



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410058748.3

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1577447A

[22] 申请日 2004.7.28

[21] 申请号 200410058748.3

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 29 [33] JP [31] 202866/2003

[71] 申请人 东北先锋电子股份有限公司

地址 日本山形县

[72] 发明人 早藤晶纪 金内一浩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

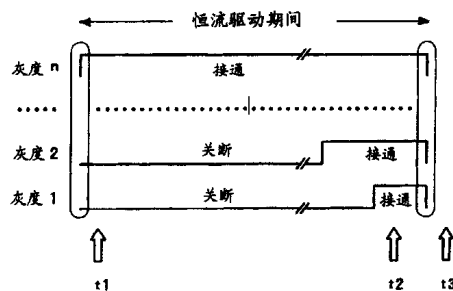
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称 发光显示面板的驱动装置和驱动方法

[57] 摘要

本发明的课题在于提供可以有效地回收积累在发光元件的寄生电容上的电荷，从而降低发光显示面板中的功耗的驱动装置。被控制成使得在恒流驱动期间与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各 EL 元件开始点亮，同时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻与上述点亮驱动期间的终端一致。据此，可以根据灰度对恒流驱动期间的 EL 元件的点亮时间进行控制，对每个像素实现多灰度表示。当采用上述的灰度控制方法时，无论灰度控制如何，可以紧接在恒流驱动期间结束之后，经所有驱动线有效地回收积累在各 EL 元件的寄生电容上的电荷。



1. 一种发光显示面板的驱动装置，它是由相互交叉的多条驱动线
和多条扫描线，以及分别在上述各驱动线与各扫描线的每一个交叉位
置上连接在上述各驱动线与各扫描线之间、具有二极管特性的电容性
5 发光元件构成的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

连续地设定了对上述每条扫描线点亮驱动发光元件的点亮驱动期
间和接在上述点亮驱动期间之后的电力回收期间，

并具备：

10 用于进行点亮控制，使得在上述点亮驱动期间与根据灰度控制确
定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各发光元件开始点亮，同
时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻与上述点亮驱动期间的终
端一致的发光控制装置；以及

在电力回收期间回收在上述点亮驱动期间积累在发光元件所保持
的电容上的电力的电力回收装置。

15 2. 如权利要求1所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

被构成：在上述发光元件的点亮驱动期间之前还设定了对构成
扫描对象的各发光元件所保持的电容施加在该发光元件被点亮以前的
值的正向偏置的预充电期间。

3. 如权利要求1所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

20 被构成：上述各驱动线在上述点亮驱动期间与发光元件的驱动
源连接，在上述电力回收期间与上述电力回收装置连接。

4. 如权利要求2所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

被构成：上述各驱动线在上述点亮驱动期间与发光元件的驱动
源连接，在上述电力回收期间与上述电力回收装置连接。

25 5. 如权利要求3所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

上述发光元件的驱动源是恒流电路。

6. 如权利要求4所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

上述发光元件的驱动源是恒流电路。

30 7. 如权利要求1至6的任何一项所述的发光显示面板的驱动装
置，其特征在于：

被构成：对与非扫描状态的扫描线连接的发光元件经扫描线施
加对于上述发光元件为反向偏置的电位。

8. 如权利要求 1 至 6 的任何一项所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

被构成：在上述电力回收装置中包含经上述驱动线回收在上述发光元件的点亮驱动期间积累在发光元件所保持的电容上的电力的电力回收电容器，并将积累在上述电力回收电容器上的电力供给用于驱动上述发光显示面板的 DC-DC 转换器的初级侧的 DC 电压源。

9. 如权利要求 7 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

被构成：在上述电力回收装置中包含经上述驱动线回收在上述发光元件的点亮驱动期间积累在发光元件所保持的电容上的电力的电力回收电容器，并将积累在上述电力回收电容器上的电力供给用于驱动上述发光显示面板的 DC-DC 转换器的初级侧的 DC 电压源。

10. 如权利要求 8 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

上述电力回收电容器的电容值为比排列在上述发光显示面板上的全部发光元件的合成电容值大的值。

11. 如权利要求 9 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

上述电力回收电容器的电容值为比排列在上述发光显示面板上的全部发光元件的合成电容值大的值。

12. 如权利要求 1 至 6 的任何一项所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：

构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

13. 如权利要求 7 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

14. 如权利要求 8 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

15. 如权利要求 9 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

16. 如权利要求 10 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

17. 如权利要求 11 所述的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：构成上述发光显示面板的发光元件是有机 EL 元件。

18. 一种发光显示面板的驱动方法，该发光显示面板由相互交叉的多条驱动线和多条扫描线，以及分别在上述各驱动线与各扫描线的

每一个交叉位置上连接在上述各驱动线与各扫描线之间、具有二极管特性的电容性发光元件构成，该发光显示面板的驱动方法的特征在于：

执行：

- 5 对上述每条扫描线进行控制，使得与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各发光元件开始点亮，同时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻一致的点亮控制工序；以及
在上述点亮控制工序之后回收在该点亮控制工序中积累在上述发光元件所保持的电容上的电力的电力回收工序。
- 10 19. 如权利要求 18 所述的发光显示面板的驱动方法，其特征在于：
在将上述发光元件进行点亮驱动的点亮控制工序之前进行了对构成点亮对象的各发光元件所保持的电容施加在该元件被点亮以前的值的正向偏置的预充电工序。

发光显示面板的驱动装置和驱动方法

技术领域

5 本发明涉及使用了电容性发光元件，例如有机 EL（电致发光）元件的发光显示面板的驱动装置，特别是涉及借助于伴随上述发光元件的点亮驱动而有效地回收在发光元件的寄生电容上积累的电荷来降低发光显示面板中的功耗的驱动装置和驱动方法。

10 背景技术

将发光元件排列成矩阵状而构成的显示面板的开发正在蓬勃兴起，作为用于这种显示面板的发光元件，将有机材料用于发光层的有机 EL 元件正引人注目。其背景是：通过对元件的发光层使用可望有良好发光特性的有机化合物，能满意地投入实用的高效率和长寿命取得了进展。

15 上述有机 EL 元件可以置换为由在电学上具有二极管特性的发光元件和与该发光元件并联连接的寄生电容成分组成的结构，有机 EL 元件可以说是电容性发光元件。

当对该有机 EL 元件施加发光驱动电压时，首先与该元件的电容相当的电荷作为位移电流流入并积聚在电极上。接着，当超过该元件固有的恒定电压（发光阈值电压= V_{th} ）时，电流开始从一个电极（二极管成分的阳极端子侧）向构成发光层的有机层流动，可以认为以与该电流成正比的强度进行发光。

25 另一方面，由于有机 EL 元件的电流—亮度特性对温度变化是稳定的，而电压—亮度特性对温度变化是不稳定的，以及由于有机 EL 元件在接受到过大的电流时将急剧变坏，使发光寿命缩短等理由，所以一般进行恒流驱动。作为使用了这样的有机 EL 元件的显示面板，将元件排列成矩阵状的无源驱动型显示面板已部分地得到实用。

30 但是，在使用了以上述有机 EL 元件为代表的电容性发光元件的无源驱动型显示面板中，为了将发光元件进行点亮驱动，首先必须对作为点亮对象的发光元件的寄生电容充以电荷，另外，在处于非点亮状态时，在如下的工作模式下伴随有对积累在上述寄生电容上的电荷进

行放电的操作。

特别是在上述无源驱动型显示面板中，从其工作原理来讲，具有发生串扰发光的问题，为防止这种串扰发光，可以进行对非点亮状态的发光元件施加反向偏置电压的操作，由此使积累在寄生电容上的电荷放电。因此，如果排列在显示面板上的发光元件数较多，由积累在寄生电容上的电荷的放电引起的电力损耗则与其相应地增大。

于是，在下面示出的专利文献1中公开了随着上述有机EL元件的点亮工作，回收在其寄生电容上积累的电荷，将其再次供给电源电路，以此降低显示面板的功耗的驱动电路结构。

但是，在上述那样的无源驱动型显示面板中，作为实现多灰度表示的方法之一，已知有根据灰度对供给EL元件的电流值进行控制，据此改变EL元件的发光亮度的电流灰度控制。另外，作为其他方法，还知道有使供给EL元件的电流值恒定（恒流），根据灰度对每次扫描的恒流驱动期间的点亮期间进行控制的时间灰度控制。

由于EL元件和构成驱动电路的有源元件等在制造上的分散性，使EL元件的发光亮度发生变动的程度非常大，另外，由于存在以模拟方式控制驱动电流的因素，所以前者的电流灰度控制存在灰度控制困难这样的技术上的课题。另一方面，后者的时间灰度控制由于是根据灰度对给予EL元件的时间进行控制，所以它不易像前者那样受到起因于元件在制造上的分散性的亮度变化的影响。于是，一般说来，由于能够以数字式的时间分割对灰度进行控制，所以它适合用于这种形式的显示面板的灰度控制。

图1~图4是以上述时间灰度实现多灰度表示、并且伴随有机EL元件的点亮工作而回收在其寄生电容上积累的电荷（电力）以提高电力的利用效率的基本结构和说明其作用的图。首先，图1示出了为实现上述的时间灰度在各次扫描的恒流驱动期间进行的驱动开关的工作状态。

另外，图1所示的形态是实现 n 级灰度的形态，为了表现低灰度（例如灰度1、灰度2等），从恒流驱动期间的开始到驱动开关接通（ON）的期间被设定得较短。另外，为了表现高的灰度，从恒流驱动期间的开始到驱动开关接通的期间被设定得较长，即，为了表现最高的灰度 n ，在整个恒流驱动期间驱动开关接通。

图 2 ~ 图 4 是依次说明在图 1 中以 $t_1 - t_3$ 示出的时刻中的控制形态的图，图 2（即示出图 1 的 t_1 时的动作的图）示出了作为点亮驱动期间的恒流驱动期间开始时的状态，图 3（即示出图 1 的 t_2 时的动作的图）示出了电力回收工作之前的状态，另外，图 4（即示出图 1 的 t_3 时的动作的图）示出了电力回收工作时的状态。还有，在图 2 ~ 图 4 中， $I_1 \sim I_n$ 表示恒流电路， $S_{a1} \sim S_{an}$ 表示驱动开关， C_2 表示电力回收电容器。另外，用二极管和电容器的符号标记示出的并联连接体，各自表示作为发光元件的有机 EL 元件的 1 个点的像素。

另外，在图 2 ~ 图 4 的任何一个图中都根据纸面的情况在列方向和行方向分别画出了 3 条驱动线和 3 条扫描线。而且，与作为在列方向排列的上述 3 条驱动线的阳极线之中的左侧的阳极线对应的像素表现为“灰度 1”的情形，与中央的阳极线对应的像素表现为“灰度 2”的情形，另外，与右侧的阳极线对应的像素表现为“灰度 n ”的情形。另外，作为在行方向排列的上述 3 条扫描线的阴极线之中的上 2 条阴极线表示处于非扫描状态（非选择线）的状态，下 1 条阴极线（第 3 条阴极线）表示处于扫描状态（选择线）的状态。

首先，在图 1 所示的 t_1 时刻，即在作为点亮驱动期间的恒流驱动工作开始时，驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 被控制成接通状态，如图 2 所示，驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 全部连接在恒流电路 $I_1 \sim I_n$ 侧。而且，上 2 条阴极线成为非选择线，对其供给反向偏置电压 V_M 。另外，对第 3 条阴极线供给电压 V_L ，与该阴极线连接的 EL 元件处于扫描（选择）状态。

在上述的状态下，对与选择线连接的 EL 元件的阳极端子分别供给来自恒流源 $I_1 \sim I_n$ 的恒定电流，对其阴极端子供给用 V_L 表示的电位，其结果是与选择线连接的各 EL 元件如以 \bigcirc 包围的那样被点亮驱动。这时，将被点亮驱动的 EL 元件的正向电压表示为 V_F 。另一方面，对与非选择线连接的 EL 元件的阳极端子施加上述的正向电压 V_F ，同时对其阴极端子供给反向偏置电压 V_M 。

接着，在图 1 所示的 t_2 时刻，即在电力回收工作紧前面的状态下，只有驱动开关 S_{an} 被控制成接通状态，如图 3 所示，驱动开关 S_{an} 连接到恒流电路 I_n 侧，驱动开关 S_{a1} 、 S_{a2} 与电位 V_A 连接。总之，随着从上述 t_1 到 t_2 的时间经过，依次停止恒流电源对被控制成用灰度 1 和灰度 2 表示的低灰度的阳极线的供给，对该阳极线供给以 V_A 表示的

电位。这里，上述各电位满足 $V_M > V_F > V_A > V_L$ 的关系。

因此，这时只是上述选择线上的被控制成灰度 n 的 EL 元件如以 \bigcirc 包围的那样被点亮驱动。这时，处于对与被控制成非点亮状态的阳极线（在图 3 中的被控制成灰度 1 和灰度 2 的阳极线）连接的各 EL 元件的阳极端子供给电位 V_A 的状态，处于熄灭状态。这样一来，与选择线连接的各 EL 元件的点亮时间分别被控制，实现了时间灰度的多灰度表示。

接着，在图 1 所示的 t_3 时刻，即在电力回收工作时，如图 4 所示，驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 全部连接到电力回收电容器 C_2 侧。据此，所有 EL 元件的阳极端子经各阳极线全部与电力回收用电容器 C_2 连接。其结果是在各 EL 元件的寄生电容上积累的电荷（电力）移至上述电力回收电容器 C_2 上，电荷被回收。

但是，在上述电容器 C_2 中可以回收的电荷是在与被控制成灰度 n 、在电力回收工作紧前面被点亮驱动的阳极线连接的元件上积累的电荷。换言之，当为被控制成最为明亮的灰度 n 的对象的 EL 元件在该次扫描中不存在时，则在该次扫描中不可能回收电力，因而电力回收效率显著地低。

[专利文献 1]

特开 2003-5711 号公报（第 0037 ~ 0044 段，图 2）

20

发明内容

本发明着眼于上述的技术观点而被进行，其目的在于：提供在实现上述时间灰度的无源驱动型显示面板的点亮驱动装置中的在每次扫描中能够高效率地回收积累在以 EL 元件为代表的发光元件的寄生电容上的电荷（电力）的发光显示面板的驱动装置和驱动方法。

为了达到上述目的而进行的本发明的发光显示面板的驱动装置如第 1 方面所述，是由相互交叉的多条驱动线和多条扫描线，以及分别在上述各驱动线与各扫描线的每一个交叉位置上连接在上述各驱动线与各扫描线之间、具有二极管特性的电容性发光元件构成的发光显示面板的驱动装置，其特征在于：连续地设定了对上述每条扫描线点亮驱动发光元件的点亮驱动期间和接在上述点亮驱动期间之后的电力回收期间，并且具备：用于进行点亮控制，使得在上述点亮驱动期间与

30

根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各发光元件开始点亮，同时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻与上述点亮驱动期间的终端一致的发光控制装置；以及在电力回收期间回收在上述点亮驱动期间积累在发光元件所保持的电容上的电力的电力回收装置。

另外，为了达到上述目的而进行的本发明的发光显示面板的驱动方法如第9方面所述，是由相互交叉的多条驱动线和多条扫描线，以及分别在上述各驱动线与各扫描线的每一个交叉位置上连接在上述各驱动线与各扫描线之间、具有二极管特性的电容性发光元件构成的发光显示面板的驱动方法，其特征在于，执行：对上述每条扫描线进行控制，使得与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各发光元件开始点亮，同时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻一致的点亮控制工序；以及在上述点亮控制工序之后回收在该点亮控制工序中积累在上述发光元件所保持的电容上的电力的电力回收工序。

附图说明

图1是说明以时间灰度实现多灰度表示时的驱动开关的一般工作的时序图。

图2是示出依照图1所示的时序动作的点亮驱动期间开始时的状态的图。

图3是示出依照图1所示的时序动作的电力回收工作之前的状态的图。

图4是示出在图3所示状态之后的电力回收工作时的状态的图。

图5是示出本发明的显示面板的驱动电路的连线图。

图6是说明由以时间灰度实现多灰度表示情形下的本发明所进行的驱动开关的工作的时序图。

图7是示出依照图6所示的时序动作的点亮驱动期间开始时的状态的图。

图8是示出依照图6所示的时序动作的电力回收工作之前的状态的图。

图9是示出在图8所示状态之后进行的电力回收工作时的状态的

图。

图 10 是说明在图 5 ~ 图 9 所示的结构中采用的各期间的设定状况的时序图。

图 11 是示出本发明的驱动电路中的第 2 实施例的连线图。

5 图 12 是说明在图 11 所示的结构中采用的各期间的设定状况的时序图。

图 13 是示出本发明的驱动电路中的第 3 实施例的连线图。

具体实施方式

10 以下根据图 5 所示的实施例说明本发明的发光显示面板的驱动装置。另外，在图 5 中示出了阴极线扫描、阳极线驱动的方式的发光显示面板及其驱动电路的例子。即，在发光显示面板 1 上，排列了沿垂直（列）方向的作为 n 条驱动线的阳极线 $A1 \sim An$ ，排列了沿水平（行）方向的作为 m 条扫描线的阴极线 $K1 \sim Km$ ，在各交叉部分（共 $n \times m$ 处）
15 配置了用二极管和电容器的符号标记表示的、作为发光元件的有机 EL 元件 $E11 \sim Enm$ 。

然后，构成像素的各 EL 元件 $E11 \sim Enm$ 对应于沿垂直方向的阳极线 $A1 \sim An$ 与沿水平方向的阴极线 $K1 \sim Km$ 的各交点位置，一端（EL 元件等效二极管中的阳极端子）与阳极线连接，另一端（EL 元件等效二极管中的阴极端子）与阴极线连接。另外，各阳极线 $A1 \sim An$ 与作为数据驱动器的阳极线驱动电路 2 连接，各阴极线 $K1 \sim Km$ 与作为扫描驱动器的阴极线扫描电路 3 连接，分别进行驱动。
20

上述阳极线驱动电路 2 具备作为利用由后述的 DC-DC 转换器中的升压电路 4 提供的驱动电压 VH 进行工作的驱动源的恒流电路 $I1 \sim In$ （以下也称其为恒流源）和驱动开关 $Sa1 \sim San$ ，上述阳极线驱动电路 2 以如下方式工作：通过将驱动开关 $Sa1 \sim San$ 连接到上述恒流源 $I1 \sim In$ 侧，来自恒流源 $I1 \sim In$ 的电流供给与阴极线对应地配置的各个 EL 元件 $E11 \sim Enm$ 。
25

另外，在本实施例中，以如下方式进行工作：当如后所述，在 EL 元件的发光控制前进行预充电工作时，上述驱动开关 $Sa1 \sim San$ 连接至
30 作为预充电电源的电位 VA ，而在进行电力回收工作时，驱动开关 $Sa1 \sim San$ 连接至其一端与基准电位点（地）连接、具有作为电力回收装置的

功能的电容器 C2 的另一端。

另一方面，上述阴极线扫描电路 3 与各阴极线 K1 ~ Km 对应地具备扫描开关 Sk1 ~ Skm，并以如下方式工作：将来自用于防止串扰发光的、后述的反向偏置电压发生电路（也称其为反向偏置电压源）5 的反向偏置电压 VM 或作为基准电位点的地电位中的某一方与对应的阴极线连接。据此，借助于一边以规定的周期将阴极线设定为基准电位点，一边将恒流源 I1 ~ In 与所希望的阳极线 A1 ~ An 连接，使上述各 EL 元件有选择地发光。

另一方面，上述的 DC-DC 转换器以如下方式构成：在图 1 所示的例子中，作为升压电路 4 利用 PWM（脉冲宽度调制）控制来生成直流驱动电压 VH。另外，该 DC-DC 转换器也可以不用 PWM 控制，而利用众所周知的 PFM（脉冲频率调制）控制或 PSM（脉冲跳跃调制）控制。

该 DC-DC 转换器以如下方式构成：从构成升压电路 4 的一部分的开关稳压器 6 输出的 PWM 波以规定的占空比对作为开关元件的 MOS 型功率 FET Q1 进行接通控制。即，借助于功率 FET Q1 的接通动作，来自初级侧的 DC 电压源 B1 的电能被积累在电感器 L1 上，伴随功率 FET Q1 的关断动作，积累在上述电感器 L1 上的电能经二极管 D1 积累在平滑用电容器 C1 上。于是，借助于上述功率 FET Q1 的接通、关断动作的重复进行，作为平滑用电容器 C1 的端子电压可以得到进行了升压的 DC 输出。

上述 DC 输出电压，被进行温度补偿的热敏电阻 TH1 以及电阻体 R11 和 R12 分压，供给开关稳压器 6 中的误差放大器 7，在该误差放大器 7 中与基准电压 Vref 进行比较。该比较输出（误差输出）供给 PWM 电路 8，借助于对由振荡器 9 产生的信号波的占空比进行控制，可以进行反馈控制，从而将上述输出电压保持为规定的驱动电压 VH。因此，上述 DC-DC 转换器的输出电压，即上述驱动电压 VH 可用下式表示。

[式 1]

$$VH = Vref \times [(TH1+R11+R12) / R12]$$

30

另一方面，用于防止上述的串扰发光的反向偏置电压 VM 的生成电路 5 由对上述驱动电压 VH 进行分压的分压电路构成。即，该分压电路

由电阻器 R13、R14 和具有作为发射极跟随器的功能的 npn 晶体管 Q2 构成，在上述晶体管 Q2 的发射极上得到反向偏置电压 VM。因此，若将上述晶体管 Q2 中的基极-发射极间电压表示为 Vbe，由该分压电路得到的反向偏置电压 VM 可用下式表示。

5

[式 2]

$$VM = VH \times [R14 / (R13 + R14)] - Vbe$$

另外，控制总线从包含 CPU 的发光控制电路 11 连接到上述阳极线驱动电路 2 和阴极线扫描电路 3 上，根据应显示的影像信号对上述扫描开关 Sk1 ~ Skm 和驱动开关 Sa1 ~ San 进行操作。据此，一边依照影像信号以规定的周期将阴极扫描线设定为地电位，一边将恒流源 I1 ~ In 连接到所希望的阳极线上。因此，上述各 EL 元件有选择地进行发光，在显示面板 1 上显示基于上述影像信号的图像。

15 在图 1 所示的状态下，第 m 条阴极线 Km 被设定为地电位，处于扫描状态，这时，来自上述反向偏置电压生成电路 5 的反向偏置电压 VM 施加至非扫描状态的阴极线 K1、K2、... 上。因此，具有防止同被驱动的阳极线与未进行扫描选择的阴极线的交点连接的各 EL 元件进行串扰发光的作用。

20 另外，上述发光控制电路 11 以如下方式工作：根据后述的灰度控制对驱动开关 Sa1 ~ San 进行控制，从而对扫描中的各 EL 元件的点亮时间进行控制。另外，上述发光控制电路 11 还以如下方式工作：在后述的电力回收期间控制驱动开关 Sa1 ~ San，使得将在点亮驱动期间积累在 EL 元件的寄生电容上的电荷移至上述电力回收用电容器 C2 上，
25 从而进行电力回收工作。

而且，二极管 D2 的阳极端子与电力回收用电容器 C2 连接，同时该二极管 D2 的阴极端子与供给上述升压电路 4 的初级侧的 DC 电压源 B1 连接。该电路结构具有如下的作用：被回收到电容器 C2 上的电力再供给初级侧的 DC 电压源 B1。

30 图 6 ~ 图 9 是说明本发明的发光驱动装置的作用的图，本发明的发光驱动装置以如下方式工作：在图 5 所示的结构中，以时间灰度实现多灰度表示，并且可以高效率地回收伴随有机 EL 元件的点亮工作在其

寄生电容上积累的电力。另外，在以下说明的各图中，对于与图 5 所示的各部相当的部分用相同的符号示出，因此，恰当地省略了其详细说明。

首先，图 6 示出了为实现上述的时间灰度在各扫描的点亮驱动期间，即恒流驱动期间进行的驱动开关的控制形态。另外，图 6 所示的驱动开关的控制形态与图 1 所示的例子相同，是实现 n 级灰度表示的形态。而且，为了表现最低灰度的“灰度 1”，在恒流驱动期间的末尾附近的与灰度 1 对应的短的期间内驱动开关接通，然后，在恒流驱动期间的终端驱动开关关断。另外，在图 6 中，驱动开关的接通 (ON) 意味着将驱动开关连接到恒流源侧的状态；驱动开关的关断 (OFF) 意味着使驱动开关与恒流源断开的状态。

另外，为了表现次低灰度的“灰度 2”，与根据灰度 2 确定的时间长度对应地在比与上述灰度 1 对应的驱动开关的接通时刻稍许提前的时刻驱动开关接通，同样在恒流驱动期间的终端驱动开关关断。同样地，与根据灰度确定的时间长度对应地决定驱动开关的接通时刻，与上述情形相同，进行控制使得在恒流驱动期间的终端驱动开关关断。

因此，为了表现最高灰度的“灰度 n ”，如图 6 所示，在恒流驱动期间的开始时刻驱动开关成为接通状态，同样在恒流驱动期间的终端驱动开关关断。即，为了表现最高的灰度 n ，在整个恒流驱动期间驱动开关处于接通状态。

如从图 6 所示的控制形态可以理解的那样，按照本发明的驱动方法进行驱动的驱动开关的控制形态受到控制，使得在作为点亮驱动期间的恒流驱动期间与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的各 EL 元件开始点亮，同时使得被点亮控制的各发光元件的熄灭时刻与上述点亮驱动期间的终端一致。据此，可以根据灰度控制恒流驱动期间的 EL 元件的点亮时间，对每个像素实现多灰度表示。

接着示出的图 7~图 9 是依次说明在图 6 中以 $t_1 \sim t_3$ 示出的时刻的控制形态的图，图 7 (即示出图 6 的 t_1 时的动作的图) 示出了作为点亮驱动期间的恒流驱动期间开始时的状态，图 8 (即示出图 6 的 t_2 时的动作的图) 示出了电力回收工作之前的状态，另外，图 9 (即示出图 6 的 t_3 时的动作的图) 示出了电力回收工作时的状态。

另外，图 7~图 9 以与已经说明的图 2~图 4 相同的状态示出。即，

在图 7~图 9 的任何一幅图中都根据纸面的情况在列方向和行方向分别画出了 3 条驱动线和 3 条扫描线。而且，与作为在列方向排列的上述 3 条驱动线的阳极线之中的左侧的阳极线对应的像素表现为“灰度 1”的情形，与中央的阳极线对应的像素表现为“灰度 2”的情形，另外，与右侧的阳极线对应的像素表现为“灰度 n”的情形。另外，作为在行方向排列的上述 3 条扫描线的阴极线之中的上 2 条阴极线表示处于非扫描状态（非选择线）的状态，下 1 条阴极线（第 3 条阴极线）表示处于扫描状态（选择线）的状态。

这里，在图 6 所示的 t_1 时刻，即在恒流驱动期间的开始时，只有表现作为最高灰度的“灰度 n”的驱动开关被控制成接通状态。即，如图 7 所示，只有表现最高的灰度 n 的驱动开关 S_{an} 与恒流源 I_n 连接，表现灰度 1 和灰度 2 的驱动开关 S_{a1} 、 S_{a2} 与作为预充电电源的电位 V_A 连接。

这时，如上所述，上 2 条阴极线成为非选择线，对其供给反向偏置电压 V_M 。另外，对第 3 条阴极线供给电压 V_L 。因此，这时只有上述选择线上的被控制为灰度 n 的 EL 元件如以 \bigcirc 包围的那样被点亮驱动。这时，以 V_F 表示被点亮驱动的 EL 元件的正向电压，这时的电位关系呈 $V_M > V_F > V_A > V_L$ 的关系。

在图 7 所示的状态下，只有与表现为灰度 n 的阳极线对应的驱动开关 S_{an} 被连接到恒流源 I_n 上，这时的工作方式如上所述，根据灰度表示，驱动开关依次被连接到恒流源侧，将对应的 EL 元件点亮驱动。

接着，在图 8 所示的电力回收工作之前的状态下，对选择线上的成为点亮驱动对象的所有阳极线由恒流源供给驱动电流。这是由于如前所述，以根据灰度表示驱动开关依次被连接到恒流源侧，将对应的选择线上的 EL 元件点亮驱动的方式进行工作的缘故。因此，这时，上述选择线上的成为点亮对象的 EL 元件如以 \bigcirc 包围的那样被点亮驱动。

接着，在图 9 所示的电力回收工作时，驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 全部连接到电力回收用电容器 C_2 侧。据此，EL 元件的阳极端子经各阳极线全部与电力回收用电容器 C_2 连接。其结果是在各 EL 元件的寄生电容上积累的电荷移至上述电力回收用电容器 C_2 上。这时，在上述电容器 C_2 上可回收的电荷以元件的阳极端子为 V_F 的元件上的电荷为对象。

因此,按照本实施例,可以利用电容器 C2 回收积累在排列于发光显示面板上的所有 EL 元件上的电荷。故而上述电力回收用电容器 C2 的电容值最好是比排列在发光显示面板上的全部发光元件的合成电容值(1个 EL 元件的电容值 \times 驱动线数 \times 扫描线数)值大的值。

5 基于上述作用,回收至电力回收用电容器 C2 上的电荷,如根据图 5 说明的那样,经二极管 D2 供给 DC-DC 转换器的初级侧的 DC 电压源。因此,由于与对每一次扫描无效的、积累在各 EL 元件的寄生电容上的电荷有关的电能每一次扫描中被有效地回收至电容器 C2 上再次被供给,所以作为其结果能够实现点亮驱动装置的低功耗。

10 图 10 是说明除以上说明了的恒流驱动期间和电力回收期间外,还设定了对接着将被点亮驱动的 EL 元件的寄生电容施加正向偏置的预充电期间的控制序列图。另外,在该预充电期间进行的预充电工作以如下方式进行:例如在图 7 中,驱动开关 Sa1 ~ San 全部与作为预充电电源的电位 VA 连接。

15 据此,对与成为下一个点亮对象的连接在选择线上的各 EL 元件施加其值为 VA-VL 的正向偏置,由它对该元件的寄生电容充电。另外,不言而喻,对与选择线连接的各 EL 元件进行充电的其值为上述 VA-VL 的正向偏置是其值为在点亮驱动各元件以前得到的电压(低于上述 Vth 的电压)。

20 上述的预充电期间设定在已经说明过的恒流驱动期间的紧前面。因此,在一个理想的控制序列中,如图 10(b)所示,与图 10(a)示出的扫描(水平)同步信号同步地设定预充电期间。然后,在该预充电期间之后设定上述的恒流驱动期间和其后的电力回收期间。

另外,在另一个理想的控制序列中,如图 10(c)所示,与图 10
25 (a)示出的扫描(水平)同步信号同步地设定电力回收期间。然后,在该电力回收期间之后设定上述预充电期间和其后的恒流驱动期间。无论哪一个控制序列,扫描线的扫描都是连续进行的,对扫描同步信号的同步无论是图 10(b)的情形还是图 10(c)情形,实质上可以得到相同的作用。

30 图 10 所示的各期间的时序控制和基于恒流驱动期间的灰度控制的各驱动开关 Sa1 ~ San 的切换控制例如可以借助于构成图 5 所示的发光控制装置的控制电路 11 进行。这时,虽未特别进行图示,但在发光控

制电路 11 内设置了计数器，根据该计数器的计数进行基于灰度控制
的各驱动开关 Sa1 ~ San 的切换控制和图 10 所示的各期间的切换时刻的
控制。

5 以上根据图 5 ~ 图 10 进行的说明虽然与可以进行预充电工作的显
示面板的驱动装置对应，但本发明也可应用于不伴有上述预充电工作
的驱动装置。图 11 示出了这样的例子，数据驱动器 2 中的各驱动开关
Sa1 ~ San 被构成为可以在恒流源 I1 ~ In 或电力回收电容器 C2 中选择
一方地切换至其某一个上。

10 然后，在图 12 中示出了在图 11 所示的驱动装置中进行的控制序
列。该控制序列的一个形态是如图 12 (b) 所示，与图 12 (a) 示出的
扫描（水平）同步信号同步地设定恒流驱动期间。然后，在该恒流驱
动期间之后设定电力回收期间。另外，该控制序列的另一个形态是如
图 12 (c) 所示，与图 12 (a) 示出的扫描（水平）同步信号同步地设
定电力回收期间。然后，在电力回收期间之后设定恒流驱动期间。如
15 已说明过的那样，扫描线的扫描是连续进行的，对扫描同步信号的
同步无论是图 12 (b) 的情形还是图 12 (c) 情形，实质上可以得到相同
的作用。

20 然后，在图 11 所示的实施例中，各驱动开关 Sa1 ~ San 也可以在
恒流驱动期间与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次从电容器 C2
侧切换至恒流源 I1 ~ In 侧。然后，在作为上述点亮驱动期间的恒流驱
动期间的终端移至电力回收期间，进行将上述驱动开关 Sa1 ~ San 全部
切换至电容器 C2 侧的动作。

25 按照上述图 11 所示的实施例，尽管未进行预充电工作，但能够在
电力回收期间高效率地回收积累在发光元件的寄生电容上的电力，这
一点与据图 5 ~ 图 10 说明的实施例是相同的。因此，在图 11 所示的实
施例中可以实现点亮驱动装置的低功耗。

30 其次，图 13 示出了本发明的显示面板驱动装置中的又一实施例。
该图 13 所示的例子与图 11 所示的例子相同，数据驱动器 2 中的各驱
动开关 Sa1 ~ San 被构成为可以在恒流源 I1 ~ In 或电力回收电容器 C2
侧之中选择一方地切换至其某一个上。另一方面，在电力回收电容器
C2 侧具备切换开关 SW1，该侧被构成为数据驱动器 2 可以经该切换开
关 SW1 连接至电容器 C2 侧或与作为预充电电源的电位 VA 连接。

按照该图 13 所示的实施例，通过将开关 SW1 切换至与图示方向相反的方向可以进行预充电工作。另外，在作为点亮驱动期间的上述恒流驱动期间，各驱动开关 Sa1 ~ San 被恰当地连接至恒流源 I1 ~ In 侧。然后，在恒流驱动期间之后的电力回收期间，各开关 SW1、Sa1 ~ San 成为图 13 所示的状态。该图 13 所示的实施例也与已说明过的实施例一样，能够高效率地回收积累在发光元件的寄生电容上的电力，能够实现点亮驱动装置的低功耗。

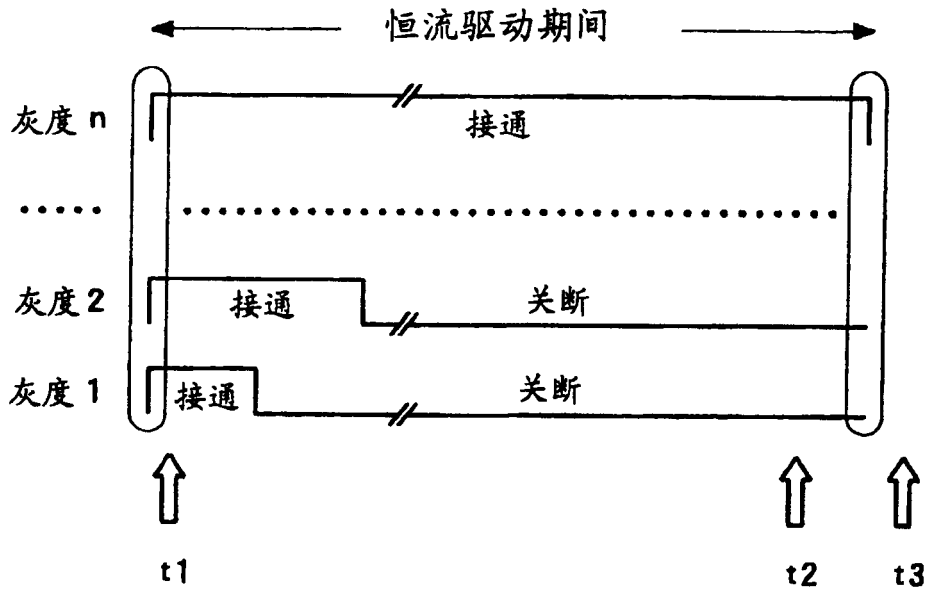


图 1

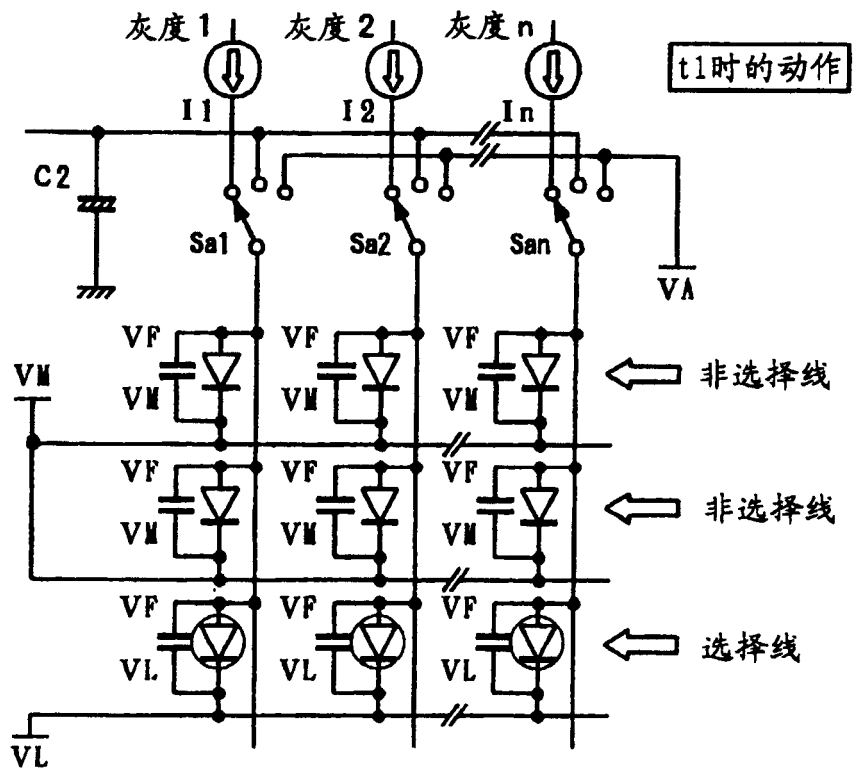


图 2

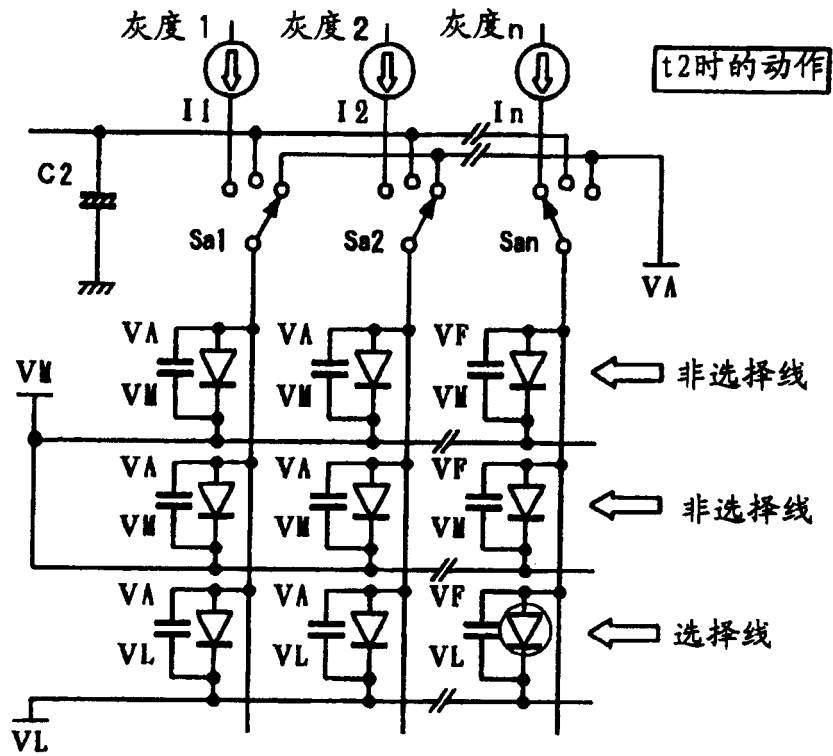


图 3

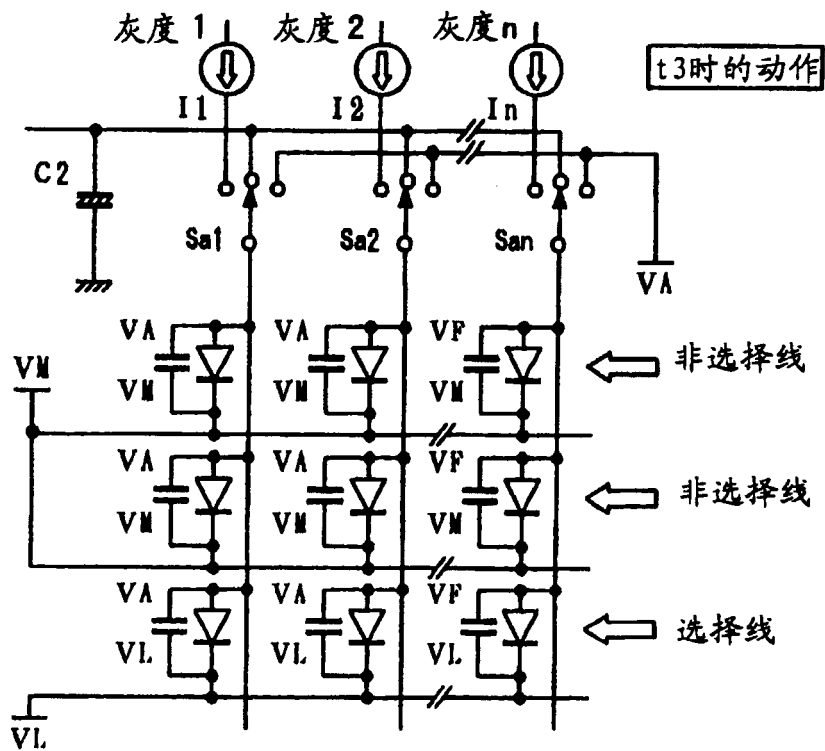


图 4

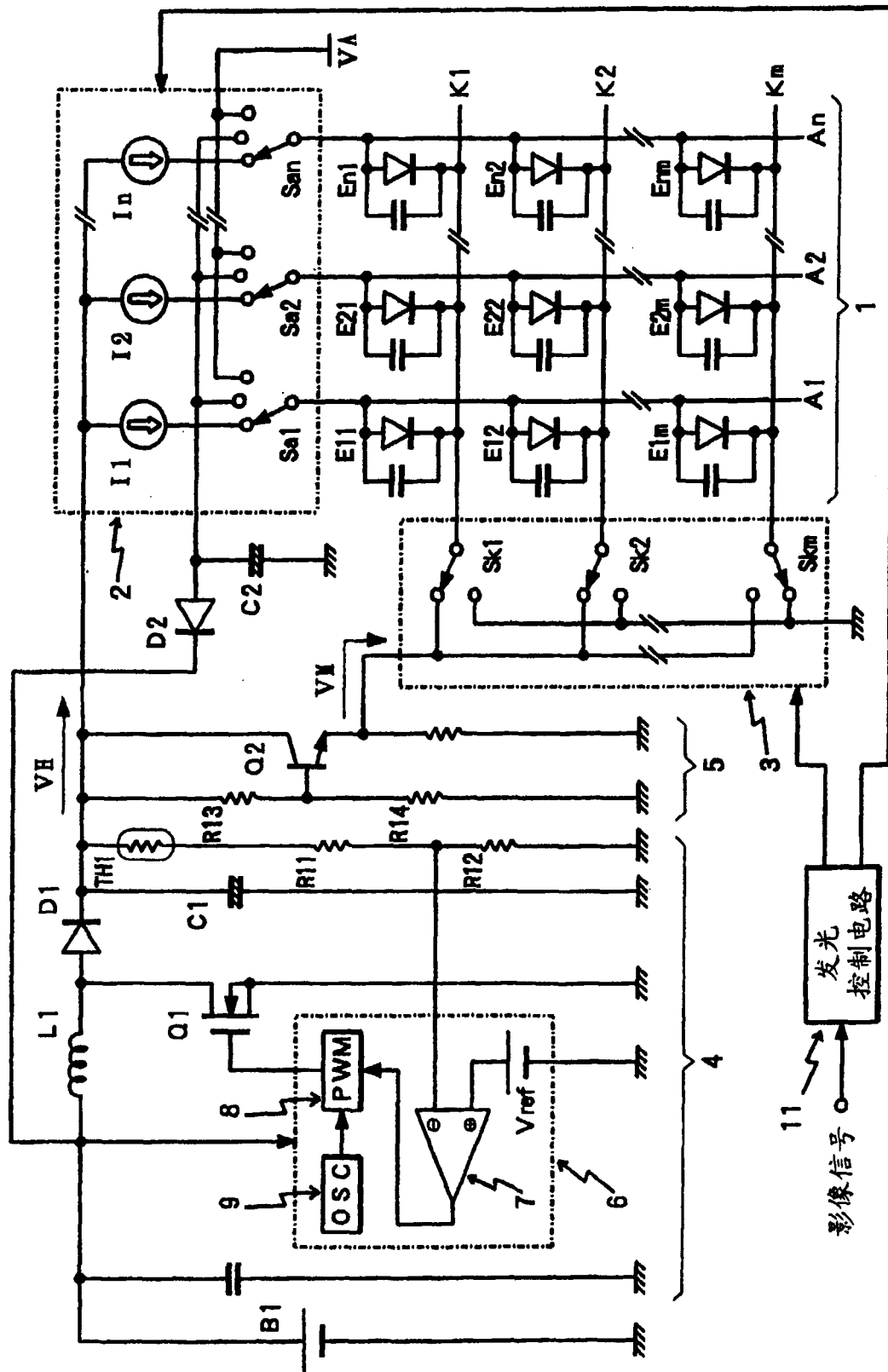


图 5

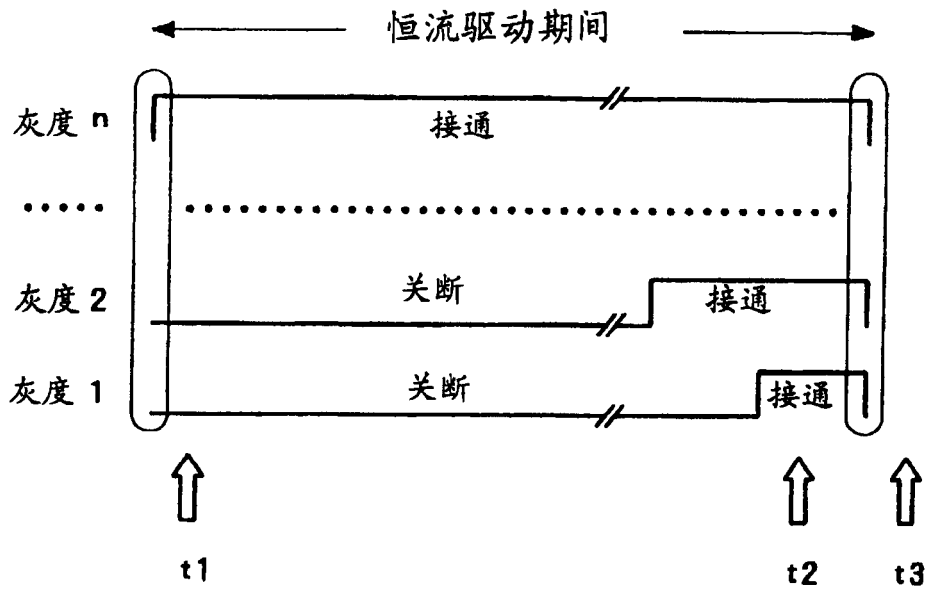


图 6

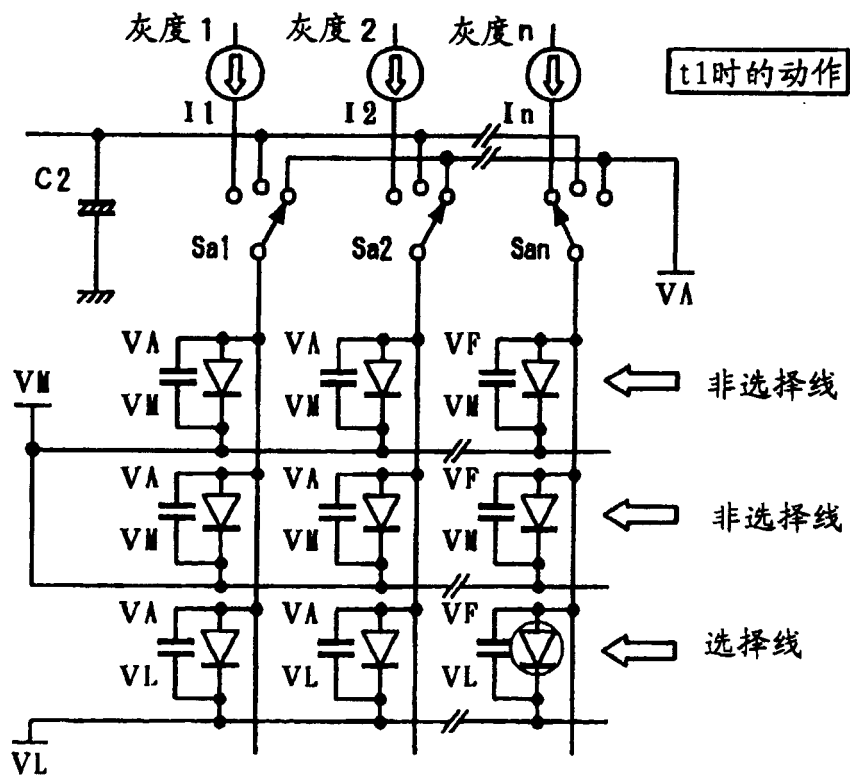


图 7

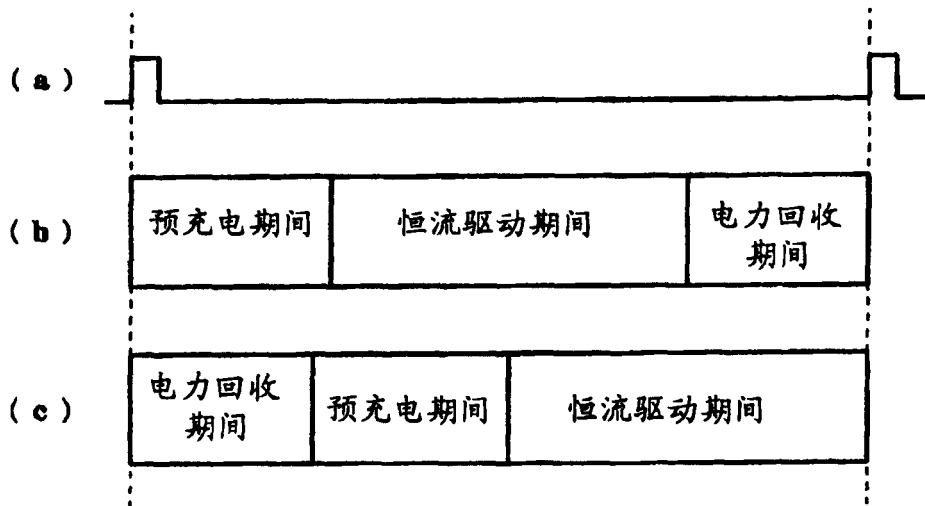


图 10

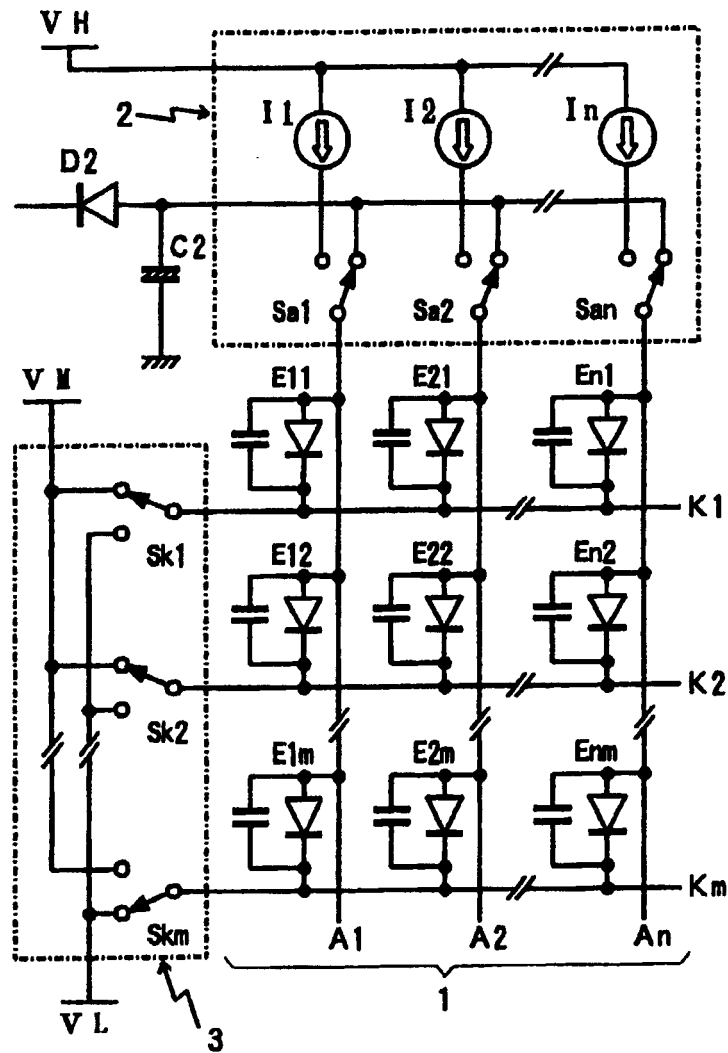


图 11

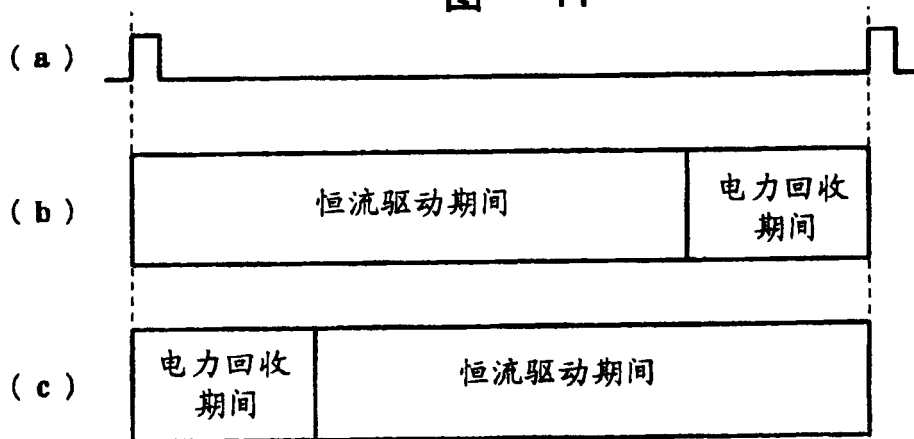


图 12

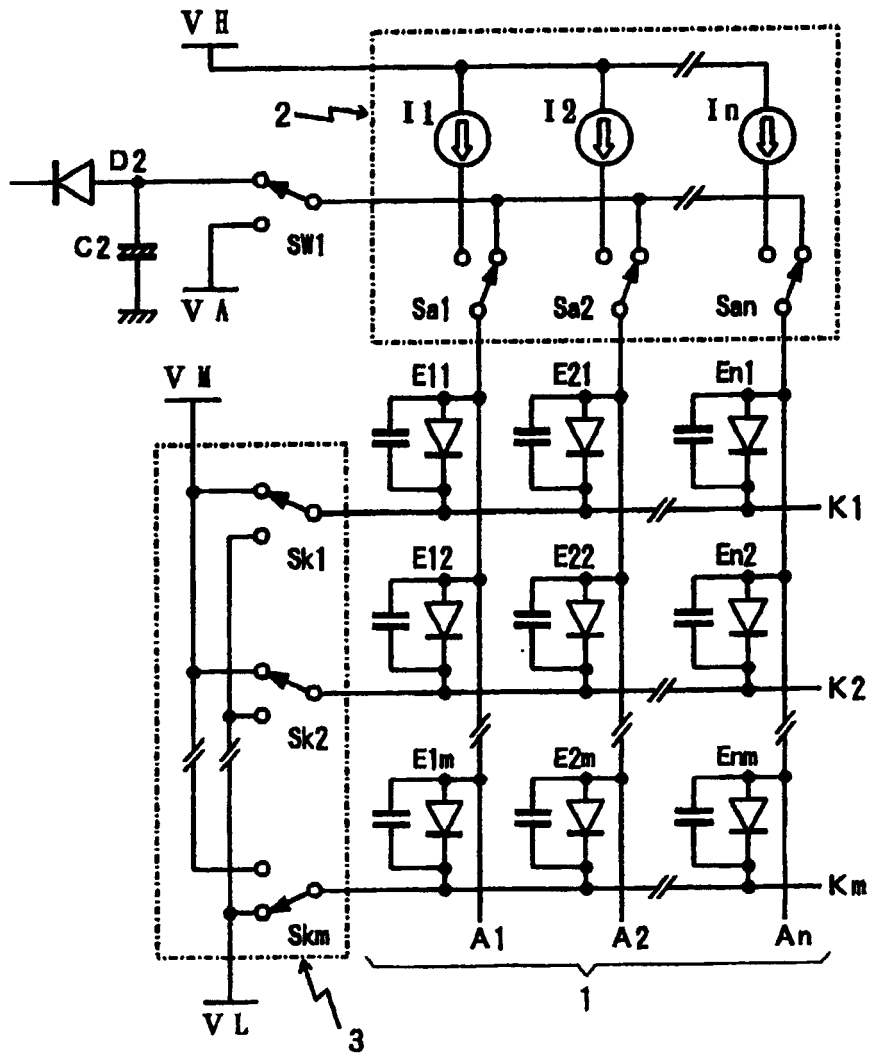


图 13

专利名称(译)	发光显示面板的驱动装置和驱动方法		
公开(公告)号	CN1577447A	公开(公告)日	2005-02-09
申请号	CN200410058748.3	申请日	2004-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
申请(专利权)人(译)	东北先锋电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东北先锋电子股份有限公司		
[标]发明人	早藤晶纪 金内一浩		
发明人	早藤晶纪 金内一浩		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G09G5/00 H05B33/08 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/2014 G09G2320/043 G09G2320/041 G09G2330/028 G09G2320/0209 G09G3/3216 G09G2330/023 G09G3/3266 G09G2310/0256 G09G2310/0248 G09G3/3283		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2003202866 2003-07-29 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的课题在于提供可以有效地回收积累在发光元件的寄生电容上的电荷，从而降低发光显示面板中的功耗的驱动装置。被控制成使得在恒流驱动期间与根据灰度控制确定的时间长度对应地依次将构成点亮对象的备EL元件开始点亮，同时使得被点亮控制的备发光元件的熄灭时刻与上述点亮驱动期间的终端一致。据此，可以根据灰度对恒流驱动期间的EL元件的点亮时间进行控制，对每个像素实现多灰度表示。当采用上述的灰度控制方法时，无论灰度控制如何，可以紧接在恒流驱动期间结束之后，经所有驱动线有效地回收积累在各EL元件的寄生电容上的电荷。

