

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)
G09G 5/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410044715.3

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100419833C

[22] 申请日 2004.5.17

[21] 申请号 200410044715.3

[30] 优先权

[32] 2003.5.16 [33] JP [31] 2003-139478

[73] 专利权人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

共同专利权人 奇美电子股份有限公司

[72] 发明人 小野晋也 辻村隆俊 小林芳直

[56] 参考文献

EP1288905A2 2003.3.5

WO9848403A1 1998.10.29

WO02075712A1 2002.9.26

JP2003108067A 2003.4.11

审查员 张景美

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 朱丹

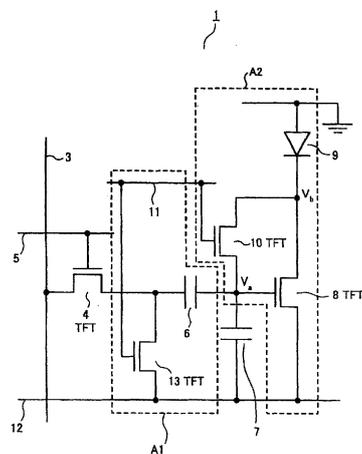
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 17 页

[54] 发明名称

图像显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种图像显示装置。是实现抑制更新率下降，抑制了图像质量劣化的图像显示装置。本发明的图像显示装置配备：数据线(3)、作为第 1 开关部件的 TFT4、作为驱动元件的 TFT8、有机 EL 元件(9)、基准电压写入部件(A1)和阈值电压检测部件(A2)。另外，还配备电容器(6)和电容器(7)。在阈值电压检测工序中，本发明的图像显示装置通过基准电压写入部件(A1)和阈值电压检测部件(A2)的工作，检测 TFT8 的阈值电压，补偿作为驱动元件的 TFT8 的阈值电压的变动。进而，由于另外配备基准电压写入部件(A1)，能够缩短到数据写入为止的时间，能够保持更新率的最佳值。



1、一种图像显示装置，具有以矩阵状配置的显示像素，且所述显示像素的特征在于包括：

电流发光元件，以与流过的电流对应的亮度发光；

驱动元件，具有薄膜晶体管，以及控制流过上述电流发光元件的电流；

数据线，根据发光亮度提供规定的电压；

第1开关部件，控制从上述数据线提供的电压的写入；

第1电容器，第1电极与上述驱动元件的栅电极电气连接，保持上述驱动元件的栅电压；

基准电压写入部件，其具有：与上述数据线另外设置，在上述第1电容器的第2电极上提供规定的基准电压的供给源；以及控制上述供给源与上述第1电容器的第2电极之间的电气导通的第2开关部件；以及

用来检测上述驱动元件的阈值电压的阈值电压检测部件，其具有：控制上述驱动元件的栅电极与漏电极之间的电气导通的第3开关部件；以及在上述驱动元件的漏电极上提供电荷的电容，

上述数据线，在通过上述阈值电压检测部件检测阈值电压后，对上述第1电容器提供根据发光亮度决定的电压。

2、根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

上述阈值电压检测部件，在上述第1电容器的第2电极上提供上述基准电压的期间，使上述第3开关部件成为导通状态，根据起因于在上述电容上存储的电荷而发生的栅-源间电压，使上述驱动元件成为导通状态后，通过起因于流过上述驱动元件的漏-源间的电流的上述电容的电荷的减少，使栅-源间电压下降到阈值电压，使上述驱动元件成为关断状态，来检测上述驱动元件的阈值电压。

3、根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

配备具有与上述第1电容器的第1电极和上述驱动元件的栅电极电气连接的电极的第2电容器。

4、根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

上述供给源兼具有作为上述电流发光元件的电流供给源及上述电容

的电荷供给源的功能。

5、根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

上述电流发光元件及将电荷供给到上述驱动元件的漏电极的电容由单个的有机电致发光元件形成。

6、根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：

还配备控制上述第2开关部件和上述第3开关部件的驱动状态的第1扫描线。

7、一种图像显示装置，具有显示像素被矩阵状配置的结构，配备第n级的显示像素和位于与上述第n级的显示像素相同列且配置于相邻行的第n+1级的显示像素，其中，n为自然数，特征在于，所述显示像素包括：

电流发光元件，以与流过的电流对应的亮度发光；

驱动元件，具有薄膜晶体管，并控制流过上述电流发光元件的电流；

第1电容器，保持上述薄膜晶体管的栅-源间电压；

用于在上述第1电容器上写入基准电压的基准电压写入部件，其具有：交互提供根据发光亮度决定的数据电压和规定的基准电压的数据线；和控制该数据线与上述第1电容器之间的电气导通的第1开关部件；以及

用于检测上述驱动元件的阈值电压的阈值电压检测部件，其具有：控制上述驱动元件的栅电极与漏电极之间的电气导通的第2开关部件；和由上述电流发光元件形成、并将存储的电荷提供给上述驱动元件的漏电极的电容。

8、根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于：

上述阈值电压检测部件，在进行发光的显示像素的上述基准电压写入部件从上述数据线对上述第1电容器提供上述基准电压时，根据起因于存储在上述电容上的电荷而发生的栅-源间电压，使上述驱动元件成为导通状态后，通过减少起因于流过上述驱动元件的漏-源间的电流的上述电容的电荷，使栅-源间电压下降到阈值电压，通过使上述驱动元件成为关断状态，检测上述驱动元件的阈值电压。

9、根据权利要求7或者8所述的图像显示装置，其特征在于：

还配备：配置在上述第1电容器和上述驱动元件之间的第2电容器。

10、根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于：

还配备电源线，在发光时，在上述电流发光元件上施加正向电压而提供电流，以及在上述电流发光元件上施加反向电压而使电荷存储。

11、根据权利要求10所述的图像显示装置，其特征在于：

上述电源线，对上述第n级的显示像素的上述电流发光元件及上述第n+1级的显示像素的上述电流发光元件电气连接，对上述第n级的上述电流发光元件及上述第n+1级的上述电流发光元件同时提供同方向的电压。

12、根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于：

配备控制上述第1开关部件的驱动状态的第1扫描线和控制上述第2开关部件的驱动状态的第2扫描线。

13、根据权利要求7所述的图像显示装置，其特征在于：

配备控制上述第n级的上述第1开关部件和上述第n+1级的上述第2开关部件的驱动状态的第3扫描线。

14、根据权利要求10所述的图像显示装置，其特征在于：

上述电源线，对上述第n级的显示像素的上述电流发光元件及上述第n+1级的显示像素的上述电流发光元件电气连接，对上述第n级及上述第n+1级的上述电流发光元件，在一方上提供正向电压使之发光时，在另一方上提供反向电压，使电荷存储。

图像显示装置

技术领域

本发明涉及控制了电流发光元件的亮度的有源矩阵型的显示装置，特别是涉及抑制更新率下降，进行高清晰度的图像显示的图像显示装置。

背景技术

使用了具有自发光功能的有机电致发光(EL)元件的有机EL显示装置，不需要在液晶显示装置中必须的背照光，最适用于显示装置的薄型化，而且，由于视场角也没有限制，作为下一代的图像显示装置，期待着它的实用化。另外，使用在有机EL显示装置中的有机EL元件是通过流过的电流值来控制各发光元件的亮度的，在这一点上，与通过电压控制液晶单元的液晶显示装置等不同。

有机EL显示装置的驱动方式，能够采用单纯(无源)矩阵型和有源矩阵型。前者具有结构单纯的优点，但存在难于实现大型而且高精细的显示的问题。因此，近年来，通过具有设置在像素内的薄膜晶体管(Thin Film Transistor：TFT)等驱动元件的驱动元件，控制流过像素内部的发光元件上的电流的有源矩阵型的图像显示装置的开发，十分盛行。

该驱动元件直接连接在有机EL元件上，当进行图像显示时，成为导通状态，通过流过电流，在有机EL元件上提供电流，使有机EL元件发光。因此，在长期使用图像显示装置，配备在驱动元件上的TFT的阈值电压变动的情况下，即使提供给像素内部的电压是同一的，流过驱动元件上的电流也发生变动，流过有机EL元件的电流也发生变动。因此，有机EL元件的发光亮度不均匀，显示图像的清晰度下降，这是不妥当的。

因此，需要配备了补偿电路的图像显示装置，该补偿电路用于补偿驱动元件的阈值电压的变动。图16是表示配备了现有的补偿电路的图像显示装置中的像素电路图。如图16所示，现有的图像显示装置配备：提供

与发光亮度对应的数据电压和 0 电压的数据线 310、选择线 320、复位线 330、合并线 340、电源线 V_{DD} 。还配备 TFT360、TFT365、TFT370、TFT375、电容器 350、电容器 355、有机 EL 元件 380。TFT365 发挥作为驱动元件的功能，在 TFT365 的栅电极上连接电容器 350 和电容器 355。保持在电容器 350 和电容器 355 上的数据电压中，规定的电压成为作为驱动元件的 TFT365 的栅-源间电压，在 TFT365 上流过与该栅-源间电压对应的电流。

接着，说明直到有机 EL 元件 380 发光为止的像素电路的工作。图 17 是表示现有技术中的像素电路的工作方法的工序图。如图 17 所示，在现有技术中的像素电路中，经过 0 电压施加工序和阈值电压检测工序，在写入数据电压后，在发光工序中，有机 EL 元件 380 发光。此外，在图 17 中，实线部表示电流流过的部分，虚线部表示电流没有流过的部分。

图 17 (a) 是表示 0 电压施加工序图。施加在数据线 310 上的电压从数据电压变更到 0 电压。当控制向数据线 310 的施加电压的数据驱动器变更数据线 310 的施加电压时，在从数据驱动器离开的像素电路中，由于数据线 310 的施加电压到稳定为止需要一定程度的时间，本工序是必须的。数据线 310 的施加电压稳定在 0 电压后，使选择线 320 成为低电平，使 TFT360 成为导通状态，在电容器 350 上提供 0 电压。

然后，进入到检测作为驱动元件的 TFT365 的阈值电压的工序。图 17 (b) 是表示阈值电压检测工序图。如图 17 (b) 所示，使复位线 330 成为低电平，通过使 TFT370 成为导通状态，TFT365 的栅-漏间导通。另外，TFT360 成为导通状态，从施加 0 电压的数据线 310 在电容器 350 上提供 0 电压。而且，通过使合并线 340 成为低电平，晶体管 375 成为导通状态，在 TFT365 上流过电流。当该 TFT365 的栅-漏间电压成为阈值电压时，TFT365 成为关断状态，阈值电压的检测结束。在阈值电压检测工序期间，在数据线 310 上施加 0 电压。

然后，进入到图 17 (c) 所示的数据写入工序。这种情况下，施加在数据线 310 的电压变更到数据电压。数据线 310 的施加电压稳定到数据电压后，选择线 320 成为低电平，通过 TFT360 成为导通状态，从数据线 310 向电容器 350 提供数据电压。在此之后，TFT360 成为关断状态，数据写入工序结束，进入到图 17 (d) 所示的发光工序。如图 17 (d) 所示，

通过使合并线 340 成为低电平、TFT375 成为导通状态，在 TFT365 上流通过与栅-源间电压对应的电流，有机 EL 元件 380 发光。这里，由于 TFT365 栅-源间电压包括在阈值电压检测工序中检测的阈值电压，即使在 TFT365 上发生阈值电压的变动的情况下，也与 TFT365 的劣化无关，能够在有机 EL 元件 380 上流过所希望的电流（参照专利文献 1）。

[专利文献 1] 美国专利 6, 229, 506 号说明书（图 3）

但是，图 16 所示的像素电路，为了显示 1 帧图像所需要的时间延长，因而就产生作为在 1 秒钟时间内显示图像的次数的更新率下降的问题。更新率的下降起因于数据线 310 提供数据电压和 0 电压。

为了稳定地检测阈值电压，需要在电容器 350 上提供 0 电压的状态。如上所述，通过数据驱动器，数据线 310 的施加电压从数据电压变化到 0 电压后，从数据线 310 向电容器 350 提供 0 电压。但是，为了使数据线 310 的施加电压从数据电压稳定在 0 电压，需要一定程度的时间。因此，在现有技术中，需要一个 0 电压施加工序。另外，由于栅线 310（译注：应为数据线 310？）的施加电压从 0 电压到稳定在数据电压，也需要一定程度的时间，所以数据写入工序的开始也需要时间。

另外，在从数据驱动器远离的像素电路中，与接近数据驱动器的像素电路相比较，在施加在数据线 310 上的电压发生变更的情况下，到该电压稳定为止还需要时间。另外，在数据线 310 上发生信号延迟的情况下，来自数据线 310 的电压提供也需要时间。

在现有技术的图像显示装置中，为了开始阈值电压检测工序和数据写入工序，需要考虑数据线 310 的施加电压稳定的时间。因此，到数据写入工序结束为止需要长时间，不能确保发光时间，不得不使更新率下降。特别是，在高精细的图像显示装置中，由于需要缩短到数据写入工序结束为止的时间，在现有技术的图像显示装置中，难以高精细化。另一方面，为了保持更新率为最佳值，不得不缩短阈值电压检测工序，不能充分补偿驱动元件的阈值电压的变动，难以保持图像显示的均匀性。

发明内容

鉴于上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于：不使更新率下降，

得到能够进行高清晰度的图像显示的图像显示装置。

为了解决上述课题，达到预定目的，本发明1的图像显示装置，具有以矩阵状配置的显示像素，且所述显示像素的特征在于包括：电流发光元件，以与流过的电流对应的亮度发光；驱动元件，具有薄膜晶体管，以及控制流过上述电流发光元件的电流；数据线，根据发光亮度提供规定的电压；第1开关部件，控制从上述数据线提供的电压的写入；第1电容器，第1电极与上述驱动元件的栅电极电气连接，保持上述驱动元件的栅电压；基准电压写入部件，其具有：与上述数据线另外设置，在上述第1电容器的第2电极上提供规定的基准电压的供给源；以及控制上述供给源与上述第1电容器的第2电极之间的电气导通的第2开关部件；以及用来检测上述驱动元件的阈值电压的阈值电压检测部件，其具有：控制上述驱动元件的栅电极与漏电极之间的电气导通的第3开关部件；以及在上述驱动元件的漏电极上提供电荷的电容，上述数据线，在通过上述阈值电压检测部件检测阈值电压后，对上述第1电容器提供根据发光亮度决定的电压。

根据本发明1的图像显示装置，由于与数据线分开另外配备了基准电压的供给源，就没有必要变更数据线的施加电压。因此，不需要考虑在数据线上施加的电压稳定的时间，能够缩短到数据写入工序结束为止的时间，能够抑制更新率的下降。进而，由于能够补偿驱动元件的阈值电压的变动，能够提供发光亮度均匀的高清晰度的图像显示装置。

本发明2的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，在上述第1电容器的第2电极上提供上述基准电压期间，使上述第3开关部件成为导通状态，根据起因于存储在上述电容器上的电荷而发生的栅-源间电压，使上述驱动元件成为导通状态后，通过起因于流过上述驱动元件的漏-源间的电流的上述电容的电荷的减少，使栅-源间电压下降到阈值电压，上述驱动元件成为关断状态，来检测上述驱动元件的阈值电压。

本发明3的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，配备第2电容器。第2电容器具有电气连接上述第1电容器的第1电极和上述驱动元件的栅电极的电极。

本发明4的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，上述供给源兼

有上述电流发光元件的电流供给源及上述电容的电荷供给源的功能。

本发明 5 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，上述电流发光元件及上述电容，由单一的有机电致发光元件形成。

本发明 6 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，进一步配备控制上述第 2 开关部件和上述第 3 开关部件的驱动状态的第 1 扫描线。

本发明 7 的图像显示装置，具有显示像素被矩阵状配置的结构，配备第 n 级的显示像素和位于与上述第 n 级的显示像素相同列且配置于相邻行的第 $n+1$ 级的显示像素，其中， n 为自然数，特征在于，所述显示像素包括：电流发光元件，以与流过的电流对应的亮度发光；驱动元件，具有薄膜晶体管，并控制流过上述电流发光元件的电流；第 1 电容器，保持上述薄膜晶体管的栅-源间电压；用于在上述第 1 电容器上写入基准电压的基准电压写入部件，其具有：交互提供根据发光亮度决定的数据电压和规定的基准电压的数据线；和控制该数据线与上述第 1 电容器之间的电气导通的第 1 开关部件；以及用于检测上述驱动元件的阈值电压的阈值电压检测部件，其具有：控制上述驱动元件的栅电极与漏电极之间的电气导通的第 2 开关部件；和由上述电流发光元件形成、并将存储的电荷提供给上述驱动元件的漏电极的电容。

本发明 8 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，上述阈值电压检测部件，在进行发光的显示像素的上述基准电压写入部件从上述数据线对上述第 1 电容器提供上述基准电压时，根据起因于存储在上述电容上的电荷而发生的栅-源间电压，使上述驱动元件成为导通状态后，通过减少起因于流过上述驱动元件的漏-源间的电流的上述电容的电荷，使栅-源间电压下降到阈值电压，通过使上述驱动元件成为关断状态，检测上述驱动元件的阈值电压。

本发明 9 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，进一步配备配置在上述第 1 电容器与上述驱动元件之间的第 2 电容器。

本发明 10 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，还配备电源线，在发光时，在上述电流发光元件上施加正向电压而提供电流，以及在上述电流发光元件上施加反向电压而使电荷存储。

本发明 11 的图像显示装置的特征在于：在上述发明中，上述电源线

对上述第 n 级的显示像素的上述电流发光元件及上述第 $n+1$ 级的显示像素的上述电流发光元件电气连接,对上述第 n 级的上述电流发光元件及上述第 $n+1$ 级的上述电流发光元件同时提供同方向的电压。

本发明 12 的图像显示装置的特征在于:在上述发明中,配备控制上述第 1 开关部件的驱动状态的第 1 扫描线和控制上述第 2 开关部件的驱动状态的第 2 扫描线。

本发明 13 的图像显示装置的特征在于:在上述发明中,配备控制上述第 n 级的上述第 1 开关部件和上述第 $n+1$ 级的上述第 2 开关部件的驱动状态的第 3 扫描线。

本发明 14 的图像显示装置的特征在于:在上述发明中,对上述第 n 级的显示像素的上述电流发光元件及上述第 $n+1$ 级的显示像素的上述电流发光元件电气连接,对上述第 n 级及上述第 $n+1$ 级的上述电流发光元件,在一方上提供正方向的电压使之发光时,在另一方上提供反方向的电压,使电荷存储。

附图说明

图 1 是表示实施方式 1 中的像素电路的结构图。

图 2 是图 1 所示的像素电路的时间图。

图 3 (a) ~ (d) 是表示图 1 所示的像素电路的工作方法的工序图。

图 4 是表示实施方式 1 中的像素电路的结构的其他实例图。

图 5 是表示本实施方式 2 的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电路,和与第 n 级的像素电路位于同一列,配置在邻接的行上的第 $n+1$ 级的像素电路的结构图。

图 6 是图 5 所示的像素电路的时间图。

图 7 是表示图 5 所示的像素电路的工作方法的工序图。

图 8 是表示实施方式 2 中的像素电路的结构的其他实例图。

图 9 是表示本实施方式 3 的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电

路，和与第 n 级像素电路位于同一列上、配置在邻接的行上的第 $n+1$ 级的像素电路的结构图。

图 10 是图 9 所示的像素电路的时间图。

图 11 是表示图 9 所示的像素电路的工作方法的工序图。

图 12 是表示实施方式 3 中的像素电路的结构的其他的实例图。

图 13 是表示本实施方式 4 的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电路，和与第 n 级的像素电路位于同一列上、配置在邻接的行上的第 $n+1$ 级的像素电路的结构图。

图 14 是表示图 13 所示的像素电路的时间图。

图 15 是表示图 13 所示的像素电路的工作方法的工序图。

图 16 是表示现有技术中的像素电路的结构图。

图 17 是表示图 16 所示的像素电路的工作方法的工序图。

符号说明

A1— 基准电压写入部件；A2— 阈值电压检测部件；1、21— 像素电路；3— 数据线；4、 4_n 、 4_{n+1} — TFT；5— 选择线；6、 6_n 、 6_{n+1} — 电容器；7、 7_n 、 7_{n+1} — 电容器；8、 8_n 、 8_{n+1} — TFT；9、 9_n 、 9_{n+1} — 有机 EL 元件；10、 10_n 、 10_{n+1} — TFT；11、 31_n 、 31_{n+1} 、 71_n 、 71_{n+1} — 复位线；12、22— 电源线；13— TFT； 32_n 、 42_n 、 52_n 、 62_n — 电源线； 72_n 、 72_{n+1} 、 72_{n+2} — 电源线； 30_n 、 40_n 、 50_n 、 60_n 、 70_n — 像素电路； 30_{n+1} 、 40_{n+1} 、 50_{n+1} 、 60_{n+1} 、 70_{n+1} — 像素电路； 35_n 、 35_{n+1} 、 55_{n-1} 、 55_n 、 55_{n+1} — 选择线； 75_n 、 75_{n+1} — 选择线；310— 数据线；320— 选择线；330— 复位线；340— 合并线；350、355— 电容器；360、365、370、375— TFT；380— 有机 EL 元件。

具体实施方式

以下，根据附图，详细说明本发明的图像显示装置的实施方式。此外，本发明不是被该实施方式所限定。

(实施方式 1)

首先，说明本发明的实施方式 1。本实施方式 1 通过反复操作下述工序：前处理工序；通过与数据线和第 1 开关部件另外设置的基准电压写入部件，写入基准电压，检测驱动元件的阈值电压的阈值电压检测工序；写入数据电压的数据写入工序；以及向电流发光元件提供与数据电压对应的电流，使电流发光元件发光的发光工序，来进行图像显示。

图 1 是表示实施方式 1 中的像素电路的结构图。将图 1 所示的像素电路矩阵状配置构成实施方式 1 的图像显示装置

如图 1 所示，实施方式 1 中的像素电路配备：提供根据发光亮度规定的的数据电压的数据线 3；作为控制数据电压的提供的第 1 开关部件的 TFT4；作为驱动元件的 TFT8；以及作为电流发光元件的有机 EL 元件 9。另外，还配备保持提供的电压的电容器 6 和电容器 7。另外，还配备：写入规定的基准电压的基准电压写入部件 A1 和检测 TFT8 的阈值电压的阈值电压检测部件 A2。此外，为了说明方便，将 TFT8 与有机 EL 元件 9 连接的电极称为漏电极，将另一方的电极称为源电极。

数据线 3 提供根据有机 EL 元件的发光亮度规定的的数据电压。另外，TFT4 连接在数据线 3 上，控制从数据线 3 提供的的数据电压的写入。此外，选择线 5 控制 TFT4 的驱动状态，通过使选择线 5 成为高电平，TFT4 成为导通状态，通过使选择线 5 成为低电平，TFT4 成为关断状态。

另外，配置在 TFT4 和 TFT8 之间的电容器 6，在阈值电压检测工序中提供 0 电压，在数据写入工序中提供数据电压。进而，电容器 7 一方的电极连接在 TFT8 和电容器 6 上，稳定地保持数据电压。在发光工序时，在电容器 6 和电容器 7 保持的数据电压中，规定比例的电压施加在 TFT8 的栅电极上。

TFT8 发挥作为驱动元件的功能，通过流过与 TFT8 的栅-源间电压对应的电流，控制有机 EL 元件 9 的发光和发光时的亮度。这时，TFT8 的栅-源间电压，成为包括数据电压的规定比例的电压和在阈值电压检测工序中检测出的阈值电压的值。

另外，在阈值电压检测工序中，基准电压写入部件 A1 具有在电容器 6 上提供作为规定的基准电压的 0 电压的功能。基准电压写入部件 A1 具有：与数据线 3 和 TFT4 另外设置，作为基准电压供给源的电源线 12；

作为第 2 开关部件的 TFT13；以及作为第 1 扫描线的复位线 11。电源线 12 提供 0 电压作为基准电压，TFT13 连接在电源线 12 上，控制电源线 12 与电容器 6 的电气导通。另外，TFT13 由复位线 11 控制。在阈值电压检测工序中，通过使 TFT13 成为导通状态，电源线 12 在电容器 6 上提供 0 电压。由于实施方式 1 的图像显示装置配备基准电压写入部件 A1，为了进行阈值电压检测工序，没有必要变化数据线 3 的施加电压，能够消除现有技术中必须的 0 电压施加工序，能够缩短到数据写入工序开始为止的时间。

另外，阈值电压检测部件 A2 检测作为驱动元件的 TFT8 的阈值电压，配备：作为第 3 开关部件的 TFT10、有机 EL 元件 9、电源线 12。TFT10 控制 TFT8 的栅电极与漏电极的电气的导通，在阈值电压检测工序中成为导通状态。另外，通过复位线 11 控制 TFT10 的驱动状态。此外，由于 TFT10 和 TFT13 在相同的时刻驱动，对用相同的复位线 11 进行控制的情况作了说明，也可以用另外的扫描线进行控制。

另外，有机 EL 元件 9 本来是以与 TFT8 成为导通状态时流过的电流所对应的亮度发光的电流发光元件，在阈值电压检测部件 A2 中，发挥作为在 TFT8 的漏电极上提供电荷的电容的功能。有机 EL 元件 9 从电学上看能够作为与发光二极管等价的元件处理，这时由于一方面，在正方向上给予电位差的情况下，流过电流有机 EL 元件发光，另一方面，当在反方向上给予电位差的情况下，具有与电位差对应存储电荷的功能。

另外，电源线 12 本来用于在有机 EL 元件 9 发光时提供电流，在阈值电压检测部件 A2 中，通过将电压的极性与发光时反转，使电流在 TFT8 中从源电极向漏电极流过，具有在有机 EL 元件 9 上存储电荷的功能。另外，如上所述，由于在阈值电压检测工序时，电源线 12 表示 0 电平，也起到作为基准电压写入部件 A1 的供给源的功能。

接着，作为本实施方式 1 的图像显示装置的工作，对前处理工序、阈值电压检测工序、数据写入工序和发光工序进行说明。这里，通过基准电压写入部件 A1 和阈值电压检测部件 A2 的工作，进行阈值电压检测工序。图 2 是图 1 所示的像素电路的时间图，图 3 (a) ~ (d) 是表示图 1 所示的像素电路的工作方法的工序图。具体地说，图 3 (a) 表示与图 2 的期

间(1)对应的前处理工序,图3(b)表示与图2的期间(2)对应的阈值电压检测工序,图3(c)表示与图2的期间(3)对应的数据写入工序,图3(d)表示与图2的期间(4)对应的发光工序。此外,在图3中,实线部表示电流流过的部分,虚线部表示电流不流过的部分。另外,电流流过的方向用箭头表示。

首先,参照图2及图3(a)说明前处理工序。前处理工序作为TFT8的阈值电压检测的前阶段,是在TFT8上流过与发光时反方向的电流,使电荷在有机EL元件9上存储的工序。如图2所示,通过使连接在TFT8的源电极上的电源线12的电压的极性从低电平变成高电平,电流从TFT8的源电极流到漏电极。在与TFT8连接的有机EL元件9上也流进与发光时反方向的电流,有机EL元件9发挥作为电容的功能,存储正的电荷。此外,进行控制使TFT4、TFT10和TFT13成为关断状态。

接着,说明阈值电压检测工序。在阈值电压检测工序中,为了稳定地检测阈值电压,基准电压检测部件A1在电容器6上提供作为规定的基准电压的0电压。另一方面,阈值电压检测部件A2放出在前处理工序中存储的有机EL元件9的电荷,通过使TFT8的栅-源电压下降到与阈值电压相等的值,检测TFT8的阈值电压。

如图2及图3(b)所示,在阈值电压检测工序中,为了使基准电压写入部件A1和阈值电压检测部件A2工作,使复位线11成为高电平,使TFT10和TFT13成为导通状态。为了使电源线12发挥作为供给源的功能,基准电压写入部件A1使电源线12的施加电压成为0电平,在阈值电压检测工序期间,通过TFT13将0电压从电源线12提供给电容器6。另外,在连接在电源线12上的电容器7上也提供0电压。在阈值电压检测工序的期间中,由于在电容器6和电容器7的一方的电极中保持0电压,在与TFT8的栅电极和电容器6及电容器7的另一方的电极连接的阈值电压检测部件A2中,能够稳定地检测TFT8的阈值电压。另外,由于基准电压检测部件A1在电容器6上提供基准电压,为了进行阈值电压检测工序,没有必要变化数据线3的施加电压。

另一方面,通过使TFT10成为导通状态,阈值电压检测部件A2使TFT8的栅电极和漏电极导通。这时,正的电荷从有机EL元件移动,使

得图 1 所示的连接部的电压 V_a 与 V_b 相等，该结果在 TFT8 上发生规定的栅-源间电压，电流流过。通过该电流流过，存储在有机 EL 元件 9 上的正的电荷的绝对值渐渐减少， V_a 和 V_b 保持相同电压地下降。而且，TFT8 的栅-源电压下降到与阈值电压相等的值时，TFT8 成为关断状态，TFT8 的栅电压维持在阈值电压的值。TFT8 的阈值电压的检测结束后，通过使复位线 11 成为低电平，使 TFT10 和 TFT13 成为关断状态，结束阈值电压检测工序。

接着，说明数据写入工序。在数据写入工序中，通过使 TFT4 成为导通状态，从数据线 3 写入数据电压 V_{D1} 。

如图 2 及图 3 (c) 所示，在数据写入工序中，在数据线 3 上施加数据电压 V_{D1} ，通过使选择线 5 成为高电平，使 TFT4 成为导通状态。通过使 TFT4 成为导通状态，数据线 3 与电容器 6 导通，提供数据电压 V_{D1} ，通过电容器 6 和电容器 7，稳定地保持数据电压 V_{D1} 。然后，通过使选择线 5 成为低电平，使 TFT4 成为关断状态，结束数据写入工序。

接着，说明发光工序。在发光工序中，根据电容器 7 保持的电压，在 TFT8 和有机 EL 元件 9 上流过电流，有机 EL 元件 9 以规定的亮度发光。

如图 2 及图 3 (d) 所示，在发光工序中，使电源线 12 的施加电压变化到低电平，在连接在电源线 12 上的 TFT8 的源电极上，施加比漏电极更低的电压。另外，由于在 TFT8 的栅电极上，提供电容器 7 保持的数据电压 V_{D1} 中规定比例的电压，TFT8 成为导通状态，流过与 TFT8 的栅-源间电压对应的电流。这里，由于 TFT8 的栅-源间电压成为包括在阈值电压检测工序中检测出的 TFT8 的阈值电压的值，即使在 TFT8 的阈值电压变动的情况下，流过 TFT8 的电流也不下降。由于流过 TFT8 的电流也流过有机 EL 元件 9，有机 EL 元件 9 以希望的亮度发光。此外，在本工序中，TFT4、TFT10 和 TFT13 是关断状态。

接着，说明本实施方式 1 的图像显示装置的优点。首先，由于本实施方式 1 的图像显示装置配备了阈值电压检测部件 A2，能够补偿阈值电压的变动。因此，流入有机 EL 元件 9 的电流的值不变动，有机 EL 元件 9 以希望的亮度发光，能够抑制图像显示装置的图像质量的劣化。这里，用公式 1 表示发光工序开始时的 TFT8 的栅电压 V_g ：

[公式 1]

$$V_g = V_{th1} + \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot V_{D1}$$

在公式 1 中, V_{th1} 表示 TFT8 的阈值电压, C_1 表示电容器 6 的电容, C_2 表示电容器 7 的电容。而且, 用以下的公式 2 表示根据 TFT8 的栅-源间电压流过 TFT8 的电流 I_{ds} 。

[公式 2]

$$I_{ds} = \frac{\beta}{2} \left(V_{th1} + \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot V_{D1} - V_{th1} \right)^2 = \frac{\beta}{2} \left(\frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot V_{D1} \right)^2$$

在公式 2 中, β 表示规定的常数, 如公式 2 所示, 由于 I_{ds} 没有包括 TFT8 的阈值电压 V_{th1} , I_{ds} 不因阈值电压的变动而变化。另外, I_{ds} 依存于电容器 6 和电容器 7 的电容之比, 如果电容比一定, 则 I_{ds} 也成为一定的值。这里, 由于电容器 6 和电容器 7 通常是在同一工序中制作的, 假如在制作时中掩模图形的位置没有对准产生偏离, 在电容器 6、7 中, 电容的误差成为大体相等的比例。因此, 即使在产生误差的情况下, $(C_1 / (C_1 + C_2))$ 的值也能够维持大体一定的值, 即使在产生制造误差的情况下, I_{ds} 的值也能够维持大体一定的值。

由上述可知, 流过 TFT8 的电流值保持一定的值, 流进有机 EL 元件 9 的电流的值不变动, 有机 EL 元件 9 以希望的亮度发光。因此, 本实施方式 1 的图像显示装置能够在长时期中进行高清晰度的图像显示。

另外,本实施方式1的图像显示装置配备与数据线3和TFT4另外设置的基准电压写入部件A1,在阈值电压检测工序时,该基准电压写入部件A1在电容器6上提供规定的基准电压。因此,在阈值电压检测工序时,数据线3不需要提供基准电压,仅仅在电压写入工序时进行数据电压 V_{D1} 的提供。因此,为了进行阈值电压检测工序,没有必要使数据线3的施加电压变化,能够削除在现有技术中必须的0电压施加工序。

进而,由于采用通过基准电压写入部件A1提供基准电压的结构,在阈值电压检测工序时,数据线3能够成为任意的电压。因此,在阈值电压检测工序中,当使数据线3的施加电压从0电压变化到数据电压 V_{D1} 开始,到阈值电压检测工序结束为止,能够使数据线3的施加电压稳定在数据电压 V_{D1} 。通过这样的工作,即使是从控制数据线3的施加电压的数据驱动器远离的像素电路,数据线3也能够稳定地提供数据电压。另外,即使在数据线3上产生信号延迟的情况下,能够防止数据写入工序的开始的延迟。因此,本实施方式1的图像显示装置能够缩短到开始数据写入工序为止的时间。

另外,为了稳定地检测阈值电压,在阈值电压检测工序时,需要在电容器6上提供0电压的状态。由于通过复位线11控制TFT10和TFT13,本实施方式1的图像显示装置能够同时开始基准电压写入部件A1的0电压写入和阈值电压检测部件A2的阈值电压的检测。因此,没有必要使基准电压写入部件A1和阈值电压检测部件A2的工作的开始产生交错,能够抑制因该交错引起的工作时间的浪费。

进而,由于本实施方式1的图像显示装置能够削除0电压施加工序等的数据线3的施加电压的稳定化所必须的时间,能够缩短到阈值电压检测工序开始为止的时间和到开始数据写入工序为止的时间。因此,能够确保规定的发光时间,能够将更新率保持在最佳值。另外,也能够确保阈值电压检测工序的期间,能够以更高的精度检测TFT8的阈值电压。

另外,能够通过调整电源线12的施加电压的电平,任意地控制从数据写入工序进入到发光工序的时刻和从发光工序进入到前处理工序的时刻。通过调整该时刻,能够任意地控制显示图像的时间和不显示图像的时间的比率。

此外，在阈值电压检测工序时，上述像素电路用表示 0 电平的电源线 12 作为构成基准电压写入部件 A1 的供给源。但是，在阈值电压检测工序时，由于只要是提供 0 电平作为基准电压的扫描线就发挥作为供给源的功能，作为供给源除使用电源线 12 以外，如图 4 所示，也能够用连接在地线上的公用线代用。此外，如图 4 所示，由于电源线 22 连接在有机 EL 元件 9 的阳极侧上，在电源线 22 上施加与图 2 所示的电源线 12 上施加的电压相反极性的电压。

另外，本实施方式 1 的图像显示装置，就用复位线 11 控制构成基准电压写入部件 A1 的 TFT13 和构成阈值电压检测部件 A2 的 TFT10 进行了说明，也能够用另外的扫描线控制。在阈值电压检测工序中，为了检测 TFT8 的阈值电压所必须的期间，由于只要是 TFT10 和 TFT13 同时是导通状态，就能够检测 TFT8 的阈值电压，也可以用另外的扫描线控制。

另外，在本实施方式 1 中，就将规定的基准电压作为 0 电压进行了说明，不是限定于 0 电压的情况，只要是比有机 EL 元件 9 的发光亮度对应的电压值低的值即可。但是，在基准电压不是 0 电压的情况下，需要考虑与有机 EL 元件 9 的发光亮度对应的电压值和基准电压值的差，设定在数据线 3 上施加的数据电压。

（实施方式 2）

接着，说明实施方式 2 的图像显示装置。在上述实施方式 1 中，能够用渐进的方式和交替的方式中的任何一种方式实施，在本实施方式 2 中，通过使用交替的方式，进行图像显示。

例如，交替方式是在奇数级的像素电路进行与视频信号对应的显示（以下，称为「白显示」）期间，偶数级的像素电路维持不发光的状态（以下，称为「黑显示」）后，通过在进行偶数级的像素电路的白显示的同时进行奇数级的像素电路的黑显示，进行一次显示的方式。换句话说，通过交互显示奇数级和偶数级的图像，显示 1 幅的图像。在该交替方式中，提供给进行白显示的像素电路上的数据电压，和提供给进行黑显示的像素电路的 0 电压，在一次的显示期间多次交互施加在数据线上。在本实施方式 2 中，将施加在数据线上的 0 电压作为基准电压使用，进行驱动元件的阈

值电压的检测。

图5是表示本实施方式2的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电路 30_n ，和与像素电路 30_n 位于同一列，配置在邻接行上的第 $n+1$ 级的像素电路 30_{n+1} 的结构图。如图5所示，与实施方式1同样，任意的像素电路 30_n 配备：具有有机EL元件 9_n 和TFT 10_n 的阈值电压检测部件A2、电容器 6_n 、电容器 7_n 和作为驱动元件的TFT 8_n 。另外，还配备数据线3和TFT 4_n ，数据线3和TFT 4_n 发挥作为基准电压写入部件A1的结构要素的功能。另外，还配备作为控制TFT 10_n 的驱动状态的第2扫描线的复位线 31_n 和作为控制TFT 4_n 的驱动状态的第1扫描线的选择线 35_n 。另外，在上述的结构要素中，分别在每个像素电路上配备数据线3以外的各结构要素。另外，本实施方式2的图像显示装置配备电源线 32_n ，具有像素电路 30_n 和像素电路 30_{n+1} 共有电源线 32_n 的结构。以下，说明各结构要素。

在数据线3上交互施加数据电压和0电压。另外，TFT 4_n 控制从数据线3的数据电压的提供。进而，通过TFT 4_n 与数据线3施加0电压的时刻一致成为导通状态，也控制向电容器 6_n 的0电压的提供。因此，数据线3发挥作为基准电压的供给源的功能，由于TFT 4_n 发挥作为控制数据电压的提供和基准电压的提供的第1开关部件的功能，数据线3和TFT 4_n 构成基准电压写入部件A1。此外，TFT 4_n 的驱动状态由选择线 35_n 控制。

电源线 32_n 除在发光时在有机EL元件 9_n 和有机EL元件 9_{n+1} 上提供电流之外，通过使电压的极性与发光时相比进行反转，还具有在TFT 8_n 和TFT 8_{n+1} 上流过与发光时反方向的电流的功能。通过使电源线 32_n 的电压的极性与发光时相比进行反转，进行白显示的像素电路进行前处理工序，进行黑显示的像素电路进行后述的复位工序。

另外，电容器 6_n 、电容器 7_n 和电容器 8_n 发挥与实施方式1的图像显示同样的功能，有机EL元件 9_n 和TFT 10_n 发挥作为阈值电压检测部件A2的功能。另外，复位线 31_n 控制TFT 10_n 的驱动状态。

接着，参照图6及图7，以像素电路 30_n 进行白显示，像素电路 30_{n+1} 进行黑显示的情况为例，说明本实施方式2的图像显示装置的工作。像素电路 30_n 与在数据线3上施加0电压的时刻一致，通过基准电压写入部件A1和阈值电压检测部件A2的工作，检测阈值电压。

图 6 是图 5 所示的像素电路 30_n 和像素电路 30_{n+1} 的时间图，图 7 是表示图 5 所示的像素电路 30_n 和像素电路 30_{n+1} 的工作方法的工序图。图 7 (a) 与图 6 的期间 (1)、(2) 对应，图 7 (b) 与图 6 的期间 (3) 对应，图 7 (c) 与图 6 的期间 (5) 对应，图 7 (d) 是表示与图 6 的期间 (6) 对应的工作方法图。此外，在图 7 中，实线部表示电流流过的部分，虚线部表示电流不流过的部分。

首先，参照图 6 和图 7 (a)，说明在像素电路 30_n 进行的前处理工序和在像素电路 30_{n+1} 进行的复位工序。如图 6 的期间 (1) 所示，通过使电源线 32_n 的电压的极性与发光时相比进行反转，成为高电平，在 TFT 8_n 上流过与发光时相反方向的电流，在有机 EL 元件 9_n 上进行存储正的电荷的前处理工序。另一方面，在像素电路 30_{n+1} 中，在 TFT 8_{n+1} 上流过与发光时相反方向的电流，进行除去残存在有机 EL 元件 9_{n+1} 上的电荷的复位工序。具体地说，在像素电路 30_{n+1} 中，流过与发光时相反方向的电流，通过在有机 EL 元件 9_{n+1} 上提供正的电荷，擦除在前一帧的发光时存储在有机 EL 元件 9_{n+1} 上的负的电荷。

进而，在图 6 的期间 (2) 中，在像素电路 30_{n+1} 进行黑数据写入工序。在本工序中，与在数据线 3 上施加 0 电压的时刻一致，使 TFT 4_{n+1} 和 TFT 10_{n+1} 成为导通状态。当 TFT 10_{n+1} 成为导通状态，TFT 8_{n+1} 的栅电极和漏电极导通时，在连接在 TFT 8_{n+1} 的栅电极上的电容器 7_{n+1} 上，提供从有机 EL 元件 9_{n+1} 放出的电子，存储负的电荷。另外，由于在数据线 3 上施加 0 电压时，TFT 4_{n+1} 成为导通状态，在电容器 6_{n+1} 上提供 0 电压。其结果是，由于在电容器 6_{n+1} 和电容器 7_{n+1} 上保持负的电荷，成为在 TFT 8_{n+1} 的栅电极上施加负电压。因此，在图 6 的期间 (6) 中，即使在电源线 32_n 变化到低电平的情况下，像素电路 30_{n+1} 不发光能够进行黑显示。另外，在本工序中，通过在 TFT 8_{n+1} 的栅电极上施加负电压，能够降低 TFT 8_{n+1} 的阈值电压的变动幅度。换句话说，在 TFT 8_{n+1} 的栅电极上长时间持续施加正电压的情况下，虽然 TFT 8_{n+1} 的阈值电压的变动在进行，通过进行本工序，停止 TFT 8_{n+1} 的阈值电压的变动的进行，同时能够恢复阈值电压。此外，只要是图 6 的期间 (1) 之间，在数据线 3 上施加 0 电压的情况下，像素电路 30_{n+1} 也可以多次进行黑数据写入工序。

而且,参照图 7 (b),说明在像素电路 30_n 进行的阈值电压检测工序。图 6 的期间 (3) 是在数据线 3 上施加 0 电压的期间。与在数据线 3 上施加 0 电压的时刻一致,像素电路 30_n 使复位线 31_n 和选择线 35_n 成为高电平,使 TFT 4_n 和 TFT 10_n 成为导通状态。其结果是,基准电压写入部件 A1 通过 TFT 4_n 从数据线 3 在电容器 6_n 上提供 0 电压。另一方面,阈值电压检测部件 A2 通过使 TFT 10_n 成为导通状态,使 TFT 8_n 的栅电极与漏电极导通,检测 TFT 8_n 的阈值电压。此外,如图 6 的期间 (4) 所示,与数据线 3 施加 0 电压的时刻一致,能够多次进行阈值电压检测工序。

而且,如图 7 (c) 所示,在像素电路 30_n 中,与在数据线 3 上施加数据电压 V_{D2} 的时刻一致通过使 TFT 4_n 成为导通状态,进行数据写入工序。然后,如图 7 (d) 所示,在像素电路 30_n 中,通过使电源线 32_n 成为低电平,在 TFT 8_n 上流过电流,进行使有机 EL 元件 9_n 发光的发光工序。其结果是,成为在像素电路 30_n 进行白显示。另一方面,在像素电路 30_{n+1} 中,由于在图 6 的期间 (2) 中进行上述的黑数据写入工序,TFT 8_{n+1} 维持关断状态,进行黑显示。然后,为了在像素电路 30_{n+1} 进行白显示,转移到进行上述的像素电路 30_n 的工作,为了在像素电路 30_n 进行黑显示,通过进行上述的像素电路 30_{n+1} 的工作,像素电路 30_n 和像素电路 30_{n+1} 反复交互发光。

如上所述,在本实施方式 2 的图像显示装置中,利用在数据线 3 上交交互施加 0 电压和数据电压 V_{D2} ,在黑显示结束发光工序开始为止的期间,与在数据线 3 上施加 0 电压的时刻一致,进行阈值电压检测工序。因此,能够不缩短发光时间,检测进行白显示的像素电路的阈值电压。因此,能够保持更新率的最佳值和驱动元件的阈值电压变动的补偿。

另外,由于数据线 3 和 TFT 4_n 发挥作为基准电压写入部件 A1 的功能,没有必要另外配备实施方式 1 的图像显示装置具有的 TFT13,能够减少在像素电路上配备的 TFT 的个数。

另外,如图 5 所示,像素电路 30_n 和像素电路 30_{n+1} 共有电源线 32_n 。因此,本实施方式 2 的图像显示装置与需要 4 根扫描线的实施方式 1 的图像显示装置比较,能够使各像素电路的扫描线减少到 3.5 根。

另外,如图 7 (a) 所示,在图 6 的期间 (1),在进行黑显示的像素

电路 30_{n+1} 中, 进行复位工序。进行复位工序是基于以下的理由。换句话说, 在前一帧的发光工序中, 根据在正方向上流过电流, 在有机 EL 元件 9_{n+1} 上存储电荷。在该电荷残存不动的情况下, 在发光工序中, 即使在有机 EL 元件 9_{n+1} 上流过规定的电流的情况下, 残存的电荷作为电流的一部分流过, 因此流过有机 EL 元件 9_{n+1} 中的电流值减少, 发光亮度下降。因此, 本实施方式 2 的图像显示装置对进行黑显示的像素电路 30_{n+1} 进行复位工序, 通过流过与发光时相反方向的电流, 消除残存的电荷。因此, 当像素电路 30_{n+1} 进行白显示时, 有机 EL 元件 9_{n+1} 不受在前一帧时存储的电荷的影响, 能够以希望的亮度发光。

另外, 阈值电压检测工序除图 6 的期间 (3) 以外, 也可以在期间 (4) 进行。换句话说, 是到前处理工序结束数据写入工序开始为止的期间, 只要是在数据线 3 上施加 0 电压的情况下, 能够多次进行阈值电压检测工序。因此, 能够长时间进行阈值电压的检测, 能够精度更高地检测 TFT 8_n 的阈值电压。

此外, 本实施方式 2 的图像显示装置, 除电源线 32_n 连接在 TFT 8_n 和 TFT 8_{n+1} 的源电极上的结构外, 如图 8 所示, 也可以采用电源线 42_n 连接在有机 EL 元件 9_n 和有机 EL 元件 9_{n+1} 的阳极侧上的结构。这种情况下, 在电源线 42_n 上施加与施加在图 6 所示的电源线 32_n 上的电压相反极性的电压。

(实施方式 3)

接着, 说明实施方式 3 的图像显示装置。本实施方式 3 的图像显示装置具有用 1 根的选择线控制作为第 1 开关部件的 TFT 和作为邻接的像素电路的第 2 开关部件的 TFT, 使所用的扫描线的根数减少的结构。

图 9 是表示本实施方式 3 的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电路 50_n , 和与像素电路 50_n 位于同一列, 配置在相邻行上的第 $n+1$ 级的像素电路 50_{n+1} 的结构图。如图 9 所示, 像素电路 50_n 的 TFT 4_n 和像素电路 50_{n+1} 的 TFT 10_{n+1} , 都连接在作为第 3 扫描线的选择线 55_n 上。因此, 通过使选择线 55_n 成为高电平, 像素电路 50_n 的 TFT 4_n 和像素电路 50_{n+1} 的 TFT 10_{n+1} 在相同的时刻成为导通状态。另外, 通过选择线 55_{n-1} 控制像素电路 50_n

的 TFT10_n 的驱动状态。此外，电源线 52_n 与实施方式 2 中的电源线 32_n 具有同样的功能。

接着，参照图 10 及图 11，说明本实施方式 3 的图像显示装置的工作中，像素电路 50_n 进行白显示，像素电路 50_{n+1} 进行黑显示的情况。

图 10 是图 9 所示的像素电路 50_n 和像素电路 50_{n+1} 的时间图，图 11 是表示图 10 所示的像素电路 50_n 和像素电路 50_{n+1} 的工作方法的工序图。另外，图 11 (a) 是表示与图 10 所示的期间 (1) 对应，图 11 (b) 是表示与图 10 所示的期间 (2) 对应，图 11 (c) 是表示与图 10 所示的期间 (3) 对应，图 11 (d) 是表示与图 10 所示的期间 (4) 对应，图 11 (e) 是表示与图 10 所示的期间 (5) 对应的工作方法图。此外，在图 11 中，实线部表示电流流过的部分，虚线部表示电流不流过的部分。

如图 11 (a) 所示，在图 10 的期间 (1) 中，通过在电源线 52_n 上施加与发光时相反极性的电压，使之成为高电平，在像素电路 50_n 中进行前处理工序，在像素电路 50_{n+1} 中进行复位工序。然后，使选择线 55_{n-1} 成为高电平，构成像素电路 50_n 的阈值电压检测部件 A2 的 TFT10_n 成为导通状态后，电源线 52_n 成为 0 电平。

接着，在图 10 的期间 (2) 中，在像素电路 50_n 中进行阈值电压检测工序。与在构成基准电压写入部件 A1 的数据线 3 上施加 0 电压的时刻一致，选择线 55_n 成为高电平。这时，如图 11 (b) 所示，在像素电路 50_n 中，通过使 TFT4_n 成为导通状态，基准电压写入部件 A1 在电容器 6_n 上提供 0 电压，阈值电压检测部件 A2 进行阈值电压检测工序。而且，通过使选择线 55_{n-1} 成为低电平、TFT10_n 成为导通状态，结束阈值电压检测工序。此外，由于选择线 55_n 保持高电平状态不动，TFT4_n 维持导通状态。

接着，在图 10 的期间 (3)，在像素电路 50_n 中进行数据写入工序。换句话说，在图 10 的期间 (3) 中，数据线 3 的施加电压变化到数据电压 V_{D3}，如图 11 (c) 所示，在像素电路 50_n 中，通过维持导通状态的 TFT4_n 从数据线 3 在电容器 6_n 上提供数据电压 V_{D3}。然后，通过使选择线 55_n 成为低电平，TFT4_n 成为关断状态，结束像素电路 50_n 的数据写入工序。

然后，在图 10 的期间 (4) 中，在数据线 3 上施加 0 电压，在像素电路 50_{n+1} 中，进行黑数据写入工序。如图 11 (d) 所示，在像素电路 50_{n+1}

中,为了维持 TFT4_{n+1} 的导通状态,从数据线 3 在电容器 6_{n+1} 上提供 0 电压。

而且,在图 10 的期间(5)中,通过使电源线 52_n 成为低电平,像素电路 50_n 在 TFT8_n 上流过电流,进行发光工序。另一方面,像素电路 50_{n+1} 进行黑显示。

如上所述,本实施方式 3 的图像显示装置,除得到与实施方式 2 的图像显示装置同样的效果外,还通过用单一的选择线 55_n 控制像素电路 50_n 的 TFT4_n 和像素电路 50_{n+1} 的 TFT10_{n+1},能够减少扫描线的根数。另外,由于流过选择线 55_n 的电流,只要是能够控制 TFT4_n 和 TFT10_{n+1} 的驱动状态的程度即可,没有必要增大选择线 55_n 的布线宽度。因此,本实施方式 3 的图像显示装置,与必须 3.5 根扫描线的实施方式 2 的图像显示装置相比较,能够使各像素电路的扫描线减少到 2.5 根。

此外,在本实施方式 3 的图像显示装置中,除如图 9 所示电源线 52_n 与 TFT8_n 和 TFT8_{n+1} 的源电极连接的结构外,如图 12 所示,也可以采用共有的电源线 62_n 连接在有机 EL 元件 9_n 和有机 EL 元件 9_{n+1} 的阳极侧上的结构。这种情况下,在电源线 62_n 上施加与施加在图 10 所示的电源线 52_n 上的电压相反极性的电压。

(实施方式 4)

接着,说明实施方式 4 的图像显示装置。在上述的实施方式 2 及实施方式 3 中,是在像素电路发光工序结束后,在接着发光的像素电路中进行前处理工序的结构,在实施方式 4 中,在像素电路中进行发光工序期间,在接着发光的像素电路中进行前处理工序的结构。

图 13 是表示本实施方式 4 的图像显示装置的任意的第 n 级的像素电路 70_n, 和与像素电路 70_n 位于同一列、配置在邻接的行上的第 n+1 级的像素电路 70_{n+1} 的结构图。如图 13 所示,本实施方式 4 的图像显示装置具有在每个像素电路上分别配备复位线 71_n、电源线 72_n、选择线 75_n 的结构。

复位线 71_n 控制配备在像素电路 70_n 上的 TFT10_n 的驱动状态。另外,选择线 75_n 控制配备在像素电路 70_n 上的 TFT4_n 的驱动状态。

电源线 72_n 连接在像素电路 70_n 的有机 EL 元件 9_n 的阳极侧上,通过

在电源线 72_n 与在像素电路 70_{n+1} 上配备的电源线 72_{n+1} 之间产生的电位差，在有机 EL 元件 9_n 上流过规定的方向的电流。具体地说，在电源线 72_n 的施加电压比向电源线 72_{n+1} 的施加电压高的情况下，在 TFT 8_n 上，电流从漏电极流到源电极，有机 EL 元件 9_n 发光。另一方面，在向电源线 72_n 的施加电压比向电源线 72_{n+1} 的施加电压低的情况下，在 TFT 8_n 上，电流从源电极流到漏电极，在有机 EL 元件 9_n 上存储电荷。

接着，参照图 14 及图 15，说明本实施方式 4 的图像显示装置的工作中，像素电路 70_n 进行白显示，像素电路 70_{n+1} 进行黑显示的情况。在本实施方式 3 的图像显示装置中，在进行白显示的像素电路进行发光工序期间，接着发光的像素电路进行前处理工序。

图 14 是图 13 所示的像素电路 70_n 和像素电路 70_{n+1} 的时间图。另外，图 15 是表示像素电路 70_n 和像素电路 70_{n+1} 的工作方法的工序图。图 15 (a) 与图 14 的期间 (1) 对应，图 15 (b) 与图 14 的期间 (2) 对应，图 15 (c) 与图 14 的期间 (5) 对应，是表示像素电路 70_n 和像素电路 70_{n+1} 的工作方法图。此外，在图 15 中，实线部表示电流流过的部分，虚线部表示电流不流过的部分。

参照图 14 及图 15 (a)，说明像素电路 70_{n+1} 进行发光工序期间、接着进行白显示的像素电路 70_n 进行前处理工序的状态。在图 14 所示的期间 (1) 中，通过使电源线 72_{n+1} 成为高电平，从 TFT 8_{n+1} 的漏电极向源电极流过电流，像素电路 70_{n+1} 进行使有机 EL 元件 9_{n+1} 发光的发光工序。另一方面，在像素电路 70_n 中，由于电源线 72_n 维持 0 电平，在 TFT 8_n 上电流从源电极向漏电极流过，在有机 EL 元件 9_n 上流进与方式相反方向的电流。因此，像素电路 70_n 成为进行在有机 EL 元件 9_n 上存储电荷的前处理工序。

然后，在图 14 的期间 (2) 中，如图 15 (b) 所示，像素电路 70_n 进行阈值电压检测工序。此外，如图 14 的期间 (3) 和期间 (4) 所示，与在数据线 3 上施加 0 电压的时刻一致，通过使选择线 75_n 和复位线 71_n 成为高电平，能够多次进行阈值电压检测工序。

接着，在图 14 的期间 (5) 中，如图 15 (c) 所示，在数据线 3 上施加数据电压 V_{D4} 的期间，通过使选择线 75_n 维持在高电平，像素电路 70_n

进行数据写入工序。

而且，在图 14 的期间 (6) 中，像素电路 70_n 通过使电源线 72_n 成为高电平，在 TFT 8_n 上流过电流进行发光工序。另一方面，由于在像素电路 70_{n+1} 上流过与发光工序时流过的电流相反方向的电流，有机 EL 元件 9_{n+1} 不发光进行黑显示。另外，由于在有机 EL 元件 9_{n+1} 上流进与发光时相反方向的电流，像素电路 70_{n+1} 进行前处理工序。进而，在图 14 的期间 (7) 中，像素电路 70_{n+1} 通过使 TFT 4_{n+1} 和 TFT 10_{n+1} 成为导通状态，进行复位工序。通过使 TFT 10_{n+1} 成为导通状态，TFT 8_{n+1} 的栅电极和漏电极导通，在连接在 TFT 8_{n+1} 的栅电极上的电容器 7_{n+1} 上存储负的电荷。另外，由于 TFT 4_{n+1} 成为导通状态，从数据线 3 在电容器 6_{n+1} 上提供 0 电压。因此，消除从前一帧残存的电荷。

如上所述，本实施方式 4 的图像显示装置能够同时进行像素电路的发光工序和接着进行白显示的像素电路的前处理工序。因此，能够不缩短发光时间，又能长时间确保进行阈值电压检测工序的时间，能够精度更高地进行阈值电压地检测，因此，能够保持更新率的最佳值，还能得到阈值电压变动的高精度的补偿，能够实现可长期高清晰度的图像显示的图像显示装置。

另外，进行黑显示的像素电路 70_{n+1} ，通过进行复位工序，能够消除从前一帧在电容器 6_{n+1} 和电容器 7_{n+1} 上残存的电荷。因此，进行白显示的像素电路的有机 EL 元件不受前一帧的影响，能够以希望的亮度发光。

(发明的效果)

如以上已经说明了的那样，根据本发明，通过配备基准电压写入部件和阈值电压检测部件，能够抑制更新率的下降，得到进行高清晰度图像显示的图像显示装置。

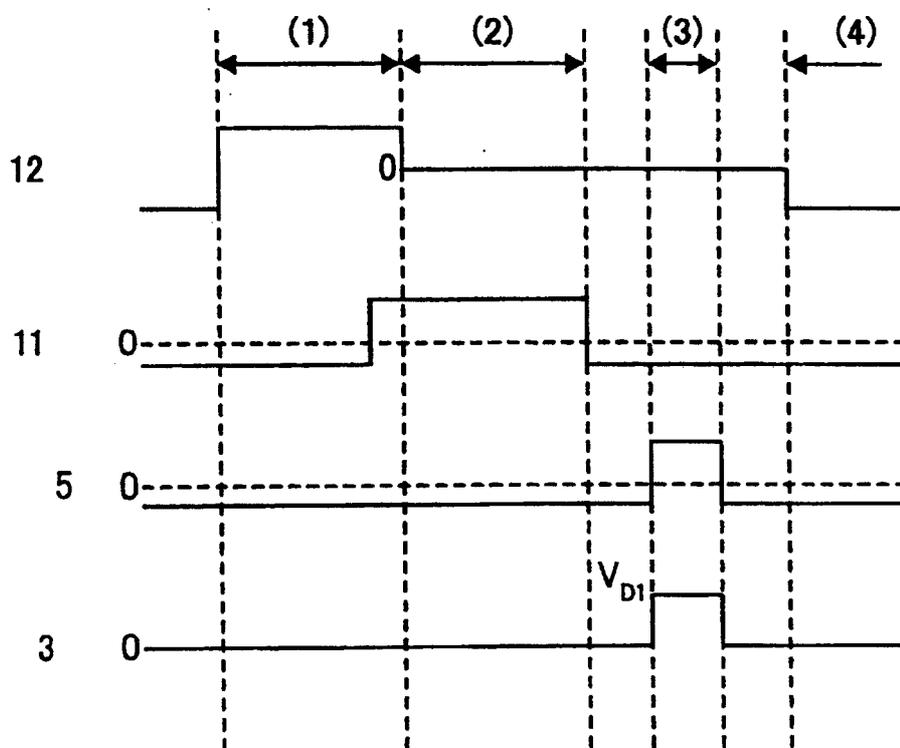


图 2

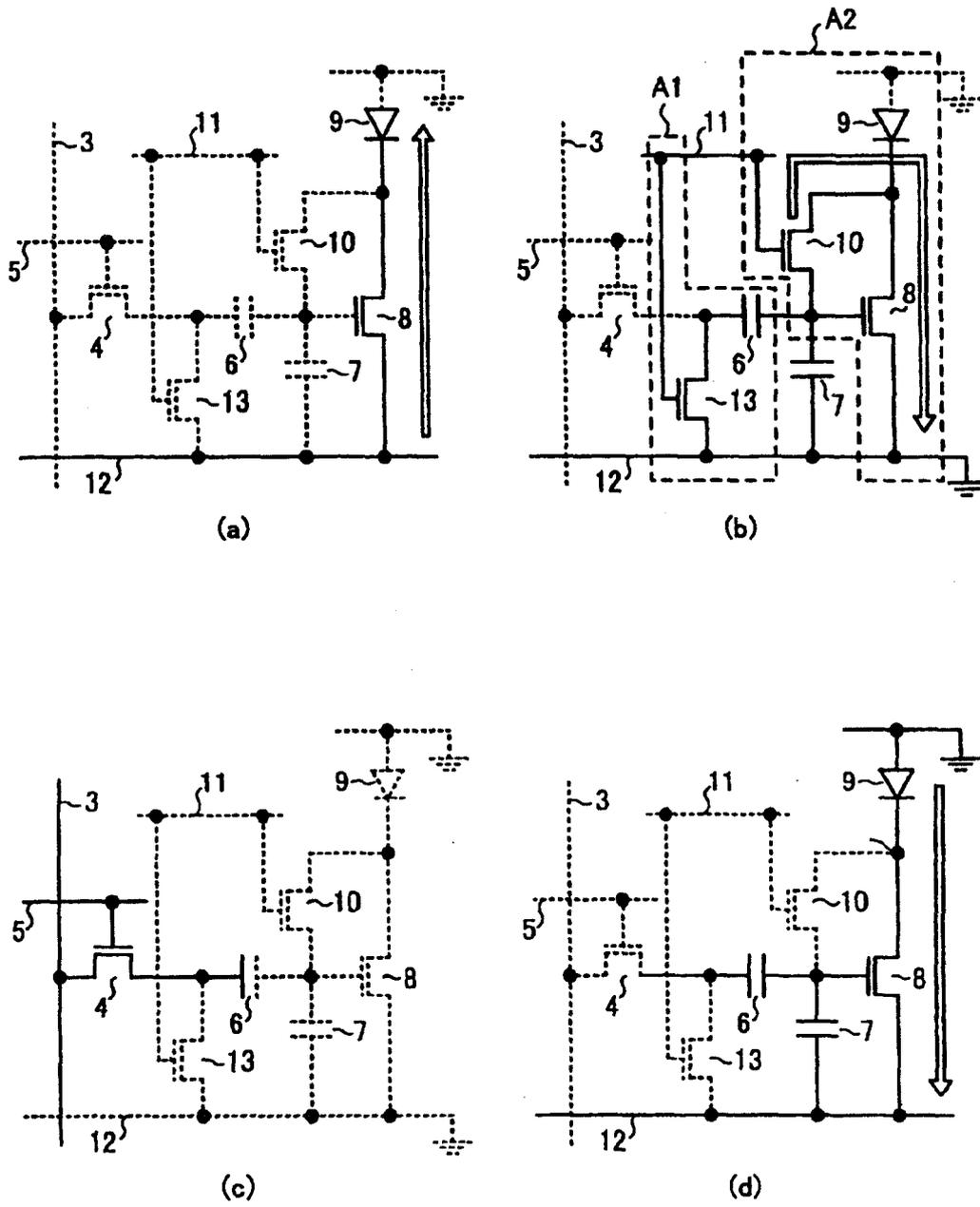


图 3

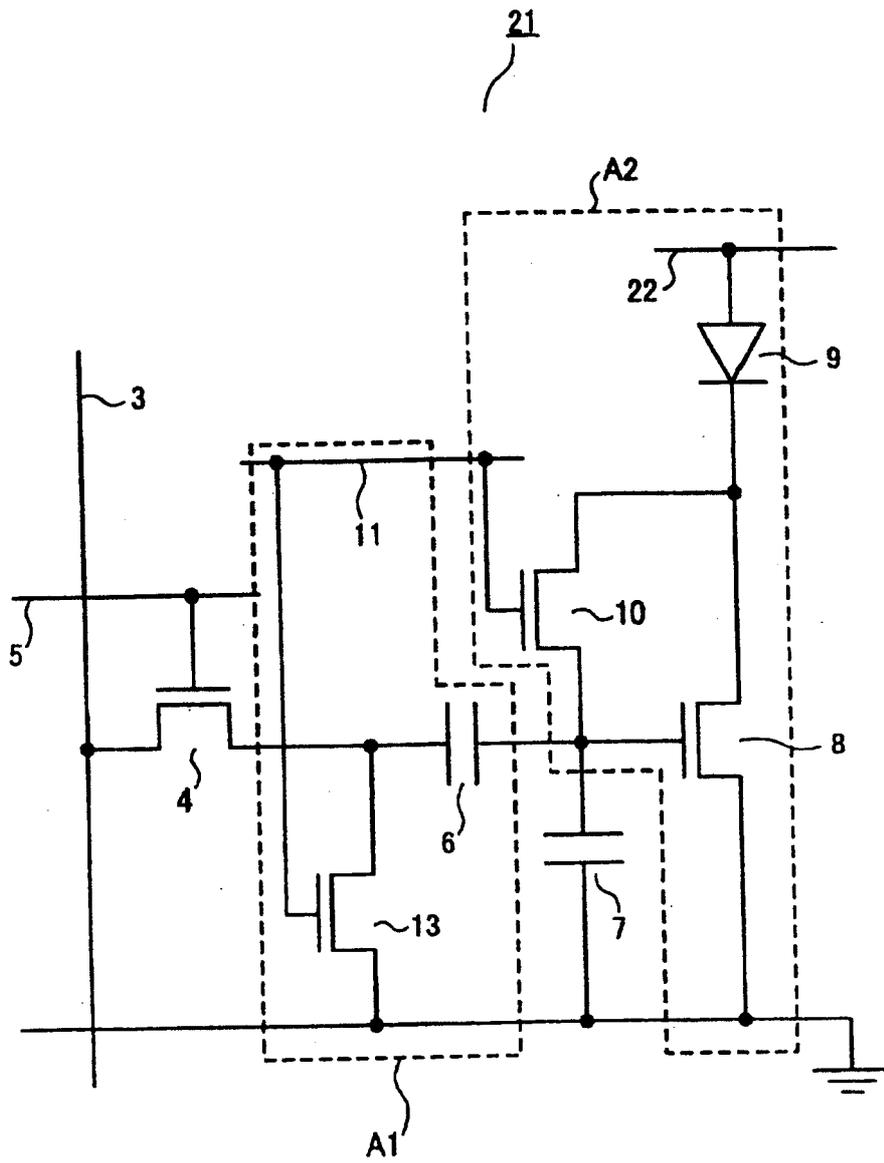


图 4

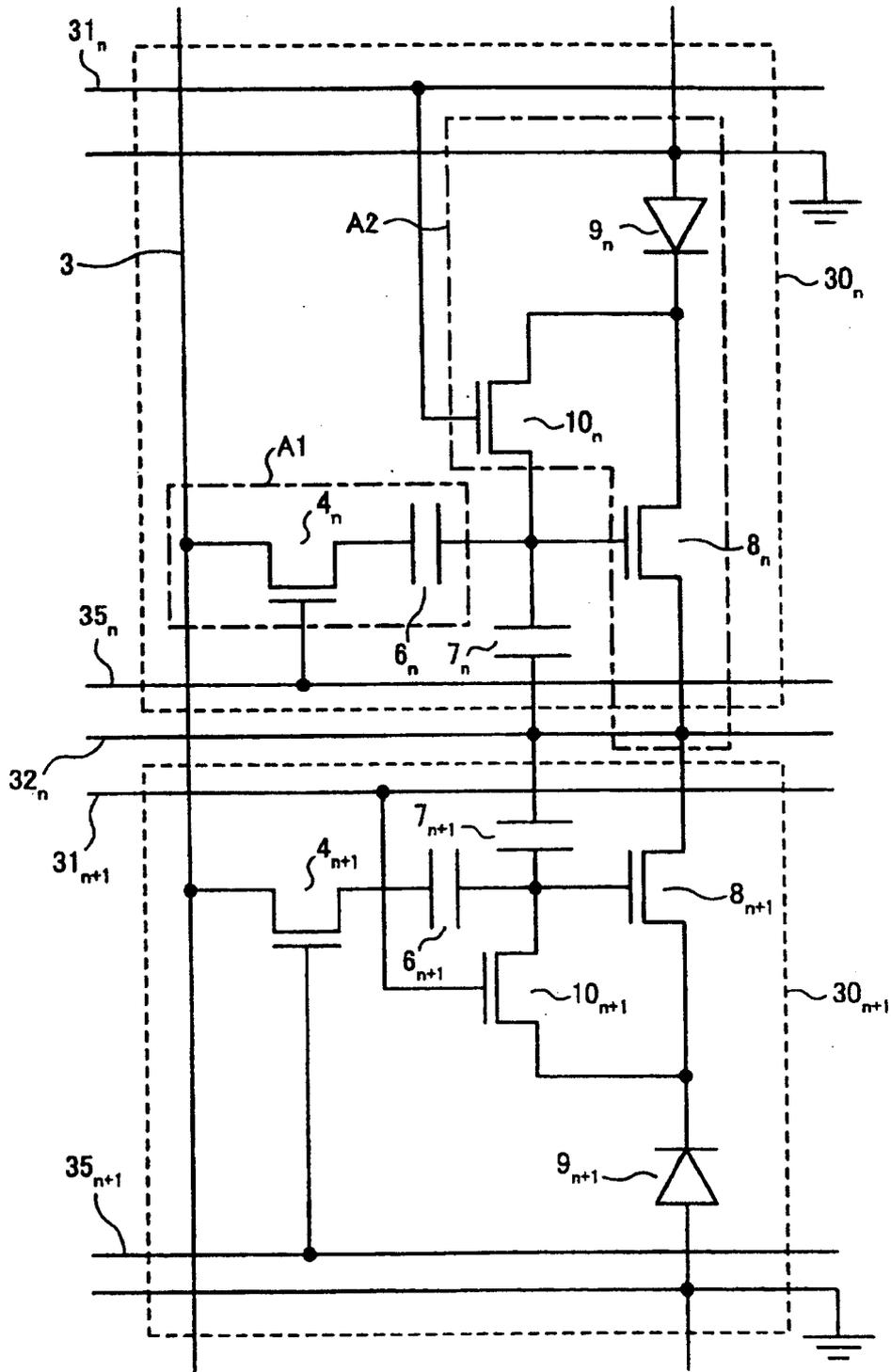


图 5

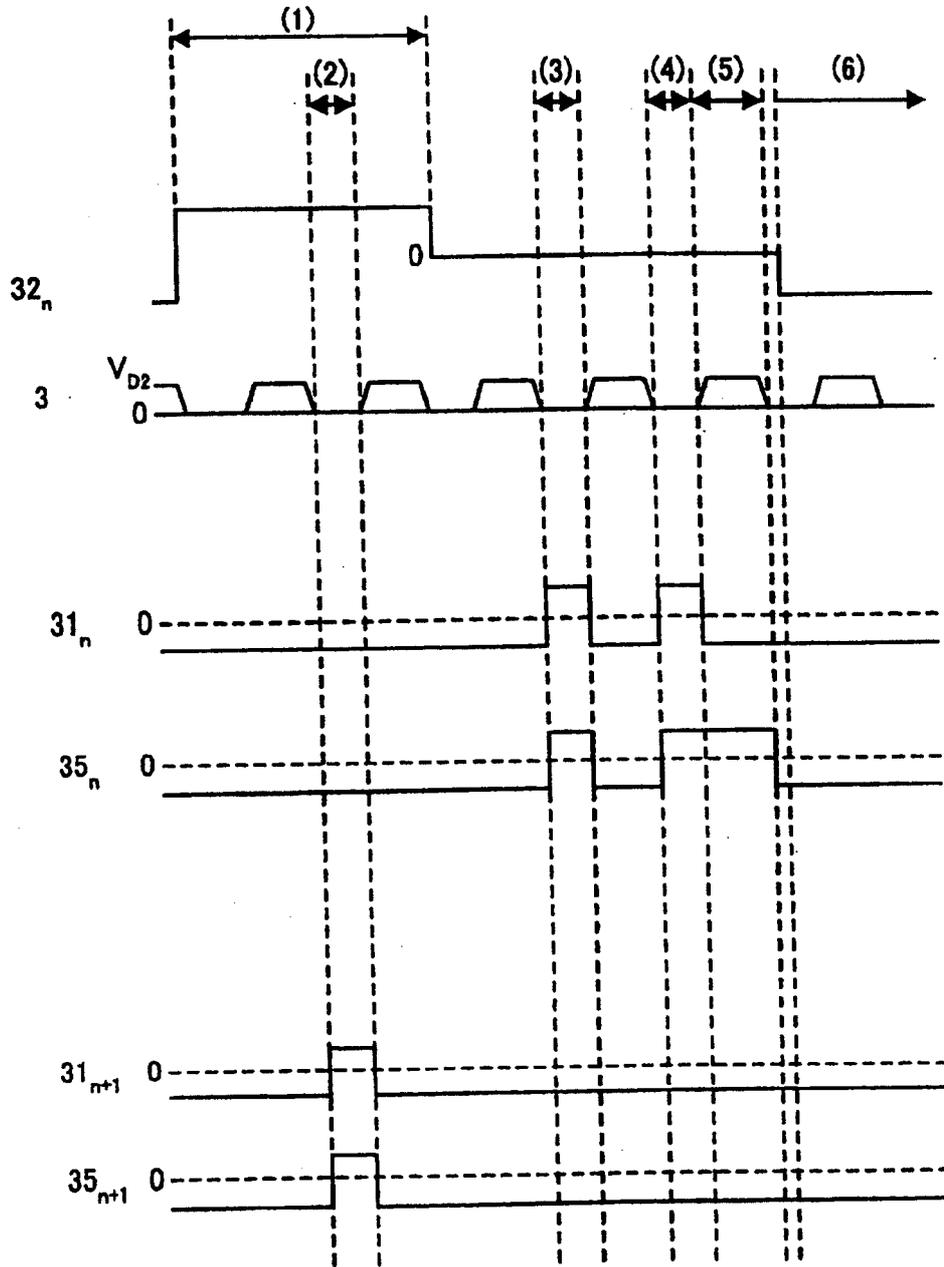


图 6

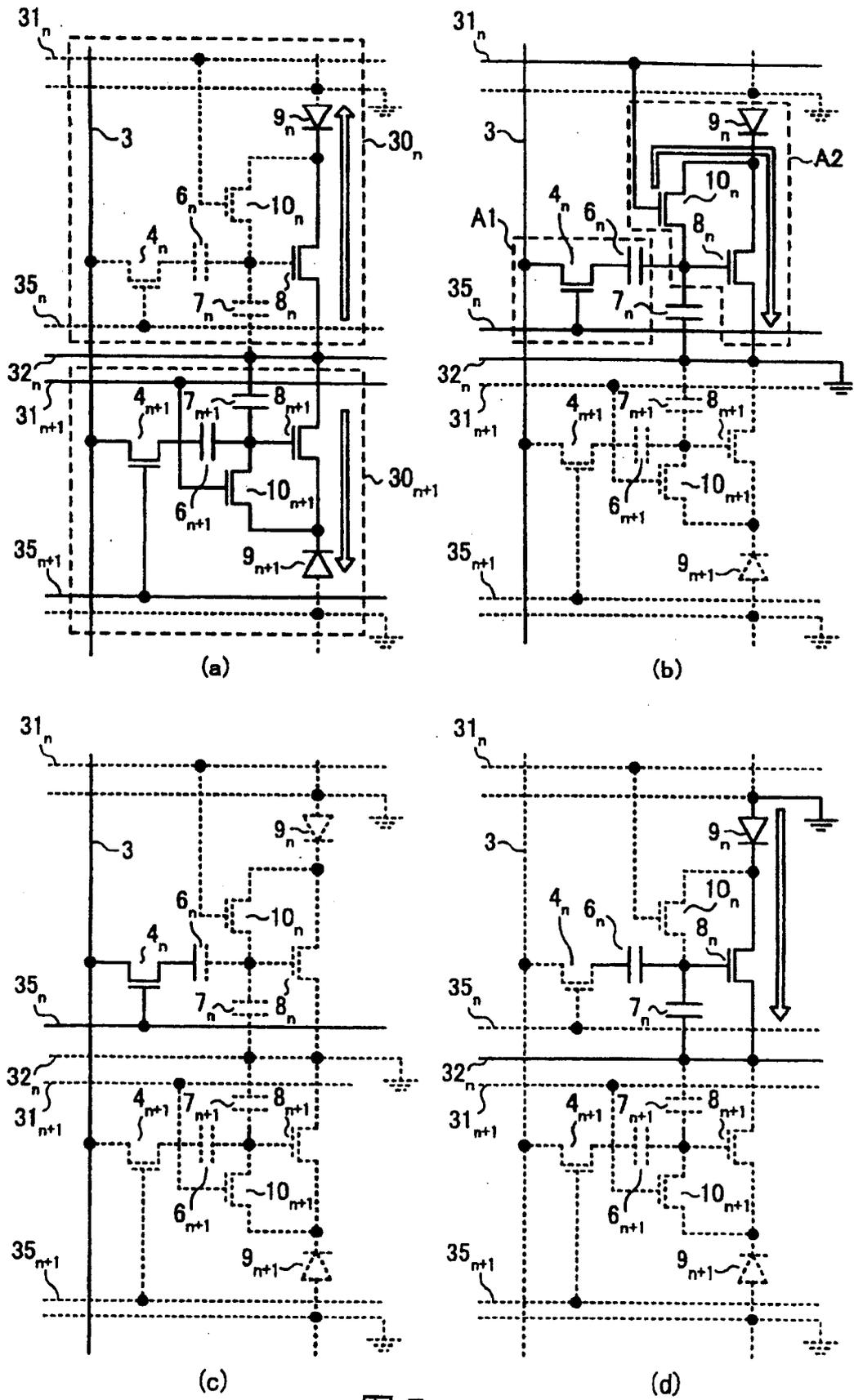


图 7

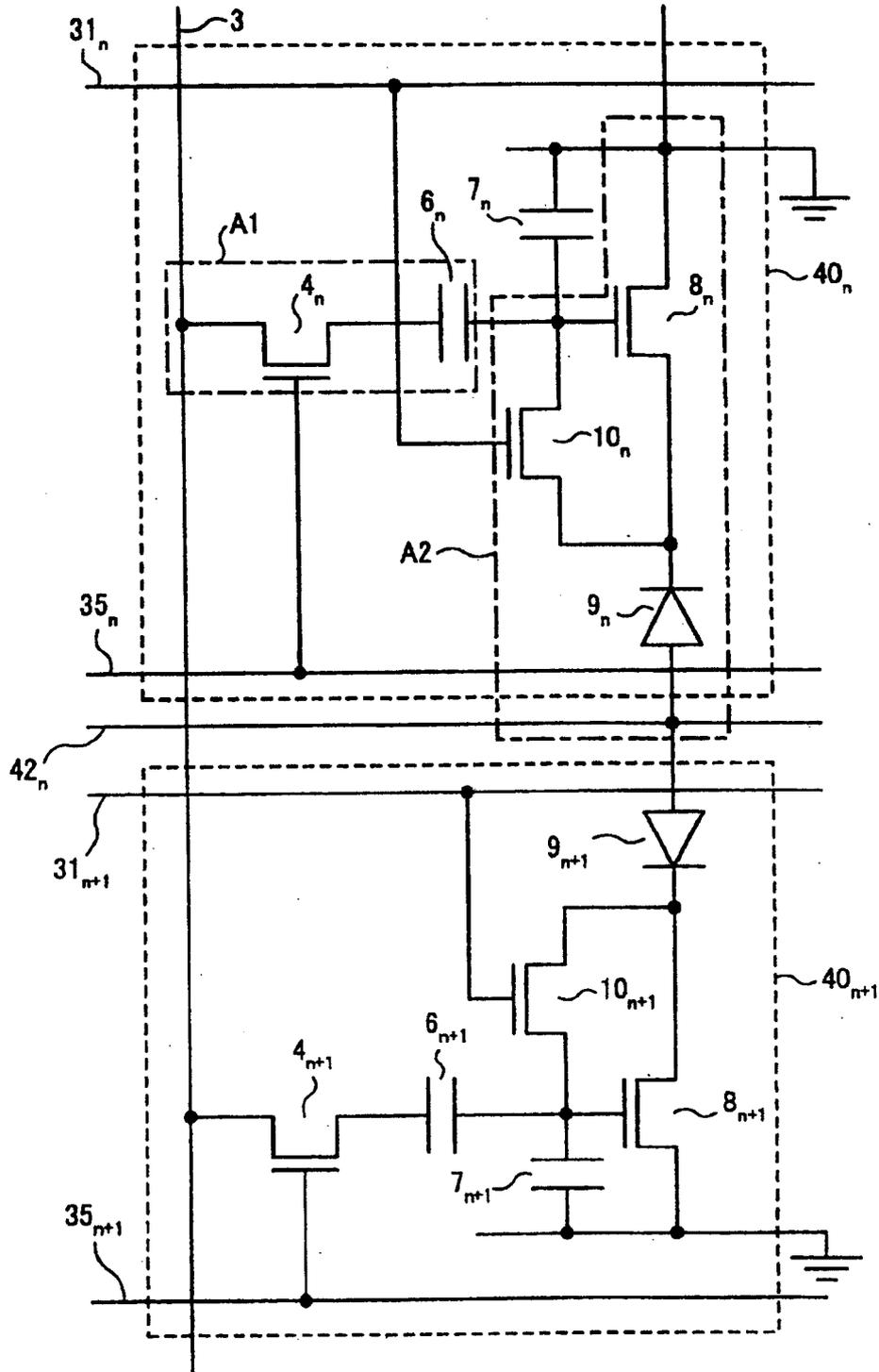


图 8

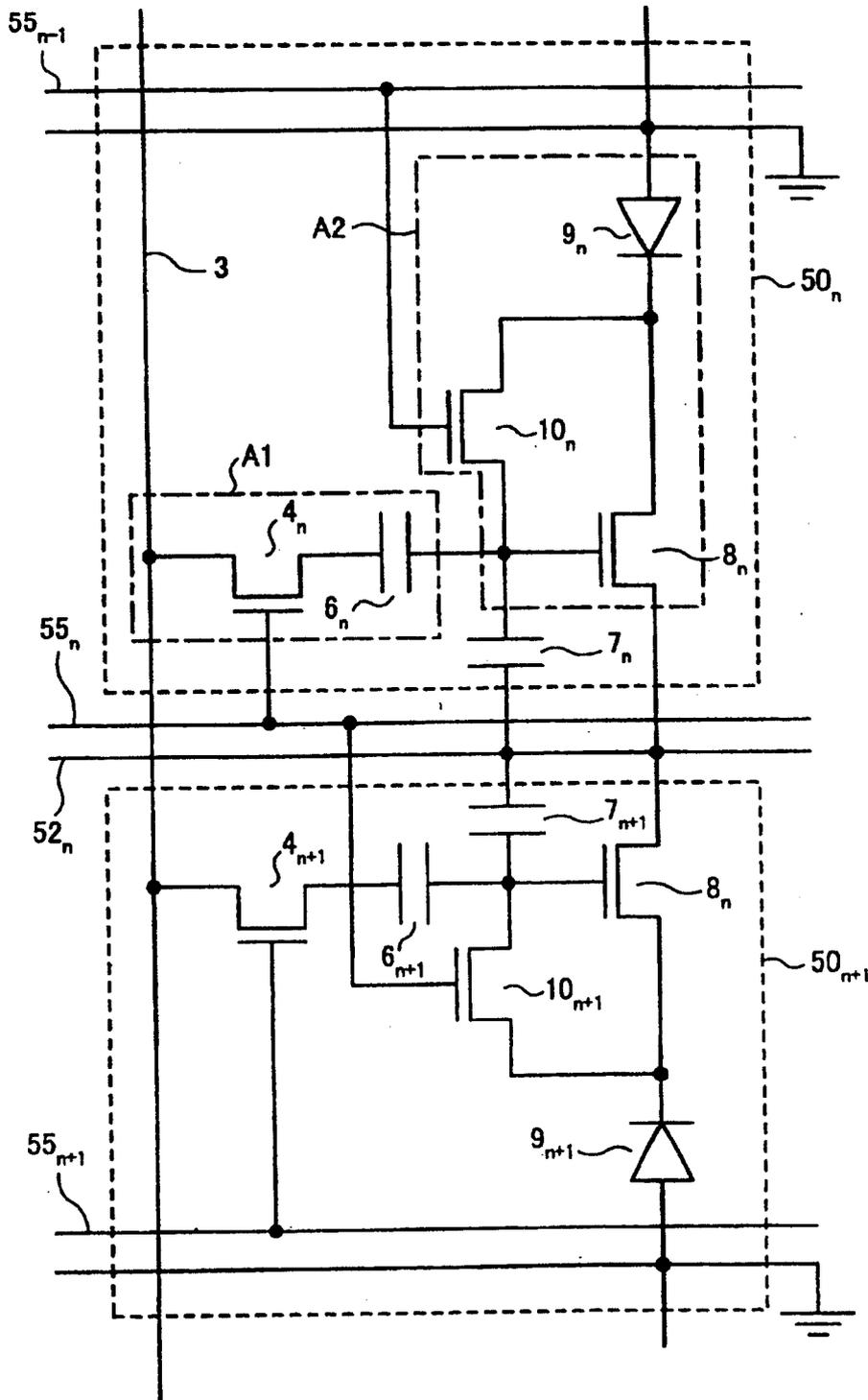


图 9

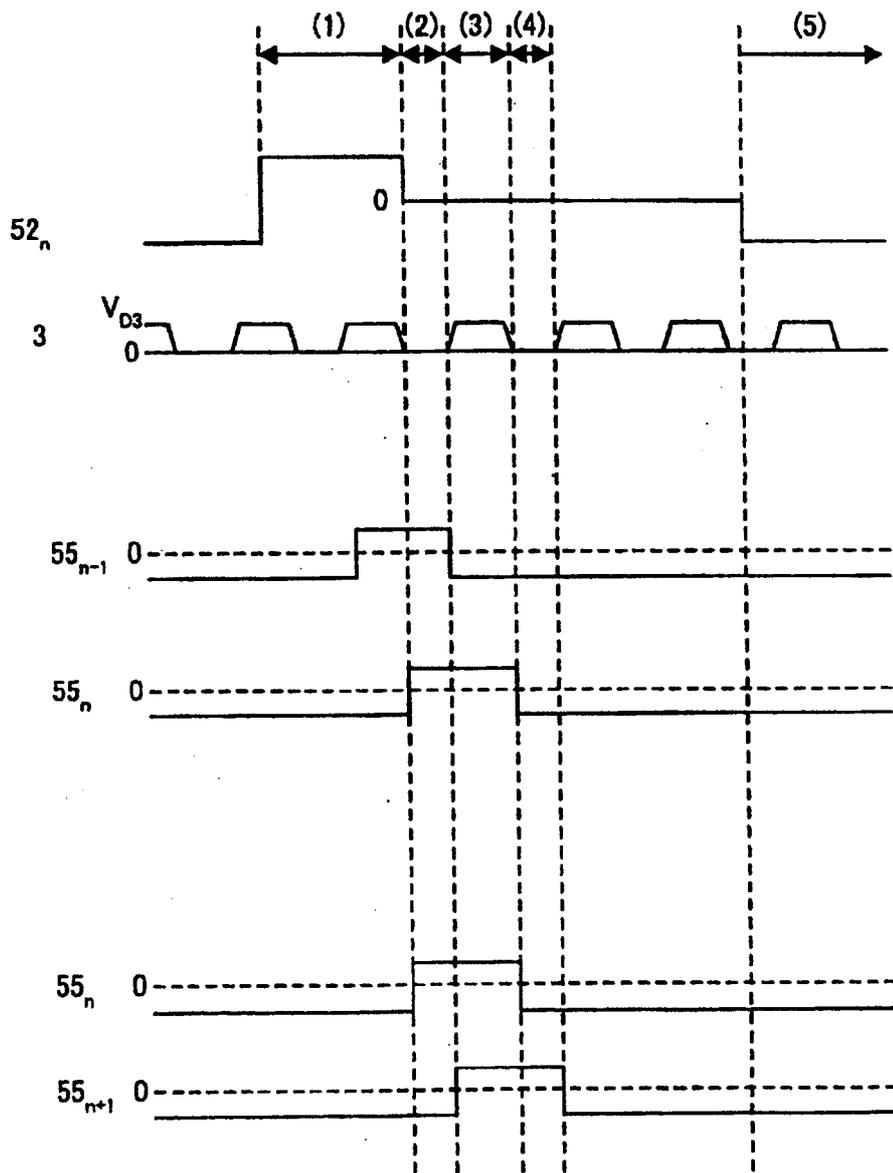


图 10

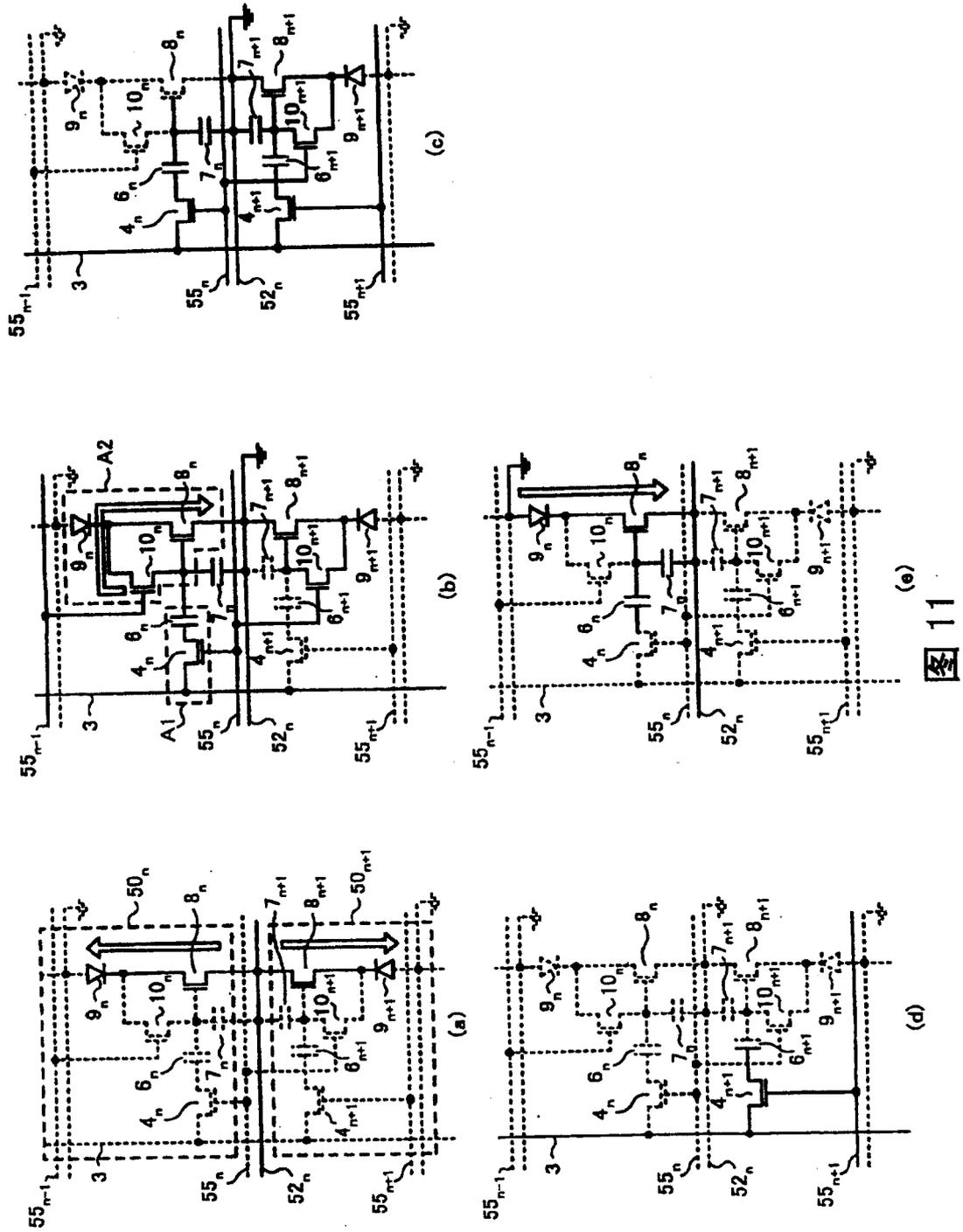


图 11

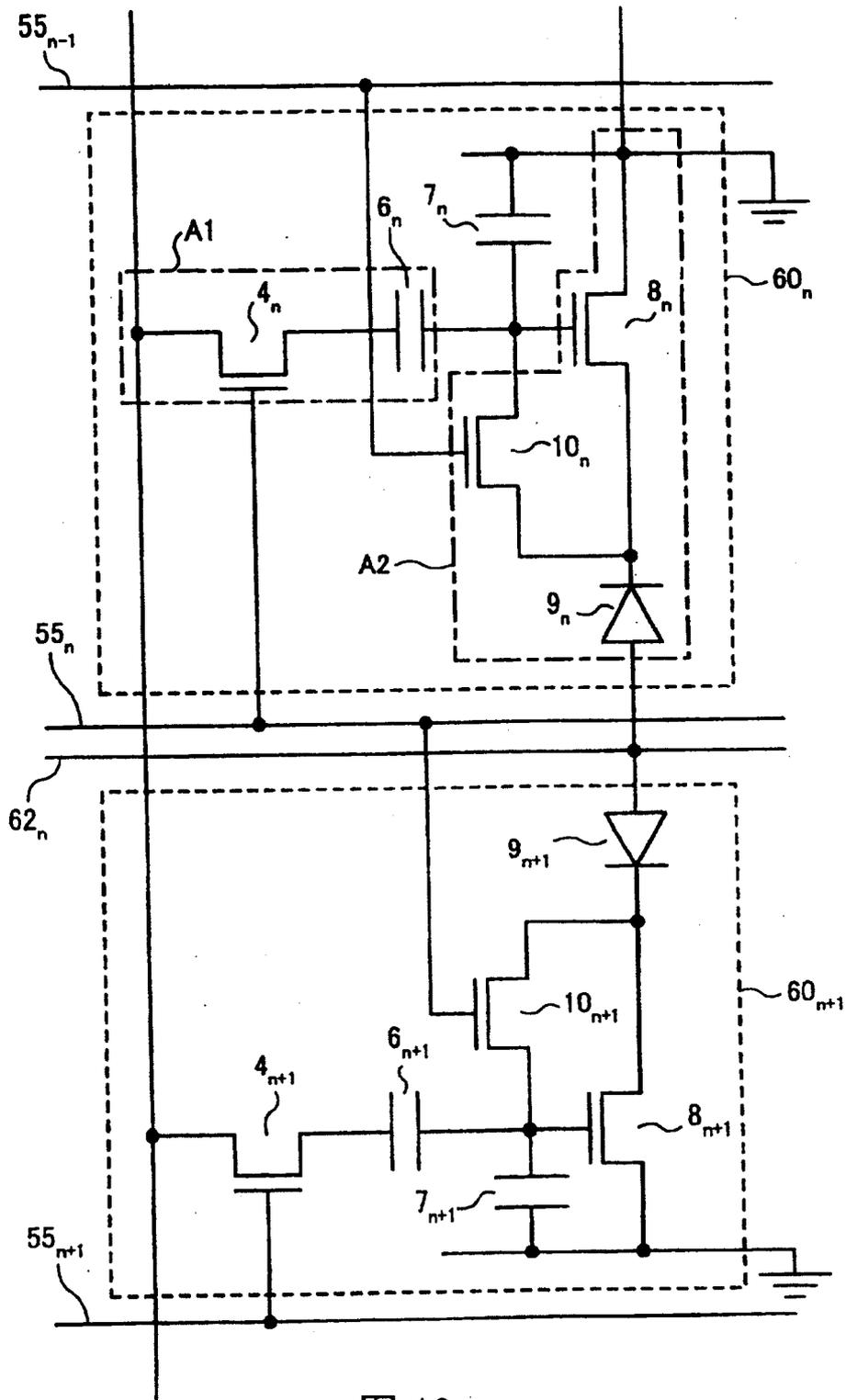


图 12

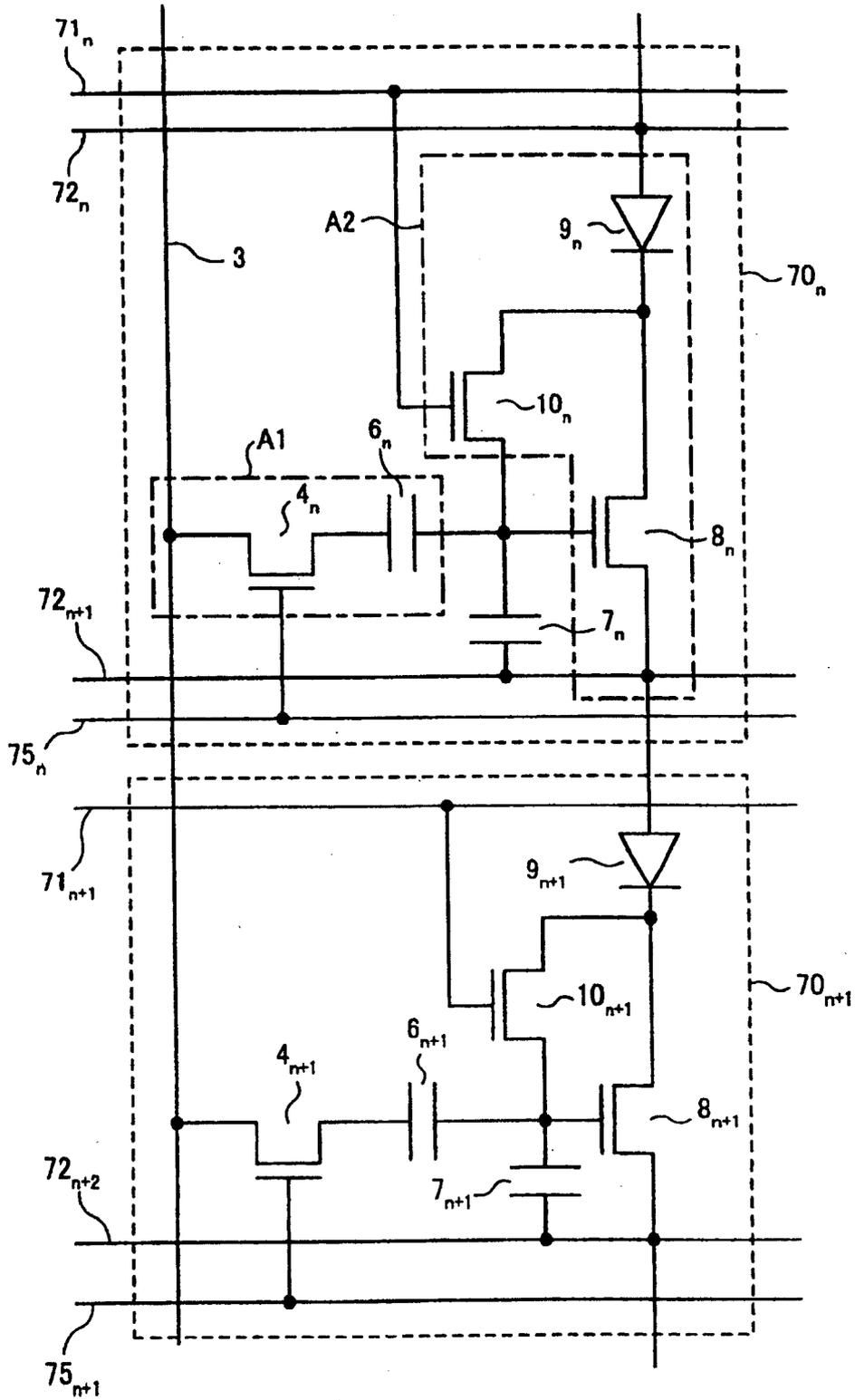


图 13

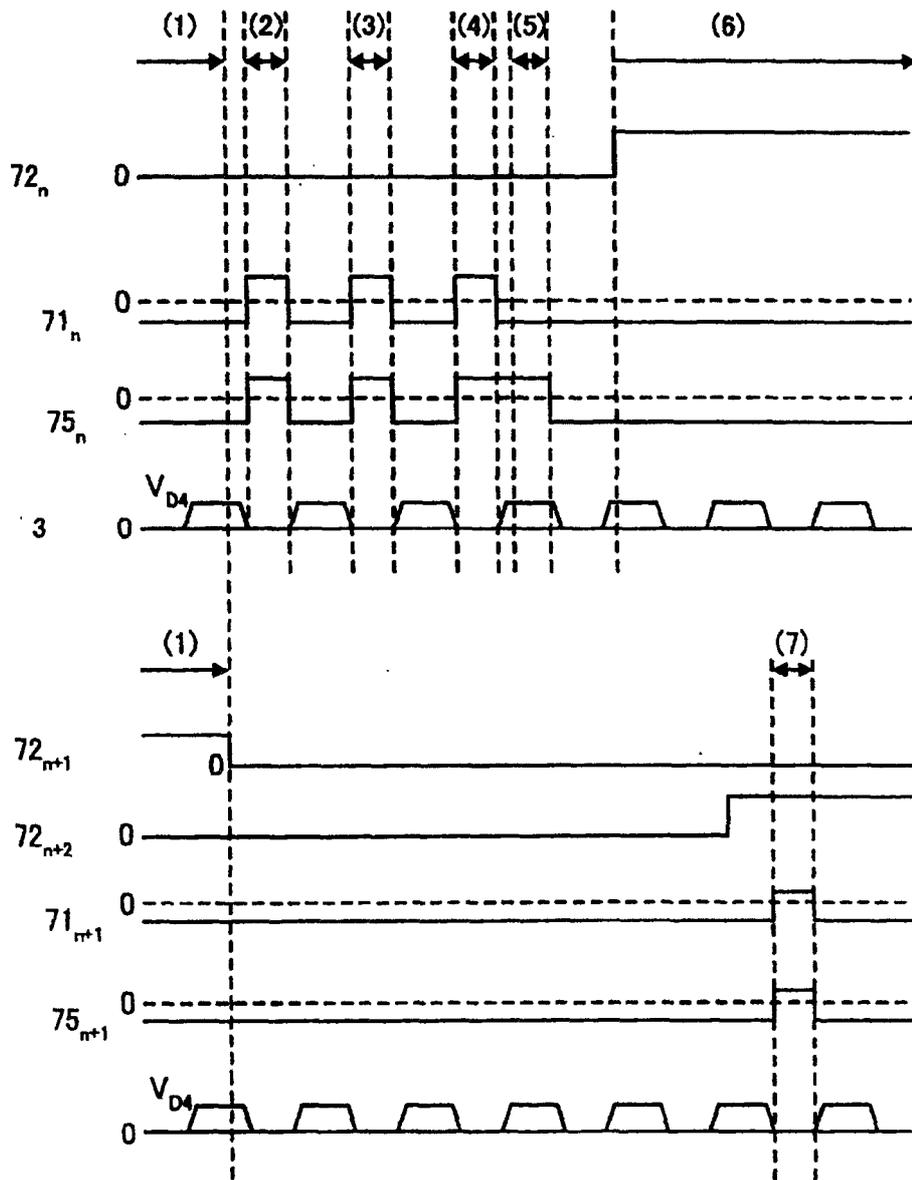


图 14

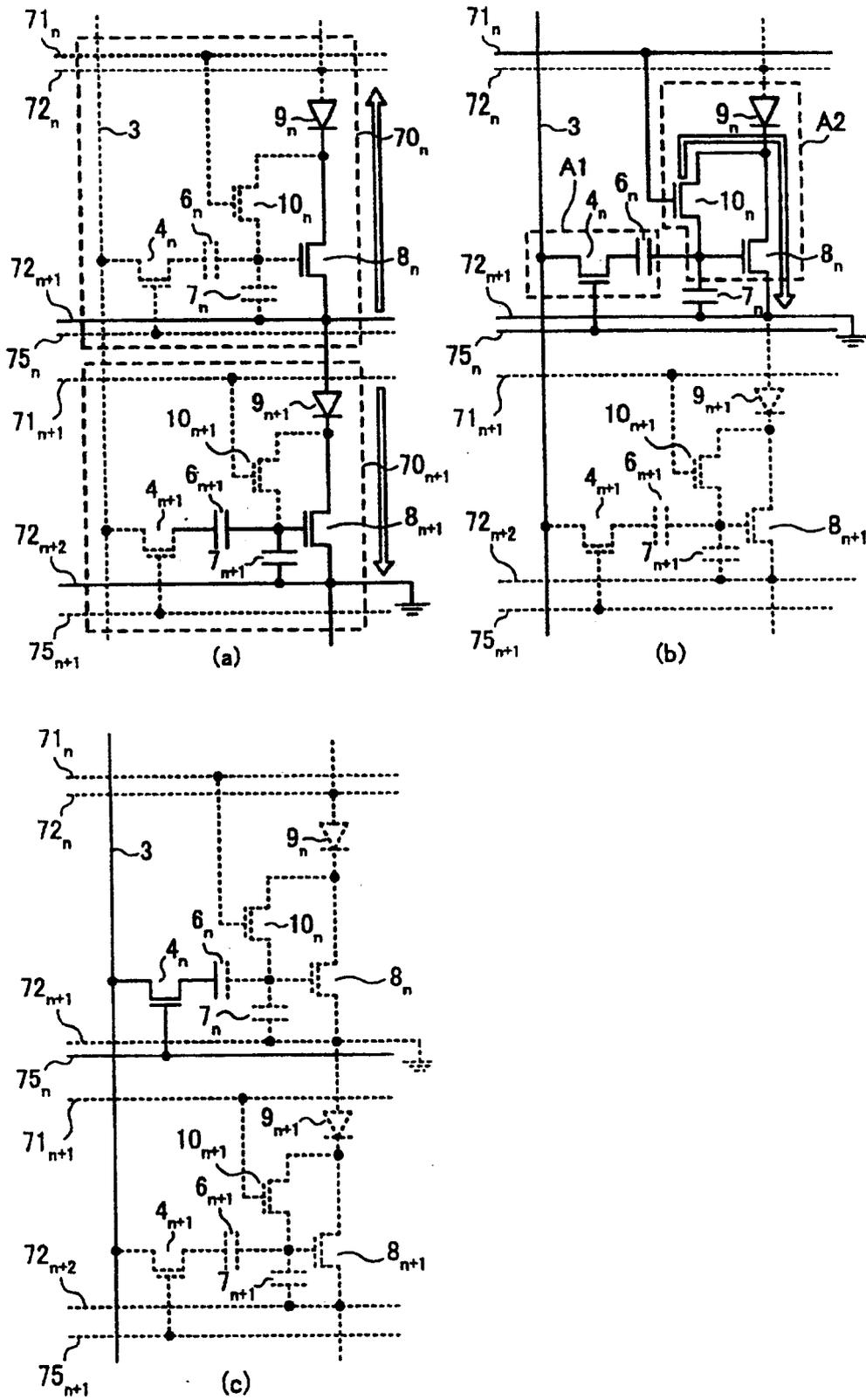


图 15

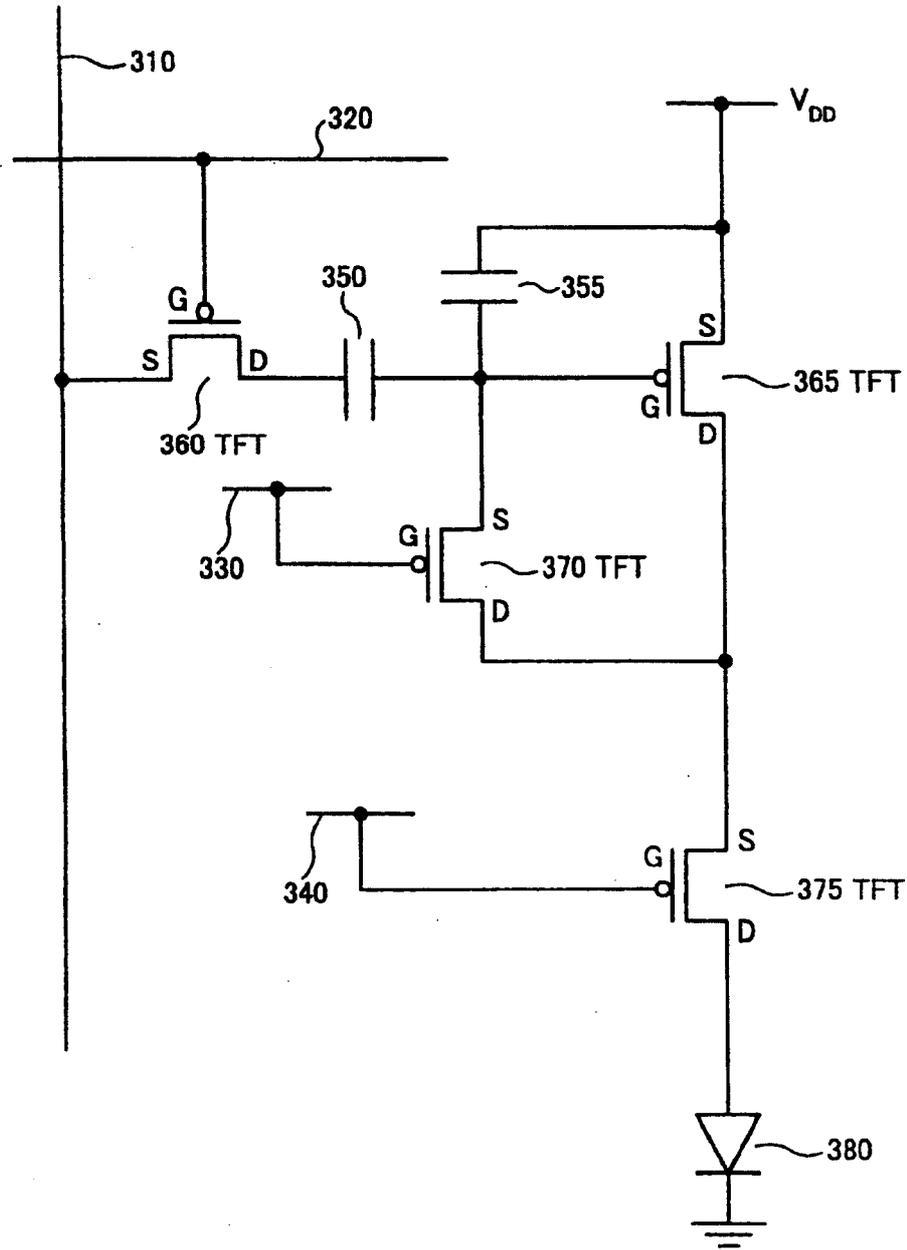


图 16

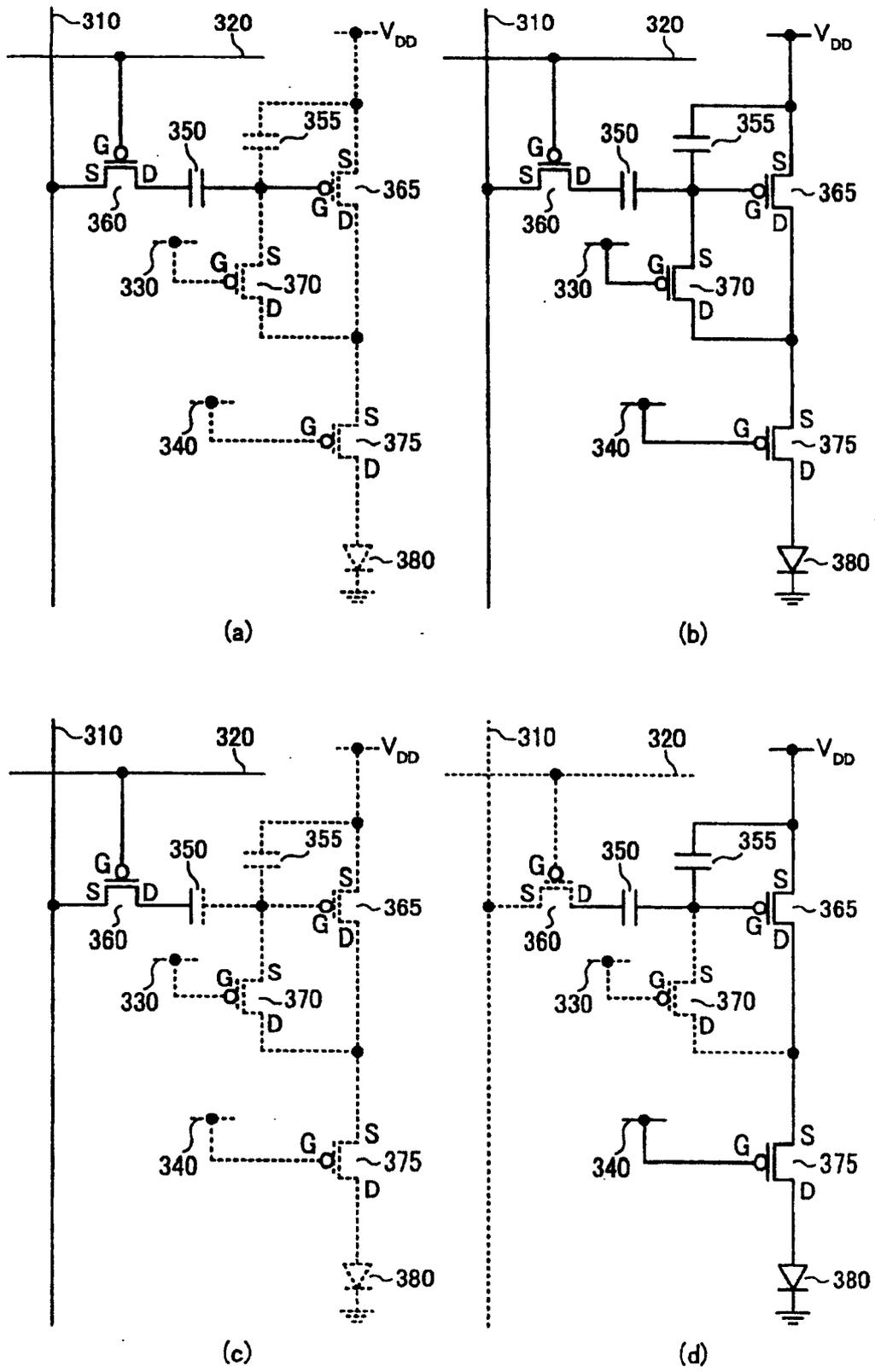


图 17

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	CN100419833C	公开(公告)日	2008-09-17
申请号	CN200410044715.3	申请日	2004-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社 奇美电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社 奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	小野晋也 辻村隆俊 小林芳直		
发明人	小野晋也 辻村隆俊 小林芳直		
IPC分类号	G09G3/30 G09G5/10 H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/32 H01L27/32 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0256 G09G2300/0426		
代理人(译)	朱丹		
优先权	2003139478 2003-05-16 JP		
其他公开文献	CN1551084A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种图像显示装置。是实现抑制更新率下降，抑制了图像质量劣化的图像显示装置。本发明的图像显示装置配备：数据线(3)、作为第1开关部件的TFT4、作为驱动元件的TFT8、有机EL元件(9)、基准电压写入部件(A1)和阈值电压检测部件(A2)。另外，还配备电容器(6)和电容器(7)。在阈值电压检测工序中，本发明的图像显示装置通过基准电压写入部件(A1)和阈值电压检测部件(A2)的工作，检测TFT8的阈值电压，补偿作为驱动元件的TFT8的阈值电压的变动。进而，由于另外配备基准电压写入部件(A1)，能够缩短到数据写入为止的时间，能够保持更新率的最佳值。

