



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03101466.6

[43] 公开日 2003 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 1431642A

[22] 申请日 2003.1.9 [21] 申请号 03101466.6

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 9 [33] GB [31] 0200411.7

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 河西利幸 S·潭

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

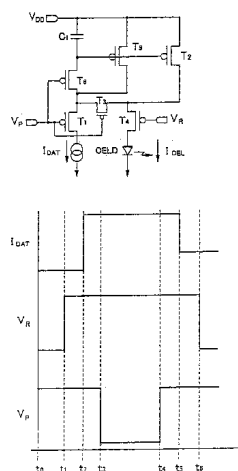
代理人 汪惠民

权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 16 页

[54] 发明名称 电子电路、场致发光显示装置、电  
光装置和电子仪器

## [57] 摘要

本发明提供一种电子电路，具有编程通路和再生通路，该电子电路包括：电流驱动元件；为了控制供给到所述电流驱动元件的电流而配置的、所述再生通路中的晶体管；为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、在所述再生通路中与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；控制所述编程通路和所述再生通路的开关部件。



1. 一种电子电路，具有编程通路和再生通路，其特征在于：所述  
5 电路包括：  
    电流驱动元件；  
    配置为应该为控制供给所述电流驱动元件的电流而动作的、所述再生通路中的晶体管；  
    为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；  
10 应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、在所述再生通路中与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；  
    控制所述编程通路和所述再生通路的开关部件。
2. 一种电子电路，用于驱动 EL 场致发光装置的像素，其特征在于：  
    所述像素具有场致发光元件；  
15 所述电路包括：  
    用于控制供给到所述场致发光元件的电流而配置的晶体管；  
    在编程阶段中，为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；  
    应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、与所述晶体管并联  
20 配置的追加的晶体管；  
    在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述追加晶体管的电流通路的第一开关部件；  
    在所述再生阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件。
- 25 3. 一种电子电路，用于驱动场致发光装置的像素，其特征在于：  
    所述像素具有场致发光元件；  
    所述电路包括：  
    用于控制供给到所述场致发光元件的电流而配置的晶体管；  
    在编程阶段中，为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元  
30 件；

应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；

在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述追加晶体管的电流通路的第一开关部件；

- 5        在再生阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件；

电流吸收器；

所述第一开关部件配置为：使所述编程阶段中的所述电流通路通过所述晶体管和所述追加晶体管，通向所述电流吸收器。

- 10       4. 根据权利要求 2 或 3 所述电子电路，其特征在于：

所述第一和第二开关部件分别由彼此独立的控制信号来控制。

- 5       5. 根据权利要求 2~4 中任意一项所述电子电路，其特征在于：还具有：

- 15       配置为在所述编程阶段中，在导通状态下使所述晶体管与二极管连接的第三开关部件。

6. 根据权利要求 5 所述电子电路，其特征在于：

所述第三开关部件把所述第一开关部件连接到所述晶体管的源漏电流通路上。

- 20       7. 根据权利要求 2~6 中任意一项所述电子电路，其特征在于：还具有：

配置为在所述编程阶段中，在导通状态下使所述追加晶体管与二极管连接的追加的开关部件。

8. 根据权利要求 7 所述电子电路，其特征在于：

- 25       所述追加的开关部件配置在所述电容元件和所述第一开关部件之间。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述电子电路，其特征在于：

所述追加的开关部件把所述第一开关部件连接到所述晶体管和所述追加晶体管的栅极。

10. 根据权利要求 5~9 中任意一项所述电子电路，其特征在于：

- 30       所述第三开关部件连接所述晶体管和所述追加晶体管双方的漏极之

间，所述追加晶体管的栅极连接着所述晶体管的栅极。

11. 根据权利要求 9 所述电子电路，其特征在于：

具有分别包含所述追加的开关部件的多个所述追加的晶体管，所述各追加的晶体管和所述追加的开关部件如所述那样配置，所述追加的开关部件相互串联配置。

12. 一种电子电路，包括：电流驱动元件；把电流作为数据信号来输出的数据线；存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件；栅极连接所述电容元件并且相互并联配置的多个晶体管；与所述电流驱动元件串联配置的驱动晶体管；其特征在于：

所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，通过所述驱动晶体管把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流提供给所述电流驱动元件。

13. 一种电子电路，用于驱动场致发光装置的像素，其特征在于：

所述像素具有场致发光元件；

所述电路包括：电流驱动元件；把电流作为数据信号来输出的数据线；存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件；栅极连接了所述电容元件的多个晶体管；与所述电流驱动元件串联配置的驱动晶体管；

所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，通过所述驱动晶体管(T4)把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流提供给所述电流驱动元件；

具有：产生通过所述多个晶体管的编程通路的开关部件；电流吸收器；

所述开关部件配置为：在所述编程通路中，通过所述多个晶体管通向所述电流吸收器。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述电子电路，其特征在于：还具有：

配置为使所述编程通路中的所述多个晶体管在导通的状态下与二极管连接的追加的开关部件。

15. 根据权利要求 14 所述电子电路，其特征在于：

所述追加的开关部件配置在所述电容元件和所述第一开关部件之

间。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述电子电路，其特征在于：

所述追加的开关部件使所述开关部件与所述多个晶体管的栅极连接。

5 17. 根据权利要求 14~16 中任意一项所述电子电路，其特征在于：  
所述多个晶体管（T2、T5）的栅极相互连接。

18. 一种电子电路，包括：电流驱动元件；把电流作为数据信号来输出的数据线；存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件；栅极连接了所述电容元件并且相互并联配置的多个晶体管；与所述  
10 电流驱动元件串联配置的驱动晶体管；其特征在于：

所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，通过所述多个晶体管中的至少一个，把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流提供给所述电流驱动元件。

15 19. 一种电子电路，用于驱动场致发光装置的像素，其特征在于：  
所述像素具有场致发光元件；

所述电路包括：电流驱动元件；把电流作为数据信号来输出的数据线；在编程阶段中存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件；栅极连接了所述电容元件的多个晶体管；

20 所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，通过所述驱动晶体管把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流提供给所述电流驱动元件；

具有：

25 在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述多个晶体管的电流通路的第一开关部件；

在再生阶段中的动作时，产生通过所述多个晶体管的至少一个和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件。

20. 根据权利要求 19 所述电子电路，其特征在于：

所述第一和第二开关部件分别由彼此独立的控制信号控制。

30 21. 根据权利要求 19 或 20 所述电子电路，其特征在于：还具有：

配置为在所述编程阶段中，使所述多个晶体管二极管在导通状态下连接二极管的第三开关部件。

22. 根据权利要求 21 所述电子电路，其特征在于：

所述第三开关部件在所述编程阶段中，使所述多个晶体管中的至少一个与场致发光元件连接。

23. 根据权利要求 19~21 中任意一项所述电子电路，其特征在于：还具有：

配置为在所述编程阶段中，使所述多个晶体管在导通状态下与二极管连接的追加的开关部件。

24. 根据权利要求 23 所述电子电路，其特征在于：

所述追加的开关部件配置在所述电容元件和所述场致发光元件之间。

25. 根据权利要求 21~23 中任意一项所述电子电路，其特征在于：

所述第三开关部件连接所述多个晶体管的双方的漏极之间，并且使该双方的漏极与场致发光元件连接，所述多个晶体管的栅极相互连接着。

26. 根据权利要求 1~11 中任意一项所述电子电路，其特征在于：所述晶体管是 p 沟道型的薄膜晶体管。

27. 根据权利要求 12~25 中任意一项所述电子电路，其特征在于：

所述多个晶体管的至少一个是 p 沟道型的薄膜晶体管。

28. 根据权利要求 5 或 21 所述电子电路，其特征在于：

所述第一、第二和第三开关部件分别是 p 沟道型的薄膜晶体管。

29. 根据权利要求 14 所述电子电路，其特征在于：

所述开关部件和所述追加的开关部件分别是 p 沟道型的薄膜晶体管。

30. 一种场致发光显示装置，其特征在于：

包括一个或两个以上的权利要求 1~25 中任意一项所述电子电路。

31. 一种电子仪器，其特征在于：

使用了权利要求 30 所述场致发光显示装置。

32. 一种控制对场致发光元件的电流供给的方法，其特征在于：具

有：

提供包含多个副电流通路的编程通路的步骤；

提供通过所述场致发光元件的再生通路的步骤。

33. 一种控制对场致发光元件的电流供给方法，其特征在于：具有：

5 提供包含连接了电流吸收器的多个副电流通路的编程通路的步骤；

提供通过所述场致发光元件的再生通路的步骤。

34. 一种方法，是用来驱动具有电流驱动元件和控制对所述电流驱动元件的电流供给的晶体管的电路的方法，其特征在于：

10 具有根据给定电流来决定所述晶体管的栅电压的步骤；所述给定电流比提供给所述电流驱动元件的所述电流大。

## 电子电路、场致发光显示装置、电光装置和电子仪器

5

### 技术领域

本发明涉及电子电路、场致发光显示装置、电光装置、电子仪器、控制对有机场致发光像素的电流供给的方法以及驱动电路的方法，特别是涉及电子电路。作为该电子电路的一个特征性的用途，可以举出用于  
10 驱动有机场致发光装置的像素的电路。

### 背景技术

有机场致发光（OEL）元件具有由阳极层和阴极层夹着的发光物质层。该元件在电学上象二极管那样工作。该元件在光学上，在正偏压时  
15 发光，伴随着正偏流的增加，其发光强度也增加。能使用至少具有一个透明电极层，并且制作在透明衬底上的有机场致发光元件的矩阵，来构筑显示面板。通过使用低温多晶硅薄膜晶体管（薄膜晶体管）技术，也就能在该面板上一体设置电子电路。

在有源矩阵型有机场致发光显示用的基本的模拟驱动方式中，在原理上，一个像素至少要有两个晶体管（图 1）。T1 选择像素，T2 把数据  
20 电压信号变换为用于以指定的亮度使有机场致发光元件（OELD）发光的驱动电流。当未选择像素时，所述数据信号存储在存储电容元件（storage capacitor）Cstorage 中。在各图中，表示了 P 沟道型的薄膜晶体管，但是对于 N 沟道型的薄膜晶体管也能适用同样的原理。

因此，本发明人发明了图 2 所示的像素驱动电路（电子电路）。晶体管 T2 作为向有机场致发光元件（OELD）供给驱动电流的模拟电流控制器工作。另外，存储电容元件 C1 连接在晶体管 T2 的栅极和源极之间。  
25 在图 2 的电路中，晶体管 T2 的漏极通过晶体管 T3 的源漏线路，连接了晶体管 T1 的源极。晶体管 T1 的源极连接了晶体管 T2 的栅极，晶体管  
30 T1 和 T3 的栅极彼此相连。T1 和 T3 的栅极外加了编程电压  $V_p$ 。在编程



阶段中为断开的晶体管 T4 把 T2 的漏极和 T3 的源极连接在场致发光元件 (OLED) 上。在编程阶段中, 晶体管 T1 把 T2 与连接了接地或基准电压的电流吸收器连接。在该阶段中, 通过晶体管 T2 流向有机场致发光元件的电流为 0。

5 图 2 的电路在编程阶段中, 在 T4 断开、T1 和 T3 导通的状态下工作。导通状态的 T3 具有使 T2 作为二极管而工作的效果。另外, T1 把该二极管与数据电流吸收器连接。结果, 电容元件 C1 进行蓄电 (电荷的存储) (或根据前一阶段中存储的电压而放电)。电容元件 C1 按照晶体管 T2 的栅源间电压蓄电, 结果, 存储了在再生阶段中, 控制对有机场致发光元件的电流供给的电压 (VGS2 与数据电流 IDAT 对应)。在编程阶段的结束时, T1 和 T3 断开。该帧的残留期间 (即再生阶段), 在 C1 中存储了电压 VGS2。

当 C1 存储了电荷, T3 变为断开后, T3 的断开电阻在该帧的残留期间中, 对外加在 C1 上的电压产生影响, 所以 T3 的断开电阻变得重要。  
15 因此, T3 的栅源间电容最好比 C1 小。

再生电压 VR 外加在晶体管 T4 的栅极上。在图 2 的电路的再生阶段开始时, T4 是导通的, T1 和 T3 保持断开。结果, T2 由于被 C1 偏置的 VGS2 而作为电流源工作, 把电流提供给有机场致发光元件。在再生阶段的结束时, T4 断开, T 和 T3 保持断开。据此, 结束了一个周期。  
20 该驱动波形如图 2 所示。

根据图 2 所示的电路, 注意到在编程阶段中, 没有基于电流控制晶体管的对电流驱动元件的电流供给。在本发明的场致发光装置中, 能在不损害由该场致发光装置显示的图像的质量的前提下, 实现像素驱动电路。在本发明中, 能分为编程电流的线路和再生电流的线路。据此, 取得了很多效果。例如, 在编程阶段中, 如果没有通过有机场致发光元件的电流, 就能更高速地使编程阶段工作。这是因为在这样的结构中, 能防止有机场致发光元件的寄生电容 (parasitic capacitance) 引起的低速化。

图 2 的电路是有效的, 但是存在低耗电化这一要求。因此, 通过以往的有机场致发光元件的材料的改良, 就能用小电流进行驱动。

30 但是, 当表现低灰度时, 在编程阶段中, 有必要使数据电流 IDAT

非常小，这就产生了向存储电容元件 C1 的蓄电速度变慢这一问题。而且，如果以小的数据电流 IDAT 来编程，则由于存储电容元件 C1 和数据线的制造上的偏移，就会对向存储电容元件 C1 的蓄电速度和所存储的电荷量产生很大的影响。

5

#### 发明内容

鉴于以上所述问题的存在，根据本发明的第一形态，提供具有编程通路和再生通路的电子电路，所述电路包括：电流驱动元件；配置为应该为控制供给所述电流驱动元件的电流而动作的所述再生通路中的晶体管；为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、在所述再生通路中与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；控制所述编程通路和所述再生通路的开关部件。

根据本发明的第二形态，提供用于驱动 EL(场致发光)装置的像素的电子电路，所述像素具有场致发光元件；所述电路包括：用于控制供给到所述场致发光元件的电流而配置的晶体管；在编程阶段中，为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述追加晶体管的电流通路的第一开关部件；在再生阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件。

根据本发明的第三形态，提供用于驱动场致发光装置的像素的电子电路，所述像素具有场致发光元件；所述电路包括：用于控制供给到所述场致发光元件的电流而配置的晶体管；在编程阶段中，为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述追加晶体管的电流通路的第一开关部件；在再生阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件；电流吸收器；所述第一开关部件配置为所述编程阶段中的所述电流通路通过所述晶体管和所述追加晶体管，通向所述电流吸收器。

根据本发明的第四形态，提供具有电流驱动元件、把电流作为数据信号来输出的数据线、存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件、栅极连接了所述电容元件并且配置为相互并联的多个晶体管、配置为与所述电流驱动元件串联的驱动晶体管的电子电路，所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流通过所述驱动晶体管提供给所述电流驱动元件。

根据本发明的第五形态，提供用于驱动场致发光装置的像素的电子电路，所述像素具有场致发光元件；所述电路包括：电流驱动元件、把电流作为数据信号来输出的数据线、存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件、栅极连接了所述电容元件的多个晶体管、配置为与所述电流驱动元件串联的驱动晶体管；所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流通过所述驱动晶体管(T4)提供给所述电流驱动元件；具有：产生通过所述多个晶体管的编程通路的开关部件；电流吸收器；所述开关部件配置为在所述编程通路中通过所述多个晶体管，通向所述电流吸收器。

根据本发明的第六形态，提供具有电流驱动元件、输出电流来作为数据信号的数据线、存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件、栅极连接了所述电容元件并且配置为相互并联的多个晶体管、配置为与所述电流驱动元件串联的驱动晶体管的电子电路，所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，把与存储在所述电容元件中的电荷量对应的电流通过所述多个晶体管中的至少一个提供给所述电流驱动元件。

根据本发明的第七形态，提供用于驱动场致发光装置的像素的电子电路，所述像素具有场致发光元件；所述电路包括：电流驱动元件、把电流作为数据信号来输出的数据线、在编程阶段中存储基于通过所述数据线输出的电流的电荷的电容元件、栅极连接了所述电容元件的多个晶体管；所述多个晶体管在连接了所述数据线的状态下，根据流向包含所述多个晶体管的电流通路的电流量，把与存储在所述电容元件中的电荷

量对应的电流通过所述驱动晶体管提供给所述电流驱动元件；具有：在所述编程阶段中的动作时，产生通过所述晶体管和所述追加晶体管的电流通路的第一开关部件；在再生阶段中的动作时，产生通过所述多个晶体管的至少一个和所述场致发光元件的电流通路的第二开关部件。

5 根据本发明的第八形态，提供具有一个或两个以上的所述电子电路的场致发光显示装置。

根据本发明的第九形态，提供使用了所述场致发光显示装置的电子仪器。

10 根据本发明的第十形态，提供控制对场致发光元件的电流供给的方法，具有：提供包含多个副电流通路的编程通路的步骤；提供通过所述场致发光元件的再生通路的步骤。

根据本发明的第十一形态，提供控制对场致发光元件的电流供给的方法，具有：提供包含连接了电流吸收器的多个副电流通路的编程通路的步骤；提供通过所述场致发光元件的再生通路的步骤。

15 根据本发明，因为能增大数据电流，所以能大幅度地提高编程动作的速度。

## 附图说明

下面简要说明附图。

20 图 1 表示使用了两个晶体管的以往的有机场致发光元件像素驱动电路。

图 2 表示在先发明的电流编程式有机场致发光元件驱动电路。

图 3 表示本发明实施例 1 的像素驱动电路。

25 图 4 表示本发明一个实施例的像素驱动电路的编程阶段中的等价电路。

图 5 表示本发明一个实施例的像素驱动电路的再生阶段的等价电路。

图 6 涉及数据电流的值和编程阶段的动作速度，是比较发明的一个实施例的像素驱动电路和图 2 的像素驱动电路的图表。

30 图 7 是在显示器中应用了本发明一个实施例的有机场致发光元件和

像素驱动电路的一个例子的电路图。

图 8 表示本发明的像素驱动电路的其他实施例。

图 9 表示本发明的像素驱动电路的其他实施例。

图 10 是表示本发明的有机场致发光元件装置的像素驱动电路的安  
5 装状态的模式剖视图。

图 11 是本发明的有机场致发光显示面板的概要俯视图。

图 12 是使用具有本发明的像素驱动电路的显示装置的便携式个人  
电脑的模式图。

图 13 是使用具有本发明的像素驱动电路的显示装置的移动电话的  
10 模式图。

图 14 是使用了具有本发明的像素驱动电路的显示装置的数字照相  
机的模式图。

图 15 表示本发明的驱动电路对磁 RAM 的应用。

图 16 表示本发明的驱动电路对磁阻元件的应用。

15 图 17 表示本发明的驱动电路对电容传感器或电荷传感器的应用。

图 18 表示本发明的驱动电路对红外线照相机的应用。

## 具体实施方式

下面，参照附图，根据实例来说明本发明的实施例。这些始终也不  
20 过是例示。在本实施例中，对于所述图中表示的电路，关于结构、动作  
和作用效果，由于公共的部分已经如上所述，所以以不同的部分为中心  
来进行说明。

在本实施例的电路中，如图 3 所示，首先，在所述图 2 所示的电路  
的基础上，还具有追加晶体管 T5 和追加开关晶体管 T6。T5 和 T6 是 P  
25 型晶体管。

该追加开关晶体管 T6 的源极连接了存储电容元件 C1，它的漏极连  
接了 P 型晶体管 T1 的源极。该追加开关晶体管 T6、T1 和 P 型晶体管 T3  
的栅极彼此相连。在 T1、T3、T6 的栅极上外加了编程电压  $V_p$ 。T1 经  
由 T6 的漏源连接了 C1。

30 追加晶体管 T5 的源极连接了 VDD，它的栅极连接了存储电容元件

C1, 外加了与晶体管 T2 的栅极相同的驱动电压信号。T5 的漏极连接在晶体管 T1、T3 以及 T6 的公共连接处上。即存储电容元件 C1 连接在该追加晶体管 T5 的栅极和源极之间。

在图 3 的电路中, 在晶体管 T1、T3 和 T6 的栅极上外加了编程电压  $V_p$ 。在编程阶段中为断开的 P 型晶体管 T4 把 T2 的漏极和 T3 的源极连接在场致发光元件 (OELD) 上。在编程阶段中, 晶体管 T1 把 T2、T5 与连接了接地或基准电压的电流吸收器连接。

图 3 的电路在编程阶段中, 在 T4 断开, T1、T3 和 T6 导通的状态下工作。导通状态的 T3 和 T6 具有使 T2 和 T5 作为二极管工作的效果。另外, T1 把二极管 T2 和 T5 与数据电流吸收器相连。结果, 电容元件 C1 蓄电 (电荷的存储) (或根据前一阶段中存储的电压而放电)。电容元件 C1 按照晶体管 T2 和 T5 的栅源间电压蓄电, 结果, 存储了在再生阶段中, 控制对有机场致发光元件的电流供给的电压 ( $V_{GS2}$  与数据电流  $IDAT$  对应)。在此, 数据电流  $IDAT$  是从数据线输出的数据信号。在编程阶段的结束时, T1、T3 和 T6 断开。为了该帧的残留期间即再生阶段, 在 C1 中存储了电压  $V_{GS2}$ 。

更具体地说, 编程阶段中的图 3 的电路如图 4 所示的电路那样工作。即在图 4 中, 产生了由包含作为二极管而工作的两个晶体管 T2、T5 的两个副电流通路构成的编程通路。

再生电压  $VR$  外加在晶体管 T4 的栅极上。图 3 的电路中的再生阶段的开始时, T4 导通, T1、T3 和 T6 保持断开。结果, 产生了图 5 所示的再生通路, T2 根据由 C1 偏置的  $V_{GS2}$ , 作为电流源而工作, 把电流提供给有机场致发光元件。在再生阶段的结束时, T4 断开, T1、T3 和 T6 保持断开。

如上所述, 在编程阶段中, 如图 4 所示, 产生了包含作为二极管而工作的两个晶体管 T2 或 T5 的两个副电流通路。因此, 如果把 T2 和 T5 的电流供给能力的比设定为 1: 9, 则如图 6 所示, 在再生阶段中, 当提供给场致发光元件的电流  $IOEL$  为相同的 100[nA] 时, 与数据电流为 100[nA] 时的图 2 所示的电路相比, 在本实施例中, 能增大到它的 10 倍的 1[ $\mu A$ ]。结果, 如图 6 所示, 有数据电流  $IDAT$  流动的编程阶段的期

间(编程时间)与图2所示的电路的 $100[\mu\text{S}]$ 相比,能缩短到极短的 $40[\mu\text{S}]$ 。因此,大幅度地提高了编程动作的速度。图6所示的对比只不过是一个例子。

图7表示了在有有机场致发光元件装置中安装图3的驱动电路时的一个例子。在图7的电路中,对于公共的电流吸收器,连接了多个电路块10。

图8和图9表示了作为其他实施例的电路例。在图8的电路中,在编程阶段中,晶体管T1、T6变为导通,产生了包含作为二极管而工作的两个晶体管T2或T5的两个副电流通路。而且,在再生阶段的开始时,10 T4是导通的,T1、T6保持断开。结果,如图8所示,T4根据由C1偏置的VGS2而作为电流源工作,把电流提供给有机场致发光元件。在再生阶段的结束时,T4断开,T1、T6保持断开。据此,结束了一个周期。该驱动波形如图8所示。在图8的实施例中,与所述图3的电路同样,能增大数据电流IDAT,实现编程动作的大幅度的高速化。在此,如果T2、15 T4、T5由同一特性的晶体管构成,则各晶体管的特性容易匹配,并且能实现 $IDAT:IOEL=2:1$ 的状态。

在图9的电路中,在编程阶段中,晶体管T1、T3和T6变为导通,产生了分别包含作为二极管而工作的两个晶体管T2或T5的两个副电流通路。而且,在再生阶段的开始时,T4导通,T1、T3和T6保持断开。20 结果,如图9所示,T4根据由C1偏置的VGS2而作为电流源工作,把电流提供给有机场致发光元件。在再生阶段的结束时,T4断开,T1、T3、T6保持断开。据此,结束了一个周期。该驱动波形如图9所示。在图9的实施例中,与所述图3的电路同样,能增大数据电流IDAT,实现编程动作的大幅度的高速化。在此,如果T2、T5由同一特性的晶体管构成,则各晶体管的特性容易匹配,并且能实现 $IDAT:IOEL=2:1$ 的状态。25

图10是某有机场致发光元件装置的模式剖视图。在图10中,符号132表示空穴输送层,符号133表示有机场致发光层,符号151表示由绝缘膜等形成的电阻或分离体。开关薄膜晶体管121和p沟道型的电流薄膜晶体管(current thin film transistor)122中,能采用例如众所周知的薄膜晶体管液晶显示装置等中使用的顶门结构(top-gate structure)和最30

高温为摄氏 600 度以下的制造方法等低温多晶硅薄膜晶体管中通常使用的构造和方法。但是，也能使用其他构造和方法。

有机场致发光显示元件 131 由铝制的阴极 116、ITO 制阳极 115、空穴输送层 132 和有机场致发光层 133 构成。

5 空穴输送层 132 和有机场致发光层能利用电阻 151 作为像素间的分离构造体，通过喷墨法和掩模蒸镀法形成。但是，为了形成这些构成要素，能使用这之外的方法。例如，在发光层和阴极之间也能配置电子输送层。

10 图 11 模式地表示了使用本发明的显示面板全体的典型布局。该面板由具有模拟电流编程式像素的有源矩阵型有机场致发光元件 200、具有电平移动器的一体化（integrated）薄膜晶体管扫描驱动器 210、柔性 TAB 带 220 以及带一体化 RAM/控制器（integrated RAM/controller）的外部模拟驱动器 LSI230 构成。当然，这些不过是利用本发明可实现的面板结构的一个例子。

15 有机场致发光显示装置的构造并不局限所述构造。也能应用其他的构造。

希望使用薄膜晶体管技术实现图 3~图 11 所示的电路，更希望是多晶硅薄膜晶体管。

20 本发明对于移动电话、计算机、CD 播放机、DVD 播放机等小型便携式电子仪器特别有效。当然，并不局限于此。

下面，说明使用了上述的有机场致发光显示装置的电子仪器。

<1:便携式电脑>

下面，说明应用了上述的实施例中的一个显示装置的便携式个人电脑的例子。

25 图 12 是表示该个人电脑的结构等角投影图。图中，个人电脑 1100 具有包含键盘 1102 的主体 1104 和显示装置 1106。如上所述，使用根据本发明而制造的显示面板实现了该显示装置 1106。

<2:移动电话>

30 下面，说明在移动电话的显示部分应用了本发明的显示装置的例子。图 13 是表示该移动电话的结构等角投影图。图中，移动电话 1200



具有多个操作键 1202、扬声器 1204、麦克风 1206、以及显示面板 100。如上所述，使用根据本发明而制造的显示面板实现了该显示面板 100。

### <3:数字照相机>

下面，说明把有机场致发光显示装置作为取景器使用的数字照相机。图 14 是表示该数字照相机的结构、以及对外部装置的连接概要的等角视图。

通常的照相机使被拍摄物的光学图像在胶片上感光，但是数字照相机 1300 使用电荷结合元件 (CCD)，通过光电变换，从被拍摄物的光学图像生成图像信号。该数字照相机 1300 在箱体 1302 的后面，具有根据来自 CCD 的图像信号进行显示的有机场致发光元件 100。因此，该显示面板 100 作为显示被拍摄物的取景器起作用。具有光学透镜和 CCD 的受光单元 (photo acceptance unit) 1304 设置在箱体 1302 的前表面 (图的后方)。

摄影者决定显示在有机场致发光元件面板 100 上的被拍摄物的图像，如果快门开放，就输送了来自 CCD 的图像信号，保存在电路衬底 1308 内的存储器中。在该数字照相机 1300 中，在箱体 1302 的侧面设置了视频信号输出端子 1312 和数据通讯用输入输出端子 1314。如图所示，按照必要，分别把 TV 监视器 1430 和个人电脑 1440 连接了视频信号输出端子 1312 和输入输出端子 1314。根据给定的操作，保存在电路衬底 1308 的存储器中的图像信号变为向 TV 监视器 1430 和个人电脑 1440 的输出。

作为图 12 所示的个人电脑、图 13 的移动电话以及图 14 的数字照相机以外的电子仪器的例子，能列举的有：有机场致发光元件电视机、寻象式和监视式的磁带录像机、汽车导航系统、寻呼机、电子记事本、计算器、字处理器、工作站、电视电话、POS 系统终端、以及带触摸屏的仪器等。当然，上述的有机场致发光装置能应用于这些电子仪器的显示部分。

本发明的驱动电路不仅配置在显示装置的像素内，也能配置在显示装置之外。

在以上所述说明中，以各种显示装置为例说明了本发明的驱动电路。本发明的驱动电路的用途并不局限于显示装置，例如也包含磁阻

RAM、电容传感器 (capacitance sensor)、电荷传感器 (charge sensor)、DNA 传感器、红外照相机以及其他许多装置。

图 15 表示了本发明的驱动电路对磁 RAM 的应用。在图 13 中, 用符号 MH 表示了磁头。

5 图 16 表示了本发明的驱动电路对磁阻元件的应用。在图 14 中, 用符号 MH 表示了磁头, 用符号 MR 表示了磁寄存器。

图 17 表示了本发明的驱动电路对电容传感器或电荷传感器的应用。在图 17 中, 用符号 Csense 表示了读出电容元件 (sense capacitor)。图 17 的电路也能应用于指纹传感器、DNA 等其他用途。

10 图 18 表示了本发明的驱动电路对红外照相机的应用。在图 18 中, 用符号 R 表示了光导体。

在上述的特定说明中所表示的实施例中, 各晶体管表示为 p 沟道型晶体管。但这并不是本发明的限定要素。例如, 除了驱动晶体管保持 p 沟道型以外, 其他的可以使用 n 沟道型晶体管。

15 在相关图 3 至图 18 而说明的结构中, 在不脱离本发明范围的前提下, 对于本领域的技术人员当然还会有各种变更和改良。

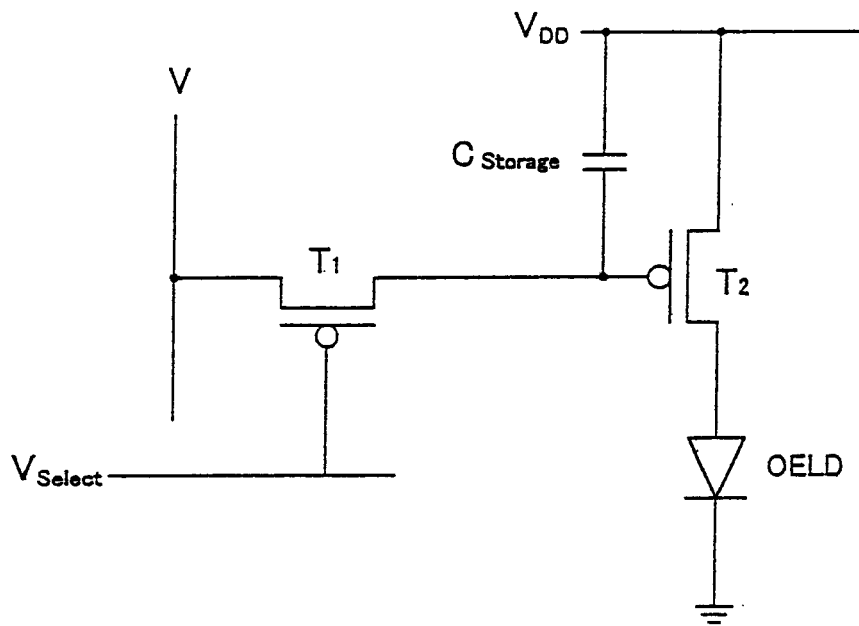


图 1

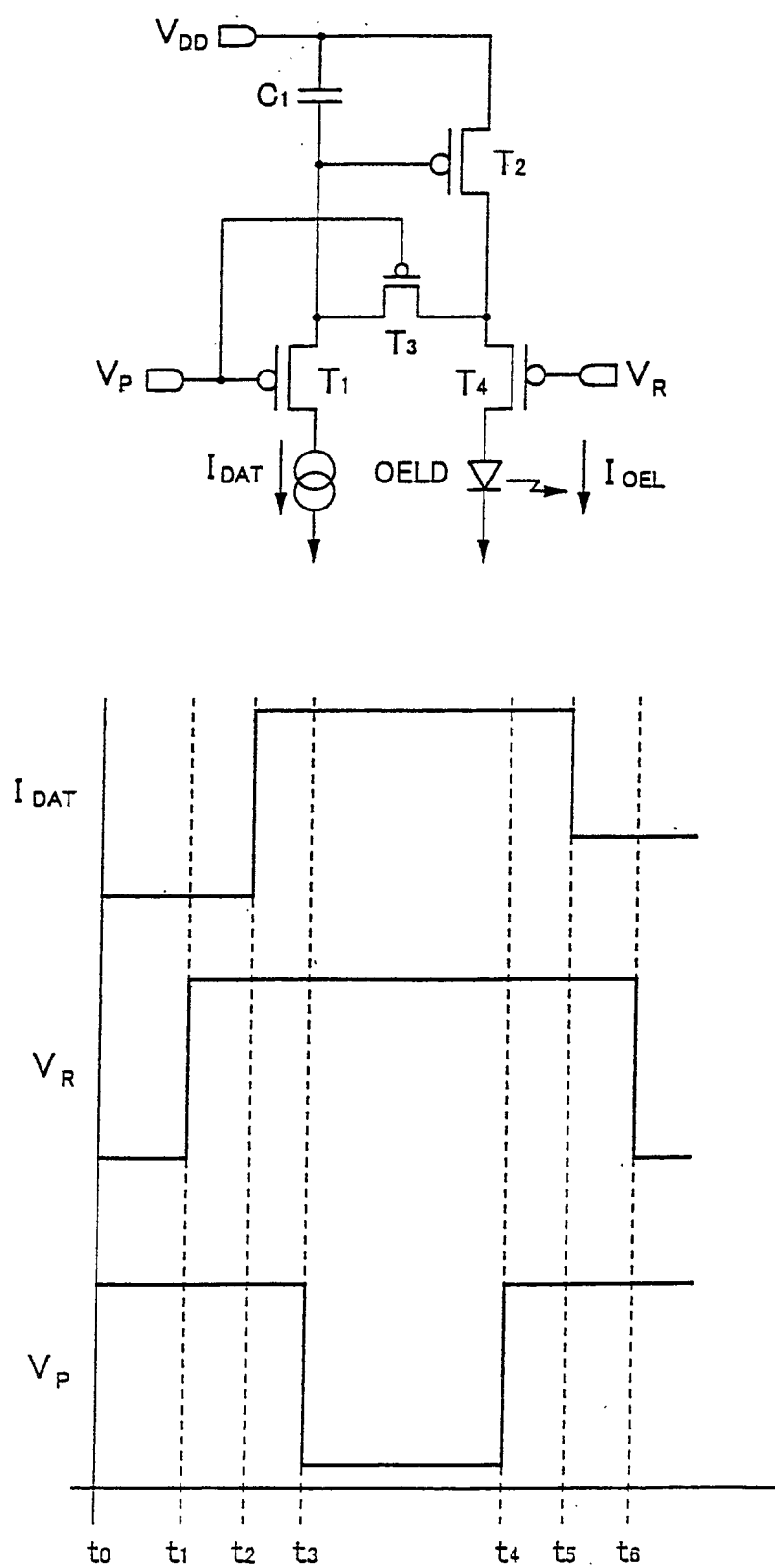


图 2



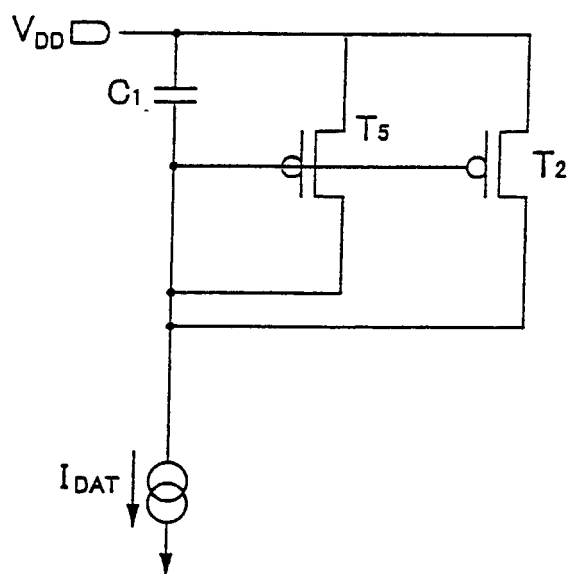


图 4

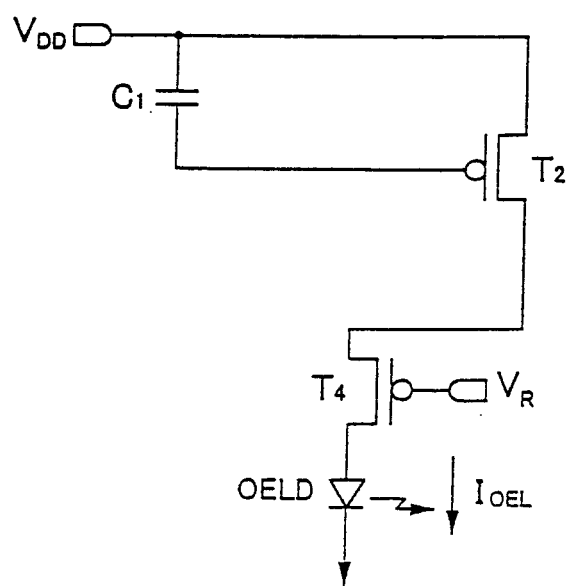


图 5

	$I_{DAT}$	$I_{OEL}$
图 2 中的电路	$100\text{ nA}$	$100\text{ nA}$
本发明	$1\text{ }\mu\text{A}$	

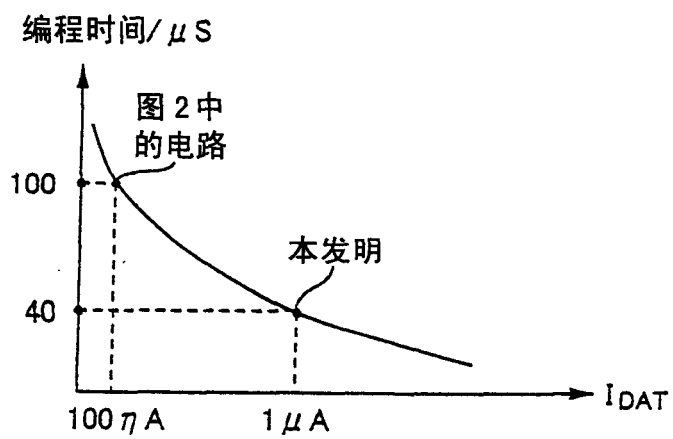


图 6

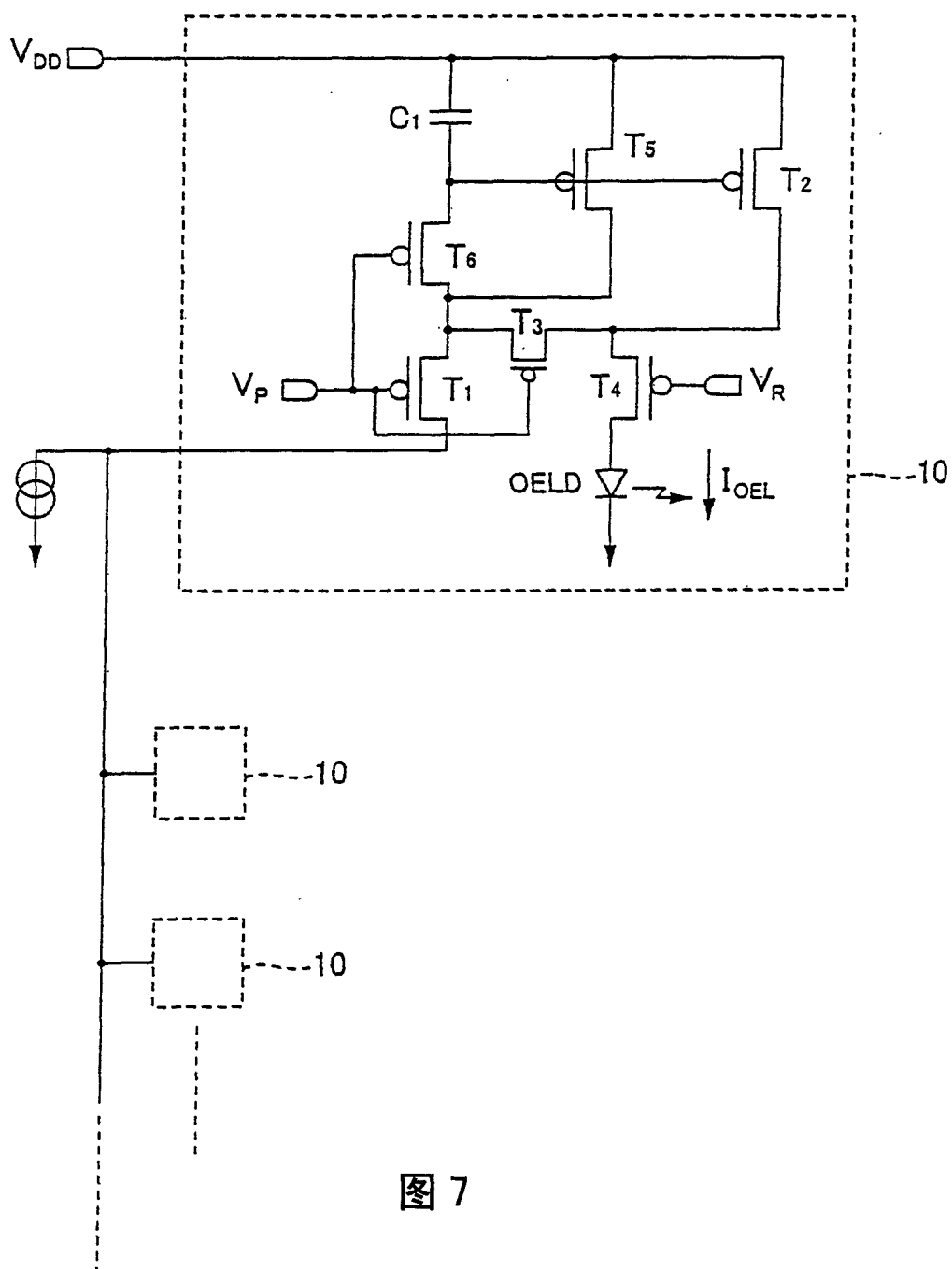


图 7



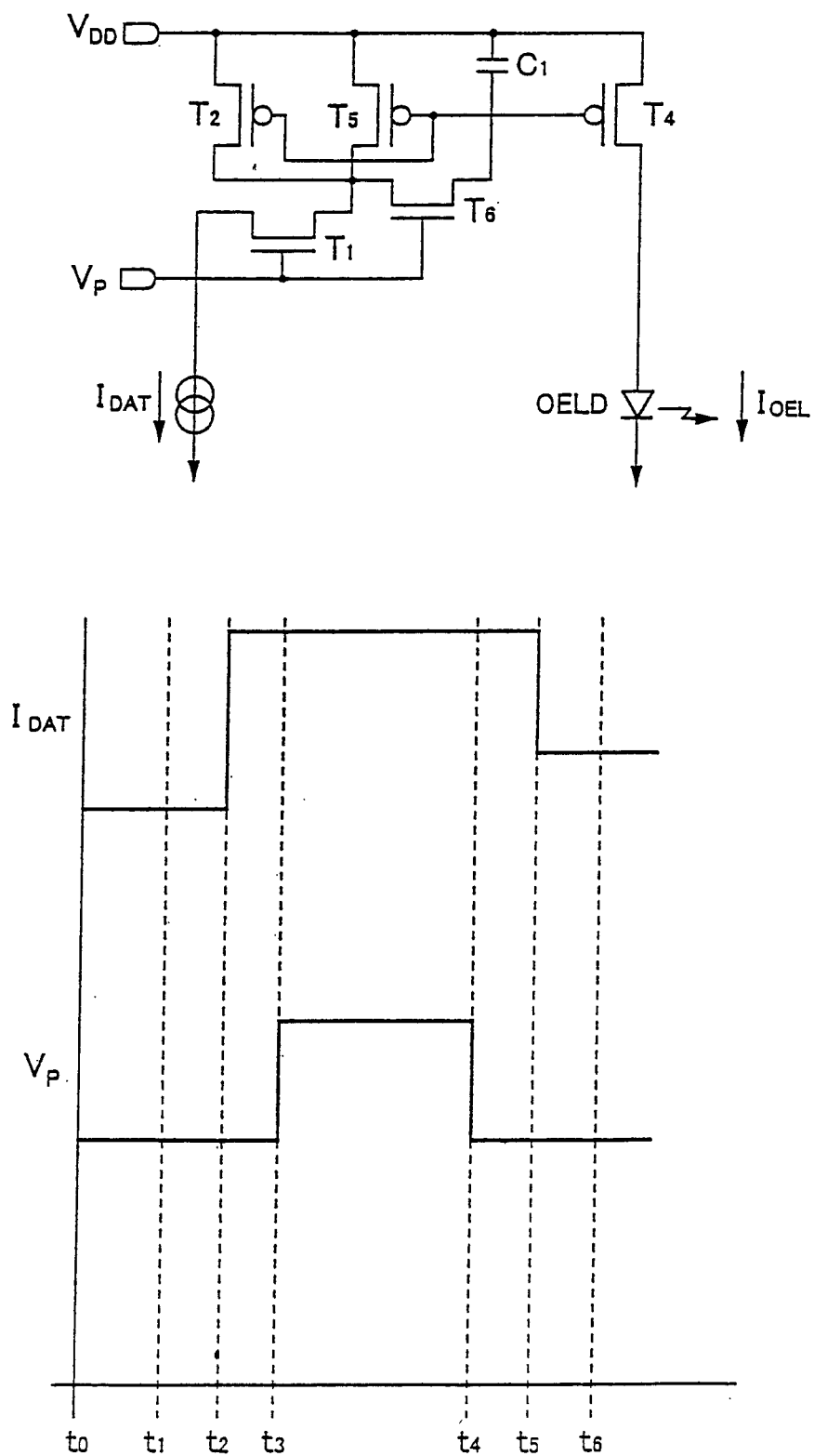


图 8

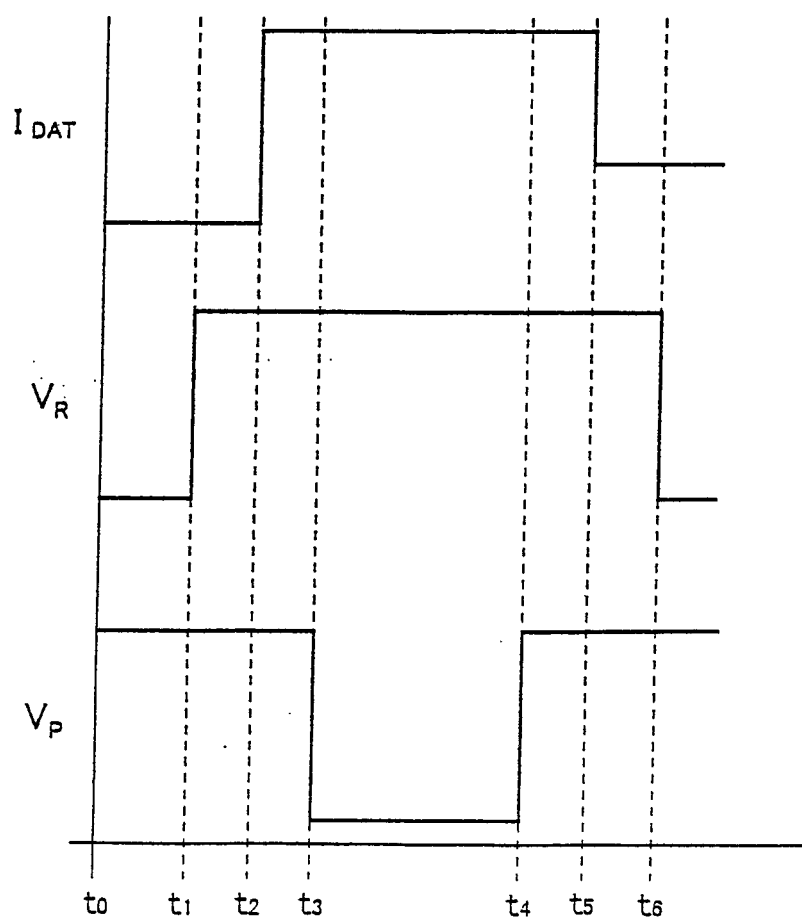
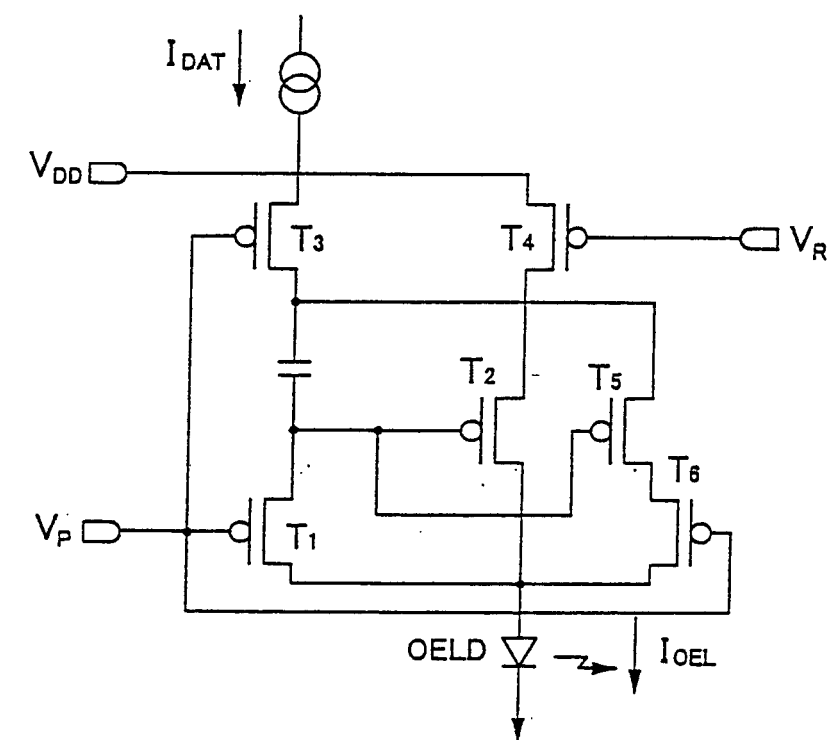


图 9

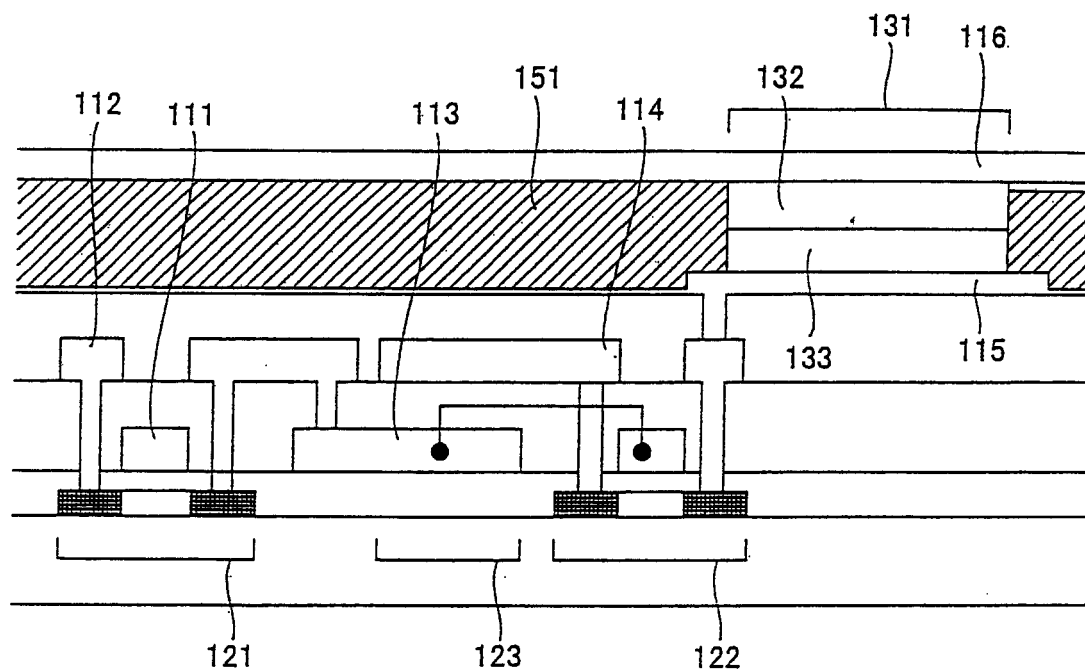


图 10

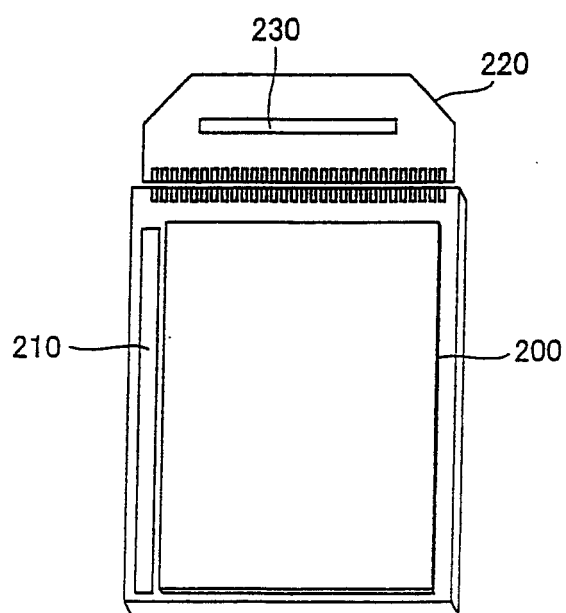


图 11

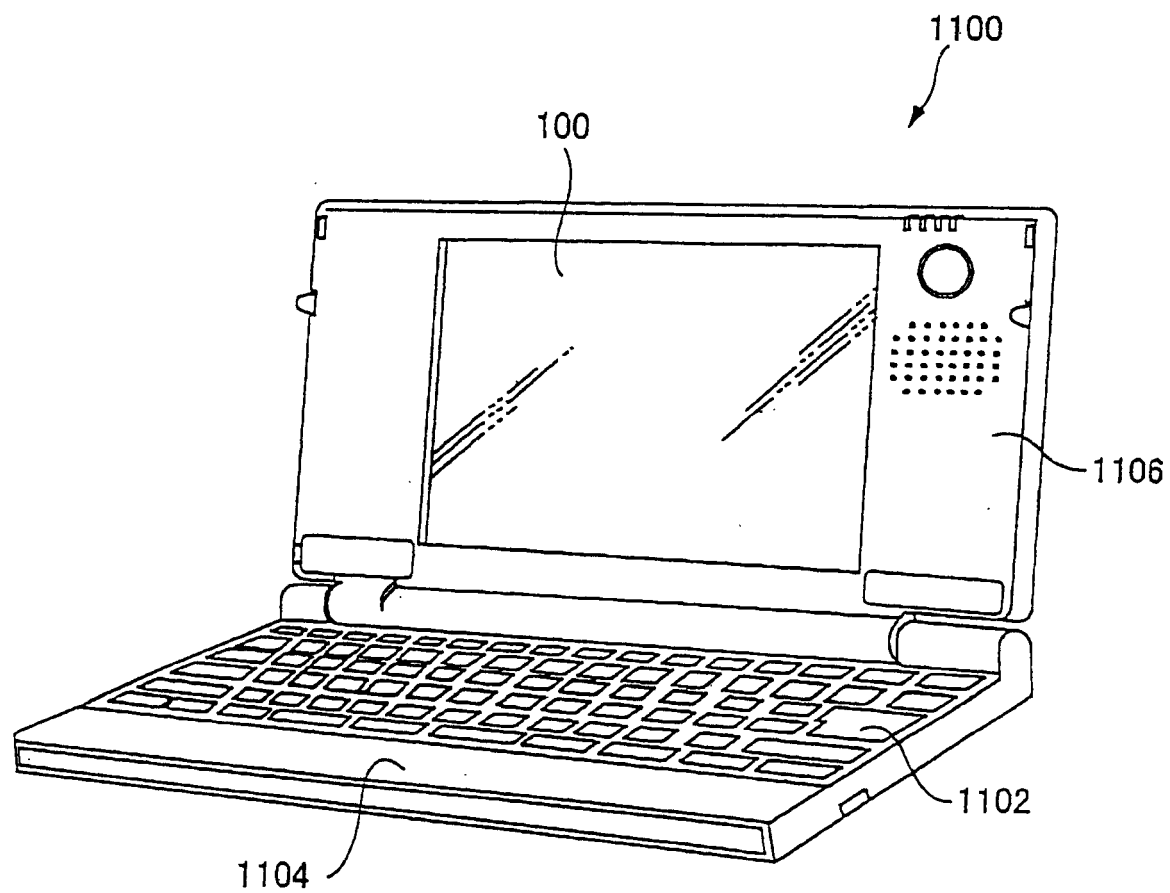


图 12

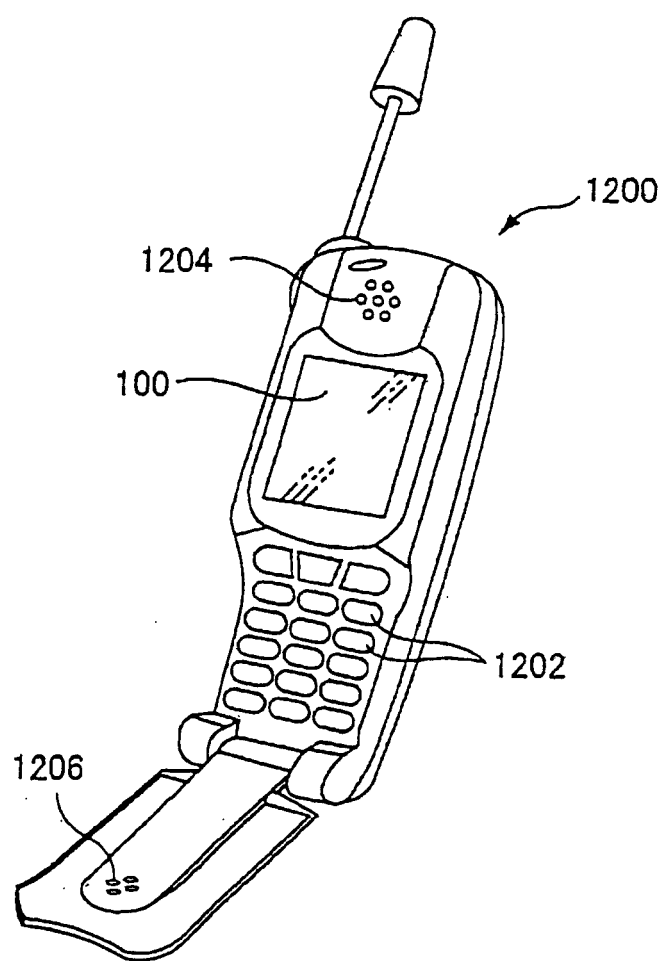


图 13

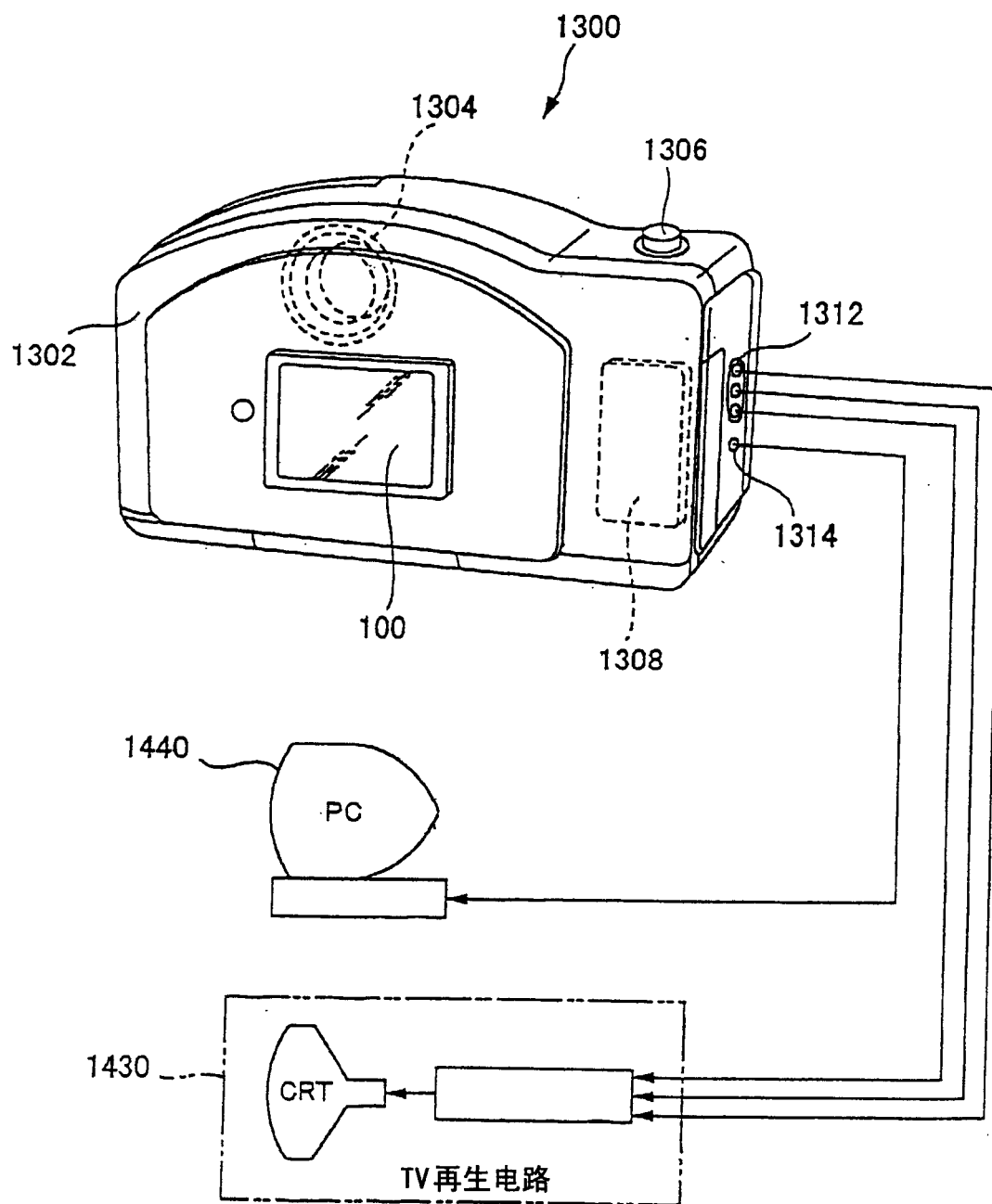


图 14

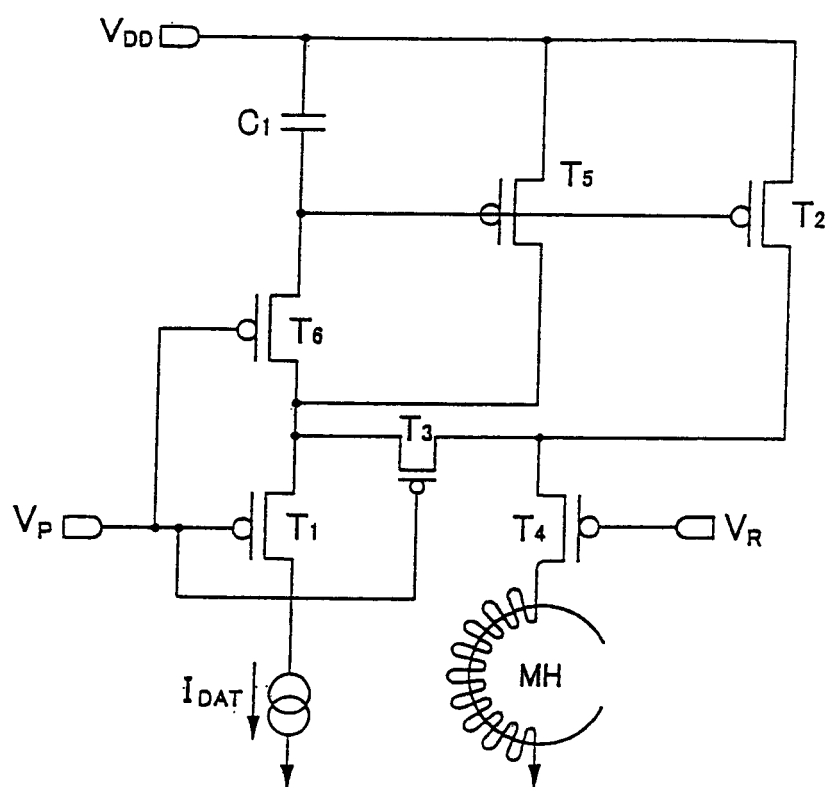


图 15

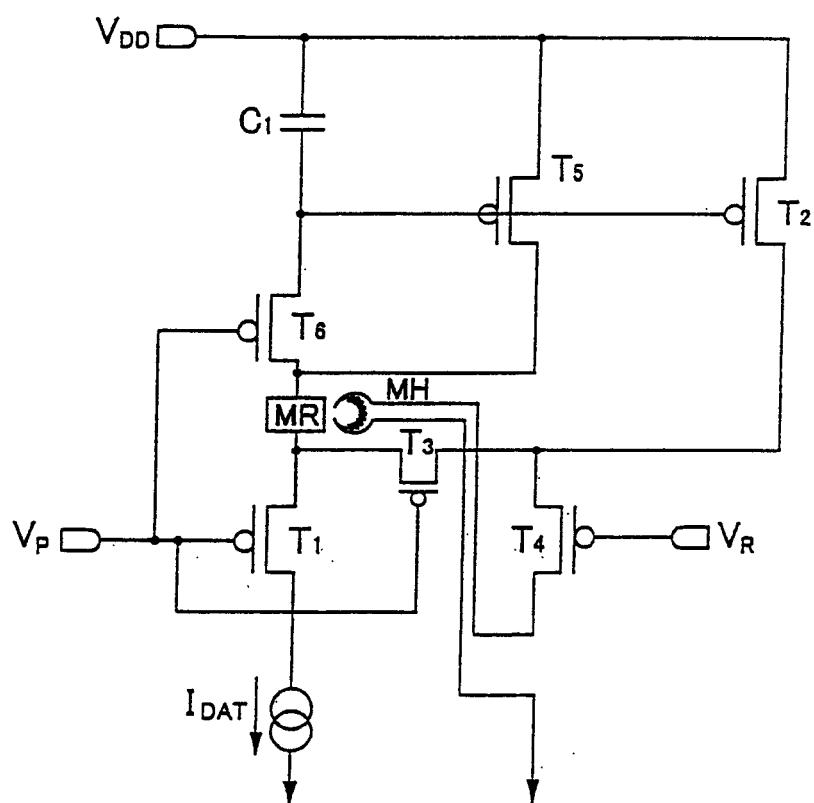


图 16



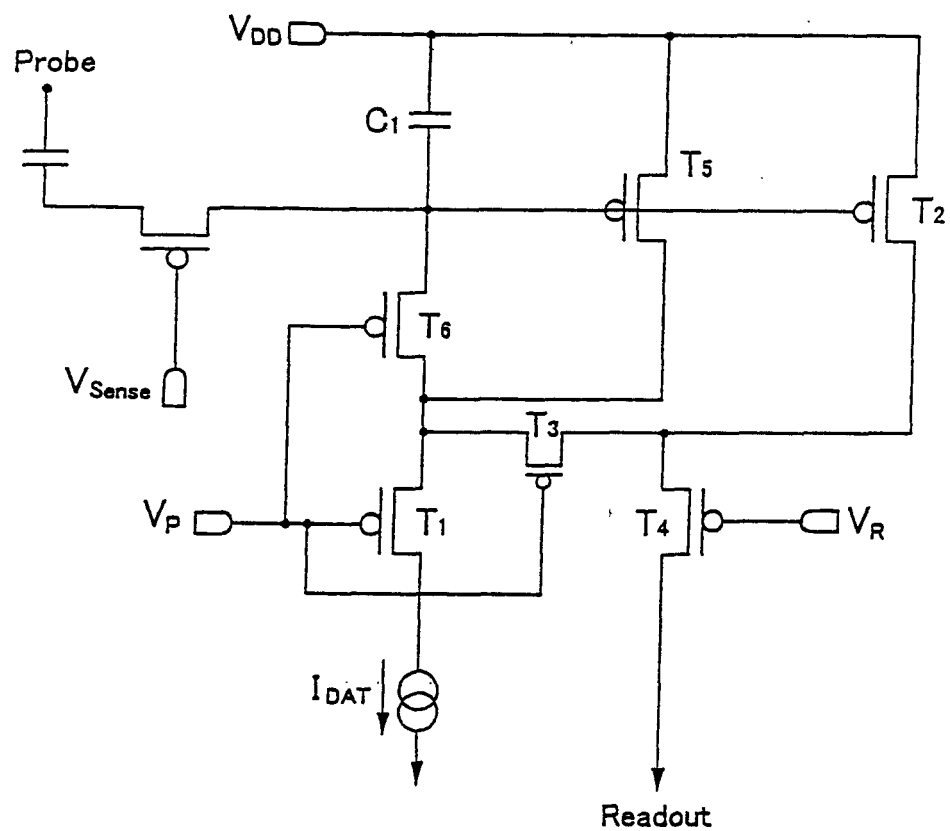


图 17

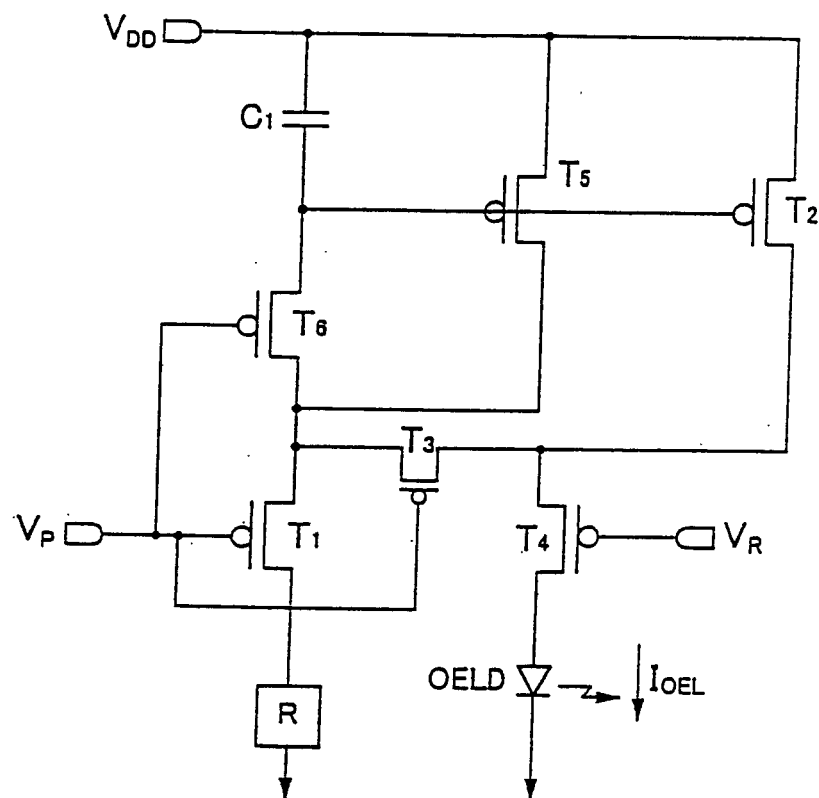


图 18

专利名称(译)	电子电路、场致发光显示装置、电光装置和电子仪器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1431642A</a>	公开(公告)日	2003-07-23
申请号	CN03101466.6	申请日	2003-01-09
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	河西利幸 S 潭		
发明人	河西利幸 S· 潭		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G11C27/02		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G3/325 G09G2310/0251 G09G2320/0252 G11C27/024 G09G2310/0248		
优先权	2002000411 2002-01-09 GB		
其他公开文献	CN1288614C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种电子电路，具有编程通路和再生通路，该电子电路包括：电流驱动元件；为了控制供给到所述电流驱动元件的电流而配置的、所述再生通路中的晶体管；为了存储所述晶体管的工作电压而配置的电容元件；应该把所述工作电压存储在所述电容元件中的、在所述再生通路中与所述晶体管并联配置的追加的晶体管；控制所述编程通路和所述再生通路的开关部件。

