



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101933072 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 29

(21) 申请号 200980100391. 1

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

(22) 申请日 2009. 06. 29

11247

代理人 段承恩 周春燕

(30) 优先权数据

170663/2008 2008. 06. 30 JP

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H05B 33/10 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/002987 2009. 06. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/001576 JA 2010. 01. 07

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 益本贤一 中村哲朗

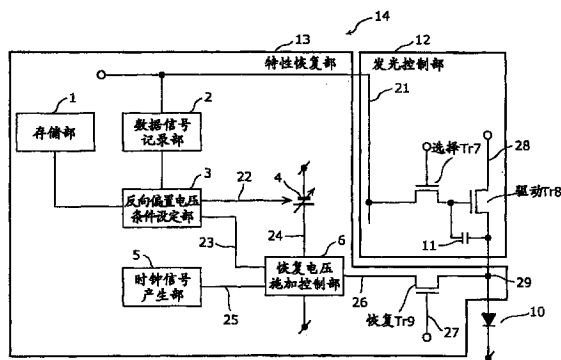
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 17 页

(54) 发明名称

显示装置以及显示装置的控制方法

(57) 摘要

本发明使有机电致发光元件的特性恢复处理的效率最优化,并减轻反向偏置电压对元件造成的损伤。具备:有机电致发光元件(10);发光控制部(12),其通过对有机电致发光元件(10)施加与指定发光亮度的数据信号(21)对应的大小的驱动电流,从而使有机电致发光元件(10)发光;以及特性恢复部(13),其通过对处于消光状态的有机电致发光元件(10)施加恢复偏置电压(26),从而使有机电致发光元件(10)的特性恢复,特性恢复部(13)具备:反向偏置电压条件设定部(3),其设定反向偏置电压以及施加时间,使有机电致发光元件(10)在规定期间内发光的发光量越大,所述反向偏置电压以及所述施加时间的乘积之和越大;以及恢复电压施加控制部(6),其对有机电致发光元件(10)按照被设定的施加时间施加被设定的反向偏置电压。



1. 一种显示装置,具备:

发光元件;

电源线,其对所述发光元件供应电流,使所述发光元件发光;

电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;

驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件;以及

控制部,其设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,并在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件,除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,

所述控制部,根据所述规定的发光区间中的所述数据电压,针对多个所述规定的发光区间求出发光亮度,并在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分超过规定的阈值的情况下,设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

3. 如权利要求 2 所述的显示装置,

所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分在所述规定的阈值以下的情况下,且所述平均亮度超过第二阈值的情况下,设定与所述平均亮度的大小对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

4. 如权利要求 3 所述的显示装置,

所述控制部,在所述平均亮度在所述第二阈值以下的情况下,对所述发光元件不施加所述反向偏置电压。

5. 如权利要求 1 至权利要求 4 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,

在对所述发光元件施加所述反向偏置电压之前或对所述发光元件施加所述反向偏置电压之后中的至少一方,

对所述发光元件施加中间电压,所述中间电压比使所述发光元件发光的驱动电压低且比所述反向偏置电压高。

6. 如权利要求 2 至权利要求 5 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的最后的发光区间的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压在所设定的施加时间施加到所述发光元件。

7. 如权利要求 1 至权利要求 6 中的任一项所述的显示装置,

所述控制部,将所述反向偏置电压设定为固定值,并将所述施加时间设定为可变。

8. 如权利要求 1 至权利要求 6 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述施加时间设定为固定值,并将所述反向偏置电压设定为可变。

9. 如权利要求 1 至权利要求 6 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述反向偏置电压以及所述施加时间设定为可变。

10. 如权利要求 1 至权利要求 9 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述发光

元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和作为所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

11. 如权利要求 1 至权利要求 9 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和作为所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

12. 如权利要求 1 至权利要求 9 中的任一项所述的显示装置,所述控制部,根据所述发光元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和以及所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和,求出所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

13. 一种显示装置的控制方法,所述显示装置具备:

发光元件;

电源线,其对所述发光元件供应电流,从而使所述发光元件发光;

电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;以及

驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件,

在所述显示装置的控制方法中:

设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,

在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压在所设定的施加时间施加到所述发光元件,

除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。

显示装置以及显示装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及利用有机电致发光元件的显示装置以及用于恢复有机电致发光元件的特性的控制方法。

背景技术

[0002] 近些年,由有机材料构成的有机电致发光(Electro Luminescence, EL)元件(以下也称发光元件或单称元件),发挥在作为构成材料的有机层中电子和空穴进行再结合而薄膜自发光这一优点,能够实现薄型轻量的显示装置且能够实现高速应答,因此作为用于高画质、高性能的薄型显示装置的发光元件而备受注目。

[0003] 然而,有机电致发光元件在驱动时有许多作为载流子的电子以及起空穴作用的陷阱,有因为这些陷阱而致载流子减少并使发光效率下降的倾向。被俘获的载流子导致载流子传输的势垒增大,而使发光效率降低。

[0004] 并且,因为被俘获的载流子成为空间电荷而妨碍传输用载流子的运动,其结果抑制流到元件的电流本身。

[0005] 并且,因为构成元件的有机材料本身电阻就高,所以因施加电压使其如同电容器导致蓄积电荷。

[0006] 为了除去这样蓄积电荷,一般利用对发光元件施加反向偏置电压的方法。施加反向偏置电压时的陷阱能级的深浅因使用状况的不同而不同,为了与不同的状况相对应地施加恰当的反向偏置电压,采用如下专利文献1所述的方法。

[0007] 专利文献1:(日本)特开2005-301084号公报

[0008] 然而,所述空间电荷依存于发光时的元件驱动电压的高低和驱动电压的施加时间,所以并非总是高电位,不必总是施加高电位的反向偏置电压。并且,如果施加对于元件而言异常高的反向偏置电压,并从高正向电位一下子切换到高反向电位,则强突入电流瞬间地施加到元件上,有可能引起元件的劣化或损坏。

[0009] 并且,如果按元件的每一个发光周期使反向偏置电压值变动,则会给控制系统增加很大负荷。并且,总是施加高电压的反向偏置电压,从电力消耗的角度来看也不尽人意。

发明内容

[0010] 根据上述的观点,本申请的发明的目的是,使有机电致发光元件的特性恢复处理的效率最优化,并减轻反向偏置电压对元件造成的损伤。

[0011] 为了解决上述的课题,本发明的实施方案之一的使用有机电致发光元件的显示装置具备:发光元件;电源线,其对所述发光元件供应电流,使所述发光元件发光;电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件;以及控制部,其设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,并在所述规定的发光区间中的所述数据电压

的断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件,除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。

[0012] 根据本申请的发明的利用有机电致发光元件的显示装置以及有机电致发光元件的特性恢复方法,能够对发光元件不施加大的电应力而提高元件的工作寿命和抑制发光效率的降低,并能够通过使反向偏置电压所使用的电力的最优化以及通过抑制发光效率的降低,而抑制驱动电压的增加或驱动电流的增加,从而减低显示装置的电力消耗。

附图说明

- [0013] 图 1 是说明陷阱能级的形成导致发光元件的亮度劣化的图。
- [0014] 图 2 是说明陷阱能级的形成导致发光元件的亮度劣化的图。
- [0015] 图 3 是示出本发明的实施例 1 的显示装置的构成的一个例子的功能方框图。
- [0016] 图 4 是显示装置的主要信号的时序图。
- [0017] 图 5 是倍速驱动时的主要信号的时序图。
- [0018] 图 6 是示出显示装置的工作的一个例子的流程图。
- [0019] 图 7(A) ~ (C) 是示出数据信号的序列的一个例子的图。
- [0020] 图 8(A) 是说明峰值表的内容的图,图 8(B) 是说明平均值表的内容的图。
- [0021] 图 9(A)、(B) 是说明反向偏置电压的施加时间的设定工作的图。
- [0022] 图 10(A) ~ (C) 是说明对有机电致发光元件的施加电压和驱动电流之间的关系的图。
- [0023] 图 11 是示出显示装置的构成的另外一个例子的功能方框图。
- [0024] 图 12 是示出显示装置的构成的另外一个例子的功能方框图。
- [0025] 图 13 是示出本发明的实施例 2 的显示装置的构成的一个例子的功能方框图。
- [0026] 图 14 是示出显示装置的重要部分的详细的构成的一个例子的功能方框图。
- [0027] 图 15 是示出显示装置的工作的一个例子的流程图。
- [0028] 图 16 是示出显示装置的工作的一个例子的时序图。
- [0029] 图 17 是示出本发明的实施例 2 的变形例的显示装置的构成的一个例子的功能方框图。
- [0030] 图 18 是示出显示装置的重要部分的详细的构成的一个例子的功能方框图。

具体实施方式

[0031] 本发明的实施方案之一的利用有机电致发光元件的显示装置具备:发光元件;电源线,其对所述发光元件供应电流,从而使所述发光元件发光;电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件;以及控制部,其设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,并在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件,除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。

[0032] 根据本方案,设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置

电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,并在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件。

[0033] 据此,利用所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间,勤除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。因此,能够有效地除去蓄积到所述发光元件的界面的电荷,恰当地恢复所述发光元件的亮度 (brightness),达到所述发光元件的长寿命化。

[0034] 并且,也可以是,所述控制部,根据所述规定的发光区间中的所述数据电压,针对多个所述规定的发光区间求出发光亮度,并在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分值超过规定的阈值的情况下,设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0035] 根据本方案,根据所述规定的发光区间中的所述数据电压,针对多个所述规定的发光区间求出发光亮度,并在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分值超过规定的阈值的情况下,设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。据此,能够与所述数据电压对应地设定反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。例如,与所述数据电压对应的所述发光元件的发光量越大,所述反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间的积之和就越大。

[0036] 在此,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分值超过规定的阈值的情况下,可以考虑到因为强亮度而有更多的电荷蓄积到所述发光元件的界面。此时,设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。因此,能够与所述数据电压对应地更恰当地除去蓄积到所述发光元件的界面的电荷。

[0037] 并且,也可以是,所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分在所述规定的阈值以下的情况下,且所述平均亮度超过第二阈值的情况下,设定与所述平均亮度的大小相对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0038] 根据本方案,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分在所述规定的阈值以下的情况下,且所述平均亮度超过第二阈值的情况下,设定对应于所述平均亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。据此,能够与所述数据电压对应地设定反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。例如,所述发光元件的发光量越大,所述反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间的积之和就越大。

[0039] 在此,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分在所述规定的阈值以下的情况下,且所述平均亮度超过第二阈值的情况下,可以考虑到相对少的电荷蓄积到所述发光元件的界面。此时,设定与所述平均亮度的大小相对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。因此,不会对所述发光元件引起过渡的电应力,而能够与所述数据电压对应地更恰当地除去蓄积到所述发光元件的界面的电荷。

[0040] 并且,也可以是,所述控制部,在所述平均亮度在所述第二阈值以下的情况下,对所述发光元件不施加所述反向偏置电压。

[0041] 根据本方案,在所述平均亮度在所述第二阈值以下的情况下,不对所述发光元件施加所述反向偏置电压。在所述平均亮度在所述第二阈值以下的情况下,可以考虑到蓄积到所述发光元件的界面的电荷不多。此时,不对所述发光元件施加所述反向偏置电压。

[0042] 因此,能够防止对所述发光元件施加不必要的高反向偏置电压而导致所述发光元件劣化。也就是说,不会对所述发光元件引起过度的电应力,而能够按照蓄积到所述发光元件的界面的电荷恰当地进行处理。

[0043] 并且,也可以是,所述控制部,在对所述发光元件施加所述反向偏置电压之前或对所述发光元件施加所述反向偏置电压之后中的至少一方,对所述发光元件施加中间电压,所述中间电压比使所述发光元件发光的驱动电压低且比所述反向偏置电压高。

[0044] 根据本方案,在对所述发光元件施加反向偏置电压时,不是突然地施加与驱动电压极性相反的电压,而是通过暂先对所述发光元件施加中间电压,所述中间电压比使所述发光元件发光的驱动电压低且比所述反向偏置电压高,从而防止因急剧的电位变化引起的对发光元件的突入电流或过冲等的对发光元件的过负荷,减轻对发光元件的损伤。

[0045] 并且,也可以是,所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的最后的发光区间的所述数据电压的断开区间中,用所设定的所述施加时间对所述发光元件施加设定的所述反向偏置电压。

[0046] 根据本方案,通过在所述多个所述规定的发光区间中的最后的发光区间的所述数据电压的断开区间中,用所设定的所述施加时间对所述发光元件施加所设定的所述反向偏置电压,从而能够减低施加反向偏置电压所消耗的电力。

[0047] 并且,所述控制部,将所述反向偏置电压设定为固定值,所述施加时间可以设定为可变,或者,所述控制部,将所述施加时间设定为固定值,所述反向偏置电压可以设定为可变,或者,所述控制部,所述反向偏置电压以及所述施加时间可以设定为可变。

[0048] 根据本方案,作为一个例子,如在发光元件的电压耐受能力低且没有调整反向偏置电压的大小的余地的情况下,通过调整反向偏置电压的施加时间而施加恰当的量的反向偏置电压,并且在帧周期短且没有调整反向偏置电压的施加时间的余地的情况下,通过调整反向偏置电压而施加恰当的量的反向偏置电压。这样,能够根据实现恢复发光元件的特性时的发光元件以及显示装置的状况,将反向偏置电压的施加量(反向偏置电压和施加时间的积之和)调整为恰当的量。

[0049] 并且,也可以是,所述控制部,将所述发光元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和作为所述发光元件的发光量,来设定对应于所述发光元件的发光量的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,或者,也可以是,所述控制部,将所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和作为所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,或者,也可以是,所述控制部,根据所述发光元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和以及所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和,求出所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0050] 根据本方案,通过利用规定的发光区间中的、所述发光元件的发光时间的总和以及发光亮度的总和中的一方或双方,来确定所述发光元件的劣化程度,从而能够将反向偏置电压的施加量调整为恰当的量。

[0051] 并且,本发明不仅能够作为这样的显示装置来实现,也能够作为有机电致发光元件的特性恢复方法来实现。

[0052] (实施例 1)

[0053] 本发明的目的是驱动利用有机电致发光元件的显示装置时,以较少的电力增加来提高发光亮度或发光效率等。以下,参照附图详细地说明本发明的显示装置。

[0054] 首先,详细地说明陷阱能级。

[0055] 图 1 以及图 2 是说明因陷阱能级的形成导致发光元件 90 的亮度劣化的图。

[0056] 具体而言,图 1 是示出被施加电压的发光元件 90 的构成的示意图,图 2 是示出用于使发光元件 90 发光的电压值的图。并且,在图 1 以及图 2 分别地在左侧示出对发光元件 90 施加电压之前的初始状态,在右侧示出对发光元件 90 施加电压之后的形成了陷阱能级的劣化状态。

[0057] 如图 1 以及图 2 所示,发光元件 90 具有空穴注入电极 91、电子注入电极 92 以及配置在空穴注入电极 91 和电子注入电极 92 之间的有机发光层 93。

[0058] 首先,从图 1 所示的初始状态对发光元件 90 施加电压。

[0059] 于是,在有机发光层 93 的层界面附近(图 1 所示的 A 部分)的、电子注入电极 92 侧蓄积电子,而在其空穴注入电极 91 侧蓄积空穴。

[0060] 据此,如图 1 的劣化状态所示,在有机发光层 93 形成陷阱能级,势垒变高。该势垒是造成发光元件 90 的亮度劣化的原因。并且,所施加的电压越多,形成深的陷阱能级,发光元件 90 的亮度劣化就越大。

[0061] 具体而言,如图 2 所示,在初始状态使发光元件 90 发光所需要的电压是 a。然后,对发光元件 90 施加电压使其发光后,形成陷阱能级,势垒变高。因此,如图 2 的劣化状态所示,使发光元件 90 发光所需要的电压的阈值上升,为了获得同样的亮度需要施加比电压 a 更大的电压 b。

[0062] 也就是说,随着发光元件 90 的使用,形成陷阱能级,因电荷被俘获,从而造成电压损失,引起发光元件 90 的亮度降低(元件劣化)。

[0063] 并且,通过对发光元件 90 施加反向偏置电压,在有机发光层 93 的层界面附近的电子注入电极 92 侧蓄积的电子以及在空穴注入电极 91 侧蓄积的空穴得到放电,而使势垒下降。也就是说,通过施加反向偏置电压,通过去除蓄积在陷阱能级的电荷,从而使劣化的发光元件 90 恢复到原来的状态。

[0064] 据此,通过恢复到接近如图 1 所示的初始状态,从而劣化的发光元件 90 的亮度得到了恢复。另外,随着发光元件 90 的劣化程度的加深(使用时间的增加),陷阱能级变深,要放走俘获于此的电荷,则需要施加更大的量的反向偏置电压。

[0065] 图 3 是示出实施例的显示装置 14 的构成的一个例子的功能方框图。

[0066] 显示装置 14 由有机电致发光元件 10、发光控制部 12 以及特性恢复部 13 构成,发光控制部 12 通过对有机电致发光元件 10 施加对应于指定发光亮度的数据信号 21 的大小的驱动电流从而使有机电致发光元件 10 发光,特性恢复部 13 通过对处于消光状态的有机

电致发光元件 10 施加恢复偏置电压 26 从而使有机电致发光元件 10 的特性恢复。

[0067] 显示装置 14 也可以例如与图像显示装置的 1 个像素对应。通过将多个显示装置 14 进行二维排列,而构成图像显示装置。

[0068] 在本实施例中,作为典型的例子,以按照运动图像的每个帧提供指定亮度值的数据信号 21,并且在各个帧内设定有有机电致发光元件 10 的发光期间和恢复期间为例,来进行说明。

[0069] 数据信号 21 通过数据信号线被输入到选择晶体管 7 以及数据信号记录部 2。数据信号 21 按照每个帧经由选择晶体管 7 保持在电容器 11 中,并对规定数量的帧的数据信号 21 由数据信号记录部 2 进行记录。

[0070] 在有机电致发光元件 10 的发光期间,发光驱动电压 28 被供应,驱动晶体管 8 对有机电致发光元件 10 施加与在电容器 11 中保持的数据信号 21 的电压对应的驱动电流。

[0071] 当有机电致发光元件 10 的发光期间结束,则发光驱动电压 28 的供应就停止,恢复晶体管 9 变为导通 (“ON”),从而转变到有机电致发光元件 10 的恢复期间。

[0072] 反向偏置电压条件设定部 3,按照数据信号记录部 2 所记录的数据信号 21 确定有机电致发光元件 10 所发光的发光量,并按照所确定的发光量,参照在存储部 1 中设置的表(后述),设定作为恢复偏置电压的反向偏置电压以及反向偏置电压的施加时间。并且,输出表示所设定的反向偏置电压的反向偏置电压指示信号 22 以及控制所设定的施加时间的反向偏置期间控制电压 23。

[0073] 反向偏置电压电源 4 是可变电压源,产生反向偏置电压指示信号 22 所表示的反向偏置电压 24。

[0074] 时钟信号产生部 5 产生在各个帧期间扫描规定的电压范围的时钟信号 25。

[0075] 恢复电压施加控制部 6,通过比较时钟信号 25 和反向偏置期间控制电压 23,从而控制反向偏置电压 24 的施加时间。

[0076] 恢复电压施加控制部 6,例如,在时钟信号 25 的电平比反向偏置期间控制电压 23 低的期间,输出由反向偏置电压电源 4 产生的反向偏置电压 24,而在其他期间,输出比发光驱动电压 28 低且比反向偏置电压 24 高的中间电压。

[0077] 为了简明扼要,若以接地电压作为中间电压进行说明,则恢复电压施加控制部 6,在输出反向偏置电压 24 的期间以外的期间,通过将输出下拉到接地电压,从而使输出电压固定为接地电压。据此,即使输出电压中叠加了噪音也会被恢复电压施加控制部 6 吸收,因此很难发生误亮灯、误工作。

[0078] 通过以上的一连串的工作,在各个帧期间,对有机电致发光元件 10 施加反向偏置电压以及中间电压(接地电压)这两种恢复偏置电压。

[0079] 图 4 是实施例的显示装置 14 的主要的信号的时序图。

[0080] 在发光期间 t_{Lon} ,发光驱动电压 28 被供应,有机电致发光元件 10 以与在电容器 11 中保持的数据信号 21 的电压对应的亮度进行发光。如果过了发光期间,则发光驱动电压 28 的供应停止,有机电致发光元件 10 消光。

[0081] 在恢复期间 t_{Loff} ,通过与发光驱动电压 28 反相的恢复期间指示信号 27,使恢复晶体管 9 导通 (“ON”)。据此,从恢复电压施加控制部 6 输出的恢复偏置电压 26 就施加到有机电致发光元件 10。

[0082] 时钟信号 25 是下述的锯齿状波形：其周期与运动图像的一个帧的长度相同为长度 T，其相位比发光驱动电压 28 早 T_x 。

[0083] 通过使用这样的时钟信号 25，即使万一发生发光驱动电压 28 和恢复期间指示信号 27 同时变为“ON”的交迭状态，也只是发光输出短路到接地电平，能够防止因供应发光驱动电压的电源和反向偏置电压电源 4 短路而使其中的一方或双方电源损坏的情况。

[0084] 如元件施加电压 29 所示，在反向偏置期间控制电压 23 超过时钟信号 25 的情况下，反向偏置电压作为恢复偏置电压被施加到有机电致发光元件 10。在除此之外的情况下，恢复电压施加控制部 6 通过将输出强制接地，接地电压作为反向偏置电压被施加到有机电致发光元件 10。

[0085] 通过将反向偏置期间控制电压 23 从以实线示出的电平降低到以虚线示出的电平，能够将恢复期间中的施加反向偏置电压的时间从 t_1 转变到 t_2 。

[0086] 并且，在进行将帧周期缩短为 $T/2$ 的倍速驱动时，如图 5 所示，对应于被缩短了帧周期 $T/2$ ，使时钟信号 25、恢复期间指示信号 27 以及发光驱动电压 28 分别为 $1/2$ 周期的时钟信号 25'、恢复期间指示信号 27' 以及发光驱动电压 28'。

[0087] 据此，产生适合于倍速驱动的定时的恢复偏置电压 26' 以及元件施加电压 29'，从而容易地实现倍速驱动。

[0088] 图 6 是示出特性恢复部 13 的工作的一个例子的流程图。

[0089] 反向偏置电压条件设定部 3，由数据信号记录部 2 中所记录的数据信号指定的发光亮度，确定规定数量的帧期间的有机电致发光元件 10 的发光量 (S10)。

[0090] 在数据信号记录部 2 中记录了指定 N 个帧的发光亮度的 N 个数据信号的情况下，发光量例如由如下所述来确定。

[0091] 将在第 i 个帧的被指定的发光亮度表示为 $V_i(+)$ 、将发光时间表示为 $t(V_i(+))$ 的情况下，根据 (式 1)，将 N 个帧的、 $V_i(+)$ 和 $t(V_i(+))$ 的积之和 α 设定为发光量。

[0092] (数学式 1)

$$[0093] \quad \sum_{i=1}^N (V_i(+) \times t(V_i(+))) = \alpha \quad (\text{式 1})$$

[0094] 在此，发光亮度 $V_i(+)$ ，与在根据数据信号发光时将施加到有机电致发光元件 10 的正向偏置电压的发光驱动电压或发光驱动电流对应。发光时间 $t(V_i(+))$ 是上述的发光期间 t_{Lon} 的长度。

[0095] 另外，也可以例如将发光亮度的总和或发光时间的总和设定为发光量，来替代将发光亮度和发光时间的积之和设定为发光量。

[0096] 然后，反向偏置电压条件设定部 3，求出发光亮度 $V_i(+)$ 的最大值即峰值亮度 V_{peak} 和平均值即平均亮度 V_{ave} (S11)。

[0097] 如图 7(A) 所示，在峰值亮度 V_{peak} 和平均亮度 V_{ave} 之间的差 Δ 比第一阈值 Thresh1 大的情况下 (S12 的“是”)，从设置在存储部 1 中的峰值表参照与峰值亮度 V_{peak} 对应的反向偏置电压 (S13)。

[0098] 图 8(A) 是示意地说明峰值表内容的图。峰值表中保持例如如图 8(A) 中的多个点所示的、表示峰值亮度 V_{peak} 以及对应的反向偏置电压 $-V_{\text{bias}}$ 的值的多个组。

[0099] 在非常高的亮度瞬间进入的情况下,发光时有机电致发光元件的温度会瞬间急剧上升,造成关乎其寿命的损伤,因此,最好是进行与峰值亮度的大小相称的恢复处置。在此,在与平均亮度相比较存在亮度在第一阈值以上的突出的峰值亮度的情况下,与峰值亮度的大小对应地设定反向偏置电压,而不是根据平均亮度的大小来设定。

[0100] 并且,如图 7(B) 所示,在峰值亮度 V_{peak} 和平均亮度 V_{ave} 之间的差 Δ 在第一阈值 Thresh1 以下 (S12 的“否”),且平均亮度 V_{ave} 比第二阈值 Thresh2 大的情况下 (S14 的“是”),从设置在存储部 1 中的平均值表参照与平均亮度 V_{ave} 对应的反向偏置电压 (S15)。

[0101] 图 8(B) 是示意地说明平均值表的内容的图。平均值表中保持例如图 8(B) 中的多个点所示的、表示平均亮度 V_{ave} 以及对应的反向偏置电压 $-V_{bias}$ 的值的多个组。

[0102] 在无瞬间性的高亮度的情况下,因为平均亮度的大小强有力地反映有机电致发光元件的劣化程度,所以优选进行与平均亮度的大小相称的恢复处理。在此,在无突出的峰值亮度的情况下,与平均亮度对应地设定反向偏置电压。

[0103] 而且,如图 7(C) 所示,在无突出的峰值亮度,且平均亮度 V_{ave} 在第二阈值 Thresh2 以下的情况下 (S14 的“否”),将恢复偏置电压设定为接地电压 (S16)。

[0104] 在无突出的峰值亮度,且平均亮度在第二阈值以下的情况下,因为残留电荷非常浅、势垒也低,因此不进行积极地施加反向偏置电压,而是将接地电压作为恢复偏置电压进行施加,从而能够兼顾有机电致发光元件的特性恢复效果和省电效果。

[0105] 在 S13 以及 S15 设定了反向偏置电压的情况下,设定施加反向偏置电压的期间即反向偏置期间 (S17)。反向偏置期间的长度例如以如下方法决定。

[0106] 在将对第 j 个帧施加的反向偏置电压表示为 $V_j(-)$,将施加时间表示为 $t(V_j(-))$ 的情况下,决定施加时间 $t(V_j(-))$,使根据 (式 2) 的 N 个帧的 $V_j(-)$ 和 $t(V_j(-))$ 的积之和与以 (式 1) 求出的发光量对应。

[0107] (数学式 2)

$$[0108] \quad \sum_{j=1}^N (V_j(-) \times t(V_j(-))) = \alpha K \quad (\text{式 2})$$

[0109] 在此,反向偏置电压 $V_j(-)$ 是在 S13 以及 S15 设定的反向偏置电压。 K 是规定的调整系数。

[0110] 在对于各个 j ,设定同一反向偏置电压 $V(-)$ 以及同一施加时间 t 的情况下,根据 (式 3) 求出施加时间。

[0111] (数学式 3)

$$[0112] \quad t = \frac{\alpha K}{N \times V(-)} \quad (\text{式 3})$$

[0113] 此时,帧数 N 是固定的次数,因此施加时间 t 表示为相对于反向偏置电压 $V(-)$ 成如 (式 4) 所示的反比例函数。

[0114] [数 4]

$$[0115] \quad t = \frac{\beta}{V(-)} \quad (\text{式 4})$$

[0116] 例如,如果是反比例函数则也能够以参照表的方式来设定时间,但是为了更简单地设定,在本申请中使用与锯齿状时钟信号进行比较的方式的电路设定。

[0117] 如图 9(A) 所示,设定与(式 4)的反比例函数(虚线)近似的一次函数(实线)。并且,如图 9(B) 所示,将时钟信号 25 的斜度设定为与所设定的近似的一次函数相同的斜度,并对时钟信号 25、和与施加的反向偏置电压 $V(-)$ 成比例的反向偏置期间控制电压 23 用比较器进行比较,根据比较结果设定反向偏置电压的施加时间 t 。

[0118] 在此情况下,对反向偏置电压的施加定时以及施加时间,只将近似于(式 4)的期间作为施加时间 t 输出,但是关于最终的输出定时,则以取与恢复期间指示信号的逻辑乘积的方式而输出,在不需要的定时就不输出反向偏置电压。

[0119] 反向偏置期间控制电压 23 越高,也就是说,反向偏置电压 $V(-)$ 越小,则施加时间 t 的时间越扩大,施加反向偏置电压的时间越长。也就是说,对于如果反向偏置电压不高则放不走的深电荷陷阱,通过在更短时间内施加更高的反向偏置电压,从而减轻对元件的损伤。

[0120] 相反,对于不怎么施加反向偏置电压也能去除的电荷陷阱,通过对其施加长时间低电压的反向偏置电压,使之连更深处的电荷陷阱也去除。

[0121] 通过根据如上述的硬件(比较器)的工作决定施加时间,能够不增添控制部等的负担,而迅速地设定反向偏置电压的施加时间。

[0122] 反向偏置电压条件设定部 3 将这样求出的对应于施加时间 t 的反向偏置期间控制电压 23 输出到恢复电压施加控制部 6。

[0123] 恢复电压施加控制部 6,将反向偏置电压 24 以及接地电压中的对应于反向偏置期间控制电压 23 的一方作为恢复偏置电压 26 进行输出(S18)。恢复期间指示信号 27 在所给的恢复期间,恢复晶体管 9 对有机电致发光元件 10 施加恢复偏置电压 26。

[0124] 另外,在上述说明中,说明了根据峰值亮度参照峰值表,或根据平均亮度参照平均值表来设定反向偏置电压,但是也可以事先存储如图 8(A) 以及图 8(B) 所示的图的斜度作为比例常数 β ,并将峰值亮度以及平均亮度与比例常数 β 相乘,每次计算反向偏置电压。并且,也可以根据有机电致发光元件 10 的发光颜色,使用不同的峰值表、平均值表以及比例常数来设定反向偏置电压。

[0125] 将施加时间 t 设定为比恢复期间 t_{Loff} 短,使 $t_{\text{Loff}} > t$ 。据此,至少在恢复期间中的一部分,能够将发光驱动电压和反向偏置电压之间的中间电压即接地电压作为恢复偏置电压提供。

[0126] 图 10(A) 是示出在发光驱动电压和反向偏置电压之间不经由中间电压而使对有机电致发光元件 10 的施加电压变化的情况下的、流入有机电致发光元件 10 的驱动电流的时间变化的图。如图 10(A) 所示,在发光驱动电压和反向偏置电压之间的变化点,驱动电流中产生大的突入电流。

[0127] 图 10(B) 是示出,从发光驱动电压到反向偏置电压不经由中间电压而使施加电压变化,而从反向偏置电压到发光驱动电压经由中间电压而使施加电压变化的情况下的驱动电流的时间变化的图。如图 10(B) 所示,在从反向偏置电压到发光驱动电压的变化点,驱动电流中产生的突入电流减少。

[0128] 图 10(C) 是示出,从发光驱动电压到反向偏置电压以及从反向偏置电压到发光驱动电压的任一个在途中都经由中间电压而使施加电压变化时的驱动电流的时间变化的图。

如图 10(C) 所示,在从发光驱动电压到反向偏置电压的变化点,以及从反向偏置电压到发光驱动电压的变化点,驱动电流中产生的突入电流减少。

[0129] 如此这般,通过提供中间电压即接地电压作为恢复偏置电压,从而防止发光驱动电压和反向偏置电压之间的急剧的电压变化而导致的突入电流。此时的反向偏置电压的输出开始的定时,通过比较反向偏置期间控制电压 23 和锯齿状时钟信号 25 来决定。

[0130] 另外,也可以是,在由(式 1)求出的发光量、根据(式 2)设定反向偏置电压以及施加时间时,将反向偏置电压以及施加时间中的一方设定为不论发光量如何的固定值,而将另一方设定为与发光量对应地可变。

[0131] 图 11 是示出将反向偏置电压设定为不论发光量如何的固定值,而将施加时间设定为与发光量对应地可变的显示装置 14a 的构成的一个例子的功能方框图。在特性恢复部 13a 中,反向偏置电压电源 4a 产生固定的反向偏置电压 24a,反向偏置电压条件设定部 3a 仅将反向偏置电压的施加时间设定为可变。

[0132] 根据此构成,例如,在有机电致发光元件 10 的电压耐受能力低,无调整反向偏置电压的大小的余地的情况下,能够仅是将施加时间设定为与发光量对应地可变。

[0133] 此时,也与前述同样,通过将施加时间设定为比恢复时间还短,能够得到防止因为发光驱动电压和反向偏置电压之间的急剧的电压变化而导致的突入电流的效果。

[0134] 图 12 是示出将施加时间设定为不论发光量如何的固定值,并将反向偏置电压设定为与发光量对应地可变的显示装置 14b 的构成的一个例子的功能方框图。在特性恢复部 13b 中,恒压电源 4b 产生固定的反向偏置期间控制电压 23b,反向偏置电压条件设定部 3b 仅将反向偏置电压设定为可变。

[0135] 根据此构成,例如帧周期 T 短,而无调整反向偏置电压的施加时间的余地的情况下,能够仅将反向偏置电压设定为与发光量对应地可变。另外,此时,设定为使反向偏置电压的绝对值不超过发光驱动电压的绝对值。

[0136] (实施例 2)

[0137] 其次,说明本发明的实施例 2 的显示装置。该显示装置是,针对构成显示装置的各像素电路中包含的有机电致发光元件,基于在实施例 1 说明的考虑方法,施加恢复偏置电压的有源矩阵(Active Matrix)型显示装置。

[0138] 图 13 是大体地示出实施例 2 的显示装置 100 的功能性构成的一个例子的方框图。

[0139] 显示装置 100 由显示部 110、图像数据控制部 120、数据线驱动电路部 121、扫描线驱动电路部 122 以及特性恢复部 130 构成。显示部 110 由多个像素电路 111 以矩阵状排列而构成。特性恢复部 130 由存储部 131、反向偏置电压条件设定部 132、恢复电压施加控制部 133 以及恢复电压施加部 134 构成。

[0140] 图 14 是示出显示装置 100 的重要部分的功能性构成的一个例子的方框图。

[0141] 像素电路 111,对于由有机电致发光元件 112、亮度数据保持用电容器 113、选择晶体管 114 以及驱动晶体管 115 构成的典型的有源矩阵型像素电路,追加了恢复晶体管 116 而构成。

[0142] 在像素电路 111 中,由扫描线驱动电路部 122 提供选择门信号 153 以及恢复门信号 154,由数据线驱动电路部 121 提供规定发光亮度的数据电压 151,由恢复电压施加部 134 提供恢复偏置电压 152。

[0143] 图像数据控制部 120,接收应该在显示部 110 显示的图像数据,并将数据电压指示信号 125 输出到数据线驱动电路部 121,该数据电压指示信号 125 表示与所接收的图像数据所表示的各像素的亮度值对应的数据电压。

[0144] 数据线驱动电路部 121,由内置的 DAC(Digital Analog Converter:数模转换器)产生来自图像数据控制部 120 的数据电压指示信号 125 所示出的数据电压 151。与所产生的数据电压 151 对应的驱动电压,经由选择晶体管 114,保持到电容器 113。驱动晶体管 115,将与电容器 113 保持的驱动电压对应的电流,从电源线 117 供应到有机电致发光元件 112,使有机电致发光元件 112 以所要的亮度发光。

[0145] 扫描线驱动电路部 122 由扫描电路部 123 以及按每行设置的反相器 124 构成。扫描电路部 123,按每行顺序地输出选择门信号 153,反相器 124,仅针对由恢复电压施加控制部 133 提供恢复期间指示信号 137 的帧,在不与选择门信号 153 重复的期间输出恢复门信号 154。

[0146] 在特性恢复部 130,存储部 131 存储 N 个帧的各像素电路 111 的图像数据,以作为与实施例 1 的 $V_i(+)$ 对应的发光亮度信息。也可以是,存储部 131 并非原封不动地存储发光亮度信息,而是仅将各发光亮度信息的高位部分符号化而进行简易地存储,从而削减存储容量。

[0147] 反向偏置电压条件设定部 132,按照每 N 个帧,参照存储部 131 存储的各像素电路的 N 个帧的发光亮度信息,设定恢复条件。按照在实施例 1 说明的方法,通过将存储部 131 存储的 N 个帧的发光亮度信息所表示的峰值亮度和平均亮度之差的大小以及平均亮度的大小与阈值进行比较,从而设定恢复条件。

[0148] 恢复电压施加控制部 133,对于由反向偏置电压条件设定部 132 设定了恢复条件的帧(即每 N 个帧的一个帧),输出恢复期间指示信号 137,并向恢复电压施加部 134 输出所设定的反向偏置电压或中间电压(例如接地电压)的恢复偏置电压指示信号 138。

[0149] 恢复电压施加控制部 133,例如如实施例 1 所述,通过以比较器比较锯齿状的时钟信号和反向偏置期间控制电压,从而仅在时钟信号 < 反向偏置期间控制电压的期间,输出表示反向偏置电压的恢复偏置电压指示信号 138,而在其他期间输出表示中间电压的恢复偏置电压指示信号 138。

[0150] 恢复电压施加部 134 由内置的 DAC 产生来自恢复电压施加控制部 133 的恢复偏置电压指示信号 138 所表示的恢复偏置电压 152。所产生的恢复偏置电压 152 被施加到恢复晶体管 116。

[0151] 扫描线驱动电路部 122,在 N 个帧亮灯后,按照由恢复电压施加控制部 133 提供的恢复期间指示信号 137,输出使恢复晶体管 116 变为导通(“ON”)的恢复门信号 154。按照每 N 个帧一个帧,仅针对由恢复电压施加控制部 133 输出恢复期间指示信号 137 的帧,输出恢复门信号 154。

[0152] 通过使恢复晶体管 116 变为导通,由恢复电压施加部 134 输出的恢复偏置电压 152(包括中间电压以及反向偏置电压)被施加到有机电致发光元件 112。另外,对有机电致发光元件 112 施加反向偏置电压的期间,仅仅是恢复偏置电压 152 变成反向偏置电压的期间,也就是说,仅仅是根据锯齿状的时钟信号和反向偏置期间控制电压的比较、变成时钟信号 < 反向偏置期间控制电压的期间。

[0153] 其次,说明这样构成的显示装置 100 的工作的一个例子。

[0154] 图 15 是示出显示装置 100 的一个像素电路的 N 个帧的工作的一个例子的流程图。在图 15 的右侧示出由图像数据控制部 120、数据线驱动电路部 121、扫描线驱动电路部 122、以及特性恢复部 130 进行的显示驱动以及特性恢复处理的一个例子。在图 15 的左侧示出与显示驱动以及特性恢复处理对应的像素电路的工作的一个例子。

[0155] 图 16 是示出显示装置 100 按照图 15 的流程图进行工作时的、主要的信号的时间变化的时序图。

[0156] 与扫描线驱动电路部 122 输出选择门信号 153 同步地、通过来自图像数据控制部 120 的控制由数据线驱动电路部 121 输出与图像数据对应的数据电压 151,使有机电致发光元件 112 以所要的亮度亮灯 (S10a)。此时,特性恢复部 130 的存储部 131 存储用于有机电致发光元件 112 亮灯的图像数据 (S10b)。针对 N 个帧进行这样的处理。

[0157] 针对第 N 个帧中有机电致发光元件 112 亮灯的期间,反向偏置电压条件设定部 132 以与在实施例 1 说明的处理 (图 6 的 S11 ~ S17) 同样的处理来设定恢复条件。也就是说,反向偏置电压条件设定部 132 参照存储部 131 存储的 N 个帧的图像数据,求出峰值亮度以及平均亮度,并按照求出的峰值亮度以及平均亮度,设定反向偏置电压以及反向偏置期间 (S11 ~ S17)。

[0158] 如果恢复条件被设定,则通过恢复电压施加控制部 133 输出恢复期间指示信号 137,开始恢复处理 (S18a)。扫描线驱动电路部 122,按照来自恢复电压施加控制部 133 的恢复期间指示信号 137,当在第 N 个帧中选择门信号 153 的输出停止,则输出恢复门信号 154。

[0159] 与扫描线驱动电路部 122 输出恢复门信号 154 同步地,通过来自恢复电压施加控制部 133 的控制,由恢复电压施加部 134 输出包含中间电压 (例如接地电压) 以及反向偏置电压的恢复偏置电压 152 (S18b)。

[0160] 被输出的恢复偏置电压 152 经由恢复晶体管 116 被施加到有机电致发光元件 112。据此,除去蓄积到有机电致发光元件 112 的电荷,恢复有机电致发光元件 112 的劣化。

[0161] 如上说明,根据本发明的实施例 2 的显示装置 100,因为在有源矩阵型显示装置 100 中,能够与实施例 1 的显示装置 14 同样地、施加用于恢复发光元件的特性的恢复偏置电压,所以能够不给发光元件加以大的电应力而提高发光元件的工作寿命和抑制发光元件的发光效率的降低。而且,通过反向偏置电压所使用的电力的最优化以及抑制发光效率的降低,而抑制驱动电压或驱动电流的增加,能够实现减低显示装置的电力消耗。

[0162] 另外,能够与实施例 1 的显示装置 14 同样地、施加用于恢复发光元件的特性的恢复偏置电压的有源矩阵型显示装置并不限于显示装置 100。例如,能够考虑到如下的变形例。

[0163] 图 17 是大体地示出变形例的显示装置 200 的功能性构成的一个例子的方框图。与如图 13 所示的显示装置 100 相比,设置有显示驱动以及特性恢复部 135 来替代特性恢复部 130,数据线驱动电路部 121 和恢复电压施加部 134 被统合为数据线驱动以及恢复电压施加部 136。

[0164] 图 18 是示出显示装置 200 的重要部分的功能构成的一个例子的方框图。如图 18 所示,通过切换开关 142 以及开关 143,数据线驱动以及恢复电压施加部 136,按照来自图像数据控制部 120 的数据电压指示信号 125,产生数据电压 151,并且,按照来自恢复电压施加

控制部 133 的恢复偏置电压指示信号 138, 产生恢复偏置电压 152。

[0165] 根据这样的构成, 因为数据线驱动以及恢复电压施加部 136 中内置的一个 DAC 能够产生数据电压 151 和恢复偏置电压 152, 所以比起分别设置具有 DAC 的数据线驱动电路 121 和恢复电压施加部 134 的显示装置 100, 有益于简化电路。

[0166] 以上, 基于实施例说明了本发明的显示装置, 但是本发明并不限于这些实施例。只要不超出本发明的宗旨, 对于本发明实施的、本领域技术人员能够想到的各种变形, 也包括在本发明的范围内。

[0167] 上述的构成, 能够利用于发光元件, 尤其能够利用于有机电致发光元件以及其光源装置, 能够适用于利用该元件的、高效节能化突出的显示装置、照明装置。

[0168] 符号说明

[0169] 1 存储部

[0170] 2 数据信号记录部

[0171] 3、3a、3b 反向偏置电压条件设定部

[0172] 4、4a 反向偏置电源

[0173] 4b 恒压电源

[0174] 5 时钟信号产生部

[0175] 6 恢复电压施加控制部

[0176] 7 选择晶体管

[0177] 8 驱动晶体管

[0178] 9 恢复晶体管

[0179] 10 有机电致发光元件

[0180] 11 电容器

[0181] 12 发光控制部

[0182] 13、13a、13b 特性恢复部

[0183] 14、14a、14b 显示装置

[0184] 21 数据信号

[0185] 22 反向偏置电压指示信号

[0186] 23、23b 反向偏置期间控制电压

[0187] 24、24a 反向偏置电压

[0188] 25 时钟信号

[0189] 26 恢复偏置电压

[0190] 27 恢复期间指示信号

[0191] 28 发光驱动电压

[0192] 29 元件施加电压

[0193] 90 发光元件

[0194] 91 空穴注入电极

[0195] 92 电子注入电极

[0196] 93 有机发光层

[0197] 100、200 显示装置

- [0198] 110 显示部
- [0199] 111 像素电路
- [0200] 112 有机电致发光元件
- [0201] 113 电容器
- [0202] 114 选择晶体管
- [0203] 115 驱动晶体管
- [0204] 116 恢复晶体管
- [0205] 117 电源线
- [0206] 120 图像数据控制部
- [0207] 121 数据线驱动电路部
- [0208] 122 扫描线驱动电路部
- [0209] 123 扫描电路部
- [0210] 124 反相器
- [0211] 125 数据电压指示信号
- [0212] 130 特性恢复部
- [0213] 131 存储部
- [0214] 132 反向偏置电压条件设定部
- [0215] 133 恢复电压施加控制部
- [0216] 134 恢复电压施加部
- [0217] 135 显示驱动以及特性恢复部
- [0218] 136 数据线驱动以及恢复电压施加部
- [0219] 137 恢复期间指示信号
- [0220] 138 恢复偏置电压指示信号
- [0221] 142、143 开关
- [0222] 151 数据电压
- [0223] 152 恢复偏置电压
- [0224] 153 选择门信号
- [0225] 154 恢复门信号

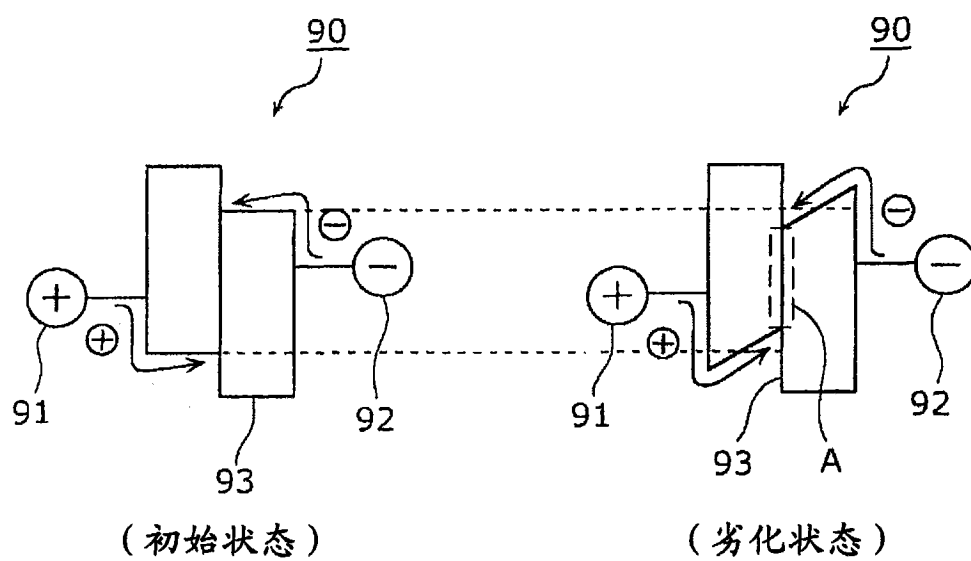


图 1

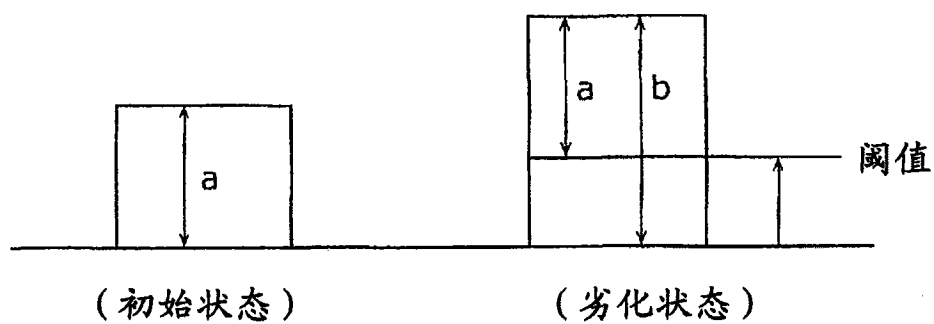


图 2

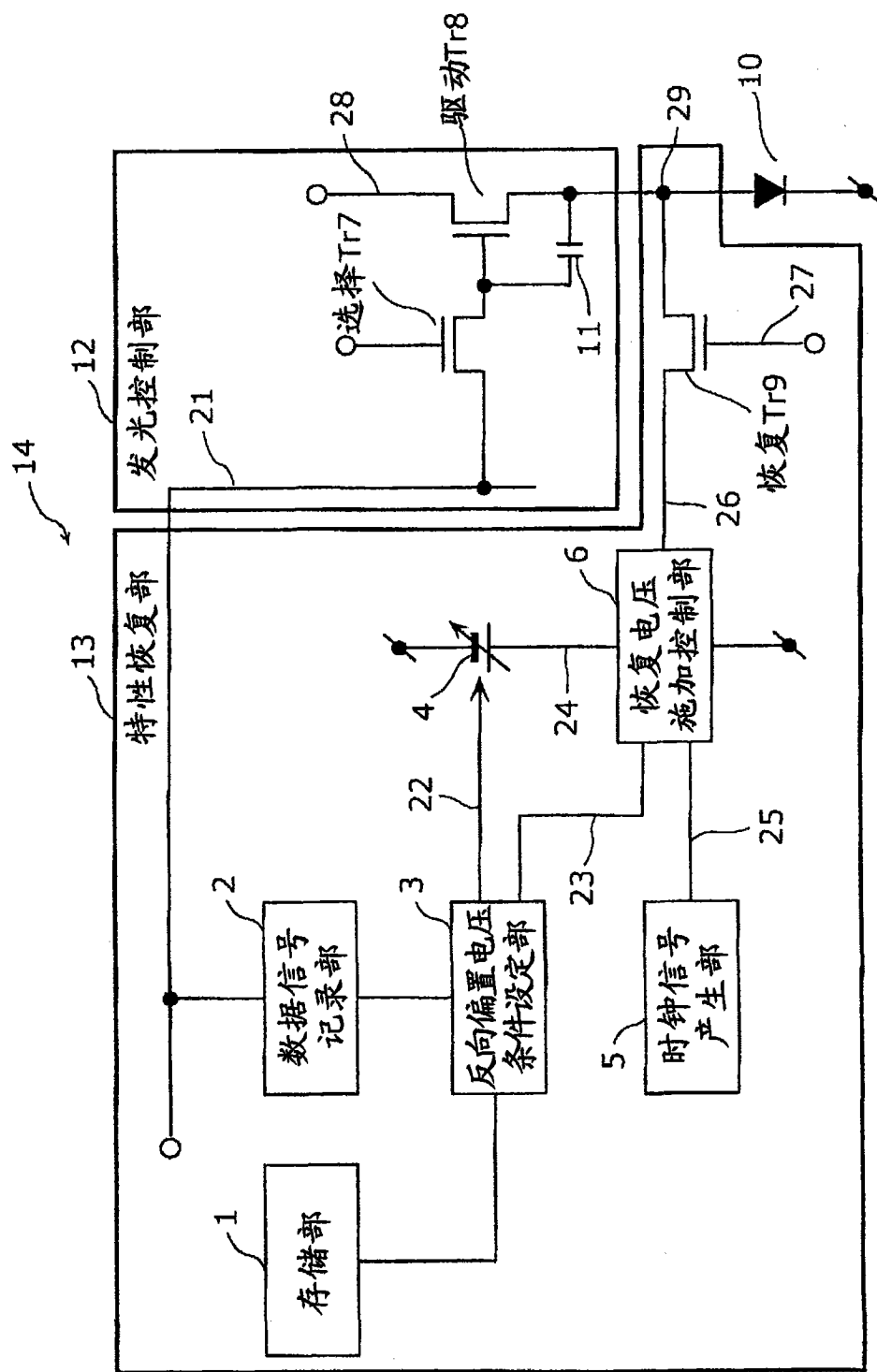


图 3

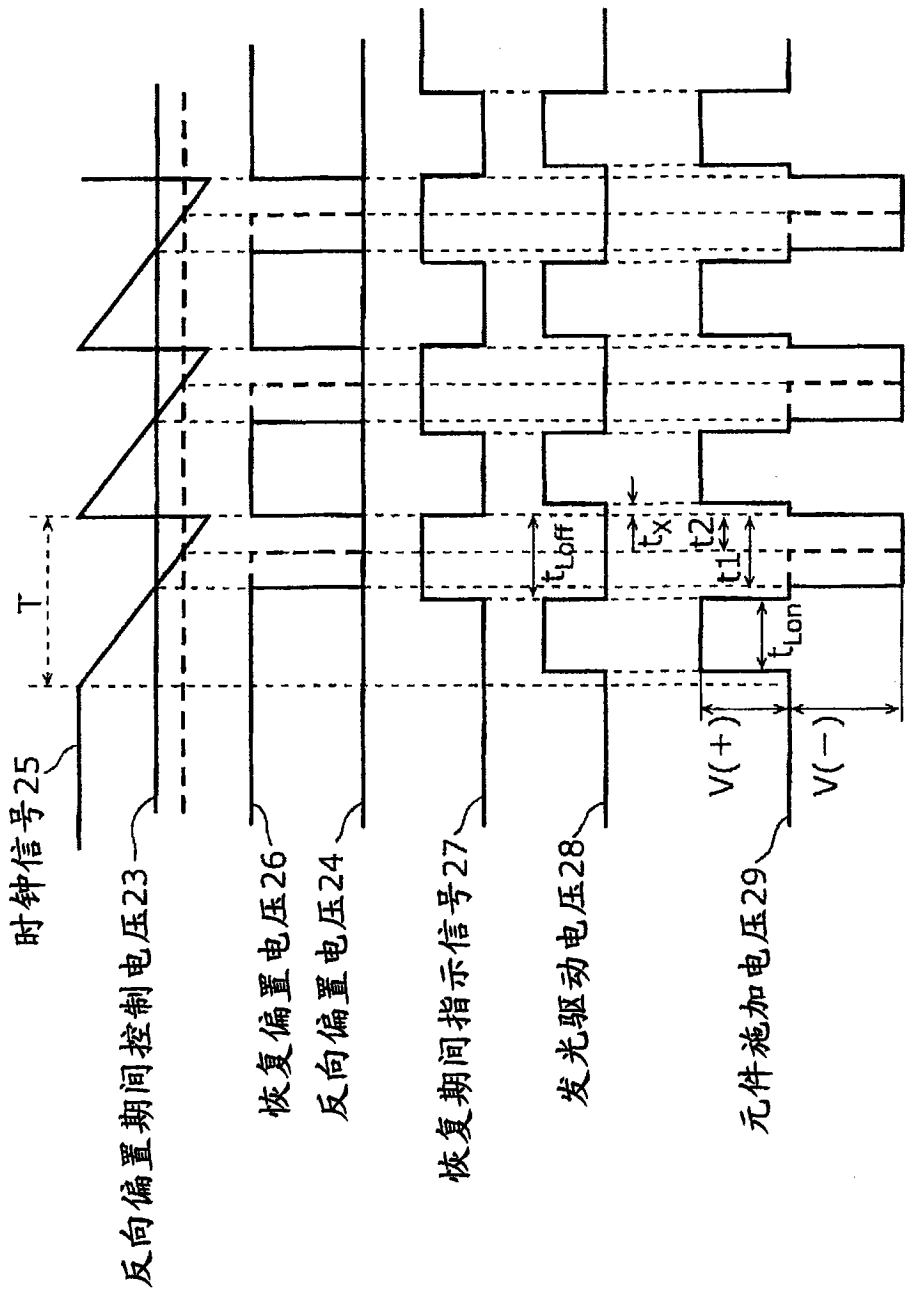


图 4

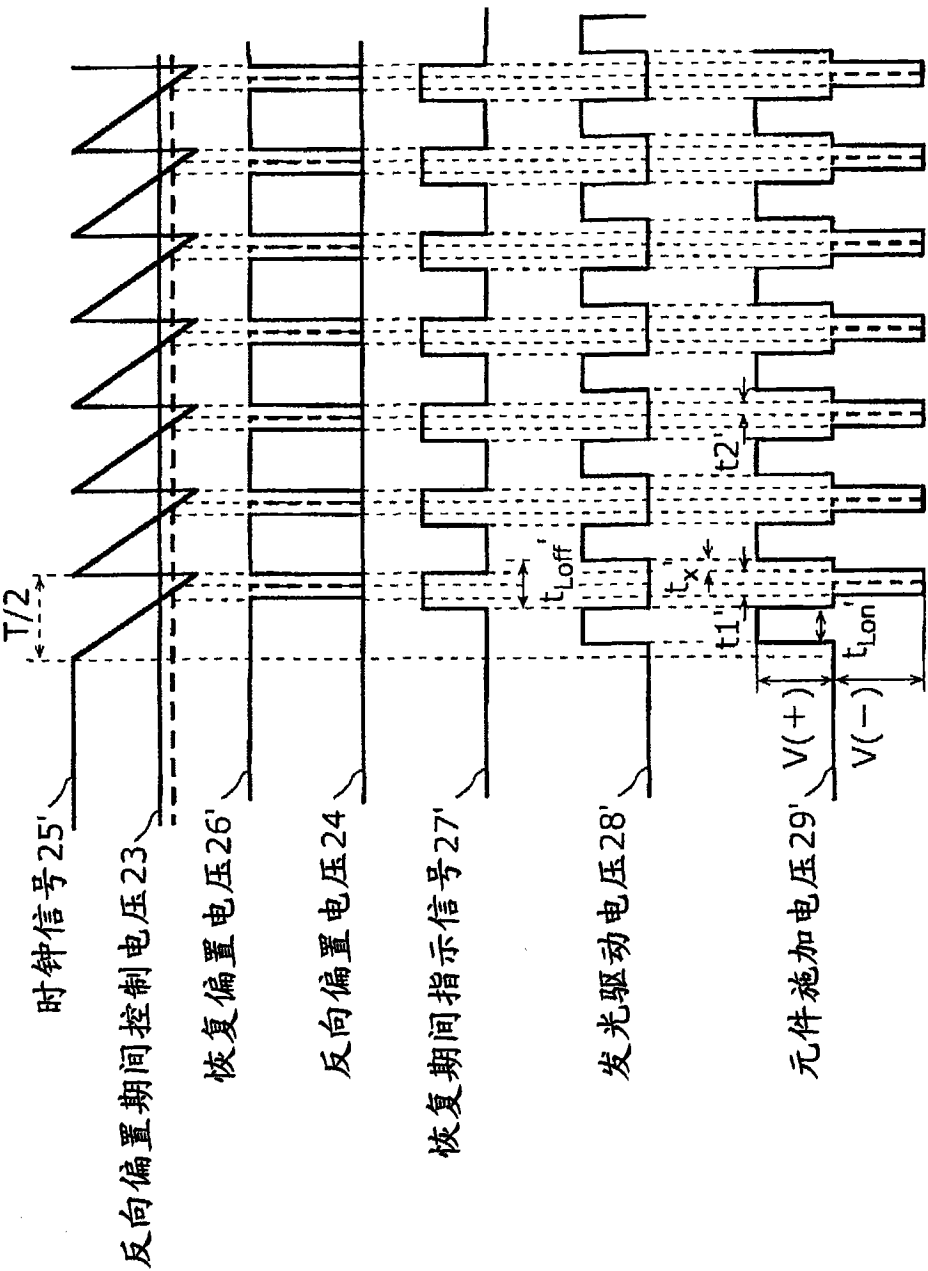


图 5

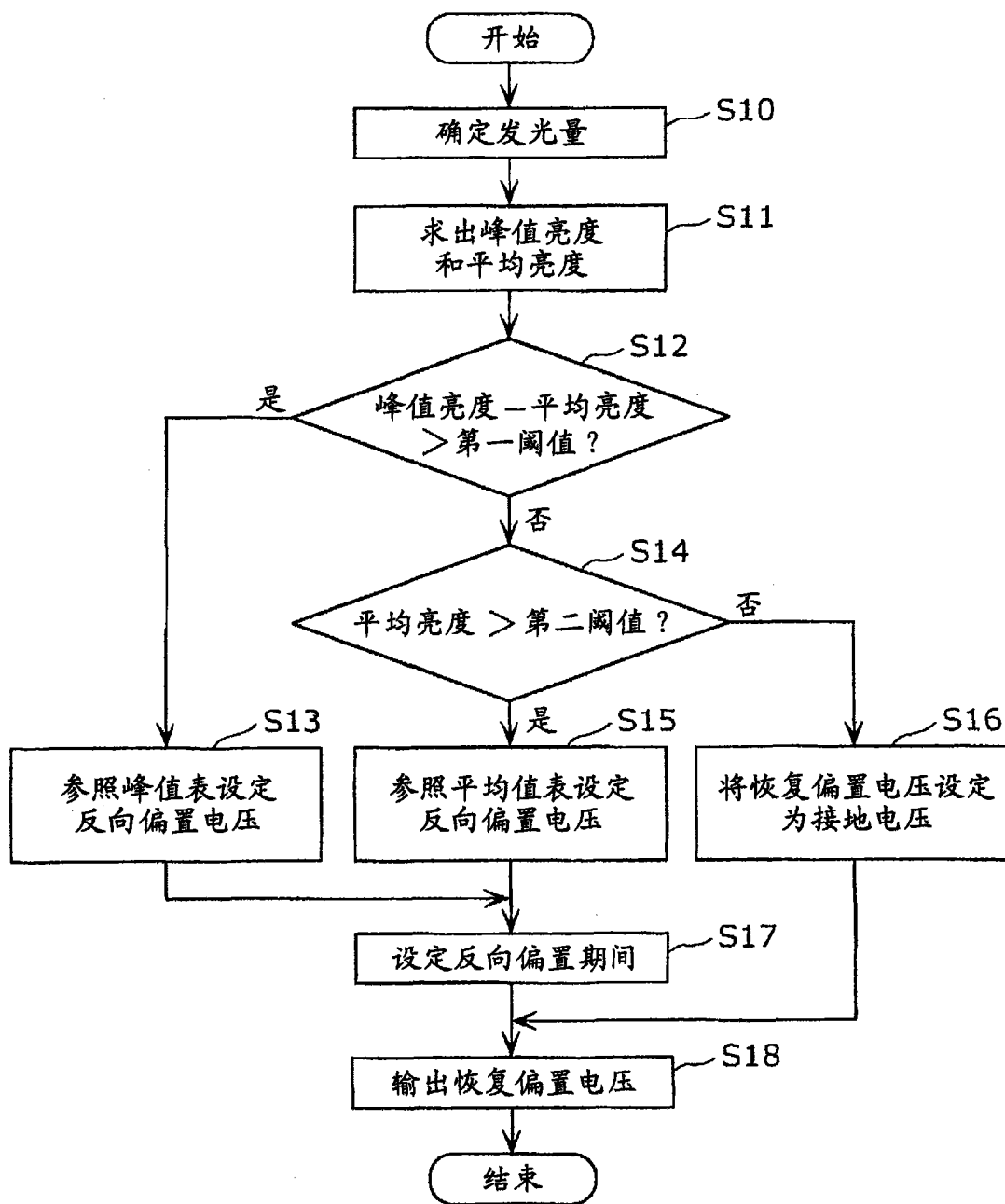


图 6

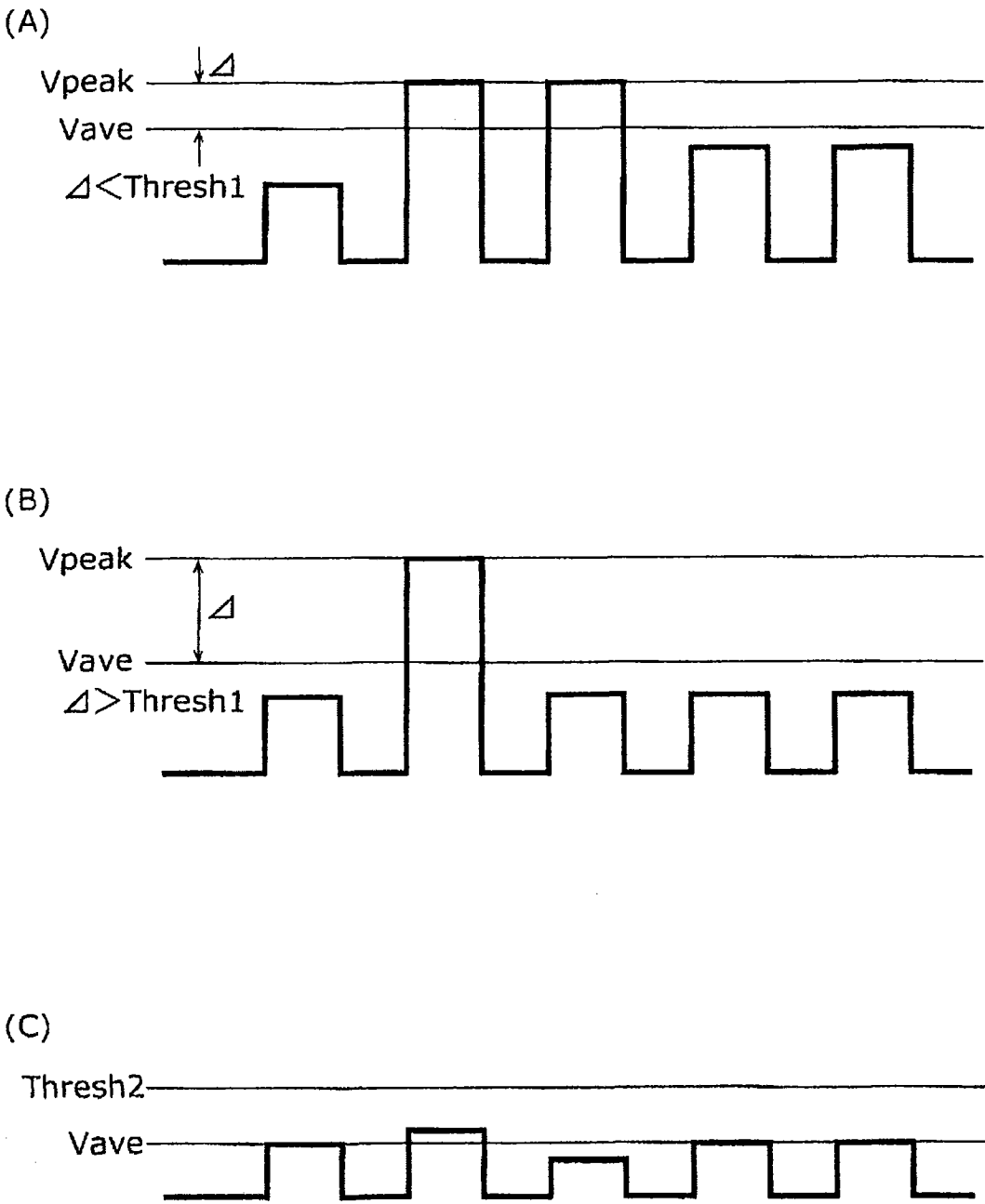


图 7

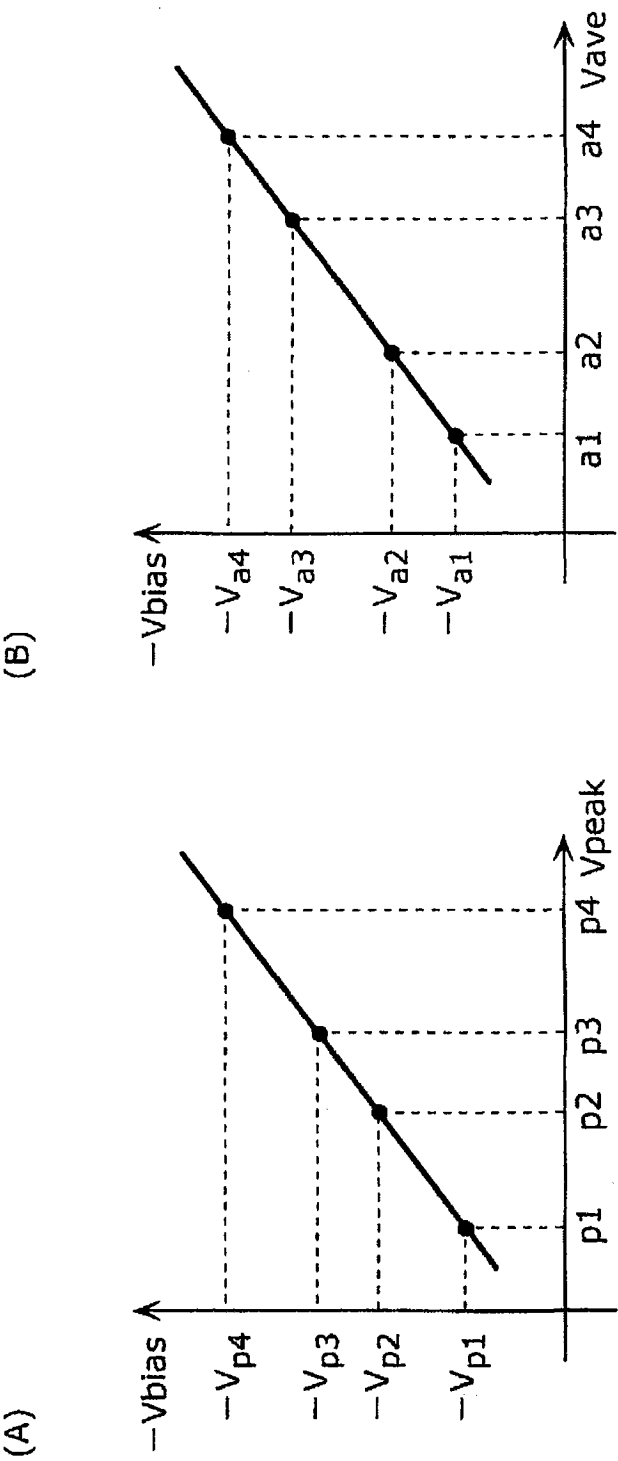


图 8

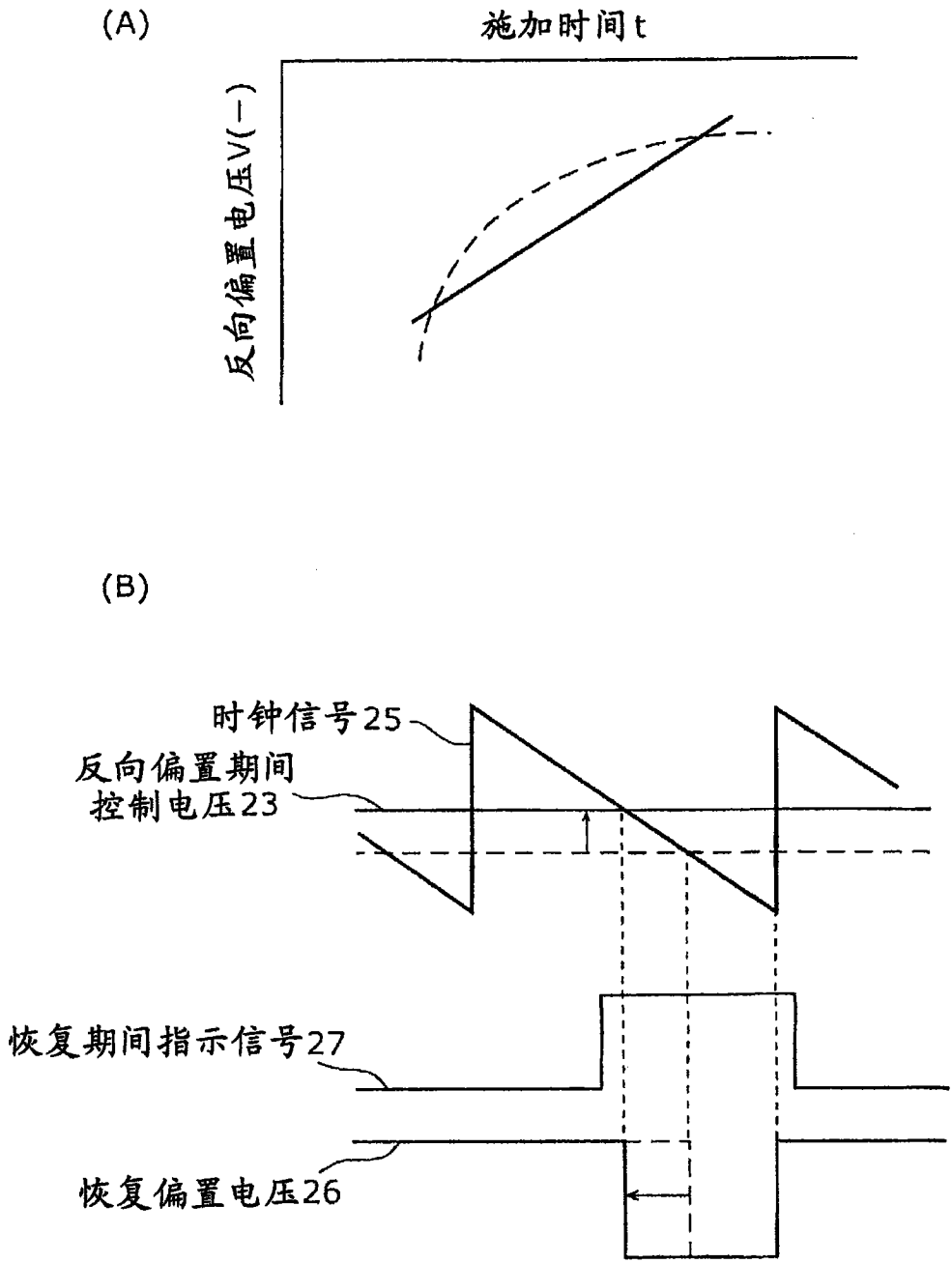


图 9

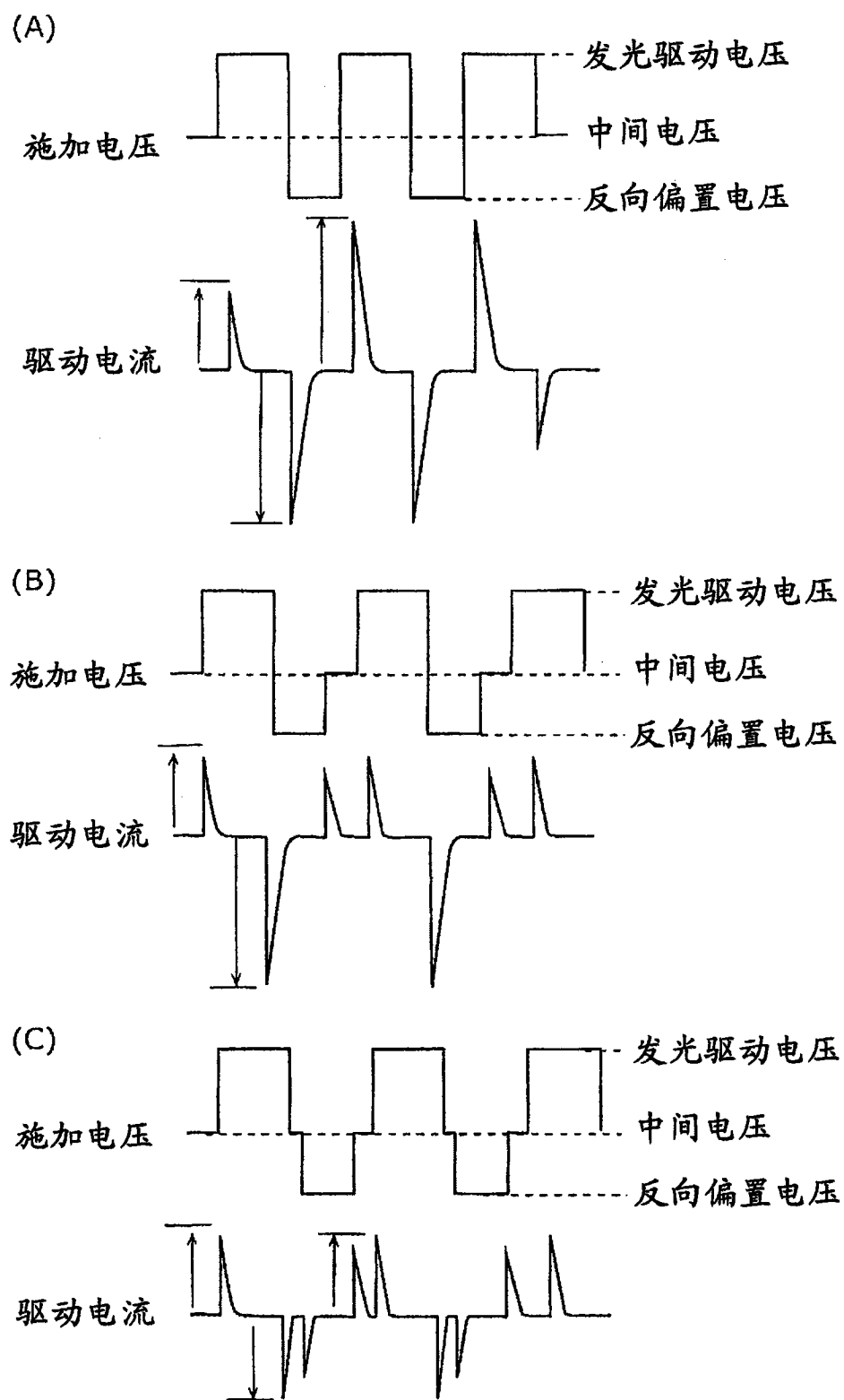


图 10

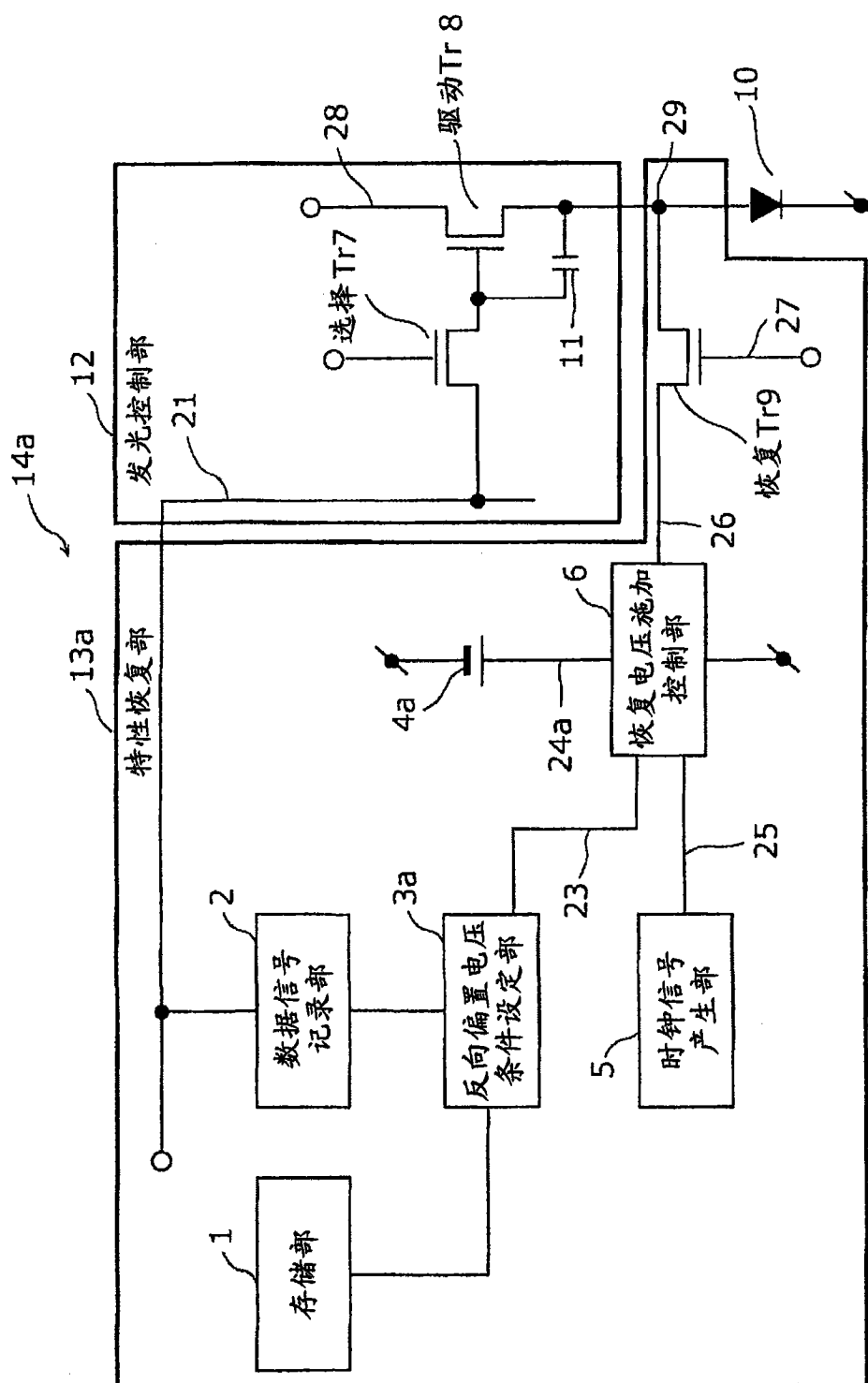


图 11

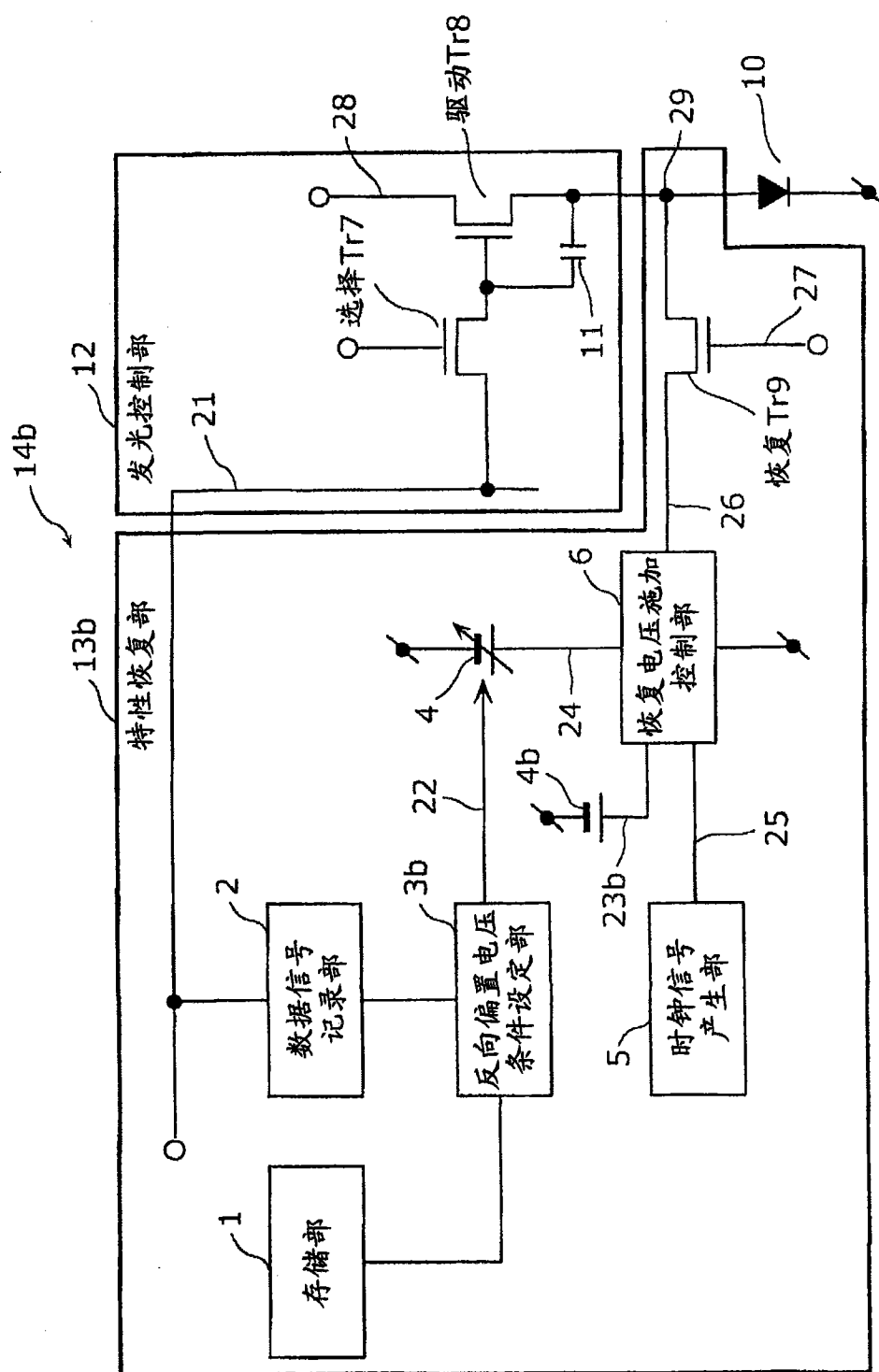


图 12

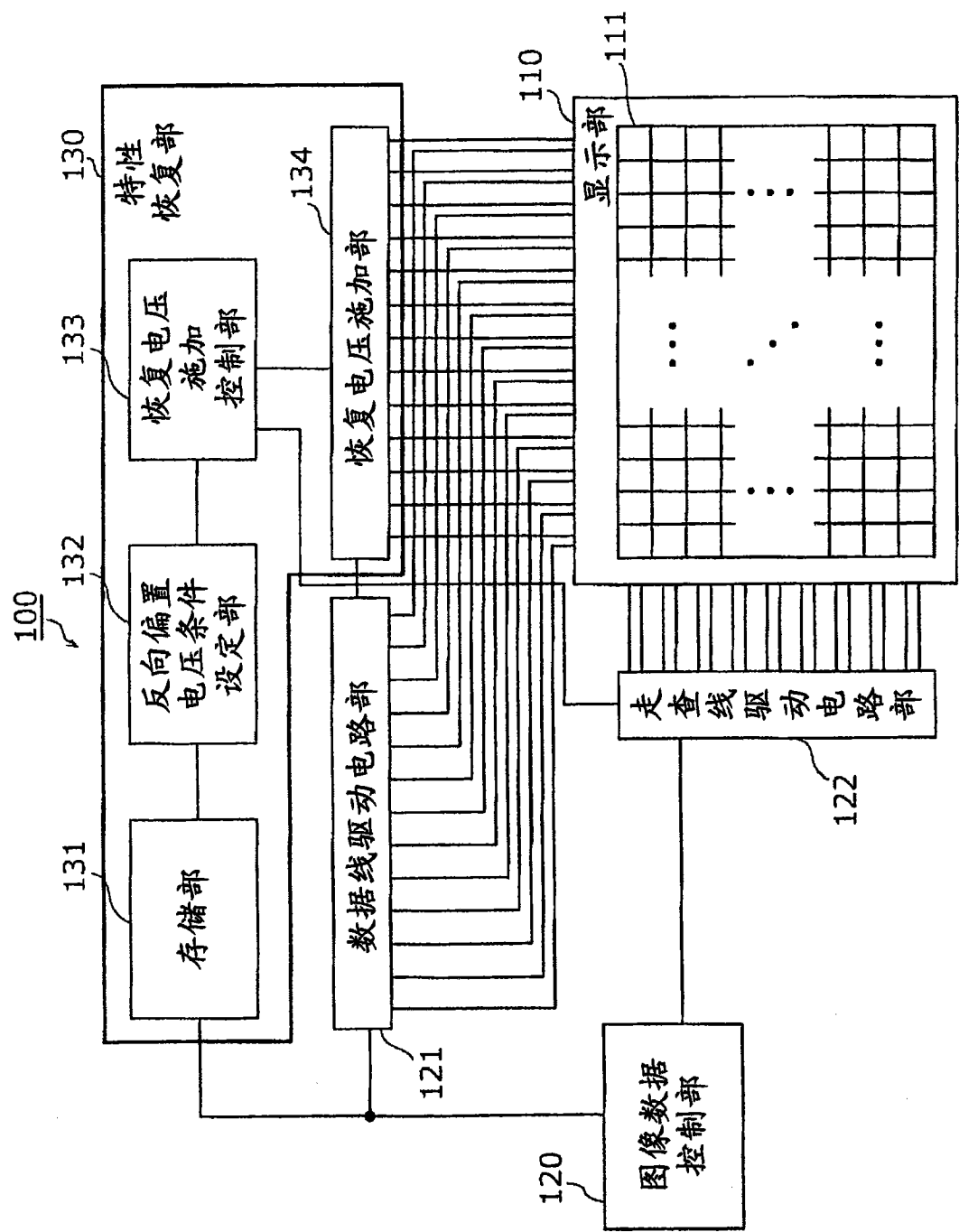


图 13

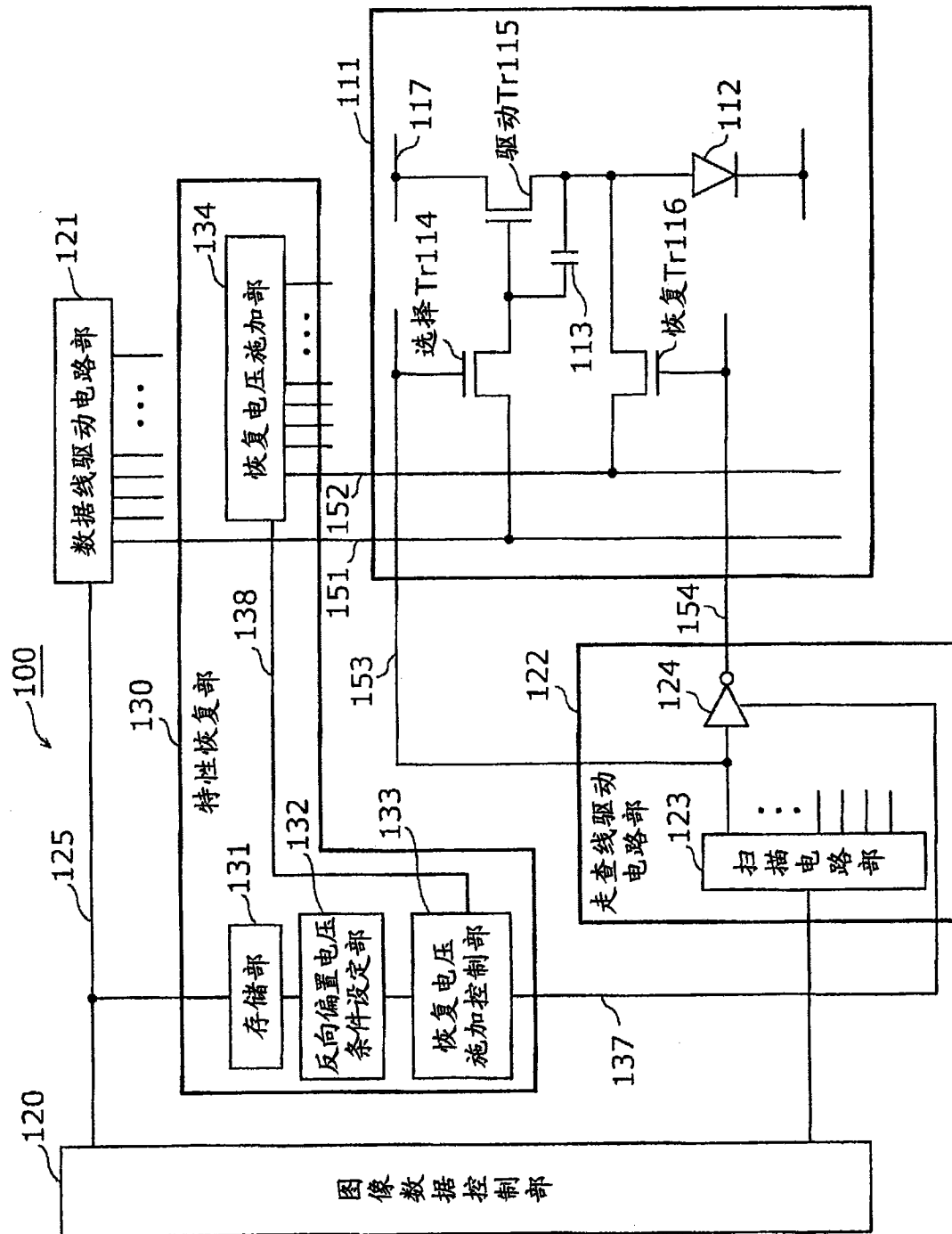
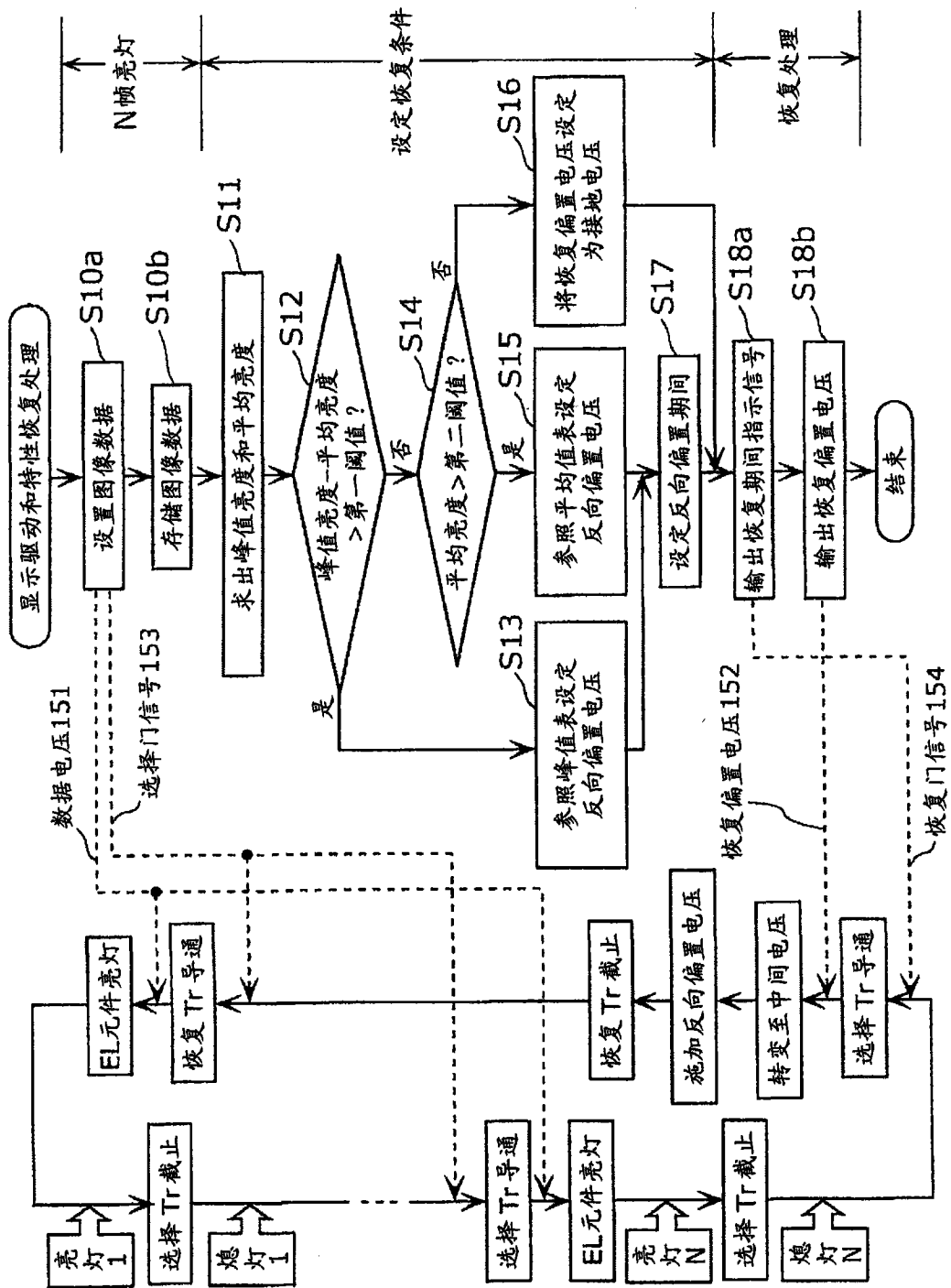


图 14



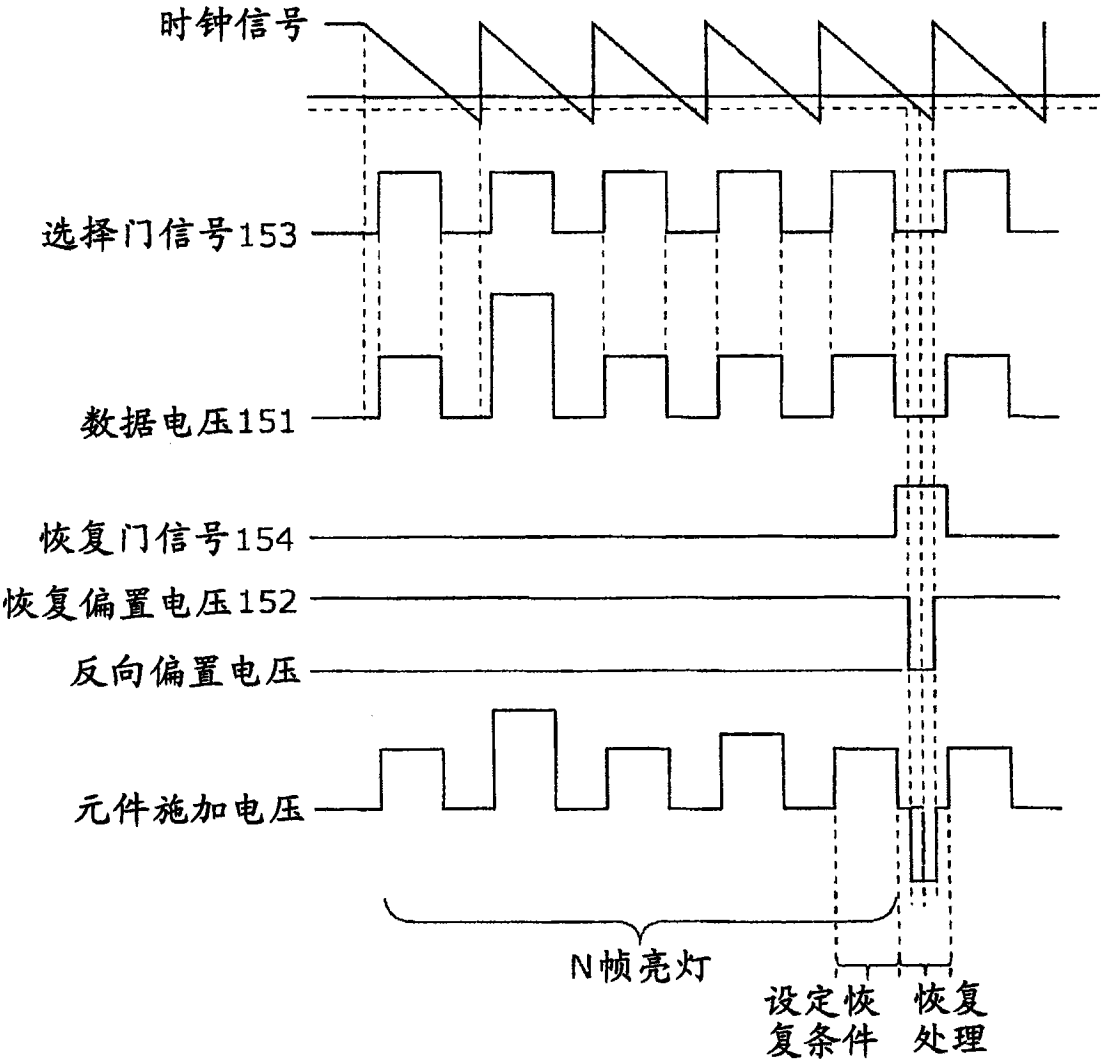


图 16

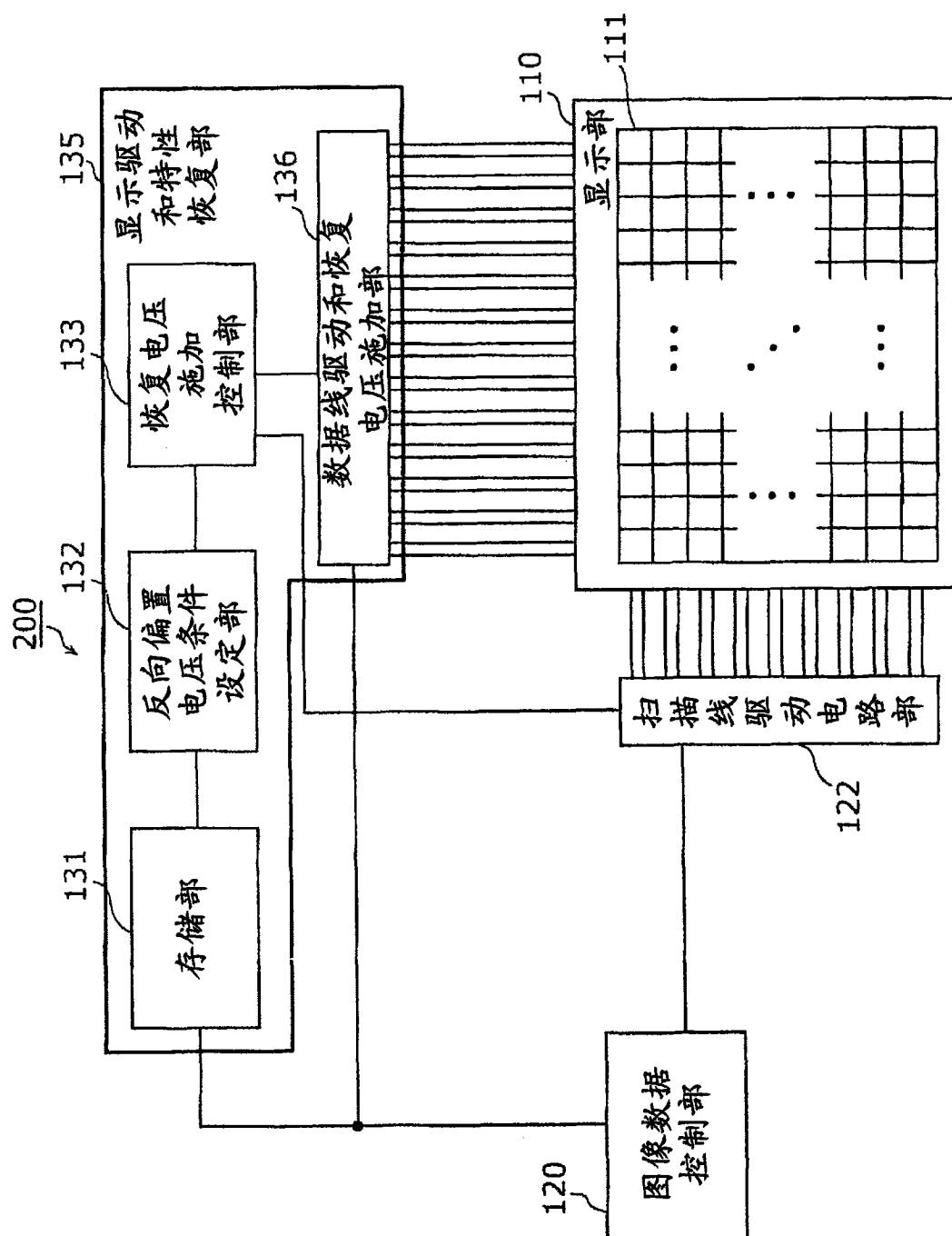


图 17

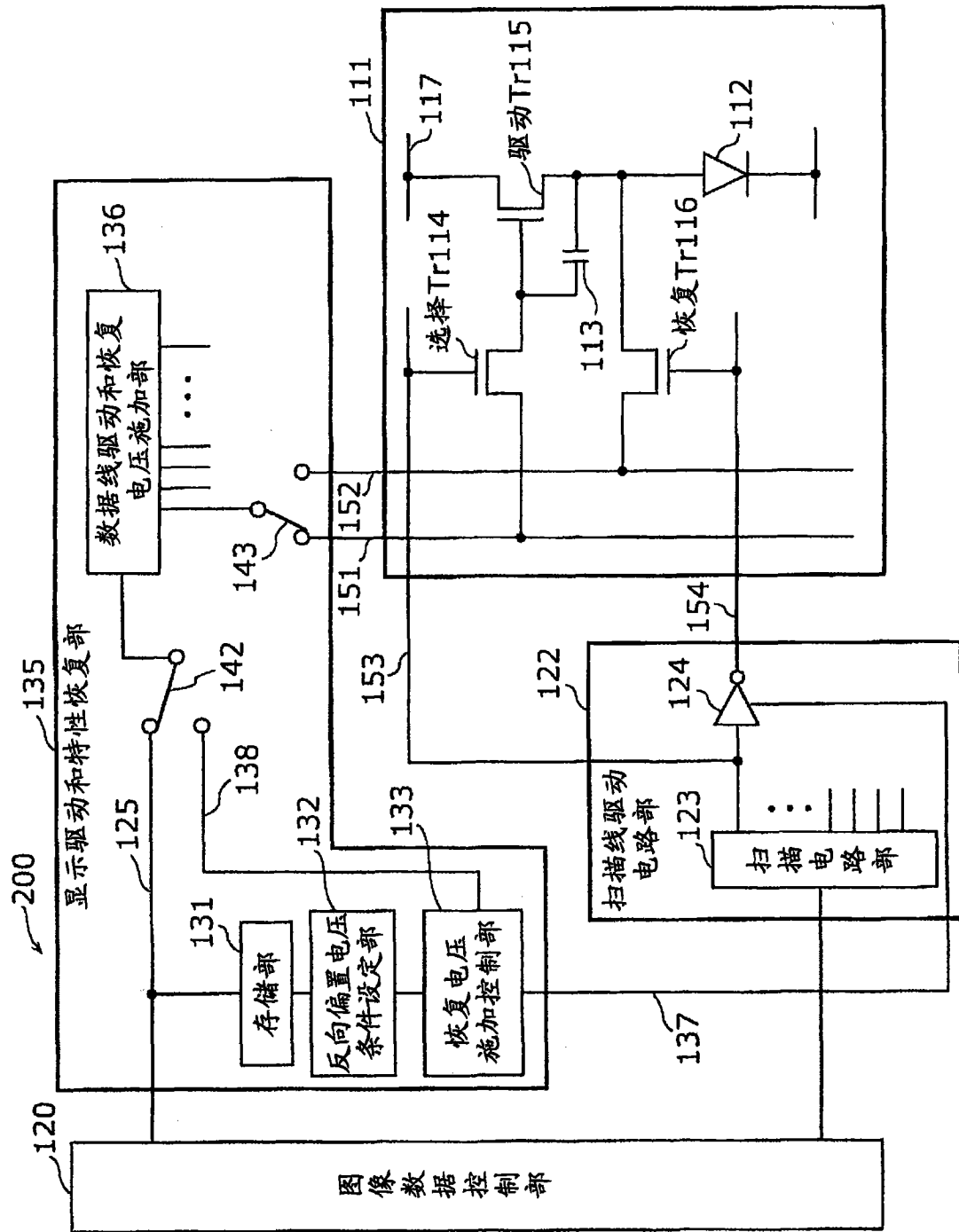


图 18

[0001]

[0002]

[0003]

[0004]

[0005]

[0006]

[0007]

[0008]

[0009]

[0010]

[0011]

[0012]

[0013] 1、(修改后)一种显示装置,具备:

[0014] 发光元件;

[0015] 电源线,其对所述发光元件供应电流,使所述发光元件发光;

[0016] 电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;

[0017] 驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件;以及

[0018] 控制部,其设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,并在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件,除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷,

[0019] 所述控制部,

[0020] 根据所述规定的发光区间中的所述数据电压,针对多个所述规定的发光区间求出发光亮度,

[0021] 在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分超过规定的阈值的情况下,设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0022] 2、(删除)

[0023] 3、(修改后)如权利要求1所述的显示装置,

[0024] 所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分在所述规定的阈值以下的情况下,且所述平均亮度超过第二阈值的情况下,设定对应于所述平均亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0025] 4、如权利要求3所述的显示装置,

[0026] 所述控制部,在所述平均亮度在所述第二阈值以下的情况下,对所述发光元件不施加所述反向偏置电压。

[0027] 5、(修改后)如权利要求1、权利要求3、以及权利要求4中的任一项所述的显示装置,所述控制部,

[0028] 在对所述发光元件施加所述反向偏置电压之前或对所述发光元件施加所述反向偏置电压之后中的至少一方,

[0029] 对所述发光元件施加中间电压,所述中间电压比使所述发光元件发光的驱动电压低且比所述反向偏置电压高。

[0030] 6、(修改后)如权利要求3至权利要求5中的任一项所述的显示装置,

[0031] 所述控制部,在所述多个所述规定的发光区间中的最后的发光区间的所述数据电压被断开区间中,将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件。

[0032] 7、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求6中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述反向偏置电压设定为固定值,并将所述施加时间设定为可变。

[0033] 8、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求6中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述施加时间设定为固定值,并将所述反向偏置电压设定为可变。

[0034] 9、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求6中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述反向偏置电压以及所述施加时间设定为可变。

[0035] 10、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求9中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述发光元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和作为所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0036] 11、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求9中的任一项所述的显示装置,所述控制部,将所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和作为所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0037] 12、(修改后)如权利要求1、权利要求3至权利要求9中的任一项所述的显示装置,所述控制部,根据所述发光元件在所述规定的发光区间发光的发光时间的总和以及所述规定的发光区间中的与数据电压对应的数据信号所表示的发光亮度的总和,求出所述发光元件的发光量,来设定与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间。

[0038] 13、(修改后)一种显示装置的控制方法,

[0039] 用于控制具备下述单元的显示装置:

[0040] 发光元件;

[0041] 电源线,其对所述发光元件供应电流,使所述发光元件发光;

[0042] 电容器,其蓄积与经由数据线供应的数据电压对应的驱动电压;

[0043] 驱动元件,其使与所述电容器蓄积的驱动电压对应的电流从所述电源线流到所述发光元件;以及

[0044] 控制部,其设定规定的发光区间中的与所述发光元件的发光量对应的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间,所述发光元件的发光量与所述数据电压对应,在所述规定的发光区间中的所述数据电压的断开区间中、将所设定的反向偏置电压用所设定的施加时间施加到所述发光元件,而除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元

件的电荷，

[0045] 在所述显示装置的控制方法中：

[0046] 在所述控制部，

[0047] 根据所述规定的发光区间中的所述数据电压，针对多个所述规定的发光区间求出发光亮度，

[0048] 在所述多个所述规定的发光区间中的所述发光亮度的峰值亮度和所述发光亮度的平均亮度之间的差分超过规定的阈值的情况下，设定对应于所述峰值亮度的大小的反向偏置电压以及所述反向偏置电压的施加时间，

[0049] 由此除去随着电流供应到所述发光元件而蓄积到所述发光元件的电荷。

