[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/28 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
H01J 17/49 (2006.01)
G09F 9/313 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610089937.6

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100517440C

[22] 申请日 2006.5.26
[21] 申请号 200610089937.6
[30] 优先权
[32] 2005.9.20 [33] KR [31] 10-2005-0087472
[73] 专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔
[72] 发明人 郑允权 金默熙 金炳贤 许溶显
[56] 参考文献
EP0903718A1 1999.3.24
EP0657861B1 1999.3.31
EP0866439A1 1998.9.23
CN1619622A 2005.5.25
CN1290001A 2001.4.4
审查员 孙大林

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 夏 凯 钟 强

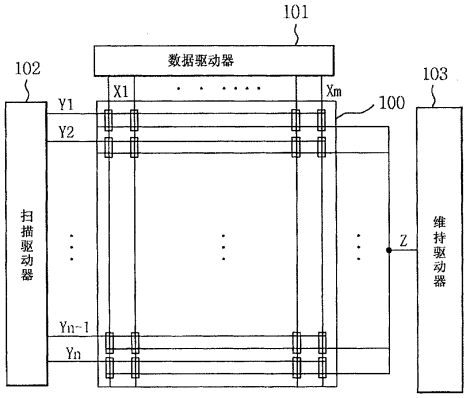
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 15 页

[54] 发明名称

等离子显示装置和驱动等离子显示装置的方法

[57] 摘要

提供了一种等离子显示装置和驱动该等离子显示装置的方法。 该等离子显示装置包括一个包括第一电极和第二电极的等离子显示面板、第一电极驱动器、和第二电极驱动器。 第一电极驱动器在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个具有逐渐上升电压的上升信号之前，将电压幅度大于在寻址周期内提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给第一电极。 第二电极驱动器在第一下降信号的提供期间，将极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给第二电极。



1. 一种等离子显示装置，包括：

等离子显示面板，其包括第一电极和第二电极；

第一电极驱动器，用于在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个具有逐渐上升电压的上升信号之前将电压幅度大于在寻址周期内提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给第一电极；和

第二电极驱动器，用于在第一下降信号的提供期间将极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给第二电极，

其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

2. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中第一下降信号或者第二信号在第一子场内提供。

3. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中第一下降信号的电压幅度比扫描信号的电压幅度大三倍。

4. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中该上升信号从建立基准电压上升。

5. 如权利要求 4 所述的等离子显示装置，其中该建立基准电压的幅度等于在寻址周期期间提供给第一电极的扫描基准电压的电压幅度。

6. 如权利要求 4 所述的等离子显示装置，其中该上升信号的电压幅度等于在该维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度和在寻址周期期间提供给第一电极的扫描基准电压的幅度之和。

7. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中在跟随在至少一个子场内施加该上升信号之后，该第一电极驱动器提供至少一个具有逐渐下降电压的下降信号。

8. 如权利要求 7 所述的等离子显示装置，其中至少一个下降信号的电压幅度等于在该维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

9. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中至少一个下降信号包括极性等于该上升信号的极性、电压逐渐下降的第二下降信号，和极性与该上升信号的极性相反的、电压逐渐下降的第三下降信号。

10. 如权利要求 7 所述的等离子显示装置，其中至少一个下降信号具有电压幅度小于在寻址周期期间提供给第一电极的扫描信号的电压幅度的负电压。

11. 如权利要求 7 所述的等离子显示装置，其中第二电极驱动器在其中提供至少一个下降信号的整个周期的部分周期内将第一维持偏置电压提供给第二电极，以及

其中在至少一个子场的复位周期期间提供给第二电极的第一维持偏置电压的电压幅度小于在至少一个子场的寻址周期期间提供给第二电极的第二维持偏置电压的电压幅度。

12. 如权利要求 11 所述的等离子显示装置，其中将第一偏置电压在其中至少一个下降信号的电压小于地电平电压的周期期间提供给第二电极。

13. 如权利要求 11 所述的等离子显示装置，其中该第一维持偏置电压的电压幅度在第二维持偏置电压的电压幅度的 40%到 60%的范围内。

14. 如权利要求 11 所述的等离子显示装置，其中该第二维持偏置电压是在从至少一个下降信号的提供终止时间点到在寻址周期期间提供的该扫描信号的提供时间点的持续时间期间提供的。

15. 如权利要求 11 所述的等离子显示装置，其中该第二维持偏置电压的电压幅度等于或者小于在该维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的该维持信号的电压幅度。

16. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中在该第一电极和第二电极之间的距离在 90μm 到 150μm 的范围内。

17. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中该第一电极和第二电极之间的距离在 120μm 到 150μm 范围内。

18. 如权利要求 1 所述的等离子显示装置，其中该第二电极驱动器包括能量回收电路单元，用于在跟随该寻址周期之后的维持周期内把维持信号的电压提供给第二电极，以及

其中该第二电极驱动器通过利用充电给该能量回收电路单元的至少一个电容器的电压，在寻址周期之前将预定电压提供给第二电极。

19. 如权利要求 18 所述的等离子显示装置，其中该预定电压的幅度等于该维持信号的电压幅度的一半。

20. 一种驱动包括第一电极和第二电极的等离子显示装置的方法，包括：

在一帧的多个子场的至少一个子场的复位周期之前向第一电极提供电压逐渐下降的第一下降信号；

在第一下降信号的提供期间向第二电极提供具有与第一下降信号的极性相反的极性的第二信号；和

在跟随该复位周期的寻址周期内向第一电极提供其电压幅度小于第一下降信号的电压幅度的扫描信号，

其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其中第一下降信号的整个提供周期与第二信号的提供周期的一部分重叠。

22. 一种等离子显示装置，包括：

等离子显示面板，其包括彼此隔开 90μm 到 150μm 的扫描电极和维持电极；

扫描驱动器，用于在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供具有逐渐上升电压的上升信号之前，将电压幅度大于在寻址周期期间提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给扫描电极；和

维持驱动器，用于在第一下降信号的提供期间，将极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给该维持电极，

其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

等离子显示装置和驱动等离子显示装置的方法

技术领域

本文件涉及等离子显示装置和驱动等离子显示装置的方法。

背景技术

等离子显示装置包括等离子显示面板和用于向等离子显示面板提供驱动单元的驱动器。

等离子显示装置在等离子显示面板上显示图像。等离子显示面板包括通过隔离条形成的单元，该隔离条形成于前面板和后面板之间。每个单元中填充有包含主放电气体例如氖气（Ne）、氦气（He）或者 Ne-He 气体混合物以及少量氙气（Xe）的惰性气体。当将驱动信号提供给等离子显示面板的电极时，产生放电。提供一个保护层例如 MgO 层以帮助该放电的产生以及用于保护等离子显示面板的电极。当产生放电时，这些单元内的惰性气体产生真空紫外线。真空紫外线发射到在这些隔离条之间形成的荧光体，因此显示图像。

等离子显示面板通过构成一帧的各子场的组合而表示灰度等级。一帧包括多个子场，这些子场的每个都包括用于对这些单元初始化的复位周期、用于选择单元的寻址周期、和用于发射所选择的单元的维持周期。通过根据这些子场的组合改变维持周期的灰度等级，将图像的灰度等级表示出来。

在子场的复位周期内，将复位信号提供给等离子显示面板的扫描电极，以使等离子显示面板的所有的单元被初始化。在寻址周期内，将扫描信号提供给扫描电极，并且将数据信号提供给等离子显示面板的寻址电极，以选择单元。在维持周期内，将维持信号提供给等离子

显示面板的扫描电极和维持电极中的至少一个，以使在所选择的单元内产生维持放电。

产生于等离子显示面板内的放电受各种因素影响。特别是，等离子显示面板的扫描电极和维持电极的结构大大地影响着放电。

发明内容

根据一方面，提供一种等离子显示装置，其包括一个包括第一电极和第二电极的等离子显示面板、第一电极驱动器、和第二电极驱动器。第一电极驱动器在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个具有逐渐上升电压的上升信号之前把一个电压幅度大于在寻址周期内提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给第一电极。第二电极驱动器在第一下降信号的提供期间把极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给第二电极，其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

根据另一方面，提供一种驱动包括第一电极和第二电极的等离子显示装置的方法，该方法包括：在一帧的至少一个子场的复位周期之前向第一电极提供一个电压逐渐下降的第一下降信号，在提供第一下降信号的期间向第二电极提供具有与第一下降信号的极性相反的极性的第二信号，和在跟随该复位周期之后的寻址周期内向第一电极提供其电压幅度小于第一下降信号的电压幅度的扫描信号，其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

根据又一方面，提供一种等离子显示装置，其包括一个包括彼此隔开 90μm 到 150μm 的扫描电极和维持电极的等离子显示面板，一个扫描驱动器，用于在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个具有逐渐上升电压的上升信号之前把一个电压幅度大于在寻址周期内

提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给扫描电极，和一个维持驱动器，用于在第一下降信号的提供期间把极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给该维持电极，其中第二信号的电压幅度等于或者小于在跟随寻址周期之后的维持周期期间提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

附图说明

将参照下面的图详细地描述本发明的实施例，在图中相同的数字表示相同的元件。

图 1 示出根据本发明一个实施例的等离子显示装置；

图 2 示出从根据本发明实施例的等离子显示装置提供的驱动信号；

图 3a 和 3b 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置的预复位周期内提供给扫描电极的电压；

图 4 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置的预复位周期内提供给维持电极的电压；

图 5a 到 5d 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的预复位周期；

图 6 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中在复位周期的建立周期内提供的建立基准电压；

图 7 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中的复位周期的建立周期内提供的上升信号的电压；

图 8 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期的撤除周期内提供的第一撤除（set-down）基准电压和第二撤除基准电压；

图 9 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期的撤除周期内提供的第三撤除基准电压；

图 10 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期的撤除周期内提供的维持偏置电压；

图 11 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的扫描驱动器和维

持驱动器；

图 12 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的维持驱动器；

图 13 是根据本发明这个实施例的等离子显示装置的扫描驱动器和维持驱动器的开关时序图；

图 14 示出根据本发明这个实施例的等离子显示装置的维持驱动器的操作。

具体实施方式

参照附图对本发明的实施例进行更为细节的描述。

根据本发明一个实施例的等离子显示装置包括：一个包括第一电极和第二电极的等离子显示面板，用于在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个逐渐上升电压的上升信号之前、把电压幅度比在寻址周期内所提供的扫描信号的电压幅度要大的第一下降信号（falling signal）提供给第一电极的第一电极驱动器，和用于在第一下降信号的供应期间把具有的极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给第二电极的第二电极驱动器。

第一下降信号或第二信号可以在第一子场内供应。

第一下降信号的电压幅度可以比扫描信号的电压幅度大三倍。

第二信号的电压幅度可以基本上等于或者小于在跟随寻址周期的维持周期内提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

该上升信号可以从一个建立基准电压（setup reference voltage）上升。

该建立基准电压的幅度可以基本上等于在寻址周期内提供给第一电极的扫描基准电压的电压幅度。

该上升信号的电压幅度可以基本上等于在维持周期内提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度和在寻址周期内提供给第一电极的扫描基准电压的幅度之和。

在至少一个子场内施加上升信号之后，第一电极驱动器可以提供至少一个具有逐渐下降电压的下降信号。

至少一个下降信号的电压幅度可以基本上等于在维持周期内提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

至少一个下降信号可以包括其电压逐渐下降、极性等于上升信号的极性的第二下降信号，和其电压逐渐下降、极性与该上升信号的极性相反的第三下降信号。

至少一个下降信号可以具有其电压幅度小于在寻址周期内提供给第一电极的扫描信号的电压幅度的负电压。

第二电极驱动器可以在提供至少一个下降信号的那一整个周期的一部分时期内把第一维持偏置电压提供给第二电极。第一维持偏置电压的电压幅度可以小于在至少一个子场的寻址周期内提供给第二电极的第二维持偏置电压的电压幅度。

第一偏置电压可以在其中至少一个下降信号的电压小于地电平电压的一个周期内提供给第二电极。

第一维持偏置电压的电压幅度可以在第二维持偏置电压的电压幅度的 40%到 60%的范围内。

第二维持偏置电压可以在从至少一个下降信号的提供终止时间点

（supply finish time point）到在寻址周期内首先提供的扫描信号的提供时间点这样的持续时间内提供。

第二维持偏置电压的电压幅度可以基本上等于或者小于在维持周期内提供给第一电极或者第二电极的维持信号的电压幅度。

第一电极和第二电极之间的距离可以在 90μm 到 150μm 范围内。

第一电极和第二电极之间的距离可以在 120μm 到 150μm 范围内。

第二电极驱动器可以包括一个用于在跟随寻址周期的维持周期内把维持信号的电压提供给第二电极的能量回收电路单元（energy recovery circuit unit）。第二电极驱动器可以利用一个在寻址周期之前充电到该能量回收电路单元的至少一个电容器的电压来向第二电极提供一个预定电压。

该预定电压的幅度可以基本上等于该维持信号的电压幅度的一半。

一种驱动一个等离子显示装置的方法，该等离子显示装置包括根据本发明实施例的第一电极和第二电极，该方法包括：在一帧的各子场的至少一个子场内、在复位周期之前向第一电极提供一个电压逐渐下降的第一下降信号，在第一下降信号的提供期间向第二电极提供一个极性与第一下降信号的极性相反的第二信号，和在跟随复位周期的寻址周期内向第一电极提供其电压幅度小于第一下降信号的电压幅度的扫描信号。

第一下降信号的整个提供周期可以与第二信号的提供周期的一部分重叠。

根据本发明实施例的等离子显示装置包括：一个包括扫描电极和维持电极（它们互相隔开 90μm 到 150μm）的等离子显示面板，一个用于在一帧的若干子场的至少一个子场内、在提供一个电压逐渐上升的上升信号之前、向扫描电极提供其电压幅度大于在寻址周期内提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号的扫描驱动器，和一个用于在第一下降信号的提供期间向维持电极提供其极性与第一下降信号的极性相反的第二信号的维持驱动器。

以下参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。

图 1 示出根据本发明一个实施例的等离子显示装置。如图 1 所示，根据本发明这个实施例的等离子显示装置包括等离子显示面板 100、数据驱动器 101、扫描驱动器 102 和维持驱动器 103。

该等离子显示面板 100 包括寻址电极 X1 到 Xm、扫描电极 Y1 到 Yn、和维持电极 Z。

数据驱动器 101 驱动寻址电极 X1 到 Xm。换句话说，数据驱动器 101 把用于在寻址周期（其位于每个子场的复位周期之后）内用于选择这些单元的数据信号提供给寻址电极 X1 到 Xm。

扫描驱动器 102 驱动扫描电极 Y1 到 Yn。换句话说，扫描驱动器 102 在复位周期之前把一个其电压幅度大于在构成一帧的这些子场的至少一个子场的寻址周期内提供的扫描信号的电压幅度的第一下降信号提供给扫描电极 Y1 到 Yn。后面将具体描述扫描驱动器 102。

维持驱动器 103 驱动维持电极 Z。换句话说，维持驱动器 103 在向扫描电极 Y1 到 Yn 提供第一下降信号期间把其极性与第一下降信号的极性相反的第二信号提供给维持电极 Z。后面将具体描述维持驱动器 103。

图2示出从根据本发明实施例的等离子显示装置提供的驱动信号。如图 2 所示，根据本发明实施例的等离子显示装置是通过把这些子场的每个子场分为一个用于对这些单元初始化的复位周期、一个用于选择这些单元的寻址周期、和一个用于保持所选单元的发射的维持周期来进行驱动的。特别地，一帧的这多个子场的至少一个子场还包括一个在复位周期之前、用于帮助复位放电的性能的预复位周期。

图 1 的扫描驱动器 102 将如图 2 所示波形的驱动信号提供给扫描电极 Y。图 1 的维持驱动器 103 把如图 2 所示波形的驱动信号提供给维持电极 Z。

特别地，图 1 的扫描驱动器 102 在预复位周期内把第一下降信号提供给扫描电极 Y。该第一下降信号逐渐下降到电压-Vpr，其比在寻址周期内提供的扫描信号的电压-Vy 要小。在将第一下降信号提供给扫描电极 Y 的期间，图 1 的维持驱动器 103 把正电压 V1 的第二信号提供给维持电极 Z。第一下降信号的整个的提供周期与第二信号的提供周期的一部分重叠。也即，第一下降信号是在第二信号的提供周期的持续时间内提供的。

图 3a 和 3b 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中在预复位周期内提供给扫描电极的电压。如图 3a 所示，在预复位周期内提供给扫描电极 Y 的第一下降信号的电压-Vpr 的幅度大于在寻址周期内提供给扫描电极 Y 的扫描信号的电压-Vy 的幅度，如图 3b 所示。第一下降信号的电压-Vpr 的幅度是扫描信号的电压-Vy 的幅度的三倍。

图 4 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在预复位周期内提供给维持电极的电压。如图 4 所示，图 1 的维持驱动器 103 在预复位周期内把第二信号提供给维持电极 Z。第二信号的电压 V1 的幅度基本上等于或者小于在维持周期期间提供的维持信号的电压 Vs 的幅

度。

在根据本发明实施例的等离子显示装置中，在预复位周期内，在扫描电极和维持电极上分别积累正的壁电荷和负的壁电荷。因而，在复位周期内实施的复位放电就容易产生。此外，即使当在复位周期内提供给扫描电极的复位信号的幅度减小，该复位放电仍然能够有效地产生。

图 5a 到 5d 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中的复位周期。

如图 5a 所示，假设该等离子显示面板包括扫描电极 Y 和维持电极 Z，它们互相隔开 60μm 到 80μm 的短距离，并且把具有逐渐上升电压的上升信号提供给扫描电极 Y。

由于扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的距离短，因此首先在扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间产生表面放电型的复位放电。在该表面放电型的复位放电之后，在扫描电极 Y 和寻址电极 X 之间产生相反（opposite）放电型的复位放电。

由于从保护层例如 MgO 层发射的二次电子，产生于扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的表面放电型的复位放电的强度大于产生于扫描电极 Y 和寻址电极 X 之间的相反放电型的复位放电的强度。因而，即使在预复位周期内提供给扫描电极 Y 的第一下降信号的电压的幅度不大，在复位周期内复位放电仍然稳定地产生。

如图 5b 所示，假设该等离子显示面板包括扫描电极 Y 和维持电极 Z，且它们互相隔开 120μm 到 150μm 的长距离，并且把具有逐渐上升电压的上升信号提供给扫描电极 Y。

由于在图 5b 中扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的距离比图 5a 中扫描电极 Y 和维持电极 Z 的距离要长，因此放电起始电压变高。这样，在表面放电型的复位放电产生于扫描电极 Y 和维持电极 Z 间之前，在扫描电极 Y 和寻址电极 X 之间产生相对放电型(an opposite discharge type)的复位放电。存在一个很大的可能性，即，产生于扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的表面放电型的复位放电的强度要比产生于扫描电极 Y 和寻址电极 X 之间的相对放电型的复位放电的强度小。

当相对放电型的复位放电在产生表面放电型的复位放电之前产生时，复位放电的效率就会降低。保护层例如 MgO 层在扫描电极 Y 和维持电极 Z 上形成，并且不在寻址电极 X 上形成。当正离子碰撞该保护层时，该保护层发射用于帮助产生放电的二次电子。因而，表面放电型的复位放电需要在产生相对放电型的复位放电之前产生，以增加复位放电的效率。

当相对放电型的复位放电在产生表面放电型的复位放电之前产生时，该保护层不会发射二次电子。因而，复位放电的效率降低，并且电荷碰撞形成于寻址电极 X 上的荧光体，使得等离子显示装置的使用寿命减少。此外，由于红、绿和蓝荧光体的发射特性各不相同，因此由于电荷与荧光体的碰撞而从这些荧光体发射出来的光的质量（quantity）就各不相同。结果，等离子显示装置的图像质量产生劣化。

当根据本发明实施例的等离子显示装置的扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的距离如图 5b 一样大时，在预复位周期内提供给扫描电极 Y 的第一下降信号的电压-Vpr 的幅度大于在寻址周期内提供给扫描电极 Y 的扫描信号的电压-Vy 的幅度。因而，表面放电型的复位放电就在相对放电型的复位放电的产生之前产生，使得复位放电稳定地产生。

如上所述，在根据本发明这个实施例的等离子显示装置中，当在预复位周期内提供给扫描电极 Y 的第一下降信号的电压-Vpr 的幅度大

于在寻址周期内提供给扫描电极 Y 的扫描信号的电压-Vy 的幅度。因而，即使当扫描电极 Y 和维持电极 Z 互相隔开一个 90μm 到 150μm 的长距离时，表面放电型的复位放电也会在相对放电型的复位放电产生之前产生。

如图 5c 所示，把第一下降信号，其电压幅度大于扫描信号的电压-Vy 的幅度，提供给扫描电极 Y。这时候，即使扫描电极 Y 和维持电极 Z 互相隔开 90μm 到 150μm 的距离，在扫描电极 Y 上仍然会积累许多负的壁电荷并且在维持电极 Z 上也会积累更多的正的壁电荷。因而，表面放电型的复位放电会在相对放电型的复位放电产生之前产生。

在根据本发明实施例的等离子显示装置中，把第一下降信号，其电压幅度大于扫描信号的电压-Vy 的幅度，提供给扫描电极 Y，并且在这多个子场的最早的子场的预复位周期内把基本上等于维持信号的电压 Vs 的幅度的第二信号提供给维持电极 Z。因而，在这多个子场的最早子场的复位周期内，复位放电会稳定地产生，使得该复位放电会在跟随这最早子场的那些子场内稳定地产生。

图 6 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中在复位周期的建立周期内提供的建立基准电压。如图 6（a）中所示建立基准电压 Vsetup-base 的幅度基本上等于在寻址周期内提供给扫描电极 Y 的扫描基准电压的幅度，如图 6（b）所示。也即，满足关系 Vsetup-base = Vsc。在提供建立基准电压 Vsetup-base 之后，上升信号从建立基准电压 Vsetup-base 上升。扫描偏置电压基本上等于扫描基准电压 Vsc 和扫描信号的电压-Vy 之和。

如图 6 所示，即使扫描电极 Y 的电压在提供上升信号之前急剧上升到建立基准电压 Vsetup-base，仍然能够避免产生过量的光。这个原因在于，当扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的距离大时，扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的放电起始电压就高。

图 7 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置的复位周期的建立周期内提供的上升信号的电压。

如图 7（a）所示的在复位周期的建立周期内提供给扫描电极 Y 的上升信号的电压幅度基本上等于如图 7（c）所示的在维持周期内提供的维持信号的电压 Vs 的幅度与如图 7（b）所示的在寻址周期内提供给扫描电极 Y 的扫描基准电压 Vsc 的幅度之和（= Vs+Vsc）。

通过在建立周期内提供的上升信号，在这些单元内就产生建立放电。如在图 5a 到 5d 中所述，表面放电型的复位放电在相对放电型的复位放电之前产生。通过建立放电，正的壁电荷积累在寻址电极 X 和维持电极 Z 上，而负的壁电荷积累在扫描电极 Y 上。

图 8 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期的撤除周期内提供的第一撤除基准电压和第二撤除基准电压。如图 8（a）所示的在撤除周期内提供的第一撤除基准电压 V3 的幅度基本上等于如图 8(b)所示的在维持周期内提供的维持信号的电压 Vs 的幅度。

提供幅度基本上等于维持信号的电压 Vs 的幅度的第一撤除基准电压 V3 的原因是为了通过在提供第二下降信号之前提供维持信号的电压 Vs 来提高驱动电路的稳定性。

如图 8（a）所示的在撤除周期内提供的第二撤除基准电压 V4 的幅度基本上等于如图 8（b）所示的地电平电压 GND。提供第二撤除基准电压 V4 的幅度基本上等于地电平电压 GND 的原因是为了通过在扫描电极 Y 的电压减小到等于或者小于地电平电压 GND 之前提供地电平电压 GND 到扫描电极 Y 来提高驱动单元的稳定性。

图 9 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期

的撤除周期内提供的第三撤除基准电压。如图 9 所示，第三撤除基准电压V5的幅度小于在寻址周期内提供给扫描电极Y的扫描信号的电压-Vy 的幅度。第三撤除基准电压 V5 的幅度和扫描信号的电压-Vy 的幅度之间的差用参考符号 dv 来表示。

第三撤除基准电压V5的电平大于扫描信号的电压-Vy的电平的原因是为了利用第三撤除基准电压 V5 来防止产生寻址放电。

如图 2、8 和 9 所示，在根据本发明实施例的等离子显示装置中，在这多个子场的至少一个子场中，把第二下降信号和第三下降信号提供给扫描电极 Y。此外，第二下降信号和第三下降信号可以在建立周期内提供。第二下降信号和第三下降信号中的至少一个可以在建立周期内提供。

图 10 示出在根据本发明实施例的等离子显示装置中、在复位周期的撤除周期内提供的维持偏置电压。如图 10 所示，在把第三下降信号提供给扫描电极 Y 期间，把其幅度小于在寻址周期内提供的第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度的第一维持偏置电压 Vzb1 提供给维持电极 Z。该第一维持偏置电压 Vzb1 的幅度在第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度的 40%到 60%的范围内。

此外，第二维持偏置电压 Vzb2 在从第三下降信号的提供终止时间点到在寻址周期内最早提供的扫描信号的提供时间点这样的持续时间内提供。第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度基本上等于在维持周期内提供的维持信号的电压 Vs 的幅度。第一维持偏置电压 Vzb1 的幅度小于第三下降信号的电压的幅度。

提供幅度小于第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度的第一维持偏置电压Vzb1的原因是为了防止在位于撤除周期和寻址周期之间的边界附近处产生误放电。

例如，当在提供第三下降信号到扫描电极 Y 的期间，把地电平电压提供给维持电极 Z，并且在撤除周期和寻址周期之间的边界附近把扫描偏置电压 Vsc-Vy 提供给扫描电极 Y 时，需要把第二维持偏置电压 Vzb2 急剧地提供给维持电极 Z。当把第二维持偏置电压 Vzb2 急剧地（sharply）提供给维持电极 Z 时，可能在扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间产生不想要的放电。

然而，在提供第三下降信号到扫描电极 Y 期间，通过提供幅度小于第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度的第一维持偏置电压 Vzb1，就避免了在扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的不想要的放电。

在本发明的实施例中，由于第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度基本上等于维持信号的电压的幅度，因此不需要单独的电路用于产生第二维持偏置电压 Vzb2。因而降低了等离子显示装置的制造成本。

由于第二维持偏置电压 Vzb2 的幅度基本上等于维持信号的电压的幅度，因此可以把扫描偏置电压 Vsc-Vy 的幅度设置成一个小的值，以防止产生因扫描电极 Y 和维持电极 Z 之间的大的电压差造成的误放电。

图 11 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的扫描驱动器和维持驱动器。如图 11 所示，该扫描驱动器 102 包括扫描驱动 IC 130、第一下降信号提供单元 131、扫描基准电压提供单元 132、上升信号提供单元 133、撤除信号（set-down signal）提供电压 134、扫描信号提供单元 135、和扫描能量回收电路单元 136。

扫描驱动 IC 130 包括扫描顶开关 Q9 和扫描底开关 Q10。扫描顶开关 Q9 和扫描底开关 Q10 的公共端连接到扫描电极 Y。

第一下降信号提供单元 131 通过扫描驱动 IC 130 把第一下降信号提供给扫描电极 Y。第一下降信号提供单元 131 设置在上升信号提供单元 133 和撤除信号提供单元 134 之间。第一下降信号提供单元 131 包括连接到用于产生第一下降信号的电压-Vpr 的电压源的预复位倾斜开关 Q11、和连接到预复位倾斜开关 Q11 的栅极端子并且控制通道（channel）的宽度的可变电阻 VR3。

扫描基准电压提供单元 132 通过扫描驱动 IC 130 在复位周期的建立周期内把建立基准电压 Vsetup-base 和在寻址周期内把扫描基准电压 Vsc 提供给扫描电极 Y。扫描基准电压提供单元 132 包括扫描/建立公共开关 Qcom 和第六开关 Q6。扫描/建立公共开关 Qcom 的栅极端子和第六开关 Q6 的栅极端子连接到非（NOT）门。

上升信号提供单元 133 通过扫描驱动 IC 130 把上升信号（其从建立基准电压 Vsetup-base 逐渐上升）提供给扫描电极 Y。

撤除信号提供单元 134 通过扫描驱动 IC 130 把第二下降信号和第三撤除信号提供给扫描电极 Y，该第二下降信号在撤除周期内逐渐下降到第二撤除基准电压 V4，而该第三撤除信号在撤除周期内从第二撤除基准电压 V4 逐渐下降到第三撤除基准电压 V5。

扫描信号提供单元 135 在寻址周期内通过扫描驱动 IC 130 把扫描信号的电压-Vy 提供给扫描电极 Y。

一个通道开关 Qpass 选择性地中断在扫描能量回收电路单元 136 和第一下降信号提供单元 131 之间的电连接。

扫描能量回收电路单元 136 在维持周期内通过扫描驱动 IC 130 把维持信号提供给扫描电极 Y。

下面将参照图 12 详细地描述维持驱动器 103。

图 12 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的维持驱动器。如图 12 所示，根据本发明实施例的等离子显示装置的维持驱动器 103 包括用于提供维持电压 Vs 的维持电压源和用于提供地电平电压的地电压源。

维持驱动器 103 在维持周期内把维持信号的电压 Vs 提供给维持电极 Z，并且回收（recovery）提供给维持电极 Z 的能量。维持驱动器 103 包括能量存储单元 140、能量提供控制单元 141、能量回收控制单元（the energy recovery control unit）142、电感单元 143、维持电压提供控制单元 144、和地电压提供控制单元 145。

能量存储单元 140 包括一个能量存储电容器 C3。

能量提供控制单元 141 包括第十二开关 Q12。该能量根据第十二开关 Q12 的导通和关闭操作被从能量存储单元 140 提供给维持电极 Z。该能量提供控制单元 141 还可以进一步包括一个反向阻塞二极管 D4，用于防止反向电流通过第十二开关 Q12 流向能量存储单元 140。

能量回收控制单元 142 包括第十三开关 Q13。根据第十三开关 Q13 的导通和关闭操作，该能量从维持电极 Z 回收到能量存储单元 140。能量回收控制单元 142 还可以进一步包括反向阻塞二极管 D5，用于防止反向电流通过第十三开关 Q13 流向能量存储单元 140。

电感单元 143 在第十二开关 Q12 或者第十三开关 Q13 导通时形成谐振。

维持电压提供控制单元 144 包括第十四开关 Q14。维持电压 Vs 根据第十四开关 Q14 的导通和关闭操作被从维持电压源提供给维持电极

Z。

地电压提供控制单元 145 包括第十五开关 Q15。地电平电压根据第十五开关 Q15 的导通和关闭操作被从地电压源提供给维持电极 Z。

图 13 是根据本发明实施例的等离子显示装置的扫描驱动器和维持驱动器的开关时序图。

当图 11 的扫描驱动器 102 的第四开关 Q4 被导通，并且第一下降信号提供单元 131 的预复位倾斜开关 Q11 在时间点 t1 被导通时，该地电平电压就被提供给扫描电极 Y。之后，当通道宽度受到连接到第一下降信号提供单元 131 的预复位倾斜开关 Q11 的栅极端子的可变电阻 VR3 控制时，就提供了一个幅度大于扫描信号的电压-Vy 的幅度的第一下降信号。

当图 12 中的维持电压提供控制单元 144 的第十四开关 Q14 导通时，该维持电压 Vs 就被提供给维持电极 Z。为了使维持电极 Z 的电压容易地上升到维持电压 Vs，可以在时间点 t1 瞬时使能量提供控制单元 141 的第十二开关 Q12 导通。

当使第十四开关 Q14 关闭并且使能量回收控制单元 142 的第十三开关 Q13 恰好在时间点 t2 之前瞬时导通时，能量就被回收到能量存储单元 140 中。

因而，第一下降信号到扫描电极 Y 的提供以及维持信号到维持电极 Z 的提供在时间点 t2 停止。当使扫描能量回收电路单元 136 的第四开关 Q4 和通道开关 Qpass 导通，并且使地电压提供控制单元 145 的第十五开关 Q15 在时间点 t2 导通时，地电平电压就被提供给扫描电极 Y 和维持电极 Z。

在时间点 t3 第十五开关 Q15 处于导通状态时，通道开关 Qpass、扫描/建立公共开关 Qcom 和第五开关 Q5 是导通的，并且第六开关 Q6 由非门（Notgate）关闭。因而，幅度等于扫描基准电压 Vsc 的幅度的建立基准电压 Vsetup-base 就被提供给扫描电极 Y。

当第十五开关 Q15 处于导通状态时，该通道宽度由可变电阻 VR1 控制，使得逐渐地从建立基准电压 Vsetup-base 上升的该上升信号被提供到扫描电极 Y。将地电平电压通过恒定地导通的第十五开关 Q15 提供到维持电极 Z。

在时间点 t4 第十五开关 Q15 处于导通状态时，通道开关 Qpass、扫描/建立公共开关 Qcom 和第五开关 Q5 是关闭的，第三开关 Q3 和该预复位倾斜开关 Q11 被导通，而该第六开关 Q6 由非门（Not gate）导通。

维持电压 Vs 通过第三开关 Q3 的导通操作而被提供给扫描电极 Y。该沟道宽度由可变电阻 VR3 控制，使得将第二下降信号提供给扫描电极 Y。通过恒定地导通第十五开关 Q15，将地电平电压提供给维持电极 Z。

恰好在时间点 t5 开始时瞬时导通第二开关 Q2，使得能量从扫描电极 Y 回收到电容器 C1 中。

使第十五开关 Q15、第三开关 Q3 和预复位倾斜开关 Q11 在时间点 t5 关闭。此外，使第四开关 Q4、第七开关 Q7、第十二开关 Q12 和第十三开关 Q13 在时间点 t5 导通。

通过在时间点 t5 瞬时导通该通道开关 Qpass，将地电平电压瞬时地提供给扫描电极 Y。结果，扫描电极 Y 的电压是第二撤除基准电压 V4。该沟道宽度由可变电阻 VR2 控制，使得从第二撤除基准电压 V4

逐渐下降的第三下降信号被提供给扫描电极 Y。

图 14 示出根据本发明实施例的等离子显示装置的维持驱动器的操作。如图 14 所示，当使维持驱动器 103 的第十二开关 Q12 和第十三开关 Q13 导通时，就形成一条从能量存储电容器 C3 到维持电极 Z 的电流路径，并且同时形成一条从维持电极 Z 到能量存储电容器 C3 的电流路径。

因而，由于在图 13 的时间点 t5 之后，维持电极 Z 的电压等于存储在能量存储电容器 C3 内的能量的电压，因此就将一个电压 Vs/2 提供给维持电极 Z。

在时间点 t6，使第四开关 Q4 恒定导通，并且使通道开关 Qpass 恒定关闭。使第七开关 Q7、第十二开关 Q12 和第十三开关 Q13 关闭。此外，在时间点 t6，使第四开关 Q14、第八开关 Q8 和扫描/建立公共公共开关 Qcom 导通。该第六开关 Q6 由非门关闭。

因而，通过把扫描基准电压 Vsc 和扫描信号的电压-Vy 提供给扫描电极 Y，扫描电极 Y 的电压就基本上等于扫描偏置电压（= Vsc-Vy）。在从 tsc1 时间点到 tsc2 时间点的持续时间内，使扫描/建立公共开关 Qcom 关闭，并且保持第八开关 Q8 的导通状态，并且将扫描信号的电压-Vy 提供给扫描电极 Y。因而，扫描电极 Y 的电压就从扫描偏置电压（= Vsc-Vy）下降到扫描信号的电压-Vy。这样，就把扫描信号提供给扫描电极 Y。通过第十四开关 Q14 的导通操作，将第二维持偏置电压 Vzb2 提供给维持电极 Z。

如此描述的本发明的实施例可以以各种方式改变。这种改变不应认为背离了本发明的精神和范畴，所有的这种修改对本领域所属技术人员来说显然包括在下列权利要求的范畴内。

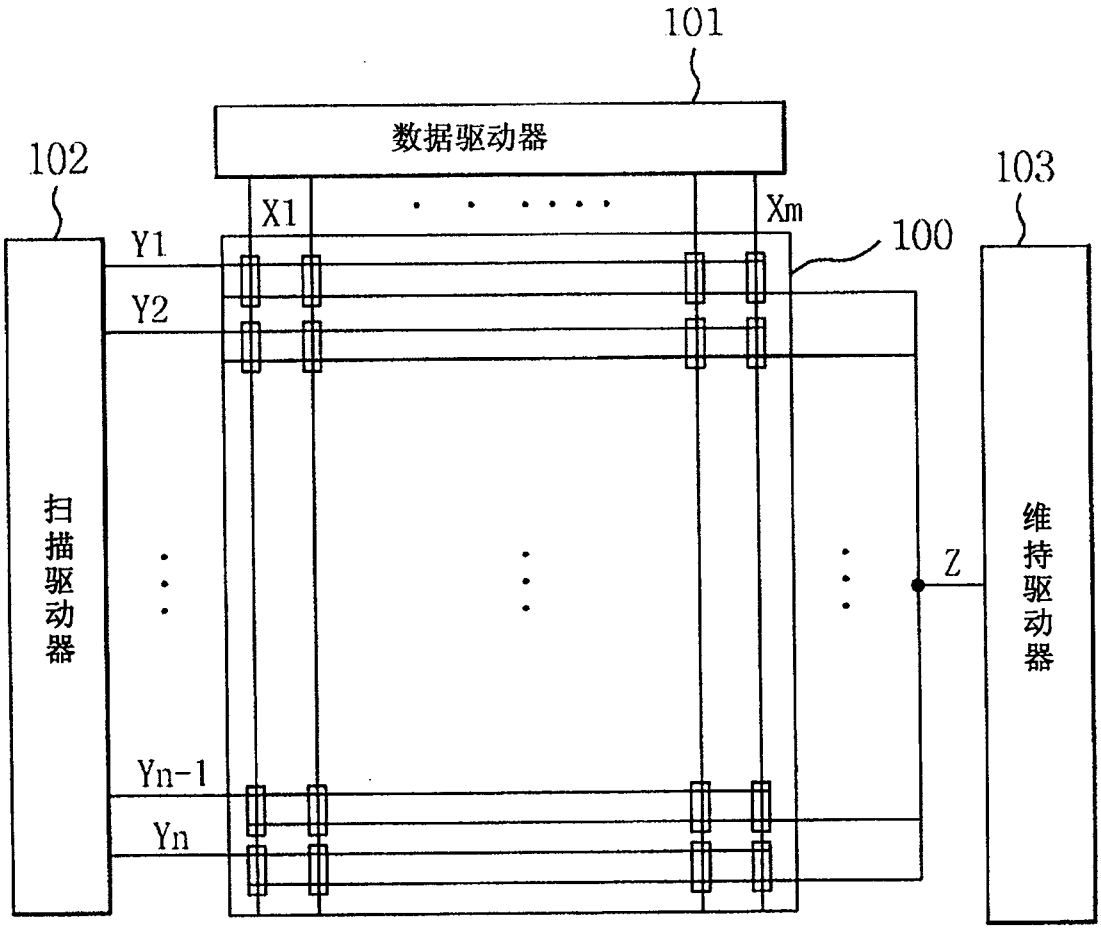


图1

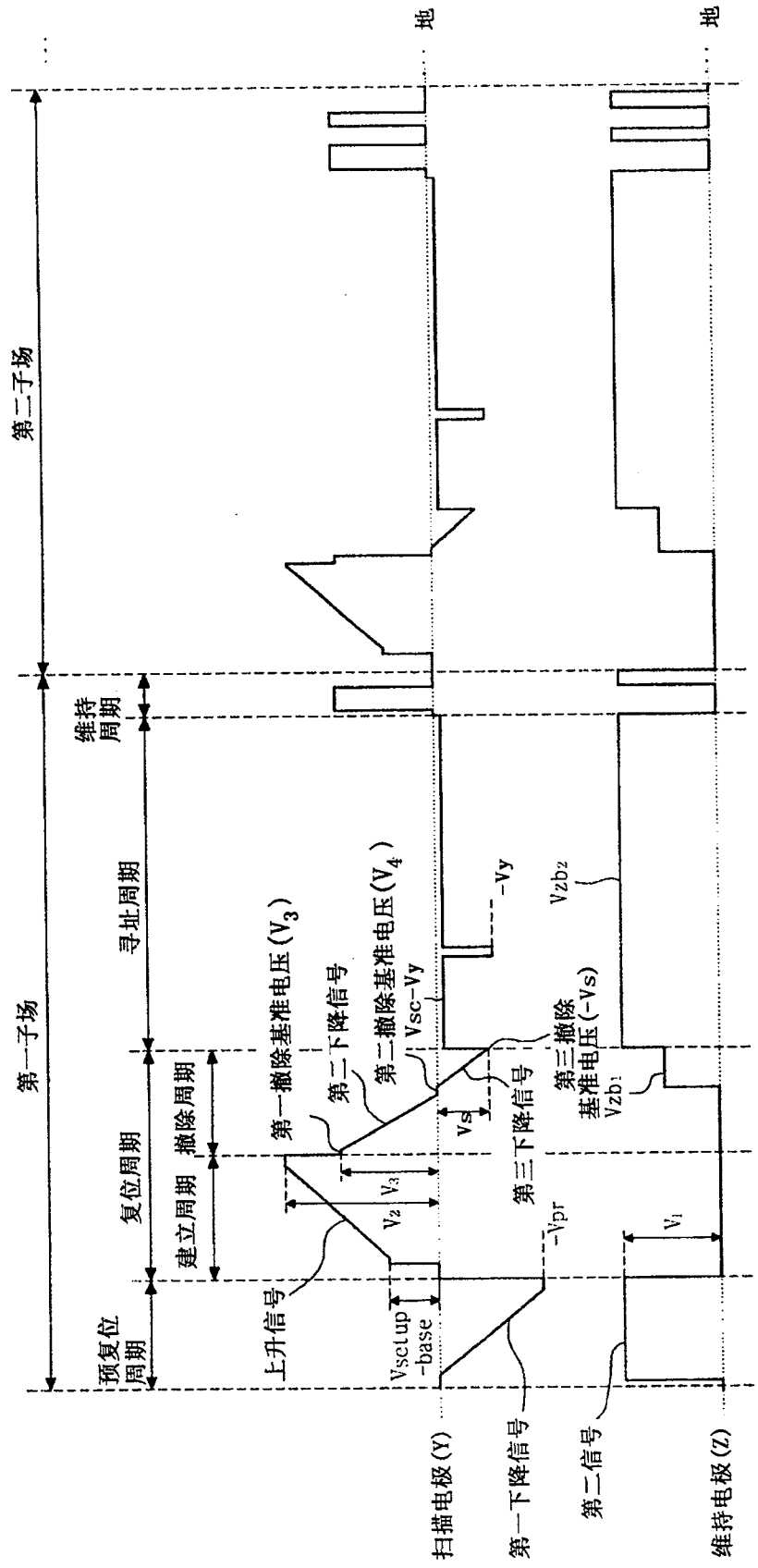

第二子场
第一子场
维持周期
寻址周期
复位周期
擦除周期
建立周期
预复位周期
第一擦除基准电压(V3)
第二下降信号
第二擦除基准电压(V4)
Vsc-Vy
-Vy
Vzb2
第三擦除基准电压(-Vs)
Vzb1
Vs
第三下降信号
-Vpr
V1
V2
V3
上升信号
Vsetup-base
扫描电极(Y)
第一下降信号
第二信号
维持电极(Z)
地
地

图2

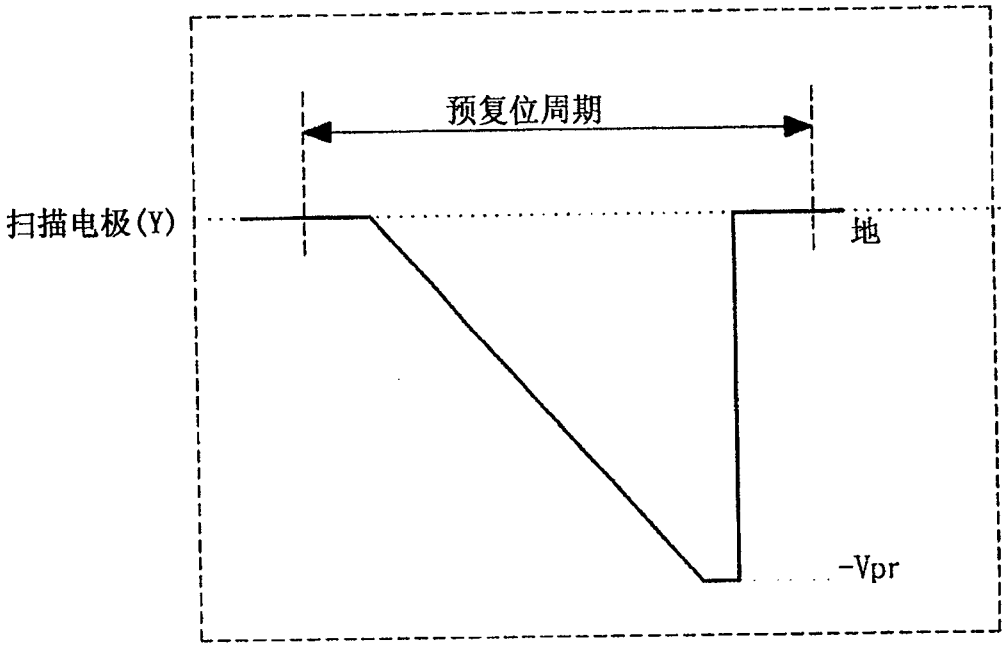


图3a

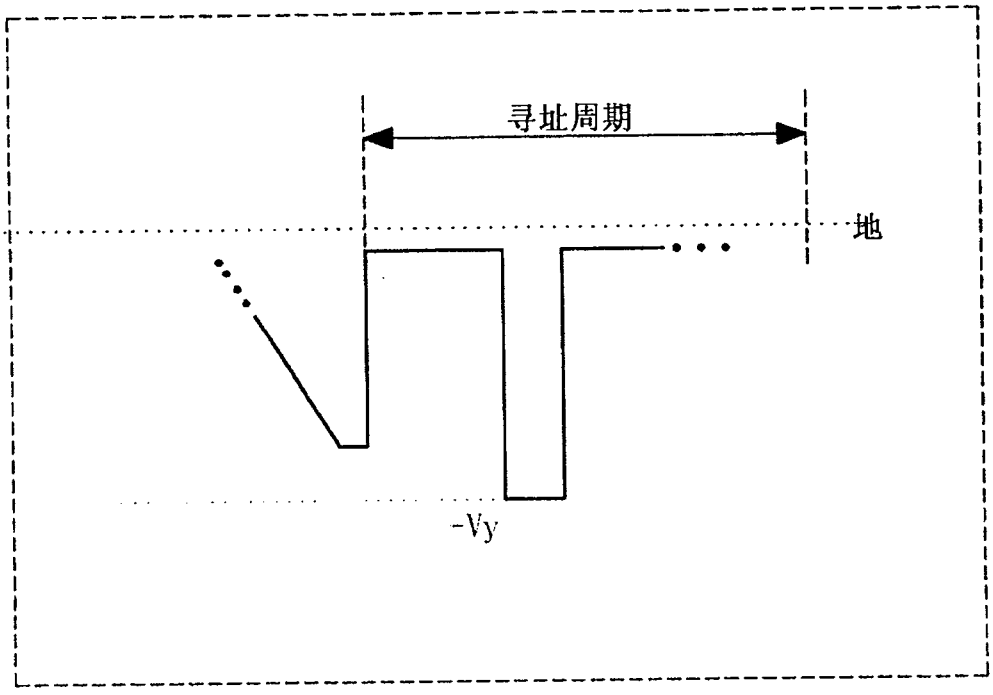


图3b

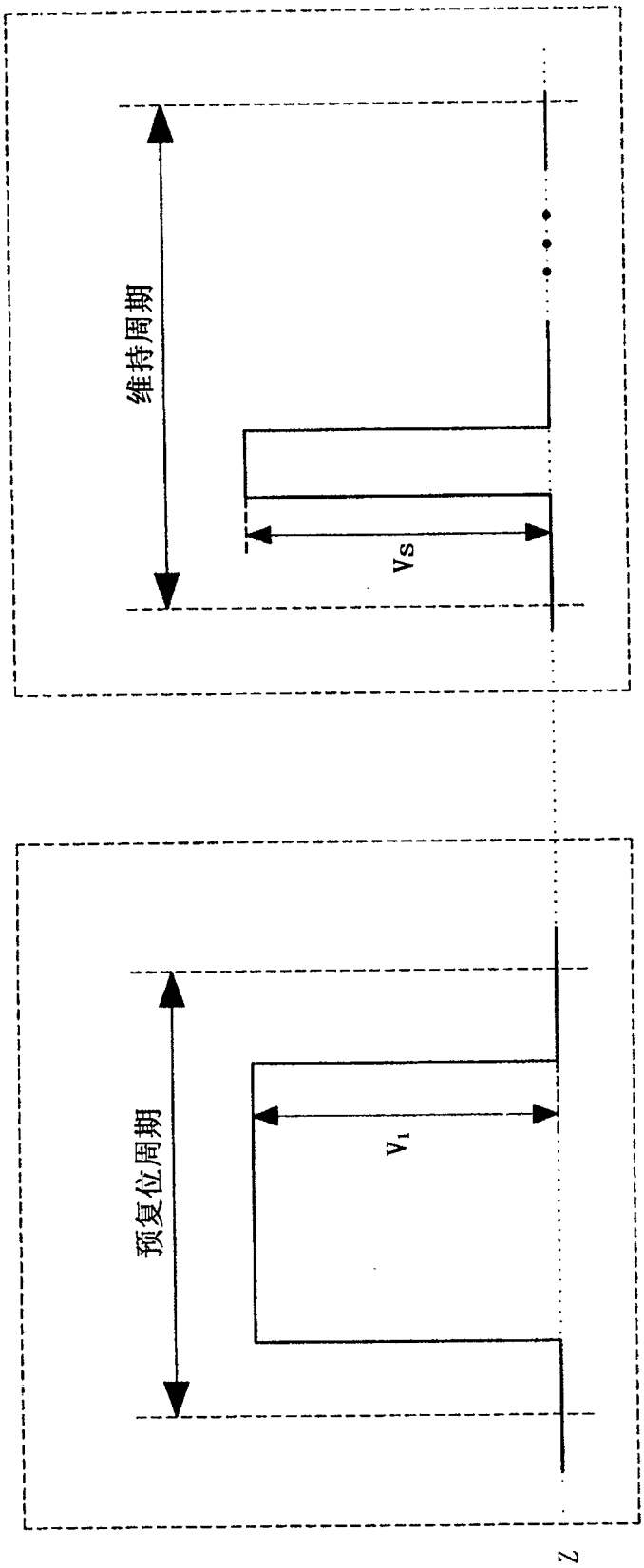


图4

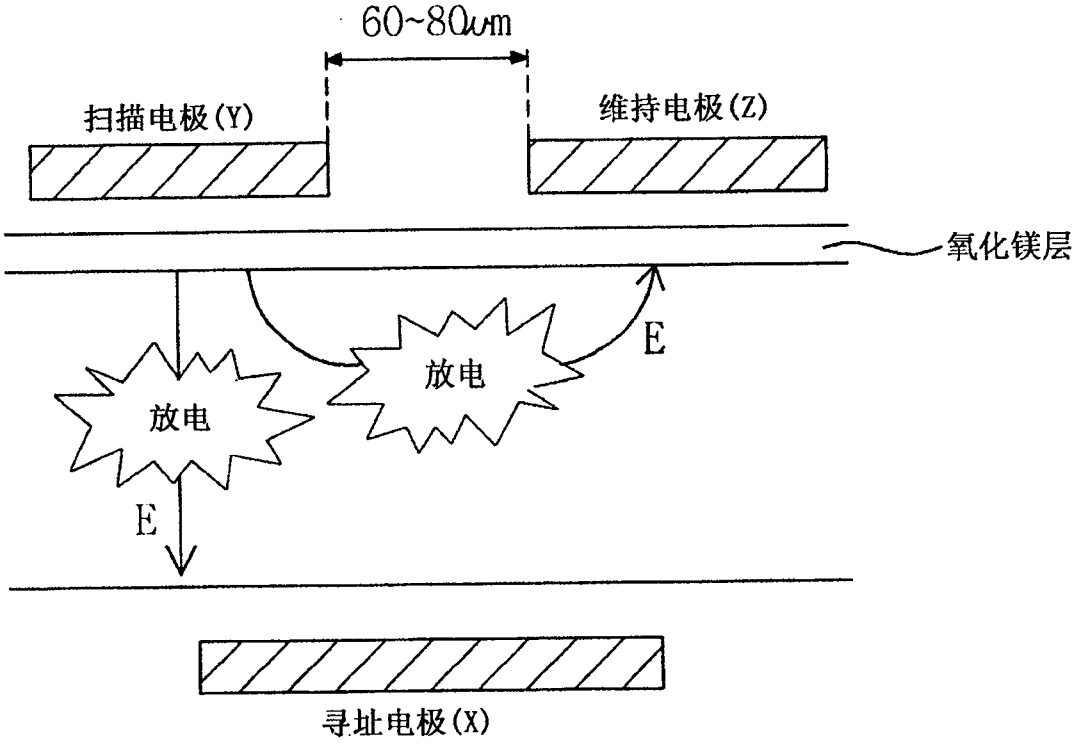

60~80μm
扫描电极(Y)
维持电极(Z)
氧化镁层
放电
放电
E
E
寻址电极(X)

图5a

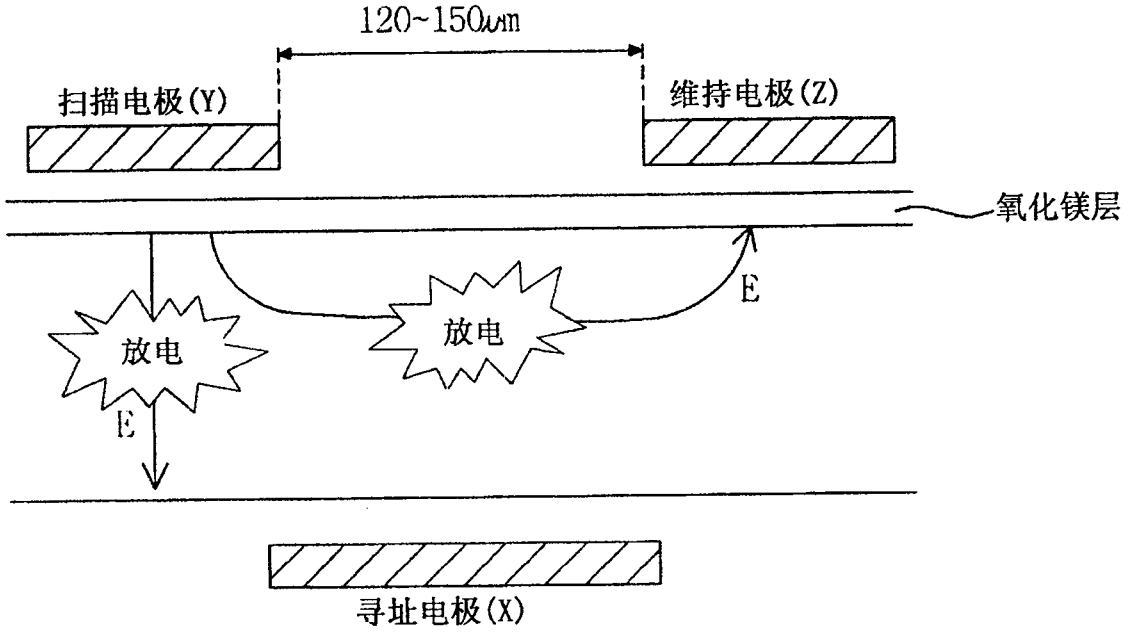

120~150μm
扫描电极(Y)
维持电极(Z)
氧化镁层
放电
放电
E
E
寻址电极(X)

图5b

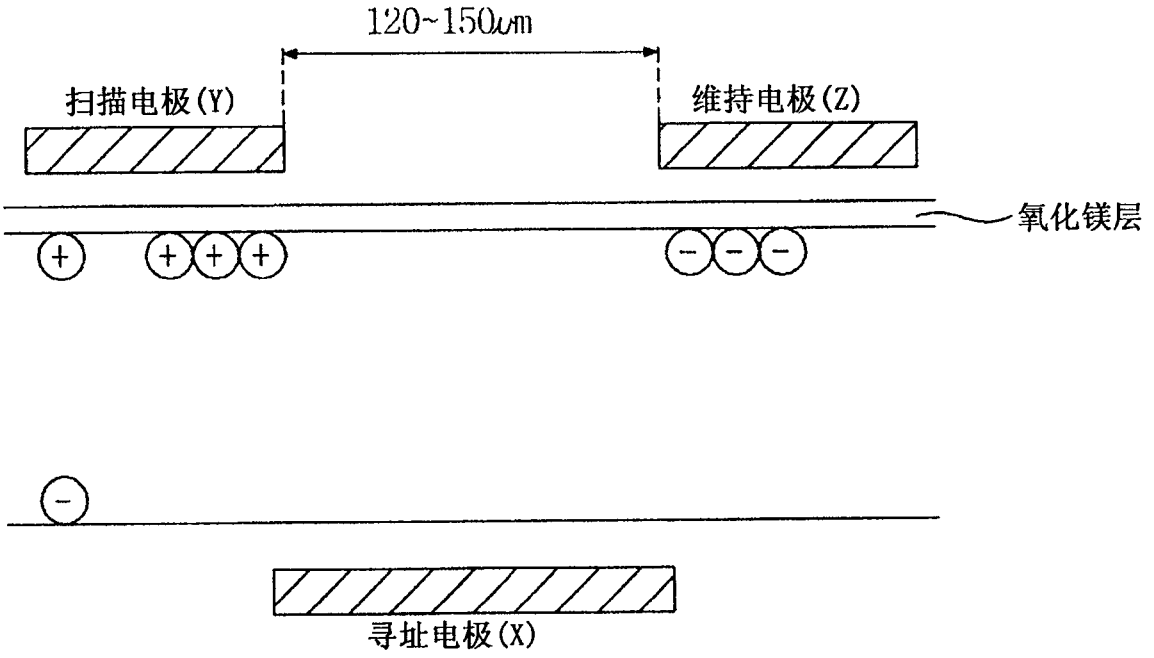

120~150μm
扫描电极(Y)
维持电极(Z)
氧化镁层
寻址电极(X)

图5c

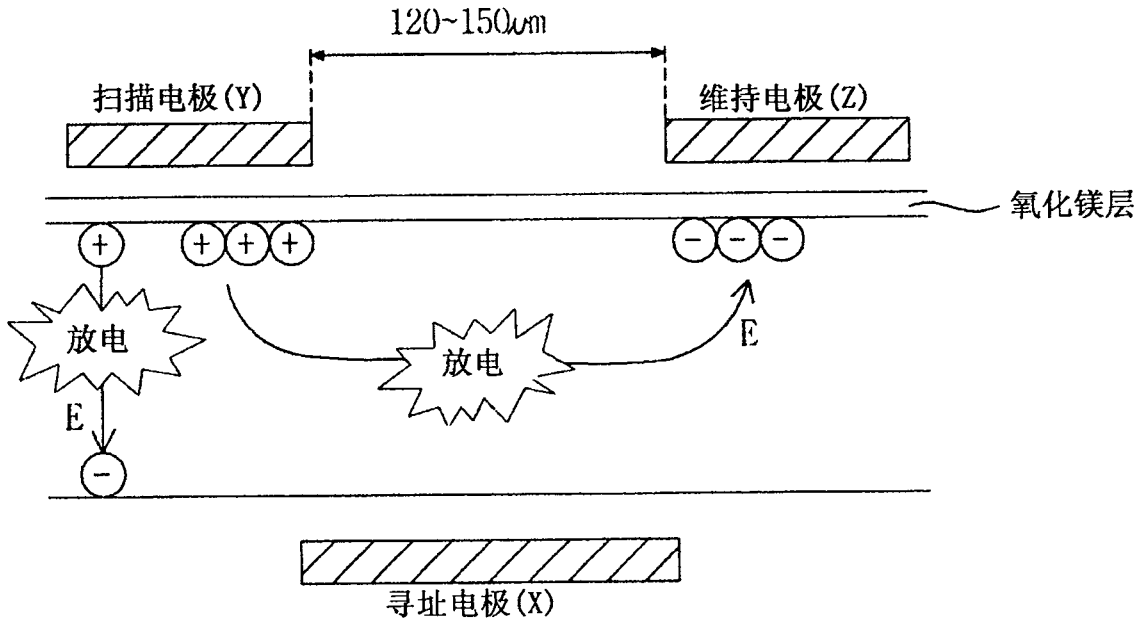

120~150μm
扫描电极(Y)
维持电极(Z)
氧化镁层
放电
放电
E
E
寻址电极(X)

图5d

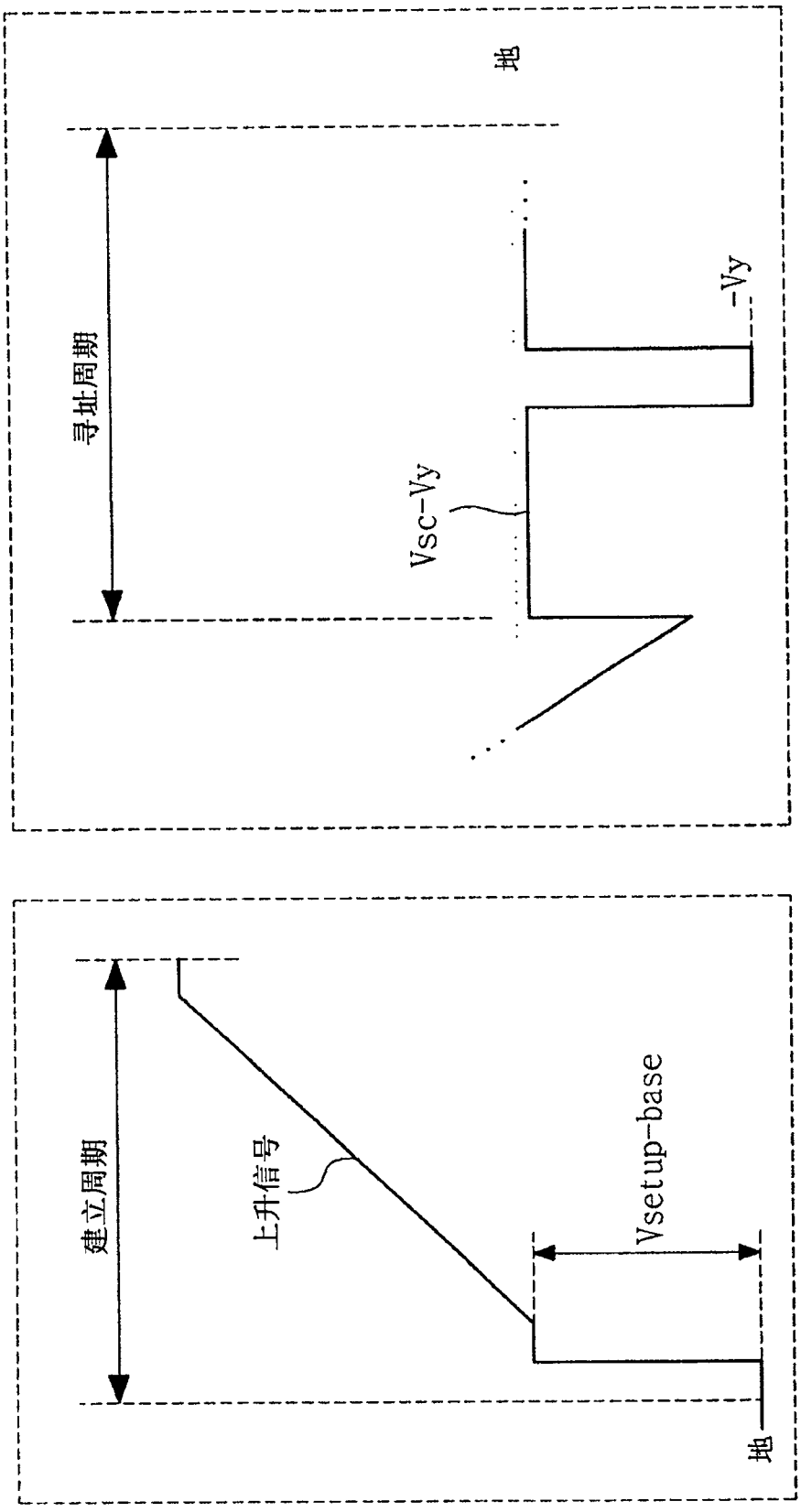


图6

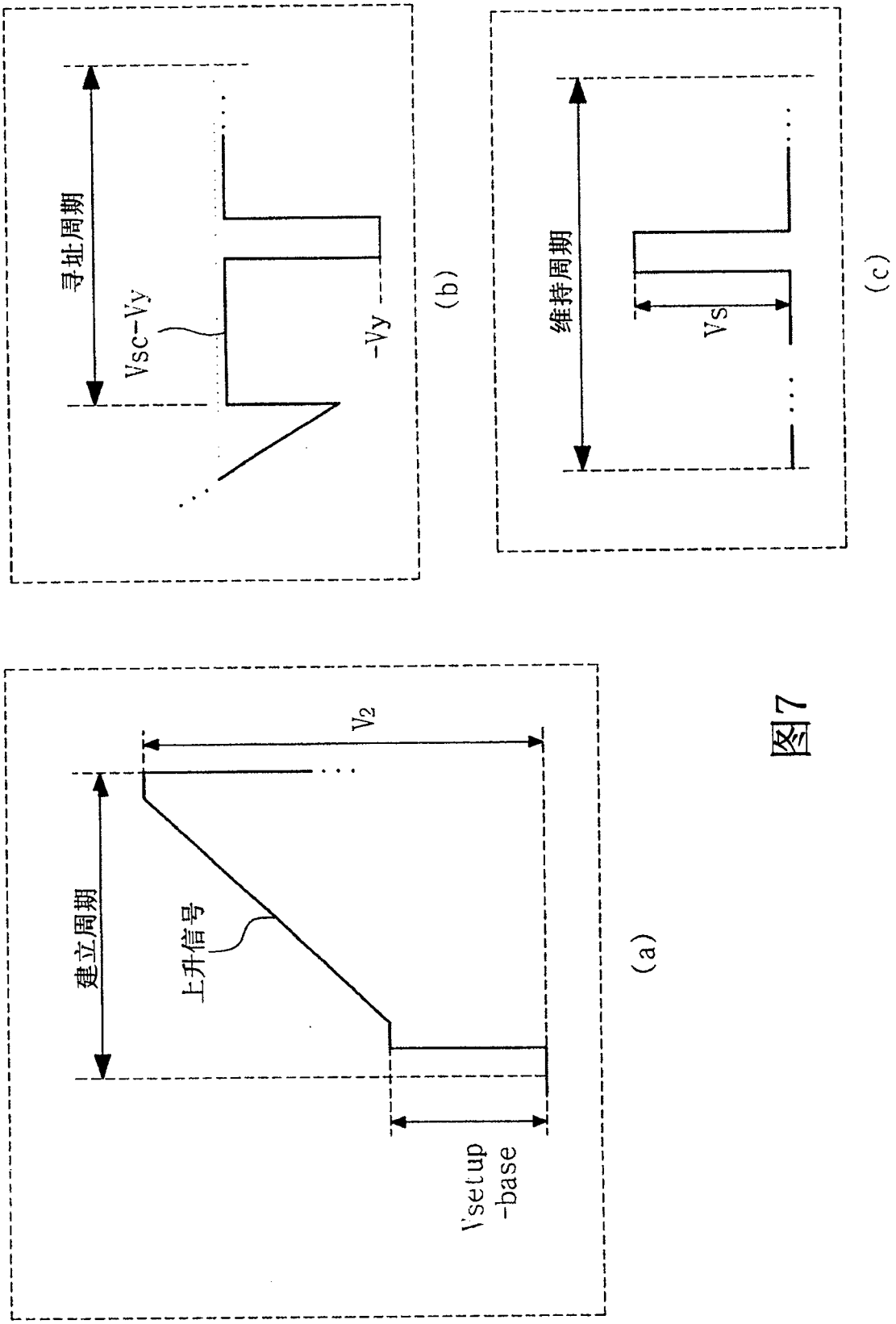


图7

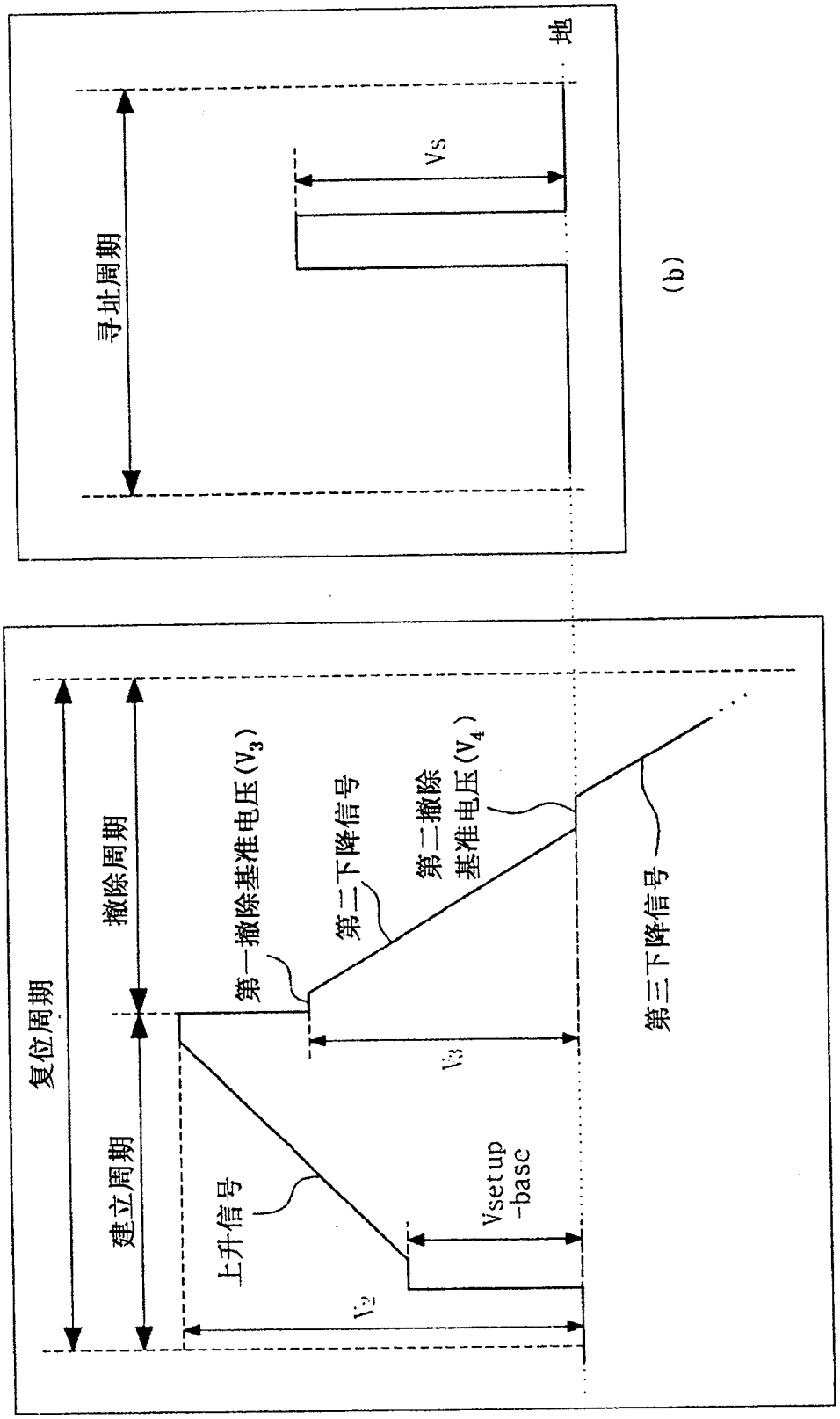

地
寻址周期
Vs
(b)
复位周期
撤除周期
建立周期
第一撤除基准电压 (V_3)
第二下降信号
第二撤除
基准电压 (V_4)
第三下降信号
上升信号
V3
Vsetup
-basc
V2
(a)

图8

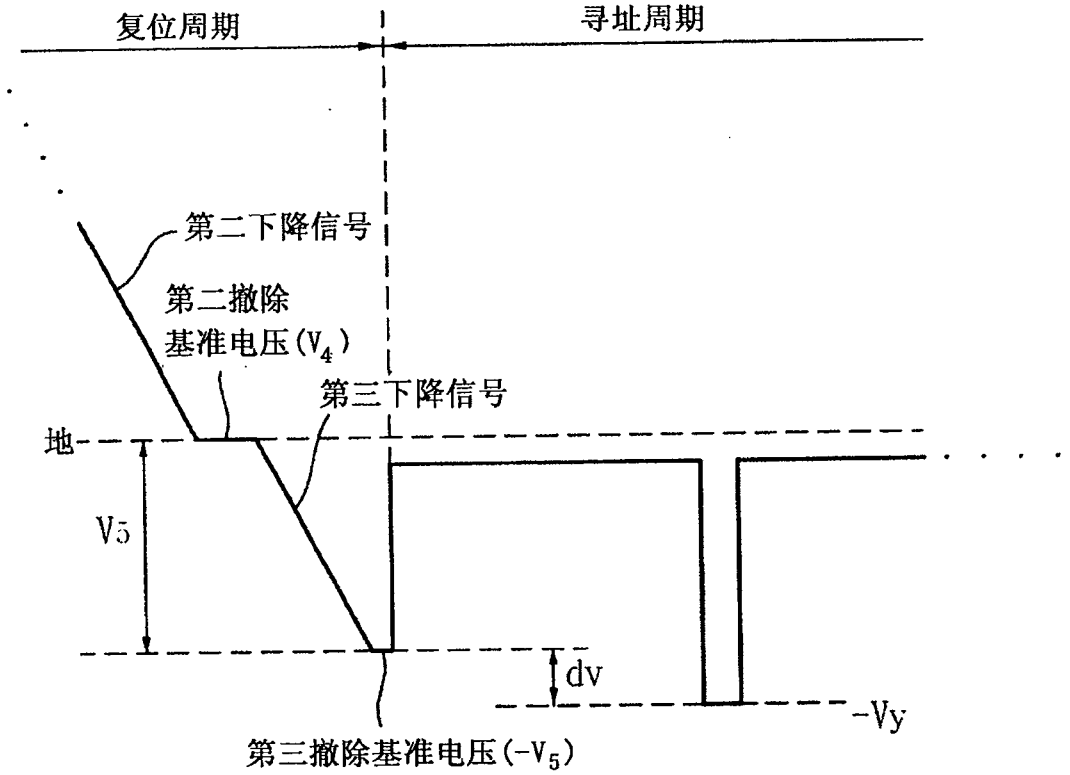


图9

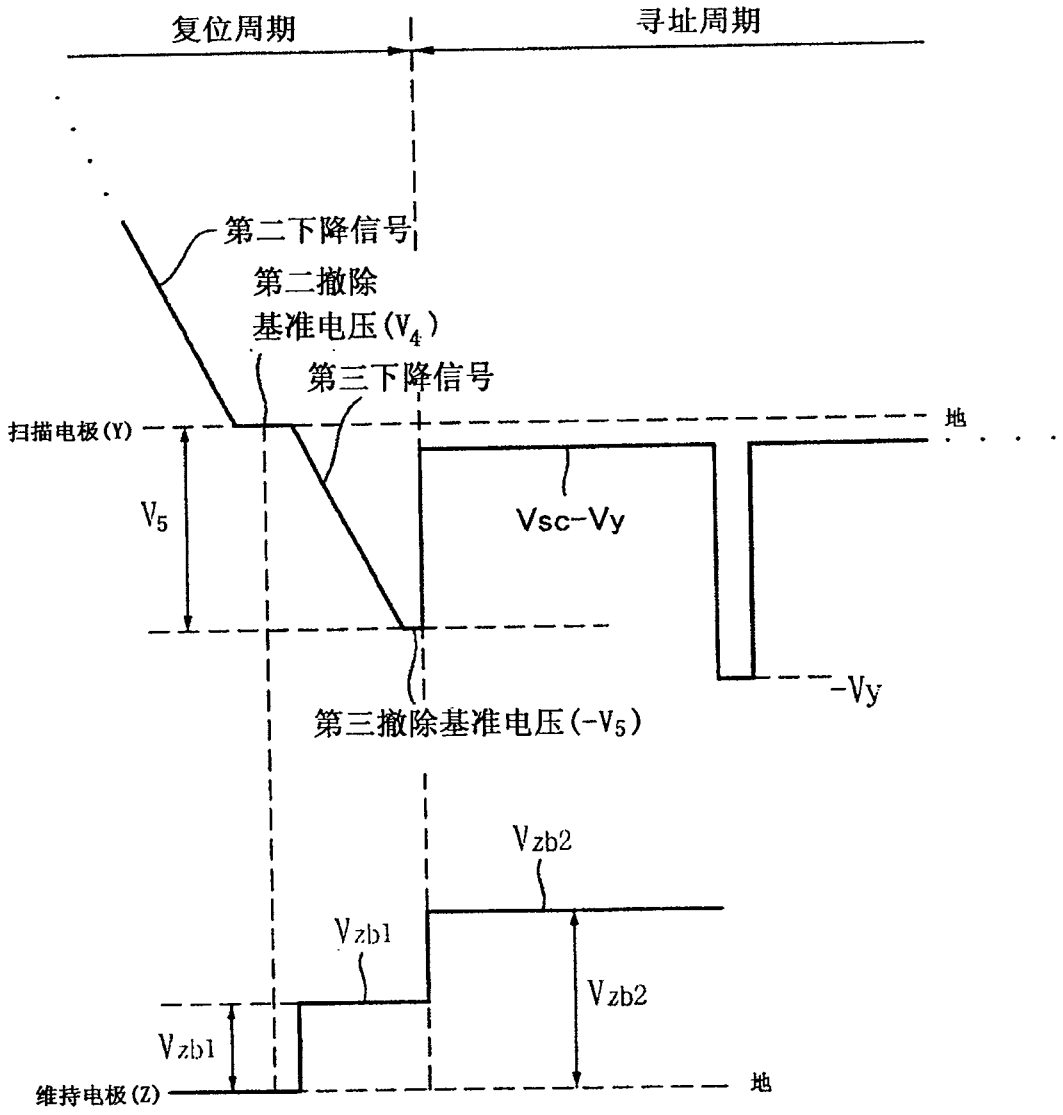

复位周期
寻址周期
第二下降信号
第二撤除
基准电压(V_4)
第三下降信号
扫描电极(Y)
地
V_5
Vsc-Vy
-Vy
第三撤除基准电压($-V_5$)
Vzb2
Vzb1
Vzb2
Vzb1
维持电极(Z)
地

图10

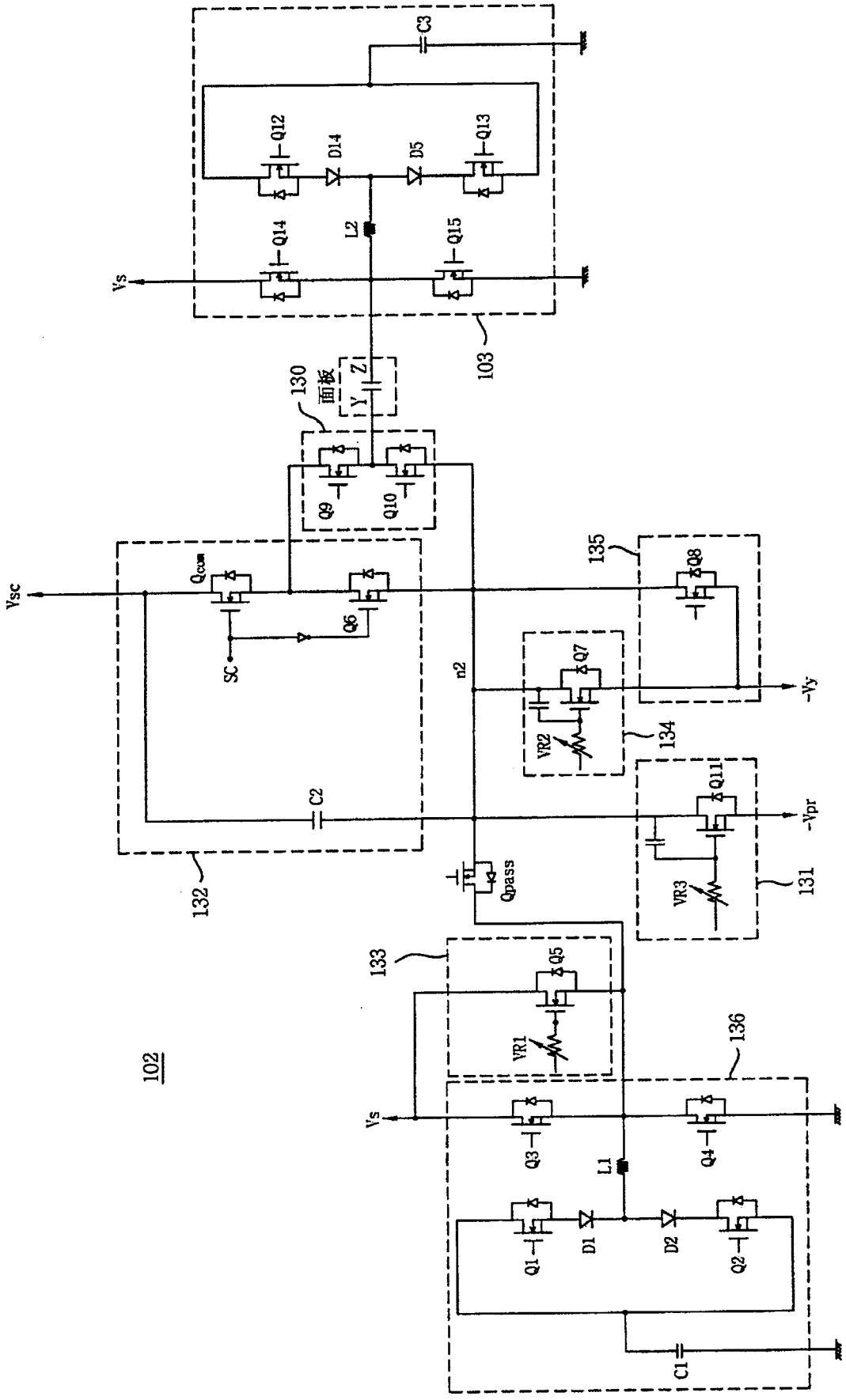

C3
Q12
D14
D5
Q13
Q14
L2
Q15
Vs
103
130
面板
Z1
Y
Q9
Q10
Vsc
Qcom
Q6
SC
135
Q8
n2
Q7
-Vy
VR2
134
C2
Q11
-Vpr
VR3
131
132
T1
Qpass
133
Q5
VR1
136
102
Vs
Q3
Q4
L1
Q1
D1
D2
Q2
C1

图11

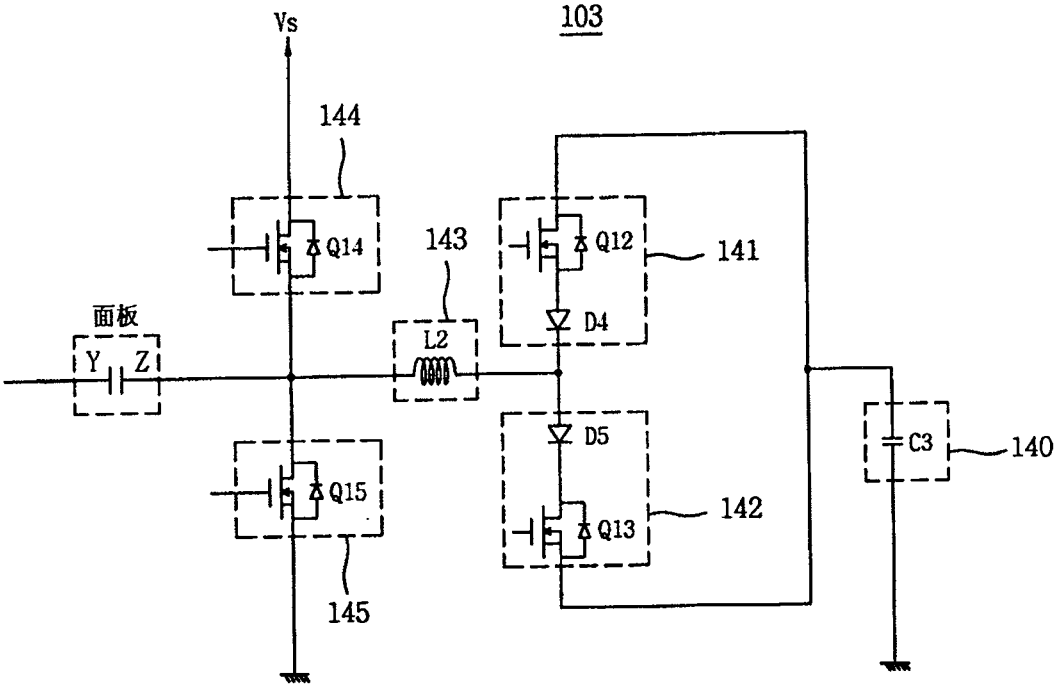


图12

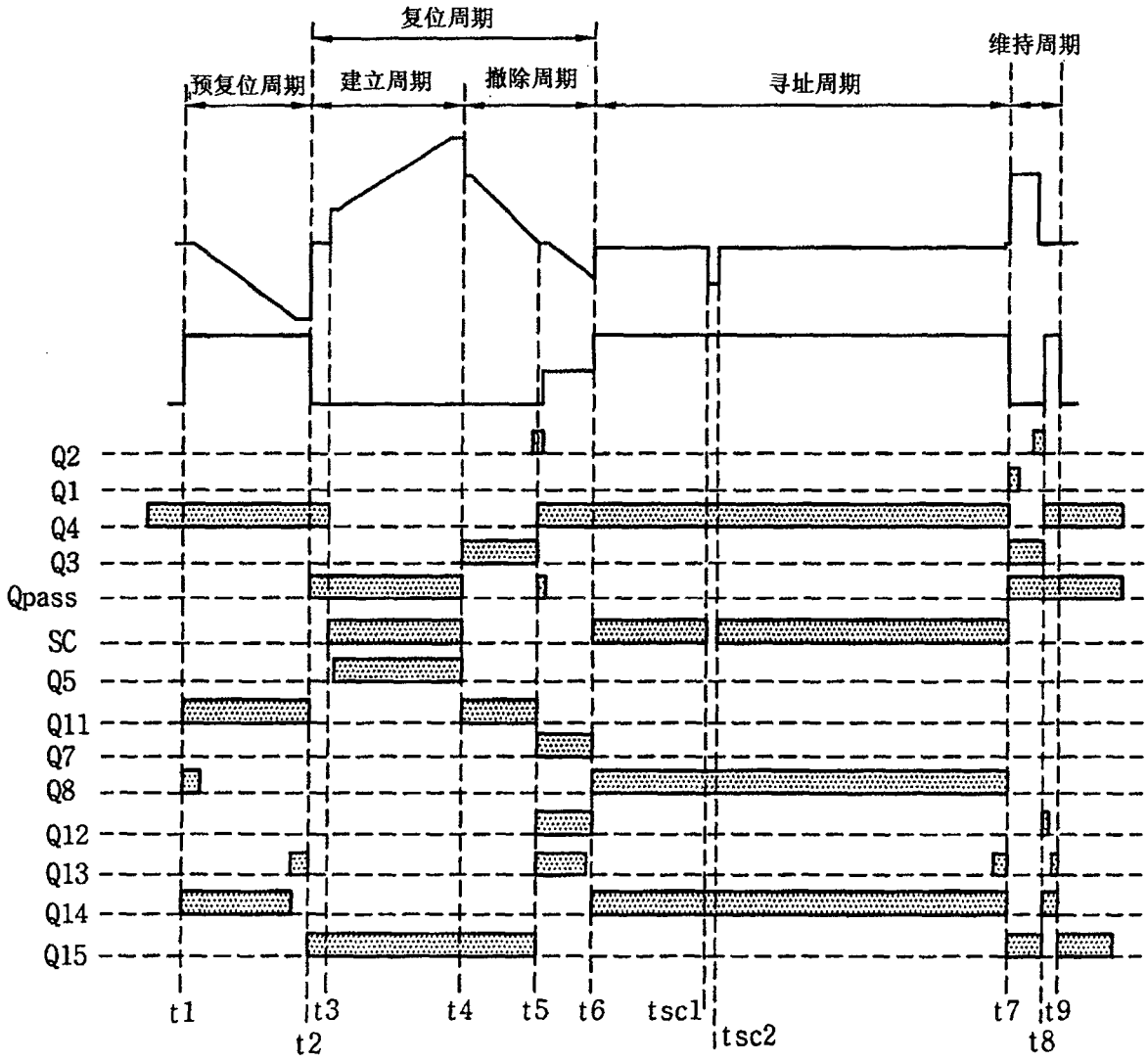

复位周期
维持周期
预复位周期
建立周期
撤除周期
寻址周期
Q2
Q1
Q4
Q3
Qpass
SC
Q5
Q11
Q7
Q8
Q12
Q13
Q14
Q15
t1
t2
t3
t4
t5
t6
tsc1
tsc2
t7
t8
t9

图13

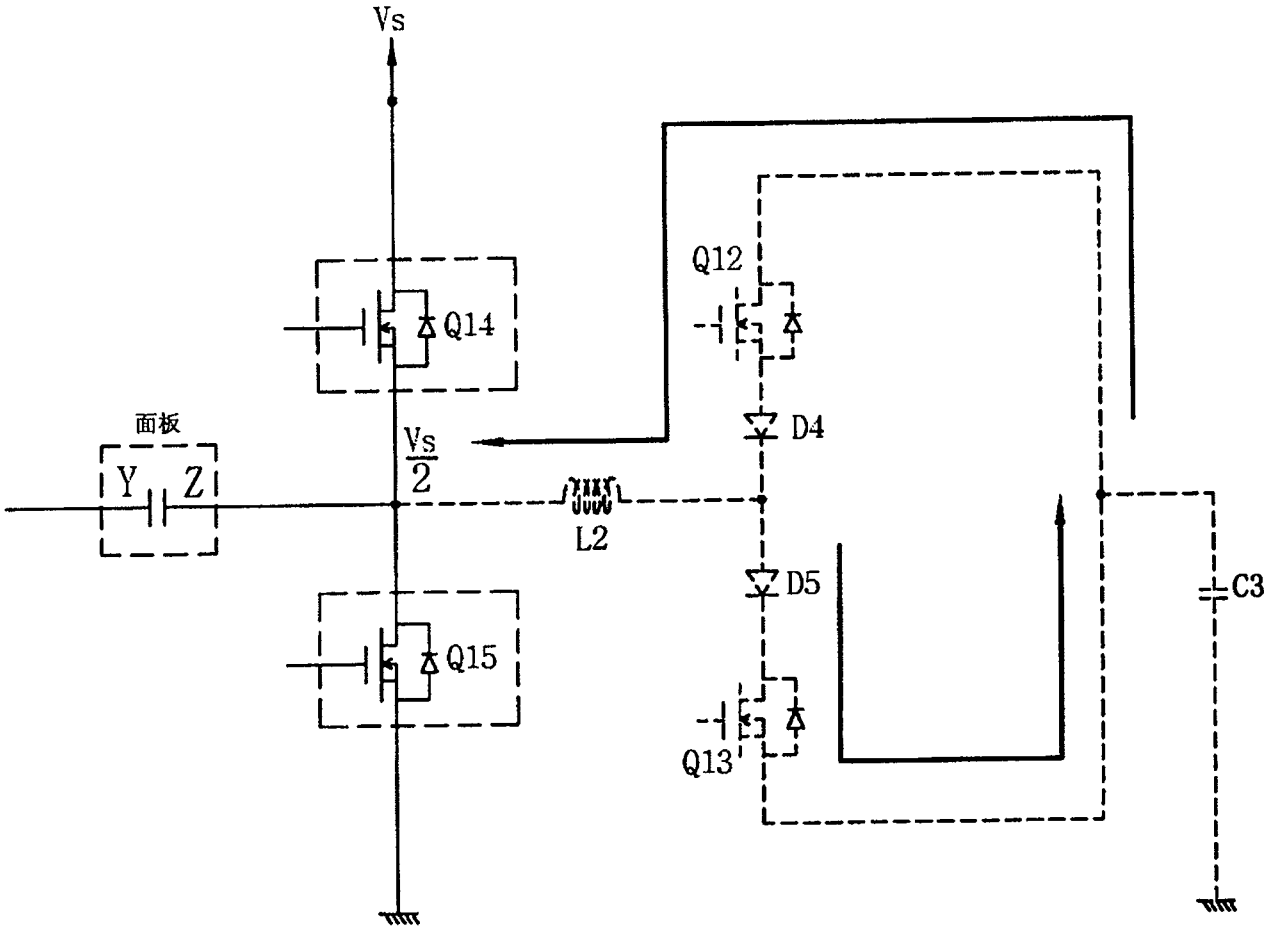


图14