



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410045721.0

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1551073A

[22] 申请日 1999.7.19

[21] 申请号 200410045721.0

分案原申请号 99812649.7

[30] 优先权

[32] 1998.9.4 [33] JP [31] 250749/1998

[32] 1998.12.8 [33] JP [31] 348072/1998

[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 长尾宣明 东野秀隆 日比野纯一

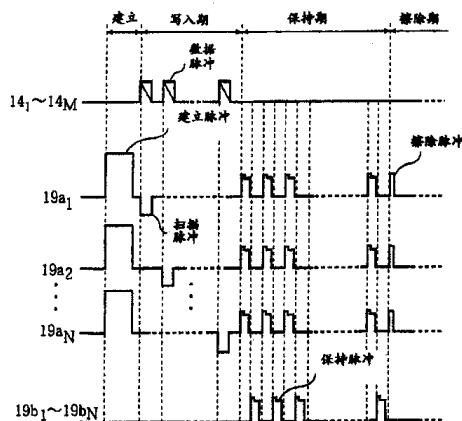
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 杨生平 张志醒

权利要求书4页 说明书41页 附图43页

[54] 发明名称 等离子体显示板驱动方法及离子体显示板装置

[57] 摘要

用至少两阶上升或下降阶梯波将建立、写入、保持和擦除脉冲变化地加到等离子体显示板上。这些阶梯波可通过将至少两个脉冲相叠加而实现。用这种波形作建立、写入和擦除脉冲可改进对比度，并用这种波形作保持脉冲可降低屏闪改善发光效率。这在驱动高分辨率等离子显示板以获得高画质和高亮度方面特别有用。



ISSN 1008-4274

1. 一种 PDP 驱动方法, 其 PDP 中在一对衬层 (11, 12) 间有多个放电小室, 该 PDP 驱动方法重复下述步骤以进行图象显示:

5 写入步骤, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定放电小室上, 以写入一幅图象; 以及

放电保持步骤, 在写入步骤之后, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在选定的放电小室中进行保持放电;

其中在保持步骤所加的保持脉冲是呈上升的至少两阶阶梯波, 阶梯波形第一阶上升的电压不小于  $V_r - 20V$  但不大于  $V_r + 30V$ , 其中  $V_r$  为放电  
10 电起始电压, 从第一阶上升的末端到第二阶上升开始的时间不小于  $T_{dr} - 0.2\mu s$  但不大于  $T_{dr} + 0.2\mu s$ , 其中  $T_{dr}$  为保持脉冲引起的放电延时。

2. 如权利要求 1 的 PDP 驱动方法, 其中:

保持脉冲的阶梯波形是呈下降的至少两阶波形。

3. 一种 PDP 驱动方法, 其 PDP 中在一对衬层 (11, 12) 间有多个  
15 放电小室, 该 PDP 驱动方法重复下述步骤以进行图象显示:

写入步骤, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定放电小室上, 以写入一幅图象; 以及

放电保持步骤, 在写入步骤之后, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在选定的放电小室中进行保持放电;

20 其中在保持步骤所加的保持脉冲为至少两阶下降阶梯波, 且最大电压  $V$  不小于  $V_r$  但不大于  $V_r + 15$  伏, 其中  $V_r$  为放电起始电压。

4. 如权利要求 1 的 PDP 驱动方法, 其中保持脉冲的最大电压不小于  $V_r$  但不大于  $V_r + 150V$ , 其中  $V_r$  为放电起始电压。

25 5. 如权利要求 1 的 PDP 驱动方法, 其中保持脉冲波形的第二阶上升与一连续函数对应。

6. 如权利要求 5 的 PDP 驱动方法, 其中保持脉冲波形的第二阶上升是在放电小室被充电到其几何容量满时的充电期结束到放电电流结束之间出现的。

30 7. 如权利要求 5 的 PDP 驱动方法, 其中保持脉冲波形的第二阶上升是在放电小室被充电到容量满时的充电期结束到放电电流结束之间出现的。

8. 如权利要求 5 的 PDP 驱动方法, 其中保持脉冲波形:

第一阶上升与三角函数对应,并在从放电电流开始流动到放电电流达到最大值之间出现的;以及

第二阶上升,在放电电流达最大值和放电电流结束之间出现。

9.如权利要求5-8之一的PDP驱动方法,其中保持脉冲的波形中  
5 第一阶下降到最小放电保持电压附近,下降率与一三角函数对应。

10.如权利要求5的PDP驱动方法,其中保持脉冲波形的第二阶上升与指数函数对应。

11.一种PDP驱动方法,其PDP中在一对衬层(11,12)间有多个放电小室,该PDP驱动方法重复下述步骤以进行图象显示:

10 写入步骤,将写入脉冲加到多个放电小室的选定放电小室上,以写入一幅图象;以及

放电保持步骤,在写入步骤之后,将至少一个保持脉冲加到各放电小室上,以在与写入图象对应的放电小室中进行保持放电,

其中在保持步骤所加的保持脉冲波形被设定,这样,在放电电流最高时  
15 所加的电压高于放电电流起始点处的电压。

12.如权利要求11的PDP驱动方法,其中:

保持脉冲波形上升部分是具有恒定梯度的线性的或近似线性的斜线。

13.如权利要求1、3和11之一的PDP驱动方法,其中各保持脉冲  
20 的波形中放电电流变化相位被设定得早于在放电电流开始点和放电电流达峰值时点之间脉冲期间加到放电小室上的电压的改变相位。

14.如权利要求1、3和11之一的PDP驱动方法,其中在保持步骤中保持脉冲的波形是通过将至少两个脉冲相叠加并加到最后的脉冲上而产生的。

25 15.一种PDP驱动方法,其PDP中在一对衬层(11,12)间有多个放电小室,该PDP驱动方法重复下述步骤以进行图象显示:

写入步骤,将写入脉冲加到多个放电小室的选定放电小室上,以写入一幅图象;以及

30 放电保持步骤,在写入步骤之后,将至少一个保持脉冲加到各放电小室上,以在选定的放电小室中进行保持放电;

其中仅在保持步骤所加的第一保持脉冲为阶梯波,其中至少上升和下降部分之一是以至少两阶进行的。

16. 如权利要求 15 的 PDP 驱动方法, 其中第一保持脉冲用了一个长于第二和随后的保持脉冲至少  $0.1\mu\text{s}$  的最大电压。

17. 如权利要求 15 或 16 的 PDP 驱动方法, 其中第一保持脉冲用最大电压处, 宽度至少为  $0.02\mu\text{s}$  但不长于脉宽 PW 的 90%。

5 18. 如权利要求 1、3 和 11 之一的 PDP 驱动方法, 其中在保持步骤, 保持脉冲的波形是通过将至少两个脉冲相叠加并加到最后的脉冲上而产生的。

19. 一种 PDP 显示装置, 包括

10 及  
一个 PDP, 其中多个放电小室安置在一对衬层 (11, 12) 之间; 以

驱动装置包括:

写入单元, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定的放电小室中, 以写入一幅图象; 以及

15 放电保持单元, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在与写入的图象相对应的放电小室中进行保持放电,

其中放电保持单元包括相加装置, 用于通过将至少两个脉冲相叠加而产生各保持脉冲。

20. 一种 PDP 显示装置, 包括

20 及  
一个 PDP, 其中多个放电小室安置在一对衬层 (11, 12) 之间; 以

驱动装置包括:

写入单元, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定的放电小室中, 以写入一幅图象; 以及

25 放电保持单元, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在与写入的图象相对应的放电小室中进行保持放电,

其中由写入单元所加的写入脉冲和由放电保持单元所加的保持脉冲的波形为阶梯波形, 其中上升和下降部分至少其一为至少两阶的。

21. 一种 PDP 显示装置, 包括

30 及  
一个 PDP, 其中多个放电小室安置在一对衬层 (11, 12) 之间; 以

驱动装置包括:

建立单元, 将建立脉冲加到各放电小室上以在每个放电小室中累积

电荷;

写入单元, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定的放电小室中, 以写入一幅图象; 以及

5 放电保持单元, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在与写入的图象相对应的放电小室中进行保持放电,

擦除单元, 用于将擦除脉冲加到各放电小室上以擦除图象;

其中由建立单元所加的建立脉冲、由写入单元所加的写入脉冲、由放电保持单元所加的第一保持脉冲和由擦除单元所加的擦除脉冲为阶梯波, 其中上升和下降部分至少其一是至少两阶的。

10 22. 一种 PDP 显示装置, 包括

一个 PDP, 其中多个放电小室安置在一对衬层 (11, 12) 之间; 以及

驱动装置包括:

15 建立单元, 将建立脉冲加到各放电小室上以在每个放电小室中累积电荷;

写入单元, 将写入脉冲加到多个放电小室的选定的放电小室中, 以写入一幅图象; 以及

放电保持单元, 将至少一个保持脉冲加到各放电小室上, 以在与写入的图象相对应的放电小室中进行保持放电,

20 擦除单元, 用于将擦除脉冲加到各放电小室上以擦除图象;

其中由建立单元所加的建立脉冲、由写入单元所加的写入脉冲、由放电保持单元所加的保持脉冲和由擦除单元所加的擦除脉冲为阶梯波, 其中上升和下降部分至少其一是至少两阶的。

25 23. 如权利要求 21 或 22 的 PDP 显示装置, 其中在 PDP 的放电小室中封闭的放电气体压力为 800 - 4000 托。

## 等离子体显示板驱动方法及离子体显示板装置

## 技术领域

- 5 本发明涉及等离子体显示板驱动方法及用作计算机、电视等的显示屏的等离子体显示板显示装置，特别涉及使用地址显示期分开的子场（以下称作 ADS）方法的驱动方法。

## 背景技术

- 10 近来，等离子体显示板（以下称作 PDP）因其能够实现用在计算机、电视等中的大面积、薄而轻的显示装置而成为受关注的焦点。

PDP 总体上可分为两类：直流和交流型。EP 0762461 公开了一种直流 PDP 的实例，该 PDP 的放电小室按矩阵排列，交流 PDP 适于用作大屏幕上，因此为现在主要用到的类型。

- 15 现在已经引入了其分辨率已高达  $1920 \times 1080$  象素的高分辨率电视，且 PDP 最好能与其它类型显示器一样与此种高分辨率的显示器相兼容。

图 1 为传统交流 PDP 的示意图。

在此种 PDP 中，平行地放置着前衬板 11 和后衬板 12，彼此相相对地放置且其间有空隙，随后将衬层的边沿封起来。

- 20 在前衬层 11 的内表面上呈平行条状地形成扫描电极组 19a 和保持电极组 19b。用由铜玻璃等构成的介电层 17 覆盖电极组 19a 和 19b。之后用氧化锰 (MgO) 保护层 18 覆盖在介电层 17 的表面上。由铅玻璃等绝缘层 13 覆盖的以平行条状形成的数据电极组 14 置于后衬板 12 的内表面上。在绝缘层 13 的顶上与数据电极组 14 平行地放置多个隔离肋 15。衬板 11、12 间的空间被隔离肋 15 分成 100 - 200 微米的空间。在这些空间中封有放电气体。封有放电气体处的压力通常设在外界（大气）气压之下，典型地在 200 - 500 托之间。

- 25 图 2 示出 PDP 电极矩阵。电极组 19a 和 19b 与数据电极组 14 呈直角地安置。在衬板间电极插入处形成放电小室。隔离肋 15 将相邻放电小室分开以防相邻放电小室间的放电扩散，这样可获得高分辨率。

在单色 PDP 中，主要由氙组成的混合气体被用作放电气体，在放电时发出可见光。但在图 1 的彩色 PDP 中，由红、绿、兰三基色的荧

光粉构成的荧光层 16 在放电小室的内壁上形成，且主要由氙构成的混合气体（如氙/氙或氙/氙）被用作放电气体。通过用荧光层 16 将放电所产生的紫外光转换成各色可见光而进行彩色显象。

5 在这种 PDP 中的放电小室基本上仅有两个显示状态，开和关。其一帧（一场）被分成多个子帧（子场）的 ADS 方法与各子帧中的开和关状态相结合以表现灰度级。

图 3 表示在表达 256 个灰度级时对一帧的分割方法。水平轴表示时间，而阴影部分表示放电保持期。

10 在图 3 的示例分割法中，一帧被分成 8 个子帧。子帧的放电保持期的比率分别设为 1、2、4、8、16、32、64 和 128。这些 8 位二进制组合表达了 256 种灰度级。NTSC 制电视规定帧速率为 60 帧/秒，因此一帧的时间定为 16.7ms。

每个子帧由以下构成：一个建立期、一个写期、一个放电保持期和一个擦除期。

15 图 4 为一时序图，示出在相关技术中在一个子帧中脉冲何时被加到电极上。

在建立期，通过将建立脉冲加到所有扫描电极 19a 上而建立起放电小室。

20 在写期，数据脉冲被加到选定的数据电极 14 上而扫描脉冲随后被加到扫描电极 19a 上。这使壁上电荷累积在待点亮的小室中，写出一个象素数据屏。

在放电保持期，在扫描电极 19a 和保持电极 19b 间加一个大电压，使其中累积了壁电荷的放电小室出现放电，并在某个时期发出光。

25 在擦除期，在扫描电极 19a 上大量加窄脉冲，使放电小室中的壁电荷被擦除掉。

在上述驱动方法中，正常情况下光仅应在放电保持期中发出来而不应在建立、写入和擦除期有光放出。但当加有建立或擦除脉冲时，放电会使整个显示板发光，并因而使对比度降低。在加写脉冲时出现的放电也使放电小室发光，进行损害对比度。因此，需要一种解决这  
30 些问题的方法。

上述 PDP 驱动方法也应使每帧中的放电保持期尽可能地长，以改进亮度。因此，写脉冲（扫描脉冲和数据脉冲）最好应尽可能短，这

样可高速地写。

高分辨率 PDP 具有大量的扫描电极，因此需要使写脉冲（扫描脉冲和数据脉冲）窄，从而可以高速进行驱动。

但在传统 PDP 中，较窄地设定写脉冲会产生写的缺陷，使显示的  
5 图象质量降低。

如果写脉冲的电压高且脉冲窄，就可无缺陷地以高速可靠地写。但正常来讲，高速数据驱动器耐压的能力较低，因此难于获得可以高压高速写入的驱动电路。

在上述 PDP 驱动方法中，另一重点是以低功耗驱动 PDP。为达到这  
10 一点，应减小放电保持期的无效功耗，以增加亮度效率。

本发明的目的在于提供一种 PDP 驱动方法，它可高速工作，并不引起写缺陷的情况下改善对比度。本发明的另一目的在于提供一种改进发光效率的 PDP 驱动方法。本发明的再一目的是提供一种 PDP 驱动方法，在不引起闪烁和毛边的情况下产生高画质和高亮度。

15 在本发明中，以两阶或多阶上升阶梯的波形用作建立脉冲。不用简单矩形脉冲而用此种波形作为建立脉冲可改善对比度而不产生写缺陷。

不用简单矩形脉冲而用两阶或多阶下降阶梯波形作写脉冲，可实现高速驱动而不引起写的缺陷。

20 同时，用两阶或多阶上升阶梯波形作写脉冲可改善对比度而不会引致写缺陷。

另外，不用简单矩形波而用两阶或多阶下降阶梯波形作保持脉冲可允许用高压来设定保持脉冲，以确保稳定地工作，从而得到高质画面。

25 如果不用简单矩形波而用两阶或多阶上升阶梯波形作保持脉冲可提高发光效率。当波形的上升部分的第二阶和下降部分的第一阶与连续函数对应时，则可获得明显的发光效率的提高。

通过使用其波形的上升部分为斜形的波形作保持脉冲，也可改善发光效率。

30 另一种改善发光效率的方法是使用一种波形，其中在放电电流最大时刻的电压高于在保持脉冲的脉冲开始时刻出现的所加的电压。

用两阶或多阶阶梯波形作放电保持期所加的第一保持脉冲可改善

图象质量。

此外，不用简单矩形波形而用两阶或多阶上升阶梯波形作擦除脉冲可改进对比度，获得高画质。

使用两阶或多阶下降阶梯波形作擦除脉冲可缩短擦除期。

- 5 通过同时对建立、写、保持和擦除脉冲使用阶梯波形可进一步改进这些效果。

象用在建立、写、保持和擦除脉冲上的以两阶上升或下降的阶梯波形可通过将两个或多个脉冲加在一起来获得。

附图说明

- 10 图 1 为传统交流 PDP 的轮廓图；  
图 2 示出上述 PDP 的电极矩阵；  
图 3 示出在驱动上述 PDP 时的帧分割方法；  
图 4 为在一帧中将脉冲加到电极上时的时序图的相关实例；  
图 5 示出与本发明相关的 PDP 驱动装置结构的方框图；  
15 图 6 示出图 5 的扫描驱动器结构框图；  
图 7 示出图 5 的数据驱动器结构框图；  
图 8 示出与第一实施例有关的 PDP 驱动方法的时序图；  
图 9 为与实施例相关的脉冲相加电路的方框图；  
图 10 示出由脉冲相加电路将第一和第二脉冲相加以形成两阶上升  
20 阶梯波形时的情况；  
图 11 示出实验 1 的结果；  
图 12 为时序图，示出与第二实施例相关的 PDP 驱动方法；  
图 13 示出用脉冲相加电路将第一和第二脉冲相加以形成有两阶下降阶梯的波形时的情况；  
25 图 14 示出实验 2 的结果；  
图 15 为时序图，示出与第三实施例相关的 PDP 驱动方法；  
图 16 为与第三实施例有关的阶梯波发生电路的方框图；  
图 17 示出实验 3 的测量结果；  
图 18 为时序图，示出与第四实施例有关的 PDP 驱动方法；  
30 图 19 为实验 4A 的测量结果；  
图 20 为时序图，示出与第五实施例有关的 PDP 驱动方法；  
图 21 示出实验 5A 的测量结果；

- 图 22 为时序图, 示出与第六实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 23 和 24 示出实验 6 的测量结果;
- 图 25 为时序图, 示出与第七实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 26 示出用脉冲相加电路将第一和第二脉冲相加以产生两阶上升和下降的阶梯波形的情况;
- 5 图 27 为时序图, 示出以简单矩形波作为保持脉冲进行驱动时所产生的 V-Q Lissajous 图;
- 图 28 为用第七实施例的方法驱动 PDP 时所看到的 V-Q Lissajous 图的实例;
- 10 图 29 为时序图, 示出与第八实施例相关的 PDP 驱动电路;
- 图 30 示出第八实施例中保持脉冲的波形;
- 图 31 示出用脉冲相加电路将第一和第二脉冲相加以形成第八实施例的阶梯波形的情况;
- 图 32 示出实验 8A 的测量结果;
- 15 图 33 为 V-Q Lissajous 图的实例, 示出实验 8A 的测量结果;
- 图 34 为时序图, 示出与第九实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 35 为方框图, 示出与第九实施例有关的梯形波形发生电路;
- 图 36 示出由梯形波形发生电路产生的梯形波形;
- 图 37 示出实验 9A 的测量结果;
- 20 图 38 为 V-Q Lissajous 图的实例, 示出实验 9A 的测量结果;
- 图 39 为时序图, 示出与第十实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 40 示出实验 10A 的测量结果;
- 图 41 为时序图, 示出与第十一实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 42 示出实验 11 的测量结果;
- 25 图 43 为时序图, 示出与第十二实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 44 为时序图, 示出与第十三实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 45 示出实验 13A 的结果图;
- 图 46 为时序图, 示出与第十四实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 图 47 为时序图, 示出与第十五实施例有关的 PDP 驱动方法;
- 30 具体实施方式

下面参考附图描述本发明的实施例。

在各实施例中所用的 PDP 10 与参考图 1 在已有技术中解释的 PDP

具有相同的物理结构，因此与图 1 中的相同用相同的标号。

实施例的驱动方法基本用与所应用的相关技术部分中解释的 ADS 方法。但分别在建立、扫描、保持和擦除期所加的建立、扫描、保持和擦除脉冲不是为简单的矩形波，而是为阶梯波或为叙波形。

5 下面解释实施例中所用的驱动装置和驱动方法。

图 5 为方框图，示出驱动装置 100 的结构。

驱动装置 100 包括预处理器 101、帧存储器 102、同步脉冲发生单元 103、扫描驱动器 104、保持驱动器 105 和数据驱动器 106。预处理器 101 处理从外图象输出装置输入的图象数据。帧存储器 102 存储处  
10 理后的数据。同步脉冲发生单元 103 为每帧和每个子帧产生同步脉冲。扫描驱动器 104 将脉冲加到扫描电极 19a 上，保持驱动器 105 将脉冲加到保持电极 19b 上，而数据驱动器将脉冲加到数据电极 14 上。

预处理器 101 从输入图象数据中提取每帧的图象数据，从所提取的图象数据（子帧图象数据）提取每个子帧的图象数据，并将其存储  
15 在帧存储器 102 中。预处理器 101 随后逐行将帧存储器 102 中所存的当前子帧图象数据输出到数据驱动器 106 上，从输入的图象数据中检测诸如水平同步信号和垂直同步信号的同步信号，并将每帧和子帧的同步信号发送到同步脉冲发生单元 103 上。

帧存储器 102 能存储每个子帧的分裂成子帧图象数据的每帧的数据。  
20 据。

具体讲，帧存储器 102 为两口帧存储器，具有两个存储区，每个区能存储一帧（八个子帧图象）。在对帧存储器区读出的同时可交替地在存储区上写入帧数据。

同步脉冲发生电路 103 产生触发信号，此时为每个建立、扫描、  
25 保持和擦除脉冲上升的时刻。这些触发信号参照每帧和每个子帧处从预处理器 101 上接收的同步信号来产生，并发送到驱动器 104 - 106 上。

扫描驱动器 104 根据从同步脉冲发生单元 103 上接收的触发信号产生建立、扫描、保持和擦除脉冲。

30 图 6 为方框图，示出扫描驱动器 104 的结构。

建立、保持和擦除脉冲被加到所有的扫描电极 19a 上。所需的脉冲波形依情况而不同。

结果，扫描驱动器 104 有三个脉冲发生器，如图 6 所示，每个发生器产生一种脉冲。这些发生器是建立脉冲发生器 111、保持脉冲发生器 112a 和擦除脉冲发生器 113。三个脉冲发生器以浮地方法串联，并根据单元 103 的触发信号依次将建立、保持和擦除脉冲加到扫描电极组 19a。

如图 6 所示，扫描驱动器 104 还包括一个乘法器 115 及与之相连的扫描脉冲发生器 114，它使扫描脉冲顺序地加到扫描电极  $19a_1$ 、 $19a_2$ 、... $19a_n$ 。采用在扫描脉冲发生器 114 中产生脉冲并由乘法器 115 切换而输出的方法，但也可采用为每个扫描电极 19a 提供单独的扫描脉冲发生电路的结构。

开关  $SW_1$  和  $SW_2$  安置在扫描驱动器 104 中，以有选择地将上述脉冲发生器 111-113 的输出和扫描脉冲发生器 114 的输出加到扫描电极组 19a。

保持驱动器 105 具有一个保持脉冲发生器 112b，并根据来自同步脉冲发生单元 103 的触发信号产生保持脉冲，并将该保持脉冲加到保持电极 19b。

数据驱动器 106 将数据脉冲输出到并联的数据电极  $14_1 - 14_n$  上。根据一次在一行上串行输入到数据驱动器 106 的子场信息进行输出。

图 7 为数据驱动器 106 结构的方框图。

数据驱动器 106 包括一次取一个扫描行的子帧数据的第一锁存电路 121、产生数据脉冲的数据脉冲发生器 123、以及在每个电极  $14_1 - 14_n$  入口处的与门  $124_1 - 124_n$ 。

在第一锁存电路 121 中，按顺序从预处理器 101 送出的子帧数据与时钟 CLK 信号同步并一次顺序地取许多位。一旦锁存了一扫描行的子帧图象数据（表明数据电极  $14_1 - 14_n$  是否有脉冲加上），就传送给第二锁存电路 122。第二锁存电路 122 根据来自同步脉冲发生单元 103 的触发信号将在属于加有脉冲的数据电极的与门  $124_1 - 124_n$  打开。与此同时，数据脉冲发生器 123 产生数据脉冲，且该数据脉冲随着与门的打开被加到数据电极上。

在驱动装置 100 中，如下面将解释的，为了显示一帧图象，要将建立、写、放电保持和擦除期构成的一个子帧的操作重复八次。

在建立期，扫描驱动器中的开关  $SW_1$  和  $SW_2$  分别开和关。建立脉冲

发生器 111 将一个建立脉冲加到所有的扫描电极 12a 上，使所有放电小室中出现建立放电，并在每个放电小室中累加壁电荷。在写周期开始后不久将一定量的壁电压加到每个小室中，以写入放电开始。

5 在写入周期，扫描驱动器 104 中的开关  $SW_1$  和  $SW_2$  分别关和开。由扫描脉冲发生器 114 产生的负扫描脉冲顺序地加到扫描电极 19a 的第一行 1 至扫描电极 19a 的最后一行 N。同时，数据驱动器 106 通过将正数据脉冲加到与待点燃的放电小室相对应的数据电极  $14_1 - 14_w$  而进行写放电，将壁电荷累积在这些放电小室中。因此，一幅点亮的画面是通过将累积壁电荷写在待点燃的放电小室中的介电层表面上而实现的。

10 扫描脉冲和数据脉冲（换言之为写入脉冲）应设得尽可能地窄以允许进行高速的驱动。但如果写脉冲太窄，就有相类似的写缺陷。此外，可能被用到的电路类型的限制意味着脉宽通常需设在约  $1.25\mu\text{m}$  或更大一些。

15 在保持期，扫描驱动器 104 中的开关  $SW_1$  和  $SW_2$  分别开和关。保持脉冲发生器 112a 将固定长度（例如  $1 - 5\mu\text{s}$ ）的放电脉冲加到整个扫描电极组 12a 和保持驱动器 105 将固定长度的放电脉冲加到整个保持电极组 12b 的操作交替地进行。

20 此操作将介电层表面的电位升到高于其中在写周期累加了壁电荷的放电小室中的放电起始电压（以下称起始电压），因而在这些小室中出现放电。此保持放电使放电小室中发出紫外光。该紫外光激发荧光层中的荧光粉以发出与每个放电小室的荧光层的彩色对应的可见光。

25 在擦除期，扫描驱动器 104 中的开关  $SW_1$  和  $SW_2$  分别开和关。将窄擦除脉冲加到整个扫描电极组 19a 上，通过产生部分放电将在每个放电小室中壁电荷擦除。

下面 15 个实施例的每个实施例都解释了特定的脉冲波形排列及其效果。

### 第一实施例

30 图 8 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

在图 4 所示相关技术驱动方法中，建立脉冲为简单矩形。但在此实施例中，建立脉冲采用的是有两阶上升的阶梯波形。

通过将两种脉冲波形相加得到此种波形。

图 9 为方框图，示出产生阶梯波形的脉冲相加电路。

脉冲相加电路包括第一脉冲发生器 131、第二脉冲发生器 132 和延时电路 133。第一和第二脉冲发生器 131 和 132 用浮地法相串联，且两个发生器的输出电压相加。

图 10A 示出脉冲相加电路与第一和第二脉冲同步以形成有两阶上升的阶梯波形。

由第一脉冲发生器 131 产生的第一脉冲为宽矩形波，而第二脉冲发生器 132 产生的第二脉冲为窄矩形波。

发生器 131 产生的第一脉冲及发生器 132 产生的第二脉冲被延时电路 133 延时一预定时间。这些脉冲根据触发信号从相加脉冲发生单元 103 中产生。设定各脉冲的宽度，这样几乎在同一时刻第一和第二脉冲开始下降。

这样来将第一和第二脉冲相加，以使输出脉冲中有两阶上升。

作为图 9 所示脉冲相加电路的一种变型，第一、二脉冲发生器 131 和 132 可并联且第一和第二脉冲输出叠加。如图 10B 所示，具有两阶上升的阶梯脉冲可通过使第二脉冲发生器 132 产生高于第一脉冲的第二脉冲而产生。

此实施例中的建立脉冲发生器 111 具有一个这种电路并用具有两阶上升的阶梯波形作为建立脉冲。

如下面将解释的，不用简单矩形波而用这种波形作建立脉冲限制了写入缺陷并改善了对比度。

换言之，建立脉冲被加到放电小室上以将一定量的壁电荷累加在每个放电小室中，上述过程是在写周期于短时期内精确地进行写入的生成条件目标下完成的。

当加上建立脉冲时不应发光。如果象已有技术中那样以简单矩形波作为建立脉冲，当电压升高时会有大电压变化（电压变化范围），并产生强放电趋势。此放电会导致从整个屏幕上发出强光，且对比度因此而下降。此外，此种强放电的产生（不希望的放电）使在施加了建立脉冲之后在每个放电小室中累加的壁电荷的改变更趋相同。这种改变会导致局部写缺陷和亮度改变。

如果以两阶上升波形作建立脉冲，就可避免这种电压中的突变以及

所加电压的升高。从而稳定地累加壁电荷而不会产生不希望的光放电。

5 此原因是，当建立脉冲升高时电压改变范围与所出现的亮度间不是正比关系。尽管电压中的小改变不会引起过大的亮度产生，当电压变化达到某个值时就会看到亮度明显地增加。因此，以两阶而不是一级使电压到达某个值可减小由放电产生的亮度。

也可用诸如 Weber 在美国专利 5745086 中教导的斜上升波形来稳定地累加壁电荷并限制亮度。但 Weber 中的上升时间极长。用本发明的两阶上升波形可代替用窄脉冲稳定地进行建立的装置。

10 通过使用两阶上升波形，可在短建立期中稳定地进行建立，使其可以更高速度进行驱动。

本实施例的 PDP 驱动方法可以高速驱动显示板而没有写缺陷，并改进对比度以获得优质画面。

15 美国专利 4,104,563 公开了一种用逐阶上升时间的脉冲的实例。该对比文件教导了用逐阶上升时间的脉冲作为正常脉冲。但为了达到上述效果，需要如后所述设定建立脉冲。

20 如果用于升到第一步的电压  $V_1$  与峰值电压  $V_{r1}$  相比太小，则在升到第二阶时将会有大量的光射出，并有使已得到改进的对比度有损失。因此，电压  $V_1$  与  $V_{r1}$  之比应设在 0.3-0.4 或更大，且  $(V_{r1}-V_1)$  与  $V_{r1}$  之比应设在 0.6-0.7 或更小。

如果第一阶上升末端与第二阶上升开始间的时期（即第一阶  $t_p$  的平坦部分）与脉宽  $t_w$  相比太宽，它将会有毁坏效果。因此， $t_p$  与  $t_w$  之比应设在 0.8-0.9 或更少。

25 第一阶上升电压  $V_1$  最好应设在  $V_r - 70v \leq V_1 \leq V_r$ 。  $V_r$  是驱动装置的启始电压。

启始电压  $V_r$  是由 PDP10 的结构所确定的固定值。并通过测出在扫描电极 12a 和保持电极 12b 间非常缓慢地增长的电压和读出在放电小室开始点燃时所加的电压来确定。

### 实验 1

30 当驱动 PDP 时以两阶上升波形用作建立脉冲。在驱动时，峰值电压  $V_{r1}$  和脉宽  $t_w$  保持固定，但  $t_p$  与  $t_w$  之比和  $(V_{r1}-V_1)$  与  $V_{r1}$  之比变为各种值和所测的对比度和亮度值上。

每个建立脉冲的波形都是由给定的波形发生器产生，且此输出电压在被加到 PDP 之前被高速高压放大器放大。

通过点燃 PDP 的一部分所测出的对比度在暗室中产生白色并测量暗与亮部分的亮度比。

- 5 图 11 示出此实验的结果，表示出了  $t_p$  与  $t_w$  之比和  $(V_{s1}-V_i)$  与  $V_i$  之比以及对比度。

附图中的阴影区为对比度高的地方，且由写入缺陷造成的亮度的改变很小，换言之，该区是可接受的区域。阴影区之外的区域表示不可接受的结果。

- 10 从图中可见， $t_p$  与  $t_w$  之比最好应为 0.8-0.9 或更小， $(V_{s1}-V_i)$  与  $V_{s1}$  之比最好应为 0.6-0.7 或更小。但如果  $t_p/t_w$  和  $(V_{s1}-V_i)/V_{s1}$  太小，就不会获得任何结果，这样，最好使其比例设在 0.05 或更大。

- 15 本实施例采用将两个脉冲相加以形成两阶上升阶梯的波形作为建立脉冲。但也可通过将三个或多个脉冲相加以产生具有三个或多个升级的多阶波形来达到同样的优质图象效果。

### 第二实施例

图 12 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

在第一实施例中，用两阶上升波形作为建立脉冲，但在此实施例中，用两阶下降波形作为建立脉冲。

- 20 图 13 示出脉冲相加电路将第一和第二脉冲相加以形成有两阶下降阶梯波形。

两阶下降波形利用如第一实施例中的脉冲相加电路并通过将第一脉冲发生器 131 产生的第一脉冲与第二脉冲发生器 132 产生的第二脉冲相加来产生。

- 25 具体讲，使用如图 9 的脉冲相加电路，其中的第一脉冲发生器和第二脉冲发生器用浮地方法相串联。如图 13A 所示，第一脉冲发生器 131 几乎与第二脉冲发生器 132 将窄矩形波的第二脉冲升高的同时将宽矩形波的第一脉冲升高。通过将两个脉冲相加产生一个两阶下降波形。另一方案是用其中第一和第二脉冲发生器是并联的脉冲相加电
- 30 路。如图 13B 所示，在此情况下，第一脉冲发生器将窄矩形波的第一脉冲升到较高电平，而第二脉冲发生器将矩形波升到较低的电平。这两个脉冲相加以产生一个两阶下降波形。

但如果象已有技术中那样，以简单矩形波作为建立脉冲，当电压降较大时，电压中的突变（电压变化范围）就会使自擦除放电产生。该自擦除放电使强光从整个屏幕上发出，降低了对比度。

5 由于在建立脉冲的上升期形成的一部分壁电荷被自擦除电荷消灭，其基础（priming）效果也被减弱。

如果用两阶下降波形作为建立脉冲，在电荷下降时经历的电压突变将不再出现，这样，自擦除放电就受到限制。如果，可限制从整个屏幕上发出的光、改进对比度，同时使壁电荷的消灭受到限制，使基础效果得以提高。

10 如果用梯度下降波形作建立脉冲，可稳定地累加壁电荷并以类似方式控制亮度，但波形的下降时间较长。但在本实施例中，使用两阶下降波形可使利用窄脉冲进行的建立稳定地进行。

因此，使用两阶下降波形可在短建立期内进行建立，并可高速进行驱动。

15 本实施例的 PDP 驱动方法可进行高速驱动而不会有写入缺陷，并使对比度显著提高。结果可得到优质的图象。

在 IBM 技术公开报告（1978 年第 3 期卷 21）中公开了用逐阶下降时间波形作脉冲的技术。这一对比文件教导了用逐阶下降时间写入脉冲来避免自擦除。但为获上述效果，最后应以下述方式设定建立脉冲。

20 如果在第一步中下降所用的电压  $V_1$  相对于峰值电压  $V_{s1}$  来讲太窄，则在第二步下降中将有大量的光射出，且影响将会失去。因此， $V_1$  与  $V_{s1}$  之比应设在不大于 0.8-0.9。

25 如果第一阶下降的末端与第二阶下降的启始之间的时间（即第一阶  $t_p$  的平坦部分的宽度）相对于脉宽  $t_w$  来讲太大，则会有不利的效果。因此， $t_p$  与  $t_w$  之比应设为不大于 0.6-0.8。

### 实验 2

用第一实施例中实验中的同样方法驱动 PDP，使用具有不同的两阶下降波形的各种建立脉冲并在各种情况下测出对比度。

30 在驱动 PDP 时，使用了将脉宽  $t_w$  与第一下降阶  $t_p$  的宽度相比的  $t_p$  与  $t_w$  之比，以及将最大电压  $V_{s1}$  与第一阶  $V_1$  电压下降量相比的  $V_1$  与  $V_{s1}$  之比。

图 14 示出了此实施例的结果，表示了  $t_p$  与  $t_w$  之比和  $V_1$  与  $V_{s1}$  之

比同对比度之间的关系。

图中的阴影区为对比度较高的区域，且由写入缺陷所产生的亮度改变很低，换言之，是可接受的区域。阴影区之外的区域为不可接受的区域。

- 5 从图中可见， $t_p$  与  $t_w$  之比和  $V_i$  与  $V_{ii}$  之比不应太大，这样， $t_p$  与  $t_w$  之比最好应不大于 0.6-0.8 且  $V_i$  与  $V_{ii}$  之比不大于 0.8-0.9。但如果  $t_p$  与  $t_w$  和  $V_i$  与  $V_{ii}$  之比大小，则无法获得有用的结果，因此，其比例最好设在 0.05 或更大。

- 10 本实施例使用了两个脉冲相加以形成两阶下降阶梯波形的波形作为建立脉冲。但通过将三个或多个脉冲相加以产生具有三个或多个下降阶的多阶波形也可获得同样的效果，可获得优质画面。

### 第三实施例

图 15 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

- 15 在第一实施例中，以两阶上升波形用作建立脉冲。但本实施例也可用有三个或多个（例如 5 阶）上升阶的多阶阶梯波形。

通过使用作为建立脉冲发生器 111 的阶梯波发生电路可以获得此种多阶波形建立脉冲。

图 16 为阶梯波发生电路的方框图，这种电路在 Denshi Tsushin Gakkai 出版的《电子通信手册》中有描述。

- 20 阶梯波发生电路包括时钟脉冲发生器 141，它产生固定个数的（此例为 5）的连续负脉冲（电压  $V_p$ ），还包括电容 142 和 143 以及复位开关 144。电容器 142 的容值  $C_1$  设定为高于电容器 143 的容值  $C_2$ 。

- 25 当时钟脉冲发生器 141 发出第一脉冲时，输出单元 145 的电压升至  $C_1 / (C_1 + C_2) V_p$ 。当发出第二脉冲时输出单元 145 的电压升至  $C_1 \cdot C_2 / (C_1 + C_2)^2 V_p$ 。当发出第三脉冲时则升至  $C_1 \cdot C_2 / (C_1 + C_2)^3 V_p$ 。

因此，当时钟脉冲振荡器 141 发出固定个数（5 个）的脉冲时，则输出有与阶数相应的上升阶的波形。在固定时间过后，由复位开关 144 产生具有多个上升阶（5 级）的建立脉冲波形。在电路的输出侧产生放电使电压下降。

- 30 使用此种多阶上升波形所得的结果基本上与第一实施例中的效果相同。但尽管电压升到同样水平，在每一阶中电压的上升却很小，这样可获得更好的效果。

在此阶梯脉冲波形中，在第一阶之后的各阶中电平改变率的平均值（图 15 中线 A 的斜率）最好应设在不小于  $1\text{V}/\mu\text{s}$  但不大于  $9\text{V}/\mu\text{s}$ 。其原因如下：

5 如果电压升高，电压改变率在这些限值之内，则在 I-V 特性为正的区域内产生弱放电，且放电发生在几乎恒压的模式下，因此，放电小室内保持值  $V_r'$ ，比起始电压  $V_r$  略低。这意味着与电压  $V$  和  $V_r'$  的电位差  $(V-V_r')$  相对应的负壁电荷可有效地累积在扫描电极 12a 表面上的介电层的表面上。

10 如果电压改变率的平均值  $\alpha$  设在  $10\text{V}/\mu\text{s}$  或更大，则由建立脉冲放电所发出的光就更强且对比度明显下降。如果  $\alpha$  值在此范围内，且特别是设在  $6\text{V}/\mu\text{s}$  或更小时，由建立脉冲放电所发出的光则弱于由保持放电所发出的光且总体上讲对比度几乎未受影响。

15 如果  $\alpha$  值为  $10\text{V}/\mu\text{s}$  或更大时进行建立，在平均率上控制壁电荷的累积较困难，更容易在以下的写入期中产生写缺陷。在建立脉冲的上升部分增加时过大的电压改变则会使建立脉冲产生的光很强且壁电压不平均。这是因为在脉冲的上升期产生的强放电和上升期累加过量的壁电荷意味着会在脉冲的下降部分产生强放电（自擦除放电）。

如在第一实施例中所解释的，第一上升阶的电压  $V_i$  应设为与起始电压  $V_r$  有关，这样  $V_r - 70\text{V} \leq V_i \leq V_r$ 。

### 20 实验 3

用具有 5 阶上升阶梯波形作建立脉冲来驱动一个 PDP，并测出壁电荷转移量  $\Delta Q$  [PC] 与写脉冲电压  $V_{\text{data}}$  [V] 间的关系。为了查清在上升期电压平均变化率  $\alpha$  下驱动条件的依赖性，在 2.1 和 10.5 间设定的各种值处设定第一阶之后的平均电压变化率  $\alpha$  [ $\text{V}/\mu\text{s}$ ]，并进行测量。

25 利用给定的波形发生器产生各种波形的建立脉冲，且其电压在加到 PDP 之前被高速高压放大器放大。在第一阶上升中的建立脉冲电压被设在 180V，比起始电压  $V_r$  低 20V。

通过将壁电荷测量装置连接到 PDP 形测出壁电荷转移量  $\Delta Q$ 。此电路与计算铁电特性等用的 Sawyer-Tower 电路的原理相同。

30 图 17 示出此测量的结果，示出针对每个平均电压变化率  $\alpha$  值的写脉冲电压  $V_{\text{data}}$  和壁电荷转移量  $\Delta Q$  之间的关系。

如果  $\Delta Q$  大于 3.5pc，则就易产生写入缺陷和屏闪。因此，为使 PDP

被正常驱动，就应将  $V_{data}$  设在图中所示的  $\Delta Q = 3.5pc$  的线之上。

从图中可见，电压  $V_{data}$  随写放大产生的壁电荷转移量的升高而或高。这表明  $V_{data}$  的升高使放电机率加大并减小了写缺陷。

5 在图中， $V_{data}$  占一个小范围，表明对于较大的平均电压变化率  $\alpha$ ，壁电荷的转移量也较大。换言之，如果平均电压变化率  $\alpha$  设在此范围内的较高水平，则可维持壁电荷转移量  $\Delta Q$  的水平且甚至在  $V_{data}$  设在较低值时仍可正确地驱动 PDP。

在此实施例的驱动方法中，在整个建立期的壁电荷可被限制在所  
10 要的水平上而不会损失对比度并可减少写放电缺陷。结果，可使因闪烁和颗粒粗糙所造成的图象质量劣化得以改善并获得优质画面。

本发明实施例中用多阶上升波形作建立脉冲，但也可用多阶上升或下降的波形作建立脉冲，以获得同样高质量的图象质量。

#### 第四实施例

图 18 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

15 本实施例采用具有两阶下降的阶梯波形作数据脉冲。

在数据脉冲发生器 123 中可以采用第二实施例中所解释的那种脉冲相加电路，以将两阶下降阶梯波形用在数据脉冲中。

20 如果用了与已有技术中相似的简单矩形波，数据脉宽设在不大于  $2\mu s$  将使保持放电的放电效率下降，且有一种将写入缺陷产生的图象质量下降明显减少的趋势出现。

但在本实施例中，不用矩形波而用具有两阶下降的阶梯波形作数据脉冲可使写脉冲（扫描脉冲和数据脉冲）设在较小的脉宽下而不会减小保持放电期间的放电效率。写脉冲的宽度可设到窄为  $1.25\mu s$ 。

25 通过将写脉冲设定较窄，就可在写入期以高速进行驱动。当驱动诸如用在具有高分辨率的高清晰度电视中的具有大量扫描线的高清晰度 PDP 时这种设定方式极为有用。

本实施例可以窄写入脉冲达到稳定写入的原因如下：

30 从写入期到放电保持期的放电操作以如下方式进行。首先通过加写入脉冲而在扫描电极和数据电极上进行放电。此基础工作的结果，使在施加保持脉冲时，可在扫描电极与保持电极之间进行保持放电。

如果以简单矩形波用作数据脉冲，如实验 4B 所示，从脉冲被加上到进行放电的放电延时较长且放电延时（从脉冲上升到放电峰值的时

间) 约在 700 - 900ns。这意味着使数据脉冲上升和下降间的时间越短就越易产生放电缺陷。此外, 放电延时也可在放电保持期中产生, 这也容易产生不稳定的发光。

如在本实施例中若用从两个相加脉冲产生的两阶下降波形作为数据脉冲, 放电延时则缩短到 300 - 500ns, 且在短时间内完成放电。这意味着如果数据脉冲的上升和下降之间的时间即脉宽缩短, 就可以可靠地进行放电, 以进行稳定的写入。

还可进行以下的观察。

如果以简单矩形波用作数据脉冲, 则它可以较高电压上升, 这样就可以实现短数据脉冲和高速驱动。

但在 PDP 中传统地采用的数据驱动器中, 在上升期中电压的回转率与电压维持不变的能力之间有呈倒数的关系。因此难于且无法廉价地得到可瞬时地升到 100V 以上高压的驱动电路。

如果产生由第一和第二脉冲组合以形成一个阶梯波形所产生的脉冲, 则驱动器 IC (功率 MOSFET) 就用在每个第一和第二脉冲发生器中。此驱动器 IC 具有 100V 或低于 100V 的电压的低的保持能力, 以及在脉冲上升期中的快速回转率。这意味着可以高压和高速进行驱动。

这样, 本发明的 PDP 驱动方法采用低成本驱动电路以获得高速、稳定的写入。

如本发明, 当用两阶下降阶梯波形作写入脉冲时, 第一阶下降应最好设在 10V - 100V 的范围内。这是因为在低于 10V 和第一阶下降大于 100V 时都难于使具有较低的保持电压能力的驱动器 IC 达到效果。

在 IBM 技术公开报告 (1978 年第 3 期卷 21) 中公开了用逐阶下降时间波形作脉冲的技术。这篇对比文件教导了用逐阶下降波形以避免自擦除是值得的。但为达上述效果, 如以下实验结果所示, 在写入脉冲的峰值电压在 70 - 100 伏间时, 需使脉宽设在 0.5 $\mu$ s - 2 $\mu$ s 间。

#### 实验 4A

通过将脉宽被设为各种值的波形构成的数据脉冲加到数据电极上并在写放电之前和之后测壁电荷转移量  $\Delta Q$  [PC] 而驱动 PDP。数据脉冲电压  $V_{data}$  被设置在 60、70、80、90 和 100 伏。

通过将第三实施例的壁电荷测量装置连接到 PDP 装置而测出壁电荷转移量  $\Delta Q$ 。

图 19 示出此实施例的结果，它示出针对数据脉冲电压  $V_{data}$  的每个值的数据脉宽  $PW$  与壁电荷转移量  $\Delta Q$  之间的关系。

在图中，可以见到当  $V_{data}$  为 60V 时，若脉宽  $PW$  在  $2.0\mu s$  或更大的范围中时，壁电荷转移量  $\Delta Q$  可保持在一高值，这样，在此范围内写放电可大致正常地进行。但当  $V_{data}$  为 60 伏时，可以看到小量的闪烁。

但如果  $V_{data}$  设为高于此值，则甚至在脉宽  $PW$  减小后， $\Delta Q$  仍可保持在高值，写放电仍可正常地进行。当  $V_{data}$  为 100 伏时，甚至在脉宽为  $1.0\mu s$  时，壁电荷转移量  $\Delta Q$  可为约 6 [PC] 的高值，且可正常进行写放电。

10 从此可看出，数据脉冲的电压  $V_{data}$  值越高，则可以更窄的脉冲宽度  $PW$  下获得高稳定的壁电荷转移量。

参考图 19 作出以下各点。

当脉宽  $PW$  在大于  $2.0\mu s$  的范围时，壁电荷转移量  $\Delta Q$  可保持在基本相同的值上，且电压  $V_{data}$  在 5.50-6.00PC 的范围内是稳定的。另一方面，当脉宽  $PW$  为  $0.2\mu s$  或更小，70-100 伏的电压  $V_{data}$  比 60 伏的电压  $V_{data}$  具有更大的壁电荷量。

结果，当脉宽  $PW$  设在  $2.0\mu s$  或更小范围内时，为了累积满意的壁电荷需要 70-100 伏峰值电压的写入脉冲。

此外，从图 19 可见，当脉宽  $PW$  小于  $0.5\mu s$  时，壁电荷转移量  $\Delta Q$  的值将小于稳定范围 (5.50-6.00PC)。结果，当写入脉冲的峰值电压为 100 伏或更小时，为了累积满意的壁电荷需要  $0.5\mu s$  或更宽的脉宽  $PW$ 。

#### 实验 4B

可以用象本实施例中的最大电压  $V_0$  为 60 伏的矩形波和最大电压为 100 伏的两阶下降阶梯波形作数据脉冲来驱动 PDP。与写放电的平均放电延时一起测出在每种情况下所加的电压波形和壁电荷转移量  $\Delta Q$  波形。还测出屏幕的闪烁。

用数字示波器测出每种波形。对于每次测量，通过取 500 次扫描的平均值而消除噪声。表 1 示出此实验的结果：

表一

|     | 最大电压<br>$V_0$ [伏] | 平均放电延<br>时 [ $\mu s$ ] | 闪烁 |
|-----|-------------------|------------------------|----|
| 矩形波 | 60                | 1.86                   | 有少 |

|          |     |      |   |
|----------|-----|------|---|
|          |     |      | 量 |
| 第四实施例的波形 | 100 | 0.76 | 无 |

从这些结果中可以见到，用两阶下降阶梯波形作数据脉冲可减少放电延时和屏闪。

#### 第五实施例

图 20 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

5 在本实施例中，用两阶上升阶梯波形作数据脉冲。

诸如第一实施例中所描述的脉冲相加电路可被用作图 7 的数据脉冲发生器 123，以为数据脉冲上用两阶上升阶梯波形。

10 如果用象已有技术中简单矩形波，在脉冲上升时间将经历一个电压的尖锐上升，这样，如实验 5A 所示，由数据脉冲导致的发光变得较强，且壁电压更不易平均。其原因与第一实施例中建立脉冲的情况中的相同。

15 如果发光是由数据脉冲产生的，则其发出的光就叠加在照亮时由保持放电所发出的光上，当进行低梯度显示时会使图象质量下降。当用斜坡波形输入图象信号并进行灰度级显示时由数据脉冲引发的发光很强，则图象质量的劣化特别明显。

此处，如果加到数据电极的数据脉冲的电压设定较低，则由数据脉冲引起的发光可得到限制，但与放电的放电延时则增加。这意味着产生写入缺陷且更易产生图象质量劣化。

20 但如果数据脉冲用了象本实施例中的两阶上升阶梯波形时，各阶的电压变化较小，且脉中可被升到一个高电压，使由数据脉冲引起的发光得以限制而不会产生写入缺陷。

25 如第四实施例中的，具有对 100 伏或低于 100 伏的保持电压的低能力的驱动器 IC 被用作脉冲相加电路中的第一和第二脉冲发生器，以使 PDP 可以高速被驱动。甚至在写脉冲上用两阶上升阶梯波形时，第二阶上升应最好设在 10V - 100V 范围内。

在上述 IBM 技术公开报告 (1978 年 8 月第 3 期卷 21) 中公开了上升阶梯波形的写入脉冲的使用。但为达上述效果，如在第四实施例中所解释的，需要在写入脉冲的峰值电压在 70 - 100 伏间时，使脉宽设定在 0.5 $\mu$ s - 2.0 $\mu$ s 或更窄。

### 实验 5A

用采用简单矩形波作为数据脉冲的相关技术驱动方法驱动 PDP10, 并可见到由写放电和保持放电所产生的发光。

5 图 21A 示出当进行写入放电时, 数据脉冲电压  $V_{data}$ 、扫描脉冲电压  $V_{scn-sus}$  和亮度出现时对时间轴的改变情况。图 21B 表示进行保持放电时保持脉冲电压  $V_{scn-sus}$  和亮度出现时对时间轴的改变情况。

可以见到图 21A 所示的写入放电的峰值亮度大于由保持脉冲放电所产生的第一保持脉冲的峰值亮度, 并与第二保持脉冲的峰值亮度的峰值亮度区相同。

### 10 实验 5B

用本实施例中描述的简单矩形波和两阶上升阶梯波形为数据脉冲驱动 PDP, 并测出图象质量和屏幕的闪烁。

15 用给定的波形发生器产生数据脉冲, 并在加到 PDP 之前用高速高电压放大器放大其电压。在两种情况下的最大电压  $V_0$  为 100V。表二示出实验的结果。

表二

|          | 最大电压 $V_0$ [伏] | 显示图象质量 | 闪烁 |
|----------|----------------|--------|----|
| 矩形波      | 100            | 半色调间断  | 无  |
| 第五实施例的波形 | 100            | 满意     | 无  |

从这些结果可见, 使用本实施例的波形为数据脉冲可产生更为满意的半色调灰度级显示且闪烁小于采用简单矩形波时的情形, 因而可产生优质图象。

### 20 第六实施例

图 22 为时序图, 示出与本发明实施例有关的 PDP 驱动方法。

本实施例用两阶下降阶梯波形作为保持脉冲。

25 将此种类的两阶下降阶梯波形作为保持脉冲加到脉冲相加电路上, 该电路象第二实施例中解释的那个一样, 最好被用作如图 5 和 6 中所示的保持脉冲发生器 112a 和 112b。

当驱动 PDP 时将象相关技术中的简单矩形波用作保持脉冲时, 保持脉冲放电设定得越高, 放电则越强, 使光可以高强亮度发射出去。但如实验 6 所示, 如果在上升时出现的放电太强, 在下降时出现弱放

电的异常操作就易产生。

这种现象总体上被称作自擦除放电，并在上升时过强的放电使累积在放电小室中的壁电荷太多时会出现。这意味着下降时的放电与上升时的情况相反。如果产生自擦除放电，在上升时由放电所累积的壁电荷将减少，这样使相应的亮度下降。此外，当由下一反方向的脉冲电压使之放电时，加到放电小室内的放电气体上的有效电压的减少而产生有不稳定的放电的异常操作。

如果用如本实施例中的两阶下降阶梯保持脉冲，则可避免出现电压突变且限制了自擦除放电，甚至在保持脉冲电压被设定在高电平的情况下也如此。

因此，在本实施例的驱动方法中，在保持稳定操作的同时将保持脉冲电压设定为高电平并产生高亮度的光，从而获得优质画面。

美国专利 USP 4140945 为使用阶梯脉冲的技术实例。此对比文件的图 2 教导了一种技术，其中将增强脉冲加到常规脉冲上以形成一种阶梯波形。但为了达到上述效果，需要如下所述设定保持脉冲。

当用此种两阶下降波形作保持脉冲时，若保持脉冲的最大值电压限制在起始电压  $V_r + 150$  伏或略低的范围内时就可限制自擦除放电，这样，PDP 最好在此范围内进行驱动。

### 实验 6

用简单矩形波作为保持脉冲驱动 PDP，测出扫描电极与保持电极间电压在时间轴上的改变以及亮度。用合理的高驱动电压和类似传统 PDP 中所用的波形。

以两阶阶梯波形作保持脉冲以合理的高电压来驱动 PDP。测出扫描电极与保持电极间电压在时间轴上的改变和亮度。

此外，在上述的每种条件下驱动 PDP，并以下述方式测出每种情况下的亮度。用光电二极管来观测从峰值亮度的整数值中算出的每种情况之下的亮度和相对亮度。用数字示波器示出每种情况下的波形。

图 23 和 24 示出电压  $V$  和亮度  $B$  在时间轴上测出的变化结果。图 23A 示出以矩形波作为整流驱动电压时的结果，而图 23B 则示出用合理的高驱动电压的矩形波时的结果。图 24 示出用合理的高电压的两阶下降阶梯的结果。

表三

|  | 最大电压 | 相对亮度 | 自擦除放 |
|--|------|------|------|
|--|------|------|------|

|          |     |      | 电 |
|----------|-----|------|---|
| 矩形波      | 200 | 1.00 | 无 |
| 矩形波      | 280 | 1.83 | 有 |
| 第六实施例的波形 | 280 | 2.10 | 无 |

表三示出保持脉冲的最大电压  $V_p$ ，亮度测量结果（相对值）以及自擦除放电是否存在。

当以矩形波作保持脉冲以传统的驱动电压 ( $V_p = 100$  伏) 驱动 PDP 时，发光的峰值将仅可在上升时间内见到而在下降时间内无法见到（即不产生自擦除放电），见图 23A。但当以矩形波作保持脉冲以合理的高驱动电压 ( $V_p = 280V$ ) 驱动 PDP 时，在下降时也可见到小发光峰值（即产生自擦除放电），见图 23B。

与之成对比，当以两阶下降阶梯波形作保持脉冲以合理的高驱动电压 ( $V_p = 280V$ ) 驱动 PDP 时，仅在上升时间内见到发光峰值而在下降时间内无法见到，如图 24。这表明使用本实施例的驱动方法甚至在合理的高最大驱动电压下都不易产生自擦除电荷。

表三中的相对亮度值揭示了当用了两阶下降阶梯波形时的亮度高于用矩形波时的亮度。

保持脉冲用了两阶下降阶梯波形并检出设定在各种电平上的最大电压下的发光。可以见到当最大电压不大于最小放电保持电压  $V_{min}$  的 2 倍 ( $2V_{min}$ ) 时，无法在下降时见到发光峰值，且当最大电压大于最小放电保持电压自擦除放电  $V_{min}$  的两倍 ( $2V_{min}$ ) 时在下降时可见到发光。

### 第七实施例

图 25 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

本实施采用两阶上升和下降的阶梯波形作保持脉冲。

按下述方法施加两阶上升和下降阶梯波形的保持脉冲，如第一实施例中的脉冲相加电路可被用作如图 5 和 6 所示的保持脉冲发生器 112a 和 112b，且第二脉冲设得更窄。

可以如下方式产生两阶上升和下降阶梯波形。可用图 9 所示的脉冲相加电路，其中用浮地方法将第一和第二脉冲发生器相串联。如图 26A，第一脉冲发生器使宽矩形波象第一脉冲一样升高。在特定的延时之后，由第二脉冲发生器使第二脉冲升高。这两个脉冲随后相

加。另一方案是，也可用并联的第一和第二脉冲发生器。如图 26B 所示，由第一脉冲发生器使宽矩形波从低电平象第一脉冲一样升高。在特定延时之后，由第二脉冲发生器将窄矩形波从高电平象第二脉冲一样升高。随后，通过将两个脉冲相加而产生两阶上升和下降阶梯波形。

当类似相关技术的简单矩形脉冲被用作驱动 PDP 中的保持脉冲，驱动电压的升高将使亮度升高，但放电电流和功耗也成正比地升高。因此，驱动电压的升高对发光效率的影响很小。

如果两阶上升和下降阶梯波形被用作保持脉冲，保持脉冲的最大电压可设在一高电平，这样，甚至在以高亮度发光时，功率也不太大。与相关技术相比，本实施例的 PDP 驱动方法具有较高的亮度，且功耗的增长率低于亮度的增长率，从而可使放电效率增加。

这是由于使用两阶上升和下降阶梯波形作为保持脉冲，通过将加到放电小室的保持脉冲电压的相位与放电电流的相位对准而限制不需要的功率的产生。

通过用两阶上升的阶梯波形作保持脉冲也可达到同样的效果，因此并不绝对地要求将脉冲的下降期改为两阶的。

美国专利 USP 4140945 为使用阶梯脉冲的技术实例。此对比文件的图 2 教导了一种技术，其中将增强脉冲加到常规脉冲上以形成一种阶梯波形。但为了达到上述效果，需要如下所述设定保持脉冲。

为了进一步改进放电效率，当保持脉冲按两阶上升时，第一阶中电压的升高被设定为与起始电压  $V_r$  有关，这样，在不小于  $V_r - 20V$  但不大于  $V_r + 30V$  的范围内，第一阶上升和第二阶上升之间的电压保持期则设定为与放电延时  $T_{dr}$  有关，这样，它不小于  $T_{dr} - 0.2 \mu s$  但不大于  $T_{dr} + 0.2 \mu s$ 。

#### 实验 7A

用两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲来驱动 PDP，通过观看 V-Q Lissajous 图计算在产生保持放电时在放电小室内功耗量。由给定的波形发生器产生保持脉冲并在其电压被高速高电压放大器放大之后加到 PDP 上。

V-Q Lissajous 图表示在一环中的脉冲变化的第一循环期间累积在放电小室中的壁电荷 Q。在 V-Q Lissajous 图中的环区 WS 在放电

时与功耗  $W$  有一定关系，该关系由以下的方程 (1) 表示。因此，通过观看此  $V-Q$  Lissajous 图就可算出功耗。

$$(1) W = fs \quad (\text{注 } f \text{ 为驱动频率})$$

当进行此测量后，通过将壁电荷测量装置与 PDP 相连就可测出放电小室中累加的壁电荷  $Q$ 。此装置使用与评估铁电特性等的 Sawyer-Tower 电路相同的原理。

图 27 示出用简单矩形波作保持脉冲驱动 PDP 时的  $V-Q$  Lissajous 图，a 为用低电压驱动 PDP 时的图，而 b 为用高电压驱动 PDP 时的图。

如图所示，当以简单矩形波作保持脉冲时，Lissajous 图 a 和 b 是类似平行四边图。这表明在用矩形脉冲时，驱动电压的升高会使功耗成正比地升高。

图 28 为  $V-Q$  Lissajous 图，示出当用两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲驱动 PDP 时的情况。

此附图中的  $V-Q$  Lissajous 图是平直菱形的而不是图 28 的平行四边形。

这意味着若图 28 的  $V-Q$  Lissajous 图与图 27 的  $V-Q$  Lissajous 图的放电小室中出现的壁电荷转移量相同，环区却比后者要小。换言之，对同样的发光量来说，功耗却明显地减少。

测出在将各种值用在第一阶上升的电压中和从第一阶上升到第二阶上升的保持期电压上时用两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲来驱动 PDP 时的  $V-Q$  Lissajous 图。结果，当第一阶中上升电压设在  $V_r - 20V$  到  $V_r + 30$  时，测出一个较平坦的环。当电压保持期设在  $T_{ar} - 0.2 \mu s$  到  $T_{ar} + 0.2 \mu s$  时，也测到一个较平坦的环。

#### 实验 7B

用简单矩形波和两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲来驱动 PDP，并测出每种情况下的亮度和功耗。

如实验 6，从峰值亮度的整数值中算出相对亮度。还测出驱动 PDP 时的功耗并从相对亮度和相对功耗中算出相对亮度系数  $\eta$ 。表四示出相对亮度、相对功耗和相对亮度系数的各相对值。

表四

|     | 相对亮度 | 相对功耗 | 相对系数 |
|-----|------|------|------|
| 矩形波 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

|          |      |      |      |
|----------|------|------|------|
| 第七实施例的波形 | 1.30 | 1.15 | 1.13 |
|----------|------|------|------|

从这些结果中可见，使用两阶上升和下降阶梯波形而不是简单矩形波作保持脉冲可使亮度增加 30%，而功耗的增加则限制在约 15%，亮度效率增加 13%。

5 本实施例的 PDP 驱动方法可用比有关技术的驱动方法更高的亮度和发光效率来实现优质的驱动。

#### 第八实施例

图 29 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

本实施例采用与第七实施例的情况相同但波形有如下特点的两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲。

10 图 30 示出用在本实施例中的保持脉冲的波形。

(1) 第一阶用与放电小室中起始电压  $V_i$  几乎相同的电压。

(2) 可由正弦函数依三角法则测出第二上升阶的电压，这样，最大电压改变点与峰值放电电流点几乎相同。

(3) 下降期的开始几乎与放电电流停止的点相同。

15 (4) 第一下降阶降到以余弦函数依三角法则确定的速度处最小保持电压  $V_s$  的附近。在此提及的最小保持电压  $V_s$  为用简单矩形波驱动 PDP 时用的最小保持电压。通过在 PDP 10 中扫描电极 12a 和保持电极 12b 之间加电压而测出此电压  $V_s$ ，以将放电小室带入点燃状态，一点一点地减小所加电压并在放电小室首次熄灭时读出所加的电压。

20

为了利用具有上述独特特点的阶梯脉冲作保持脉冲，可将如第八实施例所述的脉冲相加电路用作图 5 和 6 中所示的保持脉冲发生器 112a 和 112b。但以具有 RLC（电阻 - 电感 - 电容）的脉冲振荡器用作第二脉冲发生器，以用三角法则确定第二脉冲的上升和下降部分。

25

换言之，可用以下方法产生上述特点的波形。具有用图 9 的浮地方法相串联的第一和第二脉冲发生器的脉冲相加电路被使用。如图 31A，由第一脉冲发生器将宽波形升高作第一脉冲。在特定延时之后，由第二脉冲发生器在其上将极窄的三角形交变波形升起作为第二脉冲。另一方案是用脉冲相加电路，其中的第一和第二脉冲发生

30

器彼此并联。如图 31A, 由第一脉冲发生器将宽矩形波升压到一较低电平。在特定延时之后, 由第二脉冲发生器将窄的三角法则确定的第二脉冲升到较高电平。两个脉冲相加以产生具有上述特点的波形。

5 通过调节第二脉冲发生器中的 RLC 电路的时间常数可调整第二脉冲上升和下降的斜度。

与第七实施例相似, 本实施例的驱动方法改进了亮度, 同时限制了功耗的增加, 并改善了发光效率。但由此实施例产生的影响却很大。

10 使用本实施例的波形使发光效率更高的原因在于直到通过使用上述 (1) 和 (2) 特性在上升期的第二阶中放电电流的相位之后, 电压改变的相位一直滞后。这在放电小室中产生一种情况, 在该小室中开始发生放电之后, 从电源加上一个负电压使电能被强迫地注入到在放电小室内的等离子体中。

15 此外, 通过产生一种在发生发光的时期内将高电压主要施加在放电小室中这样一种情况, 使发光效率提高。这可用上述特性 (3) 和 (4) 来达到。

根据上述原因可以得到以下的结论。

20 当用两阶上升和下降阶梯波形作保持脉冲时, 在上升期的第二阶中电压 (放电小室的端电压) 改变的相位最好设定慢于放电电流的相位, 这样, 可以提高发光效率。

当使用其第二阶按三角函数上升的两阶波形作保持脉冲时, 第二阶上升最好应在一放电期  $T_{\text{dise}}$  中进行, 在此期间有放电电流流过, 从而改善了发光效率。

25 放电期  $T_{\text{chg}}$  是放电小室被充电到其容量值时的充电期  $T_{\text{chg}}$  完成时刻到放电电流流完为止的时刻之间的时期。此处的“放电小室容积”可被当作由扫描电极、保持电极、介电层和放电气体组成的放电小室的结构来确定的几何容积。结果, 放电期  $T_{\text{dise}}$  可被描述成“从放电小室被充电到其几何容积的充电期  $T_{\text{chg}}$  结束到放电电流结束之间的时期”。

30 在本实施例的另一变形中, 当通过将第一和第二脉冲相加而产生一个阶梯脉冲时, 一个由三角法则确定的脉冲也可被用作第一脉冲。这产生一个脉冲, 其中有按三角法则确定的上升期的第一和第二阶的

脉冲被用作保持脉冲。

- 当使用此种波形的保持脉冲时，可以根据 PDP 的结构使发光效率进一步地提高。在此情况中，第一阶上升为从放电期  $T_{dise}$  的开始到放电电流达其最大值时的放电期  $d_{scp}$ 。第二阶上升为放电电流达到其最大值到放电期  $T_{dise}$  结束之间的时期。

#### 实验 8A

- 利用上述特点的波形作保持脉冲来驱动 PDP。测出放电小室电极（扫描和保持电极）间出现的电压  $V$ 、在放电小室中累加的壁电荷量  $Q$ 、壁电荷的改变量  $dQ/dt$  及 PDP 的亮度  $B$ ，并观测  $V-Q$  Lissajous 图。

壁电荷  $Q$ 、亮度  $B$  等的测量与第七实施例的实验中一样进行。

图 32 和 33 示出这些测量的结果。在图 32 中，给出沿时间轴的电极电压  $V$  和壁电压  $Q$ ，以及壁电压改变量  $\Delta Q$  和亮度  $B$ 。图 33 为  $V-Q$  Lissajous 图。

- 从图 32 可见，在上升期，第二阶上升的电压中的上升是在放电电流开始流动的点（图中  $t_1$ ）之后立即开始的，而第二阶的电压中上升的相位延迟到放电电流的相位之后。电压  $V$  中上升的最高点限制在放电电流峰值时刻（图中  $t_2$ ）附近。

- 在亮度  $B$  为高电平的时期与将高电压加到放电小室上的时期相吻合，表明高压主要是在发光期加到放电小室中的。

图 33 的  $V-Q$  Lissajous 图是扁平菱形的，其左和右端有弯曲的锯齿。这些锯齿形表明甚至放电小室中壁电荷转移量保持相同时环区仍被缩小。换言之，尽管发光量相同，但功耗却变小了。

#### 实验 8B

- 用与第七实施例中实验相同的方法驱动 PDP 10，其中用简单矩形波然后用本实施例的阶梯波作保持脉冲。测出亮度和功耗，并从相对亮度和相对功耗中算出相对发光效率。表五示出相对亮度、相对功耗和相对发光效率的各值。

表五

|         | 相对亮度 | 相对功耗 | 相对效率 |
|---------|------|------|------|
| 矩形波     | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 第八实施例的波 | 2.11 | 1.62 | 1.30 |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 形 |  |  |  |
|---|--|--|--|

从这些结果可见，用来实施例中的阶梯波形而不是简单矩形波作保持脉冲可使亮度加倍，而功耗的增加则限制在 62% 左右，且发光效率提高 30%。

5 本实施例示出了一个实例，该实例的波形其上升期的第二阶和下降期的第一阶是依三角法则确定的，但也可用其它连续函数来达到类似的效果。例如可用指数函数或高斯函数的波形。

### 第九实施例

图 34 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

10 本发明采用一个梯形波作保持脉冲，因此在上升期电压被驱动向上升时无冲击产生。

这种上升斜波形可用作保持脉冲，它用图 35 所示的梯形波发生电路作图 5 和图 6 所示的保持脉冲发生器 112a 和 112b。这种梯形波发生电路由时钟脉冲振荡器 51、三角波发生电路 152 和限压器 153 构成。限压器 153 将电压嵌位在某一电平上。在梯形波发生电路中，时钟脉  
15 冲振荡器 151 根据来自相加脉冲发生器 103 触发信号产生矩形波。三角波形发生电路 152 在此矩形波上产生如图 36B 所示的三角波。限压器 153 随后将三角波的峰值截断以产生如图 36C 所示的梯形波。

20 如图 35，可用镜象集成的锯齿波发生电路用作三角波形发生器 151。在已提及的 Denshin Tsushin Handobuku 中已描述了图 35 的镜象集成的切除波发生电路。诸如齐纳二极管限压器也可用作限压器 153。

用上升斜波形作保持脉冲而不是相关技术的简单矩形波作保持脉冲可使功耗保持在低水平而不会降低亮度。换言之，可以低功耗获得  
25 优质画面。

以一个斜角使保持脉冲上升期间的电压升高的原因在于，在最大放电电流的点上所加的电压高于放电开始点处所加的电压，这与第八实施例中的情况相同。

作为本实施例的另一种变型，可用上升期为斜的且下降期为两阶的波形作保持脉冲来获得与第七实施例中相同的效果。

30 在保持脉冲中上升倾斜的角度最好在  $20V - 800V/\mu s$ 。当保护脉冲宽度小于  $5\mu s$  时，角度最好在  $40V - 400V/\mu s$ 。

实验 9A

用上升斜坡保持脉冲驱动 PDP，并按第八实施例的实验 8B 的方式测出电极（扫描和保持电极）间出现的电压  $V$ 、在放电小室中累积的壁电荷量  $Q$ 、壁电荷量  $Q$  的改变量  $dQ/dt$  以及 PDP 的亮度  $B$ 。还观测  $V-Q$  Lissajous 图。

保持脉冲的上升斜度有  $200V/\mu s$  的梯度。

图 37 和 38 示出这些测量结果。在图 37 中，给出沿时间轴的电极电压  $V$ 、壁电压  $Q$ 、壁电压变量  $\Delta Q$  和亮度  $B$ 。图 38 为  $V-Q$  Lissajous 图。

从图 37 可见，在峰值放电电流的点（图中  $t_2$  点，它也是峰值亮度出现的点）附近，电压  $V$  高于在放电电流开始流动的点（图中  $t_1$ ）处的电压。

图 38 的  $V-Q$  Lissajous 图是一个薄扁平菱形。此  $V-Q$  Lissajous 图由斜的左和右端构成，这两端是由于起始电压低于结束电压的缘故造成的。

这表明甚至在放电小室中壁电荷转移量保持不变时用上升斜坡作保持脉冲而不是用简单矩形波可使环区变小。换言之，尽管发光相同，但功耗却较小。

实验 9B

以第七实施例的实验中同样的方法驱动 PDP 10，用简单矩形波或本实施例的上升斜坡作保持脉冲。测出每种情况下的亮度和功耗，并从相对亮度和相对功耗中算出相对发光效率  $\eta$ 。表六示出相对亮度、相对功耗和相对发光效率  $\eta$  的各值。

表六

|          | 相对亮度 | 相对功耗 | 相对效率 |
|----------|------|------|------|
| 矩形波      | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 第九实施例的波形 | 0.93 | 0.87 | 1.07 |

从这些结果可见，用本实施例的上升斜坡脉冲作保持脉冲而不是用简单矩形脉冲可使亮度减少 7%、功耗减少 13%，这样，发光效率增加约 7%。

第十实施例

图 39 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

在放电保持期所加的第一保持脉冲用了两阶上升和下降交替的波形，但从第二保持脉冲开始用与相关技术中相同的简单矩形波。

5 为了仅使第一保持脉冲有两阶上升和下降波形，使用了第一实施例中描述的脉冲相加电路作为如图 5 所示的保持脉冲发生器 112b。但却提供了一个开关供第二脉冲发生器开和关之用。仅当加了第一保持脉冲时第二脉冲发生器不打开（导通）。

10 当加第一保持脉冲时，由第一脉冲发生器产生的第一脉冲和由第二脉冲发生器产生的第二脉冲被相加以如与第七实施例有关的图 26 产生一个两阶上升和下降阶梯波形。另一方面，当产生第二和随后的保持脉冲时，仅第一脉冲是由第一脉冲发生器产生的。

当将与有关技术中那样的简单脉冲用作保持脉冲时，由在放电保持期所加的第一保持脉冲产生的放电不稳定（低放电能力）且发光量较小。这是由屏闪引起的图象质量劣化的原因之一。

15 下面给出由第一保持脉冲产生的放电能力较低的原因。

总地讲，当脉冲加上到产生放电电流间就有了延时（放电延时）。放电延时与所加电压有很强的相关性。广泛认为，电压越高，放电延时越小，并使放电延时的分布很窄。由不稳定放电产生的长放电延时问题也适用于保持脉冲上。

20 但加到放电小室中的放电气体上的电压  $V_{ds}$  取决于从放电小室外的电源上所加的驱动电压和累加在覆盖在电极的介电层上的壁电压。换言之，壁电压严重影响放电延时。

因此，在写放电之前累加的壁电荷产生的闪烁更易引起第一保持脉冲的放电延时和不稳定放电。

25 但如在本实施例中以两阶上升和下降波形作第一保持脉冲而不是用简单矩形波，放电延时则减小。因此当加第一保持脉冲时，放电概率就提高，从而减少屏幕闪烁。

30 若用宽脉冲时，通过用简单矩形波作第一保持脉冲，可在放电期间达到同相的稳定性。但如本实施例中用相加的两阶梯波作脉冲可使所用的脉冲很窄，这样可以更高速度进行驱动。

当按此方法以两阶上升和下降阶梯波形作第一保持脉冲时，要想使放电概率增加最好要保证：第一阶上升应升到最小放电保持电压  $V_s$ 。

附近。在第二阶升到峰值电压电平时，波形从靠近放电端点处迅速下降。第一阶下降的电压最好应被减到最小放电保持电压  $V_0$  附近。

从第二阶上升到第一阶下降的时期，换言之为最大电压保持期  $P_{w_{max}}$  最好应设定不小于  $0.2 \mu s$  且不大于脉宽 PW 的 90%。

5 此外，第一保持脉冲的最大电压保持期  $PW_{max1}$  应设定不小于  $0.1 \mu s$ ，长于第二和随后脉冲  $PW_{max2}$  的最大电压保持期。在这种设定下，第一保持脉冲的放电概率明显增加并可获得无闪烁的满意图象。

实验 10A

10 用相关技术的简单矩形波和本实施例的阶梯波作第一保持脉冲来驱动 PDP，并测出在各种情况下在放电小室中电极（扫描和保持电极）间出现的电压  $V_{scn-sus}$  和 PDP 的发光效率 B。

由给定波形发生器产生保持脉冲，且在加到 PDP 之前其电压被高速高电压放大器放大。由数字示波器测出电压波形和亮度波形。

15 图 40 示出这些测量结果，A 为当矩形脉冲被用作第一保持脉冲时的情况，而 B 为阶梯波形被用作第一保持脉冲时的情况。在两图中给出了沿时间轴的电极电压  $V_{scn-sus}$  和亮度 B。

在图 40 中，在脉冲上升开始点和发光峰值间的时期，换言之为放电延时在 B 中的低于在 A 中的。此外，可见到由放电产生的发光在 B 中的强于在 A 中的。

20 实验 10B

用最大电压  $V_0$  为 180 伏的简单矩形波和最大电压为 230 伏的两阶上升和下降阶梯波形作第一保持脉冲来驱动 PDP 10。测出各种情况下的电压波形和亮度波形，并算出平均放电延时。还测出亮度和屏闪。这些结果如表七所示。

25

表七

|              | 最大电压<br>$V_0$ (伏) | 平均放电延<br>时<br>[ $\mu s$ ] | 相对亮<br>度 | 闪<br>烁 |
|--------------|-------------------|---------------------------|----------|--------|
| 矩形波          | 180               | 1.86                      | 1.00     | 有      |
| 第十实施例的<br>波形 | 230               | 0.81                      | 1.11     | 无      |

从这些结果可见，用两阶阶梯波形作第一保持脉冲可减小放电延

时和屏闪。

本发明的 PDP 驱动方法可使 PDP 获得优质的高分辨率图象。

### 第十一实施例

图 41 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

- 5 本实施例用两阶上升阶梯波形作擦除脉冲。将这样的两阶上升波形作擦除脉冲，将类似第一实施例中说明的脉冲相加电路用作图 6 中的擦除脉冲发生器 113。

10 当用了象有关技术中的简单矩形脉冲时，在电压上升时电压突变之后有一强放电趋势产生。此强放电使整个屏幕上产生一个较强的发光，使对比度下降。

当产生此种强放电时，在加了擦除脉冲之后在放电小室中仍存在的壁电荷则更易产生闪烁并在下一驱动过程中产生错放电。

但用了两阶上升波形作擦除脉冲时，使所加电压上升而避免了电压中的大量突变，使发光受到限制并使壁电荷被均匀地擦除。

- 15 在本实施例中，用低耐压的驱动 IC 作第一脉冲相加电路中的第一和第二脉冲发生器，以通过将第一和第二脉冲叠加而产生擦除脉冲。这可使驱动能高速地进行。

20 在 1975 年 SID 国际讨论会文摘中由 T. N. Criscimagna 的文章《等离子体显示板的低压选择电路》的段落“两阶写入/擦除”中公开了用上阶梯波形作擦除脉冲的实例。但为达上述效果，擦除脉冲最好应如下那样设定。

25 如果在此种两阶上升阶梯波形的第一阶上升中的电压  $V_1$  比峰值电压  $V_0$  小很多，在第二阶上升中就有大量的光发出，这样，对比度中的大部分改进将失去。因此  $V_1/V_0$  的比应设在不小于 0.05 - 0.2 且  $(V_0 - V_1)/V_0$  的比不大于 0.8 - 0.95。

此外，若在上升期整个第一阶到第二阶开始的时期，换言之，第一阶电平  $t_p$  的部分与脉宽  $t_p$  相比太宽，则会有损害效果。因此， $t_p/t_w$  的比应设在 0.8 或更小。

30 为进一步改善图象质量，上升期第一阶中的电压  $V_1$  最好应设在  $V_1 - 50V$  至  $V_1 + 30V$  内，最大峰值电压  $V_0$  在  $V_r$  至  $V_r + 100V$  内。此处， $V_r$  为起始电压。

### 实验 11

用两阶上升阶梯波形作擦除脉冲来驱动 PDP。当进行驱动时，峰值电压  $V_0$  和脉宽  $t_w$  被设为固定值，但上升期  $t_p$  中第一阶的平坦部分与脉宽  $t_w$  之比和第二阶的电压  $(V_0 - V_1)$  与峰值电压  $V_0$  之比被设为各种值，且按第一实施例中的实验相同的方式测出对比度。

5 图 42 示出这些测量结果。图中示出  $t_p$  与  $t_w$  之比和  $(V_0 - V_1)$  与  $V_0$  之比的关系，以及以两阶上升波形作擦除脉冲时的对比度。

图中阴影区代表结果可接受的范围，其中对比度高且从写缺陷中产生的亮度改变不普遍。阴影区之外的区域表示不可接受的结果。

10 从图中可见， $t_p/t_w$  之比最好设在 0.8 或更小， $(V_0 - V_1)/V_0$  之比可设在 0.8-0.95 或更小。但若  $t_p/t_w$  和  $(V_0 - V_1)/V_0$  设得太低，则不能获得效果，这样，比值最好应设在高于 0.05。

本实施例用两阶上升阶梯波形作擦除脉冲，但也可用三或多阶的多阶阶梯波形来实现同样的优良图象质量。

#### 第十二实施例

15 图 43 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。本实施例用两阶下降波形作擦除脉冲。

最好用第二实施例中描述的脉冲相加单元作图 6 中的擦除脉冲发生器 113，来提供两阶下降波形作擦除脉冲。

20 当象有关技术中的简单矩形波被用作擦除脉冲时，这些放电装置中就有放电延时，其脉宽太窄就会使擦除发生错误且图象质量下降。

用本实施例的两阶下降波形而不是简单矩形波作擦除脉冲可以在擦除脉冲设定很窄时保持精确的擦除。

25 减少擦除脉冲的宽度可使擦除期减少。这使写入期和保持期相应加长，从而得到高密度和高画质。

另外，低耐压驱动器 IC 被用作脉冲相加电路中的第一和第二脉冲发生器以通过将第一和第二脉冲叠加而产生擦除脉冲。这可使驱动以高速进行。

30 当按此法以两阶下降阶梯波形用作擦除脉冲时，可以精确地进行擦除并且脉冲宽度可设定得尽可能地窄。结果，从上升时到整个最大电压保持期的时期  $P_{ver}$  应定在  $T_{dr}-0.1 \mu s$  至  $T_{dr}+0.1 \mu s$  间。此处， $T_{dr}$  为放电延时。

当用了这种两阶下降擦除脉冲时，最大电压  $V_{max}$  应定在  $V_r$  至  $V_r+100V$  内，以获得最满意的图象质量。

### 实验 12

- 5 用最大电压  $V_p$  为 180V 的简单矩形波、脉宽为  $1.50 \mu s$ 、最大电压为 200V 的两阶下降阶梯波形以及脉宽为  $0.77 \mu s$  的擦除脉冲来驱动 PDP 10。测出每种情况下的电压波形和亮度波形并测出擦除期的平均放电延时。依所见的屏幕状况来判定擦除是否成功。

表八

|               | 最大电压<br>$V_p$ (伏) | 平均放电<br>延时<br>[ $\mu s$ ] | 脉宽<br>[ $\mu s$ ] | 擦<br>除<br>操<br>作 |
|---------------|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| 矩形波           | 180               | 1.86                      | 1.50              | 满<br>意           |
| 第十二实施例的<br>波形 | 200               | 0.77                      | 0.75              | 满<br>意           |

- 10 表八示出这些测量结果，揭示了在两种情况下擦除操作都令人满意。

但是可以见到，用阶梯波形而不是用简单矩形波作擦除脉冲可以大大地减小放电延时，且本实施例所用的 PDP 驱动方法在用窄脉冲时仍可达到令人满意的表现。

- 15 在本实施例中是以两阶下降阶梯波形作擦除脉冲的，但用三阶或更多阶的多阶下降阶梯波形也可达到同样的效果。

### 第十三实施例

本实施例所用的 PDP 具有与图 1 的 PDP 10 相同的结构，且用氦、氖、氩和氙四种气体混合代替氖和氩作封闭放电气体，且封闭空间的压力设在 800 - 4000 托、高于大气压力。

- 20 图 44 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

如图所示，在本实施例中用两阶下降阶梯波形作写入期所加的数据脉冲和放电保持期所加的保持脉冲来进行驱动。换言之，本实施例象第十四实施例中那样用两阶下降波形作数据脉冲并象第六实施例那样用两阶下降波形作保持脉冲。

本实施例将结构特征与下面将描述的驱动 PDP 时所加的波形特征相结合, 以改进亮度和发光效率, 同时限制放电电压的增加并显示质量令人满意的图象。

5 当把气体介质封在 PDP 中时, 所用的压力通常小于 500 托。这意味着放电后产生的紫外光主要是中心波长为 147nm 的谐振线。但如果压力太高(大量原子封在放电空间内), 则中心波长为 154nm 或 172nm 的准分子辐射的比率就较大。谐振线具有自吸收的倾向, 而分子波束无自吸收或自吸收很小, 这意味着由荧光层反射的紫外光的量在此情况下较大, 从而改进了亮度和发光效率。由普通荧光层将紫外光转换为可见光的转换效率随波长越长而越大, 因此这是为什么本实施例改进了亮度和发光效率的另一原因。

10 在传统 PDP 中, 放电具有第一发光阶段, 但若高气压在本发明中定在 800 - 4000 托, 则更易产生灯丝发光或第二发光阶段。这使在正极中的电子密度提高、提供集中的能量并提高所发的紫外光的量。

15 所封闭的气体介质是上述四种气体的混合, 其中氙的量较少, 在保持低放电电压时可得到高亮度和发光效率。

20 如果在 PDP 彼此相对地放置扫描电极和数据电极的结构中的封闭空间中设定了高压, 如图 1 所示放电空间被夹在其间, 这就有一种要产生写缺陷的趋势, 由于封闭空间中的高压使起始电压升高, 这种情况就更易发生。但当象相关技术那样用简单矩形波作建立脉冲和写入脉冲时, 甚至在放电中的写脉冲定在高电平也产生放电延时。结果, 难于避免写入缺陷。

25 但在本实施例中用两阶下降阶梯波形作数据脉冲, 减小了放电延时, 并在加有数据脉冲的时期内完成写入放电。结果, 由写入放电产生的壁电荷量增加、写入缺陷减小。通过将两个脉冲加在一起产生此阶梯波形, 意味着低耐压的驱动器 IC 可被用作脉冲发生器。结果, 可以高速地进行驱动。

30 在本实施例中, 两阶下降阶梯波也被用作保持脉冲, 这样可将保持脉冲电压设得较高, 以增加亮度并保持稳定地工作。从而可获得无闪烁的优质图象。

#### 实验 13A

制造一种电极间距为  $40\ \mu\text{m}$  且放电气体由 50% 氦、48% 氖、2% 氙或 50% 氦、48% 氖、2% 氙、1% 氩或 30% 氦、68% 氖、2% 氙或 30% 氦、67.9% 氖、2% 氙、0.1% 氩组成的 PDP。测出每个 PDP 的  $P_d$  区与起始电压  $V_i$  间的关系。

5 图 45 示出这些结果。在图线下的表格中示出用不同种气体的 PDP 的亮度（放电电压为 250 伏）。

从图中可见，在封闭空间中气压的增高可使起始电压升高，但如果上述四种气体混合物用作放电气体时，起始电压就可限制在较低的电平上。

10 具体讲，如果用 30% 氦、67.9% 的氖、2% 氙、0.1% 氩的混合物，则发光较好，且起始电压甚至在  $P_d$  区在  $6\ (\text{托} \times \text{cm})$  下时仍可保持在有效启动电压区内（小于 220 伏），这意味着电极间距  $d$  为  $60\ \mu\text{m}$ ，封闭空间的压力为 1000 托。

此种气体组合的最小启动电压在  $P_d = 4$  附近，因此最好将  $P_d$  设在  
15 4，（例如封闭空间压力为 2000 托电极间距  $d$  为  $20\ \mu\text{m}$ ）。

绝对值，特别是启动电压随所用的氩的量而变，但其间的相对关系基本不变。

### 实验 13B

20 用如图 4 的相关技术简单矩形波形和图 44 的本发明的阶梯波的驱动方法驱动其每个隔离肋为  $60\ \mu\text{m}$  高 2000 托下的四种混合气的 PDP。进行实际图象显示，并评估相对亮度、发光效率  $\eta$  和图象质量（闪烁）。表九示出这些结果。

表九

|               | 相对亮度 | 相对功耗<br>(瓦) | 相对效率<br>( $\eta$ ) | 显示<br>图象质量 |
|---------------|------|-------------|--------------------|------------|
| 矩形波           | 1.00 | 1.00        | 1.00               | 大量<br>闪烁   |
| 第十三实施例的<br>波形 | 1.31 | 0.72        | 1.82               | 满意         |

25 从这些结果可见，当用本发明的驱动方法而不是用简单矩形波的驱动方法时，相对亮度、功耗、相对效率和显示质量都很好。

这表明了甚至在 PDP 的封闭空间中的气压高时，这种显示板结构和本发明的驱动方法的组合仍可获得高亮度、高发光效率和满意的图象质量。

5 在本实施例中，将本发明的驱动方法用在一种 PDP 上的，其中四种气体混合物在封闭空间中为 2000 毛，还用在为 500 毛的 95% 氖和 5% 氙的混合气体的 PDP 上。比较在两种情况下的发光效率  $\eta$  并可发现前一 PDP 的效率约为后者的一倍半。这确认了本实施例的驱动方法、放电气体混合物及压力是有效的。

10 在本实施例中，数据脉冲和保持脉冲都是两阶下降波形，但作为另一实施例，也可使数据脉冲和保持脉冲二者其一或两者都有两阶上升波形而有同样效果。

此外，甚至将两阶上升或下降波形仅用在数据脉冲且以简单矩形波用作保持脉冲时，尽管率较低，但仍可达到象本实施例中那样的效果。

#### 15 第十四实施例

图 46 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

本实施例用阶梯波形作建立脉冲、写入脉冲、第一保持脉冲和擦除脉冲。

20 如图 46，在本实施例中，象在第一实施例那样，以两阶上升阶梯波形用作建立脉冲，象第四实施例那样用两阶下降阶梯波形用作数据脉冲，象第十实施例那样，将两阶上升和下降阶梯波形用作第一保持脉冲，象第十一实施例那样，用两阶上升阶梯波形用作擦除脉冲。

25 通过将电压用在每个时期的波形组合上，使对比度提高，并使由放电延时产生的闪烁得到限制。

30 用阶梯波形作建立和擦除脉冲可使建立和擦除放电期的对比度提高，但还有一种使写入放电时的放电延时  $T_{dadd}$  和第一保持放电时的放电延时  $T_{dsus1}$  增加的趋势。此原因是，用阶梯波形作建立脉冲和擦除脉冲可使放电变弱，减小电荷转移量以及在建立期出现的壁电荷转移量。

但在本实施例中，通过用阶梯波形作数据脉冲来减少放电延时  $T_{dadd}$  的操作和用阶梯波作第一保持脉冲来减小放电延时  $T_{dsus1}$  的操

作使延时减少，从而不产生闪烁。

在本实施例的驱动方法中，甚至用  $1.25 \mu s$  宽的写入脉冲进行高速驱动时仍可得到极高的对比度和满意的图象质量。

实验 14A

5 用简单矩形波作写入和保持脉冲，并用简单矩形波和两阶上升和下降波作建立和擦除脉冲来驱动 PDP 10。测出在写入放电时出现的平均放电延时  $T_{dadd} (\mu s)$ 、在第一保持放电时出现的平均放电延时  $T_{dsus1} (\mu s)$ 、第一保持放电的对比度比率和放电效率  $P (\%)$ 。

10 放电效率  $P$  是通过对保持放电写入 10000 次并计算在第一保持放电中发光的次数来测的。

用雪崩光电二极管 (APD) 在数字示波器上观察在放电时发出的光，来进行发光判定。

实验 14B

15 用阶梯波作建立和擦除脉冲、用简单矩形波作全部的保持脉冲，以简单矩形波和两阶上升和下降阶梯波形用作写入脉冲来驱动 PDP 10。测出在写入放电时出现的平均放电延时  $T_{dadd} (\mu s)$ 、在第一保持放电时出现的平均放电延时  $T_{dsus1} (\mu s)$ 、第一保持放电时的对比度比率和放电效率  $P (\%)$ 。

实验 14C

20 用阶梯波形作建立、擦除和写入脉冲，以简单矩形波和两阶上升和下降波形作第一保持脉冲来驱动 PDP 10。测出在写入放电时出现的平均放电延时  $T_{dadd}$ 、在第一保持放电时出现的平均放电延时  $T_{dsus1} (\mu s)$ 、第一保持放电时的对比度比率和放电效率  $P (\%)$ 。表十表示实验 14A、14B、14C 的结果。

25

表十

|  | 14A       |   | 14B       |   | 14C          |   |
|--|-----------|---|-----------|---|--------------|---|
|  | 矩形写入和保持脉冲 |   | 阶梯建立和擦除脉冲 |   | 阶梯建立、擦除和写入脉冲 |   |
|  | 建立/擦除脉冲   |   | 写脉冲       |   | 第一保持脉冲       |   |
|  | 矩         | 阶 | 矩         | 阶 | 矩            | 阶 |

|                       | 形波        | 梯波<br>形   | 形波        | 梯波<br>形   | 形波        | 梯波<br>形   |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tdadd[ $\mu$<br>sec]  | 1.8<br>6  | 2.1<br>7  | 217       | 1.4<br>5  | 1.4<br>5  | 0.7<br>1  |
| Tdsus1[ $\mu$<br>sec] | 1.8<br>6  | 2.4<br>2  | 2.4<br>2  | 1.7<br>6  | 1.7<br>6  | 0.7<br>9  |
|                       | 150<br>:1 | 400<br>:1 | 400<br>:1 | 400<br>:1 | 400<br>:1 | 400<br>:1 |
| P[%]                  | 95.<br>0  | 78.<br>0  | 78.<br>0  | 90.<br>0  | 90.<br>0  | 99.<br>9  |

从实验 14A 的结果可见，用阶梯波而不是简单矩形波作建立和擦除脉冲可以大大改善对比度。但与此同时，在写入期出现的平均放电延时 Tdadd 和第一保持放电时出现的平均放电延时 Tdsus1 将变大，而放电效率 P 减小。

- 5 从此处和实验 14B 的结果可见，用阶梯波而不是简单矩形波作写入脉冲以及建立和擦除脉冲可使对比度保持在改善的水平上，并限制 Tdadd 和 Tdsus1 的增加，并限制放电效率 P 的下降。

从此处及实验 14C 可见，用阶梯波而不是简单矩形波作写入脉冲和第一保持脉冲以及建立和擦除脉冲可改善对比度，减少延时 Tdadd 和 Tdsus1 并改善放电效率 P。

#### 第十五实施例

图 47 为时序图，示出与本实施例有关的 PDP 驱动方法。

在本实施例中，以阶梯波象第十四实施例那样用作建立、写入和擦除脉冲。阶梯波不仅被用作第一而且被用作所有保持脉冲。

- 15 如图 47，在本实施例中，象第一实施例那样，一两阶上升阶梯波形被用作建立脉冲，象第四实施例那样，一两阶下降阶梯波形被用作数据脉冲，象第七实施例那样，一两阶上升和下降阶梯波被用作保持脉冲，象第十一实施例那样，一两阶上升阶梯波被用作擦除脉冲。

20 通过在各时期中各波形上加电压，可提高对比度，限制由放电延时产生的闪烁并如下所述实现高发光效率。

但总之，高分辨率的 PDP 其发光效率都较低。这是因为放电小室越小，意味着在放电空间的单位体积上的壁表面区越大，这使壁表面

损失的激发子和来自放电气体的充电颗粒增加。高分辨率的 PDP 还更易有杂质，例如在制造过程中从排空处理中残留的蒸汽。由于在隔离肋间的间隔减小使导电性变差而更易有此情况发生。在放电气体中大量的杂质将使起始电压升高。

5 因此用相关技术的简单矩形波以高速驱动高分辨率 PDP 则更易产生闪烁且平衡地驱动 PDP 则更难。但在本实施例中，甚至以 1.25  $\mu$ s 的高速驱动高分辨率 PDP 时仍很稳定，而在全视场显示高亮的图象。

10 在较高分辨率的 PDP 中，用阶梯波作保持脉冲可大大改进发光效率。在此种 PDP 中的小室节距中的改变将产生宽的影响效果。此原因在于通过在具有宽电极的 PDP 中的阶梯波形作较大放电电流难于获得效果，甚至用简单矩形波作保持脉冲时也如此。但在窄电极 PDP 中，用简单矩形波作保持脉冲意味着可获小放电电流，这样用阶梯波就更易产生效果。

15 实验 15A

用阶梯波形作建立和擦除脉冲，简单矩形波作所有保持脉冲，以简单矩形波和两阶上升和下降阶梯波形变化地用作写入脉冲来驱动 PDP。小室节距定在 360  $\mu$ m 和 140  $\mu$ m。测出相对发光效率  $\eta$  和对比度比率。

20 实验 15B

用阶梯波作写入脉冲及建立和擦除脉冲、简单矩形波作所有的写入脉冲，以简单矩形波和两阶上升和下降阶梯波形变化地用作保持脉冲来驱动 PDP。小室节距定在 360  $\mu$ m 和 140  $\mu$ m。测出相对发光效率  $\eta$  和对比度比率。

25 在实验 15A 和 15B 中，约 400:1 的对比度比率应是满意的。表十一示出了相对发光效率  $\eta$  的测量结果。

表十一

| 阶梯建立和擦除脉冲 |    |        |    |  |
|-----------|----|--------|----|--|
| 15A       |    | 15B    |    |  |
| 矩形保持脉冲    |    | 阶梯写入脉冲 |    |  |
| 写入脉冲      |    | 保持脉冲   |    |  |
| 矩形        | 阶梯 | 矩形     | 阶梯 |  |

|                  |                      | 波    | 波形   | 波    | 波形   |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|
| 小<br>室<br>节<br>距 | 360<br>$\mu\text{m}$ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.08 |
|                  | 140<br>$\mu\text{m}$ | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.94 |

从这些结果可见，小室节距为  $140\mu\text{m}$  的 PDP 其发光效率总体上低于小室节距为  $360\mu\text{m}$  的 PDP。

从实验 15A 可见，不管是用简单矩形波或阶梯波作写入脉冲发光效率都不变。但实验 15B 的结果表明用阶梯波作保持脉冲产生的发光效率高于用简单矩形波的发光效率。

实验 15B 的结果还表明用阶梯波而不是简单矩形波作保持脉冲可将小室节距为  $360\mu\text{m}$  的 PDP 中的发光效率增加约 8%，将小室节距为  $140\mu\text{m}$  的 PDP 中的发光效率提高约 30%。具体讲，这表明用阶梯波作高分辨率 PDP 中的保持脉冲可大大地改善发光效率。

因此，用本实施例的驱动方法可以能以高速高发光效率驱动 PDP，从而可以稳定地显示一幅高分辨率的图象。

#### 附加信息

本发明通过使用如上所述的独特波形，特别是阶梯波形作建立、写入、保持和擦除脉冲可使对比度、图象质量和发光效率提高。但将脉冲加到扫描电极、保持电极和数据电极上的装置并不局限于上述装置，当用 ADS 方法驱动 PDP 时这类装置都可采用。

例如，在上述实施例中，描述了将阶梯波形建立和擦除脉冲加到扫描电极 19a 的实例，但本发明可通过将脉冲加到数据电极 14 和保持电极 19b 上而获得同样的效果。

在上述实施例中，将阶梯波形作数据脉冲加到用阶梯脉冲作写入脉冲的一例的数据电极 14 上，但阶梯波形也可用作加到扫描电极 19a 上的扫描脉冲。

此外，在上述实施例的放电保持期，给出了正保持脉冲被交替地加到扫描电极 19a 和保持电极 19b 的实例。作为另一变型，也可将正和负保持脉冲交替地加到扫描电极 19a 或保持电极 19b 上。在此情况下，用阶梯波作保持脉冲可达同样效果。

PDP 的显示屏板的结构并不必须与上述实施例中的相同。本发明的

---

驱动方法还适用于驱动常规表面放电 PDP 或相对放电 PDP 中。

可能的工业应用

可将本发明的 PDP 驱动方法和显示装置用在计算机和电视显示上，特别是此种的大型设备上。

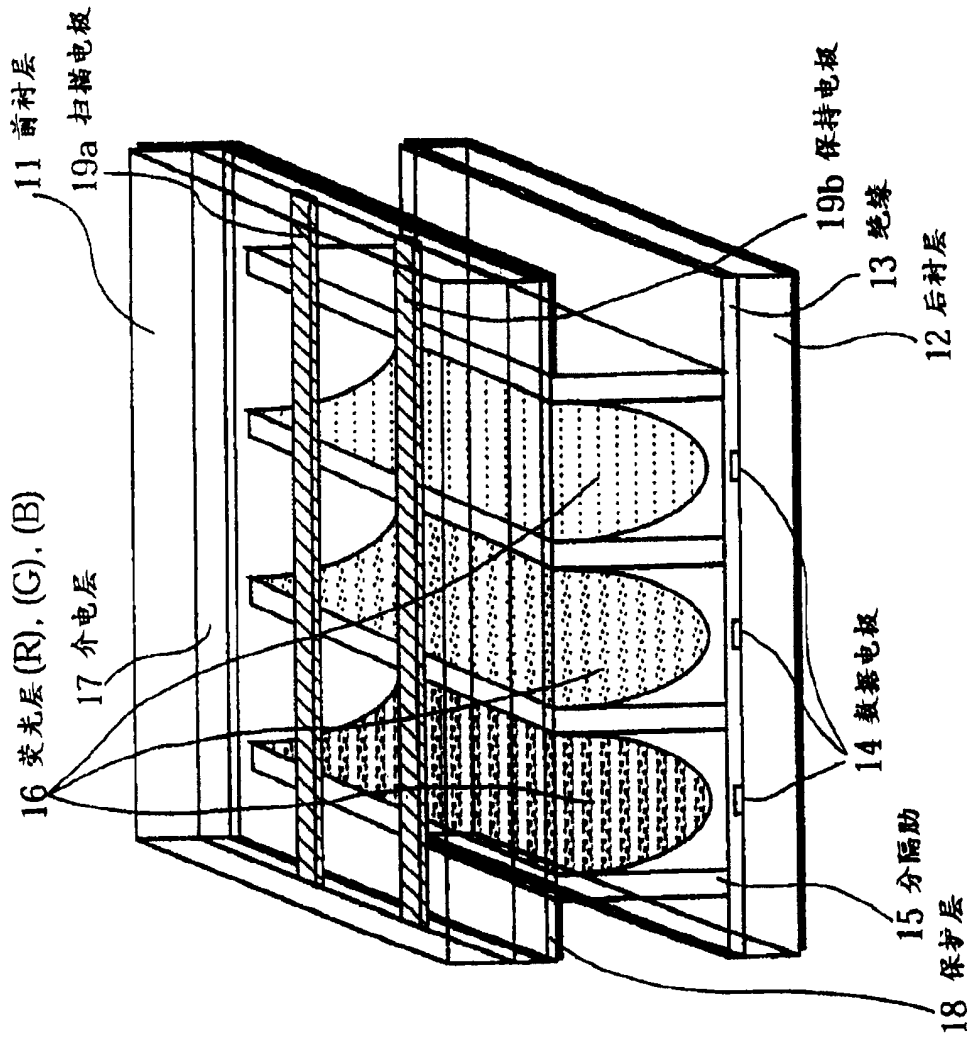


图1

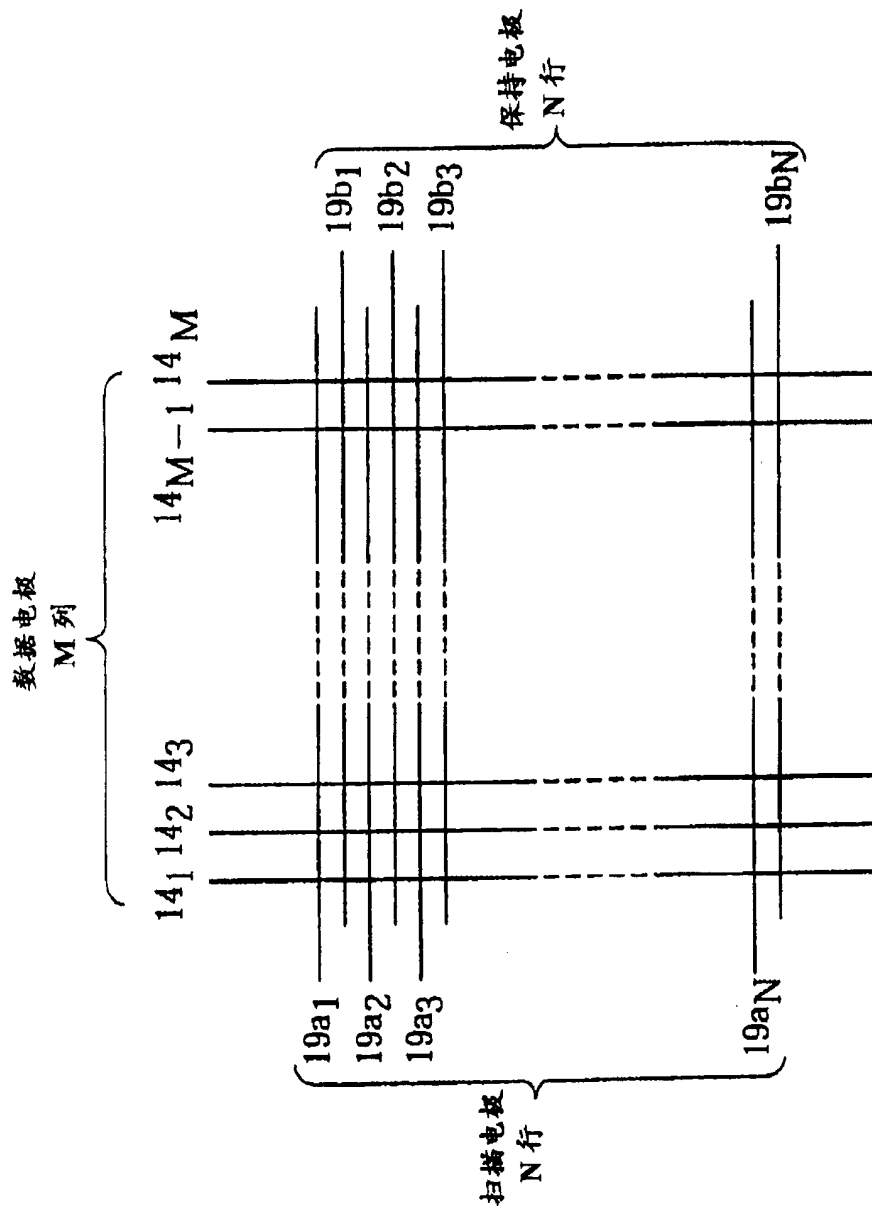


图 2

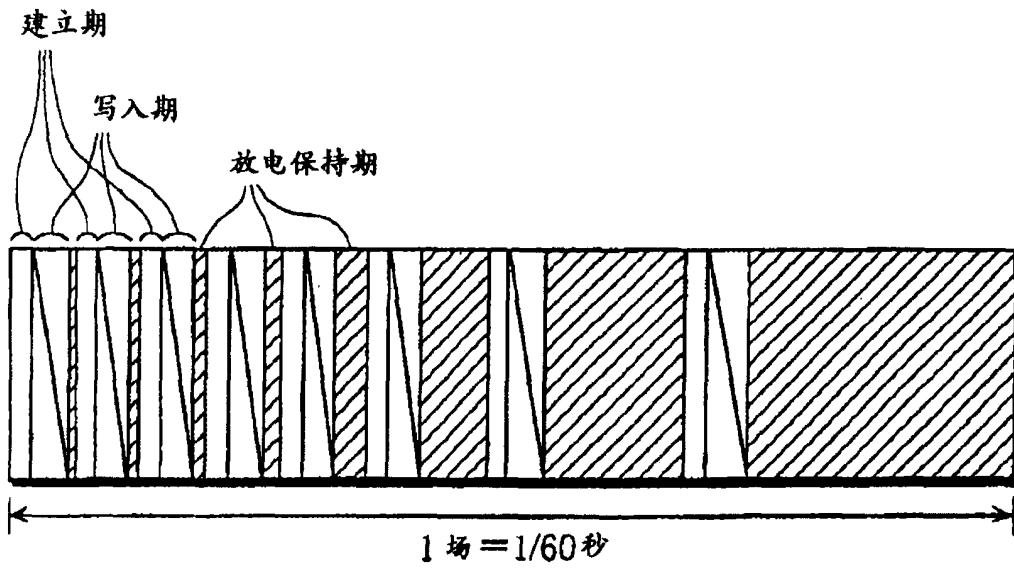


图 3

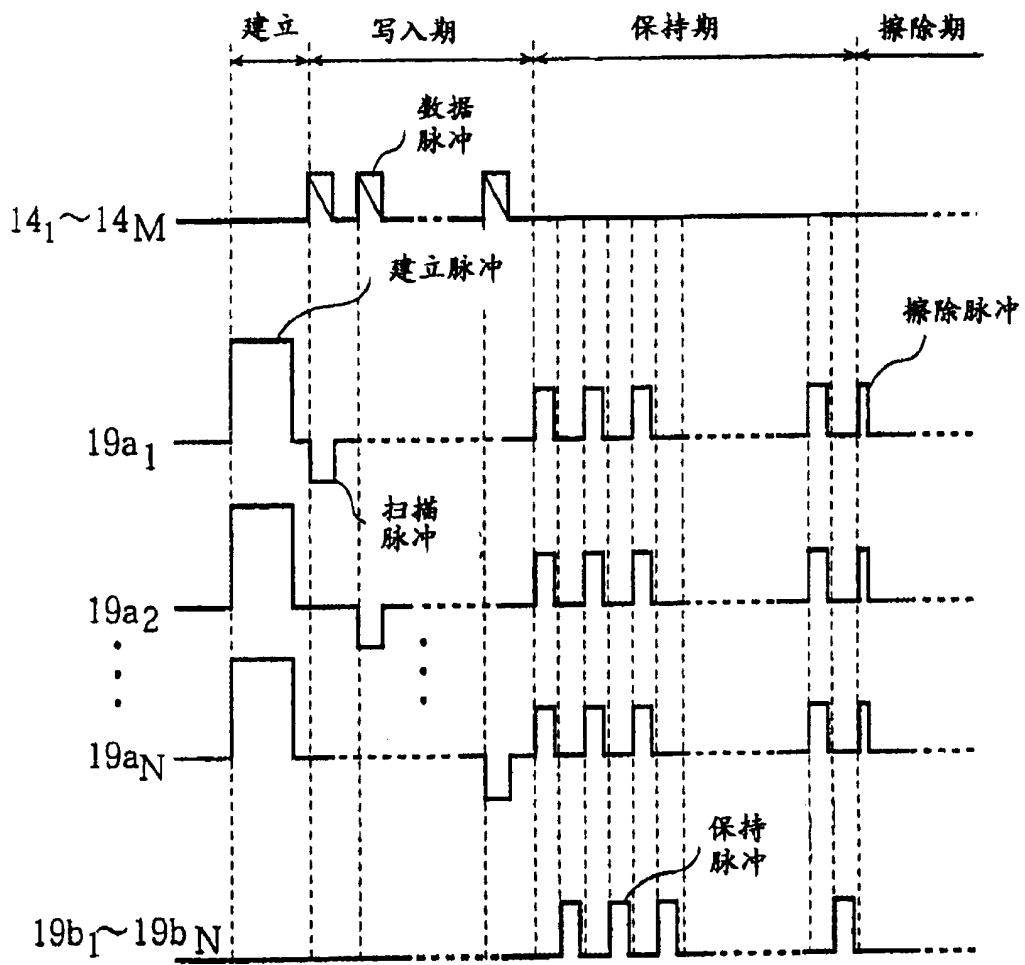


图 4

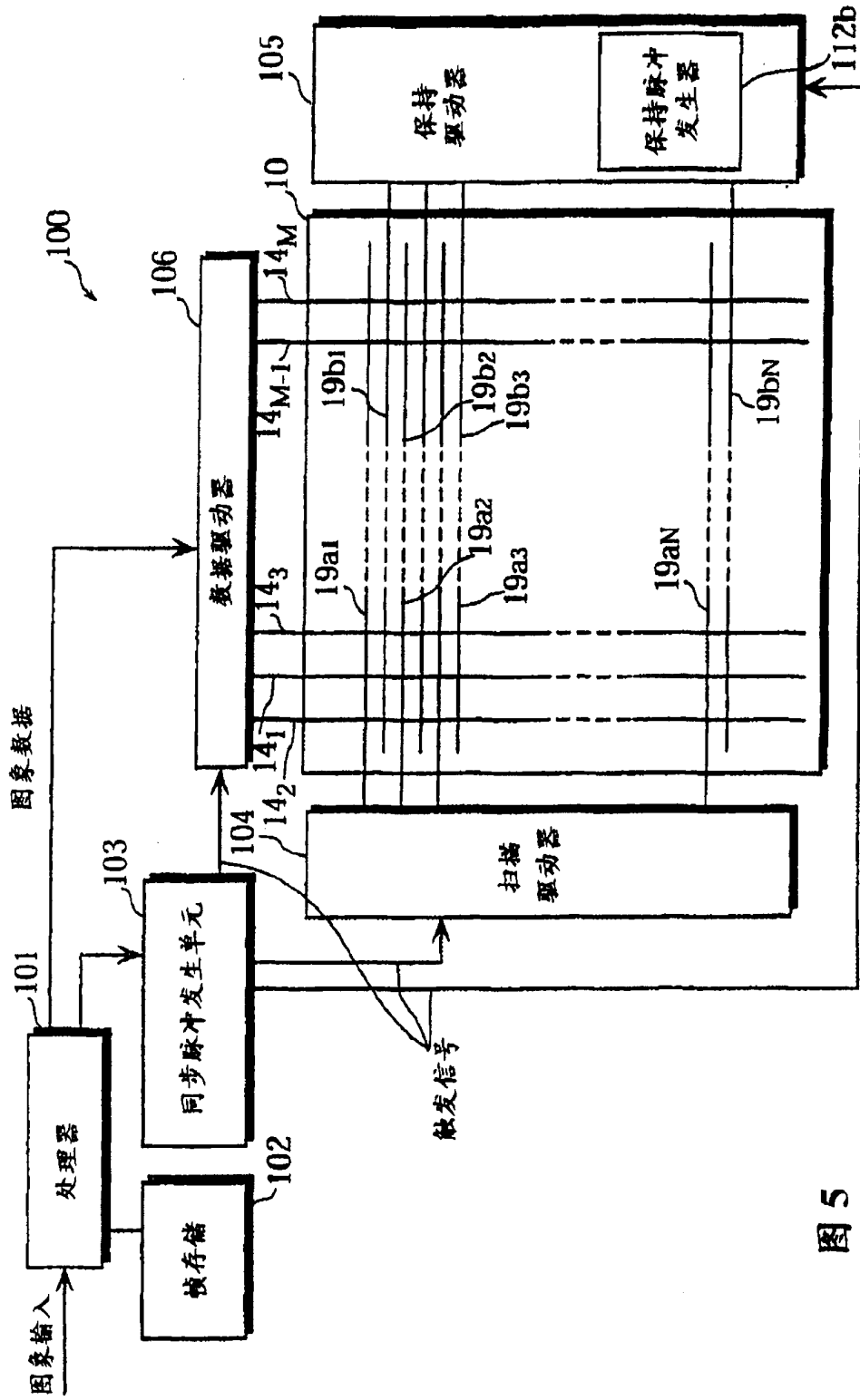


图 5

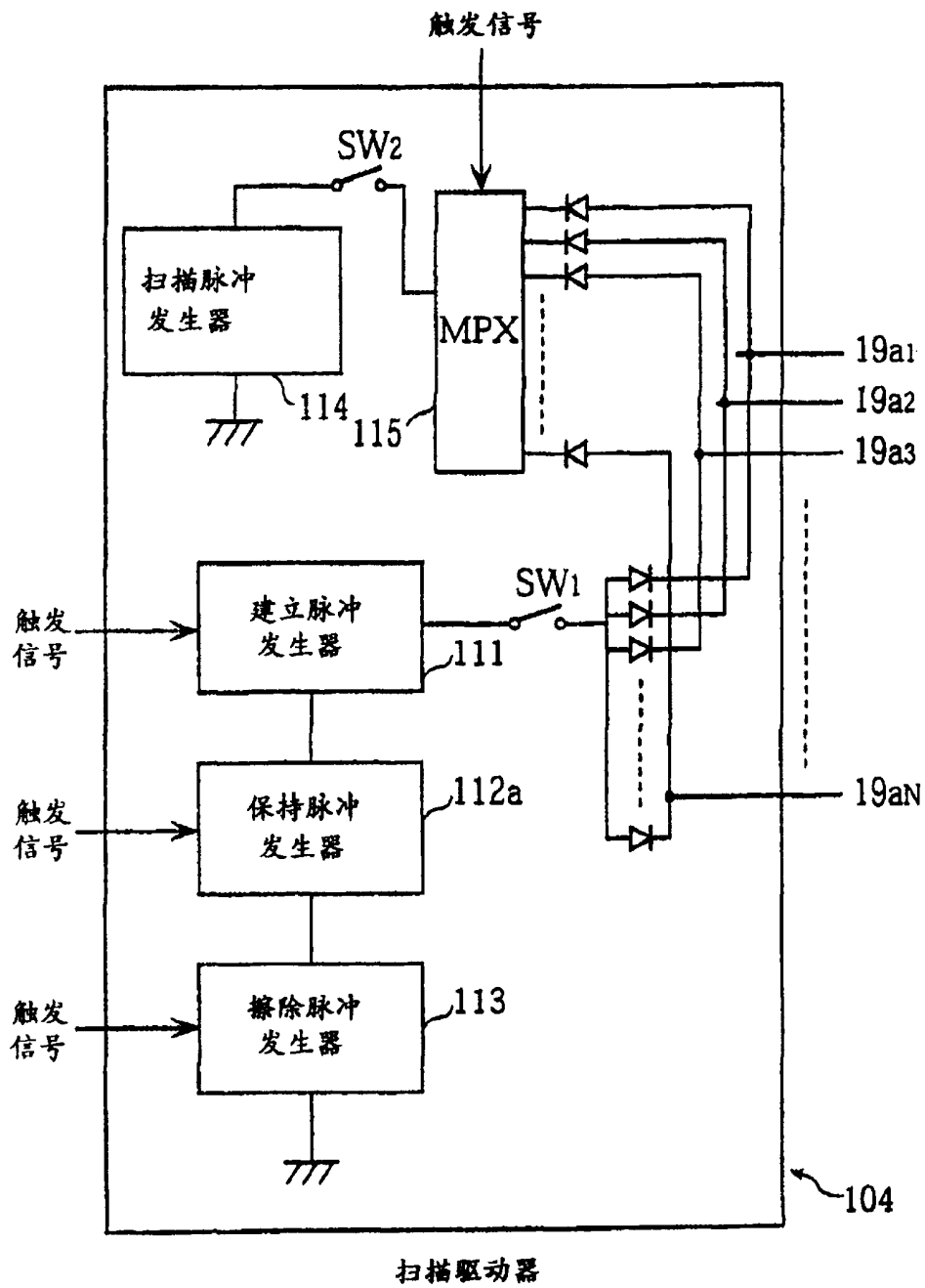


图 6

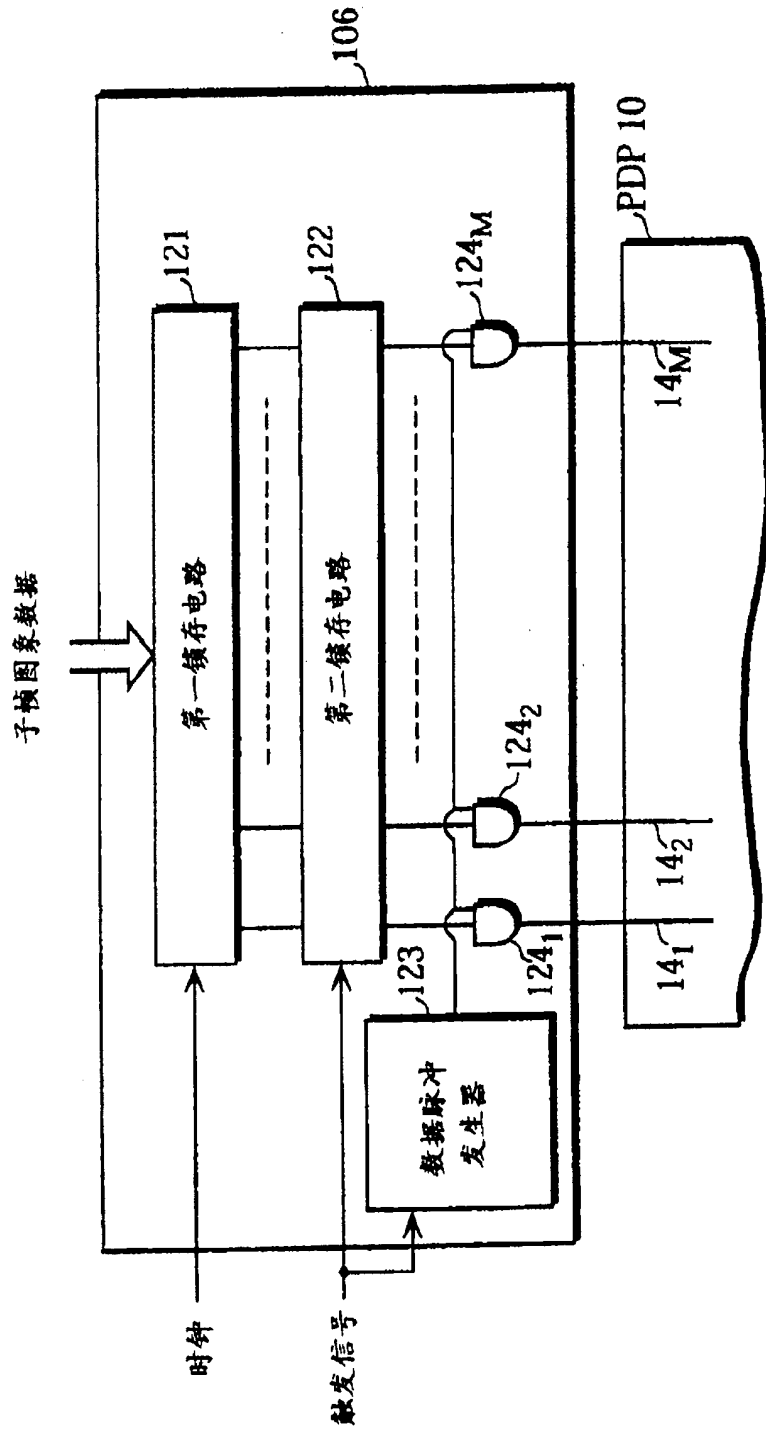


图 7

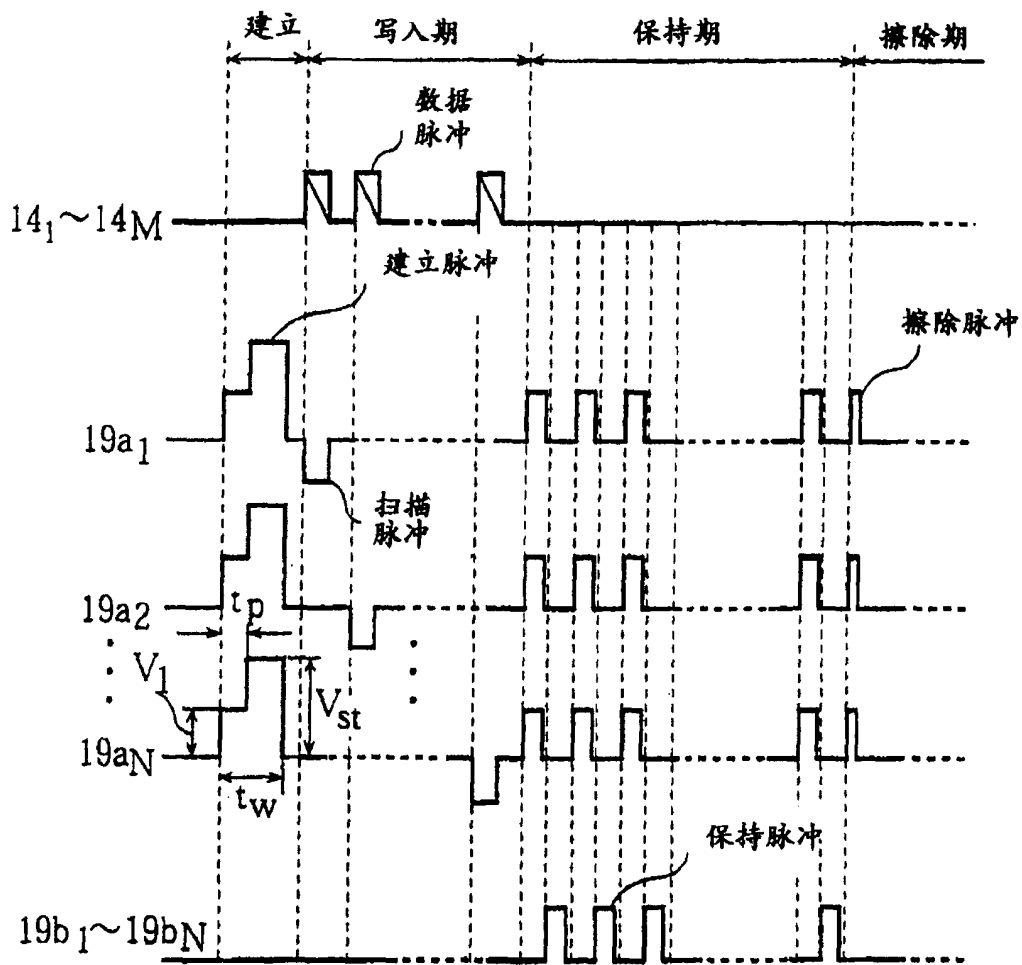


图 8

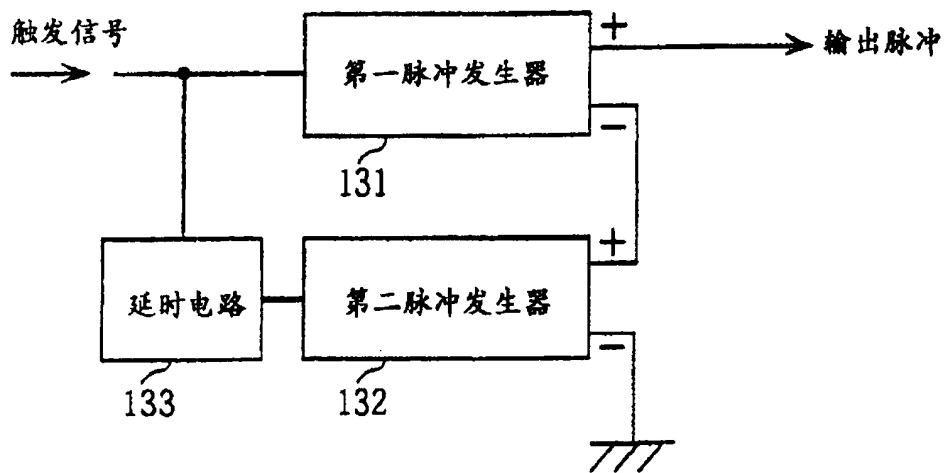


图 9

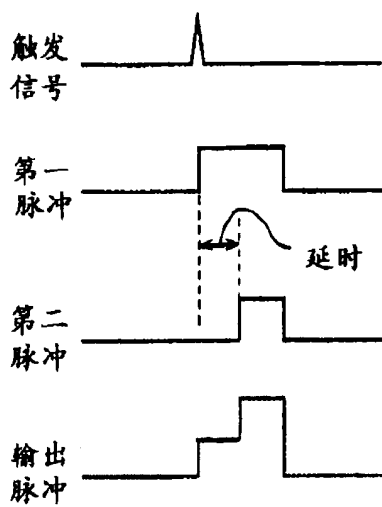


图 10A

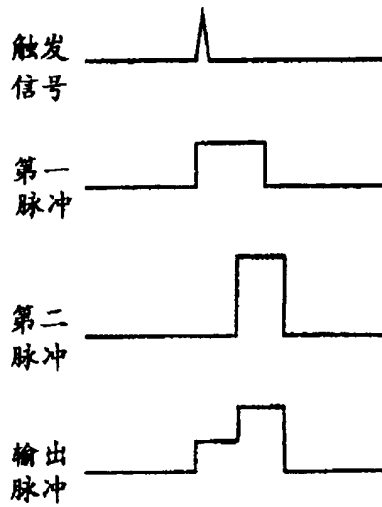


图 10B

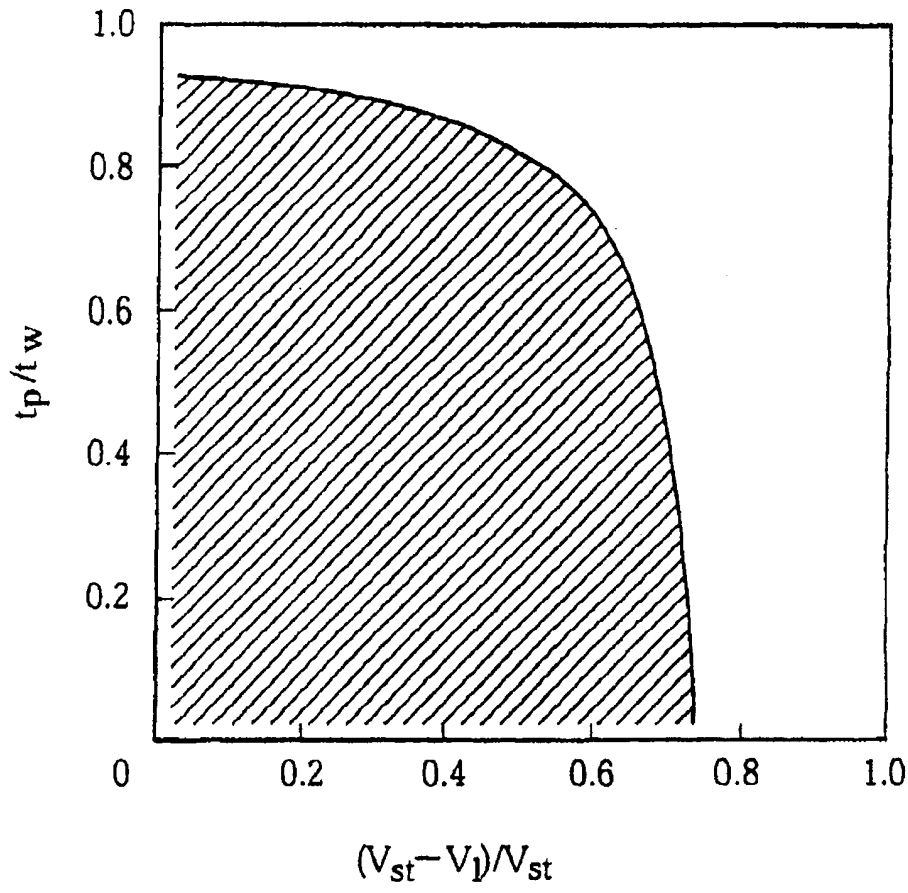


图 11

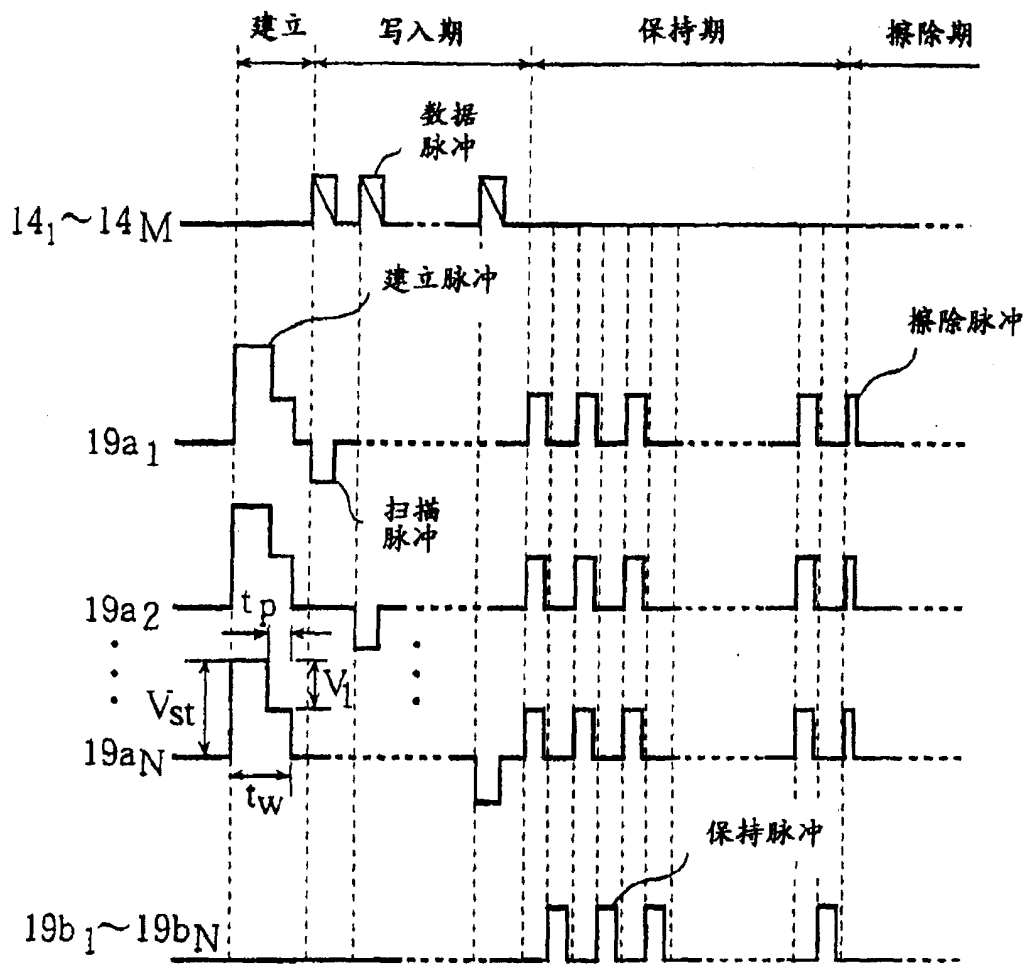


图 12

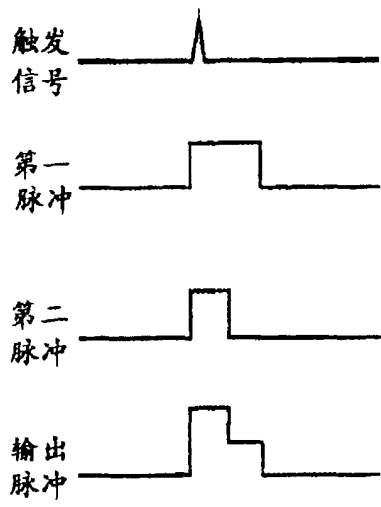


图 13A

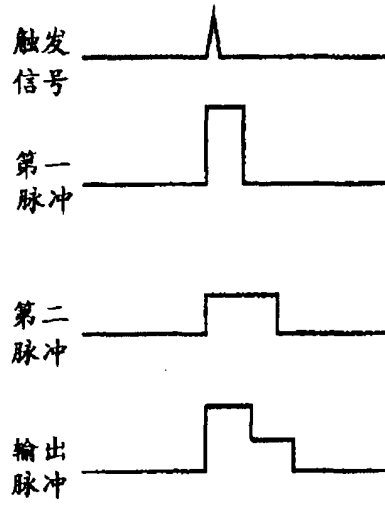


图 13B

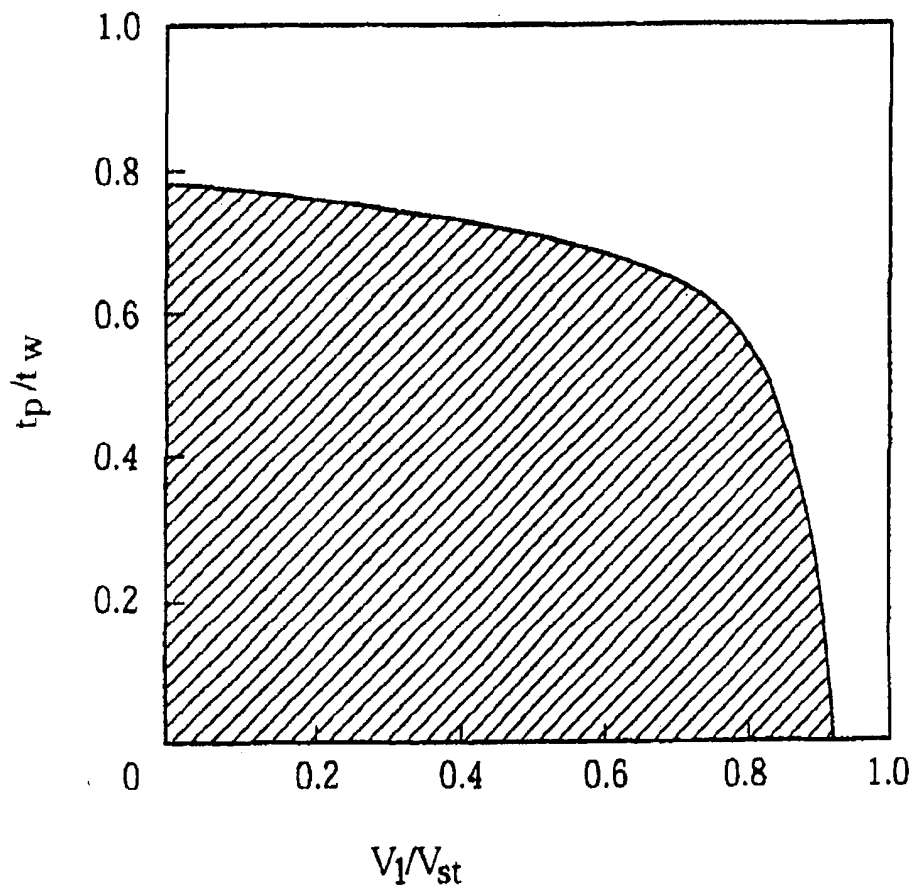


图 14

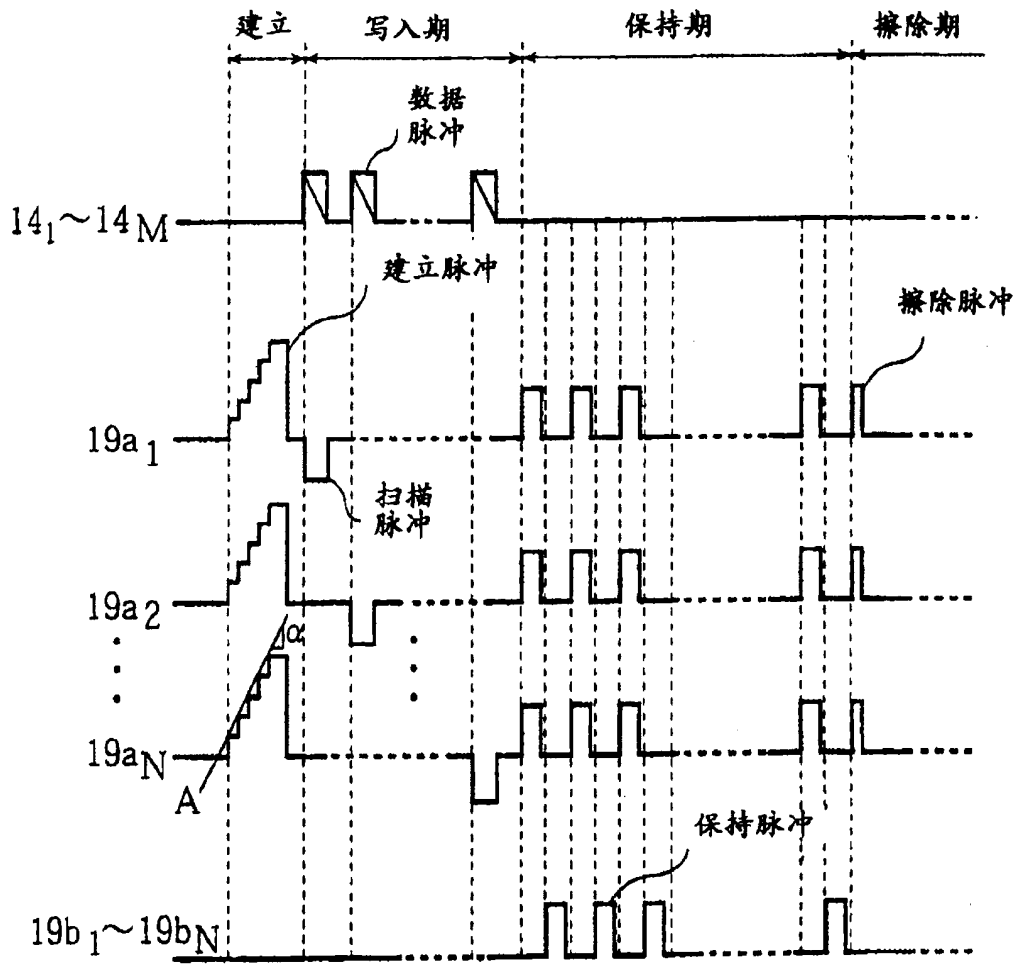


图 15

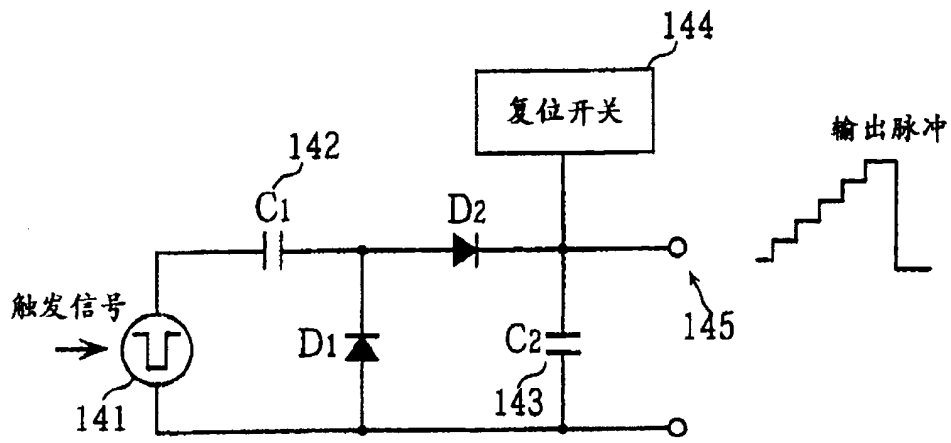


图 16

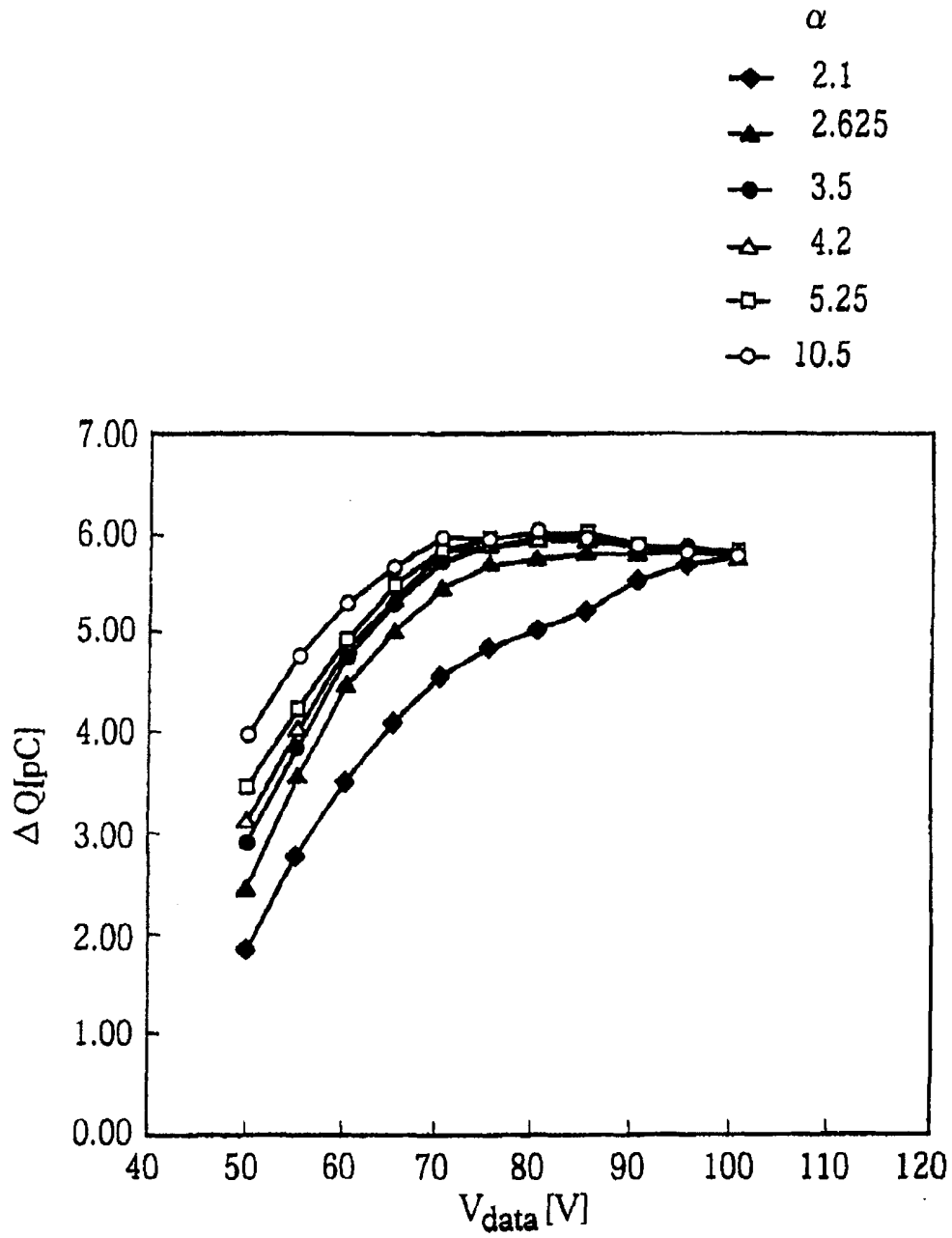


图 17

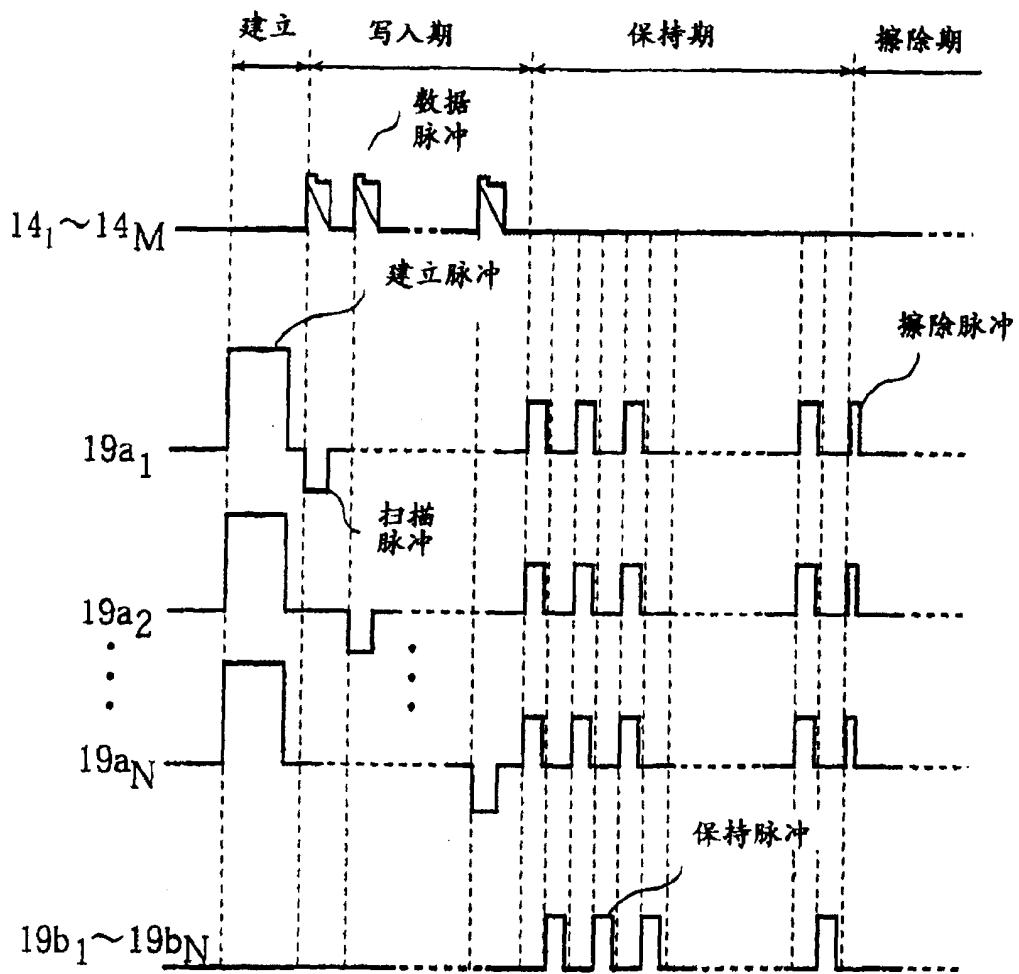


图 18

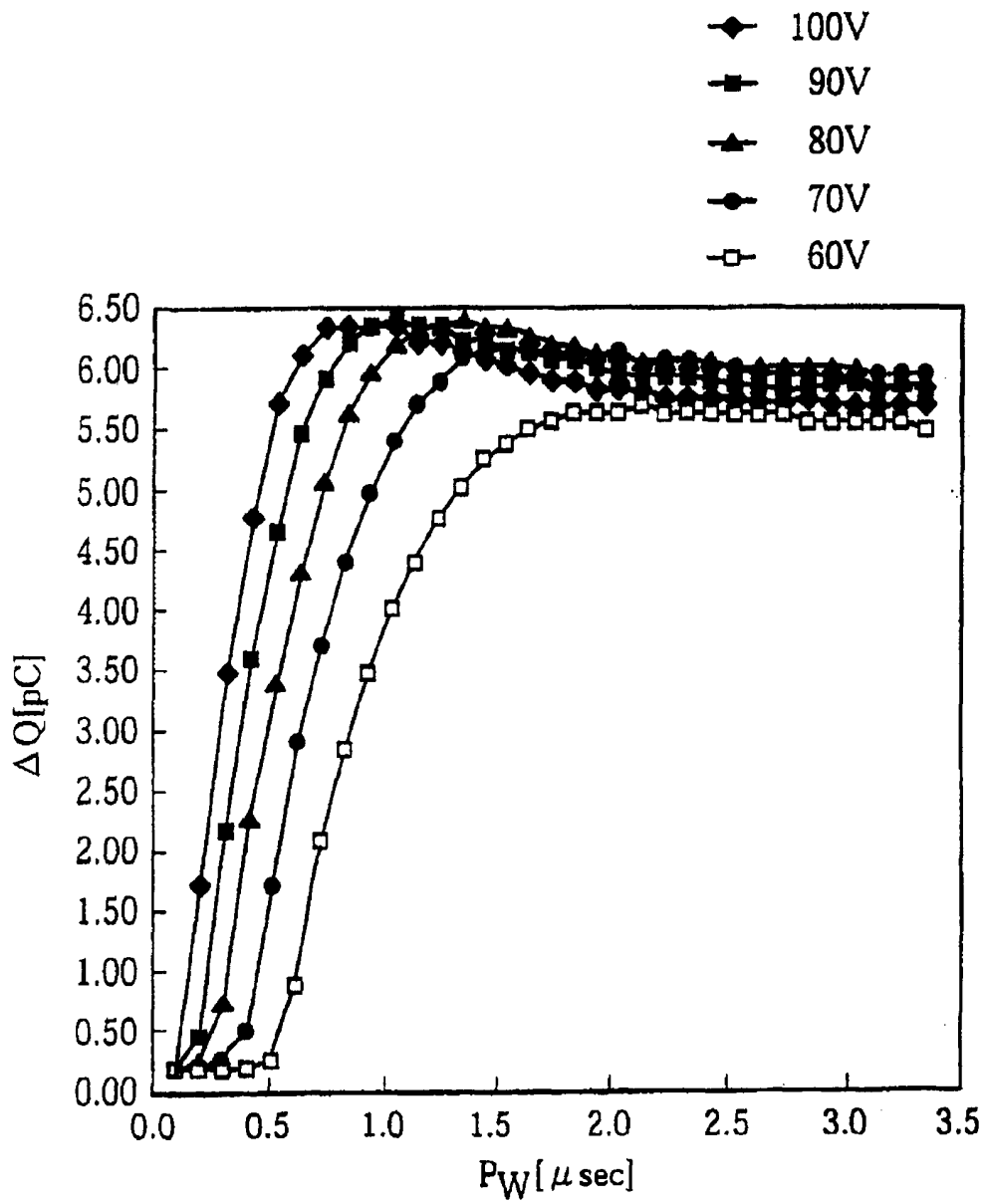


图 19

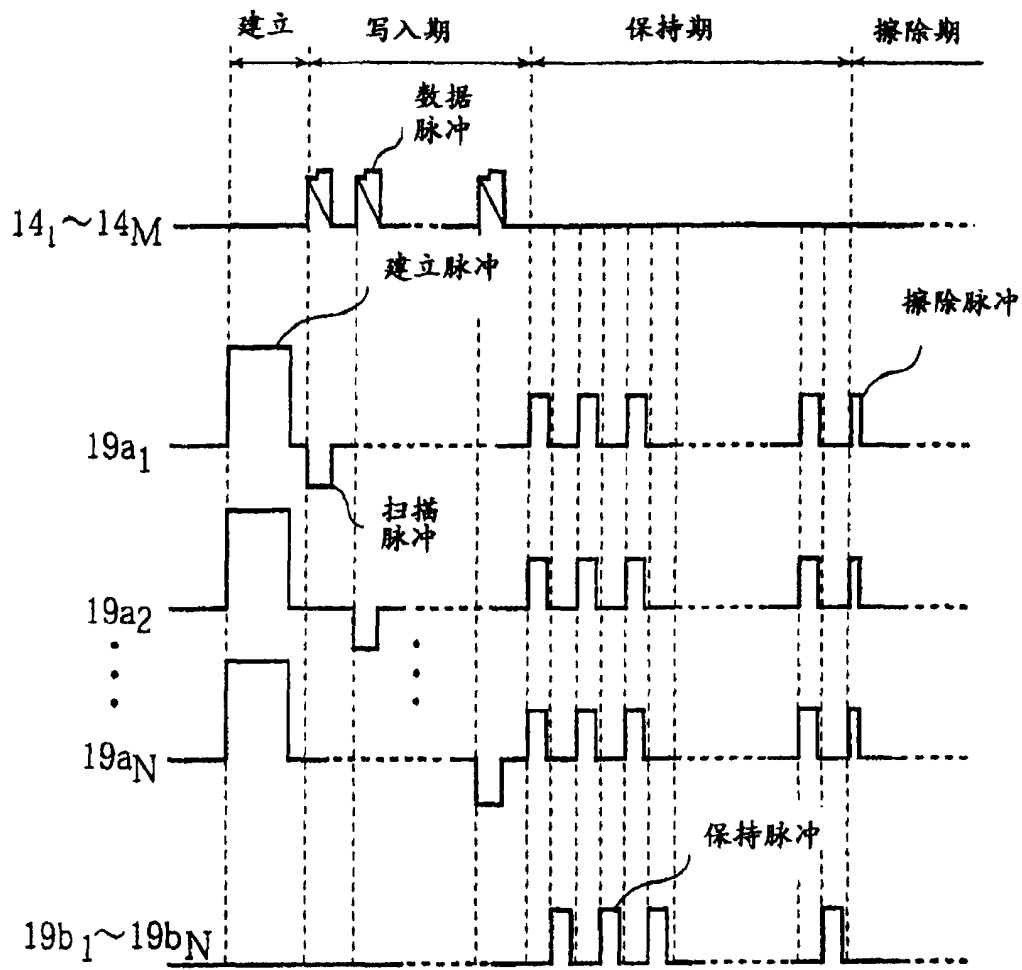


图 20

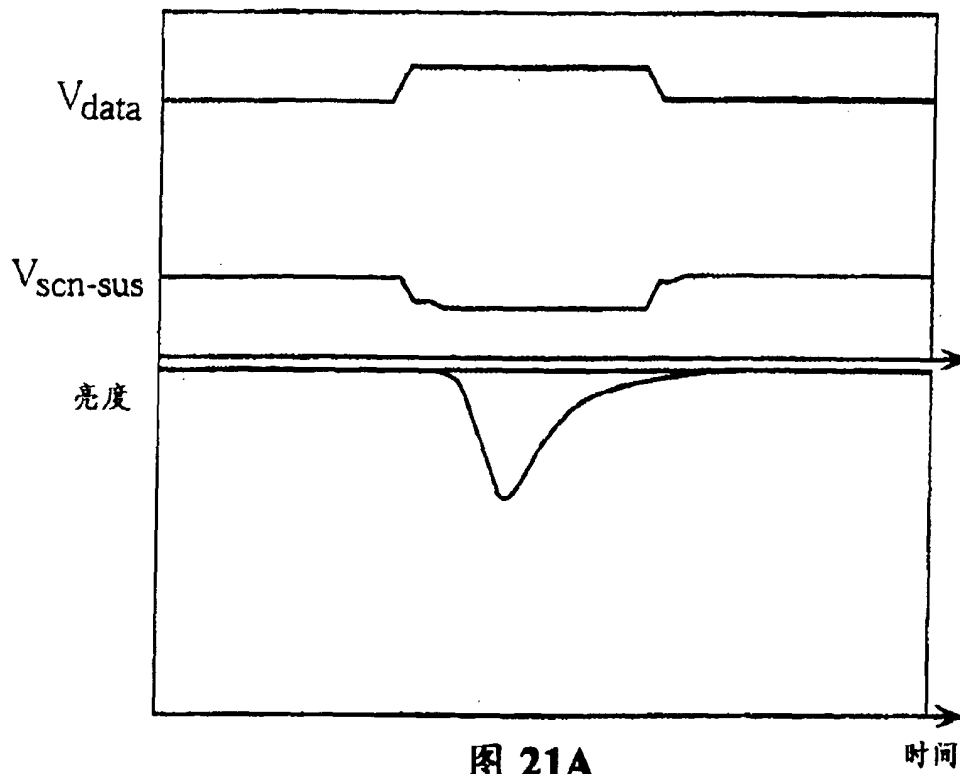


图 21A

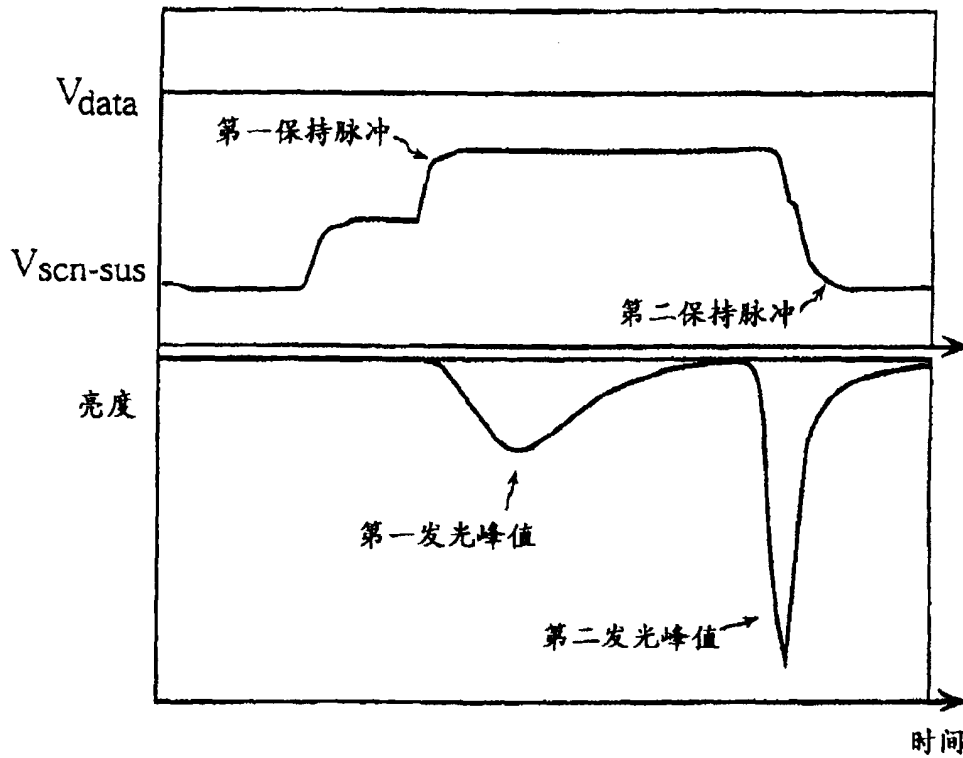


图 21B

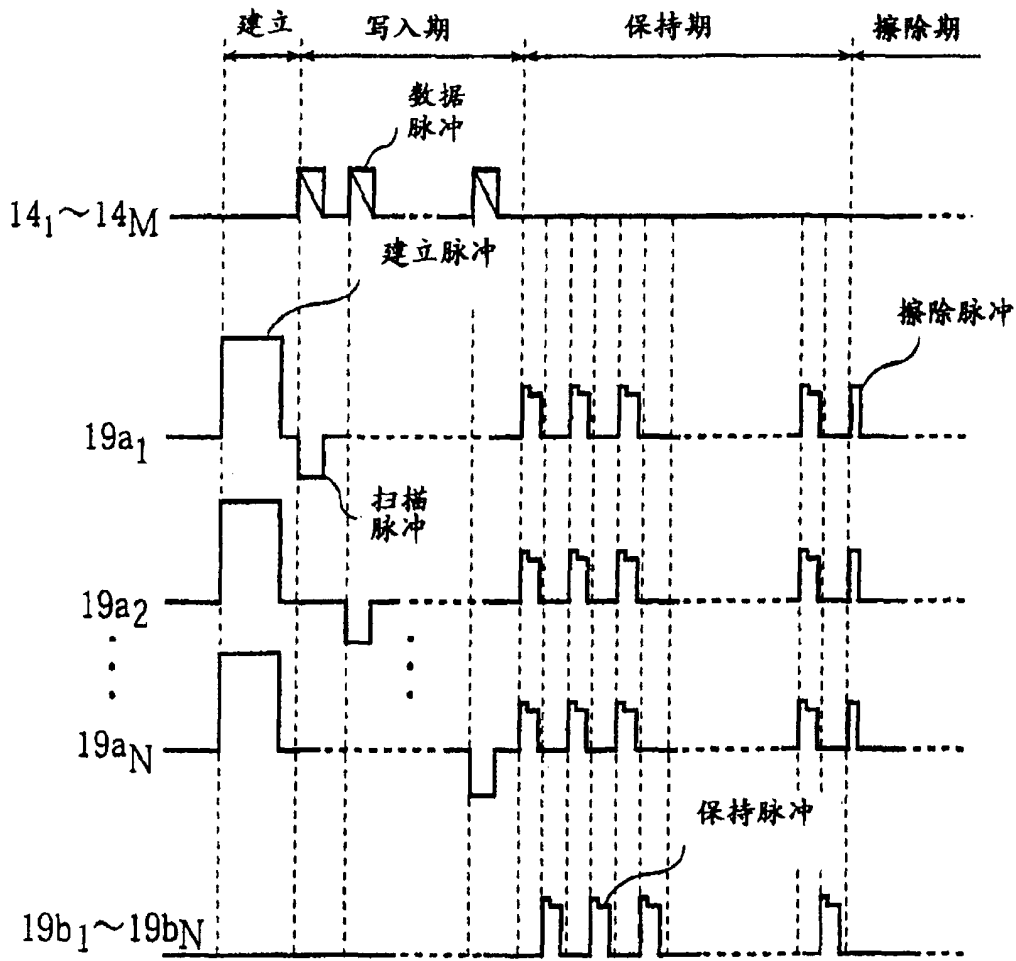


图 22

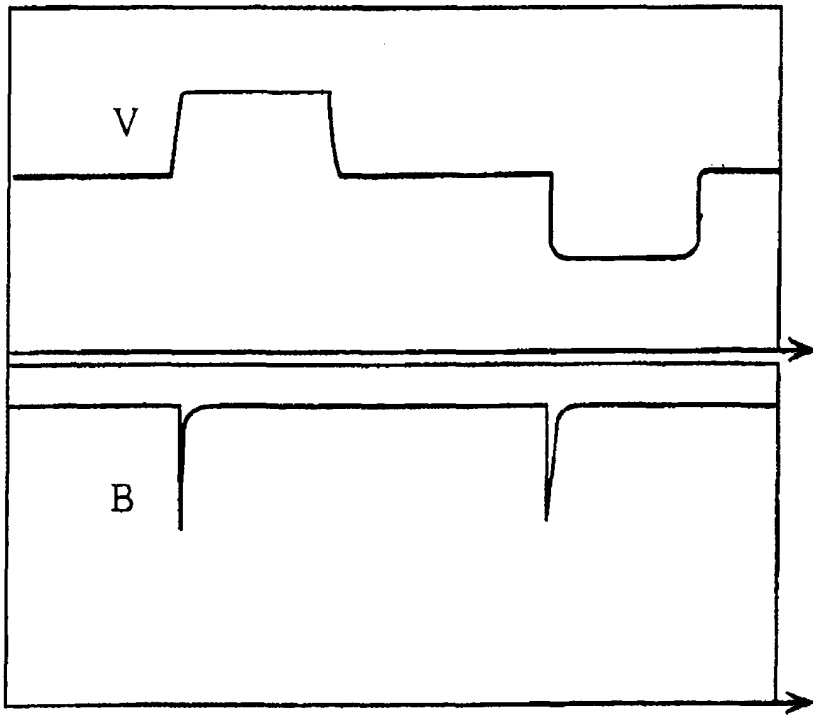


图 23A

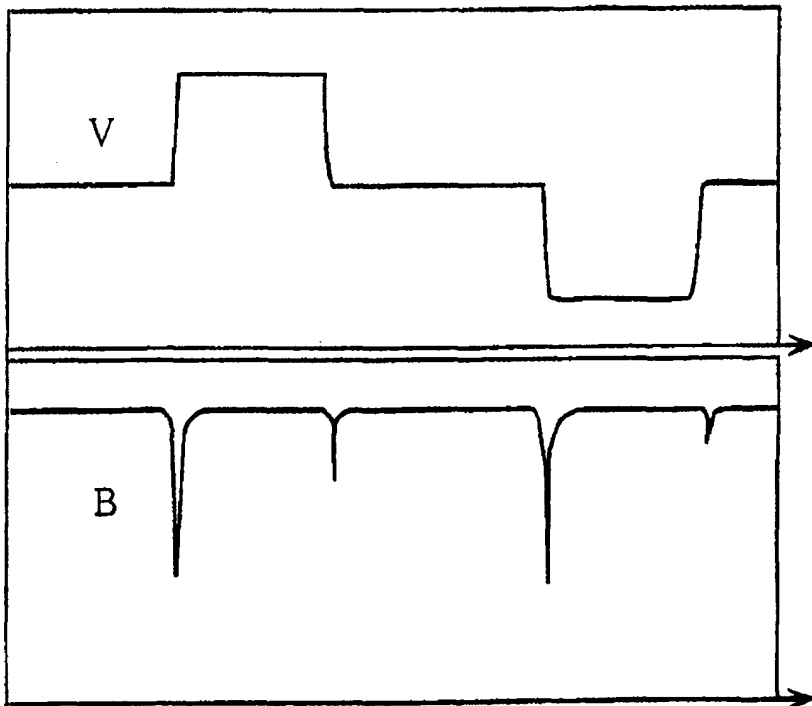


图 23B

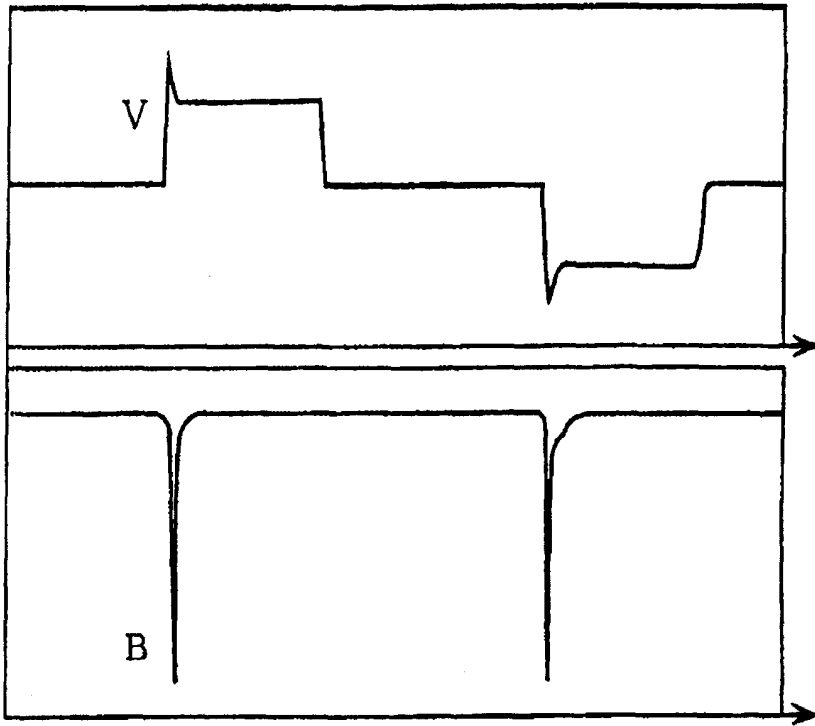


图 24

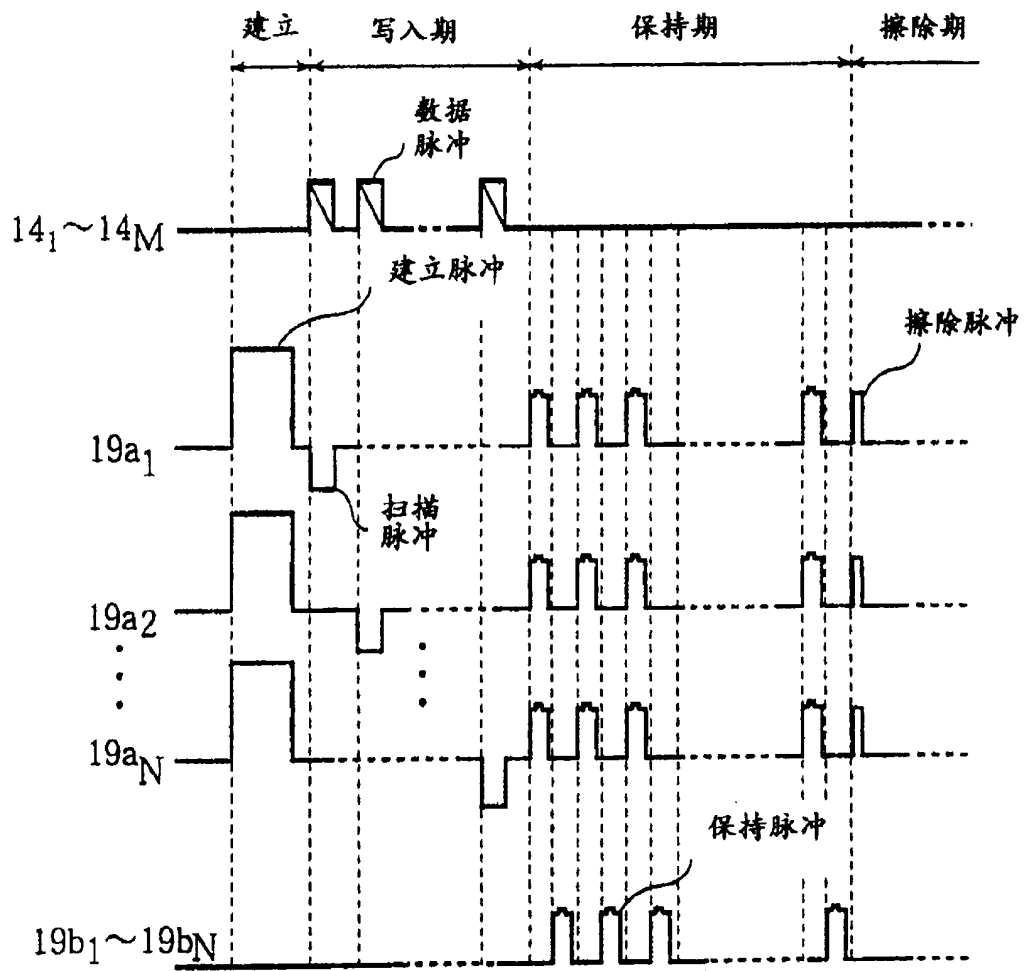


图 25

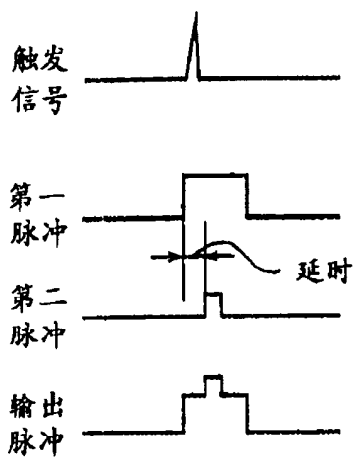


图 26A

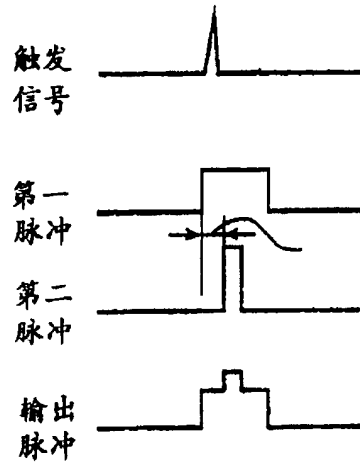


图 26B

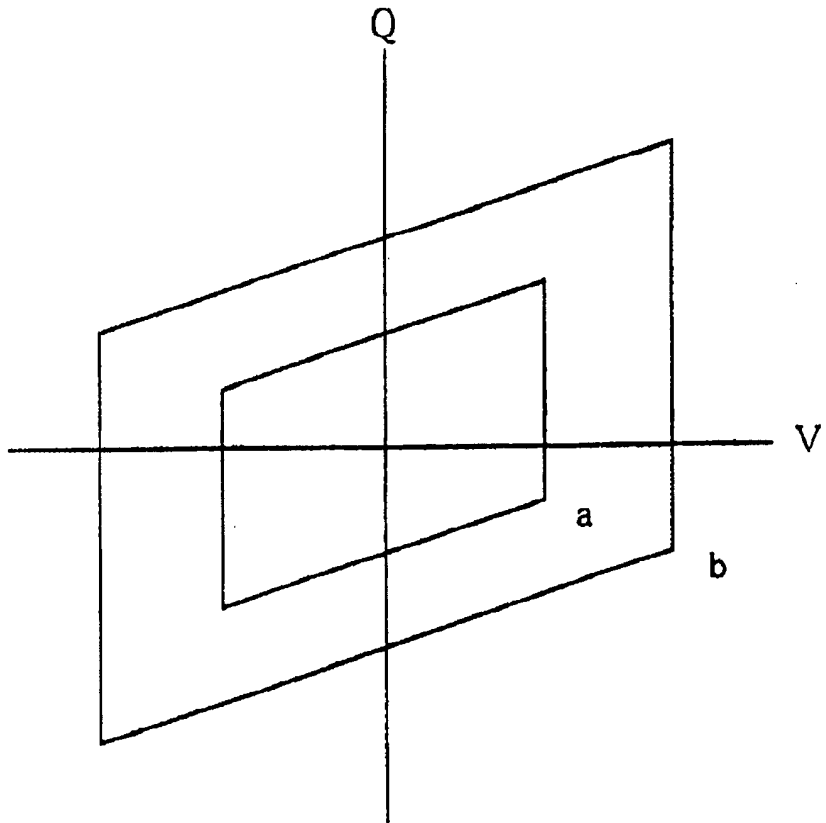


图 27

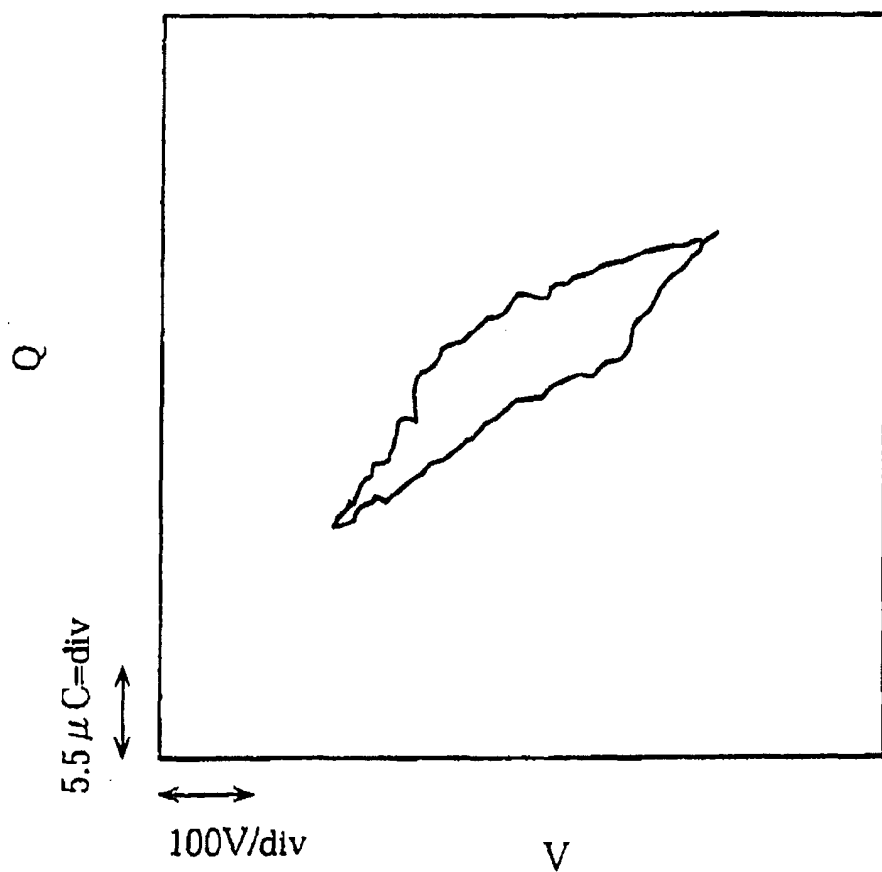


图 28

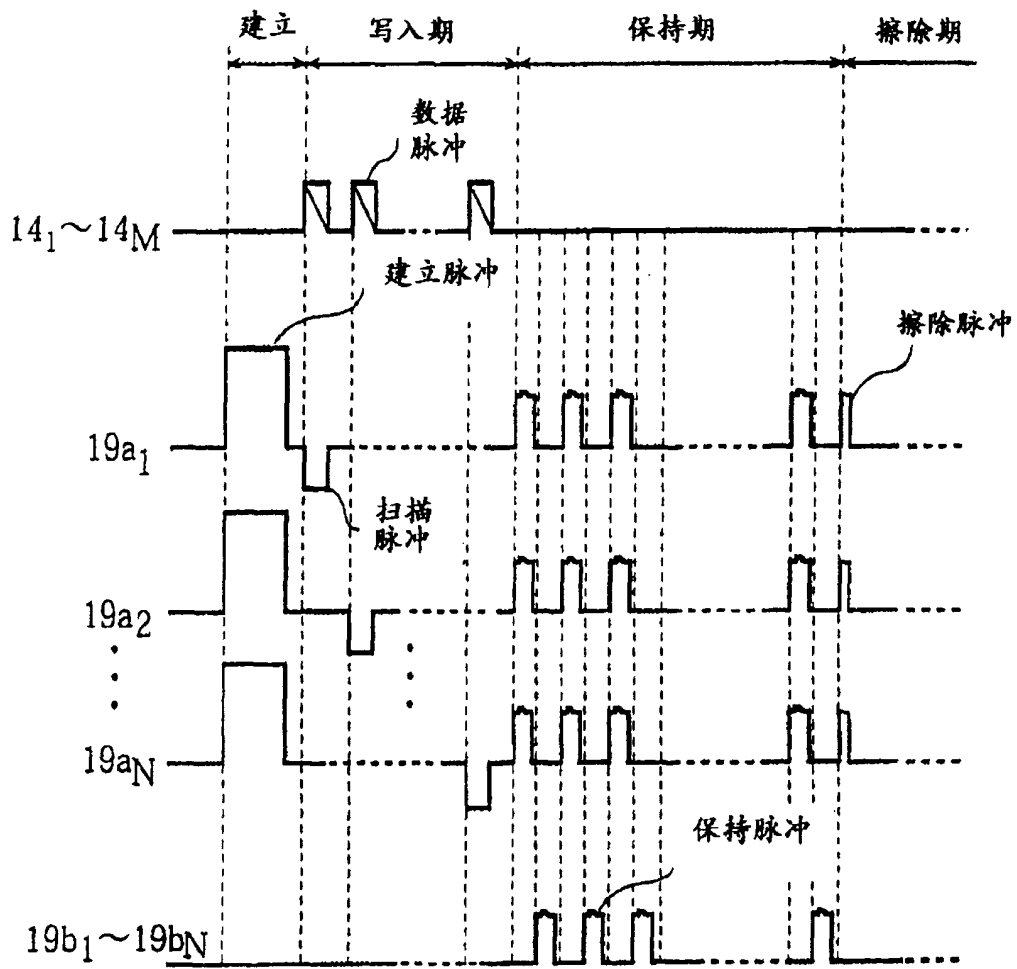


图 29

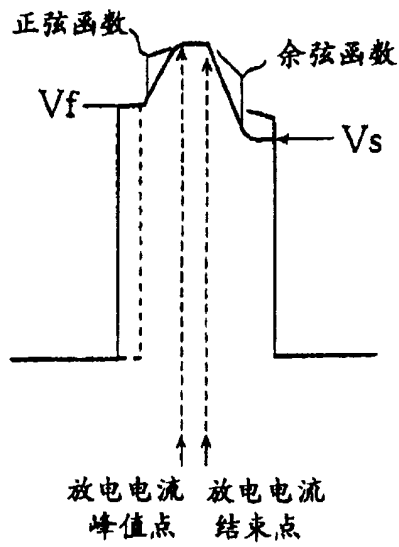


图 30

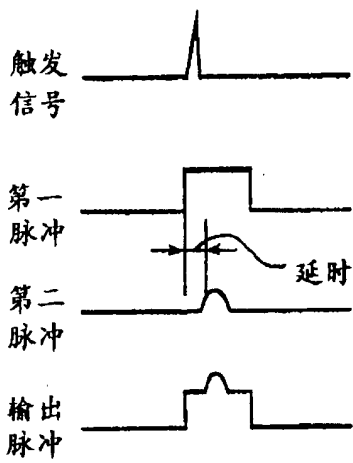


图 31A

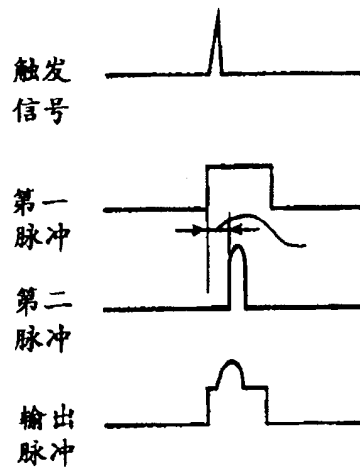


图 31B

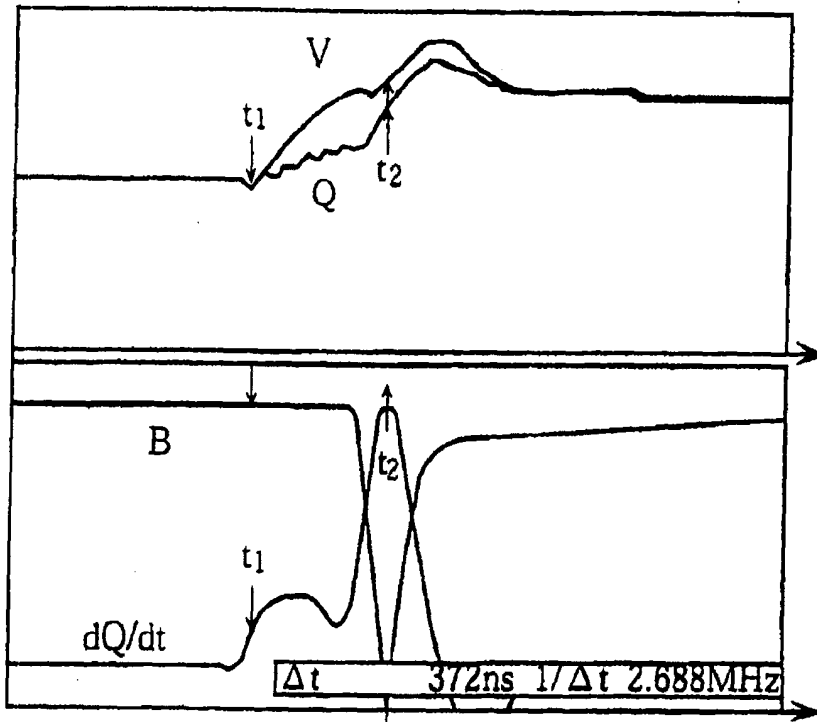


图 32

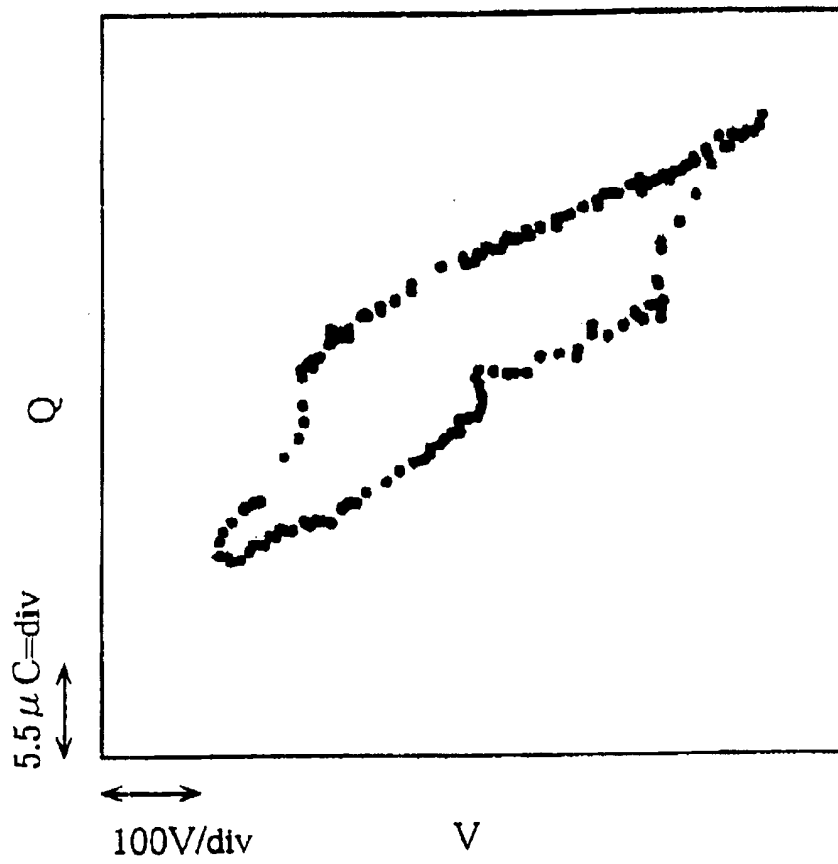


图 33

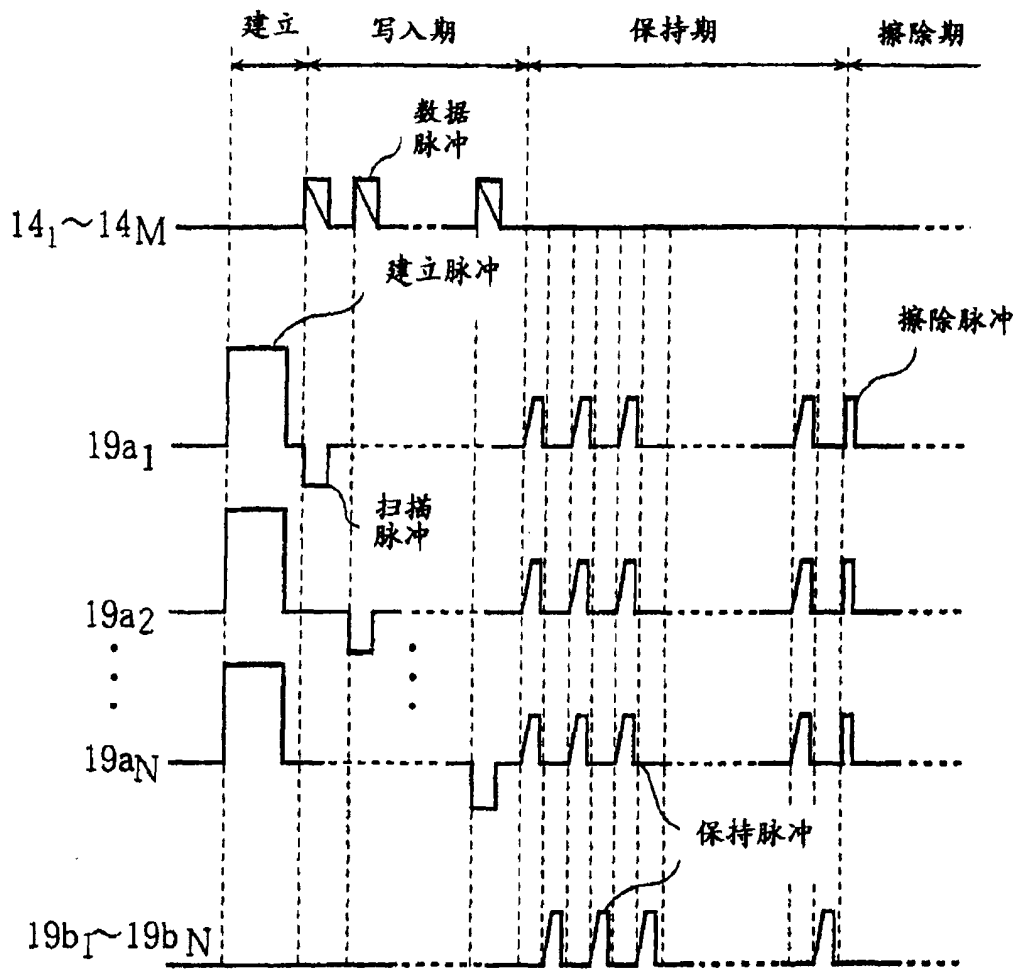


图 34

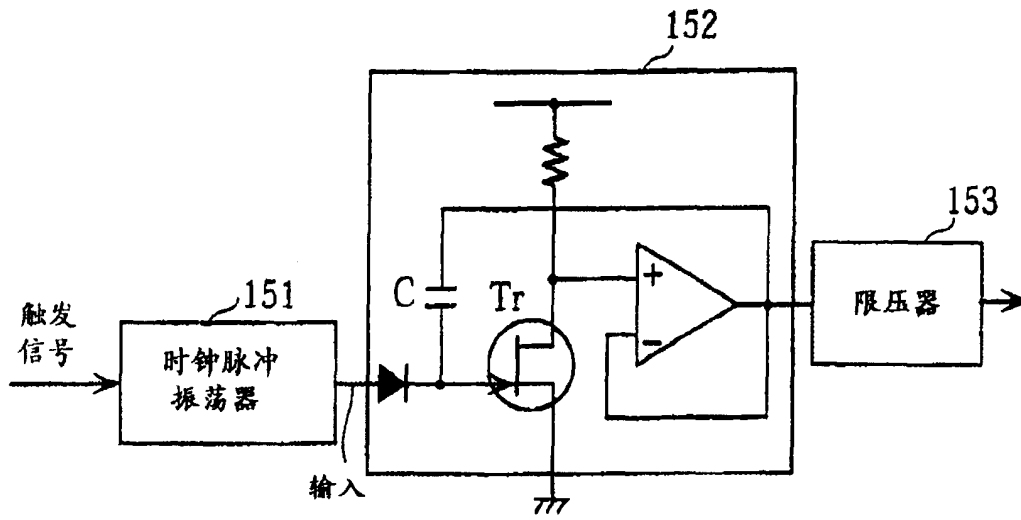


图 35



图 36A

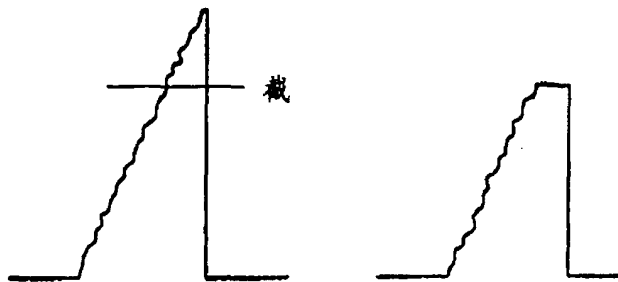


图 36B

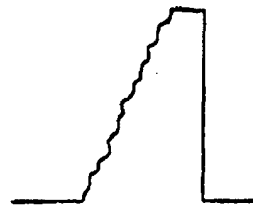


图 36C

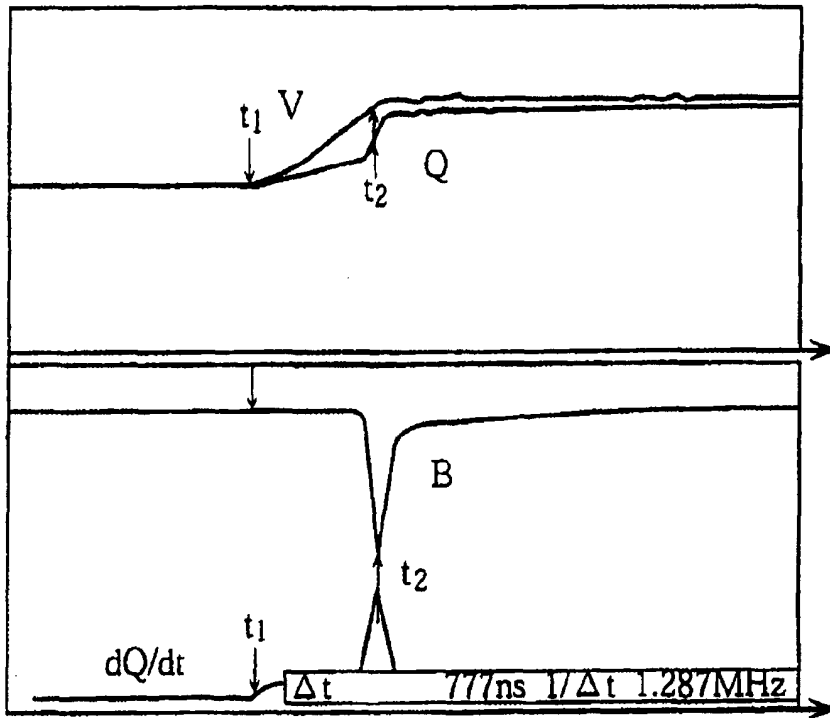


图 37

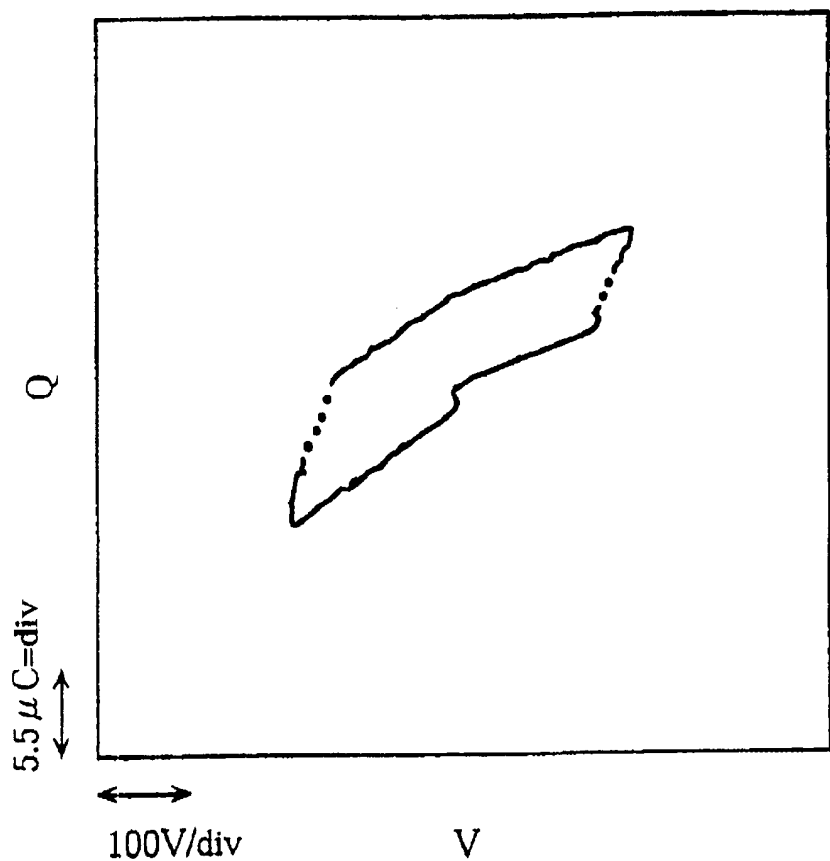


图 38

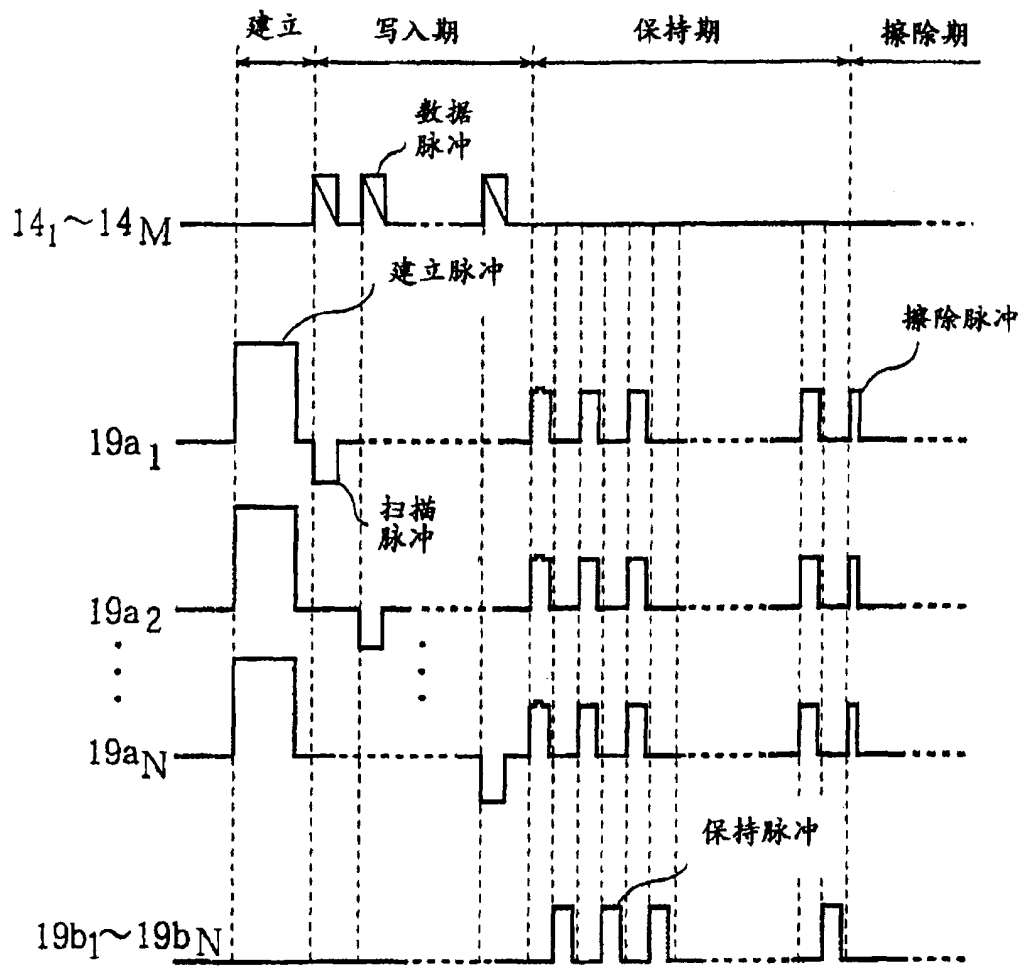


图 39

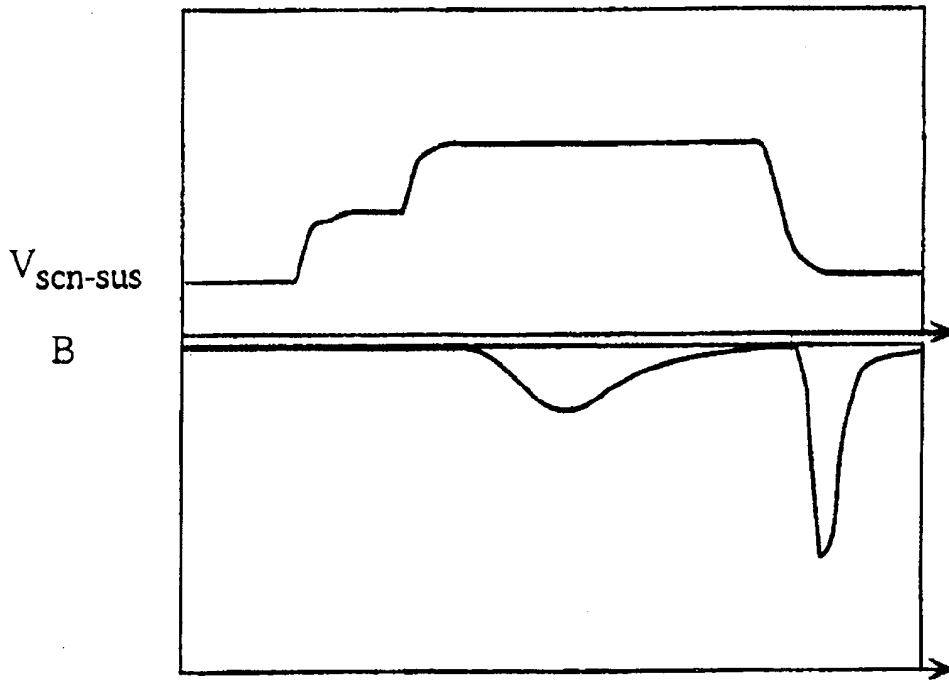


图 40A

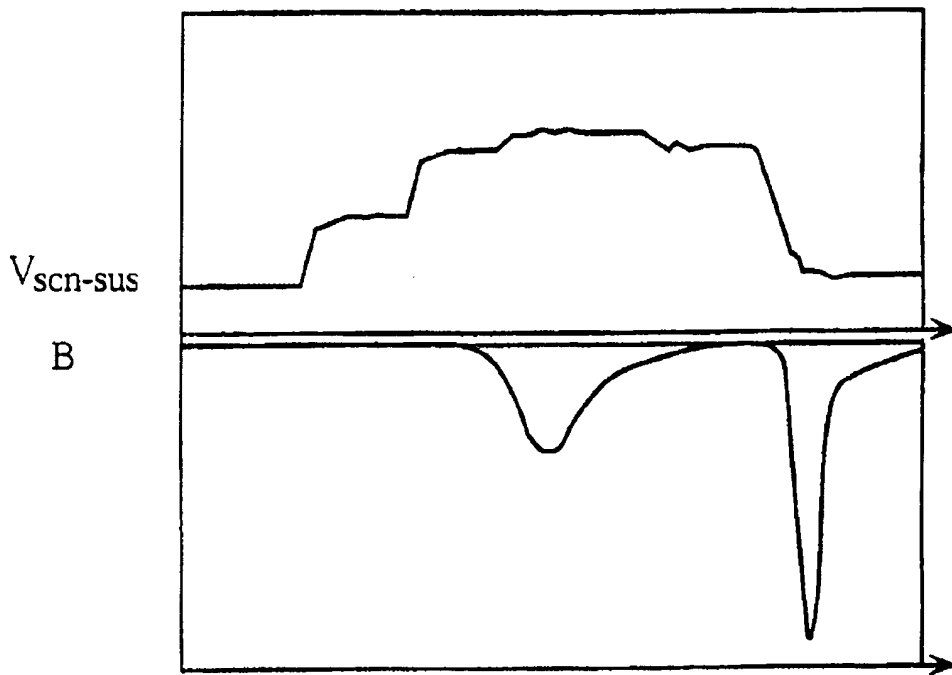


图 40B

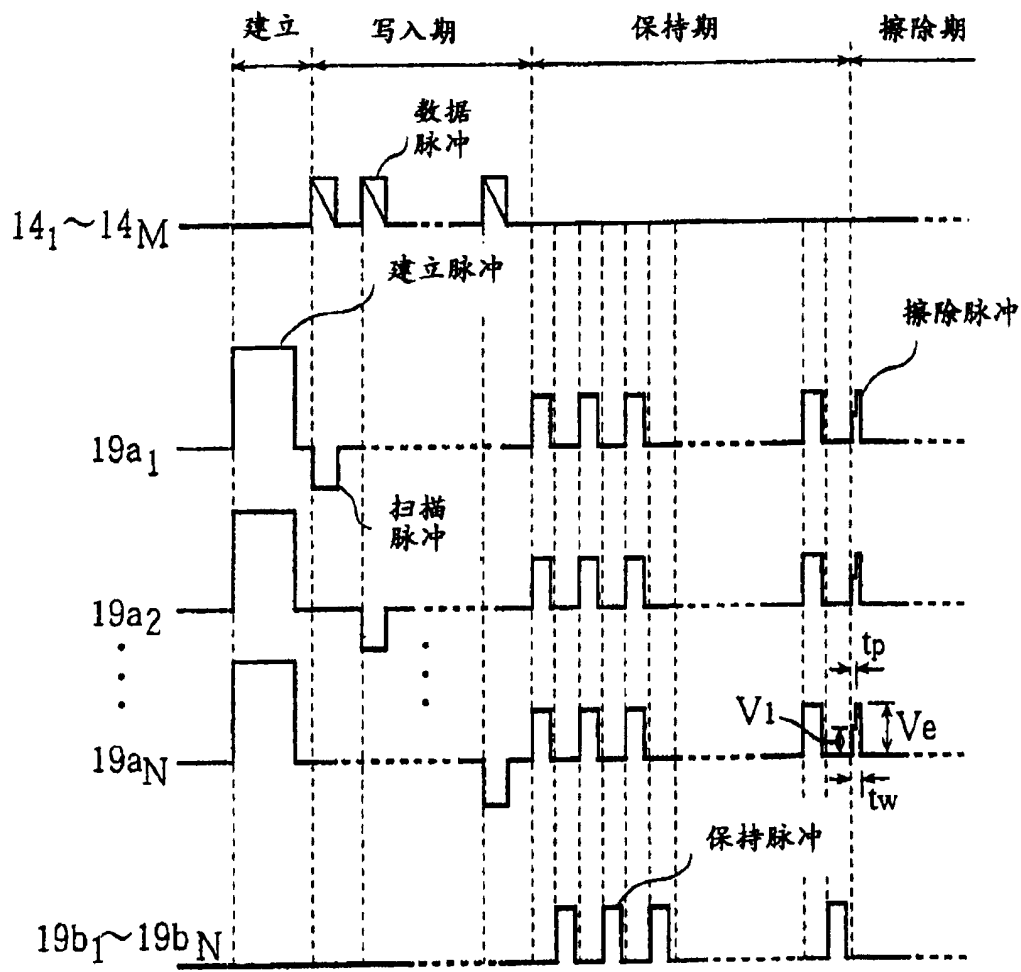


图 41

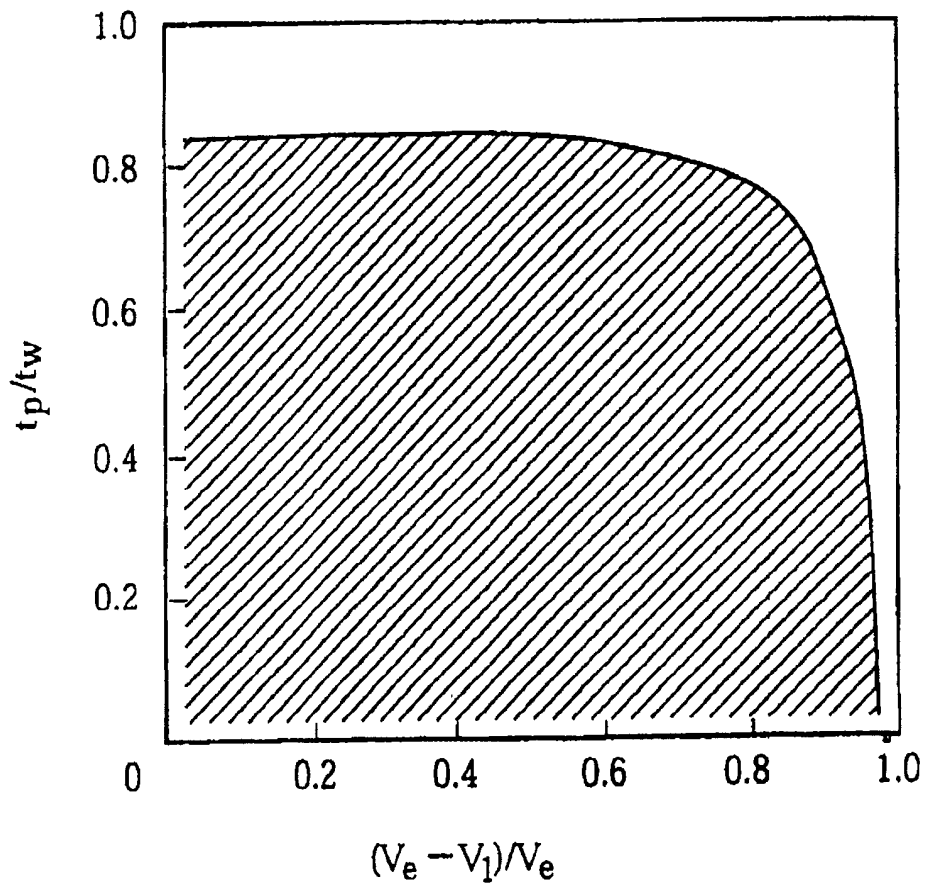


图 42

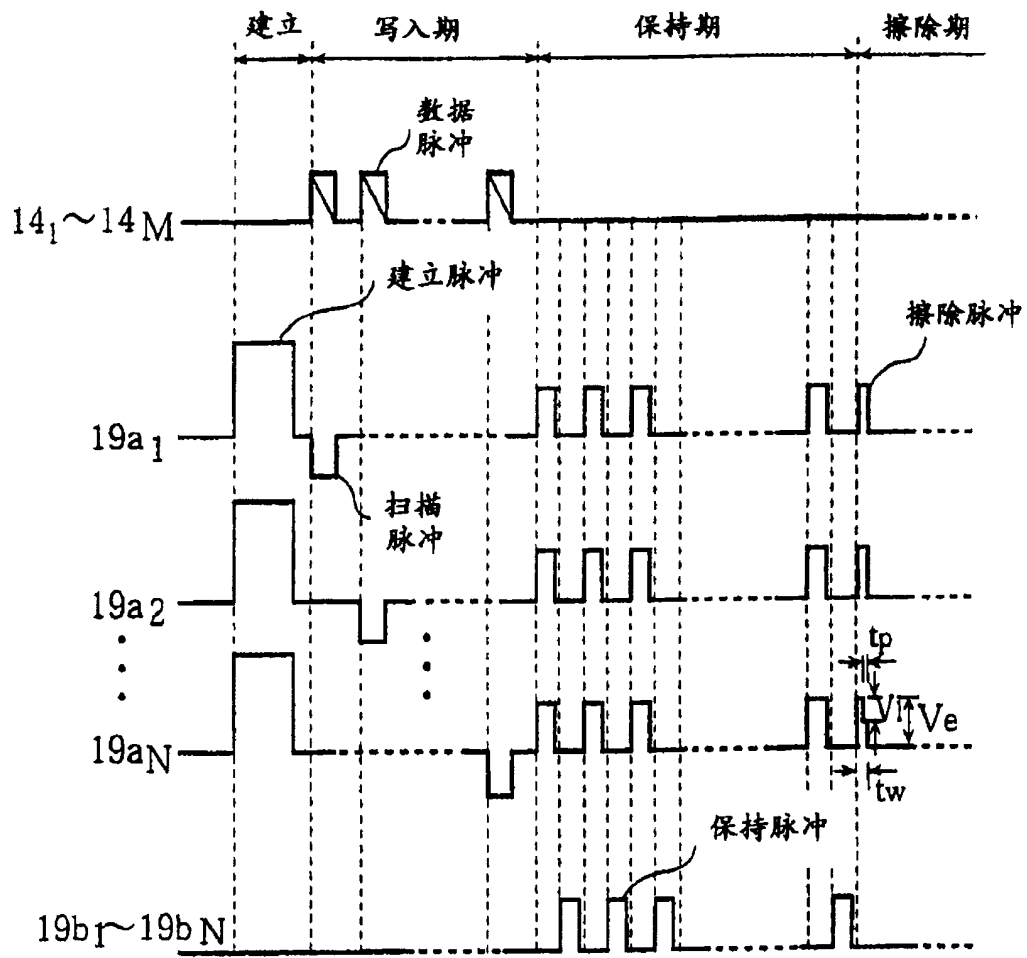


图 43

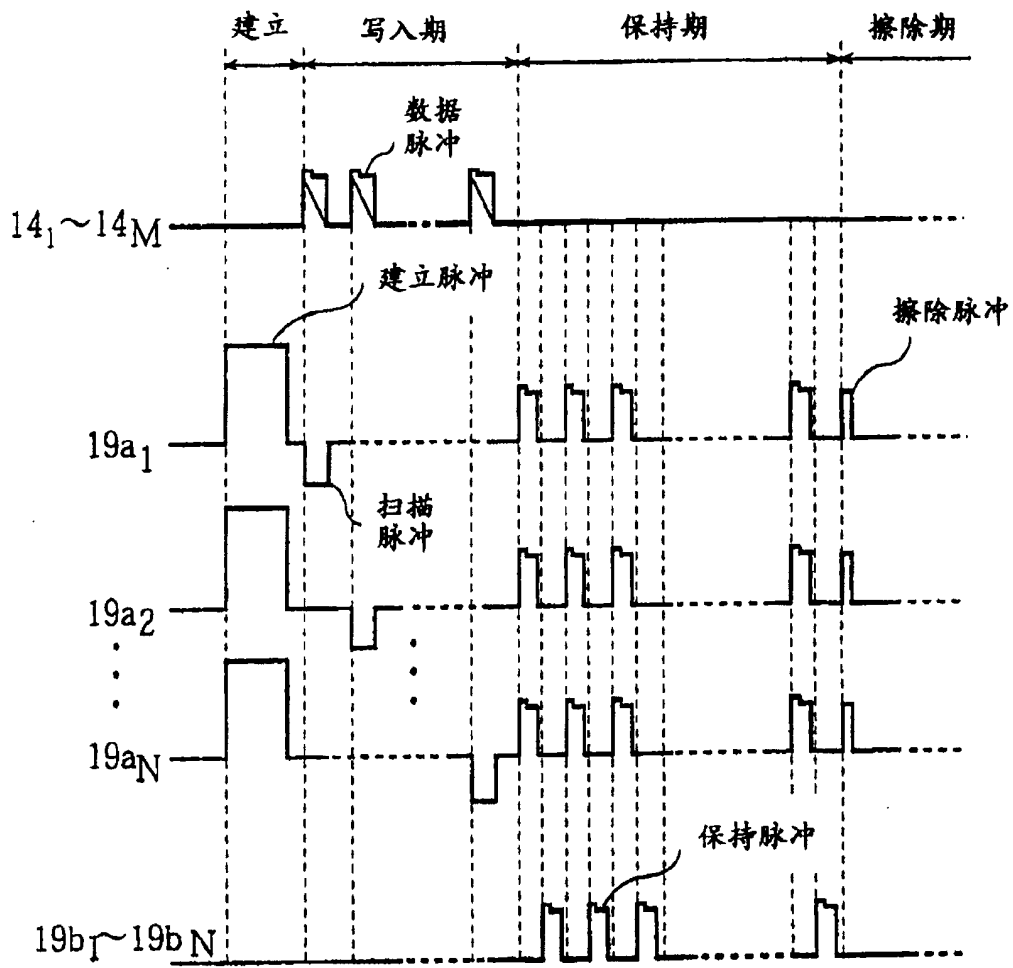
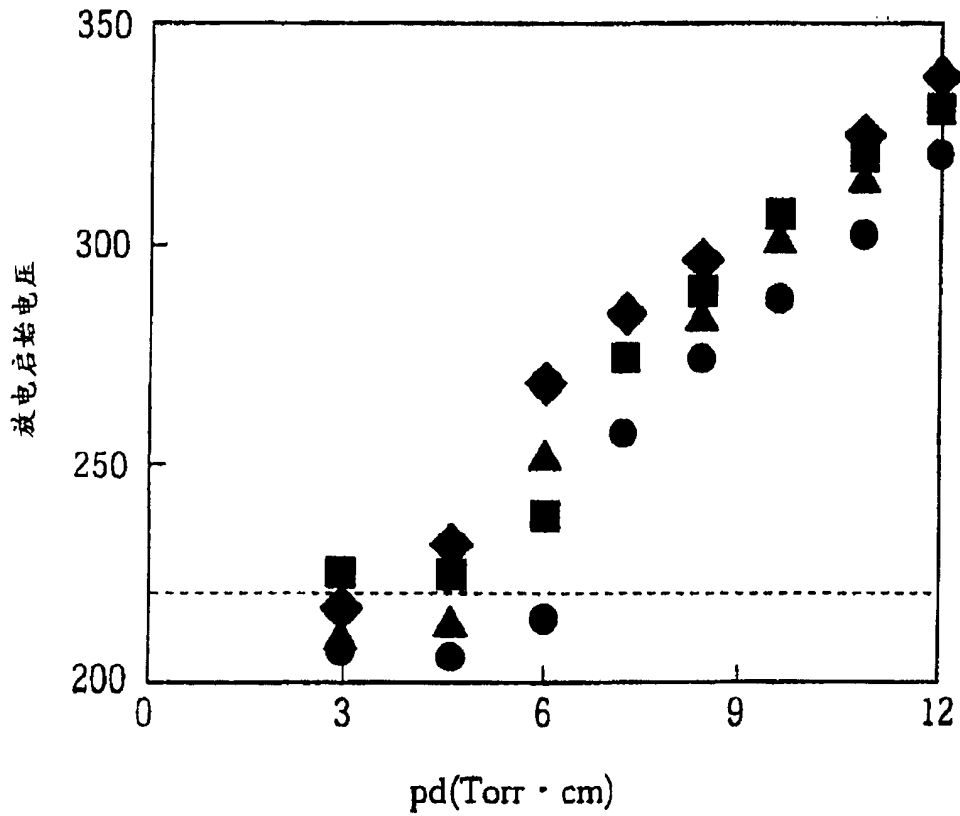


图 44



| 信号 | 气体类型                          | 亮度<br>(cd/m <sup>2</sup> ) |
|----|-------------------------------|----------------------------|
| ◆  | He(50)-Ne(48)-Xe(2)           | 547                        |
| ■  | He(50)-Ne(48)-Xe(2)-Ar(0.1)   | 566                        |
| ▲  | He(30)-Ne(68)-Xe(2)           | 518                        |
| ●  | He(30)-Ne(67.9)-Xe(2)-Ar(0.1) | 532                        |

图 45

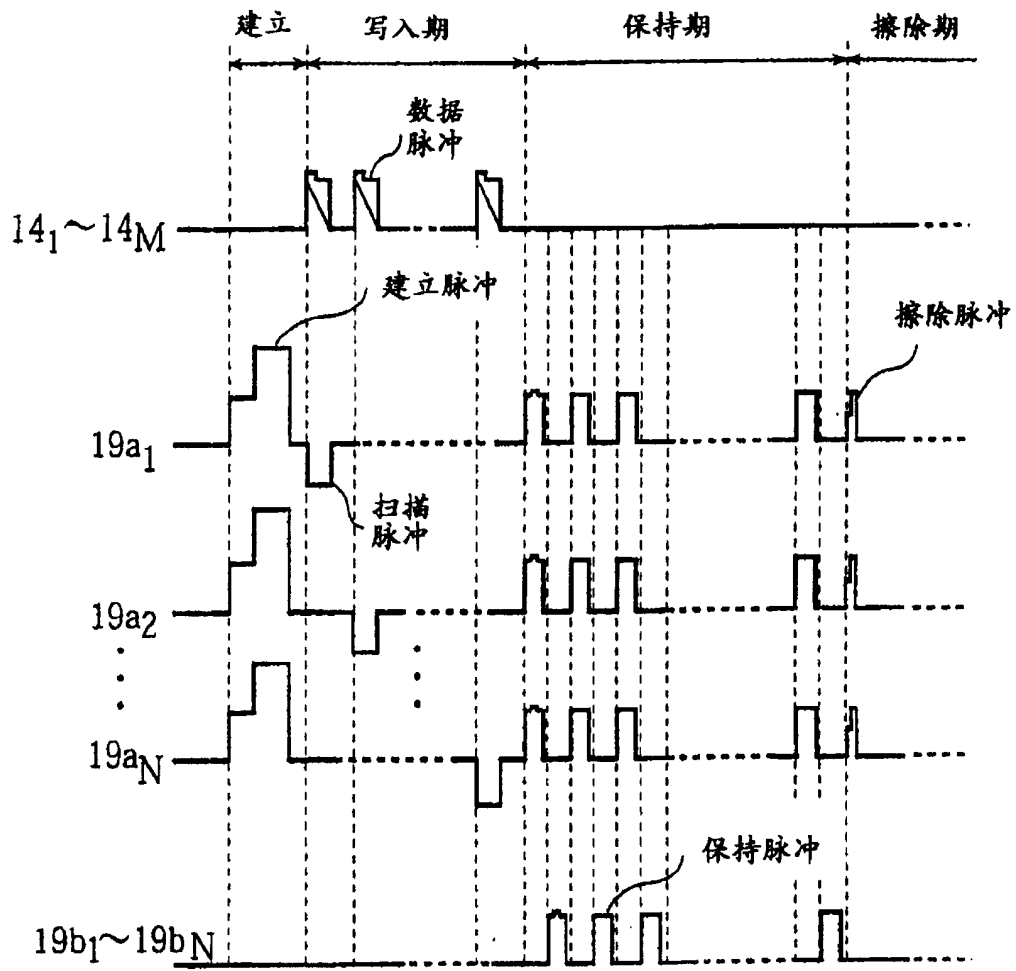


图 46

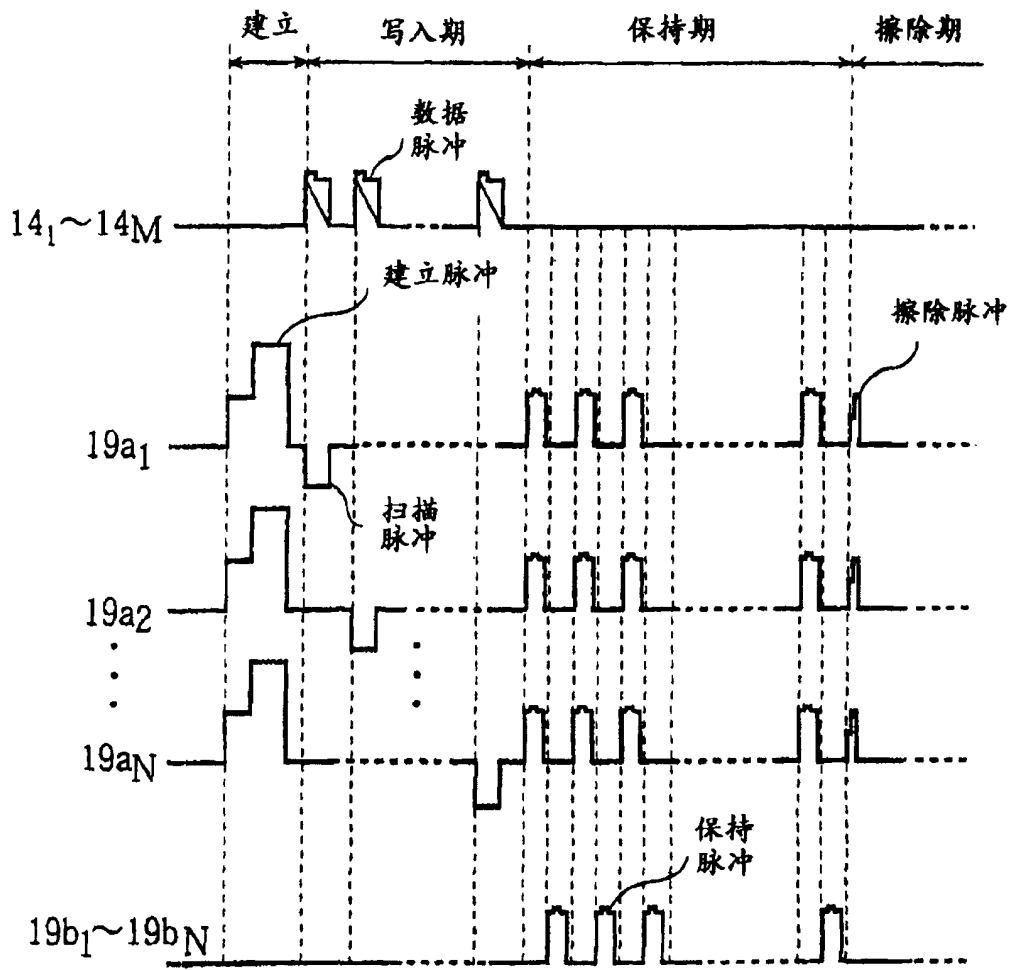


图 47