



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01802544.7

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221933C

[22] 申请日 2001.7.9 [21] 申请号 01802544.7

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 7 [33] GB [31] 0016815.3

[86] 国际申请 PCT/GB2001/003100 2001.7.9

[87] 国际公布 WO2002/005255 英 2002.1.17

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.25

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 S·谭

审查员 刘慧敏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

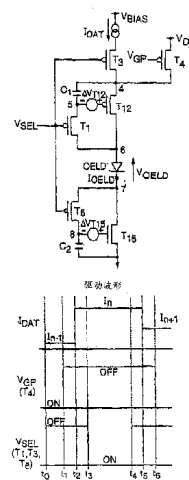
代理人 姜华 梁永

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称 驱动电流驱动元件的驱动电路及其方法

[57] 摘要

一种包括按互补晶体管对连接的一个 p 沟道晶体管和一个 n 沟道晶体管的驱动电路，用于为最好是有机场致发光元件(OEL 元件)的电流驱动元件提供驱动电流的模拟控制。这些沟道相反的晶体管补偿阈值电压中的任何变化 ΔV_T ，从而向该 OEL 元件提供相对地和 ΔV_T 无关的驱动电流。这种互补晶体管对可应用于电压驱动或者电流驱动象素驱动电路。



1. 一种用于驱动电流驱动元件的驱动电路，该驱动电路包括：
第一晶体管；和
第二晶体管，
5 根据数据信号的数据电流确定第一晶体管的第一工作电压和第二
晶体管的第二工作电压，
该第一晶体管是 n 沟道晶体管，
该第二晶体管是 p 沟道晶体管，和
提供给该电流驱动元件的驱动电流流经第一晶体管和第二晶体
10 管。
2. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中还包括：
连接到第一晶体管的栅极的第一存储电容器；和
连接第二晶体管的栅极的第二存储电容器，
第一存储电容器设置第一工作电压，和
15 第二存储电容器设置第二工作电压。
3. 根据权利要求 2 的驱动电路，其中：
第一存储电容器布置在第一晶体管的源极和栅极之间，和
第二存储电容器布置在第二晶体管的源极和栅极之间。
4. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中：
20 电流驱动元件布置在第一晶体管和第二晶体管之间。
5. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中还包括：
第一开关装置，
数据电流流经第一开关装置。
6. 根据权利要求 3 的驱动电路，其中还包括：
25 第二开关装置，
通过使该第二开关装置处于 ON 状态，第一晶体管和第二晶体管的
至少一个充当一个二极管。
7. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中：
第一晶体管和第二晶体管是多晶硅薄膜晶体管。
8. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中：
30 电流驱动元件是场致发光元件。
9. 根据权利要求 1 的驱动电路，其中：

第一晶体管和第二晶体管彼此很靠近地排列。

10. 根据权利要求1的驱动电路，其中还包括：

第一开关晶体管，和

第二开关晶体管，

5 第一开关晶体管布置在第一晶体管的漏极和第一晶体管的栅极之间，和

第二开关晶体管布置在第二晶体管的漏极和第二晶体管的栅极之间。

11. 根据权利要求1的驱动电路，其中还包括：

10 第三晶体管和第四晶体管两者都是n沟道晶体管或p沟道晶体管；
电流驱动元件布置在第三晶体管和第四晶体管之间。

12. 根据权利要求11的驱动电路，其中：

第三晶体管和第四晶体管被同一信号控制。

13. 根据权利要求12的驱动电路，其中：

15 第一晶体管和第二晶体管串联连接。

14. 根据权利要求11的驱动电路，其中：

电流驱动元件是场致发光元件。

15. 根据权利要求10的驱动电路，其中：

电流驱动元件是有机场致发光元件。

20 16. 一种包括根据权利要求11的驱动电路的光电器件。

17. 一种包含根据权利要求16的光电器件的电子设备。

18. 一种包括根据权利要求10的驱动电路的光电器件。

19. 一种包含根据权利要求18的光电器件的电子设备。

20. 一种包括根据权利要求1的驱动电路的光电器件。

25 21. 一种包含根据权利要求20的光电器件的电子设备。

22. 一种对电流驱动元件的驱动电路进行驱动的驱动方法，该驱动方法包括：

第一步骤，通过提供根据数据信号的数据电流来设置第一晶体管的第一工作电压和第二晶体管的第二工作电压；和

30 第二步骤，通过第一晶体管和第二晶体管提供驱动电流给电流驱动元件。

23. 根据权利要求22的驱动方法，其中：

在第一步骤中，第一晶体管和第二晶体管作为二极管工作。

24. 根据权利要求 22 的驱动方法，其中：

电流驱动元件是场致发光元件。

驱动电流驱动元件的驱动电路及其方法

技术领域

5 本发明涉及驱动电路。这种驱动电路的一种具体应用是驱动有机场致发光元件。

背景技术

10 有机场致发光(OEL)元件(OEL元件)包括一个夹在阳极层和阴极层之间的发光材料层。电学上,这种元件的工作类似于二极管。光学上,当正向加偏压时它发出光并且随着正向偏置电流提高发射强度。有可能构造带有OEL元件矩阵的显示屏面,其制造于透明基底上并带有至少一层的透明电极层。还可能通过使用低温多晶薄膜晶体管(TFT)技术把驱动电路集成在同一块屏面上。

15 在用于有源矩阵式OEL显示器的基本模拟驱动方式下,每个象素最少需要二个晶体管。图1中示出这种驱动方式。设置晶体管 T_1 以对象素定址并设置晶体管 T_2 以把数据电压信号 V_{data} 变换成把OEL元件驱动到指定亮度的电流。当象素未被定址时通过存储电容器 $C_{storage}$ 存储数据信号。尽管在图中示出了P沟道TFT,该原理同样可应用于采用n沟道TFT的电路。

20 TFT模拟电路伴有各种问题,从而OEL元件不能象完美二极管那样工作。然而,发光材料却具有相对一致的特性。由于TFT制造技术的本质,在显示屏面的整个范围上存在TFT特性的空间变化。TFT模拟电路中最重要的是要考虑的问题之一是不同部件之间的阈电压的变化 ΔV_T 。在非完美二极管特性的加重下,这种变化在OEL显示器上造成屏面的显示区中的不均匀象素亮度,这严重影响图象质量。从而,需要一种用来补偿晶体管特性分散的内置电路。

30 图2中示出的电路是作为一种补偿晶体管特性变化的内置电路提出的。在该电路中,为定址象素而设置晶体管 T_1 。晶体管 T_2 起模拟电流控制的作用,以向OEL元件提供驱动电流。晶体管 T_3 连接在晶体管 T_2 的漏极和栅极之间并且把晶体管 T_2 按二极管或者按饱和方式触发。晶体管 T_4 响应外加波形 V_{CP} 充当一个开关。晶体管 T_1 或者晶体管 T_4 之一在任何时刻都可以为ON(导通)。初始地,如图2的计时图中示出的时刻 t_0 ,晶

晶体管 T_1 和 T_3 为 OFF (截止), 而晶体管 T_4 为 ON。当晶体管 T_4 为 OFF 时, 晶体管 T_1 和 T_3 为 ON, 并且允许通过晶体管 T_2 使其值已知的电流 I_{DAT} 流入 OEL 元件。这是一个编程阶段, 因为其中用转为 ON 以短路掉晶体管 T_2 的漏极和栅极的 T_3 测量晶体管 T_2 的阈电压。这里, 在允许该编程电流流
5 过晶体管 T_1 和 T_2 并流入 OEL 元件的同时, 晶体管 T_2 充当一个二极管工作。当晶体管 T_3 和 T_1 切换到 OFF 时, 通过连接在晶体管 T_2 的栅极端和源极端之间的电容器 C_1 存储检测出的晶体管 T_2 的阈电压。接着通过驱动波形 V_{OP} 使晶体管 T_4 转为 ON, 并且现在由电源 V_{DD} 提供通过 OEL 元件的电流。假如晶体管的输出特性曲线的斜率是平的, 对于 T_2 的任何检测出的并存储
10 在电容器 C_1 中的阈电压该再现的电流应该和该程控电流相同。然而, 通过使晶体管 T_4 转成 ON, 晶体管 T_2 的漏-源电压上拉, 从而平的输出特性曲线会把再现电流保持为和该程控电流为相同的电平。请注意图 2 中示出的 ΔV_{T2} 是假想的而不是真实的。它仅用于表示晶体管 T_2 的阈电压。

15 理论上在随后的由图 2 中的计时图里的 t_2 至 t_3 的时间间隔表示的有源编程阶段期间提供恒定的电流。再现阶段从时刻 t_6 开始。

图 2 的电路 2 的确是对图 1 中示出的电路的改进, 但是未完全补偿控制晶体管的阈值中的变化, 并且仍然存在显示区中图象亮度上的变化。

20 发明内容

本发明力图提供一个改进型的驱动电路。在对 OEL 元件的应用上, 本发明力图提供一种改进型的象素驱动电路, 在其中象素驱动晶体管的阈电压变化得到进一步的补偿, 进而在屏面的显示区上提供更均匀的象素亮度, 从而进而提供改进的图象质量。

25 依据本发明的第一方面提供一种用于电流驱动元件的驱动电路, 该电路包括: 第一晶体管; 第二晶体管, 根据数据信号的数据电流确定第一晶体管的第一工作电压和第二晶体管的第二工作电压, 该第一晶体管是 n 沟道晶体管, 该第二晶体管是 p 沟道晶体管, 提供给该电流驱动元件的驱动电流流经第一晶体管和第二晶体管。

30 此外, 该驱动电路还可以包括: 连接到第一晶体管的第一栅极的第一存储电容器和连接第二晶体管的第二栅极的第二存储电容器。第一存储电容器设置第一工作电压, 和第二存储电容器设置第二工作电压。第

一存储电容器布置在第一晶体管的第一源极和第一栅极之间，第二存储电容器布置在第二晶体管的第二源极和第二栅极之间。

另外，电流驱动元件布置在第一晶体管和第二晶体管之间。第一晶体管和第二晶体管是多晶硅薄膜晶体管。第一晶体管和第二晶体管是彼此很靠近地排列。

此外，该驱动电路还可以包括：第一开关装置，该第一开关装置控制在数据电流的电流源与第一晶体管和第二晶体管之一之间的电连接。或者该驱动电路还可以包括第一开关装置，该第一开关装置控制在数据电流的电流吸收器（current sink）与第一晶体管和第二晶体管之一之间的电连接。驱动电路还可以包括第二开关装置，该第二开关装置控制在第一源极和第一栅极之间的电连接以及控制在第二源极和第二栅极之间的电连接。

本发明的驱动电路还可以包括第一开关晶体管和第二开关晶体管。第一开关晶体管布置在第一晶体管的第一漏极和第一晶体管的第一栅极之间，第二开关晶体管布置在第二晶体管的第二漏极和第二晶体管的第二栅极之间。

此外，驱动电路还可以包括：第三晶体管，该第三晶体管是 n 沟道晶体管；和第四晶体管，该第四晶体管是 p 沟道晶体管，电流驱动元件布置在第三晶体管和第四晶体管之间。优选第三晶体管和第四晶体管被同一信号控制。

根据本发明第二方面，提供了一种用于电流驱动元件的驱动电路，包括：存储电容器；驱动晶体管，其栅极连接存储电容器；n 沟道晶体管；和 p 沟道晶体管，通过提供根据数据信号的数据电流来由存储电容器设置驱动晶体管的工作电压，布置在 p 沟道晶体管和 n 沟道晶体管之间的电流驱动元件，和流过电流驱动元件的驱动电流流经 n 沟道晶体管、p 沟道晶体管和驱动晶体管。其中 n 沟道晶体管和 p 沟道晶体管可以被同一信号控制。

有利地，该电流驱动元件是场致发光元件。

该驱动电路最好还包括分别用于 n 沟道和 p 沟道晶体管的相应存储电容器以及相应开关装置；这些开关装置被连接成当运行时为各自相应的数据电压脉冲建立起至 n 沟道晶体管和 p 沟道晶体管的相应通路。

有好处地，该驱动电路还可包括：各自的用于在编程阶段期间为该

n 沟道和该 p 沟道晶体管存储各自的操作电压的相应存储电容器；连接成当运行时在编程阶段期间建立从电流数据信号源开始通过该 n 沟道和该 p 沟道晶体管以及该电流驱动元件的第一电流通路的第一开关装置；以及连接成当运行时在再现阶段期间建立通过该 n 沟道和该 p 沟道晶体管以及该电流驱动元件的第二电流通路的第二开关装置。

在另一实施例中，第一开关装置和电流数据信号源连接成当运行时为该电流驱动元件提供电流源。

在一替代实施例中，第一开关装置和电流数据信号源连接成当运行时为该电流驱动元件提供陷流器（current sink）。

依据本发明的第三方面，提供了一种对电流驱动元件的驱动电路进行驱动的驱动方法，该驱动方法包括：第一步骤，通过提供根据数据信号的数据电流来设置第一晶体管的第一工作电压和第二晶体管的第二工作电压；和第二步骤，通过第一晶体管和第二晶体管提供驱动电流给电流驱动元件。

其中，在第一步骤中，第一晶体管和第二晶体管作为二极管工作。第一晶体管是 n 沟道晶体管和第二晶体管是 p 沟道晶体管，从而组合地运行以控制至该电流驱动元件的电源电流。

该方法最好还包括：设置分别用于该 n 沟道和该 p 沟道晶体管的相应存储电容器并且设置连接成当运行时为各自相应的数据电压脉冲建立至该 n 沟道和该 p 沟道晶体管的相应通路的、从而当运行时建立用于该电流驱动元件的电压驱动电路的相应开关装置。

有好处地，该方法可包括设置一个编程阶段和一个再现阶段，在编程阶段期间该 n 沟道和该 p 沟道晶体管在第一方式下运行并且其中通过该 n 沟道和该 p 沟道晶体管以及该电流驱动元件建立来自电流数据信号源的电流通路，并而且其中在相应的存储电容器中分别存储 n 沟道晶体管和 p 沟道晶体管的相应运行电压；而在再现阶段中在第二方式下运行并且建立通过该 n 沟道晶体管和该 p 沟道晶体管以及该电流驱动元件的第二电流通路。

有益地，本发明提供一种包括上面所说明的本发明方法的控制至场致发光显示器的电源电流的方法；其中该电流驱动元件是场致发光元件。

依据本发明的第四方面，还提供一种包括本发明的驱动电路的光电

器件以及其电子设备。所述光电器件可以是有机场致发光显示部件。

附图说明

现只作为另一个示例并参照各附图说明本发明，附图中：

图 1 示出使用二个晶体管的常规 OEL 元件像素驱动电路；

5 图 2 示出已知的带有阈电压补偿的电流程控 OEL 元件驱动电路；

图 3 示出一种依据本发明的包含一对用来提供阈电压补偿的补偿驱动晶体管的驱动电路的概念；

图 4 示出图 3 所示的补偿驱动晶体管对不同阈电压电平的特征曲线；

10 图 5 示出依据本发明的第一实施例的设置成起电压驱动电路工作的驱动电路；

图 6a 和 6b 示出依据本发明的第二实施例的设置成按电流程控驱动电路工作的驱动电路及其驱动波形；

15 图 7a 和 7b 示出依据本发明的第三实施例的电流程控驱动电路及其驱动波形；

图 8 至 11 示出对图 6 中所示电路的 SPICE 模拟结果；

图 12 是依据本发明的一实施例的 OEL 元件和驱动器的物理实现的示意剖面图；

图 13 是包含本发明的 OEL 元件 OEL 显示屏面的简化平面图。

20 图 14 是包含着具有依据本发明的驱动电路的显示部件的移动个人计算机的示意图；

图 15 是包含着具有依据本发明的驱动电路的显示部件的移动电话的示意图；

25 图 16 是包含着具有依据本发明的驱动电路的显示部件的数码相机的示意图；

图 17 示出本发明的驱动电路在磁 RAM(随机存取存储器)上的应用；

图 18 示出本发明的驱动电路在磁 RAM 上的替代应用；以及

图 19 示出本发明的驱动电路在磁阻元件上的应用。

具体实施方式

30 图 3 中示出依据本发明的驱动电路的概念。一个 OEL 元件连接在二个晶体管 T_{12} 和 T_{15} 之间，这二个晶体管组合地对流过该 OEL 元件的电流起模拟电流控制的作用。晶体管 T_{12} 是一个 p 沟道晶体管而晶体管 T_{15} 是

一个 n 沟道晶体管，从而它们组合地起补偿对的作用，用来模拟控制流过该 OEL 元件的电流。

如前面提到那样，TFT 模拟电路设计中最重要的参数之一是阈电压 V_t 。电路内的任何变化 ΔV_t 对整个电路的性能具有明显影响。阈电压的变化可看成是该相关晶体管的源极至漏极电流对栅极至源极电压的特性曲线的刚性水平偏移，并且是由晶体管栅极处的结区电荷造成的。

通过本发明已经认识到，由于所采用的制造技术，在 TFT 部件矩阵中相邻的或者相对接近的 TFT 呈现相同的或几乎相似的阈电压值 ΔV_t 的概率高。此外，还认识到，p 沟道和 n 沟道 TFT 上的相同 ΔV_t 的影响是互补的，通过使用一对一个为 p 沟道 TFT 和另一个为 n 沟道 TFT 的 TFT 提供对流过 OEL 元件的驱动电流的模拟控制可以达到对阈电压 ΔV_t 中的变化的补偿。从而，可以和阈电压的任何变化无关地提供驱动电流。这种概念在图 3 中示出。

图 4 示出对于晶体管 T_{12} 和 T_{15} 的阈电压的不同电平 ΔV_t 、 ΔV_{t1} 、 ΔV_{t2} 漏电流中的变化，该漏极电流是流过图 3 中示出的 OEL 元件的电流。电压 V_1 、 V_2 和 V_D 是电压源 V_{DD} 分别在 T_{12} 、 T_{15} 和 OEL 元件两端出现的电压。假定 T_{12} 和 T_{15} 具有相同的阈电压并且假定 $\Delta V_t = 0$ ，则流过该 OEL 元件的电流是由图 4 中示出的 p 沟道晶体管的特性曲线和 n 沟道晶体管 T_{15} 的特性曲线的交点给出的。该电流用值 I_0 示出。

现在假定该 p 沟道和该 n 沟道晶体管的阈电压改变到 ΔV_{t1} ，则 OEL 元件电流 I_1 由交点 B 确定。类似地，对于阈电压中 ΔV_{t2} 的改变，OEL 元件电流 I_2 由交点 C 给出。从图 4 中可以看出，即使在阈电压存在变化的情况下，流过 OEL 元件的电流的改变是很小的。

图 5 示出按电压驱动电路配置的象素驱动电路。该电路包括充当补偿对的 p 沟道晶体管 T_{12} 和 n 沟道晶体管 T_{15} ，以便组合地对 OEL 元件提供模拟电流控制。该电路包括分别和晶体管 T_{12} 、 T_{15} 的栅极连接的相应存储电容器 C_{12} 、 C_{15} 和相应开关晶体管 T_A 、 T_B 。当晶体管 T_A 和 T_B 切换成 ON 时，在不对该象素定址时将数据电压信号 V_1 和 V_2 分别存储在存储电容器 C_{12} 和 C_{15} 中。在施加到晶体管 T_A 和 T_B 的栅极的定址信号 ϕ_1 和 ϕ_2 的选择控制下，晶体管 T_A 和 T_B 起旁路门 (pass gate) 的作用。

图 6 示出依据本发明的按电流程控 OEL 元件驱动电路配置的驱动电路。和电压驱动电路一样，把 p 沟道晶体管 T_{12} 和 n 沟道晶体管 T_{15} 连接

成对 OEL 元件起模拟电流控制的作用。对晶体管 T_{12} 、 T_{15} 分别设置相应存储电容器 C_1 、 C_2 以及相应开关晶体管 T_1 、 T_6 。图 6 中还示出用于该电路的驱动波形。晶体管 T_1 、 T_3 、 T_6 中之一或晶体管 T_4 可以在任何时刻为 ON。晶体管 T_1 和 T_6 分别连接在晶体管 T_{12} 和 T_{15} 的漏极和栅极之间，并且响应外加波形 V_{SEL} 进行开关，触发晶体管 T_{12} 和 T_{15} 以充当二极管或者充当饱和方式下的晶体管。晶体管 T_3 也连接成接收波形 V_{SEL} 。晶体管 T_1 和 T_6 都是 p 沟道晶体管以确保馈入这些晶体管的信号幅度相同。这是为了确保在波形 V_{SEL} 的跃迁期间任何通过 OEL 元件的尖峰电流保持最小。

图 6 中示出的电路以和已知的电流程控象素驱动电路相似的方式运行之处是在每个显示周期中设置一个编程阶段和一个显示阶段，但所具有的附加好处是至 OEL 元件的驱动电流由沟道相反的互补晶体管 T_{12} 和 T_{15} 来控制。参照图 6 中示出的各驱动波形，该驱动电路的显示周期从时刻 t_0 到 t_6 。最初，晶体管 T_4 为 ON 而晶体管 T_1 、 T_3 和 T_6 为 OFF。通过波形 V_{OFF} 在时刻 t_1 晶体管 T_4 转为 OFF，并且通过波形 V_{SEL} 在时刻 t_3 晶体管 T_1 、 T_3 和 T_6 转为 ON。在晶体管 T_1 和 T_6 转成 ON 下，p 沟道晶体管 T_{12} 和互补 n 沟道晶体管 T_{15} 以第一模式充当二极管。用于该帧周期的驱动波形可在时刻 t_2 从电流源 I_{DAT} 得到，并且当晶体管 T_3 在时刻 t_3 从 ON 切换时该驱动波形由晶体管 T_3 旁路。在电容器 C_1 和 C_2 中存储检测出的晶体管 T_{12} 和 T_{15} 的阈电压。在图 6 中把它们按假想电压源 ΔV_{T12} 和 ΔV_{T15} 示出。

接着在时刻 t_4 晶体管 T_1 、 T_3 和 T_6 切换成 OFF 并且在时刻 t_5 晶体管 T_4 切换到 ON，从而接着在以第二模式，即饱和晶体管模式，运行的 p 沟道和 n 沟道晶体管 T_{12} 和 T_{15} 的控制下从源 V_{DD} 提供通过该 OEL 元件的电流。可以理解，由于通过 OEL 元件的电流是由互补的 p 沟道和 n 沟道晶体管 T_{12} 和 T_{15} 控制的，这些晶体管中之一阈电压上的变化由另一个沟道相反的晶体管补偿，如前面根据图 4 所说明的那样。

在图 6 中示出的电流程控驱动电路中，开关晶体管 T_3 和 p 沟道晶体管 T_{12} 连接，且驱动波形源 I_{DAT} 起电流源的作用。然而，开关晶体管 T_3 可以按图 7 所示那样和 n 沟道晶体管 T_{15} 连接以作为一种替代，从而 I_{DAT} 起陷流器的作用。图 7 中示出的电路的操作的所有其它方面和图 6 中示出的电路相同。

图 8 至 10 示出一种依据本发明的改进型象素驱动电路的 SPICE 模拟。

参照图 8, 图中示出驱动波形 I_{DAT} 、 V_{GP} 、 V_{SEL} 和三个用于模拟目的的
5 阈电压, 即 -1 伏、0 伏和 +1 伏, 以示出 p 沟道和 n 沟道晶体管的组合
对控制通过 OEL 元件的电流所提供的补偿效果。从图 8 中可以看出, 初
始地把阈电压 ΔV_T 置为 -1 伏, 0.3×10^{-4} 秒时把它提高到 0 伏并在 0.6
 $\times 10^{-4}$ 秒时再提高到 +1 伏。但是, 从图 9 中可以看出, 即使阈电压具
有这样的变化, 通过 OEL 元件的驱动电流相对保持不变。

从图 10 中可以更清楚地看出通过 OEL 元件的驱动电流的相对稳定性, 图 10 示出图 9 中所示的响应曲线的放大版本。

从图 10 中可以看出, 利用 0 伏的值作为阈电压 ΔV_T 的基础, 如果阈
10 电压 ΔV_T 改变到 -1 伏, 则在通过 OEL 元件的驱动电流中存在大约 1.2 %
的变化, 而如果阈电压 ΔV_T 改变到 +1 伏, 和阈电压 ΔV_T 为 0 伏时的驱动
电流相比驱动电流约存在 1.7 % 的减小。只出于参考目的示出驱动电流
8.7 % 的偏差, 因为这种偏差可以通过伽玛校正补偿, 伽玛校正是业内
5 人士周知的从而不再结合到本发明一起加以赘述。

15 图 11 示出 I_{DAT} 的电平范围从 $0.2 \mu A$ 到 $0.1 \mu A$, 通过依据本发明使用
p 沟道和相反的 n 沟道晶体管保持控制 OEL 元件驱动电流的改进。

从上面的说明中可理解, 使用一个 p 沟道晶体管和一个相反的 n 沟
道晶体管以组合地对通过场致发光部件的驱动电流加以模拟控制, 对在
单个 p 沟道或 n 沟道晶体管的阈电压的变化所带来的效应提供了改进的
20 补偿。

最好在 OEL 元件 OEL 显示器的制造过程中把 TFT n 沟道和 p 沟道晶
体管加工成相邻的或靠近的晶体管, 从而使互补的 p 沟道和 n 沟道晶
体管具有相同的阈电压 ΔV_T 值的概率最大。还可以通过比较它们的输出特
性曲线来匹配 p 沟道和 n 沟道晶体管。

25 图 12 是 OEL 元件结构中的象素驱动电路的物理实现的示意剖面
图。在图 12 中, 数字 132 表示空穴注入层, 数字 133 表示有机 EL 层,
并且数字 151 表示保护或隔离结构。薄膜开关晶体管 121 以及 n 沟道型
薄膜电流晶体管 122 采用这种结构并且该工艺通常用于低温多晶硅薄膜
晶体管, 例如用于周知的诸如顶栅结构的薄膜晶体管液晶显示部件中和
30 其中最高温度为 $600^\circ C$ 或以下的制造工艺中。不过, 也可应用其它结构
和工艺。

正向定向的有机 EL 显示元件 131 的组成包括: 用 A1 构成的象素电

极 115, 用 ITO 构成的反向电极 116, 空穴注入层 132 以及有机 EL 层 133。在该正向定向有机 EL 显示元件 131 中, 该有机 EL 显示部件的电流方向可置为从由 ITO 构成的反向电极 116 到由 A1 构成的象素电极 115。

可以利用墨喷印刷法并把保护层 151 作为象素间的隔离结构来形成空穴注入层 132 和有机 EL 层 133。可以利用溅射法形成由 ITO 构成的反向电极 116。不过, 也可以利用其它方法来形成所有的这些部分。

图 13 中示意性地示出采用本发明的完整显示屏面的典型布局。该屏面包括: 带有模拟电流程控象素的有源矩阵 OEL 元件 200, 带有电平移位器的集成 TFT 扫描驱动器 210, 柔性 TAB 带 220 以及带有集成 RAM/ 控制器的外部模拟驱动器 230。当然, 这只是其中可使用本发明的屏面布局的一种可能的例子。

有机 EL 显示部件的结构不受本文所说明的这种结构的限制。也可采用其它结构。

本发明的改进型象素驱动电路可用于许多类型的设备中所包含的显示器件, 例如移动显示器, 如移动电话、膝上个人计算机、DVD 机、相机、现场设备; 便携式显示器, 如台式计算机、CCTV 或相册; 或者工业显示器如控制室设备显示器。

现描述一些使用上述有机场致发光显示部件的电子设备。

<1: 手提计算机>

现说明其中把依据上面实施例之一的显示部件应用于手提个人计算机的例子。

图 14 是示出个人计算机的配置的立体图。在该图中, 个人计算机 1100 带有包括键盘 1102 和显示部件 1106 的机身 1104。该显示部件 1106 利用依据如上所述的本发明制造的显示屏面得以实现。

<2: 便携式电话>

接着, 将说明其中把显示部件应用于便携电话的显示部分的例子。图 15 是示出该便携电话的配置的立体图。在该图中, 便携式电话 1200 带有多个操作键 1202, 一个听筒 1204, 一个话筒 1206 和一个显示屏面 100。该显示屏面 100 利用依据如上所述本发明制造的显示屏面得以实现。

<3: 数码相机>

接着, 说明一种把 OEL 显示部件用作为取景器的数码相机。图 16

是一个示出该数码相机的配置和与外部部件的大致连接的立体图。

典型相机基于来自被摄对象的光图象感光胶卷，而数码相机 1300 通过例如使用电荷耦合部件 (CCD) 的光电变换生成来自被摄对象的光图象的成象信号。数码相机 1300 在机身 1302 的背面备有 OEL 元件 100 以进行基于来自 CDD 的成象信号的显示。这样，显示屏面 100 充当用于显示被摄对象的取景器。在机身的正面 (图的背后方向) 设置包括光透镜和 CCD 的光接收部件 1304。

当拍摄者确定了 OEL 元件屏面 100 中显示的被摄对象图象并且按下快门时，来自 CCD 的图象信号被传送并存储到电路板 1308 上的存储器中。在该数码相机 1300 中，在机身 1302 的一侧设有用于数据通信的视频信号输出端子组 1312 和输入/输出端子组 1314。如图中所示，若需要，电视监视器 1430 和个人计算机 1440 分别和视频信号端子组 1312 或输入/输出端子组 1314 连接。在某给定操作下，电路板 1308 的存储器中存储的成象信号输出到电视监视器 1430 和个人计算机 1440。

除了图 14 中示出的个人计算机、图 15 中示出的便携电话和图 16 中示出的数码相机之外的电子设备的例子还包括：OEL 元件式电视机，拾景型和监视式录象带机、汽车导航系统、寻呼机、电子笔记本、便携计算机、字处理器、工作站、电视电话、销售点系统 (POS) 终端以及带有触屏的设备。当然，可以把上述的 OEL 部件应用于这些电子设备的显示部分。

本发明的驱动电路不仅可以设置在显示部件的象素中，而且可设置在显示部件外部单元的驱动器中。

在上面，通过参照各种显示部件说明了本发明的驱动电路。本发明的驱动电路的应用远远要比只用在显示部件中广得多，例如可以包括其在磁阻 RAM、电容传感器、电荷传感器、DNA 传感器、夜视摄象机以及许多其它部件中的应用。

图 17 示出本发明的驱动电路对磁 RAM 的应用。在图 17 中用参考符号 MII 表示磁头。

图 18 示出本发明的驱动电路对磁 RAM 的一种替代应用。在图 18 中用参考符号 MH 表示磁头。

图 19 示出本发明的驱动电路对磁阻元件的应用。在图 19 中磁头是用参考符号 MH 表示的，并且用参考符号 MR 表示磁阻器。

上面的说明只是作为例子给出的，并且应能理解到，业内人士可做出各种不背离本发明的范围的修改。

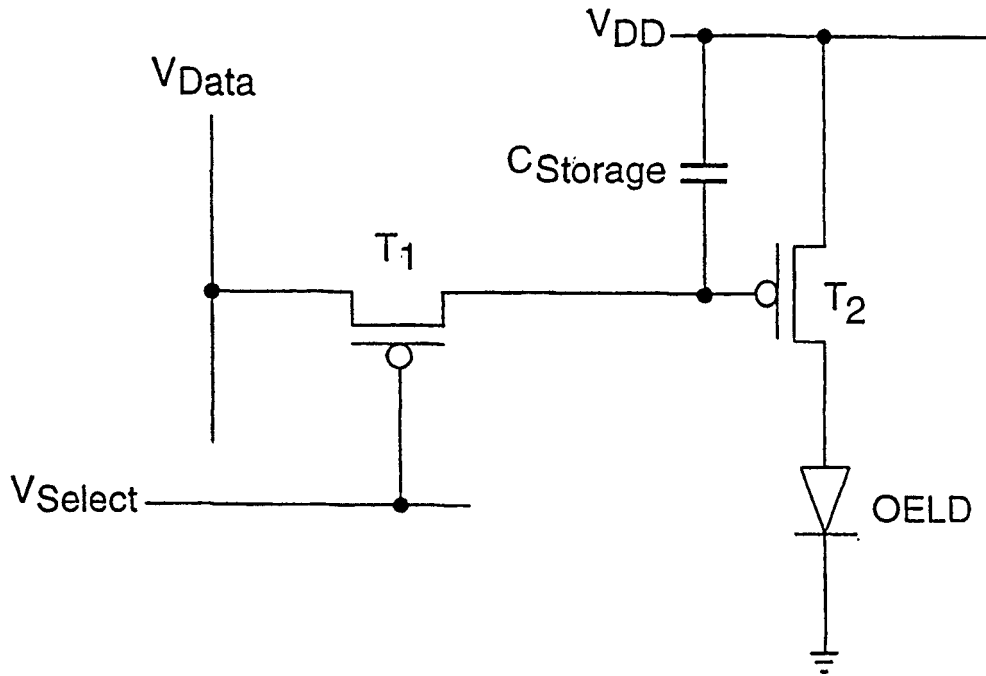


图 1

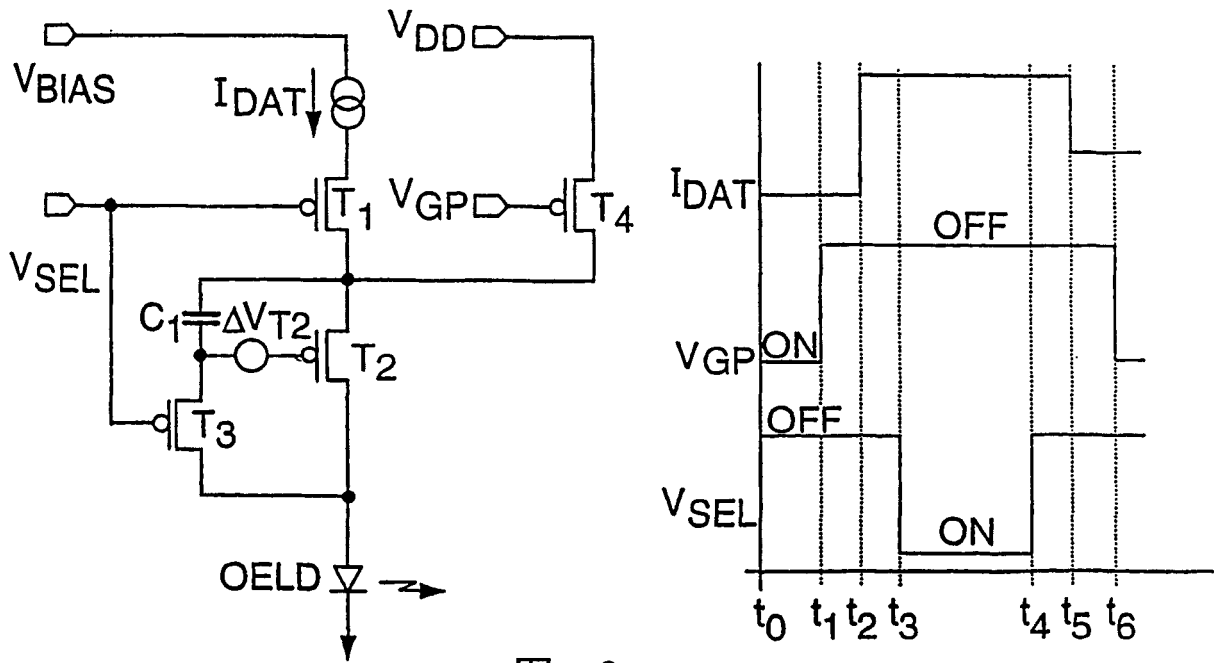


图 2

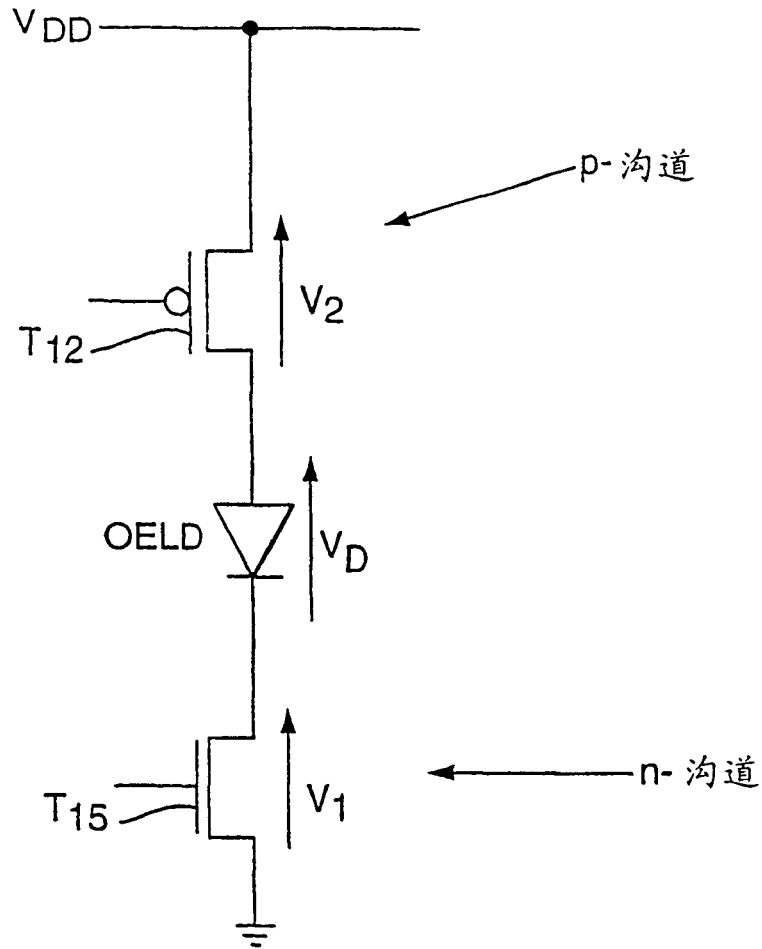


图 3

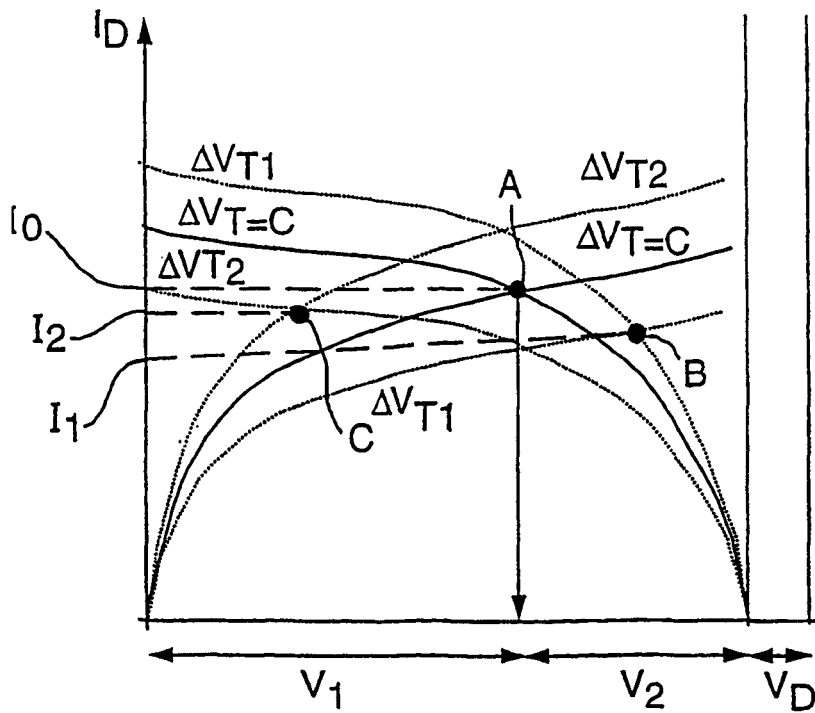


图 4

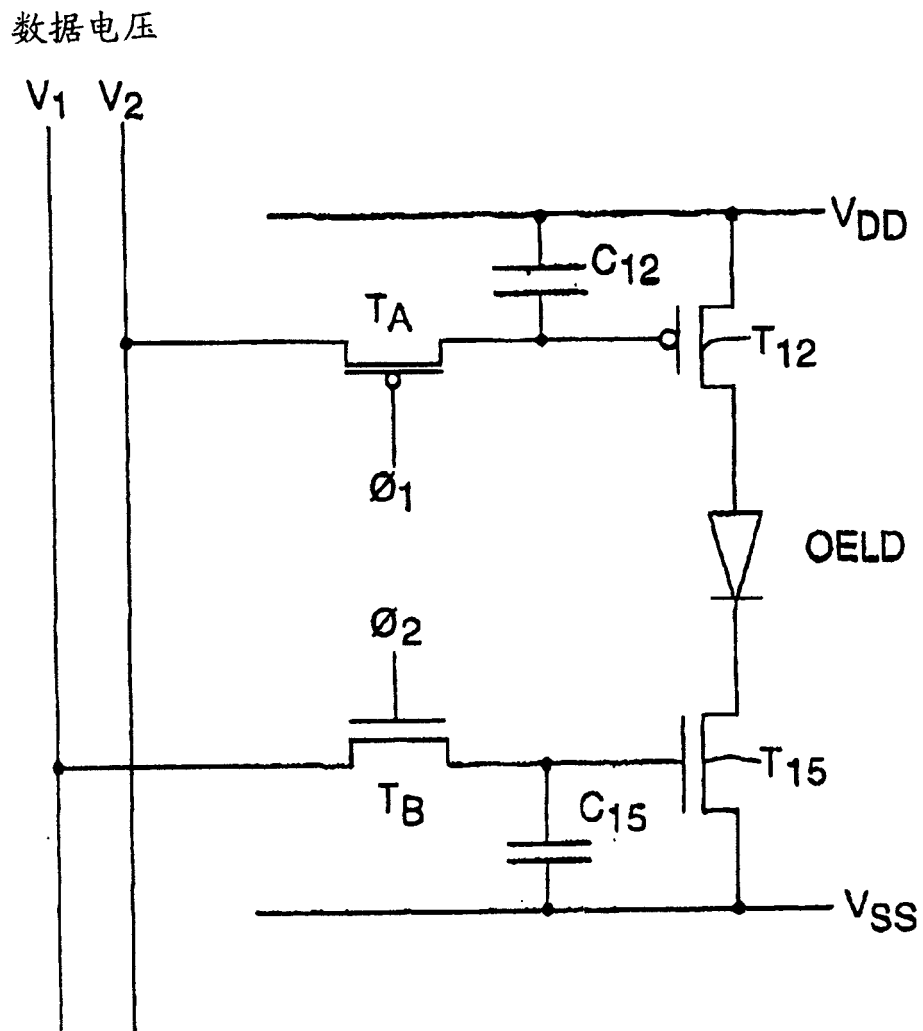


图 5

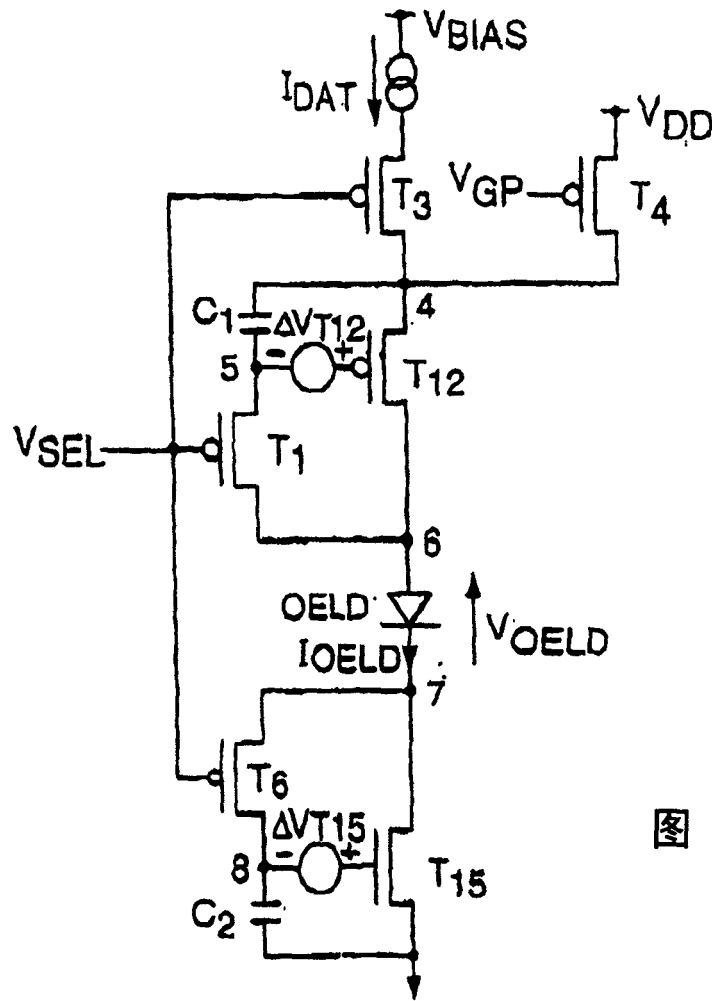


图 6a

驱动波形

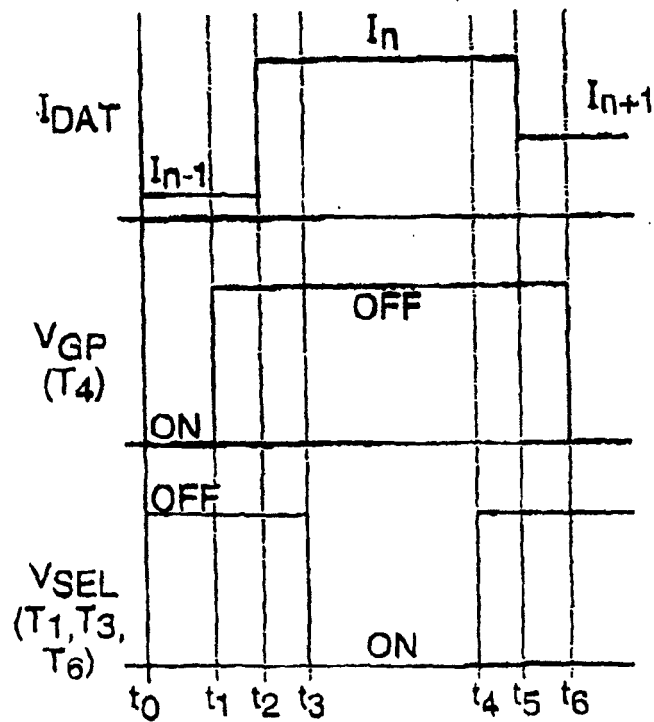


图 6b

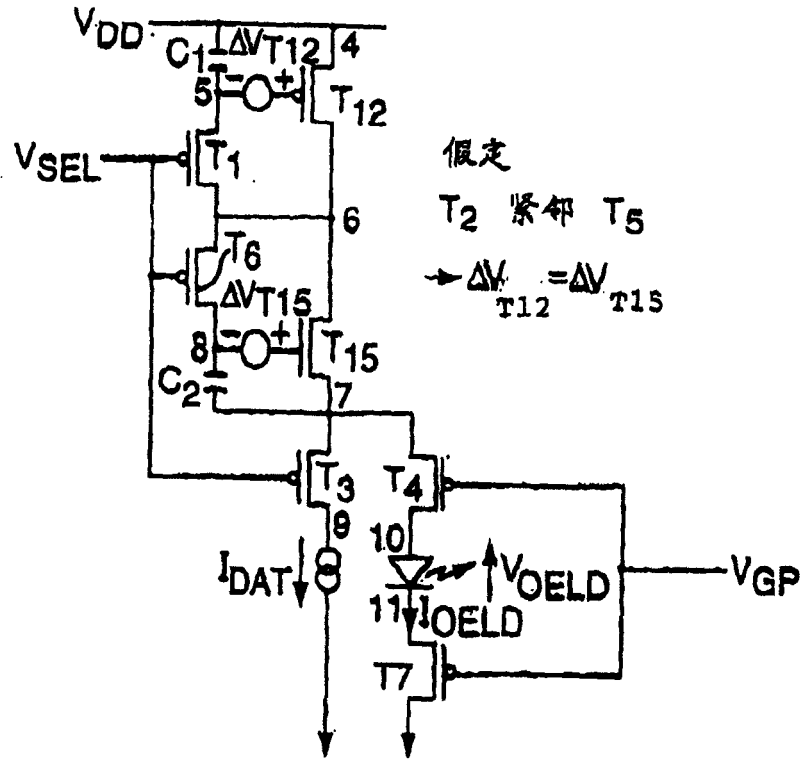


图 7a

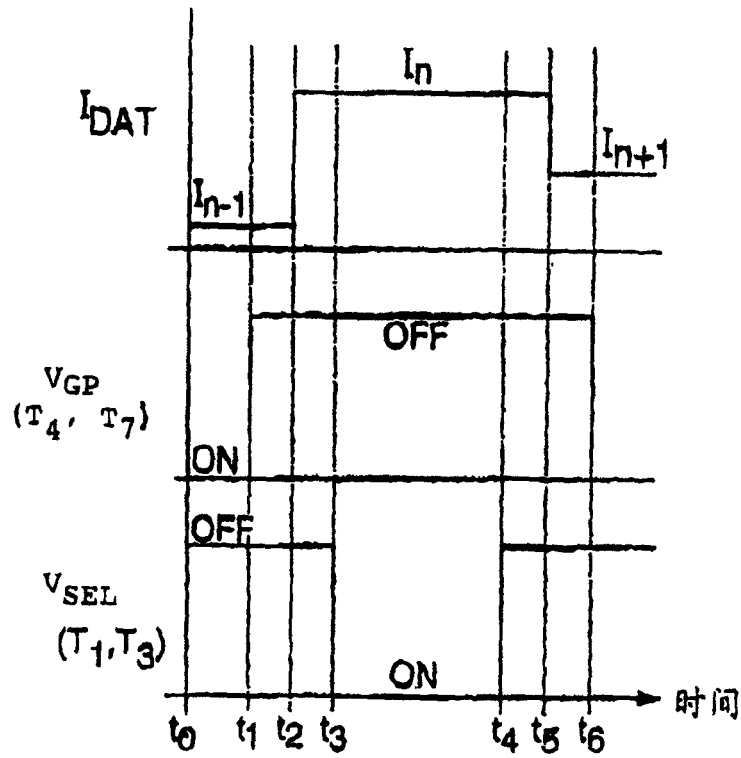


图 7b

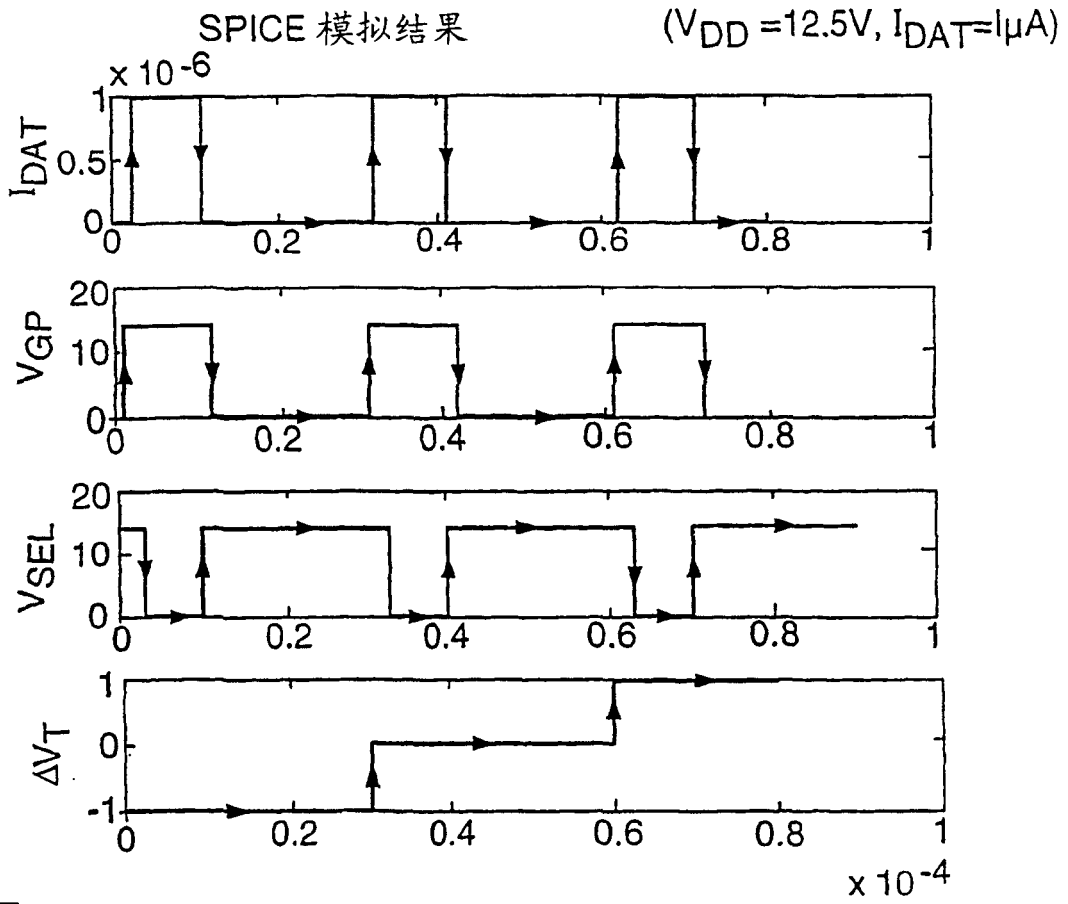


图 8

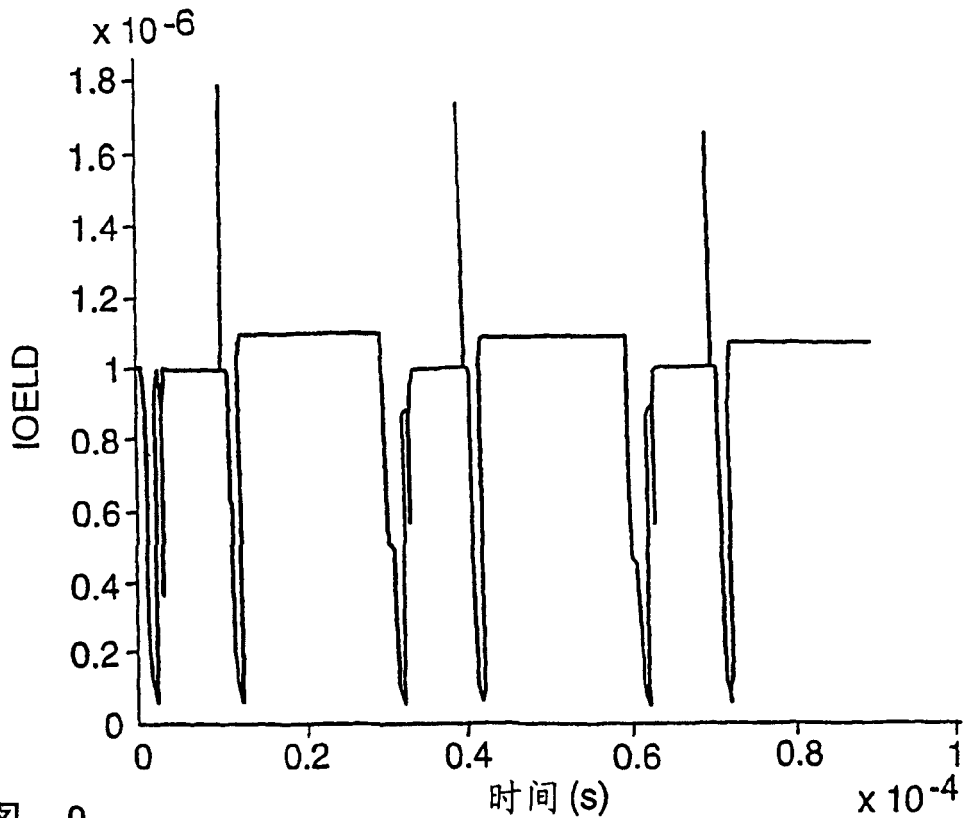
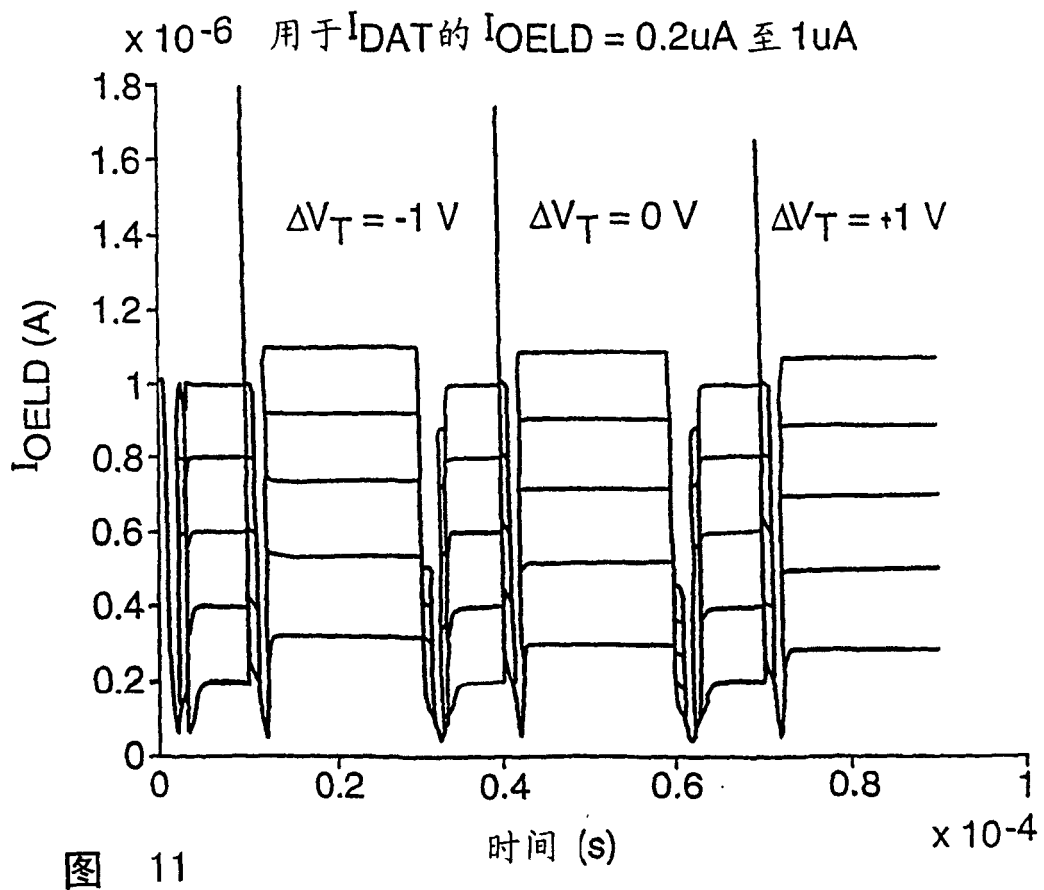
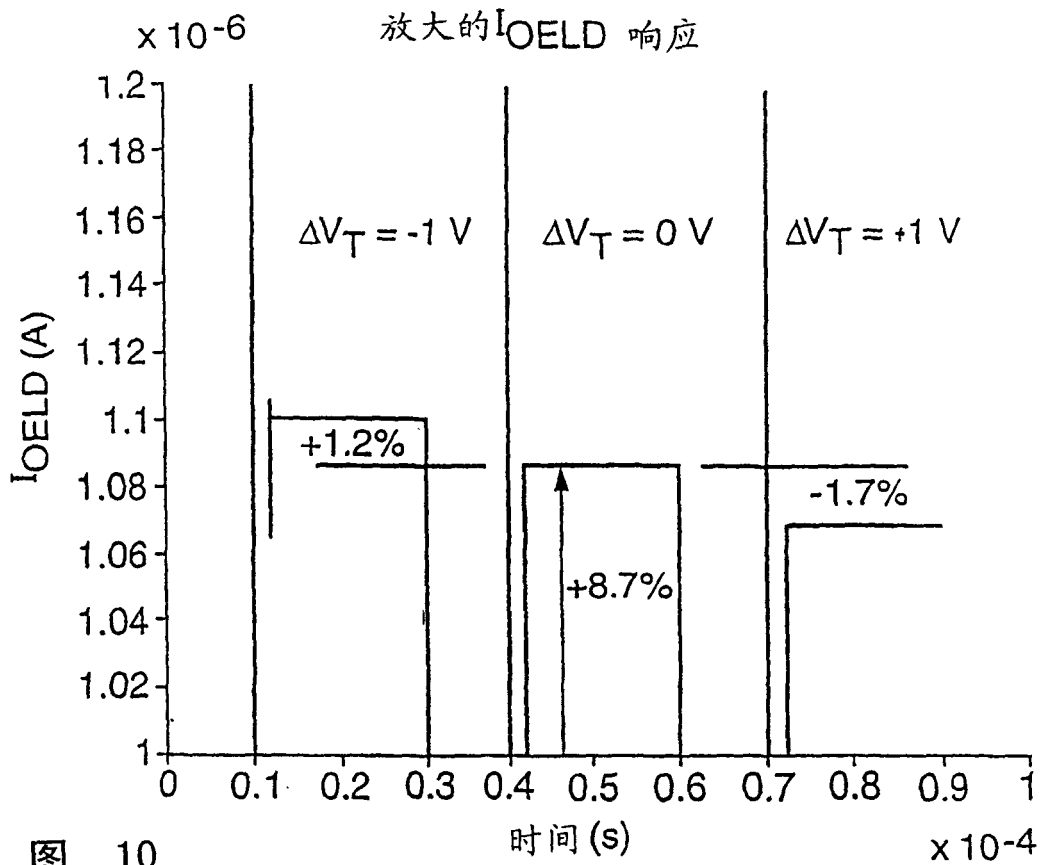


图 9



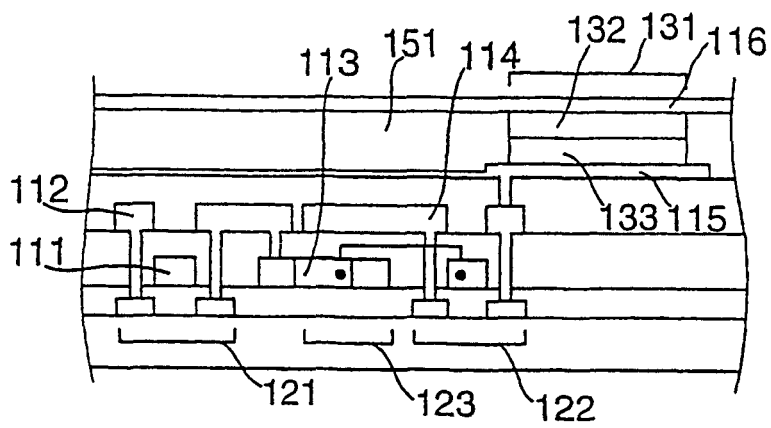


图 12

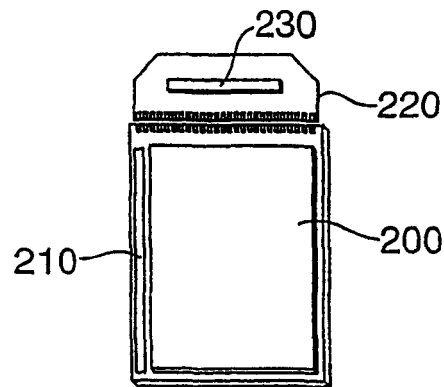


图 13

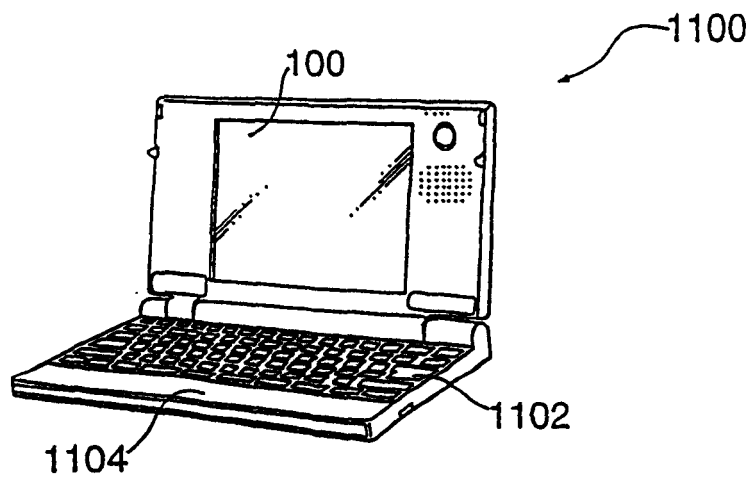


图 14

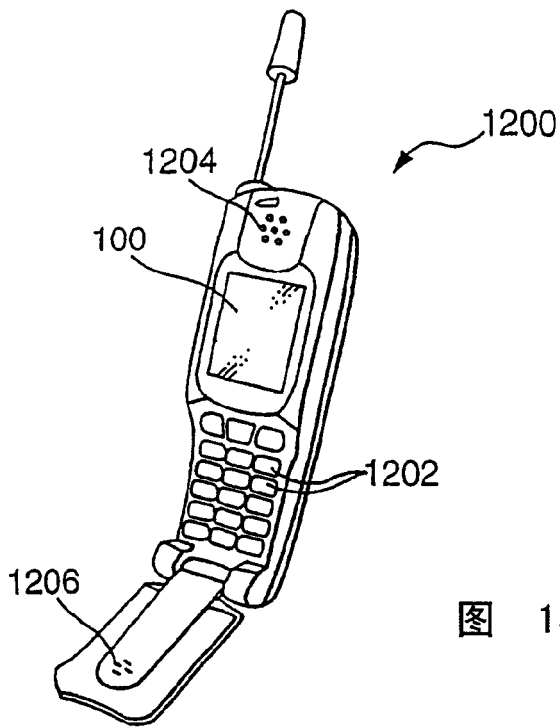


图 15

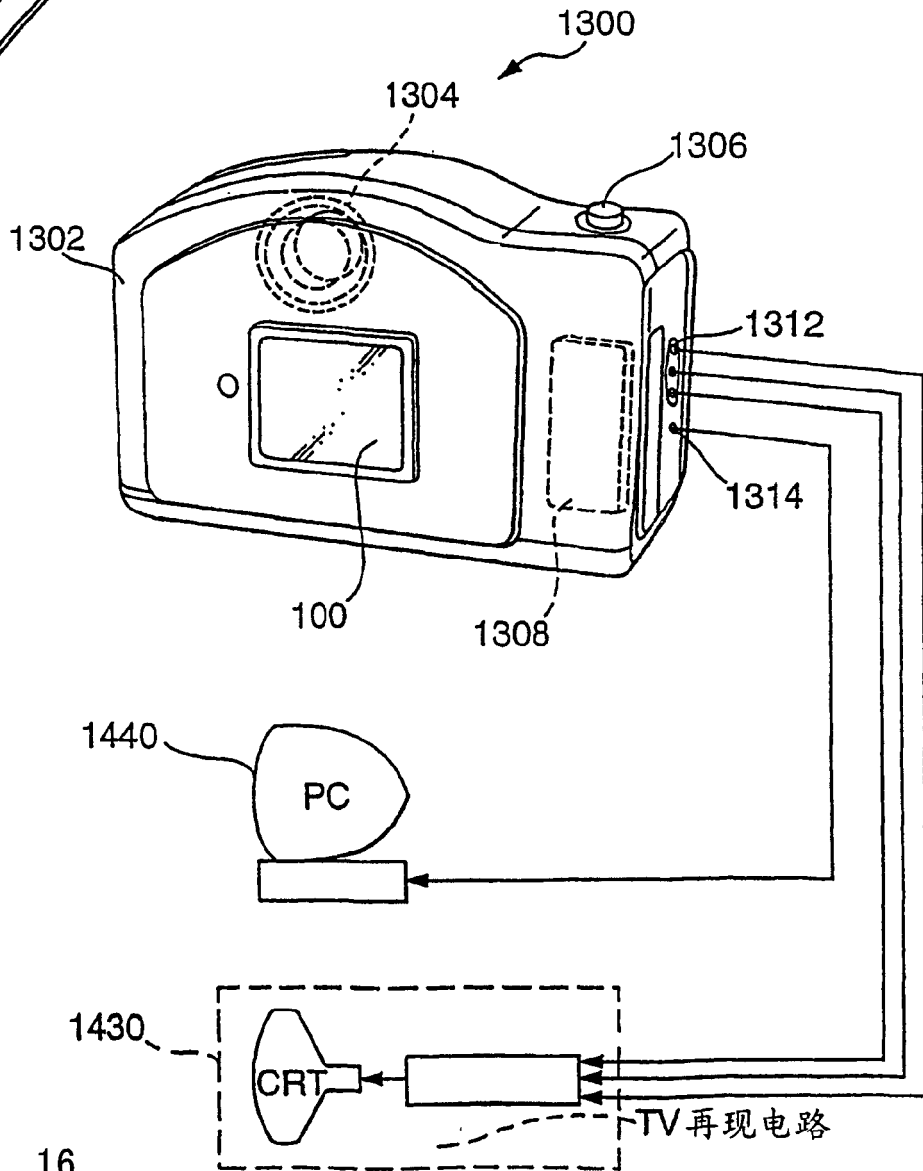


图 16

数据电压

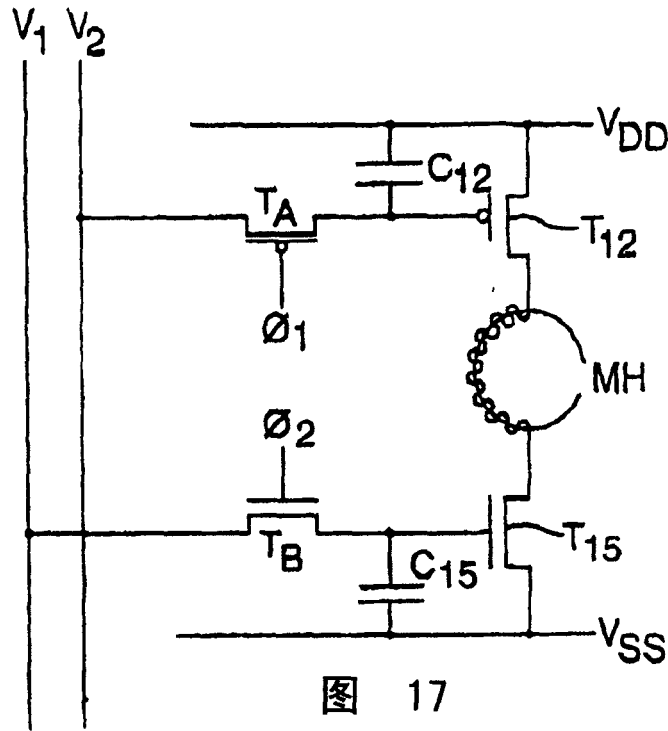


图 17

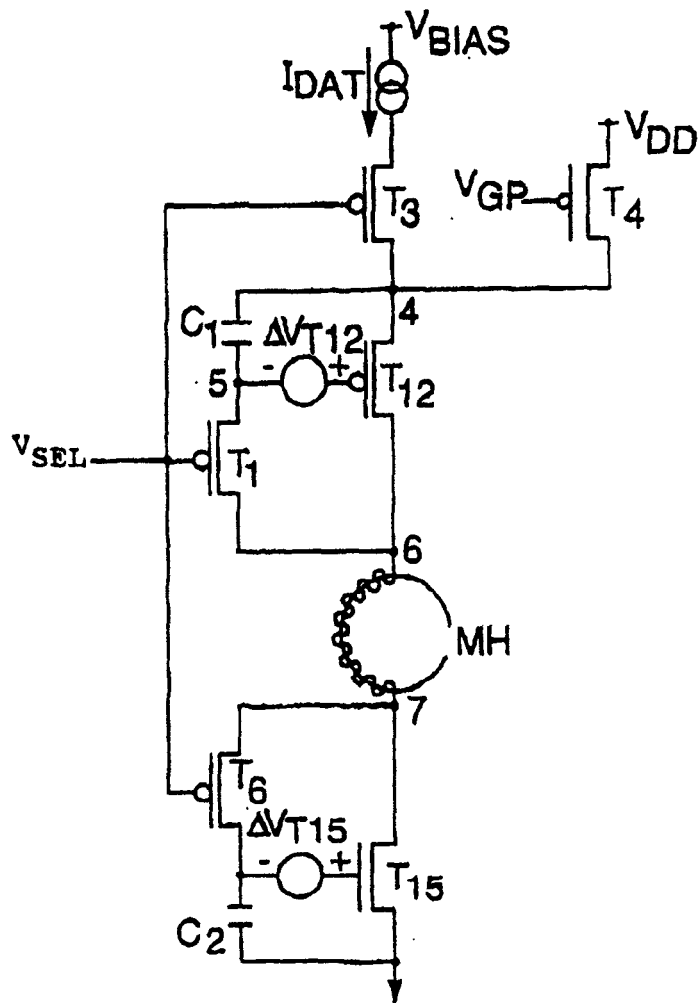


图 18

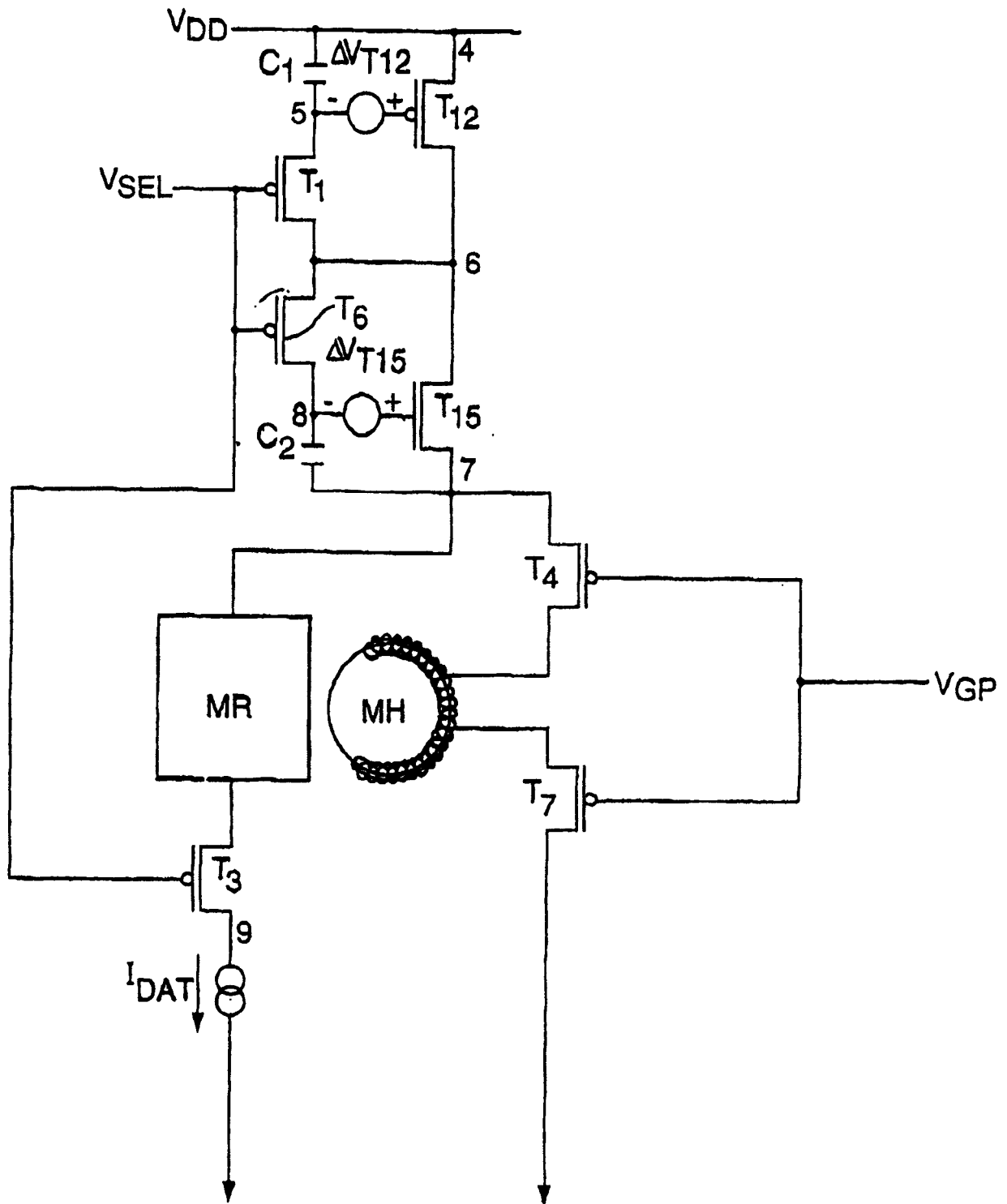


图 19

