

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02824956.9

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100409290C

[22] 申请日 2002.12.9 [21] 申请号 02824956.9

[30] 优先权

[32] 2001.12.14 [33] JP [31] 381240/2001

[32] 2002. 3.29 [33] JP [31] 95425/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/012876 2002.12.9

[87] 国际公布 WO2003/052728 日 2003.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.14

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山下敦弘 村田治彦 森幸夫

井上益孝 木下茂雄 棚濑晋

[56] 参考文献

JP5 -328269A 1993.12.10

US5302966A 1994.4.12

JP2000 -235370A 2000.8.29

JP9 -243994A 1997.9.19

WO00/19401A 2000.4.6

US6329974B1 2001.12.11

JP2001 -22315A 2001.1.26

JP11 -237606A 1999.8.31

审查员 王少伟

[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

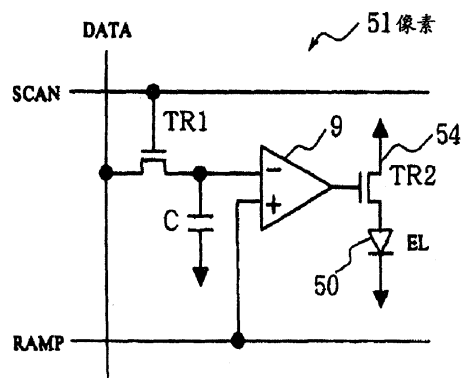
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 21 页

[54] 发明名称

数字驱动型显示装置

[57] 摘要

有关本发明的数字驱动型有机 EL 显示装置设有由多个像素(51)构成的显示屏,各像素(51)设有:有机 EL 元件(50);按照接通/断开控制信号的输入,接通/断开对有机 EL 元件(50)的通电的驱动用晶体管(TR2);被施加来自扫描驱动器的扫描电压而成为导通状态的写入用晶体管(TR1);通过写入用晶体管(TR1)成为导通状态而被施加来自数据驱动器的数据电压的电容元件(C);以及比较预定的斜坡电压和电容元件(C)的输出电压,将其结果作为接通/断开控制信号供给驱动用晶体管(TR2)的比较器(9)。



1. 一种数字驱动型显示装置，该装置在以矩阵状排列多个像素而构成的显示屏上连接扫描驱动器和数据驱动器构成，其中显示屏的各像素设有：

接受电流或电压的供给并发光的显示元件；

被施加来自扫描驱动器的扫描电压而成为导通状态的写入元件；

通过写入元件成为导通状态而被施加来自数据驱动器的数据电压，并保持该电压的电压保持部件；以及

只在与保持在所述电压保持部件中的电压大小对应的时间内，向所述显示元件供给电流或电压的驱动部件，

所述驱动部件设有：

按照接通/断开控制信号的输入，接通/断开对所述显示元件的通电的驱动元件；以及

比较具有预定的变化曲线的斜坡电压和所述电压保持部件的输出电压，并将表示其结果的输出信号作为接通/断开控制信号供给所述驱动元件的比较元件，

在一个画面的显示周期内设有一个扫描期间和一个发光期间；在扫描期间，由扫描驱动器对各像素的写入元件施加扫描电压，在各像素的电压保持部件中保持数据电压；在发光期间，由所述驱动部件比较所述斜坡电压和电压保持部件的输出电压，控制各像素的显示元件接通/断开；斜坡电压可在比较元件的输出信号与数据电压无关地使驱动元件常时接通的第一值和比较元件的输出信号与数据电压无关地使驱动元件常时断开的第二值之间变化，在一个画面的显示周期内，在扫描期间维持第二值，在扫描期间以外的发光期间内，在第一值与第二值之间变化。

2. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

斜坡电压具有在所述第一值和第二值之间递增或递减的变化曲

线。

3. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

斜坡电压具有在所述第一值和第二值之间考虑了 $\gamma$ 校正的变化曲线。

4. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

斜坡电压具有在所述第一值和第二值中从一个值经另一个值再返回至所述一个值的变化曲线。

5. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在奇数号线上的像素的斜坡电压具有从所述第一值和第二值中的一个值变化为另一个值的变化曲线,对排列在偶数号线上的像素的斜坡电压具有从所述另一个值变化为所述一个值的变化曲线。

6. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在三原色中的一种颜色线上的像素的斜坡电压具有从所述第一值和第二值中的一个值变化为另一个值的变化曲线,对排列在其它两种颜色线上的像素的斜坡电压具有从所述另一个值变化为所述一个值的变化曲线。

7. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

在构成一个画面的多个水平或垂直线中,排列在奇数号线上的像素与排列在偶数号线上的像素之间,一个画面的显示周期内的扫描期间和发光期间的顺序互相交替。

8. 如权利要求1所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在三原色中的各种颜色线上的像素的斜坡电压,其所述第一值和第二值之间的变化率在每一种颜色上不同。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的数字驱动型显示装置,其特征在于:

所述驱动元件由在栅极接受接通/断开控制信号来接通/断开对显

示元件的通电的驱动用晶体管构成；所述写入元件由在栅极接受扫描电压而成为导通状态的写入用晶体管构成；所述电压保持部件由将数据电压作为电荷存储的电容元件构成；比较元件由比较器构成，该比较器在正负一对输入端子接受从斜坡电压发生电路供给的斜坡电压和所述电容元件的输出电压，并将表示比较结果的高电平/低电平信号从输出端子输出到所述驱动用晶体管的栅极。

10. 如权利要求9所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

比较器设有在各自的栅极上施加从斜坡电压发生电路供给的斜坡电压和所述电容元件的输出电压的一对电压比较用晶体管，向两个电压比较用晶体管供给电流的电流源，以及作为流向两个电压比较用晶体管的电流的电阻的电阻元件；将在任一个电压比较用晶体管流过电流而发生电压变化的点作为输出端子。

11. 如权利要求10所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

任一个电压比较用晶体管作为驱动用晶体管，接通/断开对显示元件的通电。

12. 如权利要求9所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

比较器设有一对发光导通/截止用晶体管，发光导通用晶体管在斜坡电压与电容元件的输出电压之间的差超过预定的阈值时导通，使驱动用晶体管导通，发光截止用晶体管在斜坡电压与预定的直流电压之间的差超过预定的阈值时导通，使驱动用晶体管截止。

13. 如权利要求9所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

斜坡电压发生电路设在显示屏的外部。

14. 如权利要求9所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

斜坡电压发生电路设在显示屏的各像素上，接受从显示屏的外部供给的开关脉冲的供给，并在该脉冲的高电平或低电平期间电容器通过充电或放电来发生斜坡电压。

15. 如权利要求14所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

斜坡电压发生电路设有断开在扫描期间内随着所述电容器的充电

而流过的电流的晶体管。

16. 如权利要求 1~8 中任一项所述的数字驱动型显示装置，其特征在于：

显示元件是有机场致发光元件。

## 数字驱动型显示装置

### 技术领域

本发明涉及诸如有机场致发光显示装置等具有将多个像素以矩阵状排列构成的显示屏的显示装置。

### 背景技术

近几年，正进行着对有机场致发光显示器（以下，称为有机 EL 显示器）的开发，并对例如在携带电话机中采用有机 EL 显示器进行研究。

如图 33 和图 34 所示，有机 EL 显示器（1）在玻璃基板（11）上夹着有机发光层（14）配置有机空穴输送层（15）和有机电子输送层（16）而形成有机层（13），同时在该有机层（13）的两侧配置阳极（12）和阴极（17），并通过在阳极（12）与阴极（17）之间施加预定的电压，使有机发光层（14）发光。

阳极（12）以透明的 ITO（indium tin oxide：铟锡氧化物）为材料，阴极（17）例如以 Al-Li 合金为材料，分别以条状形成并在互相交叉的方向上配置成矩阵。另外，阳极（12）作为数据电极使用，阴极（17）作为扫描电极使用，通过以在水平方向上延伸的一条扫描电极被选择的状态，在垂直方向上延伸的各数据电极上施加与输入数据对应的电压，在该扫描电极与各数据电极的交叉点使有机层（13）发光，从而进行一条线的显示。然后，通过将扫描电极依次向垂直方向切换，在垂直方向上进行扫描，从而进行一帧的显示。

作为这样的有机 EL 显示器的驱动方式，已知的有如上述的使用扫描电极和数据电极进行分时驱动的非源矩阵驱动型和在一个垂直扫描周期内维持各像素发光的有源矩阵驱动型。如图 4 所示，在有

源矩阵驱动型的有机 EL 显示器中, 各像素 (52) 配置了由有机层的一部分构成的有机 EL 元件 (50); 控制对有机 EL 元件 (50) 的通电的驱动用晶体管 TR2; 响应扫描电极上的扫描电压 SCAN 的施加而成为导通状态的写入用晶体管 TR1; 以及通过该写入用晶体管 TR1 成为导通状态而被施加来自数据电极的数据电压 DATA 而存储电荷的电容元件 C, 该电容元件 C 的输出电压施加到驱动用晶体管 TR2 的栅极上。

首先, 向各扫描电极依次施加电压, 使与同一扫描电极连接的多个第一晶体管 TR1 成为导通状态, 并与该扫描同步地向各数据电极施加数据电压 (输入信号)。此时, 第一晶体管 TR1 为导通状态, 因此该数据电压存储在电容元件 C 中。

然后, 根据该电容元件 C 中所存储的数据电压的电荷量决定第二晶体管 TR2 的工作状态。例如, 在第二晶体管 TR2 导通时, 与数据电压对应大小的电流经该第二晶体管 TR2 向有机 EL 元件 (50) 供给。结果该有机 EL 元件 (50) 以与数据电压对应的亮度点亮。该点亮状态保持一个垂直扫描周期。

如上所述, 对于向有机 EL 元件 (50) 供给与数据电压对应大小的电流并使该有机 EL 元件 (50) 以与数据电压对应亮度点亮的模拟驱动方式的有机 EL 显示器, 这里提出了通过向有机 EL 元件 (50) 供给具有与数据电压对应的占空比的脉冲电流来表现多灰度的数字驱动型有机 EL 显示器 (例如日本专利公报特开平 10-312173 号)。

如图 6 (a) 所示, 在数字驱动型有机 EL 显示器中, 将一个画面的显示周期即一个域 (或者一个帧) 分割成多个 (N) 子域 (或者子帧) SF, 各子域 SF 由扫描期间和发光期间构成。这里, 一个域所包含的所有扫描期间具有相同的长度, 但发光期间以 2 的  $n$  次幂 ( $n=0, 1, 2, \dots, N-1$ ) 的长度变化。在图示的例 ( $N=4$ ) 中, 四个发光期间分别被设定为 8、4、2、1 的长度, 通过各发光期间的导通/截止能够表现出 16 灰度。

在上述的子域驱动中，在各子域 SF 的扫描期间内，向构成如图 5 所示各像素（53）的写入用晶体管 TR1 施加扫描电压，向电容元件 C 写入该子域的二进制数据，在其后的发光期间，通过驱动用晶体管 TR2 按照二进制数据向有机 EL 元件（50）供给电流。而且，在子域驱动中，通过在向构成如图 5 所示各像素（53）的驱动用晶体管 TR2 供给电流的线上设置接通/断开开关 SW，能够使各像素的 EL 元件（50）与各子域中的发光开始时刻和发光结束时刻保持同步。

但是，在采用了上述的子域驱动法的有机 EL 显示器中，在一个域内包含多个子域的各子域中，需要对所有水平扫描线进行扫描，因此存在以下问题：随着多灰度化需要进行高速的扫描，或者发生拟轮廓。

因此本发明的目的在于，提供一种无需为多灰度化而进行高速的扫描，且不发生拟轮廓的数字驱动型显示装置。

## 发明内容

有关本发明的有机 EL 显示装置，在以矩阵状排列多个像素而构成的显示屏上连接扫描驱动器和数据驱动器构成。其中，显示屏的各像素设有：

接受电流或电压的供给并发光的显示元件；

被施加来自扫描驱动器的扫描电压而成为导通状态的写入元件；

通过写入元件成为导通状态而被施加来自数据驱动器的数据电压，并保持该电压的电压保持部件；以及

只在与保持在所述电压保持部件中的电压大小对应的时间内，向所述显示元件供给电流或电压的驱动部件。

具体地说，所述驱动部件比较具有预定的变化曲线的斜坡电压和所述电压保持部件的输出电压，并按照该结果向所述显示元件供给电流或电压。例如，所述驱动部件可以由如下元件构成：

按照接通/断开控制信号的输入，接通/断开对所述显示元件的通电的驱动元件；以及

比较具有预定的变化曲线的斜坡电压和所述电压保持部件的输出电压，并将表示其结果的输出信号作为接通/断开控制信号供给所述驱动元件的比较元件。

在上述本发明的数字驱动型显示装置中，在一个画面的显示周期内的扫描期间内，将来自扫描驱动器的扫描电压施加在构成各像素的写入元件上，使写入元件成为导通状态，从而在电压保持部件上施加来自数据驱动器的数据电压，保持该电压。

另一方面，在一个画面的显示周期内的发光期间内，具有预定的变化曲线的斜坡电压施加在比较元件上，该比较元件比较所述斜坡电压和电压保持部件的输出电压（数据电压）。这里，斜坡电压以预定的变化曲线变化，因此，在与数据电压的大小对应的时刻斜坡电压和数据电压的大小关系倒置。因此，比较元件的输出信号只有在与数据电压对应的期间，取高电平或低电平中的任一值。也就是说，对数据电压进行脉冲宽度调制，从而生成对驱动元件的接通/断开控制信号。通过该接通/断开控制信号，驱动元件被接通/断开控制，从而接通/断开对显示元件的通电。

具体地说，显示元件为有机 EL 元件，在一个画面的显示周期内设有一个扫描期间和一个发光期间；在扫描期间，由扫描驱动器对各像素的写入元件施加扫描电压，在各像素的电压保持部件中保持数据电压；在发光期间，由比较元件比较所述斜坡电压和电压保持部件的输出电压，接通/断开对各像素的有机 EL 元件的通电。

在具体结构中，斜坡电压可在比较元件的输出信号与数据电压无关地使驱动元件常时接通的第一值和比较元件的输出信号与数据电压无关地使驱动元件常时断开的第二值之间变化，在一个画面的显示周期内，在扫描期间维持第二值，在扫描期间以外的发光期间内，在第一值与第二值之间变化。因此，在扫描期间，驱动元件断

开,对有机 EL 元件的通电常时断开。在扫描期间以外的发光期间内,驱动元件只有在与数据电压对应的期间接通,接通对有机 EL 元件的通电。

例如,斜坡电压具有在所述第一值和第二值之间递增或递减的变化曲线,在该变化曲线为直线的场合,可以只在与数据电压的大小成比例的时间内使有机 EL 元件发光。若变化曲线为任意曲线,则可以任意调整与数据电压的大小对应的有机 EL 元件的发光时间,若采用例如考虑了  $\gamma$  校正的变化曲线,则无需另外设置  $\gamma$  校正电路,能够进行所需的  $\gamma$  校正。

另外,若采用在第一值和第二值中从一个值经另一个值再返回至所述一个值的变化曲线,则能够在一个画面的显示周期内,在扫描期间以外的发光期间的中央部分使有机 EL 元件发光。

另外,可采用如下结构:在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在奇数号线上的像素的斜坡电压具有从所述第一值和第二值中的一个值变化为另一个值的变化曲线,对排列在偶数号线上的像素的斜坡电压具有从所述另一个值变化为所述一个值的变化曲线。根据此结构,排列在奇数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间和排列在偶数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间互相偏移,因此,能够使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。

另外,可采用如下结构:在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在三原色中的一种颜色线上的像素的斜坡电压具有从所述第一值和第二值中的一个值变化为另一个值的变化曲线,对排列在其它两种颜色线上的像素的斜坡电压具有从所述另一个值变化为所述一个值的变化曲线。根据此结构,排列在所述一种颜色线上的像素的有机 EL 元件发光的期间和排列在所述其它两种颜色线上的像素的有机 EL 元件发光的期间互相偏移,因此,能够使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。

另外,可采用如下结构:在构成一个画面的多个水平或垂直线中,排列在奇数号线上的像素与排列在偶数号线上的像素之间,一个画面的显示周期内的扫描期间和发光期间的顺序互相交替。根据此结构,排列在奇数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间和排列在偶数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间在一个画面的显示期间的前半期间和后半期间偏移,因此,能够使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。

另外,可采用如下结构:在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对排列在三原色中的各种颜色线上的像素的斜坡电压的变化率(倾斜)在每一种颜色上不同。根据此结构,在构成一个画面的多个水平或垂直线中,对于排列在三原色中的各种颜色线上的像素,可以按每种颜色使与数据电压对应的发光期间的比率变化,因此能够调整白平衡。

如上所述,根据有关本发明的数字驱动型显示装置,通过在一个画面的显示周期内对所有水平扫描线进行一次扫描,能够进行多灰度表现,因此,无需进行高速的扫描并且不会发生拟轮廓。

## 附图的简单说明

图 1 是表示有关本发明的有机 EL 显示装置的结构框图。

图 2 是表示有关本发明的有机 EL 显示装置的另一结构的框图。

图 3 是构成本发明有机 EL 显示装置的显示屏的各像素的电路图。

图 4 是构成传统有源矩阵驱动型有机 EL 显示器的各像素的电路图。

图 5 是构成采用子域驱动法的有机 EL 显示器的各像素的电路图。

图 6 是表示传统和本发明中的扫描期间和发光期间的定时,及本发明中的斜坡电压的各种波形例的图。

图 7 是表示本发明中的扫描期间和发光期间的定时和斜坡电压的另一波形例的图。

图 8 是表示本发明中的扫描期间和发光期间的定时和斜坡电压的又另一波形例的图。

图 9 是表示本发明中的扫描期间和发光期间的定时和斜坡电压的又另一波形例的图。

图 10 是表示比较器的具体结构的电路图。

图 11 是表示该比较器的动作的波形图。

图 12 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 13 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 14 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 15 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 16 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 17 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 18 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 19 是表示该比较器的动作的波形图。

图 20 是表示比较器的另一具体结构的电路图。

图 21 是表示该比较器的动作的波形图。

图 22 是表示内置于像素中的斜坡电压发生电路的具体结构的图。

图 23 是表示该斜坡电压发生电路的动作的波形图。

图 24 是表示内置于像素中的斜坡电压发生电路的另一具体结构的图。

图 25 是表示该斜坡电压发生电路的动作的波形图。

图 26 是表示内置于像素中的斜坡电压发生电路的另一具体结构的图。

图 27 是表示该斜坡电压发生电路的动作的波形图。

图 28 是按照数据电压使斜坡电压的电平变化的像素的电路图。

图 29 是表示该电路的动作的波形图。

图 30 是表示按每一水平线使斜坡电压的相位偏移的有机 EL 显示装置的结构框图。

图 31 是表示该有机 EL 显示装置的动作的波形图。

图 32 是表示本发明中的扫描期间和发光期间的定时和斜坡电压的另一波形例的图。

图 33 是表示无源矩阵驱动型有机 EL 显示器的层叠结构的图。

图 34 是无源矩阵驱动型有机 EL 显示器的局部剖切透视图。

### 本发明的最佳实施方式

以下，参考附图，就实施了本发明的有机 EL 显示装置进行详细的说明。如图 1 所示，有关本发明的有机 EL 显示装置在以矩阵状排列多个像素而构成的显示屏（5）上，连接扫描驱动器（3）和数据驱动器（4）而构成。从 TV 接收机等视频源供给的视频信号供给视频信号处理电路（6），进行图像显示所需的信号处理，由此得到的 RGB 三原色视频信号供给有机 EL 显示器（2）的数据驱动器（4）。

另外，从视频信号处理电路（6）得到的水平同步信号 H sync 和垂直同步信号 V sync 供给定时信号发生电路（7），由此得到的定时信号供给扫描驱动器（3）和数据驱动器（4）。另外，从定时信号发生电路（7）得到的定时信号供给斜坡电压发生电路（8），由此生成如后述的用于有机 EL 显示器（2）驱动的斜坡电压，该斜坡电压供给显示屏（5）的各像素。而且，在图 1 中所示的各电路、各驱动器及有机 EL 显示器上连接了电源电路（图示省略）。

显示屏（5）以矩阵状排列图 3 中所示电路结构的像素（51）构成。各像素（51）设有由有机层构成的有机 EL 元件（50）；按照对栅极的接通/断开控制信号的输入，接通/断开对有机 EL 元件（50）的通电的驱动用晶体管 TR2；来自所述扫描驱动器的扫描电压施加在栅极上而成为导通状态的写入用晶体管 TR1；通过写入用晶体管

TR1 成为导通状态而被施加来自所述数据驱动器的数据电压的电容元件 C；以及从所述斜坡电压发生电路供给的斜坡电压和电容元件 C 的输出电压供给正负一对输入端子，并比较两电压的比较器（9），比较器（9）的输出信号供给驱动用晶体管 TR2 的栅极。

驱动用晶体管 TR2 的源极与电流供给线（54）连接，驱动用晶体管 TR2 的漏极与有机 EL 元件（50）连接。写入用晶体管 TR1 的一个电极（例如源极）与所述数据驱动器连接，写入用晶体管 TR1 的另一个电极（例如漏极）与电容元件 C 的一端连接，同时与比较器（9）的反相输入端子连接。比较器（9）的非反相输入端子与所述斜坡电压发生电路（8）的输出端子连接。

如图 6（b）所示，在上述有机 EL 显示器（2）中，一个域期间分割成前半的扫描期间和后半的发光期间。在扫描期间，对于各水平线，在构成各像素（51）的写入用晶体管 TR1 上施加来自扫描驱动器的扫描电压，写入用晶体管 TR1 成为导通状态，由此，电容元件 C 上施加来自数据驱动器的数据电压，该电压作为电荷存储。结果，对构成有机 EL 显示器（2）的所有像素设定了一个域份额的数据。

另外，如图 6（c）所示，斜坡电压发生电路（8）在每一个域期间发生斜坡电压，该斜坡电压在前半的扫描期间维持高电压值，在后半的发光期间从低电压值直线变化至高电压值。在前半的扫描期间内，通过来自斜坡电压发生电路（8）的高电压施加到比较器（9）的非反相输入端子，如图 6（d）所示，与反相输入端子的输入电压无关，比较器（9）的输出总是为高电平。

另外，在后半的发光期间内，来自斜坡电压发生电路（8）的斜坡电压施加到比较器（9）的非反相输入端子，同时电容元件 C 的输出电压（数据电压）施加到比较器（9）的反相输入端子，由此如图 6（d）所示，比较器（9）的输出按照两电压的比较结果取低电平和

较器的输出成为低电平，在斜坡电压超出数据电压期间，比较器的输出成为高电平。这里，比较器的输出为低电平的期间长度，与数据电压的大小成比例。

这样，比较器（9）的输出只有在与数据电压的大小成比例的期间内成为低电平，从而驱动用晶体管 TR2 只在该期间内导通，并接通了对有机 EL 元件（50）的通电。结果，构成显示屏（5）的各像素（51）的有机 EL 元件（50），只在一个域期间内与对各像素（51）的数据电压的大小成比例的期间内发光，从而实现了多灰度表现。

如上所述，根据有关本发明的有机 EL 显示装置，由于只通过在一个域期间内进行一次扫描即可进行多灰度表现，因此，无需进行高速的扫描，而且不会发生拟轮廓（quasi - contours）。另外，由于有关本发明的有机 EL 显示装置采用了数字驱动方式，因此，很难被驱动用晶体管 TR2 的特性偏移影响，而且，可通过电源电压的降低而实现低耗电化。

再者，在上述实施例中，斜坡电压的变化曲线为增大方向的直线，但也可以通过采用任意的曲线来任意地调整与数据电压的大小对应的有机 EL 元件（50）的发光时间。例如图 6（e）中的①所示，若采用考虑了  $\gamma$  校正的变化曲线，则无需另外设置  $\gamma$  校正电路，能够进行必要的  $\gamma$  校正。

另外，如图 6（e）中的②所示，通过将斜坡电压的变化曲线的倾斜取反，能够在斜坡期间的后半部分设置发光期间。另外，在使对比较器（9）的两个输入正负反转的场合，如图 6（e）中的③或④所示，将斜坡电压正负反转即可。另外，如图 6（e）中的⑤所示，若斜坡电压的变化曲线采用从低电平经高电平再返回至低电平的三角波状变化曲线，则能够使有机 EL 元件（50）在斜坡期间的中央部分发光。

另外，如图 7（a）（b）所示，在一个域期间的水平或垂直线中，通过以变化率正负相反的变化曲线使对排列在奇数号线上的像素的

斜坡电压和对排列在偶数号线上的像素的斜坡电压变化，能够将排列在奇数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间和排列在偶数号线上的像素的有机 EL 元件发光的期间互相偏移。因此，能够使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。

另外，如图 7 (c) 所示，通过以变化率正负相反的变化曲线使对排列在 RGB 三原色中的一种颜色（例如 G）的线上的像素的斜坡电压和对排列在其它两种颜色（例如 R 和 B）的线上的像素的斜坡电压变化，能够与上述相同地使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。

另外，如图 8 (a) (b) 所示，在构成一个画面的多个水平或垂直线中，通过使对排列在奇数号线上的像素的一个域期间和对排列在偶数号线上的像素的一个域期间互相只偏移二分之一周期，能够使对排列在奇数号线上的像素的发光期间和对排列在偶数号线上的像素的发光期间互相只偏移二分之一周期。由此，能够使流过构成一个画面的多个有机 EL 元件的电流的总量在时间上分散。另外，能够使扫描速度下降。

另外，如图 32 (a) (b) 所示，可以使每一个 RGB 的扫描期间和发光期间偏移，因此，能够使电流量分散，同时按每一个 RGB 改变斜坡电压。

另外，如图 9 (a) (b) 所示，对于排列在 RGB 三原色的各种颜色线上的像素，通过按每种颜色改变斜坡电压的变化率（倾斜），可以按每种颜色使与数据电压对应的发光期间的比率变化，因此能够调整白平衡。在这种场合，如图 2 所示，针对三原色的各种颜色线，设置 R 斜坡电压发生电路 (81)、G 斜坡电压发生电路 (82) 及 B 斜坡电压发生电路 (83)。

图 10 表示比较器 (9) 的具体结构。如图所示，比较器 (9) 由多个晶体管 TR3 ~ TR7 构成。在晶体管 TR3 的栅极施加来自恒压供给线 CONST 的恒定的电压，构成恒流源。在晶体管 TR4 的栅极上

施加电容器 C 的输出电压（数据电压），在晶体管 TR5 的栅极上施加斜坡电压。晶体管 TR6 和 TR7 分别发挥作为电阻的功能。在数据电压超出斜坡电压的状态中，晶体管 TR4 中流过电流，比较器输出成为高电平，在斜坡电压超出数据电压的状态中，晶体管 TR5 中流过电流，比较器输出成为低电平。

在上述比较器（9）中，如图 11 所示，数据电压在扫描期间内变化后，斜坡电压的值在发光期间内逐渐上升，斜坡电压超出数据电压，从而，比较器输出从高电平转换成低电平，驱动用晶体管 TR2 导通，有机 EL 元件（50）中流过电流。

图 12 中所示的比较器（9）省略了图 10 中所示的作为电阻成分的一个晶体管 TR6。同样通过该比较器（9），斜坡电压超出数据电压，从而，比较器输出从高电平转换成低电平，驱动用晶体管 TR2 导通，有机 EL 元件（50）中流过电流。

图 13 中所示的比较器（9）将图 10 中所示的作为电阻成分的一对晶体管 TR6、TR7 的接线状态变更为如图所示。通过该比较器（9）也能够得到相同的功能。

图 14 中所示的比较器（9）将成为图 10 中所示的恒流源的晶体管 TR 和作为电阻成分的一对晶体管 TR6、TR7 的配置正负反转，在正极侧配置成为恒流源的晶体管 TR3'，在负极侧配置作为电阻成分的晶体管 TR6'、TR7'。与此同时，一对电压比较用晶体管 TR4'、TR5' 采用 p 沟道型，作为电阻成分的晶体管 TR6'、TR7' 采用 n 沟道型。

图 15 中所示的比较器（9）省略了图 14 中所示的驱动用晶体管 TR2，在一对电压比较用晶体管 TR4'、TR5' 中的一个晶体管 TR5' 的漏极上连接有机 EL 元件（50），通过该晶体管 TR5' 接通/断开有机 EL 元件（50）中流过的电流。

图 16 中所示的比较器（9）将作为图 10 中所示的恒流源的晶体管 TR3 配置在正极侧，与此同时采用 p 沟道型晶体管 TR3'。图 17 中所示的比较器（9）中，一对作为电阻成分的晶体管 TR6、TR7 采

用耗尽型晶体管。

图 18 中所示的比较器(9)设有一对发光导通/截止用晶体管 TR8、TR9 和作为电阻成分的耗尽型晶体管 TR10。在发光导通用晶体管 TR8 的栅极上施加数据电压，在源极上施加斜坡电压，在漏极上经晶体管 TR10 与电压源  $V_{cc}$  连接。另外，在发光截止用晶体管 TR9 的栅极上施加恒定的直流电压 DC，在源极上施加斜坡电压，在漏极上施加数据电压。

如图 19 所示，在扫描期间数据电压（A 点电压）变化后，在发光期间，斜坡电压下降而与数据电压（A 点电压）之间的差增大，若增大到超出发光导通用晶体管 TR8 的栅-源极之间的阈电平  $V_{th}$ ，则该晶体管 TR8 导通，驱动用晶体管 TR2 的栅电压（B 点电压）下降，从而驱动用晶体管 TR2 导通，在有机 EL 元件（50）中流过电流，开始发光。

然后，斜坡电压进一步下降而与直流电压 DC 之间的差增大，若增大到超出发光截止用晶体管 TR9 的栅-源极之间的阈电平  $V_{th}$ ，则该晶体管 TR9 导通，使发光导通用晶体管 TR8 的栅-源极之间的电位差下降。于是，该晶体管 TR8 截止，驱动用晶体管 TR2 的栅电压（B 点电压）上升。结果，驱动用晶体管 TR2 截止，停止有机 EL 元件（50）中的通电，并结束发光。

在上述比较器（9）中，由于采用了发光导通用晶体管 TR8 和发光截止用晶体管 TR9，因此，即使假设在像素之间两晶体管的栅-源极之间的阈电平  $V_{th}$  存在偏差，如果在像素内两晶体管的阈电平  $V_{th}$  一致，则如图 19 中所示发光导通时期和发光截止时期同样偏移，从而发光期间内不会产生偏差。

图 20 中所示的比较器（9），在图 18 中所示的 B 点与驱动用晶体管 TR2 之间设置了一对栅电压导通/截止用晶体管 TR11、TR12。另外，直流电压 DC 和斜坡电压与图 18 正负反转，与此同时晶体管 TR8'、TR9'、TR10' 采用 p 沟道型晶体管。若 B 点电位超出阈值，

则栅电压导通用晶体管 TR11 导通, C 点电位成为低电平, 若 B 点电位在阈值以下, 则栅电压截止用晶体管 TR12 导通, C 点电位成为高电平。

因此, 如图 21 所示, 在扫描期间数据电压 (A 点电压) 变化后, 在发光期间, 斜坡电压上升而与数据电压 (A 点电压) 之间的差增大, 若增大到超出发光导通用晶体管 TR8' 的栅 - 源极之间的阈电平  $V_{th}$ , 则该晶体管 TR8' 导通。因此, B 点电压上升, 栅电压导通用晶体管 TR11 导通, C 点电位成为低电平。结果, 驱动用晶体管 TR2 导通, 在有机 EL 元件 (50) 中流过电流, 开始发光。

然后, 斜坡电压进一步上升而与直流电压 DC 之间的差增大, 若增大到超出发光截止用晶体管 TR9' 的栅 - 源极之间的阈电平  $V_{th}$ , 则该晶体管 TR9' 导通, 使发光导通用晶体管 TR8' 的栅 - 源极之间的电位差下降。于是, 该晶体管 TR8' 截止, B 点电压下降, 栅电压截止用晶体管 TR12 导通, C 点电位成为高电平。结果, 驱动用晶体管 TR2 截止, 停止有机 EL 元件 (50) 中的通电, 并结束发光。

在上述比较器 (9) 中, 由于采用了发光导通用晶体管 TR8' 和发光截止用晶体管 TR9', 因此, 即使假设在像素之间两晶体管的栅 - 源极之间的阈电平  $V_{th}$  存在偏差, 如果在像素内两晶体管的阈电平  $V_{th}$  一致, 则如图 21 中所示发光期间内不会产生偏差。而且, 驱动用晶体管 TR2 的栅电压 (C 点电压) 在发光期间维持恒定值, 因此, 驱动用晶体管 TR2 的动作能够得到高度可靠性。

在上述的各实施例中, 从设置在有机 EL 显示器 (2) 外部的斜坡电压发生电路 (8) 接受斜坡电压供给, 但也可以在构成有机 EL 显示器 (2) 的各像素的内部发生斜坡电压。例如图 22 中所示的斜坡电压发生电路 (80) 设有接受开关脉冲 SW 而导通/截止的晶体管 TR13, 通过该晶体管 TR13 导通而被充电的电容器 C1 及作为放电用电阻起作用的耗尽型晶体管 TR14, 将电容器 C1 放电时的电压作为斜坡电压施加到比较器的 + 端子。

如图 23 所示, 开关脉冲 SW 在发光期间内从高电平转换成低电平, 在开关脉冲 SW 为高电平期间, 所述晶体管 TR13 导通, 电容器 C1 被充电, 在开关脉冲 SW 为低电平期间, 所述晶体管 TR13 截止, 电容器 C1 放电。随着电容器 C1 放电, 其电压逐渐下降, 如图 23 所示, 施加在比较器 (9) + 端子的电压成为斜坡电压。

图 24 中所示的斜坡电压发生电路 (80) 将图 22 中所示的晶体管 TR13 从正电源侧移设到负电源侧, 以电容器 C1 放电时的电压作为斜坡电压施加到比较器的 + 端子。如图 25 所示, 开关脉冲 SW 在发光期间内从高电平转换成低电平, 在开关脉冲 SW 为高电平期间, 所述晶体管 TR13 导通, 电容器 C1 被充电, 在开关脉冲 SW 为低电平期间, 所述晶体管 TR13 截止, 电容器 C1 放电。随着电容器 C1 放电, 其电压逐渐上升, 如图 25 所示, 施加在比较器 (9) + 端子的电压成为斜坡电压。

图 26 中所示的斜坡电压发生电路 (80) 在图 22 中所示的耗尽型晶体管 TR14 上串联连接晶体管 TR15, 在该晶体管 TR15 的栅极上供给第二开关脉冲 SW2。如图 27 所示, 第一开关脉冲 SW1 在扫描期间内从低电平转换成高电平, 在该开关脉冲 SW1 为高电平期间, 所述晶体管 TR13 导通, 电容器 C1 被充电, 在该开关脉冲 SW1 为低电平期间, 所述晶体管 TR13 截止, 电容器 C1 放电。

另外, 第二开关脉冲 SW2 在发光期间内从低电平转换成高电平, 在该开关脉冲 SW2 为低电平期间, 晶体管 TR15 截止, 从而阻止流向作为电阻元件的晶体管 TR14 的电流。在该开关脉冲 SW2 为高电平期间, 晶体管 TR15 导通, 容许电流流向作为电阻元件的晶体管 TR14。这样, 由于在扫描期间电流不会流向晶体管 TR14, 因此减少了功率消耗。

在上述的各实施例中, 在比较器 (9) 的 + 端子施加了斜坡电压, 但也可以通过在该 + 端子上施加恒压, 另一方面按照数据电压使斜坡电压的电平变化, 并将该斜坡电压施加到比较器 (9) 的 - 端子上,

从而控制发光期间。

例如图 28 中所示,可以采用如下结构:在电容器 C 的输出端上,经通过开关脉冲 SW 被接通/断开控制的晶体管 TR16,连接了作为电阻元件的耗尽型晶体管 TR17。在该结构中,开关脉冲 SW 在扫描期间为低电平、在发光期间为高电平,在该开关脉冲 SW 为低电平的期间,晶体管 TR16 截止,电容器 C 被充电。另外,在该开关脉冲 SW 为高电平期间,晶体管 TR16 导通,通过作为电阻元件的晶体管 TR17,电容器 C 进行放电。

因此,如图 29 中所示,在扫描期间比较器(9)的-端子上施加的电压,其电平按照数据电压变化,在开关脉冲 SW 从低电平转换成高电平而电容器 C 进行放电的过程中,该数据电压逐渐下降。

在-端子的电压超出+端子的电压的状态中,比较器(9)的输出为低电平,驱动用晶体管 TR2 导通,有机 EL 元件(50)中流过电流。然后,-端子的电压在+端子的电压以下时,比较器(9)的输出为高电平,驱动用晶体管 TR2 截止,流过有机 EL 元件(50)的电流被断开。结果,有机 EL 元件(50)的发光期间按照数据电压的大小变化。

在图 6 或图 7 中所示的实施例,对构成有机 EL 显示器(2)的所有像素,在前半的扫描期间内写入数据后,在后半的发光期间进行按照数据的发光控制,因此,某种程度上需要高速的扫描。另外,在图 8 中所示的实施例,在奇数线和偶数线交替扫描期间和发光期间,因此扫描速度下降,但在扫描速度上存在限制时,就存在在发光期间短的缺点。

因此,在图 30 和图 31 中所示的实施例,通过对每一水平线使斜坡电压的相位偏移,在对各水平线刚写入数据后紧接着进行对各水平线的发光。如图 30 所示,从斜坡电压发生电路(8)输出的作为数字信号的斜坡电压,按每一水平线经延迟电路(84)和 DA 转换器(85)供给各水平线的各像素。因此,如图 31 所示,供给各水

平线的斜坡电压，其相位从第一线至末级线每次以一定的延迟时间偏移。而且，从数据驱动器（4）供给的数据的写入，在各水平线的斜坡电压上升之前进行。

因此，对各水平线的斜坡电压具有如图 31 所示的在一帧期间从低电平变化到高电平（或者从高电平到低电平）的平缓的倾斜度，能够将几乎整个一帧期间作为发光期间。

另外，对所有水平线的扫描可以用几乎整个一帧期间来进行，因此扫描速度可以慢。另外，由于每个像素的发光时刻分散，因此，减轻了显示屏内的电源线的电压降的影响。

再者，本发明的各部的结构并不仅限于上述实施例，而在权利要求中所记载的技术范围内可以进行各种变更。例如，在上述实施例中，作为显示元件采用了有机 EL 元件，但并不仅限于此；也可以采用其它各种显示元件作为接受电流的供给而发光的元件，从而构成本发明的显示装置。

另外，若比较器（9）具有足够的电流驱动能力，则可以采用省略驱动用晶体管 TR2，将比较器（9）的输出端子直接与有机 EL 元件（50）连接的结构。在这种场合，若采用图 6（e）③中所示的斜坡电压，或者使图 6（c）中所示的斜坡电压作用时，需要将图 3 中所示的比较器（9）的非反相输入端子和反相输入端子的连接反相。根据此结构，可采用电压驱动型元件作为显示元件。

另外，在图 10 中所示的比较器中，可采用通过将恒压供给线 CONST 的电压设定在晶体管 TR3 的源极电位上，从而在扫描期间比较器（9）中不流过电流的结构。因此能够减少耗电。

图 1

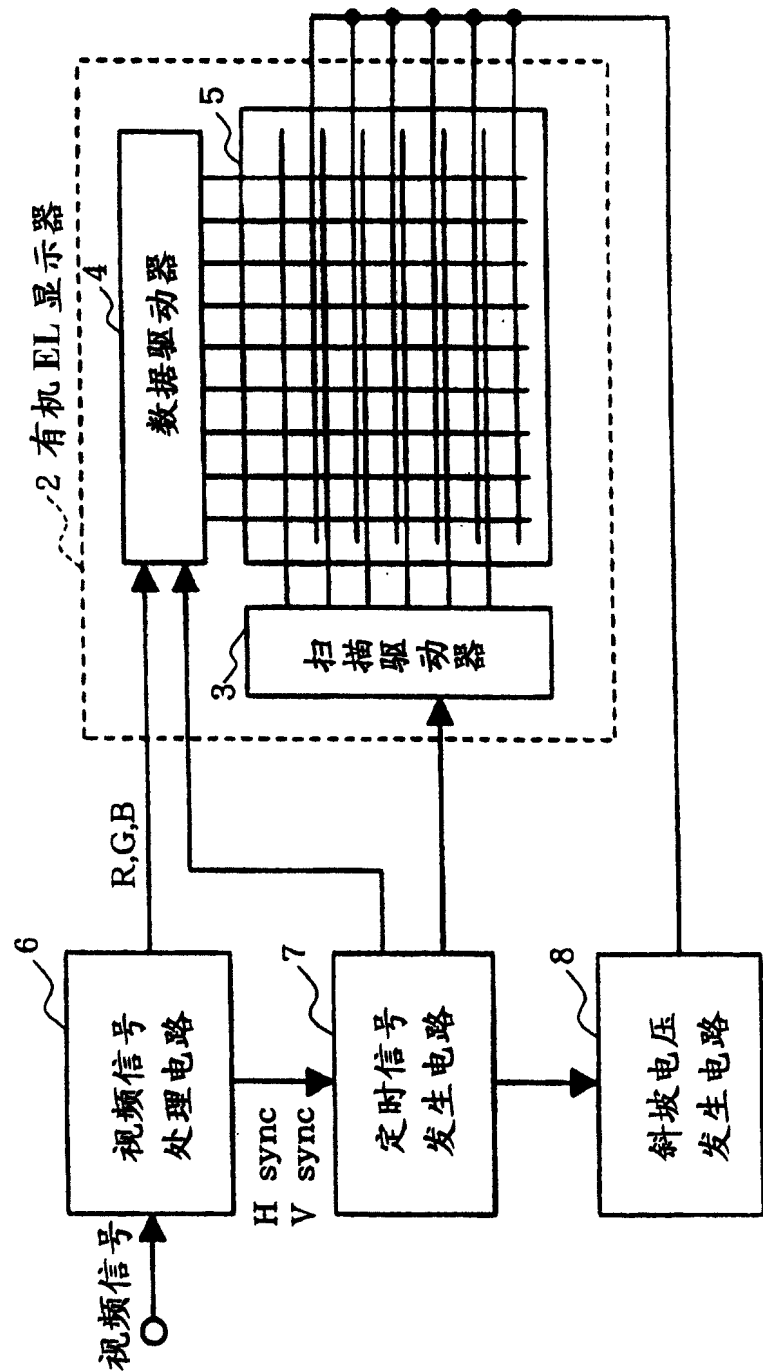


图 2

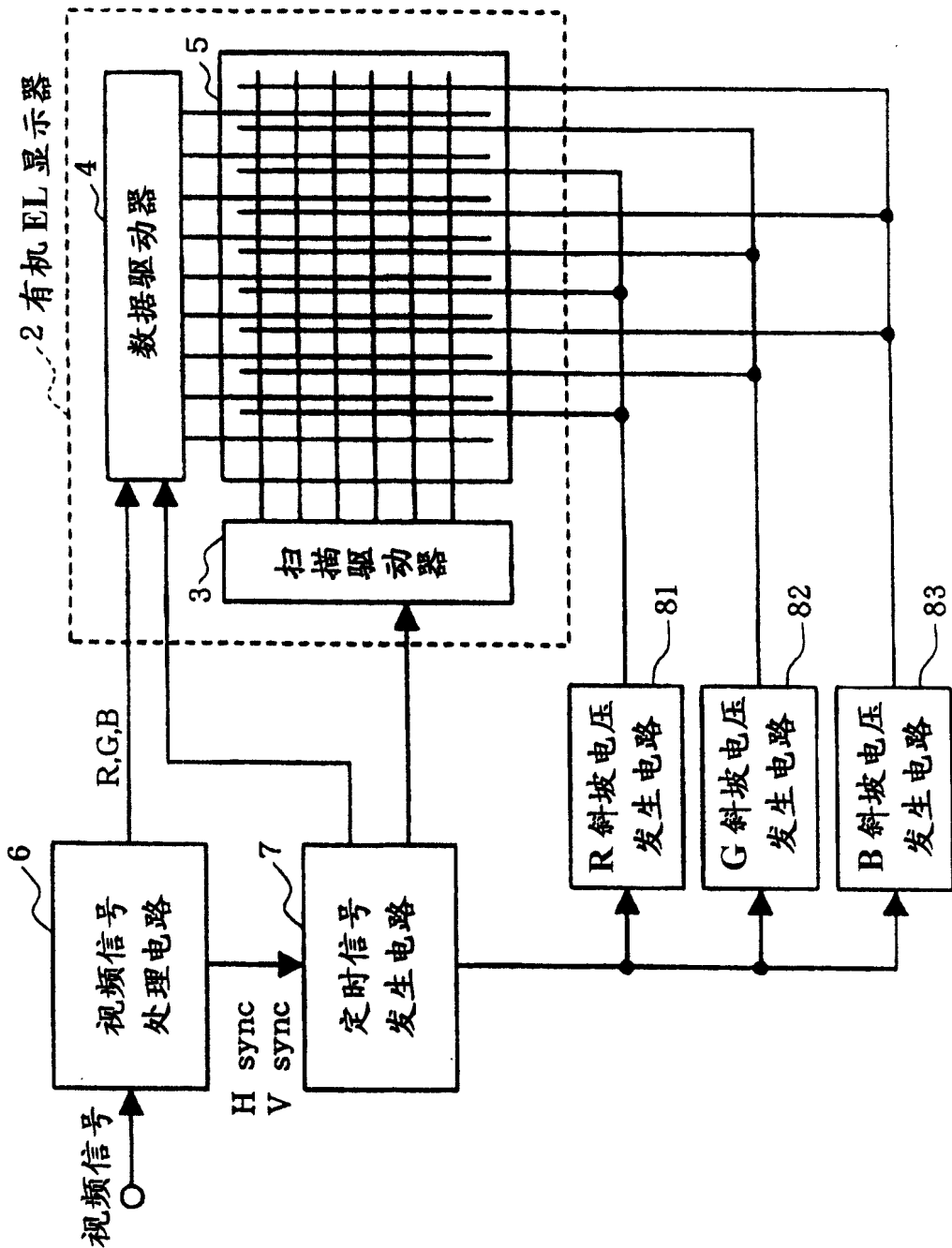


图 3

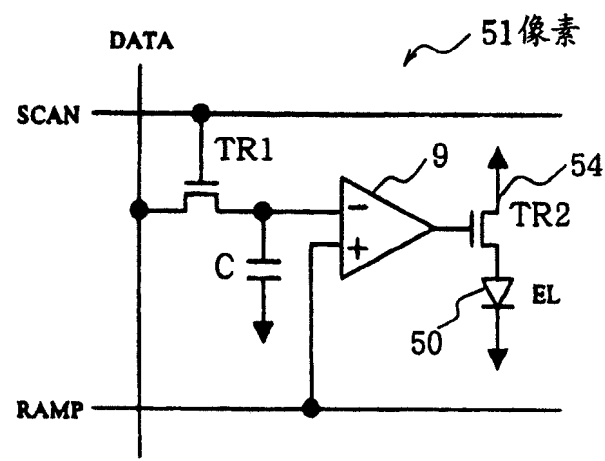


图 4

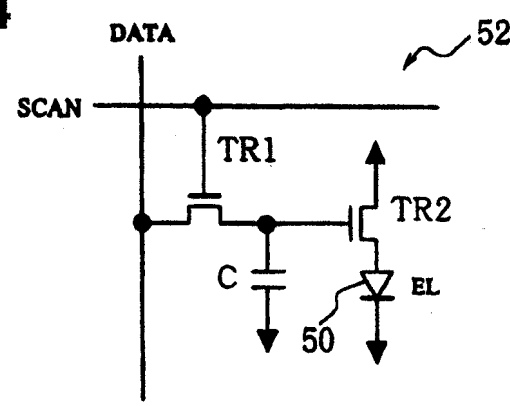


图 5

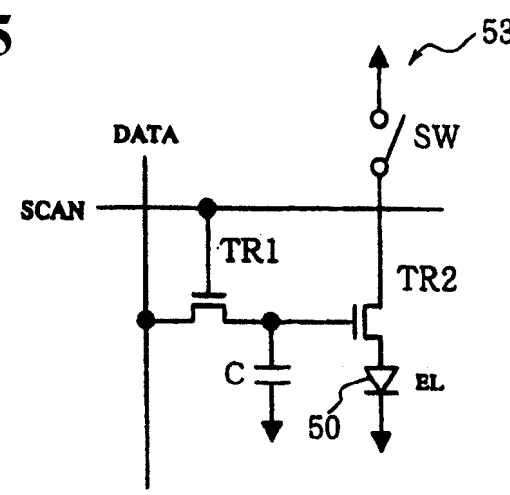


图 6

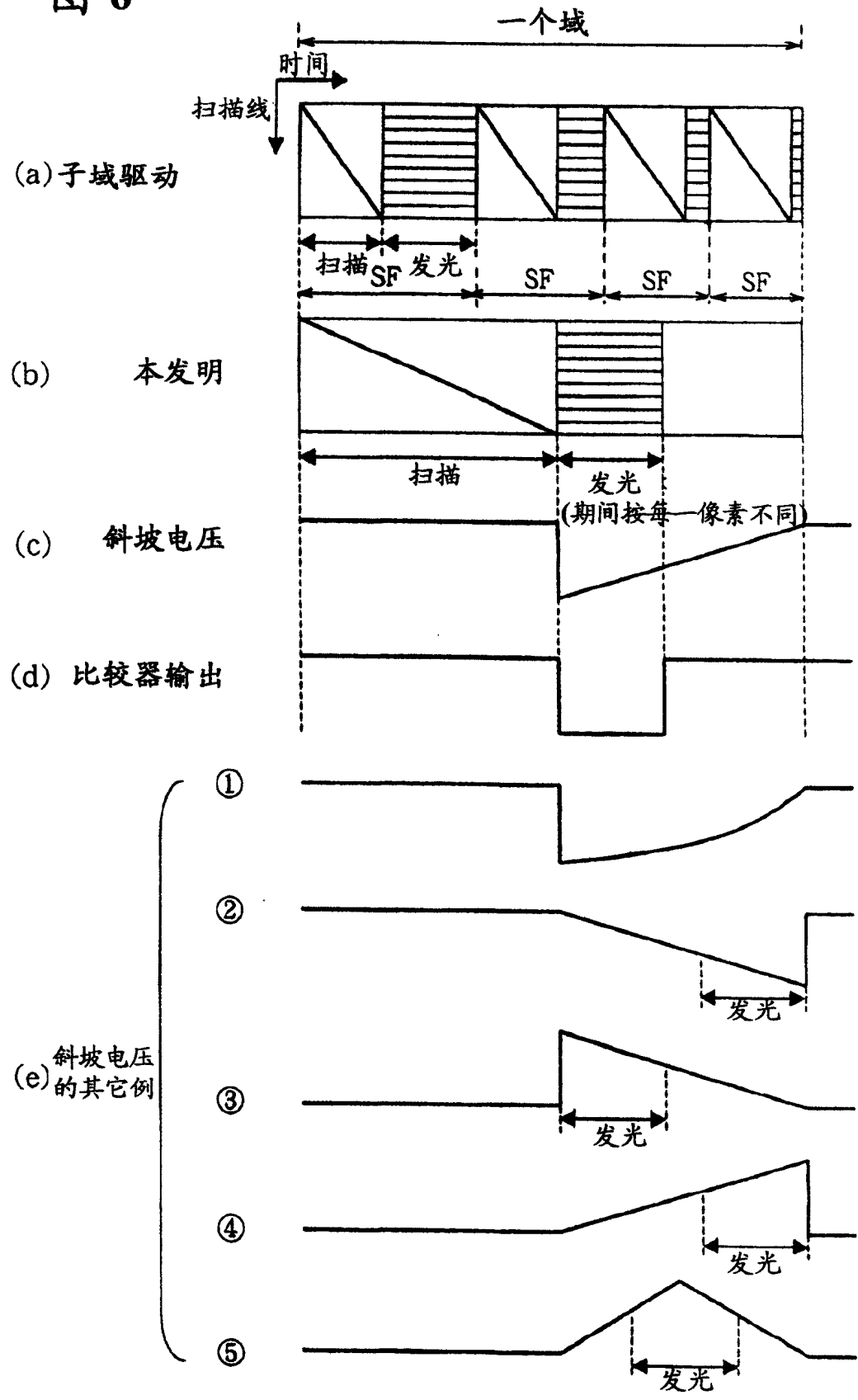


图 7

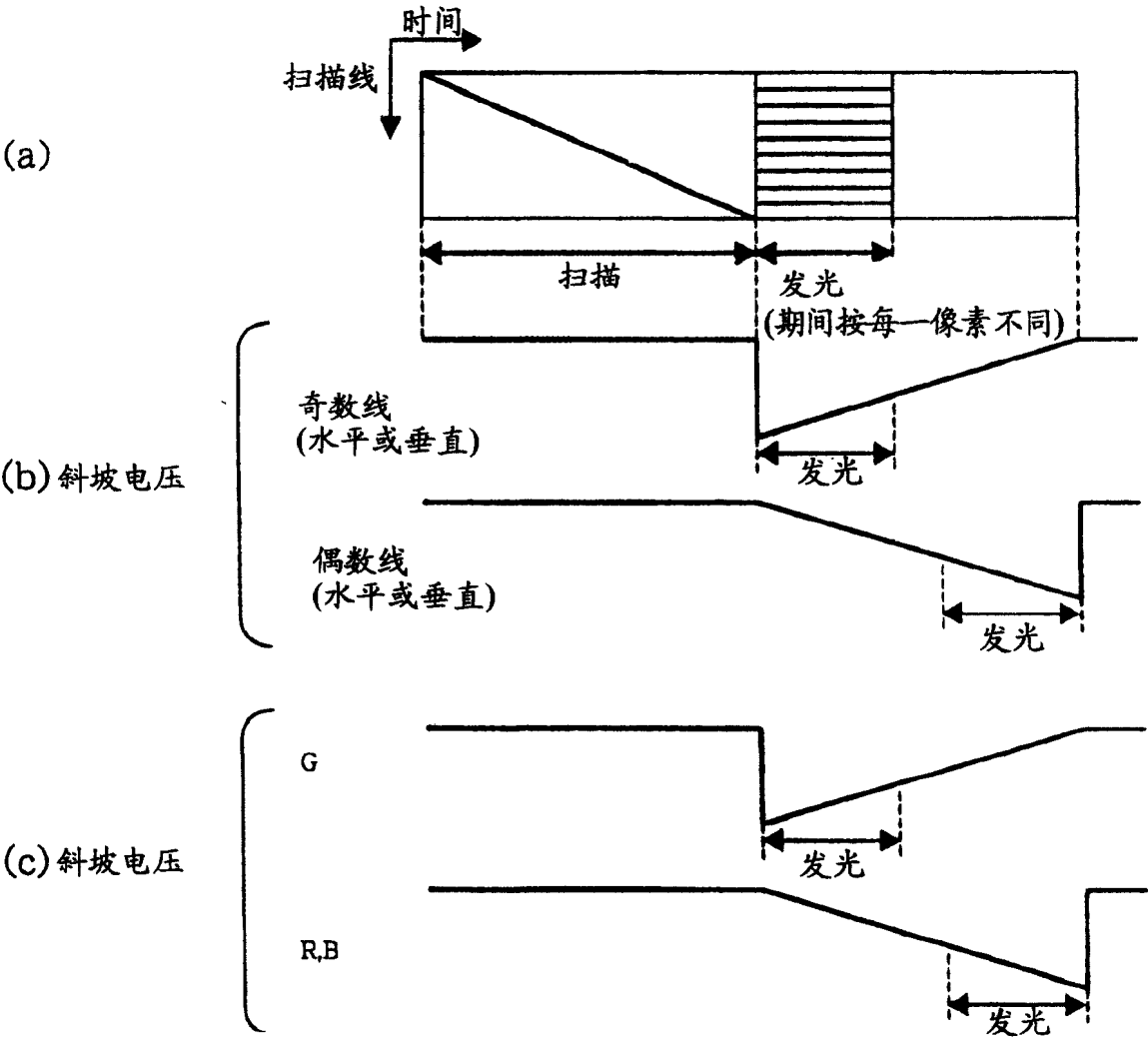


图 8

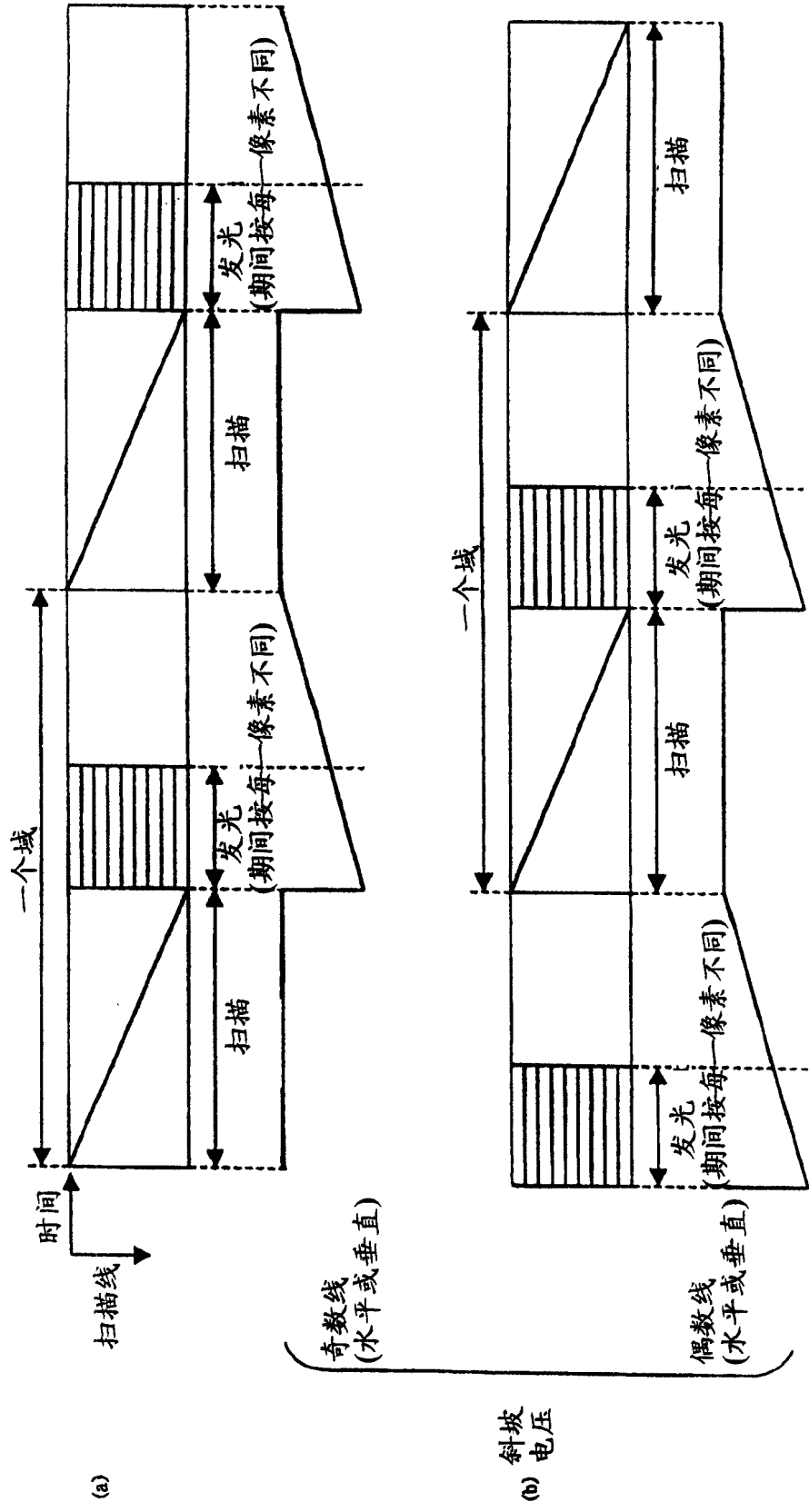


图 9

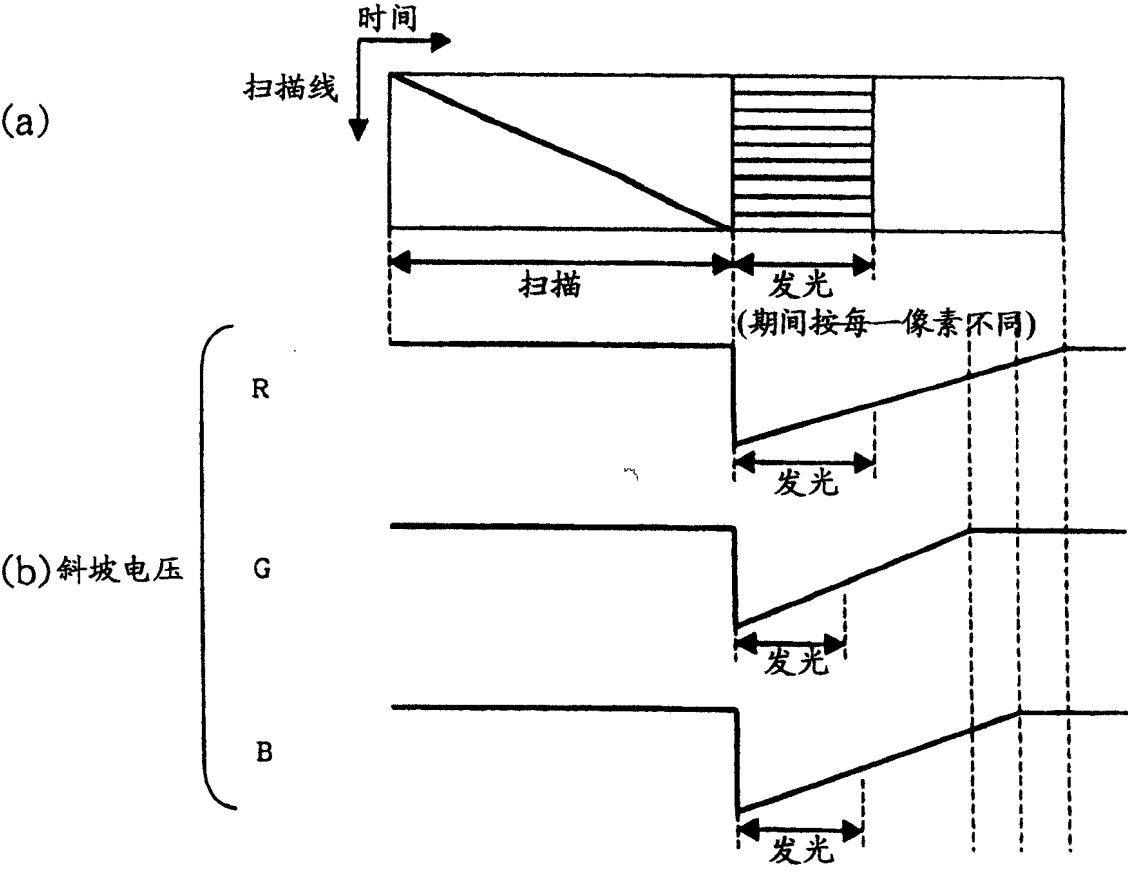


图 10

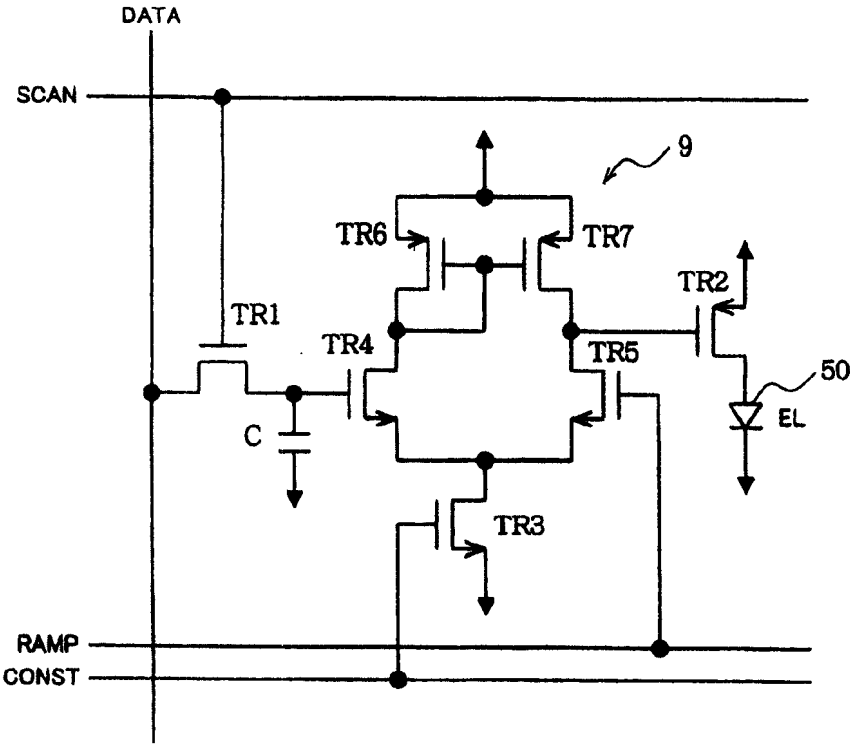


图 11

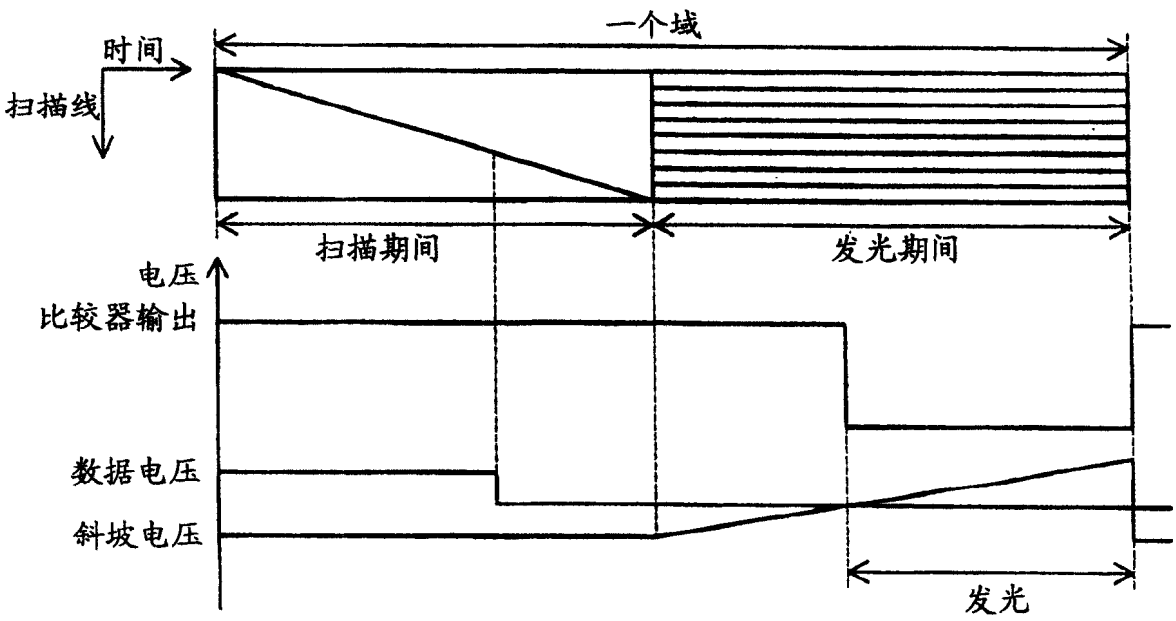


图 12

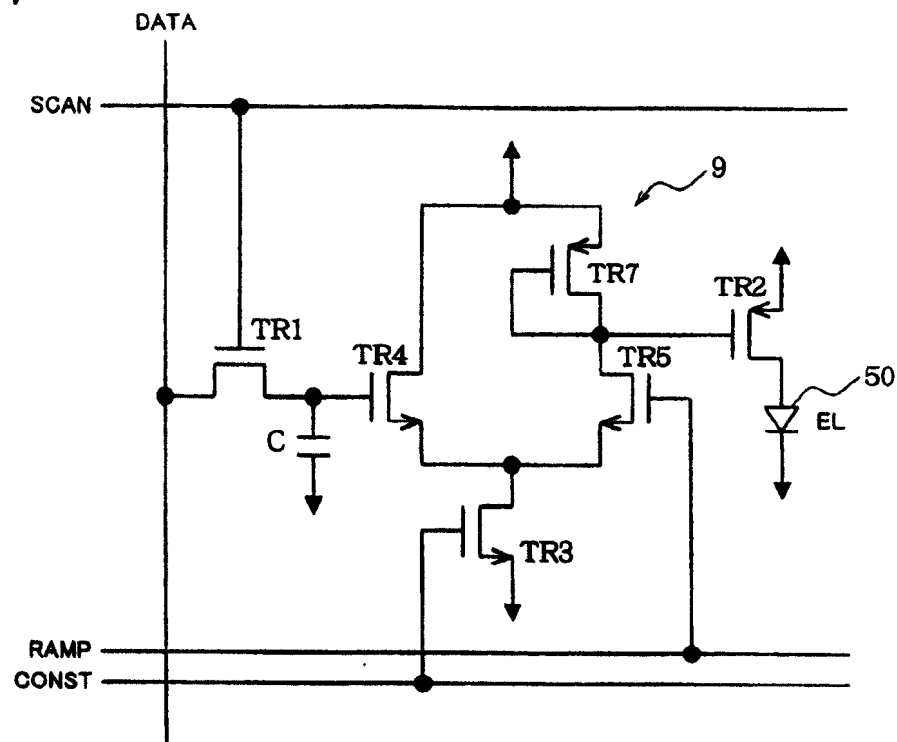


图 13

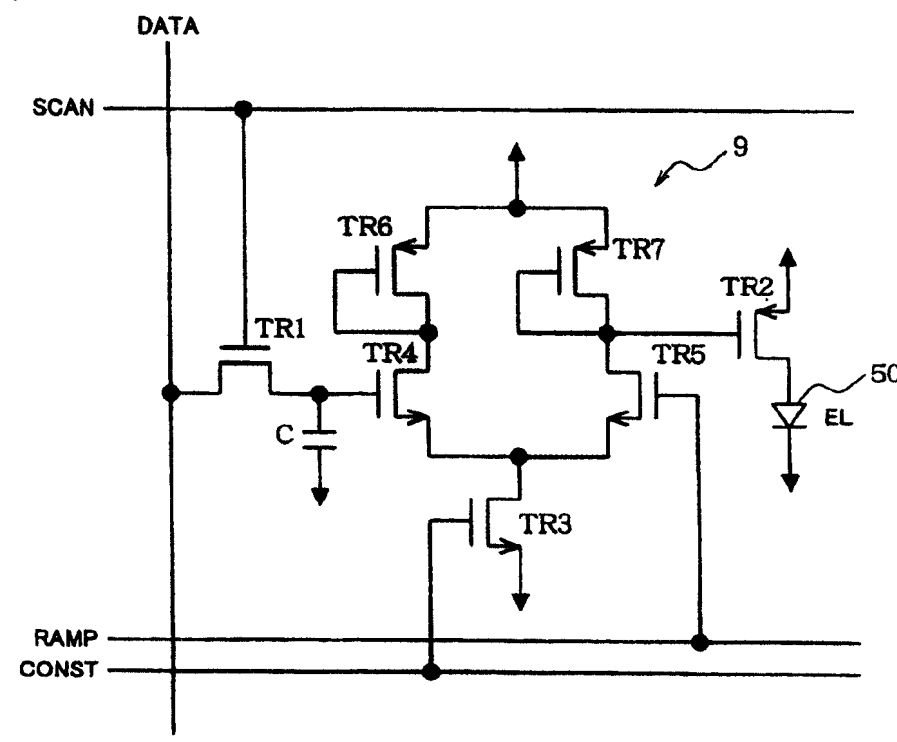


图 14

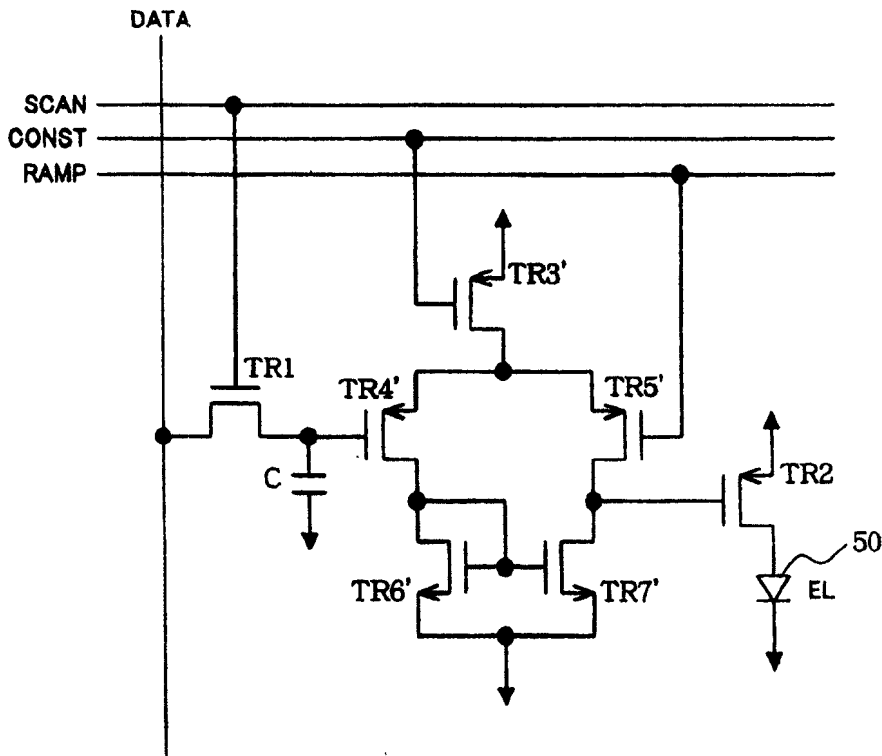


图 15

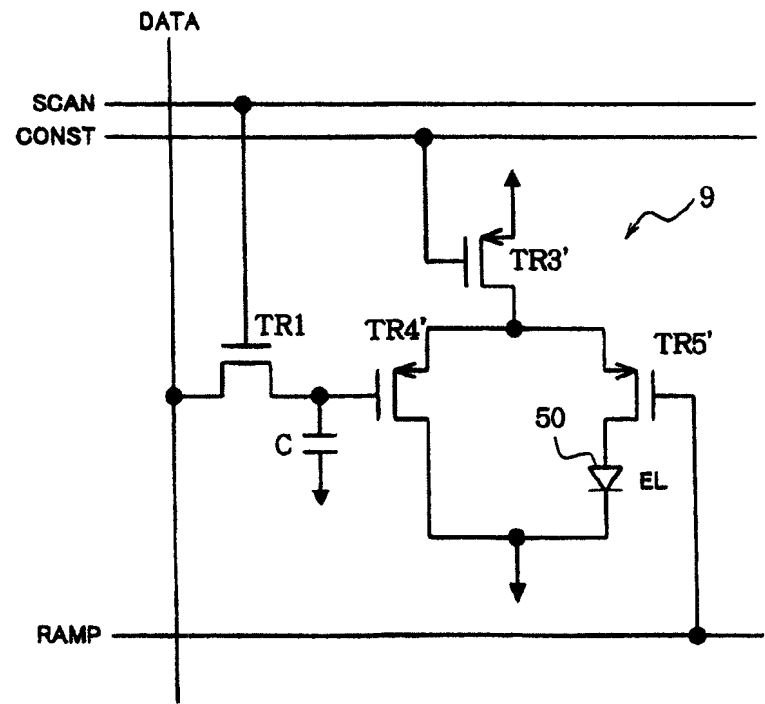


图 16

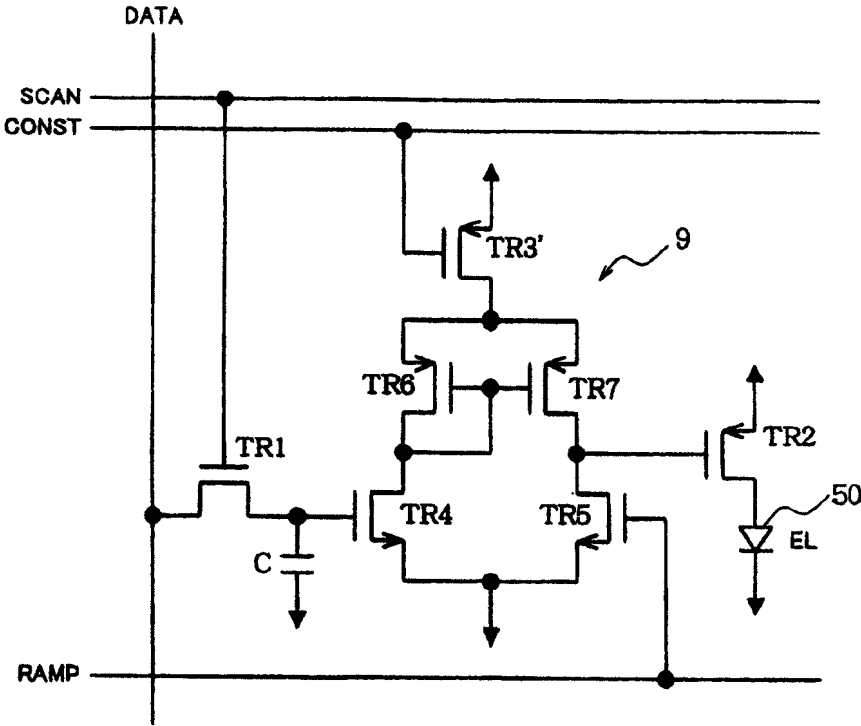


图 17

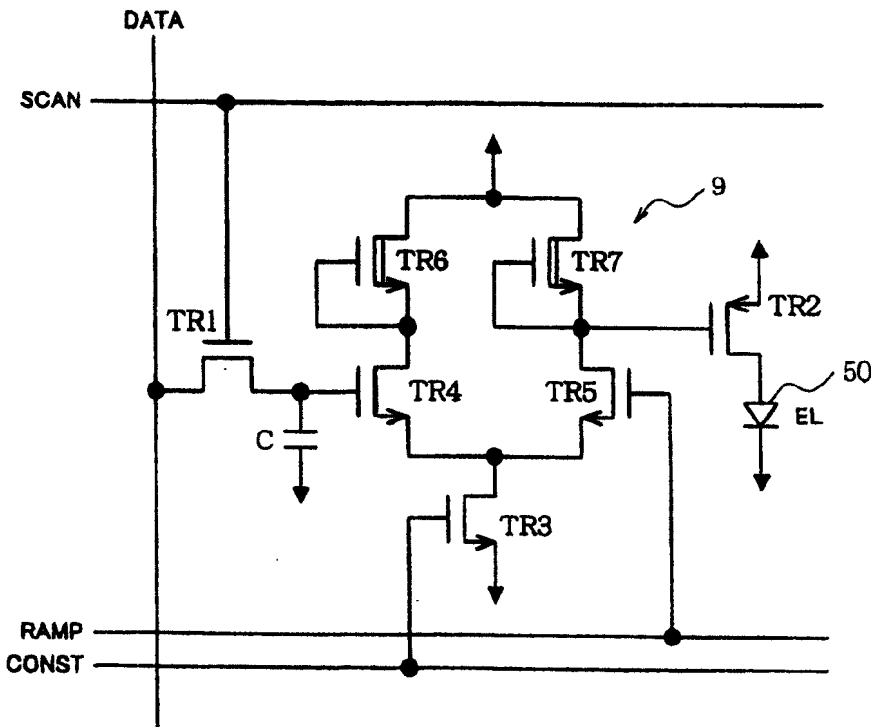




图 20

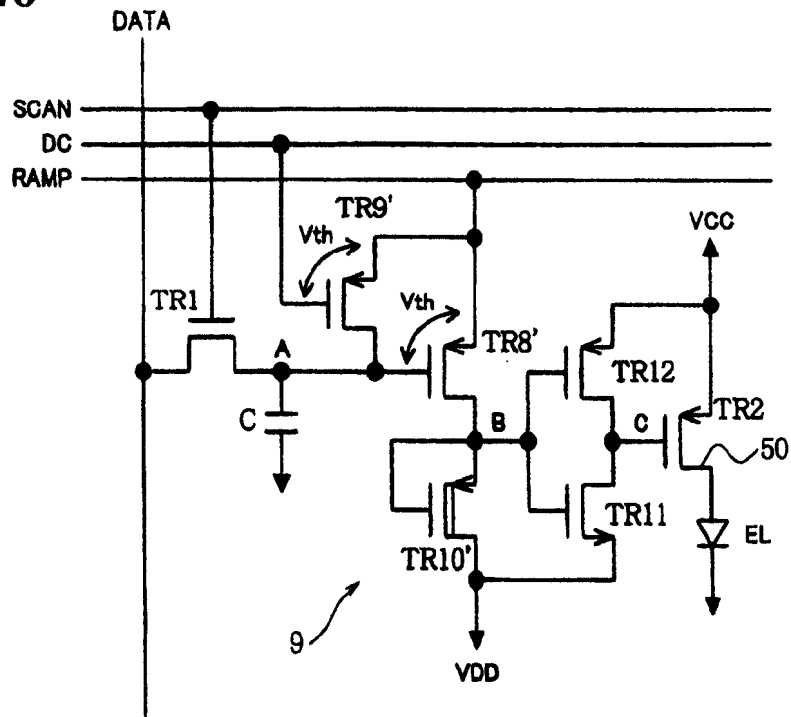


图 21

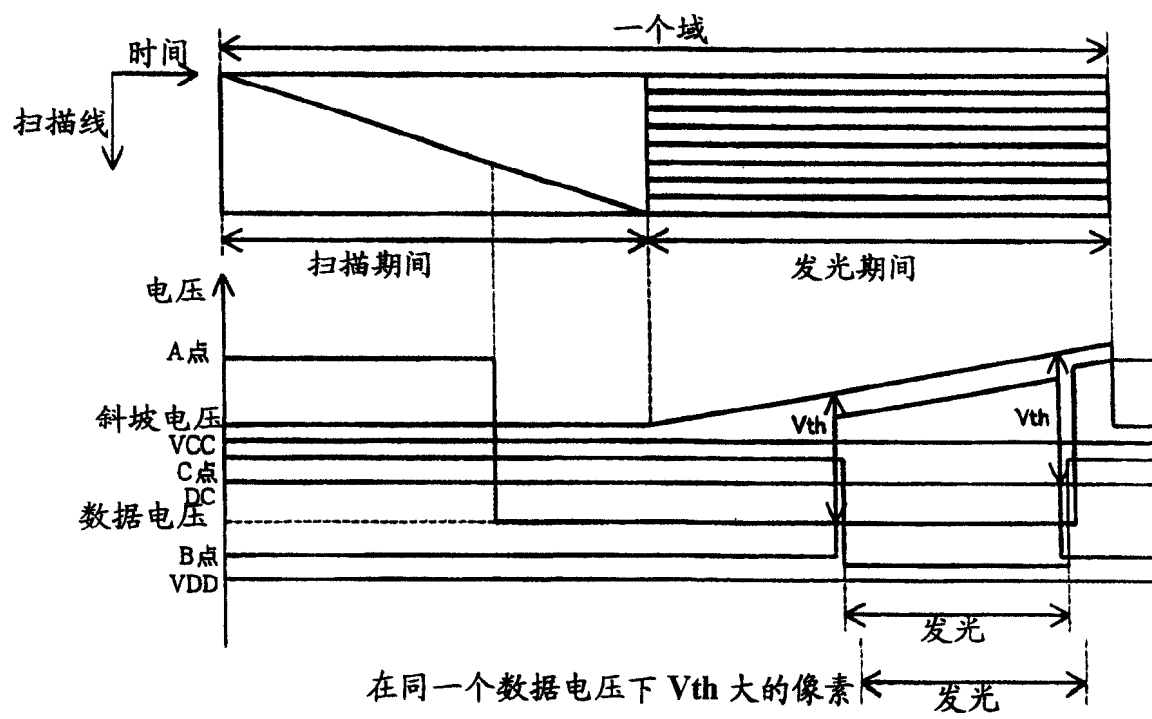


图 22

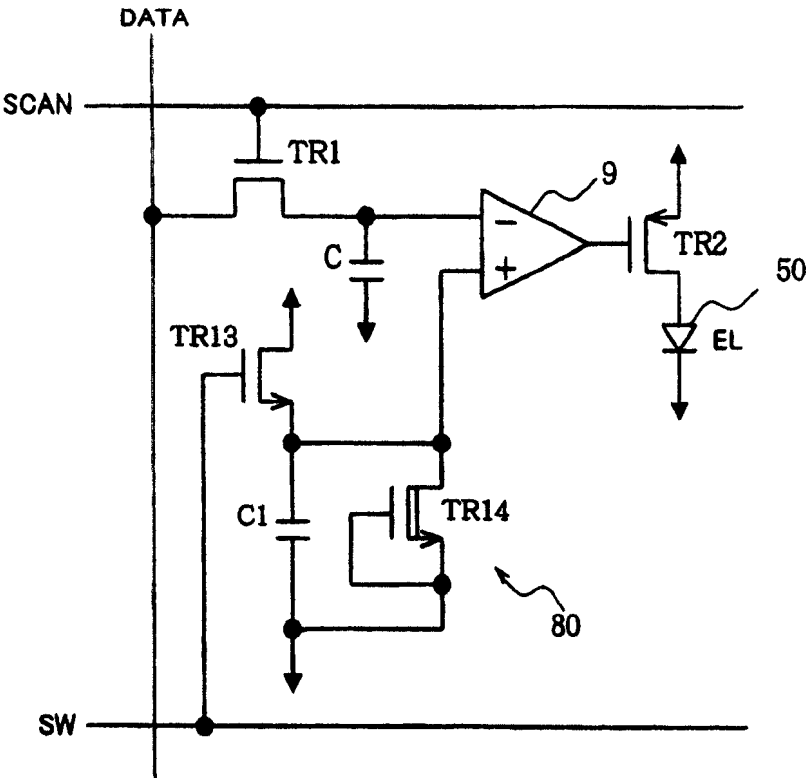


图 23

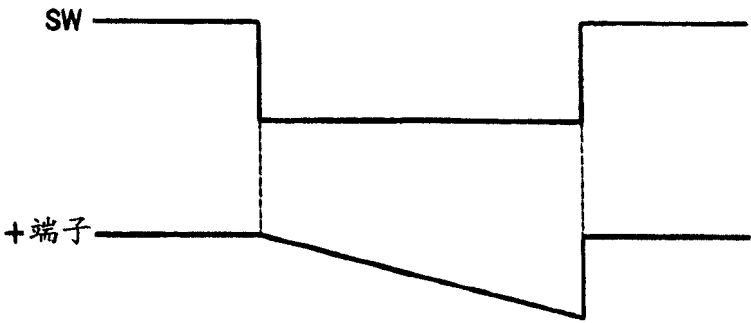


图 24

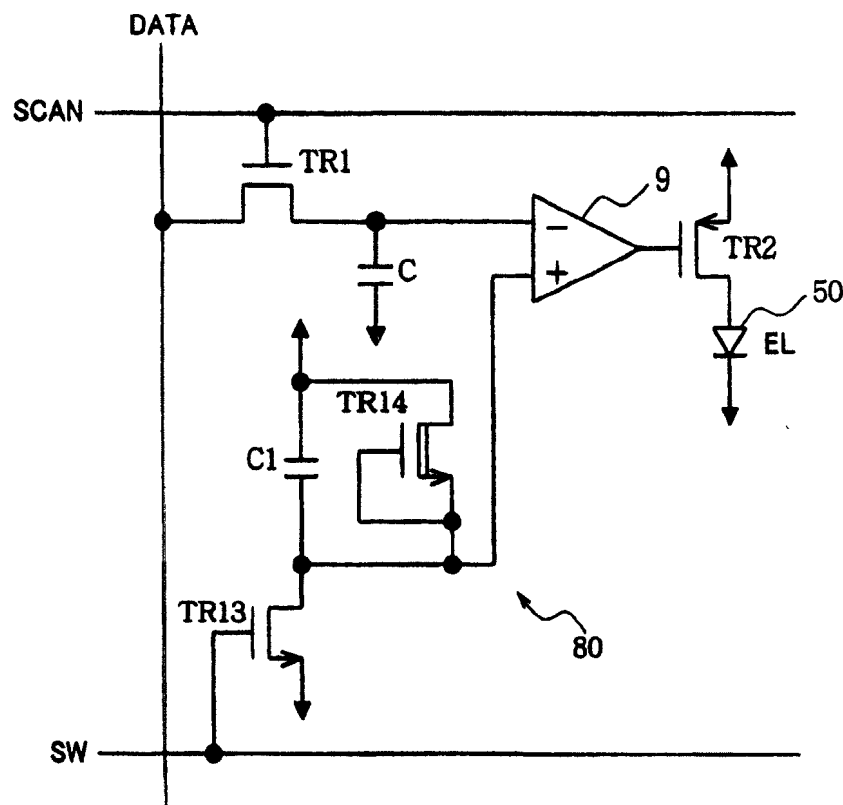


图 25

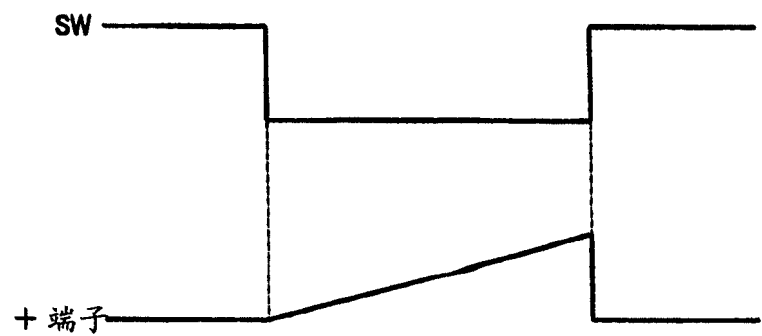


图 26

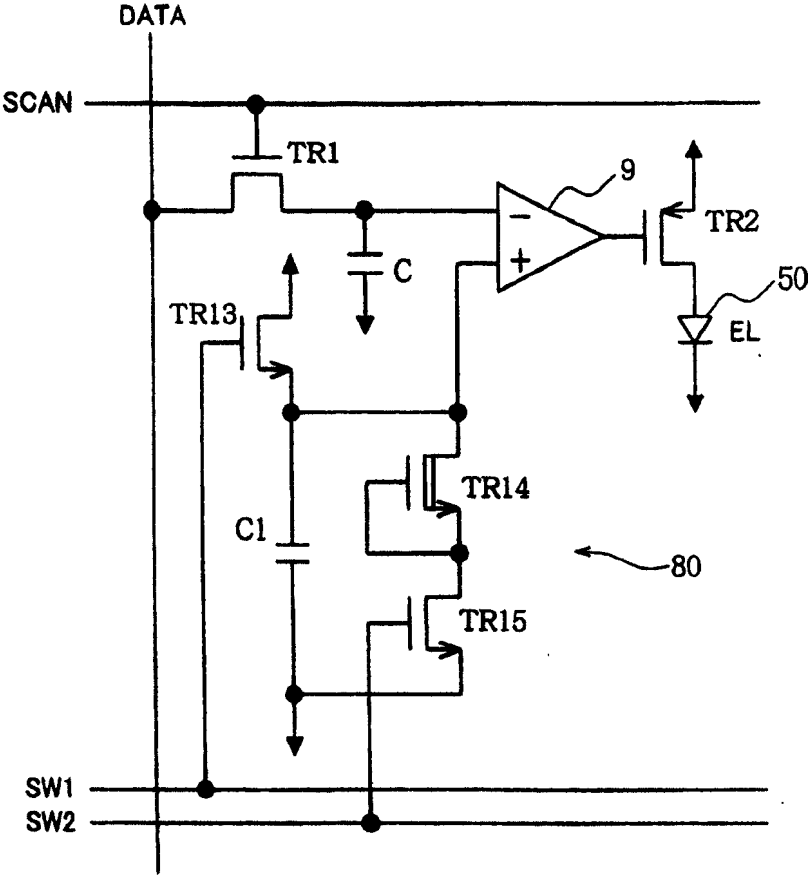


图 27

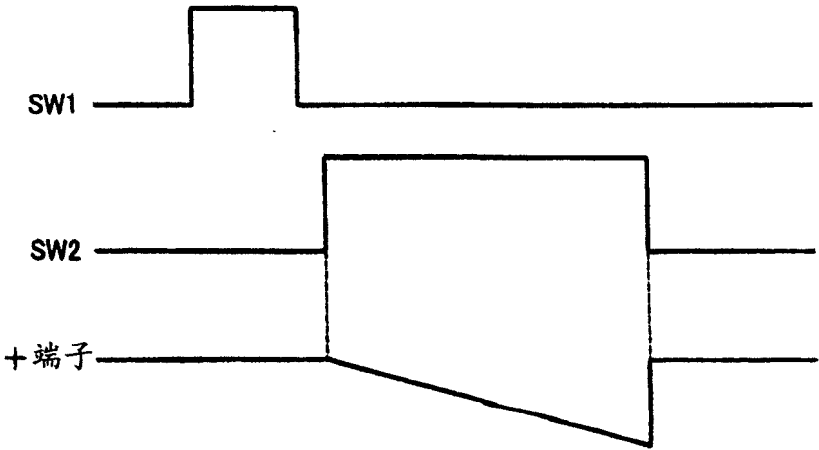


图 28

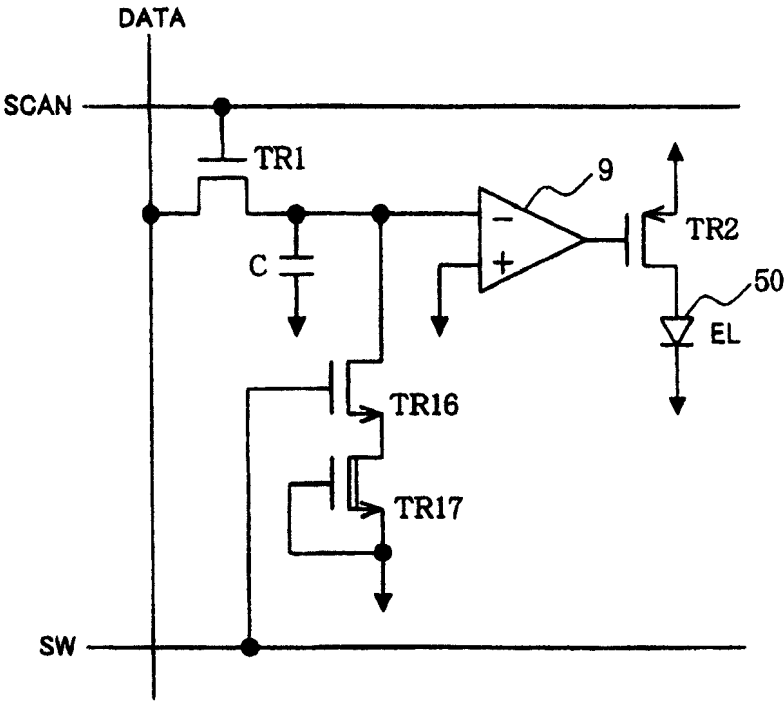


图 29

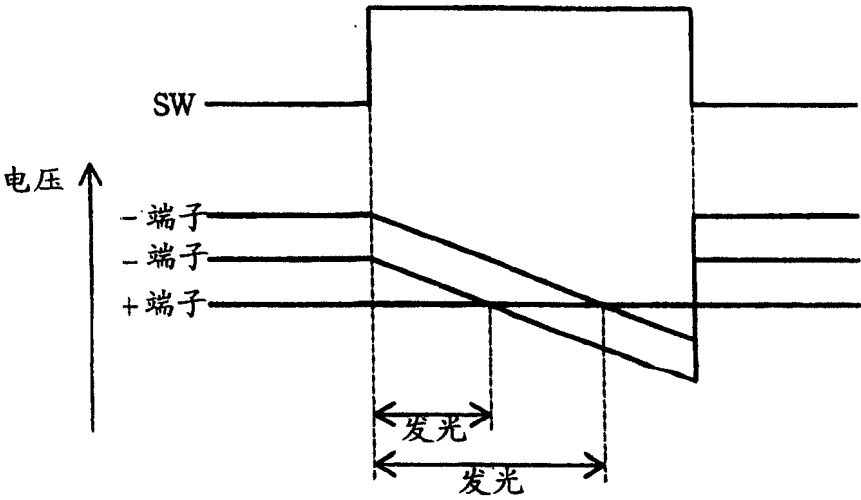


图 30

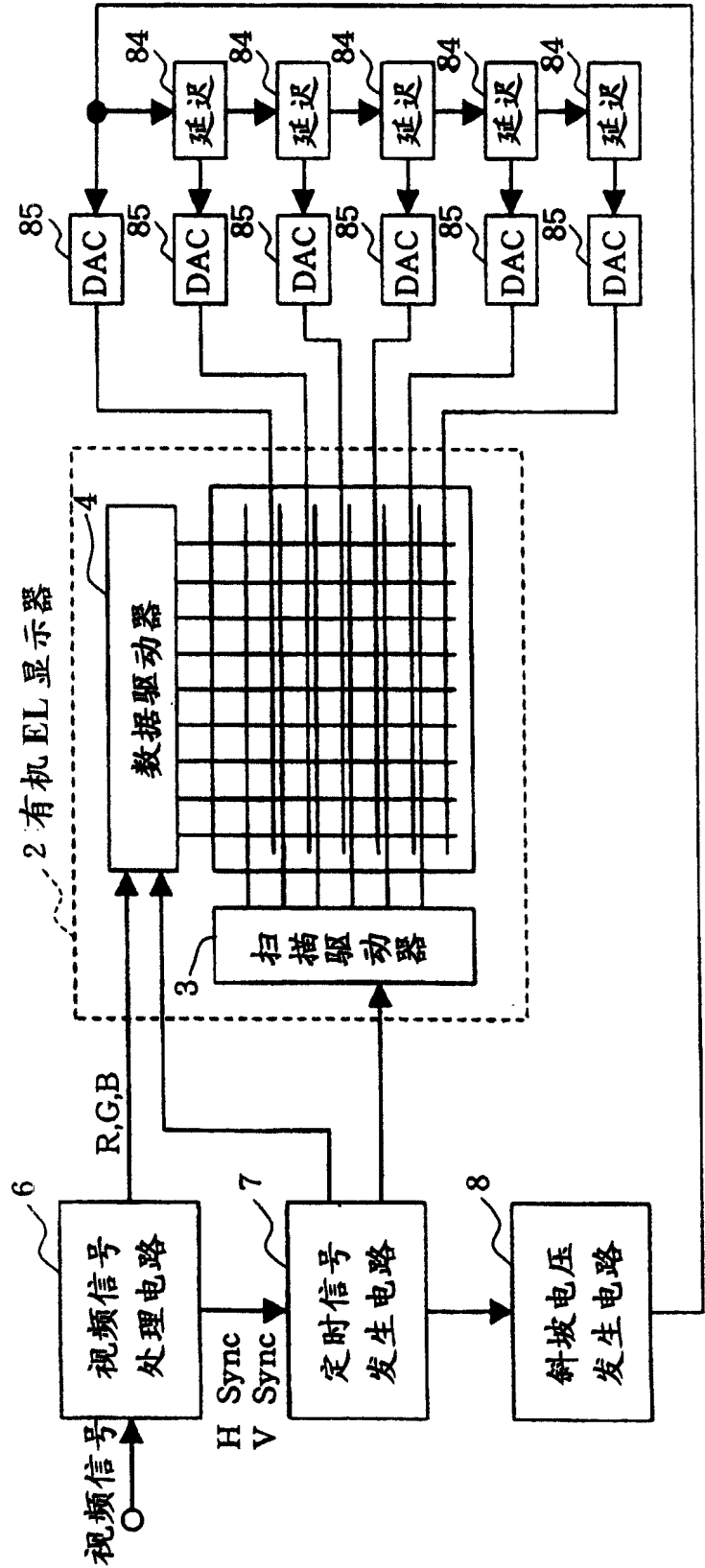


图 31

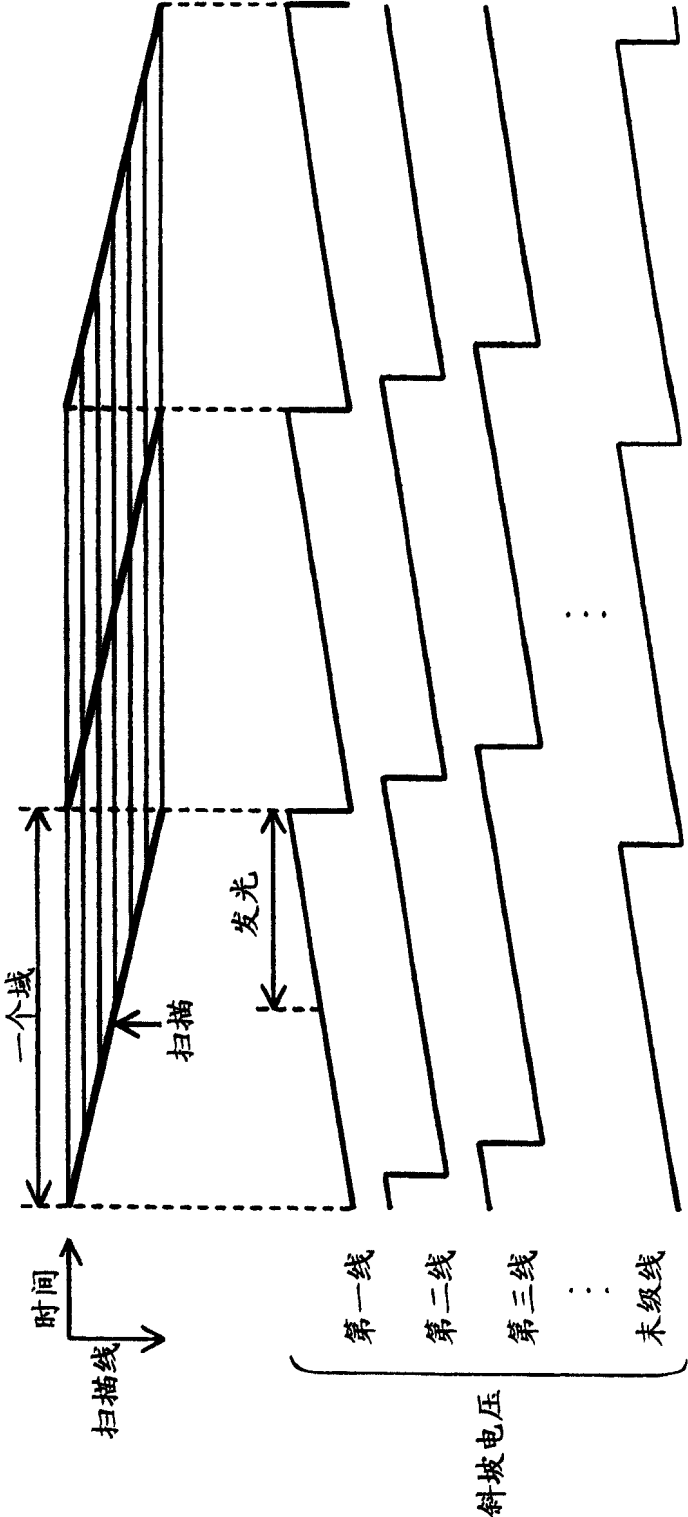


图 32

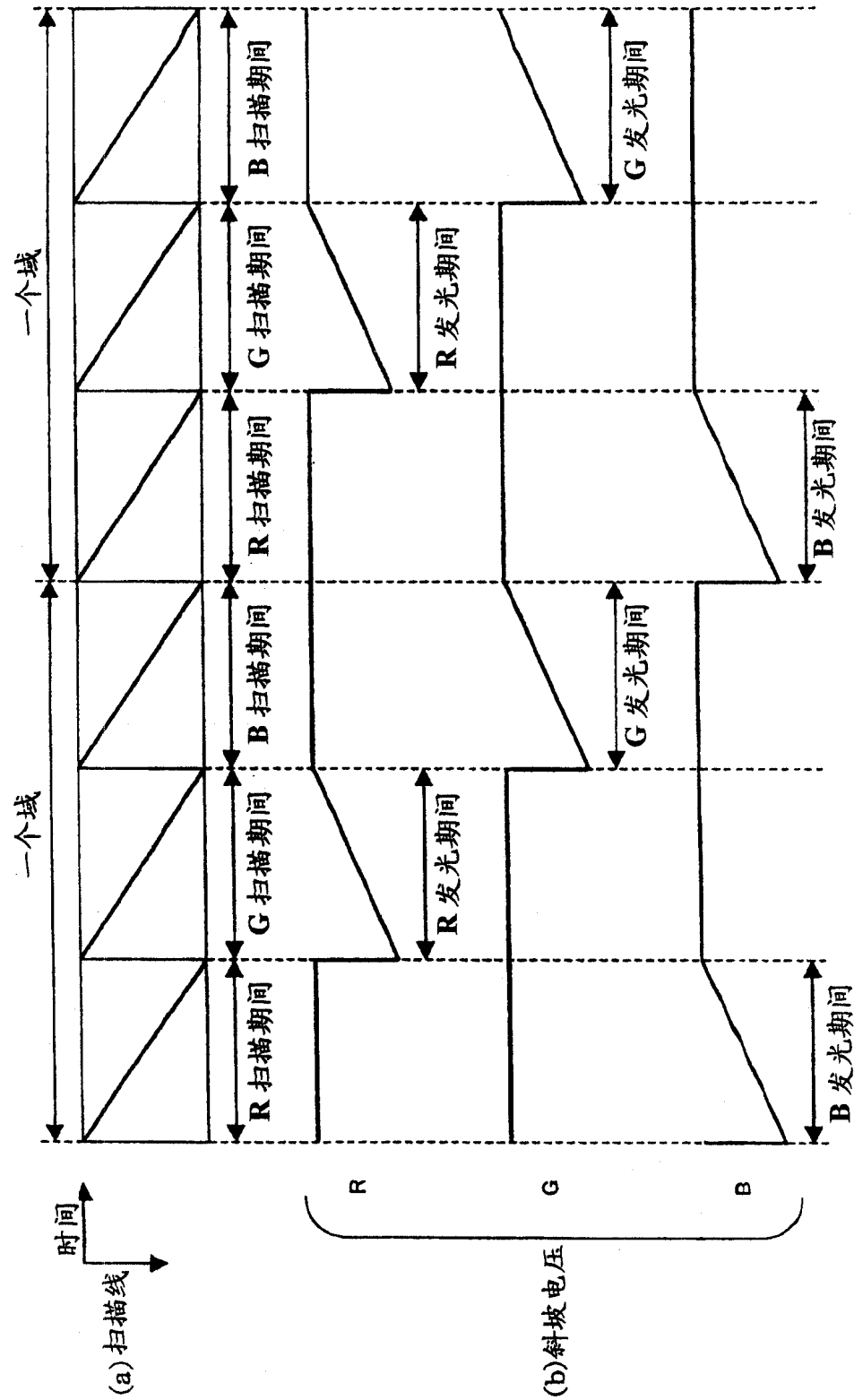


图 33

1 有机 EL 显示器

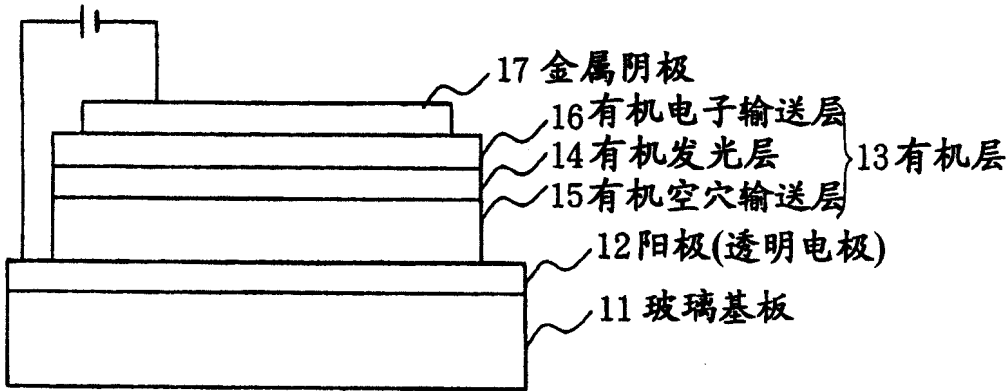
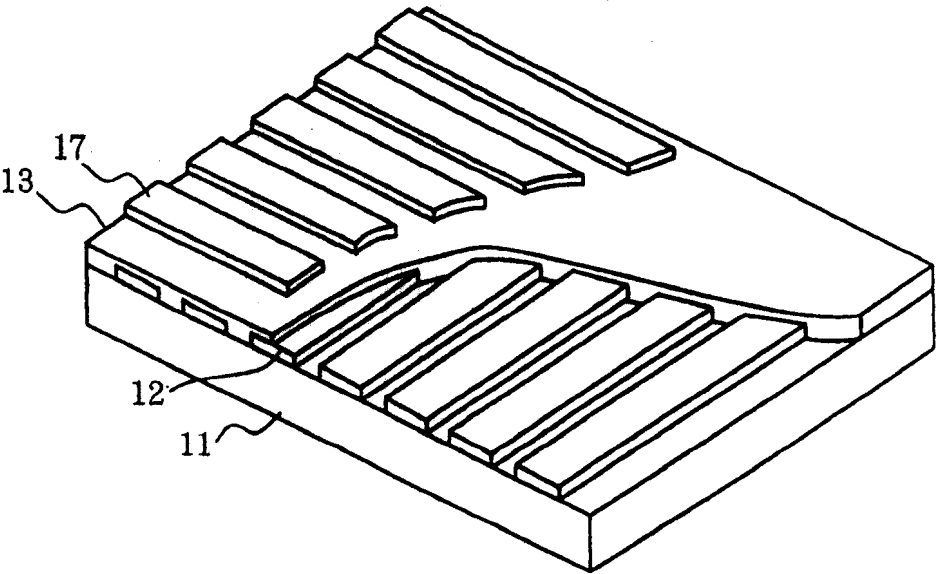


图 34

1



|                |                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 数字驱动型显示装置                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100409290C</a>                         | 公开(公告)日 | 2008-08-06 |
| 申请号            | CN02824956.9                                         | 申请日     | 2002-12-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三洋电机株式会社                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三洋电机株式会社                                             |         |            |
| [标]发明人         | 山下敦弘<br>村田治彦<br>森幸夫<br>井上益孝<br>木下茂雄<br>棚濑晋           |         |            |
| 发明人            | 山下敦弘<br>村田治彦<br>森幸夫<br>井上益孝<br>木下茂雄<br>棚濑晋           |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 G09G3/20                                    |         |            |
| 代理人(译)         | 杨凯                                                   |         |            |
| 审查员(译)         | 王少伟                                                  |         |            |
| 优先权            | 2001381240 2001-12-14 JP<br>2002095425 2002-03-29 JP |         |            |
| 其他公开文献         | CN1698084A                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>       |         |            |

#### 摘要(译)

有关本发明的数字驱动型有机EL显示装置设有由多个像素(51)构成的显示屏，各像素(51)设有：有机EL元件(50)；按照接通/断开控制信号的输入，接通/断开对有机EL元件(50)的通电的驱动用晶体管(TR2)；被施加来自扫描驱动器的扫描电压而成为导通状态的写入用晶体管(TR1)；通过写入用晶体管(TR1)成为导通状态而被施加来自数据驱动器的数据电压的电容元件(C)；以及比较预定的斜坡电压和电容元件(C)的输出电压，将其结果作为接通/断开控制信号供给驱动用晶体管(TR2)的比较器(9)。

