装置中，即使驱动晶体管 512 的阈值电压 V_{th} 按发光像素不匀，但通过确保充足的初始化期间和阈值电压修正期间，也能按发光像素消除该不匀，能够实现抑制图像的辉度不匀。

[0015] 在先技术文献

[0016] 专利文献 1 :日本特开 2008-122633 号公报

发明内容

[0017] 发明要解决的问题

[0018] 但是,专利文献 1 所记载的以往的显示装置中,按发光像素行配置的扫描线和供电线的信号电平的 ON/OFF(高电平/低电平,切换)较多。例如,不得不按发光像素行设定复位期间和阈值修正期间。另外,若经由开关晶体管从信号线对信号电压进行采样,则不得不接着设置发光期间。由此,需要设定各像素行的初始化期间、阈值修正定时以及发光定时。因此,随着显示面板大面积化而行数也会增加,所以从各驱动电路输出的信号增多,另外,该信号切换的频率增加。即,扫描线驱动电路和供电线驱动电路的信号输出负荷增加。

[0019] 另外,伴随各发光像素列的信号线的增加,会使信号线驱动电路的输出条数增加,因此会导致驱动电路的大型化以及成本的增加,另外安装材料利用率会降低。

[0020] 另外,专利文献 1 所记载的以往的显示装置中,驱动晶体管的初始化期间和阈值电压 V_{th} 的修正期间小于 $2H$,作为要求高精度修正的显示装置来说存在局限性。

[0021] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种可确保能够高精度地对驱动晶体管的初始化期间和阈值电压进行修正的期间、且可降低驱动电路的输出负荷的显示装置及其控制方法。

[0022] 用于解决问题的手段

[0023] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的显示装置,具有配置成矩阵状的多个发光像素,所述显示装置具备:信号线驱动电路,其对按发光像素列设置的输出线选择性地输出固定电压和确定发光像素的辉度的信号电压;第一信号线和第二信号线,其按发光像素列进行配置,将所述固定电压或所述信号电压提供给所述发光像素;选择器,其按发光像素列进行配置,用于将从所述输出线输出的所述固定电压或所述信号电压选择性地供给到所述第一信号线和第二信号线的任一方;第一电源线和第二电源线;以及扫描线,其按发光像素行进行配置,所述多个发光像素构成将多个发光像素行作为一个驱动块的 2 个以上的驱动块,所述多个发光像素各自具备:发光元件,其一方的端子与所述第二电源线连接,通过流动与所述信号电压对应的信号电流来发光;以及电流控制单元,其与所述第一电源线和所述发光元件的另一方的端子连接,通过被施加所述信号电压来将所述信号电压转换为所述信号电流,通过被施加所述固定电压来保持与阈值电压对应的电压或用于进行初始化的电压即初始化电压,属于第 k 个驱动块的所述发光像素还具备第一开关晶体管,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接,所述第一开关晶体管对所述第一信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换,所述 k 为自然数,属于第 $(k+1)$ 个驱动块的所述发光像素还具备第二开关晶体管,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接,所述第二开关晶体管对所述第二信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换,在同一所述驱动块内的全部发光像素中,通过对所述电流控制单元施加所述固定电压来检测所述阈值电压的阈值检测期间和初始化所述电流控制单元的初始化期间中的至少

一方共用,在不同的所述驱动块之间,在所述驱动块内所共用的所述阈值检测期间和所述初始化期间中的至少一方独立,所述显示装置还具备选择器控制单元,所述选择器控制单元在 1 帧期间内控制所述选择器,以使得:在经由所述第一信号线对属于所述第 k 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后,对所述第一信号线提供所述固定电压,在经由所述第二信号线对属于所述第 (k+1) 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后,对所述第二信号线提供所述固定电压。

[0024] 发明的效果

[0025] 根据本发明的显示装置及其控制方法,因为能够使驱动晶体管的初始化期间和阈值电压修正期间在驱动块内一致,所以能够将该初始化期间和修正期间在 1 帧期间中取为较大。由此,能够在发光元件中流动经高精度地修正的驱动电流,图像显示质量提高。另外,通过驱动块化,能够减少上述期间中的驱动电路输出的信号电平的切换次数,进而通过配置在信号线驱动电路与信号线之间的选择器,能够减少从该信号线驱动电路的输出条数。因此,能够实现驱动电路的输出负载和安装成本的降低、以及安装材料利用率的提高。

附图说明

[0026] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的显示装置的电气结构的框图。

[0027] 图 2A 是本发明实施方式 1 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的电路结构图。

[0028] 图 2B 是本发明实施方式 1 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的电路结构图。

[0029] 图 3 是本发明实施方式的显示装置具有的选择器电路及其周边电路的电路结构图。

[0030] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。

[0031] 图 5 是本发明实施方式 1 的显示装置的驱动方法的工作时间图。

[0032] 图 6 是本发明实施方式 1 的显示装置具有的发光像素的状态转变图。

[0033] 图 7 是本发明实施方式 1 的显示装置的工作流程图。

[0034] 图 8 是用于驱动本发明实施方式的选器电路的工作时间图。

[0035] 图 9A 是用于对由信号线驱动电路 15 对第一信号线 151 供给基准电压的一定期间的状态进行说明的图。

[0036] 图 9B 是用于对由信号线驱动电路 15 对第二信号线 152 供给信号电压的状态进行说明的图。

[0037] 图 9C 是用于对由信号线驱动电路 15 对第二信号线 152 供给基准电压的一定期间的状态进行说明的图。

[0038] 图 9D 是用于对由信号线驱动电路 15 对第一信号线 151 供给信号电压的状态进行说明的图。

[0039] 图 10 是说明扫描线和信号线的波形特性的图。

[0040] 图 11 是通过本发明实施方式 1 的驱动方法来发光的驱动块的状态转变图。

[0041] 图 12 是表示本发明实施方式 2 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。

[0042] 图 13 是本发明实施方式 2 的显示装置的驱动方法的工作时间图。

- [0043] 图 14 是通过本发明实施方式 2 的驱动方法来发光的驱动块的状态转变图。
- [0044] 图 15A 是本发明实施方式 3 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0045] 图 15B 是本发明实施方式 3 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0046] 图 16 是表示本发明实施方式 3 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。
- [0047] 图 17 是本发明实施方式 3 的显示装置的驱动方法的工作时间图。
- [0048] 图 18 是本发明实施方式 3 的显示装置具有的发光像素的状态转变图。
- [0049] 图 19 是本发明实施方式 3 的显示装置的工作流程图。
- [0050] 图 20 是用于驱动本发明实施方式 3 的显示装置具有的选择器电路的工作时间图。
- [0051] 图 21A 是本发明实施方式 4 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0052] 图 21B 是本发明实施方式 4 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0053] 图 22 是本发明实施方式 4 的显示装置的驱动方法的工作时间图。
- [0054] 图 23 是本发明实施方式 4 的显示装置的工作流程图。
- [0055] 图 24A 是本发明实施方式 5 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0056] 图 24B 是本发明实施方式 5 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。
- [0057] 图 25 是表示本发明实施方式 5 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。
- [0058] 图 26 是本发明实施方式 5 的显示装置的驱动方法的工作时间图。
- [0059] 图 27 是本发明实施方式 5 的显示装置的工作流程图。
- [0060] 图 28A 是表示本发明的显示装置的电气结构的一例的框图。
- [0061] 图 28B 是表示对扫描 / 控制线驱动电路输入的时钟信号的一例的图。
- [0062] 图 28C 是表示对扫描 / 控制线驱动电路输入的时钟电路的结构例的图。
- [0063] 图 29 是表示本发明的显示装置的电气结构的另一例的框图。
- [0064] 图 30A 是用于说明 HOLD (保持) 期间中的电压降的图。
- [0065] 图 30B 是用于说明抑制电压降的影响的方法的图。
- [0066] 图 30C 是表示本发明的显示装置的电气结构的另一例的框图。
- [0067] 图 31 是内置有本发明的图像显示装置的薄型平板电视的外观图。
- [0068] 图 32 是表示专利文献 1 所记载的以往的显示装置的结构例的框图。
- [0069] 图 33 是专利文献 1 所记载的以往的显示装置具有的发光像素的电路结构图。
- [0070] 图 34 是专利文献 1 所记载的显示装置的工作时间图。
- [0071] 标号的说明
- [0072] 1、500 显示装置
- [0073] 10 显示面板

- [0074] 11A、11B、21A、21B、31A、31B、41A、41B、501 发光像素
- [0075] 12 信号线组
- [0076] 13 控制线组
- [0077] 14 扫描 / 控制线驱动电路
- [0078] 15 信号线驱动电路
- [0079] 16 选择器电路
- [0080] 20 控制电路
- [0081] 100、200、300、400 电流控制单元
- [0082] 110、112、310、312 电源线
- [0083] 113、213、313、413 有机 EL 元件
- [0084] 114、214、314、414、512 驱动晶体管
- [0085] 115、116、215、216、315、415、416、417、511 开关晶体管
- [0086] 117、118、217、218、316、317、418 静电保持电容
- [0087] 131、231 第二控制线
- [0088] 132、232 第一控制线
- [0089] 133、233、333、433、701、702、703 扫描线
- [0090] 141 第一选择器控制线
- [0091] 142 第二选择器控制线
- [0092] 150 数据驱动器
- [0093] 151、251、351、451 第一信号线
- [0094] 152、252、352、452 第二信号线
- [0095] 161、162 选择晶体管
- [0096] 419 参考电源线
- [0097] 502 像素阵列单元
- [0098] 503 信号选择器
- [0099] 504 扫描线驱动单元
- [0100] 505 供电线驱动单元
- [0101] 513 保持电容元件
- [0102] 514 发光元件
- [0103] 515 接地布线
- [0104] 601、602、60n 信号线
- [0105] 801、802、803 供电线

具体实施方式

[0106] 第一方式的显示装置具有配置成矩阵状的多个发光像素,所述显示装置具备:信号线驱动电路,其对按发光像素列设置的输出线选择性地输出固定电压和确定发光像素的辉度的信号电压;第一信号线和第二信号线,其按发光像素列进行配置,将所述固定电压或所述信号电压提供给所述发光像素;选择器,其按发光像素列进行配置,用于将从所述输出线输出的所述固定电压或所述信号电压选择性地供给到所述第一信号线和第二信号线的

任一方；第一电源线和第二电源线；以及扫描线，其按发光像素行进行配置，所述多个发光像素构成将多个发光像素行作为一个驱动块的 2 个以上的驱动块，所述多个发光像素各自具备：发光元件，其一方的端子与所述第二电源线连接，通过流动与所述信号电压对应的信号电流来发光；以及电流控制单元，其与所述第一电源线和所述发光元件的另一方的端子连接，通过被施加所述信号电压来将所述信号电压转换为所述信号电流，通过被施加所述固定电压来保持与阈值电压对应的电压或用于进行初始化的电压即初始化电压，属于第 k 个驱动块的所述发光像素还具备第一开关晶体管，所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接，所述第一开关晶体管对所述第一信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换，所述 k 为自然数，属于第 $(k+1)$ 个驱动块的所述发光像素还具备第二开关晶体管，所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接、源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接、源极和漏极中的另一方与所述电流控制单元连接，所述第二开关晶体管对所述第二信号线与所述电流控制单元的导通和非导通进行切换，在同一所述驱动块内的全部发光像素中，通过对所述电流控制单元施加所述固定电压来检测所述阈值电压的阈值检测期间和初始化所述电流控制单元的初始化期间中的至少一方共用，在不同的所述驱动块之间，在所述驱动块内所共用的所述阈值检测期间和所述初始化期间中的至少一方独立，所述显示装置还具备选择器控制单元，所述选择器控制单元在 1 帧期间内控制所述选择器，以使得：在经由所述第一信号线对属于所述第 k 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后，对所述第一信号线提供所述固定电压，在经由所述第二信号线对属于所述第 $(k+1)$ 个驱动块的所述发光像素提供了所述信号电压之后，对所述第二信号线提供所述固定电压。

[0107] 根据本方式，因为能够使驱动晶体管的阈值电压修正期间和 / 或初始化期间与定时在驱动块内一致，因此能够减少从扫描线、信号线以及电源线向像素电路输出的信号电平从高电平 (ON) 到低电平 (OFF) 或从低电平到高压电平的切换次数，驱动发光像素电路的驱动电路的负荷降低。另外，通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的 2 条信号线，能够将驱动晶体管的阈值电压修正期间和 / 或初始化期间在 1 帧期间中取为较大，因此能在发光元件中流动高精度的驱动电流，图像显示质量提高。

[0108] 进而，相对于对 1 发光像素列配置的 2 条信号线，使信号线驱动电路的输出线为 1 条，因此能够使信号线驱动电路小型化，能够实现与输出线的减少相伴的驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。

[0109] 除此以外，通过利用例如信号线的寄生电容来进行对发光像素供给用于阈值检测等的固定电压，从而没有必要在面板周缘部另行设置供给固定电压用的电路。因此，能够实现面板的窄缘化、面板安装材料利用率的提高。

[0110] 另外，本发明的一个方式的显示装置中还可以，所述选择器控制单元在对所述第一信号线以及所述第二信号线提供了所述固定电压时，使所述第一信号线以及所述第二信号线各自具有的寄生电容保持所述固定电压。

[0111] 根据本方式，因为利用例如信号线的寄生电容来进行对发光像素供给用于阈值检测等的固定电压，所以没有必要在面板周缘部另行设置供给固定电压用的电路，能够实现面板的窄缘化、面板安装材料利用率的提高。

[0112] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,还具备第一控制线,所述第一控制线按发光像素行进行配置,与所述电流控制单元连接,所述第一控制线在同一所述驱动块内的全部发光像素中共用,在不同的所述驱动块之间独立。

[0113] 根据本方式,能够使第一控制信号的定时在驱动块内一致。由此,输出用于控制在发光元件中流动的驱动电流的信号的驱动电路的负荷降低。另外,通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的 2 条信号线,能够使由第一控制线实现的电流控制单元的控制工作时间在 1 帧期间中取为较长,因此能在发光元件中流动高精度的驱动电流,使图像显示质量提高。

[0114] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,还具备第二控制线,所述第二控制线按发光像素行进行配置,与所述电流控制单元连接,所述电流控制单元具备:驱动晶体管,其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流;第一电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接,另一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接;第二电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接,另一方的端子与所述第一控制线连接;以及第三开关晶体管,其栅极与所述第二控制线连接,源极和漏极插入所述第一电源线与所述发光元件的另一方的端子之间,对所述驱动晶体管的漏电流的导通截止进行切换,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接。

[0115] 根据本方式,电流控制单元由将信号电压转换为信号电流的驱动晶体管、保持与信号电压以及固定电压对应的电压的第一电容元件、使驱动晶体管的栅极以及源极电位稳定的第二电容元件、和对漏电流的导通截止进行切换的第三开关晶体管构成。上述电流控制单元的电路结构,通过对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线以及信号线,能够使驱动晶体管的阈值电压修正期间及其定时在同一驱动块内一致。由此,输出用于控制电流通道的信号并控制信号电压的驱动电路的负荷降低。另外,进而通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的 2 条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的 1 帧期间 T_f 中将驱动晶体管的阈值电压修正期间取为较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间、在第 $(k+1)$ 个驱动块中设置阈值电压修正期间。由此,阈值电压修正期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。由此,随着显示区域大面积化,不会使发光占空比 (duty) 减少,能够将相对于 1 帧期间的相对的阈值电压修正期间设定得较长。由此,在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。而且,通过第三开关晶体管,能够独立于向驱动晶体管施加信号电压的定时而控制发光元件的发光工作。

[0116] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,所述第二控制线在同一驱动块内的全部发光像素中共用,在不同的驱动块之间独立。

[0117] 由此,通过第二控制线在同一驱动块内同时控制第三开关晶体管,从而能够实现同一驱动块内的同时发光,输出来自第二控制线的信号的驱动电路的负荷降低。

[0118] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,还具备按发光像素行配置的第二

控制线,所述电流控制单元具备:驱动晶体管,其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流;第三电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接,另一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接;第四电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的源极连接,另一方的端子与所述第一控制线连接;以及第四开关晶体管,其栅极与所述第二控制线连接,源极和漏极中的一方与所述第三电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的源极连接,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接。

[0119] 根据本方式,电流控制单元由将信号电压转换为信号电流的驱动晶体管、保持与信号电压以及固定电压对应的电压的第三电容元件、使驱动晶体管的栅极以及源极电位稳定的第四电容元件、和对驱动晶体管的源极与第三电容元件的导通和非导通进行切换的第四开关晶体管构成。上述电流控制单元的电路结构,通过对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线以及信号线,能够使驱动晶体管的阈值电压修正期间及其定时在同一驱动块内一致。由此,输出用于控制电流通道的信号并控制信号电压的驱动电路的负荷降低。另外,进而通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的2条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的1帧期间 T_f 中将驱动晶体管的阈值电压修正期间取为较大。由此,在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。另外,通过第四开关晶体管的配置,能够使第三电容元件保持与正确的信号电压对应的电压。

[0120] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,所述电流控制单元具备:驱动晶体管,其源极和漏极中的一方与第一电源线连接,源极和漏极中的另一方与所述发光元件的另一方的端子连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为所述信号电流;第五电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接;第五开关晶体管,其栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与参考电源线连接;以及第六开关晶体管,其栅极与所述第一控制线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的源极连接,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第一信号线连接,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第五电容元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第二信号线连接。

[0121] 根据本方式,电流控制单元由将信号电压转换为信号电流的驱动晶体管、保持与信号电压以及固定电压对应的电压的第五电容元件、用于对驱动晶体管的栅极提供参考电位的第五开关晶体管、和对驱动晶体管的源极与第五电容元件的导通和非导通进行切换的第六开关晶体管构成。上述电流控制单元的电路结构,通过对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线以及信号线,能够使驱动晶体管的初始化期间及其定时在同一驱动块内一致。由此,输出用于控制电流通道的信号并控制信号电压的驱动电路的负荷降低。另外,进而通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的2条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的1帧期间 T_f 中将驱动晶体管的复位期间取为较大。由此,在发光元件中流动基于

经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。另外,通过第六开关晶体管的配置,能够使第五电容元件保持与正确的信号电压对应的电压。

[0122] 另外,本发明的一个方式的显示装置中还可以,所述第一电源线按发光像素行进行配置,供给作为比所述固定电压低的电压的第一电压、和作为比所述固定电压高的电压的第二电压,所述电流控制单元具备:驱动晶体管,其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接,源极和漏极中的另一方与所述第一电源线连接,将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流;以及第六电容元件,其一方的端子与所述驱动晶体管的栅极连接,另一方的端子与所述驱动晶体管的源极和漏极中的一方连接,至少保持与所述信号电压或所述固定电压对应的电压,所述第一开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第一信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描线连接,源极和漏极中的一方与所述第二信号线连接,源极和漏极中的另一方与所述驱动晶体管的栅极连接,所述显示装置具备控制单元,所述控制单元对同一所述驱动块内的全部发光像素,在所述阈值检测期间和所述初始化期间中的至少一方以相同定时控制所述第一电压和所述第二电压的供给,在不同的驱动块之间,以与所述定时不同的定时控制所述第一电压和所述第二电压的供给。

[0123] 根据本方式,电流控制单元由将信号电压转换为信号电流的驱动晶体管、和保持与信号电压以及固定电压对应的电压的第六电容元件构成。上述电流控制单元的电路结构,通过对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线、信号线以及电源线,能够使驱动晶体管的阈值电压修正期间及其定时在同一驱动块内一致。由此,输出用于控制电流通道的信号并控制信号电压的驱动电路的负荷降低。另外,进而通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的2条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的1帧期间 T_f 中将驱动晶体管的阈值电压修正期间取为较大。由此,在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0124] 另外,本发明的一个方式的显示装置中,所述发光元件可以为根据所述信号电压来发光的有机电致发光元件。

[0125] 根据本方式,在有源矩阵型的有机EL显示面板中,通过驱动块化以及选择器电路的配置,能够将初始化期间以及阈值电压修正期间在1帧期间中取为较大,实现驱动电路的输出负荷以及成本的降低、以及安装材料利用率的提高。

[0126] 另外,本发明不仅能够作为具备这样的特征性的单元的显示装置来实现,也能够作为将包含于显示装置的特征性的单元作为步骤的显示装置的控制方法来实现。

[0127] (实施方式1)

[0128] 以下,参照附图说明本发明的实施方式1。

[0129] 图1是表示本发明实施方式1的显示装置的电气结构的框图。该图中的显示装置1为具有呈矩阵状配置的多个发光像素的显示装置,所述显示装置1具备显示面板10和控制电路20。显示面板10具备多个发光像素11A和11B、信号线组12、控制线组13、扫描/控制线驱动电路14、信号线驱动电路15和选择器电路16。

[0130] 发光像素11A和11B在显示面板10上配置成矩阵状。在此,发光像素11A和11B构成将多个发光像素行作为一个驱动块的2个以上的驱动块。具体而言,发光像素11A构

成第 k (k 为自然数) 个驱动块, 另外, 发光像素 11B 构成第 $(k+1)$ 个驱动块。这意味着例如发光像素 11A 构成第奇数个驱动块, 发光像素 11B 构成第偶数个驱动块。但是, 当将显示面板 10 分割为 N 个驱动块时, $(k+1)$ 为 N 以下的自然数。

[0131] 信号线组 12 包括按发光像素列配置的多条信号线。在此, 对于各发光像素列配置 2 条信号线 (第一信号线 151 和第二信号线 152), 第奇数个驱动块的发光像素与第一信号线连接, 第偶数个驱动块的发光像素与不同于第一信号线的第二信号线连接。如此, 这 2 条信号线 (第一信号线 151 和第二信号线 152) 按发光像素列进行配置, 将用于检测驱动晶体管的阈值电压、用于初始化驱动晶体管的固定电压、以及确定发光像素的辉度的信号电压提供给对应的发光像素 11A 以及 11B。

[0132] 控制线组 13 包括按发光像素行配置的扫描线、控制线和电源线。

[0133] 扫描 / 控制线驱动电路 14 通过向控制线组 13 的各扫描线输出扫描信号, 向控制线组 13 的各控制线输出控制信号, 从而驱动发光像素具有的电路元件。

[0134] 信号线驱动电路 15 向按发光像素列设置的输出线选择性地输出固定电压和确定发光像素的辉度的信号电压。具体而言, 信号线驱动电路 15 通过经由选择器电路 16 向信号线组 12 的各信号线输出确定发光辉度的信号电压, 从而驱动发光像素具有的电路元件。

[0135] 选择器电路 16 具有将信号电压和固定电压互斥地供给到所选择的第一信号线 151 以及第二信号线 152 的任一方的功能。具体而言, 选择器电路 16 控制选择器, 所述选择器按发光像素列进行配置, 将从输出线输出的固定电压 (基准电压) 或信号电压选择性地供给到第一信号线和第二信号线的任一方。稍后进行详细说明, 因此在此省略说明。

[0136] 控制电路 20 对从扫描 / 控制线驱动电路 14 输出的扫描信号和控制信号的输出定时以及电压电平进行控制。另外, 控制电路 20 对输出从信号线驱动电路 15 输出的信号电压或基准电压的定时进行控制。

[0137] 而且, 控制电路 20 也是选择器控制单元, 所述选择器控制单元通过从扫描 / 控制线驱动电路 14 输出的控制信号, 控制选择器电路 16 的信号线选择工作, 以使得对第一信号线和第二信号线互斥地供给信号电压和基准电压 (固定电压)。

[0138] 此外, 控制电路 20、扫描 / 控制线驱动电路 14 以及信号线驱动电路 15 构成控制各发光像素的工作的控制单元。控制电路 20, 在同一驱动块内的全部发光像素中, 使对各发光像素施加固定电压来检测像素电路的阈值电压的阈值检测期间和初始化像素电路的初始化期间的至少一方共用, 在不同的驱动块之间, 使驱动块内所共用的阈值检测期间和初始化期间的至少一方不同。在此, 在同一驱动块内使上述阈值检测期间和上述初始化期间的至少一方共用是指, 使该期间的开始时刻和结束时刻在同一驱动块内的各发光像素中一致。另外, 在不同的驱动块之间使驱动块内所共用的上述阈值检测期间和上述初始化期间的至少一方不同是指, 使该期间的开始时刻和结束时刻在不同的驱动块之间的各发光像素中不同、且在不同的驱动块之间使该期间不重叠。

[0139] 图 2A 是本发明实施方式 1 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图, 图 2B 是本发明实施方式 1 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图 2A 和图 2B 所示的发光像素 11A 和 11B 均具备有机 EL (Electro Luminescence : 电致发光) 元件 113、驱动晶体管 114、开关晶体管 115 和 116、静电保持电容 117 和 118、第二控制线 131、第一控制线 132、扫描线 133、第一信号线 151、以及第二信号线 152。在此, 驱

动晶体管 114、开关晶体管 116 以及静电保持电容 117 和 118 构成电流控制单元 100。

[0140] 电流控制单元 100 与第一电源线（电源线 112）、发光元件（有机 EL 元件 113）的另一方的端子以及第一控制线连接，将信号电压转换为信号电流。具体而言，电流控制单元 100 与作为第一电源线的电源线 110、有机 EL 元件 113 的阳极、第二控制线 131、第一控制线 132、以及开关晶体管 115 的源极和漏极中的一方的端子连接。通过该结构，电流控制单元 100 具有将从第一信号线 151 或第二信号线 152 供给的信号电压转换为作为驱动晶体管 114 的源极漏极电流的信号电流的功能。

[0141] 有机 EL 元件 113 的一方的端子与第二电源线连接，通过流动与信号电压相应的信号电流来发光。具体而言，有机 EL 元件 113 是阴极与作为第二电源线的电源线 112 连接、阳极与驱动晶体管 114 的源极连接的发光元件，通过流动驱动晶体管 114 的驱动电流来发光。

[0142] 驱动晶体管 114 包含于本发明的电流控制单元中，其源极和漏极中的一方与所述发光元件的另一方的端子连接，将在栅极-源极间施加的所述信号电压转换为作为漏电流的所述信号电流。具体而言，通过在栅极-源极间施加与信号电压对应的电压，将该电压转换为与该电压对应的源极漏极间电流。并且，该源极漏极间电流作为驱动电流而供给到有机 EL 元件 113。驱动晶体管 114 例如由 n 型的薄膜晶体管（n 型 TFT）构成。

[0143] 开关晶体管 115 是栅电极与扫描线 133 连接、源极和漏极中的一方与第一信号线 151 漏极的第三开关晶体管，其源极和漏极中的另一方与电流控制单元连接，对第一信号线 151 与电流控制单元的导通和非导通进行切换。具体而言，其栅极与扫描线 133 连接、源极和漏极中的一方与驱动晶体管 114 的栅极连接。另外，其源极和漏极的另一方，在奇数驱动块的发光像素 11A 中，与第一信号线 151 连接，作为第一开关晶体管发挥功能，在偶数驱动块的发光像素 11B 中，与第二信号线 152 连接，作为第二开关晶体管发挥功能。

[0144] 开关晶体管 116 为栅极与第二控制线 131 连接、源极和漏极中的另一方与作为正电源线的电源线 110 连接的第三开关晶体管。开关晶体管 116 具有使驱动晶体管 114 的源极漏极间电流导通截止的功能。

[0145] 此外，开关晶体管 116 的源极和漏极连接在电源线 110 与有机 EL 元件的阳极之间即可。通过该配置，能够使驱动晶体管 114 的源极漏极间电流导通截止。开关晶体管 115 和 1116 例如由 n 型的薄膜晶体管（n 型 TFT）构成。

[0146] 静电保持电容 117 是一方的端子与驱动晶体管 114 的栅极连接、另一方的端子与驱动晶体管 114 的源极连接的第一电容元件。静电保持电容 117 具有如下功能：保持与从第一信号线 151 或第二信号线 152 供给来的信号电压对应的电荷，例如在开关晶体管 115 成为截止状态之后，控制从驱动晶体管 114 向有机 EL 元件 113 供给的信号电流。

[0147] 静电保持电容 118 是连接在静电保持电容 117 的另一方的端子与第一控制线 132 之间的第二电容元件。静电保持电容 118 首先在稳定状态下记忆驱动晶体管 114 的源极电位，即使在从开关晶体管 115 施加了信号电压的情况下，该源极电位的信息也会保留在静电保持电容 117 与静电保持电容 118 之间的节点上。该定时下的源极电位是指驱动晶体管 114 的阈值电压。之后，即使从保持上述信号电压到发光为止的定时按发光像素行而不同，但由于静电保持电容 117 的另一方的端子的电位被确定，因此驱动晶体管 114 的栅极电压也得以确定。另一方面，由于驱动晶体管 114 的源极电位已经处于稳定状态，因此静电保

持电容 118 结果具有保持驱动晶体管 114 的源极电位的功能。

[0148] 第二控制线 131 按发光像素行进行配置,在同一驱动块内的全部发光像素中共用,在不同的驱动块之间独立。在此,第二控制线 131 在同一驱动块内的全部发光像素中共用是指,对同一驱动块内的第二控制线 131 同时供给从扫描/控制线驱动电路 14 输出的一个控制信号。例如,在同一驱动块内,与扫描/控制线驱动电路 14 连接的一条控制线被分支成按发光像素行配置的第二控制线 131。另外,第二控制线 131 在不同的驱动块之间独立是指,对多个驱动块供给从扫描/控制线驱动电路 14 输出的各自的控制信号。例如,第二控制线 131 按驱动块与扫描/控制线驱动电路 14 分别连接。具体而言,第二控制线 131 与扫描/控制线驱动电路 14 连接,与属于包括发光像素 11A 以及 11B 的像素行的各发光像素连接。由此,第二控制线 131 具有供给使驱动晶体管 114 的源极漏极间电流导通截止的定时的功能。

[0149] 第一控制线 132 按发光像素行进行配置,在同一驱动块内的全部发光像素中共用,在不同的驱动块之间独立。具体而言,第一控制线 132 与扫描/控制线驱动电路 14 连接,与属于包括发光像素 11A 以及 11B 的像素行的各发光像素连接。由此,第一控制线 132 具有通过切换电压电平来准备检测驱动晶体管 114 的阈值电压的环境的功能。

[0150] 扫描线 133 具有如下功能:供给向属于包括发光像素 11A 和 11B 的像素行的各发光像素写入信号电压或用于检测驱动晶体管 114 的阈值电压的基准电压(固定电压)的定时。

[0151] 第一信号线 151 和第二信号线 152 与选择器电路 16 连接,分别与属于包括发光像素 11A 和 11B 的像素列的各发光像素连接,具有供给用于检测驱动晶体管 114 的阈值电压的基准电压、和确定发光强度的信号电压的功能。

[0152] 此外,虽然在图 2A 和图 2B 中没有示出,但电源线 110 和电源线 112 也分别与其他的发光像素连接并与电压源连接。

[0153] 接着,对选择器电路 16 的电路结构及其功能进行详细说明。图 3 是本发明实施方式的显示装置具有的选择器电路及其周边电路的电路结构图。

[0154] 选择器电路 16 具备作为按发光像素列配置的选择器的选择晶体管 161 以及选择晶体管 162。在选择器电路 16 中,通过控制选择晶体管 161 或选择晶体管 162,从而将对信号线驱动电路 15 具备的数据驱动器 150 的输出线输出的固定电压或信号电压,选择性地供给到第一信号线 151 和第二信号线 152 的任一方。具体而言,由第一选择器控制线 141 控制选择晶体管 161,由第二选择器控制线 142 控制选择晶体管 162。

[0155] 另外,信号线驱动电路 15 按发光像素列具备数据驱动器 150。数据驱动器 150 是将与来自控制电路 20 的输入信号对应的信号电压输出到所连接的发光像素列的 IC。

[0156] 选择晶体管 161 相当于本申请中的选择器,其源极和漏极的一方与第一信号线 151 连接、源极和漏极的另一方与数据驱动器 150 的输出线连接,进而,其栅极与第一选择器控制线 141 连接。选择晶体管 161 通过由第一选择器控制线 141 使其栅极导通截止,从而将由数据驱动器 150 输出的基准电压(固定电压)或信号电压选择性地供给到第一信号线 151。例如,当第一选择器控制线 141 的电压电平为高电平时,选择晶体管 161 为导通状态,将数据驱动器 150 供给的信号电压或基准电压供给到第一信号线 151。另外,例如当第一选择器控制线 141 的电压电平为低电平时,选择晶体管 161 为截止状态,切断与数据驱动

器 150 的输出线的连接。

[0157] 同样地,选择晶体管 162 相当于本申请中的选择器,其源极和漏极的一方与第二信号线 152 连接、源极和漏极的另一方与数据驱动器 150 的输出线连接,进而,其栅极与第二选择器控制线 142 连接。选择晶体管 162 通过由第二选择器控制线 142 使其栅极导通截止,从而将由数据驱动器 150 输出的基准电压(固定电压)或信号电压选择性地供给到第二信号线 152。例如,当第二选择器控制线 142 的电压电平为高电平时,选择晶体管 162 为导通状态,将数据驱动器 150 供给的信号电压或基准电压供给到第二信号线 152。另外,例如当第二选择器控制线 142 的电压电平为低电平时,选择晶体管 162 为截止状态,切断与数据驱动器 150 的输出线的连接。

[0158] 第一选择器控制线 141 和第二选择器控制线 142,例如如图 3 所示,与扫描/控制线驱动电路 14 连接,具有供给使选择晶体管 161 以及选择晶体管 161 的源极漏极间电流导通截止的定时的功能。具体而言,对第一选择器控制线 141 和第二选择器控制线 142 的电压电平(例如高电平和低电平)进行互斥地控制。由此,能够将对数据驱动器 150 的输出线输出的基准电压(固定电压)或信号电压选择性地供给到第一信号线 151 和第二信号线 152 的任一方。

[0159] 此外,在以往的信号线驱动电路中,需要配置与信号线的条数相同数量的数据驱动器 IC 以及输出线,按信号线独立地驱动信号电压。在本发明中,通过在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间配置选择器电路 16,从而相对于对 1 发光像素列配置的两条信号线,使信号线驱动电路 15 的输出线为 1 条,因此能够使信号线驱动电路 15 小型化,实现与数据驱动器 150 的安装数量以及输出线的减少相伴的用于安装驱动电路的成本降低以及安装材料利用率的提高。

[0160] 另外,第一选择器控制线 141 以及第二选择器控制线 142 只要具有上述功能,可以不与扫描/控制线驱动电路 14 连接,例如可以直接与控制电路 20 连接。

[0161] 接着,对第二控制线 131、第一控制线 132、扫描线 133、第一信号线 151 以及第二信号线 152 在发光像素之间的连接关系进行说明。

[0162] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。在该图中示出了两个相邻的驱动块以及各控制线、各扫描线以及各信号线。在该图以及以下的说明中,以“标号(块序号、在该块中的行序号)”或者“标号(块序号)”来表示各控制线、各扫描线以及各信号线。

[0163] 如前所述,驱动块由多个发光像素行构成,在显示面板 10 中存在两个以上的驱动块。例如,图 4 所示的各驱动块由 m 行的发光像素行构成。

[0164] 在图 4 的上方所示的第 k 个驱动块中,第二控制线 131(k) 共用地连接于该驱动块内的全部发光像素 11A 具有的开关晶体管 116 的栅极。另外,第一控制线 132(k) 共用地连接于该驱动块内的全部发光像素 11A 具有的静电保持电容 118。另一方面,扫描线 133($k, 1$) ~ 扫描线 133(k, m) 各自按发光像素行分别连接。另外,在图 4 的下方所示的第 ($k+1$) 个驱动块中,与第 k 个驱动块同样地进行连接。但是,与第 k 个驱动块连接的第二控制线 131(k) 和与第 ($k+1$) 个驱动块连接的第二控制线 131($k+1$) 是不同的控制线,从扫描/控制线驱动电路 14 输出各自的控制信号。另外,与第 k 个驱动块连接的第一控制线 132(k) 和与第 ($k+1$) 个驱动块连接的第一控制线 132($k+1$) 是不同的控制线,从扫描/控制线驱动电

路 14 输出各自的控制信号。

[0165] 另外,在第 k 个驱动块中,第一信号线 151 与该驱动块内的全部发光像素 11A 具有的开关晶体管 115 的源极和漏极中的另一方连接。另一方面,在第 $(k+1)$ 个驱动块中,第二信号线 152 与该驱动块内的全部发光像素 11B 具有的开关晶体管 115 的源极和漏极中的另一方连接。

[0166] 如上所述,通过进行上述驱动块化,对向驱动晶体管 114 的漏极施加电压的通断 (ON/OFF) 进行控制的第二控制线 131 的条数得以削减。另外,对检测驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的 V_{th} 检测电路进行控制的第一控制线 132 的条数得以削减。由此,向这些控制线输出驱动信号的扫描 / 控制线驱动电路 14 的输出条数减少,能够削减电路规模。

[0167] 接着,使用图 5 说明本实施方式的显示装置 1 的控制方法。在此,详细说明关于具有图 2A 和图 2B 所示的具体的电路结构的显示装置的控制方法。

[0168] 图 5 是本发明实施方式 1 的显示装置的驱动方法的工作时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上依次示出在第 k 个驱动块的扫描线 133($k, 1$)、133($k, 2$) 以及 133(k, m)、第一信号线 151、第二控制线 131(k) 以及第一控制线 132(k) 产生的电压的波形图。另外,接着上面,示出在第 $(k+1)$ 个驱动块的扫描线 133($k+1, 1$)、133($k+1, 2$) 以及 133($k+1, m$)、第二信号线 152、第二控制线 131($k+1$) 以及第一控制线 132($k+1$) 产生的电压的波形图。另外,图 6 是本发明实施方式 1 的显示装置具有的发光像素的状态转变图。另外,图 7 是本发明实施方式 1 的显示装置的工作流程图。

[0169] 首先,在即将时刻 t_0 之前,扫描线 133($k, 1$) ~ 133(k, m) 的电压电平都为低电平 (LOW),第一控制线 132(k) 以及第二控制线 131(k) 也为低电平。如图 6(a) 所示,从使第二控制线 131(k) 为低电平的瞬间开始,开关晶体管 116 成为截止状态。由此,有机 EL 元件 113 光猝灭, k 块中的发光像素的同时发光结束。同时 k 块中的非发光期间开始。

[0170] 接着,在时刻 t_0 ,扫描 / 控制线驱动电路 14 使扫描线 133($k, 1$) ~ 133(k, m) 的电压电平同时从低电平变为高电平,使开关晶体管 115 成为导通状态。但是,此时,第二控制线 131(k) 已经为低电平,开关晶体管 116 成为截止状态(图 7 的 S11)。

[0171] 另外,此时,第一信号线 151 的电压电平从信号电压变为使驱动晶体管 114 成为截止的基准电压(图 7 的 S12)。

[0172] 具体而言,在时刻 t_0 之前,由信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 对该第一信号线 151 提供信号电压,从时刻 t_0 起经过一定期间,经由选择器电路 16 对该第一信号线 151 提供基准电压。然后,虽然通过选择器电路 16 切断第一信号线 151 与信号线驱动电路 15 的连接,但由于第一信号线 151 具有的寄生电容,因而保持了该基准电压。因此,第一信号线 151 保持该基准电压,直到之后经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接而被提供信号电压。此外,信号线驱动电路 15 在时刻 t_0 经由选择器电路 16 在一定期间对第一信号线 151 输出了基准电压之后,经由选择器电路 16 将信号电压输出到第二信号线 152。

[0173] 在此,对使用选择器电路 16 使第一信号线 151 的电压从基准电压变为信号电压的方法进行说明。

[0174] 图 8 是用于驱动本发明实施方式 1 的显示装置具有的选择器电路的工作时间图。

[0175] 在图 8(a) 中,纵轴示意表示显示面板的行数,横轴表示时间。图 8(a) 中,倾斜的直线示出在 1 帧期间中对第 k ~ 第 $k+3$ 这 4 个驱动块依次施加的信号电压的情况。另外,

不倾斜的平坦的直线示出在数据驱动器 150 输出基准电压的期间、且对任一驱动块都没有施加信号电压的期间。

[0176] 另外,在图 8(b) 中,横轴表示时间。图 8(a) 中。在纵向上,从上依次示出在第 $k \sim k+3$ 这 4 个驱动块的扫描线产生的电压的波形图、和在第一信号线 151、第二信号线 152、第一选择器控制线 141、第二选择器控制线 142 以及数据驱动器 150 产生的电压的波形图。图 8(b) 中,作为 4 个驱动块的扫描线,例如示出了用于驱动发光像素 11B 具有的电路元件的第 k 个驱动块的扫描线 $133(k, 1) \dots 133(k, m)$, 用于驱动发光像素 11A 具有的电路元件的第 $k+1$ 个驱动块的扫描线 $133(k+1, 1) \dots 133(k+1, m)$, 用于驱动发光像素 11B 具有的电路元件的第 $k+2$ 个驱动块的扫描线 $133(k+2, 1) \dots 133(k+2, m)$, 用于驱动发光像素 11A 具有的电路元件的第 $k+3$ 个驱动块的扫描线 $133(k+3, 1) \dots 133(k+3, m)$ 。

[0177] 图 9A 是用于对由信号线驱动电路 15 对第一信号线 151 供给基准电压的一定期间的状态进行说明的图。图 9B 是用于对由信号线驱动电路 15 对第二信号线 152 供给信号电压的状态进行说明的图。图 9C 是用于对由信号线驱动电路 15 对第二信号线 152 供给基准电压的一定期间的状态进行说明的图。图 9D 是用于对由信号线驱动电路 15 对第一信号线 151 供给信号电压的状态进行说明的图。

[0178] 如图 8(b) 所示,信号线驱动电路 15 具有的数据驱动器 150 互斥地供给(输出)信号电压和基准电压。数据驱动器 150 在 1 帧期间中,仅在表示为例如期间 $T1-1$ 以及期间 $T2-1$ 的一定期间供给基准电压,在表示为例如期间 $T1-2$ 以及期间 $T2-2$ 的其他的期间供给信号电压。

[0179] 在例如表示为期间 $T1-1$ 的一定期间中,第一选择器控制线 141 的电压电平为高电平,第二选择器控制线 142 的电压电平为低电平,进而,由数据驱动器 150 对第一信号线 151 供给基准电压。此时,在对应于期间 $T1-1$ 的第 $k+2$ 个驱动块内,由扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 $133(k+2, 1) \sim 133(k+2, m)$ 的电压电平同时从低电平变为高电平,开关晶体管 115 成为导通状态。

[0180] 因此,在期间 $T1-1$ 中,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 151 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。

[0181] 接着,在表示为期间 $T1-2$ 的期间中,因为第一选择器控制线 141 的电压电平为低电平,第二选择器控制线 142 的电压电平为高电平,所以由数据驱动器 150 对第二信号线 152 供给信号电压。此时,在第 $k+1$ 个驱动块内,发光像素 11A 具有的有机 EL 元件 113 进行发光。

[0182] 因此,在期间 $T1-2$ 中,如图 9B 所示,由数据驱动器 150 对第二信号线 152 供给信号电压,在属于第二信号线 152 的发光像素(在此,为第 $(k+1)$ 个驱动块内的全部发光像素 11A) 中,根据被供给的信号电压来发光。另一方面,虽然第一信号线 151 与信号线驱动电路 15 的连接被切断,但由于第一信号线 151 具有的寄生电容,第一信号线 151 保持(HOLD)由数据驱动器 150 在期间 $T1-1$ 供给的基准电压。

[0183] 接着,在表示为期间 $T2-1$ 的一定期间中,第一选择器控制线 141 的电压电平为低电平,第二选择器控制线 142 的电压电平为高电平。然后,由数据驱动器 150 对第二信号线 152 供给基准电压。此时,在对应于期间 $T2-1$ 的第 $k+3$ 个驱动块内,由扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 $133(k+3, 1) \sim 133(k+3, m)$ 的电压电平同时从低电平变为高电平,开关晶体

管 115 成为导通状态。

[0184] 因此,在期间 T2-1 中,如图 9C 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第二信号线 152 具有的寄生电容进行充电 (SAMPLE)。

[0185] 接着,在表示为期间 T2-2 的期间中,第一选择器控制线 141 的电压电平为高电平,第二选择器控制线 142 的电压电平为低电平,由数据驱动器 150 对第一信号线 151 供给信号电压。此时,在第 k+2 个驱动块内,发光像素 11B 具有的有机 EL 元件 113 进行发光。

[0186] 因此,在期间 T2-2 中,如图 9D 所示,由数据驱动器 150 对第一信号线 151 供给信号电压,在属于第一信号线 151 的发光像素 (在此,为第 (k+2) 个驱动块内的全部发光像素 11B) 中,根据被供给的信号电压来发光。另一方面,虽然第二信号线 152 与信号线驱动电路 15 的连接被切断,但由于第二信号线 152 具有的寄生电容,第二信号线 152 保持 (HOLD) 由数据驱动器 150 在期间 T2-1 供给的基准电压。

[0187] 通过如此进行驱动,可以无需供给基准信号电压的专用的基准信号线,利用第一信号线 151 以及第二信号线 152 具有的寄生电容,使第一信号线 151 以及第二信号线 152 各自保持基准电压。

[0188] 以下,再次对本实施方式的显示装置 1 的驱动方法进行说明。

[0189] 在本时刻即图 5 所示的时刻 t0,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 151 具有的寄生电容进行充电 (SAMPLE)。然后,在时刻 t5a 之前的期间,如图 9B 所示,第一信号线 151 保持 (HOLD) 该基准电压。另一方面,在时刻 t5 之前的期间,第二信号线 152 被由数据驱动器 150 供给信号电压,属于第二信号线 152 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。即,从时刻 t0 到时刻 t1 之间包括期间 T1-1 和期间 T1-2 的一部分。此外,t5 与 t8 可以设为同时刻。

[0190] 如此,基准电压被保持于第一信号线 151,第一信号线 151 所保持的基准信号电压经由导通状态的开关晶体管 115 被施加到驱动晶体管 114 的栅极。

[0191] 接着,在时刻 t1,扫描/控制线驱动电路 14 使第一控制线 132(k) 的电压电平从低电平变为高电平,在经过了一定期间后,在时刻 t2 使其变为低电平 (图 7 的 S13)。但是,此时,因为第二控制线 131(k) 的电压电平维持低电平,所以驱动晶体管 114 的源电极 S(M) 与有机 EL 元件 113 的阴极之间的电位差逐渐接近有机 EL 元件 113 的阈值电压。在此,例如将基准信号电压以及电源线 112 的电位为 0V,将第一控制线 132(k) 的高电压电平 (V_{gH}) 与低电压电平 (V_{gL}) 的电位差 ($V_{\text{gH}}-V_{\text{gL}}$) 设为 ΔV_{reset} ,将静电保持电容 118 的静电容值设为 C_2 ,将有机 EL 元件 113 的静电容和阈值电压分别设为 C_{EL} 和 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 。此时,在使第一控制线 132(k) 的电压电平从低电平变为高电平的瞬间,驱动晶体管 114 的源电极 S(M) 的电位 V_{S} 基本等于由 C_2 和 C_{EL} 分配的电压与 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 之和,成为式 1。

$$[0192] \quad V_{\text{S}} \approx \frac{C_2}{C_2 + C_{\text{EL}}} \Delta V_{\text{reset}} + V_{\text{T}}(\text{EL}) \quad (\text{式 1})$$

[0193] 然后,如图 6(b) 所示,通过使有机 EL 元件 113 自放电,上述 V_{S} 在稳定状态下逐渐接近 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 。即,成为 $V_{\text{S}} \rightarrow V_{\text{T}}(\text{EL})$ 。

[0194] 然后,在时刻 t2,扫描/控制线驱动电路 14 使第一控制线 132(k) 的电压电平从高电平变为低电平,由此 V_{S} 被偏置,成为式 2。

$$[0195] \quad V_S = V_{T(EL)} - \frac{C_2}{C_1 + C_2 + C_{EL}} \Delta V_{reset} < -V_{th} \quad (\text{式 2})$$

[0196] 在此,通过该第一控制线 132(k) 从高电平向低电平的变化,设定 ΔV_{reset} 以使得在驱动晶体管 114 的栅极源极间电压 V_{gs} 产生比驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 大的电压。即,使在静电保持电容 117 产生的电位差成为能够检测驱动晶体管 114 的阈值电压的电位差。如此,完成对检测阈值电压的过程的准备。

[0197] 接着,在时刻 t3,扫描/控制线驱动电路 14 使第二控制线 131(k) 的电压电平从低电平变为高电平,使开关晶体管 116 成为导通状态。由此,如图 6(c) 所示,驱动晶体管 114 成为导通状态,漏电流流向静电保持电容 117、118 以及成为截止状态的有机 EL 元件 113。此时,由式 2 规定的 V_S 逐渐接近 $-V_{th}$ 。由此,在静电保持电容 117、118 以及有机 EL 元件 113 中记录驱动晶体管 114 的栅极-源极间电压。此外,此时,有机 EL 元件 113 的阳极电位即驱动晶体管 114 的源电极电位为比 $-V_{th}$ (< 0) 低的电位,因为有机 EL 元件 113 的阴极电位为 0V 故而成为逆偏置状态,有机 EL 元件 113 不发光,作为静电电容 C_{EL} 发挥功能。

[0198] 然后,在时刻 t3 ~ 时刻 t4 的期间,发光像素 11A 的电路为稳定状态,在静电保持电容 117 以及 118 保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外,由于为了使静电保持电容 117 以及 118 保持与阈值电压 V_{th} 相当的电压而流动的电流微小,所以在变为稳定状态之前需要时间。由此,该期间越长,静电保持电容 117 所保持的电压越稳定,通过确保该期间足够长,从而实现高精度的电压补偿。

[0199] 接着,在时刻 t4,扫描/控制线驱动电路 14 使第二控制线 131(k) 的电压电平从高电平变为低电平(图 7 的 S14)。由此,停止向驱动晶体管 114 的电流供给。此时,在第 k 个驱动块的全部发光像素 11A 具有的静电保持电容 117 以及 118 同时保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。

[0200] 接着,在时刻 t5,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k, 1) ~ 133(k, m) 的电压电平同时从高电平变为低电平,使开关晶体管 115 成为截止状态。

[0201] 以上,在时刻 t0 ~ t5 的期间,在第 k 个驱动块内同时执行驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的修正。此外,时刻 t0 ~ 时刻 t5 的期间相当于上述的图 8 中的期间 T1-1 与期间 T1-2 合计的期间。

[0202] 接着,在时刻 t5 ~ 时刻 t7 的期间,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k, 1) ~ 133(k, m) 的电压电平依次变为低电平→高电平→低电平,使开关晶体管 115 按发光像素行依次成为导通状态。

[0203] 另外,此时,第一信号线 151 的电压电平从基准电压变为信号电压 V_{data} (图 7 的 S15)。

[0204] 具体而言,在时刻 t5 之前,如图 9A 以及图 9B 所示,虽然第一信号线 151 与信号线驱动电路 15 的连接被切断,但由于第一信号线 151 具有的寄生电容,因而保持了该基准电压。然后,在经过一定期间后(即从时刻 t5 经过一定期间后),第一信号线 151 经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接,被提供信号电压 V_{data} 。此外,在时刻 t5,如图 9C 所示,信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 在一定期间对第二信号线 152 输出基准电压,然后,经由选择器电路 16 对第一信号线 151 输出信号电压 V_{data} 。

[0205] 由此,如图 6(d) 所示,信号电压 V_{data} 被施加到驱动晶体管 114 的栅极。此时,静电保持电容 117 和 118 的接点 M 处的电位 $V_M (= V_S)$ 成为由 C_1 和 C_2 对信号电压的变化量 ΔV_{data} 进行了分配得到的电压、与时刻 t_4 时的 V_S 电位即 $-V_{\text{th}}$ 之和,成为式 3。

$$[0206] \quad V_M = \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_{\text{EL}}} \Delta V_{\text{data}} - V_{\text{th}} = \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_{\text{EL}}} V_{\text{data}} - V_{\text{th}} \quad (\text{式 } 3)$$

[0207] 即,静电保持电容 117 所保持的电位差 V_{gs} 为 V_{data} 与由上述式 3 规定的电位的差,成为式 4。

$$[0208] \quad V_{\text{gs}} = \frac{C_2 + C_{\text{EL}}}{C_1 + C_2 + C_{\text{EL}}} V_{\text{data}} + V_{\text{th}} \quad (\text{式 } 4)$$

[0209] 即,对静电保持电容 117 写入将与该信号电压 V_{data} 对应的电压和与先前所保持的驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压相加得到的相加电压。

[0210] 以上,在时刻 $t_5 \sim t_7$ 的期间,在第 k 个驱动块内按发光像素行依次执行经修正的信号电压的写入。

[0211] 接着,在时刻 t_7 以后,使第二控制线 131(k) 的电压电平从低电平变为高电平(图 7 的 S16)。由此,在有机 EL 元件 113 中流动与上述相加电压相应的驱动电流。即,在第 k 个驱动块内的全部发光像素 11A 中,同时开始发光。

[0212] 以上,在时刻 t_7 以后的期间在第 k 个驱动块内同时执行有机 EL 元件 113 的发光。在此,在驱动晶体管 114 中流动的漏电流 i_d ,使用从由式 4 规定的 V_{gs} 减去驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 得到的电压值,表示为式 5。

$$[0213] \quad i_d = \frac{\beta}{2} \left(\frac{C_2 + C_{\text{EL}}}{C_1 + C_2 + C_{\text{EL}}} V_{\text{data}} \right) \quad (\text{式 } 5)$$

[0214] 在此, β 为关于迁移率的特性参数。从式 5 可知,用于使有机 EL 元件 113 发光的漏电流 i_d 成为不依赖驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的电流。

[0215] 以上,通过使发光像素行驱动块化,在驱动块内,同时执行驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 补偿。另外,在驱动块内也同时执行有机 EL 元件 113 的发光。由此,能够使驱动晶体管 114 的驱动电流的导通截止的控制驱动块内同步,另外,能够使该驱动电流的源极以后的电流路径的控制驱动块内同步。由此,能够使第一控制线 132 和第二控制线 131 在驱动块内共用。

[0216] 另外,扫描线 133(k, 1) \sim 133(k, m),虽然分别与扫描/控制线驱动电路 14 连接,但在阈值电压补偿期间,驱动脉冲的定时相同。由此,扫描/控制线驱动电路 14 能够抑制输出的脉冲信号的高频化,因此能够降低驱动电路的输出负荷。而且,通过具备选择器电路 16,能够减少数据驱动器 150 的数量,因此能够削减控制电路 20 的输出条数。

[0217] 另一方面,上述的驱动电路的输出负荷减小的驱动方法,在专利文献 1 所记载的以往的显示装置 500 中难以实现。在图 32 所示的像素电路图中,虽然也补偿了驱动晶体管 512 的阈值电压 V_{th} ,但在保持电容 513 保持了与该阈值电压相当的电压之后,驱动晶体管 512 的源极电位会变动而不确定。因此,在显示装置 500 中,在保持了阈值电压 V_{th} 之后,不得不接着立即执行加上信号电压的相加电压的写入。另外,由于上述相加电压也受到源极电位的变动的的影响,因此不得不接着立即执行发光工作。即,在以往的显示装置 500 中,

不得不按发光像素行来执行上述的阈值电压补偿、信号电压写入以及发光,在图 32 所示的发光像素 501 中无法实现驱动块化。

[0218] 与此相对,在本发明的显示装置 1 具有的发光像素 11A 和 11B 中,如前所述,在驱动晶体管 114 的漏极附加开关晶体管 116。由此,驱动晶体管 114 的栅极和源极电位得以稳定,因此能够按发光像素行任意地设定从经阈值电压修正的电压的写入起至信号电压的相加写入为止的时间、或者从该相加写入起至发光为止的时间。通过该电路结构,能够实现驱动块化,能够使同一驱动块内的阈值电压修正期间以及发光期间一致。

[0219] 在此,对专利文献 1 所记载的使用了 2 条信号线的以往的显示装置和本发明的驱动块化的显示装置,比较由阈值电压检测期间规定的发光占空比。

[0220] 图 10 是说明扫描线和信号线的波形特性的图。在该图中,各像素行的 1 水平期间 t_{1H} 中的阈值电压 V_{th} 的检测期间,相当于扫描线为高电平状态的期间即 PW_S 。另外,对于信号线,1 水平期间 t_{1H} 包括供给信号电压的期间即 PW_D 和供给基准电压的期间即 t_D 。另外,将 PW_S 的上升时间和下降时间分别设为 $t_{R(S)}$ 和 $t_{F(S)}$,将 PW_D 的上升时间和下降时间分别设为 $t_{R(D)}$ 和 $t_{F(D)}$,则 1 水平期间 t_{1H} 表示为如下。

$$[0221] \quad t_{1H} = t_D + PW_D + t_{R(D)} + t_{F(D)} \quad (\text{式 } 6)$$

[0222] 进而,假设 $PW_D = t_D$,则成为式 7,

$$[0223] \quad t_D + PW_D + t_{R(D)} + t_{F(D)} = 2t_D + t_{R(D)} + t_{F(D)} \quad (\text{式 } 7)$$

[0224] 通过式 6 和式 7,成为式 8。

$$[0225] \quad t_D = (t_{1H} - t_{R(D)} - t_{F(D)}) / 2 \quad (\text{式 } 8)$$

[0226] 另外,因为 V_{th} 检测期间不得不在基准电压产生期间内开始和结束,所以将 V_{th} 检测期间确保为最大,成为式 9。

$$[0227] \quad t_D = PW_S + t_{R(S)} + t_{F(S)} \quad (\text{式 } 9)$$

[0228] 通过式 8 和式 9,成为式 10。

$$[0229] \quad PW_S = (t_{1H} - t_{R(D)} - t_{F(D)} - 2t_{R(S)} - 2t_{F(S)}) / 2 \quad (\text{式 } 10)$$

[0230] 对于上述式 10,作为例子,具有扫描线条数为 1080 条(+消隐 30 条)的垂直分辨率,比较 120Hz 驱动的脉冲的发光占空比。

[0231] 在以往的显示装置 500 中,具有两条信号线的情况下的 1 水平期间 t_{1H} 是具有一条信号线的情况下的 2 倍,因此, $t_{1H} = \{1 \text{ 秒} / (120\text{Hz} \times 1110 \text{ 条})\} \times 2 = 7.5 \mu\text{S} \times 2 = 15 \mu\text{S}$ 。在此,当取 $t_{R(D)} = t_{F(D)} = 2 \mu\text{S}$, $t_{R(S)} = t_{F(S)} = 1.5 \mu\text{S}$,将这些代入式 10 时,则 V_{th} 的检测期间即 PW_S 成为 $2.5 \mu\text{S}$ 。

[0232] 在此,设为具有足够精度的 V_{th} 检测期间需要为 $1000 \mu\text{S}$,则该 V_{th} 检测所需的水平期间需要至少 $1000 \mu\text{S} / 2.5 \mu\text{S} = 400$ 水平期间来作为非发光期间。因此,使用了两条信号线的以往的显示装置 500 的发光占空比为 $(1110 \text{ 水平期间} - 400 \text{ 水平期间}) / 1110 \text{ 水平期间} = 64\%$ 以下。

[0233] 接着,求出本发明的驱动块化的显示装置的发光占空比。与上述条件同样地,设为具有足够精度的 V_{th} 检测期间需要为 $1000 \mu\text{S}$,则在块驱动的情况下,图 6A 所示的期间 A (阈值检测准备期间 + 阈值检测期间) 相当于上述 $1000 \mu\text{S}$ 。在该情况下,由于 1 帧的非发光期间包含上述期间 A 和写入期间,所以至少为 $1000 \mu\text{S} \times 2 = 2000 \mu\text{S}$ 。因此,本发明的驱动块化的显示装置 1 的发光占空比为 $(1 \text{ 帧时间} - 2000 \mu\text{S}) / 1 \text{ 帧时间}$,代入 $(1 \text{ 秒} / 120\text{Hz})$ 作为

1 帧时间,则发光占空比为 76% 以下。

[0234] 根据以上的比较结果,相对于使用了两条信号线的以往的显示装置,通过如本发明这样组合块驱动,即使设定了相同的阈值检测期间,也能将发光占空比确保为更大。因此,能够实现充分地确保了发光辉度且降低了驱动电路的输出负荷的长寿命的显示装置。

[0235] 反之而言,可知:在将使用了两条信号线的以往的显示装置和如本发明这样组合了块驱动的显示装置设定为相同的发光占空比的情况下,本发明的显示装置能够将阈值检测期间确保为较长。

[0236] 再次说明本实施方式的显示装置 1 的驱动方法。

[0237] 在时刻 t_8 ,开始第 $(k+1)$ 个驱动块中的驱动晶体管 114 的阈值电压修正。

[0238] 具体而言,首先,在即将时刻 t_8 之前,扫描线 $133(k+1, 1) \sim 133(k+1, m)$ 的电压电平都为低电平,第一控制线 $132(k+1)$ 以及第二控制线 $131(k+1)$ 也为低电平。从使第二控制线 $131(k+1)$ 变为低电平的瞬间开始,开关晶体管 116 成为截止状态。由此,有机 EL 元件 113 光猝灭, $(k+1)$ 块中的发光像素的同时发光结束。同时 $(k+1)$ 块中的非发光期间开始。

[0239] 接着,在与时刻 t_5 基本同时期的时刻 t_8 ,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 $133(k+1, 1) \sim 133(k+1, m)$ 的电压电平同时从低电平变为高电平,使开关晶体管 115 成为导通状态。但是,此时,第二控制线 $131(k+1)$ 已经为低电平,开关晶体管 116 成为截止状态(图 7 的 S21)。另外,此时,第二信号线 152 的电压电平从信号电压变为基准电压(图 7 的 S22)。

[0240] 具体而言,在时刻 t_8 之前,由信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 对该第二信号线 152 提供信号电压,从时刻 t_8 起经过一定期间,经由选择器电路 16 对该第二信号线 152 提供基准电压。然后,虽然通过选择器电路 16 切断第二信号线 152 与信号线驱动电路 15 的连接,但由于第二信号线 152 具有的寄生电容,因而保持了基准电压。因此,第二信号线 152 保持该基准电压,直到之后经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接而被提供信号电压。此外,信号线驱动电路 15 在时刻 t_8 经由选择器电路 16 在一定期间对第一信号线 151 输出了基准电压之后,经由选择器电路 16 将信号电压输出到第二信号线 152。

[0241] 即,在本时刻,如图 9C 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第二信号线 152 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,在时刻 t_9 之前的期间,如图 9D 所示,第二信号线 152 保持(HOLD)该基准电压。另一方面,在时刻 t_9 之前的期间,由数据驱动器 150 对第一信号线 151 供给信号电压,属于第一信号线 151 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。

[0242] 如此,基准电压被保持于第二信号线 152,第二信号线 152 所保持的基准信号电压经由导通状态的开关晶体管 115 被施加到驱动晶体管 114 的栅极。

[0243] 接着,在时刻 t_9 ,扫描/控制线驱动电路 14 使第一控制线 $132(k+1)$ 的电压电平从低电平变为高电平,在经过了一定期间后,在时刻 t_{10} 使其变为低电平(图 7 的 S23)。此时,因为第二控制线 $131(k+1)$ 的电压电平维持低电平,所以驱动晶体管 114 的源电极 S(M)与有机 EL 元件 113 的阴极之间的电位差逐渐接近有机 EL 元件 113 的阈值电压。由此,使电流控制单元 100 的静电保持电容 117 所蓄积的电位差成为能够检测驱动晶体管 114 的阈值电压的电位差。如此,完成对检测阈值电压的过程的准备。

[0244] 接着,在时刻 t_{11} ,扫描/控制线驱动电路 14 使第二控制线 $131(k+1)$ 的电压电平

从低电平变为高电平,使开关晶体管 116 成为导通状态。由此,驱动晶体管 114 成为导通状态,漏电流流向静电保持电容 117、118 以及成为截止状态的有机 EL 元件。此时,在静电保持电容 117、118 以及有机 EL 元件 113 中记录了驱动晶体管 114 的栅极-源极间电压。此外,此时,有机 EL 元件 113 的阳极电位即驱动晶体管 114 的源电极电位为比 $-V_{th} (< 0)$ 低的电位,因为有机 EL 元件 113 的阴极电位为 0V 故而成为逆偏置状态,有机 EL 元件 113 不发光,作为静电容 C_{el} 发挥功能。

[0245] 然后,在时刻 t_{11} ~ 时刻 t_{12} 的期间,发光像素 11B 的电路为稳定状态,在静电保持电容 117 以及 118 保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外,该期间越长,静电保持电容 117 以及 118 所保持的阈值电压 V_{th} 的检测精度越高。由此,通过确保该期间足够长,从而实现高精度的电压补偿。

[0246] 接着,在时刻 t_{12} ,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k+1,1) ~ 133(k+1,m) 的电压电平同时从高电平变为低电平,使开关晶体管 115 成为截止状态(图 7 的 S24)。由此,驱动晶体管 114 成为截止状态。此时,在第 (k+1) 个驱动块的全部发光像素 11B 具有的静电保持电容 117 同时保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。

[0247] 接着,在时刻 t_{13} ,扫描/控制线驱动电路 14 使第二控制线 131(k+1) 的电压电平从高电平变为低电平,

[0248] 以上,在时刻 t_{11} ~ t_{12} 的期间,在第 k+1 个驱动块内同时执行驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的修正。

[0249] 接着,在时刻 t_{13} 以后,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k+1,1) ~ 133(k+1,m) 的电压电平依次变为低电平→高电平→低电平,使开关晶体管 115 按发光像素行依次成为导通状态。另外,此时,第二信号线 152 的电压从基准电压变为信号电压(图 7 的 S25)。

[0250] 具体而言,在时刻 t_{13} 之前,如图 9C 以及图 9D 所示,虽然第二信号线 152 与信号线驱动电路 15 的连接被切断,但由于第二信号线 152 具有的寄生电容,因而保持了该基准电压。然后,在经过一定期间后(即从时刻 t_{13} 经过一定期间后),第二信号线 152 经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接,被提供信号电压 V_{data} 。此外,在时刻 t_{13} ,如图 9A 所示,信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 在一定期间对第一信号线 151 输出基准电压,然后,经由选择器电路 16 对第二信号线 152 输出信号电压 V_{data} 。

[0251] 由此,信号电压被施加到驱动晶体管 114 的栅极。此时,对静电保持电容 117 写入将与该信号电压 V_{data} 相应的电压和与先前所保持的驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压相加得到的相加电压。

[0252] 以上,在时刻 t_{13} 以后的期间,在第 (k+1) 个驱动块内按发光像素行依次执行经修正的信号电压的写入。

[0253] 接着,在时刻 t_{15} 以后,使第二控制线 131(k+1) 的电压电平从低电平变为高电平(图 7 的 S26)。由此,在有机 EL 元件 113 中流动与上述相加电压相应的驱动电流。即,在第 (k+1) 个驱动块内的全部发光像素 11B 中,同时开始发光。

[0254] 以上,在时刻 t_{15} 以后的期间,在第 (k+1) 个驱动块内同时执行有机 EL 元件 113 的发光。

[0255] 在显示面板 10 内的第 (k+2) 个驱动块以后也依次执行以上的工作。

[0256] 图 11 是通过本发明实施方式的驱动方法来发光的驱动块的状态转变图。在该图中,表示出某发光像素列的按驱动块的发光期间和非发光期间。纵向表示多个驱动块,另外,横轴表示经过时间。在此,非发光期间包括上述的阈值修正期间和信号电压的写入期间。

[0257] 根据本发明实施方式 1 的显示装置的控制方法,发光期间在同一驱动块内被设定为同时。因此,在驱动块之间,相对于行扫描方向,发光期间台阶状地出现。

[0258] 以上,通过配置有开关晶体管 116 和静电保持电容 118 的发光像素电路、配置在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间的选择器电路、对驱动块化的各发光像素以及选择器电路配置控制线、扫描线及信号线、以及上述控制方法,能够使驱动晶体管 114 的阈值修正期间及其定时在同一驱动块内一致。另外,进而能使发光期间及其定时也在同一驱动块内一致。进而,通过选择器电路,能够降低从信号线驱动电路 15 输出的输出线条数。因此,用于输出控制各开关晶体管的导通和非导通的信号、控制电流通路的信号的扫描/控制线驱动电路 14 和用于控制信号电压的信号线驱动电路 15 的负荷降低,并且实现了驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。另外,进而通过上述驱动块化和按发光像素列配置的两条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的 1 帧期间 T_f 中将驱动晶体管 114 的阈值修正期间取为较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间,在第 $(k+1)$ 个驱动块中设置阈值修正期间。因此,阈值修正期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。因而,即使显示区域大面积化,也不会使扫描/控制线驱动电路 14 的输出数相应地增加,且不会使发光占空比减小,能将相对于 1 帧期间的相对的阈值修正期间设定得较长。由此,能在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0259] 例如,在将显示面板 10 分割成 N 个驱动块的情况下,付与各发光像素的阈值修正期间最大成为 T_f/N 。与此相对,在以按发光像素行而不同的定时设定阈值修正期间的情况下,当发光像素行为 M 行 ($M \gg N$) 时,最大成为 T_f/M 。另外,在如专利文献 1 所述的按发光像素列配置有两条信号线的情况下,最大也为 $2T_f/M$ 。

[0260] 另外,通过驱动块化,能够在驱动块内使对驱动晶体管 114 的漏极施加电压的通断进行控制的第 2 控制线和对该驱动电流的源极以后的电流路径进行控制的第 1 控制线共用。因此,能够削减从扫描/控制线驱动电路 14 输出的控制线的条数。因而,驱动电路的负荷降低。

[0261] 例如,在专利文献 1 所述的以往的显示装置 500 中,每发光像素行配置有两条控制线(供电线和扫描线)。当显示装置 500 由 M 行的发光像素行构成时,控制线合计为 $2M$ 条。

[0262] 与此相对,在本发明实施方式 1 的显示装置 1 中,从扫描/控制线驱动电路 14,每发光像素行输出 1 条扫描线、每个驱动块输出 2 条控制线。因此,当显示装置 1 由 M 行的发光像素行构成时,控制线(包含扫描线)合计为 $(M+2N)$ 条。

[0263] 在大面积化、发光像素的行数较多的情况下,可实现 $M \gg N$,因此在该情况下,本发明的显示装置 1 的控制线条数与以往的显示装置 500 的控制线条数相比,能够削减到约 $1/2$ 。

[0264] (实施方式 2)

[0265] 以下,参照附图说明本发明的实施方式 2。

[0266] 图 12 是表示本发明实施方式 2 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。在该图中示出了两个相邻的驱动块以及各控制线、各扫描线以及各信号线。在该图以及以下的说明中,以“标号(块序号、在该块中的行序号)”或者“标号(块序号)”来表示各控制线、各扫描线以及各信号线。

[0267] 该图所示的显示装置与实施方式 1 的显示装置 1 相比,各发光像素的电路结构同样,不同之处仅在于第二控制线 131 按驱动块不共用、而是按发光像素行与未图示的扫描/控制线驱动电路 14 连接。以下,实施方式 2 中的与显示装置 1 相同之处省略说明,仅说明不同之处。

[0268] 在图 12 的上方所示的第 k 个驱动块中,第二控制线 131(k,1) ~ 131(k,m) 按该驱动块内的各发光像素行进行配置,与各发光像素 11A 具有的开关晶体管 116 的栅极分别连接。另外,第一控制线 132(k) 共用地连接于该驱动块内的全部发光像素 11A 具有的静电保持电容 118。另一方面,扫描线 133(k,1) ~ 扫描线 133(k,m) 各自按发光像素行分别连接。另外,在图 12 的下方所示的第 (k+1) 个驱动块中,与第 k 个驱动块同样地进行连接。但是,与第 k 个驱动块连接的第一控制线 132(k) 和与第 (k+1) 个驱动块连接的第一控制线 132(k+1) 是不同的控制线,从扫描/控制线驱动电路 14 输出各自的控制信号。

[0269] 另外,在第 k 个驱动块中,第一信号线 151 与该驱动块内的全部发光像素 11A 具有的开关晶体管 115 的源极和漏极中的另一方连接。另一方面,在第 (k+1) 个驱动块中,第二信号线 152 与该驱动块内的全部发光像素 11B 具有的开关晶体管 115 的源极和漏极中的另一方连接。

[0270] 如上所述,通过进行驱动块化,控制 V_{th} 检测电路的第一控制线 132 的条数得以削减。由此,向这些控制线输出驱动信号的扫描/控制线驱动电路 14 的负荷得以降低。

[0271] 另外,在本实施方式中,也与图 1 同样地,信号线驱动电路 15 的输出线与第一信号线 151 以及第二信号线 152 经由选择器电路 16 连接。

[0272] 接着,使用图 13 说明本实施方式的显示装置的控制方法。

[0273] 图 13 是本发明实施方式 2 的显示装置的驱动方法的工作时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上依次示出在第 k 个驱动块的扫描线 133(k,1)、133(k,2) 以及 133(k,m)、第一信号线 151、第二控制线 131(k,1) 以及 131(k,m)、以及第一控制线 132(k) 产生的电压的波形图。另外,接着上面,示出在第 (k+1) 个驱动块的扫描线 133(k+1,1)、133(k+1,2) 以及 133(k+1,m)、第二信号线 152、第二控制线 131(k+1,1) 以及 131(k+1,m)、以及第一控制线 132(k+1) 产生的电压的波形图。

[0274] 本实施方式的驱动方法与图 5 所示的实施方式 1 的驱动方法相比,不同之处仅在于使驱动块内的发光期间不一致、而按发光像素行设定信号电压的写入期间和发光期间。

[0275] 首先,在即将时刻 t_{20} 之前,扫描线 133(k,1) ~ 133(k,m) 的电压电平都为低电平,第一控制线 132(k) 以及第二控制线 131(k,1) ~ 131(k,m) 也为低电平。如图 6(a) 所示,从使第二控制线 131(k,1) ~ 131(k,m) 变为低电平的瞬间开始,开关晶体管 116 成为截止状态。由此,有机 EL 元件 113 光猝灭,k 块中的发光像素的按像素行的发光结束。同时 k 块中的非发光期间开始。

[0276] 接着,在时刻 t_{20} ,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k,1) ~ 133(k,m) 的电压电平同时从低电平变为高电平,使开关晶体管 115 成为导通状态。但是,此时,第二控

制线 131(k, 1) ~ 131(k, m) 已经为低电平, 开关晶体管 116 成为截止状态 (图 7 的 S11)。此时, 第一信号线 151 的电压从信号电压变为固定电压 (图 7 的 S12)。

[0277] 在此, 本实施方式的用于驱动选择器电路的工作时间图与实施方式 1 中说明的图 8 的工作时间图同样。即, 在图 13 所示的时刻 t20, 如图 9A 所示, 由数据驱动器 150 供给基准电压, 对第一信号线 151 具有的寄生电容进行充电 (SAMPLE)。然后, 在时刻 t25a 之前的期间, 如图 9B 所示, 第一信号线 151 保持 (HOLD) 该基准电压。另一方面, 在时刻 t25 之前的期间, 第二信号线 152 被由数据驱动器 150 供给信号电压, 属于第二信号线 152 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。即, 从时刻 t20 到时刻 t21 之间包括期间 T1-1 和期间 T1-2 的一部分。此外, t25 与 t28 可以设为同时刻。

[0278] 如此, 基准电压被保持于第一信号线 151, 第一信号线 151 所保持的基准信号电压经由导通状态的开关晶体管 115 被施加到驱动晶体管 114 的栅极。

[0279] 接着, 在时刻 t21, 扫描 / 控制线驱动电路 14 使第一控制线 132(k) 的电压电平从低电平变为高电平, 在经过了一定期间后, 在时刻 t22 使其变为低电平 (图 7 的 S13)。但是, 此时, 因为第二控制线 131(k, 1) ~ 131(k, m) 的电压电平维持低电平, 所以驱动晶体管 114 的源电极 S(M) 与有机 EL 元件 113 的阴极之间的电位差逐渐接近有机 EL 元件 113 的阈值电压。在时刻 t22, 驱动晶体管 114 的源电极 S(M) 电位 V_s 由实施方式 1 中所记载的式 2 来规定。由此, 使在电流控制单元 100 的静电保持电容 117 产生的电位差成为能够检测驱动晶体管 114 的阈值电压的电位差。如此, 完成对检测阈值电压的过程的准备。

[0280] 接着, 在时刻 t23, 扫描 / 控制线驱动电路 14 使第二控制线 131(k, 1) ~ 131(k, m) 的电压电平同时从低电平变为高电平, 使开关晶体管 116 成为导通状态。由此, 驱动晶体管 114 成为导通状态, 漏电流流向静电保持电容 117、118 以及成为截止状态的有机 EL 元件 113。此时, 由式 2 规定的 V_s 逐渐接近 $-V_{th}$ 。由此, 在静电保持电容 117、118 以及有机 EL 元件 113 中记录驱动晶体管 114 的栅极 - 源极间电压。此外, 有机 EL 元件 113 的阳极电位即驱动晶体管 114 的源电极电位为比 $-V_{th}$ (< 0) 低的电位, 因为有机 EL 元件 113 的阴极电位为 0V 故而成为逆偏置状态, 有机 EL 元件 113 不发光, 作为静电容 C_{el} 发挥功能。

[0281] 然后, 在时刻 t23 ~ 时刻 t24 的期间, 发光像素 11A 的电路为稳定状态, 在静电保持电容 117 以及 118 保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外, 由于为了使静电保持电容 117 以及 118 保持与阈值电压 V_{th} 相当的电压而流动的电流微小, 所以在变为稳定状态之前需要时间。由此, 该期间越长, 静电保持电容 117 以及 118 所保持的电压越稳定, 通过确保该期间足够长, 从而实现高精度的电压补偿。

[0282] 接着, 在时刻 t24, 扫描 / 控制线驱动电路 14 使第二控制线 131(k, 1) ~ 131(k, m) 的电压电平同时从高电平变为低电平 (图 7 的 S14)。由此, 停止向驱动晶体管 114 的电流供给。此时, 在第 k 个驱动块的全部发光像素 11A 具有的静电保持电容 117 以及 118 同时保持与驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。

[0283] 接着, 在时刻 t25, 扫描 / 控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k, 1) ~ 133(k, m) 的电压电平同时从高电平变为低电平, 使开关晶体管 115 成为截止状态。

[0284] 以上, 在时刻 t20 ~ t25 的期间, 在第 k 个驱动块内同时执行驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的修正。此外, 时刻 t0 ~ 时刻 t5 的期间相当于上述的图 8 中的期间 T1-1 与期间 T1-2 合计的期间。

[0285] 接着,在时刻 t_{25} 以后,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k,1) ~ 133(k,m) 的电压电平依次变为低电平→高电平→低电平,使开关晶体管 115 按发光像素行依次成为导通状态。另外,此时,信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 对第一信号线 151 供给信号电压 V_{data} 。即,第一信号线 151 的电压电平从基准电压变为信号电压(图 7 的 S15)。

[0286] 具体而言,在时刻 t_{25} 之前,如图 9A 以及图 9B 所示,虽然第一信号线 151 与信号线驱动电路 15 的连接被切断,但由于第一信号线 151 具有的寄生电容,因而保持了该基准电压。然后,在经过一定期间后(即从时刻 t_{25} 经过一定期间后),第一信号线 151 经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接,被提供信号电压 V_{data} 。此外,在时刻 t_{25} ,如图 9C 所示,信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 在一定期间对第二信号线 152 输出基准电压,然后,经由选择器电路 16 对第一信号线 151 输出信号电压 V_{data} 。

[0287] 由此,信号电压 V_{data} 被施加到驱动晶体管 114 的栅极。此时,静电保持电容 117 所保持的电位差 V_{gs} 成为 V_{data} 与由实施方式 1 中所记载的式 3 规定的电位的差,由式 4 的关系规定。即,对静电保持电容 117 写入将与该信号电压 V_{data} 对应的电压和与先前所保持的驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 相当的电压相加得到的相加电压。

[0288] 另外,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 133(k,1) 的电压电平变为上述低电平→高电平→低电平之后,接着使第二控制线 131(k,1) 的电压电平从低电平变为高电平。按发光像素行依次反复执行该工作。

[0289] 以上,在时刻 t_{25} 以后,在第 k 个驱动块内按发光像素行依次执行经修正的信号电压的写入以及发光。

[0290] 以上,在时刻 t_{26} 以后的期间,在第 k 个驱动块内按发光像素行执行有机 EL 元件 113 的发光。在此,在驱动晶体管 114 中流动的漏电流 i_d ,使用从由实施方式 1 中所记载的式 4 规定的 V_{gs} 减去驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 得到的电压值,由式 5 来规定。从式 5 可知,用于使有机 EL 元件 113 发光的漏电流 i_d 成为不依赖驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 的电流。

[0291] 以上,如上所述,通过使发光像素行驱动块化,在驱动块内,同时执行驱动晶体管 114 的阈值电压 V_{th} 补偿。由此,能够使该驱动电流的源极以后的电流路径的控制驱动块内同步。由此,能够使第一控制线 132 在驱动块内共用。

[0292] 另外,扫描线 133(k,1) ~ 133(k,m),虽然与扫描/控制线驱动电路 14 分别连接,但在阈值电压补偿期间,驱动脉冲的定时相同。由此,扫描/控制线驱动电路 14 能够抑制输出的脉冲信号的高频化,因此能够降低驱动电路的输出负荷。

[0293] 在本实施方式中,从与实施方式 1 同样的观点考虑,与专利文献 1 所记载的使用了两条信号线的以往的显示装置相比,也具有能确保发光占空比更长的优点。

[0294] 由此,能够实现充分确保了发光辉度、且降低了驱动电路的输出负荷的长寿命的显示装置。

[0295] 另外,在将使用了两条信号线的以往的显示装置、和如本发明这样组合了块驱动的显示装置设定成相同的发光占空比的情况下,可知本发明的显示装置可确保阈值检测期间较长。

[0296] 此外,第 $(k+1)$ 个驱动块在时刻 t_{28} ~ 时刻 t_{35} 的工作与上述的第 k 个驱动块的工作同样,因此省略说明。

[0297] 图 14 是通过本发明的实施方式 2 的驱动方法而发光的驱动块的状态转变图。在该图中,表示出某发光像素列的按驱动块的发光期间和非发光期间。纵向表示多个驱动块,另外,横轴表示经过时间。在此,非发光期间包括上述的阈值修正期间。

[0298] 根据本发明实施方式 2 的显示装置的驱动方法,发光期间在同一驱动块内也按发光像素行依次被设定。因此,在驱动块内,相对于行扫描方向,发光期间也连续地出现。

[0299] 以上,在实施方式 2 中,也通过配置有开关晶体管 116 和静电保持电容 118 的发光像素电路、配置在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间的选择器电路、对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线及信号线、以及上述控制方法,能够使驱动晶体管 114 的阈值修正期间及其定时在同一驱动块内一致。进而,通过选择器电路,能够降低从信号线驱动电路 15 输出的输出线条数。因此,用于输出控制电流通路的信号的扫描/控制线驱动电路 14 和用于控制信号电压的信号线驱动电路 15 的负荷降低,并且实现了驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。另外,进而通过上述驱动块化和按发光像素列配置的两条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的 1 帧期间 T_f 中将驱动晶体管 114 的阈值修正期间取为较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间,在第 $(k+1)$ 个驱动块中设置阈值修正期间。因此,阈值修正期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。因而,即使显示区域大面积化,也不会使发光占空比减小,能将相对于 1 帧期间的相对的阈值修正期间设定得较长。由此,能在发光元件中流动基于高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0300] 例如,在将显示面板 10 分割成 N 个驱动块的情况下,付与各发光像素的阈值修正期间最大成为 T_f/N 。

[0301] (实施方式 3)

[0302] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0303] 本实施方式的显示装置的电气结构,除了发光像素的电路结构,都与图 1 所示的结构同样。即,本实施方式的显示装置具备显示面板 10 和控制电路 20。显示面板 10 具备后述的多个发光像素 21A 以及 21B、信号线组 12、控制线组 13、扫描/控制线驱动电路 14、信号线驱动电路 15、和选择器电路 16。

[0304] 以下,省略说明与实施方式 1 和 2 重复的结构,仅说明与发光像素 21A 以及 21B 关联的结构。

[0305] 发光像素 21A 以及 21B 在显示面板 10 上呈矩阵状配置。在此,发光像素 21A 以及 21B 构成将多个发光像素行作为一个驱动块的两个以上的驱动块。发光像素 21A 构成第奇数个驱动块,另外,发光像素 21B 构成第偶数个驱动块。

[0306] 图 15A 是本发明实施方式 3 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图 15B 是本发明实施方式 3 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图 15A 和图 15B 所示的像素电路,与实施方式 1 的图 2A 和图 2B 所示的像素电路相比,不同之处在于代替开关晶体管 116 而附加开关晶体管 216。同样地,电流控制单元 200 与实施方式 1 中的电流控制单元 100 相比,结构不同之处在于代替开关晶体管 116 而附加开关晶体管 216。以下,与图 2A 和图 2B 所示的显示装置的结构重复之处省略说明。

[0307] 在图 15A 和图 15B 中,有机 EL 元件 213 例如为阴极与作为负电源线的电源线 112 连接、阳极与驱动晶体管 214 的源极连接的发光元件,通过流动驱动晶体管 214 的驱动电流

而发光。

[0308] 开关晶体管 216 为栅极与第二控制线 231 连接、源极和漏极中的一方与静电保持电容 217 的另一方的端子连接、源极和漏极中的另一方与驱动晶体管 214 的源极连接的第四开关晶体管。开关晶体管 216 具有通过在从信号线写入信号电压的期间变为截止状态、从而使静电保持电容 217 保持与正确的信号电压对应的电压的功能。另一方面,具有如下功能:通过在阈值电压检测期间和发光期间变为导通状态,从而使驱动晶体管 214 的源极与作为第三电容元件的静电保持电容 217 以及作为第四电容元件的静电保持电容 218 连接,使静电保持电容 217 正确地保持与阈值电压和信号电压对应的电荷,使驱动晶体管 214 向发光元件供给反映了保持于静电保持电容 217 的电压的驱动电流。

[0309] 第二控制线 231 与扫描/控制线驱动电路 14 连接,与属于包括发光像素 21A 以及 21B 的像素行的各发光像素连接。由此,第二控制线 231 具有产生使驱动晶体管 214 的源极和静电保持电容 217 以及静电保持电容 218 之间的节点为导通或非导通的状态的功能。

[0310] 第一控制线 232 与扫描/控制线驱动电路 14 连接,与属于包括发光像素 21A 以及 21B 的像素行的各发光像素连接。由此,第一控制线 232 具有通过切换电压电平来准备检测驱动晶体管 214 的阈值电压的环境的功能。

[0311] 接着,对第二控制线 231、第一控制线 232、扫描线 233、第一信号线 251 以及第二信号线 252 在发光像素间的连接关系进行说明。

[0312] 图 16 是表示本发明实施方式 3 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。在该图中示出了两个相邻的驱动块以及各控制线、各扫描线以及各信号线。在该图以及以下的说明中,以“标号(块序号、在该块中的行序号)”或者“标号(块序号)”来表示各控制线、各扫描线以及各信号线。

[0313] 如前所述,驱动块由多个发光像素行构成,在显示面板 10 中存在两个以上的驱动块。例如,图 16 所示的各驱动块由 m 行的发光像素行构成。

[0314] 在图 16 的上方所示的第 k 个驱动块中,第二控制线 $231(k, 1) \sim 231(k, m)$ 按该驱动块内的各发光像素行进行配置,与各发光像素 21A 具有的开关晶体管 216 的栅极分别连接。另外,第一控制线 $232(k)$ 共用地连接于该驱动块内的全部发光像素 21A 具有的静电保持电容 218。另一方面,扫描线 $233(k, 1) \sim 233(k, m)$ 各自按发光像素行分别连接。

[0315] 另外,在图 16 的下方所示的第 $(k+1)$ 个驱动块中,与第 k 个驱动块同样地进行连接。但是,与第 k 个驱动块连接的第一控制线 $232(k)$ 和与第 $(k+1)$ 个驱动块连接的第一控制线 $232(k+1)$ 是不同的控制线,从扫描/控制线驱动电路 14 输出各自的控制信号。

[0316] 另外,在第 k 个驱动块中,第一信号线 251 与该驱动块内的全部发光像素 21A 具有的开关晶体管 215 的源极和漏极中的另一方连接。另一方面,在第 $(k+1)$ 个驱动块中,第二信号线 252 与该驱动块内的全部发光像素 21B 具有的开关晶体管 215 的源极和漏极中的另一方连接。

[0317] 如上所述,通过进行驱动块化,控制 V_{th} 检测电路的第一控制线 232 的条数得以削减。由此,向这些控制线输出驱动信号的扫描/控制线驱动电路 14 的电路规模减小。另外,能够确保 V_{th} 的检测时间较长, V_{th} 的检测精度提高,结果显示质量提高。

[0318] 另外,在本实施方式中,与图 1 同样地,具有选择器电路 16,信号线驱动电路 15 与第一信号线 151 以及第二信号线 152 经由选择器电路连接。

[0319] 接着,使用图 17 说明本实施方式的显示装置的控制方法。在此,详细说明关于具有图 15A 和图 15B 所示的具体的电路结构的显示装置的控制方法。

[0320] 图 17 是本发明实施方式 3 的显示装置的驱动方法的工作时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上依次示出在第 k 个驱动块的扫描线 233(k, 1)、233(k, 2) 以及 233(k, m)、第二控制线 231(k, 1)、231(k, 2) 以及 231(k, m)、第一控制线 232(k)、以及第一信号线 251 产生的电压的波形图。另外,接着上面,示出在第 $(k+1)$ 个驱动块的扫描线 233(k+1, 1)、233(k+1, 2) 以及 233(k+1, m)、第二控制线 231(k+1, 1)、231(k+1, 2) 以及 231(k+1, m)、第一控制线 232(k+1)、以及第二信号线 252 产生的电压的波形图。图 17 中,在第一信号线 151 上,从左开始示出与第 $k-4$ 、第 $k-2$ 以及第 k 个驱动块的发光期间对应的产生信号电压的情况。即,示出了在第一信号线 251 与第二信号线 252 交替地产生基准电压和信号电压的情况。

[0321] 另外,图 18 是本发明实施方式 3 的显示装置具有的发光像素的状态转变图。另外,图 19 是本发明实施方式 3 的显示装置的工作流程图。

[0322] 首先,在时刻 t_{40} ,使扫描线 233(k, 1) 的电压电平变为高电平,从第一信号线 251 对驱动晶体管 214 的栅极施加基准电压(图 19 的 S31)。另外,此时,第一信号线 251 的电压从信号电压变为基准电压。

[0323] 在此,对使用选择器电路 16 使第一信号线 251 的电压从信号电压变为固定电压(基准电压)的方法进行说明。图 20 是用于驱动本发明实施方式 3 的选择器电路的工作时间图。图 20 与图 8 的不同之处在于如下。即,在第 $k \sim$ 第 $k+3$ 这 4 个驱动块各自中,在被施加了信号电压之后的非发光期间,使对应的驱动块中的扫描线 233 的电压电平依次为高电平一定期间。由此,将基准电压施加到驱动晶体管 214 的栅极,驱动晶体管 214 成为截止状态。其他部分与图 8 中说明的内容同样,因此省略说明。

[0324] 具体而言,在从时刻 t_{40} 起一定期间以前的时刻,通过信号线驱动电路 15 经由选择器电路 16 对第一信号线 251 提供信号电压,在从时刻 t_{40} 起一定期间以前,经由选择器电路 16 对第一信号线 251 提供基准电压。然后,在时刻 t_{40} ,虽然通过选择器电路 16 使第一信号线 251 与信号线驱动电路 15 的连接切断,但由于第一信号线 251 具有的寄生电容,保持了该基准电压。因此,第一信号线 251 保持该基准电压,直到之后第一信号线 251 经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接而被提供信号电压。

[0325] 换言之,在时刻 t_{40} 以前的一定期间,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 251 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,如图 9B 所示,第一信号线 151 保持(HOLD)该基准电压,直到第一信号线 251 之后经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接而被提供信号电压。另一方面,其间第二信号线 252 被由数据驱动器 150 供给信号电压,属于第二信号线 252 的第 $k+2$ 个驱动块的发光像素根据被供给的信号电压来发光。

[0326] 此时,如图 18(a) 所示,基准电压例如为 0V。另外,因为在即将时刻 t_{40} 之前处于发光模式,所以将该稳定状态下的驱动晶体管 214 的源极电位 V_s 设为 V_{EL} 。于是,由于第二控制线 231(k, 1) 的电压电平为高电平状态,开关晶体管 216 为导通状态,因此成为 $V_{gs} = -V_{EL} < V_T(\text{TFT})$,驱动晶体管 214 变为截止状态。

[0327] 然后,在时刻 t_{41} ,使扫描线 233(k, 1) 的电压电平变为低电平,以下,在 k 块中使第

一信号线 251 维持基准电压,使扫描线 233 的电压电平按像素行依次变为低电平→高电平→低电平,由此,有机 EL 元件 213 按像素行依次光猝灭。即,k 块中的发光像素的发光按像素行依次结束。同时 k 块的非发光期间按像素行依次开始。

[0328] 接着,在时刻 t42,扫描/控制线驱动电路 14 使第一控制线 232(k) 的电压电平从低电平变为高电平,在经过了一定期间后,使其变为低电平(图 19 的 S32)。另外,此时,第二控制线 231(k,1)~231(k,m) 的电压电平维持高电平。在此,开关晶体管 215 为截止状态,使第一控制线 232(k) 变化 $\Delta V_{\text{reset}} (> 0)$,将静电保持电容 218 的静电容值设为 C2,将有机 EL 元件 213 的静电容和阈值电压分别设为 C_{EL} 和 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 。此时,在使第一控制线 232(k) 的电压电平变为高电平的瞬间,驱动晶体管 214 的源电极 S(M) 的电位 V_{S} 变为由 C2 和 C_{EL} 分配的电压与 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 之和,成为式 11。

$$[0329] \quad V_{\text{S}} = \frac{C_2}{C_2 + C_{\text{EL}}} \Delta V_{\text{reset}} + V_{\text{T}}(\text{EL}) \quad (\text{式 11})$$

[0330] 然后,如图 18(b) 所示,通过使有机 EL 元件 213 自放电,上述 V_{S} 在稳定状态下逐渐接近 $V_{\text{T}}(\text{EL})$ 。

[0331] 然后,在时刻 t43,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 233(k,1)~233(k,m) 的电压电平同时变为高电平。另外,此时,通过信号线驱动电路 15,第一信号线 251 的电压从信号电压变为基准电压。此外,使用选择器电路 16 使第一信号线 251 的电压从信号电压变为基准电压的方法,与在时刻 t40 使第一信号线 251 的电压从信号电压变为基准电压的方法同样,因此在此省略其说明。

[0332] 接着,扫描/控制线驱动电路 14 使第一控制线 232(k) 的电压电平从高电平变为低电平,由此 V_{S} 被偏置,成为式 12。

$$[0333] \quad V_{\text{S}} = V_{\text{T}}(\text{EL}) - \frac{C_2}{C_1 + C_2 + C_{\text{EL}}} \Delta V_{\text{reset}} \quad (\text{式 12})$$

[0334] 通过该第一控制线 232(k) 从高电平向低电平的变化,在驱动晶体管 214 的栅极源极间电压即 V_{gs} ,产生比驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 大的电压。即,使在静电保持电容 217 产生的电位差成为能够检测驱动晶体管 214 的阈值电压的电位差,完成对检测阈值电压的过程的准备。与此同时,如图 18(c) 所示,驱动晶体管 214 变为导通状态,漏极-源极间电流流向静电保持电容 217、218 以及有机 EL 元件 113。此时,由式 12 规定的 V_{S} 逐渐接近 $-V_{\text{th}}$ 。由此,在静电保持电容 217、218 中记录了驱动晶体管 214 的 V_{th} 。此外,此时,因为阳极电位为比 $-V_{\text{th}}$ 低的电位、阴极电位为 0V,故有机 EL 元件 213 成为逆偏置状态,因此流向有机 EL 元件 213 的电流不会成为使有机 EL 元件 213 发光的电流。

[0335] 在时刻 t43~时刻 t44 的期间,发光像素 21A 的电路为稳定状态,在静电保持电容 217 以及 218 保持与驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外,由于为了使静电保持电容 217 以及 218 保持与阈值电压 V_{th} 相当的电压而流动的电流微小,所以在变为稳定状态之前需要时间。由此,该期间越长,静电保持电容 217 所保持的电压越稳定,通过确保该期间足够长,从而实现高精度的电压补偿。

[0336] 接着,在时刻 t44,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 233(k,1)~233(k,m) 的电压电平同时从高电平变为低电平(图 19 的 S33)。由此,完成向静电保持电容 217、218 记

录驱动晶体管 214 的 V_{th} 。此时,在第 k 个驱动块的全部发光像素 21A 具有的静电保持电容 217 以及 218 同时保持与驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外,在即将 t44 之前,使第二控制线 231(k, 1) ~ 231(k, m) 也同时成为低电平,开关晶体管 216 成为截止状态。由此, V_{th} 检测后的驱动晶体管 214 的泄漏电流流入静电保持电容 217、218,抑制了静电保持电容 217、218 所记录的驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 的值发生偏离。

[0337] 以上,在时刻 t43 ~ 时刻 t44 的期间,在第 k 个驱动块内同时执行驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 的修正。

[0338] 接着,在时刻 t44 以后的期间,扫描 / 控制线驱动电路 14 使扫描线 233(k, 1) ~ 233(k, m) 的电压电平依次变为低电平 → 高电平 → 低电平,使开关晶体管 215 按发光像素行依次成为导通状态。另外,此时,信号线驱动电路 15 使第一信号线 251 的信号电压变为与各像素的辉度值对应的信号电压 V_{data} (图 19 的 S34)。

[0339] 在图 17 所示的时刻 t43 以前的一定期间,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 251 具有的寄生电容进行充电 (SAMPLE)。然后,在时刻 t53 以前,即在经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接而被提供信号电压以前,第一信号线 151 如图 9B 所示保持 (HOLD) 该基准电压。另一方面,在时刻 t44 之前的期间,第二信号线 152 被由数据驱动器 150 供给信号电压,属于第二信号线 252 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。

[0340] 然后,在时刻 t44,如图 9C 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压一定期间,对第二信号线 252 具有的寄生电容进行充电 (SAMPLE),第二信号线 152 如图 9D 所示保持 (HOLD) 该基准电压。另一方面,在从时刻 t44 起一定期间之后,由数据驱动器 150 对第一信号线 251 供给信号电压,属于第一信号线 251 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。由此,如图 18(d) 所示,信号电压 V_{data} 被施加到驱动晶体管 214 的栅极。此时,静电保持电容 217 和 218 的接点 M 处的电位 V_M 成为由 C_1 和 C_2 对 V_{data} 进行了分配得到的电压、与时刻 t44 时的 V_S 电位即 $-V_{th}$ 之和,成为式 13。

$$[0341] \quad V_M = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \Delta V_{data} - V_{th} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} (V_{data} - 0) - V_{th} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} V_{data} - V_{th}$$

[0342] (式 13)

[0343] 即,静电保持电容 217 所保持的电位差 V_{gM} 为 V_{data} 与由上述式 13 规定的电位的差,成为式 14。

$$[0344] \quad V_{gM} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} V_{data} + V_{th} \quad (\text{式 14})$$

[0345] 即,对静电保持电容 217 写入将与该信号电压 V_{data} 对应的电压和与先前所保持的驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 相当的电压相加得到的相加电压。

[0346] 另外,在时刻 t46 以后的期间,扫描 / 控制线驱动电路 14 使第二控制线 231(k, 1) ~ 231(k, m) 的电压电平依次变为低电平 → 高电平,使开关晶体管 216 按发光像素行依次成为导通状态 (图 19 的 S35)。由此,在驱动晶体管 214 的栅极 - 源极间施加由式 13 表示的电压,通过流动图 18(e) 所示的漏电流,按像素行进行与经阈值修正的信号电压对应的发光。

[0347] 以上,在时刻 t_{46} 以后的期间,在第 k 个驱动块内按发光像素行依次执行经修正的信号电压的写入以及发光。

[0348] 在此,在驱动晶体管 214 中流动的漏电流 i_d ,使用从由式 14 规定的 V_{gm} 减去驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 得到的电压值,表示为式 15。

$$[0349] \quad i_d = \frac{\beta}{2} \left(\frac{C_2}{C_1 + C_2} V_{data} \right) \quad (\text{式 15})$$

[0350] 在此, β 为关于迁移率的特性参数。从式 15 可知,用于使有机 EL 元件 213 发光的漏电流 i_d 成为不依赖驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 、而且与有机 EL 元件 213 的电容成分无关的电流。

[0351] 以上,如上所述,通过使发光像素行驱动块化,在驱动块内,同时执行驱动晶体管 214 的阈值电压 V_{th} 补偿。由此,能够使该驱动电流的源极以后的电流路径的控制驱动块内同步。由此,能够使第一控制线 232 在驱动块内共用。

[0352] 另外,扫描线 233(k, 1) ~ 233(k, m), 虽然与扫描 / 控制线驱动电路 14 分别连接,但在阈值电压补偿期间,驱动脉冲的定时相同。由此,扫描 / 控制线驱动电路 14 能够抑制输出的脉冲信号的高频化,因此能够降低驱动电路的输出负荷。

[0353] 进而,相对于对 1 发光像素列配置的两条信号线,能够使信号线驱动电路 15 的输出线为一条,因此能够使信号线驱动电路 15 小型化,实现与数据驱动器 150 的安装数量和输出线的减少相伴的用于安装驱动电路的成本降低以及安装材料利用率的提高。

[0354] 在本实施方式中,从与实施方式 1 同样的观点考虑,与专利文献 1 所记载的使用了两条信号线的以往的显示装置相比,也具有能确保发光占空比更长的优点。

[0355] 由此,能够实现充分确保了发光辉度、且降低了驱动电路的输出负荷的长寿命的显示装置。

[0356] 另外,在将使用了两条信号线的以往的显示装置、和如本发明这样组合了块驱动的显示装置设定成相同的发光占空比的情况下,可知本发明的显示装置可确保阈值检测期间较长。

[0357] 此外,第 $(k+1)$ 个驱动块在时刻 t_{50} 以后的工作与上述的第 k 个驱动块的工作同样,因此省略说明。另外,上述的驱动块的状态转变图与图 14 所示的状态转变图同样,因此省略说明。

[0358] 以上的工作在显示面板 10 内的第 $(k+2)$ 个驱动块以后也依次执行。

[0359] 根据本发明实施方式 3 的显示装置的驱动方法,发光期间在同一驱动块内也按发光像素行依次被设定。因此,在驱动块内,相对于行扫描方向,发光期间也连续地出现。

[0360] 以上,在实施方式 3 中,也通过配置有开关晶体管 216 和静电保持电容 218 的发光像素电路、配置在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间的选择器电路、对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线及信号线、以及上述控制方法,能够使驱动晶体管 214 的阈值修正期间及其定时在同一驱动块内一致。进而,通过选择器电路,能够降低从信号线驱动电路 15 输出的输出线条数。因此,用于输出控制电流通路的信号的扫描 / 控制线驱动电路 14 和用于控制信号电压的信号线驱动电路 15 的负荷降低,并且实现了驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。另外,进而通过上述驱动块化和按发光像素列配置的两条

信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的1帧期间 T_f 中将驱动晶体管214的阈值修正期间取为较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间,在第 $(k+1)$ 个驱动块中设置阈值修正期间。因此,阈值修正期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。因而,即使显示区域大面积化,也不会使发光占空比减小,能将相对于1帧期间的相对的阈值修正期间设定得较长。由此,能在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0361] 例如,在将显示面板10分割成 N 个驱动块的情况下,付与各发光像素的阈值修正期间最大成为 T_f/N 。

[0362] (实施方式4)

[0363] 本实施方式的显示装置的电气结构,除了发光像素的电路结构,都与图1所示的结构同样。即,本实施方式的显示装置具备显示面板10和控制电路20。显示面板10具备后述的多个发光像素31A以及31B、信号线组12、控制线组13、扫描/控制线驱动电路14、信号线驱动电路15、和选择器电路16。

[0364] 控制线组13包括按发光像素配置的扫描线、控制线以及电源线。

[0365] 扫描/控制线驱动电路14向控制线组13的各扫描线输出扫描信号、向控制线组13的各控制线输出控制信号、向各电源线输出可变电压,由此驱动发光像素具有的电路元件。

[0366] 发光像素31A以及31B在显示面板10上呈矩阵状配置。在此,发光像素31A以及31B构成将多个发光像素行作为一个驱动块的两个以上的驱动块。发光像素31A构成第奇数个驱动块,另外,发光像素31B构成第偶数个驱动块。

[0367] 以下,省略说明与实施方式1~3重复的结构,仅说明与发光像素31A以及31B关联的结构。

[0368] 图21A是本发明实施方式4的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图21B是本发明实施方式4的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图21A和图21B所示的发光像素31A以及31B都具备有机EL元件313、驱动晶体管314、静电保持电容316和317、开关晶体管315、扫描线333、第一信号线351、以及第二信号线352。图21A和图21B所示的像素电路,与图2A和图2B所示的像素电路相比,不同之处在于没有配置开关晶体管116。另外,驱动晶体管314、静电保持电容316以及317构成电流控制部300。以下,与图2A和图2B所示的显示装置的结构重复之处省略说明。

[0369] 有机EL元件313例如是阴极与作为第二电源线的电源线312连接、阳极与驱动晶体管314的源极连接的发光元件,通过流动驱动晶体管314的驱动电流而发光。

[0370] 驱动晶体管314的漏极与作为第一电源线的电源线310连接、栅极与静电保持电容316的第一电极连接。驱动晶体管314通过在栅极施加与信号电压对应的电压,从而将其转换为与该电压对应的漏电流。并且,该漏电流作为驱动电流被供给到有机EL元件313。驱动晶体管314由 n 型的薄膜晶体管(n 型TFT)构成。

[0371] 开关晶体管315的栅极与扫描线333连接、源极和漏极中的一方与驱动晶体管314的栅极连接。另外,在奇数驱动块的发光像素31A中,其源极和漏极中的另一方与第一信号线351连接,作为第一开关元件发挥功能,在偶数驱动块的发光像素31B中,其源极和漏极中的另一方与第二信号线352连接,作为第二开关元件发挥功能。

[0372] 静电保持电容 316 是一方的端子与驱动晶体管 314 的栅极连接、另一方的端子与驱动晶体管 314 的源极连接的第六电容元件。静电保持电容 316 具有如下功能：保持与从第一信号线 351 或第二信号线 352 供给来的信号电压对应的电荷，例如在开关晶体管 315 成为截止状态之后，控制从驱动晶体管 314 向有机 EL 元件 313 供给的驱动电流。

[0373] 另外，静电保持电容 316 与驱动晶体管 314 的栅极以及开关晶体管 315 连接，具有检测驱动晶体管 314 的阈值电压的功能。

[0374] 静电保持电容 317 是连接在静电保持电容 316 的另一方的端子与参考电压源（在图 21A 和图 21B 中记为参考电压 V_{ref} ，但也可以是电源线 312）之间的保持电容元件。静电保持电容 317 首先在稳定状态下记忆驱动晶体管 314 的源极电位，即使在从开关晶体管 315 施加了信号电压的情况下，该源极电位的信息也会保留在静电保持电容 316 与静电保持电容 317 之间的节点上。此外，该定时下的源极电位是指驱动晶体管 314 的阈值电压。之后，即使从保持上述阈值电压到发光为止的定时按发光像素行而不同，但由于静电保持电容 316 的另一方的端子的电位被确定，因此驱动晶体管 314 的栅极电压也得以确定。另一方面，由于驱动晶体管 314 的源极电位已经处于稳定状态，因此结果静电保持电容 317 具有保持驱动晶体管 314 的源极电位的功能。

[0375] 此外，静电保持电容 317 没有必要作为独立的电路元件而附加，可以是有机 EL 元件 313 具有的寄生电容。

[0376] 电源线 310 对驱动晶体管 314 的漏极供给第一电压或第二电压。第一电压为比从第一信号线 351 以及第二信号线 352 供给的基准电压低的电压，通过对驱动晶体管 314 的漏极施加该电压，能够对所述驱动晶体管 314 的源极电位进行复位。另外，第二电压是比所述基准电压高的电压，通过对驱动晶体管 314 的漏极施加该电压，能够使静电保持电容 316 保持与阈值电压对应的电压，或者通过与信号电压对应的驱动电流使有机 EL 元件 313 发光。控制电路 20 与扫描 / 控制线驱动电路 14 以及信号线驱动电路 15 一起，构成控制各发光像素的工作的控制部，对使选择器电路 16 的选择晶体管导通截止的定时进行控制。

[0377] 而且，控制电路 20 对所述第一电压以及第二电压的供给定时进行控制。

[0378] 另外，在本实施方式中，与图 1 同样地，具有选择器电路 16，经由选择器电路，信号线驱动电路 15 与第一信号线 351 以及第二信号线 352 连接。

[0379] 接着，使用图 22 说明本实施方式的显示装置的控制方法。在此，详细说明关于具有图 21A 和图 21B 所示的具体的电路结构的显示装置的控制方法。此外，设为各驱动块由 m 行的发光像素行构成。

[0380] 图 22 是本发明实施方式 4 的显示装置的驱动方法的工作时间图。在该图中，横轴表示时间。另外，在纵向上，从上依次示出在第 k 个驱动块的第一行配置的扫描线 333($k, 1$)、在第二行配置的扫描线 333($k, 2$) 以及在第 m 行配置的扫描线 333(k, m)、第一信号线 351、在第 k 个驱动块的第一行配置的电源线 310($k, 1$)、在第二行配置的电源线 310($k, 2$) 以及在第 m 行配置的电源线 310(k, m) 产生的电压的波形图。另外，接着上面，示出在第 ($k+1$) 个驱动块的第一行配置的扫描线 333($k+1, 1$)、在第二行配置的扫描线 333($k+1, 2$) 以及在第 m 行配置的扫描线 333($k+1, m$)、第二信号线 352、在第 ($k+1$) 个驱动块的第一行配置的电源线 310($k+1, 1$)、在第二行配置的电源线 310($k+1, 2$) 以及在第 m 行配置的电源线 310($k+1, m$) 产生的电压的波形图。另外，图 23 是本发明实施方式 4 的显示装置的工作流

程图。

[0381] 首先,在时刻 t_{61} 之前,控制电路 20 将电源线 310(k,1) ~ 310(k,m) 的电压电平依次设定为作为比基准电压低的第一电压的低电平,对驱动晶体管 314 的源极电位进行复位(图 23 的 S51)。此时,第一电压例如为 $-10V$,驱动晶体管 314 的源极电位被复位为 $-10V$ 。

[0382] 接着,在时刻 t_{62} ,控制电路 20 使扫描线 333(k,1) ~ 333(k,m) 的电压电平同时从低电平变为高电平,使开关晶体管 315 为导通状态(图 23 的 S52)。另外,此时,通过控制电路 20,第一信号线 351 的电压电平从信号电压变为基准电压。

[0383] 在此,本实施方式的用于驱动选择器电路的工作时间图,与实施方式 1 中说明的图 8 的工作时间图同样。

[0384] 即,在时刻 t_{62} ,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 151 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,在时刻 t_{65} 之前的期间,如图 9B 所示,第一信号线 351 保持(HOLD)该基准电压。另一方面,在时刻 t_{64} 之前的期间,第二信号线 352 被由数据驱动器 150 供给信号电压,属于第二信号线 352 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。如此,第一信号线 351 所保持的基准信号电压经由导通状态的开关晶体管 315 被施加到驱动晶体管 314 的栅极。此时,基准电压例如为 $0V$ 。

[0385] 接着,在时刻 t_{63} ,控制电路 20 使电源线 310(k,1) ~ 310(k,m) 的电压电平从第一电压变为比基准电压高的第二电压(图 23 的 S53)。此时,第二电压例如为 $10V$ 。由此,完成对检测阈值电压的过程的准备。

[0386] 在时刻 t_{63} ~ 时刻 t_{64} 的期间,发光像素 31A 的电路为稳定状态,在时刻 t_{64} 之前在静电保持电容 316 中保持与驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 相当的电压。此外,由于为了使静电保持电容 316 保持与阈值电压 V_{th} 相当的电压而流动的电流微小,所以在变为稳定状态之前需要时间。由此,该期间越长,静电保持电容 316 所保持的电压越稳定,通过确保该期间足够长,从而实现高精度的电压补偿。

[0387] 接着,在时刻 t_{64} ,控制电路 20 使扫描线 333(k,1) ~ 333(k,m) 的电压电平同时从高电平变为低电平,使开关晶体管 315 为截止状态(图 23 的 S54)。由此,停止向驱动晶体管 314 施加基准电压。此时,在第 k 个驱动块的全部发光像素 31A 具有的静电保持电容 316 同时保持与驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 相当的电压,确定应该补偿的驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 。

[0388] 以上,在时刻 t_{61} ~ 时刻 t_{64} 的期间,在第 k 个驱动块内同时执行驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 的修正。

[0389] 接着,在时刻 t_{65} ,通过控制电路 20,第一信号线 351 的电压电平从基准电压变为信号电压。

[0390] 具体而言,在时刻 t_{65} 前的一定期间,如图 9C 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第二信号线 352 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,在时刻 t_{65} 以后,如图 9D 所示,第二信号线 352 保持(HOLD)该基准电压。另一方面,在时刻 t_{65} 以后,由数据驱动器 150 对第一信号线 351 供给信号电压,属于第一信号线 351 的发光像素根据被供给的信号电压来开始发光。如此,信号电压被施加到驱动晶体管 314 的栅极。此时,信号电压例如为 $0V \sim 5V$ 。

[0391] 另外,在时刻 t_{65} ~ 时刻 t_{66} 的期间,控制电路 20 使扫描线 333(k,1) ~ 333(k,

m) 的电压电平依次变为低电平→高电平→低电平,使选择开关晶体管 315 按发光像素行依次为导通状态(图 23 的 S55)。由此,对驱动晶体管 314 的栅极施加信号电压。此时,对静电保持电容 316 写入将与该信号电压对应的电压和与先前所保持的驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 相当的电压相加得到的相加电压。另外,与此同时,驱动晶体管 314 的驱动电流在有机 EL 元件 313 中流动,有机 EL 元件 313 按发光像素行依次发光。

[0392] 以上,在时刻 $t65 \sim t66$ 的期间,在第 k 个驱动块内按发光像素行依次执行经高精度地修正的信号电压的写入以及发光。

[0393] 另外,在 $t66$ 以后,控制电路 20 使第 k 个驱动块内的电源线 $310(k,1) \sim 310(k,m)$ 的电压电平按发光像素行依次从第二电压变为第一电压,由此按发光像素行依次光猝灭。

[0394] 以上,通过使发光像素行驱动块化,能够使检测驱动晶体管 314 的阈值电压 V_{th} 的期间在驱动块内一致,能够将最大地对一帧期间按驱动块数进行了分割得到的期间分配为阈值电压检测期间。由此,经高精度地修正的驱动电流在有机 EL 元件 313 中流动,能够使图像显示质量提高。另外,控制电路 20 能够在阈值电压检测期间在驱动块内同时进行控制,即能够对同一驱动块输出同一控制信号。而且,通过具备选择器电路 16,相对于对 1 发光像素列配置的两条信号线,能够使信号线驱动电路 15 的输出线为一条,因此能够使信号线驱动电路 15 小型化,实现与数据驱动器 150 的安装数量和输出线的减少相伴的用于安装驱动电路的成本降低以及安装材料利用率的提高。

[0395] 在本实施方式中,从与实施方式 1 同样的观点考虑,与专利文献 1 所记载的使用了两条信号线的以往的显示装置相比,也具有能确保发光占空比更长的优点。

[0396] 由此,能够实现充分确保了发光辉度、且降低了驱动电路的输出负荷的长寿命的显示装置。

[0397] 另外,在将使用了两条信号线的以往的显示装置、和如本发明这样组合了块驱动的显示装置设定成相同的发光占空比的情况下,可知本发明的显示装置可确保阈值检测期间较长。

[0398] 此外,第 $(k+1)$ 个驱动块在时刻 $t71 \sim$ 时刻 $t76$ 的工作与上述的第 k 个驱动块的工作同样,因此省略说明。

[0399] 以上的工作在显示面板 10 内的第 $(k+2)$ 个驱动块以后也依次执行。

[0400] 此外,通过本实施方式的控制方法而发光的驱动块的状态转变图与图 14 所示的状态转变图同样,因此省略说明。

[0401] 根据本发明实施方式 4 的显示装置的驱动方法,发光期间在同一驱动块内也按发光像素行依次被设定。因此,在驱动块内,相对于行扫描方向,发光期间也连续地出现

[0402] 以上,在实施方式 4 中,也通过配置有静电保持电容 316 的发光像素电路、配置在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间的选择器电路 16、对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线及信号线、以及上述控制方法,能够使驱动晶体管 314 的阈值修正期间及其定时在同一驱动块内一致。进而,通过选择器电路,能够降低从信号线驱动电路 15 输出的输出线条数。因此,用于输出控制电流通路的信号的扫描/控制线驱动电路 14 和用于控制信号电压的信号线驱动电路 15 的负荷降低,并且实现了驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。另外,进而通过上述驱动块化和按发光像素列配置的两条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的 1 帧期间 Tf 中将驱动晶体管 314 的阈值修正期间取为

较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间,在第 (k+1) 个驱动块中设置阈值修正期间。因此,阈值电压修正期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。因而,即使显示区域大面积化,也不会使发光占空比减小,能将相对于 1 帧期间的相对的阈值修正期间设定得较长。由此,能在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0403] 例如,在将显示面板 10 分割成 N 个驱动块的情况下,付与各发光像素的阈值修正期间最大成为 T_f/N 。

[0404] (实施方式 5)

[0405] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0406] 本实施方式的显示装置的电气结构,除了发光像素的电路结构,都与图 1 所示的结构同样。即,本实施方式的显示装置具备显示面板 10 和控制电路 20。显示面板 10 具备后述的多个发光像素 41A 以及 41B、信号线组 12、控制线组 13、扫描/控制线驱动电路 14、信号线驱动电路 15、和选择器电路 16。

[0407] 发光像素 41A 以及 41B 在显示面板 10 上呈矩阵状配置。在此,发光像素 41A 以及 41B 构成将多个发光像素行作为一个驱动块的两个以上的驱动块。发光像素 41A 构成第奇数个驱动块,另外,发光像素 41B 构成第偶数个驱动块。

[0408] 以下,省略说明与实施方式 1~3 重复的结构,仅说明与发光像素 41A 以及 41B 关联的结构。

[0409] 图 24A 是本发明实施方式 5 的显示装置中的奇数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图 24B 是本发明实施方式 5 的显示装置中的偶数驱动块的发光像素的具体的电路结构图。图 24A 和图 24B 所示的发光像素 41A 以及 41B 都具备有机 EL 元件 413、驱动晶体管 414、开关晶体管 415、416、417、静电保持电容 418、控制线 431、扫描线 433、第一信号线 451、以及第二信号线 452。在此,驱动晶体管 414、开关晶体管 415、416、417 以及静电保持电容 418 构成电流控制单元 400。电流控制单元 400 具有将从第一信号线 451 或第二信号线 452 供给的信号电压转换为作为驱动晶体管 414 的源极漏极电流的信号电流的功能。

[0410] 在图 24A 和图 24B 中,开关晶体管 416 是栅极与扫描线 433 连接、源极和漏极中的一方与驱动晶体管 414 的栅极以及作为静电保持电容 418 的一方的端子的第一电极连接、源极和漏极中的另一方与参考电源线 419 连接的第五开关晶体管。开关晶体管 416 具有确定将参考电源线 419 的参考电压 V_{REF} 施加到驱动晶体管 414 的栅极的定时的功能。

[0411] 开关晶体管 417 是栅极与控制线 431 连接、源极和漏极中的一方与作为第五电容元件的静电保持电容 418 的另一方的端子连接、源极和漏极中的另一方与驱动晶体管 414 的源极连接的第六开关晶体管。开关晶体管 417 具有如下功能:通过在从信号线写入信号电压的期间成为截止状态,从而在该期间不产生从静电保持电容 418 向驱动晶体管 414 的源极的泄漏电流,因此使静电保持电容 418 保持与正确的信号电压对应的电压。另一方面,具有通过在初始化期间成为导通状态而将驱动晶体管 414 的源极设定为初始化电位的功能,能够将驱动晶体管 414 和有机 EL 元件 413 瞬间设为复位状态。开关晶体管 415、416、417 例如由 n 型的薄膜晶体管 (n 型 TFT) 构成。

[0412] 在此,上述初始化期间是指在与信号电压对应的电压被写入静电保持电容 418 之前、用于预先将驱动晶体管 414 的栅极电位以及源极电位复位为初始化电位的期间。另外,

初始化期间被设定为在实施方式 1 ~ 4 中说明的阈值电压检测期间之前且与阈值电压检测期间连续,或者被设定为代替阈值电压检测期间。

[0413] 控制线 431 与扫描 / 控制线驱动电路 14 连接,与属于包括发光像素 41A 以及 41B 的像素行的各发光像素连接。由此,控制线 431 具有产生使驱动晶体管 414 的源极与静电保持电容 418 的第二电极导通或非导通的状态的功能。

[0414] 第一信号线 451 和第二信号线 452 与信号线驱动电路 15 连接,分别与属于包括发光像素 41A 以及 41B 的像素列的各发光像素连接,具有供给用于对驱动晶体管进行复位的基准电压和确定发光强度的信号电压的功能。

[0415] 此外,虽然在图 24A 以及图 24B 中没有图示,但电源线 110 和电源线 112 分别为正电源线和负电源线,也与其他发光像素连接,与电压源连接。另外,参考电源线 419 也与其他发光像素连接,与 V_{REF} 的电位的电压源连接。

[0416] 接着,对第二控制线 431、扫描线 433、第一信号线 451 以及第二信号线 452 在发光像素间的连接关系进行说明。

[0417] 图 25 是表示本发明实施方式 5 的显示装置具有的显示面板的一部分的电路结构图。在该图中示出了两个相邻的驱动块以及各控制线、各扫描线以及各信号线。在该图以及以下的说明中,以“标号(块序号、在该块中的行序号)”或者“标号(块序号)”来表示各控制线、各扫描线以及各信号线。

[0418] 如前所述,驱动块由多个发光像素行构成,在显示面板 10 中存在两个以上的驱动块。例如,图 25 所示的各驱动块由 m 行发光像素行构成。

[0419] 在图 25 的上方所示的第 k 个驱动块中,控制线 431(k) 共用地连接于该驱动块内的全部发光像素 41A 具有的开关晶体管 417 的栅极。另一方面,扫描线 433($k, 1$) ~ 扫描线 433(k, m) 各自按发光像素行分别连接。

[0420] 另外,在图 25 的下方所示的第 ($k+1$) 个驱动块中,与第 k 个驱动块同样地进行连接。但是,与第 k 个驱动块连接的控制线 431(k) 和与第 ($k+1$) 个驱动块连接的控制线 431($k+1$) 是不同的控制线,从扫描 / 控制线驱动电路 14 输出各自的控制信号。

[0421] 另外,在第 k 个驱动块中,第一信号线 451 与该驱动块内的全部发光像素 41A 具有的开关晶体管 415 的源极和漏极中的另一方连接。另一方面,在第 ($k+1$) 个驱动块中,第二信号线 452 与该驱动块内的全部发光像素 41B 具有的开关晶体管 415 的源极和漏极中的另一方连接。

[0422] 通过上述驱动块化,对驱动晶体管 414 的源极与静电保持电容 418 的第二电极的连接进行控制的控制线 431 的条数得以削减。由此,向这些控制线输出驱动信号的扫描 / 控制线驱动电路 14 的输出条数减少,能够削减电路规模。

[0423] 接着,使用图 26 说明本实施方式的显示装置的控制方法。在此,详细说明关于具有图 24A 和图 24B 所示的具体的电路结构的显示装置的控制方法。

[0424] 图 26 是本发明实施方式 5 的显示装置的驱动方法的工作时间图。在该图中,横轴表示时间。另外,在纵向上,从上依次示出在第 k 个驱动块的扫描线 433($k, 1$)、433($k, 2$) 以及 433(k, m)、第一信号线 451 以及控制线 431(k) 产生的电压的波形图。另外,接着上面,示出在第 ($k+1$) 个驱动块的扫描线 433($k+1, 1$)、433($k+1, 2$) 以及 433($k+1, m$)、第二信号线 452 以及控制线 431($k+1$) 产生的电压的波形图。另外,图 27 是本发明实施方式的显示装置

的工作流程图。

[0425] 首先,在时刻 t_{81} ,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 $433(k,1) \sim 433(k,m)$ 的电压电平同时从低电平变为高电平,使属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 具有的开关晶体管 415 为导通状态。另外,通过扫描线 $433(k,1) \sim 433(k,m)$ 的电压电平的上述变化,同时使开关晶体管 416 为导通状态(图 27 的 S71)。此时,控制线 431(k) 的电压电平已经为高电平,开关晶体管 417 成为导通状态。另外,在时刻 t_{81} ,第一信号线 451 的电压从信号电压变为基准电压 V_{R1} 。

[0426] 在此,本实施方式的用于驱动选择器电路的工作时间图与实施方式 1 中说明的图 8 的工作时间图同样。

[0427] 即,在从时刻 t_{81} 起一定期间内,如图 9A 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第一信号线 451 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,如图 9B 所示,第一信号线 451 保持(HOLD)该基准电压,直到第一信号线 451 之后经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接。另一方面,其间第二信号线 452 被由数据驱动器 150 供给信号电压。

[0428] 由此,参考电源线 419 的参考电压 V_{REF} 被施加到驱动晶体管 414 的栅极和静电保持电容 418 的第一电极,通过开关晶体管 417 的导通,第一信号线 451 的基准电压 V_{R1} 被施加到驱动晶体管 414 的源极和静电保持电容 418 的第二电极。即,驱动晶体管 414 的栅极电位和源极电位分别被初始化(复位)以 V_{REF} 和 V_{R1} 。对上述的驱动晶体管 414 的栅极和源极分别施加参考电压 V_{REF} 和固定电压 V_{R1} 的工作相当于第一初始化电压(复位电压)施加步骤。

[0429] 另外,在时刻 t_{81} ,为了使有机 EL 元件 413 的发光停止,参考电压 V_{REF} 和固定电压 V_{R1} 分别被预先设定为满足由式 16 和式 17 表示的关系。

$$[0430] \quad V_{REF} - V_{CAT} < V_{th} + Vt(EL) \quad (\text{式 16})$$

$$[0431] \quad V_{R1} - V_{CAT} < Vt(EL) \quad (\text{式 17})$$

[0432] 作为满足上述式 16 和式 17 的数值例,例如 $V_{REF} = V_{CAT} = V_{R1} = 0V$ 。

[0433] 在此, V_{th} 以及 $Vt(EL)$ 分别为驱动晶体管 414 以及有机 EL 元件 413 的阈值电压, V_{CAT} 为有机 EL 元件 413 的阴极电压。上述式 16 为在时刻 t_{81} 按参考电源线 419 → 驱动晶体管 414 → 有机 EL 元件 413 → 电源线 112 这样的电流通路不流动电流的条件。另一方面,上述式 17 为按第一信号线 451 → 开关晶体管 415 → 开关晶体管 417 → 有机 EL 元件 413 → 电源线 112 这样的电流通路不流动电流的条件。

[0434] 以上,在时刻 t_{81} ,属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 具有的有机 EL 元件 413 的发光停止,开始驱动晶体管 414 的初始化工作。

[0435] 接着,在时刻 t_{82} ,扫描/控制线驱动电路 14 使扫描线 $433(k,1) \sim 433(k,m)$ 的电压电平同时从高电平变为低电平,使属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 具有的开关晶体管 415 为截止状态(图 27 的 S72)。另外,通过扫描线 $433(k,1) \sim 433(k,m)$ 的电压电平的上述变化,同时使开关晶体管 416 为截止状态。由此,从时刻 t_{81} 开始的驱动晶体管 414 的复位工作结束。时刻 t_{82} 时的使开关晶体管 415 以及 416 非导通的工作相当于第一非导通步骤。

[0436] 上述的第一初始化电压施加步骤以及第一非导通步骤相当于第一初始化步骤。

[0437] 此外,对驱动晶体管 414 施加的栅极-源极电压和漏电流的特性具有滞后性,因此

需要充分确保上述的复位期间、预先对该栅极电位以及源极电位进行高精度地初始化。若初始化期间不充分而直接执行阈值修正或写入工作,则由于上述滞后性等使各发光像素的阈值电压或迁移率的变动履历长时间残留,不能充分抑制图像的辉度不均,不能抑制残像等的显示劣化。另外,通过确保该初始化期间足够长,由此驱动晶体管 414 的栅极电位以及源极电位稳定,能实现高精度的初始化工作。

[0438] 以上,在时刻 t_{81} ~ 时刻 t_{82} 的期间,在第 k 个驱动块内同时执行驱动晶体管 414 的初始化工作,对第 k 个驱动块的全部发光像素 41A 具有的驱动晶体管 414 的栅极和源极,设定作为稳定的初始化电压的 V_{REF} 以及 V_{R1} 。

[0439] 接着,在时刻 t_{83} ,扫描 / 控制线驱动电路 14 使控制线 431(k) 的电压电平从高电平变为低电平,使属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 具有的开关晶体管 417 为截止状态。由此,在从时刻 t_{84} 开始的信号电压的写入期间,开关晶体管 417 成为非导通状态,由此在该期间不产生从静电保持电容 418 向驱动晶体管 414 的源极的泄漏电流,因此能够使静电保持电容 418 保持与正确的信号电压对应的电压。另外,通过开关晶体管 417,上述期间对用于抑制上述泄漏电流的高速写入不会产生制约,因此能够确保正确的信号电压的写入所需要的本来的写入期间。

[0440] 接着,在时刻 t_{84} ~ 时刻 t_{85} 的期间,扫描 / 控制线驱动电路 14 使扫描线 433(k, 1) 的电压电平变为低电平 → 高电平 → 低电平,使第一行发光像素具有的开关晶体管 415 为导通状态(图 27 的 S73)。另外,通过扫描线 433(k, 1) 的电压电平的上述变化,同时使开关晶体管 416 为导通状态。另外,此时,第一信号线 451 的信号电压从基准电压变为信号电压 V_{data} 。

[0441] 具体而言,在时刻 t_{84} 起一定期间内,如图 9C 所示,由数据驱动器 150 供给基准电压,对第二信号线 452 具有的寄生电容进行充电(SAMPLE)。然后,如图 9D 所示,第二信号线 452 保持(HOLD)该基准电压,直到第二信号线 452 之后经由选择器电路 16 与信号线驱动电路 15 连接。另一方面,在时刻 t_{84} 起一定期间后,第一信号线 351 被由数据驱动器 150 供给信号电压。

[0442] 由此,信号电压 V_{data} 被施加到静电保持电容 418 的第二电极,参考电源线 419 的参考电压 V_{REF} 被施加到驱动晶体管 414 的栅极。作为 V_{data} 的数值例,例如 $V_{data} = -5V \sim 0V$ 。

[0443] 此外,在时刻 t_{84} ~ 时刻 t_{85} 的期间,开关晶体管 417 为非导通,驱动晶体管 414 的源极电位维持初始化期间的电位即 V_{R1} ,因此在有机 EL 元件 413 的顺方向不流动发光电流。

[0444] 由此,对静电保持电容 418,在对两电极进行高精度地复位之后,写入与信号电压 V_{data} 对应的电压。上述电压的写入工作相当于第一辉度保持步骤。

[0445] 接着,在时刻 t_{86} 之前的期间,对属于第 k 个驱动块的从第二行到第 m 行的发光像素,以行顺序依次执行上述的时刻 t_{84} ~ 时刻 t_{85} 的写入工作。

[0446] 接着,在时刻 t_{87} ,扫描 / 控制线驱动电路 14 使控制线 431(k) 的电压电平从低电平变为高电平,使属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 具有的开关晶体管 417 为导通状态(图 27 的 S74)。此时,扫描线 433(k, 1) ~ 433(k, m) 的电压电平已经同时从高电平变为低电平,因此开关晶体管 415 以及 416 为非导通状态。由此,在时刻 t_{84} ~ 时刻 t_{86} 的写入期间,静电保持电容 418 所保持的电压成为驱动晶体管 414 的栅极 - 源极间电压即 V_{gs} ,由式 18 来表示。

[0447] $V_{gs} = (V_{REF} - V_{data})$ (式 18)

[0448] 在此, V_{gs} 为 $0V \sim 5V$, 因此驱动晶体管 414 成为导通状态, 漏电流流入有机 EL 元件 413, 在属于第 k 个驱动块的发光像素 41A 中, 根据由上述式 18 规定的 V_{gs} 同时发光。该同时发光工作相当于第一发光步骤。

[0449] 此时, 驱动晶体管 414 的源极电位成为比有机 EL 元件 413 的阴极电位 V_{CAT} 高 $V_t(EL)$ 的电位, 由式 19 来表示。

[0450] $V_s = V_t(EL) + V_{CAT}$ (式 19)

[0451] 另外, 根据由上述式 18 规定的 V_{gs} 以及由式 19 规定的源极电位, 驱动晶体管 414 的栅极电位由式 20 来表示。

[0452] $V_G = (V_{REF} - V_{data}) + V_t(EL) + V_{CAT}$ (式 20)

[0453] 以上, 通过使发光像素行驱动块化, 在驱动块内同时执行驱动晶体管 414 的初始化工作。另外, 通过使发光像素行驱动块化, 能够在驱动块内共用控制线 431。

[0454] 另外, 扫描线 $433(k, 1) \sim 433(k, m)$, 虽然与扫描 / 控制线驱动电路 14 分别连接, 但在复位期间驱动脉冲的定时相同。由此, 扫描 / 控制线驱动电路 14 能够抑制输出的脉冲信号的高频化, 能够降低驱动电路的输出负荷。

[0455] 如上所述, 本发明的显示装置具有的发光像素 41A 以及 41B 中, 在驱动晶体管 414 的栅极与参考电源线 419 之间附加开关晶体管 416, 在驱动晶体管 414 的源极与静电保持电容 418 的第二电极之间附加开关晶体管 417。由此, 驱动晶体管 414 的栅极以及源极电位得以稳定, 因此能够按发光像素行任意地设定从初始化完成到信号电压的写入的时间以及从该写入到发光的时间。通过该电路结构, 能够实现驱动块化, 能够使同一驱动块内的阈值电压修正期间以及发光期间一致。

[0456] 而且, 通过具备选择器电路 16, 信号电压和基准电压被互斥地供给到第一信号线 451 和第二信号线 452。由此, 相对于对 1 发光像素列配置的两条信号线, 能够使信号线驱动电路 15 的输出线为一条, 因此能够使信号线驱动电路 15 小型化, 实现与数据驱动器 150 的安装数量和输出线的减少相伴的用于安装驱动电路的成本降低以及安装材料利用率的提高。

[0457] 在本实施方式中, 从与实施方式 1 同样的观点考虑, 与专利文献 1 所记载的使用了两条信号线的以往的显示装置相比, 也具有能确保发光占空比更长的优点。

[0458] 由此, 能够实现充分确保了发光辉度、且降低了驱动电路的输出负荷的长寿命的显示装置。

[0459] 另外, 在将使用了两条信号线的以往的显示装置、和如本发明这样组合了块驱动的显示装置设定成相同的发光占空比的情况下, 可知本发明的显示装置可确保用于对驱动晶体管 414 的栅极电位和源极电位进行初始化的初始化期间较长。

[0460] 此外, 第 $(k+1)$ 个驱动块在时刻 $t_{91} \sim$ 时刻 t_{97} 的工作与上述的第 k 个驱动块的工作同样, 因此省略说明。

[0461] 以上的工作在显示面板 10 内的第 $(k+2)$ 个驱动块以后也依次执行。

[0462] 此外, 通过本实施方式的控制方法而发光的驱动块的状态转变图与图 11 所示的状态转变图同样, 因此省略说明。

[0463] 以上, 在实施方式 5 中, 通过配置有开关晶体管 416 以及 417 的发光像素电路、配

置在信号线驱动电路 15 与信号线组 12 之间的选择器电路 16、对驱动块化的各发光像素配置控制线、扫描线及信号线、以及上述控制方法,能够使驱动晶体管 414 的阈值修正期间及其定时在同一驱动块内一致。进而,通过选择器电路,能够降低从信号线驱动电路 15 输出的输出线条数。因此,用于输出控制电流通路的信号的扫描/控制线驱动电路 14 和用于控制信号电压的信号线驱动电路 15 的负荷降低,并且实现了驱动电路的成本降低以及面板安装材料利用率的提高。另外,进而通过上述驱动块化和按发光像素列配置的两条信号线,能够在作为重写全部发光像素的时间的 1 帧期间 T_f 中将驱动晶体管 414 的初始化期间取为较大。其原因是,在第 k 个驱动块中对辉度信号进行采样的期间,在第 $(k+1)$ 个驱动块中设置阈值修正期间。因此,初始化期间不是按发光像素行来分割,而是按驱动块来分割。因而,即使显示区域大面积化,也不会使扫描/控制线驱动电路 14 的输出条数相应地增大、且不会使发光占空比减少,能将相对于 1 帧期间的相对的初始化期间设定得较长。由此,能在发光元件中流动基于经高精度地修正的信号电压的驱动电流,图像显示质量提高。

[0464] 例如,在将显示面板 10 分割成 N 个驱动块的情况下,付与各发光像素的阈值修正期间最大成为 T_f/N 。与此相对,在以按发光像素行而不同的定时设定初始化期间的情况下,当发光像素行为 M 行 ($M \gg N$) 时,最大成为 T_f/M 。另外,在如专利文献 1 所述的按发光像素列配置有两条信号线的情况下,最大也为 $2T_f/M$ 。

[0465] 另外,通过驱动块化,能够使对驱动晶体管 414 的源极与静电保持电容 418 的第二电极的导通进行控制的控制线在驱动块内共用。因此,能够削减从扫描/控制线驱动电路 14 输出的控制线的条数。因而,驱动电路的负荷降低。

[0466] 例如,在专利文献 1 所述的以往的显示装置 500 中,每发光像素行配置有两条控制线(供电线和扫描线)。当显示装置 500 由 M 行的发光像素行构成时,控制线合计为 $2M$ 条。

[0467] 与此相对,在本发明实施方式的显示装置 1 中,从扫描/控制线驱动电路 14,每发光像素行输出 1 条扫描线、每个驱动块输出 1 条控制线。因此,当显示装置 1 由 M 行的发光像素行构成时,控制线(包含扫描线)合计为 $(M+N)$ 条。

[0468] 在大面积化、发光像素的行数较多的情况下,可实现 $M \gg N$,因此在该情况下,本发明的显示装置 1 的控制线条数与以往的显示装置 500 的控制线条数相比,能够削减到约 $1/2$ 。

[0469] 根据本发明,可确保驱动晶体管的复位期间以及能够高精度地修正阈值电压的期间,除此以外能够实现可降低驱动电路的输出负荷的显示装置及其控制方法。

[0470] 具体而言,因为能够使驱动晶体管的阈值电压修正期间和/或初始化期间与定时在驱动块内一致,因此能够减少信号电平从高电平(ON)到低电平(OFF)或从低电平到高电平的切换次数,驱动发光像素电路的驱动电路的负荷降低。通过上述驱动块化以及按发光像素列配置的 2 条信号线,能够将驱动晶体管的阈值电压修正期间和/或初始化期间在 1 帧期间中取为较大,因此能在发光元件中流动高精度的驱动电流,图像显示质量提高。

[0471] 进而,相对于 2 条信号线,使数据驱动器的输出线为 1 条,因此能够使数据驱动器小型化,能够实现与输出线的减少相伴的成本降低以及材料利用率的提高。

[0472] 除此以外,因为利用信号线的寄生电容来进行对发光像素供给用于阈值检测等的基准电压(固定电压),因此没有必要在面板周缘部另行设置供给基准电压(固定电压)用的电路。因此,能够实现面板的窄缘化、面板的材料利用率的提高。

[0473] 并且,其通过具备选择器电路来实现,该选择器电路通过对信号线具有的寄生电容进行采样以及保持工作来设定阈值检测用的基准电压(固定电压),并且能够将图像信号按时间序列分配到目的地的信号线。

[0474] 此外,为了实现该采样工作,需要按一定的定时输出与辉度信号不同的基准信号,但也可以通过基准信号的输出,使控制部 20 控制扫描/控制线驱动电路 14,以使得在对成为对象的对象像素写入辉度信号的工作中不产生偏差,当然并不限于此。

[0475] 例如,如图 28A 所示,可以设为在扫描/控制线驱动电路 54 设置作为未连接的端子的空端子 553 的结构。在此,图 28A 是表示本发明的显示装置的电气结构的一例的图。通过该结构,能够使基准电压的采样期间与选择对象驱动块中的扫描/控制线驱动电路 14 的空端子 553 的期间相当,因此能够取得必要的驱动定时。由此,起到没有必要另行设定用于确保采样期间的效果。

[0476] 另外,例如,如图 28B 以及图 28C 所示,也可以设为改变对扫描/控制线驱动电路 14 输入的时钟信号的结构。在此,图 28B 是表示对扫描/控制线驱动电路 14 输入的时钟信号的一例的图,图 28C 是表示对扫描/控制线驱动电路 14 输入的时钟电路的结构例的图。即,对 AND 电路输入成为基础(base)信号的时钟信号(CLK)和使能信号(ENM),在使能信号为高电平时,构成为对扫描/控制线驱动电路 14 输入时钟信号。通过该结构,通过仅在基准电压的采样期间使使能信号为低电平,能够控制与 CLK 同步的扫描线的传送,通过基准信号的输出,能够使得在对成为对象的对象像素写入辉度信号的工作中不产生偏差。

[0477] 另外,图 29 是表示本发明的显示装置的电气结构的另一例的框图。在实施方式 1~实施方式 5 中,以第一信号线和第二信号线被相邻地配置为前体进行了说明,但并不限于此。如图 29 所示,也可以使在相同时刻被设为固定电位(保持基准电位)的信号线彼此即第一信号线 651 彼此、第二信号线 652 彼此相邻连接。

[0478] 即,例如,将第奇数个驱动块且奇数列与右侧的第二信号线 652 连接,将第奇数个驱动块且偶数列与左侧的第一信号线 651 连接。另外,将第偶数个驱动块且奇数列与左侧的第一信号线 651 连接,将第偶数个驱动块且偶数列与右侧的第二信号线 652 连接。并且,如此构成的相邻的信号线始终在相同时刻(相同时间带)被设为固定电位(即,保持基准电压)。

[0479] 由此,起到如下进一步的效果:在信号线保持基准电压的期间(HOLD 期间),能够防止由于与其他的信号线(如果为第一信号线则其他的信号线是第二信号线,如果为第二信号线则其他的信号线是第一信号线)的电容产生的电位变动引起的噪声。

[0480] 另外,图 30A 是用于说明 HOLD 期间中的电压降的图。图 30B 是用于说明抑制电压降的影响的方法的图。图 30C 是表示本发明的显示装置的电气结构的另一例的框图。如图 30A 所示,例如,在第一信号线 151 由区域 Y 表示的寄生电容保持基准电压的期间(HOLD 期间),恐怕会经由由区域 X 表示的各发光像素 11B 的开关晶体管 115 流动泄漏电流。另外,在显示装置具备由区域 Z 表示的 ESD(Electro Static Discharge:静电放电)元件的情况下,恐怕会经由 ESD 元件流动泄漏电流。即,有可能在第一信号线 151 的 HOLD 期间中由泄漏电流产生电压效果、无法保持基准电压。

[0481] 鉴于此,如图 30B 所示,可以将对第一信号线 151 具有的寄生电容采样基准电压(固定电压)的工作的次数设为例如 2 次来增加采样次数。另外,通过图 30C 所示的结构,

也可以抑制经由 ESE 元件的泄漏电流。即,如图 30C 所示,可以在同一时刻驱动的信号线彼此来汇集 ESD 元件。例如,可以以 ESD 线 910 来连接第一信号线 151 各自具备的 ESD 元件,以 ESD 线 911 来连接第二信号线 152 各自具备的 ESD 元件。即,在第一信号线 151(第二信号线 152)保持基准电压时,通过使 ESD 线 910(ESD 线 911)为同一电位,从而起到能够避免泄漏电流的效果。

[0482] 此外,本发明的显示装置并不限于上述的实施方式。组合实施方式 1~5 中的任意的构成要素而实现的其他实施方式、对实施方式 1~5 在不脱离本发明的主旨的范围内实施本领域的技术人员能想到的各种变形而得到的变形例、内置了本发明的显示装置的各种设备也包含在本发明中。

[0483] 此外,在以上所述的实施方式中,作为选择晶体管的栅极的电压电平为高电平时成为导通状态的 n 型晶体管进行了说明,但即使在由 p 型晶体管形成这些选择晶体管的发光像素中,也能够适用上述实施方式中说明的驱动块化,也能起到与上述的各实施方式同样的效果。例如,在实施方式 5 中,在图 24A 所示的发光像素 41A 中,将驱动晶体管 414、开关晶体管 415、416 以及 417 设为 p 型晶体管,将电源线 110 侧设为负电压,将电源线 112 设为正电压,代替有机 EL 元件 413 而在驱动晶体管的漏极与电源线 110 之间连接有机 EL 元件以使从驱动晶体管向电源线 110 的方向为顺方向。关于图 24B 所示的发光像素 41B 也相同。另外,在图 26 的工作时间图中使扫描线的极性反转。在上述显示装置中也起到与实施方式 5 同样的效果。

[0484] 另外,例如,本发明的显示装置能内置于如图 31 所示的薄型平板电视中。通过内置本发明的显示装置,能实现可进行高精度地反映图像信号的图像显示的薄型平板电视。

[0485] 产业上的可利用性

[0486] 本发明的显示装置及其控制方法,尤其作为通过像素信号电流对图像的发光强度进行控制从而使辉度变动的有源型有机 EL 平板显示器及其驱动方法是有用的。

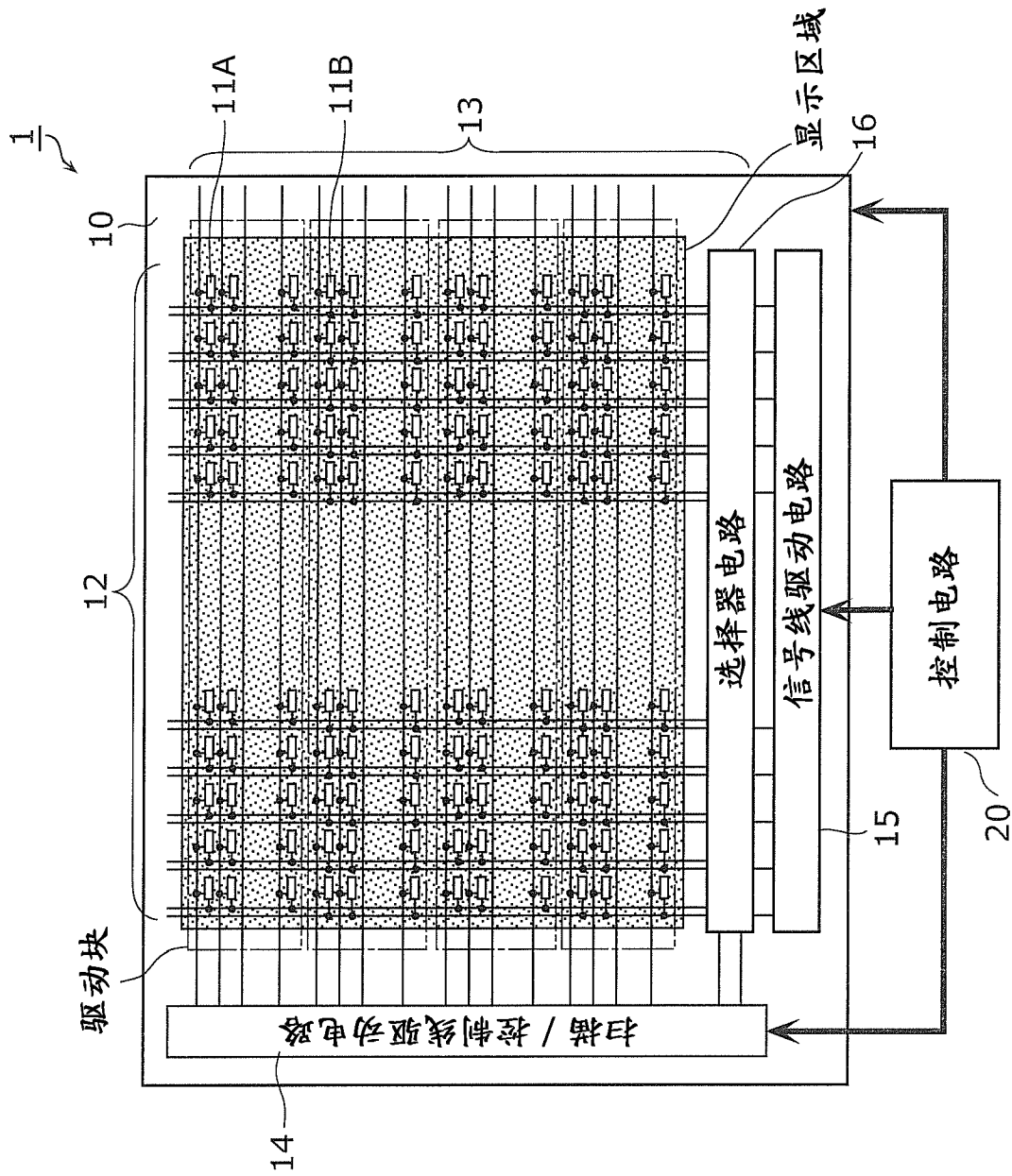


图 1

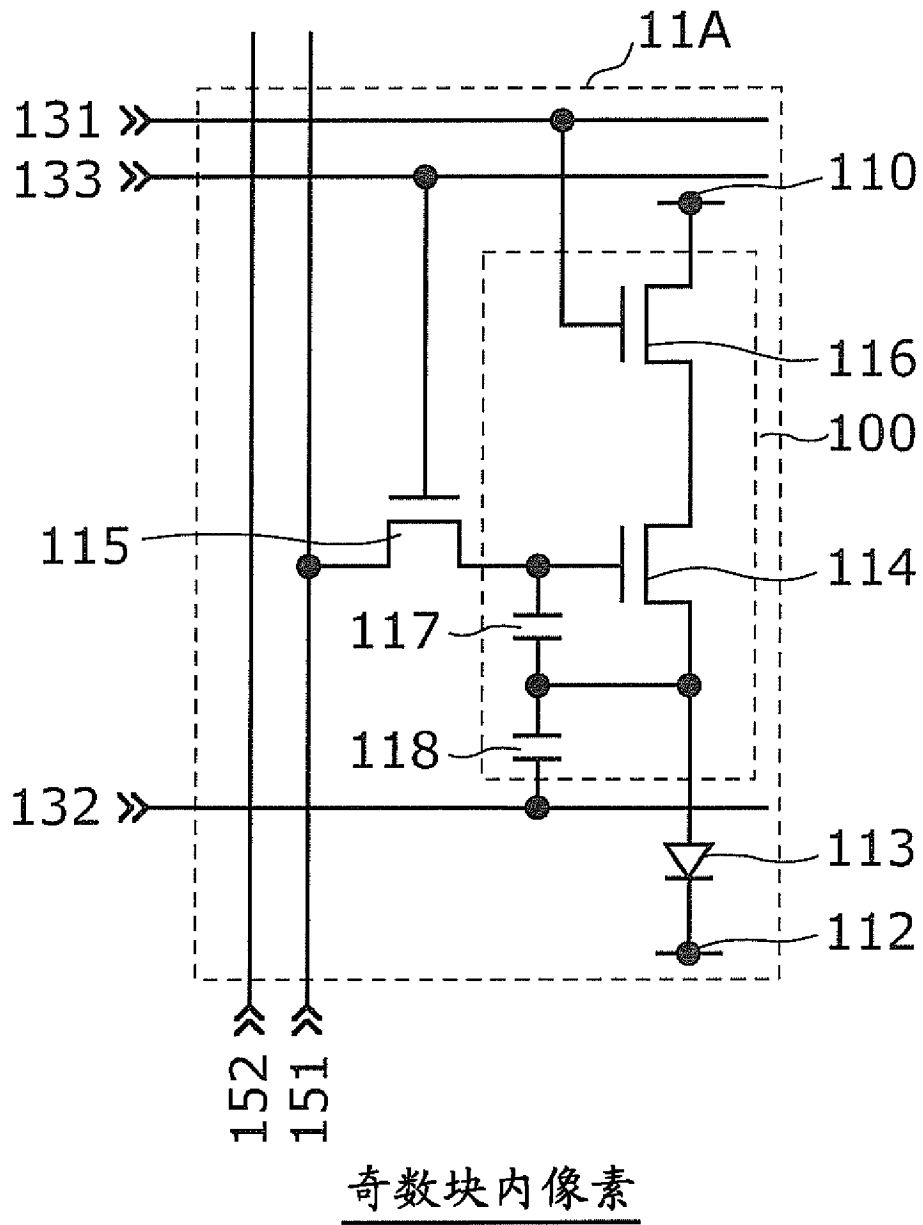


图 2A

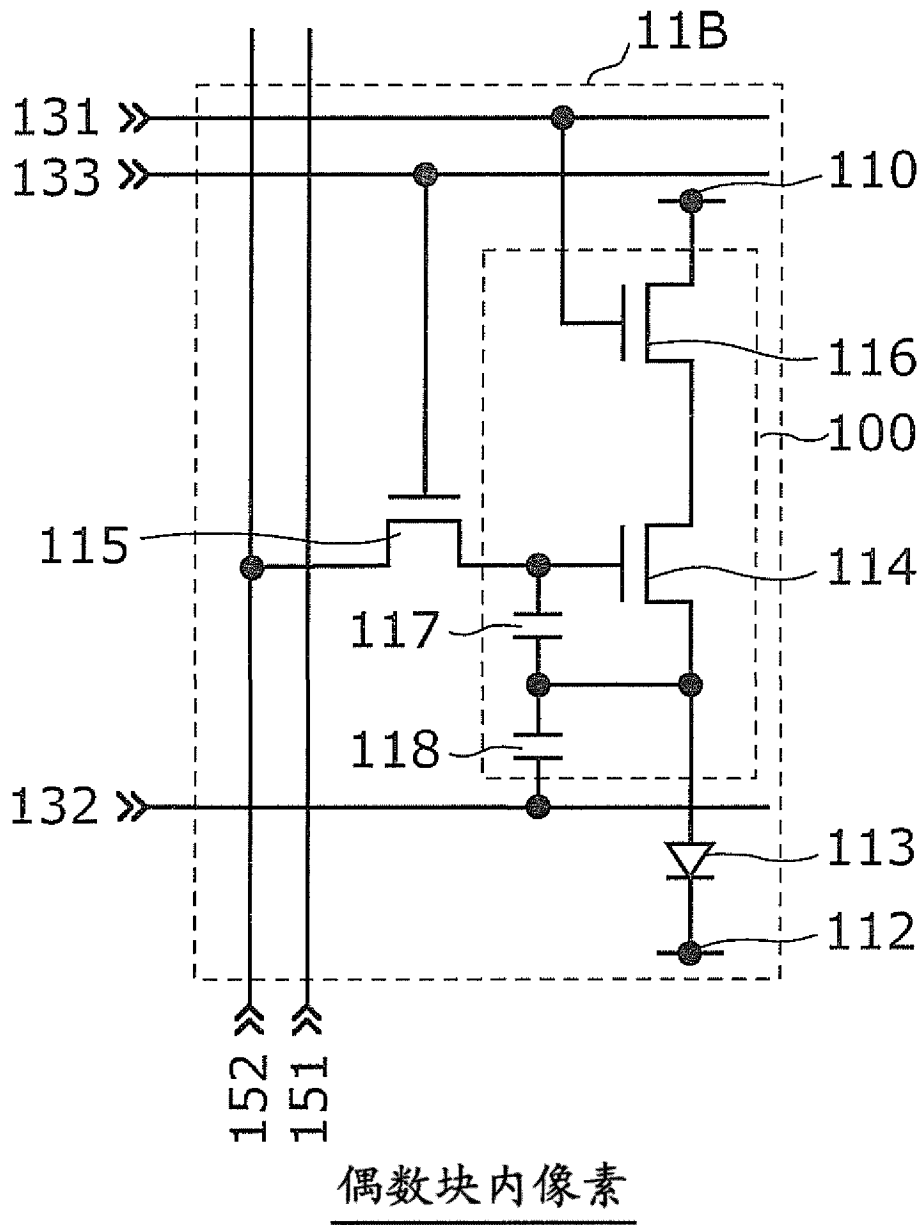


图 2B

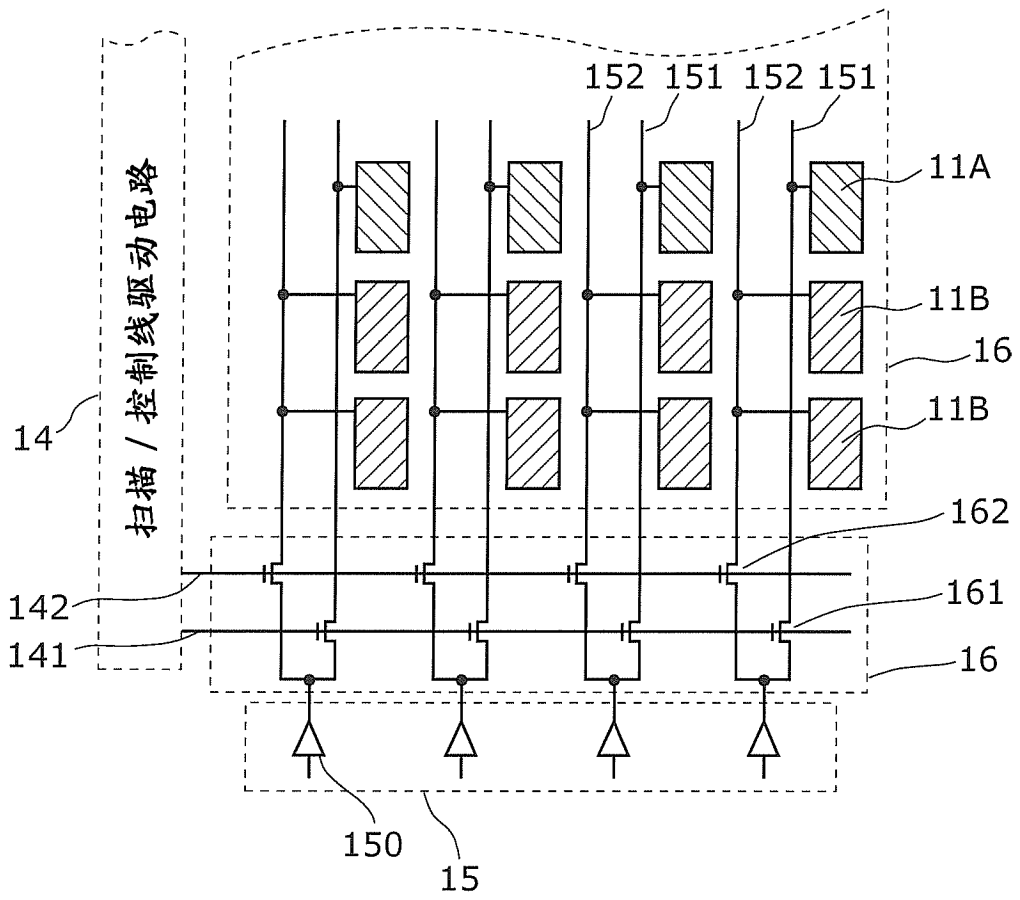


图 3

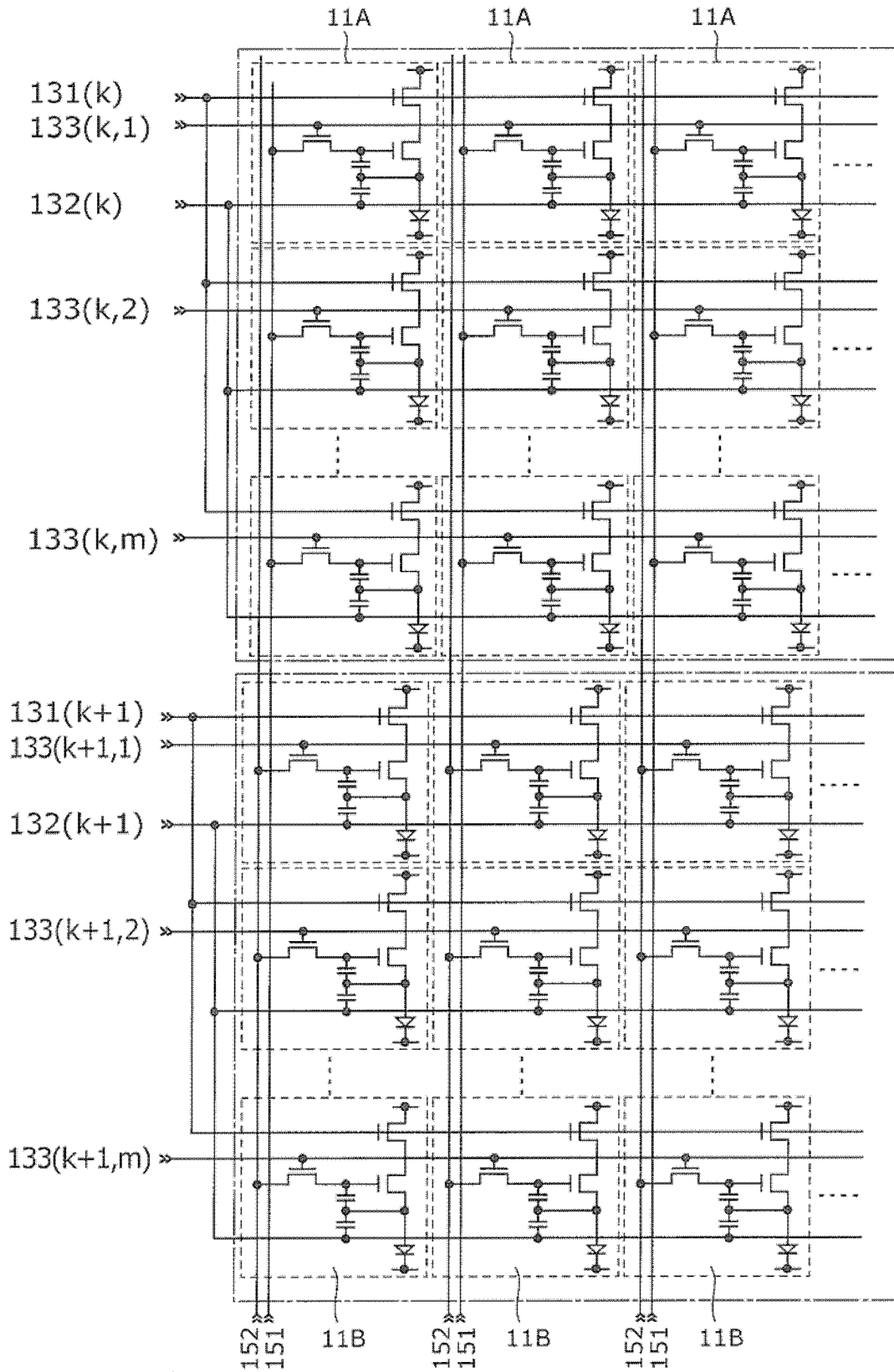


图 4

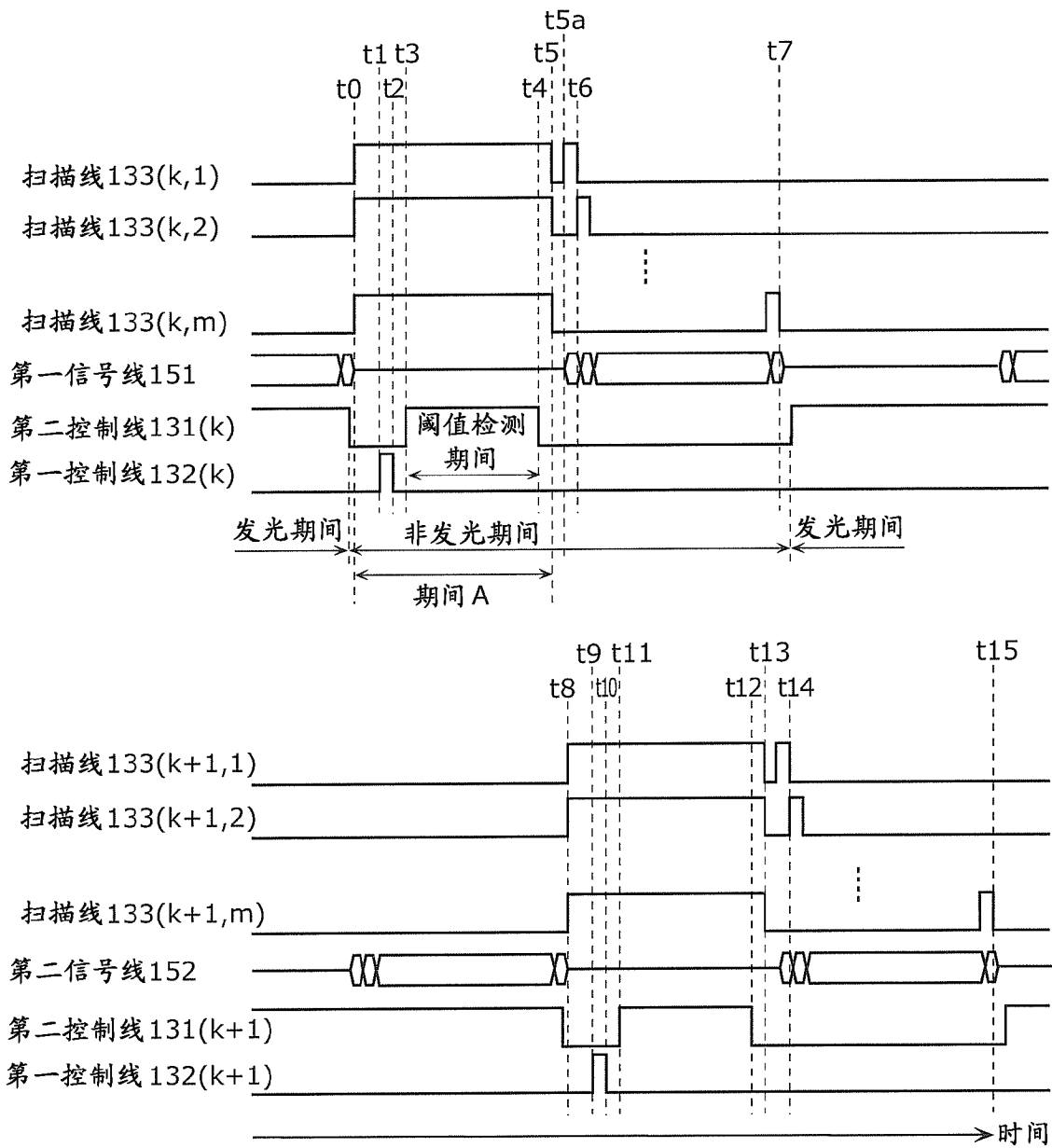


图 5

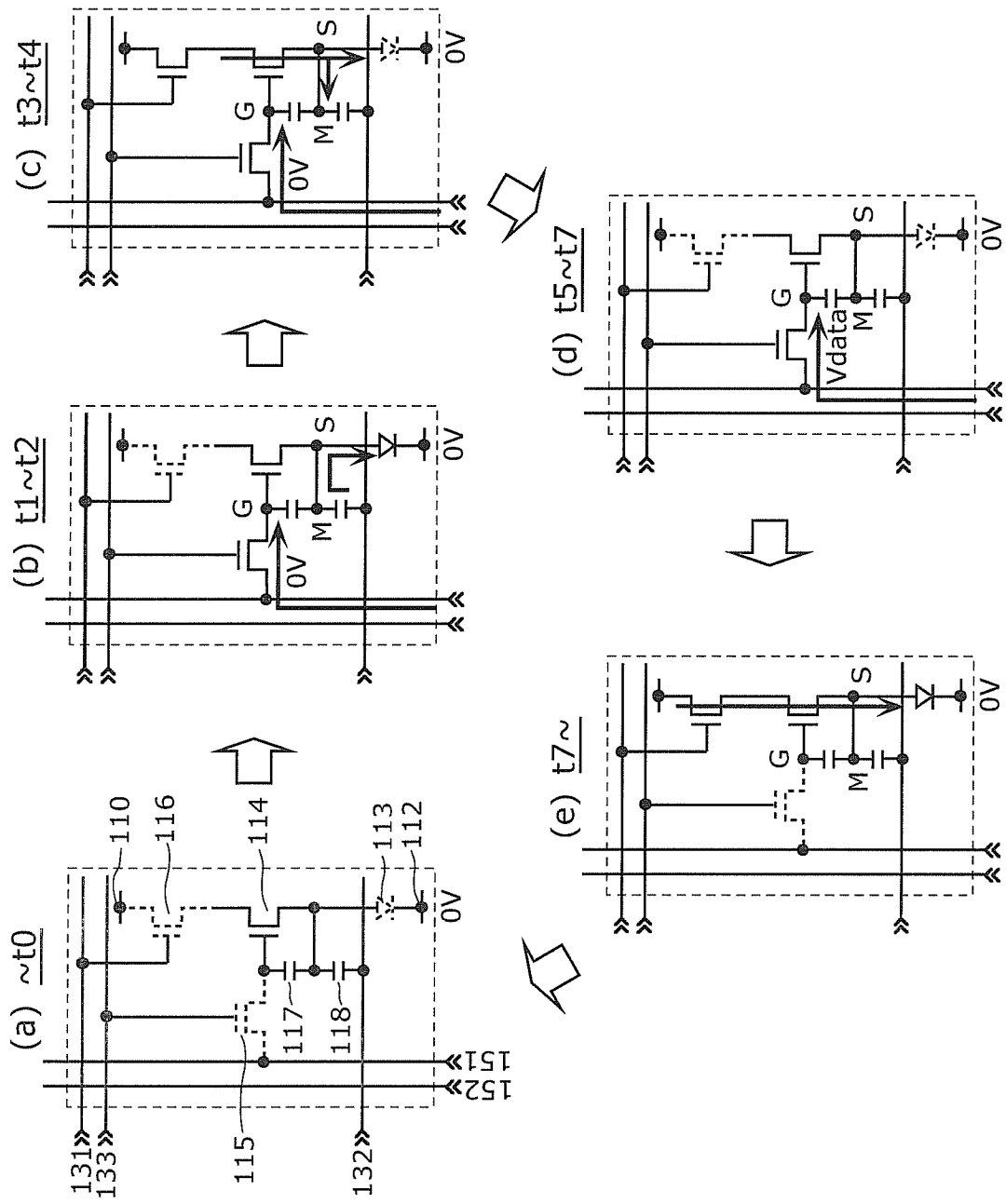


图 6

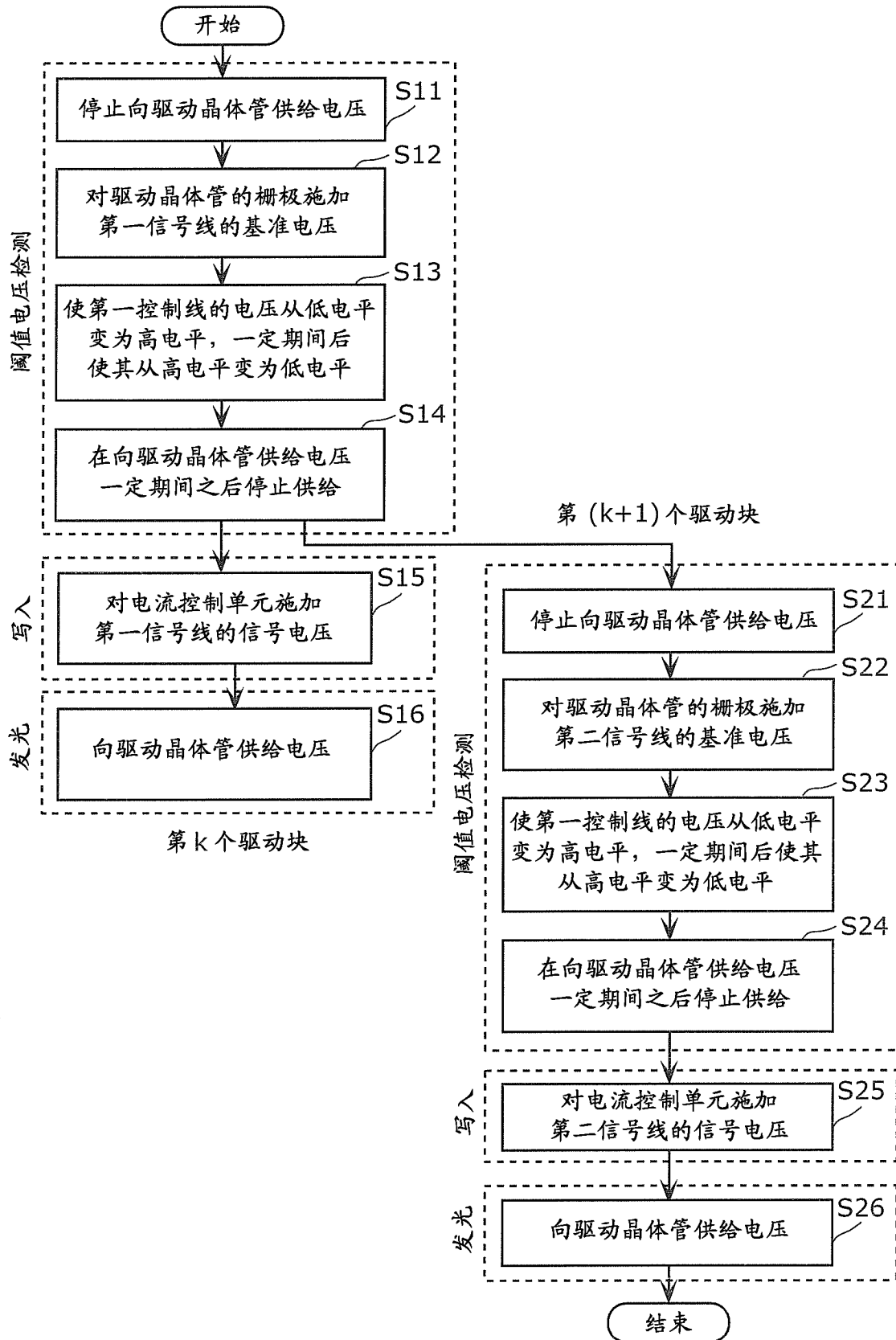


图 7

(期间T1-2)

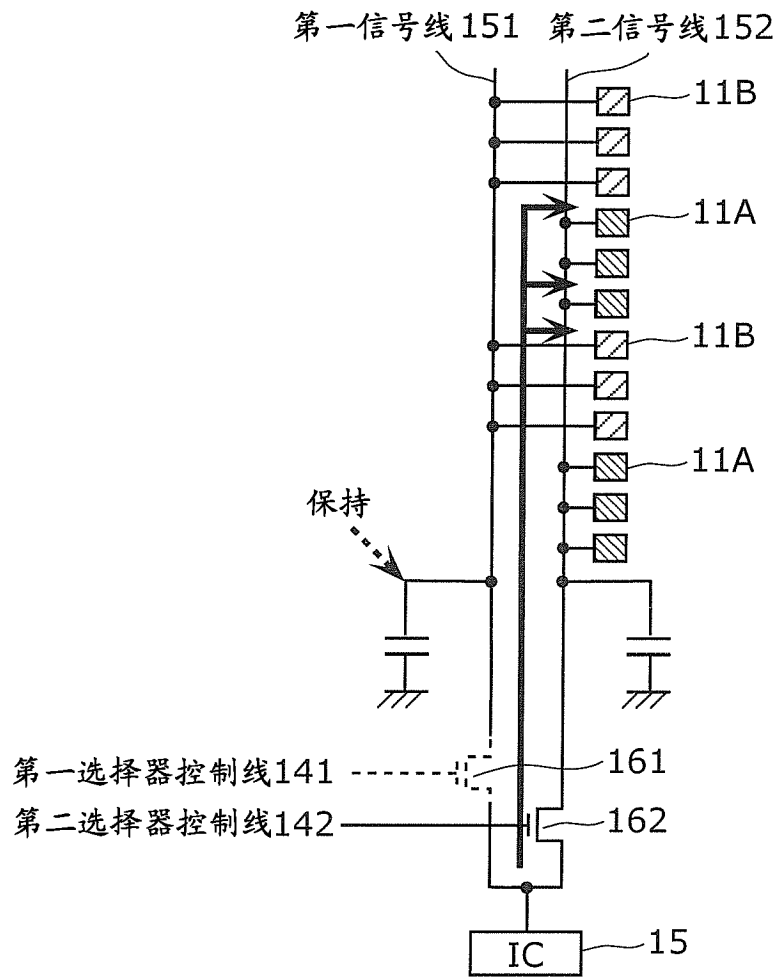


图 9B

(期间T2-1)

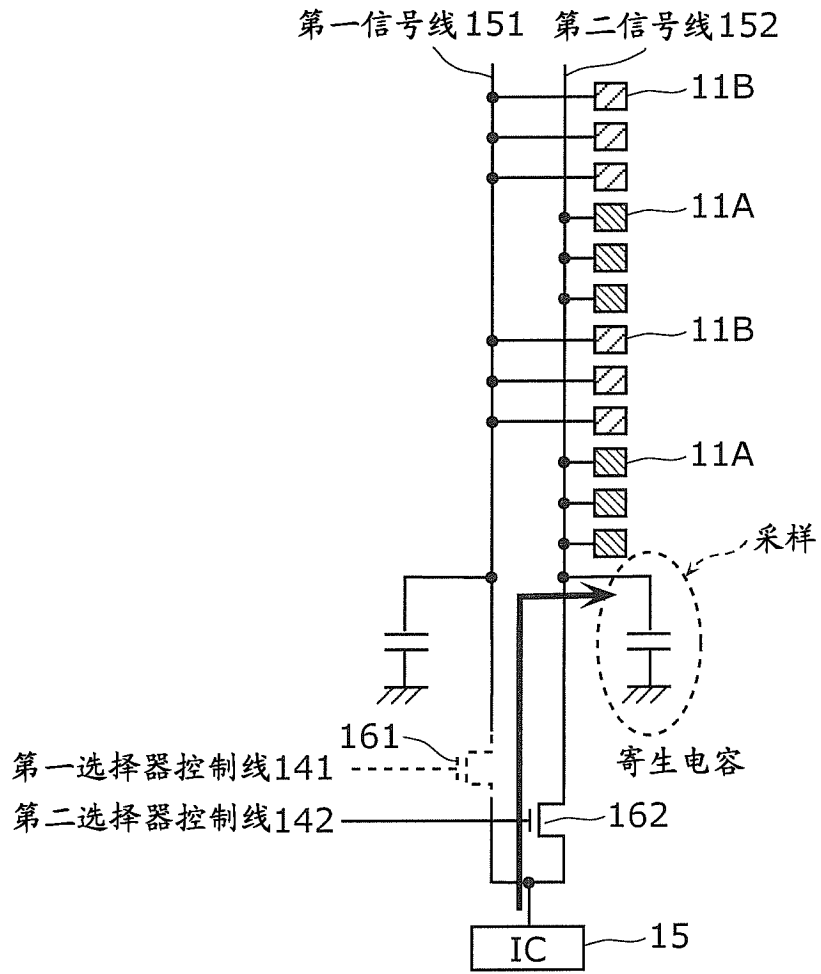


图 9C

(期间T2-2)

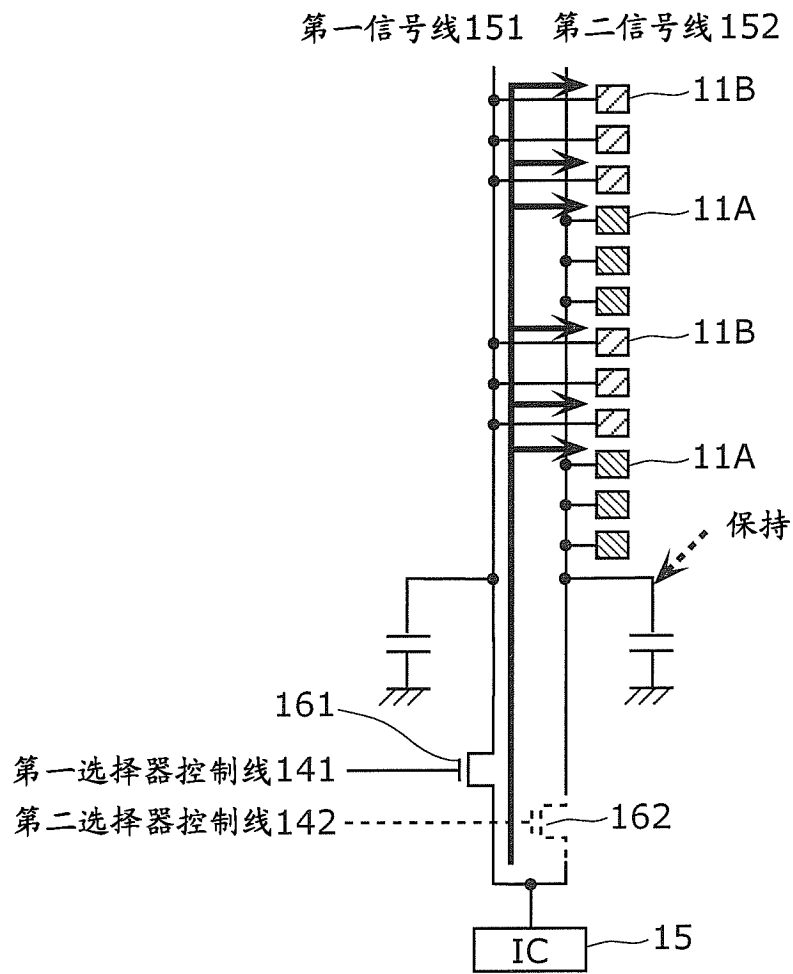


图 9D

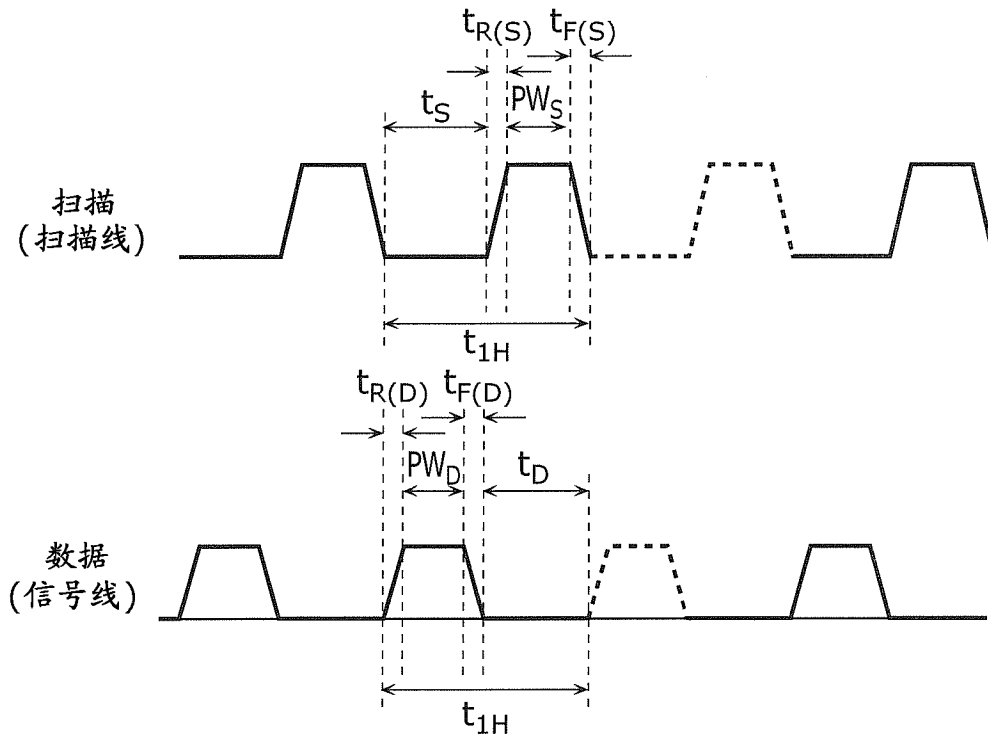


图 10

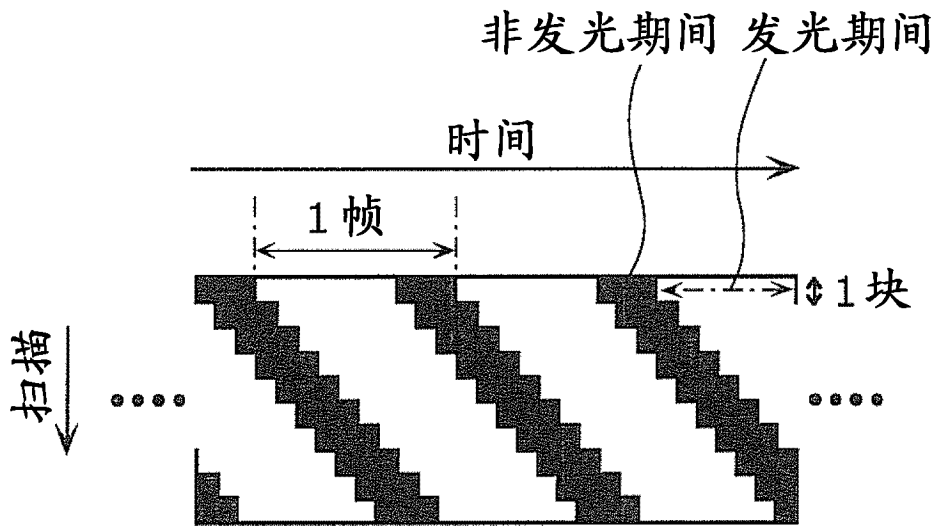


图 11

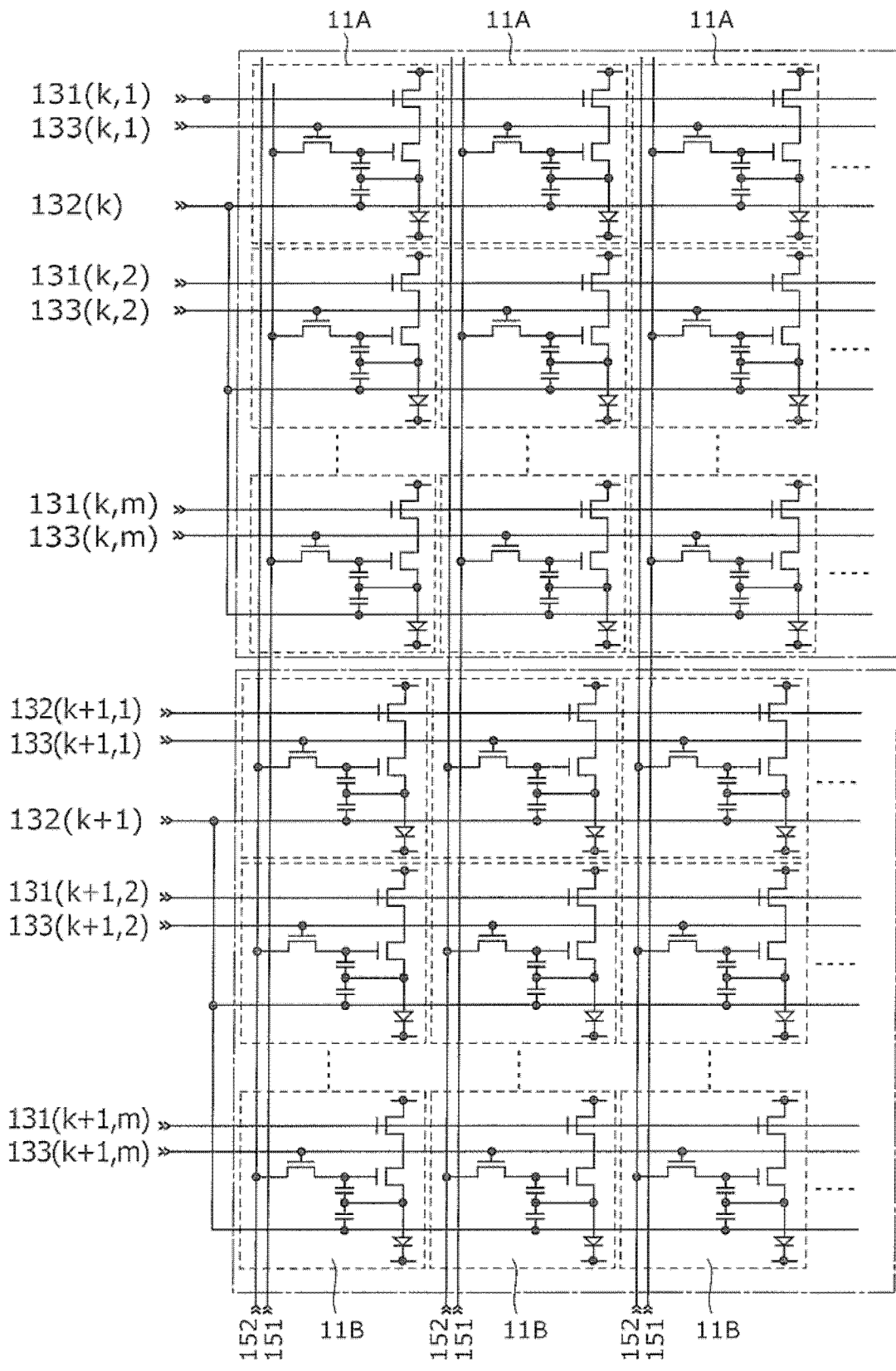


图 12

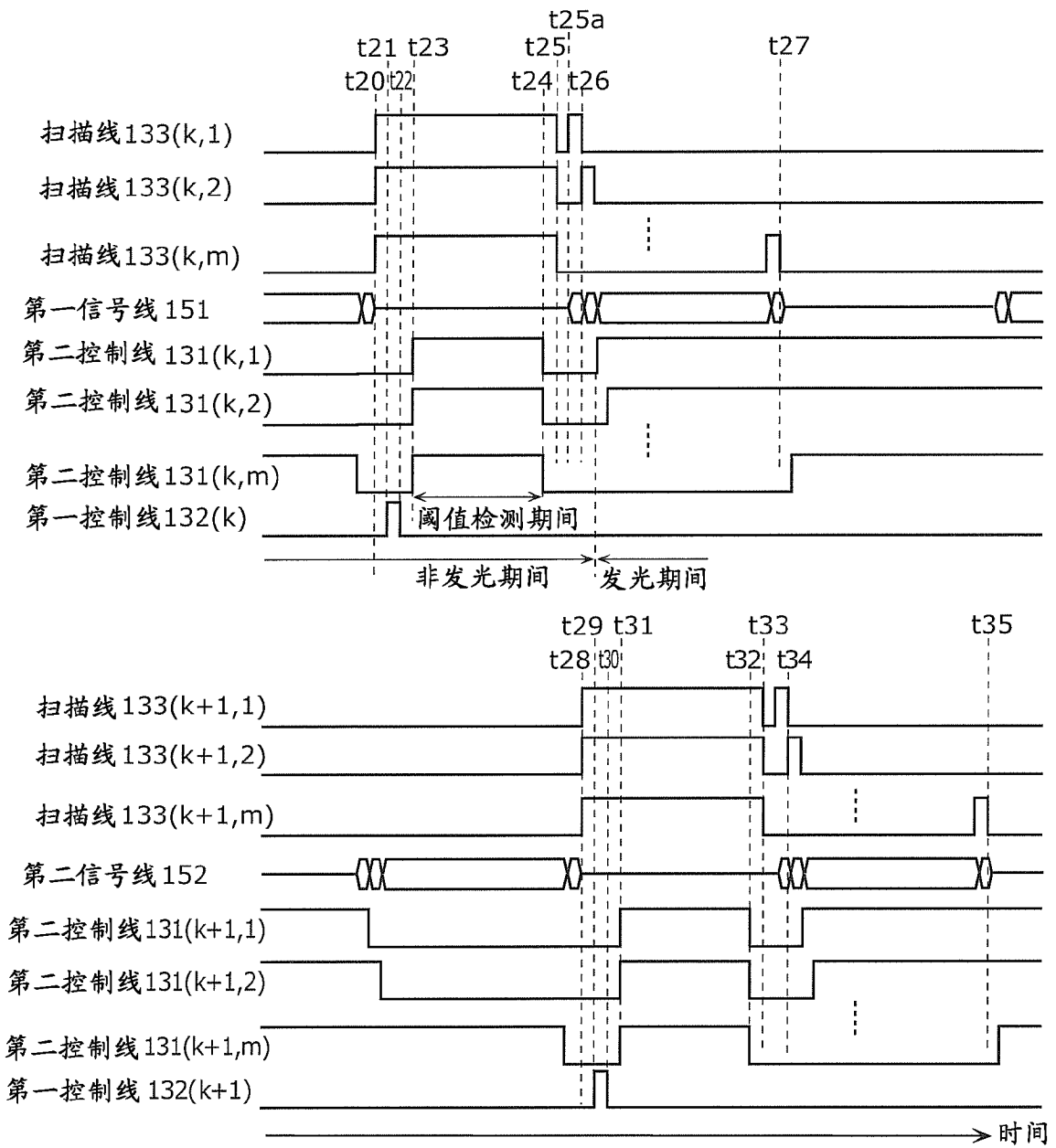


图 13

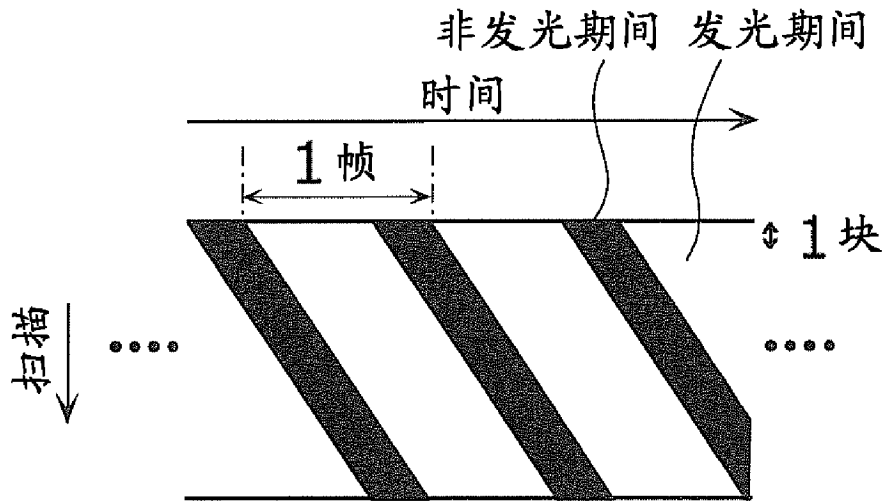


图 14

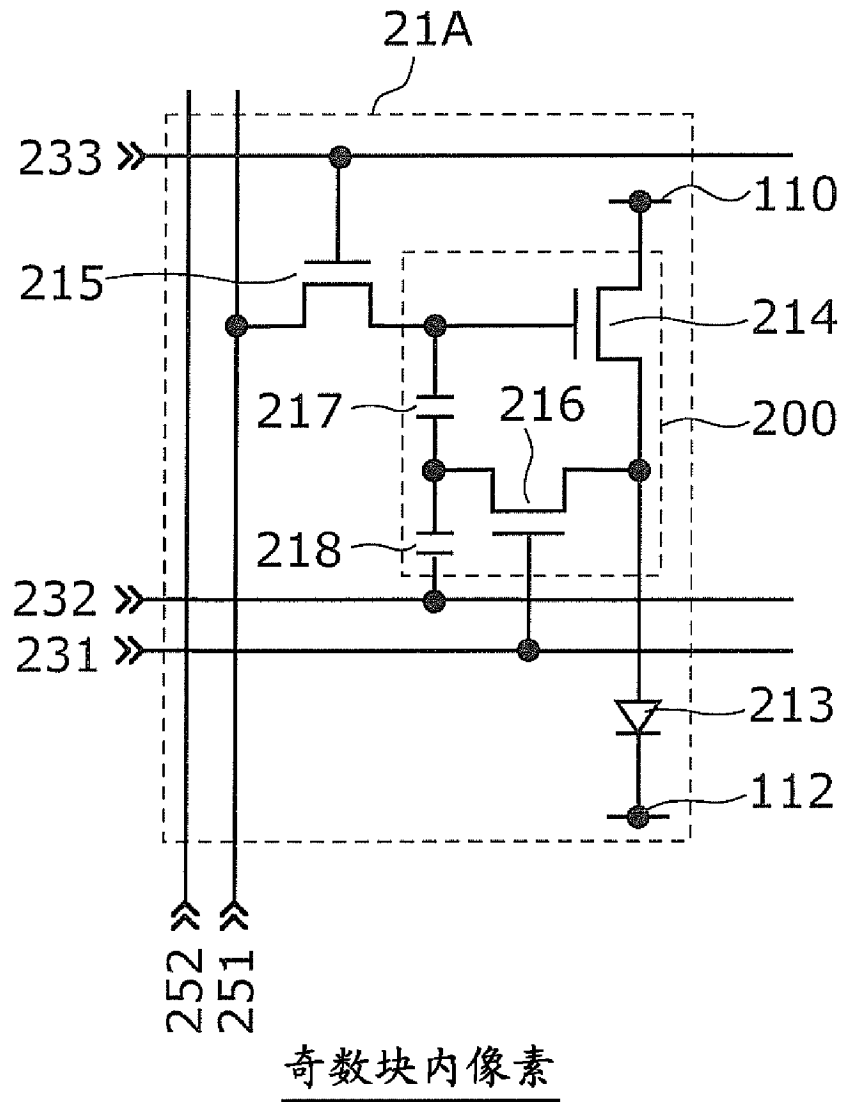


图 15A

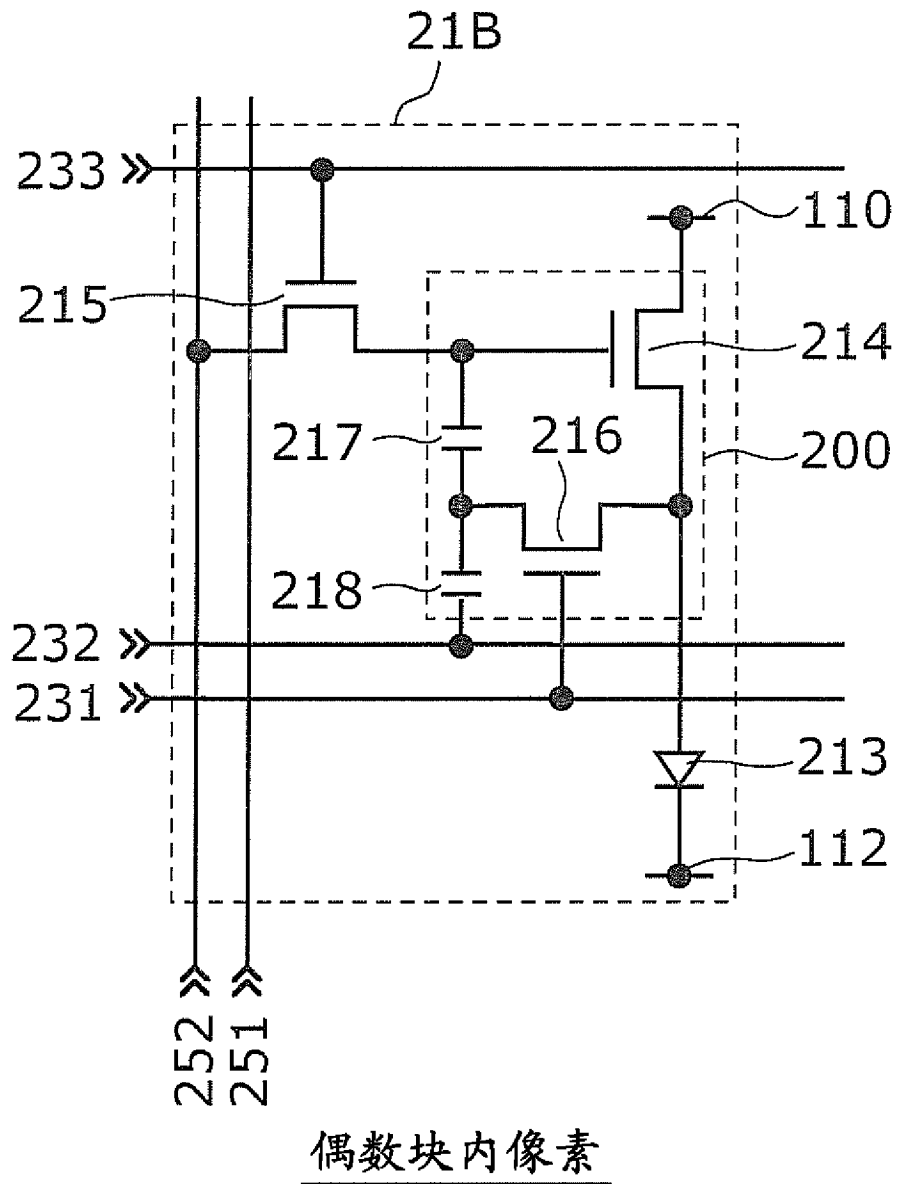


图 15B

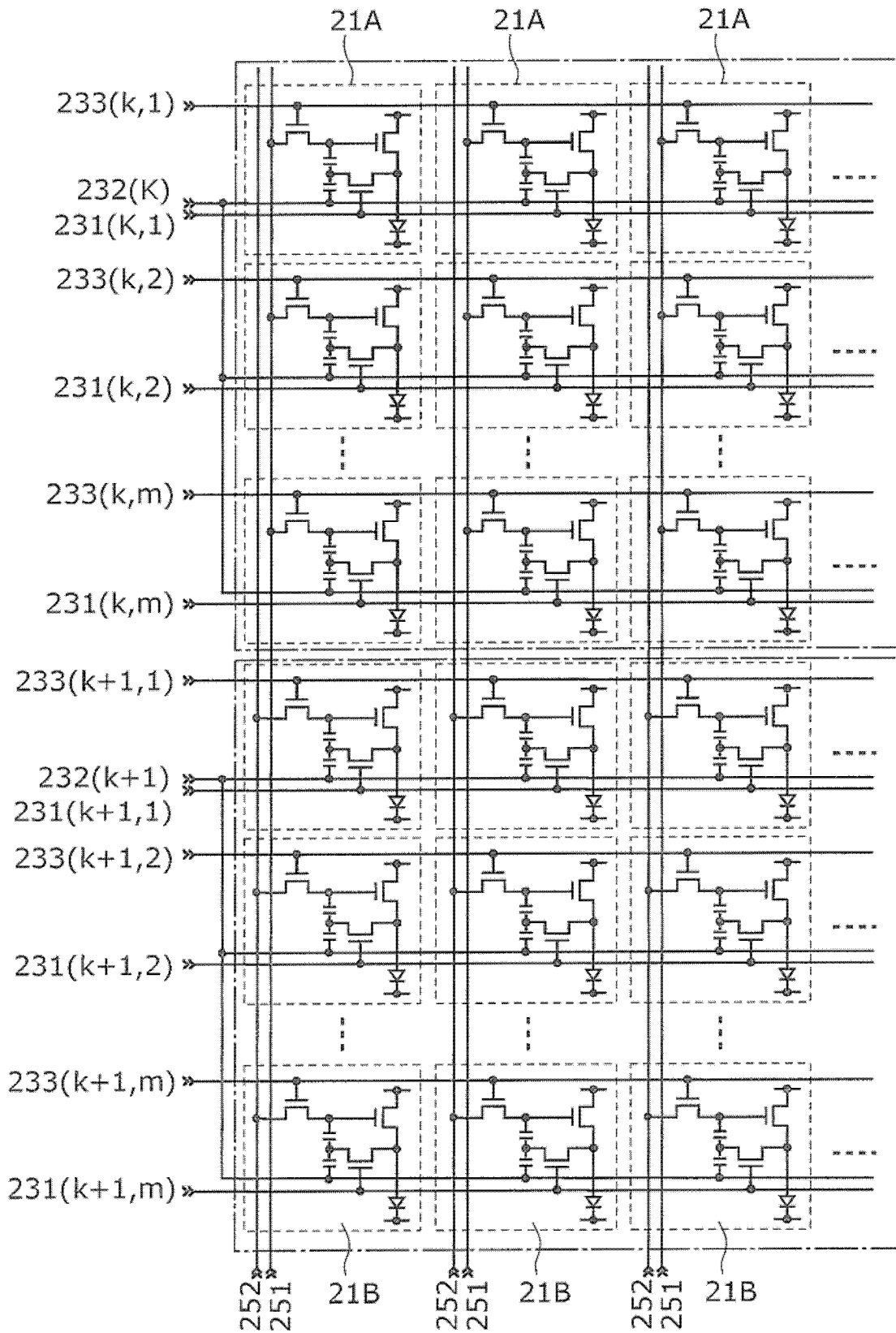


图 16

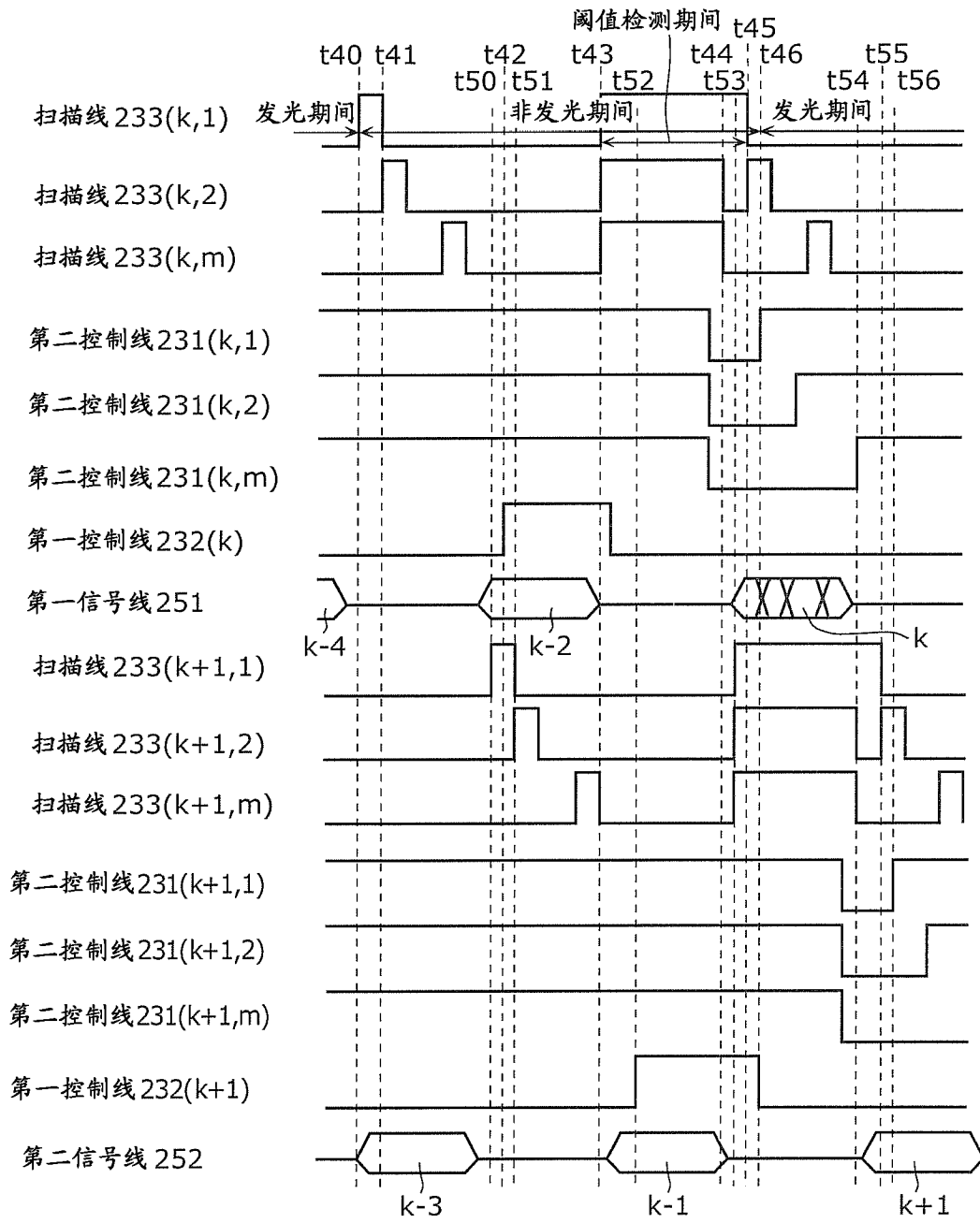


图 17

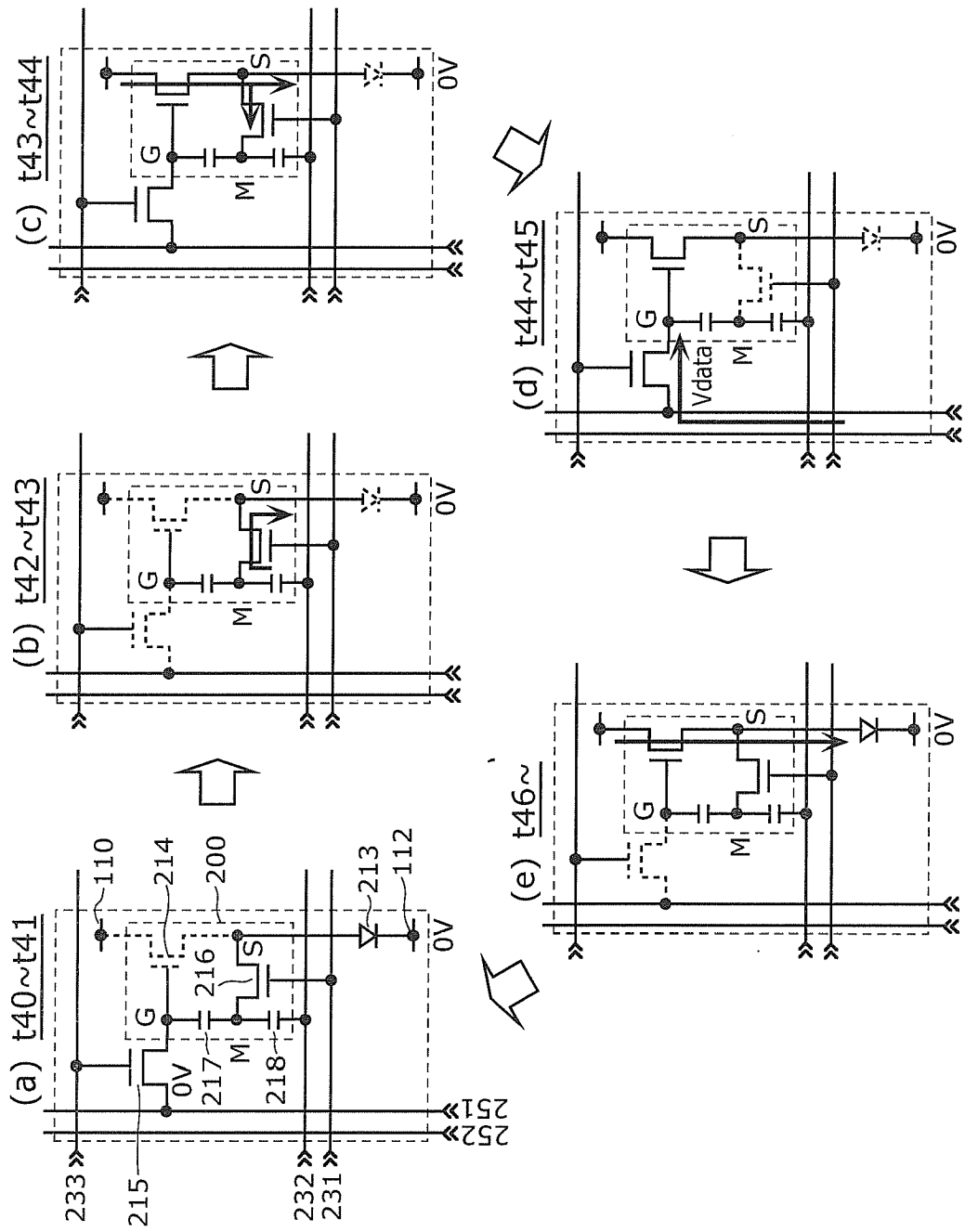


图 18

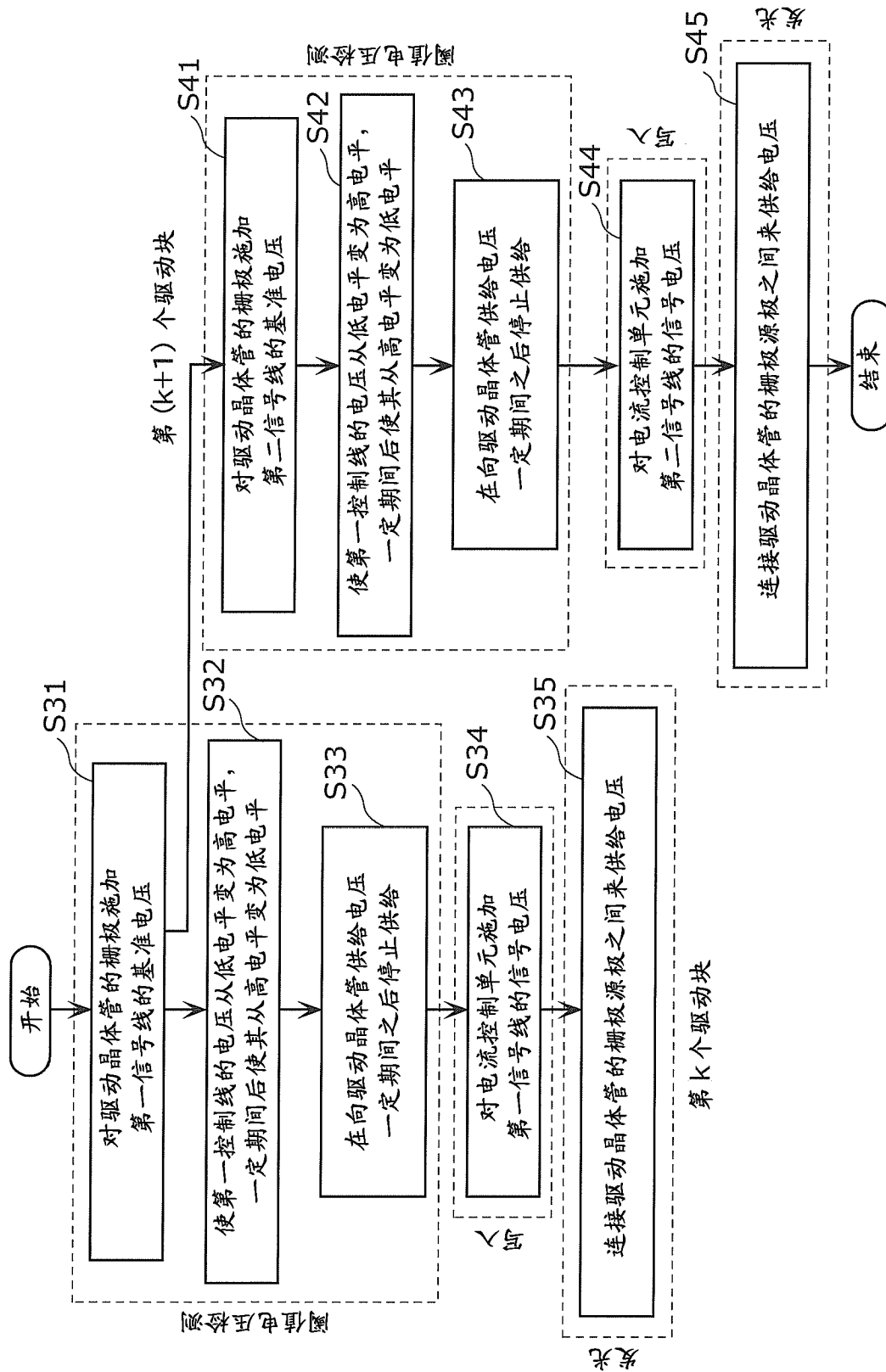


图 19

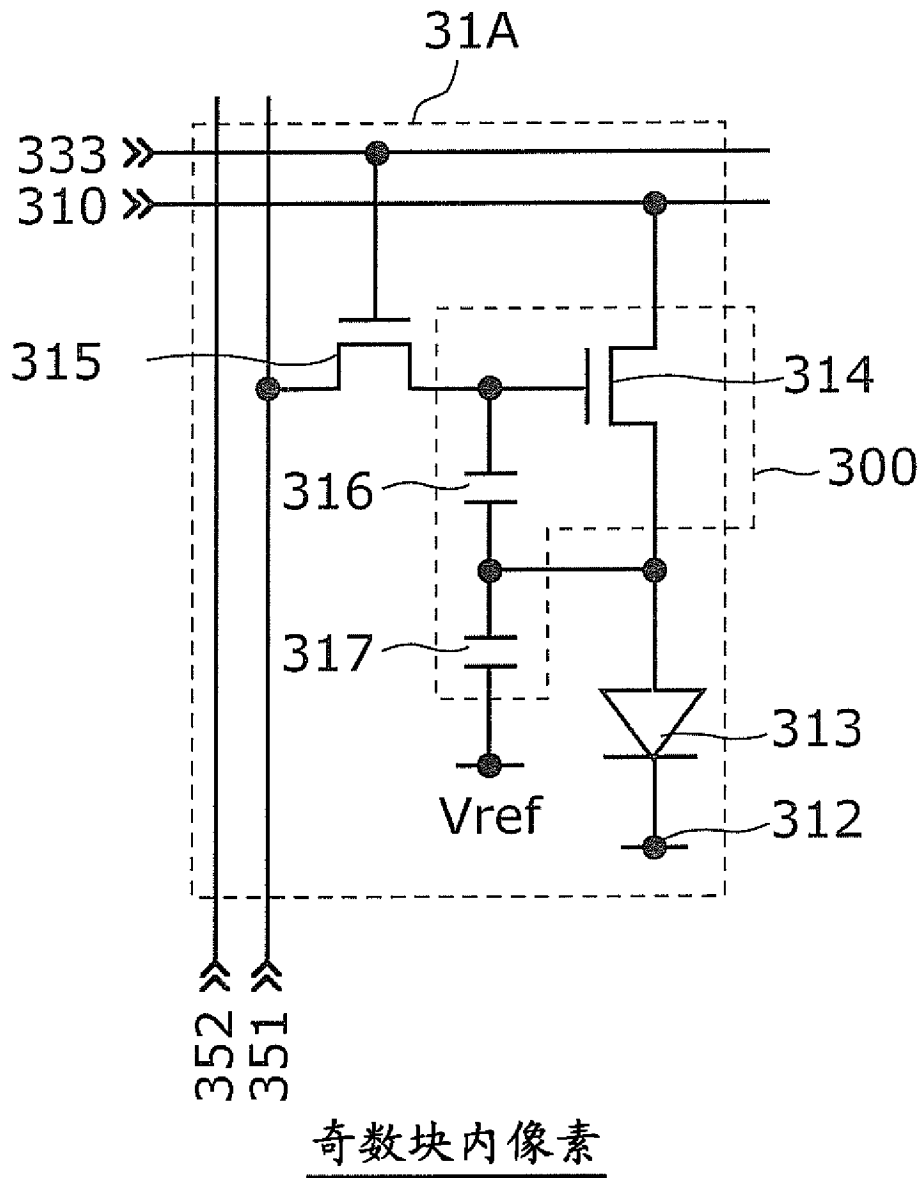


图 21A

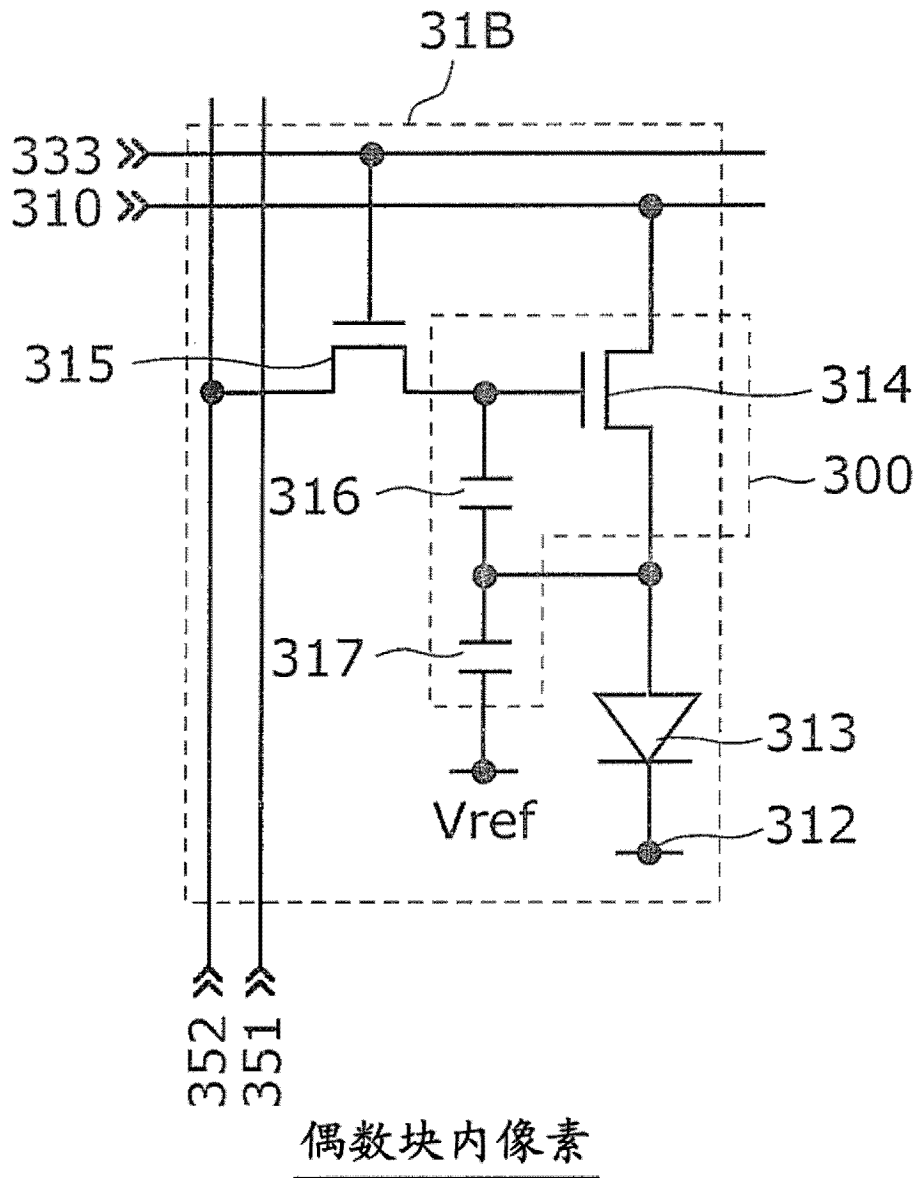


图 21B

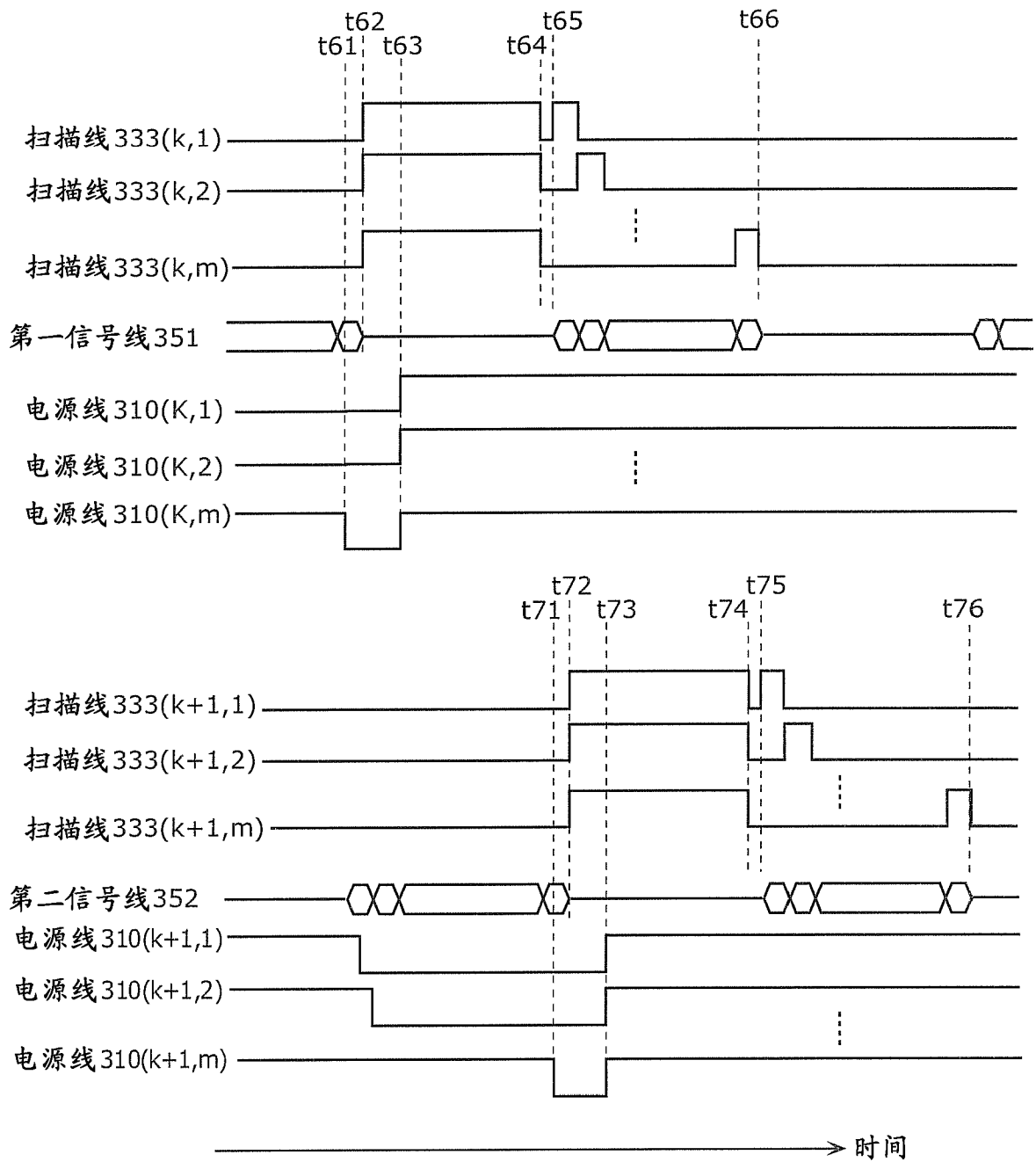


图 22

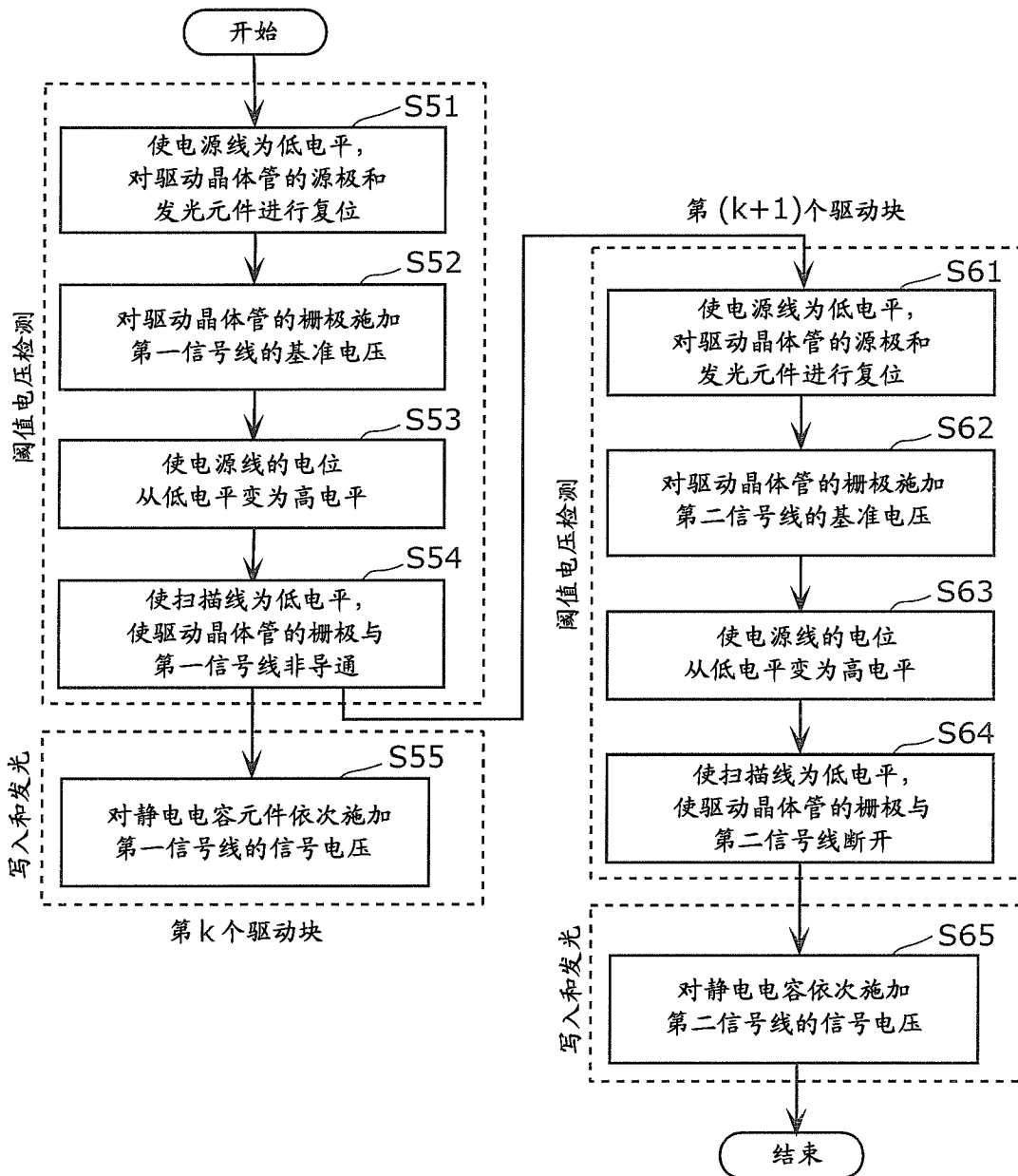
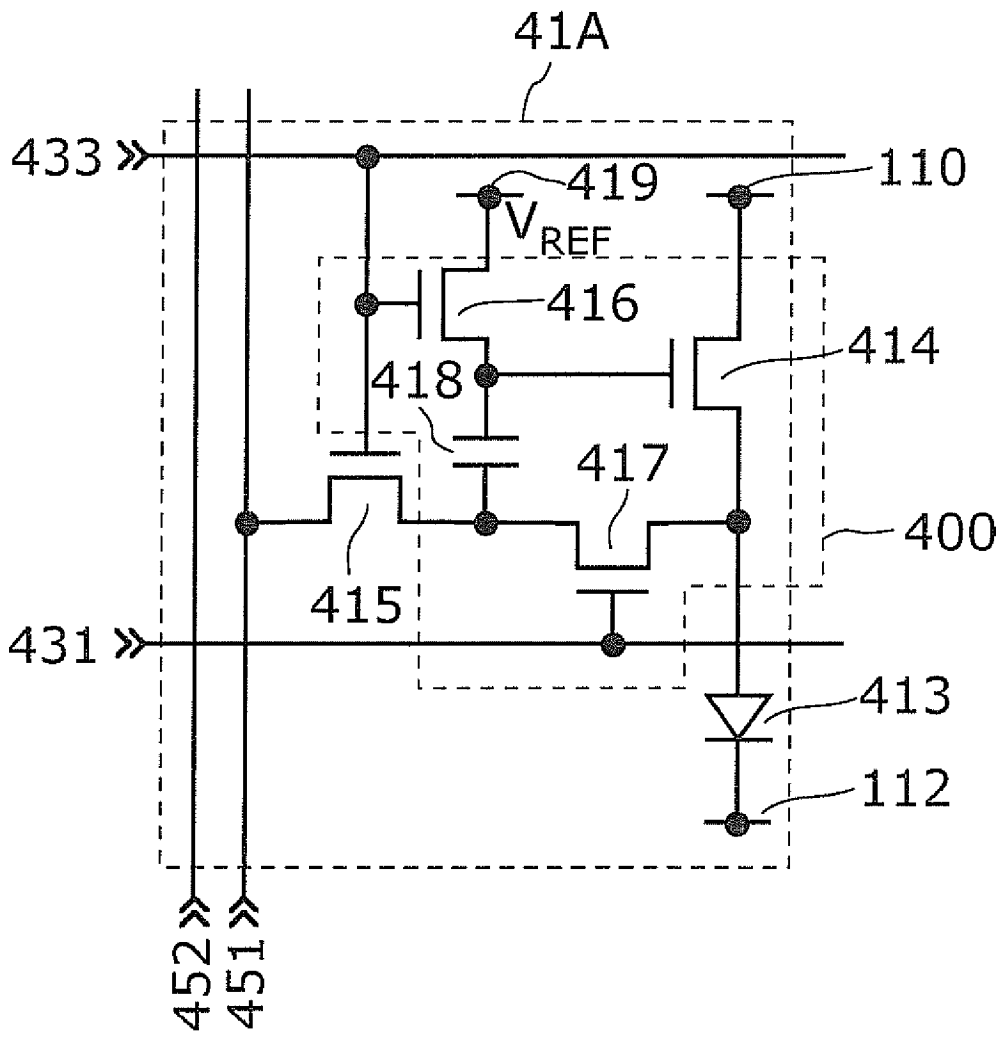
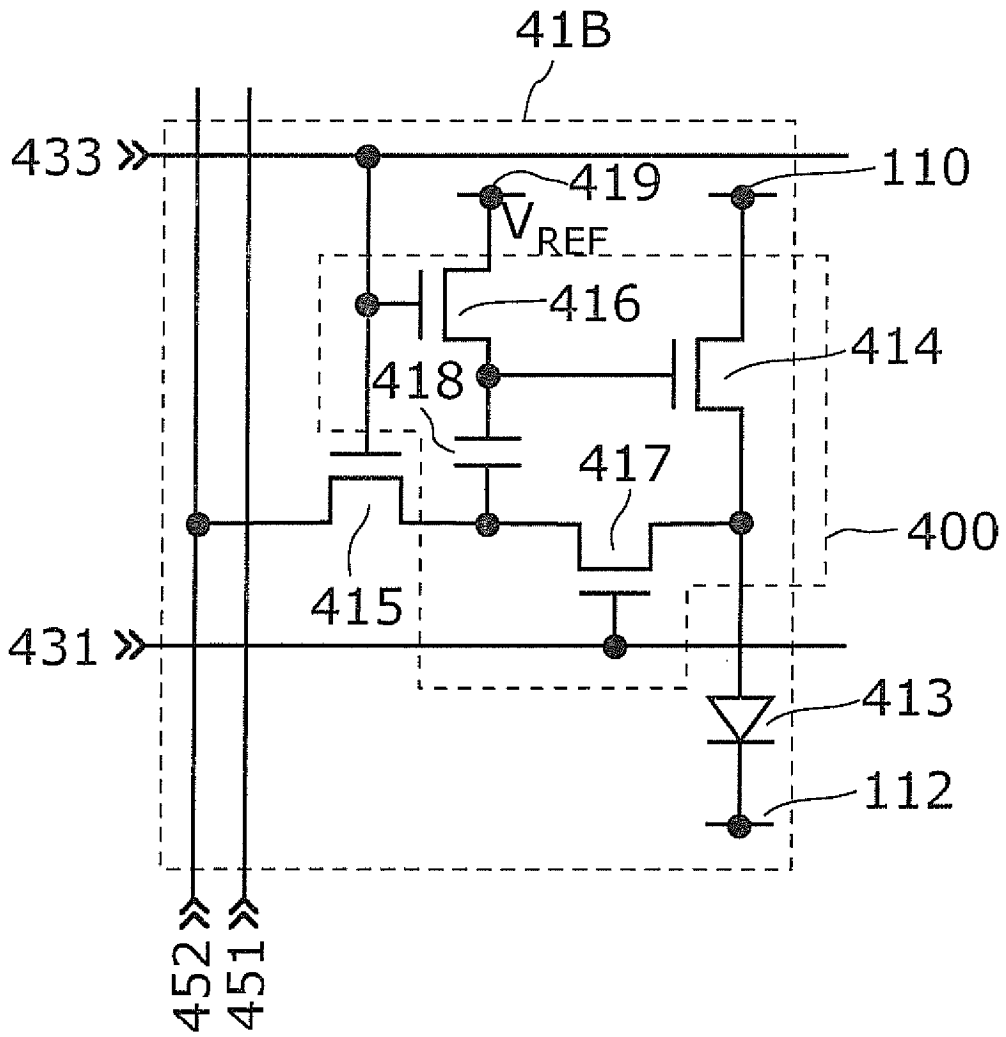


图 23



奇数块内像素

图 24A



偶数块内像素

图 24B

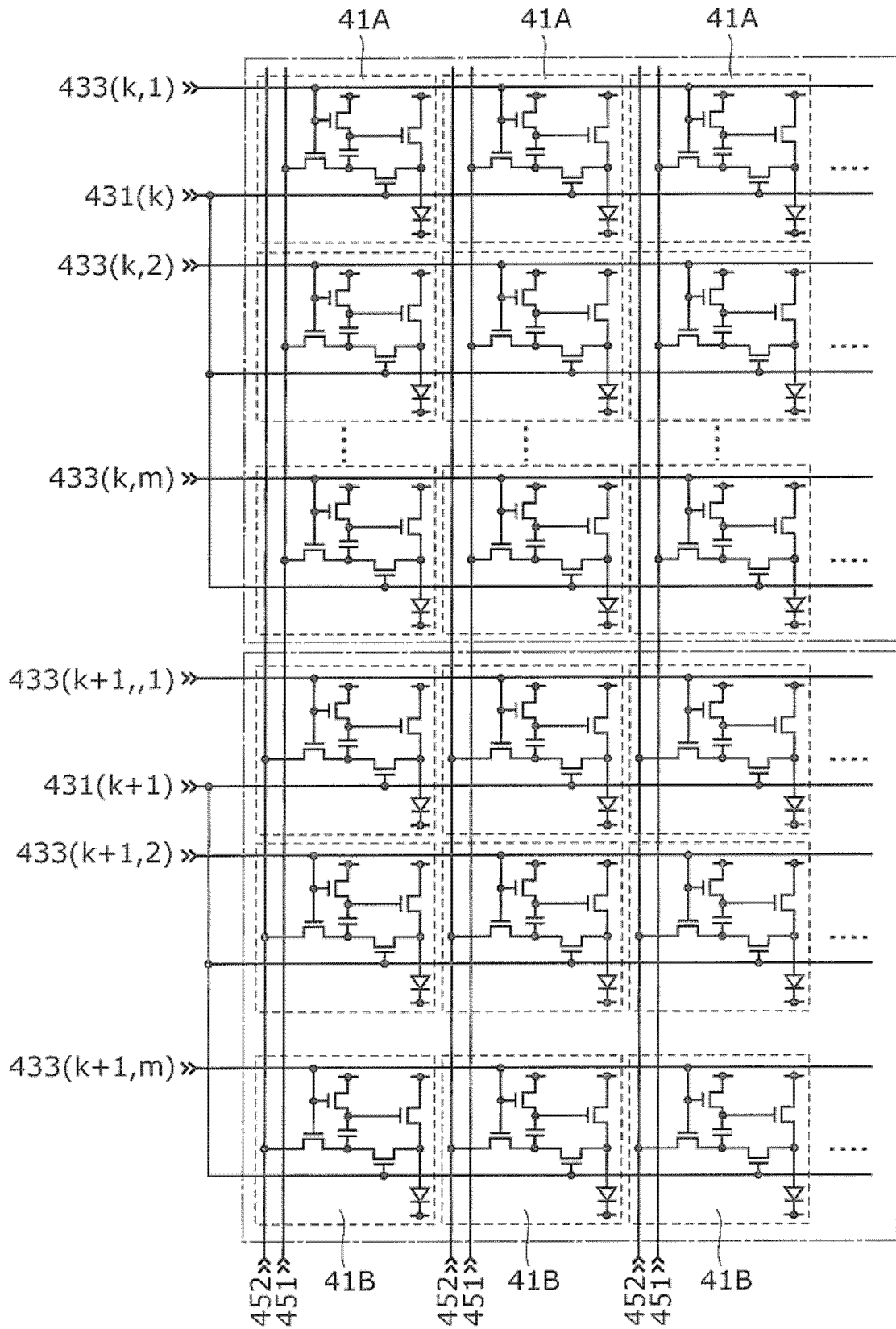


图 25

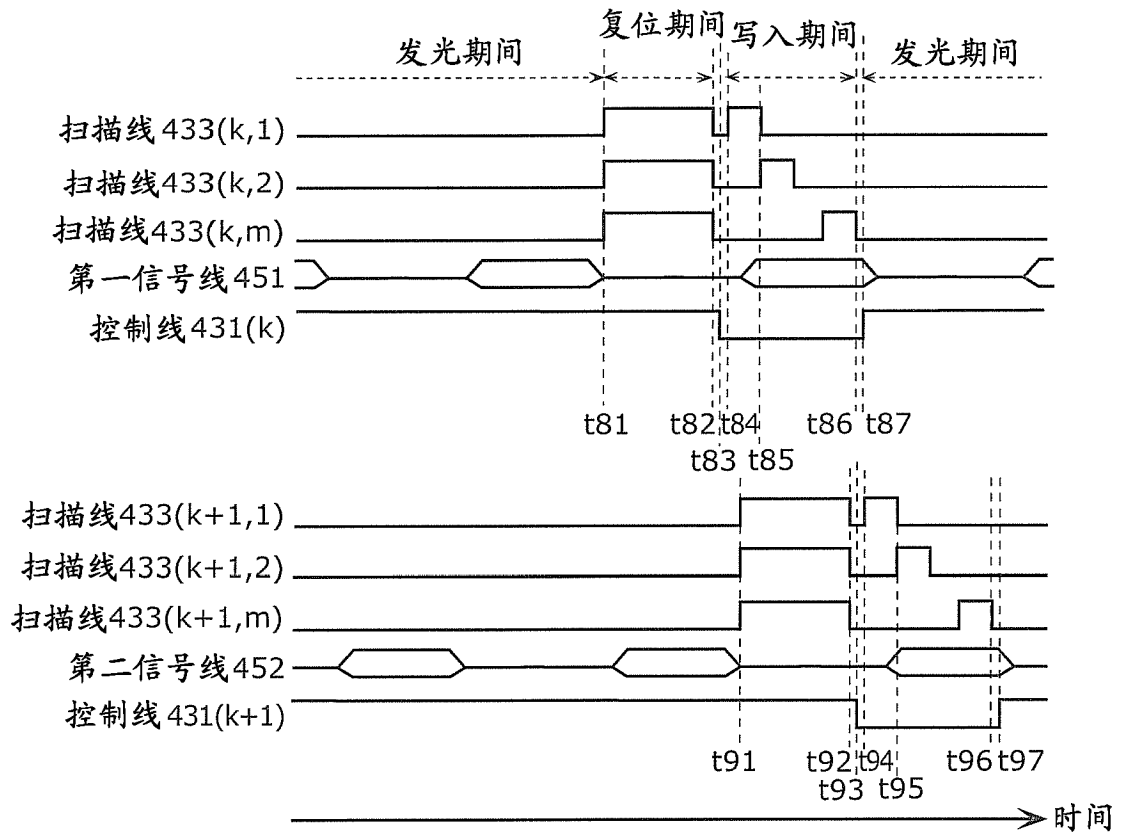


图 26

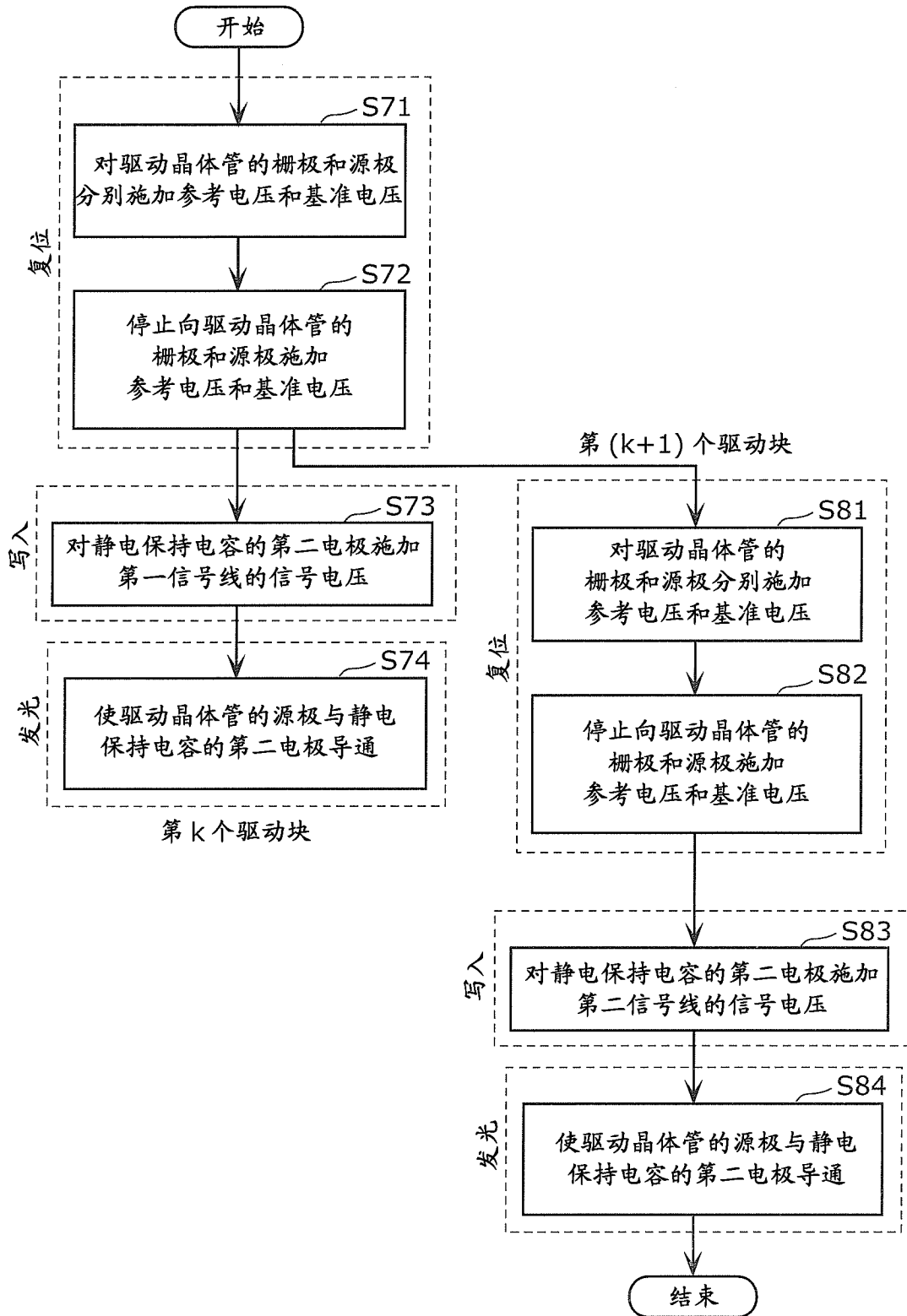


图 27

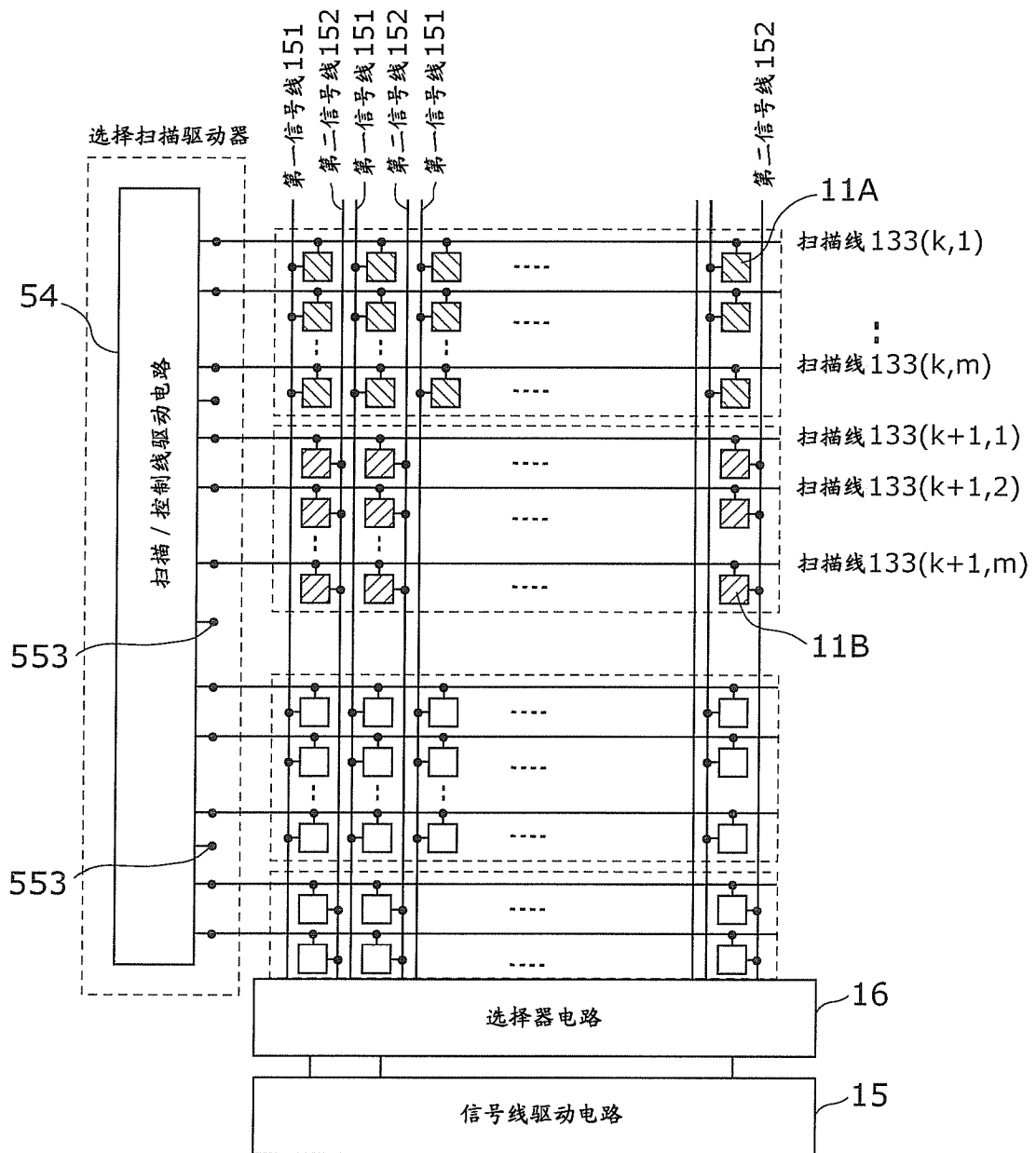


图 28A

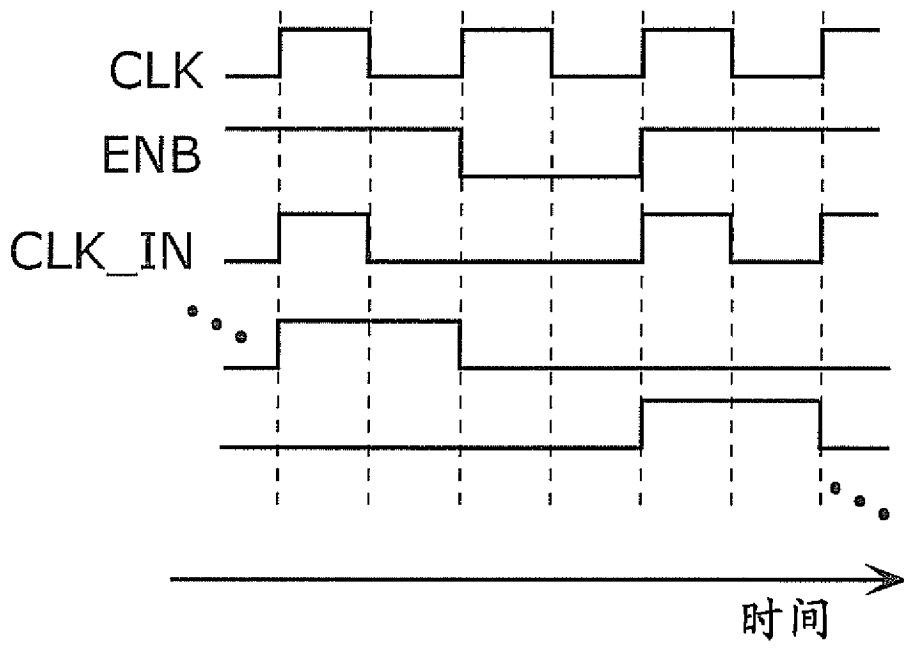


图 28B

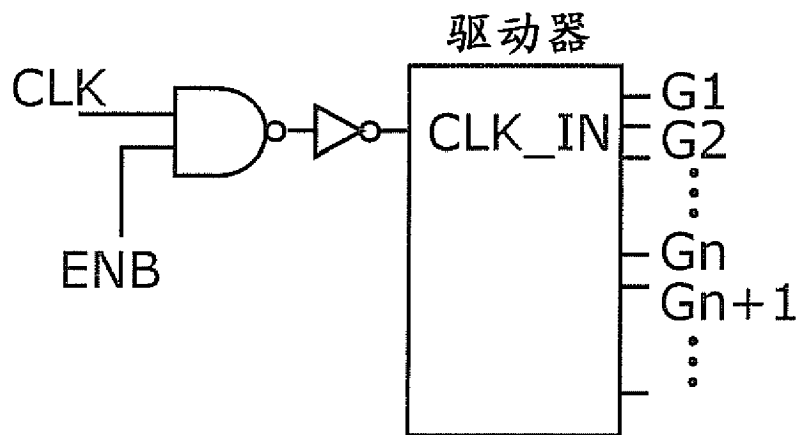


图 28C

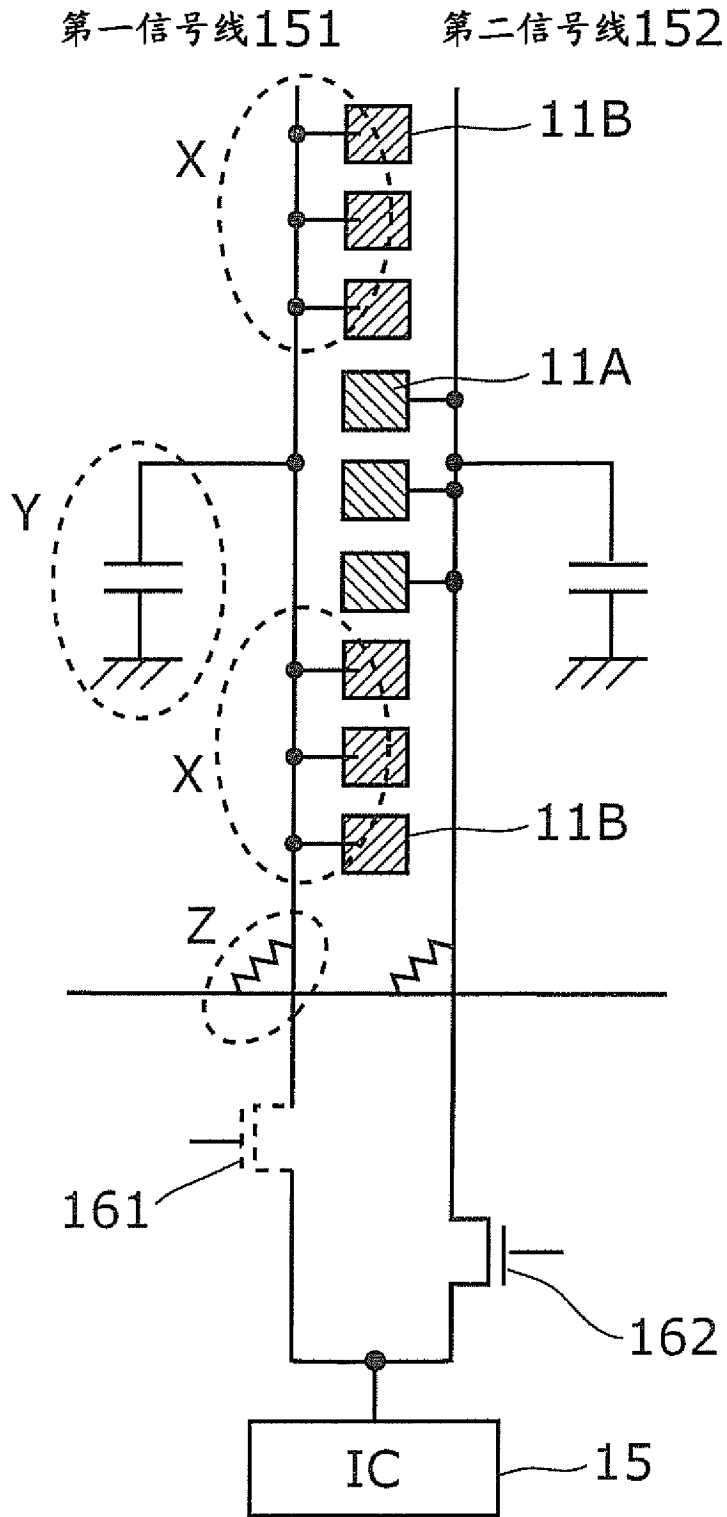


图 30A

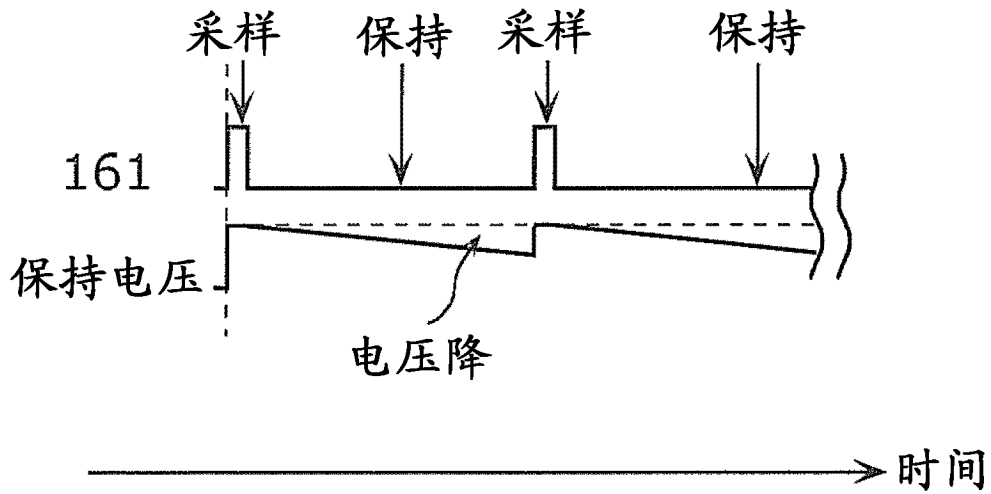


图 30B

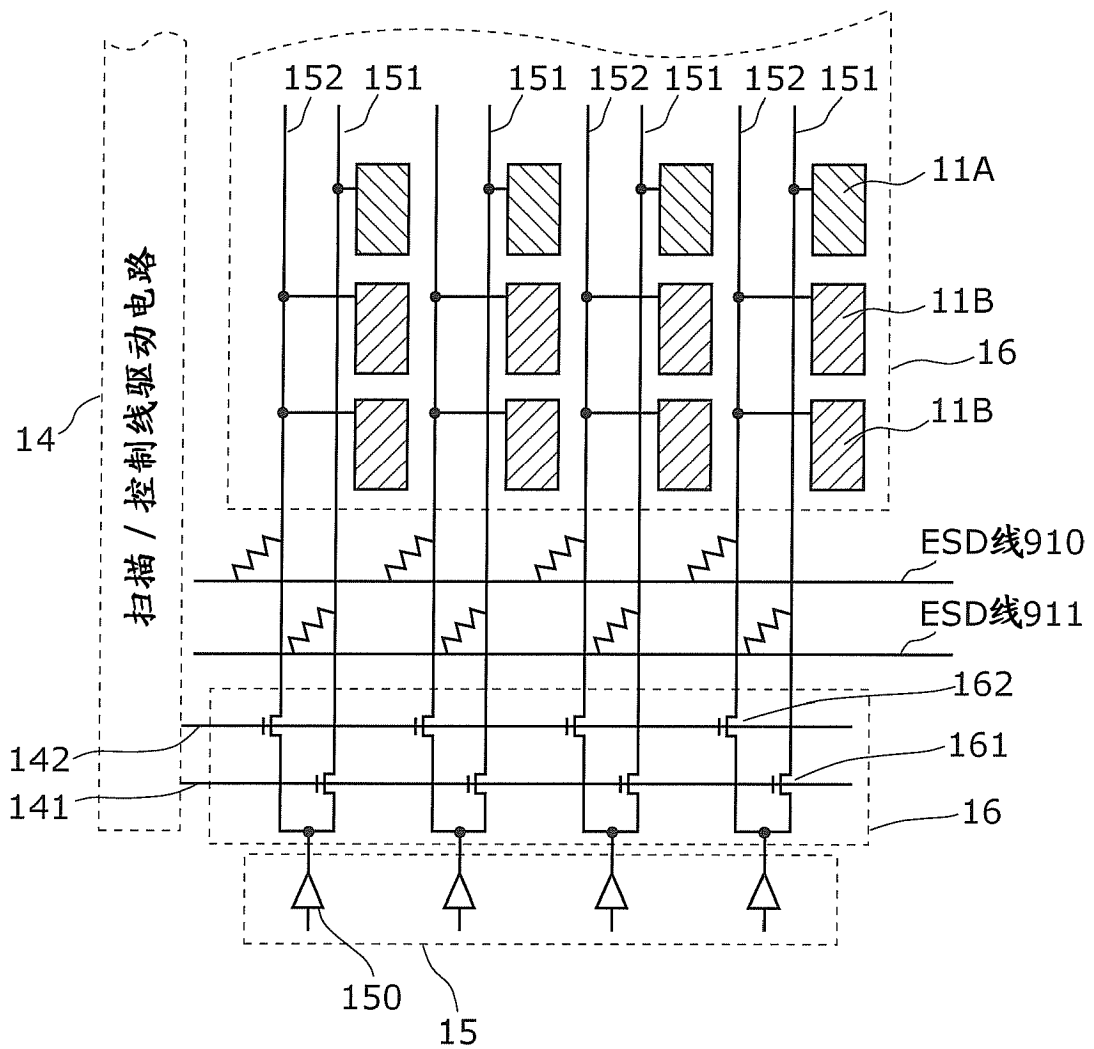


图 30C

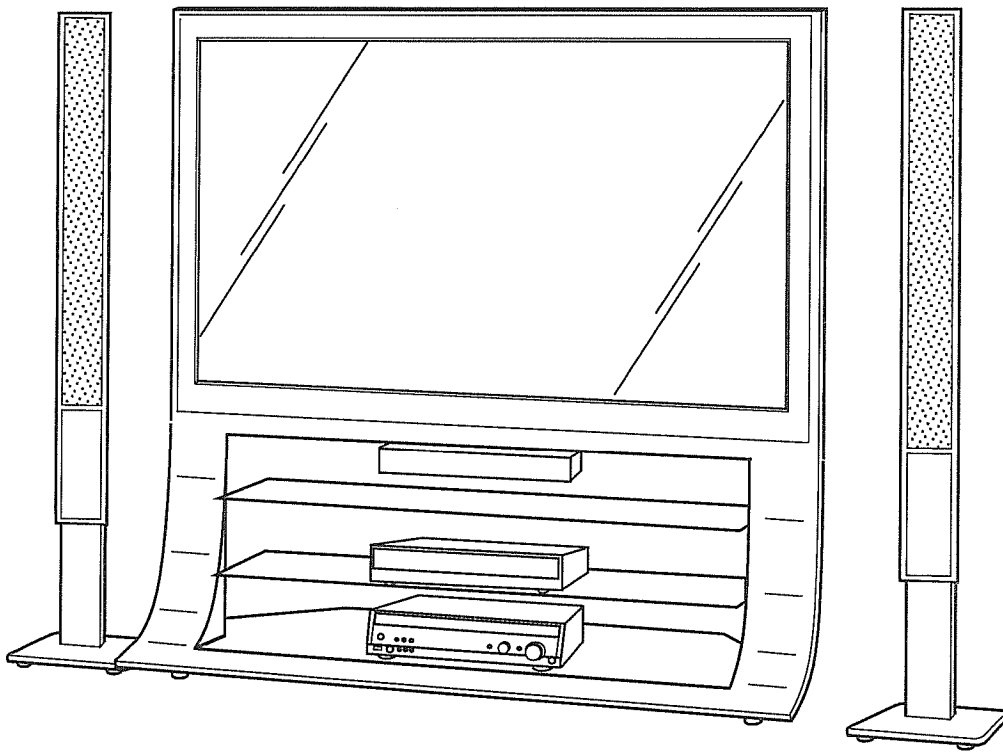


图 31

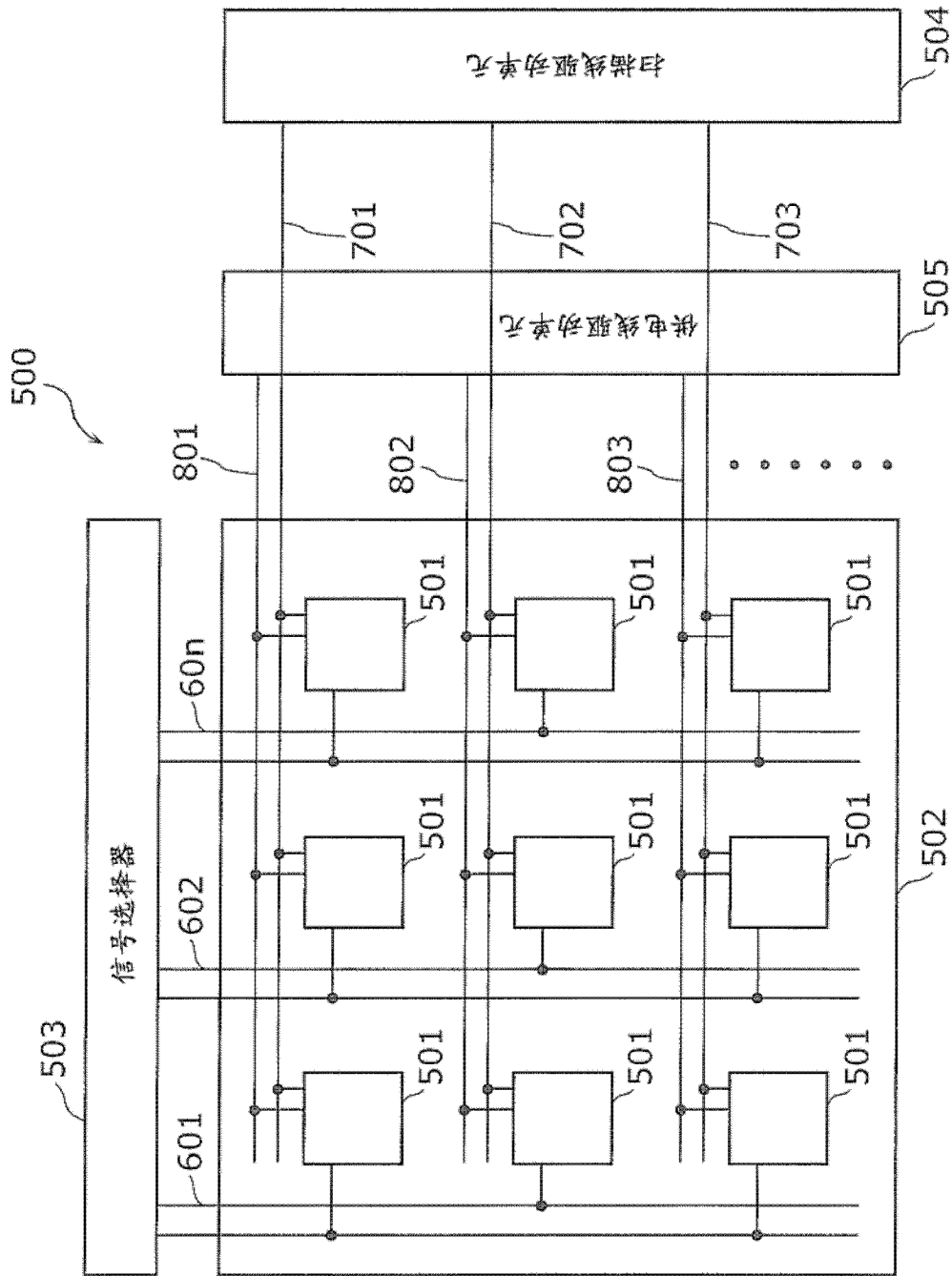


图 32

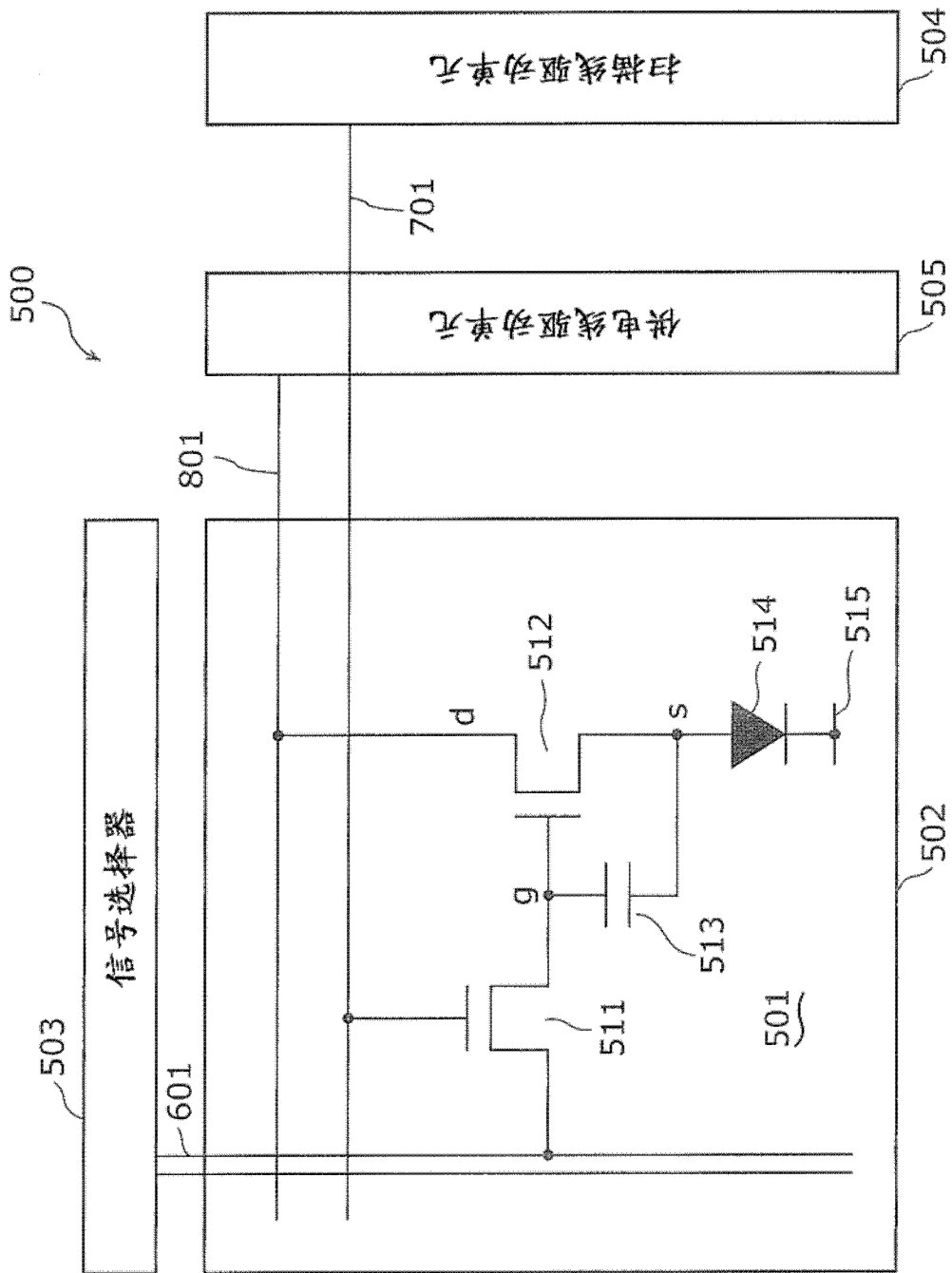


图 33

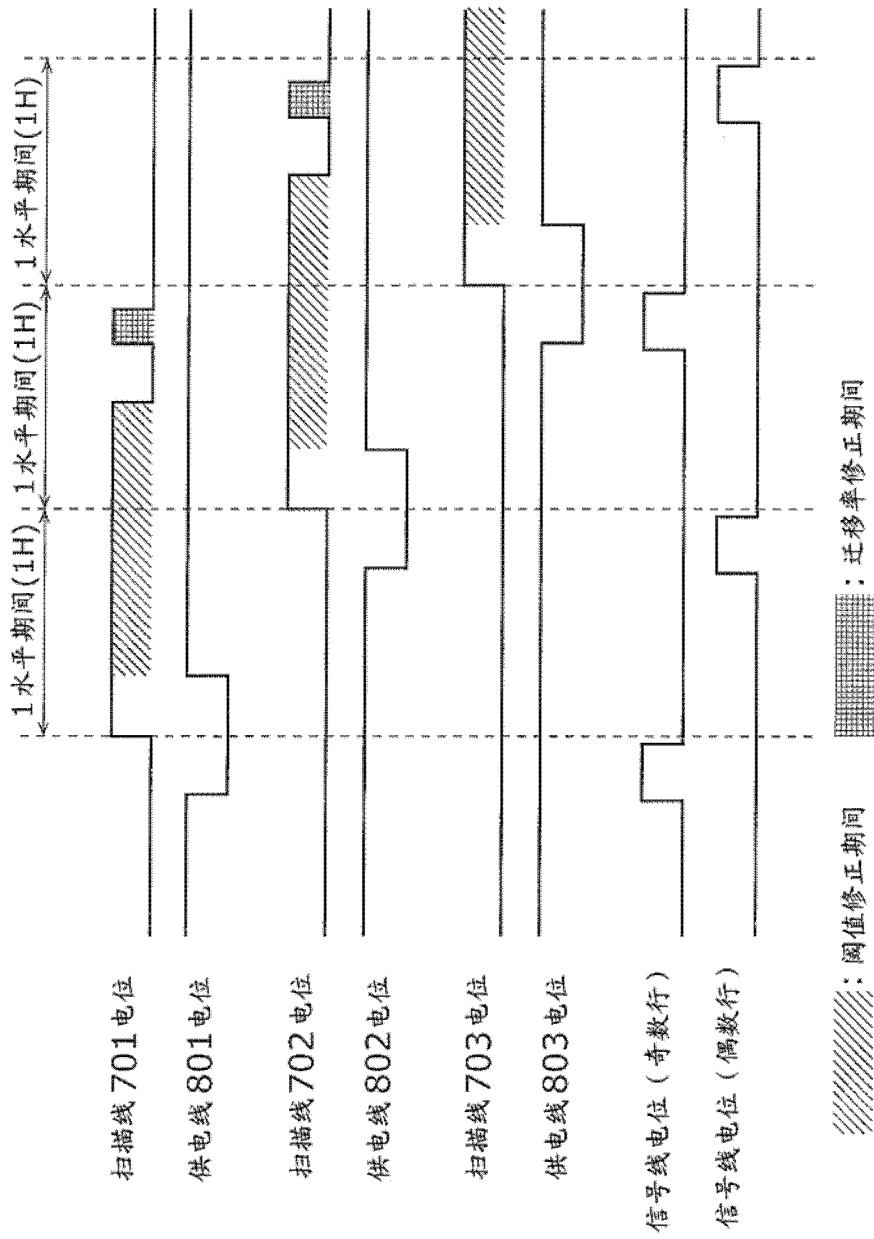


图 34

专利名称(译)	显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN102576513B	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	CN201080046684.9	申请日	2010-09-06
[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	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	G09G2310/0297 G09G3/3233 G09G2300/0861 H01L27/3276 G09G2300/0852 G09G2320/0223 G09G2300/0876 G09G2310/0218		
代理人(译)	段承恩 徐健		
其他公开文献	CN102576513A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种降低了驱动电路的输出负荷并提高了显示质量的显示装置。具有多个发光像素的显示装置，构成将多个发光像素行作为一个驱动块的两个以上的驱动块，具备：信号线驱动电路，其对按发光像素列设置的输出线输出固定电压或者信号电压；和选择器电路(16)，其控制按发光像素列的配置选择器，用于将从输出线输出的固定电压或者信号电压选择性地供给到按发光像素列设置的第一信号线(151)和第二信号线(152)的任一方；各发光像素具备电流控制单元和有机EL元件，进而，第k个驱动块的发光像素(11A)与第一信号线(151)连接，第(k+1)个驱动块的发光像素(11B)与第二信号线(152)连接。

