

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510138066.8

G09G 3/28 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H01J 17/49 (2006.01)

G09F 9/313 (2006.01)

[43] 公开日 2006年7月12日

[11] 公开号 CN 1801274A

[22] 申请日 2005.10.25

[21] 申请号 200510138066.8

[30] 优先权

[32] 2004.10.25 [33] KR [31] 85250/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金泰城 郑宇竣 金镇成

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

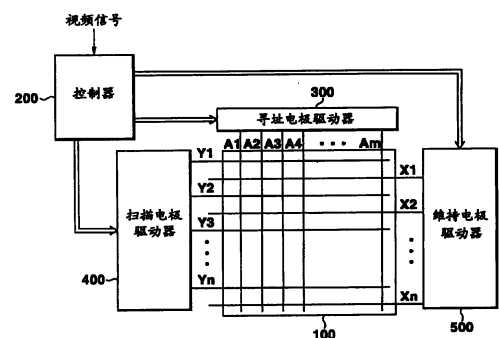
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称

等离子体显示设备及其驱动方法

[57] 摘要

在等离子体显示设备的驱动方法中，在复位周期期间施加逐步上升的斜坡电压之后，将下降斜坡电压的终止电压设为所有放电单元的放电点火电压。将施加到寻址电极和扫描电极的电压差设为大于在寻址周期中导通的放电单元中的最大放电点火电压。增加在表示低灰度级的子场的上升复位周期、寻址周期和维持周期中施加的偏压电压，并在维持周期中用正电压为寻址电极加偏压。使用这种结构，由于寻址不受壁电荷的影响，所以解决了由于壁电荷的损失而导致余量变坏的问题，并提高了表示低灰度级的性能。



- 1、一种使用由一帧划分成的多个子场的等离子体显示设备的驱动方法，该等离子体显示设备具有多个第一电极、多个第二电极和形成放电单元的多个寻址电极，并通过利用具有各个加权值的子场的组合来表示灰度级，该多个子场被分组成第一和第二组子场，且第一组子场包括具有最小加权值的子场，该驱动方法包括步骤：在第一组子场中，
- 5 在复位周期期间将第一电极的电压从第一电压逐步降低到第二电压；
在寻址周期期间，向从多个第一电极中选择的电极施加至少一个扫描脉冲，并同时向从施加有该扫描脉冲的放电单元中选择的放电单元的寻址电极施加寻址电压；以及
- 10 在维持周期中，将第一电极的电压从第三电压逐步增加到第四电压。
- 2、如权利要求1所述的驱动方法，进一步包括：
在第一电极的电压从第三电压逐步增加到第四电压的周期的至少一部分
- 15 中，向该寻址电极施加第五电压的脉冲。
- 3、如权利要求2所述的驱动方法，进一步包括：
在维持周期期间，将第二电极的电压逐步降低到低于在寻址周期中向第二电极施加的电压的电压，或者用低于在寻址周期中向第二电极施加的电压的电压为第二电极的电压加偏压。
- 20 4、如权利要求2所述的驱动方法，其中在第二组中的子场的寻址周期期间施加到第二电极的电压低于在第一组中的子场的寻址周期期间向第二电极施加的电压。
- 5、如权利要求4所述的驱动方法，其中第五电压等于寻址电压。
- 6、如权利要求4所述的驱动方法，进一步包括：
25 向在寻址周期中没有被施加扫描脉冲的多个第一电极中的第一电极施加负电压。
- 7、如权利要求4所述的驱动方法，其中第二电压小于在维持周期中为了维持放电而施加到第一电极和第二电极的电压之间的差的一半的负值。
- 8、如权利要求4所述的驱动方法，其中第二电压近似等于在维持周期中为了维持放电而施加的第一电极和第二电极之间的电压差的负值。
- 30 9、一种等离子体显示设备，包括：

等离子体显示板，具有多个第一电极、多个第二电极和穿过多个第一电极与多个第二电极以形成放电单元的多个第三电极；

控制器，将一帧划分成多个具有各个加权值的子场，将这些子场分组成第一组和第二组，以使第一组包括具有最小加权值的子场；以及

5 驱动器，在每个子场的复位周期期间将第一和第二电极之间的电压差从第一电压逐步降低到第二电压，该电压差是通过第一电极的电压减去第二电极的电压而获得的，

其中，该驱动器在所述第一组的维持周期期间将所述电压差从第三电压逐步增加到第四电压。

10 10、如权利要求9所述的等离子体显示设备，其中所述驱动器在电压差从第三电压逐步增加到第四电压的周期的至少一部分中，用正的第五电压为第三电极的电压加偏压。

11、如权利要求10所述的等离子体显示设备，其中所述第一组的所述第二电压的电压差的绝对值大于所述第二组的所述第二电压的电压差的绝对值。

12、如权利要求11所述的等离子体显示设备，其中在寻址周期期间，驱动器通过向第三电极施加第五电压而使放电单元中的导通的放电单元放电。

13、如权利要求11所述的等离子体显示设备，其中在所述第一组的维持周期期间，驱动器将第一电极的电压从第六电压逐步增加到第七电压，同时将第二电极的电压从第八电压逐步降低到第九电压。

14、如权利要求13所述的等离子体显示设备，其中驱动器向所述第二组中的第二电极施加电压，该电压低于在所述第一组中的寻址周期中向第二电极施加的电压。

15、如权利要求14所述的等离子体显示设备，其中在第二组中的子场的寻址周期期间施加到第二电极的电压等于或大于第八电压。

16、如权利要求11所述的等离子体显示设备，

其中在每个子场的复位周期期间，驱动器将第一和第三电极之间的电压差从第十电压逐步降低到第十一电压，以及

其中所述第十一电压小于在维持周期中为了维持放电而施加的第一电极和第三电极的电压之间的差的一半的负值。

17、如权利要求16所述的等离子体显示设备，其中所述第十一电压大约

等于第一和第三电极之间的负放电电压差。

等离子体显示设备及其驱动方法

5 技术领域

本发明涉及一种等离子体显示设备及其驱动方法。

背景技术

10 等离子体显示设备是一种利用气体放电过程产生的等离子体显示字符或图像的平板显示器。依赖于其尺寸，等离子体显示设备包括以矩阵形式布置的多于几十到几百万的像素。

根据典型的等离子体显示设备，每个帧都被分成多个子场，而每个子场都具有复位周期、寻址周期和维持周期。

15 在复位周期中，清除了上次维持放电形成的壁电荷，并且建立新的壁电荷从而稳定地执行下次寻址。

在寻址周期中，向扫描电极施加扫描脉冲，并向寻址电极施加寻址电压，从而选择导通（turn-on）单元（即，将被导通的单元），并且壁电荷累积到导通单元（即，寻址单元）。

在维持周期中，维持电压使寻址单元放电，从而显示图像。

20 根据常规的驱动方法，在寻址周期中，对全部扫描电极顺序执行寻址以产生内部壁电压。然而，前阶段中所选的扫描电极的内部壁电压可能降低，这将会减少余量。

另外，复位放电微弱，因此可以忽略由复位放电产生的光。因此，具有表示灰度级 1 的加权值 1 的子场由寻址放电产生的寻址光和维持放电产生的维持光表示。然而，维持放电产生的最小单位的光（最小维持光）的亮度级对于根据常规驱动方法表示低灰度级来说过高。在该发明背景部分中公开的该信息仅仅是用于加强对本发明背景的理解，因此除非明确描述了相反的情况，都不应该理解成确认或任何形式地暗示：该信息形成本国本领域普通技术人员已熟知的现有技术。

30

发明内容

本发明提供一种利用较低的内部壁电压执行寻址的等离子体显示设备及其驱动方法。

本发明还提供一种用于提高表示低灰度级的性能的等离子体显示设备及其驱动方法。

5 将在下面的说明中阐述本发明的附加特征，并且这些附加特征从该说明中部分地变得清楚或者可以通过本发明的实施而了解。

本发明公开了一种使用由一帧划分成的多个子场的等离子体显示设备的驱动方法，其中该等离子体显示设备具有多个第一、第二和形成放电单元的寻址电极。该等离子体显示设备利用具有各自加权值的子场的组合表示灰度级，并且这些子场被分组成第一和第二组，其中第一组的子场包括那些具有最小加权值的子场。该驱动方法包括步骤：在复位周期期间将第一电极的电压从第一电压逐步降低到第二电压、在寻址周期期间向从多个第一电极中选择出来的电极施加至少一个扫描脉冲，并且同时向被施加有该扫描脉冲的放电单元之中的一个放电单元的寻址电极施加寻址电压、和在维持周期期间将
10 第一电极的电压从第三电压逐步增加到第四电压。

本发明还公开了一种具有多个第一、第二和第三电极的等离子体显示板，其中第三电极穿过第一和第二电极形成放电单元，并且该等离子体显示设备还包括控制器和驱动器。该控制器将一帧分成具有各自加权值的多个子场，将这些子场分类成第一组和第二组，其中第一组包括具有最小加权值的子场，
15 以及控制这些子场。该驱动器在每个子场的复位周期期间逐步减小第一和第二电极之间的电压差，其中该电压差是第一电极的电压减去第二电极的电压获得的。另外，在第一组的维持周期期间，驱动器将该电压差从第三电压逐步增加到第四电压。

可以理解的是，前面的概述和下面的详述都是示范性及说明性的，其意
25 欲进一步提供对所要求的本发明的说明。

附图说明

附图被包含以提供对本发明的进一步理解，并且其合并到说明书中并构成说明书的一部分，附图图解了本发明的实施例，并与说明书一起用于说明
30 本发明的原理。

图 1 是根据本发明实施例的等离子体显示设备的示意图；

图 2 示出了根据本发明第一实施例的驱动波形图；

图 3 示出了在向放电单元施加下降斜坡电压(falling ramp voltage)时该下降斜坡电压和壁电压之间的关系；

图 4 示出了根据本发明第二实施例的等离子体显示设备的驱动波形图；

5 图 5 示出了根据本发明第三实施例的等离子体显示设备的驱动波形图；

图 6 示出了根据本发明第四实施例的等离子体显示设备的驱动波形图；

图 7 示出了根据本发明第五实施例的等离子体显示设备的驱动波形图；

图 8 示出了根据本发明第六实施例的等离子体显示设备的驱动波形图；

和

10 图 9 示出了根据本发明第七实施例的等离子体显示设备的驱动波形图。

具体实施方式

下文将参考附图对本发明进行更全面的描述，在附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以以多种不同的形式体现，而不应该解释成限于这里所述的实施例。

15 相反，提供这些实施例以便该公开全面，并将本发明的范围完全传达给本领域的技术人员。在附图中，为了清楚起见，会放大层和区域的尺寸及相对尺寸。

如寻址电极 A_1 - A_m 、扫描电极 Y_1 - Y_n 或维持电极 X_1 - X_n 的附图标记的符号表示向所有所述电极施加相同的电压，并且如寻址电极 A_i 和扫描电极 Y_j 的附图标记的符号表示仅向那些明确指示的电极施加相应电压。例如，诸如 $V_{A,Y, reset}$ 的电压差的符号表示在复位周期期间 A 和 Y 电极之间的电压差。放电点火 (firing) 电压被标注为 V_f ，并且可以增加其他下标以进一步描述其间发生放电的两个电极。在下面的详细说明中，放电单元将包括形成在下述区域中的放电单元，其中所述区域可能影响 PDP 屏幕上的显示。

图 1 是根据本发明实施例的等离子体显示设备的示意图。如图 1 所示，该等离子体显示设备包括等离子体显示板 100、控制器 200、寻址电极驱动器 300、扫描电极驱动器 400 和维持电极驱动器 500。

等离子体显示板 100 包括多个沿列方向延伸的寻址电极 A_1 - A_m 和成对地沿行方向延伸的多个维持和扫描电极 X_1 - X_n 和 Y_1 - Y_n 。通常，各个维持电极 X_1 - X_n 被彼此面对地放置，且寻址电极 A_1 - A_m 垂直穿过扫描电极 Y_1 - Y_n 和维持电极 X_1 - X_n 。在寻址电极 A_1 - A_m 穿过维持和扫描电极 X_1 - X_n 和 Y_1 - Y_n 的区域形成放电空间，并且这个放电空间形成一个单元。

控制器 200 从外部接收视频信号，并输出驱动控制信号。另外，该控制器将一帧划分成多个具有各自亮度加权的子场，而每个子场根据基于时间的操作变化而包括复位周期、寻址周期和维持周期。寻址电极驱动器 300、扫描电极驱动器 400 和维持电极驱动器 500 根据来自控制器 200 的驱动控制信号分别向寻址电极 A1-Am、维持电极 X1-Xn 和扫描电极 Y1-Yn 施加驱动电压。

寻址电极驱动器 300 接收来自控制器 200 的寻址驱动控制信号，并向寻址电极 A1-Am 施加用以选择导通单元（即，放电以被导通）的显示数据信号。

扫描电极驱动器 400 接收来自控制器 200 的扫描电极驱动控制信号，并向扫描电极 Y1-Yn 施加驱动电压。

维持电极驱动器 500 接收来自控制器 200 的维持电极驱动控制信号，并向维持电极 X1-Xn 施加驱动电压。

现在参考图 2 更详细地描述根据本发明第一实施例的等离子体显示设备的驱动方法。

图 2 是根据本发明第一实施例的等离子体显示设备的驱动波形图。

如图 2 所示，根据本发明第一实施例的驱动波形包括复位周期、寻址周期和维持周期。在每个周期中向扫描电极 Y_1-Y_n 和维持电极 X_1-X_n 施加驱动电压的扫描/维持驱动电路（未示出）和向寻址电极 A_1-A_m 施加驱动电压的寻址驱动电路（未示出）耦合到等离子体显示板（PDP）上。该 PDP 和与其耦合的驱动电路构成一个等离子体显示板。

在复位周期中消除在维持周期中形成的壁电荷。在第一子场的复位周期中施加的复位波形（下文称为主复位波形）消除累积在所有放电单元上的壁电荷，而在第二子场的复位周期中施加的复位波形（下文称为辅复位波形）仅消除在第一子场期间为了导通而选择的放电单元上累积的壁电荷。寻址周期用于选择导通放电单元，而维持周期用于使所选的导通放电单元放电。

当扫描电极和寻址电极之间或扫描电极和维持电极之间的电压大于放电点火电压时，在扫描电极和寻址电极或在扫描电极和维持电极之间发生放电。

在第一子场的复位周期中，施加主复位波形，并向扫描电极 Y_1-Y_n 施加从电压 V_s 逐步上升到电压 V_{set} 的斜坡电压。电压 V_{set} 大于放电点火电压。在扫描电极 Y 和寻址电极 A 之间、以及在扫描电极 Y 和维持电极 X 之间产生弱放电，同时施加逐步上升的斜坡电压。通过该弱放电，负（-）壁电荷累积在扫描电极 Y 上，而正（+）壁电荷累积在寻址电极 A 上。

接着，向扫描电极 Y 施加从电压 V_s 逐步下降到电压 V_{nf} 的斜坡电压。按照与如第一实施例中所述的、在施加逐步下降的斜坡电压以产生放电时的下降斜坡电压的斜率相同的斜率减少放电单元中的壁电压。这个原理在美国专利第 5,745,086 号中详细地公开了，并因此在这里不进一步详细描述。

5 接着，向寻址电极 A 施加参考电压，例如 0V，并用电压 V_e 对维持电极 X 加偏压。

参考图 3 描述当施加下降到电压 $-V_{fay}$ 的斜坡电压时的放电特性。图 3 示出了在向放电单元施加下降斜坡电压时该下降斜坡电压和壁电压之间的关系图。

10 扫描电极和寻址电极被集中在图 3 中，假定由于在施加下降斜坡电压之前，负和正电荷分别累积到扫描和寻址电极上，所以形成预定壁电压 V_0 。

当壁电压 V_{wall} 和施加到扫描电极的电压 V_y 之间的差变为等于或大于放电点火电压 V_{fay} 时，发生放电。如图 3 所示，当施加到扫描电极的电压逐步降低时，放电单元中的壁电压 V_{wall} 以与如前所述的下降斜坡电压 V_y 相同的斜率降低。因此，下降斜坡电压 V_y 和壁电压 V_{wall} 之间的差维持放电点火电压差 V_{fay} 。当寻址电极 A 和扫描电极 Y 之间的放电点火电压被设为电压 V_{fay} 时，下降斜坡电压的终止电压 V_{nf} 对应于电压 $-V_{fay}$ 。因此，当施加给扫描电极的电压 V_y 降低到电压 $-V_{fay}$ 时，放电单元中的寻址电极和扫描电极之间的壁电压 V_{wall} 达到 0V。

由于放电点火电压随放电单元的特性变化，所以可以设定施加给扫描电极的电压 V_y ，以使所有的放电单元都从寻址电极 A_1-A_m 向扫描电极 Y_1-Y_n 放电。

20 也就是说，如下面的等式 1 给出的，将施加到寻址电极 A_1-A_m 的 0V 电压和施加到扫描电极 Y_1-Y_n 的电压 V_{nf} 之间的差 $V_{A-Y, reset}$ 设定为大于或等于放电单元的最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 。由于当 $|V_{nf}|$ 远大于最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 时可以形成负壁电压，所以为了获得 0V 壁电压， $|V_{nf}|$ 应该对应于最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 。

[等式 1]

$$25 \quad V_{A-Y, reset} = |V_{nf}| \geq V_{f, MAX}$$

因此，当下降到电压 V_{nf} 的斜坡电压被施加到扫描电极 Y_1-Y_n 时，从放电单元中消除壁电压，其中 V_{nf} 等于放电点火电压 V_f 。当 $|V_{nf}|$ 等于最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 时，具有小于最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 的放电点火电压 V_f 的放电单元中产生负壁电压。接着，在寻址电极 A_1-A_m 和扫描电极 Y_1-Y_n 上产生负壁电荷。在这种情况下产生的壁电压是用于解决寻址周期中放电单元之间的不均匀性的电压。

在寻址周期中，扫描电极 Y_1-Y_n 和维持电极 X_1-X_n 处的电压被偏压在参考电压，

例如分别为 $0V$ 和 V_e ，并将这些电压顺序地施加到各个扫描电极 Y_1 到 Y_n 。当向每个扫描电极施加电压时，同时向寻址电极施加电压以选择导通放电单元。更详细地，向第一行的扫描电极 Y_1 施加负电压 V_{scl} ，并向每个寻址电极 A_i 施加正电压 V_a ，这些寻址电极对应于第一行中的导通放电单元。电压 V_{scl} 等于图 2 中复位周期中所示的电压 V_{nf} 。

因此，如等式 2 给出的，寻址周期中所选的放电单元中的寻址电极 A_i 和扫描电极 Y_1 之间的电压差 $V_{A-Y, address}$ 总是变得大于最大放电点火电压 $V_{f, MAX}$ 。

[等式 2]

$$V_{A-Y, address} = V_{A-Y, reset} + V_a \geq V_{f, MAX}$$

因此，在放电单元中的寻址电极 A_i 和扫描电极 Y_1 之间以及在维持电极 X_1 和扫描电极 Y_1 之间产生寻址放电，该放电单元由施加有电压 V_a 的寻址电极 A_i 和施加有电压 V_{scl} 的扫描电极 Y_1 形成。结果，在扫描电极 Y_1 上形成正壁电荷，而在维持电极 X_1 和寻址电极 A_i 上形成负壁电荷。

接着，向第二行中的扫描电极 Y_2 施加负电压 V_{scl} ，并向对应于第二行中的导通放电单元的寻址电极施加正电压 V_a 。如在第一行中那样，产生寻址放电，并在扫描电极 Y_1 上形成正壁电荷，而在维持电极 X_1 和寻址电极 A_i 上形成负壁电荷。接着，向剩余行中的扫描电极 Y_3 - Y_n 顺序施加电压 V_{scl} ，并向设置在导通放电单元上的寻址电极施加电压 V_a ，从而形成壁电荷。

在维持周期中，最初向扫描电极 Y_1 - Y_n 施加电压 V_s ，并向维持电极 X_1 - X_n 施加 $0V$ 的参考电压。由于由在寻址周期中产生的扫描电极 Y_j 的正壁电荷和维持电极 X_j 的负壁电荷产生的壁电压被增加到电压 V_s ，所以扫描电极 Y_j 和维持电极 X_j 之间的电压超过放电单元中扫描电极和维持电极之间的放电点火电压 V_{fy} ，该放电单元是在寻址周期中选择的。因此，在扫描电极 Y_j 和维持电极 X_j 之间发生维持放电。在扫描电极 Y_j 上形成负壁电荷，而在产生维持放电的放电单元的维持电极 X_j 上形成正壁电荷。

接着，向扫描电极 Y_1 - Y_n 施加 $0V$ ，而向维持电极 X_1 - X_n 施加电压 V_s 。如在前面的维持放电中那样，由于在前面维持放电中形成的维持电极 X_j 的正壁电荷和扫描电极 Y_j 的负壁电荷产生的壁电压被增加到电压 V_s ，所以维持电极 X_j 和扫描电极 Y_j 之间的电压超过扫描电极和维持电极之间的放电点火电压 V_{fy} 。因此，在扫描电极 Y_j 和维持电极 X_j 之间产生维持放电，而在发生维持放电的放电单元的扫描电极 Y_j 和维持电极 X_j 上分别产生正和负壁电荷。

接着，向扫描电极 Y_1 - Y_n 和维持电极 X_1 - X_n 交替施加电压 V_s 和 $0V$ 以保持维持放

电。当向扫描电极 Y_1 - Y_n 施加电压 V_s 以及向维持电极 X_1 - X_n 施加 0V 时发生最后的维持放电。该最后的维持放电后面跟随从上述的复位周期开始的第二子场。

在第二子场的复位周期中，施加辅复位波形，并因此在第一子场的维持周期期间施加的最后的维持脉冲之后施加从电压 V_s 逐步下降到电压 V_{nf} 的斜坡电压。类似于第一子场的复位周期，向寻址电极 A 施加 0V 参考电压，而用电压 V_e 给维持电极 X 加偏压。施加给扫描电极的电压对应于在第一子场的复位周期中施加的逐步下降的斜坡电压。因此，在第一子场中选择的放电单元上发生弱放电，而在未选择的放电单元上不发生放电。结果，在第二子场的复位周期中消除了扫描电极和寻址电极之间形成的壁电荷。

10 由于在寻址和维持周期向第二子场施加的波形对应于第一子场中施加的波形，所以将不提供进一步的描述。进一步，在第三到第八子场的任何一个中施加的波形都可以对应于第二子场中施加的波形，而在第三到第八子场的任何一个中施加的波形都可以对应于第一子场中施加的波形。

15 在本发明的第一实施例中，即使在复位周期中没有形成壁电荷，也可以通过使寻址周期中导通的放电单元的寻址电极和扫描电极之间的电压差大于最大放电点火电压而执行寻址。因此，由于在复位周期中形成的壁电荷不影响寻址，因此可以改善减少余量的问题。

由于可以通过使电压 V_{scl} 和 V_{nf} 相等而由相同的电源提供电压 V_{scl} 和 V_{nf} ，所以可以简化用于驱动扫描电极的电路。

20 在本发明的第一实施例中，尽管也可以将参考电压设定为其他的电压，但还是将参考电压确定为 0V。其中电压 V_a 和 V_{scl} 之间的差大于最大放电点火电压，电压 V_{scl} 可以不同于电压 V_{nf} 。

接着将描述第一实施例中寻址电极和扫描电极之间的放电点火电压 V_{fy} 、维持电极和扫描电极之间的放电点火电压 V_{fy} 以及电压 V_s 的关系。

25 由当正离子与阴极发生碰撞时产生的二次电子 (secondary electron) 的量来定义 PDP 的放电，称为 γ 过程。因此，当被具有高二次发射系数 γ 的物质覆盖的电极用作阴极时的放电点火电压小于在电极被具有低二次电子发射系数 γ 的物质覆盖时的放电点火电压。在 3 电极 PDP 中，在后基板上形成的寻址电极被代表颜色的荧光粉覆盖，而在前基板上形成的扫描电极和维持电极被具有高二次电子发射系数 γ 的薄膜
30 (诸如 MgO) 覆盖。由于扫描电极和维持电极具有相同的二次发射系数，所以对称形成扫描电极和维持电极。然而，由于寻址电极和扫描电极具有不同的二次发射系

数，所以不对称形成寻址电极和扫描电极。因此，寻址电极和扫描电极之间的放电点火电压随寻址电极是用作为阳极还是阴极而变化。

也就是说，被荧光粉覆盖的寻址电极用作为阳极而被介电层覆盖的扫描电极用作为阴极时的放电点火电压 V_{fay} 小于寻址电极用作为阴极而扫描电极用作为阳极时的放电点火电压 V_{fya} 。寻址电极与扫描电极之间的放电点火电压 V_{fay} 和扫描电极与维持电极之间的放电点火电压 V_{fxy} 的关系满足等式 3。该关系随放电单元的状态变化。

[等式 3]

$$V_{fay} + V_{fya} = 2V_{fxy}$$

由于在复位周期和寻址周期中的下降斜坡电压期间扫描电极用作为阴极，所以根据等式 3 给出如等式 4 的寻址电极和扫描电极之间的放电点火电压 V_{fay} 。由于在寻址周期中未被寻址的放电单元中没有发生维持放电，所以电压 V_s 小于放电点火电压 V_{fxy} 。

[等式 4]

$$V_{fay} < V_{fxy}$$

[等式 5]

$$V_s < V_{fxy}$$

由于在第一实施例的复位周期期间将寻址电极和扫描电极之间的壁电压设为大约 0V，所以在维持周期期间在扫描电极与寻址电极之间和在维持电极与寻址电极之间不顺序地发生放电。向扫描电极施加电压 V_s 时会顺序发生放电，导致在扫描电极和寻址电极之间的放电。作为放电的结果，在维持电极上累积正壁电荷，而当向维持电极施加电压 V_s 时，在维持电极和寻址电极之间发生放电。由于维持电极和扫描电极是对称的，所以维持电极和寻址电极之间的放电点火电压对应于电压 V_{fay} 。因此，电压 V_{fay} 应该大于 $V_s/2$ ，如等式 6 给出的，从而当由于扫描电极和寻址电极之间的放电而导致在维持电极上形成正壁电荷之后施加电压 V_s 时不发生放电。

[等式 6]

$$V_s - V_{fay} < V_{fay}$$

$$V_{fay} > V_s/2$$

根据等式 4、5 和 6，由于电压 V_{fay} 大于电压 $V_s/2$ 且电压 V_{fay} 和 V_s 小于电压 V_{fxy} ，所以电压 V_{fay} 接近电压 V_s 。如等式 7 那样给出这个关系。ΔV 的值在 0V 到 30V 之间。

[等式 7]

$$V_g/2 < V_{\text{fix}} = V_g \pm \Delta V$$

在图2中，在复位和寻址周期中向维持电极 X_1 - X_n 施加的电压 V_e 已经被图示为正电压。如果通过在寻址周期中扫描电极 Y_j 和寻址电极 A_i 之间的放电可以在扫描电极 Y_j 和维持电极 X_j 之间发生放电，则电压 V_e 可以变化。例如，电压 V_e 可以是0V或是负电压。

在上述实施例中已经描述了在复位周期期间施加到寻址电极的电压为0V。由于寻址电极和扫描电极之间的壁电压是由施加到寻址电极和扫描电极的电压差确定的，所以当施加到寻址电极和扫描电极的电压差满足对应于实施例的关系时，可以不同地设置施加到寻址电极和扫描电极的电压。

已经描述了在实施例中的复位周期期间将施加到扫描电极的斜坡形式电压，另外，用于产生弱放电和控制壁电荷的其他形式的电压也可以施加到扫描电极。其他形式的电压的电平随时间变化而逐步变化。

由于寻址不受复位周期中形成的壁电荷的影响，所以由于损失壁电荷而导致的减少余量的问题得到了改善。因此，由于在第一子场中未选择的放电单元在复位周期期间不发生放电，所以提高了显示器的对比度。

在普通的PDP中，将一帧划分成多个子场，然后进行驱动，并用各个子场的组合表示灰度级。具有用于表示最小灰度级的加权值1的子场的光（单位光）被给出为复位周期中产生的光、所选的放电单元中产生的光和维持周期期间发生一次维持放电时产生的光的总和。具有表示灰度级1的加权值1的子场可以用寻址放电产生的寻址光和维持放电产生的维持光表示。

然而，由于当在表示最小灰度级的子场中至少发生最小放电时增强了表示低灰度级的性能，所以在该子场的维持周期期间将上升斜坡波形应用作为维持放电脉冲。

图4示出了根据本发明第二实施例的PDP的具有加权值1的子场的驱动波形图。

在复位周期中消除扫描电极、维持电极和寻址电极上形成的壁电荷。当在寻址周期期间向扫描电极施加负电压 V_{sc1} 并向寻址电极施加电压 V_a 时，在扫描电极上累积正（+）壁电荷，而在寻址电极上累积负（-）壁电荷。当在维持周期期间施加上升到维持放电电压的脉冲时，扫描电极和寻址电极之间的壁电压变高，因此在扫描电极和寻址电极之间发生放电。

由于扫描电极和维持电极被MgO薄膜覆盖，而寻址电极被荧光粉覆盖，所以寻址电极的二次电子发射系数小于扫描电极和维持电极的二次电子发射系数。因此，放电被延迟超过上升斜坡波形超过扫描电极和寻址电极之间的放电点火电压的时

间。由于在放电时的电压大于放电点火电压，所以会在扫描电极和寻址电极之间发生强放电。因此难以有效减少维持光。

因此，当施加上升斜坡形式的维持放电脉冲时，可以在寻址电极和扫描电极之间发生维持放电之前在维持电极和扫描电极之间发生具有加权值 1 的子场的维持放电。

图 5 示出了根据本发明第三实施例的 PDP 的具有加权值 1 的子场的驱动波形图。

如图 5 所示，在具有加权值 1 的子场的维持下降复位周期和寻址周期中向维持电极施加电压 V_e 。根据本发明的第三实施例，电压 V_e 大于在具有加权值 n (n 等于或大于 2) 的子场的维持下降复位周期和寻址周期中向维持电极施加的电压 V_e 。

10 在具有加权值 n 的子场的复位周期结束点消除维持电极、扫描电极和寻址电极上形成的壁电荷。然而，施加到维持电极的电压 V_e 大于在具有加权值 1 的子场的复位周期中的电压 V_e 。由于在具有加权值 1 的子场的复位周期结束点，维持电极和扫描电极之间的电压差大于在其他子场的复位周期结束点的维持电极和扫描电极之间的电压差，所以在复位周期结束点，在维持电极上累积负 (-) 壁电荷，而在寻址电

15 极上累积正 (+) 壁电荷。

在寻址周期中，当向导通放电单元的寻址电极施加电压 V_a 而向扫描电极施加电压 V_{scl} 时，发生寻址放电，因此在寻址电极和维持电极上累积少量负壁电荷，而在扫描电极上累积大量正壁电荷。

然而，由于在复位周期结束点在维持电极上累积负壁电荷，所以在寻址周期结束点累积数量增加的负壁电荷。因此，在具有加权值 1 的子场中施加维持放电脉冲 V_e 时在维持电极上累积的负壁电荷处于比在具有加权值 n 的子场的复位和寻址周期中向维持电极施加电压 V_e 时的高的电平。

20

因此，在维持电极和扫描电极上分别形成增加的负壁电荷和正壁电荷的电平。当如图 5 所示在维持周期中施加上升维持波形时，与常规波形相比，壁电荷提高(boost) 25 了维持电极和扫描电极之间的电压差，而在寻址电极和维持电极之间发生放电之前在维持电极和扫描电极之间发生放电。此外，由于维持电极和扫描电极的二次电子发射系数高于寻址电极的二次电子发射系数，所以在维持周期期间放电延迟时间缩短，并发生比较缓和的放电。

因此，减少了具有加权值 1 的子场的维持光，并减少了光的总量从而提高了表示低灰度级的性能。

30

由于具有加权值 n 的子场的驱动波形与第一实施例的驱动波形相似，所以不提

供进一步的描述。

然而, 优选的是, 在具有加权值 1 的子场之后的子场的复位周期期间施加的波形可以包括逐步增加和逐步降低的主复位波形。原因在于: 因为通过在具有加权值 1 的子场的复位和寻址周期中提高维持电极的偏压电压(bias voltage)而使在寻址周期
5 结束点增加了放电单元上形成的壁电荷的数量, 所以辅复位波形不会消除壁电荷。因此, 在复位周期期间施加主复位波形会消除用于下次寻址放电的所有壁电荷。

当在寻址周期中扫描电极的电压低于维持电极的电压时, 在放电单元上发生寻址放电的情况下, 扫描电极的壁电压变得高于维持电极的壁电压。另外, 在复位周期结束点, 在寻址电极和扫描电极上分别累积负壁电荷和正壁电荷。当发生寻址放
10 电时, 扫描电极和维持电极之间的电位差变得大于向维持电极施加电压 V_0 时的电位差。因此, 当壁电压高时, 在维持电极和扫描电极之间在维持周期中早(early)发生强放电。

在本发明的第四实施例中, 如图 6 所示, 当在具有加权值 1 的子场的维持周期中向扫描电极施加斜坡形式维持脉冲时, 将维持电极的电压设为正电压 V_2 。将维持
15 电极的电压设为大于扫描电极的电压。结果, 维持电极和扫描电极之间的电位差减小, 从而防止在维持周期的前阶段在维持电极和扫描电极之间发生强放电。

另外, 由于必须产生单位光以表示至少灰度级 1, 并且在维持周期结束点放电单元中的壁电荷必须为下个复位波形作准备, 所以如图 6 所示, 维持电极的电压随着扫描电极的电压上升而以斜坡形式逐步降低到地电压。

然而, 由于需要附加电路施加在维持电极上从 V_2 逐步降低到 0V 的电压的图 6
20 的波形, 所以这就增加了制造成本。

因此在本发明的第五实施例中, 如图 7 所示, 在维持周期中用电压 V_2 给维持电极加偏压, 同时将扫描电极的电压逐步增加到电压 V_s 。接着, 在将扫描电极的电压逐步增加到 V_{set} 之后用 0V 给维持电极的电压加偏压。结果, 在扫描和维持电极之间
25 发生维持放电, 同时防止在维持周期的前阶段发生误点火而不用安装向维持电极施加斜坡波形的附加电路。

在第四和第五实施例中, 将电压 V_2 设为低于电压 V_{e1} , 但可以将电压 V_2 设为对应于电压 V_{e1} 以减少电源数量。另外, 可以将电压 V_2 设为在维持周期中施加到维持电极和扫描电极的最小电压。

另外, 尽管仅仅示出了两个阶段, 但可以通过多于两个阶段来降低维持电极的偏压电压。
30

根据本发明的第五实施例，当在具有加权值 1 的子场的维持周期期间向维持电极施加维持波形时，维持电极被保持在正电压 V_{e2} ，而用 0V 给寻址电极加偏压。

因此，扫描电极和寻址电极之间的电压差大于扫描电极和维持电极之间的电压差。因此，扫描电极和寻址电极之间发生的放电比扫描电极和维持电极之间发生的放电强。

由于寻址电极被荧光粉覆盖，所以寻址电极的二次电子发射系数比维持电极的二次电子发射系数小。结果，当将上升斜坡波形作为维持放电脉冲施加时，在扫描电极和寻址电极之间会发生强放电。

在本发明的第六实施例中，如图 8 所示，当在具有加权值 1 的子场的维持周期期间向扫描电极施加维持波形时，维持电极保持在正电压 V_{e2} ，并向寻址电极施加正电压 V_a 。可以将电压 V_a 设为大于电压 V_e 从而使扫描电极和寻址电极之间的电压差小于扫描电极和维持电极之间的电压差。另外，可以将电压 V_a 设为对应于电压 V_a 从而减少电源的数量。

在第二到第六实施例中，在具有加权值 1 的子场的维持周期期间施加逐步上升的维持放电脉冲之后，将扫描电极的电压降低到地电压。接着在具有加权值 n 的子场的复位周期期间再次施加从电压 V_s 逐步上升到电压 V_{sa} 的复位波形。然而，施加两个斜坡波形时需要单独的斜坡开关。

图 9 提供了根据本发明第七实施例的不需要附加斜坡开关的驱动方法。

在第七实施例中，如图 9 所示，在具有加权值 1 的子场的维持周期期间施加逐步上升的维持放电脉冲之后，可以在不使电压降低到地电压的情况下在具有加权值 n 的子场的复位周期中施加从电压 V_s 逐步上升到电压 V_{sa} 的复位波形。因此仅操作一个斜坡开关。

在第六和第七实施例中，在具有加权值 1 的子场的维持周期期间，用电压 V_a 为寻址电极加偏压，但在维持周期期间可以用电压 V_a 部分地加偏压。结果，在施加上升斜坡形式的维持放电脉冲时，扫描电极和寻址电极之间的电压差变成小于扫描电极和维持电极之间的电压差，因此在扫描电极和寻址电极之间发生放电前在扫描电极和维持电极之间发生放电。另外，由于维持电极和扫描电极具有高的二次电子发射系数，因此放电延迟时间变短从而防止发生强放电。

在第六和第七实施例中，在具有加权值 1 的子场的维持周期期间将维持电极偏压在正电压 V_{e2} 。然而，在维持周期期间维持电极的电压也可以如第四实施例中所述那样逐步降低，同时向寻址电极施加正电压 V_a 。

根据本发明的实施例，由于寻址不受复位周期中形成的壁电荷影响，所以可以改善由于损失壁电荷而导致减少余量的问题。

另外，通过增加在表示低灰度级的子场的下降复位周期、寻址周期和维持周期期间向维持电极施加的偏压电压，可以提高表示低灰度级的性能。

- 5 另外，通过在表示低灰度级的子场的维持周期期间用正电压为寻址电极加偏压可以进一步提高表示低灰度级的性能。

本领域技术人员可以明白：在不脱离本发明的精神或范围的情况下可以对本发明进行各种改进和变化。因此，意图是本发明覆盖在所附权利要求及其等效物的范围内提供的对本发明进行的改进和变化。

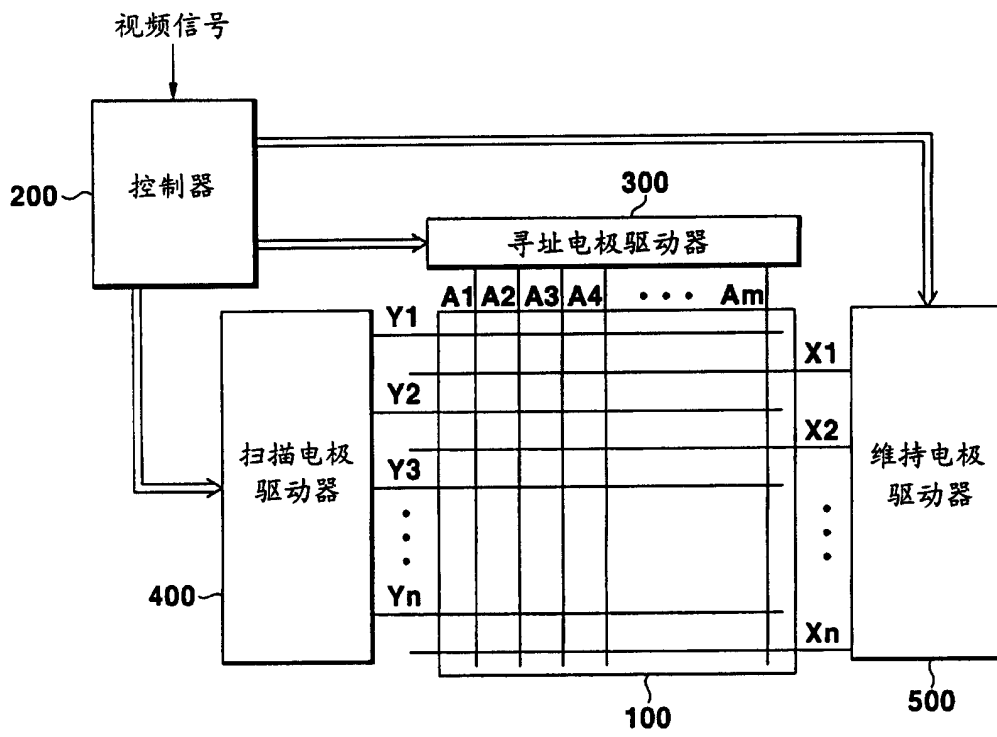


图 1

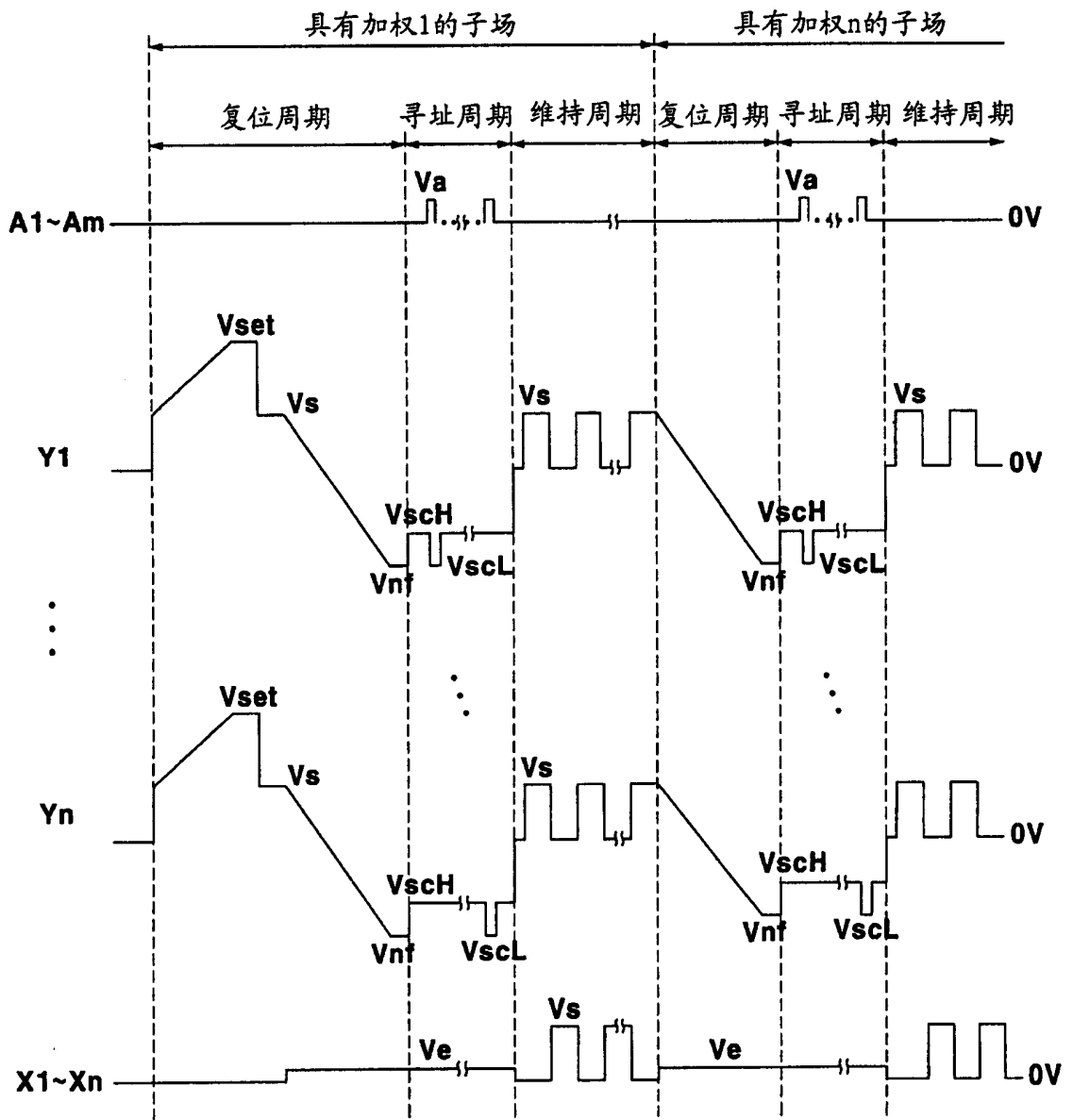


图 2

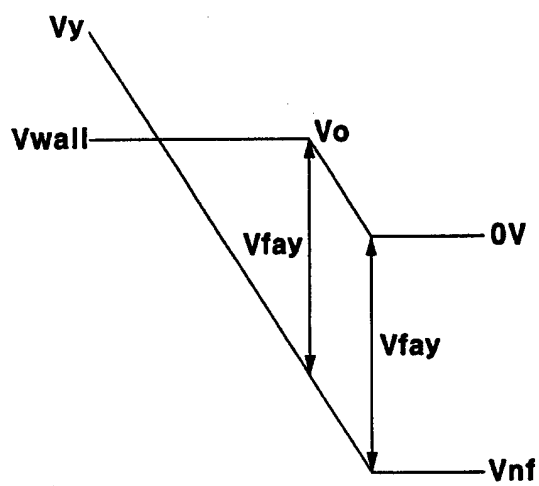


图 3

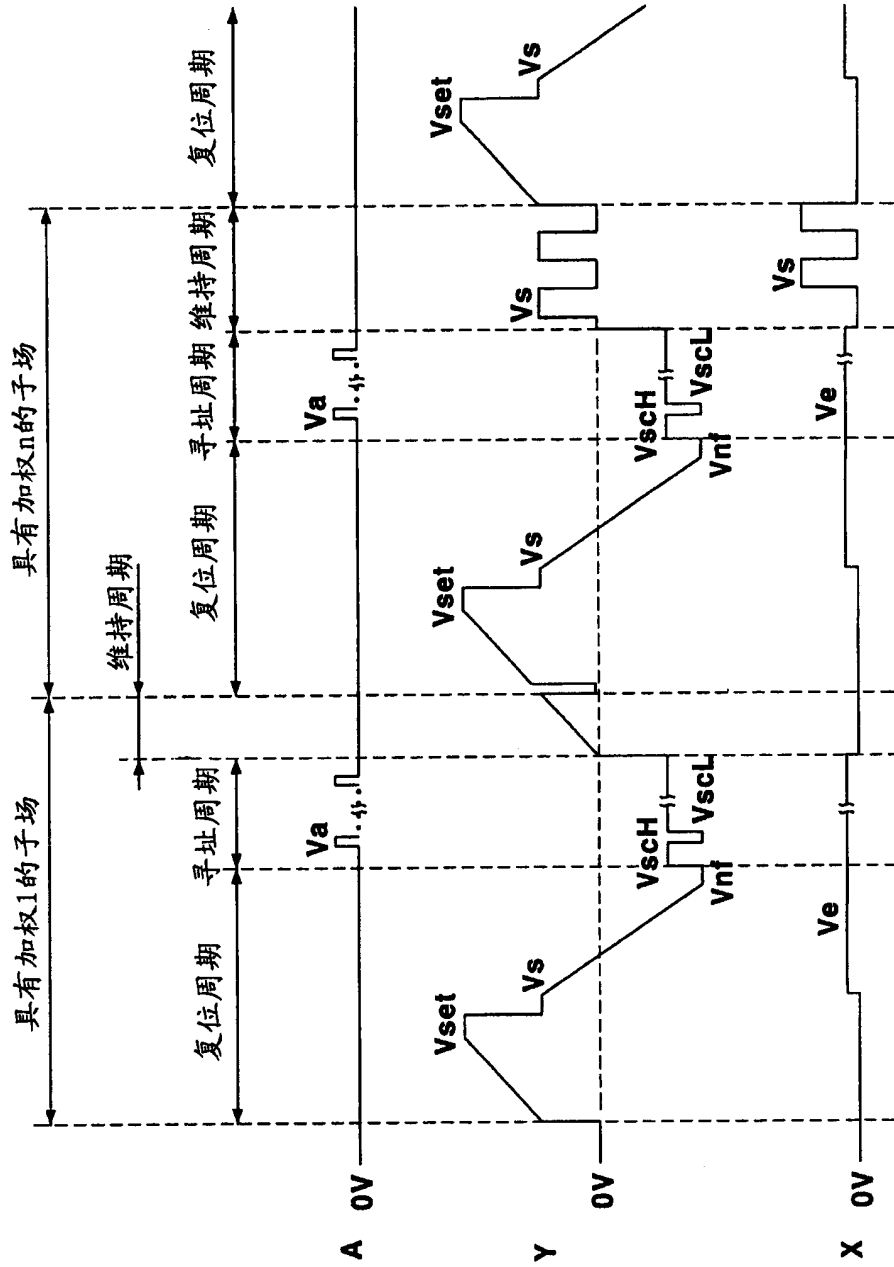


图 4

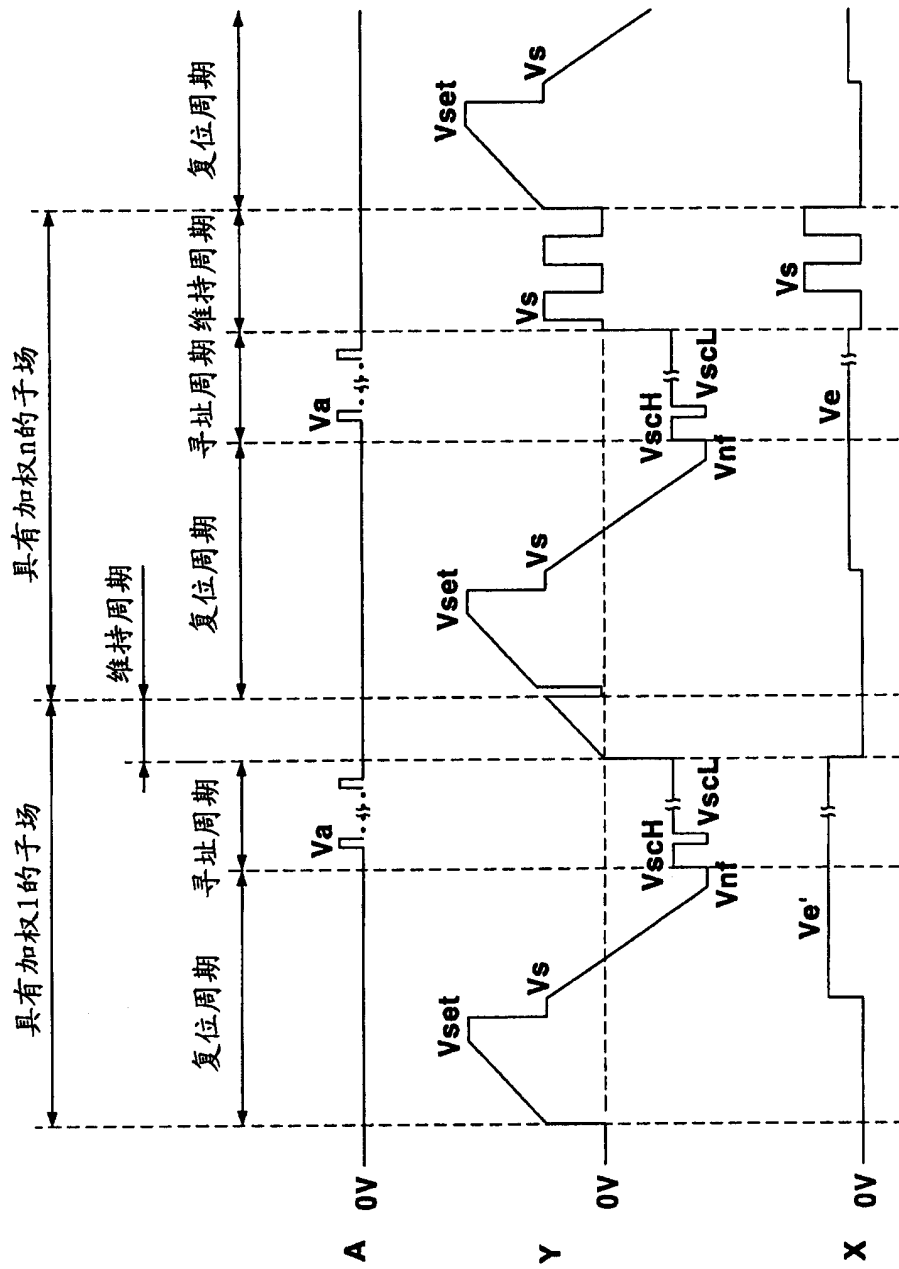


图 5

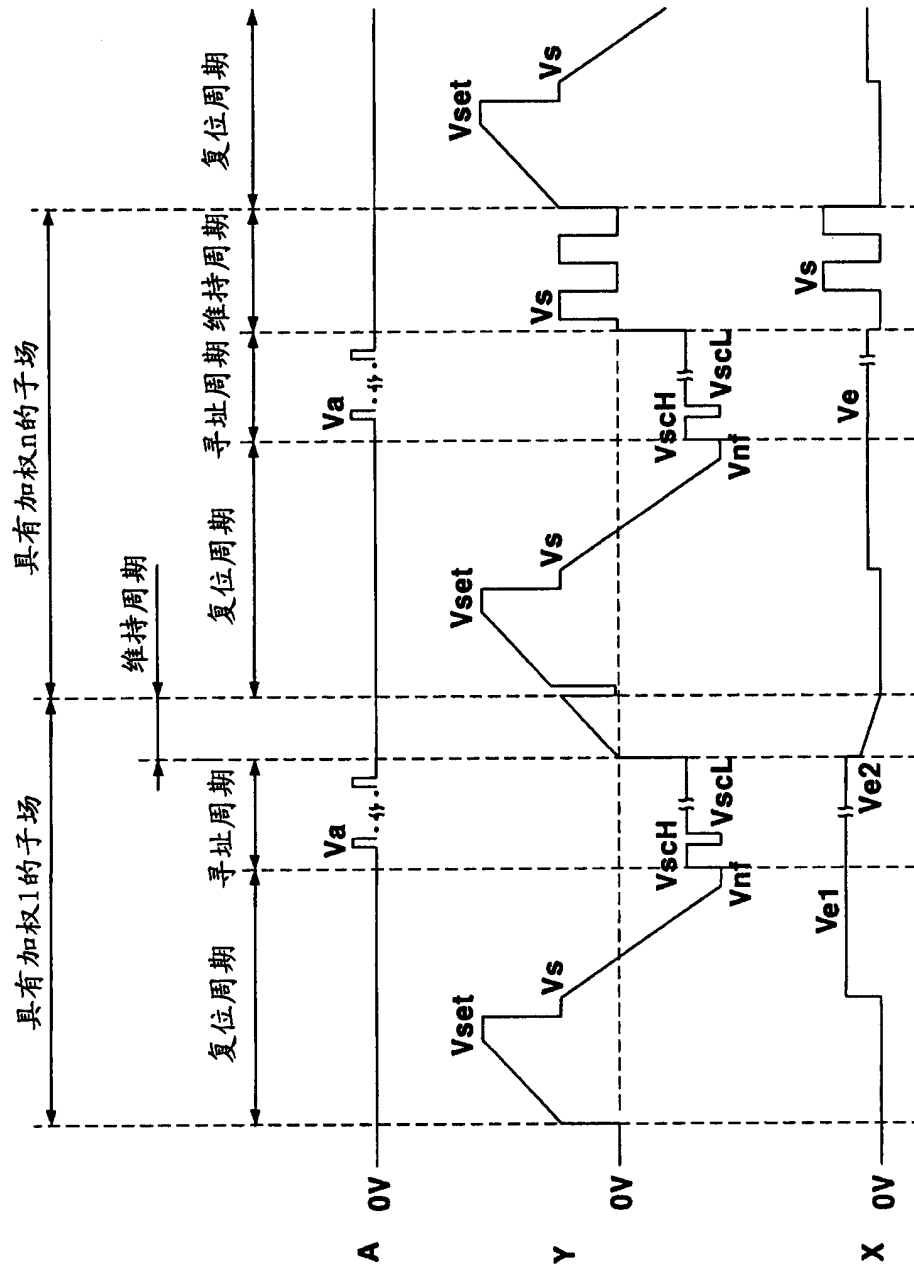


图 6

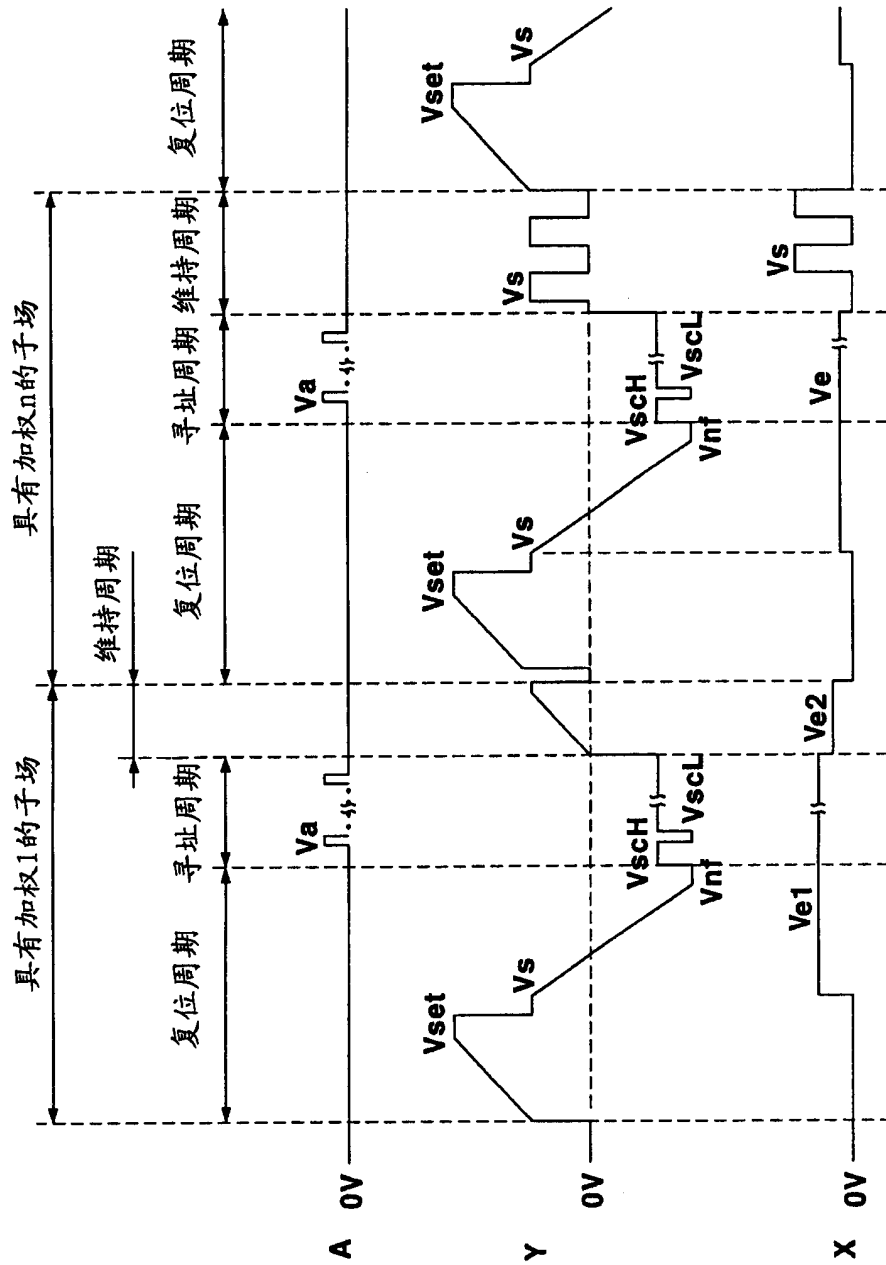


图 7

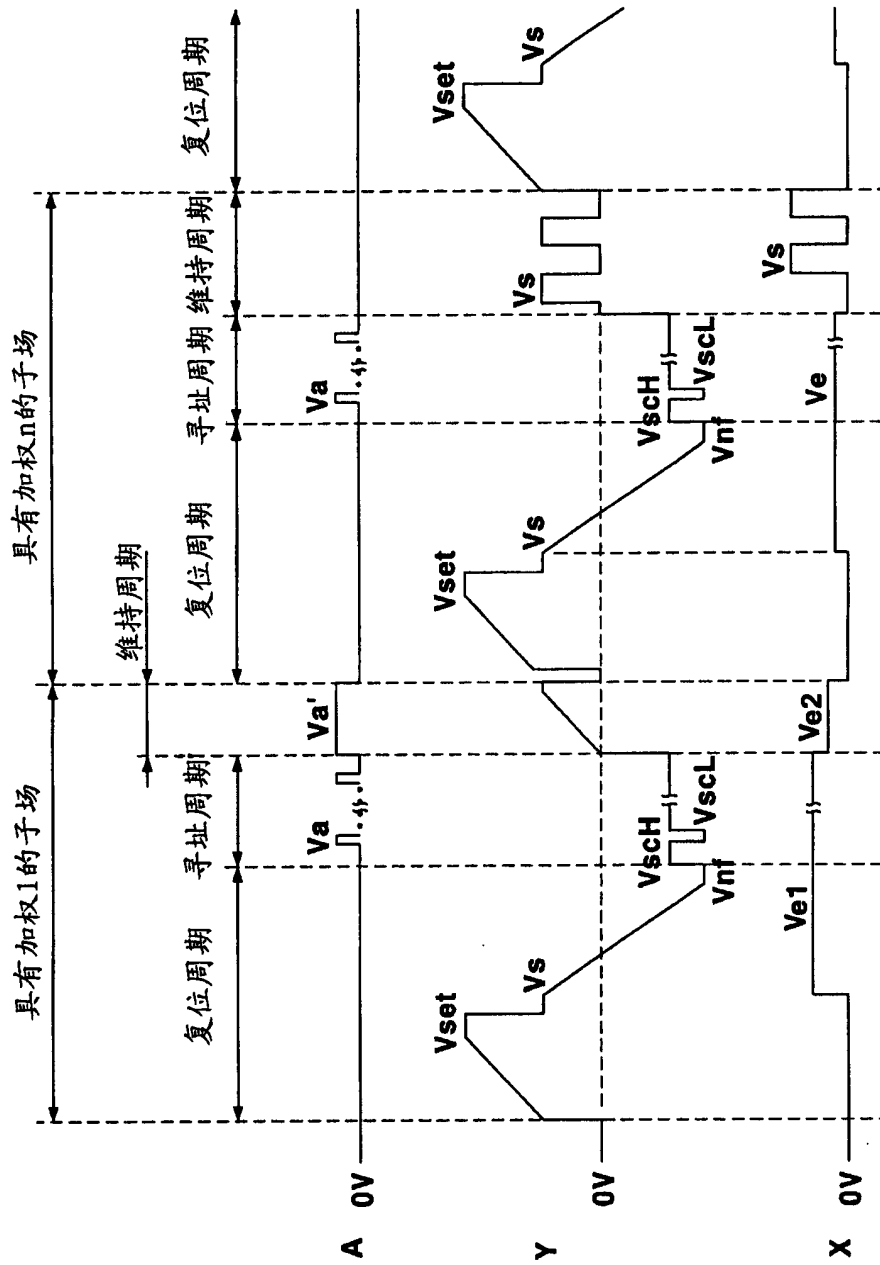


图 8

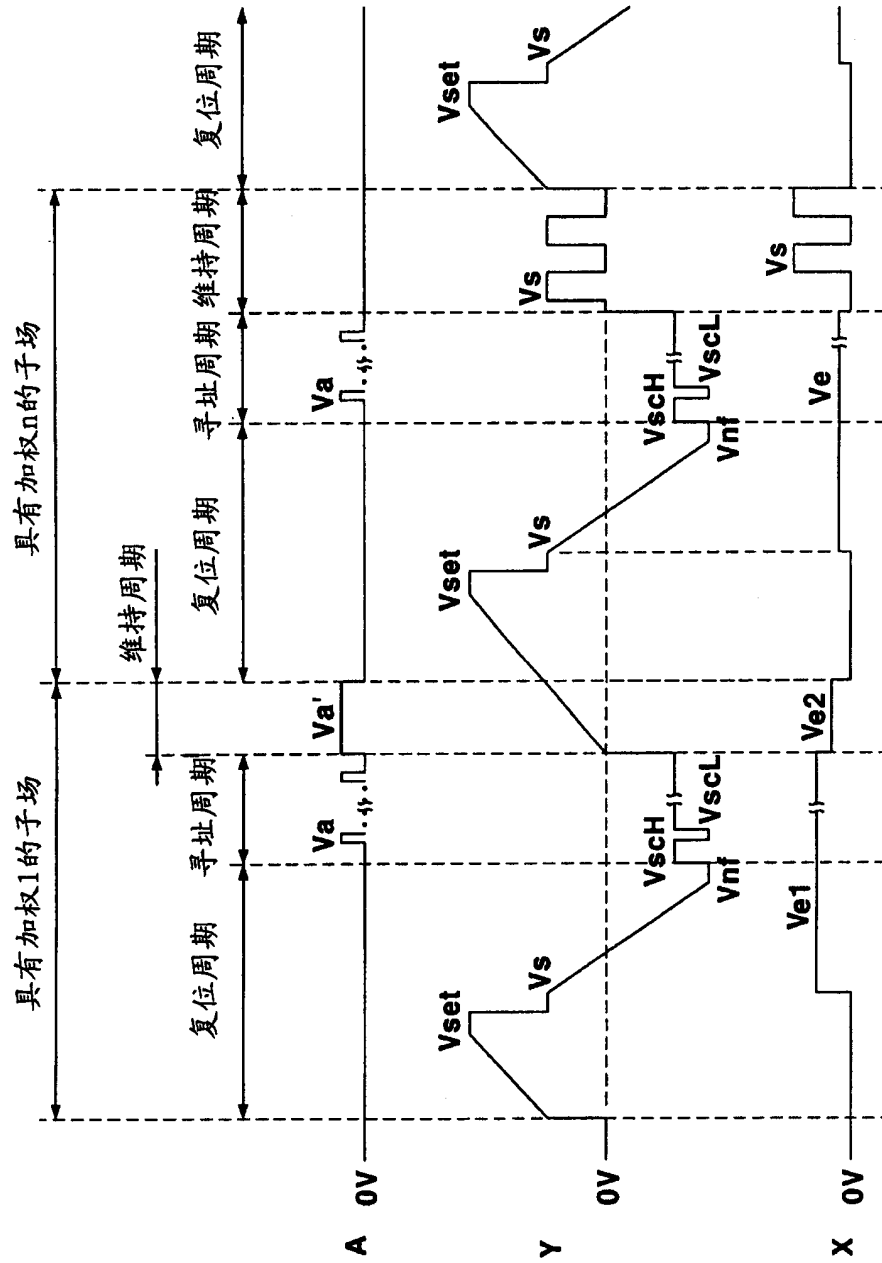


图 9