

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510106999.9

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H01L 27/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 4 月 5 日

[11] 公开号 CN 1755778A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200510106999.9

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 30 [33] JP [31] 2004 - 288030

[32] 2004. 9. 30 [33] JP [31] 2004 - 288039

[32] 2005. 6. 6 [33] JP [31] 2005 - 166024

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 原弘幸

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

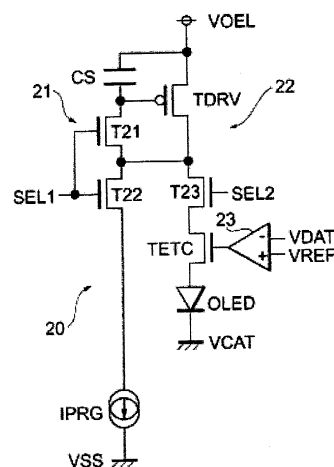
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 15 页

[54] 发明名称

像素电路、像素驱动方法以及电子机器

[57] 摘要

提供一种使电光学元件(OLED)发光的像素电路(20)，包含：晶体管(TETC)，被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；电流值设定电路(21)，其设定所述驱动电流路径的电流值；电平保存机构(CSD)，其对所供给的像素信号的电平进行存储；和比较电路(23)，其将所存储的像素信号电平和所供给的倾斜电平信号(VREF)进行比较，基于比较结果对晶体管(TETC)的工作进行控制。这样，可以更简单地构成控制工作和电路构成。



- 1、一种像素电路，其使电光学元件发光，包含：
5 晶体管，其被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；
电流值设定电路，其设定所述驱动电流路径的电流值；
电平保存机构，其存储所供给的像素信号的电平；和
比较电路，其将所存储的像素信号电平和所供给的倾斜电平信号进行比较，并基于比较结果对所述晶体管的工作进行控制。
- 10 2、一种像素电路，其使电光学元件发光，包含：
晶体管，其被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；
电流值设定电路，其设定所述驱动电流路径的电流值；和
比较电路，对于包含在时间轴上先行的一连串像素信号所组成的像素
列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号，从该复合信号中抽
15 出的 1 个像素信号，并将其电平和后续的倾斜电平信号进行电平比较，基
于比较结果对所述晶体管的工作时间进行控制。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的像素电路，其特征在于，
所述电流值设定电路包含：
驱动晶体管，其被插入到所述驱动电流路径中；
20 电流供给源，其向所述驱动晶体管提供给定值的电流；和
电容器，其向所述驱动晶体管提供所述给定值的电流时，保存该驱动
晶体管的栅极电压。
- 4、根据权利要求 1～3 中任一项所述的像素电路，其特征在于，所述
电光学元件是有机 EL 发光元件。
- 25 5、一种电子机器，其特征在于，图像显示器中含有权利要求 1～4 中
任一项所述的像素电路。
- 6、一种像素驱动方法，使在基板上二维配置的多个像素发光，包含：
预先设定向各像素提供的电流强度的步骤；
将各像素应显示的像素信号存储在各像素的区域的步骤；和
30 对所供给的倾斜电平信号和各像素的像素信号的电平进行比较而根

据所述电流强度对各像素的发光时间进行控制的步骤。

7、一种像素驱动方法，使像素发光，包含：

预先设定向像素提供的电流强度的步骤；

存储所述像素应显示的像素信号的步骤；和

5 将所供给的倾斜电平信号和所述像素的像素信号进行比较而根据所述电流强度对所述像素的发光时间进行控制的步骤。

8、一种像素驱动方法，使在基板上二维配置的多个电光学元件发光，包含：

预先设定向各电光学元件提供的电流强度的步骤；

10 从包含在时间轴上先行的一连串像素信号组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号中，选择与各电光学元件的配置区域对应的像素信号并存储其电平的步骤；和

将与各电光学元件的配置区域分别对应的各像素信号的电平和所供给的倾斜电平信号进行比较，并根据所述电流强度对各电光学元件的发光
15 时间进行控制的步骤。

9、一种像素驱动方法，使电光学元件发光，包含：

预先设定向所述电光学元件供给的电流强度的步骤；

从包含在时间轴上先行的一连串像素信号组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号中，抽出 1 个像素信号并存储其电
20 平的步骤；和

对所存储的所述像素信号的电平和所述倾斜电平信号的电平进行电平比较，根据所设定的所述电流强度对所述电光学元件的发光时间进行控制的步骤。

像素电路、像素驱动方法以及电子机器

5

技术领域

本发明涉及一种形成图像的电光学装置的像素电路、电光学装置的像素电路的驱动方法以及采用电光学装置的电子机器。

10 背景技术

作为电光学装置，周知有液晶显示装置或有机 EL（电致发光）显示装置等。有机 EL 显示装置，其构成像素的电光学元件由有机 EL 材料组成，具有自然光、宽视野角、薄型、高速响应、低消费电能这样的优点特征，同时因通过采用多晶硅 TFT（薄膜晶体管）的周边电路，因而实现更加小型化、轻巧化而备受注目。

然而，由于这种有机 EL 显示装置的像素间的亮度存在零散，为对其抑制，提出了以电流编程方式为首的各种驱动方式（例如专利文献 1）。

电流编程方式具有特征为：由于在 TFT 饱和区域使 TFT 工作，因此能够对 TFT 以及有机 EL 发光元件（以下称作“OLED”）的特性的零散进行补偿。

但是，以往的电流编程方式中，产生的问题在于，因低灰度区域的写入不足、或驱动晶体管的工作点的变动随着给 OLED 提供的电流的变化会产生灰度偏差。

这里，本发明人提出了一种“电流程式的时间灰度方式”（特愿 2003-367501 号）。

该技术，是一种对于具有保持电容器、驱动晶体管、电光学元件的像素提供数据电流，并基于依据其数据电流值由驱动晶体管提供的驱动电流对电光学元件进行驱动的电光学元件的驱动方法，该方法包含：与输入的灰度数据无关，将预定的一定值的数据电流提供给所述像素，并对所述电光学元件进行驱动的步骤，和基于灰度数据设置所述电光学元件的驱动时

间。这样，就可以消除写入不足、工作点的变动。

但是，在实际的 OLED 显示屏中使用所述提案的技术的情况下，对于构成显示屏的各个像素，必须对各像素一个一个控制发光时间，因此控制工作或电路构成变得很复杂。

5 专利文献 1：美国专利第 6229506B1 号说明书。

发明内容

本发明其目的在于提供一种更简单地构成控制工作或电路构成的电光学装置的驱动电路、驱动方法以及电子机器。

10 为实现所述目的，本发明的像素电路，在使电光学元件发光的像素电路中，包含：晶体管，其被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；电流值设定电路，其设定所述驱动电流路径的电流值；电平保存机构，其存储所供给的像素信号的电平；和比较电路，其将所存储的像素信号电平和所供给的倾斜电平信号进行比较，并基于比较结果对所述晶体管的工作进行控制。

15 再有，本发明的像素电路，在使电光学元件发光的像素电路中，包含：晶体管，其被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；电流值设定电路，其设定所述驱动电流路径的电流值；和比较电路，对于包含在时间轴上先行的一连串像素信号所组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号，从该复合信号中抽出的 1 个像素信号，并将其电平和后续的倾斜电平信号进行电平比较，基于比较结果对所述晶体管的工作时间进行控制。

20 优选，所述电流值设定电路包含：驱动晶体管，其被插入到所述驱动电流路径中；电流供给源，其向所述驱动晶体管提供给定值的电流；和电容器，其向所述驱动晶体管提供所述给定值的电流时，保存该驱动晶体管的栅极电压。

优选，所述电光学元件是有机 EL 发光元件。

本发明的电子机器，在图像显示器中含有上述像素电路。

30 本发明的像素驱动方法，在使在基板上二维配置的多个像素发光的像素驱动方法中，包含：预先设定向各像素提供的电流强度的步骤；将各像

素应显示的像素信号存储在各像素的区域的步骤；和对所供给的倾斜电平信号和各像素的像素信号的电平进行比较而根据所述电流强度对各像素的发光时间进行控制的步骤。

5 本发明的像素驱动方法，在使像素发光的像素驱动方法中，包含：预先设定向像素提供的电流强度的步骤；存储所述像素应显示的像素信号的步骤；和将所供给的倾斜电平信号和所述像素的像素信号进行比较而根据所述电流强度对所述像素的发光时间进行控制的步骤。

10 本发明的像素驱动方法，在使在基板上二维配置的多个电光学元件发光的像素驱动方法中，包含：预先设定向各电光学元件提供的电流强度的步骤；从包含在时间轴上先行的一连串像素信号组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号中，选择与各电光学元件的配置区域对应的像素信号并存储其电平的步骤；和将与各电光学元件的配置区域分别对应的各像素信号的电平和所供给的倾斜电平信号进行比较，并根据所述电流强度对各电光学元件的发光时间进行控制的步骤。

15 本发明的像素驱动方法，在使电光学元件发光的像素驱动方法中，包含：预先设定向所述电光学元件供给的电流强度的步骤；从包含在时间轴上先行的一连串像素信号组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号中，抽出1个像素信号并存储其电平的步骤；和对所存储的所述像素信号的电平和所述倾斜电平信号的电平进行比较，根据所设
20 定的所述电流强度对所述电光学元件的发光时间进行控制的步骤。

本发明中，采用电流编程方式的分时驱动方式，由于其构成为使用比较机构（比较电路）作为像素的发光时间控制，因此可以避免烦杂的控制工作。

25 并且，本发明中，采用电流编程方式的分时驱动方式，由于其构成为，使用单一输入型的比较机构（比较电路）作为像素的发光时间控制，因此可以避免烦杂的控制工作。并且，能够减少构成像素电路的元件数量以及布线数量。

附图说明

30 图1表示说明有机EL显示装置一例的框图。

图 2 表示说明本发明的像素驱动电路一例的电路图。

图 3 表示说明图 2 的像素驱动电路中使用的比较电路一例的电路图。

图 4 表示比较电路的工作 (SEL1 电平 H、SEL2 电平 L) 的说明图。

图 5 表示比较电路的工作 (SEL1 电平 L、SEL2 电平 H) 的说明图。

5 图 6 表示说明配置成矩阵状的像素驱动电路的工作时序图。

图 7 表示说明其它的比较电路一例的电路图。

图 8 表示 VREF 的其它信号波形例的图

图 9 表示 VREF 的其它信号波形例的图。

图 10 为说明电光学装置 (有机 EL 显示装置) 一例的框图。

10 图 11 表示说明本发明的实施例 1 的像素电路一例的电路图。

图 12 表示说明给图 11 的像素电路提供的信号的时序图。

图 13 表示说明像素电路的工作的说明图, 同图 (a) 表示信号 SEL1 电平 “H” 以及信号 SEL2 电平 “L” 的情况; 同图 (b) 表示信号 SEL1 电平 “L”、信号 SEL2 电平 “H” 的情况。

15 图 14 表示实施例 2 的像素电路的电路图,

图 15 表示说明给图 14 的像素电路提供的信号时序图。

图 16 表示可应用电光学装置的电子机器一例的示意图。

图 17 为可应用电光学装置的电子机器一例的示意图。

20 图中: 10—有机 EL 显示装置 (电光学装置), 11—数据驱动部, 12—扫描驱动部, 13—有源矩阵部, 14—切换部, 20—像素电路, 23—比较电路, 24—PMOS 反相器电路, 25—NMOS 反相器电路。

具体实施方式

25 本发明中, 在驱动电光学元件的像素时, 预先设定根据电流编程方式给各像素提供的电流强度, 并且, 先将各像素应显示的像素信号存储在像素的区域。接着, 将倾斜电平信号提供给所有像素, 并与各个像素的像素信号的电平进行比较。基于其结果根据预先设定的电流强度对各像素的发光时间进行控制。这样, 就能够根据比较简单的控制顺序进行操作, 实现多灰度的显示器。

30 以下, 关于本发明的实施例参照附图进行说明。

实施例 1

图 1 为本发明的电光学装置的一例的有机 EL 显示装置的电连接的电路框图。同图中，有机 EL 显示装置 10 具有数据驱动部 11、扫描驱动部 12 以及有源矩阵部 13。有源矩阵部 13 其构成为使后述的多个像素电路 20 配列成矩阵状。数据驱动部 11 其给各像素电路 20 提供相当于图像的各个像素亮度的模拟数据信号 VDAT。扫描驱动部 12 给各行的各像素电路 20 提供写入时选择信号 SEL1 以及发光时选择信号 SEL2。并且，各像素电路 20 从未图示的信号源接受所提供的一定的编程电流 IPRG 以及参照电位 VREF，并从电源接受所提供的 OLED 的电源电压 VOEL。

如后述，通过扫描驱动部 12 依次选择有源矩阵部 13 的各行的像素电路组，并通过数据驱动部向各行的像素电路组写入相当于发光时间的信号电平 VDAT。通过对各像素电路中保存的信号电平 VDAT 和给各像素电路提供的倾斜电压电平 VREF 进行比较，决定作为像素的 OLED 的发光时间。

图 2 表示所述的像素电路 20 的构成例。像素电路 20，由用于实现电流编程的电流编程电路 21、对 OLED 进行驱动的驱动电路 22、比较电路 23 构成，各电路中所示的晶体管，为薄膜晶体管（TFT）。

电流编程电路 21，由在有机 EL 电源电压 VOEL 和编程电流源 IPRG 之间串联连接的保持电容器 CS、NMOS 晶体管 T21 以及 T22 构成。保持电容器 CS 的两端连接在后述的驱动电路 22 的驱动晶体管 TDRV 的栅极一源极之间。晶体管 T21 以及 T22 的公共连接部与 PMOS 的驱动晶体管 TDRV 的漏极连接，并给两个晶体管的栅极提供写入时选择信号 SEL1。

驱动电路 22，由在有机 EL 的电源电压源 VOEL 和阴极电压源 VCAT 之间串联连接的、PMOS 晶体管 TDRV、给栅极提供发光时选择信号 SEL2 的 NMOS 晶体管 T23、给栅极由比较电路 23 提供的 NMOS 发光时间控制晶体管 TETC、和 OLED 构成。

电流编程电路 21 中，若写入时选择信号 SEL1 为导通（电平 H）、发光时选择信号 SEL2 为截止（电平 L），则使晶体管 T21 以及 T22 导通，并使驱动晶体管 TDRV 成二极管连接。若有编程电流 IPR 从编程电流源 IPRG 向驱动晶体管 TDRV 流动，则将电流 IPR 流动的晶体管 TDRV 的栅极电压存储在保持电容器 CS 中。这样，就可设定 OLED 的发光时间。

向比较电路 23, 输入与发光时间对应的该像素的模拟数据信号 VDAT 以及参照电位 VREF。其输出端与发光时间控制晶体管 TETC 的栅极端子连接。比较电路 23, 在数据信号 VDAT 超过倾斜电压的参照电位 VREF 的期间内, 输出为电平 H。另外, 当晶体管 TETC 由 PMOS 晶体管构成的情况下, 数据信号 VDAT 超过倾斜电压的参照电位 VREF 的期间内, 输出为电平 L。

图 3 表示比较电路 23 的构成例。如图所示的有机 EL 电源 VOEL 以及电源 VSS (0V) 之间 PMOS 晶体管 T231 以及 NMOS 晶体管 T232 通过输出端子 OUT 串联连接。输入端子 VDAT 和电源 VSS 之间串联连接有 NMOS 晶体管 T234 以及 T235。晶体管 T234 以及 T235 的连接点和晶体管 T231 的栅极之间连接有数据信号保持电容器 CSD。输入端子 VREF 和电源 VSS 之间串联连接有 NMOS 晶体管 T237 以及 T236。晶体管 T237 以及 T236 的连接点和晶体管 T232 的栅极之间连接有参照电位保持电容器 CSR。晶体管 T231 以及晶体管 T232 的两个栅极相互连接, 并通过 NMOS 晶体管 T233 与输出端子 OUT 连接。

给晶体管 T233、T235、T236 的各栅极提供写入时选择信号 SEL1、给晶体管 T234 以及 T237 的栅极提供发光时选择信号 SEL1。

在给比较电路 23 提供的写入时选择信号 SEL1 成为电平“H”、发光时选择信号 SEL2 成为电平“L”的情况下, 比较电路 23, 使晶体管 T233、T235 以及 T236 导通、使 T234 以及 T237 成非导通状态, 其如图 4 所示。根据给 VDAT 端子提供的模拟数据信号 VDAT 对数据保持电容器 CSD 充电, 并保存该数据信号的电平。另一方面, 使参照电位保持电容器 CSR 的一端与电源 VSS 连接。比较电路 23 的输出成为由 CMOS 反相器的特性决定的反相器中心 VN。

并且, 在写入时选择信号 SEL1 成为电平“L”, 发光时选择信号 SEL2 成为电平“H”的情况下, 比较电路 23, 使晶体管 T233、T235 以及 T236 成非导通状态, T234 以及 T237 成导通状态, 其如图 5 所示。输入端子 VREF 以及电源 VSS 之间串联连接有参照电位保持电容器 CSR 以及数据保持电容器 CSD。数据保持电容器 CSD 的电荷极性翻转后连接, 参照电位保持电容器 CSR 以及数据保持电容器 CSD 的连接点为由 PMOS 晶体管

T231 以及 NMOS 晶体管 T232 组成的 CMOS 反相器的输入端。

在初始状态, CMOS 反相器的输入成为反相器中心 VN, 并维持中间的状态。其结果, 形成 OELD 的负载电流电路并使显示元件发光。

接着, 若给输入端子提供参照电位信号 VREF, 则对参照电位保持电
5 容器 CSR 充电, 使数据保持电容器 CSD 的负电荷被抵消, 且 CMOS 反相器的输入向正方向变化。当数据保持电容器 CSD 和参照电位保持电容器 CSR 相等时, CMOS 反相器的输入 VN', 成为 $VN' = VN + 0.5(VREF - VDAT)$ 。若参照电位信号 VREF 的电平超过数据保持电容器 CSD 中保存的电平, 则 CMOS 反相器的输入成为正电压电平, 晶体管 T231 成非导通
10 状态, 晶体管 T232 成导通状态, 输出端子 OUT 将电源 VSS (电平 L) 向输出端子 OUT 输出。若向输出端子 OUT 输出电平 L, 则晶体管 TETC 成非导通状态, OLED 的负载电流电路被截断而使显示元件熄灯。

这样, 比较电路 23, 将模拟数据信号 VDAT 蓄积在保持电容器 CSD, 并将参照电位 VREF 保存在保持电容器 CSR。然后, 当数据信号 VDAT
15 比参照电位 VREF 大时, 输出 OUT 成为电平 H。相反, 当数据信号 VDAT 比参照电位 VREF 还小时, 则输出 OUT 成为电平 L。如上所述, 比较电路 23 的输出 OUT 成为晶体管 TETC 的栅极输入。因此, 就能够依据给该像素提供的模拟数据信号 VDAT 的电平相应地对 OLED 的发光时间进行控制。

20 图 6 为说明从数据信号的写入到发光为止一连串的工作的时序图。另外, 写入时选择信号 SEL1 与有源矩阵部 13 对应设置为 n 行。发光时选择信号 SEL2 也设置成 n 行, 但仅显示 1 行的 SEL2 (*)。从数据驱动部 11 输出的模拟数据信号 VDAT 仅表示有源矩阵部 13 的 1 列的信号。由于参照电位 VREF 为由各像素公共的波形, 因此仅表示一个信号。

25 如图所示, 相当于像素的 1 个画面的显示处理期间的 1 帧期间分为写入期间和发光期间。在前半部分的写入期间, 将扫描驱动部 12、各行的写入时选择信号 SEL1 (1) ~ SEL1 (n) 依次设定为电平 H。数据驱动部 11 与写入时选择信号 SEL1 (1) ~ SEL1 (n) 同步, 给各行的像素提供模拟数据信号 VDAT, 并将模拟数据信号 VDAT 的信号电平存储在各像素的
30 保持电容器 CSD。在写入期间内, 还给各像素提供编程电流 IPRG, 如上所

述，通过与所提供的写入选择信号 SEL1 以及发光时选择信号 SEL2 对应的驱动电路的工作，由于驱动晶体管 TDRV 使该编程电流 IPRG 流动，因此将必要的栅极电压蓄积在保持电容器 CS 上。

在后半部分的发光期间，各行的发光时选择信号 SEL2 (1) ~ SEL2 (n) (图中作为 SEL2 (*) 表示) 全部为电平 H，所有像素的发光时选择信号全部为电平 H，并将参照电位 VREF 提供给保持电容器 CSR (参照图 5)。本实施例中，参照电位 VREF 是随着时间经过而电平上升的扫描信号。比较电路 23，对在先前的写入期间存储的模拟数据信号 VDAT 和参照电位 VREF 进行比较。

在数据信号 VDAT 比参照电位 VREF 大的情况下，比较电路的输出 OUT 成为电平 H，发光时间控制晶体管 TETC 成导通状态。其结果，进入向 OLED 提供在写入期间存储的编程电流 IPRG 后，该 OLED 成为发光状态。另一方面，当数据信号 VDAT 比参照电位 VREF 小的情况下，比较电路的输出 OUT 为截止状态。其结果，进入没有给 OLED 提供编程电流 IPRG，OLED 为非发光状态。由于将参照电位 VREF 作为扫描信号，因此能够根据在写入期间存储的数据信号 VDAT 的大小对 OLED 的发光时间进行控制。

实施例 2

比较电路的构成并不限定于图 2 所述。例如，如图 7 所示，可以使一部分的晶体管 T236 以及 T237 由多个像素公用 (共用)。同图中，与图 3 对应的部分附加同一符号。工作由于与图 3 的比较电路相同，省略对其说明。比较电路只要工作相同，即使构成不同也可。

实施例 3

给比较电路提供的参照电位，可以采用各种方式。图 8 所示的例中，作为参照电位 VREF，可使用在 1 帧周期的中央部位，信号电平为最小值的 M 状的信号波形。尽管是这样的扫描信号，也能够依据在数据保持电容器 CSD 中保存的模拟数据信号 VDAT 的信号电平相应地对 OLED 的发光电流 IOLED 的供给时间 (发光时间) 进行控制。

并且，在给如图 9 所示的比较电路提供的参照电位的例中，作为参照电位 V_{REF} ，可使用在 1 帧周期中信号电平为最小值的 2 个地方的 W 状的信号波形。通过采用这样的扫描信号，就能够控制使 OLED 的发光电流 IOLED 的供给时间（发光时间）进一步变少。即，能够使 OLED 发光时
5 和非发光时的间隔变短。这样，在图像再生时，能够得到视觉上更加流畅的显示图像。

还有，虽然未图示，也可以采用作为参照电位 V_{REF} 的锯齿状的信号波形。

根据所述的实施例，在根据采用电流编程的分时灰度方式对 OLED 进行驱动时，通过使用作为时间控制机构的比较电路就能够同时对构成有源矩阵的各像素的灰度进行控制。还可以避免各个像素的烦杂的控制工作，同时可抑制根据以往的电流编程方式产生的灰度偏差。

并且，通过采用所述实施例的像素的驱动电路，预先设定给像素提供的电流强度，将各像素应显示的像素信号存储在各像素的区域，并对所供给的倾斜电平信号和各像素的像素信号的电平进行比较，根据电流强度对
15 各像素的发光时间进行控制，成为可执行在基板上二维配置的多个像素发光的像素驱动方法。

实施例 4

20 关于本发明的实施例 4 参照图 10 乃至图 13 进行说明。

本实施例中，在像素电路的电光学元件的电流路径中设置发光时间控制晶体管（TFT）。使发光时间控制晶体管的栅极一漏极之间短路，存储阈值的同时将相当于发光时间的模拟信号存储在各像素电路中。并将参照电位（扫描信号）同时提供给所有像素电路，根据模拟信号和参照电位
25 的大小关系，对发光时间控制晶体管的导通/截止工作进行控制，由此对各像素电路的电光学元件的发光时间进行控制。

图 10 表示作本发明的电光学装置的一例的有机 EL 显示装置 10 的电连接的电路框图。同图中，有机 EL 显示装置 10 具有数据驱动部 11、扫描驱动部 12、有源矩阵部 13 以及切换部 14。有源矩阵部 13 由后述的多个像素电路 20 配置成矩阵状而构成。数据驱动部 11 输出相当于图像的各
30

像素的亮度的模拟数据信号 VDAT。切换部 14，选择性地切换模拟数据信号 VDAT 以及从未图示的信号源输出的参照电位 VREF 并提供给各像素电路 20。扫描驱动部 12，向各行的各像素电路 20 提供写入时选择信号 SEL1 以及发光时选择信号 SEL2。并且，各像素电路 20 从后述的电流源接受所
5 提供的一定的编程电流 IPRG，并从电源接受所提供的 OLED 的电源电压 VOEL。

扫描驱动部 12 依次对有源矩阵部 13 的各行像素电路组进行选择。其中，切换部 14，选择数据驱动部 11 的输出，并向各行的像素电路组写入相当于各像素的发光时间的信号电平 VDAT。若向所有像素电路 20 写入
10 像素数据（模拟数据信号）结束，则切换部 14 选择参照电位 VREF 并提供给所有像素电路 20。通过对所有像素电路 20 中保存的信号电平 VDAT 和给所有像素电路 20 中提供的倾斜电压电平 VREF 进行比较，决定作为像素的 OLED 的发光时间。

图 11 表示所述像素电路 20 的构成例。像素电路 20，由用于实现电流
15 编程的电流编程电路 21、对 OLED 进行驱动的驱动电路 22、PMOS 反相器电路 24 构成。各电路中所示的晶体管为薄膜晶体管（TFT）。

电流编程电路 21，由在有机 EL 电源电压 VOEL 和编程电流源 IPRG 之间串联连接的、保持电容器 CS、NMOS 晶体管 T21 以及 T22 构成。保持电容器 CS 的两端均连接在后述的驱动电路 22 的驱动晶体管 TDRV 的
20 栅极—源极之间。晶体管 T21 以及 T22 的公共连接部与 PMOS 的驱动晶体管 TDRV 的漏极连接，并给两个晶体管的栅极提供写入时选择信号 SEL1。

驱动电路 22，由在有机 EL 的电源电压源 VOEL 和阴极电压源 VCAT 之间串联连接的、PMOS 晶体管 TDRV、给栅极提供发光时选择信号 SEL2
25 的 NMOS 晶体管 T23、和 OLED 构成。

PMOS 反相器电路 24，由在 OLED 电流路径中设置的发光时间控制晶体管 TETC、在发光时间控制晶体管 TETC 的栅极—漏极之间连接的阈值初始化晶体管 TINI 以及与发光时间控制晶体管 TETC 的栅极连接的数据信号保持电容器 CD 构成。通过数据信号保持电容器 CD 向发光时间控制晶体管 TETC 提供复合信号 VDAT/VREF。给阈值初始化晶体管 TINI
30

的栅极提供写入选择信号 SEL1。

如后述，PMOS 反相器电路 24 作为对模拟数据信号 VDAT 的电平和参照电位 VREF 的电平进行比较的比较器发挥功能。

复合信号 VDAT/VREF，根据切换电路 14 的工作，由在 1 帧周期的前半部分承载像素列数据的模拟数据信号（VDAT）部分；和作为在 1 帧周期的后半部分的倾斜电平信号（扫描信号）的参照电位 VREF 部分构成（参照后述的图 12）。

PMOS 反相器电路 24，在模拟信号 VDAT 比参照电位 VREF 小的情况下，发光时间控制晶体管 TETC 成导通状态。模拟信号 VDAT 比参照电位 VREF 小的情况下，发光时间控制晶体管 TETC 成非导通状态。

在电流编程电路 21 中，若写入时选择信号 SEL1 成导通状态（电平 H），发光选择信号 SEL2 成截止状态（电平 L），则晶体管 T21 以及 T22 成导通状态，驱动晶体管 TDRV 成二极管连接。若有编程电流 IPR 从编程电流源 IPRG 向驱动晶体管 TDRV 流动，则将电流 IPR 流动的晶体管 TDRV 的栅极电压（阈值电压）存储在保持电容器 CS 中。这样，就可设定有机 EL 显示元件的发光电流。

图 12 为对从数据信号的写入到发光为止的一连串工作进行说明的时序图。作为扫描驱动部 12 的输出的写入时选择信号 SEL1 与有源矩阵 13 对应设置成 n 行。发光时选择信号 SEL2 也设置成 n 行，但图中只表示作为 1 行的 SEL2（*）。从切换部 14 输出的复合信号 VDAT/VREF 仅表示有源矩阵部 13 的 1 列的信号。

如图所示，将相当于像素的 1 个画面的显示处理期间的 1 帧期间分成前半部分的写入期间和后半部分的发光期间。在写入期间，扫描驱动部 12，将各行的写入时选择信号 SEL1（1）～SEL1（n）依次设定为电平 H。

如图 13（a）所示，阈值初始化晶体管 TINI 成导通状态，发光时间控制晶体管 TETC 的栅极—漏极之间短路，成二极管连接的发光时间控制晶体管 TETC 的栅极电压 VG 中出现阈值电压。

并且，切换部 14 与写入时选择信号 SEL1（1）～SEL1（n）同步向各行的像素提供复合信号的模拟数据信号 VDAT，并将模拟数据信号 VDAT 的信号电平存储在各像素的保持电容器 CD。在写入期间内，还向各像素

提供编程电流 IPRG。如上所述,与写入时选择信号 SEL1 电平 H 以及发光时选择信号 SEL2 电平 L 对应通过使晶体管 T21 以及 T22 成导通状态,晶体管 T23 成非导通状态,由于驱动晶体管 TDRV 流动该编程电流 IPRG,因此将必要的栅极电压蓄积在保持电容器 CS。

5 如图 12 所示,在后半部分的发光期间,各行的发光时选择信号 SEL2 (1) ~SEL (n) (图中作为 SEL2 (*) 表示) 同时为电平 H,所有像素的发光时选择信号 SEL2 同时为电平 H,通过切换部 14 的切换工作,将复合信号 VDAT/VREF 的参照电位 VREF 提供给保持电容器 CD。本实施例中,参照电位 VREF 为随着时间经过而电平下降的扫描信号。

10 PMOS 反相器电路 24,根据在之前的写入期间在数据信号保持电容器 CD 中保存的模拟数据信号 VDAT 和参照电位 VREF 的大小关系,决定发光时间控制晶体管 TETC 的工作。

在数据信号 VDAT 比参照电位 VREF 小的情况下,如图 13 (b) 所示,发光时间控制晶体管 TETC 成导通状态,其结果,给 OLED 提供在写入期间存储的编程电流 IPRG 后,该 OLED 成为发光状态。

另一方面,在数据信号 VDAT 比参照电位 VREF 大的情况下,发光时间控制晶体管 TETC 成非导通状态。其结果,不给 OLED 提供编程电流 IPRG,该 OLED 成非发光状态。

15 由于将实施例中的参照电位 VREF 作为扫描信号,因此可根据在写入期间存储的数据信号 VDAT 的大小对 OLED 的发光时间进行控制。

这样,实施例的像素驱动方法,预先设定给各电光学元件提供的电流强度(编程电流方式)、从含有在时间轴上先行的一连串的像素信号组成的像素列信号部分和此后续的倾斜电平信号部分的复合信号中选择与各电光学元件的配置区域对应的像素信号并存储其电平,并对在各电光学元件的配置区域分别对应的各像素信号的电平和所提供的倾斜电平信号的电平进行比较,并根据电流强度对各电光学元件的发光时间进行控制。

实施例 5

图 14 以及图 15 表示本发明的第 5 实施例。图 14 中,对于与图 11 所示的像素电路 20 对应的部分附加同一符号,并省略该部分说明。

本实施例中，第4实施例的PMOS反相器电路24由NMOS反相器电路25构成。NMOS反相器电路25由NMOS发光时间控制晶体管TETC、在发光时间控制晶体管TETC的栅极—漏极之间连接的阈值初始化晶体管TINI以及数据信号保持电容器CD构成。其它电路构成与图11所示的构成相同。

该NMOS反相器电路25中，当模拟信号VDAT比参照电位VREF大的情况下，使发光时间控制晶体管TETC成导通状态。相反，在模拟信号VDAT比参照电位为VREF小的情况下，发光时间控制晶体管TETC成非导通状态。

这里，如图15的时序图所示，通过使参照电位VREF的扫描变化方向与第4实施例的情况相反（增加方向），即使在采用NMOS反相器电路25的情况下，也能够得到与第4实施例的像素电路20相同的作用。

根据所述实施例，根据采用电流编程的分时灰度方式对OLED进行驱动时，通过应用作为时间控制机构的单通道反相器，就能够同时对构成有源矩阵的各像素的灰度进行控制。还可以避免各像素的烦杂的控制工作，同时抑制在以往的电流编程方式中出现的灰度偏差。并且，与采用双输入的比较电路作为发光时间的控制机构的情况相比，能够大幅度减少元件数量以及布线数量。容易确保作为显示装置的重要的开口率。根据元件数量的减少而可靠性提高的观点，成为优选。

并且，通过使用所述实施例的像素驱动电路，预先设定给各电光学元件提供的电流强度，并从含有在时间轴上先行的一连串的像素信号组成的像素列信号部分和其后续的倾斜电平信号部分的复合信号中选择与各电光学元件的配置区域对应的像素信号并存储其电平，并对在各电光学元件的配置区域分别对应的各像素信号的电平和所提供的倾斜电平信号进行比较，根据电流强度对各电光学元件的发光时间进行控制，就能够实现使在基板上二维配置的多个电光学元件发光的像素驱动方法。

实施例6

图16以及图17表示应用所述的电光学装置（图像显示器）的电子机器一例的示意图。

图 16 (A) 为应用于移动电话机的一例，该移动电话机 230 含有：天线部 231、声音输出部 232、声音输入部 233、操作部 234、以及本发明的电光学装置 200。这样本发明的电光学装置就可以作为显示部利用。

5 图 16 (B) 为应用于摄像机的一例，该摄像机 240 含有：受像部 241、操作部 242、声音输入部 243、以及本发明的电光学装置 200。

图 16 (C) 为应用于移动型个人计算机（所谓 PDA）的一例，该计算机 250 含有：相机部 251、操作部 252、以及本发明的电光学装置 200。

图 16 (D) 为应用于头置显示器的一例，该头置显示器 260 含有：头戴带 261、光学容纳部 262 以及本发明的电光学装置 200。

10 图 16 (E) 为应用于背投型投影仪的一例，该投影仪 270，在筐体 271 中包含：光源 272、合成光学系统 273、反射镜 274、275、屏幕 276、以及本发明的电光学装置 200。

图 16 (F) 为应用于前投型投影仪的一例，该投影仪 280，在筐体 282 中含有：光学系统 281 以及本发明的电光学装置 200，且可在屏幕 283 上
15 显示图像。

图 17 (A) 为应用于电视机的一例，该电视机 300，具有本发明的电光学装置 200。另，对于个人计算机等中采用的监视装置也同样适用本发明的电光学装置。图 17 (B) 为应用于滚动式电视机的一例，该滚动式电视机 310 具有本发明的电光学装置 200。

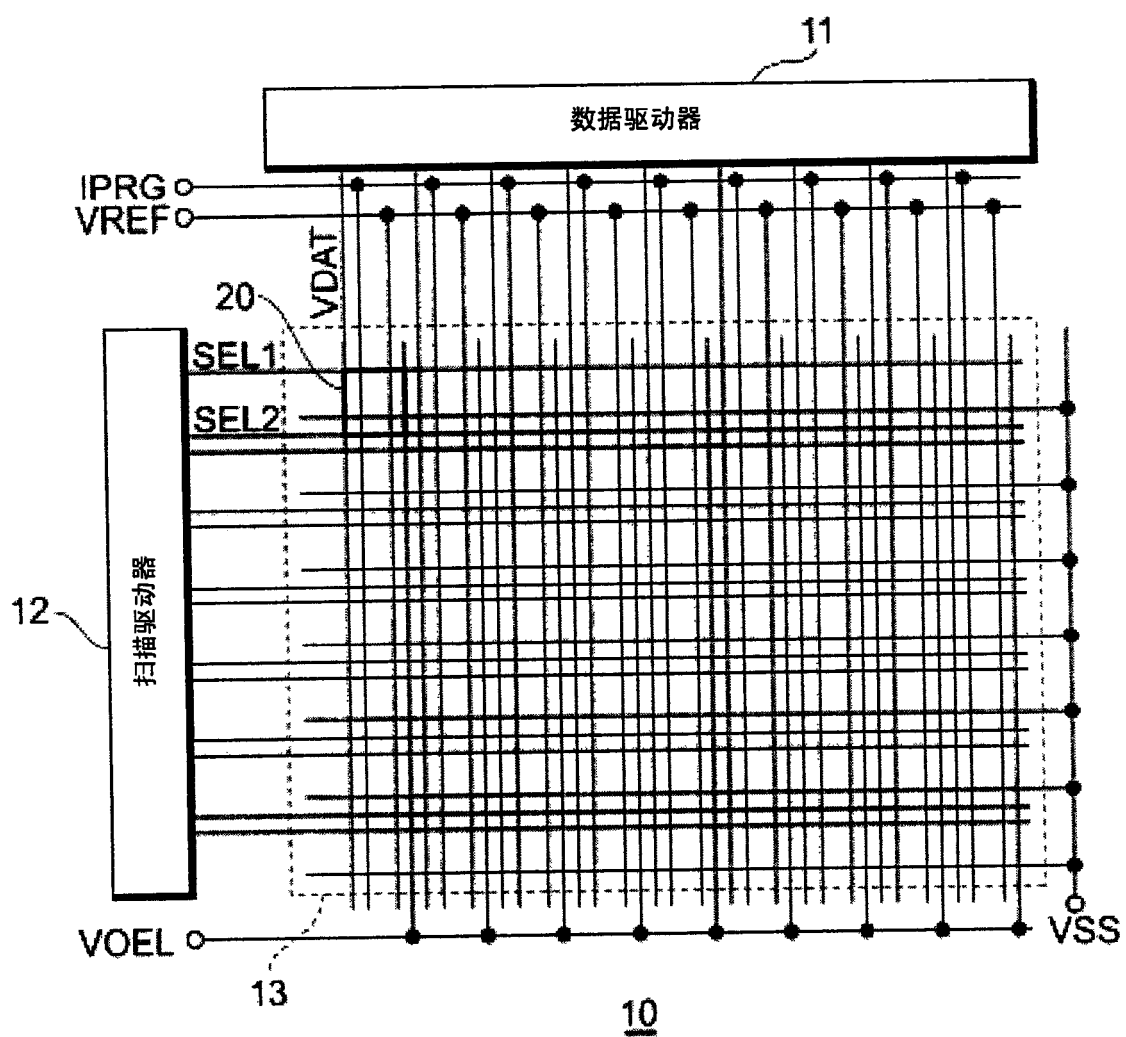


图 1

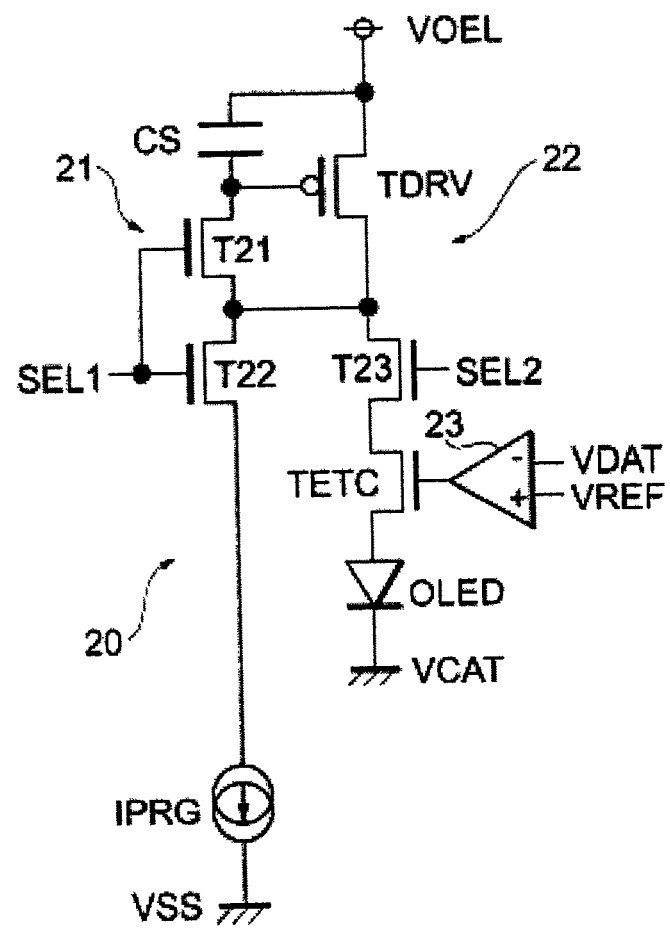


图 2

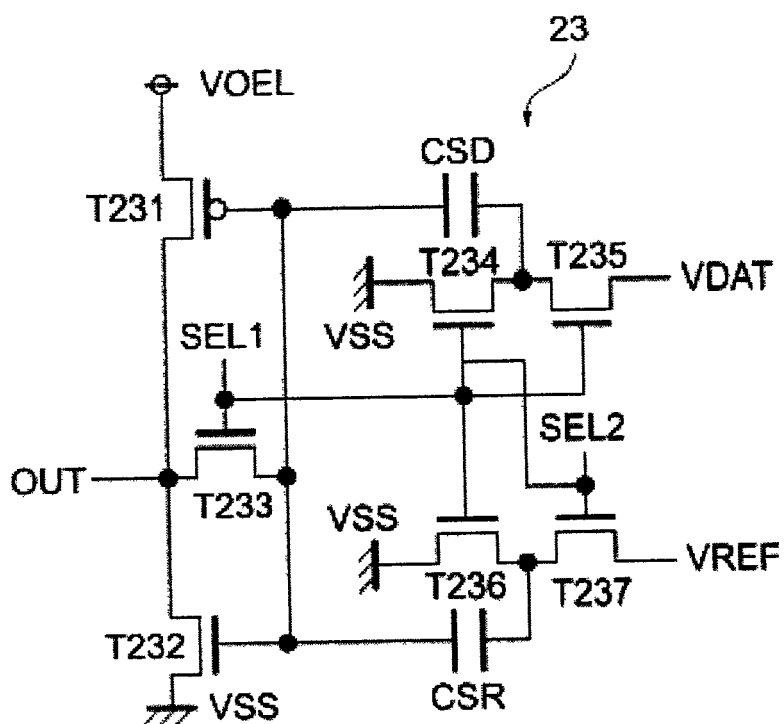


图 3

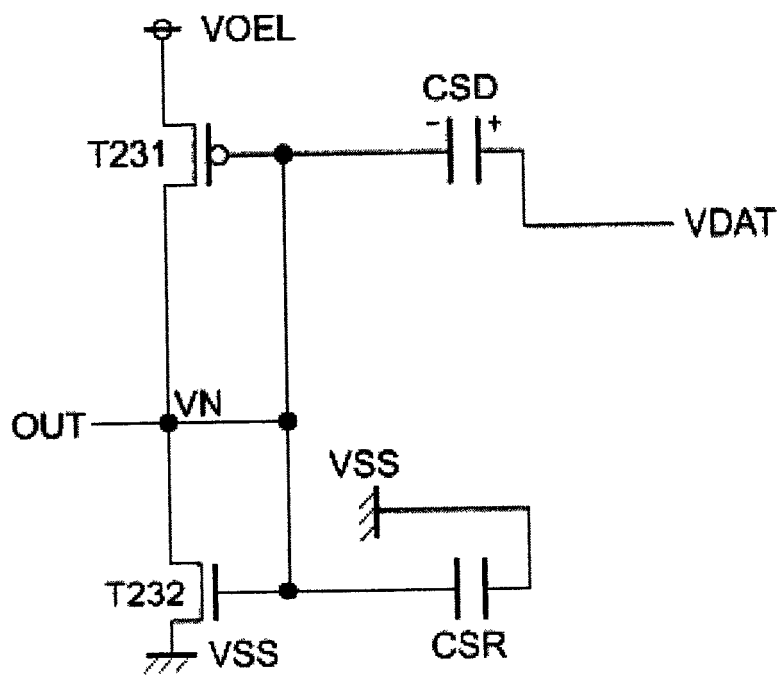


图 4

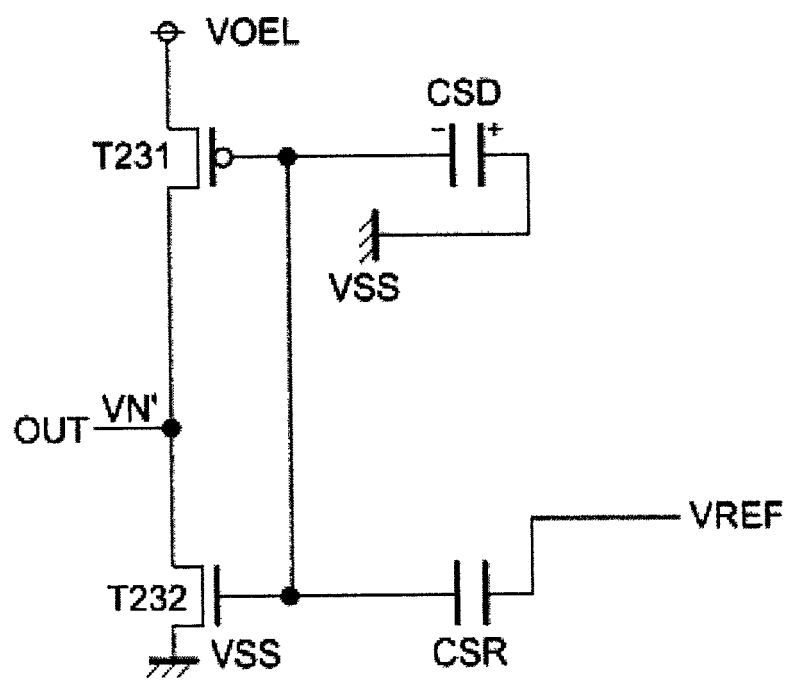


图 5

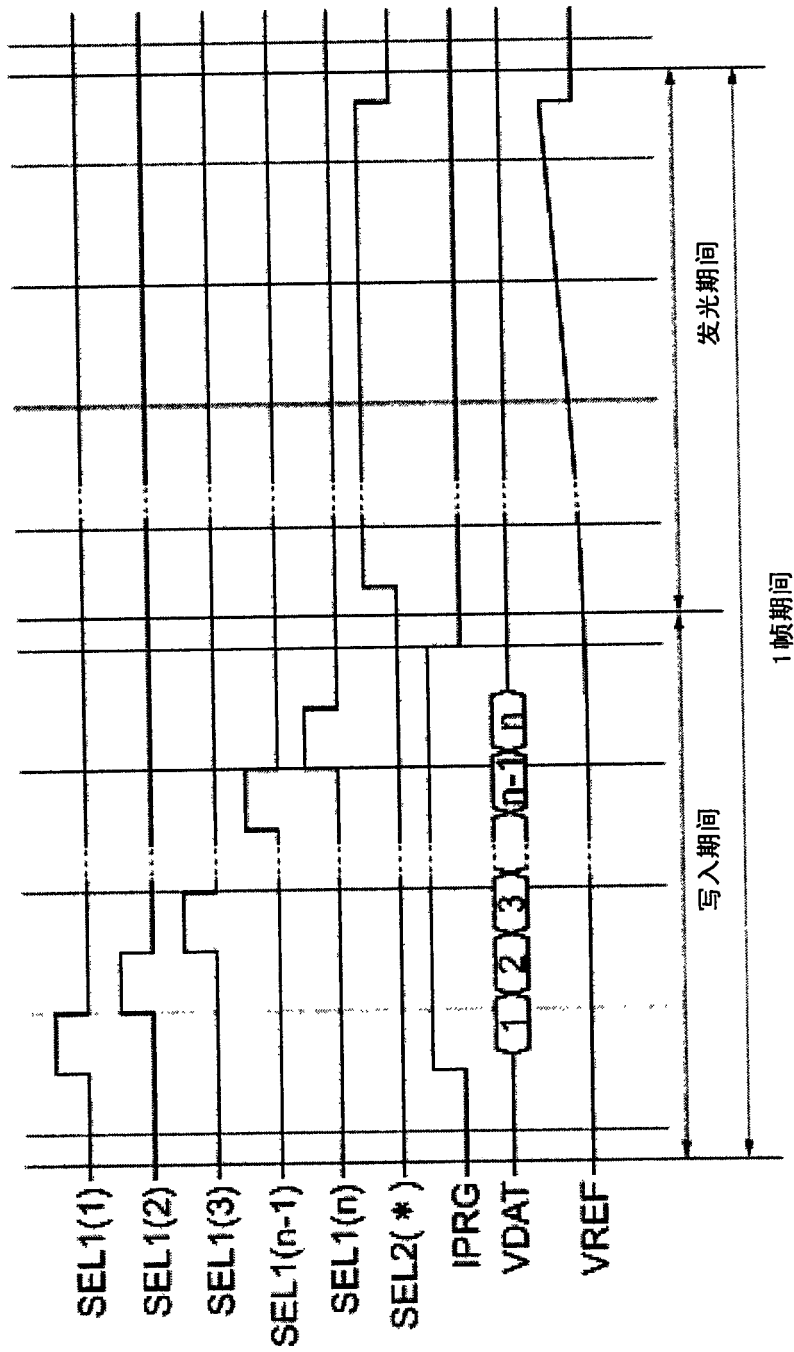


图 6

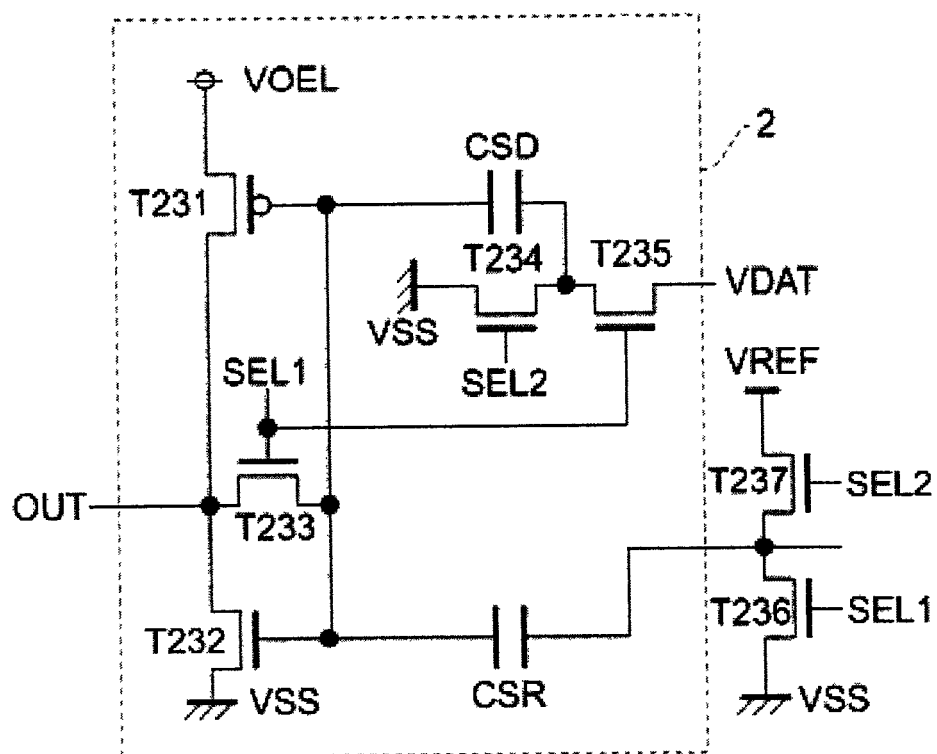


图 7

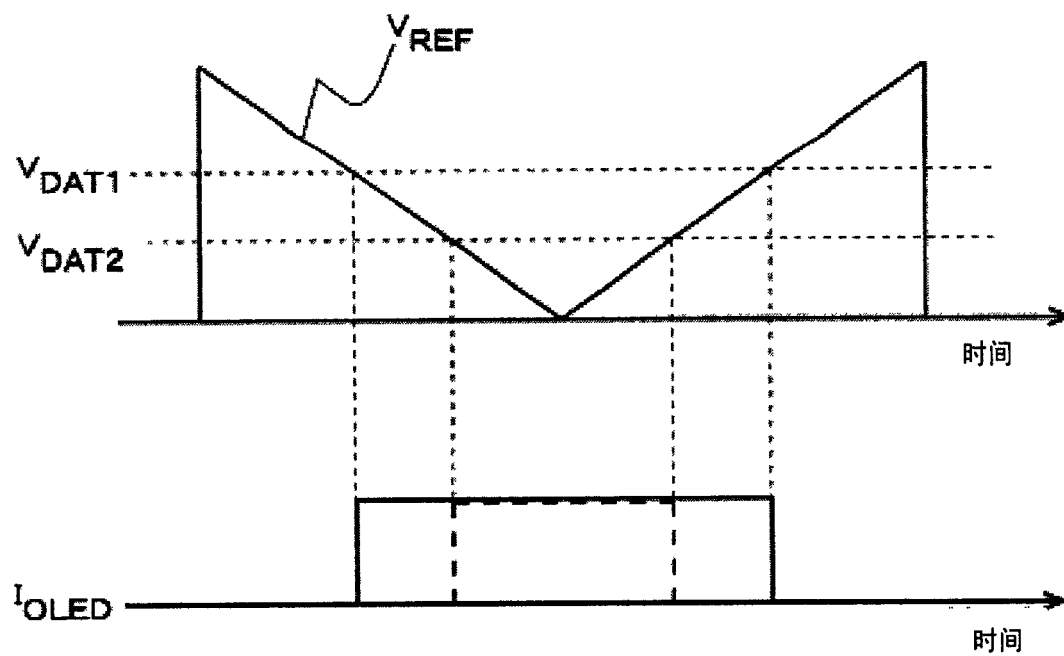


图 8

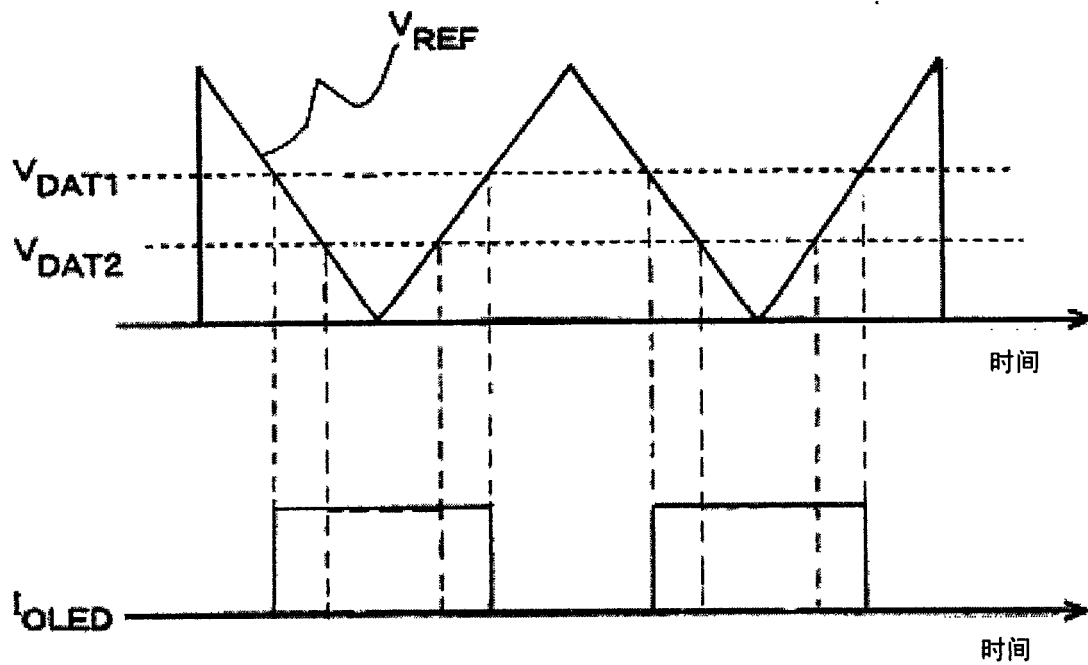


图 9

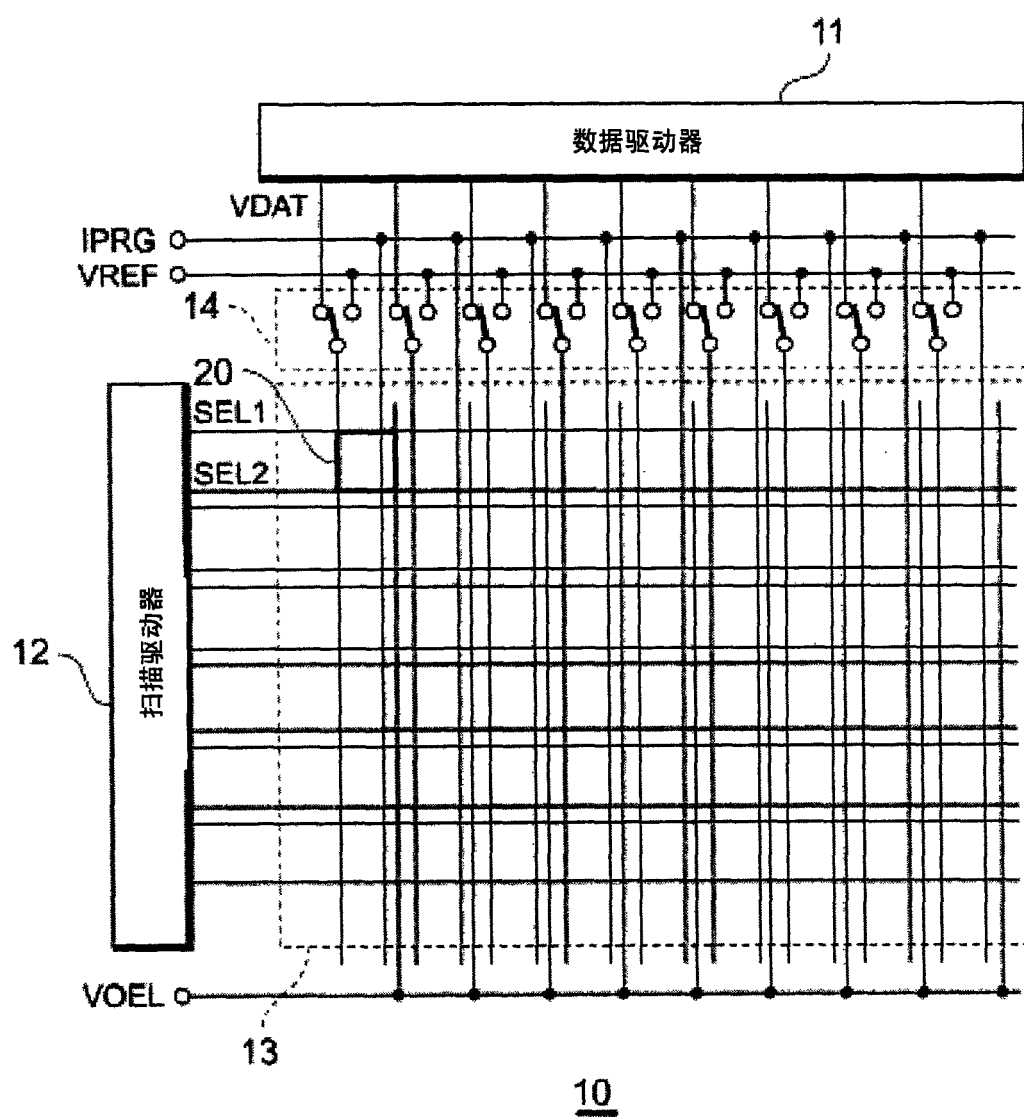


图 10

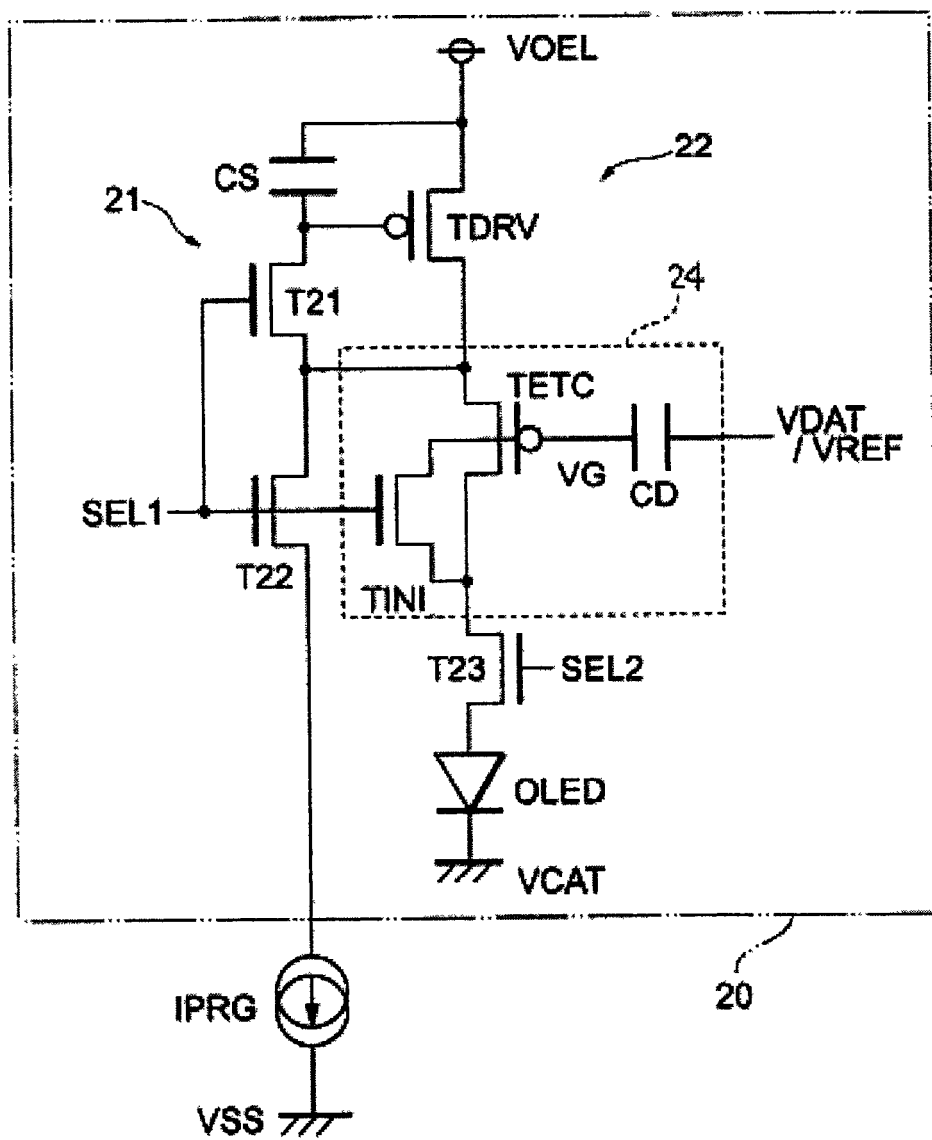


图 11

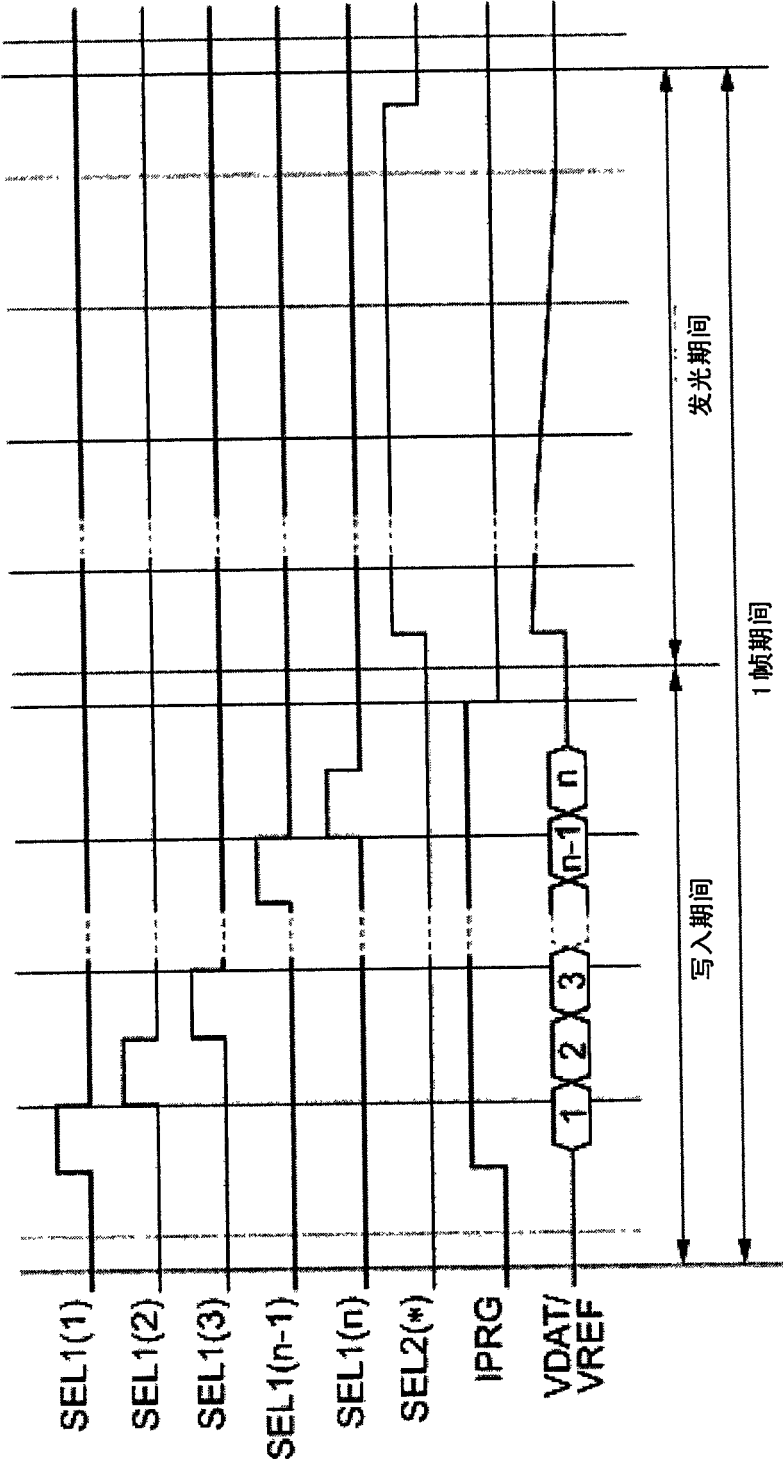
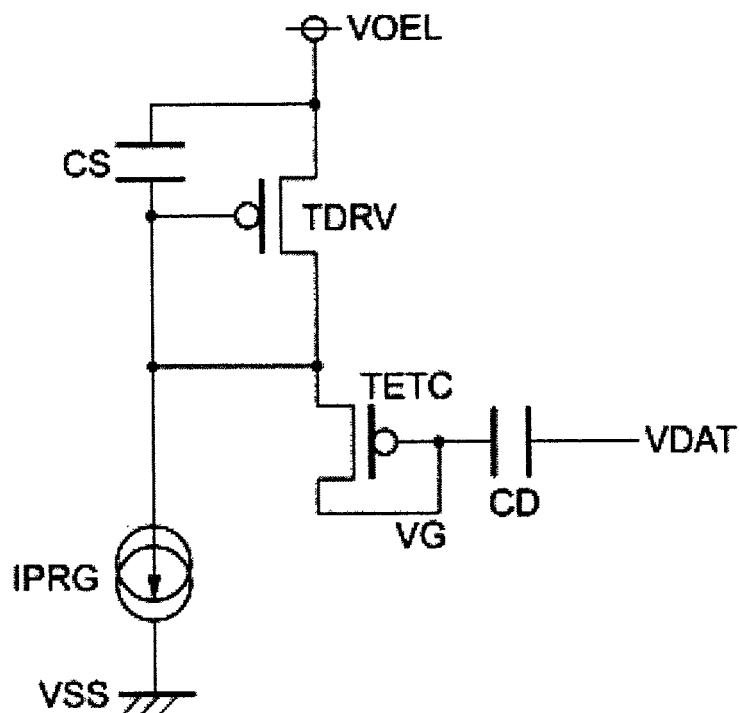


图 12

(a) 写入时



(b) 发光时

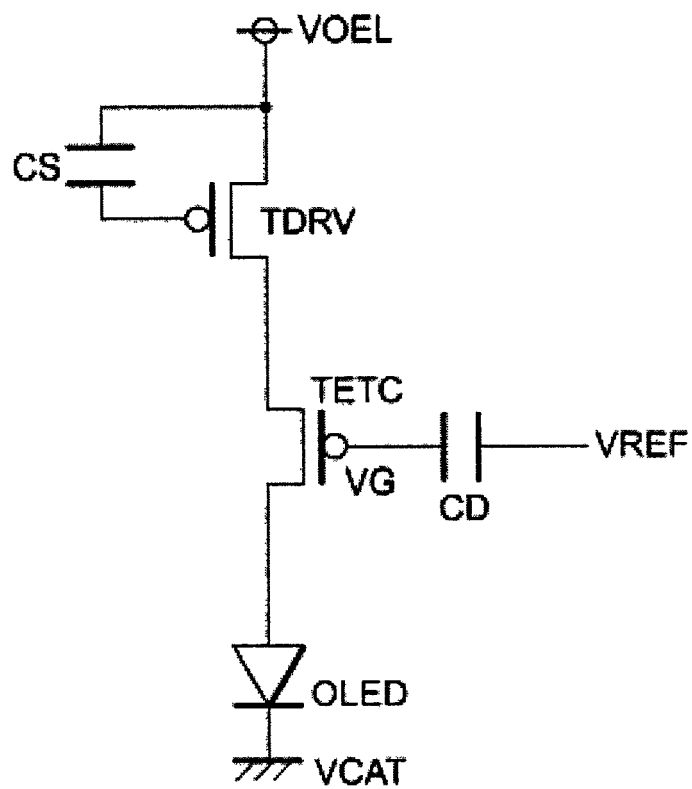


图 13

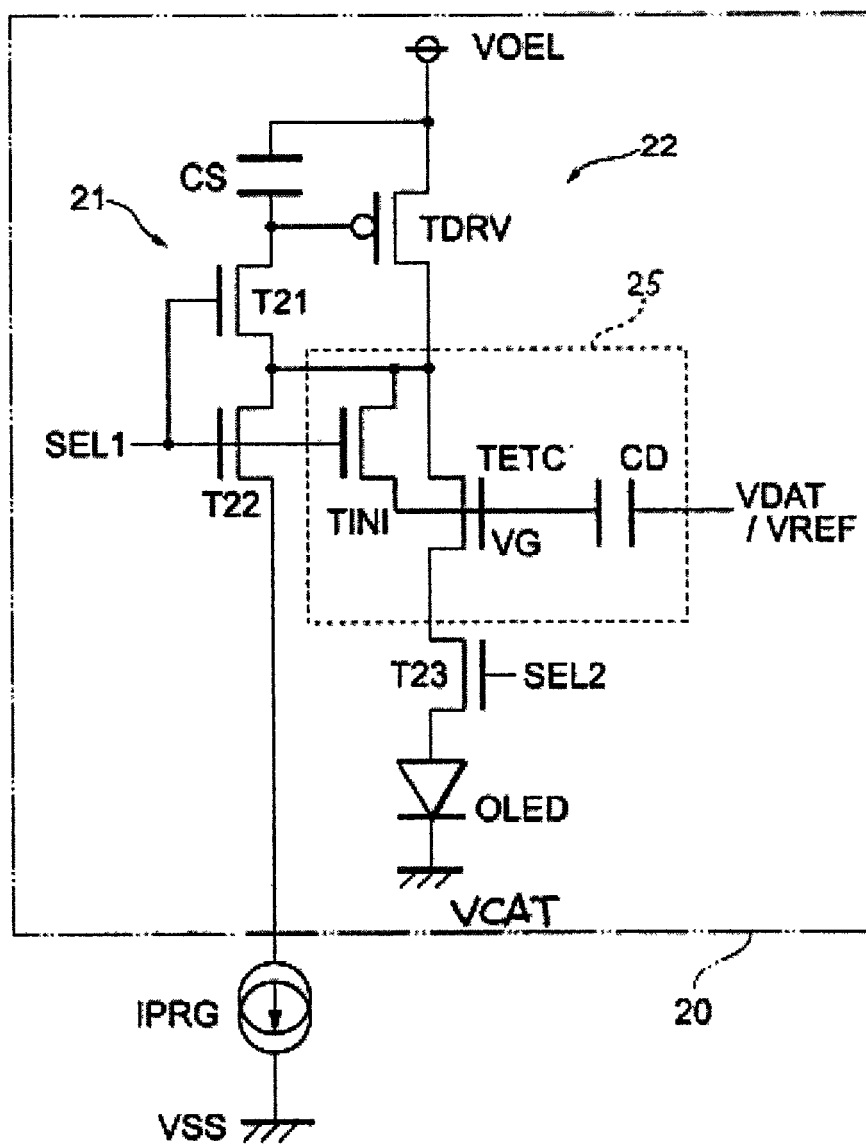


图 14

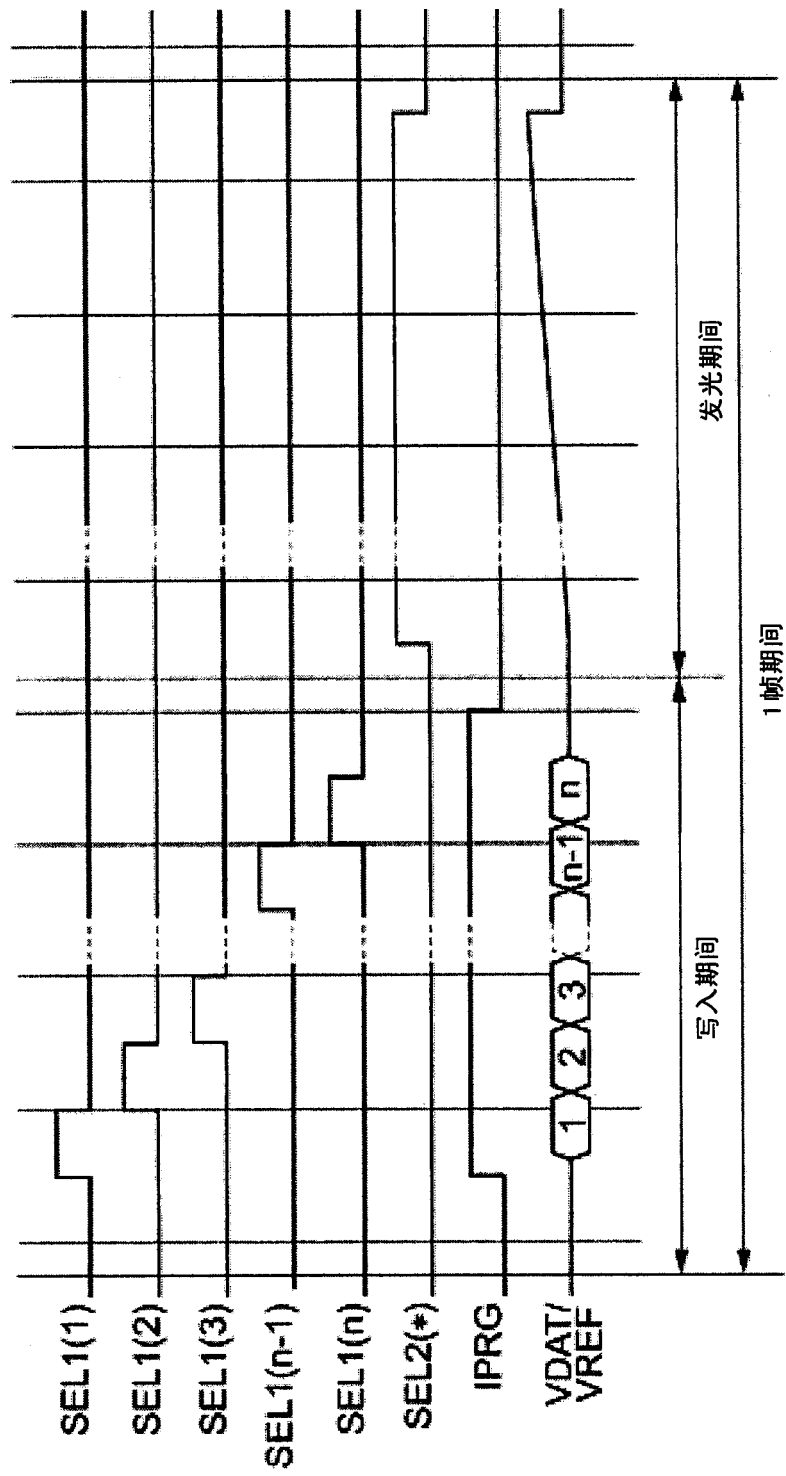


图 15

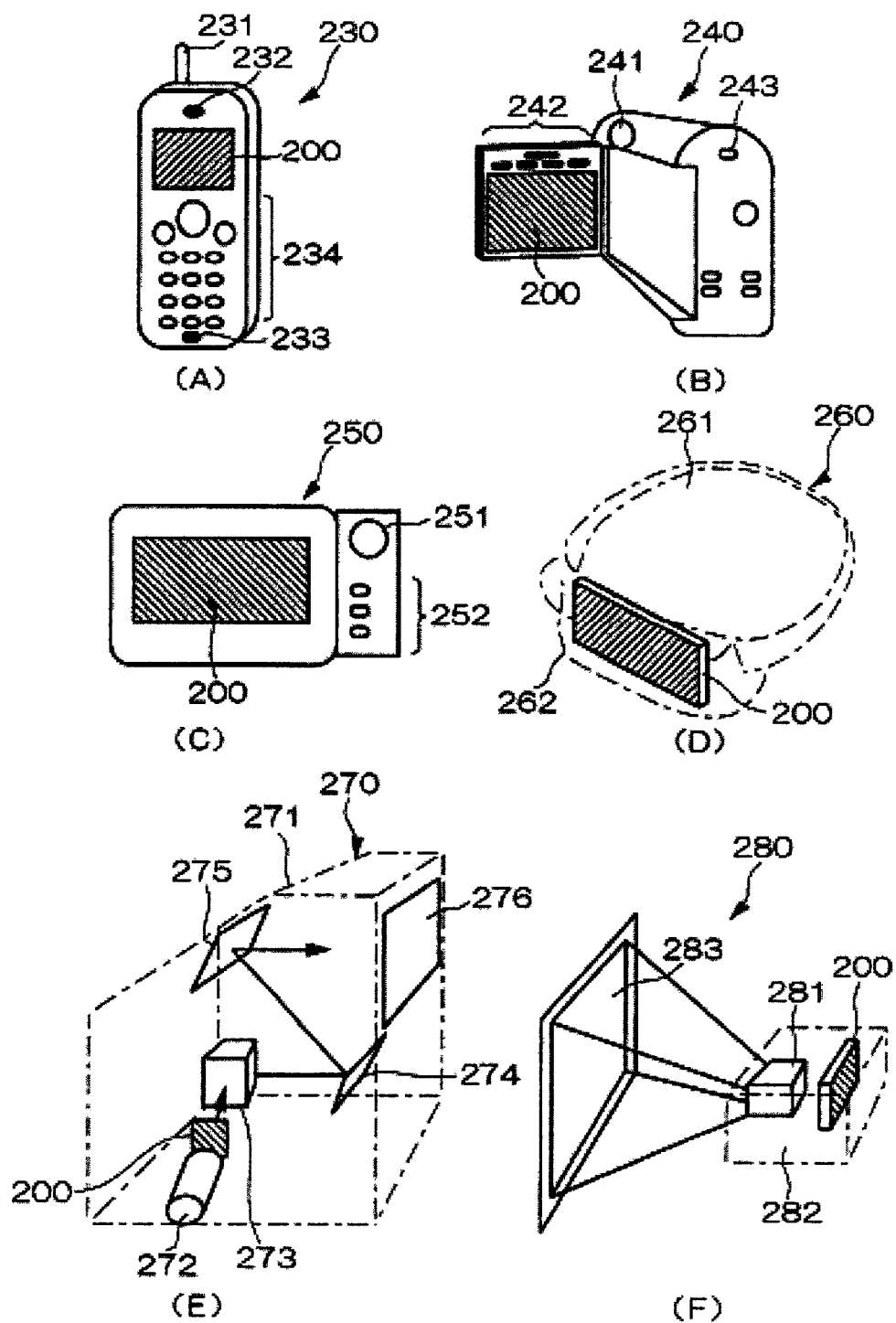


图 16

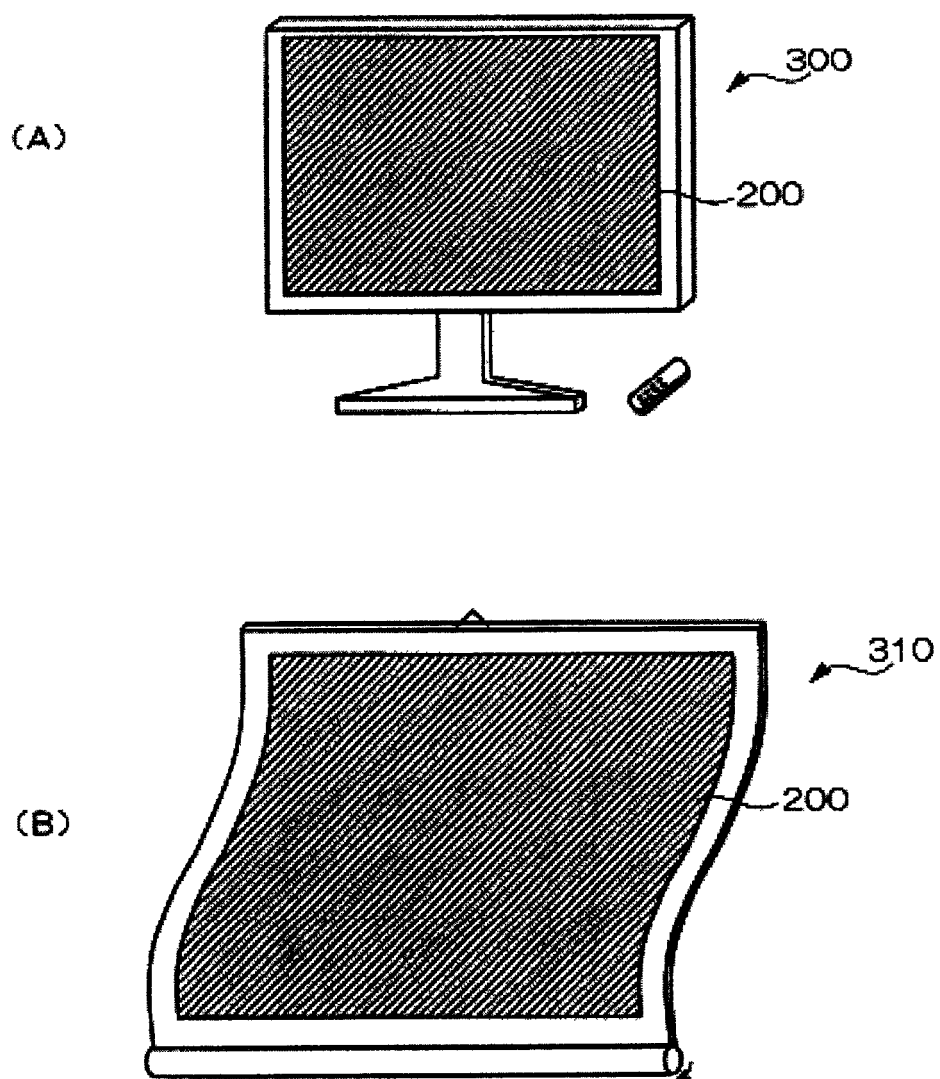


图 17

专利名称(译)	像素电路、像素驱动方法以及电子机器		
公开(公告)号	CN1755778A	公开(公告)日	2006-04-05
申请号	CN200510106999.9	申请日	2005-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	原弘幸		
发明人	原弘幸		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08 H01L27/10		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2004288030 2004-09-30 JP 2004288039 2004-09-30 JP 2005166024 2005-06-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种使电光学元件(OLED)发光的像素电路(20)，包含：晶体管(TETC)，被插入到所述电光学元件的驱动电流路径中；电流值设定电路(21)，其设定所述驱动电流路径的电流值；电平保存机构(CSD)，其对所供给的像素信号的电平进行存储；和比较电路(23)，其将所存储的像素信号电平和所供给的倾斜电平信号(VREF)进行比较，基于比较结果对晶体管(TETC)的工作进行控制。这样，可以更简单地构成控制工作和电路构成。

