



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103440842 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201310332205.5

(22)申请日 2010.01.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103440842 A

(43)申请公布日 2013.12.11

(30)优先权数据

2009-000664 2009.01.06 JP

(62)分案原申请数据

201010000252.6 2010.01.06

(73)专利权人 株式会社日本有机雷特显示器

地址 日本东京

(72)发明人 山下淳一 内野胜秀

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

审查员 魏贯军

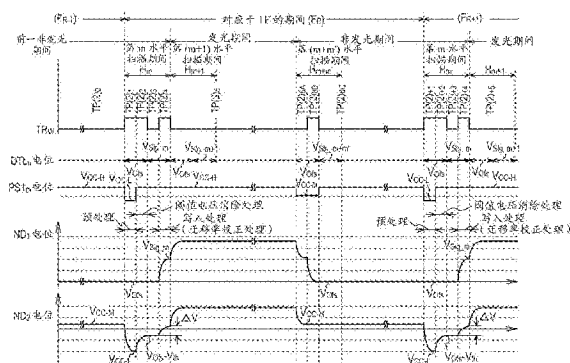
权利要求书2页 说明书31页 附图23页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机电致发光发光部的驱动方法;还提供一种具有驱动晶体管和显示元件的显示装置的驱动方法,驱动晶体管的一个源/漏区连接至电源部,另一源/漏区连接至设置在显示元件中的阳极,该方法包括以下步骤:通过将预定的中间电压施加至阳极来设置阳极的电位,使得显示元件的阳极与显示元件的另一端上的阴极之间的电位差不超过显示元件的阈值电压;以及随后在将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区的同时将驱动晶体管保持在截止状态。此外,本发明还提供了一种具有驱动晶体管和显示元件的显示装置。



1. 一种显示装置,包括多个像素,每个所述像素包括驱动晶体管和显示元件,

所述驱动晶体管连接在电源线与所述显示元件的阳极之间,以控制供给至所述显示元件的驱动电流,其中,所述像素被驱动以使得:

在发光期间之后,在非发光期间的第一期间内,所述驱动晶体管的源/漏区的电位被设置为中间电压,并且所述驱动晶体管的栅极的电位被设置为低于所述中间电压的第一节点初始化电压,

然后,在进行预处理的第二期间内,第二节点初始化电压被提供至所述阳极,

其中,在所述发光期间,所述驱动晶体管的栅极的电位比所述源/漏区之间的沟道形成区的电位高,在所述非发光期间,所述驱动晶体管的栅极的电位比所述源/漏区之间的沟道形成区的电位低。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,

其中,所述驱动晶体管的所述源/漏区的电位被设置为所述中间电压,以防止所述驱动晶体管的特性转移。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,

其中,所述像素还包括:

取样晶体管,被配置为对图像信号进行取样;以及

电容器,被配置为存储与所述图像信号相关的电压。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,

所述像素被驱动以使得在所述发光期间之前,在所述取样晶体管写入与所述图像信号相关的电位的同时,执行所述驱动晶体管的迁移率校正处理。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,

执行所述迁移率校正处理是为了消除所述驱动电流对所述驱动晶体管的迁移率的依赖性。

6. 根据权利要求3所述的显示装置,

其中,所述像素还包括:

开关晶体管,连接在所述阳极与电位线之间。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示元件是有机EL元件。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素被驱动以使得在所述发光期间之前执行阈值电压消除处理。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素被驱动以使得在非发光期间的第三期间内直通电流流经所述驱动晶体管。

10. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述像素被驱动以使得在非发光期间的第三期间内直通电流流经所述驱动晶体管和所述开关晶体管。

11. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素还包括第二开关晶体管,其连接在所述电源线与所述驱动晶体管之间。

12. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素被驱动以使得在所述发光期间开始时执行自举操作。

13. 一种显示装置,包括多个像素,每个所述像素包括驱动晶体管、开关晶体管和显示元件,

所述驱动晶体管连接在电源线与所述显示元件的阳极之间,以控制供给至所述显示元件的驱动电流,

其中,所述开关晶体管连接在所述显示元件的阳极与电位线之间,并且被配置为分别在发光期间之前的非发光期间的第一期间和进行预处理的第二期间内提供中间电压和第二节点初始化电压,

其中,所述中间电压比所述第二节点初始化电压高,且所述中间电压与所述显示元件的阴极之间的电位差不超过所述显示元件的阈值电压。

显示装置

[0001] 本申请是申请日为2010年1月6日、申请号为201010000252.6、发明名称为“有机电致发光发光部的驱动方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示装置。

背景技术

[0003] 已知具有发光部的显示元件和包括该显示元件的显示装置。例如,具有使用有机材料的电致发光(在下文中,可以简称为“EL”)的有机电致发光发光部的显示元件(在下文中,可以简称为“有机EL显示元件”)作为可以通过低压直流驱动来执行高亮度发光的显示元件引起了注意。

[0004] 如在液晶显示装置中,例如,在包括有机EL显示元件的有机电致发光显示装置(在下文中,可简称为“有机EL显示装置”)中,作为驱动系统,已知简单矩阵系统和有源矩阵系统。有源矩阵系统具有结构变得复杂的缺点,但是具有可使图像发光更高等的优点。在有源矩阵系统驱动的有机EL显示元件中,提供包括含有发光层等的有机层和用于驱动发光点的驱动电路的发光部。

[0005] 作为用于驱动有机电致发光发光部(在下文中,可简称为“发光部”)的电路,例如,从JP-A-2007-310311已知包括两个晶体管和一个电容部(capacity part)的驱动电路(称为“2Tr/1C”驱动电路)。2Tr/1C驱动电路包括写入晶体管 TR_w 和驱动晶体管 TR_d 的两个晶体管,并且进一步包括如图2所示的一个电容部 C_1 。在此,驱动晶体管 TR_d 的另一源/漏区形成第二节点 ND_2 ,并且驱动晶体管 TR_d 的栅极形成第一节点 ND_1 。

[0006] 另外,如图4的时序图所示,在[期间-TP(2) $_1'$]中,执行用于阈值电压消除处理的预处理。即,通过根据来自扫描线SCN的信号而处于导通状态的写入晶体管 TR_w ,将第一节点初始化电压 V_{ofs} (例如,0伏)从数据线DTL施加至第一节点 ND_1 。从而,第一节点 ND_1 的电位变为 V_{ofs} 。另外,通过驱动晶体管 TR_d ,将第二节点初始化电压 V_{CC-L} (例如,-10伏)从电源部100施加至第二节点 ND_2 。从而,第二节点 ND_2 的电位变为 V_{CC-L} 。驱动晶体管 TR_d 的阈值电压由电压 V_{th} (例如,3伏)表达。当驱动晶体管 TR_d 的栅极与另一源/漏区(在下文中,为方便起见可称为“源区”)之间的电位差变为 V_{th} 以上时,驱动晶体管 TR_d 转为导通状态。应注意,发光部ELP的阴极连接至其上施加了电压 V_{cat} (例如,0伏)的电源线PS2。

[0007] 随后,在[期间-TP(2) $_2'$]中执行阈值电压消除处理。即,当维持写入晶体管 TR_w 的导通状态时,电源部100的电压从第二节点初始化电压 V_{CC-L} 切换至驱动电压 V_{CC-H} (例如,20伏)。结果,第二节点 ND_2 的电位朝向通过从第一节点 ND_1 的电位中减去驱动晶体管 TR_d 的阈值电压 V_{th} 获得的电位而变化。即,浮置第二节点 ND_2 的电位升高。随后,当驱动晶体管 TR_d 的栅极与源区之间的电位差达到 V_{th} 时,驱动晶体管 TR_d 转换为截止状态。在该状态下,第二节点 ND_2 的电位通常为 $(V_{ofs}-V_{th})$ 。

[0008] 随后,在[期间-TP(2) $_3'$]中,写入晶体管 TR_w 转换为截止状态。随后,数据线DTL的电

压设置为与视频信号[用于控制发光部ELP中的亮度的视频信号(驱动信号、亮度信号) V_{Sig_m}]相对应的电压。

[0009] 随后,在[期间-TP(2) $_4'$]中,执行写入处理。具体地,扫描线SCN转换为高电平并且写入晶体管TR_w转为导通状态。结果,第一节点ND1的电位升高至视频信号 V_{Sig_m} 。

[0010] 在此,假定电容部C₁的值为 c_1 ,发光部ELP的电容C_{EL}的值为 c_{EL} ,且另外,驱动晶体管TR_D的栅极与另一源/漏区之间的寄生电容值为 c_{gs} ,则当驱动晶体管TR_D的栅极的电位从 V_{ofs} 变为 V_{Sig_m} ($>V_{ofs}$)时,电容部C₁两端的电位(换言之,第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位)基本上发生改变。即,基于驱动晶体管TR_D的栅极的电位(=第一节点ND₁的电位)的改变量($V_{Sig_m}-V_{ofs}$)的电荷被分配给电容部C₁、发光部ELP的电容C_{EL}及驱动晶体管TR_D的栅极与另一源/漏区之间的寄生电容。因此,如果与值 c_1 和值 c_{gs} 相比,值 c_{EL} 为足够大的值,则根据驱动晶体管TR_D的栅极的电位的改变量($V_{Sig_m}-V_{ofs}$)的驱动晶体管TR_D的另一源/漏区(第二节点ND₂)的电位变化较小。另外,通常,发光部ELP的电容C_{EL}的值 c_{EL} 比电容部C₁的值 c_1 和驱动晶体管TR_D的寄生电容的值 c_{gs} 大。因此,为了便于说明,将在不考虑由第一节点ND₁的电位变化产生的第二节点ND₂的电位变化的情况下进行说明。应注意,在不考虑由第一节点ND₁的电位变化产生的第二节点ND₂的电位变化的情况下形成图4所示的驱动时序图。

[0011] 在上述操作中,当将电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区时,视频信号 V_{Sig_m} 被施加至驱动晶体管TR_D的栅极。因此,如图4所示,在[期间-TP(2) $_4'$]中,第二节点ND₂的电位升高。稍后将描述电位的升高量 ΔV (电位校正值)。假定驱动晶体管TR_D的栅极(第一节点ND₁)的电位为 V_g ,并且驱动晶体管TR_D的另一源/漏区(第二节点ND₂)的电位为 V_s ,则如果不考虑第二节点ND₂的电位升高量 ΔV ,则 V_g 的值和 V_s 的值如下。第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差(即,驱动晶体管TR_D的栅极与充当源区的另一源/漏区之间的电位差 V_{gs})可由以下表达式(A)表示。

$$[0012] \quad V_g = V_{Sig_m}$$

$$[0013] \quad V_s \approx V_{ofs} - V_{th}$$

$$[0014] \quad V_{gs} \approx V_{Sig_m} - (V_{ofs} - V_{th}) \quad (A)$$

[0015] 即,在驱动晶体管TR_D中的写入处理中获得的 V_{gs} 仅取决于用于控制发光部ELP中的亮度的视频信号 V_{Sig_m} 、驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 和用于初始化驱动晶体管TR_D的栅极的电位的电压 V_{ofs} 。另外,其与发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 无关。

[0016] 随后,将简要说明迁移率校正处理。在上述操作中,在写入处理中,还执行根据驱动晶体管TR_D的特性(例如,迁移率 μ 的大小等)改变驱动晶体管TR_D的另一源/漏区的电位(即,第二节点ND₂的电位)的迁移率校正处理。

[0017] 如上所述,当将电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区时,将视频信号 V_{Sig_m} 施加至驱动晶体管TR_D的栅极。此处,如图4所示,在[期间-TP(2) $_4'$]中,第二节点ND₂的电位升高。结果,如果驱动晶体管TR_D的迁移率 μ 的值很大,则驱动晶体管TR_D的源区中的电位升高量 ΔV (电位校正值)变得更大,并且如果驱动晶体管TR_D的迁移率 μ 的值很小,则驱动晶体管TR_D的源区中的电位升高量 ΔV (电位校正值)变得更小。驱动晶体管TR_D的栅极与源区之间的电位差 V_{gs} 从表达式(A)变换为以下表达式(B)。应注意,可预先确定[期间-TP(2) $_4'$]的全部时间(t_0)作为设计有机EL显示装置时的设计值。

$$[0018] \quad V_{gs} \approx V_{Sig_m} - (V_{ofs} - V_{th}) - \Delta V \quad (B)$$

[0019] 通过上述操作,完成了阈值电压消除处理、写入处理和迁移率校正处理。另外,在随后的[期间-TP(2)₅']开始时,写入晶体管TR_w通过来自扫描线SCL的信号转变为截止状态,从而第一节点ND₁浮置。同时,将电压V_{CC-H}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区(在下文中,为方便起见可以称为“漏区”)。因此,作为结果,第二节点ND₂的电位升高,在驱动晶体管TR_d的栅极中出现与在所谓的自举电路(bootstrap circuit)中相同的现象,并且第一节点ND₁的电位也升高。驱动晶体管TR_d的栅极与源区之间的电位差V_{gs}基本上保持表达式(B)的值。另外,在发光部ELP中流动的电流为从驱动晶体管TR_d的漏区流至源区的漏电流(漏极电流)I_{ds}。如果驱动晶体管TR_d在饱和区中理想工作,则漏电流I_{ds}可以由以下的表达式(C)表示。发光部ELP发出具有根据漏电流I_{ds}的值的发光(亮度)的光。稍后将描述系数k。

$$[0020] \quad I_{ds}=k \cdot \mu \cdot (V_{gs}-V_{th})^2$$

$$[0021] \quad =k \cdot \mu \cdot (V_{Sig_m}-V_{ofs}-\Delta V)^2 \quad (C)$$

[0022] 另外,图4所示的[期间-TP(2)₅']为发光期间,并且从[期间-TP(2)₆']开始到下一发光期间的期间为非发光期间(在下文中,可以简称为“非发光期间”)。具体地,在[期间-TP(2)₆']开始时,电源部100的电压V_{CC-H}切换为V_{CC-L}且保持至下一期间[期间-TP(2)₁'](由图4中的[期间-TP(2)₊₁']所示)的结束。从而,从[期间-TP(2)₆']的开始至下一[期间-TP(2)₊₅']的开始的期间为非发光期间。

[0023] 稍后将具体地说明已简要说明的2Tr/1C驱动电路的操作。

发明内容

[0024] 在上述驱动方法中,发光期间中驱动晶体管的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位高。另外,在大部分非发光期间中,驱动晶体管的栅极的电位也比源/漏区之间的沟道形成区的电位高。因此,例如,当根据上述驱动方法来驱动形成有机EL显示装置的发光部时,了解到,驱动晶体管的特性由于经时(时间的, temporal)变化而趋向于转移至增强侧。在以上描述中,已经说明了在驱动晶体管的栅极中出现与在所谓的自举电路中相同现象的情况。然而,实际上,驱动晶体管的特征转移至增强侧,从而,第一节点与第二节点之间的电位差变化的现象出现在自举操作中。该现象有助于有机电致发光显示装置的发光中的经时变化的发生。

[0025] 因此,期望提供一种可减少驱动晶体管的特性由于经时变化而转移至增强侧的程度的有机电致发光发光部的驱动方法。

[0026] 本发明的一个实施方式涉及一种具有驱动晶体管和显示元件的显示装置的驱动方法,

[0027] 驱动晶体管的一个源/漏区连接至电源部,

[0028] 另一源/漏区连接至设置在显示元件中的阳极,

[0029] 该方法包括以下步骤:

[0030] 通过将预定的中间电压施加至阳极来设置阳极的电位,使得显示元件的阳极与显示元件的另一端上的阴极之间的电位差不超过显示元件的阈值电压;然后

[0031] 在将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区的同时,将驱动晶体管保持在截止状态。

[0032] 本发明的另一个实施方式涉及一种使用包括写入晶体管、驱动晶体管和电容部的

驱动电路的有机电致发光发光部的驱动方法，

[0033] 在该驱动晶体管中，

[0034] (A-1)一个源/漏区连接至电源部，

[0035] (A-2)另一源/漏区连接至设置在有机电致发光发光部中的阳极，并且连接至电容部的一个电极，并形成第二节点，以及

[0036] (A-3)栅极连接至写入晶体管的另一源/漏区并连接至电容部的另一电极，并且形成第一节点，

[0037] 在写入晶体管中，

[0038] (B-1)一个源/漏区连接至数据线，以及

[0039] (B-2)栅极连接至扫描线，

[0040] 该方法包括以下步骤：

[0041] (a)通过将预定的中间电压施加至第二节点来设置第二节点的电位，使得第二节点与设置在有机电致发光发光部中的阴极之间的电位差不超过有机电致发光发光部的阈值电压，然后在将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区的同时将驱动晶体管保持在截止状态。

[0042] 本发明的实施方式的有机电致发光发光部的驱动方法包括步骤(a)。步骤(a)与非发光期间相对应，驱动晶体管的栅极的电位低于源/漏区之间的沟道形成区的电位。从而，在发光期间与非发光期间之间反转驱动晶体管的栅极与沟道形成区之间的电位关系，并且减小驱动晶体管的特性由于经时变化而转移至增强侧的趋势。另外，在步骤(a)，通过将预定的中间电压施加至第二节点来设置第二节点的电位，因此，即使在具有短扫描期间的显示装置中，也可以没有问题地驱动发光部。

附图说明

[0043] 图1是根据实施方式1的有机电致发光显示装置的概念图。

[0044] 图2是包括驱动电路的有机电致发光显示元件的等效电路图。

[0045] 图3是有机电致发光显示装置的示意性部分截面图。

[0046] 图4是根据参考例的有机电致发光发光部的驱动时序图的示意图。

[0047] 图5A至图5F示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。

[0048] 图6A和图6B示意性地示出了在图5F之后的形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。

[0049] 图7是根据实施方式1的有机电致发光发光部的驱动时序图的示意图。

[0050] 图8A至图8F示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。

[0051] 图9A至图9C示意性地示出了在图8F之后的形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。

[0052] 图10是根据实施方式2的有机电致发光发光部的驱动时序图的示意图。

[0053] 图11A至图11F示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。

- [0054] 图12A至图12E示意性地示出了在图11F之后的形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。
- [0055] 图13是根据实施方式3的有机电致发光发光部的概念图。
- [0056] 图14是包括驱动电路的有机电致发光显示装置的等效电路图。
- [0057] 图15是根据实施方式3的有机电致发光发光部的驱动时序图的示意图。
- [0058] 图16A至图16F示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。
- [0059] 图17A至图17C示意性地示出了在图16F之后的形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。
- [0060] 图18是根据实施方式4的有机电致发光发光部的驱动时序图的示意图。
- [0061] 图19A至图19E示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。
- [0062] 图20是根据实施方式5的有机电致发光显示装置的概念图。
- [0063] 图21是包括驱动电路的有机电致发光显示装置的等效电路图。
- [0064] 图22A至图22C示意性地示出了形成有机电致发光显示装置的驱动电路的各晶体管的导通/截止状态等。
- [0065] 图23是包括驱动电路的有机电致发光显示装置的等效电路图。

具体实施方式

- [0066] 将参照附图根据实施方式来描述本发明。将以下面的顺序进行说明。
- [0067] 1.本发明的实施方式的有机电致发光发光部的驱动方法的更详细的说明
- [0068] 2.各实施方式中使用的有机电致发光显示装置的概要的说明
- [0069] 3.实施方式1(2Tr/1C驱动电路的实施方式)
- [0070] 4.实施方式2(2Tr/1C驱动电路的实施方式)
- [0071] 5.实施方式3(3Tr/1C驱动电路的实施方式)
- [0072] 6.实施方式4(3Tr/1C驱动电路的实施方式)
- [0073] 7.实施方式5(4Tr/1C驱动电路的实施方式)
- [0074] <本发明的实施方式的有机电致发光发光部的驱动方法的更详细的说明>
- [0075] 本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法可包括以下步骤：
- [0076] (b)执行经由根据来自扫描线的信号而转变为导通状态的写入晶体管将视频信号从数据线施加至第一节点的写入处理；然后
- [0077] (c)通过来自扫描线的信号将写入晶体管转变为截止状态以使第一节点浮置；以及
- [0078] (d)将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区，从而经由驱动晶体管、使根据第一节点与第二节点之间的电位差值的电流在有机电致发光发光部中流动，并且
- [0079] 可以重复执行从步骤(b)至步骤(d)的一系列步骤，并且可在步骤(d)与下一步骤(b)之间执行步骤(a)。
- [0080] 包含上述优选配置的本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法

在步骤(b)之前,可以包括以下步骤:(b-1)将第一节点初始化电压施加至第一节点,并将第二节点初始化电压施加至第二节点,从而,执行初始化第一节点的电位和第二节点的电位的预处理,使得第一节点与第二节点之间的电位差超过驱动晶体管的阈值电压,并且第二节点与设置有机电致发光发光部中的阴极之间的电位差不超过有机电致发光发光部的阈值电压;以及然后(b-2)在保持第一节点的电位的同时,执行将第二节点的电位朝向通过从第一节点的电位减去驱动晶体管的阈值电压获得的电位而变化的阈值电压消除处理。

[0081] 在包含上述优选配置的本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法中,步骤(a)可以为以下步骤:通过将预定的中间电压施加至第二节点来设置第二节点的电位,将第一节点初始化电压施加至第一节点,然后使第一节点浮置以保持驱动晶体管的截止状态以及将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区。

[0082] 在这种情况下,在步骤(a)中,第二节点的电位可以通过经由驱动晶体管将预定的中间电压从电源部施加至第二节点来设置。可选地,驱动电路可以进一步包括第一晶体管,并且在第一晶体管中,(C-1)另一源/漏区可以连接至第二节点,(C-2)栅极可以连接至第一晶体管控制线,并且在步骤(a)中,第二节点的电位可以通过经由根据来自第一晶体管控制线的信号转变为导通状态的第一晶体管将预定的中间电压施加至第二节点来设置。此外,在步骤(a)中,可以经由根据来自扫描线的信号转变为导通状态的写入晶体管来将第一节点初始化电压从数据线施加至第一节点。

[0083] 在包含上述各种优选配置的本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法中,在步骤(b-1)中,可以经由根据来自扫描线的信号转变为导通状态的写入晶体管来将第一节点初始化电压从数据线施加至第一节点。可选地,在步骤(b-1)中,可以经由驱动晶体管将第二节点初始化电压从电源部施加至第二节点。另外,驱动电路可以进一步包括第一晶体管,并且在第一晶体管中,(C-1)另一源/漏区可以连接至第二节点,(C-2)栅极可以连接至第一晶体管控制线,并且在步骤(b-1)中,可以经由根据来自第一晶体管控制线的信号转变为导通状态的第一晶体管来将第二节点初始化电压施加至第二节点。

[0084] 在包含上述各种优选配置的本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法中,在步骤(b-2)中,可以维持其中经由根据来自扫描线的信号转变为导通状态的写入晶体管将第一节点初始化电压从数据线施加至第一节点的状态,从而,可以保持第一节点的电位。可选地,在步骤(b-2)中,可以将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区,从而,可以将第二节点的电位朝向通过从第一节点的电位减去驱动晶体管的阈值电压获得的电位而变化。

[0085] 在包含上述各种优选配置的本发明的实施方式的有机电致发光发光部的上述驱动方法(在下文中,这些可以简称为“本发明的实施方式的驱动方法”或“本发明的实施方式”)中,在步骤(b)中,当将驱动电压施加至驱动晶体管的一个源/漏区时,可以从数据线施加视频信号。从而,在写入处理的同时,执行根据驱动晶体管的特性而升高第二节点的电位的迁移率校正处理。稍后将描述迁移率校正处理的细节。

[0086] 作为本发明的实施方式中使用的有机电致发光显示装置(在下文中,可以简称为“有机EL显示装置”),可以采用所谓的单色显示配置或彩色显示配置。例如,可以采用其中一个像素包括多个子像素(具体地,一个像素包括红色发光子像素、绿色发光子像素和蓝色发光子像素的三个子像素)的彩色显示配置。另外,一个像素可以包括这三种子像素和附加

的一种或多种子像素的一组(例如,具有发白光以改善发光(亮度)的附加子像素的一组、具有发互补色光以扩大颜色再生范围的额外子像素的一组、具有发光黄色光以扩大颜色再生范围的附加子像素的一组或具有发黄色和青色光以扩大颜色再生范围的附加子像素的一组)。

[0087] 作为有机EL显示装置的像素的值,可以将用于图像显示的一些分辨率VGA(640,840)、S-VGA(800,600)、XGA(1024,768)、APRC(1152,900)、S-XGA(1280,1024)、U-XGA(1600,1200)、HD-TV(1920,1080)、Q-XGA(2048,1536)和(1920,1035)、(720,480)、(1280,960)等作为实例,但是分辨率并不限于这些值。

[0088] 在有机EL显示装置中,诸如扫描电路和信号输出电路的各种电路、诸如扫描线和数据线的各种配线、电源部、有机电致发光发光部(在下文中,可以简称为“发光部”)的配置和结构可以为已知的配置和结构。具体地,发光部可以包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极等。

[0089] 作为形成驱动电路的晶体管,可以列举n沟道薄膜晶体管(TFT)。形成驱动电路的晶体管可以为增强型或衰减型。在n沟道晶体管中,可以形成LDD结构(轻掺杂漏极结构)。在一些情况下,可以不对称地形成LDD结构。例如,由于当有机电致发光显示元件(在下文中,可以简称为“有机EL显示元件”)发光时大的电流在驱动晶体管中流动,所以可以仅在当发光时变为漏区侧的一个源/漏区侧上形成LDD结构。应注意,例如,p沟道薄膜晶体管可以用于写入晶体管等。

[0090] 形成驱动电路的电容部可以通过一个电极、另一电极和这些电极之间的介电层(绝缘层)形成。形成驱动电路的上述晶体管和电容部形成在某一平面中(例如,形成在支持体上),并且发光部例如经由层间绝缘层而形成在形成驱动电路的晶体管和电容部上。另外,例如,驱动晶体管的另一源/漏区经由接触孔连接至设置在发光部中的阳极。应注意,晶体管可以形成在半导体基板等上。

[0091] 以下,将参考附图来说明本发明的实施方式,并且在说明之前,将说明用于各实施方式中的有机EL显示装置的概要。

[0092] <各实施方式中使用的有机电致发光显示装置的概要的说明>

[0093] 适用于各实施方式中的有机EL显示装置为具有多个像素的有机EL显示装置。一个像素包括多个子像素(在各实施方式中,为红色发光子像素、绿色发光子像素和蓝色发光子像素这三个子像素)。每个子像素包括有机EL显示元件10,其具有其中堆叠了驱动电路11和连接至驱动电路11的发光部(发光部ELP)的结构。

[0094] 图1为根据实施方式1和实施方式2的有机EL显示装置的概念图。图13为根据实施方式3和实施方式4的有机EL显示装置的概念图,并且图20为根据实施方式5的有机EL显示装置的概念图。

[0095] 图2示出了基本上包括两个晶体管/一个电容部的驱动电路(可以称为“2Tr/1C”驱动电路)。图14示出了基本上包括三个晶体管/一个电容部的驱动电路(可以称为“3Tr/1C”驱动电路)。图21示出了基本上包括四个晶体管/一个电容部的驱动电路(可以称为“4Tr/1C”驱动电路)。

[0096] 在此,各实施方式中的有机EL显示装置包括:

[0097] (1)扫描电路101;

[0098] (2)信号输出电路102;

[0099] (3)以沿第一方向为N个、且沿与第一方向不同的第二方向为M个的二维矩阵形式配置的总共 $N \times M$ 个有机EL显示元件10,每一个都具有发光部ELP和用于驱动发光部ELP的驱动电路11;

[0100] (4)连接至扫描电路101且沿第一方向延伸的M条扫描线SCL;

[0101] (5)连接至信号输出电路102且沿第二方向延伸的N条数据线DTL;以及

[0102] (6)电源部100。

[0103] 在图1、图13和图20中,示出了 3×3 有机EL显示元件10,然而,这仅为一个实例。为了方便起见,在图1、图13和图20中,省略图2等中所示的电源线PS2。

[0104] 发光部ELP具有包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极等的已知配置和结构。扫描电路101、信号输出电路102、扫描线SCL、数据线DTL和电源部100的配置和结构可以为已知配置和结构。

[0105] 将说明驱动电路11的最小构成元件(构成要素)。驱动电路11至少包括驱动晶体管 TR_D 、写入晶体管 TR_W 和具有一对电极的电容部 C_1 。驱动晶体管 TR_D 包括具有源/漏区、沟道形成区和栅极的n沟道TFT。另外,写入晶体管 TR_W 也包括具有源/漏区、沟道形成区和栅极的n沟道TFT。写入晶体管 TR_W 可以包括p沟道TFT。

[0106] 在此,在驱动晶体管 TR_D 中,

[0107] (A-1)一个源/漏区连接至电源部100,

[0108] (A-2)另一源/漏区连接至设置在发光部ELP中的阳极并连接至电容部 C_1 的一个电极,并且形成第二节点 ND_2 ,以及

[0109] (A-3)栅极连接至写入晶体管 TR_W 的另一源/漏区并连接至电容部 C_1 的另一电极,并且形成第一节点 ND_1 。

[0110] 另外,在写入晶体管 TR_W 中,

[0111] (B-1)一个源/漏区连接至数据线DTL,以及

[0112] (B-2)栅极连接至扫描线SCL。

[0113] 图3为有机EL显示装置的一部分的示意性部分截面图。形成驱动电路11的晶体管 TR_D 、 TR_W 和电容部 C_1 形成在支持体20上,并且例如经由层间绝缘层40在形成驱动电路11的晶体管 TR_D 、 TR_W 和电容部 C_1 上形成发光部ELP。另外,驱动晶体管 TR_D 的另一源极/漏极经由接触孔连接至设置在发光部ELP中的阳极。在图3中,仅示出了驱动晶体管 TR_D 。隐藏了另一晶体管。

[0114] 更具体地,驱动晶体管 TR_D 包括栅极31;栅极绝缘层32;设置在半导体层33中的源/漏区35、35;以及与源/漏区35、35之间的半导体层33的一部分相对应的沟道形成区34。另一方面,电容部 C_1 包括另一电极36、由栅极绝缘层32的延伸部形成的介电层和一个电极37(与第二节点 ND_2 相对应)。在支持体20上形成栅极31、栅极绝缘层32的一部分和形成电容部 C_1 的另一电极36。驱动晶体管 TR_D 的一个源/漏区35连接至配线38,并且另一源/漏区35连接至一个电极37。驱动晶体管 TR_D 、电容部 C_1 等由层间绝缘层40覆盖,并且在层间绝缘层40上设置包括阳极51、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极53的发光部ELP。在该图中,空穴传输层、发光层和电子传输层由一个层52示出。在层间绝缘层40没有设置发光部ELP的部分上设置第二层间绝缘层54,并且在第二层间绝缘层54和阴极53上设置透明基板21,并且发光层中

发出的光透过基板21并射出至外部。一个电极37(第二节点ND₂)和阳极51通过设置在层间绝缘层40中的接触孔连接。另外,阴极53经由设置在第二层间绝缘层54和层间绝缘层40中的接触孔56、55连接至设置在栅极绝缘层32的延伸部上的配线39。

[0115] 将说明图3等中所示的有机EL显示装置的制造。首先,在支持体20上,根据已知方法适当地形成诸如扫描线SCL的多种配线、形成电容部C₁的电极、包括半导体层的晶体管、层间绝缘层、接触孔等。随后,根据已知方法执行沉积和图案化,并且形成以矩阵形式配置的发光部ELP。随后,已经通过上述步骤的支持体20和基板21相对且密封周围,并执行例如至外部电路的配线连接,从而可以获得有机EL显示装置。

[0116] 各实施方式中的有机EL显示装置为包括多个有机EL显示元件10(例如, $N \times M = 1920 \times 480$)的彩色显示装置。各有机EL显示元件10形成子像素,并且包括多个子像素的群形成一个像素,且像素沿第一方向和与第一方向不同的第二方向以二维矩阵的形式配置。一个像素包括三种子像素,该三种子像素为沿扫描线SCL延伸的方向配置的发红光的红色发光子像素、发绿光的绿色发光子像素和发蓝光的蓝色发光子像素。

[0117] 有机EL显示装置包括以二维矩阵形式配置的 $(N/3) \times M$ 个像素。形成各像素的有机EL显示元件10被线序扫描,并且显示帧频为FR(次/秒)。即,形成配置在第m行(在此, $m=1,2,3,\dots,M$)中的 $(N/3)$ 个像素(N 个子像素)的有机EL显示元件10被同时驱动。换言之,在形成一行的各有机EL显示元件10中,以其属于的行为单位控制其发光/非发光次数。应注意,相对于形成一行的每个像素的写入视频信号的处理可以为将视频信号同时写入所有像素的处理(在下文中,可以简称为“同时写入处理”)或相对于每个像素顺序写入视频信号的处理(在下文中,可以简称为“顺序写入处理”)。可以根据有机EL显示装置的配置适当地选择写入处理。

[0118] 如上所述,第一行至第M行中的有机EL显示元件10被线序扫描。为了便于说明,将为扫描有机EL显示元件10的各行所分配的期间表达为“水平扫描期间”。在如下描述的各实施方式中,在每一水平扫描期间中,存在将第一节点初始化电压从信号输出电路102施加至数据线DTL的期间(在下文中,称为“初始化期间”),以及然后,将视频信号V_{sig}从信号输出电路102施加至数据线DTL的期间(在下文中,称为“视频信号期间”)。

[0119] 在此,原则上,将说明与位于第m行、第n列(在此, $n=1,2,3,\dots,N$)的有机EL显示元件10有关的驱动和操作,并且将它们称为“第(n,m)有机EL显示元件10”或“第(n,m)子像素”。另外,在配置在第m行中的各有机EL显示元件10的水平扫描期间(第m行水平扫描期间)结束之前,执行各种处理(将在稍后描述的阈值电压消除处理、写入处理和迁移率校正处理)。应注意,在第m水平扫描期间内执行写入处理和迁移率校正处理,并且在一些情况下,可从第 $(m-m')$ 水平扫描期间至第m水平扫描期间执行写入处理和迁移率校正处理。另一方面,取决于驱动电路类型,可以在第m水平扫描期间之前执行阈值电压消除处理以及为此的预处理。

[0120] 随后,在完成所有上述各种处理之后,使形成配置在第m行中的各有机EL显示元件10的发光部发光。应注意,在完成所有上述各种处理之后,可以即时使发光部发光或者可以在经过预定期间(例如,用于预定数目的行的水平扫描期间)之后使发光部发光。可以根据有机EL显示装置的规格、驱动电路的配置等来适当地设置预定期间。应注意,在以下的描述中,为了便于说明,在各种处理结束之后,即时使发光部发光。另外,形成配置在第m行中的

各有机EL显示元件10的发光部的发光状态持续至刚好在配置在第 $(m+m')$ 行中的各有机EL显示元件10的水平扫描期间之前。在此,根据有机EL显示装置的设计规格来确定“ m' ”。即,在某一显示帧中形成配置在第 m 行中的各有机EL显示元件10的发光部的发光持续至第 $(m+m'-1)$ 水平扫描期间。另一方面,从第 $(m+m')$ 水平扫描期间开始至下一显示帧中第 m 水平扫描期间中的写入处理和迁移率校正处理完成,形成配置在第 m 行中的各有机EL显示元件10的发光部基本上维持非发光状态。通过提供上述非发光状态期间(在下文中,可以简称为“非发光期间”),减少了由于有源矩阵驱动引起的残留图像模糊并且可以获得更高级的运动图像质量。应注意,各子像素(有机EL显示元件10)的发光状态/非发光状态并不限于上述状态。另外,水平扫描期间的时间长度为小于 $(1/FR) \times (1/M)$ 秒的时间长度。当 $(m+m')$ 的值大于 M 时,在下一显示帧中处理过量的水平扫描期间。

[0121] 在一个晶体管的一个源/漏区中,术语“一个源/漏区”可用来指在连接至电源部的侧上的源/漏区。另外,晶体管的导通状态指的是在源/漏区之间形成沟道的状态。并不考虑电流是否从晶体管的一个源/漏区流动至另一源/漏区。另一方面,晶体管的截止状态指的是在源/漏区之间不形成沟道的状态。另外,某一晶体管的源/漏区连接至另一晶体管的源/漏区的模式包括该某一晶体管的源/漏区和该另一晶体管的源/漏区占据相同区域的模式。另外,源/漏区不仅可以包括含有杂质的多晶硅、非晶硅等的导电材料还可以包括由金属、金属合金、导电颗粒、它们的堆叠结构、有机材料(导电聚合物)形成的层。另外,在如下的描述中使用的时序图中,表示各期间的横轴的长度(时间长度)是示意性的,而并不表示各期间的时间长度的比例。这同样适用于纵轴。另外,时序图中的波形形状也为示意性的。

[0122] 以下,将说明本发明的实施方式。

[0123] [实施方式1]

[0124] 实施方式1涉及一种有机电致发光发光部的驱动方法。在实施方式1中,驱动电路11包括两个晶体管/一个电容部。图2为包括驱动电路11的有机电致发光显示元件10的等效电路图。

[0125] 首先,将说明驱动电路和发光部的细节。

[0126] 驱动电路11包括写入晶体管 TR_w 和驱动晶体管 TR_d 的两个晶体管,并且进一步包括一个电容部 C_1 ($2TR/1C$ 驱动电路)。

[0127] [驱动晶体管 TR_d]

[0128] 驱动晶体管 TR_d 的一个源/漏区通过电源线 PS_1 连接至电源部100。另一方面,驱动晶体管 TR_d 的另一源/漏区连接至

[0129] [1]发光部ELP的阳极,以及

[0130] [2]电容部 C_1 的一个电极,

[0131] 并且形成第二节点 ND_2 。另外,驱动晶体管 TR_d 的栅极连接至

[0132] [1]写入晶体管 TR_w 的另一源/漏区,以及

[0133] [2]电容部 C_1 的另一电极,

[0134] 并且形成第一节点 ND_1 。稍后将描述从电源部100供给的电压。

[0135] 在此,对驱动晶体管 TR_d 进行驱动以在有机EL显示元件10的发光状态下使根据以下表达式(1)的漏电流 I_{ds} 流动。在有机EL显示元件10的发光状态下,驱动晶体管 TR_d 的一个源/漏区用作漏区,而另一源/漏区用作源区。为了便于说明,在如下的描述中,驱动晶体管

TR_D的一个源/漏区可以简称为“漏区”，并且另一源/漏区可以简称为“源区”。在此，每个符号表示如下：

[0136] μ :有效迁移率

[0137] L:沟道长度

[0138] W:沟道宽度

[0139] V_{gs} :栅极与源区之间的电位差

[0140] V_{th} :阈值电压

[0141] C_{ox} :(栅极绝缘层的相对电容率) $\times$ (真空的电容率)/(栅极绝缘层的厚度)

[0142] $k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$

[0143] $I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 (1)$

[0144] 漏电流 I_{ds} 在有机EL显示元件10的发光部ELP中流动，且有机EL显示元件10的发光部ELP发光。另外，取决于漏电流 I_{ds} 的值的大小，控制有机EL显示元件10的发光部ELP中的发光状态(亮度)。

[0145] [写入晶体管TR_w]

[0146] 写入晶体管TR_w的另一源/漏区连接至如上所述的驱动晶体管TR_D的栅极。另一方面，写入晶体管TR_w的一个源/漏区连接至数据线DTL。另外，从数据输出电路102经由数据线DTL，将用于控制发光部ELP中的亮度的视频信号(驱动信号、亮度信号) V_{sig} 和稍后将描述的第一节点初始化电压供给至一个源/漏区。应注意，经由数据线DTL，可以将其他各种信号和电压(例如，用于预充电驱动的信号、各种基准电压等)供给至一个源/漏区。另外，写入晶体管TR_w的导通/截止状态由来自连接至写入晶体管TR_w的栅极的扫描线SCL的信号(具体地，来自扫描电路101的信号)而控制。

[0147] [发光部ELP]

[0148] 发光部ELP的阳极连接至如上所述的驱动晶体管TR_D的源区。另一方面，发光部ELP的阴极连接至其上施加有电压 V_{cat} 的电源线PS2。发光部ELP的寄生电容由 C_{EL} 表示。另外，发光部ELP的发光所需的阈值电压为 V_{th-EL} 。即，如果在发光部ELP的阳极与阴极之间施加等于或大于 V_{th-EL} 的电压，则发光部ELP发光。

[0149] 在如下的描述中，如下设置电压或电位值，然而，它们仅是用于说明的值，并且并不限于这些值。这同样适用于稍后将描述的其他实施方式。

[0150] V_{sig} :用于控制发光部ELP中亮度的视频信号，0伏至10伏

[0151] V_{CC-H} :用于使电流在发光部ELP中流动的驱动电压，20伏

[0152] V_{CC-M} :中间电压，2伏

[0153] V_{CC-L} :第二节点初始化电压，-10伏

[0154] V_{ofs} :用于初始化驱动晶体管TR_D的栅极的电位(第一节点ND₁的电位)的第一节点初始化电压，0伏

[0155] V_{th} :驱动晶体管TR_D的阈值电压的设计值，3伏

[0156] V_{cat} :施加至发光部ELP的阴极的电压，0伏

[0157] V_{th-EL} :发光部ELP的阈值电压，3伏

[0158] 首先，为了更好地理解本发明，将说明使用根据实施方式1的有机EL显示装置的参考例的驱动方法的操作和在该情况下的问题。图4示意性地示出了根据参考例的发光部ELP

的驱动时序图,而图5A至图5F以及图6A和图6B示意性地示出了各晶体管的导通/截止状态等。

[0159] 使用上述的驱动电路11,参考例中的发光部ELP的驱动方法包括以下步骤:

[0160] (a')执行初始化第一节点ND₁的电位和第二节点ND₂的电位,使得第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差超过驱动晶体管TR_D的阈值电压V_{th}且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压V_{th-EL}的预处理;然后

[0161] (b')在保持第一节点ND₁的电位的同时,执行将第二节点ND₂的电位朝向通过从第一节点ND₁的电位减去驱动晶体管TR_D的阈值电压V_{th}获得的电位变化的阈值电压消除处理;然后

[0162] (c')执行经由根据来自扫描线SCL的信号而转变为导通状态的写入晶体管TR_w将视频信号V_{Sig}从数据线DTL施加至第一节点ND₁的写入处理;然后

[0163] (d')通过根据来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态来使第一节点ND₁浮置;

[0164] (e')通过从电源部100经由驱动晶体管TR_D、使根据第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差的值的电流在发光部ELP中流动来驱动发光部ELP;并且然后

[0165] (f')将第二节点初始化电压V_{CC-L}从电源部100经由驱动晶体管TR_D施加至第二节点ND₂以使发光部ELP转变为非发光状态。

[0166] 图4所示的[期间-TP(2)₀']至[期间-TP(2)₃']为刚好在执行写入操作的[期间-TP(2)₄']之前的操作期间。另外,在[期间-TP(2)₀']至[期间-TP(2)₃']中,第(n,m)有机EL显示元件10基本上处于非发光状态。如图4所示,第m个水平扫描期间H_m中不仅包含[期间-TP(2)₄']而且还包含[期间-TP(2)₁']至[期间-TP(2)₃']。

[0167] 为便于说明,[期间-TP(2)₁']的开始与第m个水平扫描期间H_m中的初始化期间(其中图4中数据线DTL的电位为V_{ofs}的期间,并且同样适用于其他水平扫描期间)的开始一致。类似地,[期间-TP(2)₂']的结束与水平扫描期间H_m中的初始化期间的结束一致。另外,[期间-TP(2)₃']的开始与水平扫描期间H_m中的视频信号期间(其中在图4中数据线DTL的电位为V_{Sig_m}的期间,稍后将描述)的开始一致。

[0168] 以下,将说明[期间-TP(2)₀']至[期间-TP(2)₊₅']的各期间。可以根据有机EL显示装置的设计来适当地设置[期间-TP(2)₁']至[期间-TP(2)₃']的各期间的长度。

[0169] [期间-TP(2)₀'](参见图4和图5A)

[0170] 例如,[期间-TP(2)₀']用于前一显示帧至当前显示帧的操作。即,该期间为从前一显示帧中的第(m+m')水平扫描期间至当前显示帧中的第(m-1)水平扫描期间的期间。另外,在[期间-TP(2)₀']中,第(n,m)有机EL显示元件10处于非发光状态。在[期间-TP(2)₀']的开始(未示出),将从电源部100供给的电压从驱动电压V_{CC-H}切换至第二节点初始化电压V_{CC-L}。结果,第二节点ND₂的电位变得比V_{CC-L}低,在发光部ELP的阳极与阴极之间施加了反向电压,并且将发光部ELP转变为非发光状态。另外,根据第二节点ND₂的电位降,浮置第一节点ND₁(驱动晶体管TR_D的栅极)的电位也变低。

[0171] 如上所述,在各水平扫描期间中,将第一节点初始化电压V_{ofs}从信号输出电路102施加至数据线DTL,然后,将视频信号V_{Sig}施加至其上以代替第一节点初始化电压V_{ofs}。更具体地,根据当前显示帧中的第m水平扫描期间H_m,将第一节点初始化电压V_{ofs}施加至数据线

DTL,然后,将与第(n,m)子像素相对应的视频信号(为方便起见,表示为 V_{Sig_m} ,同样适用于其他视频信号)施加至其上以代替第一节点初始化电压 V_{ofs} 。类似地,根据第(m+1)水平扫描期间 H_{m+1} ,将第一节点初始化电压 V_{ofs} 施加至数据线DTL,然后,将与第(n,m+1)子像素相对应的视频信号 $V_{\text{Sig}_{m+1}}$ 施加至其上以代替第一节点初始化电压 V_{ofs} 。图4中,虽然省略了描述,但在除了水平扫描期间 H_m 、 H_{m+1} 、 $H_{m+m'}$ 之外的各水平扫描期间中,都将第一节点初始化电压 V_{ofs} 和视频信号 V_{Sig} 施加至数据线DTL。

[0172] [期间-TP(2) $_1'$](参见图4和图5B)

[0173] 随后,当前显示帧中的第m水平扫描期间 H_m 开始。在[期间-TP(2) $_1'$]中,执行上述步骤(a')。

[0174] 具体地,在[期间-TP(2) $_1'$]开始时,将扫描线SCL转变为高电平以将写入晶体管 TR_w 转变为导通状态。从信号输出电路102施加至数据线DTL的电压为 V_{ofs} (初始化期间)。结果,第一节点 ND_1 的电位变为 V_{ofs} (0伏)。由于将第二节点初始化电压 $V_{\text{CC-L}}$ 从电源部100施加至第二节点 ND_2 ,所以第二节点 ND_2 的电位保持在 $V_{\text{CC-L}}$ (-10伏)。

[0175] 由于第一节点 ND_1 与第二节点 ND_2 之间的电位差为10伏并且驱动晶体管 TR_d 的阈值电压 V_{th} 为3伏,所以驱动晶体管 TR_d 处于导通状态。第二节点 ND_2 与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差为-10伏并且不超过发光部ELP的阈值电压 $V_{\text{th-EL}}$ 。从而,完成初始化第一节点 ND_1 的电位和第二节点 ND_2 的电位的预处理。

[0176] [期间-TP(2) $_2'$](参见图4和图5C)

[0177] 在[期间-TP(2) $_2'$]中,执行上述步骤(b')。

[0178] 即,在维持写入晶体管 TR_w 的导通状态的同时,从电源部100供给的电压从 $V_{\text{CC-L}}$ 切换至 $V_{\text{CC-H}}$ 。结果,尽管第一节点 ND_1 的电位未改变(保持 $V_{\text{ofs}}=0$ 伏),但是第二节点 ND_2 的电位朝向通过从第一节点 ND_1 的电位减去驱动晶体管 TR_d 的阈值电压 V_{th} 获得的电位而变化。即,浮置的第二节点 ND_2 的电位升高。为了便于说明,[期间-TP(2) $_2'$]的长度为足以充分改变第二节点 ND_2 的电位的长度。

[0179] 如果[期间-TP(2) $_2'$]的长度足够长,则驱动晶体管 TR_d 的栅极与另一源/漏区之间的电位差达到 V_{th} ,并且驱动晶体管 TR_d 转变为截止状态。即,浮置的第二节点 ND_2 的电位变得更接近于($V_{\text{ofs}}-V_{\text{th}}=-3$ 伏),并且最终变为($V_{\text{ofs}}-V_{\text{th}}$)。在此,如果确保以下表达式(2),换言之,如果电位被选择和确定为满足以下表达式(2),则发光部ELP不发光。

[0180] $(V_{\text{ofs}}-V_{\text{th}})<(V_{\text{th-EL}}+V_{\text{Cat}})$ (2)

[0181] 在[期间-TP(2) $_2'$]中,第二节点 ND_2 的电位最终变为($V_{\text{ofs}}-V_{\text{th}}$)。即,阈值电压 V_{th} 仅取决于驱动晶体管 TR_d 的、用于初始化驱动晶体管 TR_d 的栅极的电位的电压 V_{ofs} 来确定第二节点 ND_2 的电位。另外,该电位与发光部ELP的阈值电压 $V_{\text{th-EL}}$ 无关。

[0182] [期间-TP(2) $_3'$](参见图4和图5D)

[0183] 在[期间-TP(2) $_3'$]开始时,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管 TR_w 转变为截止状态。另外,将施加至数据线DTL的电压从第一节点初始化电压 V_{ofs} 切换至视频信号 V_{Sig_m} (视频信号期间)。如果在阈值电压消除处理中驱动晶体管 TR_d 已经达到截止状态,则第一节点 ND_1 和第二节点 ND_2 的电位基本上不改变。应注意,如果在阈值电压消除处理中驱动晶体管 TR_d 未达到截止状态,则在[期间-TP(2) $_3'$]中出现自举操作,并且第一节点 ND_1 和第二节点 ND_2 的电位变得稍高。

[0184] [期间-TP(2)₄'](参见图4和图5E)

[0185] 在该期间内,执行上述步骤(c')。通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为导通状态。另外,经由写入晶体管TR_w,将视频信号V_{Sig_m}从数据线DTL施加至第一节点ND₁。结果,第一节点ND₁的电位升高至视频信号V_{Sig_m}。驱动晶体管TR_d处于导通状态。在一些情况下,在[期间-TP(2)₃']中可以保持写入晶体管TR_w的导通状态。在该配置中,在将数据线DTL的电压从第一节点初始化电压V_{ofs}切换至视频信号V_{Sig_m}之后立即开始写入处理。

[0186] 在此,假设电容部C₁的电容为值c₁,发光部ELP的电容C_{EL}的值为c_{EL},并且另外,驱动晶体管TR_d的栅极与另一源/漏区之间的寄生电容为值c_{gs},当驱动晶体管TR_d的栅极的电位从V_{ofs}变为V_{Sig_m}(>V_{ofs})时,电容部C₁两端的电位(第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位)基本上改变。即,基于驱动晶体管TR_d的栅极的电位(=第一节点ND₁的电位)的改变量(V_{Sig_m}-V_{ofs})的电荷被分配给电容部C₁、发光部ELP的电容C_{EL}以及驱动晶体管TR_d的栅极与另一源/漏区之间的寄生电容。因此,如果与值c₁和值c_{gs}相比,值c_{EL}为足够大的值,则根据驱动晶体管TR_d的栅极的电位的改变量(V_{Sig_m}-V_{ofs})的驱动晶体管TR_d的另一源/漏区(第二节点ND₂)的电位变化较小。另外,通常,发光部ELP的电容C_{EL}的值c_{EL}比电容部C₁的值c₁和驱动晶体管TR_d的寄生电容的值c_{gs}大。因此,已经在不考虑由第一节点ND₁的电位变化产生的第二节点ND₂的电位变化的情况下进行了上述说明。另外,除了存在特殊必要性之外的情况,在不考虑由第一节点ND₁的电位变化产生的第二节点ND₂的电位变化的情况下进行说明。这同样适用于其他的实施方式。应注意,在不考虑由第一节点ND₁的电位变化产生的第二节点ND₂的电位变化的情况下形成驱动时序图。

[0187] 在上述写入处理中,在将驱动电压V_{CC-H}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区的同时,将视频信号V_{Sig_m}施加至驱动晶体管TR_d的栅极。因此,如图4所示,在[期间-TP(2)₄']中,第二节点ND₂的电位升高。稍后将描述电位的升高量(图4所示的ΔV)。假设驱动晶体管TR_d的栅极(第一节点ND₁)的电位为V_g,并且驱动晶体管TR_d的另一源/漏区(第二节点ND₂)的电位为V_s,如果不考虑第二节点ND₂的电位升高,则V_g的值和V_s的值如下。第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差(即,驱动晶体管TR_d的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差V_{gs})可以由以下表达式(3)表示。

$$[0188] \quad V_g = V_{Sig_m}$$

$$[0189] \quad V_s \approx V_{ofs} - V_{th}$$

$$[0190] \quad V_{gs} \approx V_{Sig_m} - (V_{ofs} - V_{th}) \quad (3)$$

[0191] 即,在驱动晶体管TR_d中的写入处理中获得的V_{gs}仅取决于用于控制发光部ELP中的亮度的视频信号V_{Sig_m}、驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}和用于初始化驱动晶体管TR_d的栅极的电位的电压V_{ofs}。而且,它与发光部ELP的阈值电压V_{th-EL}无关。

[0192] 随后,将说明[期间-TP(2)₄']中第二节点ND₂的电位升高。在参考例的上述驱动方法中,在写入处理中,还执行根据驱动晶体管TR_d的特性(例如,迁移率μ的大小等)改变驱动晶体管TR_d的另一源/漏区(即,第二节点ND₂的电位)的迁移率校正处理。

[0193] 在驱动晶体管TR_d由多晶硅薄膜晶体管等制造的情况下,在晶体管中产生的迁移率μ的变化可能是不可避免的。因此,如果将具有相同值的视频信号V_{Sig_m}施加至具有不同迁移率μ的多个驱动晶体管TR_d,则在具有较大迁移率μ的驱动晶体管TR_d中流动的漏电流I_{ds}与在具有较小迁移率μ的驱动晶体管TR_d中流动的漏电流I_{ds}之间会存在差异。当存在这样的差

异时,有机EL显示装置的画面均匀性被劣化。

[0194] 在参考例的上述驱动方法中,在将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管 TR_D 的一个源/漏区的同时,将视频信号 V_{Sig_m} 施加至驱动晶体管 TR_D 的栅极。因此,如图4所示,在[期间- $TP(2)_4'$]中,第二节点 ND_2 的电位升高。如果驱动晶体管 TR_D 的迁移率 μ 的值大,则驱动晶体管 TR_D 的另一源/漏区中的电位(即,第二节点 ND_2 的电位)的升高量 ΔV (电位校正值)变大。相反,如果驱动晶体管 TR_D 的迁移率 μ 的值小,则驱动晶体管 TR_D 的另一源/漏区中的电位升高量 ΔV (电位校正值)变小。在此,驱动晶体管 TR_D 的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差 V_{gs} 从表达式(3)变换为以下表达式(4)。

$$[0195] \quad V_{gs} \approx V_{Sig_m} - (V_{ofs} - V_{th}) - \Delta V \quad (4)$$

[0196] 应注意,可预先确定用于执行写入处理的预定时间(图4中的[期间- $TP(2)_4'$]的整个时间(t_0))作为设计有机EL显示装置时的设计值。另外,确定[期间- $TP(2)_4'$]的整个时间 t_0 使得驱动晶体管 TR_D 的另一源/漏区中的电位($V_{ofs} - V_{th} + \Delta V$)可以满足以下表达式(2')。从而,在[期间- $TP(2)_4'$]中,发光部ELP不发光。另外,通过迁移率校正处理来同时执行系数 k ($\equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$)的各种校正的校正。

$$[0197] \quad (V_{ofs} - V_{th} + \Delta V) < (V_{th-EL} + V_{Cat}) \quad (2')$$

[0198] [期间- $TP(2)_5'$](参见图4和图5F)

[0199] 通过上述操作,完成步骤(a')至步骤(c')。然后,在[期间- $TP(2)_5'$]中,执行上述步骤(d')和步骤(e')。即,当保持将电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管 TR_D 的一个源/漏区的状态的同时,根据扫描电路101的操作将扫描线SCL转变为低电平,将写入晶体管 TR_W 转变为截止状态,并且使第一节点 ND_1 (即,驱动晶体管 TR_D 的栅极)浮置。因此,结果,第二节点 ND_2 的电位升高。

[0200] 在此,如上所述,使驱动晶体管 TR_D 的栅极浮置,并且由于电容部 C_1 的存在而在驱动晶体管 TR_D 的栅极中出现与所谓的自举电路中相同的现象,并且第一节点 ND_1 的电位也升高。结果,驱动晶体管 TR_D 的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差 V_{gs} 基本保持表达式(4)的值。

[0201] 另外,第二节点 ND_2 的电位升高并且超过($V_{th-EL} + V_{Cat}$),从而发光部ELP开始发光。在发光部ELP中流动的电流为从驱动晶体管 TR_D 的漏区流动至源区的漏电流 I_{ds} ,并可以由表达式(1)表示。在此,通过表达式(1)和表达式(4),可以将表达式(1)变换为以下表达式(5)。

$$[0202] \quad I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{Sig_m} - V_{ofs} - \Delta V)^2 \quad (5)$$

[0203] 因此,例如,当将 V_{ofs} 设置为0伏时,在发光部ELP中流动的电流 I_{ds} 与通过从用于控制发光部ELP中的发光亮度(Iuminescence)的视频信号 V_{Sig_m} 的值减去由于驱动晶体管 TR_D 的迁移率 μ 引起的电位校正值 ΔV 获得的值的平方成比例。换言之,在发光部ELP中流动的电流 I_{ds} 并不取决于发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 或驱动晶体管 TR_D 的阈值电压 V_{th} 。即,发光部ELP的发光量(亮度)并不受发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 或驱动晶体管 TR_D 的阈值电压 V_{th} 的影响。另外,第(n,m)有机EL显示元件10的发光与电流 I_{ds} 的值相对应。

[0204] 此外,驱动晶体管 TR_D 的迁移率 μ 越大,电位校正值 ΔV 越大,因此,表达式(4)的左侧的 V_{gs} 值变小。因此,在表达式(5)中,即使迁移率 μ 大时, $(V_{Sig_m} - V_{ofs} - \Delta V)^2$ 的值也变小,并且由此,可以校正漏电流 I_{ds} 。即,在具有不同迁移率 μ 的驱动晶体管 TR_D 中,当视频信号 V_{Sig} 的值相同时,漏电流 I_{ds} 变得基本上相同。结果,使在发光部ELP中流动且控制发光部ELP的发光

的电流 I_{ds} 均匀。从而,可以校正由于迁移率 μ 的变化(另外, k 的变化)引起的发光部ELP的发光亮度的变化。

[0205] 然后,使发光部ELP的发光状态持续至第 $(m+m'-1)$ 水平扫描期间。第 $(m+m'-1)$ 水平扫描期间的结束对应于[期间-TP(2) $_5'$]的结束。在此,“ m' ”满足关系 $1 < m' < M$ 且为有机EL显示装置中的预定值。换言之,从第 $(m+1)$ 水平扫描期间 H_{m+1} 开始至第 $(m+m')$ 水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 之前的即刻驱动发光部ELP,并且该期间为发光期间。

[0206] [期间-TP(2) $_6'$](参见图4和图6A)

[0207] 随后,执行上述步骤(f'),并且将发光部ELP转变为非发光状态。

[0208] 具体地,当维持写入晶体管TR_w的截止状态时,在[期间-TP(2) $_6'$]开始时(换言之,第 $(m+m')$ 水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 开始时)将从电源部100供给的电压从 V_{CC-H} 切换至 V_{CC-L} 。结果,第二节点ND₂的电位变为降低至 V_{CC-L} ,并且在发光部ELP的阳极与阴极之间施加反向电压,从而发光部ELP转变为非发光状态。另外,根据第二节点ND₂的电位降,浮置的第一节点ND₁(驱动晶体管TR_d的栅极)的电位也变低。

[0209] 随后,使上述非发光状态持续至在下一帧中的第 m 水平扫描期间 H_m 之前的即刻。该时间与在图4所示的[期间-TP(2) $_{+1}'$]开始之前的即刻相对应。以这种方式,通过设置非发光期间,可以减少由于有源矩阵驱动引起的残余图像模糊并且可以获得更高级的运动图像质量。例如,如果 $m' = M/2$,则发光期间和非发光期间的长度基本上分别为一个显示帧的时间长度的一半。

[0210] 随后,在[期间-TP(2) $_{+1}'$]和随后的期间中,重复执行与在[期间-TP(2) $_1'$]至[期间-TP(2) $_6'$]中描述的那些相同的步骤(参见图4和图6B)。即,图4所示的[期间-TP(2) $_6'$]与下一[期间-TP(2) $_0'$]相对应。

[0211] 在参考例的上述驱动方法中,发光期间中驱动晶体管TR_d的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位高。另外,大部分非发光期间被图4所示的[期间-TP(2) $_6'$]占据,并且在[期间-TP(2) $_6'$]中驱动晶体管TR_d的栅极的电位也比源/漏区之间的沟道形成区的电位高。因此,当根据上述驱动方法驱动发光部ELP时,认为驱动晶体管TR_d的特性由于经时变化而趋向于转移至增强侧。

[0212] 例如,假定驱动晶体管TR_d的阈值电压 V_{th} 的值从作为设计值的3伏变高3伏而变成6伏。在此,在[期间-TP(2) $_2'$]结束时第二节点ND₂的电位变低3伏而变成-6伏。因此,当写入处理结束时,在[期间-TP(2) $_4'$]结束时的第二节点ND₂的电位也比当驱动晶体管TR_d的阈值电压 V_{th} 为3伏时的电位变低3伏。

[0213] 如果理想地执行图4的[期间-TP(2) $_5'$]中的自举操作,则在[期间-TP(2) $_5'$]中也维持[期间-TP(2) $_4'$]中第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差的值。由于漏电流由表达式(5)给出,所以如果驱动晶体管TR_d的特性转移至增强侧,则该转移并不影响显示装置的发光。

[0214] 然而,实际上,当第一节点ND₁的电位在自举操作中升高时,第一节点ND₁的电位变化量被电容部C₁、电容C_{EL}等分摊,且第二节点ND₂的电位升高。即,第二节点ND₂的电位升高量比第一节点ND₁的电位升高量稍小。换言之,通过自举操作,第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差变小。随着自举操作中第一节点ND₁的电位变化增大,第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差的改变量变大。

[0215] 如上所述,当驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 的值为6伏(从作为设计值的3伏变高3伏)时,在[期间-TP(2)₄']结束时第二节点ND₂的电位也比当驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 为3伏时的电位变低3伏。从而,由于[期间-TP(2)₅']中的自举操作引起的第二节点ND₂的电位变化量变大近3伏。因此,如果视频信号 V_{Sig} 的值相同,则[期间-TP(2)₅']中的第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差变得比阈值电压 V_{th} 为3伏的情况稍小,并且漏电流减小。

[0216] 如上所述,如果驱动晶体管TR_D的特性由于经时变化而趋向于转移至增强侧,则第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差因此在自举操作中变得更小。从而,出现漏电流减小且发光部ELP的发光亮度变低的现象。

[0217] 接着,将说明实施方式1的驱动方法。图7示意性地示出了根据实施方式1的发光部ELP的驱动时序图,而图8A至图8F以及图9A至图9C示意性地示出了各晶体管的导通/截止状态等。

[0218] 使用上述驱动电路11,实施方式1和稍后将描述的其他实施方式中的发光部ELP的驱动方法包括以下步骤,

[0219] (a)通过将预定的中间电压 V_{CC-M} 施加至第二节点ND₂来设置第二节点ND₂的电位,使得第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} ,且随后在将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区的同时将驱动晶体管TR_D保持在截止状态。应注意,在实施方式3和实施方式4中,将电压 V_{CC-H} 读取到电压 V_{CC} 中,并且将电压 V_{CC-M} 读取到稍后将描述的电压 V_{SS-M} 中。这同样适用于以下描述。

[0220] 实施方式1和其他实施方式中的发光部ELP的驱动方法包括以下步骤:

[0221] (b)执行经由根据来自扫描线STL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_W而将视频信号 V_{Sig} 从数据线DTL施加至第一节点ND₁的写入处理;随后

[0222] (c)通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_W转变为截止状态以使第一节点ND₁浮置;以及

[0223] (d)将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区,从而经由驱动晶体管TR_D、使根据第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差的值的电流在发光部ELP中流动,以及

[0224] 重复执行从步骤(b)至步骤(d)的一系列步骤,并且可在步骤(d)与下一步骤(b)之间执行上述步骤(a)。

[0225] 另外,实施方式1和其他实施方式中的发光部ELP的驱动方法在步骤(b)之前包括以下步骤:

[0226] (b-1)将第一节点初始化电压施加至第一节点ND₁,并且将第二节点初始化电压施加至第二节点ND₂,从而,执行初始化第一节点ND₁的电位和第二节点ND₂的电位的预处理,使得第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差超过驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} ,并且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} ;以及随后

[0227] (b-2)在保持第一节点ND₁的电位的同时,执行将第二节点ND₂的电位朝向通过从第一节点ND₁的电位减去驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 获得的电位而变化的阈值电压消除处理。

[0228] 在实施方式1和其他实施方式中的发光部ELP的驱动方法中,步骤(a)为以下步骤:

通过将预定的中间电压 V_{CC-M} 施加至第二节点 ND_2 来设置第二节点 ND_2 的电位;将第一节点初始化电压施加至第一节点 ND_1 ;随后,使第一节点 ND_1 浮置以保持驱动晶体管 TR_D 的截止状态;以及将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管 TR_D 的一个源/漏区。

[0229] 图7所示的[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₃]为刚好在执行写入处理的[期间-TP(2)₄]之前的操作期间。另外,在[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₄]中,第(n,m)有机EL显示元件10处于非发光状态。如图7所示,第m水平扫描期间 H_m 中不仅包含[期间-TP(2)₄']而且还包含[期间-TP(2)₁]至[期间-TP(2)₃]。

[0230] 为便于说明,[期间-TP(2)₁]的开始与第m水平扫描期间 H_m (其中图7中数据线DTL的电位为 V_{ofs} 的期间,并且这同样适用于其他水平扫描期间)中的初始化期间的开始一致。类似地,[期间-TP(2)₂]的结束与水平扫描期间 H_m 中的初始化期间的结束一致。另外,[期间-TP(2)₃]的开始与水平扫描期间 H_m (其中在图7中数据线DTL的电位为 V_{sig_m} 的期间)中的视频信号期间的开始一致。

[0231] 此外,[期间-TP(2)₄]的结束与水平扫描期间 H_m 中的视频信号期间的结束一致。

[0232] 以下,首先,将说明[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₄]的各期间。

[0233] [期间-TP(2)₀](参见图7和图8A)

[0234] 例如,[期间-TP(2)₀]用于从前一显示帧至当前显示帧的操作。即,[期间-TP(2)₀]是从前一显示帧中的第(m+m')水平扫描期间的开始到当前显示帧中的第(m-1)水平扫描期间的期间。另外,在[期间-TP(2)₀]中,第(n,m)有机EL显示元件10处于非发光状态。在[期间-TP(2)₀]开始时(未示出),执行稍后将描述的在[期间-TP(2)_{6A}]等中说明的操作。

[0235] 将驱动电压 V_{CC-H} (20伏)从电源部100施加至驱动晶体管 TR_D 的一个源/漏区。然而,第一节点 ND_1 (驱动晶体管 TR_D 的栅极)的电位为 V_{ofs} (0伏),并且第二节点 ND_2 的电位为 V_{CC-M} (2伏)。因此,第二节点 ND_2 与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 。另外,驱动晶体管 TR_D 的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差 V_{gs} 不超过驱动晶体管 TR_D 的阈值电压 V_{th} 。第(n,m)有机EL显示元件10处于非发光状态。

[0236] [期间-TP(2)₁](参见图7和图8B)

[0237] 随后,开始当前显示帧中的第m水平扫描期间 H_m 。在[期间-TP(2)₁]中,执行上述的步骤(b-1)。

[0238] 在实施方式1中,将第二节点初始化电压 V_{CC-L} 经由驱动晶体管 TR_D 从电源部100施加至第二节点 ND_2 ,并且将第一节点初始化电压 V_{ofs} 经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管 TR_W 而从数据线DTL施加至第一节点 ND_1 。

[0239] 具体地,在[期间-TP(2)₁]开始时,将扫描线SCL转变为高电平以将写入晶体管 TR_W 转变为导通状态。从信号输出电路102施加至数据线DTL的电压为 V_{ofs} (初始化期间)。结果,第一节点 ND_1 的电位变为 V_{ofs} (0伏)。另外,来自电源部100的电压从驱动电压 V_{CC-H} 切换至第二节点初始化电压 V_{CC-L} (-10伏)。由于驱动晶体管 TR_D 的栅极与用作源区的一个源/漏区之间的电位差 V_{gs} 超过驱动晶体管 TR_D 的阈值电压 V_{th} ,所以将第二节点初始化电压 V_{CC-L} 经由驱动晶体管 TR_D 从电源部100施加至第二节点 ND_2 。

[0240] 由于第一节点 ND_1 与第二节点 ND_2 之间的电位差为10伏并且驱动晶体管 TR_D 的阈值电压 V_{th} 为3伏,所以驱动晶体管 TR_D 处于导通状态。第二节点 ND_2 与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差为-10伏且不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 。从而,完成初始化第一节点

ND₁的电位和第二节点ND₂的电位的预处理。

[0241] [期间-TP(2)₂](参见图7和图8C)

[0242] 在[期间-TP(2)₂]中,执行上述的步骤(b-2)。

[0243] 在实施方式1中,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_w,维持将第一节点初始化电压V_{ofs}从数据线DTL施加至第一节点ND₁的状态,从而,保持第一节点ND₁的电位。另外,将驱动电压V_{CC-H}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区,从而,将第二节点ND₂的电位朝向通过从第一节点ND₁的电位减去驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}获得的电位变化。

[0244] [期间-TP(2)₂]中的操作与通过参照图4和图5C描述的[期间-TP(2)₂']中的操作相同,并且将省略说明。在[期间-TP(2)₂]中,第二节点ND₂的电位最终也变为(V_{ofs}-V_{th})。即,仅根据驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}、用于初始化驱动晶体管TR_d的栅极的电位的电压V_{ofs}来确定第二节点ND₂的电位,而与发光部ELP的阈值电压V_{th-EL}无关。

[0245] [期间-TP(2)₃](参见图7和图8D)

[0246] 在[期间-TP(2)₃]开始时,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态。另外,将施加至数据线DTL的电压从第一节点初始化电压V_{ofs}切换至视频信号V_{Sig_m}(视频信号期间)。

[0247] [期间-TP(2)₃]中的操作与通过参照图4和图5D描述的[期间-TP(2)₃']中的操作相同。如果在步骤(b-2)中驱动晶体管TR_d已经达到截止状态,则第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位基本上不改变。应注意,如果在步骤(b-2)中驱动晶体管TR_d未达到截止状态,则在[期间-TP(2)₃]中发生自举操作,并且第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位稍微变高。

[0248] [期间-TP(2)₄](参见图7和图8E)

[0249] 在该期间内,执行上述的步骤(b)。通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为导通状态。另外,经由写入晶体管TR_w,将视频信号V_{Sig_m}从数据线DTL施加至第一节点ND₁。

[0250] [期间-TP(2)₄]中的操作与通过参照图4和图5E描述的[期间-TP(2)₄']中的操作相同,并且将省略说明。驱动晶体管TR_d的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差V_{gs}由上述的表达式(4)给出。

[0251] [期间-TP(2)₅](参见图7和图8F)

[0252] 通过以上操作,完成步骤(b-1)至步骤(b)。随后,在[期间-TP(2)₅]中,执行上述的步骤(c)和步骤(d)。

[0253] [期间-TP(2)₅]中的操作与通过参照图4和图5F描述的[期间-TP(2)₅]中的操作相同。在维持将电压V_{CC-H}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区的状态的同时,根据扫描电路101的操作将扫描线SCL转变为低电平,将写入晶体管TR_w转变为截止状态,并且使第一节点ND₁(即,驱动晶体管TR_d的栅极)浮置。

[0254] 第二节点ND₂的电位升高,并且在驱动晶体管TR_d的栅极出现与自举电路中相同的现象,并且第一节点ND₁的电位也升高。第二节点ND₂的电位升高且超过(V_{th-EL}+V_{Cat}),从而发光部ELP开始发光。在发光部ELP中流动的电流为从驱动晶体管TR_d的漏区流动至源区的漏电流I_{ds},并且由表达式(5)表示。有机EL显示元件10转变为发光状态,并且将该状态维持到第(m+m')水平扫描期间H_{m+m'}之前的即刻。

[0255] 在图7所示的[期间-TP(2)₊₁]和随后的期间中,重复执行上述的步骤(b-1)至步骤(d)。例如,在[期间-TP(2)₊₁]中,执行下一步骤(b-1)。在实施方式1的驱动方法中,在步骤(d)与下一步骤(b-1)之间(具体地,在图7所示的[期间-TP(2)_{6A}]至[期间-TP(2)_{6C}]中)执行上述步骤(a)。 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 的开始和 $[期间-TP(2)_{6B}]$ 的结束分别与第(m+m')水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 中的初始化期间的开始和结束相对应。 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 的开始与第(m+m')水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 中的视频信号期间的开始相对应。

[0256] 在实施方式1中,第二节点ND₂的电位通过将预定的中间电压 V_{CC-M} 施加至第二节点ND₂来设置,使得第二节点ND₂的电位比在步骤(b-1)中的第二节点ND₂的电位(具体地, V_{CC-L})高,并且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 。随后,在将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区的同时,将驱动晶体管TR_D保持在截止状态。

[0257] 具体地,经由驱动晶体管TR_D,将中间电压 V_{CC-M} 从电源部100施加至第二节点ND₂,然后将电源部100的电压从中间电压 V_{CC-M} 切换至驱动电压 V_{CC-H} 。另外,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_W,将第一节点初始化电压 V_{ofs} 从数据线DTL施加至第一节点ND₁,然后,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_W转变为截止状态。以下,将说明从 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 至 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 的操作。

[0258] $[期间-TP(2)_{6A}]$ (参见图7和图9A)

[0259] 在 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 开始时,将电源部100的电压从驱动电压 V_{CC-H} 切换至中间电压 V_{CC-M} (2伏)。将中间电压 V_{CC-M} 经由驱动晶体管TR_D从电源部100施加至第二节点ND₂。第二节点ND₂的电位变为 V_{CC-M} 。有机EL显示元件10转变为非发光状态。第一节点ND₁的电位根据第二节点ND₂的电位变化而变低。

[0260] $[期间-TP(2)_{6B}]$ (参见图7和图9B)

[0261] 当将电源部100的电压维持在中间电压 V_{CC-M} 时,在 $[期间-TP(2)_{6B}]$ 开始时,将扫描线SCL转变为高电平,并且将写入晶体管TR_W转变为导通状态。经由转变为导通状态的写入晶体管TR_W,将第一节点初始化电压 V_{ofs} 从数据线DTL施加至第一节点ND₁。从而,驱动晶体管TR_D的栅极与源/漏区之间的电位差 V_{gs} 变得比驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 低,因此,驱动晶体管TR_D转变为截止状态。随后,在 $[期间-TP(2)_{6B}]$ 结束时,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_W转变为截止状态。驱动晶体管TR_D维持截止状态。

[0262] $[期间-TP(2)_{6C}]$ (参见图7和图9C)

[0263] 在 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 开始时,将电源部100的电压从中间电压 V_{CC-M} 切换至驱动电压 V_{CC-H} 。驱动晶体管TR_D维持截止状态。该状态维持至 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 之前的即刻。有机EL显示元件10也维持非发光状态。

[0264] 随后,如图7所示,在 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 和随后的期间中,重复执行与上面的 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 至 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 中说明的那些相同的步骤。 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 的开始与下一帧中的第m水平扫描期间 H_m 相对应。

[0265] 在通过参照图7说明的实施方式1的驱动方法中,发光期间为 $[期间-TP(2)_5]$,并且大部分非发光期间被 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 占据。如同上述的参考例的驱动方法,在实施方式1的驱动方法中,发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位也比源/漏区之间的沟道形成区的电位高。

[0266] 然而,在实施方式1的驱动方法中,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(2)_{6C}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs}(0伏),一个源/漏区的电位为V_{CC-H}(20伏),并且另一源/漏区的电位为V_{CC-M}(2伏)。即,非发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。

[0267] 如上所述,在实施方式1的驱动方法中,在发光期间与非发光期间之间反转驱动晶体管TR_D的栅极与沟道形成区之间的电位关系,并且减小由于经时变化而转移至增强侧的趋势。另外,在步骤(a)中,通过将预定的中间电压V_{CC-M}施加至第二节点ND₂来设置第二节点ND₂的电位,因此,即使在具有短扫描期间的显示装置中,也可以没有问题地驱动发光部ELP。

[0268] [实施方式2]

[0269] 实施方式2也涉及一种有机电致发光发光部的驱动方法。实施方式2是实施方式1的修改例。

[0270] 在实施方式2的驱动方法中,也执行实施方式1中说明的步骤(b-1)至步骤(a)。应注意,实施方式2的驱动方法的不同之处在于,在初始化期间中,信号输出电路102将第一初始化电压施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压,然后,代替第一初始化电压,将低于第一初始化电压的第二初始化电压施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压。

[0271] 在以下描述中,电压值如下,然而,这些仅为用于说明的值,而并不限于这些值。这同样适用于稍后描述的其他实施方式。

[0272] V_{ofs1}: 第一初始化电压,0伏

[0273] V_{ofs2}: 第二初始化电压,-2伏

[0274] 以下将说明实施方式2的驱动方法。图10示意性地示出了根据实施方式2的发光部ELP的驱动时序图,而图11A至图11F以及图12A至图12E示意性地示出了各晶体管的导通/截止状态等。

[0275] 为了便于说明,图10所示的[期间-TP(2)₁]的开始与第m水平扫描期间H_m中的初始化期间(在图10中数据线DTL的电位是V_{ofs1}或V_{ofs2}的期间)的开始一致。类似地,[期间-TP(2)_{3A}]的结束与水平扫描期间H_m中的初始化期间的结束一致。另外,[期间-TP(2)_{3B}]的开始与水平扫描期间H_m中的视频信号期间(在图10中数据线DTL的电位是V_{Sig_m}的期间)的开始一致。

[0276] 另外,在水平扫描期间H_m中的初始化期间中,信号输出电路102将第一初始化电压V_{ofs1}施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压的期间与从[期间-TP(2)₁]的开始到[期间-TP(2)₂]的结束的期间一致。类似地,信号输出电路102将第二初始化电压V_{ofs2}施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压的期间与[期间-TP(2)_{3A}]一致。

[0277] 此外,[期间-TP(2)₄]的结束与第m水平扫描期间H_m中的视频信号期间的结束一致。

[0278] [期间-TP(2)₀](参见图10和图11A)

[0279] 该期间中的操作与实施方式1中通过参照图7和图8A描述的[期间-TP(2)₀]中的操作相同,并且将省略说明。

[0280] [期间-TP(2)₁](参见图10和图11B)

[0281] 然后,开始当前显示帧中的第m水平扫描期间H_m。在[期间-TP(2)₁]中,执行步骤(b-1),即,上述的预处理。该期间中的操作基本上与实施方式1中通过参照图7和图8B描述的

[期间-TP(2)₁]中的操作相同。

[0282] 即,在[期间-TP(2)₁]开始时,写入晶体管TR_w通过来自扫描线SCL的信号转变为导通状态,并且将作为第一节点初始化电压的第一初始化电压V_{ofs1}经由导通状态的写入晶体管TR_w从数据线DTL施加至第一节点ND₁,从而初始化第一节点ND₁的电位。另外,将第二节点ND₂电压V_{cc-L}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区,并且第二节点ND₂的电位得以初始化。由此,完成初始化第一节点ND₁的电位和第二节点ND₂的电位的预处理。

[0283] [期间-TP(2)₂](参见图10和图11C)

[0284] 在[期间-TP(2)₂]中,执行上述步骤(b-2)。

[0285] 在实施方式2中,与在实施方式1的情况中一样,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_w,维持将第一初始化电压V_{ofs1}从数据线DTL施加至第一节点ND₁的状态,从而,保持第一节点ND₁的电位。另外,将驱动电压V_{cc-H}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区,从而,将第二节点ND₂的电位朝向通过从第一节点ND₁的电位减去驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}获得的电位而变化。

[0286] 该期间中的操作基本上与实施方式1中通过参照图7和图8C描述的[期间-TP(2)₂]中的操作相同,并且将省略说明。第二节点ND₂的电位最终变为(V_{ofs1}-V_{th})。

[0287] [期间-TP(2)_{3A}](参见图10和图11D)

[0288] 在[期间-TP(2)_{3A}]开始时,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态。另外,将施加至数据线DTL的电压从第一初始化电压V_{ofs1}切换至第二初始化电压V_{ofs2}。如果在步骤(b-2)中驱动晶体管TR_d已充分达到截止状态并且可以忽视寄生电容等的影响,则第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位基本上不改变。

[0289] [期间-TP(2)_{3B}](参见图10和图11E)

[0290] 在[期间-TP(2)_{3B}]开始时,将施加至数据线DTL的电压从第二初始化电压V_{ofs2}切换至视频信号V_{Sig_m}(视频信号期间)。另外,维持写入晶体管TR_w的截止状态。第一节点ND₁和第二节点ND₂的电位基本上不改变。[期间-TP(2)₄](参见图10和图11F)

[0291] 在该期间内,执行上述的步骤(b)。通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为导通状态。另外,经由写入晶体管TR_w,将视频信号V_{Sig_m}从数据线DTL施加至第一节点ND₁。

[0292] 该期间中的操作与通过参照图7和图8E描述的[期间-TP(2)₄]中的操作相同,并且将省略说明。驱动晶体管TR_d的栅极与用作源区的另一源/漏区之间的电位差V_{gs}由上述表达式(4)给出。

[0293] [期间-TP(2)₅](参见图10和图12A)

[0294] 通过上述操作,完成步骤(b-1)至步骤(b)。然后,在[期间-TP(2)₅]中,执行上述的步骤(c)和步骤(d)。

[0295] 该期间中的操作与通过参照图7和图8F描述的[期间-TP(2)₄]中的操作相同,并且将省略说明。发光部ELP开始发光。在发光部ELP中流动的电流是从驱动晶体管TR_d的漏区流至源区的漏电流I_{ds},并且由表达式(5)给出。有机EL显示元件10转变为发光状态并且将该状态维持至第(m+m')水平扫描期间H_{m+m'}之前的即刻。

[0296] 与在实施方式1中描述的情况一样,在图10所示的[期间-TP(2)₊₁]和随后的期间中,重复执行上述步骤(b-1)至步骤(d)。例如,在[期间-TP(2)₊₁]中,执行下一步骤(b-1)。在

实施方式2的驱动方法中,在步骤(d)与下一步骤(b-1)之间(具体地,在图10所示的[期间-TP(2)_{6A}]至[期间-TP(2)_{6C}]中)执行上述步骤(a)。 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 的开始和 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 的结束分别与第 $(m+m')$ 水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 中的初始化期间的开始和结束相对应。 $[期间-TP(2)_{6D}]$ 的开始与第 $(m+m')$ 水平扫描期间 $H_{m+m'}$ 中的视频信号期间的开始相对应。

[0297] 在实施方式2中,第二节点ND₂的电位通过将预定的中间电压 V_{CC-M} 施加至第二节点ND₂来设置,使得第二节点ND₂的电位可以比在步骤(b-1)中的第二节点ND₂的电位(具体地, V_{CC-L})高,且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 。随后,将驱动晶体管TR_D保持在截止状态,同时将驱动电压 V_{CC-H} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区。

[0298] 具体地,经由驱动晶体管TR_D,将中间电压 V_{CC-M} 从电源部100施加至第二节点ND₂,然后将电源部100的电压从中间电压 V_{CC-M} 切换至驱动电压 V_{CC-H} 。另外,经由根据来自扫描线的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_W,将第一初始化电压 V_{ofs1} 和第二初始化电压 V_{ofs2} 作为第一节点初始化电压从数据线DTL施加至第一节点ND₁,然后,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_W转变为截止状态。以下,将说明 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 至 $[期间-TP(2)_{6D}]$ 中的操作。

[0299] $[期间-TP(2)_{6A}]$ (参见图10和图12B)

[0300] 在 $[期间-TP(2)_{6A}]$ 开始时,将电源部100的电压从驱动电压 V_{CC-H} 切换至中间电压 V_{CC-M} (2伏)。将中间电压 V_{CC-M} 经由驱动晶体管TR_D从电源部100施加至第二节点ND₂。第二节点ND₂的电位变为 V_{CC-M} 。有机EL显示元件10转变为非发光状态。第一节点ND₁的电位根据第二节点ND₂的电位变化而变低。

[0301] $[期间-TP(2)_{6B}]$ (参见图10和图12C)

[0302] 在将电源部100的电压维持在中间电压 V_{CC-M} 的同时,在 $[期间-TP(2)_{6B}]$ 开始时,将扫描线SCL转变为高电平,并且将写入晶体管TR_W转变为导通状态。经由转变为导通状态的写入晶体管TR_W,将第一初始化电压 V_{ofs1} (0伏)从数据线DTL施加至第一节点ND₁。从而,驱动晶体管TR_D的栅极与源/漏区之间的电位差 V_{gs} 变得比驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 低,因此,驱动晶体管TR_D转变为截止状态。随后,将写入晶体管TR_W的导通状态维持至下一 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 的结束。

[0303] $[期间-TP(2)_{6C}]$ (参见图10和图12D)

[0304] 在 $[期间-TP(2)_{6C}]$ 开始时,经由转变为导通状态的写入晶体管TR_W,将第二初始化电压 V_{ofs2} (-2伏)从数据线DTL施加至第一节点ND₁。第一节点ND₁的电位从 V_{ofs1} 变为 V_{ofs2} 。驱动晶体管TR_D维持截止状态。

[0305] $[期间-TP(2)_{6D}]$ (参见图10和图12E)

[0306] 在 $[期间-TP(2)_{6D}]$ 开始时,将电源部100的电压从中间电压 V_{CC-M} 切换至驱动电压 V_{CC-H} 。驱动晶体管TR_D维持截止状态。该状态维持至 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 之前的即刻。有机EL显示元件10也维持非发光状态。

[0307] 随后,如图10所示,在 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 和随后的期间中,重复执行与上面的 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 至 $[期间-TP(2)_{6D}]$ 中说明的那些相同的步骤。 $[期间-TP(2)_{+1}]$ 的开始与下一帧中的第 m 水平扫描期间 H_m 的开始相对应。

[0308] 在实施方式2的驱动方法中,发光期间为 $[期间-TP(2)_5]$,并且大部分非发光期间被 $[期间-TP(2)_{6D}]$ 占据。发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形

成区的电位高。然而,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(2)_{6D}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs2}(-2伏),一个源/漏区的电位为V_{CC-H}(20伏),并且另一源/漏区的电位为V_{CC-M}(2伏)。即,非发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。

[0309] 在实施方式2的驱动方法中,在发光期间与非发光期间之间也反转驱动晶体管TR_D的栅极与沟道形成区之间的电位关系,并且减小由于经时变化而转移至增强侧的趋势。

[0310] 在实施方式1的驱动方法中,在图7所示的[期间-TP(2)_{6C}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs}(0伏)。另一方面,在实施方式2的驱动方法中,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(2)_{6D}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs2}(-2伏)。即,与实施方式1的驱动方法相比,可以使非发光期间中的驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。因此,进一步减小了驱动晶体管TR_D由于经时变化而转移至增强侧的趋势。

[0311] [实施方式3]

[0312] 实施方式3也涉及一种有机电致发光发光部的驱动方法。在实施方式3中,驱动电路11包括三个晶体管/一个电容部(3Tr/1C驱动电路)。图13为根据实施方式3的有机EL显示装置的概念图,而图14为包括驱动电路11的有机电致发光显示元件10的等效电路图。

[0313] 首先,将说明驱动电路和发光部的细节。

[0314] 如同上述的2Tr/1C驱动电路,3Tr/1C驱动电路包括写入晶体管TR_w和驱动晶体管TR_D这两个晶体管,并且进一步包括一个电容部C₁。此外,3Tr/1C驱动电路进一步包括第一晶体管TR₁。

[0315] [驱动晶体管TR_D]

[0316] 驱动晶体管TR_D的配置与实施方式1中描述的驱动晶体管TR_D的配置相同,并且将省略详细的说明。应注意,在实施方式1中,通过将电压V_{CC-L}从电源单元100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区来初始化第二节点ND₂的电位。另一方面,在实施方式3中,如稍后将描述的,使用第一晶体管TR₁来初始化第二节点ND₂的电位。因此,在实施方式3中,为了初始化第二节点ND₂的电位,不是必须从电源单元100施加电压V_{CC-L}。因此,在实施方式3中,电源单元100施加恒定电压V_{CC}。

[0317] [写入晶体管TR_w]

[0318] 写入晶体管TR_w的配置与实施方式1中描述的写入晶体管TR_w的配置相同,并且将省略详细的说明。如同实施方式1,从信号输出电路102经由数据线DTL,将用于控制发光部ELP中的亮度的视频信号(驱动信号、亮度信号),有第一节点初始化电压V_{ofs}供给至一个源/漏区。

[0319] [第一晶体管TR₁]

[0320] 在第一晶体管TR₁中,

[0321] (C-1)另一源/漏区连接至第二节点ND₂,

[0322] (C-2)第二节点初始化电压V_{SS-L}或中间电压V_{SS-M}施加至一个源/漏区,以及

[0323] (C-3)栅极连接至第一晶体管控制线AZ1。电压V_{SS-L}和电压V_{SS-M}将在稍后描述。

[0324] 第一晶体管TR₁的导电类型没有特别限制。在实施方式3中,例如,第一晶体管TR₁包括n沟道晶体管。第一晶体管TR₁的导通状态/截止状态通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号来控制。更具体地,第一晶体管控制线AZ1连接至第一晶体管控制电路103。另外,根据第

一晶体管控制电路103的操作,使第一晶体管控制线AZ1转变为低电平或高电平,并且使第一晶体管TR₁转变为导通状态或截止状态。第一晶体管TR₁的一个源/漏区连接至电源线PS3。电源线PS3的一端连接至第二电源部104。根据第二电源部104的操作,将电压V_{SS-L}或电压V_{SS-M}适当地施加至电源线PS3。

[0325] [发光部ELP]

[0326] 发光部ELP的配置与实施方式1中描述的发光部ELP的配置相同,并且将省略详细的说明。

[0327] 接着,将说明实施方式3的驱动方法。

[0328] 在如下的描述中,电压V_{CC}的值、电压V_{SS-L}的值和电压V_{SS-M}的值设置如下。然而,它们仅为用于说明的值且并不限于这些值。这同样适用于稍后将描述的其他实施方式。

[0329] V_{CC}:用于使电流在发光部ELP中流动的驱动电压,20伏

[0330] V_{SS-L}:用于初始化第二节点ND₂的电位的第二节点初始化电压,-10伏

[0331] V_{SS-M}:中间电压,2伏

[0332] 图15示意性地示出了根据实施方式3的发光部ELP的驱动时序图,而图16A至图16F以及图17A至图17C示意性地示出了各晶体管的导通/截止状态等。

[0333] 实施方式3的驱动方法与实施方式1的驱动方法的主要不同之处在于:电源部100施加恒定电压V_{CC}且使用第一晶体管TR₁来初始化第二节点ND₂的电位。图15所示的[期间-TP(3)₀]至[期间-TP(3)₊₅]的各期间与参照实施方式1中的图7所示的[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₊₅]的各期间相对应。

[0334] 在实施方式3的有机EL显示装置中,在各水平扫描期间中,将第一节点初始化电压V_{ofs}从信号输出电路102施加至数据线DTL,然后代替第一节点初始化电压V_{ofs},将视频信号V_{Sig}施加至其上。其细节与实施方式1中描述的那些相同。各水平扫描期间中初始化期间和视频信号期间与[期间-TP(3)₀]至[期间-TP(3)₊₅]的各期间之间的关系与实施方式1中关于图7所示的[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₊₅]所描述的那些相同,并且将省略说明。

[0335] 如以下,将说明[期间-TP(3)₀]至[期间-TP(3)₊₅]的各期间。

[0336] [期间-TP(3)₀](参见图15和图16A)

[0337] 例如,[期间-TP(3)₀]用于前一显示帧至当前显示帧的操作。即,期间[期间-TP(3)₀]为从前一显示帧中的第(m+m')水平扫描期间至当前显示帧中的第(m-1)水平扫描期间的期间。另外,在[期间-TP(3)₀]中,第(n,m)有机EL显示元件10处于非发光状态。在[期间-TP(3)₀]的开始(未示出),执行稍后在[期间-TP(3)_{6A}]等中描述的操作。该期间中的操作基本上与实施方式1中描述的[期间-TP(2)₀]中的操作相同,只是第一晶体管TR₁处于截止状态。

[0338] [期间-TP(3)₁](参见图15和图16B)

[0339] 随后,开始当前显示帧中的第m水平扫描期间H_m。在[期间-TP(3)₁]中,执行上述步骤(b-1)。

[0340] 在实施方式3中,与实施方式1不同,经由通过第一晶体管控制线AZ1转变为导通状态的第一晶体管TR₁,将第二节点初始化电压V_{SS-L}施加至第二节点ND₂。应注意,如实施方式1那样,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第一节点初始化电压V_{ofs}从数据线DTL施加至第一节点ND₁。

[0341] 具体地,在[期间-TP(3)₁]开始时,将扫描线SCL转变为高电平以将写入晶体管TR_w转变为导通状态。从信号输出电路施加至数据线DTL的电压为V_{ofs}(初始化期间)。结果,第一节点ND₁的电位变为V_{ofs}(0伏)。另外,通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号将第一晶体管TR₁转变为导通状态。经由导通状态的第一晶体管TR₁将第二节点初始化电压V_{SS-L}施加至第二节点ND₂。

[0342] 同样,经由驱动晶体管TR_d将驱动电压V_{CC}施加至第二节点ND₂。因此,第二节点ND₂的电位通过电压V_{SS-L}和电压V_{CC}以及第一晶体管TR₁的导通电阻的值和驱动晶体管TR_d的导通电阻的值来确定。在此,如果第一晶体管TR₁的导通电阻足够低,则第二节点ND₂的电位变低至接近V_{SS-L}。如以下,为方便起见,将假定第二节点ND₂的电位为V_{SS-L}来进行说明。另外,图15示出了第一晶体管TR₁处于导通状态、第二节点ND₂的电位为V_{SS-L}时的情况。这同样适用于将在实施方式4中参考的图18。

[0343] 由于第一节点ND₁与第二节点ND₂之间的电位差为10伏且驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}为3伏,所以驱动晶体管TR_d处于导通状态。第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差为-10伏并且不超过发光部ELP的阈值电压V_{th-EL}。从而,完成初始化第一节点ND₁的电位和第二节点ND₂的电位的预处理。

[0344] [期间-TP(3)₂](参见图15和图16C)

[0345] 在[期间-TP(3)₂]开始时,通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号将第一晶体管TR₁转变为截止状态。第一晶体管TR₁的截止状态维持至稍后将描述的[期间-TP(3)₅]的开始。

[0346] 在[期间-TP(3)₂]中,执行上述步骤(b-2)。该期间中的操作基本上与实施方式1中关于[期间-TP(2)₂]描述的操作相同,并且将省略说明。图16C与图8C相对应。

[0347] [期间-TP(3)₃](参见图15和图16D)

[0348] 在[期间-TP(3)₃]开始时,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态。另外,将施加至数据线DTL的电压从第一节点初始化电压V_{ofs}切换至视频信号V_{Sig_m}(视频信号期间)。该期间中的操作基本上与实施方式1中关于[期间-TP(2)₃]描述的操作相同,并且将省略说明。图16D与图8D相对应。

[0349] [期间-TP(3)₄](参见图15和图16E)

[0350] 在该期间内,执行上述步骤(b)。通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为导通状态。另外,经由写入晶体管TR_w,将视频信号V_{Sig_m}从数据线DTL施加至第一节点ND₁。该期间内的操作基本上与实施方式1中关于[期间-TP(2)₄]描述的操作相同,并且将省略说明。图16E与图8E相对应。

[0351] [期间-TP(3)₅](参见图15和图16F)

[0352] 通过上述操作,完成步骤(b-1)至步骤(b)。随后,在[期间-TP(3)₅]中,执行上述步骤(c)和步骤(d)。该期间中的操作基本上与实施方式1中关于[期间-TP(2)₅]描述的操作相同,并且将省略说明。图16F与图8F相对应。

[0353] 在图15所示的[期间-TP(3)₊₁]和随后的期间中,重复执行上述步骤(b-1)至步骤(d)。例如,在[期间-TP(3)₊₁]中,执行下一步骤(b-1)。在实施方式3的驱动方法中,在步骤(d)与下一步骤(b-1)之间(具体地,在图15所示的[期间-TP(2)_{6A}]至[期间-TP(2)_{6C}]中)执行上述步骤(a)。

[0354] 同样在实施方式3中,第二节点ND₂的电位通过将预定的中间电压V_{SS-M}施加至第二

节点ND₂来设置,使得第二节点ND₂的电位比在步骤(b-1)的第二节点ND₂的电位(具体地, V_{SS-L})高,且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压 V_{th-EL} 。随后,在将驱动电压 V_{CC} 从电源部100施加至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区的同时,将驱动晶体管TR_D保持在截止状态。

[0355] 具体地,经由根据来自第一晶体管控制线AZ1的信号转变为导通状态的第一晶体管TR₁,将中间电压 V_{SS-M} 施加至第二节点ND₂。另外,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第一节点初始化电压 V_{ofs} 从数据线DTL施加至第一节点ND₁,然后,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态。以下,将说明从[期间-TP(3)_{6A}]至[期间-TP(3)_{6C}]的操作。

[0356] [期间-TP(3)_{6A}](参见图15和图17A)

[0357] 在[期间-TP(3)_{6A}]开始时,经由根据来自第一晶体管控制线AZ1的信号转变为导通状态的第一晶体管TR₁,将中间电压 V_{SS-M} 施加至第二节点ND₂。第一晶体管TR₁的导通状态维持至稍后描述的[期间-TP(3)_{6B}]的结束。

[0358] 与在[期间-TP(3)₁]中描述的情况一样,同样经由驱动晶体管TR_D将驱动电压 V_{CC} 施加至第二节点ND₂。因此,第二节点ND₂的电位由电压 V_{SS-M} 和电压 V_{CC} 以及第一晶体管TR₁的导通电阻的值和驱动晶体管TR_D的导通电阻的值来确定。在此,如果第一晶体管TR₁的导通电阻的值足够低,则第二节点ND₂的电位变低至接近 V_{SS-M} 。以下,为方便起见,将假定第二节点ND₂的电位为 V_{SS-M} 来进行说明。另外,图15示出了第一晶体管TR₁处于导通状态、第二节点ND₂的电位为 V_{SS-M} 时的情况。这同样适用于将在实施方式4中参考的图18。

[0359] 第二节点ND₂的电位变为 V_{SS-M} 。有机EL显示元件10转变为非发光状态。第一节点ND₁的电位根据第二节点ND₂的电位变化而变低。

[0360] [期间-TP(3)_{6B}](参见图15和图17B)

[0361] 在[期间-TP(3)_{6B}]开始时,将扫描线SCL转变为高电平,并且将写入晶体管TR_w转变为导通状态。经由转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第一节点初始化电压 V_{ofs} 从数据线DTL施加至第一节点ND₁。从而,驱动晶体管TR_D的栅极与源/漏区之间的电位差 V_{gs} 变得比驱动晶体管TR_D的阈值电压 V_{th} 低,因此,驱动晶体管TR_D转变为截止状态。

[0362] [期间-TP(3)_{6C}](参见图15和图17C)

[0363] 在[期间-TP(3)_{6C}]开始时,写入晶体管TR_w通过来自扫描线SCL的信号转变为截止状态,并且第一晶体管TR₁通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号转变为截止状态。驱动晶体管TR_D维持截止状态。该状态维持至[期间-TP(3)₊₁]之前的即刻。有机EL显示元件10也维持非发光状态。

[0364] 随后,如图15所示,在[期间-TP(3)₊₁]和随后的期间中,重复执行与上面的[期间-TP(3)₁]至[期间-TP(3)_{6C}]中说明的那些相同的步骤。[期间-TP(3)₊₁]的开始与下一帧中的第m水平扫描期间H_m的开始相对应。

[0365] 在实施方式3的驱动方法中,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(3)_{6C}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为 V_{ofs2} (0伏),一个源/漏区的电位为 V_{CC} (20伏),且另一源/漏区的电位为 V_{SS-M} (2伏)。即,非发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。

[0366] 因此,与在实施方式1的驱动方法中说明的情况一样,在发光期间与非发光期间之

间反转驱动晶体管TR_b的栅极与沟道形成区之间的电位关系,且减小由于经时变化而转移至增强侧的趋势。另外,在步骤(a)中,通过将预定的中间电压V_{SS-M}施加至第二节点ND₂来设置第二节点ND₂的电位,因此,可以使步骤(d)至步骤(a)的时间转移更短,并且即使在具有短扫描期间的显示装置中也可以无问题地驱动发光部ELP。

[0367] [实施方式4]

[0368] 实施方式4也涉及一种有机电致发光发光部的驱动方法。实施方式4为实施方式3的修改例,并且还作为实施方式2的修改例。实施方式4与实施方式3的关系对应于实施方式2与实施方式1的关系。即,实施方式4的不同之处在于,在初始化期间中,信号输出电路102将第一初始化电压V_{ofs1}施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压,然后,代替第一初始化电压V_{ofs1},将比第一初始化电压低的第二初始化电压V_{ofs2}施加至数据线DTL作为第一节点初始化电压。

[0369] 根据实施方式4的有机EL显示装置的概念图与图13相同,并且包括驱动电路11的有机EL显示元件10的等效电路图与图14相同。形成实施方式4的显示装置各构成要素(构成元件)与实施方式3中描述的那些相同,并且将省略说明。

[0370] 图18示意性地示出了根据实施方式4的发光部ELP的驱动时序图,而图19A至图19E示意性地示出了各晶体管的导通/截止状态等。

[0371] 实施方式4的驱动方法与实施方式2的驱动方法的主要不同之处在于:电源部100施加恒定电压V_{CC}且使用第一晶体管TR_i来初始化第二节点ND₂的电位。图18所示的[期间-TP(3)₀]至[期间-TP(3)₊₅]的各期间与实施方式10中参考的图10所示的[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₊₅]的各期间相对应。各水平扫描期间中的初始化期间和视频信号期间与[期间-TP(3)₀]至[期间-TP(3)₊₅]的各期间之间的关系与实施方式2中关于图10所示的[期间-TP(2)₀]至[期间-TP(2)₊₅]所描述的那些相同,并且将省略说明。

[0372] [期间-TP(3)₀](参见图18)

[0373] 该期间中的操作与实施方式3中参考图15和图16A所描述的相同,并且将省略说明。

[0374] [期间-TP(3)₁](参见图18)

[0375] 当前显示帧中的第m水平扫描期间H_m开始。在[期间-TP(3)₁]中,执行上述部分(b-1)。该期间中的操作与实施方式3中参考图15和图16B描述的[期间-TP(3)₁]的操作(其中电压V_{ofs}被读取为V_{ofs1})相同,并且将省略说明。

[0376] [期间-TP(3)₂](参见图18)

[0377] 在[期间-TP(3)₂]开始时,第一晶体管TR_i通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号从导通状态转变为截止状态。第一晶体管TR_i的截止状态维持至稍后将描述的[期间-TP(3)₅]的结束。

[0378] 如图18所示的[期间-TP(3)₂]至[期间-TP(3)₄]中的操作基本上与实施方式2中参考图10描述的[期间-TP(2)₂]至[期间-TP(2)₄]中的操作相同,不同点只有第一晶体管TR_i处于截止状态,并且将省略说明。

[0379] [期间-TP(3)₅](参见图18和图19A)

[0380] 通过上述操作,完成步骤(b-1)至步骤(b)。然后,在[期间-TP(3)₅]中,执行上述步骤(c)和步骤(d)。该期间中的步骤基本上与实施方式2中参考图10描述的[期间-TP(2)₅]中

的操作相同,不同点只有第一晶体管TR₁处于截止状态,并且将省略说明。发光部ELP开始发光。在发光部ELP中流动的电流为从驱动晶体管TR_d的漏区流至源区的漏电流 I_{ds} ,并且由表达式(5)给出。有机EL显示元件10转变为发光状态并且将该状态维持至第(m+m')水平扫描期间H_{m+m'}之前的即刻。

[0381] 如实施方式2中描述的情况,在图18所示的[期间-TP(3)₊₁]和随后的期间中,重复执行上述步骤(b-1)至步骤(d)。例如,在[期间-TP(3)₊₁]中,执行下一步骤(b-1)。在实施方式4的驱动方法中,在步骤(d)与下一步骤(b-1)之间(具体地,在图18所示的[期间-TP(3)_{6A}]至[期间-TP(3)_{6D}]中)执行上述步骤(a)。

[0382] 同样在实施方式4中,第二节点ND₂的电位通过将预定的中间电压V_{SS-M}施加至第二节点ND₂来设置,使得第二节点ND₂的电位比在步骤(b-1)的第二节点ND₂的电位(具体地,V_{SS-L})高,并且第二节点ND₂与设置在发光部ELP中的阴极之间的电位差不超过发光部ELP的阈值电压V_{th-EL}。随后,在将驱动电压V_{CC}从电源部100施加至驱动晶体管TR_d的一个源/漏区的同时,将驱动晶体管TR_d保持在截止状态。

[0383] 具体地,经由根据来自第一晶体管控制线AZ1的信号转变为导通状态的第一晶体管TR₁,将中间电压V_{SS-M}施加至第二节点ND₂。另外,经由根据来自扫描线SCL的信号转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第一初始化电压V_{ofs1}和第二初始化电压V_{ofs1}从数据线DTL施加至第一节点ND₁作为第一节点初始化电压,然后,通过来自扫描线SCL的信号将写入晶体管TR_w转变为截止状态。以下,将说明从[期间-TP(3)_{6A}]至[期间-TP(3)_{6D}]的操作。

[0384] [期间-TP(3)_{6A}](参见图18和图19B)

[0385] 在[期间-TP(3)_{6A}]开始时,通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号将第一晶体管TR₁转变为导通状态。经由第一晶体管TR₁将中间电压V_{SS-M}施加至第二节点ND₂。第二节点ND₂的电位变为V_{SS-M}。有机EL显示元件10转变为非发光状态。第一节点ND₁的电位根据第二节点ND₂的电位变化而变低。

[0386] [期间-TP(3)_{6B}](参见图18和图19C)

[0387] 当维持第一晶体管TR₁的导通状态时,在[期间-TP(3)_{6B}]开始时,将扫描线SCL转变为高电平,并且将写入晶体管TR_w转变为导通状态。经由转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第一节点初始化电压V_{ofs1}(0伏)从数据线DTL施加至第一节点ND₁。从而,驱动晶体管TR_d的栅极与源/漏区之间的电位差V_{gs}变得比驱动晶体管TR_d的阈值电压V_{th}低,因此,驱动晶体管TR_d转变为截止状态。将写入晶体管TR_w的导通状态维持至下一[期间-TP(3)_{6C}]的结束。

[0388] [期间-TP(3)_{6C}](参见图18和图19D)

[0389] 在[期间-TP(3)_{6C}]开始时,经由转变为导通状态的写入晶体管TR_w,将第二初始化电压V_{ofs2}(-2伏)从数据线DTL施加至第一节点ND₁。将第一节点ND₁的电位从V_{ofs1}变为V_{ofs2}。驱动晶体管TR_d维持截止状态。

[0390] [期间-TP(3)_{6D}](参见图18和图19E)

[0391] 在[期间-TP(3)_{6D}]开始时,写入晶体管TR_w通过来自扫描线SCL的信号转变为截止状态,并且第一晶体管TR₁通过来自第一晶体管控制线AZ1的信号转变为截止状态。驱动晶体管TR_d维持截止状态。该状态维持至[期间-TP(3)₊₁]之前的即刻。有机EL显示元件10也维持非发光状态。

[0392] 在实施方式4的驱动方法中,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(3)_{6D}]中,驱动

晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs2}(-2伏),一个源/漏区的电位为V_{cc}(20伏),并且另一源/漏区的电位为V_{ss-M}(2伏)。即,非发光期间中驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。

[0393] 因此,如同实施方式1的驱动方法中所说明的情况,在发光期间与非发光期间之间反转驱动晶体管TR_D的栅极与沟道形成区之间的电位关系,并且减小由于经时变化而转移至增强侧的趋势。另外,在步骤(a)中,通过将预定的中间电压V_{ss-M}施加至第二节点ND₂来设置第二节点ND₂的电位,因此,可以使步骤(d)至步骤(a)的时间转移更短,并且即使在具有短扫描期间的显示装置中也可以无问题地驱动发光部ELP。

[0394] 在实施方式3的驱动方法中,在图10所示的[期间-TP(3)_{6c}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs}(0伏)。另一方面,在实施方式4的驱动方法中,在占据大部分非发光期间的[期间-TP(3)_{6D}]中,驱动晶体管TR_D的栅极的电位为V_{ofs2}(-2伏)。即,与实施方式3的驱动方法相比,可以使非发光期间中的驱动晶体管TR_D的栅极的电位比源/漏区之间的沟道形成区的电位低。因此,可以进一步减小驱动晶体管TR_D由于经时变化转移至增强侧的趋势。

[0395] [实施方式5]

[0396] 实施方式5也涉及一种有机电致发光发光部的驱动方法。实施方式5为实施方式3和实施方式4的修改例。在实施方式5中,驱动电路11包括四个晶体管/一个电容部(4Tr/1C驱动电路)。图20为根据实施方式5的有机EL显示装置的概念图,而图21为包括驱动电路11的有机电致发光显示元件10的等效电路图。

[0397] 首先,将说明驱动电路的细节。

[0398] 如同上述的3Tr/1C驱动电路,4Tr/1C驱动电路包括写入晶体管TR_w、驱动晶体管TR_D和第一晶体管TR₁这三个晶体管以及一个电容部C₁。此外,4Tr/1C驱动电路还包括第二晶体管TR₂。

[0399] [驱动晶体管TR_D]

[0400] 驱动晶体管TR_D的配置与实施方式1中描述的驱动晶体管TR_D的配置相同,并且将省略详细的说明。如实施方式3中描述的情况,电源单元100将恒定电压V_{cc}施加至驱动晶体管的一个源/漏区。

[0401] [写入晶体管TR_w]

[0402] 写入晶体管TR_w的配置与实施方式1中描述的写入晶体管TR_w的配置相同,并且将省略详细的说明。

[0403] [第一晶体管TR₁]

[0404] 第一晶体管TR₁的配置与实施方式3中描述的写入晶体管TR_w的配置相同,并且将省略详细的说明。

[0405] 实施方式5的驱动电路11还包括第二晶体管TR₂,并且电源部100和驱动晶体管TR_D的一个源/漏区经由第二晶体管TR₂连接。另外,实施方式5与实施方式3和实施方式4的不同之处在于,当第一晶体管TR₁处于导通状态时,第二晶体管TR₂转变为截止状态。

[0406] 具体地,在第二晶体管TR₂中,

[0407] (D-1)一个源/漏区连接至电源部100,

[0408] (D-2)另一源/漏区连接至驱动晶体管TR_D的一个源/漏区,以及

[0409] (D-3)栅极连接至第二晶体管控制线CL。第二晶体管控制线CL的末端连接至第二

晶体管控制电路105。

[0410] 在实施方式3中,进行以下说明:当经由导通状态的第一晶体管 TR_1 将第二节点初始化电压 V_{ss} 施加至第二节点 ND_2 时,将驱动电压 V_{cc} 也经由驱动晶体管 TR_D 施加至第二节点 ND_2 。在这种情况下,存在直通电流(through current)流经驱动晶体管 TR_D 和第一晶体管 TR_1 的问题。

[0411] 因此,在实施方式5中,当在实施方式3和实施方式4所述的操作中将第一晶体管 TR_1 转变为导通状态时,根据来自第二晶体管控制电路105的信号将第二晶体管 TR_2 转变为截止状态。

[0412] 作为一个实例,图22A至图22C示意性地示出了当执行与实施方式3中参考的图15所示的[期间- $TP(3)_0$]至[期间- $TP(3)_2$]的各期间相对应的操作时各晶体管的导通/截止状态等。

[0413] 如上所述,已经与实施方式3中的操作相比较地说明了实施方式5的操作,然而,该操作并不限于此。而与实施方式4的操作相比,当第一晶体管 TR_1 处于导通状态时,通过将第二晶体管 TR_2 转变为截止状态来防止直通电流流过。

[0414] 如上所述,已经说明了本发明的优选实施方式,然而,本发明的实施方式并不限于此。有机EL显示装置、有机EL元件、形成驱动电路的各种构成要素的配置和结构以及发光部的驱动方法中的步骤仅为实例,并且可以适当地改变。

[0415] 在实施方式1至实施方式5中,将电压 V_{ofs} 等经由数据线DTL施加至第一节点 ND_1 。另一方面,例如,如图23中所示,可以使用连接至第一节点 ND_1 的第三晶体管 TR_3 将电压 V_{ofs} 等施加至第一节点 ND_1 。

[0416] 本领域的普通技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可以进行各种变形、组合、子组合以及改变,只要它们在所附权利要求书的范围内或其等同范围内。

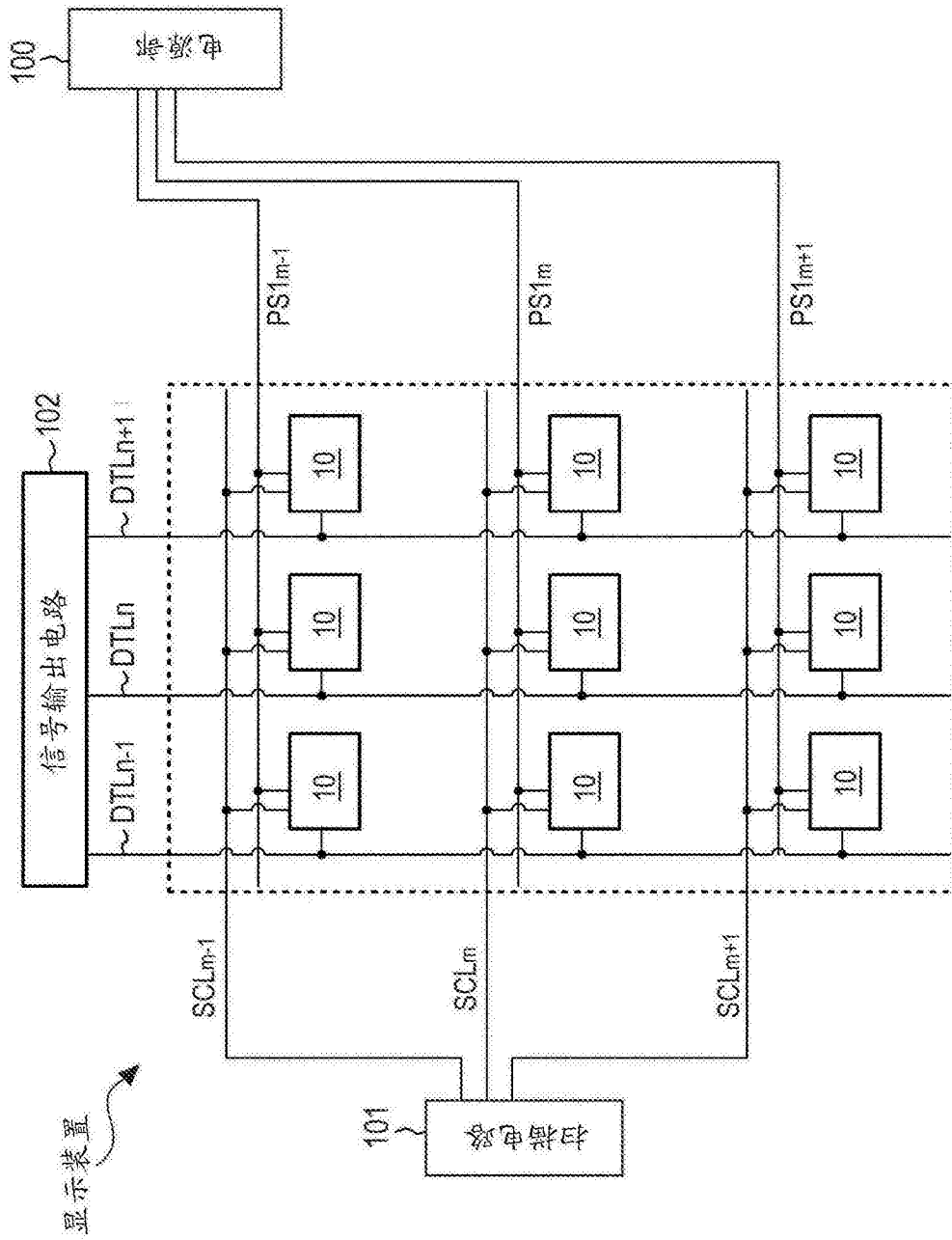


图1

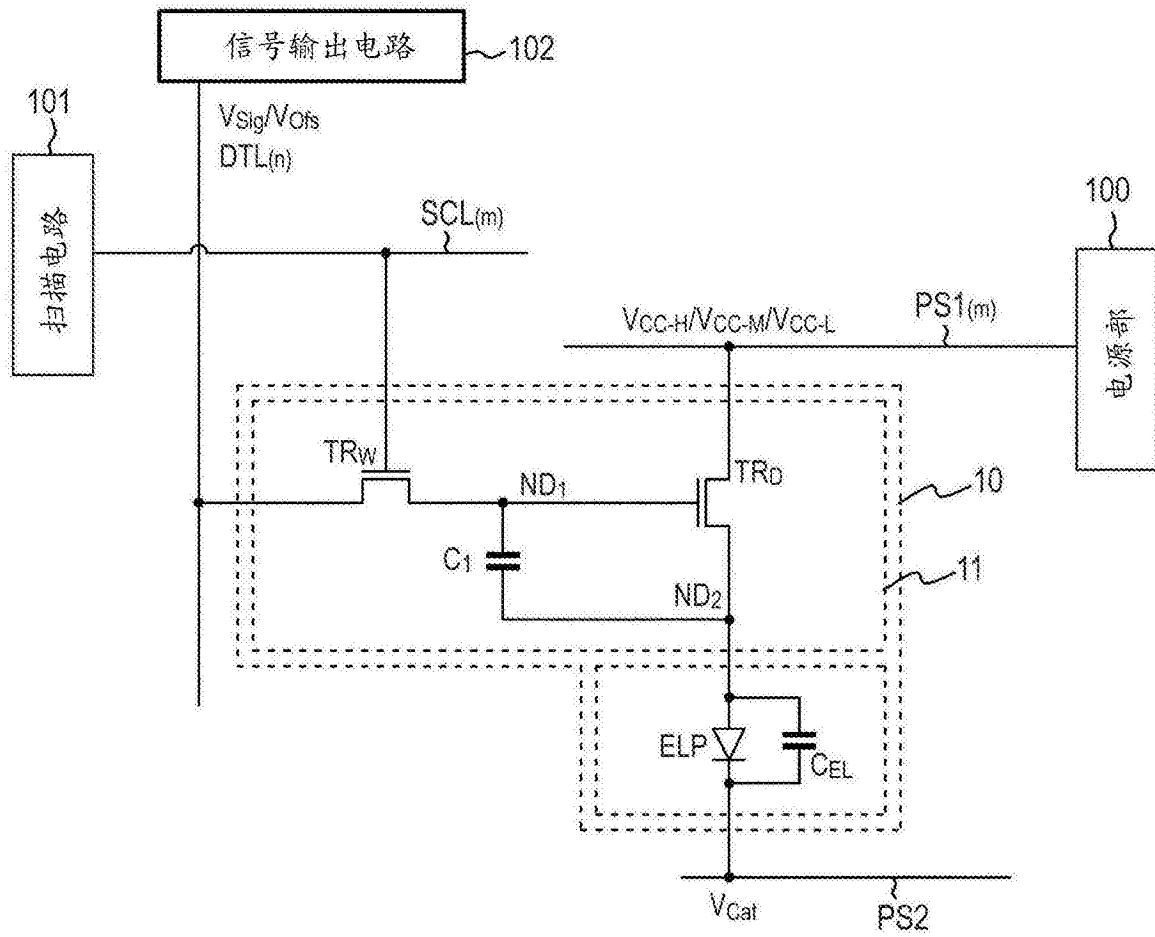


图2

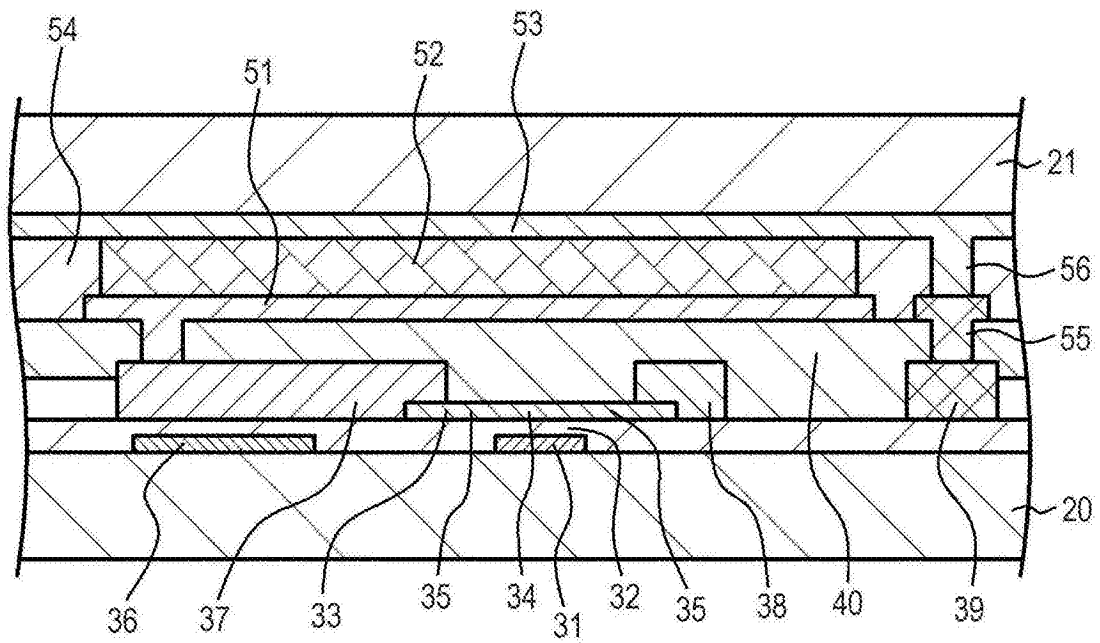


图3

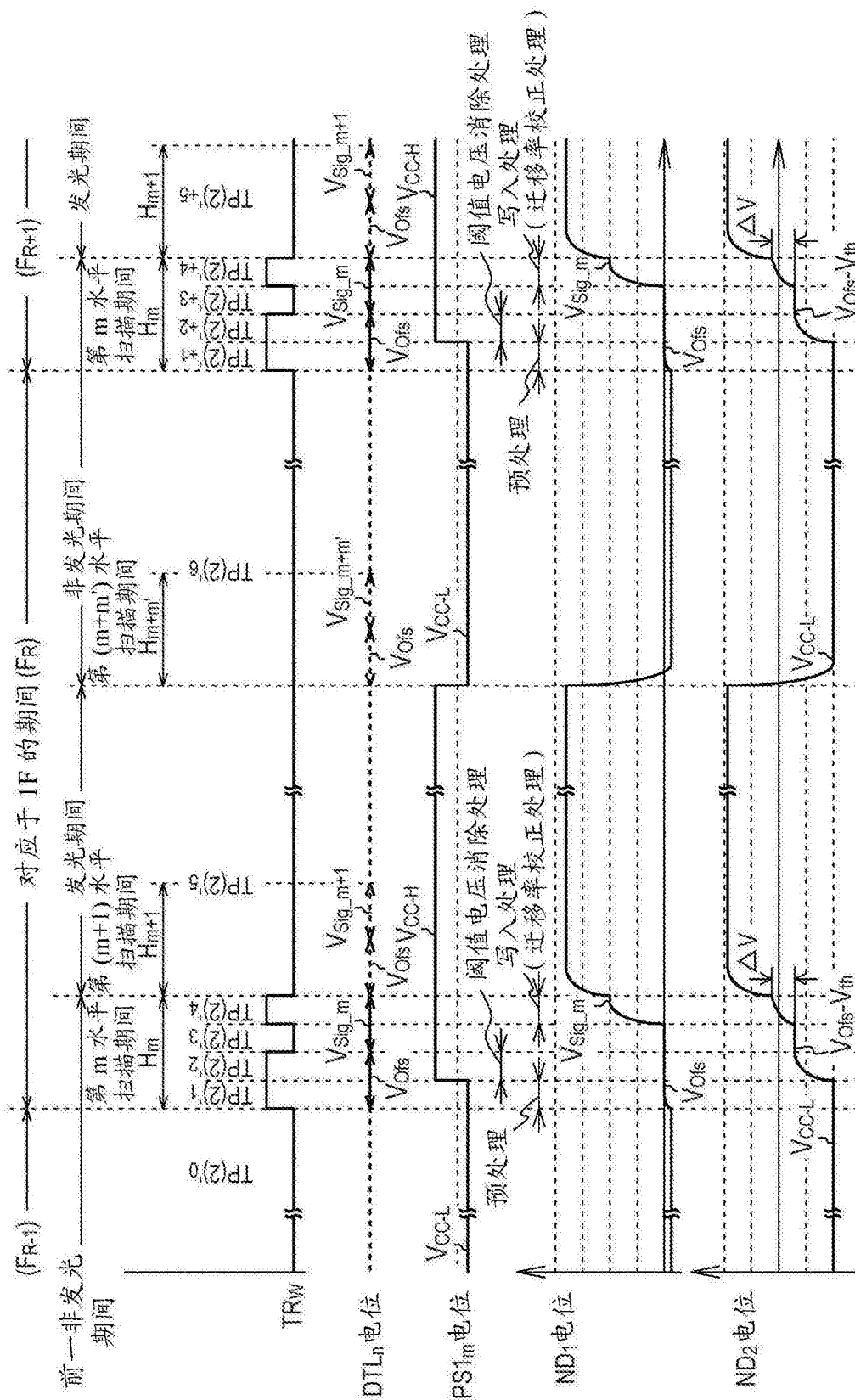


图4

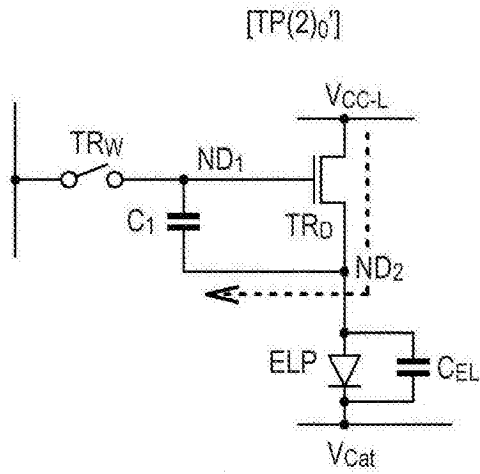


图5A

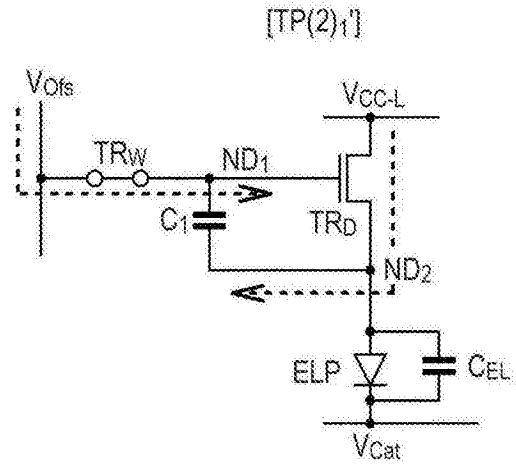


图5B

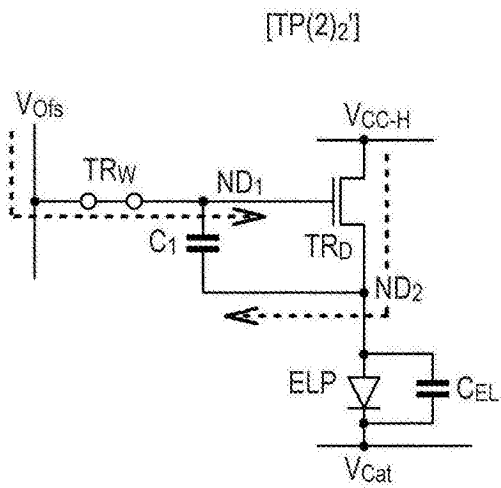


图5C

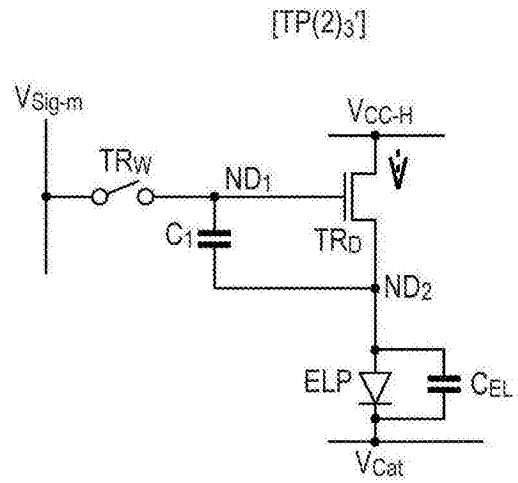


图5D

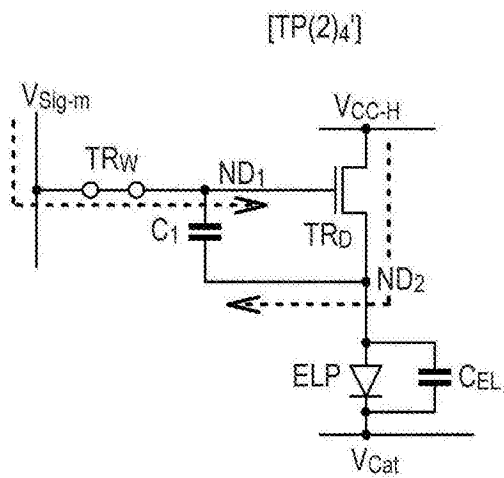


图5E

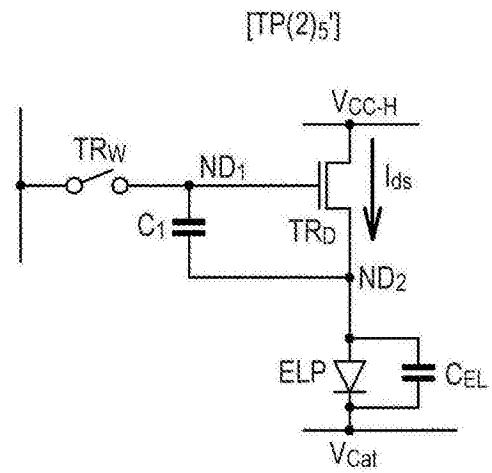


图5F

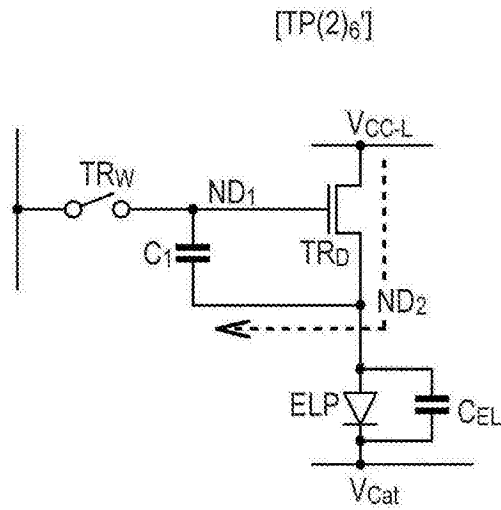


图6A

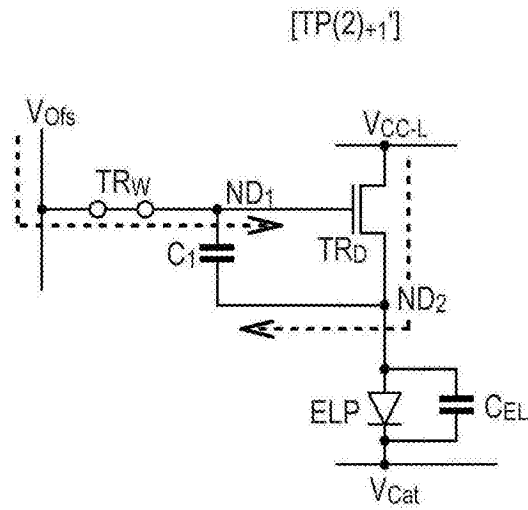


图6B

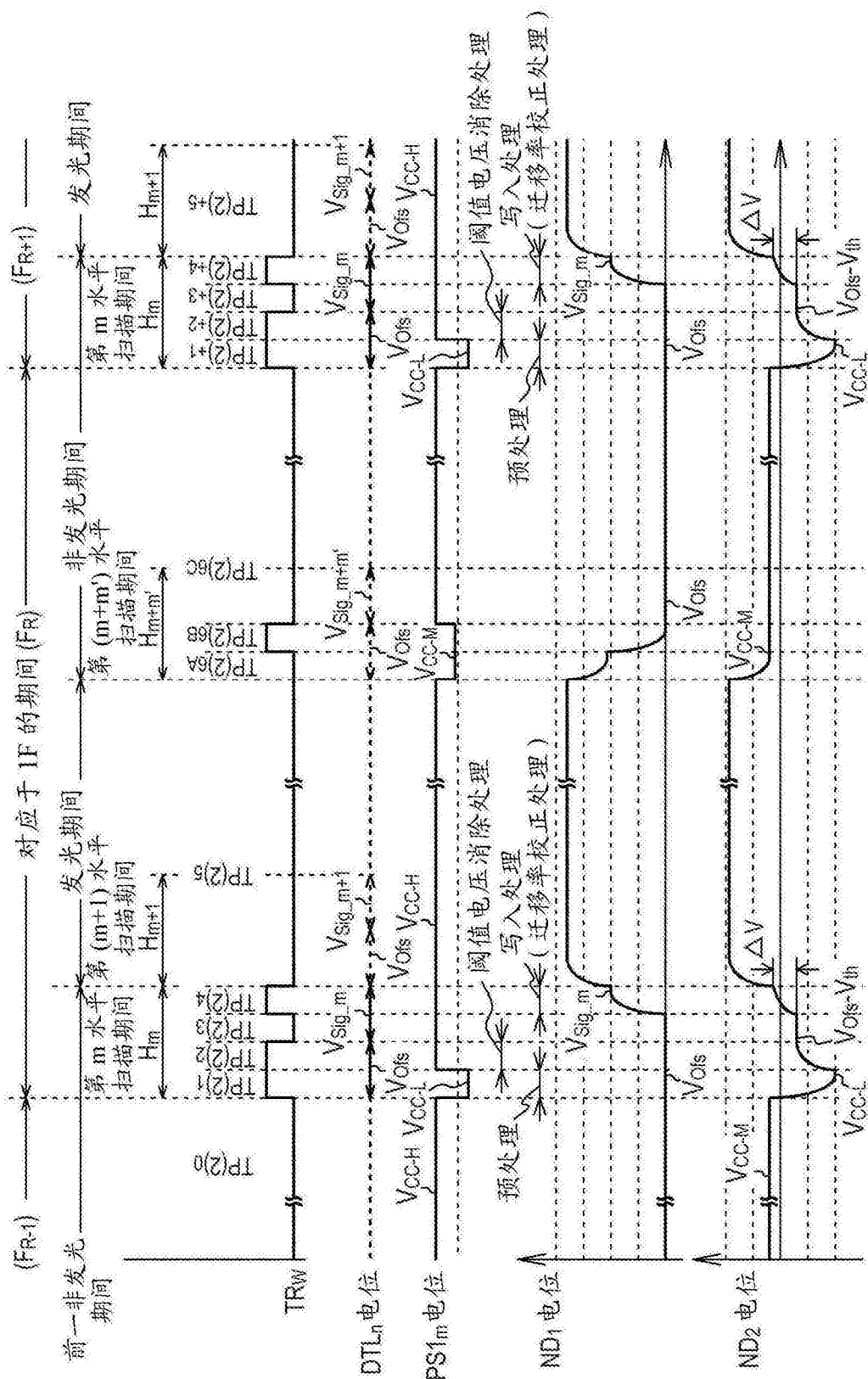


图7

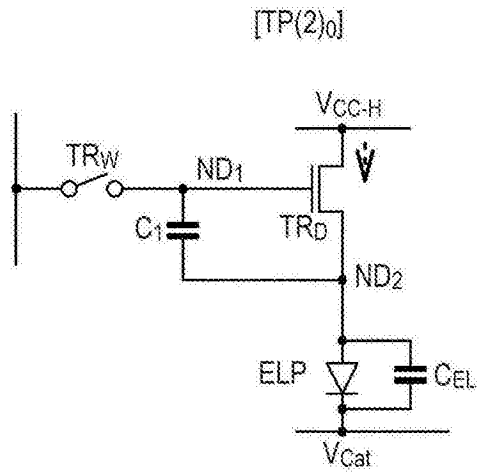


图8A

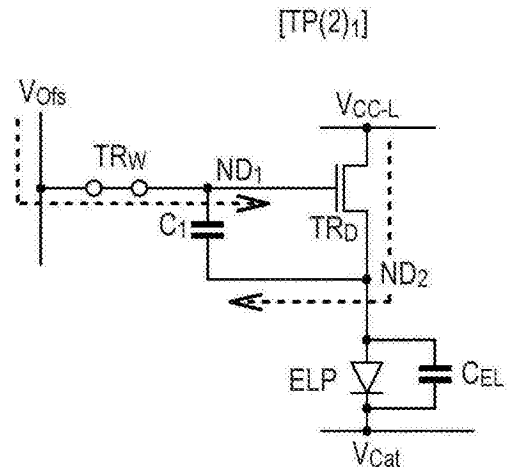


图8B

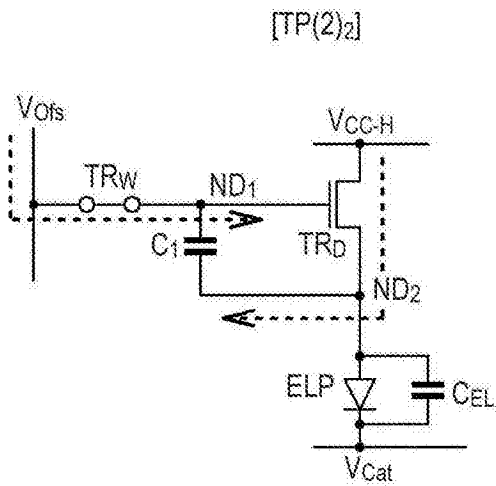


图8C

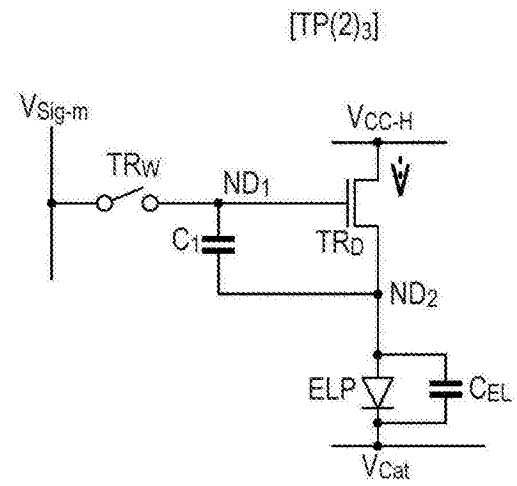


图8D

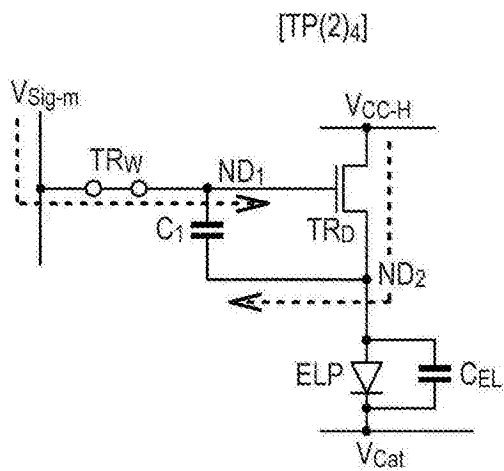


图8E

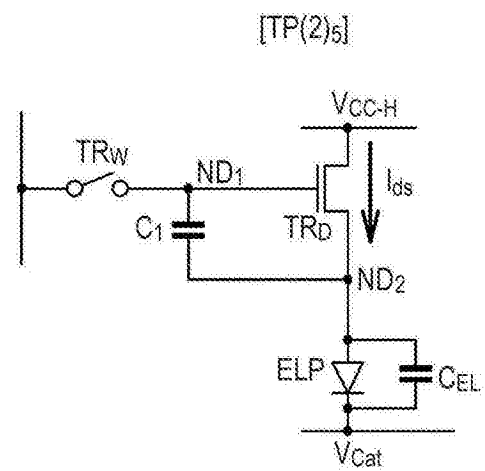


图8F

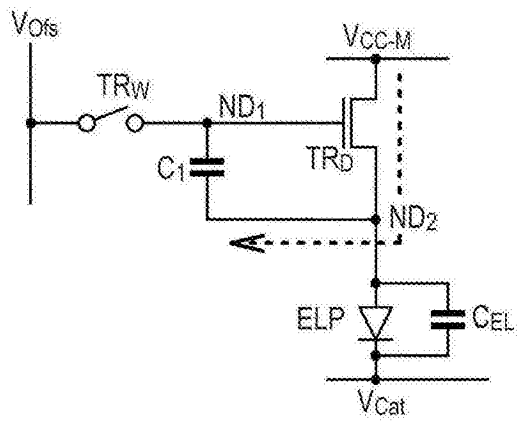
[TP(2)_{6A}]

图9A

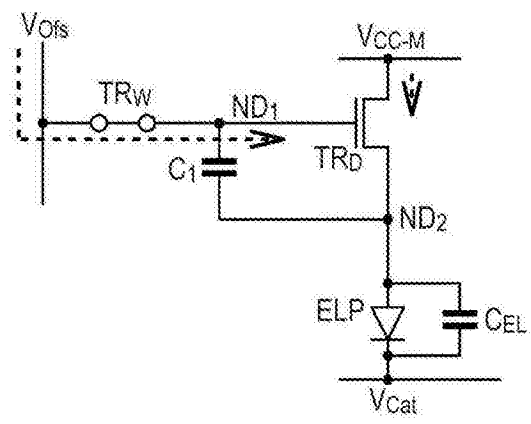
[TP(2)_{6B}]

图9B

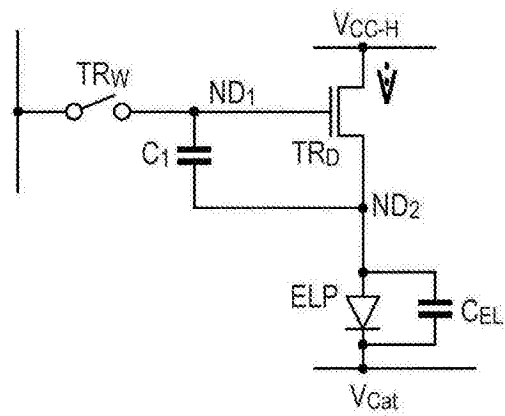
[TP(2)_{6C}]

图9C

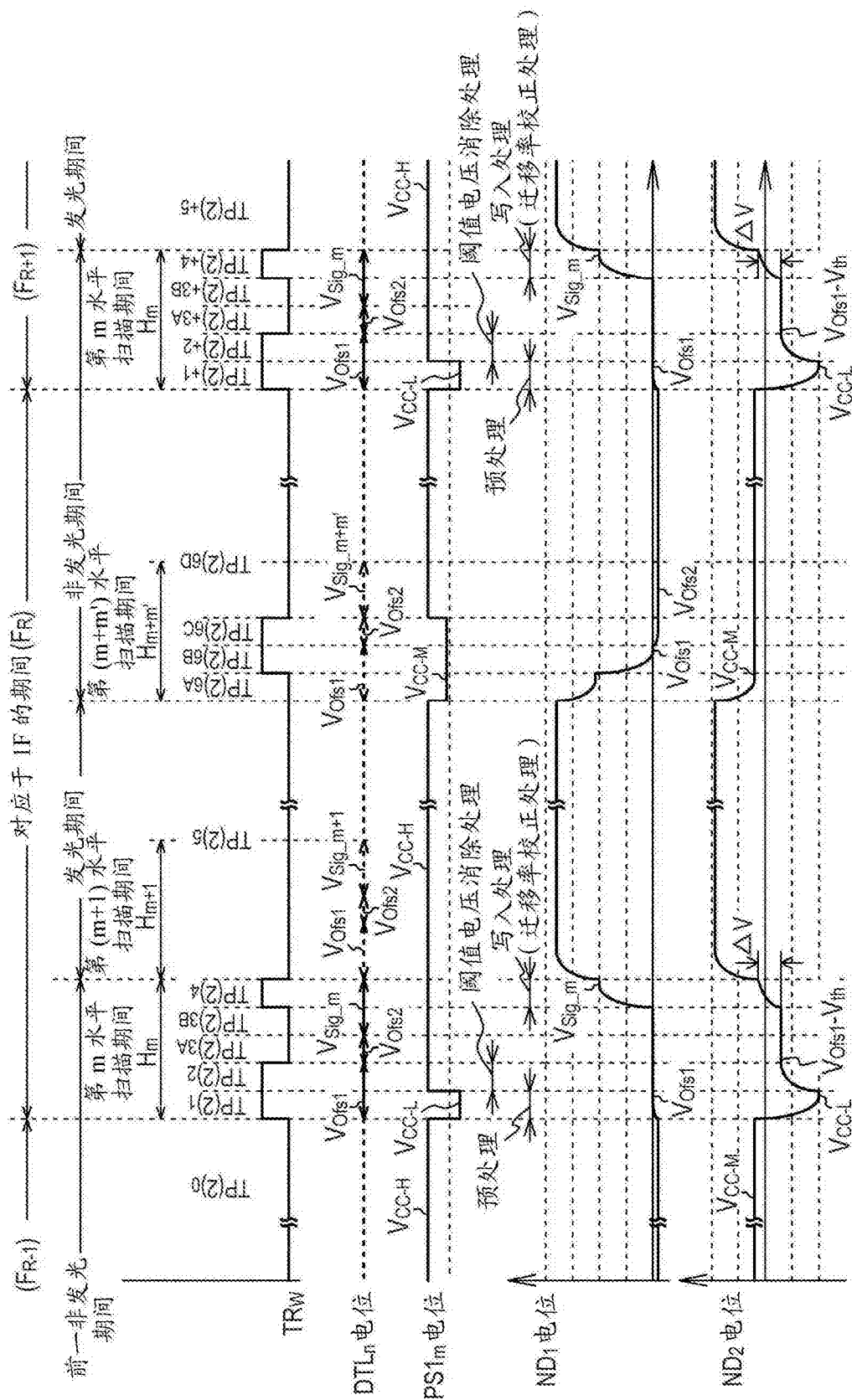


图10

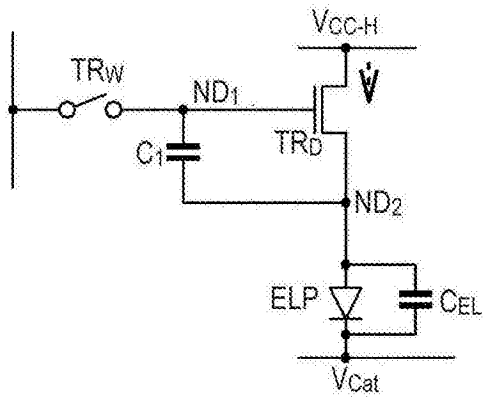
[TP(2)₀]

图11A

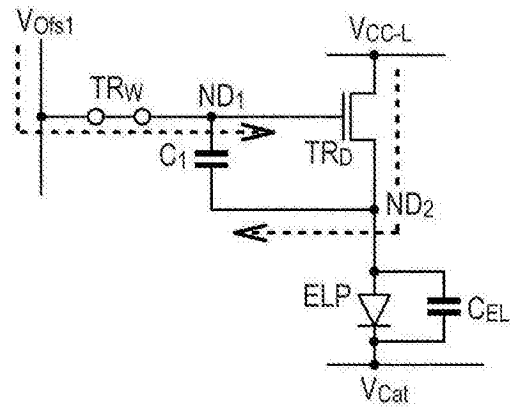
[TP(2)₁]

图11B

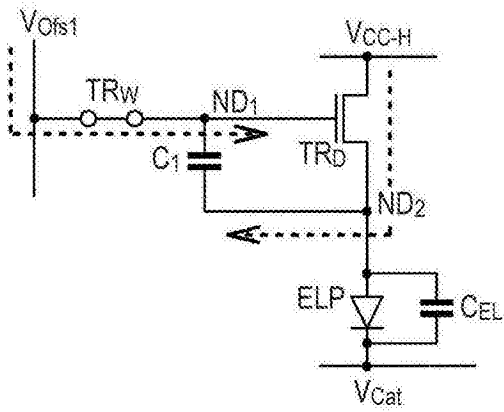
[TP(2)₂]

图11C

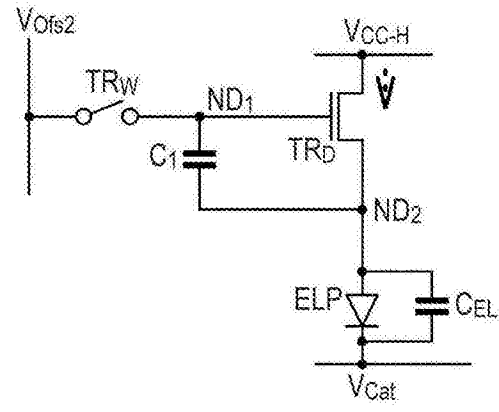
[TP(2)_{3A}]

图11D

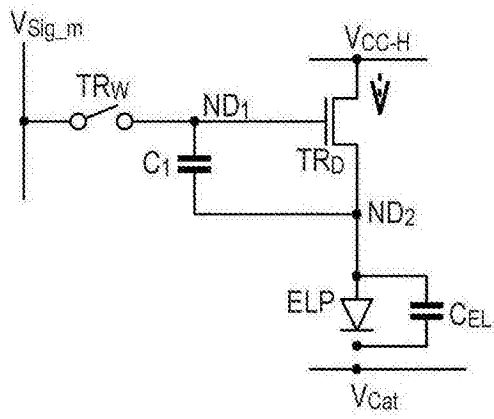
[TP(2)_{3B}]

图11E

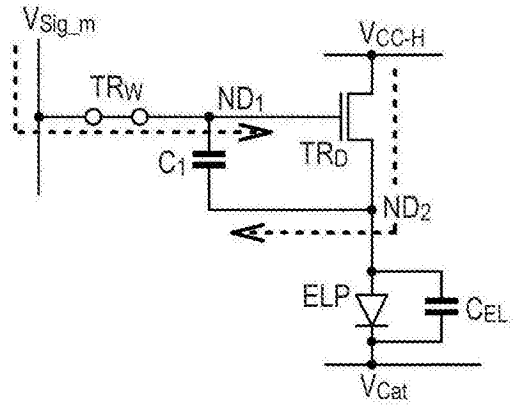
[TP(2)₄]

图11F

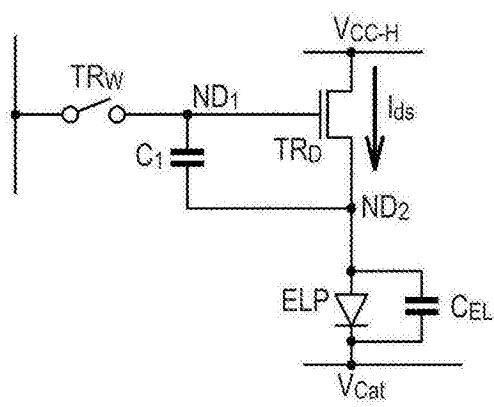
[TP(2)₅]

图12A

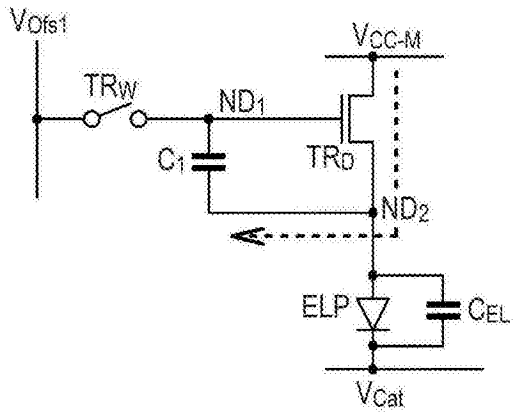
[TP(2)_{6A}]

图12B

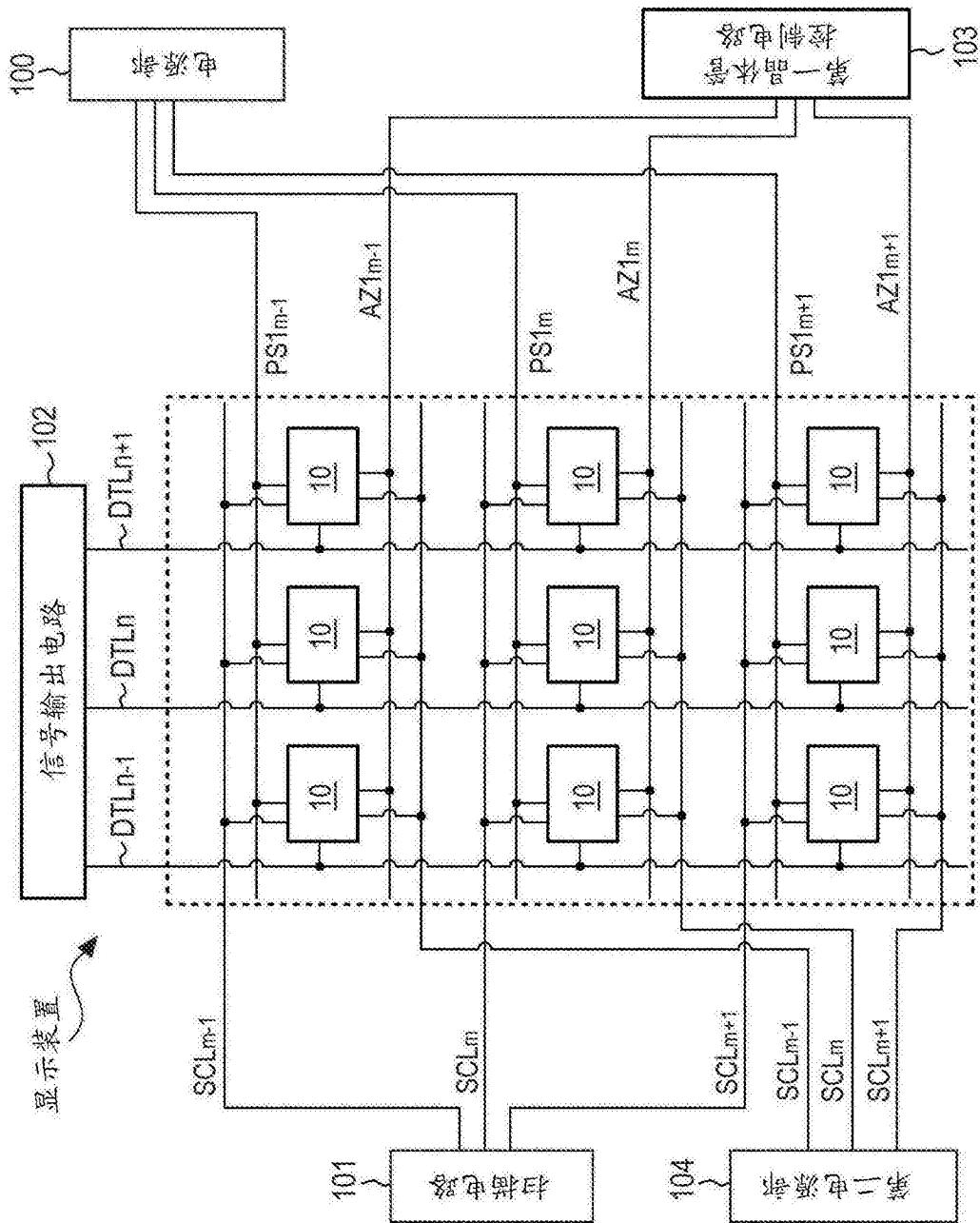


图13

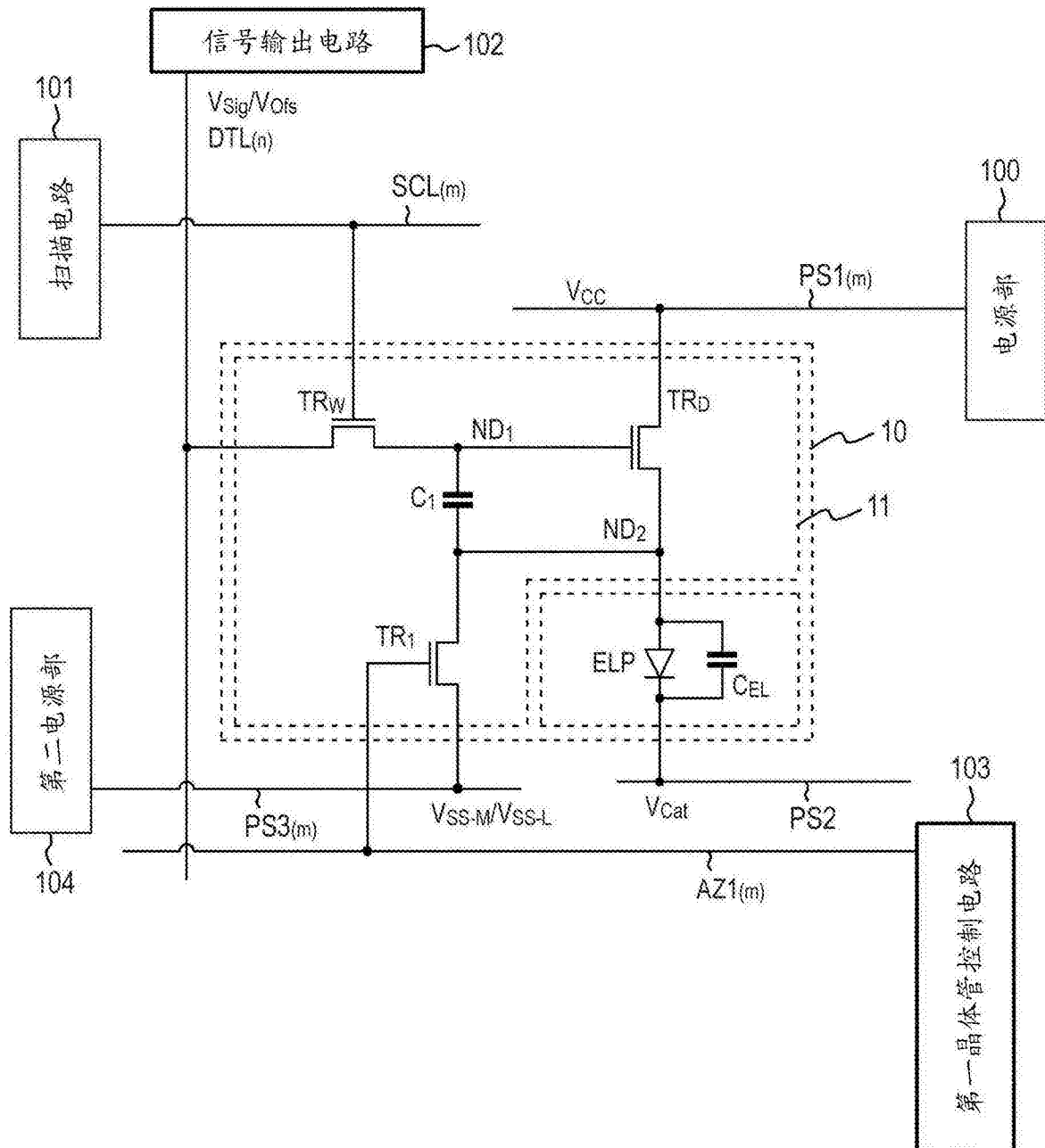


图14

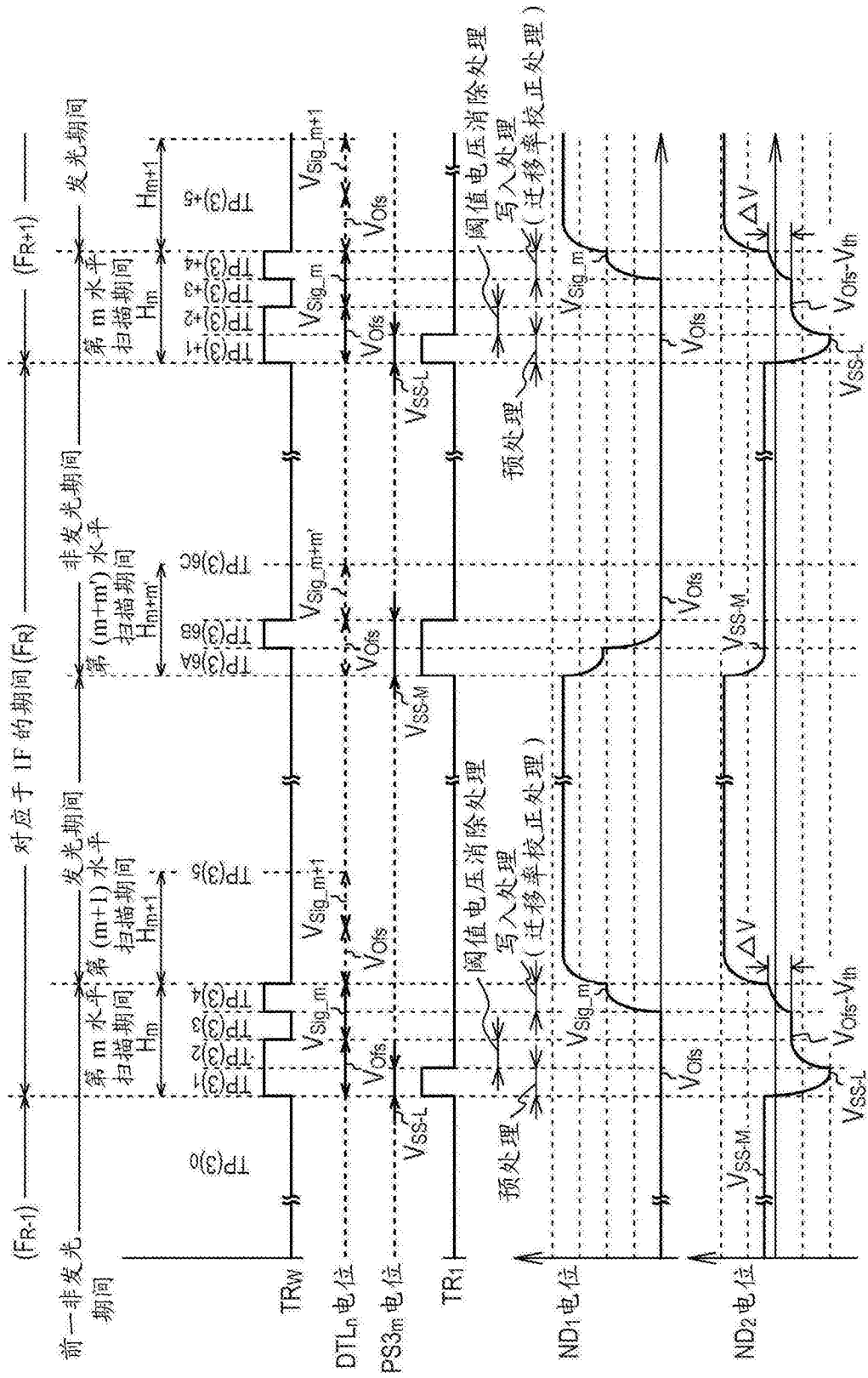


图15

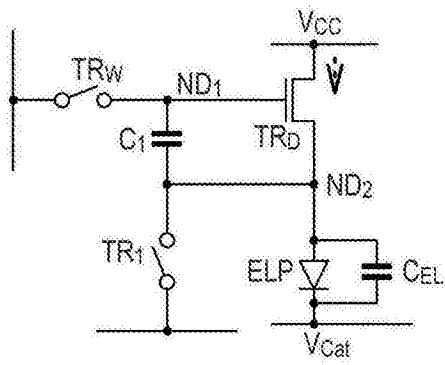
[TP(3)₀]

图16A

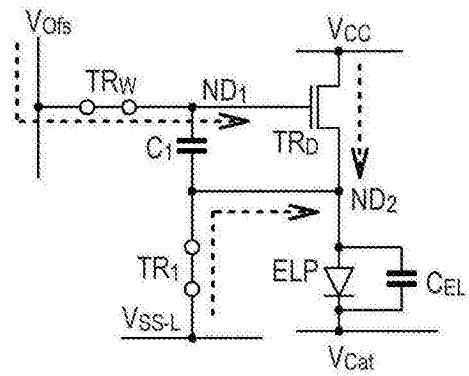
[TP(3)₁]

图16B

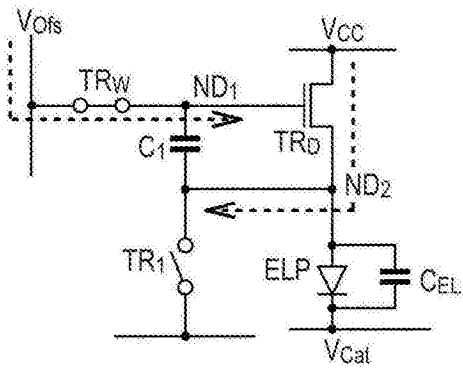
[TP(3)₂]

图16C

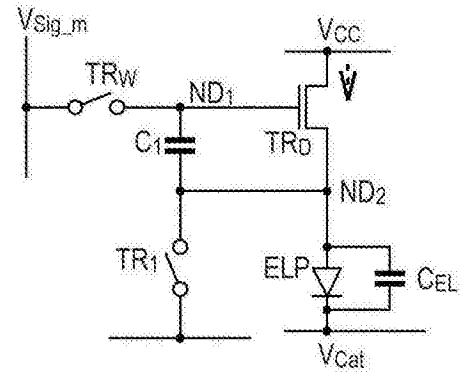
[TP(3)₃]

图16D

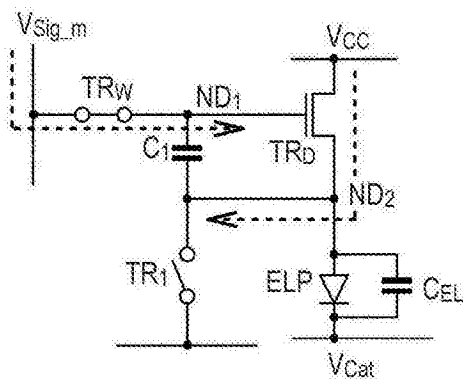
[TP(3)₄]

图16E

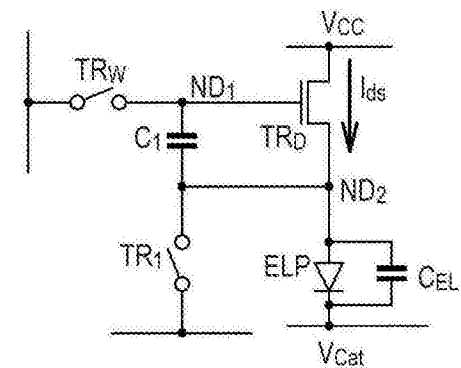
[TP(3)₅]

图16F

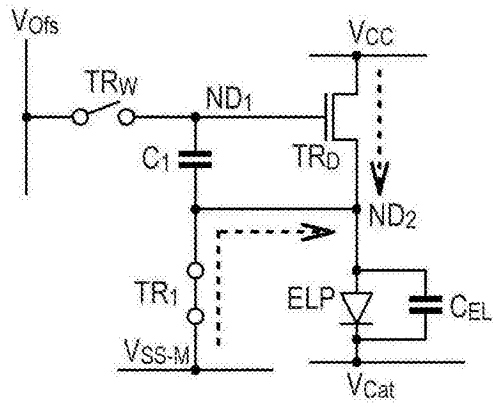
[TP(3)_{6A}]

图17A

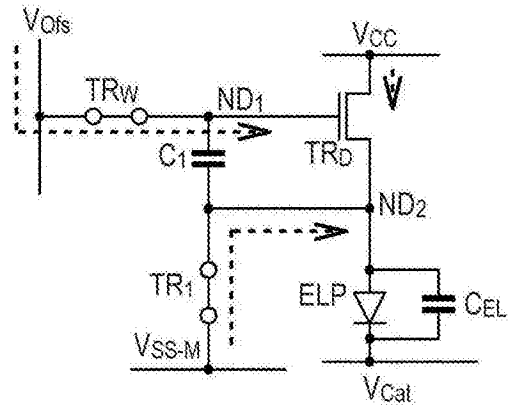
[TP(3)_{6B}]

图17B

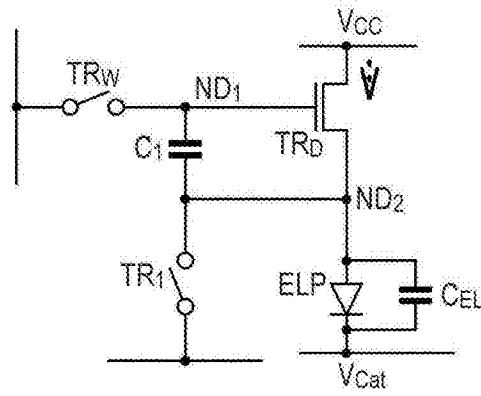
[TP(3)_{6C}]

图17C

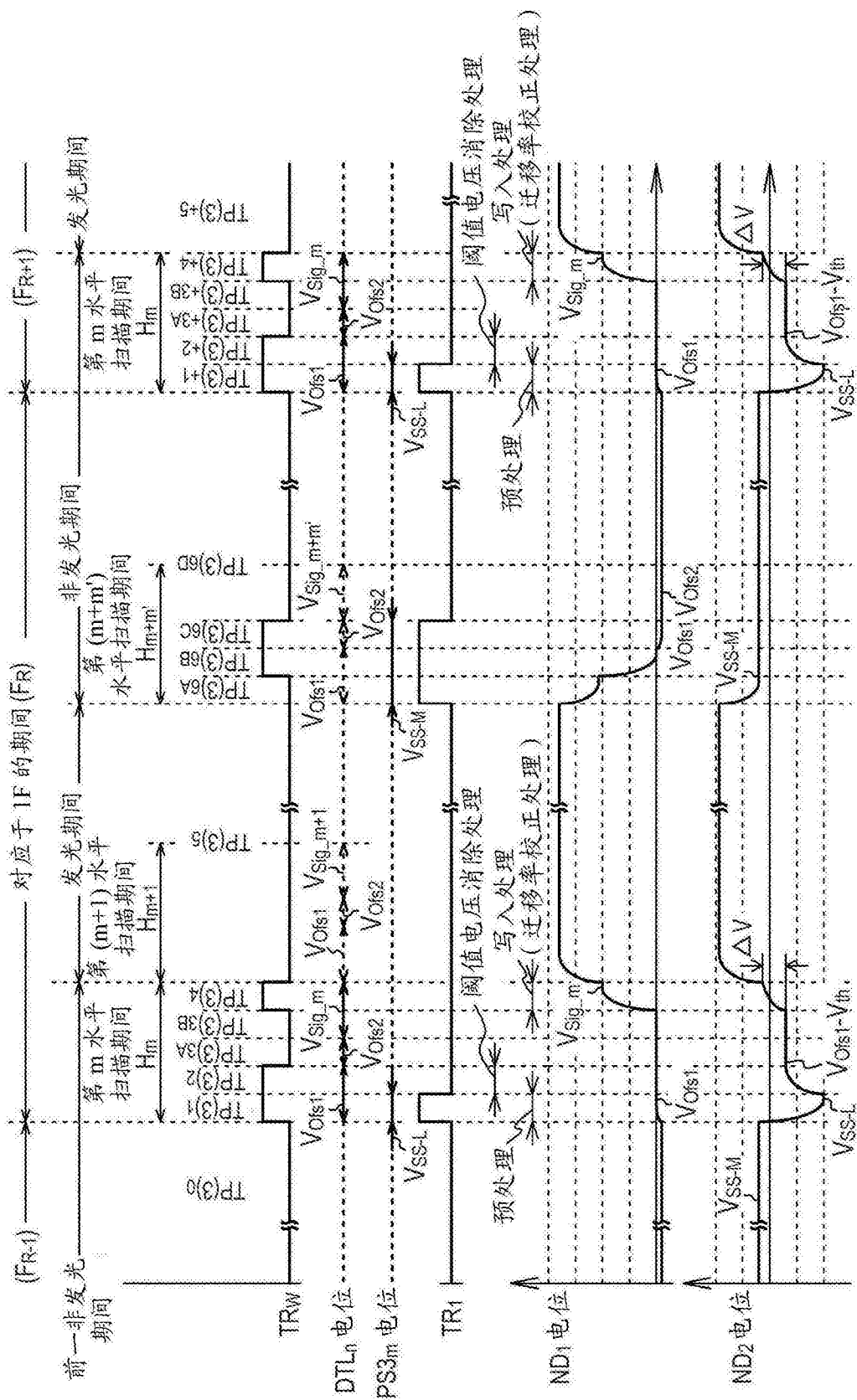


图18

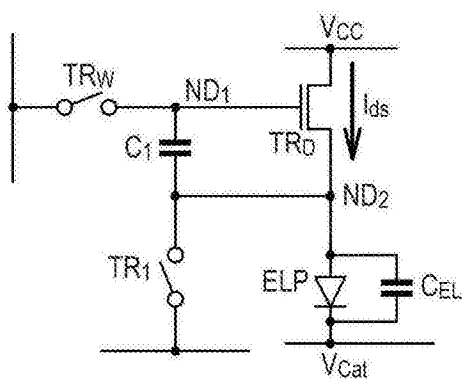
[TP(3)₅]

图19A

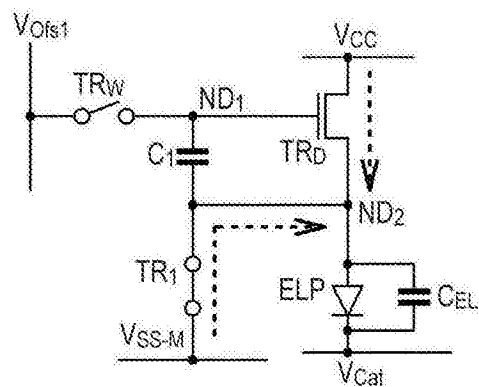
[TP(3)_{6A}]

图19B

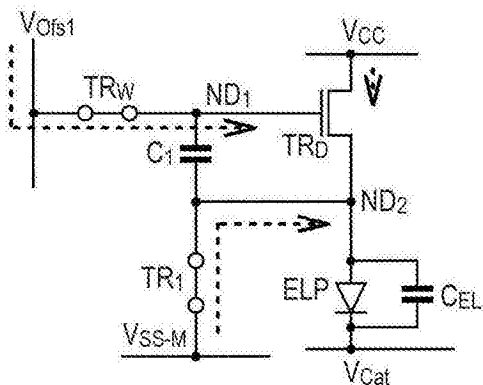
[TP(3)_{6B}]

图19C

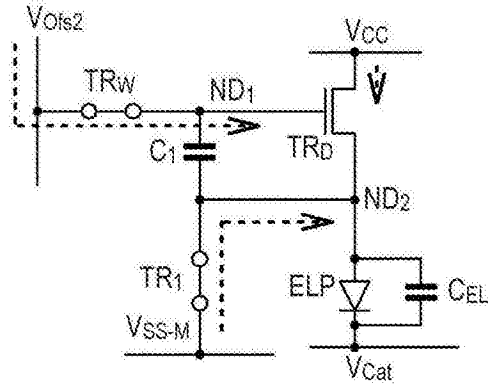
[TP(3)_{6C}]

图19D

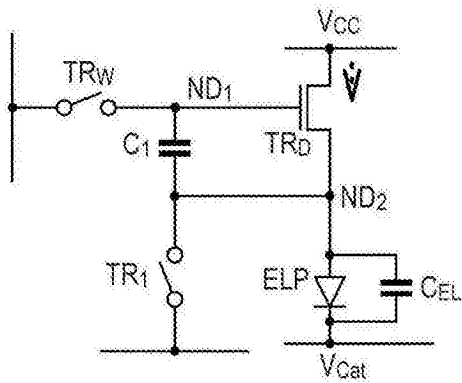
[TP(3)_{6D}]

图19E

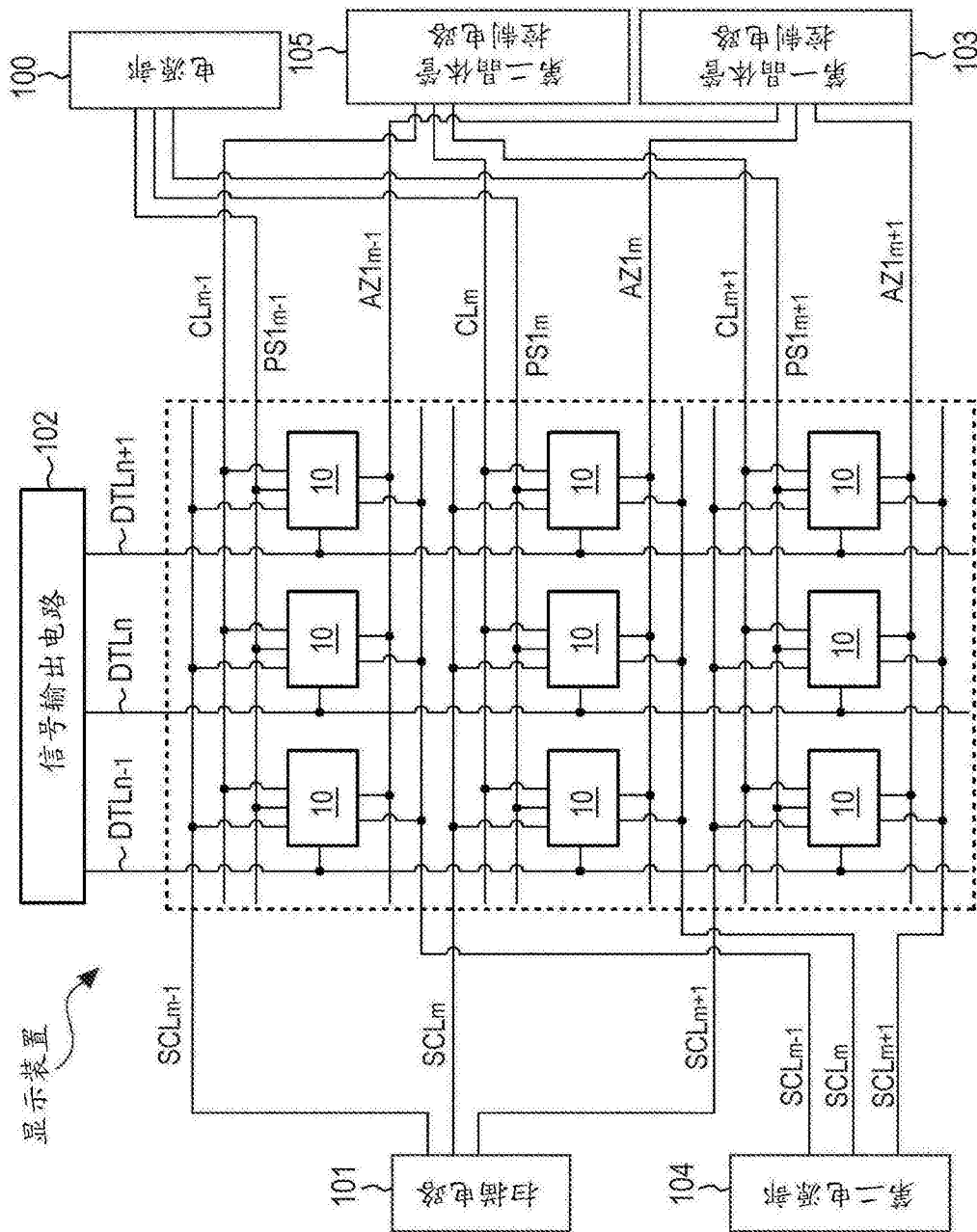


图20

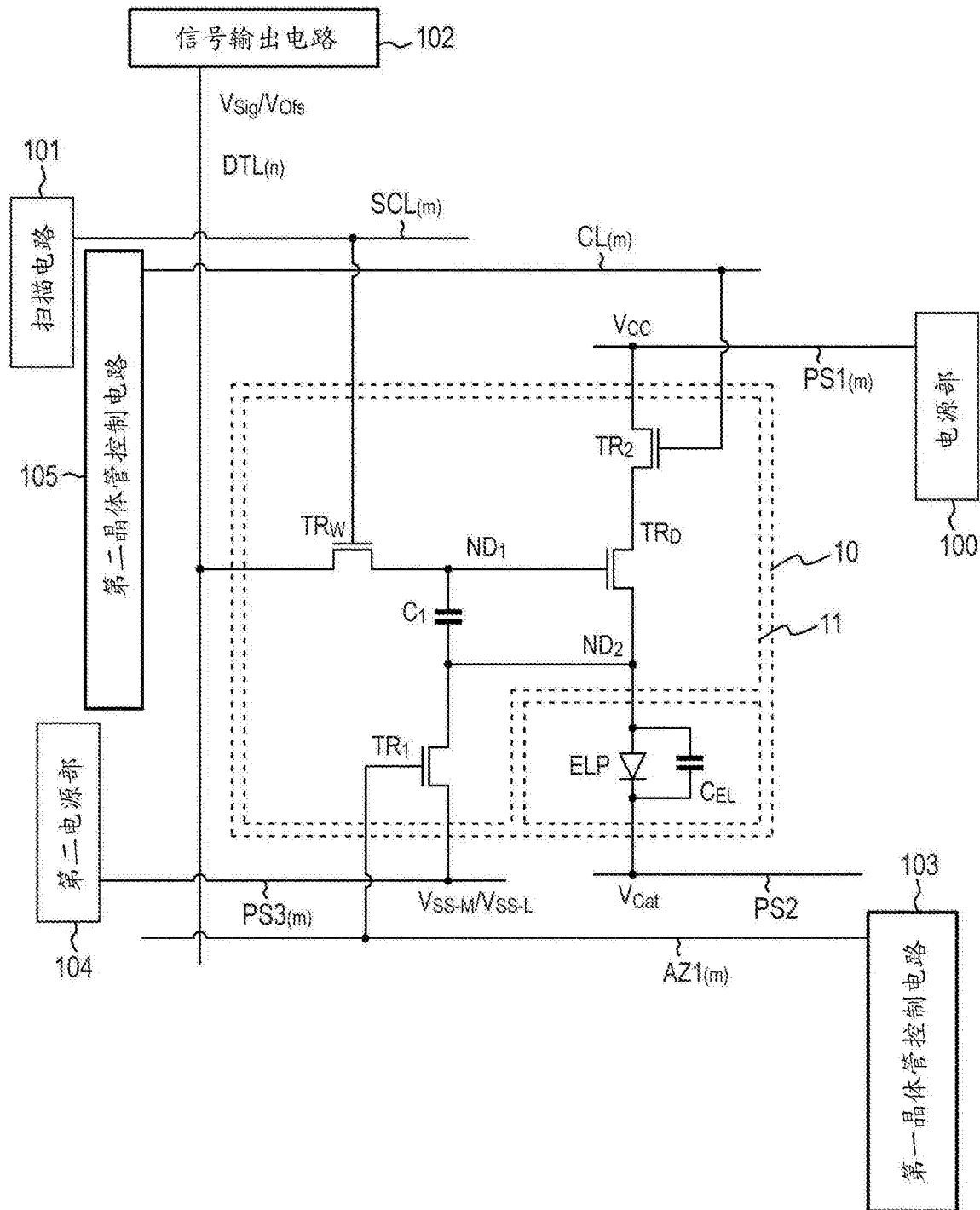


图21

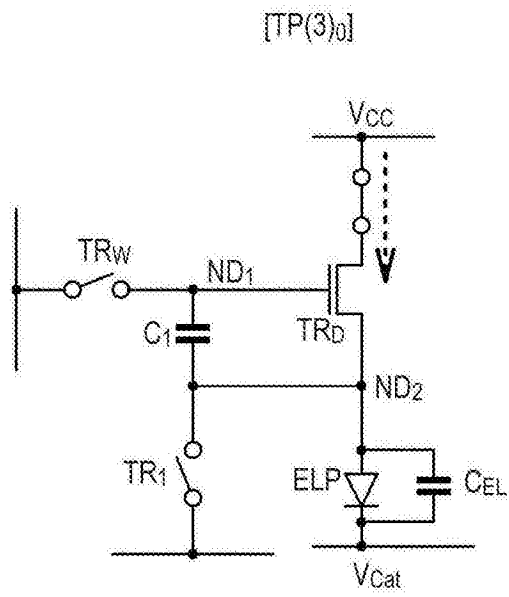


图22A

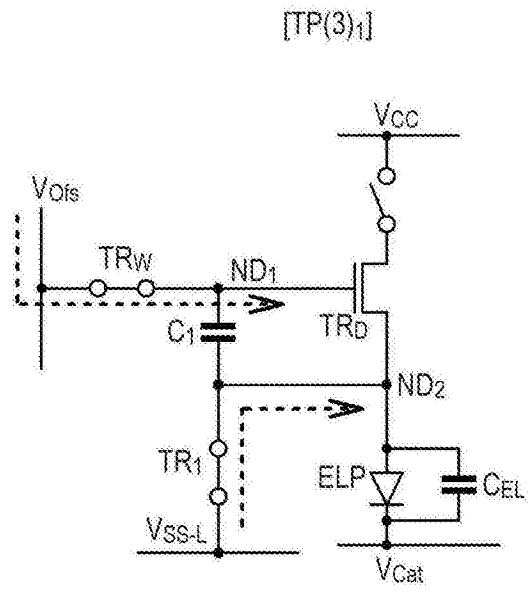


图22B

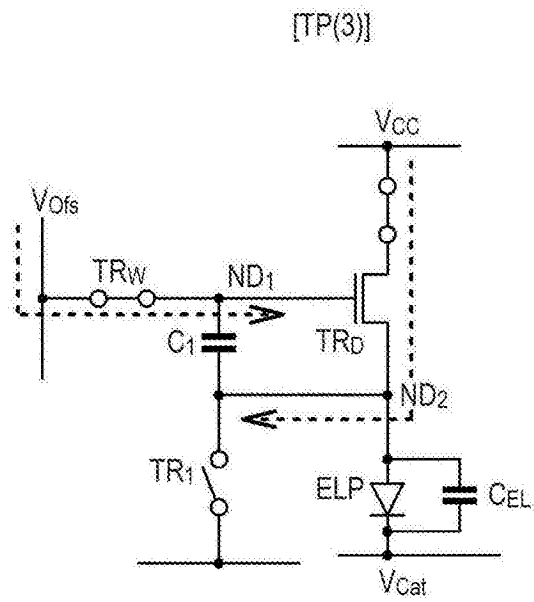


图22C

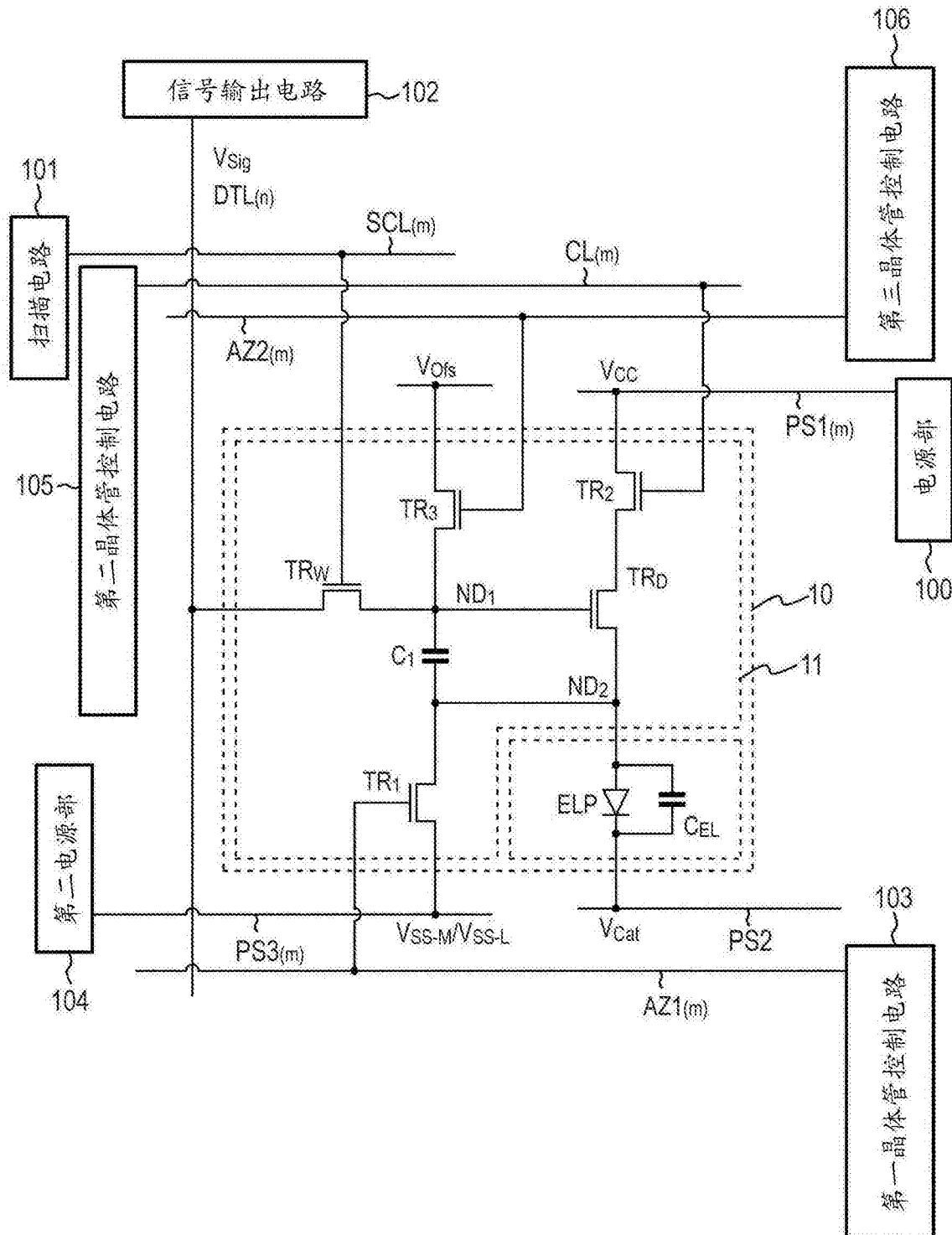


图23

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN103440842B	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201310332205.5	申请日	2010-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本有机雷特显示器		
[标]发明人	山下淳一 内野胜秀		
发明人	山下淳一 内野胜秀		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2300/0866 G09G2310/0254 G09G2310/0256 G09G2320/043 H01L27/3276		
代理人(译)	余刚		
优先权	2009000664 2009-01-06 JP		
其他公开文献	CN103440842A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光发光部的驱动方法；还提供一种具有驱动晶体管和显示元件的显示装置的驱动方法，驱动晶体管的一个源/漏区连接至电源部，另一源/漏区连接至设置在显示元件中的阳极，该方法包括以下步骤：通过将预定的中间电压施加至阳极来设置阳极的电位，使得显示元件的阳极与显示元件的另一端上的阴极之间的电位差不超过显示元件的阈值电压；以及随后在将驱动电压从电源部施加至驱动晶体管的一个源/漏区的同时将驱动晶体管保持在截止状态。此外，本发明还提供了一种具有驱动晶体管和显示元件的显示装置。

