

1. 一种 EL 显示装置的驱动方法,所述 EL 显示装置包括:具有彼此交叉排列的多个栅极信号线和多个源极信号线、以及与所述多个栅极信号线和多个源极信号线的交点对应而分别设置的 EL 元件所形成的像素的显示画面;形成在各所述像素内,向所述 EL 元件供给电流的驱动用晶体管;和控制从所述驱动用晶体管向所述 EL 元件的电流的供给的驱动器电路,所述 EL 显示装置的驱动方法的特征在于:

通过控制向所述 EL 元件的电流的供给,在所述显示画面上产生带状的非显示区域和显示区域,使该非显示区域和显示区域在所述显示画面的上下方向上移动。

2. 根据权利要求 1 所述的 EL 显示装置的驱动方法,其特征在于:

在一帧期间内,将为了实现从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值的 N 倍的电流,在一帧期间的 $1/M$ 期间,供给所述 EL 元件,其中 $M > 1, N > 1$ 。

3. 一种 EL 显示装置,其特征在于,包括:

具有彼此交叉排列的多个栅极信号线和多个源极信号线、以及与所述多个栅极信号线和多个源极信号线的交点对应而分别设置的 EL 元件所形成的像素的显示画面;

形成在各所述像素上,向所述 EL 元件供给电流的驱动用晶体管;和

控制从所述驱动用晶体管向所述 EL 元件的电流的供给的栅极驱动器电路,其中,

所述栅极驱动器电路控制向所述 EL 元件的电流的供给,使之在所述显示画面上产生带状的非显示区域和显示区域,并且使该非显示区域和显示区域在上下方向上移动。

4. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

所述栅极驱动器电路控制向所述 EL 元件的电流的供给,使之在一帧期间内在所述显示画面上产生多个带状的非显示区域和显示区域。

5. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

所述栅极驱动器电路构成为在一帧期间内,将为了实现从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值的 N 倍的电流,在一帧期间的 $1/M$ 期间,供给所述 EL 元件,其中, $N > 1, M > 1$ 。

6. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

在所述显示画面以外形成有伪像素行,所述伪像素行构成为不发光、或者视觉上看不见发光状态。

7. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

在所述显示画面以外形成有伪像素行,所述伪像素行构成为不发光、或者视觉上看不见发光状态,

同时选择多个栅极信号线,

向所述多个栅极信号线选择的像素供给同一映像信号。

8. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

还包括:向所述源极信号线供给所述映像信号的源极驱动器;和内置于所述源极驱动器、强制地放电或充电所述源极信号线的电荷的预充电或放电电路。

9. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

所述栅极驱动器电路构成为在动态图像和静止图像的情况下能够改变显示图像的非显示区域或显示区域的分配比。

10. 根据权利要求 3 所述的 EL 显示装置,其特征在于:

所述栅极驱动器电路构成为,在一帧的 $1/N$ 期间,将比为了实现从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值还大的电流供给所述 EL 元件,在一帧的 $(N-1)/N$ 期间,不向所述 EL 元件供给所述电流,其中 $N > 1$ 。

EL 显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用有机或无机电致发光 (EL) 元件的 EL 显示装置,尤其是涉及可向 EL 元件提供期望电流的 EL 显示装置、其驱动方法和具备该 EL 显示装置的电子设备。

背景技术

[0002] 通常,在有源矩阵型显示装置中,通过将多个像素排列成矩阵状,对应于所提供的图像信号控制每个像素的光强度,显示图像。例如,在将液晶用作光电物质的情况下,像素的透过率对应于写入各像素的电压变化。即使在将有机电致发光 (EL) 材料用作光电变换物质的有源矩阵型图像显示装置中,基本动作也与使用液晶的情况一样。

[0003] 在液晶显示面板中,各像素作为光闸动作,并通过由作为像素的光闸使来自背景灯的光通过或断开,显示图像。有机 EL 显示面板是在各像素中具有发光元件的自发光型显示面板。这种自发光型显示面板与液晶显示面板相比,具有图像的识别性高、不需要背景灯、响应速度快等优点。

[0004] 有机 EL 显示面板通过电流量来控制各发光元件 (像素) 的亮度。这样,在发光元件是电流驱动型或电流控制型上,与液晶显示面板相差较大。

[0005] 在有机 EL 显示面板中,也与液晶显示面板一样,可构成简单矩阵方式和有源矩阵方式。前者结构简单,难以实现大型且高精密的显示面板。但是,价格低。后者可实现大型、高精度显示面板。但是,存在控制方法在技术上难、价格较高等问题。现在,盛行开发有源矩阵方式。有源矩阵方式通过设置在像素内部的薄膜晶体管 (TFT) 来控制设置在各像素中的发光元件中流过的电流。

[0006] 该有源矩阵方式的有机 EL 显示面板例如公开于特开平 8-234683 号公报中。图 62 中示出该显示面板的一像素大小的等效电路。像素 216 由作为发光元件的 EL 元件 215、第一晶体管 211a、第二晶体管 211b 和累积电容器 219 构成。这里,EL 元件 215 是有机电致发光 (EL) 元件。

[0007] 在本说明书中,将向 EL 元件提供 (控制) 电流的晶体管称为驱动用晶体管。另外,将如图 62 中的晶体管 211b 等作为开关动作的晶体管称为开关用晶体管。

[0008] 在 EL 元件 215 多的情况下,因为具有整流性,所以被称为 OLED (有机发光二极管)。因此,图 62 中,将 EL 元件 215 作为 OLED,使用二极管的记号。

[0009] 在图 62 的实例中,将 P 沟道型晶体管 211a 的源极端子 (S) 设为 Vdd (电源电位),将 EL 元件 215 的阴极连接于接地电位 (Vk)。另一方面,将阳极连接于晶体管 211b 的漏极端子 (D) 上。此外,将 P 沟道型晶体管 211b 的栅极端子连接于栅极信号线 217a 上,将源极端子连接于源极信号线 218 上,将漏极端子连接于累积电容 219 和晶体管 211a 的栅极端子 (G) 上。

[0010] 为了使像素 216 动作,首先,将栅极信号线 217a 设为选择状态,向源极信号线 218 施加表示亮度信息的图像信号。此时,晶体管 211b 导通,累积电容 219 充电或放电,晶体管 211a 的栅极电位与图像信号的电位一致。若将栅极信号线 217a 设为非选择状态,则晶体管

211a 截止,晶体管 211a 从源极信号线 218 上电切断。但是,晶体管 211a 的栅极电位由累积电容 219 保持稳定。经晶体管 211a 流入 EL 元件 215 的电流变为对应于晶体管 211a 的栅极 / 源极端子间电压 V_{gs} 的值,EL 元件 215 以对应于通过晶体管 211a 提供的电流量的亮度继续发光。

[0011] 如上所述,如图 62 所示的现有例中,1 个像素由 1 个选择晶体管(开关元件)与 1 个驱动用晶体管构成。其它现有例例如公开在特愿平 11-327637 号公报中。该公报中示出像素由电流镜电路构成的实施例。

[0012] 但是,有机 EL 显示面板通常使用低温多晶硅晶体管阵列来构成面板。可是,由于有机 EL 元件基于电流发光,所以若晶体管特性中有偏差时,则存在产生显示斑点的问题。

[0013] 另外,虽然源极信号线 18 中存在寄生电容,但在现有的 EL 显示面板中,不能充分充放电该寄生电容。因此,有时不能向像素提供期望的电流。

发明内容

[0014] 本发明鉴于上述问题作出,其目的在于提供一种 EL 显示装置,通过充分充放电存在于源极信号线中的寄生电容,实现良好的图像显示。

[0015] 为了达到这些目的,本发明提供一种 EL 显示装置的驱动方法,其特征在于,

[0016] 上述 EL 显示装置包括:

[0017] 具有彼此交叉排列的多个栅极信号线和多个源极信号线、以及与上述多个栅极信号线和多个源极信号线的交点对应而分别设置的 EL 元件形成的像素的显示画面;

[0018] 形成在各上述像素内,向上述 EL 元件供给电流的驱动用晶体管;和

[0019] 控制从上述驱动用晶体管向上述 EL 元件的电流的供给的驱动器电路,

[0020] 上述 EL 显示装置的驱动方法的特征在于:

[0021] 通过控制向上述 EL 元件的电流的供给,在上述显示画面上产生带状的非显示区域和显示区域,使该非显示区域和显示区域在上述显示画面的上下方向上移动。

[0022] 根据上述的 EL 显示装置的驱动方法,其特征在于:

[0023] 在一帧期间内,在一帧期间的 $1/M$ 期间,将为了实现从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值的 N 倍的电流供给上述 EL 元件,其中 $M > 1, N > 1$ 。

[0024] 本发明提供一种 EL 显示装置,其特征在于:包括:

[0025] 具有彼此交叉排列的多个栅极信号线和多个源极信号线、以及与上述多个栅极信号线和多个源极信号线的交点对应而分别设置的 EL 元件形成的像素的显示画面;

[0026] 形成在各上述像素上,向上述 EL 元件供给电流的驱动用晶体管;和

[0027] 控制从上述驱动用晶体管向上述 EL 元件的电流的供给的栅极驱动器电路,

[0028] 其中,上述驱动器电路控制向上述 EL 元件的电流的供给,使之在上述显示画面上产生带状的非显示区域和显示区域,并且使该非显示区域和显示区域在上下方向上移动。

[0029] 根据上述的 EL 显示装置,其特征在于:

[0030] 上述栅极驱动器电路控制向上述 EL 元件的电流的供给,使之在一帧期间内在上述显示画面上产生多个带状的非显示区域和显示区域。

[0031] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0032] 上述栅极驱动器电路构成为在一帧期间内,在一帧期间的 $1/M$ 期间,将为了实现

从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值的 N 倍的电流供给上述 EL 元件,其中, $N > 1, M > 1$ 。

[0033] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0034] 在上述显示画面以外形成有伪像素行,上述伪像素行构成为不发光、或者视觉上看不见发光状态。

[0035] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0036] 在上述显示画面以外形成有伪像素行,上述伪像素行构成为不发光、或者视觉上看不见发光状态,同时选择多个栅极信号线,向上述多个栅极信号线选择的像素供给同一映像信号。

[0037] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0038] 还包括:

[0039] 向上述源极信号线供给上述映像信号的源极驱动器;和

[0040] 内置于上述源极驱动器、强制地放电或充电上述源极信号线的电荷的预充电或放电电路。

[0041] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0042] 上述栅极驱动器电路构成为在动态图像和静止图像的情况下可以改变显示图像的非显示区域或显示区域的分配比。

[0043] 而且,在上述发明的 EL 显示装置中,其特征在于:

[0044] 上述驱动器电路构成为,在一帧的 $1/N$ 期间,将比为了实现从外部输入的图像信号表示的灰度显示而预定的值还大的电流供给上述 EL 元件,而在一帧的 $(N-1)/N$ 期间不向上述 EL 元件供给上述电流,其中 $N > 1$ 。

[0045] 通过参照附图,本发明的上述目的、其它目的、特征及优点可从以下的最佳实施方式的详细说明中变得清楚。

附图说明

[0046] 图 1 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。

[0047] 图 2 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。

[0048] 图 3 是本发明的 EL 显示面板的动作说明图。

[0049] 图 4 是本发明的 EL 显示面板的动作说明图。

[0050] 图 5 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。

[0051] 图 6 是本发明的 EL 显示装置的构成图。

[0052] 图 7 是本发明的 EL 显示面板的制造方法说明图。

[0053] 图 8 是本发明的 EL 显示装置的构成图。

[0054] 图 9 是本发明的 EL 显示装置的构成图。

[0055] 图 10 是本发明的 EL 显示面板的截面图。

[0056] 图 11 是本发明的 EL 显示面板的截面图。

[0057] 图 12 是本发明的 EL 显示面板的说明图。

[0058] 图 13 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。

[0059] 图 14 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。

- [0060] 图 15 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0061] 图 16 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0062] 图 17 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0063] 图 18 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0064] 图 19 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0065] 图 20 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0066] 图 21 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0067] 图 22 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0068] 图 23 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0069] 图 24 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0070] 图 25 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0071] 图 26 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0072] 图 27 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0073] 图 28 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0074] 图 29 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0075] 图 30 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0076] 图 31 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0077] 图 32 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0078] 图 33 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0079] 图 34 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0080] 图 35 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0081] 图 36 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0082] 图 37 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0083] 图 38 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0084] 图 39 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0085] 图 40 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0086] 图 41 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0087] 图 42 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。
- [0088] 图 43 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。
- [0089] 图 44 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0090] 图 45 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0091] 图 46 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0092] 图 47 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。
- [0093] 图 48 是本发明的 EL 显示装置的结构图。
- [0094] 图 49 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0095] 图 50 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。
- [0096] 图 51 是本发明的 EL 显示面板的像素图。
- [0097] 图 52 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0098] 图 53 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。

- [0099] 图 54 是本发明的 EL 显示面板的像素构成图。
- [0100] 图 55 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0101] 图 56 是本发明的 EL 显示装置的驱动方法说明图。
- [0102] 图 57 是本发明的便携型电话机的说明图。
- [0103] 图 58 是本发明的取景器的说明图。
- [0104] 图 59 是本发明的数码摄像机的说明图。
- [0105] 图 60 是本发明的数码照相机的说明图。
- [0106] 图 61 是本发明的电视（监视器）的说明图。
- [0107] 图 62 是现有的 EL 显示面板的像素结构图。

具体实施方式

[0108] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0109] 在本说明书中,各附图为了容易理解和/或容易制图,存在省略和/或放大缩小的部位。例如,图 11 中所示的显示面板的截面图中,显示密封膜 111 等足够厚。另一方面,在图 10 中,显示密封盖 85 薄。另外,还有省略的部位。例如,在本发明的显示面板等中,为了防止反射,必需圆偏振光板等相位滤波器。但是,在本说明书的各图中省略。以上对以下附图都一样。另外,附加相同序号或记号等的部位表示相同或类似的形态、材料、功能或动作。

[0110] 另外,各附图中说明的内容不特别区分,可与其它实施例等组合。例如,可向图 8 的显示面板附加触摸面板等,设为图 19、图 59-图 61 中所示的信息显示装置。另外,也可装配放大透镜 582,构成用于摄像机(参照图 59 等)等的取景器(参照图 58)。另外,图 4、图 15、图 18、图 21、图 23 等中说明的本发明的驱动方法可适用于任一本发明的显示装置或显示面板中。

[0111] 另外,在本说明书中,虽然驱动用晶体管 11、开关用晶体管 11 作为薄膜晶体管来说明,但不限于此。也可由薄膜二极管(TFD)、环形二极管等构成。另外,不限于薄膜元件,也可形成于硅晶片上。不用说,也可以是 FET、MOS-FET、MOS 晶体管、双极晶体管。这些也基本上是薄膜晶体管。此外,当然也可以是可变电阻、晶闸管、环形二极管、光电二极管、光电晶体管、PLZT 元件等。即,开关元件 11、驱动用元件 11 可由其中任一构成。

[0112] 如图 10 所示,有机 EL 显示面板在形成有作为像素电极的透明电极 105 的玻璃板 71(阵列基板)上,层叠由电子传输层、发光层、空穴传输层等构成的至少 1 层有机功能层(EL 层)15(15R、15G、15B)、及金属电极(反射膜)(阴极)106。分别向作为透明电极(像素电极)105 的阳极施加正电压,向金属电极(反射膜)106 的阴极施加负电压,即向透明电极 105 及金属电极 106 之间施加直流,由此有机功能层(EL 层)15 发光。

[0113] 向阳极或阴极提供电流的布线(图 8 的阴极布线 86、阳极布线 87)中流过大电流。例如,若 EL 显示装置的画面尺寸变为 40 英寸,则流过 100(A)左右的电流。因此,必需将这些布线的阻抗值制作得足够低。针对该问题,在本发明中,首先用薄膜形成阳极等布线(向 EL 元件提供发光电流的布线)。之后,通过电解电镀技术或无电解电镀技术,在该薄膜布线上将布线厚度形成得厚。

[0114] 作为电镀金属,例如铬、镍、金、铜、铝或其合金、汞齐或层叠结构等。另外,必要时,附加布线本身,或向布线附加由铜箔构成的金属布线。另外,在布线上丝网印刷铜胶等,使

胶等层叠,由此使布线厚度变厚,使布线阻抗降低。另外,也可通过焊接技术来重复形成布线,从而增强布线。另外,必要时,也可在布线上层叠形成接地图案,在与布线之间形成电容器(电容器)。

[0115] 另外,为了向阳极或阴极布线提供大电流,以高电压、小电流的功率布线,从电流提供部件开始,布线到上述阳极布线等附近,并使用 DCDC 转换器等,功率变换为低电压、高电流后提供。即,用高电压、小电流布线,从电源布线到功耗对象,并在功耗对象附近,变换为大电流、低电压。作为这种部件,示例 DCDC 转换器、变压器等。

[0116] 在金属电极 106 中,优选使用锂、银、铝、镁、铟、铜或各自的合金等功函数小的材料。尤其是优选使用例如 Al-Li 合金。另外,可在透明电极 105 中使用 ITO 等功函数大的导电性材料或金等。另外,在将金用作电极材料的情况下,电极为半透明状态。另外,ITO 也可以是 IZO 等其它材料。该情况对其它像素电极 105 也一样。

[0117] 另外,当在像素电极 105 等上蒸镀薄膜时,优选在氩气气氛中成膜有机 EL 膜 15。另外,通过在作为像素电极 105 的 ITO 上成膜 20 以上 50nm 以下的碳膜,可提高界面的稳定性,使发光亮度和发光效率好。另外,EL 膜 15 不限于通过蒸镀形成,也可由喷墨(inkjet)形成。

[0118] 另外,在密封盖 85 与阵列基板 71 的空间中配置干燥剂。这是因为有机 EL 膜 51 不耐湿。通过干燥剂 107 来吸收浸透密封剂的水分,防止有机 EL 膜 51 恶化。

[0119] 图 10 是使用玻璃盖 85 来密封的结构,但也可以如图 11 所示,使用膜(也可以是薄膜。即薄膜密封膜)111 来密封。例如,作为密封膜(薄膜密封膜)111,示例使用在电解电容器的膜上蒸镀 DLC(类金刚石碳:diamond like carbon)的膜。该膜的水分浸透性极差(防湿性能高)。因此,将该膜用作密封膜 111。另外,也可在电极 106 的表面直接蒸镀 DLC 膜等。此外,也可层叠多层树脂薄膜与金属薄膜,构成薄膜密封膜。

[0120] 薄膜的膜厚为 $n \cdot d$ (n 为薄膜的折射率,在层叠多个薄膜的情况下,综合其折射率(计算各薄膜的 $n \cdot d$) 后计算。 d 为薄膜的膜厚,在层叠多个薄膜的情况下,综合其折射率后计算),但优选小于等于 EL 元件 15 的发光主波长 λ 。通过满足该条件,与由玻璃基板密封的情况相比,从 EL 元件 15 取出光的效率为 2 倍以上。另外,也可形成铝与银的合金或混合物或层叠物。

[0121] 将如上所述不使用盖 85、用密封膜 111 密封的结构称为薄膜密封。从基板 71 侧取出[下取出(参照图 10,光取出方向为图 10 的箭头方向)]光的情况下的薄膜密封在形成 EL 膜后,在 EL 膜上形成构成阴极的铝电极。接着,在该铝膜上形成作为缓冲层的树脂层。作为缓冲层,示例丙烯酸酯、环氧树脂等有机材料。另外,优选是膜厚在 1 微米以上 10 微米以下的厚度。并且,优选是膜厚在 2 微米以上 10 微米以下的厚度。形成该缓冲膜上的密封膜 74。若没有缓冲膜,则 EL 膜的结构由于应力而被破坏,产生条纹状缺陷。密封膜 111 如上所述,示例 DLC(类金刚石碳)或电场电容器的层结构(交互蒸镀多层电介质薄膜与铝薄膜的结构)。

[0122] 从 EL 层 15 侧取出[上取出(参照图 11,光取出方向为图 11 的箭头方向)]光的情况下的薄膜密封在形成 EL 膜 15 后,在 EL 膜上形成 20 埃以上 300 埃以下的膜厚的作为阴极(阳极)的 Ag-Mg 膜。在其上形成 ITO 等透明电极,进行低阻抗化。接着,在该电极膜上形成作为缓冲层的树脂层。在该缓冲层上形成密封膜 111。

[0123] 从有机 EL 层 15 发生的光的一半由反射膜 106 反射, 透过阵列基板 71 后射出。但是, 由于外来光反射到反射膜 106, 产生写入, 显示对比度降低。作为对策, 在阵列基板 71 中配置 $\lambda/4$ 板 108 和偏振光板 (偏振光膜) 109。这通常被称为圆偏振光板 (圆偏振光片)。

[0124] 另外, 在像素为反射电极的情况下, 从 EL 层 15 产生的光沿上方向射出。因此, 也可将相位板 108 和偏振光板 109 配置在光射出侧。另外, 反射型像素通过由铝、铬、银等构成像素电极 105 来得到。此外, 通过在像素电极 105 的表面设置凸部 (或凹凸部), 扩大与有机 EL 层 15 的界面, 发光面积变大, 另外, 发光效率提高。在透明电极上形成构成阴极 106 (阳极 105) 的反射膜, 或将反射率降低到 30% 以下的情况下, 不需要圆偏振光板。这是因为写入大宽度减少。另外, 光的干扰也降低。

[0125] 晶体管 11 优选采用 LDD (低掺杂漏极) 结构。另外, 在本说明书中, 作为 EL 元件, 以有机 EL 元件 (用 OEL、PEL、PLED、OLED 等各种简称来描述) 15 为例进行说明, 但不限于此, 也可适用于无机 EL 元件。

[0126] 首先, 用于有机 EL 显示面板的有源矩阵方式必需满足以下两个条件:

[0127] (1) 选择特定像素, 提供必要的显示信息;

[0128] (2) 在 1 帧期间中, 可在 EL 元件中流过电流。

[0129] 为了满足以上两个条件, 在图 62 所示的现有有机 EL 像素结构中, 将第一晶体管 211b 设为用于选择像素的开关用晶体管, 将第二晶体管 211a 设为用于向 EL 元件 (EL 膜) 215 提供电流的驱动用晶体管。

[0130] 在使用该结构显示灰度的情况下, 必需施加对应于灰度的电压, 作为驱动用晶体管 211a 的栅极电压。因此, 驱动用晶体管 211a 的导通电流偏差原样呈现于显示中。

[0131] 若是由单晶形成的晶体管, 则晶体管的导通电流非常均匀, 但在由可形成于廉价的玻璃基板中的形成温度为 450 度以下的低温多晶硅技术所形成的低温多晶晶体管中, 其阈值存在 $\pm 0.2\text{V}-0.5\text{V}$ 范围内的偏差。因此, 驱动用晶体管 211a 中流过的导通电流与之对应地产生偏差, 在显示中产生斑点。这些斑点不仅因阈值电压的偏差、也会因晶体管的移动率、栅极绝缘膜的厚度等产生。另外, 特性也会因晶体管 211 的恶化而变化。

[0132] 该现象不限于低温多晶硅技术, 即使在加工温度为 450 度 (摄氏) 以上的高温多晶硅技术中, 也会在使用固相 (CGS) 生长的半导体膜来形成晶体管等中产生。此外, 有机晶体管中也产生。非晶硅晶体管中也产生。因此, 以下说明的本发明是对应于这些技术并可实现的结构或方式。另外, 在本说明书中, 主要说明以低温多晶硅技术形成的晶体管。

[0133] 如图 62 所示, 在通过写入电压使灰度显示的方式中, 为了得到均匀的显示, 必需严格控制器件的特性。但是, 在现状的低温多晶多晶硅晶体管等中, 无法满足将该偏差抑制在规定范围以内的要求。

[0134] 本发明的 EL 显示装置的像素结构具体如图 1 所示, 单位像素由 4 个晶体管 11 及 EL 元件形成。像素电极与源极信号线重合地构成。即, 在源极信号线 18 上形成由绝缘膜或丙烯酸酯材料构成的平坦化膜后进行绝缘, 并在该绝缘膜上形成像素电极 105。将这样在源极信号线 18 上的至少一部分中重叠像素电极的结构称为高孔径 (HA) 结构。无用的干扰光等降低, 可期待良好的发光状态。

[0135] 通过向栅极信号线 (第一扫描线) 17a 输出栅极信号并激活 (施加接通 (ON) 电压), 通过 EL 元件 15 的驱动用晶体管 11a 和开关用晶体管 11c, 从源极驱动器 14 流出应流

入上述 EL 元件 15 的电流值。另外,为了短路晶体管 11a 的栅极与漏极之间,通过使栅极信号线 17a 不激活(施加断开电压),导通晶体管 11b,同时,在连接在晶体管 11a 的栅极与源极之间的电容器(电容器、累积电容、附加电容器)19 中存储晶体管 11a 的栅极电压(或漏极电压)(参照图 3(a))。

[0136] 另外,晶体管 11a 的源极(S)-栅极(G)间电容(电容器)19 优选为 0.2pF 以上的电容器。作为其它结构,另外还示例了形成电容器 19 的结构。即,由电容器电极层与栅极绝缘膜和栅极金属来形成累积电容的结构。从防止晶体管 11c 的泄漏引起亮度降低的观点、从使显示动作稳定化的观点看,优选如上所述另外构成电容器。

[0137] 另外,电容器(累积电容)19 的大小优选在 0.2pF 以上 2pF 以下,其中,电容器(累积电容)19 的大小优选在 0.4pF 以上、1.2pF 以下。考虑像素尺寸来决定电容器 19 的容量。若将 1 像素必需的容量设为 C_s (pF),将 1 像素所占面积(不是孔径比)设为 S_p (平方微米),则 $500/S_p \leq C_s \leq 20000/S$,优选是 $1000/S_p \leq C_s \leq 10000/S_p$ 。另外,因为晶体管的栅极电容小,所以这里所谓的 Q 是累积电容 19 独自的容量。

[0138] 优选电容器 19 大致形成于相邻像素间的非显示区域中。通常,在形成全色有机 EL 元件 15 的情况下,因为由基于金属掩膜的掩膜蒸镀来形成有机 EL 层 15,所以产生基于掩膜错位的 EL 层的形成位置。若产生错位,则有各色有机 EL 层 15(15R、15G、15B)重合的危险。因此,各色相邻像素间的非显示区域必需间隔 10μ 以上。该部分为无助于发光的部分。因此,在该区域中形成累积电容 19 由于提高了孔径比,所以为有效方式。

[0139] 接着,不激活栅极信号线 17a(施加截止(OFF)电压)、激活栅极信号线 17b,将电流流过的路径切换为包含与上述第一晶体管 11a 和 EL 元件 15 连接的晶体管 11d 及 EL 元件 15 的路径,上述存储的电流流入上述 EL 元件 15(参照图 3(b))。

[0140] 该电路在 1 个像素内具有 4 个晶体管 11,晶体管 11a 的栅极连接于晶体管 11b 的源极。另外,晶体管 11b 和晶体管 11c 的栅极连接于栅极信号线 17a 上。晶体管 11b 的漏极连接于晶体管 11c 的漏极及晶体管 11d 的源极上。晶体管 11c 的源极连接于源极信号线 18 上。晶体管 11d 的栅极连接于栅极信号线 17b 上,晶体管 11d 的漏极连接于 EL 元件 15 的阳极电极上。

[0141] 图 1 中,所有晶体管都由 P 沟道构成。P 沟道与 N 沟道晶体管相比,虽然流动性稍低,但好在耐压大,难以产生恶化,因而优选。但是,本发明不限于由 P 沟道构成 EL 元件结构。也可仅由 N 沟道构成。另外,也可使用 N 沟道与 P 沟道两者。

[0142] 另外,图 1 中,优选晶体管 11c、11b 以相同极性构成,且由 N 沟道构成,晶体管 11a、11d 由 P 沟道构成。通常,P 沟道晶体管与 N 沟道晶体管相比,具有可靠性高、弯折电流小等特点,对于通过控制电流来得到目的的发光强度的 EL 元件 15 而言,将晶体管 11a 形成 P 沟道的效果大。

[0143] 优选是全部由 P 沟道来形成构成像素的晶体管 11,内置栅极驱动器 12 也由 P 沟道形成。这样,通过仅由 P 沟道晶体管形成阵列,掩膜数量变为 5 个,可实现低成本、高生产率。

[0144] 下面,为了进一步容易理解本发明,用图 3 来说明本发明的 EL 元件结构。本发明的 EL 元件结构由两个定时来控制。第一定时是存储必要的电流值的定时。在该定时下,通过使晶体管 11b 和晶体管 11c 接通(ON),等效电路变为图 3(a)。其中,从信号线写入规定的

电流 I_w 。由此,晶体管 11a 变为栅极与漏极连接的状态,通过该晶体管 11a 和晶体管 11c,流过电流 I_w 。因此,晶体管 11a 的栅极-源极间的电压为流过电流 I_w 的电压。

[0145] 第二定时是晶体管 11b 与晶体管 11c 导通、晶体管 11d 截止的定时,此时的等效电路如图 3(b) 所示。晶体管 11a 的源极-栅极间的电压保持不变。此时,因为晶体管 11a 总是在饱和区域下动作,所以 I_w 的电流恒定。

[0146] 如此动作时如图 5 所示。图 5(a) 的 51a 表示显示画面 50 中、在某个时刻进行电流编程的像素(行)(写入像素(行))。该像素(行)51a 如图 5(b) 所示,变为非点亮(非显示像素(行))。其它的像素(行)变为显示像素(行)53(在显示像素(行))53 的 EL 元件 15 中流过电流,EL 元件 15 发光)。

[0147] 图 1 的像素结构的情况如图 3(a) 所示,当电流编程时,编程电流 I_w 流入源极信号线 18。该电流 I_w 流过晶体管 11a,在电容器 19 中进行电压设定(编程),以保持流过电流 I_w 的电压。此时,晶体管 11d 为断开状态(截止状态)。

[0148] 接着,电流流入 EL 元件 15 的期间如图 3(b) 所示,晶体管 11c、11b 截止,晶体管 11d 导通。即,向栅极信号线 17a 施加截止电压(V_{gh}),晶体管 11b、11c 截止。另一方面,向栅极信号线 17d 施加导通电压(V_{gl}),晶体管 11d 导通。

[0149] 图 4 中示出该时间图。另外,图 4 等中,括号内的添加文字(例如(1)等)表示像素行的行序号。即,所谓栅极信号线 17a(1)表示像素行(1)的栅极信号线 17a。另外,图 4 中上段的所谓 *H[*] 相当于任意的记号、数值,表示水平扫描线的序号)表示水平扫描期间。即,所谓 1H 是第一水平扫描期间。另外,以上事项是为了容易说明,不限定 1H 的序号、1H 周期、像素行的行序号的顺序等。

[0150] 从图 4 中可知,对于各选择的像素行(选择期间设为 1H),当向栅极信号线 17a 施加导通电压时,向栅极信号线 17b 施加截止电压。该期间中,EL 元件 15 中不流过电流(非点亮状态)。另一方面,对于未被选择的像素行,向栅极信号线 17a 施加截止电压,向栅极信号线 17b 施加导通电压。该期间中,在 EL 元件 15 中流过电流(点亮状态)。

[0151] 另外,晶体管 11b 的栅极与晶体管 11c 的栅极连接于相同的栅极信号线 17a 上。但是,晶体管 11b 的栅极与晶体管 11c 的栅极也可分别连接于不同的栅极信号线(图 32 中的栅极信号线 17a、17c)上。此时,将 1 个像素的栅极信号线设为 3 条(图 1 的结构为 2 条)。通过单独控制晶体管 11b 的栅极接通(ON)/截止(OFF)定时与晶体管 11c 的栅极接通(ON)/截止(OFF)定时,可进一步降低晶体管 11a 的偏差引起的 EL 元件 15 的电流值偏差。

[0152] 若设为栅极信号线 17a 与栅极信号线 17b 共用、晶体管 11c 与 11d 为不同的导电型(N 沟道与 P 沟道),则可简化驱动电路,提高像素的孔径比。

[0153] 根据如此构成,作为本发明的动作定时,来自信号线的写入路径变为断路。即,当存储规定电流时,若电流的流经路径有分支,则不能在晶体管 11a 的源极(S)-栅极(G)之间的电容器中存储正确的电流值。在设为晶体管 11c 与晶体管 11d 不同的导电型的情况下,通过控制各自的阈值,可进行在扫描线切换的定时下必要的晶体管 11c 截止后、晶体管 11d 导通的动作。

[0154] 但是,因为此时必需正确控制各阈值,所以在加工中必需足够注意。另外,虽然上述电路可由最低 4 个晶体管来实现,但为了实现更正确的定时控制,或者如后所述,为了降低镜面效应,即使作为如图 2 所示级联晶体管 11e 的结构,晶体管的总数为 4 个以上,动作

原理也相同。通过如此添加晶体管 11e 的结构,可更高精度地经晶体管 11c 向 EL 元件 15 流过编程后的电流。

[0155] 晶体管 11a 的特性偏与晶体管尺寸相关。为了减小特性偏差,优选将第一晶体管 11a 的沟道长度设为 5 微米以上 100 微米以下。优选是将第一晶体管 11a 的沟道长度设为 10 微米以上 50 微米以下。这是考虑了在增长沟道长度 L 的情况下,通过增加沟道中包含的粒界,缓和电场,将弯折效应抑制得低。

[0156] 另外,优选构成像素的晶体管 11 由通过激光再结晶方法(激光退火)形成的多晶硅晶体管形成,所有晶体管的沟道方向与激光的照射方向相同。另外,优选激光扫描相同部位 2 次以上,形成半导体膜。

[0157] 本发明的目的在于提议晶体管特性的偏差不对显示造成影响的电路结构,为此,必需 4 个以上的晶体管。在按这些晶体管的特性决定电路常数的情况下,若 4 个晶体管的特性不一致,则难以求出适当的电路常数。在沟道方向相对激光照射的长轴方向水平的情况和垂直的情况下,晶体管特性的阈值与移动率不同形成。在任一情况下,偏差的程度都相同。在水平方向与垂直方向下,移动率、阈值的平均值不同。因此,期望构成像素的所有晶体管的沟道方向相同。

[0158] 另外,在设累积电容 19 的容量值为 C_s (pF)、第二晶体管 11b 的截止电流值为 I_{off} (pA) 的情况下,优选满足下式。

[0159] $3 < C_s / I_{off} < 24$

[0160] 并且,优选满足下式。

[0161] $6 < C_s / I_{off} < 18$

[0162] 通过将晶体管 11b 的截止电流 I_{off} 设为 5pA 以下,可将流过 EL 的电流值变化抑制到 2% 以下。这是因为若泄漏电流增加,则在电压非写入状态下,在 1 个场间无法保持存储在栅极-源极间(电容器的两端)的电荷。因此,若电容器 19 的累积用电容大,则截止电流的允许量也变大。通过满足上式,可将相邻像素间电流值变动抑制到 2% 以下。

[0163] 另外,优选构成有源矩阵的晶体管由 p-ch 多晶硅薄膜晶体管构成,将晶体管 11b 设为双栅极以上的多栅极结构。晶体管 11b 由于用作晶体管 11a 的源极-漏极间的开关,所以要求尽可能高的接通(ON)/截止(OFF)比的特性。通过将晶体管 11b 的栅极结构设为双栅极结构以上的多栅极结构,可实现高的接通(ON)/截止(OFF)比的特性。

[0164] 构成像素 16 的晶体管 11 的半导体膜在低温多晶硅技术中,通常通过激光退火形成。该激光退火的条件偏差变为晶体管 11 的特性偏差。但是,若 1 个像素 16 内的晶体管 11 的特性一致,则在进行图 1 等的电流编程的方式下,可驱动成在 EL 元件 15 中流过规定电流。这点是电压编程中没有的优点。这里,优选将受激准分之激光器用作激光器。

[0165] 另外,在本发明中,半导体膜的形成不限于激光退火方法,也可以是热退火方法、基于固相(CGS)生长的方法。另外,不限于低温多晶硅技术,也可使用高温多晶硅技术。

[0166] 针对该问题,在本发明中,如图 7 所示,平行地向源极信号线 18 照射退火时的激光照射斑点(激光照射范围)72。另外,在 1 个像素列中一致地使激光照射斑点 72 移动。当然不限于 1 个像素列,例如,也可以在将 RGB 称为 1 个像素 16 的单位来照射激光(此时,变为 3 个像素列)。另外,也可同时照射多个像素。另外,不用说,激光器照射范围的移动可交迭(通常,移动的激光器光的照射范围交迭是普遍的)。

[0167] 像素制作成在 RGB 的 3 个像素下为正方形。因此, R、G、B 的各像素变为纵长的像素形状。因此, 通过使激光照射斑点 72 变为纵长并退火, 可在 1 像素内不产生晶体管 11 的特性偏差。另外, 可使连接于 1 个源极信号线 18 上的晶体管 11 的特性 (流动性、 V_t 、S 值等) 变均匀 (即, 虽然有时特性与相邻源极信号线 18 上的晶体管 11 不同, 但连接于 1 个源极信号线 18 上的晶体管 11 的特性基本相等)。

[0168] 通常, 激光照射斑点 72 的长度为 10 英寸等固定值。由于使激光照射斑点 72 移动, 所以必需将面板配置成将 1 个激光照射斑点 72 纳入可移动的范围 (即, 在面板的显示区域 50 的中央部, 激光照射斑点 72 不重叠)。

[0169] 在图 7 所示结构中, 在激光照射斑点 72 的长度范围内纵向配置 3 个面板。照射激光照射斑点 72 的退火装置识别玻璃基板 74 的定位标志 73a、73b (基于图案识别的自动定位), 使激光照射斑点 72 移动。定位标志 73 的识别由图案识别装置进行。退火装置 (未图示) 识别定位标志 73, 并算出像素列的位置 (激光照射范围 72 与源极信号线 18 平行)。与像素列位置重合地照射激光照射斑点 72, 依次进行退火。

[0170] 图 7 中说明的激光退火方法 (平行地向源极信号线 18 照射线状激光斑点的方式) 在有机 EL 显示面板的电流编程方式时采用优选。这是因为在平行于源极信号线的方向上晶体管 11 的特性一致 (纵向相邻的像素晶体管的特性近似)。因此, 电流驱动时, 源极信号线的电压电平变化小, 难以产生电流写入不足。

[0171] 例如, 若是白色光栅显示, 则由于相邻各像素的晶体管 11a 中流过的电流基本相同, 所以从源极驱动器 14 输出的电流振幅的变化小。并且, 若图 1 的晶体管 11a 的特性相同, 各像素中进行电流编程的电流值在像素列中相等, 则电流编程时的源极信号线 18 的电位恒定。因此, 不产生源极信号线 18 的电位变动。若连接于 1 个源极信号线 18 上的晶体管 11a 的特性基本相同, 则源极信号线 18 的电位变动小。这即使在图 38 等其它电流编程方式的像素结构中也一样 (即优选适用图 7 的制造方法)。

[0172] 另外, 以图 27、图 30 等说明的同时写入多个像素行的方式可实现均匀的图像显示。这是因为难以产生主要由晶体管特性偏差引起的显示斑点。图 27 等中, 因为同时选择多个像素行, 所以若相邻像素行的晶体管均匀, 则驱动器电路 14 可吸收纵向的晶体管特性斑点。

[0173] 另外, 如图 7 所示, 源极驱动器 14 承载 IC 芯片后形成, 但不限于此, 也可通过与像素 16 相同的加工来形成源极驱动器 14。

[0174] 在本发明中, 特别设定晶体管 11b 的阈值电压 V_{th2} 不比像素内对应的晶体管 11a 的阈值电压 V_{th1} 低的状态。例如, 晶体管 11b 的栅极长度 L_2 比晶体管 11a 的栅极长度 L_1 长, 即使这些薄膜晶体管的加工参数变动, V_{th2} 也不比 V_{th1} 低。由此, 可抑制微小的电流泄漏。

[0175] 另外, 以上事项也可适用于图 38 所示的电流镜的像素结构。图 38 中, 除流过信号电流的驱动用晶体管 11a、控制流入由 EL 元件 15 等构成的发光元件的驱动电流的驱动用晶体管 11b 外, 由通过栅极信号线 17a1 的控制来连接或截断像素电路与数据线 data 的取入用晶体管 11c、通过栅极信号线 17a2 的控制来在写入期间中短路晶体管 11a 的栅极、漏极的开关用晶体管 11d、在晶体管 11a 的栅极 - 源极间的电压写入结束后进行保持的累积电容 19 和作为发光元件的 EL 元件 15 等构成。

[0176] 图 38 中,晶体管 11c、11d 由 N 沟道晶体管构成,其它晶体管由 P 沟道晶体管构成,但这只是一例,未必都是这样。累积电容 19 的一个端子连接于晶体管 11a 的栅极上,另一端子连接于 Vdd(电源电位)上,但不限于 Vdd,也可以是任意的恒定电位。EL 元件 15 的阴极连接于接地电位上。

[0177] 下面,说明本发明的 EL 显示面板和 EL 显示装置。图 6 是以 EL 显示装置的电路为中心的说明图。像素 16 配置或形成为矩阵状。在各像素 16 上连接输出进行各像素的电流编程的电流的源极驱动器 14。形成源极驱动器 14 的输出级对应于作为灰度数据的图像信号的比特数的电流镜电路(在后说明)。例如,若为 64 灰度,则在各源极信号线中形成 63 个电流镜电路,选择这些电流镜电路的个数,由此可向源极信号线 18 施加期望的电流。

[0178] 另外,设 1 个电流镜电路的最小输出电流为 10nA 以上 50nA 以下。优选是电流镜电路的最小输出电流为 15nA 以上 35nA 以下。这是为了确保构成源极驱动器 14 内的电流镜电路的晶体管的精度。

[0179] 另外,源极驱动器 14 内置强制放电源极信号线 18 的电荷的预充电或放电电路。强制放电源极信号线 18 的电荷的预充电或放电电路的电压(电流)输出值优选对 R、G、B 独立设定。这是因为 EL 元件 15 的阈值在 RGB 下不同。

[0180] 已知有机 EL 元件有大的温度依赖性特性。为了调整基于该温度特性的发光亮度变化,在电流镜电路中附加使输出电流变化的热敏电阻或正温度系数热敏电阻等非线性元件,并由上述热敏电阻等调整温度依赖性特性引起的变化,由此模拟地形成基准电流。

[0181] 在本发明中,源极驱动器 14 由半导体芯片形成,在玻璃上芯片(COG:chip on glass)技术中,与基板 71 的源极信号线 18 的端子连接。源极信号线 18 等的信号线的布线使用铬、铜、铝、银等金属布线。这是因为细的布线宽度可得到低阻抗的布线。布线在像素为反射型的情况下优选由构成像素的反射膜的材料、与反射膜同时形成。这是因为可简化工序。

[0182] 源极驱动器 14 的安装不限于 COG 技术,也可在芯片上膜(COF:chip on film)技术中承载上述源极驱动器 14 等,与显示面板的信号线连接来构成。另外,驱动器 IC 也可单独制作电源 IC82,作为 3 芯片结构。

[0183] 另外,栅极驱动器 12 由低温多晶硅技术形成。即,由与像素的晶体管相同的加工形成。这是因为与源极驱动器 14 相比,内部结构容易,动作频率也低。因此,即使使用低温多晶硅技术也可容易形成栅极驱动器 12,由此可实现窄框缘化。不用说,也可由硅芯片来形成栅极驱动器 12,并使用 COG 技术等安装在基板 71 上。另外,像素晶体管等的开关元件、栅极驱动器等也可由高温多晶硅技术形成,或由有机材料形成(有机晶体管)。

[0184] 栅极驱动器 12 内置栅极信号线 17a 用的移位寄存器电路 61a、栅极信号线 17b 用的移位寄存器电路 61b。各移位寄存器电路 61 由正相和负相的时钟信号(CLKxP、CLKxN)、启动脉冲(STx)控制。此外,优选附加控制栅极信号线的输出、非输出的起动(ENABLE)信号、上下逆转移位方向的上下(UPDWM)信号。另外,优选设置确认将启动脉冲移动到移位寄存器、之后输出的输出端子等。另外,移位寄存器的移位定时由来自控制器 IC81 的控制信号控制。另外,内置进行外部数据的电平移位的电平移位电路。另外,内置检查电路。

[0185] 因为移位寄存器电路 61 的缓冲器容量小,所以不能直接驱动栅极信号线 17。因此,在移位寄存器电路 61 的输出与驱动栅极信号线 17 的输出栅极 63 之间形成至少 2 个以

上的逆变器电路 62。

[0186] 以低温多晶硅技术等多晶硅技术在基板 71 上直接形成源极驱动器 14 的情况也一样,在驱动源极信号线 18 的传输电栅等的模拟开关的栅极与源极驱动器 14 的移位寄存器之间形成多个逆变器电路。以下事项(关于配置在移位寄存器的输出与驱动信号线的输出级(输出栅极或传输电栅等输出级)之间的逆变器电路的事项)在源极驱动器和栅极驱动器中是共同的事项。

[0187] 例如,图 6 中示出源极驱动器 14 的输出直接连接于源极信号线 18 上,但实际上,源极驱动器的移位寄存器的输出连接于多级逆变器电路上,逆变器的输出连接于传输电栅等模拟开关的栅极上。

[0188] 逆变器电路 62 由 P 沟道的 MOS 晶体管与 N 沟道的 MOS 晶体管构成,如在先所述,在栅极驱动器 12 的移位寄存器电路 61 的输出端上多级连接逆变器电路 62,其最终输出连接于输出栅极电路 63 上。另外,逆变器电路 62 也可仅由 P 沟道构成。但是,此时构成为不是逆变器,而是简单的栅极电路。

[0189] 图 8 是本发明的显示装置的信号、电压供给的结构图或显示装置的结构图。从控制器 IC81 经柔性基板 84 提供向源极驱动器 14a 提供的信号(电源布线、数据布线等)。

[0190] 图 8 中,控制器 IC81 使栅极驱动器 12 的控制信号产生后,由源极驱动器 14 进行电平移位,之后,施加到栅极驱动器 12。因为源极驱动器 14 的驱动电压为 4-8(V),所以可将来自控制器 IC81 输出的 3.3(V) 振幅的控制信号变换为栅极驱动器 12 可接收的 5(V) 振幅。

[0191] 优选在源极驱动器 14 内设置图像存储器。可存储对图像存储器的图像数据进行误差扩散处理或抖动处理后的数据。通过进行误差扩散处理、抖动处理等,可将 26 万色显示数据变换为 4096 色等,可减小图像存储器的容量。误差扩散处理等可由误差扩散控制器 81 进行。另外,在进行抖动处理后,优选还进行误差扩散处理。以上事项也适用于逆误差扩散处理。

[0192] 在图 8 等中,将 14 记载为源极驱动器,但不仅是驱动器,也可内置电源电路、缓冲器电路(包含移位寄存器等的电路)、数据变换电路、锁存电路、指令解码器、移位电路、地址变换电路、图像存储器等。即使在图 8 等说明的结构中,也可适用图 9 等中说明的 3 边空闲结构(构造)、驱动方式等。

[0193] 在将显示面板用于便携型电话机等的信息显示装置的情况下,如图 9 所示,优选将源极驱动器(电路)14、栅极驱动器(电路)12 安装(形成)在显示面板的一边(另外,将这样一边安装(形成)驱动器 IC(电路)的形态称为 3 边空闲结构(构造)。以前,在显示区域的 X 边安装栅极驱动器 12,在 Y 边安装源极驱动器 14)。这是因为容易设计成画面 50 的中心线为显示装置的中心,另外,驱动器 IC 的安装也变容易。另外,也可通过高温多晶硅或低温多晶硅技术等以 3 边空闲的结构制作栅极驱动器(即,图 9 的源极驱动器 14 和栅极驱动器 12 中,至少一方通过多晶硅技术直接形成于基板 71 上)。

[0194] 另外,所谓 3 边空闲结构不仅是在基板 71 上直接承载或形成 IC 的结构,也包含在基板 71 的一边(或大致一边)上粘贴装配了源极驱动器(电路)14、栅极驱动器(电路)12 等的膜(TCP、TAB 技术等)的结构。即,意味着不在两个边上安装或装配 IC 的结构、配置或与之类似的所有情况。

[0195] 如图 9 所示,若在源极驱动器 14 的横向上配置栅极驱动器 12,则必需沿边 C 形成

栅极信号线 17。

[0196] 另外,在图 9 等中用粗实线表示的部位表示并列形成栅极信号线 17 的部位。因此, b 部分(画面下部)中,并列形成栅极信号线条数个的栅极信号线 17, a 部分(画面上部)中,形成 1 条栅极信号线 17。

[0197] 设形成于 C 边上的栅极信号线 17 的间距为 5 微米以上 12 微米以下。若不到 5 微米,则在相邻栅极信号线中,由于寄生电容的影响而产生噪声。根据实验,在 7 微米以下,寄生电容的影响显著发生。并且,当不到 5 微米时,在显示画面中明显产生节拍状等的图像噪声。尤其是噪声的产生在画面的左右不同,难以降低该节拍状等的图像噪声。另外,若超过 12 微米,则显示面板的框缘宽度 D 过大,不实用。

[0198] 为了降低上述图像噪声,通过在形成栅极信号线 17 的部分的下层或上层中配置接地图案(电压固定在一定电压或整体设定在稳定电位的导电图案),可降低。另外,也可在栅极信号线 17 上配置另外设置的屏蔽板(屏蔽箔(电压固定在一定电压或整体设定在稳定电位的导电图案))。

[0199] 图 9 的 C 边的栅极信号线 17 也可由 ITO 电极形成,但为了低阻抗化,优选层叠 ITO 与金属薄膜来形成。另外,优选由金属膜形成。在与 ITO 层叠的情况下,在 ITO 上形成钛膜,并在其上形成铝或铝与钼的合金薄膜。另外,在 ITO 上形成铬膜。在金属膜的情况下,形成铝薄膜、铬薄膜。以上事项在本发明的其它实施例中也是一样。

[0200] 另外,在图 9 等中,栅极信号线 17 等配置在显示区域的单侧,但不限于此,也可配置在两侧。例如,将栅极信号线 17a 配置(形成)在显示区域 50 的右侧,将栅极信号线 17b 配置(形成)在显示区域 50 的左侧。以上事项在其它实施例中也是一样。

[0201] 另外,也可单芯片化源极驱动器 14 与栅极驱动器 12。若单芯片化,则 IC 芯片向显示面板的安装通过 1 个来完成。因此,也可降低安装成本。另外,也可同时产生单芯片驱动器 IC 内使用的各种电压。

[0202] 另外,源极驱动器 14、栅极驱动器 12 由硅等半导体晶片来制作,并安装在显示面板上,但不限于此,不用说,也可通过低温多晶硅技术、高温多晶硅技术来直接形成于显示面板 82 上。

[0203] 图 1 等中示出的结构中,EL 元件 15 经晶体管 11a 连接于 Vdd 电位上。但是,存在构成各色的有机 EL 的驱动电压不同的问题。例如,在每单位平方厘米流过 0.01(A) 的电流的情况下,蓝色(B)下 EL 元件的端子电压为 5(V),而绿色(G)及红色(R)下为 9(V)。即,B 与 G、R 下端子电压不同。因此,B 与 G 和 R 所保持的晶体管 11a 的源极-漏极电压(SD 电压)不同。因此,各色下晶体管的源极-漏极电压(SD 电压)之间的截止泄漏(off leak)电流不同。若产生截止泄漏电流、且截止泄漏特性在各色下不同,则在偏离色平衡的状态下,形成产生闪光、灰度系数特性与发光色相关而偏离等复杂的显示状态。

[0204] 为了对应该问题,构成为至少使 R、G、B 色中的一个阴极电极的电位与其它色的阴极电极的电位不同。或至少使 R、G、B 色中的一个 Vdd 的电位与其它色的 Vdd 的电位不同。

[0205] 优选尽量使 R、G、B 的 EL 元件 15 的端子电压一致。至少显示白峰值亮度,在色温度在 7000K 以上 12000K 以下的范围内,必需选定材料或结构,使 R、G、B 的 EL 元件的端子电压为 10(V) 以下。另外,必需使 R、G、B 中 EL 元件的最大端子电压与最小端子电压之差在 2.5(V) 以内。并且优选使该差在 1.5(V) 以下。在以上实施例中,不限于色为 RGB。这在后

面说明。

[0206] 另外,不限于像素为 R、G、B 的 3 原色,也可以是蓝绿色、黄色、品红色等 3 色。另外,也可以是 B 与黄色等两色。不用说,也可以是单色。另外,还可以是 R、G、B、蓝绿色、黄色、品红色等 6 色。或 R、G、B、蓝绿色、品红色等 5 色。这可作为自然色,扩大色再现范围,实现良好的显示。此外,也可以是 R、G、B、白等 4 色。或 R、G、B、蓝绿色、黄色、品红色、黑、白等 7 色。另外,也可在显示区域 50 整体中形成(制作)白色发光像素,并以 RGB 等滤色器来作为 3 原色显示。此时,优选在 EL 层中层叠各色的发光材料来形成。另外,也可将 1 像素分涂成 B 和黄色那样。如上所述,本发明的 EL 显示装置不限于以 RGB3 原色来进行彩色显示。

[0207] 有机 EL 显示面板的彩色化中主要有 3 种方式,色变换方式是其中之一。可仅形成蓝色的单层来作为发光层,彩色化必需的其余的绿色和红色可通过从蓝色光进行色变换来形成。因此,不必分涂 RGB 各层。具有不必使 RGB 各色的有机 EL 材料一致的优点。色变换方式不会象分涂方式那样降低生产率。本发明的 EL 显示面板等也可适用任一方式。

[0208] 另外,除 3 原色外,也可形成白色发光的像素。白色发光的像素可通过层叠 R、G、B 发光结构来制作(形成或构成)实现。1 组像素由 RGB3 原色与白色发光的像素 16W 构成。通过形成白色发光的像素,容易表现白色的峰值亮度。因此,可实现具有亮度感的图像显示。

[0209] 即使在由 RGB 等 3 原色来形成 1 组像素的情况下,优选也使各色的像素电极的面积不同。当然,只要各色的发光效率平衡、色纯度也平衡,那么即使相同面积也无妨。但是,若 1 个或多个色的平衡差,则优选调整像素电极的发光面积。优选各色的电极面积以电流密度为基准来决定。即,在色温度在 7000K(开)以上 12000K 以下的范围内,当调整白平衡时,各色的电流密度差在 $\pm 30\%$ 以内。并且优选在 $\pm 15\%$ 以内。例如,若设电流密度为 100A/平方米,则 3 原色任一都在 70A/平方米以上 130A/平方米以下。优选是 3 原色任一都在 85A/平方米以上 115A/平方米以下。

[0210] 有机 EL15 自身是发光元件。若基于该发光的光入射到作为开关元件的晶体管,则产生热导体现象。所谓热导体是指由于光激励而在晶体管等开关元件截止时的泄漏(截止泄漏)增加的现象。

[0211] 为了解决该问题,在本发明中,在栅极驱动器 12(或不同情况下为源极驱动器 14)的下层、像素晶体管 11 的下层形成遮光膜。遮光膜由铬等金属薄膜形成,且其膜厚为 50nm 以上 150nm 以下。若膜厚薄,则缺乏遮光效应,若厚,则产生凹凸,上层晶体管 11a 的布图变困难。

[0212] 在遮光膜上形成由 20nm 以上 100nm 以下的无机材料构成的平滑化膜。也可使用该遮光膜的层来形成累积电容 19 的一个电极。此时,优选平滑膜尽量形成得薄,增大累积电容的容量值。另外,也可由铝来形成遮光膜,并使用阳极氧化技术在遮光膜的表面上形成氧化硅膜,并将该氧化硅膜用作累积电容 19 的电介质膜。在平滑化膜上形成高孔径(HA)结构的像素电极。

[0213] 驱动器电路 12 等不仅抑制光从背面、而且抑制光从表面进入。这是因为由于热导体现象的影响而进行误动作。因此,在本发明中,在阴极电极为金属膜的情况下,在驱动器 12 等的表面中形成阴极电极,并将该电极用作遮光膜。

[0214] 但是,若在驱动器 12 上形成阴极电极,则有可能由于来自该阴极电极的电场造成驱动器误动作或阴极电极与驱动器电路电接触。为了解决该问题,在本发明中,在驱动器电路 12 等上至少形成 1 层有机 EL 膜,优选与像素电极上的有机 EL 膜的形成同时形成多层有机 EL 膜。

[0215] 由于有机 EL 膜基本上为绝缘物,所以通过在驱动器上形成有机 EL 膜,可分离阴极与驱动器之间。因此,可消除上述问题。

[0216] 若像素的 1 个以上晶体管 11 的端子之间或晶体管 11 与信号线短路,则 EL 元件 15 总是点亮,某个像素成为亮点。因为该亮点在视觉上显眼,所以必需进行黑点化(非点亮)。针对亮点,检测该像素 16,向电容器 19 照射激光,使电容器的端子间短路。因此,因为在电容器 19 中不能保持电荷,所以晶体管 11a 中不流过电流。

[0217] 另外,期望去除位于照射激光位置上的阴极膜。这是因为防止由于照射激光而使电容器 19 的端子电极与阴极膜短路。

[0218] 像素 16 的晶体管 11 的缺陷还对驱动器电路 14 等造成影响。例如,在图 56 中,若在驱动用晶体管 11a 中产生源极-漏极(SD)短路 562,则向源极驱动器 14 施加面板的 Vdd 电压。因此,源极驱动器 14 的电源电压优选与面板的电源电压 Vdd 相同或比其高。另外,优选源极驱动器 14 使用的基准电流可由电子量 561 进行调整。

[0219] 若晶体管 11a 中产生 SD 短路 562,则在 EL 元件 15 中流过过大电流。即,EL 元件 15 始终为点亮状态(亮点)。亮点作为缺陷容易显眼。例如,在图 56 中,若产生晶体管 11a 的源极-漏极(SD)短路,则无论晶体管 11a 的栅极(G)端子电位大小如何,都始终从 Vdd 电压向 EL 元件 15 流过电流(晶体管 11d 导通时)。因此,EL 元件 15 变为亮点。

[0220] 另外,若晶体管 11a 中产生 SD 短路,则在晶体管 11c 导通状态时,向源极信号线 18 施加 Vdd 电压,向源极驱动器 14 施加 Vdd 电压。并且,若源极驱动器 14 的电源电压为 Vdd 以下,则可能会超过耐压,破坏源极驱动器 14。因此,源极驱动器 14 的电源电压优选为 Vdd 电压(面板的高电压)以上。

[0221] 晶体管 11a 的 SD 短路等不限于点缺陷,而且与面板的源极驱动器的破坏有关,另外,由于亮点显眼,所以作为面板而言不好。因此,有必要切断连接晶体管 11a 与 EL 元件 15 之间的布线,将亮点变为黑点缺陷。在该切断中也可使用激光等光学方式来进行切断。

[0222] 另外,以上实施例使布线切断,但因为进行黑显示,所以不限于此。例如从图 1 可知,也可修正为始终向晶体管 11a 的栅极(G)端子施加晶体管 11a 的电源 Vdd。例如,若使电容器 19 的两个电极间短路,则向晶体管 11a 的栅极(G)端子施加 Vdd 电压。因此,晶体管 11a 变为完全截止状态,在 EL 元件 15 中不流过电流。这是因为通过向电容器 19 照射激光,可短路电容器电极,所以可容易实现。

[0223] 另外,实际中由于在像素电极的下层配置 Vdd 布线,所以通过向 Vdd 布线与像素电极照射激光,可控制(修正)像素的显示状态。

[0224] 此外,也可通过断开晶体管 11a 的 SD 间(沟道)来实现。简单地向晶体管 11a 照射激光,并断开晶体管 11a 的沟道。同时,也可断开晶体管 11d 的沟道。当然,在断开晶体管 11b 的沟道的情况下,因为不选择该像素 16,所以变为黑显示。

[0225] 为了使像素 16 进行黑显示,也可使 EL 元件 15 恶化。例如,向 EL 层 15 照射激光,使 EL 层 15 物理或化学地恶化,不发光(始终是黑显示)。通过照射激光来加热 EL 层 15,

可容易使之恶化。另外,若使用受激准分之激光器,则可容易进行 EL 膜 15 的化学变化。

[0226] 另外,以上实施例示例了图 1 所示的像素结构,但本发明不限于此。不用说,使用激光使布线或电极断开或短路也可适用于电流镜等以外的电流驱动的像素结构或图 62、图 51 等中示出的电压驱动的像素结构。

[0227] 下面,说明图 1 所示像素结构的驱动方法。如图 1 所示,栅极信号线 17a 在行选择期间变为导通状态(这里由于图 1 的晶体管 11 为 p 沟道晶体管,所以在低电平下为导通),栅极信号线 17b 在非选择期间为导通状态。

[0228] 源极信号线 18 中存在寄生电容(未图示)。寄生电容由源极信号线 18 与栅极信号线 17 的交叉部的电容、晶体管 11b、11c 的沟道电容等产生。

[0229] 当设寄生电容的大小为 C、源极信号线 18 的电压为 V、流过源极信号线 18 的电流为 I 时,源极信号线 18 的电流值变化所需时间 t 为 $t = C \cdot V / I$ 。因此,通过使电流值增大 10 倍,可使电流值变化所需时间缩短到近 10 分之 1。另外,示出即使源极信号线 18 的寄生电容变为 10 倍,也可变化为规定的电流值。因此,为了在短的水平扫描期间内写入规定的电流值,使电流值增加是有效的。

[0230] 另外,为了进行源极信号线 18 的寄生电容的充放电,优选使满足 $I > (C \cdot V) / t$ 关系的电流值 I 流过源极信号线 18。

[0231] 但是,若使输入电流变为 10 倍,则输出电流也变为 10 倍。可是,此时由于 EL 的亮度也变为 10 倍,所以不能得到规定的亮度。因此,在本发明中,将图 1 的晶体管 17d 的导通期间设为以前的 10 分之 1,将 EL 元件 15 的发光期间设为 10 分之 1,可实现规定的亮度。

[0232] 即,为了充分进行源极信号线 18 的寄生电容的充放电,对像素 16 的晶体管 11a 编程规定的电流值,必需从源极驱动器 14 输出较大的电流。但是,若在源极信号线 18 中流过这样大的电流,则要对像素编程该电流值,在 EL 元件 15 中流过大于规定电流的电流。例如,若以 10 倍电流编程,则当然 EL 元件 15 中流过 10 倍电流,EL 元件 15 以 10 倍的亮度发光。为了变为规定的发光亮度,优选将流过 EL 元件 15 的时间设为 1/10。通过这样驱动,可充分充电源极信号线 18 的寄生电容,得到规定的发光亮度。

[0233] 另外,在像素的晶体管 11a 写入 10 倍电流值(正确设定电容器 19 的端子电压),将 EL 元件 15 的导通时间设为 1/10,但这只是一例。也可根据情况向像素的晶体管 11a 写入 10 倍的电流值,将 EL 元件 15 的导通时间设为 1/5。另外,有时也向像素的晶体管 11a 写入 10 倍的电流值,将 EL 元件 15 的导通时间设为 1/2。

[0234] 本发明的特征在于将对像素的写入电流设为规定值以外的值,使流过 EL 元件 15 的电流为间歇状态来进行驱动。在本说明书中,为了容易说明,说明成向像素的晶体管 11 写入规定电流的 N 倍电流,将 EL 元件 15 的导通时间设为 1/N 倍。但是,不限于此,也可向像素的晶体管 11 写入 N 倍的电流,将 EL 元件 15 的导通时间设为 1/(N²) 倍(N 与 N² 不同)。

[0235] 这里,所谓上述规定电流是为了实现图像信号表示的灰度显示所必需的电流。该规定电流的电流值因 EL 显示装置的规格等而不同,但例如在实现亮度 150nt 的情况下,为 0.25-0.75 μ A 左右。因此,在 N=4 的情况下,写入晶体管 11 的电流值为 1-3 μ A 左右。同样,在 N=8 的情况下,上述电流值为 2-6 μ A,在 N=2 的情况下,上述电流值为 0.5-1.5 μ A。

[0236] 另外,间歇的间隔不限于等间隔。例如,也可随机(作为整体,显示期间或非显示期间设为规定值(一定比例)即可)。另外,RGB 下也可不同。即,优选调整(设定)得 R、

G、B 显示期间或非显示期间为规定值（一定比例），使白平衡最佳。

[0237] 另外，为了容易说明，所谓 $1/N$ 说明为以 $1F$ （1 场或 1 帧期间）为基准，将该 $1F$ 设为 $1/N$ 。但是，需要选择 1 像素行、编程电流值的时间（通常为 1 水平扫描期间（ $1H$ ）），另外，还会因扫描状态不同产生误差。因此，以上说明始终仅是为了容易说明的方便性的问题，不限于此。

[0238] 例如，以 $N = 10$ 倍电流对像素 16 编程电流，在 $1/5$ 期间中，使 EL 元件 15 点亮。EL 元件 15 以 $10/5 = 2$ 倍的亮度点亮。相反，以 $N = 2$ 倍电流对像素 16 编程电流，在 $1/4$ 期间中，使 EL 元件 15 点亮。EL 元件 15 以 $2/4 = 0.5$ 倍的亮度点亮。即，本发明以非 $N = 1$ 倍的电流编程，且实现始终点亮（ $1/1$ 、即非间歇驱动）状态以外的显示。另外，广义上是在 1 帧（或 1 场）期间中至少 1 次截断提供给 EL 元件 15 的电流的驱动方式。另外，是对像素 16 编程比规定值大的电流、且至少实现间歇显示的驱动方式。

[0239] 有机（无机）EL 显示装置与用 CRT 等电子枪作为线显示集合来显示图像的显示器在显示方法上基本上不同，这方面也有问题。即，EL 显示装置中，在 $1F$ （1 场或 1 帧）期间中，保持写入像素的电流（电压）。因此，产生若进行动态图像显示则产生显示图像的轮廓模糊等问题。

[0240] 在本发明中，仅在 $1F/N$ 期间中，在 EL 元件 15 中流过电流，在其它期间中（ $1F(N-1)/N$ ）中不流过电流。考虑实施该驱动方式并观测画面的一点的情况。在该显示状态下，对每个 $1F$ 反复显示图像数据显示、黑显示（非点亮）。即，图像数据的显示状态在时间上变为分散显示（间歇显示）。若以该间歇显示状态看动态数据显示，则没有图像的轮廓模糊，可实现良好的显示状态。即，可实现接近 CRT 的动态图像显示。另外，虽实现间歇显示，但电路的主时钟与以前相比没变。因此，未增加电路的功耗。

[0241] 液晶显示面板的情况下，在液晶层保持进行光调制的图像数据（电压）。因此，若要实施黑插入显示，则必需改换施加到液晶层的数据。因此，必需提高源极驱动器 14 的动作时钟，向源极信号线 18 交互施加图像数据与黑显示数据。因此，若要实现黑插入（黑显示等间歇显示），则必需取得电路的主时钟。另外，还必需实施时间轴扩展用的图像存储器。

[0242] 在图 1、图 2、和图 38 所示的本发明的 EL 显示面板的像素结构中，在电容器 19 中保持图像数据。在 EL 元件 15 中流过对应于该电容器 19 的端子电压的电流。因此，不能如液晶显示面板那样在光调制层中保持图像数据。

[0243] 本发明仅通过使开关的晶体管 11d 或晶体管 11e 等导通截止来控制 EL 元件 15 中流过的电流。即，即使截断流过 EL 元件 15 中的电流 I_w ，图像数据也原样保持在电容器 19 中。因此，在下一定时使开关元件 11d 等导通，使 EL 元件 15 中流过电流，则该流过的电流与之前流过的电流值相同。在本发明中，即使在实现黑插入（黑显示等间歇显示）时，也不必获得电路的主时钟。另外，由于不必实施时间轴扩展，所以也不必图像存储器。另外，有机 EL 元件 15 从提供电流到发光的时间短，高速响应。因此，适于动态图像显示，并可通过实施间歇显示，解决作为现有数据保持型显示面板（液晶显示面板、EL 显示面板等）的问题的动态图像显示的问题。

[0244] 并且，在大型显示装置中源极电容大的情况下，可将源极电流设为 10 倍以上。通常在将源极电流值设为 N 倍的情况下，可将栅极信号线 17b（晶体管 11d）的导通期间设为 $1F/N$ 。由此也可适用于电视、监视器用的显示装置等中。

[0245] 下面,参照附图来进一步详细说明本发明的驱动方法。源极信号线 18 的寄生电容由与相邻的源极信号线 18 之间的耦合电容、源极驱动器 IC(电路)14 的缓冲器输出电容、栅极信号线 17 与源极信号线 18 的交叉电容等产生。通常设该寄生电容为 10pF 以上。在电压驱动的情况下,由于从驱动器 IC14 以低的阻抗向源极信号线 18 施加电压,所以无论寄生电容大小如何,都不对驱动构成问题。

[0246] 可是,在电流驱动下,尤其是黑电平的形象显示中,必需以 20nA 以下的微小电流来编程像素的电容器 19。因此,若产生规定值以上大小的寄生电容时,不能在对 1 像素行编程的时间(通常为 1H 以内,但是,由于也有同时写入两个像素行的情况,所以不能限定为 1H 以内)内充放电寄生电容。但是,若在 1H 期间内不能充放电,则对像素的写入变得不充分,不能实现期望清晰度下的显示。

[0247] 图 1 的像素结构的情况如图 3(a) 所示,在电流编程时,在源极信号线 18 中流过编程电流 I_w 。该电流 I_w 流过晶体管 11a,在电容器 19 中进行电压设定(编程),以保持流过电流 I_w 的电压。此时,晶体管 11d 为断开状态(截止状态)。

[0248] 接着,EL 元件 15 中流过电流的期间如图 3(b) 所示,晶体管 11c、11b 截止,晶体管 11d 动作。即,向栅极信号线 17a 施加截止电压 (V_{gh}),晶体管 11b、11c 截止。另一方面,向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{gl}),晶体管 11d 导通。

[0249] 现在,若设电流 I_w 为本应流过的电流(规定值)的 10 倍,则图 3(b) 的 EL 元件 15 中流过的电流也变为规定值的 10 倍。因此,EL 元件 15 以规定值的 10 倍亮度发光。即,如图 12 所示,倍率 N 越高,则显示面板的显示亮度 B 也越高。因此,亮度与倍率成正比关系。另外,通过以 $1/N$ 驱动,亮度与倍率成反比关系。

[0250] 因此,仅在原来导通的时间(约 1F)的 $1/N$ 的期间内使晶体管 11d 导通,在其它期间 $(N-1)/N$ 中使之截止,则 1F 整体的平均亮度变为规定亮度。该显示状态近似于 CRT 以电子枪来扫描画面。不同之处在于显示图像的范围为画面整体的 $1/N$ (设整个画面为 1)点亮(在 CRT 中,点亮的范围为 1 像素行(严格讲是 1 像素))。

[0251] 在本发明中,该 $1F/N$ 的形象显示区域 53 如图 13(b) 所示从画面 50 的上面向下面移动。在本发明中,仅在 $1F/N$ 期间中,在 EL 元件 15 中流过电流,在其它期间 $(1F \cdot (N-1)/N)$ 中不流过电流。因此,各像素为间歇显示。但是,因为人眼中由于剩余图像而变为保持图像的状态,所以看见全部画面均匀显示。

[0252] 另外,如图 13 所示,设写入像素行 51a 为非点亮显示 52a。但是,这是图 1、图 2 等的像素结构的情况。在由图 38 等图示的电流镜的像素结构中,写入像素行 51a 也可以是点亮状态。但在本说明书中,为了容易说明,主要以图 1 的像素结构为例来说明。另外,将以图 13、图 16 等比规定驱动电流 I_w 大的电流进行编程并进行间歇驱动的驱动方法称为 N 倍脉冲驱动。

[0253] 在该显示状态下,对每个 1F 反复显示图像数据显示、黑显示(非点亮)。即,图像数据的显示状态在时间上变为分散显示(间歇显示)状态。在液晶显示面板(和本发明以外的 EL 显示面板)中,因为在 1F 期间中对像素保持数据,所以在动态图像显示的情况下,即使图像数据变化也不能跟随该变化,形成动态图像模糊(图像的轮廓模糊)。但是,在本发明中,由于间歇显示图像,所以没有图像的轮廓模糊,可实现良好的显示状态。即,可实现接近 CRT 的动态图像显示。

[0254] 图 14 中示出其时间图。另外,在本发明等中,未特别区分时的像素结构如图 1 所示。从图 14 可知,在各选择的像素行(设选择期间为 1H)中,当向栅极信号线 17a 施加导通电压(Vg1)时(参照图 14(a)),向栅极信号线 17b 施加截止电压(Vgh)(参照图 14(b))。在该期间中,在 EL 元件 15 中不流过电流(非点亮状态)。另一方面,在未被选择的像素行中,向栅极信号线 17a 施加截止电压(Vgh),向栅极信号线 17b 施加导通电压(Vg1)。该期间中,EL 元件 15 中流过电流(点亮状态)。另外,在点亮状态下,EL 元件 15 以规定的 N 倍亮度($N \cdot B$)点亮,并在该点亮期间中为 $1F/N$ 。因此,平均 $1F$ 的显示面板的显示亮度变为 $(N \cdot B) \times (1/N) = B$ (规定亮度)。

[0255] 图 15 是将图 14 的动作适用于各像素行的实施例。表示向栅极信号线 17 施加的电压波形。电压波形中将截止电压设为 Vgh(H 电平),将导通电压设为 Vg1(L 电平)。(1)、(2) 等添加文字表示选择的像素行的行序号。

[0256] 图 15 中,选择栅极信号线 17a(1)(Vg1 电压),从选择的像素行的晶体管 11a 向源极驱动器 14,在源极信号线 18 中流过编程电流。该编程电流为规定值的 N 倍(为了容易说明,说明为 $N = 10$,当然,因为所谓规定值是显示图像的数据电流,所以只要不是白光栅(白ラスター)显示等就不是固定值。)。因此,对电容器 19 编程,使晶体管 11a 中流过 10 倍的电流。当选择像素行(1)时,在图 1 的像素结构中,栅极信号线 17b(1)施加截止电压(Vgh),在 EL 元件 15 中不流过电流。

[0257] 在 1H 后,选择栅极信号线 17a(2)(Vg1 电压),从选择的像素行的晶体管 11a 向源极驱动器 14,在源极信号线 18 中流过编程电流。该编程电流为规定值的 N 倍(为了容易说明,说明为 $N = 10$)。因此,对电容器 19 编程,使晶体管 11a 中流过 10 倍的电流。当选择像素行(2)时,在图 1 的像素结构中,栅极信号线 17b(2)施加截止电压(Vgh),在 EL 元件 15 中不流过电流。但是,向在先的像素行(1)的栅极信号线 17a(1)施加截止电压(Vgh),向栅极信号线 17(b)施加导通电压(Vg1),所以变为点亮状态。

[0258] 在下一 1H 后,选择栅极信号线 17a(3),向栅极信号线 17b(3)施加截止电压(Vgh),在像素行(3)的 EL 元件 15 中不流过电流。但是,向在先的像素行(1)(2)的栅极信号线 17a(1)(2)施加截止电压(Vgh),向栅极信号线 17(b)(1)(2)施加导通电压(Vg1),所以变为点亮状态。

[0259] 以上动作同步于 1H 的同步信号,显示图像。但是,在图 15 的驱动方式下,在 EL 元件 15 中流过 10 倍电流。因此,显示画面 50 以约 10 倍的亮度显示。当然,为了以该状态进行规定的亮度显示,将编程电流变为 $1/10$ 。可是,若为 $1/10$ 的电流,则由于寄生电容等产生写入不充分,所以以高的电流进行编程,通过插入黑画面 52 来得到规定的亮度,这是本发明的基本主旨。

[0260] 因此,在本发明的驱动方法中,要点在于充分充放电源极信号线 18 的寄生电容,使比规定电流高的电流流过 EL 元件 15。因此,在 EL 元件 15 中不流过规定电流的 N 倍电流。例如,并联于 EL 元件 15 形成电流路径(实施形成伪 EL 元件、该 EL 元件形成遮光膜后使其不发光等处理),区分为伪 EL 元件与 EL 元件 15 来流过电流。例如,当信号电流为 $0.2 \mu A$ 时,编程电流为 $2.2 \mu A$,在晶体管 11a 中流过 $2.2 \mu A$ 。示例在该电流中,信号电流 $0.2 \mu A$ 流过 EL 元件 15、 $2 \mu A$ 流过伪 EL 元件等方式。即,图 27 的伪像素行 281 总是选择状态。另外,构成为不使伪像素行发光,或形成遮光膜等,即使发光,视觉上也看不见。

[0261] 通过如上构成,使流过源极信号线 18 的电流增加 N 倍,由此可编程为在驱动用晶体管 11a 中流过规定电流的 N 倍电流,并且,在 EL 元件 15 中流过与上述 N 倍电流相比足够小的电流。在以上方法中,如图 5 所示,不设置非点亮区域 52,将全部显示区域 50 设为图像显示区域 53。

[0262] 图 13(a) 图示向显示画面 50 的写入状态。图 13(a) 中,51a 是写入像素行。从源极驱动器 14 向各源极信号线 18 提供编程电流。另外,在图 13 等中,在 1H 期间中写入的像素行为 1 行。可是,不限于 1H,也可以是 0.5H 期间或 2H 期间。另外,设在源极信号线 18 中流过编程电流,但本发明不限于电流编程方式,也可以是写入源极信号线 18 中的是电压的电压编程方式(图 62 等)。

[0263] 在图 13(a) 中,若选择栅极信号线 17a,则在晶体管 11a 中编程源极信号线 18 中流过的电流。此时,向栅极信号线 17b 施加截止电压,结果,EL 元件 15 中不流过电流。这是由于若晶体管 11d 为导通状态时,从源极信号线 18 中发现 EL 元件 15 的电容分量,受该电容的影响,在电容器 19 中不能充分进行正确的电流编程。因此,以图 1 所示结构为例,如图 13(b) 所示,写入电流的像素行变为非点亮区域 52。

[0264] 现在,若设以 N 倍(这里如上所述设为 $N = 10$) 电流进行编程,则画面的亮度变为 10 倍。因此,可设显示区域 50 的 90% 的范围为非点亮区域 52。因此,若设图像显示区域的水平扫描线为 QCIF(Quater Common Intermediate Format) 的 220 条($S = 220$),则设 22 条为显示区域 53, $220 - 22 = 198$ 条为非显示区域 52。根据一般描述,若设水平扫描线的条线(像素行数)为 S ,则设 S/N 的区域为显示区域 53,以 N 倍亮度使该显示区域 53 发光。另外,沿画面的上下方向扫描该显示区域 53。因此,设 $S(N-1)/N$ 的区域为非点亮区域 52。该非点亮区域为黑显示(非发光)。另外,该非发光区域 52 通过使晶体管 11d 截止来实现。另外,虽以 N 倍亮度点亮,但不用说,当然可通过亮度调整、灰度系数调整来调整为 N 倍值。

[0265] 另外,在先前的实施例中,若以 10 倍电流进行编程,则由于画面的亮度为 10 倍,所以只要设显示区域 50 的 90% 的范围为非点亮区域 52 即可。但是,不限于将 RGB 像素共同设为非点亮区域 52。例如,R 像素的 $1/8$ 设为非点亮区域 52,G 像素的 $1/6$ 设为非点亮区域 52,B 像素的 $1/10$ 设为非点亮区域 52,通过各自的颜色使之变化。另外,也可在 RGB 色下单独调整非点亮区域 52(或点亮区域 53)。为了实现这些特征,R、G、B 必需单独的栅极信号线 17b。但是,通过能进行以上 RGB 的单独调整,可调整白平衡,在各灰度下颜色的平衡调整变容易(参照图 41)。

[0266] 如图 13(b) 所示,将包含写入像素行 51a 的像素行设为非点亮区域 52,将在写入像素行 51a 之上画面的 S/N (时间上为 $1F/N$) 的范围设为显示区域 53(在从下向上扫描画面的情况下相反)。图像显示状态中,显示区域 53 变为带状,从画面的上面向下移动。

[0267] 在图 13 的显示中,1 个显示区域 53 从画面的上面向下移动。若帧速率低,则显示区域 53 的移动可在视觉上察觉。尤其是在闭眼时、或使脸上下移动时等容易察觉。

[0268] 针对该问题,如图 16 所示,优选将显示区域 53 分成多个。若设分割后的总和为 $S(N-1)/N$ 的面积,则与图 13 的亮度相等。另外,分割后的显示区域 53 不必相等(等分)。另外,同样分割后的非显示区域 52 也不必相等。

[0269] 如上所述,通过将显示区域 53 分成多个,可减少画面的闪烁。因此,不产生闪光,可实现良好的图像显示。另外,也可更细致地分割。但是,越分割,动态图像显示性能越低。

[0270] 图 17 图示栅极信号线 17 的电压波形和 EL 的发光亮度。从图 17 可知,将栅极信号线 17b 为 V_{g1} 的期间 ($1F/N$) 分割成多个 (分割数为 K)。即,为 V_{g1} 的期间是对 $1F/(K \cdot N)$ 的期间实施 K 次。根据如此控制,可抑制闪光的产生,可实现低帧速率的图像显示。另外,优选构成为该图像的分割数也可变。例如,用户通过按下亮度调整开关,或通过旋转亮度调整量,检测该变化后,变更 K 值。另外,也可构成为用户调整亮度。按照数据,由手动或自动使显示的图像内容变化。

[0271] 在图 17 等中,将栅极信号线 17b 为 V_{g1} 的期间 ($1F/N$) 分割成多个 (分割数为 K),实施 K 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间,但不限于此。也可实施 $L (L \neq K)$ 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间。即,本发明通过控制流过 EL 元件 15 的期间 (时间) 来显示图像。因此,实施 $L (L \neq K)$ 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间包含在本发明的技术思想中。另外,通过使 L 值变化,可数字变更图像 50 的亮度。例如,在 $L = 2$ 与 $L = 3$ 下,变为 50% 的亮度 (对比度)。另外,当分割图像的显示区域 53 时,栅极信号线 17b 变为 V_{g1} 的期间不限于同一期间。

[0272] 以上实施例通过截断流过 EL 元件 15 的电流,或连接流过 EL 元件 15 的电流,通断 (点亮、非点亮) 显示画面 50。即,通过保持在电容器 19 中的电荷,在晶体管 11a 中流过多次数大致相同的电流。但是,本发明不限于此,例如也可通过使保持在电容器 19 中的电荷充放电来通断 (点亮、非点亮) 显示画面 50 的方式。

[0273] 图 18 表示用于实现图 16 的图像显示状态的施加于栅极信号线 17 上的电压波形。图 18 与图 15 的不同之处在于栅极信号线 17b 的动作。栅极信号线 17b 对应于分割画面的个数,仅进行该个数次的通断 (V_{g1} 与 V_{gh}) 动作。其它与图 15 相同,所以省略说明。

[0274] 因为在 EL 显示装置中,黑显示是完全非点亮,所以如间歇显示液晶显示面板的情况那样,没有对比度降低。另外,在图 1 所示结构中,仅通过通断操作晶体管 11d 即可实现间歇显示。另外,在图 38、图 51 的结构中,仅通过通断操作晶体管 11e 即可实现间歇显示。这是因为在电容器 19 中存储图像数据 (由于是模拟值,所以灰度数无限大)。即,在各像素 16 中,在 $1F$ 期间中保持图像数据。通过晶体管 11d、11e 的控制来实现相当于该保持的图像数据的电流是否流过 EL 元件 15。因此,以上驱动方法不限于电流驱动方式,也可适用于电压驱动方式。即,在流过 EL 元件 15 的电流保存在各像素内的结构下,通过在 EL 元件 15 间的电流路径中通断驱动用晶体管 11,实现间歇驱动。

[0275] 重要的是维持电容器 19 的端子电压。这是因为若在 1 场 (帧) 期间中电容器 19 的端子电压变化 (充放电),则画面亮度变化,帧速率降低时,产生闪烁 (闪光等)。晶体管 11a 在 1 帧 (1 场) 期间中流过 EL 元件 15 的电流必需至少不低于 65% 以下。所谓 65% 是在设写入像素 16、流过 EL 元件 15 的电流最初为 100% 时,在下一帧 (场) 中写入上述像素 16 之前的流过 EL 元件 15 的电流为 65% 以上。

[0276] 在图 1 的像素结构中,在实现间歇显示的情况与未实现间歇显示的情况下,构成 1 像素的晶体管 11 的个数不变。即,像素结构不变,去除源极信号线 18 的寄生电容的影响,实现良好的电流编程。由此实现接近 CRT 的动态图像显示。

[0277] 另外,栅极驱动器 12 的动作时钟与源极驱动器 14 的驱动时钟相比,非常慢,所以电路的主时钟不会变高。另外, N 值的变更也容易。

[0278] 另外,图像显示方向 (图像写入方向) 在第一场 (1 帧) 中从画面的上方向下,在接下来的第二场 (帧) 中从画面的下方向上。即,可交互反复从上向下与从下向上。

[0279] 并且,在第一场(1帧)中从画面的上方向下并姑且将整个画面设为黑显示(非显示)后,在接下来的第二场(帧)中从画面的下方向上。另外,也可姑且将整个画面设为黑显示(非显示)。

[0280] 另外,在以上驱动方法的说明中,设画面的写入方法为从画面的上方向下或从下向上,但不限于此。画面的写入方向不绝对固定为从画面的上方向下或从下向上,也可将非显示区域 52 的动作方向在第一场中设为从画面的上方向下,在接下来的第二场中设为从画面的下方向上。另外,将 1 帧分割成 3 个场,第一场为 R,第二场为 G,第三场为 B,由 3 个场来形成 1 帧。另外,也可在每个水平扫描期间(1H)下切换显示 R、G、B。以上事项在其它本发明的实施例中也一样。

[0281] 非显示区域 52 不必完全为非点亮状态。即使有微弱的发光或淡淡的图像显示,实际上也没有问题。即,应解释了显示亮度比图像显示区域 53 还低的区域。另外,所谓非显示区域 52 还包含 R、G、B 图像显示中仅 1 色或 2 色为非显示状态的情况。

[0282] 基本上在显示区域 53 的亮度(亮度)维持在规定值的情况下,显示区域 53 的面积越宽,则画面 50 的亮度越高。例如,在显示区域 53 的亮度为 100(nt) 的情况下,显示区域 53 占整个画面 50 的比例为从 10% 到 20%,则画面的亮度为 2 倍。因此,通过使显示区域 53 占整个画面 50 的面积变化,可变化画面的显示亮度。

[0283] 通过控制对移位寄存器 61 的数据脉冲(ST2),可任意设定显示区域 53 的面积。另外,通过使数据脉冲的输入定时、周期变化,可切换图 16 的显示状态与图 13 的显示状态。若 1F 周期中的数据脉冲数增多,则画面 50 变亮,若减少,则画面 50 变暗。另外,若连续施加数据脉冲,则变为图 13 的显示状态,若间歇输入数据脉冲,则变为图 16 的显示状态。

[0284] 图 19(a) 说明显示区域 53 如图 13 那样连续的情况下的亮度调整方式。图 19(a1) 的画面 50 的显示亮度最亮。图 19(a2) 的画面 50 的显示亮度次亮,图 19(a3) 的画面 50 的显示亮度最暗。从图 19(a1) 到图 19(a3) 的变化(或相反)可如在先记载的那样通过栅极驱动器 12 的移位寄存器 61 等的控制来容易实现。此时,不必使图 1 的 Vdd 电压变化。即,可不使电源电压变化地实施显示画面 50 的亮度变化。另外,当从图 19(a1) 向图 19(a3) 变化时,画面的灰度系数特性全都不变。因此,不由画面 50 的亮度来维持显示图像的对比度、灰度特性。这是本发明的效果特征。在现有的画面亮度调整中,当画面 50 的亮度低时,灰度性能降低。即,绝大多数情况下即使当高亮度显示时可实现 64 灰度显示,但在低亮度显示时,也不能显示一半以下的灰度数。相比而言,在本发明的驱动方法中,可不依赖于画面的显示亮度来实现最高的 64 灰度显示。

[0285] 图 19(b) 说明显示区域 53 如图 16 那样分散的情况下的亮度调整方式。图 19(b1) 的画面 50 的显示亮度最亮。图 19(b2) 的画面 50 的显示亮度次亮,图 19(b3) 的画面 50 的显示亮度最暗。从图 19(b1) 到图 19(b3) 的变化(或相反)可如在先记载的那样通过栅极驱动器 12 的移位寄存器 61 等的控制来容易实现。若如图 19(b) 所示使显示区域 53 分散,则即使低帧速率也不产生闪光。

[0286] 为了即使在更低帧速率下也不产生闪光,可如图 19(c) 所示那样更细地分散显示区域 53。但是,动态图像的显示性能降低。因此,为了显示动态图像,适用图 19(a) 的驱动方法。在显示静止图像并期望低功耗时,适用图 19(c) 的驱动方法。图 19(a) 到图 19(c) 的驱动方法的切换也可通过移位寄存器 61 的控制来容易实现。

[0287] 图 20 是使源极信号线 18 中流过的电流增大的其它实施例的说明图。是基本上同时选择多个像素行,并以配合多个像素行的电流充放电源极信号线 18 的寄生电容等,大幅度改善电流写入不充分的方式。但是,由于同时选择多个像素行,所以可使每个像素的驱动电流减少。因此,可使流过 EL 元件 15 的电流减少。这里,为了容易说明,作为一例,说明 $N = 10$ (流过源极信号线 18 的电流为 10 倍)。

[0288] 如图 20 所示,在本发明中,同时选择 K 行像素行。从源极驱动器 14 向源极信号线 18 施加规定电流的 N 倍电流。对各像素编程流过 EL 元件 15 的电流的 N/K 倍的电流。为了将 EL 元件 15 设为规定的发光亮度,将流过 EL 元件 15 的时间设为 1 帧 (1 场) 的 K/N 时间。通过如此驱动,可充分充放电源极信号线 18 的寄生电容,可以良好的清晰度得到规定的发光亮度。

[0289] 即,仅在 1 帧 (1 场) 的 K/N 期间,在 EL 元件 15 中流过电流,在其它期间 ($1F(N-1)K/N$) 中,不流过电流。在该显示状态下,对每 1F 重复显示图像数据显示、黑显示 (非点亮)。即,图像数据的显示状态时间上变为分散显示 (间歇显示) 状态。因此,可没有图像的轮廓模糊地实现良好的动态图像显示。另外,因为以 N 倍的电流对源极信号线 18 进行驱动,所以可不受寄生电容的影响,对应于高精密显示面板。

[0290] 图 21 是实现图 20 的驱动方法的驱动波形的说明图。信号波形将截止电压设为 V_{gh} (H 电平),将导通电压设为 V_{gl} (L 电平)。各信号线的添加文字记载像素行的行序号 ((1)、(2)、(3) 等)。另外,行数在 QCIF 显示面板的情况下为 220 条,在 VGA 面板下为 480 条。

[0291] 在图 21 中,选择栅极信号线 17a(1) (V_{gl} 电压),从选择的像素行的晶体管 11a 向源极驱动器 14,在源极信号线 18 中流过编程电流。这里为了容易说明,首先对写入像素行 51a 为第一行像素行进行说明。

[0292] 另外,源极信号线 18 中流过的编程电流是规定值的 N 倍 (为了容易说明,说明为 $N = 10$ 。当然,因为所谓规定值是显示图像的数据电流,所以只要不是白光栅显示等就不是固定值。)。另外,设同时选择 5 个像素行 ($K = 5$) 来进行说明。因此,理想地对 1 个像素的电容器 19 进行编程,使晶体管 11a 中流过 2 倍 ($N/K = 10/5 = 2$) 电流。

[0293] 当写入像素行为第 (1) 像素行时,如图 21 所示,栅极信号线 17a 选择 (1)、(2)、(3)、(4)、(5)。即,像素行 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为导通状态。另外,栅极信号线 17b 变为栅极信号线 17a 的相反相位。因此,像素行 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11d 为截止状态,在对应像素行的 EL 元件 15 中不流过电流。即,为非点亮状态 52。

[0294] 理想地,5 像素的晶体管 11a 分别在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 2$ 的电流 (即,在源极信号线 18 中为 $I_w \times 2 \times N = I_w \times 2 \times 5 = I_w \times 10$ 。因此,若将未实施本发明的 N 倍脉冲驱动的情况设为规定电流 I_w ,则在源极信号线 18 中流过 I_w 的 10 倍电流)。

[0295] 通过以上动作 (驱动方法),对各像素 16 的电容器 19 编程 2 倍电流。这里,为了容易理解,说明为各晶体管 11a 的特性 (V_t 、S 值) 一致。

[0296] 因为同时选择的像素行为 5 像素行 ($K = 5$),所以 5 个驱动用晶体管 11a 动作。即,每个像素中,在晶体管 11a 中流过 $10/5 = 2$ 倍的电流。在源极信号线 18 中流过将 5 个晶体管 11a 的编程电流相加后的电流。例如,在写入像素行 51a 中本来设为写入电流 I_w ,在

源极信号线 18 中流过 $I_w \times 10$ 的电流。在写入像素行 (1) 之后写入图像数据的写入像素行 51b 是为了使对源极信号线 18 的电流增加而辅助使用的像素行。但是, 由于写入像素行 51b 是在后写入正式的图像数据, 所以没有问题。

[0297] 因此, 在 4 像素行 51b 中, 1H 期间是与 51a 相同的显示。因此, 至少将写入像素行 51a 与为了增加电流而选择的像素 51b 设为非显示状态 52。但是, 在图 38 的电流镜的像素结构、其它电压编程方式的像素结构下也可以是显示状态。

[0298] 1H 后, 栅极信号线 17a(1) 变为非选择, 向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1})。另外, 同时选择栅极信号线 17a(6) (V_{g1} 电压), 从选择的像素行 (6) 的晶体管 11a 向源极驱动器 14 而在源极信号线 18 中流过编程电流。通过如此动作, 在像素行 (1) 中保持正式的图像数据。

[0299] 在接下来的 1H 后, 栅极信号线 17a(2) 变为非选择, 向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1})。或者, 同时选择栅极信号线 17a(7) (V_{g1} 电压), 从选择的像素行 (7) 的晶体管 11a 向着源极驱动器 14 而在源极信号线 18 中流过编程电流。通过如此动作, 在像素行 (2) 中保持正式的图像数据。通过每隔 1 像素行边移位边扫描而进行以上动作, 改换 1 画面。

[0300] 在图 20 的驱动方法中, 因于在各像素中编程 2 倍的电流 (电压), 所以各像素的 EL 元件 15 的发光亮度理想地成为 2 倍。因此, 显示画面的亮度也为规定值的 2 倍。为了将其设为规定亮度, 如图 16 所示, 只要包含写入像素行 51 并将显示区域 50 的 1/2 的范围设为非显示区域 52 即可。

[0301] 与图 13 一样, 如图 20 所示在 1 个显示区域 53 从画面的上方向下移动的情况下, 若帧速率低, 则视觉上察觉显示区域 53 移动的状态。尤其是在闭眼时、或使脸上下移动时等容易察觉。

[0302] 针对该问题, 如图 22 所示, 优选将显示区域 53 分成多个。若将分割后的非显示区域 52 相加后的部分为 $S(N-1)/N$ 的面积, 则与未分割的情况相同。

[0303] 图 23 是施加于栅极信号线 17 的电压波形。图 21 与图 23 的不同之处基本上是栅极信号线 17b 的动作。栅极信号线 17b 对应于分割画面的个数, 仅进行该个数次的通断 (V_{g1} 与 V_{gh}) 动作。其它与图 21 大致相同, 可类推, 所以省略说明。

[0304] 如上所述, 通过将显示区域 53 分成多个, 可减少画面的闪烁。因此, 不产生闪光, 可实现良好的图像显示。另外, 优选进一步细致分割。分割得越细, 则闪光减轻。尤其是因为 EL 元件 15 的响应性快, 所以即使以小于 $5 \mu \text{sec}$ 的时间通断, 显示亮度也不降低。

[0305] 在本发明的驱动方法中, 通过施加于栅极信号线 17b 的信号通断来控制 EL 元件 15 的通断。因此, 可以时钟频率为 KHz 级的低频率来进行控制。另外, 在实现黑画面插入 (插入非显示区域 52) 中, 不必需图像存储器等。因此, 可以低成本实现本发明的驱动电路或方法。

[0306] 图 24 是同时选择的像素行为 2 像素行的情况。根据本发明人等研究的结果, 在以低温多晶硅技术形成的显示面板中, 同时选择 2 像素行的方法的显示均匀性是实用的。这被推定为由于相邻的像素的驱动用晶体管 11a 的特性非常一致。另外, 在激光退火时, 通过带状激光的照射方向与源极信号线 18 平行地照射, 得到良好的结果。

[0307] 这是因为在相同时间内退火的范围的半导体膜的特性均匀。即, 在带状激光照射范围内, 均匀制作半导体膜, 利用该半导体膜的晶体管的 V_t 、流动性大致相等。因此, 通过平

行于源极信号线 18 的形成方向照射带状激光束,使该照射位置移动,基本相等地制作沿源极信号线 18 的像素(像素列、画面的上下方向的像素)的特性。因此,在同时使多个像素行导通后进行电流编程的情况下,在同时选择的多个像素行,大致相同地编程以选择了编程电流的像素行数分割的电流。因此,可实现接近目标值的电流编程,可实现均匀显示。因此,激光发射方向与图 24 等说明的驱动方式具有相乘效应。

[0308] 如上所述,通过使激光束的方向与源极信号线 18 的形成方向大致一致,像素的上下方向的晶体管 11a 的特性大致相同,可实施良好的电流编程(尽管的左右方向的晶体管 11a 的特性不一致)。以上动作同步于 1H(1 水平扫描期间),每个像素行或每多个像素行错开选择像素行的位置来实施。另外,本发明中虽设激光束的方向与源极信号线 18 平行,但也不一定平行。这是因为即使沿相对源极信号线 18 倾斜的方向照射激光束,沿 1 个源极信号线 18 的像素的上下方向的晶体管 11a 的特性也大致一致形成。因此,所谓平行于源极信号线照射激光束是形成在源极信号线 18 的布线方向(上下方向)相邻的任意像素,以进入一个激光照射范围内。另外,所谓源极信号线 18 通常是传递构成图像信号的编程电流或电压的布线。

[0309] 另外,在本发明的实施例中,在每 1H,使写入像素行位置移位,但不限于此,也可每 2H 移位,或每个在此之上的像素行移位。另外,也可以任意时间单位移位。并且,也可对应于画面位置使移位时间变化。例如,缩短画面中央部的移位时间,在画面的上下部延长移位时间。另外,也可在每帧使移位时间变化。另外,不限于选择连续的多个像素行。例如,也可选择间隔 1 像素行的像素行。即为如下驱动方法,在第一水平扫描期间选择第一像素行与第三像素行,在第二水平扫描期间选择第二像素行与第四像素行,在第三水平扫描期间选择第三像素行与第五像素行,在第四水平扫描期间选择第四像素行与第六像素行。当然,在第一水平扫描期间选择第一像素行与第三像素行和第五像素行的驱动方法也在技术范畴之内。当然也可选择间隔多个像素行的像素行位置。

[0310] 另外,以上激光束方向与同时选择多条像素行的组合不限于图 1、图 2、图 32 的像素结构,也可适用于作为电流镜像素结构的图 38、图 42、图 50 等其它电流驱动方式的像素结构中。另外,也可适用于图 43、图 51、图 54、图 62 等电压驱动的像素结构中。这是因为若上下方向上相邻的像素的晶体管特性一致,则可通过施加于相同源极信号线 18 上的电压值来实施良好的电压编程。

[0311] 图 24 中,在写入像素行为第一行的情况下,栅极信号线 17a 选择 (1)、(2) (参照图 25)。即,像素行 (1)、(2) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为导通状态。另外,栅极信号线 17b 为栅极信号线 17a 的反相位。因此,至少像素行 (1)、(2) 的开关晶体管 11d 为截止状态,在对应的像素行的 EL 元件 15 中未流过电流。因此,该像素行变为非点亮状态 52。另外,图 24 中,为了降低闪光的产生,将显示区域 53 分割成 5 份。

[0312] 理想地,2 像素(行)的晶体管 11a 分别在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 5$ ($N = 10$ 的情况。即,因为 $K = 2$,所以流过源极信号线 18 的电流变为 $I_w \times K \times 5 = I_w \times 10$) 的电流。另外,对各像素 16 的电容器 19 编程 5 倍的电流。

[0313] 因为同时选择的像素行为 2 像素行 ($K = 2$),所以两个驱动用晶体管 11a 动作。即,每 1 个像素,在晶体管 11a 中流过 $10/2 = 5$ 倍的电流。在源极信号线 18 中流过相加两个晶体管 11a 的编程电流的电流。

[0314] 例如,在写入像素行 51a 中本来流过写入电流 I_d ,在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 10$ 的电流。由于写入像素行 51b 之后写入正式的图像数据,所以没有问题。像素行 51b 在 1H 期间是与 51a 相同的显示。因此,至少设写入像素行 51a 与为了使电流增加而选择的像素行 51b 为非显示状态 52。

[0315] 在下一 1H 后,栅极信号线 17a(1) 变为非选择,向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1})。另外,同时选择栅极信号线 17a(3) (V_{g1} 电压),从选择的像素行 (3) 的晶体管 11a 向着源极驱动器 14 而在源极信号线 18 中流过编程电流。通过如此动作,在像素行 (1) 中保持正式的图像数据。

[0316] 在下一 1H 后,栅极信号线 17a(2) 变为非选择,向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1})。另外,同时选择栅极信号线 17a(4) (V_{g1} 电压),从选择的像素行 (4) 的晶体管 11a 向着源极驱动器 14 而在源极信号线 18 中流过编程电流。通过如此动作,在像素行 (2) 中保持正式的图像数据。通过边每隔 1 像素行移位(当然也可每隔多个像素行移位。例如,若是模拟交织驱动,则每隔 2 行移位。另外,从图像显示的观点来看,有时在多个像素行中写入相同图像)边扫描,进行以上动作,改换 1 画面。

[0317] 虽与图 16 一样,但在图 24 的驱动方法中,因为以 5 倍的电流(电压)对各像素进行编程,所以各像素的 EL 元件 15 的发光亮度理想地为 5 倍。因此,显示区域 53 的亮度为规定值的 5 倍。为了将其设为规定亮度,可如图 16 等所示,包含写入像素行 51,且将显示画面 50 的 $1/5$ 的范围设为非显示区域 52。

[0318] 如图 27 所示,选择 2 条写入像素行 51(51a、51b),从画面 50 的上边向下边依次选择(参照图 26。图 26 中,选择像素行 16a 与 16b)。但如图 27(b) 所示,若到达画面下边,则存在写入像素行 51a,但没有 51b。即,选择的像素行仅为 1 条。因此,施加于源极信号线 18 的电流全部写入像素行 51a。因此,与像素行 51a 相比,对像素编程 2 倍的电流。

[0319] 针对该问题,本发明如图 27(b) 所示,在画面 50 的下边形成(配置)伪像素行 281。因此,在对选择像素行进行选择直到画面 50 的下边的情况下,选择画面 50 的最终像素行与伪像素行 281。因此,在图 27(b) 的写入像素行中写入规定的电流。另外,伪像素行 281 图示为邻接于显示区域 50 的上端或下端形成,但不限于此。也可形成于偏离显示区域 50 的位置上。另外,伪像素行 281 是图 1 的开关晶体管 11d、EL 元件 15 等未必形成。通过不形成,可减小伪像素行 281 的尺寸。

[0320] 图 28 示出图 27(b) 的状态。从图 28 可知,在对选择像素行进行选择直到画面 50 的下边像素 16c 行的情况下,选择画面 50 的最终像素行 281。伪像素行 281 配置在显示区域 50 之外。即,构成为伪像素行 281 不点亮或不使之点亮,或即使点亮也无法作为显示而看见。例如,没有像素电极与晶体管 11 的接触孔,或不在伪像素行中形成 EL 膜。

[0321] 图 27 中,在画面 50 的下边设置(形成、配置)伪像素(行)281,但不限于此。例如如图 29(a) 所示,在从画面的下边扫描到上边的(上下逆转扫描)情况下,如图 29(b) 所示,在画面 50 的上边也应形成伪像素行 281。即,在画面 50 的上边和下边分别形成(配置)伪像素行 281。通过如此构成,也可对应于画面的上下反转扫描。

[0322] 以上实施例是同时选择 2 像素行的情况。但本发明不限于此,例如也可以是同时选择 5 像素行的方式(参照图 23)。即,在 5 像素行同时驱动的情况下,优选分 4 行形成伪像素行 281。本发明的伪像素行结构或伪像素行驱动是至少使用 1 个以上伪像素行的方式。

当然,优选组合伪像素行驱动方法与 N 倍脉冲驱动来使用。

[0323] 在同时选择多条像素行的驱动方法中,同时选择的像素行越增加,则越难以吸收晶体管 11a 的特性偏差。但是,若降低选择条数,则对 1 像素编程的电流变大,在 EL 元件 15 中流过大电流。若流过 EL 元件 15 的电流大,则 EL 元件 15 容易恶化。

[0324] 图 30 可解决该问题。图 30 所示的本发明的基本原理是 $1/2H$ (水平扫描期间的 $1/2$) 如图 22、图 29 中说明的那样同时选择多个像素行的方法。之后的 $1/2H$ (水平扫描期间的 $1/2$) 如图 5、图 13 等说明的那样,组合选择 1 像素行的方法。在如此组合的情况下,因为吸收晶体管 11a 的特性偏差,所以可高速地使面内均匀性变好。

[0325] 图 30 中,为了容易说明,说明为在第一期间中同时选择 5 像素行,在第二期间中选择 1 像素行。首先,在第一期间(前半 $1/2H$) 中,如图 30(a1) 所示,同时选择 5 像素行。该动作已用图 22 进行说明,所以省略。作为一例,设流过源极信号线 18 的电流为规定值的 25 倍。因此,对各像素 16 的晶体管 11a(图 1 的像素结构的情况下)编程 5 倍的电流($25/5$ 像素行 = 5)。因为是 25 倍的电流,所以在源极信号线 18 等中产生的寄生电容在极短时间内充放电。因此,源极信号线 18 的电位在短时间内变为目标电位,还编程各像素 16 的电容器 19 的端子电压,以流过 5 倍电流。该 25 倍电流的施加时间设为前半 $1/2H$ (水平扫描期间的 $1/2$)。

[0326] 当然,由于写入像素行的 5 像素行写入相同图像数据,所以设 5 像素行的晶体管 11d 为截止状态,以不进行显示。因此,显示状态如图 30(a2) 所示。

[0327] 在接下来的后半 $1/2H$ 期间选择 1 像素行,并进行电流(电压)编程。图 30(b1) 中示出该状态。与在先一样电流(电压)编程写入像素行 51a,以流过 5 倍电流。图 30(a1) 与图 30(b1) 中流过各像素的电流相同,这是因为减小编程的电容器 19 的端子电压的变化,使目标电流更高速地流过。

[0328] 即,图 30(a1) 中,在多个像素中流过电流,高速接近至流过大概电流的值。在该第一阶段,由于在多个晶体管 11a 中进行编程,所以相对目标值,产生晶体管的偏差引起的误差。在接下来的第二阶段中,仅选择写入数据且保持的像素行,进行从大概的目标值到规定的目标值的完全的编程。

[0329] 另外,因为从画面的上面向下扫描非点亮区域 52,另外,写入像素行 51 也从画面的上面向下扫描,这与图 13 等的实施例一样,所以省略说明。

[0330] 图 31 是实现图 30 的驱动方法的驱动波形。从图 31 可知, $1H$ (1 水平扫描期间) 由两部分构成。这两个部分由 ISEL 信号切换。ISEL 信号如图 31 所示。

[0331] 首先说明 ISEL 信号。实施图 30 的驱动器电路 14 具备第一电流输出电路与第二电流输出电路。这些第一和第二电流输出电路由 DA 变换 8 比特灰度数据的 DA 电路和运算放大器等构成。在图 30 的实施例中,构成为第一电流输出电路输出 25 倍的电流。另一方面,构成为第二电流输出电路输出 5 倍的电流。第一电流输出电路和第二电流输出电路的输出通过 ISEL 信号控制形成(配置)于电流输出部的开关电路,施加于源极信号线 18 上。这些第一和第二电流输出电路配置于各源极信号线上。

[0332] ISEL 信号在 L 电平时,选择输出 25 倍电流的第一电流输出电路,源极驱动器 14 吸收(更适当的是形成于源极驱动器 14 内的第一电流输出电路吸收)来自源极信号线 18 的电流。25 倍、5 倍等第一和第二电流输出电路电流的大小调整容易。这是因为可由多个阻

抗与模拟开关容易构成。

[0333] 如图 30 所示,在写入像素行为第一行时(参照图 30 的 1H 栏),栅极信号线 17a 选择 (1)、(2)、(3)、(4)、(5)(图 1 的像素结构的情况)。即,像素行 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为导通状态。另外,因为 ISEL 为 L 电平,所以选择输出 25 倍电流的第一电流输出电路,与源极信号线 18 连接。另外,向栅极信号线 17b 施加截止电压 (V_{gh})。因此,像素行 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11d 为截止状态,在对应的像素行的 EL 元件 15 中未流过电流。即,为非点亮状态 52。

[0334] 理想地,5 像素的晶体管 11a 分别在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 2$ 的电流。另外,对各像素 16 的电容器 19 编程 5 倍的电流。这里,为了容易理解,说明为各晶体管 11a 的特性 (V_t 、S 值)一致。

[0335] 因为同时选择的像素行为 5 像素行 ($K = 5$),所以 5 个驱动用晶体管 11a 动作。即,每个像素中, $25/5 = 5$ 倍的电流流过晶体管 11a。在源极信号线 18 中流过相加 5 个 11a 的编程电流后的电流。例如,在写入像素行 51a 中,当以现有的驱动方法写入像素的电流设为 I_w 时,在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 25$ 的电流。对于在写入像素行 (1) 之后写入图像数据的写入像素行 51b,因为使向源极信号线 18 的电流增加,所以是辅助使用的像素行。但是,由于写入像素行 51b 之后写入正式的图像数据,所以没有问题。

[0336] 因此,像素行 51b 在 1H 期间是与写入像素行 51a 相同的显示。因此,至少设写入像素行 51a 与为了使电流增加而选择的像素行 51b 为非显示状态 52。

[0337] 在下一 $1/2H$ (水平扫描期间的 $1/2$),仅选择写入像素行 51a。即仅选择第一行。从图 31 可知,仅栅极信号线 17a(1) 施加导通电压 (V_{g1}),栅极信号线 17a(2)、(3)、(4)、(5) 施加截止 (V_{gh})。因此,像素行 (1) 的晶体管 11a 为动作状态(向源极信号线 18 提供电流的状态),而像素行 (2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为截止状态。即,为非选择状态。另外,因为 ISEL 为 H 电平,所以选择输出 5 倍电流的电流输出电路 B,连接该电流输出电路 B 与源极信号线 18。另外,栅极信号线 17b 的状态与先前的 $1/2H$ 的状态无变化,施加截止电压 (V_{gh})。因此,像素行 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 的开关晶体管 11d 为截止状态,在对应的像素行的 EL 元件 15 中未流过电流。由此,该像素行变为非点亮状态 52。

[0338] 从上面可知,像素行 (1) 的晶体管 11a 分别在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 5$ 的电流。另外,对各像素行 (1) 的电容器 19 编程 5 倍电流。

[0339] 在下一水平扫描期间中,写入像素行移位。即,这次写入像素行为 (2)。在最初的 $1/2H$ 期间中,如图 31 所示,在写入像素行为第二行的情况下,栅极信号线 17a 选择 (2)、(3)、(4)、(5)、(6)。即,像素行 (2)、(3)、(4)、(5)、(6) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为导通状态。另外,因为 ISEL 为 L 电平,所以选择输出 25 倍电流的第一电流输出电路,与源极信号线 18 连接。另外,向栅极信号线 17b 施加截止电压 (V_{gh})。因此,像素行 (2)、(3)、(4)、(5)、(6) 的开关晶体管 11d 变为截止状态,在对应的像素行的 EL 元件 15 中未流过电流。从而,该像素行变为非点亮状态 52。另一方面,因为向像素行 (1) 的栅极信号线 17b 施加 V_{g1} 电压,所以晶体管 11d 为导通状态,像素行 (1) 的 EL 元件 15 点亮。

[0340] 因为同时选择的像素行为 5 像素行 ($K = 5$),所以 5 个驱动用晶体管 11a 动作。即,每个像素中,在晶体管 11a 中流过 $25/5 = 5$ 倍的电流。在源极信号线 18 中流过相加 5 个晶体管 11a 的编程电流后的电流。

[0341] 在下一 $1/2H$ (水平扫描期间的 $1/2$) , 仅选择写入像素行 51a。即仅选择第二行。从图 31 可知, 仅栅极信号线 17a(2) 施加导通电压 (V_{g1}) , 栅极信号线 17a(3)、(4)、(5)、(6) 施加截止 (V_{gh})。因此, 像素行 (1) (2) 的晶体管 11a 为动作状态 (像素行 (1) 是在 EL 元件 15 中流过电流, 像素行 (2) 是向源极信号线 18 提供电流的状态), 而像素行 (3)、(4)、(5)、(6) 的开关晶体管 11b、晶体管 11c 为截止状态。即, 为非选择状态。另外, 因为 ISEL 为 H 电平, 所以选择输出 5 倍电流的第二电流输出电路。另外, 栅极信号线 17b 的状态与先前的 $1/2H$ 的状态无变化, 施加截止电压 (V_{gh})。因此, 像素行 (2)、(3)、(4)、(5)、(6) 的开关晶体管 11d 为截止状态, 在对应的像素行的 EL 元件 15 中未流过电流。由此, 该像素行变为非点亮状态 52。

[0342] 从上面可知, 像素行 (2) 的晶体管 11a 分别在源极信号线 18 中流过 $I_w \times 5$ 的电流。另外, 对各像素行 (2) 的电容器 19 编程 5 倍电流。通过依次实施以上动作, 可显示 1 画面。

[0343] 图 30 中说明的驱动方法进行编程, 以在第一期间中选择 G 像素行 (G 为 2 以上), 并在各像素行中流过 N 倍电流。是如下编程方式, 在第一期间后的第二期间, 选择 B 像素行 (B 比 G 小, 1 以上), 并在像素中流过 N 倍电流。

[0344] 但是, 也有其它方法。如下编程, 在第一期间中选择 G 像素行 (G 为 2 以上), 设各像素行的总和电流为 N 倍电流。是如下编程方式, 在第一期间后的第二期间, 选择 B 像素行 (B 比 G 小, 1 以上), 并将选择到的像素行的总和电流 (其中, 选择像素行为 1 时, 为 1 像素行的电流) 设为 N 倍。例如, 图 30(a1) 中, 同时选择 5 像素行, 在各像素的晶体管 11a 中流过 2 倍电流。由此, 在源极信号线 18 中流过 5×2 倍 = 10 倍的电流。在下面第二期间中, 如图 30(b1) 所示, 选择 1 像素行。在该 1 像素的晶体管 11a 中流过 10 倍电流。

[0345] 另外, 在图 31 中, 设同时选择多个像素行的期间为 $1/2H$, 将选择 1 像素行的期间为 $1/2H$, 但不限于此。也可设同时选择多个像素行的期间为 $1/4H$, 将选择 1 像素行的期间为 $3/4H$ 。另外, 虽然将设同时选择多个像素行的期间与选择 1 像素行的期间相加的期间为 $1H$, 但不限于此。例如, 也可是 $2H$ 或 $1.5H$ 期间。

[0346] 另外, 图 30 中, 设同时选择 5 像素行的期间为 $1/2H$, 在下面第二期间中同时选择 2 像素行。在该情况下可实现实用上无障碍的图像显示。

[0347] 另外, 图 30 中, 设为将同时选择 5 像素行的第一期间设为 $1/2H$ 、将选择 1 像素行的第二期间为 $1/2H$ 的 2 阶段, 但不限于此。例如, 也可是在第一阶段同时选择 5 像素行, 在第二期间选择上述 5 像素行中的 2 像素行, 最后, 选择 1 像素行的 3 个阶段。即, 可在多个阶段对像素行写入图像数据。

[0348] 在以上本发明的 N 倍脉冲驱动方法中, 各像素行中, 栅极信号线 17b 的波形相同, 以 $1H$ 的间隔使之移位后施加。通过如此扫描, 边将 EL 元件 15 点亮的期间规定为 $1F/N$, 边依次使点亮的像素行移位。这样, 在各像素行中容易实现栅极信号线 17b 的波形相同并使之移位。这是为了控制施加于图 6 中移位寄存器 61a、61b 的作为数据的 ST1、ST2。例如, 若设在输入 ST2 为 L 电平时, 向栅极信号线 17b 输出 V_{g1} , 在输入 ST2 为 H 电平时, 向栅极信号线 17b 输出 V_{gh} , 则仅在 $1F/N$ 期间中以 L 电平输入施加于移位寄存器 17b 的 ST2, 其它期间为 H 电平。仅以与 $1H$ 同步的时钟 CLK2 移位该输入的 ST2。

[0349] 另外, 必需设通断 EL 元件 15 的周期为 0.5msec 以上。若该周期短, 则由于人眼的剩余图像特性而未变为完全的黑显示状态, 图像变得模糊, 清晰度下降。另外, 变为数据保

持型的显示面板的显示状态。但是,若设通断周期为 100msec 以上,则看到闪烁状态。因此,EL 元件的通断周期应在 0.5msec 以上 100msec 以下。更优选通断周期应在 2msec 以上 30msec 以下。进一步优选通断周期应在 3msec 以上 20msec 以下。

[0350] 如前上述,若黑画面 152 的分割数为 1 虽然可实现良好的动态图像显示,但容易看到画面的闪烁。因此,优选将黑插入部分分割成多个。但是,分割数过多,则产生动态图像模糊。分割数应在 1 以上 8 以下。优选是 1 以上 5 以下。

[0351] 另外,优选构成为黑画面的分割数可由静止图像与动态图像变更。所谓分割数,在 $N = 4$ 时,75% 为黑画面,25% 为图像显示。此时,以 75% 的黑带状态沿画面的上下方向扫描 75% 的黑显示部为分割数 1。以 25/3% 的显示画面的 3 块扫描 25% 的黑画面为分割数 3。静止图像分割数多。动态图像分割数少。对应于输入图像自动(动态图像检测等)地进行切换,也可用户手动进行切换。另外,显示装置的映像等优选对应于输入内容来切换。

[0352] 例如,在便携型电话机等中,在壁纸显示、输入画面中,将分割数设为 10 以上(优选极端地在每个 1H 通断)。当显示 NTSC 动态图像时,将分割数设为 1 以上 5 以下。另外,优选构成为可切换到分割数为 3 以上的多阶段。例如,为无分割数、2、4、8 等。

[0353] 另外,黑画面对整个显示画面的比例优选在设整个画面的面积为 1 的情况下为 0.2 以上 0.9 以下(若由 N 表示,则为 1.2 以上 9 以下)。另外,尤其是优选设为 0.25 以上 0.6 以下(若由 N 表示,则为 1.25 以上 6 以下)。若为 0.2 以下,则动态图像显示的改善效果低。若为 0.9 以上,则显示部分的亮度变高,显示部分上下移动,视觉上易察觉。

[0354] 另外,每秒的帧数优选为 10 以上 100 以下(10Hz 以上 100Hz 以下)。优选为 12 以上 65 以下(12Hz 以上 65Hz 以下)。若帧数少,则画面的闪烁显眼,但若帧数太多,则难以从驱动器电路 14 等写入,清晰度恶化。

[0355] 由此,在本发明中,可通过栅极信号线 17 的控制使图像的亮度变化。但是,图像的亮度也可使施加于源极信号线 18 上的电流(电压)变化来进行。另外,也可组合在先说明(用图 33、图 35 等)的栅极信号线 17 的控制与使施加于源极信号线 18 上的电流(电压)变化来进行。

[0356] 另外,以上事项也可适用于图 38 等的电流编程的像素结构、图 43、图 51、图 54 等的电压编程的像素结构中。图 38 中,可通断控制晶体管 11d,图 43 中,通断控制晶体管 11d,图 51 中通断控制晶体管 11e。这样,通过通断在 EL 元件 15 中流过电流的布线,可容易实现本发明的 N 倍脉冲驱动。

[0357] 另外,仅在栅极信号线 17b 的 $1F/N$ 期间变为 V_{g1} 的时刻优选为 $1F$ (不限于 $1F$,也可以是单位时间。)期间中的某个时刻。这是因为通过在单位时间中规定期间使 EL 元件 15 导通,得到规定的平均亮度。但是,优选在电流编程期间(1H)后,马上将栅极信号线 17b 变为 V_{g1} ,使 EL 元件 15 发光。这是因为难以受到图 1 的电容器 19 的保持率特性的影响。

[0358] 另外,优选构成为该图像的分割数也可变。例如,用户通过按下亮度调整开关,或通过旋转亮度调整量,检测该变化并变更 K 值。也可构成为通过显示的图像的内容、数据以手动或自动变化。

[0359] 这样使 K 值(图像显示部 53 的分割数)变化也可容易实现。图 6 中构成为调整或可变施加于 ST 的数据定时(在一个 $1F$ 中是否为 L 电平)。

[0360] 图 16 等中,将把栅极信号线 17b 变为 V_{g1} 的期间($1F/N$)分割成多个(分割数 K),

并在变为 V_{gl} 的期间实施 K 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间,但不限于此。也可实施 $L(L \neq K)$ 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间。即,本发明通过控制流过 EL 元件 15 的期间(时间)来显示图像 50。因此,实施 $L(L \neq K)$ 次 $1F/(K \cdot N)$ 的期间包含在本发明的技术思想中。另外,通过使 L 值变化,可数字变更图像 50 的亮度。例如,在 $L = 2$ 与 $L = 3$ 下,变为 50% 的亮度(对比度)。这些控制也可适用于本发明的其它实施例(当然也可适用于以后说明的本发明中)。这些也是本发明的 N 倍脉冲驱动。

[0361] 以上实施例通过在 EL 元件 15 与驱动用晶体管 11a 之间配置(形成)作为开关元件的晶体管 11d,并控制该晶体管 11d,通断显示画面 50。通过该驱动方法,削除电流编程方式的黑显示状态下的电流写入不充分,并实现良好的清晰度或黑显示。即,电流编程方式的一大优点在于实现良好的黑显示。以下说明的驱动方法是复位驱动用晶体管 11a,实现良好的黑显示。下面,用图 32 来说明该实施例。

[0362] 图 32 基本上与图 1 所示像素结构一样。在图 32 的像素结构中,在 EL 元件 15 中流过编程后的 I_w 电流,EL 元件 15 发光。即,通过编程驱动用晶体管 11a,保持流过电流的能力。利用该流过电流的能力来复位晶体管 11a(截止状态)的方式为图 32 所示的驱动方式。后面将该驱动方式称为复位驱动。

[0363] 在图 1 的像素结构中,为了实现复位驱动,必需构成为可独立通断控制晶体管 11b 与晶体管 11c。即,如图 32 所示,可独立控制通断控制晶体管 11b 的栅极信号线 17a(栅极信号线 WR)、通断控制晶体管 11c 的栅极信号线 17c(栅极信号线 EL)。栅极信号线 17a 和栅极信号线 17c 的控制如图 6 所示由独立的两个移位寄存器 61 进行。

[0364] 优选使栅极信号线 WR 与栅极信号线 EL 的驱动电压变化。栅极信号线 WR 的振幅值(导通电压与截止电压之差)比栅极信号线 EL 的振幅值小。基本上若栅极信号线的振幅值大,则栅极信号线与像素的穿透电压变大,产生黑色减轻(黑浮き)。栅极信号线 WR 的振幅可控制向像素 16 不施加(施加(选择时))源极信号线 18 的电位。因为源极信号线 18 的电位变动小,所以栅极信号线 WR 的振幅值小。另一方面,栅极信号线 EL 必需实施 EL 的通断控制。因此,振幅值变大。为了与之对应,使移位寄存器 61a 与 61b 的输出电压变化。在像素由 P 沟道晶体管形成的情况下,移位寄存器 61a 和 61b 的 V_{gh} (截止电压)大致相同,移位寄存器 61a 的 V_{gl} (导通电压)比移位寄存器 61b 的 V_{gl} (截止电压)低。

[0365] 下面,参照图 33 来说明复位驱动方式。图 33 是复位驱动的原理说明图。首先如图 33(a) 所示,使晶体管 11c、晶体管 11d 为截止状态,晶体管 11b 为导通状态。此时,驱动用晶体管 11a 的漏极(D)端子与栅极(G)端子为短路状态,流过 I_b 电流。一般,晶体管 11a 在之前一个的场(帧)中被电流编程,具有流过电流的能力。在该状态下,晶体管 11d 变为截止状态,若晶体管 11b 为导通状态,则驱动电路 I_b 流入晶体管 11a 的栅极(G)端子。因此,晶体管 11a 的栅极(G)端子与漏极(D)端子变为相同电位,晶体管 11a 变为复位(未流过电流的状态)。

[0366] 该晶体管 11a 的复位状态(未流过电流的状态)与参照图 51 等说明的电压偏移补偿器方式的保持偏移电压的状态等价。即,在图 33(a) 的状态下,在电容器 19 的端子间保持偏移电压。该偏移电压是对应于晶体管 11a 的特性而不同的电压值。因此,通过实施图 33(a) 的动作,在各像素的电容器 19 中晶体管 11a 不流过电流(即,保持黑显示电流(基于等于 0))。

[0367] 另外,在图 33(a) 的动作之前,优选实施如下动作,使晶体管 11b、晶体管 11c 为截止状态,晶体管 11d 为导通状态,在驱动用晶体管 11a 中流过电流。该动作优选时间非常短。这是因为在 EL 元件 15 中流过电流,EL 元件 15 点亮,有可能使显示对比度降低。该动作时间优选在 1H(1 水平扫描期间)的 0.1% 以上 10% 以下。并且优选在 0.2% 以上 2% 以下。或者优选为 0.2 μ sec 以下 5 μ sec 以下。另外,也可对全部画面的像素 16 统一实施上述动作(在图 33(a) 之前进行的动作)。通过实施以上动作,驱动用晶体管 11a 的漏极(D) 端子电压降低,在图 33(a) 的状态下可流过平滑的电流 Ib。另外,以上事项也可适用于本发明的其它复位驱动方式。

[0368] 图 33(a) 所示状态的实施时间越长,则倾向于流过电流 Ib,电容器 19 的端子电压变小。因此,必需使图 33(a) 所示状态的实施时间为固定值。根据发明人等的实验和研究,图 33(a) 所示状态的实施时间优选为 1H 以上 5H 以下。另外,优选使该期间在 R、G、B 像素中不同。这是因为在各色像素中,EL 材料不同,该 EL 材料的上升沿电压等存在差异。在 RGB 的各像素中,适应于 EL 材料来设定最佳期间。另外,在实施例,将该期间设为 1H 以上 5H 以下,但在以黑插入(写入黑画面)为主的驱动方式下,也可以是 5H 以上。另外,该期间越长,则像素的黑显示状态越好。

[0369] 在实施图 33(a) 的状态后,在 1H 以上 5H 以下的期间中,变为图 33(b) 所示状态。图 33(b) 是使晶体管 11c、晶体管 11b 导通、使晶体管 11d 截止的状态。图 33(b) 所示状态如上所述,是进行电流编程的状态。即,从源极驱动器 14 输出(或吸收)编程电流 Iw,在驱动用晶体管 11a 中流过该编程电流 Iw。设定驱动用晶体管 11a 的栅极(G) 端子的电位(设定电位被保持在电容器 19 中),使流过该编程电流 Iw。

[0370] 若编程电流 Iw 为 0(A),则晶体管 11a 保持图 33(a) 所示未流过电流的状态不变,所以可进行良好的黑显示。另外,在图 33(b) 所示状态下,作为进行白显示的电流编程的情况,即使当产生各像素的驱动用晶体管的特性偏差时,也可根据黑显示状态的偏移电压来完全进行电流编程。因此,编程为目标电流值的时间对应于灰度变得相等。因此,没有晶体管 11a 的特性差异引起的灰度误差,可实现良好的图像显示。

[0371] 在图 33(b) 所示状态的电流编程后,如图 33(c) 所示,晶体管 11b 与晶体管 11c 截止,晶体管 11d 导通,在 EL 元件 15 中流过来自驱动用晶体管 11a 的编程电流 Iw(= Ie),使 EL 元件 15 发光。就图 33(c) 而言,因为在图 1 等中以前进行了说明,所以省略细节。

[0372] 即,图 33 说明的驱动方式(复位驱动)切断驱动用晶体管 11a 与 EL 元件 15 之间(未流过电流的状态),并且,实施短路驱动用晶体管的漏极(D) 端子与栅极(G) 端子(或源极(S) 端子与栅极(G) 端子,并且一般表现时,为包含驱动用晶体管的栅极(G) 端子的两个端子)之间的第一动作;和在上述动作后,在驱动用晶体管中进行电流(电压)编程的第二动作。另外,至少第二动作在第一动作之后进行。另外,为了实施复位驱动,如图 32 的结构那样,也可独立控制晶体管 11b 与晶体管 11c。

[0373] 图像显示状态(且瞬时的变化可观察)下,首先进行电流编程的像素行变为复位状态(黑显示状态),在 1H 后进行电流编程(此时也为黑显示状态。这是因为晶体管 11d 截止。)。接着,向 EL 元件 15 提供电流,像素行以规定亮度(编程后的电流)发光。即,发现黑显示的像素行从画面的上方向下移动,在该像素行应通过的位置上,图像改换。另外,复位后,在 1H 后进行电流编程,但该期间可在 5H 左右以内。这是因为图 33(a) 所示复位要

完全进行必需较长的时间。并且,若设该期间为 5H,则 5 像素行全为黑显示(若还包含电流编程的像素行,则为 6 像素行)。

[0374] 另外,不限于复位状态每 1 像素行进行,也可每多个像素行来同时变为复位状态。另外,也可每多个像素行同时变为复位状态,并且边交迭边扫描。例如,示例如下驱动状态,若同时复位 4 像素行,则在第一水平扫描期间(1 单位)内,像素行(1)、(2)、(3)、(4)变为复位状态,在下面第二水平扫描期间内,像素行(3)、(4)、(5)、(6)变为复位状态,在再下面第三水平扫描期间内,像素行(5)、(6)、(7)、(8)变为复位状态。另外,在接下来的第四水平扫描期间内,像素行(7)、(8)、(9)、(10)变为复位状态。另外,当然图 33(b)、图 33(c)所示驱动状态也与图 33(a)所示驱动状态同步实施。

[0375] 另外,因为 1 画面的像素全部同时为扫描状态或复位状态,所以也可实施图 33(b)、(c)所示驱动。另外,在交织驱动状态(1 像素行或多个像素行的隔行扫描)下,当然也可变为复位状态(隔开 1 像素行或多个像素行)。另外,也可实施随机的复位状态。另外,本发明的复位驱动的说明是操作像素行的方式(即,画面的上下方向的控制)。但是,复位驱动的原理不是将控制方向限定在像素行。例如,也可沿像素列方向实施复位驱动。

[0376] 图 33 所示复位驱动可通过与本发明的 N 倍脉冲驱动等组合、与交互驱动组合来实施更好的图像显示。尤其是图 22 所示结构可容易实现间歇 N/K 倍脉冲驱动(是在 1 画面中设置多个点亮区域的驱动方式。该驱动方法可通过控制栅极信号线 17b 并使晶体管 11d 通断动作来容易实现。这在以前进行了说明。),所以不会产生闪光,可实现良好的图像显示。这是图 22 所示结构或其变形结构的突出特征。另外,不用说,通过与其它驱动方法、例如以后说明的逆偏压驱动方式、预充电驱动方式、穿透电压驱动方式等组合,可实现更好的图像显示。如上所述,与本发明一样,也可使复位驱动与本说明书的其它实施例组合来实施。

[0377] 图 34 是实现复位驱动的显示装置的结构图。栅极驱动器 12a 控制图 32 中的栅极信号线 17a 和栅极信号线 17b。通过向栅极信号线 17a 施加通断电压,通断控制晶体管 11b。另外,通过向栅极信号线 17b 施加通断电压,通断控制晶体管 11d。栅极驱动器 12b 控制图 32 中的栅极信号线 17c。通过向栅极信号线 17c 施加通断电压,通断控制晶体管 11c。

[0378] 因此,栅极信号线 17a 由栅极驱动器 12a 操作,栅极信号线 17c 由栅极驱动器 12b 操作。因此,可自由设定使晶体管 11b 导通后复位驱动用晶体管 11a 的定时、和使晶体管 11c 导通后在驱动用晶体管 11a 中进行电流编程的定时。另外,图 34 中,341a 示出输出段电路。其它结构等与以前说明的相同或类似,所以省略说明。

[0379] 图 35 是复位驱动的时间图。在向栅极信号线 17a 施加导通电压,使晶体管 11b 导通,复位驱动用晶体管 11a 时,向栅极信号线 17b 施加截止电压,晶体管 11d 变为截止状态。因此,变为图 32(a)的状态。在该期间中流过电流 I_b 。

[0380] 图 35 所示时间图中,复位时间为 2H(向栅极信号线 17a 施加导通电压,晶体管 11b 导通),但不限于此。也可 2H 以上。另外,在极高速地进行复位的情况下,复位时间也可不足 1H。另外,由输入栅极驱动器 12 的 DATA(ST) 脉冲期间可容易将复位期间变更为多少 H 期间。例如,若设输入 ST 端子的 DATA 为 2H 期间时间的 H 电平,则从各栅极信号线 17a 输出的复位期间变为 2H 期间。同样,若设输入 ST 端子的 DATA 为 5H 期间时间的 H 电平,则从各栅极信号线 17a 输出的复位期间变为 5H 期间。

[0381] 在 1H 期间的复位后,向像素行(1)的栅极信号线 17c(1)施加导通电压。通过晶

晶体管 11c 导通,经晶体管 11c 向驱动用晶体管 11a 中写入施加于源极信号线 18 的编程电流 I_w 。

[0382] 电流编程后,向像素行 (1) 的栅极信号线 17c 施加截止电压,晶体管 11c 截止,像素与源极信号线 18 脱离。同时,向栅极信号线 17a 也施加截止电压,解除驱动用晶体管 11a 的复位状态 (另外,该期间中表现为电流编程状态比表现为复位状态更适当)。另外,向栅极信号线 17b 施加导通电压,晶体管 11d 导通,在 EL 元件 15 中流过对驱动用晶体管 11a 进行编程的电流。另外,像素行 (2) 以后也与像素行 (1) 一样,另外,因为从图 35 可知其动作,所以省略说明。

[0383] 图 35 中,复位期间为 1H 期间。图 36 是将复位期间设为 5H 的实施例。复位期间为多少 H 期间可由输入栅极驱动器 12 的 DATA(ST) 脉冲期间来容易变更。图 36 中是将输入栅极驱动器 12a 的 ST1 端子的 DATA 设为 5H 期间时间的 H 电平、将从各栅极信号线 17a 输出的复位期间设为 5H 期间的实施例。复位期间越长,则完全进行复位,可实现良好的黑显示。但是,显示亮度仅以复位期间的比例部分降低。

[0384] 图 36 是将复位期间设为 5H 的实施例。另外,该复位状态为连续状态。但是,不限于复位状态连续进行。例如,也可在每个 H 使从各栅极信号线 17a 输出的信号进行通断动作。如此通断动作可通过操作形成于移位寄存器输出段的起动电路 (未图示) 来容易实现。另外,可通过控制输入到栅极驱动器 12 的 DATA(ST) 脉冲来容易实现。

[0385] 在图 34 所示电路结构中,栅极驱动器 12 至少必需两个移位寄存器电路 (1 个是栅极信号线 17a 控制用,另一个是栅极信号线 17b 控制用)。因此,存在栅极驱动器 12 的电路规模变大的问题。图 37 是将栅极驱动器 12a 的移位寄存器设为 1 个的实施例。使图 37 所示电路动作的输出信号的时间图如图 35 所示。另外,图 35 与图 37 中从栅极驱动器 12a、12b 输出的栅极信号线 17 的记号不同,所以必需注意。

[0386] 在图 37 所示结构中,附加“或”(OR) 电路 371,但各栅极信号线 17a 的输出取移位寄存器电路 61a 的前级输出的“或”(OR) 后输出。即,2H 期间中,从栅极信号线 17a 输出导通电压。另一方面,栅极信号线 17c 原样输出移位寄存器电路 61a 的输出。因此,在 1H 期间中施加导通电压。

[0387] 例如,当向第二移位寄存器电路 61a 输出 H 电平信号时,向像素 16(1) 的栅极信号线 17c 输出导通电压,像素 16(1) 变为电流 (电压) 编程状态。同时,还向像素 16(2) 的栅极信号线 17a 输出导通电压,像素 16(2) 的晶体管 11b 变为导通状态,复位像素 16(2) 的驱动用晶体管 11a。

[0388] 同样,当向第三移位寄存器电路 61a 输出 H 电平信号时,向像素 16(2) 的栅极信号线 17c 输出导通电压,像素 16(2) 变为电流 (电压) 编程状态。同时,还向像素 16(3) 的栅极信号线 17a 输出导通电压,像素 16(3) 的晶体管 11b 变为导通状态,复位像素 16(3) 的驱动用晶体管 11a。即,在 2H 期间,从栅极信号线 17a 输出导通电压,在 1H 期间向栅极信号线 17c 输出导通电压。

[0389] 当编程状态时,晶体管 11b 与晶体管 11c 同时变为导通状态 (图 33(b)),所以当移动到非编程状态 (图 33(c)) 时,若晶体管 11c 先于晶体管 11b 变为截止状态,则变为图 33(b) 的复位状态。为了防止该情况的发生,必需使晶体管 11c 经晶体管 11b 之后变为截止状态。为此,必需控制成栅极信号线 17a 先于栅极信号线 17c 被施加导通电压。

[0390] 以上实施例是涉及图 32(基本上是图 1) 的像素结构的实施例。但本发明不限于此。例如,即使是图 38 所示电流镜的像素结构也可实现。图 38 中通过通断控制晶体管 11e,可实现图 13、图 15 等中图示的 N 倍脉冲驱动。图 39 是图 38 的电流镜的像素结构的实施例说明图。下面,参照图 39 来说明电流镜的像素结构的复位驱动方式。

[0391] 如图 39(a) 所示,晶体管 11c、晶体管 11e 为截止状态,晶体管 11d 为导通状态。此时,电流编程用晶体管 11b 的漏极 (D) 端子与栅极 (G) 端子变为短路状态,如图所示,流过电流 I_b 。通常,晶体管 11b 在前 1 个的场 (帧) 进行电流编程,具有流过电流的能力 (由于栅极电位在电容器 19 中保持 1F 期间,进行图像显示,所以当然具有该能力。但是,在进行完全的黑显示的情况下,不流过电流)。在该状态下,若晶体管 11e 为截止状态,晶体管 11d 为导通状态,则驱动电流 I_b 流向晶体管 11a 的栅极 (G) 端子的方向 (栅极 (G) 端子与漏极 (D) 端子短路)。因此,晶体管 11a 的栅极 (G) 端子与漏极 (D) 端子为相同电位,晶体管 11a 复位 (未流过电流的状态)。另外,驱动用晶体管 11b 的栅极 (G) 端子与电流编程用晶体管 11a 的栅极 (G) 端子相同,所以驱动用晶体管 11b 也变为复位状态。

[0392] 该晶体管 11a、晶体管 11b 的复位状态 (未流过电流的状态) 与图 51 等中说明的电压偏移补偿器方式的保持偏移电压的状态等价。即,在图 39(a) 的状态下,在电容器 19 的端子间保持偏移电压 (开始流过电流的开始电压。通过施加该电压的绝对值以上的电压,在晶体管 11 中流过电流)。该偏移电压是对应于晶体管 11a、晶体管 11b 的特性而不同的电压值。因此,通过实施图 39(a) 的动作,在各像素的电容器 19 中保持晶体管 11a、晶体管 11b 不流过电流 (即,黑显示电流 (基于等于 0)) 的状态 (复位到开始流过电流的开始电压)。

[0393] 另外,图 39(a) 也与图 33(a) 一样,复位的实施时间越长,则倾向于流过 I_b 电流,电容器 19 的端子电压变小。因此,图 39(a) 的实施时间必需为固定值。根据发明者等的实验和研究,图 39(a) 的实施时间优选在 1H 以上 10H (10 水平扫描期间) 以下。更优选在 1H 以上 5H 以下。或者优选是 20 μ sec 以上 2msec 以下。这与图 33 所示驱动方式一样。

[0394] 图 33(a) 也一样,但在图 39(a) 所示复位状态与图 39(b) 所示电流编程状态同步进行的情况下,从图 39(a) 所示的复位状态到图 39(b) 所示的电流编程状态的时间为固定值 (恒定值),所以不成问题 (变为固定值)。即,从图 33(a) 或图 39(a) 所示复位状态到图 33(b) 或图 39(b) 所示的电流编程状态的时间优选在 1H 以上 10H (10 水平扫描期间) 以下。更优选在 1H 以上 5H 以下。或者优选是 20 μ sec 以上 2msec 以下。若该期间短,则驱动用晶体管 11 不能完全复位。另外,若太长,则驱动用晶体管 11 完全变为截止状态,这次编程电流需要长时间。另外,画面 50 的亮度也降低。

[0395] 在实施图 39(a) 之后,变为图 39(b) 所示状态。图 39(b) 表示使晶体管 11c、晶体管 11d 导通、使晶体管 11e 截止的状态。图 39(b) 的状态是进行电流编程的状态。即,从源极驱动器 14 输出 (或吸收) 编程电流 I_w ,该编程电流 I_w 流过电流编程用晶体管 11a。在电容器 19 设定驱动用晶体管 11b 的栅极 (G) 端子的电位,以流过该编程电流 I_w 。

[0396] 若编程电流 I_w 为 0 (A) (黑显示),则晶体管 11b 保持图 33(a) 的未流过电流的状态不变,所以可进行良好的黑显示。另外,在图 39(b) 中进行白显示的电流编程的情况下,即使产生各像素的驱动用晶体管的特性偏差,也可根据黑显示状态的偏移电压 (流过对应于各驱动用晶体管的特性来设定的电流的开始电压) 来完全进行电流编程。因此,编程为

目标电流值的时间对应于灰度变得相等。因此,没有晶体管 11a 或晶体管 11b 的特性差异引起的灰度误差,可实现良好的图像显示。

[0397] 在图 39(b) 的电流编程后,如图 39(c) 所示,晶体管 11c 与晶体管 11d 截止,使晶体管 11e 导通,在 EL 元件 15 中流过来自驱动用晶体管 11b 的编程电流 $I_w (= I_e)$,使 EL 元件 15 发光。就图 39(c) 而言,因为在以前进行了说明,所以省略细节。

[0398] 图 33、图 39 中说明的驱动方式(复位驱动)实施切断驱动用晶体管 11a 或晶体管 11b 与 EL 元件 15 之间(不流过电流的状态。由晶体管 11e 或晶体管 11d 进行),并且,短路驱动用晶体管的漏极(D)端子与栅极(G)端子(或源极(S)端子与栅极(G)端子,并且一般表现时,为包含驱动用晶体管的栅极(G)端子的两个端子)之间的第一动作;和在上述动作后,在驱动用晶体管中进行电流(电压)编程的第二动作。另外,至少第二动作在第一动作之后进行。另外,第一动作中切断驱动用晶体管 11a 或晶体管 11b 与 EL 元件 15 之间的动作未必是必需条件。并且,有时即使第一动作中不切断驱动用晶体管 11a 或晶体管 11b 与 EL 元件 15 之间地进行短路驱动用晶体管的漏极(D)端子与栅极(G)端子之间的第一动作,多少也可产生复位状态的差异。这在研究制作的阵列的晶体管特性后决定。

[0399] 图 39 所示的电流镜的像素结构是通过复位电流编程晶体管 11a、作为结果来复位驱动用晶体管 11b 的驱动方法。

[0400] 在图 39 所示的电流镜的像素结构中,在复位状态下,未必切断驱动用晶体管 11b 与 EL 元件 15 之间。因此,实施短路电流编程用晶体管 a 的漏极(D)端子与栅极(G)端子(或源极(S)端子与栅极(G)端子,并且一般表现时,为包含电流编程用晶体管的栅极(G)端子的两个端子、或包含驱动用晶体管的栅极(G)端子的两个端子)之间的第一动作;和在上述动作后,在电流编程用晶体管中进行电流(电压)编程的第二动作。另外,至少第二动作在第一动作之后进行。

[0401] 图像显示状态(并且若可观察瞬时变化)时,首先,进行电流编程的像素行变为复位状态(黑显示状态),在规定 H 后进行电流编程。黑显示的像素行从画面的上面向下移动,在该像素行通过的位置上改换图像。

[0402] 以上实施例以电流编程的像素结构为主进行说明,但本发明的复位驱动也可适用于电压编程的像素结构中。图 43 是电压编程的像素结构中实施复位驱动用的本发明的像素结构(面板结构)的说明图。

[0403] 在图 43 的像素结构中,形成使驱动用晶体管 11a 进行复位动作的晶体管 11e。通过向栅极信号线 17e 施加导通电压,晶体管 11e 导通,使驱动用晶体管 11a 的栅极(G)端子与漏极(D)端子之间短路。另外,形成切断 EL 元件 15 与驱动用晶体管 11a 的电流路径的晶体管 11d。下面,参照图 44 来说明电压编程的像素结构中的本发明的复位驱动方式。

[0404] 如图 44(a) 所示,晶体管 11b 与晶体管 11d 为截止状态,晶体管 11e 为导通状态。驱动用晶体管 11a 的漏极(D)端子与栅极(G)端子变为短路状态,如图所示,流过电流 I_b 。因此,晶体管 11a 的栅极(G)端子与漏极(D)端子变为相同电位,驱动用晶体管 11a 复位(不流过电流的状态)。另外,在复位晶体管 11a 之前,如图 33 或图 39 上述,同步于 HD 同步信号,最初使晶体管 11d 导通,使晶体管 11e 截止,之后在晶体管 11a 中流过电流。之后,实施图 44(a) 所示的动作。

[0405] 该晶体管 11a、晶体管 11b 的复位状态(未流过电流的状态)与图 41 等中说明的

电压偏移补偿器方式的保持偏移电压的状态等价。即,在图 44(a) 的状态下,在电容器 19 的端子间保持偏移电压(复位电压)。该复位电压是对应于驱动用晶体管 11a 的特性而不同的电压值。即,通过实施图 44(a) 的动作,在各像素的电容器 19 中保持驱动用晶体管 11a 不流过电流(即,黑显示电流(基于等于 0))的状态(复位到开始流过电流的开始电压)。

[0406] 另外,电压编程的像素结构也与电流编程的像素结构一样,图 44(a) 的复位的实施时间越长,则倾向于流过 Ib 电流,电容器 19 的端子电压变小。因此,图 44(a) 的实施时间必需为固定值。实施时间优选在 0.2H 以上 5H(5 水平扫描期间)以下。优选在 0.5H 以上 4H 以下。或者优选是 $2\mu\text{sec}$ 以上 $400\mu\text{sec}$ 以下。

[0407] 另外,优选栅极信号线 17e 与前级像素行的栅极信号线 17a 共用。即,以短路状态形成栅极信号线 17e 与前级像素行的栅极信号线 17a。将该结构称为前级栅极控制方式。另外,所谓前级栅极控制方式使用在显眼像素行之前至少 1H 以上选择的像素行的栅极信号线波形。因此,不限于 1 像素行前。例如,也可使用 2 像素行前的栅极信号线的信号波形来实施显眼像素行的驱动用晶体管 11a 的复位。

[0408] 更具体记载,则前级栅极控制方式如下所示。将显眼的像素行设为(N)像素行,将其栅极信号线设为栅极信号线 17e(N)、栅极信号线 17a(N)。将 1H 前选择的前级像素行设为(N-1)像素行,将其栅极信号线设为栅极信号线 17e(N-1)、栅极信号线 17a(N-1)。另外,将显眼像素行的下一 1H 后选择的像素行设为(N+1)像素行,将其栅极信号线设为栅极信号线 17e(N+1)、栅极信号线 17a(N+1)。

[0409] 在第(N-1)H 期间中,若向第(N-1)像素行的栅极信号线 17a(N-1)施加导通电压,则也向第(N)像素行的栅极信号线 17e(N)施加导通电压。这是因为栅极信号线 17e(N)与前级的像素行的栅极信号线 17a(N-1)以短路状态形成。因此,第(N-1)像素行的像素的晶体管 11b(N-1)导通,向驱动用晶体管 11a(N-1)的栅极(G)端子写入源极信号线 18 的电压。同时,第(N)像素行的像素的晶体管 11e(N)导通,驱动用晶体管 11a(N)的栅极(G)端子与漏极(D)端子之间短路,复位驱动用晶体管 11a(N)。

[0410] 在第(N-1)H 期间的下一第(N)期间中,若向第(N)像素行的栅极信号线 17a(N)施加导通电压,则也向第(N+1)像素行的栅极信号线 17e(N+1)施加导通电压。因此,第(N)像素行的像素的晶体管 11b(N)导通,向驱动用晶体管 11a(N)的栅极(G)端子写入施加于源极信号线 18 的电压。同时,第(N+1)像素行的像素的晶体管 11e(N+1)导通,驱动用晶体管 11a(N+1)的栅极(G)端子与漏极(D)端子之间短路,复位驱动用晶体管 11a(N+1)。

[0411] 以下同样,在第(N)H 期间的下面第(N+1)期间中,若向第(N+1)像素行的栅极信号线 17(N+1)施加导通电压,则也向第(N+2)像素行的栅极信号线 17e(N+2)施加导通电压。因此,第(N+1)像素行的像素的晶体管 11b(N+1)导通,向驱动用晶体管 11a(N+1)的栅极(G)端子写入施加于源极信号线 18 的电压。同时,第(N+2)像素行的像素的晶体管 11e(N+2)导通,驱动用晶体管 11a(N+2)的栅极(G)端子与漏极(D)端子之间短路,复位驱动用晶体管 11a(N+2)。

[0412] 以上本发明的前级栅极控制方式下,在 1H 期间复位驱动用晶体管 11a,之后,实施电压(电流)编程。

[0413] 图 33(a)也一样,但在图 44(a)的复位状态与图 44(b)的电压编程状态同步进行的情况下,从图 44(a)的复位状态到图 44(b)的电流编程状态的时间为固定值(恒定值),

所以不成问题（变为固定值）。若该期间短，则驱动用晶体管 11 不能完全复位。另外，若太长，则驱动用晶体管 11 完全变为截止状态，这次编程电流需要长时间。另外，画面 12 的亮度也降低。

[0414] 在实施图 44(a) 所示状态后，变为图 44(b) 所示状态。图 44(b) 是使晶体管 11b 导通、使晶体管 11e 与晶体管 11d 截止的状态。图 44(b) 所示状态是进行电压编程的状态。即，从源极驱动器 14 输出编程电压，并将该编程电压写入驱动用晶体管 11a 的栅极 (G) 端子（在电容器 19 中设定驱动用晶体管 11a 的栅极 (G) 端子的电位）。另外，电压编程方式的情况下不必在电压编程时使 11d 截止。另外，若不必实施与图 13、图 15 等 N 倍脉冲驱动等组合、或上述间歇 N/K 脉冲驱动（在 1 画面中设置多个点亮区域的驱动方法。该驱动方法可通过使晶体管 11e 通断动作来容易实现），则不必需晶体管 11e。这在以前已作说明，所以省略说明。

[0415] 在图 43 所示结构或图 44 的驱动方法下进行白显示的电压编程的情况下，即使产生各像素的驱动用晶体管的特性差异，也可根据黑显示状态的偏移电压（流过对应于各驱动用晶体管的特性设定的电流的开始电压）完全进行电压编程。因此，编程到目标电流值的时间对应于灰度变得相等。因此，没有晶体管 11a 的特性差异引起的灰度误差，可实现良好的图像显示。

[0416] 在图 44(b) 所示的电编程后，如图 44(c) 所示，截止晶体管 11b，使晶体管 11d 导通，在 EL 元件 15 中流过来自驱动用晶体管 11a 的编程电流，使 EL 元件 15 发光。

[0417] 如上所述，图 43 的电压编程下的本发明的复位驱动实施：首先同步于 HD 同步信号，最初使晶体管 11d 导通，使晶体管 11e 截止，在晶体管 11a 中流过电流的第一动作；切断晶体管 11a 与 EL 元件 15 之间，并且，短路驱动用晶体管 11a 的漏极 (D) 端子与栅极 (G) 端子（或源极 (S) 端子与栅极 (G) 端子，并且一般表现时，为包含驱动用晶体管的栅极 (G) 端子的两个端子）之间的第二动作；和在上述动作后，在驱动用晶体管 11a 中进行电压编程的第三动作。

[0418] 在以上实施例中，为了控制从驱动用晶体管元件 11a（图 1 的像素结构的情况）流到 EL 元件 15 的电流，使晶体管 11d 通断来进行。为了使晶体管 11d 通断，必需扫描栅极信号线 17b，为了扫描，必需移位寄存器 61（栅极电路 12）。但是，移位寄存器 61 的规模大，在栅极信号线 17b 的控制中使用移位寄存器 61，所以不能进行窄框缘化。参照图 40 说明的方式解决该问题。

[0419] 另外，本发明主要示例说明图 1 等中示出的电编程的像素结构，但不限于此，也可适用图 38 等说明的其它电编程结构（电流镜的像素结构）。另外，用块来通断的技术概念也可作为图 41 等的电压编程的像素结构来适用。另外，因为本发明是间歇流过流入 EL 元件 15 中的电流的方式，所以也可与参照图 50 等说明的施加逆偏置电压的方式组合。如上所述，本发明可与其它实施例组合实施。

[0420] 图 40 示出块驱动方式的实施例。首先，为了容易说明，说明了栅极驱动器 12 直接形成于基板 71 上，或在基板 71 上层叠硅芯片的栅极驱动器 12。另外，因为源极驱动器 14 和源极信号线 18 的图面复杂，所以省略。

[0421] 图 40 中，栅极信号线 17a 与栅极驱动器 12 连接。另一方面，各像素的栅极信号线 17b 与点亮控制线 401 连接。图 40 中，4 条栅极信号线 17b 与 1 个点亮控制线 401 连接。

[0422] 另外,这里将 4 条栅极信号线 17b 统称为 1 个块,但不限于此,不用说,也可在其之上。通常显示区域 50 优选至少分割成 5 个以上。并且优选分割成 10 个以上。更好是分割成 20 个以上。若分割数少,则易看到闪烁。另一方面,若分割数太多,则点亮控制线 401 的条数变多,控制线 401 的布置变难。

[0423] 因此,在 QCIF 显示面板的情况下,因为垂直扫描线的条数为 220 条,所以必需至少以 $220/5 = 44$ 条以上来模块化,优选必需以 $220/10 = 11$ 以上来进行模块化。其中,在奇数行与偶数行中进行两个模块化的情况下,由于低帧速度,较少产生闪烁,所以以两个模块化较充分。

[0424] 在图 40 的实施例中,依次向点亮控制线 401a、401b、401c、401d、...、401n 施加导通电压 (V_{gl}) 或施加截止电压 (V_{gh}),并在每个块使流过 EL 元件 15 的电流通断。

[0425] 在图 40 的实施例中,栅极信号线 17b 与点亮控制线 401 不交叉。因此,不产生栅极信号线 17b 与点亮控制线 401 短路等缺陷。另外,因为栅极信号线 17b 与点亮控制线 401 不电容耦合,所以从点亮控制线 401 看栅极信号线 17b 侧时的电容附加极小。因此,容易驱动点亮控制线 401。

[0426] 栅极信号线 17a 连接于栅极驱动器 12。通过向栅极信号线 17 施加导通电压,选择像素行,选择到的各像素的晶体管 11b、11c 导通,在各像素的电容器 19 编程施加于源极信号线 18 上的电流(电压)。另一方面,栅极信号线 17b 与各像素的晶体管 11d 的栅极(G)端子连接。因此,当向点亮控制线 401 施加导通电压 (V_{gl}) 时,形成驱动用晶体管 11a 与 EL 元件 15 的电流路径,相反,当施加截止电压 (V_{gh}) 时,断开 EL 元件 15 的阳极端子。

[0427] 施加于点亮控制线 401 的通断电压的控制定时与栅极驱动器 12 输出到栅极信号线 17a 的像素行选择电压 (V_{gl}) 的定时优选同步于 1 水平扫描时钟 (1H)。但是,不限于此。

[0428] 施加于点亮控制线 401 的信号仅使到 EL 元件 15 的电流通断。另外,也不必与源极驱动器 14 输出的图像数据取得同步。这是因为施加于点亮控制线 401 的信号控制在各像素 16 的电容器 19 编程后的电流。因此,未必与像素行的选择信号取得同步。另外,即使在同步的情况下,时钟也不限于 1H 信号,也可以是 1/2H 或 1/4H。

[0429] 即使在图 38 所示电流镜的像素结构的情况下,也可通过将栅极信号线 17b 连接于点亮控制线 401,通断控制晶体管 11e。因此,可实现块驱动。

[0430] 另外,图 32 中,若将栅极信号线 17a 连接于点亮控制线 401 并实施复位,则可实现块驱动。此时,本发明的块驱动变为以 1 条控制线来同时使多个像素行非点亮(或黑显示)的驱动方法。

[0431] 以上实施例是对每个像素行配置(形成)1 条选择像素行的结构。本发明不限于此,也可对多个像素行配置(形成)1 条选择栅极信号线。

[0432] 图 41 是其实施例。为了容易说明,主要示例说明像素结构为图 1 的情况。图 41 中,栅极信号线 17a 同时选择 3 个像素(16R、16G、16b)。所谓 R 记号意味着关联红色的像素,所谓 G 记号意味着关联绿色的像素,所谓 B 记号意味着关联蓝色的像素。

[0433] 因此,通过选择栅极信号线 17a,同时选择像素 16R、像素 16G 和像素 16B,变为数据写入状态。像素 16R 从源极信号线 18R 向电容器 19R 写入数据,像素 16G 从源极信号线 18G 向电容器 19G 写入数据。像素 16B 从源极信号线 18B 向电容器 19B 写入数据。

[0434] 像素 16R 的晶体管 11d 连接于栅极信号线 17bR。像素 16G 的晶体管 11d 连接于

栅极信号线 17bG。像素 16B 的晶体管 11d 连接于栅极信号线 17bB。因此,像素 16R 的 EL 元件 15R、像素 16G 的 EL 元件 15G、像素 16B 的 EL 元件 15B 可分别通断控制。即,EL 元件 15R、EL 元件 15G、EL 元件 15B 通过分别控制栅极信号线 17bR、17bG、17bB,可分别控制点亮时间、点亮周期。

[0435] 为了实现该动作,在图 6 所示结构中,适当形成(配置)扫描栅极信号线 17a 的移位寄存器电路 61、扫描栅极信号线 17bR 的移位寄存器电路 61、扫描栅极信号线 17bG 的移位寄存器电路 61、和扫描栅极信号线 17bB 的移位寄存器电路 61 等 4 个是适当的。

[0436] 另外,通过在源极信号线 18 中流过规定电流的 N 倍电流,在 EL 元件 15 中流过 $1/N$ 期间的规定电流的 N 倍电流,但实用上不能实现。这是因为实际上施加于栅极信号线 17 的信号脉冲穿透电容器 19,不能在电容器 19 中设定期望的电压值(电流值)。一般在电容器 19 中设定比期望的电压值(电流值)低的电压值(电流值)。例如,即使设定 10 倍的电流值来驱动,也仅在电容器 19 中设定 5 倍左右的电流。例如,即使 $N = 10$,但实际上流过 EL 元件 15 的电流与 $N = 5$ 的情况一样。因此,本发明是设定 N 倍电流值,并在 EL 元件 15 中流过与 N 倍成比例或对应的电流来驱动的方法。或者脉冲状地向 EL 元件 15 施加比期望值大的电流的驱动方法。

[0437] 另外,相比于期望值的电流(不变,若在 EL 元件 15 中连续流过电流,则变为比期望亮度高的电流)在驱动用晶体管 11a(示例图 1 的情况下)进行电流(电压)编程,使流过 EL 元件 15 的电流间歇,得到期望的 EL 元件的发光亮度。

[0438] 依赖于对电容器 19 的穿透的补偿电路导入源极驱动器 14 内。该事项在后面说明。

[0439] 另外,图 1 等的开关晶体管 11b、11c 等优选由 N 沟道形成。这是因为向电容器 19 穿透的电压降低。另外,因为电容器 19 的截止泄漏也减少,所以也可适用于 10Hz 以下的低帧速率。

[0440] 另外,穿透电压通过像素结构作用于使流过 EL 元件 15 的电流增加的方向的情况下,白峰值电流增加,图像显示的对比度增加。因此,可实现良好的图像显示。

[0441] 相反,通过将图 1 的开关晶体管 11b、11c 变为 P 沟道来使穿透产生,使黑显示更好的方法也是有效的。此时,当 P 沟道晶体管 11b 截止时,变为 V_{gh} 电压。因此,电容器 19 的端子电压稍向 V_{dd} 侧移位。由此,晶体管 11a 的栅极(G)端子电压上升,变为更好的黑显示。另外,因为可增大变为第一灰度显示的电流值(可流过一定基极电流,直到灰度 1),所以可以电流编程方式来减轻写入电流不充分。

[0442] 此外,在栅极信号线 17a 与晶体管 11a 的栅极(G)端子之间积极地形成电容器 19b,使穿透电压增加的结构也是有效的(参照图 42(a))。该电容器 19b 的电容优选是正式电容器 19a 的容量的 $1/50$ 以上 $1/10$ 以下。优选设该值为 $1/40$ 以上 $1/15$ 以下。或者设为寄存器 11b 的源极-栅极(源极-漏极(SG)或栅极-漏极(GD))容量的 1 倍以上 10 倍以下。并且优选为 SG 容量的 2 倍以上 6 倍以下。另外,电容器 19b 可形成或配置在电容器 19a 的一个端子(晶体管 11a 的栅极(G)端子)与晶体管 11d 的源极(S)端子之间。该情况下容量等也与在先说明的值一样。

[0443] 穿透电压产生用的电容器 19b 的容量(设容量为 C_b (pF))与电荷保持用电容器 19a 的容量(设容量为 C_a (pF))、晶体管 11a 的白峰值电流时(图像显示中显示最大亮度的白光栅时)的栅极(G)端子电压 V_w (V)、和流过黑显示下的电流(基本上电流为 0。即,图

像显示中黑显示的情况)时的栅极(G)端子电压 $V_b(V)$ 相关。它们的关系优选满足以下条件:

[0444] $Ca/(200Cb) \leq |V_w - V_b| \leq Ca/(8Cb)$ 。

[0445] 另外,所谓 $|V_w - V_b|$ 是驱动用晶体管的白显示时的端子电压与黑显示时的端子电压之差的绝对值(即变化的电压宽度)。

[0446] 并且优选满足以下条件:

[0447] $Ca/(100Cb) \leq |V_w - V_b| \leq Ca/(10Cb)$

[0448] 晶体管11b为P沟道,该P沟道至少为双栅极以上。另外,优选为3栅极以上。优选是4栅极以上。另外,优选并联形成或配置晶体管11b的源极-栅极(SG或栅极-漏极(GD))容量(晶体管导通时的容量)的1倍以上10倍以下的电容器。

[0449] 另外,以上事项不仅对图1所示像素结构、而且对其它像素结构也有效。例如,在图42(b)所示电流镜的像素结构中,在栅极信号线17a或17b与晶体管11a的栅极(G)端子之间配置或形成使穿透产生的电容器。将开关晶体管11c的N沟道设为双栅极以上。或将开关晶体管11c、11d设为P沟道,设为3栅极以上。

[0450] 在图41所示电压编程的结构中,在栅极信号线17c与驱动用晶体管11a的栅极(G)端子之间形成或配置穿透电压产生用电容器19c。另外,将开关晶体管11c设为3栅极以上。也可将穿透电压产生用电容器19c配置在晶体管11c的漏极(D)端子(电容器19b侧)与栅极信号线17a之间。另外,也可将穿透电压产生用电容器19c配置在晶体管11a的栅极(G)端子与栅极信号线17a之间。另外,也可将穿透电压产生用电容器19c配置在晶体管11c的漏极(D)端子(电容器19b侧)与栅极信号线17c之间。

[0451] 另外,将电荷保持用电容器19a的容量设为 $Ca(pF)$,将开关用晶体管11c或11d的源极-栅极容量设为 $Cc(pF)$ (在有穿透用电容器的情况下,加上该容量后的值),将施加于栅极信号线上的高电压信号设为 $V_{gh}(V)$,将施加于栅极信号线上的低电压信号设为 $V_{gl}(V)$,此时,通过满足以下条件来构成,可实现良好的黑显示。

[0452] $0.05(V) \leq (V_{gh} - V_{gl}) \times (Cc/Ca) \leq 0.8(V)$

[0453] 另外,优选满足以下条件。

[0454] $0.1(V) \leq (V_{gh} - V_{gl}) \times (Cc/Ca) \leq 0.5(V)$

[0455] 以上事项对图43等所示的像素结构也有效。在图43所示电压编程的像素结构中,在晶体管11a的栅极(G)端子与栅极信号线17a之间形成或配置穿透电压产生用电容器19b。

[0456] 另外,使穿透电压产生的电容器19b由晶体管的源极布线和栅极布线形成。其中,有时因为是拓宽晶体管11的源极宽度后与栅极信号线17重叠形成的结构,所以形成实用上不能与晶体管明确分离的结构。

[0457] 另外,通过将开关晶体管11b、11c(图1的结构的情况)形成得必要的大,外观上构成穿透电压用电容器19b的方式也是本发明的范畴。开关晶体管11b、11c多以沟道宽度 W /沟道长度 $L = 6/6\mu m$ 形成。这里,增大 W 与 L 之比也构成穿透电压用电容器19b。例如,示例 $W:L$ 之比为2:1以上20:1以下的结构。优选是 $W:L$ 之比为3:1以上10:1以下。

[0458] 另外,穿透电压用电容器19b优选以像素调制的R、G、B来使大小(容量)变化。这

是因为 R、G、B 的各 EL 元件 15 的驱动电流不同。另外,还因为 EL 元件 15 的截止电压不同。因此,使在 EL 元件 15 的驱动用晶体管 11a 的栅极 (G) 端子编程的电压 (电流) 不同。例如,在设 R 的像素电容器 11bR 为 0.02pF 的情况下,设其它颜色 (G、B 像素) 的电容器 11bG、11bB 为 0.025pF。另外,在设 R 的像素电容器 11bR 为 0.02pF 的情况下,设 G 像素的电容器 11bG 为 0.03pF,设 B 像素的电容器 11bB 为 0.025pF。这样,通过使每个 R、G、B 像素电容器 11b 的容量变化,可对每个 RGB 调整截止的驱动电流。因此,可将 RGB 各自的黑显示电平设为最佳值。

[0459] 上面虽使穿透电压产生用电容器 19b 的容量变化,但穿透电压是保持用电容器 19a 与穿透电压产生用电容器 19b 的容量的相对值。因此,不限于以 R、G、B 像素变化用电容器 19b。因此,也可使保持用电容器 19a 的容量变化。例如,在设 R 的像素电容器 11aR 为 1.0pF 的情况下,设 G 像素的电容器 11aG 为 1.2pF,设 B 像素的电容器 11aB 为 0.9pF。此时,穿透用电容器 19b 的容量在 R、G、B 下为相同值。因此,本发明就保持用电容器 19a 与穿透电压产生用电容器 19b 的容量比较而言,使 R、G、B 像素中至少一个与其它不同。另外,也可以 R、G、B 像素使保持用电容器 19a 的容量与穿透电压产生用电容器 19b 的容量双方变化。

[0460] 另外,也可在画面 50 的左右使穿透电压用电容器 19b 的容量变化。由于位于接近栅极驱动器 12 的像素 16 配置在信号提供侧,所以栅极信号上升沿快 (这是由于穿过速率 (through rate) 高),故穿透电压变大。配置 (形成) 在栅极信号线 17 端部的像素的信号波形平缓 (这是由于栅极信号线 17 中有电容)。因为栅极信号的上升沿慢 (穿过速率慢),所以穿透电压变小。因此,减小与栅极驱动器 12 连接侧接近的像素 16 的穿透电压用电容器 19b。另外,栅极信号线 17 端部是电容器 19b 变大。例如,在画面左右电容器的容量变化 10% 左右。

[0461] 产生的穿透电压由保持用电容器 19a 与穿透电压产生用电容器 19b 的容量比决定。因此,虽在画面左右使穿透电压产生用电容器 19 的大小变化,但不限于此。穿透电压产生用电容器 19b 在画面左右恒定,使电荷保持用电容器 19a 的容量在画面左右变化。另外,不用说,也可使穿透电压产生用电容器 19b 的容量与电荷保持用电容器 19a 的容量两者在画面左右变化。

[0462] 在本发明的 N 倍脉冲驱动中,施加于 EL 元件 15 上的电流为瞬态的,与以前相比,存在所谓大 N 倍的问题。有时若电流大,则使 EL 元件 15 的寿命降低。为了解决该问题,向 EL 元件 15 施加逆偏置电压 V_m 是有效的。

[0463] 在 EL 元件 15 中,在电子从阴极 (阴极) 注入电子传输层的同时,空穴也从阳极注入空穴传输层。注入的电子、空穴通过施加电场向对极移动。此时,向有机层中掺杂,或由于发光层界面的能量势位差来积累载流子。

[0464] 若在有机层中积累空间电荷,则分子被氧化或还原,生成的原子团阴离子分子或原子团阳离子分子不稳定,由此由于膜质的降低而导致亮度降低和恒定电流驱动时的驱动电压的上升。为了防止这种情况,作为一例,使器件结构变化,施加逆向电压。

[0465] 若施加逆偏置电压,则变为施加逆向电流,已经注入的电子及空穴分别被拉向阴极及阳极。由此,可消除有机层中的空间电荷形成,抑制分子的电化学恶化,延长寿命。

[0466] 图 45 示出逆偏置电压 V_m 和 EL 元件 15 的端子电压的变化。这里所谓端子电压是向 EL 元件 15 提供额定电流时的电压。图 45 示出在 EL 元件 15 中流过的电流为电流密度

100A/平方米的情况,但图 45 所示的斜率与电流密度 50-100A/平方米的情况基本无差别。因此,可推定为可在宽范围的电流密度下适用。

[0467] 纵轴表示初期的 EL 元件 15 的端子电压与 2500 小时的端子电压的比。例如,在经过时间 0 小时时,设施加电流密度 100A/平方米电流时的端子电压为 8(V),在经过时间 2500 小时时,施加电流密度 100A/平方米电流时的端子电压为 10(V),则端子电压比为 $10/8 = 1.25$ 。

[0468] 横轴表示额定端子电压 V_0 与逆偏置电压 V_m 和在 1 周期施加逆偏置电压的时间 t_1 的积的比。例如,在 60Hz (虽然尤其在 60Hz 没有含义),若施加逆偏置电压 V_m 的时间为 $1/2$ (一半),则 $t_1 = 0.5$ 。另外,在经过时间 0 小时,设提供电流密度 100A/平方米电流时的端子电压 (额定端子电压) 为 8(V),设逆偏置电压 V_m 为 8(V),则 $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2) = |-8(V) \times 0.5| / (8(V) \times 0.5) = 1.0$ 。

[0469] 根据图 45, $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 1.0 以上,端子电压比无变化 (不从初始额定端子电压变化)。更好发挥施加逆偏置电压 V_m 产生的效果。但是, $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 1.75 以上,则有端子电压比增加的倾向。因此,可决定逆偏置电压 V_m 的大小和施加时间比 t_1 (或 t_2 , 或 t_1 与 t_2 的比率),使 $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 1.0 以上。另外,优选决定逆偏置电压 V_m 的大小和施加时间比 t_1 等,使 $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 1.75 以下。

[0470] 其中,在进行偏压驱动的情况下,必需交互施加逆偏压 V_m 与额定电流。在图 46 所示情况下,若采样 A 与 B 的每单位时间的平均亮度相等,则当施加逆偏置电压时,与未施加时相比,必需瞬时流过高电流。因此,施加逆偏置电压 V_m 的情况 (图 46 的采样 A) 的 EL 元件 15 的端子电压也变高。

[0471] 但是,图 45 中,在施加逆偏置电压的驱动方法中,所谓额定端子电压 V_0 也设为满足平均亮度的端子电压 (即点亮 EL 元件 15 的端子电压) (根据本说明书的具体例,为施加电流密度 200A/平方米电流时的端子电压。其中,因为是 $1/2$ 占空比,所以 1 周期的平均亮度为电流密度 200A/平方米下的亮度。

[0472] 以上事项假定使 EL 元件 15 进行白光栅显示的情况 (向画面整体的 EL 元件提供最大电流的情况)。但是,在 EL 显示装置进行映像显示的情况下,为自然图像,进行灰度显示。因此,并非不断地流过 EL 元件 15 的白峰值电流 (最大白显示下流过的电流。在本说明书的具体例中,为平均电流密度 100A/平方米的电流)。

[0473] 一般在进行映像显示的情况下,施加于各 EL 元件 15 的电流 (流过的电流) 约为白峰值电流 (额定端子电压时流过的电流。根据本说明书的具体例,为电流密度 100A/平方米的电流) 的 0.2 倍。

[0474] 因此,在图 45 所示实施例,在进行映像显示的情况下,必需向横轴的值乘以 0.2。因此,优选决定逆偏置电压 V_m 的大小和施加时间比 t_1 (或 t_2 , 或 t_1 与 t_2 的比率等),使 $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 0.2 以上。另外,优选决定逆偏置电压 V_m 的大小和施加时间比 t_1 等,使 $| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$ 为 $1.75 \times 0.2 = 0.35$ 以下。

[0475] 即,图 45 的横轴 ($| \text{逆偏置电压} \times t_1 | / (\text{额定端子电压} \times t_2)$) 中,必需将 1.0 的值设为 0.2。因此,当在显示面板中显示映像 (该使用状态为通常状态。而不是始终显示白光

栅)时,施加规定时间 t_1 的逆偏置电压 V_m ,使 $|\text{逆偏置电压} \times t_1|/(\text{额定端子电压} \times t_2)$ 大于 0.2。另外,即使 $|\text{逆偏置电压} \times t_1|/(\text{额定端子电压} \times t_2)$ 的值变大,也如图 45 所示,端子电压比的增加不大。因此,上限值也考虑白光栅显示,使 $|\text{逆偏置电压} \times t_1|/(\text{额定端子电压} \times t_2)$ 的值满足 1.75 以下。

[0476] 下面,参照附图来说明本发明的逆偏压方式。另外,本发明基本上在 EL 元件 15 中未流过电流的期间中施加逆偏置电压 V_m (电流)。但是,不限于此。例如也可在 EL 元件 15 中流过电流的状态下强制施加逆偏置电压 V_m 。另外,该情况下,作为结果,EL 元件 15 中不流过电流,变为非点亮状态(黑显示状态)。另外,本发明主要说明主要在电流编程的像素结构下施加逆偏置电压 V_m ,但不限于此。

[0477] 在逆偏压驱动的像素结构下,如图 47 所示,设晶体管 11g 为 N 沟道。不用说,也可以是 P 沟道。

[0478] 图 47 中,施加于栅极电位控制线 473 的电压比施加于逆偏压线 471 的电压高,由此晶体管 11g(N) 导通,向 EL 元件 15 的阳极电极施加逆偏置电压 V_m 。

[0479] 另外,在图 47 的像素结构等中,也可使栅极电位控制线 473 始终电位固定而动作。例如,图 47 中,当 V_k 电压为 0(V) 时,栅极电位控制线 473 的电位为 0(V) 以上(优选为 2(V) 以上)。另外,设该电位为 V_{sg} 。在该状态下,若逆偏压线 471 的电位为逆偏置电压 V_m (0(V) 以下,优选是比 V_k 小 -5(V) 以上的电压),则晶体管 11g(N) 导通,向 EL 元件 15 的阳极施加逆偏置电压 V_m 。若逆偏压线 471 的电压比栅极电位控制线 473 的电压(即晶体管 11g 的栅极(G) 端子电压)高,则因为晶体管 11g 为截止状态,所以不向 EL 元件 15 施加逆偏置电压 V_m 。不用说,该状态时,也可将逆偏压线 471 设为高阻抗状态(断开状态等)。

[0480] 另外,如图 48 所示,也可另外形成或配置控制逆偏压线 471 的栅极驱动器 12c。栅极驱动器 12c 与栅极驱动器 12a 一样依次移位动作,并与移位动作同步,移位施加逆偏置电压的位置。

[0481] 以上驱动方法中,晶体管 11g 的栅极(G) 端子电位固定,仅使逆偏压线 471 的电位变化,可向 EL 元件 15 施加逆偏置电压 V_m 。因此,容易进行逆偏置电压 V_m 的施加控制。另外,可降低施加于晶体管 11g 的栅极(G) 端子与源极(S) 端子之间的电压。这在晶体管 11g 为 P 沟道的情况下也一样。

[0482] 另外,当 EL 元件 15 不流过电流时进行逆偏置电压 V_m 的施加。因此,当晶体管 11d 未导通时,优选通过使晶体管 11g 导通来进行。即,只要向栅极电位控制线 473 施加晶体管 11d 的通断逻辑的倒数即可。例如,图 47 中,只要在栅极信号线 17b 上连接晶体管 11d 和晶体管 11g 的栅极(G) 端子即可。晶体管 11d 为 P 沟道,晶体管 11g 为 N 沟道,所以通断动作相反。

[0483] 图 49 是逆偏压驱动的时间图。另外,图中(1)、(2)等添加文字表示像素行。为了容易说明,所谓(1)表示第一像素行,所谓(2)表示第二像素行,如此说明,但不限于此。也可考虑(1)表示第 N 像素行,(2)表示第(N+1)像素行。以上在其它实施例中,除特例外都一样。另外,在图 49 等的实施例中,示例说明图 1 等的像素结构,但不限于此。例如,也可适用于图 41、图 38 等的像素结构中。

[0484] 当向第一像素行的栅极信号线 17a(1) 施加导通电压(V_{g1}) 时,向第一像素行的栅极信号线 17b(1) 施加截止电压(V_{gh})。即,晶体管 11d 截止,在 EL 元件 15 中不流过电流。

[0485] 向逆偏压线 471(1) 施加 V_{s1} 电压 (晶体管 11g 导通的电压)。因此,晶体管 11g 导通,向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。逆偏置电压在向栅极信号线 17b 施加截止电压 (V_{gh}) 后,在规定期间 (1H 的 1/200 以上的期间或 $0.5 \mu \text{sec}$) 后,施加逆偏置电压。另外,在向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1}) 的规定期间 (1H 的 1/200 以上的期间或 $0.5 \mu \text{sec}$) 前,逆偏置电压截止。这是为了避免晶体管 11d 与晶体管 11g 同时导通。

[0486] 在下一水平扫描期间 (H) 中,向栅极信号线 17a 施加截止电压 (V_{gh}),选择第二像素行。即,向栅极信号线 17b(2) 施加导通电压。另外,向栅极信号线 17b 施加导通电压 (V_{g1}),晶体管 11d 导通,电流从晶体管 11a 流向 EL 元件 15,EL 元件 15 发光。另外,向逆偏压线 471(1) 施加截止电压 (V_{sh}),不向第一像素行 (1) 的 EL 元件 15 施加逆偏置电压。向第二像素行的逆偏压线 471(2) 施加 V_{s1} 电压 (逆偏置电压)。

[0487] 通过依次进行以上动作,改换 1 画面的图像。以上实施例中,在对各像素编程的期间中,施加逆偏置电压来构成。但是,本发明不限于图 48 所示电路结构。可知也可向多个像素行连续施加逆偏置电压。另外,也可与块驱动 (参照图 40)、N 倍脉冲驱动、复位驱动、伪像素驱动等组合。

[0488] 另外,逆偏置电压的施加不限于在图像显示的途中实施。也可构成为在 EL 显示装置的电源截止后,在一定期间施加逆偏置电压。

[0489] 以上实施例是图 1 所示的像素结构的情况,但其它结构也可适用于图 38、图 41 等施加逆偏置电压的结构。例如,也可适用于图 50 所示电流编程方式的像素结构。

[0490] 图 50 是电流镜的像素结构。晶体管 11c 是像素选择元件。通过向栅极信号线 17a1 施加导通电压,晶体管 11c 导通。晶体管 11d 是具有复位功能、短路 (GD 短路) 驱动用晶体管 11a 的漏极 (D)-栅极 (G) 端子间的功能的开关元件。晶体管 11d 通过向栅极信号线 17a2 施加导通电压导通。

[0491] 晶体管 11d 在该像素选择的 1H(1 水平扫描期间、即 1 像素行) 以上之前导通。优选在 3H 之前导通。若为 3H 之前,则在 3H 之前晶体管 11d 导通,晶体管 11a 的栅极 (G) 端子与漏极 (D) 端子短路。因此,晶体管 11a 截止。因此,晶体管 11b 中不流过电流,EL 元件 15 变为非点亮。

[0492] 在 EL 元件 15 为非点亮状态的情况下,晶体管 11g 导通,向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。因此,逆偏置电压在晶体管 11d 导通期间被施加。因此,逻辑上晶体管 11d 与晶体管 11g 同时导通。

[0493] 晶体管 11g 的栅极 (G) 端子施加 V_{sg} 电压后被固定。逆偏压线 471 通过向逆偏压线 471 施加比 V_{sg} 电压充分小的逆偏置电压,晶体管 11g 导通。

[0494] 之后,若变为向上述像素施加 (写入) 图像信号的水平扫描期间,则向栅极信号线 17a1 施加导通电压,晶体管 11c 导通。因此,从源极驱动器 14 输出到源极信号线 18 的图像信号电压被施加于电容器 19 (晶体管 11d 维持导通状态)。

[0495] 若使晶体管 11d 导通,则变为黑显示。晶体管 11d 的导通期间占 1 场 (1 帧) 期间越长,则黑显示期间的比例变长。因此,即使存在黑显示期间,但为了使 1 场 (1 帧) 的平均亮度为期望值,必需提高显示期间的亮度。即,必需在显示期间增大流过 EL 元件 15 的电流。该动作是本发明的 N 倍脉冲驱动。因此,将 N 倍脉冲驱动与使晶体管 11d 导通后变为黑显示的驱动组合是本发明的一个特征动作。另外,EL 元件 15 为非点亮状态、向 EL 元件 15 施

加逆偏置电压是本发明的特征结构（方式）。

[0496] 在以上实施例中，进行图像显示的情况是当像素为非点亮状态时，施加逆偏置电压的方式，但施加逆偏置电压的结构不限于此。只要图像非显示地施加逆偏置电压，则不必在各像素中形成逆偏压用的晶体管 11g。这里，所谓非点亮状态是显示面板使用结束后，或在使用前施加逆偏置电压的状态。

[0497] 例如，在图 1 的像素结构中，选择像素 16（使晶体管 11b、晶体管 11c 导通），从源极驱动器（电路）14 输出源极驱动器可输出的低的电压 V0（例如 GND 电压），施加于驱动用晶体管 11a 的漏极端子（D）。该状态下，若晶体管 11d 也导通，则向 EL 阳极端子施加 V0 电压。同时，若向 EL 元件 15 的阴极 V_k 施加比 V0 电压低 -5 ~ -15 (V) 的电压 V_m 电压，则向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。另外，V_{dd} 电压也通过施加比 V0 电压低 0 ~ -5 (V) 的电压，晶体管 11a 也变为截止状态。如上所述，通过从源极驱动器 14 输出电压，控制栅极信号线 17，可向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。

[0498] N 倍脉冲驱动是在 1 场（1 帧）期间中，即使一旦进行黑显示，也在 EL 元件 15 中再次流过规定电流（编程后的电流（基于电容器 19 中保持的电压））。但是，在图 50 所示的结构中，若晶体管 11d 一旦导通，则放电（包含减少）电容器 19 的电荷，所以在 EL 元件 15 中不能流过规定电流（编程后的电流）。但是，具有电路动作容易的特征。

[0499] 以上实施例是电流编程方式情况下的像素结构，但本发明不限于此，也可适用于图 38、图 50 等其它电流方式的像素结构中。另外，也可适用于图 51、图 54、图 62 所示电压编程的像素结构中。

[0500] 图 51 表示一般最简单的电压编程的像素结构。晶体管 11b 是选择开关元件，晶体管 11a 是向 EL 元件 15 提供电流的驱动用晶体管。在该结构下，在 EL 元件 15 的阳极配置（形成）逆偏置电压施加用的晶体管（开关元件）11g。

[0501] 在图 51 所示像素结构中，将流过 EL 元件 15 的电流提供给源极信号线 18，选择晶体管 11b，由此提供给晶体管 11a 的栅极（G）端子。

[0502] 首先，为了说明图 51 所示结构，用图 52 来说明基本动作。图 51 所示像素是被称为电压偏移补偿器的结构，以初始化动作、复位动作、编程动作、发光动作等 4 个阶段进行动作。

[0503] 在水平同步信号（HD）后，实施初始化动作。向栅极信号线 17b 施加导通电压，晶体管 11g 导通。另外，也向栅极信号线 17a 施加导通电压，晶体管 11c 导通。此时，向源极信号线 18 施加 V_{dd} 电压。因此，向电容器 19b 的端子 a 施加 V_{dd} 电压。在该状态下，驱动用晶体管 11a 导通，EL 元件 15 中流过些许电流。由于该电流，驱动用晶体管 11a 的漏极（D）端子为至少比晶体管 11a 的动作点大的绝对值的电压值。

[0504] 接着实施复位动作。向栅极信号线 17b 施加截止电压，晶体管 11e 截止。另一方面，在 T1 期间向栅极信号线 17c 施加导通电压，晶体管 11b 导通。该 T1 期间是复位期间。另外，在 1H 期间中连续向栅极信号线 17a 施加导通电压。优选 T1 为 1H 期间的 20% 以上 90% 以下的期间。或者优选为 20 μsec 以上 160 μsec 以下的时间。另外，电容器 19b (Cb) 与电容器 19a (Ca) 的容量比率优选设为 C_b : C_a = 6 : 1 以上 1 : 2 以下。

[0505] 在复位期间，由于晶体管 11b 导通，驱动用晶体管 11a 的栅极（G）端子与漏极（D）端子之间短路。因此，晶体管 11a 的栅极（G）端子电压与漏极（D）端子电压相等，晶体管

11a 变为复位状态（复位状态：不流过电流的状态）。所谓复位状态是晶体管 11a 的栅极 (G) 端子在开始流过电流的开始电压附近的电压。维持该复位状态的栅极电压保持于电容器 19b 的端子 b。因此，在电容器 19 中保持偏移电压（复位电压）。

[0506] 在接下来的编程状态下，向栅极信号线 17c 施加截止电压，晶体管 11b 截止。另一方面，在 Td 期间向源极信号线 18 施加 DATA 电压。因此，向驱动用晶体管 11a 的栅极 (G) 端子施加将 DATA 电压与偏移电压（复位电压）相加后的电压。因此，驱动用晶体管 11a 使编程后的电流流过。

[0507] 编程期间后，向栅极信号线 17a 施加截止电压，晶体管 11c 变为截止状态，驱动用晶体管 11a 从源极信号线 18 脱离。另外，也向栅极信号线 17c 施加截止电压，晶体管 11b 变为截止状态，该截止状态保持 1F 期间。另一方面，必要时周期地向栅极信号线 17b 施加导通电压与截止电压。即，通过与图 13、图 15 等所示的 N 倍脉冲驱动等组合、与交互驱动组合，可实现更好的图像显示。

[0508] 在图 52 所示驱动方式下，在复位状态下，在电容器 19 中保持晶体管 11a 的开始电压（偏移电压、复位电压）。因此，向晶体管 11a 的栅极 (G) 端子施加该复位电压时是最暗的黑显示状态。但是，由于源极信号线 18 与像素 16 的耦合、向电容器 19 的穿透电压或晶体管的穿透，产生黑色减轻（对比度降低）。因此，图 52 所示的驱动方式不能提高显示对比度。

[0509] 为了向 EL 元件 15 施加逆偏置电压 V_m ，必需使晶体管 11a 截止。为了使晶体管 11a 截止，只要短路晶体管 11a 的 Vdd 端子与栅极 (G) 端子之间即可。下面用图 53 来说明该结构。

[0510] 另外，也可向源极信号线 18 施加 Vdd 电压或使晶体管 11a 截止的电压，并使晶体管 11b 截止后施加于晶体管 11a 的栅极 (G) 端子。晶体管 11a 由于该电压截止（或基本上为不流过电流的状态（大致截止状态：晶体管 11a 为高阻抗状态））。之后，使晶体管 11g 截止，向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。也可同时向所有像素进行该逆偏置电压 V_m 的施加。即，向源极信号线 18 施加大致截止晶体管 11a 的电压，使所有（多个）像素行的晶体管 11b 导通。因此，晶体管 11a 截止。之后，使晶体管 11g 导通，向 EL 元件 15 施加逆偏置电压。之后，依次向各像素行施加图像信号，在显示装置中进行显示。

[0511] 下面，说明图 51 所示像素结构的复位驱动。图 53 表示其实施例。如图 53 所示，连接于像素 16a 的晶体管 11c 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 还连接于次级像素 16b 的复位用晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上。同样，连接于像素 16b 的晶体管 11c 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 连接于次级像素 16c 的复位用晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上。

[0512] 因此，若向连接于像素 16a 的晶体管 11c 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 施加导通电压，则像素 16a 变为电压编程状态，同时，次级像素 16b 的复位用晶体管 11b 导通，像素 16b 的驱动用晶体管 11a 变为复位状态。同样，若向连接于像素 16b 的晶体管 11c 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 施加导通电压，则像素 16b 变为电流编程状态，同时，次级像素 16c 的复位用晶体管 11b 导通，像素 16c 的驱动用晶体管 11a 变为复位状态。因此，可容易实现基于前级栅极控制方式的复位驱动。另外，可使每个像素的栅极信号线引出条数减少。

[0513] 进一步详细说明。如图 53(a) 所示，向栅极信号线 17 施加电压。即，向像素 16a

的栅极信号线 17a 施加导通电压,向其它像素 16 的栅极信号线 17a 施加截止电压。另外,向像素 16a、16b 的栅极信号线 17b 施加截止电压,向像素 16c、16d 的栅极信号线 17b 施加导通电压。

[0514] 该状态下,像素 16a 在电压编程状态下为非点亮,像素 16b 在复位状态下为非点亮,像素 16c 在编程电流保持状态下为点亮,像素 16d 在编程电流的保持状态下为点亮状态。

[0515] 1H 后,控制用栅极驱动器 12 的移位寄存器电路 61 内的数据移位 1 比特,变为图 53(b) 所示状态。在图 53(b) 所示状态下,像素 16a 在编程电流保持状态下为点亮,像素 16b 在编程电流保持状态下为非点亮,像素 16c 在复位状态下为非点亮,像素 16d 在编程保持状态下为点亮状态。

[0516] 从上述可知,各像素通过施加于前级的栅极信号线 17a 的电压,复位次级像素的驱动用晶体管 11a,在下一水平扫描期间中依次进行电压编程。

[0517] 即使图 43 所示的电压编程的像素结构也可实现前级栅极控制。图 54 表示设图 43 的像素结构为前级栅极控制方式的连续的实施例。

[0518] 如图 54 所示,连接于像素 16a 的晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 连接于次级像素 16b 的复位用晶体管 11e 的栅极 (G) 端子上。同时,连接于像素 16b 的晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 连接于次级像素 16c 的复位用晶体管 11e 的栅极 (G) 端子上。

[0519] 因此,若向连接于像素 16a 的晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 施加导通电压,则像素 16a 变为电压编程状态,同时,次级像素 16b 的复位用晶体管 11e 导通,像素 16b 的驱动用晶体管 11a 变为复位状态。同样,若向连接于像素 16b 的晶体管 11b 的栅极 (G) 端子上的栅极信号线 17a 施加导通电压,则像素 16b 变为电流编程状态,同时,次级像素 16c 的复位用晶体管 11e 导通,像素 16c 的驱动用晶体管 11a 变为复位状态。因此,可容易实现基于前级栅极控制方式的复位驱动。

[0520] 进一步详细说明。如图 55(a) 所示,向栅极信号线 17 施加电压。即,向像素 16a 的栅极信号线 17a 施加导通电压,向其它像素 16 的栅极信号线 17a 施加截止电压。另外,所有逆偏压用晶体管 11g 为截止状态。

[0521] 该状态下,像素 16a 为电压编程状态,像素 16b 为复位状态,像素 16c 为编程电流保持状态,像素 16d 为编程电流保持状态。

[0522] 1H 后,控制用栅极驱动器 12 的移位寄存器电路 61 内的数据移位 1 比特,变为图 55(b) 所示状态。在图 55(b) 所示状态下,像素 16a 为编程电流保持状态,像素 16b 为编程电流状态,像素 16c 为复位状态,像素 16d 为编程保持状态。

[0523] 从上述可知,各像素通过施加于前级的栅极信号线 17a 的电压,复位次级像素的驱动用晶体管 11a,在下一水平扫描期间中依次进行电压编程。

[0524] 在电流驱动方式下,在进行完全黑显示的情况下,对像素驱动用晶体管 11 编程的电流为 0。即,不从源极驱动器 14 中流出电流。若不流出电流,则不能充放电源极信号线 18 中产生的寄生电容,不能使源极信号线 18 的电位变化。因此,驱动用晶体管的栅极电位也不变化,电容器 19 中原样累积 1 帧 (场) (1F) 前的电位。例如,1 帧前为白显示,即使下一帧为完全黑显示,仍维持白显示。为了解决该问题,在本发明中,由于在 1 水平扫描期间

(1H) 的最初向源极信号线 18 写入黑电平电压, 所以向源极信号线 18 输出编程的电流。例如, 在映像数据为接近黑电平的第 0 灰度 - 第 7 灰度的情况下, 仅在 1 水平期间的开始的一定期间内写入相当于黑电平的电压, 可减轻电流驱动的负担, 弥补写入不充分。这里, 例如若为 64 灰度显示的情况, 则将完全的黑显示设为第 0 灰度, 将完全的白显示设为第 63 灰度。

[0525] 另外, 进行预充电的灰度应限定在黑显示区域。即, 判断写入图像数据, 并选择黑区域灰度 (低亮度、即电流驱动方式下, 写入电流小 (微小)), 进行预充电 (选择预充电)。若对全部灰度数据进行预充电, 则这次在白显示区域中, 产生亮度降低 (未达到目标亮度)。另外, 图像中显示纵条纹。

[0526] 优选在从灰度数据的灰度 0 到 1/8 区域的灰度下, 进行选择预充电 (例如 64 灰度时, 从第 0 灰度到第 7 灰度的图像数据时, 从进行预充电开始, 写入图像数据)。并且, 优选在从灰度数据的灰度 0 到 1/16 区域的灰度下, 进行选择预充电 (例如 64 灰度时, 从第 0 灰度到第 3 灰度的图像数据时, 从进行预充电开始, 写入图像数据)。

[0527] 尤其是在黑显示中, 为了提高对比度, 仅检测灰度 0 后进行预充电的方式也是有效的。由此, 黑显示变得优选。问题是画面整体在灰度 1、2 的情况下, 画面黑色减轻后被观察到。因此, 在从灰度数据的灰度 0 到 1/8 的区域的灰度的一定范围内进行选择预充电。

[0528] 另外, 使预充电的电压、灰度范围在 R、G、B 中不同也是有效的。这是因为 EL 显示元件 15 在 R、G、B 下的发光开始电压、发光亮度不同。例如, 进行如下控制, R 在灰度数据的灰度 0 到 1/8 的区域的灰度下进行选择预充电 (例如 64 灰度时, 从第 0 灰度到第 7 灰度的图像数据时, 从进行预充电开始, 写入图像数据)。其它颜色 (G、B) 在灰度数据的灰度 0 到 1/16 的区域的灰度下进行选择预充电 (例如 64 灰度时, 从第 0 灰度到第 3 灰度的图像数据时, 从进行预充电开始, 写入图像数据)。另外, 预充电电压优选设为在 R 为 7 (V) 时, 其它颜色 (G、B) 向源极信号线 18 中写入 7.5 (V) 的电压。最佳预充电电压多因 EL 显示面板的制造批次而不同。因此, 预充电电压优选可通过外部量等来调整。该调整电路也可通过使用电子量电路来容易实现。

[0529] 下面, 说明具备本发明的 EL 显示面板的电子设备的实施例。图 57 是作为信息终端装置一例的便携型电话机的平面图。该便携型电话机具备接听器与扬声器。另外, 如图 57 所示, 在壳体 573 中装配天线 571、数字键 572 等。572a-572e 是显示颜色切换键或电源开关、帧速率切换键等。

[0530] 组合序列, 当按下一次显示颜色切换键时, 显示颜色变为 8 色模式, 当再次按下相同键时, 显示颜色变为 256 色模式, 当又一次按下相同键时, 显示颜色变为 4096 色模式。形成每次按下键则显示颜色模式变化的触发器开关。另外, 优选另外设置对应于显示颜色的变更键。此时, 显示颜色切换键为 3 个 (以上)。

[0531] 显示颜色切换键除推动开关外, 也可以是滑动开关等其它机械开关, 另外, 也可通过语音识别等来切换。例如, 向接听器语音输入 4096 色, 例如通过向接听器语音输入 [高品质显示]、[256 色模式] 或 [低显示色模式], 显示于显示面板的显示画面 50 中的显示颜色变化。这可通过采用现有的语音识别技术来容易实现。

[0532] 另外, 显示颜色的切换不仅是电切换的开关, 也可通过触摸显示于显示面板显示部 21 中的菜单来选择的触摸板。另外, 也可构成为由按压开关的次数来切换、或象点击

球那样通过旋转或按方向进行切换。

[0533] 另外,也可以是切换帧速率的键等,代替上述显示颜色切换键。另外,也可以是切换动态图像与静止图像的键等。或者是同时切换动态图像与静止图像的帧速率等多个要件。或者构成为当持续按下时帧速率缓慢(连续)变化。此时,可通过构成振荡器的电容器 C、阻抗 R 中阻抗 R 为可变阻抗或变为电子量来实现。另外,还可通过电容器 C 为微调电容器来实现。另外,也可通过在半导体芯片中形成多个电容器,选择 1 个以上电容器,并将它们电路上并联连接来实现。

[0534] 另外,通过显示颜色等切换帧速率的技术思想不限于便携型电话机,也可广范适用于掌上计算机、或笔记本计算机、桌上型计算机、便携型时钟等具有显示画面的设备。另外,不限于有机 EL 显示面板,也可适用于液晶显示面板、晶体管面板、PLZT 面板、CRT 等。

[0535] 虽然图 57 中未示出,但本发明的便携型电话机在壳体 573 的背侧具备 CCD 摄像机。该 CCD 摄像机拍摄的图像可即时显示于显示面板的显示画面 50 中。CCD 摄像机拍摄的数据可显示于显示画面 50 中。CCD 摄像机的图像数据可通过键 572 输入来切换 24 比特(1670 万色)、18 比特(26 万色)、16 比特(6.5 万色)、12 比特(4096 色)、8 比特(256 色)。

[0536] 当显示数据为 12 比特以上时,进行误差扩散处理后进行显示。即,当来自 CCD 摄像机的图像数据在内置存储器的容量以上时,实施误差扩散处理等,并进行图像处理,使显示颜色数在内置图像存储器的容量以下。

[0537] 现在说明为在源极驱动器 14 中以 4096 色(RGB 各 4 比特)具备 1 画面的内置 RAM。在从模块外部送来的图像数据为 4096 色的情况下,直接存储在源极驱动器 14 的内置图像 RAM 中,从该内置图像 RAM 中读出图像数据,在显示画面 50 中显示图像。

[0538] 在图像数据为 26 万色(G:6 比特、R、B:5 比特共计 16 比特)的情况下,暂时存储在误差扩散控制器的运算存储器中,并且同时由进行误差扩散或抖动处理的运算电路进行误差扩散或抖动处理。通过该误差扩散处理等,将 16 比特的图像数据变换为作为内置图像 RAM 的比特数的 12 比特,传送到源极驱动器 14。源极驱动器 14 输出 RGB 各 4 比特(4096 色)的图像数据,在显示画面 50 中显示图像。

[0539] 并且,参照附图来说明采用本发明的 EL 显示面板或 EL 显示装置或驱动方法的实施方式。

[0540] 图 58 是本发明实施方式中的取景器的截面图。其中,为了容易说明,模式地绘出。另外,存在局部放大或缩小的部位,并且还存在着省略的部位。例如,图 58 中,省略接眼盖。以上在其它图中相应。

[0541] 主体 573 的背面为暗色或黑色。这是为了防止从 EL 显示面板(显示装置)574 射出的散光在主体 573 的内表面散射而降低显示对比度。另外,在显示面板的光射出侧配置相位板($\lambda/4$ 板等)108、偏振光板 109 等。这在图 10、图 11 中也进行了说明。

[0542] 在接眼环 581 中装配放大透镜 582。观察者调整接眼环 581,使主体 573 内的插入位置可变,聚焦在显示面板 574 的显示图像 50 上。

[0543] 另外,若必要时在显示面板 574 的光射出侧配置凸透镜 583,则可使入射到放大透镜 582 的主光线收敛。因此,可缩小放大透镜 582 的透镜直径,小型化取景器。

[0544] 图 59 是数码摄像机的斜视图。摄像机具备摄影(摄像)透镜部 592 与数码摄像机主体 573,使摄影透镜部 592 与取景器部 573 背面贴合。另外,在取景器部(还参照图

58)573 装配接眼盖。观察者(用户)从该接眼盖部观察显示面板 574 的显示部 50。

[0545] 另外,作为本发明的 EL 显示面板的显示部 50 也被用作显示监视器。显示部 50 可在支点 591 自由调整角度。在不使用显示部 50 时,存储在存储部 593 中。

[0546] 开关 594 是实施以下功能的切换或控制开关。开关 594 是显示模式切换开关。开关 594 优选也装配在便携型电话机等中。对该显示模式切换开关 594 进行说明。

[0547] 本发明的驱动方法之一是在 EL 元件 15 中流过 N 倍电流并仅在 1F 的 $1/M$ 期间中点亮的方法。通过使该点亮的期间变化,可数字地变更亮度。例如,作为 $N = 4$,在 EL 元件 15 中流过 4 倍电流。若设点亮期间为 $1/M$,切换为 $M = 1, 2, 3, 4$,则可进行从 1 倍到 4 倍的亮度切换。另外,也可变更为 $M = 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6$ 等。

[0548] 以上切换动作用于当接通便携型电话机的电源时,非常亮地显示显示画面 50,在经过一定时间后,为了节省功率,使显示亮度降低。另外,也可使用设定成用户期望的亮度的功能。例如,在室外等,画面非常亮。这是因为室外,周围亮,根本看不见画面。但是,若以高亮度继续显示,则 EL 元件 15 急剧恶化。因此,在非常亮的情况下,在短时间内恢复到通常亮度。并且,在以高亮度显示的情况下,用户通过按下按钮,可提高显示亮度。

[0549] 因此,优选用户可以按钮 594 进行切换,或以设定模式自动变更,或检测外来光的亮度后,自动切换。另外,优选用户等将显示亮度设定为 50%、60%、80%等。

[0550] 优选显示画面 50 成高斯分布显示。所谓高斯分布显示是中央部的亮度亮、周围部较暗的方式。视觉上,若中央部亮,则尽管周围部暗也感到亮。根据主观评价,若周围部与中央部相比,保持 70%的亮度,则视觉上不逊色。并且即使降低到 50%,也不成问题。在本发明的自发光型显示面板中,使用以前说明的 N 倍脉冲驱动(在 EL 元件 15 中流过 N 倍电流并仅在 1F 的 $1/M$ 期间点亮的方法),从画面的上面向下产生高斯分布。

[0551] 具体而言,在画面的上部与下部,增大 M 值,在中央部减小 M 值。这可通过调制栅极驱动器 12 的移位寄存器的动作速度来实现。画面左右的亮度调制通过将表格数据与映像数据相乘来产生。通过以上动作,当周围亮度(画角 0.9)变为 50%时,与亮度为 100%的情况相比,可有约 20%的功耗降低。当周围亮度(画角 0.9)变为 70%时,与亮度为 100%的情况相比,可有约 15%的功耗降低。

[0552] 另外,优选设置切换开关等,可通断高斯分布显示。例如,在室外等,进行高斯显示时,画面周围部完全看不见。因此,优选构成为用户用按钮切换,或以设定模式自动变更,或检测外来光的亮度后自动切换。另外,优选用户等将显示亮度设定为 50%、60%、80%等。

[0553] 在液晶显示面板中,以背景灯来产生固定的高斯分布。因此,不能进行高斯分布的通断。可通断高斯分布是自发光型显示设备特有的效果。

[0554] 另外,在帧速率一定的情况下,与室内的荧光灯等点亮状态干扰,会产生闪光。例如,在荧光灯以 60Hz 的交流点亮的情况下,若 EL 显示元件 15 以帧速率 60Hz 动作,则产生微秒的干扰,感到画面慢慢闪烁。为了避免该情况的产生,优选变更帧速率。本发明添加帧速率的变更功能。另外,构成为在 N 倍脉冲驱动(在 EL 元件 15 中流过 N 倍电流,仅在 1F 的 $1/M$ 期间点亮的方法)中变更 N 或 M 值。

[0555] 以上功能可由开关 594 实现。通过根据显示画面 50 的菜单,多次按下开关 594,切换实现以上说明的功能。

[0556] 另外,以上事项不仅限于便携型电话机,也可用于电视、监视器等。另外,优选在显

示画面中进行图符显示,使用户能马上识别处于哪种显示状态。以上事项对以下事项也一样。

[0557] 本实施方式的 EL 显示装置等不仅是数码摄像机,也可适用于图 60 所示的数码相机。显示装置用作附属于相机主体 601 的监视器 50。在相机主体 601 上,除快门 603 外,还装配开关 594。

[0558] 以上是显示面板的显示区域较小型的情况,但若为 30 英寸以上的大型,则显示画面 50 易弯曲。为了解决该问题,在本发明中,如图 61 所示,在显示面板中加上外框 611,配备固定部件 614,以便吊挂外框 611。使用该固定部件 614,装配在壁上。

[0559] 但是,若显示面板的画面尺寸大,则重量也大。所以,在显示面板的下侧配置脚装配部 613,用多个脚 612 来保持显示面板的重量。

[0560] 脚 612 构成为如箭头 A 所示向左右移动,另外,脚 612 构成为如箭头 B 所示可伸缩。因此,即使在窄场所下也可容易设置显示装置。

[0561] 在图 61 所示电视中,用保护膜(也可以是保护板)来覆盖画面的表面。其一个目的在于防止物体碰到显示面板的表面而破损。在保护膜的表面形成 AIR 涂层,另外,通过压纹加工表面,抑制外面的状况(外来光)映入显示面板。

[0562] 另外,通过在保护膜与显示面板之间散布垫片(ビーズ)等,配置一定空间。进而,在保护膜的背面形成细微的凸部,由该凸部在显示面板与保护膜之间保持空间。通过如此保持空间,抑制来自保护膜的冲击传递到显示面板。

[0563] 另外,在保护膜与显示面板之间配置或注入乙醇、乙二醇等液体或凝胶状丙烯酸酯树脂或环氧树脂等的固体树脂等光结合剂也有效。上述光结合剂可在防止界面反射的同时,用作缓冲材料。

[0564] 作为保护膜,示例聚碳酸酯膜(板)、聚丙烯膜(板)、丙烯酸酯膜(板)、聚酯膜(板)、PVA 膜(板)等。不用说,也可使用其它工程树脂膜(ABS 等)。另外,也可由强化玻璃等无机材料构成。也可代替配置保护膜,对显示面板的表面涂布 0.5mm 以上 2.0mm 以下厚度的环氧树脂、酚树脂、丙烯酸酯树脂等,可得到一样效果。另外,在这些树脂表面进行压纹加工等也有效。

[0565] 另外,氟素涂布保护膜或涂布材料的表面也是有效的。这是因为可通过清洗剂等容易去除落在表面的污渍。另外,也可将保护膜形成得厚,兼用作前灯。

[0566] 本发明实施例的显示面板与 3 边空闲的结构组合也是有效的。尤其是 3 边空闲结构在像素使用非晶硅技术制作时有效。另外,在由非晶硅技术形成的面板中,由于不可能进行晶体管元件的特性偏差的加工控制,所以优选实施本发明的 N 倍脉冲驱动、复位驱动、伪像素驱动等。因此,本发明中的晶体管等不限于由多晶硅技术制造,也可由非晶硅技术制造。

[0567] 另外,本发明的 N 倍脉冲驱动(参照图 13、图 16、图 19、图 20、图 22、图 24、图 30 等)等与用低温多晶硅技术形成晶体管 11 得到的显示面板一样,对由非晶硅技术形成晶体管 11 得到的显示面板有效。这是因为非晶硅的晶体管 11 中,相邻的晶体管的特性大致一致。因此,即使用相加后的电流驱动,各晶体管的驱动电流也基本上是目标值(尤其是图 22、图 24、图 30 的 N 倍脉冲驱动对以非晶硅形成的晶体管的像素结构有效)。

[0568] 本发明实施例中说明的技术思想可适用于数码摄像机、投影仪、立体电视、投影电

视等。另外,也可适用于取景器、便携型电话机的监视器、PHS、便携信息终端和其监视器、数码相机和其监视器中。

[0569] 另外,也可适用于电子照片系统、安装头显示器、直视监视显示器、笔记本型或桌上型计算机等。另外,也可适用于自动取款机的监视器、公用电话、可视电话、手表和其显示装置中。

[0570] 并且,也可适用或应用展开于家庭电器设备的显示监视器、袋装游戏设备及其监视器、显示面板用背景灯或家庭用或业务用照明装置等中。照明装置优选构成可改变颜色温度。这通过将 RGB 像素形成为带状或点矩阵状,调整其中流过的电流,变更颜色温度。另外,也可应用于广告或邮箱等的显示装置、RGB 信号器、警报显示灯等。

[0571] 另外,有机 EL 显示面板作为扫描仪的光源也有效。将 RGB 的点矩阵作为光源,向对象物照射光,读取图像。当然也可是单色。另外,不限于有源矩阵,也可是简单矩阵。若可调整颜色温度,则图像读取精度也提高。

[0572] 另外,有机 EL 显示装置对液晶显示装置的背景灯也是有效的。将 EL 显示装置(背景灯)的 RGB 像素形成为带状或点矩阵状,通过调整其中流过的电流,可变更颜色温度,另外,亮度调整也容易。其中,因为是面光源,所以容易构成画面的中央部亮、周围部暗的高斯分布。另外,作为交互扫描 R、G、B 光的场序列方式的液晶显示面板的背景灯也是有效的。另外,通过即使闪烁背景灯也进行黑插入,也可用作动态图像显示用的液晶显示面板的背景灯。

[0573] 在图 1 等的附图中,将本发明的 EL 元件 15 作为 OLED,用二极管记号来表示。但是,本发明的 EL 元件 15 不限于 OLED,也可由流过元件 15 的电流量来控制亮度。作为这种元件,示例无机 EL 元件。另外,示例由半导体构成的白色发光二极管。另外,示例一般的发光二极管。另外,也可是发光晶体管。另外,元件 15 未必要求整流性,所以也可以是双向二极管。

[0574] 本领域的技术人员从上述说明可知本发明的许多改良或其它实施方式。因此,上述说明应是仅作为示例来解释,以提示的目的向本领域技术人员提供执行本发明的最佳方式。在不脱离本发明的精神下,可实质变更其结构和 / 或功能的细节。

[0575] 产业上的可利用性

[0576] 根据本发明的 EL 显示装置可用作薄型电视、数码摄像机、数码相机、便携型电话机等的显示部。

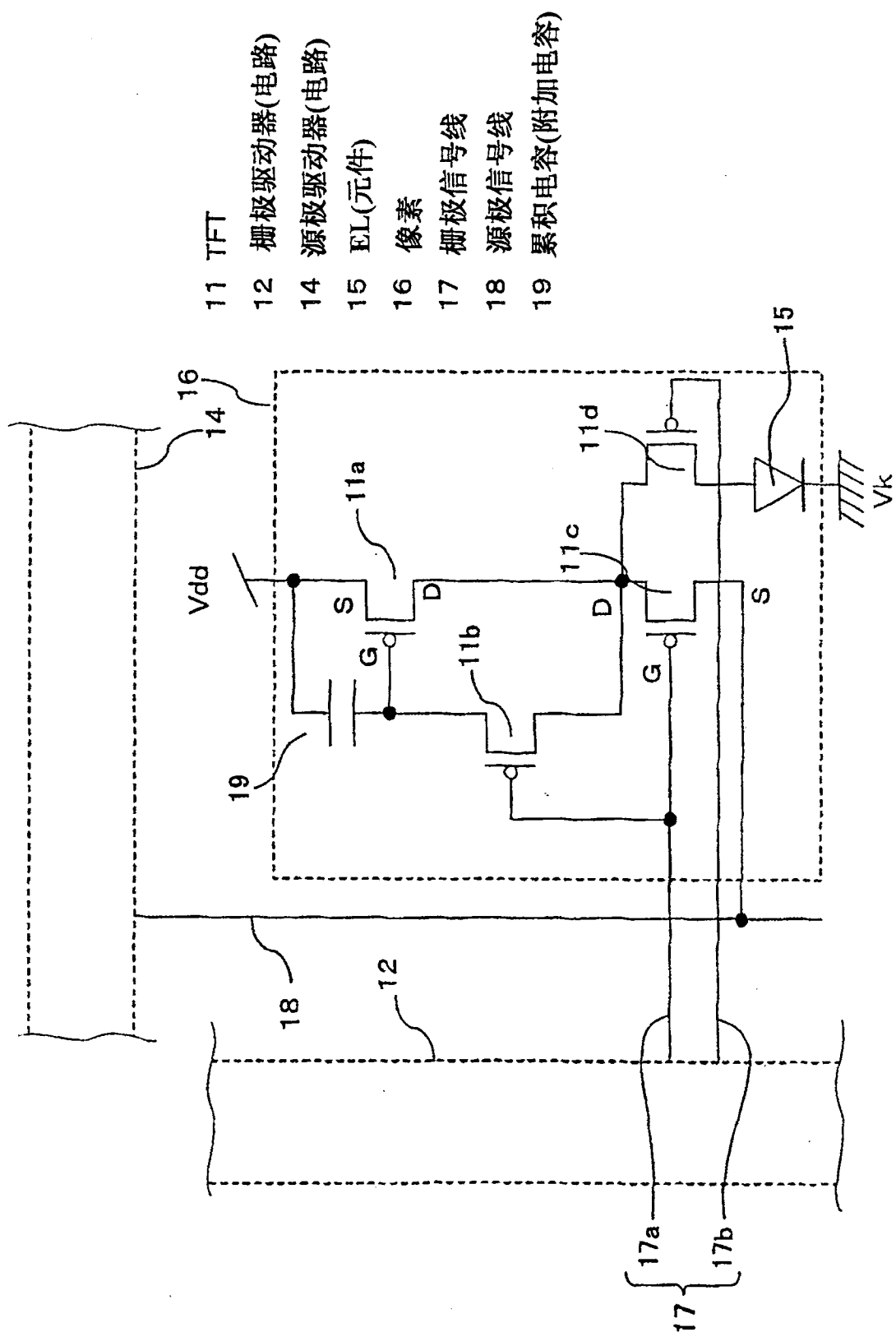


图 1

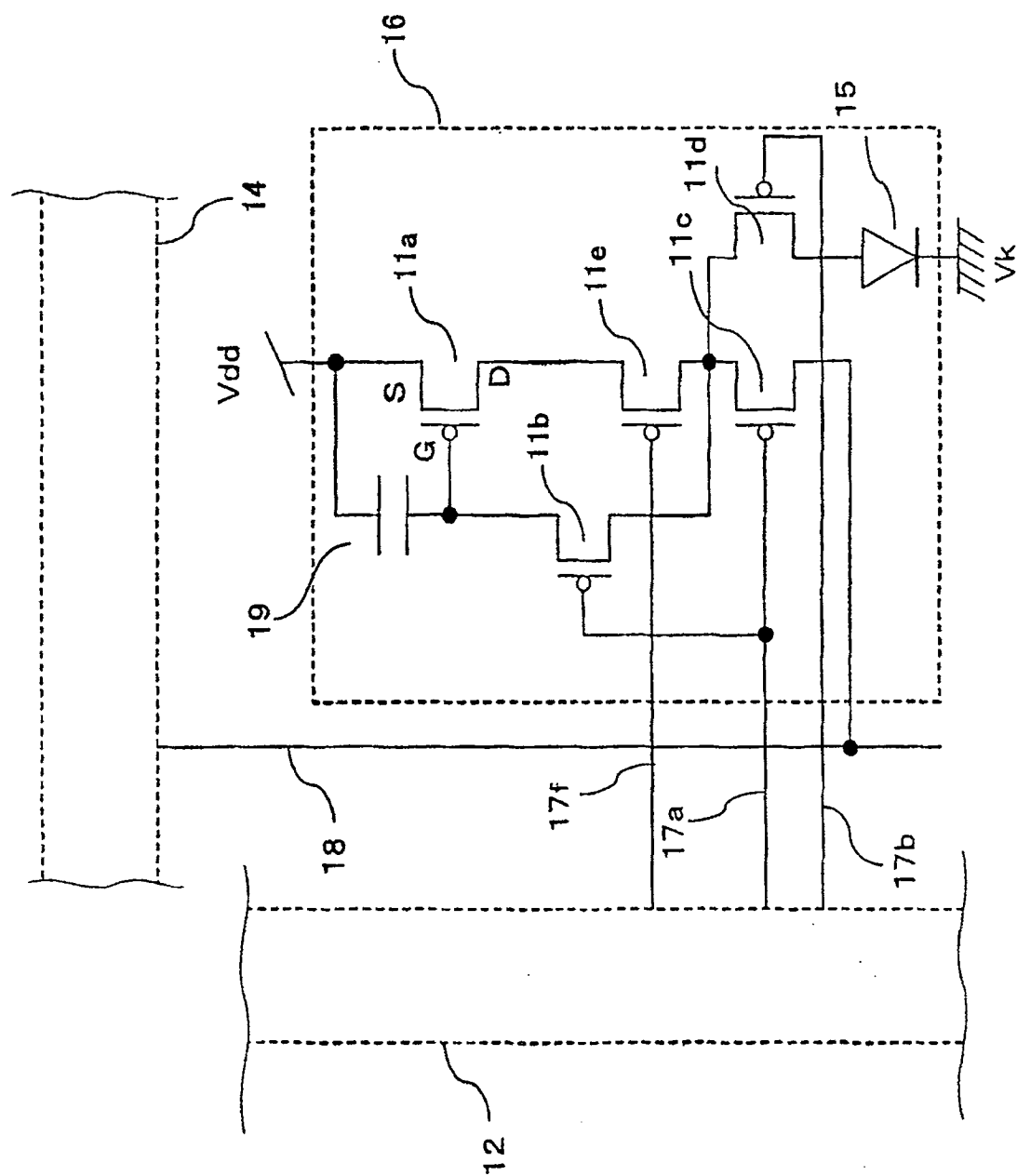


图 2

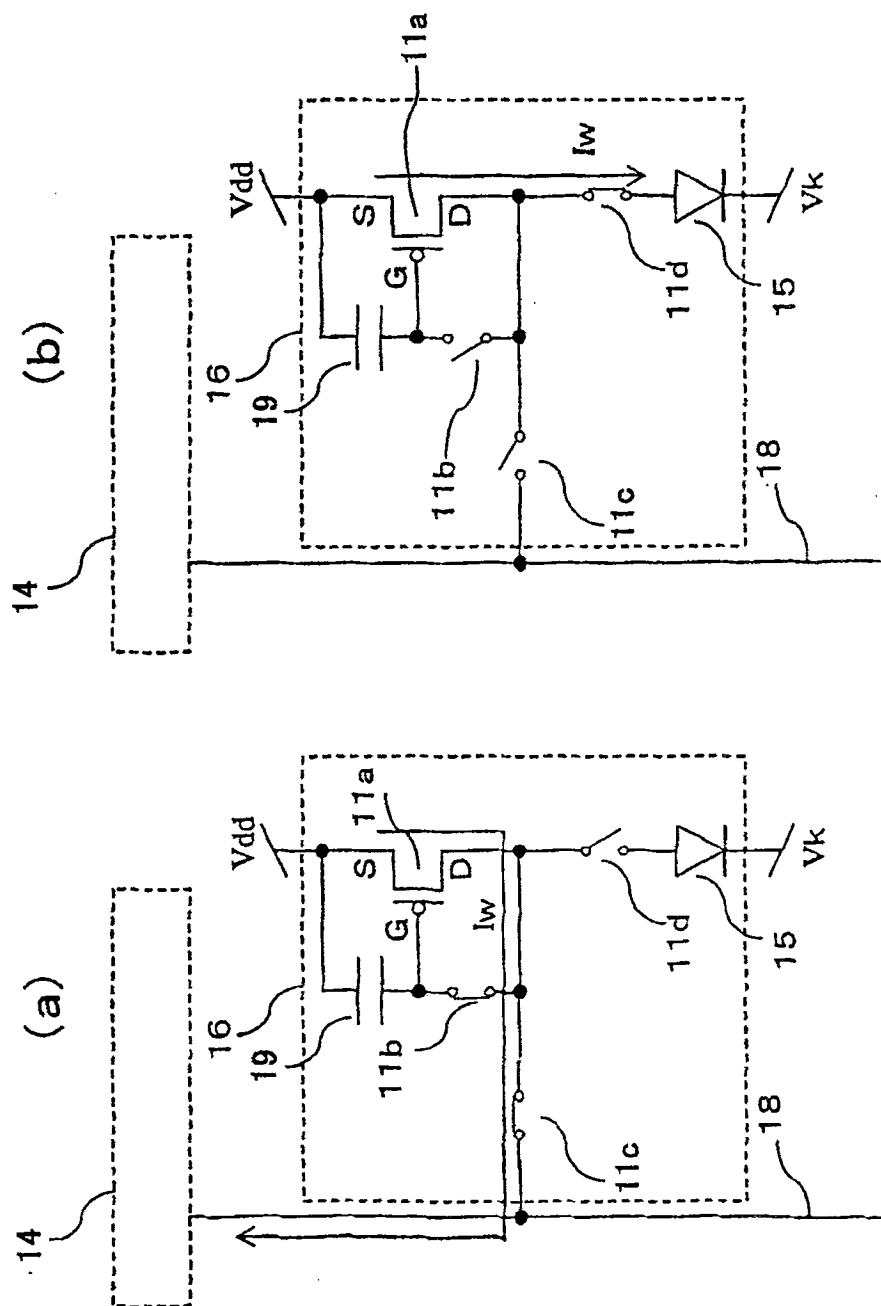


图 3

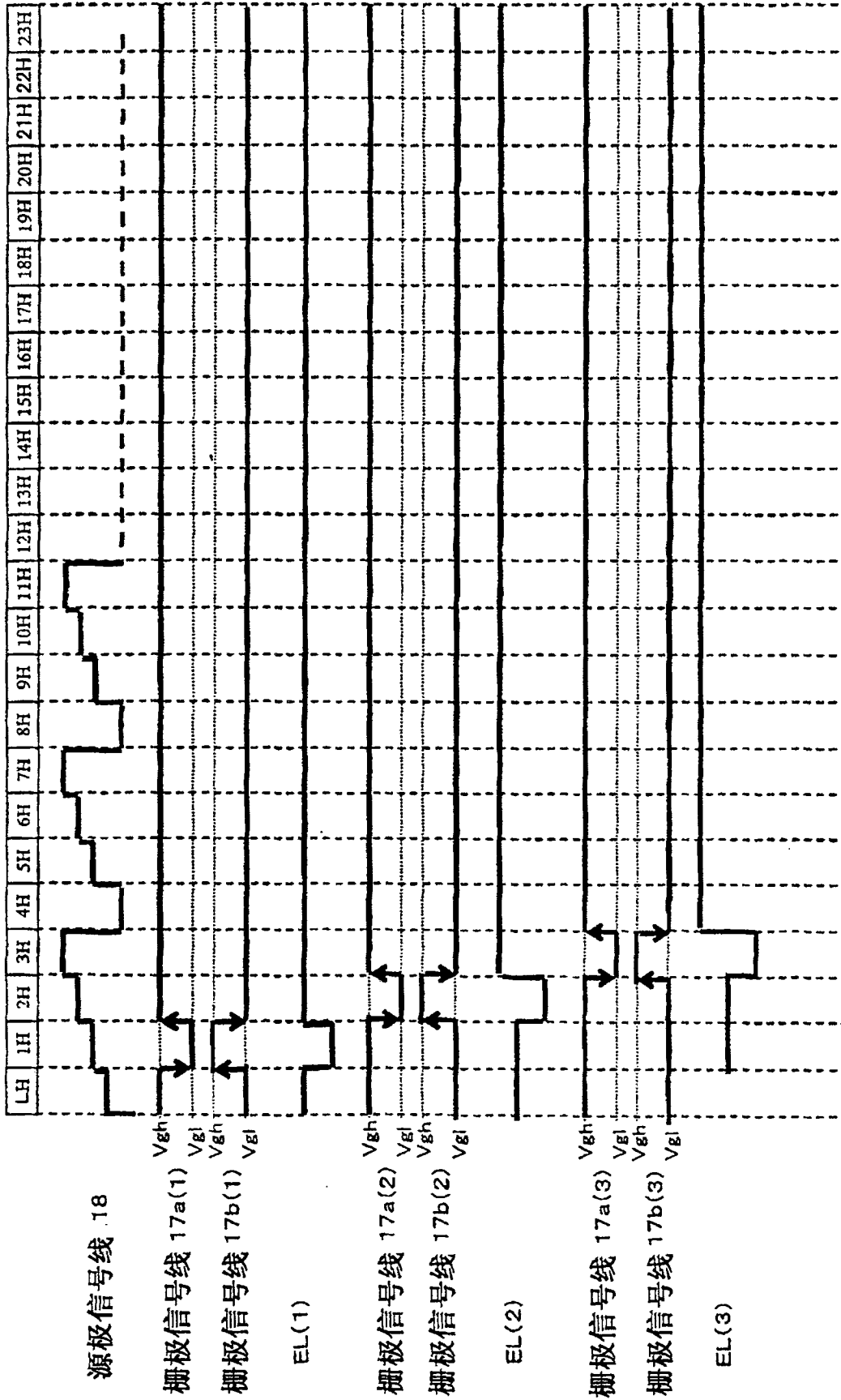


图 4

50 显示画面
51 写入像素(行)
52 非显示像素(非显示区域、非点亮区域)
53 显示像素(显示区域、点亮区域)

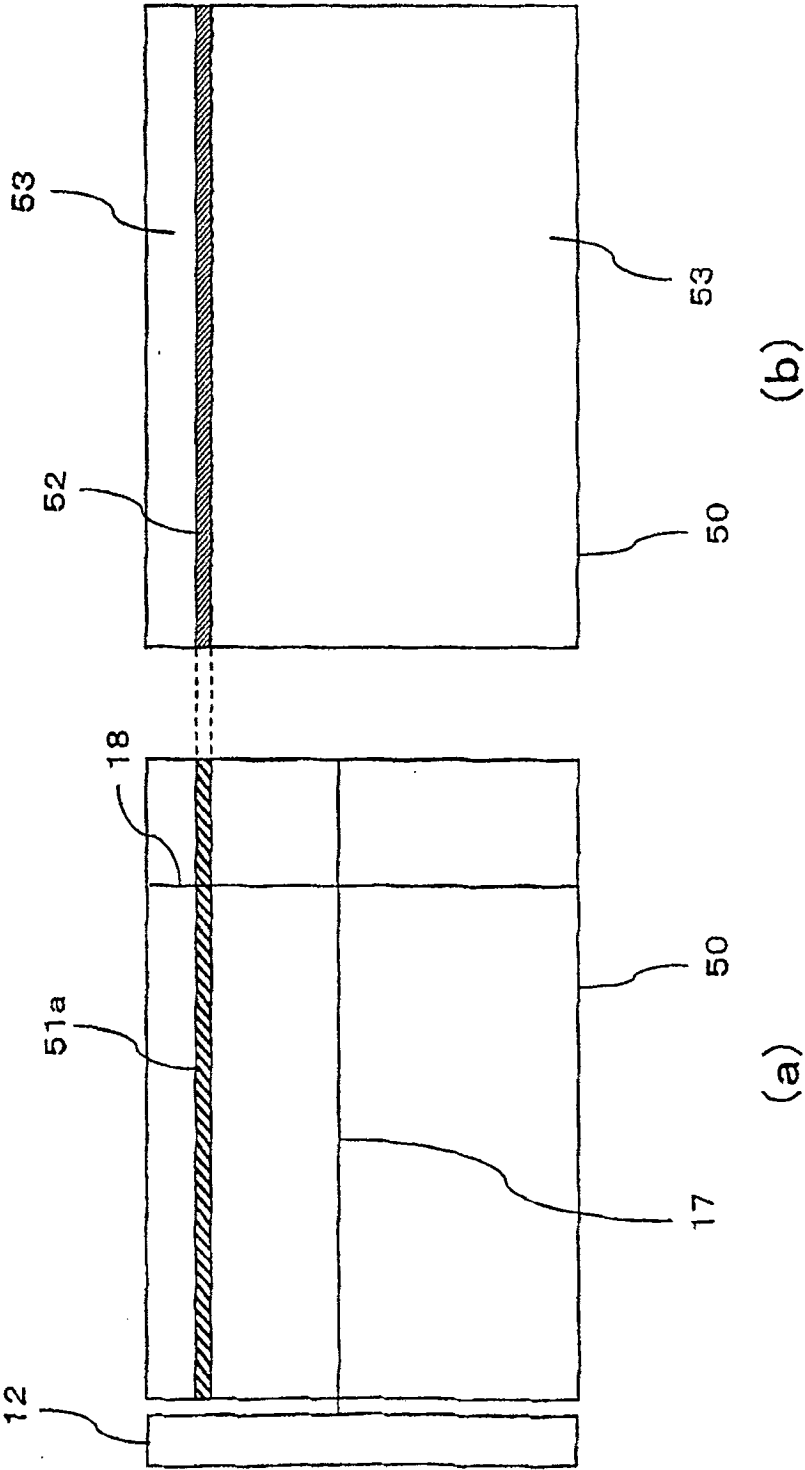


图 5

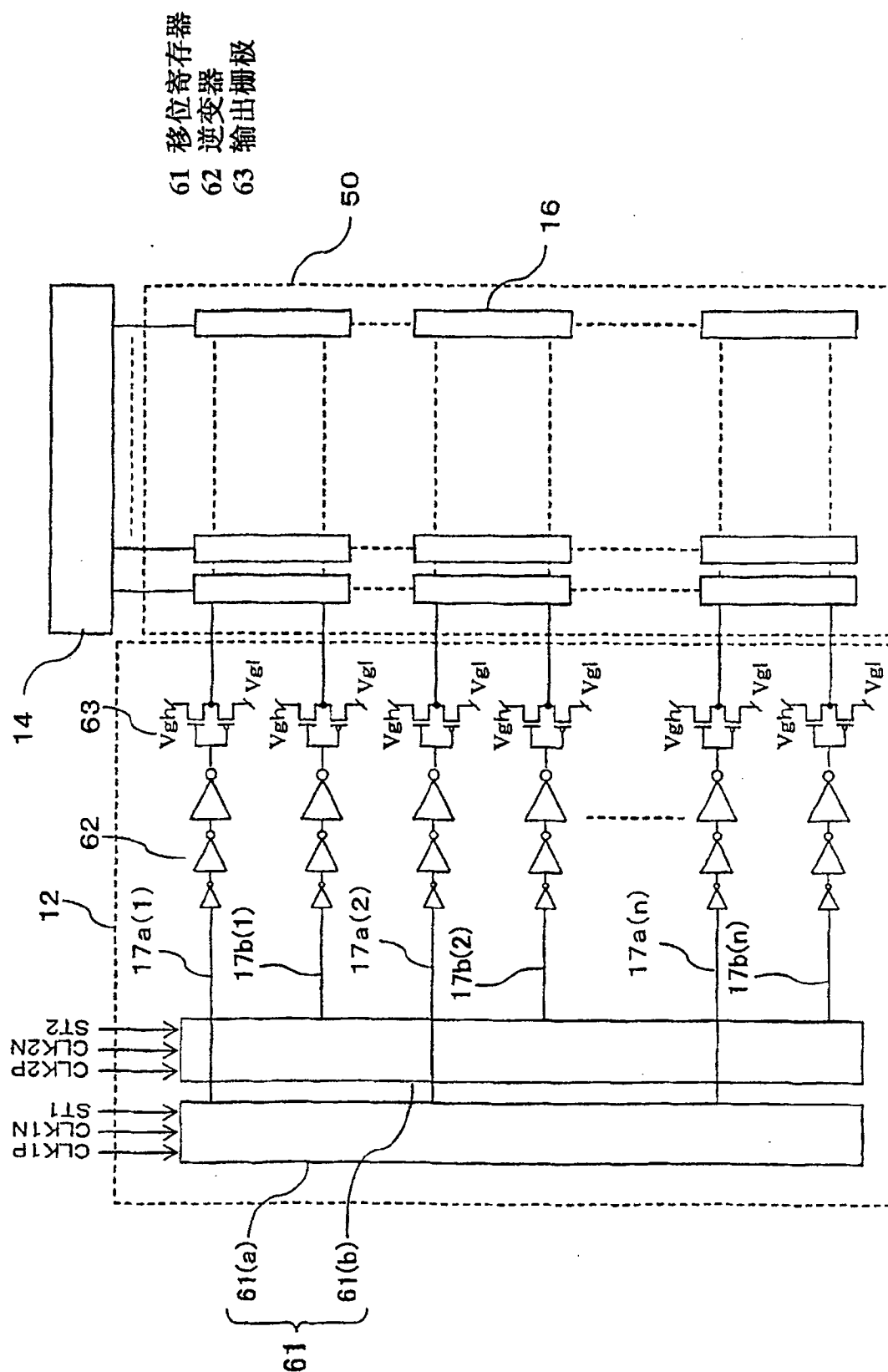


图 6

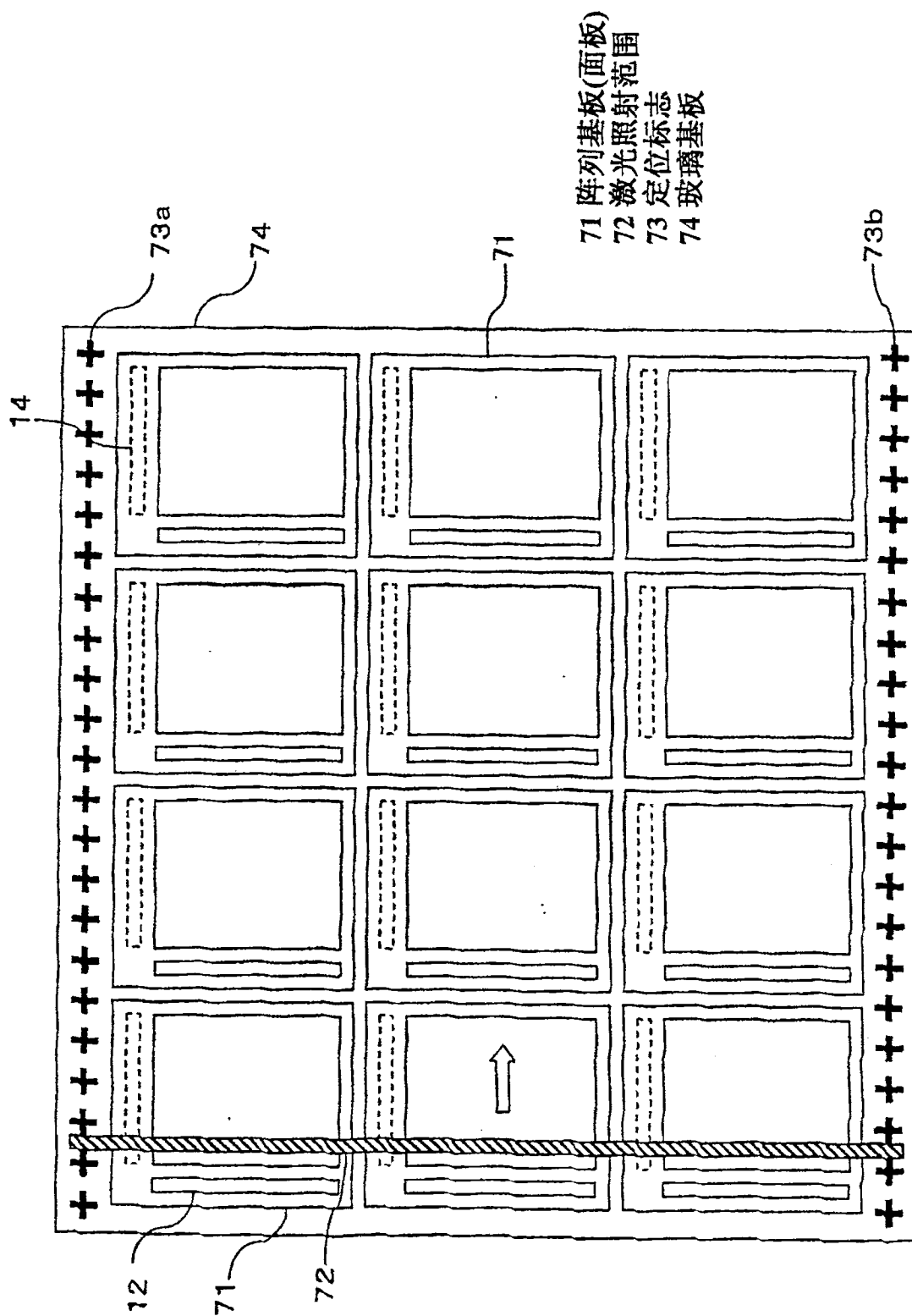


图 7

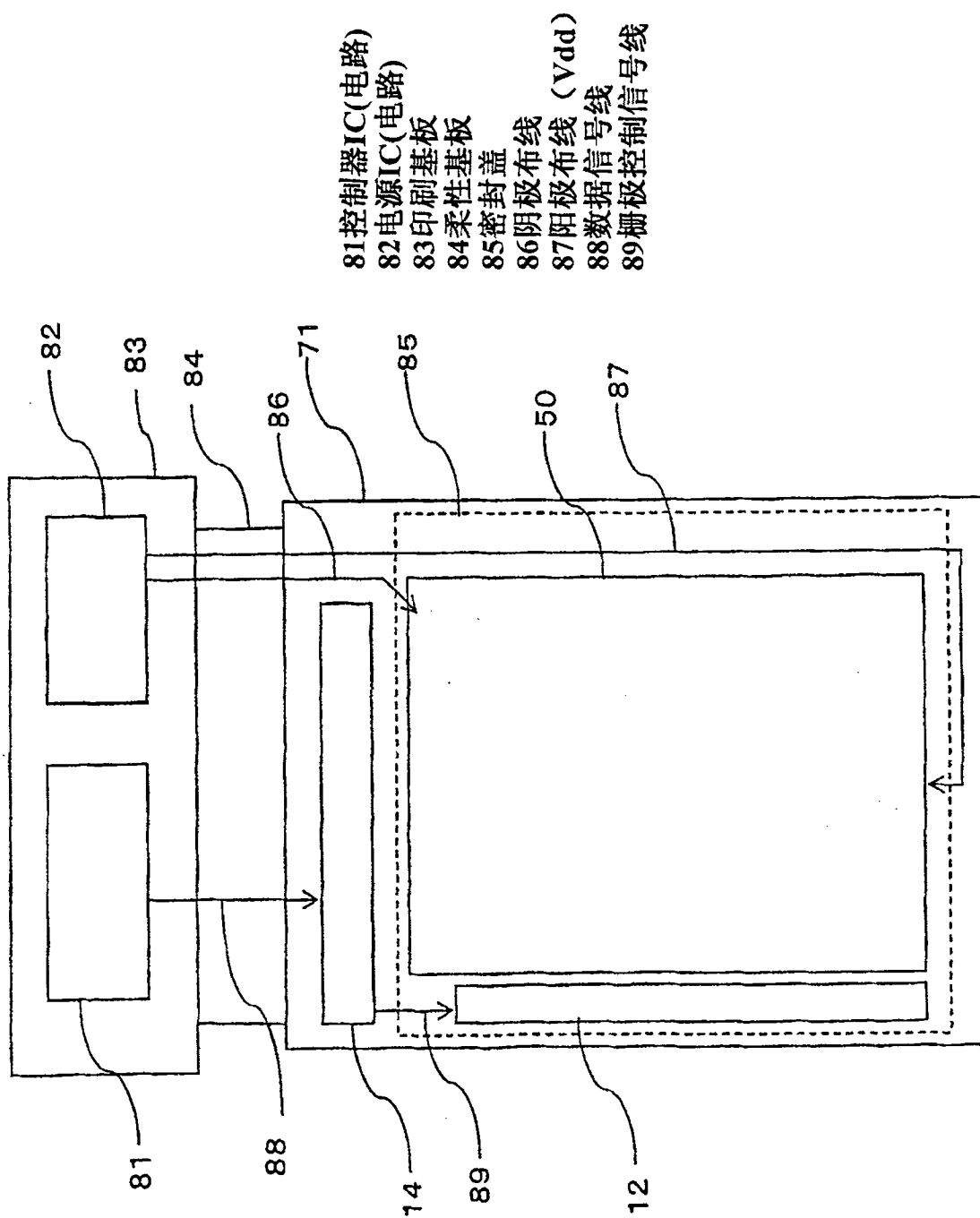


图 8

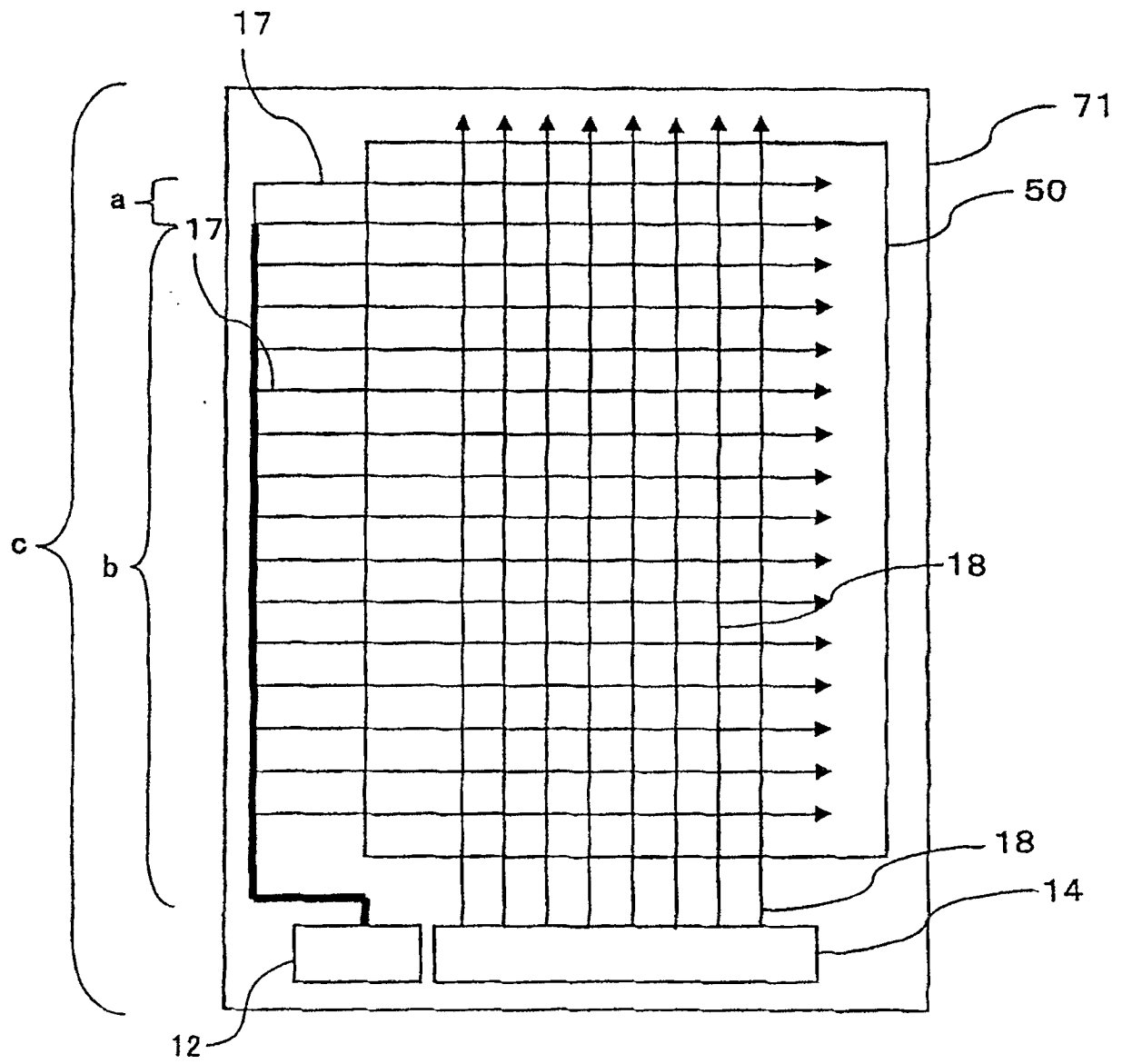


图 9

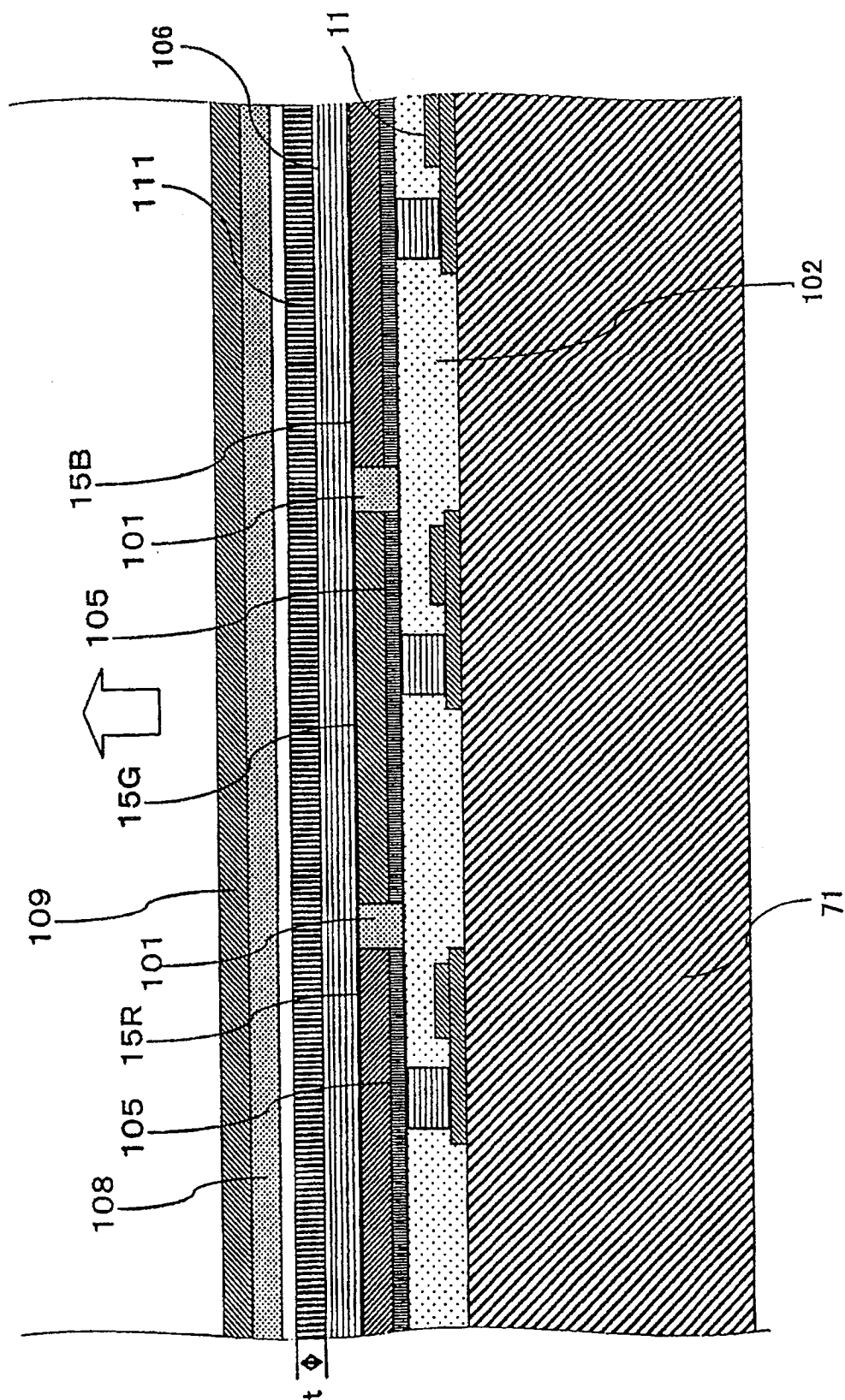


图 11

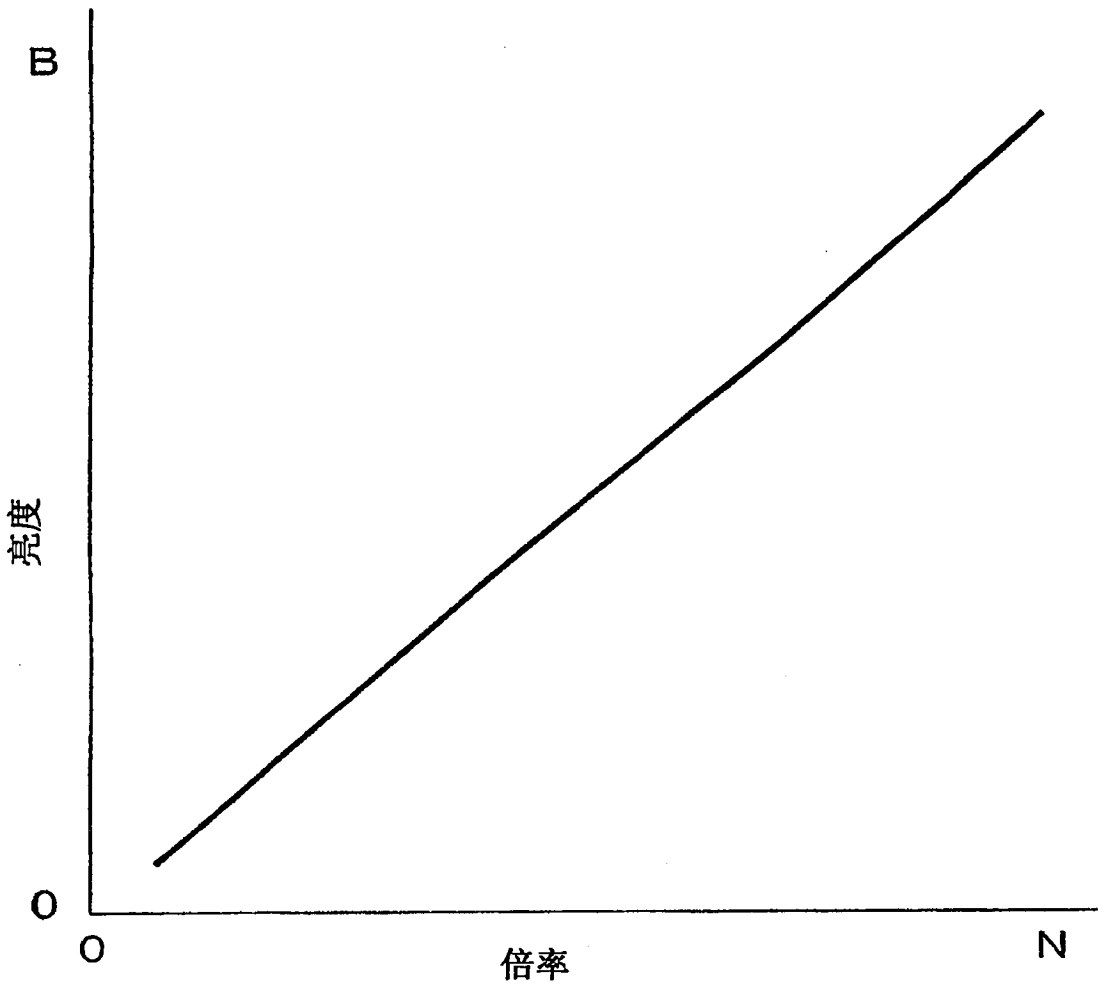


图 12

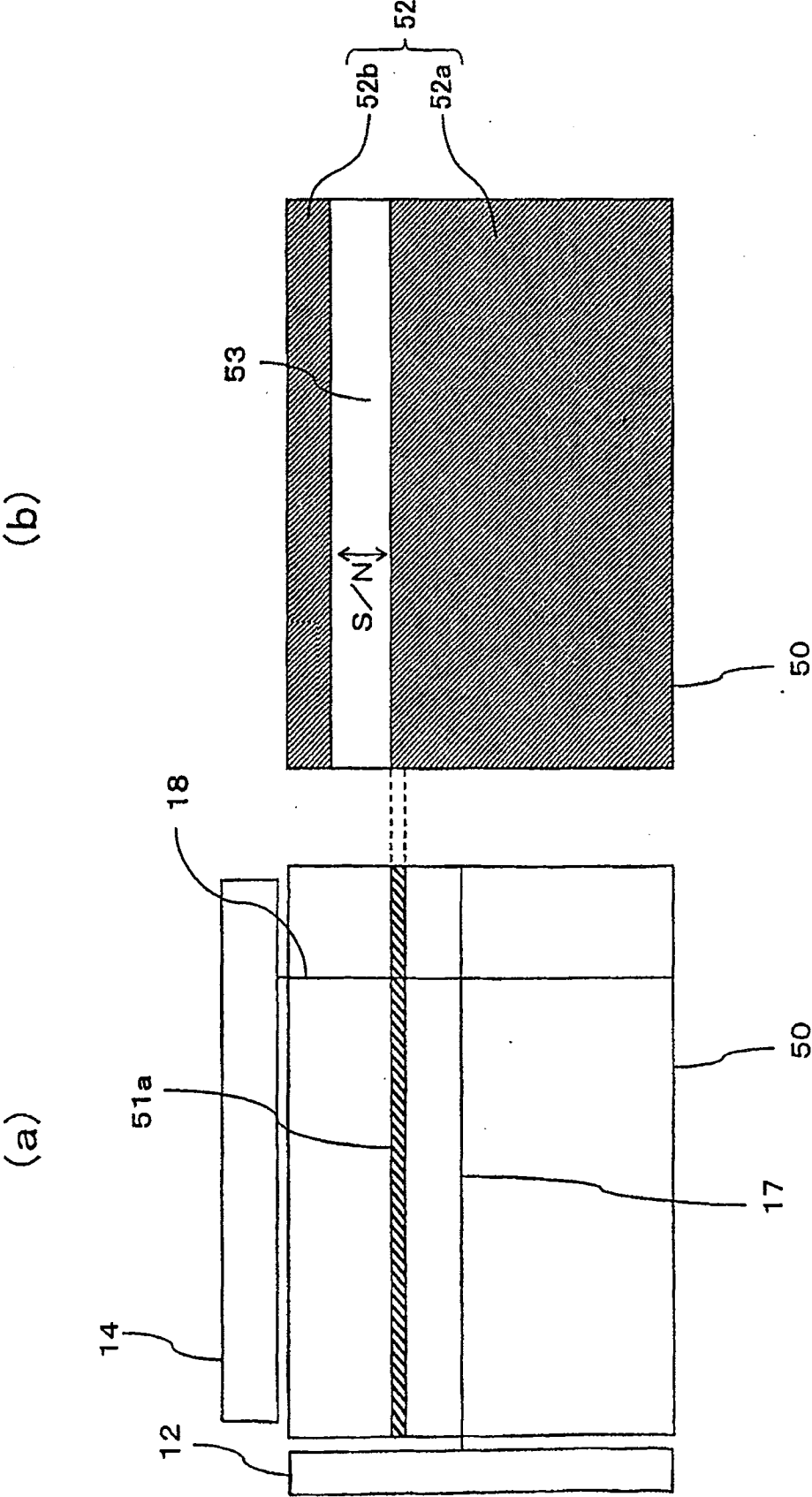


图 13

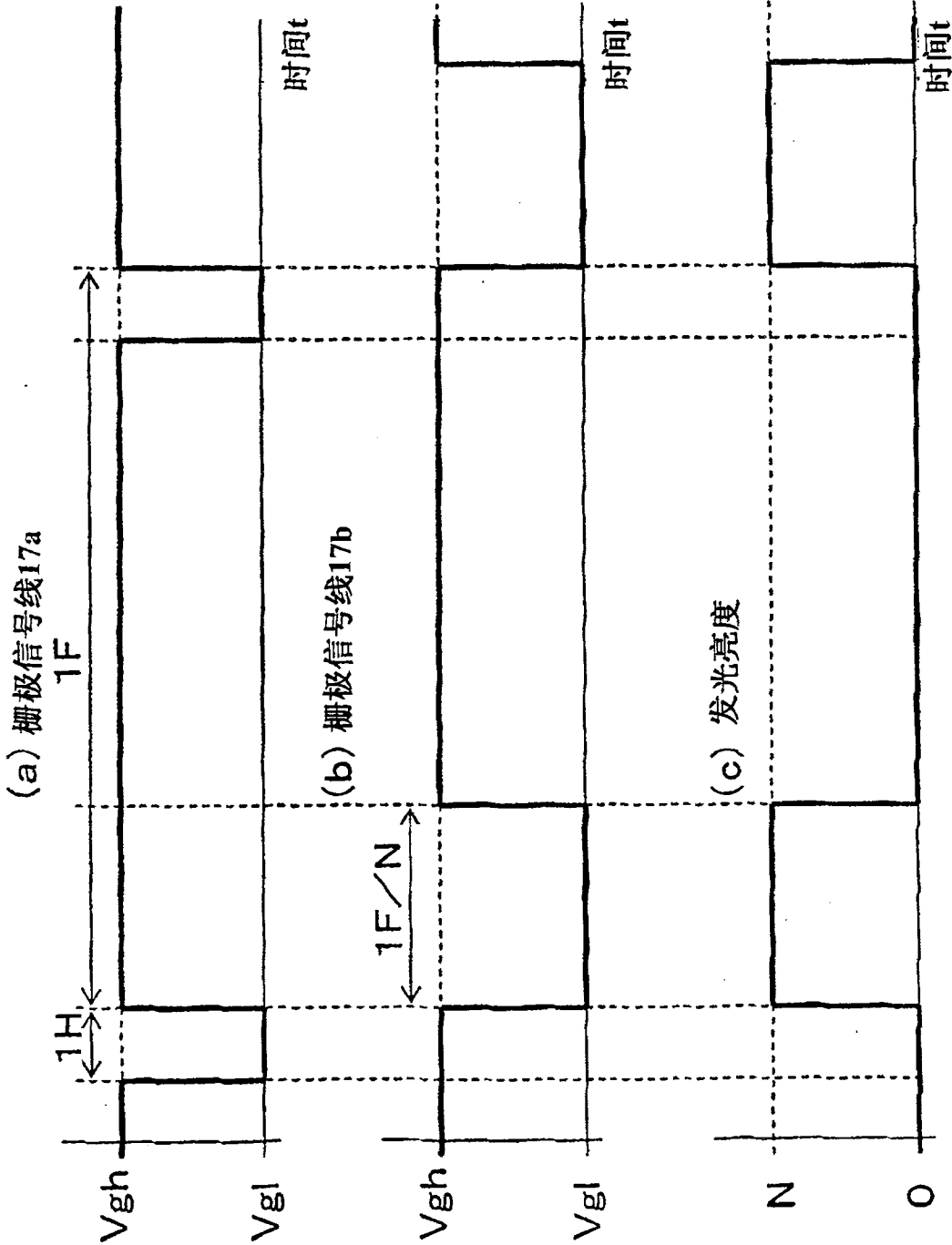


图 14

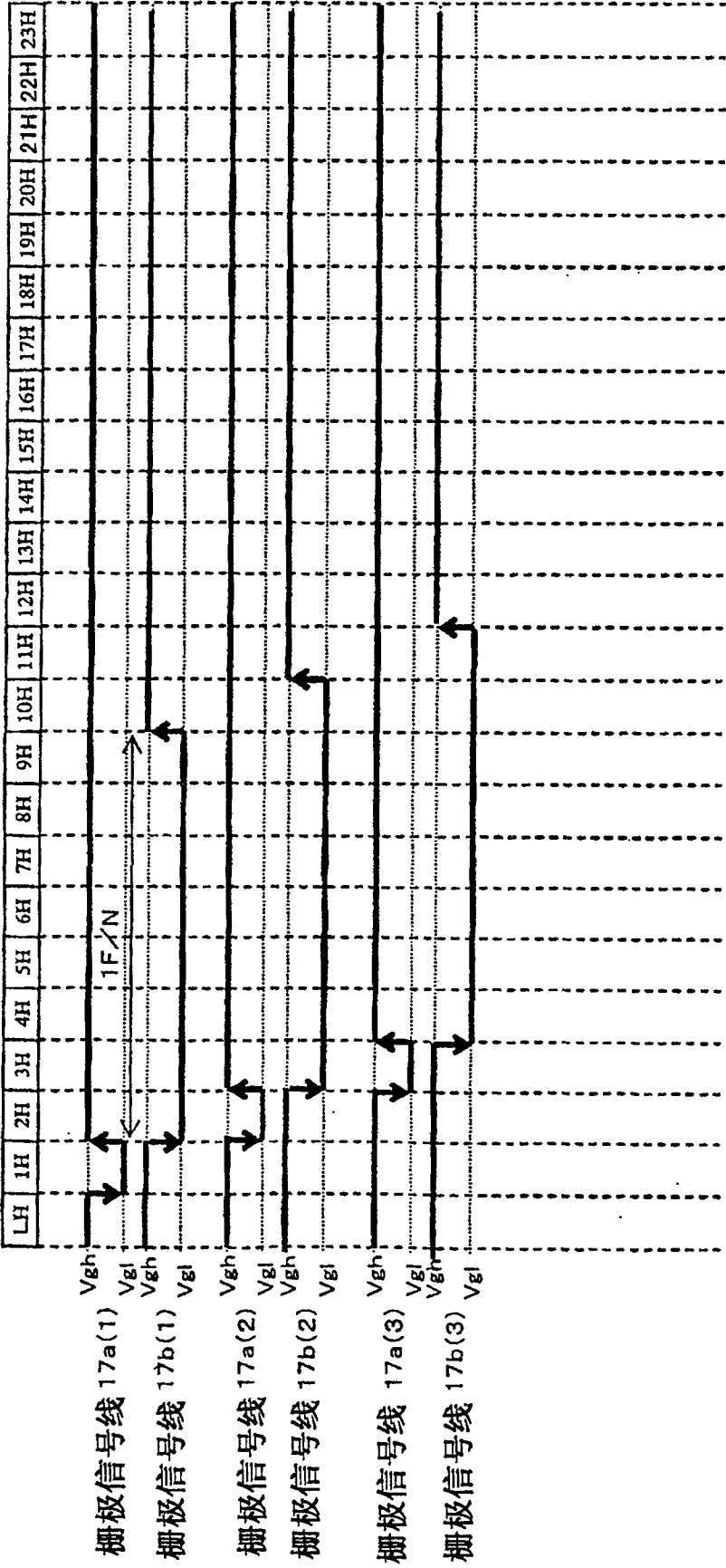


图 15

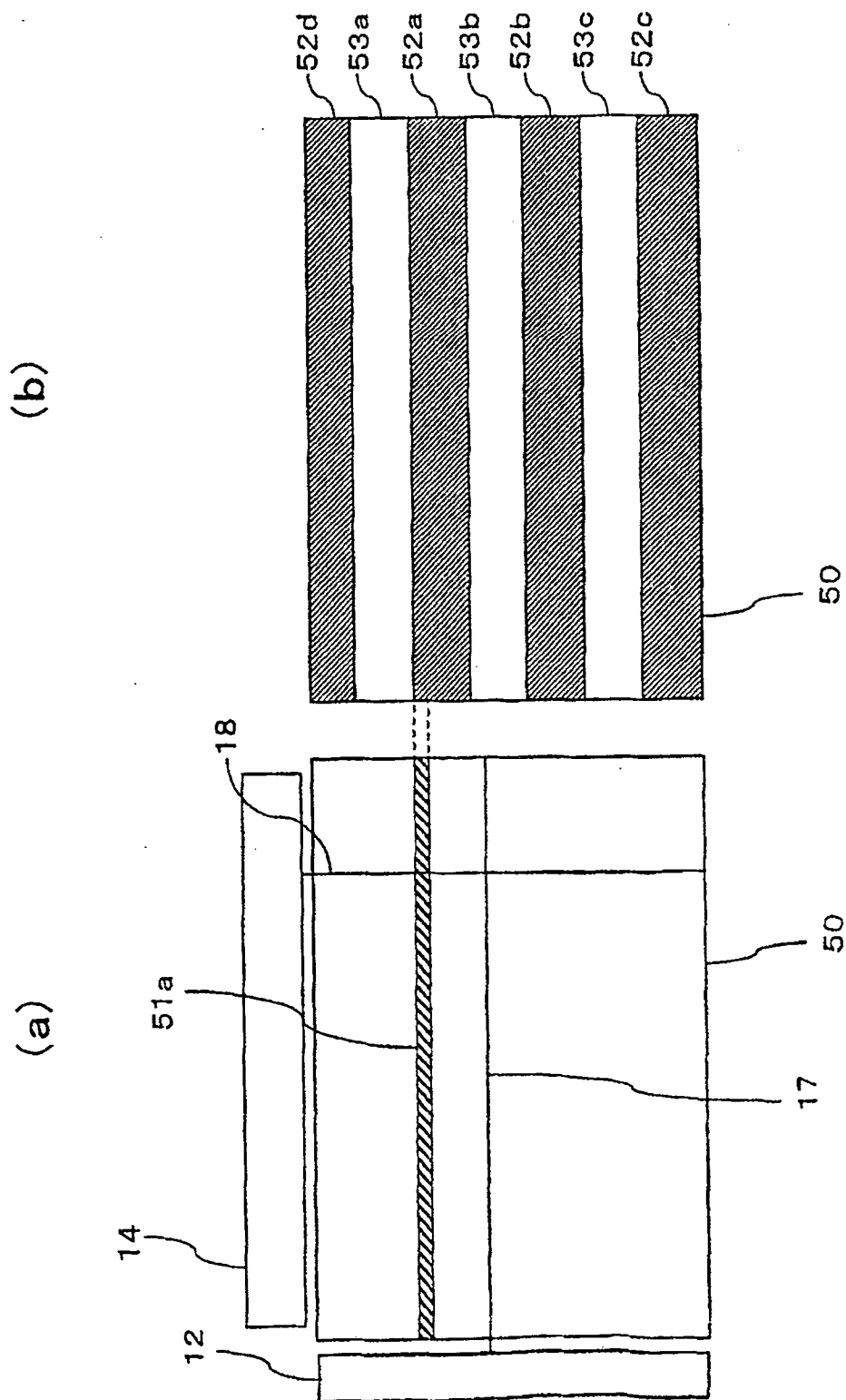


图 16

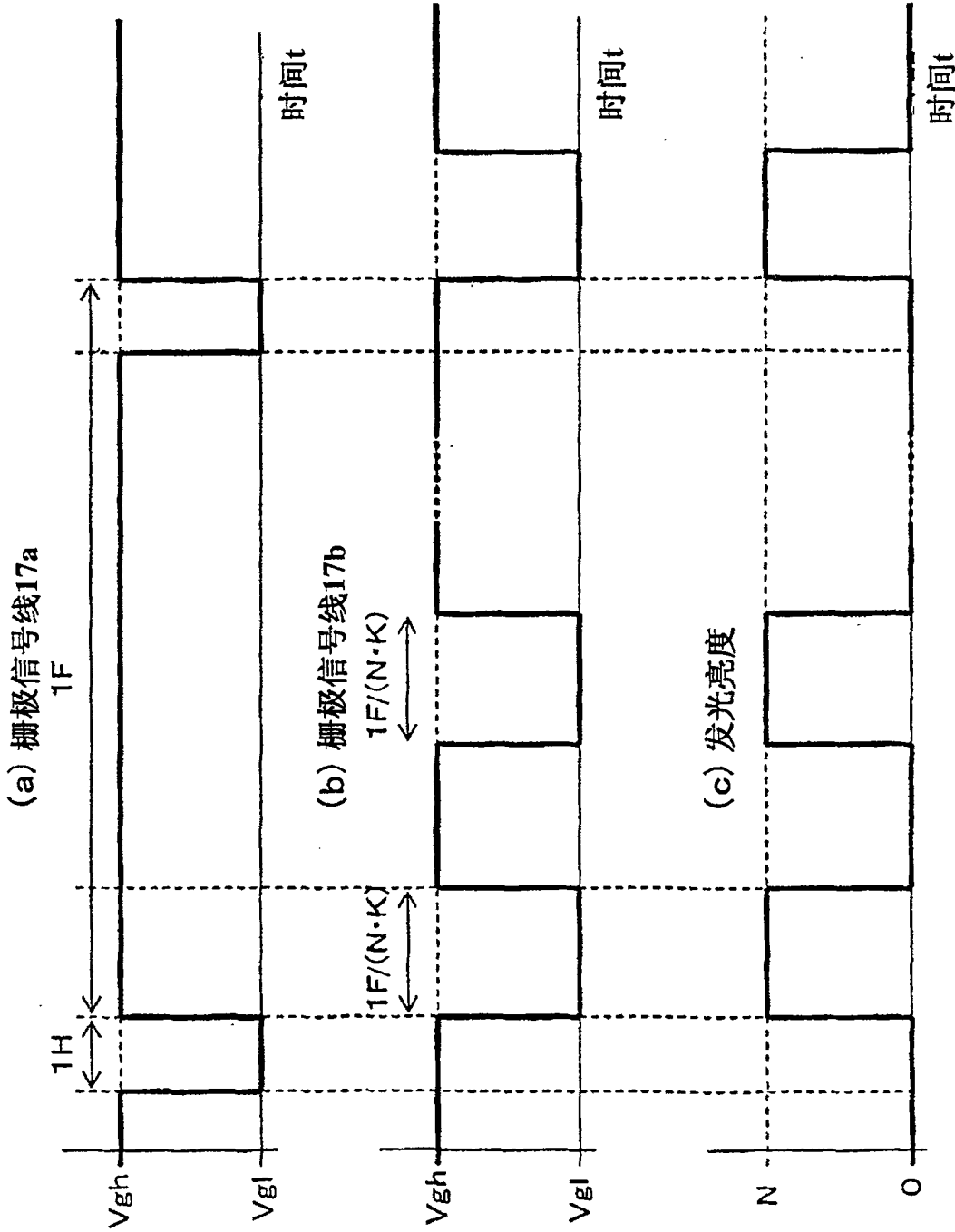


图 17

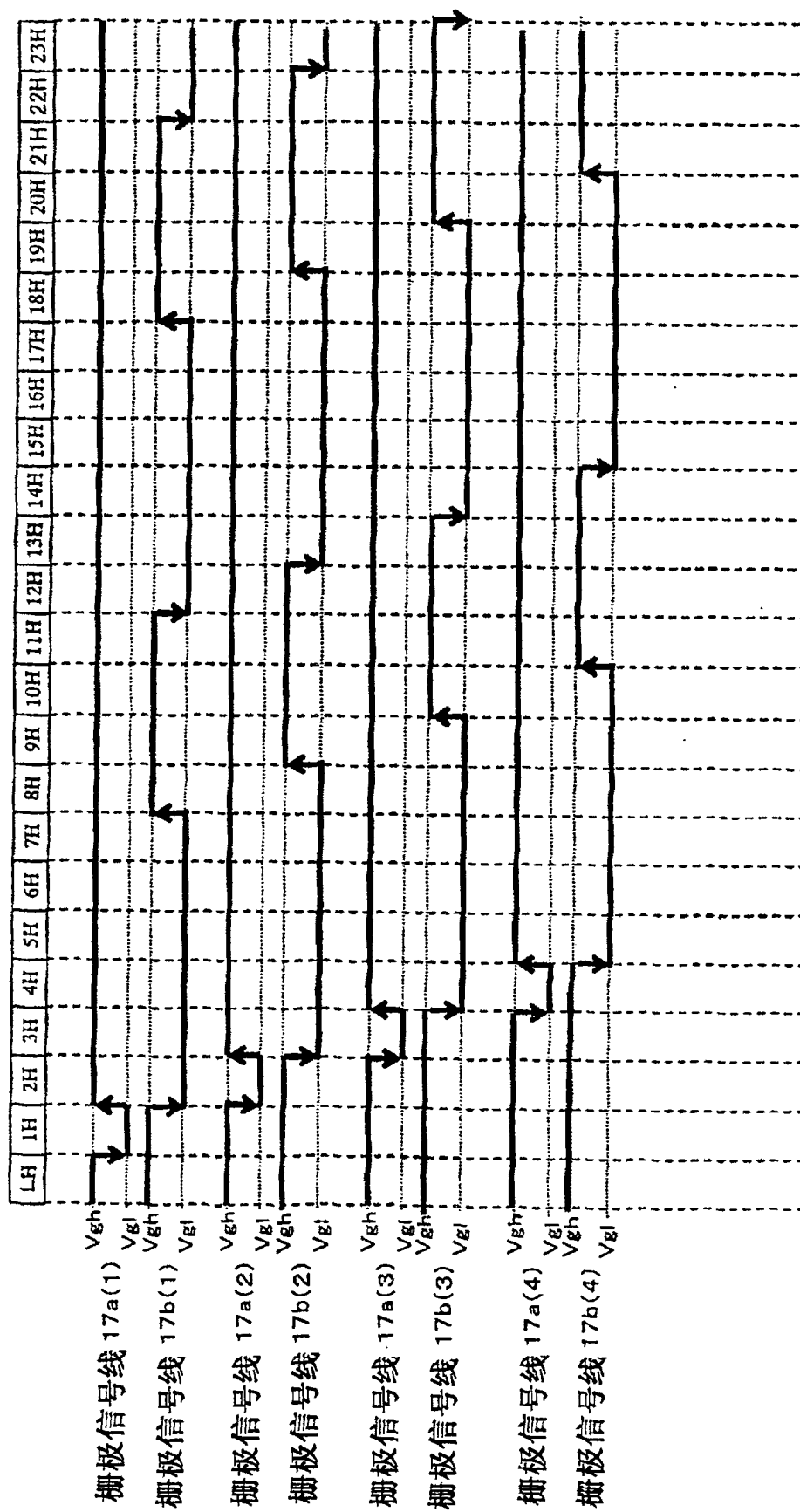


图 18

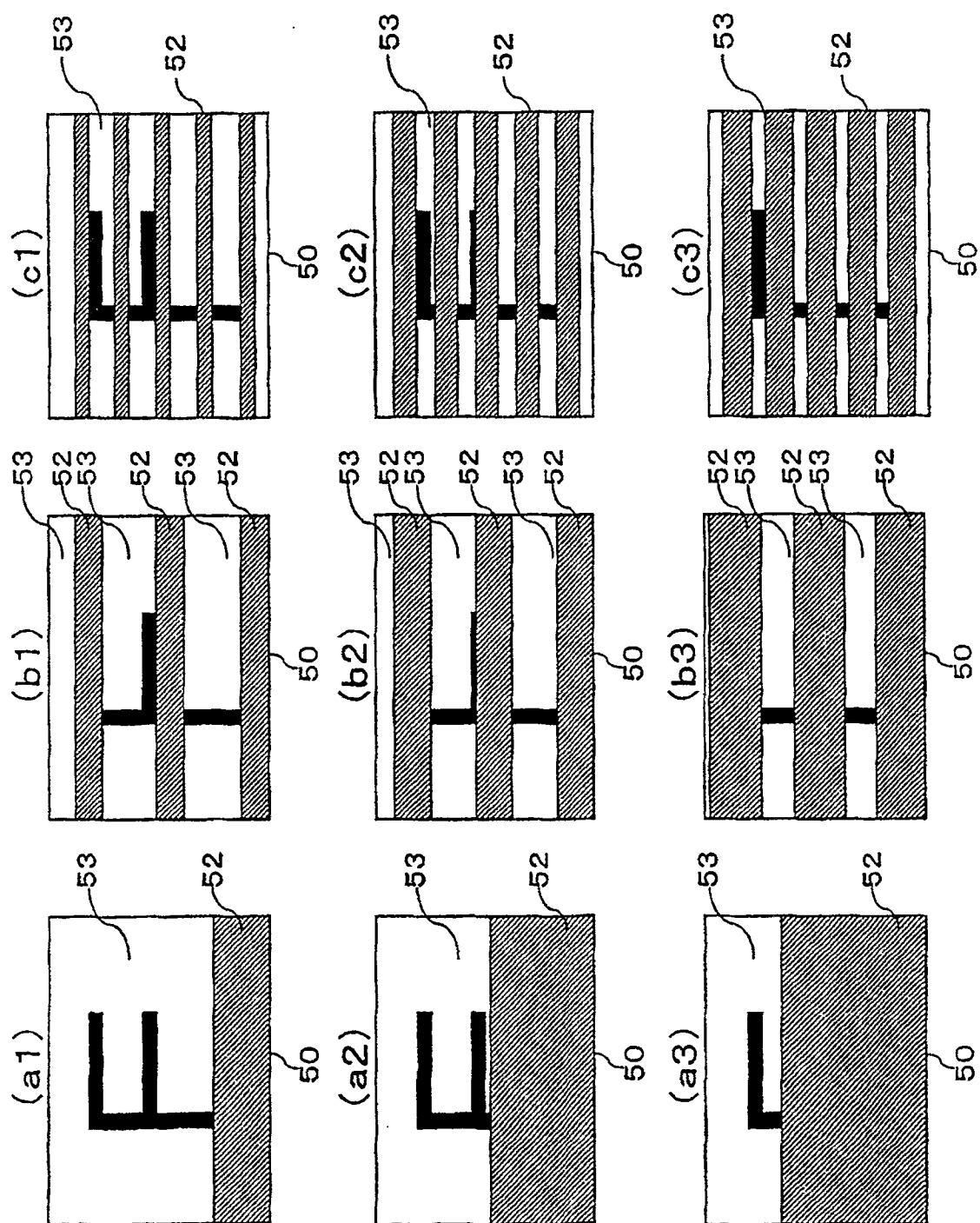


图 19

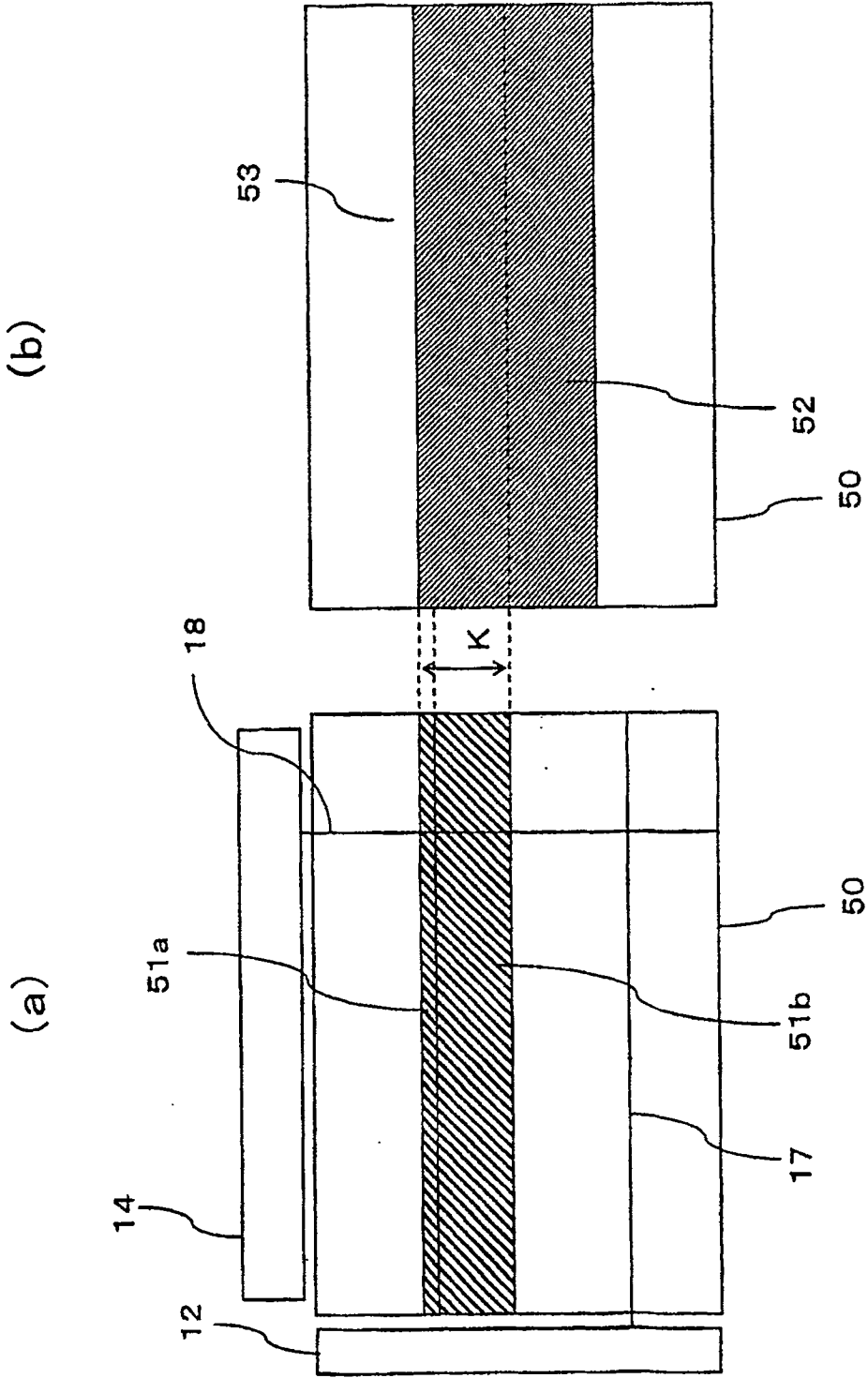


图 20

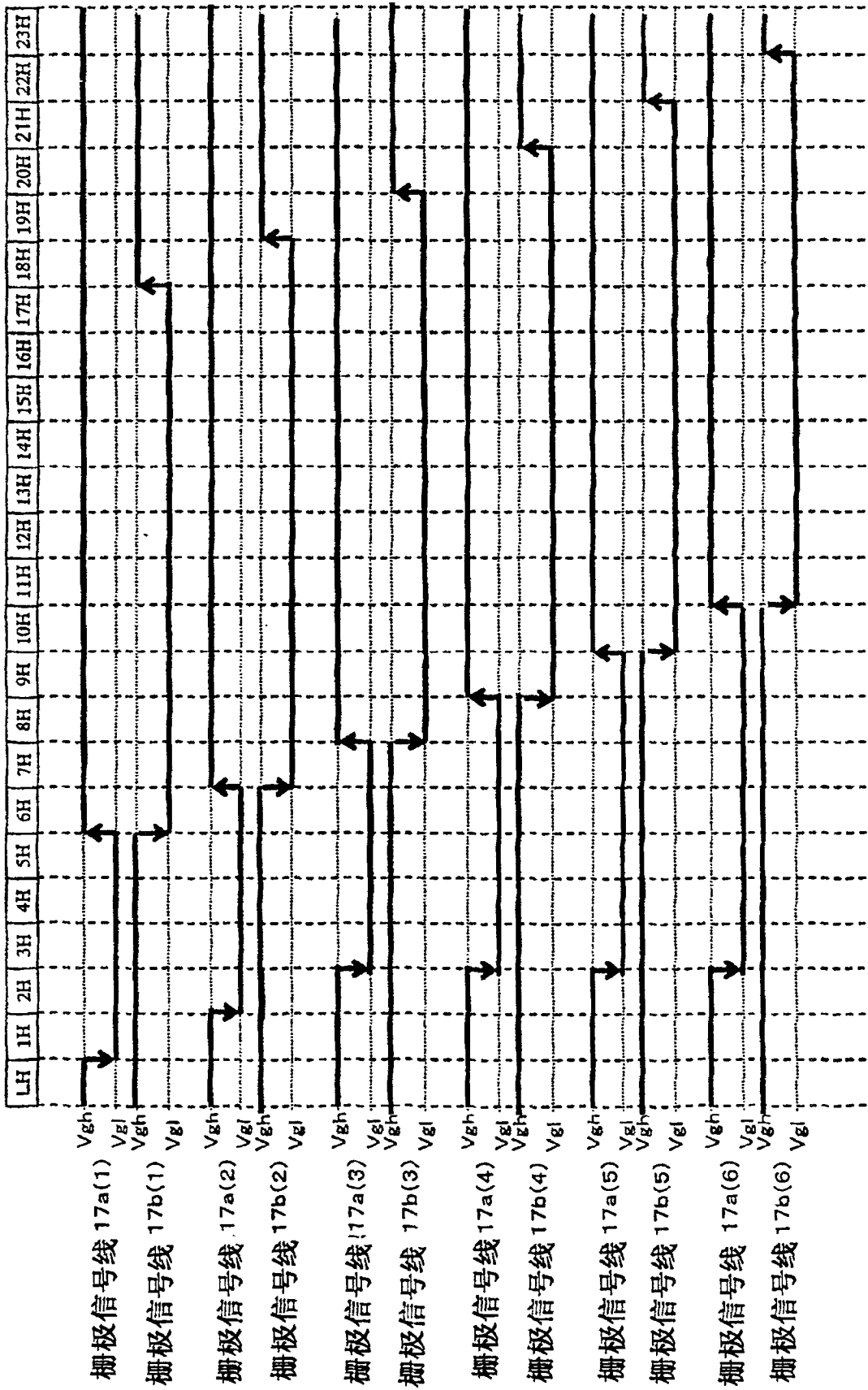


图 21

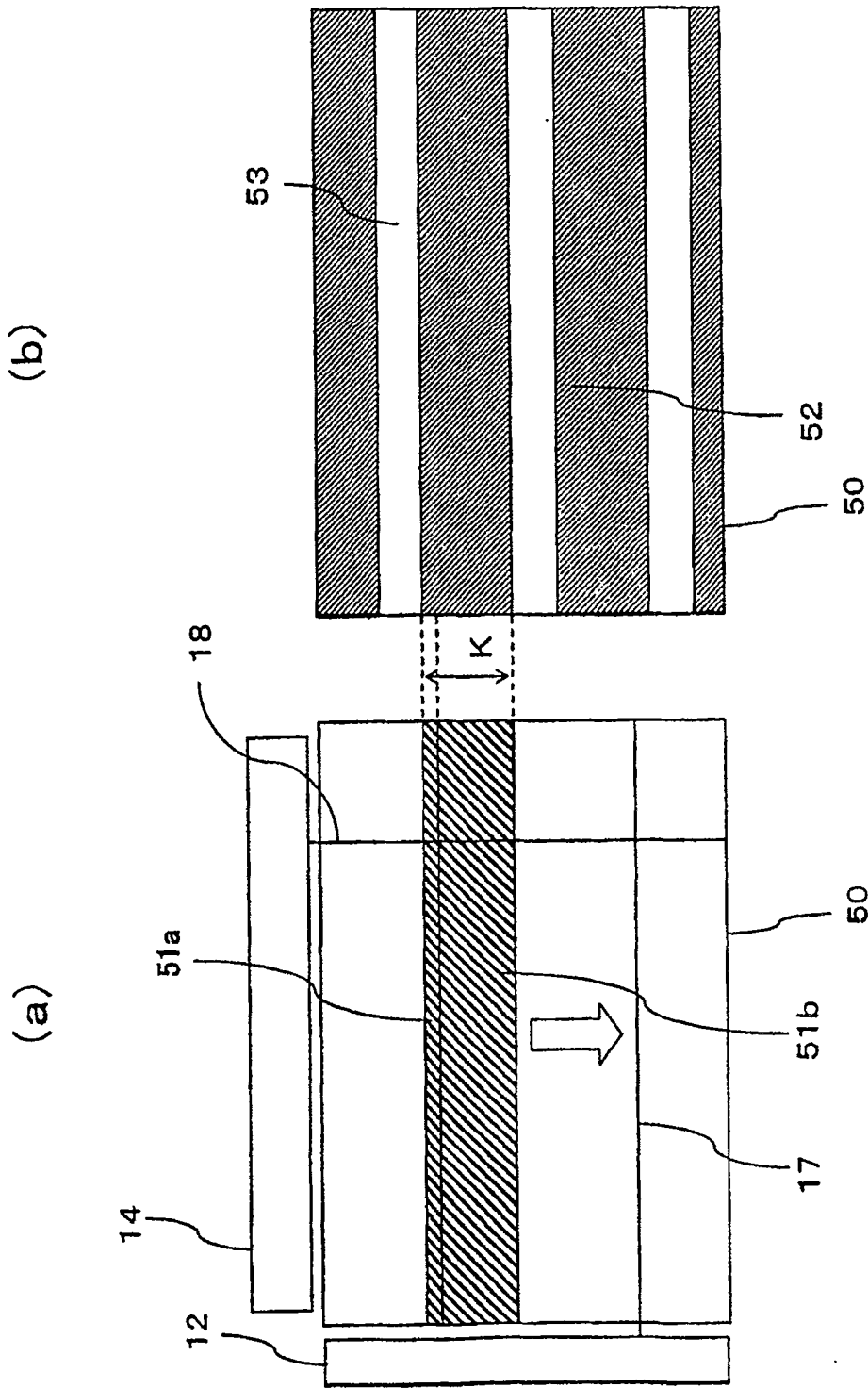


图 22

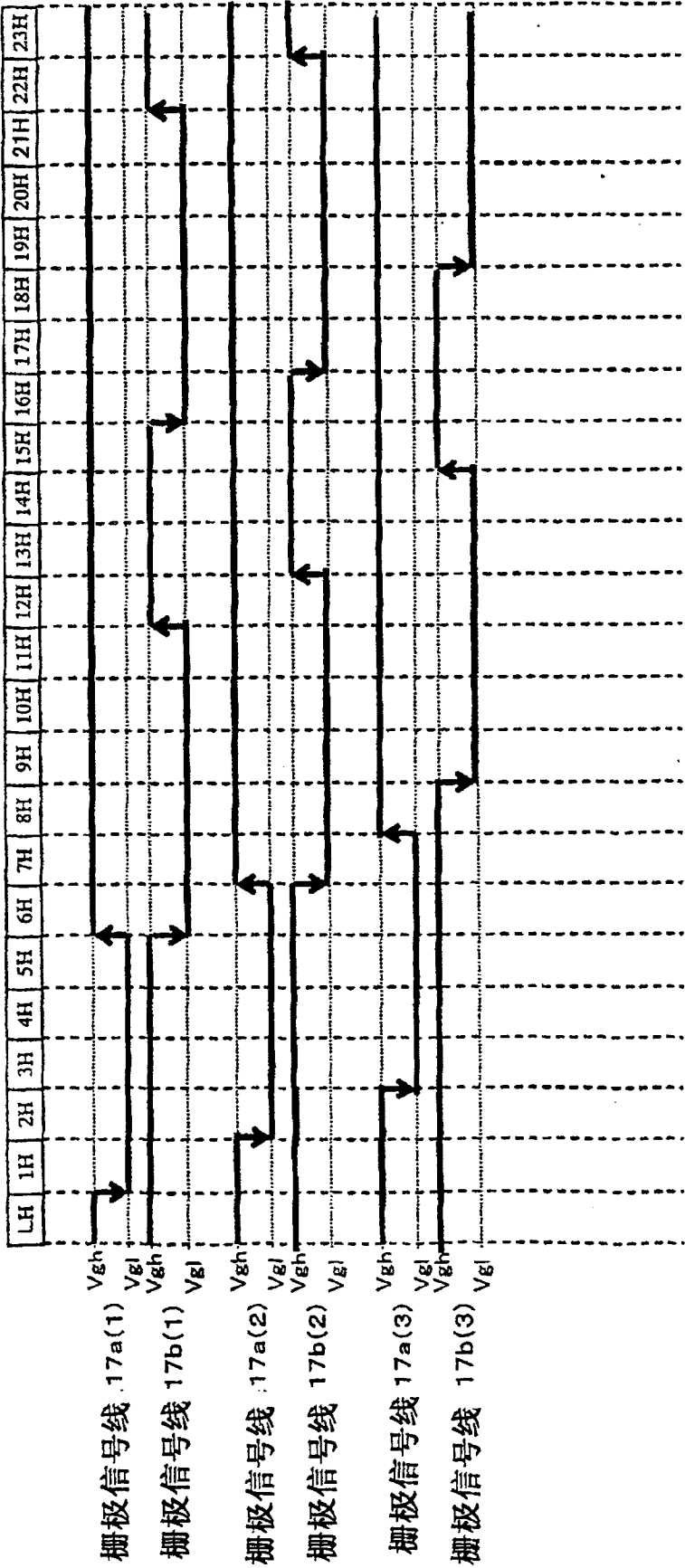


图 23

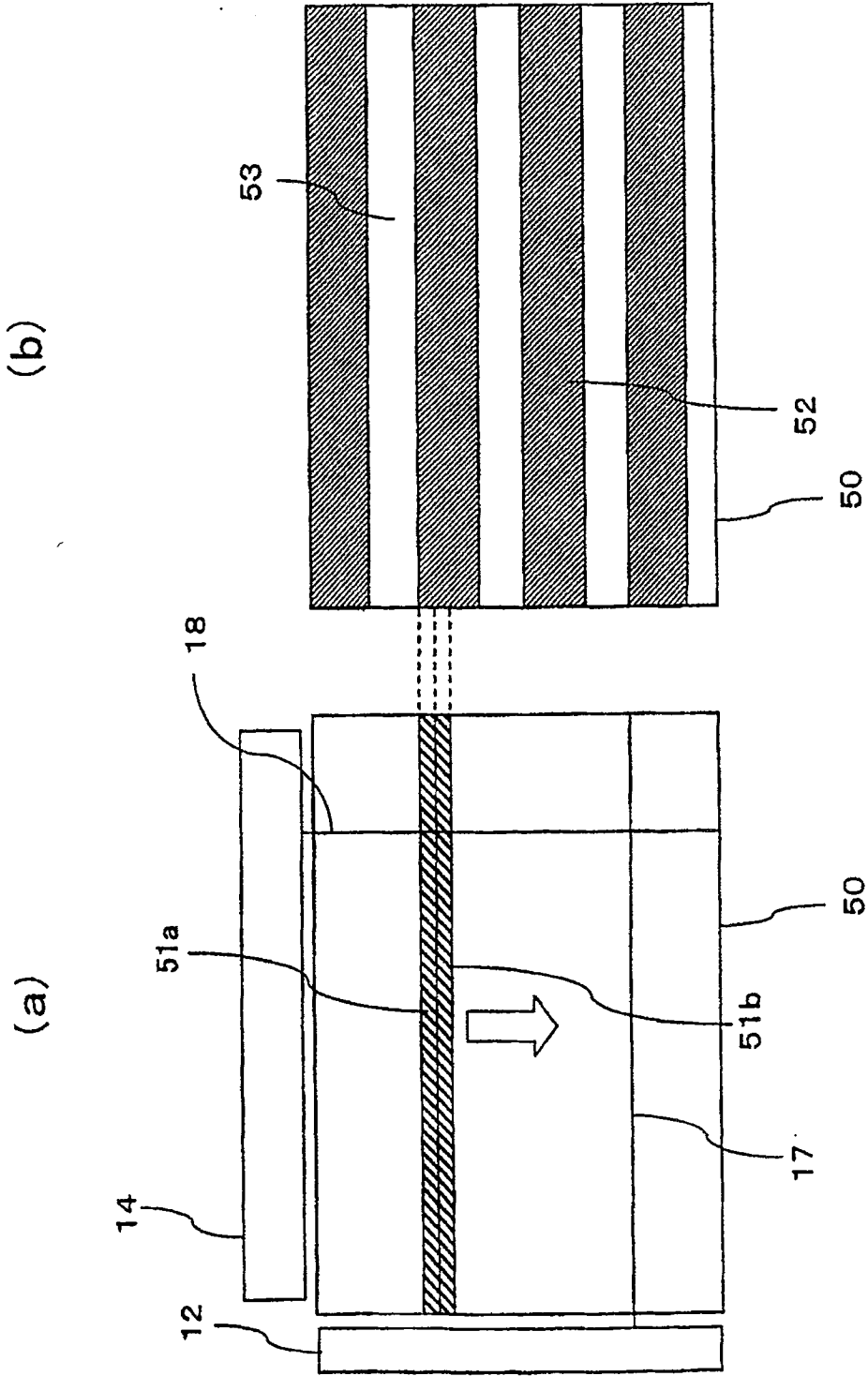


图 24

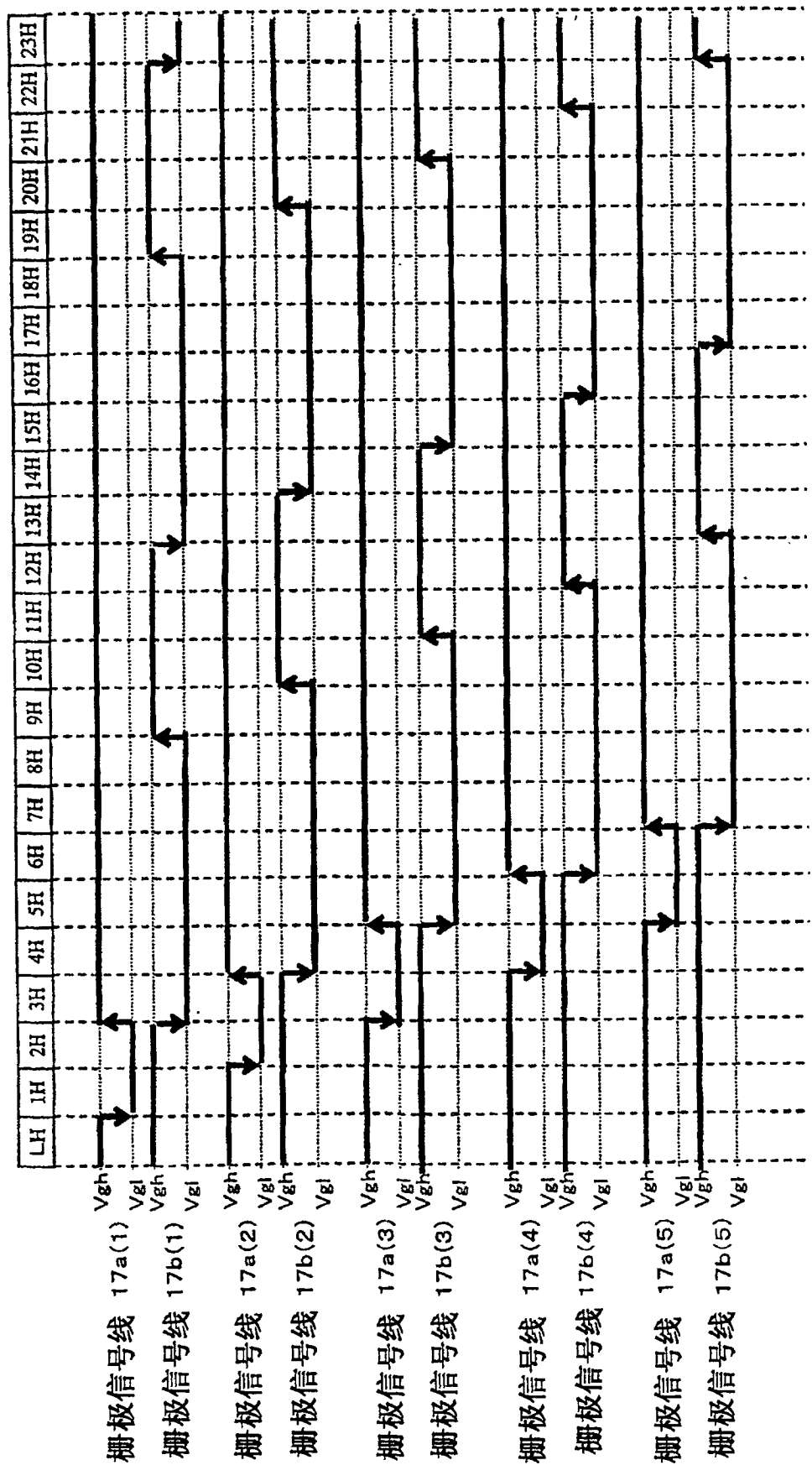


图 25

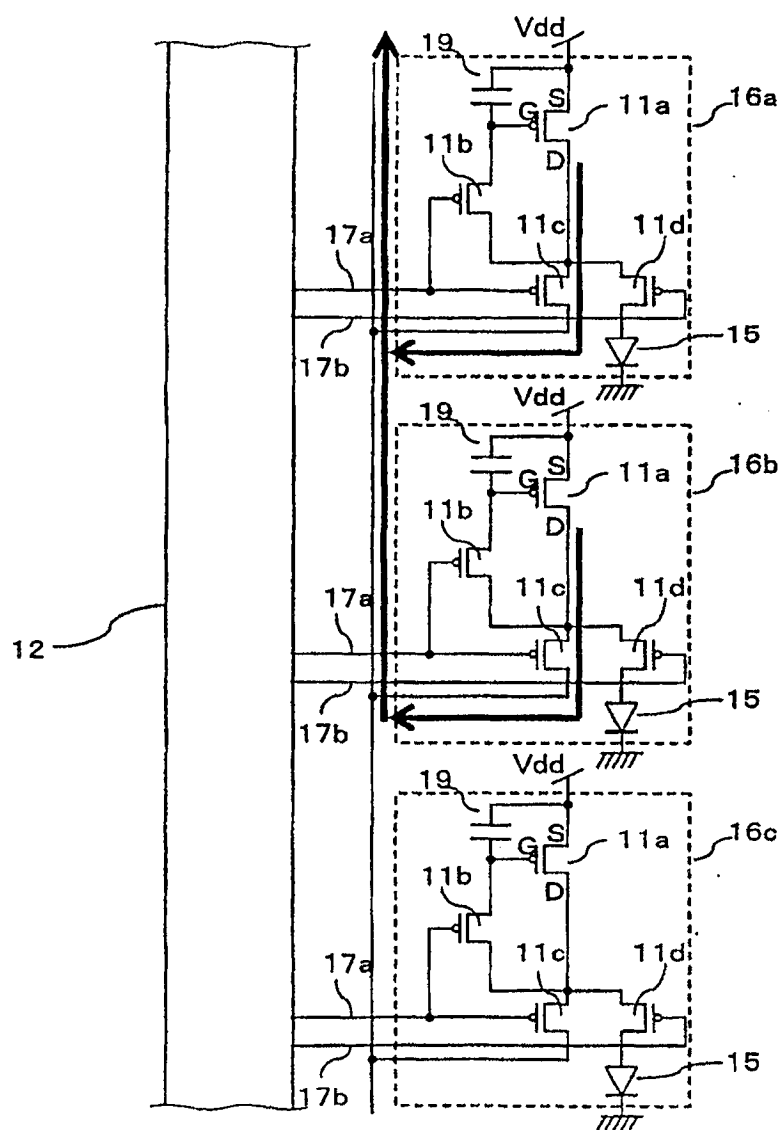


图 26

281 伪像素(行)

(a) (b)

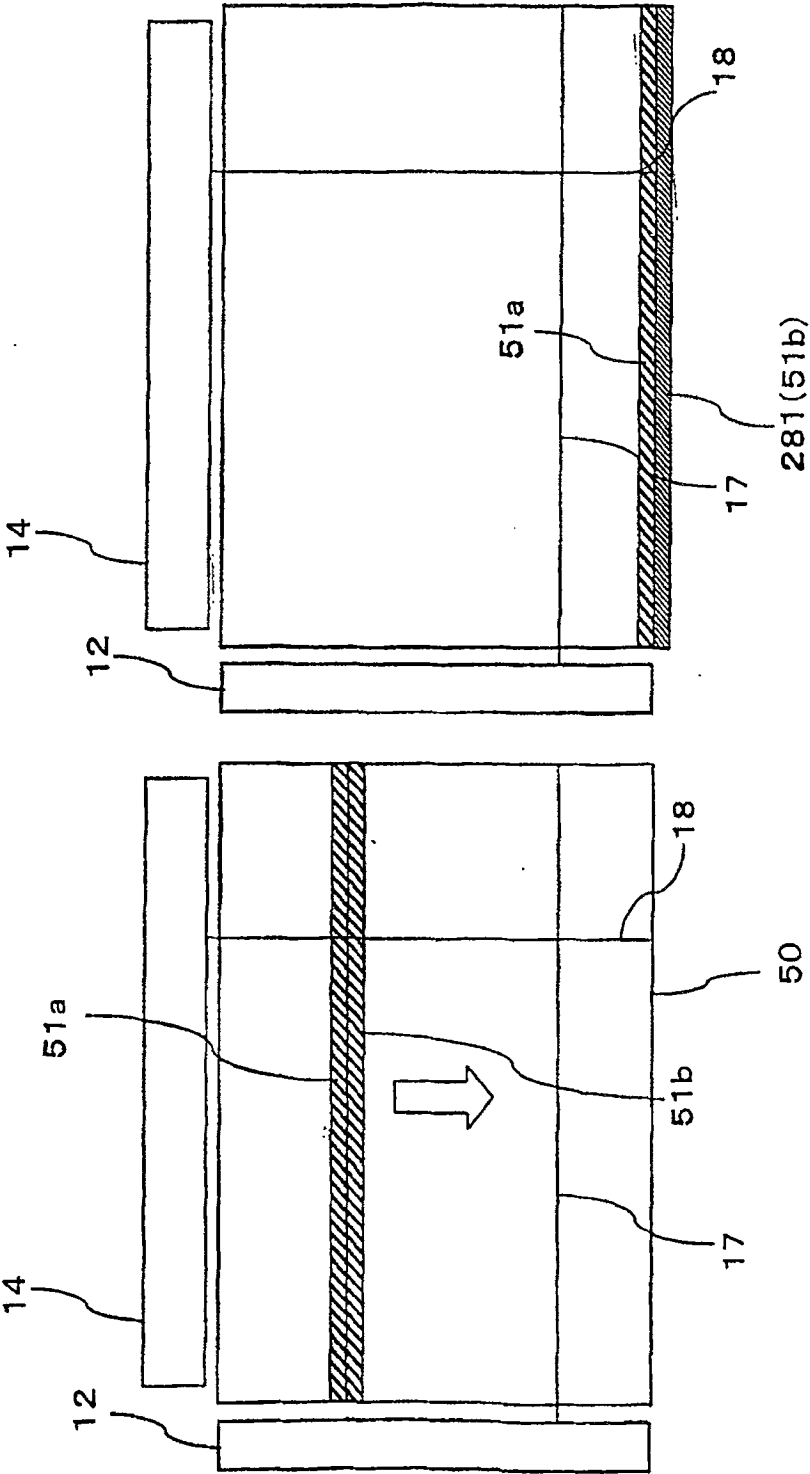


图 27

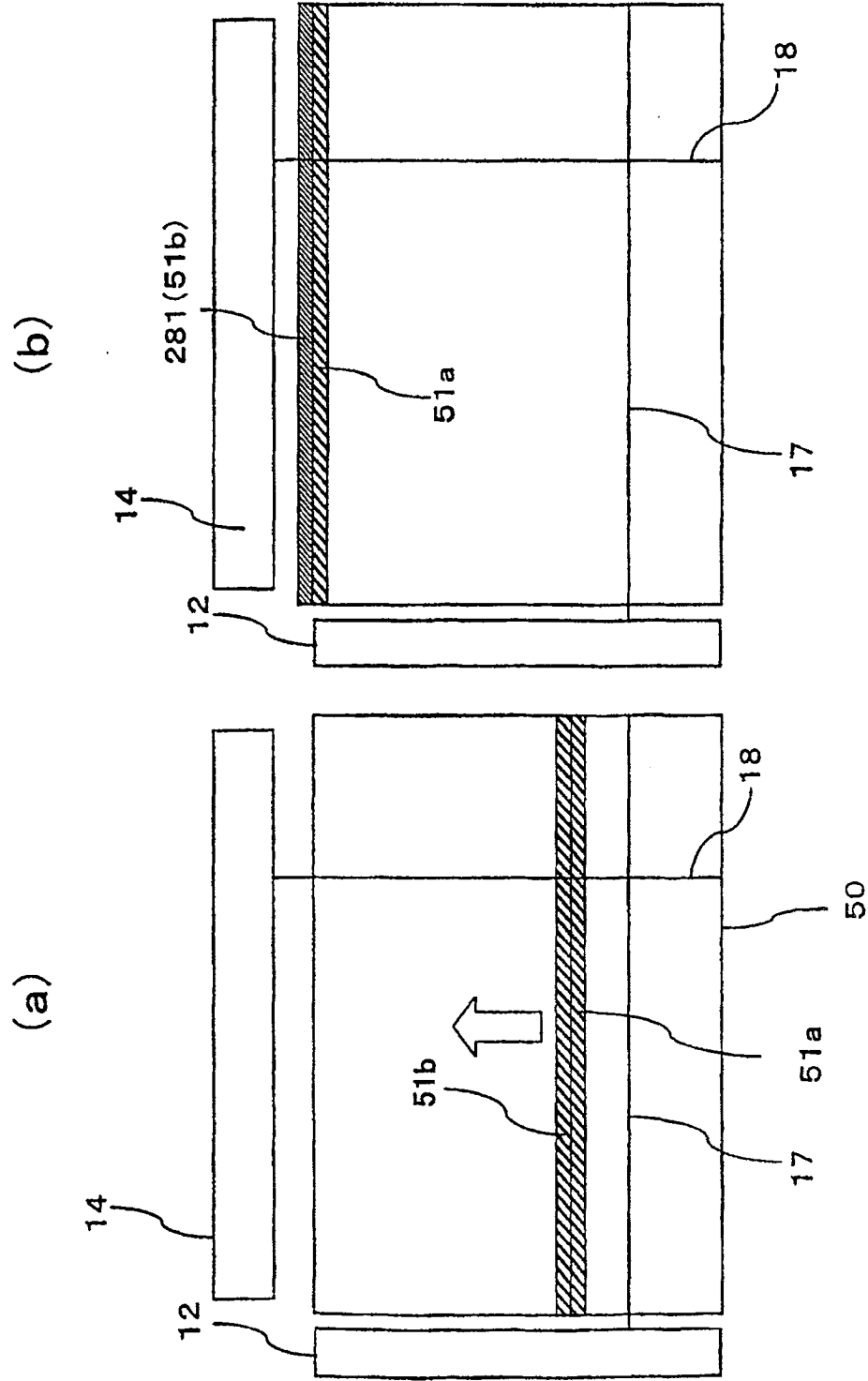


图 29

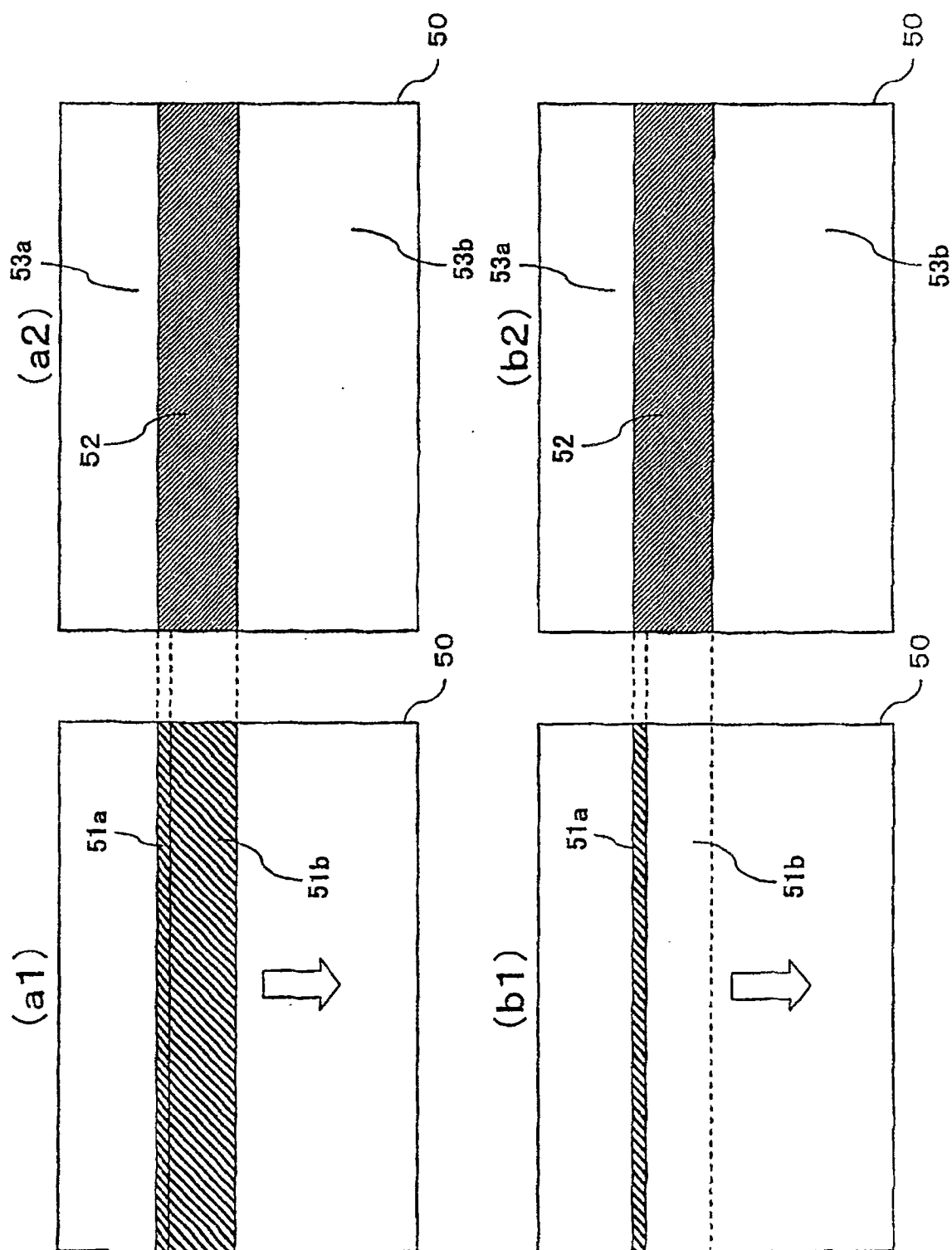


图 30

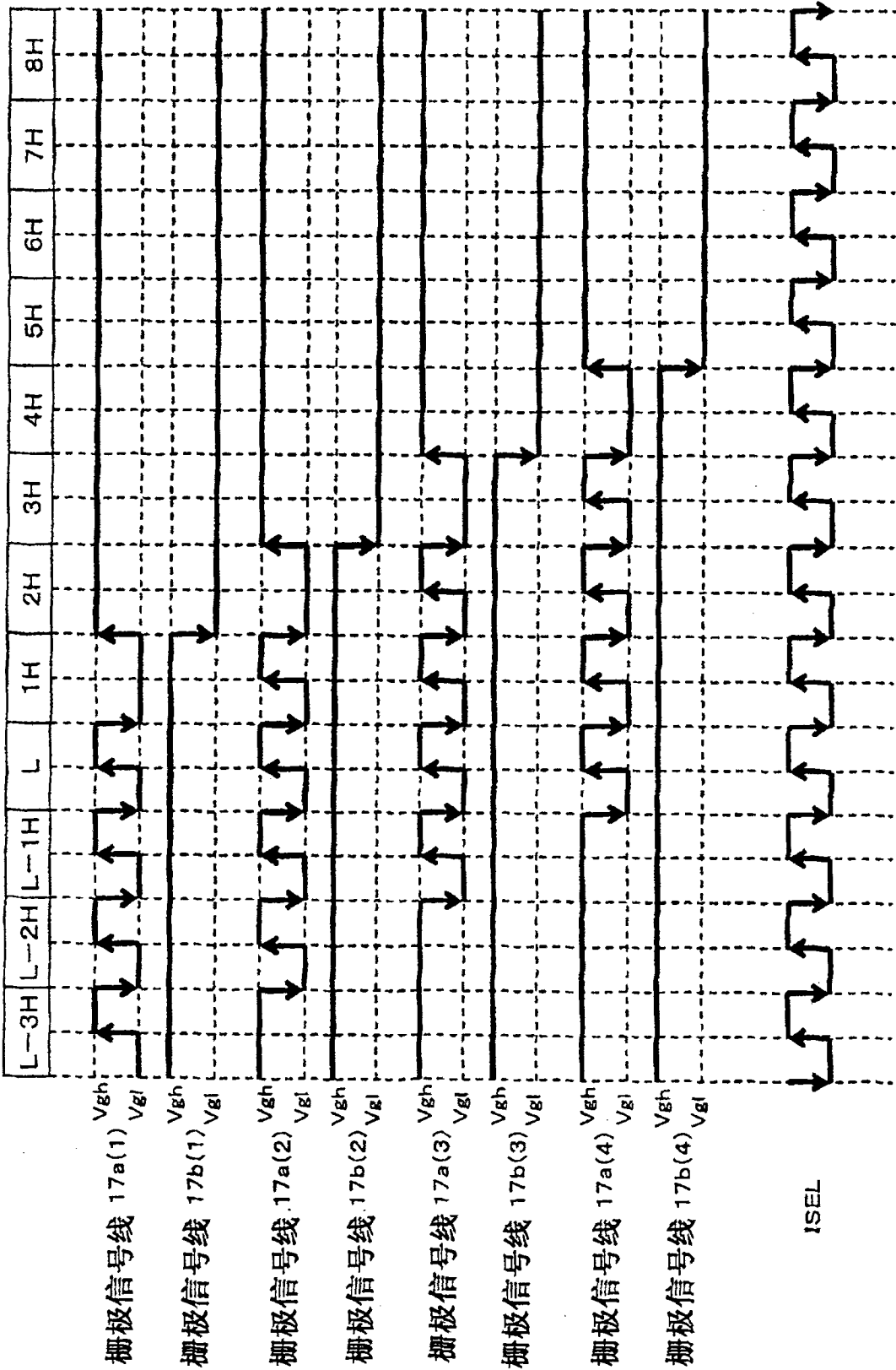


图 31

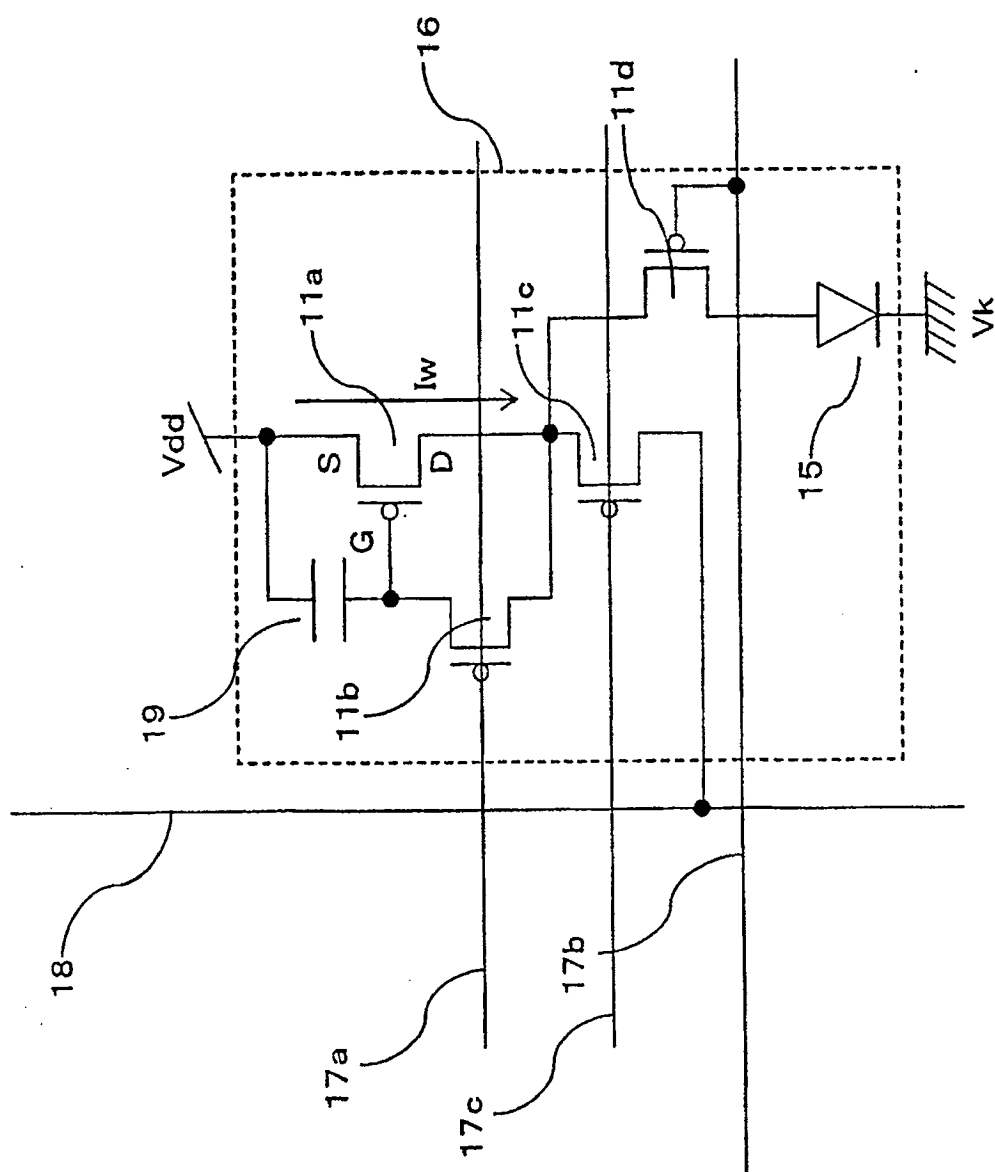


图 32

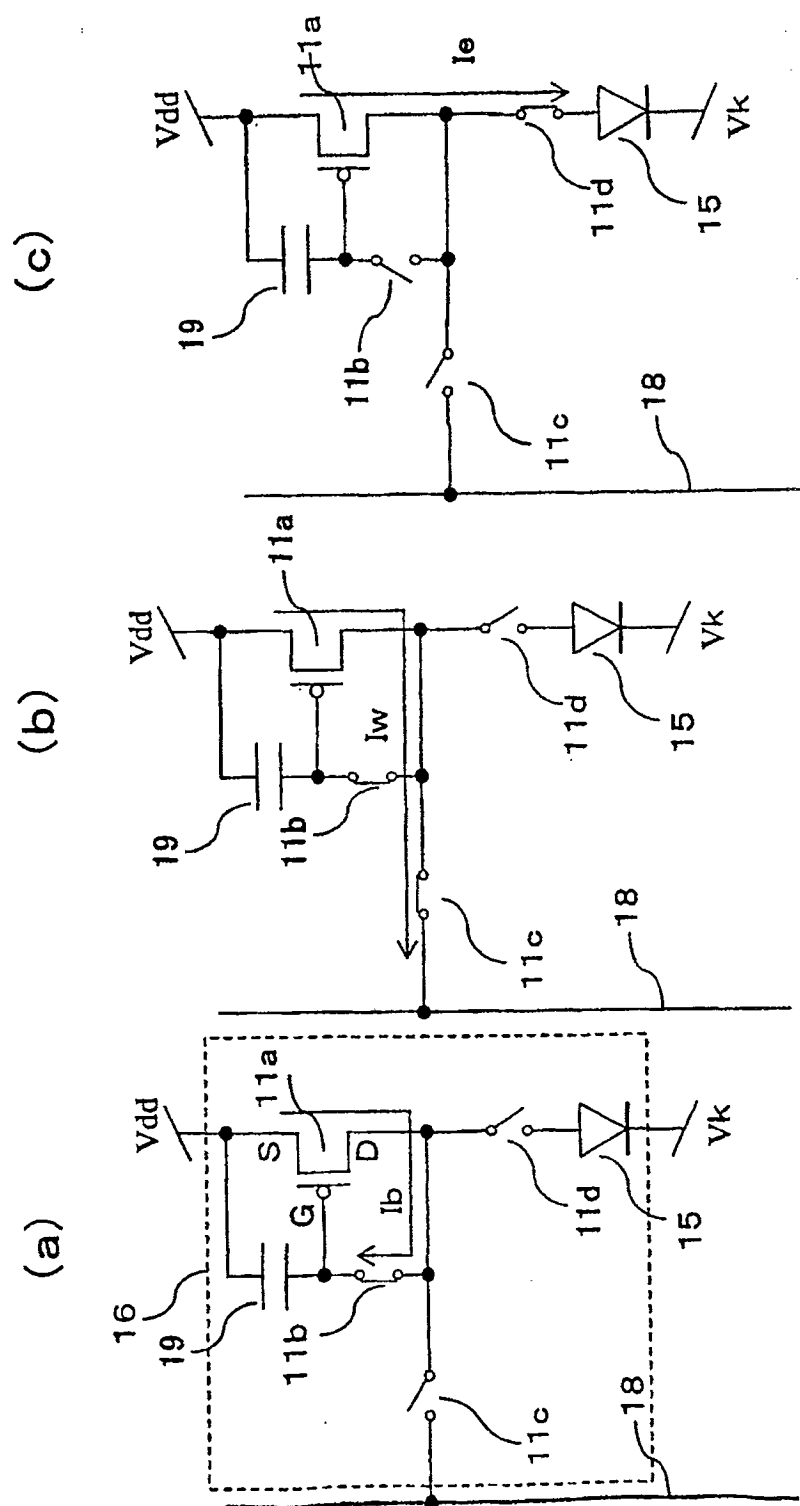


图 33

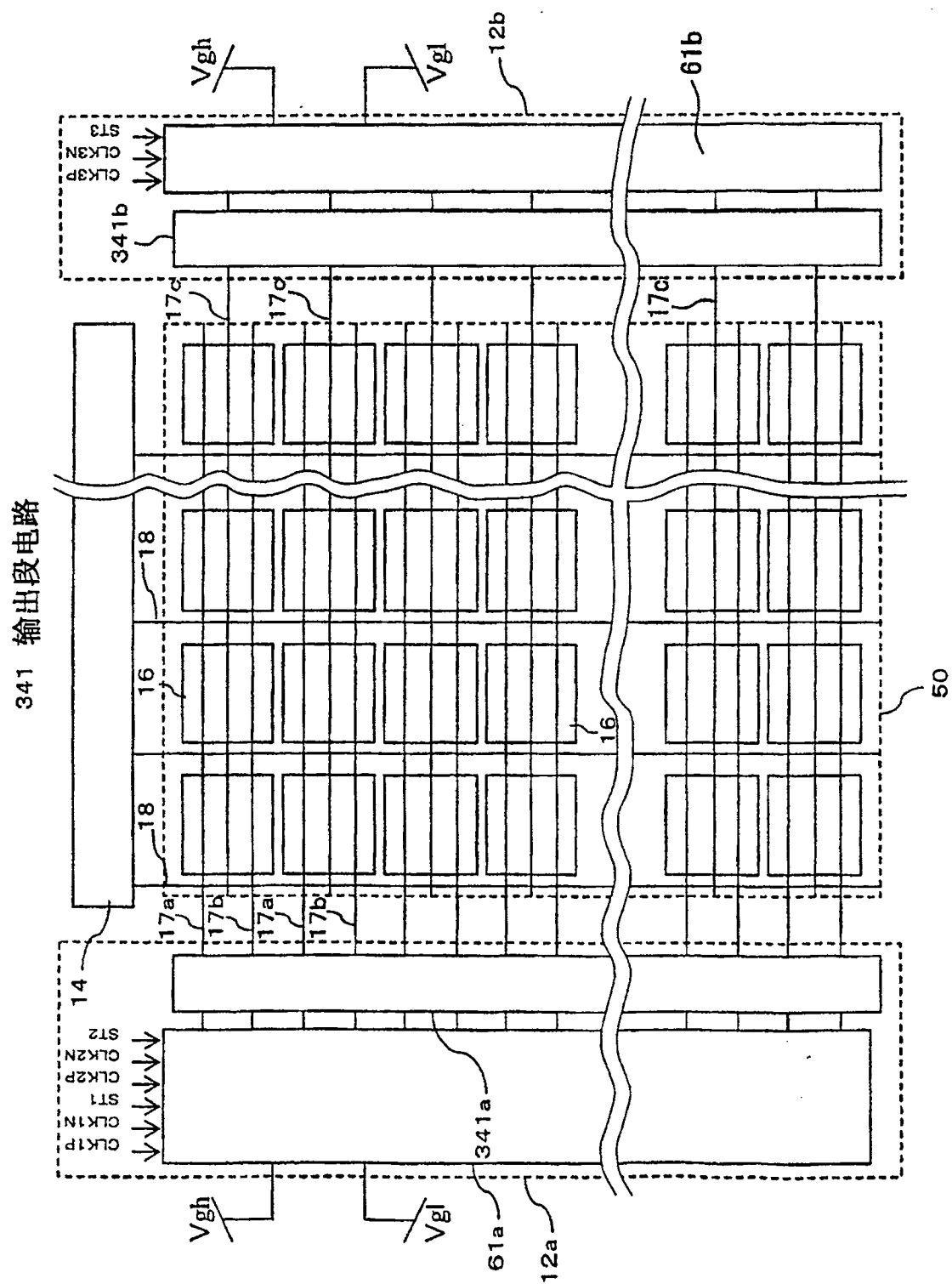


图 34

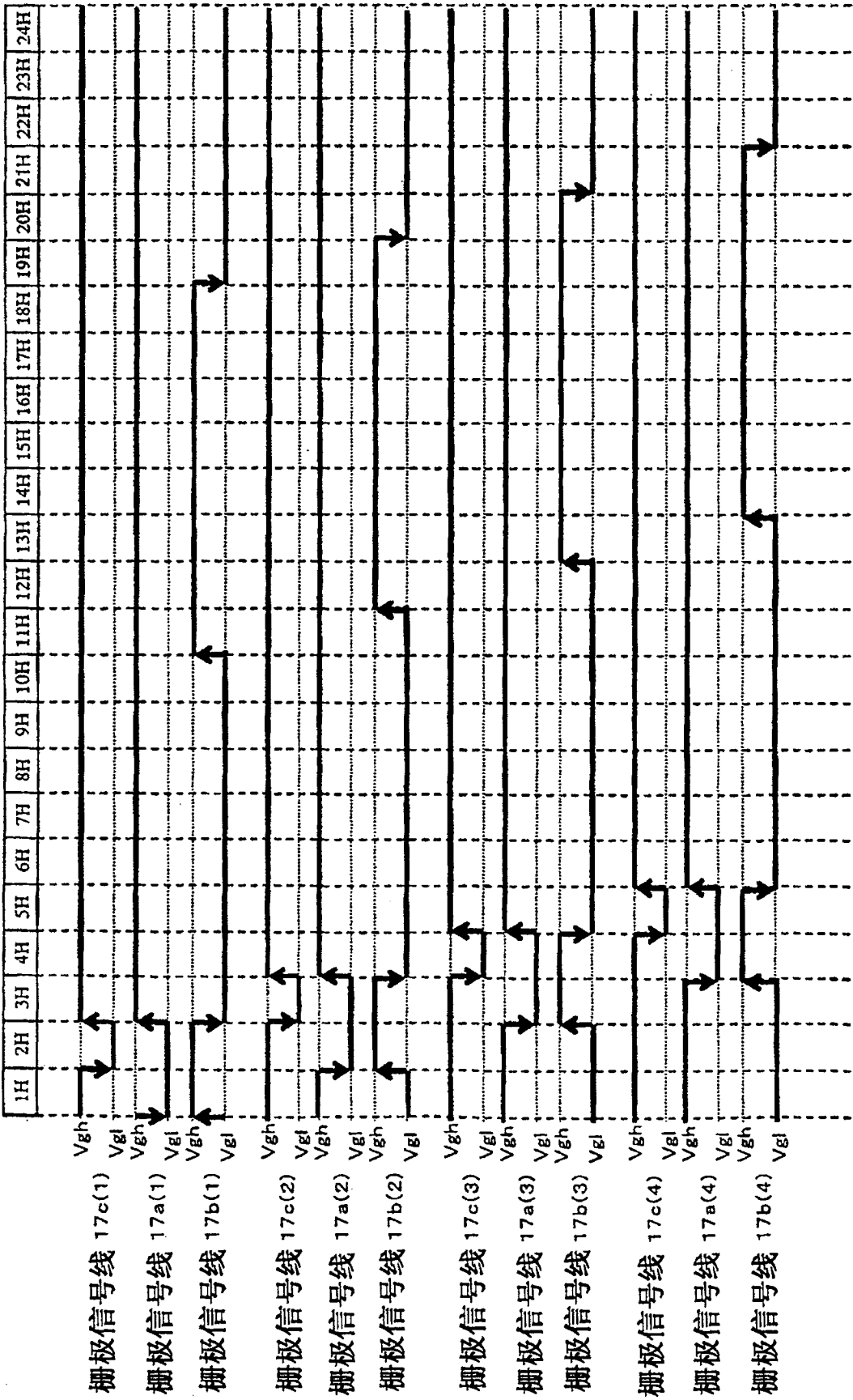


图 35

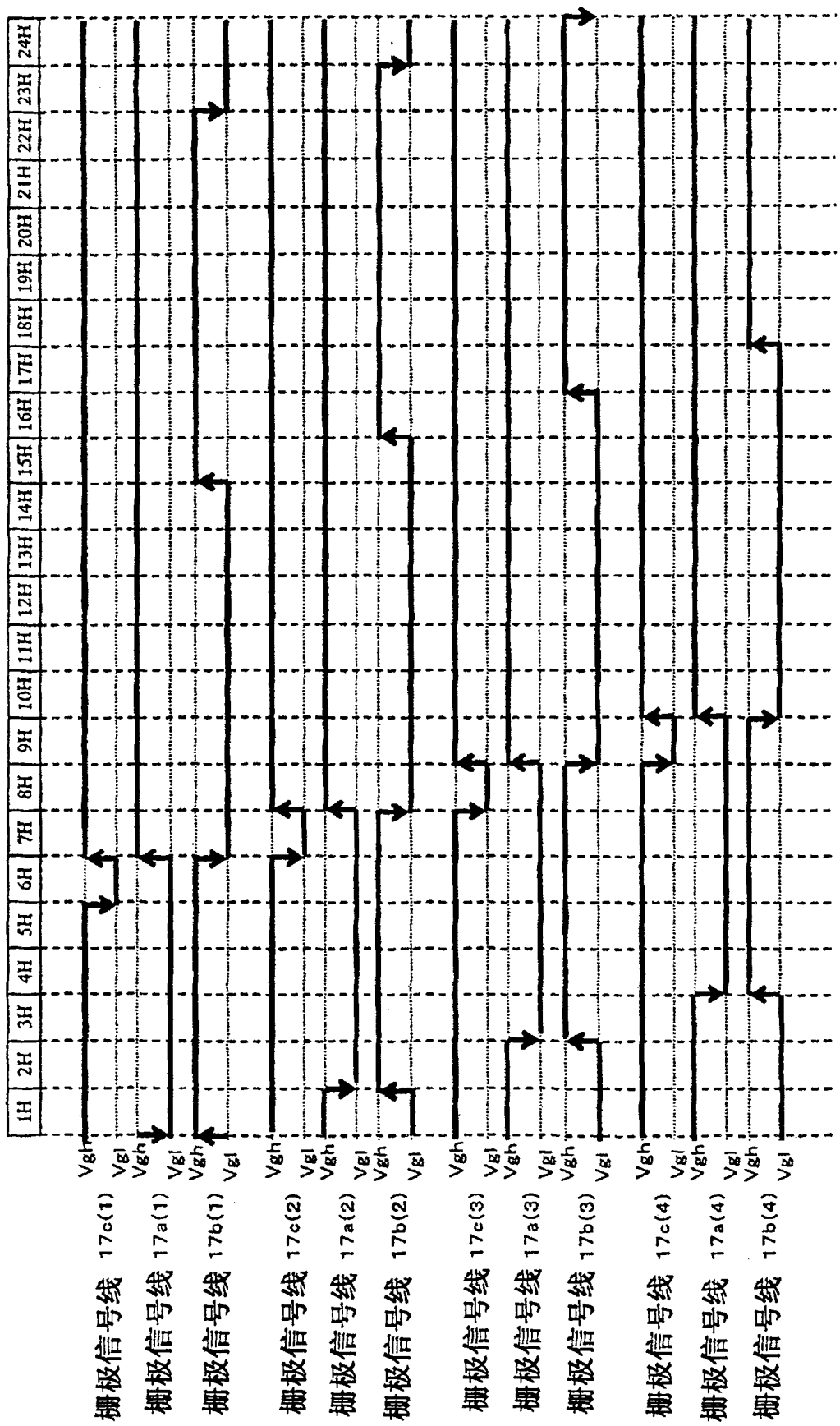


图 36

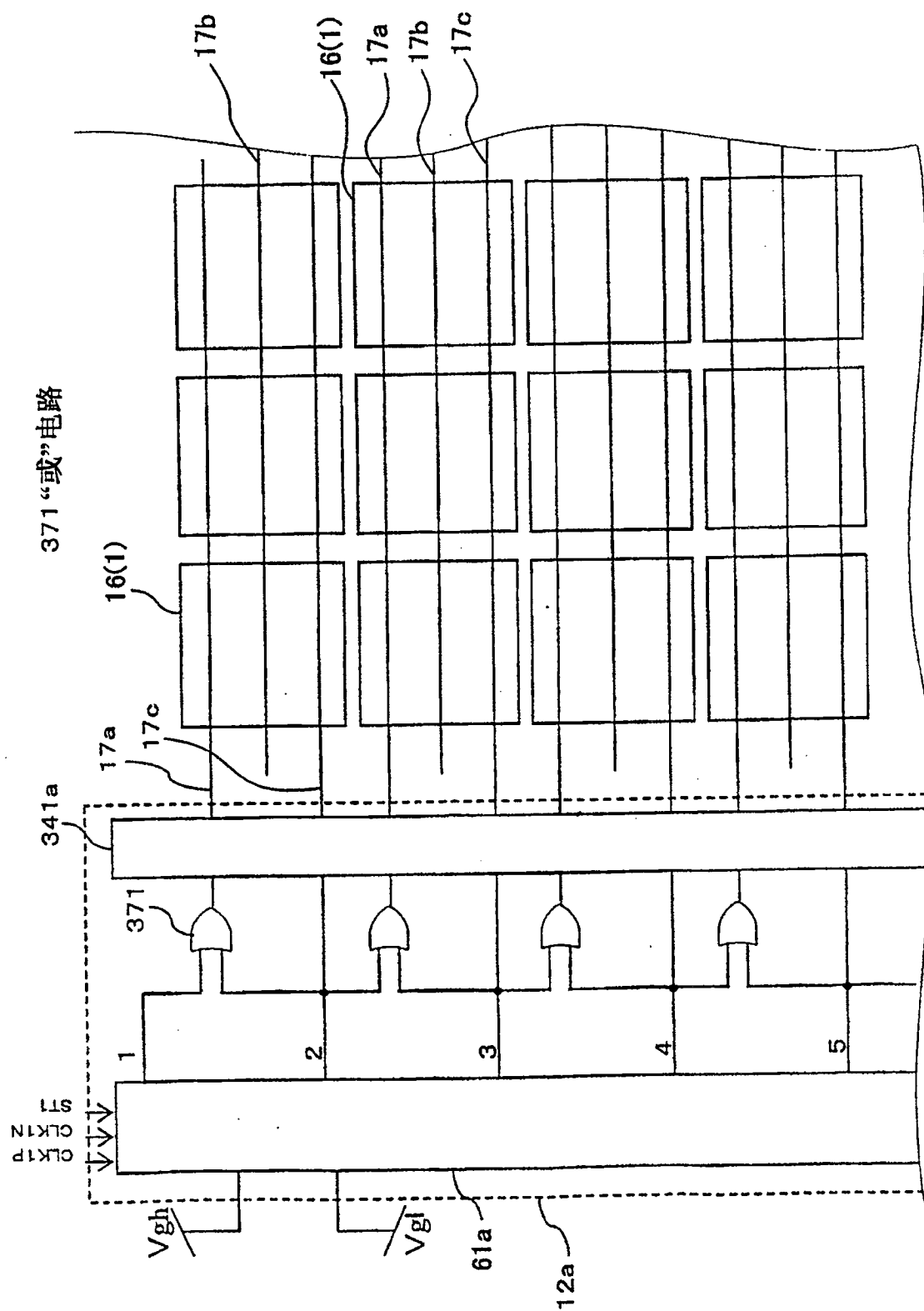


图 37

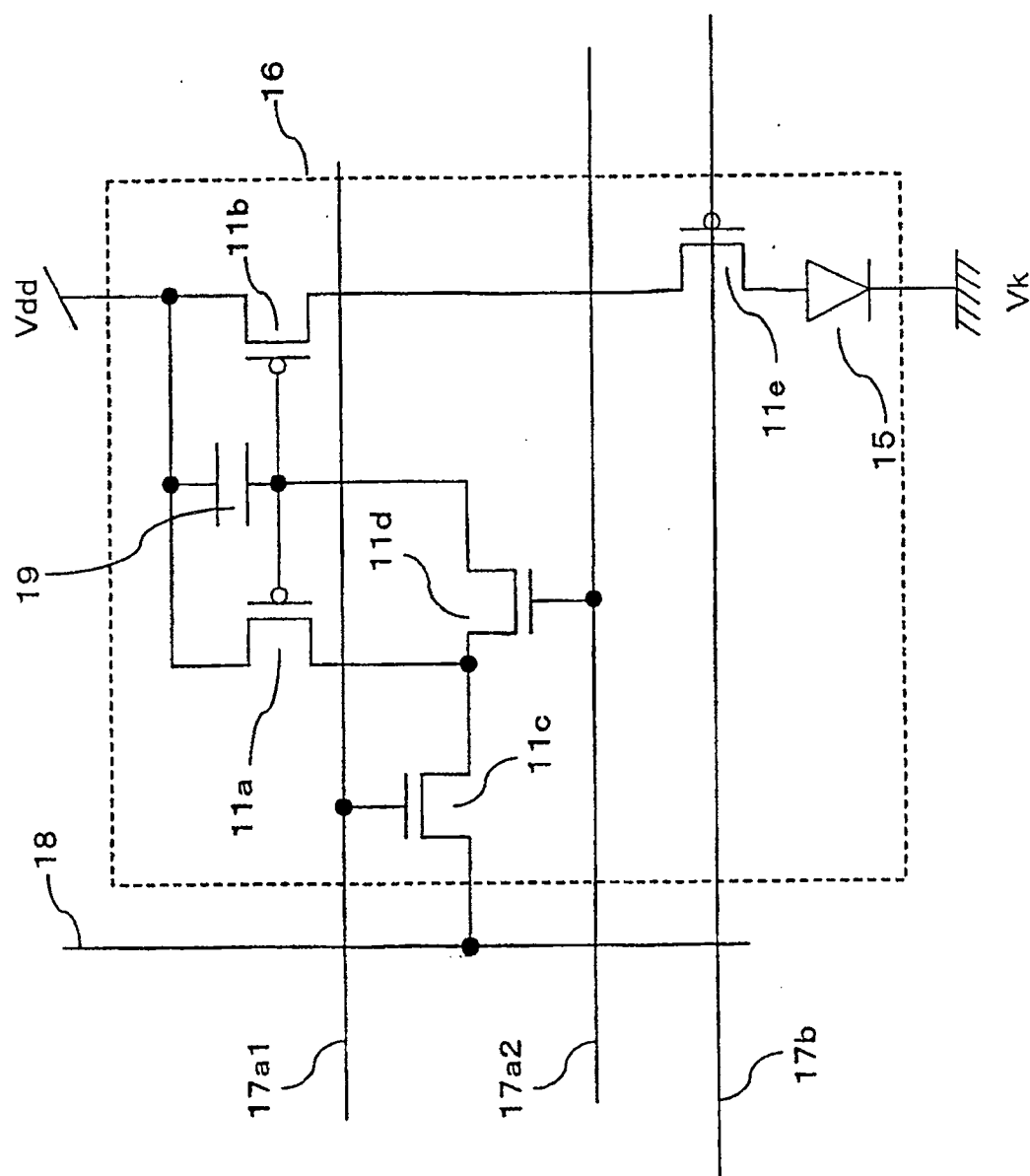


图 38

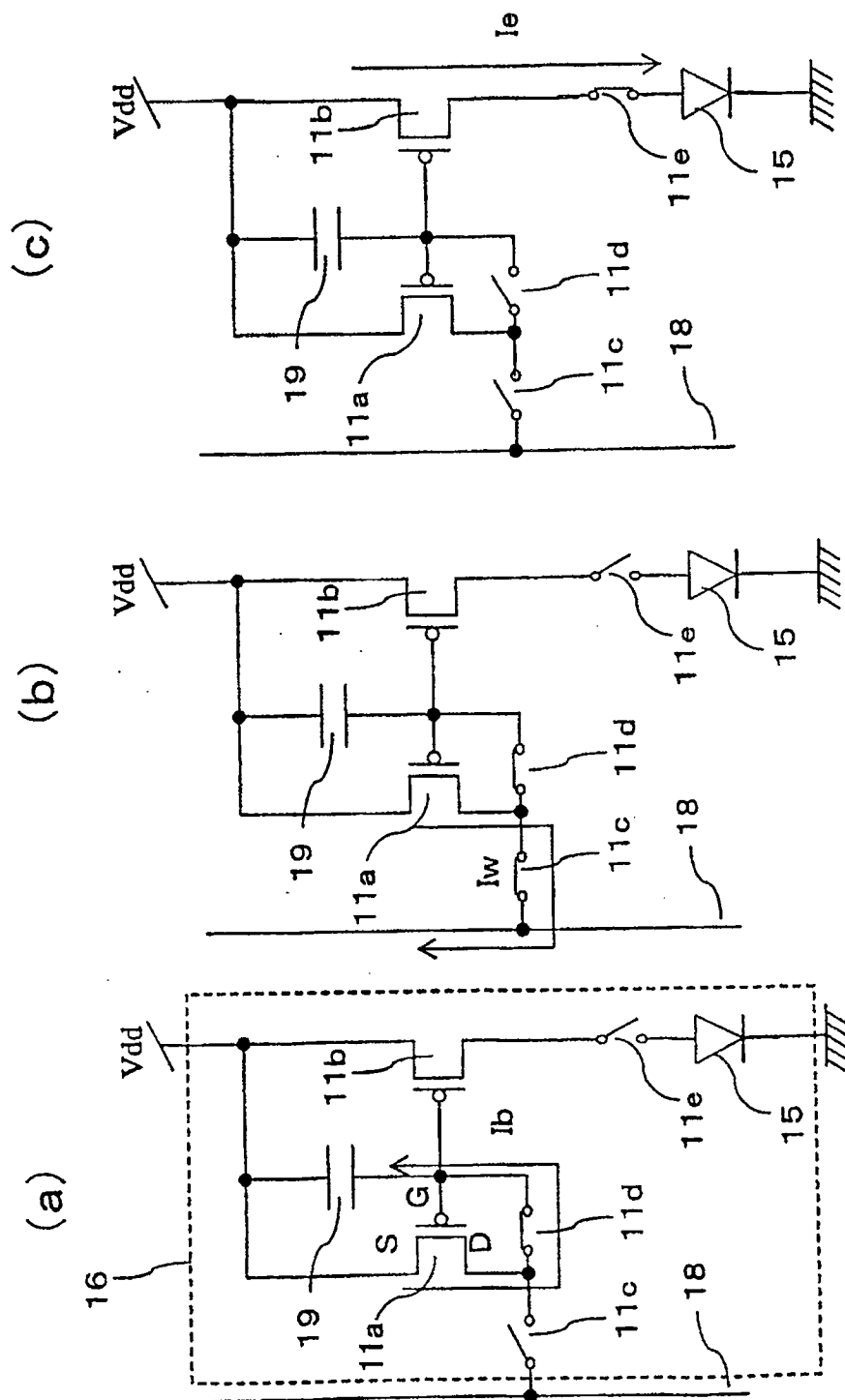


图 39

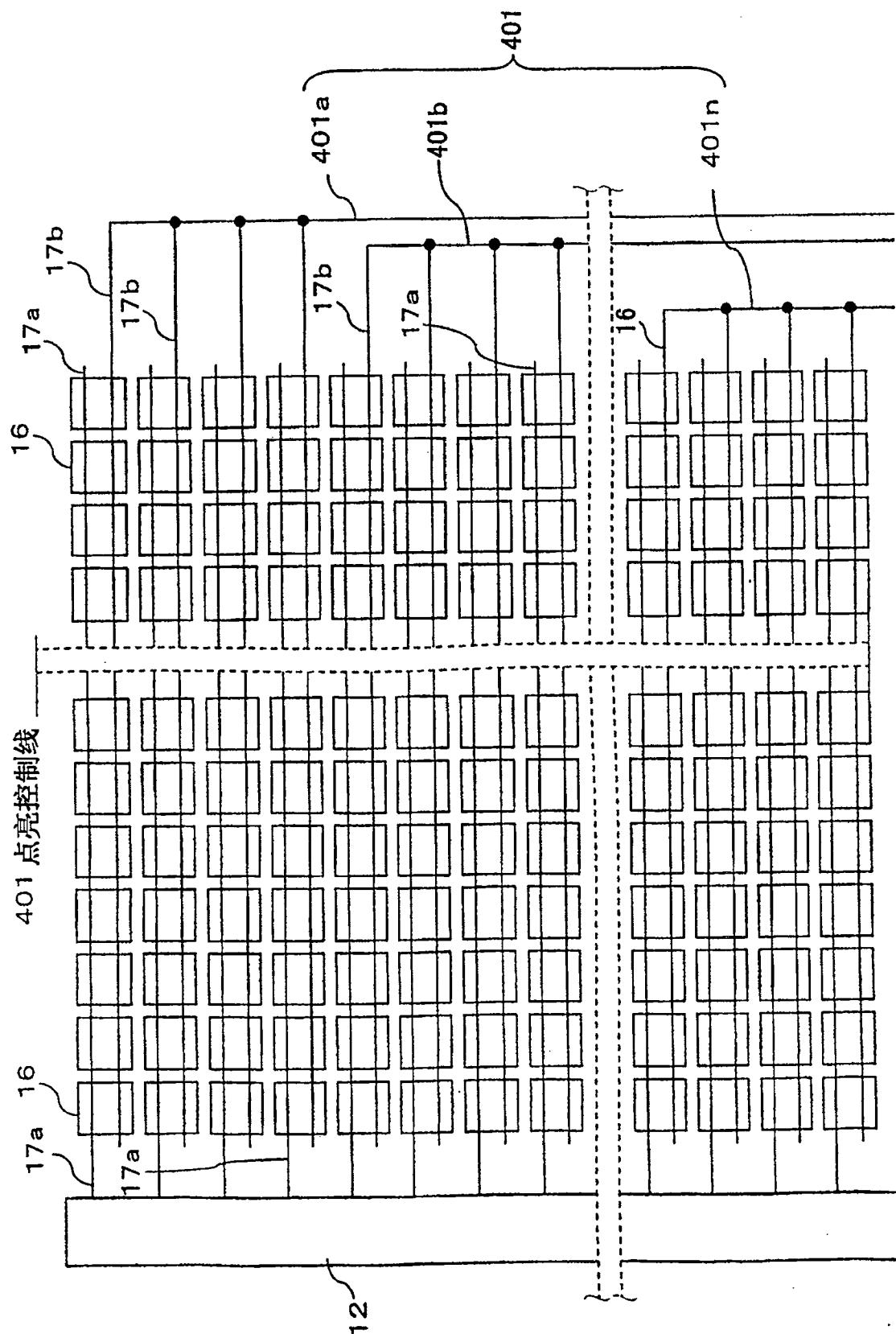


图 40

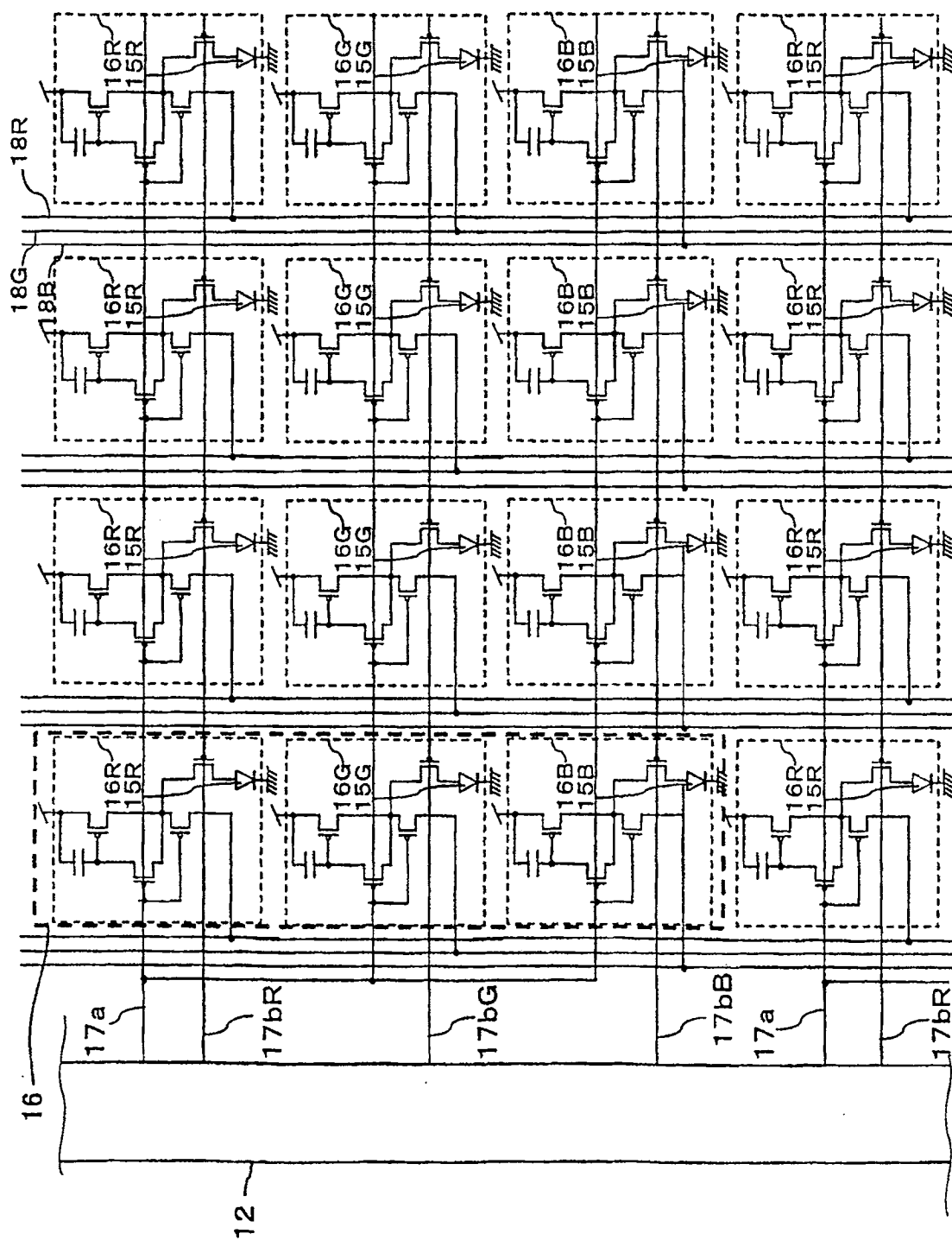


图 41

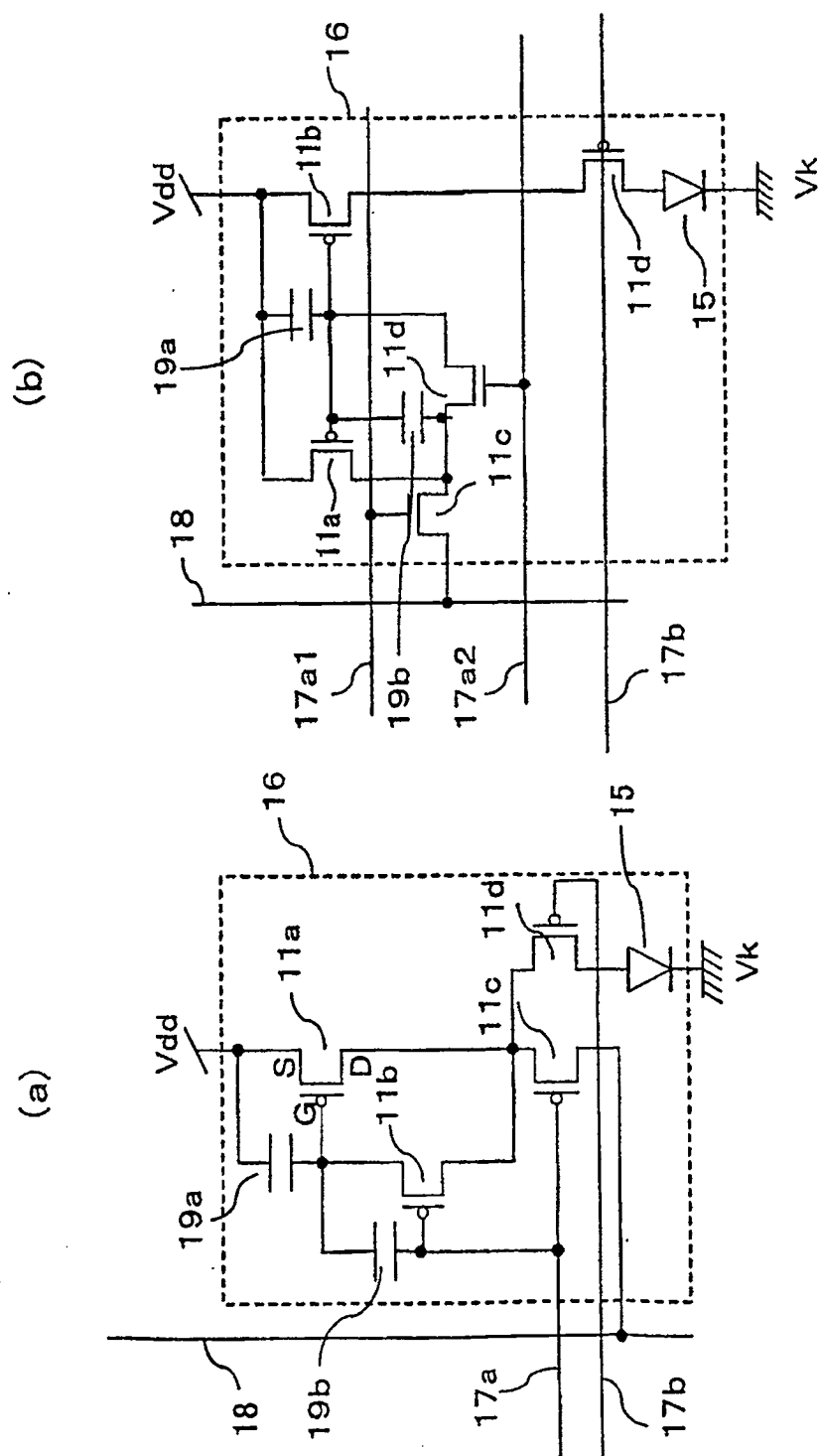


图 42

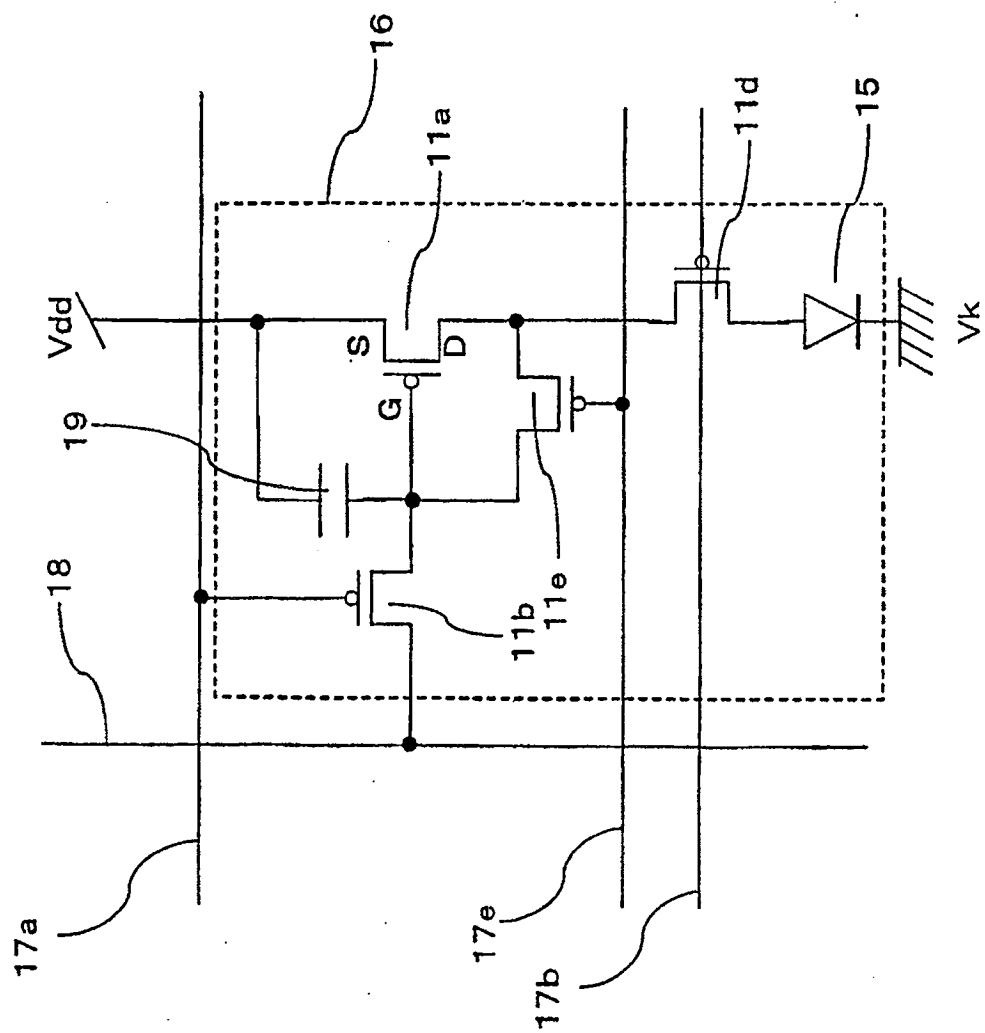


图 43

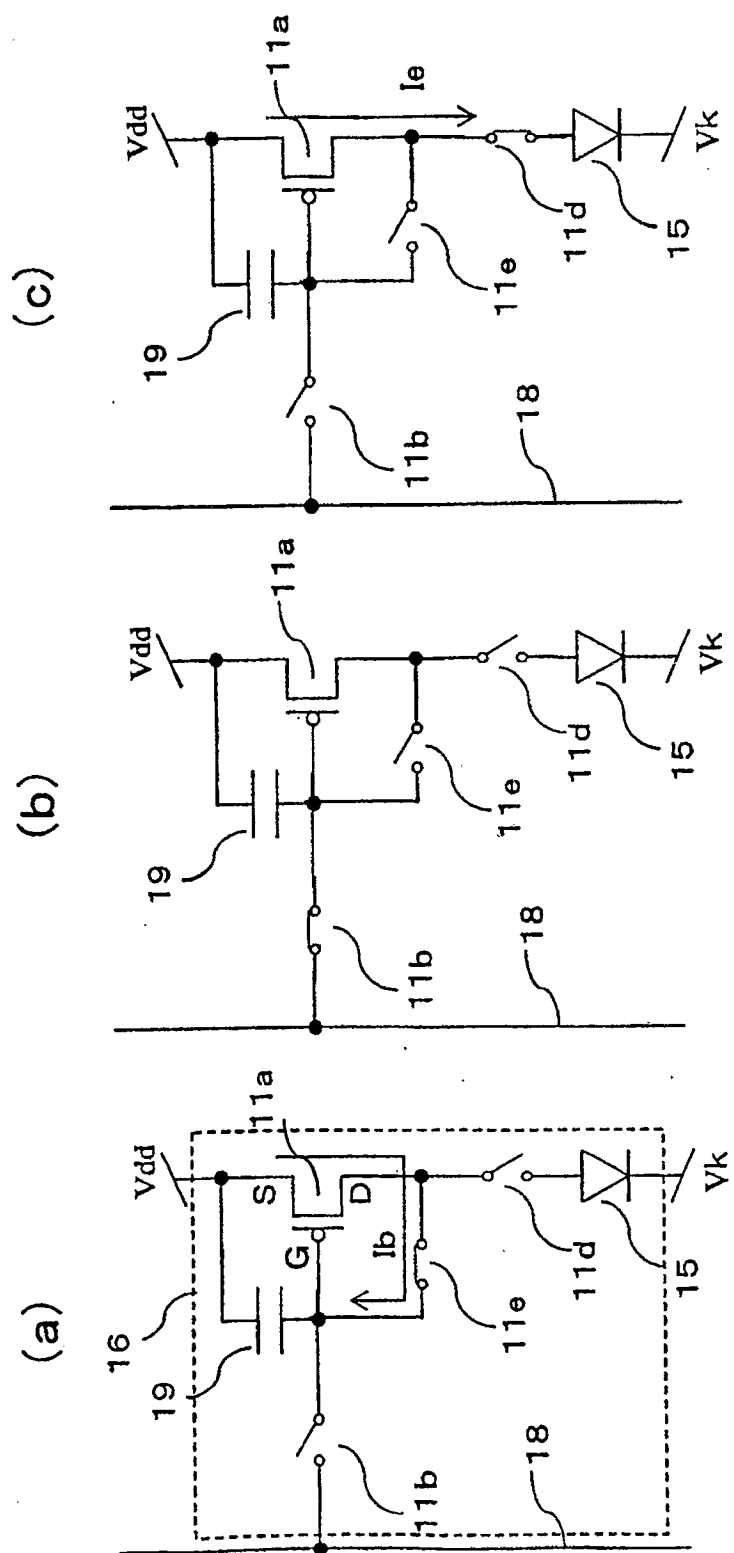


图 44

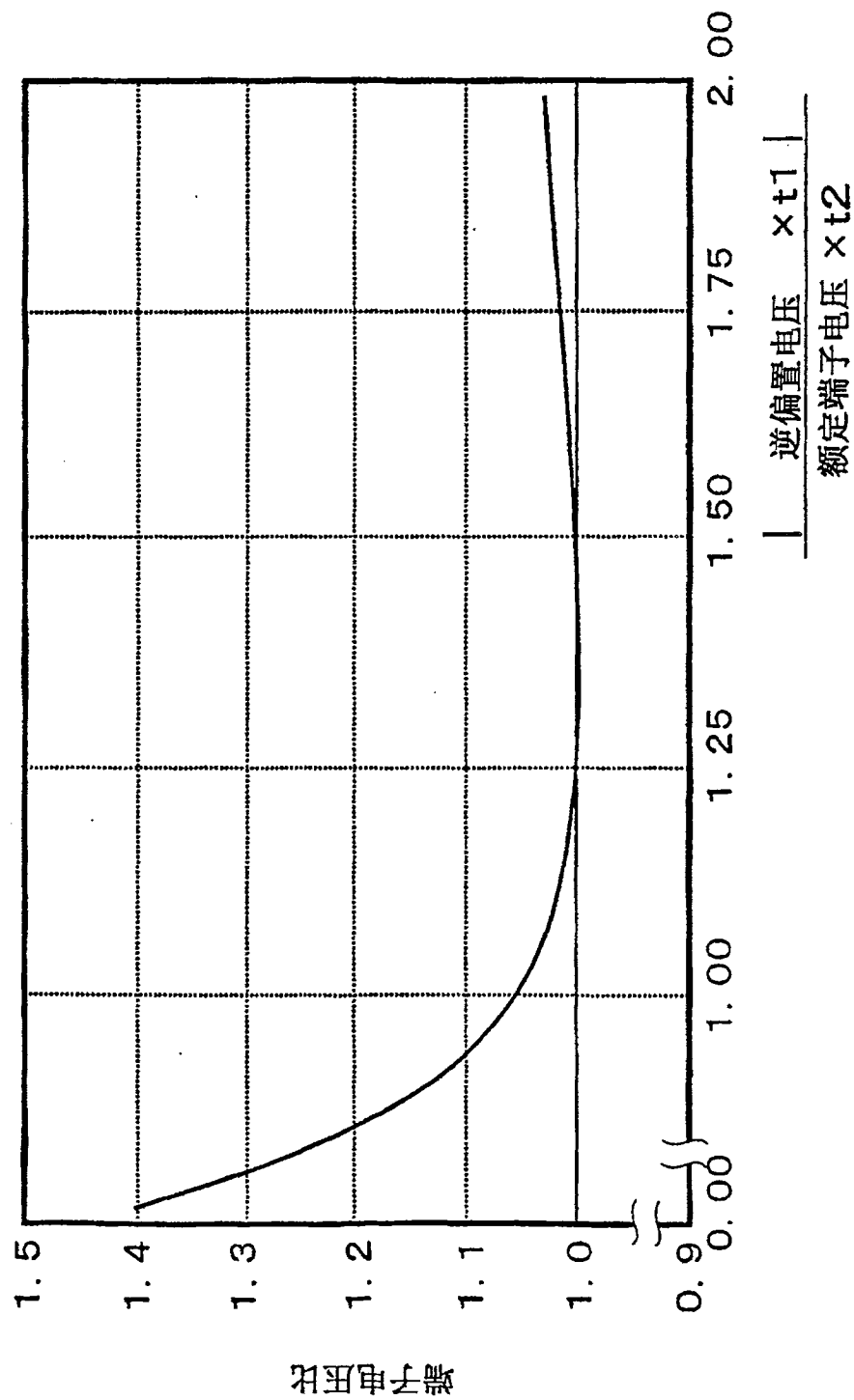


图 45

(A) 电子电压

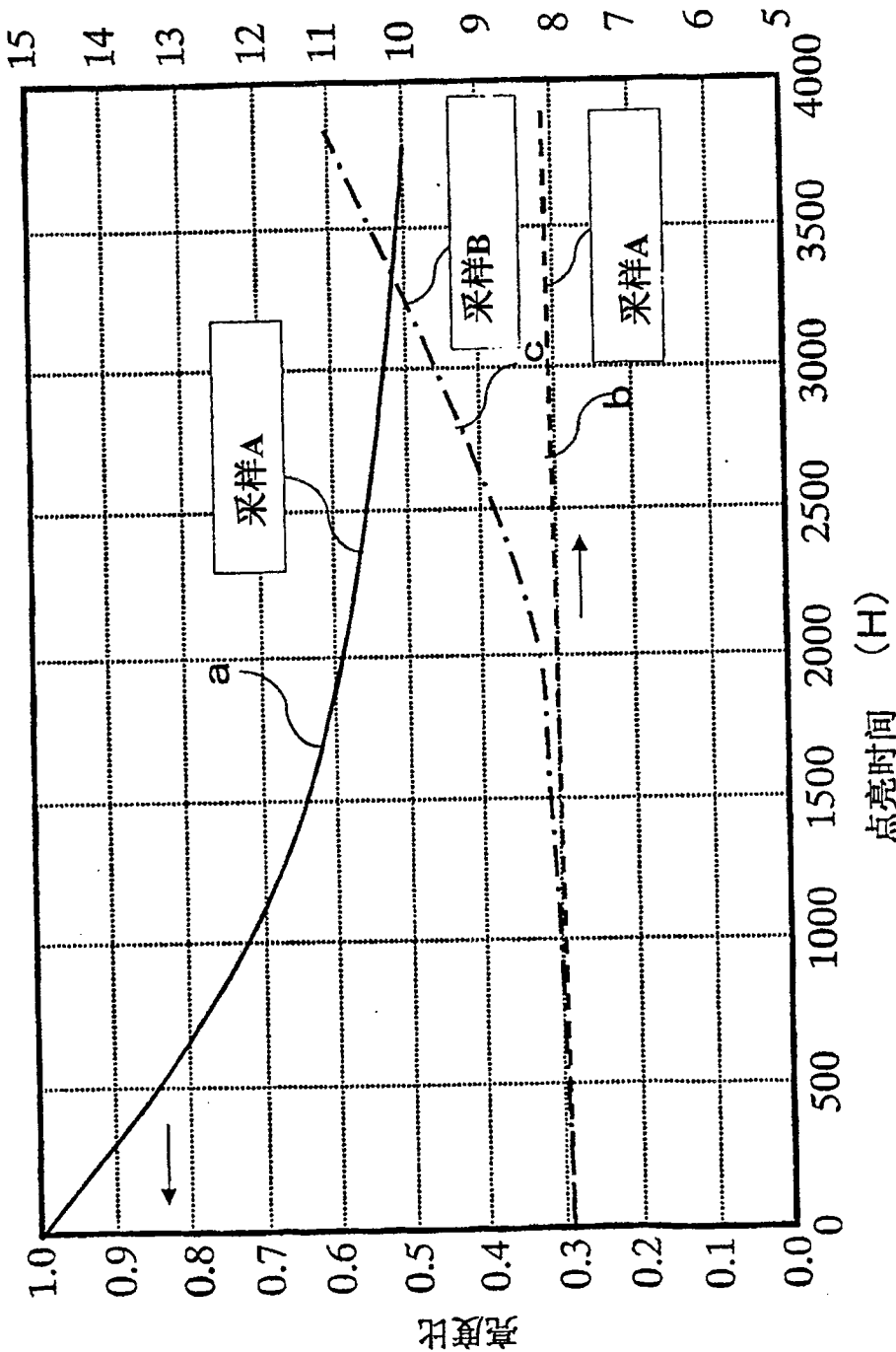


图 46

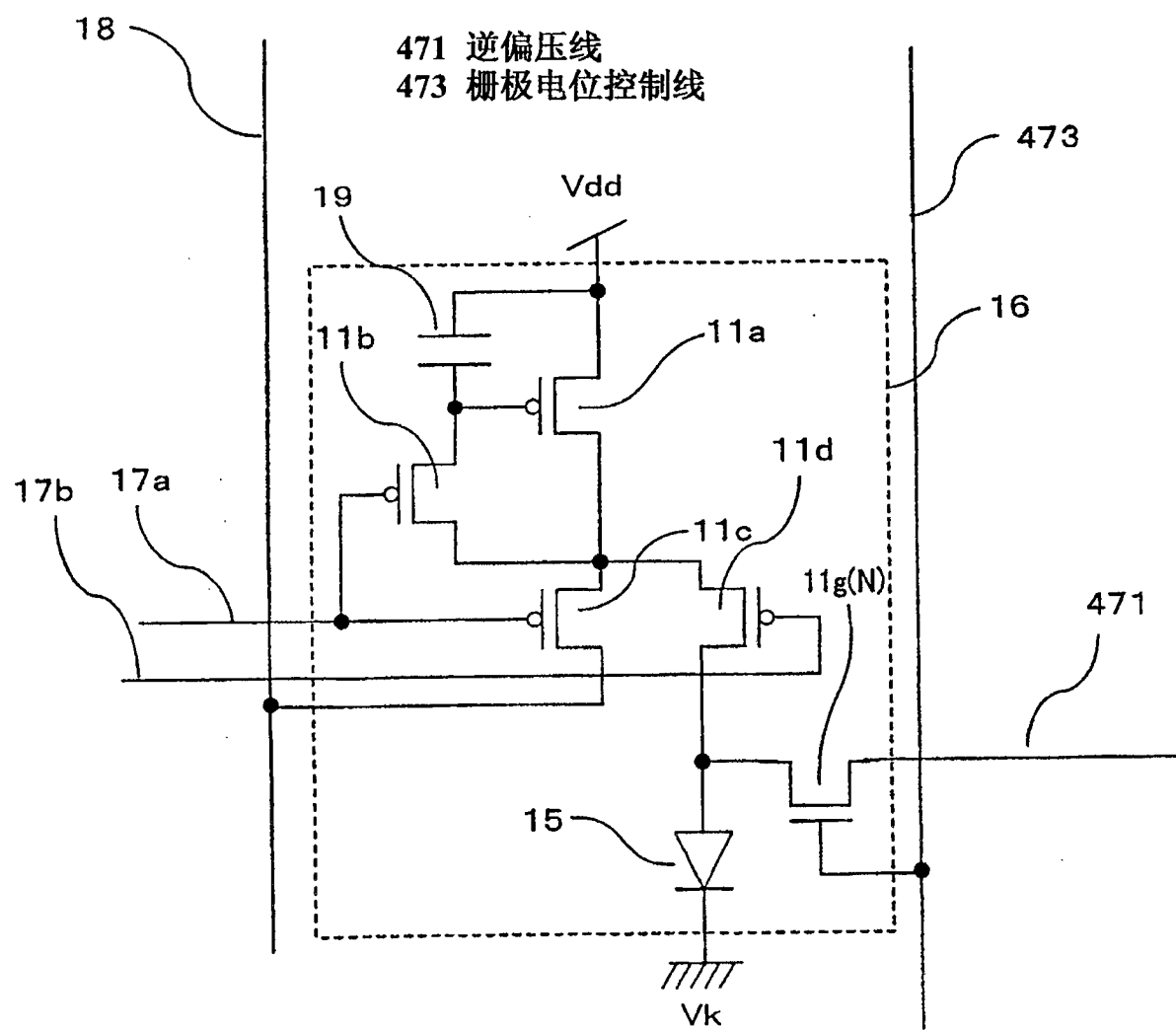


图 47

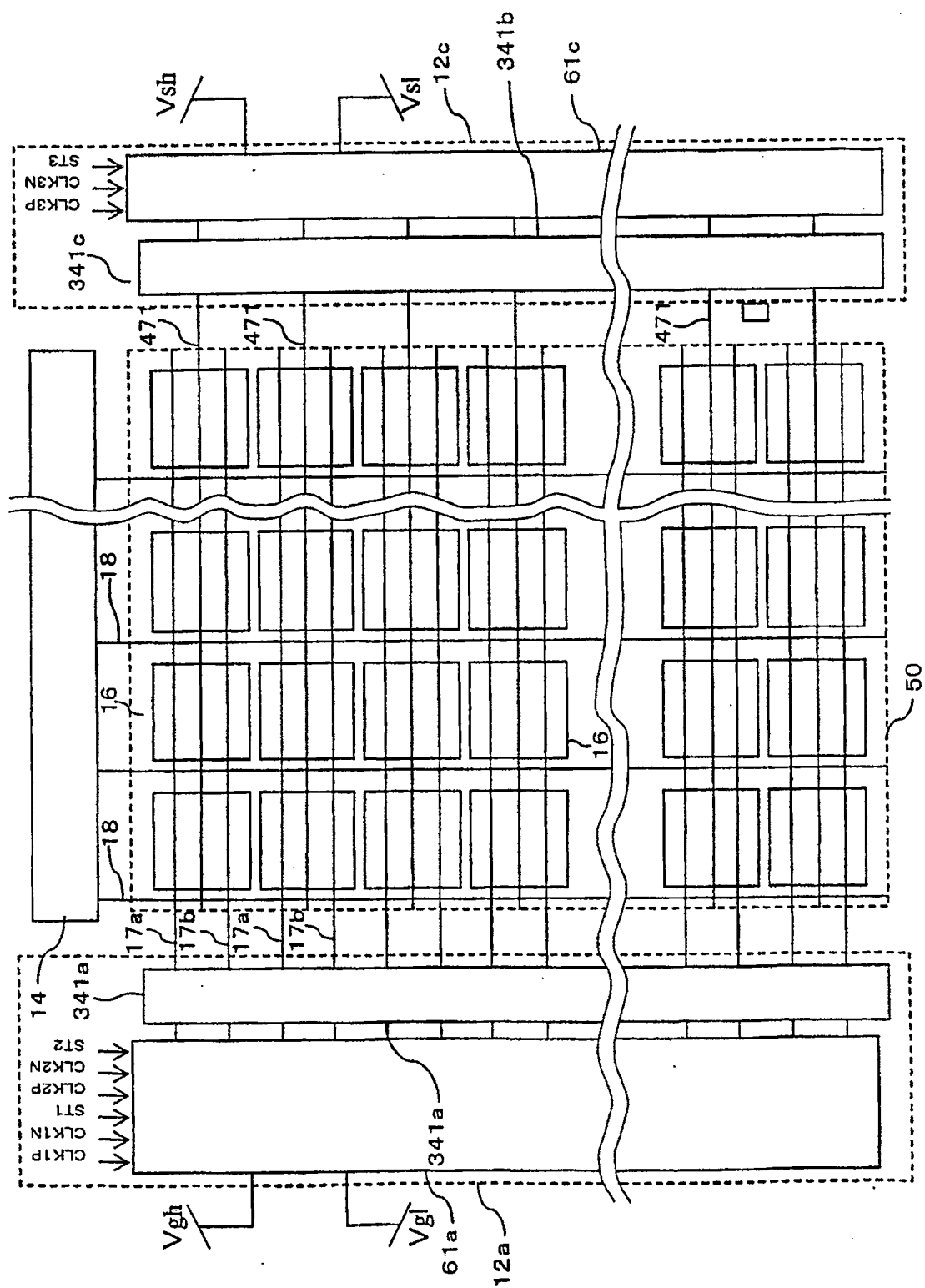


图 48

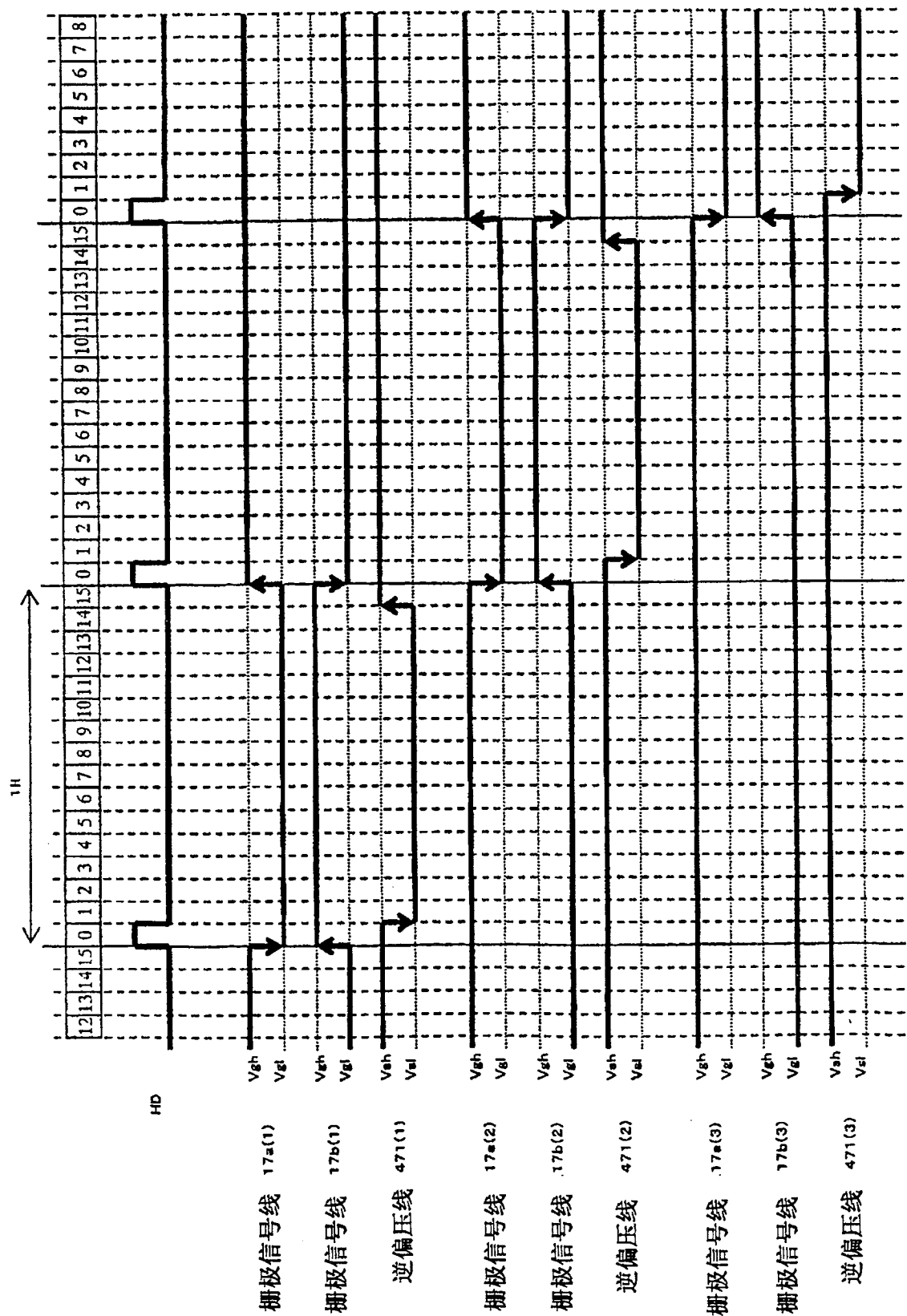


图 49

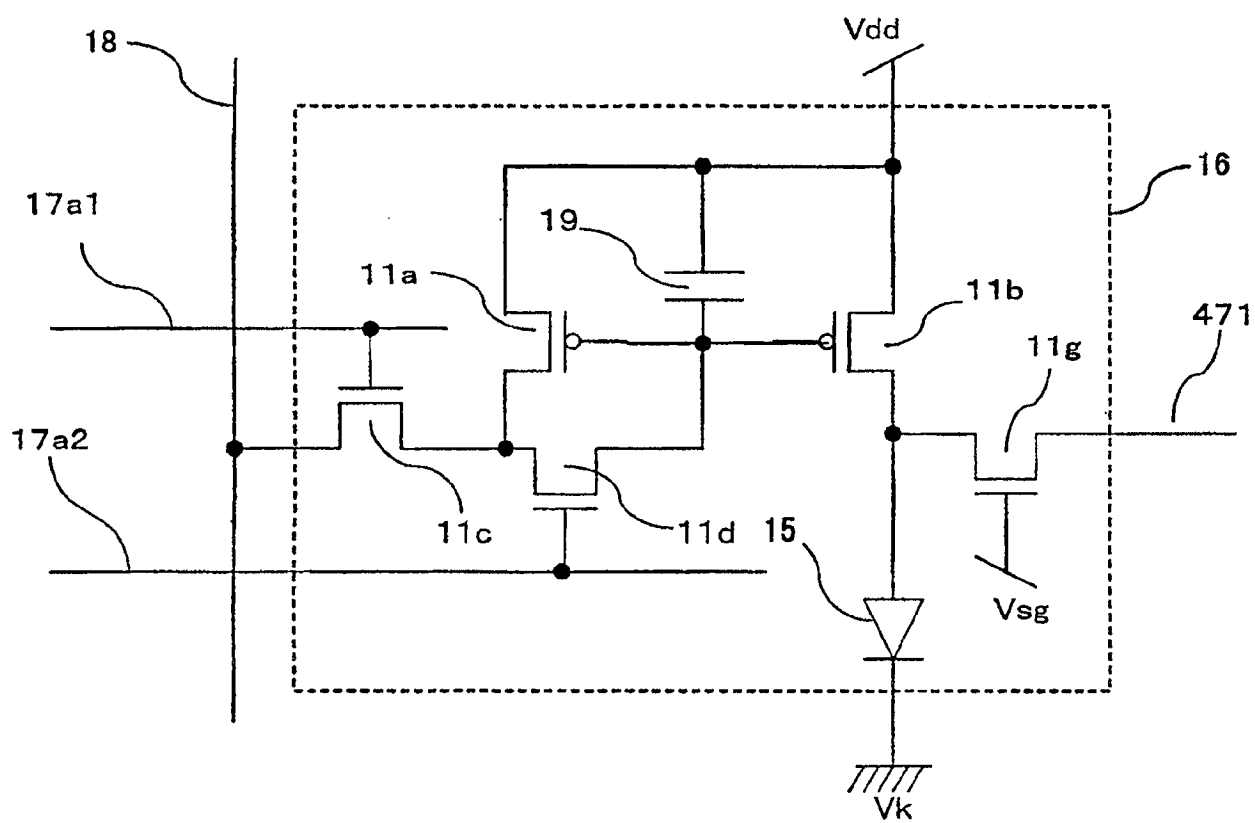


图 50

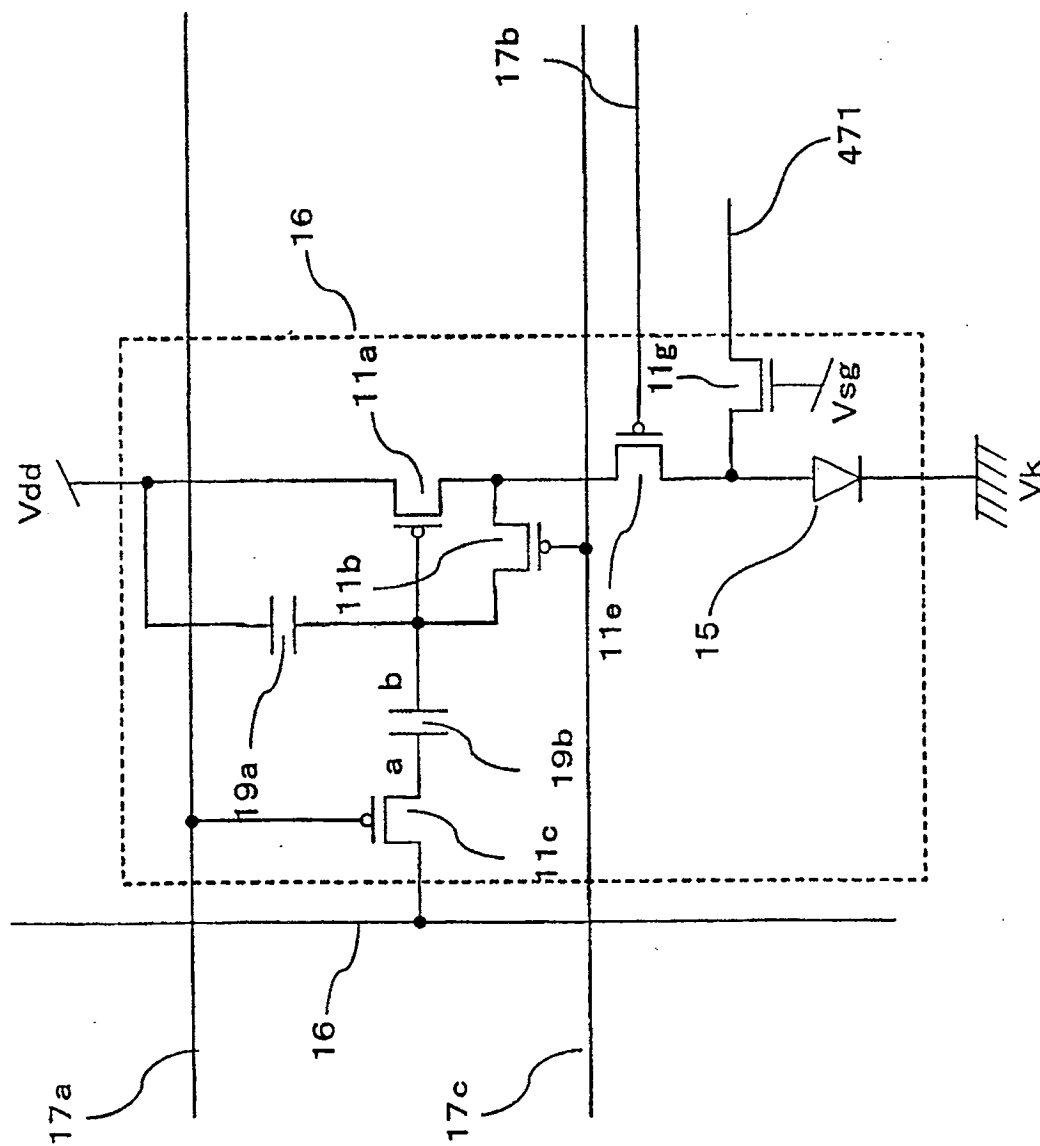


图 51

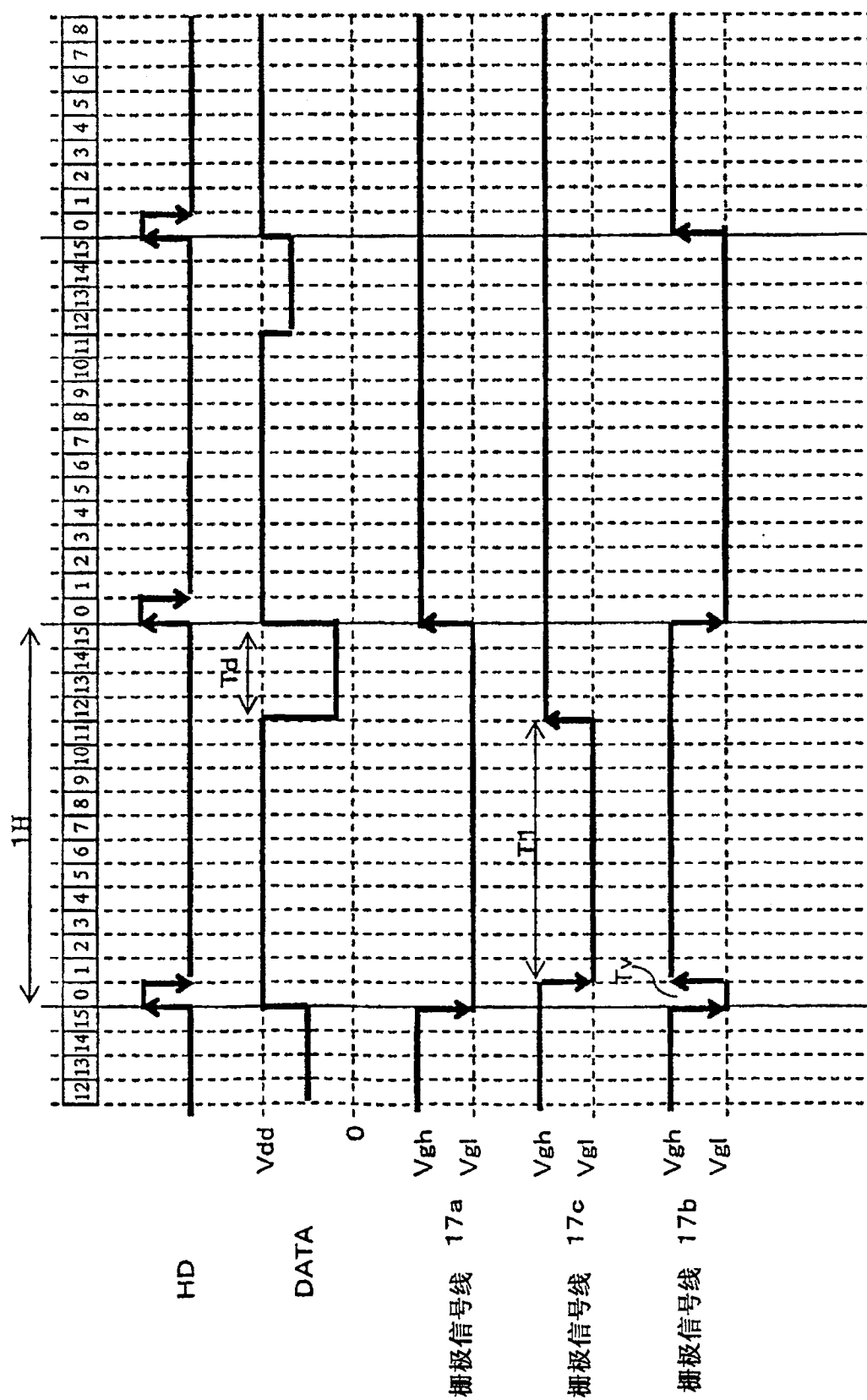


图 52

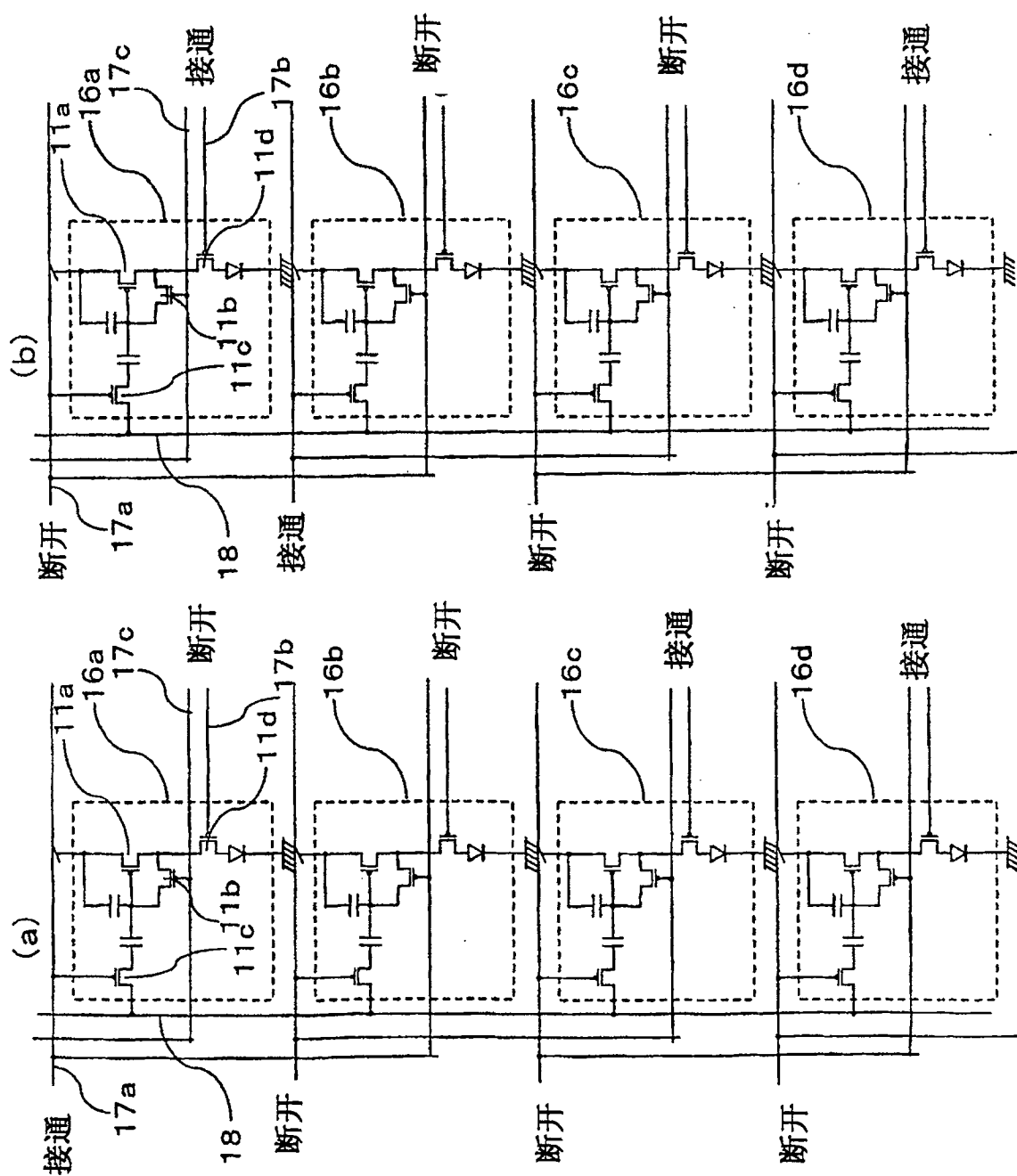


图 53

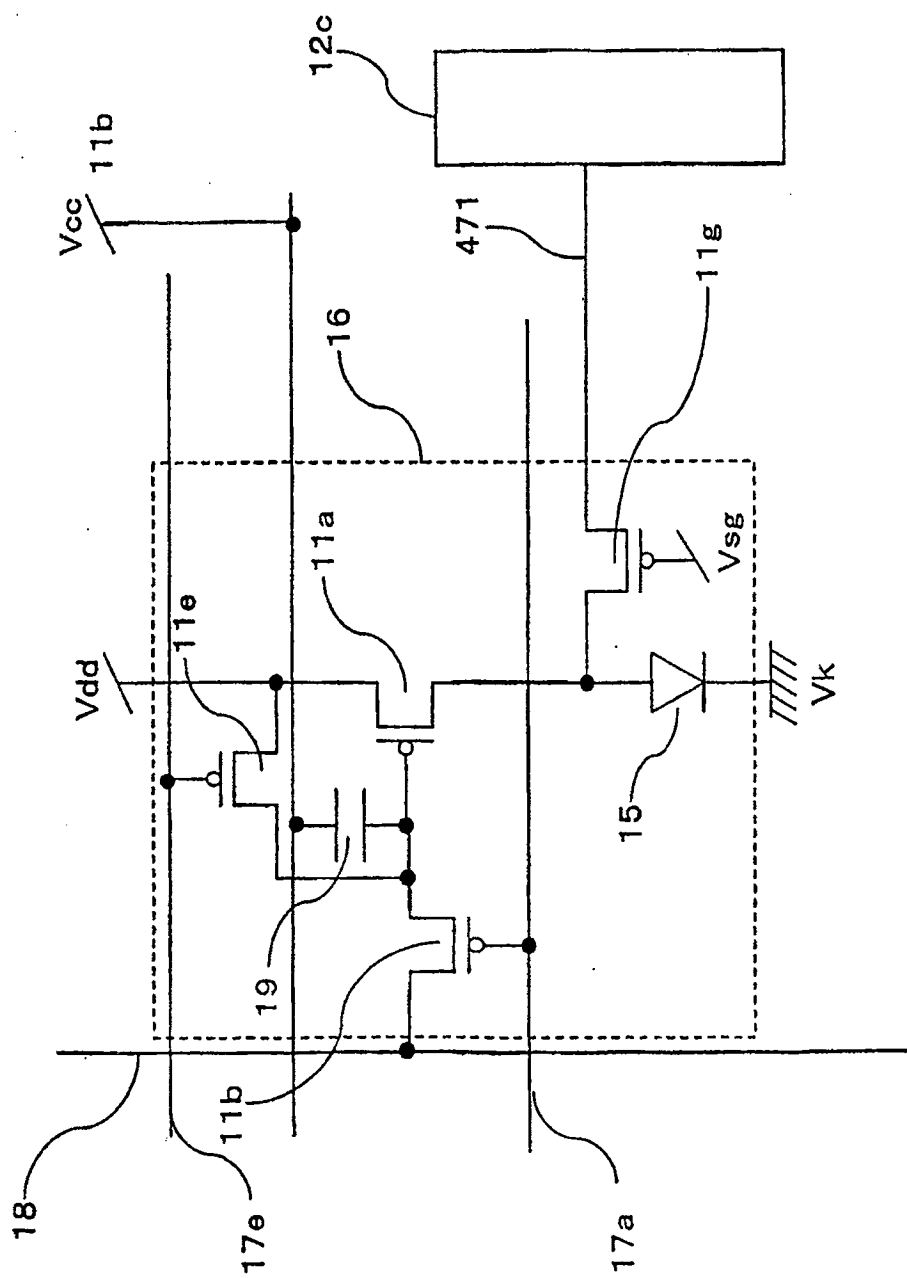


图 54

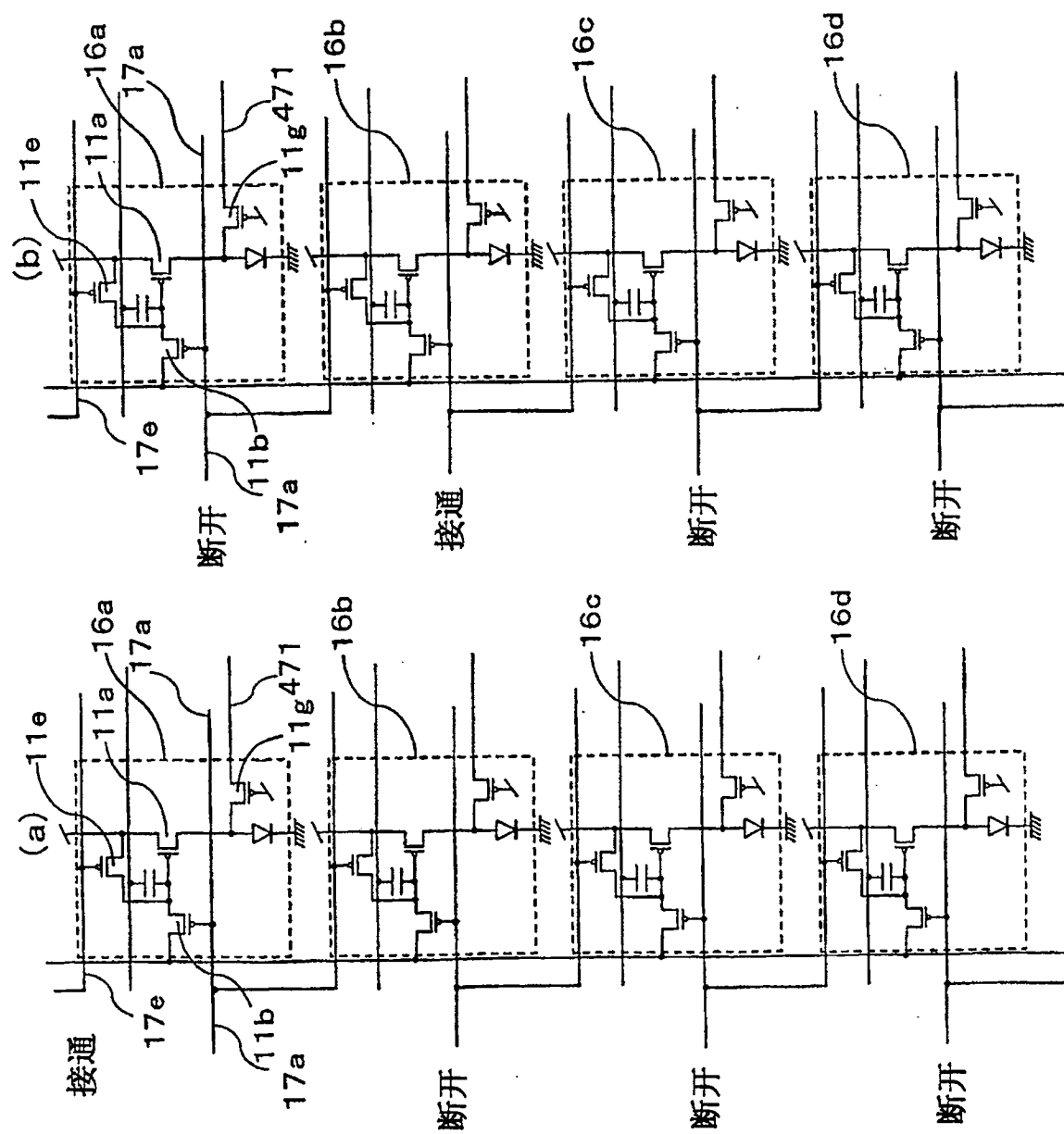


图 55

561 电子电位器电路
562 TFT的SD(源极-漏极)短路

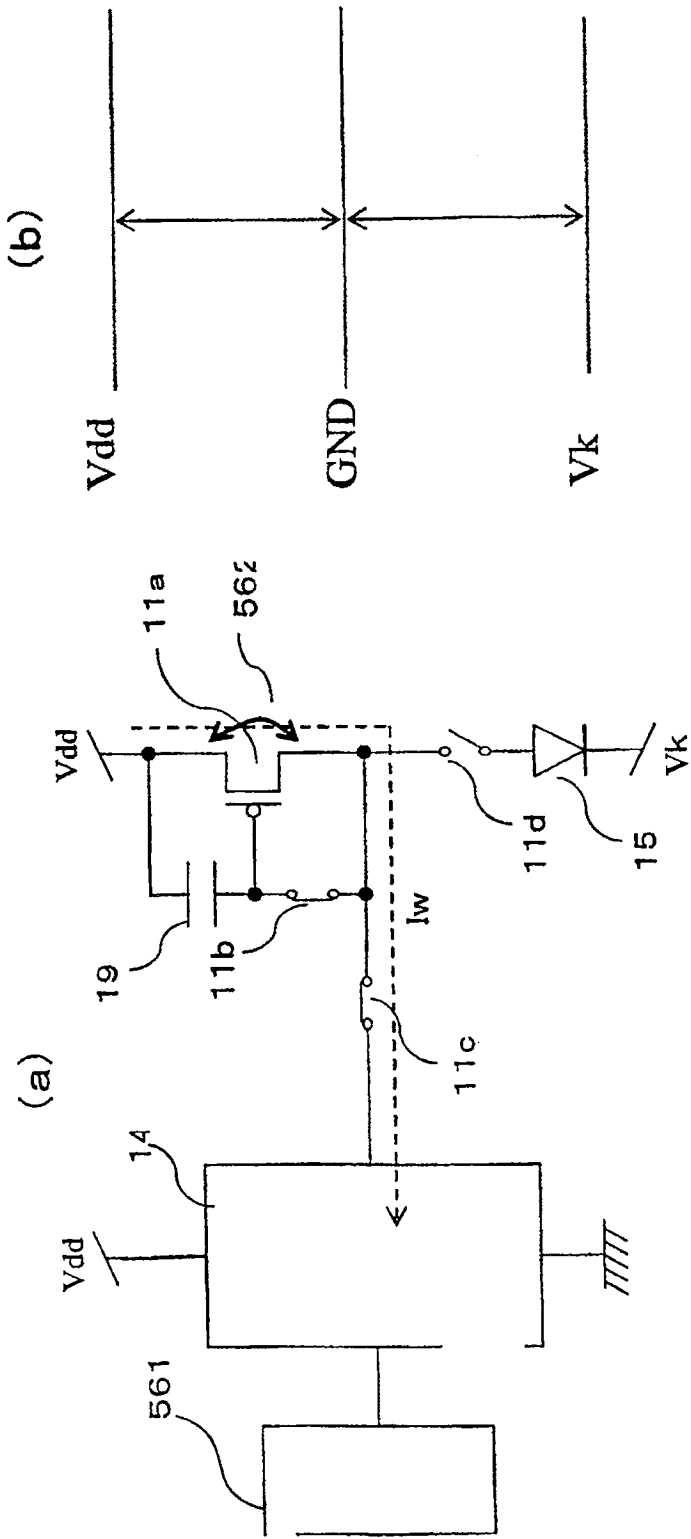


图 56

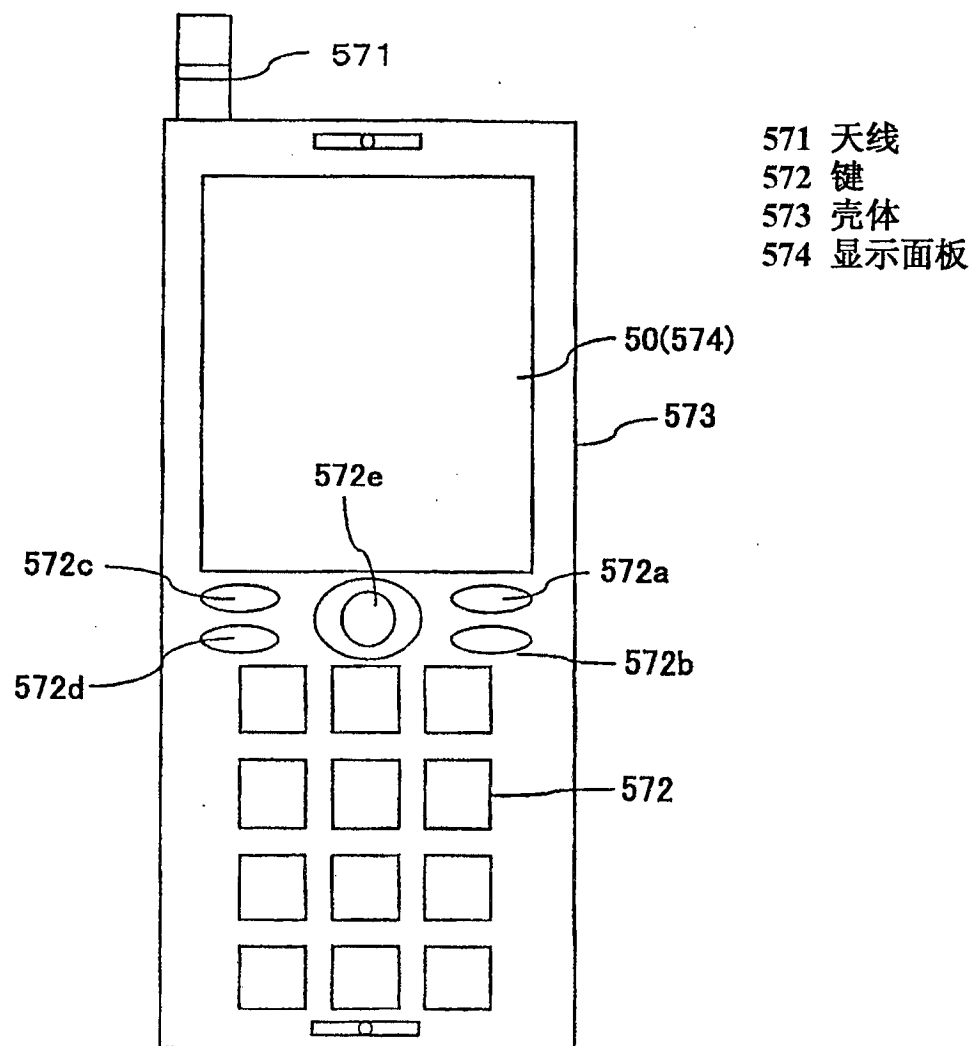


图 57

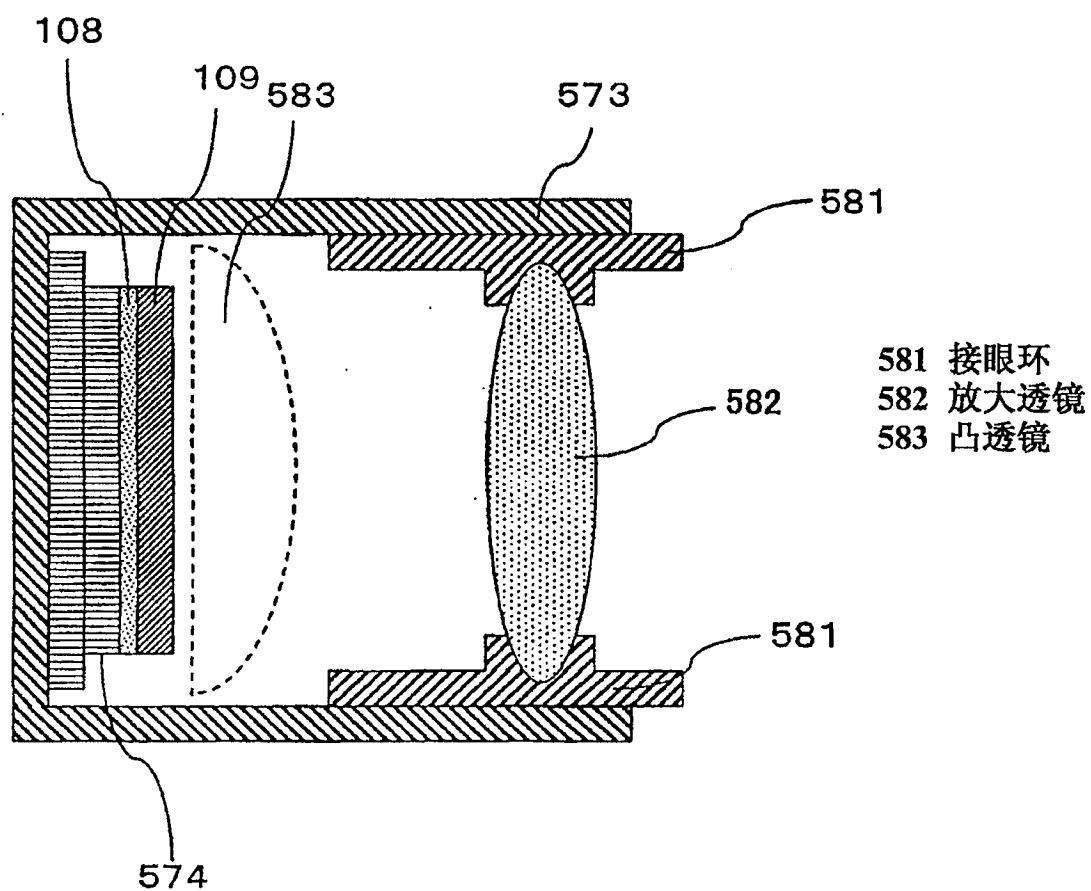


图 58

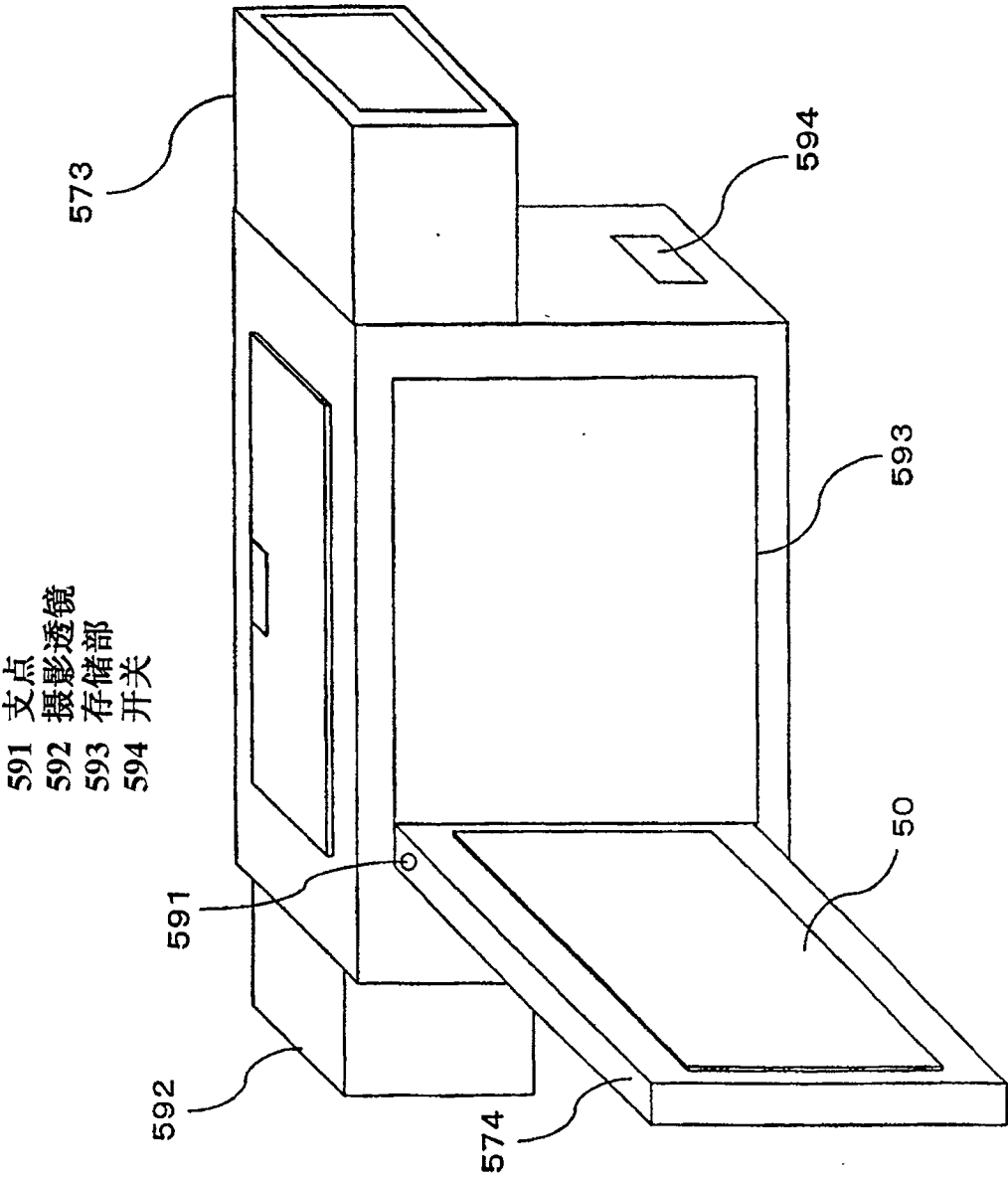


图 59

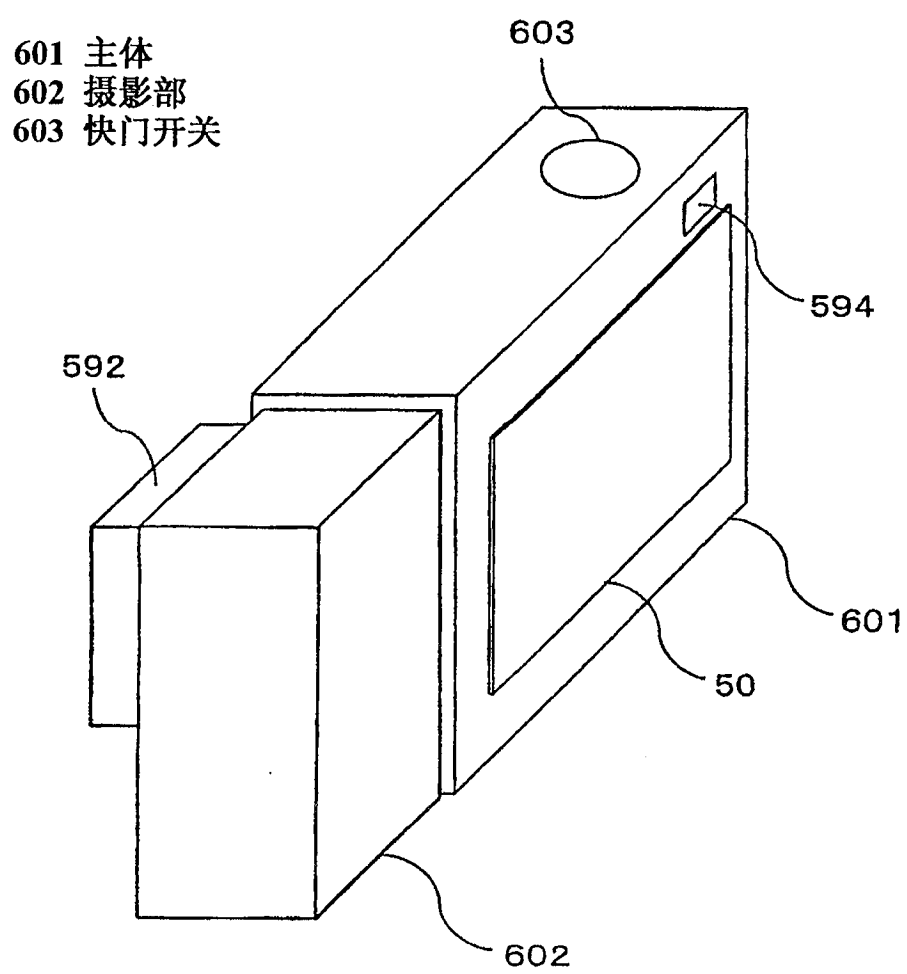


图 60

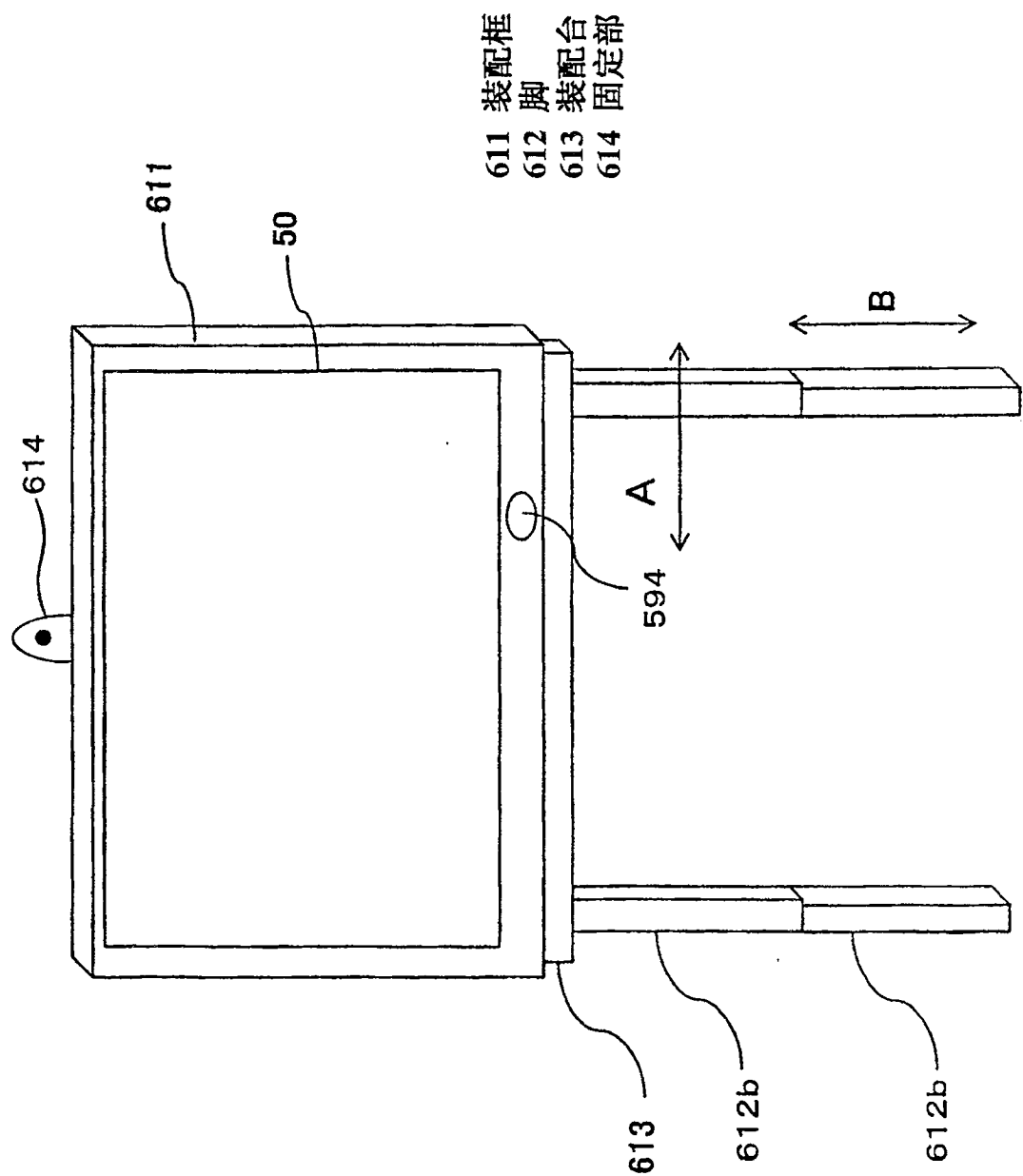


图 61

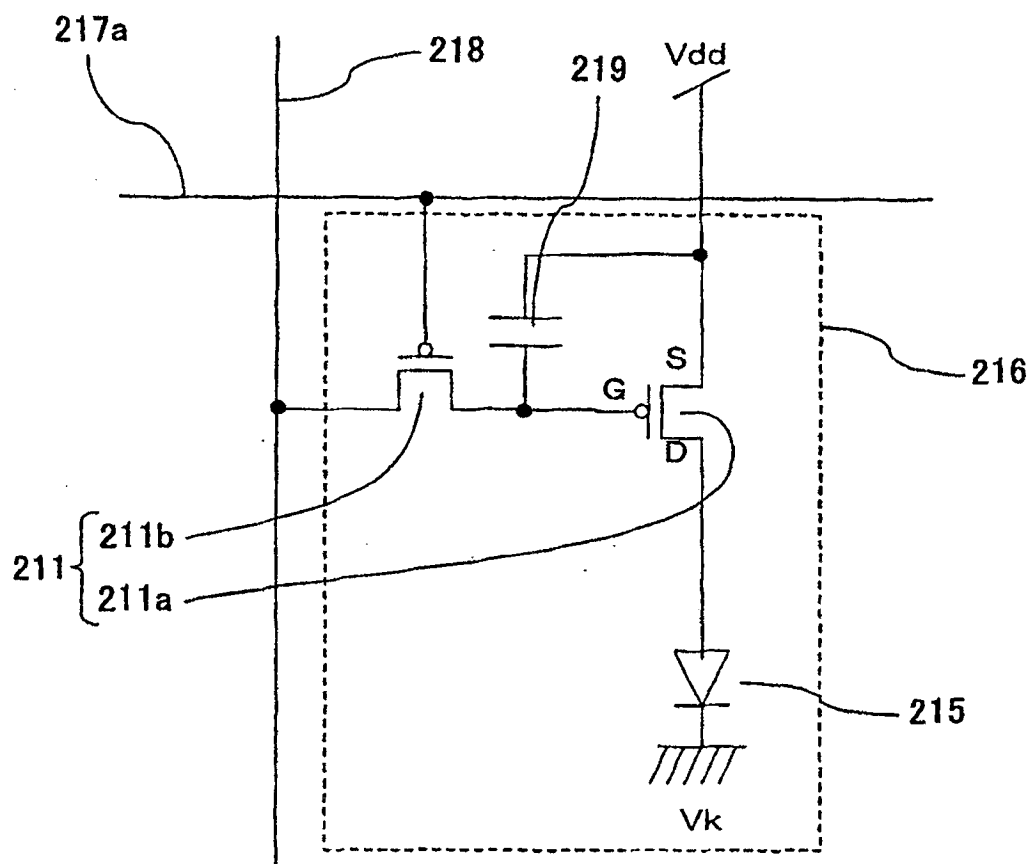


图 62