



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102246221 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 200980150416. 9

(22) 申请日 2009. 10. 05

(30) 优先权数据

2008-267708 2008. 10. 16 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/005466 2009. 10. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/044827 EN 2010. 04. 22

(73) 专利权人 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

代理人 李辉 张旭东

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1794327 A, 2006. 06. 28, 说明书第 2 页第 7-10 行、第 5 页第 10 行至第 7 页第 22 行及图 2-4.

US 2001/0024186 A1, 2001. 09. 27, 说明书第 0053-0061 段及图 5、6.

US 6348906 B1, 2002. 02. 19, 说明书第 9 栏第 36-56 行及图 2.

CN 1949343 A, 2007. 04. 18, 全文.

CN 101131802 A, 2008. 02. 27, 全文.

US 2005/0243035 A1, 2005. 11. 03, 全文.

审查员 李佩佩

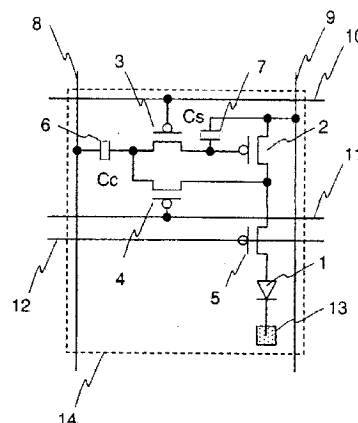
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

补偿像素晶体管的迁移率变化的显示装置

(57) 摘要

为了针对驱动晶体管执行有效的阈值补偿, 耦合电容器的一端连接到数据线。该耦合电容器的另一端连接到选择晶体管并连接到复位晶体管的一端。驱动晶体的控制端子连接到选择晶体的另一端, 并且有机 EL 元件经由发光控制晶体管连接到驱动晶体管。与提供给数据线的灰度信号相对应的数据电压经由耦合电容器写入存储电容器, 在选择晶体管和发光控制晶体管处于截止状态时导通复位晶体管, 与所述驱动晶体管的迁移率程度相对应的补偿电压被写入到耦合电容器。



1. 一种具有电源的显示装置,该显示装置包括以矩阵形式布置的像素,各个像素均包括:

耦合电容器,所述耦合电容器的一端连接到数据线;

选择晶体管,所述选择晶体管的一端连接到所述耦合电容器,并且所述选择晶体管能够由连接到控制端子的选择线在导通状态和截止状态之间切换;

驱动晶体管,所述驱动晶体管的控制端子连接到所述选择晶体的另一端,并且所述驱动晶体管的一端连接到所述电源;

发光控制晶体管,所述发光控制晶体管的一端连接到所述驱动晶体的另一端,并且由发光控制线导通和截止;

电流驱动型发光元件,其连接到所述发光控制晶体的另一端;

存储电容器,所述存储电容器将所述驱动晶体的控制端子与所述驱动晶体的连接到所述电源侧的所述一端连接起来;以及

复位晶体管,所述复位晶体管将所述驱动晶体的在所述发光控制晶体管侧的另一端与所述耦合电容器的选择晶体管侧连接起来,并且由复位线导通和截止;以及

驱动器,所述驱动器用于控制各条线的电势;通过经由所述耦合电容器向所述存储电容器写入与被提供给所述数据线的灰度信号相对应的数据电压,并且在所述选择晶体管和所述发光控制晶体管处于截止状态时导通所述复位晶体管,向所述耦合电容器写入符合所述驱动晶体的迁移率的补偿电压。

2. 根据权利要求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. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述驱动器能够改变在所述选择晶体管和所述发光控制晶体管处于截止状态时导通所述复位晶体管的时间。

4. 根据权利要求1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复位晶体管被截止的状态下导通所述发光控制晶体管,并且之后导通所述复位晶体管而截止所述选择晶体管和所述发光控制晶体管。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述驱动器在相同的灰度信号被提供给所有像素的情况下向所述耦合电容器写入校正电压,随后截止所述选择晶体管,导通所述发光控制晶体管和所述复位晶体管,并且向所述耦合电容器写入与所述驱动晶体的电压降相对应的电压,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对所述驱动晶体的电流特性执行均衡处理。

补偿像素晶体管的迁移率变化的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有像素的显示面板,该显示面板包括以矩阵形式布置的电流驱动型发光元件。

背景技术

[0002] 由于使用作为电流驱动发光元件的有机 EL 元件的有机 EL 显示器是自发光型,所以其具有高对比度和快速响应,使得其适于运动图片应用(如用于显示自然图像的电视机)。一般地说,利用如晶体管的控制元件以固定电流来驱动有机 EL 元件,但是在这种情况下,晶体管在饱和区中被使用。因此,即使提供了相同的灰度电压,但是由于诸如晶体管的 V_{th} (阈值电压)和迁移率的特性的变化而导致在各像素中产生不同的电流,难以保持发光亮度的均匀性。为了解决此问题,W0 98/48403 中公开了一种在像素内部提供的具有用于补偿 V_{th} 的电路的结构。

[0003] 如果使用在 W0 98/48403 的图 3 中示出的 V_{th} 校正电路,则通常将灰度信号电压施加给向有机 EL 元件提供电流的驱动晶体管的栅端子,以补偿 V_{th} 。因此,驱动晶体管的 V_{th} 被自动地校正。但是,利用在 W0 98/48403 中公开的相关技术的 V_{th} 校正电路来校正晶体管中的诸如电子的载流子的迁移率也是困难的,并且当像素之间存在迁移率变化时难以在宽的灰度范围内确保高的亮度均匀性。

发明内容

[0004] 本发明是一种显示装置,该显示装置具有按矩阵布置的像素和用于控制各条线的电势的驱动器,其中,各个像素包括:

[0005] 耦合电容器,所述耦合电容器的一端连接到数据线;

[0006] 选择晶体管,所述选择晶体管的一端连接到所述耦合电容器,并且所述选择晶体管由连接到控制端子的选择线导通和截止;

[0007] 驱动晶体管,所述驱动晶体管具有连接到所述选择晶体管的另一端的控制端子,并且所述驱动晶体管的一端连接到电源;

[0008] 发光控制晶体管,所述发光控制晶体管的一端连接到所述驱动晶体管的另一端,并且由发光控制线导通和截止;

[0009] 电流驱动型发光元件,其连接到所述发光控制晶体管的另一端;

[0010] 存储电容器,所述存储电容器将所述驱动晶体管的所述控制端子与所述驱动晶体管的连接到所述电源侧的所述一端连接起来;以及

[0011] 复位晶体管,所述复位晶体管将所述驱动晶体管的位于所述发光控制晶体管侧的另一端与所述耦合电容器的位于选择晶体管侧的另一端连接起来,并且由复位线导通和截止,

[0012] 并且其中,

[0013] 所述驱动器经由所述耦合电容器向所述存储电容器写入与被提供给所述数据线

的灰度信号相对应的数据电压,并且在所述选择晶体管和所述发光控制晶体管处于截止状态时导通所述复位晶体管,向所述耦合电容器写入与所述驱动晶体管的迁移率相对应的补偿电压。

[0014] 还可能的是,所述电流驱动发光元件是有机 EL 元件。

[0015] 还可能的是,所述驱动器还能够改变当所述选择晶体管和所述发光控制晶体管处于截止状态的情况下导通所述复位晶体管的时间。

[0016] 还可能的是,所述驱动器在所述选择晶体管和所述复位晶体管截止的状态下导通所述发光控制晶体管,并且之后导通所述复位晶体管并截止所述选择晶体管和所述发光控制晶体管。

[0017] 还可能的是,在相同的灰度信号被提供给所有像素的状态下,所述驱动器向所述耦合电容器写入补偿电压,接着截止所述选择晶体管,导通所述发光控制晶体管和所述复位晶体管,并且向所述耦合电容器写入与所述驱动晶体管的电压降相对应的电压,在此之后,所述驱动器通过基于所述耦合电容器处的电压使得电流在所述驱动晶体管中流动来对所述驱动晶体管的电流特性执行均衡处理。

[0018] 由于可以基于所述驱动晶体管的迁移率来执行校正,所以即使在各个像素的驱动晶体管之间存在迁移率的变化也能够确保高的亮度均匀性。

附图说明

[0019] 图 1 是示出本发明的像素电路的一个示例的结构视图;

[0020] 图 2 是示出各条线的状态的示例的时序图;

[0021] 图 3 是示出随驱动晶体管的迁移率的差异而变化的 I-V 曲线的变化的视图;

[0022] 图 4 是示出各条线的状态的另一个示例的时序图;

[0023] 图 5 是示出各条线的状态的其它示例的时序图;

[0024] 图 6 是示出像素电路的另一个示例结构的视图;

[0025] 图 7 是示出像素电路的又一个示例结构的视图;以及

[0026] 图 8 是示出显示装置的整体结构的视图。

具体实施方式

[0027] 下文将基于附图来描述本发明的实施方式。

[0028] 图 1 示出本实施方式的用于像素的电路结构。在像素 14 中,有机 EL 元件 1 具有连接到所有像素共用的阴电极 13 的阴极(以提供规定的低电压 VSS)和连接到发光控制晶体管 5 的漏端子的阳极,发光控制晶体管 5 的栅端子连接到发光控制线 12。发光控制晶体管 5 的源端子连接到驱动晶体管 2 的漏端子,驱动晶体管 2 的源极连接到所有像素共用的电源线 9(以提供规定的高电压 VDD)。复位晶体管 4 的栅端子连接到复位线 11,该复位晶体管 4 的源端子连接到介于发光控制晶体管 5 和驱动晶体管 2 之间的连接的点。并且,复位晶体管 4 的漏端子连接到耦合电容器 6 的一端,该耦合电容器 6 的另一端连接到数据线 8,并且复位晶体管 4 的漏端子还连接到选择晶体管 3 的漏端子,该选择晶体管 3 的栅端子连接到选择线 10。选择晶体管 3 的源端子连接到驱动晶体管 2 的栅端子,并且连接到存储电容器 7 的一端,存储电容器 7 的另一端连接到电源线 9。

[0029] 这里,耦合电容器 6 具有电容值 C_c ,并且存储电容器 7 具有电容值 C_s 。在防止被提供给数据线 8 的灰度信号电压 V_{sig} 的动态范围减小时,优选地使耦合电容器的电容值 C_c 大于存储电容器的电容值 C_s 。利用该实施方式,通过形成跨接数据线 8 的耦合电容器 6,充分保证了耦合电容器 6 的电容值 C_c 。

[0030] 图 2 示出了用于利用图 1 的像素 14 来补偿驱动晶体管 2 的 V_{th} 和迁移率的控制方法。如图 2 所示,一个水平周期被分为复位周期 (1)、第一数据写入周期 (2)、电流供应周期 (3)、迁移率补偿周期 (4) 和第二数据写入周期 (5)。

[0031] 在用于选择一行像素 14 的水平周期中,使选择线 10 为低电平以选择该行像素。这里,在该水平周期的前半部分的复位周期 (1) 中,复位线 11 为低电平,选择晶体管 3 和复位晶体管 4 导通,并且驱动晶体管 2 像二极管那样连接以使电流能够暂时在有机 EL 元件 1 中流动。此后,由于发光控制线 12 为高电平并且发光控制晶体管 5 截止,使得在有机 EL 元件 1 中流动的电流经由复位晶体管 4 流到耦合电容器 6 和存储电容器 7。与此同时,与电源线 9 上的电源电势相同的电源电势 V_{DD} 被提供给数据线 8,在经过了特定时间长度后并且电流不再流动时, V_{th} 被保持在耦合电容器 6 和存储电容器 7。此时,通过将复位线 11 设置为高电平来截止复位晶体管 4,并且使耦合电容器 6 和存储电容器 7 处保持的电势稳定,复位周期 (1) 完成。

[0032] 此后,过渡到第一写入周期 (2),如果灰度信号电势 V_{sig} 被提供给数据线 8,则利用耦合电容器进行耦合来将驱动晶体管 2 的栅源电势 V_{gs} 控制为 $V_{gs} = \{C_c / (C_c + C_s)\} * V_{sig} + V_{th}$,并且写入被校正了驱动晶体管 2 的 V_{th} 后的灰度信号电势 V_{sig} 。接着,通过使选择线 10 变为高电平,将该电势写入到存储电容器 7 (保留上述 V_{gs}),第一数据写入周期 (2) 完成。但是,上述复位周期不一定非要一直持续到驱动晶体管 2 中基本上没有电流流动时为止,并且上述复位周期具有诸如几 μs 到几十 μs 的时间长度。

[0033] 耦合电容器 6 的电容值 C_c 显著大于存储电容器 7 的电容值 C_s ,这表明 $C_c / (C_c + C_s)$ 基本等于 1,并且保持了灰度信号电势 V_{sig} 的动态范围。

[0034] 如果复位周期 (1) 和第一数据写入周期 (2) 完成,具体地说,如果已经补偿了 V_{th} 并且写入了灰度信号电势 V_{sig} ,则过渡到电流供应周期 (3),在电流供应周期 (3) 中,发光控制线 12 变为低电平并且发光控制晶体管 5 导通。因此,与写入的灰度信号电势 V_{sig} 相对应的驱动电流经由发光控制晶体管 5 流入有机 EL 元件 1 中。随着相对较短的电流供应周期 (3) 过去,发光控制线 12 变为高电平,电流的流动被中断,电流供应周期 (3) 完成。

[0035] 接着,过渡到迁移率补偿周期 (4),在迁移率补偿周期 (4) 中,复位线变为低电平,之前在有机 EL 元件 1 中流动的电流 (迁移率补偿电流) 经由复位晶体管 4 流到耦合电容器 6。此时,正在被供应给数据线 8 的灰度信号电势保持在 V_{sig} 。

[0036] 此时,如果驱动晶体管 2 的迁移率高,则迁移率补偿电流大,也就是说,驱动晶体管 2 的漏电势增加,这表明更高的电势被写入耦合电容器 6,而在迁移率低的情况下,迁移率补偿电流小,并且驱动晶体管 2 的漏电势降低,这表明写入了较低的电势。

[0037] 如果复位线 11 变为高电平,则迁移率补偿周期 (4) 完成,并且根据迁移率差异补偿了的电势在耦合电容器 6 处稳定。

[0038] 此后,过渡到第二数据写入周期 (5),如果选择线 10 变为低电平并且该第二写入周期开始,则写入到耦合电容器 6 的校正信号电势在驱动晶体管 2 的栅端子处得到反映,并

且通过使选择线 10 变为高电平,迁移率校正电势被写入存储电容器 7。接着,选择线 10 变为高电平且发光控制线 12 变为低电平,第二数据写入周期 (5) 完成。

[0039] 通过这种方式,在选择了一行像素 14 的单个水平周期中,完成了对该行中的各个像素的数据写入。接着,根据此次写入到存储电容器 7 的经补偿的电势来执行发光,直到在下一帧中执行写入为止。因此,利用补偿了 V_{th} 和迁移率的信号来执行显示。

[0040] 如果按照这种方式执行控制,则利用相对短的迁移率补偿周期 Δt 将迁移率补偿电势 V_u 表示为 $V_u = I_{ds} * \Delta t / C_c$,并且该迁移率补偿周期与驱动电流 I_{ds} 和补偿周期 Δt 成比例。并且,利用迁移率 μ 、每单位面积的栅电容 C_{ox} 和晶体管尺寸 W 、 L ,将驱动电流 I_{ds} 表示为 $I_{ds} = 0.5 * \mu * C_{ox} * (W/L) * V_{sig}^2$ (假设 V_{th} 经过补偿,并且 C_c 充分大于 C_s 。),并且由于驱动电流 I_{ds} 与迁移率 μ 成比例,因此迁移率补偿电势 V_u 取决于迁移率 μ 、补偿周期 Δt 和 V_{sig} 。因此,在第二写入周期完成后,信号电势变为 $V_{gs} = \{C_c / (C_c + C_s)\} * V_{sig} + V_{th} - I_{ds} * \Delta t / C_c$,并且从被补偿了 V_{th} 的电势中减去与迁移率和灰度信号电势相对应的补偿电势 V_u 。

[0041] 将利用图 3 来说明这种类型的迁移率补偿的效果。图 3 示出了得到 V_{th} 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,则在晶体管之间出现 I-V 曲线的倾斜度的差异,并且即使施加相同的信号电势 V_{sig} ,在有机 EL 元件 1 中流动的电流也不同。例如,即使在 V_{th} 补偿后将 V_{sig1} 写入像素,具有不同的迁移率的晶体管 a 和晶体管 b 也分别向有机 EL 元件 1 输出不同的驱动电流 $I_a(V_{sig1})$ 和 $I_b(V_{sig1})$ 。

[0042] 如果采用了本实施方式的迁移率补偿,则从栅和源上补偿了 V_{th} 的电势中减去与驱动电流 I_{ds} 相对应的迁移率补偿电势 V_u ,这表明使驱动电流均匀是可能的。例如,如果在补偿了 V_{th} 以后将 V_{sig1} 写入,晶体管 a 的电流 $I_a(V_{sig1})$ 在迁移率补偿周期中流动,晶体管 b 的电流 $I_b(V_{sig1})$ 在迁移率补偿周期中流动,则这些电流经由复位晶体管 4 流入相应的耦合电容器 6。如图 3 所示,具有更竖直的 I-V 曲线的驱动晶体管 b 具有比晶体管 a 更大的电流迁移率补偿电流,并且迁移率补偿电势 V_u 较大。具体地说,由于 $V_u(I_b(V_{sig1})) > V_u(I_a(V_{sig1}))$,所以驱动晶体管 b 具有较小的栅源电势,并且输出电流受限。结果,在完成了迁移率补偿以后,如果一信号在第二写入周期中被再次写入存储电容器 7,则输出到有机 EL 元件的驱动电流基本为 $I(V_{sig1})$,并且由于驱动晶体管 a 和 b 的迁移率导致的输出电流的差异变得均匀。

[0043] 即使在写入产生较小的驱动电流的 V_{sig2} 的情况下,也基于相同的原理执行迁移率补偿,并使得迁移率补偿均匀。在写入 V_{sig1} 的情况下,由于已经变得均匀的电流 $I(V_{sig1})$ 在驱动晶体管 a 和 b 中流动,因此 $\Delta V_{u1} = V_u(I_b(V_{sig1})) - V_u(I_a(V_{sig1}))$ 的电势差是必然的,但是在 V_{sig2} 的情况下,要求电势差 $\Delta V_{u2} = V_u(I_b(V_{sig2})) - V_u(I_a(V_{sig2}))$ 小于 ΔV_{u1} 。因此,需要根据灰度信号电势 V_{sig} 在补偿后调节电势差 ΔV_u ,但是利用本发明的迁移率补偿,由于根据驱动电流 I_{ds} 来自动调节迁移率补偿电势 V_u (即, V_{sig}),所以在所有灰度上均执行恰当的迁移率补偿。

[0044] 并且,利用本发明的迁移率补偿,能够通过改变输入到复位线 11 的脉冲宽度或者通过多次输入脉冲等来改变迁移率补偿周期 Δt ,并且能够方便地调节迁移率补偿电势 V_u 。例如,通过在迁移率变化大的面板的情况下将迁移率补偿周期 Δt 设置得长,并且在迁移率变化轻微的面板的情况下将迁移率补偿周期 Δt 设置得短,能够避免补偿不足或补偿

过度的缺点。具体地说,通过调节迁移率补偿周期 Δt ,能够针对各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用于设置 Δt 的寄存器(稍后将对此进行说明),以在该寄存器中写入外部提供的 Δt 的设置值,并且在迁移率补偿时根据选择驱动器写入该寄存器的 Δt 的值来执行控制。

[0045] 图4中示出了利用图1的像素14的另一种迁移率补偿方法。图4中略去了电源周期(3)。具体地说,当在 V_{th} 补偿后写入灰度信号电势 V_{sig} 时,通过使复位线11变为低电平而发光控制线12仍然为高电平,从驱动晶体管2向耦合电容器6充入迁移率补偿电流 I_{ds} 。

[0046] 这类控制变得可行的原因在于:在复位线11变为低电平后,耦合电容器6的一个端子和驱动晶体管2的漏端子立即经由复位晶体管4连接起来,但是驱动晶体管2的漏端子与栅端子具有大体相同的电势,这表明驱动晶体管在饱和区工作,并且根据迁移率差异的迁移率补偿电流流动。因此,将迁移率补偿电势 V_u 表示为 $V_u = I_{ds} * \Delta t / C_c$,并且实现了根据灰度的迁移率补偿。由于通过这种方式可以省略电流供应周期(3),所以简化了控制,并且可以有效地利用水平周期。例如,可以充分地确保第二写入周期,可以缩短水平周期,并且即使存在多行,也可以简化图像信号写入。

[0047] 此外,通过利用如图5中的使用像素14的控制,使随着有机EL元件1的老化而来的亮度变化均匀成为可能。在图5中,驱动电压读出周期(6)和第三写入周期(7)被增加到图4的水平周期。

[0048] 首先,在复位周期中对 V_{th} 进行了补偿,在第一写入周期中写入分级信号 V_{sig} 以后,迁移率被补偿,并且一直到此处的说明与之前所述相同。在该处理时,为了使有机EL元件的劣化均匀,向所有像素提供相同的灰度像素。

[0049] 在图5中,在第二写入周期(5)后,过渡到驱动电压读出周期(6)。发光控制线12变为低电平,并且有机EL元件1临时发光。此时,由于对驱动晶体管2的 V_{th} 和迁移率的补偿,在有机EL元件1中流动的电流对于各个像素来说是恒定的。

[0050] 如果在等待了规定的时间以后将复位线11设置为低电平,则有机EL元件1的阳极电势被写入耦合电容器6的一端。与此同时,耦合电容器6的另一端被固定为 V_{sig} 或任意的另一个电势。通过这种方式,能够在固定的电流流动时将有机EL元件的阳极电势读出到耦合电容器6。

[0051] 如果电流继续在有机EL元件中流动,则驱动电势随时间推移而升高。具体地说,如果相同的电流在劣化的有机EL元件中流动,则驱动电压增加。在驱动电压读出周期中被读出到耦合电容器6的电势反映了有机EL元件的劣化程度,有机EL元件被读出的电压越高,则该有机EL元件经受的劣化越严重。

[0052] 此后,如果复位线11被设置为高电平并且驱动电压读出周期完成,则将选择线10设置为低电平以开始第三写入周期(7),并且在驱动晶体管2的栅端子上反映了读出的驱动电势。此时, V_{test} 被施加到数据线8以调节均衡处理电流,并且利用该调节电势 V_{test} 来调节被写入存储电容器7的均衡电势以控制用于均衡处理的电流。

[0053] 如果选择线10被设置为高电平并且均衡电势被写入存储电容器7,则与该均衡电势相对应的电流在有机EL元件1中流动。

[0054] 在具有劣化明显的有机EL元件的像素中,由于读出了高驱动电势,所以驱动晶体

管 2 的栅和源上的电势 V_{gs} 变得较小, 并且均衡电流变得较小, 但是在仅具有轻微劣化的像素中, 读出了低驱动电压, 所以栅和源所的电势 V_{gs} 变得较大, 并且均衡电流增大。在均衡处理期间, 较小的电流在具有较大劣化的像素中流动, 而较大的电流在轻微劣化的像素中流动。具体地说, 由于仅具有轻微劣化的像素快速劣化, 所以如果均衡处理继续, 则劣化将在所有像素中变得均匀。该劣化处理可以在显示器的非使用周期中执行。例如, 能够按照与普通的显示器的刷新率相同的 60Hz 的刷新率来执行该均衡处理, 或者能够按照与普通显示器的刷新率不同的刷新率 (如, 30Hz) 来执行该均衡处理。通过这种方式, 单个水平周期变长, 并且能够充分保证 V_{th} 补偿时间和劣化电势读出时间。

[0055] 本实施方式的像素 14 针对所有晶体管使用 P 型晶体管, 但是可以在一些部分中使用 N 型晶体管或者全部使用 N 型晶体管。

[0056] 图 6 是利用 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 来控制像素 14。首先, 在复位周期中, 向数据线 8 提供任意电势 (例如, 阴极电势 V_{SS}), 选择线 10 变为高电平且复位线 11 变为高电平, 并且选择晶体管 3 和复位晶体管 4 导通, 通过像二极管那样连接驱动晶体管 2, 电流暂时在有机 EL 元件 1 中流动。接着, 原本为高电平的发光控制线 12 变为低电平, 并且发光控制晶体管 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, 严格地说, 被写入耦合电容器 6 和存储电容器 7 的电势并不是驱动晶体管 2 的 V_{th} , 但是其被认为基本反映了 V_{th} 。接着, 如果复位线 11 被设置为低电平以截止复位晶体管 4 并且过渡到第一写入周期, 则向数据线 8 提供信号电势 V_{sig} , 并将补偿了 V_{th} 的信号电势 V_{sig} 写入存储电容器 7。此后, 选择线 10 被设置为低电平, 如果复位线 11 被设置为高电平并且复位晶体管 4 导通以执行迁移率补偿, 则与灰度信号 V_{sig} 相对应的电流从工作在饱和区的驱动晶体管 2 流经复位晶体管 4 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, 所以在耦合电容器产生了补偿了迁移率的电势。如果复位线 11 被设置为低电平, 复位晶体管截止并且选择线 10 再次被设置为高电平, 则选择晶体管 2 导通并且将补偿了迁移率的灰度电势写入存储电容器 7, 并通过将选择线设置为低电平来保持该电势。此后, 通过将发光控制线 5 设置为高电平, 被补偿了 V_{th} 和迁移率的电流在有机 EL 元件 1 中流动, 并且该有机 EL 元件发光。也就是说, 如果使用 N 型晶体管, 本发明的迁移率补偿也有效地发挥作用。

[0057] 但是, 由于在使用 N 型晶体管的情况下难以利用图 6 的像素 14 读出有机 EL 元件 1 的驱动电势, 所以期望具有图 7 的像素结构。

[0058] 图 7 示出了具有有机 EL 元件 1 的共用的阳极的像素 14。因此, V_{DD} 被提供给阳极 13, 而 V_{SS} 被提供给电源线 9。对像素 14 的控制可以使用与图 2 和图 4 相同的方法, 但是被输入到选择线 10、复位线 11 和发光控制线 12 的脉冲的极性反转。在复位周期中, 当向数据线 8 提供 V_{SS} 时, 选择线 10 和复位线 11 变为高电平, 并且选择晶体管 3 和复位晶体管 4 导通, 以像二极管那样连接驱动晶体管 2。此时, 电流暂时在有机 EL 元件 1 中流动, 但是通过使发光控制线 12 变为低电平并截止发光控制晶体管 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。如此继续, 在第一写入周期中, 选择线变为高电平以保持选择晶体管导通, 复位线 11 变为低电平以截止复位晶体管 4, 并且在过渡到迁移率补偿周期以前, 提供给数据线 8 的灰度信号 V_{sig} 被写入存储电容器 7。在迁移率补偿周期中, 复位线 11 变为高电平以导通复位晶体管 4, 并且迁移率补偿电流 I_{ds} 从工作在饱和区的驱动晶体管 2 流

动到耦合电容器 6, 并且产生了与迁移率和灰度信号电势 V_{sig} 相对应的电势。通过截止复位晶体管 4, 在耦合电容器 6 保持该补偿电势, 并且在第二写入周期中, 如果选择线 10 被再次设置为高电平以导通选择晶体管 3, 则将在耦合电容器 6 处保持的补偿电势写入存储电容器 7。如果选择晶体管 3 截止并且发光控制晶体管 5 导通, 则电流在有机 EL 元件 1 中流动。

[0059] 在使得有机 EL 晶体管元件中的劣化均匀的情况下, 利用图 5 所示的控制方法, 执行了前述的 V_{th} 和迁移率补偿, 并且能够利用在有机 EL 元件 1 中的均衡电流的流动将有机 EL 元件 1 中的驱动电压写入耦合电容器 6。具体地说, 通过使复位线 11 变为高电平并导通复位晶体管 4, 驱动电势被写入到耦合电容器 6。由于驱动电压对于严重劣化的有机 EL 元件来说很大, 因此阴极电压低, 而该驱动电压对于轻微劣化的有机 EL 元件来说很低, 所以阴极电势高。如果复位线 11 被设置为低电平并且复位晶体管 4 被截止, 则在耦合电容器 6 处临时保持该驱动电势, 而如果再次使选择线 10 变为高电平以导通选择晶体管 3, 则在驱动晶体管 2 的栅端子处反映了这个读出的驱动电势。也就是说, 在大量劣化的情况下, 驱动晶体管 2 的栅和源上的电势 V_{gs} 很小, 并且均衡电流变小, 而在仅轻微劣化的情况下, 驱动晶体管 2 的栅和源上的电势 V_{gs} 很大, 并且均衡电流变大。如果使选择线 10 变为低电平并截止选择晶体管 3, 则均衡电流在有机 EL 元件 1 中流动, 直到下一次选择选择线 10 为止。

[0060] 在均衡处理期间, 向具有较严重劣化的那些像素提供较小的电流, 而向具有轻微劣化的那些像素提供较大的电流, 因而促进了均衡。与图 5 类似, 可以利用提供给数据线 8 的 V_{test} 来调节均衡电流。当期望更快速地执行均衡时, 优选地通过调节 V_{test} 来增大均衡电流, 并且在期望均衡处理的显示不引人注意的情况下, 优选地利用低电流执行均衡处理。

[0061] 通过这种方式, 即使在利用 N 型晶体管构造像素 14 的情况下, 也能够按照与由 P 型晶体管构造像素 14 的情况相同的方式来执行图 2 和图 4 的 V_{th} 和迁移率补偿以及针对有机 EL 元件的劣化的均衡处理。并且, 利用上述示例, 针对 P 型或 N 型, 在复位周期中向数据线 8 提供 VDD 和 VSS 的固定电势, 接着利用在第一写入周期中提供的 V_{sig} 来补偿 V_{th} , 但是也可以相反。也就是说, 可以在复位周期中在数据线 8 上提供 V_{sig} , 并在第一写入周期中提供构成 V_{ref} 的固定电势。如果这样做, 则执行控制以使得在复位周期中向耦合电容器 6 写入 V_{sig} 与 V_{th} 之间的差异, 并且当数据线 8 的电势变为 V_{sig} 时, 电流开始流动到驱动晶体管 2。因此, 如果在第一写入周期中写入 V_{ref} , 则在驱动晶体管 2 的栅处反映了 V_{ref} 与 V_{sig} 之间的差异, 并将该差异添加至 V_{th} , 从而对 V_{th} 进行补偿。接着, 在迁移率补偿周期中, 选择晶体管 3 和发光控制晶体管 5 保持截止, 复位晶体管 4 导通, 从而将迁移率的差异作为电势差写入耦合电容器 6。在第二写入周期中, 将该电势被写入到存储电容器 7, 以执行迁移率补偿。通过这种方式, 即使 V_{th} 补偿方法不同, 也能有效地采用本实施方式的迁移率补偿。

[0062] 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。该有机 EL 显示器 100 包括: 像素阵列 15, 其具有在玻璃基板或塑料基板等上按阵列布置的像素 14; 数据驱动器 16, 其用于驱动数据线 8; 以及选择驱动器 17, 其用于驱动选择线 10、复位线 11 和发光控制线 12。但是, 附图中省略了所有像素共用的电源线 8 和阴极电极 13。在像素阵列 15 中, 示出由 R(红色)G(绿色)和 B(蓝色)子像素形成全彩色像素的示例, 但是还可以具有增加了 W(白色)的结构以提供 RGBW 的全彩色像素。

[0063] 数据驱动器 16 利用移位寄存器等将从外部部件以点为单位传送的图像数据转换为以行为单位的数据,并通过数模转换向数据线 8 输出以行为单位的模拟信号电势。在复位周期中,为了写入 V_{th} ,输出了 VDD 和 VSS 信号电势,但是在写入周期中,提供了灰度信号电势 V_{sig} 。结果,以一行为单位执行该 V_{th} 和迁移率补偿。选择驱动器 17 每条线具有三个输出,具体地说,驱动选择线 10 的输出、驱动复位线 11 的输出以及驱动发光控制线 12 的输出,但是按照图 4 和图 5 的时序选择性地驱动各条线以使其为高电平或低电平。数据驱动器 16 和选择驱动器 17 可以由诸如与像素 14 相同的基板上的低温多晶硅的元件形成,或者可以被提供为驱动器 IC,这些 IC 的输出端连接到每一条线。根据图 8 的结构,在像素 14 中有效地执行 V_{th} 补偿和迁移率补偿以及对有机 EL 元件的劣化的均衡。

[0064] 本实施方式的结构不仅可以用于有机 EL 元件,而且还可以用于使用电流驱动型发光元件的任意其它显示装置。

[0065] 部件列表

- [0066] 1 有机 EL 元件
- [0067] 2 驱动晶体管
- [0068] 3 选择晶体管
- [0069] 4 复位晶体管
- [0070] 5 发光控制晶体管
- [0071] 6 耦合电容器
- [0072] 7 存储电容器
- [0073] 8 数据线
- [0074] 9 电源线
- [0075] 10 选择线
- [0076] 11 复位线
- [0077] 12 控制线
- [0078] 13 阴极电极
- [0079] 14 像素
- [0080] 15 像素阵列
- [0081] 16 数据驱动器
- [0082] 17 选择驱动器
- [0083] 100 有机 EL 显示器

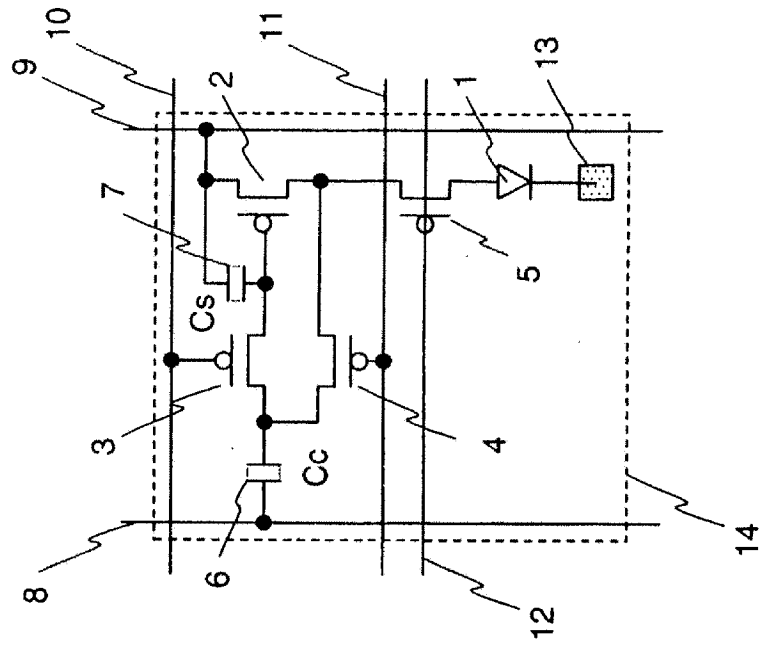


图 1

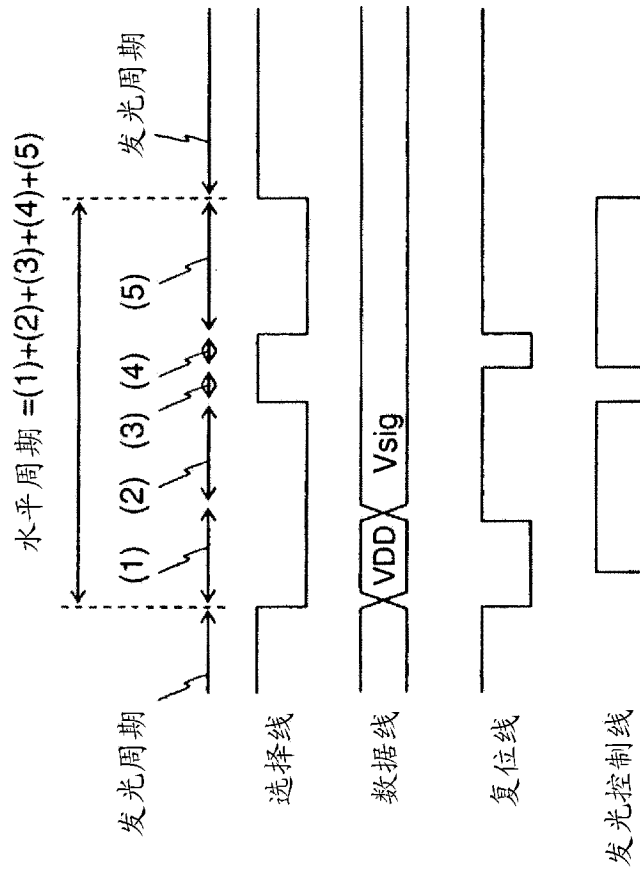


图 2

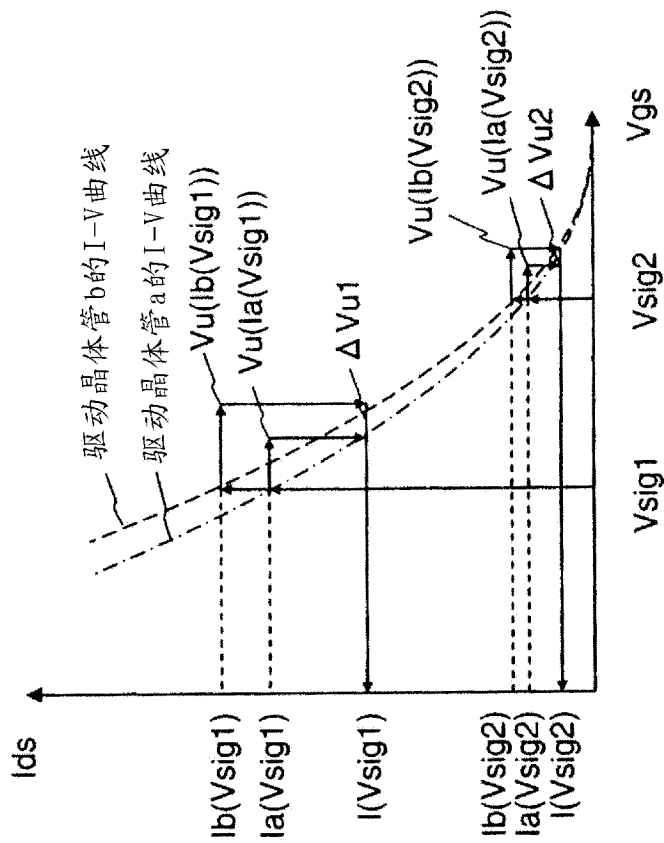


图 3

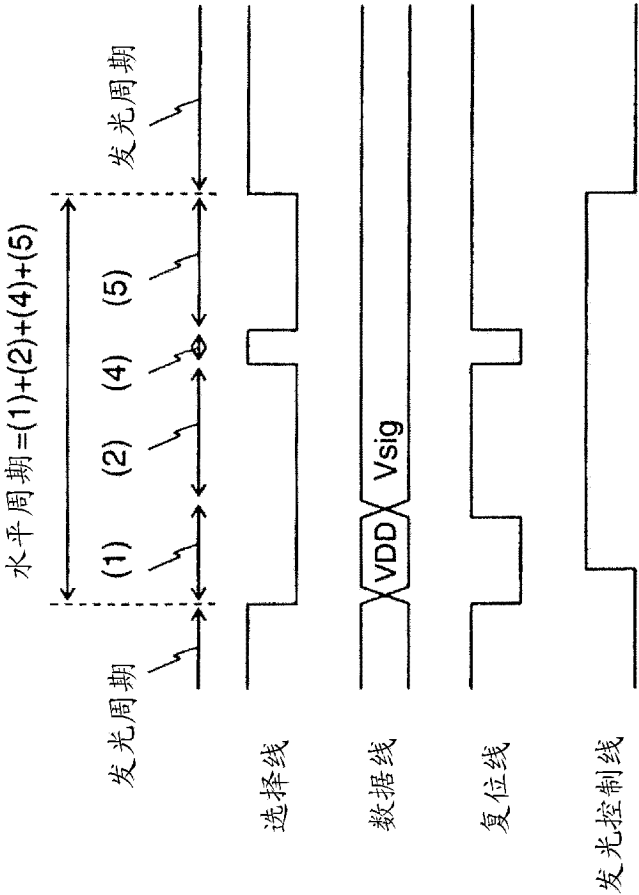


图 4

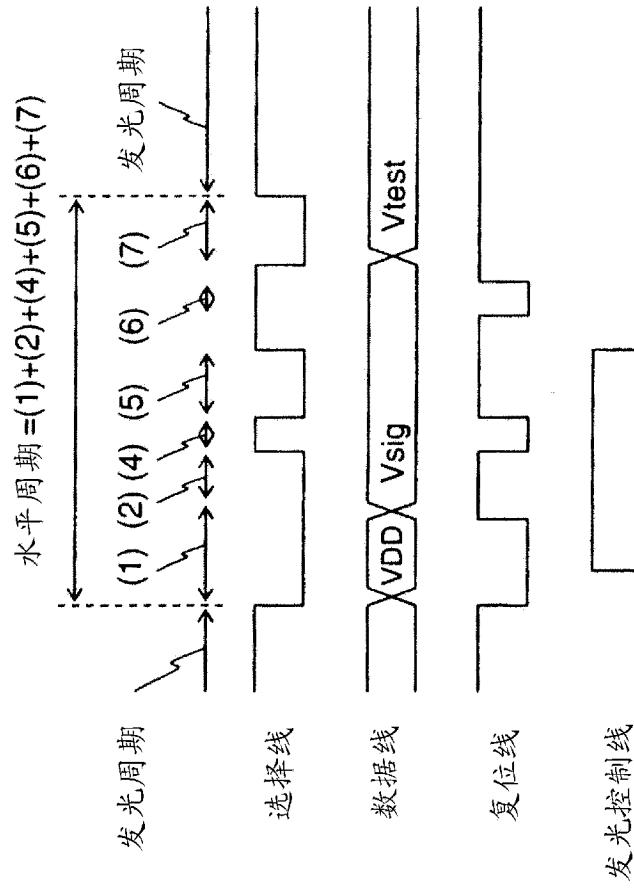


图 5

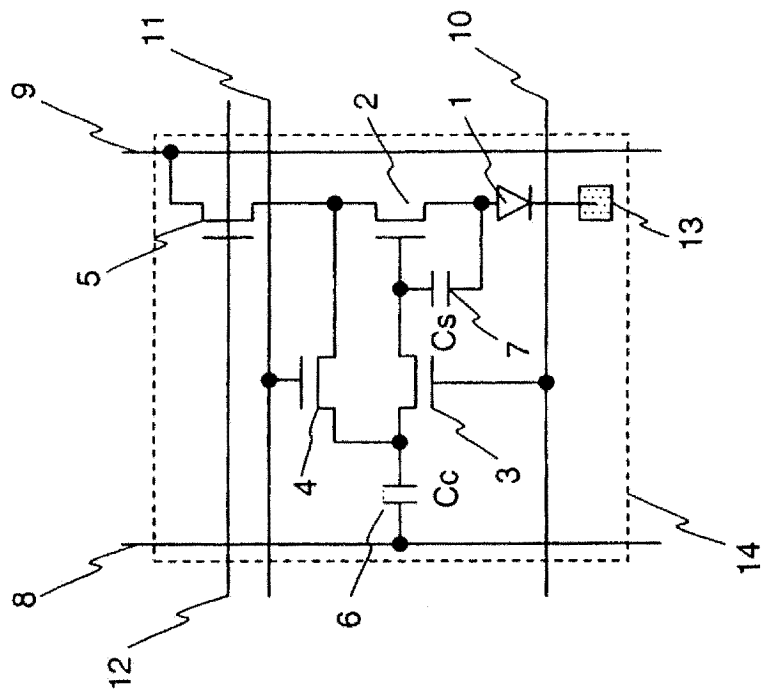


图 6

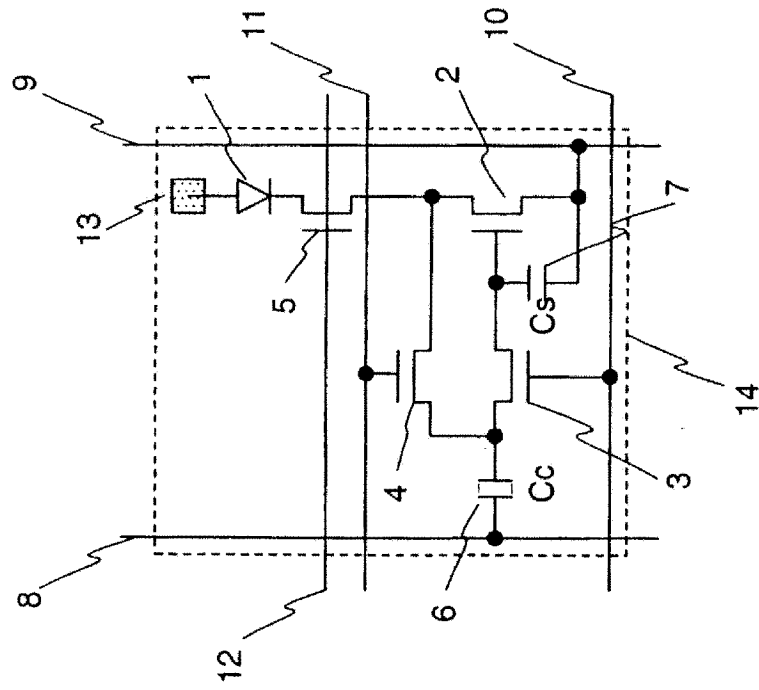


图 7

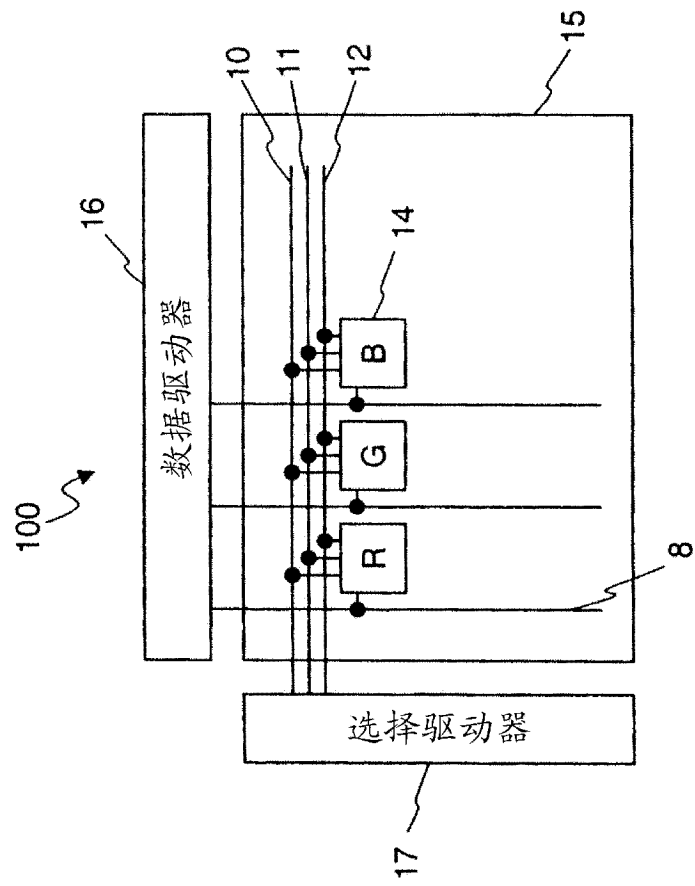


图 8

专利名称(译)	补偿像素晶体管的迁移率变化的显示装置		
公开(公告)号	CN102246221B	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	CN200980150416.9	申请日	2009-10-05
[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	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0417 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/0233		
代理人(译)	李辉 张旭东		
审查员(译)	李佩佩		
优先权	2008267708 2008-10-16 JP		
其他公开文献	CN102246221A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了针对驱动晶体管执行有效的阈值补偿，耦合电容器的一端连接到数据线。该耦合电容器的另一端连接到选择晶体管并连接到复位晶体管的一端。驱动晶体管的控制端子连接到选择晶体管的另一端，并且有机EL元件经由发光控制晶体管连接到驱动晶体管。与提供给数据线的灰度信号相对应的数据电压经由耦合电容器写入存储电容器，在选择晶体管和发光控制晶体管处于截止状态时导通复位晶体管，与所述驱动晶体管的迁移率程度相对应的补偿电压被写入到耦合电容器。

