[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G09G 3/28
G09F 19/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97122749.7

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1179314C

[22] 申请日 1997.10.8 [21] 申请号 97122749.7

[30] 优先权

[32] 1996.10.8 [33] JP [31] 267264/1996

[32] 1996.12.11 [33] JP [31] 330596/1996

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐佐木孝 石垣正治 水田尊久
增田健夫

审查员 高静微

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

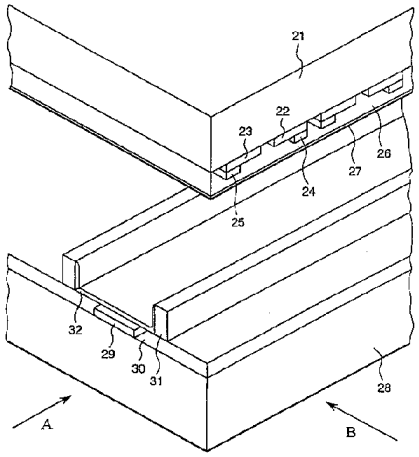
代理人 张志醒 王 岳

权利要求书 8 页 说明书 34 页 附图 27 页

[54] 发明名称 等离子体显示器、等离子体显示板驱动装置及其驱动方法

[57] 摘要

等离子体显示板驱动方法，设置在前基板上公共驱动的 X 电极 22 和平行 X 电极独立驱动的 Y 电极 23；垂直两电极在后基板上独立驱动的地址 A 电极 29；进行至少一次放电使以前形成另一种带电粒子的发光单元中粒子均衡化的改善对比度的装置。持续周期 2C 后用细行消隐脉冲使粒子消隐和极化，对提供最后消隐脉冲的 Y 电极加较高压均衡脉冲后将其送给 X 电极。 还提供了多次场的场块，在每场块第一次场中作全写入和细行消隐放电，减少了放电次数。



ISSN1008-4274

1、一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，包含第一电极组，设置在有穿透性的基板上，并能共同被驱动；第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；所述驱动方法包括以下步骤：

对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，从而以电的方式消隐由所述第一电极组和所述第二电极组附近的持续放电而产生的带电粒子；以及

在收集所述第一电极组和第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

2、一种供具有多个单元的显示板用的等离子体显示板驱动装置，包括：

第一电极组，设置在有穿透性的基板上，并能共同被驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；以及

脉冲发生装置，用于对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，以及，在收集所述第一电极组和第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

3、一种具有多个单元的等离子体显示器，包括：

第一电极组，设置在具有穿透性的基板上，并能共同被驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述具有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；以及

脉冲发生装置，用于对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，以及，在收集所述第一电极组和第

二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

4、一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，包括：第一电极组，设置在具有穿透性的基板上，并能共同被驱动；第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述具有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；一个均衡装置，用于在曾以所述第一、第二、第三电极组附近的带电粒子的状态进行过持续放电的单元中，和在通过在所有单元中的所述第一电极组与第二电极组之间施加一电压而不曾进行过持续放电的单元中，对所述第一、第二、第三电极组附近的带电粒子的状态进行均衡；一个地址放电装置，用于通过在所述第二电极组与所述第三电极组之间施加一电压来确定要发光的单元；以及一个持续放电装置，用于通过在所述第一电极组与所述第二电极组之间施加一电压来实现光发射；所述驱动方法包括以下步骤：

只在这样一个单元中产生一个放电，在该单元中，利用在一个持续放电结束之后提供的细行消隐脉冲实现了所述持续放电，从而通过该持续放电消隐在所述第一电极组和所述第二电极组附近产生的带电粒子；

在所述第一和第二电极组附近，借助所述细行消隐脉冲的电压，聚集与所述细行消隐脉冲引起所述放电之前产生的带电粒子极性相反的带电粒子，并抵消单元空间内带电粒子的电压；

对加有所述细行消隐脉冲的相同电极组施加一均衡脉冲，并将留在所述单元空间内的未被抵消电压的所述带电粒子极化为带正电的粒子和带负电的粒子；

将与所述均衡脉冲极性相同的电压提供给所述第一和所述第二电极组中的一个组之前，将所述均衡脉冲提供给所述第一和所述第二电极组中的另一个组，用于使曾经聚集在提供有所述均衡脉冲的所述一个电极组上的一种极性的带电粒子聚集在一起；以及

使具有另一种极性的带电粒子聚集在第三电极组上。

5、一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，包括：第一电极组，设置在第一基板上，并能共同被驱动；第二

电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对所述第一基板的第二基板上，并能独立地被驱动；所述驱动方法包括以下步骤：

通过将一个持续脉冲加到所述第一和第二电极组而产生一个持续放电；

将一个细行消隐脉冲施加到所述第一电极组或第二电极组上来消隐所述第一电极组和所述第二电极组附近产生的带电粒子；

聚集留在单元空间内的、被极化的和在所述第一电极组和所述第二电极组附近的带电粒子；

将一个均衡脉冲提供给所述第一电极组和所述第二电极组中加有所述细行消隐脉冲的相同的一个组；

将一个其上升沿晚于所述均衡脉冲的调整脉冲提供给所述第一电极组和所述第二电极组中的另一个组；以及

通过施加一个均衡脉冲而不产生放电使具有另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近。

6、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：通过在接通电源之后将所述均衡脉冲提供给所述一个电极组，在所述第一电极组和所述第二电极组之间产生放电，并在提供所述均衡脉冲之后通过提供所述调整脉冲，使具有一种极性的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组附近，使具有另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组的附近。

7、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：在使具有一种极性的带电粒子聚集在所述第一和第二电极组的附近，并使具有另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组的附近之后，在所述第二电极组与所述第三电极组之间产生一个地址放电，并进行持续放电。

8、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：在将所述均衡脉冲提供给所述一个电极组之后的 0.3—2μs 内，将所述调整脉冲提供给所述另一个电极组。

9、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：设置若干细行消隐脉冲，该细行消隐脉冲包括一个脉冲宽度为 0.5—2μs 的第一细行消隐脉冲，以及至少一个第二细行消隐脉冲，其脉冲宽度等于或小于所述第一细行消隐脉冲的脉冲宽度，通过使用所产生的细行消隐脉冲而持续放

电，对所述第一和第二电极组附近产生的放电粒子进行消隐，以及借助所述细行消隐脉冲的一个电压，将与所述细行消隐脉冲引起的所述放电之前产生的带电粒子的极性相反的带电粒子聚集在所述第一和第二电极组附近。

10、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：将所述均衡脉冲提供给所述第二电极组，并持续地将所述调整脉冲提供给所述第一电极组，直到选定了要发光的单元，用于使带电粒子聚集到一个预定电极组上。

11、如权利要求 4、5 或 10 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：将所述调整脉冲分成用于均衡所有单元中所述第一、第二和第三电极组附近的带电粒子状态的第一脉冲和用于在选择要发光的单元期间提供的第二脉冲。

12、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：设定所述调整脉冲的电压使之基本上等于所述持续脉冲的电压，用于进行显示放电。

13、如权利要求 11 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：在所述第一调整脉冲的下降沿以后设定所述均衡脉冲的下降沿，使其开始下降而在 1μs 之内改变均衡脉冲的电压到零。

14、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：在进行持续放电之后，通过每一场或每数场一次或数次将在所有单元中进行放电的一个电压提供给所述第一和第二电极组中的一个，然后提供所述细行消隐脉冲，用于在所有单元中进行放电，以便消隐带电粒子，从而使具有正负极性的带电粒子分别聚集在所述第一和第二电极组附近。

15、如权利要求 4 或 5 所述的等离子体显示板驱动方法，进一步包括步骤：交替地将多个细行消隐脉冲提供给所述第一和第二电极组，并缩短随后提供的所述细行消隐脉冲的脉冲宽度，且将最后一个细行消隐脉冲提供给所述一个电极组。

16、如权利要求 4、5、6 或 8 所述的等离子体显示板驱动方法，使所述均衡脉冲的下降沿具有在大于 1μs 时间内电压变化到零的特性。

17、 一种等离子体显示板驱动电路，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并以共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并独立地予以驱动;

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对所述第一基板的第二基板上，并独立地予以控制;

第一驱动电路，与所述第一电极组相连接，用于提供第一驱动脉冲;

第二驱动电路，与所述第二电极组相连接，用于提供第二驱动脉冲;

第三驱动电路，与所述第三电极组相连接，用于提供一个地址驱动脉冲;

用于在持续放电之后，由所述驱动电路将一个细行消隐脉冲提供给与该驱动电路连接的所述第一和第二电极组中至少一个电极组的装置;

在收集所述第一电极组和所述第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，由所述驱动电路将具有不会引起任何放电的电平的一个电压提供给与该驱动电路连接的且已加有最后一个所述细行消隐脉冲的所述一个电极组的装置;

由与所述第一电极组和所述第二电极组中另一电极组连接的所述驱动电路将一个与一均衡脉冲极性相同且从该均衡脉冲上升沿延迟的一个电压提供给所述另一电极组，用于使相反极性中一种极性的带电粒子聚集在所述第一和第二电极组的附近，使另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近的装置。

18、如权利要求 17 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：在将所述均衡脉冲提供给所述一个电极组之后的 0.3—2μs 之内，将所述延迟的电压提供给所述另一电极组的装置。

19、如权利要求 17 或 18 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：由所述第一驱动电路和所述第二驱动电路产生多个细行消隐脉冲的装置，其中第一细行消隐脉冲的脉冲宽度在 0.5—2μs 之内，第二细行消隐脉冲的脉冲宽度等于或小于所述第一细行消隐脉冲的脉冲宽度。

20、如权利要求 17、18 或 19 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：在对要发光的单元寻址的过程中，由所述第二驱动电路将所述均衡脉冲提供给所述第二电极组，和由所述第一驱动电路将所述延迟的电压提供给所述第一电极组的装置。

21、如权利要求 17、18 或 19 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：由与所述一个电极组相连接的所述驱动电路产生第一和第二调整脉冲的装置。

22、如权利要求 17 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：设定所述调整脉冲的电压使之与所述持续脉冲的电压基本相等的装置。

23、如权利要求 17、18 或 20 所述的等离子体显示板驱动电路，所述均衡脉冲的下降沿具有在大于 1μs 时间内电压变化到零的特性。

24、如权利要求 17 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：在进行持续放电之后，由一个驱动电路，提供一个电压给所述一个电极组以进行每一场或每数场一次或数次放电的装置，所述一个电极组是与所述第一驱动电路和所述第二驱动电路的所述一个驱动电路连接的。

25、如权利要求 21 所述的等离子体显示板驱动电路，进一步包括：在所述第一调整脉冲的下降沿以后设定所述均衡脉冲的下降沿使其开始下降而在 1μs 之内改变均衡脉冲的电压到零的装置。

26、一种等离子体显示器，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并以共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并独立地予以控制；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在与所述第一基板相对的第二基板上，并独立地予以控制；

在所述第一、第二和第三电极组的交叉点上设置的多个单元；

用于在这样的单元中消隐在所述第一和第二电极组附近产生的带电粒子而进行放电的装置，该单元在持续放电之后以及正好在一个地址周期开始之前的时间周期中进行持续放电；

使与一细行消隐脉冲的一个电压引起放电之前存在的带电粒子的极性相反的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组每一组附近的装置；以及

通过施加具有不会引起任何放电的电平的一个电压在所有单元中使带电粒子状态均衡的装置。

27、一种等离子体显示器，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并以共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在第一基板上，并独立地予以控制；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对第一基板

的第二基板上，并独立地予以控制;

在所述第一、第二和第三电极组的交叉点上设置的多个单元;

通过对所述第三电极组施加一个正电压而产生寻址放电以确定发光单元的装置;

用于利用在一个持续放电之后给所述第一电极组和所述第二电极组中的一个电极提供细行消隐脉冲而产生放电，以及用于消隐通过所述持续放电而在单元中的所述第一和第二电极组附近产生的带电粒子的装置;

使与一细行消隐脉冲的一个电压引起放电之前存在的带电粒子的极性相反的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组每一组附近的装置; 以及

用于通过给所述第一电极组和所述第二电极组中加有所述细行消隐脉冲的一个电极组提供具有不会引起任何放电的电压电平的均衡脉冲以及通过给所述第一电极组和所述第二电极组中另一电极组提供调整脉冲，使得具有负极性的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组附近，并使具有正极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近的装置，从而能产生寻址放电，它通过将一个正极性的电压加到所述第三电极组确定了发光单元。

28、如权利要求 27 所述的等离子体显示器，进一步包括: 用于在将所述均衡脉冲提供给所述一个电极组之后的 0.3—2μs 内，将所述调整脉冲提供给另一电极组的装置，用于将一种极性的带电粒子收集在所述第一和第二电极组的附近，而将另一种极性的带电粒子收集在所述第三电极组的附近。

29、如权利要求 27 所述的等离子体显示器，进一步包括: 与所述第一电极组连接的第一驱动电路; 与所述第二电极组连接的第二驱动电路; 用于产生多个所述细行消隐脉冲的装置，所述细行消隐脉冲包括脉冲宽度为 0.5—2μs 的第一细行消隐脉冲以及第二细行消隐脉冲，还包括一个在所述第二细行消隐脉冲之后的脉冲宽度等于或小于所述第二细行消隐脉冲的细行消隐脉冲; 用于将所述细行消隐脉冲中的最后一个脉冲提供给所述第一和第二电极组中一个组的装置; 以及用于消隐单元中所述第一和第二电极组附近产生的带电粒子的装置。

30、如权利要求 29 所述的等离子体显示器，进一步包括: 用于将所述均衡脉冲由所述第二驱动电路提供给所述第二电极组，以及用于在要发光的单元的寻址过程中保持将所述调整脉冲由所述第一驱动电路提供给所述第一电极组

的装置。

31、如权利要求 29 所述的等离子体显示器，进一步包括：用于由连接到所述第一电极组的第一驱动电路以及连接到所述第二电极组的第二驱动电路产生第一和第二调整脉冲的装置。

32、如权利要求 27 所述的等离子体显示器，进一步包括：与所述第一电极组连接的第一驱动电路；与所述第二电极组连接的第二驱动电路，以及通过所述第一和第二驱动电路中一个驱动电路，设定所述调整脉冲的电压使之与所述持续脉冲的电压基本相等的装置。

33、如权利要求 27 所述的等离子体显示器，进一步包括：一个与所述第一电极组和所述第二电极组之一连接的驱动电路；并且，由该驱动电路产生的所述均衡脉冲的下降沿具有在大于 1μs 时间内电压变化到零的特性。

34、如权利要求 27 所述的等离子体显示器，进一步包括：与第一电极组连接的第一驱动电路；与第二电极组连接的第二驱动电路；以及用于在所述第一和第二驱动电路的一个电路中为每一场产生一次或数次或者为每数场产生一次电压，以在持续放电完成之后在所有单元中进行放电的装置。

等离子体显示器、等离子体显示板驱动装置及其驱动方法

本发明涉及一种等离子体显示器、等离子体显示板的驱动装置及其驱动方法，用于诸如个人计算机或工作站的显示装置，用作广告和信息的薄形壁挂式电视接受器和显示装置。本发明最好用于AC型的等离子体显示器。

在等离子体显示器中，一个场(field)图像被分成若干次场(subfield)，其中每一个象素（发光单元）通过采用紫外线激励一个荧光体来发光，而所述紫外线是通过在发光单元中进行放电来产生的。发光单元的发光是通过两组电极之间进行地址放电来实现的，所述两组电极以相互垂直的方式分别设置在前侧玻璃基板和后侧玻璃基板上，并能够被分别驱动。

日本专利公开No.1994/186927号公开了第一种关于等离子体显示的已知技术。根据这一已知技术，所有发光单元中的带电粒子被均衡化，以便确保某些不需要发光的发光单元不会发光，并且在每一个次场中进行两组光发射放电，即全写入放电和全消隐放电，以便对地址放电可以采用较低的电压。这样就降低了对比度，因为在显示黑色背景时会在整个显示板上产生光发射。

日本专利公开No.1995/49663号公开了另一种已知技术。根据这一已知技术，将若干个具有相同亮度等级的次场组合起来构成一个次场块，提供若干个这样的次场块。在所述次场块中，在一个次场中进行包括一个全写入放电和一个细行消隐放电在内的初步放电，对一个象素只进行一次写入放电和消隐放电。这样，就减缓了对显示板的劣化，改善了对比度。上述第二种已知技术提供了一种用于改善对比度的方案，但是对于一个次场块由多个具有不同亮度等级的分场来说，却没有任何能够改善其对比度的已知技术。

写入等离子体显示板的一行需要大约3—4μs的时间，而一般的电视显示具有480行。如果一行的写入周期为3μs，则整屏的写入周期为1.44ms，一场的写入周期需要1.44ms × 9 ≈ 13ms。一场的周期为16.7ms。16.7ms减去一个写入周期和初步放电周期之后，剩下的是持续周期，这样的持续周期是不够长的。此外，如果采用一屏760行的高分辨率显示，或者采用具有8个次场以实现256个亮度等级的

显示，写入周期就更不够了。

本发明的目的是改善对比度。

本发明的另一个目的是通过减少全消隐放电和全写入放电来改善对比度。

本发明的再一个目的是在不改变次场(subfield)数目的情况下通过减少初步放电来改善对比度。

为了实现上述目的，根据本发明的第一方面，提供了一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，包含第一电极组，设置在有穿透性的基板上，并能共同被驱动；第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；所述驱动方法包括以下步骤:

对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，从而以电的方式消隐由所述第一电极组和所述第二电极组附近的持续放电而产生的带电粒子；以及

在收集所述第一电极组和第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

根据本发明的第二方面，提供了一种供具有多个单元的显示板用的等离子体显示板驱动装置，包括:

第一电极组，设置在有穿透性的基板上，并能共同被驱动;

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述有穿透性的基板上，并能独立地被驱动;

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；以及

脉冲发生装置，用于对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，以及，在收集所述第一电极组和第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

根据本发明的第三方面，提供了一种具有多个单元的等离子体显示器，包括:

第一电极组，设置在具有穿透性的基板上，并能共同被驱动;

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述具有穿透性的基板上，并能独立地被驱动;

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；以及

脉冲发生装置，用于对所述第一电极组或所述第二电极组施加第一电压，以在为显示而持续放电之后至少放电一次，以及，在收集所述第一电极组和第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，对加有所述第一电压的相同电极施加具有不会引起任何放电的电平的第二电压。

根据本发明的第四方面，提供了一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，且包括：第一电极组，设置在具有穿透性的基板上，并能共同被驱动；第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述具有穿透性的基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在另一基板上，并能独立地被驱动；一个均衡装置，用于在曾以所述第一、第二、第三电极组附近的带电粒子的状态进行过持续放电的单元中，和在通过在所有单元中的所述第一电极组与第二电极组之间施加一电压而不曾进行过持续放电的单元中，对所述第一、第二、第三电极组附近的带电粒子的状态进行均衡；一个地址放电装置，用于通过在所述第二电极组与所述第三电极组之间施加一电压来确定要发光的单元；以及一个持续放电装置，用于通过在所述第一电极组与所述第二电极组之间施加一电压来实现光发射；所述驱动方法包括以下步骤:

只在这样一个单元中产生一个放电，在该单元中，利用在一个持续放电结束之后提供的细行消隐脉冲实现了所述持续放电，从而通过该持续放电消隐在所述第一电极组和所述第二电极组附近产生的带电粒子;

在所述第一和第二电极组附近，借助所述细行消隐脉冲的电压，聚集与所述细行消隐脉冲引起所述放电之前产生的带电粒子极性相反的带电粒子，并抵消单元空间内带电粒子的电压;

对加有所述细行消隐脉冲的相同电极组施加一均衡脉冲，并将留在所述单元空间内的未被抵消电压的所述带电粒子极化为带正电的粒子和带负电的粒子;

将与所述均衡脉冲极性相同的电压提供给所述第一和所述第二电极组中的

一个组之前，将所述均衡脉冲提供给所述第一和所述第二电极组中的另一个组，用于使曾经聚集在提供有所述均衡脉冲的所述一个电极组上的一种极性的带电粒子聚集在一起；以及

使具有另一种极性的带电粒子聚集在第三电极组上。

根据本发明的第五方面，提供了一种用于显示板的等离子体显示板驱动方法，该显示板具有多个电极形成单元，且包括：第一电极组，设置在第一基板上，并能共同被驱动；第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并能独立地被驱动；第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对所述第一基板的第二基板上，并能独立地被驱动；所述驱动方法包括以下步骤：

通过将一个持续脉冲加到所述第一和第二电极组而产生一个持续放电；

将一个细行消隐脉冲施加到所述第一电极组或第二电极组上来消隐所述第一电极组和所述第二电极组附近产生的带电粒子；

聚集留在单元空间内的、被极化的和在所述第一电极组和所述第二电极组附近的带电粒子；

将一个均衡脉冲提供给所述第一电极组和所述第二电极组中加有所述细行消隐脉冲的相同的一个组；

将一个其上升沿晚于所述均衡脉冲的调整脉冲提供给所述第一电极组和所述第二电极组中的另一个组；以及

通过施加一个均衡脉冲而不产生放电使具有另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近。

根据本发明的第六方面，提供了一种等离子体显示板驱动电路，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并以共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并独立地予以驱动；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对所述第一基板的第二基板上，并独立地予以控制；

第一驱动电路，与所述第一电极组相连接，用于提供第一驱动脉冲；

第二驱动电路，与所述第二电极组相连接，用于提供第二驱动脉冲；

第三驱动电路，与所述第三电极组相连接，用于提供一个地址驱动脉冲；

用于在持续放电之后，由所述驱动电路将一个细行消隐脉冲提供给与该驱动电路连接的所述第一和第二电极组中至少一个电极组的装置；

在收集所述第一电极组和所述第二电极组中任一组附近的带负电粒子时，由所述驱动电路将具有不会引起任何放电的电平的一个电压提供给与该驱动电路连接的且已加有最后一个所述细行消隐脉冲的所述一个电极组的装置；

由与所述第一电极组和所述第二电极组中另一电极组连接的所述驱动电路将一个与一均衡脉冲极性相同且从该均衡脉冲上升沿延迟的一个电压提供给所述另一电极组，用于使相反极性中一种极性的带电粒子聚集在所述第一和第二电极组的附近，使另一种极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近的装置。

根据本发明的第七方面，提供了一种等离子体显示器，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在所述第一基板上，并独立地予以控制；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在与所述第一基板相对的第二基板上，并独立地予以控制；

在所述第一、第二和第三电极组的交叉点上设置的多个单元；

用于在这样的单元中消隐在所述第一和第二电极组附近产生的带电粒子而进行放电的装置，该单元在持续放电之后以及正好在一个地址周期开始之前的时间周期中进行持续放电；

使与一细行消隐脉冲的一个电压引起放电之前存在的带电粒子的极性相反的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组每一组附近的装置；以及

通过施加具有不会引起任何放电的电平的一个电压在所有单元中使带电粒子状态均衡的装置。

根据本发明的第八方面，提供了一种等离子体显示器，包括：

第一电极组，设置在第一基板上，并以共同方式予以驱动；

第二电极组，以平行于所述第一电极组的方式设置在第一基板上，并独立地予以控制；

第三电极组，以垂直于所述第一和第二电极组的方式设置在面对第一基板的第二基板上，并独立地予以控制；

在所述第一、第二和第三电极组的交叉点上设置的多个单元；

通过对所述第三电极组施加一个正电压而产生寻址放电以确定发光单元的装置;

用于利用在一个持续放电之后给所述第一电极组和所述第二电极组中的一个电极提供细行消隐脉冲而产生放电，以及用于消隐通过所述持续放电而在单元中的所述第一和第二电极组附近产生的带电粒子的装置;

使与一细行消隐脉冲的一个电压引起放电之前存在的带电粒子的极性相反的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组每一组附近的装置；以及

用于通过给所述第一电极组和所述第二电极组中加有所述细行消隐脉冲的一个电极组提供具有不会引起任何放电的电压电平的均衡脉冲以及通过给所述第一电极组和所述第二电极组中另一电极组提供调整脉冲，使得具有负极性的带电粒子聚集在所述第一电极组和所述第二电极组附近，并使具有正极性的带电粒子聚集在所述第三电极组附近的装置，从而能产生寻址放电，它通过将一个正极性的电压加到所述第三电极组确定了发光单元。

通过下面结合附图对本发明实施例的进一步详细说明，本发明的上述以及其他目的、构成和效果将变得更为清楚。

图 1 是本发明的等离子体显示板的分解透视图;

图 2 是本发明的等离子体显示板在图 1 中箭头 A 方向上的剖视图;

图 3 是本发明的等离子体显示板在图 1 中箭头 B 方向上的剖视图;

图 4 是如图 1 所示等离子体显示板的电极以及与电极相连接的电路;

图 5A 是时序图，示出了根据本发明第一实施例在一场中设置次场的情况;

图 5B 是根据本发明第一种实施例提供给公共 X 电极的驱动波形;

图 5C 是根据本发明第一种实施例提供给一个地址 A 电极的驱动波形;

图 5D 是根据本发明第一种实施例提供给一个第一独立 Y 电极的驱动波形;

图 5E 是根据本发明第一种实施例提供给一个第二独立 Y 电极的驱动波形;

图 6 是等离子体显示板的剖视图，示出了紧接在接通电源和提供一个均衡脉冲和一个保护脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图 7 是等离子体显示板的剖视图，示出了在进行一次地址放电之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图 8 是等离子体显示板的剖视图，示出了在提供一个细行消隐脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图 9 是等离子体显示板的剖视图，示出了在第二场中提供一个均衡脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图 10 是等离子体显示板的剖视图，示出了在第二场中提供一个调整脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图 11A 是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图 11B 是根据本发明第二种实施例提供给公共 X 电极的驱动波形;

图 11C 是根据本发明第二种实施例提供给一个地址 A 电极的驱动波形;

图 11D 是根据本发明第二种实施例提供给一个第一独立 Y 电极的驱动波形;

图 11E 是根据本发明第二种实施例提供给一个第二独立 Y 电极的驱动波形;

图 12A 是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图 12B 是根据本发明第三种实施例提供给公共 X 电极的驱动波形;

图 12C 是根据本发明第三种实施例提供给一个地址 A 电极的驱动波形;

图12D是根据本发明第三种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图12E是根据本发明第三种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图13A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图13B是根据本发明第四种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图13C是根据本发明第四种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图13D是根据本发明第四种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图13E是根据本发明第四种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图14A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图14B是根据本发明第五种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图14C是根据本发明第五种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图14D是根据本发明第五种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图14E是根据本发明第五种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图15A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图15B是根据本发明第六种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图15C是根据本发明第六种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图15D是根据本发明第六种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图15E是根据本发明第六种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图16A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图16B是根据本发明第七种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图16C是根据本发明第七种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图16D是根据本发明第七种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图16E是根据本发明第七种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图17A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图17B是根据本发明第八种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图17C是根据本发明第八种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图17D是根据本发明第八种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图17E是根据本发明第八种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图18A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图18B是根据本发明第九种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图18C是根据本发明第九种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图18D是根据本发明第九种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图18E是根据本发明第九种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图19是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的第九种实施例，在紧接接通电源和提供一个均衡脉冲和一个调整脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图20是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的第九种实施例，在进行一次地址放电之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图21是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的第九种实施例，在提供一个细行消隐脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图22是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的第九种实施例，在第二场中提供一个均衡脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图23是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的第九种实施例，在第二场中提供一个调整脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图24A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图24B是根据本发明第十种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图24C是根据本发明第十种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图24D是根据本发明第十种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图24E是根据本发明第十种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图25A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图25B是根据本发明第十一种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图25C是根据本发明第十一种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图25D是根据本发明第十一种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图25E是根据本发明第十一种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图26A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图26B是根据本发明第十二种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图26C是根据本发明第十二种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图26D是根据本发明第十二种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图26E是根据本发明第十二种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图27A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况;

图27B是根据本发明第十三种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图27C是根据本发明第十三种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图27D是根据本发明第十三种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图27E是根据本发明第十三种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图28A是时序图，示出了根据本发明第二实施例在一场中设置次场的情况;

图28B是根据本发明第十四种实施例提供给公共X电极的驱动波形;

图28C是根据本发明第十四种实施例提供给一个地址A电极的驱动波形;

图28D是根据本发明第十四种实施例提供给一个第一独立Y电极的驱动波形;

图28E是根据本发明第十四种实施例提供给一个第二独立Y电极的驱动波形;

图28F是根据本发明第十四种实施例提供给一个第三独立Y电极的驱动波形;

图28G是根据本发明第十四种实施例提供给一个第四独立Y电极的驱动波形;

图29是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的如图28A-28G所示的实施例，在提供持续脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图30是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的如图28A-28G所示的实施例，在通过选择一个放电脉冲来进行放电的过程中，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图31是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的如图28A-28G所示的实施例，在提供带电粒子控制脉冲的过程中，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图32是等离子体显示板的剖视图，示出了根据本发明的如图28A-28G所示的实施例，在提供一个细行消隐脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况;

图33是次场的时序图，示出了根据本发明第三种实施例的驱动系统；

图34是次场的时序图，示出了根据本发明第四种实施例的驱动系统；

图35是次场的时序图，示出了根据本发明第五种实施例的驱动系统。

下面结合附图对本发明的最佳实施例进行详细说明。

图1是本发明第一种实施例的等离子体显示板的分解透视图。

在玻璃前基板21的下面设置了透明的公共X电极22和透明的独立Y电极23，在电极21和22上分别叠加了X总线电极24和Y总线电极25。在上述电极22、23、24、25上提供了一层电介质层26和保护层27，例如氧化镁（MgO）。设置在玻璃后基板28上的地址A电极29垂直于设置在玻璃前基板21上的公共X电极22和独立Y电极23。所述地址A电极29由一层电介质层30覆盖，并且在电极29上设置了与地址A电极29相平行的分隔壁31。荧光体32涂覆在分隔壁31和地址A电极29上。

图2是等离子体显示板沿着图1中箭头A所示方向的剖视图。地址A电极29被置于两个分隔壁的中间。在玻璃前基板21和玻璃后基板38之间所形成的空间33中填充了诸如氖和氙之类的放电气体。

图3是等离子体显示板沿着图1中箭头B所示方向的剖视图。每一个发光单元的边界用虚线来表示，公共X电极22和独立Y电极23是交错排列的。在AC型的等离子体显示板中，位于公共X电极22和独立Y电极23附近的电介质层中的带电粒子被分成正电荷粒子和负电荷粒子，它们形成了一个电场，从而可以通过该电场来进行放电。

图4示出了与图1所示等离子体显示板的电极相连接的电极和电路。公共X电极22与X电极驱动电路35的一个或多个输出端子相连接，该电路将所产生的驱动脉冲送到公共X电极22。每一个独立Y电极23分别与Y电极驱动电路36的输出端子相连接。每一个地址A电极29分别与A电极驱动电路37的输出端子相连接。

图5示出了本发明第一种实施例的第一驱动系统。图5A是根据本发明在一场中设置次场的时序图。在该图中，附图标记1表示一场，其中横座标表示时间，纵座标表示发光单元的一行。一场被分成8个次场，亦即第一次场2到第八次场9。在每一次场中依次设置带电粒子均衡周期2A—9A、地址周期2B—9B、持续周期2C—9C。标注出了对每一次场的放电次数，而显示灰度则取决于放电的总次数。具有预定放电次数的次场的安排顺序可以是任意的，但是在这一实施例

中，是根据放电次数由小到大的顺序来安排次场的。

图5A—5E示出了分别为公共X电极、地址A电极、第一和第二独立Y电极所提供的脉冲的波形。图中，脉冲波形10是在一场中为公共X电极22所提供的一部分驱动脉冲波形，脉冲波形11是为其中一个地址A电极29所提供的一部分驱动脉冲波形，脉冲波形12、13是为诸如第一和第二独立Y电极23所提供的一部分驱动脉冲波形。

在第一次场期间为公共X电极22所提供的脉冲波形10包括一个由带电粒子均衡周期2A一直持续到地址周期2B的调整脉冲40和位于持续周期2C中的持续脉冲41。在这一实施例中，调整脉冲40的电压低于持续脉冲41的电压。施加到一个地址A电极29的脉冲波形11包括一个地址周期2B中的地址脉冲42，该地址脉冲42对应于需要发射光的发光单元。如果没有需要发光的发光单元，就不产生上述地址脉冲42。换句话说，将地址脉冲42送到需要发光的发光单元，对于其他不需要发光的发光单元则不提供地址脉冲42。送到独立Y电极23的第一电极和相邻第二电极的脉冲波形12、13包括在第一次场的带电粒子均衡周期2A中产生的放电粒子均衡脉冲43A、43B...，在地址周期2B中产生的扫描脉冲44A、44B...，以及在持续周期2C中产生的持续脉冲45A、45B...和细行消隐脉冲46A、46B...。在本实施例中，扫描脉冲44A、44B...的电压低于持续脉冲45A、45B...的电压。细行消隐脉冲46A、46B...和均衡脉冲43A、43B...被送到相同的电极。此外，最好将细行消隐脉冲46A、46B...的脉冲宽度选择为0.5μsec—2μsec。

下面介绍等离子体显示板的工作方式。在图5中，所有发光单元中的放电是通过向独立Y电极提供均衡脉冲43A、43B...在独立Y电极28和独立X电极22之间进行的，在紧接在为显示器提供电源之后的带电粒子均衡周期2A中，负电荷粒子在邻近独立Y电极23的电介质中形成。通过均衡脉冲43A、43B...的放电仅仅在开始时出现一次，随后就不再出现。换句话说，放电仅仅出现一次，在发光单元的空间33处于非正常状态时就不再出现。在出现均衡脉冲43A、43B...上升沿之后的0.3μsec—2μsec内，将调整脉冲40送到公共X电极22。在公共X电极22的附近形成负电荷粒子，而在地址A电极29的附近形成正电荷粒子。

之所以按照上述要求来设定均衡脉冲43A、43B...的上升沿与调整脉冲40的上升沿之间的时间关系，是因为如果脉冲43A、43B...与脉冲40的前沿之间的时

间间隔太长，就会使得过多的负电荷粒子聚集在独立Y电极23附近公共X电极22上；如果上述时间间隔太短，负电荷粒子就不会聚集在独立Y电极23而正电荷粒子也不会聚集在地址A电极22上。

提供调整脉冲40的主要目的是将负电荷粒子吸引到公共X电极22，并在地址A电极29上形成正电荷粒子。另一个目的是当地址A电极29与独立Y电极23之间进行地址放电时帮助公共X电极22与独立Y电极23之间的放电。

当同时将扫描脉冲44A送到独立Y电极23的第一条线，将地址脉冲42送到地址A电极29，从而使正电荷粒子聚集在独立Y电极23上时，位于独立Y电极23的第一条线与一条地址A电极22的交叉点上的那一个发光单元进行地址放电。另一方面，当对应于扫描脉冲44B...的地址脉冲42没有被送到独立Y电极23的第二条线，从而使得独立Y电极23上没有带电粒子聚集时，就不会出现放电。地址脉冲42被送到地址A电极29，它对应于需要发光的发光单元，选择所有地址A电极29的交叉点上的所有发光单元，并将扫描脉冲44A或44B...送到独立Y电极23，从而在地址A电极29与独立Y电极23之间进行放电。

随后，在持续周期2C中，通过持续脉冲41、45A、45B...在这样的发光单元的公共X电极22与独立Y电极23之间进行放电，该发光单元通过地址周期2B中所进行的放电而使得正电荷粒子聚集在独立Y电极23一侧。此后，通过将细行消隐脉冲46A、46B...送到独立Y电极23，在独立Y电极23与公共X电极22之间进行放电，消隐发光单元中的带电粒子，从而消隐发光单元中产生的用于发光的带电粒子。细行消隐脉冲46A、46B...的脉冲宽度略为大于放电持续时间，因此使得负电荷粒子聚集在独立Y电极23附近的电介质层上。在不出现放电的发光单元中，由于没有带电粒子，因此不会进行消隐放电。这样，在独立Y电极23的附近所形成的负电荷粒子就会保持不变。

在这样的情况下，将均衡脉冲43A、43B...送到独立Y电极23就不会出现放电，因为发光单元中的负电荷粒子抵消了均衡脉冲43A、43B...的电压，从而没有形成足以产生放电的电场。此后，在所有的次场中即使提供均衡脉冲，也不会产生放电。这样，除了在接通电源之后所紧接的第一个次场中之外，都不会产生放电，从而在黑色显示器中不会产生光发射。

此外，对于由持续脉冲数目所确定的显示灰度的线性度来说，一次放电比两次放电影响更小。根据本发明，带电粒子的均衡是通过在持续进行次放电的发光

单元中进行放电来实现的，因此对显示灰度的线性度的影响很小。

在第二次场3至第八次场9的期间中进行相同的驱动操作，从而完成一场的屏。

图6—10是等离子体显示板的剖视图，示出了从接通电源之后的第一次场到第二次场直到提供均衡脉冲和调整脉冲，带电粒子在发光单元中进行持续放电的状况。在这些图中，参考标号60表示正电荷粒子，参考标号61表示负电荷粒子。此外，示出了位于图6—7中央部分的发光单元中的带电粒子分布状况。

图6是等离子体显示板的剖视图，该图示出了紧接在接通电源并提供均衡和调整脉冲之后，带电粒子在发光单元中的分布状况。该图示出了首先在接通电源之后，然后将均衡脉冲43A、43B...送到独立Y电极23，最后提供调整脉冲40时， 第一次场中的带电粒子的分布状况。在所有的发光单元中，通过将均衡脉冲43A、43B...提供给独立Y电极23，在公共X电极22和独立Y电极23之间产生放电，负电荷粒子61聚集在独立Y电极23和公共X电极22附近的电介质层上，正电荷粒子60聚集在地址A电极29的一侧上。

图7是等离子体显示板的剖视图，示出了在进行地址放电之后带电粒子在发光单元中的分布状况。在图7中，示出了在将地址脉冲42送到地址A电极29，并在地址A电极29与独立Y电极23之间产生地址放电之后的带电粒子分布状况。正电荷粒子60聚集在独立Y电极23附近的电介质层上，因为独立Y电极23上的电压低于地址A电极29和公共X电极22上的电压。图7示出了带电粒子的分布状况。通过正电荷粒子60以及提供给独立Y电极23的持续脉冲45A、45B...的第一脉冲，在独立Y电极23和公共X电极22之间产生放电。这是一种持续放电。此时，通过由持续脉冲45A、45B...产生的放电，使负电荷粒子61聚集在独立Y电极23周围，正电荷粒子62聚集在公共X电极22。这样，通过持续脉冲的第一脉冲，在独立Y电极23和公共X电极22之间产生持续放电。在持续周期2C中，上述放电重复地进行。

图8是等离子体显示板的剖视图，图中示出了在提供细行消隐脉冲之后发光单元中的带电粒子分布状况。图8示出了在将最后一个持续脉冲41提供给公共X电极22，然后提供细行消隐脉冲46a,46b...之后的带电粒子分布状况。

在最后一个持续脉冲41产生的放电之后，带电粒子的分布状况与图7所示的分布状况相同。

细行消隐脉冲46A、46B... 的脉冲宽度长于放电持续时间，因此快速运动的负电荷粒子61聚集在邻近独立Y电极23的电介质层上。这样，就实现了带电粒子的分离。在空间中运动缓慢的正电荷粒子悬浮在发光单元中。负电荷粒子在放电空间中作短暂悬浮。

图9是等离子体显示板的剖视图，示出了在第二次场中提供均衡脉冲之后发光单元中的带电粒子分布状况。图9示出了在第二次场中提供均衡脉冲43A、43B...之后，带电粒子的分布状况。均衡脉冲43A、43B...的电压被负电荷所抵消，达不到放电电压，因而不会产生放电。独立Y电极23的电压高于其他电极的电压，因此负电荷被吸引到独立Y电极23。

图10是等离子体显示板的剖视图，示出了在第二次场中提供调整脉冲之后，发光单元中的带电粒子分布状况。

该图示出将调整脉冲40提供给公共X电极22之后的带电粒子分布状况。负电荷粒子聚集在邻近公共X电极22的电介质层上，正电荷粒子聚集在地址A电极29上。这样，不需要通过均衡脉冲43A、43B...产生放电，就可以实现与第一次场相同的驱动。在这样的情况下，均衡脉冲43A、43B...的电压被独立Y电极23上的负电荷粒子所降低，因此在独立Y电极23和公共X电极22之间不会产生放电。

可以在不对每一次场进行完全写入放电和细行消隐放电的情况下实现对等离子体显示板的驱动。其结果是为显示的黑色亮度消隐了不必要的光发射，从而改善了对比度。

下面对本发明的第二种实施例进行说明。图11示出了根据本发明第二种实施例的第二种驱动系统。图11A是时序图，表示了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该图显示了将一场分成若干次场。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。

图11B—11E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形70是在一场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形71是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形72和73是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

脉冲波形70在第一个次场中提供给公共X电极22，它包括由带电粒子均衡周期2A延续到地址周期2B的调整脉冲40，以及在持续周期2C中的持续脉冲41和细

行消隐脉冲74。提供给地址A电极29的脉冲波形71包括地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和独立Y电极23的的第二电极的脉冲波形包括：第一次场的带电粒子均衡周期中的带电粒子均衡脉冲43A、43B...，以及地址周期2B中的扫描脉冲44A、44B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...和第一细行消隐脉冲75A、75B...。

在上述情况下，第一细行消隐脉冲75A、75B...的脉冲宽度等于或小于第二细行消隐脉冲74的脉冲宽度。如图11所示，细行消隐脉冲的数目是一个偶数，亦即第一和第二细行消隐脉冲75A、75B...和74，作为最后的消隐脉冲的第一细行消隐脉冲75A、75B...以及均衡脉冲43a,43b被送到相同的电极，亦即图11所示的独立Y电极23。第二细行消隐脉冲74被送到另一电极，亦即公共X电极22。

在这一实施例中，最后一个持续脉冲被送到独立Y电极23。在提供第一细行消隐脉冲75a,75b之后，带电粒子的分布状况与图8所示的第一实施例的分布状况基本相同。在其他次场3—9中的带电粒子分布状况也是相同的。此外，带电粒子的消隐和极化是通过上述细行消隐脉冲来进行的，因此这些消隐脉冲被称为极化脉冲组。在这一实施例中，通过采用第一和第二细行消隐脉冲75A、75B...、74，能够有效地进行消隐和极化，在地址放电周期中的放电时间保持恒定。

下面对本发明的第三种实施例进行说明。图12示出了根据本发明第三种实施例的第三种驱动系统。图12A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。

图12B—12E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形80是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形81是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形82和83是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

脉冲波形80在第一个次场中提供给公共X电极22，它包括由带电粒子均衡周期2A延续到地址周期2B的调整脉冲40，以及在持续周期2C中的持续脉冲41和第二细行消隐脉冲84。提供给地址A电极29的脉冲波形81包括地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不

提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和独立Y电极23的第二电极脉冲波形82、83包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲44A、44B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...、第三细行消隐脉冲85A、85B...和第一细行消隐脉冲86A、86B...。

在上述情况下，第二细行消隐脉冲84的脉冲宽度等于或小于第三细行消隐脉冲85A、85B...的脉冲宽度。

第一细行消隐脉冲86A、86B...的脉冲宽度等于或小于第二细行消隐脉冲84的脉冲宽度。

如图12所示，如果细行消隐脉冲的数目是一个奇数，亦即第一至第三细行消隐脉冲，作为最后提供的消隐脉冲的第一细行消隐脉冲86A、86B...以及均衡脉冲43A、43B...被送到相同的电极，亦即图12所示的独立Y电极23。作为首先提供的细行消隐脉冲的第三细行消隐脉冲85被送到与提供有第一细行消隐脉冲86A、86B...的电极相同的电极，亦即独立Y电极23。因此，最后的持续脉冲被送到公共X电极22。在提供第一细行消隐脉冲86A、86B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的分布状况基本相同。在其余次场3—9中的放电状况是相同的。在这一实施例中，通过采用第一、第二、第三细行消隐脉冲86A、86B、84、85A、85B，能够更为有效地进行消隐和极化，在地址放电期间中的放电能够保持恒定。根据本申请的发明人所进行的实验，对于细行消隐来说，采用多到3个的细行消隐脉冲是有效的，而采用4个以上的细行消隐脉冲就不那么有效了。

下面对本发明的第四种实施例进行说明。图13示出了根据本发明第四种实施例的第四种驱动系统。图13A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。

图13B—13E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形90是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形91是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形92和93是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

脉冲波形90在第一个次场中提供给公共X电极22，它包括由带电粒子均衡周期2A延续到地址周期2B的调整脉冲94，以及持续周期2C中的持续脉冲41。

调整脉冲94的电压与持续脉冲41的电压是相同的，从而使驱动电路得到简化，因为能够采用相同的电源。

提供给一个地址A电极29的脉冲波形91包括地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形92、93包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲44A、44B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...以及细行消隐脉冲46A、46B...。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。在这一实施例中，提供给公共X电极22的调整脉冲94的电压与持续脉冲的电压相同，从而简化了驱动电路的电路结构。

下面对本发明的第五种实施例进行说明。图14示出了本发明第五种实施例的第五种驱动系统。图14A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图14B—14E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形100是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形101是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形102和103是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形100包括由带电粒子均衡周期2A延续到地址周期2B的调整脉冲94，以及持续周期2C中的持续脉冲41。如同图13所示的第四种实施例那样，调整脉冲94的电压与持续脉冲41的电压相同，从而简化了驱动电路，因为可以采用相同的电源。提供给一个地址A电极29的脉冲波形101包括地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形102、103包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫

描脉冲104A、104B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...以及细行消隐脉冲46A、46B...。独立Y电极23在地址周期2C的电压与持续脉冲45A、45B...的电压相同，从而简化了驱动电路，因为可以采用相同的电源。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。

下面对本发明的第六种实施例进行说明。图15示出了本发明第六种实施例的第六种驱动系统。图15A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图15B—15E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形110是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形111是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形112和113是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形100包括由带电粒子均衡周期2A中的第一调整脉冲114，地址周期2B中的第二调整脉冲115，以及持续周期2C中的持续脉冲41。提供到公共X电极22的调整脉冲分为带电粒子均衡周期2a中的第一调整脉冲114和地址周期2b中的第二调整脉冲115。提供给一个地址A电极29的脉冲波形111包括地址周期2B中的地址脉冲42，它对应与需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形112、113包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲114A、114B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...以及细行消隐脉冲46A、46B...。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。在图15中，第一调整脉冲的后沿略为早于均衡脉冲43A的后沿，从而防止了由于失误而在公共X电极22和独立Y电极之间产生放电。此外，第二调整脉冲的前沿和扫描脉冲115的前沿同时出现，从而防止了由于失误而在公共X电极22和独立Y电极23之间产生放电。

送到公共X电极22的第一调整脉冲114与持续脉冲41可以采用相同的电压。

下面对本发明的第七种实施例进行说明。图16示出了根据本发明第七种实施例的第七种驱动系统。图16A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。

图16B—16E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形130是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形131是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形132和133是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形131包括带电粒子均衡周期2A的第一调整脉冲134，持续周期2B中的第二调整脉冲135，以及持续周期2C中的持续脉冲41。提供给一个地址A电极29的脉冲波形131包括第一次场的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和与之相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形132、133包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲136A、136B...，地址周期2B中的扫描脉冲137A、137B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...以及细行消隐脉冲46A、46B...。

根据本实施例，均衡脉冲136A、136B...的后沿在小于1μs的时间内为零，这一点不同于前述的实施例。对于第二调整脉冲135和扫描脉冲137A、137B...，可以提供与持续脉冲41、45A、45B...相同的电压。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。

在这一实施例中，如图16所示，第一调整脉冲139边缘的下落早于均衡脉冲边缘的下落，从而防止了由于失误而在公共X电极22与独立Y电极之间产生放电。

下面对本发明的第八种实施例进行说明。图17示出了根据本发明第八种实施例的第八种驱动系统。图17A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情

况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图17B—17E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形140是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形141是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形142和143是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形141包括带电粒子均衡周期2A中的调整脉冲144，在地址周期2B中的第二调整脉冲145，以及持续周期2C中的持续脉冲41。

根据本实施例，第一调整脉冲144的电压高于持续脉冲41的电压。提供给一个地址A电极29的脉冲波形141包括第一分场的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和与之相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形142、143包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的带电粒子均衡脉冲136A、136B...，地址周期2B中的扫描脉冲137A、137B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...以及细行消隐脉冲46A、46B...。

第二调整脉冲144的电压和扫描脉冲137A、137B...的电压可以与持续脉冲41、45A、45B...的电压相同。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。

根据本实施例，第一调整脉冲144的电压高于持续脉冲41的电压。通过对第一调整脉冲采用较高的电压，就能够收集许多负电荷粒子，其结果是许多正电荷粒子被收集到地址A电极29一侧，从而能够十分容易地进行地址放电。

下面对本发明的第九种实施例进行说明。图18示出了本发明第九种实施例的第九种驱动系统。图18A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图18B—18E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形150是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形151是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形152和153

是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一次场中提供给公共X电极22的脉冲波形151包括带电粒子均衡周期2A中的均衡脉冲153，在地址周期2B中的第二调整脉冲154，以及持续周期2C中的持续脉冲41和细行消隐脉冲155。

根据本实施例，提供了唯一的细行消隐脉冲155。如同在第五种实施例那样，将均衡脉冲153提供给接受细行消隐脉冲155的那一个电极。当细行消隐脉冲的数目如同第二种和第三种实施例那样为2个或3个时(参见图11和图12)，将该均衡脉冲提供给最后一个细行消隐脉冲所提供给的那个电极。

提供给一个地址A电极29的脉冲波形151包括第一子域的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和与之相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形152、153包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的第一均衡脉冲156A、156B...，地址周期2B中的扫描脉冲137A、137B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...。

在这一实施例中，在均衡脉冲153的前沿之后的0.3—2μs时间期间内提供第一调整脉冲156A、156B...。

如同第五种实施例（参见图14）那样，第二调整脉冲144的电压和扫描脉冲137A、137B...的电压可以与持续脉冲41、45A、45B...的电压相同。在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的本发明第一种实施例的带电粒子分布状况是基本相同的。在其余的次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。

根据这一实施例，第一调整脉冲43A、43B...与图15所示的均衡脉冲43A、43B...相似，但是根据本发明，一个均衡脉冲在带电粒子均衡周期中首先出现。在均衡脉冲153的前沿与第一调整脉冲156A、156B...的前沿之间设置0.3—2μs的时间间隔的原因在前面已经解释过了。

图19—23是根据本发明第9种实施例的等离子体显示板的剖视图，它们示出了从接通电源之后的第一次场到提供均衡脉冲和调整脉冲为止的第二次场，发光单元中的带电粒子为了光发射而进行放电的状况。在这些图中，附图标记60用于表示正电荷粒子，附图标记61表示负电荷粒子。此外，图中示出了位于图19—23中间部位的发光单元的带电粒子分布状况。

图19是一个等离子体显示板的剖视图，示出了紧接在接通电源，并随后提供均衡脉冲和保护脉冲之后时的带电粒子分布状况。该图示出了在首先接通电源，然后将均衡脉冲153提供给公共X电极22，最后提供第一调整脉冲156A、156B...之后，第一次场中带电粒子的分布状况。通过将均衡脉冲153提供给所有发光单元中的独立Y电极23，在公共X电极22与独立Y电极23之间产生放电，负电荷粒子61聚集在独立Y电极23和公共X电极22的附近，而正电荷粒子60聚集在地址A电极29一侧。

图20是本发明第九种实施例的等离子体显示板的剖视图，示出了在进行地址放电之后一个发光单元中的带电粒子分布状况。图20示出了将地址脉冲42提供给地址A电极29，在地址A电极29与独立Y电极23之间进行放电后的状况。由于独立Y电极23的电压低于地址A电极29和公共X电极22的电压，因此正电荷粒子60聚集在独立Y电极23附近的电介质层上。负电荷粒子61聚集在其他电极的一侧。

图20示出了带电粒子的分布状况。通过将正电荷粒子60和持续脉冲45A、45B...的第一脉冲提供给独立Y电极23，在独立Y电极23和公共X电极22之间产生持续放电。这就是持续放电。

图21是等离子体显示板的剖视图，示出了在提供细行消隐脉冲之后的带电粒子分布状况。在图21中，示出了将最后的持续脉冲45A、45B...提供给独立Y电极23之后，然后将细行消隐脉冲155提供给公共X电极22时的带电粒子分布状况。

细行消隐脉冲155的脉冲宽度长于放电持续时间，从而使得迅速移动的负电荷粒子61聚集在公共X电极22附近的电介质层上，而在空间中移动缓慢的正电荷粒子60则悬浮在发光单元中。负电荷粒子仅仅在放电空间中悬浮较短的时间。

图22是本发明第九种实施例的等离子体显示板的剖视图，示出了在第二次场中提供均衡脉冲之后的带电粒子分布状况。

在图22中，示出了在第二次场中提供均衡脉冲153之后的放电状况。均衡脉冲153的电压被负电荷粒子61所抵消，达不到放电电压，因此不会出现任何放电。

图23是等离子体显示板的剖视图，示出了在第二次场中提供调整脉冲之后的带电粒子在发光单元中的分布状况。

在该图中，示出了在将第一调整脉冲156A、156B...提供给独立Y电极23之后的带电粒子分布状况。负电荷粒子61聚集在公共X电极22和独立Y电极23附近的电介质层上，正电荷粒子60聚集在地址A电极29上。这样，不需要由均衡脉冲153产生放电，就能够实现与第一次场相同的驱动。

下面对本发明的第十种实施例进行说明。图24示出了根据本发明第十种实施例的第十种驱动系统。图24A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图18那样，该图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图24B—24E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形160是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形161是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形162和163是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形160包括带电粒子均衡周期2A中的均衡脉冲163，从带电粒子均衡周期2A和地址周期2B中的均衡脉冲164延续的，第二调整脉冲165，以及持续周期2C中的持续脉冲41和细行消隐脉冲155。

根据本实施例，仅仅提供了一个细行消隐脉冲。如同第一种实施例那样，将均衡脉冲164提供给细行消隐脉冲155所提供给的那个电极。如果细行消隐脉冲的数目如同第二实施例或第三实施例那样（参见图11和图12）为两个或三个，则将均衡脉冲提供给最后一个细行消隐脉冲所提供给的那个电极。提供给一个地址A电极29的脉冲波形161包括第一次场的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。当没有需要发光的发光单元时，就不提供上述地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形162、163包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的第一调整脉冲156A、156B...，地址周期2B中的扫描脉冲137A、137B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...。在这一实施例中，在均衡脉冲153的前沿之后的0.3—2μs时间期间内提供第一调整脉冲156A、156B...。如同第九种实施例（参见图18）那样，第二调整脉冲165的电压和扫描脉冲137A、137B...的电压可以与持续脉冲41、45A、45B...的电压相同。其余次场3—9中的情况与第一次场相同。

在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的状况

基本相同，该图示出了本发明第一种实施例的带电粒子分布状况。在其余次场3—9种的带电粒子分布状况是相同的。

根据本实施例，将均衡脉冲164的电压设置为较高电压的目的是将负电荷粒子收集在公共X电极一侧，并将尽可能多的正电荷粒子收集在独立Y电极29上。此外，在地址周期中2B中设置第二调整脉冲165的电压的目的是防止在公共X电极22与独立Y电极23之间产生错误的放电。

下面对本发明的第十一种实施例进行说明。图25示出了根据本发明第十一种实施例的第十一种驱动系统。图25A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图25B—25E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形170是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形171是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形172和173是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形170包括由带电粒子均衡周期2A延续到地址周期2B的调整脉冲40，以及持续周期2C中的持续脉冲41。提供给一个地址A电极29的脉冲波形171包括：电压保持脉冲174，选取该脉冲的电压，使得在扫描脉冲44A、44B...不至于引起放电；在第一地址周期2B的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于光发射单元并位于地址A电极29与独立Y电极23之间。当没有需要发光的发光单元时，就不提供地址脉冲42。根据本实施例，为地址放电所需的电压等于电压保持脉冲174的电压与地址脉冲175的电压之和，从而降低了地址脉冲175的电压。当没有需要发光的发光单元时，就不提供地址脉冲175。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形172、173包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲44A、44B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...。调整脉冲40和扫描脉冲44A、44B...的电压可以与持续脉冲41、45A、45B...的电压相同。

在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的状况基本相同，该图示出了本发明第一种实施例的带电粒子分布状况。在其余次场3—9种的带电粒子分布状况是相同的。

下面对本发明的第十二种实施例进行说明。图26示出了根据本发明第十二种实施例的第十二种驱动系统。图26A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图5那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图26B—26E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形180是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形181是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形182和183是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第一个次场中提供给公共X电极22的脉冲波形180包括带电粒子均衡周期2A中的调整脉冲184，以及持续周期2C中的持续脉冲41。

提供给一个地址A电极29的脉冲波形171包括在第一地址周期场的地址周期2B中的地址脉冲42，它对应于需要发光的发光单元。如果没有需要发光的发光单元，就不提供地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极脉冲波形182、183包括：第一次场的带电粒子均衡周期2A中的第一均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲137A、137B...，地址周期2B中的持续脉冲185A、185B...，以及持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...和细行消隐脉冲46A、46B...。调整脉冲184的电压可以与持续脉冲41的电压相同。

在提供细行消隐脉冲46A、46B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的状况基本相同，该图示出了本发明第一种实施例的带电粒子分布状况。在其余次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。根据本实施例，扫描脉冲185A、185B...的电压为负电压，地址脉冲42的电压为正电压，因此电压差变得很大，从而能够确保产生放电。

下面对本发明的第十三种实施例进行说明。图27示出了根据本发明第十三种实施例的第十三种驱动系统。图27A是时序图，示出了根据本发明在一场中设置次场的情况。如同图18那样，该附图显示了将一场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图27B—27E分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第一和第二独立Y电极的脉冲波形。

脉冲波形190是在第一次场中提供给公共X电极22的驱动波形的一部分。脉冲波形191是提供给一个地址A电极29的驱动波形的一部分。脉冲波形192和193

是提供给诸如第一和第二独立Y电极23的驱动波形的一部分。

在第八个次场以及此后的场空白周期9D中提供给公共X电极22的脉冲波形190包括带电粒子均衡周期2A中以及由均衡周期2A延续到地址周期2B中的调整脉冲40，以及持续周期2C中的持续脉冲41和全写入脉冲194。在这一实施例中，全写入脉冲194的电压足够高，从而不论是否进行了持续放电都能够产生放电。这样，所有发光单元中的带电粒子被均衡。在次场之间提供了上述场空白周期9D。此外，也可以在一场中设置数个场空白周期9D。提供给一个地址A电极29的脉冲波形191包括地址周期2B中的地址脉冲42。如果没有需要发光的发光单元，就不提供地址脉冲42。提供给独立Y电极23的第一电极和相邻的独立Y电极23的第二电极的脉冲波形192、193包括：带电粒子均衡周期2A中的均衡脉冲43A、43B...，地址周期2B中的扫描脉冲44A、44B...，持续周期2C中的持续脉冲45A、45B...，以及场空白周期9D中的细行消隐脉冲195A、195B...。调整脉冲40和扫描脉冲44A、44B...的电压可以与持续脉冲41的电压相同。在提供细行消隐脉冲195A、195B...之后的带电粒子分布状况与图8所示的状况基本相同，该图示出了本发明第一种实施例的带电粒子分布状况。在其余次场3—9中的带电粒子分布状况是相同的。

根据本实施例，当黑色部分持续跨越在若干次场时，发光单元中的任何带电粒子都不予保留，并且在下一个地址周期中不产生地址放电。为了防止这一情况，通过场全写入脉冲194在公共X电极22与独立Y电极23之间进行强制放电。

如上所述，采用本发明第一种到第十二种实施例的等离子体显示驱动系统，在不采用全写入放电以及消隐放电，以便在全部发光单元中均衡带电粒子的情况下，也能够驱动等离子体显示板。

下面将介绍本发明的再一个实施例。

图28示出了根据本发明等离子显示板实施例的等离子显示板驱动系统。图28A是时序图，示出了将第一次场分成若干次场的情况。其中横座标为时间，纵座标为发光单元的行。图28B—28g分别示出了提供给公共X电极、地址A电极、以及第四独立Y电极的脉冲波形。在该图中，附图标记201表示一场，附图标记202—209表示次场，附图标记202A—209A表示地址周期，附图标记202B—209B表示持续周期，附图标记210—213表示场块，附图标记210A—213A表示全写入周期。波形220是送到公共X电极的驱动波形，波形221是送到地址A电极

29的驱动波形，波形222—225是送到独立Y电极23的第一、第二、第三、第四电极的驱动波形。

在图28A中，一个场周期201被分成8个次场202—209，一个场块由两个相邻的次场构成，因此一个场周期201由4个场块构成。

在每一个场块中，在场块210—213的每一个第一次场202、204、206、208中，提供位于次场的的第一周期中的全写入周期210A、211A、212A、213A。在写入周期210A—213A之后，提供地址周期202A、204A、206A、208A和持续周期202B、204B、206B、208B。在第一次场202—208之后的第二次场203、205、207、209中，首先提供地址周期203A、205A、207A、209A，然后提供持续周期203B、205B、207B、209B。

对每一个持续周期202B-209B，都标注出了光发射的次数，通过光发射次数的组合来影响显示的灰度等级。光发射的次数和次场的顺序都是任意的。在这一实施例中，将光发射的顺序按照持续周期202B、204B、206B、208B、203B、205B、207B、209B的序号由小到大的次序来安排。在没有提供全写入消隐周期的次场203、205、207、209之前的持续周期202B、204B、206B、208B具有较少的光发射次数。

图28B示出了场块210，其余的场块具有相似的结构。提供给公共X电极220的驱动波形包括位于第一次场202中的第一全写入消隐周期210A中的全写入脉冲240和极化脉冲241，在随后的地址周期202A中的高脉冲242，以及随后的持续周期202B中的持续脉冲243、带电粒子控制脉冲244和细行消隐脉冲245，并进一步包括位于下一个次场中的高脉冲246和持续脉冲247.

带电粒子控制脉冲244和细行消隐脉冲245的电压等于或小于持续脉冲243的电压。持续脉冲247之后是场块211。全写入脉冲240的电压呈上升阶梯状。该电压通常为大约300V，之所以采用上升阶梯状的电压是为了使电路更为简单，并不一定需要总是采用呈上升阶梯状的全写入脉冲240。

如图28A所示提供给地址A电极29的驱动波形221包括：第一次场中中的多个地址脉冲248A、248B...，它们仅仅涉及哪些需要在地址周期202A中发射光的发光单元；还包括随后的次场203的地址周期203A中的多个地址脉冲249A、249B...。

图28D—28G示出了提供给4个并列排列的独立Y电极23的驱动波形222，

223，224，225，包括：位于第一次场202的地址周期202A中的扫描脉冲250A、250B、250C、250D...；持续周期222B中的持续脉冲251A、251B、251C、251D...，放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...，细行消隐脉冲253A、253B、253C、253D...；还包括在随后的次场203的地址周期203A中的扫描脉冲254A、254B、254C、254D...；持续周期203B中的持续脉冲255A、255B、255C、255D...。

放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...的电压与带电粒子控制脉冲244的电压基本相同，带电粒子控制脉冲244的前沿与放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...的前沿相比有一个滞后，滞后时间T1为0.1—1.5μs。带电粒子控制脉冲244的后沿早于放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...的后沿，该时间间隔T2为0.1—1.0μs。将放电选择脉冲252A—252D的前沿与带电粒子控制脉冲244的前沿之间的时间滞后设置为上述数值的原因是：如果滞后时间间隔长于上述数值，就会有许多负电荷粒子聚集在独立Y电极23上，而较少的负电荷粒子聚集公共X电极22上。此外，将放电选择脉冲252A—252D的前沿设置得略为早于带电粒子控制脉冲244的前沿的原因是：通过选择放电在公共X电极22与独立Y电极23之间产生放电。使带电粒子脉冲244下落的原因是使得公共X电极22与独立Y电极23之间的带电粒子取决于放电选择脉冲252A—252D后沿的出现。

在图28A所示的场块210的随后的次场203中没有提供放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...，细行消隐脉冲253A、253B、253C、253D...和放电粒子控制脉冲244。

随着将持续脉冲255A、255B、255C、255D...提供给独立Y电极23，次场203的持续脉冲将终止。

在其他的场块211—213中采用相同的驱动波形，但是持续脉冲的数目有所不同。放电选择脉冲、带电粒子控制脉冲和细行消隐脉冲都是在场块210—213的第一次场204、206、208中提供。

下面结合图29—32对上述实施例的功能进行说明。

在图28A—28B所示的场块210中，通过将全写入脉冲提供给公共X电极22，形成带电粒子，在所有的发光单元中产生放电。在这样的情况下，负电荷粒子61聚集在地址A电极29一侧。通过极化脉冲241产生用于极化的放电，使聚集在公

共X电极22一侧和独立Y电极23一侧上的放电粒子极化。

波形222的扫描脉冲250A被提供给独立Y电极23的第一行，同时在随后的地址周期202A中将地址脉冲248A送到预定的地址A电极29，从而在位于独立Y电极23的第一行与地址A电极29的交叉点上的发光单元中产生全写入放电，并形成带电粒子，正电荷粒子聚集在发光单元中的独立Y电极23一侧上。

类似地，将驱动波形224的扫描脉冲250C送到第三独立Y电极23的，将地址脉冲248B送到预定的地址A电极29，从而在位于独立Y电极23的第三行与地址A电极29的交叉点上的发光单元中产生全写入放电，并形成带电粒子，正电荷粒子60聚集在发光单元中的独立Y电极23一侧上。

当预定的发光单元不需要发光时，将不提供与送到第二和第四独立Y电极23的驱动波形223、225的扫描脉冲250B、250D相对应的地址脉冲，这样就不会产生写入放电，在独立Y电极23一侧上不会形成带电粒子。

在正电荷粒子聚集在独立Y电极23一侧上的发光单元中，通过驱动波形220的持续脉冲234以及驱动波形222、223、224、225的持续脉冲251A、251B、251C、251D...，产生持续周期202B中的持续放电和光发射放电。

在通过放电形成了足够的用于光发射的带电粒子的发光单元中，通过放电选择脉冲252A、252B、252C、252D ...来产生最佳或选择放电。在放电选择脉冲252A、252B、252C、252D所产生的放电结束之前，通过将带电粒子控制脉冲244提供给公共X电极22，使得正电荷粒子60聚集在地址A电极29一侧。

此后，通过将波形220的细行消隐脉冲245送到公共X电极22，将波形222的细行消隐脉冲253A、253B、253C、253D...送到独立Y电极23，产生消隐放电，将聚集在公共X电极22和独立Y电极23一侧上的带电粒子基本上消隐掉。这样，在所有的产生了放电的发光单元中，带电粒子的分布状况就基本上与全写入消隐周期210A结束之后的带电粒子分布状况相同。

另一方面，在没有出现用于光发射放电的发光单元中，不会产生地址放电或写入放电，带电粒子的分布状况与全写入消隐周期210A结束之后的带电粒子分布状况相同。

如上所述，在第一次场202中提供细行消隐脉冲245、253A、253B、253C、253D...之后的时间点上，可以使所有发光单元中的带电粒子分布状况与全写入消隐周期210A之后的带电粒子分布状况相同。这样，在随后的次场中，

不需要提供全写入消隐周期，就能够在所有发光单元中产生地址放电。

在场块211—213中重复相同的功能，构成一场的屏幕。

图29—32是等离子体显示板的剖视图，示出了进行持续放电的发光单元中的带电粒子分布状况。参见这些附图，其中相似的部件采用相似的附图标记来表示，附图标记60表示正电荷粒子，附图标记61负电荷粒子。在这些图中，仅仅示出了3个发光单元中的位于中间的那个发光单元中的带电粒子分布状况。

图29是等离子体显示板的剖视图，示出了采用如图28A—28所示实施例在提供持续脉冲之后，一个发光单元中的带电粒子分布状况。在将持续脉冲243的最后一个脉冲提供给公共X电极22之后，负电荷粒子61聚集在公共X电极22一侧的电介质层26上，正电荷粒子60聚集在独立Y电极23一侧的电介质层26上。

图30是等离子体显示板的剖视图，示出了采用如图28A—28E所示的实施例，在通过放电选择脉冲来产生放电的过程中，发光单元中的带电粒子分布状况。当将放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...提供给独立Y电极23时，通过放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...的电压以及聚集在独立Y电极23的电介质层上的正电荷粒子的电压，在独立Y电极23与公共X电极22之间形成放电。这样，在放电空间中产生了许多正电荷粒子和负电荷粒子。

图31是等离子体显示板的剖视图，示出了采用如图28A—28E所示的实施例，当提供带电粒子控制脉冲时，发光单元中的带电粒子分布状况。当将带电粒子控制脉冲244提供给公共X电极22时，正电荷粒子聚集在地址A电极29上，因为公共X电极22与独立Y电极23的电压基本上相同，该电压高于地址A电极29上的电压。仍然需要通过消隐脉冲来消隐带电粒子，因为在公共X电极22一侧、独立Y电极23一侧以及放电空间中仍然还有带电粒子，它们尚未被中和和消隐。

图32是等离子体显示板的剖视图，示出了在如图28A—28E所示的实施例中，在提供细行消隐脉冲之后，发光单元中的带电粒子分布状况。正电荷粒子60聚集在地址A电极29一侧，负电荷粒子聚集在公共X电极22和独立Y电极23一侧上。带电粒子的分布状况与全写入消隐周期210A结束之后的状况相同。

在持续周期202B中保持了全写入消隐周期210A结束之后的带电粒子分布状况，因为在没有进行持续放电的发光单元中不会进行地址放电。同样，也不会通过放电选择脉冲252A、252B、252C、252D...来形成任何放电，即使提供带电粒子控制脉冲244和消隐脉冲，带电粒子的分布状况也不会产生变化。因此，所

有发光单元中的带电粒子分布状况都与全写入消隐周期210A之后的状况相同，在下一个次场203中产生地址放电或写入放电，从而将对比度增加了一倍。

相对于其它次场202、204、206、208中的地址脉冲249A和249B的电压来说，通过增大没有设置全写入消隐周期的次场203、205、207、209中的地址脉冲249A和249B的电压，即使在没有进行持续放电的发光单元中也能够可靠地产生地址放电，因为通过中和作用逐渐减少了聚集在地址A电极29上的正电荷粒子60。

图33是次场的时序图，示出了根据本发明第三种实施例的驱动系统。在该附图中，横座标表示时间，纵座标表示发光单元的各行。附图标记270表示一场周期，271—276表示次场，271A—276A表示地址周期，271B—276B表示持续周期，277和278表示场块，277A和278A表示全写入消隐周期。

一场周期270被分成6个次场271—276，前3个次场271—273构成了场块277，后3个次场274—276构成了场块278。

在上述场块277和278的第一周期中设置全写入消隐周期277A和278A。在每一个次场271—276中，设置地址周期271A—276A以及持续周期271B—276B，但是不设置全写入消隐周期277A、278A。换句话说，在场块277、278的第一次场271、274的第一部分中设置全写入消隐周期277A、278A。对持续周期271B—276B标注了光发射的次数，显示的灰度等级是通过光发射次数的组合来进行的。根据第十五种实施例，按照次场271、272、273的顺序来增加光发射的次数。

在场块277、278的头两个次场271、272、274、275中提供第十四种实施例中所采用的放电选择脉冲252A—252D、带电粒子控制脉冲244和细行消隐脉冲245、253A—253D，而在其余的（最后的）次场中不提供上述脉冲。此外，将这些放电选择脉冲、带电粒子控制脉冲和细行消隐脉冲设置在持续周期271B、272B、274B、275B的最后部分，这样，在持续周期271B、272B、274B、275B结束之后，还能够使所有发光单元中的带电粒子分布状况保持为与全写入消隐周期277A结束之后的带电粒子分布状况相同，这样就能够在除了第一次场271和274之外的次场272、273、275、276中取消全写入消隐周期210A，并且在最后的次场中不需要提供放电选择脉冲252A—252D和带电粒子控制脉冲244，就能够在地址周期272A、273A、275A、276A中进行地址放电。因此，对

比度提高了3倍。

图34是次场的时序图，示出了根据本发明的第十五种实施例的驱动系统。参见该附图，其中横座标表示时间，纵座标表示发光单元的各行。附图标记280表示一场周期，281—286表示次场，281A—288A表示地址周期，281B—288B表示持续周期，289和290表示场块，289A、290A表示全写入消隐周期。

一场周期280被分成8个次场281—288，用前4个次场281—284构成场块289，用随后的4个次场285—288构成另一场块290。

上述场块289和290的第一周期包括全写入消隐周期289A和290A，在每一个次场281—288中设置地址周期281A—288A和持续周期281B—288B。换句话说，全写入消隐周期289A和209A被设置在场块289和209的第一次场281和285的第一部分中。对持续周期281B—288B标注了光发射的次数，通过光发射次数的组合来实现显示的灰度等级。根据本发明的第十六种实施例，按照次场281、282、283...的顺序来增加光发射的次数。

在每一个场块287和290的前3个次场281、282、283以及285、286、287的持续周期281B、282B、283B以及285B、286B、287B中提供第十四种实施例中所采用的放电选择脉冲252A—252D、带电粒子控制脉冲244以及细行消隐脉冲245、253A—253B。在其余的（最后的）次场中不提供这些脉冲。

在场块289的次场281、282、283的持续周期281B、282B、283B以及场块290的次场285、286、287的持续周期285B、286B、287B结束之后，所有发光单元中的带电粒子分布状况还能保持为与全写入消隐周期289A结束之后的带电粒子分布状况相同，因此在除了第一次场281和285之外的3个次场282、283、284以及286、287、288中可以取消全写入消隐周期，并且在最后的次场中不需要提供放电选择脉冲252A—252D和带电粒子控制脉冲244，就能够在地址周期282A、283A、284A、286A、287A、288A中进行地址放电。因此，对比度提高了4倍。

图35是次场的时序图，示出了根据本发明的第十七种实施例的驱动系统。参见该附图，其中横座标表示时间，纵座标表示发光单元的各行。附图标记300表示一场周期，301—308表示次场，301A—308A表示地址周期，301B—308B表示持续周期，309表示场块，309表示全写入消隐周期。

一场周期300被分成8个次场301—308，场块309由一场中的所有次场301—

308构成。场块309的第一周期包括全写入消隐周期309A。在每个次场301—308中设置地址周期301A—308A和随后的持续周期301B—308B。换句话说，全写入消隐周期309A被设置在第一次场302的第一部分中。对持续周期301B—308B标注了光发射的次数，通过光发射次数的组合来实现显示的灰度等级。

在前7个次场301—307的持续周期301B—307B中提供第十四种实施例中所采用的放电选择脉冲252A—252D、带电粒子控制脉冲244以及细行消隐脉冲245、253A—253B，将全写入消隐周期309a仅仅设置在第一次场301中。即使在紧随第一次场301之后的次场302—308中取消全写入消隐周期309A，也能够在地址周期302A—308A中实现地址放电。这样，就将对比度提高了8倍。

根据这些实施例，通过在一些次场中取消全写入消隐周期，改善了对比度。阴极射线管显示的实际对比度例如为150:1，采用如图33或34所示的等离子体显示装置能够获得相当的对比度。

一场中的次帧数目以及一个场块中的次场数目是任意的，并不限于上述实施例中采用的数目，可以采用任何组合。

根据本发明，取消或减少了全写入放电和消隐放电，从而改善了显示对比度。

根据本发明，可以在每若干个次场中设置一个全写入消隐周期，从而改善了对比度。

尽管上述介绍了本发明的一些实施例，但是本发明并不限于此，所述领域中的技术人员还可以对本发明做出种种改进，这些改进和变化均在下面所述的权利要求的保护范围之内。

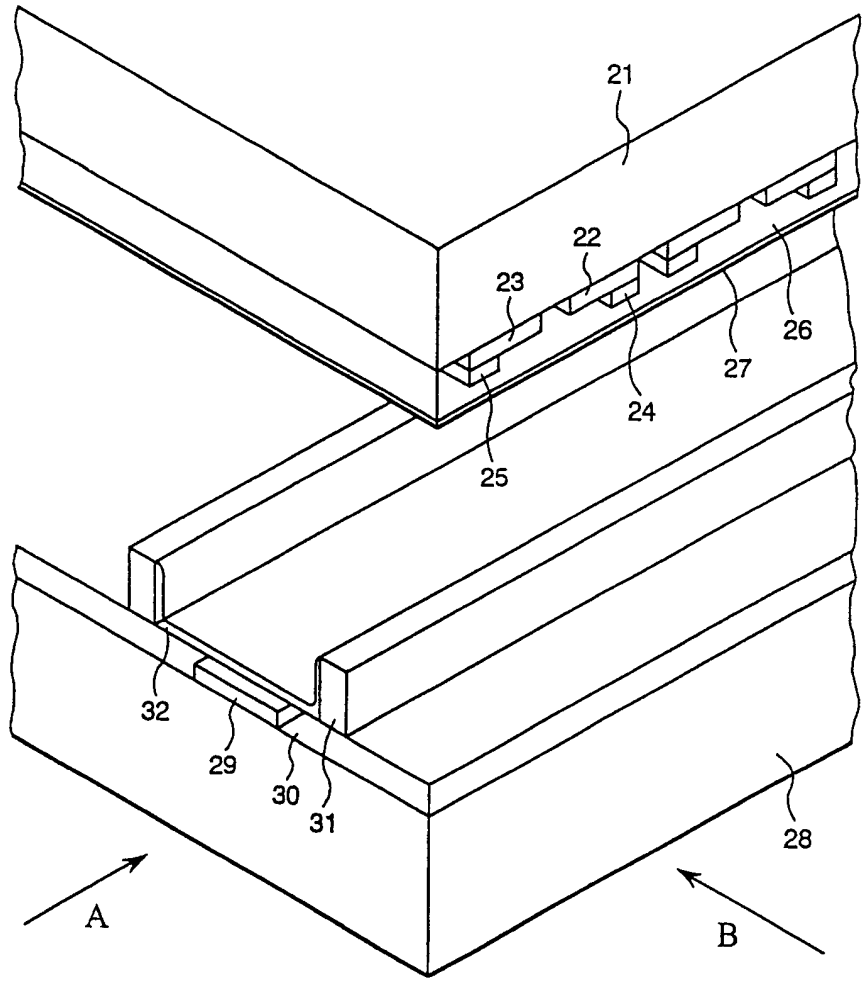


图 1

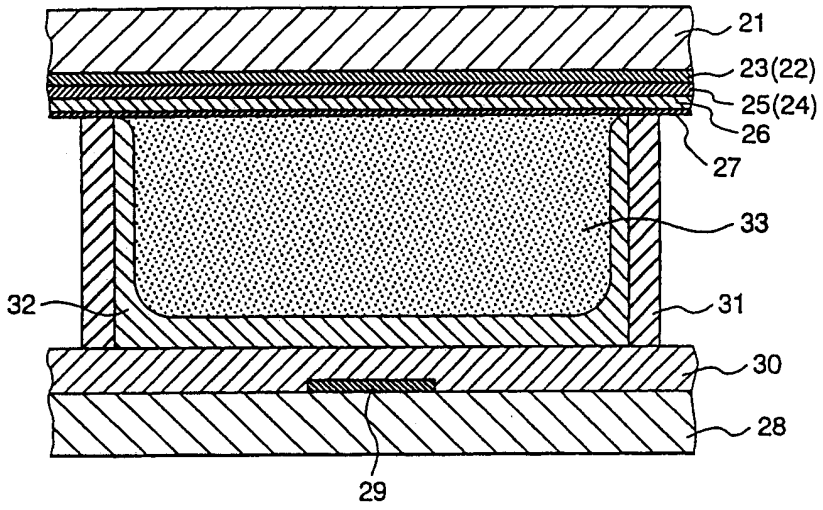


图 2

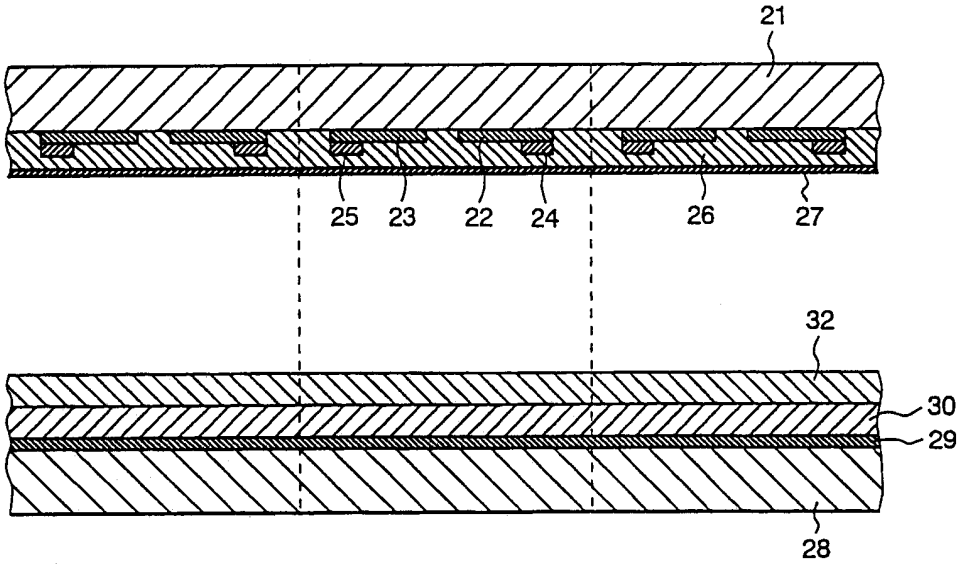


图 3

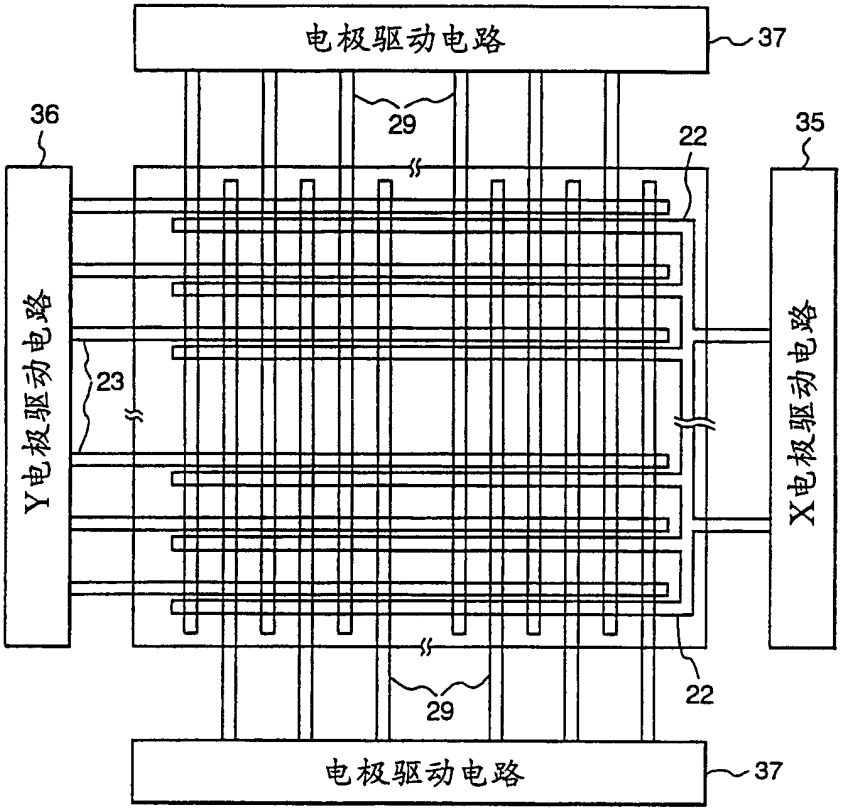


图 4

图 5(a)

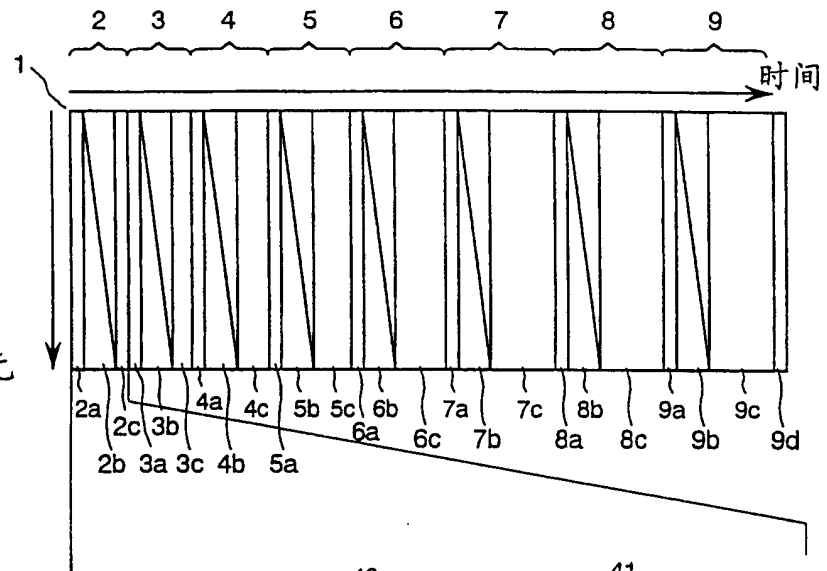
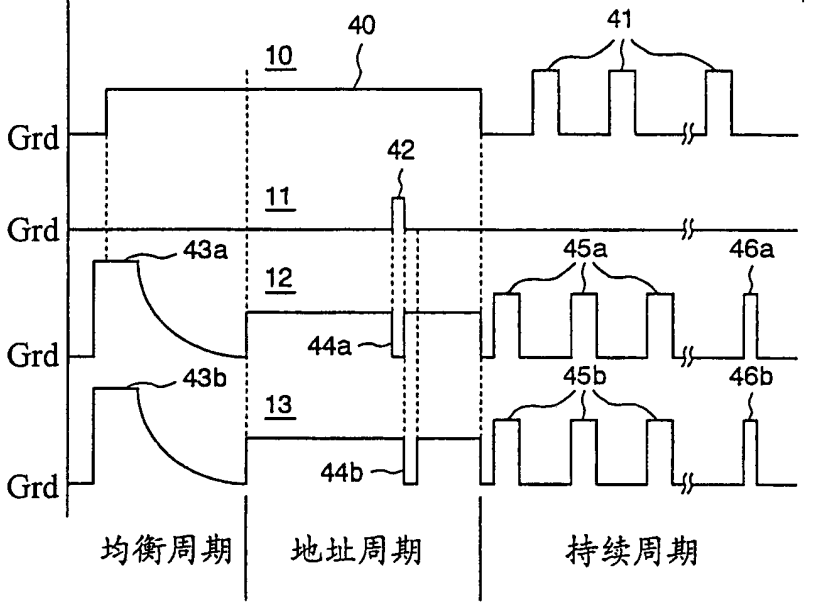


图 5(b)

图 5(c)

图 5(d)

图 5(e)



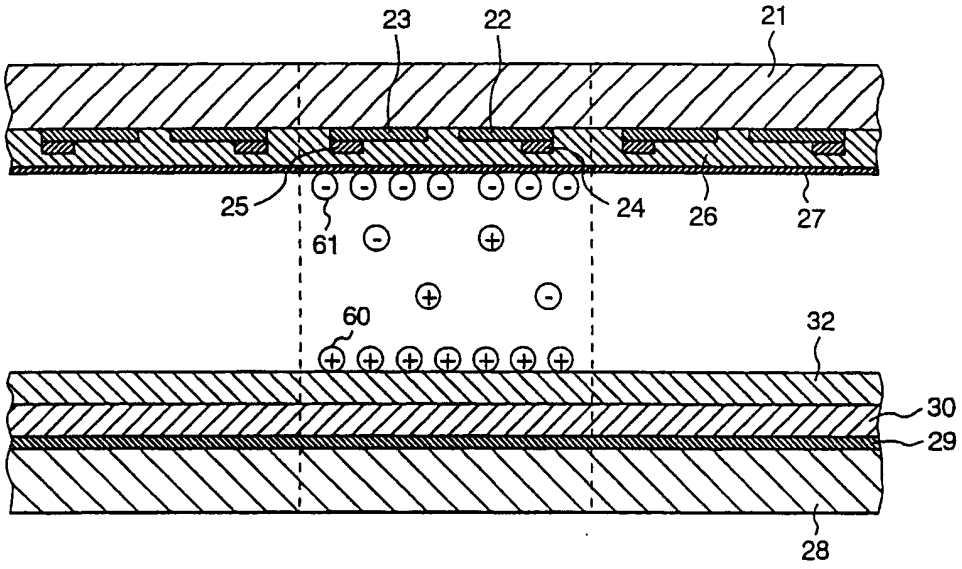


图 6

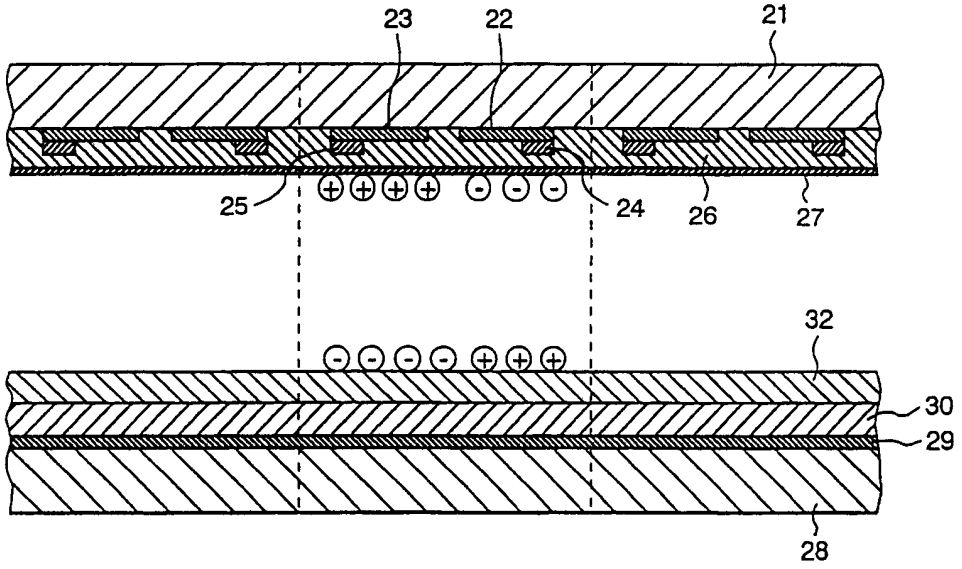


图 7

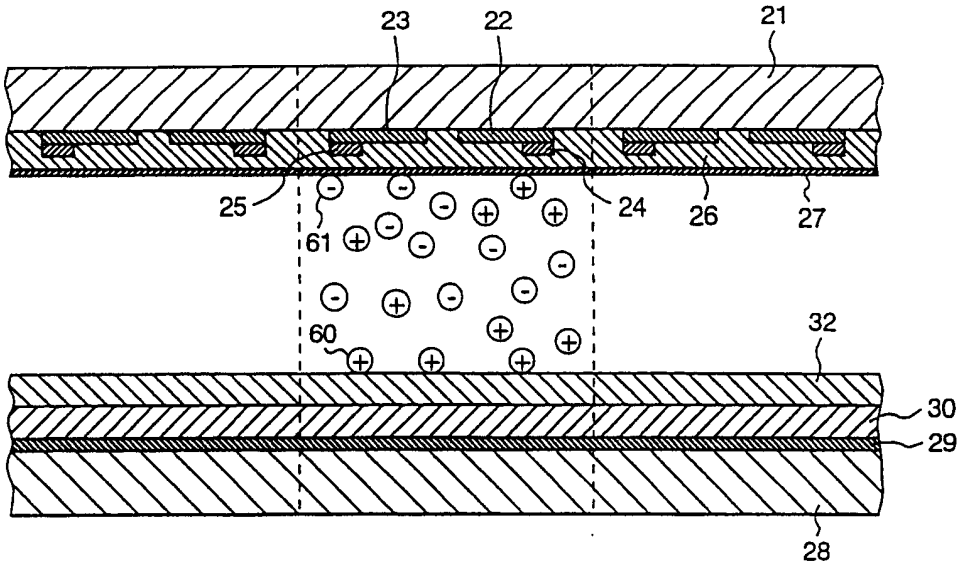

23
22
21
25
61
24
26
27
60
32
30
29
28

图 8

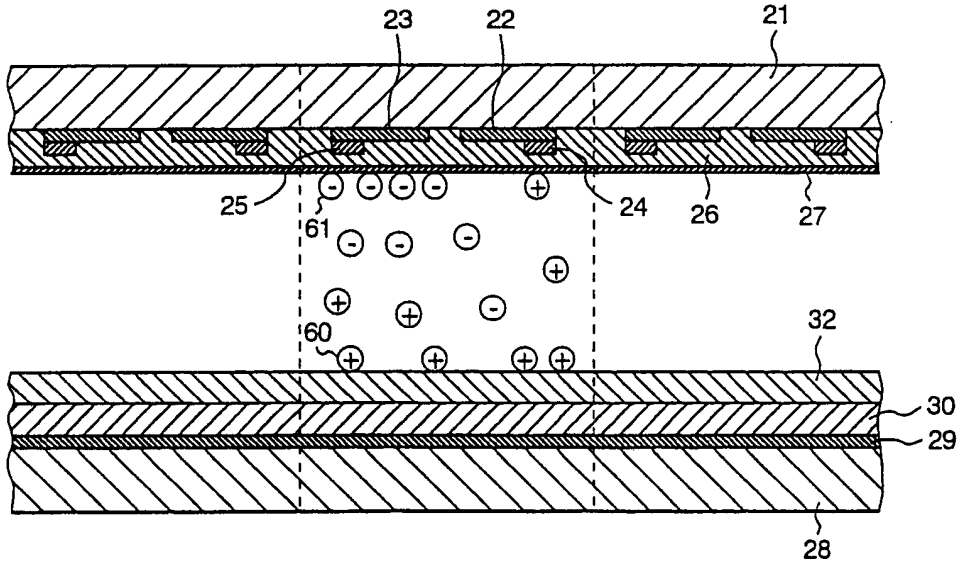

23
22
21
25
61
24
26
27
60
32
30
29
28

图 9

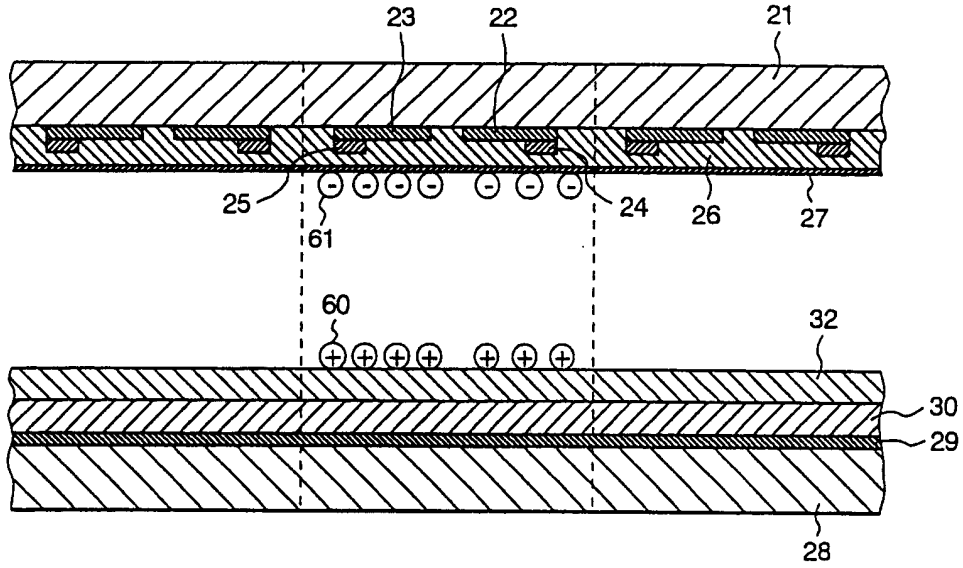


图 10

图 11(a)

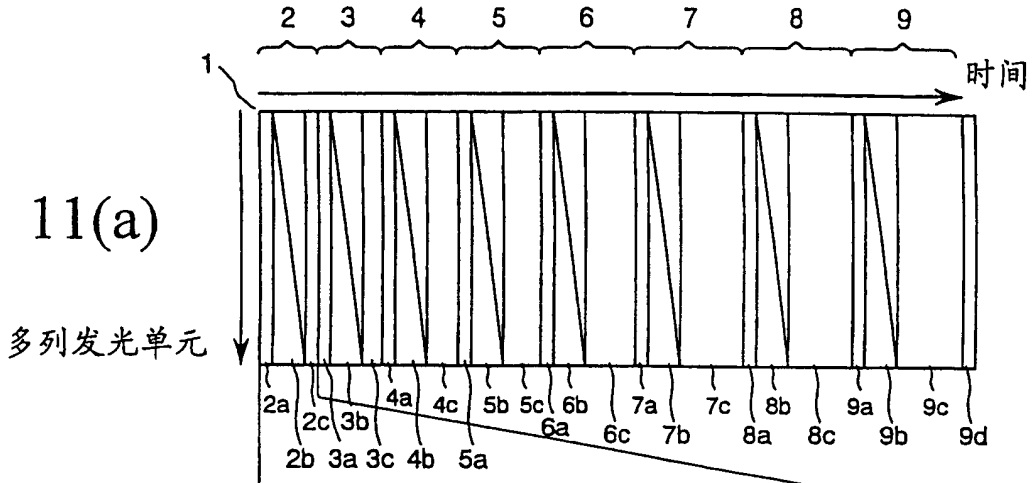


图 11(b)

图 11(c)

图 11(d)

图 11(e)

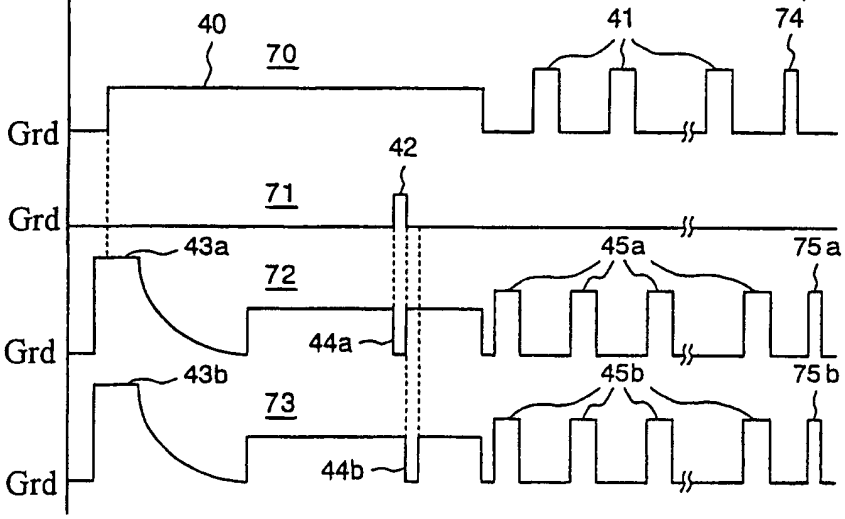


图 12(a)

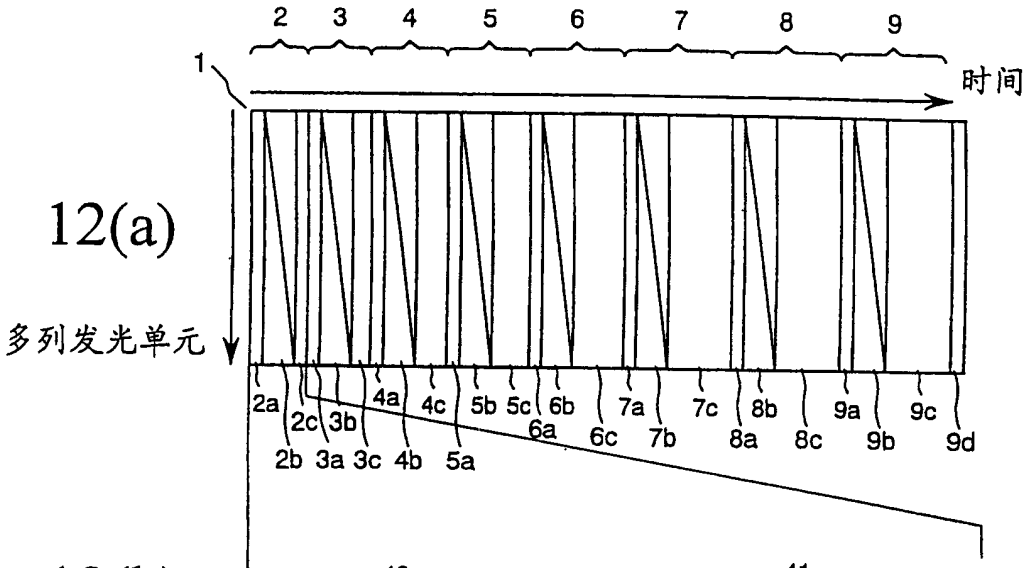


图 12(b)

图 12(c)

图 12(d)

图 12(e)

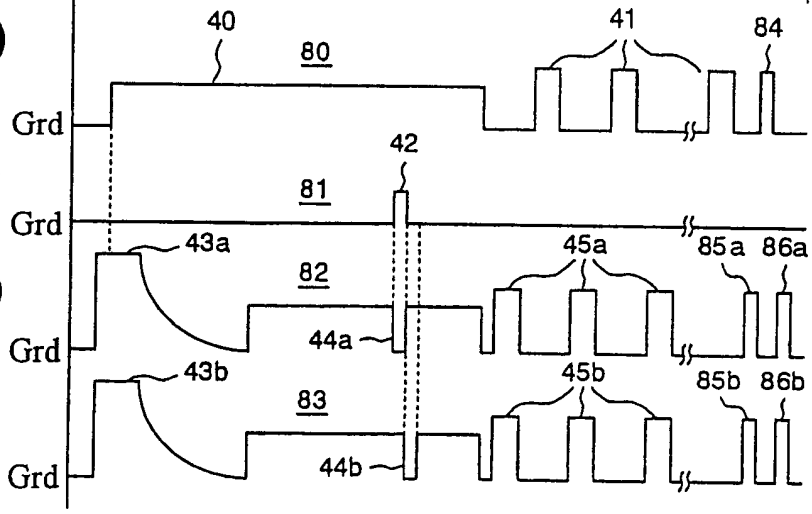


图 13(a)

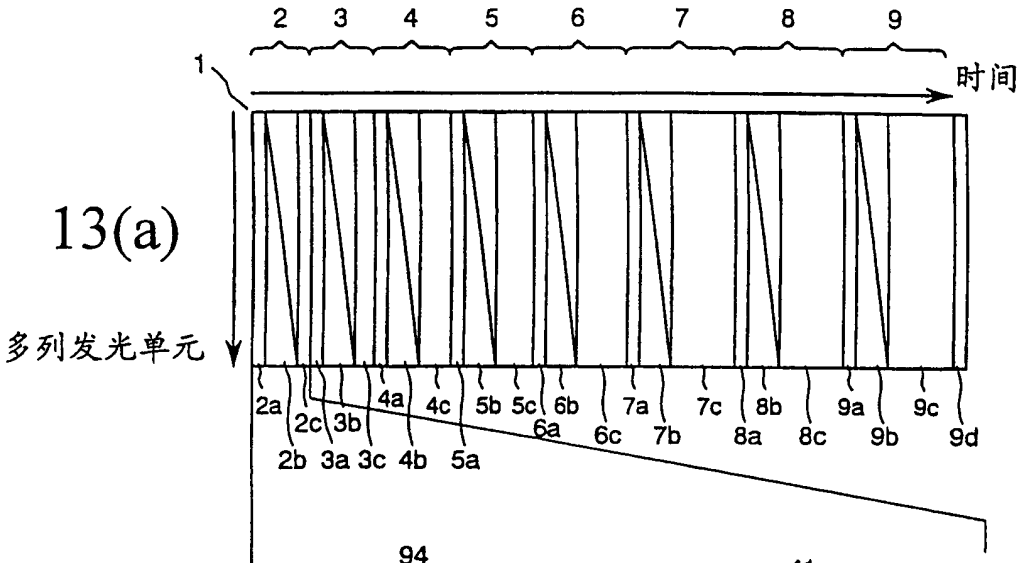


图 13(b)

图 13(c)

图 13(d)

图 13(e)

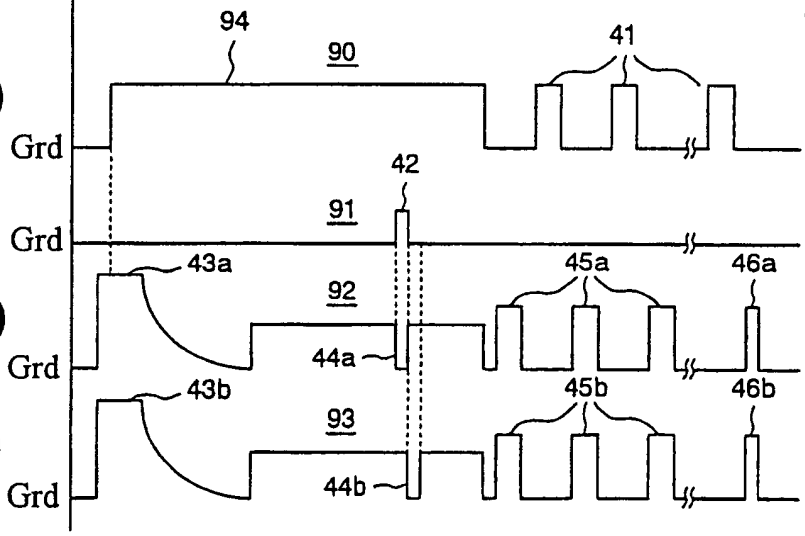


图 14(a)

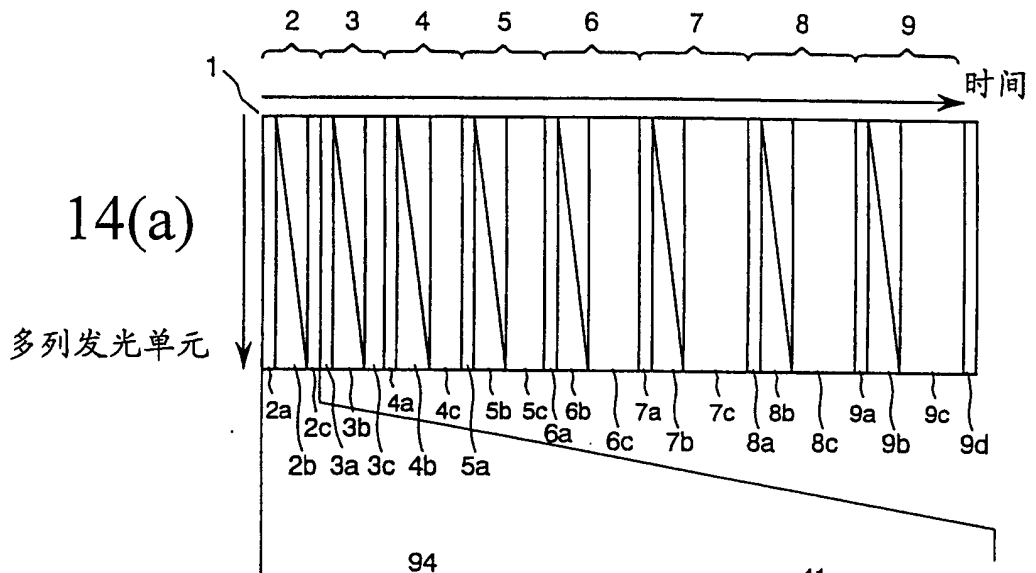


图 14(b)

图 14(c)

图 14(d)

图 14(e)

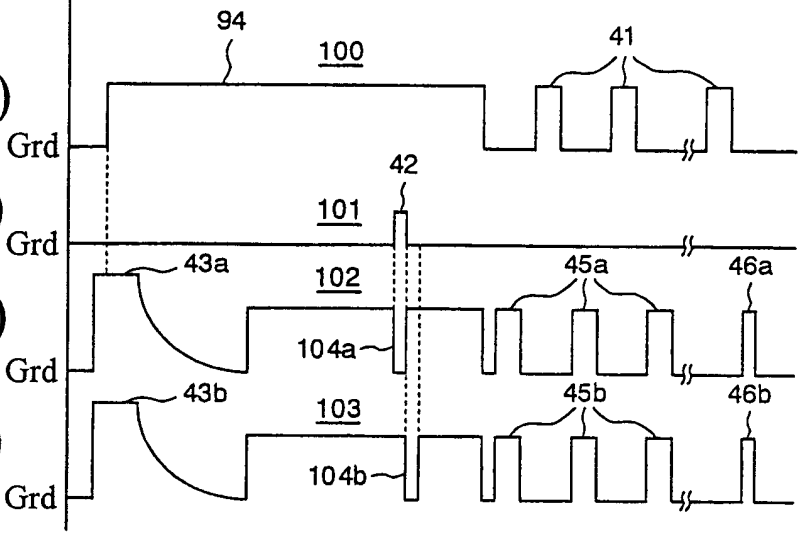


图 15(a)

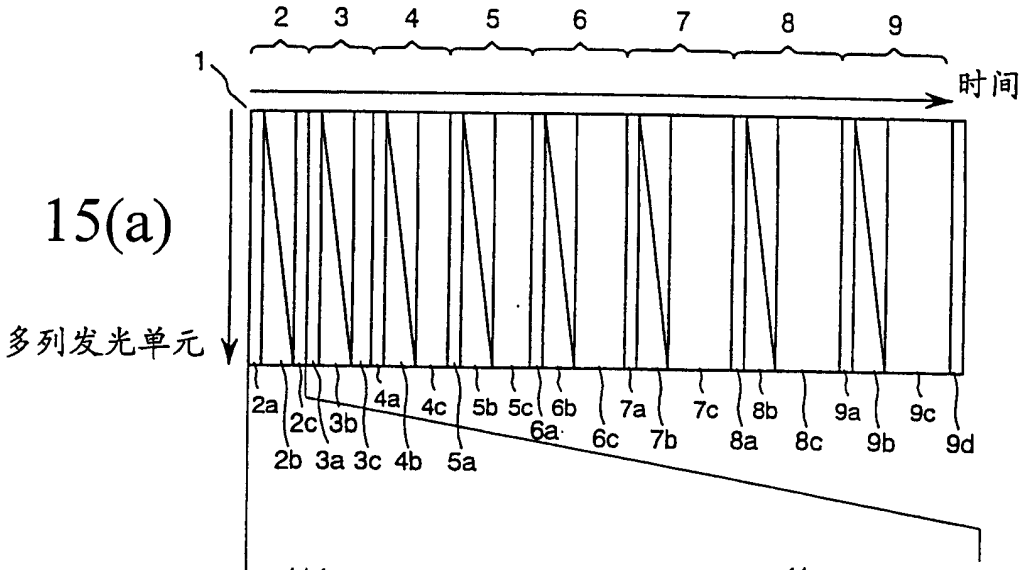


图 15(b)

图 15(c)

图 15(d)

图 15(e)

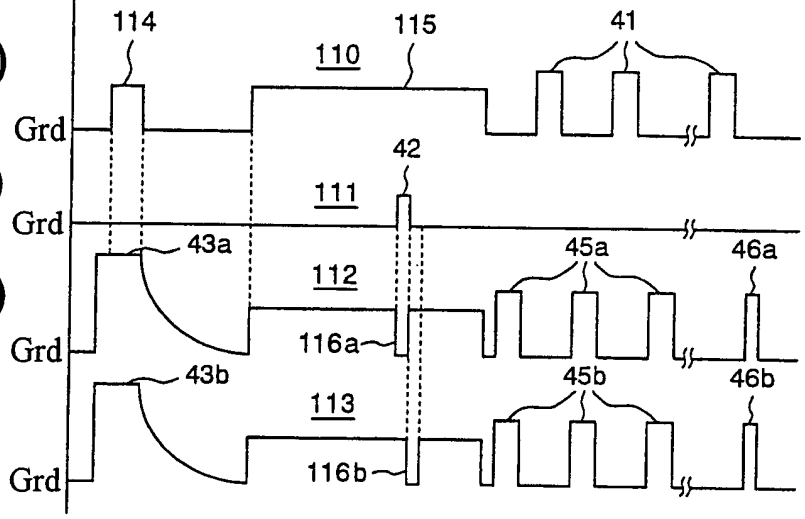


图 16(a)

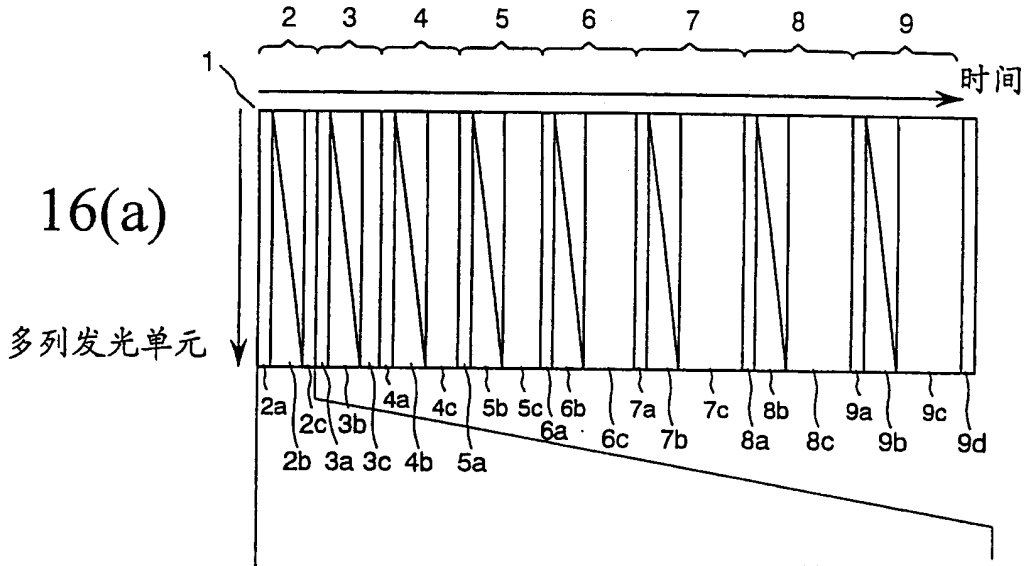


图 16(b)

图 16(c)

图 16(d)

图 16(e)

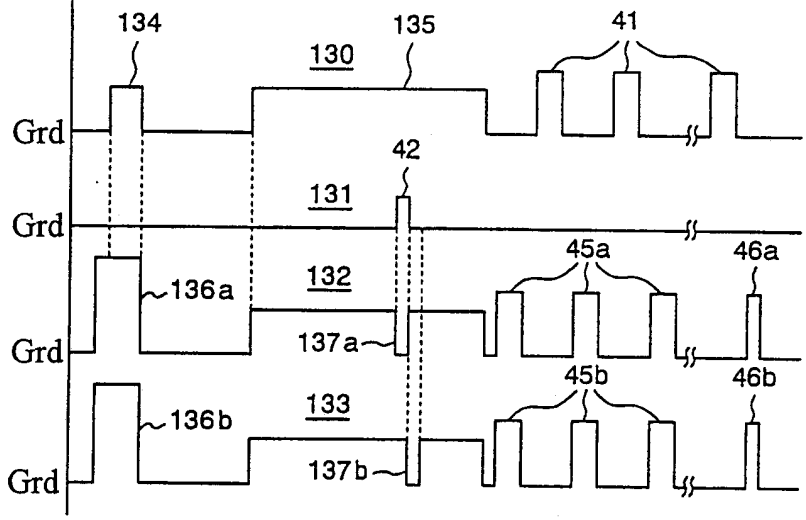


图 17(a)

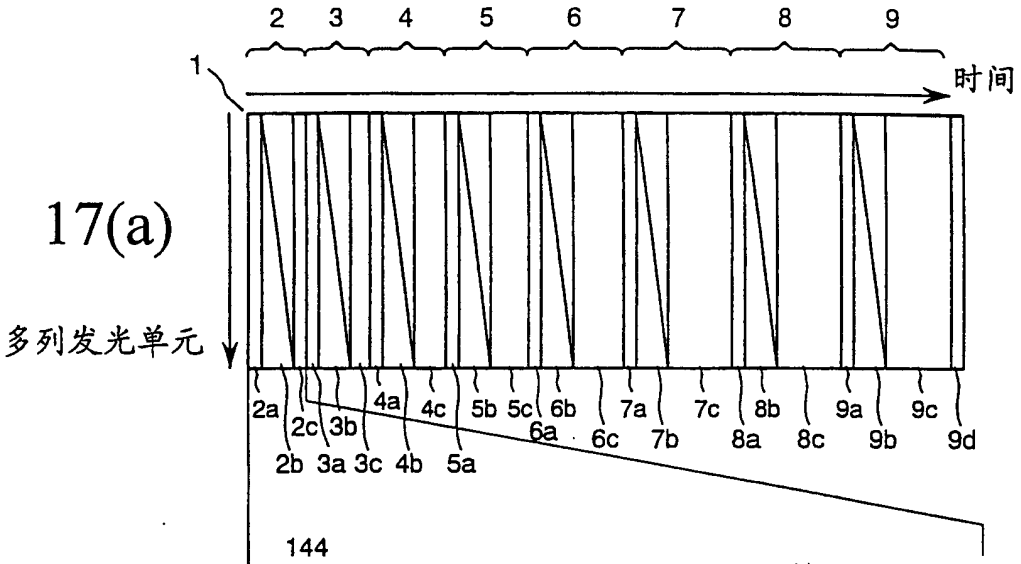


图 17(b)

图 17(c)

图 17(d)

图 17(e)

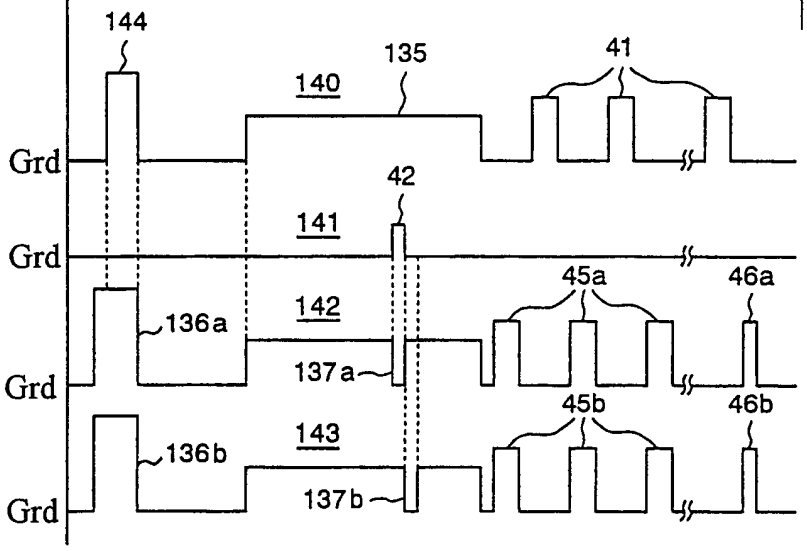


图 18(a)

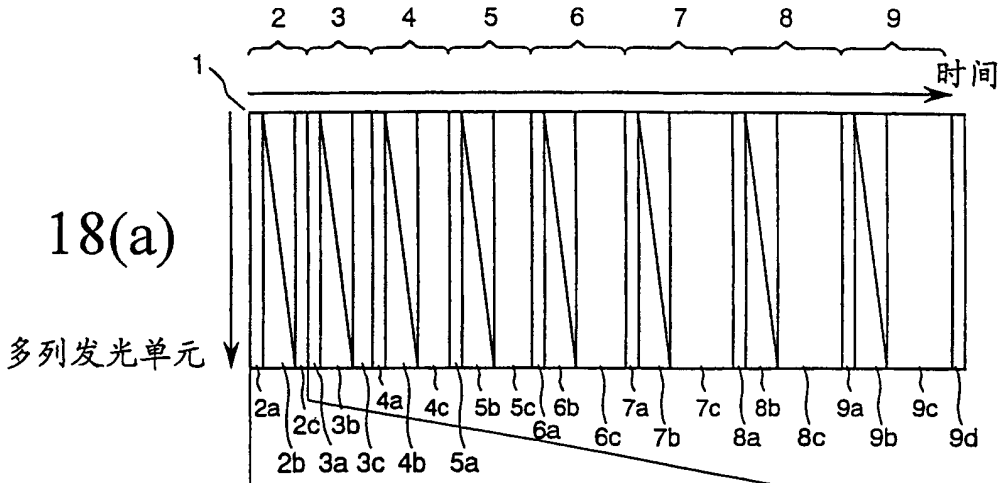
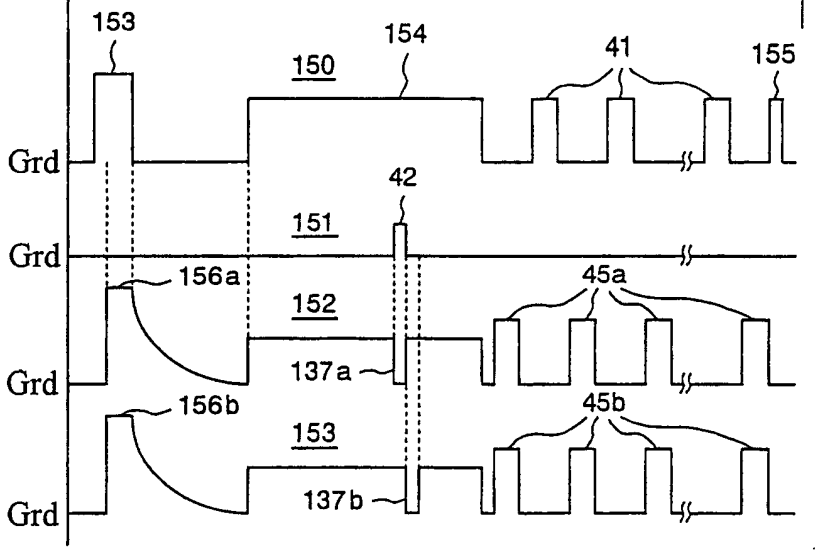


图 18(b)

图 18(c)

图 18(d)

图 18(e)



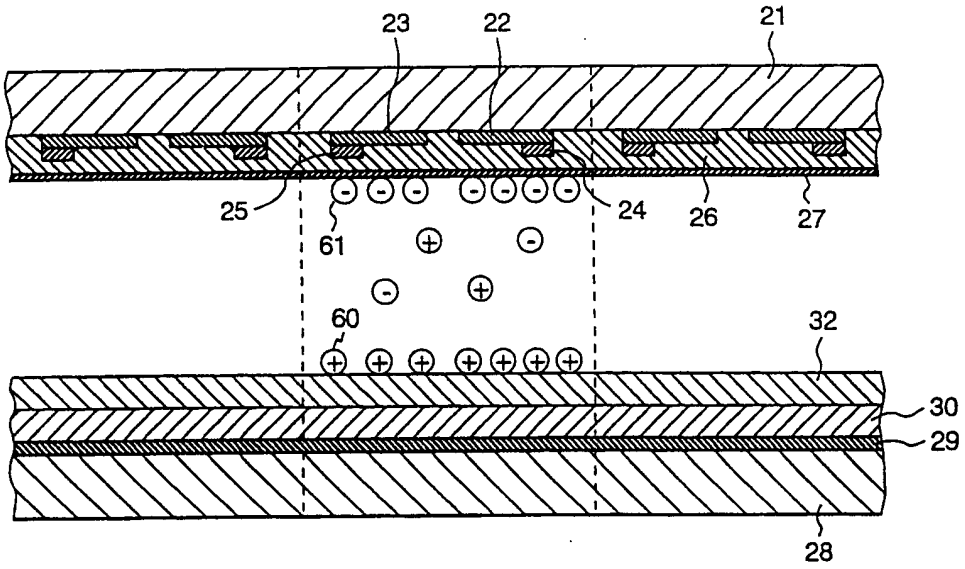


图 19

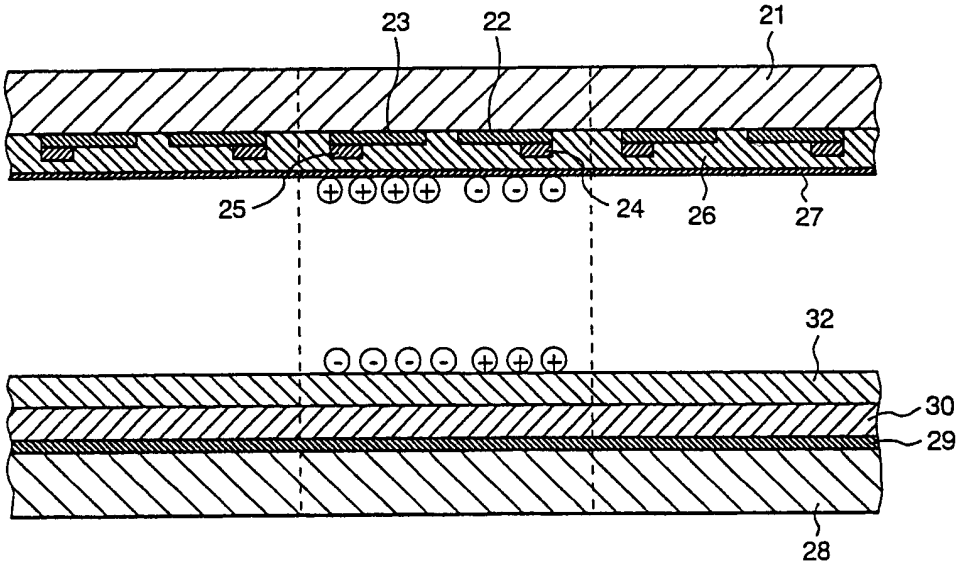


图 20

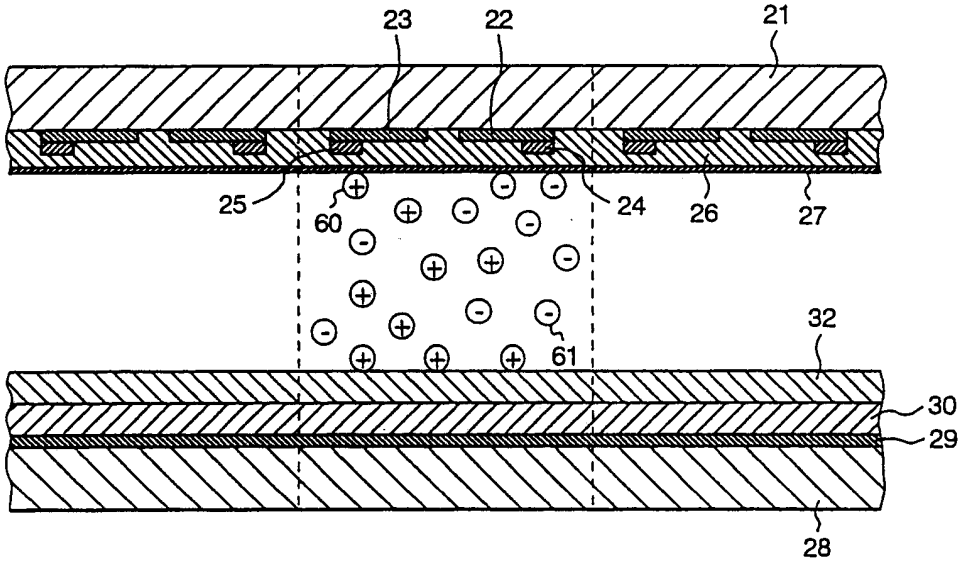


图 21

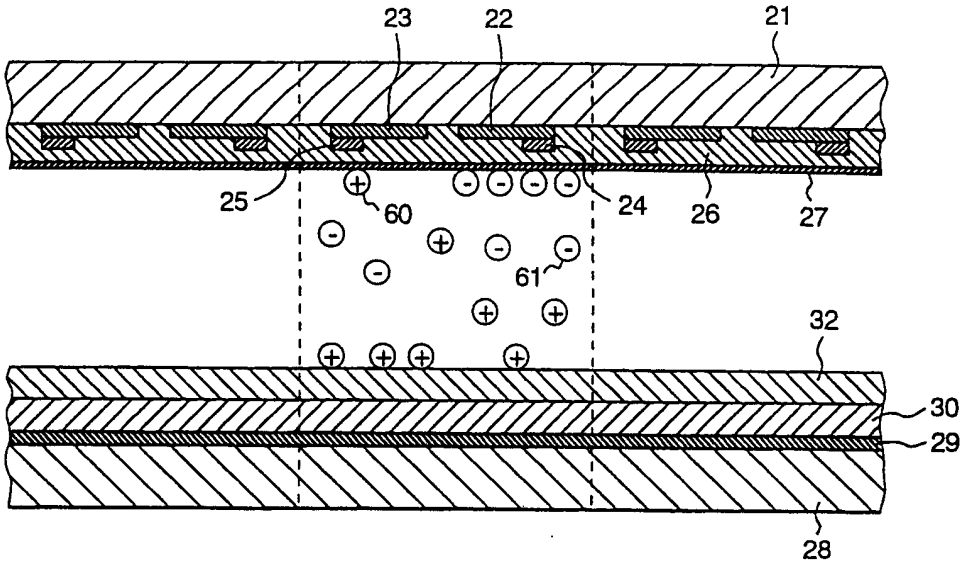

23
22
21
25
60
24
26
27
61
32
30
29
28

图 22

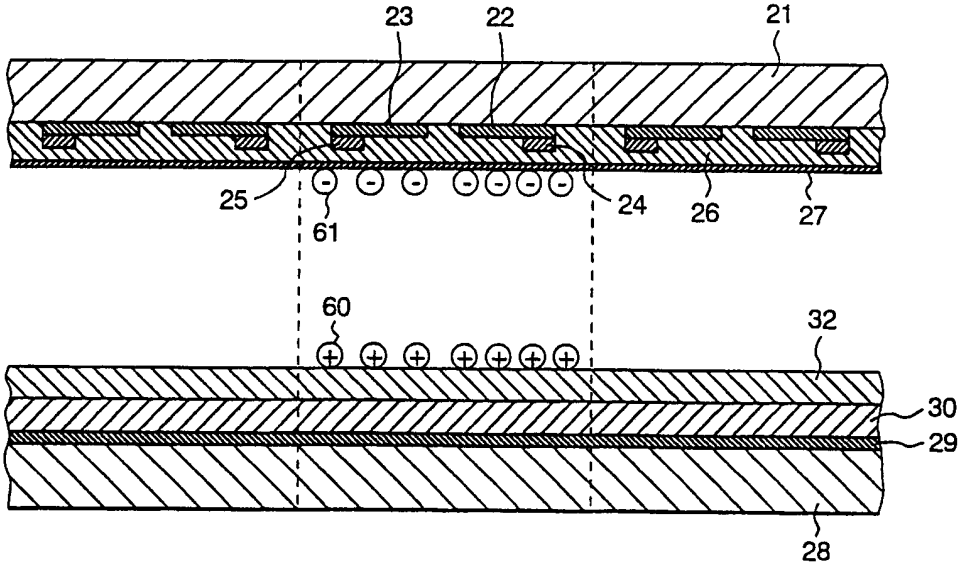

23
22
21
25
61
24
26
27
60
32
30
29
28

图 23

图 24(a)

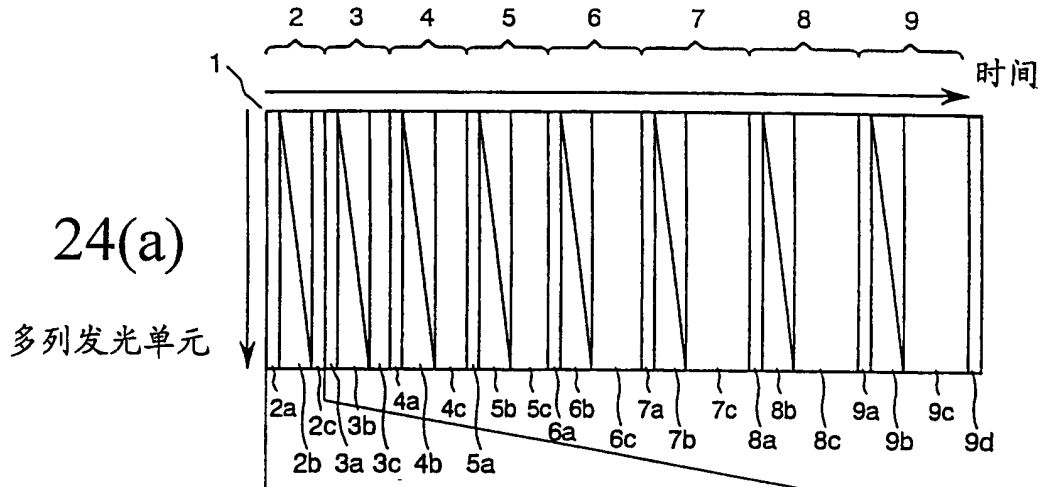


图 24(b)

图 24(c)

图 24(d)

图 24(e)

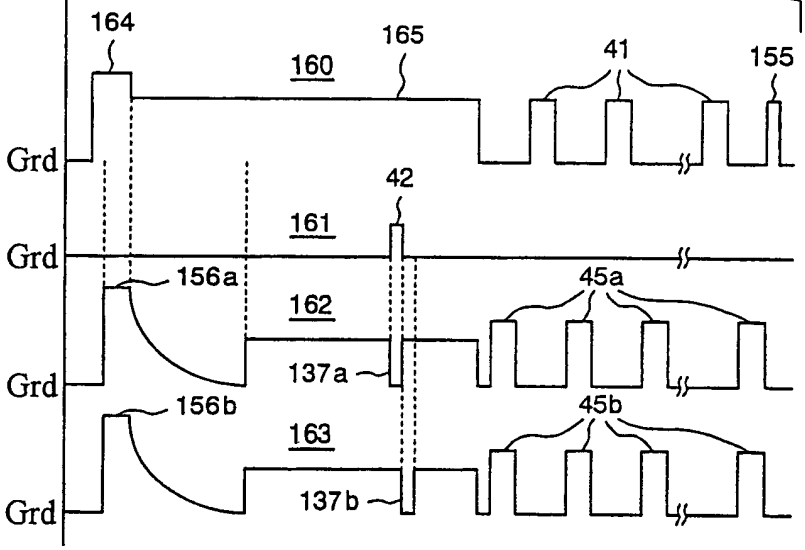


图 25(a)

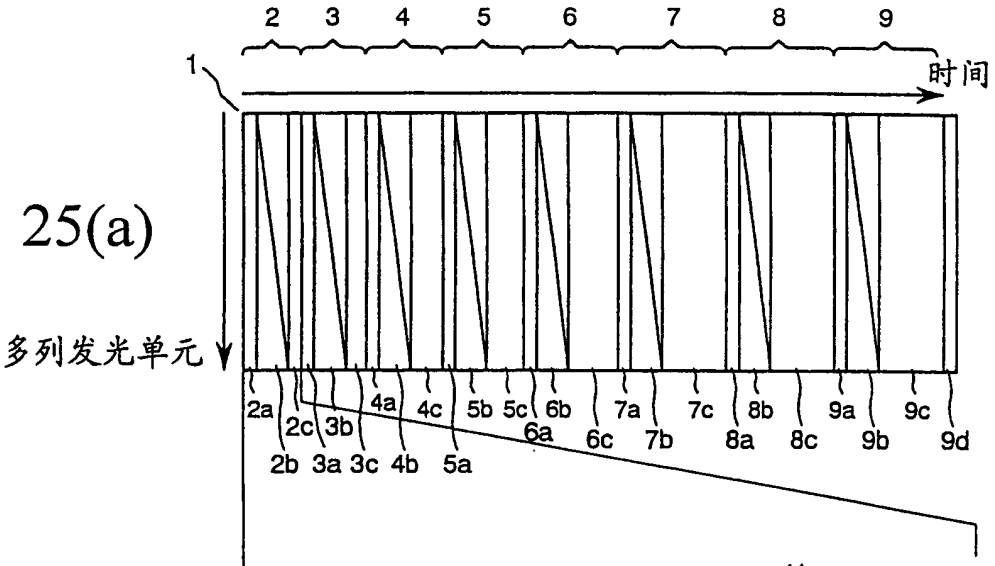


图 25(b)

图 25(c)

图 25(d)

图 25(e)

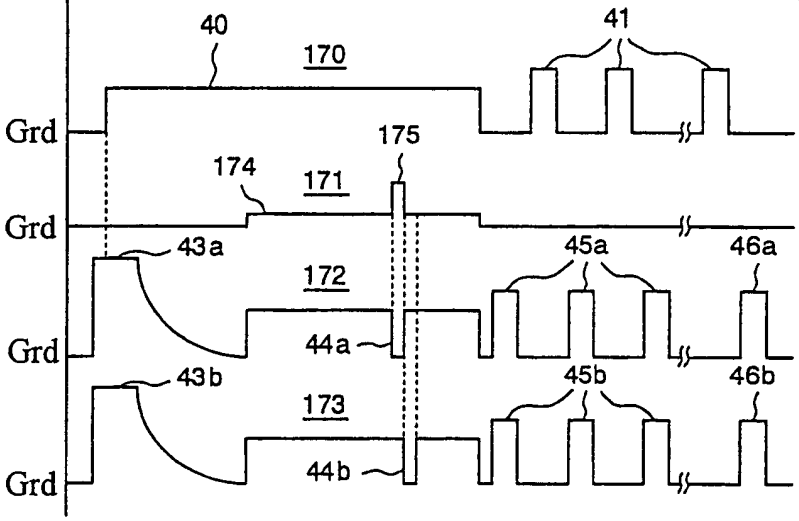


图 26(a)

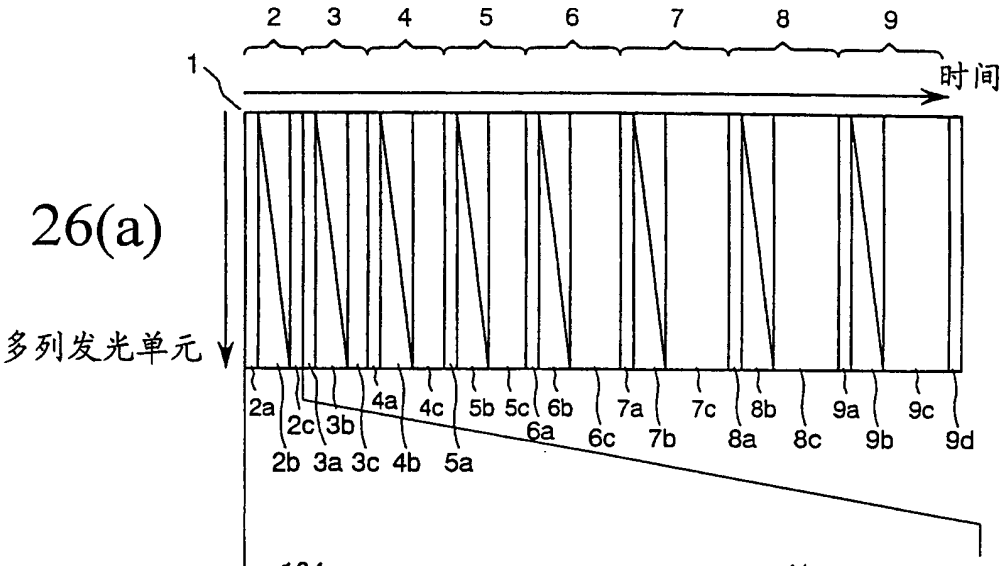


图 26(b)

图 26(c)

图 26(d)

图 26(e)

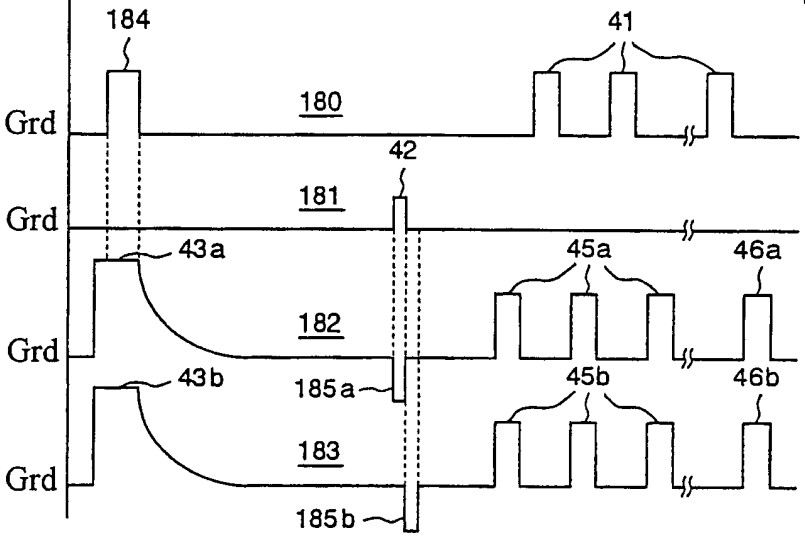


图 27(a)

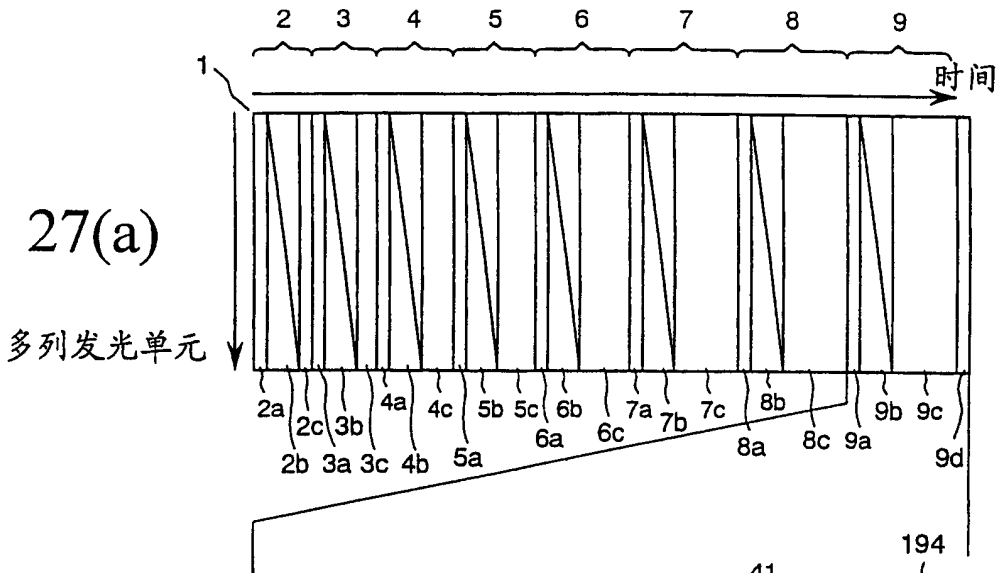


图 27(b)

图 27(c)

图 27(d)

图 27(e)

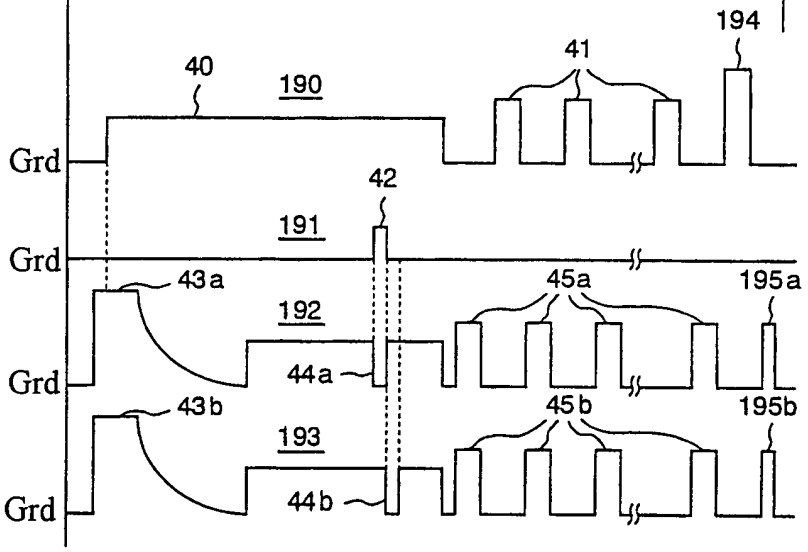


图 28(a)

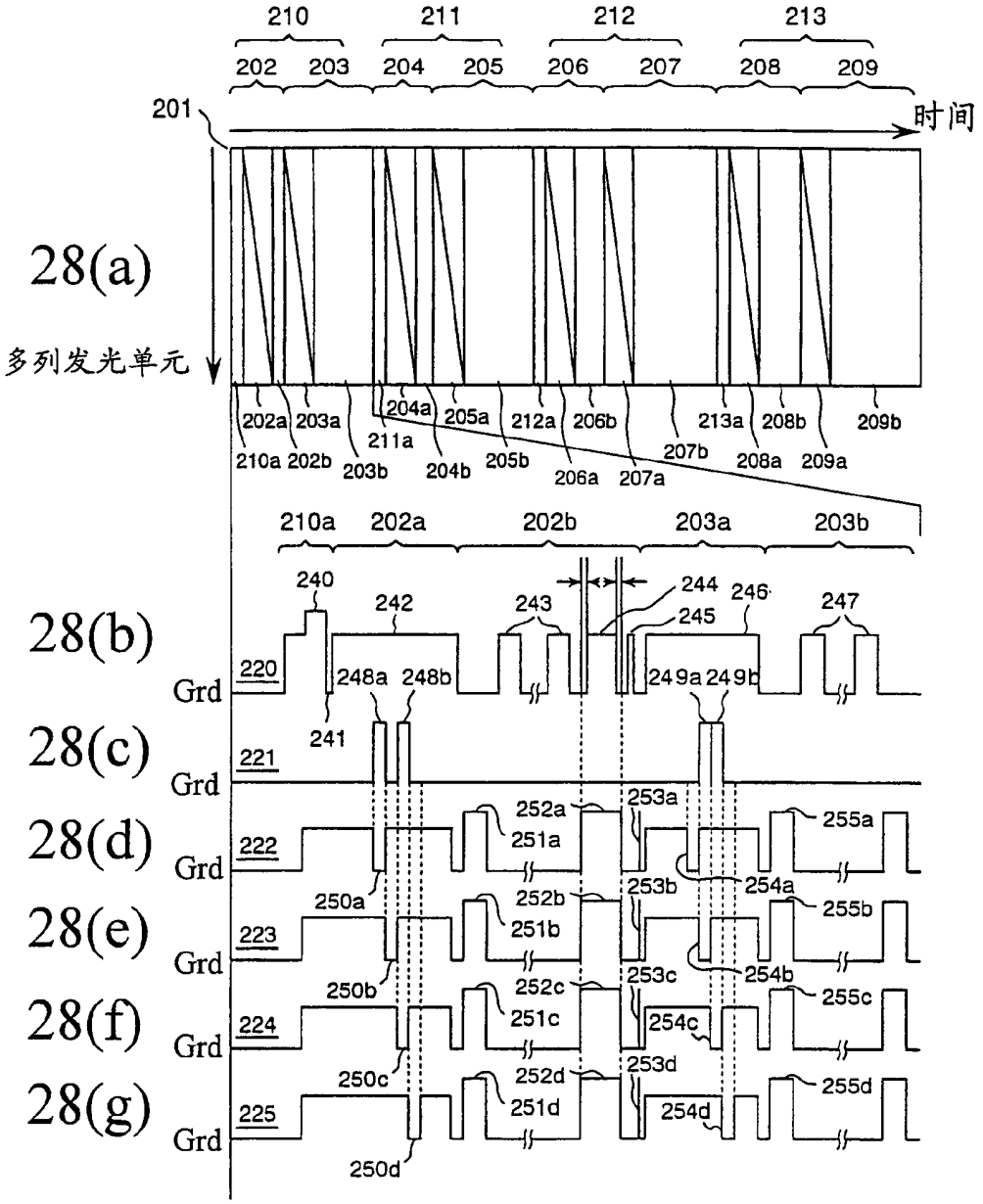


图 28(b)

图 28(c)

图 28(d)

图 28(e)

图 28(f)

图 28(g)

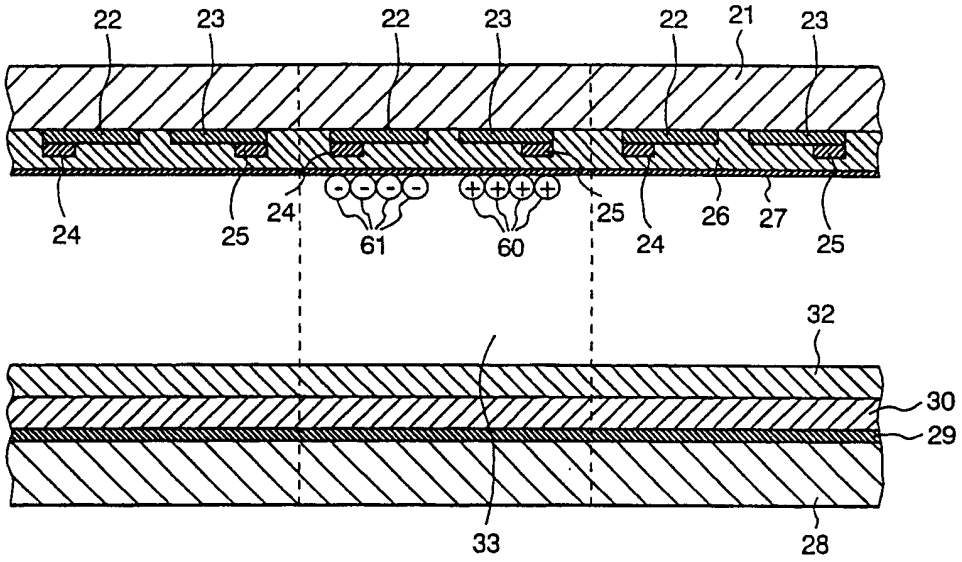

22
23
22
23
22
21
23
24
25
24
61
60
25
24
26
27
25
32
30
29
33
28

图 29

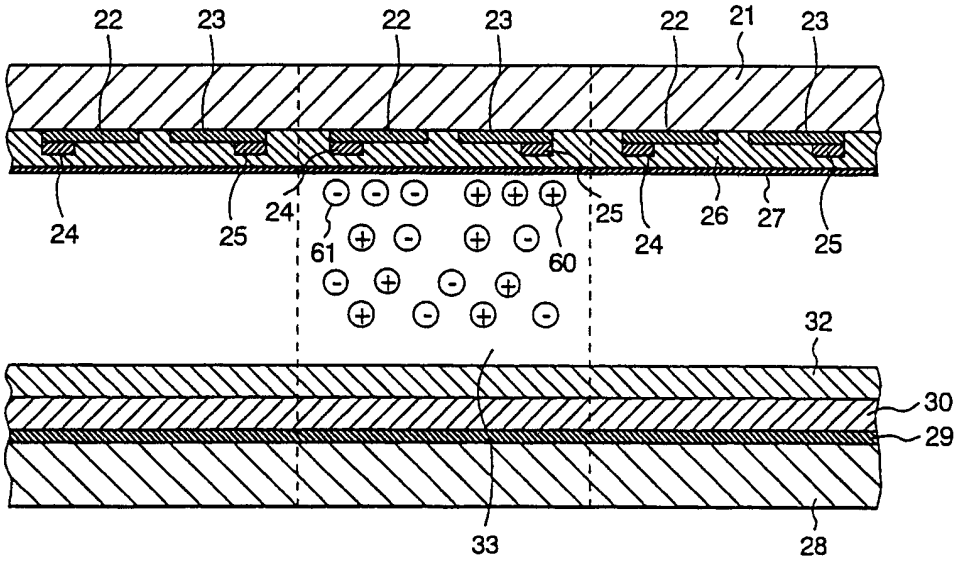

22
23
22
23
22
21
23
24
25
24
61
60
25
24
26
27
25
32
30
29
33
28

图 30

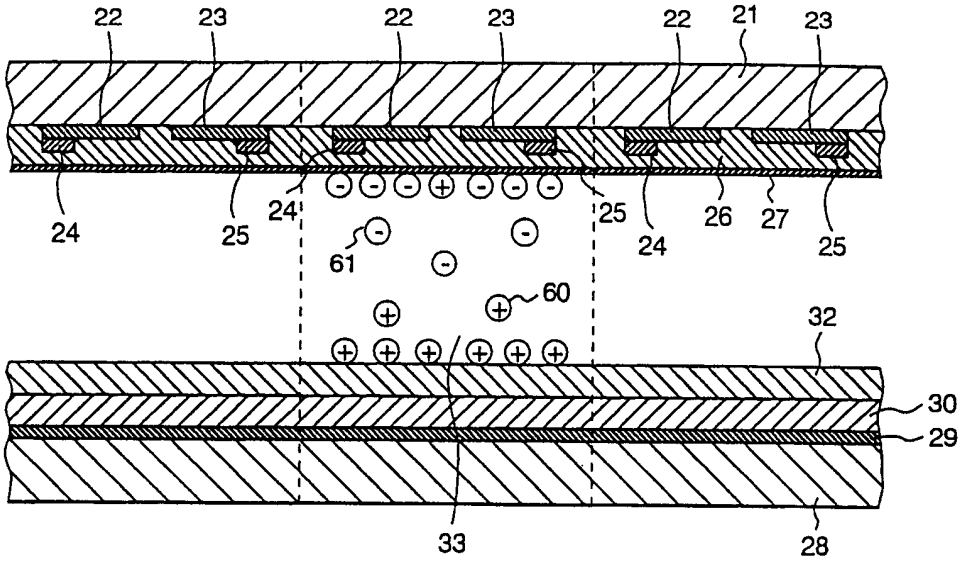

22
23
22
23
22
21
23
24
25
24
25
61
60
24
25
26
27
25
32
30
29
33
28

图 31

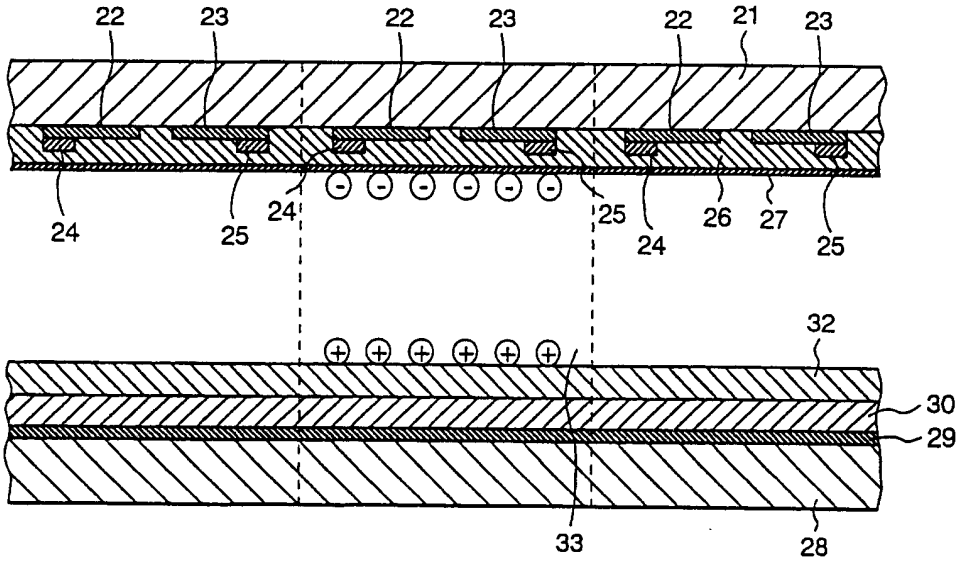

22
23
22
23
22
21
23
24
25
24
25
24
25
26
27
25
32
30
29
33
28

图 32

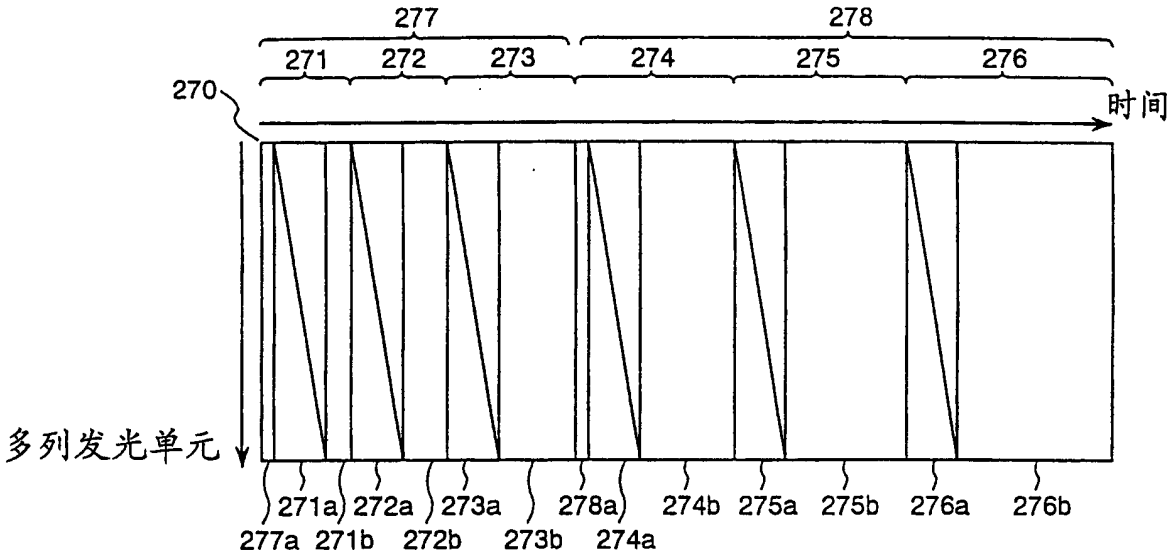

277
278
271
272
273
274
275
276
270
时间
多列发光单元
271a
272a
273a
278a
274b
275a
275b
276a
276b
277a
271b
272b
273b
274a

图 33

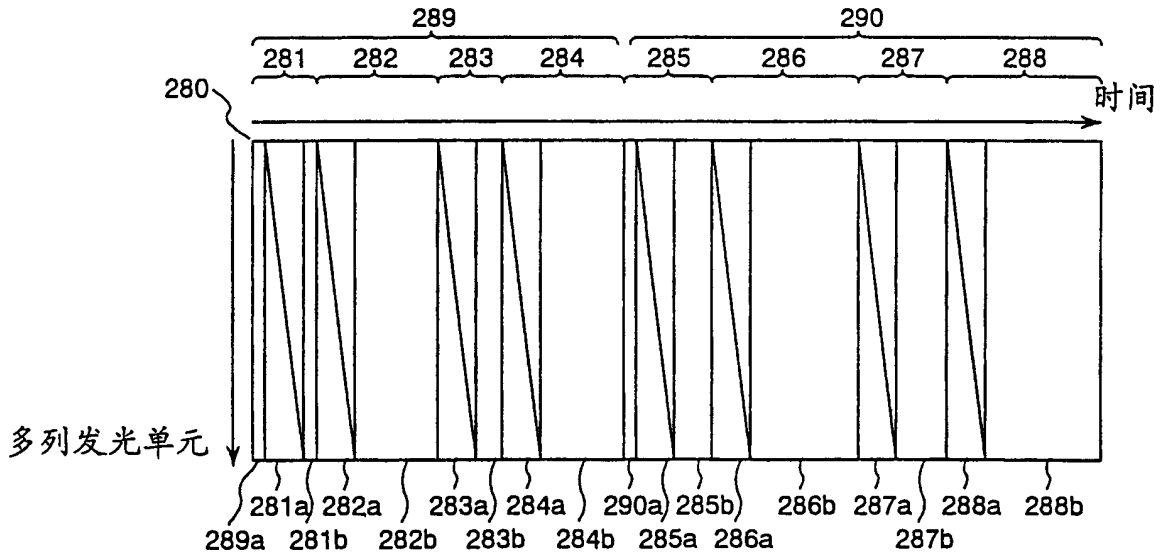

289
290
281
282
283
284
285
286
287
288
280
时间
多列发光单元
281a
282a
283a
284a
290a
285b
286b
287a
288a
288b
289a
281b
282b
283b
284b
285a
286a
287b

图 34

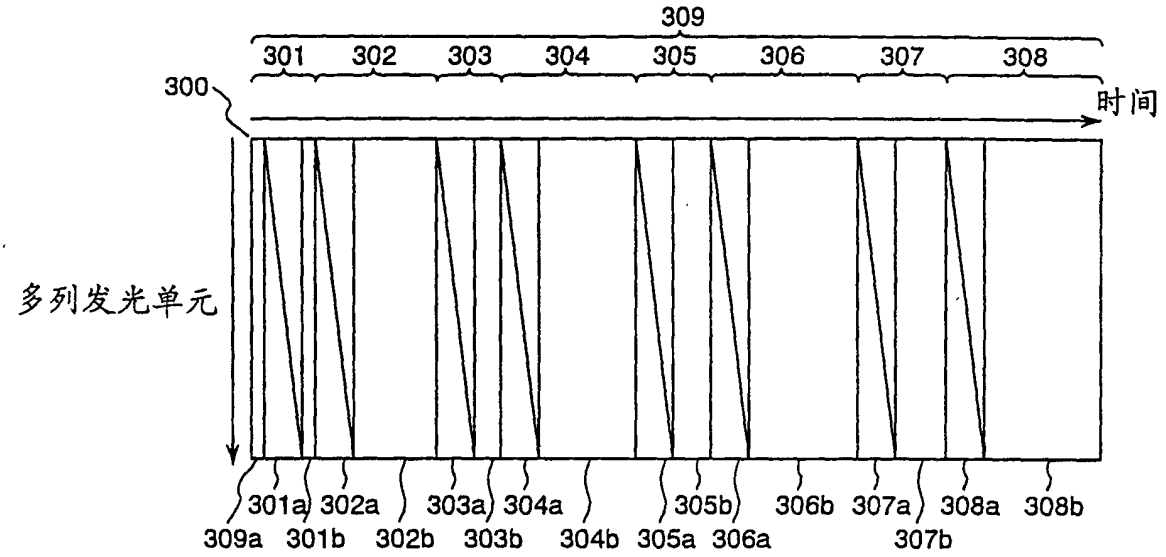

309
301
302
303
304
305
306
307
308
300
时间
多列发光单元
301a
302a
303a
304a
305b
306b
307a
308a
308b
309a
301b
302b
303b
304b
305a
306a
307b

图 35