



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101261804 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200810002052. 7

(22) 申请日 2008. 01. 09

(30) 优先权数据

2007-060395 2007. 03. 09 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

(56) 对比文件

CN 1559064 A, 2004. 12. 29, 全文.

CN 1459776 A, 全文.

US 6362798 B1, 2002. 03. 26, 全文.

EP 1580722 A2, 2005. 09. 28, 全文.

审查员 李原

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

G09F 9/33 (2006. 01)

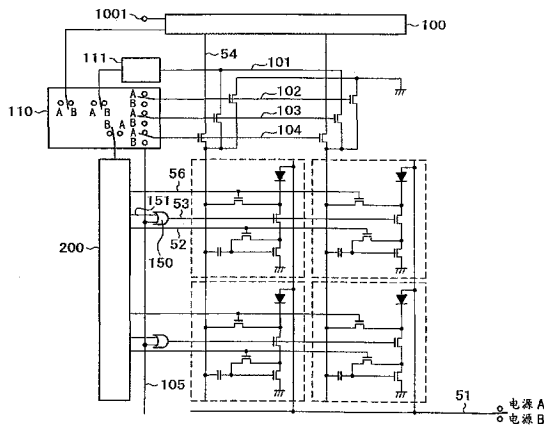
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 17 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

有机 EL 显示装置能进行标准亮度模式和高亮度模式的显示时, 在标准模式下, 把 OLED 驱动 TFT 的栅极电位复位为规定值的时间花费很多。为此, 本发明提供一种图像显示装置, 其在图像信号的写入时, OLED 驱动 TFT (3) 的栅极电位的复位动作时, 在标准模式下复位动作之前把预充电电流短时间流到 OLED 元件, 把 OLED 驱动 TFT (3) 的栅极电位的初始值设定为接近电源电位或接近基准电位。通过该动作, 减小复位后的 OLED 驱动 TFT 的栅极电位的偏差。据此, 能增加 1 帧中的发光期间。此外, 消隐期间也增加, 所以利用消隐期间, 能进行 OLED 元件 (1) 的特性测量。



1. 一种有机 EL 显示装置,包括:
具有自发光元件的多个像素以矩阵状形成的显示部;
用于对像素区域输入显示信号电压的信号线;
驱动显示信号电压的显示信号驱动部;
用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制线;
用于驱动所述驱动控制信号的控制信号驱动部;以及
根据通过所述信号线对所述像素输入的显示信号来驱动所述自发光元件的场效应晶体管,

其特征在于:

所述控制信号驱动部具有根据多个关于发光亮度的电压或信号来改变驱动控制信号的部件。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述自发光元件是有机 EL 发光元件。

3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述场效应晶体管使用多晶 Si-TFT 设置在透明衬底上。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述像素具有与能测量所述自发光元件的电流电压特性的检测电路连接的开关部件。

5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度高的第二亮度模式,在所述第一亮度模式时,在对所述像素写入图像信号的初期,使用所述开关部件在场效应晶体管的栅极上施加来自外部的规定电压。

6. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述自发光元件是有机 EL 发光元件。

7. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述场效应晶体管和开关部件使用多晶 Si-TFT 设置在透明衬底上。

8. 一种有机 EL 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;

对像素区域输入显示信号的信号线;

驱动显示信号电压的显示信号驱动部;

用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制线;

用于驱动所述驱动控制信号的控制信号驱动部;以及

根据通过所述信号线对所述像素输入的图像数据信号来驱动所述自发光元件的场效应晶体管,

其特征在于:

在所述场效应晶体管的源极上施加基准电位;在所述场效应晶体管的栅极上连接有电容和用于连接所述场效应晶体管的栅极和漏极的第一开关部件;在所述场效应晶体管的漏极上连接有控制向自发光元件提供基于图像数据信号的电流的第三开关部件,

所述自发光元件具有阳极和阴极,在所述阳极上连接有所述第三开关部件和用于施加来自外部的规定电压的第二开关部件,

所述控制信号驱动部具有根据多个关于发光亮度的电压或信号来改变驱动控制信号的部件。

9. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

通过所述第二开关部件来控制与能测量自发光元件的电流电压特性的检测电路的连接。

10. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度高的第二亮度模式,在所述第一亮度模式时,在对所述像素写入图像信号的初期,使用所述第二开关部件在所述场效应晶体管的栅极上施加来自外部的规定电压。

11. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述自发光元件是有机发光二极管元件。

12. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述场效应晶体管、所述第一开关部件、所述第二开关部件以及所述第三开关部件使用多晶 Si-TFT 设置在透明衬底上。

13. 一种有机 EL 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;

对像素区域输入显示信号的信号线;

驱动显示信号电压的显示信号驱动部;

用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制线;

用于驱动所述驱动控制信号的控制信号驱动部;以及

根据通过所述信号线对所述像素输入的图像数据信号来驱动所述自发光元件的场效应晶体管;

其特征在于:

在所述场效应晶体管的源极上施加基准电位;在所述场效应晶体管的栅极上连接有电容和用于连接所述场效应晶体管的栅极和漏极的复位开关;在所述场效应晶体管的漏极上连接有控制向自发光元件提供基于图像数据信号的电流的第三开关部件,

所述自发光元件具有阳极和阴极,在所述阳极上连接有所述第三开关部件和用于施加来自外部的规定电压的第二开关部件,

所述控制信号驱动部具有根据多个关于发光亮度的电压或信号来改变驱动控制信号的部件。

14. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

通过所述第二开关部件来控制与能测量自发光元件的电流电压特性的检测电路的连接。

15. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度高的第二亮度模式,在所述第一亮度模式时,在对所述像素写入图像信号的初期,使用所述第二开关部件在所述场效应晶体管的栅极上施加来自外部的规定电压。

16. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述自发光元件是有机发光二极管元件。

17. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述场效应晶体管、所述复位开关、所述第二开关部件、以及所述第三开关部件使用多晶 Si-TFT 设置在透明衬底上。

图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,尤其涉及能按照最大灰度时的显示亮度进行模式切换的显示装置。

[0002] 背景技术

[0003] 以往的显示装置的主流是 CRT,但取而代之的是,平板显示装置即液晶显示装置、以及等离子体显示装置等被实用化,其需求正在增大。而且,除了这些显示装置之外,采用有机电致发光的显示装置(以下,称作有机 EL 显示装置(OLED))、通过将利用场致发射的电子源配置为矩阵状并且使配置在阳极的荧光体发光来形成图像的显示装置(FED 显示装置)的开发和实用化也正在进展。

[0004] 有机 EL 显示装置包括以下特征:(1)与液晶相比是自发光型,所以不要背光;(2)发光所需的电压为 10V 以下,很低,具有能减小功耗的可能性;(3)与等离子体显示装置或 FED 显示装置相比,不要真空构造,适合于轻量化、薄型化;(4)响应时间短,为数微秒,动图像特性优异;(5)视野角宽,为 170 度以上。

[0005] 有机 EL 显示装置能变得轻量薄型,所以作为便携式显示装置广泛使用。在外来光强烈的室外,为了保持画面的观察容易性,需要以高亮度显示画面。而在室内的使用中,通常的显示模式就可以。从功耗的观点出发,希望能切换显示模式。

[0006] 图 11 表示 OLED 元件 1 的电压和亮度的关系。如果施加电压升高,OLED 元件 1 的发光亮度就上升。如果提高电源电压,流到 OLED 元件 1 的电流就增加,电子和空穴的复合变得更多,发光强度增加。因此,具有多个最高亮度的显示装置,换言之,能切换显示模式的显示装置一般通过使电源电压变化来实现。

[0007] 而使用薄膜晶体管(TFT)的有机 EL 显示装置在对比度等图像质量方面优异,但是进行灰度显示时,受到各 TFT 的特性的偏差影响,在显示特性中出现偏差。而作为解决它的现有技术的一个例子,存在图 12~图 14 所示的技术。把它称作以往例 1。

[0008] 图 12 是以往例 1 的像素部分的驱动电路。在图 12 中,在电源线 51 和基准电位之间串联有 OLED 元件 1、点亮 TFT 开关 2、OLED 驱动 TFT3。这里,基准电位是成为显示装置的基准的电位,是包含接地电位的宽的概念。在图 12 中,点亮 TFT 开关 2 是决定电流是否流到 OLED 元件 1 的开关,OLED 驱动 TFT3 控制流到 OLED 元件 1 的电流,决定 OLED 元件 1 的发光的灰度。图像数据从信号线 54 写入保持电容 4。

[0009] 如果 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压 V_{th} 偏移,就无法正确进行灰度显示。图 12 的复位 TFT 开关 5 在用于使反映数据信号的保持电容 4 的电荷不受到 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压 V_{th} 的影响的复位动作中使用。通过复位动作,能够进行正确反映图像数据的灰度显示。

[0010] 图 13 是表示使用图 12 所示的像素的显示装置整体的电路图。画面由很多的像素形成,但是图 13 中只表示出 4 个像素。对各像素的扫描信号、数据信号的输入由定时控制器 110 进行。

[0011] 在画面横向设置栅极驱动电路 200。复位线 52 和扫描输出线 151 从栅极驱动电路 200 延伸。复位线 52 与复位 TFT 开关 5 的栅极连接,扫描输出线 151 对点亮开关 OR 门 150

输入。在点亮开关 OR 门 150 输入点亮控制线 105, 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 的信号中的任意一个, 对点亮 TFT 开关 2 的栅极输出信号。

[0012] 在画面上方设置信号驱动电路 100。对信号驱动电路 100, 从外部通过信号输入线 1001 供给图像信号。信号线 54 从信号驱动电路 100 向画面延伸。对信号线 54, 不仅输入图像数据信号, 也输入来自三角波发生电路 111 的三角波。三角波用于根据数据信号, 决定各 OLED 元件 1 的发光开始时间。

[0013] 图 14 是驱动图 12 的驱动电路的时序图。该驱动电路如图 14 的上部所示, 把 1 帧划分为写入动作期间、发光期间和消隐期间。写入动作期间对各像素写入灰度信号。图 14 中的写入动作位置表示按扫描线顺序写入数据的样子。图 14 的下部表示一个像素的写入的定时。在图 14 中, 首先把复位 TFT 开关 5 导通, 把 OLED 驱动 TFT3 的栅极和源极短路。然后, 把点亮 TFT 开关 2 导通, 电流流到 OLED。该状态能可以看作由 OLED 元件 1 和 OLED 驱动 TFT3 形成反相器。OLED 驱动 TFT3 的栅极和源极通过复位 TFT 开关 5 短路。这样, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位, 在决定 OLED 驱动 TFT3 的栅极和源极的关系的特性曲线上, 设定在 OLED 驱动 TFT3 的栅极和源极变为相同电位的点。这时的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位由 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压 V_{th} 唯一地决定。以后, 把该电位称作规定电位。对于该栅极电位写入信号电压, 所以能排除 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的偏差引起的影响。然后, 把复位 TFT 开关 5 断开, 接着把点亮 TFT 开关 2 断开。这样, 在保持电容 4 积蓄正确反映信号电压的电荷, 能够进行正确的灰度显示。

[0014] 对全部扫描线进行该写入动作后, 转移到发光期间。在写入期间中对保持电容 4 输入三角波。这样, 按照 OLED 驱动 TFT3 的栅极中保持的电位, OLED 元件 1 根据时间差发光, 进行灰度显示。

[0015] 图 15 ~ 图 17 表示解决 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的偏差的其他例子。把它称作以往例 2。图 15 是一个像素的驱动电路。在图 15 中, 从电源线 51 串联有 OLED 驱动 TFT3、点亮 TFT 开关 2 和 OLED 元件 1。通过点亮 TFT 开关 2, 控制 OLED 元件 1 可否发光。OLED 驱动 TFT3 以根据第一保持电容 41 和第二保持电容 42 中积蓄的电荷决定的电压进行灰度显示。这时, 为了抑制由于 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的偏差在 OLED 元件 1 中发光特性产生偏差, 使用复位 TFT 开关 5。

[0016] 图 16 是表示使用图 15 所示的像素的显示装置整体的电路图。画面由多个像素形成, 但是图 16 只表示出 4 个像素。扫描信号、数据信号向各像素的输入由定时控制器 110 进行。

[0017] 在画面横向设置有栅极驱动电路 200。选择开关线 55、点亮开关线 53、复位线 52 从栅极驱动电路 200 延伸。选择开关线 55 与像素的选择开关 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。

[0018] 在画面上方设置信号驱动电路 100。对信号驱动电路 100, 从外部通过信号输入线 1001 供给图像信号。信号线 54 从信号驱动电路 100 向画面延伸。来自信号线 54 的信号通过信号选择开关控制线 104 控制向像素的输入输出。

[0019] 使用图 17 说明图 15 的驱动电路的动作。图 17 中使用的 TFT 是 P 型, 所以在负的信号到来时, TFT 变为导通。在以往例 2 中, 如果对各像素写入灰度电压, 在 1 帧期间中维

持该灰度电压,使 OLED 元件 1 发光。在图 17 中,点亮 TFT 开关 2 变为导通的状态。在该状态下,选择开关 6 导通。据此,能对像素输入来自信号线 54 的数据。接着,如果复位 TFT 开关 5 导通,图 16 所示的 OLED 驱动 TFT3 的漏极电压和 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压就强制地短路。接着,如果 p 点亮 TFT 开关 2 断开,OLED 驱动 TFT3 的栅极电位就收敛在比电源电压还低 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的值。然后,复位 TFT 开关 5 断开,如果从信号线 54 写入信号电压,在第二保持电容 42 和第一保持电容 41 中,与 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的偏差无关,积蓄反映信号电压的电荷,能够进行灰度显示。

[0020] 作为记载以上的技术的文献,可列举“专利文献 1”、“专利文献 2”、“非专利文献 1”。

[0021] [专利文献 1] 特开 2003-5709 号公报

[0022] [专利文献 2] 特开 2003-122301 号公报

[0023] [非专利文献 1] Digest of Technical Papers, SID98 p. p. 11-14

发明内容

[0024] 以上的现有技术都使用复位 TFT 开关 5 取消 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压 V_{th} 的偏差。为了使图 12 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位收敛在规定电位,或者使图 15 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位收敛在比电源电压还低 V_{th} 的值,必须使点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时变为导通的时间即图 14 的 t_{c5} 或图 17 的 t_{c6} 是足够长的时间,或者使流过 OLED 驱动 TFT3 的电流足够大。如果不是,就无法充分补偿 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} ,无法进行正确的灰度显示。

[0025] 显示器搭载基于最大灰度的亮度的模式切换功能,例如具有高亮度模式和标准亮度模式等 2 模式时,进行高亮度模式的显示时,流过 OLED 驱动 TFT3 的电流充分,所以点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时变为导通的时间不长也可以。而标准亮度模式时,流过 OLED 驱动 TFT3 的电流与高亮度模式时相比不大,所以需要图 14 中的 t_{c5} 或图 17 中的 t_{c6} (以后称作复位时间) 是一定时间以上。在标准模式时,正确的灰度显示是必要的,所以需要复位时间与标准模式时一致。

[0026] 在以往例 1 中,如果复位的时间增大,则数据的写入的时间就增多,限制 OLED 元件 1 发光而形成图像的时间。由于这时也需要画面的亮度,特别是在高亮度模式时将流过大的电流。如果大的电流流过,由于画面内的布线电阻,电压变化,如图 18 所示,在画面的上和下在亮度中出现不均匀。而在以往例 2 中,如果在复位时间分出很多,各像素的写入动作的时间就增加,所以无法取得消隐时间。具有无法利用消隐时间测量各 OLED 元件 1 的发光特性的问题。

[0027] 本发明是解决上述的课题的发明,在标准模式和高亮度模式中,不仅改变电源电压,也改变驱动方法,从而解决高亮度模式的画面的亮度不均匀等。具体的方法如下所述。

[0028] (1) 一种有机 EL 显示装置,包括具有自发光元件的多个像素以矩阵状形成的显示部、用于对像素区域输入显示信号电压的信号线、驱动显示信号电压的显示信号驱动部、用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制线、用于驱动所述控制信号的控制信号驱动部、根据通过所述信号线对所述像素输入的显示信号驱动所述自发光元件的场效应晶体管,其特征在于:所述控制信号驱动部具有按照与多个发光亮度有关的电压或信号,把驱动

控制信号可变的部件。

[0029] (2) 在 (1) 中,所述自发光元件是有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 元件。

[0030] (3) 在 (1) 中,使用多晶 Si-TFT (Thin-Film Transistor),把所述场效应晶体管设置在透明衬底上。

[0031] (4) 在 (1) 中,所述像素具有与能测量所述自发光元件的电流电压特性的检测电路连接的开关部件。

[0032] (5) 在 (4) 中,所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度更高的第二亮度模式,所述第一亮度模式时,在对所述像素写入图像信号的初期使用所述开关部件,在所述场效应晶体管的栅极施加来自外部的规定电压。

[0033] (6) 在 (4) 中,所述自发光元件是有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 元件。

[0034] (7) 在 (4) 中,使用多晶 Si-TFT (Thin-Film Transistor),把所述场效应晶体管和开关部件设置在透明衬底上。

[0035] (8) 一种有机 EL 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;

[0036] 向像素区域输入显示信号的信号线;

[0037] 驱动显示信号电压的显示信号驱动部;

[0038] 用于向所述像素区域输入驱动控制信号的控制线;

[0039] 用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制信号驱动部;

[0040] 根据通过所述信号线对所述像素输入的图像数据信号,驱动所述自发光元件的场效应晶体管;

[0041] 其特征在于:

[0042] 在所述场效应晶体管的源极施加基准电位,在栅极连接用于连接所述场效应晶体管的栅极和漏极的第一开关部件、电容,在漏极连接控制向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部件;

[0043] 所述自发光元件具有阳极和阴极,在所述阳极连接所述第三开关部件、用于施加来自外部的规定电压的第二开关部件;

[0044] 所述控制信号驱动部具有按照与多个发光亮度有关的电压或信号,使驱动控制信号可变的部件。

[0045] (9) 在 (8) 中,通过所述第二开关部件,控制与能测量自发光元件的电流电压特性的检测电路的连接。

[0046] (10) 在 (8) 中,所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度更高的第二亮度模式,所述第一亮度模式时,在对所述像素写入图像信号的初期使用所述第二开关部件,在所述场效应晶体管的栅极施加来自外部的规定电压。

[0047] (11) 在 (8) 中,所述自发光元件是有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 元件。

[0048] (12) 在 (8) 中,使用多晶 Si-TFT (Thin-Film Transistor),把所述场效应晶体管、所述第一开关部件、所述第二开关部件以及所述第三开关部件设置在透明衬底上。

[0049] (13) 一种有机 EL 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;

- [0050] 向像素区域输入显示信号的信号线；
- [0051] 驱动显示信号电压的显示信号驱动部；
- [0052] 用于向所述像素区域输入驱动控制信号的控制线；
- [0053] 用于对所述像素区域输入驱动控制信号的控制信号驱动部；
- [0054] 根据通过所述信号线对所述像素输入的图像数据信号，驱动所述自发光元件的场效应晶体管；
- [0055] 其特征在于：
- [0056] 在所述场效应晶体管的源极施加基准电位，在栅极连接用于连接所述场效应晶体管的栅极和漏极的复位开关、电容，在漏极连接控制向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部件；
- [0057] 所述自发光元件具有阳极和阴极，在所述阳极连接所述第三开关部件、用于施加来自外部的规定电压的第二开关部件；
- [0058] 所述控制信号驱动部具有按照与多个发光亮度有关的电压或信号，使驱动控制信号可变的部件。
- [0059] (14) 在 (13) 中，通过所述第二开关部件，控制与能测量自发光元件的电流电压特性的检测电路的连接。
- [0060] (15) 在 (13) 中，所述显示装置能显示第一亮度模式和比第一亮度模式亮度更高的第二亮度模式，所述第一亮度模式时，在对所述像素写入图像信号的初期使用所述第二开关部件，在所述场效应晶体管的栅极施加来自外部的规定电压。
- [0061] (16) 在 (13) 中，所述自发光元件是有机发光二极管 (OLED, Organic Light Emitting Diode) 元件。
- [0062] (17) 在 (13) 中，使用多晶 Si-TFT (Thin-Film Transistor)，把所述场效应晶体管、所述复位开关、所述第二开关部件、以及所述第三开关部件设置在透明衬底上。
- [0063] 通过使用本发明，在标准模式时，也能减少用于把 OLED 驱动 TFT 的栅极电压复位的复位动作的时间，同时能防止高亮度模式时的亮度不均匀。此外，由于复位时间缩短而节约的时间，例如能够用于各 OLED 元件的特性检查，并用于亮度调整的反馈。
- [0064] 附图说明
- [0065] 图 1 是实施例 1 的像素部驱动电路。
- [0066] 图 2 是实施例 1 的显示装置驱动电路。
- [0067] 图 3 是实施例 1 的标准模式下的时序图。
- [0068] 图 4 是实施例 1 的高亮度模式下的时序图。
- [0069] 图 5 是对实施例 1 的显示装置驱动电路施加检测系统的电路图。
- [0070] 图 6 是实施例 2 的像素部驱动电路。
- [0071] 图 7 是实施例 2 的显示装置驱动电路。
- [0072] 图 8 是实施例 2 的标准模式下的时序图。
- [0073] 图 9 是实施例 2 的高亮度模式下的时序图。
- [0074] 图 10 是对实施例 2 的显示装置驱动电路施加检测系统的电路图。
- [0075] 图 11 是 OLED 元件的电压电流特性。
- [0076] 图 12 是以往例 1 的像素部驱动电路。

- [0077] 图 13 是以往例 1 的显示装置驱动电路。
- [0078] 图 14 是以往例 1 的时序图。
- [0079] 图 15 是以往例 2 的像素部驱动电路。
- [0080] 图 16 是以往例 2 的显示装置驱动电路。
- [0081] 图 17 是以往例 2 的时序图。
- [0082] 图 18 是在画面中产生亮度不均匀的例子。
- [0083] 图 19 是使用了本发明的产品的例子。
- [0084] 图 20 是使用了本发明的产品的其他例子。

具体实施方式

[0085] 按照实施例,描述本发明的详细的内容。

[0086] [实施例 1]

[0087] 图 1 是表示本发明的像素结构的电路图。图 1 是解决与现有技术所示的以往例 1 对应的问题的发明。图 1 的基本动作与以往例 1 相同。即在图 1 中,在电源线 51 和基准电位之间串联有 OLED 元件 1、点亮 TFT 开关 2、OLED 驱动 TFT3。在图 1 中,点亮 TFT 开关 2 是决定电流是否流到 OLED 元件 1 的开关, OLED 驱动 TFT3 控制流到 OLED 元件 1 的电流从而决定 OLED 元件 1 的发光的灰度。图像数据从信号线 54 写入保持电容 4。

[0088] 此外,复位动作也与以往例 1 同样。即如以往例 1 中所述,图 1 的复位 TFT 开关 5 具有把 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位设定为补偿 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压 V_{th} 的电位的功能。据此,能够进行正确反映图像数据信号的灰度显示。

[0089] 为了把 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位设定为规定的值,需要使流过 OLED 驱动 TFT3 的电流和复位时间的积为某值以上。在标准模式时,流过 OLED 驱动 TFT3 的电流比高亮度模式还小,因此按照标准模式,决定复位的时间。

[0090] 本实施例在标准模式和高亮度模式时改变 V_{th} 复位的方法,从而抑制写入时间的增大,能充分取得 OLED 元件 1 的发光时间。在本实施例中,如图 1 所示,使用预充电控制线 56 和复位 TFT 开关 5,解决问题。即只在复位中花费时间的标准模式时,进行预充电动作,缩短复位时间。

[0091] 图 2 是表示使用图 1 所示的像素的显示装置整体的电路图。画面由多个像素形成,但是在图 2 中只表示出 4 个像素。对各像素的扫描信号、数据信号的输入由定时控制器 110 进行。这里,通过模式切换,选择标准模式时,在图 2 所示的电源 A 设定开关。同时,定时控制器内的各开关也设定在 A 一侧。此外,通过模式切换,选择高亮度模式时,在图 2 中,选择电源 B。同时,定时控制器内的开关也设定在 B 一侧。

[0092] 在画面的横向上设置有栅极驱动电路 200。复位线 52、扫描输出线 151 以及预充电控制线 56 从栅极驱动电路 200 延伸。复位线 52 与复位 TFT 开关 5 的栅极连接,扫描输出线 151 对点亮开关 OR 门 150 输入。在点亮开关 OR 门 150 输入点亮控制线 105,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 的信号中的任意一个,对点亮 TFT 开关 2 的栅极输出信号。预充电控制线 56 与预充电 TFT 开关 7 的栅极连接。由三角波发生电路 111 产生的三角波通过三角波输入线 101 与信号线 54 连接。如后所述,三角波是在对全部像素写完数据信号后的发光期间中,在各像素的输入上施加的。三角波向

信号线的输入由三角波选择开关控制线 103 控制。

[0093] 在画面上方设置有信号驱动电路 100。从外部通过信号输入线 1001 向信号驱动电路 100 供给图像信号。信号线 54 从信号驱动电路 100 向画面延伸。对信号线 54, 不仅供给图像数据信号, 也用时间差供给来自三角波发生电路 111 的三角波、预充电电位。向信号线 54 供给各电压的供给定时分别通过信号线选择开关控制线 104、三角波选择开关控制线 103、预充电开关控制线进行。

[0094] 图 3 表示选择标准模式时的时序图。图 3 的上侧表示 1 帧期间的动作。1 帧期间划分为写入动作期间、发光期间和消隐期间。写入动作期间是从信号线 54 把图像数据取入到像素来保持的期间。发光期间是使画面全体的像素发光显示图像的期间。此外, 消隐期间, 例如在为了反馈给显示数据而测量各 OLED 元件 1 的特性并存储等动作中使用。

[0095] 图 3 的下侧是各像素的动作时序图。图 3 的 t_1 表示一个像素的写入时间。在图 3 中, 把 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压设定为规定值的动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通的期间即图 3 所示的 tc_1 期间进行。

[0096] 在现有技术中, 在 tc_1 的初期, OLED 驱动 TFT3 的栅极电压不定, 能取得从电源电位到基准电位的值。如果复位时的电流或时间 tc_1 充分, OLED 驱动 TFT3 的栅极电压在复位动作期间收敛为规定值。可是, 在标准模式中, 流到 OLED 驱动 TFT3 的电流不大, 在图 3 所示的 tc_1 的时间中, OLED 驱动 TFT3 的栅极电压不收敛于规定的值。该电压为收敛残余电压 ΔV 。收敛残余电压 ΔV 在 OLED 驱动 TFT3 的复位前的初始电位接近电源电压时和接近基准电位时不同。OLED 驱动 TFT3 的栅极电压的复位前的初始值接近电源电位时, 在复位动作后, 栅极电压例如为规定的电位 $+\Delta V_1$ 。而 OLED 驱动 TFT3 的栅极电压的复位前的初始值接近基准电位时, 栅极电压例如为规定的电位 $-\Delta V_2$ 。即 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位在复位后在 $\Delta V_1 + \Delta V_2$ 的范围中偏移。因此, 无法进行正确的灰度显示。

[0097] 本发明在标准模式的电流值不大时, 通过后面描述的预充电动作, 把复位前的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位例如设定为接近基准电位。这样, 复位动作后, 即使产生复位残余电压, 复位残余电压成为在规定的电位 $-\Delta V_2$ 附近稍微偏移的程度, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位的偏差与以往相比, 飞越地减少, 能够进行更正确的灰度显示。

[0098] 以下, 根据图 3 说明本实施例的标准模式的动作。在图 3 中, 首先在复位 TFT 开关 5 导通的同时, 点亮 TFT 开关 2 短时间导通。在点亮 TFT 开关 2 导通的期间中, 预充电 TFT 开关 7 短时间导通。这样, 通过该预充电动作, 图 1 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位强制设定为接近接地电位。然后, 点亮 TFT 开关 2 断开。这时, 从信号线 54 对图 1 所示的保持电容 4 写入数据信号。然后, 再把点亮 TFT 开关 2 导通, 从而进行对 OLED 驱动 TFT3 的复位动作。复位动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通的期间即 tc_1 期间进行。通过预充电动作, OLED 驱动 TFT3 的栅极电压的复位前的电压设定为接近基准电位, 所以, 即使 tc_1 不是足够复位动作的时间, 产生收敛残余 ΔV_2 时, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位在规定的电位 $-\Delta V_2$ 附近稍微偏移。因此, 大幅度改善灰度显示的偏差。

[0099] 在各扫描线, 对全部像素进行该动作, 在对全部像素写入图像数据后, 转移到 OLED 元件 1 的发光期间。在发光期间中显示图像。发光期间中, 对信号线 54 输入三角波, 该三角波通过保持电容 4 传递给 OLED 驱动 TFT3 的栅极。栅极成为在写入期间所写入的图像数据所对应的电位。通过输入三角波, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位按照预先写入的栅极电位,

使 OLED 驱动 TFT3 导通。亮度大的像素中, OLED 驱动 TFT3 快速导通, 亮度小的像素中, OLED 驱动 TFT3 缓慢导通, 所以进行灰度显示。图 3 的消隐期间能用于例如检查 OLED 元件 1 的发光特性等。

[0100] 图 4 是表示选择高亮度模式时的各像素的动作的时序图。图 4 的上侧表示 1 帧期间的动作。与标准模式的时候同样, 1 帧期间划分为写入动作期间、发光期间和消隐期间。写入动作期间是从信号线 54 把图像数据取入到像素并保持的期间。发光期间是使画面全部的像素发光显示图像的期间。此外, 消隐期间, 例如在为了反馈给显示数据而测量各 OLED 元件 1 的特性并存储等动作中使用。

[0101] 图 4 的下侧是表示各像素的动作的时序图。图 4 的 t_2 是高亮度模式时的一个像素的写入时间。如图 4 所示, 在高亮度模式, 不进行预充电动作。OLED 驱动 TFT3 的复位动作在点亮 TFT 开关 2 和复位 TFT 开关 5 同时导通的期间即图 4 所示的 tc_2 期间进行。在高亮度模式, 流过 OLED 元件 1 或者 OLED 驱动 TFT3 的电流大, 在时间 tc_2 期间, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位能收敛在规定的电位。因此, 即使不进行预充电动作, 也能进行正确的灰度显示。

[0102] 对全部像素写入图像数据后, 在发光期间中, 对信号线 54 输入三角波, 按照写入的图像数据, 使各像素发光与标准模式中说明的相同。

[0103] 图 5 表示在本实施例的消隐期间中测量 OLED 元件 1 的电流电压特性的例子。OLED 元件 1 具有发光特性随着工作时间而恶化的特性。发光特性恶化的比例根据各 OLED 元件 1 而不同, 因此如果各像素的恶化特性不反映到从外部发送来的图像数据中, 就无法进行正确的图像显示。该反馈是首先测量各像素的恶化特性, 记录到存储器 113 中, 把该数据反馈给图像数据的动作。

[0104] OLED 元件 1 的恶化, 将出现在 OLED 元件 1 施加相同的电压时, 成为流过 OLED 元件 1 的电流减小的现象。该现象反言之, 是相同的电流流到 OLED 元件 1 时, OLED 元件 1 的阳极和阴极的电压增大。在本实施例中, 如图 5 所示, 从恒流源 112 把电流流到各 OLED 元件 1, 测量 OLED 元件 1 的端子间电压, 从而测量 OLED 元件 1 的恶化特性。该动作在图 3 或图 4 的消隐期间中进行。

[0105] 在图 5 中, 设置由电流源 112、缓冲放大器 114、存储器 113 构成的检测系统 120。从检测系统 120 出来的检测线经由检测开关 115 与信号线 54 连接。发光期间结束, 如果进入消隐期间, 检测开关 115 就导通, 电流从电流源 112 流到 OLED 元件 1。这时的电流通过把预充电 TFT 开关 7 导通而流过。电流的方向从 OLED 元件 1 流向电流源 112。通过测量这时的 OLED 元件 1 的端子间电压, 能测量 OLED 元件恶化特性。把该 OLED 元件 1 的电流 - 电压特性记录在存储器 113 中, 反馈给对该像素的下一数据写入。关于全部像素, 进行该电流 - 电压特性的测量。只是, 不是在 1 帧内的消隐期间中进行全部测量, 分为多个帧进行测量。

[0106] 在图 5 中, 消隐期间中, 对预充电控制线 56、三角波输入线 101、信号线 54 的开关全部变为断开。上述的测量系统以外的图 5 的结构与图 2 同样。消隐期间的 OLED 元件 1 的特性测量能与标准模式、高亮度模式无关地进行。

[0107] [实施例 2]

[0108] 图 6 是本发明实施例 2 的像素构造的电路图。在图 6 中, 从电源线 51 串联 OLED 驱动 TFT3、点亮 TFT 开关 2 和 OLED 元件 1。通过点亮 TFT 开关 2, 控制 OLED 元件 1 可否发

光。OLED 驱动 TFT3 用根据第一保持电容 41 中积蓄的电荷决定的电压进行灰度显示。这时,为了抑制由于 OLED 驱动 TFT3 的 V_{th} 的偏差而在 OLED 元件 1 在发光特性上产生偏差,使用复位 TFT 开关 5。以上的结构与以往例 2 中说明的相同。在本发明中,除了以上的结构,还把由预充电控制线 56 控制的预充电 TFT 开关 7 的漏极连接在 OLED 元件 1 的阳极上。如后所述,在复位前把该预充电 TFT 开关 7 短时间导通,把复位前的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位设定为接近基准电位。

[0109] 图 7 是表示使用图 6 所示的像素的显示装置整体的电路图。画面由多个像素形成,但是在图 7 中只表示出 4 个像素。对各像素的扫描信号、数据信号的输入由定时控制器 110 进行。

[0110] 在画面横向设置有栅极驱动电路 200。选择开关线 55、点亮开关线 53、复位线 52、预充电控制线 56 从栅极驱动电路 200 延伸。选择开关线 55 与像素的选择开关 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。

[0111] 在画面上方设置信号驱动电路 100。对信号驱动电路 100,从外部通过信号输入线 1001 供给图像信号。信号线 54 从信号驱动电路 100 向画面延伸。来自信号线 54 的信号通过信号选择开关控制线 104 控制向像素的输入输出。在信号驱动电路 100 和画面之间除了信号选择开关控制线 104,还存在控制与基准电位连接的预充电供给线的预充电信号选择线 102。

[0112] 标准动作时,例如把电源线 51 与电源 A 连接。如果与电源 A 连接,定时控制器内的开关也设定为 A。高亮度模式时,把电源线 51 与电源 B 连接。如果与电源 B 连接,定时控制器内的开关也设定为 B。

[0113] 图 8 是标准动作时的时序图。使用图 8 说明图 6 和图 7 的工作电路。在图 8 中,除了预充电 TFT 开关 7,全部是 P 型 TFT,所以在这些开关中,负的信号到来时,TFT 变为导通。在本实施例中,与实施例 1 不同,如果对各像素写入灰度电压,在 1 帧期间就维持该灰度电压,使 OLED 元件 1 发光。在图 7 和图 8 中,点亮 TFT 开关 2 成为导通的状态。在该状态下,选择开关 6 导通。据此,能把来自信号线 54 的数据对像素输入。接着,在复位 TFT 开关 5 导通的同时,预充电开关导通。这样,在复位动作的初期,OLED 驱动 TFT3 的栅极电位强制设定为接近基准电位。即、点亮 TFT 开关 2、复位 TFT 开关 5 都导通,所以这些 TFT 是短路状态,OLED 驱动 TFT3 的栅极电位变为与 OLED 元件 1 的阳极相同电位。

[0114] 接着,点亮 TFT 开关 2 断开。在点亮 TFT 开关 2 断开期间,信号从信号线 54 通过选择开关 6 对第二保持电容 42 和第一保持电容 41 写入。点亮 TFT 开关 2 和复位开关同时导通期间,即在图 8 的 t_{c3} 期间,进行复位动作。通过复位动作,OLED 驱动 TFT3 的栅极电位收敛为电源电位 $-V_{th}$ 的值。这里, V_{th} 是 OLED 驱动 TFT3 的阈值电压。而且,以 (电源电位 $-V_{th}$) 为基准写入数据信号,所以能不受 V_{th} 的影响,进行灰度显示。

[0115] 可是,为了充分进行所述复位动作以使 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位收敛于 (电源电位 $-V_{th}$),如图 8 所示,需要使复位 TFT 开关 5 与点亮 TFT 开关 2 同时变为导通的时间即 t_{c3} 、与流到 OLED 元件 1 即 OLED 驱动 TFT3 的电流的积是一定值以上。在标准动作中,流到 OLED 元件 1 的电流不大,所以需要增加 t_{c3} 。如果增加 t_{c3} ,则各像素的写入期间就变长。这样,就无法取得图 8 所示的消隐期间。消隐期间是用于修正数据信号的 OLED 元件特性的

测量等所需要的期间。因此,不能消除消隐期间。另一方面,在标准模式下,如果缩短 tc_3 ,则如上所述无法进行正确的灰度显示。

[0116] 在本实施例中,在复位动作的初期,通过预充电动作,图 6 的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位强制地设定为基准电位。在复位期间没有收敛的电压为收敛残余电压 ΔV 。这样,复位动作后的 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位就变为电源电位 $-V_{th}-\Delta V$,栅极电位的偏差变为很小。因此,能够进行正确的灰度显示。即根据本实施例,即使在标准模式时,也能在 1 帧中确保消隐期间的同时进行正确的灰度显示。

[0117] 图 9 是本实施例的高亮度模式时的时序图。复位动作在复位 TFT 开关 5 和点亮 TFT 开关 2 同时导通的期间即 tc_4 的期间中进行。为了 OLED 驱动 TFT3 的栅极电位收敛在(电源电位 $-V_{th}$),流到 OLED 元件 1 的电流和 tc_4 的积必须为一定以上。在高亮度模式时,流到 OLED 元件 1 的电流大,所以即使 tc_4 短, OLED 驱动 TFT3 的栅极电位也能收敛在(电源电位 $-V_{th}$)。如果 tc_4 短,就能确保图 9 所示的消隐期间。因此,在高亮度模式时,可以不进行预充电。

[0118] 如上所述,根据实施例 2,在标准模式和高亮度模式时都能进行正确的灰度显示,并在 1 帧中能确保消隐时间。图 10 表示在消隐期间中检测 OLED 元件 1 的电流电压特性时的电路。检测系统 120 与实施例 1 同样。可是,电流源 112 的方向成为电流流向 OLED 元件 1 的方向。

[0119] 在图 10 中,消隐期间中,点亮 TFT 开关 2 断开。同时,预充电 TFT 开关 7 导通,测量电流从检测系统 120 的电流源 112 通过预充电 TFT 开关 7 流向 OLED 元件 1。通过测量这时的 OLED 元件 1 的阳极电位,能测量 OLED 元件 1 的电流-电压特性。把测量结果记录到存储器 113 中,反馈给显示数据。在标准模式、高亮度模式下都能进行该检测动作。

[0120] 如上所述,根据本实施例,在标准模式、高亮度模式下都能正确进行灰度显示,并且能确保消隐期间。此外,利用预充电动作中使用的预充电 TFT 开关 7,测量 OLED 元件 1 的特性变化,能把它反馈给显示数据。通过复位动作前的预充电,如果能减少数据信号的写入时间,就能增加 1 帧中的消隐的时间。这样,由于消隐中的 OLED 元件 1 的电压-电流特性的测量会花费时间。如果由于电压-电流特性的测量而花费时间,则可以通过降低测量中使用的电流源 112 的电流,来减小检测系统 120 中使用的功率。

[0121] 图 19(a),对移动电子设备 301 的图像显示部使用本发明的图像显示装置 300,从而能实现能按照最大灰度时的显示亮度进行模式切换的高图像质量的显示装置。

[0122] 图 19(b),在电视 303 的图像显示部使用本发明的图像显示装置 302,从而能实现能按照最大灰度时的显示亮度进行模式切换的高图像质量的显示装置。

[0123] 图 20(a),在数字便携式终端 PDA305 的图像显示部使用本发明的图像显示装置 304,从而能实现能按照最大灰度时的显示亮度进行模式切换的高图像质量的显示装置。

[0124] 图 20(b),在摄影机 CAM 的寻像器 307 的图像显示部使用本发明的图像显示装置 306,从而能实现能按照最大灰度时的显示亮度进行模式切换的高图像质量的显示装置。

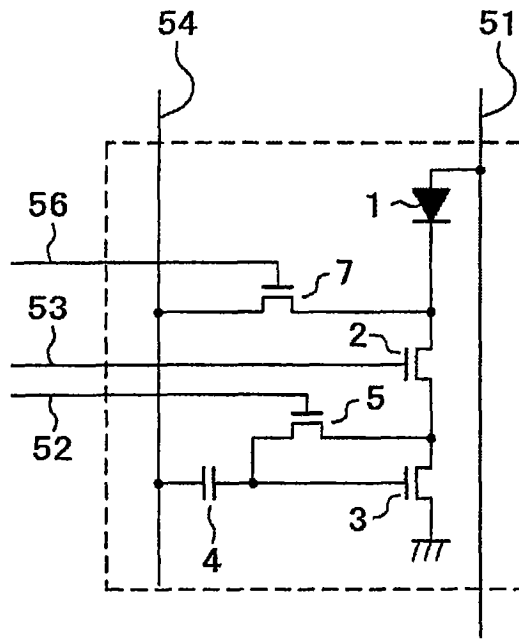


图 1

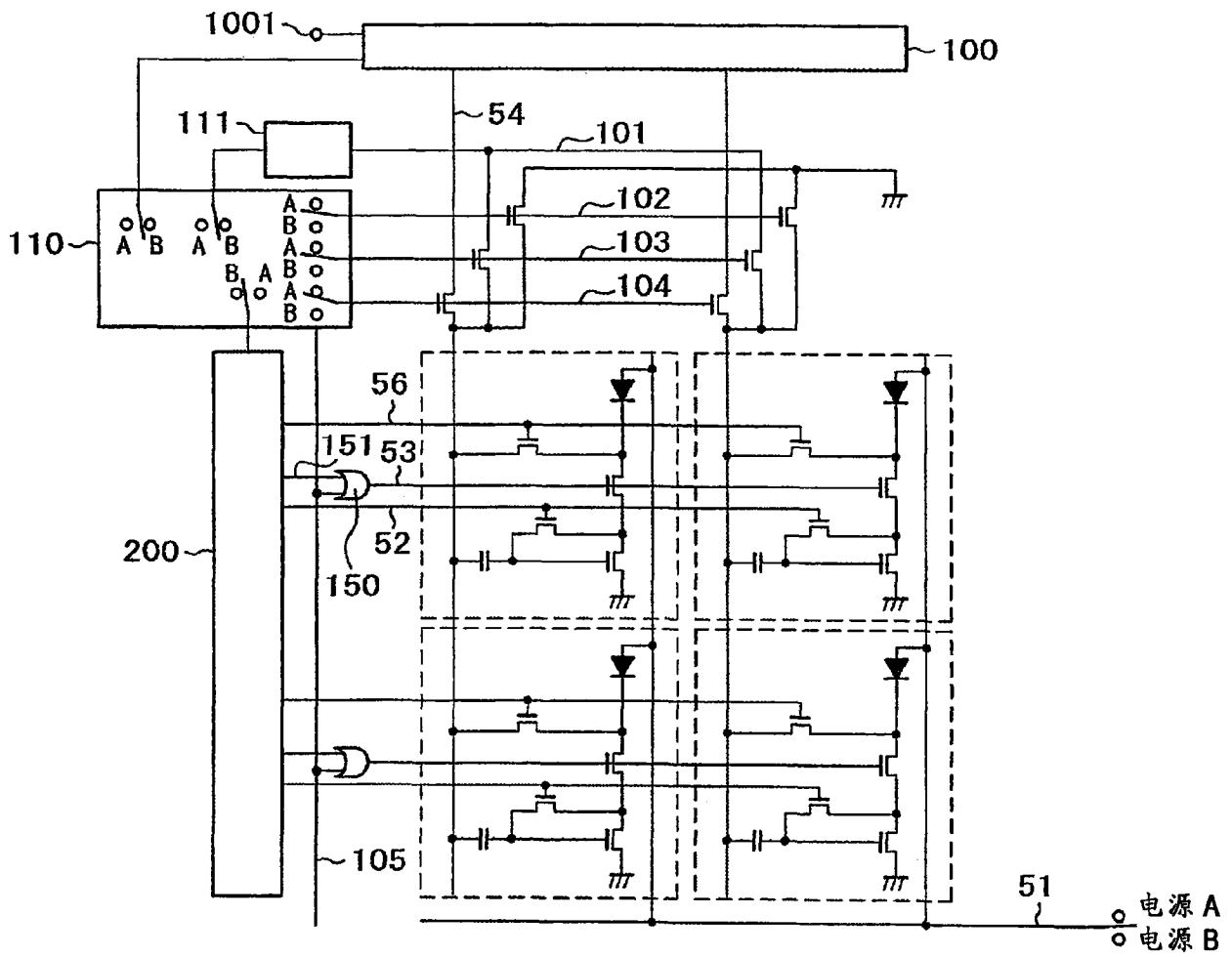


图 2

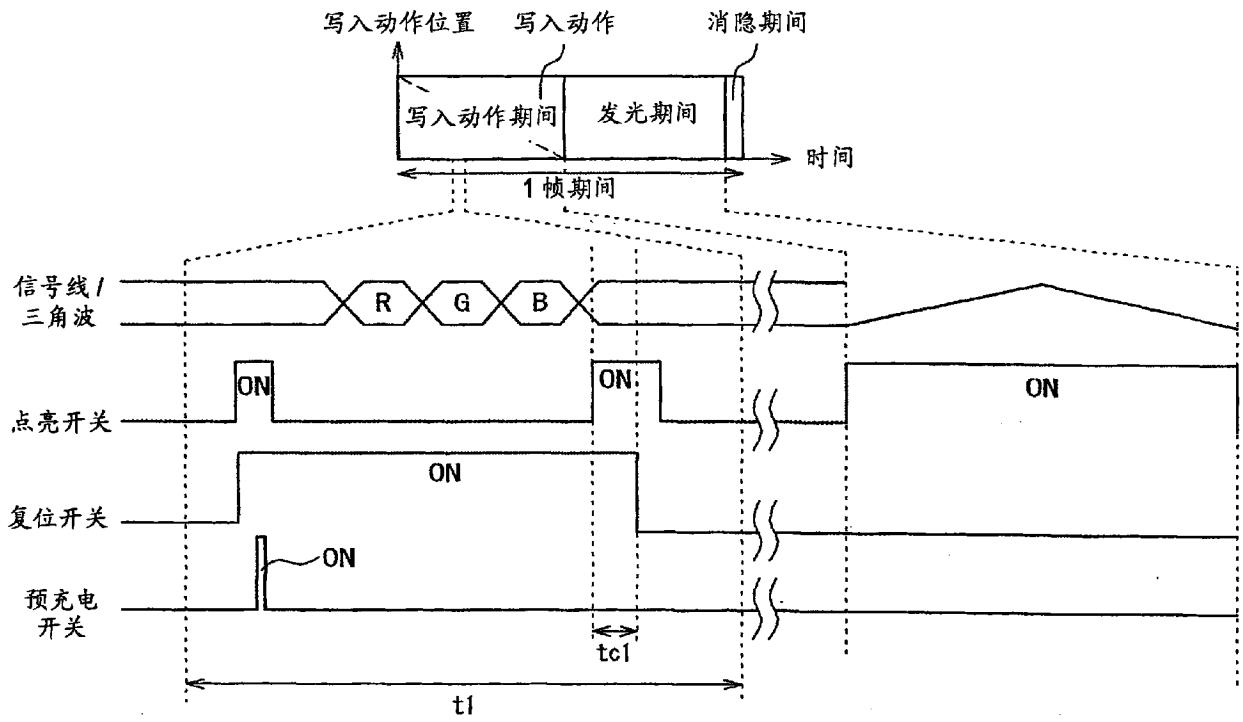


图 3

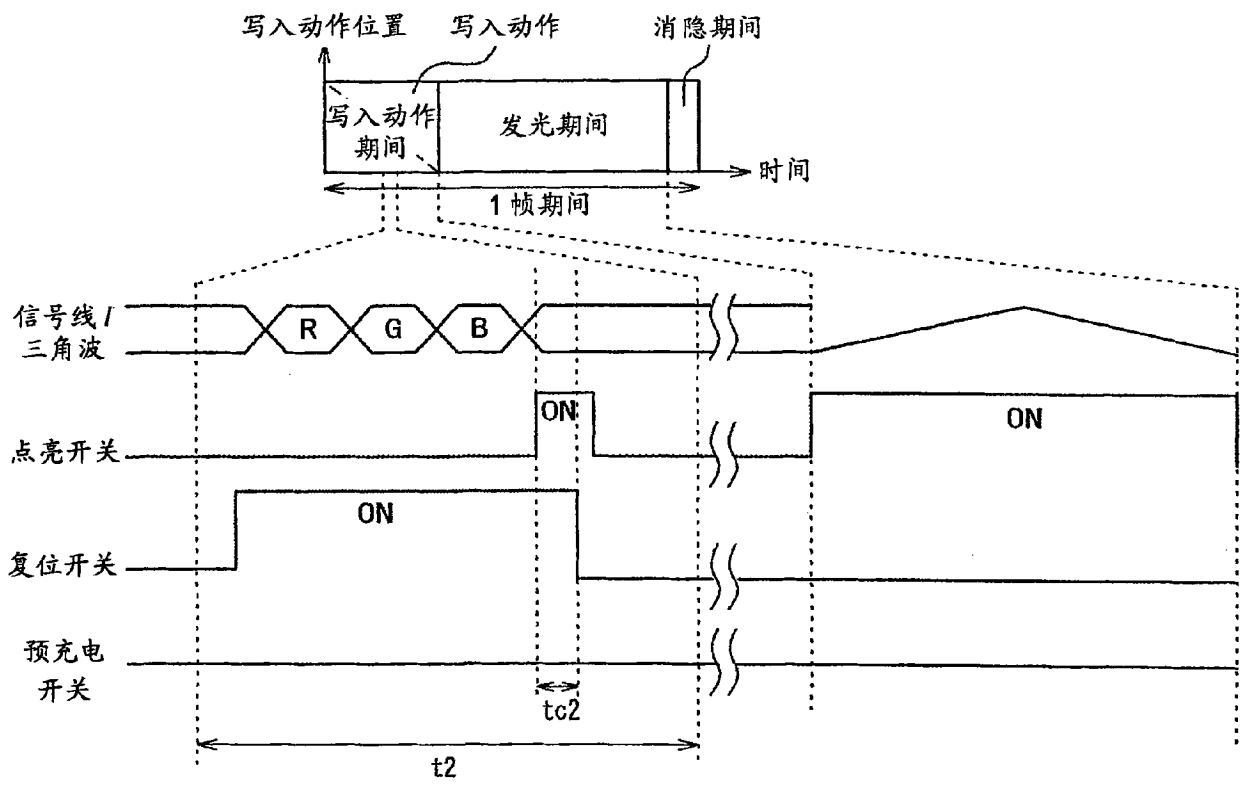


图 4

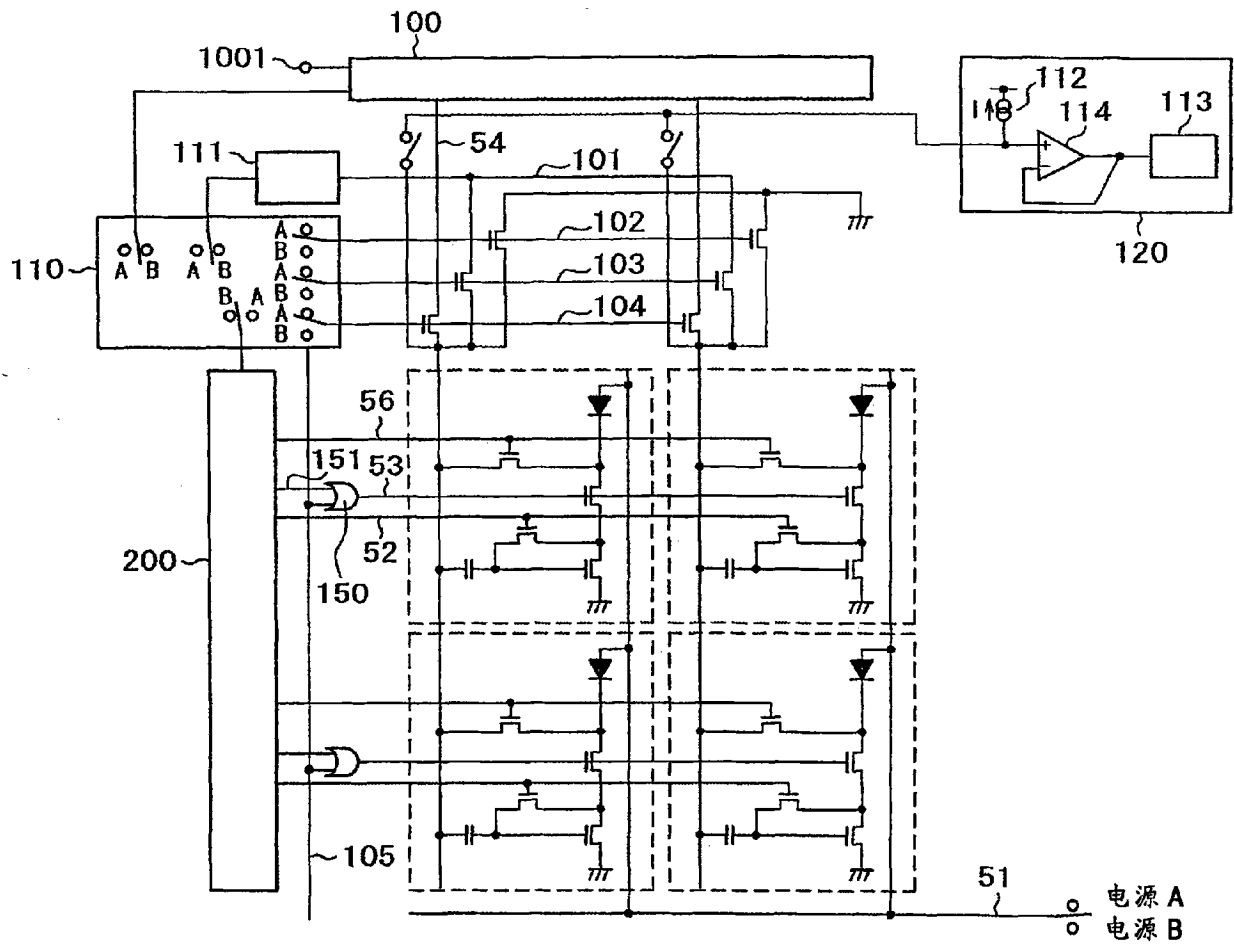


图 5

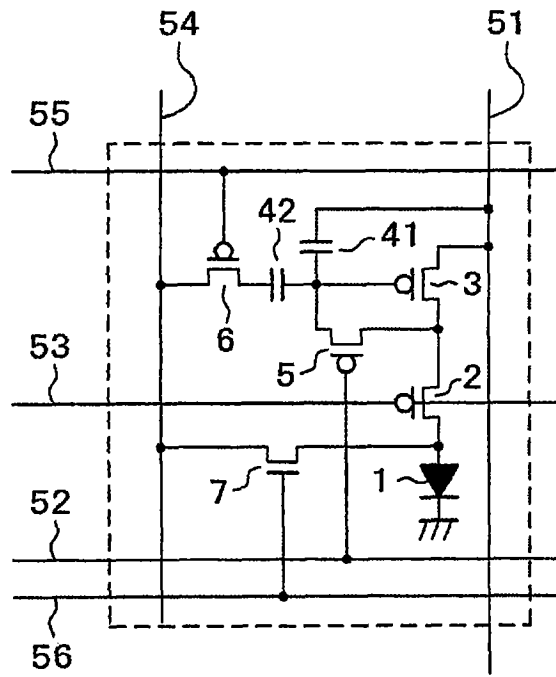


图 6

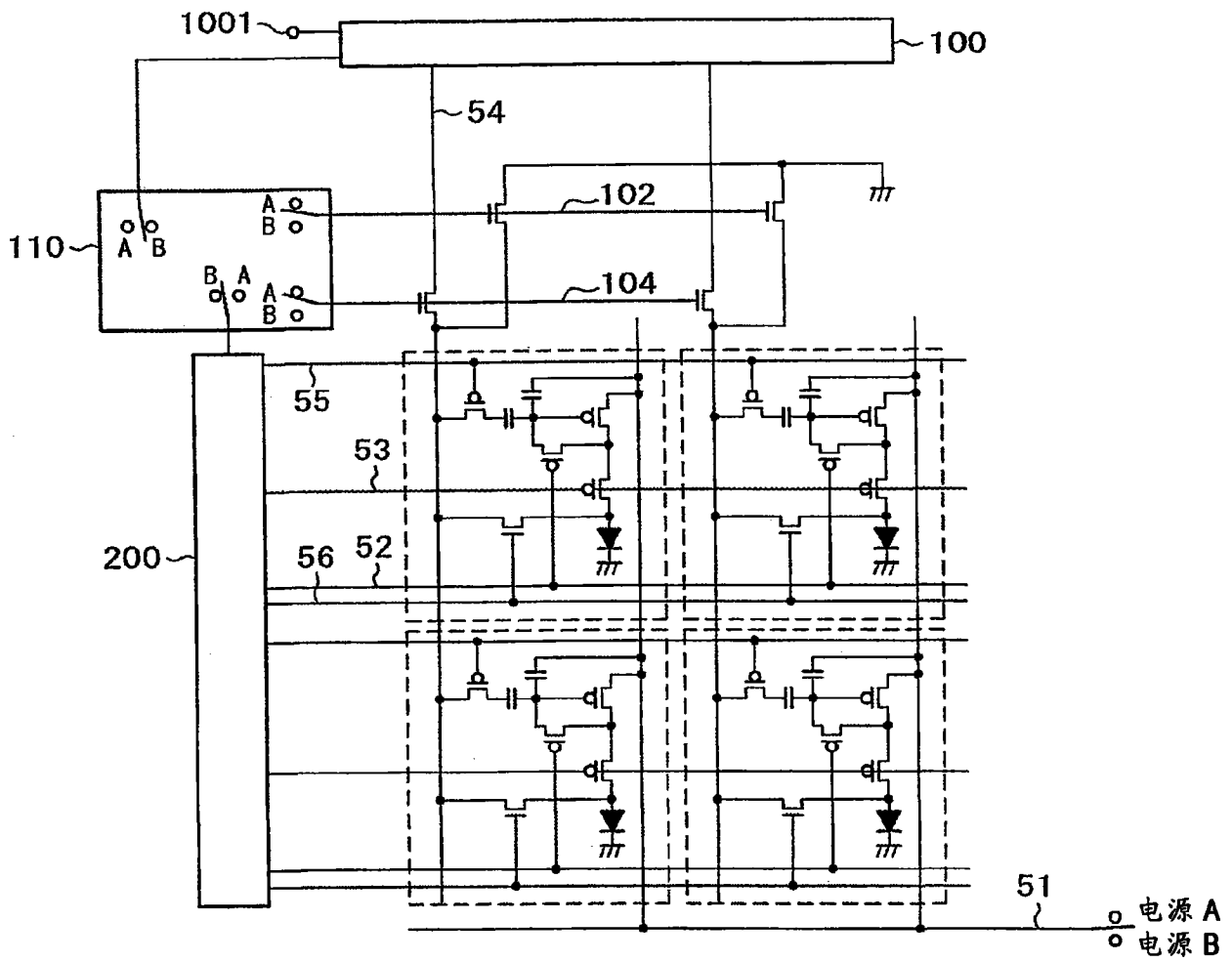


图 7

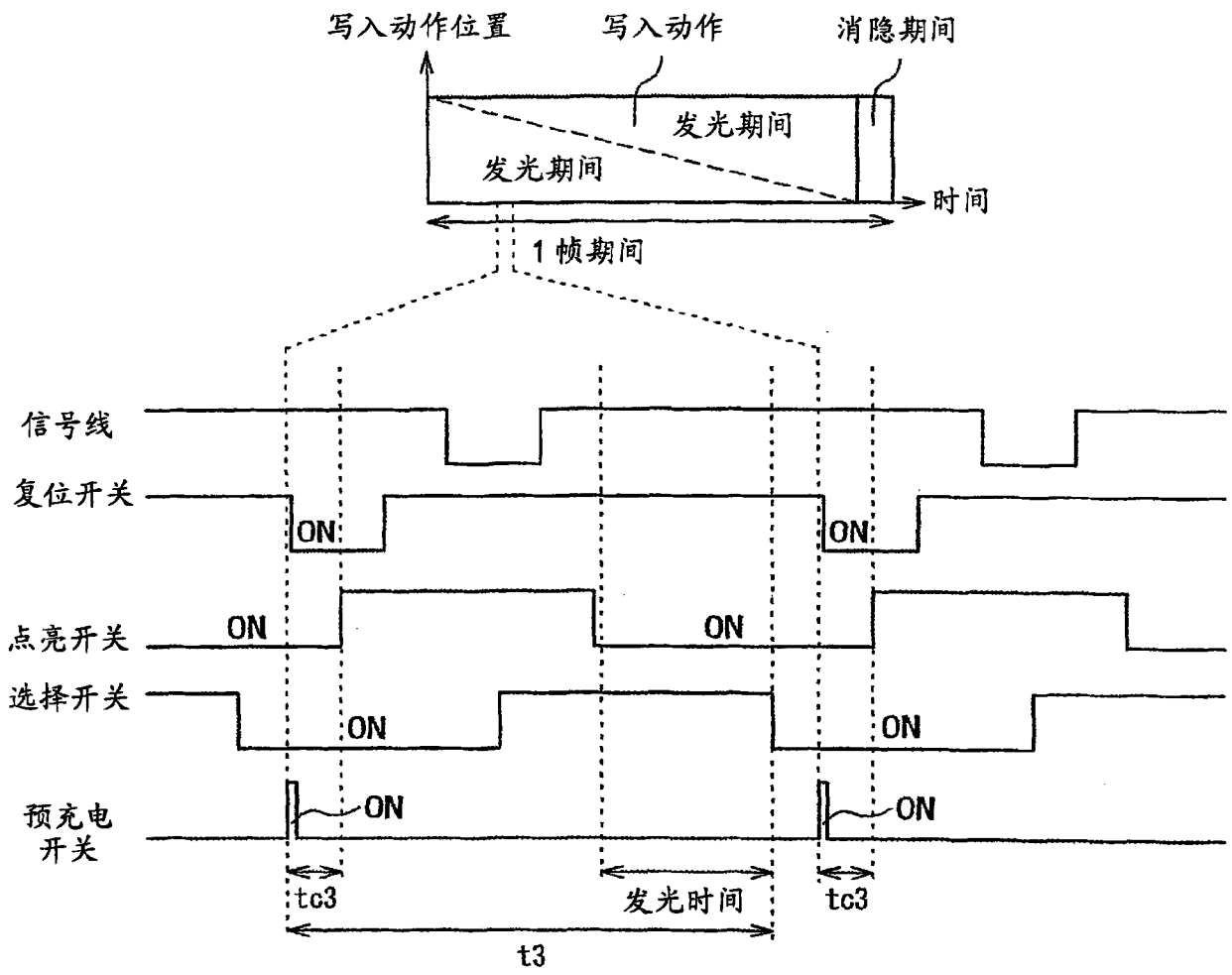


图 8

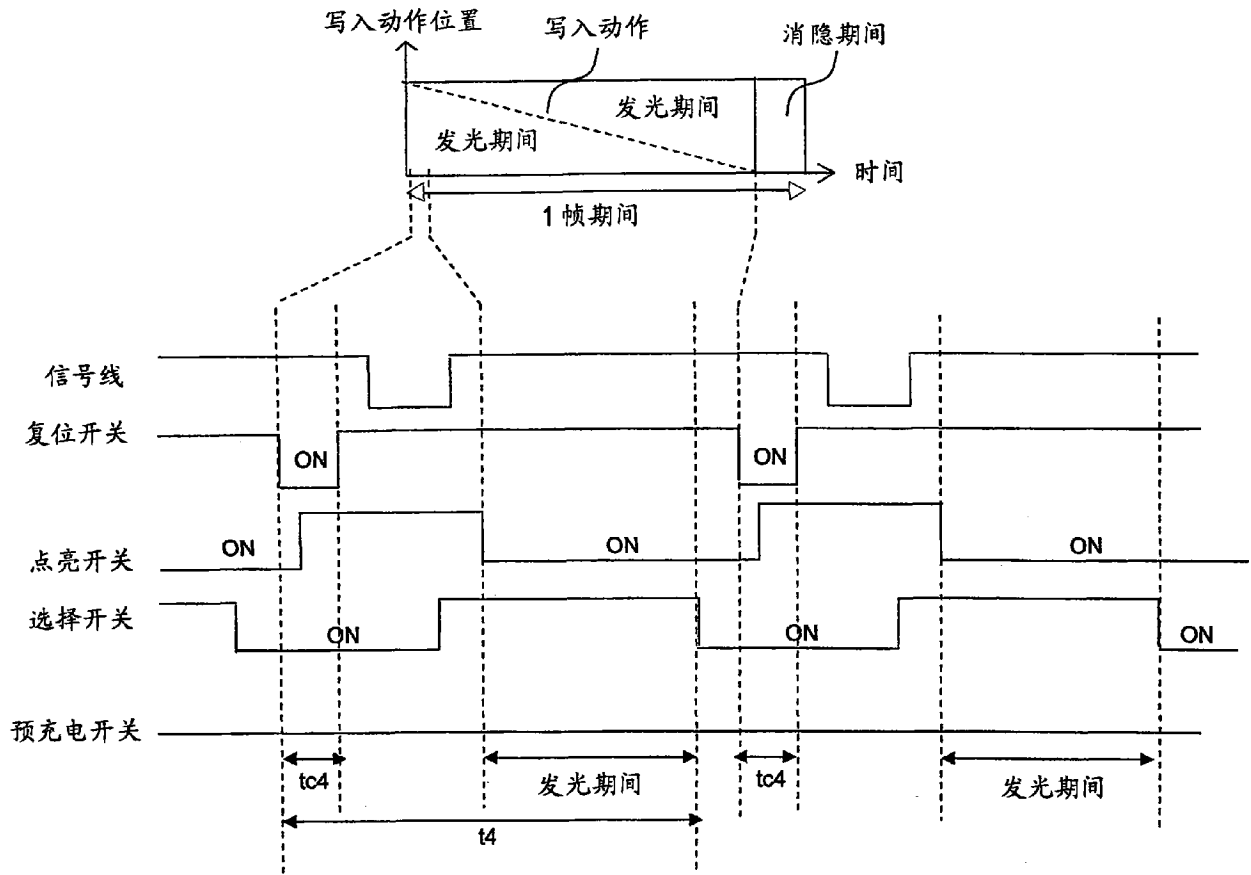


图 9

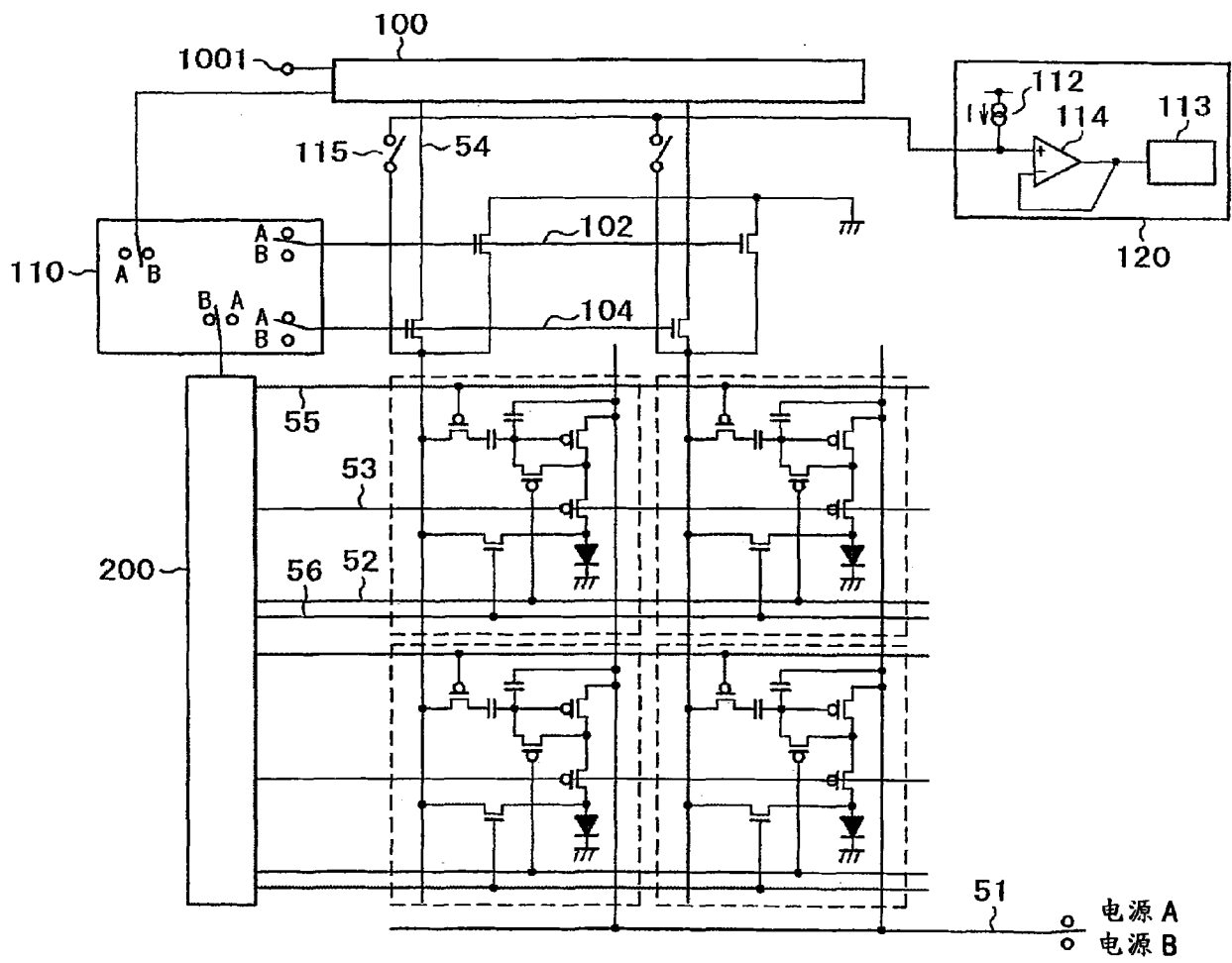


图 10

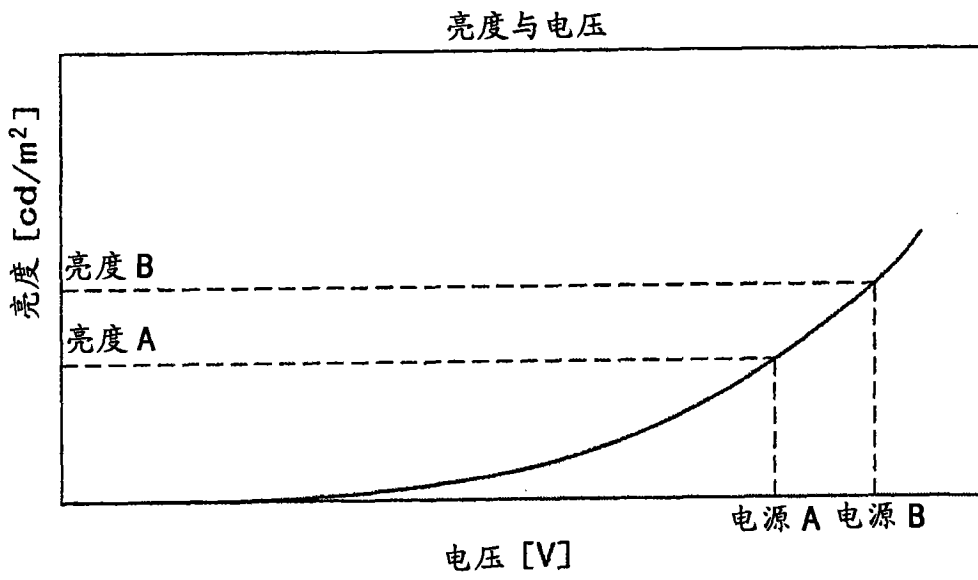


图 11

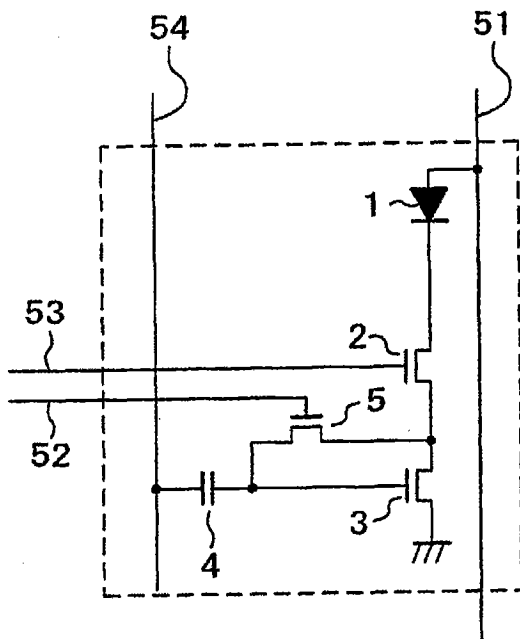


图 12

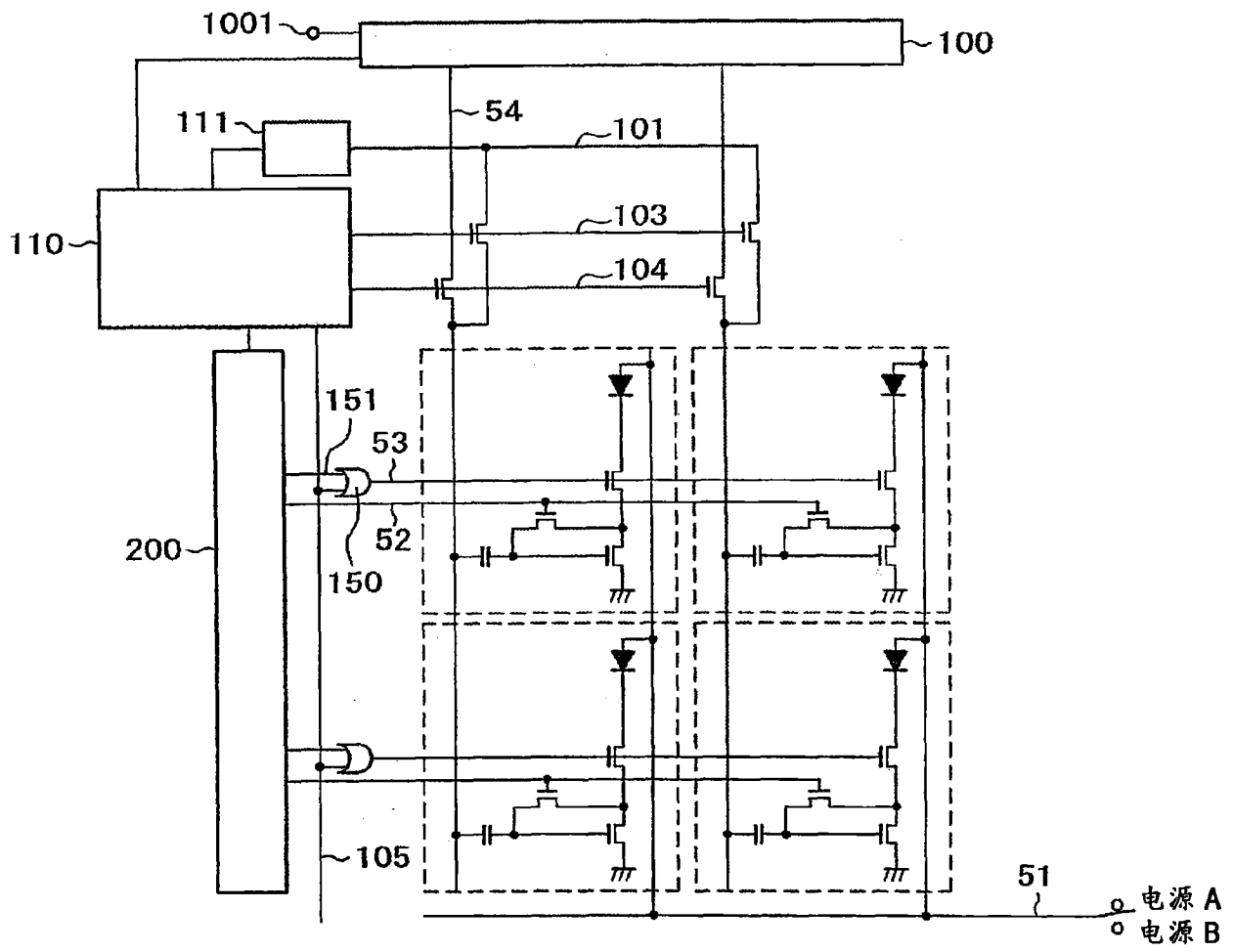


图 13

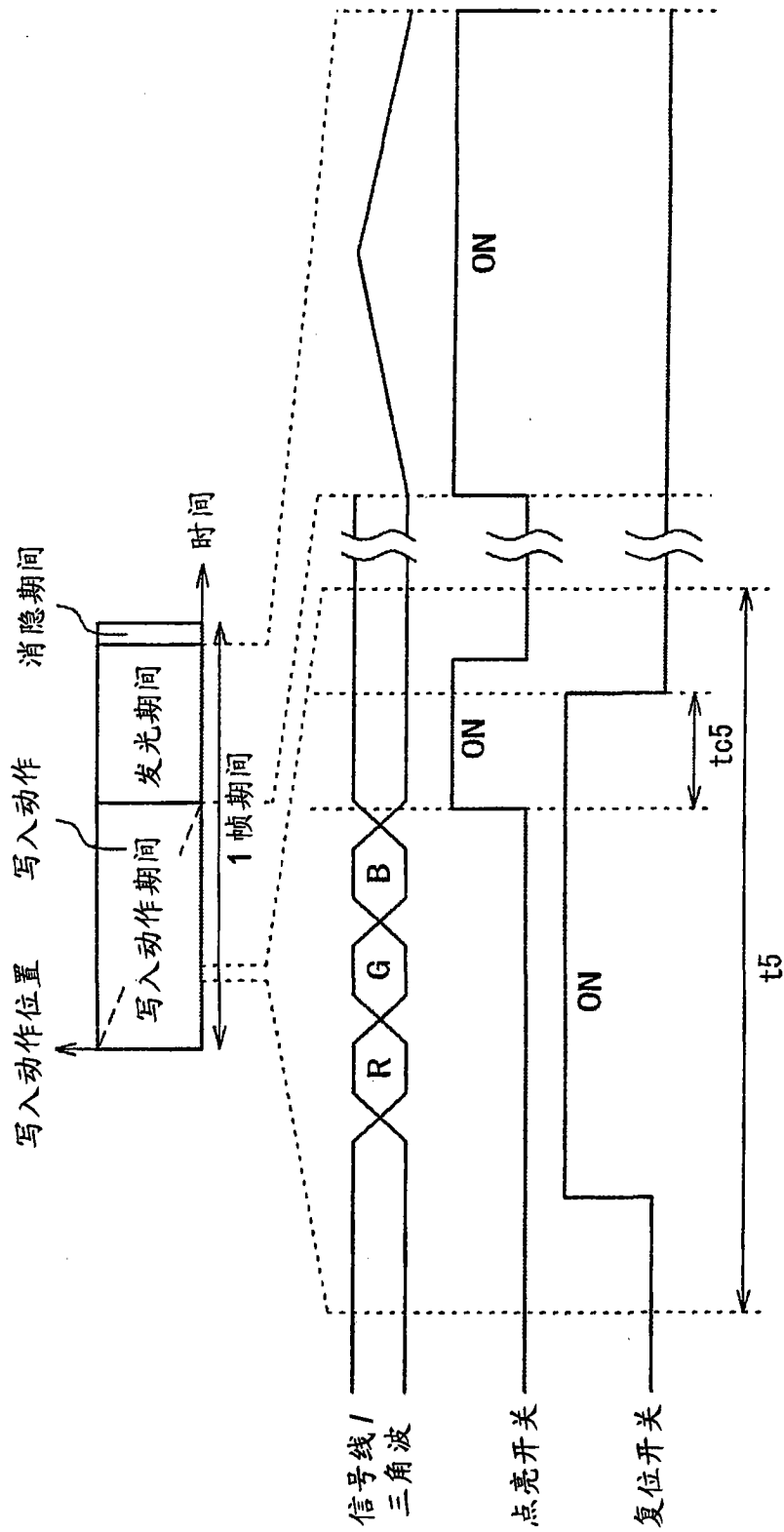


图 14

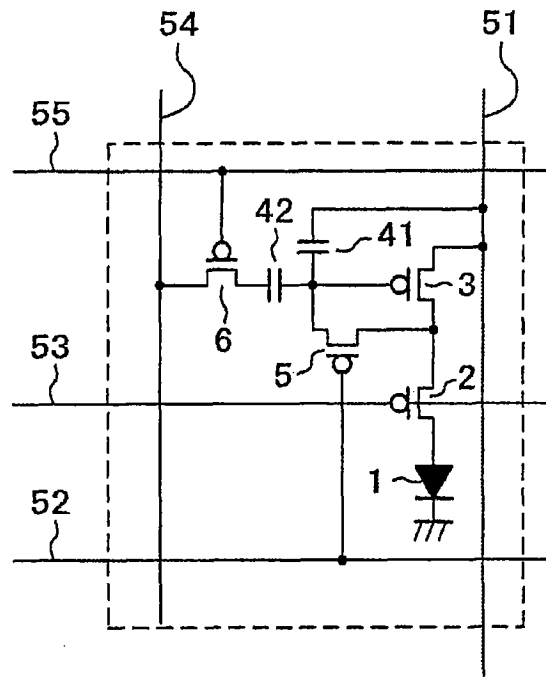


图 15

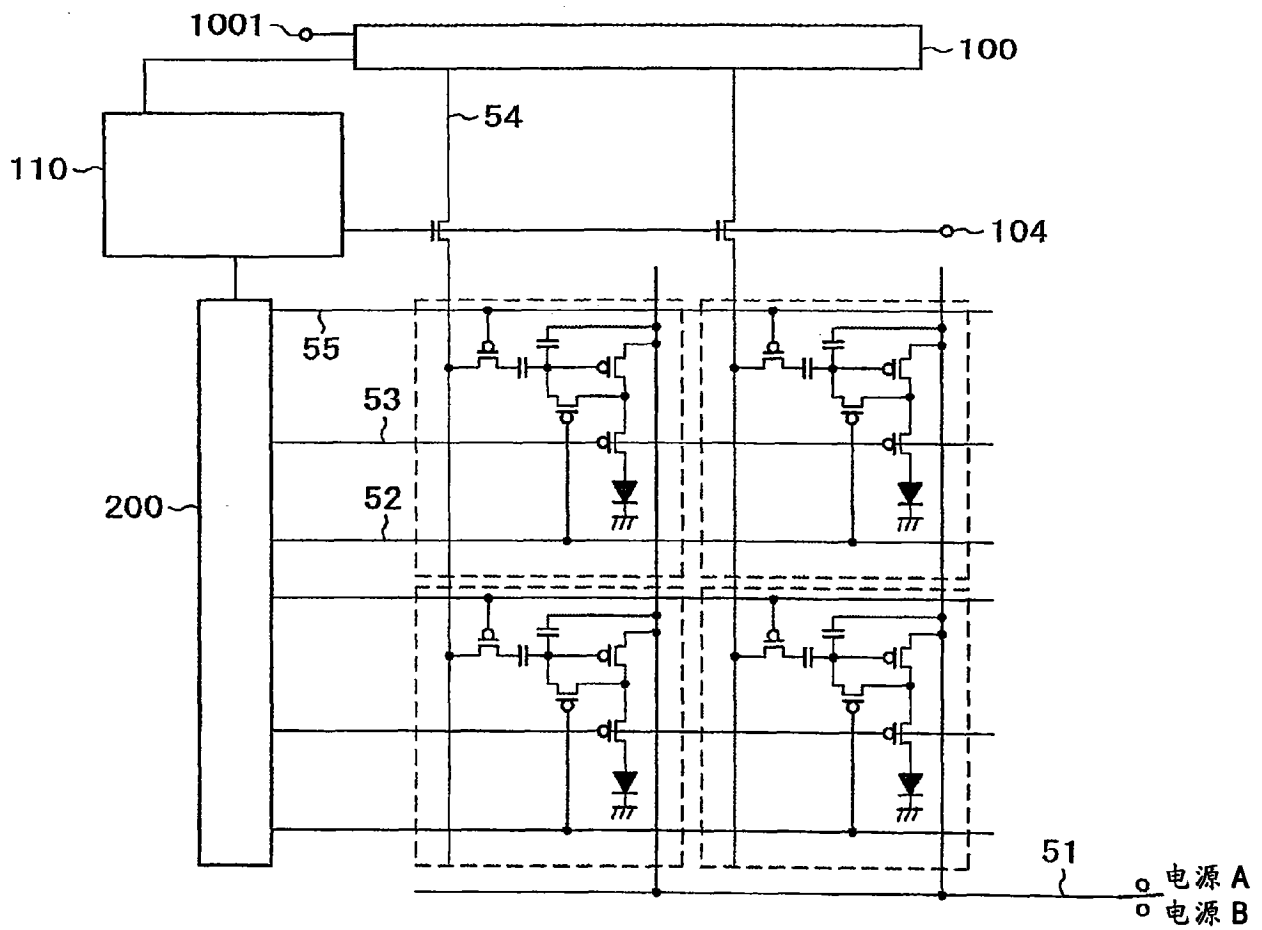


图 16

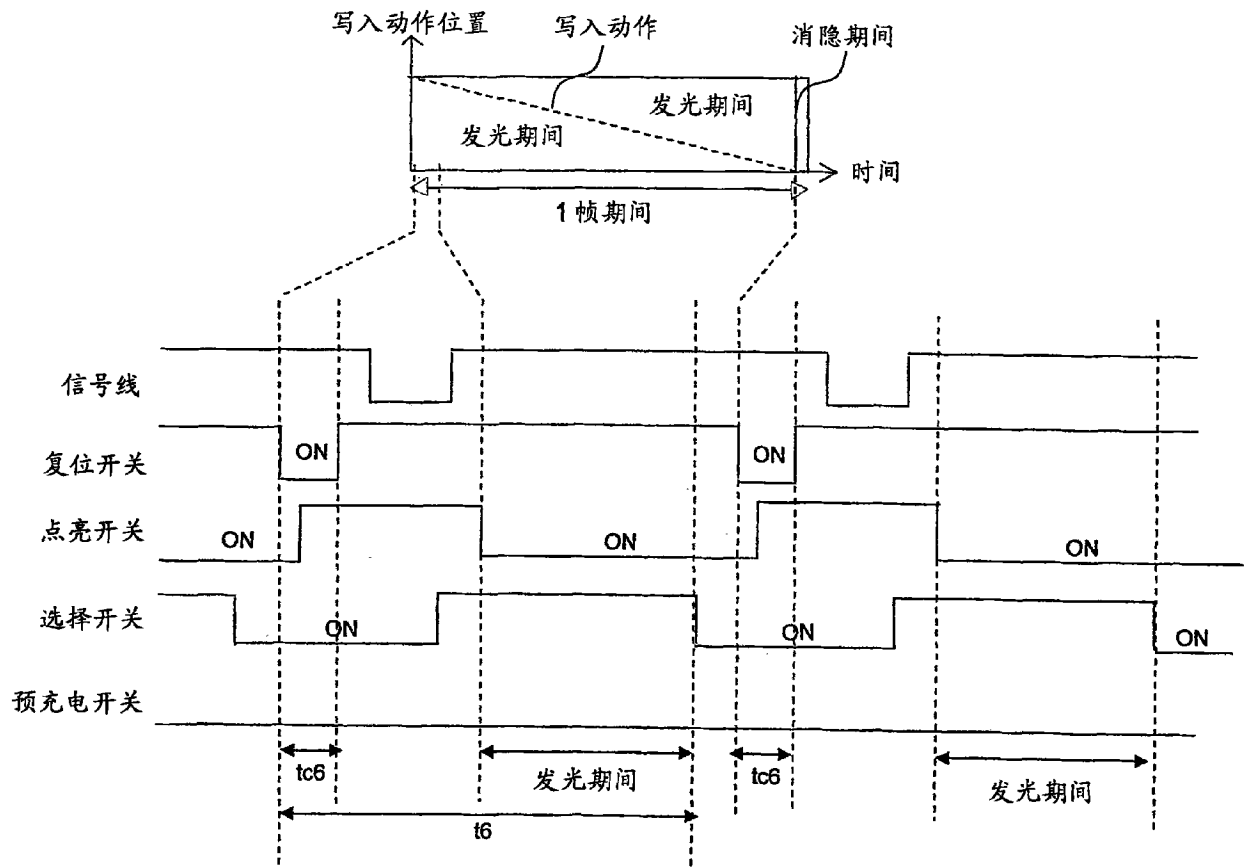


图 17

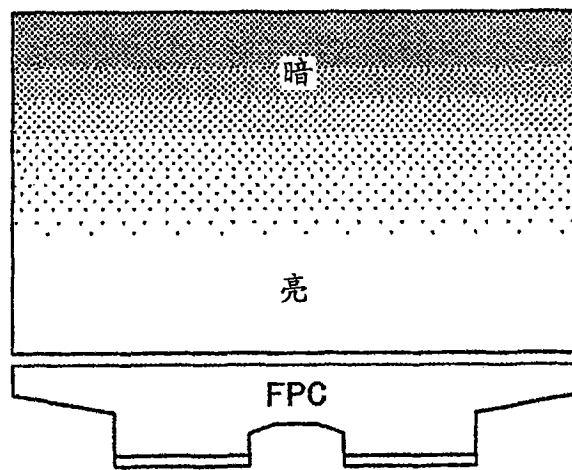


图 18

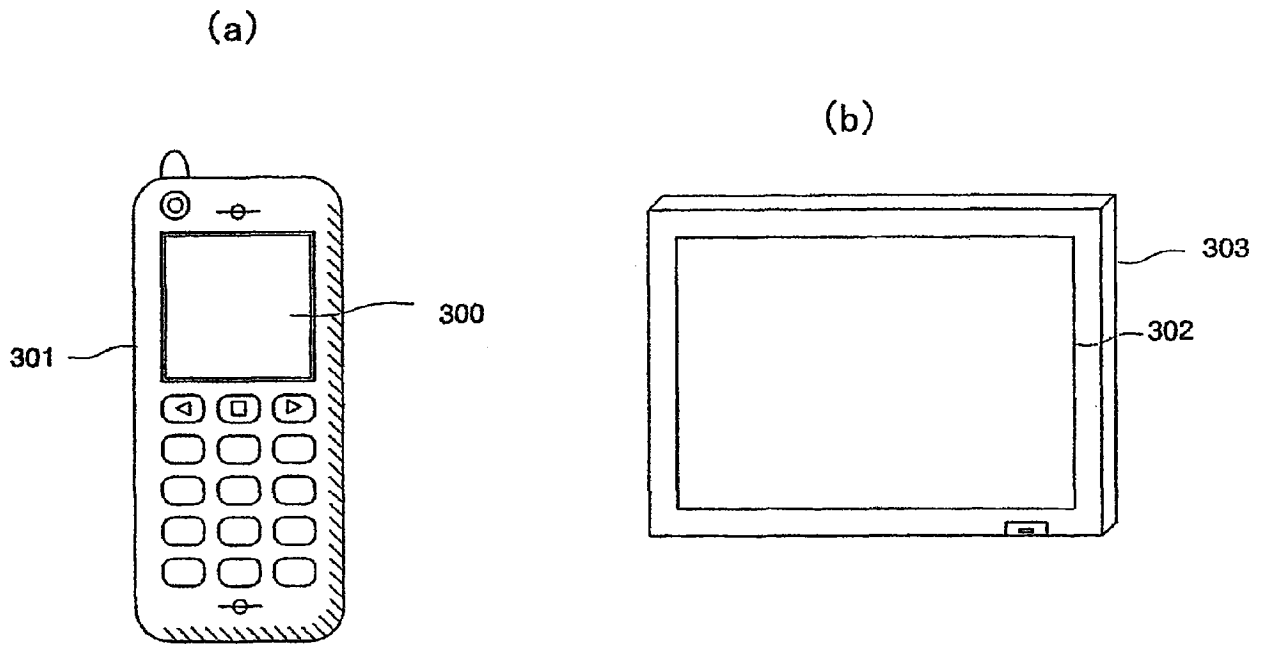


图 19

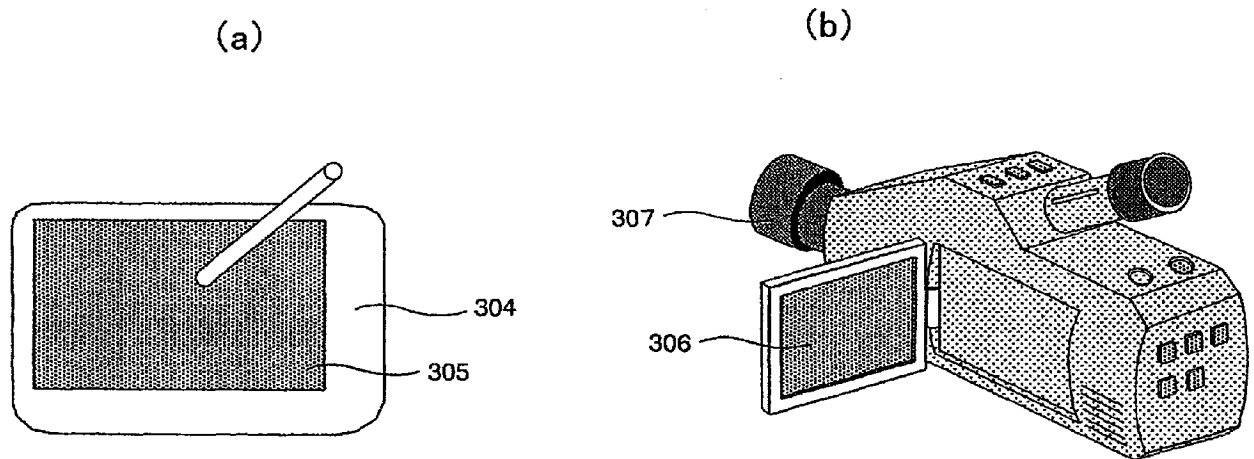


图 20

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 图像显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN101261804B | 公开(公告)日 | 2011-11-09 |
| 申请号 | CN200810002052.7 | 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 | G09G2310/0251 G09G2300/0852 G09G3/3233 G09G2320/0626 G09G3/3283 G09G2320/0223 G09G2300/0819 | | |
| 审查员(译) | 李原 | | |
| 优先权 | 2007060395 2007-03-09 JP | | |
| 其他公开文献 | CN101261804A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

有机EL显示装置能进行标准亮度模式和高亮度模式的显示时，在标准模式下，把OLED驱动TFT的栅极电位复位为规定值的时间花费很多。为此，本发明提供一种图像显示装置，其在图像信号的写入时，OLED驱动TFT(3)的栅极电位的复位动作时，在标准模式下复位动作之前把预充电电流短时间流到OLED元件，把OLED驱动TFT(3)的栅极电位的初始值设定为接近电源电位或接近基准电位。通过该动作，减小复位后的OLED驱动TFT的栅极电位的偏差。据此，能增加1帧中的发光期间。此外，消隐期间也增加，所以利用消隐期间，能进行OLED元件(1)的特性测量。

