

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510099432.3

[43] 公开日 2006 年 3 月 1 日

[11] 公开号 CN 1741111A

[22] 申请日 2005.8.24

[21] 申请号 200510099432.3

[30] 优先权

[32] 2004. 8.24 [33] JP [31] 243131/04

[71] 申请人 东北先锋电子股份有限公司

地址 日本山形县天童市

[72] 发明人 关修一

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 叶恺东

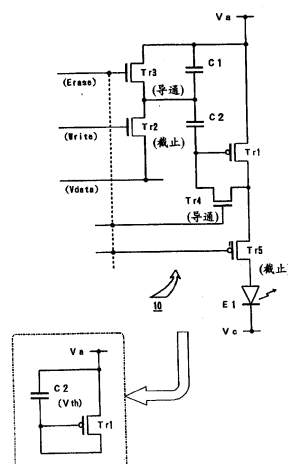
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

发光显示装置及其驱动方法和安装该装置的电子设备

[57] 摘要

在作为发光元件的有机 EL 元件和具备发光驱动用晶体管、数据写入用晶体管、可清除发光维持用电容中的电荷的清除用晶体管的 SES 驱动方式的像素结构中，还增加补偿电压保持用电容、补偿电压写入用晶体管及开关用晶体管。伴随清除用晶体管的导通动作，补偿电压写入用晶体管导通，开关用晶体管截止。该状态下，补偿电压保持用电容上被写入发光驱动用晶体管的临界值电压。当像素被点亮时，根据在写入发光维持用电容的数据电压上加写入补偿电压保持用电容的临界值电压的栅极/源极间电压，流过发光驱动用晶体管的漏极电流。从而，在各像素之间以抑制了因发光驱动用晶体管的临界电压的偏差而产生的发光亮度偏差的状态进行点亮动作。



1. 一种发光显示装置，它由多个像素排列而构成，所述像素中设有对应于数据信号将发光维持用电容充电的数据写入用晶体管、基于到所述发光维持用电容的充电电压向发光元件供给驱动电流的发光驱动用晶体管及可将所述发光维持用电容中充电的充电电压放电的清除用晶体管；所述发光显示装置中还设有：

在所述清除用晶体管进行导通动作的定时，使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间短路的补偿电压写入用晶体管，以及根据该晶体管的短路动作被写入所述发光驱动用晶体管的栅极/源极间发生的临界值电压的补偿电压保持用电容；

所述发光驱动用晶体管基于所述发光维持用电容和所述补偿电压保持用电容中充电的两充电电压，向所述发光元件供给驱动电流。

2. 如权利要求1所述的发光显示装置，其特征在于：在所述发光驱动用晶体管和发光元件之间，串联开关用晶体管，在所述补偿电压写入用晶体管使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间短路的状态下，所述开关用晶体管被控制成为截止状态。

3. 如权利要求2所述的发光显示装置，其特征在于：所述清除用晶体管和补偿电压写入用晶体管由同一沟道的TFT构成，所述开关用晶体管由与所述两个TFT不同沟道的TFT构成，且所述清除用晶体管、所述补偿电压写入用晶体管、所述开关用晶体管的各栅极连接在一起。

4. 如权利要求1至权利要求3中任一项所述的发光显示装置，其特征在于：所述发光元件由具备至少一层以上的发光功能层的有机EL元件构成。

5. 一种电子设备，其特征在于：安装了权利要求1所述的发光显示装置。

6. 一种发光显示装置的驱动方法，所述发光显示装置由多个像素排列而构成，其中，所述像素中设有对应于数据信号将发光维持用电容充电的数据写入用晶体管、基于到所述发光维持用电容的充电电压向发光元件供给驱动电流的发光驱动用晶体管及可将所述发光维持用电容中充电的充电电压放电的清除用晶体管；所述驱动方法中依次重复执行：

10 在所述清除用晶体管进行导通动作的定时，使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间短路，并将该发光驱动用晶体管的栅极/源极间发生的临界值电压写入到补偿电压保持用电容的第一步骤；以及

 基于写入所述补偿电压保持用电容的所述临界值电压和对应于所述数据信号在发光维持用电容中充电的电压，用所述发光驱动用晶体管向所述发光元件供给发光驱动电流的第二步骤。

15

7. 如权利要求6所述的发光显示装置的驱动方法，其特征在于：在所述清除用晶体管进行导通动作的定时，用补偿电压写入用晶体管使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间成为短路状态，将所述临界值电压写入到补偿电压保持用电容，同时将在所述发光驱动用晶体管和发光元件之间串联的开关用晶体管控制成截止状态。

20

发光显示装置及其驱动方法和安装该装置的电子设备

5 技术领域

本发明涉及例如用 TFT (Thin Film Transistor) 有源驱动构成像素的发光元件的发光显示装置,特别是涉及可有效抑制因向各个所述发光元件供给驱动电流的发光驱动用晶体管特性的偏差而发生的各像素间的亮度不匀的发光显示装置。

10

背景技术

随着便携式电话机或便携式信息终端机(PDA)等的普及,要求具有高清晰的图像显示功能并可实现薄型且低耗电的显示屏的需求越来越大,一直以来,在众多的产品上作为满足该需求的显示屏采用液晶显示屏。如今,使用活用自发光型显示元件的特性的有机EL元件的发光显示屏产品化,而且,它作为取代传统的液晶显示屏的下一代的显示屏正受到人们关注。其背景是在元件的发光层上使用可期待良好的发光特性的有机化合物,以推进耐用的高效率化及长寿化。

15

上述有机EL元件基本上是在玻璃等的透明衬底上依次层叠例如由ITO构成的透明电极、发光功能层及金属电极而构成的。而且,所述发光功能层有时作成有机发光层的一层结构、或者有机孔穴输送层和有机发光层构成的二层结构、或者有机孔穴输送层和有机发光层及有机电子输送层构成的三层结构、还有在上述的适当的层之间插入电子或孔穴注入层后的多层结构。

25

上述有机EL元件电气特性上可被由具有二极管特性的发光部件和与该发光部件并联的寄生电容成分构成的结构置换,还可以将有机EL元件称为电容性的发光元件。该有机EL元件在被施加发光驱动

电压时, 首先, 与该元件的电容相当的电荷作为位移电流流入电极并加以蓄积。若超过该元件固有的一定电压(发光阈值电压 = V_{th}), 则电流从一个电极(二极管成分的阳极侧)开始流入构成发光层的有机层, 可按比例于该电流的强度进行发光。

5 作为利用该有机EL元件的显示屏, 提出了仅将EL元件矩阵状排列的无源矩阵型显示屏和在矩阵状排列的各EL元件上增加例如由TFT构成的能动元件的有源矩阵型显示屏。与前者的无源矩阵型显示屏相比, 后者的有源矩阵型显示屏可实现低耗电化, 并且具有像素间串扰少等的特性, 特别适合构成大画面的高清晰度的显示器。

10 图1中例示了与已提案的有源矩阵型显示屏中的一个像素10对应的电路结构。另外, 示出该图1所示的像素10的电路结构采用实现时分灰度显示的称为SES (Simultaneous Erasing Scan) 方式的点亮驱动方法的例子。

15 该像素10的结构中, 与来自数据驱动器11的视频信号对应的数据信号Vdata经由显示屏上排列的数据线供给扫描选择晶体管即数据写入用晶体管Tr2的源极S。另外, 构成为所述数据写入用晶体管Tr2的栅极G上, 从扫描驱动器12经由扫描选择线被供给数据写入信号Write。

20 所述数据写入用晶体管Tr2的漏极D与发光驱动用晶体管Tr1的栅极G连接, 并与发光维持用电容C1的一个端子连接。另外, 发光驱动用晶体管Tr1的源极S与所述电容C1的另一端子连接, 并与阳极侧驱动电源Va连接。而且, 发光驱动用晶体管Tr1的漏极D与作为发光元件的有机EL元件E1的阳极端子连接, 该有机EL元件E1的阴极端子与阴极侧驱动电源Vc连接。

25 还有, 在图1所示的像素结构中设有清除用晶体管Tr3, 该清除用晶体管Tr3的栅极上, 从清除驱动器13经由清除信号线被供给清除信号Erase。还有, 清除用晶体管Tr3的源极S和漏极D分别与所述发光维持用电容C1的各端部连接。

另外，在图1所示的像素10中，只有发光驱动用晶体管Tr1由p沟道型TFT构成，其它由n沟道型TFT构成。而且，上述结构的像素10在行和列方向矩阵状排列多个而构成显示屏。

在图1所示的像素10的结构中，数据写入用晶体管Tr2的栅极上，
5 在访问期间从扫描驱动器12被供给作为扫描信号的导通电压Write。从而，与由数据驱动器11经由数据写入用晶体管Tr2的源极、漏极供给的数据信号Vdata对应的电流流入发光维持用电容C1，对电容C1充电。然后，该充电电压供给发光驱动用晶体管Tr1的栅极，由晶体管Tr1向EL元件E1流入与基于该栅极电压和供给源极的驱动电源Va的栅极/源极间电压（ V_{gs} ）对应的漏极电流 I_d ，从而EL元件E1发光。
10

还有，经过访问期间后数据写入用晶体管Tr2的栅极成为截止电压时，晶体管Tr2成为所谓截止状态。但是，通过电容C1中蓄积的电荷保持发光驱动用晶体管Tr1的栅极电压，由此维持到EL元件E1的驱动电流。因而，EL元件E1直到下一访问动作的期间（例如，下一个1
15 帧期间或下一个1子帧期间），可持续所述数据信号Vdata对应的点亮状态。

另一方面，在所述EL元件E1的点亮期间的中途（例如，1帧期间或1子帧期间的途中），由所述清除驱动器13供给将清除用晶体管Tr3导通的清除信号Erase。该清除用晶体管Tr3进行了导通动作时，电容
20 C1中充电的电荷瞬间被清除（放电），结果，发光驱动用晶体管Tr1成为截止状态，EL元件E1立即熄灭。

换言之，通过控制来自清除驱动器13的栅极导通电压的输出定时，控制例如1帧或1子帧期间内的所述EL元件E1的点亮期间，从而能够实现多灰度显示。另外，如上所述，设有数据写入用晶体管Tr2
25 和发光驱动用晶体管Tr1外还设有清除用晶体管Tr3的像素的结构，已在日本公开特许公报-特开2001-343933号公报中公开。

但是，代表上述有机EL元件的该多种发光元件具有发光亮度对应于驱动电流的电流依存性。另一方面，用于上述的像素结构的发

光驱动用晶体管中，栅极/源极间电压 V_{gs} 的漏极电流 I_d 的特性，特别是漏极电流 I_d 开始流过的栅极/源极间电压 V_{gs} 即临界值（阈值）特性上发生偏差。从而，尽管供给同一电平的数据信号 V_{data} ，在像素间发光亮度上都发生偏差。

5 这种像素间的发光亮度的偏差，带来特别是在再现运动图像时等情况下，发生类似不定形的纹路或闪烁的现象等显著降低显示品质的问题。因此，为了消除上述的问题需要备齐显示屏上形成的 TFT 的特性，以往对此进行了各式各样的研讨及开发。但是，其中还存在半导体材料或其它材料的选择问题、制造工艺问题、制造环境问题等在内的众多技术上的课题，难以得到根本上的解决。

10

发明内容

本发明基于上述技术上的观点构思而成，提供设有可通过在各像素内补偿构成发光像素的发光驱动用晶体管的临界值特性来抑制像素间产生的发光亮度的偏差的像素电路的发光显示装置，特别是提供具备可适合在前面所说明的 SES 驱动方式的结构中采用的像素电路的发光显示装置及其驱动方法。

15

为解决上述课题而构思的本发明的发光显示装置是多个像素排列而成的发光显示装置，该像素中设有对应于数据信号将发光维持用电容充电的数据写入用晶体管、基于到所述发光维持用电容的充电电压向发光元件供给驱动电流的发光驱动用晶体管及可将所述发光维持用电容中充电的充电电压放电的清除用晶体管；所述发光显示装置中还设有：在所述清除用晶体管进行导通动作的定时，使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间短路的补偿电压写入用晶体管，以及根据该晶体管的短路动作被写入所述发光驱动用晶体管的栅极/源极间发生的临界值电压的补偿电压保持用电容；所述发光驱动用晶体管基于所述发光维持用电容和所述补偿电压保持用电容中充电的两充电电压，向所述发光元件供给驱动电流。

20

25

另外，为解决上述课题而构思的本发明的发光显示装置的驱动方法是多个像素排列而构成的发光显示装置的驱动方法，其中，所述像素中设有对应于数据信号将发光维持用电容充电的数据写入用晶体管、基于到所述发光维持用电容的充电电压向发光元件供给驱动电流的发光驱动用晶体管及可将所述发光维持用电容中充电的充电电压放电的清除用晶体管；所述驱动方法中依次重复执行：在所述清除用晶体管进行导通动作的定时，使所述发光驱动用晶体管的栅极/漏极间短路，并将该发光驱动用晶体管的栅极/源极间发生的临界值电压写入到补偿电压保持用电容的第一步骤；以及基于写入所述补偿电压保持用电容的所述临界值电压和对应于所述数据信号在发光维持用电容中充电的电压，用所述发光驱动用晶体管向所述发光元件供给发光驱动电流的第二步骤。

附图说明

图1是表示传统的SES驱动方式的像素结构的电路结构图。

图2是表示本发明的发光显示装置中采用的像素结构的例子的电路结构图。

图3是说明图2所示的像素结构中写入补偿电压的状态的示图。

图4是说明该图2所示的像素结构中进行数据写入的状态的示图。

具体实施方式

以下，基于图示的实施例，说明本发明的发光显示装置及其驱动方法。图2～图4均表示本发明的发光显示装置的实施例，图2说明其1个像素10的结构。另外，图3说明相同像素结构中写入补偿电压的状态，还有，图4表示相同像素结构中进行数据写入的状态，以及接着作为发光元件的EL元件发光驱动的状态。

首先，图2所示的结构中，数据驱动器11、扫描驱动器12、清除

驱动器13、发光驱动用晶体管Tr1、数据写入用晶体管Tr2、清除用晶体管Tr3、发光维持用电容C1、作为发光元件的有机EL元件E1、阳极侧驱动电源Va、阴极侧驱动电源Vc等，分别具有与已说明的图1所示的各构成要素相同功能。因而，省略了上述的各部分的说明。

5 在图2所示的像素10的结构中，在清除用晶体管Tr3的漏极即发光维持用电容C1的一个端子与发光驱动用晶体管Tr1的栅极之间，隔着补偿电压保持用电容C2。另外，在图2所示的像素结构中，所述发光驱动用晶体管Tr1的栅极与漏极间连接了由n沟道型TFT构成的补偿电压写入用晶体管Tr4的漏极与源极。

10 还有，在图2所示的像素结构中，所述发光驱动用晶体管Tr1的漏极与EL元件的阳极端子之间串联连接由p沟道型TFT构成的开关用晶体管Tr5的源极与漏极。而且，上述的补偿电压写入用晶体管Tr4的栅极及开关用晶体管Tr5的栅极最好如虚线所示共同连接到清除用晶体管Tr3的栅极，以根据由上述的清除驱动器13接收的清除信号Erase
15 分别进行导通或截止控制。

 即，由n沟道型TFT构成的所述清除用晶体管Tr3和所述补偿电压写入用晶体管Tr4，在从所述清除驱动器13接收的清除信号Erase为电平“H”的状态时均成为导通状态。这时，由p沟道型TFT构成的所述开关用晶体管Tr5成为截止状态。另外，所述清除信号Erase为电平
20 “L”的状态时，清除用晶体管Tr3和补偿电压写入用晶体管Tr4均成为截止状态，开关用晶体管Tr5成为导通状态。

 图3如上说明的那样说明写入补偿电压的状态，这时，来自清除驱动器的清除信号Erase成为电平“H”。另外，在该状态下，来自扫描驱动器的数据写入信号Write成为电平“L”的状态。因而，清除用
25 晶体管Tr3和补偿电压写入用晶体管Tr4同时成为导通状态，且数据写入用晶体管Tr2和开关用晶体管Tr5同时成为截止状态。

 从而，所述发光维持用电容C1的两端部因清除用晶体管Tr3而短路，补偿电压保持用电容C2的一端与阳极侧驱动电源Va连接。换言之

之，所述补偿电压保持用电容C2的各端子分别与发光驱动用晶体管Tr1的栅极与源极间连接。这时，发光驱动用晶体管Tr1的栅极与漏极间，因上述的补偿电压写入用晶体管Tr4而短路。因而，补偿电压保持用电容C2和发光驱动用晶体管Tr1成为图3的左下方点划线围住的等效电路的状态。

由该等效电路可理解，所述补偿电压保持用电容C2上，被写入发光驱动用晶体管Tr1的临界值（阈值）电压（ V_{th} ）。另外，在该状态下，成为在发光驱动用晶体管Tr1上勉强开始流过漏极电流的偏压状态，因此所述开关用晶体管Tr5成为上述那样的截止，阻止作为发光元件的EL元件E1上被供给所述漏极电流。

接着图4表示进行数据写入的状态，在该状态下，来自清除驱动器的清除信号Erase成为电平“L”。另外，在该状态下，来自扫描驱动器的数据写入信号Write成为电平“H”的状态。因而，清除用晶体管Tr3和补偿电压写入用晶体管Tr4均成为截止状态，且数据写入用晶体管Tr2和开关用晶体管Tr5均成为导通状态。

这时，对像素进行点亮控制时从数据驱动器供给电平“H”作为数据信号Vdata，而对像素进行熄灭控制时，供给电平“L”。因而，发光维持用电容C1的端子电压，即电容C1与补偿电压保持用电容C2的连接点的电位，在点亮像素时成为电平“L”，而在熄灭像素时成为电平“H”。

这里，例如在点亮像素时，写入到发光维持用电容C1的电平“L”的端子电压上，叠加写入到补偿电压保持用电容C2的发光驱动用晶体管的临界值电压（ V_{th} ），该叠加的电压供给发光驱动用晶体管Tr1的栅极/源极间。

即，通过在写入到发光维持用电容C1的数据电压上施加上述的临界值电压（ V_{th} ），在发光驱动用晶体管Tr1的栅极/源极间供给发光驱动用晶体管Tr1中的各个临界值电压的偏差被补偿的数据电压。

因而，即便在发光驱动用晶体管Tr1的临界值电压上存在如偏

差，各像素也根据写入到发光维持用电容C1的数据电压执行各EL元件E1的点亮动作。从而，在各像素之间以抑制了因发光驱动用晶体管的临界值电压的偏差而产生的发光亮度的偏差的状态进行点亮动作。

5 而且，本实施例中如已说明的那样，例如在1帧期间或1子帧期间的中途，由清除驱动器供给导通清除用晶体管Tr3的清除信号Erase，从而能够实现多灰度显示。这样在导通清除用晶体管Tr3的定时，如对照图3说明的那样执行对补偿电压保持用电容C2再写入发光驱动用晶体管的临界值电压的动作。然后，重复进行以下对照图3和
10 图4进行说明的动作，从而继续像素的点亮动作。

由上述说明中可知，依据本发明的发光显示装置及其驱动方法，可补偿发光驱动用晶体管的临界值电压的偏差，可有效抑制在各像素间发生的发光亮度的偏差。从而，能够消除如发生类似不定形的纹路或闪烁的现象等显著降低显示品质的问题。

15 另外，在作为实施例示出的SES驱动方式的像素结构上，采用本发明的场合，无需特别配置上述的补偿电压写入用晶体管及控制开关用晶体管的栅极电压的信号线。并且，可与清除用晶体管的发光维持用电容的电荷清除动作同时执行补偿电压保持用电容的临界值电压的写入动作，因此其动作合理，且使得像素的点亮控制容易。

20 另外，在以上说明的实施例中，作为发光元件采用有机EL元件，但该发光元件并不受限于有机EL元件，在利用对应于驱动电流规定发光亮度的电流依存性的发光元件时，也能得到与上述同样的作用效果。而且，上述的发光显示装置除了开头记载的便携式电话机或便携式信息终端机外，可用于需要这种显示装置的各种电子设备上，
25 可直接享受已作说明的作用效果。

图 1

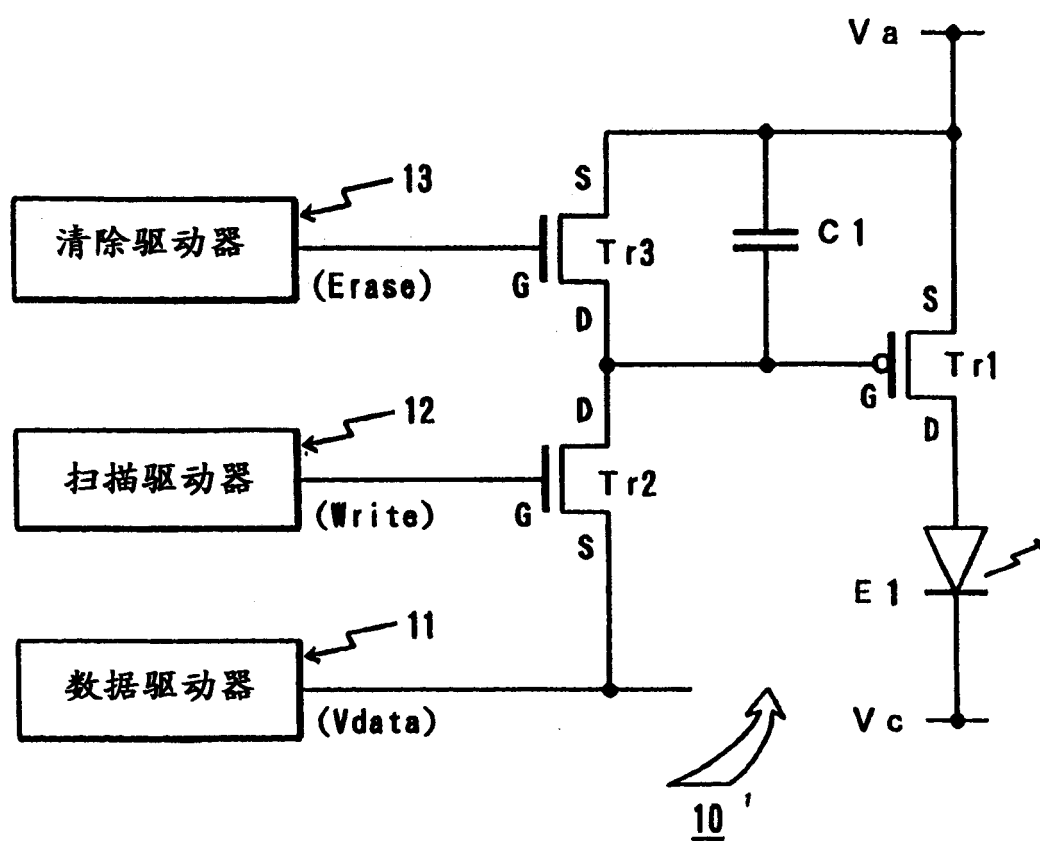


图 2

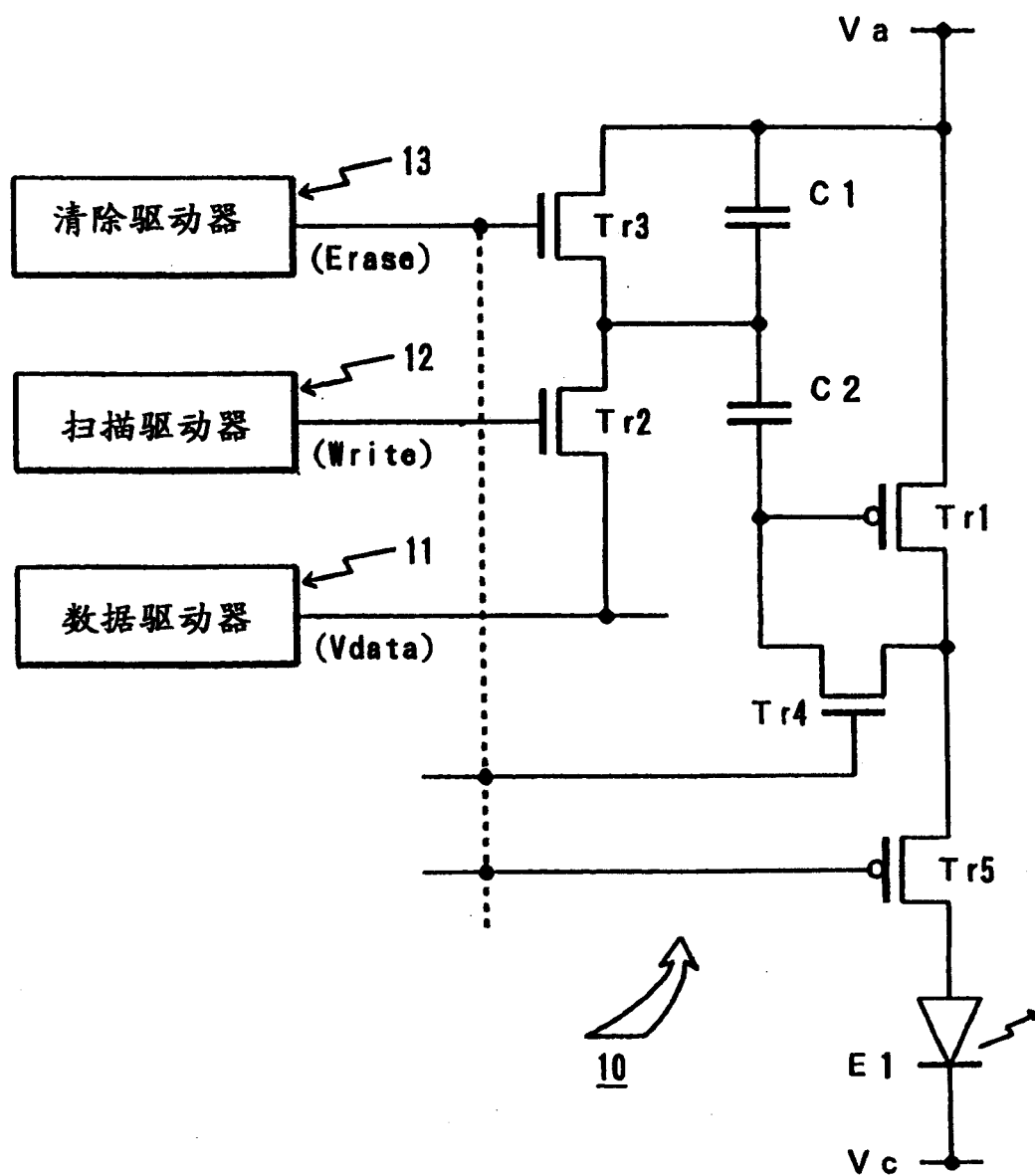


图 3

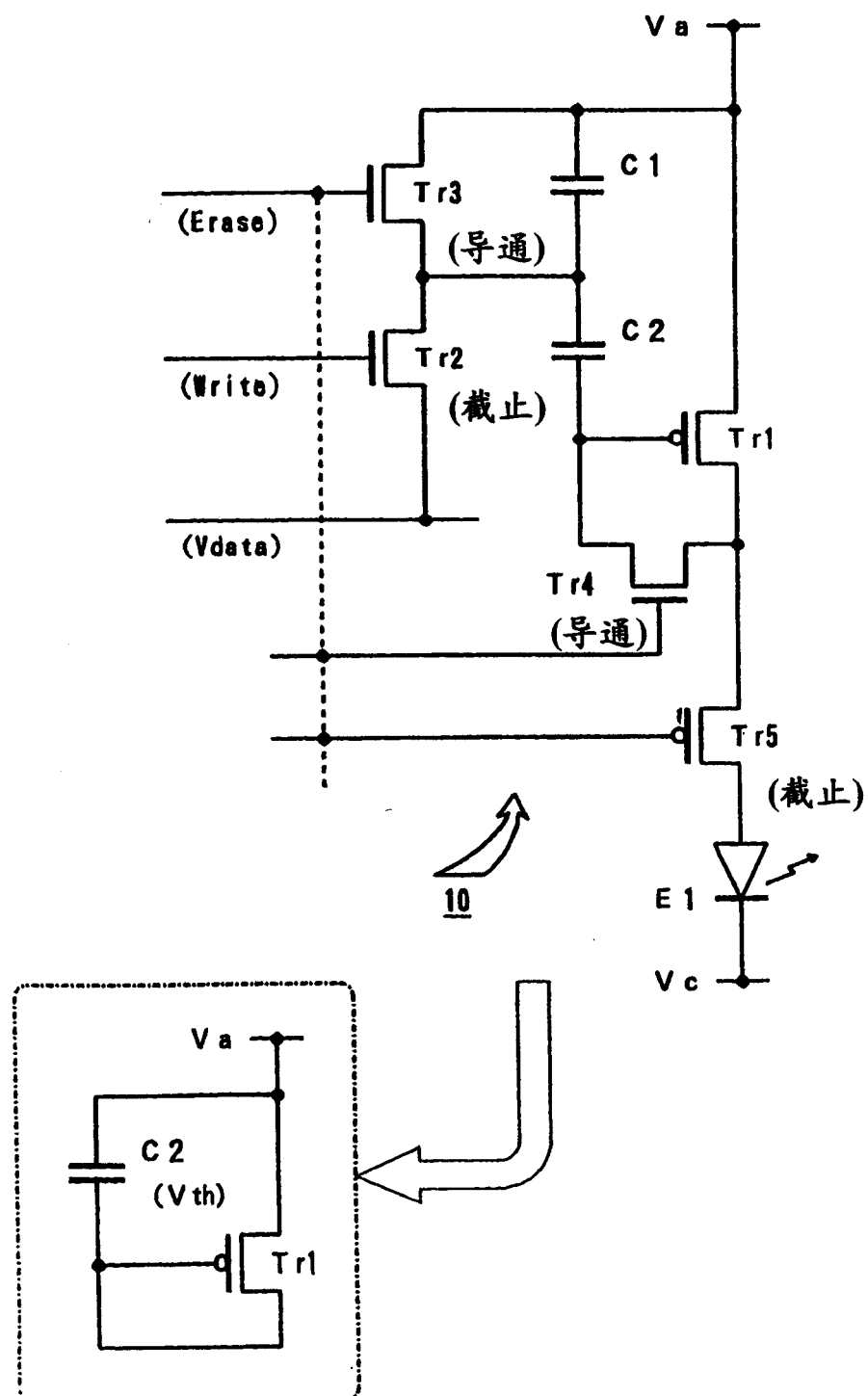
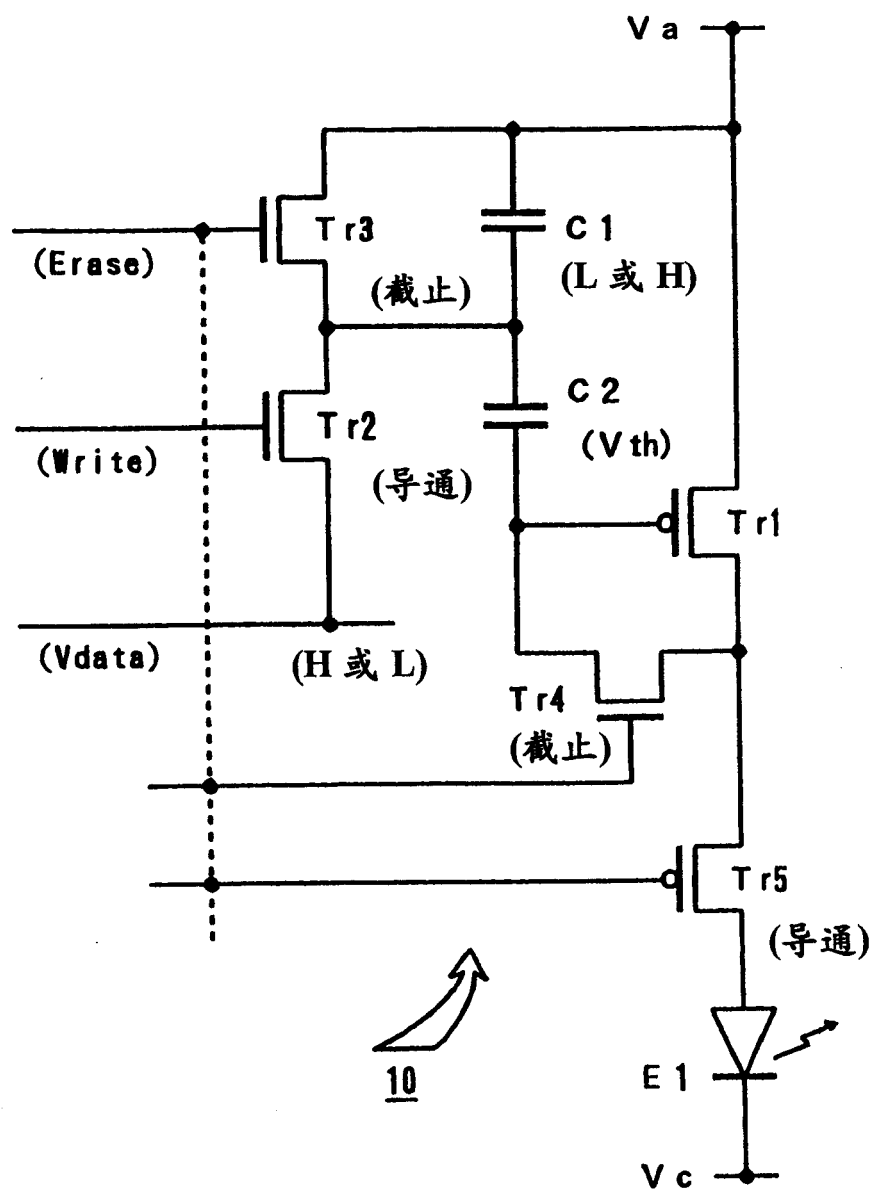


图 4



在作为发光元件的有机EL元件和具备发光驱动用晶体管、数据写入用晶体管、可清除发光维持用电容中的电荷的清除用晶体管的SES驱动方式的像素结构中，还增加补偿电压保持用电容、补偿电压写入用晶体管及开关用晶体管。伴随清除用晶体管的导通动作，补偿电压写入用晶体管导通，开关用晶体管截止。该状态下，补偿电压保持用电容上被写入发光驱动用晶体管的临界值电压。当像素被点亮时，根据在写入发光维持用电容的数据电压上加写入补偿电压保持用电容的临界值电压的栅极/源极间电压，流过发光驱动用晶体管的漏极电流。从而，在各像素之间以抑制了因发光驱动用晶体管的临界值电压的偏差而产生的发光亮度偏差的状态进行点亮动作。

