

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01J 17/04 (2006.01)

H01J 9/02 (2006.01)

G09G 3/28 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03148319.4

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100347802C

[22] 申请日 2003.6.27 [21] 申请号 03148319.4

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 28 [33] US [31] 60/392, 518

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 R·G·马科特

[56] 参考文献

US4812017A 1989. 3. 14

CN1304541A 2001. 7. 18

JP11 - 65515A 1999. 3. 9

CN1275227A 2000. 11. 29

JP2001 - 110326A 2001. 4. 20

审查员 陈玉华

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 马江立

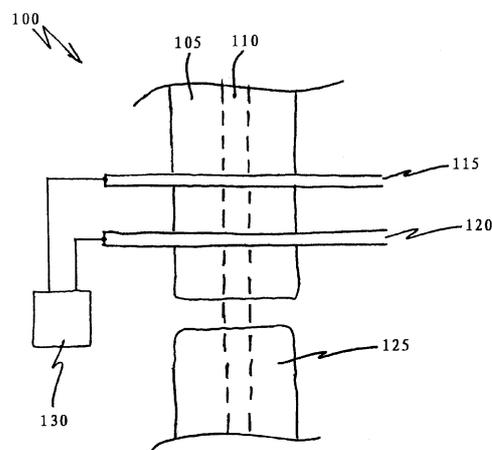
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 9 页

[54] 发明名称

控制等离子显示器板中象素电极的方法和设  
备

[57] 摘要

一种在等离子显示器板中控制象素电极的方法。该方法包括在涉及第一电极的寻址放电期间向象素的第一电极施加第一电压，并向象素的第二电极施加第二电压。第一电极和第二电极的关系是阻止寻址放电向第二电极延伸。



1. 一种控制等离子显示器板中象素电极的方法，包括：  
在涉及第一电极的寻址放电期间，向所述象素的所述第一电极施加第一电压；以及，  
向所述象素的第二电极施加第二电压，  
其中所述第一电压和所述第二电压的关系是，阻止所述寻址放电向所述第二电极延伸。
2. 根据权利要求1的方法，还包括：  
在对于所述寻址放电设置所述第一电极的时段中，向所述第一电极施加第一电压波形；并同时  
向所述第二电极施加第二电压波形，  
其中所述第一电压波形和所述第二电压波形在所述时段内等同。
3. 根据权利要求1的方法，还包括：  
在对于所述寻址放电设置所述第一电极的时段中，向所述第一电极施加第一电压波形；并在所述时段中向所述第二电极施加第二电压波形，其中所述第一电压和所述第二电压的关系是，阻止设置的放电向所述第二电极延伸。
4. 根据权利要求1的方法，还包括：  
在所述寻址放电之后向所述第一电极施加一电压；并同时  
向所述第二电极施加一电压，  
其中在所述寻址放电之后加到所述第一电极的所述电压，及在所述寻址放电之后加到第二电极的所述电压的关系是，允许涉及所述第一电极的维持放电向所述第二电极延伸。
5. 根据权利要求4的方法，  
其中所述寻址放电之后加到所述第一电极的所述电压具有第一量值；  
其中所述寻址放电之后加到所述第二电极的所述电压具有第二量值；  
其中所述第二量值大于所述第一量值。

6. 一种控制等离子显示器板中象素电极的方法，包括：

在所述象素的内扫描电极与维持电极之间寻址放电期间，向所述象素的内扫描电极施加第一电压；以及

向所述象素的外扫描电极施加第二电压，

其中所述第一电压和所述第二电压的关系是，阻止所述寻址放电向所述外扫描电极延伸。

7. 根据权利要求6的方法，还包括：

在对于所述寻址放电设置所述第一电极的时段中，向所述内扫描电极施加具有第一量值的第一电压波形；以及

在所述时段中，向所述外扫描电极施加具有第二量值的第二电压波形，

其中所述第一量值大于所述第二量值。

8. 根据权利要求6的方法，

其中所述维持电极是一内维持电极，以及

其中所述方法还包括向所述象素的外维持电极施加一电压，阻止所述寻址放电向所述外维持电极延伸。

9. 根据权利要求8的方法，还包括：

在对于所述寻址放电设置所述内扫描电极的时段中，向所述内扫描电极施加一电压波形，并同时向所述外扫描电极施加一电压波形；以及

在所述时段中向所述内维持电极施加一电压波形，并同时向所述外维持电极施加一电压波形，

其中加到所述内扫描电极的所述电压波形，和加到所述外扫描电极的所述电压波形，在所述时段彼此等同，以及

其中加到所述内维持电极的所述电压波形，和加到所述外维持电极的所述电压波形，在所述时段彼此等同。

10. 根据权利要求8的方法，还包括，在所述寻址放电之后：

向所述外维持电极施加一电压，向所述内维持电极施加一电压，向所述内扫描电极施加一电压，并向所述外扫描电极施加一电压，

其中在所述寻址放电之后加到所述外维持电极的所述电压，在所述寻

址放电之后加到所述内维持电极的所述电压，在所述寻址放电之后加到所述内扫描电极的所述电压，并在所述寻址放电之后加到所述外扫描电极的所述电压，具有这样的关系，即允许维持放电从所述外维持电极向所述外扫描电极延伸。

11. 根据权利要求 10 的方法，

其中在所述寻址放电之后加到所述外维持电极的所述电压，与在所述寻址放电之后加到所述内维持电极的所述电压彼此等同，以及

其中在所述寻址放电之后加到所述内扫描电极的所述电压，与在所述寻址放电之后加到所述外扫描电极的所述电压彼此等同。

12. 根据权利要求 6 的方法，还包括，在所述寻址放电之后：

向所述内扫描电极施加具有第一量值的电压；并同时

向所述外扫描电极施加具有第二量值的电压，

其中所述第二量值大于所述第一量值，以及

其中所述第一和第二量值允许涉及所述内扫描电极的维持放电向所述外扫描电极延伸。

13. 一种控制等离子显示器板中像素电极的方法，包括：

在所述像素的内维持电极和扫描电极之间寻址放电期间，向所述像素的内维持电极施加一电压；以及

向所述像素的外维持电极施加一电压，

其中施加到所述内维持电极的所述电压和施加到所述外维持电极的所述电压的关系是，阻止所述寻址放电向所述外维持电极延伸。

14. 根据权利要求 13 的方法，

其中所述扫描电极是一内扫描电极，以及

其中所述方法还包括，向所述像素的外扫描电极施加一电压阻止所述寻址放电向所述外扫描电极延伸。

15. 根据权利要求 13 的方法，还包括在所述寻址放电之后：

向所述内维持电极施加一电压；并同时

向所述外维持电极施加一电压，允许涉及所述内维持电极的维持放电向所述外维持电极延伸。

16. 一种控制等离子显示器板中象素电极的方法，包括：

向所述象素的外维持电极施加一电压波形；

向所述象素的内维持电极施加一电压波形；

向所述象素的内扫描电极施加一电压波形；以及

向所述象素的外扫描电极施加一电压波形，

其中施加到所述外维持电极的所述电压波形，施加到所述内维持电极的所述电压波形，施加到所述内扫描电极的所述电压波形，以及施加到所述外扫描电极的所述电压波形的关系是 (i) 阻止涉及所述内维持电极和所述内扫描电极的寻址放电向所述外维持电极和所述外扫描电极延伸，以及 (ii) 允许涉及所述内维持电极和所述内扫描电极的维持放电向所述外维持电极和所述外扫描电极延伸。

17. 一种设备，包括：

一个电路，用于在涉及第一电极的寻址放电期间，向等离子显示器板中的象素的所述第一电极施加一第一电压；以及

一个电路，用于向所述象素的第二电极施加一第二电压，

其中所述第一和第二电压的关系是，阻止所述寻址放电向所述第二电极延伸。

18. 一种设备，包括：

一个电路，用于向等离子显示器板中象素的外维持电极施加一种电压波形；

一个电路，用于向所述象素的内维持电极施加一电压波形；

一个电路，用于向所述象素的内扫描电极施加一电压波形；以及

一个电路，用于向所述象素的外扫描电极施加一电压波形，

其中施加到所述外维持电极的所述电压波形，施加到所述内维持电极的所述电压波形，施加到所述内扫描电极的所述电压波形，以及施加到所述外扫描电极的所述电压波形的关系是 (i) 阻止涉及所述内维持电极和所述内扫描电极的所述寻址放电向所述外维持电极和所述外扫描电极延伸，以及 (ii) 允许涉及所述内维持电极和所述内扫描电极的维持放电，向所述外维持电极和所述外扫描电极延伸。

19. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第二电极位于所述象素的外周边。

20. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第二电极配置为环形, 并作为相邻象素的电极。

21. 根据权利要求 20 所述的设备, 其中所述环形具有一内部区域, 提供所述象素与所述相邻象素之间的象素间间隙。

22. 根据权利要求 17 所述的设备, 还包括位于象素间间隙的内的一对比度加强条。

23. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第一和第二电极至少一个是有孔电极。

24. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第一和第二电极至少一个包括一导电透明区域。

25. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第一电极是一内扫描电极, 且所述第二电极是一外扫描电极。

26. 根据权利要求 17 所述的设备, 其中所述第一电极是一内维持电极, 且所述第二电极是一外维持电极。

## 控制等离子显示器板中象素电极的方法和设备

### 相关申请的交叉参考

本申请要求 2002 年 6 月 28 日提交的美国临时申请 60/392,518 的优先权，其内容作为参考结合在此。

### 技术领域

本发明涉及等离子显示器板，特别涉及最大程度最小象素之间垂直串扰并增加亮度的象素结构。

### 背景技术

彩色等离子显示器板 (PDP) 是业内所熟知的。可见光是通过板内的磷响应一象素维持和扫描电极之间的气体等离子放电而发射的。在寻址期间，维持电极 (sustain electrode) 一般由公共电位驱动，而扫描电极被单个地选择。由于电极在前板的内表面上，所产生的光必须通过电极。当采用透明电极，例如：铟锡氧化物 (ITO) 时，光只通过该电极。另外，可设计成非透明电极，允许光通过该电极中的开孔。

颁布给 Marcotte 的美国专利 6,118,214 (以下称为 214 专利) 公开了一种 AC 彩色 PDP 的实施例，其中，在前板采用了有孔的电极。更具体地说，AC PDP 包括连接到维持总线的有孔维持电极的水平对。独立的扫描有孔电极对与公共维持电极对相互交叉。有孔电极一般使用不透明的金属电极材料，诸如银或铬-铜-铬膜叠层产生。

对比度增强条在水平方向位于水平相邻的象素之间的象素间隙中，以减少磷的反射性。对比度增强条是不透明的，并可以是导电的或非导电的。对于对比度增强条其它描述，参见颁布给 Marcotte 的美国专利 5,998,935。

在加工期间，电极由一电介质层和一氧化镁 (MgO) 层覆盖。一个背板支撑垂直屏蔽肋 (barrier ribs) 和多个直列导体。视情况各列导体以红

色、绿色或蓝色磷覆盖，以能够实现全彩色显示。前和后板被密封在一起，其间的空间填充可放电气体。

一个象素是电极相交处的一个区域。例如，一个象素被定义在前板上的一个维持电极与一个相邻的扫描电极及红色、绿色和蓝色的三个背板列电极相交处。一个子象素，或子象素点是指单个红、绿、蓝列电极与前板扫描/维持电极对的相交。

PDP 工作电压和功率由相邻的维持和扫描电极之间的间隙（以下称为维持间隙），形成有孔电极的线宽度，和整个电极的宽度控制。维持和扫描电极一般被设置为提供相对窄的维持间隙及相对宽的象素间间隙。

交替维持（sustain）放电在维持间隙处形成并垂直地扩散。放电形成正列区，该正列区分支一个带正电荷的阳电极，一个负辉光区漂移过带负电荷的阴电极。在有孔电极的情形下，平衡线宽度和间隔，以便使光传输最大化，并最大程度地使放电电压均匀。例如，使线宽最小化为 40 - 60 微米，并使水平线距离间隔小于或接近维持间隙尺寸（例如：100 微米）即可达到这一平衡。在成对的电极配置中，象素间间隙的每一侧的电极处于相同的电位，因而必须使象素间间隙足够大，以防止等离子放电扩散并破坏相邻象素的 ON 或 OFF 状态。

有孔电极的整个宽度，线宽度，线间隔及电极上电介质玻璃厚度组合确定了象素的放电电容，该电容控制着放电功率因而控制着亮度。对于给定的放电功率及由此而得的每一放电的亮度，选择预定的时间段中的放电数，以满足对于板总体亮度的需要。

成对的前板电极配置的优点是降低了电极间的电容，这就降低了每一维持脉冲的电极间电容充电放电造成的功率消耗。然而，以相同电位驱动的象素间间隙的两侧的电极有可能造成垂直串扰。垂直串扰发生在一个放电点的放电向垂直相邻的放电点扩散时，即对于相邻的象素，并影响相邻象素的 ON 或 OFF 状态。214 专利使用相对大的象素间间隙，以有助于加强垂直象素到象素的隔离。注意，背板屏蔽肋提供了水平象素隔离，但没有垂直的隔离。

当每一行被顺序地寻址以便使所需的子象素处于 ON 状态时，在寻址

期间发生垂直串扰的概率最大。在寻址放电中，在选择扫描电极和数据电极之间形成等离子放电，且放电的正列沿背板数据电极向维持电极扩散。由于相邻的电极处于相同的电位，正列能够跨越象素间的间隙，并在相邻象素维持电极上耗尽电荷。对比加强条的存在已表明对这种寻址串扰机制的影响很小。

## 发明内容

本发明涉及用于等离子显示器板的象素结构。控制象素的电极以尽量降低象素之间的垂直串扰，并提供增加的亮度。

本发明提供了一种控制等离子显示器板中象素电极的方法。该方法包括在涉及第一电极的寻址放电期间向象素的该第一电极施加一第一电压，并向象素的第二电极施加一第二电压。所述第一电压和第二电压具有这样的关系，它阻止寻址放电向第二电极延伸。

控制等离子显示器板中象素电极的另一种方法包括，向象素的一对分离电极的第一电极施加一第一电压，并独立于所述第一电压向分离电极对的第二电极施加一第二电压。

控制等离子显示器板中象素电极的另一方种法包括，在象素的内扫描电极与维持电极之间寻址放电期间，向象素的内扫描电极施加一第一电压，并向象素的外扫描电极施加一第二电压。第一电压和第二电压具有这样的关系，它阻止寻址放电向外扫描电极延伸。

控制等离子显示器板中象素电极的另一种方法包括，在象素的内维持电极和扫描电极之间寻址放电期间，向象素的内维持电极施加一电压，并向象素的外维持电极施加一电压。施加到内维持电极的电压和施加到外维持电极的电压具有这样的关系，它阻止寻址放电向外维持电极延伸。

控制等离子显示器板中象素电极的另一种方法包括，(a)向象素的外维持电极施加一种电压波形，(b)向象素的内维持电极施加一电压波形，(c)向象素的内扫描电极施加一电压波形，以及(d)向象素的外扫描电极施加一电压波形。施加到外维持电极的电压波形，施加到内维持电极的电压波形，施加到内扫描电极的电压波形，以及施加到外扫描电极的电压

波形具有这样的关系，(i) 阻止涉及内维持电极和内扫描电极的寻址放电向外维持电极和外扫描电极延伸，以及(ii) 允许涉及内维持电极和内扫描电极的维持放电向外维持电极和外扫描电极延伸。

本发明的一个实施例是一种设备，该设备包括一个电路，用于在涉及第一电极的寻址放电期间，向等离子显示器板中的象素的第一电极施加一第一电压，以及一个用于向象素的第二电极施加一第二电压的电路。第一和第二电压具有这样的关系，它阻止寻址放电向第二电极延伸。

另一种设备包括一个电路，用于向等离子显示器板中象素的分离电极对的第一电极施加一第一电压，以及一个用于向分离电极对的第二电极施加一第二电压的电路。用于施加第一电压的电路与用于施加第二电压的电路彼此独立地控制第一电极和第二电极。

另一种设备包括，(a) 一个电路，用于向等离子显示器板中象素的外维持电极施加一电压波形，(b) 一个电路，用于向象素的内维持电极施加一电压波形，(c) 一个电路，用于向象素的内扫描电极施加一电压波形，以及(d) 一种电路，用于向象素的外扫描电极施加一电压波形。施加到外维持电极的电压波形，施加到内维持电极的电压波形，施加到内扫描电极的电压波形，以及施加到外扫描电极的电压波形具有这样的关系：(i) 阻止涉及内维持电极和内扫描电极的寻址放电向外维持电极和外扫描电极延伸，以及(ii) 允许涉及内维持电极和内扫描电极的维持放电向外维持电极和外扫描电极延伸。

本发明的另一实施例是一种等离子显示器板。该等离子显示器板包括具有配置有第一电极和第二电极的一分离电极的象素，以及一个电路，用于(a) 在涉及第一电极的放电期间向第一电极施加一第一电压，以及(b) 向第二电极施加一第二电压。第一和第二电压具有这样的关系，它影响到放电是否向第二电极延伸。

另一种等离子显示器板包括，具有配置有第一电极和第二电极的一分离电极的象素，以及一控制器，用于彼此独立地向第一电极施加第一电压，并向第二电极施加第二电压。

另一种等离子显示器板包括，具有一外维持电极，一内维持电极，一

内扫描电极和一外扫描电极的象素，以及一控制器，用于彼此独立地向外维持电极、内维持电极、内扫描电极和外扫描电极的每一个施加电压。

#### 附图说明

图 1 是根据本发明配置的象素一部分的示意图；

图 2 是配置有分离电极的 PDP 一部分的示意图；

图 3 是用于驱动图 2 的电极的一组电压波形的曲线图；

图 4 是配置有分离电极的 PDP 一部分的示意图，分离电极具有水平电极线，其每一末端带有短路条（shorting bar）。

图 5 是 PDP 实施例的示意图，其中电极形成为以金属母线电极覆盖的透明电极。

图 6 是 PDP 部分的示意图，具有带三个电极配置的子象素。

图 7 是用于产生图 3 的波形的电路框图。

图 8 是用于控制 PDP 电极的电路框图。

图 9 是由图 8 的电路产生的一组电压波形的曲线图。

#### 具体实施方式

消除或抑制象素间垂直串扰使得可以最大限度地减小象素间的间隙以尽量增大象素的尺寸，从而增加亮度。

图 1 是一 PDP 100 的一部分的示意图，具体地说是位于第一电极 115，第二电极 120 和数据电极 110 的相交处的一个象素的一部分。控制器 130 向第一电极 115 和第二电极 120 施加电压，以便彼此独立地控制第一电极 115 和第二电极 120。第一电压和第二电压影响涉及第一电极 115 的放电是否向第二电极 120 延伸。第一电极 115 和第二电极 120 可作为一个分离电极操作。

在寻址（addressing）期间，寻址放电在电极 110 与第一电极 115 之间启动。在寻址放电期间，控制器 130 向第一电极 115 施加第一电压，并向第二电极 120 施加第二电压。第一电压和第二电压的关系是，它阻止寻址放电向第二电极 120 延伸。

第二电极 120 在象素 105 的外周边，这样，第一电极 115 可被看作是一内电极，而第二电极 120 可被看作是一外电极。第一电极 115 可作为内扫描电极，而第二电极 120 可作为外扫描电极，这种排布被看作是一种分离扫描电极。类似地，第一电极 115 可作为内维持电极，而第二电极 120 可作为外维持电极，并且这种排布被看作是一种分离的维持电极。

象素 125 与象素 105 垂直相邻。在寻址放电被阻止向第二电极 120 延伸时，它还被阻止向象素 125 延伸。这样，就抑制了从象素 105 到象素 125 的串扰。

一个象素是可单独寻址的图元。术语“子象素”在这里用来指可单独寻址的红色、绿色或蓝色象素。由于子象素是单独可寻址的，它也是一种形式的象素。这样，术语“象素”一般来说可能既意味着 (a) 单色的子象素，又可能意味着 (b) 一组中的红色子象素，绿色子象素和蓝色子象素。

在涉及第一电极 115 的维持放电期间，控制器 130 向第一电极 115 施加一电压，并向第二电极 120 施加一电压，以便促使维持放电向第二电极 120 延伸。

虽然图 1 中没有示出，但第一电极 115 和第二电极 120 可以是一个分离电极对的两个电极。此外，象素 105 可以配置为具有两个分离电极对，即一分离的维持电极和一分离的扫描电极。分离维持电极配置有一外维持电极和一内维持电极。分离扫描电极配置有一内扫描电极和一外扫描电极。

在交替维持放电时，一电压施加到内扫描电极或内维持电极，同时另一电压分别施加到外扫描电极或外维持电极。由于施加到外扫描电极或外维持电极的电压被增加到最小所需电压之上，以便有效地使外扫描电极或外维持电极放电，随着放电功率的增加而得到了附加的亮度。

图 2 是一配置有分离电极的 PDP 200 部分的示意图。此外，如以下所述，PDP 200 的某些电极还配置为环形电极。环形电极服务两个相邻的由一象素间间隙分开的象素放电点。有关环形电极进一步的信息，请参见颁布给 Marcotte 的美国专利 5,852,347。此外，一绝缘的或非导电对比加强条可放置在环形电极内，以降低光反射。

PDP 200 包括外维持电极端 289 和 273，内维持电极端 279，内扫描电

极端 230 和 245, 外扫描电极端 240。外维持电极端 289 连接到外维持电极 220。内维持电极端 279 连接到内维持电极 225 和 250。内扫描电极端 230 连接到内扫描电极 283。外扫描电极端 240 连接到外扫描电极 280。内扫描电极端 245 连接到内扫描电极 276。外维持电极端 273 连接到外维持电极 255。

外维持电极 220 被配置为具有上部分 220U 和下部分 220L 的环形电极。上部分 220U 服务子像素 296, 且下部分 220L 服务子像素 292。外维持电极 200 在上部分 220U 和下部分 220L 之间有一内部区域, 这提供了子像素 296 和 292 之间的像素间间隙 294。

外扫描电极 280 被配置为环形电极, 具有上部分 280U 和下部分 280L。上部分 280U 服务子像素 292, 及下部分 280L 服务子像素 270。外扫描电极 280 在上部分 280U 与下部分 280L 之间有一内部区域, 该部分在子像素 292 与 270 之间提供了一像素间间隙 277。

外维持电极 255 被配置为具有上部分 255U 和下部分 255L 的环形电极。上部分 255U 服务子像素 270, 而下部分 255L 服务相邻子像素(未示出)。

PDP 200 还包括一背板 205, 具有垂直屏蔽肋 260 和数据电极 210R, 210G, 和 210B, 它们分别被涂敷红色、绿色或蓝色磷。屏蔽肋 260 在前板(图 2 中未示出)和背板 205 之间维持一基底间隙, 并把数据电极 210R, 210G 和 210B 彼此分开。

背板 205 可以制成有或没有水平像素隔离器(未示出)。水平像素隔离器是在前板像素间间隙 294 与 277 内中心对齐的, 以防止垂直相邻像素点之间的放电串扰。随着为添加亮度而增加外扫描或维持电极电压, 这种隔离器变得有优势。

子像素 292 位于数据电极 210R, 外维持电极下部分 220L, 内维持电极 225, 内扫描电极 283, 及外扫描电极上部分 280U 的相交处。子像素 292 在被任意指定为行 N 的一行中。子像素 292 包括在内维持电极 225 和内扫描电极 283 之间的一维持间隙 286。它还包括外维持电极下部分 220L 与内维持电极 225 之间的一间隙 290, 以及内扫描电极 283 与外扫描电极上部分 280U 之间的一间隙 282。

子象素 270 在与子象素 292 相邻的行  $N+1$  中。注意，子象素 270 位于数据电极 210R，与外扫描电极下部分 280L，内扫描电极 276，内维持电极 250，及外维持电极上部分 255U 的相交处。

图 2 中只示出其一部分的子象素 296，在与子象素 292 相邻的行  $N-1$  中。注意，子象素 296 位于包括数据电极 210R 和外维持电极上部分 220U 的一相交处。

外维持电极下部分 220L 和内维持电极 225 总称为分离维持电极。类似地，内扫描电极 283 和外扫描电极上部分 280U 总称为分离的扫描电极。这时间隙 290 和 282 称为分离电极间隙。

外维持电极下部分 220L 处于子象素 292 的上外周边，且外扫描电极上部分 280U 处于子象素 292 的下外周边。在寻址时段期间，外维持电极 220 被电驱动，以阻止子象素 292 与子象素 296 之间的垂直串扰。同样，在寻址期间，外扫描电极 280 被驱动以阻止，并最好是防止，子象素 292 与子象素 270 之间的串扰。其结果是，寻址放电被限制在内电极区域 287，与使整个子象素 292 放电相比降低了寻址放电电流。在子象素 292 的交替维持放电期间，外扫描电极 280 被驱动以促进放电延伸到超过内扫描电极 283，并使外扫描电极上部分 280U 放电。设定象素间间隙 277 以便防止垂直串扰，和/或水平隔离器包含在内象素间间隙 277 中心处屏蔽肋的结构中。类似地，外维持电极 220 被驱动以促进放电延伸到超过内维持电极 225，且并使外维持电极下部分 220L 放电。设定内象素间间隙 255 的尺寸以防止垂直串扰，和/或水平隔离物包含在象素间间隙 294 处屏蔽肋的结构中。

图 3 是一组用于驱动图 2 电极的电压波形曲线图。例如，外维持波形 305 驱动外维持电极 220，内维持波形 310 驱动内维持电极 225，内扫描波形 315 驱动内扫描电极 283，外扫描波形 320 驱动外扫描电极 280，且 X 数据波形 325 驱动数据电极 210R。图 3 的横轴表示时间，而纵轴表示电压，然而，不论横轴或纵轴都不是按比例绘制的。

等离子显示器把 60Hz 显示帧分为 8 到 12 个脉宽调制的子半帧 (sub-field)。每个子半帧产生达到每一象素适当强度所需的光的一部分。每个子半帧被划分为建立时段，寻址时段和维持 (sustain period) 时段。

维持时段进一步被划分为多个维持周期。图 3 的波形施加到一个这种子半帧，且图 3 的左手侧表示前一子半帧的维持时段的结束。

当前的子半帧以建立时段 (setup period) 开始，它将任何处于 ON 状态的子象素复位为 OFF 状态，并对气体和 MgO 表面提供激励 (priming) 以允许后继的寻址。意图是要把每个子象素置于很接近气体点火电压的一个电压。例如，当设置子象素 292 时，在时间  $t_5$ - $t_{15}$  期间产生微弱放电，使得在板内数据电极 210R 与内维持电极 225 之间产生的电压，相对于内扫描电极 283 上的电压，是气体混合点火电压。

在每个子象素设置后，寻址时段开始。在寻址时段中，可通过行选择脉冲顺序地选择每一行，如对于在  $t_{25}$ - $t_{30}$  的一行的内扫描波形 315 上所示。如果数据电压同时被施加到子象素数据电极上，例如：在 X 数据波形上，在时间  $t_{25}$  的脉冲，则将发生寻址放电，把子象素置为 ON 状态。

在内扫描波形 315 上，在时间  $t_{25}$  处，有一行选择脉冲选择行 N，即内扫描电极 283 所处的行。注意，在时间  $t_{25}$  以外的一个时间，将进行行内扫描电极 276 的行选择，即行 N+1 中。还要注意，除了在时间  $t_{25}$  处的选择脉冲之外，内扫描波形 315 和外扫描波形 320 彼此相同。而且，在寻址时段期间，更具体地说是从时间  $t_{20}$  到时间  $t_{35}$  的区间期间，外维持波形 (sustain waveform) 305 处于电压  $V_{iso}$ ，同时内维持波形 310 处于电压  $V_e$ ，其中  $V_{iso}$  小于  $V_e$ 。

X 数据波形 325 在时间  $t_{25}$  处有一正行进数据脉冲。这一数据脉冲与时间  $t_{25}$  处内扫描波形上行选择脉冲并发，启动了在维持间隙 286 中的寻址放电，使子象素 292 转为 ON。在数据电极 210R 与内扫描电极 283 之间形成寻址放电。在寻址放电启动后的瞬间，放电的阳极区 (positive column) 通过维持间隙 286 扩散到内维持电极 225。

在寻址时段期间，由于维持电极 220 相对于内维持电极 225 ( $V_e$ ) 被负向驱动 ( $V_{iso}$ )，因而寻址放电将不会跨越间隙 290 向外维持电极下部分 220L 行进。类似地，由于外扫描电极 280 被正向驱动到作为行去选择电压的电压  $V_{scan}$ ，因而，防止了寻址放电跨越间隙 282 向外扫描电极上部分 280U 行进。由于放电电流与放电电极面积成正比，因而在寻址面积

267 为子象素 292 中内维持电极 225 与内扫描电极 283 之间的一区域时，使寻址放电电流大为减小。

寻址之后，在维持时段使子象素重复放电以产生所需的亮度。

在维持时段中，如果子象素 292 在寻址时段期间被寻址，即如果寻址放电在时间  $t_{25}$  启动，则在维持间隙 286 中产生若干次维持放电。在维持时段中产生的维持放电数与子象素 292 所需的亮度有关。一般，每一子半帧在维持时段内具有不同的维持脉冲。

在维持时段中，外维持波形 305 和内维持波形 310 彼此相同，且内扫描波形 315 与外扫描波形 320 彼此相同。因而，为了方便，当讨论维持时段时，(a) 外和内维持波形 305 和 310 被总称为维持波形，以及 (b) 内扫描波形和外扫描波形 315 与 320 被总称为扫描波形。电压  $V_s$  的脉冲被施加到外维持电极和内维持电极 220 与 225，并与被施加到内和外扫描电极 283 和 280 的电压  $V_s$  的脉冲交替，使子象素 292 重复放电。

第一维持放电发生在时间  $t_{42}$  和  $t_{45}$ 。在时间  $t_{40}$  和  $t_{42}$ ，维持波形和扫描波形电压相对于寻址时段极性反向，使得第一维持放电将产生从扫描电极向维持电极的电流。在时间  $t_{42}$  和  $t_{45}$  之间，维持放电在维持间隙 286 形成，阳极区穿过扫描电极 283、间隙 282 和外扫描电极上部分 280U 扩散。就是说，在维持时段期间，允许维持放电延伸到外扫描电极上部分 280U。扫描波形向内扫描电极 283 和外扫描电极 280 提供了高维持电压  $V_{s1}$ ，这样为正阳极区提供了足够的电压，以便迅速穿过间隙 282 扩散。结果是，间隙 282 可以比维持间隙 286 宽。由于较大的正阳极区所至的缓慢移动的阴极辉光扩展，它穿越内维持电极 283、间隙 290 与外维持电极下部分 220L 扩散。

这种实施例能够以从 40 到 100 微米线宽，以及 60 到 120 微米的维持间隙和分离电极间隙操作。由于光必须从不透明的电极旁通过，因而最好有狭窄的线和较大的空间。

图 4 表示类似于 PDP 200 的 PDP 400 的一部分，其中非透明的有孔电极 415、430、450 和 440 分别替代可电极 220L, 225, 283 和 280U。每一有孔电极包括两条不透明的水平线，例如，围绕一个孔 425 的 420 和 435。

与 PDP200 相似，外维持有孔电极和外扫描有孔电极围绕像素间间距 410 和 445 形成环路。在这种配置中，假如其孔不很大，每一有孔电极将表现为一实心电极 (solid electrode)。40 微米典型的电极线宽和 80 微米的孔提供了这种特性。因而，使间隙 455 等于孔 425 的间隔是有利的。附加的短路条 (未示出) 可置于不透明的孔内，例如：孔 425 内，以便旁路光刻开口缺陷。例如，参见颁布给 Marcotte 的美国专利 6,411,035。

可以修改两个水平线的配置，例如：形成 PDP 400 有孔电极的 420 和 435 的配置，以改变外有孔电极 (例如：电极 415 或 440) 或内有孔电极 (例如：电极 430 或 450) 中的水平线和孔的数目，以控制寻址放电电容对维持放电电容的比例。例如：如图 2 所示，对于内扫描和内维持电极 (例如：内维持电极 225 和内扫描电极 283)，可以实现单个的水平电极线，同时能够实现三个或多个水平电极线，以加宽外有孔电极 415 和 440。

PDP 400 的有孔电极配置允许制成比 PDP 200 大的像素。由于操作特性是通过水平线宽和间隔确定的，增加水平线宽，水平线之间的间隔，或水平线与间隔的数目，能够延展像素尺寸。随着像素尺寸被延展，一般必须增加维持脉冲电压，以保证放电延伸到每一子像素的外边缘。

图 5 是 PDP 500 的一部分的实施例的示意图，其中，电极包括一导电透明区域，即透明电极。PDP 500 有一子像素 505，处于外维持电极 512、内维持电极 525、内扫描电极 555 及外扫描电极 545 相交处。外维持电极 512 配有以不透明的金属环形电极 510 覆盖的透明电极 515。内维持电极 525 配有以金属母线电极 520 覆盖的透明电极 530。内扫描电极 555 配有以金属母线电极 550 覆盖的透明电极 535。外扫描电极 545 配有以不透明的金属环形电极 542 的一部分覆盖的透明电极 540。

电极的这种配置，即以金属电极覆盖透明电极，提供了高亮度和优异的亮度均匀性。高亮度来自高放电电容。使用高放电电容，大的放电更容易过度扩散及生成垂直串扰。此外，由于高寻址放电电流引起的压降，高电容降低了寻址操作余量。因而，在内维持电极 525 和内扫描电极 555 上，透明电极 530、535 的透明导体宽度可被减小或去除，以降低寻址电流，并且在外维持电极 512 与外扫描电极 545 上，透明电极 515 与 540 可被加宽

以供给增加的维持放电功率。

图 6 是具有带三个电极配置的子像素的 PDP 部分的示意图。PDP 600 包括一背板 605, 具有垂直屏蔽肋 635, 以及分别以红、绿或蓝色磷涂敷的数据电极 610R, 610G 和 610B。PDP 600 还包括维持电极 617, 内扫描电极 668, 及外扫描电极 662。

维持电极 617 配有以金属电极 615 覆盖的透明电极 620。内扫描电极 668 配有以金属电极 665 覆盖的透明电极 625。外扫描电极配有以金属电极 660 覆盖的透明电极 630。金属电极材料是不透明的金属导体。

子像素 675 处于数据电极 610R, 维持电极 617, 内扫描电极 668, 和外扫描电极 662 的相交处的一个区域。子像素 675 在行 N 中, 并与在行 N+1 中的子像素 650 垂直相邻。外扫描电极 680 是用于行 N-1 的。维持电极 632, 内扫描电极 645 和外扫描电极 640 是用于行 N+1 的。像素间的间隙 655 位于子像素 675 与 650 之间。

子像素 675 包括位于维持电极 617 和内扫描电极 668 之间的间隙 670。外扫描电极 662 处于子像素 675 的外周边, 因而也就与像素间间隙 655 相接壤。外扫描电极 662 被电驱动, 以阻止从子像素 675 到子像素 650 的垂直串扰。

在涉及内扫描电极 668 的寻址放电期间, 第一电压被施加到内扫描电极 668, 且第二电压被施加到外扫描电极 662。通过选择第一和第二电压适当的电平, 阻止了在背板 605 与内扫描电极 668 之间形成的寻址放电向外扫描电极 662 延伸。阳极区将快速吞没维持电极 617, 同时阴极辉光将被限制在内扫描电极 668。

寻址电流由内扫描电极 668 的电容限制。由于在放电中不涉及外扫描电极 660, 故电流受到限制。由于透明电极 620 的面积较大, 以及光遮蔽比金属母线电极 520 引起的少, PDP 600 提供了超过 PDP 500 改进的亮度。

虽然 PDP 600 表示为配有维持电极 617, 内扫描电极 668 和外扫描电极 662, 也可以采用以内和外维持电极来抑制垂直串扰的概念。例如, 可以用彼此被独立控制的内维持电极和外维持电极代替维持电极 617, 以进一步限制限制放电电流。这样, 维持电极与扫描电极的任一个或两者都能

以一外电极和一内电极配置。

图 7 是用于产生图 3 的波形的电路 700 的框图。电路 700 由较小的电路组成，用于彼此独立控制一外维持电极，一内维持电极，和一内扫描电极与一外扫描电极。电路 700 包括维持侧波形发生器 705 及扫描侧波形发生器 710。

维持侧波形发生器 705 产生作为内维持波形 310 的源的维持波形。来自维持侧波形发生器 705 的维持波形也被发送到开关 701 以作为外维持波形 305 的源。

扫描侧波形发生器 710 产生扫描波形。扫描波形被提供给驱动扫描线行的行驱动器 715，例如：扫描线 1 到扫描线 480，从而作为用于行 N 的内扫描波形 315 的源。来自扫描侧波形发生器 710 的扫描波形还被发送到开关 702 以作为外扫描波形 320 的源。

每一开关 701 和 702 能够被设置为位置 A 或者位置 B。图 7 中，当开关 701 和 702 在寻址时段期间被连接时被表示在位置 A，例如，图 3 中从时间  $t_{20}$  到时间  $t_{40}$ ，以提供用于控制外维持电极和外扫描电极的电压，维持寻址放电。参见维持侧，维持电极直接由维持侧波形发生器 705 驱动。隔离电压  $V_{iso}$  是非接地电压，例如：在维持侧波形发生器 705 的输出电压之下浮动 50 到 100V 特。

在扫描侧，行驱动器 715 是在寻址时段期间扫描每一行的推拉输出电路 (totem pole output) 行驱动器。对通过端子 230 和 245 连接到各内扫描电极的每一显示行有分开的输出。在寻址时段期间，扫描侧波形发生器 710 产生 75-150V 特的电压  $V_{scan}$ 。在外扫描电极和行驱动器 715 的和推拉输出电路的高压侧被系于开关 702 的一公共点，这提供了相对于扫描侧波形发生器 710 输出的正电压。这一正电压在寻址时段期间提供了行去选择电平。

在寻址时段期间，每一内扫描电极顺序地被加低脉冲到 0V，以使所选择的行能够寻址。然后，将在 X-数据电极被驱动到 50 - 75V 的每一子象素点处形成寻址放电。

在寻址时段以外的时间段期间，开关 701 和 702 被设置在位置 B，使

得外维持电极直接由维持侧波形发生器 705 驱动，且外扫描电极直接由扫描侧波形发生器 710 驱动。

这里所述的每一实施例都降低了在给定的线上所有象素被寻址时出现的高峰寻址放电电流，因而减少了行驱动器 715 的电流需求。此外，发生在维持时段期间的维持放电电流被引导，从外扫描电极通过开关 702，绕过，而不是通过行驱动器 715。来自各内扫描电极的维持电流将流过行驱动器 715 的推拉输出电路的下晶体管。实际上，每一开关 701 和 702 使用一对高电流晶体管，诸如金属氧化物半导体晶体管（MOSFET），或绝缘栅双极型晶体管（IGBT）。

当扫描和维持电极被配置为分离电极时（即：内和外扫描电极，及内和外维持电极），可设计交替驱动技术使用分离电极配置，以进一步改进操作特性。

第一驱动技术改进了黑屏对比度系数。通过产生微弱黑色升降电压放电（setup discharge）的黑色升降电压（setup voltage）波形产生的背景辉光，被包含到每一子象素点的中心区域。这种设置电压波形以较低的设置电压驱动外电极，同时先前的电压电平被用来驱动内电极，以阻止黑色升降电压放电向每一子象素的外区域延伸。减少设置放电面积，就降低了设置放电光，并因而改进了黑屏对比度系数。

第二种驱动技术适用于维持时间段。每一分离电极对的外电极以较高的维持脉冲电压驱动，向外电极提供了附加的电压，以便把放电拉向每一子象素点的外电极。这允许维持电压本身被降低，这改进了维持发光效果，并且还改进了工作电压余量。

例如，图 2 详细描绘了每一分离电极对。维持间隙 286 处于将内维持电极 225 和内扫描电极 283 分开的子象素 292 的中心。外维持电极 220 通过间隙 290 与内维持电极 225 分开。一般来说，间隙 290 和 282 彼此尺寸相同。

一种改进的黑屏对比度系数是通过在建立时段使用行驱动器 715 实现的，以生成把电压  $V_{scan}$  在上升设置斜坡期间（参见图 3，时间  $t_5$  到  $t_{10}$ ）施加到内扫描电极 283 的黑色升降电压波形。用于外扫描电极 280 的黑色

升降电压波形不被施加这一电压，因为扫描侧波形发生器 710 在时间  $t_{10}$  将其输出从黑色升降电压  $V_w$ ，按等于电压  $V_{scan}$ （例如：90 - 120V）的量降低。由于施加到外扫描电极 280 的降低的电压，在上升斜坡期间（时间  $t_5$  到时间  $t_{10}$ ）出现的微弱正电阻黑色升降电压放电，被包含到内扫描电极 283，其中呈现较高的电压，并被阻止向外扫描电极 280 延伸，这样降减少了由黑色升降电压放电产生的光。

向其中需要较高电压的每一分离对中的外电极施加较高的电压，可优化维持放电特性。在相对狭窄，例如：大约 80 微米的维持间隙 286 处呈现的高电场，提供了相对低的初始点火电压。然而，使维持放电完全穿过子象素 292 扩散所需的电压可能要高 50 到 100V，这取决于子象素 292 的尺寸和气体混合。其结果是，如果单个的维持电压被施加到完全放电子象素 292，则子象素的 292 的中心区域被过激励，如同在其极端的情形是欠激励。如果电极 225 和 283 以低点火电压驱动，且外电极 220 与 280 以相对较高的电压驱动，则可达到发光效果和寿命改进的目的。

类似于图 7，图 8 是用于控制 PDP 电极的电路 800 的框图。电路 800 由较小的用于控制电极的电路组成。以下较为详细说明的图 9 示出了一组由电路 800 产生的波形。

电路 800 包括开关 801 和开关 802。每一开关 801 和 802 具有位置 A、B 和 C。

在建立时段期间，开关 802 被设置在位置 A，以允许外扫描电极 280 直接由扫描侧波形发生器 710 驱动。在寻址时段期间，开关 802 被设置到位置 B，以便向外扫描电极 280 提供偏移电压  $V_{scan}$ 。在维持时段期间，可通过将开关 802 的位置设置到 C，利用每一维持脉冲可以将附加的偏移电压  $V_{s3}$  切换为 ON，以增强到外扫描电极 280 的每一脉冲的振幅。

与电路 700 不同，为简单起见，行驱动器 715 有恒定施加的电压  $V_{scan}$ 。

“闭锁”是由在集成电路基片中流动的高电流引起的寄生状态。实际的行驱动器装置可以要求在维持时段期间去除一般相对为高电压的  $V_{scan}$ ，以防止行驱动器 715 “闭锁”。

电压  $V_{scan}$  和  $V_{s3}$  是从扫描侧波形发生器 710 分别通过电容器 C2 和

C3 被 AC 耦合的, 提供随扫描侧波形发生器 710 的输出浮动的偏移电压。施加到外扫描电极 280 的电压可在扫描侧波形发生器 710 的输出、电压  $V_{scan}$  与扫描侧波形发生器 710 输出之上的附加电压  $V_{s3}$  之间切换。类似地, 行驱动器 715 能够在扫描侧波形发生器 710 的输出与扫描侧波形发生器 710 输出之上的电压  $V_{scan}$  之间, 独立地切换每一行。

在建立时段期间, 开关 801 被设置到位置 A, 以允许外维持电极 220 直接由维持侧波形发生器 705 驱动。在寻址时段期间, 开关 801 被设置在位置 B, 以提供一 AC 耦合隔离电压  $V_{iso}$  抑制垂直串扰。在维持时段期间, 开关 801 被设置到位置 C 以允许 AC 耦合电压  $V_{s3}$ , 与每一维持侧维持脉冲同步地, 被施加到外维持电极 220, 以向每一脉冲提供附加的振幅。

图 9 是类似于图 3 由电路 800 产生的一组电压波形的曲线图。图 9 示出一外维持波形 905 及内维持波形 910, 一内扫描波形 915 及外扫描波形 920, 一扫描发生器波形 925 及一 X 数据波形 930。

外维持波形 905 施加到外维持电极 220。内维持波形 910 施加到内维持电极 225。内扫描波形 915 施加到内扫描电极 283, 外扫描波形 920 施加到外扫描电极 280。扫描发生器波形 925 由扫描侧波形发生器 710 产生。X 数据波形 930 施加到数据电极 210R。

相对于图 3, 图 9 中的扫描波形发生器电压  $V_w$  已被降低了等于  $V_{scan}$  电压的量, 此量在 75 到 150V 之间。由于行驱动器 715 与扫描侧波形发生器 710 的输出有关, 因而在时间区间  $t_5$  到  $t_{10}$ , 行驱动器 715 可切换到输出电压  $V_{scan}$ , 以产生扫描 N 波形 915, 该波形对于行 N 施加到内扫描电极, 即内扫描电极端 283。在建立时段  $t_5$  到  $t_{20}$ , 开关 802 被置于位置 A, 使得外扫描电极 280 以外扫描波形 920 驱动, 该波形与扫描发生器波形 925 相同。

在时间  $t_5$ , 行驱动器 715 被驱动高达电压  $V_{scan}$ , 该电压通过电容器 C2 与扫描侧波形发生器 710 的输出有关。由于行驱动器 715 与扫描侧波形发生器 710 的输出有关, 并因为扫描发生器波形 925 在时间  $t_5$  成斜坡, 故内扫描波形 915 以  $V_{scan}$  伏偏移跟随该斜坡。以接近  $V_w + V_{scan}$  的电压耦合的缓斜坡生成微弱非崩溃正电阻放电, 内扫描电极 283 向数据电极 210R

与内维持电极 225 量值放电。这种放电形成显示器背景辉光强度的第一半。由于内扫描电极 283 源于这一放电，在外扫描电极 280 上来自外扫描波形 920 较低的电压斜坡不放电，于是降低了放电的物理面积的尺寸，因而降低了背景辉光强度。

在时间  $t_{10}$ ，参照内扫描波形 915，行驱动器 715 的输出被切换到其低电平，这等于扫描侧波形发生器 710 的输出（参见扫描发生器波形 925）。随着扫描发生器波形 925 在时间  $t_{10}$  到  $t_{15}$  期间成下降斜坡，内扫描波形 915 将跟随。回忆起在建立时段期间，开关 802 被置于位置 A，因而外扫描波形 920 也将成下降斜坡。由于设置电压波形电压成下降斜坡，再次发生缓慢的正电阻设置放电，这次是起源于数据电极 210R 及内维持电极 225。由于外维持电极 220 和外扫描电极 280 不包含在时间  $t_5$  和时间  $t_{10}$  之间上升斜坡设置放电中，它们在时间  $t_{10}$  和时间  $t_{15}$  之间下降斜坡期间没有足够的壁电荷放电，这样阻止了设置放电向外扫描电极 280 与外维持电极 220 延伸。这减少了由下降斜坡产生的光，这解决了背景辉光强度的第二半。外扫描电极 280 跟随两个斜坡，以便不影响内扫描电极 283 上的设置放电。

在时间  $t_{20}$ ，寻址时段开始，并参照内扫描波形 915，行驱动器 715 切换高位，把内扫描电极 283 带向电平  $V_{scan}$ 。在寻址时段期间，开关 802 被设置到位置 B，于是参照外扫描波形 920，外扫描电极 280 也被驱动到电压  $V_{scan}$ 。这样，外扫描电极 280 从寻址放电中被排除。

在时间  $t_{20}$  到  $t_{35}$  之间，通过各扫描电极上的下行脉冲，独立选择每一行。例如，参照内扫描波形 915，在时间  $t_{25}$  开始的下行脉冲对应于行 N 的选择，即包含子像素 292 的行。如果存在，数据电极 210R 上的图象数据相关 X 数据脉冲的重合将触发在维持间隙 286 处的寻址放电。寻址放电将在数据电极 210R 与内扫描电极 283 之间形成。放电快速生成一阳极区和阴极辉光区，阴极辉光将在内扫描电极 283 处停留，而阳极区将跨越包围内维持电极 225 的间隙 286 扩散。

而且，在时间  $t_{20}$  到  $t_{35}$  之间，参照外维持波形 905，以隔离电压  $V_{iso}$  驱动外维持电极 220。参照内维持波形 910，电压  $V_e$  被施加到内维持电极 225。电压  $V_{iso}$  小于电压  $V_e$ 。通过把外维持电极 220 置于低于内维持电极

225 的电位，阻止即抑制了寻址放电的阳极区跨越外维持电极 220 扩散。通过将寻址放电包含在内扫描电极 283 和内维持电极 225 之间的较小的面积，而不是允许寻址放电向外维持电极 220 和外扫描电极 280 之一或两者扩散，寻址放电电流被降低。由于跨越内扫描电极 283 的电阻压降，及行驱动器 715 的输出电阻限制电阻余量，降低寻址放电电流改进了寻址余量。

在时间  $t_{42}$  到  $t_{45}$  期间，随着来自扫描电极对（即：内扫描电极 283 和外扫描电极 280U）的维持放电电流向维持电极对（即：外维持电极 220L 与内维持电极 225），发生第一维持放电。参照扫描发生器波形 925，扫描侧波形发生器 710 产生电压  $V_{s1}$ ，该电压可大于维持电压  $V_s$ 。扫描发生器波形 925 用来产生内扫描波形 915 和外扫描波形 920，同时内维持波形 910 和外维持波形 905 切换到接地（0V）。选择电压  $V_{s1}$ ，使得放电的阳极区穿过内和外扫描电极 283 和 280 扩散。虽然图 9 中未示出，但在本发明的某些实施例中，特别是在间隙 282 大于维持间隙 286 的情形下，在第一维持放电期间向外扫描电极 280 施加较高的电压，使得维持放电扩散穿过内和外扫描电极 283 和 280。

随着维持和扫描侧波形发生器 705 和 710 产生振幅  $V_s$  伏的维持脉冲，发生第二、第三和后继维持放电。与每一维持脉冲边缘同步，开关 801 和 802 连接对应的外电极 220 或 280，以施加电压  $V_{s3}$ 。特别是在时间  $t_{45}$ ，外维持波形 905 向外维持电极 220 施加一电压  $V_{s3}$ ，同时内维持波形 910 向内维持电极 225 施加一电压  $V_s$ 。同样，在时间  $t_{60}$ ，外扫描波形 920 向外扫描电极 280 施加一电压  $V_{s3}$ ，同时扫描 N 波形 915 向内扫描电极 283 施加一电压  $V_s$ ，内维持电极被驱动到电压  $V_s$ ，且外维持电极被驱动到  $V_s$  加  $V_{s3}$ 。

维持放电倾向于向维持电极 220 与外扫描电极 280 延伸，并且施加到外电极 220 和 280 的电压（即： $V_{s3}$ ）高于施加到内电极 225 和 283 的电压（即： $V_s$ ）。利用外电极 220 和 280 可用的较高的电压，可实现较大的分离电极间隙 290 和 282。例如，分离电极 290 和 282 可以为维持间隙 286 尺寸的 150%。这种实施例增加了放电阳极区的尺寸，这已表明提供了较高的发光效果。对于进一步的详细说明，参见颁布给 Weber 的美国专利

6,184,848。

图 3 和 9 中所示的波形，以及图 7 和 8 的电路在这里是作为使用图 2 的 PDP 而描述的。然而，图 3 和 9，以及 7 和 8 的概念也适用于图 1 和 4 - 6 的 PDP。

应当理解，本领域的技术人员可以对本发明进行各种替代和修改。然而，本发明是要涵盖所有属于所附权利要求范围内的这些替代、修改和变形。

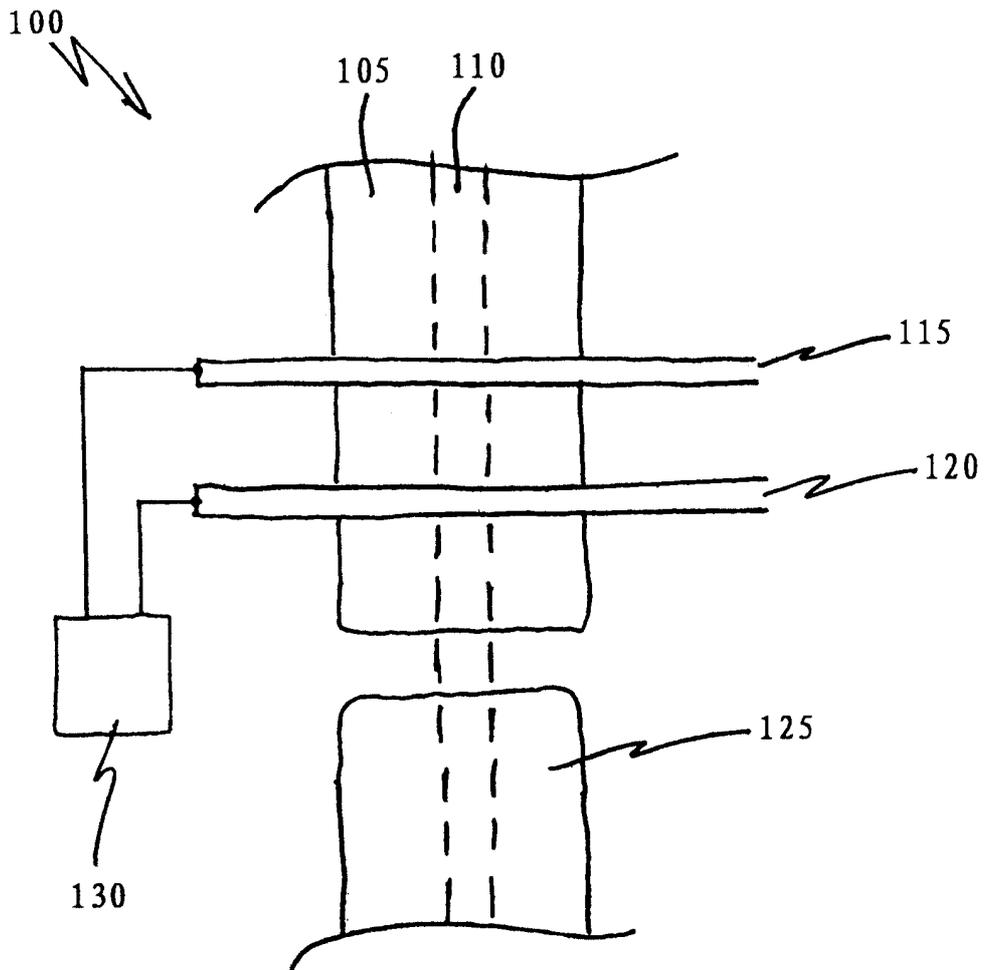


图1

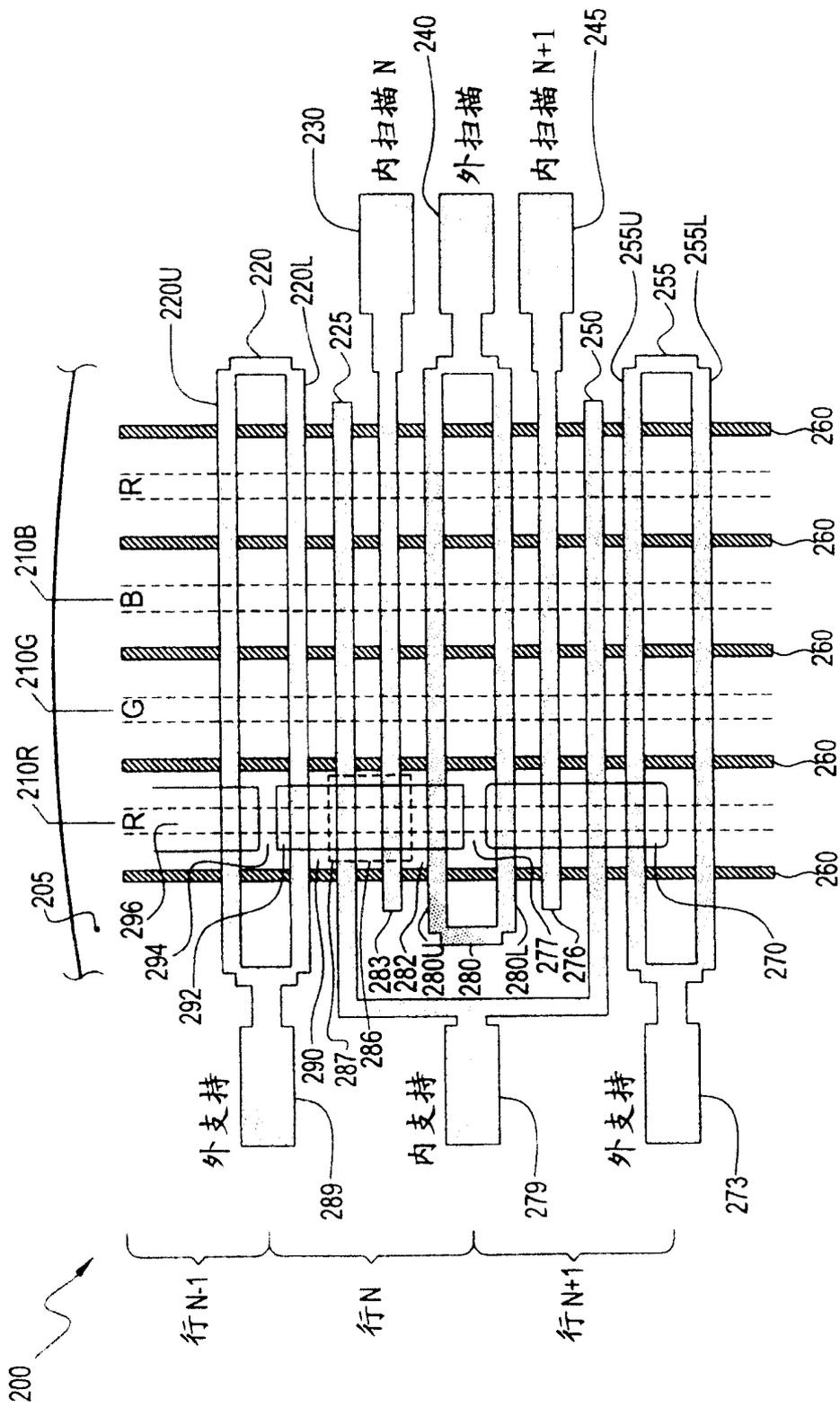


图 2

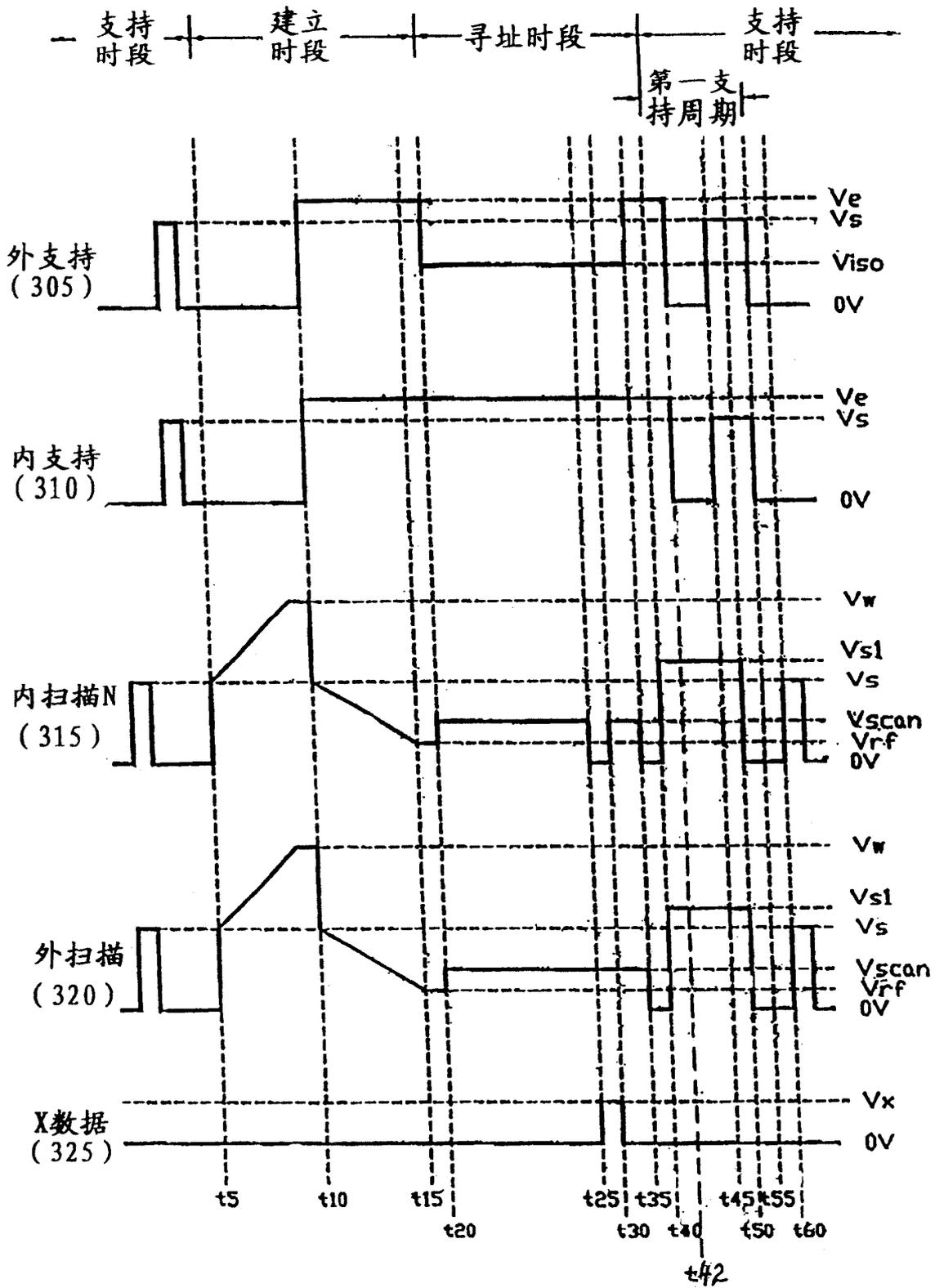


图3

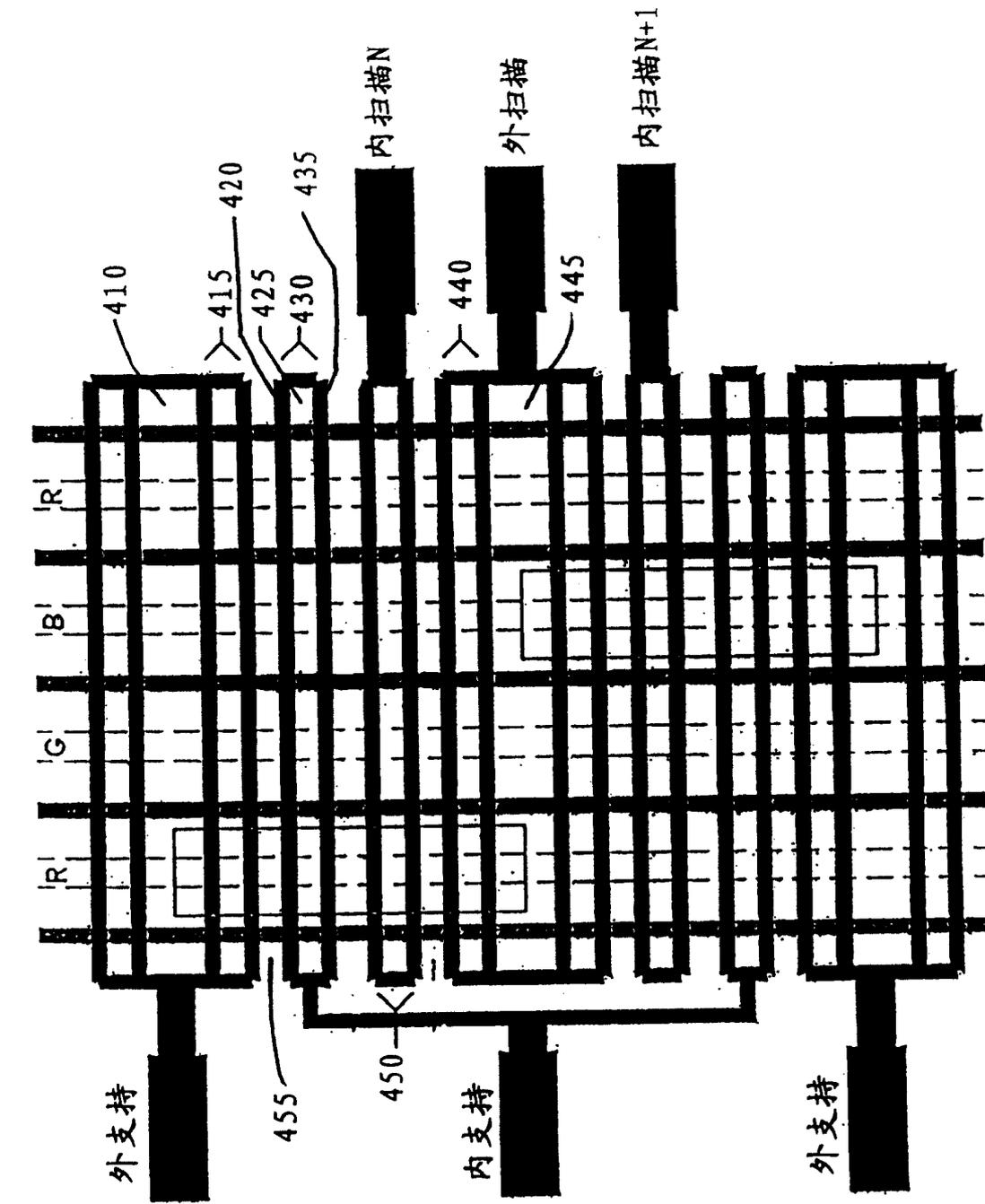


图4

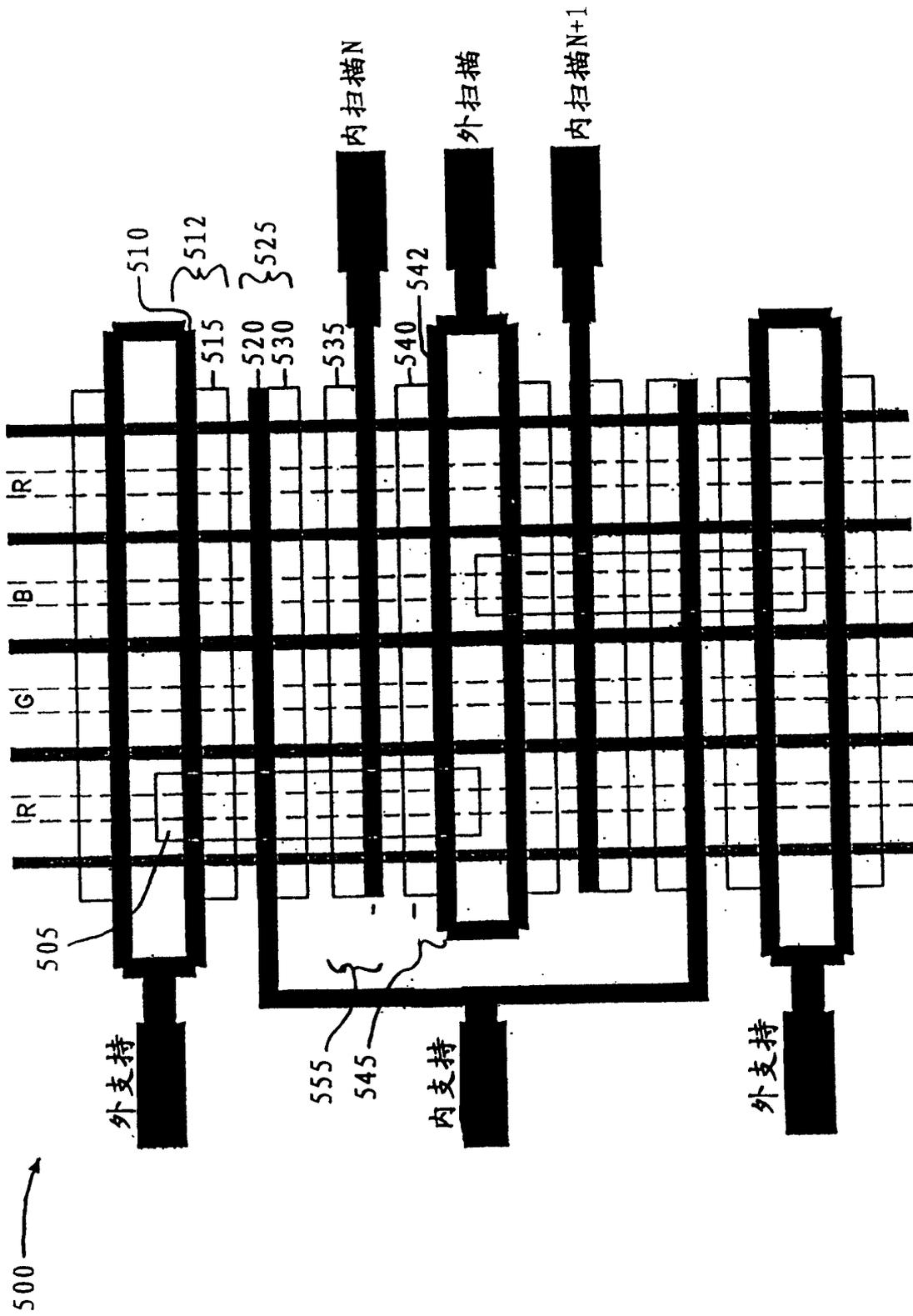


图5

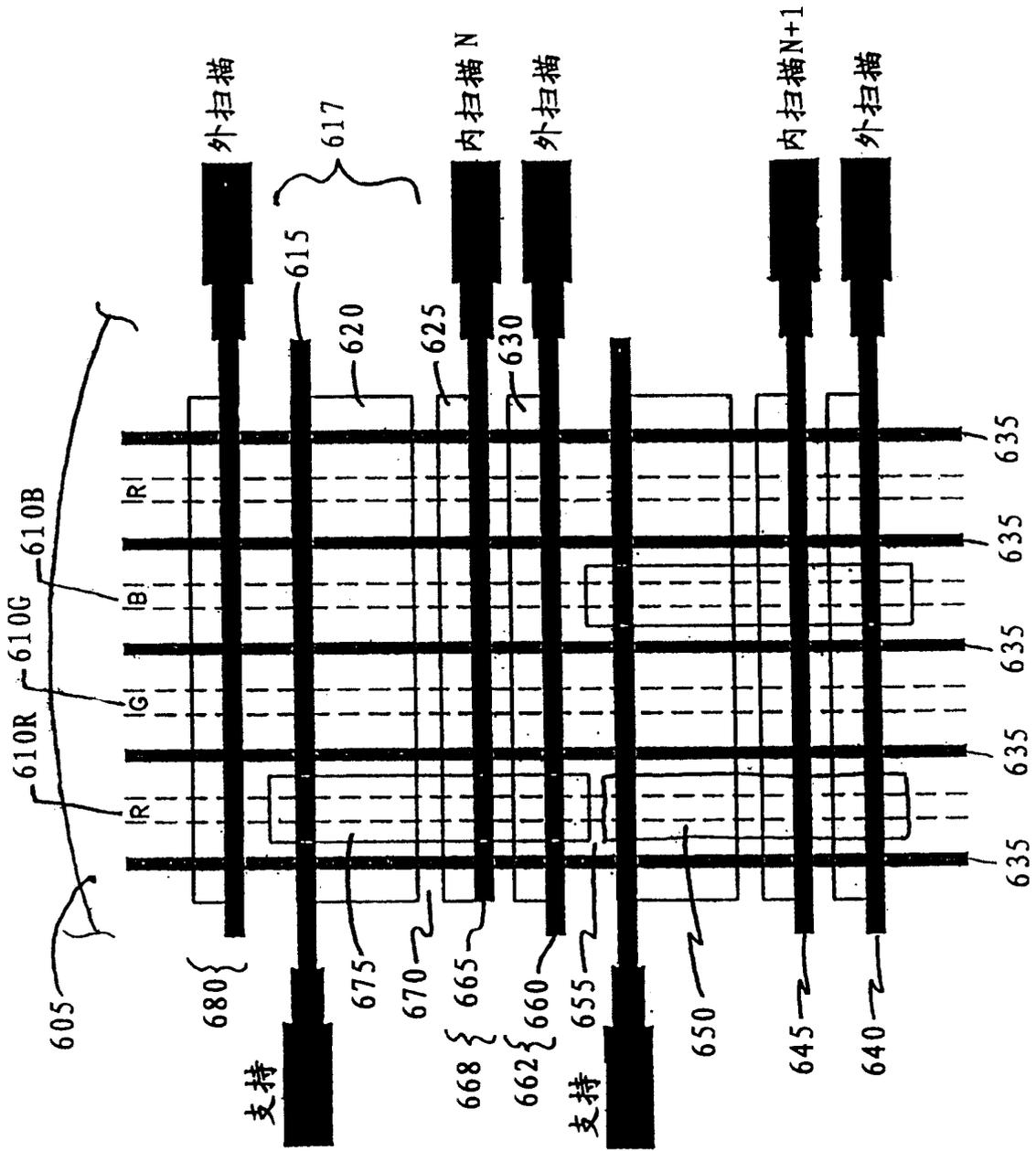


图6

700 →

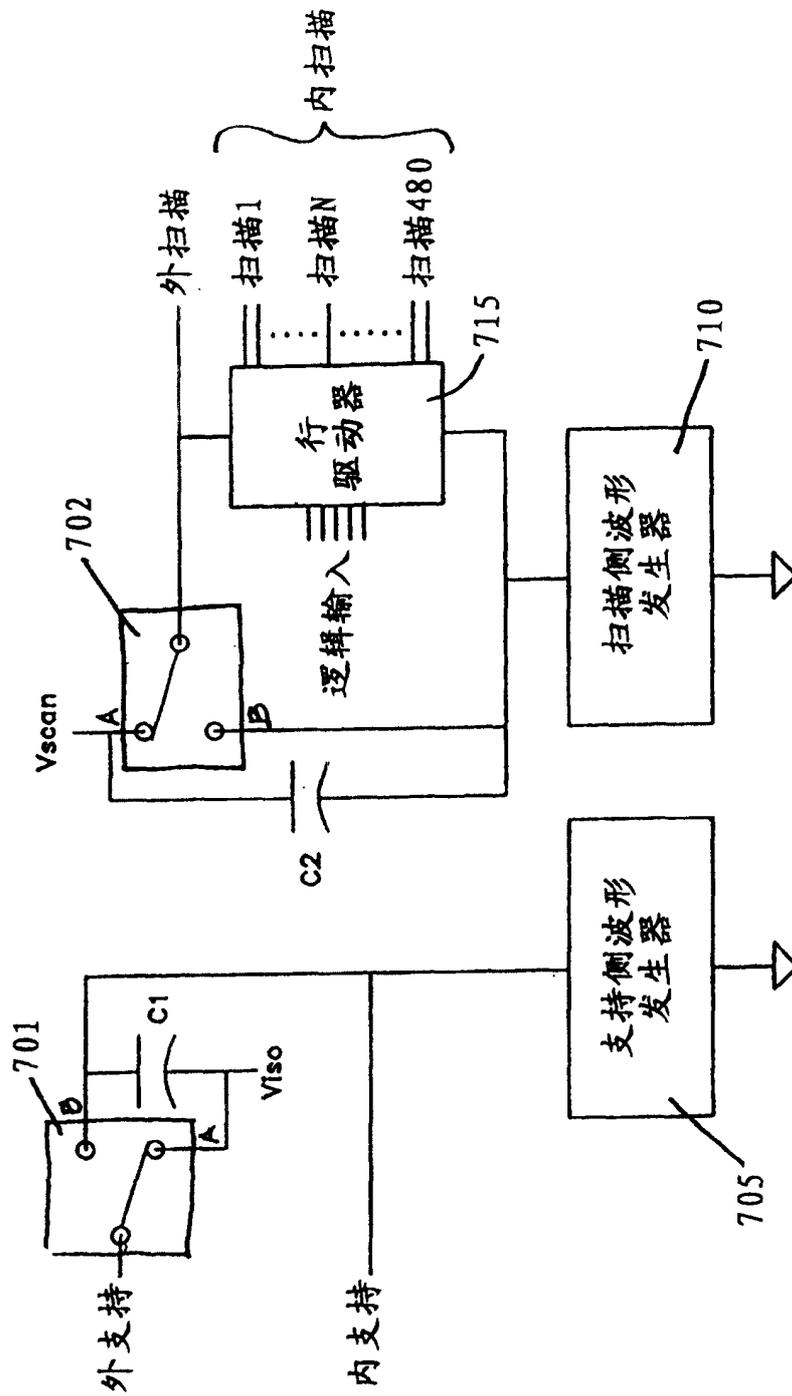


图7

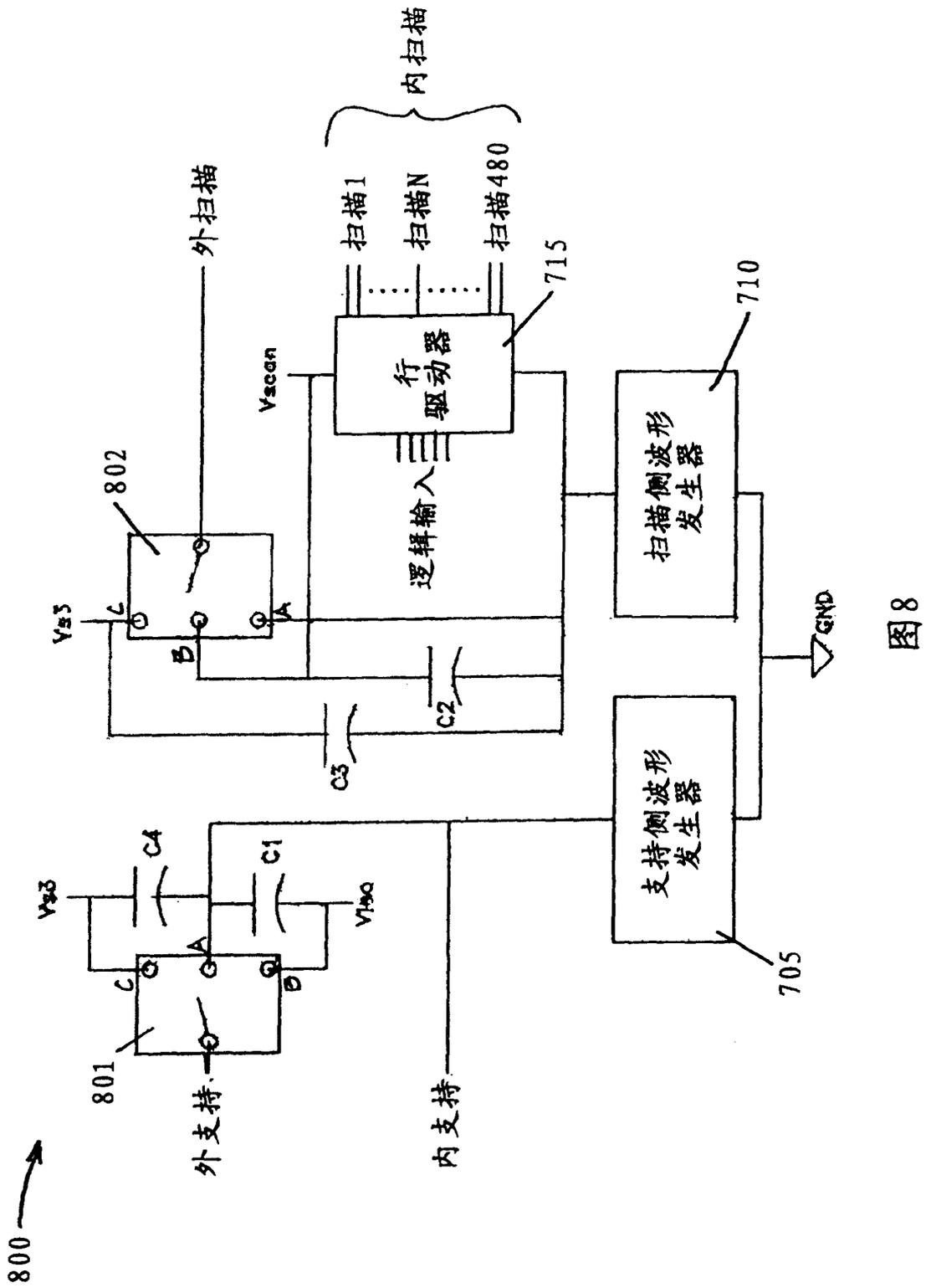


图8

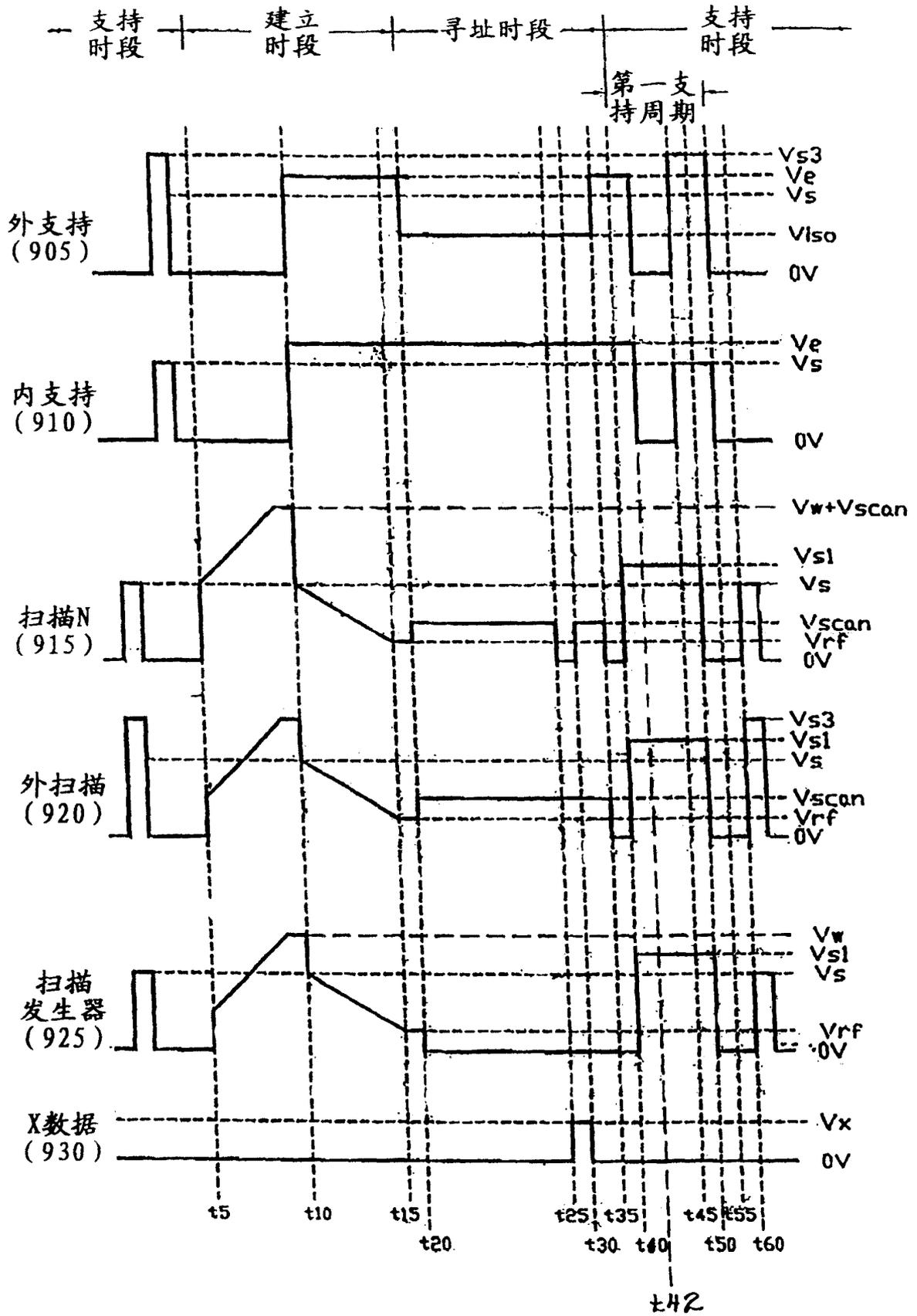


图9