



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101221726 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 25

(21) 申请号 200810002054. 6

G09F 9/33 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 09

审查员 索子繁

(30) 优先权数据

2007-004666 2007. 01. 12 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 河野亨 宫本光秀 秋元肇

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 季向冈

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

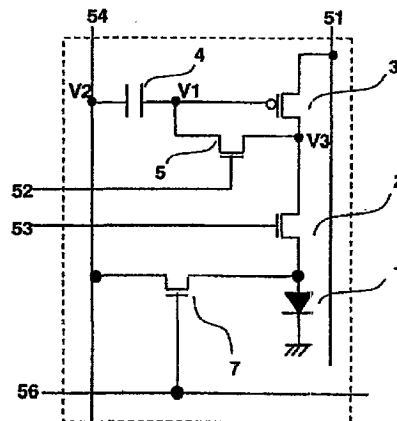
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 27 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种图像显示装置,其目的在于解决如下问题:在有机 EL 显示装置中,当用于补偿 OLED 驱动 TFT 的  $V_{th}$  的标准离差的复位动作时间短时,不能完全补偿  $V_{th}$  标准离差因而不能进行精确的灰度等级显示。在由复位 TFT 开关 (5) 和点亮 TF 开关 (2) 对 OLED 驱动 TFT (3) 的  $V_{th}$  进行复位动作前,由预充电 TFT 开关 (7) 供给预充电电压,对 OLED 驱动 TFT (3) 的栅极电压提供预定的电压值。由此,复位动作前的 OLED 驱动 TFT (3) 的栅极电位并不是不恒定的值,因此能够抑制复位后的栅极电位的标准离差,从而能抑制灰度等级显示的标准离差。



1. 一种图像显示装置,包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、以及用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管,其特征在于:

在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压;在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容的第一电极和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置;在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置,

上述电容的第二电极与上述信号线连接。

2. 一种图像显示装置,包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、以及用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管,其特征在于:

在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压;在上述场效应晶体管的栅电极上连接有用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置、用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置、以及电容的第一电极,

上述电容的第二电极与上述信号线连接。

3. 一种图像显示装置,包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管,其特征在于:

在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压;在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容的第一电极和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置;在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于控制对自发光元件的基于图像数据信号的电流的供给的第三开关装置,

上述电容的第二电极与上述信号线连接,

上述自发光元件具有阳极和阴极,在上述阳极上连接有上述第三开关装置和用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置。

4. 一种图像显示装置,包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、用于根据通过上述信号线输入到上述像素的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管,其特征在于:

在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压;在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容的第一电极和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的复位开关;在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于控制对自发光元件的基于图像数据信号的电流的供给的第三开关装置,

上述电容的第二电极与上述信号线连接,

上述自发光元件具有阳极和阴极,在上述阴极上连接有上述第三开关装置和用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置。

5. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

上述信号线和上述第二开关装置相连接。

6. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

上述自发光元件是有机EL发光元件。

7. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于:

上述场效应晶体管和上述开关装置使用多晶 Si-TFT 设置在透明基板上。

8. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

具有如下的结构,即可以通过使上述第二开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压,从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

9. 根据权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述信号线和上述第二开关装置相连接。

10. 根据权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述自发光元件是有机 EL 发光元件。

11. 根据权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述场效应晶体管和上述开关装置使用多晶 Si-TFT 设置在透明基板上。

12. 根据权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

具有可以通过使上述第二开关装置导通来施加来自外部的预定的电压,从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位的结构。

13. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述信号线和上述第二开关装置相连接。

14. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述自发光元件是有机 EL 发光元件。

15. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述场效应晶体管和上述开关装置使用多晶 Si-TFT 设置在透明基板上。

16. 根据权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于:

具有如下的结构,即可以通过使上述第二开关装置和上述第三开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压,从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

17. 根据权利要求 4 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述信号线和上述第二开关装置相连接。

18. 根据权利要求 4 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述发光装置是有机 EL 发光元件。

19. 根据权利要求 4 所述的图像显示装置,其特征在于:

上述场效应晶体管和上述开关装置使用多晶 Si-TFT 设置在透明基板上。

20. 根据权利要求 4 所述的图像显示装置,其特征在于:

具有如下的结构,即可以通过使上述第二开关装置和上述第三开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压,从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

## 图像显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,尤其是像素间的灰度等级显示的标准离差小、不产生余像的有机 EL 显示装置。

### 背景技术

[0002] 现有显示装置的主流是 CRT,但作为平板显示装置的液晶显示装置、等离子体显示装置等已替代 CRT 而实用化,需求量日益增大。而且,除这些显示装置以外,利用了有机电致发光的显示装置(以下称为有机 EL 显示装置(OLED))、或将利用场致发射的电子源按矩阵状配置、并使配置在阳极的荧光体发光从而形成图像的显示装置(FED 显示装置)的开发,目前也进入实用化。

[0003] 有机 EL 显示装置具有如下特征:(1)与液晶相比是自发光型,因此不需要背光灯;(2)发光所需的电压低到 10V 以下,存在能使功耗减小的可能性;(3)与等离子体显示装置或 FED 显示装置相比,不需要真空结构,适于轻量化、薄型化;(4)响应时间短到几微秒,动态图像特性优良;(5)视场角宽到 170 度以上;等等。

[0004] 将薄膜晶体管(TFT)用作开关元件的有机 EL 显示装置,在对比度等画质方面优良,但当进行灰度等级显示时,因受各 TFT 的特性标准离差的影响而在显示特性上产生标准离差。作为应对该问题的现有技术的一例,有图 19~图 23 中示出的技术。

[0005] 图 19 是现有例 1 的像素部分的驱动电路。在图 19 中,从电源线 51 串联连接 OLED 驱动 TFT3、点亮 TFT 开关 2、有机 EL 发光元件(OLED 元件 1),并且 OLED 元件 1 的一端与基准电位连接。此处,基准电位是作为显示装置的基准的电位,是包含了接地电位的广义概念。通过控制流过 OLED 元件 1 的电流控制 OLED 元件 1 的发光,并形成图像。在 OLED 元件 1 中是否流过电流由点亮 TFT 开关 2 来控制。

[0006] OLED 元件 1 的发光强度的灰度等级,由 OLED 驱动 TFT3 根据来自信号线 54 的信号进行控制。即,来自信号线 54 的信号被蓄存在与 OLED 驱动 TFT3 的栅极连接的保持电容 4 内,通过根据该保持电容 4 的电位控制流过 OLED 元件 1 的电流,来进行灰度等级显示。但是, OLED 驱动 TFT3 因制造标准离差而使阈值电压  $V_{th}$  的标准离差增大。为补偿该阈值电压  $V_{th}$  的标准离差,使电流在短期间内流过 OLED 驱动 TFT3,并使复位 TFT 开关 5 导通。于是,如后文所述,将 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  设定为加上 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  后的值,使 OLED 元件进行与图像信号精确对应的发光。

[0007] 图 20 是驱动图 19 的驱动电路的时序图。该驱动电路如图 20 的上部所示,将 1 帧分为前半部分的写入动作期间和后半部分的发光期间。写入动作期间将灰度等级信号写入各像素。图 20 中的写入动作位置示出按扫描线的顺序数据被写入的情况。图 20 的下部示出一个像素的写入时序。在图 20 中,首先,使复位 TFT 开关 5 导通而强制性地使图 19 中示出的  $V_{10}$  和  $V_{12}$  短路。然后,当使点亮 TFT 开关 2 导通时使电流流过 OLED 驱动 TFT3。点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通的时间为图 20 中示出的  $t_{c4}$ 。如使  $t_{c4}$  足够长则 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  收敛于 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  和漏极电压  $V_{12}$  的

特性曲线与直线  $V_{10} = V_{12}$  的交点的值。在图 21 ~ 图 23 中示出该情况。在图 21(a) 中, 纵轴为图 19 中示出的  $V_{10}$  的值, 横轴为时间。此处, 使点亮 TFT 开关 2 导通的时刻的  $V_{12}$  的值, 取决于前一个帧的显示状态, 因此是不恒定的。即, 可能取从电源电压以上的电压到接地电位的值。由于复位 TFT 开关 5 处于导通的状态, 因此  $V_{12}$  和  $V_{10}$  变为相同值。此处, 如使  $t_{c4}$  足够长, 则如上所述 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  收敛于 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  和漏极电压  $V_{12}$  的特性曲线与直线  $V_{10} = V_{12}$  的交点的值、即  $V_{res10}$ 。图 21(b)、图 21(c) 的动作也是同样的。图 21(a)、图 21(b) 和图 21(c) 是 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  不同的情况。

[0008] 图 22 对特性不同的 OLED 驱动 TFT3 示出图 19 所示的  $V_{10}$  的决定方法。在图 19 中, 当点亮 TFT 开关 2 导通时, 可以认为由 OLED 驱动 TFT3 和 OLED 元件 1 形成一个反相器。图 22 的曲线表示 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{10}$  和漏极电压  $V_{12}$  的特性, 图 22 的直线表示  $V_{10} = V_{12}$ 。此处, OLED 驱动 TFT3 的栅极和漏极由复位 TFT 开关 5 短路, 因此 OLED 驱动 TFT3 的栅极被设定为由 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_{10} = V_{12}$  的交点决定的电压。在图 22 中描绘出阈值电压  $V_{th}$  不同的 3 个 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线。如图 22 所示, OLED 驱动 TFT3 的栅极电压, 以对阈值电压  $V_{th}$  不同的每个 OLED 驱动 TFT3 加上阈值电压  $V_{th}$  的形式来设定。

[0009] 图 22 中的特性 MAX 的工作点  $V_{res10}$  相当于图 21(a) 的  $V_{res10}$ , 图 22 中的特性 TYP 的工作点  $V_{res11}$  相当于图 21(b) 的  $V_{res11}$ , 图 22 中的特性 MIN 的工作点  $V_{res12}$  相当于图 21(c) 的  $V_{res12}$ 。这些工作点反映出 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$ 。以该工作点为基准将图像信号从线 54 写入保持电容 4。图 23 示出图 19 所示的信号电压  $V_{11}$  和电压值大致等于 OLED 元件的阳极电压的  $V_{12}$  的关系。如图 23 所示, 即使在 OLED 驱动 TFT 中有标准离差, 信号电压  $V_{11}$  和 OLED 元件 1 的驱动电压、即发光特性也几乎不受影响。

[0010] 作为补偿灰度等级显示的标准离差的现有例 2 对图 27 ~ 图 34 进行说明。在图 27 中, 从电源线 51 串联连接 OLED 驱动 TFT3、点亮 TFT 开关 2 和 OLED 元件 1。由点亮 TFT 开关 2 控制 OLED 元件 1 能否发光。OLED 驱动 TFT3 以取决于蓄存在第一保持电容 41 内的电荷的电压进行灰度等级显示。在这种情况下, 为了抑制由 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  的标准离差导致 OLED 元件 1 在发光特性上产生标准离差, 也使用复位 TFT 开关 5。

[0011] 用图 28 说明图 27 的驱动电路的工作。在图 27 中使用的 TFT 为 P 型, 因此当负信号到来时 TFT 导通。在现有例 2 中, 当对各像素写入灰度等级电压时, 在 1 帧期间内保持该灰度等级电压并使 OLED 元件 1 发光。在图 28 的初始状态中, 点亮 TFT 开关 2 处于导通的状态。在该状态下使选择开关 6 导通。由此, 可以将来自信号线 54 的数据输入到像素内。然后, 当使复位 TFT 开关 5 导通时, 将图 27 中示出的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压  $V_{15}$  和 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{13}$  强制性地短路。接着, 当使点亮 TFT 开关 2 截止时, 图 27 中示出的电压  $V_{13}$  收敛于比电源电压低了 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  的值。之后, 当使复位 TFT 开关 5 截止而从信号线 54 写入信号电压时, 将反映了信号电压的电荷蓄存在第二保持电容 42 和第一保持电容 41 内, 而与 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  的标准离差无关, 因而可以进行精确的灰度等级显示。

[0012] 另外, 图 27 中示出的  $V_{13}$  的电位的初始值, 取决于前一个帧的显示状态, 因此不是恒定的。即, 可以取从电源电压以上的电压到接地电位的值。在使复位开关导通后, 在直到

使点亮 TFT 开关 2 截止的时间  $t_{c5}$  的期间内,通过上述的动作使 V13 收敛于从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  后的值。在图 29 中示出该情况。图 29(a) 是  $V_{th}$  小的情况,图 27 的 V13 的值收敛于  $V_{res13}$ ,图 29(b) 是  $V_{th}$  为标准的情况, V13 的值收敛于  $V_{res14}$ ,图 29(c) 是  $V_{th}$  大的情况, V13 的值收敛于  $V_{res15}$ 。

[0013] 图 30 示出 OLED 驱动 TFT3 的输入输出特性。图 30 的纵轴是点亮时作为 OLED 元件 1 的阳极的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压 V15,横轴是 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压 V13。当 OLED 驱动 TFT3 的特性产生了标准离差时,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压根据 OLED 驱动 TFT3 的特性分别收敛于  $V_{res13}$ 、 $V_{res14}$ 、 $V_{res15}$ 。而且,由于对该收敛后的电压叠加信号电压,OLED 元件 1 的发光灰度等级会精确地反映信号电压。在图 31 中示出该情况。图 31 的纵轴,是点亮时作为 OLED 元件 1 的阳极的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压 V15,横轴是信号输入电压 V14。如图 31 所示,即使 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  产生标准离差,也能减小 OLED 元件 1 的发光亮度的标准离差。

[0014] 作为记载上述技术的文献,举出“专利文献 1”、“专利文献 2”和“非专利文献 1”。

[0015] 专利文献 1:日本特开 2003-5709 号公报

[0016] 专利文献 2:日本特开 2003-122301 号公报

[0017] 非专利文献 1:Digest of Technical Papers, SID98 p. p. 11-14

## 发明内容

[0018] 上述的现有技术都是用复位 TFT 开关 5 抵消 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  的标准离差。为了使图 19 的 V10 收敛于预定的电压、或使图 27 的 V13 收敛于从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  后的值,必须使电流在 OLED 驱动 TFT3 中流过一定时间。而且,由于图 19 的 V10 或图 27 的 V13 的初始值取决于前一个帧的显示状态,所以不是恒定的。即,可以取从电源电压以上的电压到接地电位中的任一个值,因此,如果没有足够的时间,就会发生 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位不能收敛于恒定值的现象。所谓时间不足的情况,就是在以低电源电压工作的条件下为使其收敛所需的电流量不够的情况、或在高清晰度的条件下对每个像素分配的写入时间减少的情况。

[0019] 图 24~图 26 是就现有技术 1 说明以上所述的问题的图。图 24(a) 是图 19 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电位 V10 的初始电位为电源电压的情况、即用于使其收敛的时间  $t_{c4}$  不是足够长的时间的情况。在这种情况下,V10 并不收敛于  $V_{res}$  的值,而是变成  $V_{max4}$  的值。图 24(b) 是图 19 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电位 V10 的初始电压本来接近于  $V_{res11}$ 、但用于使其收敛的时间  $t_{c4}$  不是足够长的时间的情况。图 24(c) 是图 19 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电位 V10 的初始电位为接地电位的情况、即用于使其收敛的时间  $t_{c4}$  不够的情况。在这种情况下,V10 并不收敛于  $V_{res12}$  的值,而是变为  $V_{min4}$  的值。

[0020] 图 25 是示出该动作的图。由 OLED 驱动 TFT3 和点亮 TFT 开关 2 形成的反相器的动作因 TFT 的特性而产生标准离差。如  $t_{c4}$  是足够长的时间,则工作点为直线  $V10 = V12$  与各反相器特性相交的点。即,被设定为  $V_{res12}$ 、 $V_{res11}$ 、 $V_{res10}$ 。但是,当  $t_{c4}$  不是足够长的时间时,因 TFT 的标准离差而将工作点设定为  $V_{min4}$ 、 $V_{max4}$ 。于是,不能将 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  的标准离差完全抵消,如图 26 所示,对相同的信号电压发光强度不同。在动态图像显示等情况下,将显现为不均匀的发光。而且,如要保持发光灰度等级,需在其后经过

若干个帧将工作点设定为  $V_{res12}$ 、 $V_{res11}$ 、 $V_{res10}$ ，但由于在此前的几个帧与想要显示的发光强度不同，因此将出现余像。此处，图 26 中示出的  $V_{11}$  和  $V_{12}$ ，如图 19 所示，分别为信号线 54 的电位、OLED 驱动 TFT3 的漏极电位。

[0021] 图 32 ~ 图 34 是就现有技术 2 说明以上所述的问题的图。在图 27 的像素电路中，OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_{13}$ ，在复位 TFT 开关 5 导通前不是恒定的，根据图像信号的电平，可以取从电源电位到接地电位中的任一个电位。图 32(a) 是初始电位为电源电位的情况，由于图 28 中示出的  $t_{c5}$  是不足以收敛的时间，电位  $V_{13}$  达不到  $V_{res13}$ 、而是变成  $V_{max5}$ 。图 32(b) 是  $V_{13}$  的初始电压本来接近于  $V_{res14}$ 、但用于使其收敛的时间  $t_{c5}$  不是足够长的时间的情况。图 32(c) 是  $V_{13}$  的初始电位为接地电位的情况、即用于使其收敛的时间  $t_{c5}$  不是足够长的时间的情况。在这种情况下， $V_{13}$  并不收敛于  $V_{res15}$  的值，而是变为  $V_{min5}$  的值。

[0022] 图 33 是示出该动作的图。图 33 示出因 OLED 驱动 TFT3 的特性标准离差而使栅极电压  $V_{13}$  和漏极电压  $V_{15}$  的关系产生标准离差，由此使 OLED 驱动 TFT3 的工作点产生标准离差的情况。如图 28 中示出的复位时间  $t_{c5}$  是足够长的时间，则工作点在各 OLED 驱动 TFT3 的输入输出的工作点上被设定成与 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  的标准离差对应的  $V_{res15}$ 、 $V_{res14}$ 、 $V_{res13}$ 。但是，当收敛时间  $t_{c5}$  不够长时，在各反相器的工作特性上，OLED 驱动 TFT3 的栅极电压将会如  $V_{min5}$  或  $V_{max5}$  那样产生标准离差。在  $V_{min5}$  或  $V_{max5}$  下不能补偿 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$ ，因此 OLED 元件 1 的发光不能与信号电压充分地对应。在图 34 中示出该情况。图 34 是表示驱动 OLED 元件 1 的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压  $V_{15}$  相对信号电压  $V_{14}$  的特性的图。如图 34 所示，即使对相同的  $V_{14}$  也都因 OLED 驱动 TFT3 的标准离差而导致  $V_{15}$  产生标准离差，因而也使 OLED 元件 1 的发光强度产生标准离差。

[0023] 本发明是为解决以上的所有问题而开发的，通过施加预充电信号使 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压的复位动作前的初始电压为一定值，并在短时间内无标准离差地进行 OLED 驱动 TFT3 的复位动作。具体的结构如下。

[0024] (1) 一种图像显示装置，包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、以及用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管，其特征在于：在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压；在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置；在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置。

[0025] (2) 一种图像显示装置，包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、以及用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管，其特征在于：在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压；在上述场效应晶体管的栅电极上连接有用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置、用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置、以及电容。

[0026] (3) 一种图像显示装置，包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、用于根据通过上述信号线输入到上述像素中的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管，其特征在于：在上述场效应晶体管

的源电极上施加有基准电压；在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的第一开关装置；在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于控制对自发光元件的基于图像数据信号的电流的供给的第三开关装置，上述自发光元件具有阳极和阴极，在上述阳极上连接有上述第三开关装置和用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置。

[0027] (4) 一种图像显示装置，包括由具有自发光元件的多个像素构成的显示部、使图像数据信号输入到上述像素区域中的信号线、用于根据通过上述信号线输入到上述像素的图像数据信号来驱动上述自发光元件的场效应晶体管，其特征在于：

[0028] 在上述场效应晶体管的源电极上施加有基准电压；在上述场效应晶体管的栅电极上连接有电容和用于使上述场效应晶体管的栅极和漏极连接的复位开关；在上述场效应晶体管的漏电极上连接有用于控制对自发光元件的基于图像数据信号的电流的供给的第三开关装置，

[0029] 上述自发光元件具有阳极和阴极，在上述阴极上连接有上述第三开关装置和用于施加来自外部的预定电压的第二开关装置。

[0030] (5) 在 (1) 中，其特征在于：上述信号线和上述第二开关装置相连接。

[0031] (6) 在 (1) 中，其特征在于：上述发光装置是有机 EL 发光元件 (OLED, Organic Light Emitting Diode: 有机发光二极管)。

[0032] (7) 在 (1) 中，其特征在于：上述场效应晶体管和开关装置使用多晶 Si-TFT (Thin-Film-Transistor: 薄膜晶体管) 设在透明基板上。

[0033] (8) 在 (1) 中，其特征在于：具有如下的结构，即可以通过使上述第二开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压，从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

[0034] (9) 在 (2) 中，其特征在于：上述信号线和上述第二开关装置相连接。

[0035] (10) 在 (2) 中，其特征在于：上述发光装置是有机 EL 发光元件 (OLED, Organic Light Emitting Diode)。

[0036] (11) 在 (2) 中，其特征在于：上述场效应晶体管和上述开关装置使用多晶 Si-TFT (Thin-Film-Transistor) 设置在透明基板上。

[0037] (12) 在 (2) 中，其特征在于：具有可以通过使上述第二开关装置导通来施加来自外部的预定的电压，从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位的结构。

[0038] (13) 在 (3) 中，其特征在于：上述信号线和上述第二开关装置相连接。

[0039] (14) 在 (3) 中，其特征在于：上述发光装置是有机 EL 发光元件 (OLED, Organic Light Emitting Diode)。

[0040] (15) 在 (3) 中，其特征在于：上述场效应晶体管和开关部使用多晶 Si-TFT (Thin-Film-Transistor) 设置在透明基板上。

[0041] (16) 在 (3) 中，其特征在于：具有如下的结构，即可以通过使上述第二开关装置和上述第三开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压，从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

[0042] (17) 在 (4) 中，其特征在于：上述信号线和上述第二开关装置相连接。

[0043] (18) 在 (4) 中,其特征在於:上述发光装置是有机 EL 发光元件 (OLED, Organic Light Emitting Diode)。

[0044] (19) 在 (4) 中,其特征在於:上述场效应晶体管和开关部使用多晶 Si-TFT (Thin-Film-Transistor) 设置在透明基板上。

[0045] (20) 在 (4) 中,其特征在於:具有如下的结构,即可以通过使上述第二开关装置和上述第三开关装置导通来对通过使上述第一开关装置导通而进行了二极管连接的上述场效应晶体管的漏电极施加来自外部的预定电压,从而使与上述场效应晶体管的栅电极连接的电容复位。

[0046] 通过应用本发明,即使复位动作的时间不够,也能够减小由 OLED 驱动 TFT 的  $V_{th}$  的标准离差产生的对灰度等级显示的影响,即使在动态图像显示等的情况下,也可以不产生余像而均匀地发光。

### 附图说明

[0047] 图 1(a) 是实施例 1 的像素部驱动电路的第一方式。

[0048] 图 1(b) 是实施例 1 的像素部驱动电路的第二方式。

[0049] 图 1(c) 是实施例 1 的像素部驱动电路的第三方式。

[0050] 图 2 是实施例 1 的显示装置驱动电路。

[0051] 图 3(a) 是图 1(a) 的时序图。

[0052] 图 3(b) 是图 1(b) 的时序图。

[0053] 图 3(c) 是图 1(c) 的时序图。

[0054] 图 4 是实施例 1 的 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。

[0055] 图 5 是实施例 1 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。

[0056] 图 6 是实施例 1 的图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。

[0057] 图 7(a) 是实施例 2 的像素部驱动电路的第一方式。

[0058] 图 7(b) 是实施例 2 的像素部驱动电路的第二方式。

[0059] 图 7(c) 是实施例 2 的像素部驱动电路的第三方式。

[0060] 图 8 是实施例 2 的显示装置驱动电路。

[0061] 图 9(a) 是图 7(a) 的时序图。

[0062] 图 9(b) 是图 7(b) 的时序图。

[0063] 图 9(c) 是图 7(c) 的时序图。

[0064] 图 10 是实施例 2 的 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。

[0065] 图 11 是实施例 2 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。

[0066] 图 12 是实施例 2 的图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。

[0067] 图 13(a) 是实施例 3 的像素部驱动电路的第一方式。

[0068] 图 13(b) 是实施例 3 的像素部驱动电路的第二方式。

[0069] 图 13(c) 是实施例 3 的像素部驱动电路的第三方式。

[0070] 图 14 是实施例 3 的显示装置驱动电路。

[0071] 图 15 是实施例 3 的时序图。

[0072] 图 16 是实施例 3 的 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。

- [0073] 图 17 是实施例 3 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。
- [0074] 图 18 是实施例 3 的图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。
- [0075] 图 19 是现有例 1 的显示装置驱动电路。
- [0076] 图 20 是现有例 1 的时序图。
- [0077] 图 21 是现有例 1 的 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。
- [0078] 图 22 是现有例 1 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。
- [0079] 图 23 是现有例 1 的图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。
- [0080] 图 24 是现有例 1 的另一种 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。
- [0081] 图 25 是现有例 1 的另一种 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。
- [0082] 图 26 是现有例 1 的另一种图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。
- [0083] 图 27 是现有例 2 的显示装置驱动电路。
- [0084] 图 28 是现有例 2 的时序图。
- [0085] 图 29 是现有例 2 的 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。
- [0086] 图 30 是现有例 2 的 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。
- [0087] 图 31 是现有例 2 的图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。
- [0088] 图 32 是现有例 2 的另一种 OLED 驱动 TFT 栅极的电压的变化图。
- [0089] 图 33 是现有例 2 的另一种 OLED 驱动 TFT 的栅极电压和漏极电压的关系图。
- [0090] 图 34 是现有例 2 的另一种图像信号和 OLED 驱动 TFT 的漏极电压的关系图。
- [0091] 图 35 是进行现有例 1 和实施例 1 的比较并示出实施例 1 的效果的图。
- [0092] 图 36(a) 是使用了本发明的产品的例。
- [0093] 图 36(b) 是使用了本发明的另一种产品的例。
- [0094] 图 36(c) 是使用了本发明的另外一种产品的例。
- [0095] 图 36(d) 是使用了本发明的另外一种产品的例。

## 具体实施方式

[0096] 根据实施例,公开本发明的详细内容。

[0097] 实施例 1

[0098] 图 1(a) ~图 1(c) 是表示本发明的像素结构的电路图。图 1(a) ~图 1(c) 是对与背景技术中所述的现有例 1 对应的电路的问题采取对策的发明。在图 1 中,相对于电源线 51 串联连接有 OLED 驱动 TFT3、点亮 TFT 开关 2、OLED 元件 1。为根据 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  的标准离差改善亮度灰度等级特性而准备复位 TFT 开关 5。通过使该复位 TFT 开关 5 动作而补偿 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  引起的标准离差。该复位动作的进行必须使复位 TFT 开关 5 和点亮 TFT 开关 2 同时导通以使电流流过 OLED 驱动 TFT3。对动作时间和电流量有限制。如使复位 TFT 开关 5 和点亮 TFT 开关 2 同时导通的时间足够长,则 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压收敛于由 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_1 = V_3$  的交点决定的电压,但由于动作条件而不能确保足够的电流和时间。另一方面,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压的复位动作前的初始值,取决于前一个帧的显示状态,所以是不恒定的。即,由于从电源电压以上的电压偏移到接地电位,因此有时被设定在要收敛的电压的上下,在这一点上也产生标准离差。

[0099] 在本实施例中,当采用了图 1(a) 中示出的电路时,通过预充电 TFT 开关 7,对 OLED

元件 1 的端子供给预充电电压。当采用了图 1(b) 中示出的电路时,通过预充电 TFT 开关 7,对复位 TFT 开关 5 和点亮 TFT 开关 2 的交点供给预充电电压。而当采用了图 1(c) 中示出的电路时,通过预充电 TFT 开关 7 对 OLED 驱动 TFT3 的栅极供给预充电电压。通过在上述复位动作前进行该预充电电压的施加,可以使由 OLED 驱动 TFT3 和点亮 TFT 开关 2 构成的 OLED 反相器的点亮 TFT 开关 2 侧的电位保持恒定。于是,复位前的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位  $V_1$  也被设定为恒定值。由此,即使当复位动作时间不够时,也可以补偿  $V_{th}$  的标准偏差而与前一个帧的显示状态无关。

[0100] 图 2 是表示显示装置总体的结构的电路图。画面由许多像素形成,但图 2 中仅示出 4 个像素。在图 2 中,在画面的横向上设置栅极驱动电路 200。从栅极驱动电路 200 延伸出复位线 52 和扫描输出线 151。复位线 52 与复位 TFT 开关 5 的栅极连接,扫描输出线 151 输入到点亮开关 OR (“或”) 门 150。点亮控制线 105 输入到点亮开关 OR 门 150,从点亮开关 OR 门 150 根据来自扫描输出线 151 的信号或来自点亮控制线 105 的信号的任一个将信号输出到点亮 TFT 开关 2 的栅极。

[0101] 在画面上方设置有信号驱动电路 100。通过信号输入线 1001 从外部向信号驱动电路 100 供给图像信号。在信号驱动电路 100 和画面之间延伸着供给作为预充电信号的接地电位的预充电供给线、三角波输入线 101、预充电信号选择线 102、三角波选择开关控制线 103、信号线选择开关控制线 104。通过切换 TFT 将这些线的输出按时间差施加于从信号驱动电路 100 延伸的信号线 54。将保持电容 4 的一端及预充电 TFT 开关 7 的源极连接在信号线 54 上。

[0102] 图 3(a) ~ 图 3(c),是表示图 1(a) ~ 图 1(c) 和图 2 的动作的时序图。如图 3(a) ~ 图 3(c) 的上侧所示,该电路的动作是在 1 帧的前半部分将信号电压写入各像素,在后半部分使像素点亮以进行显示。这样,1 帧的前半部分实际是黑显示,在后半部分显示图像。写入按每条扫描线进行。

[0103] 图 3(a) ~ 图 3(c) 的下侧是对各像素的写入的时序图。在信号线 / 三角波写入动作期间输入数据信号,在发光期间中输入三角波。由于 OLED 驱动 TFT3 为 P 型,三角波是向负凸出的波形。此处,TFT 为 P 型意味着 TFT 的载流子是空穴,TFT 为 N 型意味着 TFT 的载流子是电子。

[0104] 在图 3(a) 中,在复位开关 5 导通的同时,点亮 TFT 开关 2 导通。在点亮开关导通的期间,使预充电 TFT 开关 7 导通。在将预充电电位设定为接地附近的情况下,OLED 的阳极侧被强制性地设定为接地电位附近。而且,由于点亮 TFT 开关 2 也处于导通状态,使点亮 TFT 开关 2 和复位开关 5 的结点电位  $V_3$  也变为接近接地电位。而且,由于复位开关 5 也处于导通状态,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压即  $V_1$  也变为接地附近的电位。就是说,在复位动作的初期, $V_1$  的初始电压变为接地电位附近。之后,使点亮 TFT 开关 2 截止,进行数据信号的写入,再次使点亮 TFT 开关 2 导通进行复位动作。在图 3(b) 中,在使点亮开关 2 保持截止的状态下,使复位开关 5 导通,并使预充电 TFT 开关 7 导通。在将预充电电位设定为接地附近的情况下,点亮 TFT 开关 2、复位开关 5 和预充电 TFT 开关 7 的结点电位  $V_3$  也被设定为接地电位附近。而且,由于复位开关 5 也处于导通状态,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压即  $V_1$  也变为接地附近的电位。就是说,在复位动作的初期  $V_1$  的初始电压变为接地电位附近。之后,使点亮 TFT 开关 2 截止,进行数据信号的写入,使点亮 TFT 开关 2 导通进行复位动作。在图

3(c) 中,在使点亮开关 2 和复位开关 5 保持截止的状态下,使预充电 TFT 开关 7 导通。在将预充电电位设定为接地附近的情况下,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压即  $V_1$  也变为接地附近的电位。就是说,在复位动作的初期, $V_1$  的初始电压变为接地电位附近。之后,使点亮 TFT 开关 2 截止,进行数据信号的写入,使点亮 TFT 开关 2 导通进行复位动作。

[0105] 在现有技术中不能补偿 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  因而使  $V_1$  产生标准离差, $V_1$  的初始电压取决于前一个帧的显示状态而为不定值,可以取从电源电压以上的电压到接地电位的值,所以因初始电压的值而使要收敛的电压值发生了变化是主要的原因。与此不同,在本发明中,由于将  $V_1$  的初始值设定在接地电位附近,即使 TFT 的  $V_{th}$  有标准离差、而且即使图 3 中的  $t_{c1}$  的时间不能保持足够长,也能减小  $V_{th}$  的补偿余差。

[0106] 在图 1(a)~图 1(c) 和图 3(a)~图 3(c) 中,在复位动作期间将数据信号从信号线 54 写入保持电容 4。之后,当使复位 TFT 开关 5、点亮 TFT 开关 2 截止时,OLED 驱动 TFT3 的栅极电压趋向 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_1 = V_3$  的交点。以趋向该交点的电位为基准通过保持电容 4 写入信号电压。

[0107] 当写入期间结束时,点亮 TFT 开关 2 变为导通,进入发光期间。对信号线 54 施加如图 3(a)~图 3(c) 所示的三角波。三角波由保持电 4 所保持的电压决定 OLED 驱动 TFT3 变为导通的时间。OLED 驱动 TFT3 的导通的期间越长则亮度越大。因此可以进行灰度等级显示。

[0108] 图 4~图 6 是说明上述的复位动作的图。图 4 的纵轴为图 1 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_1$ ,横轴为时间。图 4 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MAX 的情况。 $V_1$  的初始电压,如上所述通过预充电动作设定为接地电位附近。复位动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通时进行,该时间如图 3 所示为  $t_{c1}$ 。图 4 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MAX 的情况,当时间  $t_{c1}$  不够长时如图 4 的 (a) 所示  $V_1$  的电位不能收敛于  $V_{res1}$ ,而是停留在  $V_{max1}$ 。此处, $V_{res1}$  是由特性 MAX 的 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_1 = V_3$  的交点决定的电压。图 4 的 (c) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MIN 的情况。即使在这种情况下当时间  $t_{c1}$  不够长时 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_1$  也不能收敛于  $V_{res3}$ ,而是停留在  $V_{min1}$ 。此处, $V_{res1}$  是由特性 MIN 的 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_1 = V_3$  的交点决定的电压。在图 4 的 (b) 中,OLED 驱动 TFT3 的栅极电位  $V_1$  为图 4 的 (a) 和图 4 的 (c) 的中间值。从图 4 可知,即使在收敛时间  $t_{c1}$  短、电位  $V_1$  收敛的时间不够的情况下,对 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  没有补偿完的量也仅限于  $(V_{res1}-V_{max1})-(V_{res3}-V_{min1})$  的范围内,因而并不是很大的量。这是由于  $V_1$  的初始值无论在何种情况下都被设定在接地电位附近。

[0109] 图 5 示出将 OLED 驱动 TFT3 和 OLED 元件 1 看作反相器时对复位动作进行工作点设定的方法。在图 5 中,直线  $V_1 = V_3$  表示由复位 TFT 开关 5 将 OLED 驱动 TFT3 的栅极和漏极短路的状态。若复位时间  $t_{c1}$  足够长,则各种情况下的工作点稳定在  $V_1 = V_3$  与 OLED 驱动 TFT3 的特性的交点,但是,由于  $t_{c1}$  不够长,在各种情况下所设定的电压,对特性 MIN 的情况设定为  $V_{min1}$ ,对特性 MAX 的情况设定为  $V_{max1}$ 。如图 5 所示,所设定的  $V_1$  的电位在任何情况下与各反相器特性和  $V_1 = V_3$  的交点相比都处于  $V_1$  小的一侧。因此,各种情况下的复位残余的电压量的标准离差很小。

[0110] 在图 6 中示出该情况。图 6 的纵轴是控制 OLED 元件 1 的发光的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电位即图 1 中的  $V_3$ 。此外,OLED 驱动 TFT3 的漏极电位  $V_3$ ,是与点亮时 OLED 元件 1

的阳极大致相等的电压。横轴是图 1 中示出的  $V_2$ , 相当于信号电位。OLED 驱动 TFT3 的漏极电位  $V_3$  相对信号电位  $V_2$  的特性的标准离差, 如图 6 所示变为很小。

[0111] 实施例 2

[0112] 从图 7(a) ~ 图 7(c) 到图 12 示出本发明的第二实施例。图 7(a) ~ 图 7(c) 为实施例 2 的像素部分的驱动电路。与实施例 1 的图 1(a) ~ 图 1(c) 的不同之处在于, OLED 元件 1 直接与电源线 51 连接, OLED 驱动 TFT3 被配置在接地侧。随之也将复位 TFT 开关 5 与 OLED 元件 1 的阴极侧连接。另外, 在本实施例中, OLED 驱动 TFT3 使用 N 型 TFT。由此, 像素内的 TFT 可以只用 N 型工艺形成。由于将 OLED 元件 1 设置在电源线侧并将 OLED 驱动 TFT3 设置在接地侧, 因此除移动了相关的元件外, 基本动作与图 1(a) ~ 图 1(c) 的情况相同。

[0113] 图 8 是表示实施例 2 的显示装置总体的结构的电路图。画面由许多像素形成, 但图 8 中仅示出 4 个像素。图 8 除像素部的结构以外与表示实施例 1 的显示装置总体的结构的电路图即图 2 相同。

[0114] 图 9(a) ~ 图 9(c) 是表示驱动图 7(a) ~ 图 7(c) 和图 8 的电路的时序图。图 9(a) ~ 图 9(c) 的动作与表示实施例 1 的动作的图 3(a) ~ 图 3(c) 基本相同。但是, 将复位所使用的时间设定为  $t_{c2}$ 。复位所需的时间与 OLED 驱动 TFT3 的特性有关, 但在实施例 1 中 OLED 驱动 TFT3 为 P 型, 与此不同, 在实施例 2 中为 N 型, 因此在实施例 1 和实施例 2 中是不同的。图 9(a) ~ 图 9(c) 和图 3(a) ~ 图 3(c) 的另一个不同之处在于, 发光期间的三角波是向上凸的。其原因是, OLED 驱动 TFT3 为 N 型, 因此当栅极电压变为正时 OLED 驱动 TFT3 导通。

[0115] 图 10 ~ 图 12 示出实施例 2 中的复位动作。图 10 的纵轴为图 7(a) ~ 图 7(c) 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_4$ , 横轴为时间。图 10 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MAX 的情况。 $V_4$  的初始电压, 通过预充电动作设定为接地电位附近。复位动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通时进行, 该时间如图 9 所示为  $t_{c2}$ 。图 10 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MAX 的情况, 当时间  $t_{c2}$  不够长时如图 10 的 (a) 所示  $V_4$  的电位不收敛于  $V_{res4}$ , 而是停留在  $V_{max2}$ 。此处,  $V_{res4}$  是由特性 MAX 的 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_4 = V_6$  的交点决定的电压。图 10 的 (c) 是 OLED 驱动 TFT3 为特性 MIN 的情况。即使在这种情况下当时间  $t_{c2}$  不够长时 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压  $V_4$  也不收敛于  $V_{res6}$ , 而是停留在  $V_{min2}$ 。此处,  $V_{res6}$  是由特性 MIN 时的 OLED 驱动 TFT3 的特性曲线与直线  $V_4 = V_6$  的交点决定的电压。在图 10 的 (b) 中, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位  $V_4$  为图 10 的 (a) 和图 10 的 (c) 的中间值。从图 10 可知, 即使在收敛时间  $t_{c2}$  短、电位  $V_4$  收敛的时间不够的情况下, 对 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  没有补偿完的量也仅限于  $(V_{res4} - V_{max2}) - (V_{res6} - V_{min2})$  的范围内, 因而不是很大的量。这是由于  $V_4$  的初始值无论在何种情况下都被设定在接地电位附近。

[0116] 图 11 示出将 OLED 驱动 TFT3 和 OLED 元件 1 看作反相器时对复位动作进行工作点设定的方法。在图 11 中, 直线  $V_4 = V_6$  表示由复位 TFT 开关 5 将 OLED 驱动 TFT3 的栅极和漏极短路的状态。如复位时间  $t_{c2}$  足够长, 则各种情况下的工作点稳定在  $V_4 = V_6$  与 OLED 驱动 TFT3 的特性的交点, 但是, 由于  $t_{c1}$  不够长, 在各种情况下所设定的电压, 对特性 MIN 的情况设定为  $V_{min2}$ , 对特性 MAX 的情况设定为  $V_{max2}$ 。如图 11 所示, 所设定的  $V_4$  的电位在任何情况下与各反相器特性和  $V_4 = V_6$  的交点相比都使  $V_4$  为小的一侧。因此, 各种情况下的复位残余的电压量的标准离差很小。

[0117] 在图 12 中示出该情况。图 12 的纵轴是控制 OLED 元件 1 的发光的 OLED 驱动 TFT3

的漏极电位即图 7 中的 V6。横轴是图 7 中示出的 V5, 相当于信号电位。OLED 驱动 TFT3 的漏极电位 V6 对信号电位 V5 的特性的标准离差, 如图 12 所示是很小的。

#### [0118] 实施例 3

[0119] 从图 13(a) ~ 图 13(c) 到图 18 示出本发明的第三实施例。实施例 3 是对现有例 2 的问题采取的对策。在图 13 中示出实施例 3 的像素的驱动电路。现有例 2 的问题是, 即使由复位 TFT 开关 5 进行复位动作, 如复位时间不够, 则不能充分地抵消 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$ , 因而不能进行精确的灰度等级显示。如在现有例 2 中所述, 其主要的原因是, 当接通电源等时, 抵消前的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位是不稳定的, 可以从电源电压以上的值到接地电位的任何电位, 因此, 若复位时间不够, 则复位后的电位就会产生标准离差。

[0120] 在实施例 3 中, 为应对这样的问题, 如图 13(a) ~ 图 13(c) 所示, 通过预充电 TFT 开关 7 将预充电电压施加于 OLED 元件 1 的阳极侧, 在复位动作前对 OLED 阳极提供作为恒定电位的预充电电位, 将栅极电位 V7 的复位动作前的初始电位设定为恒定值。

[0121] 图 14 是表示实施例 3 的显示装置总体的结构的电路图。画面由许多像素形成, 但图 14 中仅示出 4 个像素。在图 14 中, 在画面的横向上设置栅极驱动电路 200。从栅极驱动电路 200 延伸出选择开关线 55、点亮开关线 53、复位线 52、预充电控制线 56。选择开关线 55 与选择开关 6 的栅极连接, 点亮开关线 53 与点亮 TFT 开关 2 的栅极连接, 复位线 52 与复位 TFT 开关 5 的栅极连接, 预充电控制线 56 与预充电 TFT 开关 7 的栅极连接。

[0122] 在画面上方设有信号驱动电路 100。在信号驱动电路 100 和画面之间延伸着供给作为预充电信号的接地电位的预充电供给线、预充电信号选择线 102、信号线选择开关控制线 104。通过切换 TFT 将这些线的输出按时间差施加于从信号驱动电路 100 延伸的信号线 54。将选择开关 6 的源极和预充电 TFT 的源极连接在信号线 54 上。

[0123] 图 15 是表示图 13(a) ~ 图 13(c) 和图 14 的动作的时序图。该电路与实施例 1、实施例 2 不同, 当写入信号时立即使 OLED 元件 1 开始发光, 并将该状态保持 1 帧期间。图 15 的上侧的图示出该动作。另外, 图 15 的上侧的图还示出按每条扫描线进行写入动作的情况。

[0124] 图 15 的下侧是各像素的复位动作和写入动作的时序图。在图 13(a) ~ 图 13(c) 和图 15 中, 在选择特定的选择线之前点亮开关一直导通。当选择开关 6 导通时, 选择特定的选择开关线 55。此处, 当在使预充电 TFT 开关 7 导通的同时使复位 TFT 开关 5 导通时, 在 OLED 元件 1 中流过电流, 并将 OLED 元件 1 的阳极设定为复位线 52 的电位即接地电位附近。同时也将 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位 V7 设定为接地电位附近。之后, 当点亮开关截止时流过电流以使第一保持电容 41 充电, 在 OLED 驱动 TFT3 上栅极电压被设定为从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  后的电位。在该状态下从信号线 54 写入信号。即, 以从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  后的电位为基准, 对 OLED 驱动 TFT3 的栅极另加信号电位, 因此能够补偿  $V_{th}$  的标准离差的影响。

[0125] 在现有例中, 当图 15 中示出的时间  $t_{c3}$ 、即点亮开关变为导通的时间和复位开关变为导通的时间不够长时, 在复位动作期间 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位不收敛于从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  后的电位。其原因是, 在复位动作前, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位 V7 是不恒定的, 可以取从电源电位到接地电位的值。在本实施例中, 在复位动作前, 通过由预充电控制线 56 向 OLED 元件 1 的阳极供给接地电位, 可以将 OLED 驱动 TFT3 的栅极

电位 V7 也设定为接地电位附近。通过该预充电动作,即使复位时间  $t_{c3}$  短也能抑制 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位的标准离差。

[0126] 图 16 ~图 18 是说明上述复位动作的图。图 16 的纵轴为图 13 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压 V7,横轴为时间。图 16 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  小的情况。V7 的初始电压,如上所述通过预充电动作设定为接地电位附近。复位动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通时进行,该时间如图 15 所示为  $t_{c3}$ 。

[0127] 图 16 的 (a) 是 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  小的情况。当时间  $t_{c3}$  不够长时如图 16 的 (a) 所示 V7 的电位不能收敛于  $V_{res7}$ ,而是停留在  $V_{max3}$ 。此处,  $V_{res7}$  是从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  后的值。图 16 的 (c) 是 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  大的情况。即使在这种情况下当时间  $t_{c3}$  不够长时 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压 V7 的电位不能收敛于  $V_{res9}$ ,而是停留在  $V_{min3}$ 。此处,  $V_{res9}$  是 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  大时从电源电压减去 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压  $V_{th}$  后的值。在图 16 的 (b) 中, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位 V7 为图 16 的 (a) 和图 16 的 (c) 的中间值。

[0128] 从图 16 可知,即使在收敛时间  $t_{c3}$  短、电位 V7 收敛的时间不够的情况下,对 OLED 驱动 TFT3 的  $V_{th}$  没有补偿完的量也仅限于  $(V_{res7}-V_{max3})-(V_{res9}-V_{min3})$  的范围内,因而不是很大的量。这是由于 V7 的初始值无论在哪种情况下都被设定在接地电位附近。

[0129] 图 17 示出 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压 V7 和漏极电压 V9 的关系。特性曲线的特性 MAX 与图 16 的 (a) 相对应,特性 TYP 与图 16 的 (b) 相对应,特性 MIN 与图 16 的 (c) 相对应。此处,在特性 MAX 中,如复位时间  $t_{c3}$  足够长则 V7 收敛于  $V_{res7}$ ,但由于复位时间  $t_{c3}$  不够而使 V7 停留在  $V_{max3}$ 。另外,在特性 MIN 中,如复位时间  $t_{c3}$  足够长则 V7 收敛于  $V_{res9}$ ,但由于复位时间  $t_{c3}$  不够而使 V7 停留在  $V_{min3}$ 。

[0130] 因此,即使在 OLED 驱动 TFT3 的特性标准离差最大的情况下,复位后的栅极电压 V7 的标准离差也可以收敛到  $(V_{res7}-V_{max3})-(V_{res9}-V_{min3})$  的范围内。即使复位时间  $t_{c3}$  短,也能够减小各 OLED 驱动 TFT3 的标准离差对发光灰度等级的影响。

[0131] 在图 18 中示出该情况。图 18 的纵轴是 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压 V9,图 18 的横轴是信号电位即 V8。V9 是 OLED 元件点亮时与 OLED 元件 1 的阳极电位大致相等的电位。特性曲线与图 17 的特性 MAX、特性 TYP、特性 MIN 相对应。如图 18 所示,即使在 OLED 驱动 TFT3 的特性中有标准离差,表示对信号电压 V8 的发光特性的 V9 的标准离差也很小。

[0132] 如上所述,通过应用本发明,即使是在复位动作中不能保证足够的时间时,也可以抑制 OLED 元件 1 的发光灰度等级特性对数据信号的标准离差,即使在动态图像显示等情况下,也可以不产生余像而均匀地发光。

[0133] 在图 35 中,示出对实施例 1 和现有例的从黑显示切换到白显示时的响应进行了比较后的实测结果。在现有例中,在显示切换后经过 3 帧才到达白显示,但在实施例 1 中,在显示切换后的第一帧中就到达白显示。就是说,如采用实施例 1,可以不产生余像而均匀地发光。

[0134] 在本实施例 1、或实施例 2、实施例 3 中,对 TFT 使用了多晶硅,但也可以使用非晶形硅。另外,在本实施例 1、或实施例 2、实施例 3 中,对基板使用了玻璃基板,但用塑料或金属也可以取得同样的效果。

[0135] 图 36 (a) 是将本发明的图像显示装置 300 用于移动用电子设备 301 的图像显示部

从而能以低消耗实现无余像的均匀性高的显示的例子。

[0136] 图 36 (b) 是将本发明的图像显示装置 302 用于电视机 303 的图像显示部从而能以低的消耗实现无余像的均匀性高的显示的例。

[0137] 图 36 (c) 是将本发明的图像显示装置 304 用于数字携带式终端 PDA305 的图像显示部从而能以低消耗实现无余像的均匀性高的显示的例子。

[0138] 图 36 (d) 是将本发明的图像显示装置 306 用于摄像机 CAM 的取景器 307 的图像显示部从而能以低消耗实现无余像的均匀性高的显示的例子。

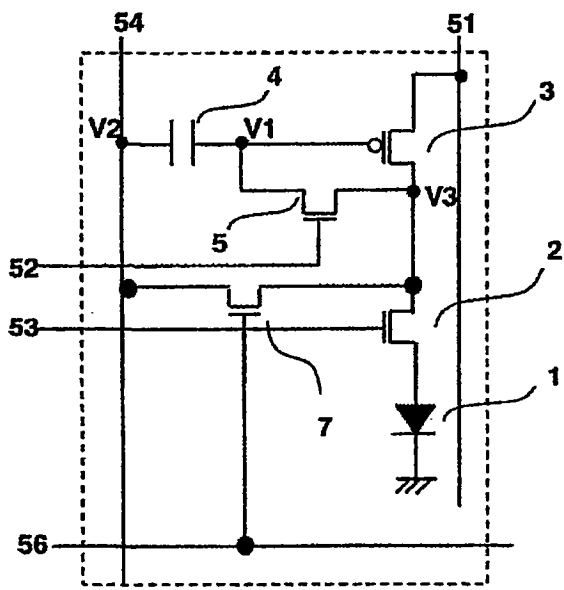


图 1 (b)

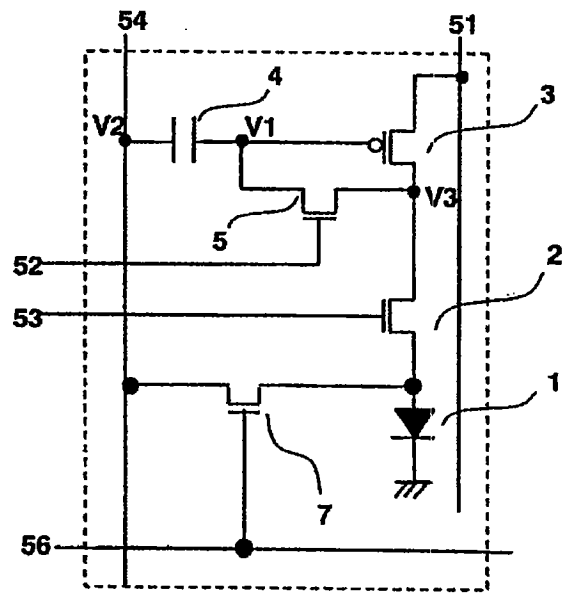


图 1 (a)

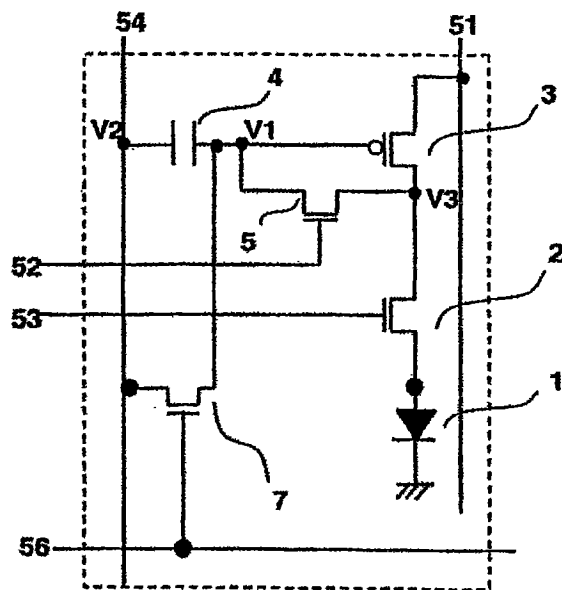


图 1 (c)

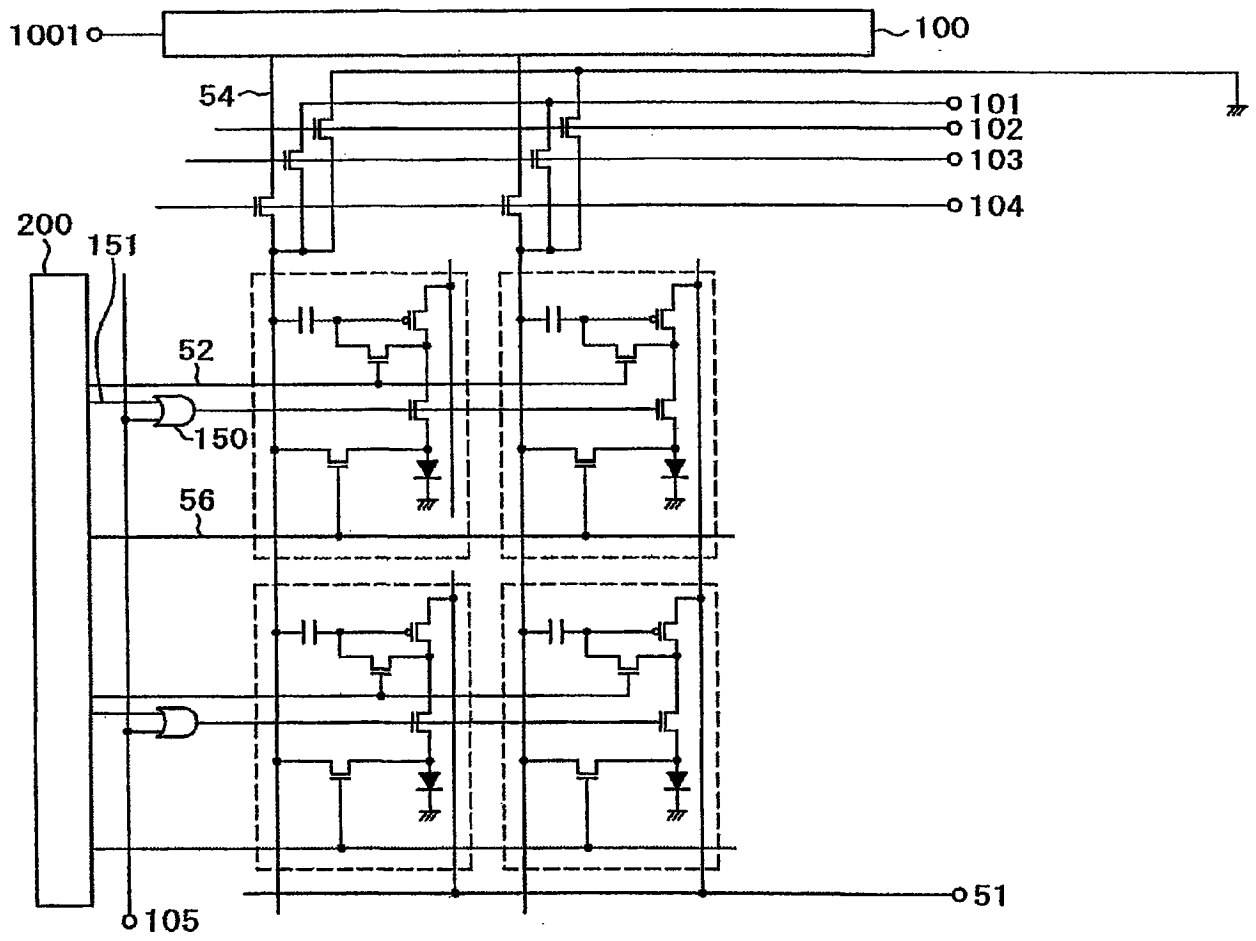


图 2

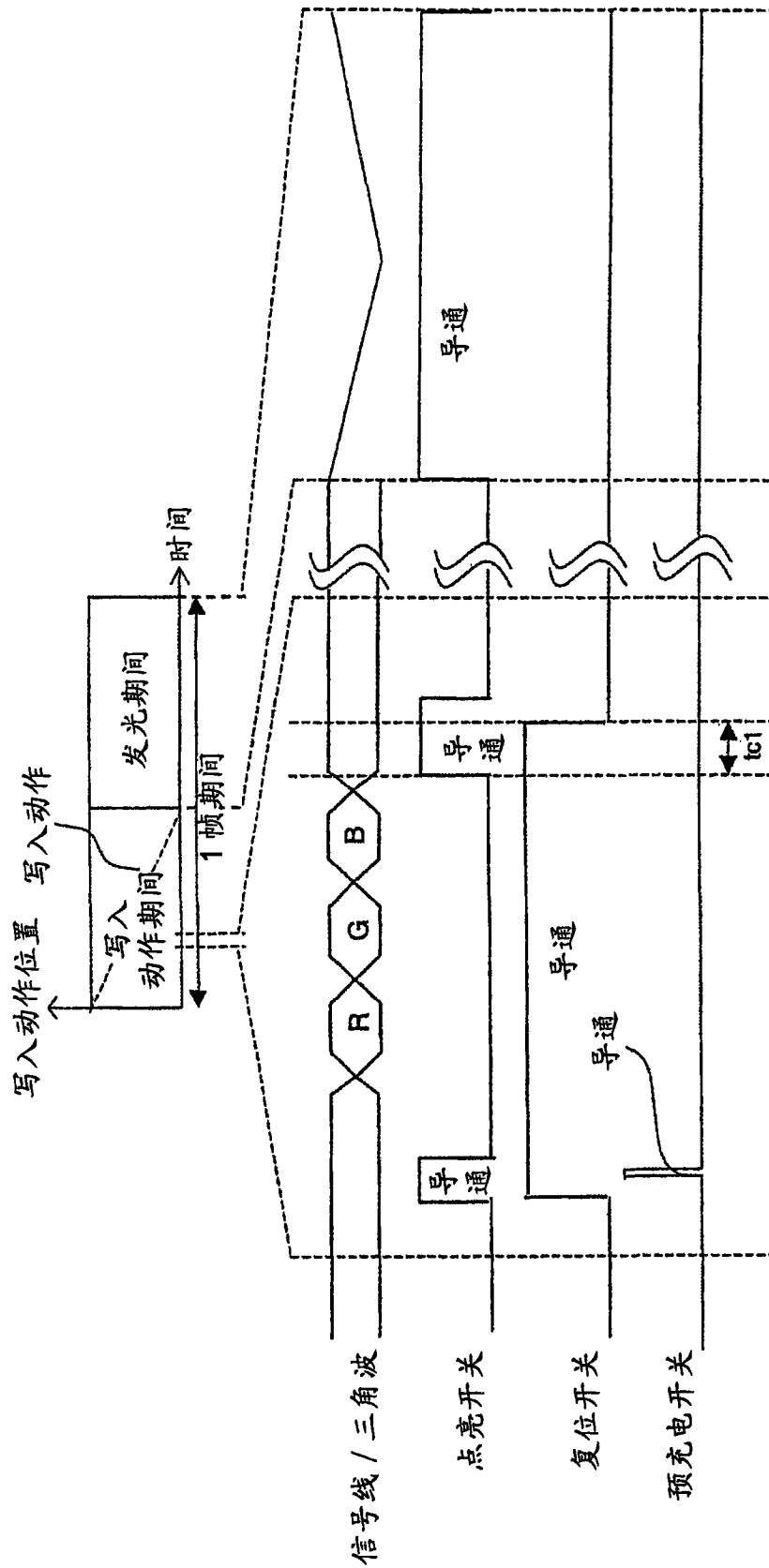


图 3 (a)

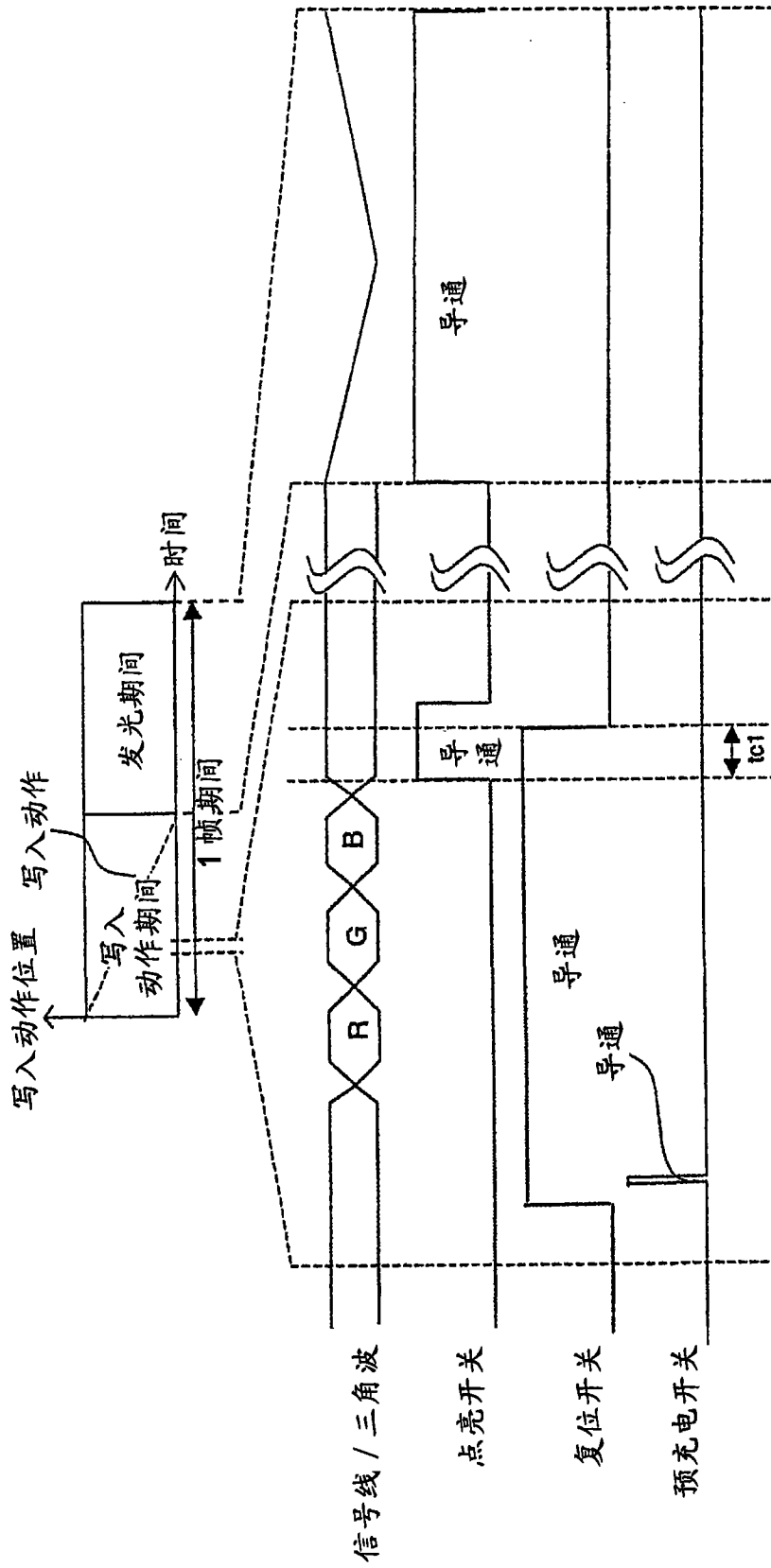


图 3 (b)

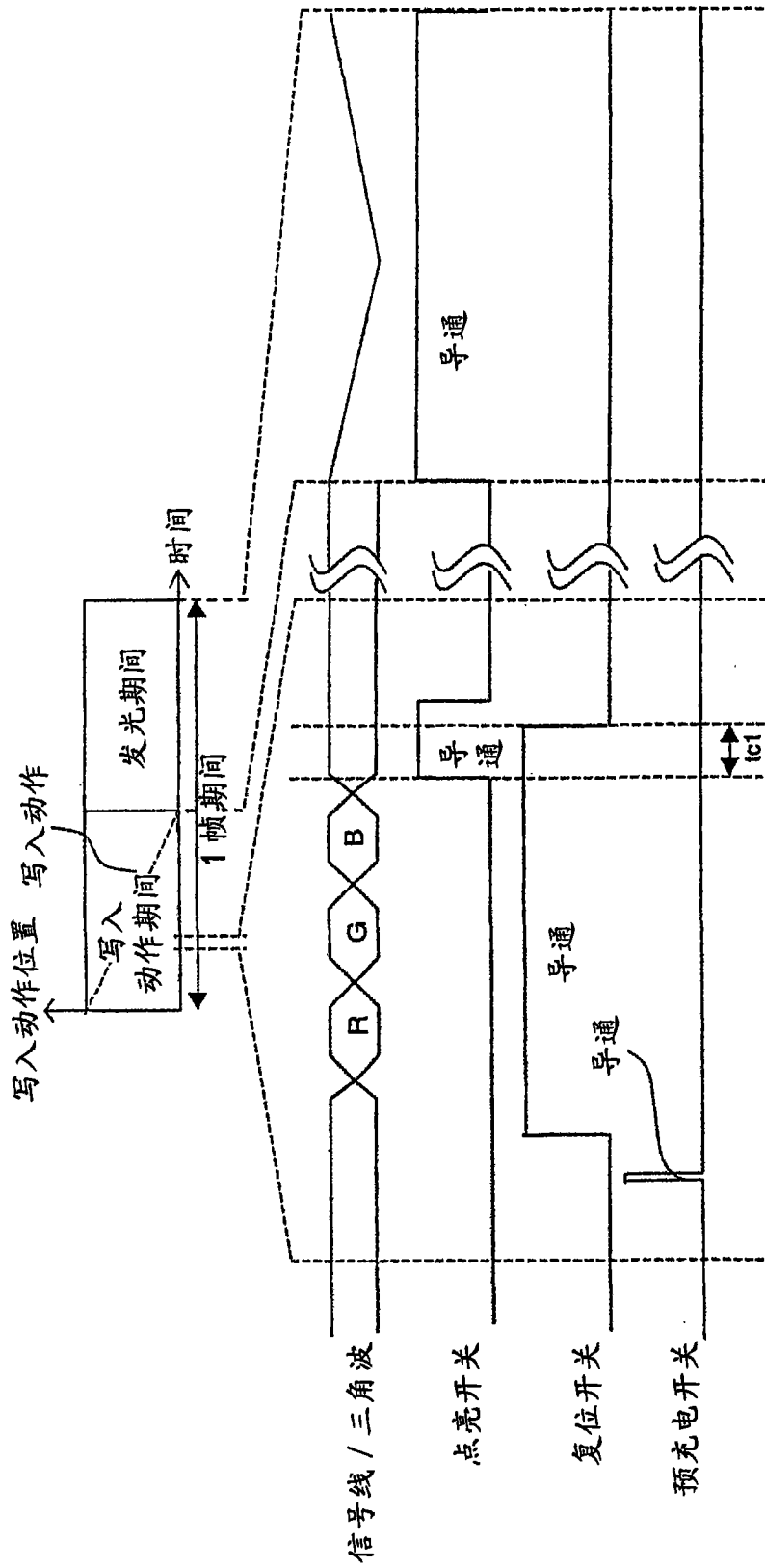


图 3 (c)

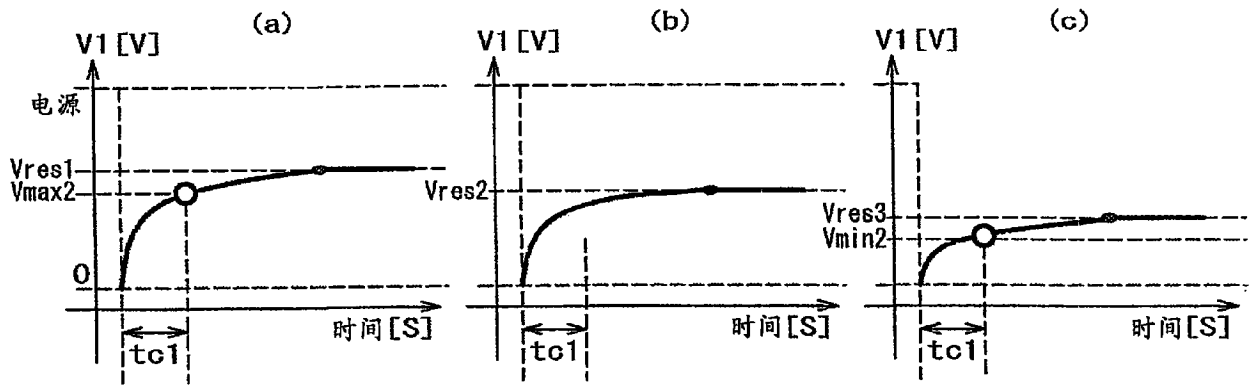


图 4

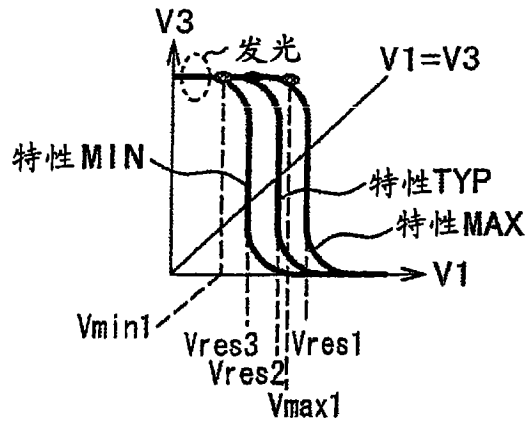


图 5

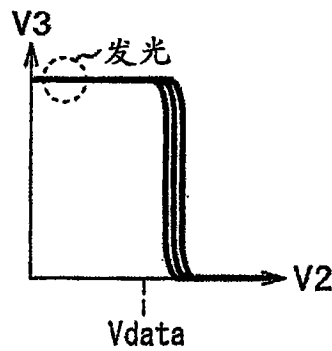


图 6

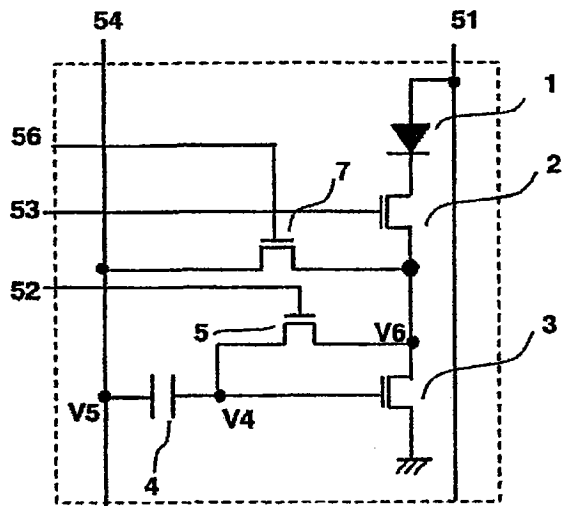


图 7 (b)

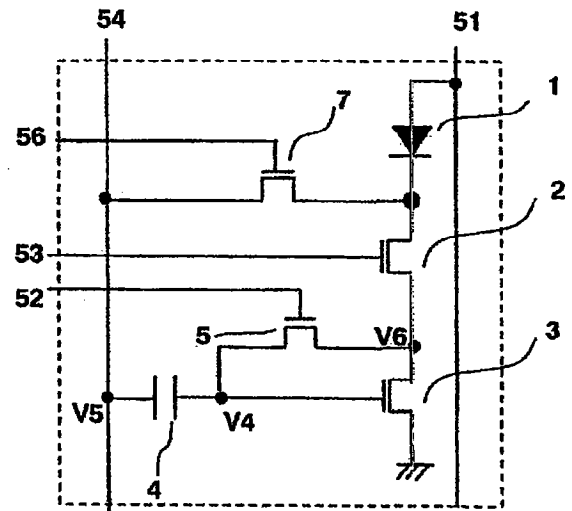


图 7 (a)

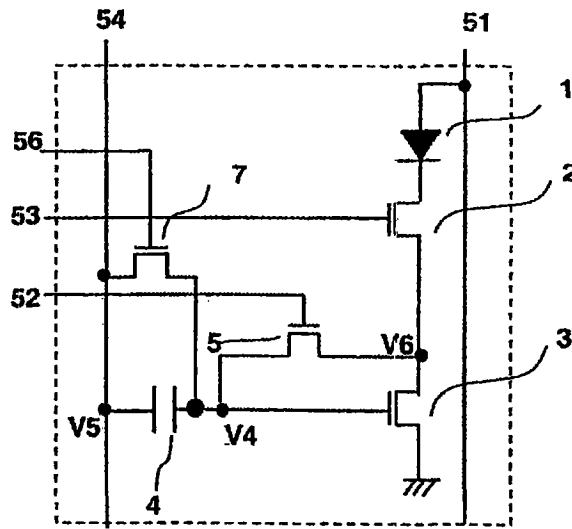


图 7 (c)

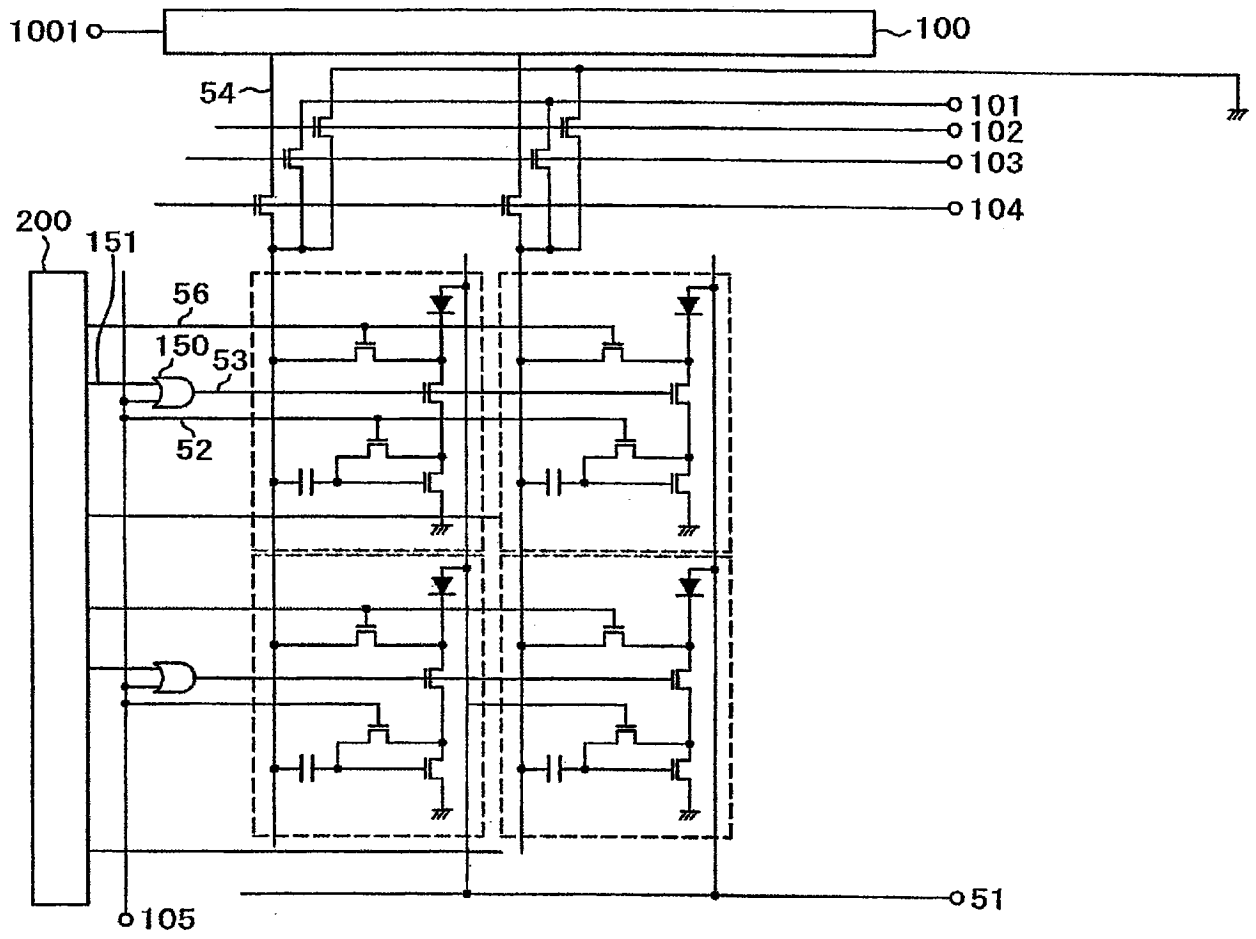


图 8

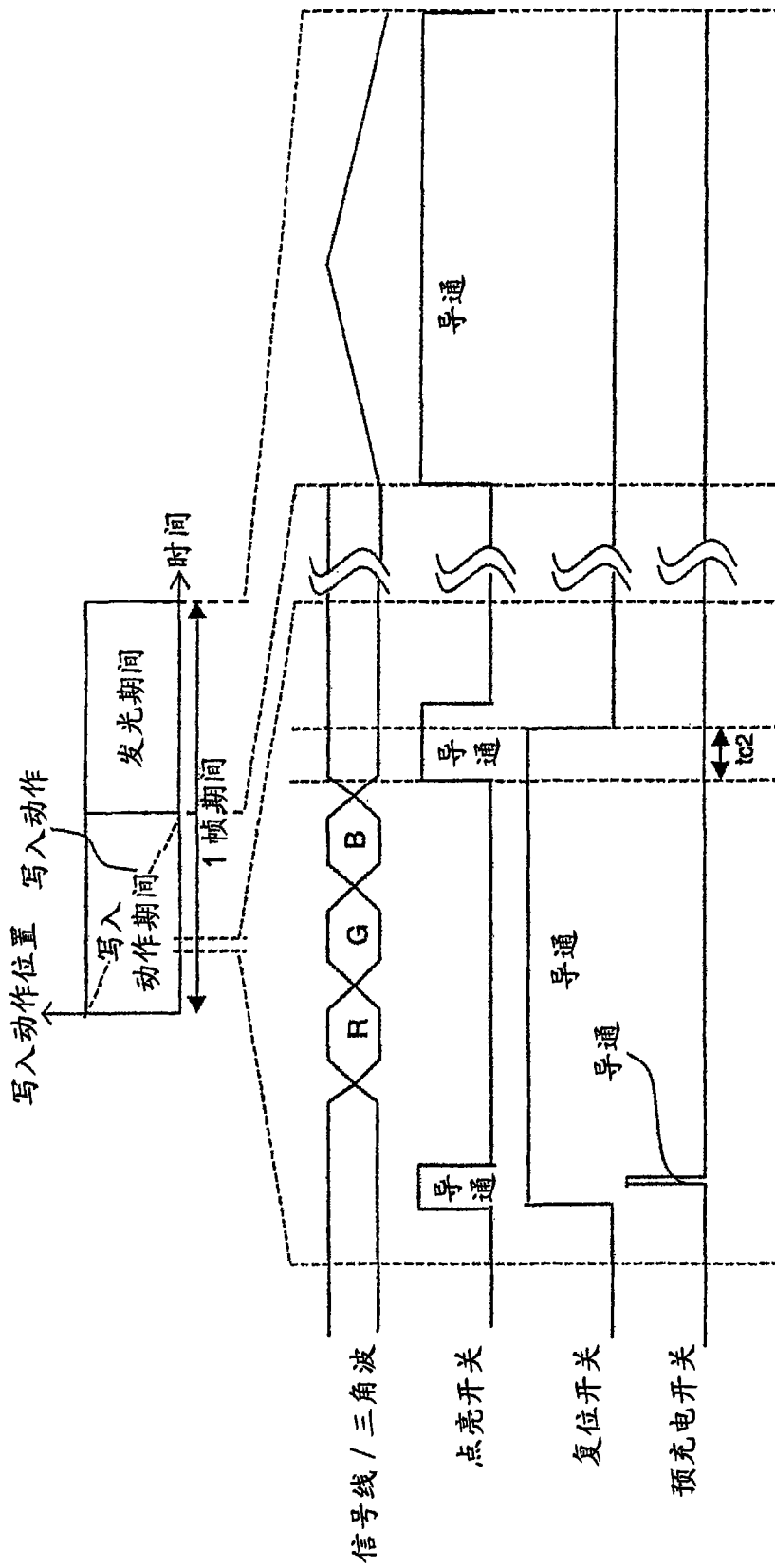


图 9 (a)

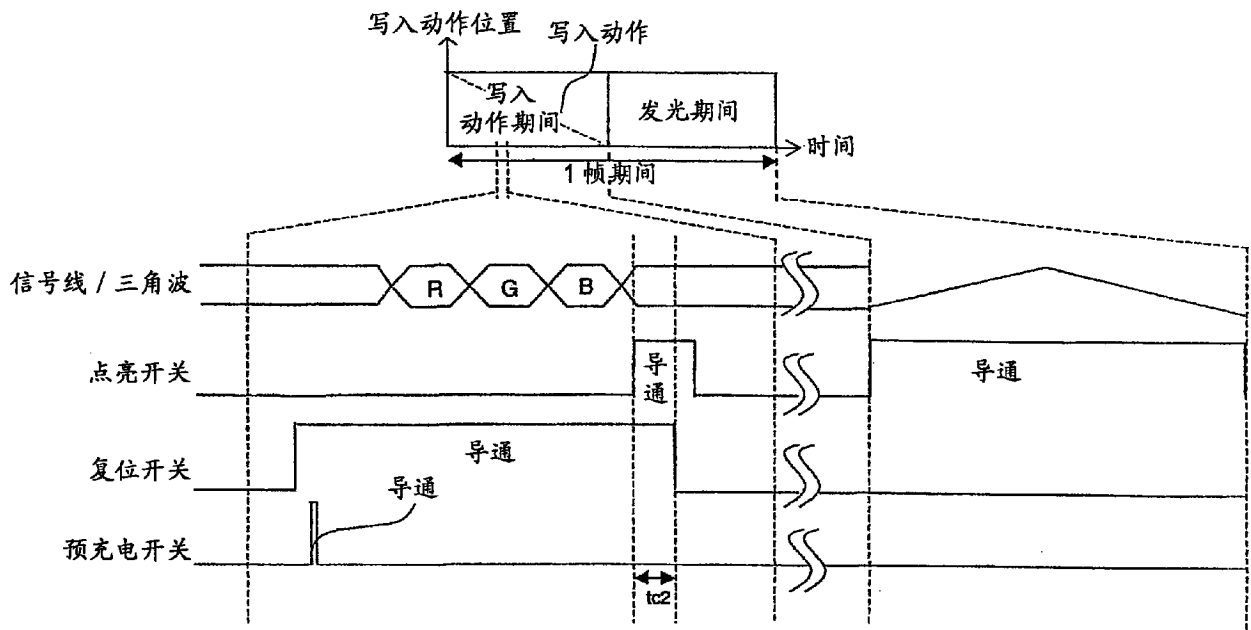


图 9 (b)

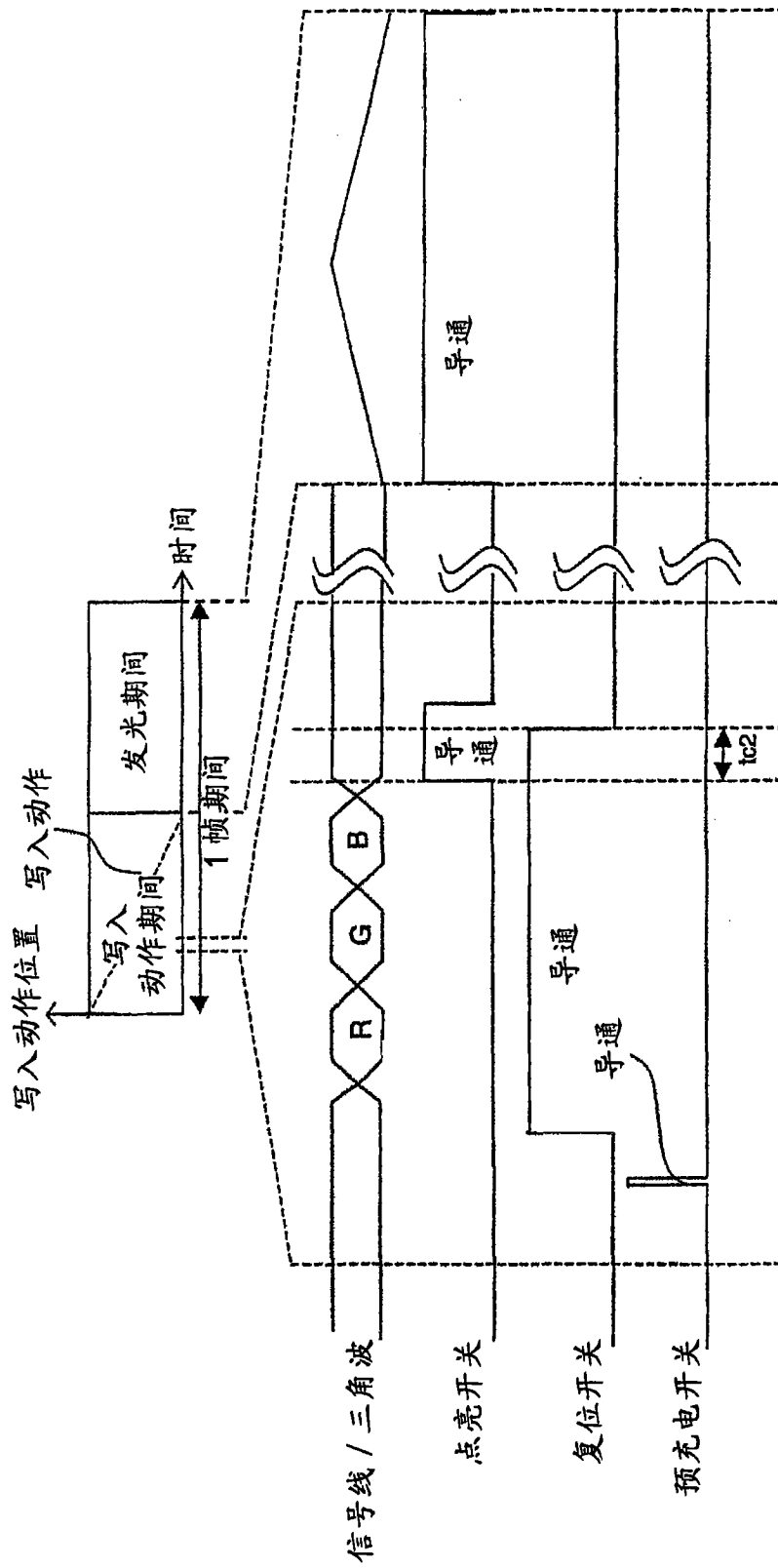


图 9 (c)

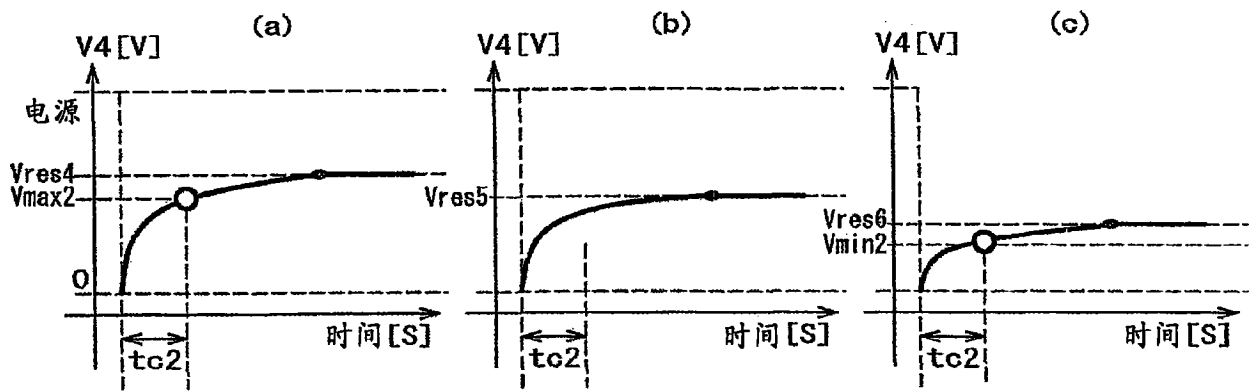


图 10

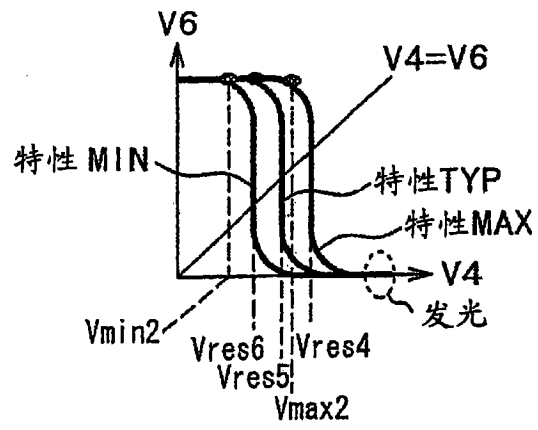


图 11

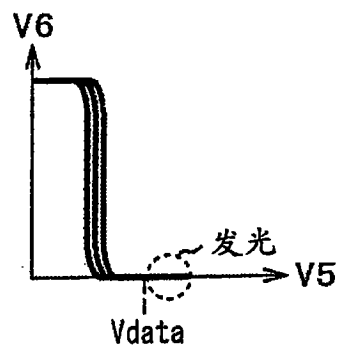


图 12

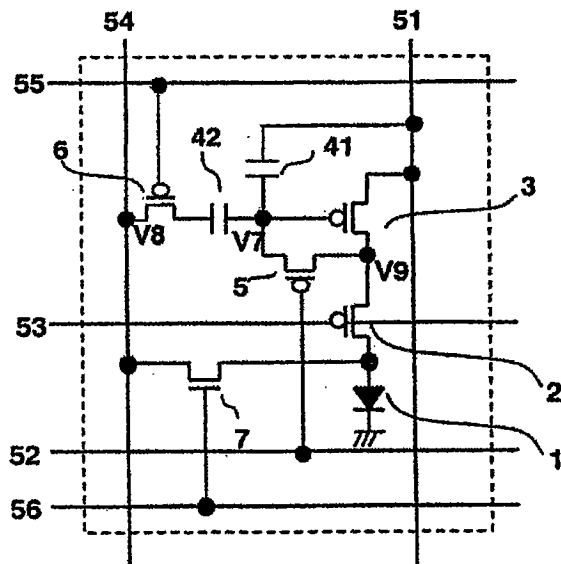


图 13(a)

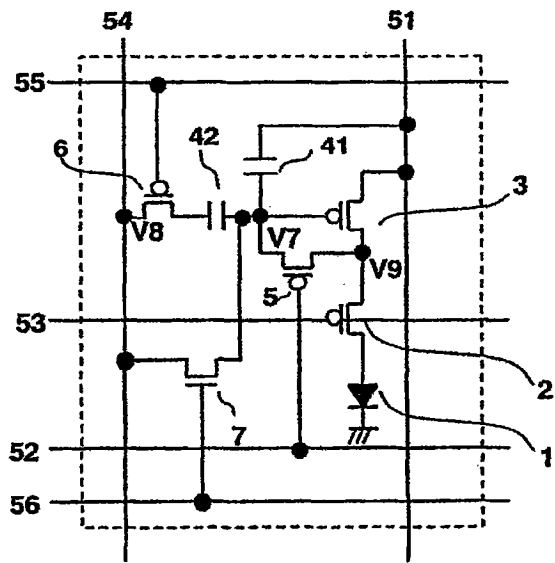


图 13(c)

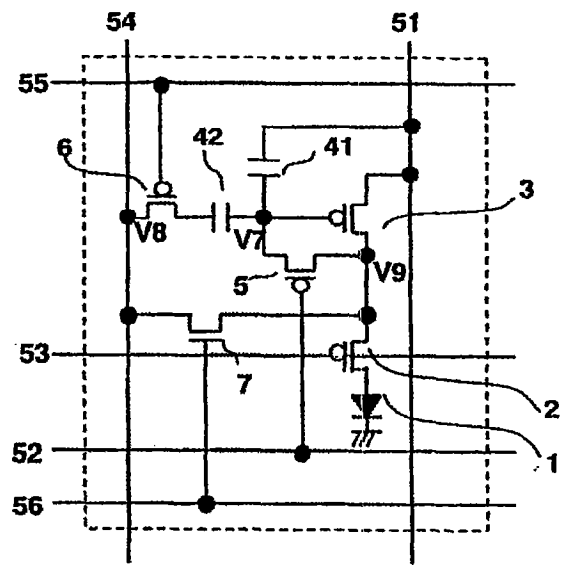


图 13(b)

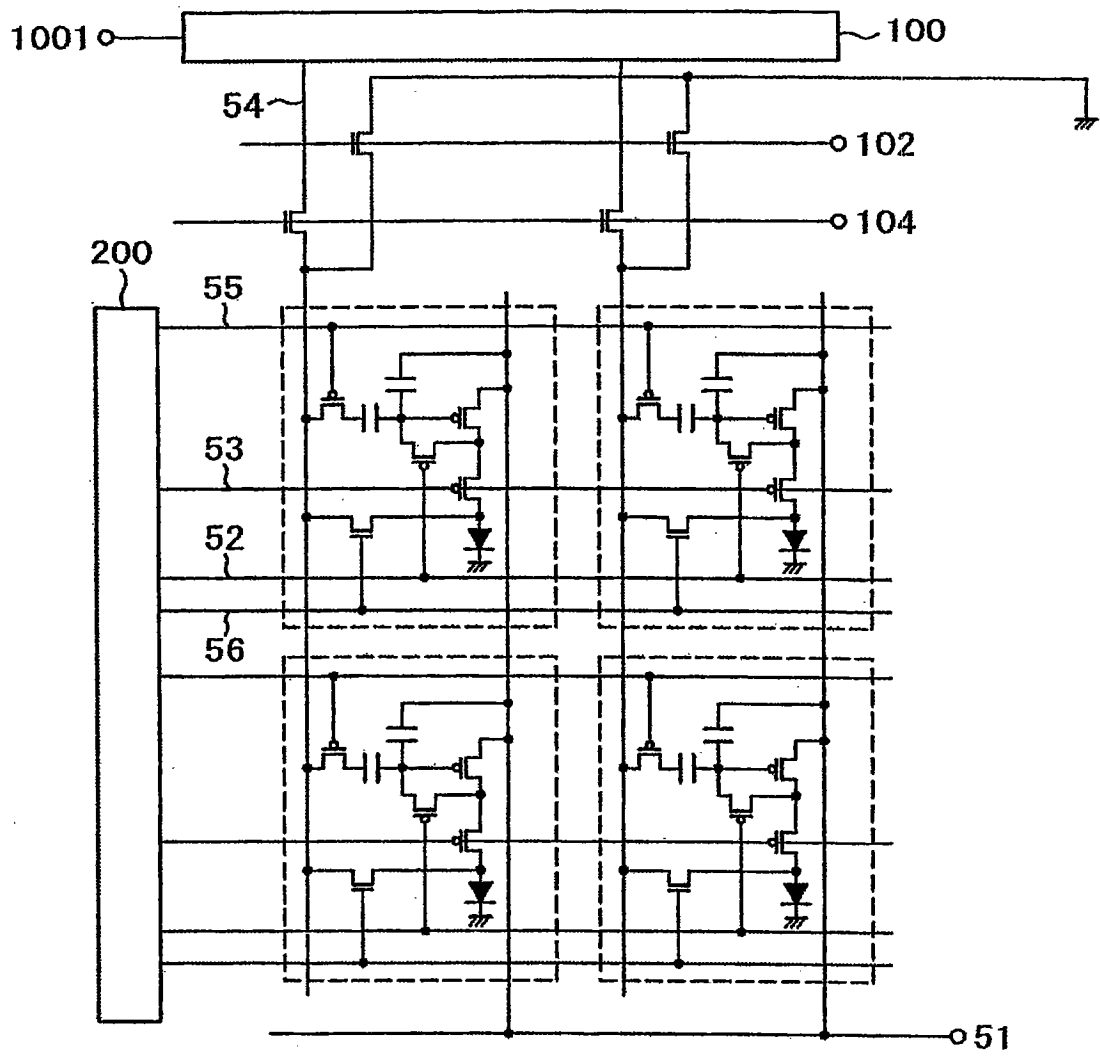


图 14

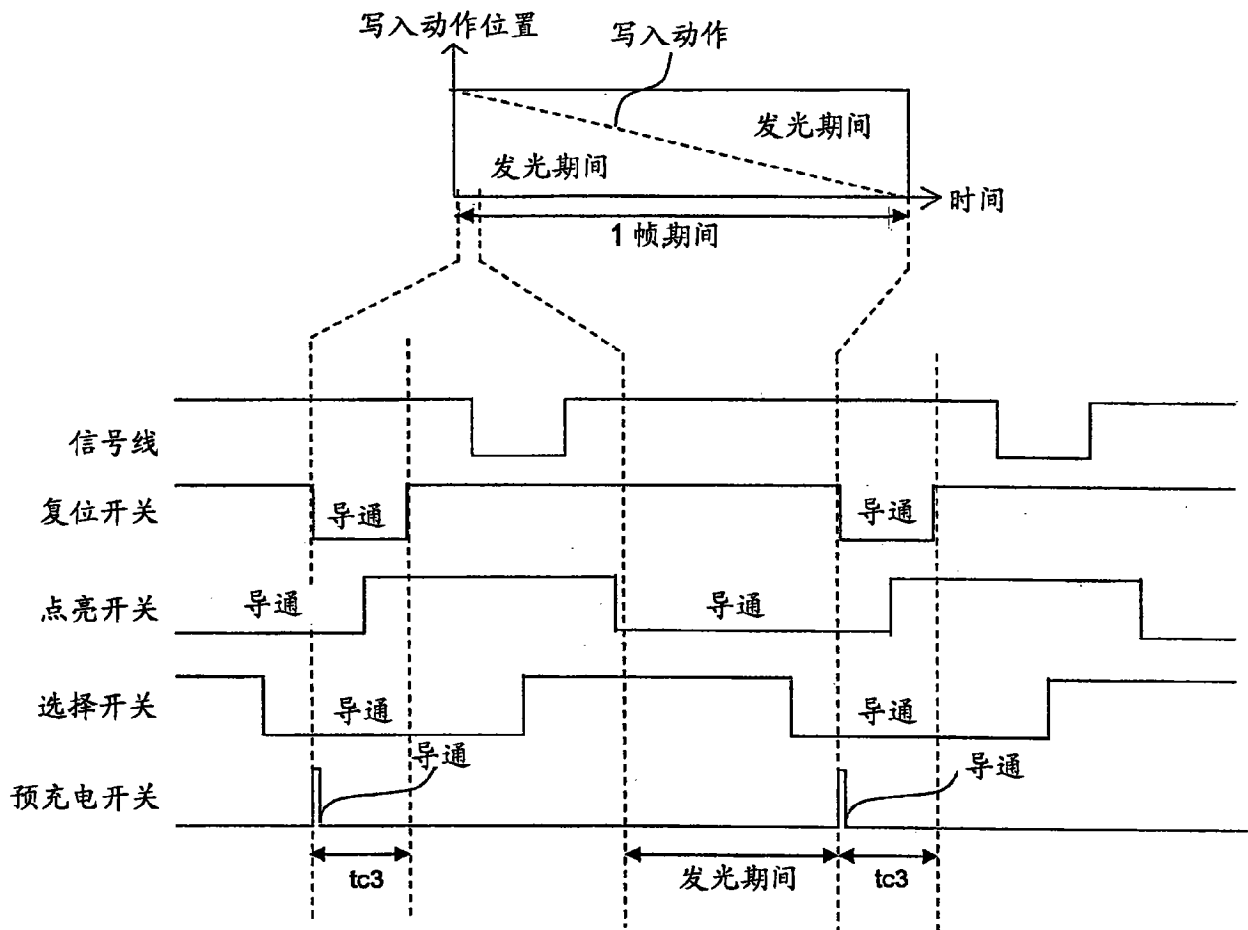


图 15

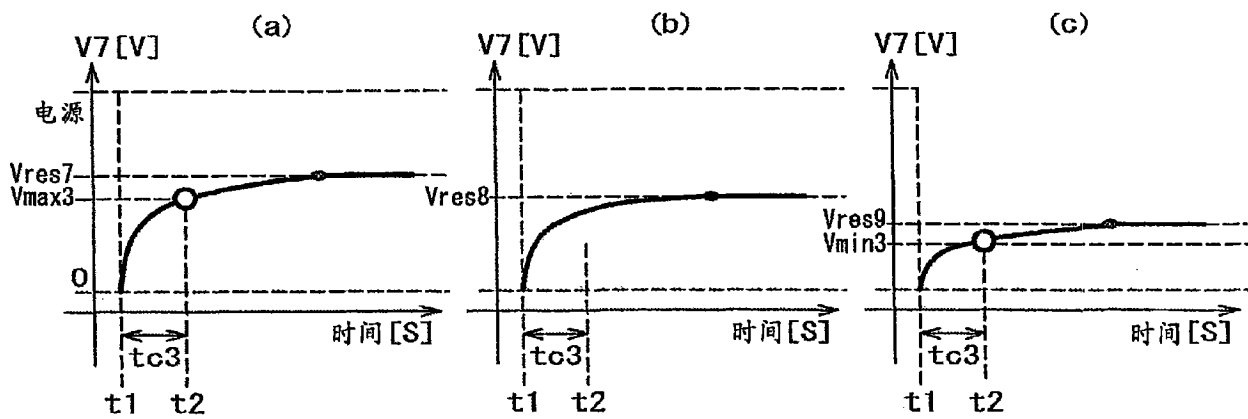


图 16

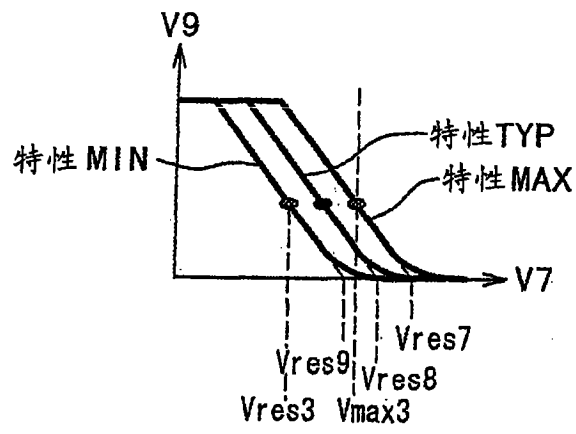


图 17

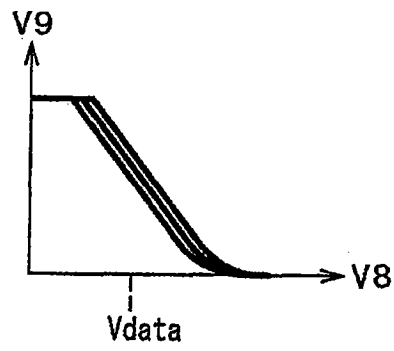


图 18

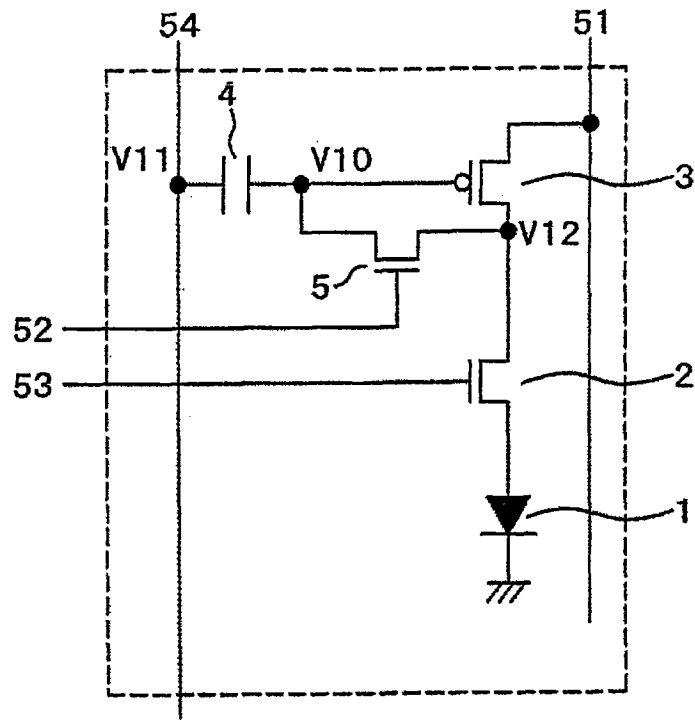


图 19

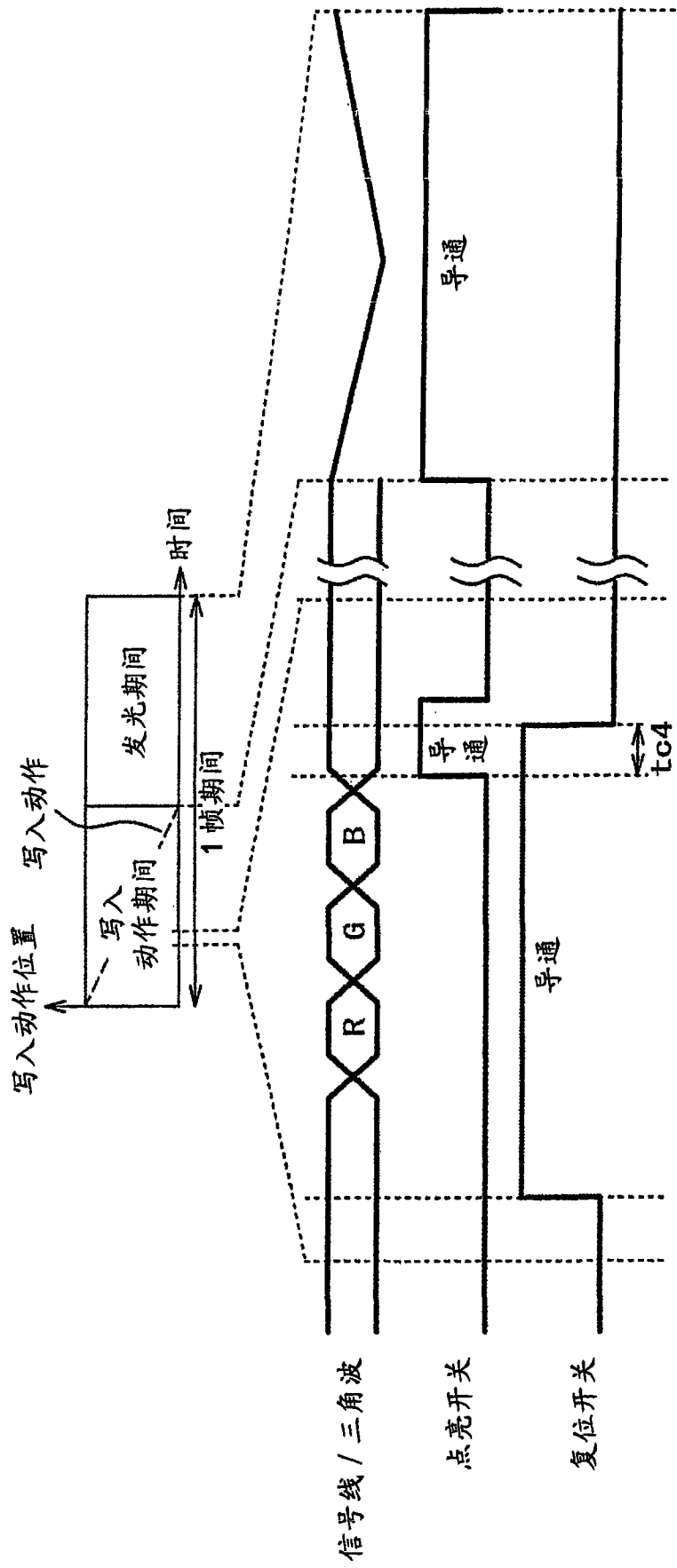


图 20

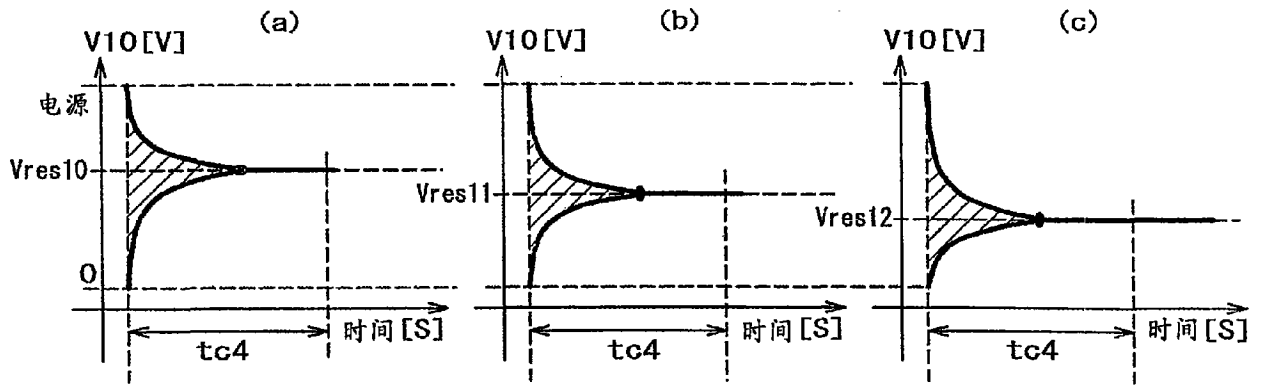


图 21

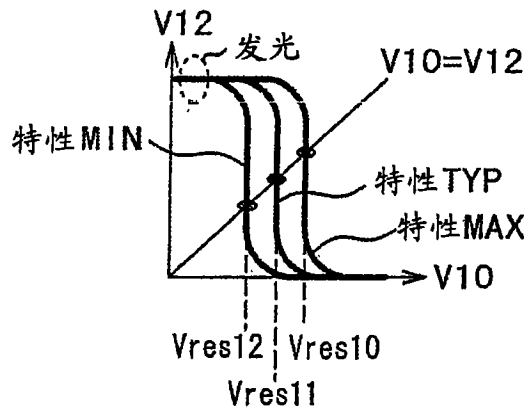


图 22

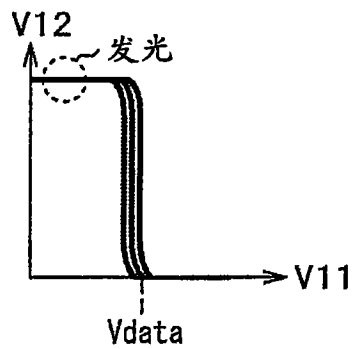


图 23

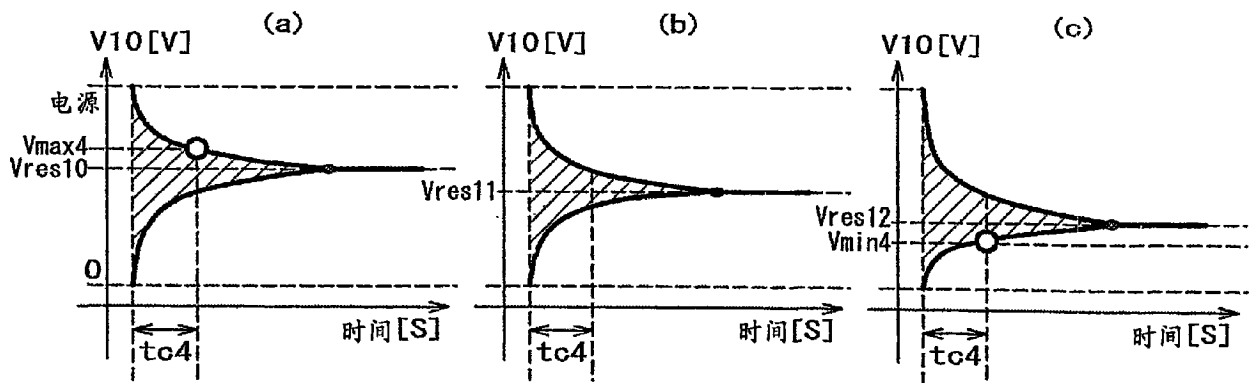


图 24

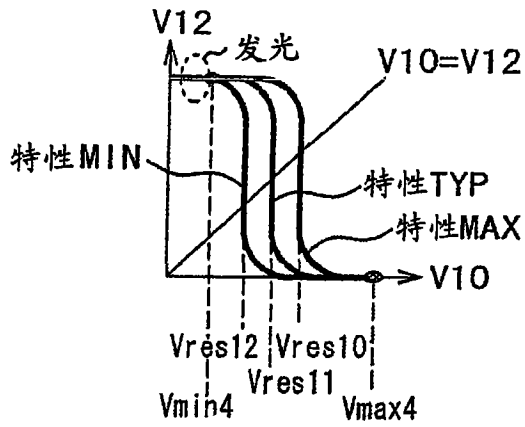


图 25

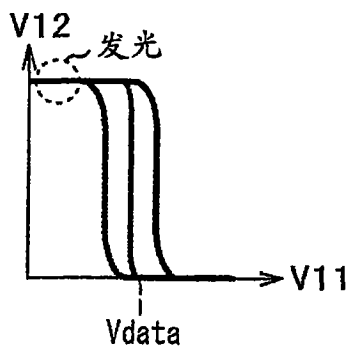


图 26

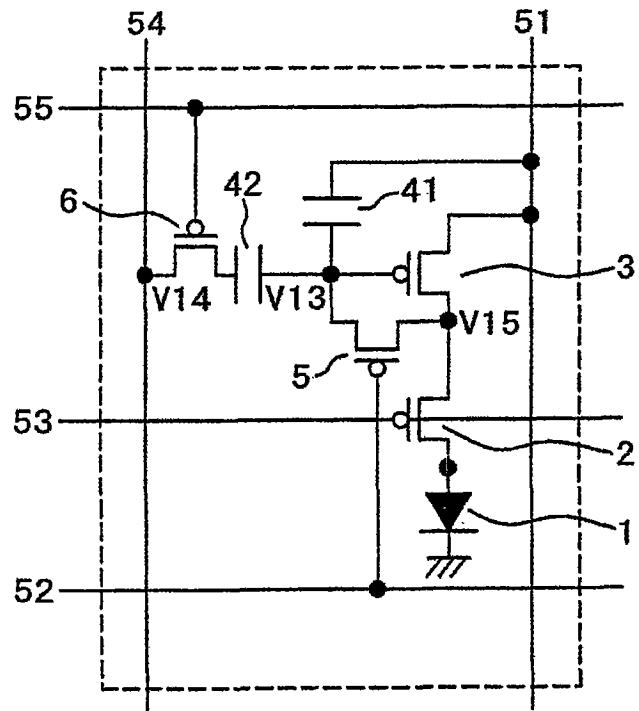


图 27

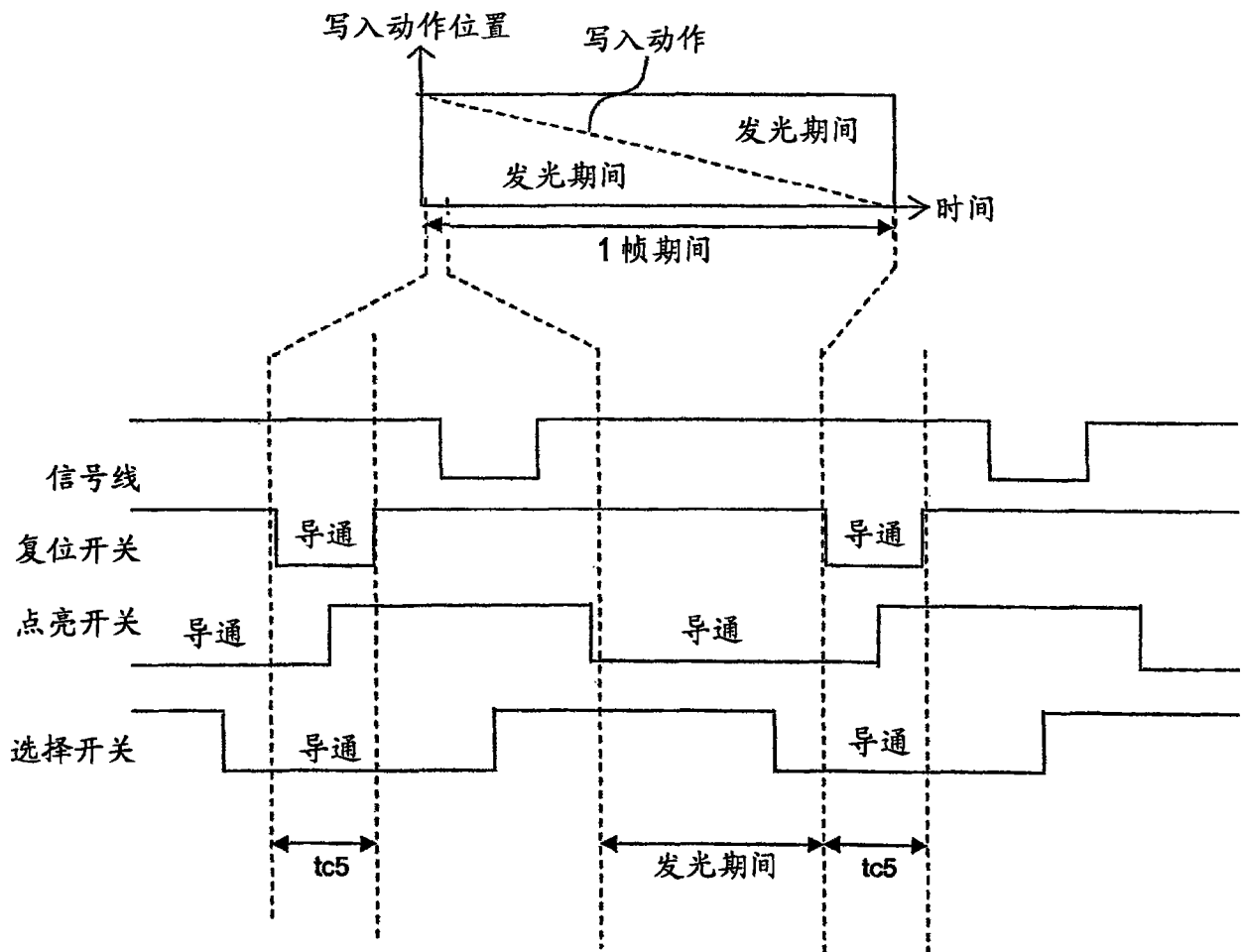


图 28

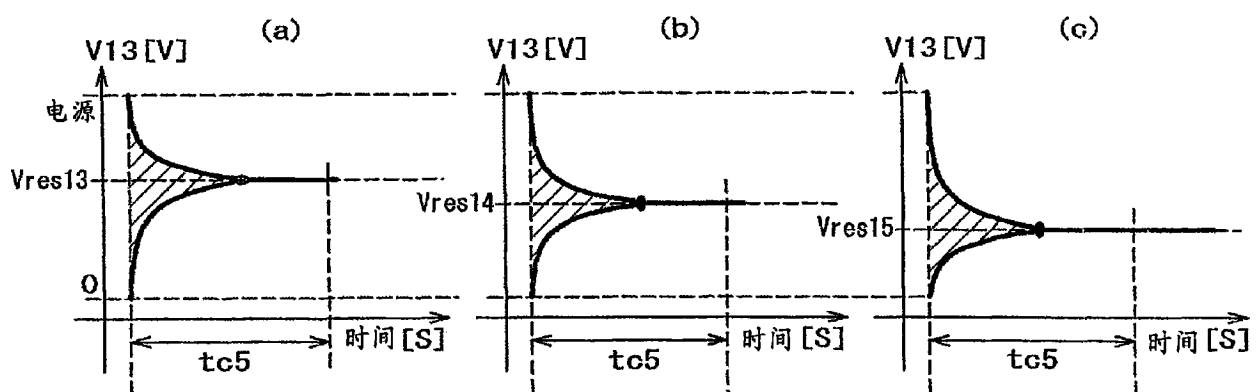


图 29

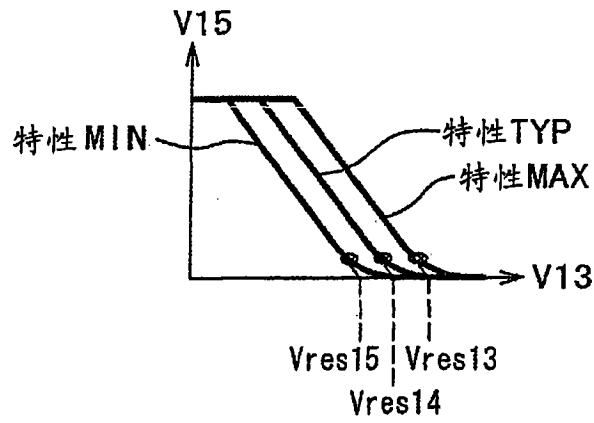


图 30

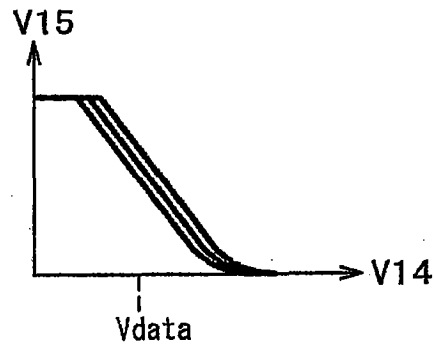


图 31

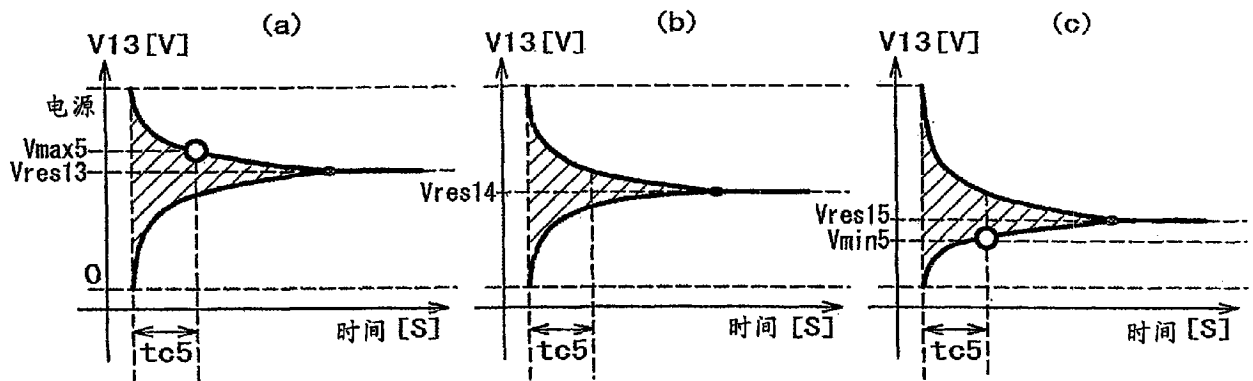


图 32

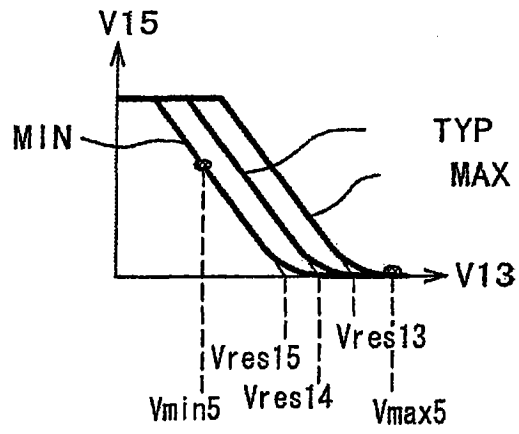


图 33

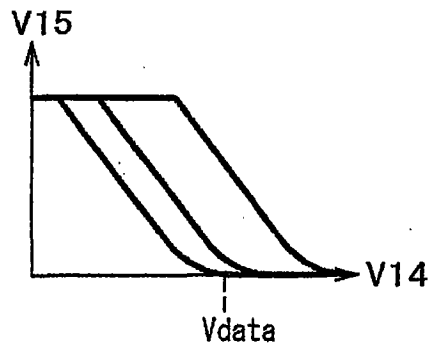


图 34

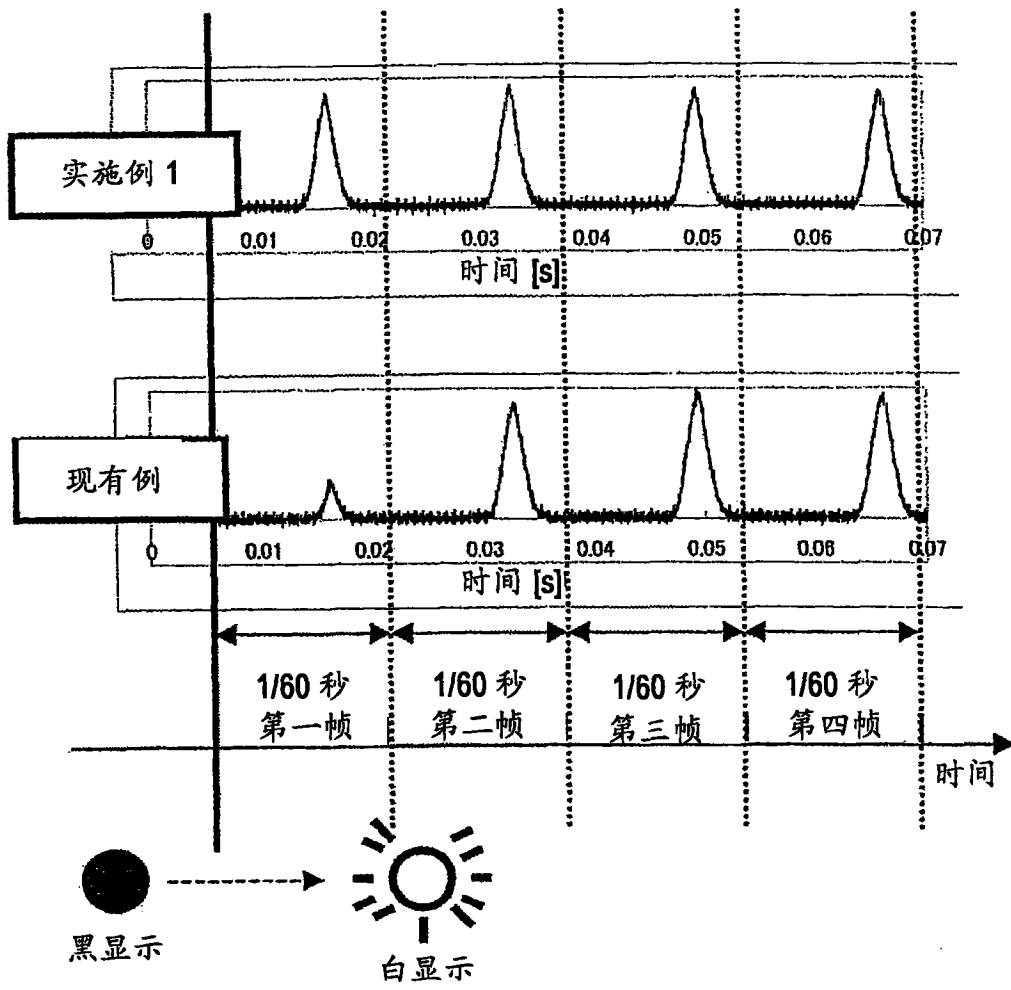


图 35

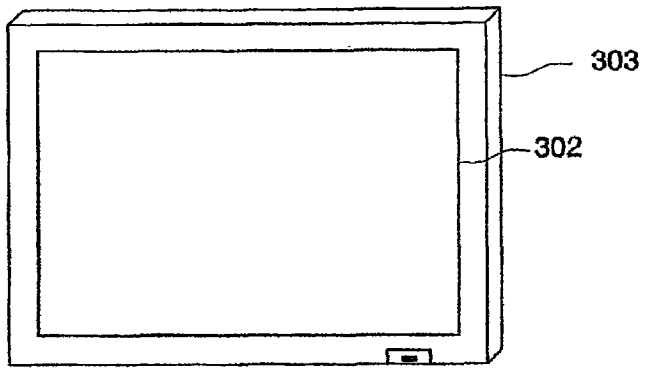


图 36 (b)

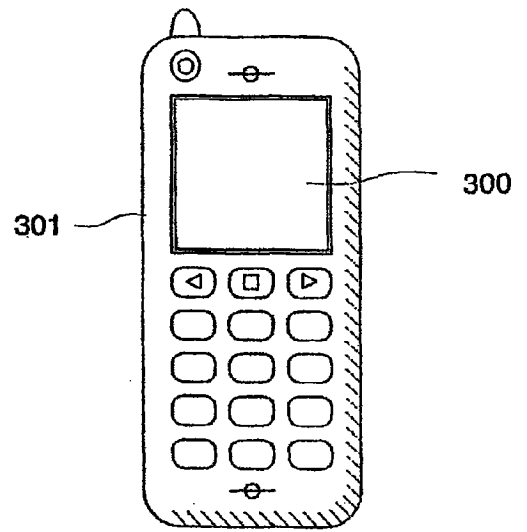


图 36 (a)

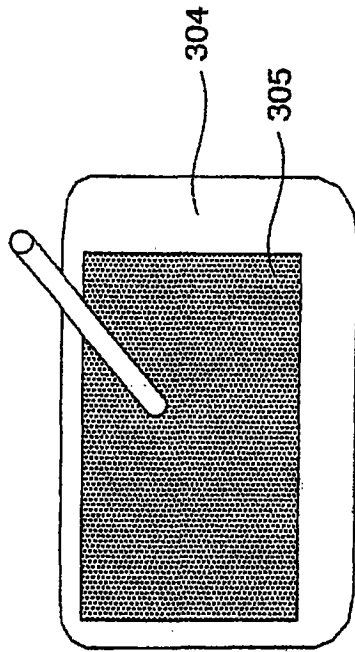


图 36 (c)

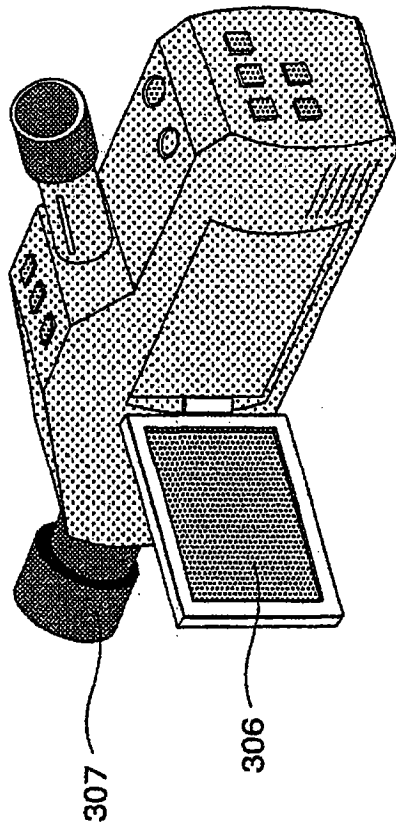


图 36 (d)

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101221726B</a>	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	CN200810002054.6	申请日	2008-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	河野亨 宫本光秀 秋元肇		
发明人	河野亨 宫本光秀 秋元肇		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09G3/32 G09F9/30 G09F9/33		
CPC分类号	G09G2310/066 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G2300/0861 G09G2310/0216 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2310/0297 G09G2300/0819		
优先权	2007004666 2007-01-12 JP		
其他公开文献	CN101221726A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种图像显示装置，其目的在于解决如下问题：在有机EL显示装置中，当用于补偿OLED驱动TFT的 $V_{th}$ 的标准偏差的复位动作时间短时，不能完全补偿 $V_{th}$ 标准偏差因而不能进行精确的灰度等级显示。在由复位TFT开关(5)和点亮TF开关(2)对OLED驱动TFT(3)的 $V_{th}$ 进行复位动作前，由预充电TFT开关(7)供给预充电电压，对OLED驱动TFT(3)的栅极电压提供预定的电压值。由此，复位动作前的OLED驱动TFT(3)的栅极电位并不是不恒定的值，因此能够抑制复位后的栅极电位的标准偏差，从而能抑制灰度等级显示的标准偏差。

