

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/30

G09G 3/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410048979.6

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573880A

[22] 申请日 2004. 6. 11

[21] 申请号 200410048979.6

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 11 [33] JP [31] 165928/2003

[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 矢泽直树

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

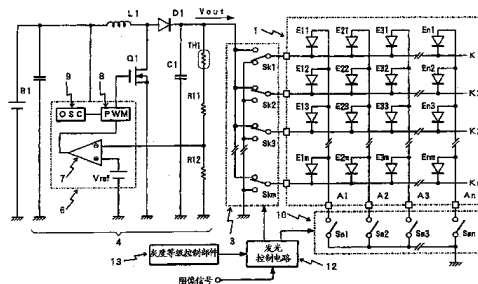
代理人 杨 凯 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称 发光显示屏的驱动装置及驱动方法

[57] 摘要

本发明提供以低成本消除因在显示屏的点亮驱动电路上设置恒流源而发生的的技术上的问题的自发光显示屏的驱动装置与驱动方法。扫描驱动器(3)和数据驱动器(10)在扫描的切换时,将排列于显示屏(1)的所有扫描线(K1~Km)和所有数据线(A1~An)设定在同一电位,从而执行使蓄积于各发光元件(E11~Enm)的寄生电容中的电荷放电的复位操作。接着将非扫描状态的发光元件的寄生电容充电的来自驱动用电压源(4)的充电电流作为正向电流供给被扫描点亮的发光元件,使该发光元件利用所述驱动用电压源(4)而发光驱动。



1. 一种设有相互交叉的多条数据线与多条扫描线，以及在所述各数据线和各扫描线的交点位置上分别连接于所述数据线和各扫描线之间的具有二极管特性的电容性的发光元件的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

设有通过将所述各扫描线连接到扫描电位点来顺序扫描并将不与扫描电位点相连的非扫描状态的扫描线连接到驱动用电压源的扫描驱动器，以及与所述扫描驱动器的扫描同步地控制扫描状态的各发光元件的点亮或非点亮的数据驱动器；

所述扫描驱动器和数据驱动器为如下目的而构成：在扫描切换时将所有的扫描线和所有的数据线设定为同一电位，从而使蓄积于各发光元件的寄生电容的电荷放电，同时将用以对后续的所述非扫描状态的发光元件的寄生电容充电的来自所述驱动用电压源的充电电流作为正向电流供给被扫描点亮的发光元件，利用所述驱动用电压源发光驱动该发光元件。

2. 如权利要求1所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

所述扫描驱动器和所述数据驱动器在扫描切换时通过将所有扫描线和所有的数据线分别连接到所述扫描电位点，将所述扫描线与数据线设定为同一电位。

3. 如权利要求1所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

所述发光显示屏的驱动装置采用在所述各扫描线上连接了所述各发光元件的阴极的阴极线扫描/阳极线驱动方式，所述数据驱动器通过将所述数据线连接到扫描电位点或设定为断开状态来控制扫描状态的发光元件的非点亮或点亮。

4. 如权利要求2所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

所述发光显示屏的驱动装置采用在所述各扫描线上连接了所述各发光元件的阴极的阴极线扫描/阳极线驱动方式，所述数据驱动器

通过将所述数据线连接到扫描电位点或设定为断开状态来控制扫描状态的发光元件的非点亮或点亮。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

5 还设有可改变单位时间的所述扫描的重复次数的灰度等级控制部件。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

所述扫描驱动器由分别与发光显示屏中的各扫描线的两端连接
10 的第一驱动器和第二驱动器构成，所述第一驱动器和第二驱动器执行同步地将各扫描线连接到扫描电位点，同时将不与扫描电位点相连的非扫描状态的扫描线连接到驱动电压源的动作。

7. 如权利要求 5 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

所述扫描驱动器由分别与发光显示屏中的各扫描线的两端连接
15 的第一驱动器和第二驱动器构成，所述第一驱动器和第二驱动器执行同步地将各扫描线连接到扫描电位点，同时将不与扫描电位点相连的非扫描状态的扫描线连接到驱动电压源的动作。

8. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

20 还设有利用使蓄积于所述各发光元件的寄生电容的电荷放电时的放电电流生成电动势的再生部件，将由所述再生部件生成的电动势返还给所述驱动用电压源。

9. 如权利要求 5 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

还设有利用使蓄积于所述各发光元件的寄生电容的电荷放电时
25 的放电电流生成电动势的再生部件，将由所述再生部件生成的电动势返还给所述驱动用电压源。

10. 如权利要求 6 所述的发光显示屏的驱动装置，其特征在于：

还设有利用使蓄积于所述各发光元件的寄生电容的电荷放电时

的放电电流生成电动势的再生部件,将由所述再生部件生成的电动势返还给所述驱动用电压源。

11. 如权利要求 7 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
还设有利用使蓄积于所述各发光元件的寄生电容的电荷放电时的放电电流生成电动势的再生部件,将由所述再生部件生成的电动势返还给所述驱动用电压源。

12. 如权利要求 8 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
所述再生部件中设有将所述放电电流作为电磁能回收的电感,在所述电感上生成的电动势将配置于所述驱动用电压源的电容充电。

10 13. 如权利要求 9 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
所述再生部件中设有将所述放电电流作为电磁能回收的电感,在所述电感上生成的电动势将配置于所述驱动用电压源的电容充电。

14. 如权利要求 10 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
所述再生部件中设有将所述放电电流作为电磁能回收的电感,在
15 所述电感上生成的电动势将配置于所述驱动用电压源的电容充电。

15. 如权利要求 11 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
所述再生部件中设有将所述放电电流作为电磁能回收的电感,在所述电感上生成的电动势将配置于所述驱动用电压源的电容充电。

16. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的发光显示屏的驱动装置,
20 其特征在于:

构成所述发光显示屏的发光元件是有机 EL 元件。

17. 如权利要求 5 所述的发光显示屏的驱动装置,其特征在于:
构成所述发光显示屏的发光元件是有机 EL 元件。

18. 一种设有相互交叉的多条数据线和多条扫描线,以及在所
25 述各数据线和各扫描线的交点位置上分别连接于所述数据线和各扫描线之间的具有二极管特性的电容性的发光元件的发光显示屏的驱动方法,其特征在于:

执行通过一边按预定周期扫描所述显示屏的扫描线,一边与该扫

描同步地控制扫描状态的各发光元件的点亮或非点亮,并在所述扫描切换时将所有扫描线和所有数据线设定为同一电位,使蓄积于各发光元件的寄生电容的电荷放电的复位步骤,以及

- 5 接着该复位步骤,利用驱动用来自电压源的驱动电压将非扫描状态的发光元件的寄生电容充电,并将该充电电流作为正向电流供给被扫描点亮的发光元件的步骤;

使所述显示屏中的发光元件用所述充电电流发光驱动。

19. 如权利要求 18 所述的发光显示屏的驱动方法,其特征在于:
在使蓄积于所述各发光元件的寄生电容的电荷放电的复位步骤
10 中,执行用电感将所述放电电流作为电磁能回收,同时将在该电感上生成的电动势返还给所述驱动用电压源的动作。

20. 如权利要求 18 或权利要求 19 所述的发光显示屏的驱动方法,其特征在于:

- 通过多次重复扫描排列于所述显示屏的全部扫描线来执行一画
15 面的显示,并控制每次扫描的所述各发光元件的点亮次来实现灰度等级显示。

发光显示屏的驱动装置及驱动方法

5 技术领域

本发明涉及例如用有机 EL（电致发光）元件作为发光元件的发光显示屏驱动装置及驱动方法，具体涉及不需要用以点亮、驱动发光元件的恒流源的、可提高电源利用效率的无源驱动型的驱动装置及驱动方法。

10

背景技术

正在广泛地进行矩阵状排列发光元件而构成的显示屏的开发，作为用于这样的显示屏上的发光元件，最受瞩目的有将有机材料用于发光层的有机EL元件。其背景是：通过在元件的发光层上使用了可期待良好发光特性的有机化合物，在适应实用条件的高效化与长寿化方面取得了进展。

15

所述有机EL元件可用图1所示的等效电路表示。就是说，有机EL元件可置换成由二极管成分E和与该二极管成分并联连接的寄生电容成分Cp构成的结构，可认为有机EL元件是电容性的发光元件。在施加了发光驱动电压时该有机EL元件首先相当于该元件的电容量的电荷作为位移电流流入电极并加以蓄积。接着，在超过该元件固有的一定电压（发光阈值电压 = V_{th} ）时，电流从电极（二极管成分E的阳极侧）开始流入构成发光层的有机层，以比例于该电流的强度发光。

20

图2表示这样的有机EL元件的发光静态特性。依据该特性，有机EL元件如图2（a）所示，以大致比例于驱动电流I的亮度L发光；如图2（b）所示，当驱动电压V在发光阈值电压 V_{th} 以上时电流I急剧流过而发光。换言之，驱动电压在发光阈值电压 V_{th} 以下时，在EL元件

25

上大致无电流流过而不发光。因此EL元件的亮度特性如图2(c)的实线所示,在大于所述阈值电压 V_{th} 的可发光区上,具有对其施加的电压 V 值越大发光亮度 L 也越大的特性。

并且,也知有机EL元件的亮度特性随着环境温度大致如图2(c)的虚线表示的那样变化。就是说,EL元件虽然有如上述那样在大于发光阈值电压的可发光区上对其施加的电压 V 值越大发光亮度 L 也越大的特性,但越是高温其发光阈值电压就越小。因此,EL元件具有越是高温就可越小的施加电压成为发光的状态,即使供给相同的可发光的施加电压,也有高温时亮、低温时暗的亮度的温度依赖性。

另一方面,基于有机EL元件的电流/亮度特性对温度变化稳定,而电压/亮度特性如上述那样对温度变化不稳定,且有机EL元件受到过电流时恶化严重等理由,一般进行恒流驱动。作为采用这种有机EL元件的显示屏,将元件矩阵状排列的无源驱动型显示屏已部分实用化。

图3中示出一例传统的无源矩阵型显示屏及其驱动电路。在这种无源矩阵驱动方式的有机EL元件的驱动方法中,有阴极线扫描/阳极线驱动和阳极线扫描/阴极线驱动两种方法,图3所示的结构表示前者的阴极线扫描/阳极线驱动的形态。就是说,显示屏1如下构成: n 条的作为数据线的阳极线 $A1 \sim An$ 纵向排列, m 条的作为扫描线的阴极线 $K1 \sim Km$ 横向排列,在各交叉部分(共 $n \times m$ 个部位)布置表示为二极管符号标记的有机EL元件 $E11 \sim Enm$ 。

构成像素的各EL元件 $E11 \sim Enm$ 与沿垂直方向的阳极线 $A1 \sim An$ 和沿水平方向的阴极线 $K1 \sim Km$ 的各交点位置对应,使一端(EL元件的等效二极管的阳极端子)连接于阳极线,另一端(EL元件的等效二极管的阴极端子)连接于阴极线。还有,各阳极线 $A1 \sim An$ 与作为数据驱动器的阳极线驱动电路2相连;各阴极线 $K1 \sim Km$ 与作为扫描驱动器的阴极线扫描电路3相连,从而分别被驱动。

所述阳极线驱动电路2中,设有利用从后述的DC-DC变换器中

的升压电路4得到的驱动电压 V_H 工作的恒流源 $I_1 \sim I_n$ 与驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ ，驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 的作用是：通过连接到所述恒流源 $I_1 \sim I_n$ 侧，使来自恒流源 $I_1 \sim I_n$ 的电流供给到对应于阴极线布置的各EL元件 $E_{11} \sim E_{nm}$ 。并且，配置所述驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 另一作用是：在不
5 将来自恒流源 $I_1 \sim I_n$ 的电流供给各EL元件时，将该阳极线连接到作为基准电位点的接地侧。

并且，在所述阴极线扫描电路3中，对应于各阴极线 $K_1 \sim K_m$ 设有扫描开关 $S_{k1} \sim S_{km}$ ，其作用是将用以防止串扰发光的来自后述的逆偏压生成电路5的逆偏压 V_M 或作为基准电位点的接地电位连接到
10 对应的阴极扫描线上。从而，通过一边按预定周期将阴极线设定到基准电位点（接地电位），一边将所要的阳极线 $A_1 \sim A_n$ 与恒流源 $I_1 \sim I_n$ 连接，起到使所述各EL元件有选择地发光的作用。

另一方面，所述DC-DC变换器在图3所示的例子中，作为升压电路4利用PWM（脉宽调制）控制来生成直流的驱动电压 V_H 。再有，
15 该DC-DC变换器可利用公知的PFM（脉冲频率调制）控制或PSM（pulse skip modulation：脉冲跨越调制）控制，以取代PWM控制。

该DC-DC变换器为如下目的而构成：从构成升压电路4的一部分的开关调节器6输出的PWM波，以预定工作周期对作为开关元件的MOS型功率场效应晶体管 Q_1 进行导通控制。就是说，通过功率场效应晶体管 Q_1 的导通动作，使来自一次侧的DC电压源 B_1 的电蓄积到
20 电感 L_1 中，伴随功率场效应晶体管 Q_1 的截止动作，在所述电感 L_1 中蓄积的电蓄积经由二极管 D_1 蓄积到电容 C_1 中。然后，通过反复所述功率场效应晶体管 Q_1 的导通/截止动作，能够得到升压的DC输出作为电容 C_1 的端子电压。

25 所述DC输出电压被进行温度补偿的热敏电阻 TH_1 、电阻 R_{11} 和 R_{12} 分压，供给开关调节器6上的误差放大器7，在该误差放大器7中与基准电压 V_{ref} 进行比较。该比较输出（误差输出）供给到PWM电路8，通过控制从振荡器9接收的信号波的占空因素（duty cycle）来

进行反馈控制，以将所述输出电压保持在预定驱动电压 V_H 上。因此，所述DC-DC变换器的输出电压即所述驱动电压 V_H 可如下表示。

$$V_H = V_{ref} \times [(TH1 + R11 + R12) / R12]$$

5 另一方面，用以防止所述串扰发光的逆偏压生成电路5由将所述驱动电压 V_H 分压的分压电路构成。就是说，该分压电路由电阻 $R13$ 、 $R14$ 以及用作发射极跟随器的npn晶体管 $Q2$ 构成，可在所述晶体管 $Q2$ 的发射极上得到逆偏压 V_M 。因此，若将所述晶体管 $Q2$ 的基极/发射极间电压用 V_{be} 表示，则由该分压电路得到的逆偏压 V_M 可如下表示。

$$V_M = V_H \times [R14 / (R13 + R14)] - V_{be}$$

10 再有，在所述阳极线驱动电路2与阴极线扫描电路3中，在含有CPU（未作图示）的发光控制电路侧连接了控制总线，基于要显示的图像信号，操作所述扫描开关 $Sk1 \sim Skm$ 与驱动开关 $Sal \sim San$ 。从而，基于图像信号一边按预定周期将阴极扫描线设定到接地电位，一边对所要的阳极线连接恒流源 $I1 \sim In$ 。因此，所述各发光元件有选择地发光，从而在显示屏1上显示基于所述图像信号的图像。

15 由于第一阴极线 $K1$ 设定为接地电位，使图3所示的状态处于扫描状态，这时非扫描状态的阴极线 $K2 \sim Km$ 被施加来自所述逆偏压生成电路5的逆偏压 V_M 。从而，起到可防止在驱动的阳极线和未作扫描选择的阴极线的交点上连接的各EL元件的串扰发光的作用。

20 以上说明的图3所示的结构的无源驱动型显示屏及其驱动电路，已公开于本案申请人申请的专利文献特开2003-76328号公报（段落0007~0020、图6）中。

但是，采用图3所示的传统的代表性的显示屏的驱动电路时，需要为发光驱动EL元件设置恒流源 $I1 \sim In$ 。该恒流源即使被IC芯片化，
25 也难以缩小其芯片尺寸，且无法避免成本的上升。而且，为了使所述恒流源具备恒流特性，需要将恒流源内的一定程度的电压降估计在内，这会成为导致功率损耗的原因。并且，所述各恒流源 $I1 \sim In$ 虽然现在如上述那样作成了IC芯片，但无法避免其电流值的偏差发生，

从而带来例如沿着扫描线的水平方向发生亮度倾斜 (intensity slope) 等的问题。

为了消除上述的电流值的偏差导致的亮度倾斜等的问题, 可考虑将各恒流源的电流值分别控制的对策, 但由于所述的有机EL元件在数十 μA 左右就工作, 校正这样较弱的电流值的偏差非常困难。因此, 为了避免因设置恒流源而产生的上述那样的问题, 也考虑将EL元件恒压驱动, 但这时存在如上述那样因环境温度导致的亮度变化极大的问题。

发明内容

本发明的目的在于: 提供解决因在驱动电路上设置恒流源而发生的上述那样的技术问题, 并且可容易地抑制或按需控制因环境温度导致的亮度变化, 同时能够以低成本实现理想的多灰度等级显示的发光显示屏的驱动装置与驱动方法。

为达成上述目的而构思的本发明的发光显示屏的驱动装置是设有相互交叉的多条数据线与多条扫描线, 以及在所述各数据线和各扫描线的交点位置上分别与所述数据线和各扫描线连接的具有二极管特性的电容性的发光元件的发光显示屏的驱动装置, 其特征在于: 所述驱动装置设有通过将所述各扫描线连接到扫描电位点来顺序扫描, 并将不与扫描电位点相连的非扫描状态的扫描线连接到驱动用电压源的扫描驱动器, 以及与所述扫描驱动器的扫描同步地控制扫描状态的各发光元件的点亮或非点亮的数据驱动器; 所述扫描驱动器和数据驱动器为如下目的而构成: 在扫描的切换时刻, 将所有的扫描线和所有的数据线设定为同一电位, 从而使蓄积于各发光元件的寄生电容的电荷放电, 同时将来自给后续的所述非扫描状态下的发光元件的寄生电容充电的所述驱动用电压源的充电电流作为正向电流供给扫描点亮的发光元件, 利用所述驱动用电压源该发光元件发光、驱动。

并且，为达成上述目的而构思的本发明的发光显示屏的驱动方法是设有相互交叉的多条数据线和多条扫描线，以及在所述各数据线和各扫描线的交点位置上分别与所述数据线和各扫描线连接的具有二极管特性的电容性的发光元件的发光显示屏的驱动方法，其特征在于通过执行如下步骤使所述显示屏的发光元件用所述充电电流发光、驱动：通过将所述显示屏的扫描线按预定周期扫描，同时与该扫描同步地控制扫描状态的各发光元件的点亮或非点亮，并在所述扫描的切换时将所有的扫描线和所有的数据线设定为同一电位，使蓄积于各发光元件的寄生电容的电荷放电的复位步骤；以及接着该复位步骤，利用驱动用电压源的驱动电压将非扫描状态下的发光元件的寄生电容充电，并将该充电电流作为正向电流供给扫描点亮的发光元件的步骤。

附图说明

图1是有机EL元件的等效电路图。
图2是有机EL元件的各种静态特性图。
图3是传统的显示屏的驱动装置的接线图。
图4是本发明的驱动装置的实施例1的接线图。
图5是说明图4所示的驱动装置的复位动作的等效电路图。
图6是本发明的驱动装置的实施例2的接线图。
图7是本发明实施例3的接线图。
图8是主要说明图7所示的实施例3中的再生部件（revival means）的作用的各开关的动作定时图。

具体实施方式

以下，参照附图就本发明的发光显示屏的驱动装置的最佳实施方式进行说明。图4表示其实施例1。

与已说明的图3一样，图4中纵向排列作为数据线的多条阳极线

A1 ~ An, 横向排列作为扫描线的多条阴极线K1 ~ Km。然后, 在各阳极线和阴极线的各交叉点上有机EL元件E11 ~ Enm矩阵状排列。就是说, 在图4的结构中设有: 相互交叉的多条数据线和多条扫描线, 以及在所述各数据线和各扫描线的交叉位置上分别连接在所述数据线和各扫描线之间的具有二极管特性的电容性的发光元件(有机EL元件)。

再有, 图4中与已说明的图3所示的各构成要素对应的部分上用同一符号进行表示, 因此, 适当省略其详细说明。

与图3所示的传统结构相比, 图4所示的实施例中省略了点亮驱动作为发光元件的EL元件E11 ~ Enm的恒流源I1 ~ In, 且利用DC - DC变换器的升压电路4的输出电压Vout作为显示屏1的驱动用电压源。就是说, 来自驱动用电压源的输出电压Vout被供给阴极线扫描电路即扫描驱动器3, 并作为逆偏压加到EL元件E11 ~ Enm。

在所述扫描驱动器3上对应于各扫描线K1 ~ Km设有扫描开关Sk1 ~ Skm, 发光控制电路12执行将扫描驱动器3的扫描开关Sk1 ~ Skm择一的方式连接到扫描电位点即接地电位的控制, 从而执行顺序扫描。这时非扫描状态的各扫描线上分别被施加来自作为所述升压电路4的驱动用电压源的输出电压Vout。

另一方面, 显示屏1上排列的各数据线A1 ~ An可受数据驱动器10的控制。就是说, 在数据驱动器10中对应于各驱动线A1 ~ An排列驱动开关Sa1 ~ San, 通过各开关Sa1 ~ San的导通, 使数据线A1 ~ An与作为电路的基准电位点的接地端连接。并且, 通过各开关Sa1 ~ San的断开, 数据线A1 ~ An被设定为开路状态。

所述扫描驱动器3和数据驱动器10与来自含有CPU的发光控制电路12的控制总线相连, 所述扫描驱动器3接受来自发光控制电路12的指令, 重复上述的顺序扫描。并且, 所述数据驱动器10基于供给发光控制电路12的图像信号, 与扫描驱动器3的扫描同步地控制的所述驱动开关Sa1 ~ San进行导通/断开, 以控制扫描状态的各发光元件的

点亮或非点亮。从而如后述的详细说明那样，在显示屏1上排列的各EL元件有选择地发光，在显示屏1上显示基于所述图像信号的图像。

并且，所述发光控制电路12与灰度等级控制部件13相连，能够通过该灰度等级控制部件13供给的灰度等级控制信号，控制显示屏上描绘的图像的灰度等级。再有，对于本实施例的灰度等级控制方法，后面将详细说明。

上述结构中，为了将排列于显示屏1的各EL元件发光驱动，需要在扫描线顺序扫描的扫描切换时将所有的扫描线K1~Km和所有的数据线A1~An设定成同一电位，从而执行使蓄积于各发光元件的寄生电容的电荷放电的复位步骤。然后，接着该复位步骤执行以下步骤：利用来自驱动用电压源的驱动电压Vout，将非扫描状态下的发光元件的寄生电容充电，同时将该充电电流作为正向电流供给扫描点亮的发光元件。

从而，对扫描对象外的发光元件的寄生电容中充入的电流，作为冲流（rush current）经由各数据线供给被扫描点亮的发光元件。因此，被扫描点亮的发光元件由所述冲流发光驱动。

图5说明上述的复位动作和用由此生成的所述冲流来发光驱动被扫描点亮的发光元件的动作。图5中示出从连接于第一数据线A1的EL元件E11被发光驱动的状态到下一扫描时同样连接于第一数据线A1的EL元件E12被发光驱动的状态。再有，图5中用二极管的符号表示被发光驱动的EL元件，其它由作为寄生电容的电容符号表示。

图5(a)表示复位动作前的状态，表示第一扫描线K1被扫描、EL元件E11发光的状态。这时如(a)图所示，数据驱动器10中的驱动开关Sa1成为断开状态。然后，非扫描状态的EL元件E13~E1m的阴极端子经由扫描开关SK2~Skm分别被施加来自驱动用电压源的输出电压Vout。并且，扫描状态的EL元件E11的阴极端子成为扫描基准电位（接地电位）。

结果，如图5(a)的箭头所示，从来自驱动用电压源的驱动电

压 V_{out} 分别流出将非扫描状态的EL元件 $E_{12} \sim E_{1m}$ 的寄生电容分别充电的电流，该电流在第一数据线A1上汇聚并作为正向冲流供给扫描状态的EL元件 E_{11} 。因此，所述EL元件 E_{11} 由该冲流发光驱动。

5 在下一扫描切换时，如图5(b)所示，执行将所有的扫描线和所有的数据线设定为同一电位的复位动作。就是说，本实施例中，数据驱动器10中的各驱动开关 $S_{a1} \sim S_{an}$ 全部导通而连接到接地端，并且扫描驱动器3中的各扫描开关 $S_{k1} \sim S_{km}$ 也全部连到接地侧。从而，蓄积在各发光元件的寄生电容上的电荷瞬时放电。

10 接着，为了使EL元件 E_{12} 发光，第二扫描线K2被扫描。就是说，第二扫描线K2连接到接地端，除此以外的扫描线被供给来自驱动用电压源的输出电压 V_{out} 。这时，驱动开关 S_{a1} 成为断开状态。结果，如图5(c)的箭头所示，流过将非扫描状态的EL元件 E_{11} 、 $E_{13} \sim E_{1m}$ 中的寄生电容分别充电的电流，该电流在第一数据线A1上汇聚并作为正向冲流供给扫描状态的EL元件 E_{12} 。因此，所述EL元件 E_{12} 由该
15 冲流发光驱动。

这时非扫描状态的EL元件的寄生电容被充电的电荷的充电方向是逆偏压方向，因此不存在非扫描状态的EL元件 E_{11} 、 $E_{13} \sim E_{1m}$ 误发光的可能。如以上说明中可了解的那样，使被扫描的EL元件发光驱动时，如图5(a)与(c)所示，使驱动开关 S_{a1} 受控制而断开。

20 相反，不使被扫描的EL元件发光驱动时，使图5(a)与(c)的驱动开关 S_{a1} 受控制而导通。从而，流过数据线A1的所述充电电流全部流到接地端，不发生对扫描的EL元件的正向电压。以上，以连接于第一数据线A1的各EL元件为对象进行了说明，但连接于其它数据线 $A_2 \sim A_n$ 的各EL元件上也因同样的作用而进行发光驱动动作。

25 顺便说一下，对因上述作用而被发光驱动的EL元件供给的发光能量，由扫描对象以外的各EL元件的数量及其各寄生电容以及来自上述的驱动用电压源的驱动电压 V_{out} 确定。该发光能量经一次扫描确定被发光驱动的EL元件的瞬时亮度。因此，若增加单位时间内的

所述扫描的重复次数（这表示为占空因素）则整体亮度上升，而减少所述扫描的重复次数则整体亮度下降。

但是排列于发光显示屏1的各EL元件以点矩阵构成时，EL元件的成膜用蒸镀工艺实现，因此可大致成为无偏差的状态。换言之，
5 能够将对应于各像素的所述寄生电容形成为大致无偏差的状态。因此，在来自上述的驱动用电压源的输出电压 V_{out} 相同的条件下，能够将经一次的扫描供给EL元件的冲流的发光能量大致为同值，由此，被发光驱动的EL元件的亮度也能实现大致无偏差的工作状态控制。

上述特性在以下说明的灰度等级控制中也可保证高线性的灰度等级显示。就是说，本实施例最理想的灰度等级控制是通过将排列
10 于显示屏的全部扫描线经多次重复扫描来执行一画面的显示，并通过控制每次扫描的所述各发光元件的点亮次数来实现灰度等级显示。

例如实现16灰度等级时，可控制将排列于显示屏的全部扫描线16
15 次重复扫描来进行一画面显示。而且，在16次的重复扫描中的几次扫描中，通过控制是否将作为扫描对象的EL元件点亮，能够将显示画面的图像控制成16灰度等级的亮度。如已说明的那样，这时是否点亮作为扫描对象的EL元件，通过将数据驱动器10的各驱动开关 $Sal \sim San$ 置于断开状态还是连接在基准电位的控制来实现。

20 还有，在要取得多灰度等级或多的调光（dimmer）分级数时，可进行控制以在EL元件的扫描点亮状态的过程中，使所述驱动开关 $Sal \sim San$ 从断开状态全部连接到基准电位，通过独立改变将从所述断开状态全部连接到基准电位的切换时间，能够在各点上表现不同的明暗。

25 而且应用例中需要广范围调光且线性变化时，通过使上述的来自驱动用电压源的输出电压 V_{out} 可变，能够进行直到最小亮度的连续的亮度可变设定。因此，通过由本实施例的偏差少的工作状态控制来管理亮度、灰度等级、调光，能够准确且容易地得到理想的 γ

曲线。并且，例如采用将构成所述数据驱动器10的阳极芯片分割成多个的结构，由于半导体的性质导致的时序的时间偏差减少，能使芯片间的亮度等级差不作调整而消除。

再有，在上述的灰度等级控制或调光控制中，将发光亮度控制得较小时，让在各EL元件的寄生电容中蓄积的电荷向基准电位点（接地）放电的机会增大，因此伴随功率损耗的、一次电源的利用效率降低。为了解决这样的技术课题，在上述的实施例3中，最好采用利用使蓄积在所述寄生电容中的电荷放电时的放电电流来生成电动势的再生部件，关于这种再生部件，将于本发明的实施例3（图7）中进行详细说明。

另一方面，如已说明的那样，排列于显示屏1的各EL元件的正向电压 V_f 因环境温度而变化，其发光亮度随着环境温度的上升而上升。因此，为抑制因环境温度变化而引起的亮度变化，利用了图4所示的驱动用电压源中的热敏电阻TH1的温度特性。其作用是随着环境温度的上升使驱动用电压源的输出电压 V_{out} 慢慢地下降。结果，可与环境温度的高低无关地使EL元件 $E_{11} \sim E_{nm}$ 驱动点亮成大致一定的亮度。

依据本实施例的上述工作状态控制下的发光驱动动作，可对驱动用电压源的输出电压 V_{out} 进行大致成线性的发光亮度控制，通过温度补偿该输出电压 V_{out} ，能够得到较准确的温度补偿特性。换言之，能够容易地抑制上述那样的相对于环境温度的亮度变化，相反，能够随意控制相对于环境温度的亮度变化。

接着，图6表示本发明的显示屏的驱动装置的实施例2。图6中省略了已说明的提供输出电压 V_{out} 的驱动用电压源的结构。而且，与已说明的图4所示的各构成要素对应的部分上用同一符号表示，因此适当省略其详细说明。

在图6所示的实施例中，使用两个扫描驱动器，这两个扫描驱动器分别与发光显示屏1的各扫描线 $K_1 \sim K_m$ 的两端相连。就是说，在

图6所示的发光显示屏1的左侧布置第一扫描驱动器3A，在发光显示屏1的右侧布置第二扫描驱动器3B，它们根据来自发光控制电路12的指令执行控制，同步地将各扫描线K1 ~ Km连接到扫描电位点。

5 第一扫描驱动器3A中对应于各阴极线K1 ~ Km设有扫描开关Sk1L ~ SkmL，用以施加作为基准电位点的接地电位或驱动用电压源的输出电压Vout中的任一个。同样地、在第二扫描驱动器3B中也对应于各阴极线K1 ~ Km设有扫描开关Sk1R ~ SkmR，用以施加作为基准电位点的接地电位或驱动用电压源的输出电压Vout中的任一个。

10 图6所示的状态中，阴极线K1的两端分别由第一扫描驱动器3A和第二扫描驱动器3B设为扫描状态，其它的阴极线K2 ~ Km由第一扫描驱动器3A和第二扫描驱动器3B设为施加驱动用电压源的输出电压Vout的状态。

15 依据上述图6所示的结构，在各阴极线K1 ~ Km的两端，由第一扫描驱动器3A和第二扫描驱动器3B同步地将各扫描线连接到扫描电位点（接地），同时执行将不与扫描电位点连接的非扫描状态的扫描线连接到驱动用电压源的动作，因此可通过在各阴极线K1 ~ Km上发生的电压降有效防止发生沿扫描线的水平方向的亮度倾斜。

20 接着，图7表示本发明的显示屏的驱动装置的实施例3。再有，图7中与已说明的图4所示的各构成要素对应的部分上用同一符号表示，因此适当省略其详细说明。在图7所示的实施例中示出如上述那样采用了利用使蓄积于各EL元件的寄生电容的电荷放电时的放电电流来生成电动势的再生部件的例子。

25 该再生部件11位于作为升压电路4的供给输出电压Vout的驱动用电压源和扫描驱动器3之间。就是说，再生部件11由以下部分构成：位于驱动用电压源和扫描驱动器3之间的第一开关S1；朝向驱动用电压源连接阴极端子的二极管D2；在所述二极管D2的阳极端子和基准电位点之间连接的第三开关S3；其阳极端子与基准电位点连接的二极管D3；在所述二极管D3的阴极端子和所述扫描驱动器3之间连接的

第二开关S2；以及在所述二极管D3的阴极端子和所述二极管D2的阳极端子之间连接的电感L2。

5 所述再生部件11在使排列于显示屏1的各EL元件E11~Enm的寄生电容中蓄积的电荷放电的复位步骤中起到如下作用：将所述放电电流作为电磁能回收，并在下一瞬间由电感L2中生成的电动势对设于驱动用电压源的电容C1充电。

10 图8按顺序说明上述结构的再生部件11的再生作用。该图8中示于左列的各符号从上至下依次表示动作顺序（时序），在上端的行上表示的各符号从左至右依次分别表示上述再生部件11的第一开关~第三开关、扫描驱动器3中的各扫描开关以及数据驱动器10中的各驱动开关。

15 再生部件11中的第一开关~第三开关S1~S3正表示导通（ON）或断开（OFF）的状态；扫描驱动器3的各扫描开关Sk1~Sk_m正表示向来自驱动用电压源的输出电压侧（Vout）或基准电位点（GND）切换的状态。还有，数据驱动器10中的各驱动开关Sa1~San正表示断开（OPEN）或导通状态即向基准电位点（GND）的连接状态。再有，以下的说明以连接于扫描线的EL元件全部被点亮为例。

20 图8所示的时序1-1中，连接于第一扫描线K1的各EL元件E11、E21、E31、...En1全部成为点亮状态。接着，在时序1-2中，基于在排列于显示屏1的各EL元件E11~Enm中的寄生电容中蓄积的电荷的电流沿箭头方向流入电感L2，执行复位动作。从而，在各EL元件的寄生电容中蓄积的电荷被放电。与该动作同时电感L2将流入所述电感L2的放电电流以电磁能回收。

25 这时由各EL元件的全部寄生电容和所述电感L2的电感系数确定谐振频率，并决定电感L2上沿箭头方向流过的电流达到最大值的时间。因此，在该时序1-2的最佳持续时间常时恒定，通过利用时钟脉冲的定时控制，能够设定所述持续时间。

在时序1-3中，电感L2的回收能量即在电感L2上发生的电动势

经由二极管D2与D3，将设于驱动用电压源的电容C1充电。这时由于二极管D2与D3的作用，阻止电流从电容C1侧流到接地侧。

在图8所示的下一时序2-1中，连接于第二扫描线K2的各EL元件E12、E22、E32、...En2全部成为点亮状态。接着，在时序2-2中，通过与上述时序1-2同样的作用，进行复位动作以及电感L2的电磁能的回收动作。然后，在时序2-3中通过与上述时序1-3同样的作用，由电感L2上发生的电动势将电容C1充电。

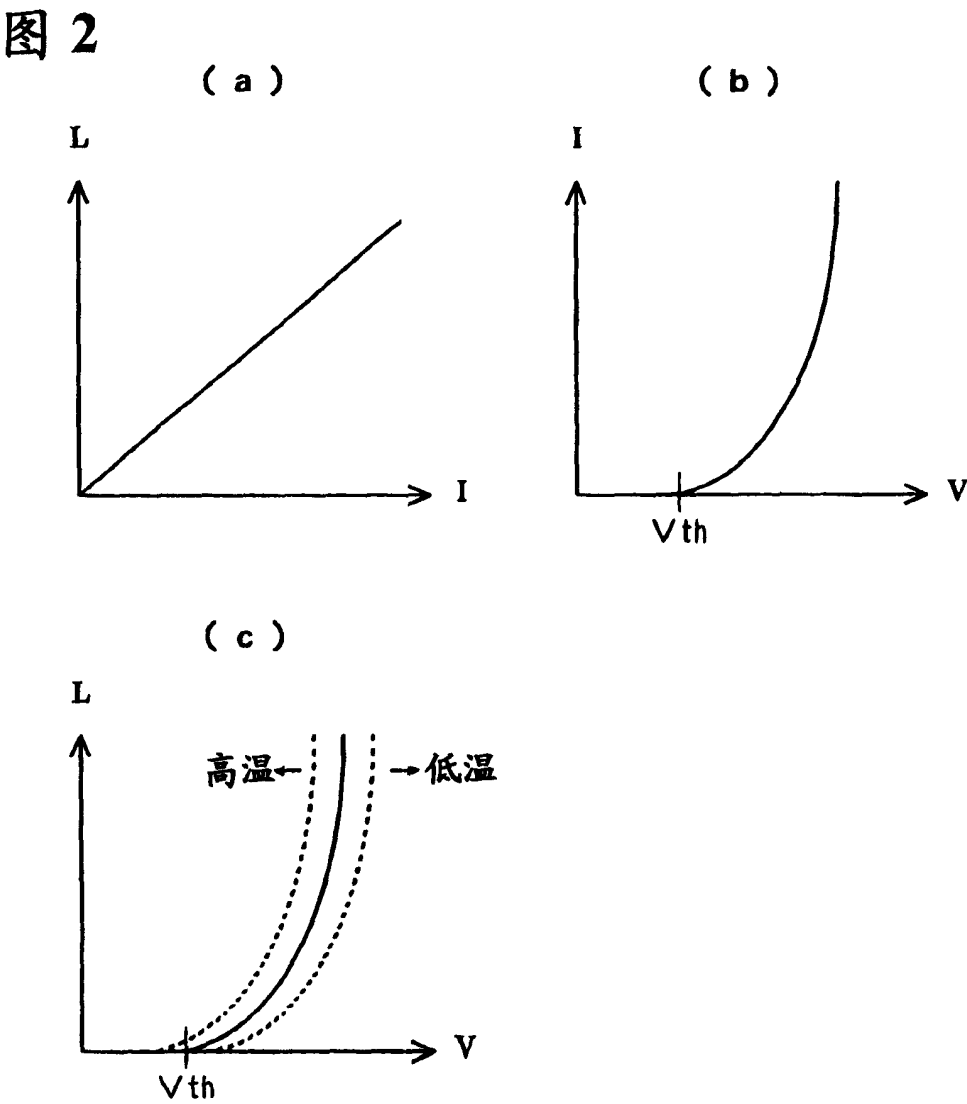
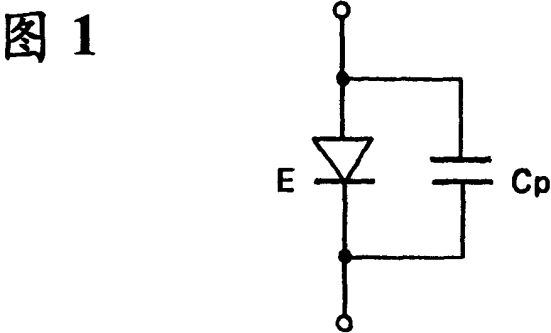
在图8所示的以下的时序3-1~3-3、...m-1~m-3中，将重复与上述说明一样的动作，从而对显示屏的全部扫描线的一次扫描结束。如上所述，为了实施例如16个灰度等级的灰度等级显示，需要通过控制以重复16次上述说明的扫描来显示一画面。而且，如已说明的那样，在16次的重复扫描中的几次扫描中，通过控制是否点亮扫描对象的EL元件，可将显示画面的图像控制成16个灰度等级的亮度。

若采用设置图7所示的再生部件11的结构，在灰度等级显示中发光亮度控制成较小时，蓄积于各EL元件的寄生电容的电荷被供给再生部件11，能够将由此产生的电动势返还给驱动用电压源。因此，能够大幅提高电源的利用效率。

以上说明的图7所示的实施例中，也能采用图6所示的用两个扫描驱动器3A、3B的结构，这种情况下，如参照图6说明的那样，可有效防止沿扫描线的水平方向发生的亮度倾斜。

再有，在图4、图6、图7所示的各实施例的结构中，数据驱动器10的驱动开关Sa1~San可选择接地电位或断开状态，但有选择地与接近接地电位的低电压源或接近来自所述驱动用电压源的输出电压Vout的电压源连接也可获得同样的效果。

还有，以上说明的实施例以阴极线扫描/阳极线驱动方式为例，但本发明的显示屏的驱动装置与驱动方法也可用于阳极线扫描/阴极线驱动方式的显示装置中。



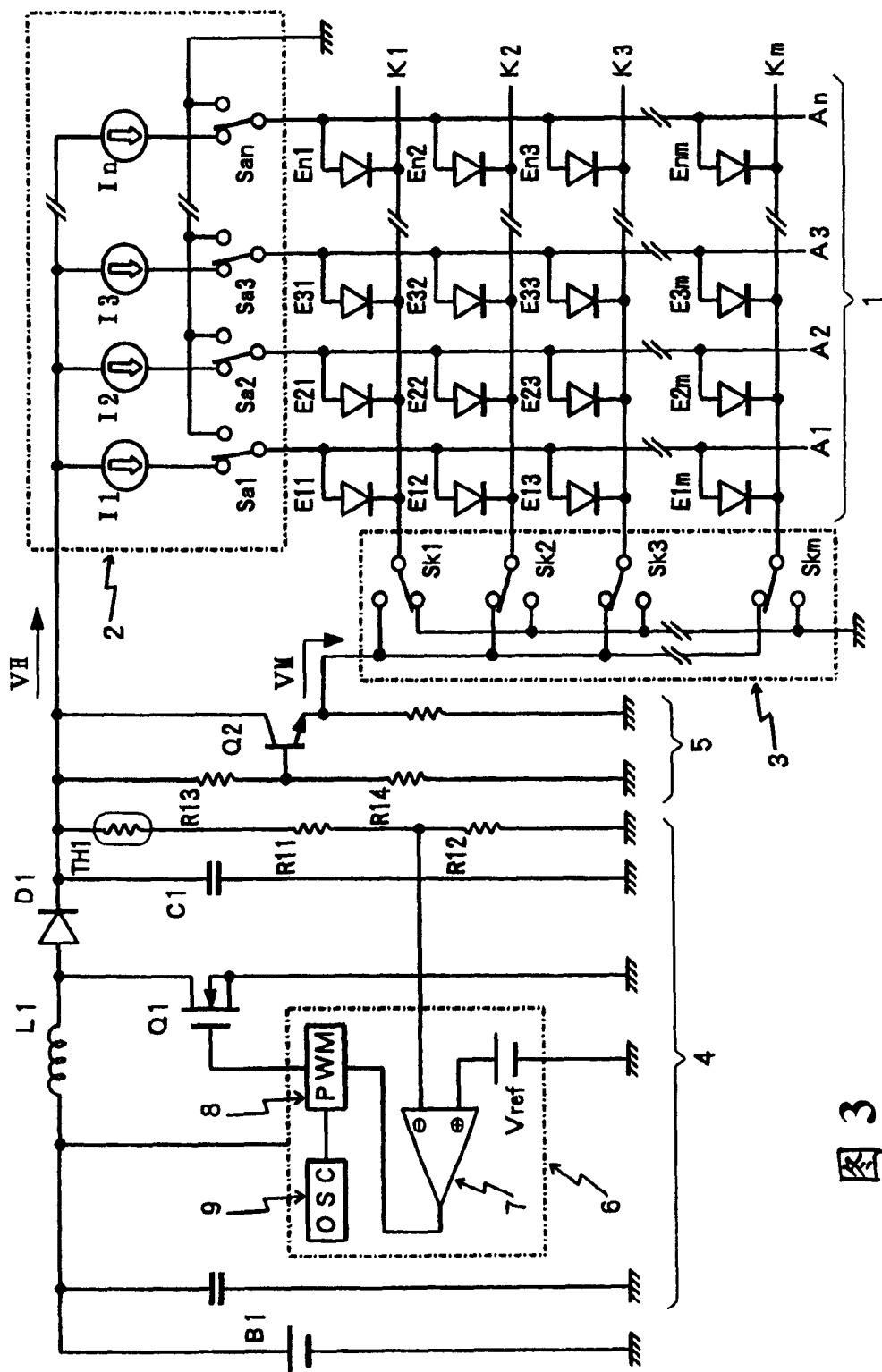


图 3

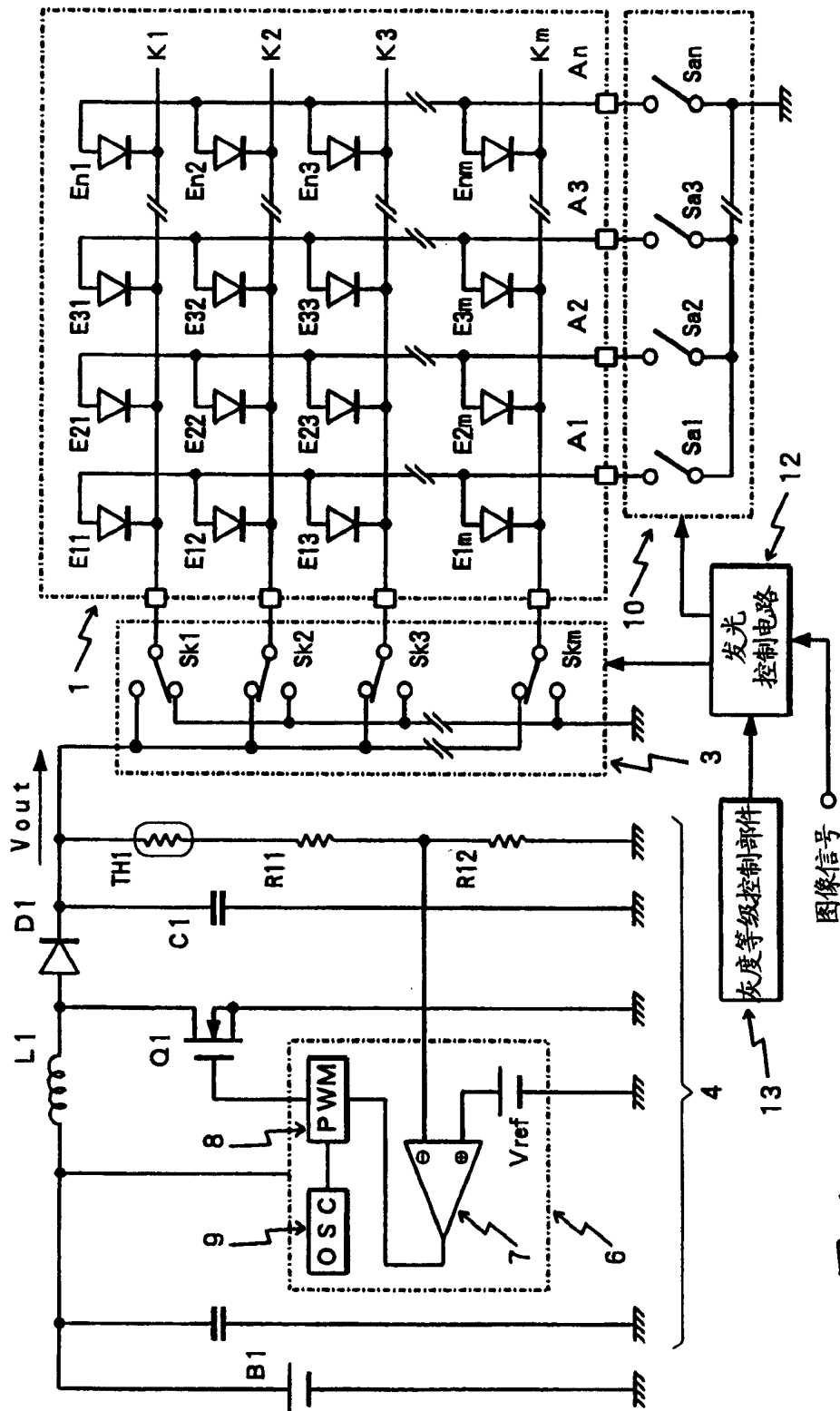


图 4

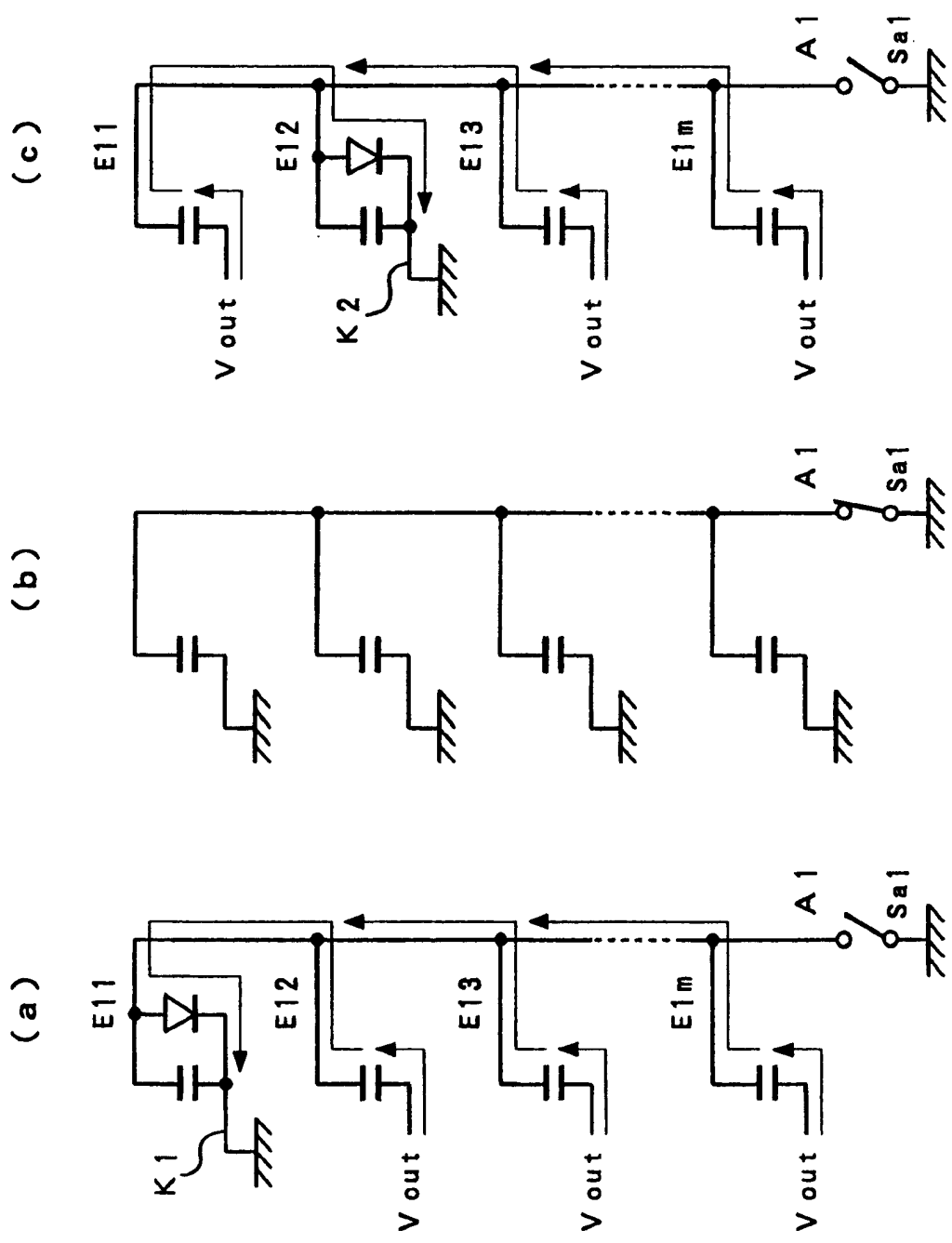


图 5

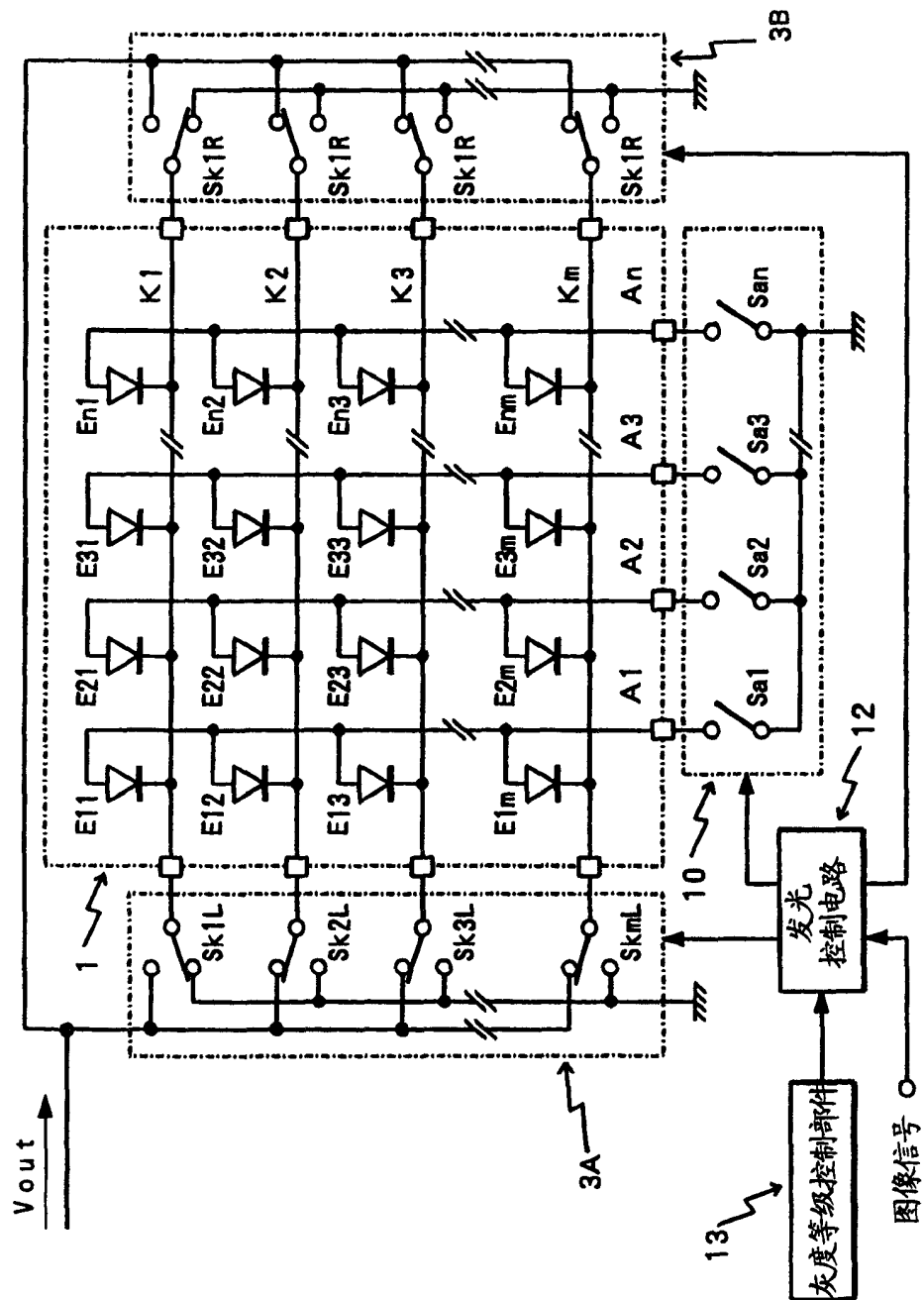


图 6

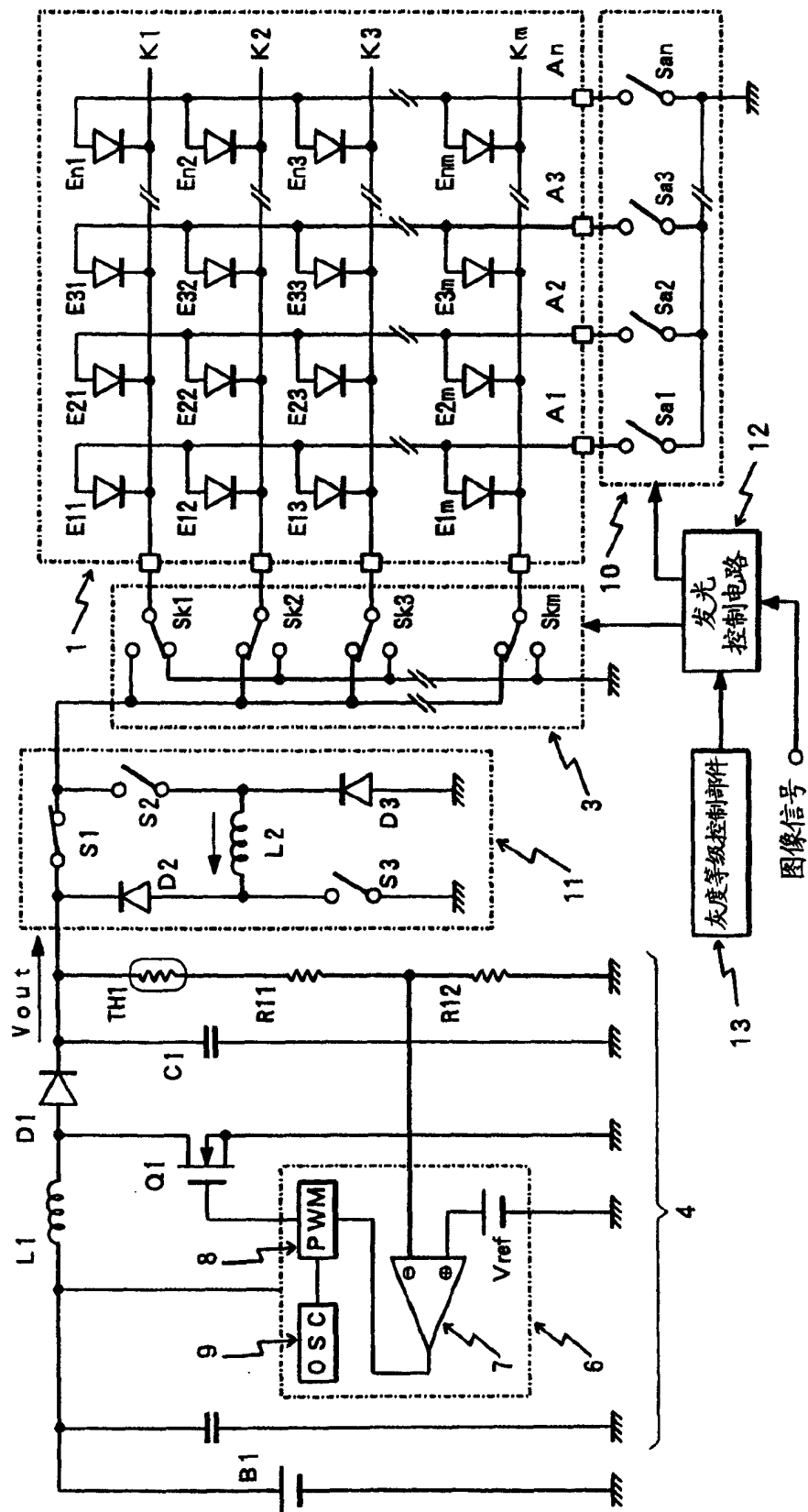


图 7

时序	S 1	S 2	S 3	S k 1	S k 2	S k 3	S k m	S a 1	S a 2	S a 3	S a n
1-1	ON	OFF	OFF	GND	Vout	Vout	Vout	OPEN	OPEN	OPEN	OPEN
1-2	OFF	ON	ON	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
1-3	OFF	OFF	OFF	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
2-1	ON	OFF	OFF	Vout	GND	Vout	Vout	OPEN	OPEN	OPEN	OPEN
2-2	OFF	ON	ON	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
2-3	OFF	OFF	OFF	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
3-1	ON	OFF	OFF	Vout	Vout	GND	Vout	OPEN	OPEN	OPEN	OPEN
3-2	OFF	ON	ON	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
3-3	OFF	OFF	OFF	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
m-1	ON	OFF	OFF	Vout	Vout	Vout	GND	OPEN	OPEN	OPEN	GND
m-2	OFF	ON	ON	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND
m-3	OFF	OFF	OFF	Vout	Vout	Vout	Vout	GND	GND	GND	GND

图 8