

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910127669.6

[43] 公开日 2009 年 9 月 23 日

[11] 公开号 CN 101540336A

[22] 申请日 2009.3.23

[21] 申请号 200910127669.6

[30] 优先权

[32] 2008. 3.23 [33] JP [31] 074774/08

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山下淳一 山本哲郎 内野胜秀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临

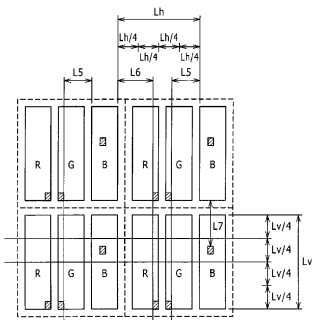
权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 30 页

[54] 发明名称

电致发光显示面板以及电子设备

[57] 摘要

本发明涉及 EL 显示面板及电子设备。提出一种抑制由内部散射光的影响引起的阈值电压变动的面板结构。提出在具有与有源矩阵驱动方式对应的像素结构的 EL 显示面板中,采用以下结构。即,提出在与改变薄膜晶体管的阈值电压的特性最高的发光色对应的第 1 发光区域之间设置有与其他的发光色对应的第 2 发光区域的情况下,驱动该第 2 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在夹置自发光区域而相邻的两个第 1 发光区域的一个外边缘部分到另一个外边缘部分为止的长度的 1/4 以上到 3/4 以下的范围内的结构。



21: 像素

23: 发光区域

25: 采样晶体管

1. 一种 EL 显示面板, 具有与有源矩阵驱动方式对应的像素电路, 其特征在于, 所述 EL 显示面板具有以下结构:

在与改变薄膜晶体管的阈值电压的特性最高的发光色对应的第 1 发光区域之间设置有与其他的发光色对应的第 2 发光区域的结构; 以及

驱动所述第 2 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在夹置自发光区域而相邻的两个第 1 发光区域的一个外边缘部分到另一个外边缘部分为止的长度的 $1/4$ 以上到 $3/4$ 以下的范围内的结构。

2. 如权利要求 1 所述的 EL 显示面板, 其特征在于,

在面板内所述第 1 发光区域相邻的情况下, 驱动该第 1 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在所述第 1 发光区域相邻的方向的自发光区域的长度的 $1/4$ 以上到 $3/4$ 以下的范围内。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的 EL 显示面板, 其特征在于,

所述第 1 发光区域是对应于蓝色的发光区域。

4. 一种电子设备, 其特征在于, 包括:

EL 显示面板, 具有与有源矩阵驱动方式对应的像素电路, 并具有在与改变构成所述像素电路的薄膜晶体管的阈值电压的特性最高的发光色对应的第 1 发光区域之间设置有与其他的发光色对应的第 2 发光区域的结构; 以及驱动该第 2 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在夹置第 2 发光区域而相邻的两个第 1 发光区域的一个外边缘部分到另一个外边缘部分为止的长度的 $1/4$ 以上到 $3/4$ 以下的范围内的结构;

系统控制单元, 控制系统整体的动作; 以及

操作输入单元, 接受对于所述系统控制单元的操作输入。

电致发光显示面板以及电子设备

技术领域

在说明书中说明的发明涉及通过有源矩阵驱动方式被驱动控制的 EL (Electro Luminescence: 电致发光) 显示面板。另外, 在本说明书中提出的发明还包括作为搭载 EL 显示面板的各种电子设备的方面。

背景技术

图 1 表示在有源矩阵驱动型的有机 EL 面板中使用的电路块的结构例子。图 1 所示的有机 EL 面板 1 包括: 像素阵列单元 3、作为其驱动电路的写入控制扫描仪 5、电源线扫描仪 7 以及水平选择器 9。

像素阵列单元 3 具有在信号线 DTL 和写入控制线 WSL 的各个交点配置了子像素 11 的矩阵像素结构。子像素 11 是构成一个像素的像素结构的最小单位。例如作为白色单元的一个像素作为有机 EL 材料不同的三个子像素 (R (红) 像素、G (绿) 像素、B (蓝) 像素) 的集合体或在该集合体加上 W (白) 像素的四个子像素或其他子像素构成。

图 2 表示像素 21 的结构例子。图 2 所示的像素 21 是作为与三原色对应的子像素 11 的集合体而形成的显示上的一个像素。另外, 各个发光色是从配置在子像素 11 的中央附近的发光区域 (有机 EL 元件) 23 输出。

在本说明书中说明的子像素 11 对应于有源驱动方式。因此, 子像素 11 由发光区域 (有机 EL 元件) 23 和像素电路形成。

另外, 构成发光区域的有机 EL 元件是电流发光元件。因此, 有机 EL 面板的亮度色阶受流过与各个像素对应的有机 EL 元件的电流量控制。将该电流的供给持续一定期间就是对应于有源驱动方式的像素电路的功能。

作为参考, 例示有关采用有源矩阵驱动方式的有机 EL 面板显示器的文献。

[专利文献 1] (日本) 特开 2003-255856 号公报

[专利文献 2] (日本) 特开 2003-271095 号公报

[专利文献 3] (日本) 特开 2004-133240 号公报

[专利文献 4] (日本) 特开 2004-029791 号公报

[专利文献 5] (日本) 特开 2004-093682 号公报

图 3 表示对应于子像素 11 的像素电路的最简单的电路例子。图 3 所示的像素电路包括：薄膜晶体管 T1、T2 以及保持电容 Cs。以下，将薄膜晶体管 T1 称为“采样晶体管 T1”，将薄膜晶体管 T2 称为“驱动晶体管 T2”。上述的图 2 仅表示在像素电路的结构元件中采样晶体管 T1 的配置位置。另外，在图中，用 Coled 表示有机 EL 元件 OLED 自身的电容，用 Csub 表示补充电容。另外，补充电容 Csub 是与保持电容 Cs 具有相同的 TFT 结构的电容。其中，也有根据像素电路的结构而不使用补充电容 Csub 的情况。

采样晶体管 T1 是控制对保持电容 Cs 写入与对应像素的色阶对应的信号电位 Vsig 的 N 沟道型的薄膜晶体管。此外，驱动晶体管 T2 是基于栅极-源极间电压 Vgs 对有机 EL 元件 OLED 提供驱动电流 Ids 的 N 沟道型的薄膜晶体管，所述栅极-源极间电压 Vgs 是根据在保持电容 Cs 中保持的信号电位 Vsig 而决定。

写入控制扫描仪 5 是控制采样晶体管 T1 的导通/截止动作的电路设备。此外，电源线扫描仪 7 是用高电位 Vcc 和低电位 Vss 来驱动电源线 DSL 的电路设备。水平选择器 9 是用与像素数据 Din 对应的信号电位 Vsig 和阈值校正用的基准电位 Vofs 来驱动信号线 DTL 的电路设备。

另外，发光期间中的电源线 DSL 被高电位 Vcc 驱动，从该电源线 DSL 通过驱动晶体管 T2 对有机 EL 元件 OLED 提供驱动电流 Ids。另外，发光期间中的驱动晶体管 T2 始终在饱和区域动作。即，驱动晶体管 T2 作为将对应于信号电位 Vsig 的大小的驱动电流 Ids 提供给有机 EL 元件 OLED 的恒流源起作用。

由以下式提供该驱动电流 Ids。

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

另外， μ 是驱动晶体管 T2 的多数载流子的迁移率。此外， V_{th} 是驱动晶体管 T2 的阈值电压。此外， k 是由 $(W/L) \cdot C_{ox}/2$ 提供的系数。这里， W 是沟道宽度、 L 是沟道长度、 C_{ox} 是每单位面积的栅极电容。

另外，在像素电路 11 的形成中，不仅能够适用高温多晶硅工艺，还可以适用低温多晶硅工艺或非晶硅工艺。但是，在使用低温多晶硅工艺或非晶硅工艺而形成的薄膜晶体管中，阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 容易出现特性偏

差。

特别地，驱动晶体管 T2 的特性偏差直接影响驱动电流 I_{ds} 的大小。即，即使信号电位 V_{sig} 相同，在有机 EL 元件的亮度色阶产生差异。若该亮度差变得大于一定以上，则在画面上也能够视觉识别亮度差。

因此，在这种像素电路中，从以往开始提出了阈值电压 V_{th} 或迁移率 μ 的校正技术。

图 4 表示申请人提出的附带特性校正功能的驱动动作例子。另外，图 4 是表示构成像素阵列单元 3 的垂直分辨率数个的水平线中的某一水平线的驱动动作例子的图。1 帧期间由非发光期间和发光期间构成，在非发光期间执行上述的特性校正动作。

另外，图 4 (A) 表示某一信号线 DTL 的波形图，图 4 (B) 表示写入控制线 WSL 的波形图，图 4 (C) 表示电源线 DSL 的波形图。此外，图 4 (D) 表示驱动晶体管 T2 的栅极电位 V_g 的波形图，图 4 (E) 表示驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 的波形图。

简单说明图 4 所示的驱动动作的内容。在图 4 所示的驱动动作中，在非发光期间的开始定时电源线 DSL 的电位被切换控制为低电位 V_{ss} 。伴随于此，驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 下将以达到低电位 V_{ss} 。另外，源极电位 V_s 比在阴极电位 V_{cat} 加上有机 EL 元件 OLED 的阈值电压 V_{thel} 的电压 $V_{cat}+V_{thel}$ 还低时刻，有机 EL 元件 OLED 自动地熄灭。

此外，由于在该动作时，驱动晶体管 T2 的栅极电极处于开路状态，所以与源极电位 V_s 的电位下降联动地栅极电位 V_g 也下降。

接着，说明驱动晶体管 T2 的阈值校正动作。驱动晶体管 T2 的阈值校正动作是通过电源线 DSL 被再次控制为高电位 V_{cc} 而开始。另外，此处的高电位 V_{cc} 持续到下一次的发光期间的结束时刻为止。

另外，采样晶体管 T1 在电源线 DSL 上升至高电位 V_{cc} 之前被控制为导通状态，驱动晶体管 T2 的栅极电位 V_g 固定为偏置电位 V_{ofs} 。这样，驱动晶体管 T2 的栅极/源极间电压 V_{gs} 被预置为比其阈值电压 V_{th} 宽的电压 $V_{ofs}-V_{ss}$ 。

在该预置状态中，若电源线 DSL 切换为高电位 V_{cc} ，则电流流过驱动晶体管 T2，并且如图 5 所示那样，源极电位 V_s 上升。

该电流以对保持电容 C_s 和寄生于有机 EL 元件 OLED 的电容进行充电的

方式流过。伴随寄生电容的充电，驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 上升。而且，在源极电位 V_s 达到 $V_{ofs}-V_{th}$ 的时刻，驱动晶体管 T2 自动地进行截止动作。这样，阈值校正完成。另外，由于 $V_{ofs}-V_{th}$ 满足比 $V_{cat}+V_{th1}$ 小的条件，所以在该时刻有机 EL 元件 OLED 不会发光。

之后，采样晶体管 T1 被截止控制一次。之后，在信号线 DTL 被施加信号电位 V_{sig} 的定时，采样晶体管 T1 被再次导通控制。这样，驱动晶体管 T2 的栅极-源极间电压 V_{gs} 再次变得比阈值电压 V_{th} 大，开始流过与信号电位 V_{sig} 对应的大小的电流。这就是写入兼迁移率校正动作。

此时，电流也以对保持电容 C_s 和有机 EL 元件 OLED 的寄生电容进行充电的方式流过。另外，流过驱动晶体管 T2 的电流依赖于迁移率 μ 的大小，对迁移率 μ 大的驱动晶体管 T2 流过大的电流，对迁移率 μ 小的驱动晶体管 T2 流过小的电流。

其结果，迁移率 μ 大的驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 的上升变得比迁移率 μ 小的驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 的上升大。图 6 表示迁移率 μ 的大小不同引起的驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 的变化差异。

若该迁移率校正动作结束，则采样晶体管 T1 被截止控制，驱动晶体管 T2 的驱动电流 $I_{ds'}$ 开始流过有机 EL 元件 OLED。由此，开始有机 EL 元件 OLED 的新的发光期间。

但是，在通过上述的驱动动作而执行的校正动作是以校正驱动晶体管 T2 的特性偏差作为目的。即，没有准备采样晶体管 T1 的特性偏差的校正动作。其中一个原因在于，采样晶体管 T1 被开关驱动，从而特性偏差的影响小。

但是，采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动（即，导通期间的变动）产生驱动晶体管 T2 的迁移率校正的动作点的变动，对迁移率校正的精度产生影响。即，成为改变亮度等级的原因。

改变阈值电压 V_{th} 的原因之一在于，发光期间中的反（负）偏置。图 7 表示发光期间中的电位状态。图 7 是信号电位 V_{sig} 处于白色阶时的电位状态。而且，有机 EL 元件 OLED 的阳极电位 V_{el} （驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s ）是 5V，驱动晶体管 T2 的栅极电位 V_g 是 10V。

另一方面，采样晶体管 T1 的栅极电位 V_g 是 -3V，采样晶体管 T1 被持续控制为反（负）偏置。该偏置状态向降低采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的方向起作用。而且，通过面板内的散射光入射到采样晶体管 T1，该阈值电

压 V_{th} 的变化被放大。

图 8 表示具有顶部发射 (top emission) 结构的有机 EL 面板的截面结构例子。另外, 设为顶部发射结构是从密封基板侧发射光的类型的面板结构。图中, 玻璃基板 31 相当于密封基板。而且, 密封基板还可以使用塑料薄膜以及其他透过性材料。

在密封基板 31 的下层涂抹透过性高的密封材料 33。在密封材料 33 的下层, 依次形成用于形成有机 EL 元件 OLED 的阴极电极 35、有机层 37、阳极电极 39。另外, 阴极电极 35 由透光材料形成。而阳极电极 39 由金属材料形成。

此外, 在图 8 的情况下, 在阳极电极 39 和阳极电极 39 之间的隙间部分配置辅助布线 41。辅助布线 41 是用于对阴极电极 35 提供阴极电位的布线, 由与阳极电极 39 相同的金属材料形成。该辅助布线 41 多用于面板尺寸大的情况, 在面板尺寸小的情况下有很多情况下不使用。在有机 EL 元件 OLED 的下部形成像素电路。图 8 是底栅 (bottom gate) 型的薄膜晶体管的例子。

在图 8 的情况下, 是源极电极 43、漏极电极 45、层间膜 47、多晶硅层 (沟道层) 49、栅极氧化膜 51 以及栅极电极 53 构成像素电路的结构。这些像素电路在作为形成驱动元件的基板 (所谓的电路基板) 的玻璃基板 55 的表面形成。另外, 在玻璃基板 55 和作为有机 EL 元件 OLED 的下层电极层的阳极电极 39 之间形成层间膜 57。

返回到用附带箭头的粗线表示的内部散射光的说明。原来在有机 EL 元件 OLED 中产生的光从面板内部发射到密封基板的外侧。

但是, 散射光的一部分在面板内部重复反射, 如图中的箭头所示, 有可能入射到构成相邻像素的采样晶体管 T1 的沟道区域。

图 9 表示测定了在内部散射光的入射和反 (负) 偏置的施加状态持续的情况下的阈值电压 V_{th} 的特性变动的结果的一例。

如图 9 所示, 施加时间越长阈值电压 V_{th} 缓慢降低, 从超过 1000 秒开始阈值电压 V_{th} 的降低量增加。

另外, 从发明人的实验得出, 对波长短的蓝色的内部散射光观测出阈值电压 V_{th} 的降低效果, 对波长相对长的绿色或红色的内部散射光不能确认阈值电压 V_{th} 的降低效果或者其效果非常小。

若采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 下降, 则如图 10 所示那样, 采样晶体

管 T1 的导通期间变长。

在图 10 中, 强调表示过渡 (transient) 特性。在采样晶体管 T1 中的导通期间的长度化作为迁移率校正时间的增加来显现。即, 作为迁移率校正的动作点的变动来显现。

由于在迁移率校正动作中, 伴随驱动晶体管 T2 的源极电位 V_s 的上升, 所以若校正时间变长, 则相应地减小栅极-源极间电压 V_{gs} 那样起作用。

该迁移率校正之后的驱动电流 I_{ds} 的大小可通过以下式表示。

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot \{ (V_{sig} - V_{ofs}) / [1 + (V_{sig} - V_{ofs}) \cdot k \cdot \mu \cdot t / C] \}^2 \dots \dots (式 2)$$

从式 2 也能够得知, 校正时间 t 越长驱动电流 I_{ds} 的大小越小。而且, 电容 C 由保持电容 C_s 、补充电容 C_{sub} 、有机 EL 元件 OLED 自身的电容 C_{oled} 的总和 ($C = C_s + C_{sub} + C_{oled}$) 提供。

即, 若采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动大, 则其结果驱动电流 I_{ds} 变得比原来的大小还要小。因此, 发明人认为需要将加速阈值电压 V_{th} 的变动的内部散射光的影响最小化的技术。

发明内容

因此, 发明人提出了对具有与有源矩阵驱动方式对应的像素结构的 EL 显示面板采用以下结构。

即, 提出了在与改变薄膜晶体管的阈值电压的特性最高的发光色对应的第 1 发光区域之间设置有与其他的发光色对应的第 2 发光区域的情况下, 驱动该第 2 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在夹置自发光区域而相邻的两个第 1 发光区域的一个外边缘部分到另一个外边缘部分为止的长度的 1/4 以上到 3/4 以下的范围内的结构。

另外, 提出了在面板内第 1 发光区域相邻的情况下, 驱动第 1 发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在第 1 发光区域相邻的方向的自发光区域的长度的 1/4 以上到 3/4 以下的范围内的结构。

这里, 第 1 发光区域和发光色之间的关系是由用于发光元件的材料决定。例如, 将与蓝色光或白色光对应的发光区域设为第 1 发光区域。

此外, 发明人还提出了搭载了具有所述结构的 EL 显示面板的电子设备。

这里, 电子设备由 EL 显示面板、控制系统整体的动作的系统控制单元、以及接受对于系统控制单元的操作输入的操作输入单元构成。

在彩色面板中,与各个颜色对应的发光区域按照规定的设置而重复出现。

因此,在各个像素(包含发光区域和周边的隙间区域)中,入射来自相邻的四方的像素的内部散射光。

但是,在发明人提出的设置结构中,与改变阈值电压的特性最高的发光色对应的发光区域(第1发光区域)的外边缘部分到驱动与其他的发光色对应的发光区域(第2发光区域)的采样晶体管之间的距离最低也确保为相邻的两个第1发光区域之间的距离的1/4以上。

这就意味着能够减少入射到采样晶体管的沟道层的内部散射光的光量。即,即使不能将内部散射光的影响变为零,但也能够将其影响最小化。因此,能够稳定迁移率校正时的动作点。

附图说明

图1是说明有机EL面板的功能模块结构的图。

图2是表示像素结构例子的图。

图3是说明像素电路和驱动电路之间的连接关系的图。

图4(A)~(E)是表示在图3所示的像素电路的驱动动作例子的图。

图5是说明在阈值校正动作时的驱动晶体管的源极电位的变化图。

图6是说明在迁移率校正动作时的驱动晶体管的源极电位的变化图。

图7是说明在发光期间中的像素电路内的电位关系的图。

图8是说明内部散射光的传播路径的图。

图9是说明采样晶体管的阈值电压变动的图。

图10是说明阈值电压的变动和迁移率校正时间的关系的图。

图11是表示有机EL面板的外观结构例子的图。

图12是说明像素电路和驱动电路之间的连接关系的图。

图13是表示实施例1的像素电路的结构例子的图。

图14是表示在以往结构的像素电路中采用的采样晶体管T1的设置例子的图。

图15是表示在实施例1的像素电路中采用的采样晶体管T1的设置例子的图。

图16是表示在实施例1的像素电路中采用的采样晶体管T1的配置范围的图。

图 17 是说明色阶亮度和最佳的迁移率校正时间之间的关系的图。

图 18 是说明在对应于色阶亮度的迁移率校正时间的最佳化时使用的写入控制信号的信号波形的图。

图 19 是说明在实施例中提出的写入控制扫描仪的电路结构的图。

图 20 是说明在实施例中提出的电源电压脉冲的波形例子的图。

图 21 是说明电源电压脉冲的产生电路系统的图。

图 22 是说明驱动电源产生单元的内部结构例子的图。

图 23 (A) ~ (B) 是说明将采样晶体管 T1 的配置位置的最佳化技术和图 18 所示的写入控制信号的驱动技术组合的情况下的技术效果的图。

图 24 是表示采样晶体管 T1 的其他设置例子的图。

图 25 是表示采样晶体管 T1 的其他设置例子的图。

图 26 是表示采样晶体管 T1 的其他设置例子的图。

图 27 是电子设备的概念结构例子的图。

图 28 是电子设备的商品例子的图。

图 29 (A) ~ (B) 是电子设备的商品例子的图。

图 30 是电子设备的商品例子的图。

图 31 (A) ~ (B) 是电子设备的商品例子的图。

图 32 是电子设备的商品例子的图。

标号说明

41 辅助布线

71 有机 EL 面板

73 像素阵列单元

75 写入控制扫描仪

91 定时产生器

93 驱动电源产生单元

具体实施方式

以下, 说明将发明适用于有源矩阵驱动型的有机 EL 面板的情况。

另外, 对于在本说明书中没有特别图示或者记载的部分, 适用本技术领域的已知或者公知技术。此外, 在以下说明的实施例只是发明的一种实施例, 并不限于此。

(A) 外观结构

另外,在本说明书中,不仅是使用相同的半导体工艺将像素阵列单元和驱动电路(例如,写入控制扫描仪以及电源线扫描仪)在相同的基板上形成的显示面板称为有机EL面板,例如将作为面向特定用途的IC而制造的驱动电路安装到形成像素阵列单元的基板上的面板也称为有机EL面板。

图11表示有机EL面板的外观结构例子。有机EL面板61具有在支持基板63的像素阵列单元的形成区域粘贴对置基板65的结构。

支持基板63由玻璃、塑料以及其他的材料构成。在顶部发射(top emission)结构的情况下,在支持基板63的表面形成像素电路。即,支持基板63相当于电路基板。另一方面,在底部发射(bottom emission)结构的情况下,在支持基板63的表面形成有机EL元件。即,支持基板63相当于密封基板。

对置基板55也将玻璃、塑料以及其他的透明部件设为基体材料。对置基板65是夹置密封材料而密封支持基板63的表面的部件。另外,在顶部发射结构的情况下,对置基板65相当于密封基板。此外,在底部发射结构的情况下,对置基板65相当于电路基板。

另外,在有机EL面板61中,配置有用于输入外部信号或驱动电源的FPC(柔性印刷电路)67。

(B) 实施例1

(B-1) 系统结构

图12表示实施例的有机EL面板71的系统结构例子。另外,在图12中对与图1的对应部分附加相同的标号进行表示。

图12表示的有机EL面板71由像素阵列单元73、作为其驱动电路的写入控制扫描仪75、电源线扫描仪7以及水平选择器9构成。

(1) 像素阵列单元的结构

在像素阵列单元73中,行列地配置了分别与R(红)像素、G(绿)像素、B(蓝)像素对应的子像素11。图13表示与子像素11对应的像素电路和所述各个驱动电路之间的连接关系。

另外,在该实施例的情况下,像素电路的电结构也与在图3所示的结构相同。即,像素电路由采样晶体管T1、驱动晶体管T2以及保持电容Cs构成。此外,采样晶体管T1的栅极电极与写入控制线WSL连接,驱动晶体管T2

的一个主电极与电源线 DSL 连接。

图 1 所示的有机 EL 面板 1 和图 12 所示的有机 EL 面板 71 之间的不同点在于，构成用于驱动子像素 11 的像素电路的采样晶体管 T1 的配置位置。图 14 表示在有机 EL 面板 1 中采用的采样晶体管 T1 的配置位置（以往例子），图 15 表示在有机 EL 面板 71 中采用的采样晶体管 T1 的配置位置（实施例）。

如图 14 所示那样，在以往结构的像素电路中，不论发光色的不同，都采用相同的设置结构。即，采样晶体管 T1 配置在像素区域内的相同的位置。一般来说，偏向具有矩形形状的发光区域 23 的四角中的任一角配置。在图 14 的情况下，采样晶体管 T1 偏向左上角附近配置。

但是，该元件配置存在如下问题，即变动采样晶体管 T1 的阈值电压的蓝色的内部散射光的光源外边缘部分（即，B（蓝色）像素的发光区域外边缘部分）与对应于其他颜色的采样晶体管 T1 之间的距离容易变短。即，存在与 B（蓝色）像素相邻的 R（红色）像素以及 G（绿色）像素的采样晶体管 T1 之间的距离容易变短的问题。

在图 14 的像素排列的情况下，G（绿色）像素的采样晶体管 T1 和最近侧的 B（蓝色）像素的发光区域外边缘部分之间的距离 L1 比两个 B（蓝色）像素的发光区域外边缘之间的距离 Lh 的 1/4 大，但是 R（红色）像素的采样晶体管 T1 和最近侧的 B（蓝色）像素的发光区域外边缘部分之间的距离 L2 变得比两个 B（蓝色）像素的发光区域外边缘之间的距离 Lh 的 1/4 小。

即，R（红色）像素的采样晶体管 T1 比 G（绿色）像素的采样晶体管 T1 还接近 B（蓝色）像素的发光区域 23，容易受到蓝色的内部散射光的影响。这就意味着与其他颜色的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 相比，在 R（红色）像素的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 中长期来看会出现大电压变动的情况。

此外，在图 14 的情况下，由于以水平线为单位采用相同的像素排列，所以配置垂直方向上 B（蓝色）像素相邻。因此，若采样晶体管 T1 配置在发光区域 23 的角部，则与另一个 B（蓝色）像素的发光区域的外边缘部分之间的距离 L3 也容易变短。若距离 L3 短，则与 R（红色）像素相同地，采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 时效变化容易变大。

相对于此，在发明人提出的像素电路中，如图 15 所示，驱动 R（红色）像素的采样晶体管 T1 和驱动 G（绿色）像素的采样晶体管 T1 配置在比与各个像素区域相邻的 B（蓝色）像素还远侧。

即,驱动 R (红色) 像素的采样晶体管 T1 配置在像素区域的右边侧 (在图 15 中发光区域 23 的右边侧), 驱动 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 配置在像素区域的左边侧 (在图 15 中发光区域 23 的左边侧)。这样, 在 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素中, 采样晶体管 T1 的像素区域内的配置位置是左右对称的关系。

在图 15 的像素排列的情况下, G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 和最近侧的 B (蓝色) 像素的发光区域外边缘部分之间的距离 $L5 (>L1)$ 、R (红色) 像素的采样晶体管 T1 和最近侧的 B (蓝色) 像素的发光区域外边缘部分之间的距离 $L6 (>L2)$ 变得比两个 B (蓝色) 像素的发光区域的外边缘间的距离 Lh 的 $1/4$ 大。

当然, 若离 B (蓝色) 像素的发光区域外边缘部分的距离变长, 则入射到采样晶体管 T1 的沟道区域的内部散射光的光量也减少。因此, 在采用图 15 所示的像素配置的 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素中, 与图 14 所示的像素配置相比, 能够进一步减少采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动。

在图 15 的情况下, R (红色) 像素的采样晶体管 T1 和 G (绿色) 像素的发光区域外边缘部分之间的距离或 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 和 R (红色) 像素的发光区域外边缘部分之间的距离变得比图 14 的情况短。

但是, 以波长能量小的红色光或绿色光的内部散射光为原因的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动非常小。因此, 能够忽略蓝色以外的内部散射光的影响。

此外, 在图 15 的情况下, 对于在垂直方向上相邻的 B (蓝色) 像素, 该采样晶体管 T1 也在从发光区域的外边缘部分向内侧距离发光区域的垂直方向长度 L_v 的 $1/4$ 以上而配置。

因此, 驱动 B (蓝色) 像素的采样晶体管 T1 和在垂直方向上相邻的其他 B (蓝色) 像素的发光区域的外边缘部分之间的距离 $L7$ 变得比图 14 的情况的距离 $L3$ 还长。因此, 通过采用图 15 所示的像素结构, 能够与图 14 所示的像素结构相比, 减少驱动 B (蓝色) 像素的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动。

另外, 在以上的说明中, 作为水平方向的距离来说明与 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素对应的采样晶体管 T1 和 B (蓝色) 像素的发光区域外边缘部分之间的距离关系, 这是因为子像素之间的间隙在水平方向 (图中横向)

比垂直方向（图中纵向）小。

即，由于采样晶体管 T1 与相邻的 B（蓝色）像素之间的距离在所有方向上最短。因此，根据子像素的形状或像素配置的关系，期望着眼于垂直方向或画面内的对角线方向来决定与 R（红色）像素和 G（绿色）像素对应的采样晶体管 T1 的配置。

在发明人的实测结果中，作为识别出蓝色的内部散射光所引起的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动的降低效果的边界值，设定如图 16 所示的两个条件。

一个是在两个 B（蓝色）像素之间存在其他颜色像素的情况，另一个是在两个 B（蓝色）像素之间不存在其他像素的情况。

前者提供用于驱动 R（红色）像素或 C（绿色）像素的采样晶体管 T1 的配置条件，后者提供用于驱动 B（蓝色）像素的采样晶体管 T1 的配置条件。

前者的条件与在夹置自发光区域而相邻的两个 B（蓝色）像素中的一个发光区域外边缘部分到另一个发光区域外边缘部分为止的长度 L_h 的 1/4 以上 3/4 以下的范围内配置采样晶体管 T1 的情况相同。在图 15（图 16）的情况下，表示在各个像素的发光区域 23 中离相邻的 B（蓝色）像素最远的位置配置了采样晶体管 T1 的例子。

后者的条件与在自发光区域的短边之间的长度（即，垂直方向的长度） L_v 的 1/4 以上 3/4 以下的范围内配置了采样晶体管 T1 的情况相同。另外，在该像素的发光区域 23 中离相邻的 B（蓝色）像素最远的位置是发光区域的中心位置，但在图 15（图 16）的情况下，表示离中心位置稍微向下偏置的位置配置了采样晶体管 T1 的例子。

（2）写入控制扫描仪的结构

接着，说明在本实施例的有机 EL 面板 71 中采用的写入控制扫描仪 75。该写入控制扫描仪 75 的新功能是色阶亮度的差异所引起的迁移率校正时间的最佳化技术。

图 17 表示色阶亮度和与其对应的最佳的迁移率校正时间之间的关系。另外，图 17 的横轴是迁移率校正时间，图 17 的纵轴是色阶亮度（信号电位 V_{sig} ）。

如图 17 所示，在高亮度（白色阶）的情况下，迁移率 μ 大的驱动晶体管 T2 的亮度等级和迁移率 μ 小的驱动晶体管 T2 的亮度等级在迁移率校正时间为 t_1 的时刻相同。即，期望高亮度像素的迁移率校正时间是 t_1 。

另一方面，在低亮度（灰色阶）的情况下，迁移率 μ 大的驱动晶体管 T2 的亮度等级和迁移率 μ 小的驱动晶体管 T2 的亮度等级在迁移率校正时间为 t_2 的时刻相同。即，期望低亮度像素的迁移率校正时间是 t_2 。

因此，若采用固定迁移率校正时间的驱动方式，在特定的亮度等级以外的像素电路中迁移率校正时间会过于不足。在最差的情况下，该过于不足被作为亮度不均匀或带状而认出。

因此，在写入控制扫描仪 75 中，搭载根据各个像素的亮度等级来自动地调整各个像素电路的迁移率校正时间的功能。

即，采用驱动功能，被调整为在对应于高亮度等级的像素电路中迁移率校正时间自动地变短，在对应于低亮度等级的像素电路中迁移率校正时间自动地变长。

另外，迁移率校正时间作为采样晶体管 T1 的导通动作时间来提供。

因此，在该实施例的情况下，提出搭载了能够将对应于迁移率校正期间的采样晶体管 T1 的写入控制信号控制成图 18 所示的波形的功能的写入控制扫描仪 75。图 18 所示的写入控制信号具有电位急剧下降的波形区域和电位缓慢下降的波形区域。

通过采样该写入控制信号，在高亮度像素中，采样晶体管 T1 的栅极-源极间电压 V_{gs} 在波形急剧变化的区域变得比阈值电压 V_{th} 小（自动地截止）。另一方面，在低亮度像素中，采样晶体管 T1 的栅极-源极间电压 V_{gs} 在波形缓慢变化的区域变得比阈值电压 V_{th} 小（自动地截止）。

这意味着各个像素的迁移率校正时间根据信号电位 V_{sig} 的大小而被自动地调整，从而即使信号电位 V_{sig} 不同也能够确保最佳的迁移率校正动作。

图 19 表示产生上述的写入控制信号的写入控制扫描仪 75 的部分结构例子。另外，图 19 所示的结构是对应于一个水平线的结构。因此，在画面内的垂直方向仅配置了垂直分辨率数个的图 19 所示的结构的电路。

以下，该部分电路也称为写入控制扫描仪 75。写入控制扫描仪 75 由以下电路构成：由移位寄存器 81 以及 2 级的反相器电路 83、85 构成的缓冲器电路；以及由电平移位器 87 以及 1 级的反相器电路 89 构成的输出缓冲器电路。

该结构本身是普通的。其特征结构在于，提供给反相器电路 89 的电源电压脉冲 WSP 的波形电平按照图 20 所示的特性降低。

当然,如图 20 所示那样,该波形电平出现降低的定时需要与各个水平线的迁移率校正期间相位同步地执行。

图 21 表示产生对写入控制扫描仪 75 提供的电源电压脉冲 WSP 的电路设备的结构。

电源电压脉冲 WSP 由定时产生器 91 和驱动电源产生单元 93 生成。定时产生器 91 不仅对写入控制扫描仪 75,还对电源线扫描仪 7 以及水平扫描仪 9 提供驱动脉冲(矩形波)的电路设备。另外,驱动脉冲的下降定时被设定为相对于迁移率校正的开始定时延迟了规定时间的定时。

驱动电源产生单元 93 是基于矩形波状的驱动脉冲,产生下降时的波形弯曲为两级的驱动电压脉冲 WSP(图 20)的电路设备。

图 22 表示驱动电源产生单元 93 的电路例子。图 22 所示的驱动电源产生单元 93 由两个晶体管和一个电容、三个固定电阻以及两个可变电阻构成。

驱动电源产生单元 93 对驱动脉冲进行模拟处理,并产生下降时的波形弯曲为两级的电源电压脉冲 WSP。即,产生第 1 级的下降波形的倾斜度大、第 2 级的下降波形的倾斜小的电源电压脉冲 WSP。

(B-2) 驱动动作及效果

在该实施例的情况下,除了迁移率校正期间的动作之外,与前述的图 4 的驱动动作相同。另外,从各个子像素 11 发射到面板表面的光束的一部分作为内部散射光而残留在玻璃基板 31 的内侧,其一部分入射到相邻的其他像素电路的采样晶体管 T1 的沟道区域。

但是,在本实施例的情况下,各个像素电路的采样晶体管 T1 被配置为满足图 16 所示的条件,入射到采样晶体管 T1 的沟道区域的内部散射光的光量被抑制为实际上容许的程度(实际上能够忽略内部散射光的影响的程度)。

并且,采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的变动被抑制,从而维持迁移率校正时间的最佳状态。

而且,在与本实施例中提出的迁移率校正动作时的驱动方式的组合中,该内部散射光的遮光能够期待更高的效果。

如上所述那样,在本实施例的情况下,采用从迁移率校正的开始到一定时间之后电源电压脉冲 WSP 降低为二级的波形,使得根据信号电位 V_{sig} 的大小,迁移率校正期间被自动地进行最佳化。。

因此,如图 23(A)所示那样,若阈值电压 V_{th} 的变动大,则迁移率校

正时间大幅变化。特别地，在电源电压脉冲 WSP 急剧下降的区域为最佳的迁移率校正时间的信号电位 V_{sig} 的情况下，若阈值电压 V_{th} 下降，则采样晶体管 T1 的导通时间大幅变化。这是在使迁移率校正时间的电源电压脉冲 WSP 的波形以两级的方式迟钝地降低的驱动方式中的固有问题。

但是，在本实施例的情况下，由于能够通过内部散射光的遮光而将阈值电压 V_{th} 的变化设为最小化，所以能够防止如图 23 (B) 所示那样实际的迁移率校正时间从对各个信号电位 V_{sig} 成为最佳化的迁移率校正时间大幅变化的情况。

这样，内部散射光的遮光不仅其本身能够对稳定迁移率校正时间的动作点产生贡献，而且通过与迁移率校正时间长度的最佳化技术相组合，能够实现更高的效果。

(C) 其他的实施例

(C-1) 采样晶体管 T1 的其他设置例子

在上述的实施例的说明中，说明了使在驱动 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 的像素区域内的垂直方向的高度、和驱动 B (蓝色) 像素的采样晶体管 T1 的像素区域中的垂直方向的高度一致的情况。

但是，在采样晶体管 T1 的像素区域内的垂直方向的高度并不一定要在全部的发光色中一致。例如图 24 或图 25 所示那样，也可以将 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 的垂直方向的高度设定为与 B (蓝色) 像素的采样晶体管 T1 的垂直方向的高度不同的高度。

另外，图 24 是将 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 配置在发光区域的最下端的例子。此外，图 25 是将 R (红色) 像素和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 配置在与相邻像素区域的边界位置的例子。

除此之外，R (红色) 像素和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 也可以配置在像素区域 (发光区域的外侧) 的最下端。当然，各个采样晶体管 T1 也可以配置在发光区域或像素区域的上端侧。这是因为只要在水平方向上与 B (蓝色) 像素相邻的话，垂直方向的位置不对内部散射光的输入产生影响。

此外，在图 24 或图 25 的情况下，将 R (红色) 像素的采样晶体管 T1 和 G (绿色) 像素的采样晶体管 T1 的像素区域内的垂直方向的高度一致，但对该高度并不需要一定一致。即，也可以按发光色单位改变像素区域内的采样晶体管 T1 的高度。另外，即使发光色相同，也可以根据画面内的位置来改

变采样晶体管 T1 的配置位置（垂直方向的高度或水平方向的位置）。

（C-2）其他像素结构

在上述的实施例的情况下，说明了作为白色单元的一个像素由三个子像素（R（红）像素、G（绿）像素、B（蓝）像素）的集合体形成的情况。此外，说明了发光色的排列在水平方向为 R（红）像素、G（绿）像素、B（蓝）像素的顺序的情况。

但是，像素结构或构成一个像素的发光区域的排列并不限于于此。图 26 表示一个像素由四个子像素（W（白色）像素、R（红）像素、G（绿）像素、B（蓝）像素）的集合体形成的例子。此时，通过 W（白色）像素与 B（蓝色）像素的组合、R（红色）像素以及 G（绿色）像素的组合来设定采样晶体管 T1 的设置位置。

这是因为从 W（白色）像素输出的光线中，包含有红色、绿色、蓝色的全部波长分量。因此，在图 26 的像素结构的情况下，由 W（白色）像素和 B（蓝色）像素的两个像素输出的内部散射光成为变动相邻像素的采样晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的原因。

另外，在图 26 的像素结构的情况下，R（红色）像素和 G（绿色）像素的上下左右分别配置了 W（白色）像素或者 B（蓝色）像素。因此，对应于 R（红色）像素和 G（绿色）像素的采样晶体管 T1 设定在重复以下范围的区域内即可，所述范围是在水平方向上相邻的其他发光区域的外边缘部分之间的水平方向距离 L_{h1} 的 $1/4 \sim 3/4$ 的范围和在垂直方向上相邻的其他发光区域的外边缘部分之间的垂直方向距离 L_{v1} 的 $1/4 \sim 3/4$ 的范围。

（C-3）其他的像素电路例子

在上述的实施例中，说明了驱动子像素 11 的像素电路由两个薄膜晶体管 T1、T2 和一个保持电容 Cs 构成的情况。

但是，本发明与像素电路的结构无关。因此，像素电路的结构和其驱动方法是任意的。例如，像素电路可以由三个以上的薄膜晶体管构成。此外，在实施例的情况下，说明了采样晶体管 T1 为底栅（bottom gate）结构的情况。但是，采样晶体管 T1 也可以是顶栅（top gate）结构。

（C-4）其他的面板结构

在上述的实施例的情况下，说明了 EL 显示面板为顶部发射结构的情况。但是，EL 显示面板也可以是底部发射结构。这里，底部发射结构是指，

从电路基板侧发射光的类型的面板结构。

(C-5) 产品例子

(a) 电子设备

在上述的说明中,以有机 EL 面板为例子说明了发明。但上述的有机 EL 面板也可以通过安装在各种电子设备的商品方式流通。以下,表示对其他的电子设备的安装例子。

图 27 表示电子设备 101 的概念结构例子。电子设备 101 由上述的有机 EL 面板 103、系统控制单元 105 以及操作输入单元 107 构成。系统控制单元 105 执行的处理内容因电子设备 101 的商品方式而异。此外,操作输入单元 107 是接受对于系统控制单元 105 的操作输入的设备。在操作输入单元 107 中,例如使用开关、按钮以及其他机械接口、图形接口等。

另外,电子设备 101 只要是搭载显示在设备内生成或者从外部输入的图片或视频的功能,并不限定于特定领域的设备。

图 28 表示其他的电子设备为电视接收机的情况的外观例子。在电视接收机 111 的壳体正面配置了由前面板 (front panel) 113 以及滤色玻璃 115 等构成的显示画面 117。显示画面 117 的部分对应于在实施例中说明的有机 EL 面板。

此外,这种电子设备 101 例如考虑数字照相机。图 29 表示数字照相机 121 的外观例子。图 29 (A) 是正面侧 (被摄体侧) 的外观例子,图 29 (B) 表示背面侧 (拍摄者侧) 的外观例子。

数字照相机 121 由保护罩 123、拍摄透镜单元 125、显示画面 127、控制开关 129 以及快门按钮 131 构成。其中,显示画面 127 的部分对应于在实施例中说明的有机 EL 面板。

此外,这种电子设备 101 例如考虑摄像机。图 30 表示摄像机 141 的外观例子。

摄像机 141 由拍摄本体 143 的前方的被摄体的拍摄透镜 145、拍摄的开始/结束开关 147 以及显示画面 149 构成。其中,显示画面 149 的部分对应于在实施例中说明的有机 EL 面板。

此外,这种电子设备 101 例如考虑便携终端装置。图 31 表示作为便携终端装置的便携电话机 151 的外观例子。图 31 所示的便携电话机 151 是折叠式,图 31 (A) 是打开壳体的状态的外观例子,图 31 (B) 是关上壳体的状态的

外观例子。

便携电话机 151 由上侧壳体 153、下侧壳体 155、连接部分（在本例子中是铰链部分）157、显示画面 159、辅助显示画面 161、闪光灯 163 以及拍摄透镜 165 构成。其中，显示画面 159 以及辅助显示画面 161 的部分对应于在实施例中说明的有机 EL 面板。

此外，这种电子设备 101 例如考虑计算机。图 32 表示笔记本型计算机 171 的外观例子。

笔记本型计算机 171 由下侧壳体、上侧壳体 175、键盘 177 以及显示画面 179 构成。其中，显示画面 179 的部分对应于在实施例中说明的有机 EL 面板。

除此之外，电子设备 101 考虑到是音频再现装置、游戏机、电子书、电子词典等。

（C-6）其他显示设备的例子

在上述的实施例中，说明了将发明适用于有机 EL 面板的情况。

但是，上述的驱动技术也能够适用于其他的 EL 显示装置。例如，能够适用于排列 LED 的显示装置以及其他的将具有二极管结构的发光元件排列在画面上的显示装置。例如，还能够适用于无机 EL 面板。

（C-7）其他

在上述的实施例中，在发明的意旨的范围内可考虑各种变形例。此外，还可以考虑基于本说明书的记载而创作或者组合的各种变形例以及应用例。

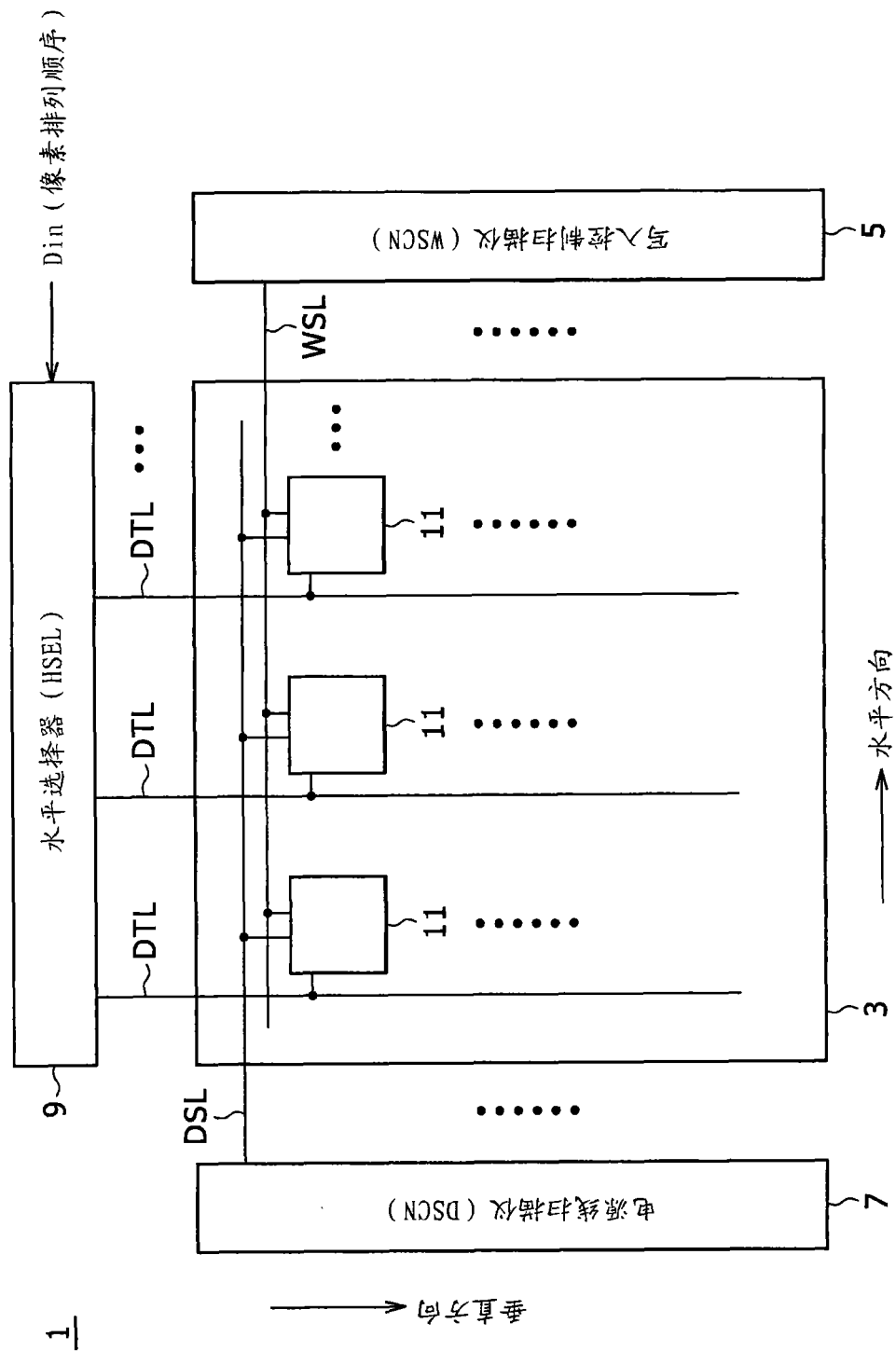


图 1

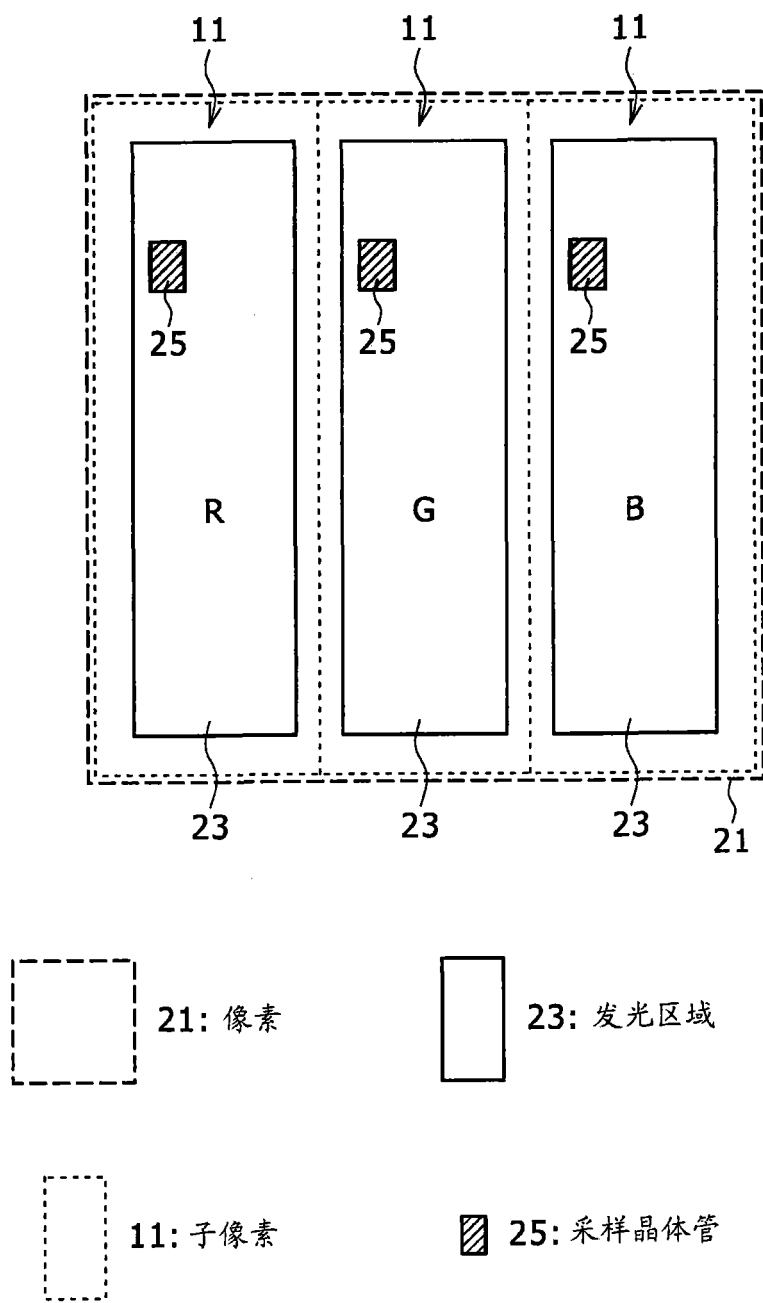


图 2

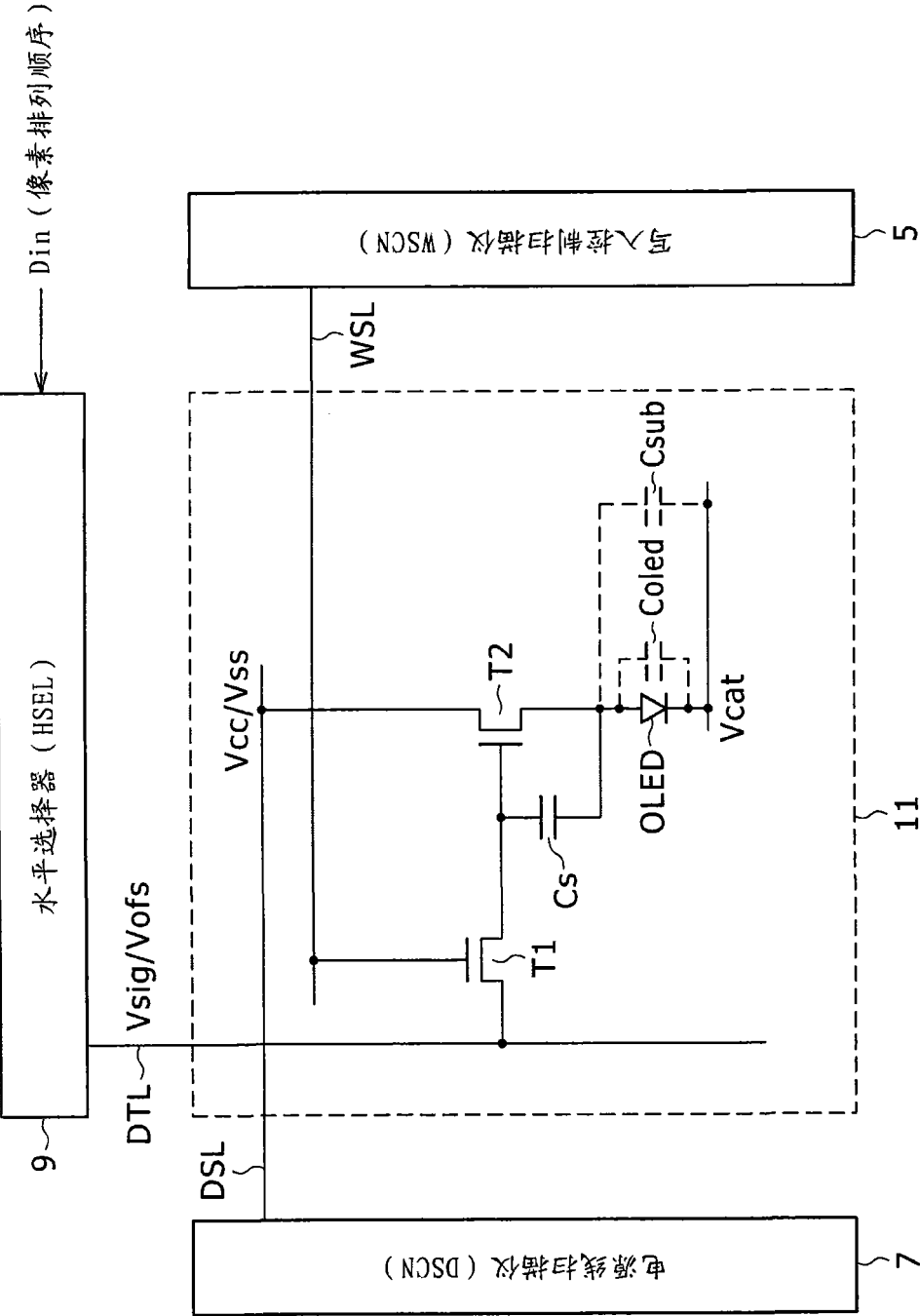
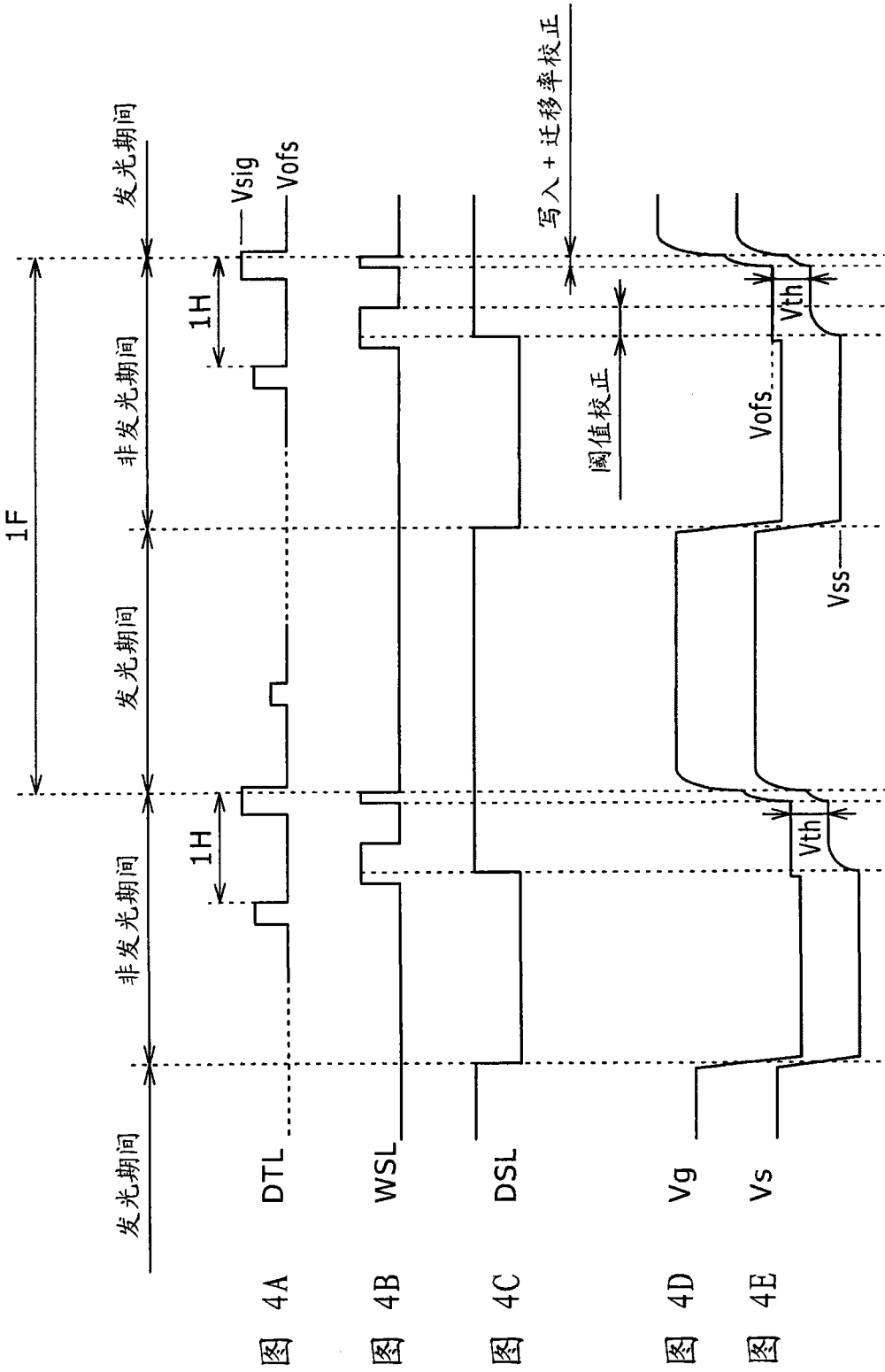


图 3



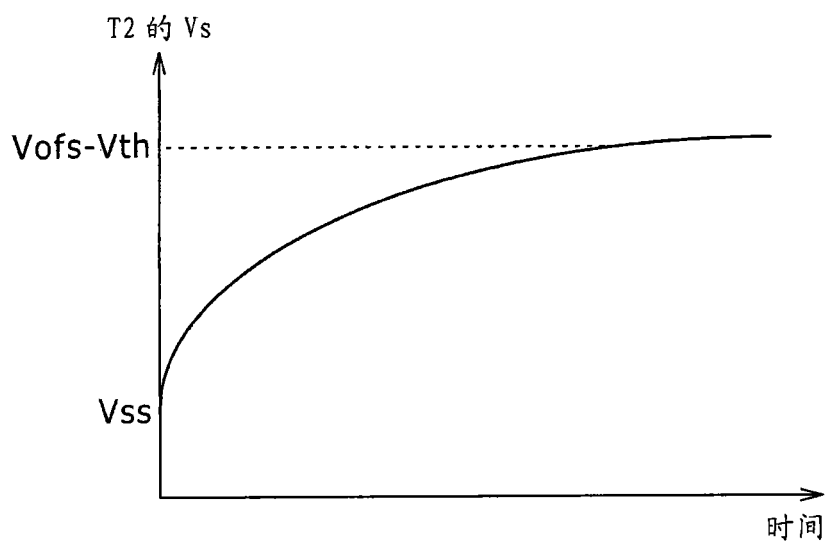


图 5

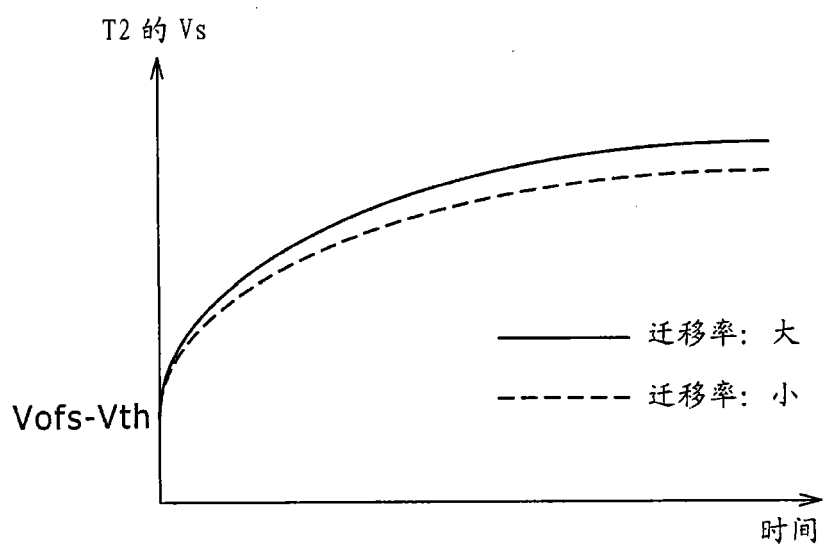


图 6

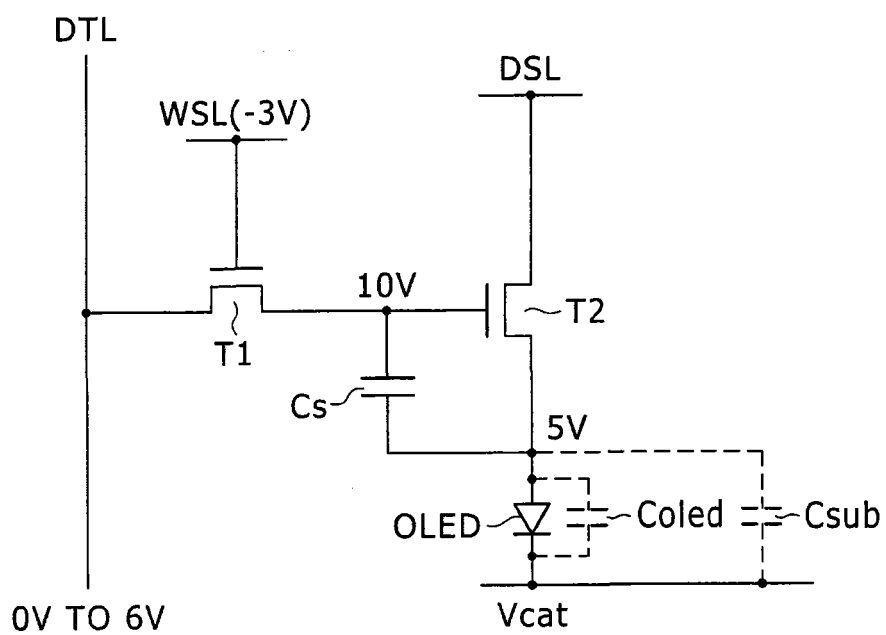
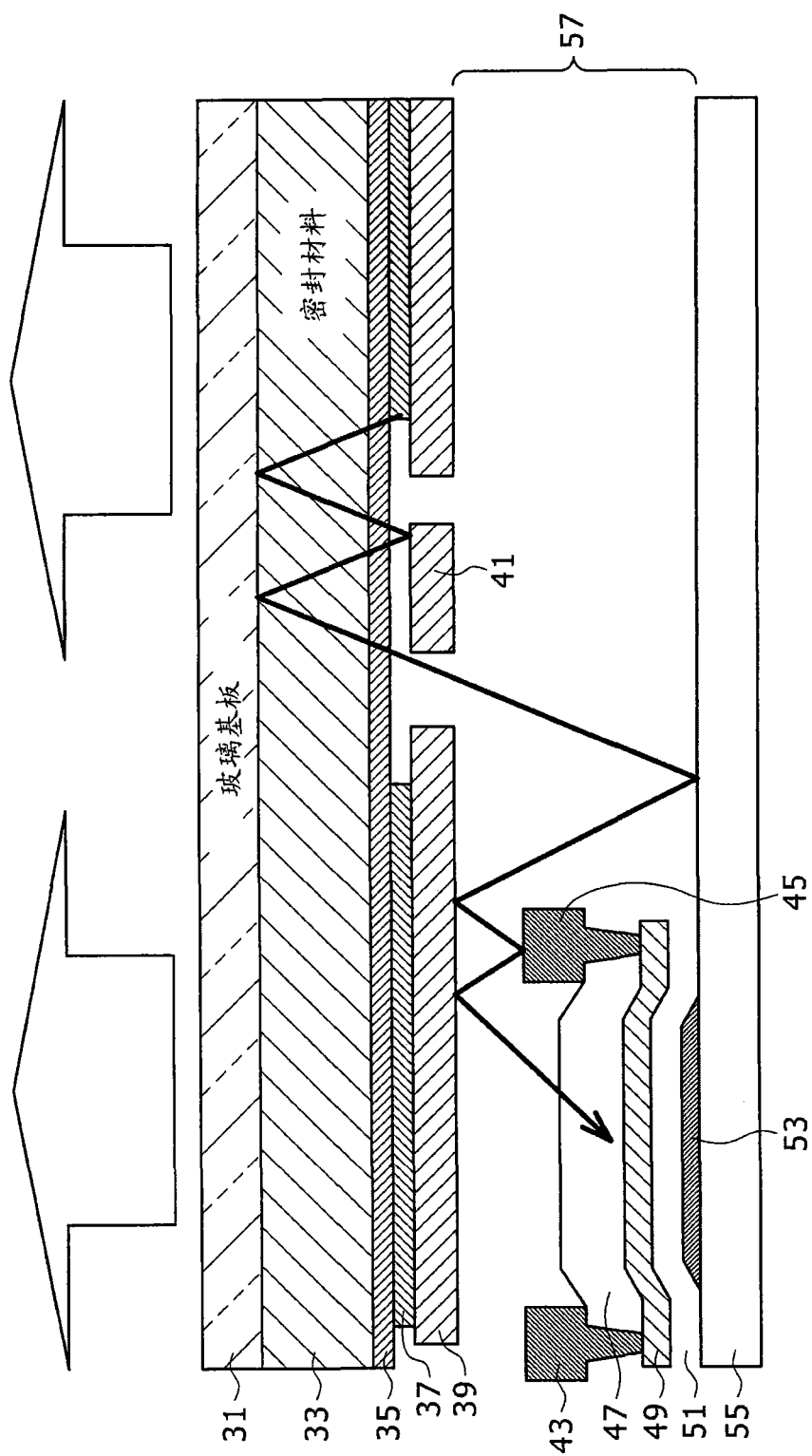


图 7


$$\begin{array}{c} \infty \\ \boxed{\times} \end{array}$$

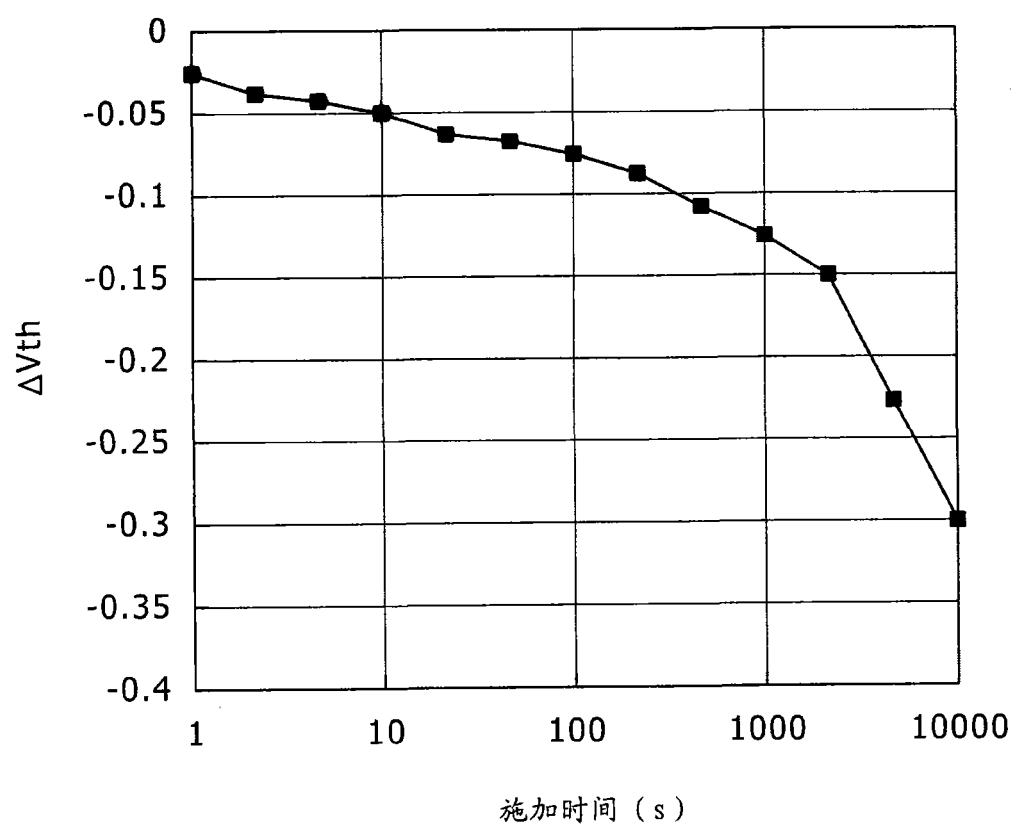


图 9

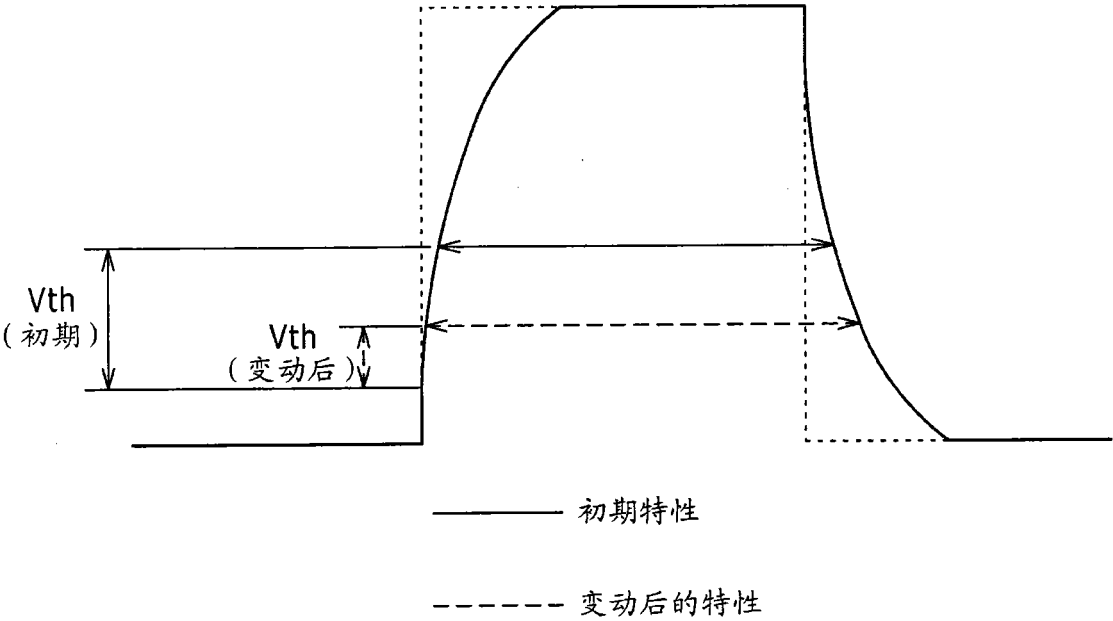


图 10

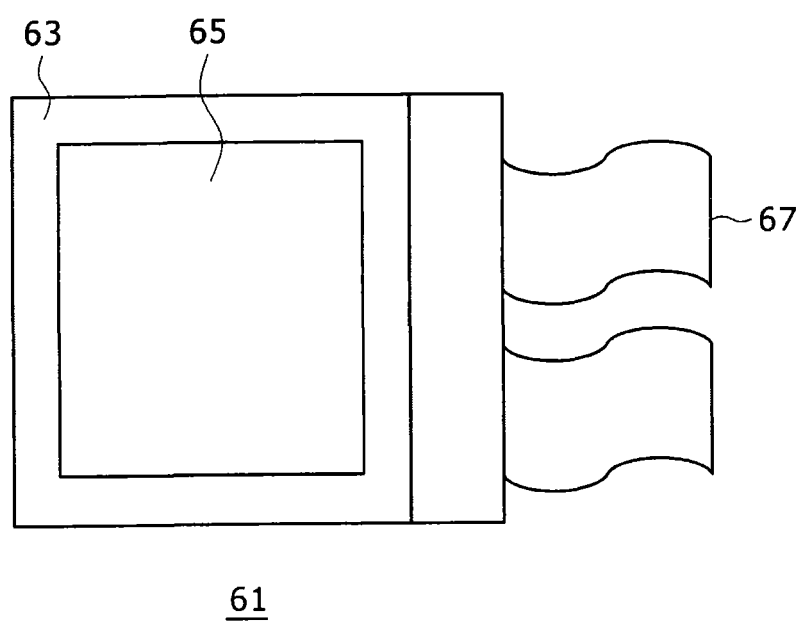


图 11

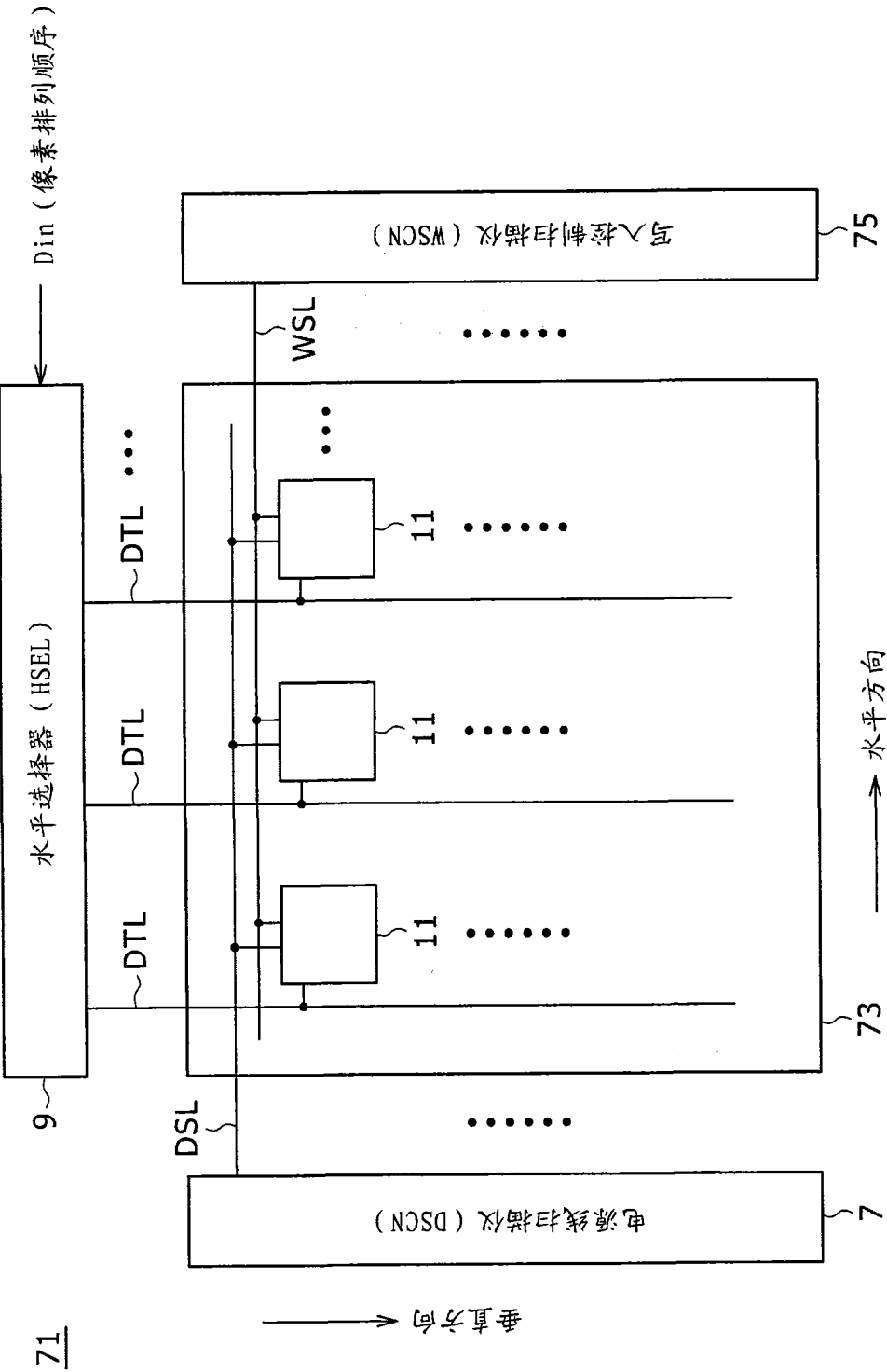
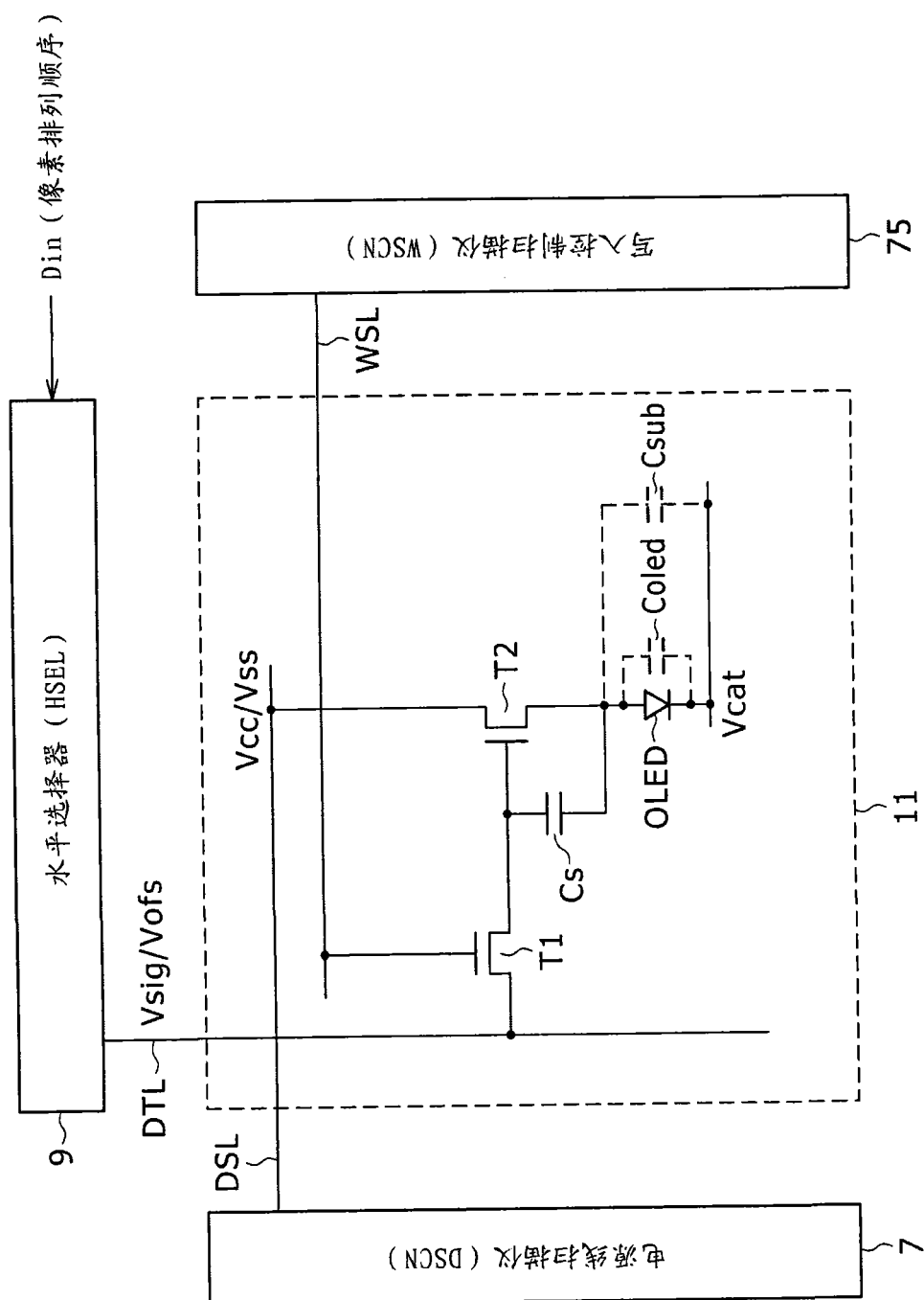


图 12



13

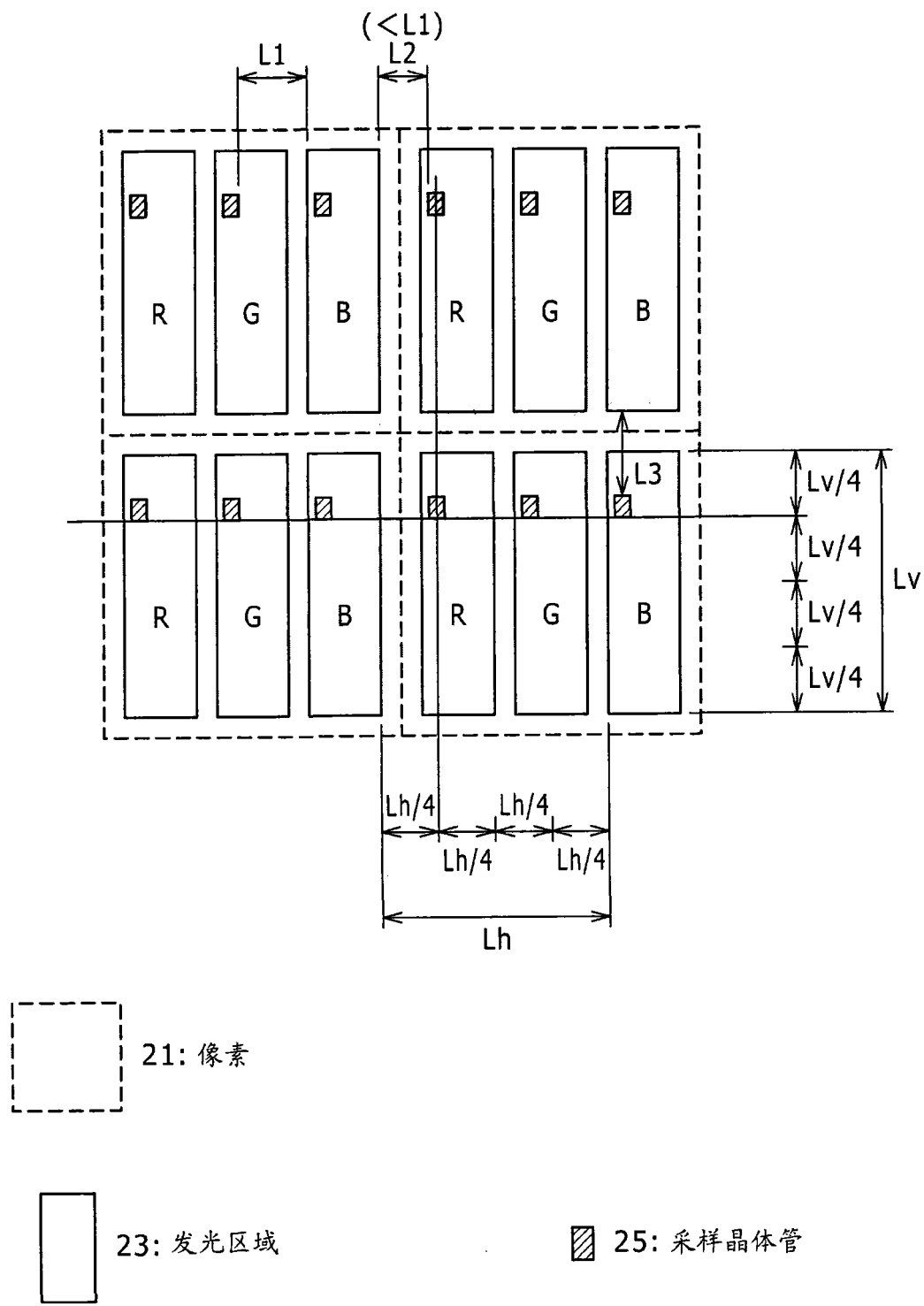
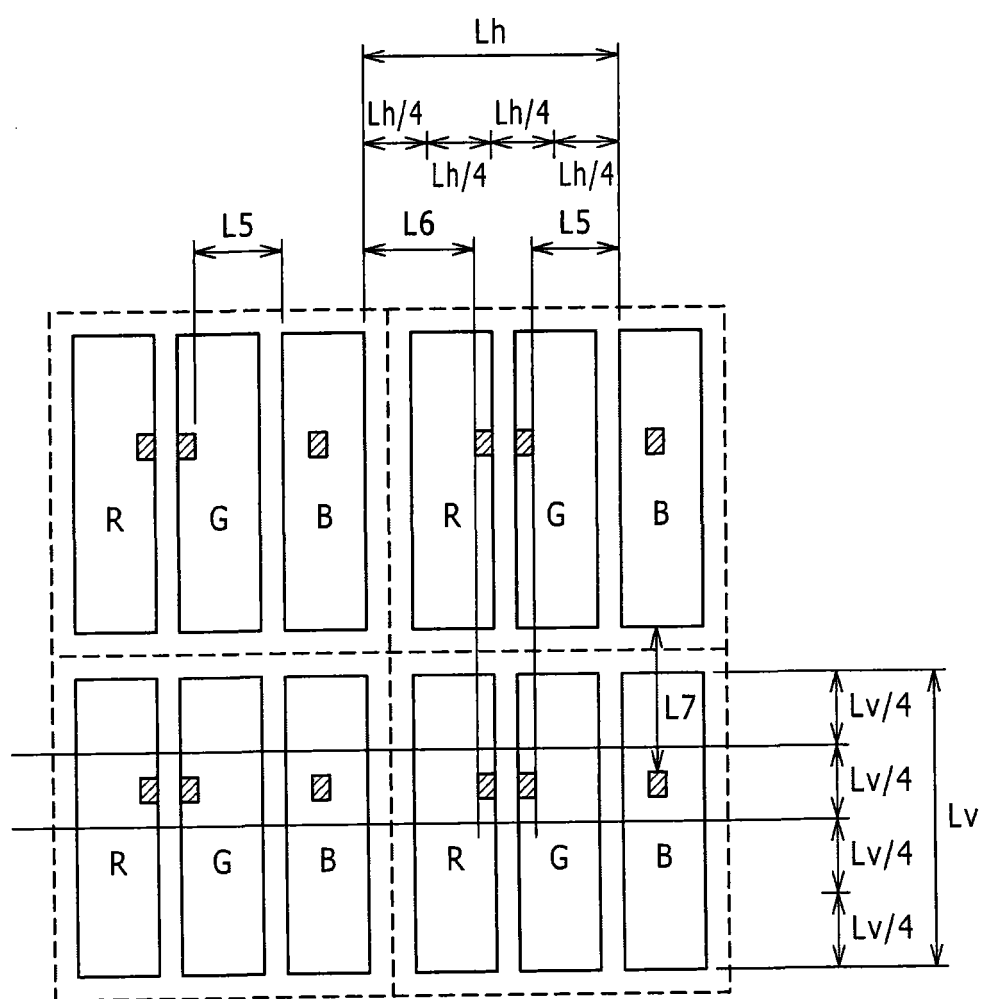


图 14



21: 像素



23: 发光区域



25: 采样晶体管

图 15

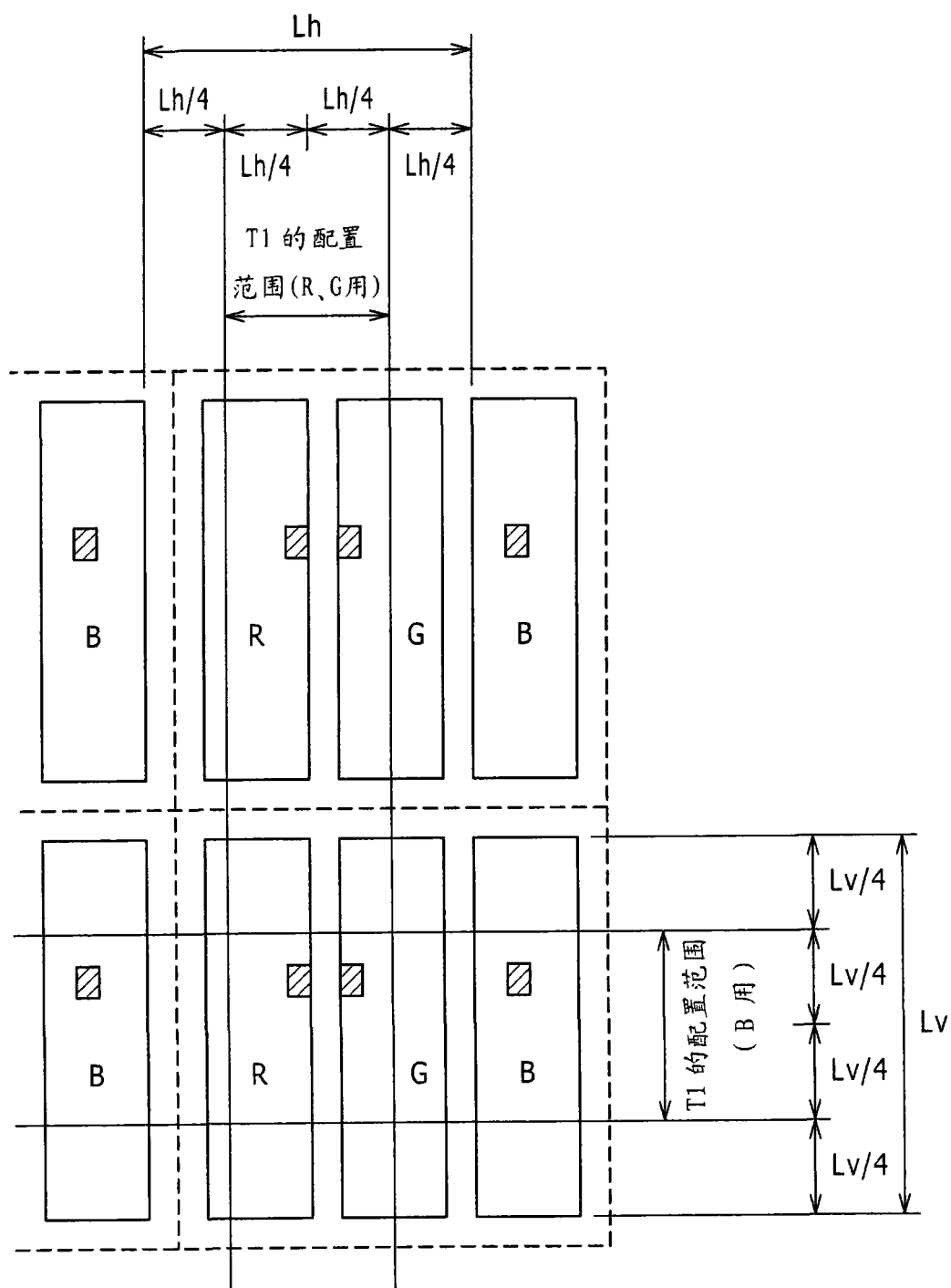


图 16

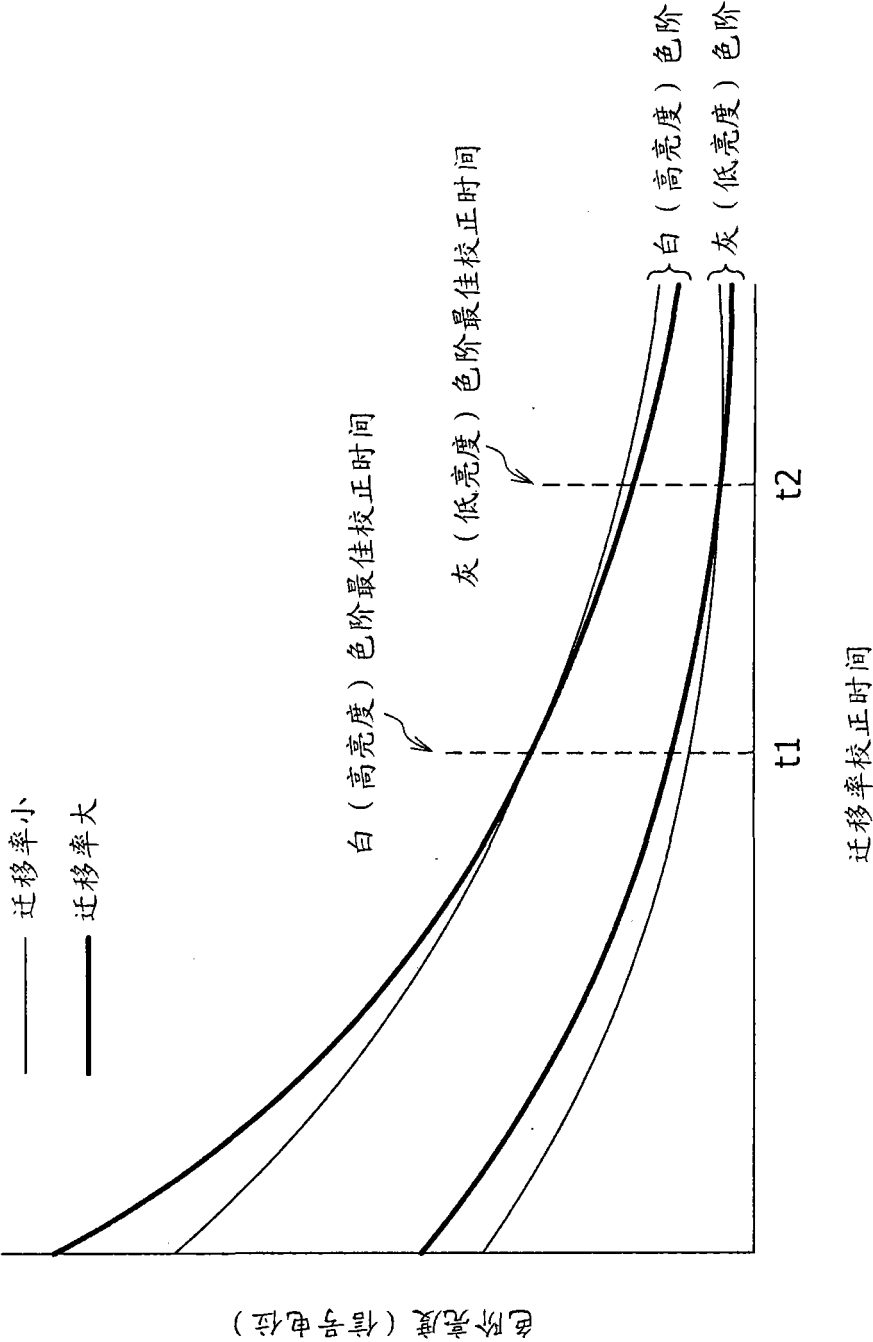


图 17

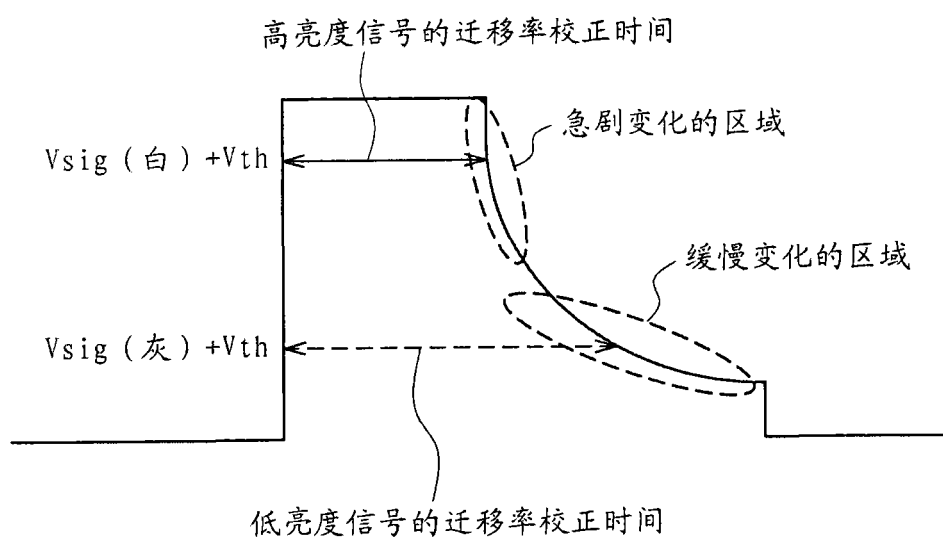


图 18

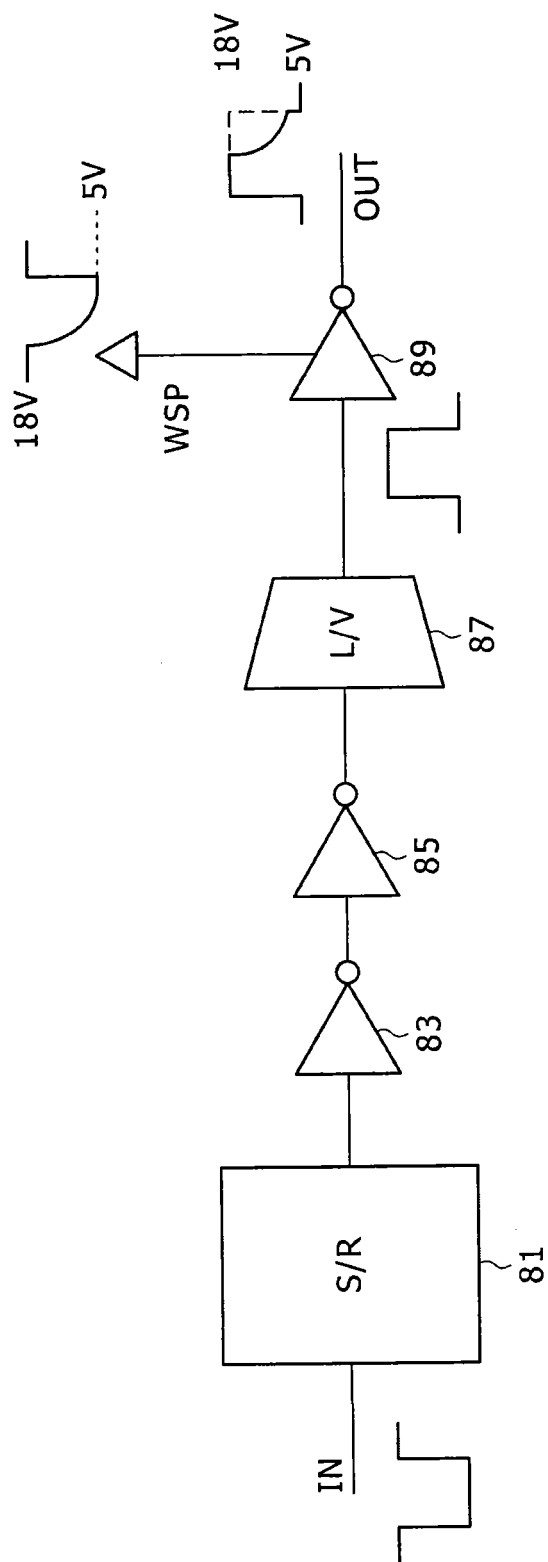


图 19

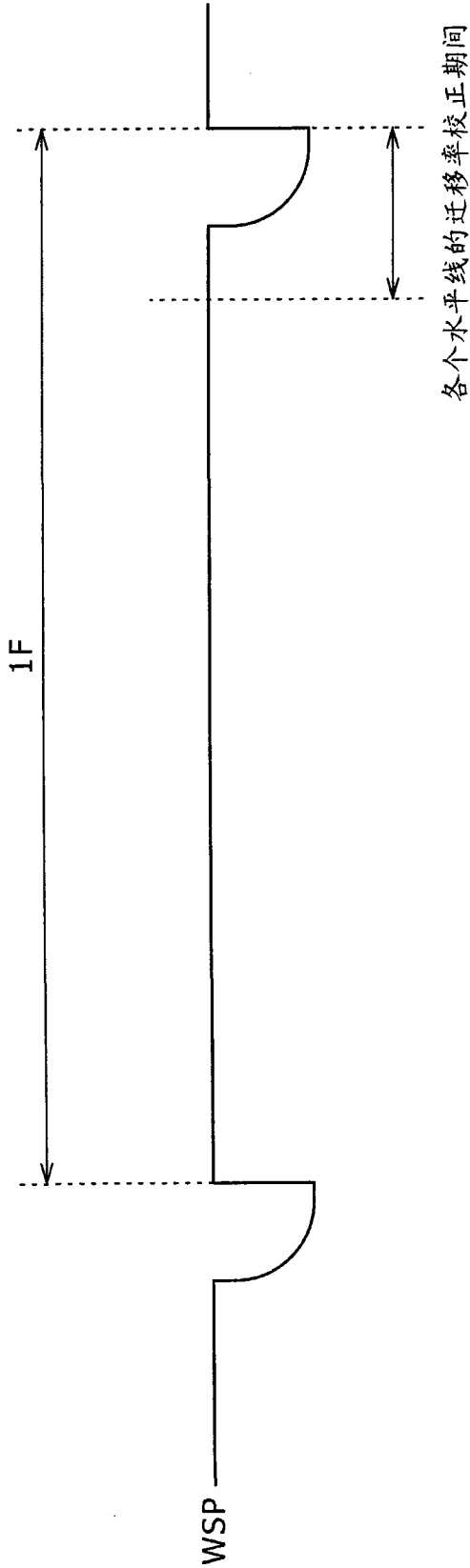


图 20

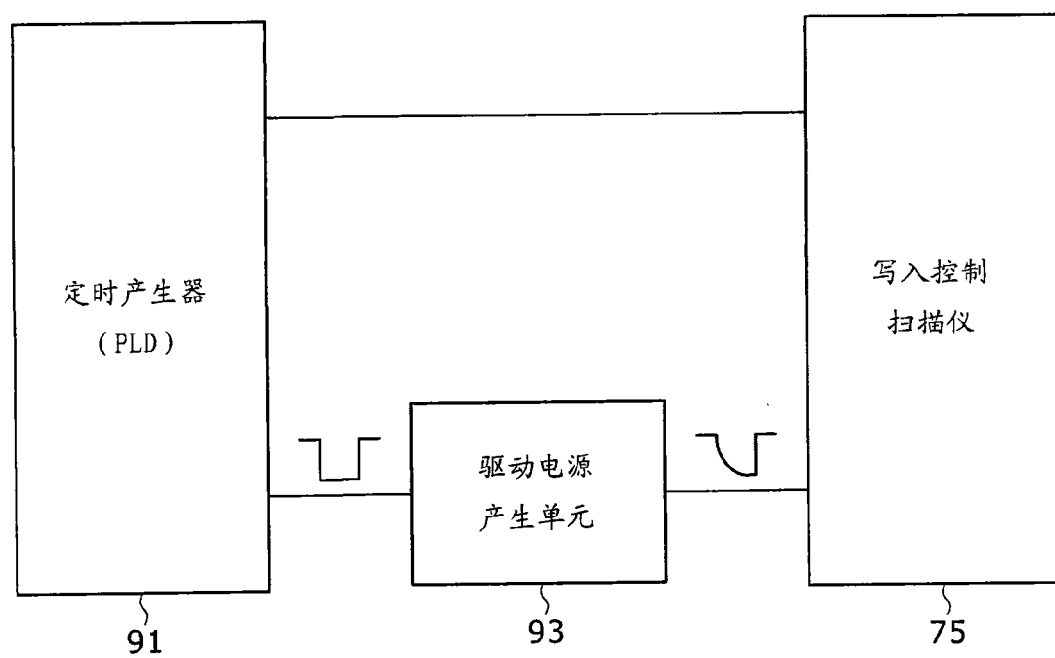


图 21

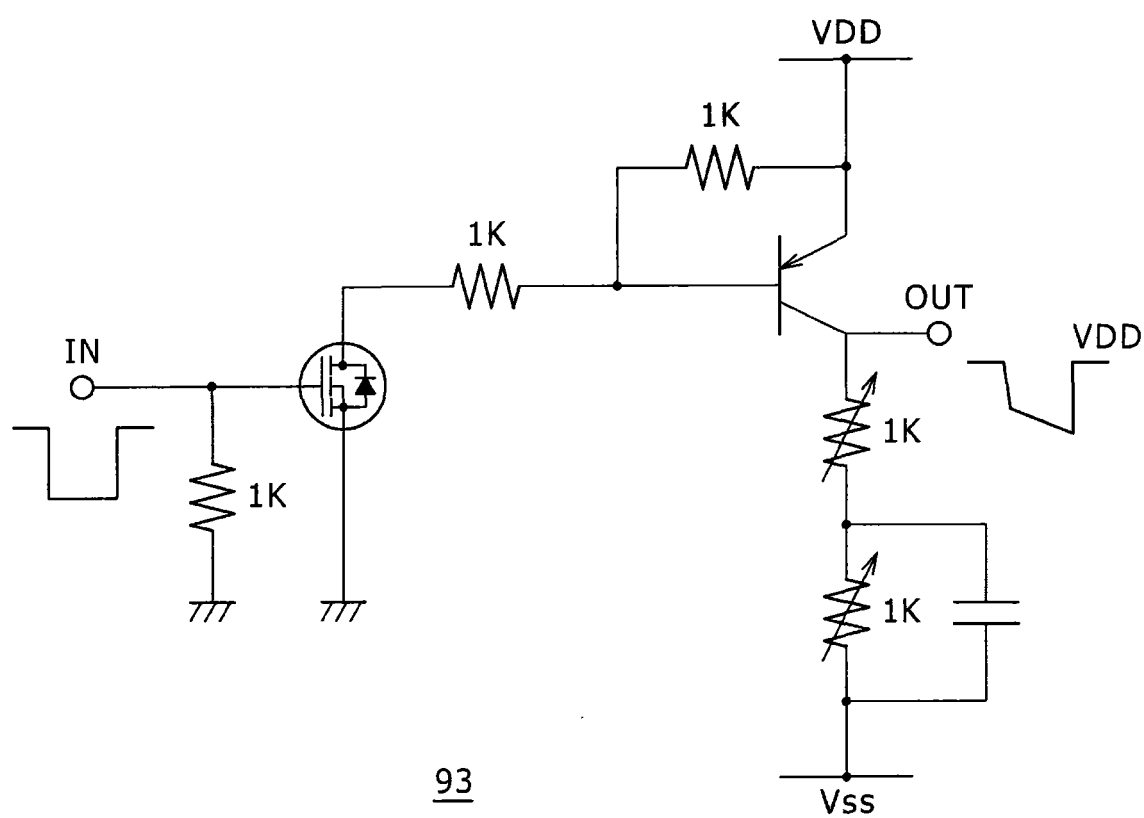
93

图 22

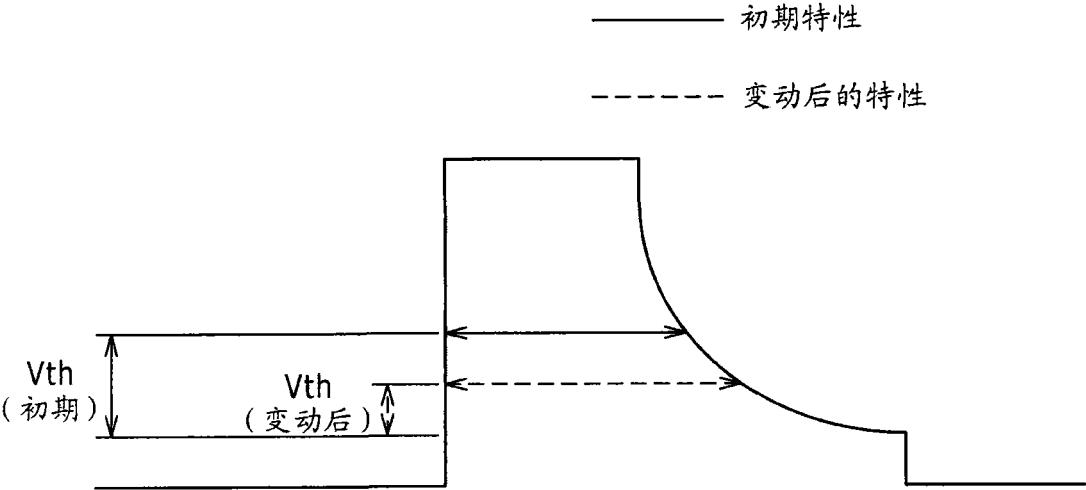


图 23A

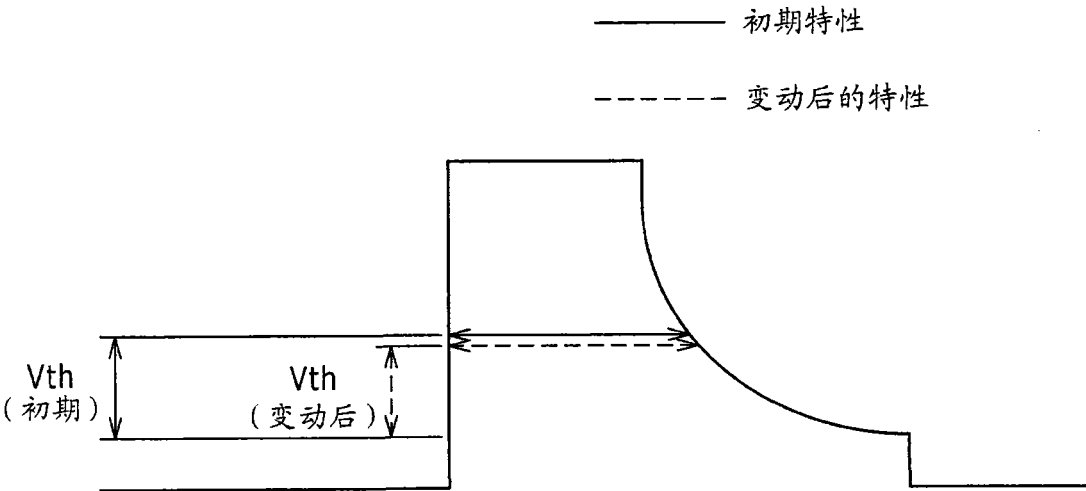


图 23B

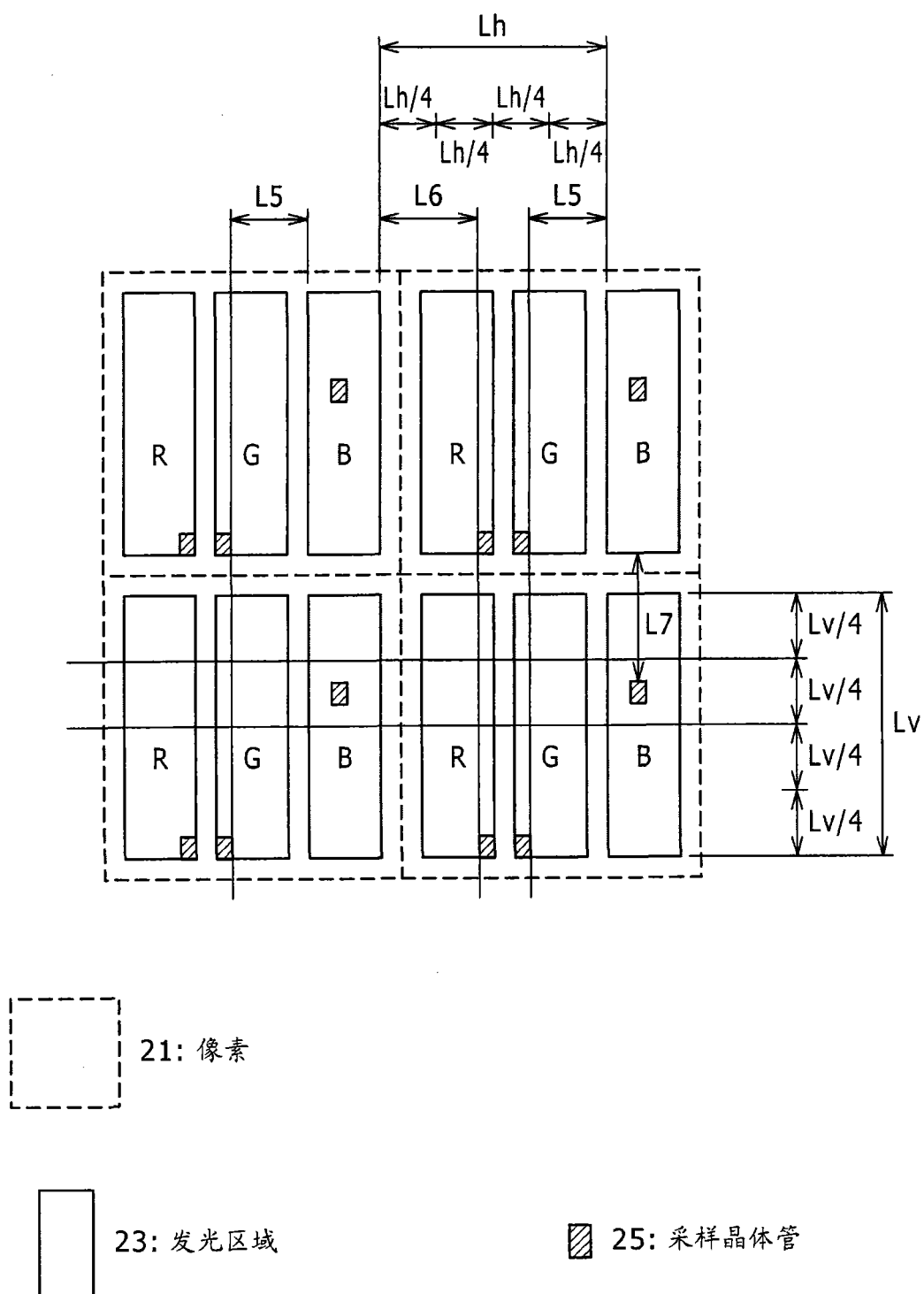


图 24

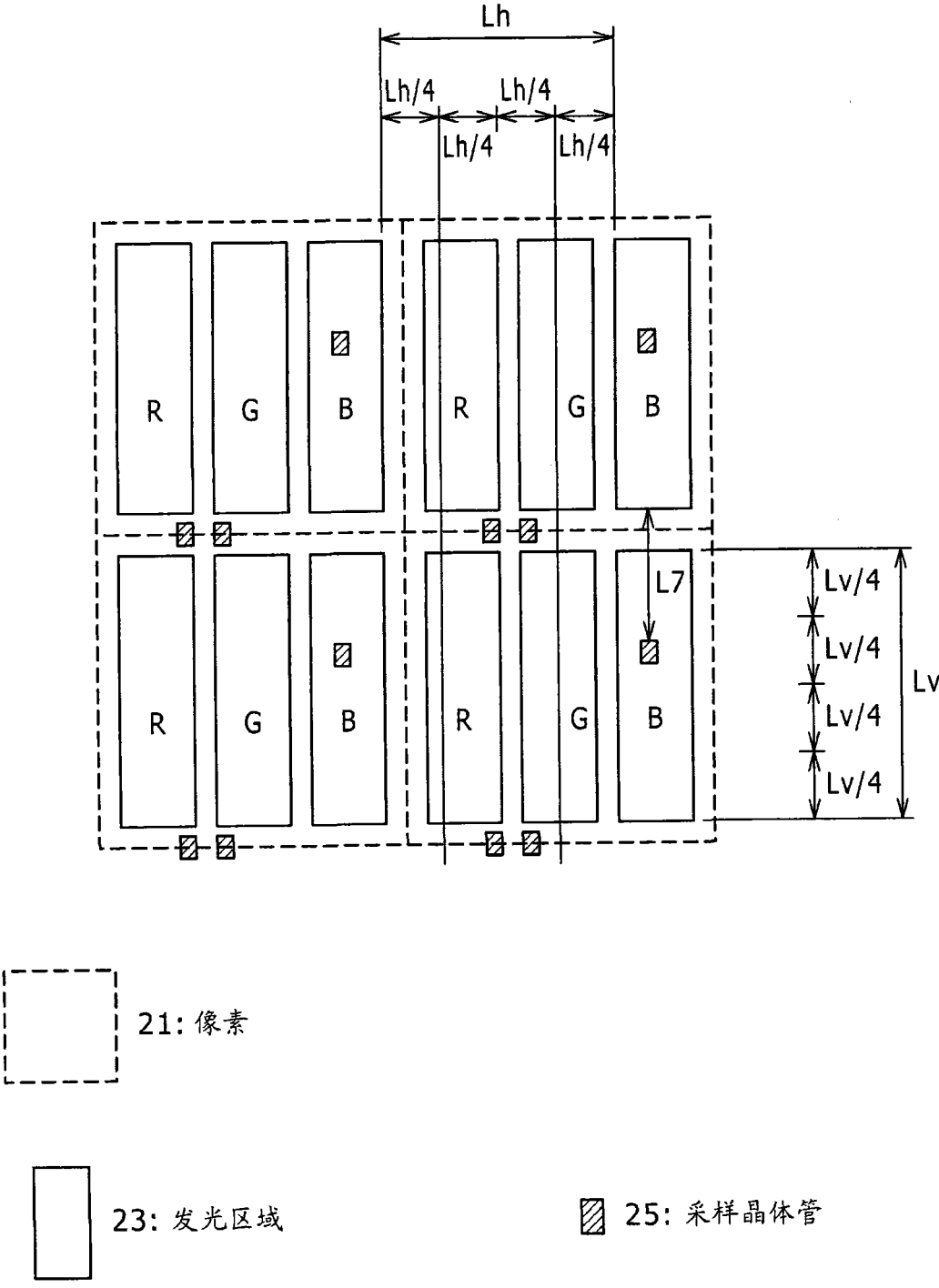
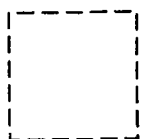
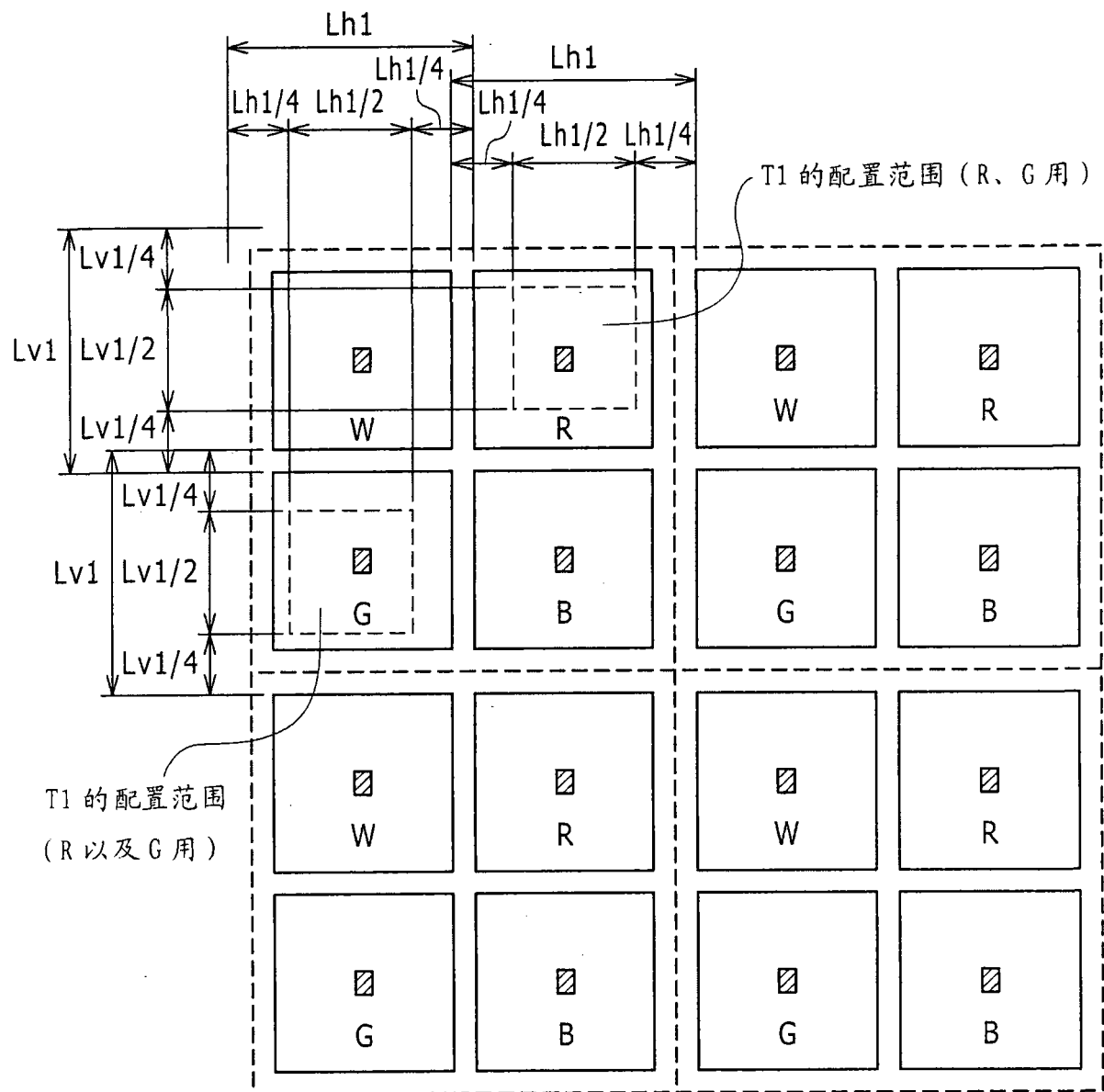


图 25



21: 像素



23: 发光区域

25: 采样晶体管

图 26

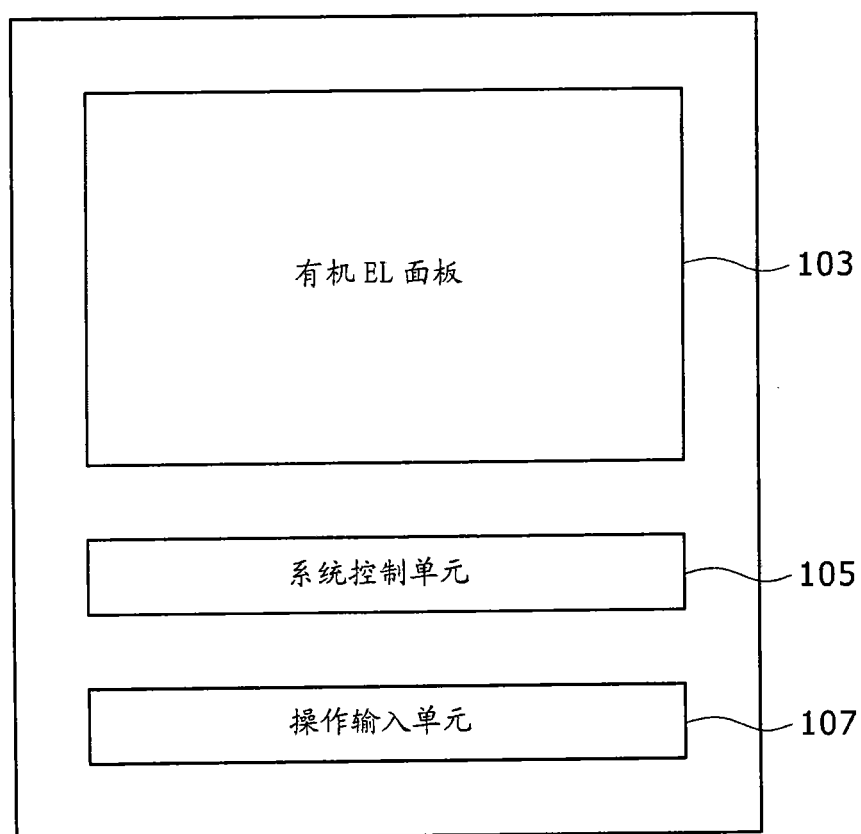
101

图 27

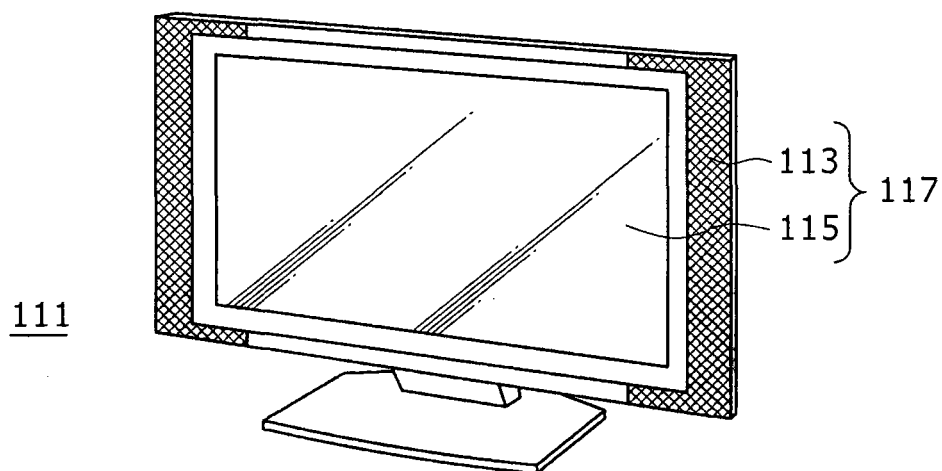


图 28

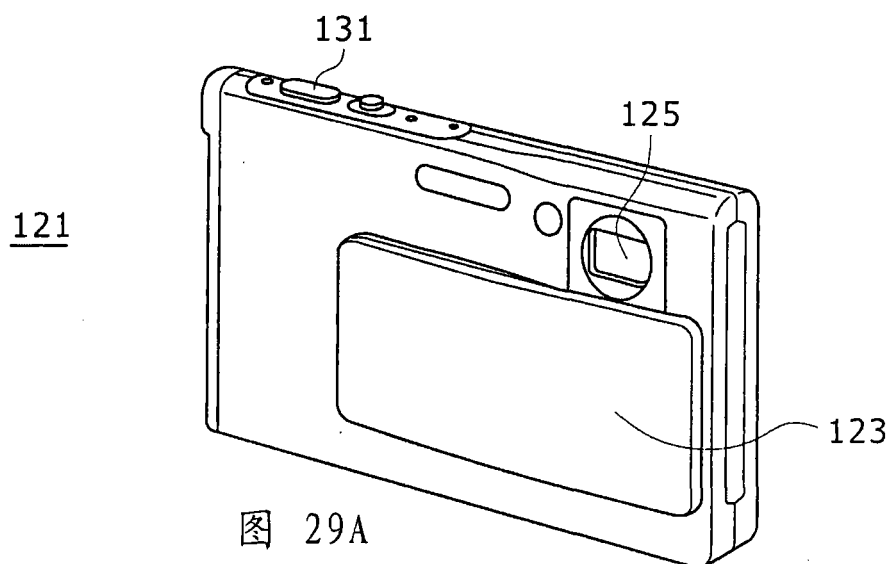


图 29A

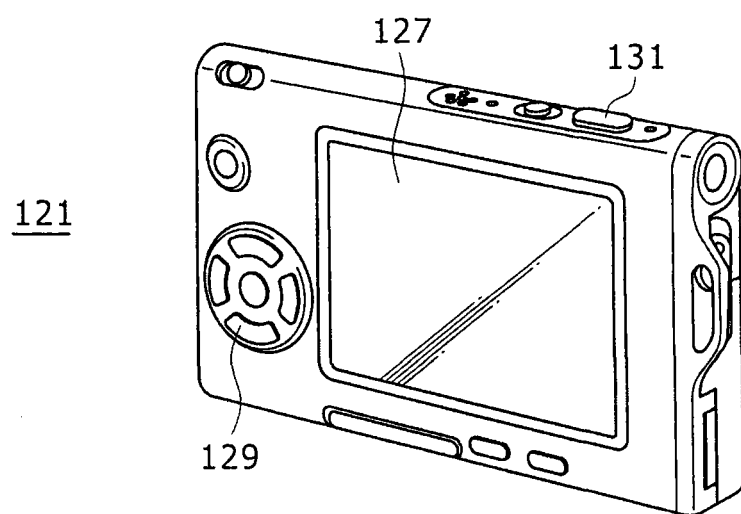


图 29B

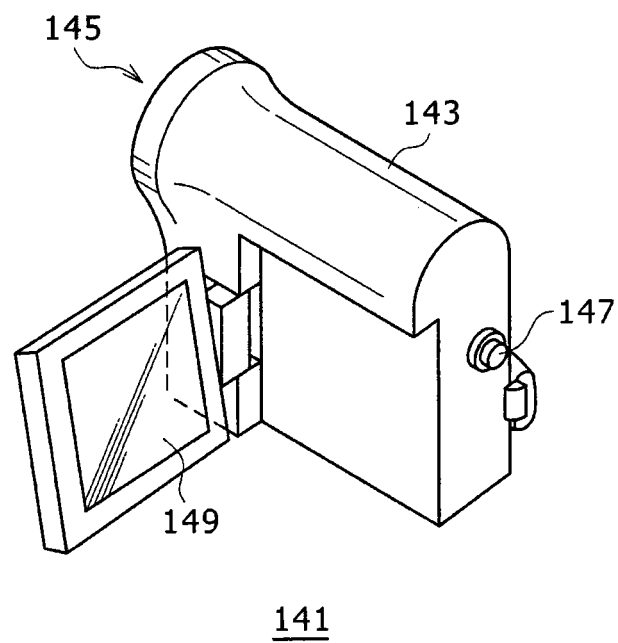


图 30

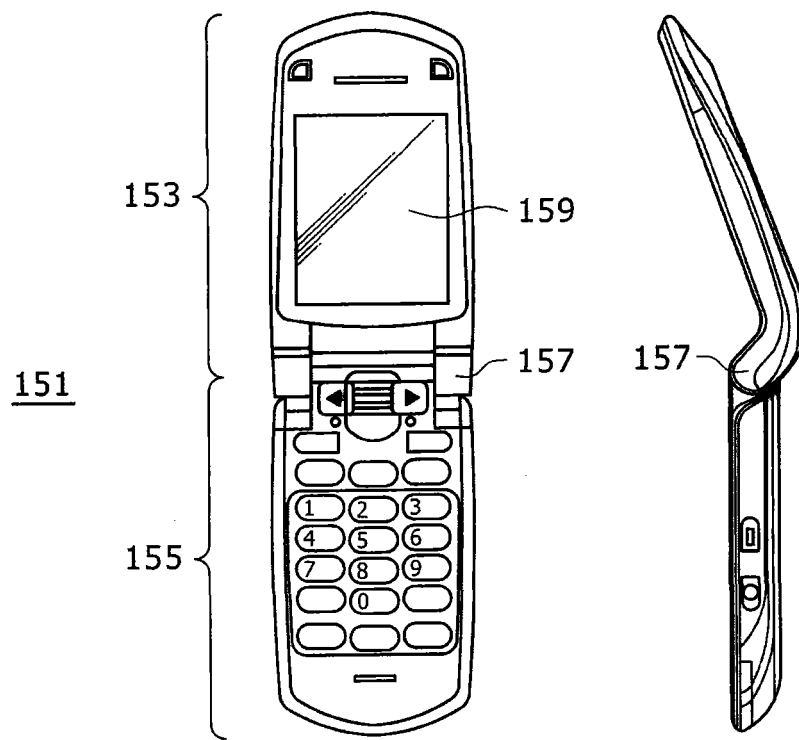


图 31A

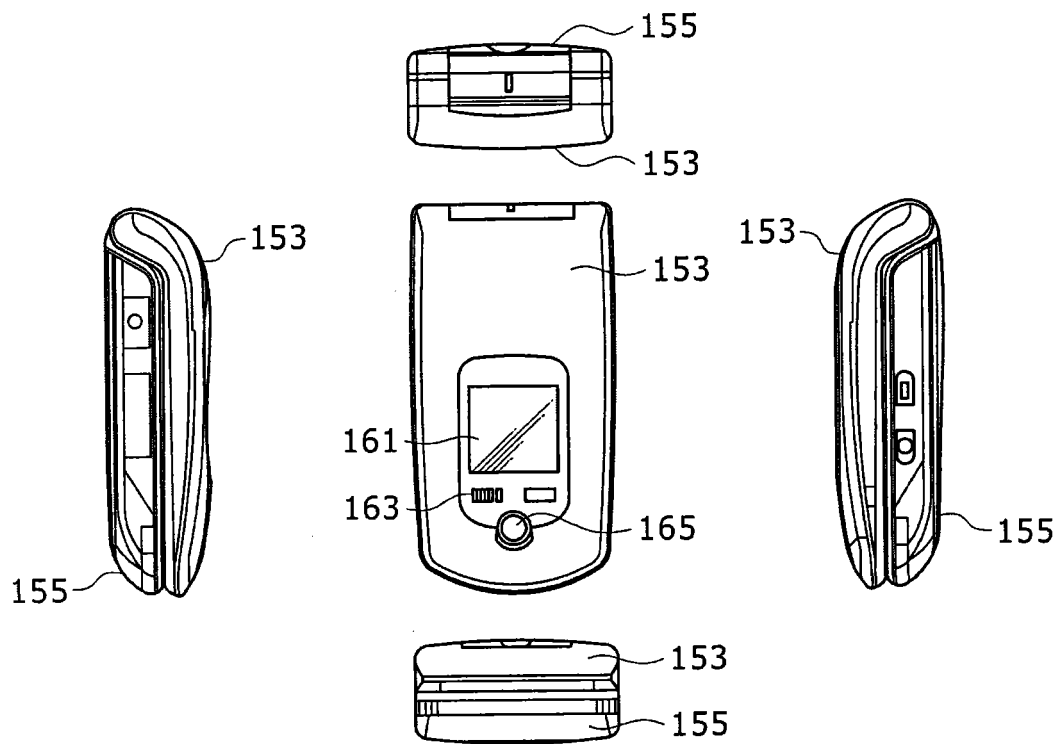


图 31B

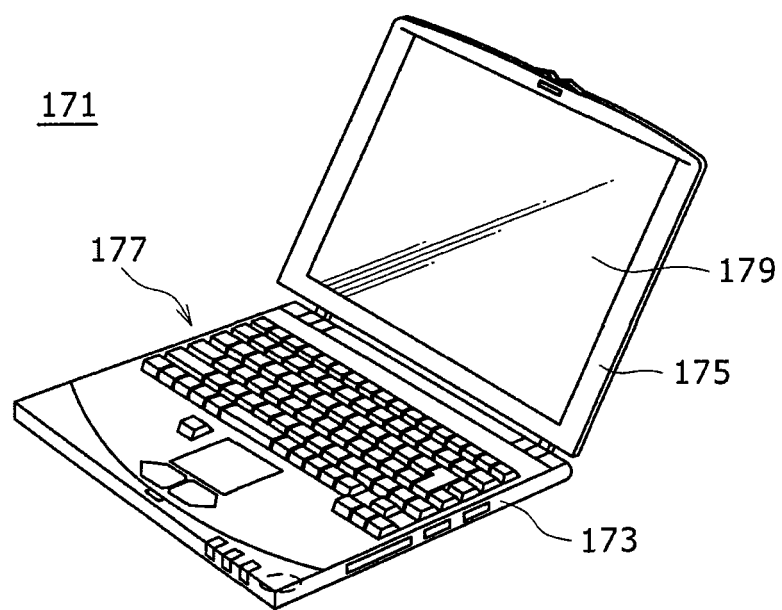


图 32

专利名称(译)	电致发光显示面板以及电子设备		
公开(公告)号	CN101540336A	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	CN200910127669.6	申请日	2009-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	山下淳一 山本哲郎 内野胜秀		
发明人	山下淳一 山本哲郎 内野胜秀		
IPC分类号	H01L27/15 G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/3213 H01L27/3211 H01L27/3218		
优先权	2008074774 2008-03-23 JP		
其他公开文献	CN101540336B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及EL显示面板及电子设备。提出一种抑制由内部散射光的影响引起的阈值电压变动的面板结构。提出在具有与有源矩阵驱动方式对应的像素结构的EL显示面板中，采用以下结构。即，提出在与改变薄膜晶体管的阈值电压的特性最高的发光色对应的第1发光区域之间设置有与其他的发光色对应的第2发光区域的情况下，驱动该第2发光区域的各个像素电路内的采样晶体管被设置在夹置自发光区域而相邻的两个第1发光区域的一个外边缘部分到另一个外边缘部分为止的长度的1/4以上到3/4以下的范围内的结构。

