

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810127281.1

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/522 (2006.01)

H01L 29/78 (2006.01)

H01L 29/40 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 1 月 7 日

[11] 公开号 CN 101339735A

[22] 申请日 2008.7.3

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200810127281.1

代理人 黄小临

[30] 优先权

[32] 2007.7.3 [33] JP [31] 175540/07

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山本哲郎 内野胜秀 山下淳一

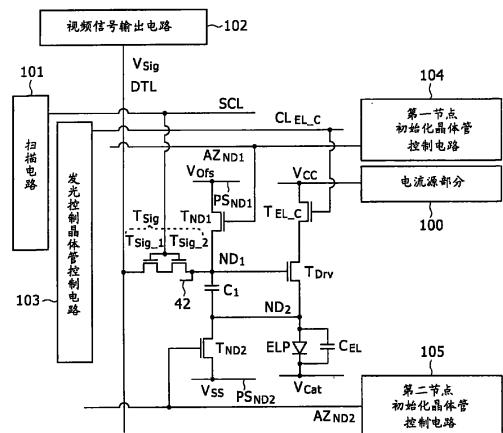
权利要求书 7 页 说明书 70 页 附图 38 页

[54] 发明名称

有机电致发光器件和有机电致发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种有机电致发光器件和有机电致发光显示装置，有机电致发光器件包括：有机电致发光元件；和用于驱动有机电致发光元件的驱动电路，其中驱动电路包括：(A)元件驱动晶体管；(B)视频信号写入晶体管；和(C)具有一对特定和其它电极的电容器。关于元件驱动晶体管，(A-1)设置在元件驱动晶体管特定侧上用作元件驱动晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分；以及(A-2)设置在元件驱动晶体管另一侧上用作元件驱动晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至有机电致发光元件的阳极和电容器的特定电极，形成第二节点。



1. 一种有机电致发光器件，包括：

有机电致发光元件；和

用于驱动所述有机电致发光元件的驱动电路，其中

所述驱动电路包括：

(A)元件驱动晶体管，

(B)视频信号写入晶体管，和

(C)具有一对特定和另一电极的电容器，

关于所述元件驱动晶体管，

(A-1)在所述元件驱动晶体管的特定侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分，以及

(A-2)在所述元件驱动晶体管的另一侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述有机电致发光元件的阳极和所述电容器的所述特定电极，形成第二节点，

所述视频信号写入晶体管是具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管，

在所述第一子晶体管的特定侧上设置以用作所述第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至数据线，

在所述第二子晶体管的另一侧上设置以用作所述第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述元件驱动晶体管的栅极和所述电容器的所述另一电极上，形成第一节点，

所述第一子晶体管的所述第一栅极和所述第二子晶体管的所述第二栅极被连至扫描线，

所述第一子晶体管的所述第一栅极经被所述第一栅极和所述第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层而朝向所述第一子晶体管的所述第一通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管的所述第二栅极经被所述第二栅极和所述第二通道形成区域的特定侧面夹在中间的所述栅极绝缘层而朝向所述第二子晶体管的所述第二通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管具有屏蔽电极，该屏蔽电极经被所述屏蔽电极和所述

第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面，以及

所述屏蔽电极被连至所述第二子晶体管的所述另一源极/漏极区域。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中：

所述第二子晶体管还包括第二屏蔽电极，该第二屏蔽电极经被所述第二屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面；以及

所述第二屏蔽电极被连至公用区域，在该公用区域中，在所述第一子晶体管的另一侧上设置以用作所述第一子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域和在所述第二子晶体管的特定侧上设置以用作所述第二子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域相重叠。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中

所述第一子晶体管具有第三屏蔽电极，该第三屏蔽电极经被所述第三屏蔽电极和所述第一通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第一通道形成区域的另一侧面；和

所述第三屏蔽电极被连至所述第一子晶体管的所述特定源极/漏极区域。

4. 如权利要求1所述的有机电致发光器件，其中

所述第二子晶体管还具有第二屏蔽电极，该第二屏蔽电极经被所述第二屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面；

所述第一子晶体管具有第三和第四屏蔽电极，该第三和第四屏蔽电极经被所述第三和第四屏蔽电极以及所述第一通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第一通道形成区域的所述另一侧面；

所述第二和第四屏蔽电极被连至公用区域，在该公用区域中，在所述第一子晶体管的另一侧上设置以用作所述第一子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域和在所述第二子晶体管的特定侧上设置以用作所述第二子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域相重叠；以及

所述第三屏蔽电极被连至所述第一子晶体管的所述特定源极/漏极区域。

5. 一种有机电致发光器件，包括：

有机电致发光元件；和

用于驱动所述有机电致发光元件的驱动电路，其中

所述驱动电路包括：

- (A)元件驱动晶体管，
- (B)视频信号写入晶体管，
- (C)具有一对特定和另一电极的电容器，以及
- (D)第一节点初始化晶体管，

关于所述元件驱动晶体管，

(A-1)在所述元件驱动晶体管的特定侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分，以及

(A-2)在所述元件驱动晶体管的另一侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述有机电致发光元件的阳极和所述电容器的所述特定电极，形成第二节点，

关于所述视频信号写入晶体管，

(B-1)在所述视频信号写入晶体管特定侧上设置以用作所述视频信号写入晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至数据线，

(B-2)在所述视频信号写入晶体管的另一侧上设置以用作所述视频信号写入晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述元件驱动晶体管的栅极和所述电容器的所述另一电极，形成第一节点，以及

(B-3)所述视频信号写入晶体管的栅极被连至扫描线，

所述第一节点初始化晶体管为具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管，

在所述第一子晶体管的特定侧上设置以用作所述第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第一节点初始化电压供应线，

在所述第二子晶体管的另一侧上设置以用作所述第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述第一节点，

所述第一子晶体管的所述第一栅极和所述第二子晶体管的所述第二栅极被连至第一节点初始化晶体管控制线，

所述第一子晶体管的所述第一栅极经被所述第一栅极和所述第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层而朝向所述第一子晶体管的所述第一通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管的所述第二栅极经被所述第二栅极和所述第二通道形

成区域的特定侧面夹在中间的所述栅极绝缘层而朝向所述第二子晶体管的所述第二通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管具有屏蔽电极，该屏蔽电极经被所述屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面，以及

所述屏蔽电极被连至所述第二子晶体管的所述另一源极/漏极区域。

6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光器件，其中

所述第二子晶体管还包括第二屏蔽电极，该第二屏蔽电极经被所述第二屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面；以及

所述第二屏蔽电极被连至公用区域，在该公用区域中，在所述第一子晶体管的另一侧上设置以用作所述第一子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域和在所述第二子晶体管的特定侧上设置以用作所述第二子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域相重叠。

7. 如权利要求 5 所述的有机电致发光器件，其中

所述第一子晶体管具有第三屏蔽电极，该第三屏蔽电极经被所述第三屏蔽电极和所述第一通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第一通道形成区域的所述另一侧面；以及

所述第三屏蔽电极被连至所述第一子晶体管的所述特定源极/漏极区域。

8. 如权利要求 5 所述的有机电致发光器件，其中

所述第二子晶体管还具有第二屏蔽电极，该第二屏蔽电极经被所述第二屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面；

所述第一子晶体管具有第三和第四屏蔽电极，该第三和第四屏蔽电极经被所述第三和第四屏蔽电极以及所述第一通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第一通道形成区域的所述另一侧面；

所述第二和第四屏蔽电极被连至公用区域，在该公用区域中，在所述第一子晶体管的另一侧上设置以用作所述第一子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域和在所述第二子晶体管的特定侧上设置以用作所述第二子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域相重叠；以及

所述第三屏蔽电极被连至所述第一子晶体管的所述特定源极/漏极区域。

9. 一种有机电致发光显示装置，包括：

(1)扫描电路；

(2)视频信号输出电路；

(3)总共  $M \times N$  个有机电致发光器件，被布局为形成二维矩阵，其中在第一方向上排列  $N$  个所述有机电致发光器件以及在与所述第一方向不同的第二方向上排列  $M$  个所述有机电致发光器件；

(4)  $M$  条扫描线，每条扫描线被连至所述扫描电路并且在所述第一方向伸展；

(5)  $N$  条数据线，每条数据线被连至所述视频信号输出电路并在所述第二方向上伸展；以及

(6)电流源部分，其中

每个所述有机电致发光器件包括有机电致发光元件和用于驱动所述有机电致发光元件的驱动电路，

所述驱动电路包括

(A)元件驱动晶体管，

(B)视频信号写入晶体管，和

(C)具有一对特定和另一电极的电容器，

关于所述元件驱动晶体管，

(A-1)在所述元件驱动晶体管的特定侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述电流源部分，以及

(A-2)在所述元件驱动晶体管的另一侧上设置以用作所述元件驱动晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述有机电致发光元件的阳极和所述电容器的所述特定电极，形成第二节点，

所述视频信号写入晶体管是具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管，

在所述第一子晶体管的特定侧上设置以用作所述第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述数据线之一，

在所述第二子晶体管的另一侧上设置以用作所述第二子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述元件驱动晶体管的栅极和所述电容器的所述另一电极上，形成第一节点，

所述第一子晶体管的所述第一栅极和所述第二子晶体管的所述第二栅极被连至所述扫描线之一，

所述第一子晶体管的所述第一栅极经被所述第一栅极和所述第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层而朝向所述第一子晶体管的所述第一通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管的所述第二栅极经被所述第二栅极和所述第二通道形成区域的特定侧面夹在中间的所述栅极绝缘层而朝向所述第二子晶体管的所述第二通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管具有屏蔽电极，该屏蔽电极经被所述屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面，以及

所述屏蔽电极被连至所述第二子晶体管的所述另一源极/漏极区域。

10. 一种有机电致发光显示装置，包括：

(1)扫描电路；

(2)视频信号输出电路；

(3)总共  $M \times N$  个有机电致发光器件，被布局为形成二维矩阵，其中在第一方向上排列  $N$  个所述有机电致发光器件以及在与所述第一方向不同的第二方向上排列  $M$  个所述有机电致发光器件；

(4)  $M$  条扫描线，每条扫描线被连至所述扫描电路并且在所述第一方向伸展；

(5)  $N$  条数据线，每条数据线被连至所述视频信号输出电路并在所述第二方向上伸展；以及

(6)电流源部分，其中

每个所述有机电致发光器件包括有机电致发光元件和用于驱动所述有机电致发光元件的驱动电路，

所述驱动电路包括

(A)元件驱动晶体管，

(B)视频信号写入晶体管，

(C)具有一对特定和另一电极的电容器，以及

(D)第一节点初始化晶体管，

关于所述元件驱动晶体管，

(A-1)在所述元件驱动晶体管的特定侧上设置以用作所述元件驱动晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述电流源部分，以及

(A-2)在所述元件驱动晶体管的另一侧上设置以用作所述元件驱动晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述有机电致发光元件的阳极和所述电容器的所述特定电极，形成第二节点，

关于所述视频信号写入晶体管，

(B-1)在所述视频信号写入晶体管的特定侧上设置以用作所述视频信号写入晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述数据线之一，

(B-2)在所述视频信号写入晶体管的另一侧上设置以用作所述视频信号写入晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述元件驱动晶体管的栅极和所述电容器的所述另一电极，形成第一节点，以及

(B-3)所述视频信号写入晶体管的栅极被连至所述扫描线之一，

所述第一节点初始化晶体管是具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管，

在所述第一子晶体管的特定侧上设置以用作所述第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第一节点初始化电压供应线，

在所述第二子晶体管的另一侧上设置以用作所述第二子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至所述第一节点，

所述第一子晶体管的所述第一栅极和所述第二子晶体管的所述第二栅极被连至第一节点初始化晶体管控制线，

所述第一子晶体管的所述第一栅极经被所述第一栅极和所述第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层而朝向所述第一子晶体管的所述第一通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管的所述第二栅极经被所述第二栅极和所述第二通道形成区域的特定侧面夹在中间的所述栅极绝缘层而朝向所述第二子晶体管的所述第二通道形成区域的所述特定侧面，

所述第二子晶体管具有屏蔽电极，该屏蔽电极经被所述屏蔽电极和所述第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层而朝向所述第二通道形成区域的所述另一侧面，以及

所述屏蔽电极被连至所述第二子晶体管的所述另一源极/漏极区域。

## 有机电致发光器件和有机电致发光显示装置

### 技术领域

本发明涉及有机 EL(电致发光)器件和采用该有机 EL 器件的有机 EL(电致发光)显示装置。在本说明书中，技术术语‘电致发光’简写为 EL。此外，元件的两侧分别被称作元件的特定侧和另一侧。同样，元件的两个电极分别被称作元件的特定电极和另一电极。同样，区域的两个面分别被称作区域的特定面和另一面。

### 背景技术

在采用包括有机 EL 发光元件的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置中，由通过有机 EL 器件的电流控制有机 EL 器件的亮度。严格而言，有机 EL 器件的亮度为在有机 EL 器件中所采用的有机 EL 发光元件的亮度。此外，与液晶显示装置非常类似，简单矩阵方法和有源矩阵方法都已知为有机 EL 显示装置的驱动方法。与简单矩阵方法相比，有源矩阵方法具有复杂结构的缺点。但是，有源矩阵方法具有例如高图像亮度的优点。

有机 EL 器件中所包括的作为驱动在有机 EL 器件中所采用的有机 EL 发光元件的电路的电路例如为具有五个晶体管和一个电容器的驱动电路。在下面的描述中，采用五个晶体管和一个电容器的驱动电路被称作 5Tr/1C 驱动电路。在例如日本专利公开 2006-215213 的文献中描述了 5Tr/1C 驱动电路。如图 36 所示，5Tr/1C 驱动电路采用五个晶体管和一个电容器  $C_1$ 。该五个晶体管为视频信号写入晶体管  $T_{sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$ 、发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$ 、第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 。在该结构中，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域形成第二节点  $ND_2$ ，而元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极形成第一节点  $ND_1$ 。在下面的描述中，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域是被设置在靠近有机 EL 发光元件的一侧上以用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域。

上述每个晶体管例如为 n-沟道型 TFT(薄膜晶体管)。在该说明书中在附图中以符号 ELP 表示的有机 EL 发光元件被设置在例如生成的层间绝缘层以

覆盖驱动电路。有机 EL 发光元件 ELP 的阳极被连至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域。另一方面，例如向有机 EL 发光元件 ELP 的阴极施加 0 伏电压  $V_{Cat}$ 。在该说明书每个附图中所示出的符号  $C_{EL}$  表示有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容。

### 发明内容

图 4 为示出驱动电路时序图模型的视图。图 5A 至 5D 和图 6A 至 6E 为示出晶体管导通和截止状态的视图。将在后面描述驱动电路驱动操作的细节。下面将描述一些驱动操作。如图 4 所示，在时段  $TP(5)_1$  中，对将在后面执行的阈值电压抵消(cancel)过程进行预处理。即，驱动图 36 所示出的第一节点初始化晶体管控制电路 104 和第二节点初始化晶体管控制电路 105 以分别将第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  和第二节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$  设置在高电平以分别将第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  设置为图 5B 所示出的导通状态。因此，在第一节点  $ND_1$  上出现的电势成为例如为 0 伏的  $V_{Ofs}$ ，在第二节点  $ND_2$  上出现的电势成为例如为-10 伏的  $V_{ss}$ 。因此，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域之间的电势差至少变为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ ，同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  设置为导通状态。

然后，在图 4 所示出的时段  $TP(5)_2$  中，执行阈值电压抵消过程。如图 5D 所示，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的导通状态被维持为原来的状态，在时段  $TP(5)_2$  开始，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  提高至高电平。被提高至高电平的发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于导通状态。因此，在第二节点  $ND_2$  上出现的电势沿着向着等于从第一节点  $ND_1$  上的电势减去元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  而获得的差的电势的方向而改变。即，处于浮态(floating state)的第二节点  $ND_2$  上的电势升高。然后，当元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  时，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  被置于截止状态。在该状态下，第二节点  $ND_2$  上的电势大约等于电势差( $V_{Ofs}-V_{th}$ )。然后，在下个时段  $TP(5)_2$ ，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的导通状态被维持为原来的状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  降低至低电平。被降低

至低电平的发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于截止状态。随后，在下个时段  $TP(5)_4$ ，驱动第一节点初始化晶体管控制电路 104 以将第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  降低至低电平。被降至低电平的第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  将第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  置于截止状态。

然后，在下个时段  $TP(5)_5$ ，如图 4 所示，执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入操作。为更加具体，如图 6C 所示，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 、第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的截止状态被维持为原来状态，对数据线 DTL 施加电势以用作对应视频信号的电势。该电势因此为控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号(也称作驱动信号或者亮度信号) $V_{sig}$ 。然后，扫描线 SCL 被置于高电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于导通状态。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势提高至电压  $V_{Sig}$ 。基于在第一节点  $ND_1$  上的电势改变的电荷被分配至电容器  $C_1$  的电容  $c_1$ 、有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $C_{EL}$  以及元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和靠近 EL 发光元件 ELP 的一侧上用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一源极/漏极区域的源极/漏极区域之间的寄生电容  $C_{gs}$  上。因此，当第一节点  $ND_1$  上的电势改变时，第二节点  $ND_2$  上的电势也改变。但是，有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $C_{EL}$  越大，则第二节点  $ND_2$  上的电势改变越小。此外，有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $C_{EL}$  通常大于电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和靠近 EL 发光元件 ELP 的一侧上用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一源极/漏极区域的源极/漏极区域之间的寄生电容  $C_{gs}$ 。如上所述，靠近 EL 发光元件 ELP 的一侧上用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极/漏极区域的源极/漏极区域为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  前述的另一源极/漏极区域。假定第二节点  $ND_2$  上的电势几乎不变，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一个源漏区域之间的电势差  $V_{gs}$  可表示为下面给出的方程(A)。

$$V_{gs} \approx V_{sig} - (V_{Ofs} - V_{th}) \quad \dots (A)$$

然后，在下个时段  $TP(5)_6$ ，如图 4 所示，执行迁移率校正过程以根据元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的特性提高元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一源极/漏极区域上的电势。元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的特性包括元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的量值。另一源极/漏极区域上的电势为第二节点  $ND_2$  上的电势。为更加具体，如图 6D 所示，随着元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的导通状态保持其原来的状态，驱动

发光控制晶体管控制电路 103 以使发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  处于导通状态。然后，在经过提前确定的时间段  $t_0$  之后，视频信号写入晶体管  $T_{sig}$  被置于截止状态。因此，如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较大时，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域上的升压  $\Delta V$  升高。另一方面，如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  小，则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域上的升压  $\Delta V$  下降。在下面的描述中，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域上的升压  $\Delta V$  也称作电势校正量。在这种情况下，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一个源极/漏极区域之间的电势差  $V_{gs}$  的表达被从上面给出的方程(A)变为下面给出的方程(B)。此外，良好的是将时段  $TP(5)_6$  的整个长度  $t_0$  确定为设计有机 EL 显示装置时的设计值，其预先被设置为执行迁移率校正过程所花费的时间。

$$V_{gs} \approx V_{sig} - (V_{Ofs} - V_{th}) - \Delta V \quad \dots (B)$$

上述操作完成阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。然后，在时段  $TP(5)_6$  接下来的时段  $TP(5)_7$  中，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态。在该状态，第一节点  $ND_1$  处于如图 6E 所示的浮态。如同一附图所示，第一节点  $ND_1$  为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极。另一方面，发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  维持其导通状态。发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  在相对于靠近有机 EL 发光元件 ELP 的一侧的侧面上的源极/漏极区域被连至用作控制操作的部分的电流源部分以驱动有机 EL 发光元件 ELP 发光。电流源部分产生例如为 20 伏的典型电压  $V_{CC}$ 。因此，由于在时段  $TP(5)_7$  中执行的操作，第二节点  $ND_2$  上的电势上升，产生与所谓自举电路在元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极中所发生的现象。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势也升高。因此，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一源极/漏极区域之间的电势差  $V_{gs}$  被保持为方程(B)所表示的值。此外，流过有机发光元件 ELP 的电流为从元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极流至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极的漏电流  $I_{ds}$ 。因此，可由方程(C)表示流过有机 EL 发光元件 ELP 的电流。有机 EL 发光元件 ELP 发出亮度为漏电流  $I_{ds}$  量值的光。

$$\begin{aligned} I_{ds} &= k * u * (V_{gs} - V_{th})^2 \\ &= k * u * (V_{sig} - V_{Ofs} - \Delta V)^2 \quad \dots (C) \end{aligned}$$

下面还将详细描述具有截止目前所描述要点的 5Tr/1C 驱动电路的驱动和其它特性。

顺便说，在具有图 36 所示出的 5Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件中，当有机 EL 发光元件 ELP 处于发光状态时，被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管被置于截止状态。为更加具体，被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管为视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 和第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub>。但是，不能完全忽略流过每个被置于截止状态的晶体管的电流。流过被置于截止状态的晶体管的电流为晶体管的漏电流。因此，流过每个被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管的漏电流使得累积在电容器 C<sub>1</sub> 中的电荷量改变。累积在电容器 C<sub>1</sub> 中的电荷量的改变造成第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势改变，而第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势改变同样造成元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的另一源极/漏极区域之间的电势差 V<sub>gs</sub> 改变。如上述方程(C)所示，元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的另一源极/漏极区域之间的电势差 V<sub>gs</sub> 的改变造成从源驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 流至元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的源的漏电流 I<sub>ds</sub> 改变，而电流 I<sub>ds</sub> 的改变最终同样造成有机 EL 发光元件 ELP 的亮度改变。此外，如果每个被连至有机 EL 器件的第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管的漏电流特性随着设备不同而改变，则有机 EL 发光元件 ELP 的亮度改变的程度也随着器件不同而改变，这造成在有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 的亮度均匀性下降。定性而言，在设计阶段被确定为每个被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管的漏电流的漏电流越小，则这些晶体管所表现出来的漏电流特性的变化范围的宽度越窄。因此，通过将在设计阶段确定的漏电流设置为每个被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管的小的漏电流，可改进有机 EL 显示装置的亮度均匀性。

因此，为减小在上面被描述为有机 EL 发光元件 ELP 的亮度变化的由被连至第一节点 ND<sub>1</sub> 的晶体管的漏电流所引起的亮度变化，考虑了其中任意一个晶体管被设计为双栅极(dual-gate)结构的情况。双栅极结构为以下结构，其中两个被相互连接以形成串联电路的两个子晶体管的两个栅极在栅极绝缘层上相互连接，并且具有高导电性的高浓度区域被作为栅极公用区域设置在栅极之间。图 37 为示出 5Tr/1C 驱动电路典型等效电路的视图，其中视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 被设计为例如双栅极结构。区域 A1 为两个子晶体管的第一个特定侧面上的源极/漏极区域，该两个子晶体管共同用作视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 以用作第一子晶体管的特定源极/漏极区域。区域 A2 为两个子晶体管的第二个子晶体管另一侧面上用作第二子晶体管的另一源极/漏极区域。区域 A3 为公用的源极/漏极区域，其中在第一子晶体管另一侧面上用作第一子晶体管

的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域与第二子晶体管特定侧面上用作第二子晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域重叠。在下面的描述中，公用的源极/漏极区域被简单的称作公用区域。定性而言，与具有单栅极结构的晶体管相比，设计为双栅极结构的晶体管更能够抑制其漏电流。因此抑制了有机EL发光元件 ELP 的亮度变化，并且在其上可减小漏电特性随着设备不同而变化的范围宽度。因此，可减小有机 EL 显示装置所表现出来的亮度均匀性的下降。在图 37 所示出的典型 5Tr/1C 驱动电路中，仅仅视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被设计为双栅极结构。但是应当注意的是代替视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ ，第一节点初始化晶体管  $TND_1$  还可被设计为双栅极结构。作为替换，每个视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  和第一节点初始化晶体管  $TND_1$  也可被设计为双栅极结构。

下面的描述解释了对图 37 所示出的 5Tr/1C 驱动电路中视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  从导通状态转变为截止状态时在公用区域 A3 中出现的电势的考虑。图 38A 为示出视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  双栅极结构的视图。如该图所示，具有双栅极结构的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  包括区域 A1 和其中一个栅极之间的寄生电容  $C_{A1}$ 、区域 A2 和另一个栅极之间的寄生电容  $C_{A2}$  以及栅极和公用区域 A3 之间的栅极寄生电容  $C_{A3}$ 。图 38B 为示出执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  信号写过程的 5Tr/1C 驱动电路的视图。在该附图中，表示视频信号的电压  $V_{Sig}$  为数据线 DTL 上的电势。然后，当扫描线 SCL 被设置为高电平例如 10 伏时，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于导通状态。在该状态，每个区域 A1 上的电势、区域 A2 上的电势和公用区域 A3 上的电势被设置为电压  $V_{Sig}$ 。区域 A2 上的电势为第一节点  $ND_1$  上的电势。稍后，执行操作以如图 38C 所示将扫描线 SCL 设置为低电平例如-10 伏以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于截止状态。

如上所述，具有双栅极结构的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  包括区域 A1 和其中一个栅极之间的寄生电容  $C_{A1}$ 、区域 A2 和另一个栅极之间的寄生电容  $C_{A2}$  以及栅极和公用区域 A3 之间的栅极寄生电容  $C_{A3}$ 。因此，当扫描线 SCL 从高电平转变为低电平时，由于寄生电容  $C_{A1}$ 、 $C_{A2}$  和  $C_{A3}$  产生的静电耦合试图将区域 A1、A2 和 A3 上每个电势变为负侧电势。但是，数据线 DTL 的电压  $V_{Sig}$  然后被施加至区域 A1。此外，因为电容器  $C_1$  具有远大于寄生电容  $C_{A1}$ 、 $C_{A2}$  和  $C_{A3}$  的静电电容，所以区域 A2 上的电势实际上被维持在电压  $V_{Sig}$ 。如前面所述，在区域 A2 上的电势为第一节点  $ND_1$  上的电势。因此，当视频写

入晶体管  $T_{Sig}$  从导通状态转变为截止状态时, 公用区域 A3 上的电势被变为比区域 A1 和 A2 上的电势较小的电势。因此, 在该状态下, 公用区域 A3 用作源极, 而每个区域 A1 和 A2 用作漏极。

要注意的是, 即使在第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  被设计为具有双栅极结构的晶体管的情况下, 上述现象也会发生。即, 即使第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  具有包括第一和第二子晶体管的双栅极结构, 当第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  从导通状态转变为截止状态时, 公用区域 A3' 上的电势也改变为比区域 A1' 和 A2' 上的低的电势, 这里区域 A1' 为第一子晶体管特定侧面上用作第一子晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域, 区域 A2' 为第二子晶体管另一侧面上用作第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域, 而公用区域 A3' 为其中第一子晶体管另一侧面上用作第一子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域与第二子晶体管特定侧面上用作第二子晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域重叠的区域。在该状态下, 公用区域 A3' 用作源极, 而区域 A1' 和 A2' 分别用作第一和第二子晶体管的漏极。

通常, 对于采用晶体管的区域电路的操作不期望下面的事实, 即施加于晶体管通道产生区域的电场受到不同于晶体管栅极的电极上电势改变的影响。例如, 有机 EL 发光元件 ELP 的阳极上的电势随着待显示的图像亮度而改变。如果在相互靠近的位置上提供有机 EL 发光元件 ELP 和驱动电路, 则有机 EL 发光元件 ELP 阳极上的电势改变影响施加于驱动电路中所采用的晶体管通道形成区域的电场就非常可能。在这种情况下, 例如通过形成作为经被电极和通道形成区域夹在中间的绝缘层覆盖晶体管通道形成区域的电极的接地屏蔽电极, 可减小该外部电极上电势改变对施加于晶体管通道形成区域上的电场的影响。但是对于具有双栅极结构的晶体管而言, 如果仅仅形成接地屏蔽电极以覆盖晶体管的通道形成区域 A1、A2 和 A3 则漏电流增加, 同时产生问题。即, 因为当晶体管从导通状态转变为截止状态时连至第一节点 ND1 的晶体管的区域 A3 上的电势变为负侧电势, 所以接地屏蔽电极像栅极一样工作, 这造成了所谓的背沟道效应(back channel effect)。因此, 漏电流增加, 失去了具有双栅极结构的连至第一节点 ND1 的晶体管的影响。

为解决上述问题, 本发明的发明人创新了一种能够有效抑制被连至有机 EL 器件第一节点 ND1 的晶体管的漏电流以维持具有双栅极结构的晶体管的作用的有机 EL 器件并创新了一种采用该有机 EL 器件的有机 EL 显示装置。

根据本发明的第一或者第二实施例，提供了一种采用如下元件的有机 EL 显示装置：

- (1)扫描电路；
- (2)视频信号输出电路；

(3)总共  $M \times N$  个有机电致发光器件，被布局为形成二维矩阵，其中在第一方向上排列  $N$  个有机电致发光器件以及在与第一方向不同的第二方向上排列  $M$  个有机电致发光器件；

(4)  $M$  条扫描线，每条扫描线被连至扫描电路并且在第一方向伸展；

(5)  $N$  条数据线，每条数据线被连至视频信号输出电路并在第二方向上伸展；以及

(6)电流源部分。

在根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置中用作装置的有机 EL 器件和根据本发明第一实施例设置为器件的有机 EL 器件都采用有机 EL 发光元件和用于驱动有机 EL 发光元件的驱动电路。在下面的描述中，在根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置中采用的有机 EL 器件和根据本发明第一实施例的有机 EL 器件都被简单地称作根据本发明第一实施例的有机 EL 器件。驱动电路包括：

- (A)元件驱动晶体管；
- (B)视频信号写入晶体管；和
- (C)具有一对特定和其它电极的电容器。

关于元件驱动晶体管，

(A-1)在元件驱动晶体管的特定侧上设置以用作元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分，以及

(A-2)在元件驱动晶体管的另一侧上设置以用作元件驱动晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至有机电致发光元件的阳极和电容器的特定电极，形成第二节点。

在下面的描述中，设置在任意晶体管特定侧面上用作晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域也被简单地称作元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域。由于同样原因，设置在晶体管另一侧上用作晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域也被简单地称作元件驱动晶体管的另一源极/漏极区域。此外，被连至有机 EL 发光元件阳极的电容器电极也被称作电容器的特定电极

而电容器另一侧上的电容器电极也被称作电容器的另一个电极。

此外，在本发明的第一实施例中，提供了一种有机EL器件，其中：

视频信号写入晶体管为具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管；

设置在第一子晶体管特定侧上用作第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至其中一条数据线上；

设置在第二子晶体管另一侧上用作第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至元件驱动晶体管的栅极和电容器的其它电极上，形成第一节点；

第一子晶体管的第一栅极和第二子晶体管的第二栅极被连至其中一条扫描线上；

第一子晶体管的第一栅极经被第一栅极和第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层正对第一子晶体管的第一通道形成区域的特定侧面；

第二子晶体管的第二栅极经被第二栅极和第二通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层正对第二子晶体管的第二通道形成区域的特定侧面；

第二子晶体管具有经被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层正对第二通道形成区域的另一侧面的屏蔽电极；以及

屏蔽电极被连至第二子晶体管的另一源极/漏极区域。

在根据本发明第二实施例的有机EL显示装置中用作装置的有机EL器件和根据本发明第二实施例设置为器件的有机EL器件都采用有机EL发光元件和用于驱动有机EL发光元件的驱动电路。在下面的描述中，在根据本发明第二实施例的有机EL显示装置中采用的有机EL器件和根据本发明第二实施例的有机EL器件都被简单地称作根据本发明第二实施例的有机EL器件。驱动电路包括：

- (A)元件驱动晶体管；
- (B)视频信号写入晶体管；和
- (C)具有一对特定和其它电极的电容器；以及
- (D)第一节点初始化晶体管。

关于元件驱动晶体管，

(A-1)设置在元件驱动晶体管特定侧上用作元件驱动晶体管特定源极/漏

极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分；以及

(A-2)设置在元件驱动晶体管另一侧上用作元件驱动晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至有机 EL 发光元件的阳极和电容器的特定电极，形成第二节点。

关于视频写入晶体管，

(B-1)设置在视频信号写入晶体管特定侧上用作视频信号写入晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至其中一条数据线；

(B-2)设置在视频信号写入晶体管另一侧上用作视频信号写入晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至元件驱动晶体管的栅极和电容器的另一个电极，形成第一节点；以及

(B-3)视频信号写入晶体管的栅极被连至其中一条扫描线。

此外，在本发明的第二实施例中，提供了一种有机 EL 器件，其中：

第一节点初始化晶体管为具有双栅极结构的晶体管，该双栅极结构包括具有第一通道形成区域以及第一栅极的第一子晶体管并包括具有第二通道形成区域以及第二栅极的第二子晶体管；

设置在第一子晶体管特定侧上用作第一子晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第一节点初始化电压供应线上；

设置在第二子晶体管另一侧上用作第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第一节点；

第一子晶体管的第一栅极和第二子晶体管的第二栅极被连至第一节点晶体管控制线上；

第一子晶体管的第一栅极经被第一栅极和第一通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层正对第一子晶体管的第一通道形成区域的特定侧面；

第二子晶体管的第二栅极经被第二栅极和第二通道形成区域的特定侧面夹在中间的栅极绝缘层正对第二子晶体管的第二通道形成区域的特定侧面；

第二子晶体管具有经被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一侧面夹在中间的屏蔽绝缘层正对第二通道形成区域的另一侧面的屏蔽电极；以及

屏蔽电极被连至第二子晶体管的另一源极/漏极区域。

需要注意的是在根据本发明第二实施例设置为具有上述优选结构的有机 EL 器件中，视频信号写入晶体管例如可具有单栅极结构或者双栅极结构。如果视频信号写入晶体管为具有双栅极结构的晶体管，则视频信号写入晶体管

可被构造为多个包括优选实施例的其中一个结构，每个该结构采用根据前述本发明第一实施例的有机EL器件。下面通过参考表格解释以各种方法向第一节点初始化晶体管和视频信号写入晶体管添加屏蔽电极而获得的具体结构。特定是，在表格顶行上的第一组合具有如下的优点，即该组合能够减小第一节点初始化晶体管和视频信号写入晶体管的漏电流量值，同时抑制有机EL器件中所提供的屏蔽电极数。在表格中“o”表示“存在”，而“x”表示“不存在”。

	第一节点初始化晶体管				视频信号写入晶体管			
	(第一) 屏蔽 电极	第二 屏蔽 电极	第三 屏蔽 电极	第四 屏蔽 电极	(第一) 屏蔽 电极	第二 屏蔽 电极	第三 屏蔽 电极	第四 屏蔽 电极
1	o	x	x	x	o	x	x	x
2	o	x	x	x	o	o	x	x
3	o	x	x	x	o	x	o	x
4	o	x	x	x	o	o	o	o
5	o	o	x	x	o	x	x	x
6	o	o	x	x	o	o	x	x
7	o	o	x	x	o	x	o	x
8	o	o	x	x	o	o	o	o
9	o	x	o	x	o	x	x	x
10	o	x	o	x	o	o	x	x
11	o	x	o	x	o	x	o	x
12	o	x	o	x	o	o	o	o
13	o	o	o	o	o	x	x	x
14	o	o	o	o	o	o	x	x
15	o	o	o	o	o	x	o	x
16	o	o	o	o	o	o	o	o

在根据本发明第一或者第二实施例被设置为具有多个包括上述优选的结构的装置的有机EL显示装置中或者在根据第一或第二实施例的有机EL器件中，各种电路例如扫描电路和视频信号输出电路、包括扫描和数据线的各种

线、电流源部分和有机 EL 发光元件 ELP 每个都可被设计为已经公知的配置和/或结构。为更加具体，例如有机 EL 发光元件可被设计为例如包括阳极、空穴输运层、发光层、电子输运层和阴极层的结构。在下面的描述中，根据本发明第一或第二实施例设置的有机 EL 显示装置和根据第一或第二实施例的有机 EL 器件也被简称为本发明，而有机 EL 发光元件也被简称为发光元件。

还可提供一种结构，其中除了元件驱动晶体管和视频信号写入晶体管，在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路还采用其它晶体管。同样，还可提供一种结构，其中除了元件驱动晶体管、视频信号写入晶体管和第一节点初始化晶体管以外，在根据本发明第二实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路还采用其它晶体管。例如，可提供根据本发明第一和第二实施例、具有下面结构的每个有机 EL 器件，即其中第二节点初始化晶体管还在每个驱动电路中被设置为包括源极/漏极区域、通道形成区域和栅极的晶体管，每个源极/漏极区域用作源极或者漏极。在该第二节点初始化晶体管中，设置在第二节点初始化晶体管特定侧上用作第二节点初始化晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第二节点初始化电压供应线，设置在第二节点初始化晶体管另一侧上用作晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第二节点，而栅极被连至第二节点初始化晶体管控制线。作为替换，可提供每个根据本发明第一和第二实施例具有下面结构的有机 EL 器件，在该结构中发光控制晶体管还在每个驱动电路中被设置为包括源极/漏极区域、通道形成区域和栅极的晶体管，每个源极/漏极区域用作源极或者漏极。在该选择结构中，设置在元件驱动晶体管特定侧上用作元件驱动晶体管的特定源极/漏极区域的源极/漏极区域通过发光控制晶体管被连至电流源部分，而发光控制晶体管的栅极被连至发光控制晶体管控制线。此外，还可提供一种结构，其中在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路采用第一节点初始化晶体管。在该结构中，第一节点初始化晶体管可具有单栅极结构或者双栅极结构。

通常，可提供一种结构代替如前所述仅仅包括两个晶体管和一个电容器的结构，其中在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路为例如采用五个晶体管和一个电容器、四个晶体管和一个电容器、三个晶体管和一个电容器或者两个晶体管和一个电容器的驱动电路。同样，可提供一种结构代替如前所述仅仅包括三个晶体管和一个电容器的结构，其中在根据本

发明第二实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路为例如采用五个晶体管和一个电容器、四个晶体管和一个电容器或者三个晶体管和一个电容器的驱动电路。

每个在驱动电路中采用的晶体管例如为 n-沟道型 TFT(薄膜晶体管)。但是在一些典型驱动电路中发光控制晶体管可以为 p-沟道型 TFT(薄膜晶体管)。可提供一种结构，其中电容器具有特定侧上的电极、另一侧上的另一个电极以及被特定侧上电极和另一侧上电极夹在中间的绝缘层。截止目前所提及的特定电极和其它电极分别为电容器特定侧和其它侧上的电极。在某平面例如支承体上形成在驱动电路中采用的晶体管和电容器。另一方面，在驱动电路中所采用、由层间绝缘层将其与晶体管和电容器隔开的晶体管和电容器上形成有机 EL 发光元件，该绝缘层由一侧上的有机 EL 发光元件和另一侧上的晶体管以及电容器夹在中间。设置在元件驱动晶体管另一侧上用作元件驱动晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域例如通过接触孔被连至有机 EL 发光元件的阳极。此外，还可提供一种结构，其中在半导体衬底等上形成晶体管。

在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中，在有机 EL 器件驱动电路中被用作具有双栅极结构的晶体管的视频信号写入晶体管的第二子晶体管具有经屏蔽绝缘层朝向第二子晶体管的第二通道形成区域的另一侧面的屏蔽电极，该绝缘层被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一个面夹在中间。屏蔽电极被连至设置在第二子晶体管另一侧上用作第二子晶体管的其它源极/漏极区域和第一节点的源极/漏极区域。如上所述，当视频信号写入晶体管从导通状态转变为截止状态时，公用区域成为第二子晶体管的源而第二子晶体管的另一源极/漏极区域成为第二子晶体管的漏极。屏蔽电极覆盖第二通道形成区域的漏极区域侧，并且在该状态下，屏蔽电极的电势高于公用区域上的电势。因此，屏蔽电极吸引用作第二通道形成区域上带电体(carrier)的电子。因此，在第二通道形成区域的公用区域侧上形成耗尽层(depletion layer)从而在第二通道形成区域和公用区域之间流动的漏电流量值减小。可根据有机 EL 器件的设计规格适当设置屏蔽电极的形状。需要注意的是还可根据有机 EL 器件的设计规范适当设置在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中采用的第二至第四屏蔽电极的形状。

在根据本发明第二实施例的有机 EL 器件中，在有机 EL 器件的驱动电路中用作具有双栅极结构的晶体管的第一节点初始晶体管的第二子晶体管具有

经屏蔽绝缘层朝向第二子晶体管第二通道形成区域另一侧面的屏蔽电极，该屏蔽绝缘层被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一个面夹在中间。如前所述，设置在第一节点初始化晶体管用作第一节点初始化晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至第一节点，实际上形成第一节点。屏蔽电极实际上被连至第一节点，其作为设置在第二子晶体管另一侧上作为第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域。而且当第一节点初始化晶体管从导通状态转变为截止状态时，发生一种现象。该现象与上述的根据本发明第一实施例的有机 EL 器件的视频信号写入晶体管的现象相同。因此，在第二通道形成区域的公用区域侧上形成耗尽层从而第二通道形成区域和公用区域之间的漏电流量值下降。可根据有机 EL 器件的设计规范适当设置屏蔽电极的形状。需要注意的是，还可根据有机 EL 器件的设计规范适当设置在根据本发明第二实施例的有机 EL 器件中采用的第二至第四屏蔽电极的形状。

后面还将简称为有机 EL 显示装置的有机电致发光显示装置例如采用  $(N/3) \times M$  个被设置为形成二维  $(N/3)$  列  $\times M$  行的矩阵的像素。每个该像素例如由三个作为用于产生红光的红光子像素、用于产生绿光的绿光子像素、用于产生蓝光的蓝光子像素的子像素组成。因此，每列像素由三列子像素组成。即，矩阵中的像素列数为  $N/3$ ，而矩阵中的子像素列数为  $N$ 。每个子像素都是截止目前所描述的有机 EL 器件。但是有机 EL 显示装置的应用不限于该结构。例如，有机 EL 显示装置还可被配置为用作所谓的单色显示装置。

例如通过采用逐行顺序技术驱动每个都用作如上所述的子像素的有机 EL 器件。如前所述，有机电致发光器件还被简称为有机 EL 器件。这种情况下，以 FR(每秒次数)设置显示帧频(frame rate)。根据该逐行顺序技术，可同时驱动设置在第  $m$  行的  $N/3$  个像素或者  $N$  个子像素，这里  $m = 1, 2, 3 \dots$  或  $M$ ，而符号  $M$  表示矩阵中的行数。为更加具体，同时驱动每个都用作子像素的有机 EL 器件。换言之，通过将有机 EL 器件作为一个整体处理控制驱动设置在相同行上的有机 EL 器件的时序或者在行单元中控制驱动所有驱动有机 EL 器件的时序。但是需要注意的是驱动有机 EL 器件的方法绝对不限于该逐行顺序技术。

还值得注意的是，在基于逐行顺序技术处理时将视频信号写入设置在行上的像素的过程为同时将视频信号写入所有像素的过程或者顺序地将视频信号写入每个单独像素的过程。在下面的描述中，将视频信号同时写入全部像

素的过程还可被简称为同时信号写入过程，而顺序地将视频信号写入每个单独像素的过程还可被简称为顺序信号写入过程。根据驱动电路结构适当选择同时或者顺序信号写入过程。

通常，下面的描述解释了驱动设置在第  $m$  行和第  $n$  列交点上的有机 EL 器件的过程，这里  $n = 1, 2, 3 \dots$  或者  $N$ ，而符号  $N$  表示矩阵中的子像素列数。在下面的描述中，设置在第  $m$  行和第  $n$  列交点上的有机 EL 器件为第  $(n, m)$  有机 EL 器件或者第  $(n, m)$  子像素。在扫描设置在第  $m$  行上的有机 EL 器件的水平扫描时段结束前，完成将在下面描述的各种过程例如阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。在后面的描述中，扫描设置在第  $m$  行上的有机 EL 器件的水平扫描时段被称作第  $m$  个水平扫描时段。需要注意的是信号写入过程和迁移率校正过程需要在第  $m$  个水平扫描时段内完成。另一方面，根据驱动电路的类型，可在第  $m$  个水平扫描时段之前完成阈值电压抵消过程和伴随阈值电压抵消过程的预处理。

然后，在全部完成上述各种过程以后，驱动在每个设置在第  $m$  行上的有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件以发光。需要注意的是，在全部完成上述各种过程以后，可驱动在每个设置在第  $m$  行上的有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件以立即发光或者可驱动在每个设置在第  $m$  行上的有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件以在预定时间段结束时发光。例如，预定的时间段为扫描预定行数的水平扫描时段。可根据有机 EL 显示装置的设计规范和/或在有机 EL 显示装置的每个有机 EL 器件中所采用的驱动电路结构将预定的时间段设计为合适的值。需要注意的是，在下面的描述中，为解释简便，在全部完成上述各种过程后，假定驱动了在设置在第  $m$  行的每个有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件以立即发光。然后，假定在设置在第  $m$  行的每个有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件的发光持续到紧邻水平扫描时段开始前的时间点以扫描设置在第  $(m+m')$  行上的有机 EL 器件，这里符号  $m'$  表示根据有机 EL 显示装置的设计规范确定的整数。即，假定在设置在某显示帧第  $m$  行的每个有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件的发光持续到水平扫描时段以扫描设置在同一显示帧第  $(m+m'-1)$  行上的有机 EL 器件。另一方面，从扫描设置在某显示帧第  $(m+m')$  行上有机 EL 器件的水平扫描时段到在扫描设置在下个显示帧第  $m$  行上的有机 EL 器件的水平扫描时段内完成信号写入过程和迁移率校正过程，通常，在设置在第  $m$  行上的每个有机 EL 器件中采

用的有机 EL 发光元件维持不发光的状态。在下面的描述中，不发光状态的时段还被简单地称为无发光时段。通过提供该无发光时段，可降低有源矩阵驱动技术所造成的剩余图像退色(fading)程度并使运动图像的质量更好。但是需要注意的是用作子像素的每个有机 EL 器件的发光和不发光状态都绝不限于在上述时段内所维持的状态。此外，水平扫描时段的长度小于 $(1/FR) \times (1/M)$ 秒。因此，如果 $(m+m')$ 值超过 M，则在下个显示帧中处理水平扫描时段的超出部分。

关于晶体管的两个源极/漏极区域，可在某些情况下采用表述如下的短语：“设置在晶体管特定侧上用作晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域”以暗示连至电源部分的源极/漏极区域。此外，表示晶体管被置于导通状态的短语用于表示其中在晶体管的源极和漏极之间的通道形成区域中形成通道的状态。不试图确定关于在晶体管的截止状态电流是否从设置在晶体管特定侧上用作晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域流到设置在晶体管另一侧上用作晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域或者相反的任何区别。另一方面，表示晶体管被置于截止状态的短语用于表示在晶体管源极和漏极之间的通道形成区域内不形成通道的状态。此外，表示特定晶体管的特定源极/漏极区域被连至另一个晶体管的另一源极/漏极区域的短语用于暗示特定晶体管的特定源极/漏极区域占据和另一个电极另一源极/漏极区域相同的区域。在下面的描述中，该相同的区域被称作公用源极/漏极区域或者简单地称为公用区域。另外，可不仅由导电材料例如多晶硅或者无定形硅而且由金属、合金、金属和合金或者有机材料(或者导电聚合物)的堆叠层结构制造源极/漏极区域以及公用区域。在这种情况下，多晶硅或者无定形硅包括杂质。此外，在下面描述所采用的时序图中，水平轴上表示时间结束的长度量仅仅为模型。即，沿着水平轴的时间经过长度不是绝对值而应被理解为相对值。

如上所述，在根据本发明第一实施例的有机 EL 器件中，在有机 EL 器件中被用作具有双栅极结构的晶体管的视频信号写入晶体管的第二子晶体管具有经屏蔽绝缘层朝向第二子晶体管第二通道形成区域的另一侧面的屏蔽电极，该绝缘层被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一个面夹在中间。屏蔽电极被连至作为设置在第二子晶体管另一侧上用作第二子晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域的第一节点。而且如前所述，当视频信号写入晶体管从导通状态转变为截止状态时，在第二通道形成区域的公用区域侧上产生耗

尽层从而第二通道形成区域和公用区域之间的漏电流量值下降。因此，有效抑制了随着在电容器中累积的电荷量变化的第一节点上的电势变化。因此，可改进有机 EL 显示装置的亮度均匀性。

此外，也如上所述，在根据本发明第二实施例的有机 EL 器件中，在作为具有双栅极结构的晶体管的有机 EL 器件的驱动电路中采用的第一节点初始化晶体管的第二子晶体管具有经屏蔽绝缘层朝向第二子晶体管第二通道形成区域的另一侧面的屏蔽电极，该绝缘层被屏蔽电极和第二通道形成区域的另一个面夹在中间。屏蔽电极实际上被连至作为设置在第二子晶体管另一侧上用作第二子晶体管的另一源极/漏极区域的源极/漏极区域的第一节点。还如前所述，当第一节点初始化晶体管从导通状态转变为截止状态时，在第二通道形成区域的公用区域侧上形成耗尽层从而第二通道形成区域和公用区域之间的漏电流值下降。因此，可有效抑制随着在电容器中累积的电荷量的变化的第一节点上的电势变化。因此，可改进有机 EL 显示装置的亮度均匀性。

#### 附图说明

图 1 为示出在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 2 为示出根据第一实施例的有机 EL 显示装置的概念图；

图 3 为示出表示根据第一实施例的一部分有机 EL 器件一部分横截面的模型的视图；

图 4 示出了在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路时序图的模型；

图 5A 至 5D 为每个都示出作为表示在根据第一实施例的有机 EL 器件驱动电路中采用的晶体管的导通和截止状态的模型的根据第一实施例的有机 EL 器件模型的视图；

作为图 5D 的延续，图 6A 至 6E 每个都示出了作为表示在根据第一实施例的有机 EL 器件的驱动电路中采用的晶体管的导通和截止状态的模型的根据第一实施例的有机 EL 器件的模型；

图 7A 为示出当在时段  $TP(5)_7$  中视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态时在第二通道形成区域附近形成状态的模型的视图；

图 7B 为示出作为电流-电势特性典型改变的通过添加屏蔽电极所产生改

变的模型的视图；

图 8 为示出在根据第二实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 9A 为示出表示根据第二实施例的一部分有机 EL 器件的部分横截面的模型的视图；

作为对应图 7A 的附图，图 9B 为示出当在时段  $TP(5)_7$  中第二实施例中的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态时在第二通道形成区域附近形成状态的模型的视图；

图 10A 为示出在根据第三实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 10B 为示出表示根据第三实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的模型的视图；

图 11A 为示出在根据第四实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 11B 为示出表示根据第四实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的模型的视图；

图 12A 为示出在根据第五实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 12B 为示出表示根据第五实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的模型的视图；

图 13A 为示出在根据第六实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 13B 为示出表示根据第六实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的模型的视图；

图 14A 为示出在根据第七实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 14B 为示出表示根据第七实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的模型的视图；

图 15A 为示出在根据第八实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图；

图 15B 为示出表示根据第八实施例的一部分有机 EL 器件部分横截面的

模型的视图；

图 16 为示出应用在根据第九实施例的有机 EL 器件中采用的 4Tr/1C 驱动电路的基本结构的第一更改形式的等效电路的视图；

图 17 为示出采用具有 4Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图；

图 18 示出了基本上采用四个晶体管和一个电容器的 4Tr/1C 驱动电路的时序图的模型；

图 19A 至 19D 每个都示出了作为表示在 4Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用 4Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

作为图 19D 的延续，图 20A 至 20D 为每个都示出了作为表示在 4Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用 4Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

图 21 为示出应用在根据第九实施例的有机 EL 器件中采用的 3Tr/1C 驱动电路的基本结构的第二更改形式的等效电路的视图；

图 22 为示出采用具有 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图；

图 23 示出了基本上采用三个晶体管和一个电容器的 3Tr/1C 驱动电路的时序图的模型；

图 24A 至 24D 为每个都示出了作为表示在 3Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

作为图 24D 的延续，图 25A 至 25E 为每个都示出了作为表示在 3Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

图 26 为示出应用在根据第九实施例的有机 EL 器件中采用的 2Tr/1C 驱动电路的基本结构的第三更改形式的等效电路的视图；

图 27 为示出采用具有 2Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图；

图 28 示出了基本上采用两个晶体管和一个电容器的 2Tr/1C 驱动电路的时序图的模型；

图 29A 至 29F 为每个都示出了作为表示在 2Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用 2Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

图 30 示出了表示作为不同于图 28 所示出的时序图的 2Tr/1C 时序图的模型；

图 31 为示出应用在根据第十实施例的有机 EL 器件中采用的第二 3Tr/1C 驱动电路的等效电路的视图；

图 32 为示出采用具有第二 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图；

图 33 示出了基本上采用三个晶体管和一个电容器的 3Tr/1C 驱动电路的时序图的模型；

图 34A 至 34D 为每个都示出了作为表示在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用第二 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

作为图 34D 的延续，图 35A 至 35C 为每个都示出了作为表示在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型的采用第二 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的模型的视图；

图 36 为示出在有机 EL 器件中采用的第二 5Tr/1C 驱动电路的等效电路的视图；

图 37 为示出上述 5Tr/1C 驱动电路的典型等效电路的视图，其中视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被设计为双栅极结构；以及

图 38A 至 38C 为每个都示出上述 5Tr/1C 驱动电路的更详细结构的视图。

### 具体实施方式

通过如下参考附图解释本发明的实施例。第一至第四实施例和第九实施例涉及根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置以及作为根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10 的在有机 EL 显示装置中采用的有机 EL 器件 10。另一方面，第五至第八实施例和第十实施例涉及根据本发明第二实施例的有机 EL 显示装置以及作为根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的在有机 EL 显示装置中采用的有机 EL 器件 10。

为更加具体，根据第一实施例，视频信号写入晶体管具有第一屏蔽电极。

根据第二实施例，视频信号写入晶体管具有第一屏蔽电极以及第二屏蔽电极。根据第三实施例，视频信号写入晶体管具有第一屏蔽电极以及第三屏蔽电极。根据第四实施例，视频信号写入晶体管具有第一至第三屏蔽电极以及第四屏蔽电极。第九实施例表示第一至第三更改形式，每个的晶体管都比根据第一至第四实施例的驱动电路更少。

此外，根据第五实施例，第一节点初始化晶体管具有第一屏蔽电极。根据第六实施例，第一节点初始化晶体管具有第一屏蔽电极以及第二屏蔽电极。根据第七实施例，第一节点初始化晶体管具有第一屏蔽电极以及第三屏蔽电极。根据第八实施例，第一节点初始化晶体管具有第一至第三屏蔽电极以及第四屏蔽电极。第十实施例表示更改形式，其每个的晶体管都比根据第五至第八实施例的驱动电路更少。

第一实施例以及第二至第四实施例和第九实施例涉及根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置以及根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10。将在后面描述第二至第四实施例和第九实施例。需要注意的是，为易于将根据第一和第二至第四实施例的驱动电路与基于先前描述为本发明相关领域的技术的驱动电路相比较，通过假定根据第一实施例和第二至第四实施例的每个驱动电路采用五个晶体管和一个电容器解释第一实施例和第二至第四实施例的每个实施例。

图 1 为示出在根据第一实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图，而图 2 为示出根据第一实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 3 为示出表示根据第一实施例的一部分有机 EL 器件 10 一部分横截面的模型的视图而图 4 示出了驱动电路的时序图。图 5A 至 5D 和图 6A 至 6E 每个都示出在驱动电路中采用的晶体管的导通和截止状态的模型。需要注意的是，在图 5A 至 5D 和图 6A 至 6E 中，为简便起见，除了元件驱动晶体管以外的所有晶体管每个都示出为单个开关，而不考虑是否将每个晶体管设计为具有单栅极结构或者双栅极结构的晶体管。

首先，解释根据第一实施例的有机 EL 显示装置。如图 2 所示，根据第一实施例的有机 EL 显示装置采用：

- (1)扫描电路 101；
- (2)视频信号输出电路 102；
- (3)M×N 个有机 EL 器件 10，其被布置为形成二维矩阵，其中在第一方向

上设置 N 个前述有机 EL 器件，以及在与第一方向不同的第二方向上设置 M 个前述有机 EL 器件 10；

(4)M 条扫描线，每条被连至扫描电路 101 并且在第一方向伸展；

(5)N 条数据线，每条被连至视频信号输出电路 102 并在第二方向伸展；  
以及

(6)电流源部分 100。

将在后面描述第二至第十的每个实施例中采用的有机 EL 显示装置具有与在上面描述为根据第一实施例的有机 EL 显示装置的有机 EL 显示装置的结构相同的结构。

将在后面描述的图 2 以及图 17、22、27 和 32 的每个附图中所示出的有机 EL 显示装置采用  $3 \times 3$  个上述有机 EL 器件 10。但是需要注意的是，在这些附图中的上述有机 EL 器件 10 的只不过是典型数量。

每个有机 EL 器件 10 采用有机 EL 发光元件 ELP 和用于驱动有机 EL 发光元件 ELP 的驱动电路。发光元件 ELP 可被设计为公知的配置和/或结构。为更加具体，例如有机 EL 发光元件 ELP 可被设计为包括例如阳极、空穴输运层、发光层、电子输运层和阴极层的结构。此外，每个扫描电路 101、视频信号输出电路 102、扫描线 SCL、数据线 DTL 和电流源部分 100 的配置和结构可分别被设计为公知的配置和/或结构。根据将在后面描述的第二至第十实施例的每个实施例的有机 EL 器件具有与根据第一实施例的有机 EL 器件的结构相同的结构。此外，在根据将在后面描述的第二至第十实施例的每个实施例的有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构与在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构相同。

在图 1 中示出为根据第一实施例的驱动电路的驱动电路的结构包括五个晶体管和一个电容器，该结构与基于先前描述为本发明相关领域的技术的驱动电路非常相似。为更加具体，如图 1 所示，根据第一实施例的驱动电路采用：

(A)元件驱动晶体管  $T_{Drv}$ ；

(B)视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ ；以及

(C)具有一对特定和其它电极的电容器  $C_1$ 。

此外，根据第一实施例的驱动电路还包括：

(D)第一节点初始化晶体管  $T_{NDI}$ ；

(E)第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ ; 以及

(F)发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$ 。

在根据将在后面描述的第二至第八实施例的每个实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的结构与在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的结构相同。

元件驱动晶体管  $T_{Drv}$ 、视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 、第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  每个都为具有源极/漏极区域、通道形成区域和栅极的 n-沟道 TFT。在根据将在后面描述的第二至第十实施例的每个实施例的有机 EL 器件中采用的每个晶体管的结构与在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的每个晶体管的结构相同。需要注意的是, 例如, 发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  还可被设计为 p-沟道型 TFT。

在元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  中:

(A-1)设置在元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  特定侧上用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分 100; 以及

(A-2)设置在元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一侧上用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至有机 EL 发光元件 ELP 的阳极和电容器 C1 的特定电极, 形成第二节点 ND<sub>2</sub>。在根据将在下面描述的第二至第十实施例的每个实施例的有机 EL 器件中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  以与在根据第一实施例的有机 EL 器件中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  相同的方法被连至其它元件。

在有机 EL 器件 10 的发光状态下, 元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  被驱动以流过根据下面方程(1)的漏电流  $I_{ds}$ 。在有机 EL 器件 10 的发光状态下, 元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的特定源极/漏极区域用作漏极, 而元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域用作源极。因此, 为使解释简单, 在下面的描述中, 元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的特定源极/漏极区域还被简称为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极, 而元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的另一源极/漏极区域还被简称为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极。在方程(1)中使用的符号解释如下:

$\mu$ : 有效迁移率

L: 通道长度

W: 通道宽度

$V_{gs}$ : 栅极和源区域之间的电势差

$V_{th}$ : 阈值电压

$C_{ox}$ : (栅极绝缘层的特定介电常数)\*(真空介电常数)/(栅极绝缘层的厚度)

$K \equiv (1/2) * (W/L) * C_{ox}$

对符号的上述描述还适用于将在后面描述的第二至第十实施例。

$$I_{ds} = k * u * (V_{gs} - V_{th})^2 \dots (1)$$

漏电流  $I_{ds}$  流过在有机 EL 器件 10 中采用的有机 EL 发光元件 ELP, 使得有机 EL 发光元件 ELP 发光。此外, 漏电流  $I_{ds}$  的量值控制在有机 EL 器件 10 中采用的有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态。在有机 EL 器件 10 中采用的有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态还被称作有机 EL 发光元件 ELP 的亮度。将在后面描述的第二至第十实施例的漏电流  $I_{ds}$  所起的作用与第一实施例的漏电流  $I_{ds}$  相同。

如图 3 所示, 组成第一实施例的驱动电路的晶体管和电容器  $C_1$  形成于支撑体 20 上, 而有机 EL 发光元件 ELP 形成在驱动电路所采用的晶体管和电容器  $C_1$  上, 并由层间绝缘层 46 等等将其与晶体管和电容器  $C_1$  隔开。关于晶体管、电容器  $C_1$  和有机 EL 发光元件 ELP 的形成, 将在后面描述的第二至第四实施例和第九实施例与第一实施例相同。需要注意的是将在后面描述的图 3 的横截面以及图 9A、10B 和 11B 的横截面的每个横截面仅仅示出了视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 。这是因为在隐藏位置提供了与视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不同的晶体管, 从而这些其它晶体管不可见。

在第一实施例中, 视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  具有半导体层 33、半导体层 33 上的源极/漏极区域和源极/漏极区域之间的通道形成区域。如图 1 和图 3 所示, 在第一实施例中, 视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  具有包括第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  和第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的双栅极结构, 第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  包括第一栅极 31A、源极/漏极区域 35A 以及第一通道形成区域 34A, 第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  包括第二栅极 31B、第二源极/漏极区域 35B 以及第二通道形成区域 34B。在每个将在后面描述的第二、第三、第四和第九实施例的每个实施例中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构与在上面描述为第一实施例的晶体管的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同。

在图 3 中示出的源极/漏极区域 35A、第二源极/漏极区域 35B 和公用源极/漏极区域 35C 的每个区域都形成于半导体层 33 上。公用源极/漏极区域 35C 为其中第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的另一源极/漏极区域和第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的特定

源极/漏极区域的区域相互重叠。第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 35A 被连至对应图 3 所示出的线 38 的数据线 DTL。第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二(另一个)源极/漏极区域 35B 被连至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和电容器  $C_1$  的另一个电极 36，形成第一节点  $ND_1$ 。第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一栅极 31A 和第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二栅极 31B 被连至扫描线 SCL。第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的的第一栅极 31A 经栅极绝缘层 32 正对第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一通道形成区域 34A 的特定侧面，该绝缘层被第一栅极 31A 和第一通道形成区域 34A 的特定侧面夹在中间。第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二栅极 31B 经栅极绝缘层 32 正对第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二通道形成区域 34B 的特定侧面，该绝缘层被第二栅极 31B 和第二通道形成区域 34B 的特定侧面夹在中间。视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  以与在上面解释为第一实施例晶体管的视频信号写入晶体管  $T_{Drv}$  相同的方法被连至将在后面描述的第二、第三、第四和第九实施例的每个实施例中的其它元件。

此外，第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  具有经屏蔽绝缘层 40 朝向第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二通道形成区域 34B 另一侧的屏蔽电极 42，该屏蔽绝缘层被屏蔽电极 42 和第二通道形成区域 34B 的另一侧面夹在中间。屏蔽电极 42 被连至第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的另一源极/漏极区域 35B。为更加具体，在第一实施例中，从被连至第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的另一源极/漏极区域 35B 的线 41 的延伸部分形成屏蔽电极 42。上面对第一实施例的描述还适用于将在后面描述的第二、第三、第四和第九实施例。

要注意的是每个其它晶体管还按上述相同的方式具有包括半导体层、栅极绝缘薄膜和栅极的结构。此外，在将在后面描述的第二、第三、第四和第九实施例中的每个其它晶体管具有与第一实施例的其它晶体管相同的结构。

电容器  $C_1$  具有由栅极绝缘层 32、所谓的其它电极 36 和对应第二节点  $ND_2$  的所谓的特定电极 37 的延伸部分组成的绝缘层。第一栅极 31A、第二栅极 31B、一部分栅极绝缘层 32 和另一个电极 36 形成于支承体 20 上。如上所述，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 35A 被连至线 38，而视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的第二(另一个)源极/漏极区域 35B 被连至另一个电极 36。由层间绝缘层 46 覆盖视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、电容器  $C_1$  和其它元件，并且在层间绝缘层 46 上形成有机 EL 发光元件 ELP。还如上所述，有机 EL 发光元件 ELP 具有阳极 51、

空穴输运层、发光层、电子输运层和阴极 53。需要注意的是在附图中由第一层 52 表示空穴输运层、发光层、电子输运层。在作为没有发光元件 ELP 的层间绝缘层 46 中所包括的部分上设置第二层间绝缘层 54。在第二层间绝缘层 54 和阴极 53 上设置透明衬底 21。发光层所产生的光束经衬底 21 被输出至外部空间。需要注意的是电容器 C<sub>1</sub> 的特定电极 37 和有机 EL 发光元件 ELP 的阳极 51 由通过对层间绝缘层 46 钻孔所形成的接触孔相互连接在一起。此外，有机 EL 发光元件 ELP 的阴极 53 由通过分别对第二层间绝缘层 54 和层间绝缘层 46 钻孔所形成的接触孔 56 和 55 连至线 39。线 39 为设置在栅极绝缘层 32 的延伸部分上的线。上面的描述还适用于将在后面描述的第二至第十实施例。

可通过采用各种公知方法形成晶体管、电容器 C<sub>1</sub>、包括线 38 的各种线、包括屏蔽电极 42 的各种电极和其它元件。可通过采用与第一实施例相同的各种公知方法形成晶体管、电容器 C<sub>1</sub>、包括线 38 的各种线、包括屏蔽电极 42 的各种电极和将在后面描述的第二至第十实施例中的其它元件。

如上所述，用作在视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 中采用的第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 的特定源极/漏极区域 35A 的第一(特定)源极/漏极区域 35A 被连至数据线 DTL。视频信号输出电路 102 经数据线 DTL 向第一(特定)源极/漏极区域 35A 施加用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的电压 V<sub>Sig</sub>。需要注意的是，数据线 DTL 还可用于向第一(特定)源极/漏极区域 35A 施加各种不同于电压 V<sub>Sig</sub> 的信号和电压。不同于电压 V<sub>Sig</sub> 的信号和电压包括预充电驱动信号和基准电势。此外，通过连至视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 的栅极 31A 和 31B 的扫描线 SCL 上的信号控制导通和截止视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 的操作。上面的描述还适用于将在后面描述的第二、第三、第四和第九实施例。此外，除了视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 具有单栅极结构以外，上面的描述还适用于将在后面描述的第五、第六、第七、第八和第十实施例。

第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的特定源极/漏极区域被连至第一节点初始化电压供应线 PS<sub>ND1</sub>，而第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的另一个源极/漏极区域被连至第一节点 ND<sub>1</sub>。第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的栅极被连至第一节点初始化晶体管控制线 AZ<sub>ND1</sub>，第一节点初始化晶体管控制线 AZ<sub>ND1</sub> 被连至第一节点初始化晶体管控制电路 104。将在后面描述的第二至第四实施例中的第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 与其它元件的连接与上述第一实施例中第一节点初

始化晶体管  $T_{ND1}$  与其它元件的连接相同。

由被连至第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的栅极的第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  上的信号控制导通和截止第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的操作。对第一节点初始化电压供应线  $PS_{ND1}$  施加用于初始化第一节点  $ND_1$  的电压  $V_{Ofs}$ 。该描述还适用于将在后面描述的第二至第四实施例。

第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的特定源极/漏极区域被连至第二节点初始化电压供应线  $PS_{ND2}$ ，而第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的另一源极/漏极区域被连至第二节点  $ND_2$ 。第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的栅极被连至第二节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$ ，第二节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$  被连至第二节点初始化晶体管控制电路 105。将在后面描述的第二至第八实施例中、用作根据也将在后面描述的第九实施例的第一更改形式的驱动电路的4Tr/1C驱动电路中以及将在后面描述的第十实施例中的第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  与其它元件的连接与上述第一实施例中第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  与其它元件的连接相同。

由被连至第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的栅极的第二节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$  上的信号控制导通和截止第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的操作。对第二节点初始化电压供应线  $PS_{ND2}$  施加用于初始化第二节点  $ND_2$  的电压  $V_{SS}$ 。该描述还适用于将在后面描述的第二至第八实施例、用作根据也将在后面描述的第九实施例的第一更改形式的驱动电路的4Tr/1C驱动电路以及也将将在后面描述的第十实施例。

元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域和电流源部分 100 通过发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  相互连接。发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的栅极被连至发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$ ，发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  被连至发光控制晶体管控制电路 103。对连接的描述还适用于将在后面描述的第二至第八实施例、用作根据也将在后面描述的第九实施例的第一更改形式的驱动电路的4Tr/1C驱动电路以及也将将在后面描述的第十实施例。

为更加具体，发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的特定源极/漏极区域被连至产生电压  $V_{CC}$  的电流源 100，而发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的另一源极/漏极区域被连至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域。此外，由连至发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的栅极的发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  的信号控制发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的导通和截止操作。需要注意的是，电流源部分 100 是用于经发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  和元

件驱动晶体管  $T_{Drv}$  向在有机 EL 器件 10 中采用的有机 EL 发光元件 ELP 供应电流以控制有机 EL 发光元件 ELP 的发光的部分。该描述还适用于将在后面描述的第二至第八实施例、用作根据也将再后面描述的第九实施例的第一更改形式的驱动电路的 4Tr/1C 驱动电路以及也将再后面描述的第十实施例。

如前所述，有机 EL 发光元件 ELP 的阳极被连至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域。对有机 EL 发光元件 ELP 的阴极区域施加电压  $V_{Cat}$ 。在图中，符号  $C_{EL}$  表示有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容。假定有机 EL 发光元件 ELP 的发光需要电压  $V_{th-EL}$ 。即，如果在有机 EL 发光元件 ELP 的阳极和阴极之间施加至少高至电压  $V_{th-EL}$  的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 发光。该描述还适用于将在后面描述的第二至第十实施例。电压  $V_{th-EL}$  为有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压。

需要注意的是前面参考图 36 所解释的 5Tr/1C 驱动电路的结构与第一实施例相同，只是在图 36 所示出的 5Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  具有单栅极结构。

目前所给出的描述解释了根据第一实施例的有机 EL 显示装置、在有机 EL 显示装置中用作根据第一实施例的有机 EL 器件的有机 EL 器件 10 以及用作驱动电路的 5Tr/1C 驱动电路，其在有机 EL 器件中被用作驱动有机 EL 发光元件 ELP 的电路。

通过参考附图，下面的描述解释了屏蔽电极 42 所呈现的效果。图 7A 为示出当在时段  $TP(5)_7$  中视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态时在第二通道形成区域 34B 附近形成的状态的模型的视图。在该实施例中，公用源极/漏极区域 35C 和第二(另一个)源极/漏极区域 35B 之间的第二通道形成区域 34B 被设置在宽度大约等于第二栅极 31B 宽度的区域内，同样，公用源极/漏极区域 35C 和第一(特定)源极/漏极区域 35A 之间的第一通道形成区域 34A 被设置在宽度大约等于第一栅极 31A 宽度的区域内。

就在后面要描述的时段  $TP(5)_7$  之前，数据线 DTL 上的电势例如为 15 伏电压  $V_{Sig}$ ，而扫描线 SCL 上的电势为高电平电势例如 10 伏。数据线 DTL 上的电势为图 3 中所示出的线 38 上的电势。经扫描线 SCL 对栅极 31A 和 31B 施加 10 伏电势以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于导通状态。因此，例如，第一(特定)源极/漏极区域 35A、第一通道形成区域 34A、公用源极/漏极区域 35C、第二通道形成区域 34B、第二(另一个)源极/漏极区域 35B、线 41、屏蔽电极

42 和另一个电极 36 中的每个上的电势是 15 伏电压  $V_{Sig}$ 。

然后，在时段 TP(5)<sub>7</sub> 中，经扫描线 SCL 对栅极 31A 和 31B 施加-10 伏电势以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于截止状态。如前面在描述本发明相关的技术时参考图 38A 至图 38C 所解释，在该状态下，公用源极/漏极区域 35C 上的电势变至相对于视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域 35A 和另一源极/漏极区域 35B 的负侧的电势。相对于视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域 35A 和另一源极/漏极区域 35B 的负侧的电势的实例为 0 伏。因此，在该状态下，公用源极/漏极区域 35C 用作第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  和第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  公用的源极区域，而第一(特定)源极/漏极区域 35A 用作第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的漏极区域，第二(另一个)源极/漏极区域 35B 用作第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的漏极区域。

屏蔽电极 42 覆盖作为靠近第二(另一个)源极/漏极区域 35B 的部分的第二通道形成区域 34B 中所包括的部分。在这种状态下，屏蔽电极 42 上的电势高于公用源极/漏极区域 35C 上的电势。因此，如图 7A 所示，屏蔽电极 42 吸引在第二通道形成区域 34B 中带电体(其在该情况下每个都是电子)。因此，在作为靠近公用源极/漏极区域 35C 的部分的第二通道形成区域 34B 中所包括部分中形成耗尽层，从而漏电流更难在第二通道形成区域 34B 和公用源极/漏极区域 35C 之间流动。如上所述，第二通道形成区域 34B 为靠近形成第一节点  $ND_1$  的第二(另一个)源极/漏极区域 35B 的侧面上的通道形成区域。因此，可有效抑制随着电容器  $C_1$  中累积的电荷量变化的第一节点  $ND_1$  上的电势变化。

图 7B 为示出作为下述电流-电势特性的典型改变的通过添加屏蔽电极所产生改变的模型的视图。实线表示包括添加屏蔽电极 42 的结构的电流-电势特性，而虚线表示不包括添加屏蔽电极 42 的结构的电流-电势特性。图 7B 中的水平轴表示施加在第二栅极 31B 和公用源漏区域 35C 之间的电压  $V_{31B-35C}$ 。如上所述，在截止状态下，公用源极/漏极区域 35C 用作源极区域。另一方面，图 7B 中的垂直轴表示在第二(另一个)源极/漏极区域 35B 和公用源极/漏极区域 35C 之间流动的电流  $I_{35B-35C}$ 。如上所述，在截止状态下，第二(另一个)源极/漏极区域 35B 用作漏极区域。由于在第二通道形成区域 34B 的漏极区域侧上形成的屏蔽电极 42 的电场效应，第二通道形成区域 34B 形成的第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的阈值电压转向负侧。图 7B 中的符号  $V_1$  表示由具有不包括屏蔽电极

42 的结构的第二通道形成区域 34B 形成的第二子晶体管  $T_{Sig_2}$  在截止状态下的电势。另一方面，图 7B 中所示出的符号  $V_2$  表示由具有包括屏蔽电极 42 的结构的第二通道形成区域 34B 形成的第二子晶体管  $T_{Sig_2}$  在截止状态下的电势。对包括屏蔽电极 42 的结构而言，如果电压  $V_{31B-35C}$  相对于图 7B 所示出的电压  $V_2$  处于负侧，则晶体管被置于截止状态。在该截止状态下，形成前面所描述的耗尽层具有与虚线图线所表示的电流  $I_{35B-35C}$  相比降低实线图线所表示的电流  $I_{35B-35C}$  的效果。即，减小了截止状态下漏电流的量值。

上面的描述解释了屏蔽电极 42 所呈现的效果。下面的描述解释通过利用根据第一实施例的驱动电路驱动有机 EL 发光元件 ELP 的方法。需要注意的是，利用图 36 所示出的 5Tr/1C 驱动电路的驱动方法与在下面描述为根据第一实施例的驱动方法的驱动方法相同。还值得注意的是，根据将在后面描述的第二至第八实施例的每个实施例的驱动方法也与在下面描述为根据第一实施例的驱动方法的驱动方法相同。

在下面的描述中，假定在完成所有的过程例如阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程以后发光状态立即开始。但是，需要注意的是发光状态还可在从完成如前所述的所有过程之后经过预定的时间后开始。

在同样适用于将在后面描述的第二至第十实施例的下面的描述中，将电势和/或电流的量值设置为下面给出的值。但是，该值为到最后为解释目的而简单确定的典型值。即，电势和或电流的量值不限于所设置的典型值。

$V_{Sig}$  为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号。该信号为从 0 至 15 伏的电压。

$V_{CC}$  为电流源部分所产生、作为控制有机 EL 发光元件 ELP 发光的电压的电压。该电压被设置为 20 伏。

$V_{Ofs}$  为用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极上的电势，即，用于初始化第一节点  $ND_1$  上的电势的电压。该电压被设置为 0 伏。

$V_{SS}$  为用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的电势，即，用于初始化第二节点  $ND_1$  上的电势的电压。该电压被设置为 -10 伏。

$V_{th}$  为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压。该电压为 3 伏。

$V_{Cat}$  为施加至有机 EL 发光元件 ELP 阴极的电压。该电压为 0 伏。

$V_{th\_EL}$  为有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压。该电压为 3 伏。  
时段 TP(5).1(参考图 4 和图 5A)。

在时段  $YP(5)_{-1}$ ，例如，执行用于紧接着的前一显示帧的操作，并且在完成各种之前的过程之后，第(n,m)有机发光器件 10 被置于发光状态。即，由将在后面描述的方程(5)所表示的漏电流流至在有机 EL 器件 10 中用作第(n,m)子像素的有机 EL 发光元件的 ELP 并确定有机 EL 器件 10 的亮度。在该时段  $TP(5)_{-1}$  中，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、第一节点初始化晶体管  $TND_1$  和第二节点初始化晶体管  $TND_2$  都处于截止状态，而发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  处于导通状态。持续维持第(n,m)有机 EL 器件 10 的发光状态，直到处于矩阵第(m+m')行位置上的有机 EL 器件 10 的水平扫描时段开始之前。

图 4 所示出的时段  $TP(5)_0$  至  $TP(5)_4$  为从完成各种先前过程之后发光状态的结束到紧邻执行下个信号写入过程之前的操作时段。时段  $TP(5)_0$  至  $TP(5)_4$  形成时段序列，具有例如从紧邻扫描帧之前的第(m+m')个水平扫描时段开始到当前显示帧的第(m-1)个水平扫描时段结束的持续时间。此外，还可提供一种结构，其中时段  $TP(5)_1$  至  $TP(5)_4$  被包括在当前显示帧的第 m 个水平扫描时段内。

紧接着，在时段  $TP(5)_0$  至  $TP(5)_4$ ，通常第(n,m)有机 EL 器件 10 处于不发光状态。即，在时段  $TP(5)_0$  和  $TP(5)_1$  以及时段  $TP(5)_3$  至  $TP(5)_4$ ，发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  处于截止状态。因此，有机 EL 器件 10 不发光。需要注意的是，在时段  $TP(5)_2$ ，发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  处于导通状态。但是，在该时段内，执行将在后面描述的阈值电压抵消过程。如将在解释阈值电压抵消过程时将在后面详细描述，假定作为先决条件满足将在后面描述的方程(2)，则有机 EL 器件 10 不发光。

下面的描述先解释时段  $TP(5)_0$  至  $TP(5)_4$ 。需要注意的是，可根据有机 EL 显示装置的设计适当设置时段  $TP(5)_1$  的开始和  $TP(5)_1$  至  $TP(5)_4$  每个时段的长度。

### 时段 $TP(5)_0$

如前所述，在时段  $TP(5)_0$  内，第(n,m)有机 EL 器件 10 处于不发光状态。在该状态下，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、第一节点初始化晶体管  $TND_1$  和第二节点初始化晶体管  $TND_2$  都处于截止状态。此外，在从时段  $TP(5)_{-1}$  转变至时段  $TP(5)_0$  时，发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  处于截止状态从而第二阶段  $ND_2$  上的电势降至( $V_{th\_EL}+V_{Cat}$ )，同时将有机 EL 发光元件 ELP 置于不发光状态。如前所述，第二节点  $ND_2$  为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域或者有机 EL 发光元件

ELP 的阳极。此外，处于浮态的第一节点 ND<sub>1</sub>上的电势也降低第二节点 ND<sub>2</sub>的压降。如前所述，第一节点 ND<sub>1</sub>为元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub>的栅极。

时段 TP(5)<sub>1</sub>(参考图 4、图 5B 和图 5C)。

在下个时段 TP(5)<sub>1</sub>，进行将在后面描述的阈值电压抵消过程的执行的预处理。即，在 TP(5)<sub>1</sub>开始时，第一节点初始化晶体管控制电路 104 和第二节点初始化晶体管 105 用于将第一节点初始化晶体管控制线 AZ<sub>ND1</sub> 和第二节点初始化晶体管控制线 AZ<sub>ND2</sub> 分别设置为高电平，同时将第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 和第二节点初始化晶体管 T<sub>ND2</sub> 分别置于导通状态。因此，第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势例如成为 0 伏的电压 V<sub>Ofs</sub>，和第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势成为例如为-10 伏的电压 V<sub>SS</sub>。此外，在时段 TP(5)<sub>1</sub> 结束之前，驱动第二节点初始化晶体管控制电路 105 以将第二节点初始化晶体管控制线 AZ<sub>ND2</sub> 设置为低电平，同时将第二节点初始化晶体管 T<sub>ND2</sub> 分别置于截止状态。需要注意的是，可同时将第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 和第二节点初始化晶体管 T<sub>ND2</sub> 置于导通状态，可在第二节点初始化晶体管 T<sub>ND2</sub> 之前将第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 置于导通状态，或者在第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 之前将第二节点初始化晶体管 T<sub>ND2</sub> 置于导通状态。

通过执行上述处理，元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的源极区域之间的电势差达到至少等于元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 阈值电压 V<sub>th</sub> 的电势，同时将元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 置于导通状态。

时段 TP(5)<sub>2</sub>(参考图 4 和图 5D)

然后，在图 4 所示出的接下来的时段 TP(5)<sub>2</sub> 中，执行阈值电压抵消过程。如图 5D 所示，随着第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 维持其导通状态，在时段 TP(5)<sub>2</sub> 开始时，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线 CL<sub>EL\_C</sub> 提升至高电平。被提升至高电平的发光控制晶体管控制线 CL<sub>EL\_C</sub> 将发光控制晶体管 T<sub>EL\_C</sub> 置于导通状态。因此，即使第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势不变，第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势也向着等于从第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势减去元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的阈值电压 V<sub>th</sub> 所获得电势差的方向变化。即，处于浮态的第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势升高。然后，随着元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的源极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的阈值电压 V<sub>th</sub>，元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 被置于截止状态。为更加具体，处于浮态的第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势接近于电势差(V<sub>Ofs</sub>-V<sub>th</sub>) = -3 伏(>V<sub>SS</sub>) 并最终等于压差

$(V_{Ofs}-V_{th})$ 。在这种情况下，如果保证下面所给出的方程(2)有效，换言之，如果选择并提前确定满足方程(2)的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 永远不发光。

$$(V_{Ofs}-V_{th}) < (V_{th-EL}+V_{Cat}) \quad \dots (2)$$

在时段  $TP(5)_2$ ，第二节点  $ND_2$  上的电势最终等于压差  $(V_{Ofs}-V_{th})$ 。即，仅仅根据元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs}$  确定第二节点  $ND_2$  上的电势。换言之，第二节点  $ND_2$  上的电势并非取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ 。

时段  $TP(5)_3$ (参考图 4 和 6A)

在下一个时段  $TP(5)_3$  内，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  维持其导通状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  设置为低电平从而将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于截止状态。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势不变但被维持在 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ ，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势也不发生变化但被维持在为-3 伏的压差  $(V_{Ofs}-V_{th})$ 。

时段  $TP(5)_4$ (参考图 4 和图 6B)

在下一个时段  $TP(5)_4$  内，驱动第一节点初始化晶体管控制电路 104 以将第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  设置为截止状态。第一节点  $ND_1$  上的电势和第二节点  $ND_2$  上的电势实际上不发生变化。实际上，第一节点  $ND_1$  上的电势和第二节点  $ND_2$  上的电势可能由于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域等等之间的寄生电容  $C_{gs}$  的耦合效应而不变。但是，通常可忽略第一节点  $ND_1$  上电势和第二节点  $ND_2$  上电势的变化。

接下来解释在图 4 中所示出的时段  $TP(5)_5$  至时段  $TP(5)_7$ 。需要注意的是，如将在后面所述，在时段  $TP(5)_5$  内，执行信号写入操作，而在时段  $TP(5)_6$  内，执行迁移率校正过程。如前所述，需要在第  $m$  个水平扫描时段内执行信号写入过程和迁移率校正过程。为使解释简单，在下面的描述中， $TP(5)_5$  的开始和  $TP(5)_6$  的结束分别与第  $m$  个水平扫描时段的开始和结束同时发生。

时段  $TP(5)_5$ (参考图 4 和图 6C)

在下个时段  $TP(5)_5$  内，执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入过程。为更加具体，如图 6C 所示，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 、第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  维持其截止状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线  $DTL$  上的电势设置在对应视频信号  $V_{Sig}$  的电势。该电势因此为控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号(也被称作驱动信号或者发

光信号) $V_{Sig}$ 。然后，驱动扫描电路101以将扫描线SCL置于高电平以将视频信号写入晶体管 $T_{Sig}$ 置于导通状态。需要注意的是，视频信号写入晶体管 $T_{Sig}$ 被置于导通状态意味着第一子晶体管 $T_{Sig\_1}$ 和第二子晶体管 $T_{Sig\_2}$ 都处于导通状态，而视频信号写入晶体管 $T_{Sig}$ 被置于导通状态意味着第一子晶体管 $T_{Sig\_1}$ 和第二子晶体管 $T_{Sig\_2}$ 至少其中一个处于截止状态。因此，第一节点 $ND_1$ 上的电势升高至电压 $V_{Sig}$ 。

以符号 $c_1$ 表示电容器 $C_1$ 的电容 $c_1$ 的量值，符号 $CEL$ 表示有机EL发光元件ELP的寄生电容 $CEL$ 的量值，符号 $C_{gs}$ 表示元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的栅极和靠近有机EL发光元件ELP一侧上用作元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 源极区域的源极区域之间的寄生电容 $C_{gs}$ 的量值。当元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极上的电势从电压 $V_{Ofs}$ 升高至电压 $V_{Sig}(>V_{Ofs})$ 时，通常电容器 $C_1$ 端子上的电势也发生变化。电容器 $C_1$ 两个端子上的电势为第一节点 $ND_1$ 上的电势和第二节点 $ND_2$ 上的电势，而第一节点 $ND_1$ 上的电势为元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极上的电势。基于元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的栅极上的电势的变化( $V_{Sig}-V_{Ofs}$ )的电荷被分配至电容器 $C_1$ 的电容 $c_1$ 、有机EL发光元件ELP的寄生电容 $CEL$ 以及元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的栅极和元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的源极区域之间的寄生电容 $C_{gs}$ 。此外，如果寄生电容 $CEL$ 的量值 $c_{EL}$ 和电容器 $C_1$ 的电容 $c_1$ 以及寄生电容 $C_{gs}$ 的量值 $c_{gs}$ 相比足够大，则作为用作元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 源极区域的第二节点 $ND_2$ 的电势变化的元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极上的电势变压( $V_{Sig}-V_{Ofs}$ )的电势变化较小。但是，有机EL发光元件ELP的寄生电容 $C_{EL}$ 的量值 $c_{EL}$ 通常大于电容器 $C_1$ 的电容 $c_1$ 和元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极与元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 源极区域之间的寄生电容 $C_{gs}$ 的量值 $c_{gs}$ 。因此，为使解释简单，除了所需要的特定结构以外，下面的描述不考虑作为第二节点 $ND_2$ 上电势变化的第一节点 $ND_1$ 上电势变化所引起的电势变化。该声明同样适用于作为第九实施例第二更改形式的除了后面描述的3Tr/1C驱动电路的其它驱动电路。以符号 $V_g$ 表示也用作元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极的第一节点 $ND_1$ 上的电势，而符号 $V_s$ 表示也用作元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的第二节点 $ND_2$ 上的电势。电势 $V_g$ 和 $V_s$ 具有下面示出的值。因此，根据方程(3)表示元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 的元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 栅极和元件驱动晶体管 $T_{Drv}$ 源极区域之间的电势差 $V_{gs}$ 。不必说，电势差 $V_{gs}$ 也是第一节点 $ND_1$ 和第二节点 $ND_2$ 之间的电势差。

$$V_g = V_{Sig}$$

$$V_s \approx V_{Ofs} - V_{th}$$

$$V_{gs} \approx V_{Sig} - (V_{Ofs} - V_{th}) \quad \dots (3)$$

从对元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  执行的信号写入过程所获得的电势差  $V_{gs}$  仅仅取决于用于控制有机 EL 发光元件 ELP 发光的电压  $V_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs}$ 。此外，电势差  $V_{gs}$  并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ 。

时段 TP(5)<sub>6</sub>(参考图 4 和图 6D)

在下个时段 TP(5)<sub>6</sub> 中，执行迁移率校正过程。迁移率校正过程为基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  迁移率  $\mu$  的量值校正用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势的过程。

一般地，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  例如为由多晶硅制成的薄膜晶体管。在这种情况下，难以防止驱动晶体管迁移率  $\mu$  随着晶体管不同而改变。因此，即使对迁移率  $\mu$  相互不同的多个元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极施加相同的电压  $V_{Sig}$ ，具有大迁移率  $\mu$  的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  也流过大漏电流  $I_{ds}$ ，而具有小迁移率  $\mu$  的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  流过与大漏电流  $I_{ds}$  不同的小漏电流  $I_{ds}$ 。这样的漏电流  $I_{ds}$  差异造成有机 EL 显示装置上的屏幕不可避免地失去均匀性。

为解决失去屏幕均匀性的问题，随着元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  维持其导通状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  设置为高电平以将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于导通状态。然后，在经过预先确定的时间段  $t_0$  之后，驱动扫描电路 101 以将扫描线  $SCL$  设置为低电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于截止状态以及将用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极的第一节点  $ND_1$  置于浮态。

由于这些操作，如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较大则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的升压  $\Delta V$  增大，或者如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较小则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的升压  $\Delta V$  减小。元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的升压  $\Delta V$  是指电势校正值。元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域之间电势差  $V_{gs}$  的表达从方程(3)变为下述方程(4)：

$$V_{gs} \approx V_{Sig} - (V_{Ofs} - V_{th}) - \Delta V \quad \dots (4)$$

此外，较好的是当设计有机 EL 显示装置时将执行迁移率校正过程所花费的时间时段 TP(5)<sub>6</sub> 的整个长度  $t_0$  提前确定为设计值。此外，确定时段 TP(5)<sub>6</sub>

的整个长度  $t_0$ ，使得此时元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的电势( $V_{Ofs} - V_{th} + \Delta V$ )满足下面的方程(2')。此外，有机 EL 发光元件 ELP 因此在时段 TP(5)<sub>6</sub> 永不发光。紧接着，在迁移率校正过程的同时还校正系数  $k(=(1/2)*(W/L)*C_{ox})$  的变化。

$$(V_{Ofs} - V_{th} + \Delta V) < (V_{th-EL} + V_{Cat}) \dots (2')$$

时段 TP(5)<sub>7</sub>(参考图 4 和图 6E)

在上述操作执行结束时，完成了阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。顺便说，由于将扫描线 SCL 设置在低电平的扫描电路 101 所执行的操作，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态而用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极的第一节点  $ND_1$  被置于浮态。另一方面，维持发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的导通状态以保持发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的源极区域处于被连至电流源部分 100 的状态以通过产生例如 20 伏的电压  $V_{CC}$  而控制有机 EL 发光元件 ELP 的发光。因此，第二节点  $ND_2$  上的电势升高。

如上所述，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的棚极被置于浮态，紧接着电容器  $C_1$  存在。因此，在元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的棚极发生与所谓自举电路相同的现象，还提高了第一节点  $ND_1$  上的电势。因此，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域之间的电势差  $V_{gs}$  被保持为方程(4)表示的值。

此外，随着第二节点  $ND_2$  上的电势升高，超过表达式( $V_{th-EL} + V_{Cat}$ )所表示的电平，有机 EL 发光元件 ELP 开始发光。此时，从元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域流至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域的漏极电流  $I_{ds}$  流过有机 EL 发光元件 ELP。因此，可由方程(1)表示流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$ 。基于方程(1)至(4)，方程(1)可更改为下面的方程(5):

$$I_{ds} = k * u * (V_{Sig} - V_{Ofs} - \Delta V)^2 \dots (5)$$

因此，例如可将电压  $V_{Ofs}$  设置为 0 伏，流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  与从用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号  $V_{Sig}$  的值减去基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的电势校正值  $\Delta V$  所获得的差的平方成比例。如前所述，电势校正值  $\Delta V$  为用于校正用于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  的电势的值。换言之，流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  并非取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  以及元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ 。即，有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  不影响作为表示有机 EL 发光元件 ELP 所发出

光量的量的有机 EL 发光元件 ELP 所显示的亮度。因此，第(n,m)有机 EL 器件 10 的亮度为漏电流  $I_{ds}$  所确定的量。

此外，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  越大、电势校正值  $\Delta V$  越大，则因此在方程(4)左手侧描述为表示电势差  $V_{gs}$  的量的量越小。因此，即使元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  升高，表达式  $(V_{Sig} - V_{Ofs} - \Delta V)^2$  的值也降低。因此，可校正漏电流  $I_{ds}$ 。即，即使对迁移率  $\mu$  相互不同的采用元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的有机 EL 器件 10，如果向有机 EL 器件 10 施加相同的电压  $V_{Sig}$ ，则流过元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏电流  $I_{ds}$  将彼此相等。因此，可使流过有机 EL 发光元件 ELP、在有机 EL 器件 10 中用作每个都用于控制有机 EL 发光元件 ELP 的亮度的电流的漏电流  $I_{ds}$  均匀。即，可消除作为有机 EL 发光元件 ELP 亮度变化的由迁移率  $\mu$  变化以及由系数  $k$  变化引起的变化。

持续维持有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态直到第  $(m+m'-1)$  个水平扫描时段。即，在时段  $TP(5)_{-1}$  结束时终止有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态。

在时段  $TP(5)_{-1}$  结束时，用作有机 EL 器件 10 的第(n,m)子像素完成发光操作。

## 第二实施例

第二实施例也利用根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置以及在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。

通过更改第一实施例获得第二实施例。第二实施例与第一实施例的不同之处在于，对第二实施例而言，除了在描述第一实施例时先前描述的屏蔽电极 42 以外，第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  还具有第二屏蔽电极 43。

图 2 还可被称作示出根据第二实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 8 为示出在根据第二实施例的有机 EL 器件 20 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 9A 为示出表示根据第二实施例的一部分有机 EL 器件 10 的部分横截面的模型的视图，而图 9B 为示出对应图 7A 的视图的视图。即，图 9B 为示出当在时段  $TP(5)_7$  内视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被置于截止状态时在第二通道形成区域 34B 附近形成的状态的模型的视图。

由根据第二实施例的驱动电路执行的驱动操作的时序图与图 4 所示出的时序图相同。此外，晶体管的导通和截止状态的模型与图 5A 至 5D 以及 6A 至 6E 所示出的状态模型相同。这些表述同样适用于将在后面描述的第三至第

## 八实施例。

如图 8 和图 9A 所示, 对于第二实施例, 第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  具有先前描述的第一实施例的屏蔽电极 42 以及经屏蔽绝缘层 40 朝向第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  第二通道形成区域 34B 另一侧的第二屏蔽电极 43, 该屏蔽绝缘层被第二屏蔽电极 43 和第二通道形成区域 34B 的另一个面夹在中间。为相互区分屏蔽电极 42 和第二屏蔽电极 43, 在下面的描述中, 屏蔽电极 42 还被称作第一屏蔽电极 42。第二屏蔽电极 43 经通过对屏蔽绝缘层 40 钻孔所形成的接触孔被连至公用源极/漏极区域 35C。如前所述, 公用源极/漏极区域 35C 为其中第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的另一源极/漏极区域和第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的特定源极/漏极区域相互重叠的区域。与第一屏蔽电极 42 非常相似, 还可通过采用各种公知方法中的任一种方法形成第二屏蔽电极 43。

除了增加上述第二屏蔽电极 43 以外, 根据第二实施例的有机 EL 显示装置的元件结构/配置、在有机 EL 显示装置中用作根据第二实施例的有机 EL 器件的有机 EL 装置 10 以及在有机 EL 器件中采用的驱动电路和第一实施例的相同。此外, 在根据第二实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路所执行的操作以及运行驱动电路的方法都和第一实施例的相同。因此不必重复操作和方法的描述以避免重复。

在第二实施例的情况下, 除了同样包括在第一实施例中的第一屏蔽电极 42 的效果以外, 被连至公用源极/漏极区域 35C 的第二屏蔽电极 43 还对第二通道形成区域 34B 起作用。如上所述, 在截止状态, 公用源极/漏极区域 35C 的电势低于第一屏蔽电极 42 的电势。因此, 与第一实施例相比, 第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的阈值电压朝负侧方向变化的程度较低。因此, 如前所述的在图 7B 中示出的电压  $V_2$  朝电压  $V_1$  的方向变化。因此, 被施加至第二栅极 31B 以将第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  置于截止状态的电势的绝对值小于第一实施例的绝对值。即, 可将施加至视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的栅极的信号量值减小至比第一实施例的量值更小的值。这种情况下, 该量值为所谓的导通电压和所谓的截止电压之间的差。

## 第三实施例

第三实施例也利用根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置以及在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。

通过更改第一实施例获得第三实施例。第三实施例与第一实施例的不同之处在于，在第三实施例的情况下，第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  还具有第三屏蔽电极 44。

图 2 还可被称作示出根据第三实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 10A 为示出在根据第三实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 10B 为示出表示根据第三实施例的一部分有机 EL 器件 10 部分横截面的模型的视图。

如图 10A 和图 10B 所示，第三实施例和第一实施例的区别之处在于，在第三实施例的情况下，除了在描述第一实施例时如前所述的第一屏蔽电极 42 以外，第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  还具有经屏蔽绝缘层 40 朝向第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一(特定)通道形成区域 34A 另一侧面上的第三屏蔽电极 44，该屏蔽绝缘层 40 被第三屏蔽电极 44 和第一通道形成区域 34A 的另一个面夹在中间。第一屏蔽电极 44 被连至第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 35A。为更加具体，在第三实施例中，第三屏蔽电极 44 从被连至第一(特定)源极/漏极区域 35A 的导线 38 延伸。与第一屏蔽电极 42 非常相似，还可通过采用各种公知方法中的任一种方法形成第三屏蔽电极 44。

除了增加上述第三屏蔽电极 44 以外，根据第三实施例的有机 EL 显示装置的元件结构/配置、在有机 EL 显示装置中用作根据第三实施例的有机 EL 器件的有机 EL 装置 10 以及在有机 EL 器件中采用的驱动电路与第一实施例的相同。此外，在根据第三实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路所执行的操作以及运行驱动电路的方法都与第一实施例的相同。因此不必重复对操作和方法的描述以避免重复。

除了由如前所述的第一实施例所显示的效果以外，在第三实施例的情况下，第三屏蔽电极 44 还对第一通道形成区域 34A 起到与通过参考图 7A 和 7B 在前面描述为第一实施例所显示作用的作用相同的作用。为更加具体，可通过分别以符号 31A、34A 和 35A 替换符号 31B、34B 和 35B，从图 7A 所示出的模型获得在具有被置于截止状态的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的第一通道形成区域 34A 附近形成的状态的模型。在第一通道形成区域 34A 附近所形成的状态的该模型中，在作为靠近公用源极/漏极区域 35C 的部分的第一通道形成区域 34A 中所包括的部分中也形成耗尽层，从而漏电流在第一通道形成区域 34A 和公用源极/漏极区域 35C 之间更难流动。

如果公用源极/漏极区域 35C 上的电势由于流过第一通道形成区域 34A 的漏电流等而变化，则电势变化的影响将最终对第一节点 ND<sub>1</sub>上的电势起作用。对第三实施例而言，漏电流的量值下降。因此，也可抑制该效果。

#### 第四实施例

第四实施例也利用根据本发明第一实施例的有机 EL 显示装置以及在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。

也通过更改第一实施例获得第四实施例。第四实施例与第一实施例的不同之处在于，在第四实施例的情况下，第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 还具有第三屏蔽电极 44 和第四屏蔽电极 45，而第二子晶体管 T<sub>Sig\_2</sub> 还具有第二屏蔽电极 43。

图 2 还可被称作示出根据第四实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 11A 为示出在根据第四实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 11B 为示出表示根据第四实施例的一部分有机 EL 器件 10 部分横截面的模型的视图。

如图 11A 和图 11B 所示，在第四实施例的情况下，第二子晶体管 T<sub>Sig\_2</sub> 与前面所描述的第一实施例同样地具有第一屏蔽电极 42，以及具有经屏蔽绝缘层 40 朝向第二子晶体管 T<sub>Sig\_2</sub> 的第二通道形成区域 34B 另一侧的第二屏蔽电极 43，该屏蔽绝缘层 40 被第二屏蔽电极 43 和第二通道形成区域 34B 的另一个面夹在中间。此外，第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 与第三实施例同样地具有第三屏蔽电极 44，以及具有经屏蔽绝缘层 40 朝向第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 的第一通道形成区域 34A 另一侧的第四屏蔽电极 45，该屏蔽绝缘层 40 被第四屏蔽电极 45 和第一通道形成区域 34A 的另一个面夹在中间。第二屏蔽电极 43 和第四屏蔽电极 45 被连至公用源极/漏极区域 35C，该区域如前所述为其中第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 的另一源极/漏极区域和第二子晶体管 T<sub>Sig\_2</sub> 的特定源极/漏极区域相互重叠的区域。第三屏蔽电极 44 被连至第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 的第一(特定)源极/漏极区域 35A。

第二屏蔽电极 43 的连接和结构与第二实施例相同。另一方面，第三屏蔽电极 44 的连接和结构与第三实施例相同。

第四屏蔽电极 45 被以与第二屏蔽电极 43 相同的方式连至视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 的公用源极/漏极区域 35C。与第一屏蔽电极 42 非常相似，还可通过采用各种公知方法中的任一种方法形成第四屏蔽电极 45。

除了增加上述第二屏蔽电极 43、第三屏蔽电极 44 和第四屏蔽电极 45 以外，根据第四实施例的有机 EL 显示装置的元件结构/配置、在有机 EL 显示装置中用作根据第四实施例的有机 EL 器件的有机 EL 器件 10 以及在有机 EL 器件中采用的驱动电路与第一实施例的相同。此外，在根据第四实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路所执行的操作以及运行驱动电路的方法都与第一实施例的相同。因此不必重复对操作和方法的描述。

第四实施例中第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的结构与上述第二实施例中第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  相同。此外，第四实施例中第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的结构也与第二实施例中第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的相同。因此，第一子晶体管  $T_{Sig\_1}$  的阈值电压朝负侧方向变化的程度较低。因此，与上述第二实施例非常类似，施加至视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的栅极的信号的量值可被减小至比第一实施例更小的值。

#### 第五实施例

将在后面描述的第五实施例、第六至第八实施例以及也将在后面描述的第十实施例的每个实施例利用根据本发明第二实施例的有机 EL 显示装置以及在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。需要注意的是，为更易于将第五至第八实施例分别与第一至第四实施例比较，通过假定这些实施例中的每个驱动电路采用五个晶体管和一个电容器而描述第五至第八实施例的每个实施例。

图 2 还可被称作示出根据第五实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 12A 为示出在根据第五实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 12B 为示出表示包括在根据第五实施例的有机 EL 器件 10 中采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的部分的部分横截面的模型的视图。在根据第五实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路所包括的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  具有与上述第一实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同的结构。

如图 12A 所示，在视频信号写入晶体管中，

(B-1)设置在视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  特定侧上用作视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至其中一条数据线 DTL；

(B-2)设置在视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  另一侧上用作晶体管  $T_{Sig}$  另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和电容器  $C_1$  的另一个电极，形成第一节点  $ND_1$ ；以及

(B-3)视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的栅极被连至其中一条扫描线 SCL。

将在后面描述的第六至第八实施例以及第十实施例中的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的连接与第五实施例中的上述连接相同。

如图 12B 所示，在支承体 20 上形成组成第五实施例中驱动电路的晶体管和电容器  $C_1$  而在驱动电路中所采用的晶体管和电容器上形成有机 EL 发光元件 ELP，并由层间绝缘层 46 等等将其与晶体管和电容器隔开。关于晶体管、电容器  $C_1$  和有机 EL 发光元件 ELP 的形成，将在后面描述的第六至第八实施例以及第十实施例与第五实施例相同。需要注意的是图 12B 的横截面以及将在后面描述的图 13B、图 14B 和图 15B 的横截面的每个横截面仅仅示出了第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 。这是因为在隐藏位置设置了不同于第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的晶体管从而这些其它晶体管不可见。

如图 12A 所示，驱动电路采用第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 。第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  包括半导体层 133 以及源极/漏极区域、和源极/漏极区域之间的通道形成区域。在半导体层 133 上形成源极/漏极区域和通道形成区域。如图 12A 和图 12B 所示，在第五实施例中，第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  具有包括第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的双栅极结构。第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  包括第一栅极 131A、第一源极/漏极区域 135A 和第一通道形成区域 134A。由于同样原因，第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  包括第二栅极 131B、第二源极/漏极区域 135B 和第二通道形成区域 134B。此外，第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  共享要被用作第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的公用源极/漏极区域的公用源极/漏极区域 135C。如图 12B 所示，在第一源极/漏极区域 135A 和公用源极/漏极区域 135C 之间设置第一通道形成区域 134A，而在公用源极/漏极区域 135C 和第二源极/漏极区域 135B 之间设置第二通道形成区域 134B。将在后面描述的第六至第八实施例的结构与在上面描述为第五实施例的结构的结构相同。

如图 12B 所示，第一源极/漏极区域 135A、第二源极/漏极区域 135B 和公用源极/漏极区域 135C 的每个区域为设置在半导体层 133 上的区域。公用源极/漏极区域 135C 为其中第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的另一源极/漏极区域和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的特定源漏区域相互重叠的区域。第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 135A 被连至在图 12B 中被示出为导线 138 的第一节点初始化电压源线  $PS_{ND1}$ 。为更加具体，第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二(另一个)源极/漏极区域 135B 被连至在图 12B 中被示出为电容器  $C_1$  另一

个电极 36 的第一节点  $ND_1$ 。因此，第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二(另一个)源极/漏极区域 135B 实际上也为第一节点  $ND_1$ 。第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一栅极 131A 以及第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二栅极 131B 被连至第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$ 。第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一栅极 131A 经栅极绝缘层 132 正对第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一通道形成区域 134A 的特定侧面，该绝缘层被第一栅极 131A 和第一通道形成区域 134A 的特定侧面夹在中间。由于同样原因，第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二栅极 131B 经栅极绝缘层 132 正对第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二通道形成区域 134B 的特定侧面，该绝缘层被第二栅极 131B 和第二通道形成区域 134B 的特定侧面夹在中间。上面对第五实施例的描述同样适用于将在后面描述的第六至第八实施例以及第十实施例。

第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  具有经屏蔽绝缘层 140 朝向第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二通道形成区域 134B 另一侧的屏蔽电极 142，该屏蔽绝缘层 140 被屏蔽电极 142 和第二通道形成区域 134B 的另一侧面夹在中间。屏蔽电极 142 被连至第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二(另一个)源极/漏极区域 135B。为更加具体，在第五实施例中，屏蔽电极 142 从被连至第二(另一个)源极/漏极区域 135B 的导线 141 延伸。将在后面描述的第六至第八实施例的结构与在上面描述为第五实施例的结构相同。

需要注意的是，每个包括元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的其它晶体管还与上述方式相同地具有包括半导体层、栅极绝缘膜和栅极的结构。此外，将在后面描述的第六至第八实施例以及第十实例中每个其它晶体管具有与第五实施例每个其它的晶体管相同的结构。

可以以与前面描述第五实施例时所解释的电容器  $C_1$  相同的描述对第五实施例中所采用的电容器  $C_1$  进行解释，只是所解释的栅极绝缘层 32 以栅极绝缘层 132 替换。因此，不对第五实施例中所用的电容器  $C_1$  进行描述以避免重复。关于电容器  $C_1$ ，将在后面描述的第六至第八实施例和第十实施例的每个实施例与第五实施例相同。

由被连至第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的栅极 131A 和 131B 的第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  上的信号控制导通和截止第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的操作。初始化第一节点  $ND_1$  的电压  $V_{Ofs}$  被施加至第一节点初始化电压源导线  $PS_{ND1}$ 。该描述同样适用于将在后面描述的第六至第八实施例以及第十实施例的每个实施例。

根据第五实施例的有机 EL 显示装置的元件结构/配置、在有机 EL 显示装置中用作根据第五实施例的有机 EL 器件的有机 EL 器件 10 以及有机 EL 器件中所采用的驱动电路与第一实施例相同。此外，在根据第五实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路所执行的操作以及操作驱动电路的方法与第一实施例的相同。因此不必要重复描述驱动操作和驱动方法以避免重复。对第五实施例的该描述还适用于将在后面描述的第六至第八实施例和第十实施例的每个实施例。

当在根据第一实施例的有机 EL 器件的驱动电路中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  从导通状态转变为截止状态时，发生一种现象。该现象实际上与前面对第一实施例中的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  所描述的现象相同。需要注意的是，被置于导通状态的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  是指第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  都被置于导通状态，而被置于截止状态的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  是指第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的至少一个被置于截止状态。即，公用源极/漏极区域 135C 上的电势相对于第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 135A 上的电势和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二(另一个)源漏区域 135B 上的电势变至负侧。因此，在该状态下，公用源极/漏极区域 135C 成为第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  所公用的源极区域，而第一(特定)源极/漏极区域 135A 成为第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的漏极区域，同时第二(另一个)源极/漏极区域 135B 成为第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的漏极区域。

因此，如前面对第一实施例所进行的描述，屏蔽电极 142 吸引第二通道形成区域 134B 中的带电体（在这种情况下为电子）。因此，在作为靠近公用源极/漏极区域 135C 的部分的第二通道形成区域 134B 中所包括的部分中形成耗尽层从而漏电流更难在第二通道形成区域 134B 和公用源极/漏极区域 135C 之间流动。如上所述，第二通道形成区域 134B 为在靠近实际形成第一节点  $ND_1$  的第二(另一个)源漏区域 135B 的侧面上的通道形成区域。因此，可有效抑制作为在电容器  $C_1$  上累积的电荷量变化的第一节点  $ND_1$  上的电势变化。

因为随着电流-电势特性变化的通过添加屏蔽电极 142 所引起的变化与之前参考图 7B 对第一实施例所进行的描述相同，所以不对第五实施例描述该变化以避免重复。

在图 12A 所示出的有机 EL 器件中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被

设计为具有单栅极结构的晶体管。但是需要注意的是视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不一定被设计为具有单栅极结构的晶体管。即，在根据第五实施例的有机 EL 器件中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  还可被设计为具有与第一至第四实施例非常相似的双栅极结构的晶体管。还可将在根据分别参考图 13A 至 15B 和 31 将在后面所解释的第六、第七、第八和第十实施例的每个实施例的有机 EL 器件中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  设计为具有与第一至第四实施例非常相似的双栅极结构的晶体管。

### 第六实施例

第六实施例也利用根据本发明第二实施例的有机 EL 显示装置以及作为根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 器件 10。

图 2 还可被称作示出根据第六实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 13A 为示出在根据第六实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 13B 为示出表示包括根据第六实施例的有机 EL 器件 10 中采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的部分的部分横截面的模型的视图。在根据第六实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路所包括的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构与上述第二实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同。

如图 13A 和图 13B 所示，在第六实施例的情况下，第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  具有先前所描述的第五实施例的屏蔽电极 142 以及经屏蔽绝缘层 140 朝向第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的第二通道形成区域 134B 另一侧的第二屏蔽电极 143，该屏蔽绝缘层 140 被第二屏蔽电极 143 和第二通道形成区域 134B 的另一侧面夹在中间。为相互区分屏蔽电极 142 和第二屏蔽电极 143，在下面的描述中，屏蔽电极 142 还可被称作第一屏蔽电极 142。第二屏蔽电极 143 经通过对屏蔽绝缘层 140 钻孔所形成的接触孔被连至公用源极/漏极区域 135C。如前所述，公用源极/漏极区域 135C 为其中第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的另一源极/漏极区域和第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的特定源极/漏极区域相互重叠的区域。与第一屏蔽电极 142 非常相似，还可通过采用各种公知的方法中的任一种方法形成第二屏蔽电极 143。

在第六实施例的情况下，除了同样包括在第五实施例中的第一屏蔽电极 142 的效果以外，被连至公用源极/漏极区域 135C 的第二屏蔽电极 143 还对第二通道形成区域 134B 起作用。如上所述，在截止状态下，公用源极/漏极区

域 135C 的电势低于第一屏蔽电极 142 的电势。因此，与第五实施例相比，第二子晶体管  $T_{Sig\_2}$  的阈值电压朝负侧方向变化的程度与第二实施例非常相似地较低。因此，与第二实施例非常相似，被施加至第二栅极 131B 以将第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  置于截止状态的电压的绝对值小于第五实施例。即，可将施加至第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的栅极的信号量值减小至比第五实施例的量值更小的值。

### 第七实施例

第七实施例也利用根据本发明第二实施例的有机 EL 显示装置以及作为根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 器件 10。

图 2 还可被称作示出根据第七实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 14A 为示出在根据第七实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 14B 为示出表示包括根据第七实施例的有机 EL 器件 10 中采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的部分的部分横截面的模型的视图。在根据第七实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路所包括的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构与上述第三实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同。

如图 14A 和图 14B 所示，第七实施例和第五实施例的区别之处在于，在第七实施例的情况下，除了第五实施例所采用的第一屏蔽电极 142 以外，第一子晶体管  $T_{ND\_1}$  还具有经屏蔽绝缘层 140 朝向第一子晶体管  $T_{ND\_1}$  的第一通道形成区域 134A 另一侧的第三屏蔽电极 144，该屏蔽绝缘层 140 被第三屏蔽电极 144 和第一通道形成区域 134A 的另一个面夹在中间。第三屏蔽电极 144 被连至第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的第一(特定)源极/漏极区域 135A。为更加具体，在第七实施例中，第三屏蔽电极 144 从被连至第一(特定)源极/漏极区域 135A 的导线 138 延伸。与第一屏蔽电极 142 非常相似，还可通过采用各种公知方法中的任一种方法形成第三屏蔽电极 144。

除了如前所述第五实施例所呈现的作用以外，与第三实施例非常相似，对于第七实施例，第三屏蔽电极 144 还对第一通道形成区域 134A 起到与通过参考图 7A 和图 7B 在前面描述为第一实施例所呈现作用的作用相同的作用。因此，在作为靠近公用源极/漏极区域 135C 的部分的第一通道形成区域 134A 中所包括的部分也形成耗尽层，使得漏电流更难在第一通道形成区域 134A 和公用源极/漏极区域 135C 之间流动。

如果公用源极/漏极区域 135C 上的电势由于流过第一通道形成区域 134A 的漏电流等而与第三实施例一样变化，则电势变化的影响将最终对第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势起作用。但是对第三实施例而言，漏电流的量值下降。因此，也可抑制该效果。

### 第八实施例

第八实施例也利用根据本发明第二实施例的有机 EL 显示装置以及作为根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 器件 10。

图 2 还可被称作示出根据第八实施例的有机 EL 显示装置的概念图。图 15A 为示出在根据第八实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图。图 15B 为示出表示包括根据第八实施例的有机 EL 器件 10 中采用的第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的部分的部分横截面的模型的视图。在根据第八实施例的有机 EL 器件 10 中采用的驱动电路所包括的第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的结构与上述第四实施例的视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 相同。

如图 15A 和图 15B 所示，在第八实施例的情况下，第二子晶体管 T<sub>ND1\_2</sub> 具有先前所描述的第五实施例的屏蔽电极 142 以及经屏蔽绝缘层 140 也朝向第二子晶体管 T<sub>ND1\_2</sub> 的第二通道形成区域 134B 另一侧的第二屏蔽电极 143，该屏蔽绝缘层 140 被第二屏蔽电极 143 和第二通道形成区域 134B 的另一侧面夹在中间。此外，第一子晶体管 T<sub>Sig\_1</sub> 具有第七实施例的第三屏蔽电极 144，以及具有经屏蔽绝缘层 140 朝向第一子晶体管 T<sub>ND1\_1</sub> 的第一通道形成区域 134A 另一侧的第四屏蔽电极 145，该屏蔽绝缘层 140 被第四屏蔽电极 145 和第一通道形成区域 134A 的另一个面夹在中间。第二屏蔽电极 143 和第四屏蔽电极 145 被连至公用源极/漏极区域 135C，该区域如前所述为其中第一子晶体管 T<sub>ND1\_1</sub> 的另一源极/漏极区域和第二子晶体管 T<sub>ND1\_2</sub> 的特定源极/漏极区域相互重叠的区域。第三屏蔽电极 144 被连至第一子晶体管 T<sub>ND1\_1</sub> 的第一(特定)源极/漏极区域 135A。

第二屏蔽电极 143 的连接和结构与第六实施例相同。另一方面，第三屏蔽电极 144 的连接和结构与第七实施例相同。

第四屏蔽电极 145 被以与第二屏蔽电极 143 相同的方式连至第一节点初始化晶体管 T<sub>ND1</sub> 的公用源极/漏极区域 135C。与第一屏蔽电极 142 非常相似，还可通过采用各种公知方法中的任一种方法形成第四屏蔽电极 145。

第八实施例中第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  的结构与上述第六实施例中第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  相同。此外，第八实施例中第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的结构也与第六实施例中第二子晶体管  $T_{ND1\_2}$  相同。因此，第一子晶体管  $T_{ND1\_1}$  的阈值电压朝负侧方向变化的程度较低。因此，与上述第二实施例非常类似，可将施加至第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的栅极的信号的量值减小至比第五实施例更小的值。

### 第九实施例

第九实施例利用各种根据本发明第一实施例的更改形式的有机 EL 显示装置以及各种更改形式的在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第一实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。

如前所述，在根据第一至第四实施例的每个实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路都具有五个晶体管和一个电容器。图 16 为示出第一更改形式驱动电路的等效电路的典型结构的视图。如图所示，第一更改形式采用四个晶体管和一个电容器。图 21 为示出采用三个晶体管和一个电容器的第二更改形式的等效电路的典型结构的视图。图 26 为示出采用两个晶体管和一个电容器的第三更改形式的等效电路的典型结构的视图。

在这些更改形式的每种中所采用的驱动电路中，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  可被设计为与第一至第四实施例的每个实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同。但是为使解释简单，在图 16、图 21 和图 26 所示出的第一、第二和第三每种更改形式的等效电路中，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  可被设计为与第一实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同。但是，每种更改形式的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不一定被设计为与第一实施例的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同。如前所述，第一实施例中的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  在靠近第一节点  $ND_1$  的侧面具有屏蔽电极。

### 利用 Tr/1C 驱动电路的第一更改形式

图 16 为示出第一更改形式等效电路的典型结构的视图，该形式为采用四个晶体管和一个电容器的 4Tr/1C 驱动电路。图 17 为示出采用具有 4Tr/1C 驱动电路的有机 EL 显示装置的概念图，而图 18 示出了 4Tr/1C 驱动电路的时序图。图 19A 至 19D 和图 20A 至 20D 每个都示出在 4Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型。需要注意的是，在图 19A 至 19D 和图 20A 至 20D 中，为方便起见，除了元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  以外的所有晶体管每个都

被示出为单独开关，而不考虑是否将每个晶体管都设计为具有单栅极结构或者双栅极结构的晶体管。

4Tr/1C 驱动电路不包括第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 。即，除了电容器  $C_1$  以外，4Tr/1C 驱动电路的结构包括四个晶体管，即视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$ 、发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 。发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$

因为在 4Tr/1C 驱动电路中采用的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  相同，所以对在 4Tr/1C 驱动电路中采用的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  不进行详细描述以避免重复。

元件驱动晶体管  $T_{Drv}$

因为在 4Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  相同，所以对在 4Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  不进行详细描述以避免重复。

第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$

因为在 4Tr/1C 驱动电路中采用的第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  相同，所以对在 4Tr/1C 驱动电路中采用的第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  不进行详细描述以避免重复。

视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$

因为在 4Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同，所以对在 4Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不进行详细描述以避免重复。如前面在描述第一实施例时所述，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域被连至数据线 DTL。但是对于 4Tr/1C 驱动电路，视频信号输出电路 102 不仅经数据线 DTL 向视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加用于控制有机 EL 发光元件 ELP 的亮度的电压  $V_{Sig}$ ，而且经数据线 DTL 向视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极的电压  $V_{Ofs}$ 。视频信号输出电路 102 向视频信号输出晶体管  $T_{Sig}$  施加两个不同信号使得视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  与在先前描述第一实施例时所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的操作不同。需要注意的是，除了电压  $V_{Sig}$  和电压  $V_{Ofs}$  以外，视频信号输出电路 102 还可经数据线 DTL 向视频信号写入

晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加各种信号和电压。除了电压  $V_{Sig}$  以外的信号和电压包括用于预充电驱动的信号。

### 有机 EL 发光元件 ELP

因为在 4Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构与在先前描述第一实施例时所描述的有机 EL 发光元件 ELP 的结构相同，所以不对在 4Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 详细描述以避免重复。

下面描述 4Tr/1C 驱动电路的操作。

#### 时段 TP(4)<sub>1</sub>(参考图 18 和图 19A)

例如，在时段 TP(4)<sub>1</sub> 中所执行的操作为在紧邻之前的显示帧中所执行的操作。该操作与在先前描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>1</sub> 中所执行的操作相同。

在图 18 中所示出的时段 TP(4)<sub>0</sub> 至时段 TP(4)<sub>4</sub> 分别对应图 4 所示出的时段 TP(5)<sub>0</sub> 至时段 TP(5)<sub>4</sub>。这些时段形成被分配至一系列操作的一系列时段，该操作以将在紧邻下个信号写入过程之前执行的操作结束。在时段 TP(4)<sub>0</sub> 至时段 TP(4)<sub>4</sub> 中执行的操作与第一实施例中所执行的操作相同。为更加具体，在时段 TP(4)<sub>4</sub> 中，第(n,m)有机 EL 器件 10 通常处于不发光状态。但是，第一更改形式所执行的操作与第一实施例所执行的操作的不同之处在于，在第一更改形式的情况下，在 4Tr/1C 驱动电路所执行的操作中，时段 TP(4)<sub>5</sub> 和时段 TP(4)<sub>6</sub> 以及时段 TP(4)<sub>2</sub> 至时段 TP(4)<sub>4</sub> 被包括在图 18 中所示出的第 m 个水平扫描时段中。需要注意的是，为使下面的解释简单，时段 TP(4)<sub>2</sub> 的开始和时段 TP(4)<sub>6</sub> 的结束分别与第 m 水平扫描时段的开始和结束同时发生。

下面解释时段 TP(4)<sub>0</sub> 至时段 TP(4)<sub>4</sub> 中的每个时段。需要注意的是，如前面在描述第一实施例时所述，可根据有机 EL 显示装置的设计适当设置时段 TP(4)<sub>1</sub> 的开始和时段 TP(4)<sub>4</sub> 至时段 TP(4)<sub>4</sub> 的每个时段的长度。

#### 时段 TP(4)<sub>0</sub>

时段 TP(4)<sub>0</sub> 为例如分配给对当前显示帧所执行的操作的时段。该时段实际上与在先前描述第一实施例时所解释的时段 TP(5)<sub>0</sub> 内执行的操作相同。

#### 时段 TP(4)<sub>1</sub>(参考图 19B)

时段 TP(4)<sub>1</sub> 对应于在先前描述第一实施例时所解释的时段 TP(5)<sub>1</sub>。在时段 TP(4)<sub>1</sub> 中，进行将在后面描述的阈值电压抵消过程的执行的预处理。即，在时段 TP(4)<sub>1</sub> 开始时，驱动第二节点初始化晶体管控制电路 105 以将第二节

点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$  置于高电平, 同时将第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  置于导通状态。因此, 第二节点  $ND_2$  上的电势成为例如为-10 伏的电压  $V_{SS}$ 。此外, 处于浮态、用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极的第一节点  $ND_1$  的电势也下降以随着第二节点  $ND_2$  上电势的下降。需要注意的是, 时段  $TP(4)_1$  内第一节点  $ND_1$  上的电势在时段  $TP(4)_{-1}$  内受到第一节点  $ND_1$  上的电势影响以及在时段  $TP(4)_{-1}$  内的第一节点  $ND_1$  上的电势由在紧邻先前的帧内所产生的电压  $V_{Sig}$  的量值所决定。因此, 在时段  $TP(4)_1$  内第一节点  $ND_1$  上的电势不是恒定的电平。

#### 时段 $TP(4)_2$ (参考图 19C)

然后, 在下个时段  $TP(4)_2$  中, 驱动视频信号输出电路 102 以将数据线  $DTL$  上的电势设置为例如 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ , 而驱动扫描电路 101 以将扫描线  $SCL$  上的电势设置为高电平以使视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  处于导通状态。因此, 第一节点  $ND_1$  上的电势例如等于 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ 。另一方面, 第二节点  $ND_2$  上的电势例如被维持在-10 伏的电压  $V_{SS}$ 。随后, 驱动第二节点初始化晶体管控制电路 105 以将第二节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND2}$  设置为低电平从而使第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  处于截止状态。

需要注意的是, 与时段  $TP(4)_1$  的开始同时或者在时段  $TP(4)_1$  中某点, 视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  可被置于导通状态。

由于上述操作, 元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差被设置为至少等于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ , 同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。

#### 时段 $TP(4)_3$ (参考图 19D)

然后, 在下个时段  $TP(4)_3$  中, 执行阈值电压抵消过程。即, 随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被维持为其导通状态, 驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  升高至高电平。被升高至高电平的发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于导通状态。因此, 即使第一节点  $ND_1$  上的电势不变而维持为 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ , 第二节点  $ND_2$  上的电势也向着等于从第一节点  $ND_1$  上的电势减去元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  所获得的差的电势的方向变化。即, 处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势升高。然后, 随着元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ , 元件驱动晶体

管  $T_{Drv}$  被置于截止状态。为更加具体，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势接近于  $(V_{Ofs} - V_{th}) = -3$  伏的电势差并最终等于  $(V_{Ofs} - V_{th})$  的电势差。在这种情况下，如果可保证先前给出的方程(2)的有效性，或者换言之如果预先选择并确定满足方程(2)的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 永不发光。

在时段  $TP(4)_3$  中，第二节点  $ND_2$  上的电势最终等于  $(V_{Ofs} - V_{th})$  的电势差。即，仅仅根据元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极的电压  $V_{Ofs}$  确定第二节点  $ND_2$  上的电势。换言之，第二节点  $ND_2$  上的电势并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 上的阈值电压  $V_{th\_EL}$ 。

#### 时段 $TP(4)_4$ (参考图 20A)

在下个时段  $TP(4)_4$  中，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被维持其导通状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  设置为低电平以将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于截止状态。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势不变但是被维持为 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ ，而处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势实际上也不变但是被维持为 -3 伏的电势差  $(V_{Ofs} - V_{th})$ 。实际上，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势由于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的棚极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域等等之间的寄生电容  $C_{gs}$  的耦合效应而变化。但是，一般忽略第二节点  $ND_2$  上的电势的变化。

接下来描述时段  $TP(4)_5$  至时段  $TP(4)_7$  的每个时段。在时段  $TP(4)_5$  至时段  $TP(4)_7$  内执行的操作基本上与在先前描述第一实施例时所解释的在时段  $TP(5)_5$  至时段  $TP(5)_7$  内执行的操作相同。

#### 时段 $TP(4)_5$ (参考图 20B)

在下个时段  $TP(4)_5$  中，执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入操作。为更加具体，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被维持为导通状态以及第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  以及发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持为其截止状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势从电压  $V_{Ofs}$  改变为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 发光的视频信号  $V_{Sig}$ 。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势上升至电压  $V_{Sig}$ 。需要注意的是，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  也可被截止一次。然后，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持其截止状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势改为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 的亮度的视频信号  $V_{Sig}$ 。其后，随着第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持其截止状态，

扫描线 SCI 被设置为高电平以使视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  返回导通状态。

因此, 如前面描述第一实施例时所述, 前面所给出的方程(3)所表示的值可作为用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极的第一节点  $ND_1$  和用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域的第二节点  $ND_2$  之间的电势差  $V_{gs}$ 。

即, 还对 4Tr/1C 驱动电路而言, 从对元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  所执行的信号写入过程获得的电势差  $V_{gs}$  仅仅取决于用于控制有机 EL 发光元件 ELP 的亮度的电压  $V_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs}$ 。此外, 电势差  $V_{gs}$  并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ 。

#### 时段 TP(4)<sub>6</sub>(参考图 20C)

在下个时段中, 执行迁移率校正过程。迁移率校正过程为基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的量值校正用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  的电势的过程。为更加具体, 该迁移率校正过程与在前面描述第一实施例时所描述的时段时段 TP(5)<sub>6</sub> 中所执行的过程相同。此外, 较好的是当设计有机 EL 显示装置时将作为执行迁移率校正过程所花费的时间段的 TP(4)<sub>6</sub> 的整个长度  $t_0$  提前确定为设计值。

#### 时段 TP(4)<sub>7</sub>(参考图 20D)

在执行上述操作结束时, 完成阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。然后, 执行与前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>7</sub> 内所执行过程相同的过程。因此, 第二节点  $ND_2$  上的电势升高, 超过( $V_{th-EL}+V_{Cat}$ ) 的电平。因此, 有机 EL 发光元件 ELP 开始发光。此时, 可由方程(5)表示流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$ 。因此, 流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ 。即, 有机 EL 发光元件 ELP 所显示的作为表示有机 EL 发光元件 ELP 所发出光量的量的亮度不受有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  的影响。紧接着, 可避免产生由随着漏电流  $I_{ds}$  的变化的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的变化所引起的电流变化。

连续维持有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态直到第( $m+m'-1$ )个水平扫描时段。即, 有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态在时段 TP(4)<sub>-1</sub> 结束时终止。

在时段 TP(4)<sub>-1</sub> 结束时, 用作有机 EL 器件 10 的第( $n,m$ )子像素完成发光操

作。

接下来描述 3Tr/1C 驱动电路。

利用 3Tr/1C 驱动电路的第二更改形式

图 21 为示出作为采用三个晶体管和一个电容器的 3Tr/1C 驱动电路的第二更改形式的等效电路典型结构的视图。图 22 为示出采用 3Tr/1C 驱动电路的有机 EL 显示装置的概念图，而图 23 示出了 3Tr/1C 驱动电路的时序图。图 24A 至图 24D 每个都示出了在 3Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型。需要注意的是，在图 24A 至图 24D 和图 25A 至图 25E 中，为方便起见，除了元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  以外的所有晶体管都被示出为单个电路，而不考虑是否每个晶体管都被设计为具有单栅极结构或者双栅极结构的晶体管。

3Tr/1C 驱动电路不包括两个晶体管，即第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 。即，除了电容器  $C_1$  以外，3Tr/1C 驱动电路的结构还包括三个晶体管，即视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$ 。

发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$

因为在 3Tr/1C 驱动电路中所采用的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的结构与在前面描述第一实施例时所描述的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  的结构相同，所以不对 3Tr/1C 驱动电路中所采用的发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  进行详细描述以避免重复。

元件驱动晶体管  $T_{Drv}$

因为在 3Tr/1C 驱动电路中所采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的结构与在前面描述第一实施例时所描述的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的结构相同，所以不对 3Tr/1C 驱动电路中所采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  进行详细描述以避免重复。

视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$

因为在 3Tr/1C 驱动电路中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构与在前面描述第一实施例时所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同，所以不对 3Tr/1C 驱动电路中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  进行详细描述以避免重复。如前面在描述第一实施例时所述，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域被连至数据线 DTL。但是对于 3Tr/1C 驱动电路而言，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  102 不仅经数据线 DTL 向视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的电压  $V_{Sig}$ ，而且经

数据线 DTL 向视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs-L}$  和  $V_{Ofs-H}$ 。视频信号输出电路 102 向视频信号输出晶体管  $T_{Sig}$  施加三个不同信号使得视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的操作与先前描述第一实施例时所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不同。需要注意的是，除了电压  $V_{Sig}$ 、 $V_{Ofs-L}$  和  $V_{Ofs-H}$  以外，视频信号输出电路 102 还经数据线 DTL 向视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的特定源极/漏极区域施加各种信号和电压。除了电压  $V_{Sig}$  以外的信号和电压包括用于预充电驱动的信号。电压  $V_{Ofs-L}$  和  $V_{Ofs-H}$  的典型量值如下：

$$V_{Ofs-L} = \text{大约 } 30 \text{ 伏}$$

$$V_{Ofs-H} = \text{大约 } 0 \text{ 伏}$$

但是需要注意的是，电压  $V_{Ofs-L}$  和  $V_{Ofs-H}$  的值绝不限于上述值。

寄生电容  $C_{EL}$  和电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  之间的关系

如将要描述的，在 3Tr/1C 驱动电路中，需要通过数据线 DTL 改变第二节点  $ND_2$  上的电势。先前通过假定有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $C_{EL}$  的量值  $c_{EL}$  和电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  以及元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极与元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极之间寄生电容  $C_{gs}$  的量值  $c_{gs}$  相比足够大，以及通过不考虑随着用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势变化的用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的第一节点  $ND_1$  上的电势变化( $V_{Sig}-V_{Ofs}$ )而描述在根据第一实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路和 4Tr/1C 驱动电路。另一方面，对 3Tr/1C 驱动电路而言，电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  的设计值被设置为比在根据第一实施例的有机 EL 器件以及 4Tr/1C 驱动电路中所采用的驱动电路大。例如，在 3Tr/1c 驱动电路中所采用的电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  的值被设置为等于寄生电容  $C_{EL}$  量值  $c_{EL}$  的大约 1/4 至 1/3。因此，与在根据第一实施例的有机 EL 器件以及 4Tr/1c 驱动电路中所采用的驱动电路相比，在 3Tr/1c 驱动电路中，用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  的电势由于用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的第一节点  $ND_1$  上电势的变化而变至高值。为此，下面通过有意地考虑由随着第二节点  $ND_2$  上电势变化的第一节点  $ND_1$  电势变化所引起的电势变化而描述该 3Tr/1c 驱动电路。需要注意的是还通过有意地考虑由随着第二节点  $ND_2$  上电势变化的第一节点  $ND_1$  电势变化所引起的电势变化而在图 23 中示出时序图。

有机 EL 发光元件 ELP

因为在 3Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构与在前面描述第一实施例时所描述的有机 EL 发光元件 ELP 的结构相同，所以不对 3Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 进行详细描述以避免重复。

下面描述 3Tr/1C 驱动电路的操作。

#### 时段 TP(3).1(参考图 23 和图 24A)

在时段 TP(3).1 中所执行的操作例如为在紧邻前面的显示帧中所执行的操作。实际上，该操作与在前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5).1 中执行的操作相同。

在图 23 中所示出的时段 TP(3)<sub>0</sub> 至时段 TP(3)<sub>4</sub> 分别对应于图 4 所示出的时段 TP(5)<sub>0</sub> 至时段 TP(5)<sub>4</sub>。这些时段形成被分配至一系列以将在紧邻下个信号写入过程之前执行的操作结束的操作的一系列时段。在时段 TP(3)<sub>0</sub> 至时段 TP(3)<sub>4</sub> 所执行的操作与在第一实施例中所执行的相同。为更加具体，在时段 TP(3)<sub>4</sub>，第(n,m)有机 EL 器件 10 通常处于不发光状态。但是，由作为第二更改形式的 3Tr/1C 驱动电路所执行的操作与第一实施例所执行的操作的不同之处在于，对于第二更改形式，在 3Tr/1C 驱动电路所执行的操作中，如图 23 所示时段 TP(3)<sub>5</sub> 和时段 TP(3)<sub>6</sub> 以及时段 TP(3)<sub>1</sub> 至时段 TP(3)<sub>4</sub> 被包括在第 m 个水平扫描时段内。需要注意的是，为使下面的描述简单，时段 TP(3)<sub>1</sub> 的开始和时段 TP(3)<sub>6</sub> 的结束分别与第 m 个水平扫描时段的开始和结束同时进行。

下面描述时段 TP(3)<sub>0</sub> 至时段 TP(3)<sub>4</sub> 的每个时段。需要注意的是，如前面在描述第一实施例时所述，可根据有机 EL 显示装置的设计适当设置时段 TP(3)<sub>1</sub> 至时段 TP(3)<sub>4</sub> 每个时段的长度。

#### 时段 TP(3)<sub>0</sub>(参考图 24B)

时段 TP(3)<sub>0</sub> 为例如分配至对紧邻前面的显示帧和当前显示帧所执行的操作的时段。该操作实际上与在前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>0</sub> 中所执行的操作相同。

#### 时段 TP(3).1(参考图 24C)

然后，在下个时段 TP(3).1 中开始当前显示帧上第 m 行的水平扫描时段。在时段 TP(3).1 开始时，驱动视频信号输出电路 102 以产生作为用于初始化元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 棚极的电压 V<sub>Ofs-H</sub> 的数据线 DTL 上的电势。然后，驱动扫描电路 101 以将扫描线 SCL 设置为高电平从而将视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 置于导通状态。因此，第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势等于电压 V<sub>Ofs-H</sub>。如前所述，电

容器  $C_1$  的电容  $c_1$  的设计值被设置为大于其它驱动电路的设计值。因此，用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  的电势升高。然后，有机 EL 发光元件 ELP 端子之间的电势差超过有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ ，同时将有机 EL 发光元件 ELP 置于导通状态。但是，用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势再次立即降至电势( $V_{th-EL}+V_{Cat}$ )。需要注意的是，在该过程中，有机 EL 发光元件 ELP 可发光但是因为发光是瞬间的所以不会出现问题。同时，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极上的电势被维持在电压  $V_{Ofs-H}$ 。

### 时段 TP(3)<sub>2</sub>(参考图 24D)

然后，在下个时段 TP(3)<sub>2</sub>，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势从用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极的电压  $V_{Ofs-H}$  改变至电压  $V_{Ofs-L}$ 。然后，第一节点  $ND_1$  上的电势成为  $V_{Ofs-L}$ 。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势下降，同时使得第二节点  $ND_2$  上的电势也下降。即，基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极上电势变化( $V_{Ofs-L}-V_{Ofs-H}$ )的电荷被分配至电容器  $C_1$  的电容  $c_1$ 、有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $c_{EL}$  以及元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的棚极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的寄生电容  $C_{gs}$ 。需要注意的是，作为在将在后面描述的时段 TP(3)<sub>3</sub> 中执行的操作的先决条件，第二节点  $ND_2$  上的电势将小于在时段 TP(3)<sub>2</sub> 结束时的电势差( $V_{Ofs-L}-V_{th}$ )。预先将电压  $V_{Ofs-H}$  和其它电势设置为满足设置为该先决条件的条件的值。即，通过执行上述操作，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极之间的电势差至少等于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ ，同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。

### 时段 TP(3)<sub>3</sub>(参考图 25A)

然后，在下个时段 TP(3)<sub>3</sub>，执行阈值电压抵消过程。即，随着视频信号写入晶体管 TSig 被维持其导通状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  提升至高电平。被提升至高电平的发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于导通状态。因此，即使第一节点  $ND_1$  上的电势不变被维持在 0 伏的电压  $V_{Ofs-L}$ ，第二节点  $ND_2$  上的电势也沿向着等于从第一节点  $ND_1$  上的电势减去元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  所获得差的电势的方向变化。即，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势升高。然后，随着元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的棚极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ ，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$

被置于截止状态。为更加具体，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势接近于电势差( $V_{Ofs} - V_{th}$ ) = -3 伏并最终等于电势差( $V_{Ofs} - V_{th}$ )。在这种情况下，如果保证前面所给出的方程(2)有效，换言之，如果选择并提前确定满足方程(2)的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 永远不发光。

在时段  $TP(3)_3$ ，第二节点  $ND_2$  上的电势最终等于压差( $V_{Ofs} - V_{th}$ )。即，仅仅根据元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  棚极的电压  $V_{Ofs-L}$  确定第二节点  $ND_2$  上的电势。换言之，第二节点  $ND_2$  上的电势并非取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ 。

#### 时段 $TP(3)_4$ (参考图 25B)

在下个时段  $TP(3)_4$  内，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  维持其导通状态，驱动发光控制晶体管控制电路 103 以将发光控制晶体管控制线  $CL_{EL\_C}$  设置为低电平从而将发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  置于截止状态。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势不变但被维持在 0 伏的电压  $V_{Ofs-L}$ ，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势也不发生变化但被维持在为-3 伏的压差( $V_{Ofs-L} - V_{th}$ )。

接下来描述时段  $TP(3)_5$  至时段  $TP(3)_7$  的每个时段。在时段  $TP(3)_5$  至时段  $TP(3)_7$  中所执行的操作基本上与先前描述第一实施例时所描述的在时段  $TP(5)_5$  至时段  $TP(5)_7$  内所执行的操作相同。

#### 时段 $TP(3)_5$ (参考图 25C)

在下个时段  $TP(3)_5$  内，执行对元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入操作。为更加具体，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被维持其导通状态、发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持其截止状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势设置为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 发光的视频信号  $V_{Sig}$ 。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势升高至电压  $V_{Sig}$ 。需要注意的是，也可将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  截止一次。然后，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持其截止状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势设置为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 发光的视频信号  $V_{Sig}$ 。其后，随着发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被维持其截止状态，扫描线 SCL 被设置为高电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  重新设置为导通状态。

如上所述，在时段  $TP(3)_5$  中，第一节点  $ND_1$  上的电势从电压  $V_{Ofs-L}$  升高至电压  $V_{Sig}$ 。因此，如果考虑随着第二节点  $ND_2$  上的电势变化的第一节点  $ND_1$  上的电势变化所引起的电势变化，则第二节点  $ND_2$  上的电势变化也稍微升高。

即, 可由表达式  $V_{Ofs-L} - V_{th} + \alpha^*(V_{Sig} - V_{Ofs-L})$  表示第二节点  $ND_2$  上的电势, 这里符号  $\alpha$  表示处于范围  $0 < \alpha < 1$  内的值。从包括电容器  $C_1$  的电容  $c_1$  和有机 EL 发光元件 ELP 的寄生电容  $C_{EL}$  的参数确定  $\alpha$  的值。

因此, 如前面描述第一实施例时所述, 可由下面的方程(3')表示第一节点  $ND_1$  和第二节点  $ND_2$  之间的电势差。需要注意的是, 第一节点  $ND_1$  和第二节点  $ND_2$  之间的电势差为元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差  $V_{gs}$ 。

$$V_{gs} \approx V_{Sig} - (V_{Ofs-L} - V_{th}) - \alpha^*(V_{Sig} - V_{Ofs-L}) \quad \dots (3')$$

即, 也对 3Tr/1C 驱动电路而言, 从对元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  所执行的信号写入操作所获得的电势差  $V_{gs}$  仅仅取决于用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的电压  $V_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs-L}$ 。此外, 电势差  $V_{gs}$  并非取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$ 。

#### 时段 TP(3)<sub>6</sub>(参考图 25D)

在下个时段 TP(3)<sub>6</sub> 中, 执行迁移率校正过程。迁移率校正过程为基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的值校正用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势的过程。为更加具体, 该迁移率校正过程与在前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>6</sub> 中所执行的过程相同。此外, 较好的是当设计有机 EL 显示装置时将作为执行迁移率校正过程所花费的时间段的时段的整个长度  $t_0$  提前确定为设计值。

#### 时段 TP(3)<sub>7</sub>(参考图 25E)

在上述操作结束时, 完成阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。然后, 执行和前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>7</sub> 中执行的操作相同的操作。因此, 第二节点  $ND_2$  的电势上升, 超过电平( $V_{th-EL} + V_{Cat}$ )。这样, 有机 EL 发光元件 ELP 开始发光。此时, 可由方程(5)表示通过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$ 。这样, 流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ 。即, 有机 EL 发光元件 ELP 显示为表示有机 EL 发光元件 ELP 所发出光量的量的亮度不受有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  的影响。紧接着, 可避免形成随着漏电流  $I_{ds}$  变化的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的变化所引起的电流变化。

连续维持有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态直到第(m+m'-1)个水平扫描时段。即，有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态在时段 TP(3)\_{-1} 结束时终止。

在时段 TP(3)\_{-1} 结束时，用作有机 EL 器件 10 的第(n,m)子像素完成发光操作。

接下来描述 2Tr/1C 驱动电路。

利用 2Tr/1C 驱动电路的第三更改形式

图 26 为示出作为采用两个晶体管和一个电容器的 2Tr/1C 驱动电路的第三更改形式的等效电路的典型结构的视图。图 27 为示出采用 2Tr/1C 驱动电路的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图，而图 28 示出了 2Tr/1C 驱动电路的时序图。图 29A 至图 29F 每个都示出了在 2Tr/1C 驱动电路中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型。需要注意的是，在图 29A 至图 29F 中，为方便起见，除了元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的所有晶体管都被示出为单个开关，而不考虑每个晶体管是被设计为具有单栅极结构还是双栅极结构的晶体管。

2Tr/1C 驱动电路不包括三个晶体管，即第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 、发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  和第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 。即，除了电容器  $C_1$  以外，2Tr/1C 驱动电路的结构包括两个晶体管，即视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$ 。

元件驱动晶体管  $T_{Drv}$

因为在 2Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  相同，所以对在 2Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  不进行详细描述以避免重复。但是对于 2Tr/1C 驱动电路而言，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域被连至产生用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的电压  $V_{CC\_H}$  和用于控制元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上电势的电压  $V_{CC\_L}$  的电流源部分 100。电压  $V_{CC\_L}$  和电压  $V_{CC\_H}$  的典型量值如下表示：

$$V_{CC\_H} = 20 \text{ 伏}$$

$$V_{CC\_L} = -10 \text{ 伏}$$

但是，需要注意的是电压  $V_{CC\_L}$  和电压  $V_{CC\_H}$  的量值绝不限于上述典型值。还需要注意的是上述描述同样适用于将在后面描述的第十实施例。

视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$

因为在 2Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构与在描

述第一实施例时在前面所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同，所以对在 2Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不进行详细描述以避免重复。

### 有机 EL 发光元件 ELP

因为在 2Tr/1C 驱动电路中采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的有机 EL 发光元件 ELP 相同，所以对在 2Tr/1C 驱动电路中采用的有机 EL 发光元件 ELP 不进行详细描述以避免重复。

下面描述 2Tr/1C 驱动电路的操作。

#### 时段 TP(2)<sub>1</sub>(参考图 28 和图 29A)

在时段 TP(2)<sub>1</sub> 中所执行的操作例如为在紧邻前面的显示帧中所执行的操作。实际上，该操作与在前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>1</sub> 中执行的操作相同。

在图 28 中所示出的时段 TP(2)<sub>0</sub> 至时段 TP(2)<sub>2</sub> 对应于图 4 所示出的时段 TP(5)<sub>0</sub> 至时段 TP(5)<sub>4</sub>。这些时段形成被分配至一系列以将在紧邻下个信号写入过程之前执行的操作结束的操作的一系列时段。在时段 TP(2)<sub>0</sub> 至时段 TP(2)<sub>2</sub> 所执行的操作与在第一实施例中所执行的相同。为更加具体，在时段 TP(2)<sub>4</sub>，第(n,m)有机 EL 器件 10 通常处于不发光状态。但是，由作为第三更改形式的 2Tr/1C 驱动电路所执行的操作与第一实施例所执行的操作的不同之处在于，对于第三更改形式，在 2Tr/1C 驱动电路所执行的操作中，如图 28 所示时段 TP(2)<sub>3</sub> 和时段 TP(2)<sub>1</sub> 以及时段 TP(2)<sub>2</sub> 被包括在第 m 个水平扫描时段内。需要注意的是，为使下面的描述简单，时段 TP(2)<sub>1</sub> 的开始和时段 TP(2)<sub>3</sub> 的结束分别与第 m 个水平扫描时段的开始和结束同时进行。

下面描述时段 TP(2)<sub>0</sub> 至时段 TP(2)<sub>2</sub> 的每个时段。需要注意的是，如前面在描述第一实施例时所述，可根据有机 EL 显示装置的设计适当设置时段 TP(2)<sub>1</sub> 至时段 TP(2)<sub>3</sub> 每个时段的长度。

#### 时段 TP(2)<sub>0</sub>(参考图 29B)

时段 TP(2)<sub>0</sub> 为例如分配至对紧邻前面的显示帧和当前显示帧所执行的操作的时段。即，该时段 TP(2)<sub>0</sub> 为以紧邻前面的显示帧中的第(m+m')个水平扫描时段开始并以当前显示帧中的第(m-1)个水平扫描时段结束的时段。当从时段 TP(2)<sub>1</sub> 变换至时段 TP(2)<sub>0</sub> 时，电流源部分 100 所产生的电势从电平  $V_{CC-H}$  变换为电平  $V_{CC-L}$ 。因此，用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域以及有机 EL 发

光元件 ELP 阳极的第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势降至电压 V<sub>CC-L</sub>，同时将有机 EL 发光元件 ELP 置于不发光状态。此外，处于浮态的第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势降低以跟随第二节点 ND<sub>2</sub> 上电势的下降。如前所述，第一节点 ND<sub>1</sub> 用作元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极。

#### 时段 TP(2)<sub>1</sub>(参考图 29C)

然后，在下个时段 TP(2)<sub>1</sub> 中开始当前显示帧上第 m 行的水平扫描时段。在时段 TP(2)<sub>1</sub> 开始时，驱动扫描电路 101 以将扫描线 SCL 设置为高电平从而将视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 置于导通状态。因此，第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势等于例如 0 伏的电压 V<sub>Ofs</sub>。第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势例如被维持在-10 伏的电压 V<sub>CC-L</sub>。

通过执行上述操作，元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 源极区域之间的电势差上升到至少等于元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 阈值电压 V<sub>th</sub> 的电压，同时将元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 置于导通状态。

#### 时段 TP(2)<sub>2</sub>(参考图 29D)

然后，在下个时段 TP(2)<sub>2</sub> 期间，执行阈值电压抵消过程。即，随着视频信号写入晶体管 T<sub>Sig</sub> 被维持其导通状态，电流源部分 100 所产生的电势从电压 V<sub>CC-L</sub> 切换至电压 V<sub>CC-H</sub>。因此，即使第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势不变被维持在 0 伏的电压 V<sub>Ofs</sub>，第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势也沿向着等于从第一节点 ND<sub>1</sub> 上的电势减去元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的阈值电压 V<sub>th</sub> 所获得的差的电势的方向变化。即，处于浮态的第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势升高。然后，随着元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的栅极和元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的源极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的阈值电压 V<sub>th</sub>，元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 被置于截止状态。为更加具体，处于浮态的第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势接近于电势差(V<sub>Ofs</sub>-V<sub>th</sub>) = -3 伏并最终等于压差(V<sub>Ofs</sub>-V<sub>th</sub>)。在这种情况下，如果保证前面所给出的方程(2)有效，或者换言之，如果选择并提前确定满足方程(2)的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 永远不发光。

在时段 TP(2)<sub>2</sub>，第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势最终等于压差(V<sub>Ofs</sub>-V<sub>th</sub>)。即，仅仅根据元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 的阈值电压 V<sub>th</sub> 和用于初始化元件驱动晶体管 T<sub>Drv</sub> 栅极的电压 V<sub>Ofs</sub> 确定第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势。换言之，第二节点 ND<sub>2</sub> 上的电势并非取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压 V<sub>th-EL</sub>。

#### 时段 TP(2)<sub>3</sub>(参考图 29E)

在下个时段  $TP(2)_3$  内，执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入操作和迁移率校正过程。迁移率校正过程为基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的值校正用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势的过程。为更加具体，随着视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被维持其导通状态，驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势设置为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号  $V_{Sig}$ 。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势升高至电压  $V_{Sig}$ ，同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。需要注意的是视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  还可被截止一次。然后，数据线 DTL 上的电势变为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号  $V_{Sig}$ 。随后，扫描线 SCL 被置于高电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  重新设置为导通状态以将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。

但是，与前面描述的第一实施例不同，电流源部分 100 所产生的电压  $V_{CC-H}$  被施加至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域。因此，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的电势升高。经过预先确定的时间时段  $t_0$  以后，扫描线 SCL 上的电势被设置为低电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于截止状态并将用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极的第一节点  $ND_1$  置于浮态。此外，较好的是当设计有机 EL 显示装置时将时段  $TP(2)_3$  的整个长度  $t_0$  提前确定为设计值从而第二节点  $ND_2$  上的电势等于电势( $V_{Ofs}-V_{th}+\Delta V$ )。

即使在时段  $TP(2)_3$  中，如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较大，则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域上的电势增长量  $\Delta V$  也较大。另一方面，如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较小，则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域上的电势升高量  $\Delta V$  也较小。

#### 时段 $TP(2)_4$ (参考图 29F)

在上述操作结束时，完成阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程。然后，执行和前面描述第一实施例时所描述的时段  $TP(5)_7$  中执行的操作相同的操作。因此，第二节点  $ND_2$  的电势上升，超过电平( $V_{th-EL}+V_{Cat}$ )。这样，有机 EL 发光元件 ELP 开始发光。此时，可由方程(5)表示流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$ 。这样，流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ 。即，有机 EL 发光元件 ELP 呈现为表示有机 EL 发光元件 ELP 所发出光量的量的亮度不受有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  的影响。紧接着，可避免形成作为漏电流  $I_{ds}$  变

化的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的变化所引起的电流变化。

连续维持有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态直到第  $(m+m'-1)$  个水平扫描时段。即，有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态在时段  $TP(2)_{-1}$  结束时终止。

在时段  $TP(2)_{-1}$  结束时，用作有机 EL 器件 10 的第  $(n,m)$  子像素完成发光操作。

此外，可提供一种可替换的典型结构，其中被分配给一系列以图 26 所示出的 2Tr/1C 驱动电路所执行的操作结束的操作的时段  $TP(3)_3$  被分割为两个操作，即子时段  $TP(3)_3$  和子时段  $TP(3)'_3$ 。在子时段  $TP(3)_3$  中，如前所述，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被截止一次。然后，数据线 DTL 上的电势变为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号  $V_{Sig}$ 。随后，在子时段  $TP(3)'_3$  中，扫描线 SCL 被设置为高电平以将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  重新置于导通状态，并因此将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。图 30 示出了这种情况下的时序图。

#### 第十实施例

第十实施例利用各种根据本发明第二实施例的更改形式的有机 EL 显示装置以及各种更改形式的在有机 EL 显示装置中用作根据本发明第二实施例的有机 EL 器件 10 的有机 EL 器件 10。

如前所述，在根据第五至第八实施例的每个实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路都具有五个晶体管和一个电容器。图 31 为示出应用在根据第十实施例的有机 EL 器件中、采用三个晶体管和一个电容器的驱动电路的等效电路结构的视图。

图 31 为示出应用在根据第十实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路的等效电路的视图，而图 32 为示出采用多个上述有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的概念图。图 33 示出了有机 EL 器件的时序图。图 34A 至图 34D 以及图 35A 至图 35C 的每个图都示出了在有机 EL 器件中采用的晶体管导通状态和截止状态的模型。

与上述第五至第八实施例相比，在根据第十实施例的有机 EL 器件中采用的驱动电路不包括两个晶体管，即第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  和发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$ 。即，除了电容器  $C_1$  以外，根据第十实施例的驱动电路的结构包括三个晶体管，即视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$ 、元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  和第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$ 。

在第十实施例中，可将驱动电路中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构设计为与在前面所描述的第五至第八实施例的任何实施例中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构相同。例如，在图 31 中所示出的等效电路中用作第十实施例中所采用的驱动电路的等效电路的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构被设计为与前面参考图 12 所描述的第五实施例中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构相同。如图 12 和图 31 所示，第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  在靠近第一节点  $ND_1$  的侧面上具有屏蔽电极。但是，第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构绝不限于在第五实施例中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构，而是还可被设计为与在第六至第八实施例的任何一个实施例中所采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构相同。此外，在图 31 所示出的等效电路中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  被设计为具有所谓的单栅极结构的晶体管。但是，如前面描述第五实施例所述，视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构绝不限于单栅极结构，而是视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构还可被设计为与在上述第一至第四实施例的任何一个实施例中所采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构相同。

基本上，通过向在根据前面参考图 26 所描述的第九实施例的有机 EL 器件中所采用的 2Tr/1C 驱动电路添加第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  而获得在根据第十实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路的结构。需要注意的是，为方便起见，在下面的描述中，将在根据第十实施例的有机 EL 器件中所采用的驱动电路称作第二 3Tr/1C 驱动电路。

#### 元件驱动晶体管 $T_{Drv}$

因为在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的结构与在描述第一实施例时在前面所描述的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  相同，所以对在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  不进行详细描述以避免重复。但是，对于第二 3Tr/1C 驱动电路而言，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域被连至以与第九实施例的第三形式相同地产生电压  $V_{CC-H}$  和电压  $V_{CC-L}$  的电流源部分 100。因为电压  $V_{CC-H}$  和  $V_{CC-L}$  与第三更改形式的第九实施例相同，所以也不对电压  $V_{CC-H}$  和电压  $V_{CC-L}$  进行详细描述以避免重复。

#### 视频信号写入晶体管 $T_{Sig}$

因为在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  的结构与在描述第五实施例时在前面所描述的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  相同，所以对

在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  不进行详细描述以避免重复。

### 第一节点初始化晶体管 $T_{ND1}$

因为在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  的结构与在描述第五及其它实施例时在前面所描述的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  相同，所以对在第二 3Tr/1C 驱动电路中采用的第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  不进行详细描述以避免重复。

### 有机 EL 发光元件 ELP

因为在第二 3Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 的结构与在先前描述第一实施例时所描述的有机 EL 发光元件 ELP 的结构相同，所以不对在第二 3Tr/1C 驱动电路中所采用的有机 EL 发光元件 ELP 详细描述以避免重复。

下面描述第二 3Tr/1C 驱动电路的操作。

#### 时段 $TP(3_2)_{-1}$ (参考图 33 和图 34A)

例如，在时段  $TP(3_2)_{-1}$  中所执行的操作为在紧邻其前面的显示帧中所执行的操作。实际上，该操作与在先前描述第一实施例时所描述的时段  $TP(5)_{-1}$  中所执行的操作相同。

在图 33 中所示出的时段  $TP(3_2)_0$  至时段  $TP(3_2)_3$  分别对应于图 4 所示出的时段  $TP(5)_0$  至时段  $TP(5)_4$ 。这些时段形成被分配至一系列操作的一系列时段，该操作以将在紧邻下个信号写入过程之前执行的操作结束。在时段  $TP(3_2)_0$  至时段  $TP(3_2)_3$  中执行的操作与第一实施例中所执行的操作相同。为更加具体，在时段  $TP(3_2)_3$  中，第(n,m)有机 EL 器件 10 通常处于不发光状态。即，时段  $TP(3_2)_0$  至  $TP(3_2)_3$  为一系列持续期例如从紧邻前面的显示帧的第(m+m')个水平扫描时段开始延伸至当前显示帧的第(m-1)个水平扫描时段结束的时段。此外，还可提供一种结构，其中时段  $TP(3_2)_1$  至  $TP(3_2)_3$  被包括在当前显示帧的第 m 个水平扫描时段中。需要注意的是，为使下面的描述简单，时段  $TP(3_2)_4$  的开始和时段  $TP(3_2)_4$  的结束分别与第 m 水平扫描时段的开始和结束一致。

下面解释时段  $TP(3_2)_0$  至  $TP(3_2)_3$  中的每个时段。需要注意的是，如前面在描述第一实施例时所述，可根据有机 EL 显示装置的设计适当设置时段  $TP(4)_1$  的开始和时段  $TP(3_2)_1$  至  $TP(3_2)_4$  的每个时段的长度。

#### 时段 $TP(3_2)_0$ (参考图 34B)

时段  $TP(3_2)_0$  为例如分配给对紧邻前面的显示帧和当前显示帧所执行的操作的时段。即，该时段  $TP(3_2)_0$  以紧邻前面的显示帧中的第  $(m+m')$  个水平扫描时段开始和以当前显示帧中的第  $(m-1)$  个水平扫描时段结束的时段。在该时段  $TP(3_2)_0$  中，第  $(n,m)$  有机 EL 器件 10 通常处于不发光状态。在从时段  $TP(3_2)_1$  转变为时段  $TP(3_2)_0$  时，由电流源部分 100 所产生的电势从电平  $V_{CC-H}$  转换为电平  $V_{CC-L}$ 。因此，用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域的第二节点  $ND_2$  上以及有机 EL 发光元件 ELP 阳极上的电势降至电压  $V_{CC-L}$ ，同时将有机 EL 发光元件 ELP 置于不发光状态。此外，处于浮态的第一节点  $ND_1$  上的电势也下降以跟随第二节点  $ND_2$  上电势的下降。如上所述，第一节点  $ND_1$  用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极。

#### 时段 $TP(3_2)_1$ (参考图 34C)

在下个时段  $TP(3_2)_1$  开始时，驱动第一节点初始化晶体管控制电路 104 以将第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  置于高电平从而将第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  置于导通状态。因此，第一节点  $ND_1$  上的电势成为例如为 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ 。第二节点  $ND_2$  上的电势被维持为例如-10 伏的电压  $V_{CC-L}$ 。

通过执行上述操作，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差升高到至少等于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ ，同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。

#### 时段 $TP(3_2)_2$ (参考图 34D)

然后，在下个时段  $TP(3_2)_2$  期间，执行阈值电压抵消过程。即，随着第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  被维持为其导通状态，电流源部分 100 所产生的电势从电压  $V_{CC-L}$  转换为电压  $V_{CC-H}$ 。因此，即使第一节点  $ND_1$  上的电势不变而维持为 0 伏的电压  $V_{Ofs}$ ，第二节点  $ND_2$  上的电势也沿向着等于从第一节点  $ND_1$  上的电势减去元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  所获得的差的电势的方向变化。即，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势升高。然后，随着元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域之间的电势差达到元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ ，元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  被置于截止状态。为更加具体，处于浮态的第二节点  $ND_2$  上的电势接近于  $(V_{Ofs}-V_{th}) = -3$  伏的电势差并最终等于  $(V_{Ofs}-V_{th})$  的电势差。在这种情况下，如果可保证先前给出的方程(3)的有效性，或者换言之如果预先选择并确定满足方程(3)的电势，则有机 EL 发光元件 ELP 永不发光。

在时段  $TP(3_2)_2$  中, 第二节点  $ND_2$  上的电势最终等于  $(V_{Ofs} - V_{th})$  的电势差。即, 仅仅根据元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  和用于初始化元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  栅极的电压  $V_{Ofs}$  确定第二节点  $ND_2$  上的电势。换言之, 第二节点  $ND_2$  上的电势并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 上的阈值电压  $V_{th\_EL}$ 。

#### 时段 $TP(3_2)_3$ (参考图 35A)

在下个时段  $TP(3_2)_3$  中, 驱动第一节点初始化晶体管控制电路 104 以将第一节点初始化晶体管控制线  $AZ_{ND1}$  设置为低电平从而将第一节点初始化晶体管  $T_{ND1}$  置于截止状态。因此, 第一节点  $ND_1$  上的电势和第二节点  $ND_2$  上的电势实际上不变。实际上, 该电势由于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域等等之间的寄生电容  $C_{gs}$  的耦合效应而改变。但是, 一般可忽略电势的变化。

#### 时段 $TP(3_2)_4$ (参考图 35B)

在下个时段  $TP(3_2)_4$  中, 执行元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的信号写入操作和迁移率校正过程。迁移率校正过程为基于元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的量值校正用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域的第二节点  $ND_2$  上的电势的过程。为更加具体, 驱动视频信号输出电路 102 以将数据线 DTL 上的电势设置为用于控制有机 EL 发光元件 ELP 亮度的视频信号  $V_{Sig}$ 。随后, 驱动扫描电路 101 以将扫描线 SCL 设置为高电平从而将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于导通状态。因此, 第一节点  $ND_1$  上的电势升高至电压  $V_{Sig}$ , 同时将元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  置于导通状态。

与前面所描述的第一实施例不同, 电流源部分 100 所产生的电压  $V_{CC-H}$  被施加至元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的漏极区域。因此, 元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  源极区域上的电势升高。在经过预先确定的时间段  $t_0$  以后, 扫描线 SCL 上的电势被置于低电平从而将视频信号写入晶体管  $T_{Sig}$  置于截止状态并将用作元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的栅极的第一节点  $ND_1$  置于浮态。此外, 较好的是, 当设计有机 EL 显示装置时预先将时段  $TP(3_2)_4$  的整个长度  $t_0$  预先确定为设计值从而第二节点  $ND_2$  上的电势等于电势  $(V_{Ofs} - V_{th} + \Delta V)$ 。

即使在时段  $TP(3_2)_4$ , 如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较大, 则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域上的电势增长量  $\Delta V$  也较大。另一方面, 如果元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  较小, 则元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的源极区域上的电势升高量  $\Delta V$  也较小。

### 时段 TP(3<sub>2</sub>)<sub>5</sub>(参考图 35C)

在上述操作结束时, 阈值电压抵消过程、信号写入过程和迁移率校正过程完成。然后, 执行与前面描述第一实施例时所描述的时段 TP(5)<sub>7</sub> 中执行的操作相同的操作。因此, 第二节点 ND<sub>2</sub> 的电势上升, 超过电平( $V_{th-EL}+V_{Cat}$ )。这样, 有机 EL 发光元件 ELP 开始发光。此时, 可由方程(5)表示流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$ 。这样, 流过有机 EL 发光元件 ELP 的漏电流  $I_{ds}$  并不取决于有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$ 。即, 有机 EL 发光元件 ELP 呈现为表示有机 EL 发光元件 ELP 所发出光量的量的亮度不受有机 EL 发光元件 ELP 的阈值电压  $V_{th-EL}$  和元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的阈值电压  $V_{th}$  的影响。紧接着, 可避免形成随着漏电流  $I_{ds}$  变化的元件驱动晶体管  $T_{Drv}$  的迁移率  $\mu$  的变化所引起的电流变化。

连续维持有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态直到第( $m+m'-1$ )个水平扫描时段。即, 有机 EL 发光元件 ELP 的发光状态在时段 TP(3<sub>2</sub>)<sub>1</sub> 结束时终止。

在时段 TP(3<sub>2</sub>)<sub>1</sub> 结束时, 用作有机 EL 器件 10 的第( $n,m$ )子像素完成发光操作。

上面的描述解释了根据第十实施例的有机 EL 显示装置的结构、作为根据第十实施例的有机 EL 器件在有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 器件 10 以及作为用于驱动有机 EL 器件的有机 EL 发光元件 ELP 的驱动电路的有机 EL 器件中所包括的第二 3Tr/1C 驱动电路的结构。需要注意的是, 图 31 所示出的第二 3Tr/1C 驱动电路可被改变为另外包括第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$ 、发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  或者两者都包括的结构。如果第二节点初始化晶体管  $T_{ND2}$  被添加至例如驱动电路, 则施加电流源部分 100 的电压  $V_{CC\_L}$  不再必要, 但是还可通过与前面描述第一实施例时所描述的方法相同的方法将初始化电压施加至第二节点 ND<sub>2</sub>。此外, 如果发光控制晶体管  $T_{EL\_C}$  被添加至第二 3Tr/1C 驱动电路的结构, 则电流源部分 100 仅仅需要产生固定电压  $V_{CC}$  并且通过采用和前面参考图 24C 和图 24D 描述第九实施例的第二更改形式时所描述的驱动方法相同的驱动方法将初始化电压施加至第二节点 ND<sub>2</sub>。

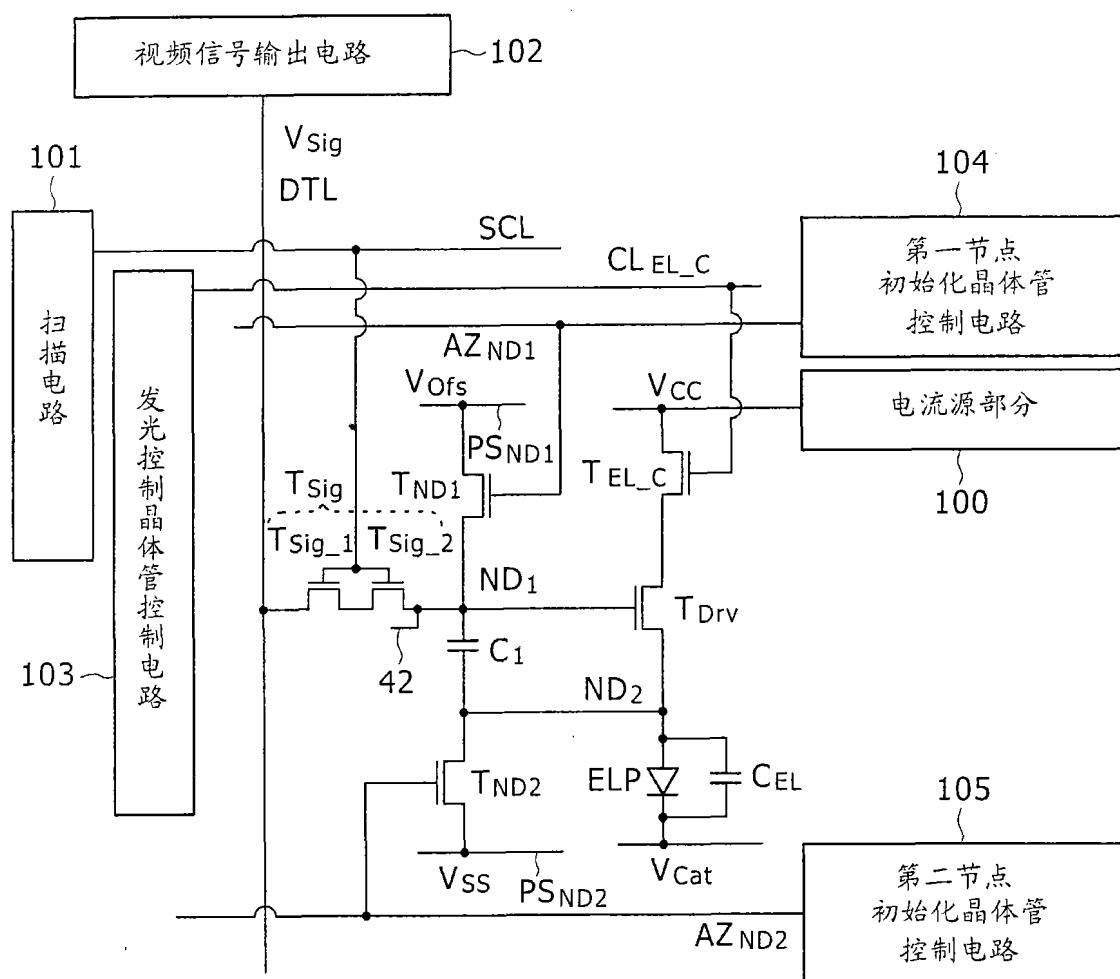
上面的描述通过描述优选实施例而示例本发明。但是需要注意的是本发明的范围绝不限于这些实施例。根据每个实施例的有机 EL 显示装置以及在有机 EL 显示装置中所采用的有机 EL 器件 10 的配置/结构为典型配置/结构并因此可被适当地改变。此外, 在每个有机 EL 器件中采用的驱动电路的操作

---

以及作为驱动有机 EL 器件的有机 EL 发光元件 ELP 的方法的驱动电路所采用的驱动方法也分别为典型操作和典型方法，并因此也可被适当地改变。

#### 相关申请的交叉引用

本申请包括关于 2007 年 7 月 3 日向日本专利局申请的日本专利申请 JP 2007-175540 的主题内容，其全部内容组合参考在此。



冬 1

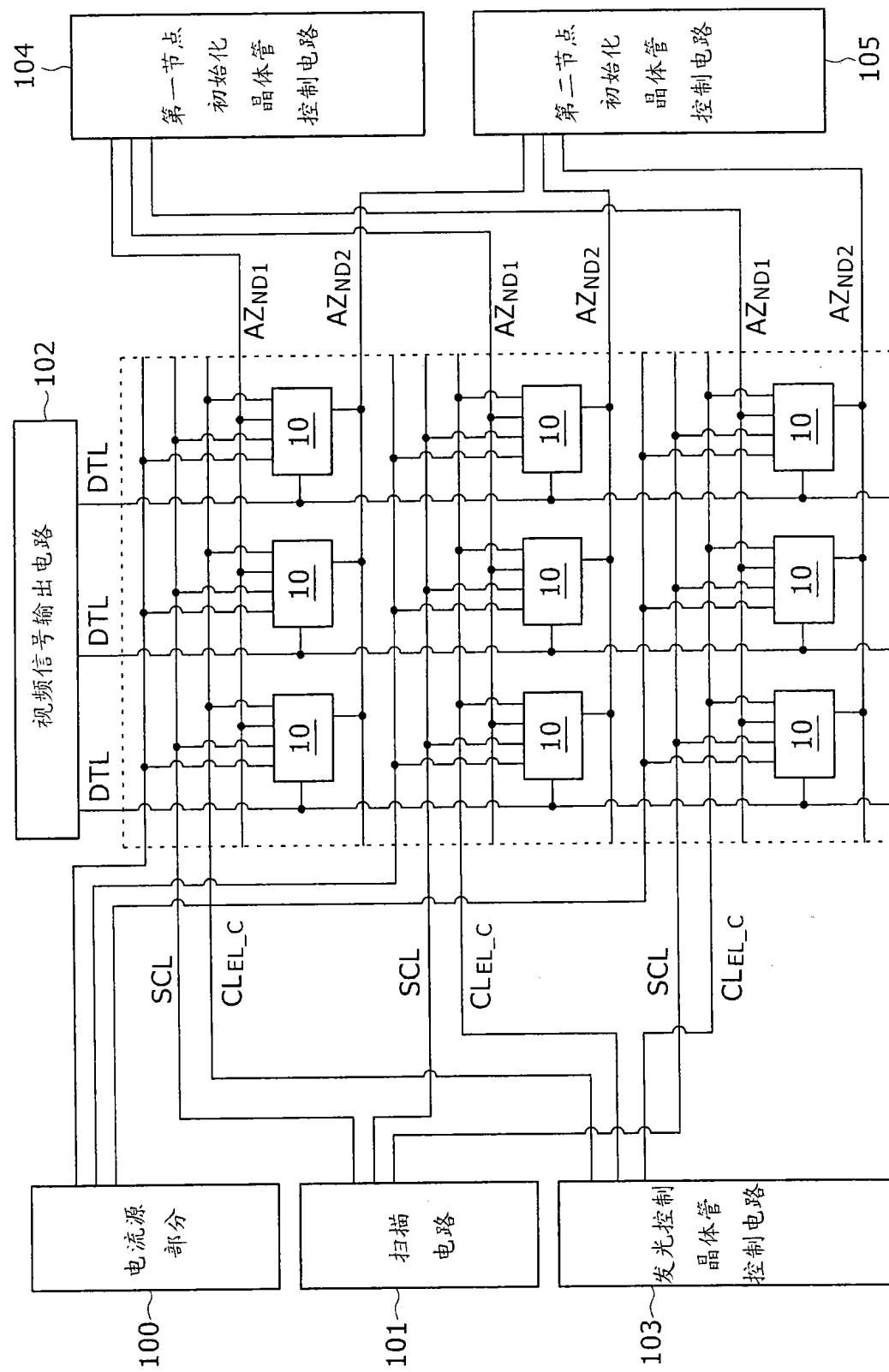


图 2

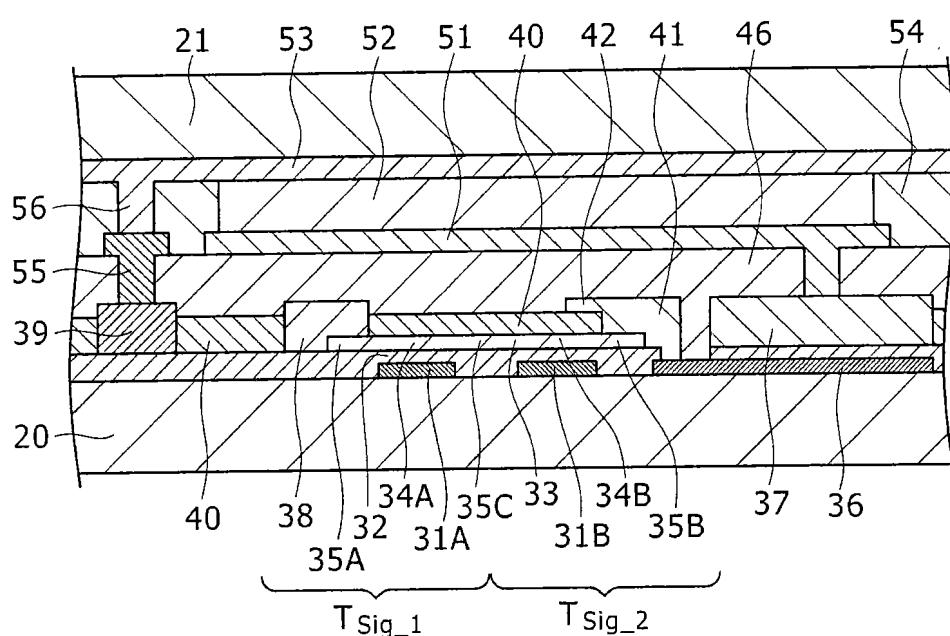


图 3

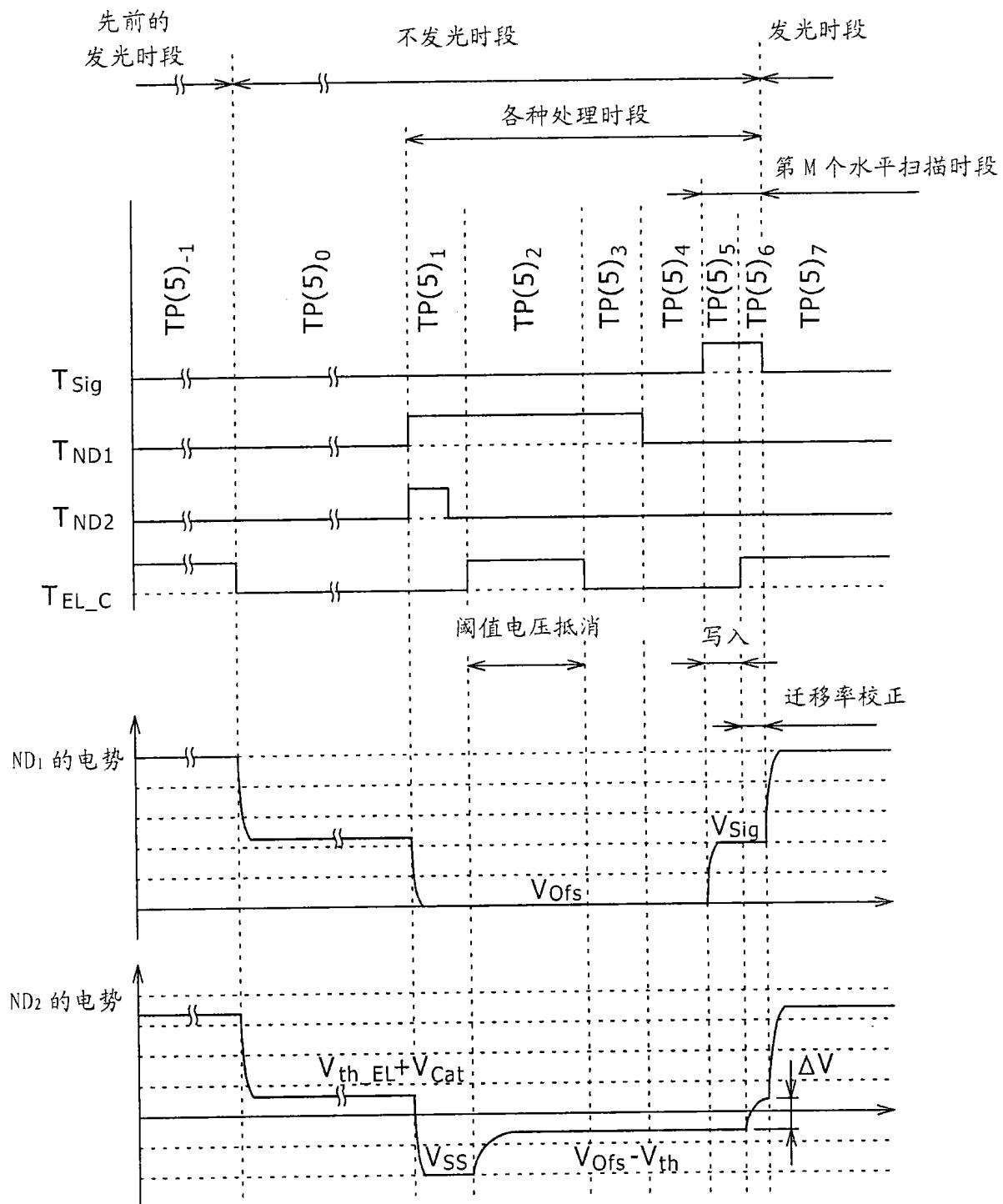


图 4

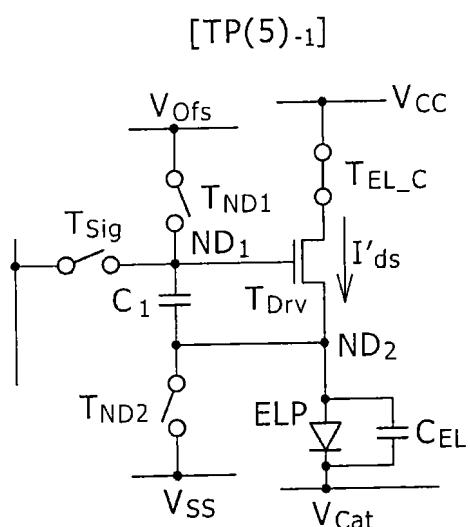


图 5A

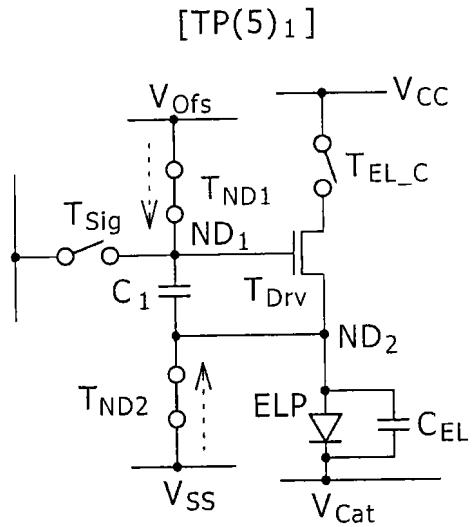


图 5B

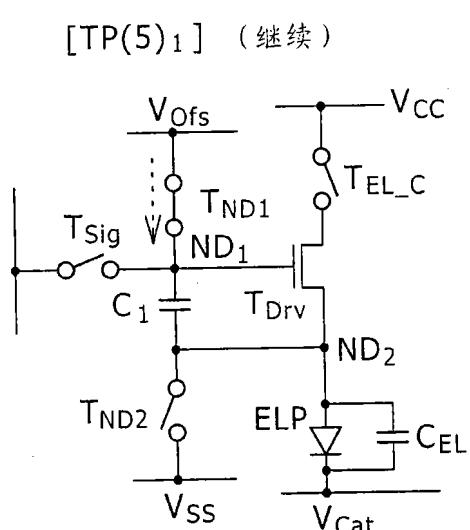


图 5C

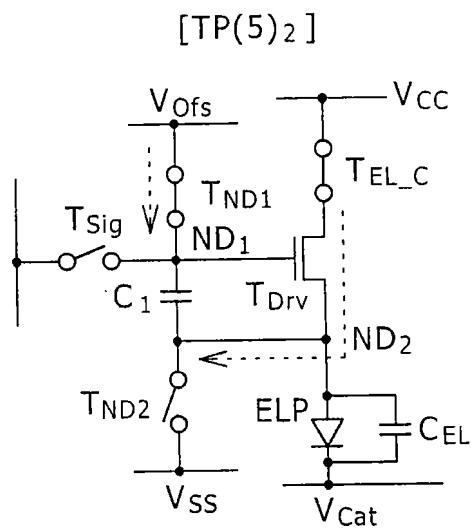


图 5D

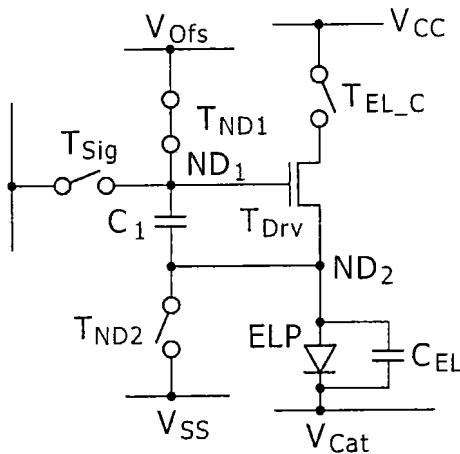
[TP(5)<sub>3</sub>]

图 6A

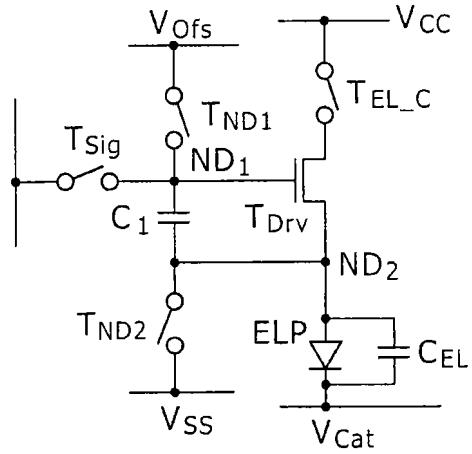
[TP(5)<sub>4</sub>]

图 6B

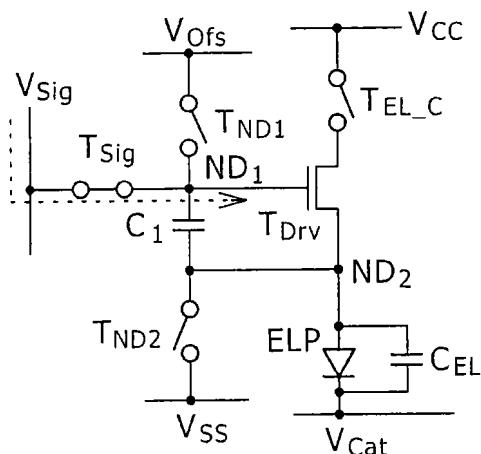
[TP(5)<sub>5</sub>]

图 6C

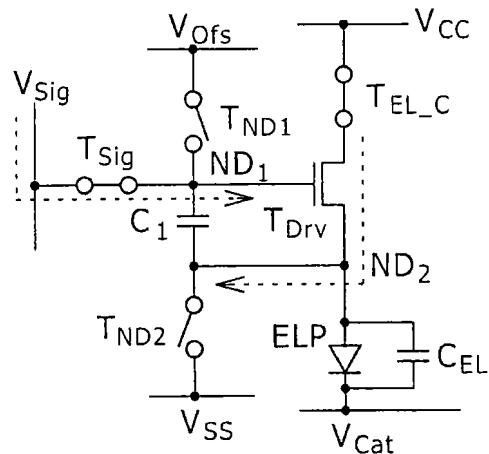
[TP(5)<sub>6</sub>]

图 6D

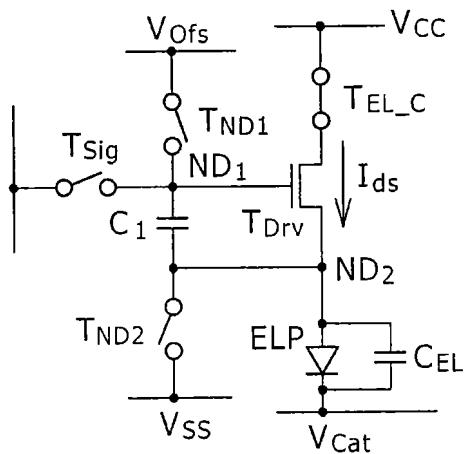
[TP(5)<sub>7</sub>]

图 6E

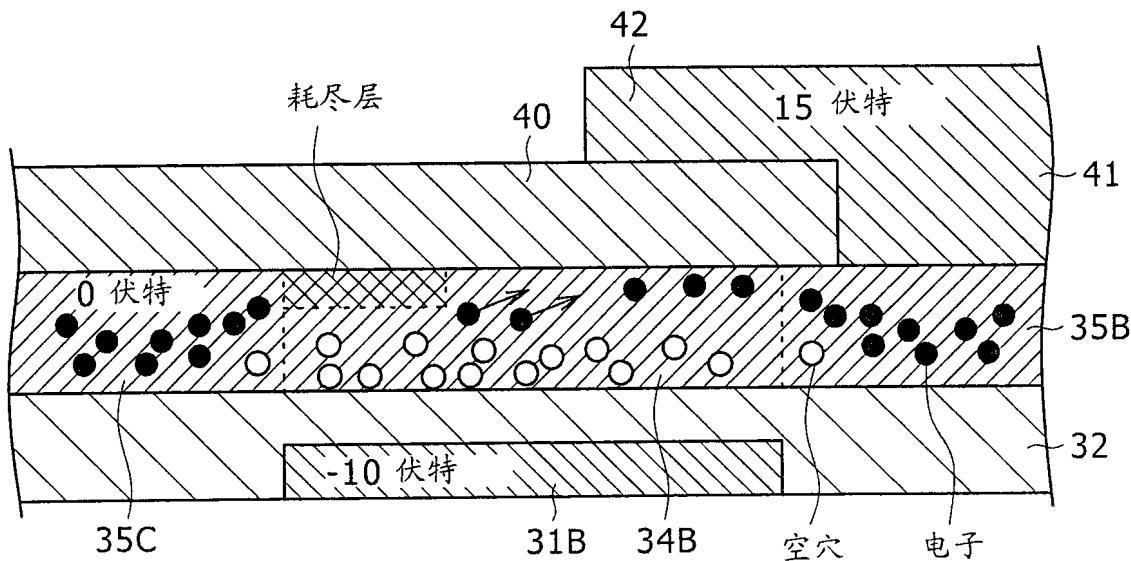


图 7A

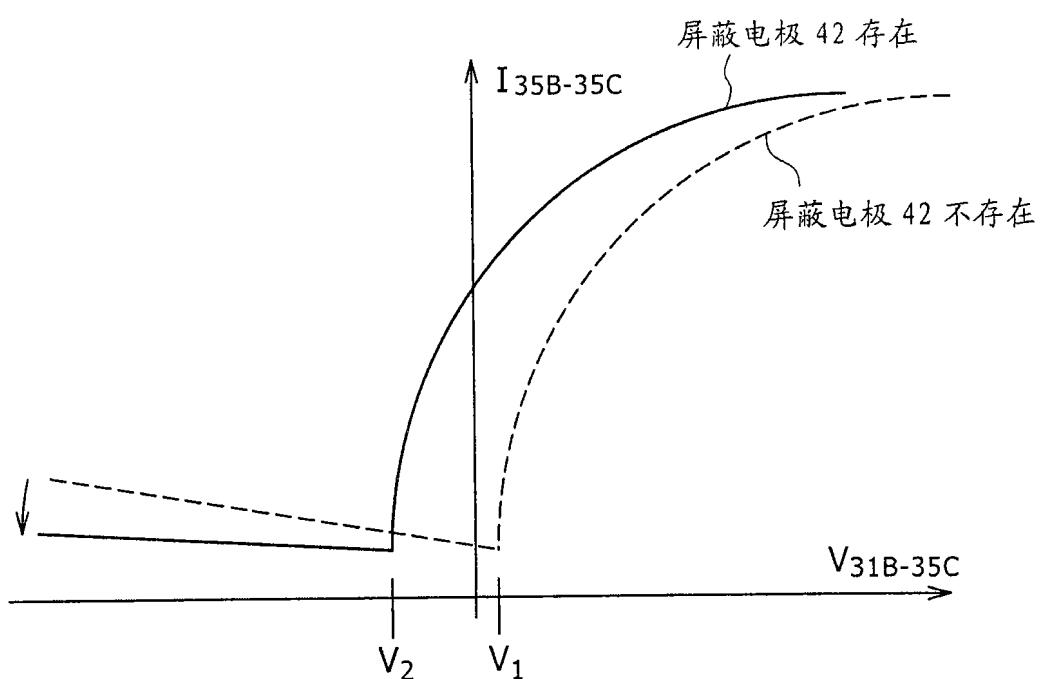


图 7B

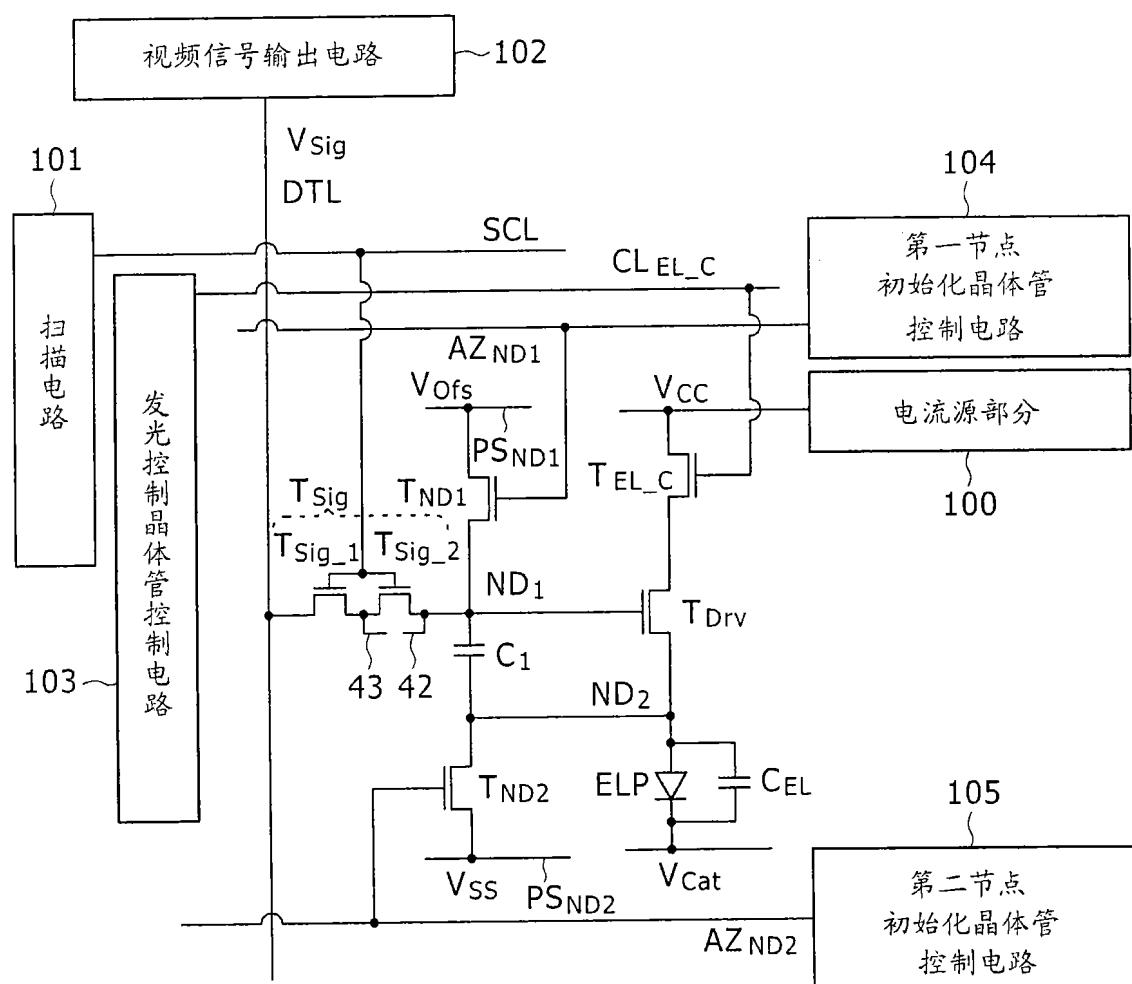


图 8

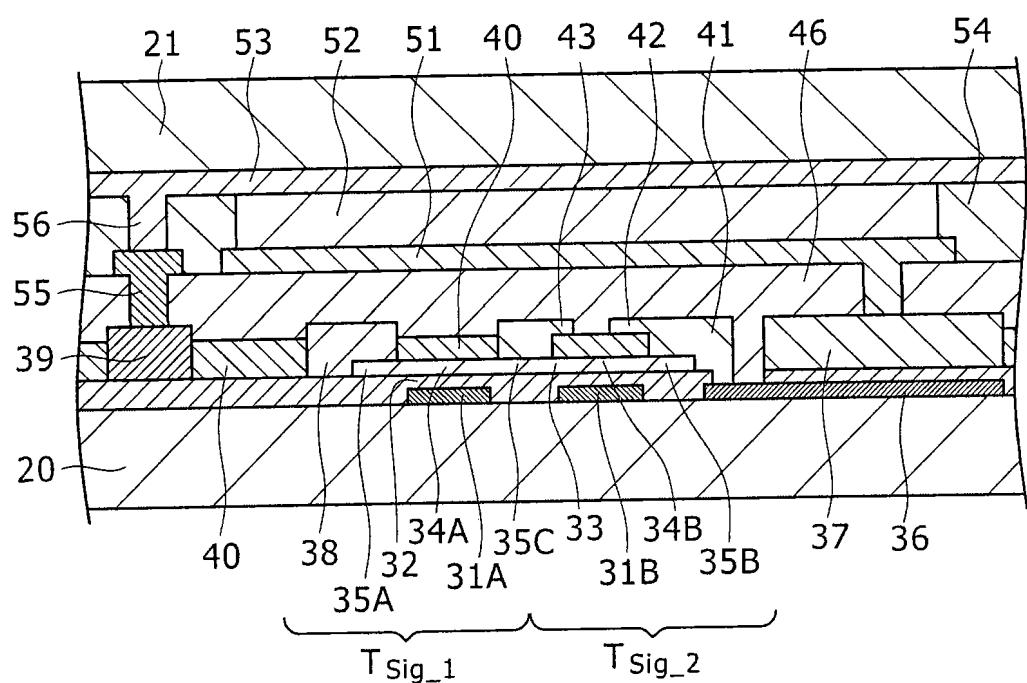


图 9A

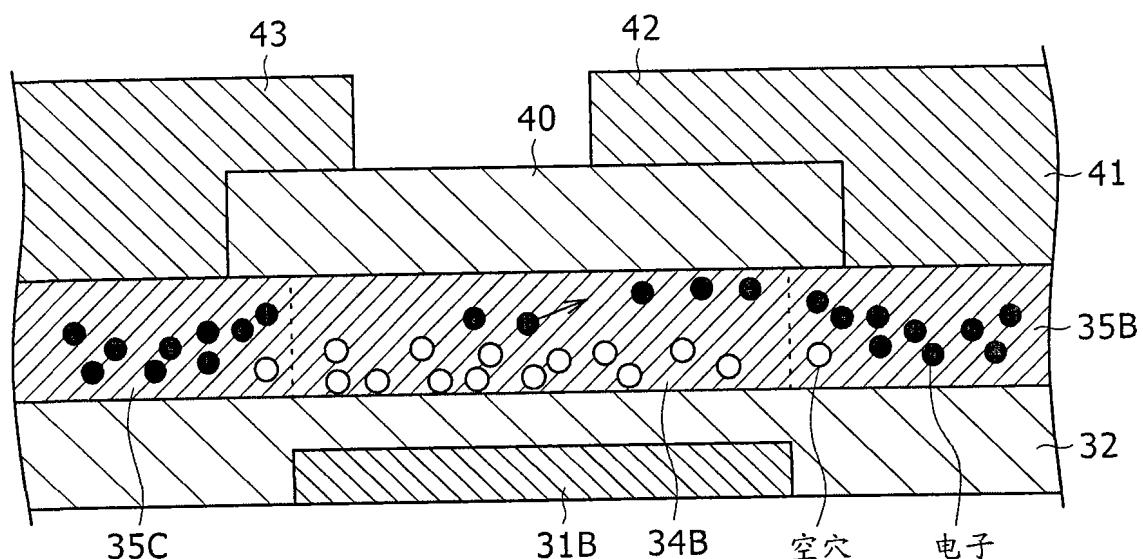


图 9B

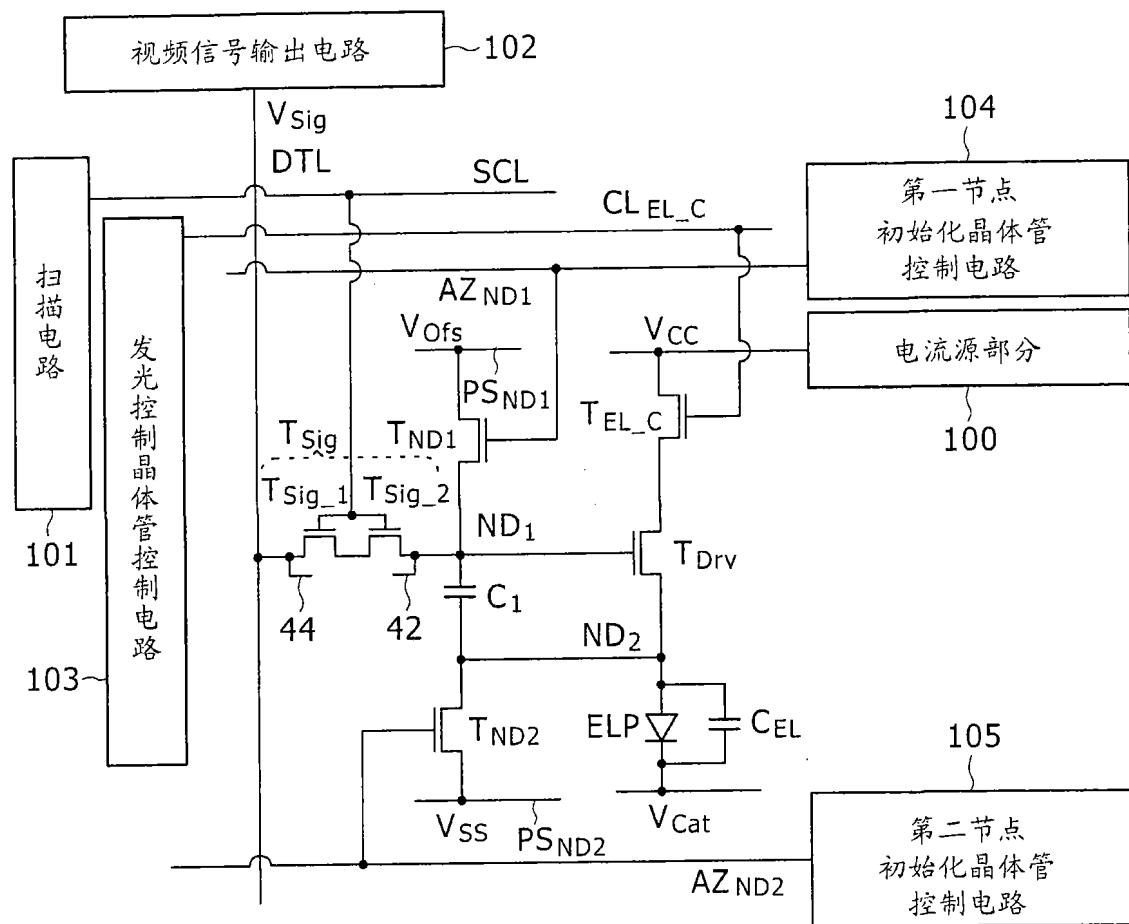


图 10A

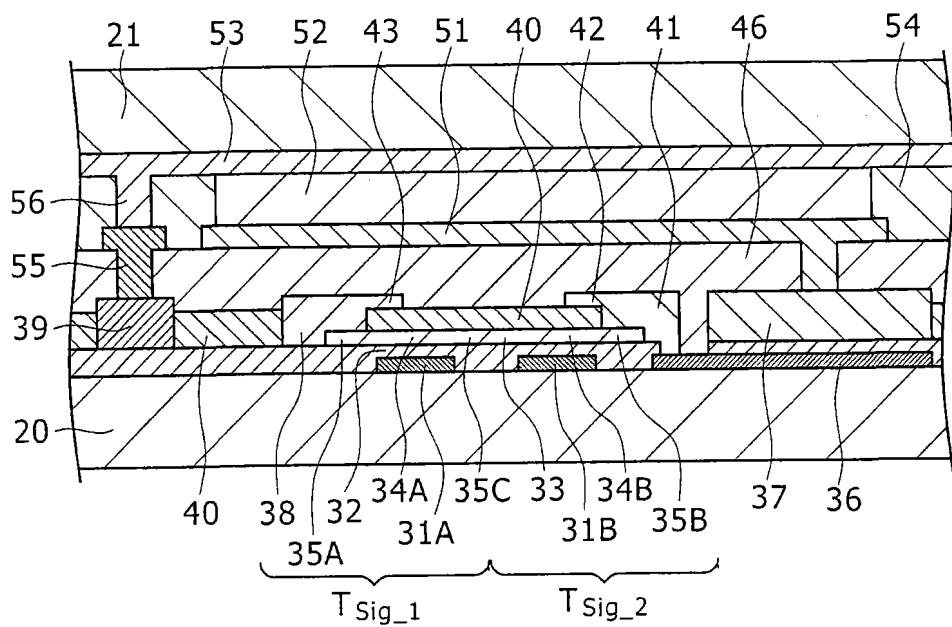
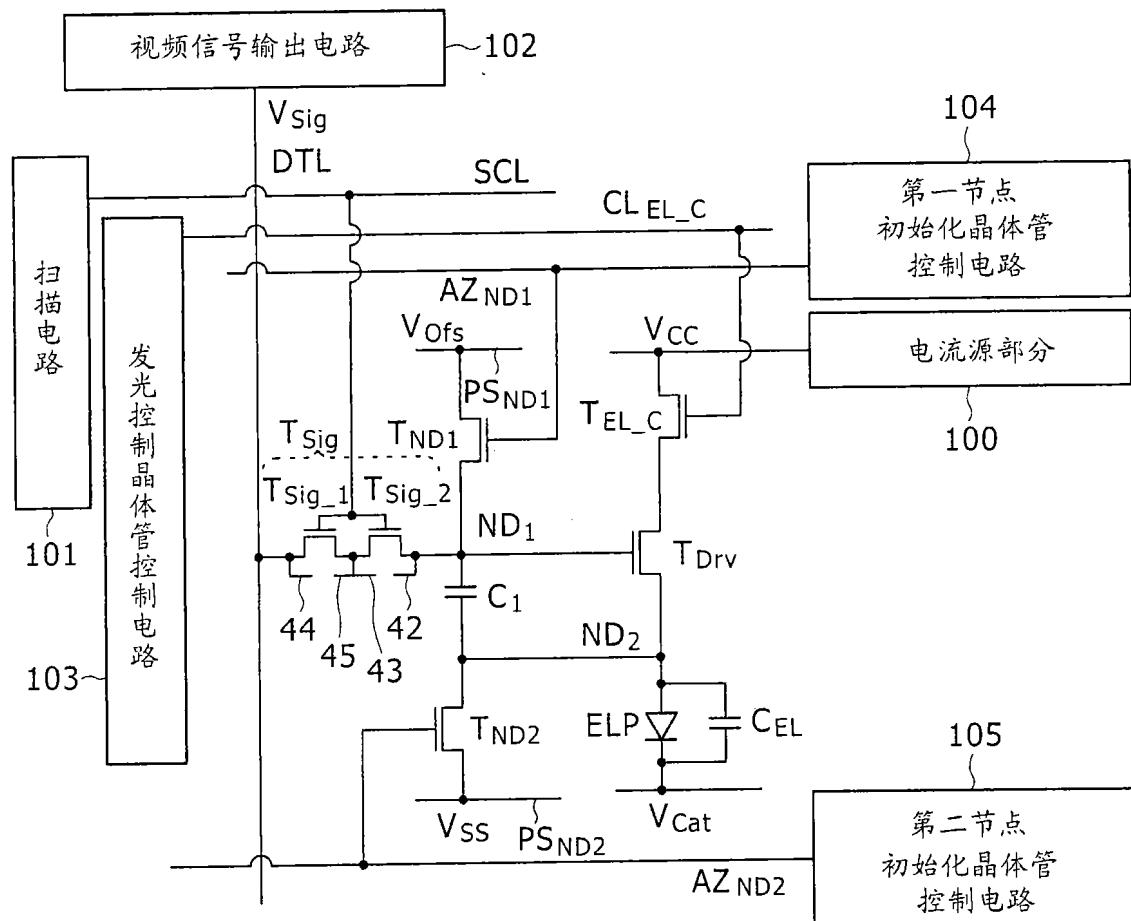


图 10B



冬 11A

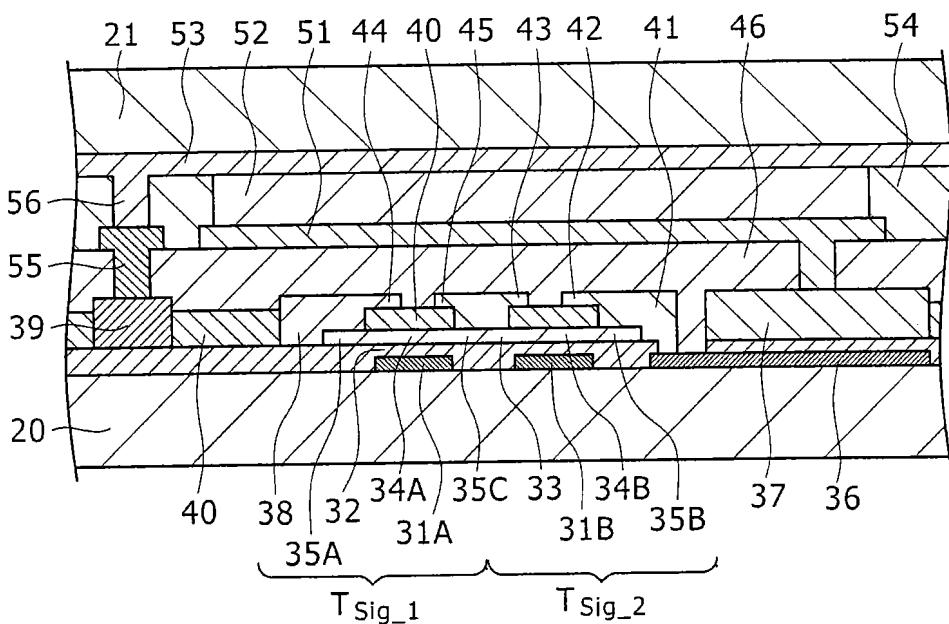


图 11B

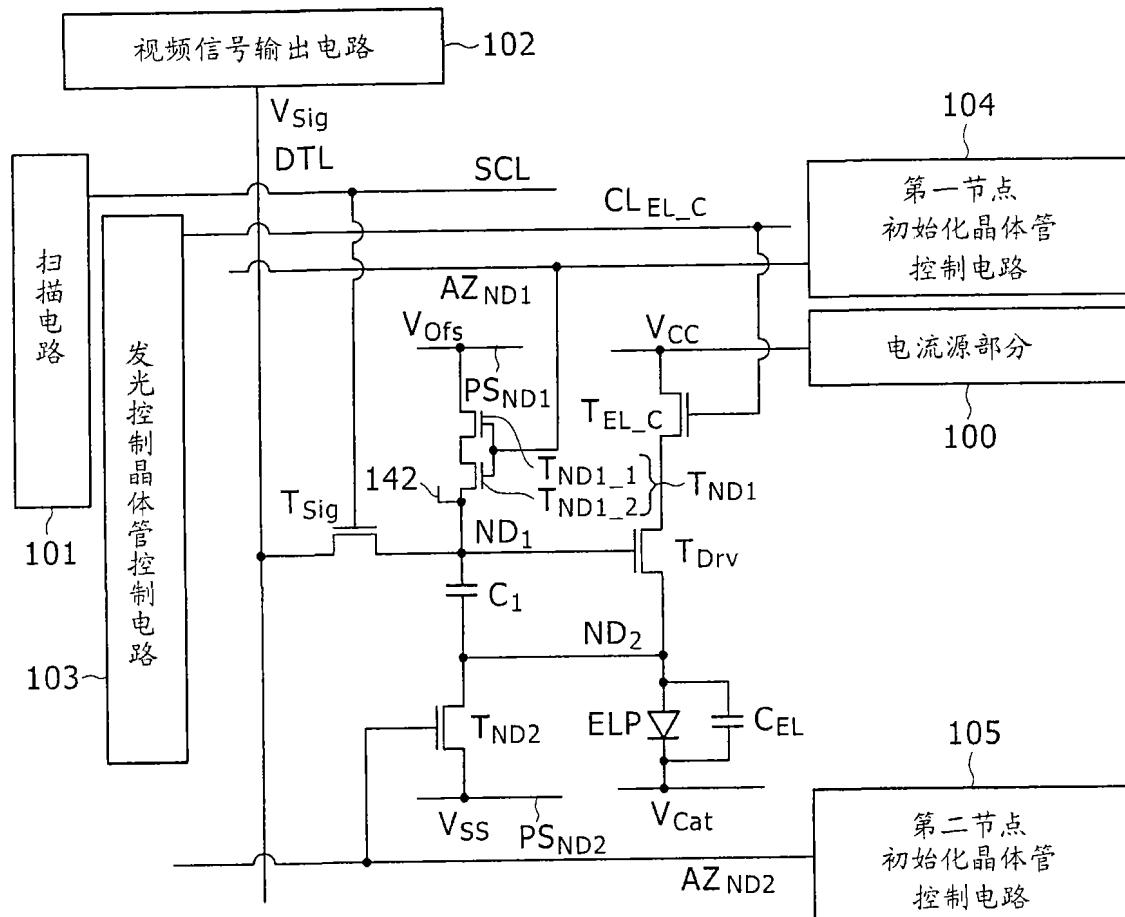


图 12A

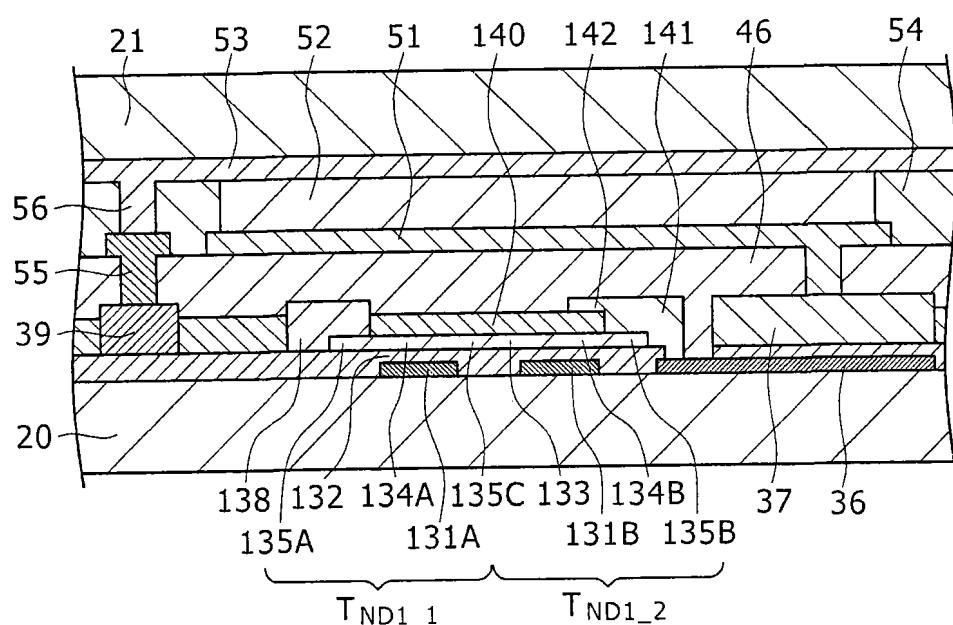


图 12B

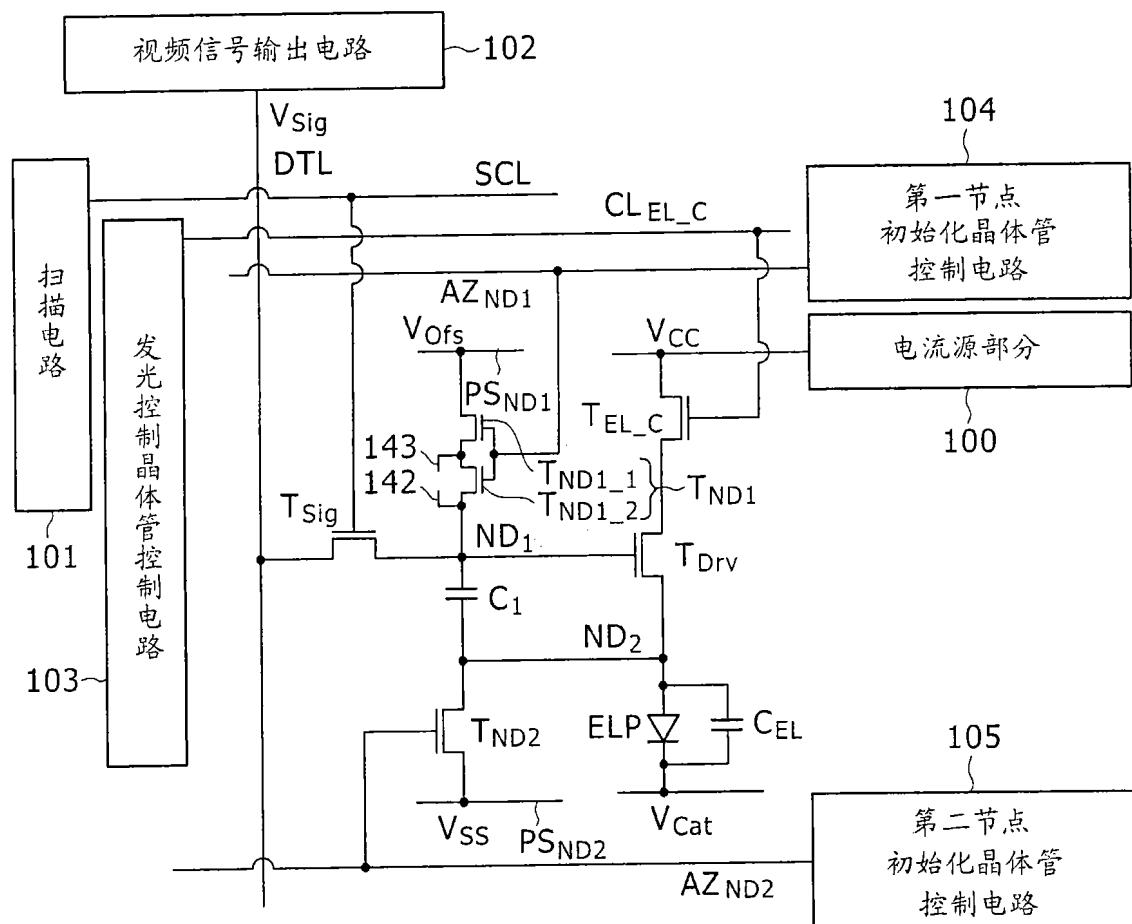


图 13A

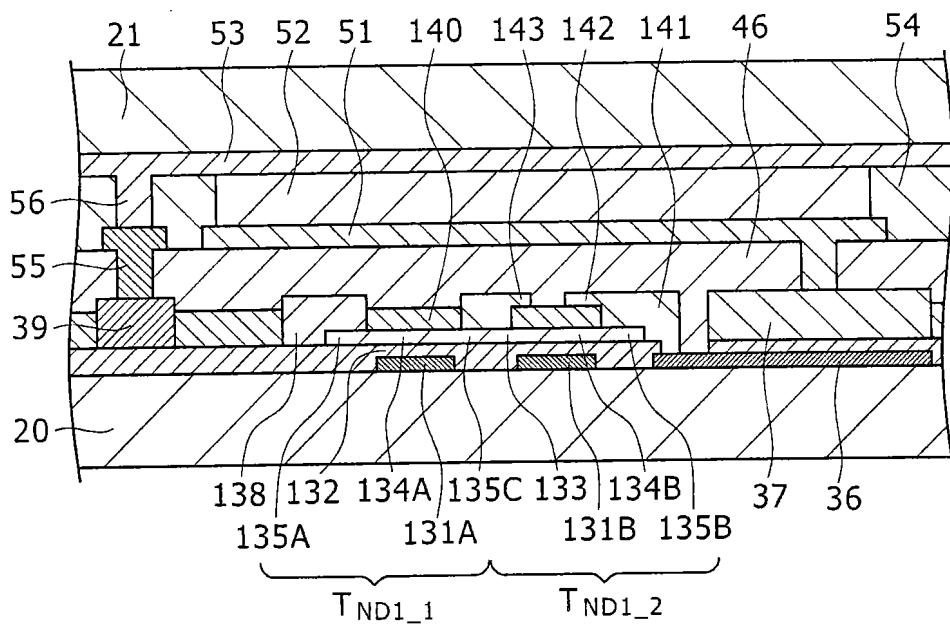


图 13B

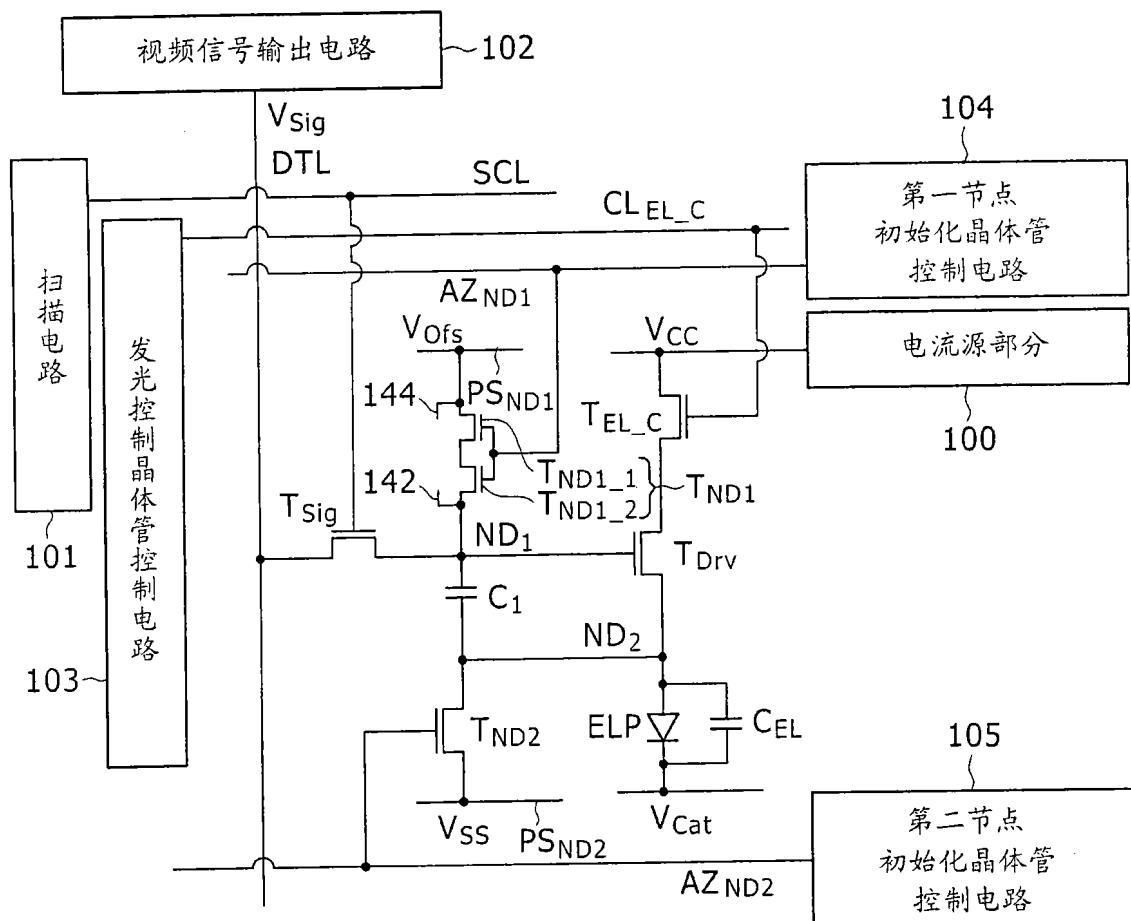


图 14A

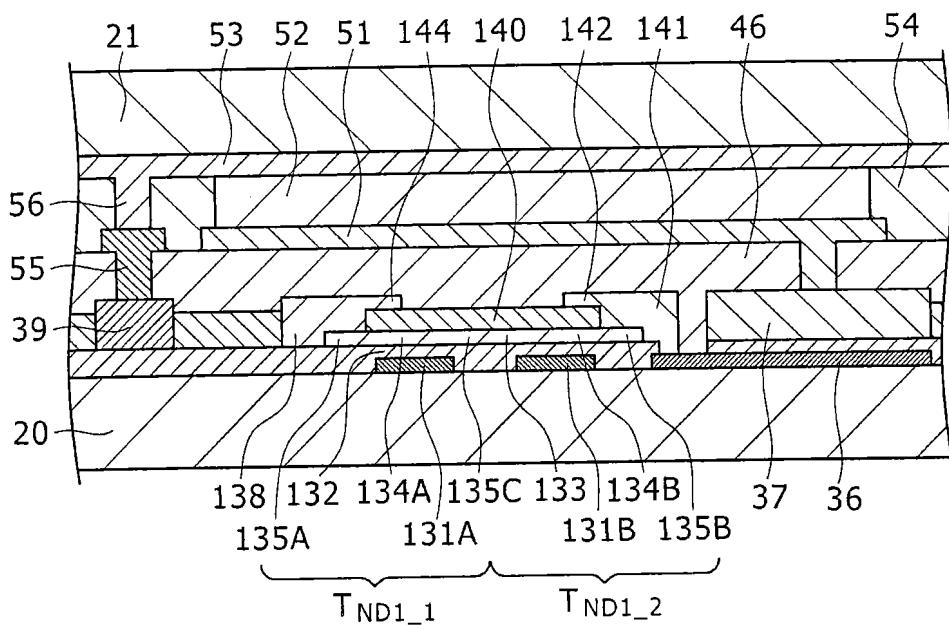


图 14B

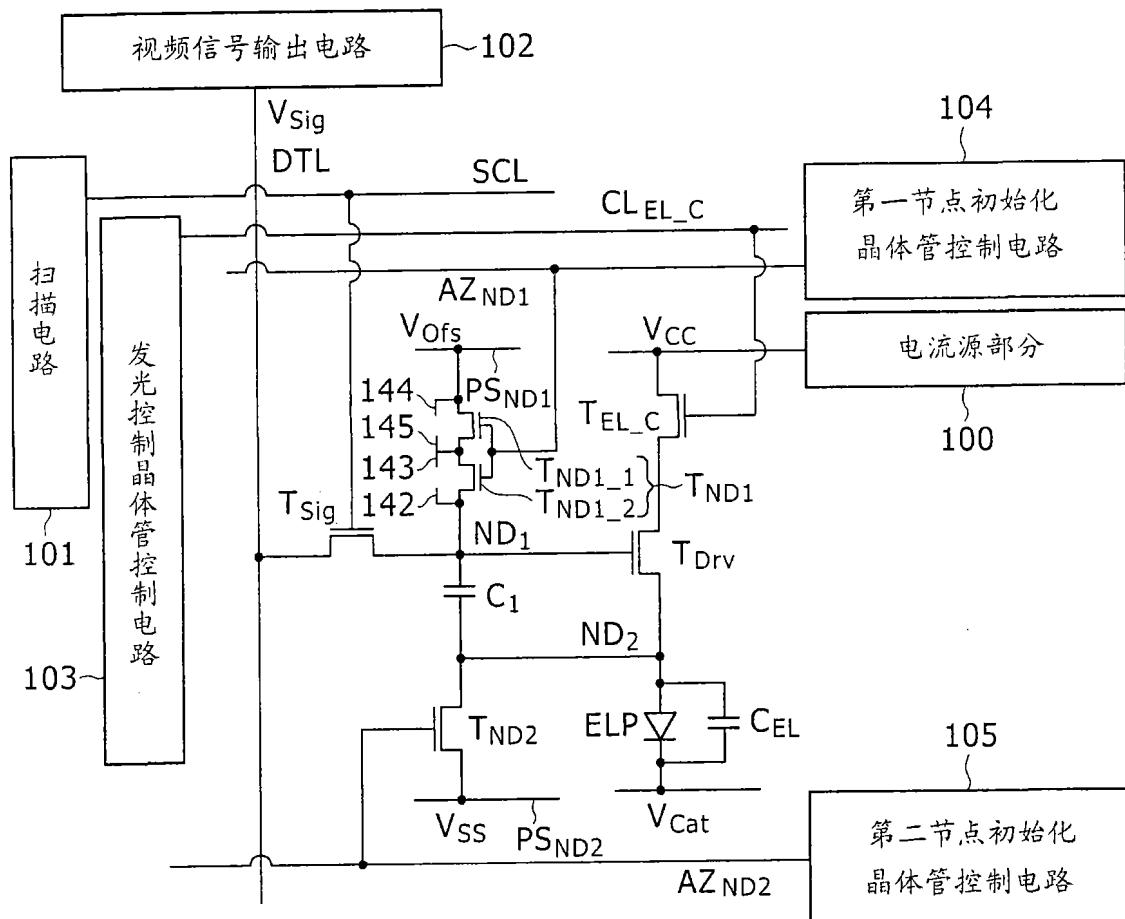


图 15A

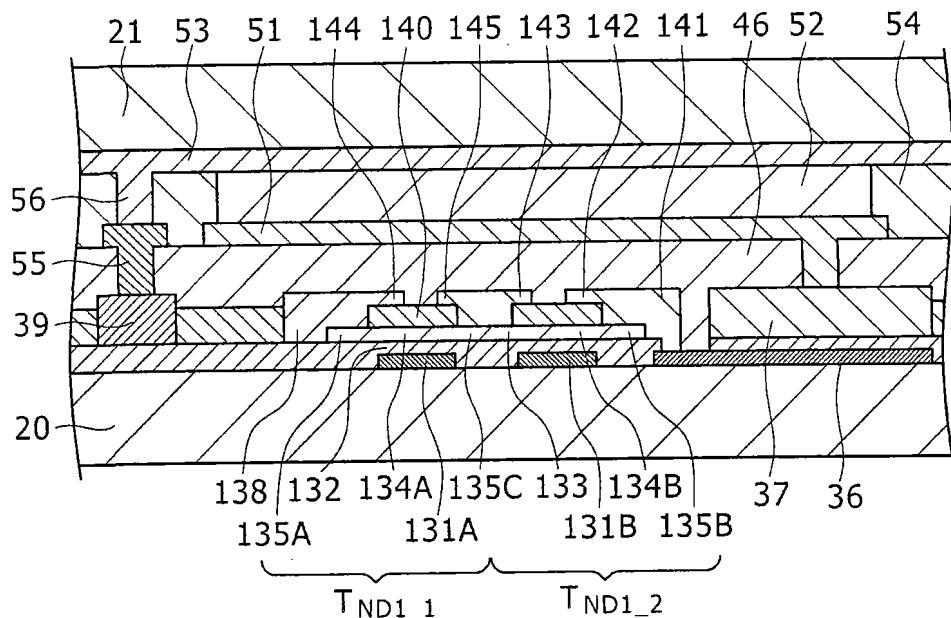


图 15B

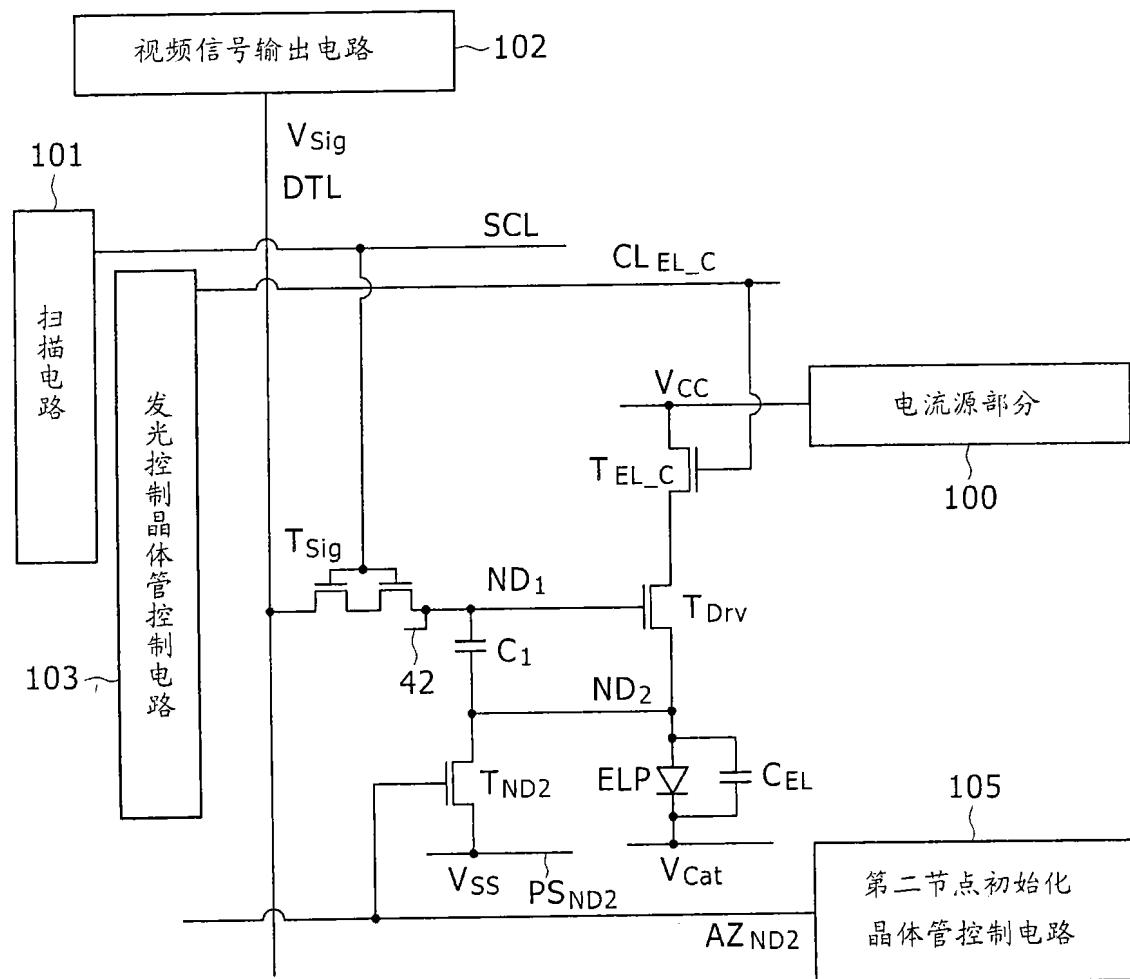


图 16

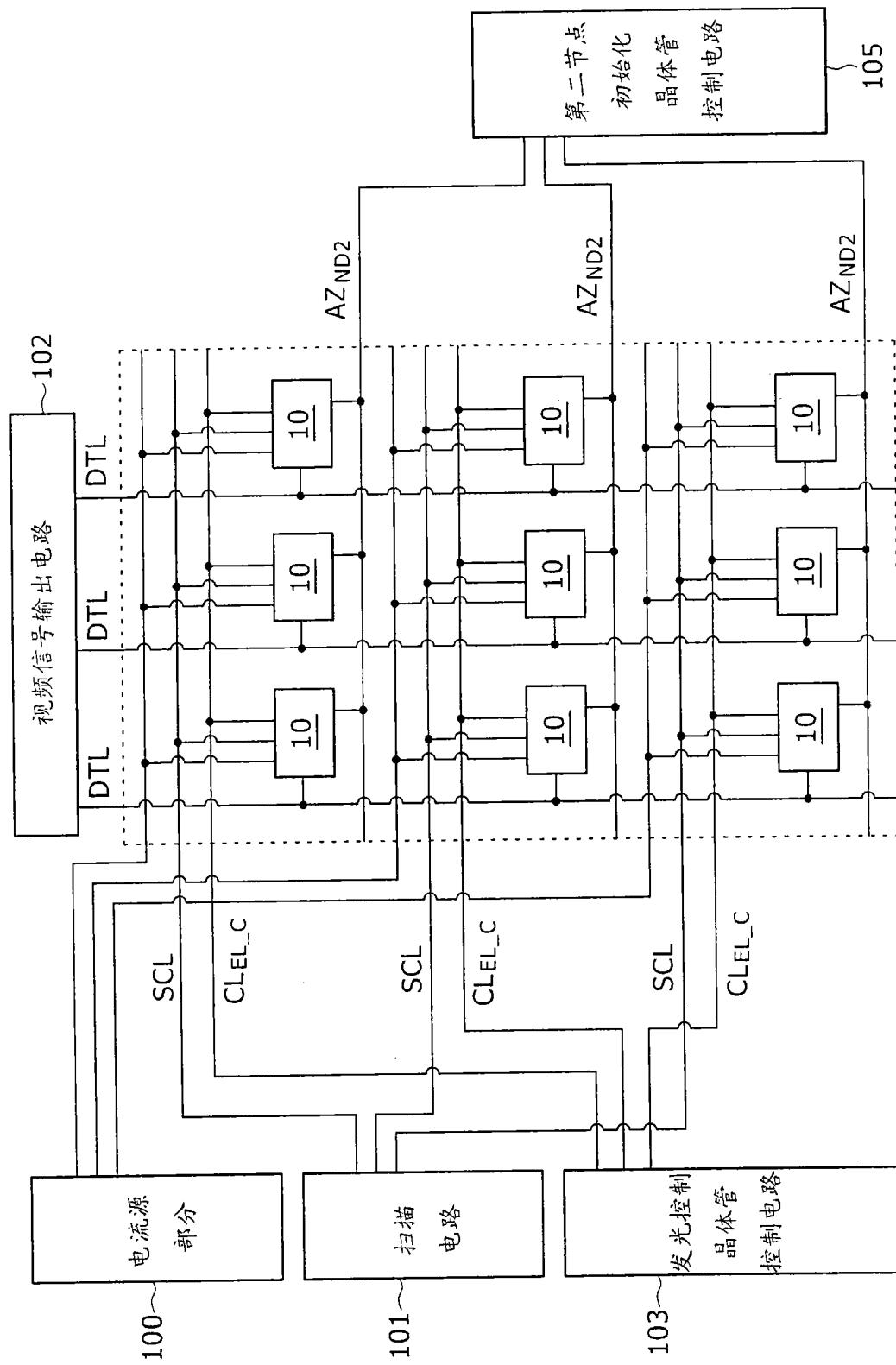


图 17

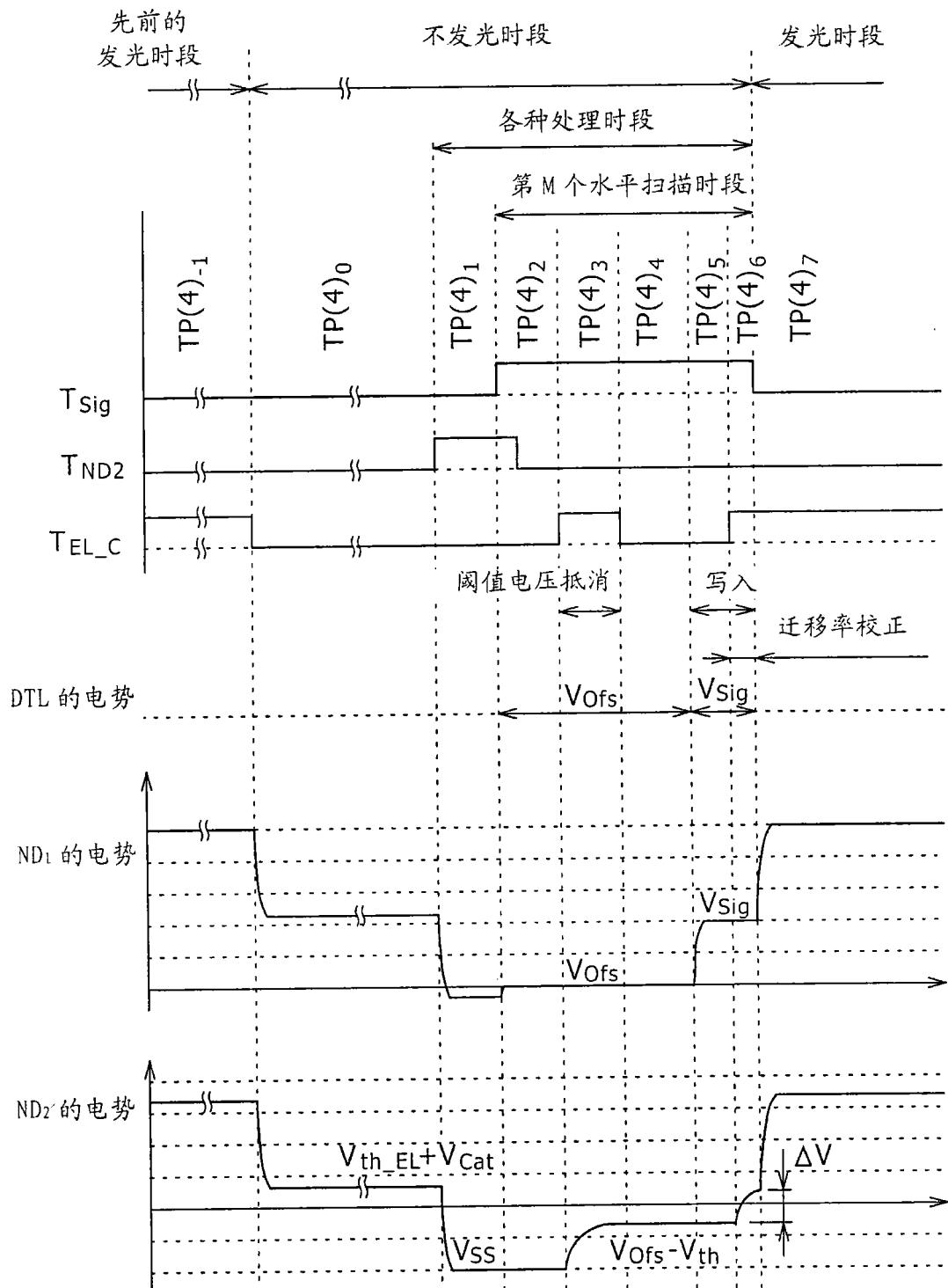


图 18

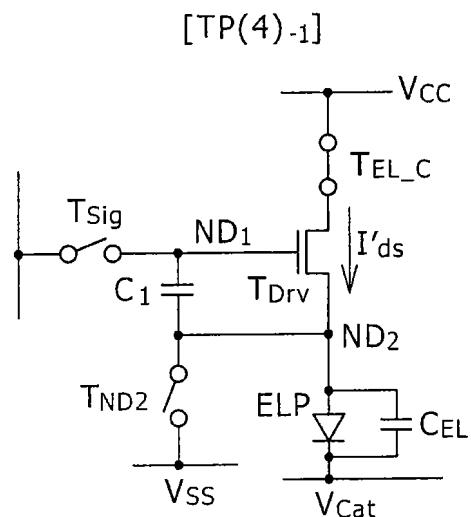


图 19A

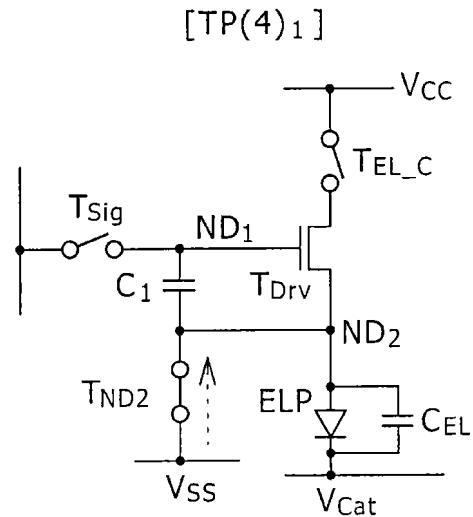


图 19B

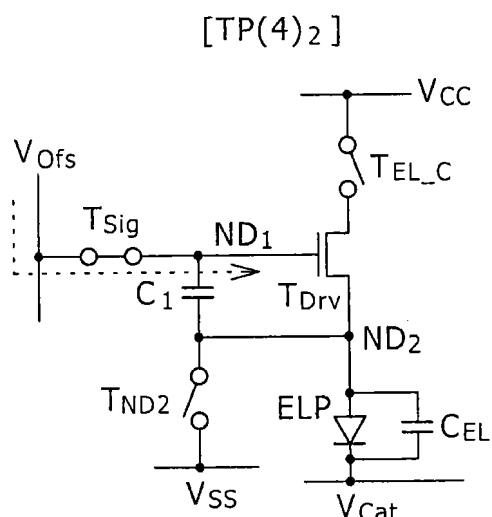


图 19C

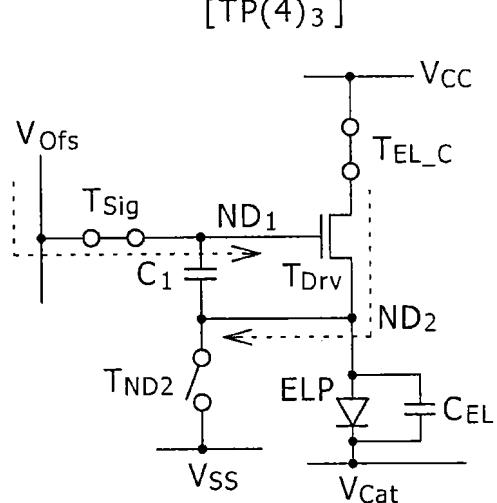


图 19D

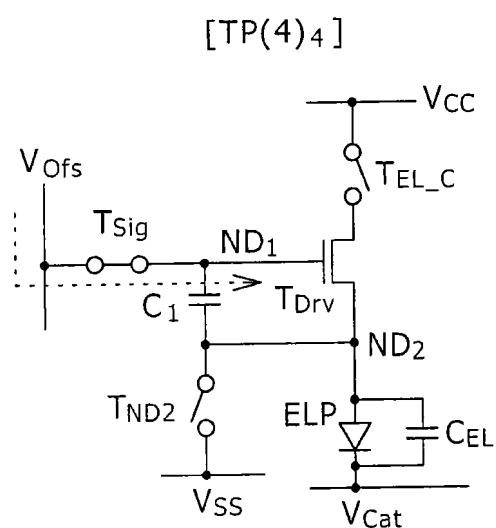


图 20A

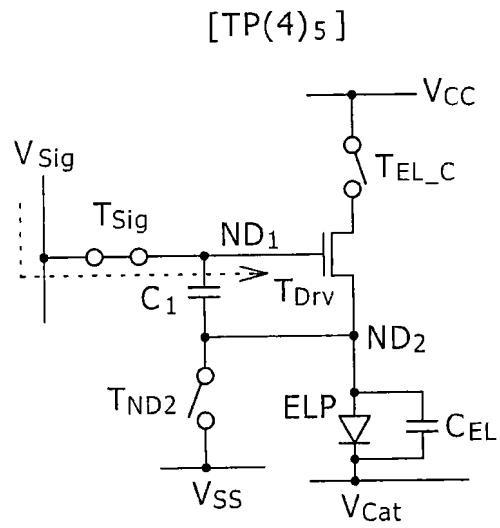


图 20B

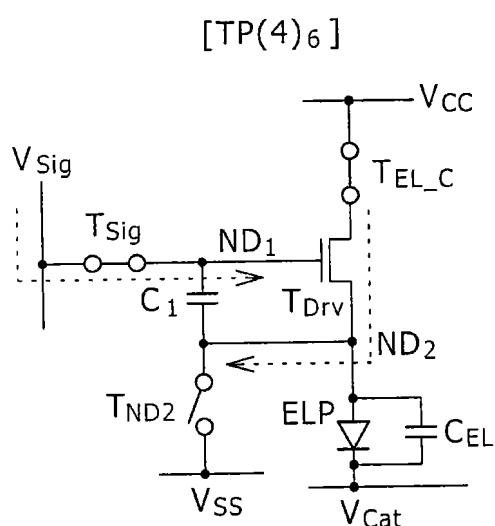


图 20C

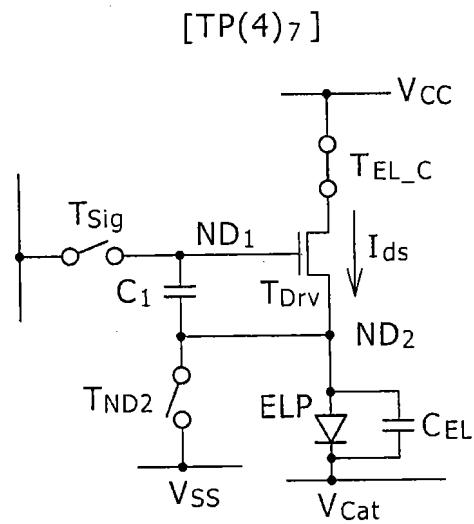


图 20D

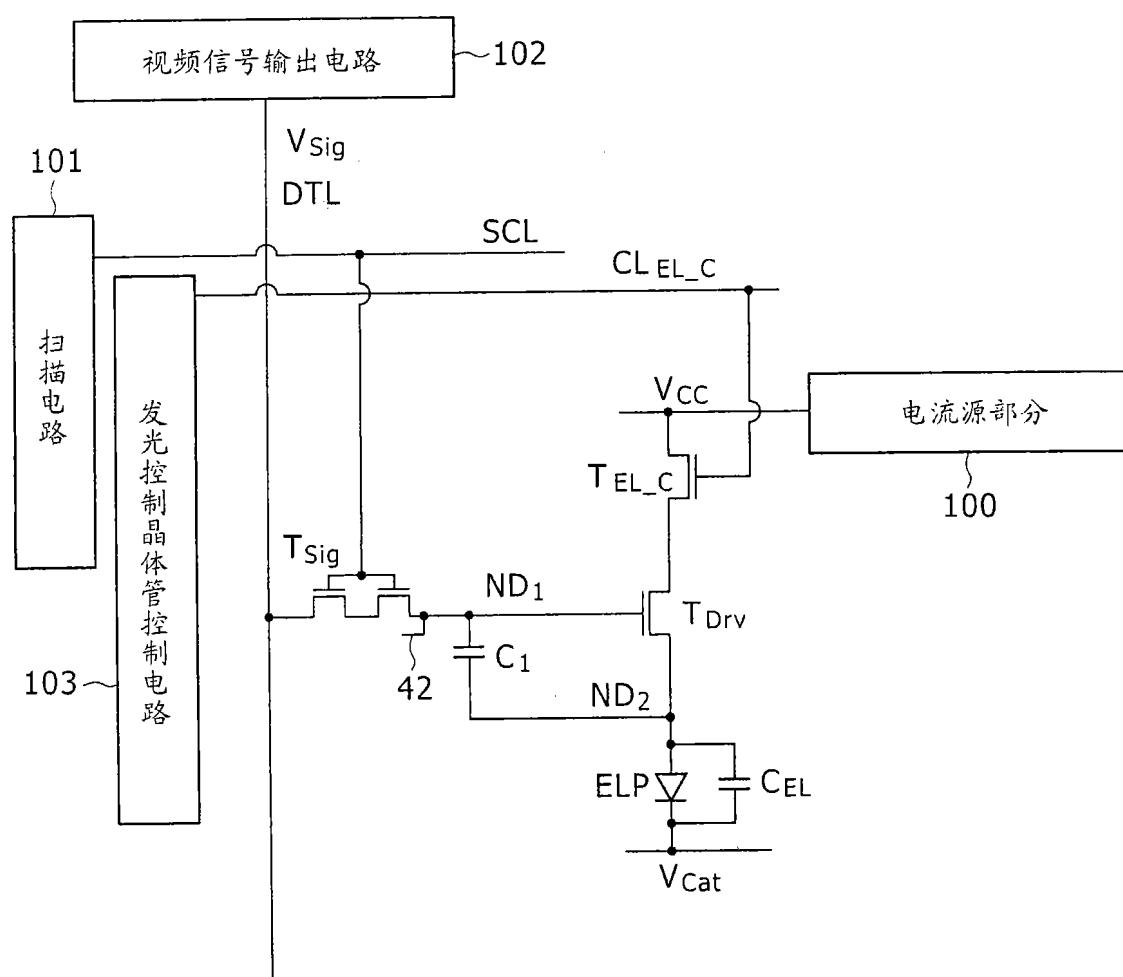


图 21

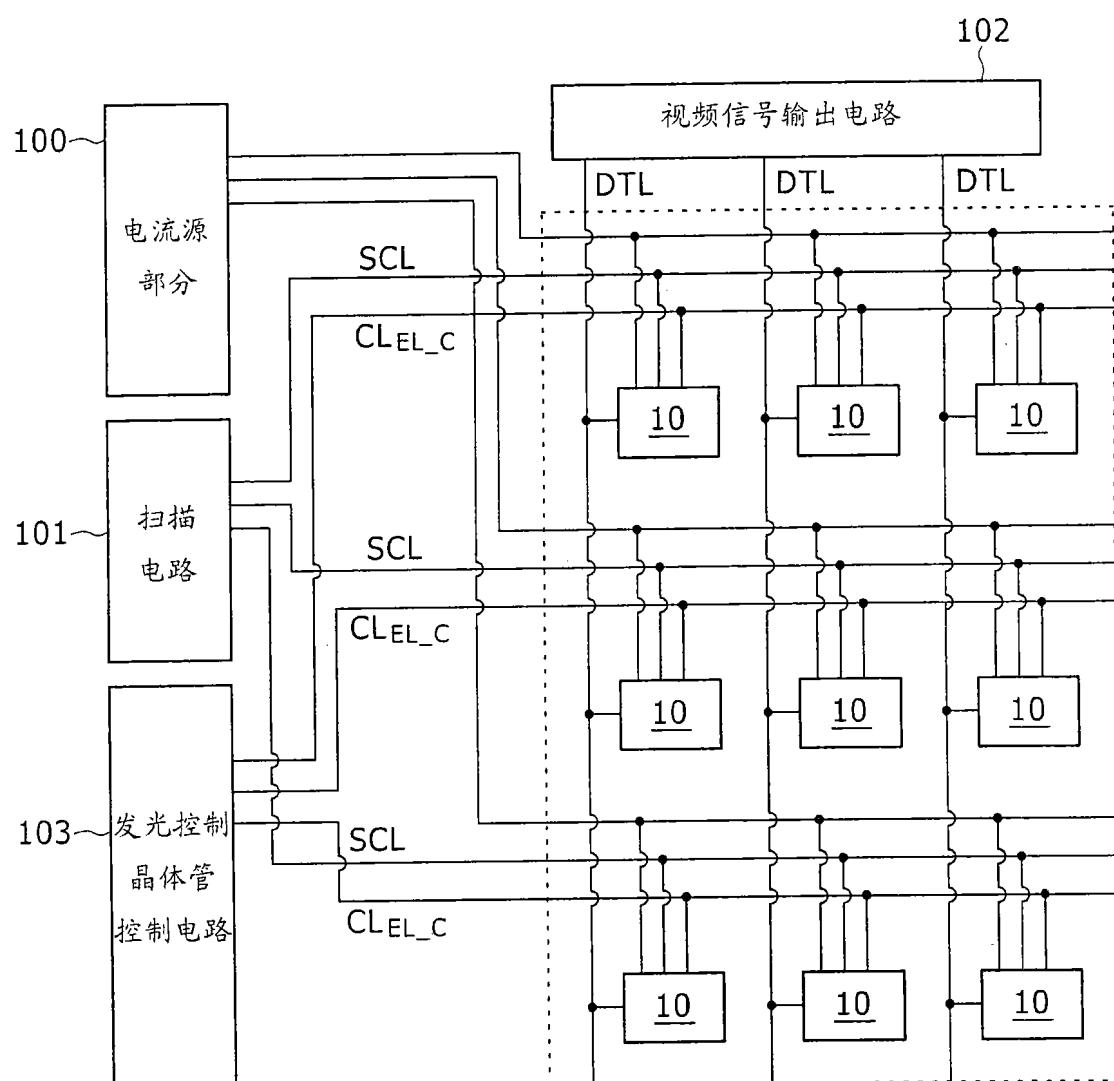


图 22

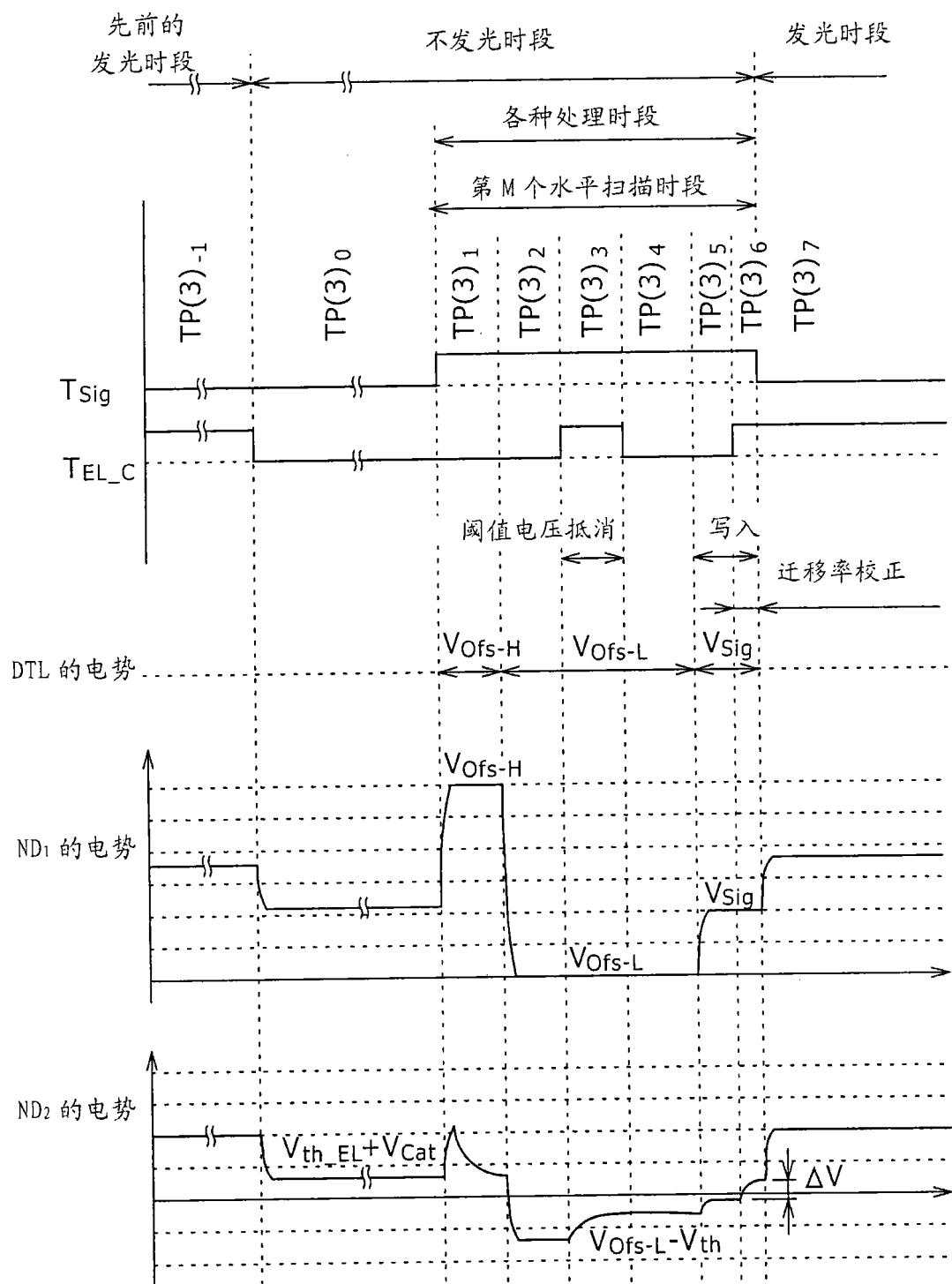


图 23

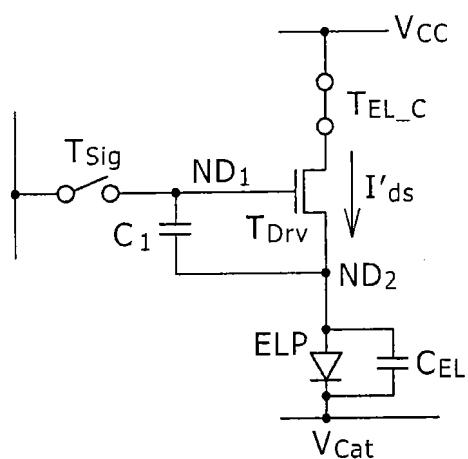
[TP(3)<sub>-1</sub>]

图 24A

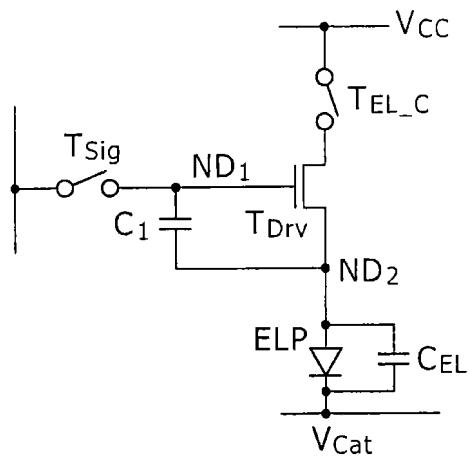
[TP(3)<sub>0</sub>]

图 24B

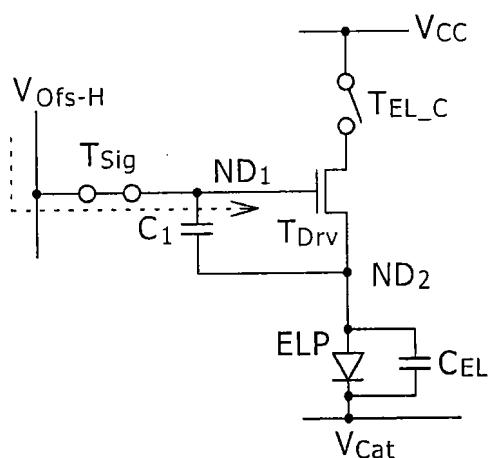
[TP(3)<sub>1</sub>]

图 24C

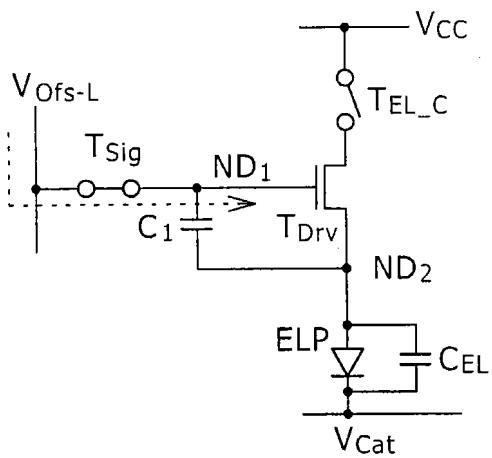
[TP(3)<sub>2</sub>]

图 24D

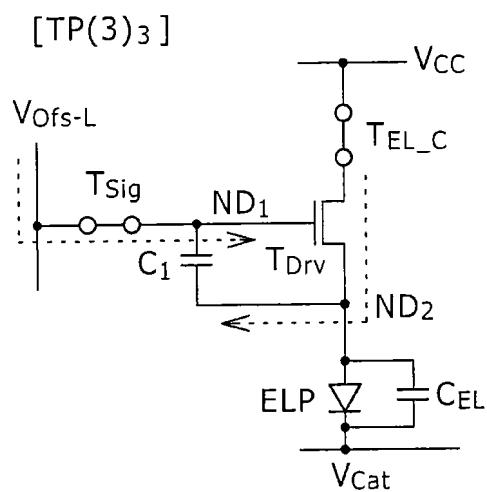


图 25A

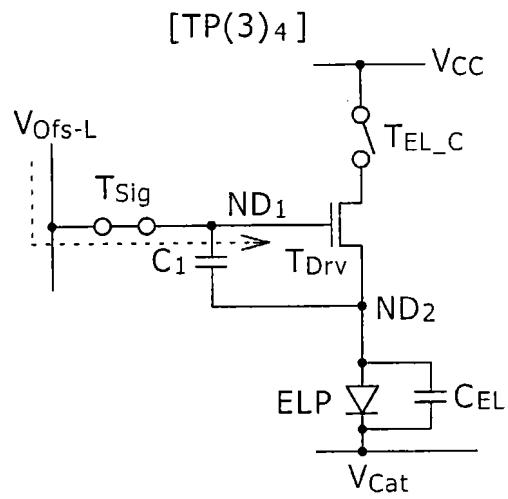


图 25B

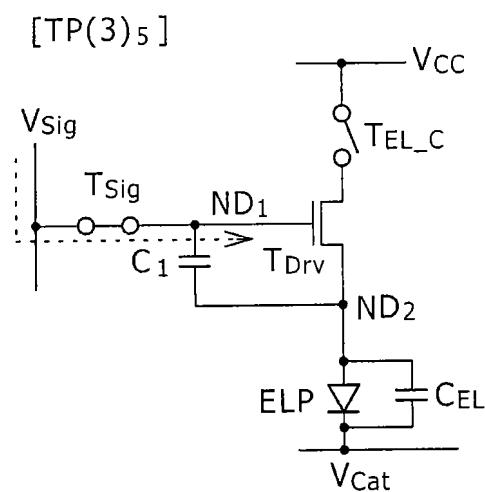


图 25C

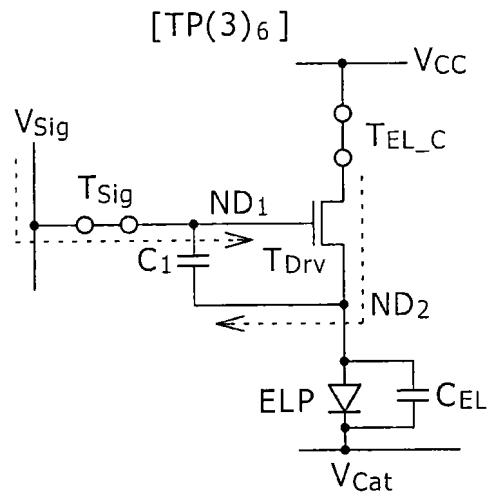


图 25D

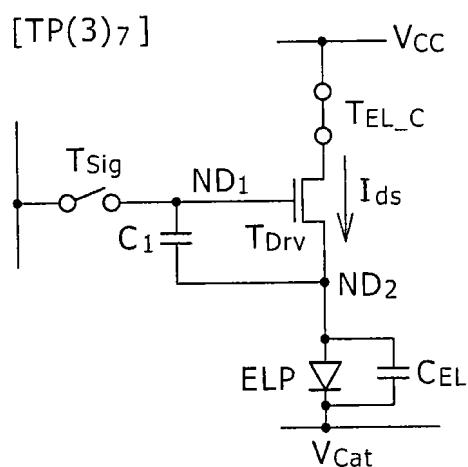


图 25E

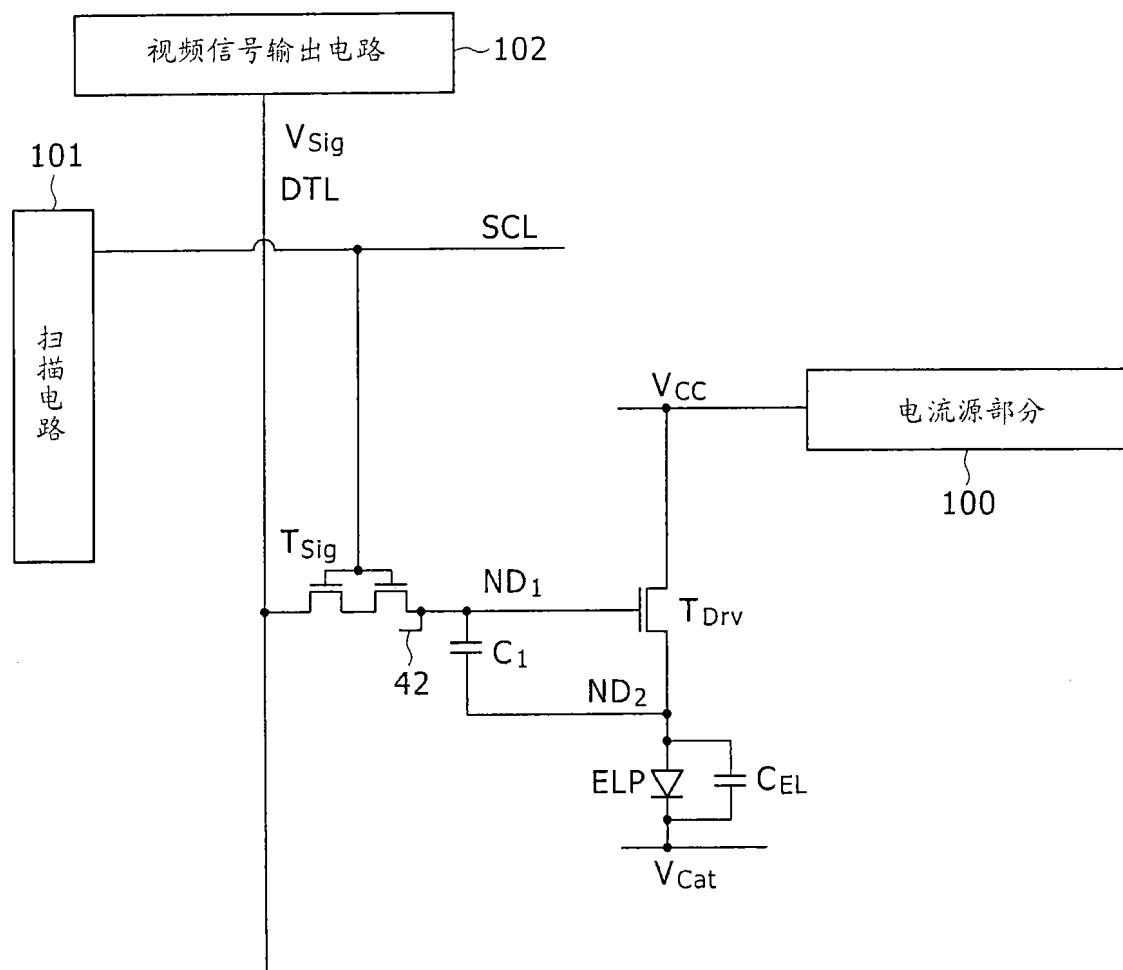


图 26

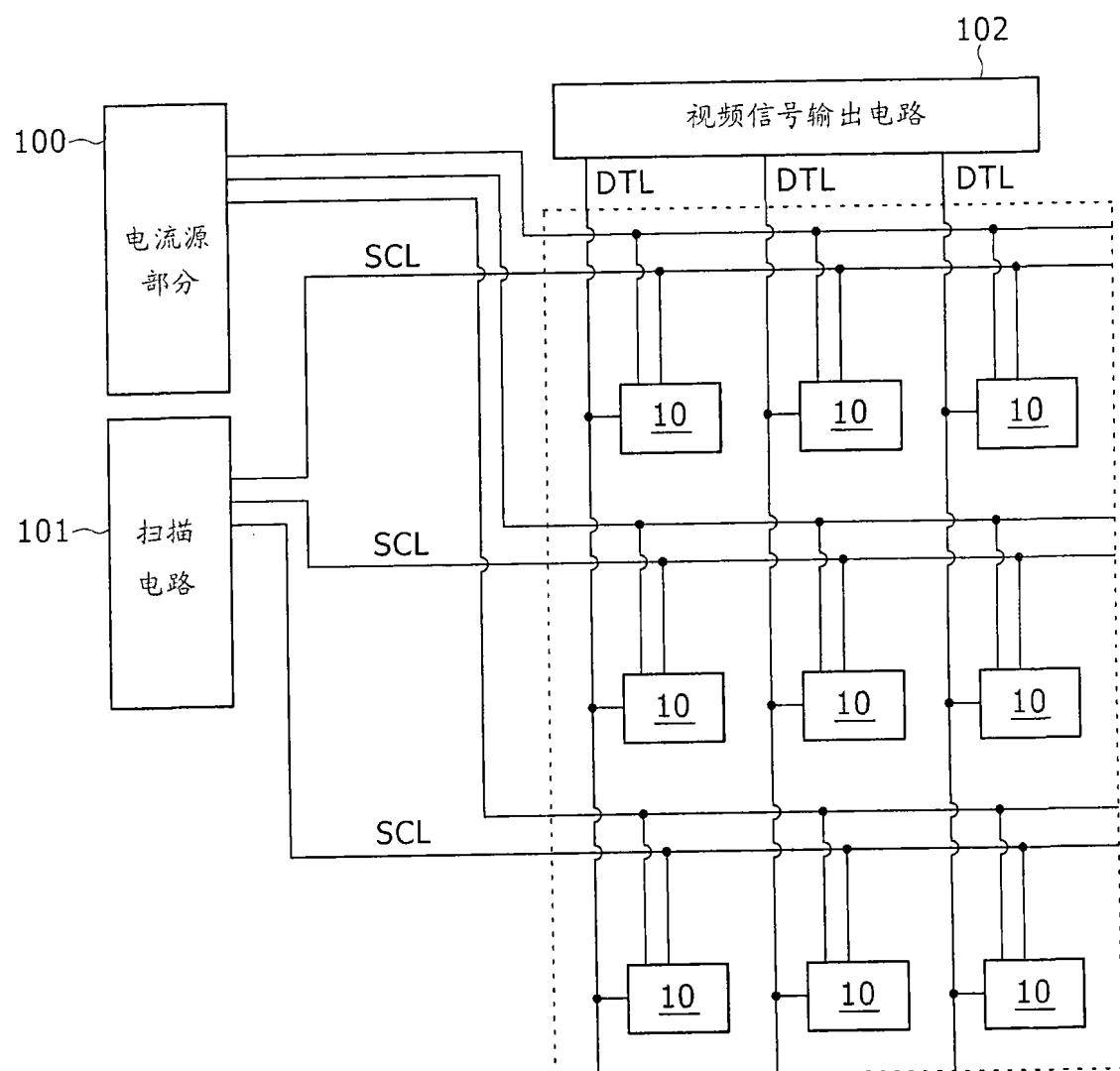


图 27

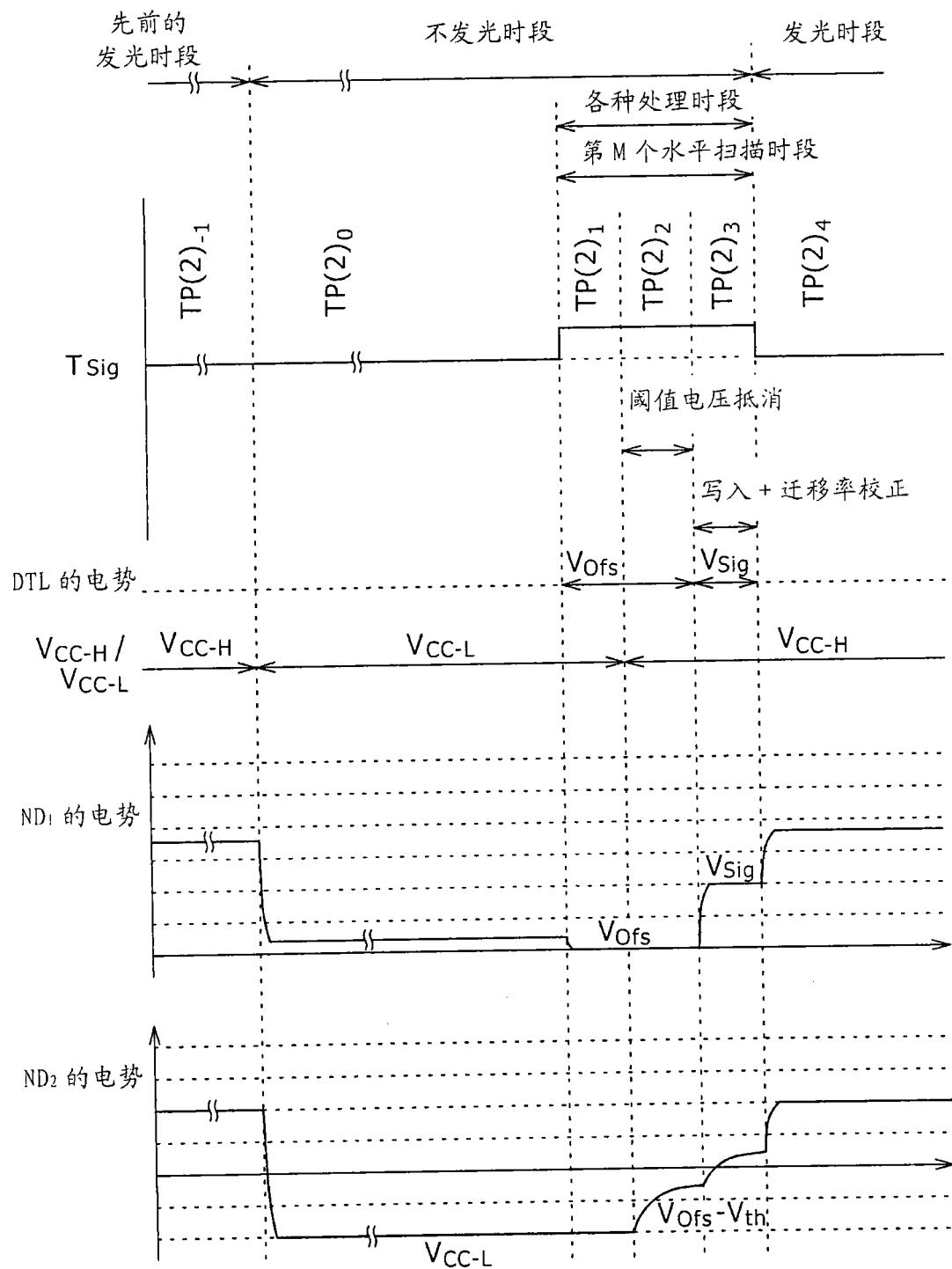
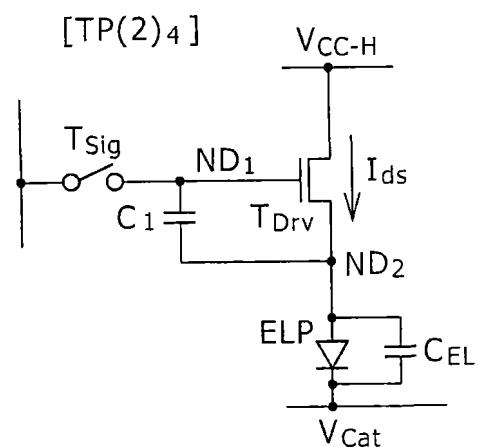
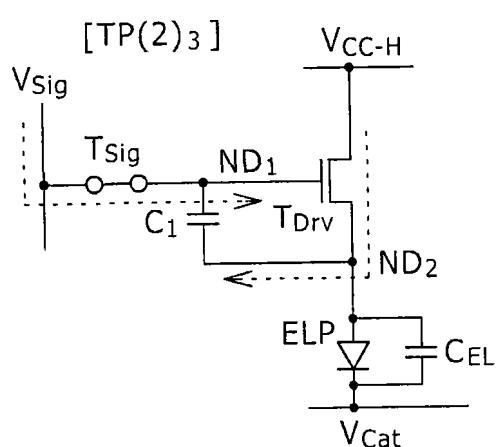
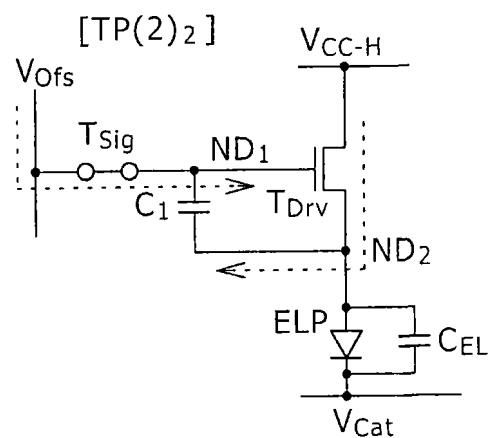
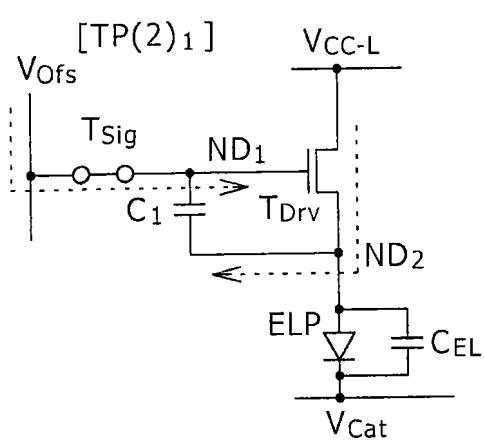
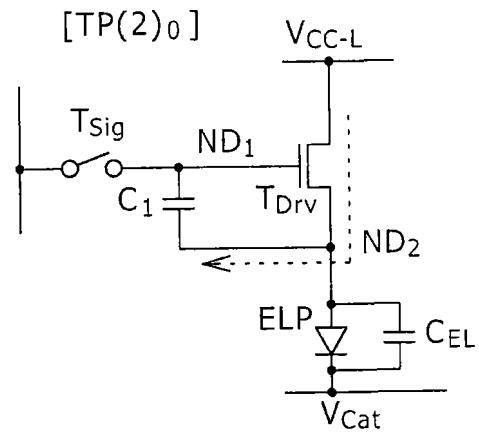
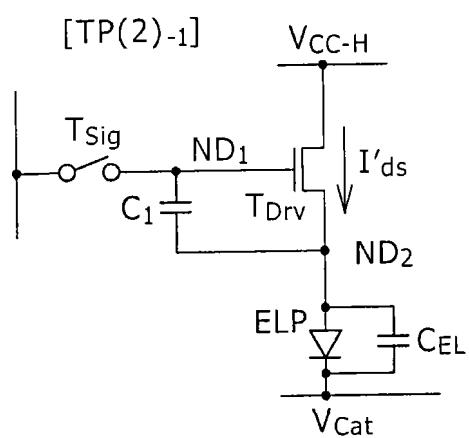


图 28



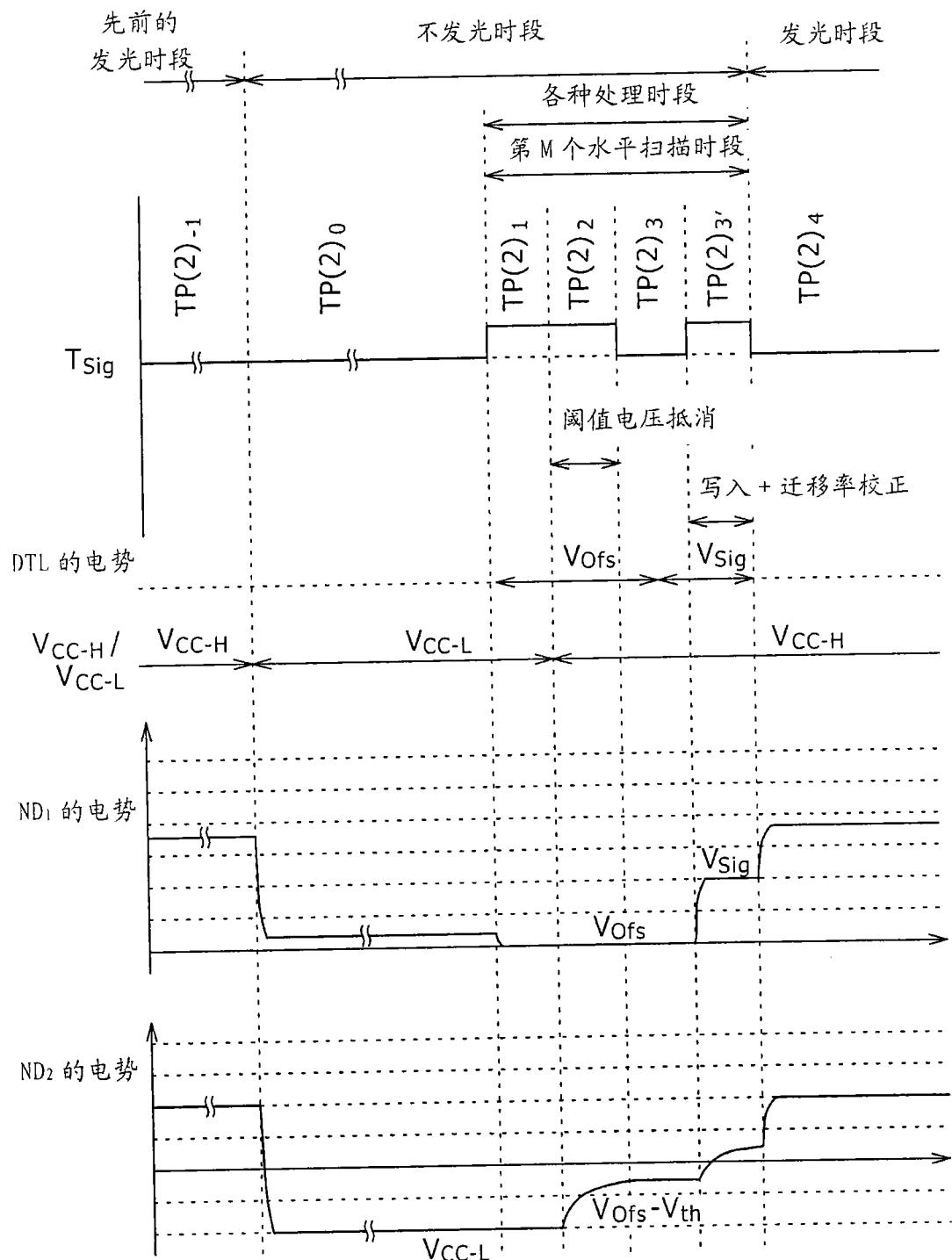


图 30

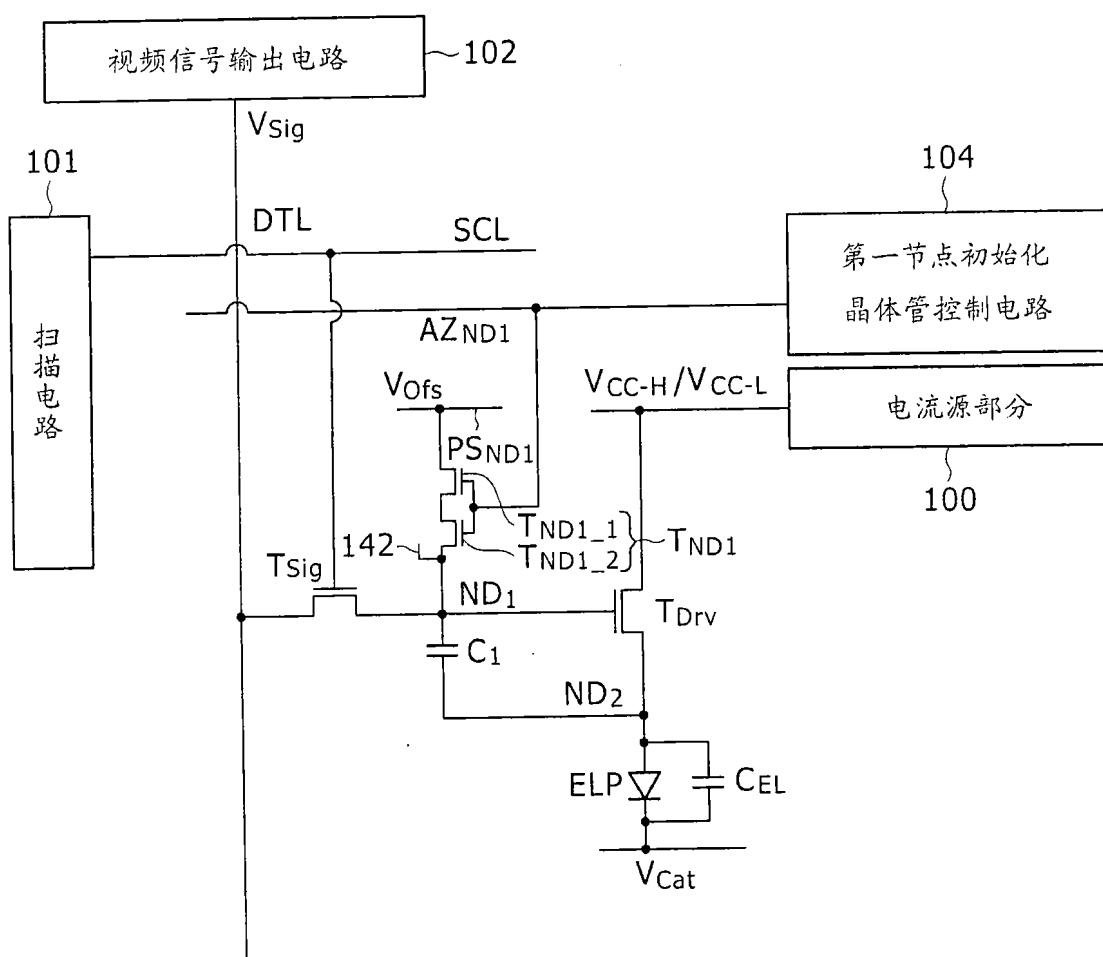


图 31

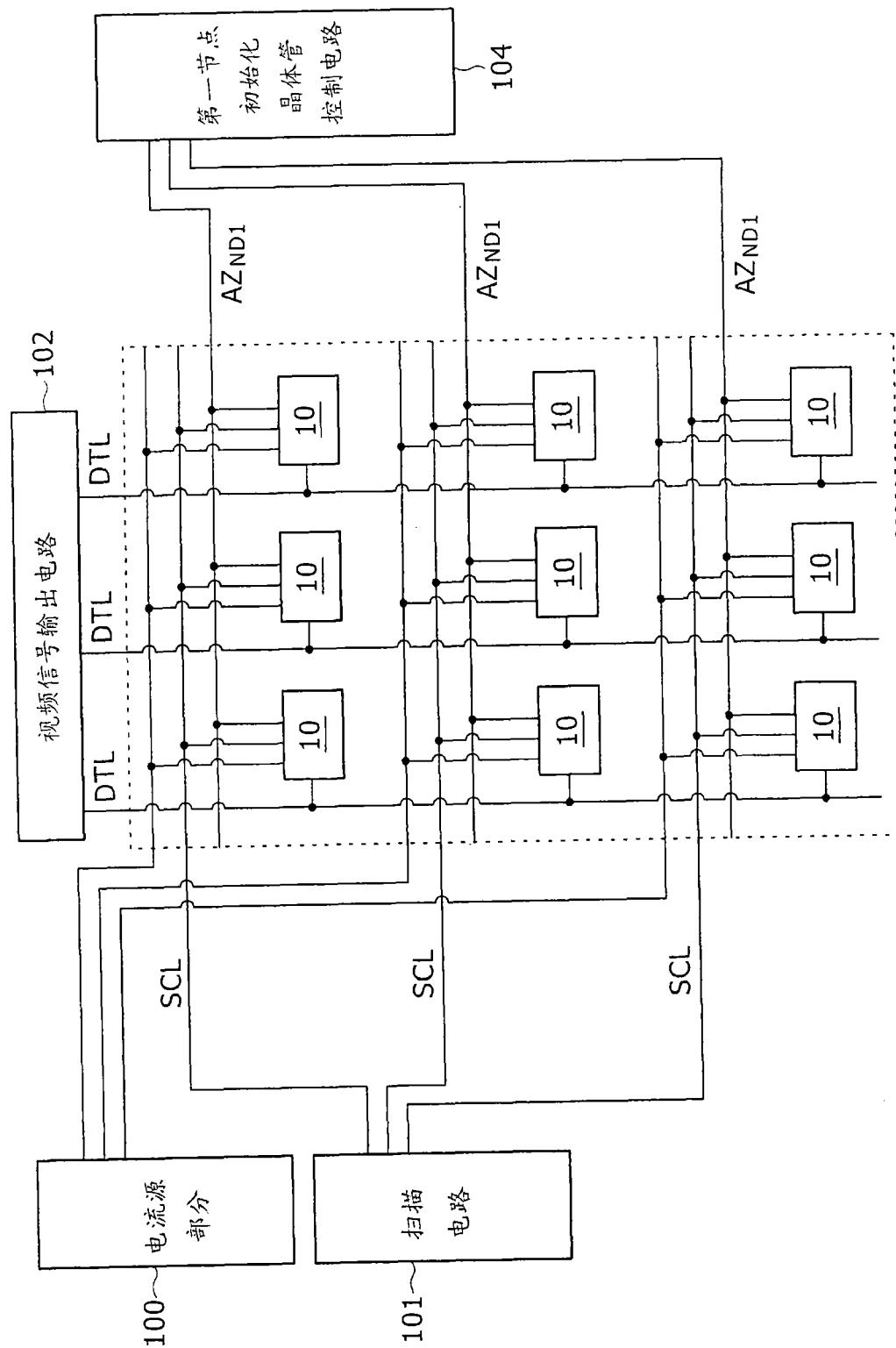


图 32

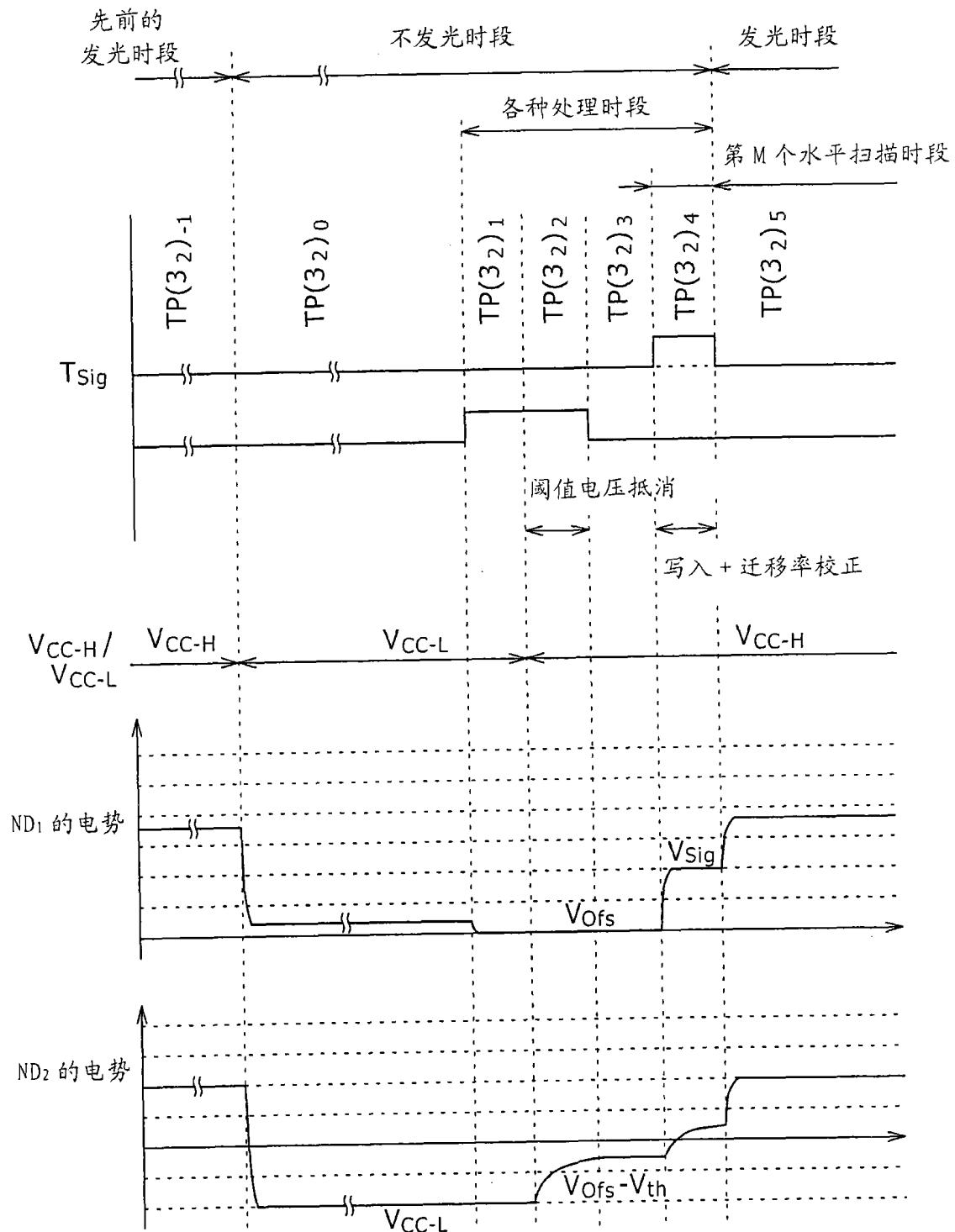


图 33

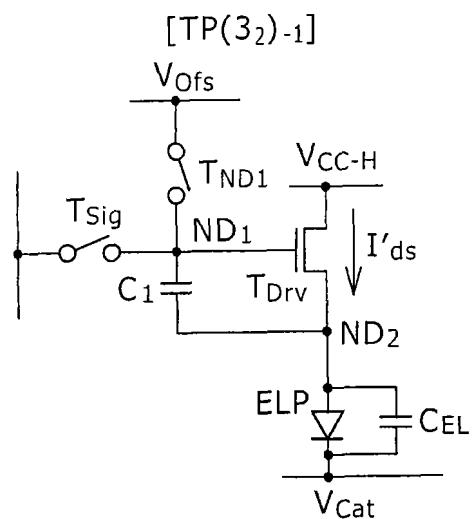


图 34A

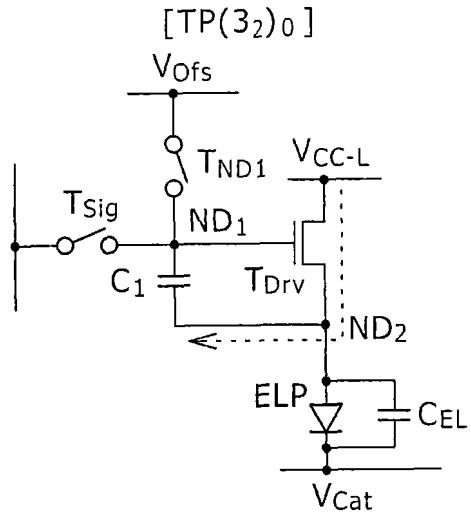


图 34B

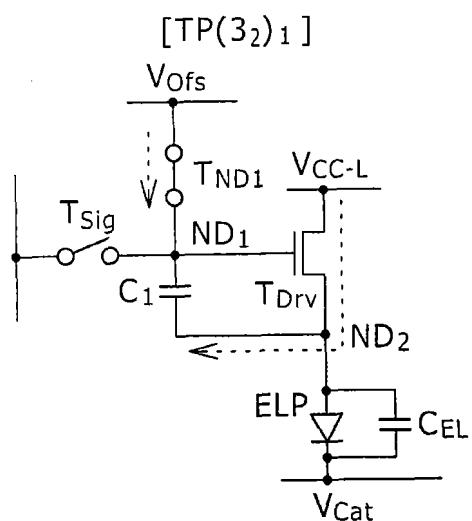


图 34C

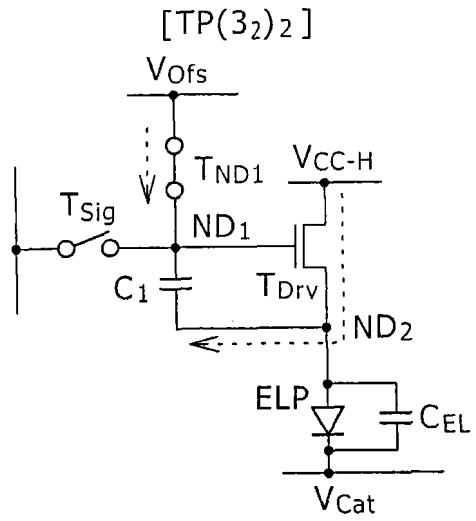


图 34D

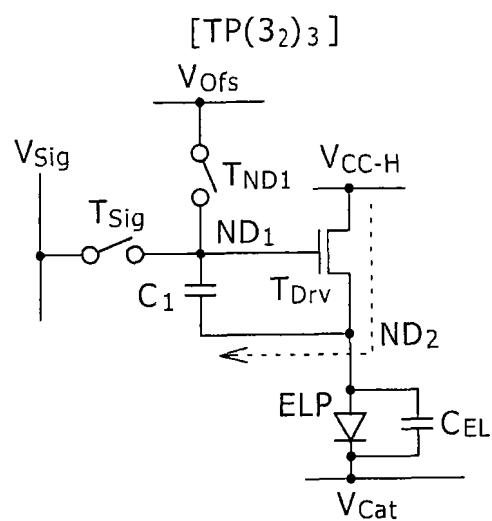


图 35A

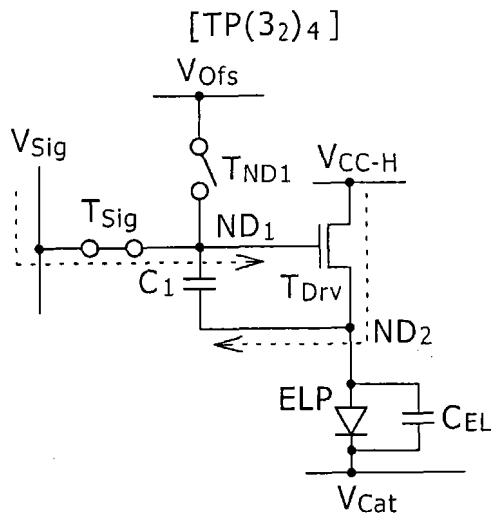


图 35B

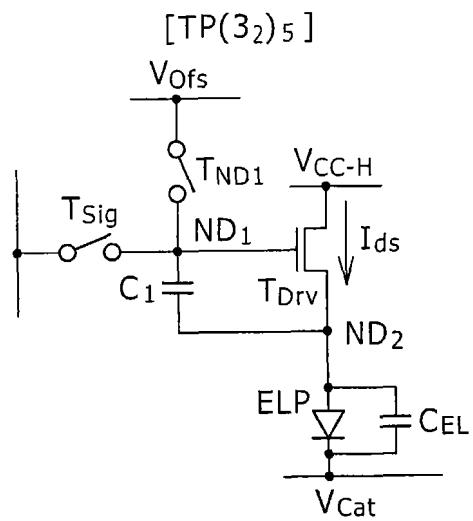


图 35C

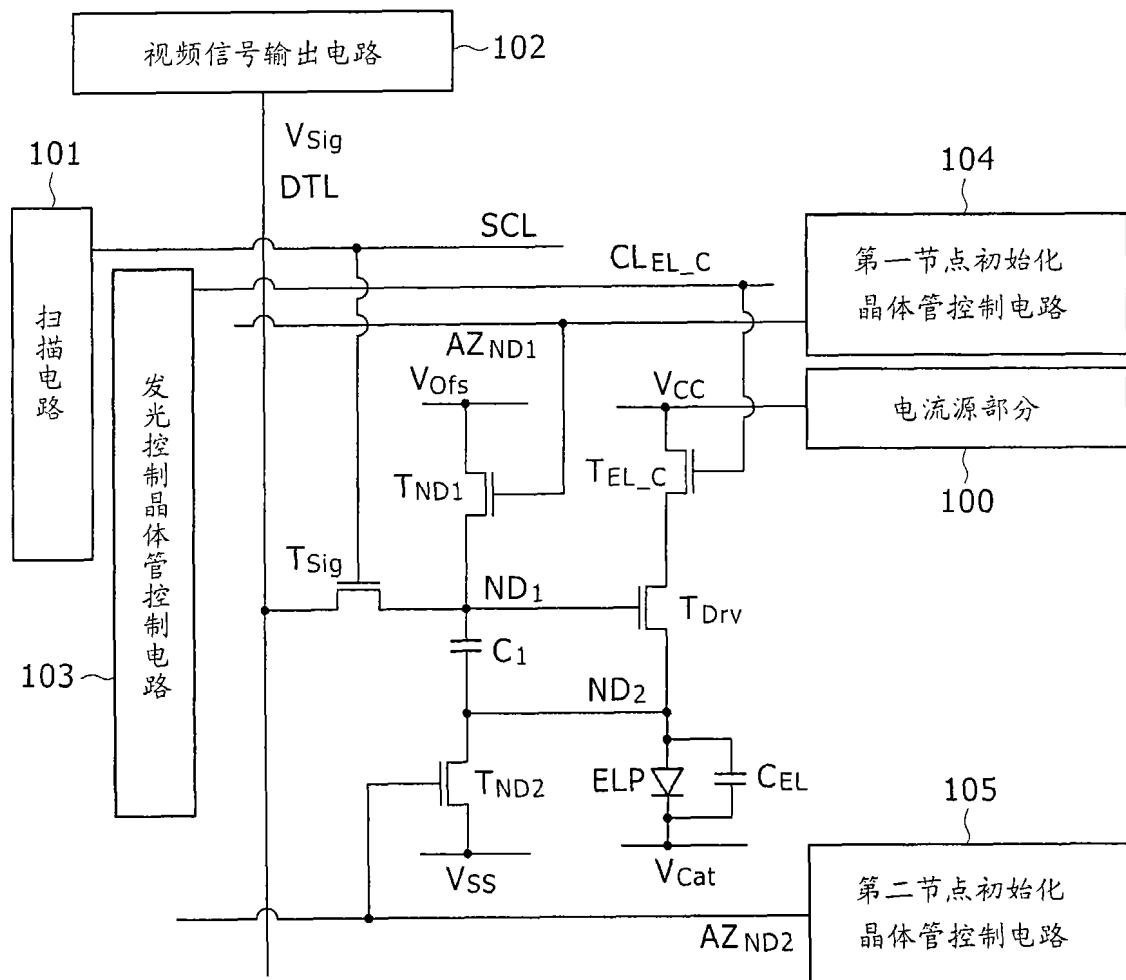


图 36

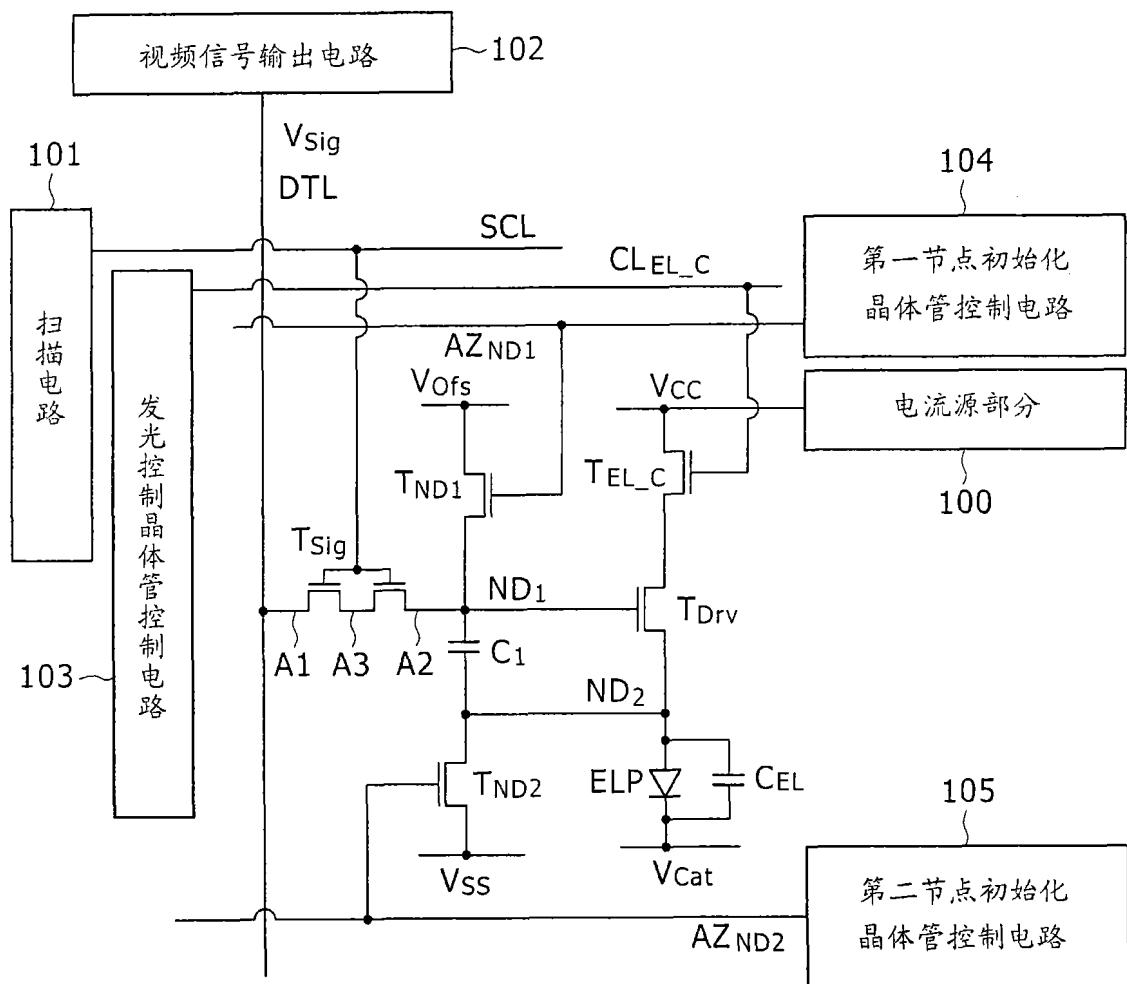


图 37

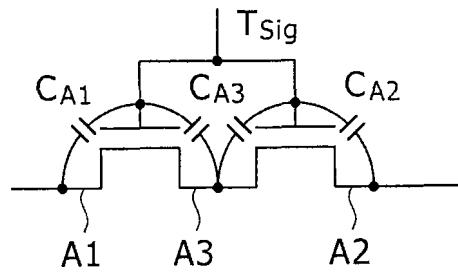


图 38A

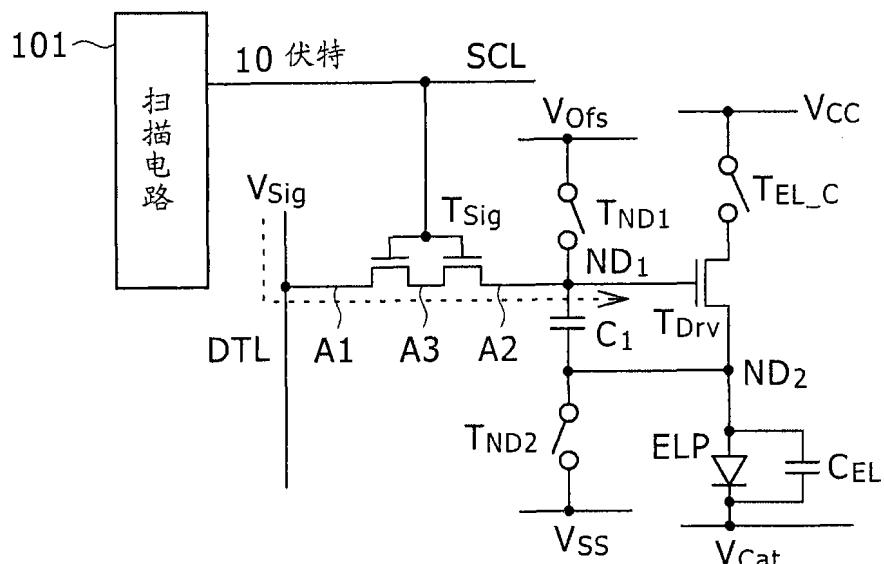


图 38B

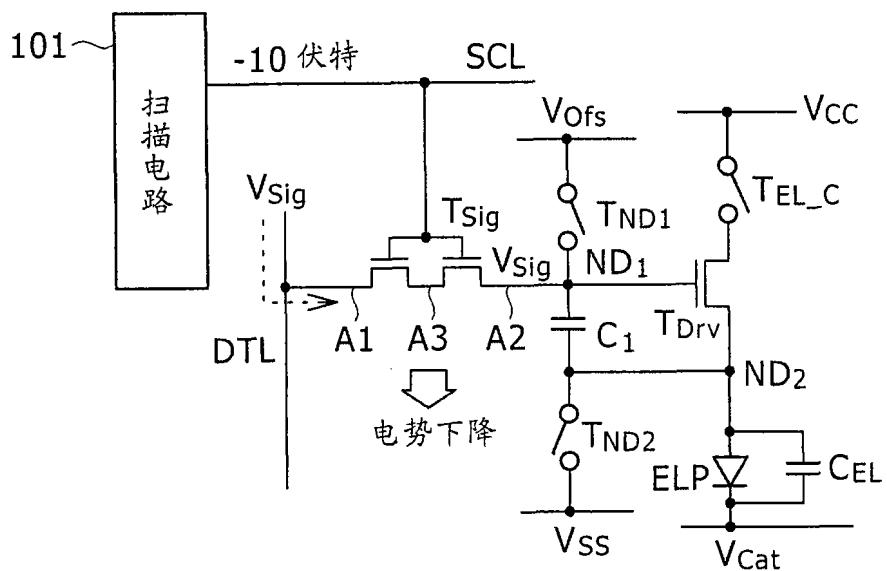


图 38C

专利名称(译)	有机电致发光器件和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101339735A</a>	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200810127281.1	申请日	2008-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	山本哲郎 内野胜秀 山下淳一		
发明人	山本哲郎 内野胜秀 山下淳一		
IPC分类号	G09G3/30 H01L27/32 H01L23/522 H01L29/78 H01L29/40		
CPC分类号	H01L27/3262 G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G2300/0866 G09G3/3233 G09G2320/0238 G09G2300/0819 G09G2310/0256 G09G2300/0426		
优先权	2007175540 2007-07-03 JP		
其他公开文献	<a href="#">CN101339735B</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光器件和有机电致发光显示装置，有机电致发光器件包括：有机电致发光元件；和用于驱动有机电致发光元件的驱动电路，其中驱动电路包括：(A)元件驱动晶体管；(B)视频信号写入晶体管；和(C)具有一对特定和其它电极的电容器。关于元件驱动晶体管，(A-1)设置在元件驱动晶体管特定侧上用作元件驱动晶体管特定源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至电流源部分；以及(A-2)设置在元件驱动晶体管另一侧上用作元件驱动晶体管另一源极/漏极区域的源极/漏极区域被连至有机电致发光元件的阳极和电容器的特定电极，形成第二节点。

