

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810169123.2

[43] 公开日 2009年4月29日

[11] 公开号 CN 101419776A

[22] 申请日 2008.10.27

[21] 申请号 200810169123.2

[30] 优先权

[32] 2007.10.26 [33] JP [31] 278291/07

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山下淳一 内野胜秀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临

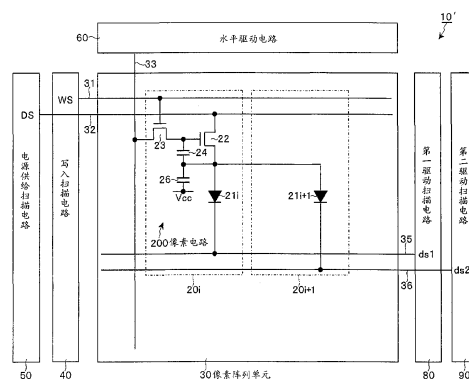
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 19 页

[54] 发明名称

显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备

[57] 摘要

本发明涉及显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备。本发明的显示装置，即使随着显示装置的高精度化而推进像素尺寸的微小化，也能够确保充分的时间作为各个校正时间、尤其是迁移率校正的校正时间。本发明采用以下结构：以像素阵列单元(30)的相同像素行的例如 2 个像素(20i、20i + 1)为单位，对成为该单位的 2 个像素共同设置有机 EL 元件(21i、21i + 1)以外的一个像素程度的像素电路(200)，且选择性地将两个像素设为正偏置状态，从而通过该像素电路分时选择性地驱动有机 EL 元件。由此，与对每个像素配置像素电路的情况相比，将保持电容(24)和辅助电容(26)的各个电容值(Cs、Csub)设定为 2 倍以上，且确保充分的时间作



1、一种显示装置，其特征在于，包括：

像素阵列单元，包含电光元件的像素以行列状配置而成；

像素电路，具有写入视频信号的写入晶体管、保持通过所述写入晶体管写入的所述视频信号的保持电容、以及基于保持在所述保持电容的所述视频信号驱动所述电光元件的驱动晶体管，对所述像素阵列单元的相同像素行的多个像素共同地设置；以及

多个扫描电路，将包含在所述多个像素的所述电光元件的每一个分时地选择性地设为正偏置状态。

2、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

所述多个扫描电路通过控制包含在所述多个像素中的所述电光元件的每一个的阴极电位，从而将所述电光元件的每一个设为正偏置状态。

3、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

所述像素电路具有校正所述驱动晶体管的迁移率的每个像素的偏差的校正功能，该迁移率的校正期间由所述保持电容和所述电光元件的电容分量的各个电容值决定。

4、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

所述多个扫描电路在所述迁移率的校正期间将所述电光元件的每个设为反偏置状态。

5、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

所述像素电路具有连接在所述驱动晶体管的源极和固定电位之间的校正电容。

6、如权利要求5所述的显示装置，其特征在于，

所述像素电路具有校正所述驱动晶体管的迁移率的每个像素的偏差的校正功能，该迁移率的校正期间由所述保持电容和所述校正电容以及所述电光元件的电容分量的各个电容值决定。

7、一种显示装置的驱动方法，所述显示装置具有包含电光元件的像素以行列状配置而成的像素阵列单元，所述显示装置的驱动方法其特征在于，

对所述像素阵列单元的相同像素行的多个像素共同地设置像素电路，所述像素电路具有写入视频信号的写入晶体管、保持通过所述写入晶体管写入

的所述视频信号的保持电容、以及基于保持在所述保持电容的所述视频信号驱动所述电光元件的驱动晶体管，

将包含在所述多个像素的所述电光元件的每一个选择性地设为正偏置状态，从而通过所述像素电路将所述电光元件的每一个分时地驱动。

8、一种电子设备，其特征在于，具有显示装置，所述显示装置包括：

像素阵列单元，包含电光元件的像素以行列状配置而成；

像素电路，具有写入视频信号的写入晶体管、保持通过所述写入晶体管写入的所述视频信号的保持电容、以及基于保持在所述保持电容的所述视频信号驱动所述电光元件的驱动晶体管，对所述像素阵列单元的相同像素行的多个像素共同地设置；以及

多个扫描电路，将包含在所述多个像素的所述电光元件的每一个分时地选择性地设为正偏置状态。

显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备

技术领域

本发明涉及显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备、特别地涉及包含电光元件的像素以行列状（矩阵状）配置而成的平面型（flat panel 型）的显示装置、该显示装置的驱动方法以及具有该显示装置的电子设备。

背景技术

近年来，在进行图像显示的显示装置的领域，迅速普及包含发光元件像素（像素电路）以行列状配置而成的平面型的显示装置。作为平面型的显示装置，开发使用了根据流过设备的电流值而发光亮度变化的所谓的电流驱动型的电光元件、例如利用了对有机薄膜施加电场则发光的现象的有机 EL（电致发光：Electro Luminescence）元件的有机 EL 显示装置，并发展其商品化。

有机 EL 显示装置具有以下的特点。即，由于有机 EL 元件能够以 10V 以下的施加电压来驱动因此低耗电，此外由于是自发光元件，因此与通过对包含液晶单元的每个像素由该液晶单元来控制来自光源（背光灯）的光强度从而显示图像的液晶显示装置相比，图像的可见度高，而且由于无需液晶显示装置所需的背光灯等照明部件，因此容易实现轻量化和薄型化。另外，由于有机 EL 元件的响应速度为数 μsec 左右，非常快，因此不发生运动图像显示时的余像。

在有机 EL 显示装置中，与液晶显示装置相同地，作为其驱动方法，能够采用单纯（无源：passive）矩阵方式和有源矩阵（active matrix）方式。其中，单纯矩阵方式的显示装置虽然结构简单，但电光元件的发光期间根据扫描线（即、像素数）的增加而减少，因此存在难以实现大型且高精度的显示装置等问题。

因此，近年来，盛行通过设置在与电光元件同一像素电路内的有源元件，例如绝缘栅极型场效应晶体管（一般为 TFT（薄膜晶体管：Thin Film Transistor）），从而控制流过该电光元件的电流的有源矩阵方式的显示装置的开发。有源矩阵方式的显示装置由于电光元件经过 1 帧的期间持续发光，因

此容易实现大型且高精度的显示装置。

但是，一般，已知有机 EL 元件的 I—V 特性（电流—电压特性）随着时间的经过而劣化（即，经时劣化）。在使用 N 沟道型的 TFT 作为用于电流驱动有机 EL 元件的晶体管（以下，称为“驱动晶体管”）的像素电路中，由于在驱动晶体管的源极侧连接有机 EL 元件，因此若有机 EL 元件的 I—V 特性经时劣化，则驱动晶体管的栅极—源极间电压 V_{gs} 变化，其结果，有机 EL 元件的发光亮度也变化。

对此更具体地进行说明。驱动晶体管的源极电位由该驱动晶体管和有机 EL 元件的动作点来决定。且，若有机 EL 元件的 I—V 特性劣化，则导致驱动晶体管和有机 EL 元件的动作点变动，因此即使对驱动晶体管的栅极施加相同的电压，驱动晶体管的源极电位也变化。由此，由于驱动晶体管的源极—栅极间电压 V_{gs} 变化，因此流过该驱动晶体管的电流值变化。其结果，流过有机 EL 元件的电流值也变化，因此，有机 EL 元件的发光亮度变化。

此外，在使用了多晶硅（poly silicon）TFT 的像素电路中，除了有机 EL 元件的 I—V 特性的经时劣化以外，驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和构成驱动晶体管的沟道的半导体薄膜的迁移率（以下，称为“驱动晶体管的迁移率”） μ 随着时间而变化，或者由于制造工艺的偏差而阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 对每个像素而不同（每个晶体管特性具有偏差）。

由于若驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 对每个像素不同，则对每个像素流过驱动晶体管的电流值产生偏差，因此即使在驱动晶体管的栅极施加在像素之间相同的电压，对有机 EL 元件的发光亮度在像素之间产生偏差，其结果，画面的一致性（uniformity）受到破坏。

因此，为了即使有机 EL 元件的 I—V 特性经时劣化，或者驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 经时变化，也不受其影响地将有机 EL 元件的发光亮度保持一定，采用以下结构：即使每个像素电路具有对于有机 EL 元件的特性变动的补偿功能，而且具有对于驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的变动的校正（以下，称为“阈值校正”）、和对于驱动晶体管的迁移率 μ 的变动的校正（以下，称为“迁移率校正”）的各个校正功能（例如参照专利文献 1）。

由此，通过使各个像素电路具有对于有机 EL 元件的特性变动的补偿功能以及对于驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 的变动的校正功能，从而即使有机 EL 元件的 I—V 特性经时劣化，或者驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 和

迁移率 μ 经时变化,也能够不受其影响地将有机 EL 元件的发光亮度保持一定。

专利文献 1: (日本)特开 2006-133542 号公报

在上述的各个校正、特别是迁移率校正中,若将写入像素的视频信号的信号电压设为 V_{sig} ,将像素电容(像素内的电容)的电容设为 C ,则迁移率校正的最佳校正时间 t 由在 $t=C/(k\mu V_{sig})$ 式中提供的像素电容的电容值 C 来决定。这里, k 为常数。此外,像素电容的电容值 C 是保持信号电压 V_{sig} 的保持电容和有机 EL 元件的电容分量(以下,称为“EL 电容”)的各个电容值的合成。另外,根据情况,有时设置用于补充 EL 电容的电容不足量的辅助电容。此时,辅助电容的电容值也包含在像素电容的电容值 C 中。

但是,如果推进显示装置的高精度化,伴随于此像素尺寸变得微小化,则随着在一个像素(子像素)内形成保持电容和辅助电容,不能充分确保这些电容的面积。不能充分确保保持电容和辅助电容的面积意味着这些电容的电容值不得不变小。而且若保持电容和辅助电容的各个电容值变小,则不能确保充分的时间作为由这些电容值来决定的迁移率校正时间。

发明内容

因此,本发明的目的在于提供一种即使随着显示装置的高精度化而像素尺寸的微小化被推进,也能够确保充分的时间作为各个校正时间、特别是迁移率校正时间的显示装置、该显示装置的驱动方法以及使用了该显示装置的电子设备。

为了达到上述目的,在本发明中,显示装置具有包含电光元件的像素以行列状配置而成的像素阵列单元,其特征在于,对所述像素阵列单元的相同像素行的多个像素共同地设置像素电路,所述像素电路具有写入视频信号的写入晶体管、保持通过所述写入晶体管写入的所述视频信号的保持电容、以及基于保持在所述保持电容的所述视频信号驱动所述电光元件的驱动晶体管,将包含在所述多个像素的所述电光元件的每一个选择性地设为正偏置状态,从而通过所述像素电路将所述电光元件的每一个分时地驱动。

在上述结构的显示装置和具有该显示装置的电子设备中,以相同像素行的多个、例如 2 个像素为单位,对成为该单位的 2 个像素共同设置电光元件以外的 1 个像素程度的像素电路,从而与对每个像素配置像素电路的情况相

比, 能够将保持电容的布局面积扩大为 2 倍以上, 因此能够将保持电容的电容值增大为 2 倍以上。阈值校正和迁移率校正的各个校正时间、尤其是迁移率校正的最佳校正时间由该保持电容的电容值决定。从而, 即使随着显示装置的高精度化而推进像素尺寸的微小化, 也能够增大保持电容的电容值, 从而能够确保充分的时间作为迁移率校正的最佳校正时间。

根据本发明, 通过能够确保充分的时间作为各个校正时间、特别是迁移率校正的最佳校正时间, 从而能够可靠地进行迁移率校正动作, 因此能够实现显示画面的高质量化。

附图说明

图 1 是表示参考例的有机 EL 显示装置的结构的大概的系统结构图。

图 2 是表示参考例的有机 EL 显示装置的像素 (像素电路) 的具体的结构例的电路图。

图 3 是表示像素的截面结构的一例的截面图。

图 4 是用于参考例的有机 EL 显示装置的基本动作说明的定时波形图。

图 5 (A) 至图 5 (D) 是参考例的有机 EL 显示装置的电路动作的说明图 (之一)。

图 6 (A) 至图 6 (D) 是参考例的有机 EL 显示装置的电路动作的说明图 (之二)。

图 7 是用于说明起因于驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的偏差的课题的特性图。

图 8 是用于说明起因于驱动晶体管的迁移率 μ 的偏差的课题的特性图。

图 9 (A) 至图 9 (C) 是用于说明基于阈值校正、迁移率校正的有无的视频信号的信号电压 V_{sig} 、和驱动晶体管的漏极/源极间电流 I_{ds} 之间的关系特性图。

图 10 是表示由于迁移率校正的最佳校正时间变短而发生的线状的亮度不均匀的状况的图。

图 11 是表示本发明的一实施方式的有机 EL 显示装置的结构的大概的系统结构图。

图 12 是用于本实施方式的有机 EL 显示装置的动作说明的定时波形图。

图 13 是用于本实施方式的变形例的有机 EL 显示装置的动作说明的定时

波形图。

图 14 是表示其他的像素结构的电路图。

图 15 是表示应用了本发明的电视机的外观的斜视图。

图 16 是表示应用本发明的数字照相机的外观的斜视图，图 16 (A) 是从前侧看的斜视图，图 16 (B) 是从后侧看的斜视图。

图 17 是表示应用本发明的笔记本型个人计算机的外观的斜视图。

图 18 是表示应用本发明的摄像机的外观的斜视图。

图 19 是表示应用本发明的移动电话机的外观图，图 19 (A) 是打开状态下的正面图，图 19 (B) 是其侧面图，图 19 (C) 是关闭状态下的正面图，图 19 (D) 是左侧面图，图 19 (E) 是右侧面图，图 19 (F) 是上面图，图 19 (G) 是下面图。

标号说明

10、10'...有机 EL 显示装置，20...像素 (子像素)，21、21i、21i+1...有机 EL 元件，22...驱动晶体管，23...写入晶体管，24...保持电容，25...EL 电容，26...辅助电容，30...像素阵列单元，31 (31-1~31-m) ...扫描线，32 (32-1~32-m) ...电源供给线，33 (33-1~33-n) ...信号线，34...公共电源供给线，35...第一驱动线，36...第二驱动线，40...写入扫描电路，50...电源供给扫描电路，60...水平驱动电路，70...显示面板，80...第一驱动扫描电路，90...第二驱动扫描电路

具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。

【参考例】

首先，为了便于理解本发明，说明成为本发明的前提的有源矩阵型显示装置作为参考例。本参考例的有源矩阵型显示装置是由本申请人在 (日本) 特愿 2006-141836 号说明书中提出的显示装置。

图 1 是表示参考例的有源矩阵型显示装置的基本的结构的概要的系统结构图。这里，作为一例，举例说明以下情况，即使用根据流过设备的电流值而发光亮度变化的电流驱动型的电光元件、例如有机 EL 元件 (有机电场发光元件) 作为像素 (像素电路) 的发光元件的有源阵列型有机 EL 显示装置的情况。

如图 1 所示, 参考例的有机 EL 显示装置 10 具有像素阵列单元 30 和配置在该像素阵列单元 30 的周边的、用于驱动各个像素 20 的驱动单元, 所述像素阵列单元 30 构成为: 以 R (红) G (绿) B (蓝) 为单位构成一个像素 (1pixel) 的子像素 (以下, 为了方便称为“像素”) 20 以行列状 (矩阵状) 二元配置。作为驱动像素 20 的驱动单元, 例如, 设置有写入扫描电路 40、电源供给扫描电路 50 以及水平驱动电路 60。

在像素阵列单元 30 中, 对 m 行 n 列的像素排列, 对每个像素行布线扫描线 31-1~31- m 和电源供给线 32-1~32- m , 对每个像素列布线信号线 33-1~33- n 。

像素阵列单元 30 通常形成在玻璃基板等透明绝缘基板上, 成为平面型 (flat 型) 的面板结构。像素阵列单元 30 的各个像素 20 能够使用非晶硅 TFT (Thin Film Transistor; 薄膜晶体管) 或者低温多晶硅 TFT 来形成。在使用了低温多晶硅 TFT 的情况下, 写入扫描电路 40、电源供给扫描电路 50 以及水平驱动电路 60 也能够安装在形成像素阵列单元 30 的显示面板 (基板) 70 上。

写入扫描电路 40 由与时钟脉冲 ck 同步地依次移位 (传送) 开始脉冲 sp 的移位寄存器 (shift register) 而构成, 对像素阵列单元 30 的各个像素 20 写入视频信号时, 通过对扫描线 31-1~31- m 依次提供写入脉冲 (扫描信号) WS_1 ~ WS_m , 从而以行为单位依次扫描 (线依次扫描) 像素阵列单元 30 的各个像素 20。

电源供给扫描电路 50 由与时钟脉冲 ck 同步地依次移位开始脉冲 sp 的移位寄存器 (shift register) 等而构成, 通过与写入扫描电路 40 的线依次扫描同步地、对电源供给线 32-1~32- m 提供由第 1 电位 V_{ccp} 和比该第 1 电位 V_{ccp} 低的第 2 电位 V_{ini} 来切换的电源供给线电位 DS_1 ~ DS_m , 从而进行像素 20 的发光/非发光的控制。

水平驱动电路 60 适当选择与从信号供给源 (未图示) 提供的亮度信息相应的视频信号的信号电压 (以下, 有时仅称为“信号电压”) V_{sig} 和偏移 (offset) 电压 V_{ofs} 的任一个, 并经由信号线 33-1~33- n 对像素阵列单元 30 的各个像素 20 例如以行为单位写入。即, 水平驱动电路 60 采用以行 (line) 为单位写入视频信号的信号电压 V_{sig} 的线依次写入的驱动方式。

这里, 偏移电压 V_{ofs} 是成为视频信号的信号电压 V_{sig} 的基准的基准电压 (例如, 相当于黑电平的电压)。此外, 第 2 电位 V_{ini} 被设定为, 比偏移

电压 V_{ofs} 低的电位,例如将驱动晶体管 22 的阈值电压设为 V_{th} 时比 $V_{ofs}-V_{th}$ 低的电位,优选比 $V_{ofs}-V_{th}$ 充分低的电位。

(像素电路)

图 2 是表示参考例的有机 EL 显示装置 10 的像素(像素电路)20 的具体的结构的电路图。

如图 2 所示,像素 20 包含根据流过设备的电流值而发光亮度变化的电流驱动型的电光元件、例如有机 EL 元件 21 作为发光元件,除了包括该有机 EL 元件 21 以外,还包括驱动晶体管 22、写入晶体管 23 以及保持电容 24。

这里,使用 N 沟道型的 TFT 作为驱动晶体管 22 和写入晶体管 23,其中,这里的驱动晶体管 22 和写入晶体管 23 的导电型的组合只是一例,并不限定于这些组合。

有机 EL 元件 21,其阴极连接在对所有的像素 20 公共布线的公共电源供给线 34。驱动晶体管 22,其源极连接在有机 EL 元件 21 的阳极,漏极连接在电源供给线 32 (32-1~32-m)。

写入晶体管 23,其栅极电极连接在扫描线 31 (31-1~31-m),其余电极中的一个电极(源极/漏极)连接在信号线 33 (33-1~33-n),另一个电极(漏极/源极)连接在驱动晶体管 22 的栅极。

保持电容 24 的一个电极连接在驱动晶体管 22 的栅极,另一个电极连接在驱动晶体管 22 的源极(有机 EL 元件 21 的阳极)。另外,有时也采用在有机 EL 元件 21 的阳极和固定电位之间连接辅助电容,从而补充有机 EL 元件 21 的 EL 电容的电容不足量的结构。

在上述结构的像素 20 中,写入晶体管 23 响应于从写入扫描电路 40 通过扫描线 31 而施加到栅极的扫描信号 WS 而成为导通状态,从而对与通过信号线 33 从水平驱动电路 60 提供的亮度信息对应的视频信号的信号电压 V_{sig} 或偏移电压 V_{ofs} 进行采样并写入像素 20 内。

该被写入的信号电压 V_{sig} 或者偏移电压 V_{ofs} ,被施加到驱动晶体管 22 的栅极并保持在保持电容 24 中。驱动晶体管 22 在电源供给线 32 (32-1~32-m) 的电位 DS 为第 1 电位 V_{ccp} 时,从电源供给线 32 接受电流的供给,从而对有机 EL 元件 21 提供与保持在保持电容 24 中的信号电压 V_{sig} 的电压值对应的电流值的驱动电流,并对该有机 EL 元件 21 进行电流驱动,从而使其发光。

(像素结构)

图3是表示像素20的截面结构的一例的截面图。如图3所示,像素20成为以下结构:即在驱动晶体管22、写入晶体管23等像素电路形成的玻璃基板201上依次形成有绝缘膜202、绝缘平坦膜203以及围绕(wind)绝缘膜204,并在该围绕绝缘膜204的凹部分204A设置有机EL元件21。

有机EL元件21包括:由在上述围绕绝缘膜204的凹部分204A的底部形成的金属等构成的阳极205、在该阳极205上形成的有机层(电子输送层、发光层、空穴(hole)输送层/空穴注入层)206、以及在该有机层206上对全部像素公共地形成的由透明导电膜等构成的阴极207。

在该有机EL元件21中,有机层206在阳极205上依次堆积空穴输送层/空穴注入层2061、发光层2062、电子输送层2063以及电子注入层(未图示)而形成。而且,在图2的驱动晶体管22的电流驱动下,从驱动晶体管22通过阳极205对有机层206流过电流,从而在该有机层206内的发光层2062中电子和空穴再结合时发光。

如图3所示,在像素电路被形成的玻璃基板201上,经由绝缘膜202、绝缘平坦膜203以及围绕绝缘膜204,以像素为单位形成有机EL元件21后,经由钝化(passivation)膜208,密封基板209通过粘接剂210被连接,通过该密封基板209有机EL元件21被密封,从而形成显示面板70。

(参考例的有机EL显示装置的电路动作)

接着,基于图4的定时波形图,利用图5和图6的动作说明图,说明参考例的有机EL显示装置10的基本电路动作。另外,在图5和图6的动作说明图中,为了简化图面,以开关符号表示写入晶体管23。还图示了有机EL元件21的EL电容25。

在图4的定时波形图中,共用时间轴,表示1H(H为水平期间)内的扫描线31(31-1~31-m)的电位(扫描信号/写入信号)WS的变化、电源供给线32(32-1~32-m)的电位DS的变化、信号线33(33-1~33-n)的电位(Vofs/Vsig)的变化、驱动晶体管22的栅极电位Vg以及源极电位Vs的变化。

<发光期间>

在图4的定时图中,在时刻t1之前有机EL元件21为发光状态(发光期间)。在该发光期间,电源供给线32的电位DS为第1电位Vccp,此外,写入晶体管23为非导通状态。此时,由于驱动晶体管22被设定为在饱和区域动作,因此如图5(A)所示,从电源供给线32通过驱动晶体管22对有机

EL 元件 21 提供与该晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 对应的驱动电流(漏极—源极间电流) I_{ds} 。从而, 有机 EL 元件 21 以与驱动电流 I_{ds} 的电流值对应的亮度进行发光。

<阈值校正准备期间>

此后, 成为时刻 t_1 时, 进入线依次扫描的新的场 (field), 如图 5 (B) 所示, 电源供给线 32 的电位 DS 从第 1 电位 (以下, 称为“高电位”) V_{ccp} 切换为比信号线 33 的偏移电压 $V_{ofs}-V_{th}$ 充分低的第 2 电位 (以下, 称为“低电位”) V_{ini} 。

这里, 在将有机 EL 元件 21 的阈值电压设为 V_{el} , 将公共电源供给线 34 的电位设为 V_{cath} 时, 若将低电位 V_{ini} 设为 $V_{ini}<V_{el}+V_{cath}$, 则驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 几乎等于低电位 V_{ini} , 因此有机 EL 元件 21 成为反偏置状态而熄灭。

接着, 在时刻 t_2 扫描线 31 的电位 WS 从低电位侧转移至高电位侧, 从而如图 5 (C) 所示, 写入晶体管 23 成为导通状态。此时, 从水平驱动电路 60 对信号线 33 提供偏移电压 V_{ofs} , 因此驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 成为偏移电压 V_{ofs} 。此外, 驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 为比偏移电压 V_{ofs} 充分低的电位 V_{ini} 。

此时, 驱动晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 成为 $V_{ofs}-V_{ini}$ 。这里, 若 $V_{ofs}-V_{ini}$ 不比驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 大, 则由于不能进行后述的阈值校正动作, 因此需要设定为 $V_{ofs}-V_{ini}>V_{th}$ 的电位关系。由此, 阈值校正准备的动作为: 分别将驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 固定为偏移电压 V_{ofs} , 将源极电位 V_s 固定为低电位 V_{ini} (使其确定), 从而进行初始化的动作。

<阈值校正期间>

接着, 在时刻 t_3 , 如图 5 (D) 所示, 电源供给线 32 的电位 DS 从低电位 V_{ini} 切换为高电位 V_{ccp} 时, 驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 开始上升。立刻, 驱动晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 收敛为该驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} , 相当于该阈值电压 V_{th} 的电压保持在保持电容 24 中。

这里, 为了便于说明, 将对收敛为驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 的栅极—源极间电压 V_{gs} 进行检测从而将相当于该阈值电压 V_{th} 的电压保持在保持电容 24 中的期间称为阈值校正期间。另外, 在该阈值校正期间, 为了使电流全部流过保持电容 24 侧, 而不流过有机 EL 元件 21 侧, 设预先设定公共电

源供给线 34 的电位 V_{cath} ，以使有机 EL 元件 21 成为截止状态。

接着，如图 6 (A) 所示，通过在时刻 t_4 扫描线 31 的电位 WS 转移到低电位侧，从而写入晶体管 23 成为非导通状态。此时，驱动晶体管 22 的栅极成为浮动状态，但由于栅极—源极间电压 V_{gs} 等于驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} ，因此该驱动晶体管 22 成为截止状态。从而，驱动晶体管 22 中不流过漏极—源极间电流 I_{ds} 。

<写入期间/迁移率校正期间>

接着，如图 6 (B) 所示，在时刻 t_5 ，信号线 33 的电位从偏移电压 V_{ofs} 切换为视频信号的信号电压 V_{sig} 。接着，在时刻 t_6 ，扫描线 31 的电位 WS 转移到高电位侧，从而如图 6 (C) 所示，写入晶体管 23 成为导通状态，从而对视频信号的信号电压 V_{sig} 进行采样，将其写入像素 20 内。

通过该写入晶体管 23 的信号电压 V_{sig} 的写入，驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 成为信号电压 V_{sig} 。然后，在根据视频信号的信号电压 V_{sig} 而驱动晶体管 22 被驱动时，该驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 与保持在保持电容 24 中的相当于阈值电压 V_{th} 的电压相抵，从而进行阈值校正。对于阈值校正的原理，将在后面叙述。

此时，有机 EL 元件 21 通过开始处于反偏置状态，从而处于截止状态（高阻抗状态）。有机 EL 元件 21 在处于反偏置状态时显示电容性。从而，根据视频信号的信号电压 V_{sig} ，从电源供给线 32 流过驱动晶体管 22 的电流（漏极—源极间电流 I_{ds} ）流进有机 EL 元件 21 的 EL 电容 25 中，且该 EL 电容 25 开始充电。

根据该 EL 电容 25 的充电，驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 随着时间的经过而上升。此时，驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 的偏差已被校正，驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 依赖于该驱动晶体管 22 的迁移率 μ 。

立刻，若驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 上升至 $V_{ofs}-V_{th}+\Delta V$ 的电位，则驱动晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 成为 $V_{sig}-V_{ofs}+V_{th}-\Delta V$ 。即，源极电位 V_s 的上升量 ΔV 从保持在保持电容 24 的电压 ($V_{sig}-V_{ofs}+V_{th}$) 被减去，换言之，起到对保持电容 24 的充电电荷进行放电的作用，其结果等于施加负反馈。从而，源极电位 V_s 的上升量 ΔV 成为负反馈的反馈量。

由此，通过将流过驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 输入到该驱动晶体管 22 的栅极，即负反馈至栅极—源极间电压 V_{gs} ，从而消除对驱动晶体

管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 的迁移率 μ 的依赖性，即进行校正迁移率 μ 的每个像素的偏差的迁移率校正。

更具体地说，由于视频信号的信号电压 V_{sig} 越高漏极—源极间电流 I_{ds} 越大，因此负反馈的反馈量（校正量） ΔV 的绝对值也变大。由此，进行基于发光亮度电平的迁移率校正。此外，在将视频信号的信号电压 V_{sig} 设为一定时，驱动晶体管 22 的迁移率 μ 越大负反馈的反馈量 ΔV 的绝对值也变得越大，因此能够去除每个像素的迁移率 μ 的偏差。对于迁移率校正的原理，将在后面叙述。

<发光期间>

接着，如图 6 (D) 所示，通过在时刻 t_7 ，扫描线 31 的电位 WS 转移至低电位侧，从而写入晶体管 23 成为非导通状态。由此，驱动晶体管 22 的栅极从信号线 33 切断而成为浮动状态。

这里，在驱动晶体管 22 的栅极处于浮动状态时，通过在驱动晶体管 22 的栅极—源极间连接保持电容 24，从而若驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 变动，则联动（跟随）于该源极电位 V_s 的变动而驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 也变动。这就是基于保持电容 24 的自举（bootstrap）动作。

驱动晶体管 22 的栅极成为浮动状态，与此同时，驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 开始流过有机 EL 元件 21，从而有机 EL 元件 21 的阳极电位根据驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 而上升。

有机 EL 元件 21 的阳极电位的上升即是驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 的上升。若驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 上升，则由于保持电容 24 的自举动作，驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 也联动地上升。

此时，假设自举增益为 1（理想值）时，栅极电位 V_g 的上升量等于源极电位 V_s 的上升量。因此，发光期间驱动晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 固定保持在 $V_{sig}-v_{ofs}+V_{th}-\Delta V$ 。然后，在时刻 t_8 信号线 33 的电位从视频信号的信号电压 V_{sig} 切换为偏移电压 V_{ofs} 。

（阈值校正的原理）

这里，说明驱动晶体管 22 的阈值校正的原理。驱动晶体管 22 被设计为在饱和区域动作，因此作为恒流源而工作。由此，从驱动晶体管 22 对有机 EL 元件 21 提供由下式 (1) 提供的固定的漏极—源极间电流（驱动电流） I_{ds} 。

$$I_{ds} = (1/2) \cdot \mu (W/L) C_{ox}(V_{gs}-V_{th})^2 \quad \dots\dots (1)$$

这里， W 是驱动晶体管 22 的沟道宽度， L 是沟道长度， C_{ox} 是单位面积的栅极电容。

图 7 表示驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 对栅极—源极间电压 V_{gs} 的特性。

如该特性图所示，若不进行对于驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 的每个像素的偏差的校正，则在阈值电压 V_{th} 为 V_{th1} 时，与栅极—源极间电压 V_{gs} 对应的漏极—源极间电流 I_{ds} 成为 I_{ds1} 。

与此相反，在阈值电压 V_{th} 为 V_{th2} ($V_{th2} > V_{th1}$) 时，与相同栅极—源极间电压 V_{gs} 对应的漏极—源极间电流 I_{ds} 成为 I_{ds2} ($I_{ds2} < I_{ds}$)。即，若驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 变动，则即使栅极—源极间电压 V_{gs} 固定，漏极—源极间电流 I_{ds} 也变动。

另一方面，在上述结构的像素（像素电路）20 中，如先前所述，由于发光时的驱动晶体管 22 的栅极—源极间电压 V_{gs} 为 $V_{sig} - V_{ofs} + V_{th} - \Delta V$ ，因此若将其代入式（1），则漏极—源极间电流 I_{ds} 表示为

$$I_{ds} = (1/2) \cdot \mu (W/L) C_{ox} (V_{sig} - V_{ofs} - \Delta V)^2 \quad \dots\dots (2)$$

即，驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 的项被取消，从驱动晶体管 22 提供给有机 EL 元件 21 的漏极—源极间电流 I_{ds} 不依赖于驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 。其结果，即使由于驱动晶体管 22 的制造工艺的偏差和经时变化而驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} 对每个像素变动，由于漏极—源极间电流 I_{ds} 不变动，因此能够将有机 EL 元件 21 的发光亮度保持为一定。

（迁移率校正的原理）

接着，说明驱动晶体管 22 的迁移率校正的原理。图 8 以对驱动晶体管 22 的迁移率 μ 相对较大的像素 A、和驱动晶体管 22 的迁移率 μ 相对较小的像素 B 进行比较的状态表示特性曲线。在由多晶硅薄膜晶体管等构成驱动晶体管 22 的情况下，如像素 A 和像素 B 那样，不能避免在像素间迁移率 μ 偏差。

在像素 A 和像素 B 中对迁移率 μ 存在偏差的状态下，例如对两个像素 A、B 写入相同电平的视频信号的信号电压 V_{sig} 的情况下，若不进行这些迁移率 μ 的校正，则导致在流过迁移率 μ 较大的像素 A 的漏极—源极间电流 I_{ds1}' 和流过迁移率 μ 较小的像素 B 的漏极—源极间电流 I_{ds2}' 之间存在较大的差异。这样，若起因于迁移率 μ 的每个像素的偏差而在像素之间漏极—源极间电流

I_{ds} 产生较大的差异，则画面的均匀性受损。

这里，从先前所述的式(1)的晶体管特性式可知，迁移率 μ 越大漏极—源极间电流 I_{ds} 越大。从而，迁移率 μ 越大负反馈的反馈量 ΔV 越大。如图8所示，迁移率 μ 较大的像素 A 的反馈量 ΔV_1 ，比迁移率 μ 较小的像素 B 的反馈量 ΔV_2 大。

因此，由于通过迁移率校正动作将驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 负反馈至视频信号的信号电压 V_{sig} 侧，从而迁移率 μ 越大负反馈量越大，因此能够抑制迁移率 μ 的每个像素的偏差。

具体地说，在迁移率 μ 较大的像素 A 施加反馈量 ΔV_1 的校正，则漏极—源极间电流 I_{ds} 从 I_{ds1}' 大幅下降至 I_{ds1} 。另一方面，由于迁移率 μ 较小的像素 B 的反馈量 ΔV_2 较小，因此漏极—源极间电流 I_{ds} 从 I_{ds2}' 下降至 I_{ds2} ，并不下降很大程度。其结果，像素 A 的漏极—源极间电流 I_{ds1} 和像素 B 的漏极—源极间电流 I_{ds2} 变得几乎相等，因此迁移率 μ 的每个像素的偏差被校正。

总结以上内容，在存在迁移率 μ 不同的像素 A 和像素 B 的情况下，迁移率 μ 较大的像素 A 的反馈量 ΔV_1 ，比迁移率 μ 较小的像素 B 的反馈量 ΔV_2 大。即，迁移率 μ 越大的像素反馈量 ΔV 越大，漏极—源极间电流 I_{ds} 的减小量越大。

从而，通过将驱动晶体管 22 的漏极—源极间电流 I_{ds} 负反馈至视频信号的信号电压 V_{sig} 侧，从而迁移率 μ 不同的像素的漏极—源极间电流 I_{ds} 的电流值被均匀化。其结果，能够校正迁移率 μ 的每个像素的偏差。

这里，使用图9说明，在图2所示的像素（像素电路）20中，基于阈值校正、迁移率校正的有无的视频信号的信号电位（采样电位） V_{sig} 、和驱动晶体管 22 的漏极/源极间电流 I_{ds} 之间的关系。

在图9中，(A)表示阈值校正和迁移率校正都不进行的情况，(B)表示不进行迁移率校正，仅进行阈值校正的情况，(C)表示阈值校正和迁移率校正同时进行的情况。如图9(A)表示，在阈值校正和迁移率校正都不进行的情况下，起因于阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 的像素 A、B 每个像素的偏差，在像素 A、B 间漏极—源极间电流 I_{ds} 产生较大的差异。

与此相反，在仅进行阈值校正的情况下，如图9(B)所示，虽然根据该阈值校正能够一定程度上减小漏极—源极间电流 I_{ds} 的偏差，但还残留起因于迁移率 μ 的像素 A、B 每个像素的偏差的、在像素 A、B 之间的漏极—源

极间电流 I_{ds} 的差异。

而且,如图 9 (C) 所示,由于通过同时进行阈值校正和迁移率校正,从而能够几乎消除由于阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 的每个像素 A、B 的偏差所引起的像素 A、B 之间的漏极—源极间电流 I_{ds} 的差异,因此,无论哪个色阶,都不发生有机 EL 元件 21 的亮度偏差,能够得到画质良好的显示图像。

此外,图 2 所示的像素 20 除了阈值校正和迁移率校正的各校正功能之外,还具有先前所述的自举功能,从而能够得到以下的作用效果。

即,即使有机 EL 元件 21 的 I—V 特性经时变化,与此同时驱动晶体管 22 的源极电位 V_s 变化,根据保持电容 24 的自举动作,驱动晶体管 22 的栅极—源极间电位 V_g 维持为固定,因此流过有机 EL 元件 21 的电流不变化。从而,由于有机 EL 元件 21 的发光亮度也保持为一定,因此即使有机 EL 元件 21 的 I—V 特性经时变化,也能够实现没有与其伴随的亮度劣化的图像显示。

从以上说明可知,参考例的有机 EL 显示装置 10 中,成为子像素的像素 20 以具有驱动晶体管 22 和写入晶体管 23 的两个晶体管的像素结构,就能与除了这些晶体管之外还具有几个晶体管的像素结构的专利文献 1 所述的有机 EL 显示装置一样,实现对于有机 EL 元件 21 的特性变动的补偿功能、阈值校正和迁移率校正的各校正功能,且像素 20 的结构元件少相应地能够实现像素尺寸的微小化、显示装置的高精度化。

【随着高精度化的问题点】

这样,包含驱动晶体管 22 和写入晶体管 23 两个晶体管的像素结构的像素 20,由于结构元件数量少,因此有利于显示装置的高精度化。但是,若进一步提高显示装置的高精度化,成为对应于面板精度为 300ppi (pixel per inch) 等的超高精度的微小的像素,则即使是驱动晶体管 22、写入晶体管 23 以及保持电容 24 (也存在包含用于补充 EL 电容的电容不足的辅助电容情况) 的较少结构元件,也难以将这些结构元件配置在像素 20 内。

此外,如先前所述,由于迁移率校正的最佳校正时间 t 由 $t=C/(k\mu V_{sig})$ 等公式来提供,由像素电容的电容值 C 来决定,因此若推进像素微小化,不能充分地取像素电容的电容值 C ,则迁移率校正的最佳校正时间 t 变短。而且,随着最佳校正时间 t 变短,较强地受到起因于决定迁移率校正期间 (图 4 的 t_6-t_7) 的脉冲偏差的校正时间的偏差的影响。其结果,如图 10 所示,在显

示画面（发光有效区域）上发生横向延伸的线状的亮度不均匀等。

【本实施例的特征部分】

因此，本发明的一实施例的有机 EL 显示装置采用以下结构，即以像素阵列单元 30 的相同像素行的多个像素（子像素）为单位，对成为该单位的多个像素共同地设置有机 EL 元件 21 以外的 1 个像素程度的像素电路，具体地说共同地设置具有驱动晶体管 22、写入晶体管 23 以及保持电容 24（也存在包含辅助电容的情况）的、用于驱动有机 EL 元件 21 的像素电路，通过该像素电路将多个有机 EL 元件 21 的每个选择性地设为正偏置状态，从而分时地驱动多个有机 EL 元件 21 的每一个。

图 11 是表示本发明的一实施例的显示装置的结构的大体的系统结构图，图中，为了便于理解，对与图 1 和图 2 相等的部分附加相同标号而表示。

在本实施方式中，作为一例，也举例说明使用根据流过设备的电流值而改变发光亮度的电流驱动型的电光元件、例如有机 EL 元件（有机电场发光元件）作为像素（像素电路）的发光元件的有源矩阵型有机 EL 显示装置的情况。

在本实施方式的有机 EL 显示装置 10' 中，举例以下情况：即以像素阵列单元 30 的相同像素行的多个像素（例如，两个像素）为电位，对成为该单位的多个像素共同设置有机 EL 元件 21 以外的一个像素程度的像素电路。此外，在图 11 中，为了简化图面，对某一个像素行的相邻的两个像素 20_i 、 20_{i+1} 的像素电路，概略表示其结构。

（像素电路）

将有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 设置在各个像素 20_i 、 20_{i+1} 。另一方面，具有驱动有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的像素电路，具体地说具有驱动晶体管 22、写入晶体管 23 以及保持电容 24，对两个像素 20_i 、 20_{i+1} 共同设置一个用于驱动有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的像素电路 200。

本例中的像素电路 200 除了驱动晶体管 22、写入晶体管 23 以及保持电容 24 以外，还具有用于补充有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的电容不足量的辅助电容 26。辅助电容 26，其一端（一个电极）连接在驱动晶体管 22 的源极，另一端（另一个电极）连接在固定电位 V_{cc} 。该辅助电容 26 从后面的动作说明中可知，具有通过补充有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的电容不足量，从而补充视频信号的写入增益（输入增益）G 的不足量的功能。

为了通过像素电路 200 以分时方式选择性地驱动有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ ，在先前所述的参考例中，对有机 EL 元件 21 的阳极全部像素共同地布线公共电源供给线 34（参照图 2），与此相反，在本实施方式中，采用对有机 EL 元件 $21i$ 和有机 EL 元件 $21i+1$ 的各个阴极分别布线第一、第二驱动线 35、36，并经由这些驱动线 35、36 通过第一、第二驱动扫描电路 80、90 对有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的各个阴极电位进行控制的结构。

另外，在图 11 中，仅表示对于驱动线 35、36 的有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的各个阴极的连接关系，但实际上，在与有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 相同的像素行中，由包含有机 EL 元件 $21i$ 的每隔一个像素的有机 EL 元件构成的组的各个阴极共同地连接在第一驱动线 35，由包含有机 EL 元件 $21i+1$ 的每隔一个像素的有机 EL 元件构成的组的各个阴极共同地连接在第二驱动线 36。在其他的像素行也相同。

与写入扫描电路 40 和电源供给扫描电路 50 一样，第一、第二驱动扫描电路 80、90 同样由移位寄存器构成，有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的选择性的驱动时，对每个像素行在一个场（field）（一个帧）期间适当输出第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ ，并经由第一、第二驱动线 35、36 提供给有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的各个阴极。

这里，第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 是脉冲信号，在将电源供给线 32 的电位 DS 的低电位 V_{ini} 设为例如地电平（ground level）（0V）时，高电位侧相对于地电平被设定为比有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的阈值电压 V_{el} 高的电压、例如 10V 左右的电压。在电源供给线 32 的电位 DS 为高电位 V_{ccp} 时，对于低电位侧将其设定为有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 成为正偏置状态的电位、例如 0V。

在对于电源供给线电位 DS 的低电位 V_{ini} 的第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 的高电位的所述的电位关系中，在先前所述的参考例中的电路动作的说明中可知，在阈值校正、信号写入以及迁移率校正的一连串的动作期间，第一、第二驱动扫描电路 80、90 输出高电位作为第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ ，并将该第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 提供给有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ ，从而这些有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 表示成为反偏置状态的电容性。对于第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 的定时关系的细节，将在后面叙述。

（像素结构）

像素 $20i$ 、 $20i+1$ 的像素结构基本上与图 3 所示的像素 20 的像素结构相同。从图 3 的像素结构可知，具有驱动晶体管 22、写入晶体管 23、保持电容 24 以及辅助电容 26 的像素电路 200 形成在玻璃基板 201 上的 TFT 层，相比之下，有机 EL 元件 21 形成在围绕绝缘膜 204 的凹部分 204A。

由此，形成像素电路 200 的层和形成有机 EL 元件 21 的层不同，从而即使对两个像素 $20i$ 、 $20i+1$ 共同设置像素电路 200，对有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 来说，能够被形成在以一定的间距行列状配置的像素 $20i$ 、 $20i+1$ 的每一个。

另一方面，作为每一个像素电路 200 的布局面积，能够确保像素 $20i$ 和像素 $20i+1$ 的两个像素程度的面积。此外，由于对一个像素 $20i/20i+1$ ，不存在在像素电路 200，因此若包含此部分，则作为保持电容 24 和辅助电容 26 的布局面积，与对每个像素配置像素电路 200 的情况相比能够确保 2 倍以上。

这里，能够使保持电容 24 和辅助电容 26 的布局面积成为 2 倍以上是指能够将形成这些电容 24、26 的平行平板的面积扩大为 2 倍以上。而且，由于形成在平行平板间的电容的电容值与平行平板的面积成比例，因此通过能够将保持电容 24 和辅助电容 26 的布局面积确保为 2 倍以上，从而与对每个像素配置像素电路 200 的情况相比，能够将保持电容 24 和辅助电容 26 的各个电容值设定为 2 倍以上。

此外，对于有机 EL 元件 $21i$ 、 $21i+1$ 的各个阴极提供第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 的第一、第二驱动线 35、36，在图 3 的像素结构中，相当于阴极 207。即，从图 3 的像素结构可知，具有驱动晶体管 22、写入晶体管 23、保持电容 24 以及辅助电容 26 的像素电路 200 形成在玻璃基板 201 上的 TFT 层，与此相比，第一、第二驱动线 35、36 形成在围绕绝缘膜 204。

这样，通过在与形成像素电路 200 的 TFT 层不同的层形成第一、第二驱动线 35、36，从而即使第一、第二驱动信号 $ds1$ 、 $ds2$ 作为脉冲信号而电位变化，伴随于此第一、第二驱动线 35、36 的电位不稳定，也不必担心由于此电位的不稳定而像素电路 200 的电路动作受到影响。

(有机 EL 显示装置的电路动作)

接着，利用图 12 的定时波形图说明本实施方式的有机 EL 显示装置 10' 的电路动作。

图 12 表示 1F (F 为场/帧期间) 的信号线 33 的电位 (V_{ofs}/V_{sig}) 的变化、扫描线 31 的电位 (扫描信号) WS 的变化、电源供给线 32 的电位 DS 的变化、

第一、第二驱动线 35、36 的电位（第一、第二驱动信号） ds_1 、 ds_2 的变化、驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 以及源极电位 V_s 的变化。

另外，像素 20_i 、 20_{i+1} 每个的阈值校正准备、阈值校正、信号写入及迁移率校正以及发光的各个具体的动作，与先前所述的参考例的有机 EL 显示装置 10 的电路动作的情况基本相同。

在非发光的状态下，在时刻 t_{11} 扫描线 31 的电位 WS 从低电位侧转移到高电位侧，同时，第一、第二驱动线 35、36 的电位 ds_1 、 ds_2 从低电位侧转移到高电位侧。时刻 t_{11} 相当于图 4 的定时波形图的时刻 t_2 。

此时，信号线 33 的电位处于偏移电压 V_{ofs} 的状态，该偏移电压 V_{ofs} 根据写入晶体管 23 而被写入驱动晶体管 22 的栅极电极。此外，第一、第二驱动线 35、36 的电位 ds_1 、 ds_2 同时处于高电位，电源供给线 32 的电位 DS 为低电位 V_{ini} ，从而有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 同时处于反偏置状态，表示电容性（EL 电容）。

接着，在时刻 t_{12} 电源供给线 32 的电位 DS 从低电位 V_{ini} 切换到高电位 V_{ccp} ，从而开始阈值校正动作。时刻 t_{12} ，相当于图 4 的定时波形图中的时刻 t_3 。从时刻 t_{12} 至扫描线 31 的电位 WS 从高电位侧转移到低电位侧的 t_{13} 的期间（阈值校正期间）进行阈值校正动作。

这里，若将有机 EL 元件 21_i 的 EL 电容的电容设为 C_{eli} ，将有机 EL 元件 21_{i+1} 的 EL 电容的电容设为 C_{eli+1} ，则作为阈值校正动作的像素电容的电容值 C ，除了保持电容 24 的电容值 C 和辅助电容 26 的电容值 C_{sub} 之外，还使用有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的各个 EL 电容的电容值 C_{eli} 、 C_{eli+1} 。

接着，在时刻 t_{14} 从水平驱动电路 60 对信号线 33 提供视频信号的信号电压 V_{sig} ，接着，在时刻 t_{15} 扫描线 31 的电位 WS 重新从低电位侧转移到高电位侧，从而视频信号的信号电压 V_{sig} 通过写入晶体管 23 被写入驱动晶体管 22 的栅极。时刻 t_{14} 、 t_{15} 相当于图 4 的定时波形图中的时刻 t_5 、 t_6 。

该写入信号电压 V_{sig} 被保持在保持电容 24。此时，处于有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 共同连接在驱动晶体管 22 的源极的状态，从而在保持电容 24 中实际上保持的电压 V_{gs} 以以下式（3）来表示。

$$V_{gs} = V_{sig} \times \{1 - C_s / (C_s + C_{sub} + C_{eli} + C_{eli+1})\} \quad \dots\dots (3)$$

从而，电压 V_{gs} 对信号电压 V_{sig} 之比、即写入视频信号的信号电压 V_{sig} 时的写入增益（输入增益） $G (=V_{gs}/V_{sig})$ 由以下式（4）来提供。

$$G=1-C_s/(C_s+C_{sub}+C_{eli}+C_{eli+1}) \quad \dots\dots (4)$$

从该式(4)可知,与对每个像素配置像素电路200的情况相比,能够使保持电容24的电容值 C_s 和辅助电容26的电容值 C_{sub} 提高为2倍以上,而且由于对一个驱动晶体管22两个像素的有机EL元件 21_i 、 21_{i+1} 并列连接,因此对EL电容也能使其成倍,从而与对每个像素配置像素电路200的情况相比,也能够将写入增益 G 设定为比较大。

而且,与信号写入同时进行迁移率校正,但作为该迁移率校正动作的像素电容的电容值 C ,使用 $(C_s+C_{sub}+C_{eli}+C_{eli+1})$ 。即能够使像素电容的总电容值 C 成为对每个像素配置像素电容200的情况下的约2倍。

如先前所述,在迁移率校正中,其最佳校正时间 t 由式 $t=C/(k\mu V_{sig})$ 来提供,像素电容(保持电容24、EL电容25以及辅助电容26)的合成电容值 C 成为约2倍,从而能够将迁移率校正的最佳校正时间 t 设定为2倍,因此作为最佳校正时间 t 能够确保充分的时间。由此,由于在高精度像素中也能够得到充分的迁移率校正偏差余量,因此能够可靠地进行迁移率校正动作,从而能够实现高画质。

接着,在时刻 t_{16} 扫描线31的电位 WS 从高电位侧转移到低电位侧,同时第一驱动线35的电位 ds_1 从高电位转移到低电位,从而想要发光的像素 20_i 侧的有机EL元件 21_i 成为正偏置状态而进入发光期间。此时,相反的非发光像素 20_{i+1} 侧的第二驱动线36的电位 ds 原样保持高电位,从而有机EL元件 21_{i+1} 的保持反偏置状态。

与这些发光/非发光的切换动作无关,在像素电路200的保持电容24中,进行阈值校正和迁移率校正的驱动晶体管22的栅极-源极间电压 V_{gs} 被保持,因此使设计的电流值原样流过发光侧像素 20_i 的有机EL元件 21_i ,能够使该有机EL元件 21_i 发光。

由此,对于像素 20_i 的一连串的动作、即阈值校正、信号写入&迁移率校正以及发光的各个动作结束。而且,在此 $1/2F$ 期间后,对像素 20_{i+1} 进行与对像素 20_i 的一连串的动作相同的动作,从而发光元件 20_{i+1} 侧的有机EL元件 20_{i+1} 成为发光状态,且非发光像素 20_i 侧的有机EL元件 20_i 成为非发光状态。

即,在时刻 t_{21} 扫描线31的电位 WS 从低电位侧转移到高电位侧,同时,第一驱动线35的电位 ds_1 从低电位侧转移到高电位侧。此时,第二驱动线36

的电位 ds_2 保持为在时刻 t_{11} 转移到的高电位。

在时刻 t_{21} ，信号线 33 的电位处于偏移电压 V_{ofs} 的状态且该偏移电压 V_{ofs} 通过写入晶体管 23 被写入驱动晶体管 22 的栅极。此外，第一、第一驱动线 35、36 的电位 ds_1 、 ds_2 共同处于高电位，电源供给线 32 的电位 DS 为低电位 V_{ini} ，从而有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 都处于反偏置状态而表示电容性。

接着，在时刻 t_{22} 电源供给线 32 的电位 DS 从低电位 V_{ini} 切换到高电位 V_{ccp} 从而开始阈值校正动作。在该阈值校正动作中，如先前所述，作为像素电容的电容值 C ，除了保持电容 24 的电容值 C_s 和辅助电容 26 的电容值 C_{sub} 之外，还使用有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 的各个 EL 电容的电容值 C_{eli} 、 C_{eli+1} 。

接着，在时刻 t_{24} 从水平驱动电路 60 对信号线 33 提供视频信号的信号电压 V_{sig} ，接着，在时刻 t_{25} 扫描线 31 的电位 WS 重新从低电位转移至高电位，从而视频信号的信号电压 V_{sig} 通过写入晶体管 23 被写入驱动晶体管 22 的栅极。

接着，在时刻 t_{26} 扫描线 31 的电位 WS 从高电位侧转移到低电位侧，同时第二驱动线 36 的电位 ds_2 从高电位转移到低电位，从而要发光的像素 20_{i+1} 侧的有机 EL 元件 21_{i+1} 成为正偏置而进入发光期间。此时，相反的非发光像素 20_i 侧的第一驱动线 35 的电位 ds_1 原样处于高电位，从而有机 EL 元件 21_i 原样成为反偏置状态。

(本实施方式的作用效果)

如上所述，采用以下结构：即以像素阵列单元 30 的相同像素行的多个、例如两个像素 20_i 、 20_{i+1} 为单位，对成为该单位的两个像素 20_i 、 20_{i+1} 共同设置有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 以外的一个像素程度的像素电路 200，通过该像素电路 200 在一个场（1 帧）期间分时地对有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 选择性地驱动，能够将保持电容 24 和辅助电容 26 的布局面积扩大为对每个像素配置像素电路 200 时的 2 倍以上，因此能够将保持电容 24 的电容值 C 和辅助电容 26 的电容值 C_{sub} 增加为 2 倍以上。

而且，在阈值校正和迁移率校正的各个校正动作时，对一个驱动晶体管 22 并列连接有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} ，因此 EL 电容 C_{el} 也能成倍（ $C_{el}=C_{eli}+C_{eli+1}$ ）。

由此，与对每个像素配置像素电路 200 的情况相比，保持电容 24 和辅助电容 26 的各个电容值 C_s 、 C_{sub} 成 2 倍以上，在校正动作时 EL 电容 C_{el} 成

倍，从而确保充分的时间作为由这些电容值 C_s 、 C_{sub} 、 C_{el} 决定的阈值校正和迁移率校正的各个校正时间、尤其是迁移率校正的最佳校正时间 t ，并能够可靠地进行迁移率校正动作，因此能够实现显示画面的高画质（高 uniformity 画质）。

作为晶体管数量，共用像素电路的每个单位像素为两个晶体管，但在本例中，由于单位像素相当于两个子像素，因此成为每个子像素一个晶体管的像素结构。即，本例的情况下，与参考例的每个子像素两个晶体管的像素结构相比，能够减半每个子像素的晶体管数量。相反，不必将保持电容 24 和辅助电容 26 的布局面积扩大为 2 倍以上的情况下，相应地能够实现子像素（像素）的微小化。

【变形例】

在上述的实施方式中，举例了像素电路 200 具有辅助电容 26 的情况，但辅助电容 26 并不是必需的结构要素，也能适用于像素电路 200 不具有辅助电容 26 的情况。即使是不具有辅助电容 26 的情况下，通过应用本发明从而能够使保持电容 24 的电容值 C_s 变大，伴随于此能够充分地确保迁移率校正的最佳校正时间 t 。

此外，在上述的实施方式中，在电源供给线 32 的电位 DS 的低电位 V_{ini} 例如设定为 0V 的情况下，在进行阈值校正和迁移率校正的期间，将第一、第二驱动线 35、36 的电位 ds_1 、 ds_2 共同设为高电位，从而使有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 成为反偏置状态（截止状态）从而使用这些有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 作为电容（EL 电容），但这只是一例。

例如，将电源供给线 32 的电位 DS 的低电位 V_{ini} 设定为比 0V 低一定电压的电位，例如设定为 -4V 左右的电位，并在进行阈值校正和迁移率校正的期间，如图 13 的定时波形图所示，通过将第一、第二驱动线 35、36 的电位 ds_1 、 ds_2 同时设为低电位（例如 0V），从而能够对有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 施加反偏置而设为截止状态，从而使用这些有机 EL 元件 21_i 、 21_{i+1} 作为电容。

此外，在上述的实施方式中，举例说明应用于以下像素结构的有机 EL 显示装置 10 的情况：即具有像素 20，所述像素 20 包括用于驱动有机 EL 元件 21 的驱动晶体管 22、写入视频信号的信号电压 V_{sig} 的写入晶体管 23、以及保持通过写入晶体管 23 写入的视频信号的信号电压 V_{sig} 的保持电容 24，

在高电位 V_{ccp} 和低电位 V_{ini} 间切换提供给驱动晶体管 22 的漏极的电源供给线电位 D_s ，且从信号线 33 选择性地写入基准电压 V_{ofs} ，但本发明并不限定于作为像素晶体管而具有两个晶体管的像素结构的应用例子。

作为其他的像素结构的一例，如图 14 所示，对还具有开关晶体管 51 和开关晶体管 52、53 的像素结构的有机 EL 显示装置也同样能够应用，所述开关晶体管 51 控制有机 EL 元件 21 的发光/非发光，所述开关晶体管 52、53 用于完成以下动作：即在有机 EL 元件 21 的电流驱动之前，通过成为适宜导通状态，从而将驱动晶体管 22 的栅极电位 V_g 和源极电位 V_s 初始化为基准电压 V_{ofs} 和低电位 V_{ini} ，之后检测驱动晶体管 22 的阈值电压 V_{th} ，并将该检测到的阈值电压 V_{th} 保持在保持电容 24。

而且，在上述实施方式中，举例说明了作为像素电路 20 的电光元件而应用于使用了有机 EL 元件的有机 EL 显示装置的情况，但本发明并不限定于该应用例，可适用于使用了根据流过设备的电流值而改变发光亮度的电流驱动型的电光元件（发光元件）的全部的显示装置。

【应用例】

以上说明的本发明的显示装置，作为一例，可适用于如图 15~图 19 所示的各种各样的电子设备的显示装置，例如将被输入到数字照相机、笔记本型个人计算机、移动电话等的移动终端装置、摄像机等电子设备的视频信号或者在电子设备内生成的视频信号作为图像或视频来显示的所有领域的电子设备的显示装置。

这样，由先前所述的实施方式的说明可知，通过作为所有领域的电子设备的显示装置而使用本发明的显示装置，从而本发明的显示装置能够确保充分的时间作为迁移率校正的最佳校正时间，并可靠地进行迁移率校正动作，因此具有在各种电子设备中，能够由高均匀的画质来进行图像显示的优点。

另外，本发明的显示装置还包括被密封构成的模块形状的装置。例如，相当于在像素阵列单元 30 上粘贴在透明的玻璃等相对部分而形成的显示模块。该透明的相对部分上还可以设置滤色器、保护膜等、还可以设置上述的遮光膜。另外，在上述显示模块上还可以设置用于输入输出从外部到像素阵列单元的信号等的电路单元和 FPC（柔性印刷电路：flexible print circuit）等。

以下，说明应用本发明的电子设备的具体例子。

图 15 是表示应用了本发明的电视机的外观的斜视图。本应用例的电视机

包括由前面板 102 和过滤玻璃 103 构成的视频显示画面单元 101，作为该视频显示画面单元 101 而使用本发明的显示装置。

图 16 是表示应用本发明的数字照相机的外观的斜视图，(A) 是从前面看的斜视图，(B) 是从后面看的斜视图。本应用例的数字照相机包括闪光用的发光单元 111、显示单元 112、菜单开关 113、以及快门按钮 114 等，作为其显示单元 112 而使用本发明的显示装置。

图 17 是表示应用本发明的笔记本型个人计算机的外观的斜视图。本应用例的笔记本型个人计算机，其本体 121 包括在输入字符等时被操作的键盘 122、以及显示图像的显示单元 123 等，作为其显示单元 123 而使用本发明的显示装置。

图 18 是表示应用本发明的摄像机的外观的斜视图。本应用例的摄像机包括本体单元 131、向着前方的侧面的被摄体摄影用的镜头 132、摄像时的开始/停止开关 133、以及显示单元 134 等，作为其显示单元 134 而使用本发明的显示装置。

图 19 是表示应用本发明的移动终端装置、例如移动电话机的外观图，(A) 是打开的状态下的正面图，(B) 是其侧面图，(C) 是关闭状态下的正面图，(D) 是左侧面图，(E) 是右侧面图，(F) 是上面图，(G) 是下面图。本应用例的移动电话机包括：上侧筐体 141、下侧筐体 142、连接部分（这里为铰链部分）143、显示器 144、子显示器 145、图像灯（picture light）146、以及照相机 147 等，且作为该显示器 144 和子显示器 145 而使用本发明的显示装置。

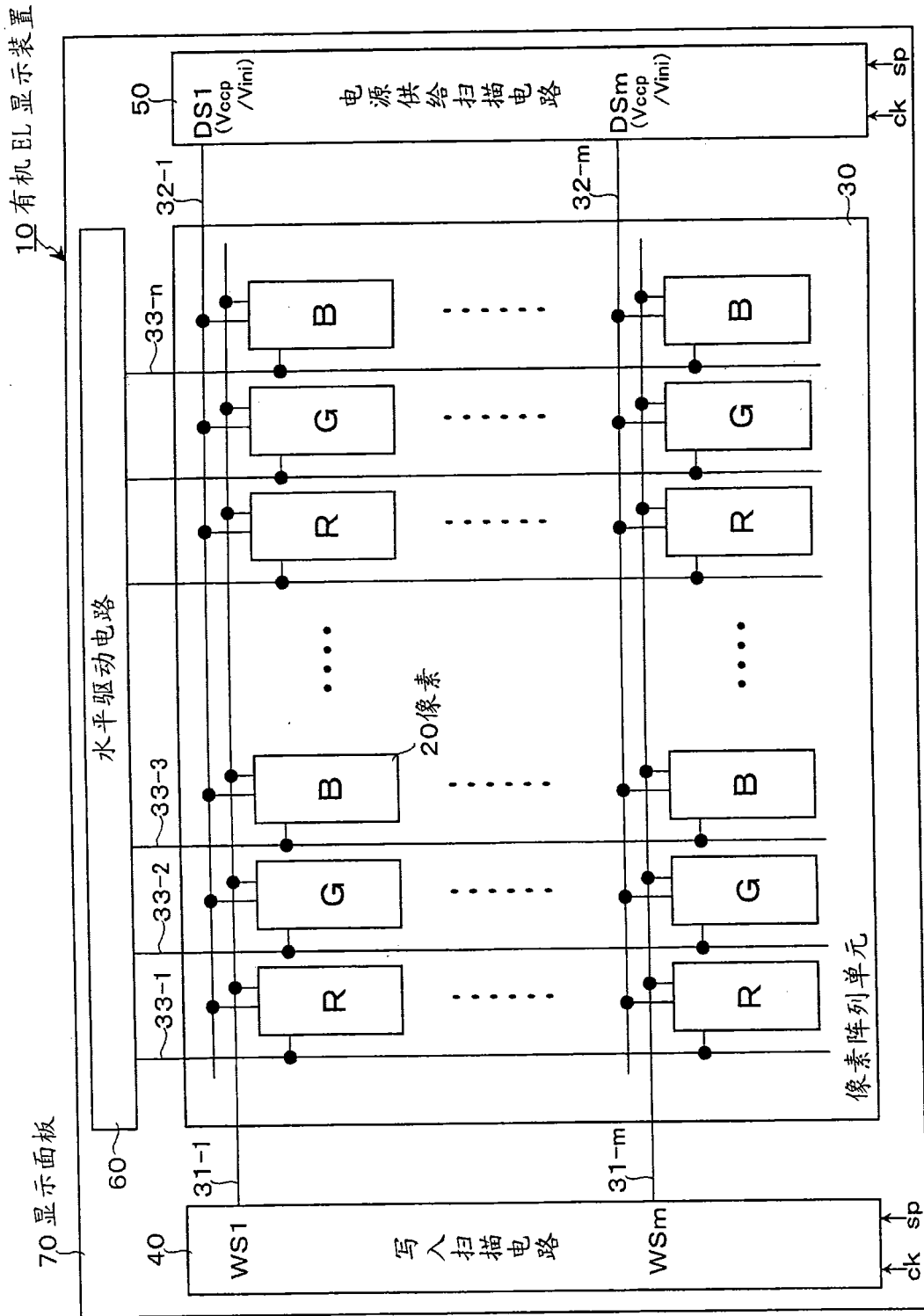


图 1

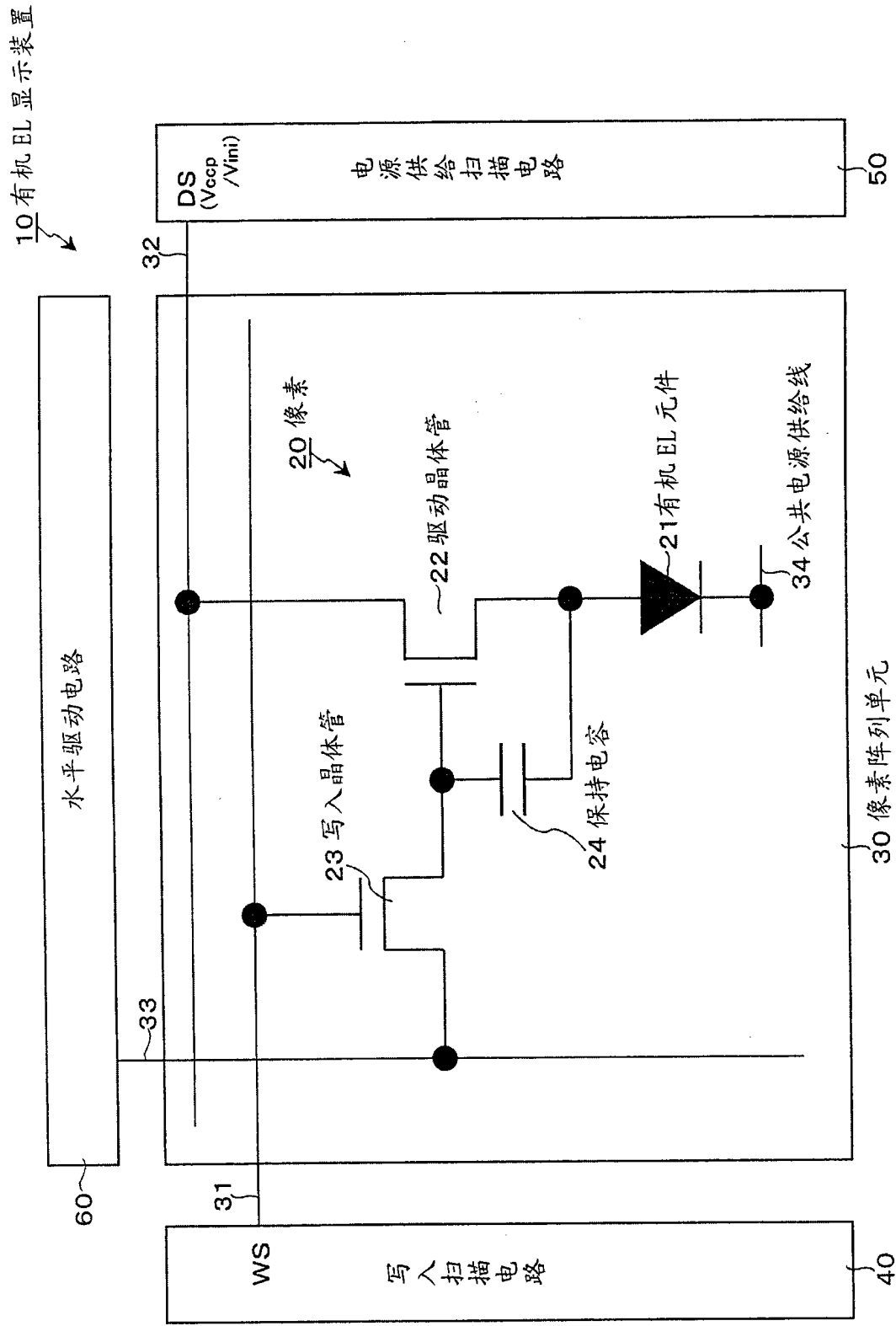


图 2

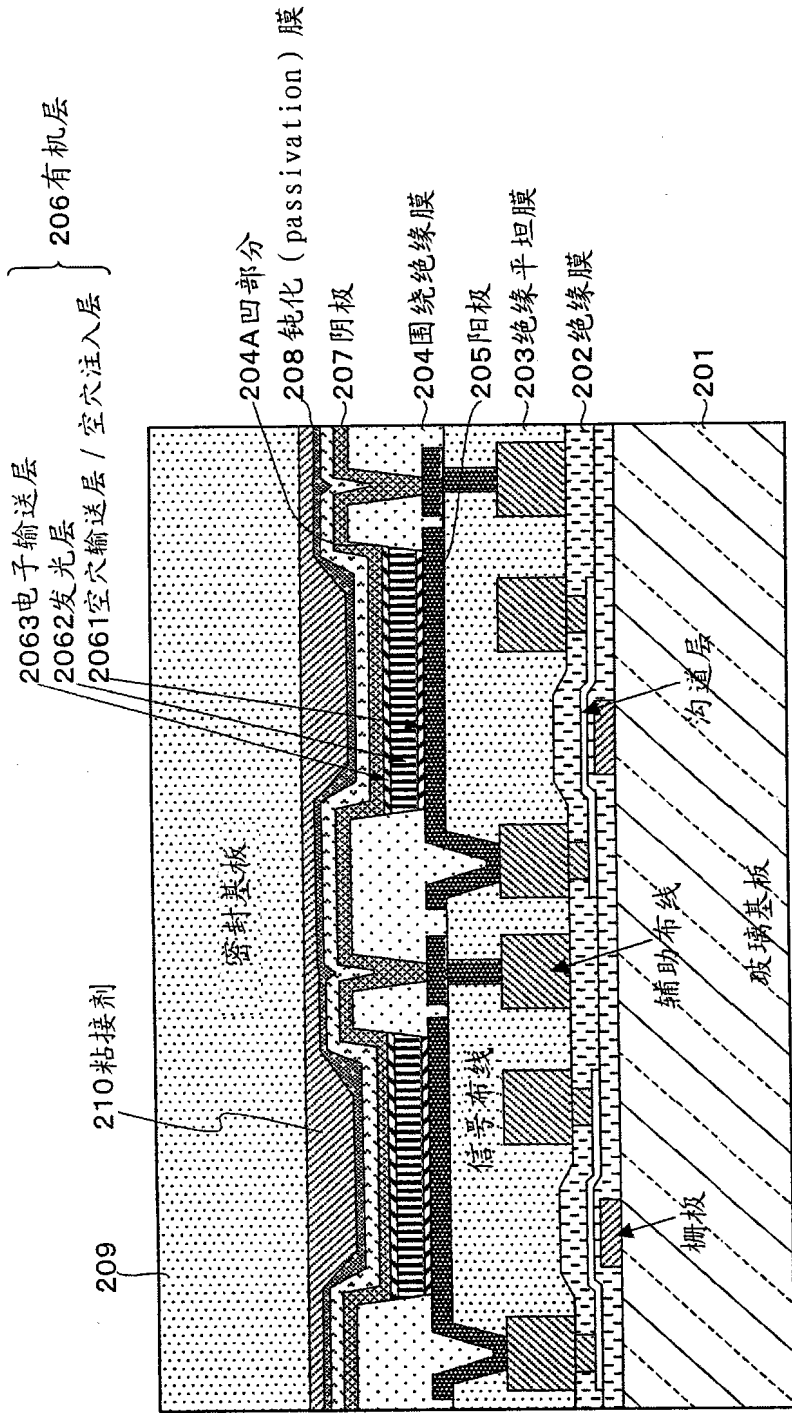


图 3

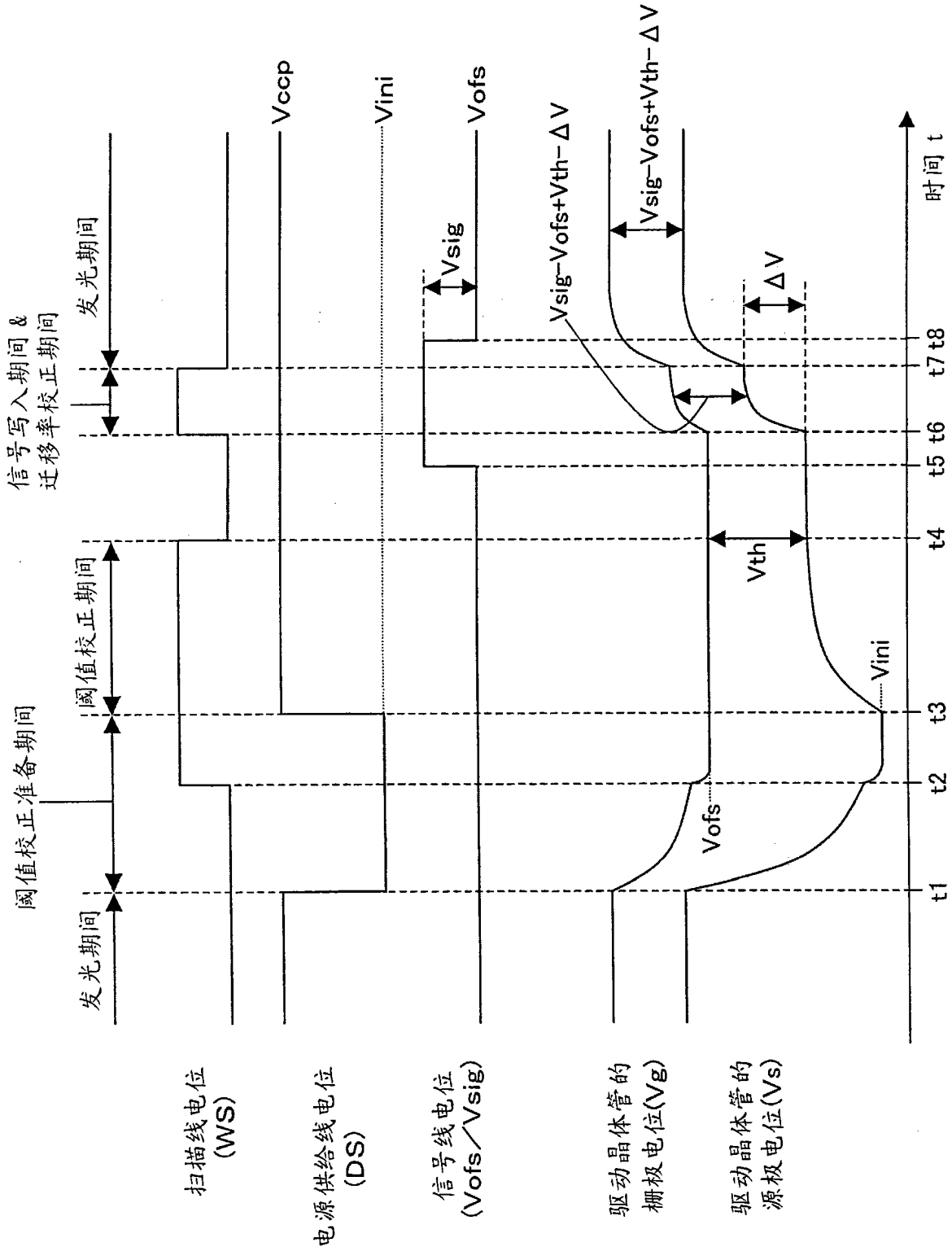
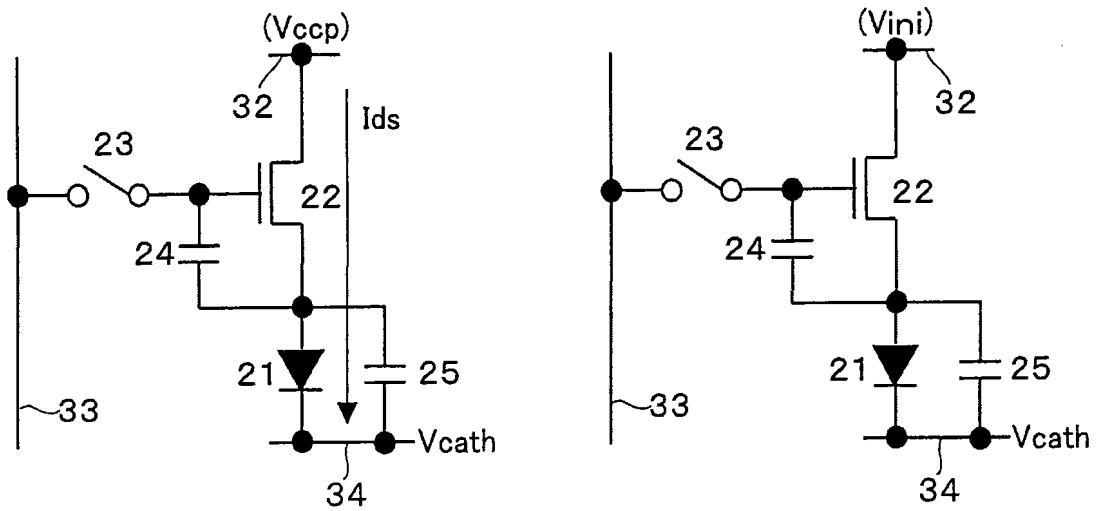
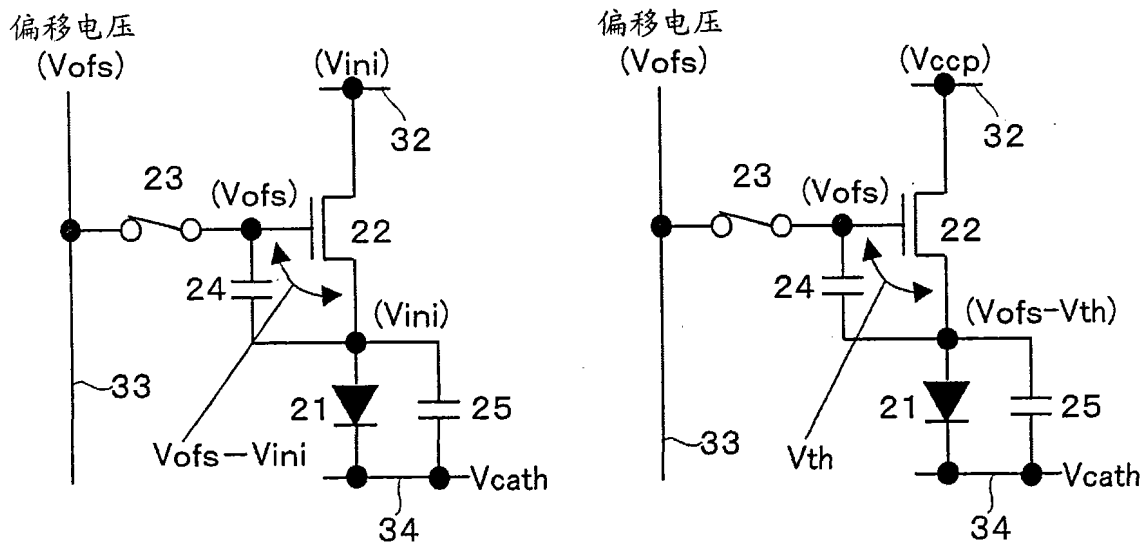


图 4



(A) $t=t_1$ 之前

(B) $t=t_1$



(C) $t=t_2$

(D) $t=t_3$

图 5

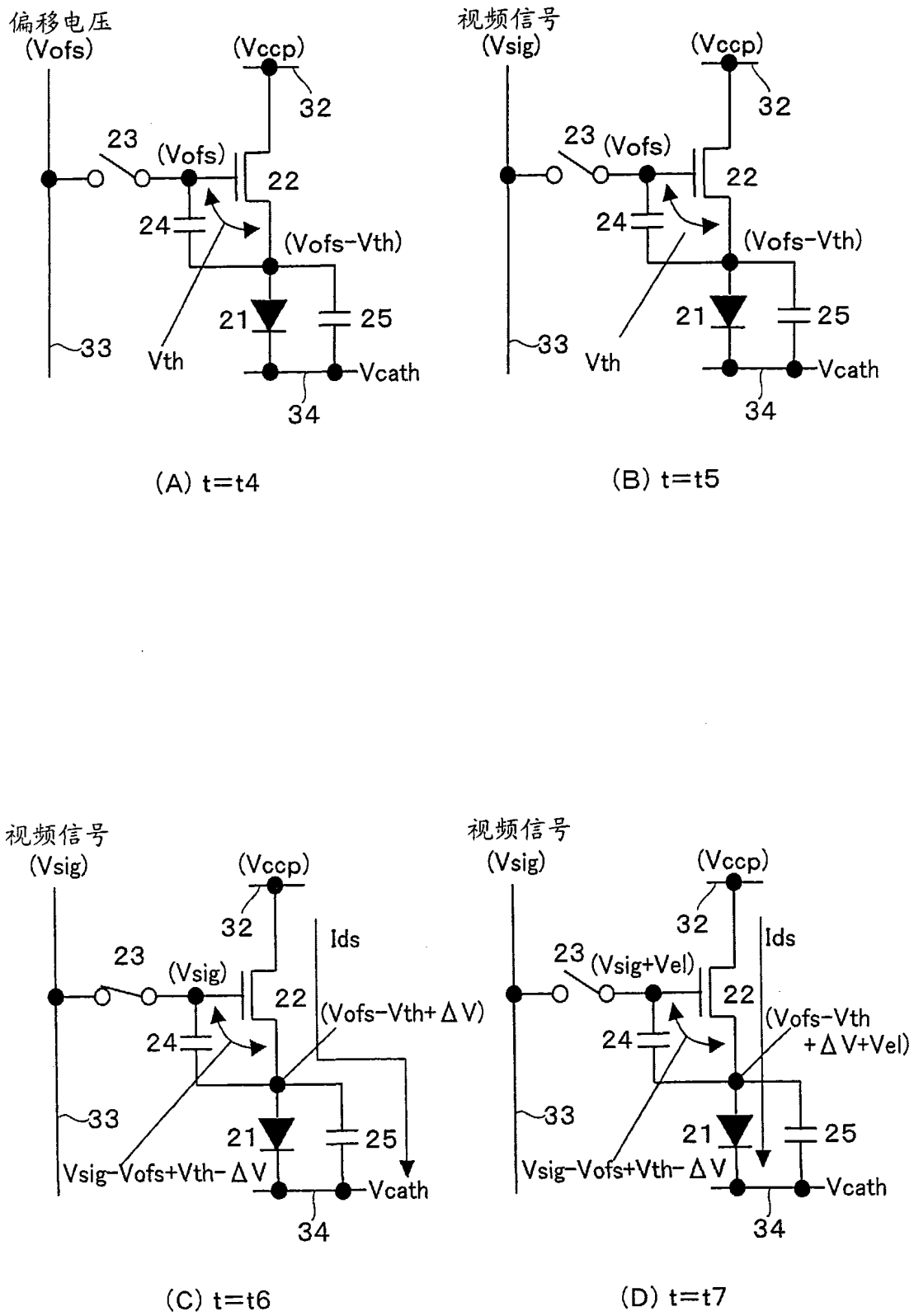


图 6

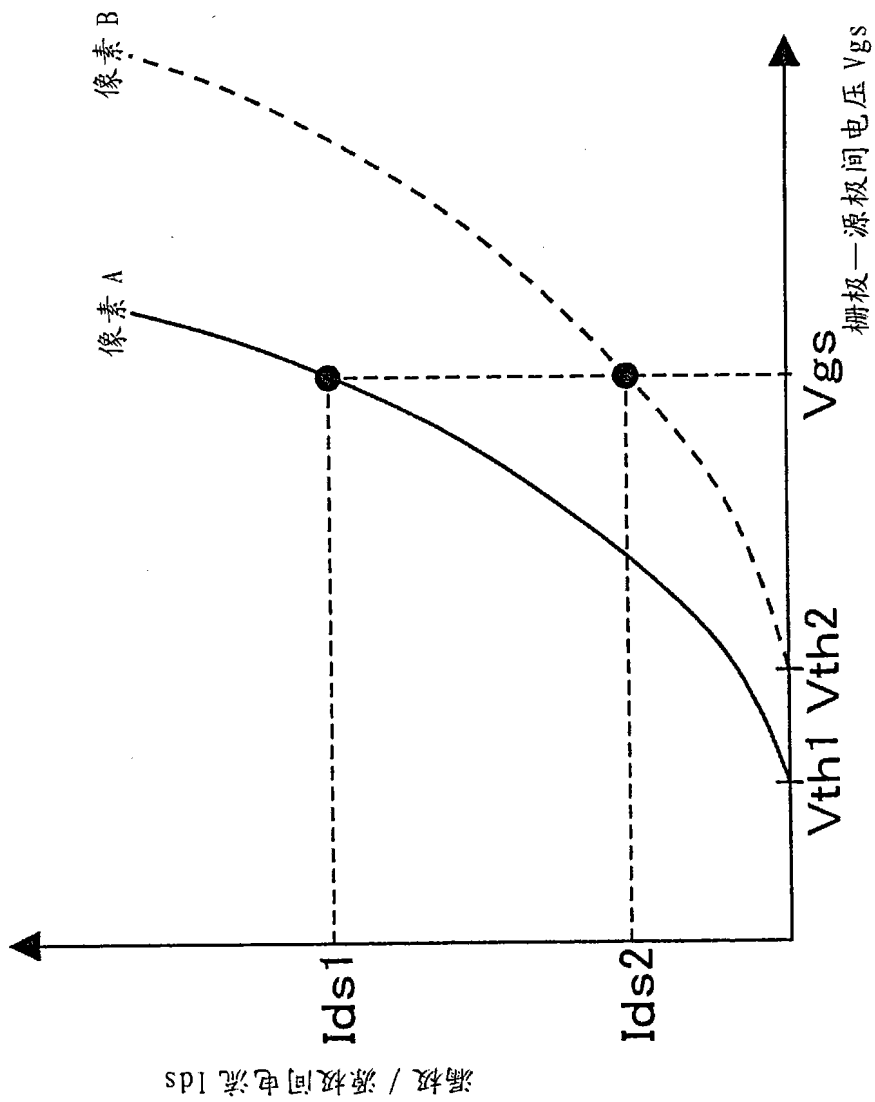


图 7

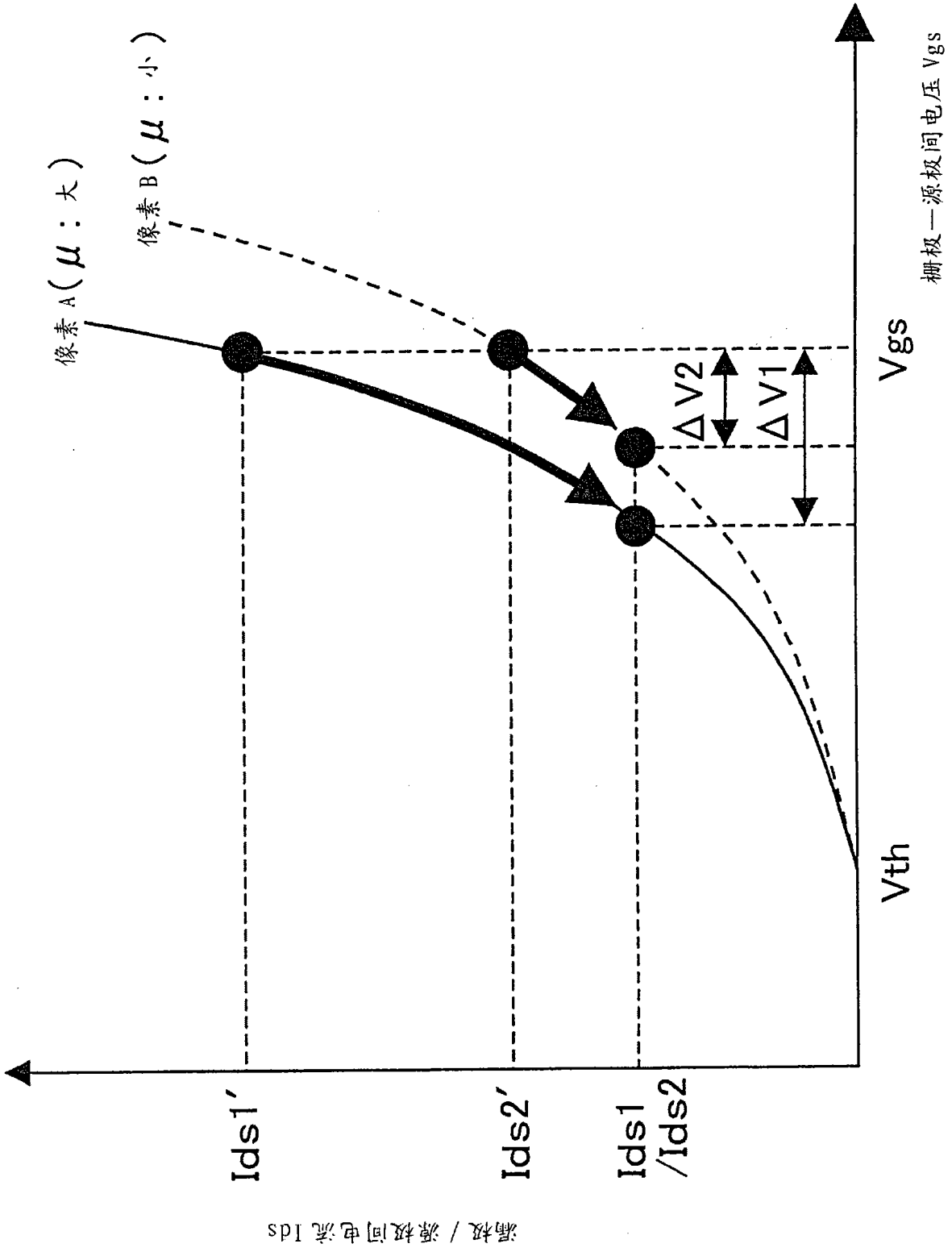
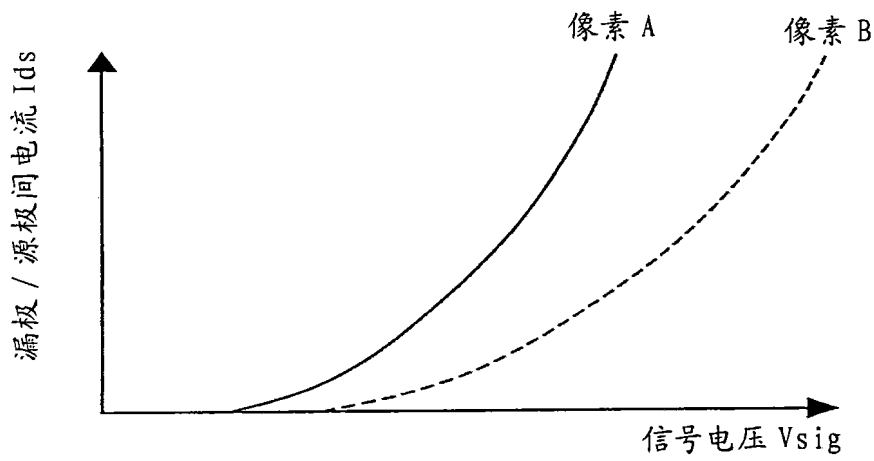
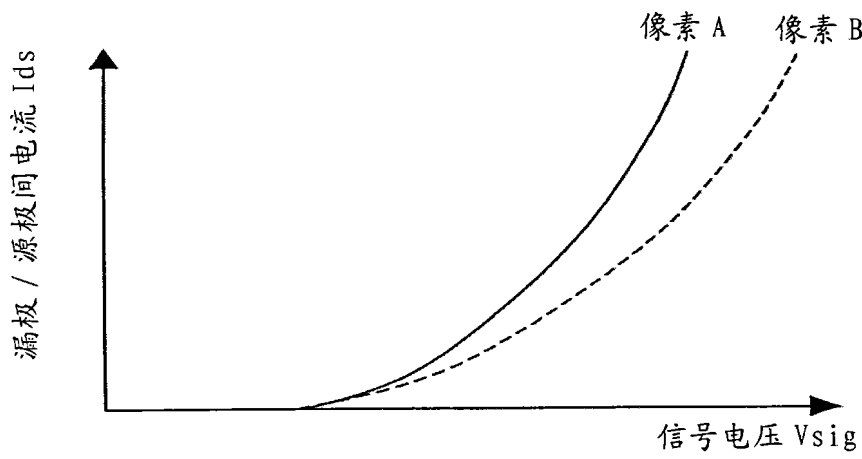


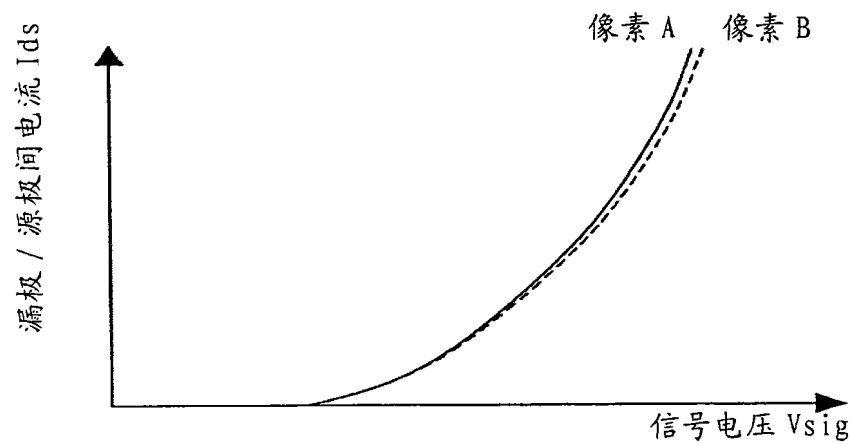
图 8



(A) 阈值校正: 无、迁移率校正: 无



(B) 阈值校正: 有、迁移率校正: 无



(C) 阈值校正: 有、迁移率校正: 有

图 9

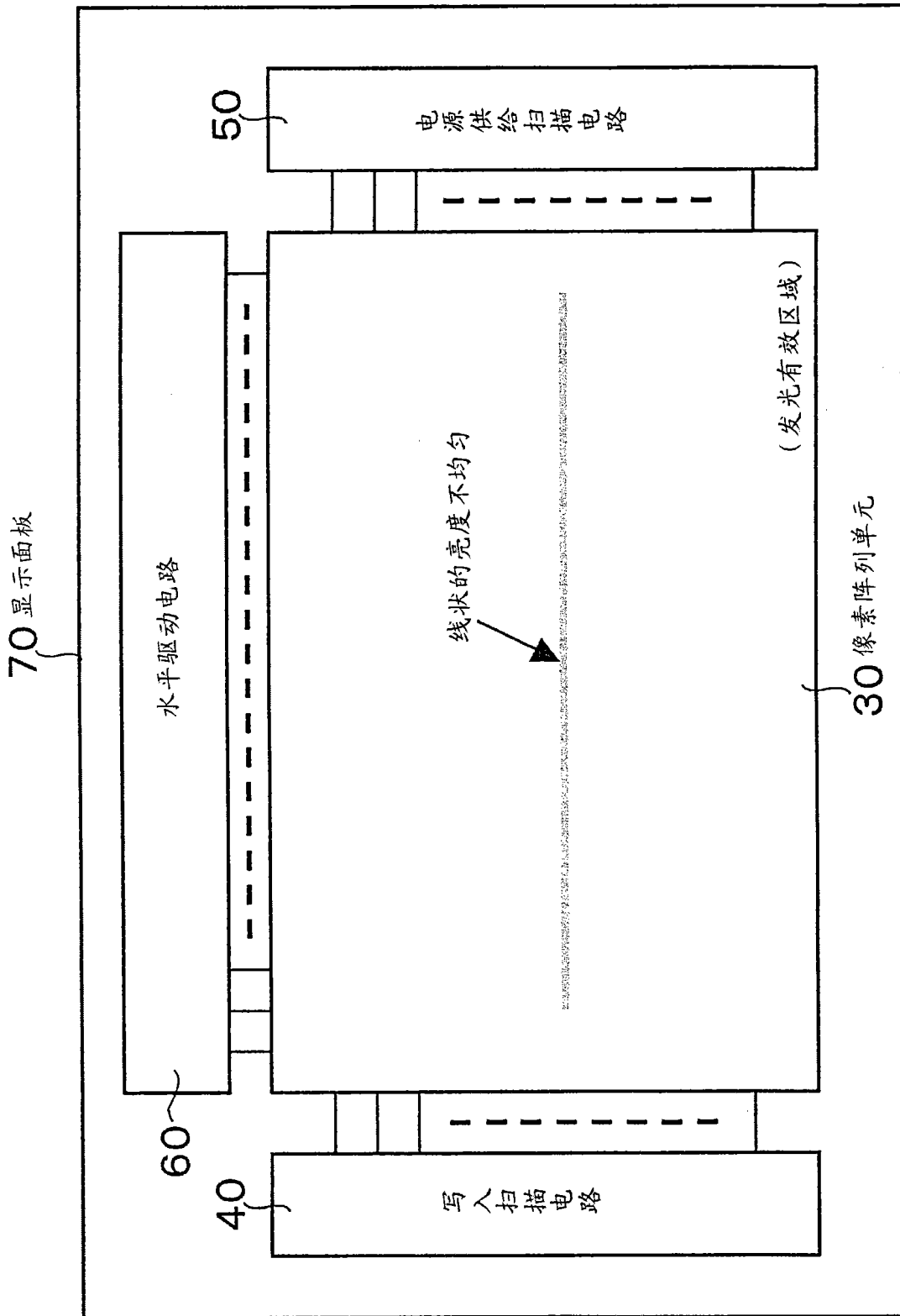


图 10

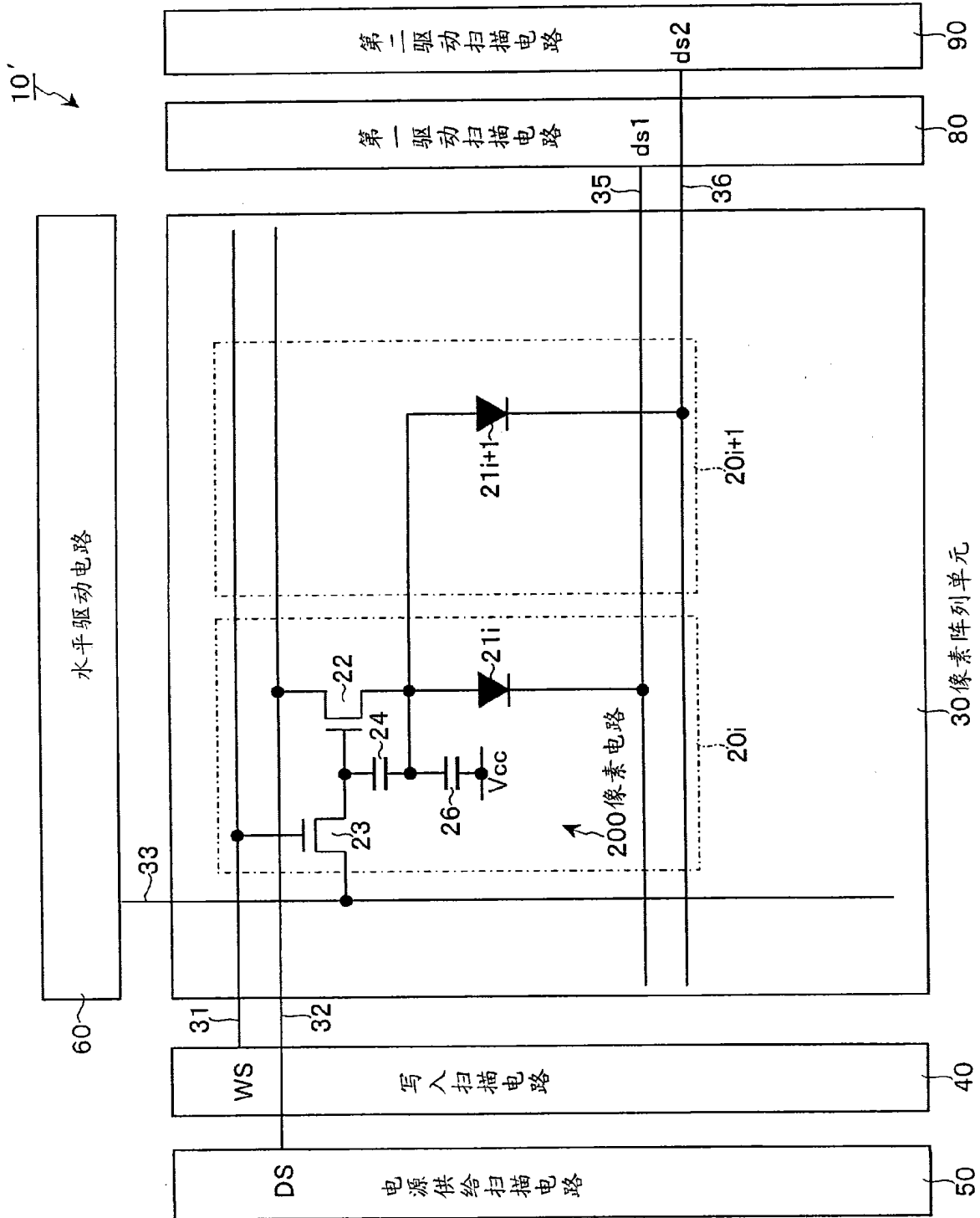


图 11

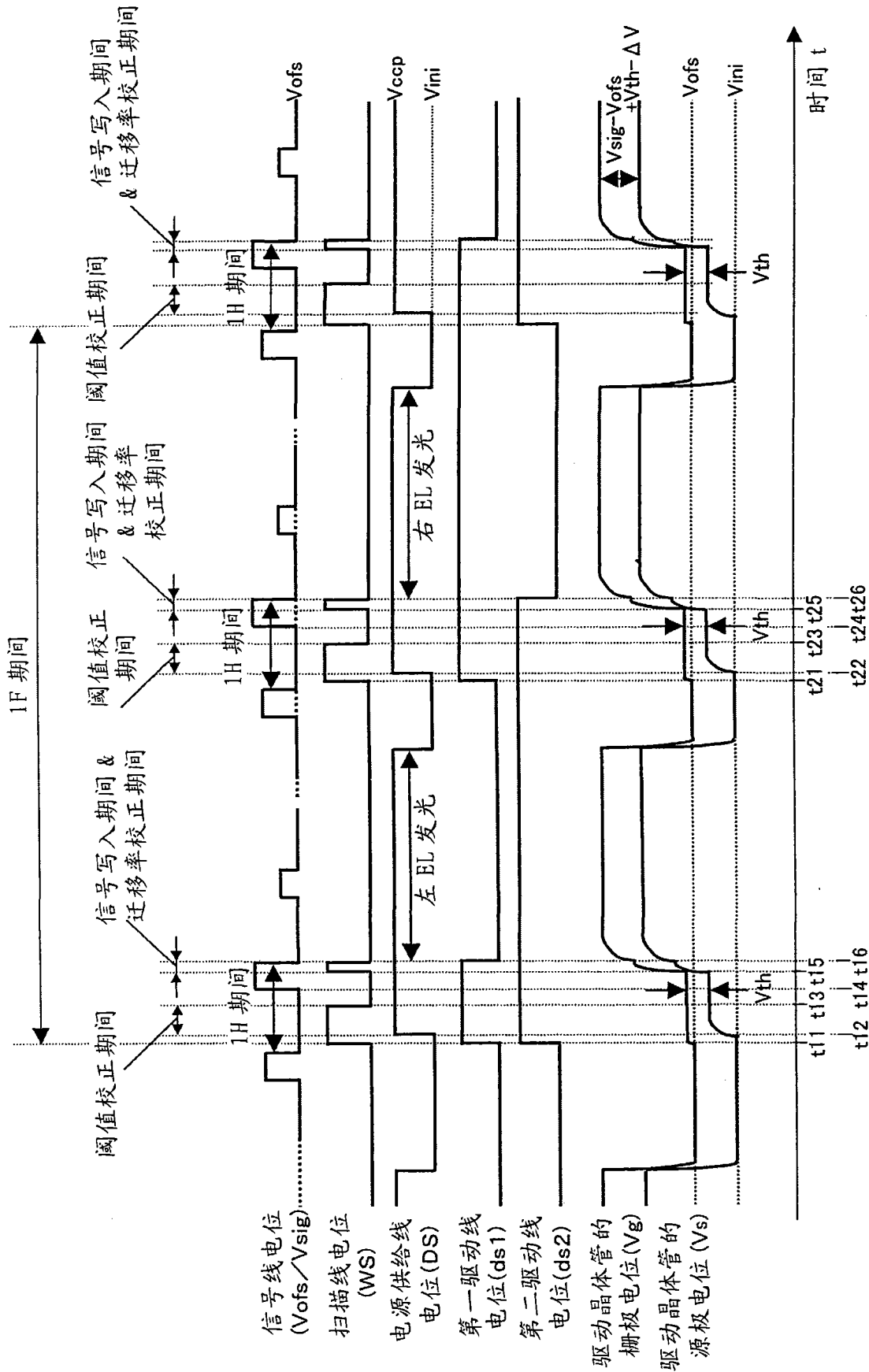


图 12

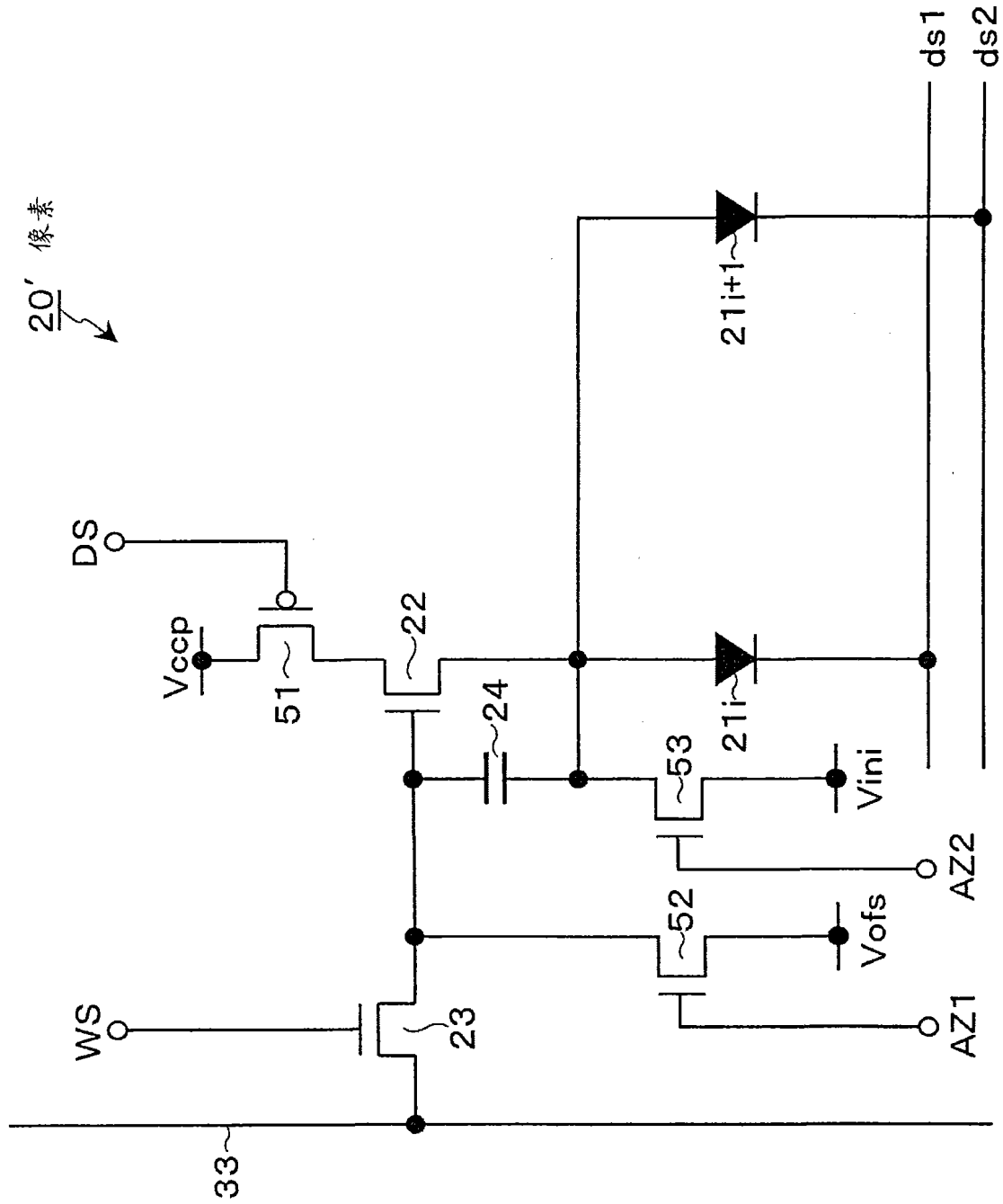


图 14

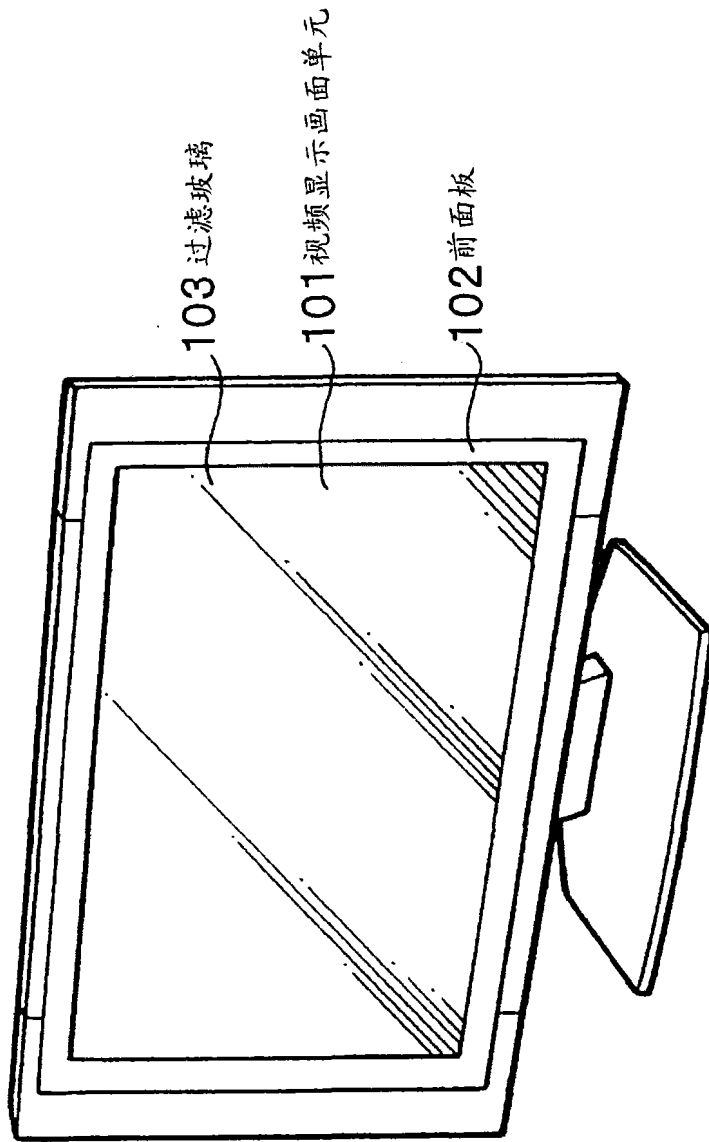


图 15

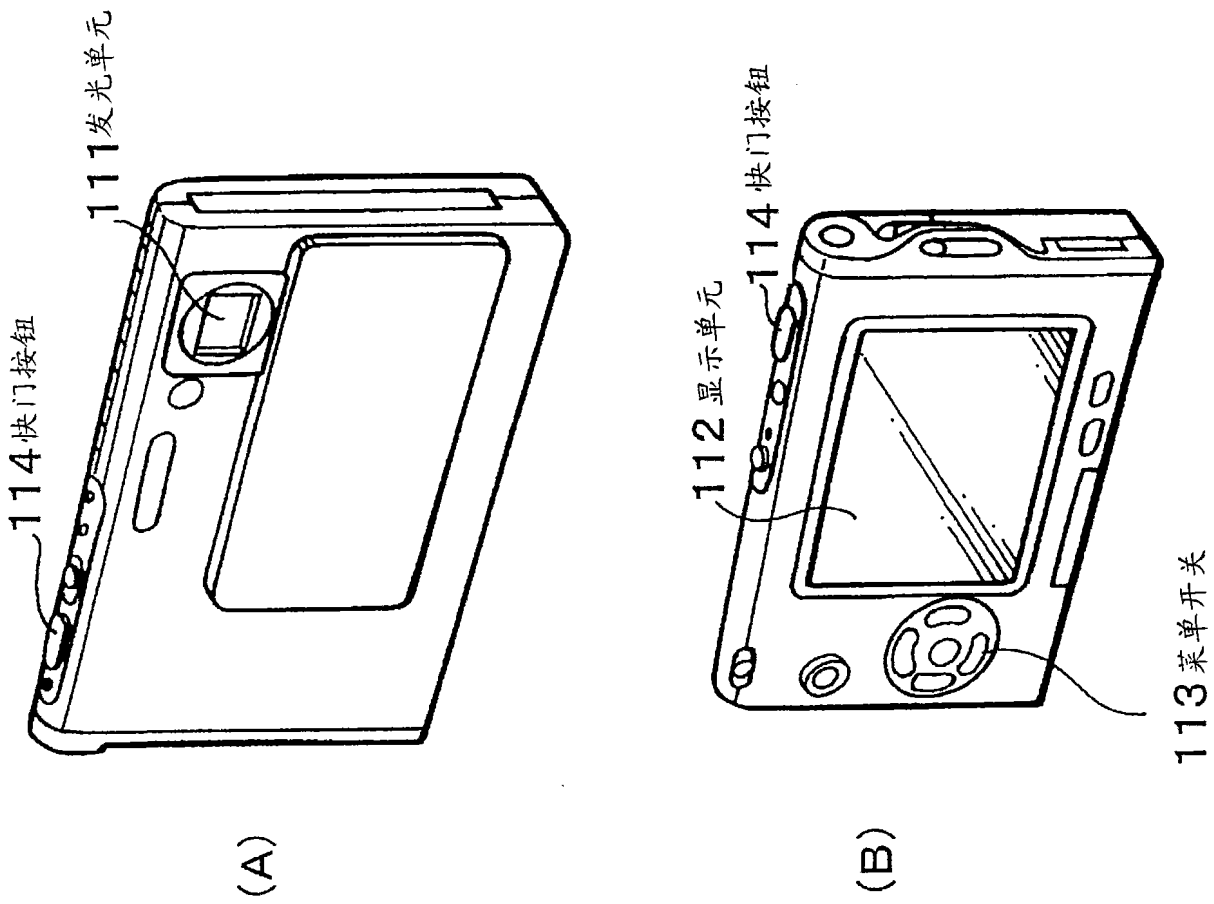


图 16

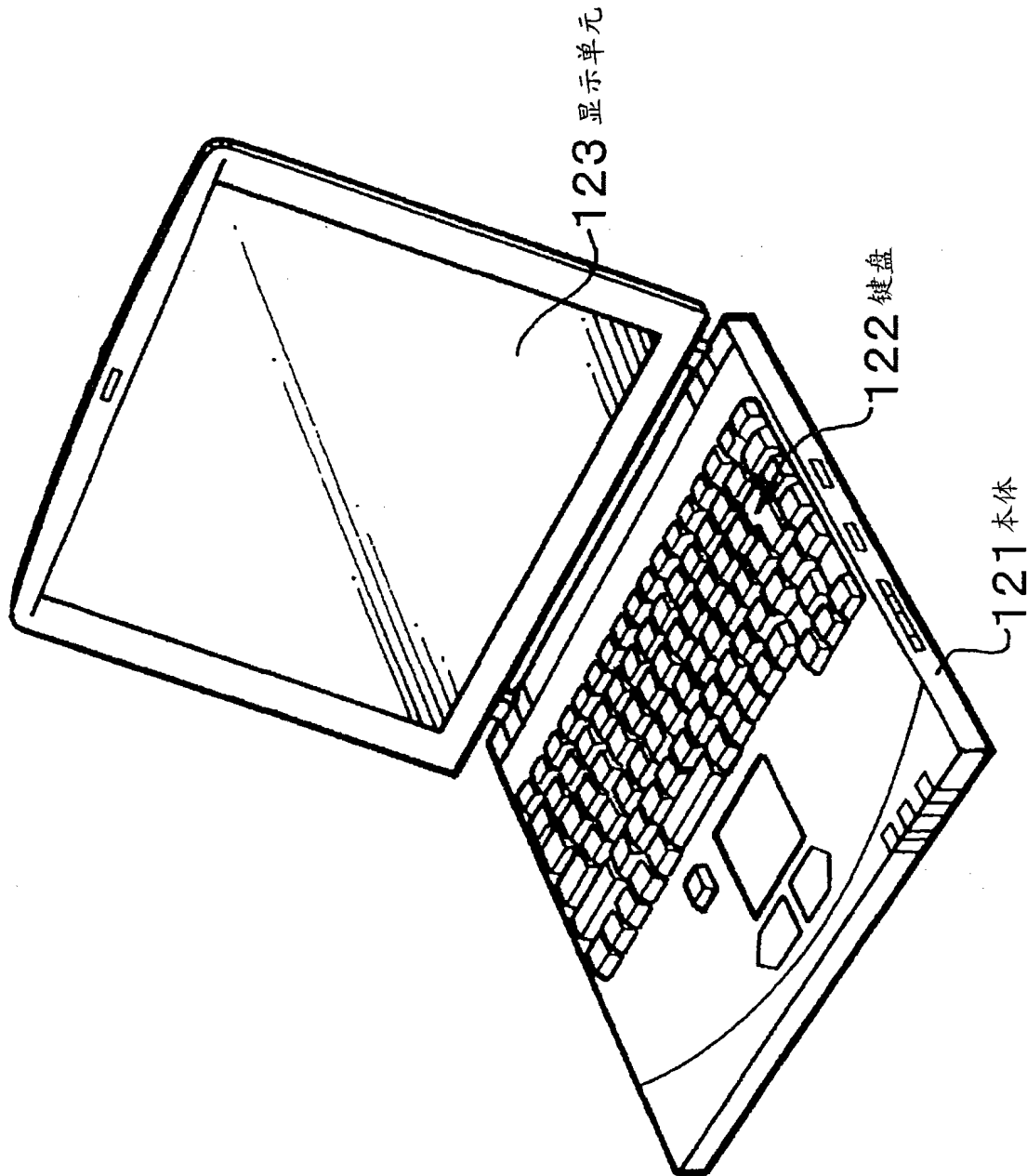


图 17

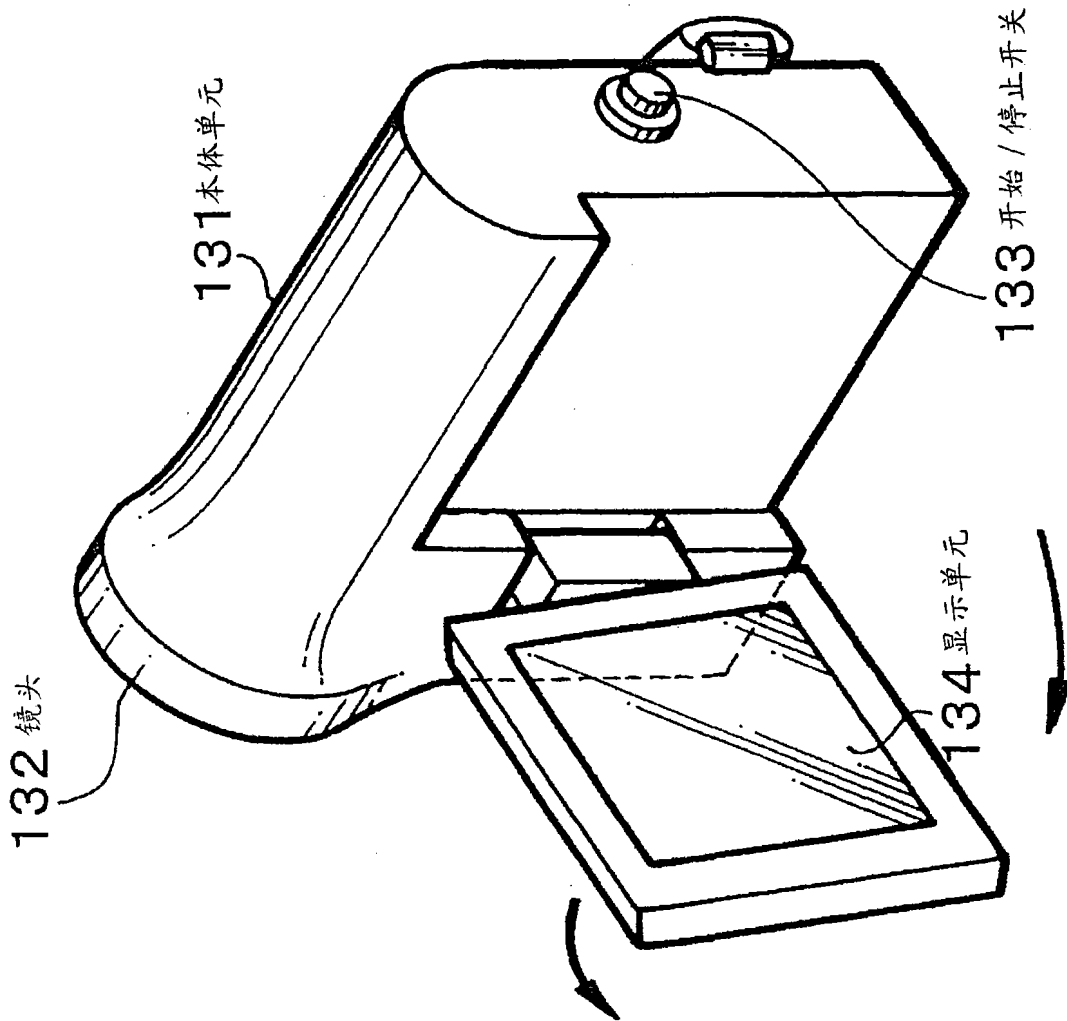


图 18

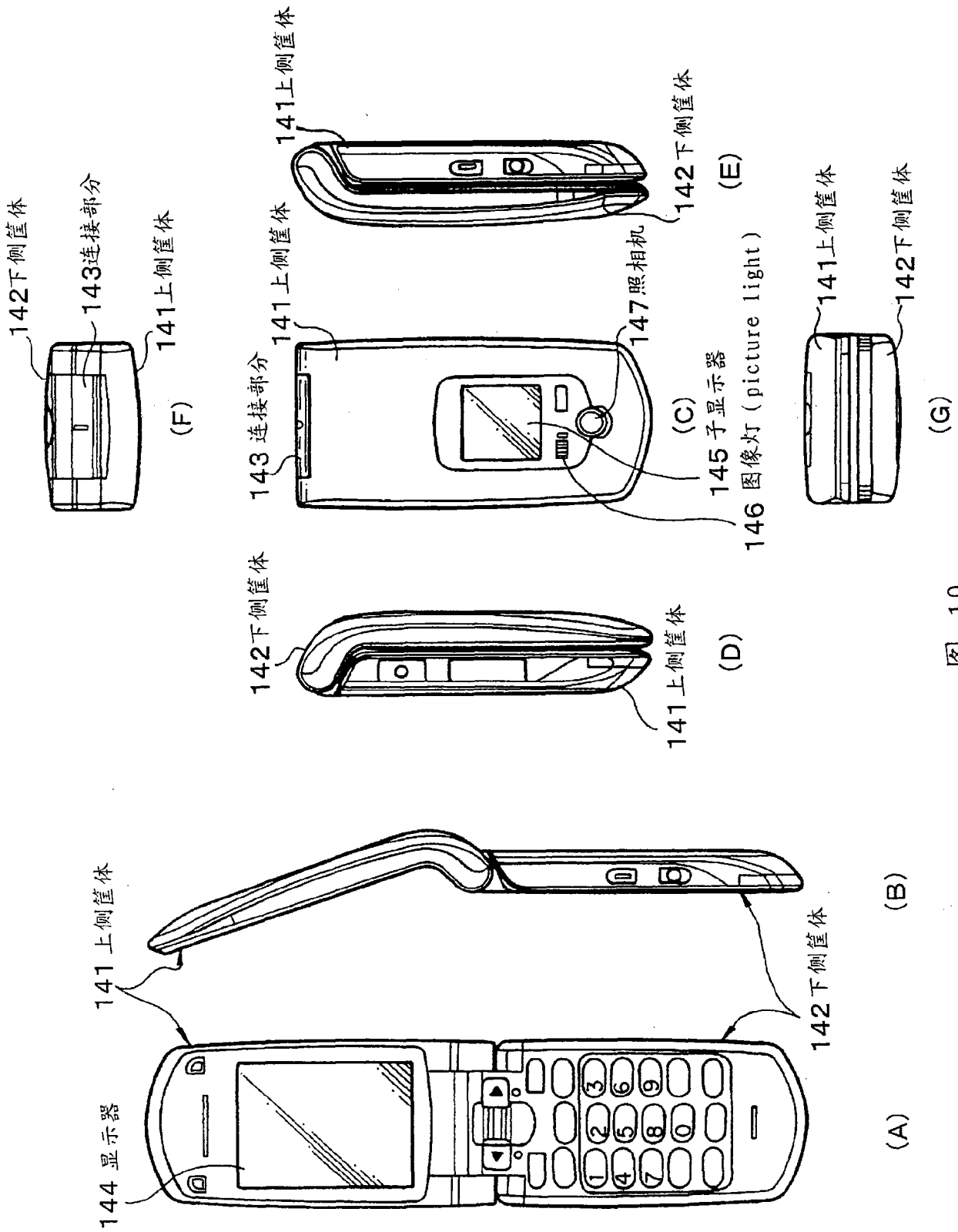


图 19

专利名称(译)	显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备		
公开(公告)号	CN101419776A	公开(公告)日	2009-04-29
申请号	CN200810169123.2	申请日	2008-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	山下淳一 内野胜秀		
发明人	山下淳一 内野胜秀		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0852 G09G2320/0223 G09G2310/0256 G09G2300/0819 G09G2300/0842		
优先权	2007278291 2007-10-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示装置、显示装置的驱动方法以及电子设备。本发明的显示装置，即使随着显示装置的高精度化而推进像素尺寸的微小化，也能够确保充分的时间作为各个校正时间、尤其是迁移率校正的校正时间。本发明采用以下结构：以像素阵列单元(30)的相同像素行的例如2个像素(20i、20i+1)为单位，对成为该单位的2个像素共同设置有有机EL元件(21i、21i+1)以外的一个像素程度的像素电路(200)，且选择性地将两个像素设为正偏置状态，从而通过该像素电路分时选择性地驱动有机EL元件。由此，与对每个像素配置像素电路的情况相比，将保持电容(24)和辅助电容(26)的各个电容值(Cs、Csub)设定为2倍以上，且确保充分的时间作为由这些电容值决定的迁移率校正的最佳校正时间(t)。

