



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410069409.5

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573884A

[22] 申请日 2004.6.24

[21] 申请号 200410069409.5

[30] 优先权

[32] 2003.6.24 [33] JP [31] 179237/2003

[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

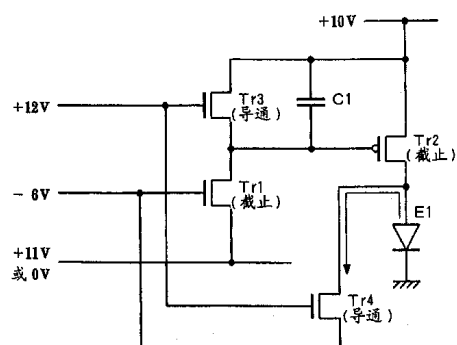
代理人 杨 凯 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 发光显示屏的驱动装置及驱动方法

[57] 摘要

在有源矩阵型 EL 显示装置中, 可以不降低点亮时间率, 对 EL 元件有效施加反向偏压。构成一个像素 10 的 EL 元件 E1 由写入晶体管 Tr1 及驱动晶体管 Tr2 点亮驱动, 同时由消除晶体管 Tr3 控制点亮时间, 实现多灰度表现。EL 元件 E1 的阳极端子与反向偏压施加晶体管 Tr4 的漏极连接, 该晶体管 Tr4 的栅极及源极分别与消除晶体管 Tr3 及写入晶体管 Tr1 的各栅极连接。通过该构成, 与消除晶体管 Tr3 的导通动作同步, 反向偏压施加晶体管 Tr4 也导通, 可以对 EL 元件 E1 供给反向偏压。



1. 一种发光显示屏的驱动装置，其特征在于，是具备配置于多根数据线及多根扫描线的交差位置并至少分别经由点亮驱动晶体管被控制发光的多个发光元件的有源矩阵型显示屏的驱动装置，

选择对上述发光元件施加正向电压的点亮模式和对上述发光元件施加反向偏压的反向偏压施加模式，且上述点亮模式中，经由上述点亮驱动晶体管对上述发光元件施加正向电压，上述反向偏压施加模式中，经由反向偏压施加晶体管对上述发光元件施加反向偏压。

2. 权利要求1所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于具备：

使上述点亮驱动晶体管的栅极与用于施加该晶体管的栅极电位的写入晶体管连接，且使上述点亮驱动晶体管的栅极电位保持一定时间的电荷保持用电容。

3. 权利要求1所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，

用于在任意时间消除上述电容的电荷的消除晶体管连接到上述电容和上述点亮驱动晶体管的栅极的公共电位部分。

4. 权利要求2所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，

用于在任意时间消除上述电容的电荷的消除晶体管连接到上述电容和上述点亮驱动晶体管的栅极的公共电位部分。

5. 权利要求3所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，消除上述电容的电荷期间，选择上述反向偏压施加模式。

6. 权利要求4所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，消除上述电容的电荷期间，选择上述反向偏压施加模式。

7. 权利要求3至权利要求6的任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，

上述消除晶体管的导通/截止电位和上述反向偏压施加晶体管的导通/截止电位是同电位。

8. 权利要求2至权利要求6的任一项所述的发光显示屏的驱动装

置，其特征在于，

上述写入晶体管的截止电位和上述反向偏压的施加电位是同电位。

5 9. 权利要求7所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
上述写入晶体管的截止电位和上述反向偏压的施加电位是同电位。

10. 权利要求2至权利要求6的任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，

10 上述反向偏压施加晶体管的栅极和上述消除晶体管的栅极连接，上述反向偏压施加晶体管的源极和上述写入晶体管的栅极连接。

11. 权利要求7所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
上述反向偏压施加晶体管的栅极和上述消除晶体管的栅极连接，上述反向偏压施加晶体管的源极和上述写入晶体管的栅极连接。

12. 权利要求8所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
15 上述反向偏压施加晶体管的栅极和上述消除晶体管的栅极连接，上述反向偏压施加晶体管的源极和上述写入晶体管的栅极连接。

13. 权利要求9所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
上述反向偏压施加晶体管的栅极和上述消除晶体管的栅极连接，上述反向偏压施加晶体管的源极和上述写入晶体管的栅极连接。

20 14. 权利要求1至权利要求6的任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，

上述发光元件由采用有机化合物作为发光层的有机EL元件构成。

15. 权利要求7所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
25 上述发光元件由采用有机化合物作为发光层的有机EL元件构成。

16. 权利要求8所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
上述发光元件由采用有机化合物作为发光层的有机EL元件构

成。

17. 权利要求9所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于，
上述发光元件由采用有机化合物作为发光层的有机EL元件构成。

5 18. 一种发光显示屏的驱动方法，其特征在于，是具备配置于多
根数据线及多根扫描线的交差位置并至少分别经由点亮驱动晶体管
被控制发光的多个发光元件的有源矩阵型显示屏的驱动方法，

 执行经由上述点亮驱动晶体管对发光元件施加正向电压的发光
元件的点亮步骤和通过关断上述点亮驱动晶体管使发光元件熄灭的
10 熄灭步骤，基于上述点亮步骤的期间和熄灭步骤的期间来实现多灰
度表现，且上述熄灭步骤的期间内，执行经由反向偏压施加晶体管
对上述发光元件施加反向偏压的动作。

19. 权利要求18所述的发光显示屏的驱动方法，其特征在于，

 关断上述点亮驱动晶体管的发光元件的熄灭步骤，由将上述点
15 亮驱动晶体管的栅极电位控制到关断状态的消除晶体管的动作来执
行。

20. 权利要求19所述的发光显示屏的驱动方法，其特征在于，

 上述消除晶体管和上述反向偏压施加晶体管的导通/截止动作同
步执行。

20

发光显示屏的驱动装置及驱动方法

5

技术领域

该发明涉及例如通过TFT(Thin Film Transistor: 薄膜晶体管)来有源驱动构成像素的发光元件的显示屏的驱动装置, 具体地说, 涉及不会降低上述发光元件的点亮时间率(发光占空比), 可向发光元件有效施加反向偏压的发光显示屏的驱动装置及驱动方法。

10

背景技术

采用矩阵状排列发光元件而构成的显示屏的显示器的开发正在广泛开展。作为这样的显示屏中采用的发光元件, 例如采用有机材料作为发光层的有机EL(电致发光)元件备受注目, 在部分产品中已经实用化。这是因为, 通过在EL元件的发光层使用可期待良好发光特性的有机化合物, 可提高实用性的高效率化及长寿命化。

15

20

作为采用相关有机EL元件的显示屏, 提案有将EL元件简单排列成矩阵状的无源矩阵型显示屏和向矩阵状排列的各EL元件分别附加例如TFT组成的能动元件的有源矩阵型显示屏。后者的有源矩阵型显示屏与前者的无源矩阵型显示屏相比, 可实现低功耗, 另外具有像素间的串扰少等的特质, 尤其适用于构成大画面的高精度的显示器。

25

图1表示已提案的有源矩阵型显示屏中的1个像素10对应的电路构成的一例。图1中控制用TFT即写入晶体管Tr1的栅极G与扫描线(扫描线A1)连接, 源极S与数据线(数据线B1)连接。

另外, 该写入晶体管Tr1的漏极D与点亮驱动用TFT, 即驱动晶体管Tr2的栅极G连接, 同时与电荷保持用电容C1的一个端子连接。

驱动晶体管Tr2的源极S与上述电容C1的另一个端子连接, 同时

与屏内形成的公共阳极11连接。另外，驱动晶体管Tr2的漏极D与有机EL元件E1的阳极连接，该有机EL元件E1的阴极端子与屏内形成的例如构成基准电位点(地)的公共阴极12连接。

5 图2是表示负担图1所示各像素10的电路构成在显示屏15上的排列状态的模式示意图，在各扫描线A1 ~ An和各数据线B1 ~ Bm的各个交差位置分别形成图1所示电路构成的各像素10。上述构成中，驱动晶体管Tr2的各源极S与图2所示公共阳极11分别连接，各EL元件E1的阴极端子与该图2所示公共阴极12分别连接。而且，该电路中，执行发光控制时，电压源V1的正电源端子经由开关14与显示屏15上形成的公共阳极11连接，另外，电压源V1的负电源端子与公共阴极12连接。

10 该状态中，若导通电压经由扫描线供给图1中的写入晶体管Tr1的栅极G，则晶体管Tr1使与供给源极S的来自数据线的电压对应的电流从源极S流到漏极D。从而，晶体管Tr1的栅极G在导通电压的期间，对上述电容C1充电，其电压供给晶体管Tr2的栅极G，在晶体管Tr2中，基于该栅极电压和源极电压的电流从源极S通过EL元件E1流到公共阴极12，使EL元件E1发光。

20 另外，若晶体管Tr1的栅极G成为截止电压，则虽然晶体管Tr1成为所谓的关断，晶体管Tr1的漏极D成为开放状态，但是驱动晶体管Tr2通过电容C1积蓄的电荷而使栅极G的电压保持，维持驱动电流直到下一次扫描，因而，EL元件E1的发光也维持。另外，由于上述驱动晶体管Tr2存在栅极输入电容，因而即使不必特别设置上述电容C1也可执行与上述同样的动作。

25 但是，众所周知，有机EL元件具备电气上具有二极管特性的发光元件和与之并联的静电电容(寄生电容)，以与该二极管特性的正向电流大致成比例的强度发光。另外，根据经验，上述EL元件中，通过逐次施加与发光无关的反方向电压(反向偏压)，可以降低串扰发光，同时可以延长EL元件的发光寿命。因而，以下所示的例如专

利文献1中，说明了在上述公共阳极11和公共阴极12之间施加反向偏压。

[专利文献1]

特开2001-117534号公报(段落0014~0016、0020、图6、图8)

5 上述图1表示专利文献1中的图6所示的构成，另外，上述图2表示专利文献1中的图8所示构成。上述图2中的电压源V2用于向EL元件E1施加反向偏压时。即，施加反向偏压时，开关14切换到电压源V2侧。从而，电压源V2的正电源端子与公共阴极12连接，另外电压源V2的负电源端子与公共阳极11连接。从而，反向偏压经由驱动晶体管Tr2
10 的漏极D和源极S间施加到图1所示EL元件E1。

但是，根据上述专利文献1所示图1及图2的构成，公共阳极11和公共阴极12之间经由驱动晶体管Tr2与EL元件E1连接，因而，向上述EL元件E1施加反向偏压时，必须设定所有EL元件暂时成为不点亮的期间。因而，在上述专利文献1中公开的示例中，利用时间分割灰度
15 表现法时，从向所有扫描线送出扫描信号后的地址期间的结束时刻开始的第1子场(SF1)的EL元件的点亮期间，控制成设定向所有EL元件同时施加反向偏压的期间(Tb)。

这样，由于向EL元件施加反向偏压的不点亮时间的设定与进行灰度表现的EL元件的点亮时间及不点亮时间的设定分开，因而，不
20 可避免EL元件的发光占空(Duty)比，即点亮时间率的低下。结果，EL元件的实质的发光亮度降低，为了进行补偿，必须提高EL元件的发光时的驱动电流，导致EL元件的发光寿命缩短的问题。

另外，通过上述反向偏压的施加作用，对包含与所有像素对应的EL元件及实现电压保持机能的电容的各电路同时执行正电压及反
25 向偏压的切换动作，因而，不可避免切换瞬时负载电流极度地增大。因而，必须对电源电路中瞬时流过的大负载电流采取对策。

而且，根据上述专利文献1公开的示例，施加反向偏压时，残留有不得不经由驱动晶体管Tr2的漏极D和源极S间的阻抗向EL元件E1施

加反向偏压的问题。该场合，驱动晶体管Tr2设定成恒流驱动，以保证EL元件的稳定的驱动动作，从而，漏极D和源极S间的阻抗呈现高阻抗。

5 因而，即使在公共阳极和公共阴极间施加反向偏压，由于存在呈高阻抗的驱动晶体管Tr2，因而EL元件的寄生电容中在正偏压时积蓄的电荷无法立刻逃逸，结果有无法对EL元件有效施加反向偏压的问题。

发明内容

10 该发明鉴于上述技术问题点，其目的在于提供：不会降低EL元件的点亮时间率，可向EL元件施加有效反向偏压的发光显示屏的驱动装置及驱动方法。

15 为达到上述目的的该发明的驱动装置，其特征在於，是具备配置于多根数据线及多根扫描线的交差位置并至少分别经由点亮驱动晶体管被控制发光的多个发光元件的有源矩阵型显示屏的驱动装置，选择对上述发光元件施加正向电压的点亮模式和对上述发光元件施加反向偏压的反向偏压施加模式，且上述点亮模式中，经由上述点亮驱动晶体管对上述发光元件施加正向电压，上述反向偏压施加模式中，经由反向偏压施加晶体管对上述发光元件施加反向偏压。

20 另一方面，为达到上述目的的该发明相关的驱动方法，其特征在於，是具备配置于多根数据线及多根扫描线的交差位置并至少分别经由点亮驱动晶体管被控制发光的多个发光元件的有源矩阵型显示屏的驱动方法，执行经由上述点亮驱动晶体管对发光元件施加正向电压的发光元件的点亮步骤和通过关断上述点亮驱动晶体管使发光元件熄灭的熄灭步骤，基于上述点亮步骤的期间和熄灭步骤的期间来实现多灰度表现，且上述熄灭步骤的期间内，执行经由反向偏压施加晶体管对上述发光元件施加反向偏压的动作。

25

附图说明

图1是表示传统的有源矩阵型显示屏中的1个像素对应的电路构成的一例的连线图。

5 图2是表示将图1所示各像素的电路构成排列到显示屏的状态的模式平面图。

图3是表示实现适当采用该发明的驱动装置获得的数字灰度的3TFT方式的像素结构的示例的连线图。

图4是表示可向图3所示像素结构的发光元件施加反向偏压的第1实施例的连线图。

10 图5是说明图4所示构成中的数据写入状态的连线图。

图6同样是说明图4所示构成中的数据保持状态的连线图。

图7同样是说明图4所示构成中的消除状态的连线图。

图8是表示可向图3所示像素结构的发光元件施加反向偏压的第2实施例的连线图。

15 图9是说明图8所示构成中的消除状态的连线图。

具体实施方式

以下，根据图示实施例说明该发明的发光显示屏的驱动装置。
图3表示适当采用该发明的驱动装置及驱动方法获得的实现数字灰度的3TFT方式的像素结构例。该图3所示EL元件的点亮驱动方式称为实现时间分割灰度表现的同时消除法 (SES=Simultaneous Erasing Scan)，具有在图1所示2个TFT构成，即写入晶体管Tr1的点亮驱动晶体管Tr2的构成上还附加有消除晶体管Tr3的构成。

25 上述写入晶体管Tr1的源极S经由数据线与数据驱动器21连接，该晶体管Tr1的栅极经由扫描线与扫描驱动器22连接。另外，点亮驱动晶体管Tr2与基于图1说明的构成同样，其栅极G与上述写入晶体管Tr1的漏极D连接，同时与电荷保持用电容C1的一个端子连接。

另外，驱动晶体管Tr2的源极S与上述电容C1的另一个端子连接，

同时与动作电源线Vcc连接。而且，驱动晶体管Tr2的漏极D与有机EL元件E1的阳极端子连接，该有机EL元件E1的阴极端子与基准电位点(=0V)连接。

5 另一方面，上述消除晶体管Tr3的栅极G经由消除线与消除驱动器23连接，该消除晶体管Tr3的漏极D与上述电容C1的一个端子和上述点亮驱动晶体管Tr2的栅极G的公共电位部分连接。另外，消除晶体管Tr3的源极S与上述电容C1的另一个端子和上述点亮驱动晶体管Tr2的源极S的连接点，即上述动作电源线Vcc连接。另外，图3所示构成中，仅驱动晶体管Tr2由P沟道型TFT构成，其他由N沟道型TFT构成。

10

图3所示像素结构中，在EL元件E1的点亮期间中的过程中，由消除驱动器23供给使消除晶体管Tr3导通的栅极电压，可以瞬时消除被电容C1充电的电荷。从而，可以使驱动晶体管Tr2为关断状态，立即熄灭EL元件E1。换言之，通过控制来自上述消除驱动器23的栅极导通电压的输出定时，控制EL元件E1的点亮期间，从而可实现多灰度表现。

15

图4表示可以对图3所示像素结构的EL元件E1有效施加反向偏压的第1实施例。即图4所示构成中，由N沟道型TFT的反向偏压施加晶体管Tr4向图3所示像素结构施加。该反向偏压施加晶体管Tr4的漏极D与EL元件E1的阳极端子连接，另外，其栅极G与消除晶体管Tr3的栅极G连接，而且其源极S与写入晶体管Tr1的栅极G连接。

20

图4表示从上述数据驱动器21、扫描驱动器22、消除驱动器23分别供给的电位的组合，通过选择等价表示上述各驱动器的机能的各开关SW1~SW3之一，可以选择基于图5~图7说明的各动作状态。

25 首先，图5表示数据写入状态中的各部分的设定电位。该数据写入状态中，由数据驱动器对写入晶体管Tr1的源极S供给+11V或基准电位(=0V)。此时，通过扫描驱动器，向写入晶体管Tr1的栅极G供给+12V的电位。

结果，与来自数据驱动器的源极电位(+11V或0V)无关，写入晶体管Tr1成为导通状态。而且此时，通过消除驱动器向消除晶体管Tr3的栅极G供给-7V的电位。此时，消除晶体管Tr3的源极电压即上述Vcc成为+10V，从而消除晶体管Tr3成为截止状态。

5 另一方面，写入晶体管Tr1的栅极电压即+12V的电位供给反向偏压施加晶体管Tr4的源极S，消除晶体管Tr3的栅极电压即-7V的电位供给同一晶体管Tr4的栅极G。从而反向偏压施加晶体管Tr4成为截止状态。

10 这样，写入晶体管Tr1使与供给其源极S的来自数据线的电压对应的电流从源极S流到漏极D，从而对上述电容C1充电。该实施例中，作为点亮驱动EL元件E1时的数据，0V的电位通过数据驱动器供给写入晶体管Tr1的源极S，作为不点亮EL元件E1时的数据，+11V的电位通过数据驱动器供给写入晶体管Tr1的源极S。

15 另外，以下说明的一系列动作中，以通过数据驱动器供给用于点亮驱动EL元件E1的数据时，即向写入晶体管Tr1的源极S供给的电位是0V时为例进行说明。从而，根据上述条件，通过写入晶体管Tr1的导通动作，驱动晶体管Tr2的栅极侧的端子电压成为0V，上述电容C1充电到其端子间电压成为10V。另外，驱动晶体管Tr2成为截止状态，直到该数据写入动作结束。

20 接着，图6表示数据保持状态中的各部分的设定电位。该数据保持状态中，向写入晶体管Tr1的栅极G供给-6V的电位。结果，该晶体管Tr1成为截止状态。另外，此时，向消除晶体管Tr3的栅极G供给-7V的电位。从而消除晶体管Tr3也成为截止状态。

25 从而，写入晶体管Tr1的栅极电压即-6V的电位供给上述反向偏压施加晶体管Tr4的源极S，消除晶体管Tr3的栅极电压即-7V的电位供给该晶体管Tr4的栅极G。从而，反向偏压施加晶体管Tr4也持续截止状态。

另一方面，上述驱动晶体管Tr2的栅极侧的端子电压通过上述

电容C1保持0V。从而，驱动晶体管Tr2成为导通状态，点亮驱动电流从动作电源线Vcc(=10V)经由驱动晶体管Tr2流到EL元件E1，从而EL元件E1成为发光状态。

5 这里，如上所述，进行多灰度表现时，在1帧或1子帧中的EL元件的点亮期间的过程中，由消除驱动器供给使消除晶体管Tr3导通的栅极电压。图7表示消除晶体管Tr3导通的消除状态中的各部分的电位状态。即，在图7所示消除晶体管Tr3的栅极G施加+12V，结果，消除晶体管Tr3成为导通状态。

10 从而，瞬时消除(放电)上述电容C1的电荷，驱动晶体管Tr2的栅极电压成为Vcc(=10V)。从而驱动晶体管Tr2成为截止状态，EL元件E1立即熄灭。

15 此时，写入晶体管Tr1的栅极电压即-6V的电位供给上述反向偏压施加晶体管Tr4的源极S，消除晶体管Tr3的栅极电压即+12V的电位供给该晶体管Tr4的栅极G。从而，反向偏压施加晶体管Tr4成为导通状态，-6V的电位经由反向偏压施加晶体管Tr4施加到EL元件E1的阳极端子。因而，反向偏压经由导通电阻值低的反向偏压施加晶体管Tr4有效地施加到EL元件E1的阳极及阴极端子间。

20 根据上述实施例，反向偏压施加晶体管Tr4的栅极和消除晶体管Tr3的栅极连接，另外，反向偏压施加晶体管Tr4的源极和写入晶体管Tr1的栅极连接，因而，消除晶体管Tr3导通的消除状态中，在该期间成为向EL元件E1施加反向偏压的状态。

25 从而，根据上述构成，不必特别在显示屏设置用于导通/截止控制反向偏压施加晶体管Tr4的控制线，可以向EL元件E1可靠地施加反向偏压。而且，为实现多灰度表现的消除期间中，由于与其同步采用反向偏压的施加模式，因而不会降低EL元件的点亮时间率(发光占空比)，可施加反向偏压。

图8表示可向图3所示像素结构的EL元件E1有效施加反向偏压的第2实施例。另外，该图8中，与已说明的图4所示构成对应的部分用

同一符号表示，从而其详细说明省略。该图8所示实施例中，为控制反向偏压施加晶体管Tr4的导通/截止动作，等价具有用开关SW4表示的反向偏压施加驱动器。

5 反向偏压施加晶体管Tr4的漏极D与EL元件E1的阳极端子连接，另外，在其源极S施加-6V的电位。等价用开关SW4表示的反向偏压施加驱动器中，向反向偏压施加晶体管Tr4的栅极G施加+12V或-7V的电位之一。

10 从而，向反向偏压施加晶体管Tr4的栅极G施加+12V的电位时，可控制该晶体管Tr4为导通状态，另外，向反向偏压施加晶体管Tr4的栅极G施加-7V的电位时，可控制该晶体管Tr4为截止状态。

图9表示消除晶体管Tr3导通的消除状态，它是与已说明的图7同样的动作状态。因而，该实施例中，可以向反向偏压施加晶体管Tr4的栅极G独立供给导通/截止控制信号。

15 根据该构成，可获得与基于图4～图7说明的该发明的第1实施例同样的作用效果，同时，在消除晶体管Tr3导通的消除期间中的任一时刻，可独立执行向EL元件E1施加反向偏压的动作。

另外，以上根据在实现图3所示时间分割灰度表现的SES点亮驱动方式中适用该发明的实施例进行了说明，当然该发明也可适用于上述以外的点亮驱动方式的象素结构。

20

图 1

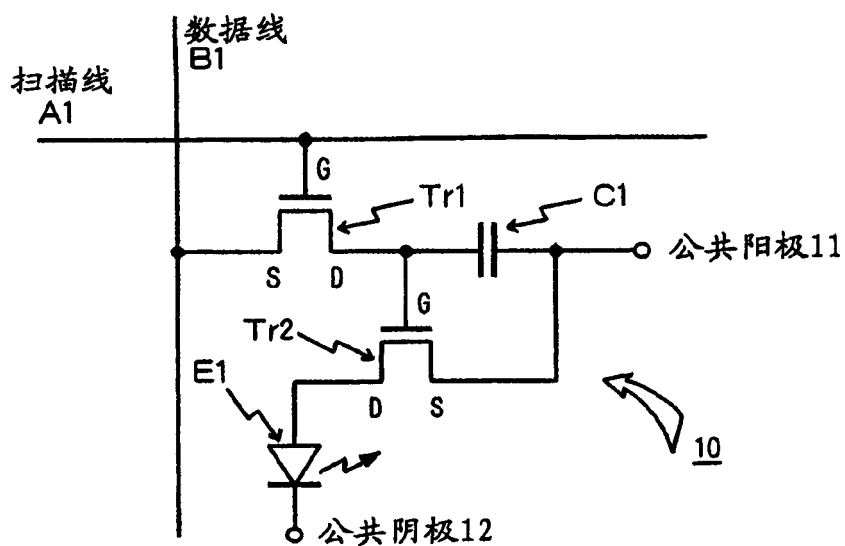


图 2

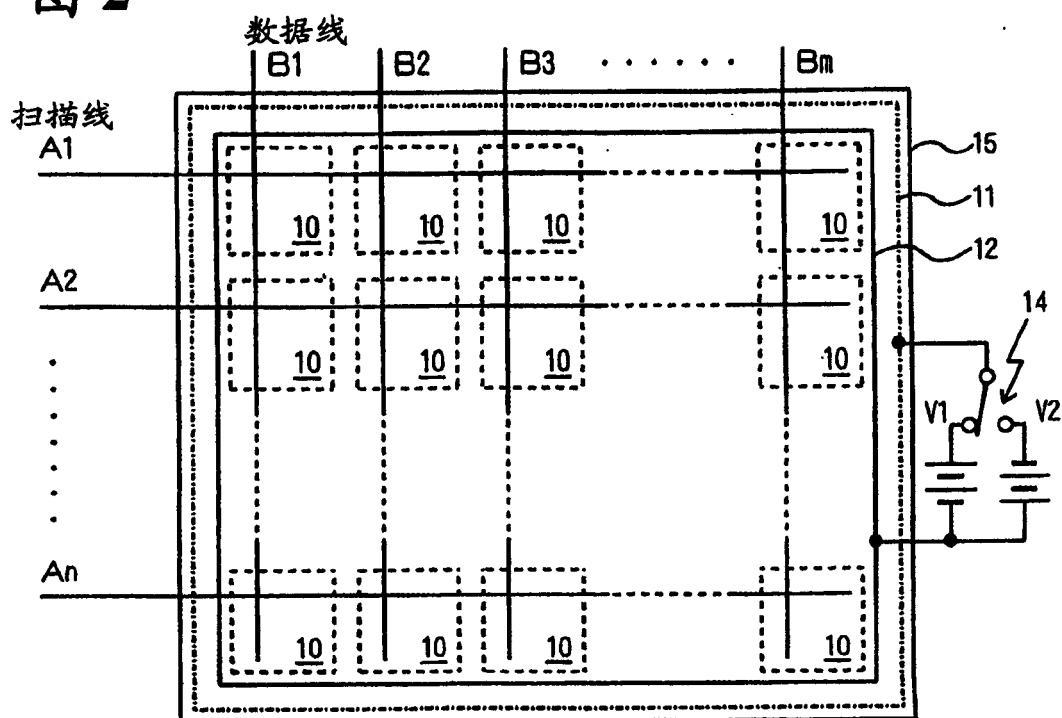


图 5

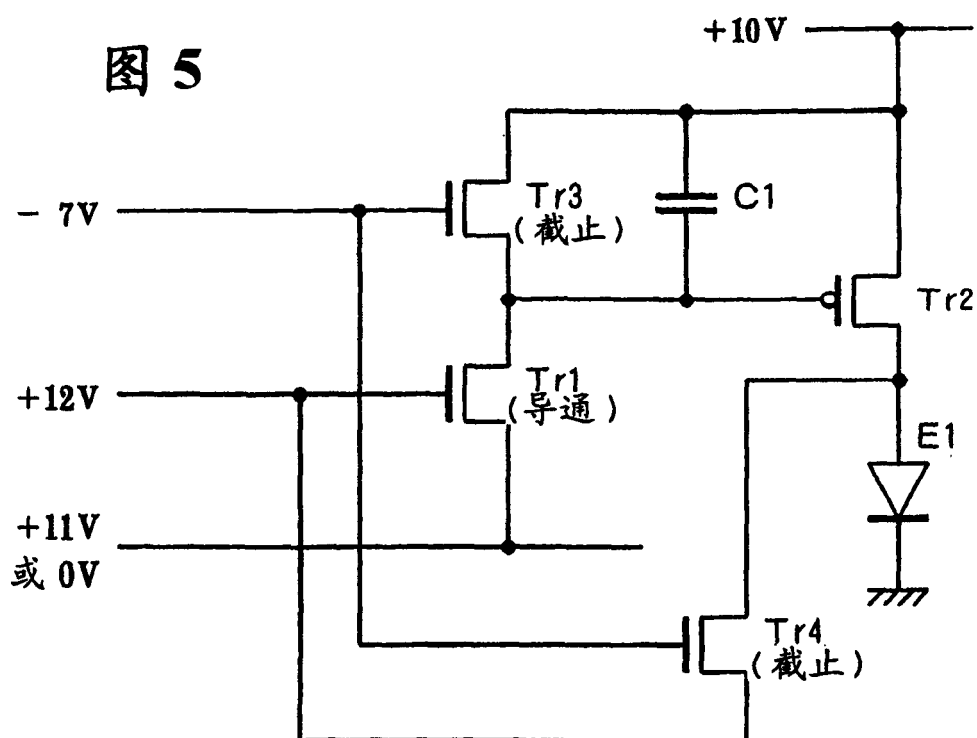


图 6

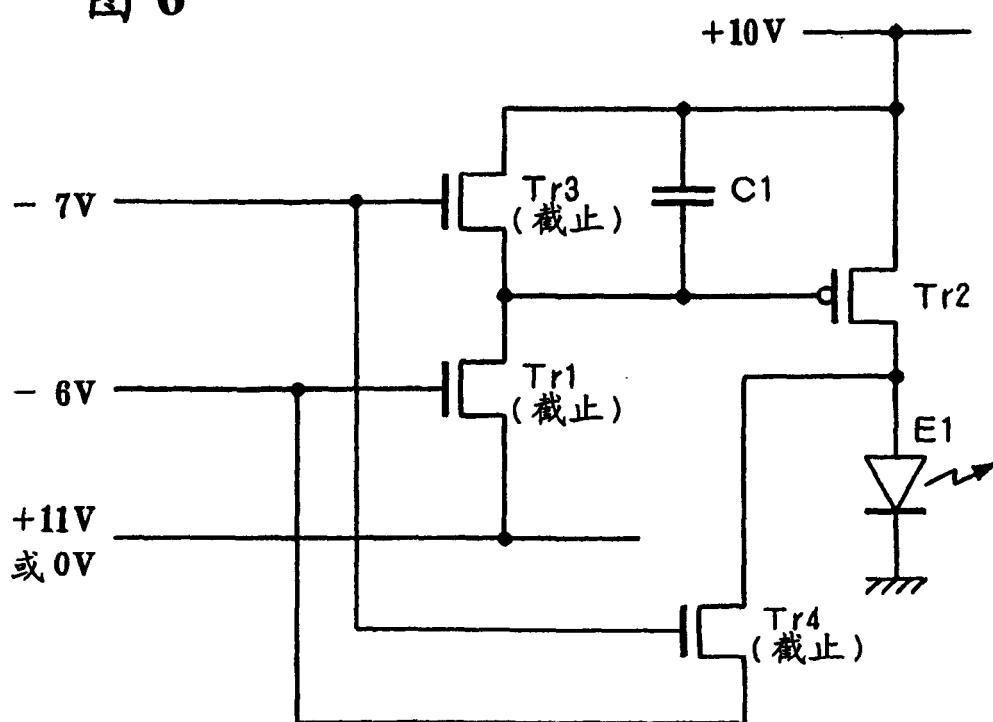


图 7

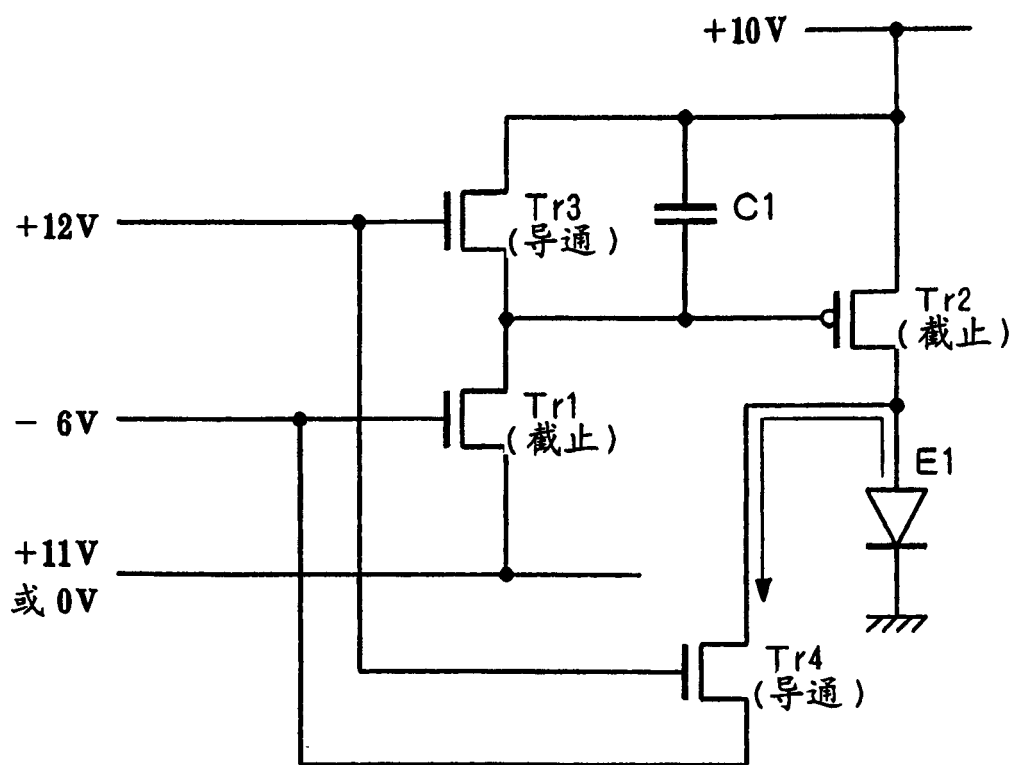


图 8

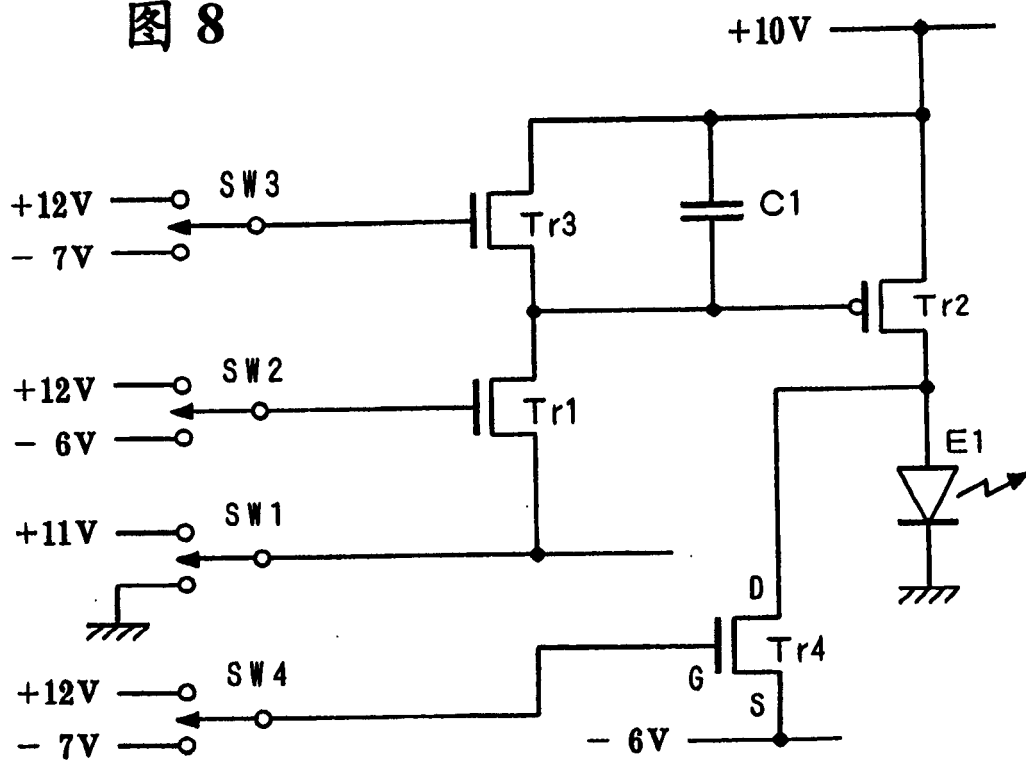
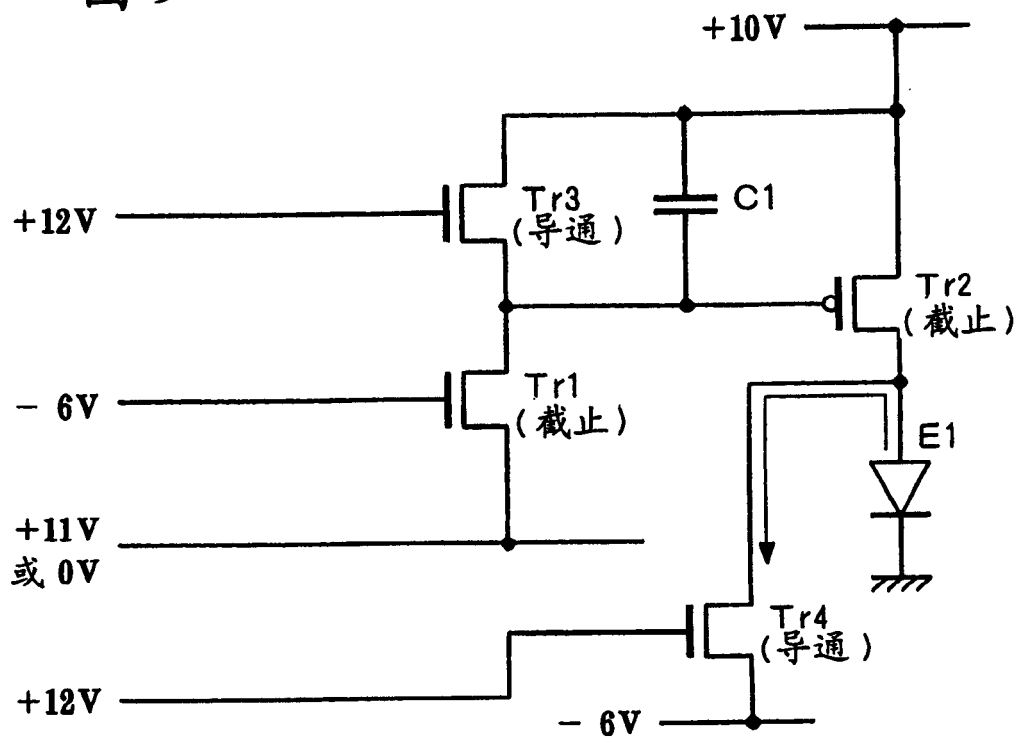


图 9



专利名称(译)	发光显示屏的驱动装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN1573884A	公开(公告)日	2005-02-02
申请号	CN200410069409.5	申请日	2004-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
申请(专利权)人(译)	东北先锋电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东北先锋电子股份有限公司		
[标]发明人	关修一		
发明人	关修一		
IPC分类号	H01L51/50 G06T11/20 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G09G5/00 H01J1/62 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2310/0256		
代理人(译)	杨凯		
优先权	2003179237 2003-06-24 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在有源矩阵型EL显示装置中，可以不降低点亮时间率，对EL元件有效施加反向偏压。构成一个像素10的EL元件E1由写入晶体管Tr1及驱动晶体管Tr2点亮驱动，同时由消除晶体管Tr3控制点亮时间，实现多灰度表现。EL元件E1的阳极端子与反向偏压施加晶体管Tr4的漏极连接，该晶体管Tr4的栅极及源极分别与消除晶体管Tr3及写入晶体管Tr1的各栅极连接。通过该构成，与消除晶体管Tr3的导通动作同步，反向偏压施加晶体管Tr4也导通，可以对EL元件E1供给反向偏压。

