



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102804246 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201080024411. 4

H01L 27/32 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 03. 04

H01L 51/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-135286 2009. 06. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/001523 2010. 03. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/140285 JA 2010. 12. 09

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 岸宣孝

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(56) 对比文件

CN 1503211 A, 2004. 06. 09,

JP 2007248800 A, 2007. 09. 27,

CN 1278635 A, 2001. 01. 03,

US 2009002281 A1, 2009. 01. 01,

JP 2004317677 A, 2004. 11. 11,

JP 2004361935 A, 2004. 12. 24,

审查员 纵浩

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09F 9/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

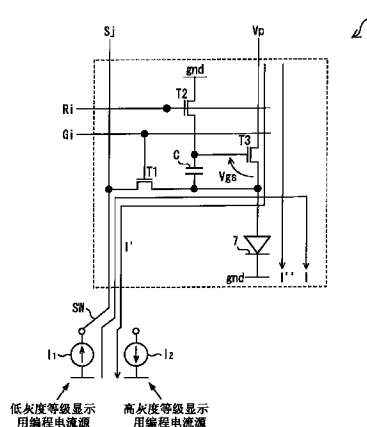
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

显示装置和显示装置的驱动方法

(57) 摘要

像素电路 (6) 通过有机 EL 二极管 (7) 仅在选
择期间中发光的脉冲模式进行驱动, 或者通过有
机 EL 二极管 (7) 在上述选择期间中不发光而在
上述选择期间后持续发光的保持模式进行驱动。
此外, 像素电路 (6) 具有: 在通过上述脉冲模式驱
动时流过编程电流 (I) 的低灰度等级显示用编程
电流源 (I1); 和在通过上述保持模式驱动时流过
编程电流 (I') 的高灰度等级显示用编程电流源
(I2)。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

在一个方向上延伸的多个扫描线;

在另一个方向上延伸的多个数据信号线;

驱动多个所述数据信号线的源极驱动电路;

控制多个所述扫描线的栅极驱动电路;和

与所述扫描线和所述数据信号线的交叉部对应地设置的多个像素,

所述像素具有以与流动的电流量相应的亮度发光的元件,所述栅极驱动电路选择所述扫描线的期间被称为选择期间,

所述像素的像素电路,通过所述元件仅在所述选择期间中发光的脉冲模式进行驱动,或者通过所述元件在所述选择期间中不发光而在所述选择期间后持续发光的保持模式进行驱动,并且,

所述像素电路具有:在通过所述脉冲模式进行驱动时供给发光信号的第一信号源;和在通过所述保持模式进行驱动时供给发光信号的第二信号源,

在将所述发光信号的全部灰度等级分别划分为低灰度等级侧和高灰度等级侧时,所述脉冲模式在所述低灰度等级侧驱动,所述保持模式在所述高灰度等级侧驱动。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

多个所述扫描线包括多个第一扫描线和多个第二扫描线,

所述像素电路具有第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管和电容,

所述第一薄膜晶体管的栅极与所述第一扫描线连接,所述第一薄膜晶体管的源极与所述数据信号线连接,

所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第二扫描线连接,所述第二薄膜晶体管的漏极电接地,所述第二薄膜晶体管的源极与所述第三薄膜晶体管的栅极和所述电容的一端连接,

所述第三薄膜晶体管的漏极与电源线连接,所述第三薄膜晶体管的源极与所述第一薄膜晶体管的漏极、所述电容的另一端和所述元件的阳极连接,

所述元件的阴极电接地,

所述源极驱动电路具有所述第一信号源、所述第二信号源和开关单元,

所述开关单元,在所述像素通过所述脉冲模式显示图像的情况下,将所述数据信号线与所述第一信号源连接,在所述像素通过所述保持模式显示所述图像的情况下,将所述数据信号线与所述第二信号源连接。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

多个所述扫描线包括多个第一扫描线和多个第二扫描线,

所述像素电路具有第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管和电容,

所述第一薄膜晶体管的栅极与所述第一扫描线连接,所述第一薄膜晶体管的源极与所述数据信号线连接,

所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第二扫描线连接,所述第二薄膜晶体管的漏极与共用电源线连接,所述第二薄膜晶体管的源极与所述第三薄膜晶体管的栅极和所述电容的一端连接,

所述第三薄膜晶体管的漏极与所述共用电源线连接,所述第三薄膜晶体管的源极与所述第一薄膜晶体管的漏极、所述电容的另一端和所述元件的阳极连接,

所述元件的阴极电接地，

所述源极驱动电路具有所述第一信号源、所述第二信号源和开关单元，

所述开关单元，在所述像素通过所述脉冲模式显示图像的情况下，将所述数据信号线与所述第一信号源连接，在所述像素通过所述保持模式显示所述图像的情况下，将所述数据信号线与所述第二信号源连接，

所述共用电源线的电位，在所述选择期间中为接地电位，在非选择期间中为大于接地电位的电位。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述像素电路具有第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管和电容，

所述第一薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接，所述第一薄膜晶体管的源极与所述数据信号线连接，

所述第二薄膜晶体管的栅极与所述扫描线连接，所述第二薄膜晶体管的漏极电接地，所述第二薄膜晶体管的源极与所述第三薄膜晶体管的栅极和所述电容的一端连接，

所述第三薄膜晶体管的漏极与电源线连接，所述第三薄膜晶体管的源极与所述第一薄膜晶体管的漏极、所述电容的另一端和所述元件的阳极连接，

所述元件的阴极电接地，

所述源极驱动电路具有所述第一信号源、所述第二信号源和开关单元，

所述开关单元，在所述像素通过所述脉冲模式显示图像的情况下，将所述数据信号线与所述第一信号源连接，在所述像素通过所述保持模式显示所述图像的情况下，将所述数据信号线与所述第二信号源连接。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述第一信号源和所述第二信号源是输出的电流的方向相互相反的电流源。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述第一信号源和所述第二信号源是电压变化相对于灰度等级变化的斜率的符号一个为正、另一个为负的电压源。

7. 如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于：

所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管是 N 沟道薄膜晶体管。

8. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

针对所述发光信号的全部灰度等级，在将该全部灰度等级的一半的亮度设为 $1/2$ 亮度时，所述低灰度等级侧是从最低灰度等级至小于所述 $1/2$ 亮度的灰度等级为止的范围，所述高灰度等级侧是从小于所述 $1/2$ 亮度的灰度等级至最高灰度等级为止的范围。

9. 如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于：

所述源极驱动电路，具有决定是通过所述脉冲模式和所述保持模式双方来驱动所述像素电路、还是仅通过所述保持模式来驱动所述像素电路的基准，

所述基准是构成所述图像的灰度等级值的分布。

10. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述元件是有机电致发光二极管。

11. 一种显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述显示装置包括：

在一个方向上延伸的多个扫描线；

在另一个方向上延伸的多个数据信号线；

驱动多个所述数据信号线的源极驱动电路；

控制多个所述扫描线的栅极驱动电路；和

与所述扫描线和所述数据信号线的交叉部对应地设置的多个像素，

所述像素具有以与流动的电流量相应的亮度发光的元件，所述栅极驱动电路选择所述扫描线的期间被称为选择期间，

所述显示装置的驱动方法包括：

通过所述元件仅在所述选择期间中发光的脉冲模式，驱动所述像素的像素电路的工序；

通过所述元件在所述选择期间中不发光而在所述选择期间后持续发光的保持模式，驱动所述像素电路的工序；

在所述像素电路通过所述脉冲模式进行驱动的情况下，通过第一信号源供给发光信号的工序；和

在所述像素电路通过所述保持模式进行驱动的情况下，通过第二信号源供给发光信号的工序，

在将所述发光信号的全部灰度等级分别划分为低灰度等级侧和高灰度等级侧时，所述脉冲模式在所述低灰度等级侧驱动，所述保持模式在所述高灰度等级侧驱动。

12. 如权利要求 11 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

针对所述发光信号的全部灰度等级，在将该全部灰度等级的一半的亮度设为 $1/2$ 亮度时，所述低灰度等级侧是从最低灰度等级至小于所述 $1/2$ 亮度的灰度等级为止的范围，所述高灰度等级侧是从小于所述 $1/2$ 亮度的灰度等级至最高灰度等级为止的范围。

13. 如权利要求 11 所述的显示装置的驱动方法，其特征在于：

所述元件是有机电致发光二极管。

显示装置和显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置和显示装置的驱动方法。

背景技术

[0002] 在驱动有机 EL 或发光二极管等由电流控制的发光元件,即驱动电流元件的情况下,对于在上述电流元件中流动的电流,从低灰度等级时的微小电流至高灰度等级时的大电流,都需要高精度的控制。对于有机 EL 显示器,在现有的单纯(无源)矩阵驱动下,由于占空比低,故在高灰度等级区域特别需要高亮度驱动,所以有机 EL 元件的寿命会缩短。因此,使用 TFT 的有源矩阵驱动成为主流。

[0003] 有源矩阵驱动能够进行基于保持模式(hold mode)的驱动,即,利用在选择期间中已编程(programmed)的信号,使得在非选择期间中也发光。

[0004] 近年来,有机 EL 元件的高效化得到发展,需要对更微小的电流进行高精度且高速的控制。人们提出了各种驱动方式,但决定性的驱动方式还尚未被开发出来,可以预料,今后对于能够适应高画质化、灰度等级数的增加的驱动技术的要求将越来越高。

[0005] 图 9 是专利文献 1 中所示的现有的驱动电路的电路图。图 9 的驱动电路中,晶体管 10 的栅极电极与扫描线 X_i 连接,晶体管 10 的漏极电极与晶体管 12 的漏极电极连接。晶体管 12 的漏极电极与电源线 V_i 连接,晶体管 12 的栅极电极与晶体管 10 的源极电极连接。晶体管 12 的源极电极与晶体管 11 的漏极电极和有机 EL 元件 $E_{i,j}$ 的阳极连接。晶体管 11 的栅极电极与扫描线 X_i 连接,晶体管 11 的源极电极与信号线 Y_j 连接。

[0006] 选择期间的电源线 V_i ,被施加与基准电位 V_{ss} 等电位或比基准电位 V_{ss} 低的电源信号电压。当扫描线 X_i 在选择期间中成为 H(高电平)时,晶体管 10 ~ 12 导通。并且,有机 EL 元件 $E_{i,j}$ 的两端电压为 0 或反偏置的电压。因此,已编程的同步电流 I_j 在箭头 α 所示的路径中流动。

[0007] 由于晶体管 12 在选择期间中导通,因此会对电容 13 施加与晶体管 12 的驱动能力相应的栅极-源极间电压 V_{gs} 。由此,在电容 13 中积蓄与栅极-源极间电压 V_{gs} 相应的电荷。

[0008] 之后,在选择期间结束,扫描线 X_i 成为 L(低电平)后的非选择期间中,由在选择期间中充了电的电容 13,向晶体管 12 的栅极-源极间施加正的电压。由此,仅晶体管 12 导通。

[0009] 此外,在非选择期间中施加在电源线 V_i 上的电源信号电压,是比基准电位 V_{ss} 足够高的电源电压 V_{dd} 。因此,有机 EL 元件 $E_{i,j}$ 被施加正偏置的电压,从晶体管 12 对有机 EL 元件供给恒定电流。此时的电流值等于 I_j 。即,即使在晶体管 12 的特性存在偏差的情况下,有机 EL 元件 $E_{i,j}$ 中也能够流动恒定电流。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2003-195810 号公报(2003 年 7 月 9 日公

开)”

发明内容

[0013] 发明要解决的技术问题

[0014] 在图 9 的驱动电路中对电流进行编程的情况下, 电流源作为信号源使用, 但进行几十 nA 量级的微小电流的控制的电流源是难以实现的。此外, 在已对如上所述的微小电流编程的情况下, 利用该微小电流对配线或像素电路的寄生电容进行充电需要耗费时间。因此会发生写入时间不足。

[0015] 另一方面, 在图 9 的驱动电路中, 在使用电压源作为信号源, 对电压进行编程的情况下, 不会发生写入时间不足的问题。不过, 伴随着以磷光材料的开发为首的 EL 元件的高效化, 发光电流值变得微小。而将编程电压变换为发光电流的驱动晶体管由 TFT 形成, 随着提高 TFT 的迁移率的技术开发的进步, 能够利用更小的电压变动来获得更大的电流振幅。这反过来使得需要微小的电压的控制来对微小的电流 进行控制, 高精度地供给这种微小的电压是困难的。

[0016] 因此, 存在一种通过在帧的后半插入黑色来提高发光期间的亮度的方法。这是因为, 如果帧期间中的亮度积分值是一定的, 则表面上亮度看起来是一样的。

[0017] 不过, 即使进行了黑色插入的对策, 还是仍然存在电流控制困难的情况, 存在在保持模式下需要进行几十 nA 这样的微小电流的控制的情况。

[0018] 该电流控制, 由电流像素内的驱动 TFT 将电压变换成电流来进行, 向 EL 元件供给控制电流。不过, 认为配置控制这种微小的电流的高精度的驱动 TFT 会变得困难。在微小电流的区域, 受到阈值的偏差的影响相当多。

[0019] 若为了消除该问题而进一步增大瞬间亮度, 延长黑时间进行驱动, 则也必须使高灰度等级侧的发光期间的亮度大幅提高, 结果会导致有机 EL 元件的寿命的缩短, 这一内容已记载在专利文献 2 的“非专利文献 2”中。

[0020] 本发明鉴于上述问题点完成, 其目的在于, 提供一种显示装置和显示装置的驱动方法, 该显示装置能够与现有技术相比更容易地进行灰度等级控制, 能够实现由瞬间亮度的降低带来的长寿命化, 进一步能够实现低耗电化。

[0021] 解决技术问题方法

[0022] 为了解决上述问题, 本发明的显示装置的特征在于, 包括: 在一个方向上延伸的多个扫描线; 在另一个方向上延伸的多个数据信号线; 驱动多个上述数据信号线的源极驱动电路; 控制多个上述扫描线的栅极驱动电路; 和与上述扫描线和上述数据信号线的交叉部对应地设置的多个像素, 上述像素具有以与流动的电流相应的亮度发光的元件, 上述栅极驱动电路选择上述扫描线的期间被称为选择期间, 上述像素的像素电路, 通过上述元件仅在上述选择期间中发光的脉冲模式 (impulse mode) 进行驱动, 或者通过上述元件在上述选择期间中不发光而在上述选择期间后持续发光的保持模式进行驱动, 并且, 上述像素电路具有: 在通过上述脉冲模式进行驱动时供给发光信号的第一信号源; 和在通过上述保持模式进行驱动时供给发光信号的第二信号源。

[0023] 此外, 为了解决上述问题, 本发明的显示装置的驱动方法的特征在于, 上述显示装置包括: 在一个方向上延伸的多个扫描线; 在另一个方向上延伸的多个数据信号线; 驱动

多个上述数据信号线的源极驱动电路 ;控制多个上述扫描线的栅极驱动电路 ;和与上述扫描线和上述数据信号线的交叉部对应地设置的多个像素,上述像素具有以与流动的电流相应的亮度发光的元件,上述栅极驱动电路选择上述扫描线的期间被称为选择期间,上述显示装置的驱动方法包括 :通过上述元件仅在上述选择期间中发光的脉冲模式,驱动上述像素的像素电路的工序 ;通过上述元件在上述选择期间中不发光而在上述选择期间后持续发光的保持模式,驱动上述像素电路的工序 ;在上述像素电路通过上述脉冲模式进行驱动的情况下,通过第一信号源供给发光信号的工序 ;和在上述像素电路通过上述保持模式进行驱动的情况下,通过第二信号源供给发光信号的工序。

[0024] 根据上述发明,在上述像素显示低灰度等级时,通过容易进行灰度等级控制的上述脉冲模式进行驱动,在上述像素显示高灰度等级时,作为延长寿命的措施,通过上述保持模式进行驱动。

[0025] 由此,在通过上述保持模式进行驱动的情况下,通过上述第二信号源供给上述发光信号,能够使最小灰度等级时的电流值比现有技术大,与现有技术相比能够更容易地进行灰度等级控制。

[0026] 此外,在通过上述脉冲模式进行驱动的情况下,通过上述第一信号源供给上述发光信号,能够使最大灰度等级时的电流值比现有技术小,与现有技术相比能够延长寿命。

[0027] 像这样,特别是在高精度的显示装置中,若将通过上述脉冲模式进行驱动的灰度等级区域设定得较小,而将通过上述保持模式进行驱动的灰度等级区域设定得较大,则能够有效地利用电流控制的区域。

[0028] 另外,与现有技术相比,还具有以下效果。作为第一效果,由于不需要改变输出数据的定时 (timing),因此能够使上述栅极驱动电路内的控制电路的结构更为简单。作为第二效果,由于能够在全部的选择期间使发光元件发光,因此能够实现由瞬间亮度的降低带来的长寿命化。

[0029] 另外,作为第三效果,从低耗电的观点来看,本发明的技术是有用的。在现有的驱动电路的保持模式下,在发光时总是通过驱动晶体管对有机 EL 元件供给电流。而在饱和区域对驱动晶体管进行驱动的情况下,因驱动晶体管产生电压下降,其能量成为热量,对发光没有贡献,成为了损失。另一方面,在脉冲模式下,由于通过在线性区域下动作的开关元件来供给发光电流,所以能够使电力损失为最小限度。即,与现有的驱动电路的基于保持模式的驱动相比,在通过脉冲模式进行驱动的情况下,能够减少电力损失,因此能够提供抑制了耗电力的显示装置。

[0030] 发明的效果

[0031] 如上所述,本发明的显示装置中,像素的像素驱动电路,通过元件仅在选择期间中发光的脉冲模式进行驱动,或者通过元件在选择期间中不发光而在选择期间后持续发光的保持模式进行驱动,并且,上述像素电路具有 :在通过上述脉冲模式进行驱动时供给发光信号的第一信号源 ;和在通过上述保持模式进行驱动时供给发光信号的第二信号源。

[0032] 此外,如上所述,本发明的显示装置的驱动方法,包括 :通过元件仅在选择期间中发光的脉冲模式,驱动像素的像素电路的工序 ;通过上述元件在上述选择期间中不发光而在上述选择期间后持续发光的保持模式,驱动上述像素电路的工序 ;在上述像素电路通过上述脉冲模式进行驱动的情况下,通过第一信号源供给发光信号的工序 ;和在上述像素电

路通过上述保持模式进行驱动的情况下,通过第二信号源供给发光信号的工序。

[0033] 因而发挥如下效果,即,能够提供一种显示装置和显示装置的驱动方法,能够与现有技术相比更容易地进行灰度等级控制,能够实现瞬间亮度的降低带来的长寿命化,并且进一步能够实现低耗电化。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的实施例的像素电路的电路图。

[0035] 图 2 是表示本发明的实施例的像素电路的动作的时序图。

[0036] 图 3 是本发明的实施例的显示装置的框图。

[0037] 图 4 是根据视频源划分仅通过保持模式进行驱动的驱动法、通过 脉冲模式和保持模式双方进行驱动的驱动法的情况下的流程图。

[0038] 图 5 是本发明的另一实施例的像素电路的电路图。

[0039] 图 6 是表示本发明的另一实施例的像素电路的动作的时序图。

[0040] 图 7 是表示本发明的又一实施例的像素电路的电路图。

[0041] 图 8 是表示本发明的又一实施例的像素电路的动作的时序图。

[0042] 图 9 是专利文献 1 所述的现有的驱动电路的电路图。

具体实施方式

[0043] 以下,基于实施例 1~实施例 3 和图 1~图 8,对本发明的一个实施方式进行说明。首先,以下对本发明的实施方式的显示装置 1 的结构进行说明。

[0044] [显示装置的结构]

[0045] 图 3 是表示本实施方式的显示装置 1 的结构的框图。显示装置 1 包括:驱动多根(m 根)数据信号线 $S1$ 、 $S2$ …… S_m 的源极驱动电路 2;控制多根(n 根)扫描线 $G1$ 、 $G2$ …… G_n 和多根(n 根)扫描线 $R1$ 、 $R2$ …… R_n 的栅极驱动电路 3;具有 $m \times n$ 个像素 $A11$ 、……、 $A1m$ 、……、 $An1$ 、……、 Anm 的显示部 4;和用于控制源极驱动电路 2 和栅极驱动电路 3 的控制电路 5。

[0046] 源极驱动电路 2 具有移位寄存器、数据锁存(data latch)部和开关部,对被选择的列供给电压信号或电流信号。栅极驱动电路 3 与源极驱动电路 2 同样,具有移位寄存器、数据锁存部和开关部,对扫描线 $G1$ 、 $G2$ …… G_n 和扫描线 $R1$ 、 $R2$ …… R_n 进行控制。对于各个被选择的行供给控制信号。控制电路 5 输出控制时钟和启动脉冲等。源极驱动电路 2 所具有的移位寄存器和栅极电路 3 所具有的移位寄存器,输出用于选择行和列的信号。

[0047] 显示装置 1 中的显示部 4 包括:多根(n 根)扫描线 $G1 \sim G_n$ 、与扫描线 $G1 \sim G_n$ 分别交叉的多根(m 根)数据信号线 $S1 \sim S_m$ 、与扫描线 $G1 \sim G_n$ 和数据信号线 $S1 \sim S_m$ 的交叉点分别对应地设置的多个($m \times n$)个像素 $A11$ 、……、 $A1m$ 、……、 $An1$ 、……、 Anm 。上述像素也可以是图像元素。像素 $A11$ 、……、 $A1m$ 、……、 $An1$ 、……、 Anm ,呈矩阵状配置,构成像素阵列。以下,将像素阵列的排列中扫描线延伸的方向称为行方向,数据信号线延伸的方向称为列方向。

[0048] 在以下的实施例 1~实施例 3 中,对像素 $A11$ 、……、 $A1m$ 、……、 $An1$ 、……、 Anm 的像素电路的结构和动作进行阐述。

[0049] [实施例 1]

[0050] 图 1 是本实施例 1 的像素电路 6 的电路图,图 2 是表示本实施例 1 的像素电路 6 的动作的时序图。首先,参照图 1 对像素电路 6 的结构进行说明。

[0051] 像素电路 6 是设置在第 i 行扫描线 G_i 、 R_i 与第 j 列数据信号线 S_j 的交叉点处的像素 A_{ij} 的像素电路。 $i = 1 \sim n$, $j = 1 \sim m$ 。

[0052] 像素电路 6 包括:作为以与流动的电流相应的亮度发光的元件的有机 EL (Electroluminescence:电致发光) 二极管 7 (元件);薄膜晶体管 (thin film transistor:TFT) $T1 \sim T3$;和电容 C 。薄膜晶体管 $T1 \sim T3$,也可以是 N 沟道的薄膜晶体管。由此,能够将难以制作 P 沟道的薄膜晶体管的非晶硅的面板作为显示装置 1 利用。

[0053] 在像素电路 6 中,薄膜晶体管 $T1$ 的栅极与第 i 行扫描线 G_i 连接。薄膜晶体管 $T2$ 的栅极与第 i 行扫描线 R_i 连接。薄膜晶体管 $T3$ 的栅极与薄膜晶体管 $T2$ 的源极和电容 C 的一端连接。薄膜晶体管 $T3$ 的漏极与电源线 V_p 连接。

[0054] 薄膜晶体管 $T3$ 的源极与薄膜晶体管 $T1$ 的漏极、电容 C 的另一端以及有机 EL 二极管 7 的阳极连接。薄膜晶体管 $T1$ 的源极与第 j 列的数据信号线 S_j 连接。

[0055] 薄膜晶体管 $T2$ 的漏极和有机 EL 二极管 7 的阴极电接地。

[0056] 第 j 列数据信号线 S_j ,在像素 A_{ij} 显示低灰度等级时,与低灰度等级显示用编程电流源 $I1$ 连接。而相对的,在像素 A_{ij} 显示高灰度等级时,第 j 列数据信号线 S_j 与高灰度等级显示用编程电流源 $I2$ 连接。第 j 列数据信号线 S_j 与各电流源 $I1$ 、 $I2$ 的连接的切换,由开关 SW 进行。各电流源 $I1$ 、 $I2$ 和开关 SW 被后述的图 3 的源极驱动电路 2 所具有。

[0057] 以下,参照图 2 的时序图对这种像素电路 6 的动作进行说明。

[0058] 在被选择的行的“选择期间”开始时,被选择的行的扫描线 G_i 、 R_i 的信号电平,从 L (低电平) 变化为 H (高电平)。上述信号电平,在选择期间结束后从 H 变化为 L。

[0059] 像素电路 6,在像素 A_{ij} 显示低灰度等级的情况下以脉冲模式进行驱动,即,有机 EL 二极管 7 仅在选择期间发光。具体而言,图 2 中使编程电流 I 为源电流,即,将第 j 列数据信号线 S_j 与低灰度等级显示用编程电流源 $I1$ 连接。

[0060] 此时,与数据信号线 S_j 的数据对应的电位为正,薄膜晶体管 $T1$ 的源极的电位也为正。此外,选择期间中薄膜晶体管 $T1$ 、 $T2$ 导通。由此,薄膜晶体管 $T1$ 的漏极、电容 C 的另一端和有机 EL 二极管 7 的阳极的电位,由于被写入薄膜晶体管 $T1$ 的源极的电位而为正。薄膜晶体管 $T3$ 的栅极和电容 C 的一端的电位为接地电位。

[0061] 由此,有机 EL 二极管 7 被施加正偏置电压,有机 EL 二极管 7 导通。此外,由于薄膜晶体管 $T3$ 的栅极-源极间电压 V_{gs} 为负,所以薄膜晶体管 $T3$ 关断。

[0062] 因此,编程电流 I 以低灰度等级显示用编程电流源 $I1$ 的输出→数据信号线 S_j →薄膜晶体管 $T1$ 的源极→薄膜晶体管 $T1$ 的漏极→有机 EL 二极管 7 的阳极→有机 EL 二极管 7 的阴极的路径流动,有机 EL 二极管 7 发光。

[0063] 不过,薄膜晶体管 $T1$ 中,即使扫描线 G_i 的信号电平从 L 变化为 H,漏极电流也不会立即流动,到漏极电流饱和为止需要延迟时间和上升时间。关于延迟时间和上升时间,将在后文叙述。因此,有机 EL 二极管 7 的电流波形 $E1_i$ (i 行)、 $E1_{i-1}$ ($i-1$ 行),在经过上述延迟时间和上述上升时间的期间中缓缓上升。

[0064] 有机 EL 二极管 7 的发光亮度由低灰度等级显示用编程电流源 $I1$ 中设定的编程电

流 I 的电流值决定。编程电流 I 的电流值和灰度等级值为成比例的关系。

[0065] 选择期间结束后,薄膜晶体管 $T1$ 、 $T2$ 关断,编程电流 I 不再流动。此外,由于薄膜晶体管 $T3$ 的栅极-源极间电压 V_{gs} 为 0 或负,所以 $T3$ 也关断。由此,有机 EL 二极管 7 熄灭。

[0066] 不过,即使扫描线 G_i 的信号电平从 H 变化为 L,薄膜晶体管 $T1$ 也不立即关断,到关断为止需要延迟时间和下降时间。因此,有机 EL 二极管 7 的电流波形 E_{li} 、 E_{li-1} ,在经过上述延迟时间和上述下降时间的期间中缓缓下降。

[0067] 此外,在上述说明中,延迟时间指的是,薄膜晶体管的漏极电流的脉冲,从理想的脉冲出现的时刻到实际的脉冲振幅到达 10% 的时间,或上述振幅从 10% 到达 0 的时间。此外,上升时间表示的是,上述振幅从 10% 到达 90% 的时间。另外,下降时间表示的是,上述振幅从 90% 到达 10% 的时间。

[0068] 另外,图 2 的电流波形 E_{li} 是由扫描线 G_i 、 R_i 控制的像素 A_{ij} 的电流波形,但由扫描线 G_i 、 R_i 控制的像素并不全部通过脉冲模式进行驱动。与数据信号线 S_j 对应地,存在通过脉冲模式进行驱动的像素和通过保持模式进行驱动的像素。因此,为了对一部分通过保持模式进行驱动的像素进行黑色插入,使扫描线 G_i 的信号电平为 L,使扫描线 R_i 的信号电平为 H,设置黑色插入期间。

[0069] 接着,像素电路 6,在像素 A_{ij} 显示高灰度等级的情况下通过保持模式进行驱动,即,有机 EL 二极管 7 在选择期间不发光而在选择期间后持续发光。具体而言,在图 2 中使编程电流 I' 为灌电流,即将第 j 列数据信号线 S_j 与高灰度等级显示用编程电流源 $I2$ 连接。

[0070] 此时,数据信号线 S_j 的电位为负,薄膜晶体管 $T1$ 的源极的电位也为负。此外,选择期间中薄膜晶体管 $T1$ 、 $T2$ 导通。由此,薄膜晶体管 $T1$ 的漏极、电容 C 的另一端和有机 EL 二极管 7 的阳极的电位,由于被写入薄膜晶体管 $T1$ 的源极的电位而为负。此外,薄膜晶体管 $T3$ 的栅极和电容 C 的一端的电位为接地电位。

[0071] 由此,有机 EL 二极管 7 被施加反偏置电压,因此有机 EL 二极管 7 关断。此外,由于薄膜晶体管 $T3$ 的栅极-源极间电压 V_{gs} 为正,所以薄膜晶体管 $T3$ 导通。

[0072] 因此,编程电流 I' 以电源线 $V_p \rightarrow$ 薄膜晶体管 $T3$ 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 $T3$ 的源极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 $T1$ 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 $T1$ 的源极 $\rightarrow$ 数据信号线 $S_j \rightarrow$ 高灰度等级显示用编程电流源 $I2$ 的输入 $\rightarrow$ 高灰度等级显示用编程电流源 $I2$ 的输出的路径流动。编程电流 I' 的电流值与灰度等级值对应,在高灰度等级显示用编程电流源 $I2$ 中被设定。

[0073] 在选择期间结束后,薄膜晶体管 $T3$ 的源极电位随有机 EL 二极管 7 的阳极电位而变动。此外,薄膜晶体管 $T3$ 的栅极电位,跟随薄膜晶体管 $T3$ 的源极电位的变动,使得薄膜晶体管 $T3$ 的栅极-源极间电压 V_{gs} 保持一定。这是因为,由于薄膜晶体管 $T2$ 关断,薄膜晶体管 $T3$ 的栅极电位浮置 (floating)。

[0074] 对于选择期间中的薄膜晶体管 $T3$ 的栅极-源极间电压 V_{gs} ,由于在选择期间中电容 C 通过该栅极-源极间电压 V_{gs} 充电,所以该栅极-源极间电压在选择期间结束后也被保持。因此,在选择期间结束后,薄膜晶体管 $T1$ 、 $T2$ 关断,但薄膜晶体管 $T3$ 仍维持导通。

[0075] 因此,电流值与选择期间中的编程电流 I' 大致相等的编程电流 I'' ,以电源线 $V_p \rightarrow$ 薄膜晶体管 $T3$ 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 $T3$ 的源极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管 7 的阳极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管

7 的阴极的路径流动。

[0076] 不过,即使扫描线 G_i 的信号电平从 H 变化为 L,薄膜晶体管 T1 也并不立即关断,到关断为止需要延迟时间和下降时间。因此,有机 EL 二极管 7 的电流波形 E_{i+1} ($i+1$ 行),在经过上述延迟时间和上述下降时间的期间中缓缓下降。

[0077] 在选择期间结束后插入黑色的情况下,使扫描线 G_i 的信号电平为 L(低电平),使扫描线 R_i 的信号电平为 H(高电平)。由此,薄膜晶体管 T1 关断,薄膜晶体管 T2 导通。对于薄膜晶体管 T3,由于薄膜晶体管 T2 导通,使得栅极电位成为接地电位,所以薄膜晶体管 T3 关断。由于薄膜晶体管 T3 关断,所以编程电流 I' 不再流动,有机 EL 二极管 7 熄灭。

[0078] 不过,即使扫描线 R_i 的信号电平从 L 变化为 H,薄膜晶体管 T3 也并不立即关断,到关断为止需要延迟时间和下降时间。因此,有机 EL 二极管 7 的电流波形 E_{i+1} ,在经过上述延迟时间和上述下降时间的期间中缓缓下降。

[0079] 本实施例 1 的像素电路 6 中,脉冲模式下在数据信号线 S_j 中流动的编程电流 I 的方向,与保持模式下在数据信号线 S_j 中流动的编程电流 I' 的方向,在数据信号线 S_j 上相互相反。

[0080] 由此,能够通过各编程电流的方向来区别脉冲模式和保持模式。

[0081] 此外,脉冲模式和保持模式这两种模式下,数据输出的定时能够与选择期间开始和结束时相同,因此对数据输出的定时进行控制的电路无需复杂。

[0082] 此外,由于利用在 EL 元件中直接流动的电流来控制 EL 元件的亮度,所以能够获得不受像素电路的驱动中使用的驱动 TFT 的偏差(个体差)的影响的、均匀的亮度分布。

[0083] 此外,图 2 中的“选择期间”、“帧期间”、“黑色插入期间”等记载是关于 i 行的记载。

[0084] 本发明中提出的结构为:将全部灰度等级分为低灰度等级和高灰度等级,在像素 A_{ij} 显示低灰度等级的情况下,通过容易进行灰度等级控制的脉冲模式进行驱动,在像素 A_{ij} 显示高灰度等级的情况下,作为延长寿命的措施,通过保持模式进行驱动。

[0085] 本实施例 1 中,如下述表 1 所示,设全部灰度等级为 $0 \sim 255$,在 32 灰度等级之前通过脉冲模式进行驱动,在 33 灰度等级以后通过“在 1 帧期间的 90% 的期间中插入黑色的保持模式”进行驱动。

[0086] 对于黑色即 0 灰度等级来说,可以使用脉冲模式和保持模式中的任一种进行驱动。

[0087] [表 1]

[0088] 脉冲 / 保持模式下的发光电流值

[0089] ※ 黑色插入 90% 的保持模式下的白电流 = $10 \mu A$ 的情况

[0090]

灰度等级	脉冲 (μA)	保持 (μA)
255	1076	10.0
128	540	5.0
64	270	2.5
33	139	1.29
32	135	1.25
16	68	0.63
8	34	0.31
4	17	0.16
2	8	0.08
1	4.2	0.04

[0091] ※ 线数 : 1080 根的情况下的试计算

[0092] 在通过保持模式进行驱动的情况下, 最小灰度等级时的电流值为 40nA, 而通过该驱动方法, 能够使之成为 4.2 μA 。由此, 能够更容易地进行灰度等级控制。

[0093] 此外, 在通过脉冲模式进行驱动的情况下, 最大灰度等级时的电流值为 1mA 以上, 而通过该驱动方法, 能够使之成为 10 μA 。由此, 与现有技术相比能够实现长寿化。

[0094] 像这样, 特别是在高精度的显示装置中, 若将通过上述脉冲模式进行驱动的灰度等级区域设定得较小, 而将通过上述保持模式进行驱动的灰度等级区域设定得较大, 则能够有效地利用电流控制的区域。在将通过脉冲模式进行驱动的灰度等级区域设定得较大的情况下, 必要电流值增大, 会瞬间流过大电流, 不理想。

[0095] 此外, 与现有技术相比, 能够发挥以下效果。作为第一效果, 由于不需要改变输出数据的定时, 因此能够使栅极驱动电路内的控制电路的结构更为简单。作为第二效果, 由于能够在全部的选择期间使发光元件发光, 因此能够实现由瞬间亮度的降低带来的长寿化。

[0096] 另外, 作为第三效果, 从低耗电的观点来看, 本实施方式中记载的技术是有用的。在现有的驱动电路的保持模式下, 在发光时总是通过驱动晶体管对有机 EL 元件供给电流。而在饱和区域对驱动晶体管进行驱动的情况下, 因驱动晶体管产生电压下降, 其能量成为热量, 对发光没有贡献, 成为了损失。另一方面, 在脉冲模式下, 由于通过在线性区域中动作的开关元件来供给发光电流, 所以能够使电力损失为最小限度。即, 与现有的驱动电路的基于保持模式的驱动相比, 在通过脉冲模式进行驱动的情况下, 能够减少电力损失, 因此能够提供抑制了耗电的显示装置。

[0097] 此外, 脉冲模式与保持模式的切换, 可以不是基于灰度等级的切换。例如, 在显示文本等黑白主体的显示内容的第一模式下的灰度等级值的分布中, 用于显示白色的灰度等级值与用于显示黑色的灰度等级值, 比用于显示其它颜色的灰度等级值大。在这种第一模式下, 相对于灰度等级的不均, 显示品质的降低是有限的, 因此出于有机 EL 元件的长寿化的目的, 最好与灰度等级无关地仅通过保持模式对像素电路进行驱动。

[0098] 另一方面, 显示照片或动态图像等灰度等级的不均直接关系到显示品质的降低的内容的第二模式的灰度等级值的分布, 例如为在全部灰度等级上的宽范围的分布。在这种

第二模式下,最好使用脉冲模式和保持模式双方对像素电路进行驱动。

[0099] 图 4 表示根据视频源划分仅通过保持模式进行驱动的驱动法、通过脉冲模式和保持模式双方进行驱动的驱动法的情况下的流程图。即,显示装置 1 具有对视频信号进行分析的单元,根据是否为动态图像、黑显示的面积的大小和是否为文本主体,来切换两种驱动方法。

[0100] 在图 4 的流程图中,首先在步骤 s1 中判定视频信号是否为动态图像。在视频信号为动态图像的情况下(步骤 s1 中“是”),使用通过脉冲模式和保持模式双方进行驱动的驱动法。

[0101] 在视频信号不是动态图像的情况下(步骤 s1 中“否”),为了判定黑显示的面积的大小,判定中间灰度等级的信号是否为 90%以上(步骤 s2)。在中间灰度等级的信号不为 90%以上的情况下(步骤 s2 中“否”),使用仅通过保持模式进行驱动的驱动法。

[0102] 在中间灰度等级的信号为 90%以上的情况下(步骤 s2 中“是”),判定是否为文本主体(步骤 s3)。在为文本主体的情况下(步骤 s3 中“是”),使用仅通过保持模式进行驱动的驱动法。在不为文本主体的情况下(步骤 s3 中“否”),使用通过脉冲模式和保持模式双方进行驱动的驱动法。

[0103] 如上所述,由于两种驱动方法能够仅通过信号电流源的切换来进行选择,所以即使不进行特别的控制,也能够每当在视频发生切换时变更控制。

[0104] 像这样,脉冲模式与保持模式的切换的基准,即决定是通过脉冲模式和保持模式双方来对像素电路 6 进行驱动,还是仅通过保持模式对像素电路 6 进行驱动的基准,也可以是构成图像的灰度等级值的分布。上述基准可以由源极驱动电路 2 具有,也可以由控制电路 5 具有。

[0105] [实施例 2]

[0106] 以下,基于图 5 和图 6 对本发明的另一实施例进行说明。其中,除了本实施例 2 中说明的结构以外的结构,与上述实施例 1 相同。此外,为了便于说明,对于具有与上述实施例 1 的附图表示的部件相同功能的部件,标记相同的附图标记省略其说明。

[0107] 图 5 是本实施例 2 的像素电路 8 的电路图。像素电路 8 与实施例 1 的像素电路 6 的不同点如下。

[0108] 实施例 1 的像素电路 6 中,薄膜晶体管 T2 的漏极电接地,薄膜晶体管 T3 的漏极与电源线 V_p 连接。

[0109] 而相对的,本实施例 2 的像素电路 8 中,薄膜晶体管 T2 的漏极和薄膜晶体管 T3 的漏极,与共用电源线 P_i 连接。共用电源线 P_i 的电位,如图 6 的时序图所示,在选择期间中为接地电位,在非选择期间中为比接地电位大的电位 V_p' 。

[0110] 由此,像素电路 8 不仅能够进行与实施例 1 的像素电路 6 相同的动作,还能够使接地电位的电源线和比接地电位大的电位 V_p' 的电源线共用为共用电源线 P_i 。由此,能够使每行减少一根电源线。

[0111] [实施例 3]

[0112] 以下基于图 7 和图 8 对本发明的又一实施例进行说明。其中,除了本实施例 3 中说明的结构以外的结构,与上述实施例 1、2 相同。此外,为了便于说明,对于具有与上述实施例 1、2 的附图表示的部件相同功能的部件,标记相同的附图标记省略其说明。

[0113] 图 7 是本实施例 3 的像素电路 9 的电路图。像素电路 8 与实施例 1 的像素电路 6 的不同点如下。

[0114] 实施例 1 的像素电路 6 中,薄膜晶体管 T1 的栅极与第 i 行扫描线 G_i 连接,薄膜晶体管 T2 的栅极与第 i 行扫描线 R_i 连接。

[0115] 而相对的,本实施例 3 的像素电路 9 中,薄膜晶体管 T1 的栅极和薄膜晶体管 T2 的栅极,均与第 i 行扫描线 G_i 连接。

[0116] 由此,像素电路 9 不仅能够进行实施例 1 的像素电路 6 中不进行黑插入的动作,还能够共用扫描线 G_i ,因此能够使每行减少一根扫描线。

[0117] 图 8 是表示本实施例 3 的像素电路 9 的动作的时序图。与图 3 的时序图不同,不包含扫描线 R_i 的波形。

[0118] 此外,本实施方式的像素电路 6、8、9,不仅能够应用于有机 EL 二极管 7,也能够应用于半导体发光二极管。

[0119] 另外,显示装置 1 中,低灰度等级显示用编程电流源 I1 和高灰度等级显示用编程电流源 I2,可以是输出的电流的方向相互相反的电流源。

[0120] 此外,显示装置 1 中,可以代替低灰度等级显示用编程电流源 I1 和高灰度等级显示用编程电流源 I2,使用电压变化相对于灰度等级变化的斜率的符号一个为正、另一个为负电压源。

[0121] 另外,显示装置 1 中,在将编程电流 I 的全部灰度等级和编程电流 I' 的全部灰度等级分别划分成低灰度等级侧和高灰度等级侧时,上述脉冲模式在上述低灰度等级侧驱动,上述保持模式在上述高灰度等级侧驱动。

[0122] 此外,显示装置 1 中,针对编程电流 I 的全部灰度等级,在将该全部灰度等级的一半的亮度设为 $1/2$ 亮度时,上述低灰度等级侧是从最低灰度等级至小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级为止的范围,上述高灰度等级侧是从小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级至最高灰度等级为止的范围。

[0123] 本实施方式的显示装置 1 中,通过脉冲模式和保持模式的组合,扩大了低灰度等级侧和高灰度等级侧双方的色彩再现区域。由此,基于各颜色的组合的整体的色彩再现区域非常广。

[0124] (实施方式的总结)

[0125] 显示装置 1 可以采用如下结构,多个上述扫描线包括扫描线 $G_1, G_2, \dots, G_n$ —— G_i 和扫描线 $R_1, R_2, \dots, R_n$ —— R_i , 像素电路 6 具有薄膜晶体管 T1、薄膜晶体管 T2、薄膜晶体管 T3 和电容 C, 薄膜晶体管 T1 的栅极与扫描线 G_i 连接, 源极与数据信号线 S_j 连接, 薄膜晶体管 T2 的栅极与扫描线 R_i 连接, 漏极电接地, 源极与薄膜晶体管 T3 的栅极和电容 C 的一端连接, 薄膜晶体管 T3 的漏极与电源线 V_p 连接, 源极与薄膜晶体管 T1 的漏极、电容 C 的另一端以及有机 EL 二极管 7 的阳极连接, 有机 EL 二极管 7 的阴极电接地, 源极驱动电路 3 具有低灰度等级显示用编程电流源 I1、高灰度等级显示用编程电流源 I2 和开关 SW, 开关 SW, 在像素 $A_{11}, \dots, A_{1m}, \dots, A_{n1}, \dots, A_{nm}$ 、—— A_{ij} 通过上述脉冲模式显示图像的情况下, 将数据信号线 $S_1, S_2, \dots, S_m$ —— S_j 与低灰度等级显示用编程电流源 I1 连接, 在像素 $A_{11}, \dots, A_{1m}, \dots, A_{n1}, \dots, A_{nm}$ —— A_{ij} 通过上述保持模式显示上述图像的情况下, 将数据信号线 $S_1, S_2, \dots, S_m$ —— S_j 与高灰度等级显示用编程电流源 I2 连接。

[0126] 在上述选择期间中,扫描线 G_i 的信号电平和扫描线 R_i 的信号电平为高电平。由此,在上述脉冲模式中,编程电流 I 以低灰度等级显示用编程电流源 $I_1 \rightarrow$ 数据信号线 $S_j \rightarrow$ 薄膜晶体管 T_1 的源极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 T_1 的漏极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管 7 的阳极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管 7 的阴极的路径 供给,有机 EL 二极管 7 发光。

[0127] 在上述保持模式下,上述选择期间中有机 EL 二极管 7 被施加反偏置的电压,所以有机 EL 二极管 7 关断。此外,薄膜晶体管 T_3 的栅极-源极间电压为正,所以薄膜晶体管 T_3 导通。

[0128] 因此,编程电流 I' 以电源线 $V_p \rightarrow$ 薄膜晶体管 T_3 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 T_3 的源极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 T_1 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 T_1 的源极 $\rightarrow$ 数据信号线 $S_j \rightarrow$ 高灰度等级显示用编程电流源 I_2 的路径供给。

[0129] 对于上述选择期间中的薄膜晶体管 T_3 的栅极-源极间电压,由于在上述选择期间中电容 C 通过该栅极-源极间电压充电,所以该栅极-源极间电压在上述选择期间结束后也被保持。因此,在上述选择期间结束后,薄膜晶体管 T_1 和薄膜晶体管 T_2 关断,但薄膜晶体管 T_3 仍维持导通。

[0130] 因此,电流值与编程电流 I' 大致相等的编程电流 I'' ,以电源线 $V_p \rightarrow$ 薄膜晶体管 T_3 的漏极 $\rightarrow$ 薄膜晶体管 T_3 的源极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管 7 的阳极 $\rightarrow$ 有机 EL 二极管 7 的阴极的路径供给。

[0131] 在选择期间结束后插入黑色的情况下,使扫描线 G_i 的信号电平为低电平,扫描线 R_i 的信号电平为高电平。由此,薄膜晶体管 T_1 关断,薄膜晶体管 T_2 导通。对于薄膜晶体管 T_3 ,由于薄膜晶体管 T_2 导通使得栅极电位成为接地电位,所以薄膜晶体管 T_3 关断。由于薄膜晶体管 T_3 关断,所以编程电流 I'' 不再供给,有机 EL 二极管 7 熄灭。

[0132] 因此,能够在编程电流 I 的灰度等级为低灰度等级的情况下,通过上述脉冲模式进行驱动,在编程电流 I 的灰度等级为高灰度等级的情况下,通过上述保持模式进行驱动。

[0133] 显示装置 1 可以采用如下结构,多个上述扫描线包括扫描线 $G_1, G_2, \dots, G_n$ —— G_i 和扫描线 $R_1, R_2, \dots, R_n$ —— R_i ,像素电路 8 具有薄膜晶体管 T_1 、薄膜晶体管 T_2 、薄膜晶体管 T_3 和电容 C ,薄膜晶体管 T_1 的栅极与扫描线 G_i 连接,薄膜晶体管 T_1 的源极与数据信号线 S_j 连接,薄膜晶体管 T_2 的栅极与扫描线 R_i 连接,薄膜晶体管 T_2 的漏极与共用电源线 P_i 连接,薄膜晶体管 T_2 的源极与薄膜晶体管 T_3 的栅极和电容 C 的一端连接,薄膜晶体管 T_3 的漏极与共用电源线 P_i 连接,薄膜晶体管 T_3 的源极与薄膜晶体管 T_1 的漏极、电容 C 的另一端以及有机 EL 二极管 7 的阳极连接,有机 EL 二极管 7 的阴极电接地,源极驱动电路 3 具有低灰度等级显示用编程电流源 I_1 、高灰度等级显示用编程电流源 I_2 和开关 SW ,开关 SW ,在像素 $A_{11}, \dots, A_{1m}, \dots, A_{n1}, \dots, A_{nm}$ —— A_{ij} 通过上述脉冲模式显示图像的情况下,将数据信号线 $S_1, S_2, \dots, S_m$ —— S_j 与低灰度等级显示用编程电流源 I_1 连接,在像素 $A_{11}, \dots, A_{1m}, \dots, A_{n1}, \dots, A_{nm}$ —— A_{ij} 通过上述保持模式显示上述图像的情况下,将数据信号线 $S_1, S_2, \dots, S_m$ —— S_j 与高灰度等级显示用编程电流源 I_2 连接,共用电源线 P_i 的电位,在上述选择期间中为接地电位,非选择期间中为比接地电位大的电位。

[0134] 由此,像素电路 8 不仅能够进行与薄膜晶体管 T_3 的漏极连接到电源线 V_p 的像素电路 6 相同的动作,还能够使接地电位的电源线和比接地电位大的电位 $V_{p'}$ 的电源线共用

为共用电源线 P_i 。由此,能够使每行减少一根电源线。

[0135] 显示装置 1 可以采用如下结构,像素电路 9 具有薄膜晶体管 T1、薄膜晶体管 T2、薄膜晶体管 T3 和电容 C,薄膜晶体管 T1 的栅极与扫描线 G_i 连接,源极与数据信号线 S_j 连接,薄膜晶体管 T2 的栅极与扫描线 G_i 连接,漏极电接地,源极与薄膜晶体管 T3 的栅极和电容 C 的一端连接,薄膜晶体管 T3 的漏极与电源线 V_p 连接,源极与薄膜晶体管 T1 的漏极、电容 C 的另一端以及有机 EL 二极管 7 的阳极连接,有机 EL 二极管 7 的阴极电接地,源极驱动电路 3 具有低灰度等级显示用编程电流源 I1、高灰度等级显示用编程电流源 I2 和开关 SW,开关 SW,在像素 A_{11} 、 $\cdots$ 、 A_{1m} 、 $\cdots$ 、 A_{n1} 、 $\cdots$ 、 A_{nm} —— A_{ij} 通过上述脉冲模式显示图像的情况下,将数据信号线 S_1 、 S_2 、 $\cdots$ 、 S_m —— S_j 与低灰度等级显示用编程电流源 I1 连接,在像素 A_{11} 、 $\cdots$ 、 A_{1m} 、 $\cdots$ 、 A_{n1} 、 $\cdots$ 、 A_{nm} 、—— A_{ij} 通过上述保持模式显示上述图像的情况下,将数据信号线 S_1 、 S_2 、 $\cdots$ 、 S_m —— S_j 与高灰度等级显示用编程电流源 I2 连接。

[0136] 由此,像素电路 9 中,薄膜晶体管 T1 的栅极和薄膜晶体管 T2 的栅极均与扫描线 G_i 连接。

[0137] 因此,像素电路 9 不仅能够进行使用扫描线 G_i 和扫描线 R_i 的像素电路 6、8 中不进行黑插入的动作,还能够共用扫描线 G_i ,因此能够使每行减少一根扫描线。

[0138] 显示装置 1 中,低灰度等级显示用编程电流源 I1 和高灰度等级显示用编程电流源 I2,可以是输出的电流的方向相互相反的电流源。

[0139] 由此,上述脉冲模式下数据信号线 S_1 、 S_2 、 $\cdots$ 、 S_m —— S_j 中流动的电流(上述第一电流)的方向,与上述保持模式下数据信号线 S_1 、 S_2 、 $\cdots$ 、 S_m —— S_j 中流动的电流(上述第二电流)的方向,在数据信号线 S_1 、 S_2 、 $\cdots$ 、 S_m —— S_j 上相互相反,能够区分上述脉冲模式和上述保持模式。因此,在上述脉冲模式的情况下,也能够在选择期间结束为止持续发光。

[0140] 此外,在上述脉冲模式和上述保持模式这两种模式下,数据输出的定时能够与上述选择期间开始和结束相同,因此对上述数据输出的定时进行控制的电路无需复杂。

[0141] 另外,由于利用在有机 EL 二极管 7 中直接流动的电流来控制元件的亮度,所以能够获得不受像素电路的驱动中使用的驱动 TFT 的偏差(个体差)的影响的、均匀的亮度分布。

[0142] 显示装置 1 中,低灰度等级显示用编程电流源 I1 和高灰度等级显示用编程电流源 I2,可以是电压变化相对于灰度等级变化的斜率的符号一个为正、另一个为负的电压源。

[0143] 此外,显示装置 1 中,薄膜晶体管 T1、薄膜晶体管 T2 和薄膜晶体管 T3,也可以是 N 沟道的薄膜晶体管。

[0144] 由此,能够将难以制作 P 沟道的薄膜晶体管的非晶硅的面板作为显示装置 1 利用。

[0145] 此外,显示装置 1 中可以采用如下结构,在将上述发光信号的全部灰度等级分别划分成低灰度等级侧和高灰度等级侧时,上述脉冲模式在上述低灰度等级侧驱动,上述保持模式在上述高灰度等级侧驱动。

[0146] 另外,上述显示装置的驱动方法中可以采用如下结构,在将编程电流 I 、 I' 、 I'' 的全部灰度等级分别划分成低灰度等级侧和高灰度等级侧时,上述脉冲模式在上述低灰度等级侧驱动,上述保持模式在上述高灰度等级侧驱动。

[0147] 另外,显示装置 1 中可以采用如下结构,针对编程电流 I 、 I' 、 I'' 的全部灰度等级,

在将该全部灰度等级的一半的亮度设为 $1/2$ 亮度时,上述低灰度等级侧是从最低灰度等级至小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级为止的范围,上述高灰度等级侧是从小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级至最高灰度等级为止的范围。

[0148] 此外,显示装置 1 的驱动方法中可以采用如下结构,针对编程电流 I 、 I' 、 I'' 的全部灰度等级,在将该全部灰度等级的一半的亮度设为 $1/2$ 亮度时,上述低灰度等级侧是从最低灰度等级至小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级为止的范围,上述高灰度等级侧是从小于上述 $1/2$ 亮度的灰度等级至最高灰度等级为止的范围。

[0149] 另外,显示装置 1 中,源极驱动电路 3 具有决定是通过上述脉冲模式和上述保持模式双方来对像素电路 6 进行驱动,还是仅通过上述保持模式对像素电路 6 进行驱动的基准,上述基准可以是构成上述图像的灰度等级值的分布。

[0150] 例如,在显示文本等黑白主体的显示内容的第一模式下的灰度等级值的分布中,用于显示白色的灰度等级值与用于显示黑色的灰度等级值,比用于显示其它颜色的灰度等级值大。在这种第一模式下,相对于灰度等级的不均,显示品质的降低是有限的,因此从电力方面考虑,最好与灰度等级无关地仅通过上述保持模式对像素电路 6 进行驱动。

[0151] 另一方面,显示照片或动态图像等灰度等级的不均直接关系到显示品质的降低的内容的第二模式的灰度等级值的分布,例如为在全部灰度等级上的宽范围的分布。在这种第二模式下,最好使用上述脉冲模式和上述保持模式双方对像素电路 6 进行驱动。

[0152] 工业可利用性

[0153] 本发明因为能够与现有技术相比更容易地进行灰度等级控制,能够实现由瞬间亮度的降低带来的长寿命化,并且能够实现动画性能的改善,所以适用于进行彩色的图像显示的显示装置。

[0154] 附图标记说明

[0155] 1 显示装置

[0156] 2 源极驱动电路

[0157] 3 栅极驱动电路

[0158] 4 显示部

[0159] 5 控制电路

[0160] 6、8、9 像素电路

[0161] 7 有机 EL 二极管 (元件、有机电致发光二极管)

[0162] A_{11} 、……、 A_{1m} 、……、 A_{n1} 、……、 A_{nm} —— A_{ij} 像素

[0163] C 电容

[0164] G_1 、 G_2 、……、 G_n —— G_i 扫描线 (第一扫描线)

[0165] R_1 、 R_2 、……、 R_n —— R_i 扫描线 (第二扫描线)

[0166] I 编程电流 (发光信号)

[0167] I' 编程电流 (发光信号)

[0168] I'' 编程电流 (发光信号)

[0169] I1 低灰度等级显示用编程电流源 (第一信号源)

[0170] I2 高灰度等级显示用编程电流源 (第二信号源)

[0171] P_i 共用电源线

- [0172] s1 ~ s3 步骤
- [0173] S1、S2、……、Sm——Sj 数据信号线
- [0174] SW 开关（开关单元）
- [0175] T1 薄膜晶体管（第一薄膜晶体管）
- [0176] T2 薄膜晶体管（第二薄膜晶体管）
- [0177] T3 薄膜晶体管（第三薄膜晶体管）
- [0178] Vgs 栅极 - 源极间电压
- [0179] Vp 电源线
- [0180] Vp' 比接地电位大的电位

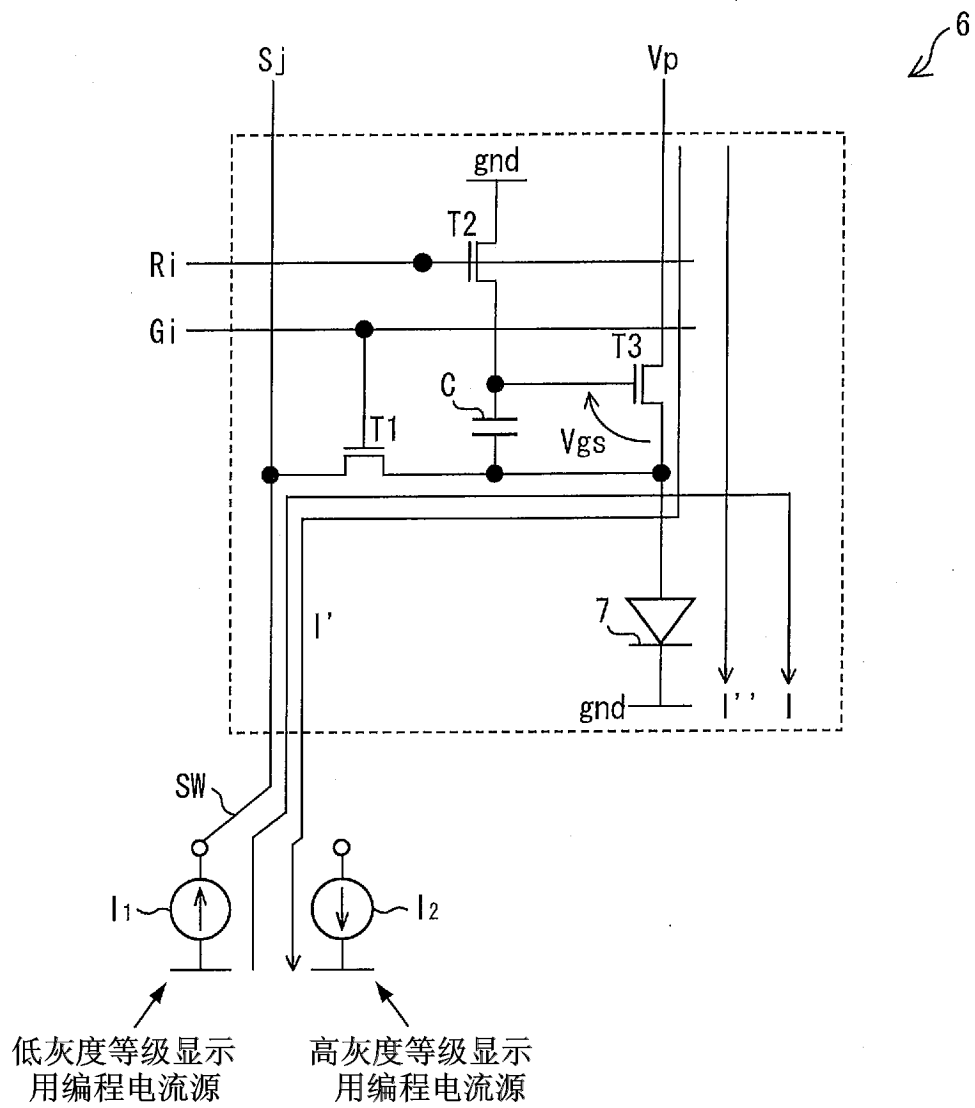


图 1

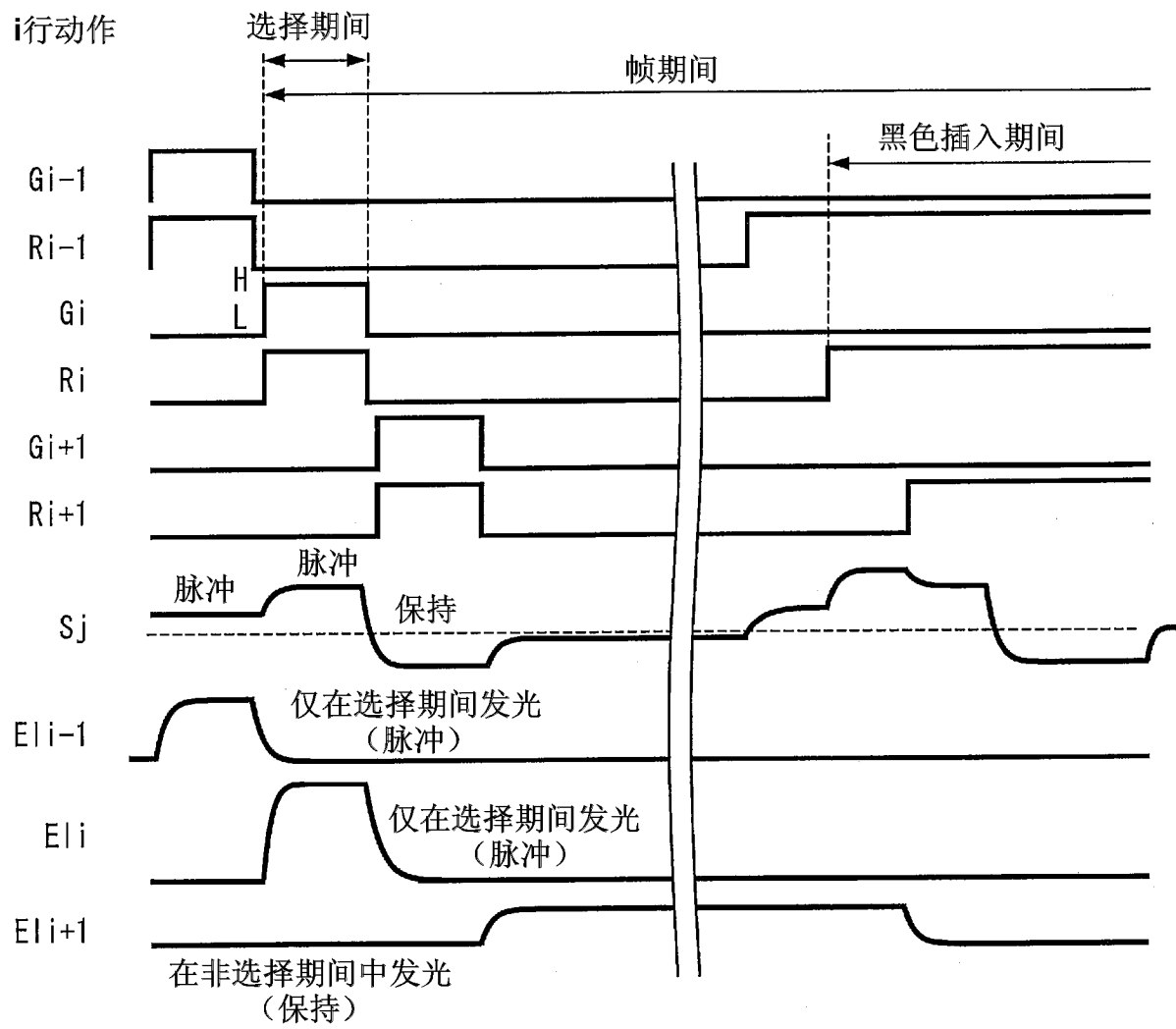


图 2

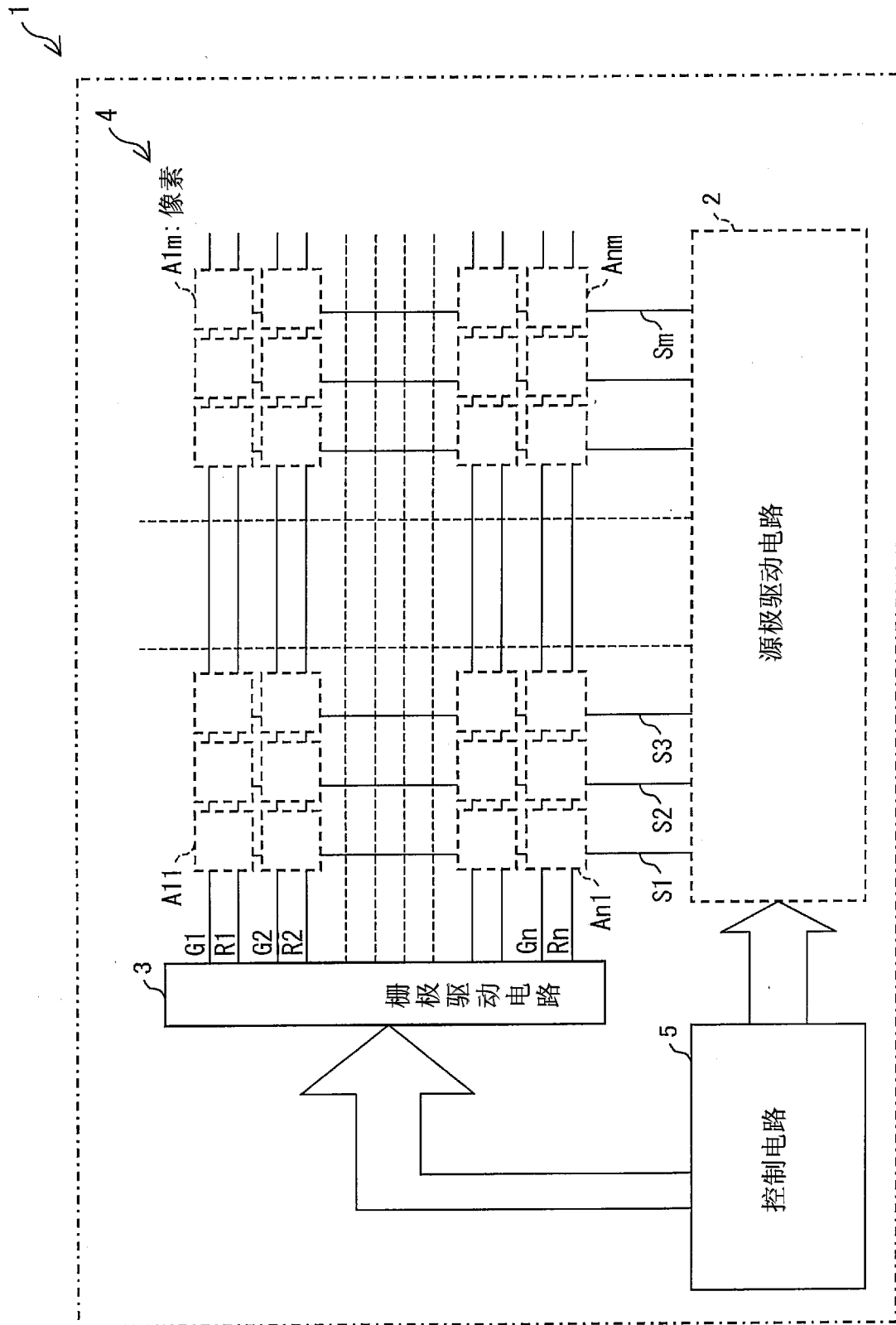


图 3

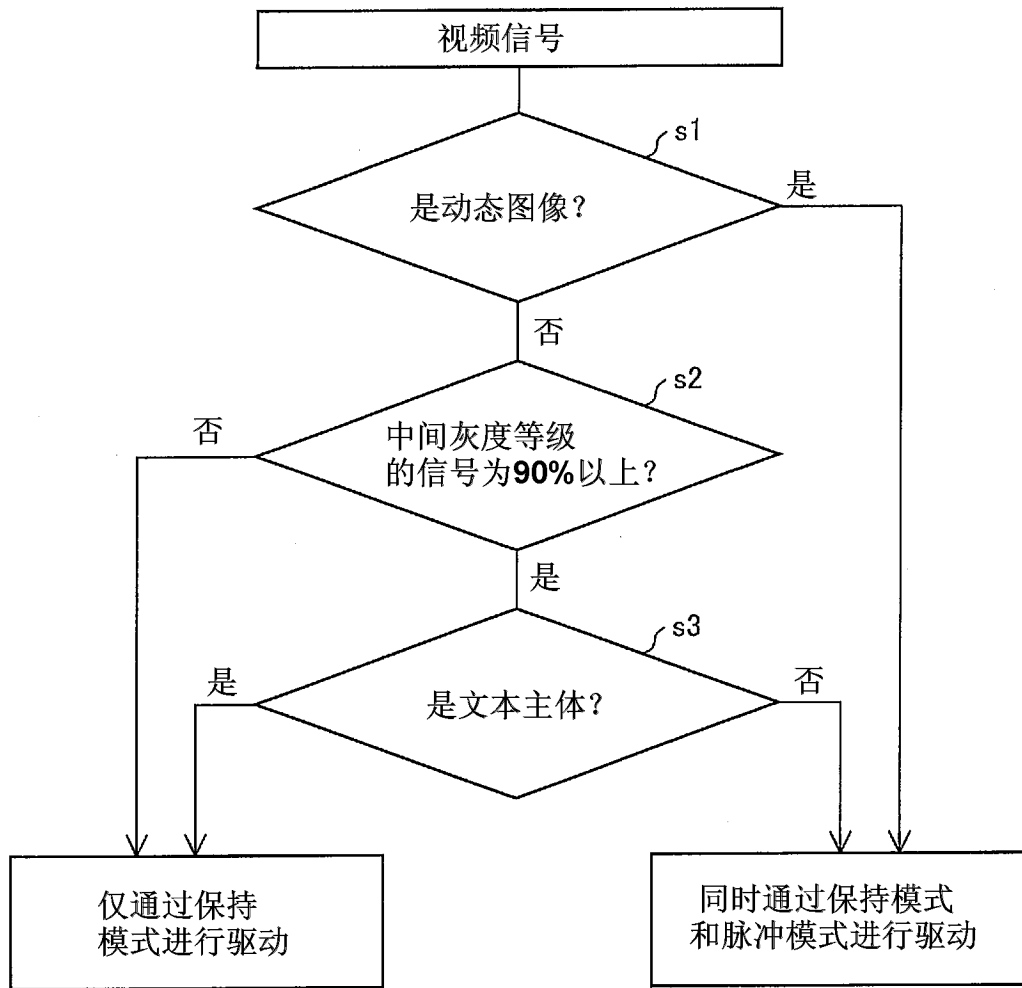


图 4

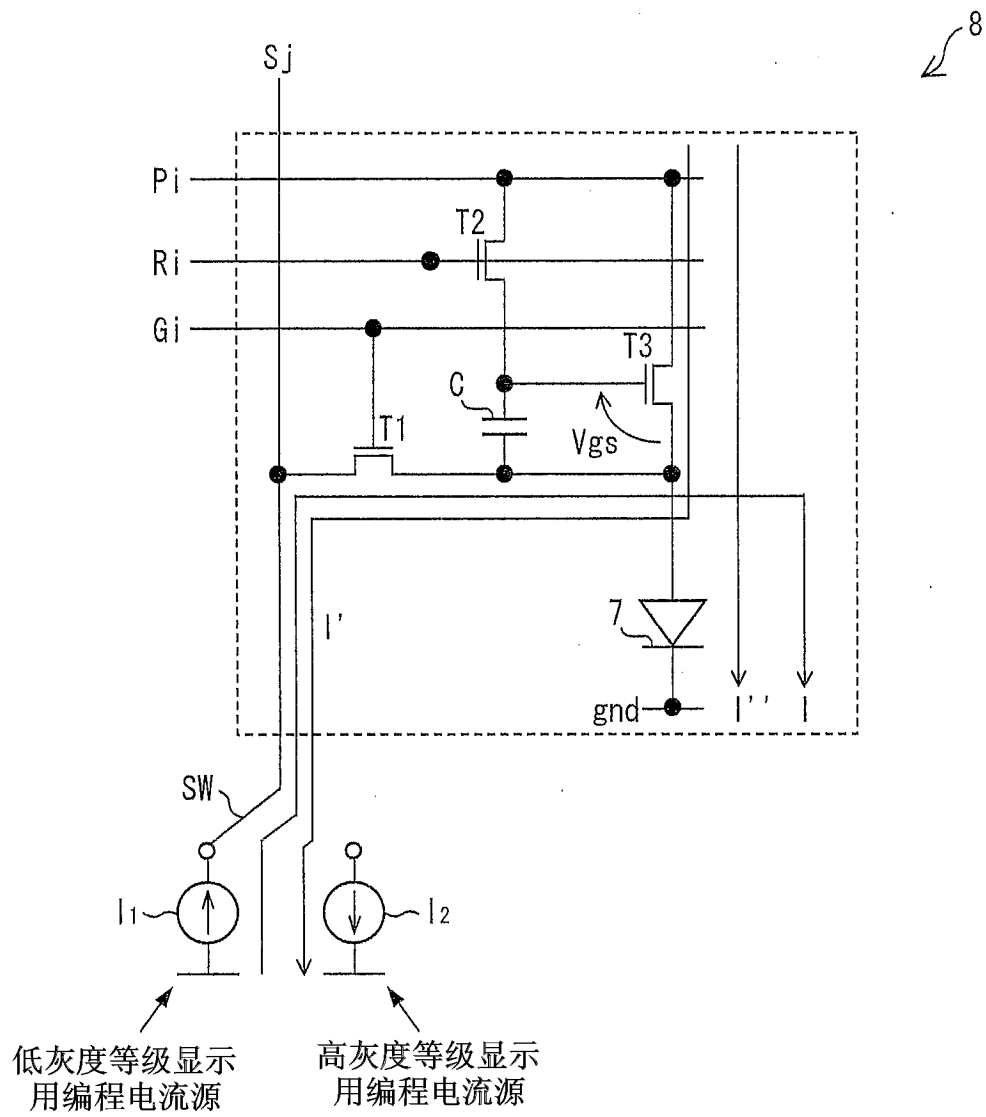


图 5

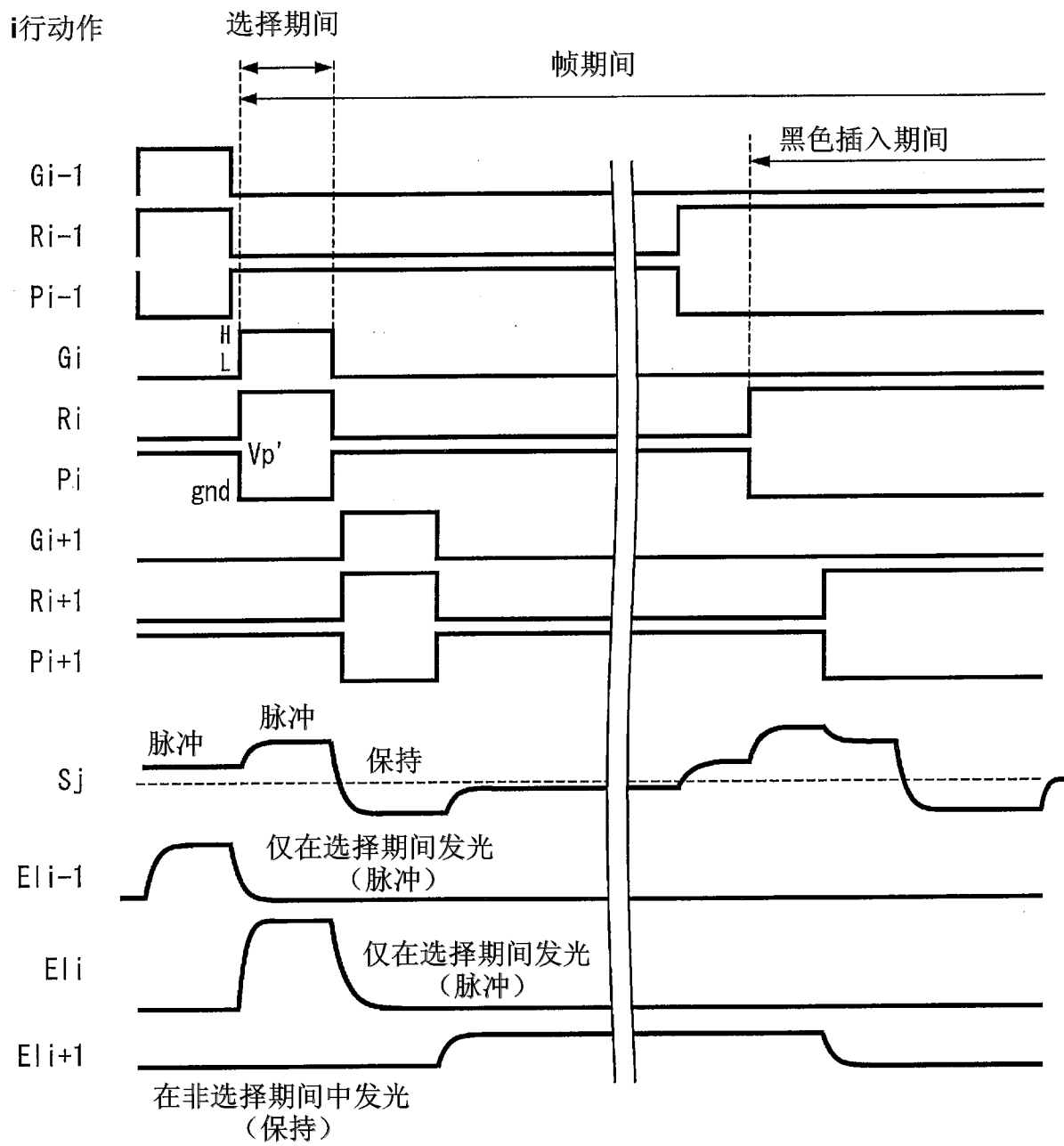


图 6

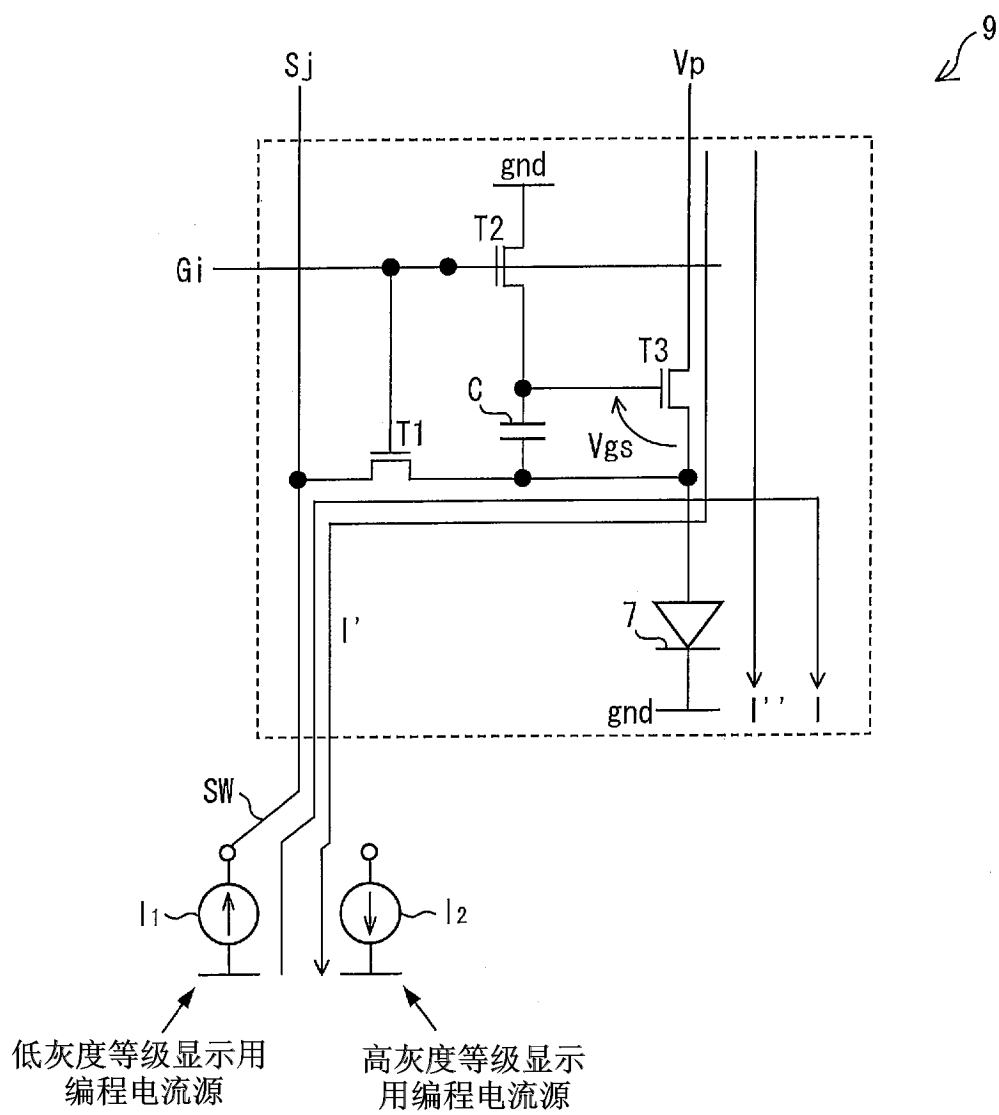


图 7

i 行动作

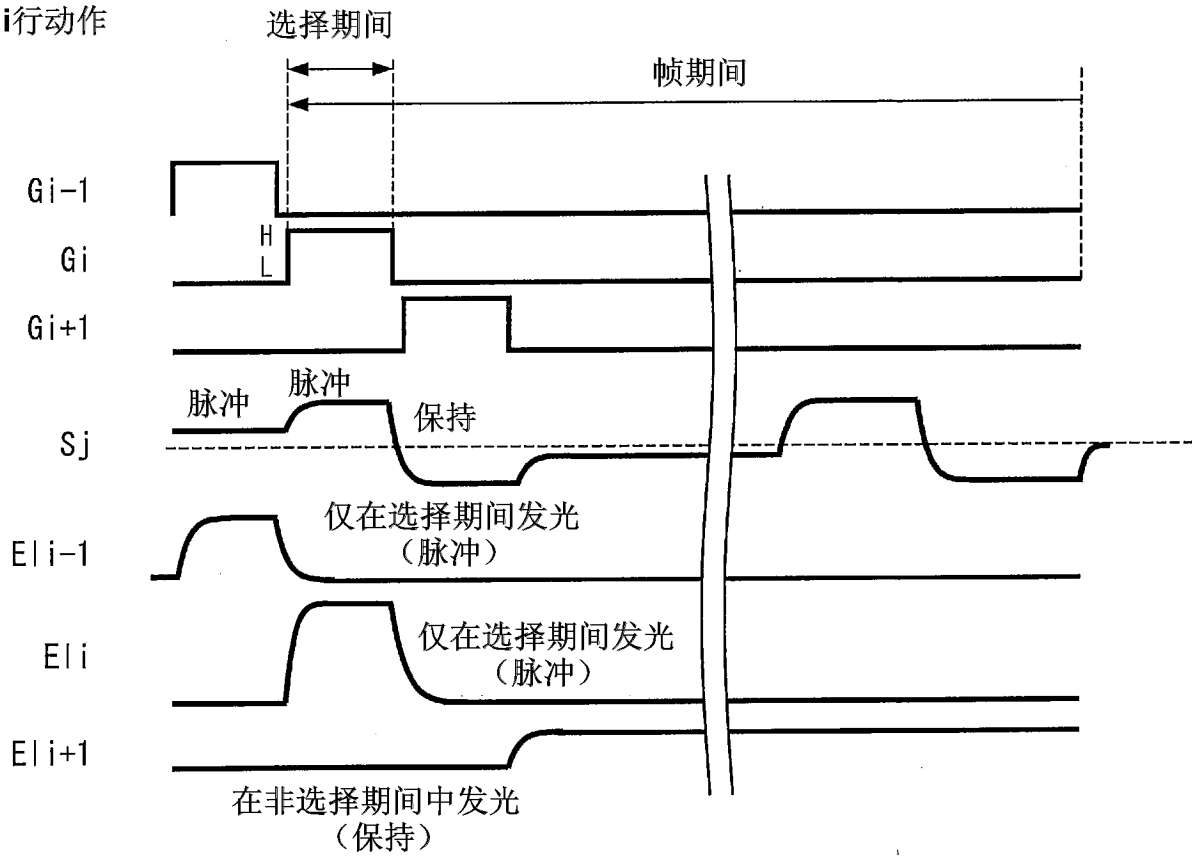


图 8

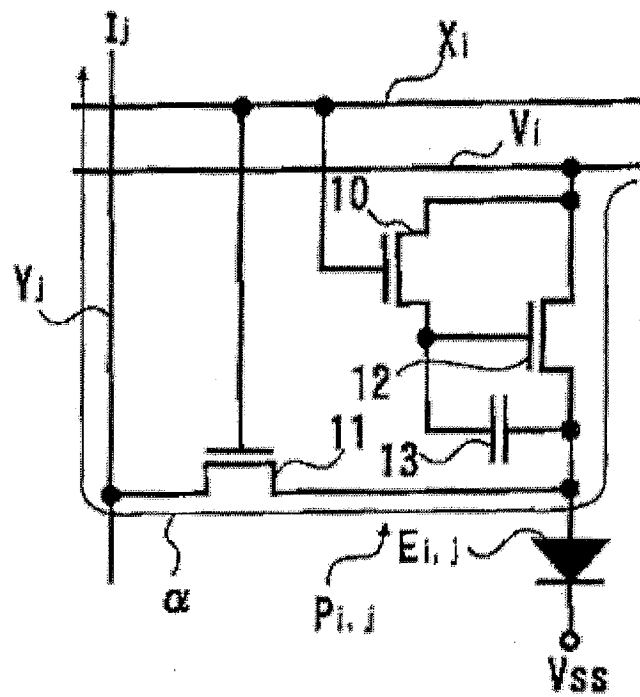


图 9

专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN102804246B	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	CN201080024411.4	申请日	2010-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	岸宣孝		
发明人	岸宣孝		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/30 G09G3/20 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G3/3225 G09G2330/021 G09G3/2077 G09G2320/0261 G09G3/3283		
优先权	2009135286 2009-06-04 JP		
其他公开文献	CN102804246A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

像素电路(6)通过有机EL二极管(7)仅在选择期间中发光的脉冲模式进行驱动，或者通过有机EL二极管(7)在上述选择期间中不发光而在上述选择期间后持续发光的保持模式进行驱动。此外，像素电路(6)具有：在通过上述脉冲模式驱动时流过编程电流(I)的低灰度等级显示用编程电流源(I1)；和在通过上述保持模式驱动时流过编程电流(I')的高灰度等级显示用编程电流源(I2)。

