(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101086818 B
(45)授权公告日 2010.10.06

(21)申请号 200710138892.1

(22)申请日 2007.05.23

(30)优先权数据
143328/06 2006.05.23 JP

(73)专利权人 索尼株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 浅野慎

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 黄小临 周少杰

(51)Int.Cl.
G09G 3/30(2006.01)
G09G 3/20(2006.01)
H05B 33/08(2006.01)
H05B 33/14(2006.01)

(56)对比文件
JP 4-290080 A,1992.10.14, 全文.
JP 7-115622 A,1995.05.02, 全文.
CN 1761988 A,2006.04.19, 全文.
US 6188375 B1,2001.02.13, 全文.
CN 1295349 A,2001.05.16, 全文.
CN 1278635 A, 全文.
CN 1400575 A,2003.03.05, 全文.
CN 1506931 A,2004.06.23, 说明书第19页第1行-22页第20行, 附图1-3.

审查员 毕淑影

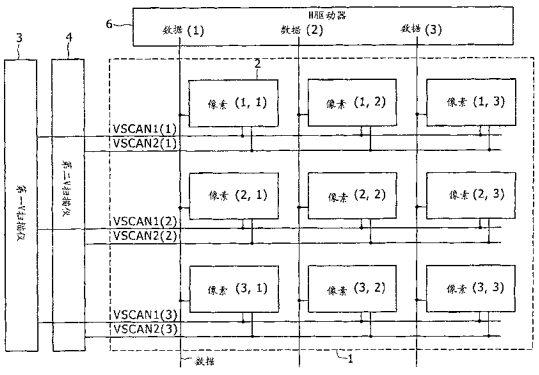
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 14 页

(54)发明名称

图像显示装置

(57)摘要

在此公开了一种图像显示装置，包括：沿着行延伸的多个扫描线，该多个扫描线被配置为同步于水平周期依次提供控制信号，从而在一个场内执行逐线扫描；沿着列延伸的多个信号线，该多个信号线被配置为根据逐线扫描提供图像信号；以及多个像素电路，布置在所述扫描线和所述信号线彼此交叉的位置处，且被配置为形成屏幕。



CN 101086818 B

1. 一种图像显示装置，包括：

沿着行延伸的多个扫描线，该多个扫描线被配置为同步于水平周期而依次提供控制信号，从而在一个场内执行逐线扫描；

沿着列延伸的多个信号线，该多个信号线被配置为根据逐线扫描提供图像信号；以及

多个像素电路，布置在所述扫描线和所述信号线彼此交叉的位置处，且被配置为形成屏幕；

每个所述像素电路至少包括取样晶体管、驱动晶体管、开关晶体管、和电光元件，

所述取样晶体管响应于根据一个水平周期从相关扫描线提供的控制信号而进行传导，以取样从相关信号线提供的图像信号，

所述驱动晶体管响应于所取样的图像信号向所述电光元件提供输出电流，

所述电光元件利用从所述驱动晶体管提供的输出电流，根据图像信号发射一亮度的光，以在屏幕上显示图像，

所述开关晶体管被布置在输出电流沿着其流动的电流通路上，所述开关晶体管可响应于从相关扫描线提供的另一控制信号而操作为导通和截止，从而当所述开关晶体管在截止状态时使输出电流中断，而当所述开关晶体管在导通状态时将输出电流提供给所述电光元件，以便所述电光元件发光，

所述电光元件在一个场内发光的发光期被控制，以调整屏幕的亮度级，

所述开关晶体管响应于从相关扫描线提供的控制信号而重复导通和截止操作多次，从而在一个场内划分设置所述电光元件在其间发光的多个发光期，并且该多个发光期可被调整，使得该多个发光期具有不同的时间长度，

其中，当发光期的任何一个的时间长度要被调整时，所述开关晶体管将不同发光期之间的差值设置在与一个水平周期对应的一个调整单位内。

2. 根据权利要求 1 的图像显示装置，其中，所述开关晶体管可在实时基础上调整发光期的时间长度，同时在屏幕上显示图像。

3. 根据权利要求 2 的图像显示装置，其中所述开关晶体管将所述多个发光期之一调整与每一个场中的一个水平周期对应的一个调整单位。

4. 根据权利要求 2 的图像显示装置，其中，当发光期变化以调整对于每一场的屏幕的亮度级时，所述开关晶体管不改变该多个发光期的至少一个的时间长度。

5. 根据权利要求 1 的图像显示装置，其中，当发光期之一的时间长度要被增加、同时一个场内的发光期的时间长度彼此相等时，所述开关晶体管优先增加在该场内在时间上较晚的那一个发光期的时间长度。

6. 根据权利要求 1 的图像显示装置，其中，当发光期之一的时间长度要被减少、同时一个场内的发光期的时间长度彼此相等时，所述开关晶体管优先减少在该场内在时间上较晚的那一个发光期的时间长度。

图像显示装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本发明包含涉及2006年5月23日在日本专利局提交的日本专利申请JP2006-143328的主题，其全部内容在此作为参考被引用。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种图像显示装置，尤其涉及一种有源矩阵型图像显示装置，其中诸如有机EL（电致发光）发光元件的电光元件以矩阵方式排列。本发明更尤其涉及一种用于自发光图像显示装置的屏幕亮度调整技术。

背景技术

[0004] 其中诸如有机EL元件的发光元件用于像素的有源矩阵型图像显示装置过去已知且例如公开在日本专利待公开No.2001-60076中。现有的图像显示装置主要包括扫描线、信号线和像素电路，从而实行一个场上的逐线扫描(line sequential scanning)。扫描线沿着行的方向延伸，并且同步于水平周期依次(successively)提供控制信号。信号线沿着列方向延伸且根据逐线扫描提供图像信号。像素电路布置在扫描线和信号线的交叉位置处，并且形成像素。各像素电路至少包括取样晶体管、驱动晶体管、开关晶体管和诸如有机EL发光元件的电光元件。根据由相关扫描线按照一个水平周期提供的控制信号向取样晶体管提供传导(conduct)，以取样由相关信号线向之提供的图像信号。驱动晶体管响应取样图像信号向电光元件提供输出电流。电光元件利用从驱动晶体管提供的输出电流基于图像信号而以某一亮度发射光，以在屏幕上显示图像。开关晶体管布置在电流通路上，输出电流沿着该电流通路流动，且响应从扫描线向之提供的不同控制信号实行导通和截止操作。当开关晶体管在截止状态时，中断其输出电流，但是当开关晶体管在导通状态时，向电光元件提供输出电流以使得电光元件发光。其中任何电光元件均发光的发光期在一个场内受控，以这样的方式来调整屏幕的亮度电平（峰值亮度）。

[0005] 通过可变地如此调整发光期，屏幕的峰值亮度可被控制而不改变输入图像信号的幅度。随着每一个场的发光期增大，每一个场的发光量增大同样多，且人们所感知的屏幕亮度也增大同样多。反之，随着每一个场的发光期减少，每一个场的发光量减少同样多且人们所感知的屏幕亮度也减小同样多。这表示，输入图像信号为数字信号时，峰值亮度可被控制而不减小信号的等级数。同时，输入图像信号为模拟信号时，由于信号幅度未减小，对噪音的抵抗特性很高。因此，实现一种图像显示装置，其能够实现高画面质量且允许峰值亮度控制。

发明内容

[0006] 然而，如上所述打开和关闭发光期的技术涉及闪烁的问题。作为用于消除该问题的对策，已经提出了并且例如在日本专利待公开No.2003-216100中公开了一种在一个场内重复打开和关闭发光期的方法。

[0007] 另一方面，如果控制峰值亮度以致使得当屏幕显示的平均亮度级高时峰值亮度低，而当平均亮度级低时峰值亮度高，则可以提供一种实现高对比度和高画面质量同时抑制能量消耗的图像显示装置。更优选的是，如果在显示屏幕图像的同时，对于场的每个变化控制峰值亮度，则然后峰值亮度可被控制，而没有向屏幕图像的操作者提供不舒服的感觉，并且没有致使操作者识别峰值亮度的变化。然而，作为致使操作者不能识别峰值亮度的变化的条件，需要一个调整步长，即使通过发光期的变化产生的峰值亮度变化小于人类对亮度变化的识别极限。过去构造的图像显示装置并未注意这一点，而这是所要解决的主题。

[0008] 因此，要求提供一种图像显示装置，其中可控制峰值亮度，而不允许峰值亮度的变化被操作者识别出，并且不对操作者提供不舒服的感觉。

[0009] 根据本发明的一实施例，提供一种图像显示装置，包括：沿着行延伸的多个扫描线，该多个扫描线被配置为同步于水平周期而依次提供控制信号，从而在一个场内执行逐线扫描；沿着列延伸的多个信号线，该多个信号线被配置为根据逐线扫描提供图像信号；以及多个像素电路，布置在所述扫描线和所述信号线彼此交叉的位置处，且被配置为形成屏幕，每个所述像素电路至少包括取样晶体管、驱动晶体管、开关晶体管、和电光元件，所述取样晶体管响应于根据一个水平周期从相关扫描线提供的控制信号而进行传导，以取样从相关信号线提供的图像信号，所述驱动晶体管响应于所取样的图像信号向所述电光元件提供输出电流，所述电光元件利用从所述驱动晶体管提供的输出电流根据图像信号发射某一亮度的光，以在屏幕上显示图像，所述开关晶体管被布置在输出电流沿着其流动的电流通路上，所述开关晶体管可响应于从相关扫描线提供的另一控制信号而操作为导通和截止，从而当所述开关晶体管在截止状态时使输出电流中断，而当所述开关晶体管在导通状态时将输出电流提供给所述电光元件，以便所述电光元件发光，所述电光元件在一个场内发光的发光期被控制，以调整屏幕的亮度级，所述开关晶体管响应于从相关扫描线提供的控制信号而重复导通和截止操作多次，从而在一个场内划分设置所述电光元件在其间发光的多个发光期，并且该多个发光期可被调整以具有不同的时间长度。

[0010] 优选，所述开关晶体管可在实时基础上调整发光期的时间长度，同时屏幕上显示图像。在这个情况中，所述开关晶体管可以将所述多个发光期之一调整与每一个场中的一个水平周期对应的一调整单位。或者，发光期可变化，以对每个场调整屏幕的亮度，该开关晶体管没有改变该多个发光期的至少一个的时间长度。

[0011] 优选，当发光期的任何一个的时间长度要被调整时，开关晶体管在与一个水平周期对应的一个调整单位内设置不同发光期之间的差值。在这种情况下，当发光期之一的时间长度增加同时一个场内的发光期的时间长度彼此相等时，开关晶体管可优先增加在该场内在时间上较晚的那一个发光期的时间长度。或者，当发光期之一的时间长度减少同时一个场内的各发光期的时间长度彼此相等时，开关晶体管可优先减少在该场内在时间上较晚的那一个发光期的时间长度。

[0012] 在图像显示装置中，每个像素电路的开关晶体管响应于从相关扫描线提供的控制信号而重复导通和截止操作多次，从而设置电光元件在其内发光的发光期，在一个场内将其划分为多个光设置期。因此，屏幕的亮度级可被调整，同时有效抑制屏幕的闪烁。此外，作为本发明的特有特征，每个像素电路的开关晶体管可调整该多个划分的发光期，从而使其时间长度彼此不同。因此，当与其中划分地发光期的时间长度共同改变的另一种情况相

比时，亮度级的调整宽度减小，并且可实行峰值亮度控制而不允许操作者识别到峰值亮度的改变，并且不向操作者提供不舒服的感觉。优选地，开关晶体管将多个划分的发光期之一的时间长度调整一个调整单位（一个调整步长），其对应于每一个场中的一个水平周期。这时，通过发光期变化而使峰值亮度变化的调整步长可被抑制到人类对亮度变化的识别极限。

附图说明

[0013] 图 1 是示出了可以应用本发明的图像显示装置的一般配置的框图；

[0014] 图 2 是示出了在图 1 中所示的图像显示装置中所包括的像素电路的典型配置的电路图；

[0015] 图 3 是图示了屏幕的亮度与信号电压之间的关系的图；

[0016] 图 4A 和 4B 是图示了图 1 的图像显示装置的操作的参考示例的时序图；

[0017] 图 5 是图示了在图 1 的图像显示装置中的峰值亮度的实时调整的图解视图；

[0018] 图 6A 和 6B 是图示了图 1 的图像显示装置的操作的另一参考示例的时序图；

[0019] 图 7 是图示了图 1 的图像显示装置中在峰值亮度与消逝时间之间的关系的图解视图；

[0020] 图 8 和 9 是图示了根据本发明实施例的图像显示装置的不同操作方式的时序图；以及

[0021] 图 10 至 14 是示出了结合在根据本发明实施例的图像显示装置中的不同像素电路的图解视图。

具体实施方式

[0022] 参考图 1，示出了可以应用本发明的图像显示装置的一般配置。所示的图像显示装置包括屏幕 1。屏幕 1 由以行和列布置的一组像素 2 形成。每个像素 2 形成为这样像素电路，其位置由放在圆括号中的行号和列号的组合来表示。实行逐线扫描的 V 扫描仪布置在屏幕 1 的外围侧。在图 1 中所示的图像显示器中，V 扫描仪被分成第一 V 扫描仪 3 和第二 V 扫描仪 4。同时，提供图像信号的 H 驱动器 6 布置在屏幕 1 的上侧。

[0023] 除了上述的像素 2 之外，扫描线 VSCAN 和信号线 DATA 形成在屏幕 1 上。扫描线 VSCAN 沿着行方向延伸，并且同步于水平周期 (1H) 依次提供控制信号，从而在一个场上执行逐线扫描。在图 1 的图像显示装置中，为每一行布置两个扫描线，且通过 VSCAN1 和 VSCAN2 来区分。第一 V 扫描仪 3 向扫描线 VSCAN1 提供控制信号。第二 V 扫描仪 4 向另一扫描线 VSCAN2 提供不同的控制信号。信号线 DATA 沿着列的方向形成。信号线 DATA 连接至 H 驱动器 6，且根据 V 扫描仪侧的逐线扫描提供图像信号数据。每个像素 2 布置在扫描线 VSCAN 和信号线 DATA 彼此相交的每个位置处，且该像素 2 形成屏幕 1。应注意，在扫描线 VSCAN 的每一个的列号被具体指定的地方，通过圆括号指明。例如，第一行的扫描线之一由 VSCAN1(1) 表示，而第一行的另一扫描线由 VSCAN2(1) 表示。

[0024] 图 2 示出了一电路图，该电路图示出了图 1 中所示的像素的基本配置。参考图 2，像素 2 至少包括取样晶体管 Tr1、驱动晶体管 Tr3、开关晶体管 Tr2 和电光元件，该电光元件可以是有机 EL 发光元件 OLED。具有取样保持功能和校正功能的附加电路 5 通常布置在取

样晶体管 Tr1 和驱动晶体管 Tr3 之间。应注意，在本说明书中，像素 2 的电路配置有时被称作像素电路 2。

[0025] 在图 2 中所示的像素电路 2 中，驱动晶体管 Tr3 是 P 沟道型，且在其源极处连接至电源线 VDD1，且在其漏极处通过开关晶体管 Tr2 连接至有机 EL 发光元件 OLED 的阳极。有机 EL 发光元件 OLED 的阴极连接至地线 VSS1。开关晶体管 Tr2 的栅极连接至扫描线 VSCAN2。同时，取样晶体管 Tr1 在其一端处连接至信号线 DATA，在其另一端处通过附加电路 5 连接至驱动晶体管 Tr3 的栅极。取样晶体管 Tr1 的栅极连接至扫描线 VSCAN1。

[0026] 取样晶体管 Tr1 响应于根据一个水平周期从扫描线 VSCAN1(i) 向之提供的控制信号来传导，以取样从信号线 DATA 提供的图像信号。取样的图像信号通过附加电路 5 保持。驱动晶体管 Tr3 根据在附加电路 5 中保持的图像信号向有机 EL 发光元件 OLED 提供输出电流。具体地，驱动晶体管 Tr3 工作在饱和区，且在其栅极处根据取样的图像信号接收输入电压，并且根据输入电压作为输出电流向有机 EL 发光元件 OLED 提供漏极电流。当驱动晶体管 Tr3 在饱和区工作时，漏极电流响应于在栅极和源极之间施加的栅极电压而在源极和漏极之间流动。有机 EL 发光元件 OLED 根据从驱动晶体管 Tr3 提供的输出电流、根据图像信号而发射一亮度的光，以在屏幕 1 上显示期望的图像。开关晶体管 Tr2 布置在电流通路上，上述的输出电流沿着该电流通路流动。虽然，根据本发明的一实施例，在图 2 中所示的像素电路 2 中，开关晶体管 Tr2 插入在驱动晶体管 Tr3 和有机 EL 发光元件 OLED 之间，但是开关晶体管 Tr2 的位置并不局限于此。通常形成从电源线 VDD1 至地线 VSS1 的输出电流通路，且开关晶体管 Tr2 位于在电源线 VDD1 和地线 VSS1 之间的适当的位置。开关晶体管 Tr2 响应于从扫描线 VSCAN2(i) 向之提供的控制信号实行导通和截止操作。当开关晶体管 Tr2 在截止状态时，中断输出电流，而当开关晶体管 Tr2 在导通状态时，向有机 EL 发光元件 OLED 提供输出电流，从而使发光元件 OLED 可发光。因此，其中发光元件 OLED 在一个场内发光的发光期可被控制以调整屏幕 1 的亮度级（峰值亮度）。

[0027] 如图 2 中所示的像素电路 2 的特有特征，开关晶体管 Tr2 响应于由扫描线 VSCAN2(i) 提供的控制信号而多次重复导通和截止操作。因此，其中发光元件 OLED 发光的发光期被划分设置多次，此外，调整该划分的发光期从而使其具有不同的时间长度。优选地，在图像显示在屏幕 1 上时，开关晶体管 Tr2 可实时地调整发光期的时间长度。在这种情况下，开关晶体管 Tr2 将在划分的发光期之中的一个划分发光期的时间长度调整与每一个场的一个水平周期 (1H) 对应的一个调整单位（调整步长）。当发光期对于每一个场变化以调整屏幕的亮度级时，开关晶体管 Tr2 调整发光期，从而使多个划分的发光期的至少一个可保持其时间长度。此外，当发光期的时间长度要被调整时，开关晶体管 Tr2 调整时间长度，从而使划分发光期的不同划分发光期的时间长度之间的差值可以在与一个水平周期 (1H) 对应的一个调整单位（一个调整步长）内。在这种情况下，当划分发光期之一的时间长度将要增加，而在一个场内的划分发光期的时间长度彼此相等时，优先增加在一个场内时间上较晚的那一个划分发光期的时间长度。相反，当划分发光期之一的时间长度将要减少，优先减少在一个场内时间上较晚的那一个划分发光期的时间长度。

[0028] 图 3 图示了在由一组发光元件形成的屏幕的亮度与输入图像信号的信号电压之间的关系。换言之，图 3 图示了在从驱动晶体管提供的输出电流与输入图像信号的信号电压之间的关系。参考图 3，特性曲线 A 图示了发光期设置得相对长时的关系，而另一特性曲

线 B 图示了一个场内的总发光期设置的相对短时的关系。在这两种情况下，亮度都随着输出电流的增加而增加。在这个示例中，发光期相对长时的总亮度级比发光期相对短时的总亮度级高。以这样的方式，根据图像显示装置，屏幕的亮度级（峰值亮度）可通过调整一个场内的发光期被自由调整。通过这种调整，也可以实现发光期逐渐增加的淡入 (fade in) 特性和发光期逐渐减小的淡出 (fade out) 特性。

[0029] 图 4A 和 4B 图示了了上述关于图 1 和 2 的图像显示器的操作。应注意图 4A 和 4B 的时序图示出了将一个场内的发光期的次数设置为 1 时的操作。尽管这种设置因为显著观察到闪烁而并不是优选的，但是为了便于理解本发明，图 4A 和 4B 的操作作为参考例而被详细描述。图 4A 的时序图图示了发光期设置的相对长时的操作，而图 4B 的时序图图示了发光期设置的相对短时的操作。在图 4A 中，在相同的时间轴上表示被依次施加到像素的第一、第二和第三行上的控制信号 VSCAN1 和 VSCAN2，以及响应于控制信号 VSCAN1 和 VSCAN2 操作的像素的驱动条件。在下面的描述中，为了便于描述，扫描线和对应的控制信号用共同的参考字符表示。利用括号中的编号来区分行号。例如，VSCAN1(1) 表示施加到第一行的像素的取样晶体管 Tr1 的栅极上的控制信号。同时，VSCAN2(1) 表示施加到相同第一行上的像素电路的开关晶体管的栅极上的控制信号，并且指定发光期。驱动状态 (1) 表示根据控制信号 VSCAN1(1) 和 VSCAN2(1) 而对第一行上的像素电路的驱动状态，且被分成写入期、发光期和不发光期。在写入期内，取样晶体管响应于控制信号 VSCAN1 取样图像信号；在发光期内，开关晶体管响应于 VSCAN2 处于导通状态，且发光元件发射光；以及在不发光期内，开关晶体管处于截止状态，且发光元件不发光。

[0030] 由从图 4A 的时序图可看出，控制信号 VSCAN1 对于每一行为逐线扫描，而像素电路对于每一行取样图像。分配给每一行的写入期对应于一个水平周期 (1H)。另一控制信号 VSCAN2 类似的对于每一行为逐线扫描，且这些行的像素电路被依次置于发光期中。当控制信号 VSCAN2 从高电平向低电平变化时，发光元件从发光期进入不发光期。通过重复这些场操作，屏幕上的图像被依次重写以显示期望的画面。从图 4A 显而易见，在一个场内包括一个发光期，同时剩余周期为不发光期。可用其中控制信号 VSCAN2 具有高电平的时间段来控制发光期。图 4A 的时序图图示了其中控制信号 VSCAN2 具有高电平的时间段（这个时间段在下文中可被简单地称为脉冲宽度）相对长时的操作，且在这种情况下，发光期同样长。因此，屏幕的亮度级（峰值亮度）很高。应注意，通过依次传递预先利用移位寄存器从外部提供的起动脉冲 (start pulse) 而产生控制信号 VSCNA2 的波形。发光期可通过改变起动脉冲的波形而自由调整。因此，由于在一个场内完成一次其逐线扫描之后移位寄存器复位，所以更新起动脉冲的波形的定时是在每个场末端。换言之，发光期在一场内可被调整一次。由于移位寄存器响应于 1H 时间段的时钟信号传递起动脉冲，从而其分辨率通常为 1H 和 1H 的 n 倍 (n ＝ 1、2、3、...)。因此，发光期的一个调整单位（一个调整步长）为一个水平周期 (1H) 或一个水平周期的 n 倍 (n ＝ 1、2、3、...)。此处给出的描述是关于 n ＝ 1 时的情况。

[0031] 图 4B 的时序图基本上与图 4A 的时序图相同。然而，在图 4B 的时序图中，定义发光期的控制信号 VSCAN2 的脉冲宽度减小了。在一个场内的发光期减小同样多，同时不发光期增加同样多。由于发光期减小，屏幕的亮度级减小同样多。

[0032] 图 5 图示了峰值亮度的实时调整。参考图 5，所示的图图示了峰值亮度与消逝时间之间的关系。如上文中所述，对每一个场 (1F)，本图像显示器允许利用一个水平周期 (1H)

的调整步长宽度调整屏幕亮度级一次。在图 5 中所示的调整中，峰值亮度对于每一个场依次通过一个步骤增加一。

[0033] 在这个示例中，施加到开关晶体管的栅极的控制信号 VSCAN2(i) 具有这样的波形：对于每一个场，脉冲宽度依次增加 1H。在图 5 中图示的示例中，第一场中的脉冲宽度为 m 水平周期，且在下一场中的脉冲宽度增加至 m+1 水平周期。在再下一场中的脉冲宽度增加至 m+2 水平周期。连同脉冲宽度的这种增加，对于每一个场，发光期依次增加 1H。如果当正好达到适合于屏幕显示的峰值亮度时停止调整，则获得最佳的屏幕亮度级。

[0034] 图 6A 和 6B 示出了另一参考示例。为了便于理解，在图 6A 和 6B 中也采用与图 4A 和 4B 中所示的第一参考示例的时序图相同的表示。图 6A 图示了发光期相对长时的操作，而图 6B 图示了发光期相对短时的操作。在这两种情况下，一个场 (1F) 包括两个发光期。换言之，控制信号 VSCAN2 在一个场 (1F) 内包括两个脉冲。开关晶体管响应于控制信号 VSCAN2 重复导通和截止操作两次以将发光期分成两个划分发光期。这减少了闪烁。

[0035] 如可以从图 6A 和 6B 的时序图之间的比较显而易见的，在发光期的调整中，在在前和在后两个发光期内调整相等的时间宽度。因此，由于在一个发光期内出现一次最小调整宽度并因此在一个场内出现两次，所以对于每一个场的最小调整宽度为 2H。

[0036] 图 7 图示了图 6A 和 6B 所示的参考示例中在峰值亮度和消逝时间之间的关系。图 6A 和 6B 的参考示例中，对于每一个场，可以将峰值亮度可变地调整与两个水平周期 (2H) 对应的量。通常，在屏幕调整中，优选实行峰值亮度控制，而不致使操作者识别出峰值亮度的任何变化并且没有不舒服的感觉。作为防止操作者识别出峰值亮度变化的条件，需要根据发光期的变化而使峰值亮度变化的调整步长小于人类对亮度变化的识别极限。在图 7 的参考示例的情况下，一个调整步长为 2H。这个宽度有时超出人类对亮度变化的识别极限。因此，当在实时基础上执行峰值亮度控制时，对于每个场峰值亮度的变化有时被识别，并且存在操作者可具有不舒服的感觉的可能性。定义发光期的控制信号 VSCAN2(i) 的波形示出在图 7 中的下侧。首先在一个场中，在前和在后两个发光期二者均为 m/2 水平周期。应该注意，在下面的描述中，m 为偶数。在下一场中，在前和在后两个发光期二者均增加一个 1H。因此，在一个场中的总发光期长出 2H。由于，在图 6A 和 6B 的参考示例的情况下，总发光期对于一个场增加 2H 单元，所以操作者因为峰值亮度的实时调整而可能有时具有不舒服的感觉。

[0037] 图 8 示出了一波形，该波形示出了根据本发明实施例的图像显示装置的操作方式。在图 8 的上侧的波形图表示发光期增加时控制信号 VSCAN2(i) 的波形，而图 8 的下侧的另一波形图表示发光期减小时控制信号 VSCAN2(i) 的波形。当发光期增加时，如可以从图 8 上侧的波形图显而易见的，仅在一个场中包括的在前和在后两个发光期之一增加 1H。通过以这样的方式调整控制信号 VSCAN2 的波形，发光期可对于每一个场增加一个调整单位。类似地，同样当发光期减小时，仅在一个场中包括的在前和在后两个发光期之一减小一个调整单位。以这样的方式，在根据本发明实施例的图像显示装置中，在一个场中包括多个发光期，可通过仅改变发光期之一的时间长度而将一个场内的调整步长设置为 1H 的最小单位。通过这种设置，可实行峰值亮度控制，而在屏幕显示时操作者并没有不舒服的感觉。

[0038] 图 9 示出了一波形，该波形图示了根据本发明实施例的图像显示装置的不同操作方式。为了便于理解，图 9 中也采用了与图 8 的波形图类似的表示，其中图 8 图示了所提及

的根据本发明实施例的图像显示装置的方式。图 9 的上侧的波形图表示发光期增加时控制信号 VSCAN2(i) 的波形，而图 9 的下侧的波形图表示发光期减少时控制信号 VSCAN2(i) 的波形。在这两种情况下，类似于图 8 中图示的操作方式，在一个场中包括多个发光期。在图 9 中图示的操作方式中，对于每一场，逐步地依次变化仅划分发光期仅之一的时间长度。本操作方式进一步优选，也考虑同样不仅在一个场内而且在相邻场之间的发光期的变化，发光亮度的调整步长很小。具体地，在当一个场内的多个划分的发光期相等时发光期增加的情况下，在一个场内的多个划分的发光期之中时间上在后的发光期优先增加。反之，在当一个场内的多个划分的发光期相等时发光期减少的情况下，在一个场内多个划分的发光期之中时间上在后的发光期优先减小。通过发光期的这种变化，可实行峰值亮度控制，而在屏幕显示时没有给操作者不舒服的感觉。

[0039] 应注意，在上述的操作的第一和第二方式中，一个场内包括两个发光期，另外这种发光期的数目也可是三个。在这种情况下，当发光期将要改变时，可改变一个场内的三个发光期之一，或者可改变一个场内的三个发光期的两个。在被改变的发光期的数目小的情况下，可实现较小可能提供不舒服的感觉的亮度变化。然而，如果被改变的发光期的数目在变化不提供不舒服的感觉的范围内增加，则可提高亮度变化的响应速度。

[0040] 图 10 是示出了在图 2 中所示的像素电路中包括的附加电路 5 的特定配置的例子。图 10 中所示的附加电路 5 的例子具有非常简单的配置，包括单个像素电容器 Cs。像素电容器 Cs 在其一端连接至电源线 VDD1，在其另一端连接至驱动晶体管 Tr3 的栅极。

[0041] 图 10 在其下侧示出了一时序图，该时序图图示了图 10 中所示的像素电路 2 的操作。时序图图示了施加至第 i 行的像素电路 2 的控制信号 VSCAN1(i) 和 VSCAN2(i)、以及第 i 行像素电路 2 在相同时间轴上的驱动状态。第 i 行中像素电路的驱动状态 (i) 包括写入期、发光期和不发光期。这基本上与图 6A 和 6B 中所示的时序图相同。

[0042] 当控制信号 VSCAN1(i) 改变为高电平时，取样晶体管 Tr1 导通以取样从信号线 DATA 提供的图像信号，并且该取样的图像信号保留在像素电容器 Cs 中。这在写入期内执行。之后，将控制信号 VSCAN2(i) 的第一脉冲施加至开关晶体管 Tr2 的栅极以进入第一发光期。然后，将控制信号 VSCAN2(i) 的第二脉冲施加至开关晶体管 Tr2 的栅极以进入第二发光期。图 10 中所示的像素电路 2 以这样的方式将一个场分成两个发光期。在每个划分的发光期内，驱动晶体管 Tr3 向发光元件 OLED 提供与保留在像素电容器 Cs 中的图像信号对应输出电流。从前面的描述显而易见，图 10 中所示的附加电路 5 具有仅仅取样和保持图像信号的功能。

[0043] 图 11 示出了像素电路的第二形式。为了便于理解，在图 11 中也采用与图 10 中所示的第一形式相同的表示，且在图 11 的上侧示出电路图而在图 11 的下侧示出时序图。如图 11 中可见，像素电路 2 的附加电路 5 具有比图 10 中所示的附加电路 5 更复杂的配置，且另外包括开关晶体管 Tr4 和 Tr5 以及耦合电容器 Cc。开关晶体管 Tr4 插入驱动晶体管 Tr3 的栅极和漏极之间，且将不同的控制信号 VSCAN3(i) 施加至开关晶体管 Tr4 的栅极。开关晶体管 Tr5 连接至预定的偏置电位 Vofs 和像素电容器 Cs 的一端，而另一不同的控制信号 VSCAN4(i) 被施加到开关晶体管 Tr5 的栅极。耦合电容器 Cc 插入像素电容器 Cs 的一端与驱动晶体管 Tr3 的栅极之间。

[0044] 从图 11 的时序图可见，像素电路 2 的驱动状态除了包括与像素电路 2 的第一

形式有关的上文中所述的写入期、发光期和不发光期之外，还包括校正期。当控制信号 VSCAN2(i)、VSCAN3(i) 和 VSCAN4(i) 展示高电平时起动校正期。在校正期内，检测驱动晶体管 Tr3 的阈值，并且将该阈值写入像素电容器 Cs。这时，驱动晶体管 Tr3 的阈值的弥散 (dispersion) 可被消除。换言之，图 11 中所示的像素电路 2 是电压写入型，并且结合了驱动晶体管 Tr3 的阈值电压校正功能。

[0045] 图 12 示出了像素电路的第三形式。为了便于理解，在图 12 中也采用与图 11 中所示的第二形式相同的表示。在图 12 的上侧示出像素电路 2 的配置而在图 12 的下侧示出时序图。本像素电路 2 包括 N 沟道型驱动晶体管 Tr3，并且形成为与上述的第一和第二形式的像素电路类似的电压写入型。由于驱动晶体管 Tr3 为 N 沟道型，所以在电源线 VDD1 侧插入开关晶体管 Tr2。

[0046] 结合在像素电路 2 中的附加电路 5 实现驱动晶体管 Tr3 的阈值校正功能和驱动晶体管 Tr3 的源电位的自举 (bootstrap) 功能。为此目的，附加电路 5 另外包括开关晶体管 Tr4 和 Tr5。开关晶体管 Tr4 连接在驱动晶体管 Tr3 的源极和预定初始电位 Vini 之间，且将控制信号 VSCAN3(i) 施加至开关晶体管 Tr4 的栅极。另一开关晶体管 Tr5 连接在驱动晶体管 Tr3 的栅极和预定偏置电位 Vofs 之间，且将控制信号 VSCAN4(i) 施加至开关晶体管 Tr5 的栅极。应注意，像素电容器 Cs 连接在驱动晶体管 Tr3 的栅极和源极之间。此外，用 Coled 表示有机 EL 发光元件 OLED 的等效电容。

[0047] 从图 12 的时序图可见，像素电路 2 的驱动状态除了包括写入期、发光期和不发光期之外，还包括校正期。在校正期内，控制信号 VSCAN3、VSCAN4 和 VSCAN2 依次改变至高电平以检测驱动晶体管 Tr3 的阈值电压，并将其保持在像素电容器 Cs 内。因此，可以消除驱动晶体管 Tr3 的阈值电压的弥散。此外，由于当进入发光期时，开关晶体管 Tr4 截止，从而驱动晶体管 Tr3 的栅极 / 源极电压通常通过像素电容器 Cs 而维持固定。因此，当进入发光期且输出电流流过有机 EL 发光元件 OLED 以提高发光元件 OLED 的阳极电位（即，驱动晶体管 Tr3 的源极电位）时，执行自举操作，其中驱动晶体管 Tr3 的栅极电位以与这种升高的联锁关系同样升高。结果，被提供给发光元件 OLED 的输出电流典型地维持固定。

[0048] 图 13 示出了像素电路的第四形式。为了便于理解，图 13 中同样采用了与在前形式的表示相同的表示。图 13 的上侧示出了根据第四形式的像素电路的电路图，而图 13 的下侧示出了图示操作条件的时序图。当第一至第三形式的像素电路为电压写入型时，图 13 的像素电路为利用电流反射镜电路的电流写入型。参考图 13，所示的像素电路 2 的附加电路 5 另外包括开关晶体管 Tr4 和 Tr5。开关晶体管 Tr4 被插入在取样晶体管 Tr1 和驱动晶体管 Tr3 的栅极之间，且控制信号 VSCAN3(i) 被施加至开关晶体管 Tr4 的栅极。另一开关晶体管 Tr5 为类似于取样晶体管 Tr3 的 P 沟道型，且连接在电源线 VDD1 和取样晶体管 Tr1 之间。在此，驱动晶体管 Tr3 和开关晶体管 Tr5 的栅极通过开关晶体管 Tr4 彼此连接，由此形成电流反射镜配置。在本像素电路 2 中，使得与流过信号线 DATA 的图像信号电流对应的信号电流通过电流反射镜电路而流过驱动晶体管 Tr3。这时，消除了阈值的弥撒以及驱动晶体管 Tr3 的移动性偏移。

[0049] 图 14 示出了像素电路的第五形式。为了便于理解，图 14 中同样采用了与图 13 的第四形式的表示相同的表示。图 14 的上侧示出了根据第五形式的像素电路的配置，而图 14 的下侧示出了图示操作条件的时序图。本像素电路 2 为电流复制 (current copy) 电流写入

型。像素电路 2 的附加电路 5 除了包括像素电容器 Cs 之外，另外包括开关晶体管 Tr4。开关晶体管 Tr4 连接在信号线 DATA 和驱动晶体管 Tr3 的漏极之间，且将控制信号 VSCAN3(i) 施加至开关晶体管 Tr4 的栅极。从图 14 的下侧的时序图可见，像素电路 2 响应于控制信号 VSCAN1、VSCAN2 和 VSCAN3 依次实行电流复制电流写入、光发射和无光发射。

[0050] 尽管已经利用特定术语描述了本发明的优选实施例，这种描述仅仅是为了解释说明的目的，并且应该理解可以作出各种改变和变化，而不脱离随后的权利要求的精神和范围。

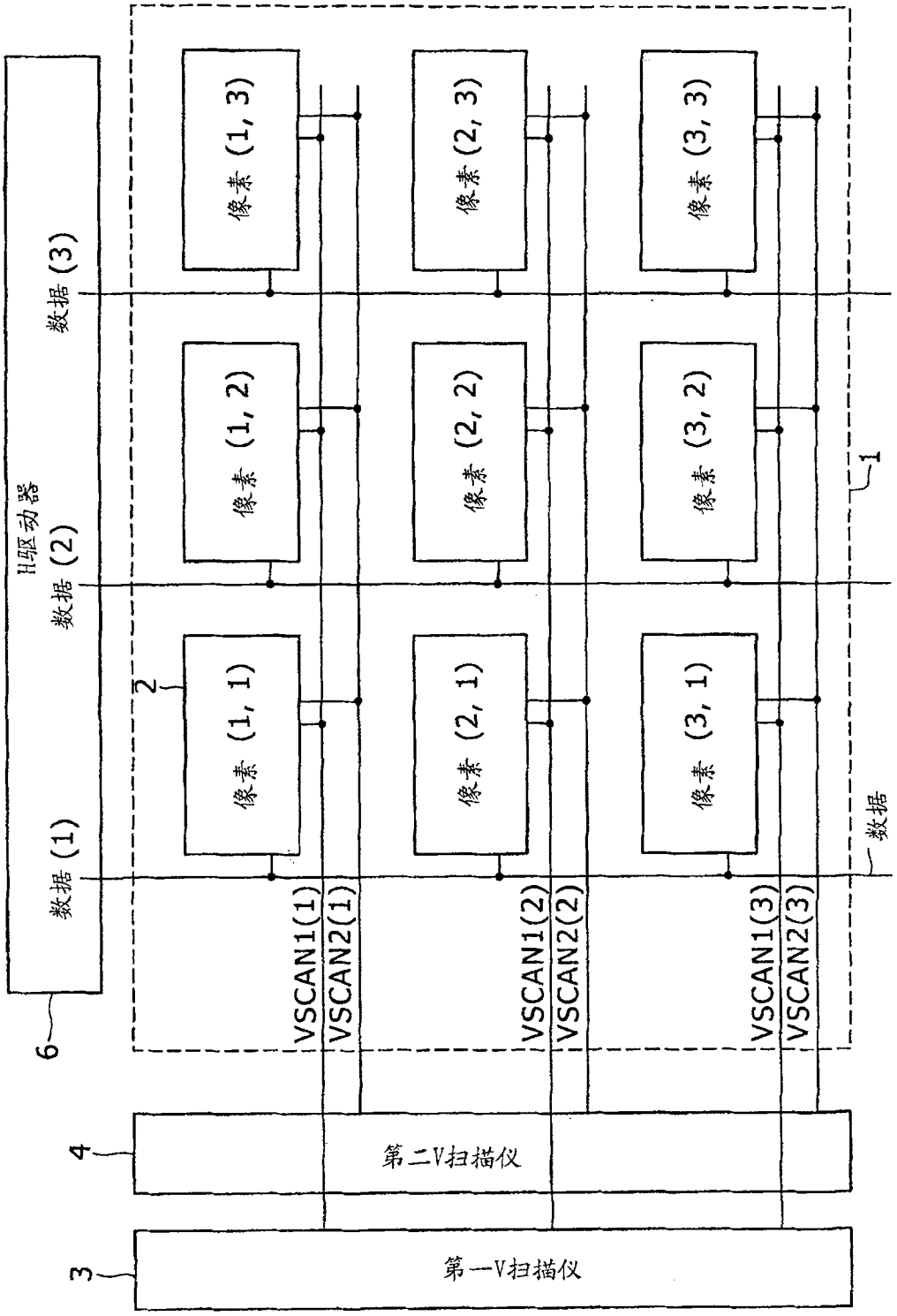

H驱动器
数据 (1)
数据 (2)
数据 (3)
像素 (1, 1)
像素 (1, 2)
像素 (1, 3)
像素 (2, 1)
像素 (2, 2)
像素 (2, 3)
像素 (3, 1)
像素 (3, 2)
像素 (3, 3)
VSCAN1(1)
VSCAN2(1)
VSCAN1(2)
VSCAN2(2)
VSCAN1(3)
VSCAN2(3)
数据
1
2
3
4
6
第二V扫描仪
第一V扫描仪

图 1

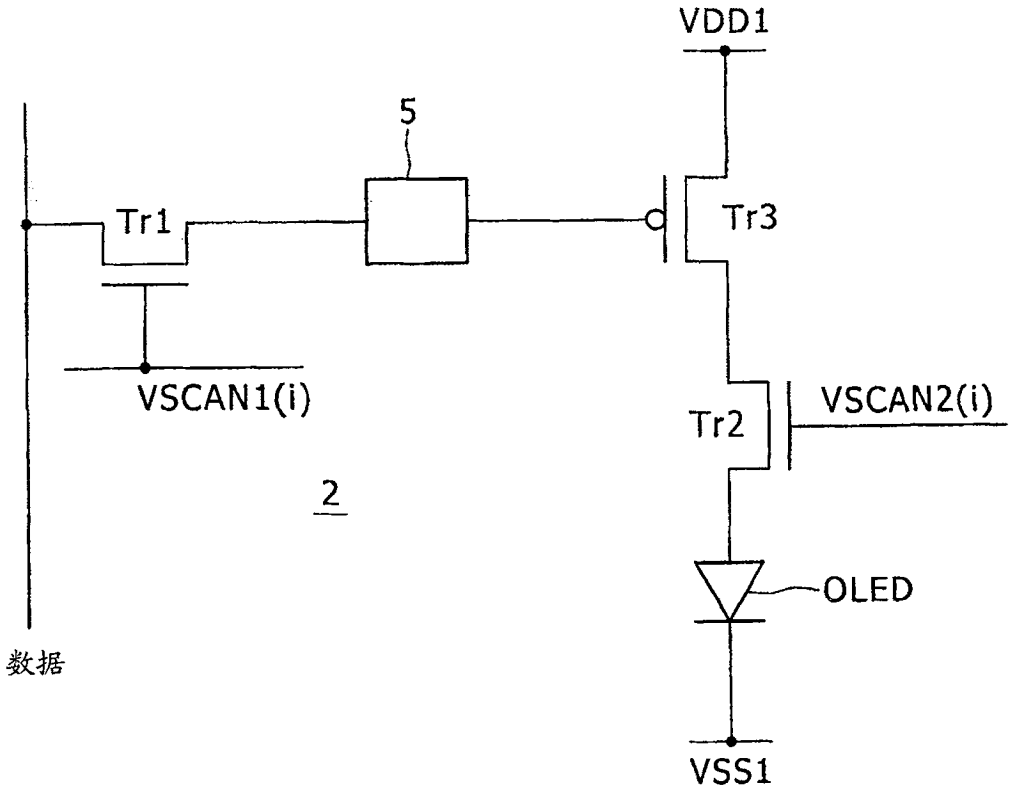

VDD1
5
Tr1
Tr3
VSCAN1(i)
Tr2
VSCAN2(i)
2
OLED
数据
VSS1

图 2

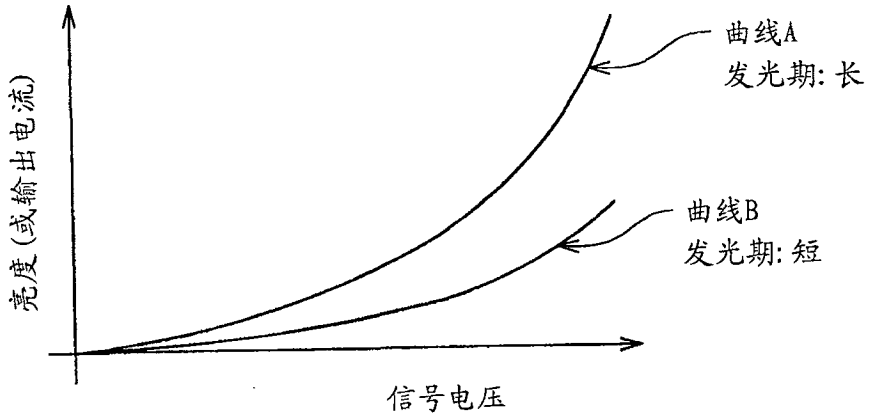

曲线A
发光期: 长
曲线B
发光期: 短
亮度(或输出电流)
信号电压

图 3

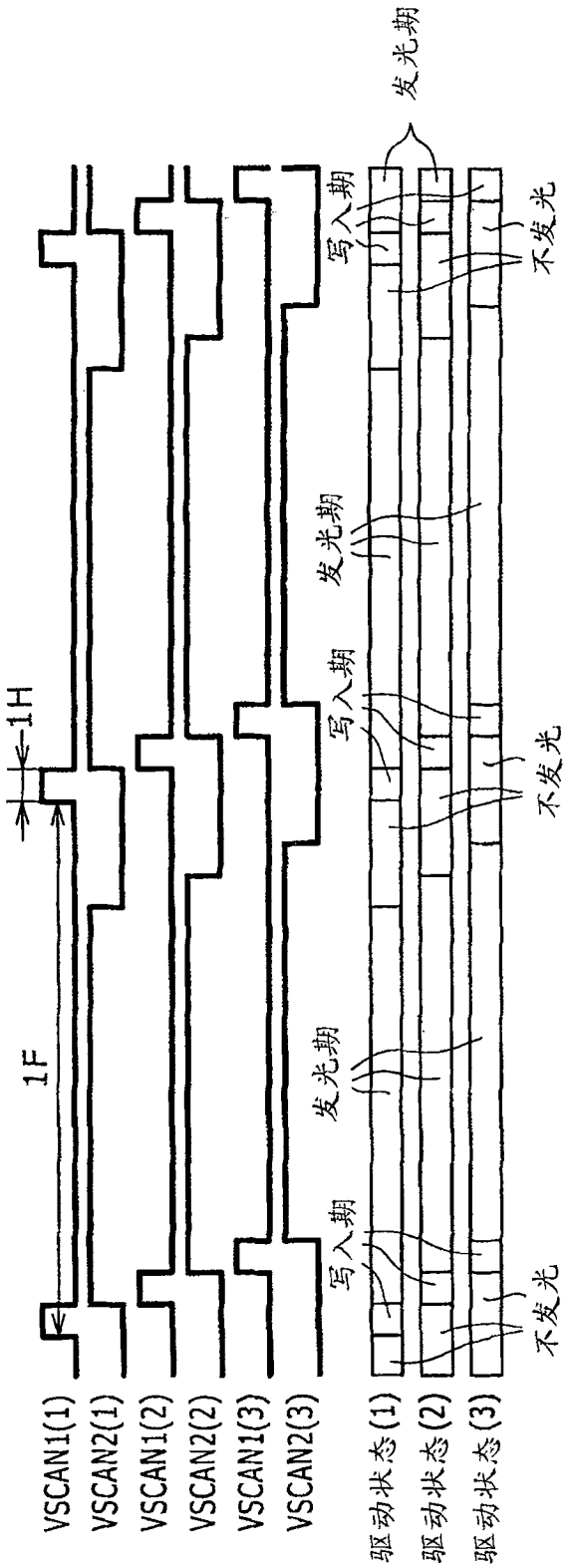

1F
1H
VSCAN1(1)
VSCAN2(1)
VSCAN1(2)
VSCAN2(2)
VSCAN1(3)
VSCAN2(3)
写入期
发光期
不发光
驱动状态(1)
驱动状态(2)
驱动状态(3)

图 4A

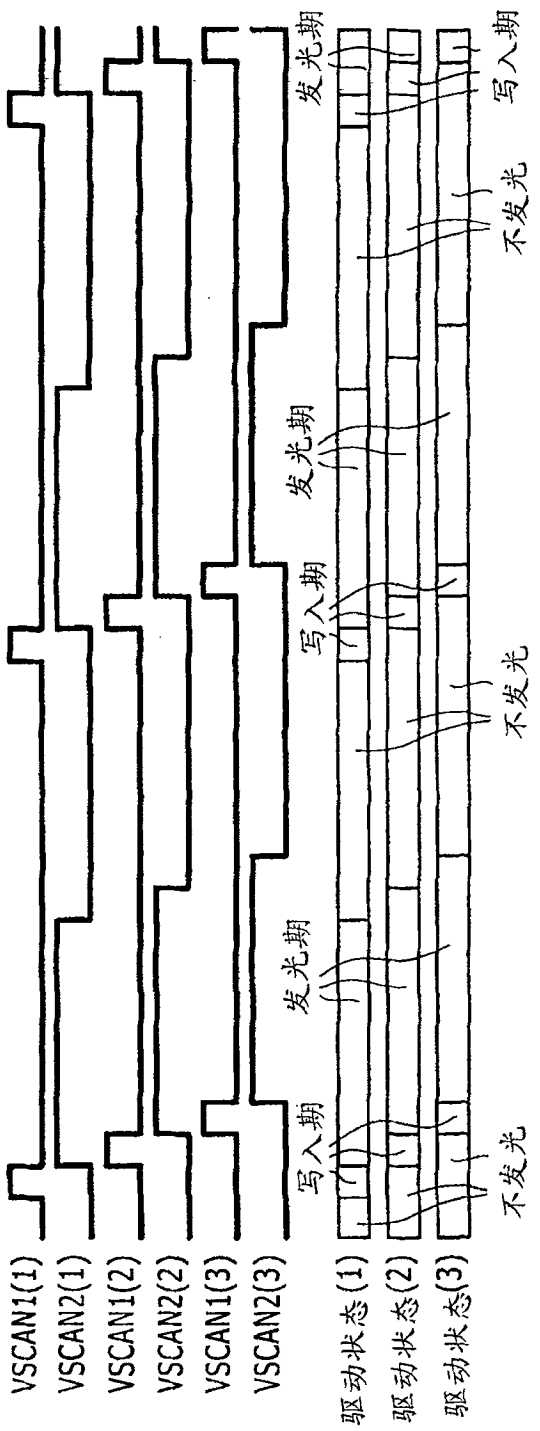

VSCAN1(1)
VSCAN2(1)
VSCAN1(2)
VSCAN2(2)
VSCAN1(3)
VSCAN2(3)
写入期
发光期
不发光
驱动状态(1)
驱动状态(2)
驱动状态(3)

图 4B

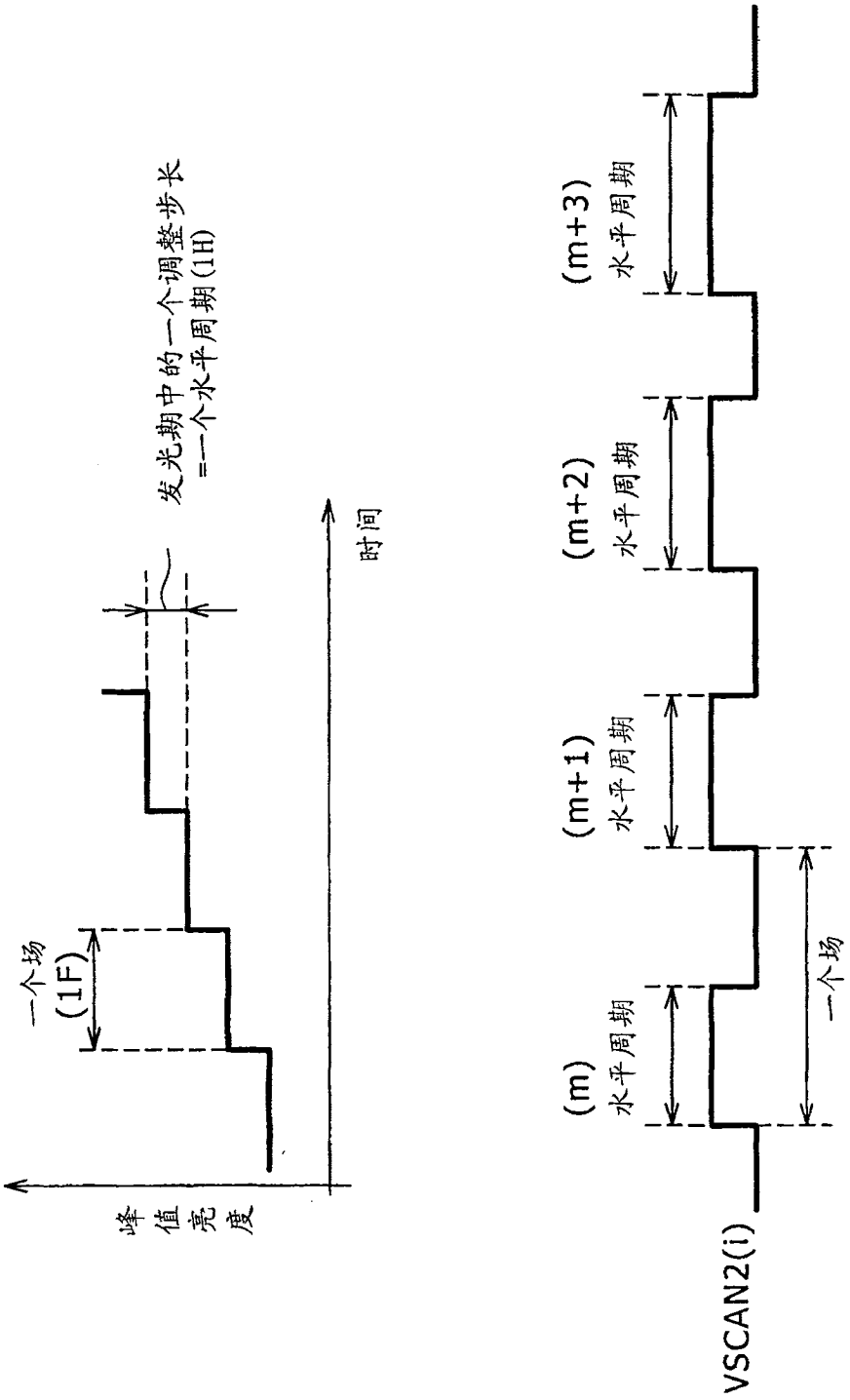

发光期中的一个调整步长
=一个水平周期(1H)
时间
一个场
(1F)
峰值亮度
(m)
水平周期
(m+1)
水平周期
(m+2)
水平周期
(m+3)
水平周期
一个场
VSCAN2(i)

图 5

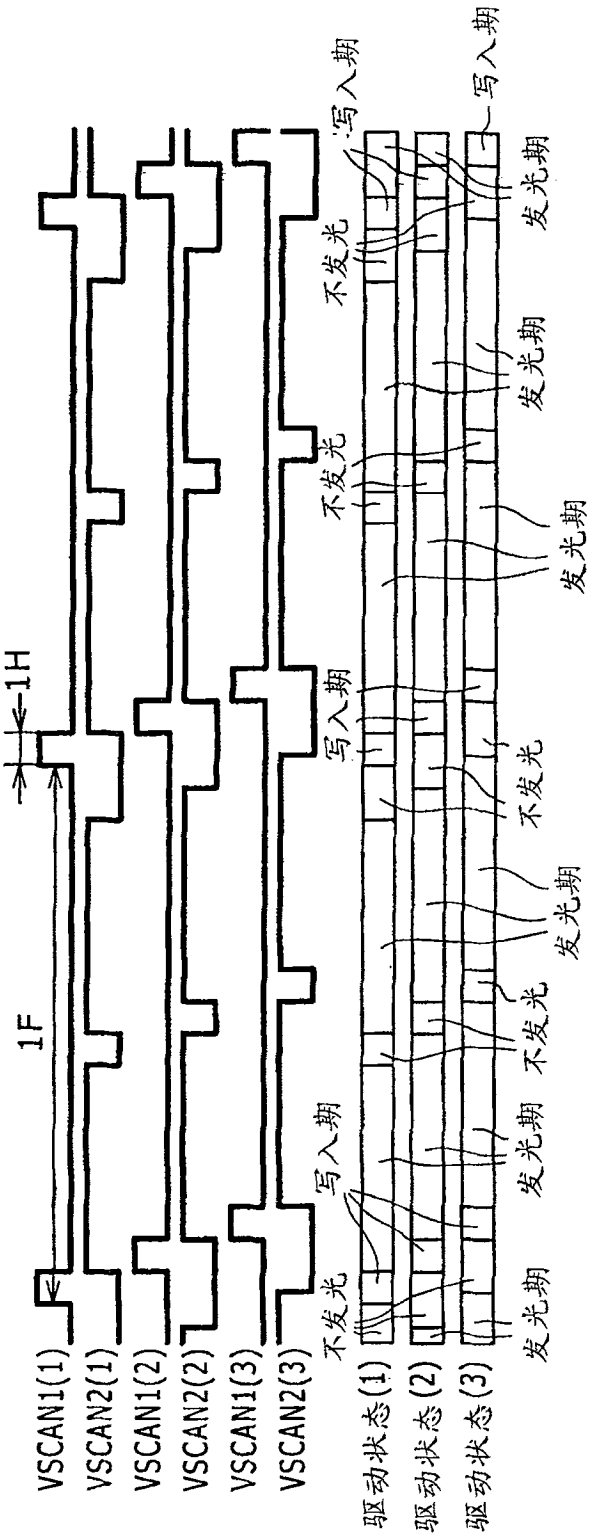

1H
1F
VSCAN1(1)
VSCAN2(1)
VSCAN1(2)
VSCAN2(2)
VSCAN1(3)
VSCAN2(3)
驱动状态(1)
驱动状态(2)
驱动状态(3)
不发光
写入期
发光期

图 6A

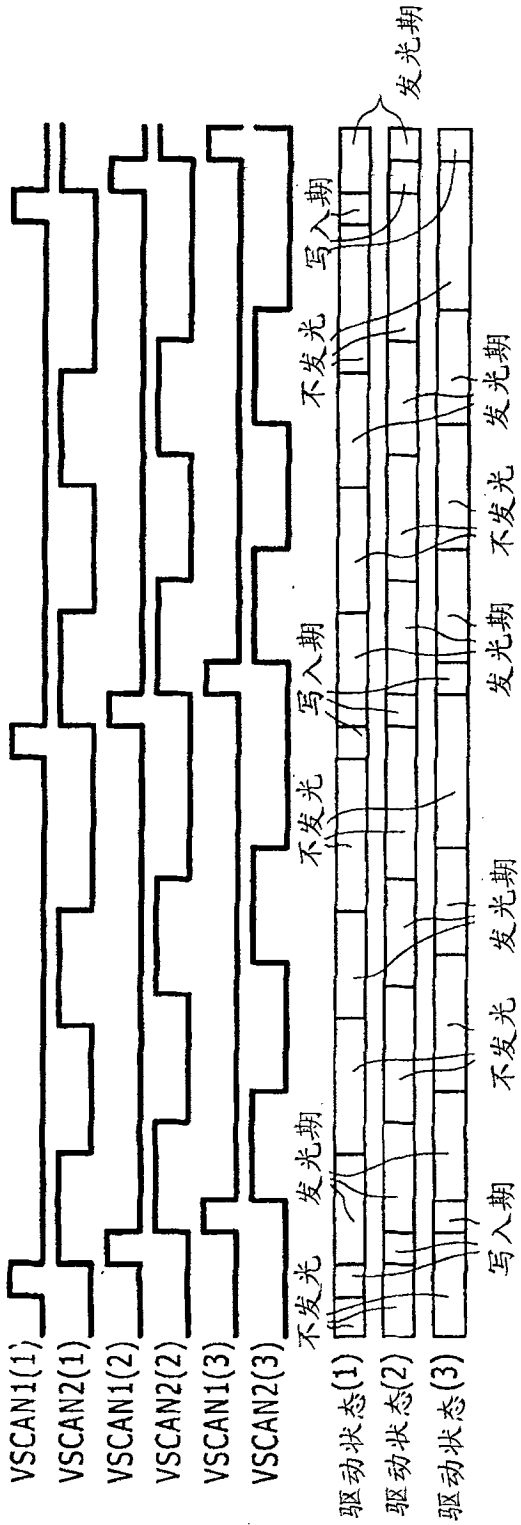

VSCAN1(1)
VSCAN2(1)
VSCAN1(2)
VSCAN2(2)
VSCAN1(3)
VSCAN2(3)
驱动状态(1)
驱动状态(2)
驱动状态(3)
不发光
发光期
写入期
不发光
写入期
发光期
写入期
不发光
发光期
发光期
不发光
发光期

图 6B

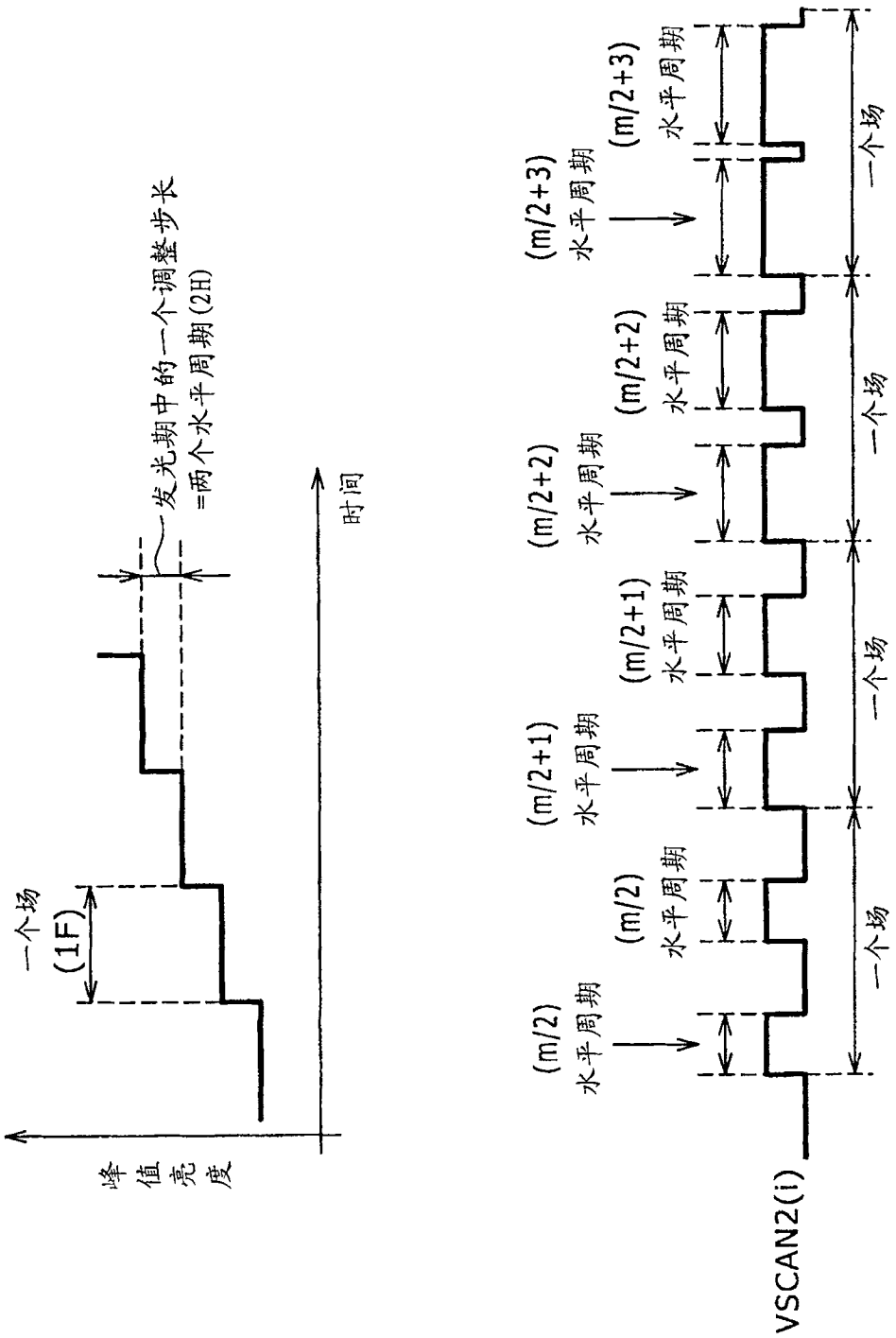

一个场
(1F)
发光期中的一个调整步长
=两个水平周期(2H)
时间
峰值亮度
(m/2)
水平周期
(m/2)
水平周期
(m/2+1)
水平周期
(m/2+1)
水平周期
(m/2+2)
水平周期
(m/2+2)
水平周期
(m/2+3)
水平周期
(m/2+3)
水平周期
一个场
一个场
一个场
一个场
VSCAN2(i)

图 7

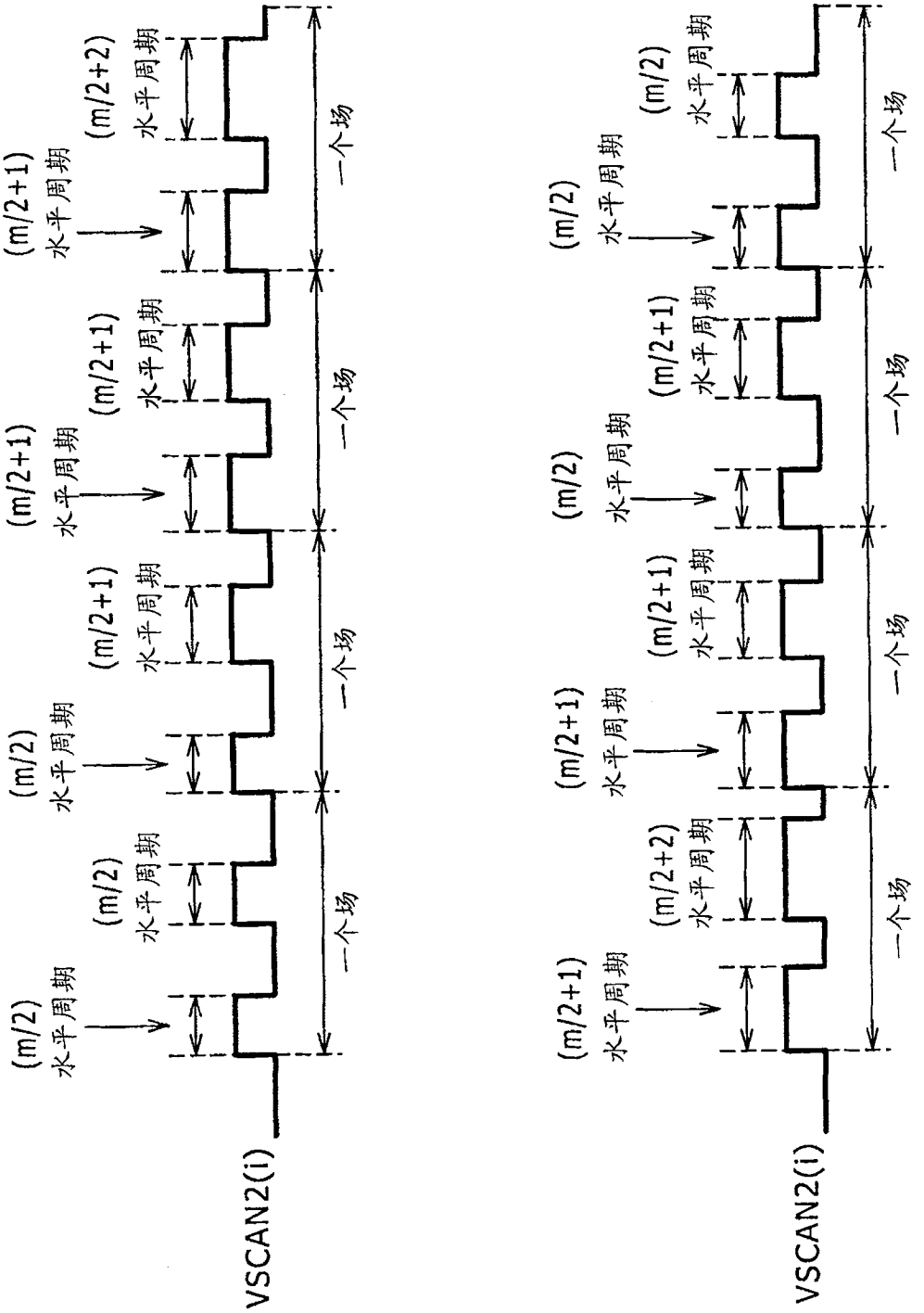


图 8

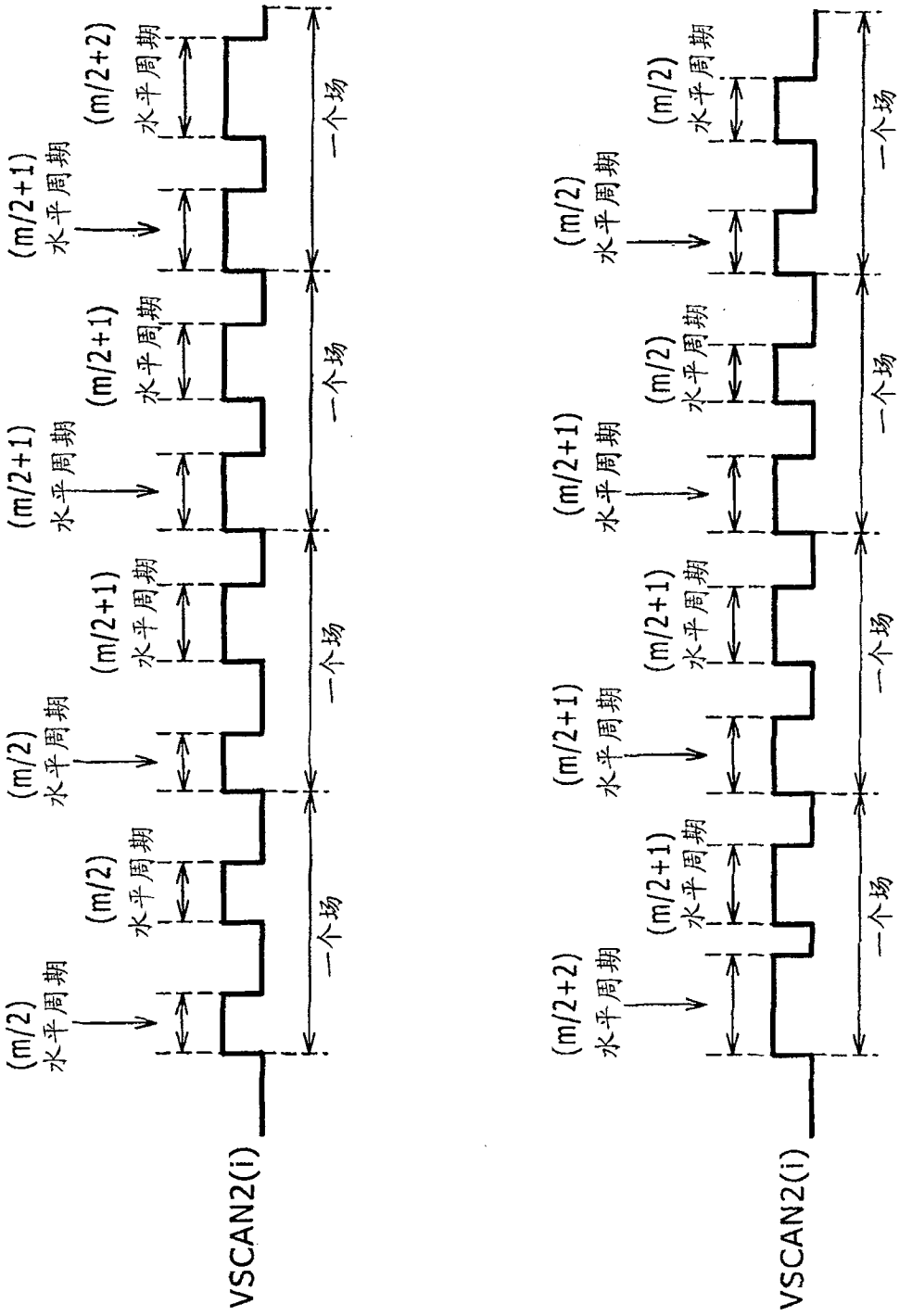


图 9

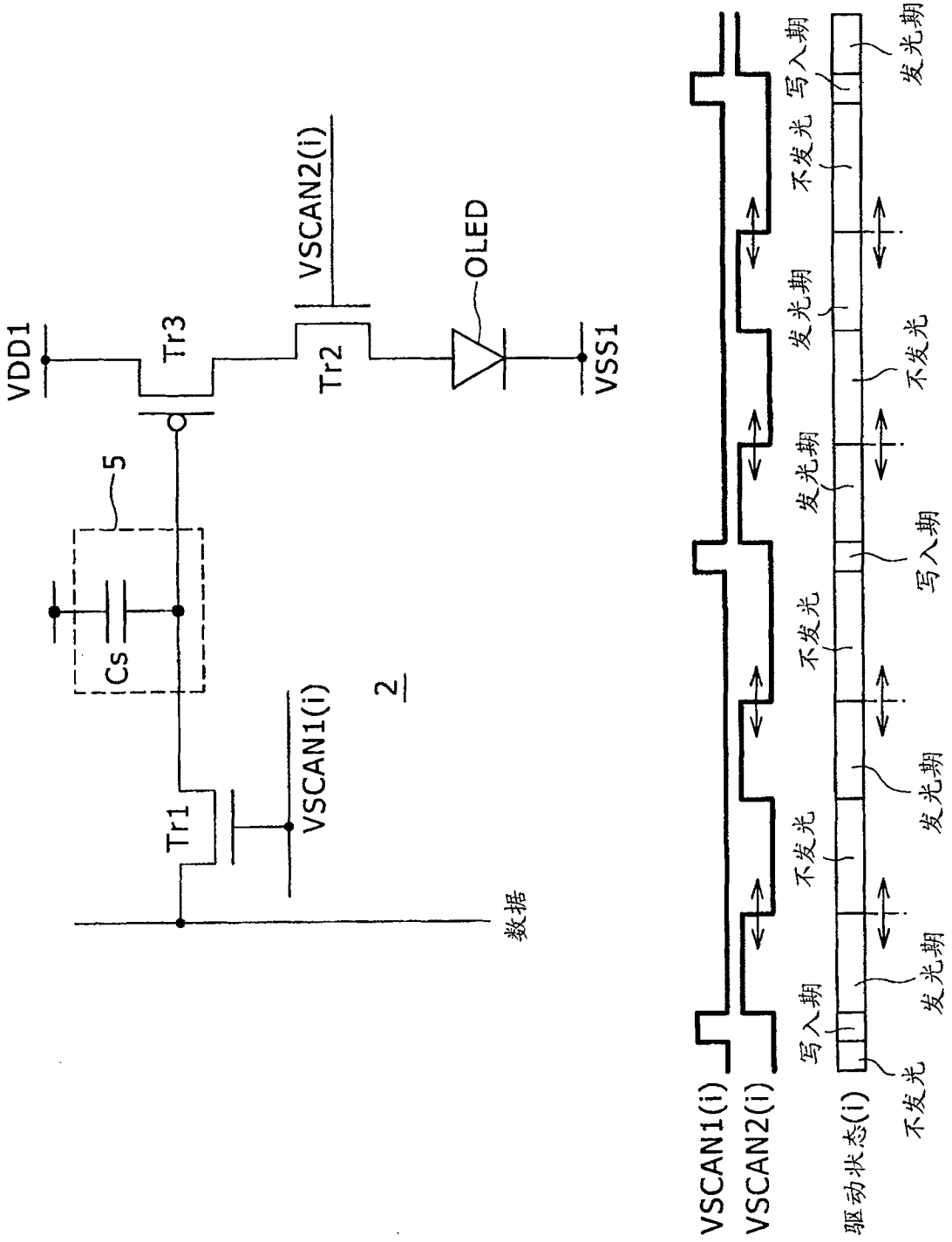

VDD1
Tr3
VSCAN2(i)
Tr2
OLED
VSS1
5
Cs
2
Tr1
VSCAN1(i)
数据
VSCAN1(i)
VSCAN2(i)
驱动状态(i)
写入期
不发光
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期

图 10

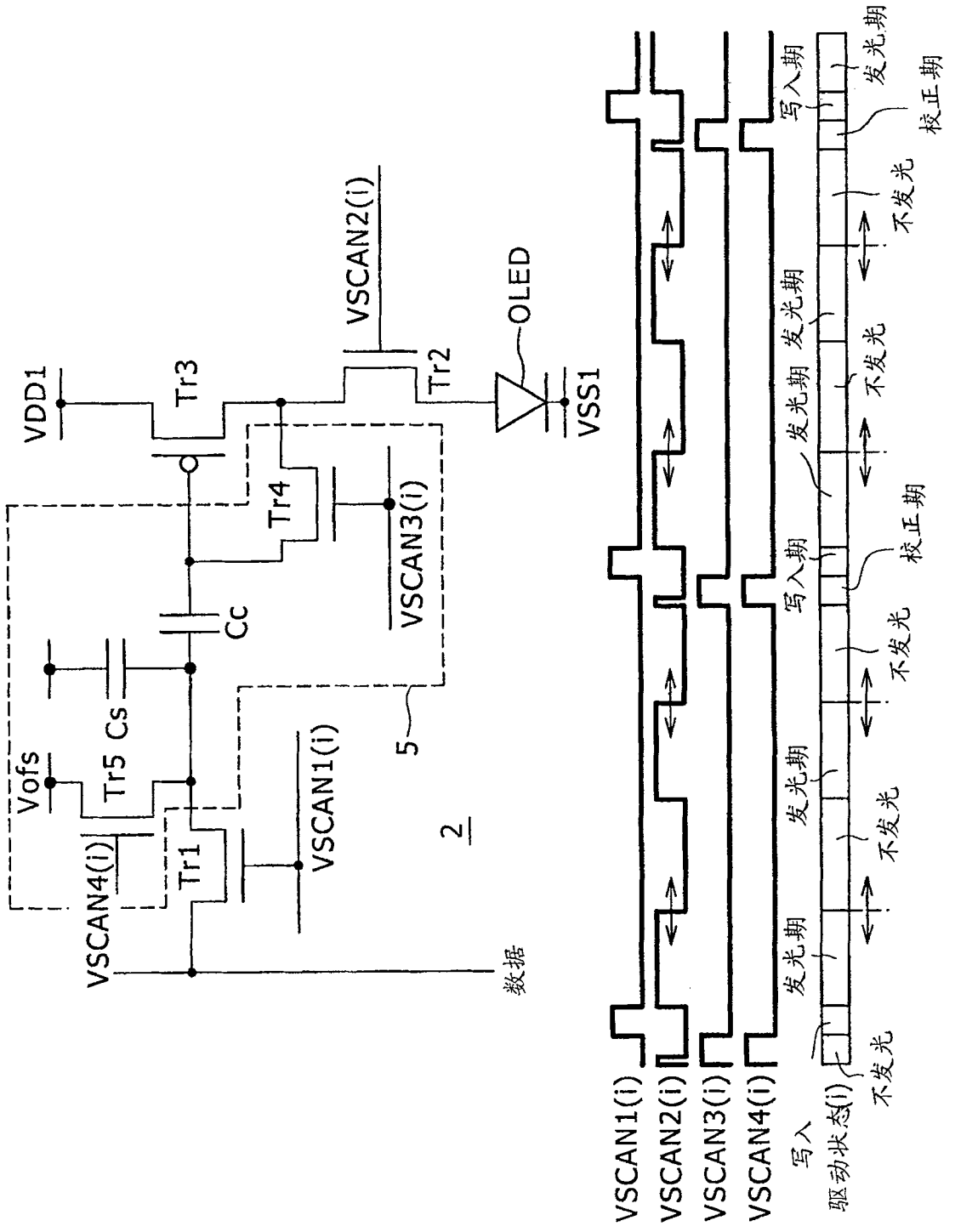

VDD1
Tr3
VSCAN2(i)
Tr2
OLED
VSS1
Tr4
VSCAN3(i)
Cc
Vofs
Tr5
Cs
VSCAN1(i)
5
2
VSCAN4(i)
Tr1
数据
VSCAN1(i)
VSCAN2(i)
VSCAN3(i)
VSCAN4(i)
写入
驱动状态(i)
发光期
不发光
写入期
校正期

图 11

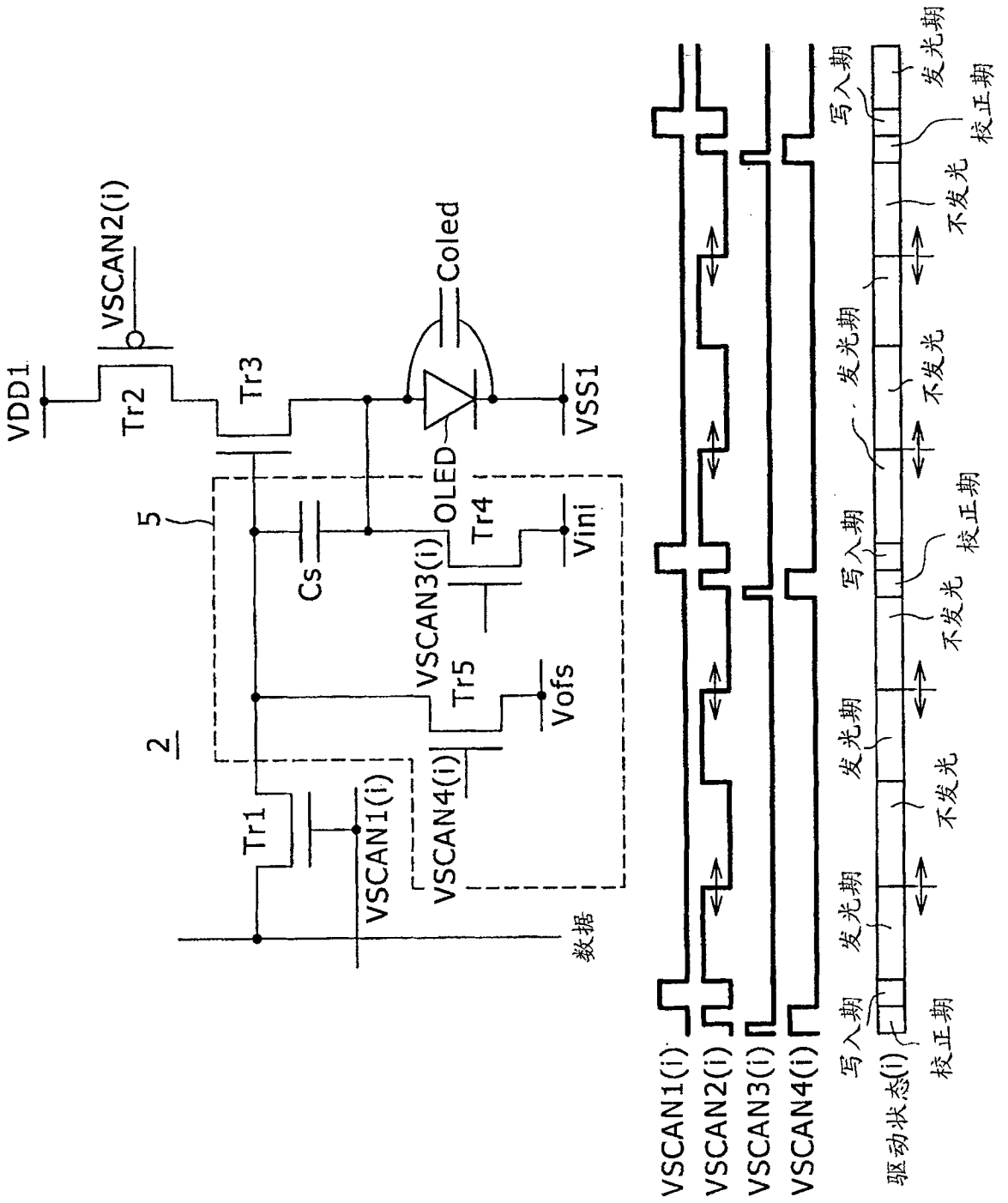

VDD1
VSCAN2(i)
Tr2
Tr3
Coled
VSS1
5
OLED
Tr4
Vini
Cs
VSCAN3(i)
Tr5
Vofs
2
Tr1
VSCAN4(i)
VSCAN1(i)
数据
VSCAN1(i)
VSCAN2(i)
VSCAN3(i)
VSCAN4(i)
驱动状态(i)
写入期
发光期
不发光
校正期

图 12

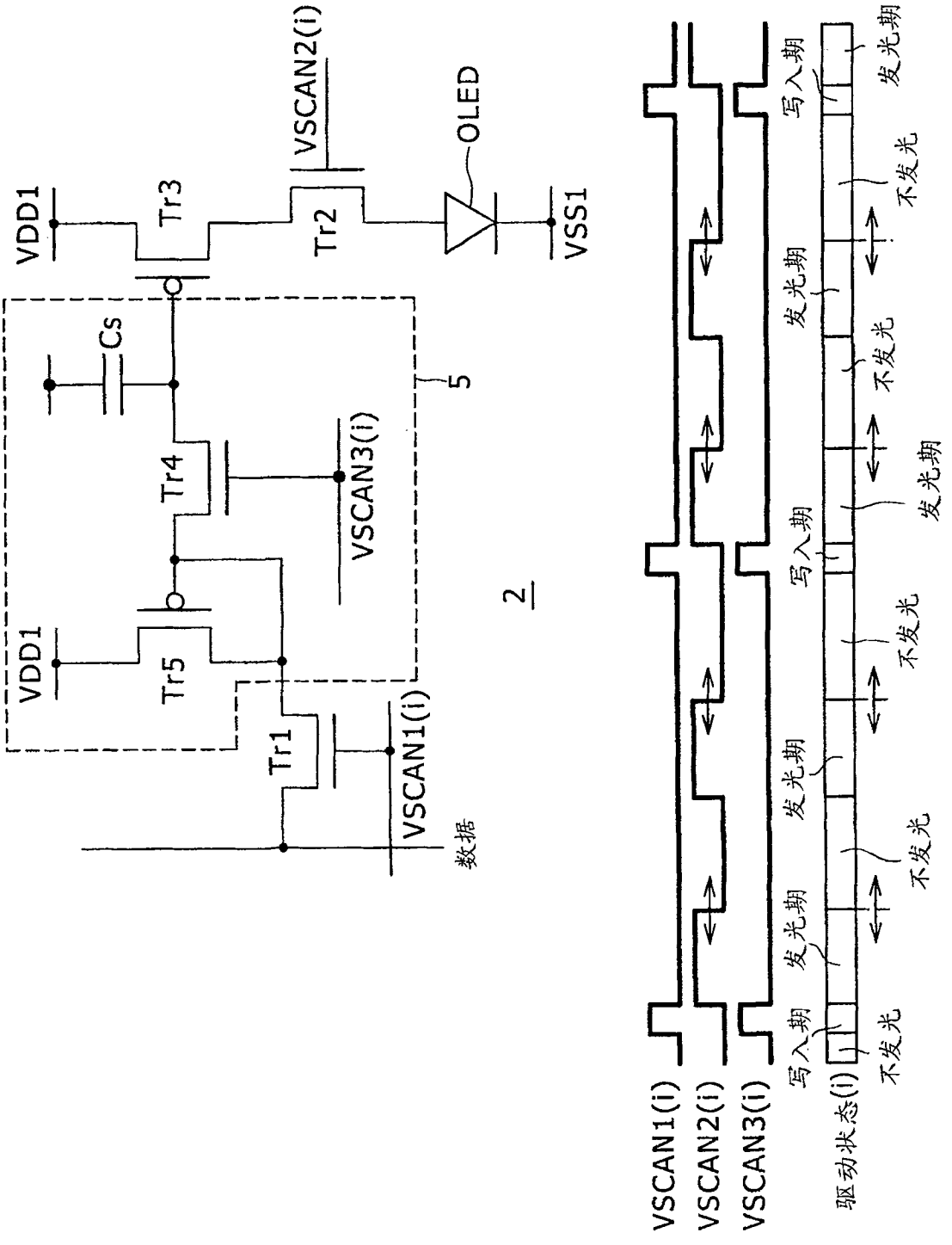

VDD1
Tr3
VSCAN2(i)
Tr2
OLED
VSS1
Cs
Tr4
VSCAN3(i)
5
VDD1
Tr5
Tr1
VSCAN1(i)
数据
2
VSCAN1(i)
VSCAN2(i)
VSCAN3(i)
驱动状态(i)
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光
发光期

图 13

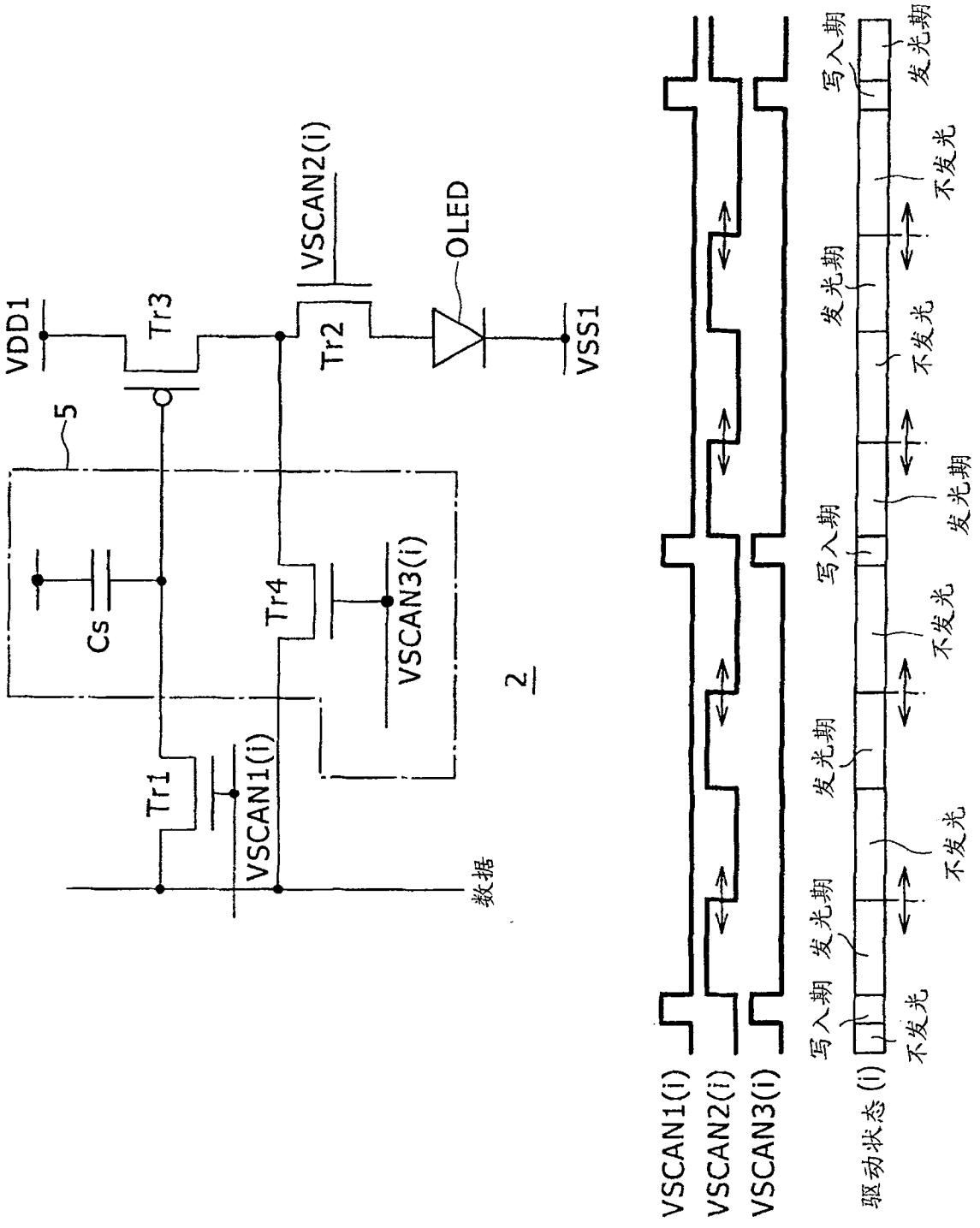

VDD1
Tr3
VSCAN2(i)
Tr2
OLED
VSS1
5
Cs
Tr4
VSCAN3(i)
2
Tr1
VSCAN1(i)
数据
VSCAN1(i)
VSCAN2(i)
VSCAN3(i)
驱动状态 (i)
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光
写入期
发光期
不发光

图 14