



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102396020 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201080016684. 4

代理人 李辉 张旭东

(22) 申请日 2010. 04. 13

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09G 3/36 (2006. 01)

2009-097396 2009. 04. 13 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/030833 2010. 04. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/120733 EN 2010. 10. 21

(71) 申请人 全球 OLED 科技有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 川边和佳

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

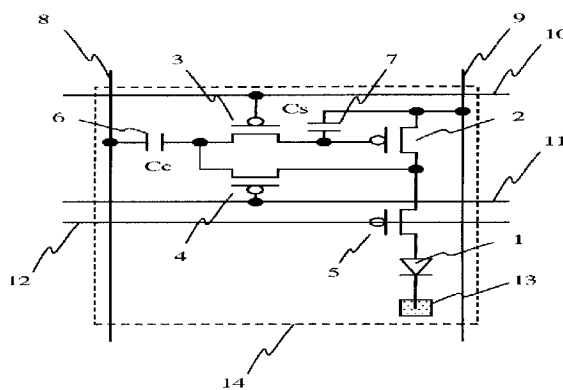
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

### (54) 发明名称

使用电容器耦合式光发射控制晶体管的显示装置

### (57) 摘要

为了有效执行对驱动晶体管的阈值补偿,耦合电容器(6)的一端连接到数据线(8)。耦合电容器(6)的另一端连接到选择晶体管(3)和重置晶体管(4)的一端。驱动晶体管(2)的控制端子连接到选择晶体管(3)的另一端,并且有机EL元件(1)经由光发射控制晶体管(5)连接到该驱动晶体管。对应于提供给数据线(8)的灰度信号的数据电压经由耦合电容器(6)写入存储电容器(7),并且在选择晶体管(3)和光发射控制晶体管(5)处于截止状态且重置晶体管(4)导通的情况下,对应于驱动晶体管(2)的迁移率的程度的补偿电压被写入耦合电容器(6)。



1. 一种显示装置,该显示装置包括:

像素,它们按矩阵形式布置,每个像素包括:

耦合电容器,其一端连接到数据线;

选择晶体管,其一端连接到所述耦合电容器,并且所述选择晶体管通过连接到控制端子的选择线来切换为导通和截止;

驱动晶体管,其控制端子连接到开关晶体的另一端,并且所述驱动晶体管的一端连接到电源;

光发射控制晶体管,其一端连接到所述驱动晶体的另一端,并且所述光发射控制晶体管通过光发射控制线来导通或截止;

电流驱动型发光元件,其连接到所述光发射控制晶体的另一端;

存储电容器,其连接所述驱动晶体的控制端子和所述驱动晶体的连接到电源侧的一端;以及

重置晶体管,其连接所述驱动晶体的所述光发射控制晶体管侧的另一端和所述耦合电容器的选择晶体管侧,并且所述重置晶体管通过重置线来导通和截止;以及

驱动器,其用于控制各条线的电势;其中

所述驱动器经由所述耦合电容器将对应于提供给所述数据线的灰度信号的数据电压写入所述存储电容器,并且在所述选择晶体管和所述光发射控制晶体管处于截止状态且所述重置晶体管导通的情况下,将根据所述驱动晶体的迁移率的补偿电压写入所述耦合电容器。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中

所述电流驱动型发光元件是有机 EL 元件。

3. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的显示装置,其中

所述驱动器能够在所述选择晶体管和所述光发射控制晶体管处于截止状态的情况下改变所述重置晶体管导通的时间。

4. 如权利要求 1 至权利要求 3 中的任一项所述的显示装置,其中

所述驱动器在所述选择晶体管和所述重置晶体管被截止的状态下导通所述光发射控制晶体管,并且之后在所述选择晶体管和所述光发射控制晶体管被截止的情况下导通所述重置晶体管。

5. 如权利要求 1 至权利要求 4 中的任一项所述的显示装置,其中

所述驱动器在同一灰度信号被提供给所有像素的状态下将校正电压写入所述耦合电容器,然后截止所述选择晶体管,导通所述光发射控制晶体管和所述重置晶体管,并且将对应于所述驱动晶体的电压降低的电压写入所述耦合电容器,之后通过基于所述耦合电容器处的电压使电流在所述驱动晶体管中流动来执行所述驱动晶体的电流特性的均衡处理。

## 使用电容器耦合式光发射控制晶体管的显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板,其具有布置为矩阵形状的包括电流驱动类型发光元件的像素。

### 背景技术

[0002] 因为使用是电流驱动发光元件的有机 EL 元件的有机 EL 显示器属于自发光类型,所以它具有高对比度和快速的响应,使其适合于诸如用于显示自然图像的电视的移动图像应用。通常,有机 EL 元件使用诸如晶体管的控制元件以固定电流驱动,但是这种情况下的晶体管在饱和区域中使用。因此,即使提供相同灰度电压,由于晶体管的诸如  $V_{th}$  (阈值电压) 和迁移率的特性的变化导致在每个像素中产生不同的电流,使得难以保持发光亮度的均匀性。为了解决该问题,专利文献 1 中公开了具有设置在像素中用于补偿  $V_{th}$  的电路的装置。

[0003] 专利文献 1 :JP2002-514320T

[0004] 如果使用专利公开 1 的图 3 中所示的  $V_{th}$  校正电路,则灰度信号电压通常被施加给驱动晶体管的栅极端子以将电流提供给有机 EL 元件来偏置该  $V_{th}$ 。驱动晶体管的  $V_{th}$  因而被自动校正。然而,难以利用专利文献 1 中公开的现有技术的  $V_{th}$  校正电路来校正晶体管中诸如电子的载流子的迁移率,并且当像素之间的迁移率存在变化时,难以在宽灰度范围上确保高的亮度均匀性。

### 发明内容

[0005] 本发明是一种显示装置,该显示装置具有布置为矩阵的像素,和用于控制每条线的电势的驱动器,其中

[0006] 每个像素包括:

[0007] 耦合电容器,其一端连接到数据线;

[0008] 选择晶体管,其一端连接到该耦合电容器,并且该选择晶体管通过连接到控制端子的选择线来切换为导通或截止;

[0009] 驱动晶体管,其控制端子连接到选择晶体的另一端,并且该驱动晶体管的一端连接到电源;

[0010] 发射控制晶体管,其一端连接到驱动晶体的另一端,并且通过发射控制线来导通或截止;

[0011] 电流驱动型发光元件,其连接到发射控制晶体的另一端;

[0012] 存储电容器,其连接驱动晶体的控制端子和驱动晶体的连接到电源侧的一端;以及

[0013] 重置晶体管,其连接驱动晶体的发射控制晶体管侧的另一端和耦合电容器的选择晶体管侧的另一端,并且通过重置线来导通和截止,

[0014] 并且其中

[0015] 驱动器经由耦合电容器将对应于提供给数据线的灰度信号的数据电压写入至存储电容器,并且在选择晶体管和发射控制晶体管处于截止状态并且重置晶体管导通的情况下,将对应于驱动晶体管的迁移率的补偿电压写入耦合电容器。

[0016] 电流驱动发光元件可以是有机 EL 元件。

[0017] 驱动器也可以能够在选择晶体管和发射控制晶体管处于截止状态的情况下改变重置晶体管导通的时间。

[0018] 驱动器也可以在选择晶体管和重置晶体管被截止的状态下导通发射控制晶体管,并且之后在选择晶体管和发射控制晶体管被截止的情况下导通重置晶体管。

[0019] 驱动器也可以在同一灰度信号被提供给所有像素的状态下将补偿电压写入耦合电容器,然后截止选择晶体管,导通发射控制晶体管和重置晶体管,且将对应于驱动晶体管的电压降低的电压写入耦合电容器,之后通过基于耦合电容器处的电压使电流在驱动晶体管中流动来执行驱动晶体管的电流特性的均衡处理。

[0020] 发明的技术效果

[0021] 由于能够基于驱动晶体管的迁移率执行校正,因此,即使在每个像素的驱动晶体管之间的迁移率变化的情况下,也能够确保高的亮度均匀性。

## 附图说明

[0022] 图 1 是示出实施例的像素电路的一个示例的结构的图。

[0023] 图 2 是示出每条线的状态的示例的时序图。

[0024] 图 3 是示出伴随驱动晶体管的迁移率的差异的 I-V 曲线的图。

[0025] 图 4 是示出每条线的状态的另一示例的时序图。

[0026] 图 5 是示出每条线的状态的又一示例的时序图。

[0027] 图 6 是示出像素电路的另一示例结构的图。

[0028] 图 7 是示出像素电路的又一示例结构的图。

[0029] 图 8 是示出显示装置的整体结构的图。

## 具体实施方式

[0030] 下面基于附图描述本发明的实施例。

[0031] 在图 1 中示出本实施例的像素的电路结构。在像素 14 中,有机 EL 元件 1 的阴极连接到所有像素共有的阴极电极 13(用于提供规定低电压 VSS),并且有机 EL 元件 1 的阳极连接到光发射控制晶体管 5 的漏极端子,该光发射控制晶体管 5 的栅极端子连接到光发射控制线 12。光发射控制晶体管 5 的源极端子连接到驱动晶体管 2 的漏极端子,该驱动晶体管 2 的源极连接到所有像素共用的电源线 9(用于提供规定高电压 VDD)。重置晶体管 4 的源极端子连接到光发射控制晶体管 5 和驱动晶体管 2 之间的连接点,重置晶体管 4 的栅极端子连接到重置线 11。而且,重置晶体管 4 的漏极端子连接到耦合电容器 6 的一端和选择晶体管 3 的漏极端子,耦合电容器 6 的另一端连接到数据线 8,选择晶体管 3 的栅极端子连接到选择线 10。选择晶体管 3 的源极端子连接到驱动晶体管 2 的栅极端子和存储电容器 7 的一端,存储电容器 7 的另一端连接到电源线 9。

[0032] 这里,耦合电容器 6 具有电容值  $C_c$ ,存储电容器 7 具有电容值  $C_s$ 。优选的是,为了

防止提供给数据线 8 的灰度信号电压  $V_{sig}$  的动态范围的减小,使耦合电容器的电容值  $C_c$  比存储电容器的电容值  $C_s$  大。在本实施例中,通过跨过数据线 8 形成耦合电容器 6 来充分地确保其电容  $C_c$ 。

[0033] 在图 2 中示出了用于补偿使用图 1 的像素 14 的驱动晶体管 2 的  $V_{th}$  和迁移率的控制方法。如图 2 中所示,一个水平时段被分为重置时段 (1)、第一数据写入时段 (2)、电流供给时段 (3)、迁移率补偿时段 (4) 和第二数据写入时段 (5)。

[0034] 在用于选择一行像素 14 的水平时段中,选择线 10 变为低以选择该行像素。这里,在该水平时段的前一半中的重置时段 (1) 中,重置线 11 变为低,选择晶体管 3 和重置晶体管 4 导通,并且驱动晶体管 2 被二极管连接以使得电流能够暂时在有机 EL 元件 1 中流动。此后,由于光发射控制线 12 变为高且光发射控制晶体管 5 截止,因此使得原本在有机 EL 元件 1 中流动的电流经由重置晶体管 4 流到耦合电容器 6 和存储电容器 7。当这些发生时,与电源线 9 上相同的电源电势  $V_{DD}$  被提供给数据线 8,因此在一定长度的时间已经过去且电流不再流动时,在耦合电容器 6 和存储电容器 7 处保持  $V_{th}$ 。通过此时将重置线 11 设置为高来截止重置晶体管 4,且在耦合电容器 6 和存储电容器 7 处保持的电势被固定,并且重置时段 (1) 完成。

[0035] 此后,过渡至第一写入时段 (2),如果灰度信号电势  $V_{sig}$  被提供给数据线 8,则通过耦合电容器耦合将驱动晶体管 2 的栅源电势  $V_{gs}$  控制为  $V_{gs} = \{C_c / (C_c + C_s)\} * V_{sig} + V_{th}$ ,并且写入驱动晶体管 2 的  $V_{th}$  得到校正的灰度信号电势  $V_{sig}$ 。接下来,通过使选择线 10 变为高,该电势被写入存储电容器 7 (保持上述  $V_{gs}$ ),并且第一数据写入时段 (2) 完成。然而,前述重置时段不必一直持续到驱动晶体管 2 中基本上没有电流流动,并且可以是诸如数  $\mu s$  至数十  $\mu s$  的长度的时间。

[0036] 耦合电容器 6 的电容  $C_c$  充分大于存储电容器 7 的电容  $C_s$ ,这意味着  $C_c / (C_c + C_s)$  基本上等于 1,并且维持了灰度信号电势  $V_{sig}$  的动态范围。

[0037] 如果重置时段 (1) 和第一数据写入时段 (2) 完成,具体地,如果  $V_{th}$  得到补偿且灰度信号电势  $V_{sig}$  已被写入,则过渡到电流供给时段 (3),在该电流供给时段 (3) 光发射控制线 12 变为低且光发射控制晶体管 5 导通。因此,对应于写入的灰度信号电势  $V_{sig}$  的驱动电流经由光发射控制晶体管 5 流入有机 EL 元件 1。在相对较短的电流供给时段 (3) 过去的情况下,光发射控制线 12 变为高,电流流动中断,并且电流供给时段 (3) 完成。

[0038] 接下来,过渡至迁移率补偿时段 (4),在该迁移率补偿时段 (4) 重置线变为低,且在有机 EL 元件 1 中流动的电流 (迁移率补偿电流) 经由重置晶体管 4 流入耦合电容器 6。此时,提供到数据线 8 的灰度信号电势停留在  $V_{sig}$ 。

[0039] 此时,如果驱动晶体管 2 的迁移率高,则迁移率补偿电流大,即,驱动晶体管 2 的漏极电势增加,这意味着较高的电势被写入耦合电容器 6,而在低迁移率的情况下,迁移率补偿电流小且驱动晶体管 2 的漏极电势降低,这意味着较低的电势被写入。

[0040] 如果重置线 11 变为高,则迁移率补偿时段 (4) 完成,且在该耦合电容器 6 处固定已经根据迁移率差补偿的电势。

[0041] 之后,过渡到第二数据写入时段 (5),并且如果选择线 10 变为低且第二写入时段开始,则在驱动晶体管 2 的栅极端子处反映写入耦合电容器 6 的校正信号电势,并且通过使选择线 10 变为高,迁移率校正电势被写入存储电容器 7。选择线 10 然后变为高且光发射控

制线 12 变为低,以完成第二写入时段 (5)。

[0042] 以此方式,在选择一行像素 14 的单个水平时段中,完成到该行的每个像素的数据写入。然后根据这时写入存储电容器 7 的得到补偿的电势执行光发射,直到在下一帧中执行写入。因此,使用具有得到补偿的  $V_{th}$  和迁移率的信号执行显示。

[0043] 如果以这种方式执行控制,则使用相当短的迁移率补偿时段  $\Delta t$  将迁移率补偿电势  $V_u$  表示为  $V_u = I_{ds} * \Delta t / C_c$ ,且迁移率补偿电势  $V_u$  与驱动电流  $I_{ds}$  和补偿时段  $\Delta t$  成比例。而且,使用迁移率  $\mu$ 、每单位面积的栅极电容  $C_{ox}$  和晶体管尺寸  $W/L$ ,驱动电流  $I_{ds}$  表示为  $I_{ds} = 0.5 * \mu * C_{ox} * (W/L) * V_{sig}^2$  (假设  $V_{th}$  已得到补偿且  $C_c$  充分大于  $C_s$ ),且由于其与迁移率  $\mu$  成比例,因此迁移率补偿电势  $V_u$  依赖于迁移率  $\mu$ 、补偿时段  $\Delta t$  和  $V_{sig}$ 。因此,在完成第二写入时段后,信号电势变成  $V_{gs} = \{C_c / (C_c + C_s)\} * V_{sig} + V_{th} - I_{ds} * \Delta t / C_c$ ,且从  $V_{th}$  得到补偿的电势减去对应于迁移率和灰度信号电势的偏置电势  $V_u$ 。

[0044] 将使用图 3 来描述该类型的迁移率补偿的效果。图 3 示出了  $V_{th}$  得到补偿的驱动晶体管 a 和驱动晶体管 b 的 I-V 曲线。如果迁移率不同,则晶体管之间出现 I-V 曲线的倾斜度的差异,且即使施加同一信号电势  $V_{sig}$ ,在有机 EL 元件 1 中流动的电流也不相同。例如,即使  $V_{sig1}$  在  $V_{th}$  补偿后写入像素,具有不同迁移率的晶体管 a 和晶体管 b 分别将不同的驱动电流  $I_a(V_{sig1})$  和  $I_b(V_{sig1})$  输出至有机 EL 元件 1。

[0045] 如果采用本实施例的迁移率补偿,则从  $V_{th}$  得到补偿的栅极和源极间的电势减去对应于驱动电流  $I_{ds}$  的迁移率补偿电势  $V_u$ ,这意味着能够使得驱动电流均匀。例如,如果在  $V_{th}$  的补偿之后写入  $V_{sig1}$ ,则对于晶体管 a,电流  $I_a(V_{sig1})$  在迁移率补偿时段中流动,并且对于晶体管 b,电流  $I_b(V_{sig1})$  在迁移率补偿时段中流动,且这些电流经由重置晶体管 4 流入各耦合电容器 6 中。如图 3 中所示,带有更竖直的 I-V 曲线的驱动晶体管 b 具有比驱动晶体管 a 大的电流迁移率补偿电流,且迁移率补偿电势  $V_u$  较大。具体地,由于  $V_u(I_b(V_{sig1})) > V_u(I_a(V_{sig1}))$ ,因此驱动晶体管 b 具有较小的栅源电势,且输出电流受到限制。结果,在迁移率补偿的完成之后,如果在第二写入时段中,信号被再次写入存储电容器 7,则输出至有机 EL 元件的驱动电流基本上是  $I(V_{sig1})$ ,且使得由于驱动晶体管 a 和 b 的迁移率导致的输出电流的差均匀。

[0046] 即使在写入产生较小的驱动电流的  $V_{sig2}$  的情况下,迁移率补偿也被以同样原则执行且被使得均匀。在写入  $V_{sig1}$  的情况下,由于已被使得均匀的电流  $I(V_{sig1})$  在驱动晶体管 a 和 b 中流动,因此电势差  $\Delta V_{u1} = V_u(I_b(V_{sig1})) - V_u(I_a(V_{sig1}))$  是必要的,但是在  $V_{sig2}$  的情况下,要求该电势差  $\Delta V_{u2} = V_u(I_b(V_{sig2})) - V_u(I_a(V_{sig2}))$  小于  $\Delta V_{u1}$ 。因此需要根据灰度信号电势  $V_{sig}$  调整补偿之后的电势差  $\Delta V_u$ ,但是对于本发明的迁移率补偿,由于根据驱动电流  $I_{ds}$ ,即  $V_{sig}$  自动地调节迁移率补偿电势  $V_u$ ,因此在所有的灰度处执行适当的迁移率补偿。

[0047] 而且,对于本实施例的迁移率补偿,能够通过改变输入至重置线 11 的脉冲宽度或多次输入脉冲等来改变迁移率补偿时段  $\Delta t$ ,且能够容易地调节迁移率补偿电势  $V_u$ 。例如,通过在具有大的迁移率变化的面板的情况下将迁移率补偿时段  $\Delta t$  设置为长,且在仅具有微小的迁移率变化的面板的情况下将迁移率补偿时段  $\Delta t$  设置为短,能够避免不足或过度补偿的缺点。具体地,能够通过调节迁移率补偿时段  $\Delta t$  来为每个面板实现有效的补偿量。例如,能够在数据驱动器和选择驱动器中提供将在以后描述的用于设置  $\Delta t$  的寄存器,以

在该寄存器中写入外部提供的  $\Delta t$  的设置值,且在迁移率补偿时通过选择驱动器根据写入寄存器中的  $\Delta t$  的值执行控制。

[0048] 在图 4 中示出另一使用图 1 的像素 14 的迁移率补偿方法。从图 4 省略了电源时段 (3)。具体地,一旦在  $V_{th}$  补偿之后写入灰度信号电势  $V_{sig}$ ,通过使重置线 11 变为低并使光发射控制线 12 仍然为高,迁移率补偿电流  $I_{ds}$  从驱动晶体管 2 充电至耦合电容器 6。

[0049] 此类型的控制方法成为可能的原因是就在使重置线 11 变为低之后,耦合电容器 6 的一个端子和驱动晶体管 2 的漏极端子经由重置晶体管 4 连接,但是驱动晶体管 2 的漏极端子与栅极端子处于基本相同的电势,这意味着驱动晶体管工作在饱和区域中,且根据迁移率的差的迁移率补偿电流流动。因此,迁移率补偿电势  $V_u$  表示为  $V_u = I_{ds} * \Delta t / C_c$ ,且实现了根据灰度的迁移率补偿。由于能够以该方式省略电流供给时段 (3),因此简化了控制且能够有效利用水平时段。例如,能够充分地确保第二写入时段,且能够缩短水平时段,且即使存在多行,也能够简化图像信号写入。

[0050] 此外,通过使用使用像素 14 的诸如图 5 中的控制,能够使伴随有机 EL 元件 1 的劣化的亮度的变化均匀。在图 5 中,驱动电压读出时段 (6) 和第三写入时段 (7) 被添加到图 4 的水平时段。

[0051] 首先,在重置时段中补偿  $V_{th}$ ,且在第一写入时段中写入灰度信号  $V_{sig}$  后补偿迁移率,且到目前为止的描述与前述相同。在使有机 EL 元件的劣化均匀的处理时,同一灰度像素被提供给所有像素。

[0052] 在图 5 中,在第二写入时段 (5) 之后,过渡至驱动电压读出时段 (6)。光发射控制线 12 变为低,并且有机 EL 元件 1 暂时发光。此时,由于驱动晶体管 2 的  $V_{th}$  和迁移率的补偿,使得在有机 EL 元件 1 中流动的电流对每个像素来说是恒定的。

[0053] 如果在等待规定时间过去之后重置线 11 变为低,则有机 EL 元件 1 的阳极电势被写入耦合电容器 6 的一端。当这些发生时,耦合电容器 6 的另一端固定在  $V_{sig}$  或另一任意电势。这样,能够将在固定电流流动时的有机 EL 元件的阳极电势读出到耦合电容器 6。

[0054] 如果电流继续在有机 EL 元件中流动,则驱动电势在一定时间后升高。具体地,如果同一电流在劣化的有机 EL 元件中流动,则驱动电压增加。在驱动电压读出时段中读出至耦合电容器 6 的电势反映了有机 EL 元件的劣化的程度,并且有机 EL 元件劣化越严重,读出的电压越高。

[0055] 此后,如果重置线 11 被设置为高且驱动电压读出时段完成,则选择线 10 设置为低以开始第三写入时段 (7),并且读出的驱动电势反映在驱动晶体管 2 的栅极端子上。此时,  $V_{test}$  被施加给数据线 8 以调节均衡处理电流,并且使用该调节电势  $V_{test}$  来调节写入存储电容器 7 的均衡电势以控制用于均衡处理的电流。

[0056] 如果选择线 10 被设置为高且均衡电势被写入存储电容器 7,则对应于均衡电势的电流在有机 EL 元件 1 中流动。

[0057] 在具有显著退化的有机 EL 元件的像素中,由于读出了高驱动电压,因此驱动晶体管 2 的栅极和源极间的电势  $V_{gs}$  变得较小,并且均衡电流变得较小,但是在只有轻微劣化的像素中,由于读出低驱动电压,所以栅极和源极间的电势  $V_{gs}$  变得较大,并且均衡电流增加。在均衡处理期间,较小的电流在具有更严重劣化的那些像素中流动,而较大的电流在具有轻微劣化的像素中流动。具体地,由于仅具有轻微劣化的像素快速地劣化,因此如果均衡

处理继续,则劣化将在像素上变为均匀的。该均衡处理能够在显示的非使用时段期间执行。该均衡处理也能够在和正常显示一样的 60Hz 的刷新率的情况下执行,或者在与正常显示的刷新率不同的刷新率的情况下执行,诸如在 30Hz 的低刷新率的情况下执行。以该方式,单个水平时段变得较长,并且使得能够充分确保  $V_{th}$  补偿时间和劣化电势读出时间。

[0058] 本实施例的像素 14 的所有晶体管使用 P 型晶体管,但是也能够在一些部分使用 N 型晶体管,或者全部使用 N 型晶体管。

[0059] 图 6 是由 N 型晶体管构造的像素 14 的一个示例,并且基于图 2 和图 4 进行控制。首先,在重置时段中,任意电势,例如阴极电势 VSS,被提供给数据线 8,选择线 10 变为高且重置线 11 变为高,并且选择晶体管 3 和重置晶体管 4 导通,且通过二极管连接驱动晶体管 2,电流暂时在有机 EL 元件 1 中流动。然后,原本为高的光发射控制线 12 变为低,且光发射控制晶体管 5 截止以将驱动晶体管 2 的  $V_{th}$  写入耦合电容器 6 和存储电容器 7。在图 6 的像素 14 的情况下,写入耦合电容器 6 和存储电容器 7 的电势并非严格意义上的驱动晶体管 2 的  $V_{th}$ ,但是可以被认为基本反映了  $V_{th}$ 。然后,如果重置线 11 被设置为低以截止重置晶体管 4 且过渡至第一写入时段,则信号电势  $V_{sig}$  被提供给数据线 8,且  $V_{th}$  得到补偿的信号电势  $V_{sig}$  被写入存储电容器 7。此后,选择线 10 被设置为低,并且如果重置线 11 被设置为高且重置晶体管 4 被导通以执行迁移率补偿,则对应于灰度信号  $V_{sig}$  的电流从工作在饱和区域中的驱动晶体管 2 通过重置晶体管 4 流动以对耦合电容器 6 进行放电。放电量取决于驱动晶体管 2 的迁移率,且因此在耦合电容器处产生迁移率得到补偿的电势。如果重置线 11 被设置为低,则重置晶体管截止且选择线 10 再次被设置为高,选择晶体管 3 导通且迁移率得到补偿的灰度电势写入存储电容器 7 且通过将选择线设置为低来保持该电势。之后,通过将光发射控制线 5 设置为高,  $V_{th}$  和迁移率得到补偿的电流在有机 EL 元件 1 中流动,且有机 EL 元件发光。即,如果使用 N 型晶体管,则也能够有效地执行本发明的迁移率补偿。

[0060] 然而,由于难以读出带有图 6 中的像素 14 的有机 EL 元件 1 的驱动电势,因此在使用 N 型晶体管的情况下,希望具有图 7 的像素结构。

[0061] 图 7 示出其中有有机 EL 元件 1 的阳极变为公共的像素 14。因此,VDD 被提供给阳极 13,而 VSS 被提供给电源线 9。像素 14 的控制能够使用与图 2 和图 4 相同的方法,但是输入到选择线 10、重置线 11 和光发射控制线 12 的脉冲的极性被反转。在重置时段中,当 Vss 被提供给数据线 8 时,选择线 10 和重置线 11 变为高,且选择晶体管 3 和重置晶体管 4 导通以二极管连接驱动晶体管 2。此时,电流暂时在有机 EL 元件 1 中流动,但是通过使光发射控制线 12 变为低且截止光发射控制晶体管 5,驱动晶体管 2 的  $V_{th}$  被写入耦合电容器 6 和存储电容器 7。接着,在第一写入时段中,在过渡至迁移率补偿时段之前,选择线变为高以保持选择晶体管 3 导通,重置线 11 变为低以截止重置晶体管 4,并且提供给数据线 8 的灰度信号  $V_{sig}$  被写入存储电容器 7。在迁移率补偿时段中,重置线 11 变为高以导通重置晶体管 4,并且迁移率补偿电流  $I_{ds}$  从工作在饱和区域中的驱动晶体管 2 流至耦合电容器 6,从而产生对应于迁移率和灰度信号电势  $V_{sig}$  的电势。通过截止重置晶体管 4,在耦合电容器 6 处保持补偿电势,且在第二写入时段中,如果选择线 10 被再次设置为高以导通选择晶体管 3,则在耦合电容器 6 处保持的补偿电势被写入存储电容器 7。如果选择晶体管 3 截止且光发射控制晶体管 5 导通,则电流在有机 EL 元件 1 中流动。

[0062] 在使有机 EL 元件的劣化均匀的情况下,利用图 5 中所示的控制方法,执行前述  $V_{th}$



和迁移率补偿,并且能够将均衡电流在有机 EL 元件 1 中流动的有机 EL 元件 1 的驱动电压写入耦合电容器 6 中。具体地,通过使重置线 11 变为高且导通重置晶体管 4,驱动电势被写入耦合电容器 6。由于对于严重劣化的有机 EL 元件来说,驱动电压较大,因此阴极电势低,而对于轻微劣化的有机 EL 元件来说,驱动电压低,因而阴极电势高。如果重置线 11 被设置为低且重置晶体管 4 截止,则该驱动电势被暂时保持在耦合电容器 6 处,并且如果选择线 10 再次变为高以导通选择晶体管 3,则该读出驱动电势接着被反映在驱动晶体管 2 的栅极端子处。即,在大量劣化的情况下,驱动晶体管 2 的栅极和源极间的电势  $V_{gs}$  小,且均衡电流变小,而在仅有轻微劣化的情况下,驱动晶体管的栅极和源极间的电势  $V_{gs}$  大,且均衡电流变大。如果选择线 10 变为低且选择晶体管 3 被截止,则均衡电流在有机 EL 元件 1 中流动直到选择线 10 的下一次选择。

[0063] 在均衡处理期间,较小的电流被提供给具有较严重的劣化的像素,而较大的电流被提供给轻微劣化的像素,从而有利于均衡。与图 5 类似地,能够使用提供给数据线 8 的  $V_{test}$  来调节均衡电流。当需要更迅速地执行均衡时,优选的是,通过调节  $V_{test}$  增加均衡电流,且在希望均衡处理的显示不引人注意的情况下,优选的是以小电流执行均衡处理。

[0064] 以该方式,即使在使用 N 型晶体管构成像素 14 的情况下,也能够以与像素 14 由 P 型晶体管构成的情况相同的方式执行图 2 和图 4 的  $V_{th}$  和迁移率补偿和用于有机 EL 元件的劣化的均衡处理。而且,对于上述示例,对于 P 型或 N 型,固定电势 VDD 和 VSS 在重置时段中被提供给数据线 8,然后利用在第一写入时段中提供的  $V_{sig}$  补偿  $V_{th}$ ,但是反过来也可以。即,能够在重置时段中将  $V_{sig}$  提供到数据线 8 上,且在第一写入时段中提供构成  $V_{ref}$  的固定电势。如果这样做,则执行控制以在重置时段中向耦合电容器 6 写入  $V_{sig}$  和  $V_{th}$  之间的差,且在数据线 8 的电势变为  $V_{sig}$  时开始电流到驱动晶体管 2 的流动。因此,如果在第一写入时段中写入  $V_{ref}$ ,则  $V_{ref}$  和  $V_{sig}$  之间的差被反映在驱动晶体管 2 的栅极处,并且被添加到  $V_{th}$ ,从而补偿  $V_{th}$ 。然后,在迁移率补偿时段中,选择晶体管 3 和光发射控制晶体管 5 被保持截止,且重置晶体管 4 被导通,以向耦合电容器 6 写入迁移率的差作为电势差。在第二写入时段中,该电势被写入到存储电容器 7 以执行迁移率补偿。以该方式,即使  $V_{th}$  补偿方法不同,也能够有效地利用本实施例的迁移率补偿。

[0065] 图 8 示出由本发明的像素 14 的阵列形成的有机 EL 显示器 100 的整体结构。有机 EL 显示器 100 包括像素阵列 15、用于驱动数据线 8 的数据驱动器 16 和用于驱动选择线 10、重置线 11 和发射控制线 12 的选择驱动器 17,其中像素阵列 15 具有在玻璃基板或塑料基板等上排列成阵列的像素 14。然而,从图中省略了所有像素共用的电源线 9 和阴极端子 13。在像素阵列 15 中,全色像素的示例被示出为由 R(红)、G(绿)和 B(蓝)子像素形成,但是也能够具有其中添加 W(白)以获得 RGBW 的全色像素的结构。

[0066] 该数据驱动器 16 使用移位寄存器等将以点为单元从外部传输的图像数据转换为线单元数据,且通过数模转换以线为单元将模拟信号电势输出至数据线 8。在重置时段中,为了写入  $V_{th}$ ,输出 VDD 和 VSS 信号电势,但是在写入时段中,提供灰度信号电势  $V_{sig}$ 。因此,以行为单元执行  $V_{th}$  和迁移率补偿。选择驱动器 17 每行具有三个输出,具体地驱动选择线 10 的输出,驱动重置线 11 的输出且驱动该光发射控制线 12 的输出,但是各条线被以图 4 和图 5 的时序选择性地驱动为高或低。能够在与像素 14 同一基板上由诸如低温多晶硅的元件形成数据驱动器 16 和选择驱动器 17,或者数据驱动器 16 和选择驱动器 17 能够被

提供作为驱动器 IC, 其中这些 IC 的输出连接到每条线。从图 8 的结构中, 在像素 14 中有效地执行  $V_{th}$  补偿和迁移率补偿, 以及有机 EL 元件的劣化的均衡。

[0067] 本实施例的结构不仅能够用于有机 EL 元件, 也可以用于使用电流驱动型发光元件的任何其他显示装置。

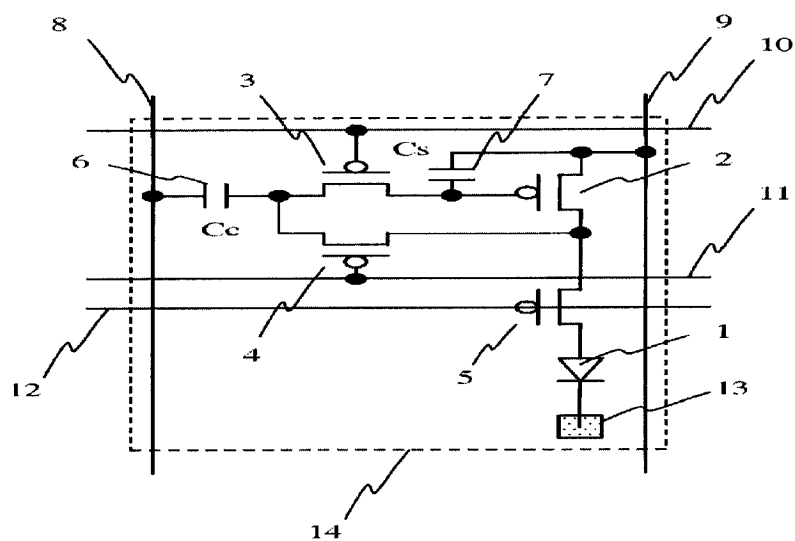


图 1

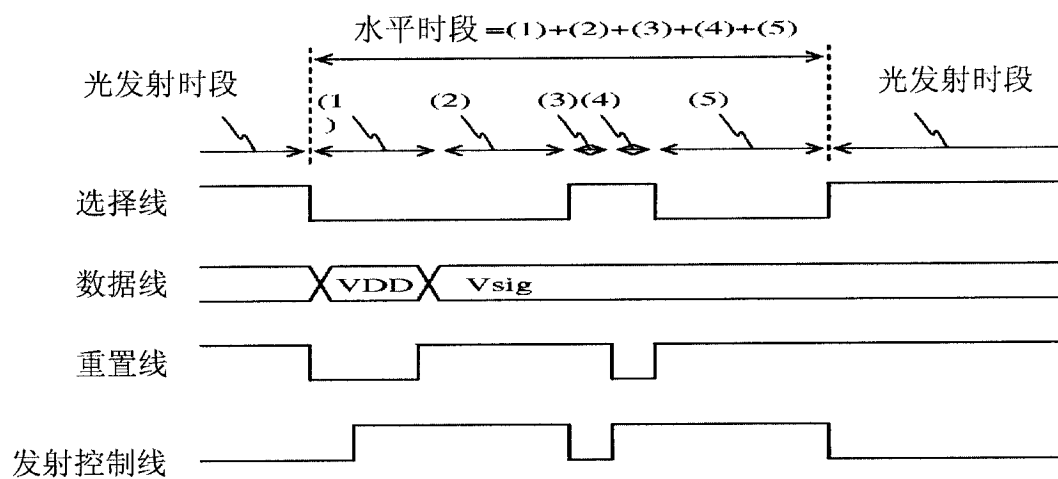


图 2

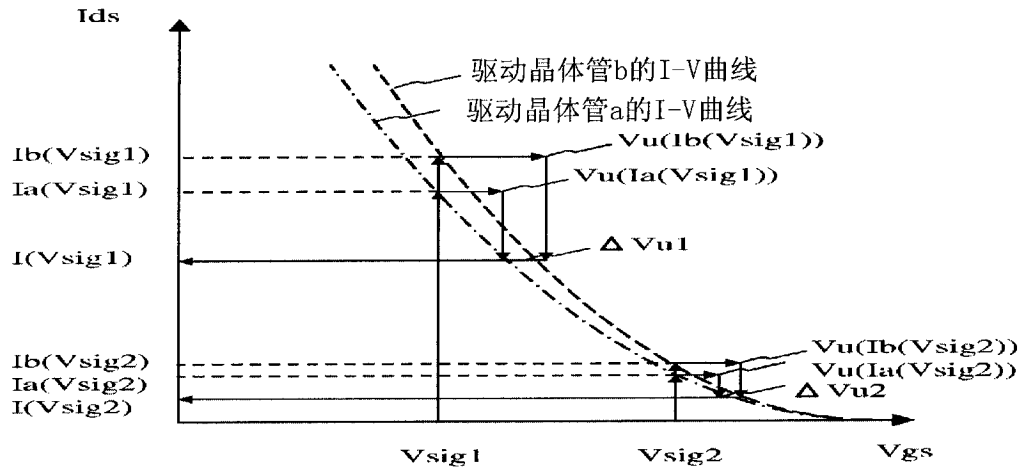


图 3

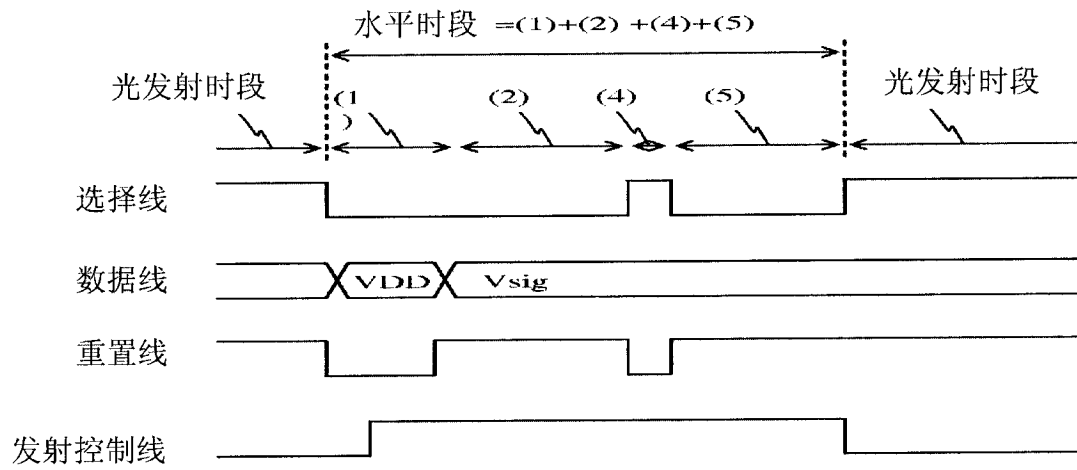


图 4

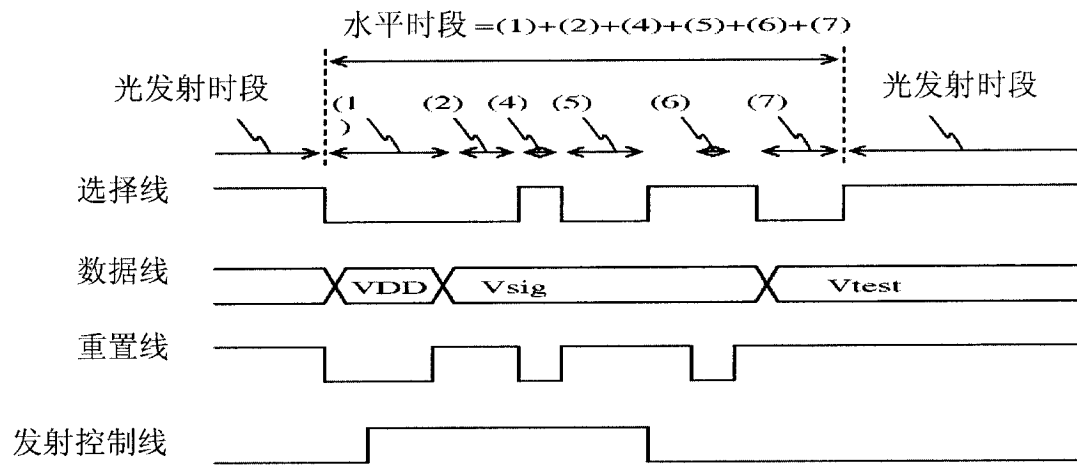


图 5



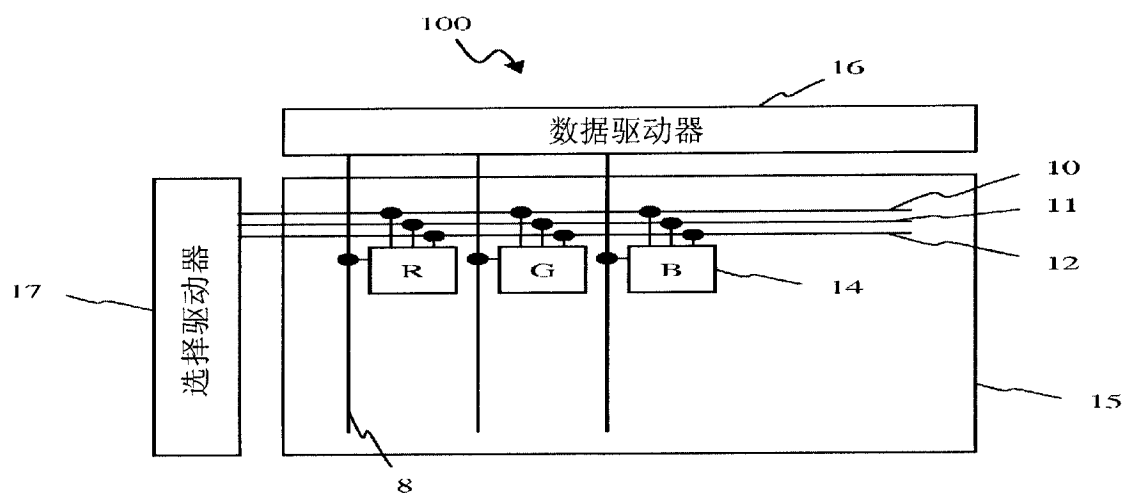


图 8

专利名称(译)	使用电容器耦合式光发射控制晶体管的显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN102396020A</a>	公开(公告)日	2012-03-28
申请号	CN201080016684.4	申请日	2010-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	川边和佳		
发明人	川边和佳		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2300/0861 G09G2300/0852 G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/006 G09G2320/0233 G09G2300/0819		
代理人(译)	李辉 张旭东		
优先权	2009097396 2009-04-13 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

为了有效执行对驱动晶体管的阈值补偿，耦合电容器(6)的一端连接到数据线(8)。耦合电容器(6)的另一端连接到选择晶体管(3)和重置晶体管(4)的一端。驱动晶体管(2)的控制端子连接到选择晶体管(3)的另一端，并且有机EL元件(1)经由光发射控制晶体管(5)连接到该驱动晶体管。对应于提供给数据线(8)的灰度信号的数据电压经由耦合电容器(6)写入存储电容器(7)，并且在选择晶体管(3)和光发射控制晶体管(5)处于截止状态且重置晶体管(4)导通的情况下，对应于驱动晶体管(2)的迁移率的程度的补偿电压被写入耦合电容器(6)。

