



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101520986 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200910004639. 6

CN 101116131 A, 2008. 01. 30,

(22) 申请日 2009. 03. 02

CN 1312651 C, 2007. 04. 25,

(30) 优先权数据

审查员 张洪雷

047180/08 2008. 02. 28 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山本哲郎 内野胜秀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2005345722 A, 2005. 12. 15,

EP 1441325 A2, 2004. 07. 28,

WO 2006046196 A2, 2006. 05. 04,

CN 1886773 A, 2006. 12. 27,

CN 1941050 A, 2007. 04. 04,

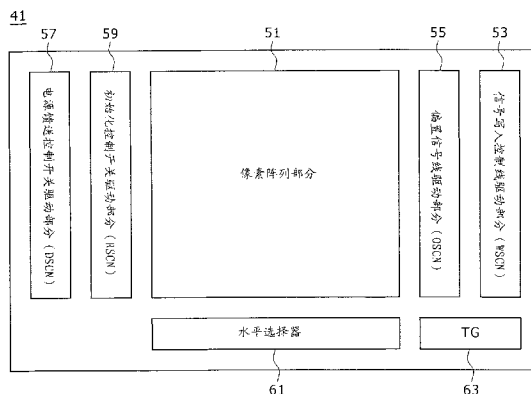
权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图 56 页

(54) 发明名称

电致发光显示面板、其驱动方法和电子装置

(57) 摘要

这里公开了一种具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的电致发光显示面板,包括:反向偏压电势生成部分,被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;以及电压施加部分,被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路。



1. 一种具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的电致发光 EL 显示面板,包括:
反向偏压电势生成部分,被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;以及

电压施加部分,被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路。

2. 根据权利要求 1 所述的 EL 显示面板,其中所述反向偏压电势生成部分生成所述反向偏压电势,使得对应于高亮度的反向偏压电压大于对应于低亮度的反向偏压电压。

3. 根据权利要求 1 所述的 EL 显示面板,其中所述电压施加部分以时分方式施加反向偏压电势或信号电势到信号线。

4. 根据权利要求 1 所述的 EL 显示面板,其中当在一帧时间段中发光时间段占据的长度的占空可切换时,所述反向偏压电势生成部分设置反向偏压电势的改变的宽度,使得反向偏压电势的改变的宽度与发光时间段的占空成反比。

5. 根据权利要求 1 所述的 EL 显示面板,其中所述反向偏压电压由下式给出:

$$V_{ini} = V_{thel} + V_{cat} - (\alpha V_{sig} + \beta) \quad (\alpha > 0 \text{ 和 } \beta \geq 0)$$

其中 V_{ini} 是所述反向偏压电势, V_{thel} 是 EL 发光元件的阈值电势, V_{cat} 是所述 EL 发光元件的阴极电势,而 V_{sig} 是信号电势。

6. 一种电子装置,包括:

具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的 EL 显示面板,被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势的反向偏压电势生成部分,以及被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极的电压施加部分,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路;

系统控制部分,被配置来控制整个系统的操作;以及

操纵输入部分,被配置来接收到所述系统控制部分的操纵输入。

7. 一种驱动具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的 EL 显示面板的方法,所述方法包括以下步骤:

生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;以及

施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路。

电致发光显示面板、其驱动方法和电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及 EL (电致发光) 显示面板、电子装置和驱动 EL 显示面板的方法, 并且更具体地涉及通过使用有源矩阵驱动系统驱动和控制的 EL 显示面板、电子装置和驱动 EL 显示面板的方法。

背景技术

[0002] 图 1 显示了有源矩阵驱动型有机 EL 显示面板的配置的基本电路块。如图 1 所示, 有机 EL 显示面板 1 包括像素阵列部分 3、信号写入控制线驱动部分 5 以及操作为用于驱动该像素阵列部分 3 的驱动电路的水平选择器 7。应该注意, 在像素阵列部分 3 中, 像素电路 9 布置在信号线 DTL 和写入控制线 WSL 之间的每个交叉点。

[0003] 当前, 有机 EL 元件是电流发光元件。为此, 对有机 EL 显示面板采用通过控制流过分别对应于各像素的各有机 EL 元件的电流来控制灰度级的驱动系统。

[0004] 图 2 显示这种像素电路 9 的最简单的电路配置之一。该像素电路 9 包括薄膜晶体管 T1 和 T2 以及保持电容器 Cs。此后, 薄膜晶体管 T1 被称为“采样晶体管 T1”, 而薄膜晶体管 T2 被称为“驱动晶体管 T2”。

[0005] 采样晶体管 T1 是 N 沟道薄膜晶体管, 用于控制将对应于相应的一个像素的灰度级的信号电势 Vsig 写入到保持电容器 Cs 的操作。此外, 驱动晶体管 T2 是 P 沟道薄膜晶体管, 用于基于取决于保持在保持电容器 Cs 中的信号电势 Vsig 确定的栅极 - 源极电压 Vgs, 提供驱动电流 Ids 到有机 EL 元件 OLED。

[0006] 在图 2 中示出的电路配置的情况下, 驱动晶体管 T2 的源极电极连接到固定地施加电源电势 Vcc 的电源线, 因而驱动晶体管 T2 经常工作在饱和区域。也就是说, 驱动晶体管 T2 运行为用于提供具有对应于信号电势 Vsig 的大小的驱动电流 Ids 到有机 EL 元件 OLED 的恒流源。在此情况下, 驱动电流 Ids 由以下等式 (1) 表示:

$$[0007] \quad I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 / 2 \quad \dots (1)$$

[0008] 其中 μ 是驱动晶体管 T2 的多数载流子的迁移率, V_{th} 是驱动晶体管 T2 的阈值电压, 而 k 是由 $(W/L) \cdot C_{ox}$ 给出的系数, 其中 W 是沟道宽度, L 是沟道长度, 而 C_{ox} 是每单元面积的栅极电容。

[0009] 应该注意, 在具有该配置的像素电路的情况下, 已知存在这样的特性, 其中驱动晶体管 T2 的漏极电压随着图 3 所示的有机 EL 元件的 I-V 特性随时间的改变而改变。然而, 因为栅极 - 源极电压 Vgs 保持恒定, 所以提供到有机 EL 元件的电流不改变。结果, 发光亮度可以保持恒定。

[0010] 采用有源矩阵驱动系统的有机 EL 显示面板设备例如在日本专利公开 No. 2003-255856、2003-271095、2004-133240、2004-029791 和 2004-093682 中描述。

发明内容

[0011] 现在, 取决于在一些情况下薄膜工艺的种类, 不能采用图 2 中所示的电路配置。也

就是说,在电流薄膜工艺中,在一些情况下不能采用 P 沟道薄膜晶体管。在这种情况下,驱动晶体管 T2 必须用 N 沟道薄膜晶体管替代。

[0012] 图 4 示出了这种像素电路的配置。在此情况下,驱动晶体管 T12 的源极电极连接到有机 EL 元件 OLED 的阳极端子。然而,在该像素电路 11 的情况下,遇到的问题是栅极-源极电压 V_{gs} 随着有机 EL 元件 OLED 的 I-V 特性随时间的改变而改变。栅极-源极电压 V_{gs} 的这种改变导致驱动电流改变,从而改变发光亮度。

[0013] 此外,包括每个像素电路 11 的驱动晶体管 T2 的阈值和迁移率每个像素都不同。像素间驱动晶体管 T2 的阈值或迁移率的差别以驱动电流值的分散的形式出现,从而使得发光亮度对于每个像素而改变。

[0014] 因而,图 5 显示了有机 EL 面板 1 的像素电路 21 和用于驱动该像素电路 21 的驱动电路之间的连接关系,该像素电路 21 采用了适于避免包括 N 沟道薄膜晶体管的驱动晶体管的特性的分散的电路配置。

[0015] 该像素电路 21 包括 N 沟道薄膜晶体管 T21、T22、T23、T24 和 T2 以及保持电容器 Cs。

[0016] 应该注意,薄膜晶体管 T21(此后称为“第一采样晶体管 T21”)运行为用于控制写入信号电势 V_{sig} 到保持电容器 Cs 的操作的开关。薄膜晶体管 T22(此后称为“第二采样晶体管 T22”)运行为用于控制写入偏置信号电势 V_{ofs} 到薄膜晶体管 T25 的栅极电极的操作的开关。

[0017] 薄膜晶体管 T23(此后称为“第一切换晶体管 T23”)运行为用于控制提供电源电势 V_{cc} 到薄膜晶体管 T25 的操作的开关。薄膜晶体管 T24(此后称为“第二采样晶体管 T24”)运行为用于控制提供初始化电势 V_{ss} 到薄膜晶体管 T25 的操作的开关。

[0018] 薄膜晶体管 T25(此后称为“驱动晶体管 T25”)运行为用于提供驱动电流到处于导通操作阶段的有机 EL 元件 OLED 的恒流源。

[0019] 信号写入控制线驱动部分 23、偏置信号线驱动部分 25、电源馈送控制开关驱动部分 27、初始化控制开关驱动部分 29 和水平选择器 31 用来驱动像素电路 21。

[0020] 信号写入控制线驱动部分 23 是用于控制导通 / 截止第一采样晶体管 T21 的操作的驱动电路。

[0021] 偏置信号线驱动部分 25 是用于控制导通 / 截止第二采样晶体管 T22 的操作的驱动电路。

[0022] 电源馈送控制开关驱动部分 27 是用于控制导通 / 截止第一切换晶体管 T23 的操作的驱动电路。

[0023] 初始化控制开关驱动部分 29 是用于控制导通 / 截止第二切换晶体管 T24 的操作的驱动电路。

[0024] 水平选择器 31 是用于施加对应于像素数据 D_{in} 的信号电势 V_{sig} 到每条信号线 DTL 的驱动电路。

[0025] 图 6A 到 6G 是解释使用这些驱动电路 23、25、27、29 和 31 的像素电路的操作的时序图。

[0026] 首先,图 7 显示处于发光状态的像素电路 21 中的工作状态。此时,只有第一切换晶体管 T23 保持为导通状态(图 6A 到 6G 中的 t_1)。另一方面,驱动晶体管 T25 工作在饱和区

域,并且提供具有取决于栅极-源极电压 V_{gs} 的大小的驱动电流 I_{ds} 到有机 EL 元件 OLED。
[0027] 接下来,将描述处于不发光状态的像素电路 21 中的工作状态。控制第一切换晶体管 T23 以便被截止,从而开始不发光状态(图 6A 到 6G 中的 t_2)。也就是说,控制所有的薄膜晶体管 T21 到 T24 以便被截止,从而开始不发光状态。通过执行该操作,切断提供到有机 EL 元件 OLED 的驱动电流 I_{ds} ,使得有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1} (驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s) 减小。

[0028] 在当到达对应于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{th1} 和阴极电势 V_{cat} 的和的电势时的时间点,停止有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1} 的减小。顺便提及,因为驱动晶体管 T25 的栅极电极是自由端,所以驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 也连同有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1} 的减小而减小。

[0029] 此后,第二采样晶体管 T22 和第二切换晶体管 T24 每个从截止状态切换到导通状态,从而开始阈值校正准备操作(图 6A 到 6G 中的 t_3)。

[0030] 图 8 显示了在此时间点像素电路 21 中的连接状态。在此情况下,控制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g ,以便变得等于偏置信号电势 V_{ofs} ,并且控制驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s ,以便变得等于初始化电势 V_{ss} 。也就是说,控制驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} ,以便变得等于电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 。设置该电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 处于大于阈值电压 V_{th} 的值。因此,使得具有对应于电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 的大小的驱动电流 I_{ds}' 从电源线(处于 V_{cc})流入初始化电势线(处于 V_{ss})。

[0031] 然而,当使得驱动电流 I_{ds}' 流入有机 EL 元件 OLED 时,该有机 EL 元件 OLED 发射具有与信号电势 V_{sig} 无关的亮度的光。为了处理该情况,设置偏置信号电势 V_{ofs} 和初始化电势 V_{ss} ,使得保持有机 EL 元件 OLED 的不发光状态。

[0032] 也就是说,设置初始化电势 V_{ss} ,使得有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1} 变得小于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{th1} 和阴极电势 V_{cat} 的和。应该注意,可以首先控制第二采样晶体管 T22 和第二切换晶体管 T24 的任何一个,以便被导通。

[0033] 接下来,仅控制第二切换晶体管 T24,以便被截止,并且随后控制第一切换晶体管 T23,以便其在第二采样晶体管 T22 保持控制在导通状态的同时被导通(图 6A 到 6G 中的 t_4)。图 9 显示在此时间点的像素电路 21 中的工作状态。要注意,在图 9 中,有机 EL 元件 OLED 以具有二极管和电容器的等价电路的形式显示。

[0034] 在此情况下,只要维持 $(V_{e1} \leq V_{cat} + V_{th1})$ 的关系(有机 EL 元件 OLED 的漏电流的大小显著小于流过驱动晶体管 T25 的电流的大小),流过驱动晶体管 T25 的电流就用来自电流(electricity)充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{e1} 。

[0035] 执行该充电操作导致有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1} 随着时间上升。图 10 显示了在该充电操作期间、驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 随着时间的改变。

[0036] 应该注意,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 的上升在当驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 到达驱动晶体管 T25 的阈值电压 V_{th} 时的时间点结束。此时,阳极电势 V_{e1} 满足 $V_{e1} = V_{ofs} - V_{th} \leq V_{cat} + V_{th1}$ 的关系。该操作是用于驱动晶体管 T25 的阈值校正操作。此后,首先控制第一切换晶体管 T23,以便被截止,并且随后控制第二采样晶体管 T22,以便被截止。

[0037] 以第一切换晶体管 T23 和第二采样晶体管 T22 的顺序执行截止控制,从而使得可

能抑制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 的改变。

[0038] 接下来,仅控制第一采样晶体管 T21,以便被导通,从而开始也用作信号写入操作的迁移率校正操作(图 6A 到 6G 中的 t_5)。图 11 显示在此时间点的像素电路 21 中的工作状态。此时,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 由表达式 (2) 表示:

$$[0039] \quad V_{gs} = \{C_{el}/(C_{el}+C_s+C_{tr})\} \cdot (V_{sig}-V_{ofs})+V_{th} \quad \dots (2)$$

[0040] 这里 C_{el} 是有机 EL 元件 OLED 的寄生电容, C_{tr} 是驱动晶体管 T25 的寄生电容,而 C_s 是保持电容器 C_s 的电容。

[0041] 在此情况下,寄生电容 C_{el} 大于寄生电容 C_s 和 C_{tr} 的每一个。因此,栅极-源极电压 V_{gs} 近似由 $(V_{sig}+V_{th})$ 给出。

[0042] 在此状态下,控制第一切换晶体管 T23,以便被导通(图 6A 到 6G 中的 t_6)。在此情况下,只要驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 不超过有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和(有机 EL 元件的漏电流的大小显著小于流过驱动晶体管 T25 的电流的大小),流过驱动晶体管 T25 的电流就用来用充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{el} 的每一个。

[0043] 图 12 显示在此时间点像素电路 21 中的工作状态。应该注意,在此时间点,用于驱动晶体管 T25 的阈值校正操作已经完成。为此,流过驱动晶体管 T25 的电流具有反映迁移率 μ 的值。

[0044] 具体地,流过具有大迁移率 μ 的驱动晶体管 T25 的电流量变大,因而驱动晶体管 T25 的源极电势快速上升。

[0045] 另一方面,流过具有小迁移率 μ 的驱动晶体管 T25 的电流量变小,因而驱动晶体管 T25 的源极电势缓慢上升。

[0046] 图 13 显示驱动晶体管 T25 的源极电压 V_s 与时间之间的关系。根据该结果,因为迁移率 μ 反映在栅极-源极电压 V_{gs} 中,所以驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 变小。因而,在预定的时间段过去后,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 收敛为通过完美校正迁移率 μ 而获得的栅极-源极电压 V_{gs} 。

[0047] 在完成也用作信号写入操作的迁移率校正操作后,控制第一采样晶体管 T21,以便被截止。并且控制驱动晶体管 T25 的栅极电极为自由端。随着该操作,使得用于驱动晶体管 T25 的驱动电流 I_{ds}' 流入有机 EL 元件 OLED,使得有机 EL 元件 OLED 开始用对应于驱动电流的值的亮度发光。应该注意,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 上升到对应于流过有机 EL 元件 OLED 的驱动电流的值的电压 V_x (图 6A 到 6G 中的 t_7)。

[0048] 图 14 显示在此时间点像素电路 21 中的工作状态。

[0049] 应该注意,同样在这里陈述的像素电路 21 的情况下,有机 EL 元件 OLED 的 I-V 特性本身随着发光时间段变长而改变。也就是说,电压 V_x 也改变。

[0050] 然而,在该电路配置的情况下,因为驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 保持恒定,所以流过有机 EL 元件 OLED 的电流值不变。

[0051] 也就是说,即使当有机 EL 元件 OLED 的 I-V 特性随时间的变化而改变时,恒定的电流 I_{ds}' 通常也继续流过驱动晶体管 T25。结果,有机 EL 元件 OLED 的亮度可以保持恒定。

[0052] 实际上,图 5 中示出的驱动电路 21 有效地对抗有机 EL 元件 OLED 的特性变化而运行。

[0053] 然而,出于其它原因,存在亮度由于时间变化而改变的可能性。这种改变是构成像素电路 21 的薄膜晶体管 T21 到 T25 的每个阈值电压的改变。

[0054] 图 15A 显示当正偏压连续地施加到薄膜晶体管的栅极电极时、薄膜晶体管的阈值电压具有的一般偏压特性的改变。此外,图 15B 显示当负偏压连续地施加到薄膜晶体管的栅极电极时、薄膜晶体管的阈值电压具有的一般偏压特性的改变。

[0055] 如图 15A 所示,在薄膜晶体管中识别出其中薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 在连续施加正偏压的阶段中在正方向移动的特性。另一方面,如图 15B 所示,在薄膜晶体管中识别出其中薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 在连续施加负偏压的阶段中在负方向移动的特性。

[0056] 在图 5 中示出的电路配置的情况下,在一帧中,正偏压和负偏压交替施加到薄膜晶体管 T21 到 T24 的每一个。因此,薄膜晶体管 T21 到 T24 的阈值电压 V_{th} 的每一个的变化不大。

[0057] 然而,在通常向其施加正偏压的状态下,只驱动驱动晶体管 T25。结果,在正方向只有驱动晶体管 T25 的阈值电压 V_{th} 改变大。具体地,当在驱动晶体管 T25 的形成中使用无定形硅工艺时,驱动晶体管 T25 的阈值电压 V_{th} 的变化量容易随着时间的流逝而变得非常大。

[0058] 另一方面,在图 5 所示的像素电路 21 的情况下,在对驱动晶体管 T25 的阈值校正操作之前,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 需要被控制为变得等于或大于阈值电压 V_{th} 。

[0059] 这是因为当栅极-源极电压 V_{gs} 等于或小于阈值电压 V_{th} 时,使得只有漏电流作为通过驱动晶体管 T25 的电流流动,因而驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 几乎不从电压 ($V_{ofs}-V_{ss}$) 改变。然而,当阈值电压 V_{th} 以此方式变化大时,担心不能实现阈值校正的前提条件。结果,不可能正常地执行对驱动晶体管 T25 的阈值校正操作。

[0060] 为了处理这种情况,期望驱动系统的应用使得如图 16A 到 16G 中的时间段 t_2 所示,在不发光时段的开始阶段施加负偏压到驱动晶体管 T25,从而尽可能地减少阈值电压的改变。应该注意,在图 16A 到 16G 中所示的时序图的情况下,对于该时间段 t_2 ,控制第二采样晶体管 T22 以便被导通,并且控制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 以便变得等于偏置电势 V_{ofs} ,从而执行上述驱动系统中的操作。

[0061] 然而,使用在图 16A 到 16G 中所示的时序图中示出的驱动系统,在黑显示的阶段以及在白显示阶段,反向偏压的值通常固定在相同的值。也就是说,在白显示的阶段在负方向中的阈值电压 V_{th} 的改变量等于在黑显示的阶段在负方向中的阈值电压 V_{th} 的改变量。另一方面,在白显示的阶段在正方向中的阈值电压 V_{th} 的改变量不同于在黑显示的阶段在正方向中的阈值电压 V_{th} 的改变量。为此,即使在图 5 所示的像素电路 21 的情况下,也存在原则上不能避免随着时间的流逝老化 (burn-in) 的产生的问题。

[0062] 有鉴于此,因此希望提供其中像素电路的特性存在较少劣化的 EL 显示面板、包括该 EL 显示面板的电子装置、以及驱动该 EL 显示设备的方法。

[0063] 为了获得上述期望,根据本发明的实施例,提供一种具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的 EL 显示面板,包括:反向偏压电势生成部分,被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;以及电压施加部分,被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的工作的像素电

路。

[0064] 这里,对应于高亮度的反向偏压电压优选地设置为大于对应于低亮度的反向偏压电压的电压。原因是因为在正方向的阈值电压的移动量随着亮度变大而变大,因而为了抵消这种情况,需要使得在负方向的阈值电压的移动量更大。

[0065] 应该注意,反向偏压电势的施加可以通过专用线执行,或可以通过共享施加信号电势的信号线执行。在此情况下,当反向偏压电势的施加通过共享所述信号线执行时,反向偏压电势和所述信号电势不得以时分方式提供到所述信号线。

[0066] 此外,当发光时间段在一个帧时间段占据的长度的占空(duty)可切换时,反向偏压电势改变的宽度优选地设置为与发光时间段的占空成反比。也就是说,当发光时间段的占空长时(不发光时间段短),优选地使得反向偏压电势改变的宽度大,而发光时间段的占空短时(不发光时间段长),优选地使得反向偏压电势改变的宽度小。通过执行这种控制操作,可能相互平衡在正方向的阈值电压 V_{th} 的改变量和在正负方向的阈值电压 V_{th} 的改变量。

[0067] 根据本发明的另一实施例,提供一种电子装置,包括:具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的 EL 显示面板;反向偏压电势生成部分,被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;以及电压施加部分,被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路;系统控制部分,被配置来控制整个系统的操作;以及操纵输入部分,被配置来接收到系统控制部分的操纵输入。

[0068] 根据本发明的另一实施例,提供一种驱动具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的 EL 显示面板的方法,所述方法包括以下步骤:生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势;并且施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极,所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路。

[0069] 根据本发明,设置了其中反映相应的一个像素的灰度值的反向电势(根据结果为反向偏压电压)。因而,可以进行该设置,使得在正方向上一个帧内的阈值电压的改变量可以与在负方向上一个帧内的阈值电压的改变量抵消。也就是说,可以执行该控制,使得在驱动晶体管中不出现随时间的改变,或在驱动晶体管中出现的随时间的改变非常小。结果,可能实现其中几乎不出现由于像素的亮度而导致的非均匀性的 EL 显示面板。

附图说明

[0070] 图 1 是说明在现有技术中的有机 EL 面板的配置的功能块的方块图;

[0071] 图 2 是分块说明现有技术中的像素电路和驱动电路之间的连接关系的电路图;

[0072] 图 3 是说明现有技术中的有机 EL 元件的 I-V 特性随时间的改变的图形表示;

[0073] 图 4 是分块说明现有技术中的像素电路和驱动电路之间的另一连接关系的电路图;

[0074] 图 5 是分块说明现有技术中的像素电路和驱动电路之间的另一连接关系的电路图;

[0075] 图 6A 到 6G 是显示现有技术中图 5 中示出的像素电路的驱动操作的时序图;

[0076] 图 7 到 9 是说明图 5 中示出的像素电路的操作状态的电路图;

- [0077] 图 10 是说明驱动晶体管的源极电势随时间的改变的图形表示；
- [0078] 图 11 和 12 是说明图 5 中示出的像素电路的操作状态的电路图；
- [0079] 图 13 是说明由于迁移率的差别导致的、驱动晶体管的源极电压随时间的改变的差别的图形表示；
- [0080] 图 14 是说明图 5 中示出的像素电路的操作状态的电路图；
- [0081] 图 15A 和 15B 分别是说明在正偏压的施加阶段中驱动晶体管的阈值电压随时间改变的现象的图形表示,以及说明在负偏压的施加阶段中驱动晶体管的阈值电压随时间改变的现象的图形表示；
- [0082] 图 16A 到 16G 是说明施加固定的反向偏压电压的驱动方法的时序图；
- [0083] 图 17 是显示有机 EL 显示面板的外观的结构视图；
- [0084] 图 18 是显示根据本发明的第一实施例的有机 EL 显示面板的系统配置的方块图；
- [0085] 图 19 是说明图 18 所示的有机 EL 显示面板中的像素电路和每个驱动电路之间的连接关系的方块图；
- [0086] 图 20 是分块显示本发明的第一实施例中的像素电路的配置的电路图；
- [0087] 图 21 是显示本发明的第一实施例的有机 EL 显示面板中的水平选择器的配置的方块图；
- [0088] 图 22A 到 22C 每一个分别是显示根据信号电势生成的反向偏压电势和反向偏压电压的大小之间的关系图；
- [0089] 图 23A 到 23G 是显示用于驱动图 20 所示的像素电路的操作的时序图；
- [0090] 图 24 和 25 是说明图 20 所示的像素电路中的操作状态的电路图；
- [0091] 图 26A 到 26C 每一个分别是显示对应于一帧时间段内的发光时间段的长度的占空的反向偏压电势的设置图；
- [0092] 图 27 到 31 是说明图 20 所示的像素电路中的操作状态的电路图；
- [0093] 图 32 是显示根据本发明的第二实施例的有机 EL 显示面板的配置的方块图；
- [0094] 图 33 是显示图 32 所示的有机 EL 显示面板中的像素电路和每个驱动电路之间的连接关系的方块图；
- [0095] 图 34 是分块显示本发明的第二实施例中的像素电路的配置的电路图；
- [0096] 图 35 是显示本发明的第二实施例的有机 EL 显示面板中的水平选择器的配置的方块图；
- [0097] 图 36A 到 36E 是显示用于驱动图 34 所示的像素电路的操作的时序图；
- [0098] 图 37 到 47 是说明图 34 所示的像素电路中的操作状态的电路图；
- [0099] 图 48 是显示根据本发明的第三实施例的有机 EL 显示面板的配置的方块图；
- [0100] 图 49 是显示图 48 所示的有机 EL 显示面板中的像素电路和每个驱动电路之间的连接关系的方块图；
- [0101] 图 50 是分块显示本发明的第三实施例中的像素电路的配置的电路图；
- [0102] 图 51 是显示本发明的第三实施例的有机 EL 显示面板中的水平选择器的配置的方块图；
- [0103] 图 52A 到 52E 是显示用于驱动图 50 所示的像素电路的操作的时序图；
- [0104] 图 53 到 58 是说明图 50 所示的像素电路中的操作状态的电路图；

- [0105] 图 59A 到 60B 分别是说明当以两个阶段执行迁移率校正时的效果的图形表示；
- [0106] 图 61 是说明图 50 所示的像素电路中的操作状态的电路图；
- [0107] 图 62 是分块显示本发明的另一实施例的有机 EL 显示面板中的像素电路的配置的电路图；
- [0108] 图 63 是显示本发明的另一实施例的有机 EL 显示面板中的水平选择器的配置的方块图；
- [0109] 图 64 是显示根据本发明的另一实施例的有机 EL 显示面板中的水平选择器的配置的方块图；
- [0110] 图 65A 和 65B 分别是说明对应于第二实施例的、当以两个阶段执行迁移率校正时的驱动操作的图形表示；
- [0111] 图 66A 和 66B 分别是说明对应于该描述的、当以两个阶段执行迁移率校正时的驱动操作的图形表示；
- [0112] 图 67 是显示电子装置的概念配置的方块图；
- [0113] 图 68 是显示电子装置的产品的示例的透视图；
- [0114] 图 69A 和 69B 分别是显示当从前端观看时的电子装置的产品的另一示例的透视图,以及显示当从后端观看时的电子装置的产品的另一示例的透视图；
- [0115] 图 70 是显示电子装置的产品的另一示例的透视图；
- [0116] 图 71A 到 71G 分别是处于打开状态的电子装置的产品的另一示例的正视图、其处于打开状态的侧视图、其处于关闭状态的正视图、其处于关闭状态的左视图、其处于关闭状态的右视图、其处于关闭状态的顶视图、以及其处于关闭状态的仰视图；以及
- [0117] 图 72 是显示电子装置的产品的另一示例的透视图。

具体实施方式

[0118] 下文中,将给出关于其中本发明的各实施例应用于有源矩阵驱动型有机 EL 显示面板的情况的描述。

[0119] 应该注意,公知或已知的技术被应用到在本说明书中没有具体说明或描述的部分。此外,下面将描述的各实施例仅仅是本发明的说明,因而本发明绝不限于此。

[0120] (A) 外观的结构

[0121] 注意到,在本说明书中,不但通过利用相同的半导体工艺在同一基底上形成像素阵列部分和驱动电路的显示面板、而且在其上形成有像素阵列部分的基底上安装例如制造为专用定向 IC 的驱动电路的面板的每一个都称为有机 EL 显示面板。

[0122] 图 17 显示了有机 EL 显示面板的外观的结构。

[0123] 有机 EL 显示面板 41 具有这种结构,其中背面部分 45 粘贴到支撑基底 43 的像素阵列部分的形成区域。

[0124] 支撑基底 43 由玻璃、塑料或任何其它合适的基底制成,并且具有有机 EL 层、保护膜等层压在支撑基底 43 的表面上的结构。玻璃、塑料或任何其它合适的透明体作用于背面部分 45 的基底。应该注意,柔性印刷电路 (FPC) 板 47 布置在有机 EL 面板 41 中,通过该柔性印刷电路板 47 从外部将信号等输入支撑基底 43/ 将信号等从支撑基底 43 输出到外部。

[0125] (B) 第一实施例

[0126] (B-1) 系统配置

[0127] 下文中将详细描述有机 EL 显示面板 41 的第一实施例,其中可以使得反向电压根据信号电势 V_{sig} 可变。

[0128] 图 18 显示第一实施例的有机 EL 显示面板 41 的系统配置。图 18 中示出的有机 EL 显示面板 41 包括:像素阵列部分 51;用作像素阵列部分 51 的驱动电路的信号写入控制线驱动部分 53、偏置信号线驱动部分 55、电源馈送控制开关驱动部分 57、初始化控制开关驱动部分 59 和水平选择器 61;以及时序发生器 63。

[0129] 像素阵列部分 51 具有矩阵结构,其中各子像素分别布置在各信号线 DTL 和各写入控制线 WSL 之间的交叉位置。在此连接中,子像素是构成一个像素的像素结构的最小单元。例如,作为写入单元的一个像素包括由不同有机 EL 材料制成的、分别对应于三原色 R(红色)、G(绿色)和 B(蓝色)的三个子像素。

[0130] 图 19 显示了分别对应于各子像素的像素电路 71 和驱动电路 53、55、57、59 和 61 的每个之间的连接关系。此外,图 20 显示了在第一实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素电路 71 的内部配置。应该注意,像素电路 71 与图 5 中所示的像素电路 21 相同,因为像素电路 71 包括五个 N 沟道薄膜晶体管 T21、T22、T23、T24 和 T25、保持电容器 C_s 、以及有机 EL 元件 OLED。

[0131] 信号写入控制线驱动部分 53 是通过其控制 N 沟道薄膜晶体管 T21(下文中称为“第一采样晶体管 T21”)以便导通/截止的驱动电路。当控制第一采样晶体管 T21 以便导通时,相应的一个信号线 DTL 的信号电势(在本说明书中也称为“信号线电势”)被施加到驱动晶体管 T25 的栅极电极。

[0132] 偏置信号线驱动部分 55 是通过其控制 N 沟道薄膜晶体管 T22(下文中称为“第二采样晶体管 T22”)以便导通/截止的驱动电路。当控制第二采样晶体管 T22 以便导通时,偏置电势 V_{ofs} 被施加到驱动晶体管 T25 的栅极电极。

[0133] 电源馈送控制开关驱动部分 57 是通过其控制 N 沟道薄膜晶体管 T23(下文中称为“第一切换晶体管 T23”)以便导通/截止的驱动电路。当控制第一切换晶体管 T23 以便导通时,高驱动电势(也就是说,电源电势 V_{cc})被施加到驱动晶体管 T25 的漏极电极。

[0134] 初始化控制开关驱动部分 59 是通过其控制 N 沟道薄膜晶体管 T24(下文中称为“第二切换晶体管 T24”)以便导通/截止的驱动电路。当控制第二切换晶体管 T24 以便导通时,低驱动电势(也就是说,初始化电势 V_{ss})被施加到驱动晶体管 T25 的源极电极。

[0135] 这些驱动部分 53、55、57 和 59 的每个包括具有其数目对应于垂直分辨率的输出级的移位寄存器。因而,驱动部分 53、55、57 和 59 的每个根据从时序发生器 63 提供到其的时序信号,输出需要的驱动脉冲到相应的一个控制线。

[0136] 水平选择器 61 是驱动电路,通过其以时分方式将对应于像素数据 D_{in} 的信号电势 V_{sig} 或对应于该信号电势 V_{sig} 的反向偏压电势 V_{ini} 施加到信号线 DTL。

[0137] 时序发生器 63 生成驱动写入控制线 WSL、信号线 DTL、电源馈送控制线 VSSL 和初始化控制线 RSL 所需的时序脉冲。

[0138] (B-2) 水平选择器的配置

[0139] 图 21 显示了作为第一实施例的有机 EL 显示设备中的关键设备的水平选择器 61

的电路配置。

[0140] 水平选择器 61 包括可编程逻辑设备 81、存储器 83、移位寄存器 91 和 101、锁存器电路 93 和 103、D/A 转换电路 95 和 105、缓冲器电路 91 和 107、以及选择器 111。

[0141] 在这些构成元件中,处于反向偏压电势系统 (Vini 系统) 中的可编程逻辑设备 81、移位寄存器 101、锁存器 103、D/A 转换电路 105 和缓冲器电路 107 对应于权利要求所述的“反向偏压电势生成部分”。此外,选择器 111 对应于权利要求所述的“电压施加部分”。

[0142] 可编程逻辑设备 81 是用于生成对应于反向偏压电势 Vini 的像素数据 Din' (灰度值) 的电路设备。

[0143] 在第一实施例的情况下,当不发光时间段在多个水平扫描时间段上延伸时使用存储器 83。因此,当对于一个水平扫描时间段执行从截止操作到用于不发光时间段的各种校正操作的全部操作时,也希望在水平选择器 61 中不安装存储器 83。

[0144] 可编程逻辑设备 81 在通过从存储器 83 读出像素数据 Din 来调整用于施加反向偏压电势 Vini 的时序、和用于施加信号电势 Vsig 的时序之间的时间差的同时操作。

[0145] 这里,可编程逻辑设备 81 直接将存储器 83 的相应区域读出的像素数据 Din 输出到信号电势系统 (Vsig 系统)。另一方面,可编程逻辑设备 81 将基于从存储器 83 的相应区域读出的像素数据 Din 生成的像素数据 Din' (灰度值) 输出到反向偏压电势系统 (Vini 系统)。

[0146] 然而,希望如此生成的反向偏压电势 Vini 等于或小于有机 EL 元件 OLED 的阴极电势 Vcat、阈值电压 Vthel 和驱动晶体管 T25 的阈值电压 Vth 的总和 (Vcat+Vthel+Vth)。该希望是出于停止有机 EL 元件 OLED 的发光的目的。

[0147] 此外,对于生成的反向偏压电势 Vini 希望反向偏压电压随着亮度的变高而变大。也就是说,希望反向偏压电势 Vini 随着有机 EL 元件 OLED 的发光亮度变高而变小。图 22A 到 22C 的每个是显示信号电势 Vsig 和与其对应的反向偏压电势 Vini 之间的对应关系的图。

[0148] 图 22A 显示对应于黑显示 (信号电势 Vsig 的最小值) 的反向偏压电势 Vini 的生成的示例。图 22B 显示对于中间亮度显示 (信号电势 Vsig 的中间值) 的反向偏压电势 Vini 的生成的示例。此外,图 22C 显示对应于白显示 (信号电势 Vsig 的最大值) 的反向偏压电势 Vini 的生成的示例。

[0149] 在第一实施例的情况下,根据表达式 (3),可编程逻辑设备 81 生成对应于反向偏压电势 Vini 的像素数据 Din' :

$$[0150] \quad \text{Din}' = \text{Dthel} + \text{Dcat} - (\alpha \text{Din} + \beta) \quad \dots (3)$$

[0151] 其中 Dthel 是对应于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 Vthel 的数值, Dcat 是对应于阴极电势 Vcat 的数值,而 α 和 β 分别是系数。在此情况下,分别为系数 α 和 β 预先设置满足 $\alpha > 0$ 和 $\beta \geq 0$ 的关系的值。

[0152] 可编程逻辑设备 81 通过将输入或读出的像素数据 Din 替换到表达式 (3),分别计算对应于信号电势 Vsig 的反向偏压电势 Vini 的像素数据 Din'。

[0153] 结果,施加到相应的一个信号线 DTL 的反向偏压电势 Vini 满足表达式 (4) :

$$[0154] \quad \text{Vini} = \text{Vthel} + \text{Vcat} - (\alpha \text{Vsig} + \beta) \quad (\alpha > \text{和} \beta \geq 0) \quad \dots (4)$$

[0155] 当然,反向偏压电势 Vini 满足上面的条件,因为其小于电势 (Vcat+Vthel+Vth)。

此外,反向偏压电势 V_{ini} 也满足随着信号电势 V_{sig} 变大反向偏压电势 V_{ini} 变小的条件。

[0156] 移位寄存器 91 和 101 分别是用于给出输出像素数据 D_{in} 和 D_{in}' 的时序的电路设备。

[0157] 锁存器电路 93 和 103 分别是用于保持像素数据 D_{in} 和 D_{in}' 、以用于调整像素数据 D_{in} 和 D_{in}' 的输出时序的存储设备。

[0158] D/A 转换电路 95 和 105 是用于将输入到其的数字信号转换为模拟信号的电路设备。顺便提及,负压电源用于 V_{ini} 系统的 D/A 转换电路 105。

[0159] 缓冲器电路 97 和 107 分别是用于将来自 D/A 转换电路 95 和 105 的模拟信号转换为每个具有适于驱动像素电路的信号水平的模拟信号的电路设备。

[0160] 选择器 111 是用于以时间顺序的方式、在一个水平扫描时间段内输出反向偏压电势 V_{ini} 和信号电势 V_{sig} 的电路设备。

[0161] (B-3) 驱动操作

[0162] 图 23A 到 23G 是显示用于驱动图 20 所示的像素电路的操作的时序图。

[0163] 首先,图 24 显示处于发光状态的像素电路 71 内的操作状态。此时,只有第一切换晶体管 T23 保持处于导通状态(图 23A 到 23G 中的 t_1)。另一方面,驱动晶体管 T25 工作在饱和区域,并且将具有取决于驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 的大小的驱动电流 I_{ds} 提供到有机 EL 元件 OLED。

[0164] 接下来,将描述处于不发光状态的像素电路 71 的操作状态。在第一切换晶体管 T23 保持处于导通状态的同时,重新控制第一采样晶体管 T21 以便被导通,从而开始不发光状态(图 23A 到 23G 中的 t_2)。此时,施加反向偏压电势 V_{ini} 到相应的一个信号线 DTL。

[0165] 通过执行该操作,控制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 以便变为反向偏压电势 V_{ini} 。图 25 显示了在此时间点像素电路 71 内的操作状态。

[0166] 此时,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 通过保持电容器 C_s 的耦合操作降低。在源极电势 V_s 的这种改变期间,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 变得等于或低于阈值电压 V_{th} 。结果,有机 EL 元件 OLED 的操作状态从发光状态切换到不发光状态。

[0167] 应该注意,当耦合操作完成后驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s (有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{el}) 等于或小于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 保持原样

[0168] 另一方面,当耦合操作完成后驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 等于或大于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,由于聚集在有机 EL 元件 OLED 中的电荷的放电,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$)。图 25 显示了其中当耦合操作完成后驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$) 时的状态。

[0169] 也就是说,施加电源电势 V_{cc} 到驱动晶体管 T25 的漏极电极,施加反向偏压电势 V_{ini} 到驱动晶体管 T25 的栅极电极,并且施加电势 ($V_{thel}+V_{cat}$) 到驱动晶体管 T25 的源极电极。如此生成的状态意味着施加反向电压到驱动晶体管 T25。

[0170] 此外,如前所述,随后写入到像素电路 71 的信号电势 V_{sig} 的大小反映在这里所述的反向电势 V_{ini} 中。也就是说,当随后写入到像素电路 71 的信号电势 V_{sig} 是黑显示电势时,反向偏压电压相应地变小,而当信号电势 V_{sig} 是白显示电势时,反向偏压电压相应地变大。

[0171] 结果,在正方向上对发光时间段引起的阈值电压 V_{th} 的变化量可以用反向偏压电压校正,该反向偏压电压在同一帧内对不发光时间段施加到驱动晶体管 T25 的栅极电极。

[0172] 应该注意,在像素电路 71 的情况下,可以使得一帧时间段内的发光时间的占空根据对第一切换晶体管 T23 的导通 / 截止控制可变。此外,假设即使当对这种发光时间段的长度的可变控制不是主动地执行时,一帧时间段内的发光时间的占空也取决于显示系统而不同。

[0173] 当然,当一帧时间段内的发光时间的占空大时,在正方向上的阈值电压 V_{th} 的改变量相应地增加。因此,在此情况下,优选的是减小反向偏压电势 V_{ini} ,从而施加更大的反向偏压电压到驱动晶体管 T25 的栅极电极。

[0174] 另一方面,当发光时间的占空小时,阈值电压 V_{th} 的改变量相应地减小。因此,在此情况下,优选的是增加反向偏压电势 V_{ini} ,从而施加更小的反向偏压电压到驱动晶体管 T25 的栅极电极。对应于发光时间的占空的反向偏压电势 V_{ini} 之间的设置关系分别在图 26A 到 26C 中示例。在这些图的每一个中,实线指示当发光时间段短时反向电势 V_{ini} 的生成的示例。此外,虚线指示当发光时间段长时反向电势 V_{ini} 的生成的示例。

[0175] 此后,控制第一采样晶体管 T21 和第一切换晶体管 T23 的每一个,以便被截止,并且第二采样晶体管 T22 和第二切换晶体管 T24 的每个的状态从截止状态切换到导通状态。通过执行该操作,开始阈值校正准备操作(图 23A 到 23G 中的 t_3)。

[0176] 图 27 显示在此时间点像素电路 71 内的连接状态。在此情况下,控制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 和源极电势 V_s ,以便变得分别等于偏置电势 V_{ofs} 和初始化电势 V_{ss} 。也就是说,控制驱动晶体管 T25 的栅极-源极电势 V_{gs} ,以便变得等于电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 。设置该电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 为大于阈值电压 V_{th} 的值。结果,使得具有对应于电压 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 的大小的驱动电流 I_{ds}' 从电源电势线(处于 V_{cc})流入初始化电势线(处于 V_{ss})。

[0177] 然而,当使得驱动电流 I_{ds}' 流过有机 EL 元件 OLED 时,该有机 EL 元件 OLED 发射具有与信号电势 V_{sig} 无关的亮度的光。为了处理该情况,为了保持有机 EL 元件 OLED 处于不发光状态的目的,设置偏置电势 V_{ofs} 和初始化电势 V_{ss} 两者。

[0178] 也就是说,设置有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{el} ,以便变得小于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和。应该注意,可以首先控制第二采样晶体管 T22 和第二切换晶体管 T24 的任何一个以便被导通。

[0179] 接下来,仅控制第二切换晶体管 T24,以便在第二采样晶体管 T22 保持处于导通状态的同时被截止(图 23A 到 23G 中的 t_4)。图 28 显示了在此时间点像素电路 71 内的操作状态。应该注意,在图 28 中,有机 EL 元件 OLED 以具有二极管和电容器的等价电路的形式显示。

[0180] 在此情况下,只要维持 $(V_{el} \leq V_{cat}+V_{thel})$ 的关系(有机 EL 元件 OLED 的漏电流显著小于流过驱动晶体管 T25 的电流),流过驱动晶体管 T25 的电流就被用来用电流充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{el} 。

[0181] 通过执行该充电操作,阳极电势 V_{el} 随着时间上升。

[0182] 应该注意,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 的上升在当驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 到达驱动晶体管 T25 的阈值电压 V_{th} 时的时间点结束。此时,阳极电势 V_{el} 满足 $V_{el} = V_{ofs}-V_{th} \leq V_{cat}+V_{thel}$ 的关系。该操作是对驱动晶体管 T25 的阈值校正操作。

此后,首先控制第一切换晶体管 T23,以便被截止,并且随后控制第二采样晶体管 T22,以便被截止。

[0183] 以此顺序执行第一切换晶体管 T23 和第二采样晶体管 T22 的截止控制,从而使得可能抑制驱动晶体管 T25 的栅极电势 V_g 的改变。

[0184] 接下来,仅重新控制第一采样晶体管 T21,以便被导通,从而开始也用作信号写入操作的迁移率校正操作(图 23A 到 23G 中的 t_5)。图 29 显示在此时间点像素电路 71 内的操作状态。此时,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 由表达式 (5) 表示:

$$[0185] \quad V_{gs} = \{C_{e1}/(C_{e1}+C_s+C_{tr})\} \cdot (V_{sig}-V_{ofs})+V_{th} \quad \dots (5)$$

[0186] 其中 C_{e1} 是有机 EL 元件 OLED 的寄生电容, C_{tr} 是驱动晶体管 T25 的寄生电容,而 C_s 是保持电容器 C_s 的电容。

[0187] 在此情况下,寄生电容 C_{e1} 大于寄生电容 C_s 和 C_{tr} 的每个。因此,栅极-源极电压 V_{gs} 近似地由 $(V_{sig}+V_{th})$ 给出。

[0188] 在此状态下,重新控制第一切换晶体管 T23,以便被导通(图 23A 到 23G 中的 t_6)。同样在此情况下,只要驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 没有超过有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和(有机 EL 元件 OLED 的漏电流的大小显著小于流过驱动晶体管 T25 的电流的大小),流过驱动晶体管 T25 的电流就用来用充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{e1} 的每一个。

[0189] 图 30 显示在此时间点像素电路 71 内的操作状态。应该注意,在此时间点,对驱动晶体管 T25 的阈值校正操作已经完成。为此,流过驱动晶体管 T25 的电流具有其中反映迁移率 μ 的值。

[0190] 具体地,流过具有大迁移率 μ 的驱动晶体管 T25 的电流量变大,因而驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 快速地上升。

[0191] 另一方面,流过具有小迁移率 μ 的驱动晶体管 T25 的电流量变小,因而驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 缓慢地上升。

[0192] 结果,因为迁移率 μ 反映在其中,所以驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 降低。因而,在给定时间流逝后,驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 收敛于通过完美地校正迁移率 μ 而获得的栅极-源极电压 V_{gs} 。

[0193] 在也用作信号写入操作的迁移率校正操作完成后,控制第一采样晶体管 T21,以便被截止,并且控制驱动晶体管 T25 的栅极电极作为自由端。随着该操作,使得驱动晶体管 T25 的驱动电流 I_{ds}' 流入有机 EL 元件 OLED,使得有机 EL 元件 OLED 开始用对应于驱动电流的值的亮度发光。应该注意,驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 上升到对应于流过有机 EL 元件 OLED 的驱动电流的值的电压 V_x (图 23A 到 23G 中的 t_7)。

[0194] 图 31 显示在此时间点像素电路 71 内的操作状态。

[0195] 应该注意,同样,在此陈述的像素电路 71 的情况下,有机 EL 元件 OLED 的 I-V 特性本身随着发光时间段变长而改变。也就是说,电压 V_x 也改变。

[0196] 然而,在此电路配置的情况下,因为驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 保持恒定,所以流过有机 EL 元件 OLED 的电流值不改变。

[0197] 也就是说,即使当有机 EL 元件 OLED 的 I-V 特性随时间改变而改变时,恒定的电流 I_{ds}' 通常也继续流过驱动晶体管 T25。结果,有机 EL 元件 OLED 的亮度可以保持恒定。

[0198] (B-4) 结论

[0199] 如上所述,根据信号电势 V_{sig} 的大小设置反向偏压电压,这导致一帧时间段内在正方向上的阈值电压 V_{th} 的改变量、以及一帧时间段内在负方向上的阈值电压 V_{th} 的改变量可以相互均衡 (equalize)。

[0200] 结果,可能减小在驱动晶体管 T25 的阈值电压 V_{th} 中生成的改变,并且可能减小各像素的阈值电压 V_{th} 的分散。这意味着可能有效地抑制在各像素之间出现亮度差别的现象 (老化现象)。结果,可能实现即使当使用时间变长时、也几乎不出现亮度的不均匀的有机 EL 显示面板。

[0201] 此外,在该驱动系统的情况下,在阈值校正准备之前,不必使得驱动晶体管 T25 的源极电势 V_s 上升。为此,该驱动系统在有机 EL 显示面板的成本节约上也是有效的。

[0202] 此外,在该驱动系统的情况下,将具有大的阈值电压 V_{th} 改变量的无定形硅系统工艺应用到有机 EL 显示面板的制造是有利的。

[0203] (C) 第二实施例

[0204] (C-1) 系统配置

[0205] 在第二实施例中,现在将给出关于有机 EL 显示面板的描述,其中像素电路包括两个 N 沟道薄膜晶体管、保持电容器 C_s 和有机 EL 显示元件 OLED。

[0206] 图 32 显示有机 EL 显示面板 41 的系统配置。图 32 所示的有机 EL 显示面板 41 包括像素阵列部分 121、操作为用于像素阵列部分 121 的驱动电路的信号写入控制线驱动部分 123、电流供应线驱动部分 125 和水平选择器 127、以及时序发生器 129。

[0207] 第二实施例的像素阵列部分 121 也具有矩阵结构,其中子像素布置在各信号线 DTL 和各写入控制线 WSL 之间的每个交叉位置。然而,第二实施例不同于第一实施例在于构成子像素 (像素电路) 的 N 沟道薄膜晶体管的数目是两个。

[0208] 图 33 显示分别对应于各子像素的像素电路 131 和驱动电路 123、125 和 127 的每个之间的连接关系。此外,图 34 显示第二实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素电路 131 的内部配置。像素电路 131 包括两个 N 沟道薄膜晶体管 T31 和 T32、保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED。

[0209] 这些构成元件中,薄膜晶体管 T31 (下文中称为“采样晶体管 T31”) 操作为用于控制将对应的一个信号线 DTL 的电势 (第二实施例中的信号显示 V_{sig} 、反向偏压电势 V_{ini} 或偏置信号电势 V_{ofs}) 写入到薄膜晶体管 T32 的栅极电极的操作的开关。

[0210] 薄膜晶体管 T32 (下文中称为“驱动晶体管 T32”) 操作为用于在其导通状态阶段提供驱动电流量到有机 EL 元件 OLED 的恒流源。

[0211] 在第二实施例的情况下,信号写入控制线驱动部分 123、电流供应线驱动部分 125 和水平选择器 127 用来驱动像素电路 131。

[0212] 信号写入控制线驱动部分 123 是通过其控制采样晶体管 T31 以便被导通 / 截止的驱动电路。当控制采样晶体管 T31 以便被导通时,对应的一个信号线 DTL 的电势被施加到驱动晶体管 T32 的栅极电极。

[0213] 电流供应线驱动部分 125 是通过其用两种高电势 V_{cc} 和低电势 V_{ss} 驱动对应的一个电流供应线 DSL 的驱动电路。在第二实施例的情况下,在一帧时间段内至少设置一次低电势时间段。

[0214] 这些驱动电路 123 和 125 的每个包括具有其数目对应于垂直分辨率的输出级的移位寄存器。因而,驱动电路 123 和 125 的每个根据从时序发生器 129 提供到其的时序信号,输出需要的驱动脉冲到对应的一个控制线。

[0215] 水平选择器 127 是驱动电路,在一个水平扫描时间段作为一个时段的情况下,通过水平选择器 127 将对应于像素数据 D_{in} 的信号电势 V_{sig} 、对应于信号电势 V_{sig} 的反向偏压电势 V_{ini} 、以及偏置信号电势 V_{ofs} 的任一个输出到对应的一个信号线 DTL。尽管输出信号电势 V_{sig} 、反向偏压电势 V_{ini} 和偏置信号电势 V_{ofs} 的顺序是任意设置的,但是在第二实施例中,以反向偏压电势 V_{ini} 、偏置信号电势 V_{ofs} 和信号电势 V_{sig} 的顺序输出。

[0216] 时序发生器 129 是用于生成驱动写入控制线 WSL 和电流供应线 DSL 所需的时序脉冲的电路设备。

[0217] (C-2) 水平选择器的配置

[0218] 图 35 显示了作为第二实施例的有机 EL 显示面板 41 中的关键设备的水平选择器 127 的电路配置。水平选择器 127 在基本配置上与之前在第一实施例中描述的水平选择器 61 相同。因此,在图 35 中,对应于图 21 所示的各部分的那些部分分别用相同的参考标号表示。

[0219] 水平选择器 127 包括可编程逻辑设备 81、存储器 83、移位寄存器 91 和 101、锁存器电路 93 和 103、D/A 转换电路 95 和 105、缓冲器电路 97 和 107、以及选择器 141。

[0220] 在这些构成部分中,水平选择器 127 中新颖的构成部分只是选择器 141。第二实施例中的选择器 141 不同于第一实施例中的选择器 111 在于:对于一个水平扫描时间段,反向偏压电势 V_{ini} 、偏置信号电势 V_{ofs} 和信号电势 V_{sig} 以时序方式在之前设置的时序处输出。应该注意,偏置信号电势 V_{ofs} 是从外部电压源提供的固定电压。

[0221] (C-3) 驱动操作

[0222] 图 36A 到 36E 是显示图 34 所示的像素电路 131 的驱动操作的时序图。关于这一点,施加到对应的一个电流供应线 DSL 的两种电源电势的高电势(发光电势)用参考标号 V_{cc} 表示,而其低电势(不发光电势)用参考标号 V_{ss} 表示。

[0223] 注意到,图 36A 显示了提供到对应的一个写入控制线 WSL 的驱动脉冲的波形。这里,图 36A 到 36E 显示其中对于多个水平扫描时间段、分开执行阈值校正准备操作或阈值校正操作的示例。图 36B 显示了施加到对应的一个电流供应线 DSL 的驱动脉冲的波形。图 36C 显示施加到对应的一个信号线 DTL 的电势的波形。图 36D 显示驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 的波形。此外,图 36E 显示驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 的波形。

[0224] 首先,图 37 显示处于发光状态的像素电路 131 内的操作状态。此时,电流供应线 DSL 保持在高电势 V_{cc} ,并且控制采样晶体管 T31 以便保持在截止状态(图 36A 到 36E 中的 t_1)。

[0225] 当然,在发光阶段中的驱动晶体管 T32 工作在饱和区域。因此,取决于栅极-源极电压 V_{gs} 确定的电流 I_{ds} 从驱动晶体管 T32 提供到有机 EL 元件 OLED。

[0226] 接下来,将描述处于不发光状态的像素电路 131 的操作状态。在电流供应线 DSL 保持处于高电势 V_{cc} 的同时,重新控制采样晶体管 T21 以便被导通,从而开始不发光时间段(图 36A 到 36E 中的 t_2)。此时,施加反向偏压电势 V_{ini} 到信号线 DTL。

[0227] 通过执行该操作,控制驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 以便变为等于反向偏压电势

Vini。图 38 显示了在此时间点像素电路 131 内的操作状态。

[0228] 此时,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 通过保持电容器 C_s 的耦合操作降低。在驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 的这种改变期间,驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 变得等于或小于阈值电压 V_{th} ,这导致有机 EL 元件 OLED 的状态从发光状态切换到不发光状态。

[0229] 同样在像素电路 131 的情况下,当在耦合操作完成后驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s (有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1}) 等于或小于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 保持原样。

[0230] 另一方面,当耦合操作完成后驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 等于或大于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,由于聚集在有机 EL 元件 OLED 中的电荷的放电,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$)。图 38 显示了其中驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$) 时的状态。

[0231] 也就是说,控制驱动晶体管 T32 以便设置在施加反向偏压电压的状态。当然,以这种方式控制这里所述的反向电压,使得随后将写入到驱动晶体管 T32 的栅极电极的信号电势 V_{sig} 的大小反映在反向电压中。例如,当随后将写入到驱动晶体管 T32 的栅极电极的信号电势 V_{sig} 是黑显示电势时,相应控制反向电压以便因此具有小的值,而当随后将写入到驱动晶体管 T32 的栅极电极的信号电势 V_{sig} 是白显示电势时,相应控制反向电压以便具有大于反向偏压电势的值。

[0232] 结果,同样在第二实施例的像素电路 131 的情况下,在正方向上对发光时间段引起的阈值电压 V_{th} 的变化量可以用反向偏压电压校正,该反向偏压电压在同一帧内对不发光时间段施加到驱动晶体管 T32 的栅极。

[0233] 当然,同样在此情况下,优选地、最佳地考虑到发光时间在一帧时间段中占据的占空等设置反向偏压电压的大小。

[0234] 应该注意,在反向偏压电势 V_{ini} 写入到驱动晶体管 T32 的栅极电极后,如图 39 所示,在信号线 DTL 的另一电势写入到驱动晶体管 T32 的栅极电极之前,控制采样晶体管 T31 以便被截止 (图 36A 到 36E 中的 t_3)。结果,维持驱动晶体管 T32 的反向偏压状态。

[0235] 在该反向偏压状态流逝给定时间段后,控制电流供应线 DSL 的电源电势,以便从高电势 V_{cc} 切换到低电势 V_{ss} 。图 40 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0236] 为了正常执行之后将执行的阈值校正操作的目的,设置这里所述的低电势 V_{ss} 为满足 $(V_{ofs}-V_{ss}) > V_{th}$ 的关系的电势。通过施加低电势 V_{ss} ,电流供应线 DSL 的电势变得等于驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 。结果,有机 EL 元件 OLED 的阳极电势降低。

[0237] 接下来,控制采样晶体管 T31 以便在信号线 DTL 的电势设置为偏置信号电势 V_{ofs} 的时序导通 (图 36A 到 36E 中的 t_5)。应该注意,电流供应线 DSL 保持在低电势 V_{ss} 。图 41 显示了在此时间点像素电路 131 内的操作状态。

[0238] 在此时,控制驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g ,以便设置为偏置信号电势 V_{ofs} 。该操作是阈值校正准备操作。应该注意,为了避免栅极电势 V_g 的改变的目的,如图 42 所示,对于信号线 DTL 的电势设置为不同于偏置信号电势 V_{ofs} 的信号电势 V_{sig} 或反向偏压电势 V_{ini} 的每个时间段,控制采样晶体管 T31 以便被截止。

[0239] 不久以后,执行阈值校正操作的时序将来临。对于施加偏置信号电势 V_{ofs} 到信号线 DTL 的时间段,控制采样晶体管 T31 以便被导通,并且控制电流供应线 DSL 以便设置为高

电势 V_{cc} , 从而执行阈值校正操作 (图 36A 到 36E 中的 t_6)。图 43 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0240] 在驱动晶体管 T32 保持处于导通状态的同时施加高电势 V_{cc} 到电流供应线 DSL, 从而开始对驱动晶体管 T32 的阈值校正操作。随着该操作, 在控制驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 以便设置为偏置信号电势 V_{ofs} 的同时, 只有源极电势 V_s 开始上升。

[0241] 应该注意, 在第二实施例的情况下, 对于一个水平扫描时间段, 三个不同的电势 (也就是说, 反向偏压电势 V_{ini} 、偏置信号电势 V_{ofs} 和信号电势 V_{sig}) 分别出现在信号线 DTL 中。因此, 当提供偏置信号电势 V_{ofs} 的时间段结束时, 连续地控制采样晶体管 T31 以便被再次截止直到下次提供偏置信号电势 V_{ofs} 的时序 (图 36A 到 36E 中的 t_7)。图 44 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0242] 应该注意, 对于此时间段, 驱动晶体管 T32 的栅极电极用作自由端。因此, 通过在源极电势 V_s 的上升后执行自举操作, 栅极电势 V_g 也随着源极电势 V_s 的上升而上升。

[0243] 不久以后, 当提供偏置信号电势 V_{ofs} 到信号线 DTL 的时序来临时, 控制采样晶体管 T31 以便被再次导通。通过执行该导通操作, 使得驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 降低到偏置信号电势 V_{ofs} 。在此情况下, 使得驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 降低对应于保持电容器 C_s 的耦合量的电势, 并且重新开始从被降低后的状态上升 (图 36A 到 36E 中的 t_8)。

[0244] 当在重新开始上升后的阈值校正操作中, 驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 变得等于阈值电压 V_{th} , 驱动晶体管 T32 当然自动执行截止 (cut-off) 操作。然而, 在图 36A 到 36E 所示的驱动操作的情况下, 即使在第二轮的阈值校正操作结束后, 阈值校正操作也没有完成。因而, 在提供偏置信号电势 V_{ofs} 的时间段结束后, 连续地控制采样晶体管 T31 以便被再次截止直到下次提供偏置信号电势 V_{ofs} 到驱动晶体管 T32 的栅极电极的时序 (图 36A 到 36E 中的 t_9)。

[0245] 此外, 对于第三轮的阈值校正操作的时间段完成阈值校正操作, 并且驱动晶体管 T32 自动执行截止操作 (图 36A 到 36E 中的 t_{10})。图 45 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。应该注意, 驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 满足 ($V_s = V_{ofs} - V_{th} \leq V_{cat} + V_{thel}$) 的关系。因此, 不能控制有机 EL 元件 OLED 以便被导通操作, 因而此时不发光。

[0246] 紧接此后或跨过图 36A 到 36E 所示的时间段 t_{11} 后, 施加信号显示 V_{sig} 到驱动晶体管 T32 的栅极电极 (图 36A 到 36E 中的 t_{12})。图 46 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0247] 如前所述, 信号电势 V_{sig} 是对应于对应的一个像素的灰度的电压。此时, 控制驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g , 使得变得等于通过采样晶体管 T31 的信号显示 V_{sig} 。此外, 由于从电流供应线 DSL 流到驱动晶体管 T32 的电流, 驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 随着时间上升。

[0248] 此时驱动晶体管 T25 的栅极-源极电压 V_{gs} 由表达式 (6) 给出:

$$[0249] \quad V_{gs} = \{C_{el}/(C_{el}+C_s+C_{tr})\} \cdot (V_{sig}-V_{ofs})+V_{th} \quad \dots (6)$$

[0250] 同样如之前在第一实施例中所述, 有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{el} 大于保持电容器 C_s 的电容和驱动晶体管 T32 的寄生电容 C_{tr} 的每一个。因此, 驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 近似地收敛于电压 ($V_{sig}+V_{th}$)。

[0251] 该操作是也用于写入信号电势 V_{sig} 的操作的迁移率校正操作。如之前在第一实

施例中所述,这里所述的栅极-源极电压 V_{gs} 具有其中反映驱动晶体管 T32 的迁移率 μ 的值。

[0252] 在也用作写入操作的迁移率校正操作完成后,控制采样晶体管 T31 以便被截止,从而开始新的发光时间段(图 36A 到 36E 中的 t_{13})。在此情况下,使得用于驱动晶体管 T32 的驱动电流 I_{ds}' 流入有机 EL 元件 OLED,从而开始对应于有机 EL 元件 OLED 中的驱动电流 I_{ds}' 的值的发光。图 47 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0253] (C-4) 结论

[0254] 如上所述,即使在每个像素电路包括两个 N 沟道薄膜晶体管的情况下,类似于第一实施例的情况,也可能实现这种驱动技术,使用该驱动技术在驱动晶体管 T32 中几乎不出现驱动晶体管 T32 的阈值电压 V_{th} 随时间的改变。

[0255] 当然,同样在这里所述的像素电路的情况下,可以执行阈值校正操作和迁移率校正操作。因此,可能有效地抑制由于驱动晶体管 T32 的特性的分散导致的画面非均匀性的出现。

[0256] (D) 第三实施例

[0257] (D-1) 系统配置

[0258] 在第三实施例中,现在将给出关于这种方法的描述,使用该方法可以进一步增强对于具有第二实施例中所述的像素电路 131 的有机 EL 显示面板 41 的迁移率校正操作的精度。

[0259] 图 48 显示了有机 EL 显示面板 41 的系统配置。应该注意,在图 48 中,对应于图 32 中的那些部分的部分分别用相同的参考标号表示。

[0260] 图 48 所示的有机 EL 显示面板 41 包括像素阵列部分 121、操作为用于像素阵列部分 121 的驱动电路的信号写入控制线驱动部分 153、电流供应线驱动部分 155 和水平选择器 157、以及时序发生器 129。

[0261] 第三实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素阵列部分 121 具有与图 32 所示的第二实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素阵列部分 121 的配置相同的配置。也就是说,像素电路 131 包括采样晶体管 T31、驱动晶体管 T32、保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED。

[0262] 图 49 显示其每一个对应于子像素的像素电路 131 和驱动电路 153、155 和 157 之间的连接关系。此外,图 50 显示了提供到第三实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素电路 131 的、对应的一个信号线 DTL 的电势之间的关系。

[0263] 信号写入控制线驱动部分 153 是通过其控制采样晶体管 T31 以便被导通/截止的驱动电路。当控制采样晶体管 T31 以便被导通时,对应的一个信号线 DTL 的电势被施加到驱动晶体管 T32 的栅极电极。

[0264] 电流供应线驱动部分 155 是通过其用两种高电势 V_{cc} 和低电势 V_{ss} 驱动对应的一个电流供应线的驱动电路。在第三实施例的情况下,在一帧时间段内至少设置一次低电势时间段。

[0265] 这些驱动电路 153 和 155 的每个包括具有其数目对应于垂直分辨率的输出级的移位寄存器。因而,驱动电路 153 和 155 的每个根据从时序发生器 159 提供到其的时序信号,输出需要的驱动脉冲到对应的一个控制线。

[0266] 水平选择器 157 是驱动电路,在一个水平扫描时间段作为一个时段的情况下,通

过水平选择器 157 将对应于像素数据 D_{in} 的信号电势 V_{sig} 、其中反映了信号电势 V_{sig} 的反向偏压电势 V_{ini} 、第一偏置信号电势 V_{ofs1} 和第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的任一个输出到对应的一个信号线 DTL。

[0267] 应该注意,第一偏置信号电势 V_{ofs1} 对应于第二实施例的偏置信号电势 V_{ofs} 。在第三实施例的情况下,第二偏置信号电势 V_{ofs2} 以信号电势 V_{sig} 和第一偏置信号电势 V_{ofs1} 之间的中间电势的形式给出。水平选择器 157 根据对应于信号电势 V_{sig} 的像素数据 D_{in} 生成第二偏置信号电势 V_{ofs2} 。

[0268] 尽管输出信号电势 V_{sig} 、反向偏压电势 V_{ini} 、第一偏置信号电势 V_{ofs1} 和第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的顺序在第三实施例中是任意设置的,但是以反向偏压电势 V_{ini} 、第一偏置信号电势 V_{ofs1} 、第二偏置信号电势 V_{ofs2} 和信号电势 V_{sig} 的顺序从水平选择器 156 输出所述反向偏压电势 V_{ini} 、第一偏置信号电势 V_{ofs1} 、第二偏置信号电势 V_{ofs2} 和信号电势 V_{sig} 。

[0269] 时序发生器 159 是用于生成驱动写入控制线 WSL 和电流供应线 DSL 所需的时序脉冲的电路设备。

[0270] (D-2) 水平选择器的配置

[0271] 图 51 显示了作为第三实施例的有机 EL 显示面板 41 中的关键设备的水平选择器 157 的电路配置。应该注意,水平选择器 157 在基本配置上与之前在第二实施例中描述的水平选择器 127 相同。因此,在图 51 中,对应于图 35 所示的各部分的那些部分分别用相同的参考标号表示。

[0272] 水平选择器 157 包括可编程逻辑设备 81、存储器 83、移位寄存器 91 和 101、锁存器电路 93 和 103、D/A 转换电路 95 和 105、缓冲器电路 97 和 107、以及选择器 161。

[0273] 在这些构成元件中,水平选择器 157 中新颖的构成部分只是选择器 161。第三实施例中的选择器 161 不同于第二实施例中的选择器 141 在于:对于一个水平扫描时间段,反向偏压电势 V_{ini} 、第一偏置信号电势 V_{ofs1} 、第二偏置信号电势 V_{ofs2} 和信号电势 V_{sig} 以时序方式在之前设置的时序处输出。

[0274] 应该注意,第一偏置信号电势 V_{ofs1} 对应于第二实施例中的偏置电势 V_{ofs} 。另一方面,以信号电势 V_{sig} 的最大电势和第一偏置信号电势 V_{ofs1} 之间的中间灰度电势的形式给出第二偏置信号电势 V_{ofs2} 。在第三实施例中,第二偏置信号电势 V_{ofs2} 以 $(V_{sig}-V_{ofs1})/2$ 的形式调整。

[0275] (D-3) 驱动操作

[0276] 图 52A 到 52E 是显示第三实施例的有机 EL 显示面板 41 中的像素电路 131 的驱动操作的时序图。

[0277] 首先,图 53 显示处于发光状态的像素电路 131 内的操作状态。此时,电流供应线 DSL 的电势设置在高电势 V_{cc} ,因而采样晶体管 T31 保持在截止状态(图 52A 到 52E 中的 t_1)。

[0278] 此时,设置驱动晶体管 T32 以便工作在饱和区域。为此,流过有机 EL 元件 OLED 的电流 I_{ds} 得到对应于驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 的值。

[0279] 接下来,将描述处于不发光时间段的操作状态。在施加反向偏压电势 V_{ini} 到信号线 DTL 的同时,控制采样晶体管 T31 以便被导通,从而开始不发光时间段(图 52A 到 52E 中

的 t_2)。图 54 显示在此时间点像素电路 131 内的操作状态。

[0280] 此时,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 通过保持电容器 C_s 的耦合操作降低。应该注意,在驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 变得等于或小于其阈值电压 V_{th} 时的时间点,有机 EL 元件 OLED 截止。

[0281] 关于这一点,当在耦合操作完成后驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s (有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1}) 等于或小于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 保持原样。

[0282] 另一方面,当耦合操作完成后驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 大于有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 和阴极电势 V_{cat} 的和时,由于聚集在有机 EL 元件 OLED 中的电荷的放电,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$)。图 54 显示了其中驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 收敛于电势 ($V_{thel}+V_{cat}$) 时的状态。

[0283] 关于这一点,施加高电势 V_{cc} 到驱动晶体管 T32 的漏极电极,并且施加反向偏压电势 V_{ini} 到驱动晶体管 T32 的栅极电极。也就是说,施加反向偏压电压到驱动晶体管 T32。应该注意,因为如前所述,在信号写入操作的阶段中,反向偏压电势 V_{ini} 反映在信号电势 V_{sig} 中,所以反向偏压电势 V_{ini} 操作以便抵消由施加信号电势 V_{sig} 造成的阈值电压 V_{th} 的改变。

[0284] 之后,控制采样晶体管 T31 以便在信号线 DTL 的电势的切换之前被截止 (图 52A 到 52E 中的 t_3)。应该注意,施加反向偏压电压的状态继续。

[0285] 在该反向偏压状态过去给定时间段后,控制电流供应线 DSL 的电源电势,以便从高电势 V_{cc} 切换到低电势 V_{ss} (图 52A 到 52E 中的 t_4)。图 55 显示在此时间点像素电路 131 内的操作状态。

[0286] 此时,反向偏压电势 V_{ini} 和电流供应线 DSL 的电势 (低电势 V_{ss}) 之间的电势差变得等于驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 。

[0287] 这里,当反向偏压电势 V_{ini} 小于电势 ($V_{ss}+V_{th}$) 时,驱动晶体管 T32 保持在截止状态。

[0288] 在第三实施例中,假设反向偏压电势 V_{ini} 小于电势 ($V_{ss}+V_{th}$)。然而,不必假设反向偏压电势 V_{ini} 小于电势 ($V_{ss}+V_{th}$)。

[0289] 接下来,控制采样晶体管 T31 以便在信号线 DTL 的电势设置为第一偏置信号电势 V_{ofs1} 的时序导通 (图 36A 到 36E 中的 t_5)。通过执行该控制,驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 转变为第一偏置信号电势 V_{ofs1} 。

[0290] 图 56 显示在此时间点像素电路 131 内的操作状态。

[0291] 此时,驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 由 ($V_{ofs1}-V_{ss}$) 给出。

[0292] 设置在此时间点的栅极-源极电压 V_{gs} 为大于驱动晶体管 T32 的阈值电压 V_{th} 的值,以便确保阈值校正操作的执行。

[0293] 不久以后,执行阈值校正操作的时序将来临。对于施加第一偏置信号电势 V_{ofs1} 到信号线 DTL 的时间段,控制采样晶体管 T31 以便被导通,并且控制电流供应线 DSL 以便设置为高电势,从而执行阈值校正操作 (图 52A 到 52E 中的 t_7)。图 57 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0294] 在驱动晶体管 T32 保持处于导通状态的同时施加高电势 V_{cc} 到电流供应线 DSL,从

而开始对驱动晶体管 T32 的阈值校正操作。随着该操作,在控制驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 以便设置为第一偏置信号电势 V_{ofs1} 的同时,只有源极电势 V_s 开始上升。

[0295] 此时,只要驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s (有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{e1}) 等于或小于电势 $(V_{cat}+V_{th1})$ (只要有机 EL 元件 OLED 的漏电流显著小于流过驱动晶体管 T32 的电流),流过驱动晶体管 T32 的电流就用来用电流充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{e1} 。

[0296] 驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 开始随着时间上升。

[0297] 给定的时间过去后,控制采样晶体管 T31 以便被截止。然而,在此时间点的驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 大于驱动晶体管 T32 的阈值电压 V_{th} 。因此,使得从电流供应线 DSL 流入像素电路 131 的电流流动以使用电流来充电保持电容器 C_s 。

[0298] 随着该操作,驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 连同其源极电势 V_s 上升。应该注意,因为施加反向偏压电压到有机 EL 元件 OLED,所以有机 EL 元件 OLED 不发光。

[0299] 不久以后,当提供第一偏置信号电势 V_{ofs1} 到信号线 DTL 的时序来临时,控制采样晶体管 T31 以便被再次导通。通过执行该导通操作,使得驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 降低到第一偏置信号电势 V_{ofs1} 。

[0300] 通过重复地执行该操作,驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 收敛于驱动晶体管 T32 的阈值电压 V_{th} (图 52A 到 52E 中的 t_9 和 t_{11})。

[0301] 应该注意,在此时间点,驱动晶体管 T32 的源极电势 V_g 满足等于或小于电势 $(V_{cat}+V_{th1})$ 的值。

[0302] 在完成阈值校正操作后,控制采样晶体管 T31 以便被截止一次。

[0303] 此后,在当设置信号线 DTL 的电势为第二偏置信号电势 V_{ofs2} 时的时间点,控制采样晶体管 T31 以便被再次导通 (图 52A 到 52E 中的 t_{13})。即使在信号线 DTL 的电势从第二偏置信号电势 V_{ofs2} 切换到信号电势 V_{sig} 后 (图 52A 到 52E 中的 t_{14}),采样晶体管 T31 的导通状态也继续。图 58 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0304] 对于该时间段 t_{14} ,驱动晶体管 T32 的栅极电势 V_g 从第二偏置信号电势 V_{ofs2} 改变为信号电势 V_{sig} 。在此情况下,因为继续从电流供应线 DSL 提供电流到驱动晶体管 T32,所以驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 随着时间上升。

[0305] 当然,当驱动晶体管 T32 的源极电势 V_s 不超过电势 $(V_{cat}+V_{th1})$ 时 (有机 EL 元件 OLED 的漏电流显著小于流过驱动晶体管 T32 的电流),流过驱动晶体管 T32 的电流就用来用电流充电保持电容器 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容 C_{e1} 。

[0306] 此时,因为对于驱动晶体管 T32 的阈值校正操作已经完成,所以流过驱动晶体管 T32 的电流具有其中反映迁移率 μ 的值。

[0307] 现在,在这种迁移率校正系统的情况下,通常,在中间灰度显示阶段中的迁移率校正时间长于在白显示阶段中的迁移率校正时间。具体地,在第二实施例中的驱动系统的情况下,其中通过施加信号电势 V_{sig} 到驱动晶体管 T32 的栅极电极来执行迁移率校正,在白显示阶段中的迁移率校正时间和在中间灰度显示阶段中的迁移率校正时间之间的时间差大。结果,关于白显示像素的迁移率校正和关于中间灰度像素的迁移率校正不能在同一写入时间段内完成。

[0308] 然而,如在第三实施例的情况下,在输入信号电势 V_{sig} 到驱动晶体管 T32 的栅极

电极之前输入第二偏置信号电势 V_{ofs2} , 这导致可以使得白显示阶段中的迁移率校正时间和中间灰度显示阶段中的迁移率校正时间的每一个都恒定。

[0309] 下文中, 将给出关于该操作的具体描述。图 59A 和 59B 显示了在白显示阶段中的迁移率校正时间, 而图 60A 和 60B 显示了在中间灰度显示阶段中的迁移率校正时间 (接近黑显示的示例)。

[0310] 应该注意, 图 59A 和 59B 分别显示了对应于第二实施例的迁移率校正操作, 而图 60A 和 60B 分别显示了对应于第三实施例的迁移率校正操作。在这些图中, 对应于第二实施例的迁移率校正时间由 t_1 指示, 而对应于第三实施例的迁移率校正时间由 t_1' 指示。

[0311] 首先, 让我们考虑白显示阶段。如图 59A 和 59B 所示, 可以使得在使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的情况下比不使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的情况下迁移率校正所需的时间长。

[0312] 另一方面, 让我们考虑中间灰度显示阶段。如图 60A 和 60B 所示, 可以使得在使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的情况下比不使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的情况下迁移率校正所需的时间短。

[0313] 也就是说, 可以使得其校正时间本来足够短白显示阶段中的校正时间长, 而使得其校正时间本来足够长的中间灰度显示阶段中的校正时间短。这意味着可以将白显示阶段中的迁移率校正所需的时间和中间灰度显示阶段中的迁移率校正所需的时间统一为近似恒定, 而不管显示灰度。

[0314] 此外, 在上述操作完成后, 当控制采样晶体管 T31 以便被截止从而完成写入操作时, 使得驱动电流流过有机 EL 元件 OLED, 从而开始发光时间段 (图 52A 到 52E 中的 t_{15})。图 61 显示了在此时间点像素电路 131 中的操作状态。

[0315] 应该注意, 驱动晶体管 T32 的栅极-源极电压 V_{gs} 是恒定的。因此, 驱动晶体管 T32 使得恒定电流 I_{ds}' 流过有机 EL 元件 OLED。

[0316] 应该注意, 在使得恒定电流 I_{ds}' 流过有机 EL 元件 OLED 时, 有机 EL 元件 OLED 的阳极电势 V_{el} 继续上升到电压 V_x 。

[0317] (D-4) 结论

[0318] 如上所述, 在第三实施例中所述的有机 EL 显示面板的情况下, 除了第二实施例的效果外, 还可实现以下效果。

[0319] 也就是说, 可以将白显示阶段中的迁移率校正所需的时间和中间灰度显示阶段中的迁移率校正所需的时间统一为近似恒定, 而不管显示灰度。换句话说, 可以统一对于全部像素电路的迁移率校正操作。这意味着各像素中的迁移率 μ 可以在预定时间段内恰好成比例地校正。结果, 即使当进行有机 EL 显示面板的高清晰度和高速操作时, 也可能实现在显示图像中几乎不出现非均匀性或条纹的驱动技术。

[0320] (E) 其它实施例

[0321] (E-1) 其它像素电路

[0322] 在上述第一到第三实施例中, 已经给出关于其中像素电路包括五个 N 沟道薄膜晶体管的情况 (第一实施例) 和其中像素电路包括两个 N 沟道薄膜晶体管的情况 (第二和第三实施例) 的描述。

[0323] 然而, 像素电路的配置绝不限于此。例如, 如图 62 所示, 本发明也能应用于其中像

素电路 171 包括三个 N 沟道薄膜晶体管的情况。应该注意,在图 62 中,对应于图 20 和 34 的每一个中的那些部分的部分分别用相同的参考标号表示。

[0324] 像素电路 171 是第一实施例中的像素电路 71 和第二实施例中的像素电路 131 之间的中间类型。此外,像素电路 171 的特征是由专用的薄膜晶体管 T33 控制施加偏置信号电势 V_{ofs} 到驱动晶体管 T32 的栅极电极。也就是说,第二实施例的特征在于通过对应于一个信号线 DTL 施加的偏置信号电势 V_{ofs} 独立地施加到驱动晶体管 T32 的栅极电极,如在第一实施例的情况下。应该注意,施加偏置信号电势 V_{ofs} 的时序等与第二实施例中的时序等类似。

[0325] (E-2) 生成反向偏压电势的方法

[0326] 在第一实施例中,已经给出了根据基本预先设置的表达式 (3) 生成具有对应于像素数据 D_{in} (信号电势 V_{sig}) 的大小的像素数据 D_{in}' 的情况的描述。

[0327] 然而,其中可以使得发光时间段在一帧时间段中占据的占空根据显示内容或周围亮度可变的有机 EL 显示面板采用一种机制,该机制用于基于可变的占空信息适应性地切换应用于反向偏压电势 V_{ini} 的生成的关系表达式或表。

[0328] 图 63 显示了对应于该机制的水平选择器 181 的配置。应该注意,在图 63 中,对应于图 21 中的那些部分的部分分别用相同的参考标号表示。此外,图 63 显示了其中反向偏压电势生成特性切换部分 185 安装在可编程逻辑设备 183 中的配置。在此情况下,全部所需的是反向偏压电势生成特性切换部分 185 根据从外面提供的占空信息(给出一个参考时间段内的发光时间段的占空的信息),执行用于将关系表达式(例如,系数的改变)或参考表切换到另一个的处理。

[0329] (E-3) 第二偏置信号电势 V_{ofs2} 的生成

[0330] 在上述第三实施例中,已经给出了关于其中给出第二偏置信号电势 V_{ofs2} 为固定值的情况的描述。然而,第二偏置信号电势 V_{ofs2} 还可以以具有对应于像素数据 D_{in} (信号电势 V_{sig}) 的大小的像素数据 D_{in}'' 的形式生成。

[0331] 图 64 显示了对应于该机制的水平选择器 191 的配置。应该注意,在图 64 中,对应于图 21 中的那些部分的部分分别用相同的参考标号表示。图 64 中所示的水平选择器 191 的新颖的构成部分是可编程逻辑设备 193、第二偏置信号电势 V_{ofs2} 系统的电路部分(移位寄存器 201、锁存器电路 203、D/A 电路 205 和缓冲器电路 207) 和选择器 211。

[0332] 在这些构成部分中,新添加生成信号电势 V_{sig} 和第一偏置信号电势 V_{ofs1} 之间的中间电势的功能到可编程逻辑设备 193。例如,基于从存储器 83 读出的像素数据 D_{in} 生成对应于 $(V_{sig}-V_{ofs1})/2$ 的电势的像素数据 D_{in}''' 。

[0333] 图 65A 和 65B 分别显示了对应于该设备系统的电势的改变,也就是说,在白显示阶段中的迁移率校正操作。此外,图 66A 和 66B 分别显示了对应于该设备系统的电势的改变,也就是说,在中间灰度显示阶段中的阈值校正操作(接近黑显示的示例)。

[0334] 在图 65A 和 65B 和图 66A 和 66B 中,图 65A 和 66A 显示对应于第二实施例的迁移率校正操作,而图 65B 和 66B 显示对应于该描述的迁移率校正操作。关于这一点,对应于第二实施例的迁移率校正时间段由 t_1 指示,而对应于该描述的迁移率校正时间段由 t_1' 指示。

[0335] 同样在该驱动系统的情况下,在白显示阶段中的迁移率校正时间可以通过使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 来扩展。此外,在中间灰度显示阶段中的迁移率校正时间也可以通

通过使用第二偏置信号电势 V_{ofs2} 来扩展。然而,在中间灰度阶段中的迁移率校正时间的扩展小于在灰度值大(信号电势 V_{sig} 大)的情况下的迁移率校正时间的扩展。

[0336] 因此,采用该驱动系统可以压缩在白显示阶段中的迁移率校正时间和在中间灰度阶段中的迁移率校正时间之间的差。当该时间差足够小时,统一在白显示阶段中的迁移率校正所需的时间和在中间灰度显示阶段中的迁移率校正所需的时间的效果可以比第二实施例的情况进一步增强。结果,通过抑制由于迁移率校正的过度和不足所产生的图像质量的劣化,可以增强可视化的图像质量。

[0337] (E-4) 反向偏压电势 V_{ini} 的其它应用

[0338] 在上述第一到第三实施例的每一个中,已经给出了关于其中通过对应的一个信号线 DTL 施加反向偏压电势 V_{ini} 到驱动晶体管 T25 或 T32 的栅极电极的情况的描述,水平选择器驱动和控制所述对应的一个信号线 DTL。

[0339] 然而,还可以通过另一布线施加反向电势 V_{ini} 到驱动晶体管的栅极电极。此外,在此情况下,反向偏压电势生成部分当然可以布置在水平选择器外。

[0340] (E-5) 产品示例

[0341] (a) 电子装置

[0342] 目前已经依据有机 EL 显示面板的第一到第三实施例描述了本发明。然而,上述有机 EL 显示面板也以安装到各种电子装置的产品形式的形式分布。下文中,将描述安装有机 EL 显示面板到各种电子装置的示例。

[0343] 图 67 显示了电子装置 221 的概念性配置的示例。电子装置 221 包括上述有机 EL 显示面板 223、系统控制部分 225 和操纵输入部分 227。在系统控制部分 225 中执行的处理内容取决于电子装置 221 的产品形式而不同。此外,操纵输入部分 227 是用于接收到系统控制部分 225 的操纵输入的设备。如开关或按钮的机械接口、图形接口等用作操纵输入部分 227。

[0344] 应该注意,电子装置 221 绝不限于特定领域中的装置,只要电子装置 221 加载有在其上显示在装置内生成的、或从外面输入到其的图像或视频画面数据的功能。

[0345] 图 68 显示了其中另一电子装置是电视机的情况下的外观的示例。包括前面板 233、滤光玻璃 235 等的显示屏 237 布置在电视接收机 231 的机壳的前表面。显示屏 237 部分对应于在第一到第三实施例的任一个中描述的有机 EL 显示面板。

[0346] 此外,例如假设数字相机为这种电子装置 221。图 69A 和 69B 显示了数字相机 241 的外观的示例。这里,图 69A 是在数字相机 241 的前表面端(在被摄体端)的外观的示例。此外,图 69B 是在数字相机 241 的后表面端(在拍摄者端)的外观的示例。

[0347] 数字相机 241 包括保护盖 243、图像捕获透镜 245、显示屏 247、控制开关 249 和快门按钮 251。在这些构成元件中,显示屏 247 部分对应于在第一到第三实施例的任一个中描述的有机 EL 显示面板。

[0348] 此外,例如假设摄像机为这种电子装置 221。图 70 显示了摄像机 261 的外观的示例。

[0349] 摄像机 261 包括图像捕获透镜 265、用于图像捕获的开始/停止按钮 267 和显示屏 269。这里,物体的图像通过提供在主体 263 的第一表面端上的图像捕获透镜 265 捕获。在这些构成元件中,显示屏 269 部分对应于在第一到第三实施例的任一个中描述的有机 EL

显示面板。

[0350] 此外,例如假设移动终端设备为这种电子装置 221。图 71A 到 71G 显示作为移动终端设备的移动电话的外观的示例。在图 71A 到 71G 中所示的移动电话是折叠型的。这里,图 71A 和 71B 显示了在机壳打开的状态下的外观的示例,而图 71C 和 71G 显示了在机壳折叠的状态下的外观的示例。

[0351] 移动电话 271 包括上机壳 273、下机壳 275、连接部分(该示例中的铰链部分)277、显示屏 279、副显示屏 281、画面灯 283 和图像捕获透镜 285。在这些构成元件中,显示屏 279 部分和副显示屏 281 的每一个对应于在第一到第三实施例的任一个中描述的有机 EL 显示面板。

[0352] 此外,例如假设计算机为这种电子装置 221。图 72 显示笔记本大小的个人计算机 291 的外观的示例。

[0353] 笔记本大小的个人计算机 291 包括下机壳 293、上机壳 285、键盘 297 和显示屏 299。在这些构成元件中,显示屏 299 部分对应于在第一到第三实施例的任一个中描述的有机 EL 显示面板。

[0354] 此外,假设音频再现器、游戏机、电子书、电子词典等为这种电子装置 221。

[0355] (E-6) 其它显示设备的示例

[0356] 在上述第一到第三实施例的每一个中,已经给出了关于本发明应用于有机 EL 显示面板的情况的描述。

[0357] 然而,上述驱动技术也可以应用与其它 EL 显示设备。例如,上述驱动技术也可以应用于其中布置有 LED(发光二极管)的显示设备,或其中每一个具有任何其它合适的二极管结构的发光元件布置在屏幕上的显示设备。例如,上述驱动技术也可以应用于无机 EL 显示面板。

[0358] (E-7) 其它

[0359] 可以在本发明的精神的范围内,对上述第一到第三实施例进行各种改变。此外,也可以进行基于本说明书中的描述而创建或相互结合的各种改变和应用示例。

[0360] 相关申请的交叉引用

[0361] 本发明包含涉及于 2008 年 2 月 28 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP 2008-047180 的主题,在此通过引用并入其全部内容。

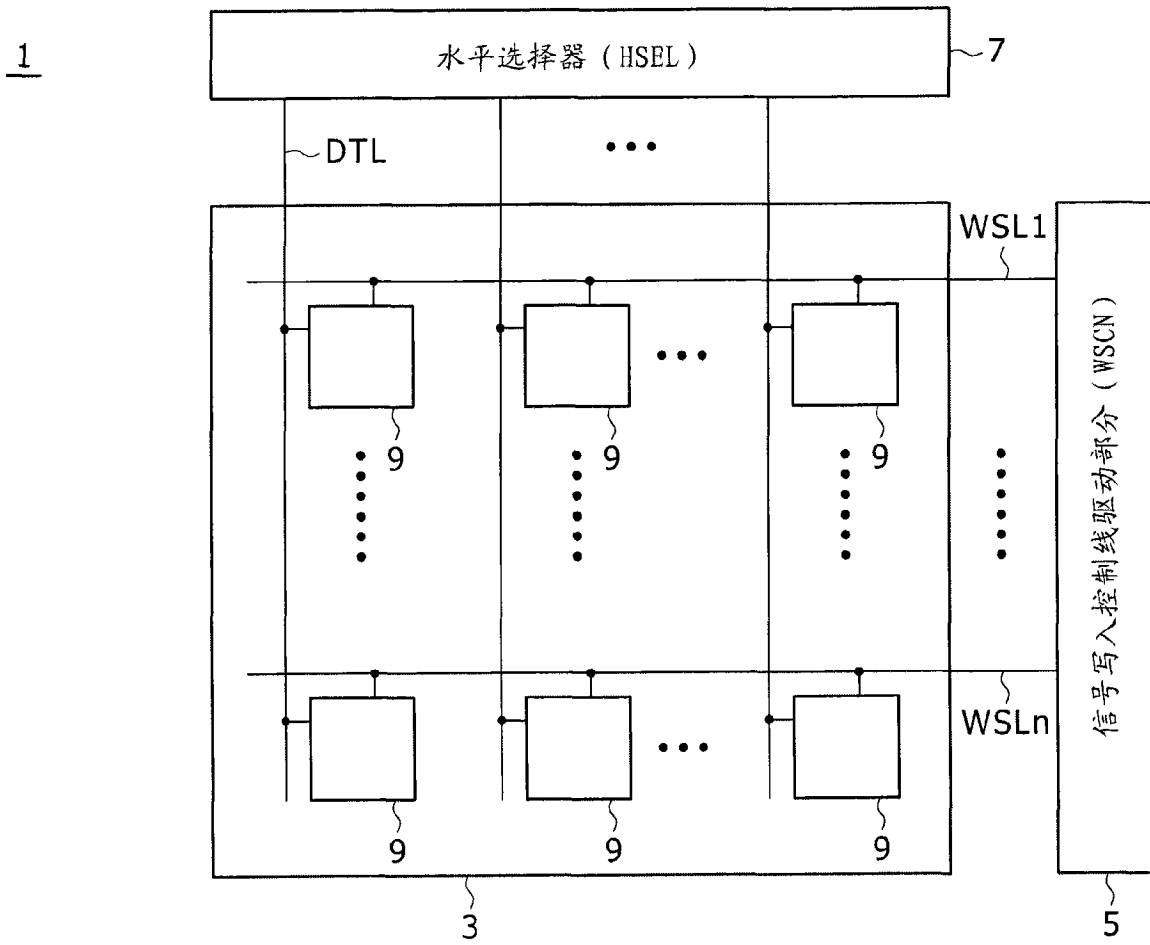


图 1

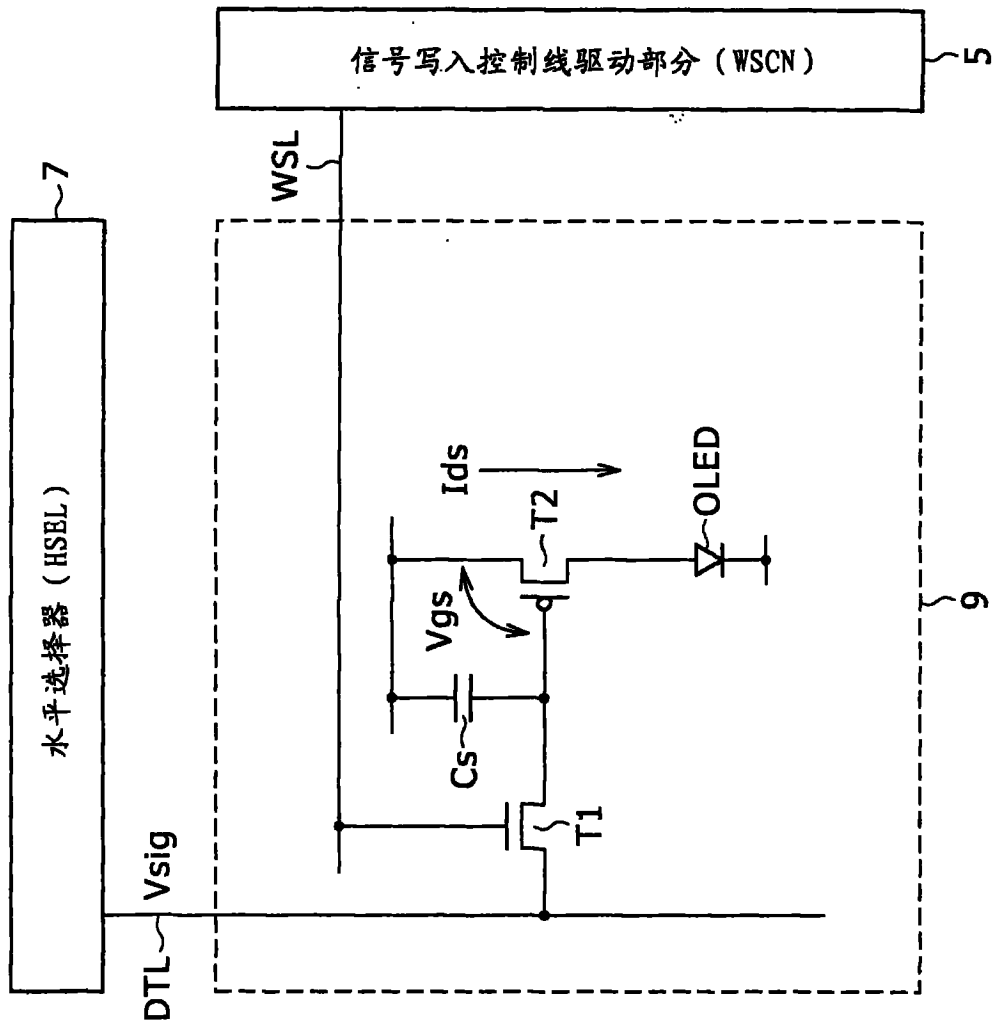


图 2

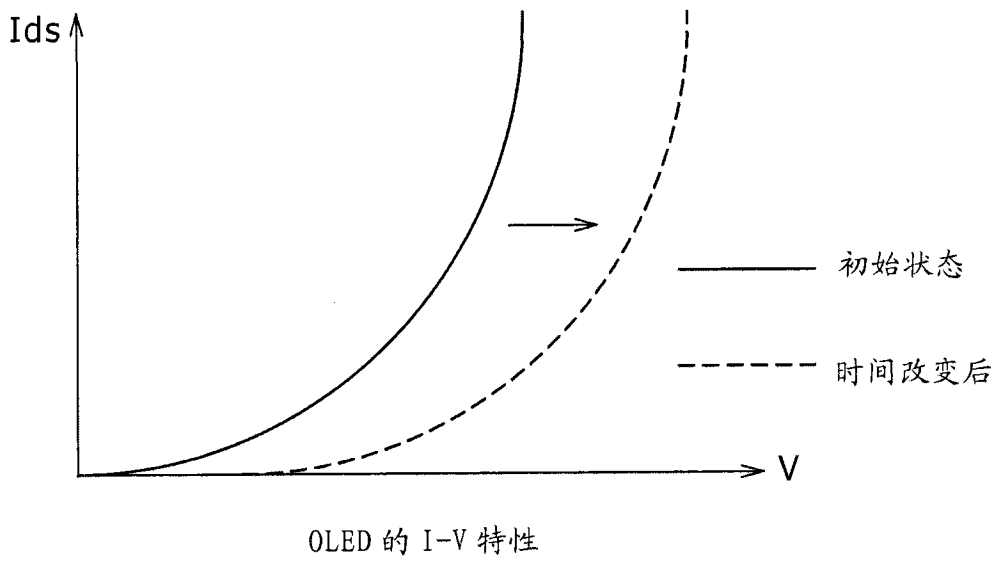


图 3

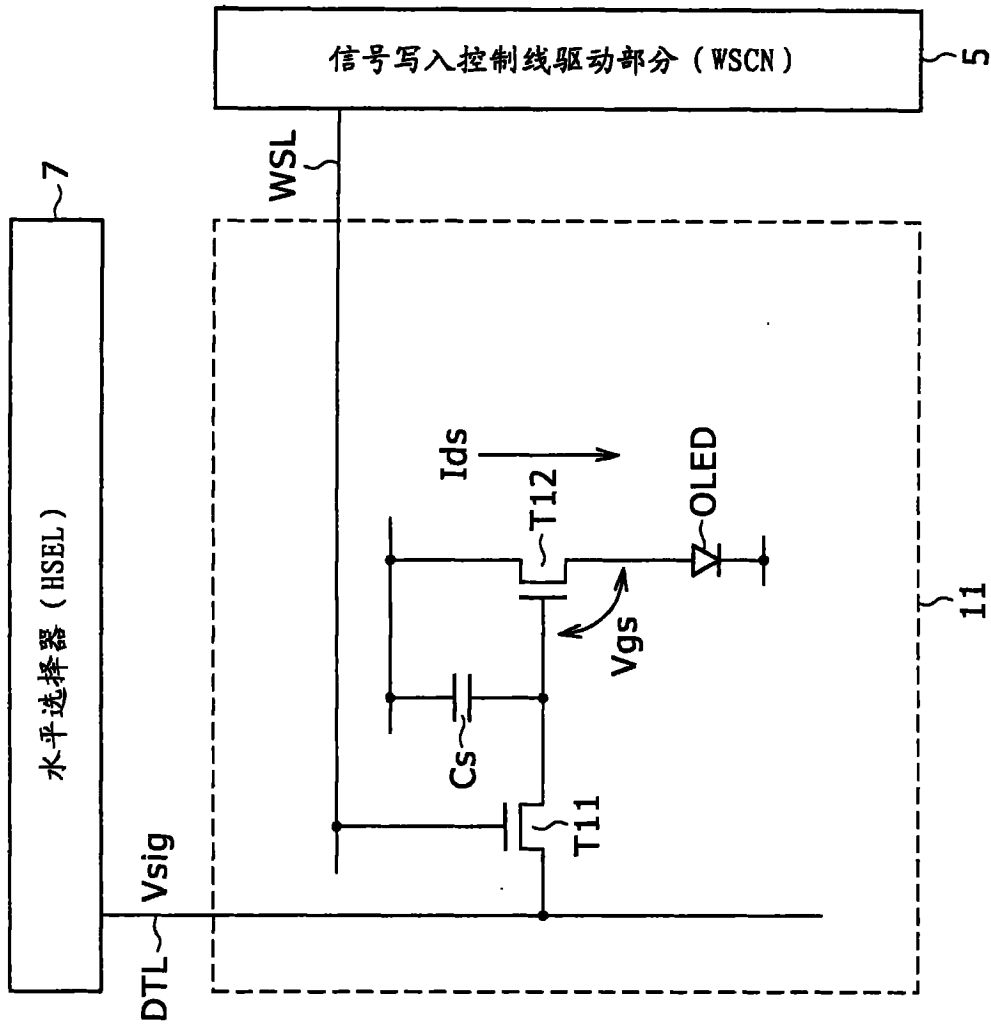


图 4

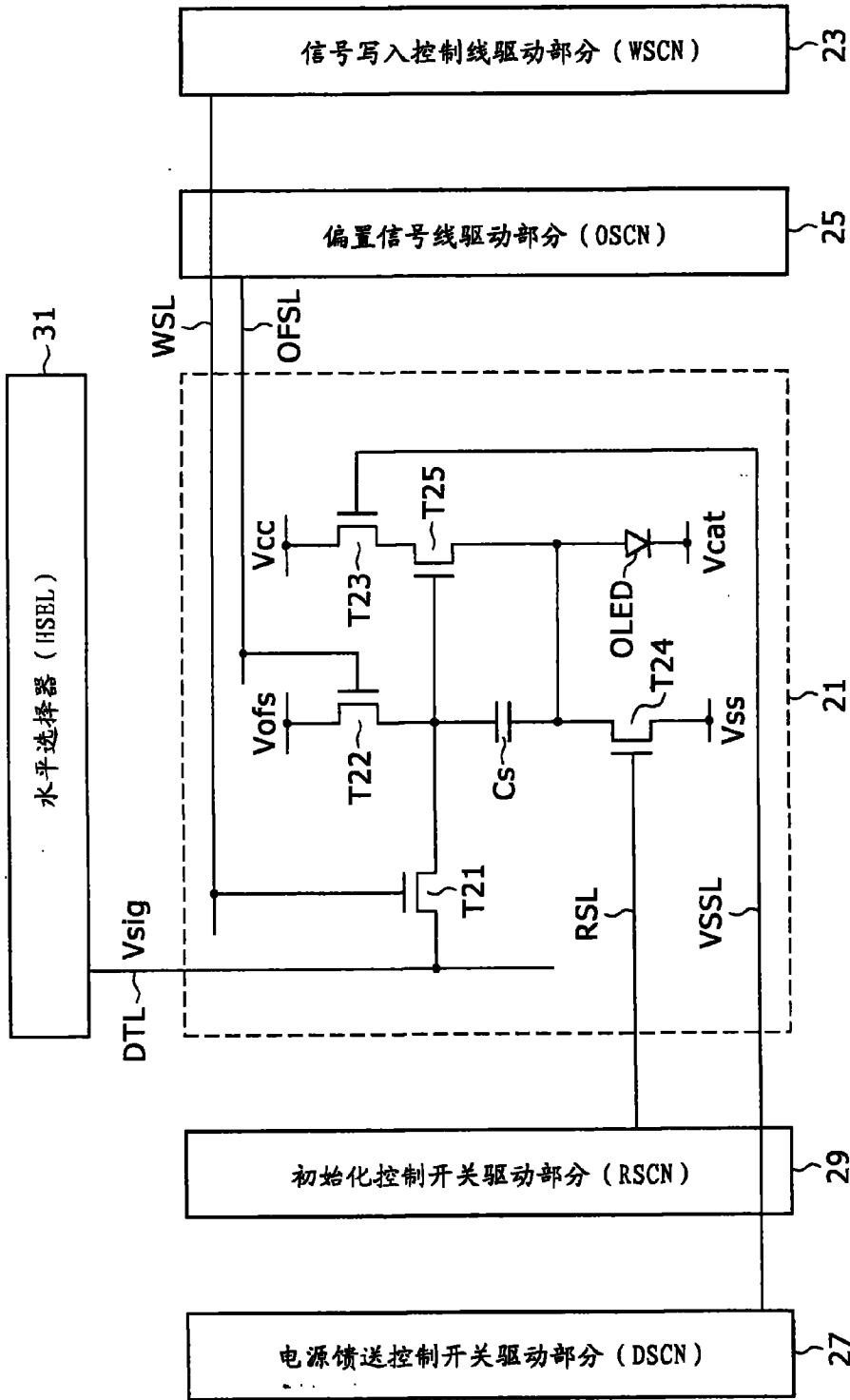
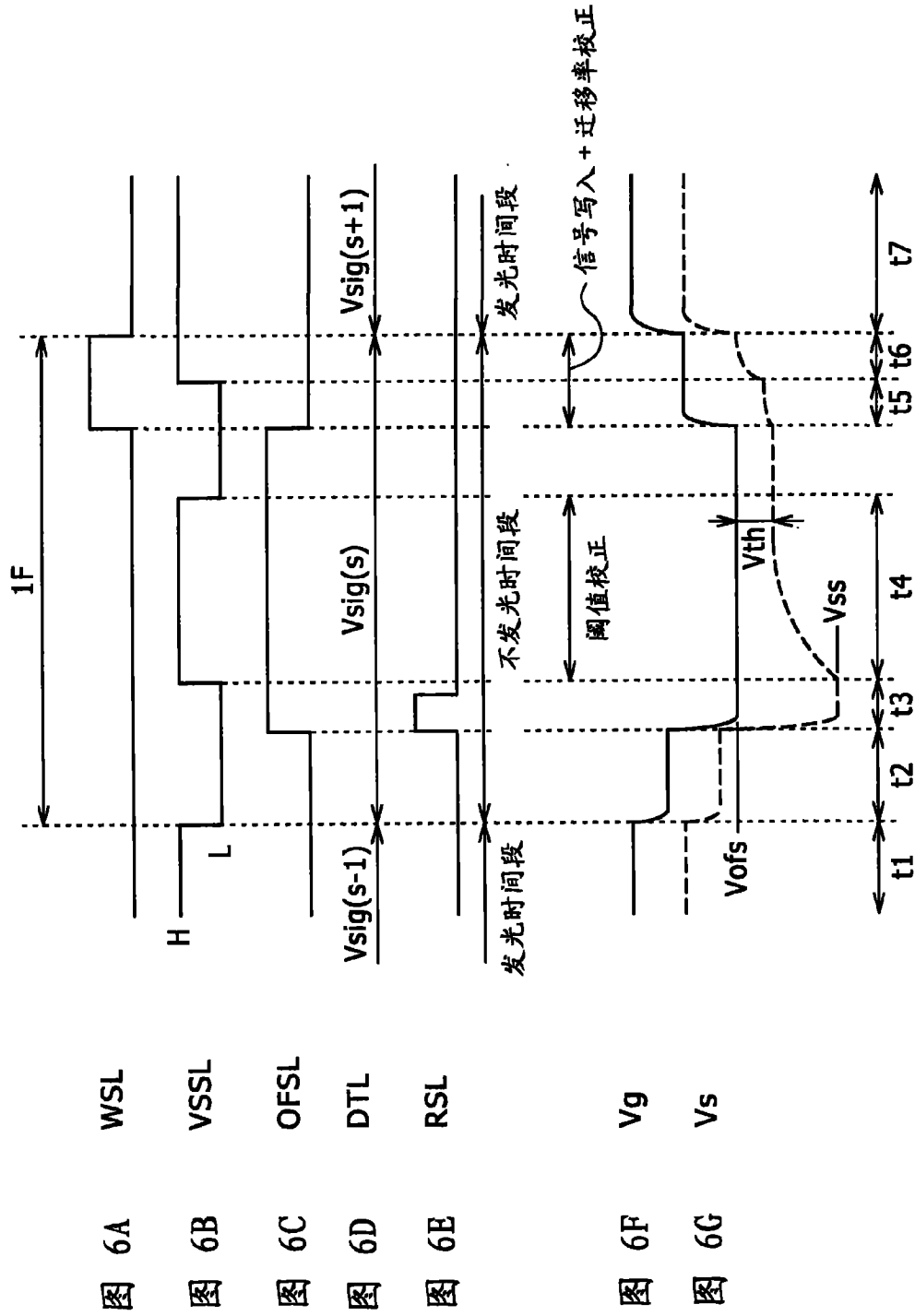


图 5



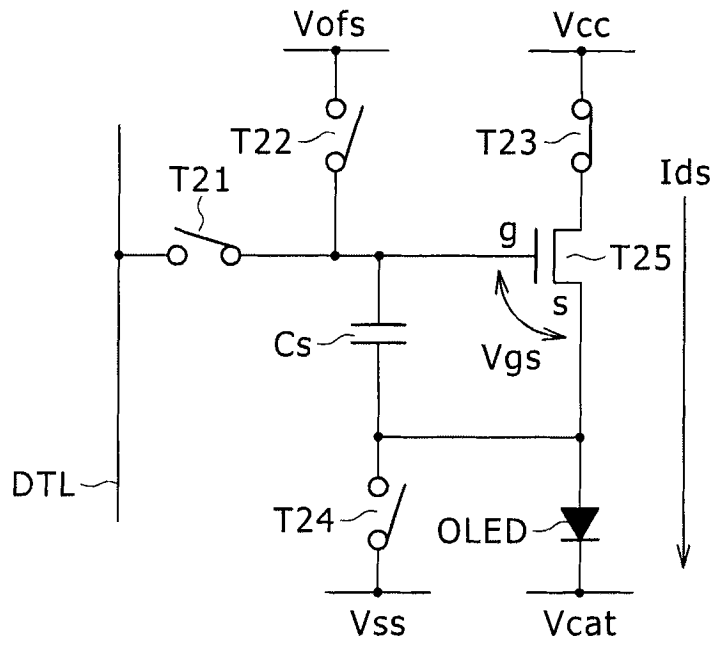


图 7

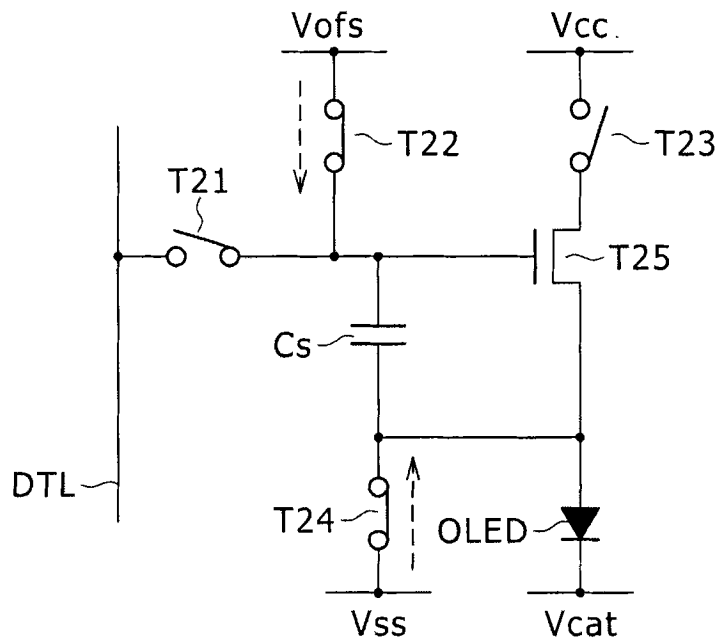


图 8

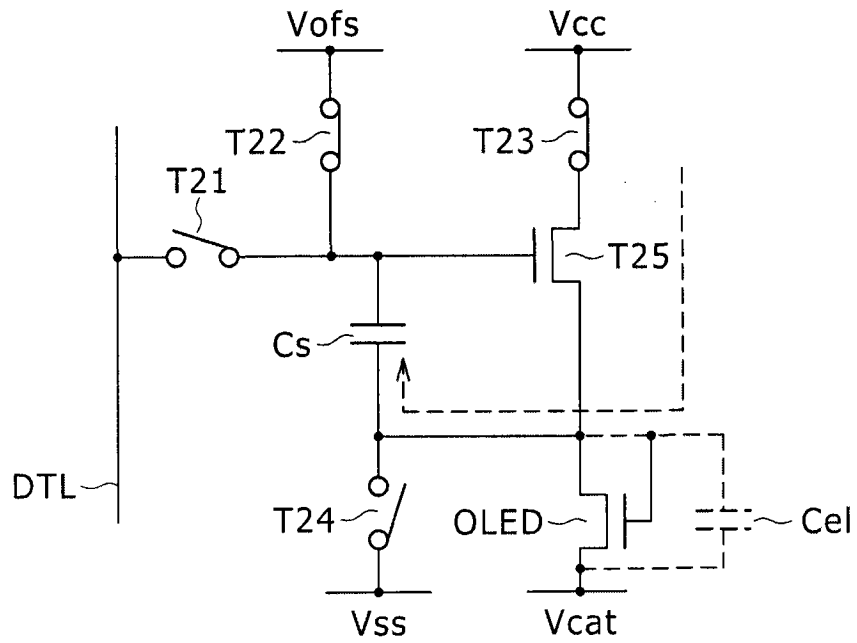


图 9

驱动晶体管 T25 的源极电压 V_s

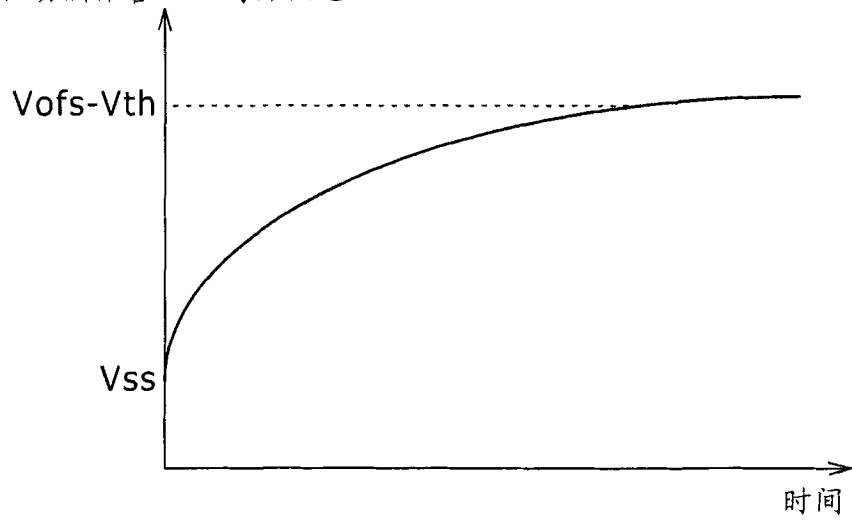


图 10

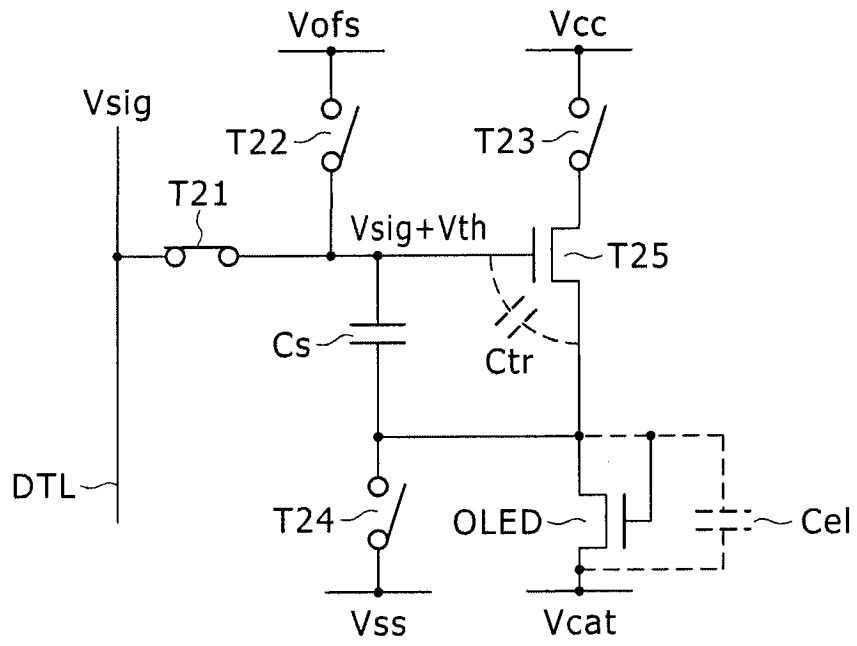


图 11

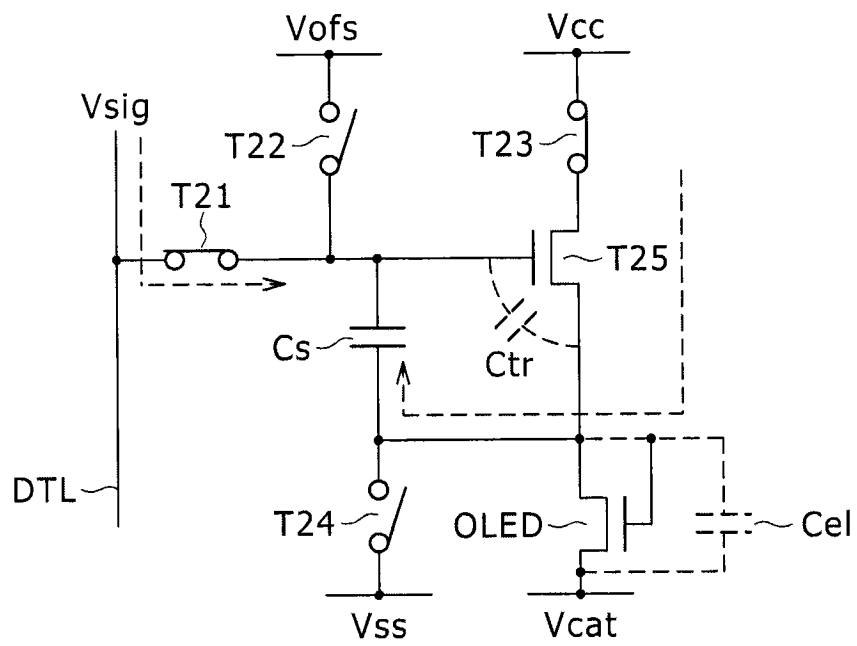


图 12

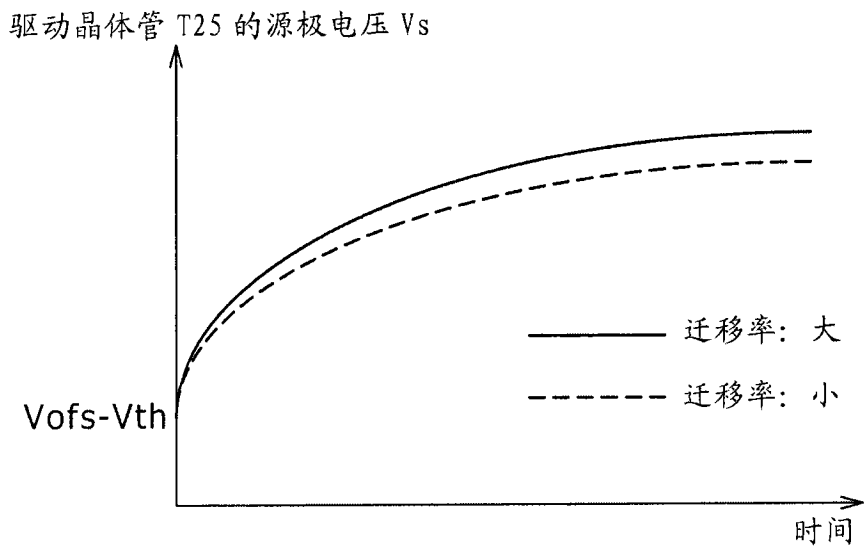


图 13

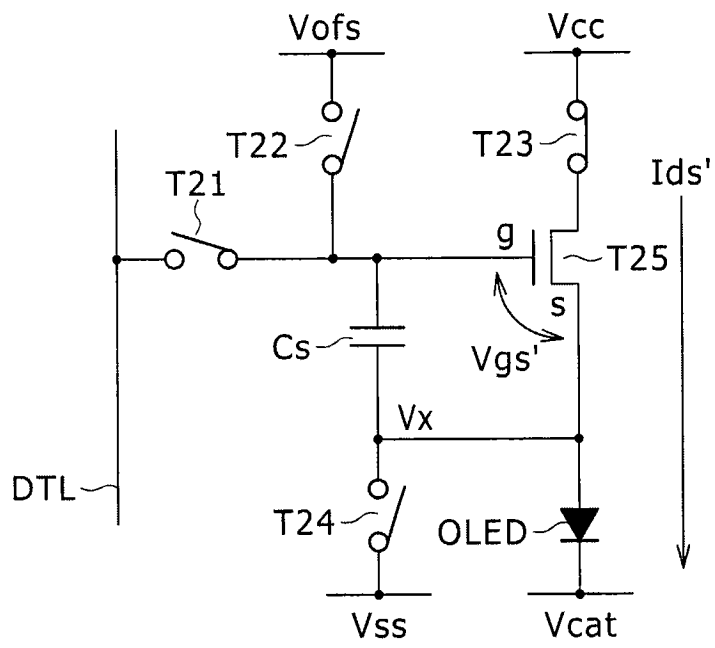
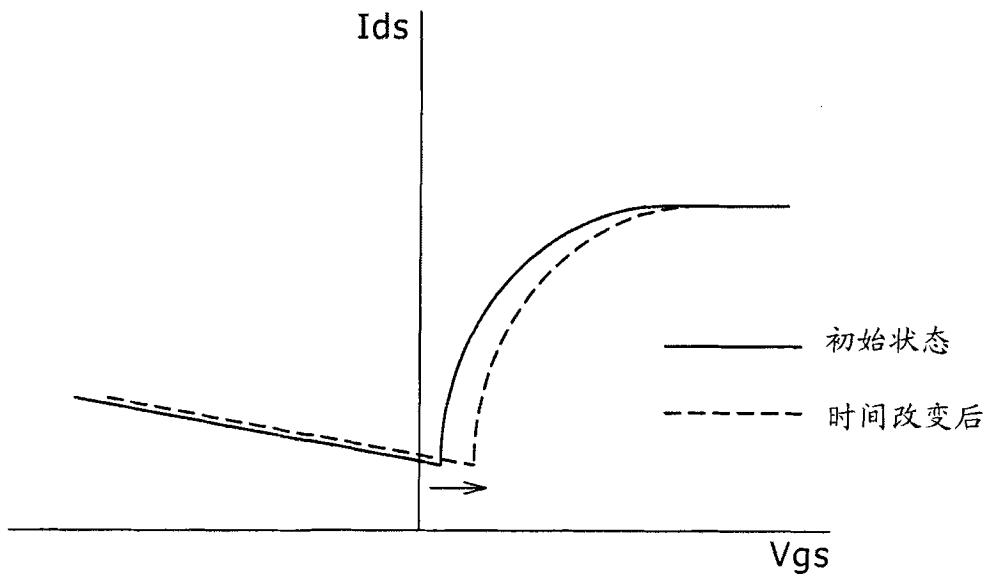
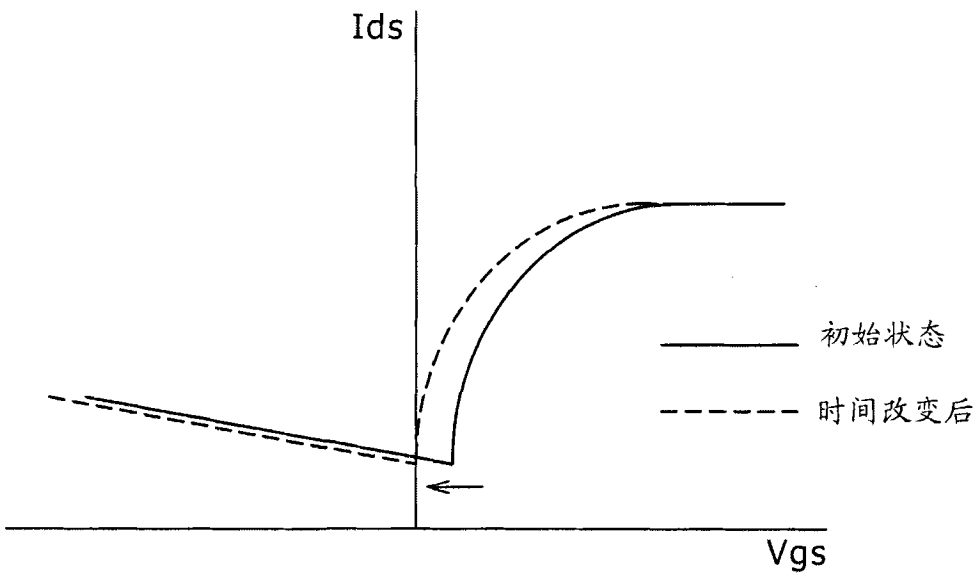


图 14



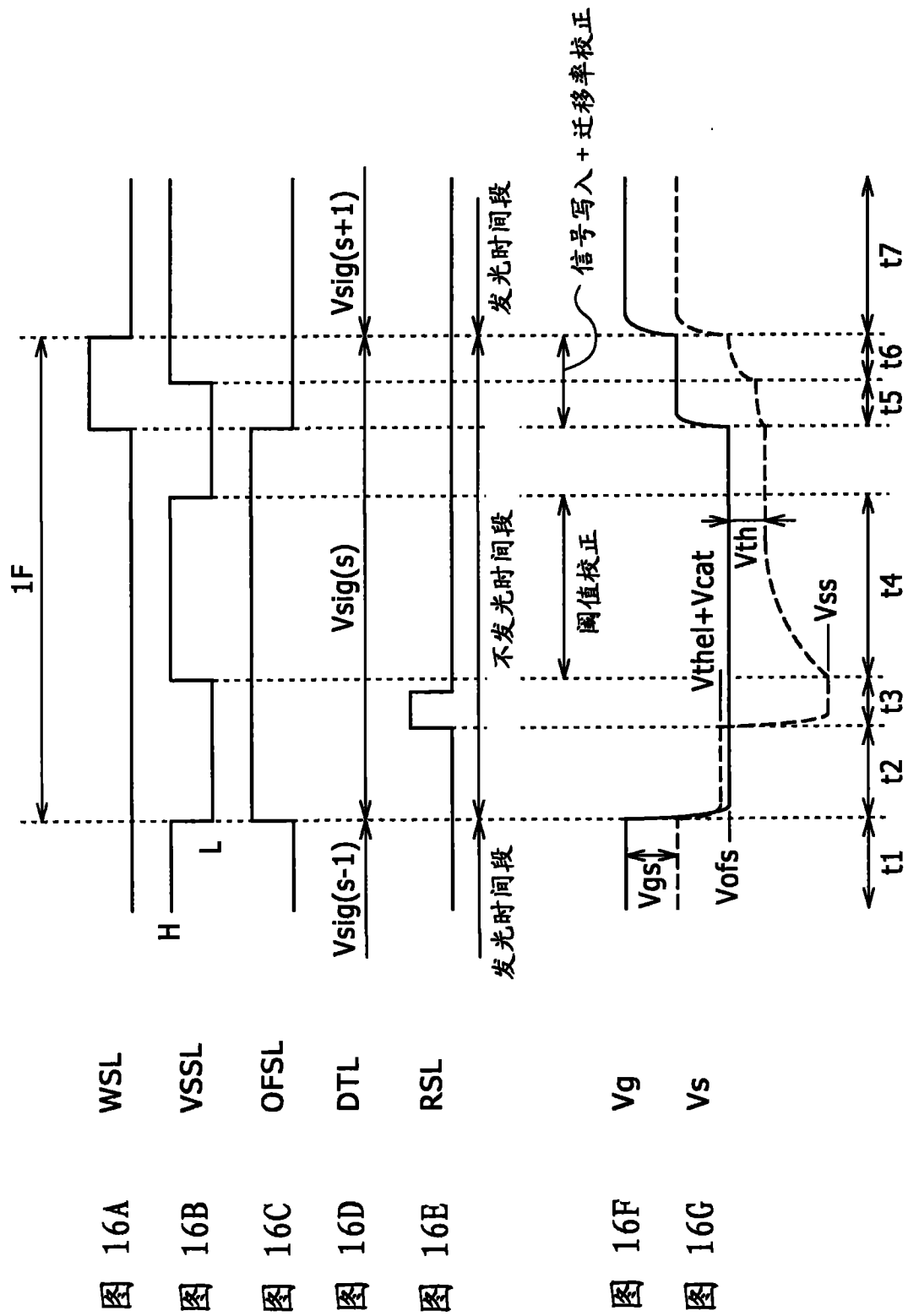
在施加正偏压的阶段中

图 15A



在施加负偏压的阶段中

图 15B



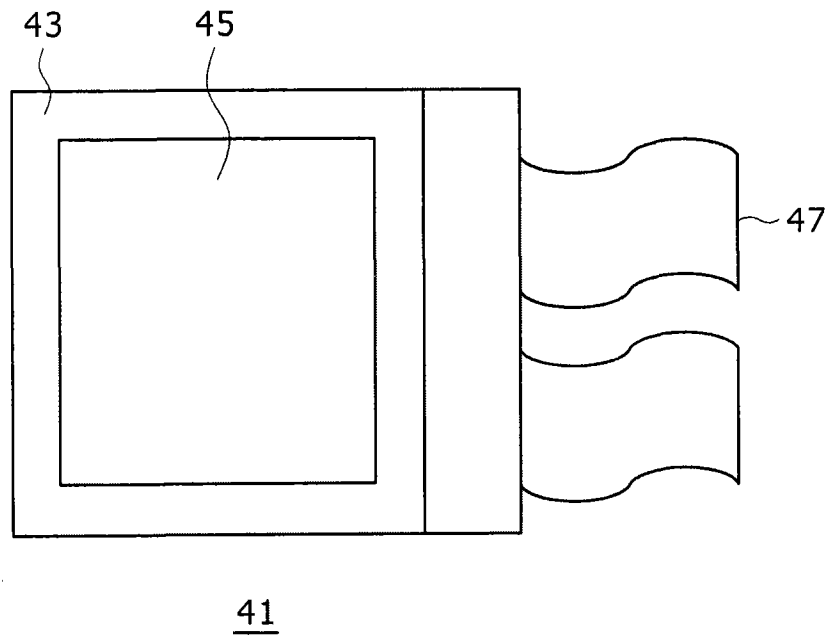


图 17

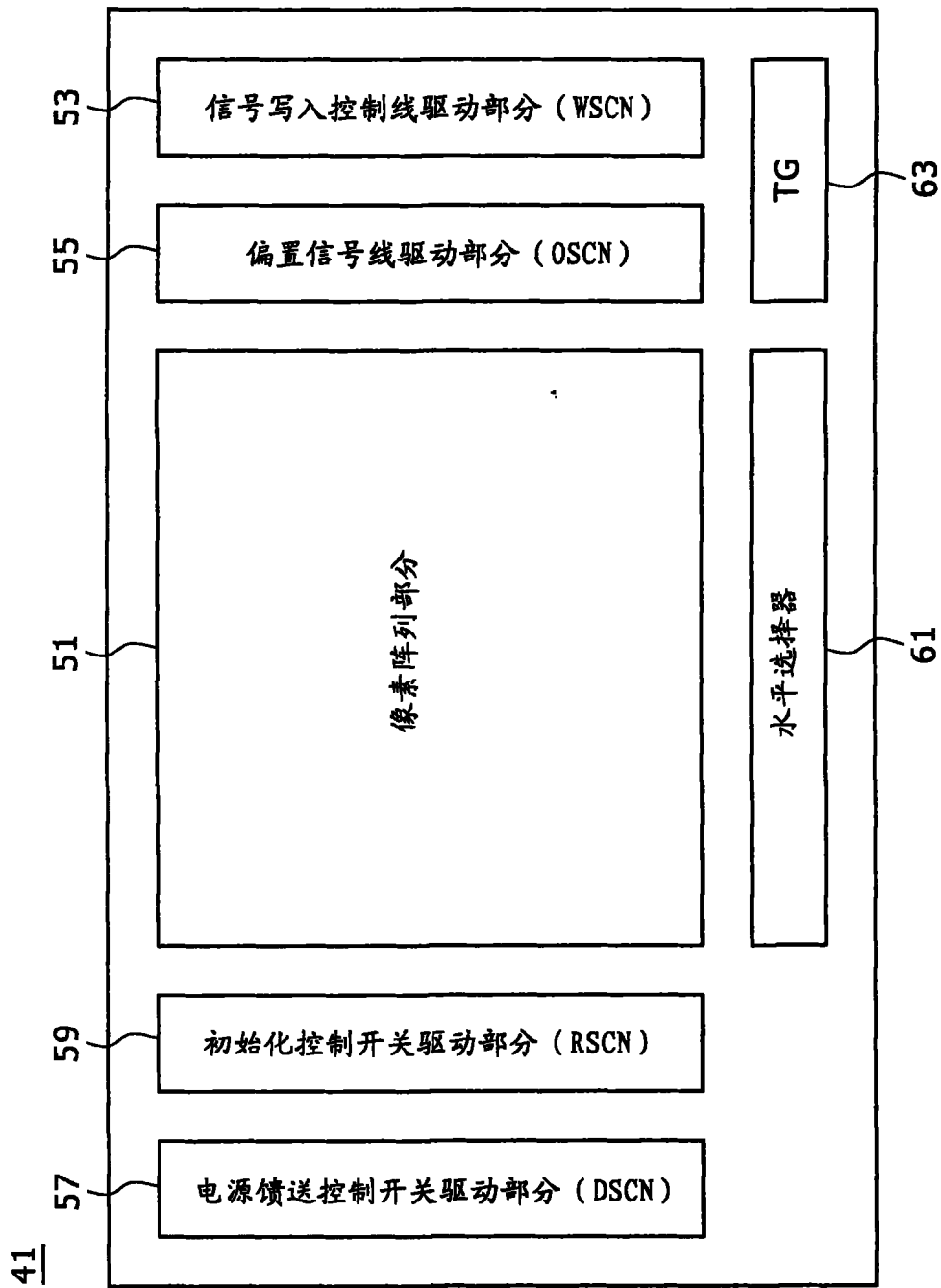


图 18

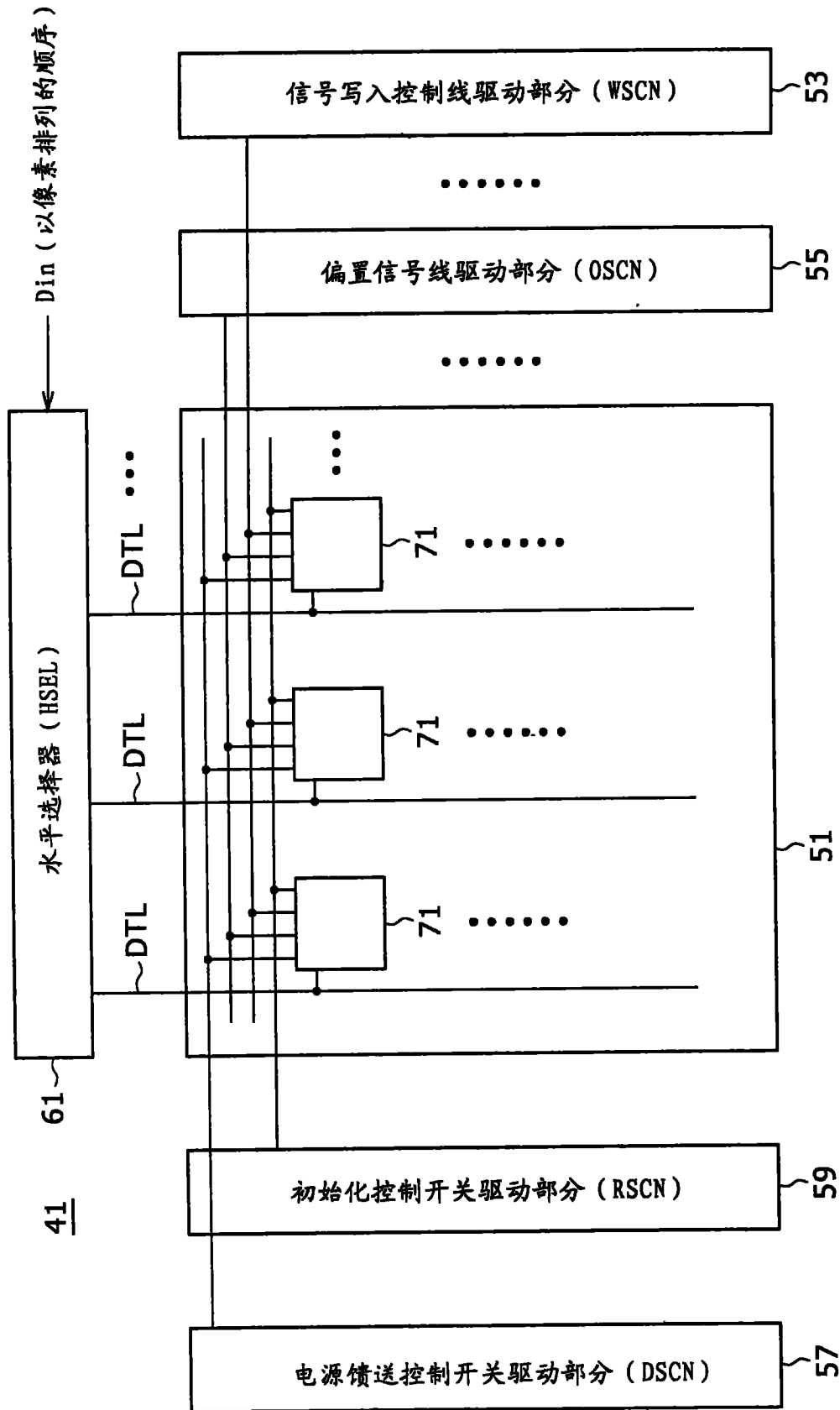


图 19

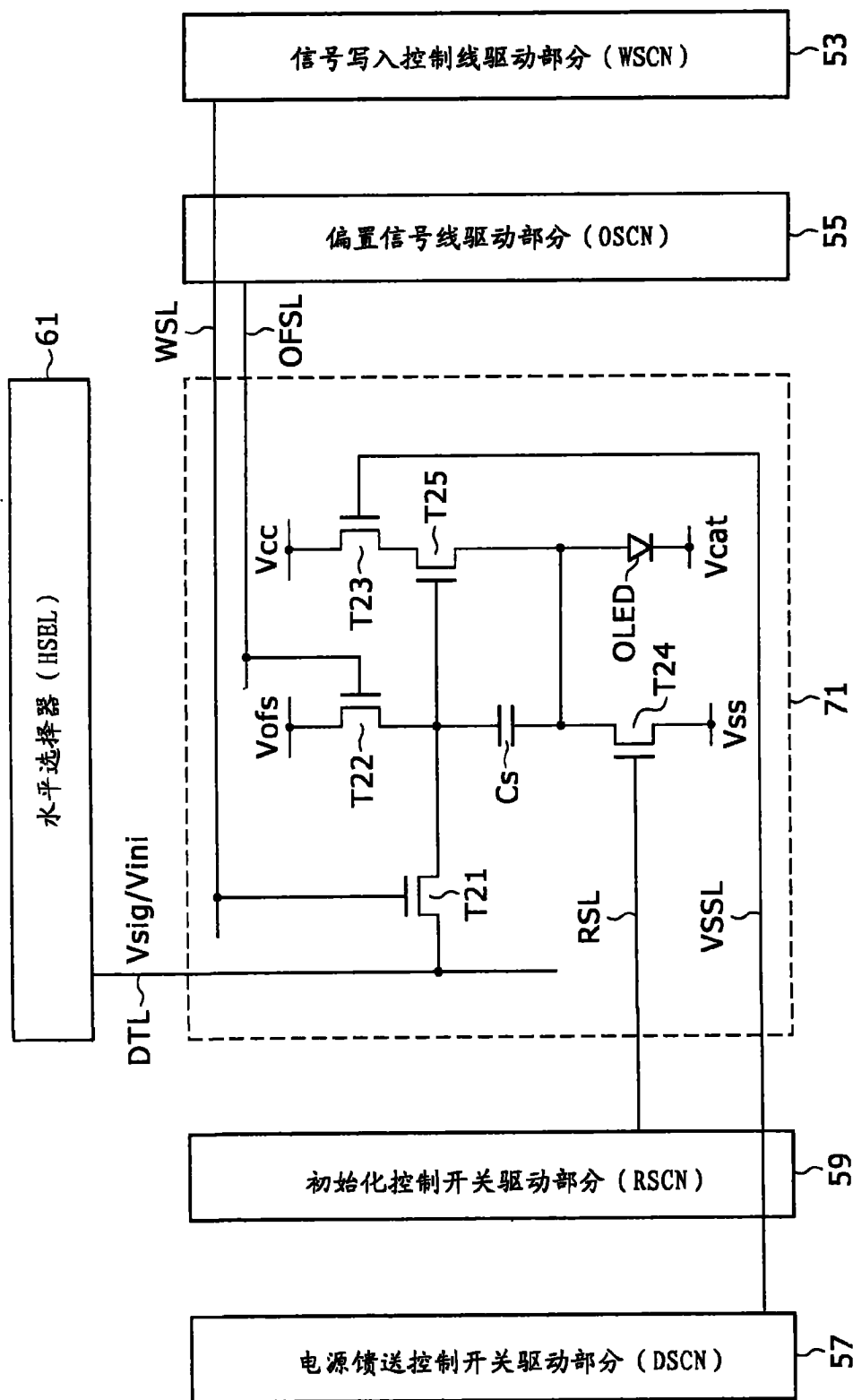


图 20

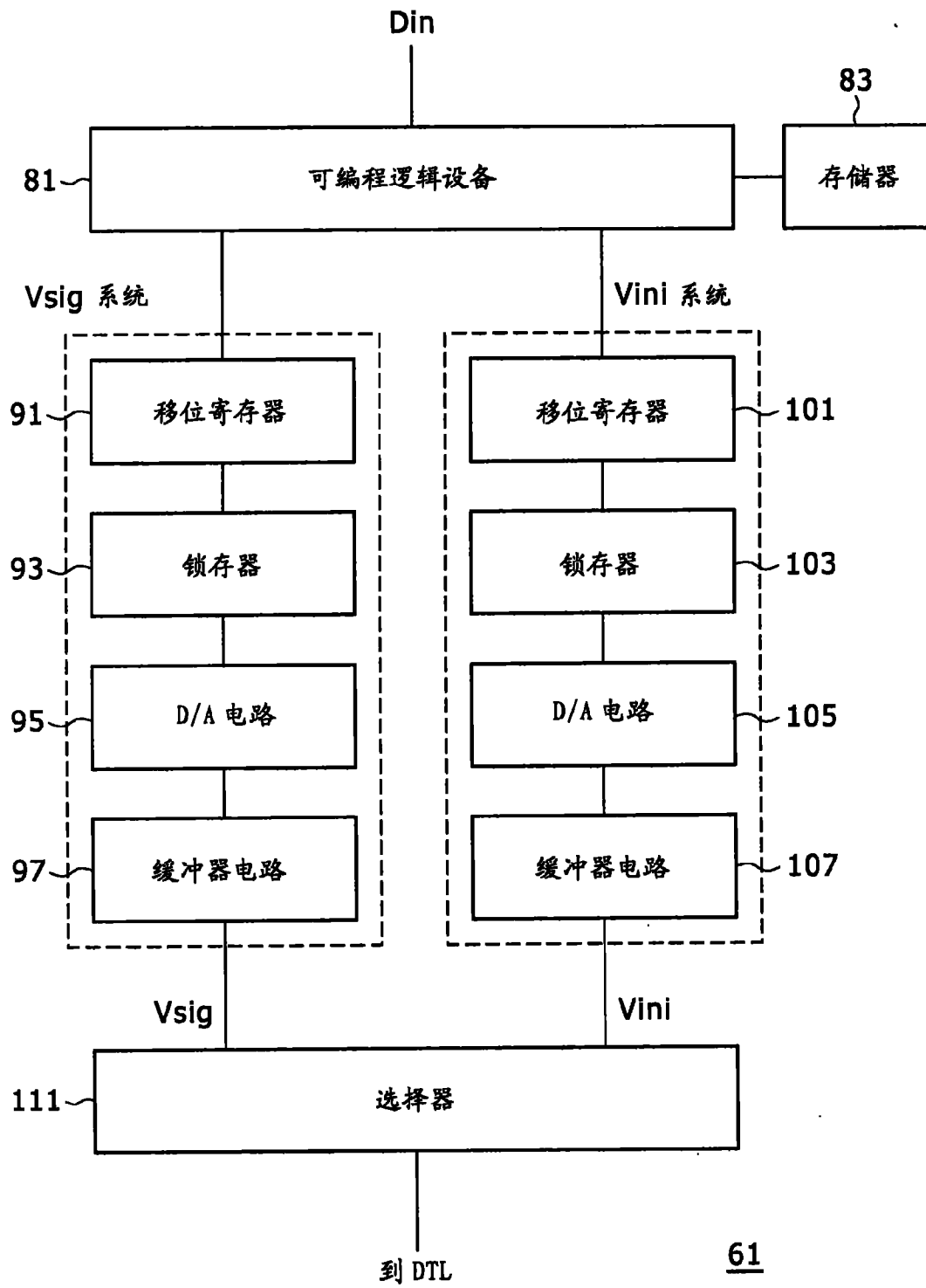


图 21

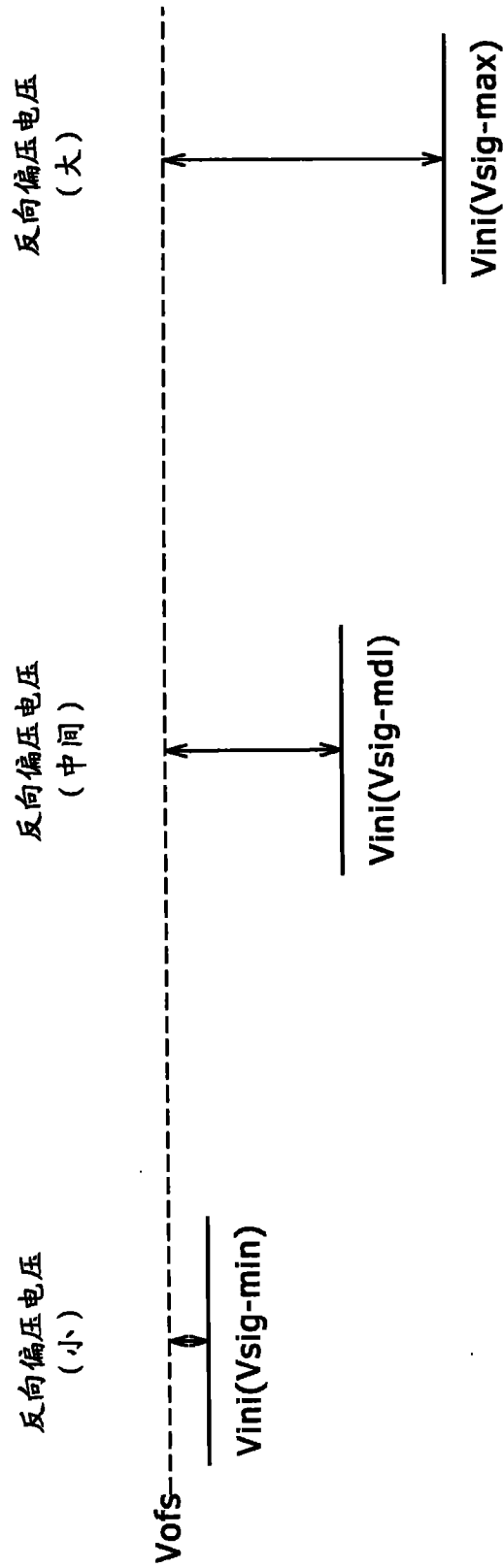
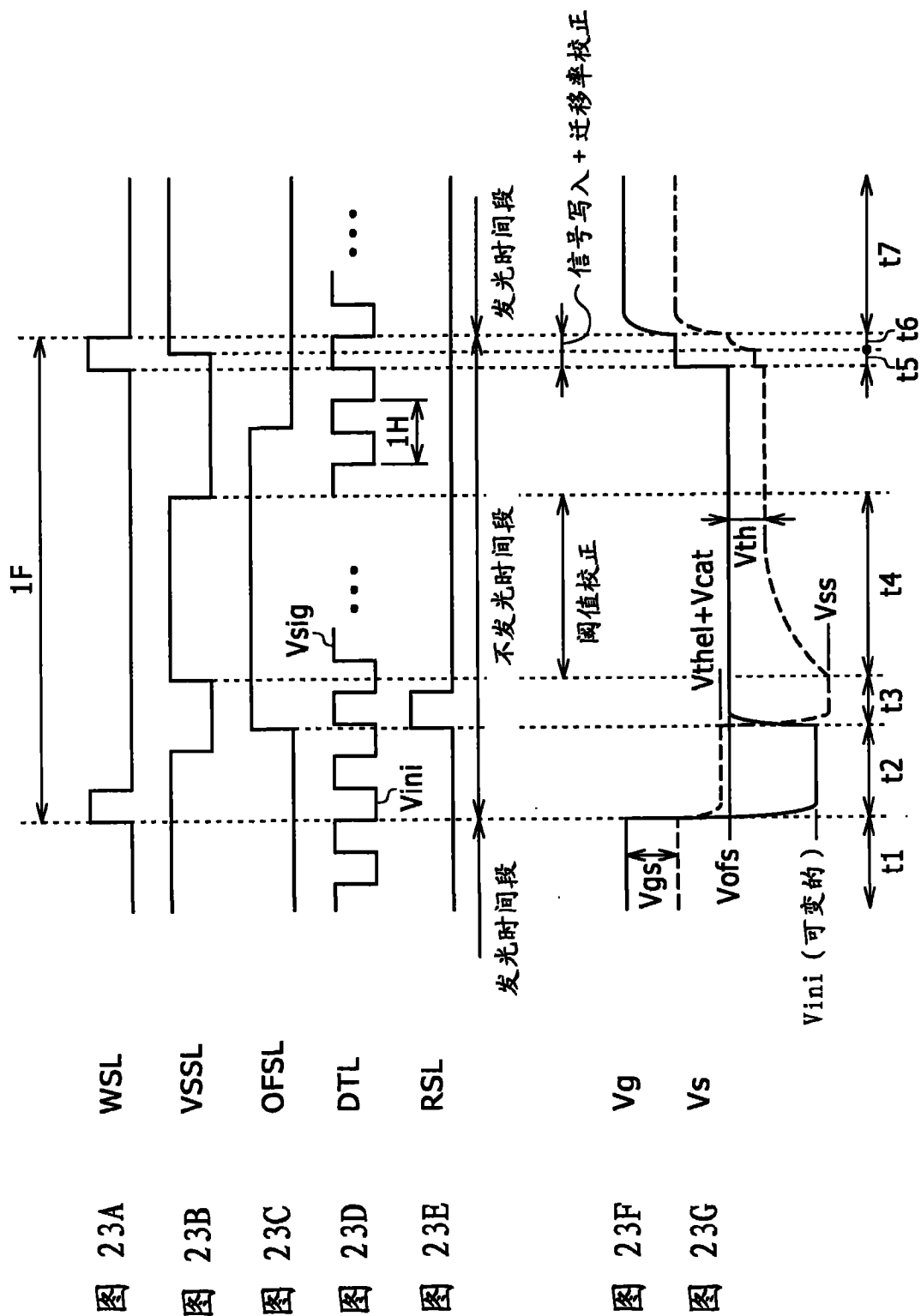


图 22C

图 22B

图 22A



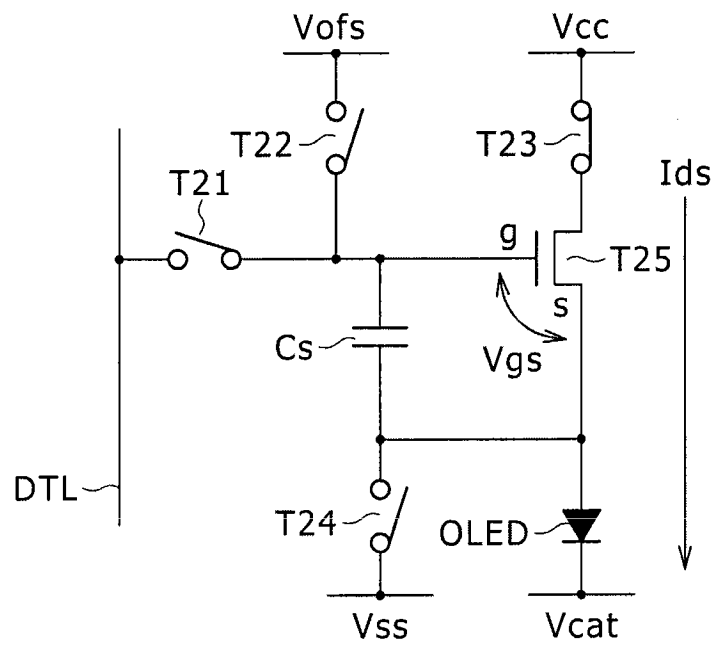


图 24

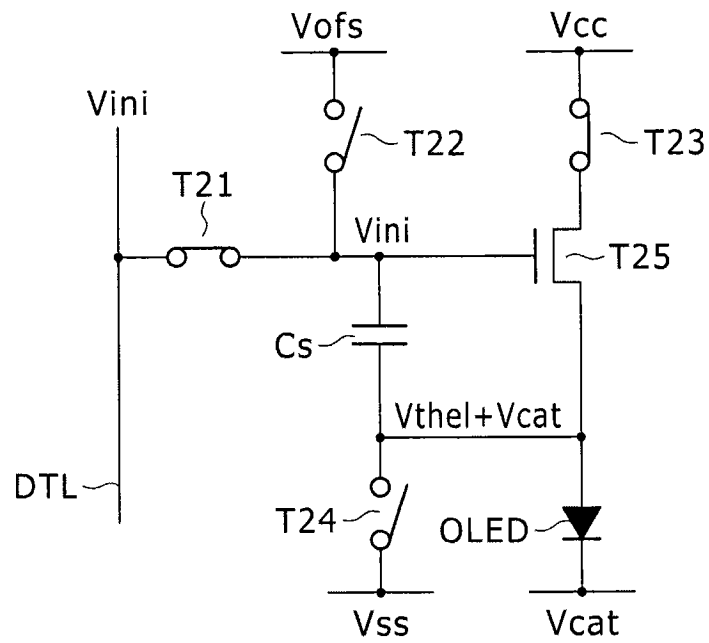


图 25

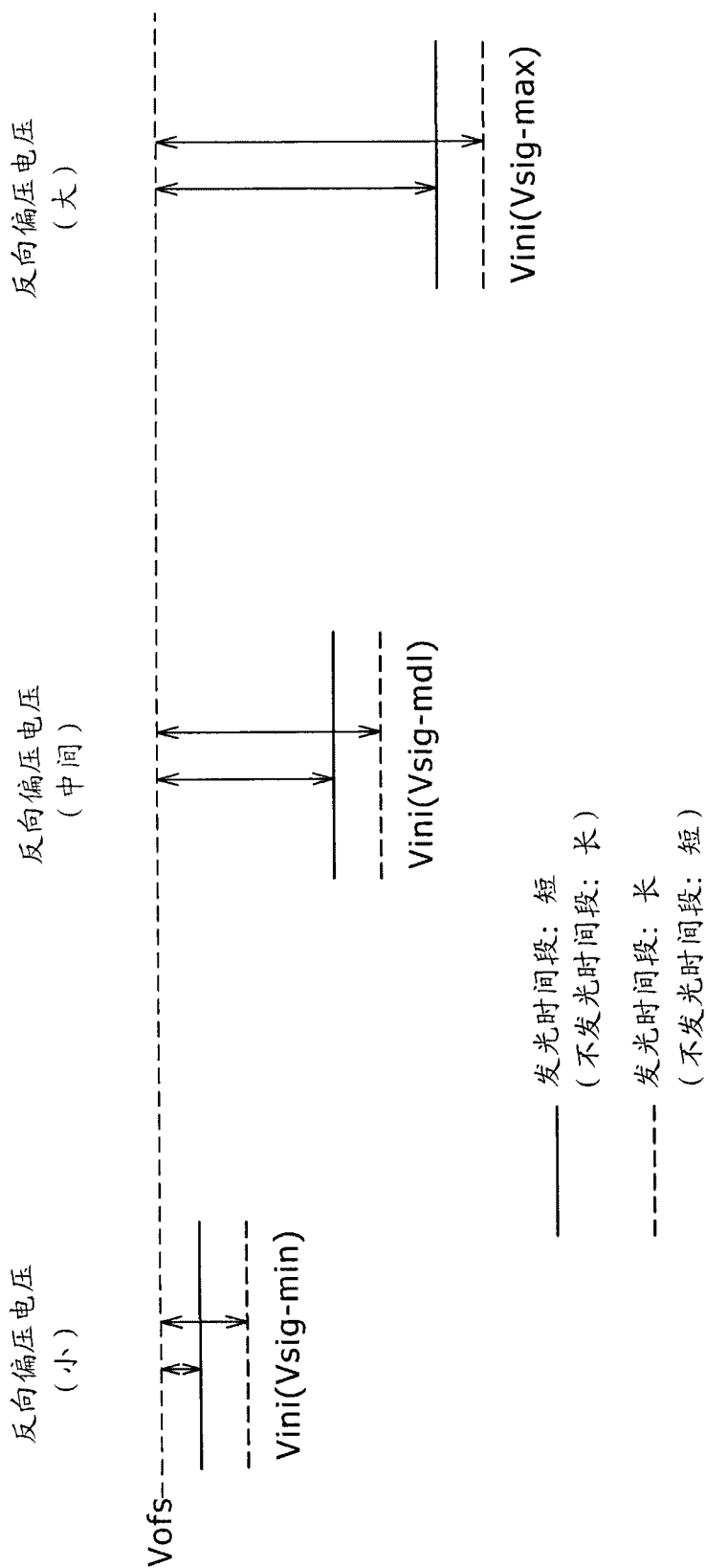


图 26A

图 26B

图 26C

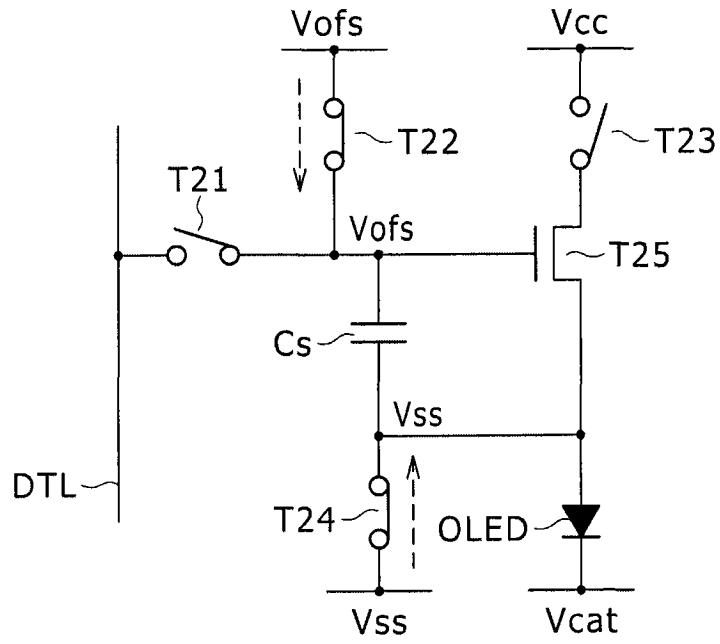


图 27

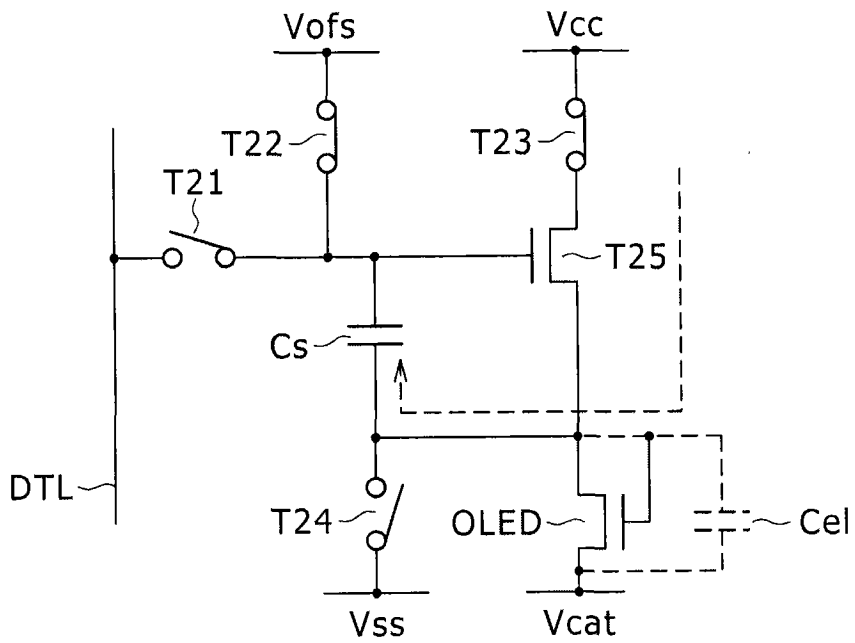


图 28

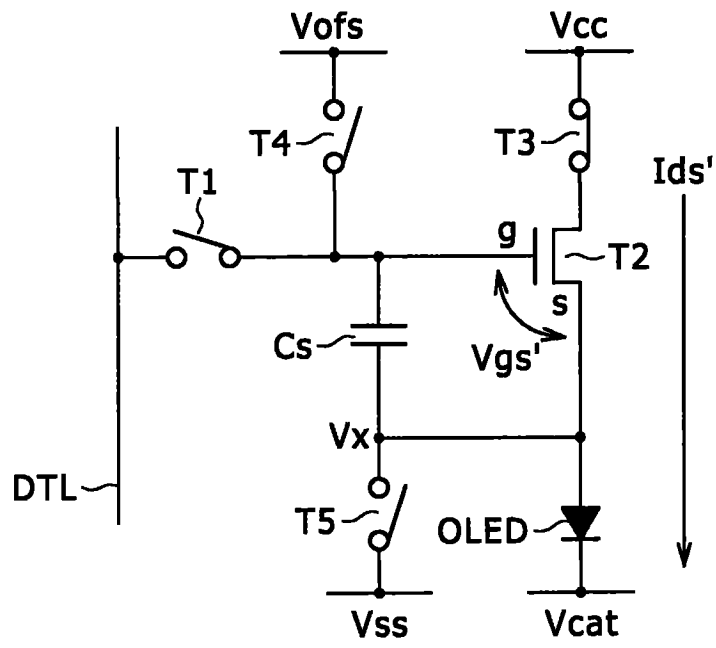


图 31

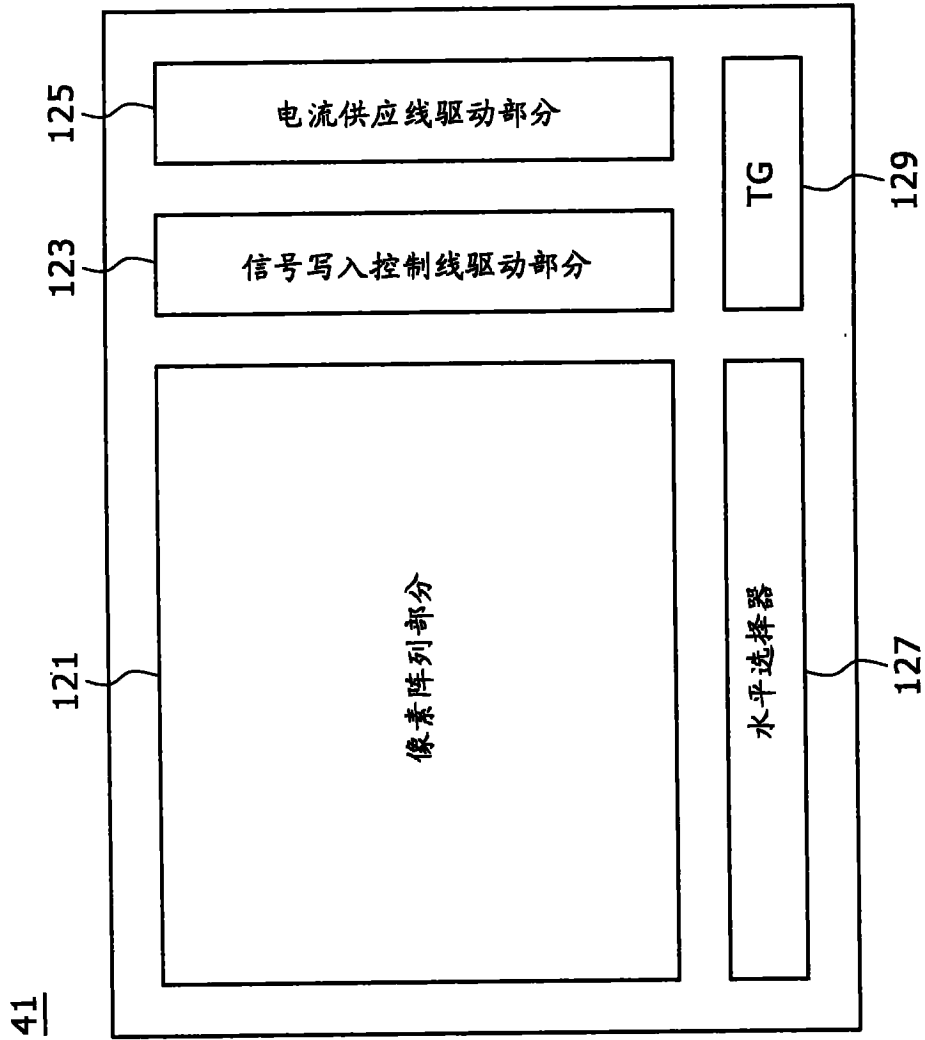


图 32

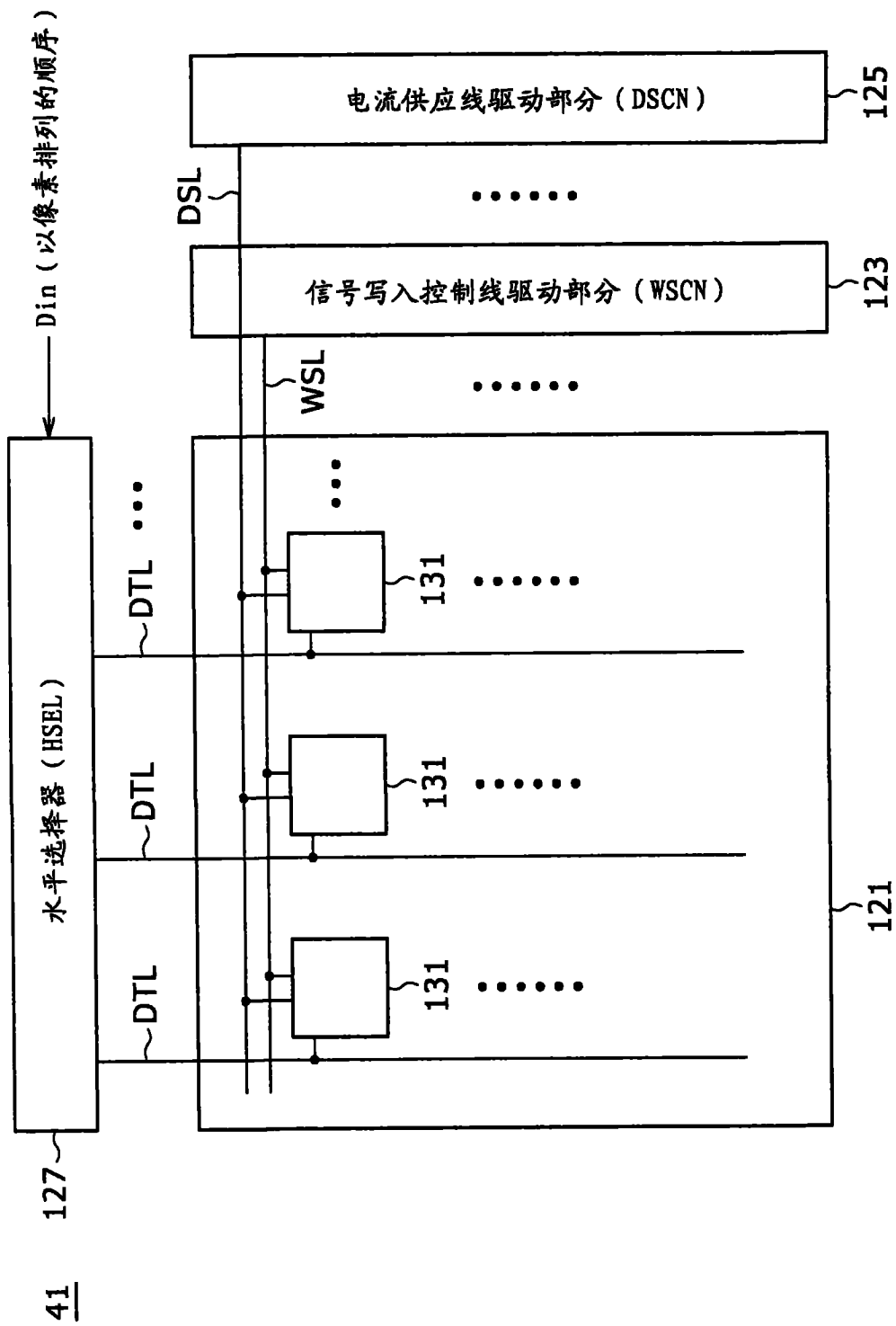


图 33

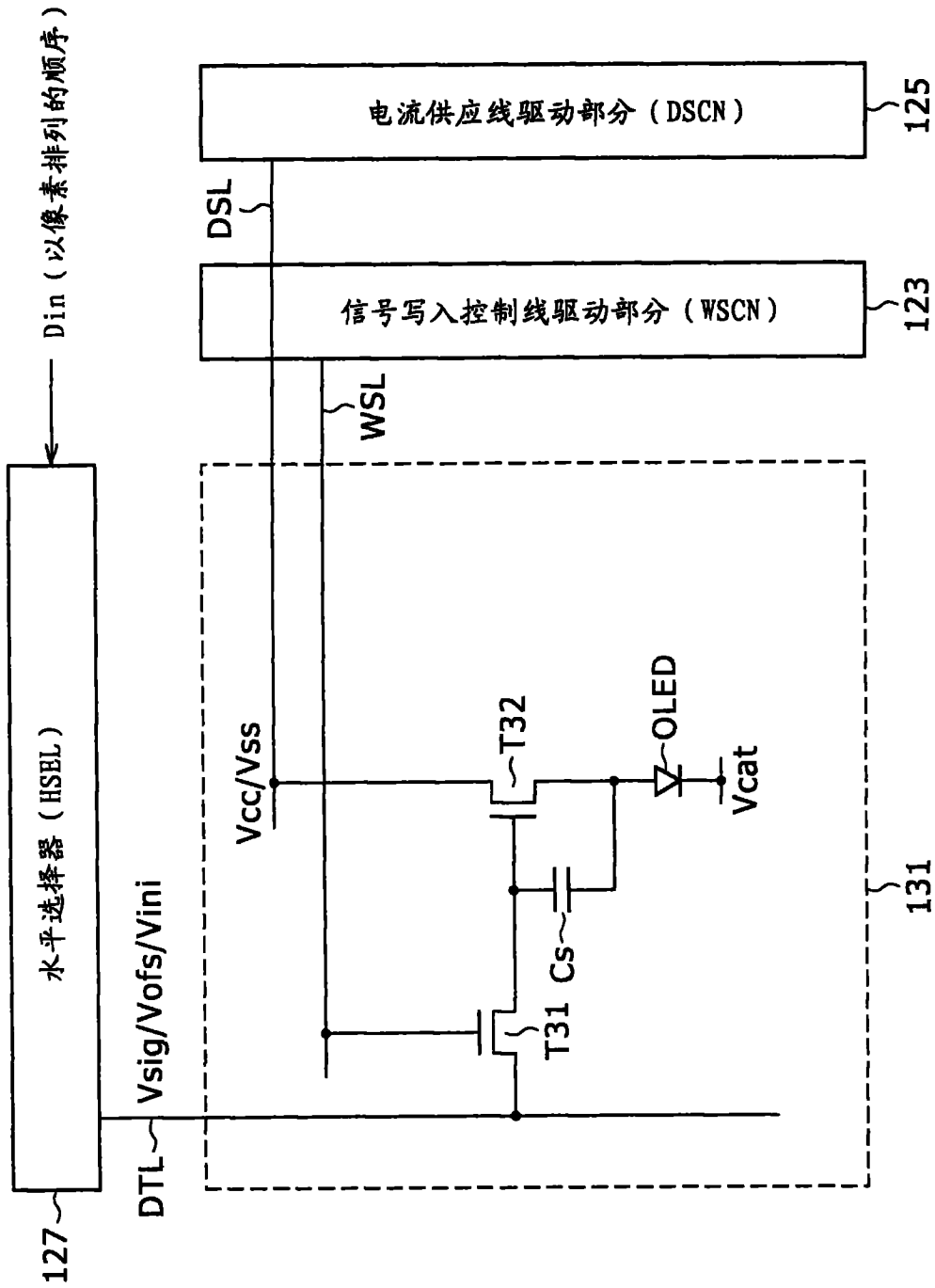


图 34

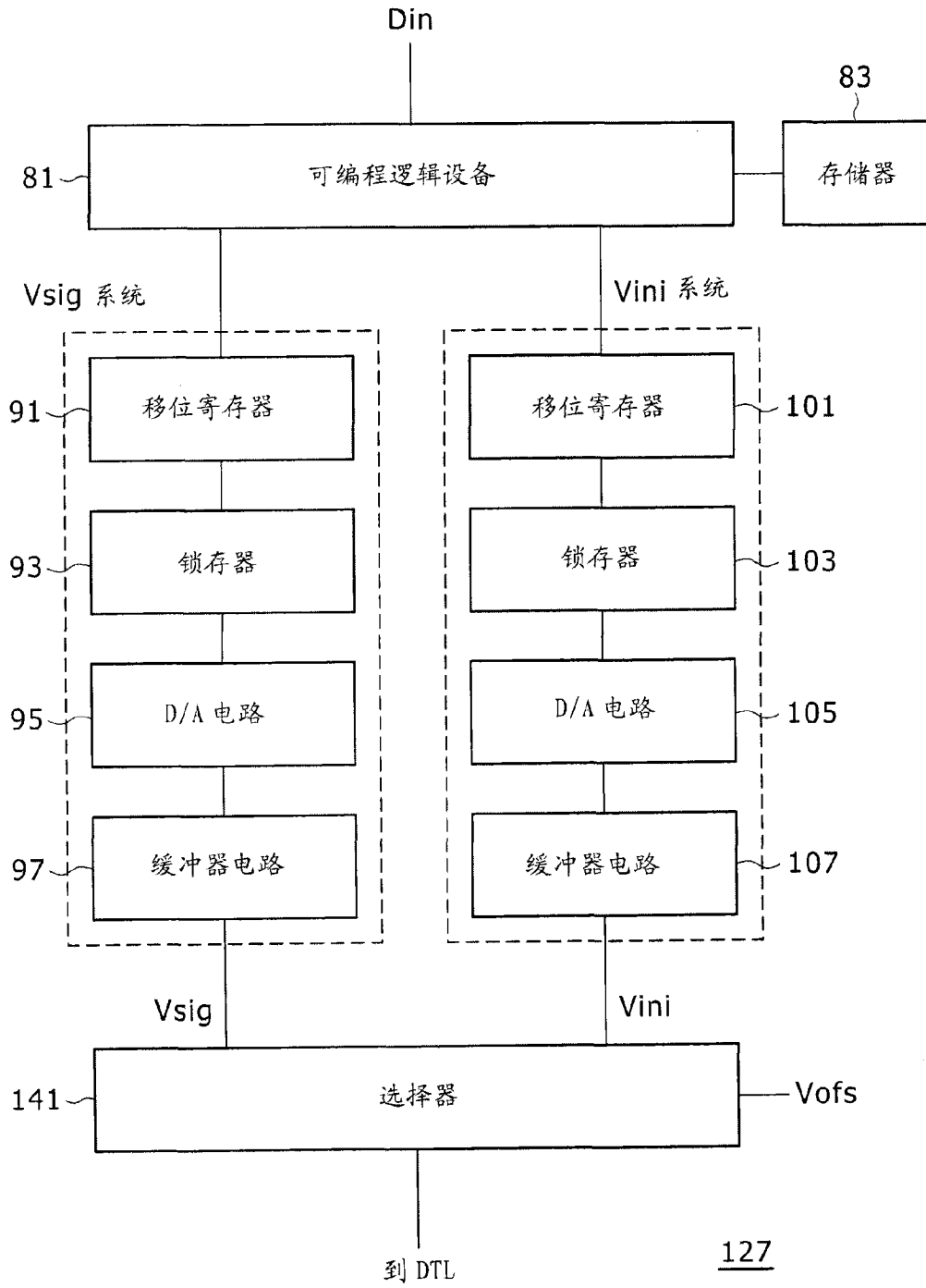


图 35

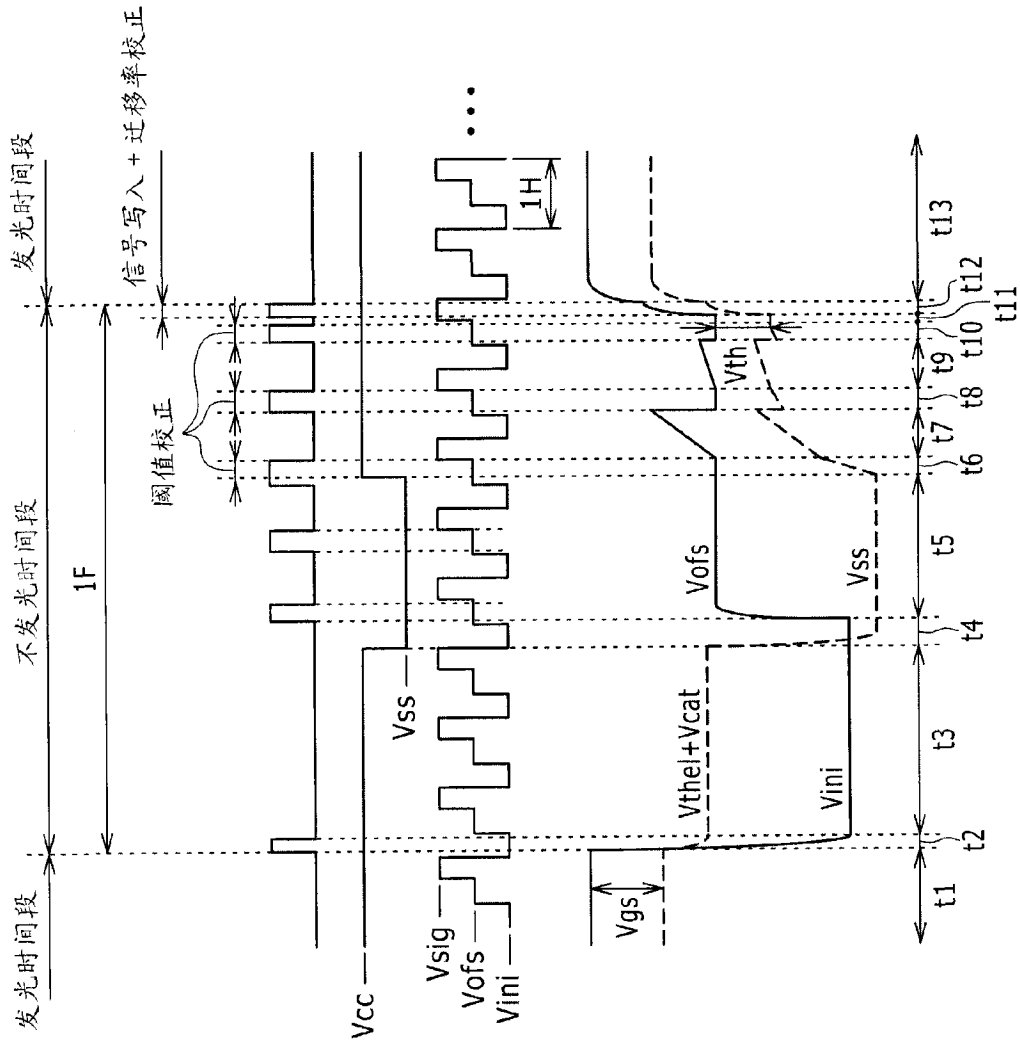


图 36A WSL

图 36B DSL

图 36C DTL

图 36D Vg

图 36E Vs

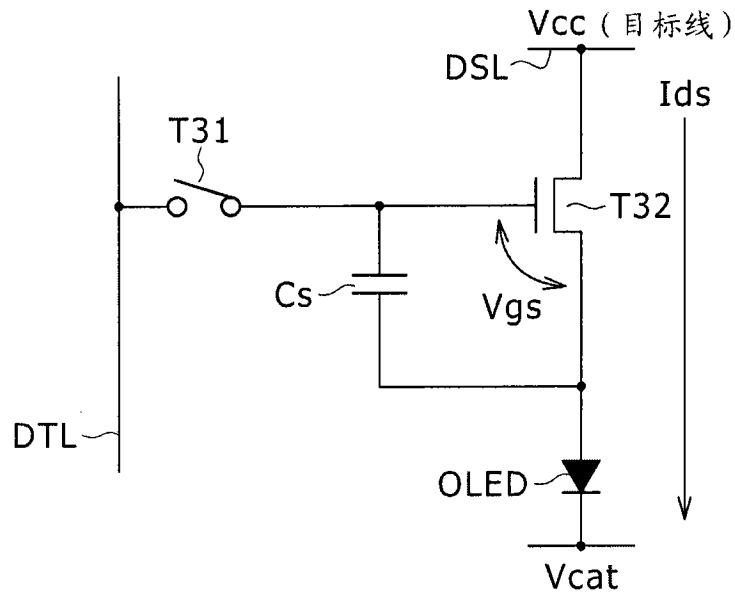


图 37

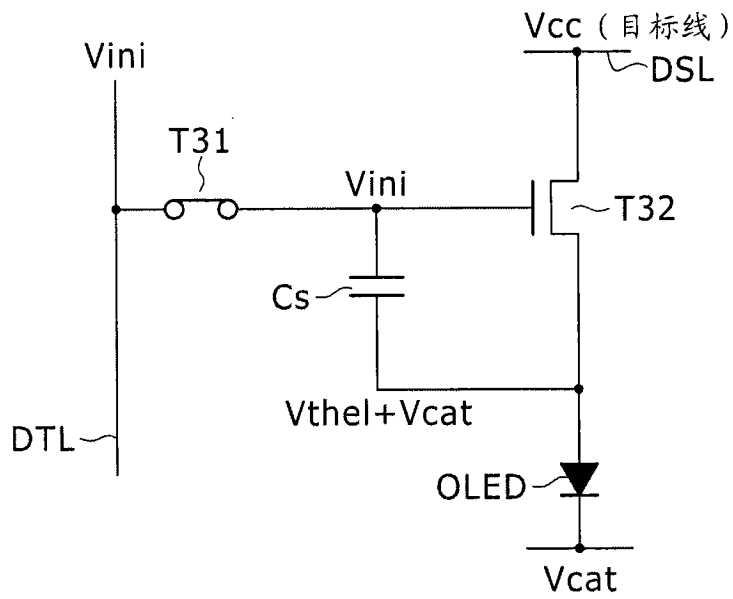


图 38

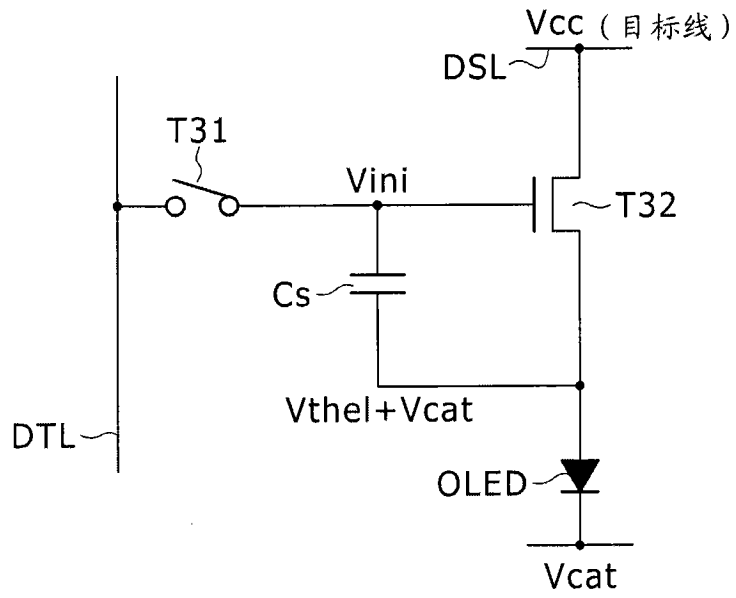


图 39

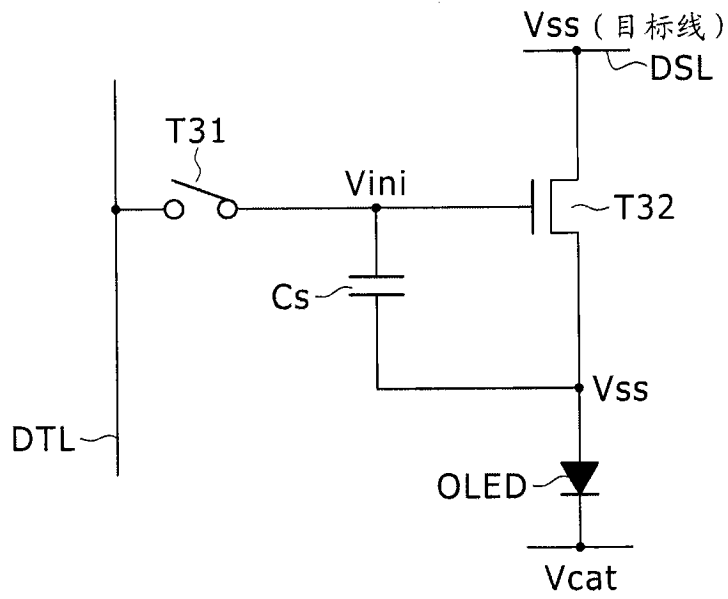


图 40

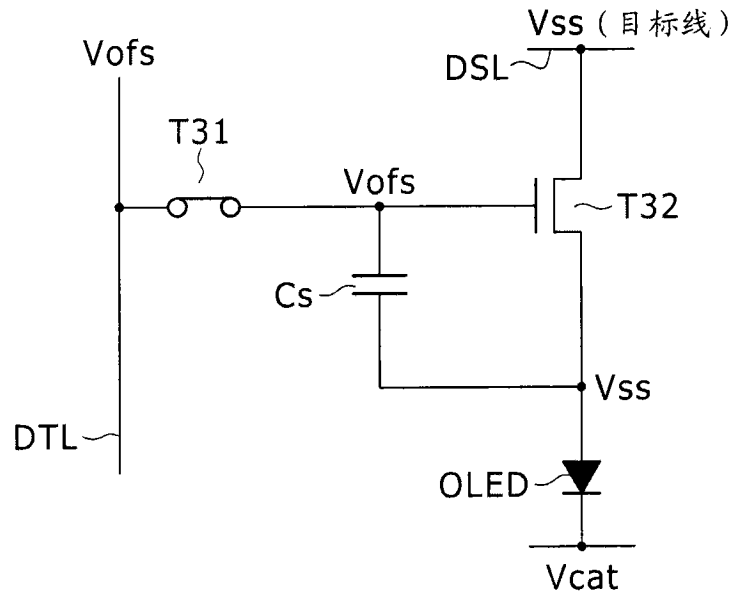


图 41

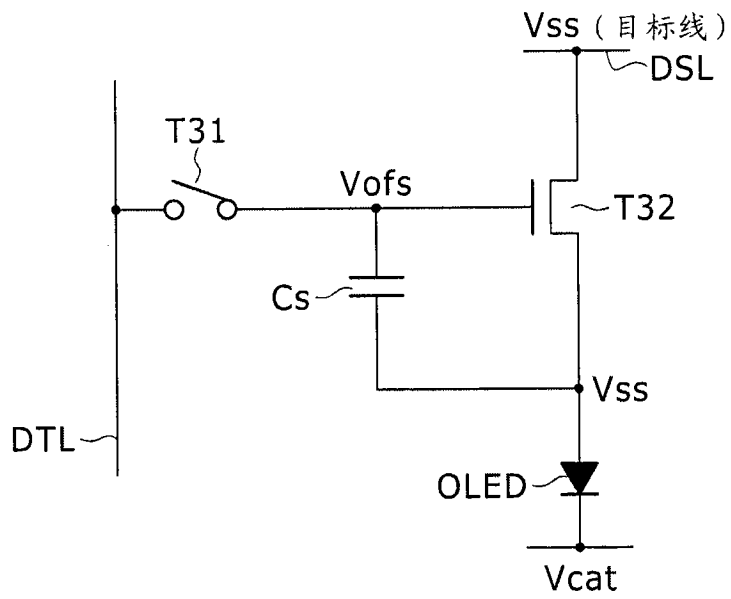


图 42

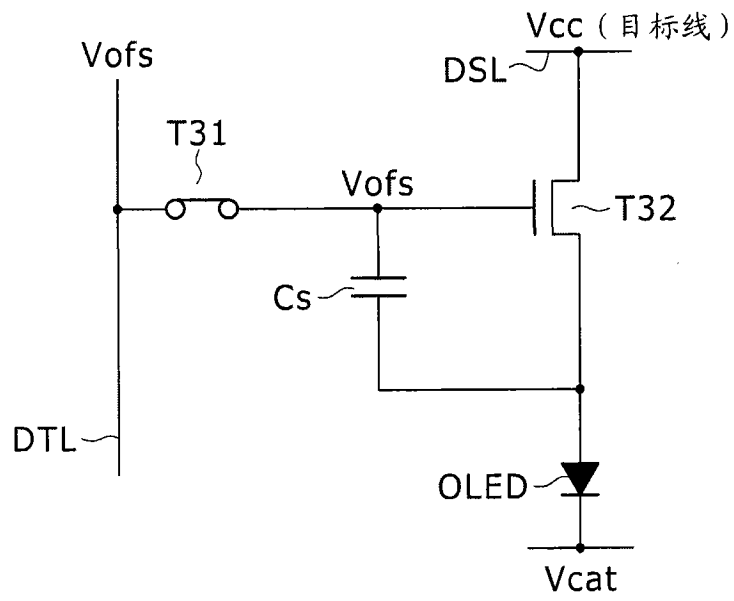


图 43

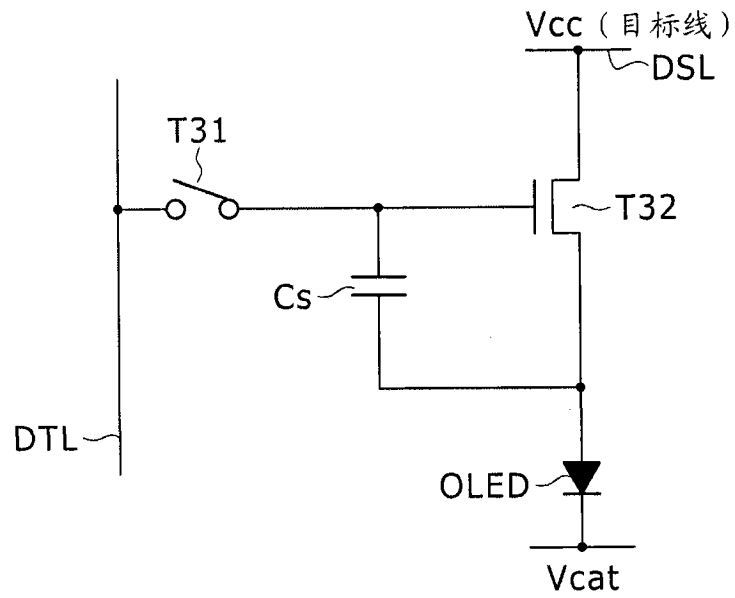


图 44

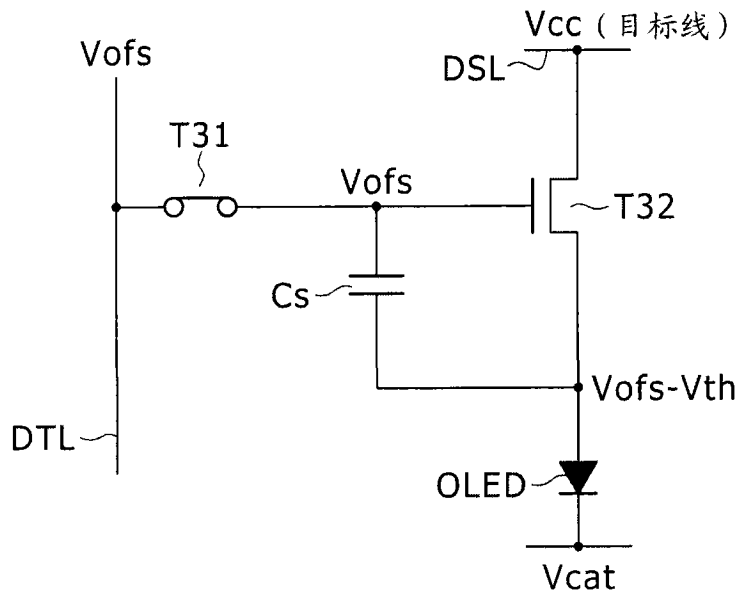


图 45

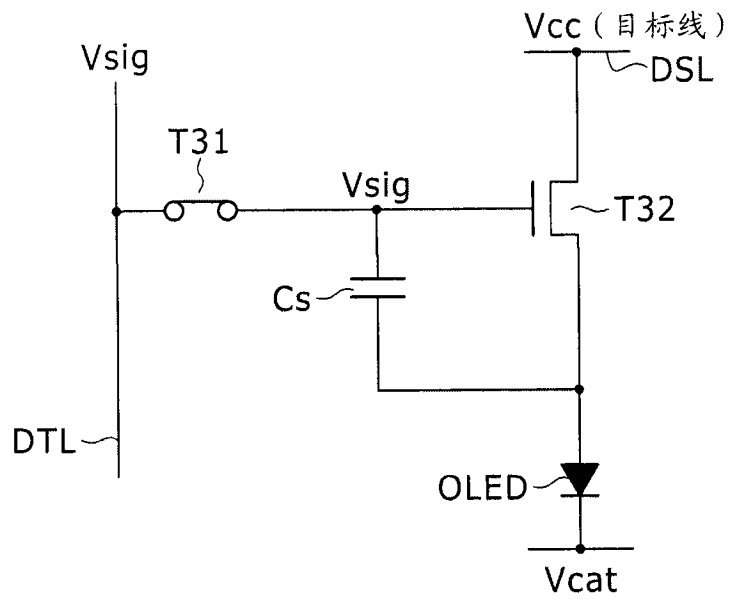


图 46

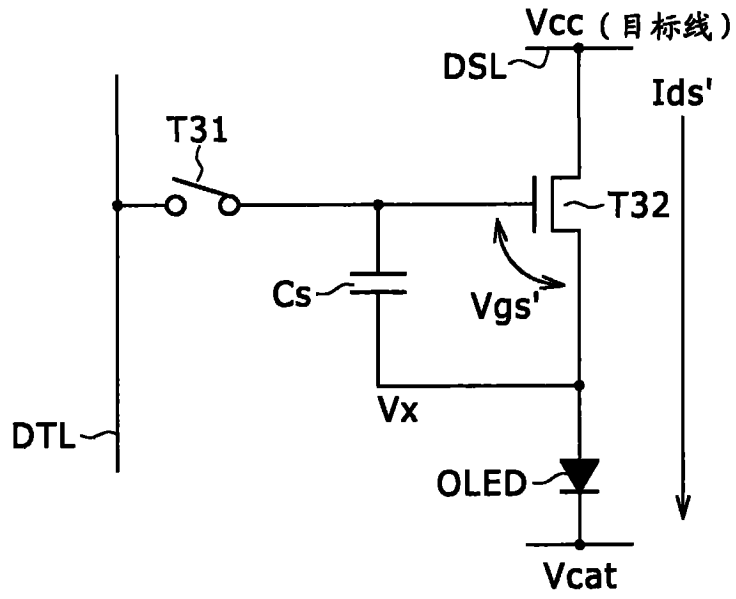


图 47

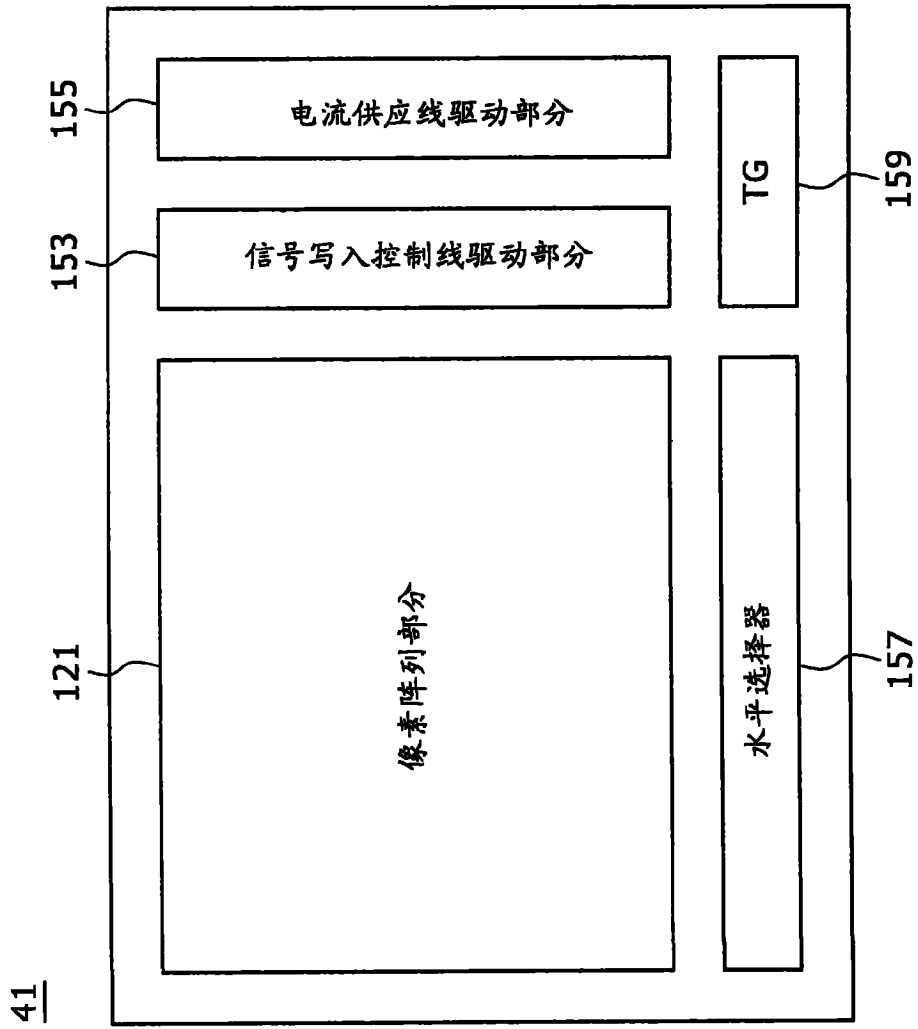


图 48

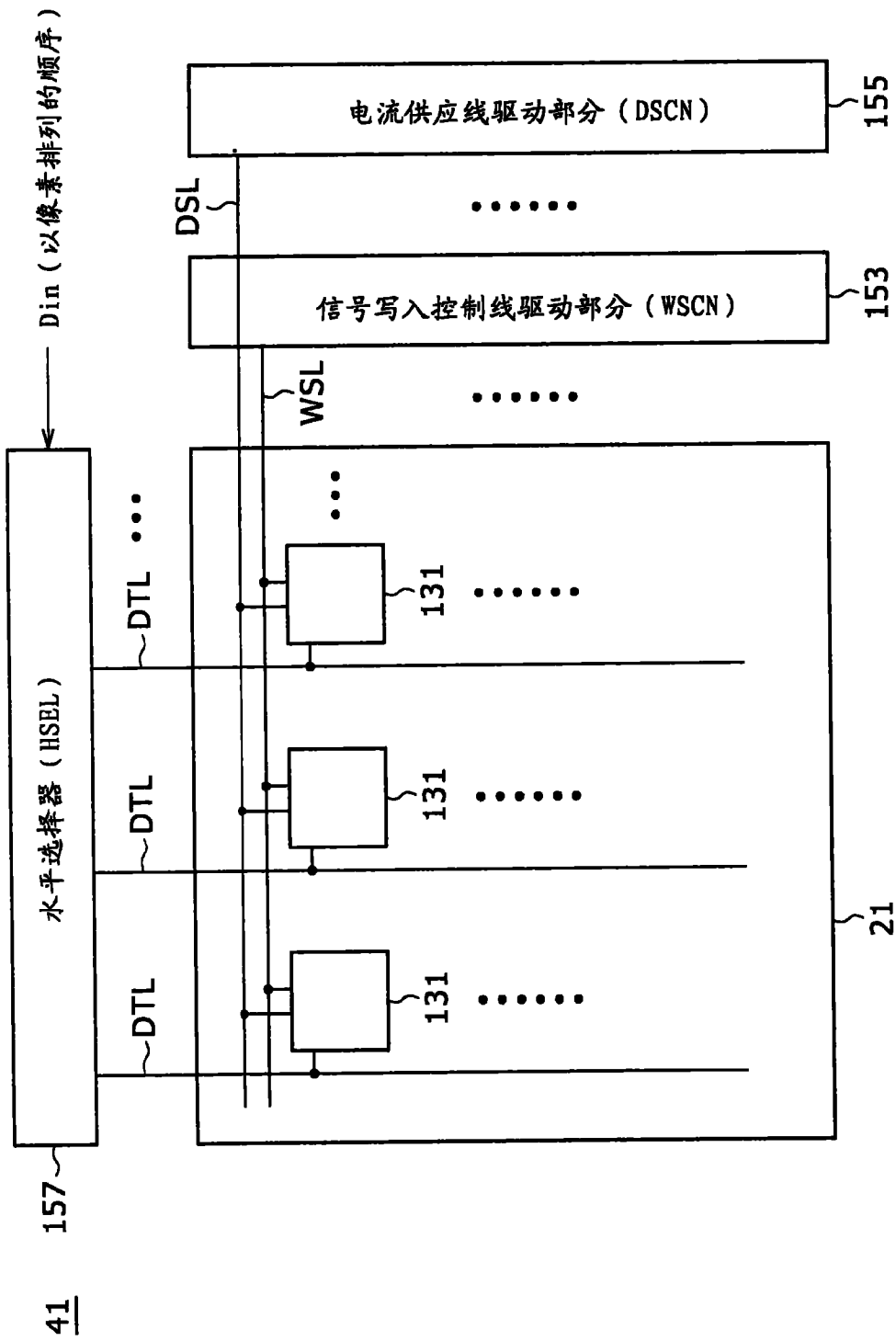


图 49

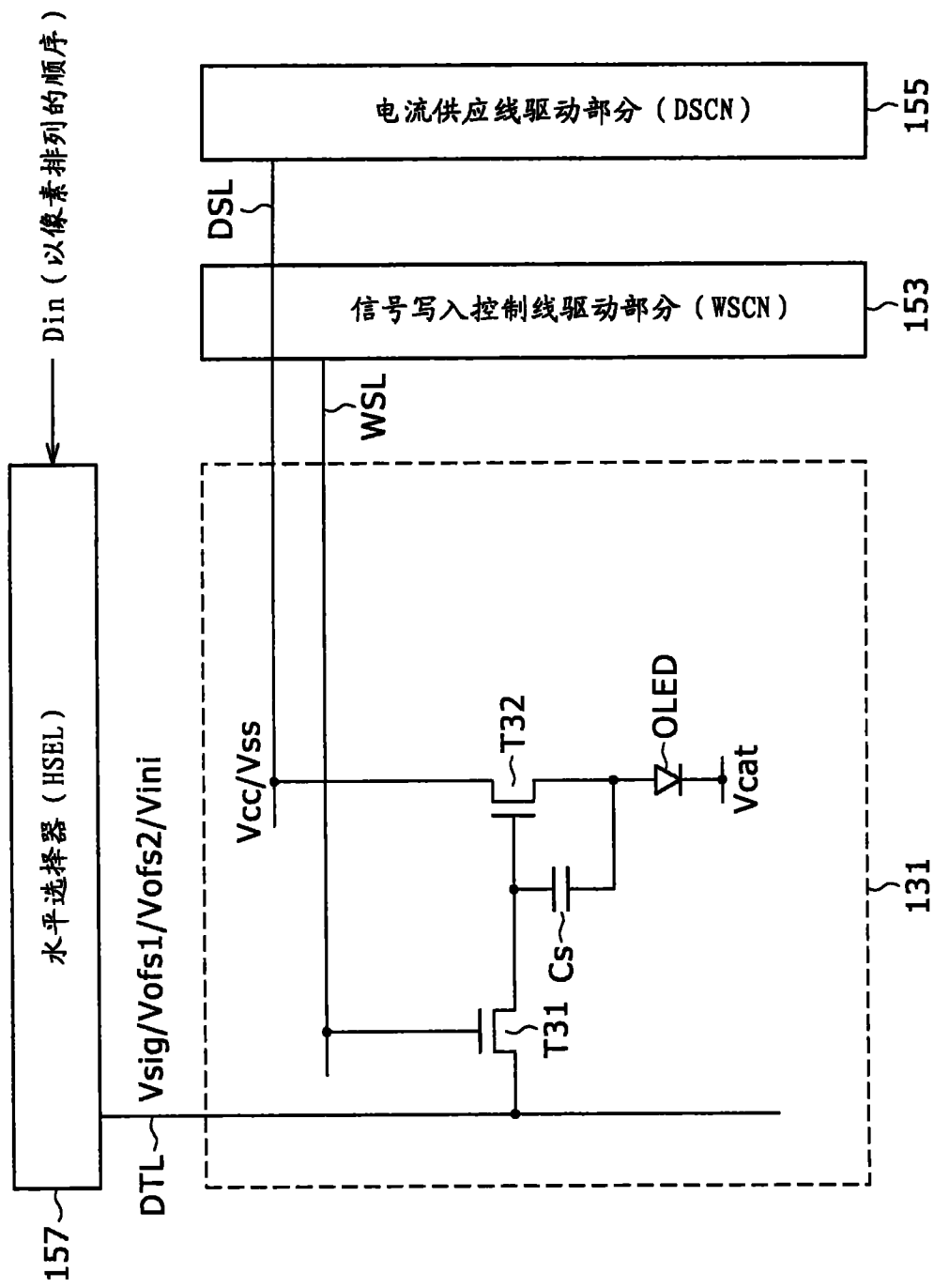


图 50

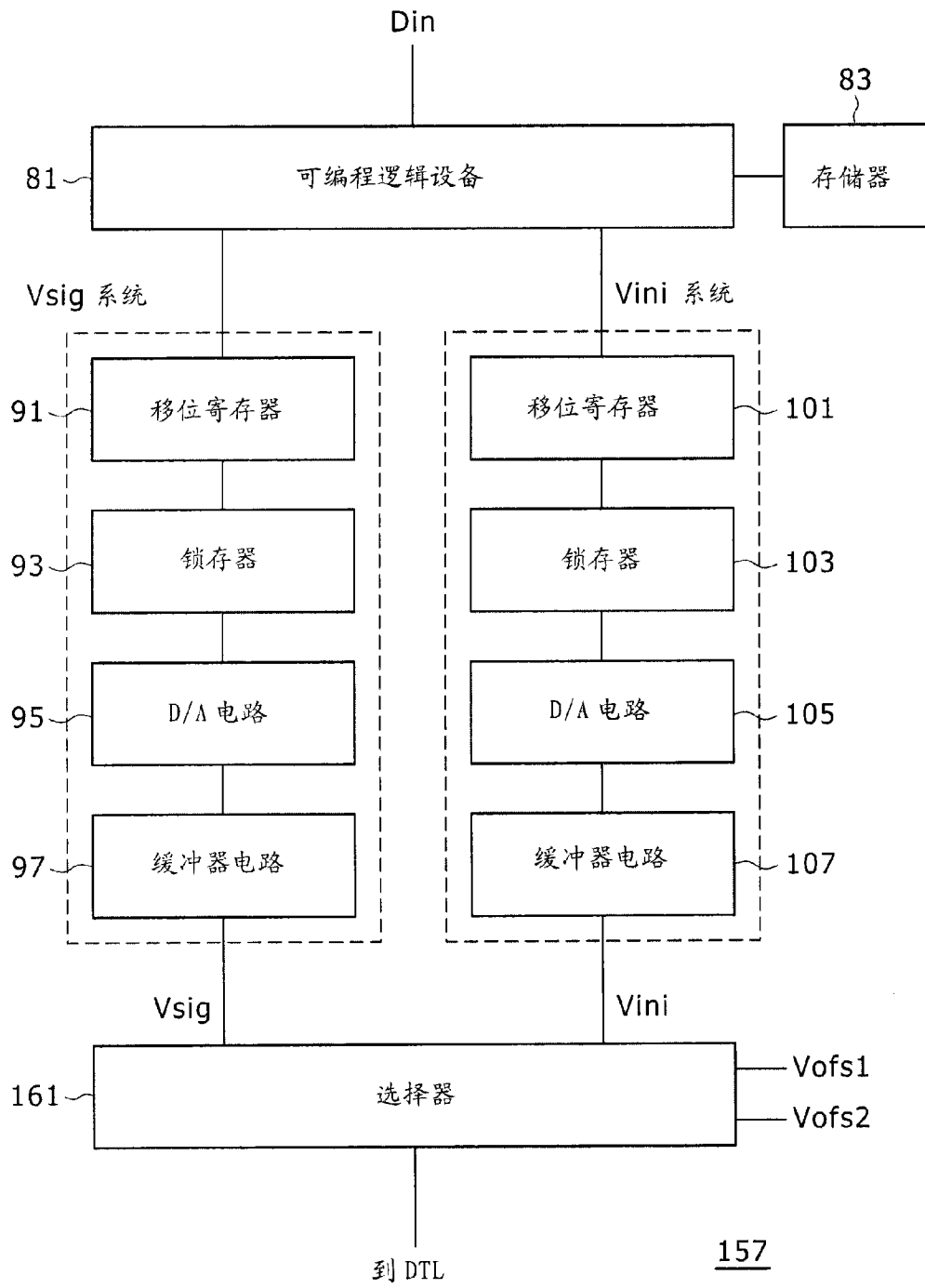


图 51

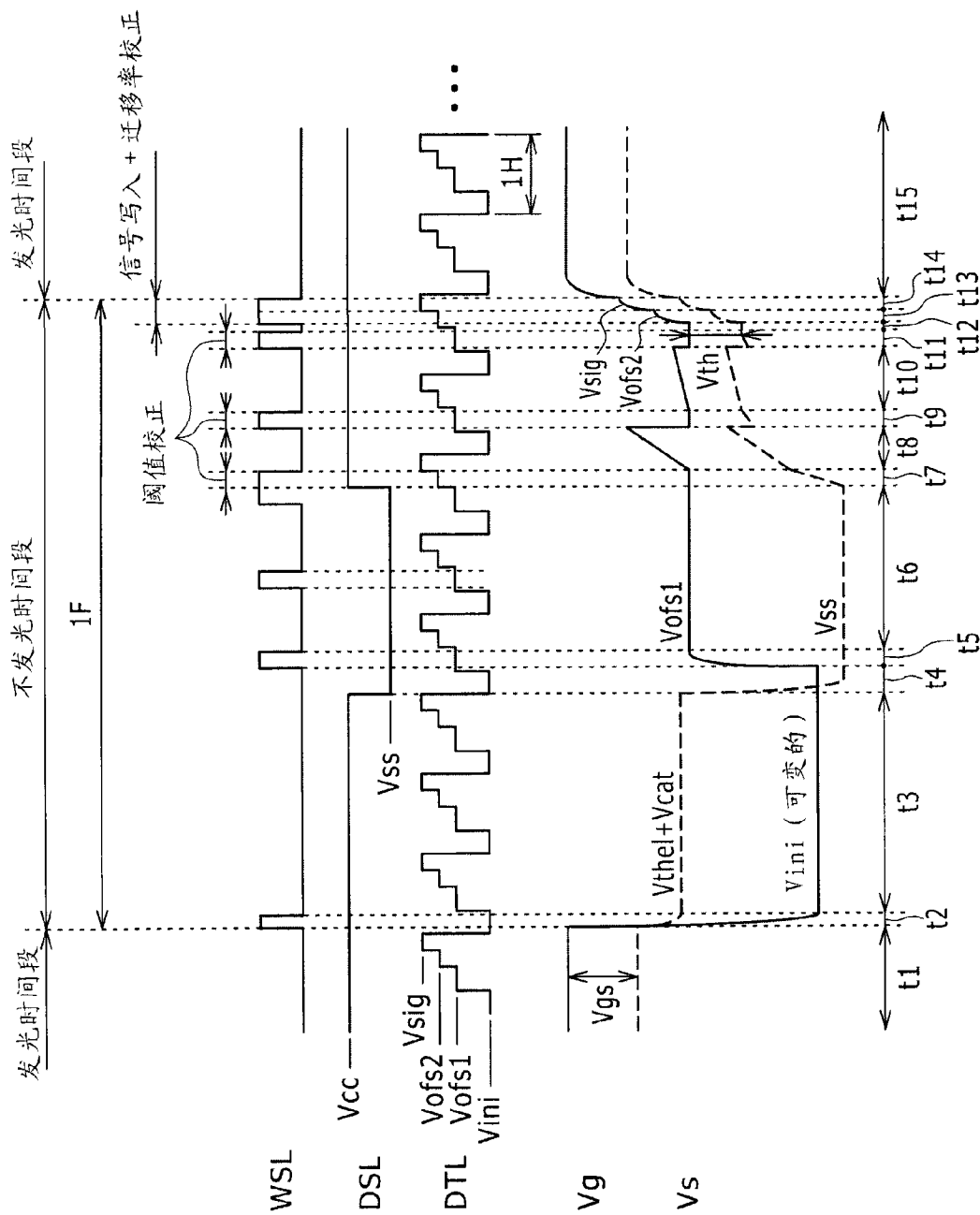


图 52A

图 52B

图 52C

图 52D

图 52E

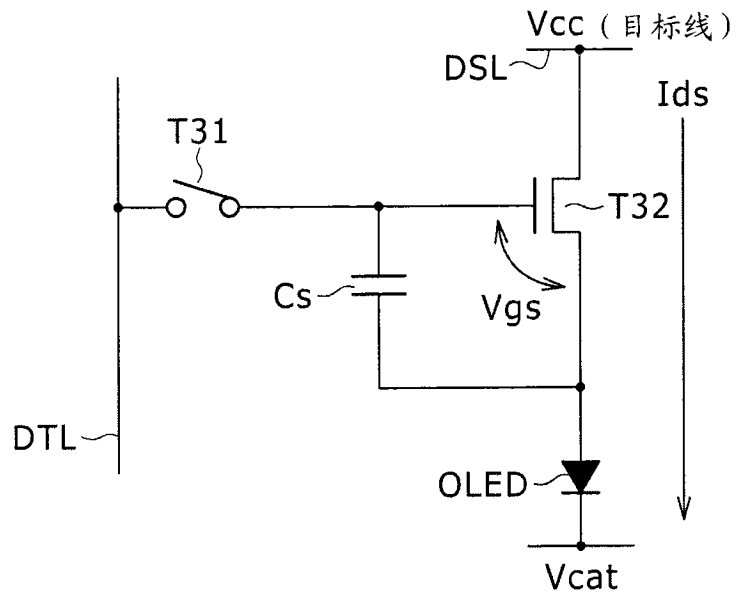


图 53

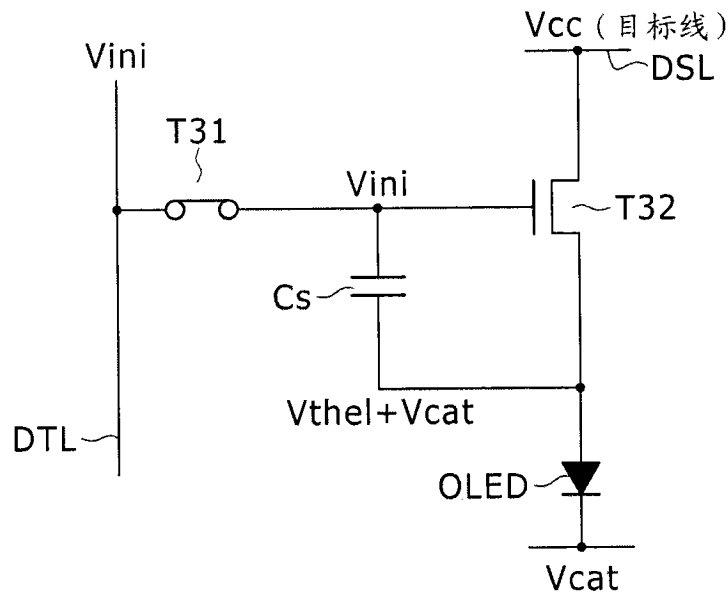


图 54

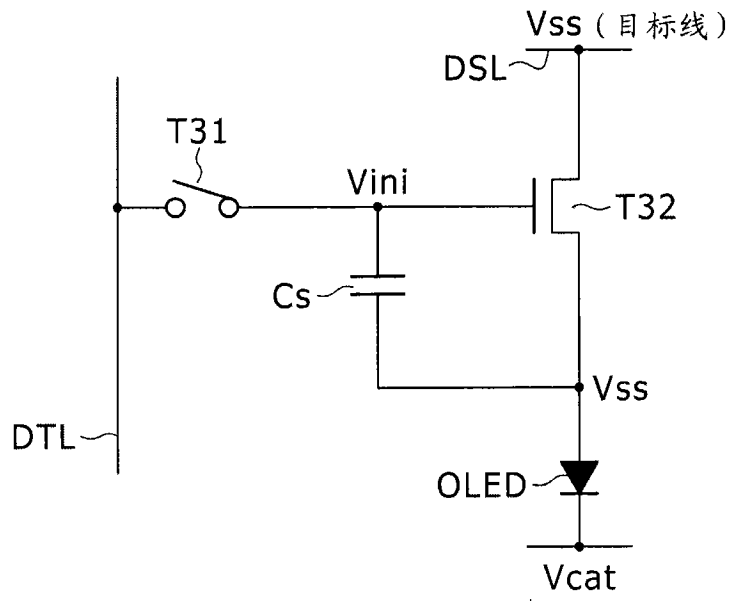


图 55

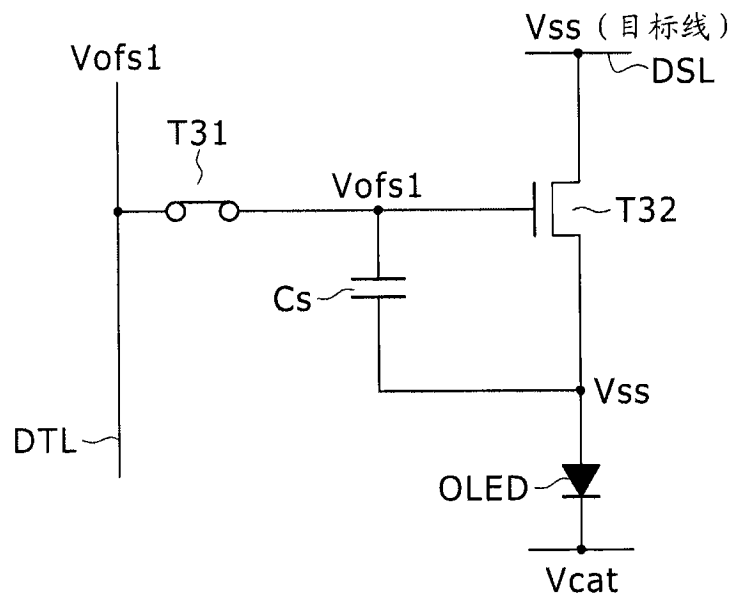


图 56

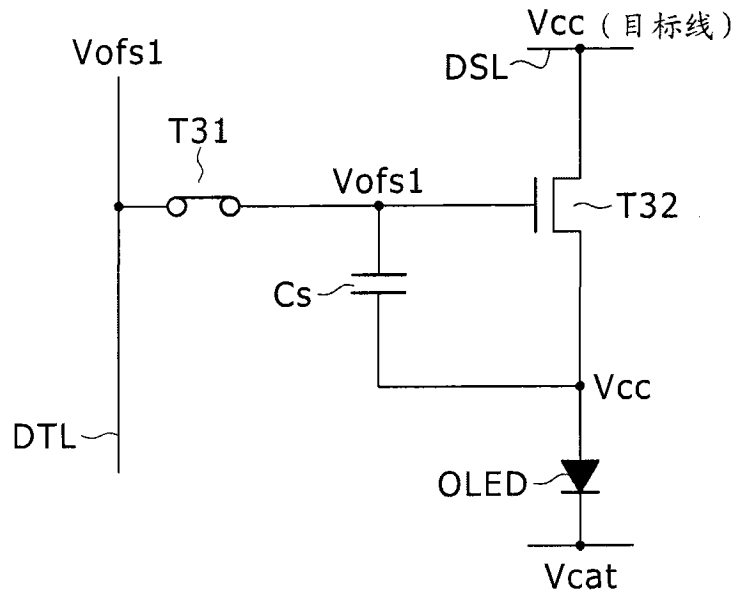


图 57

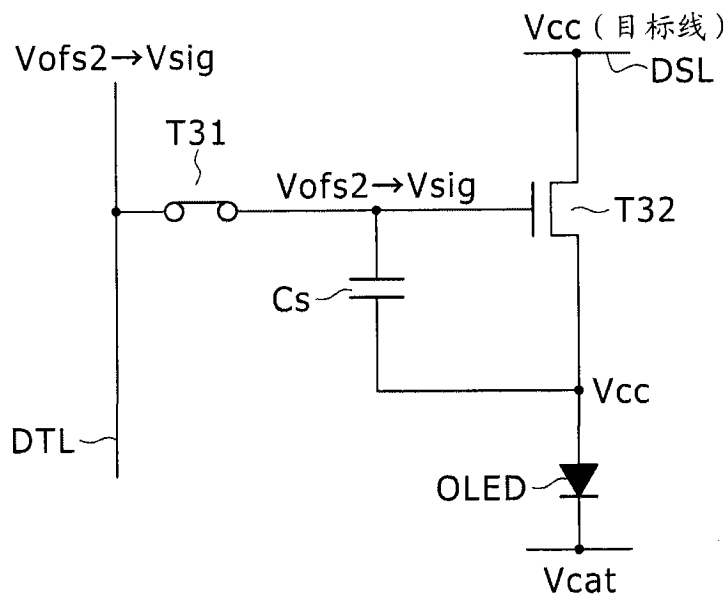


图 58

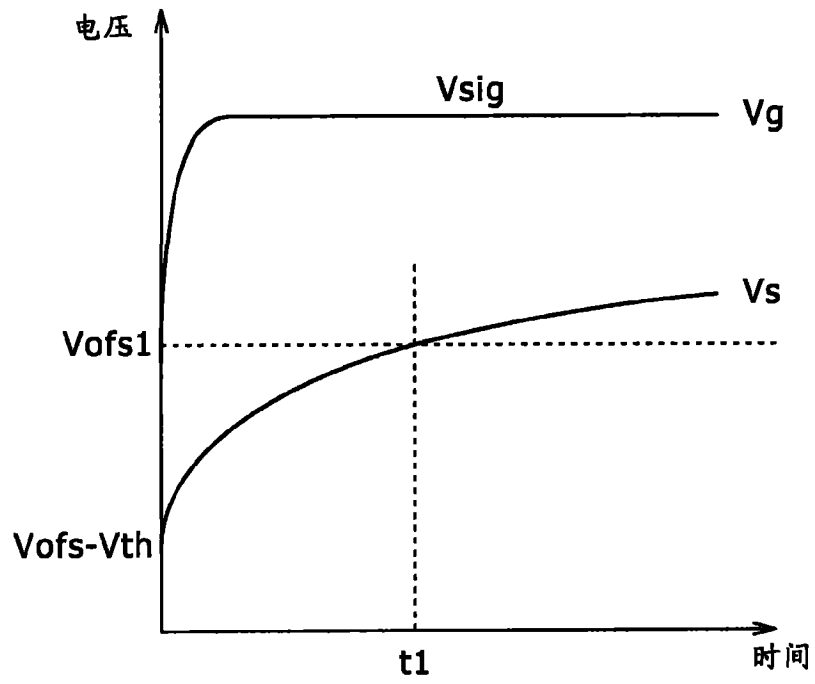


图 59A

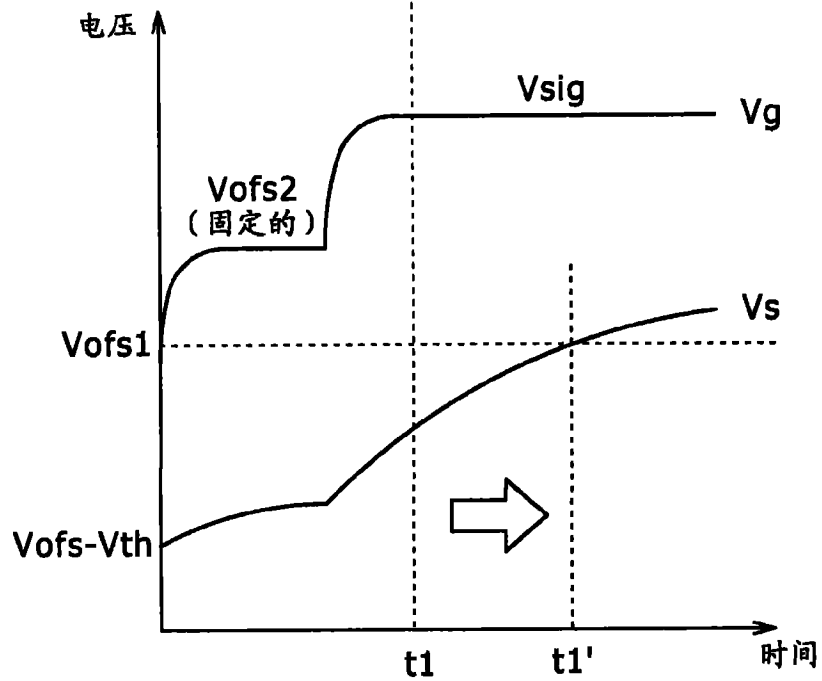


图 59B

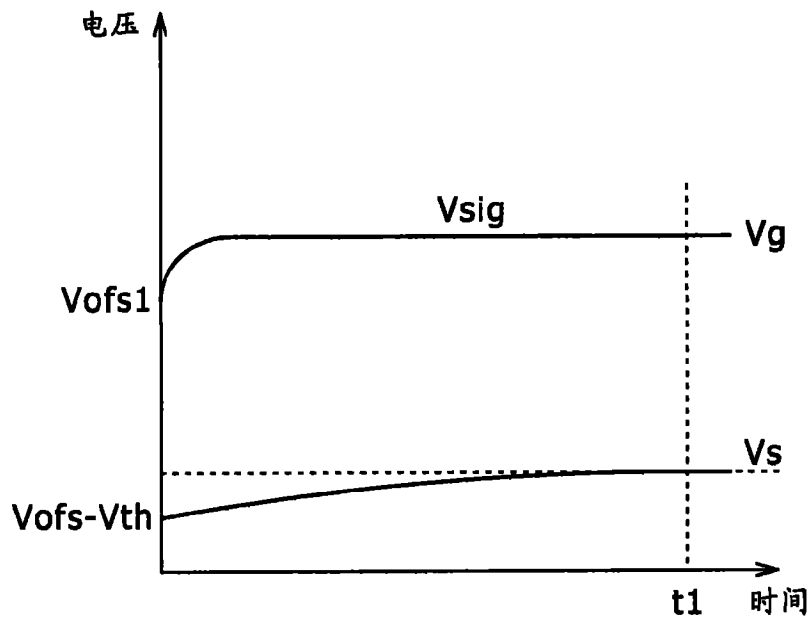


图 60A

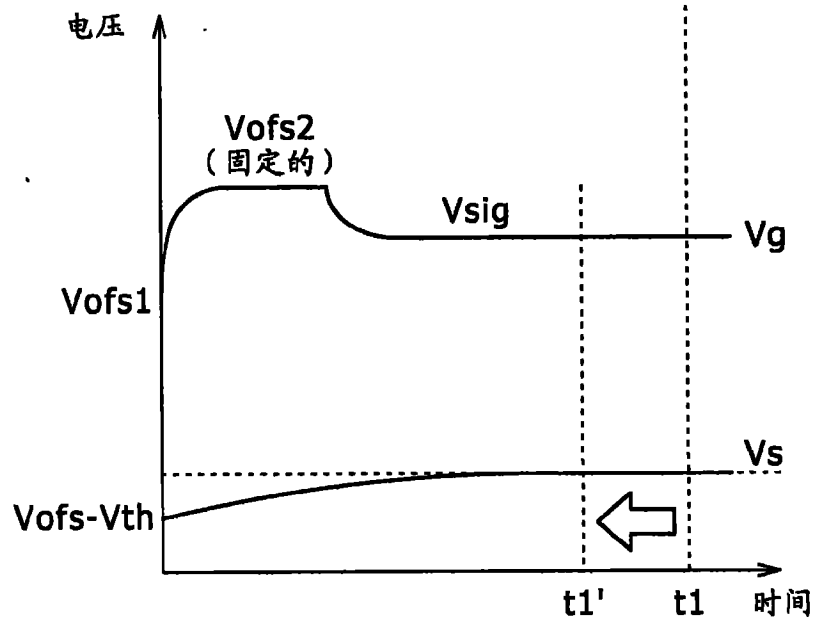


图 60B

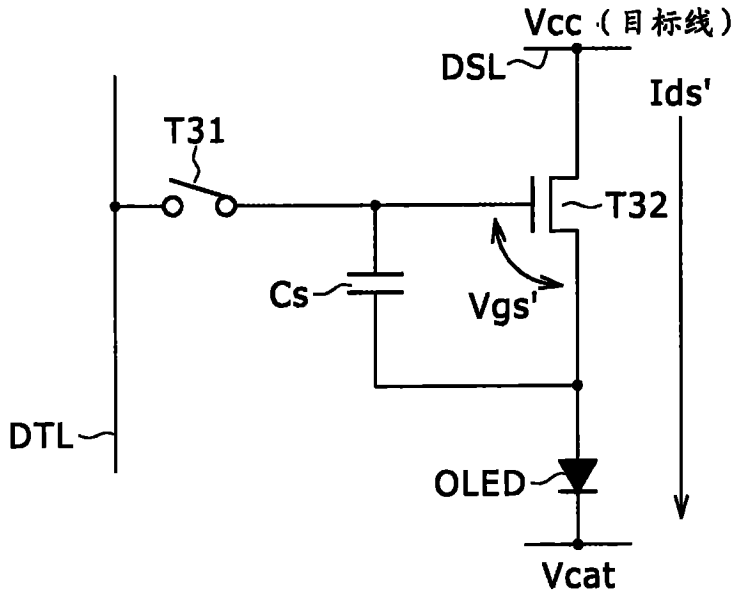


图 61

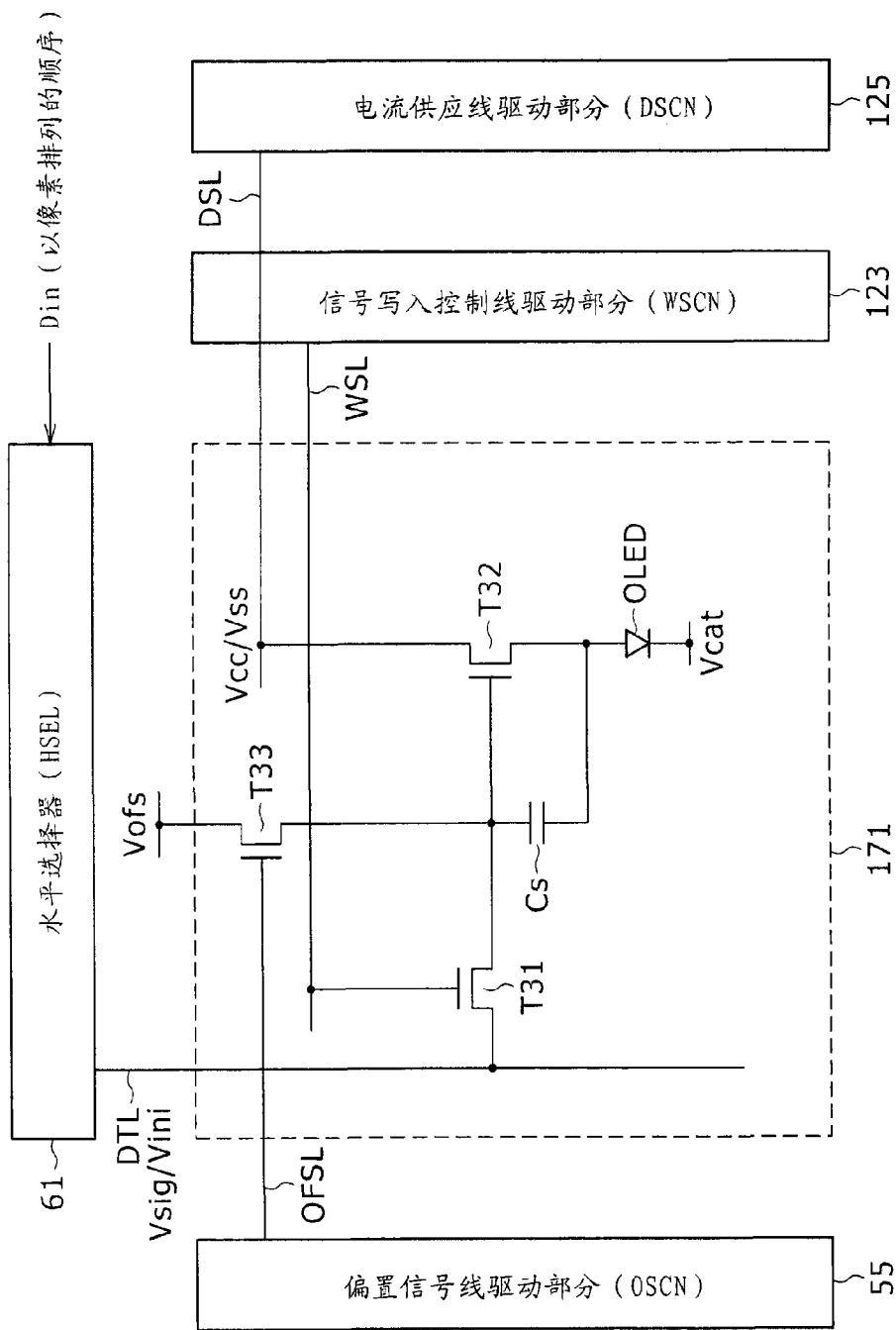


图 62

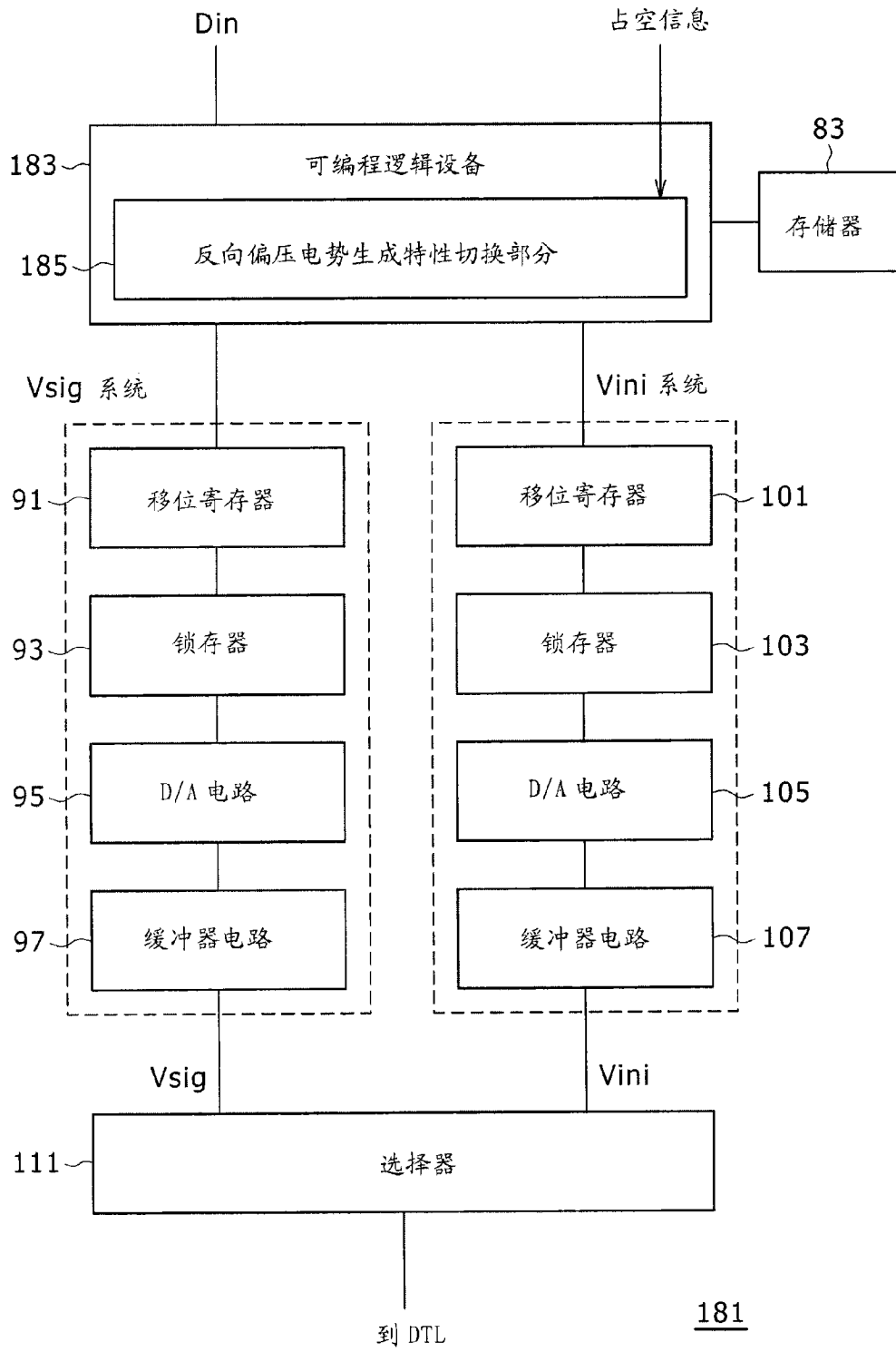


图 63

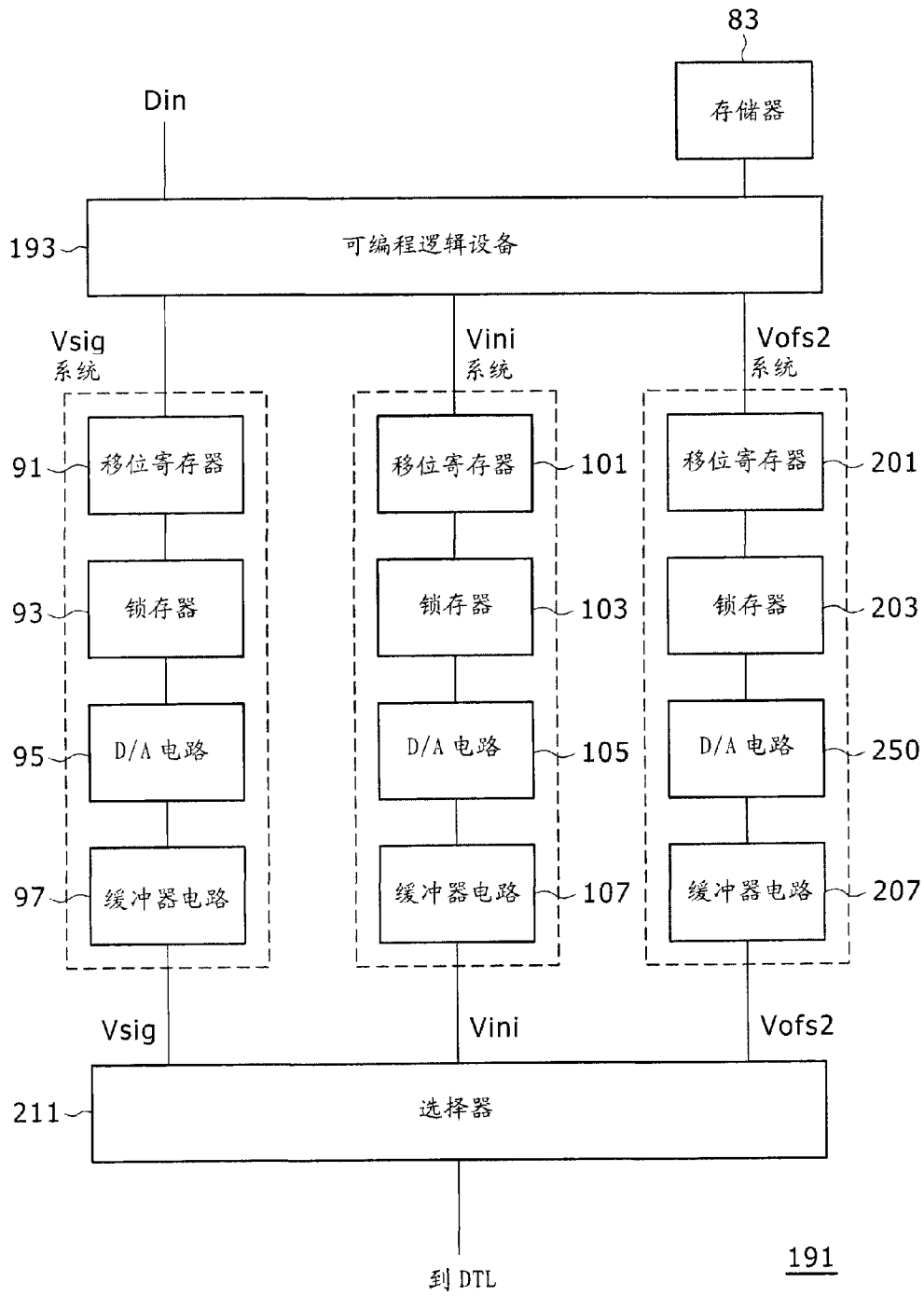


图 64

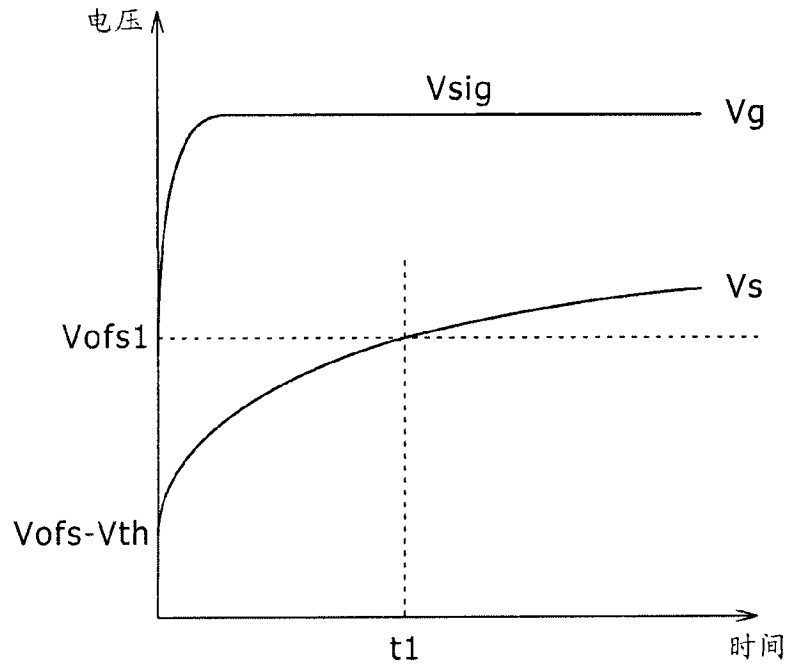


图 65A

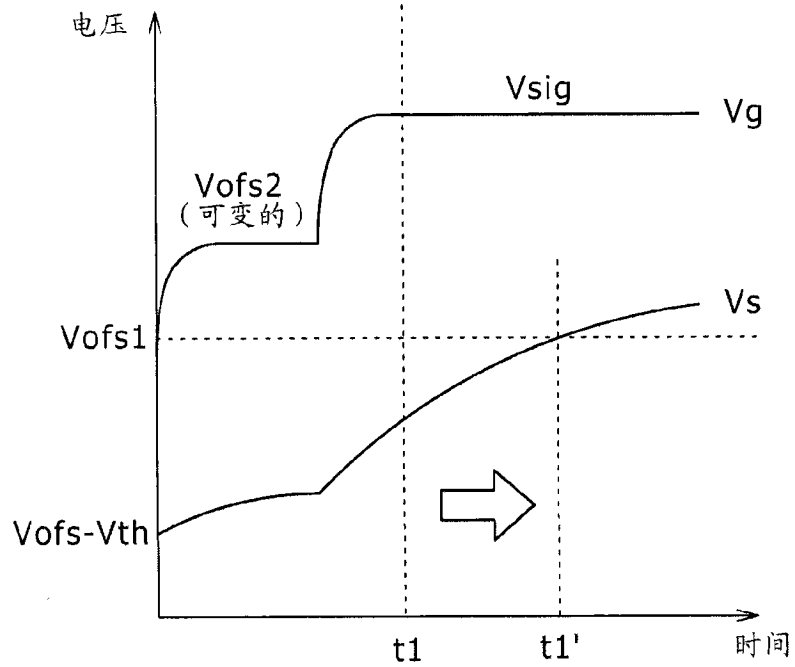


图 65B

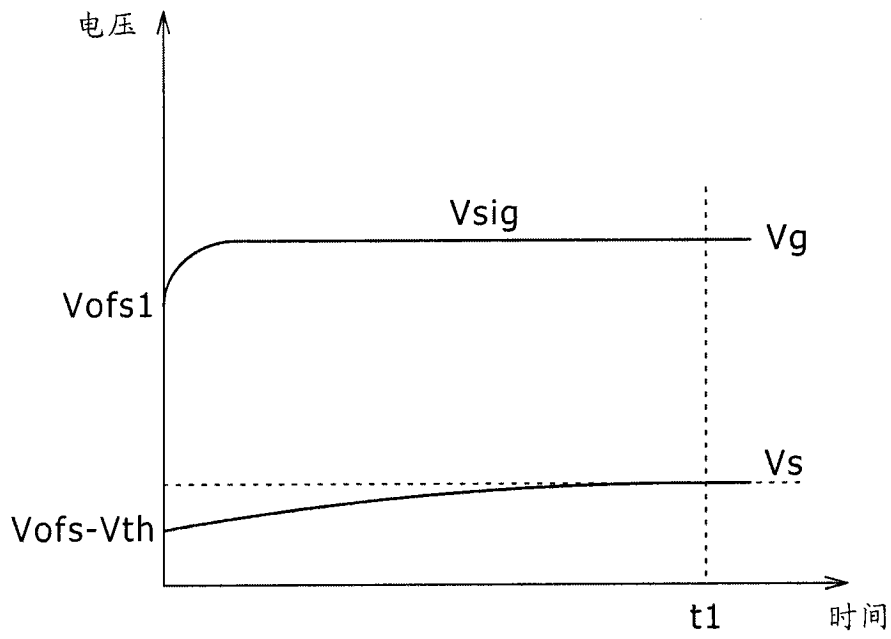


图 66A

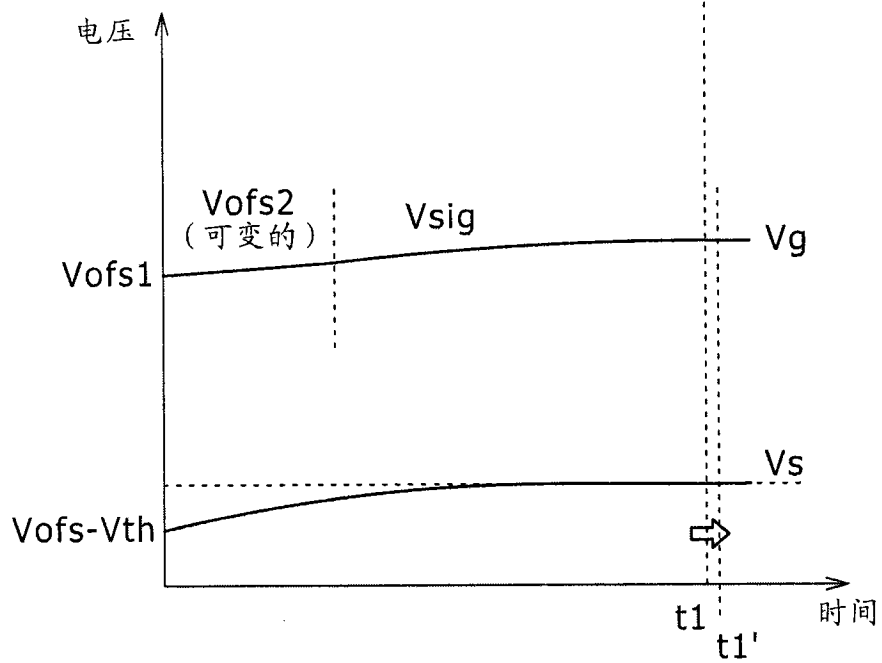


图 66B

221

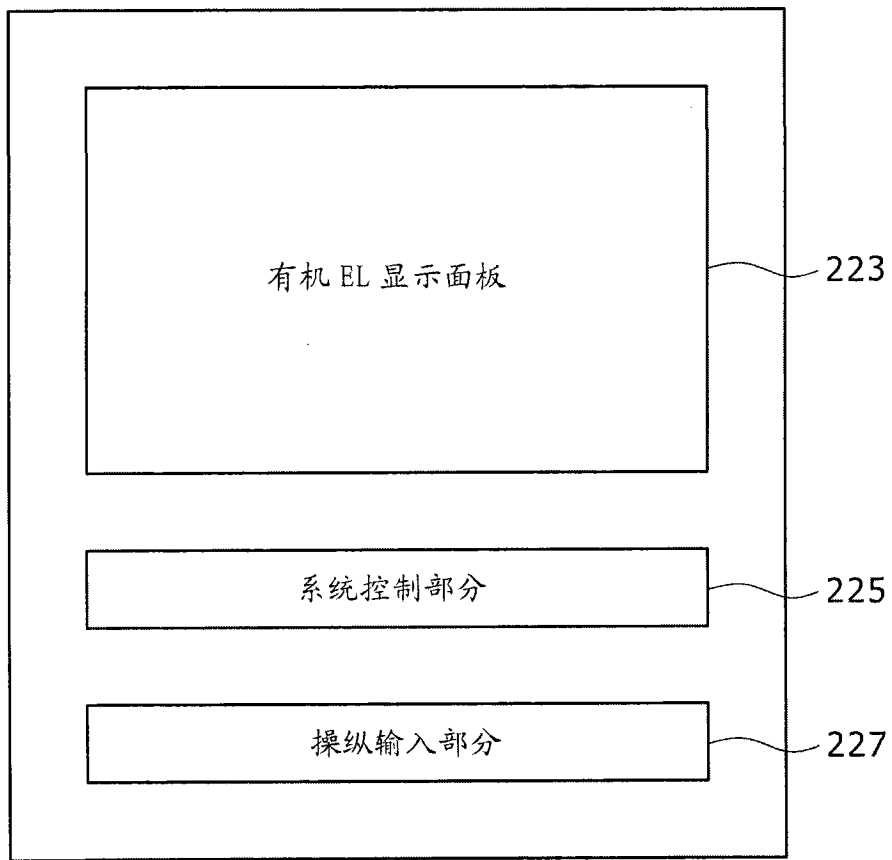


图 67

231

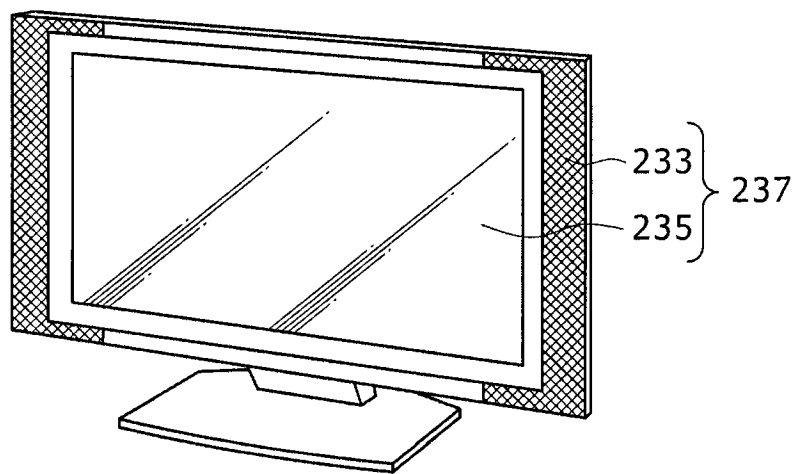


图 68

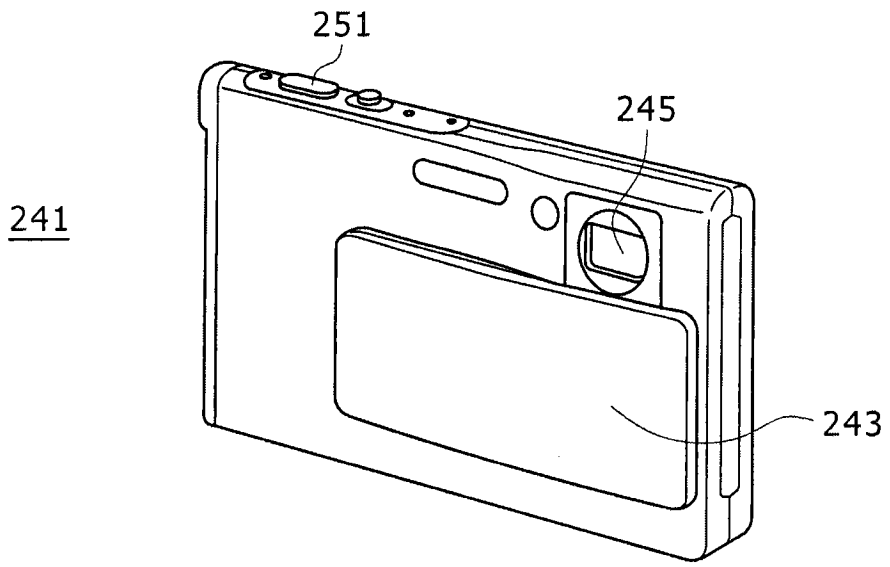


图 69A

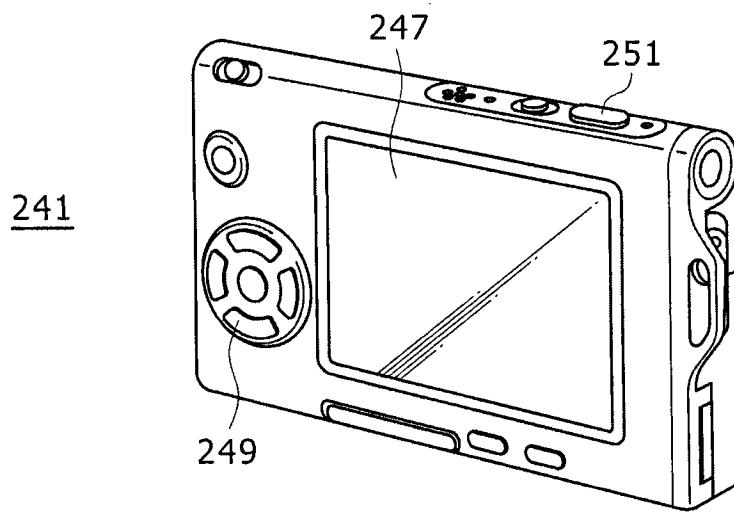


图 69B

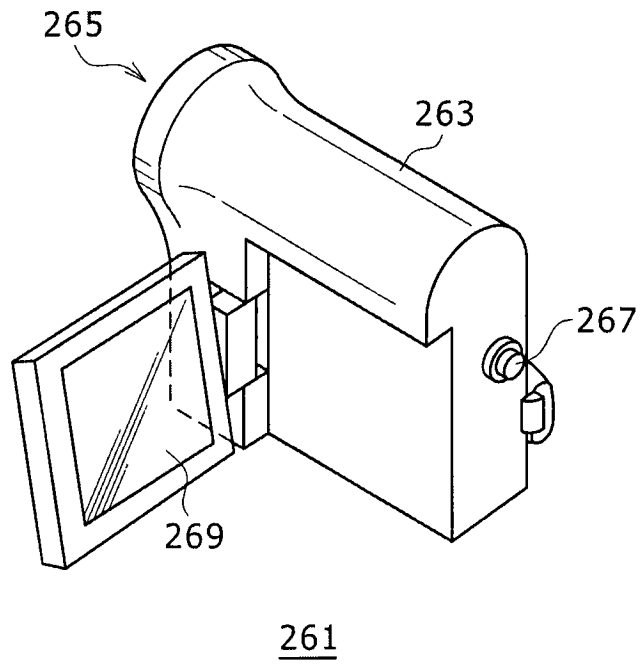


图 70

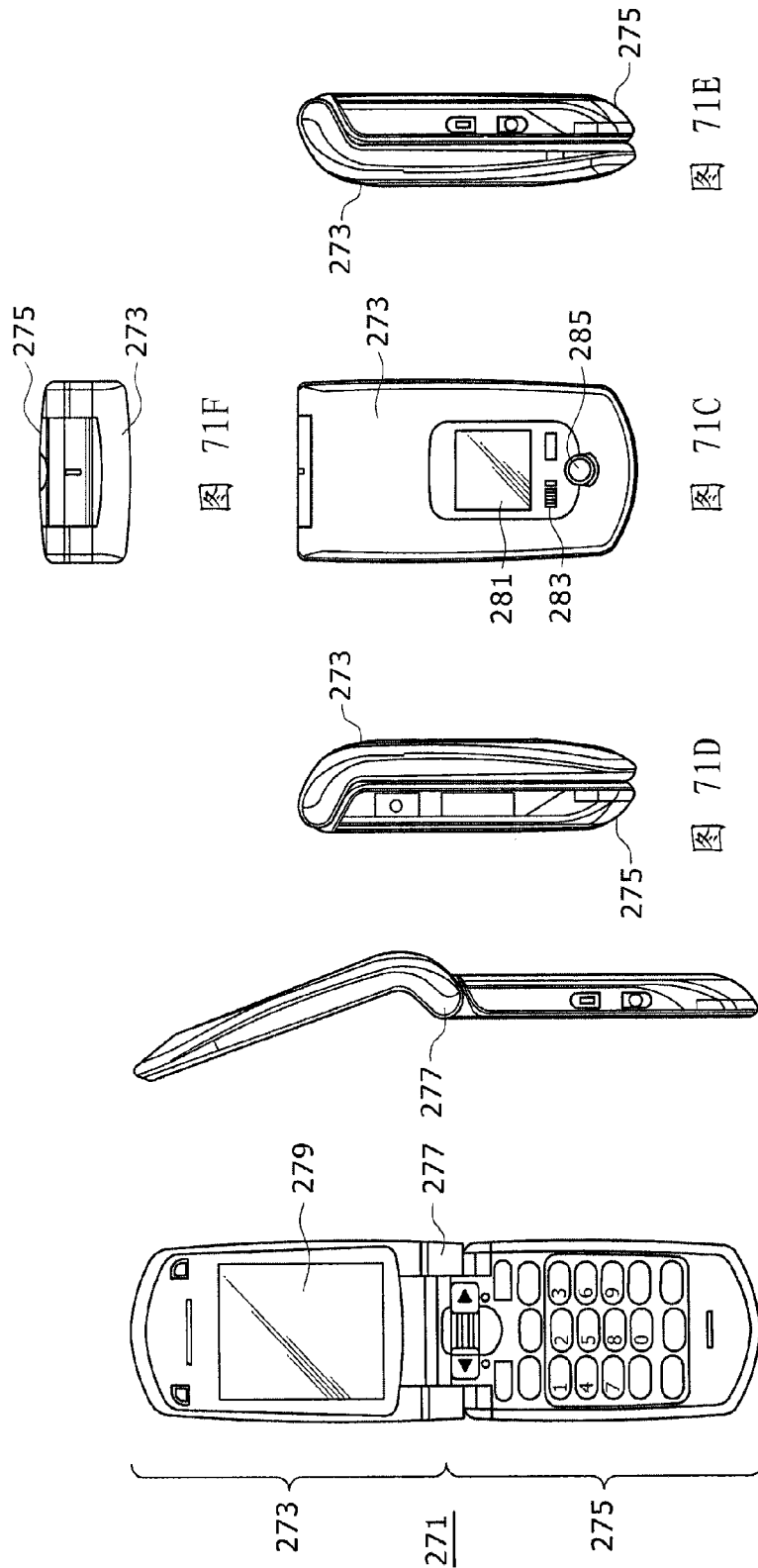


图 71A

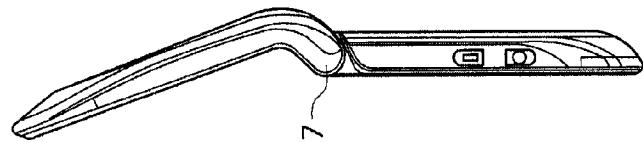


图 71B

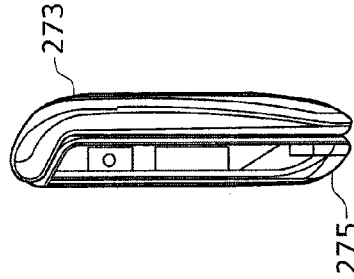


图 71D

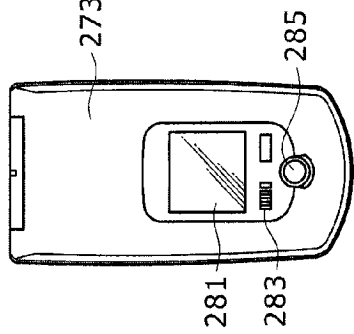


图 71C

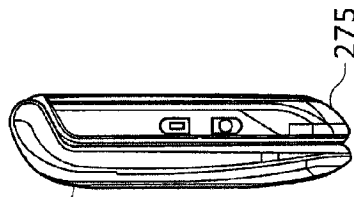


图 71E

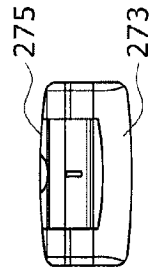


图 71F

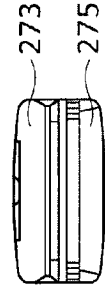


图 71G

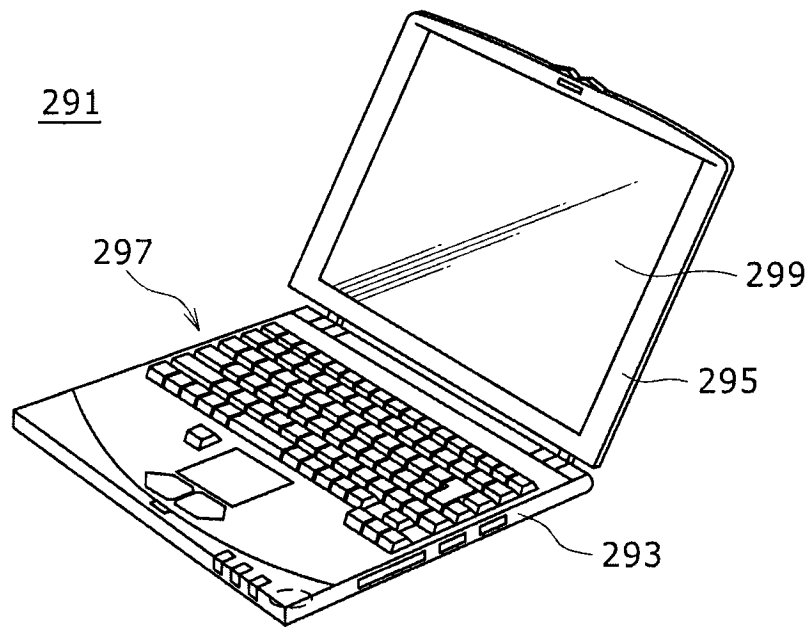


图 72

专利名称(译)	电致发光显示面板、其驱动方法和电子装置		
公开(公告)号	CN101520986B	公开(公告)日	2012-03-21
申请号	CN200910004639.6	申请日	2009-03-02
[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	山本哲郎 内野胜秀		
发明人	山本哲郎 内野胜秀		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0819		
审查员(译)	张洪雷		
优先权	2008047180 2008-02-28 JP		
其他公开文献	CN101520986A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

这里公开了一种具有对应于有源矩阵驱动系统的像素结构的电致发光显示面板，包括：反向偏压电势生成部分，被配置来生成其中反映相应的一个像素的灰度值的反向偏压电势；以及电压施加部分，被配置来施加所述反向偏压电势到驱动晶体管的栅极电极，所述驱动晶体管组成适于用于不发光时间段的操作的像素电路。

