[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01J 9/02
H01J 1/30

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96100866.0

[45]授权公告日 2001 年 11 月 21 日

[11]授权公告号 CN 1075240C

[22]申请日 1996.1.12
[21]申请号 96100866.0
[30]优先权
[32]1995.1.13 [33]JP [31]004025/1995
[32]1995.9.7 [33]JP [31]230022/1995
[32]1995.11.27 [33]JP [31]307291/1995
[73]专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都
[72]发明人 铃木朝岳 鲈英俊 山口英司
审查员 张华辰

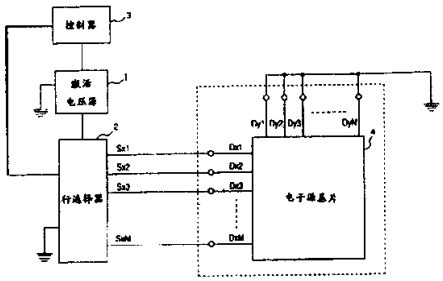
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 罗亚川

权利要求书 7 页 说明书 44 页 附图页数 34 页

[54]发明名称 电子束源和使用它的成像设备的制造方法及激活处理方法

[57]摘要

当制造一种电子束源时，进行一种激活。该激活在一些电子发射装置中产生激 活物质，办法是把那些电子发射装置划分成许多组并依次对每组施加电压。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种电子束源制造方法，该方法包括一个在一些电子发射装置（1002）中产生激活物质的激活步骤，办法是把那些电子发射装置划分成许多组，并依次对每一组施加电压。

2. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中对每一组所进行的电压的依次施加被重复多次。

3. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中对每一组施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一组施加脉冲的间隔期间，对其他组进行脉冲施加。

4. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中在每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003），而且其中从该公共接线的两端开始进行电压的施加。

5. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中在每一组里，那里电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003），而且其中从该公共接线（1003）的一端开始进行电压的施加。

6. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中那些电子发射装置（1002）接线成一个带有一组行方向接线（1003）和一组列方向接线（1004）的矩阵，而且其中对那些电子发射装置的电压施加按每个行方向接线（1003）依次进行。

7. 根据权利要求 6 中所述的电子束源制造方法，其中按每个行方向接线（1003）依次进行的电压施加被重复多次。

8. 根据权利要求 6 中所述的电子束源制造方法，其中对每一

个行方向接线（1003）所施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一个接线施加脉冲的间隔期间，对其他接线进行脉冲施加。

9. 根据权利要求 6 中所述的电子束源制造方法，其中该电压施加从行方向接线（1003）的两端开始进行。

10. 根据权利要求 6 中所述的电子束源制造方法，其中该电压施加从行方向接线（1003）的一端开始进行。

11. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中那些电子发射装置接线成一个带有一组行方向接线（1003）和一组列方向接线（1004）的矩阵，而且其中对那些电子发射装置的电压施加按每个列方向接线（1004）依次进行。

12. 根据权利要求 11 中所述的电子束源制造方法，其中按每个列方向接线（1004）依次进行的电压施加被重复多次。

13. 根据权利要求 11 中所述的电子束源制造方法，其中对每一个列方向接线（1004）所施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一个接线施加脉冲的间隔期间，对其他接线进行脉冲施加。

14. 根据权利要求 11 中所述的电子束源制造方法，其中该电压施加从该列方向接线（1004）的一端开始进行。

15. 根据权利要求 1 中所述的电子束源制造方法，其中所述激活步骤包括一个在那些电子发射装置（1002）中产生激活物质的第一激活步骤，办法是把那些电子发射装置（1002）划分成许多第一组并依次对每个第一组施加电压；以及一个在那些电子发射装置（1002）中产生激活物质的第二激活步骤，办法是把那些电子发射装置（1002）划分成许多第二组并依次对每个第二组施加

电压。

16. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在检测诸电子发射装置（1002）的发射电流的同时进行所述激活步骤。

17. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中当检测到诸电子发射装置（1002）的该发射电流的饱和后结束所述激活步骤。

18. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中每个第一组的电子发射装置（1002）数目大于每个第二组的该数目，而且其中该第一激活步骤在该第二激活步骤之前进行。

19. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤里，按每个组而依次进行的电压施加被重复多次。

20. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤里，对每个组所加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一个组施加脉冲的间隔期间，对其他组进行脉冲施加。

21. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在诸第一组和第二组的每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003，1004），而且其中电压施加从该公共接线（1003，1004）的两端开始进行。

22. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在诸第一组和第二组的每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003，1004），而且其中电压施加从该公共接线（1003，1004）的一端开始进行。

23. 根据权利要求 15 中所述的电子束源制造方法，其中在诸第一组和第二组的每一组里，那些电子发射装置（1002）接线成一个带有一组行方向接线（1003）和一组列方向接线（1004）的矩阵，而且其中在第一激活步骤里该电压施加依次按每个行方向接线（1003）进行，而在第二激活步骤里该电压施加依次按每个列方向接线（1004）进行。

24. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中在检测诸电子发射装置（1002）的发射电流的同时进行所述激活步骤。

25. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中当检测到诸电子发射装置（1002）的该发射电流的饱合后结束所述激活步骤。

26. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中列方向接线（1004）数大于行方向接线（1003）数，而且其中该第一激活步骤在该第二激活步骤之前进行。

27. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤里，依次按每个行方向接线（1003）或每个列方向接线（1004）所进行的电压施加被重复多次。

28. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤里，对每个行方向接线（1003）或列方向接线（1004）所施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一个接线施加脉冲的间隔期间，对其他接线进行脉冲施加。

29. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤的任何一个里，电压施加是从该行方向接线（1003）或列方向接线（1004）的两端开始进行的。

30. 根据权利要求 23 中所述的电子束源制造方法，其中在该第一和第二激活步骤的任何一个里，电压施加是从该行方向接线（1003）或列方向接线（1004）的一端开始进行的。

31. 一种用来制造一种成像设备的方法，该设备包括一个用来靠电子束的照射而形成一个图像的成像单元（1007），诸电子束来自一个带有一组电子发射装置（1002）的电子束源，

其中所述电子束源是根据如权利要求 1 至 30 中所述的方法中的任何一个来制造的。

32. 根据权利要求 31 中所述的方法，其中所述成像单元包括一个荧光构件（1008）。

33. 一种用来使一个电子束源激活的电子束源激活方法，该电子束源带有多个电子发射装置（1002），该方法包括一个在一些电子发射装置（1002）中产生激活物质的步骤，办法是把那些电子发射装置（1002）划分成许多组并依次对每一组施加电压。

34. 根据权利要求 33 中所述的电子束源的激活方法，其中在每一组的该依次的电压施加被重复多次。

35. 根据权利要求 33 中所述的电子束源的激活方法，其中在每一组施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一组施加脉冲的间隔期间，对其他组进行脉冲施加。

36. 根据权利要求 33 中所述的电子束源的激活方法，其中对每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003），而且其中该电压施加是从该公共接线（1003）的两端开始进行的。

37. 根据权利要求 33 中所述的电子束源的激活方法，其中对

每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003），而且其中该电压施加是从该公共接线（1003）的一端开始进行的。

38. 根据权利要求 33 中所述的电子束源的激活方法，其中所述激活步骤包括一个把那些电子发射装置（1002）划分成许多个第一组并依次对每个第一组施加电压的第一激活步骤，和一个把那些电子发射装置（1002）划分成许多个第二组并依次对每个第二组施加电压的第二激活步骤。

39. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中在检测诸电子发射装置（1002）的发射电流的同时进行所述激活步骤。

40. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中当检测到诸电子发射装置（1002）的该发射电流的饱和后结束所述激活步骤。

41. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中每个第一组的电子发射装置（1002）的数目大于每个第二组的该数目，而且其中该第一激活步骤在该第二激活步骤之前进行。

42. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中在该第一和第二激活步骤里，依次按每个组进行的电压施加被重复多次。

43. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中在该第一和第二激活步骤里，对每个组所施加的电压含有一组电压脉冲，而且其中在对一个组施加脉冲的间隔期间，对其它组进行脉冲施加。

44. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中在诸第一组和诸第二组的每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003，1004），而且其中电压施加从该公共接线（1003，1004）的两端开始进行。

45. 根据权利要求 38 中所述的电子束源的激活方法，其中在诸第一组和诸第二组的每一组里，那些电子发射装置（1002）布置成带有一个公共接线（1003，1004），而且其中该电压施加从该公共接线（1003，1004）的一端开始进行。

说　明　书

电子束源和使用它的成像设备的制造方法及激活处理方法

本发明涉及一种带有一组电子发射装置的电子束源和利用该电子束源的成像设备的制作方法，以及激活处理方法。

常规上，作为电子发射装置已知两种类型的电子束源，即热离子阴极和冷阴极电子束源。冷阴极电子束源的例子有场发射型（下文简称为"*FE*"）、金属/绝缘体/金属型（下文简称为"*MIM*"）和表面传导发射型（下文简称为"*SCE*"）电子发射装置。

FE 型电子发射装置的一些已知例子由 *W. P. Dyke* 和 *W. W. Dolan* 在"场发射"，电子物理学进展（*Advance in Electron Physics*），8，89（1956）中和由 *C. A. Spindt* 在"带钼锥形体的薄膜场发射阴极的物理特性"，应用物理学杂志（*J. Appl. Phys.*），47，5248（1976）中做了介绍。

MIM 型电子发射装置的一个已知例子由 *C. A. Mead* 在"隧道发射装置的工作"，应用物理学杂志（*J. Appl. Phys.*），32，646（1961）中介绍过。

SCE 型电子发射装置的一个已知例子由例如 *M. I. Elinson* 在"无线电工程电子物理学（*Radio Eng. Electron Phys.*）"，10，1290（1965）中介绍过，而其他一些例子将在下文介绍。

SCE 型电子发射装置利用一种现象，其中靠使一个电流平行于

薄膜表面流过而在一个小面积薄膜中产生一种电子发射，该薄膜已经在一个基片上形成。作为SCE型电子发射装置，除了按照上面提到的*Elinson*的一种SnO_2薄膜之外，由*G. Dittmer*在"薄固体膜",9,317(1972)中,*M. Hartwell*和*C. G. Fonstad*在"*IEEE*电子设备会议文集(*IEEE Trans. ED Conf.*)",519(1975)中，*Hisashi Araki*等在"真空"*Vol.* 26,*No.* 1,*p.* 22(1983)中介绍了使用一种*Au*薄膜、一种In_2O_3/SnO_2薄膜、一种碳薄膜之类的一些电子发射装置。

作为这些SCE型电子发射装置的装置结构的一个典型例子，图34是按照上述*Hartwell*和*Fonstad*的SCE型电子发射装置的平面图。在图34中，标号3001代表一个基片；3004代表一个靠溅射(*Spattering*)形成的具有H形图案的金属氧化物导电薄膜。一个电子发射部分3005是靠将在下文描述的称为"成型"的起电工艺形成的。在图34中，间隔L设定成0.5～1*mm*，而宽度W设定成0.1*mm*。注意，为了介绍方便，电子发射部分3005大约画在导电薄膜3004的中央并具有矩形形状，然而，这并不能准确地表示实际电子发射部分3005的位置和形状。

在*M. Hartwell*和其他人的这些传统的SCE型电子发射装置中，一般来说电子发射部分3005是在电子发射之前通过在导电薄膜3004上进行起电处理(称为"成型处理")而形成的。根据该成型工艺，通过对导电薄膜3004的两端施加一个恒定的直流电流，同时使该电压以例如1*V*/*min*的很低速度升高来进行起电，以使导电薄膜3004部分地损坏或变形，由此形成具有高电阻的电子发射部分3005。注意，导电薄膜3004的损坏或变形部分有一个裂痕。在该成

型处理之后，在对该导电薄膜施加适当的电压时，在诸裂痕附近进行电子发射。

上述 SCE 型发射装置是优越的，因为它们结构简单且易于制造，因而可以在很宽的面积上形成许多装置。于是，如本申请人在日本专利申请公开 No. 64—31332 中所公开的，已经研究了一种用来布置和驱动许多装置的方法。

已经研究了 SCE 型电子发射装置在例如成像设备，如图像显示设备和图像记录设备上的有关应用，及电子束源。

尤其是，作为在图像显示设备上的应用，如本申请人在美国专利 No. 5,066,833 中所公开的，已经研究了一种图像显示设备，该设备使用一种 SCE 型电子发射装置和一种在收到电子束时发光的荧光物质的组合。这种类型的图像显示设备可望具有比其它传统图像显示设备更为优秀的特性。例如，与目前热门的液晶显示设备相比，以上显示设备更胜一筹之处在于，由于它是自发光的故不需要背光照明，而且它有很宽的视角。

本发明人已经仔细研究了具有多种结构、由不同材料制成、根据许多制作方法的各种 SCE 型电子发射装置。此外，本发明人已经研究了一种电子束源，其中布置了大量 SCE 型电子发射装置，和一种利用该电子束源的图像显示装置。

本发明人还仔细研究了一种采用如图 31 中所示的电气接线的电子束源。该电子束源靠两维地布置一些 SCE 型电子发射装置而构成一个矩阵。

在图 31 中，标号 4001 代表 SCE 型电子发射装置；4002 代表行方向接线；而 4003 代表列方向接线。行与列方向接线 4002 和 4003

实际上具有有限的电阻，然而，在图 31 中，诸电阻画成接线电阻 4004 和 4005。图 31 中的接线称为“简单矩阵接线”。

注意，在图 31 中，为了便于介绍，电子束源用一个 6×6 矩阵表示，然而，该矩阵大小不限于此配置，而是可为任何大小，只要在例如用于图像显示设备的电子束源的场合，该矩阵具有所需的图像显示器所用数目的装置即可。

在带有如图 31 中所示的矩阵接线的一些表面传导电子发射装置的电子束源中，为了输出想要的电子束，对行和列方向接线 4002 和 4003 施加适当的电信号。例如，为了驱动在矩阵的任意一行中的 *SCE* 型电子发射装置，在被选择的该行处对行方向接线 4002 施加一个选择电压 *Vs*，同时，在不被选择的诸行处对行方向接线 4002 施加一个不选择电压 *Vns*。与此操作同步，对列方向接线 4003 施加一个用来输出一个电子束的驱动电压 *Ve*。根据此方法，如果不考虑由接线电阻 4004 和 4005 所降低的电压，所选行的 *SCE* 型电子发射装置收到一个 *Ve*—*Vs* 电压，同时未选行的 *SCE* 型电子发射装置收到一个 *Ve*—*Vns* 电压。如果电压 *Ve*、*Vs* 和 *Vns* 分别设定成适当的电压值，则仅从所选行的表面传导电子发射装置发射出具有所需强度的电子束。此外，如果对列方向接线中的各接线施加具有不同值的驱动电压 *Ve*，则从该所选行中各装置发射出具有不同强度的电子束。由于诸表面传导电子发射装置具有很高的响应速度，故可通过改变施加驱动电压 *Ve* 的施加周期来改变电子束发射周期。

这样，带有简单矩阵接线形式的诸 *SCE* 型电子发射装置的电子束源提供了多种应用的可能性。例如，如果根据图像信息施加适当的电子信号，那么它可以用作一个用于图像显示设备的电子束源。

然而，以上电子束源实际上具有如下的一个问题。

就是说，对于用于一种成像设备之类的表面传导电子发射装置，希望进一步加大发射电流并改善发射效率。注意，“发射效率”指真空中的发射电流（下文称为“电子发射电流 *Ie*”）与当电压加在每个表面传导电子发射装置的装置电极时它所流过电流（下文称为“装置电流 *If*”）的比率。

因此，本发明的一个目的在于，提供一种用来加大一个带有一组电子发射装置的电子束源的发射电源的处理方法。

本发明的另一个目的在于，提供一种用来在短时间内进行以上处理的方法。

本发明的另一个目的在于，提供一种用来在一组电子发射装置之间使发射电流特性均一化的处理方法。

根据本发明，通过提供一种电子束源制作方法来实现以上目的，该方法包括一个在多个电子发射装置中产生激活物质的激活步骤，办法是把那些电子发射装置划分成许多组并依次对每一组施加电压。

此外，本发明提供一种用来制作一种成像设备的方法，该设备包括一个靠电子束的照射而形成一个图像的成像单元，该电子束来自一个带有一组电子发射装置的电子束源，其中该电子束源是按以上方法制作的。

此外，本发明提供一种用来使带有多个电子发射装置的电子束源激活的电子束源激活方法，该方法包括一个在一些电子发射装置中产生激活物质的激活步骤，办法是把那些电子发射装置划分成许多组并依次对每一组施加电压。

从以下对本发明最佳实施例的描述中，除上边所讨论的以外，其它的目的和优点对于本专业的技术人员来说将变得显而易见。在该描述中对照一些附图．这些附图构成该描述的一部分并说明本发明的例子。然而，这些例子并非本发明各种实施例的详尽无遗的介绍，因而为确定本发明的范围，要对照附于该描述之后的权利要求书。

包括在说明中并构成其一部分的附图，表示本发明的一些实施例，它们连同描述用来说明本发明的原理。

图 1 是方块图，表示根据本发明第一实施例的一种使多重 *SCE* 型电子发射装置激活的装置的结构；

图 2 是图 1 中的一个行选择器的详细表示；

图 3 是定时图，表示根据第一实施例的行开关的定时；

图 4 是方块图，表示根据本发明第二实施例的一种使多重 *SCE* 型电子发射装置激活的装置的结构；

图 5 是定时图，表示根据第二实施例的行开关的定时；

图 6 是方块图，表示根据本发明第三实施例的一种使多重 *SCE* 型电子发射装置激活的装置的结构。

图 7 是定时图，表示根据第三实施例的行开关的定时；

图 8 是用于诸实施例的一个显示屏的透视图；

图 9*A* 和 9*B* 是说明图，表示荧光物质和黑色导电物质 1010 在图 8 中的显示屏的面板上的布置；

图 10*A* 是平面图，表示一个平的 *SCE* 型电子发射装置的结构；

图 10*B* 是剖视图，表示该平的 *SCE* 型电子发射装置的结构；

图 11*A* 至 11*E* 是示意图，说明图 10*A* 和 10*B* 中的该平的 *SCE* 型电子发射装置的一种制作工艺；

图 12 是折线图，表示从成型电源 1110 所施加的电压波形的一个例子；

图 13*A* 是柱状图，表示对该平的 *SCE* 型电子发射装置的激活处理；

图 13*B* 是柱状图，表示对一种阶梯式 *SCE* 型电子发射装置的激活处理；

图 14 是该阶梯式 *SCE* 型电子发射装置典型结构的剖视图；

图 15*A* 至 15*F* 是说明图，表示图 14 中的该阶梯式 *SCE* 型电子发射装置的一种制作工艺；

图 16 是曲线图，表示一个显示设备所用装置的发射电流 *Ie* 相对于装置施加电压 *Vf* 的特性和装置电流 *If* 相对于装置施加电压 *Vf* 的特性的典型例子；

图 17 是用于图 8 中的显示屏的一个多重电子束源的平面图；

图 18 是沿图 17 中的该多重电子束源的 *A*—*A'* 线所取的剖视图；

图 19 是方块图，表示用来根据本发明的第四实施例进行激活的一个电路的示意结构；

图 20 是从一个电子束源 10 的矩阵所抽出的 12×6 矩阵的视图；

图 21 是曲线图，表示根据第四实施例完成第一激活工艺的电子发射量的分布(*distribution*)；

图 22 是曲线图，表示在实施第二激活工艺之后沿列方向诸装置处发射电流量的分散度(*dispersion*)；

图 23 是流程图，表示根据第四实施例的激活工艺过程；

图 24 是方块图，表示根据本发明的第五实施例进行激活的一个电路的示意结构；

图 25 是曲线图，表示沿列方向来自每个装置的发射电流量；

图 26 是方块图，表示一种使用诸实施例的电子束源的多功能显示设备的例子；

图 27 是一个图，表示传统 *SCE* 型电子发射装置激活时的脉冲电压波形；

图 28 是曲线图，表示传统 *SCE* 型电子发射装置激活时的装置电流 *If* 和发射电流 *Ie*；

图 29 是平面图，表示一个传统简单矩阵接线的 *SCE* 型电子发射装置激活时的一种等效电路；

图 30 是平面图，表示一个传统梯子形式接线的 *SCE* 型电子发射装置激活时的一种等效电路；

图 31 是一种传统电子装置的平面图；

图 32 是仅使用处于所选和被驱动行上的装置时的一种等效电路的平面图；

图 33 是一个图，表示在起电处理中对每个装置的施加电压；以及

图 34 是一种按 *M. Hartwell* 和其他人的 *SCE* 型电子发射装置的平面图。

现在将根据诸附图详细描述本发明的一些优选实施例。

本发明人已经研究过上述对发射电流流量的加大，并发现通过增加一道称为“激活”处理的新工艺（将在下文详细描述）来控制一个由石墨或无定形碳或二者的混合物组成的膜，并用该膜覆盖一个电

子发射部分的周围，就可以实现在真空中发射电流 *Ie* 的加大。

在完成该成型处理之后进行该激活处理。在该激活处理中，在 10^{-4}～10^{-5} 毫米汞柱真空度的真空中重复施加具有恒定电压的脉冲，以便让该真空中已经存在的有机物来聚集成上述的碳或碳化合物，这就把该发射电流 *Ie* 加大到相当大的量。图 27 表示激活时脉冲电压波形的一个例子，而图 28 表示激活时装置电流 *If* 和发射电流 *Ie* 变化的例子。

这样一来，增加激活处理实现了 *SCE* 型电子发射装置发射电流量 *Ie* 的加大。但是在它应用于制造带有一些简单矩阵接线的 *SCE* 型电子发射装置的电子束源的方法的场合时，却出现以下问题。

例如，当在一个带有 $N \times M$ 矩阵的 *SCE* 型电子发射装置的电子束源上进行该激活处理时，

(*a*)完成所有装置的处理要花费很多时间；以及

(*b*)处理之后每个 *SCE* 型电子发射装置的 *Ie* 输出特性出现不均一性。

作为引起以上麻烦的第一个问题，当制造该电子束源时，由于依次激活第 1～第 N 行，假定进行每一行的激活要用 30*min*，则完成整个电子束源的处理需要 $30 \times N$ *min*。图 29 表示当激活简单矩阵接线的电子束源时的一种等效电路。在诸如一个平板显示器之类的成像设备的应用中，N 和 M 数可能为几百至几千，因而需要大量的激活时间。在该场合，难于以低成本来制造设备。此外，在很长的激活处理中，由于在真空中上述有机物质的数量发生变化，故难于在恒定条件下激活所有行。在此场合，不可能得到均一的电子发射特性。

此问题还出现在其中的一组 *SCE* 型电子发射装置按梯子形状

来接线(下文称为"梯子形式接线")的电子束源中。

在此场合,激活需要用于该行数的时间,而按行激活则引起了各行的电子发射特性的不均一性。

当按行对图 31 中的多束电子束源进行激活处理时,即当选择行方向接线 4002 中的一个接线时,该行方向和列方向接线中的接线电阻 4004 和 4005 在那里引起电压降。另一方面,来自列方向接线 4003 的驱动电流流过行方向接线 4002 的所选行上的各个表面传导电子发射装置。因此,行方向接线 4002 处的电压降尤其不能忽略不计,因为这引起施加在与行方向接线 4002 中所选的接线相连接的诸表面传导电子发射装置上的电压的不均一性,而且在激活处理之后引起电子发射特性之间的差别,这就干扰了均一的电子发射。

此外,当进行了一定步骤的该激活处理时,*SCE* 型电子发射装置的电阻分量的值由于加到其两端的电压而发生了两个数量级的变化。就是说,在简单矩阵结构中装置被半选择驱动的状态下,电阻分量与完全选择驱动的状态相比是大的。因此,半选择驱动的该装置可以被看成开路。于是,具有如图 3 中所示的 $M\times N$ 矩阵 *SCE* 型电子发射装置的一个多重电子束源的该电路可以表示成带有如图 32 中所示的一个等效电路,其中仅使用了选择驱动的装置。在图 32 中,接线电阻 4006 表示由列方向接线 4003 的每个接线所形成的从驱动端到所驱动装置的累加电阻。驱动电流经列方向接线 4003 流到各装置,而且诸电流分支在行方向接线 4002 上汇合。由于行方向接线 4002 的接线电阻 4004,这引起电压降,如图 33 中所示。结果,在施加到各装置的激活电压中出现差别,从而在各装置的电子发射特性中出现差别。当该电子束源用于图像显示器时,显示亮度分布的

均一性降低。

考虑到以上发现做出了本发明，并且提供一种解决该第一或第二问题或两者的方法。

将详细描述本发明的一些最佳实施例。

〔一般实施例〕

将根据诸附图描述本发明的一般实施例。

首先，将对照图 8 到图 18 描述一种根据该实施例的 *SCE* 型电子发射装置，一种使用多个该 *SCE* 型电子发射装置所形成的多重电子束源和一种使用该多重电子束源的图像显示设备。

＜显示屏的结构和制作方法＞

首先，在下面将描述一种应用了本发明的图像显示设备的一种显示屏结构和制作该显示屏的方法。

图 8 是该显示屏的透视图，其中为了表示该屏的内部结构而移走了该屏的一部分。

在图 8 中，标号 1005 代表底板；1006 代表侧壁；而 1007 代表面板。这些零件形成一个气密性容器，用来在该显示屏内部保持真空。为了构成该气密性空器，就必须把各零件密封连接以得到足够的强度并保持气密状态。例如，把一个玻璃熔块用于连接部，并在 400 至 500℃下在空气或氮气环境中烧结，于是诸零件被密封连接。一种从该容器内部排净空气的方法将在下文描述。

底板 1005 带有一个固定于其上的基片 1001，在该基片上设置有 $N\times M$ 个 *SCE* 型电子发射装置 1002（M、N＝等于或大于“2”的正整数，并根据显示像素的目标数适当地确定。例如，在用于高质量电视显示的显示设备中，希望 $N=3000$ 或以上，$M=1000$ 或以上。

在此实施例中，$N=3072$，$M=1024$)。该 $N\times M$ 个 *SCE* 型电子发射装置布置成一个具有 M 个行方向接线(接线 1003)和 N 个列方向接线(接线 1004)的简单矩阵。用这些零件(1001～1004)构成的这部分将被称为"多重电子束源"。注意，该多重电子束源的制作方法和结构将在下文中详细描述。

在该一般实施例中，多重电子束源的基片 1001 固定在该气密性容器的底板 1005 上。然而，如果该基片 1001 具有足够的强度，则该多重电子束源的基片 1001 本身就可用作该气密性容器的底板。

此外，在面板 1007 下侧形成一个荧光膜 1008。由于此实施例是一个彩色显示设备，荧光膜 1008 用红、绿和兰三原色荧光物质着色。诸荧光物质部分呈图 9*A* 中所示的条纹状，而在这些条纹之间设有黑色导电材料 1010。设置黑色导电材料 1010 的目的在于，即使电子束照射位置在一定程度上移位时也可防止显示色彩的移位，并靠阻断外界光的反射来防止显示对比度的下降，还防止了荧光膜被电子束充电等。黑色导电材料 1010 主要由石墨组成，但是只要能达到以上目的，可以使用任何其它材料。

此外，荧光膜的三原色不限于图 9*A* 中所示的条纹。例如，可以采用图 9*B* 中所示的三角形布置或任何其他布置。注意，当形成一个单色显示屏时，可以把单色荧光物质涂于荧光膜 1008，并可以省掉黑色导电材料。

此外，在 *CRT*(阴极射线管)领域已经熟知的金属衬里 1009 设在荧光膜 1008 的底板侧表面上。设置金属衬里 1009 的目的在于，靠镜面反射一部分从荧光膜 1008 发出的光线，来提高光的利用率，以此保护荧光膜 1008 免遭负离子之间的碰撞之害，并将金属衬里

1009 用作一个电极来施加电子束加速电压，而且用金属衬里 1009 作为激发荧光膜 1008 的诸电子的导电路径等。在面板 1007 上形成了荧光膜 1008 之后，通过弄平荧光膜 1008 前表面并在其上真空蒸镀 *Al* 来形成金属衬里 1009。注意，在荧光膜 1008 含有用于低电压的荧光物质的场合，不采用金属衬里 1009。

此外，为了施加加速电压或提高荧光膜的导电性，可以在面板 1007 与荧光膜 1008 之间设置一些透明电极，但该一般实施例没有采用这些电极。

在图 8 中，符号 *Dx*1 至 *Dxm*，*Dy*1 至 *Dyn* 和 *Hv* 代表为该显示屏与一个电路(未画出)的电气连接而设置的一些用于气密性结构的电气连接端子。诸端子 *Dx*1 至 *Dxm* 电气连接于该多重电子束源的行方向接线 1003；*Dy*1 至 *Dyn* 连接于列方向接线 1004；而 *Hv* 连接于该面板的金属衬里 1009。

为了从该气密性容器内部排净空气并使其内部真空，在形成气密性容器之后，连接一个排气管和一个真空泵(二者均未画出)，并从该气密性容器中排出空气直到大约 10^{-7} 毫米汞柱的真空度。然后，密封该排气管。为了在该气密性容器的内部保持真空状态，接近该密封作业之前/之后，构成一个吸气膜(未画出)。为了在该气密性容器内部保持真空状态，在该气密性容器内的预定部位形成一个吸气膜(未画出)。该吸气膜是通过，靠加热或高频加热，来加热和蒸发其中主要含有 *Ba* 的吸气材料而形成一个膜的。该吸气膜的吸附作用把该容器内的真空状态保持为 1×10^{-5} 或 1×10^{-7} 毫米汞柱。

根据该一般实施例的显示屏的基本结构和制作方法如上所述。

接下来将描述根据该一般实施例的显示屏中所用的多重电子束

源的制作方法。作为用于该显示设备中的多重电子束源，可以采用任何制作方法，只要该方法是用来制作一个电子束源的，其中该电子束源中诸SCE型电子发射装置布置成一个简单矩阵。然而，本发明人已发现，在诸SCE型电子发射装置中，其中一个电子发射部分或其周围部分包括一个细颗粒膜的电子束源在电子发射特性方面是优秀的，而且还发现它可以被很容易地制作。因此，这种类型的电子束源是用于高亮度大屏幕图像显示设备的多重电子束源中最合适的电子束源。在该一般实施例的显示屏中，采用了各有一个由一种细颗粒膜所形成的电子发射部分或其周围部分的诸SCE型电子发射装置。首先，将描述该最佳SCE型电子发射装置的基本结构、制作方法和特性，然后再描述，带有简单矩阵接线的诸SCE型电子发射装置的该多重电子束源的结构。

<SCE装置的最佳结构和制作方法>

其中由一种细颗粒膜形成一个电子发射部分或其周围部分的该SCE型电子发射装置的典型结构包括一种平的结构和一种阶梯式结构。

《平的SCE电子发射装置》

首先，将要描述一种平的SCE型电子发射装置的结构和制作方法。图10A是平面图，表示该平的SCE型电子发射装置的结构；而图10B是该装置的剖视图。在图10A和10B中，标号1101代表一个基片；1102和1103代表装置电极；1104代表一个导电薄膜；1105代表一个由该成型处理所形成的电子发射部分；以及1113代表一个由该激活处理所形成的薄膜部分。

作为基片1101，可以采用例如由石英玻璃和钠钙玻璃制成的各

种玻璃基片，以及例如由氧化铝制成的各种陶瓷基片，或者具有在其上形成一个绝缘层的这些基片中的任何一种。

与基片 1101 平行地并彼此对置放置的装置电极 1102 和 1103 包含导电材料。例如，可以采用诸如 *Ni*、*Cr*、*Au*、*Mo*、*W*、*Pt*、*Ti*、*Cu*、*Pd* 和 *Ag* 之类的任何金属材料，或者这些金属的合金，要不然采用诸如 In_2O_3—SnO_2 之类的金属氧化物，或者诸如多晶硅之类的半导体材料。该电极很容易用诸如真空蒸发之类的成膜技术与诸如照相制板或蚀刻之类的图案形成（*Patterning*）技术的结合来制成，然而，可以采用任何其他方法（例如印刷技术）。

电极 1102 和 1103 的形状根据该电子发射装置的应用目的而适当地设计。一般来说，电极之间的间隔 L 通过在从几百埃至几百微米的范围之内选择一个合适的值来设计。对于一个显示设备，最可取的范围为从几微米至几十微米。至于电极厚度 d，适当的值在从几百埃至几微米的范围内。

导电薄膜 1004 包含一个细颗粒膜。“细颗粒膜”的一种膜，它含有作为构成膜的原料的大量细颗粒（包括颗粒团）。在显微镜下观察，通常单个颗粒按预定的间隔存在，或彼此挨紧，或彼此重叠地存在于该膜中。

一个颗粒具有在从几埃至几百埃范围内的直径。最好，该直径在从 10 埃至 200 埃的范围内。该膜的厚度考虑以下条件适当地设定。这就是，对装置电极 1102 或 1103 的电气连接所必要的条件、将在下文描述的成型处理的条件、将在下文描述的把细颗粒膜本身的电阻设定成一个适当值的条件等。

具体地说，该膜的厚度设定在从几埃至几千埃的范围之内，更可

取地，设定成从 10 埃至 500 埃。

用来形成该细颗粒膜的材料为，例如诸如 *Pd*、*Pt*、*Ru*、*Ag*、*Au*、*Ti*、*In*、*Cu*、*Cr*、*Fe*、*Zn*、*Sn*、*Ta*、*W* 和 *Pb* 之类的金属，诸如 *PdO*、SnO_2、In_2O_3、*PbO* 和 Sb_2O_3 之类的氧化物，诸如 HfB_2、ZrB_2、LaB_6、CeB_6、YB_4 和 GdB_4 之类的硼化物，诸如 *TiN*、*ZrN* 和 *HfN* 之类的氮化物，诸如 *Si* 和 *Ge* 之类的半导体，以及碳。适当地选用任何一种或一些这些适当的材料。

如上所述，用一个细颗粒膜形成导电薄膜 1104，而该膜的薄膜电阻设定成处于从 10^3 至 $10^7(\Omega/sq)$的范围之内。

因为最好将导电薄膜 1104 电气连接于装置电极 1102 和 1103，所以它们布置成在一个部位上彼此重叠。在图 10*B* 中，各个零件自下而上地按基片、装置电极和导电薄膜的次序重叠。此重叠次序也可以自下而上地是基片、导电薄膜和装置电极。

电子发射部分 1105 是在导电薄膜 1104 的一部分上形成的裂痕部分。电子发射部分 1105 具有比周围的导电薄膜更高的电阻特性。裂痕是靠对导电薄膜 1104 进行下文将要描述的成型处理而形成的。在某些场合，具有几埃至几百埃直径的诸颗粒分布在裂痕部分内。由于难以准确地画出该电子发射部分的实际位置和形状，因而图 10*A* 和 10*B* 示意地画出该裂痕部。

由碳或碳化物组成的薄膜 1113 覆盖电子发射部分 1105 及其周围部分。薄膜 1113 是在该成型处理之后靠下文将要描述的激活处理而形成的。

薄膜 1113 最好是石墨单晶体、石墨多晶体、无定形碳或它们的混合物，其厚度为 500 埃或以下，更可取地是 300 埃或以下。

由于难以准确地画出薄膜1113的实际位置和形状，因而图10*A*和10*B*示意地画出该膜。图10*A*画出该装置，其中薄膜1113的一部分被移走了。

*SCE*型电子发射装置的最佳基本结构如上所述。在该实施例中，该装置有以下组成部分。

就是说，基片1101包含钠钙玻璃，而装置电极1102和1103包含*Ni*薄膜。电极厚度*d*为1000埃而电极间隔*L*为2微米。

接下来，将对照图11*A*和11*E*描述制作最佳的平的*SCE*型电子发射装置的方法，这些图是表示*SCE*型电子发射装置的制造工艺的剖视图。注意。诸标号与图10*A*和10*B*中的那些相同。

(1)首先，如图11*A*中所示，在基片1101上形成装置电极1102和1103。

在形成电极1102和1103时，首先用洗涤剂、纯水和有机溶剂彻底清洗基片1101，然后在其上淀积装置电极的材料(作为一种淀积方法，可以采用诸如蒸发和溅射之类的真空成膜技术)。此后，在所淀积的电极材料上用照相制版蚀刻技术进行图案的形成。于是，形成一对装置电极1102和1103。

(2)接着，如图11*B*中所示，形成导电薄膜1104。

在形成导电薄膜1104时，首先在基片1101上涂施有机金属溶剂，然后干燥并烧结所涂溶剂，于是形成一层细颗粒膜。此后，根据照相制版蚀刻方法把该细颗粒膜进行图案的形成而成为预定形状。有机金属溶剂是指一种含有细颗粒材料的有机金属化合物的溶剂，该细颗粒作为主要成分(即此实施例中的*Pd*)用来形成该导电薄膜。在该实施例中，有机金属溶剂的涂施是用浸渍法进行的，然而，可以采

用诸如旋转法和喷涂法之类的任何其他方法。作为用细颗粒组成的导电薄膜的成膜方法，该实施例中所用的有机金属溶剂的涂施可以用任何其它方法所取代，诸如真空蒸发法、溅射法或化学汽相沉积法之类。

(3) 然后，如图 11C 中所示，用于成型处理的电源 1110 在装置电极 1102 和 1103 之间施加适当的电压，然后进行成型处理，于是形成电子发射部分 1105。

这里成型处理是对由细颗粒膜形成的导电薄膜 1104 进行电气赋能，以便使该导电薄膜的一部分适当地损坏、变形或劣化，于是把该膜改变成具有适合于电子发射的结构。在该导电薄膜中，用于电子发射的被改变部位（即电子发射部分 1105）在该薄膜中具有适当的裂痕。把带有电子发射部分 1105 的薄膜 1104 与该成型处理之前的薄膜相比，在装置电极 1102 与 1103 之间测得的电阻已大大地增加了。

将对照图 12 详细说明该成型处理，图 12 表示从成型用的电源 1110 所施加的适当电压的波形的例子。最好，在对细颗粒膜的导电薄膜成型的场合，使用脉冲电压。在此实施例中，以 $T2$ 的脉冲间隔连续施加具有脉冲宽度 $T1$ 的三角波脉冲。施加时，三角波脉冲的波峰值 Vpf 逐渐加大。此外，一种监视电子发射部分 1105 的成型状态的监视脉冲 Pm 以适当间隔插入诸三角波脉冲之间，而在该插入时流过的电流由电流计 1111 来测量。

在此例子中，在 10^{-5} 毫米汞柱的真空环境中，脉冲宽度 $T1$ 设定成 $1ms$；而脉冲间隔 $T2$ 设定成 $10ms$。对每个脉冲，波峰值 Vpf 增加 $0.1V$。每当三角波已施加了五个脉冲时插入监视脉冲 Pm。为

避免对成型处理的不良影响，监视脉冲的电压 Vpm 设定成 0.1V。当装置电极 1102 与 1103 之间的电阻变为 $1\times10^{6}\Omega$，即在施加监视脉冲时由电流计 1111 测得的电流变成 $1\times10^{-7}A$ 以下时，成型处理的起电过程结束。

注意，以上处理方法对本实施例的 SCE 型电子发射装置是最佳的。在改变 有关 SCE 型电子发射装置的设计，例如细颗粒膜的材料或厚度、或装置电极间隔 L 的时候，起电条件最好根据装置设计的变化而改变。

(4) 接着，如图 11D 中所示，在装置电极 1102 与 1103 之间从激活电源 1112 施加适当的激活电压，并进行激活处理以改变电子发射特性。

这里该激活处理是指在适当的条件下对该成型处理所形成的电子发射部分 1105 所进行的起电作用，以便在电子发射部分 1105 周围淀积碳或碳化合 物（ 在图 11D 中，所淀积的碳或碳化合物材料被示成材料 1113)。把该电子发射部分 1105 与激活处理之前相比，在同样的施加电压下的发射电流一般变成 100 倍以上。

通过在 10^{-4} 或 10^{-5} 毫米汞柱的真空环境中周期性施加一个电压脉冲来进行该激活，以便沉积主要来自真空环境中存在的有机化合物的碳或碳化合物。所沉积材料 1113 是石墨单晶体、石墨多晶体、无定形碳或它们的混合物中任何一种。所沉积材料 1113 的厚度为 500 埃或以下，最好为 300 埃或以下。

将 对 照图 13A 更详细地描述该激活处理，图 13A 表示从激活电源 1112 所施加的适当电压波形的例子。在此例子中，矩形波电压 Vac 设定成 14V；脉冲宽度 $T3$ 设定成 1ms；而脉冲间隔 $T4$ 设定成

10ms。注意，以上起电条件对本实施例的SCE型电子发射装置是最佳的。在改变该SCE型电子发射装置的设计时，起电条件最好根据装置设计的变化而改变。

在图11D中，标号1114代表一个与直流高压电源1115和电流表1116相连接的阳极，用来捕捉从该SCE型电子发射装置发射的发射电流Ie(其中在激活处理之前基片1101结合在显示屏中的场合，用显示屏的荧光表面上的Al层作为阳极1114)。在从激活电源1112施加电压的同时，电流计1116测量发射电流Ie，由此监视激活处理的进行，以控制激活电源1112的工作。图13B表示由电流计1116测得的发射电流Ie的例子。在此例子中，随着开始从激活电源1112施加脉冲电压，发射电流Ie随着时间的推移而加大，逐渐达到饱和，此后几乎不再加大。在完全饱和点，停止从激活电源1112的电压施加，于是激活处理结束。

注意，以上起电条件对本实施例的SCE型电子发射装置是最佳的。在改变该SCE型电子发射装置的设计的场合，诸条件最好根据装置设计的变化而改变。

如上所述，制作了如图11E中所示的SCE型电子发射装置。

《阶梯式SCE型电子发射装置》

接下来，将描述其中电子发射部分或其周围部分由一种细颗粒膜形成的SCE型电子发射装置的另一种典型结构，即阶梯式SCE型电子发射装置。

图14是示意地表示该阶梯式SCE型电子发射装置的基本结构的剖视图。在图14中，标号1201代表一个基片；1202和1203代表装置电极；1206代表一个用来造成电极1202与1203之间高度差的

阶梯形成件;1204 代表一个利用细颗粒膜的导电薄膜;1205 代表一个靠成型处理所形成的电子发射部分;而 1213 代表一个靠激活处理所形成的薄膜。

阶梯式装置结构与上述平的装置结构之间的区别在于,装置电极之一(在此例子中的 1202)设在阶梯形成件 1206 上而导电薄膜 1204 覆盖阶梯形成件 1206 的侧表面。图 10*A* 和 10*B* 中的电极间隔 *L* 在此结构中设定成与阶梯形成件 1206 的高度相对应的高度差 *Ls*。注意,基片 1201、装置电极 1202 和 1203、利用细颗粒膜的导电薄膜可包含在说明平的 *SCE* 型电子发射装置时所给出的诸材料。此外,阶梯形成件 1206 包含诸如 SiO_2 之类的电绝缘材料。

接下来,将对照图 15*A* 至 15*F* 描述制造该阶梯式 *SCE* 型电子发射装置的方法,这些图是表示制造工艺的剖视图。在这些图中,各零件的标号与图 14 中的那些标号相同。

(1)首先,如图 15*A* 中所示,在基片 1201 上形成装置电极 1203。

(2)接着,如图 15*B* 中所示,淀积一个用来形成阶梯形成件 1206 的绝缘层。该绝缘层可以靠用溅射法沉积例如 SiO_2 来形成,然而,该绝缘层也可以用诸如真空蒸发法或印刷法之类的成膜方法来形成。

(3)接着,如图 15*C* 中所示,在该绝缘层上形成装置电极 12—2。

(4) 接着,如图 15*D* 中所示,通过用例如蚀刻法去除绝缘层的一部分,以便露出装置电极 1203。

(5)接着,如图 15*E* 中所示,形成利用细颗粒膜的导电薄膜 1204。在形成时,类似上述平的装置结构,采用一种诸如涂施法之类的成膜技术。

(6) 接着,类似于平的装置结构,进行成型处理以形成电子发射部分

1205(可以进行与用图 11C 所说明的相类似的成型处理)。

(7) 接着,类似于平的装置结构,进行激活处理以便在电子发射部分周围淀积碳或碳化合物(可以进行与用图 11D 所说明的相类似的激活处理)。

如上所述,制造出阶梯式 *SCE* 型电子发射装置。

<用于显示设备的 *SCE* 型电子发射装置的特性>

平的 *SCE* 型电子发射装置的结构和制造方法及阶梯式 *SCE* 型电子发射装置的结构和制造方法如上所述。接下来,下面将描述用于显示设备的该电子发射装置的特性。

图 16 表示用于显示设备的装置的发射电流 *Ie* 相对于装置电压(即将要施加于该装置的电压)*Vf* 的特性和装置电流 *If* 相对于装置施加电压 *Vf* 的特性的典型例子。注意,与装置电流 *If* 相比,发射电流 *Ie* 是非常小的,因而很难采用用于装置电流 *If* 的同一度量来描述发射电流 *Ie*。此外,这些特性由于诸如装置的大小或形状之类的设计参数的改变而改变。因此,图 16 的曲线图中的两条线分别按任意单位给出。

关于发射电流 *Ie*,用于显示设备的该装置有以下三个特性:

(1) 当对该装置施加预定值(称为"阈值电压 *Vth*")或更高的电压时,发射电流 *Ie* 急剧加大,然而,当电压低于该阈值电压 *Vth* 时,几乎测不到发射电流 *Ie*。就是说,关于发射电流 *Ie*,该装置有一个基于明确的阈值电压 *Vth* 的非线性特性。

(2)发射电流 *Ie* 与装置施加电压 *Vf* 相关地变化。因此,可以通过改变装置电压 *Vf* 来控制发射电流 *Ie*。

(3)发射电流 *Ie* 响应于装置电压 *Vf* 的施加而迅速地输出。因此,可

以通过改变装置电压 Vf 的施加周期，来控制将要从该装置发射的诸电子的电荷量。

具有以上三个特性的 *SCE* 型电子发射装置最佳地适用于显示设备。例如，在带有对应显示屏幕的像素数目而设置的大量装置的显示设备中，如果利用第一特性，可以通过对显示屏幕的顺序扫描来进行显示。这意味着，对一个被驱动装置适当地施加阈值电压 Vth 或更高电压，而对一个未选择装置施加低于该阈值电压 Vth 的电压。这样一来，依次改变所驱动的装置就能实现通过对显示屏幕的顺序扫描而进行的显示。

此外，通过利用第二或第三特性可以控制发射亮度，这使得可以进行多层次显示。

＜简单矩阵接线的多重电子束源的结构＞

接下来，下面将描述一种多重电子束源的结构，其中大量的上述 *SCE* 型电子发射装置以简单矩阵接线布置。

图 17 是用于图 8 中显示屏的该多重电子束源的平面图。在基片上有类似于图 10*A* 和 10*B* 中所示的 *SCE* 型电子发射装置。这些装置布置成带有行方向接线 1003 和列方向接线 1004 的简单矩阵。在接线 1003 与 1004 交叉处，在接线之间设置绝缘层(未画出)，以保持电绝缘。

图 18 表示沿图 17 中的线 $A-A'$ 所取的剖视图。

注意，此种类型的多重电子束源是这样制作的，即在基片上形成行和列方向接线 1003 和 1004、在接线交叉处的绝缘层(未画出)、装置电极和导电薄膜，然后经行和列方向接线 1003 和 1004 对各装置施加电力，从而进行成型处理和激活处理。

如上所述，在使用SCE型电子发射装置的多重电子束源的制造工艺中，激活处理对所形成的图像显示设备的显示特性有很大影响。虽然已经针对一个装置进行了描述，然而，在形成该图像显示设备时，需对所有装置进行激活处理。以下第一至第八实施例是对整个多重电子束源的最佳激活处理的例子。

〔第一实施例〕

图1表示根据第一实施例的一种用来激活该SCE型电子发射装置的激活装置。在图1中，标号1代表一个产生激活电压脉冲的激活电压源；标号2代表一个行选择器，该选择器选择一行以施加由该激活电压源1产生的电压脉冲；标号3代表一个控制器，该控制器控制该激活电压源1和该行选择器2；以及标号4代表一个将被激活的电子源基片，在该基片上一组已经进行过成型处理的SCE型电子发射的装置布置成一个$M\times N$简单矩阵。该电子源基片4设在一个具有10^{-4}至10^{-5}毫米汞柱真空状态的真空装置(未画出)中。

下面将对照图1描述一种根据第一实施例激活SCE型电子发射装置的方法。激活电压源1用来产生激活所必须的电压脉冲。激活电压源1的输出电压波形示于图21，其中脉冲宽度$T1$为$1ms$，脉冲间隔$T2$为$2ms$，而电压波峰值为$14V$。控制器3控制该激活电压源的输出。该输出电压输入到行选择器2中并施加到一个所选行。

现对照图2描述行选择器2的工作。行选择器2包括一些开关，诸如继电器开关或模拟开关。当电子束源基片4带有一个$N\times M$矩阵时，M个开关平行布置成$Sw1$至SwM，并经线路$Sx1$至SxM连接到电子源基片4的X—接线端子$Dx1$至DxM。开关$Sw1$至SwM在控制器3的控制下操作，以便从激活电压源1向将要被激活的一

行施加电压。在图 2 中，开关 *Sw*1 动作以便选择第一行，而其他行接地。

接下来，将对照图 3 描述本实施例的行开关定时，该图是表示图 1 中激活电压源 1 和行选择器 2 的操作定时的定时图。在图 3 中，顶线表示来自激活电压源 1 的电压的输出波形；线 *Sw*1 至 *SwM* 表示行选择器 2 中的诸开关的操作定时；而线 *Sx*1 至 *SxM* 表示来自行选择器 2 的电压的输出波形。

如图 3 中所示，激活电压源 1 连续输出矩形脉冲。随着脉冲输出开始，首先开关 *Sw*1 接通，且开关 *Sw*1 向电子源基片 4 的端子 *Dx*1 输出该脉冲。然而，开关 *Sw*1 仅接通一个脉冲宽度。在开关 *Sw*1 切断之后，开关 *Sw*2 立即接通。这样一来，诸开关 *Sw*1 至 *SwM* 根据该脉冲输出依次接通，而由 *Sx*1 至 *SxM* 指明的各自输出脉冲施加于诸端子 *Dx*1 至 *DxM*。此操作从开关 1 重复进行。

作为激活一段预定时间的结果，各 *SCE* 型电子发射装置的发射电流特性变得均一，这就在利用带有 *SCE* 型电子发射装置的电子束源制造出的图像显示设备上得到了高品质图像。激活处理所必需的时间根据一行的激活数据来计算。与逐行激活相比，得到与逐行独立激活中相同的发射电流所需的时间缩短到 1/5 左右。

如上所述，在行扫描的同时用该激活装置对一组 *SCE* 型电子发射装置施加电压，能缩短激活时间并使各装置的特性进一步均一。

注意，本实施例能用于其中一组 *SCE* 型电子发射装置采用梯子形式接线连接的电子源基片 4 上。

〔第二实施例〕

接下来，在下面将描述本发明的第二实施例。

根据第二实施例的激活装置与第一实施例的相同，只是已经进行过成型处理的这组*SCE*型电子发射装置以梯子形式接线。图4表示该梯子形式接线的电子束源的结构。在图4中，与图1中相对应的诸部件具有相同的标号，因而省略掉这些部件的描述。

在图4中，标号5代表一个电子源基片，其中已经进行过成型处理的*SCE*型电子发射装置接线成梯子形。该电子源基片4设在一个真空装置（未画出）中，该真空装置保持10^{-4}或10^{-5}毫米汞柱的真空状态。

在该梯子形式接线中，一半接线经端子*D*1至*DM*电气连接于行选择器2，而另一半接线连接于地电平(0*V*)。

图5是表示图4中激活电压源1和行选择器2的操作定时的定时图。在图5中，顶线表示来自激活电压源1的电压输出波形；线*Sw*1至*SwM*表示行选择器2中的诸开关的操作定时；而线*S*1至*SM*表示来自行选择器2的电压输出波形。

在此实施例中，诸行分成两组，第一半(行1至*M*/2)和第二半(行*M*/2+1至*M*)，而对这些组并行地进行激活处理。在每一组中，类似于第一实施例，在依次选择一行的同时施加电压。这种激活方法与第一实施例相比进一步缩短了处理时间（注意，所分行的组数不限于二，可根据行数适当确定）。

各部分的操作如图5中所示，其中激活电压源连续输出矩形脉冲。随着脉冲输出开始，行*Sw*1和*Sw*(*M*/2+1)(当*M*为奇数时，*Sw*〔(*M*+1)/2+1〕接通。因此，该脉冲向电子源基片5的端子*D*1和*D*(*M*/2+1)输出。然而，行*Sw*1和*Sw*(*M*/2+1)（或*Sw*〔(*M*+1)/2+1〕)仅接通一个脉冲宽度。在这些行切断之后，行*Sw*2和*Sw*(*M*/

2+2)(或 Sw〔(M+1)/2+2〕立即接通。这样一来，诸行 Sw1 至 Sw(M/2)，及 Sw(M/2+1)至 SwM 根据该脉冲输出依次接通，而在各自的输出脉冲已经施加于端子 D1 至 D(M/2)和 D(M/2+1)至 DM 之后，此操作从行 Sw1、Sw(M/2+1)(或 Sw〔(M+1)/2+1〕)起重复进行。

作为激活一段预定时间的结果，各 SCE 型电子发射装置的发射电流特性变得均一，这就在利用带有 SCE 型电子发射装置的电子来源制造出的图像显示设备上得到了高品质图像。激活处理所必需的时间根据一行的激活数据来计算。与逐行激活相比，得到与逐行激活中相同的发射电流所需的时间缩短到 1/10 左右。

如上所述，通过增加一次接收激活电压脉冲的行数，能缩短对整个电子源 基片的激活时间。由于过多的行数增加了该基片的电力消耗，最好是，将要激活的行数根据发热或电力容量的限制来确定。

注意，第二实施例也可用于其中电子源基片 5 带有简单矩阵接线的 SCE 型电子发射装置的场合。

〔第三实施〕

接下来，在下面将详细描述本发明的第三实施例，此实施例的激活装置与第一实施例的类似，其中一组 SCE 型电子发射装置也用一种简单矩阵接线来连接。不同之处在于，诸接线从该基片的两侧引出并共同连 接 于行选择器。图 6 表示根据第三实施例的激活装置的结构。在图 6 中，与图 1 中相对应的诸部件具有相同的标号，因而省略了这些部件的描述。

在图 6 中，标号 6 代表一个电子来源基片，其中一组已经进行过成型处理的 SCE 型电子发射装置接线成一个简单矩阵。该电子来

源基片 6 设在一个具有 10^{-4} 至 10^{-5} 毫米汞柱真空状态的真空装置（未画出）中。注意，图 6 中的该激活装置的总体操作与第一实施例中的类似，因而，将省略对该激活装置的操作说明。

图 7 是表示图 6 中的激活电压源 1 和行选择器 2 的操作定时的定时图。在图 7 中，顶线表示来自激活电压源 1 的电压输出波形；线 *Sw*1 至 *SwM* 表示行选择器 2 中的诸开关的操作定时，而线 *Sx*1 至 *SxM* 表示来自行选择器 2 的电压输出波形。

在第三实施例中，激活电压源 1 包括一个结构简单的直流电压源而且该直流电压源输出恒定电压(在此场合 14*V*)。

随着脉冲输出开始，首先接通开关 *Sw*1，且开关 *Sw*1 向电子源基片 6 的端子 *Dx*1 输出该脉冲。然而，开关 *Sw*1 仅接通 1*ms*。在开关 *Sw*1 切断之后，开关 *Sw*2 立即接通。这样一来，诸开关 *Sw*1 至 *SwM* 依次接通 1*ms*，而各自的 1*ms* 激活电压施加于诸端子 *Dx*1 至 *DxM*。此操作从开关 *Sw*1 起重复进行。

作为激活一段预定时间的结果，各 *SCE* 型电子发射装置的发射电流特性变得均一，这就在利用带有 *SCE* 型电子发射装置的电子束源制造出的图像显示设备上得到了高品质图像。

根据第三实施例，从该基片两侧供电减小了由接线电阻引起的电压降。这实现了激活处理的进一步均一。此外，第一实施例用 2×*M* *ms* 进行 *M* 行扫描，但本实施例仅需要 *M* *ms*。因此，激活处理时间变成第一实施例的 1/2 左右。

如上所述，在按预定的周期改变行的同时施加电压，能缩短激活整个电子束源基片所需的时间。

注意，第三实施例也可用于其中一组 *SCE* 型电子发射装置以梯

子形式接线连接的电子源基片 6。

〔第四实施例〕

图 19 是方块图，表示一种根据第四实施例进行激活处理的电路的结构。在图 19 中，标号 19 代表已经进行过成型处理的 *SCE* 型电子发射装置。*SCE* 型电子发射装置 19 接线成一个 $M \times N$ 简单矩阵，从而构成一个电子源基片 10。

标号 11 代表一个控制第四实施例的激活处理的控制器。控制器 11 包括一个 *CPU*12、一个 *ROM*13 和一个 *RAM*14。*CPU*12 通过执行一个存储在 *ROM*13 中的控制程序来实现激活处理。*RAM*14 为 *CPU*12 提供用来执行各种处理的工作区。

标号 17 和 18 代表分别连接于列方向接线和行方向接线的开关电路。开关电路 17 带有一个开关装置，该装置将来自脉冲发生电源 1112*b* 的激活脉冲切换到连接于列方向接线的诸端子 *DY*1 至 *DYN* 或使其接地，该开关电路还带有一个用来选择端子 *DY*1 至 *DYN* 中的一个或多个以便进行激活处理的开关装置。类似于开关电路 17，开关电路 18 对行方向接线的连接进行操作。

脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 相当于图 11*D* 中所描述的激活电源 1112。在激活处理中，施加于各端子的脉冲的切换、脉冲波高度、脉冲宽度、脉冲周期、脉冲发生定时等都由控制器 11 来控制。注意，脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 及开关电路 17 和 18 一次可以选择一组端子。

标号 1114 代表一个阳极，该阳极捕捉在激活处理中从各装置发射的电子；标号 1116 代表一个电流计，该电流计用来测量由阳有 1114 所捕捉的发射电流 *Ie* 并向控制器 11 输出测量结果；标号 1115

代表一个直流高压电源，该电源对阳极 1114 施加正高电压。与图 11*D* 中的那些相对应的这些部件 1114 至 1116 形成了一个用来检测发射电流 *Ie* 的结构。

图 20 表示一个从电子源基片 10 的 $M\times N$ 矩阵中抽出的 12×6 矩阵。为了便于介绍，各 *SCE* 型电子发射装置的位置用(*X*,*Y*)坐标来表示，例如 *D*(1,1)，*D*(2,1)或 *D*(12,6)。

在私人用电视机的显示屏中，水平显示清晰度高于垂直显示清晰度，而在使用本发明的 *SCE* 型电子发射装置的图像显示设备的场合，各电子发射装置对应着显示屏幕上的各亮点。因此，该 12×6 矩阵用作与实际使用的电子束源相类似的模型。通常，私人用电视机有一个横向长的显示屏幕，而且，荧光表面有条纹或拼合(*mosaic*)的色彩配置。在此场合，"*N*"列是图 19 中"*M*"行的两倍。

在此实施例中，作为第一激活工艺沿行方向进行激活。首先，为了激活连接于端子 *DX*1 的诸 *SCE* 型电子发射装置 *D*(1,1)至 *D*(12,1)，开关电路 18 选择端子 *DX*1，而脉冲发生电源 1112*a* 施加一个激活脉冲。就是说，端子 *DX*1 连接于脉冲发生电源 1112*a* 而其他诸端子(*DX*2—*DXM*,*DY*1—*DYN*) 全都接地。这就能仅对简单矩阵接线中的所希望的诸 *SCE* 型电子发射装置施加电压。激活脉冲具有如图 13*A* 中所示的矩形波形，其中脉冲宽度 *T*1 为 1*ms*，脉冲间隔 *T*2 为 10*ms*，而矩形波电压 *Vac* 为 14*V*。激活在大约 1×10^{-5} 毫米汞柱的真空环境内进行。激活期间，监视发射电流 *Ie*，而该处理持续到发射电流 *Ie* 已经完全饱和为止(在此实施例中 90*min*)。

接着，为了激活连接于端子 *DX*2 的诸 *SCE* 电子发射装置 *D*(1,2)至 *D*(12,2)，开关电路 18 选择端子 *DX*2。就是说，端子 *DX*2 连

接于脉冲发生电源1112*a*，而其他诸端子全都接地，于是激活脉冲施加于端子*DX*2。

在图20中，此操作重复到底行端子*DX*6，以此进行逐行激活（第一激活工艺）。注意，在每行上进行激活期间，监视发射电流*Ie*，并当检测到发射电流*Ie*的饱和时结束激活处理。通过检测*Ie*的变化量已变成一个预定量或更小来进行发射电流*Ie*饱和的检测。

当如上所述的第一激活工艺已经完成时，在供电端子之间距离上的差别引起该行（图20中的水平行）中各装置所施加电压的不均一性，如图33中所示。图21表示在第一激活工艺完成时一行之内发射电流量的不均一性。如图33中所示的发射电流的不均一性在发射特性中引起差别$\triangle Iex$。

接着，作为第二激活工艺，沿着与第一激活的方向垂直的接线继续激活处理。就是说，由于第一激活工艺沿行方向进行，故第二激活工艺沿列方向（图20中的垂直方向）进行。

首先，为了激活连接于端子*DY*12的各*SCE*型电子发射装置*D*(12,1)至*D*(12,6)，开关电路17选择端子*DY*12。结果，端子*DY*12连接于脉冲发生电源1112*b*，而其他诸端子（*DY*1－*DYN*－1，*DX*1－*DXM*）全都接地。于是，在与第一激活工艺中相同的激活条件下的激活脉冲施加于端子*DY*12。

这样，第二激活工艺进行到最左边的端子*DY*1。在该第二激活工艺中，驱动已经激活的诸*SCE*型电子发射装置，激活期很短（在此实施例中15*min*），同时修正由于所加电压的不均一性而引起的发射电流的差别。

图22表示在第二激活工艺之后，列方向中诸装置的发射电流

的分散度(*dispersion*)。在沿垂直方向的诸*SCE*型电子发射装置处，即连接于端子*DYN*的诸装置处，与第一激活工艺相比，在一行上驱动的*SCE*电子发射装置数从12减少到6，因此由接线引起的电压降可以减小。如图22中所示，电子发射量的分散度降低到第一激活工艺时分散量的一半以下。

注意，如果首先进行上述第二激活工艺，则也能降低电子发射量的分散度，然而，从起始阶段的激活用时较长。因此，首先沿其中行数较少的方向进行第一激活。结果，激活期可以缩短。例如，在本实施例中，第一激活需要大约90*min*，而第二激活仅需要大约15*min*。因此，沿其中行数较少的方向进行第一激活工艺，然后沿与该第一激活方向垂直的方向进行第二激活工艺，可以缩短激活时间。

如图19中所示，对整个矩阵的激活处理能形成一个具有均一的电流发射的电子束源。

注意，以上激活条件对本实施例的诸*SCE*型电子发射装置是最佳的。如果改变诸*SCE*型电子发射装置的设计，则诸激活条件应根据设计的变化而改变。

注意，激活方法不限于以上第一和第二激活工艺，而是可以采用其他方法，例如同时激活许多行，或者通过扫描来激活。此外，甚至行方向和列方向彼此相对时，也可以沿其中一行中装置较少的方向进行第二激活。

图23是流程图，表示根据本实施例的激活工艺过程。在图23中，第一激活工艺在步骤*S*11、*S*12至*S*14、*S*21至*S*23里表示，第二激活工艺在步骤*S*15至*S*17和*S*24至*S*26里表示。

为了确定第一激活工艺按行单位还是按列单位进行，在步骤

S11 里比较行数 M 与列数 N(在 M×N 矩阵中)。如上所述,为了缩短工艺时间,第一激活工艺沿其中行/列数较少的方向进行。就是说,如果 M 小于 N,该过程进到步骤 S12,在那里进行行基激活工艺。然后在步骤 S13 里,判断发射电流 Ie 是否已经饱和,如果否,则继续该激活工艺,直到检测到发射电流饱和为止。对所有行进行此工艺。在步骤 S14 里,如果判定所有行全已处理,则该过程进到步骤 S15,以便进到第二激活工艺。

在步骤 S15 里,进行列基激活工艺,直到检测到发射电流 Ie 的饱和为止(S16)。当步骤 S15 和 S16 里的激活已对所有列进行后(S17),此激活工艺结束。

另一方面,如果在步骤 S11 里判定列数 N 小于行数 M,则该过程进到步骤 S21。在步骤 S21 至 S26 里所示的处理中,进行与步骤 S12 至 S17 所示的以上过程类似的过程,只是第一激活工艺按列单位进行而第二激活工艺按行单位进行。

注意,在此实施例中,用来实现如图 23 的流程图中所示控制的一个控制程序存储在 ROM13 中并被 CPU12 执行。然而,该控制不限于此配置。例如,用来实现以上控制的结构可用诸如逻辑电路之类的硬件来形成。

如上所述,按行单位的激活工艺和按列单位的激活工艺能得到矩阵接线 SCE 型电子发射装置的均一的电子发射特性。

由于第一激活工艺沿基中行/列数较少的方向进行,经第一和第二激活工艺的总处理时间能被缩短。

〔第五实施例〕

接下来,将对照图 24 和 25 描述本发明的第五实施例。图 24 是

方块图，表示一个用来根据第五实施例进行激活处理的电路的结构。与第四实施例（图19）的区别在于，该电路在诸行方向接线的两侧带有用来提供激活脉冲的端子（诸供电端子）$DX1'$、$DX1$ 至 DXM'、DXM。注意，在图24中，与图19中相对应的诸部件带有相同的标号，故而省略这些部件的描述。

类似于第四实施例，根据本实施例的激活方法是，根据行数小于列数的假设，按行单位进行第一激活工艺，并沿与在该第一激活工艺中所处理的诸行垂直的方向，即按列单位进行第二激活工艺。注意，与根据第四实施例的第一激活相比较，在第一激活中的电压降减小，因为在诸行方向接线的两侧设置供电端子。

图25表示来自各个经过第一激活处理的装置的发射电流的均一性。在以上第一激活工艺之后，电子源基片在行方向内的电子发射特性之间的差别为 $\triangle IeX'$，它比图21中所示的分离量 $\triangle IeX$ 更小。

注意，将要激活的SCE型电子发射装置的选择，诸如激活环境和激活脉冲之类的激活条件，都与第四实施例中相类似。第一激活工艺是按 $DX1$，$DX2$，…，DXM 的次序进行的，而第二激活工艺是按 $DYN/2$，$DY(N/2+1)$，$DY(N/2-1)$，…，$DY1$，DYN 的次序，即从连接到具有最大分散量 $\triangle IeX$ 的装置的行起，按递减的次序进行的。类似于第四实施例，当发射电流 Ie 饱和时结束激活。由于第一激活工艺已经完成，故第二激活在短期内达到，以修正对各装置施加电压的分散度。

通过对整个矩阵进行以上处理，能形成具有均一的电子发射特性的电子束源。

注意，以上激活条件是针对根据本实施例的*SCE*型电子发射装置的。然而，如果改变诸*SCE*型电子发射装置的设计，则最好根据设计的变化改变诸条件。

此外，本实施例的激活处理不限于以上，只要它是行基处理。激活处理可以多行同时进行或靠扫描来进行。此外，本实施例的第二激活工艺是从行的中心附近向两端进行的，而第四实施例的第二激活工艺是从行/列的一端向另一端（图20从由右向左）进行的，然而，激活次序不限于这些次序。

此外，采用一种第四和第五实施例的方法与第一至第三实施例的方法而适当组合成的方法进行激活处理尤为可取。以下诸实施列是这种组合的例子。

〔第六实施例〕

此实施例采用第一实施例的激活方法与第四实施例的激活方法的组合。

在此实施例中，图19中的脉冲发生电源1112*a*和1112*b*及开关电路17和18的操作定时与第四实施例的不同。

根据本实施例，在第四实施例的第一和第二激活工艺中，脉冲发生电源1112*a*、1112*b*及开关电路17和18根据如图3的定时图所示的第一实施例的操作定时来操作。

在图3中，电压源输出波形(①)相当于图19中脉冲发生电源1112*a*的输出波形；各开关的操作定时(②)相当于包含在开关电路18(或17)中的、并连接于各行的诸端子*DX*1至*DXM*(或*DY*1至*DYN*)的诸开关*Sw*1至*SwM*的操作定时；而行选择器的输出波形(③)相当于开关电路18(或17)向各行的诸端子*DX*1至*DXM*(或

*DY*1 至 *DYN*)输出的波形。

在本实施例中，进行类似于第四实施例的激活处理，只是图 19 中的脉冲发 生电源 1112*a* 和 11112*b* 及开关电路 17 和 18 是根据以上定时来操作的。

如上所述，本实施例进行按行单位的激活和按列单位的激活，于是得到矩阵接线 *SCE* 型电子发射装置的均一的电子发射特性。

花 费相对长时间的第一激活工艺根据行/列数据按行/列单位进行，即按行和列中具有较小数目的一个进行。这缩短了第一和第二激活工艺的总处理时间。

此外，本实施例还通过向诸 *SCE* 型电子发射装置扫描该激活电压而进一步缩短激活时间并使各装置的电子发射特性均一。

〔第七实施例〕

此实施例采用第二实施例的激活方法与第四实施例的激活方法的组合。

在此实施例中，图 19 中的脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 及开关电路 17 和 18 的操作定时与第四实施例不同。

根据本实施例，在第四实施例的第一和第二激活工艺中，脉冲发生电源 1112*a*、1112*b* 及开关电路 17 和 18 根据如图 5 的定时图中所示的第二实施例的操作定时来操作。

在图 5 中，电压源输出波形(①)相当于图 19 中脉冲发生电源 1112*a*(或 1112*b*)的输出波形；各开关的操作定时(②)相当于包含在开关电路 18(或 17)中的、并连接于各行的诸端子 *DX*1 至 *DXM*(或 *DY*1 至 *DYN*)的开关 *Sw*1 至 *SwM*(或 *Sw*1 至 *SwN*) 的操作定时；而行选择器的输出波形(③) 相当于开关电路 18(或 17)向各行的诸

端子 *DX*1 至 *DXM*(或 *DY*1 于 *DYN*)输出的波形。

在本实施例中,进行类似于第四实施例的激活处理,只是图 19 中的脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 及开关电路 17 和 18 是根据以上定时来操作的。

如上所述,本实施例进行以行为单位的激活和以列为单位的激活,于是得到矩阵接线 *SCE* 型电子发射装置的均一的电子发射特性。

花费较长时间的第一激活工艺根据行/列数按行/列单位进行,即按行和列中具有较小数目的一个进行。这缩短了第一和第二激活工艺的总处理时间。

此外,本实施例还通过向诸 *SCE* 型电子发射装置扫描该激活电压并加大将要同时激活的行数来进一步缩短激活时间并使各装置的电子发射特性均一。

〔第八实施例〕

此实施例采用第一实施例的激活方法与第五实施例的激活方法的组合。

在此实施例中,图 19 中的脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 及开关电路 17 和 18 的操作定时与第五实施例不同。

根据本实施例,在第五实施例的第一和第二激活工艺中,脉冲发生电源 1112*a*、1112*b* 及开关电路 17 和 18 根据如图 3 的定时图中所示的第一实施例的操作定时来操作。

在图 3 中,电压源输出波形(①)相当于图 19 中脉冲发生电源 1112*a*(或 1112*b*)的输出波形;各开关的操作定时(②)相当于包含在开关电路 18(或 17)中的、并连接于各行的诸端子 *DX*1 至 *DXM* 和

DX1' 至 *DXM'*(或 *DY1* 至 *DYN*) 的开关 *Sw1* 至 *SwM*(或 *Sw1* 至 *SwN*)的操作定时;而行选择器的输出波形(③)相当于开关电路 18(或 17)向各行的诸端子 *DX1* 至 *DXM*(或 *DY1* 至 *DYN*)输出的波形。

在本实施例中,进行类似于第五实施例的激活处理,只是图 19 中的脉冲发生电源 1112*a* 和 1112*b* 及开关电路 17 和 18 是根据以上定时来操作的。

如上所述,本实施例进行按行单位的激活和按列单位的激活,于是得到矩阵接线 *SCE* 型电子发射装置的均一的电子发射特性。

花费较长时间的第一激活工艺根据行/列数据按行/列单位进行,即按行和列中具有较小数目的一个进行。这缩短了第一和第二激活工艺的总处理时间。

此外,本实施例还通过向诸 *SCE* 型电子发射装置扫描该激活电压而进一步缩短激活时间并使各装置的电子发射特性均一。

〔图像显示设备的修改〕

图 26 所示一种多功能图像设备的例子,其中一个显示屏利用一个带有一组已经激活处理过的 *SCE* 型电子发射装置的电子来源,来显示由诸如电视广播之类的各种图像信息源所提供的图像信息。

在图 26 中,标号 2100 代表一个显示屏;2101 代表显示屏 2100 的驱动器; 2102 代表一个显示控制器;2103 代表一个多路转换器; 2104 代表一个解码器; 2105 代表一个输入输出接口电路; 2106 代表一个 *CPU*;2107 代表一个图像发生器;2108 至 2110 代表图像存储接口电路;2111 代表一个图像输入接口电路; 2112 和 2113 代表电视信号接收路;以及 2114 代表一个输入装置。

注意，在其中该显示设备收到既包含视频信息又包含音频信息的信号，如电视信号的场合时，它同时重放视频图像和声响。在此场合，对扬声器及用来接收、分离、重放、处理和存储该音频信息的电路的说明将省略，因为这些部件与本发明的特征不直接有关。

接下来，将根据图像信号的流程来描述各部件的功能。

电视信号接收器 2113 接收经电流传送或空间光学传送之类的无线传输系统所传送的电视图像信号。对将要收到的电视信号的标准没有限制。电视信号是根据例如 *NTSC* 标准、*PAL* 标准、或者 *SECAM* 标准来传送的。此外，从发挥该显示屏可以用于大显示屏幕和具有众多像素的优越特征来说，一种带有比以上电视标准中更多的扫描行数（例如，所谓高品质电视，如 *MUSE* 标准之类）的电视信号是最佳的信号源。由电视信号接收器 2113 所收到的电视信号向解码器 2104 输出。

电视 信号接收器 2112 接收经诸如同轴电缆系统或光纤系统之类的有线传输系统所传送的电视信号。类似于电视信号接收器 2113，对将要收 到的电视信号的标准没有限制。此外，由电视信号接收器 2112 所收到的电视信号向解码器 2104 输出。

此外，图像输入接口电路 2111 接收从诸如电视摄像机或图像读取扫描仪之类的图像输入装置所提供的图像信号。此外，所读取的图像信号向解码器 2104 输出。

图像存储接口电路 2110 输入存储在磁带录像机（*VTR*）中的图像信号。此外，所输入的图像信号向解码器 2104 输出。

图像存储接口电路 2109 输入存储在视盘中的图像信号。此外，所输入的图像信号向解码器 2104 输出。

图像 存储接口电路 2108 输入来自一个存有静止画面图像数据的装置(例如所谓静止画面盘)的图像信号。此外,所输入的静止画面图像数据向解码器 2104 输出。

输入输出接口电路 2105 把该显示设备连接于外部计算机、计算机网络或诸如打印机之类的输出装置。输入输出接口电路 2105 进行操作以便输入/输出图像数据、字符信息和图形信息,以及在 *CPU*2106 与外部装置之间输入/输出控制信号和数值数据。

图形发生器 2107 根据从外部装置经输入输出接口电路 2105 所输入的图像数据、字符信息和图形信息,或根据从 *CPU*2106 输出的图像数据、字符信息和图形信息,生成显示图像数据。图像发生器 2107 带有图像生成所必要的电路,如用来存储图像数据、字符信息和图形信息的可重写存储器,和其中存储与字符相对应的图像式样的 *ROM* 以及用于图像处理的处理器。

由图像发生器 2107 所生成的显示图像数据向解码器 2104 输出,然而,它可以经输入输出接口电路 2105 向外部计算机网络或打印机输出。

*CPU*2106 主要控制该显示设备的操作和有关显示图像的生成、选择和编辑的操作。

例如,*CPU*2106 向多路转换器 2103 输出控制信号以便适当地选择或合并用来在显示屏上显示的图像信号。与此同时,它向显示屏控制器 2102 生成控制信号以便适当地控制显示频率、扫描方法(例如隔行扫描或非隔行扫描)和一个屏幕上的扫描行数。

此外,*CPU*2106 直接向图像发生器 2107 输出图像数据、字符信息和图形信息,或者经输入输出接口电路 2105 对外部计算机或存

储器进行存取，以便输入图像数据、字符信息和图形信息。

注意，*CPU*2106 可以为其他目的而操作，例如像一台个人计算机或字处理机，它可以直接生成和处理信息。

要不然，*CPU*2106 可以经输入输出接口电路 2105 连接于外部计算机网络，以便在例如数字计算中与一个外部装置协作。

输入装置 2114 用来供用户向 *CPU*2106 输入指令、程序和数据。输入装置 2114 可能包括各种输入装置，如遥控棒、条形码读数器或语音识别装置以及键盘和鼠标器。

解码器 2104 把从图像发生器 2107、电视信号接收器 2113 等输入的各种图像信号转换成三原色信号，或亮度信号和 *I* 和 *Q* 信号。如图 26 中用虚线所示，解码器 2104 最好包括一个图像存储器，因为对基于诸如 *MUSE* 标准之类的多扫描行数标准的电视信号的解码，需要一个图像存储器。此外，该图像存储器使得解码器 2104 可以很容易地与图像生成器 2107 和 *CPU*2106 协作，进行诸如淡化、插补、放大、缩小、合成之类的图像处理与编辑。

多 路转换器 2103 根据从 *CPU*2106 输入的控制信号适当地选择一个显示图像。就是说，多路转换器 2103 在由解码器 2104 输入的诸解码图像信号中选择一个想要的图像信号，并向驱动器 2101 输出所选图像信号。在此场合，多路转换器 2103 能实现所谓的多窗口电视，其中该屏幕划分多个区而且通过在一个图像帧的显示期内有选择地切换图像信号而在各自的图像区内显示多个图像。

显 示屏控制器 2102 根据从 *CPU*2106 输入的控制信号来控制驱动器 2101。

关于该显示屏的基本操作，显示屏控制器 2102 向驱动器 2101

输出一个信号，以此控制用于驱动显示屏的电源(未画出)的操作顺序。

此外，关于显示屏的驱动，显示屏控制器 2102 向驱动器 2101 输出信号，以此控制显示频率和扫描方法(例如隔行扫描或非隔行扫描)。

在某些场合，显示屏控制器 2102 向驱动器 2101 输出有关图像品质，诸如亮度、对比度、色调和清晰度的调整的信号。

驱动器 2101 生成施加于显示屏 2100 的驱动信号。驱动器 2101 根据从多路转换器 2103 输入的图像信号和从显示屏控制器 2102 输入的控制信号来操作。

各部件的功能如上所述。图 26 中所示的结构能在显示屏 2100 上显示从各种图像信息源所输入的图像信息。

就是说，诸如电视信号之类的各种图像信号被解码器 2104 解码，并被多路转换器 2104 适当地选择，然后输入到驱动器 2101。另一方面，显示屏控制器 2102 根据显示图形信号来生成控制信号以此控制驱动器 2101 的操作。驱动器 2101 根据该图像信号和该控制信号，对显示屏 2100 施加驱动信号。

于是，图像就显示在显示屏 2100 上。这一系列操作都在 *CPU*2106 的控制下进行。

由于本显示设备，使用了包括在解码器 2104 中的图像存储器以及像发生器 2107 和 *CPU*2106，故它不仅能显示从多个图像信息中选出的图像，而且还能对显示图像信息进行诸如放大、缩小、旋转、移位、勾边、淡化、插补、色彩转换、清晰度转换之类的图像处理和诸如合成、删除、合并、替换、插入之类的编辑。虽然在以上实施例中

没有具体地描述，但是类似于图像处理和图像编辑，可以设置用来处理和编辑音频信息的电路。

本显示设备能发挥出各种装置的功能，例如电视广播显示装置、电话会议终端装置、用于静止画面和移动画面的图像编辑装置、诸如计算机终端和字处理机之类的办公室工作终端装置和游戏机等。因此，本显示设备对于工业和私人用途有着广阔的应用范围。

注意，图 26 仅仅是表示采用带有某种电子束源的显示屏的显示设备的结构的一个例子，其中该电子束源由本发明的 *SCE* 型电子发射装置组成，但是这并不对本发明构成任何限制。例如，在图 26 中，可以省去某些 用途不需要的电路。相反，为了某种目的可以增加一些部件。例如，如果本显示设备用作一个可视电话，最好增加一个电视摄像机、一个话筒、一个照明装置、一个包括调制解调器的收发机。

在本显示设备中，由于带有由 *SCE* 型电子发射装置组成的电子束源的显示屏可以是薄的，故整个显示设备的厚度可以减小。此外，由于该显示屏能很容易加大，而且它有很高的亮度和很宽的视角，故本显示设备能真实动人地显示鲜艳的图像。

如上所述，本发明能加大带有一组电子发射装置的电子束源的发射电流 *Ie* 并减小用于加大 *Ie* 的处理时间。此外，本发明能使诸电子发射装置的电子发射特性均一。再者，本发明能提高使用该电子束源的成像设备的亮度并减小光点亮度的分散度，于是实现一种高质量的成像设备。

本发明能用于由一组装置构成的系统或由一个装置组成的设备。

此外，本发明还适用于一种情况，其中通过向一个系统或设备提

供一个程序而实施本发明。在此情况下，一个存储根据本发明的一个程序的存储媒体构成本发明。用从该媒体中读取的该程序所设置的该系统或设备实现了根据本发明的诸功能。

本发明不限于以上实施例，在本发明的精神和范围之内能进行各种变化和修改。因而，为了向公众告知本发明的范围，做出以下权利要求。

说 明 书 附 图

图1

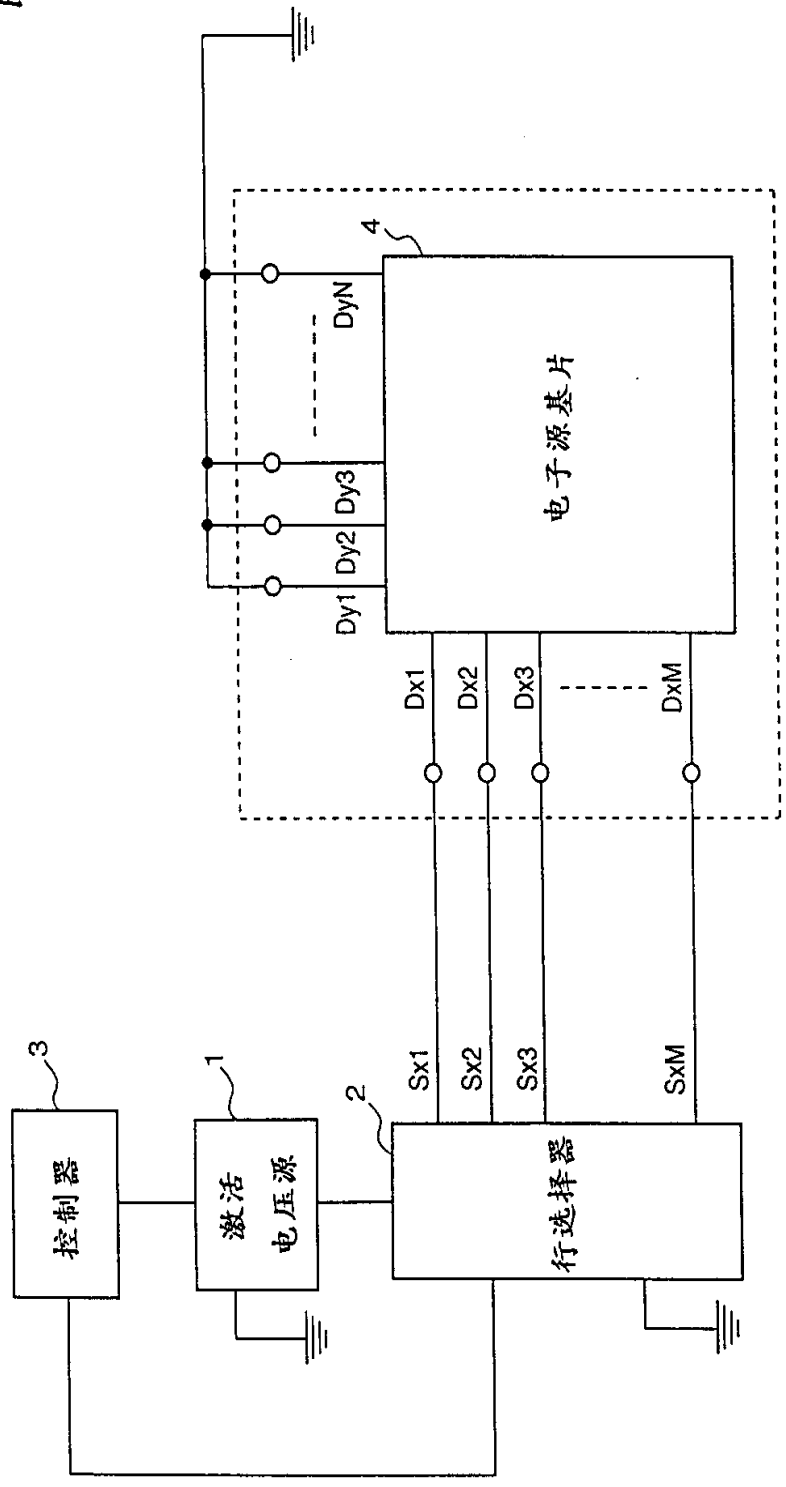

4
DyN
Dy3
Dy2
Dy1
电子源基片
Dx1
Dx2
Dx3
DxM
3
1
2
Sx1
Sx2
Sx3
SxM
控制器
激活
电压源
行选择器

图2

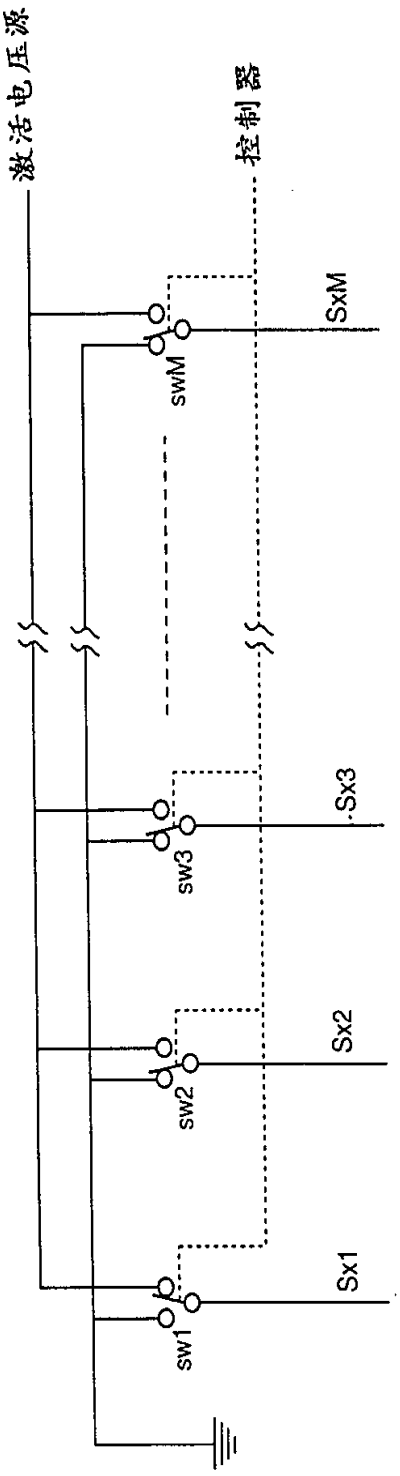


图3

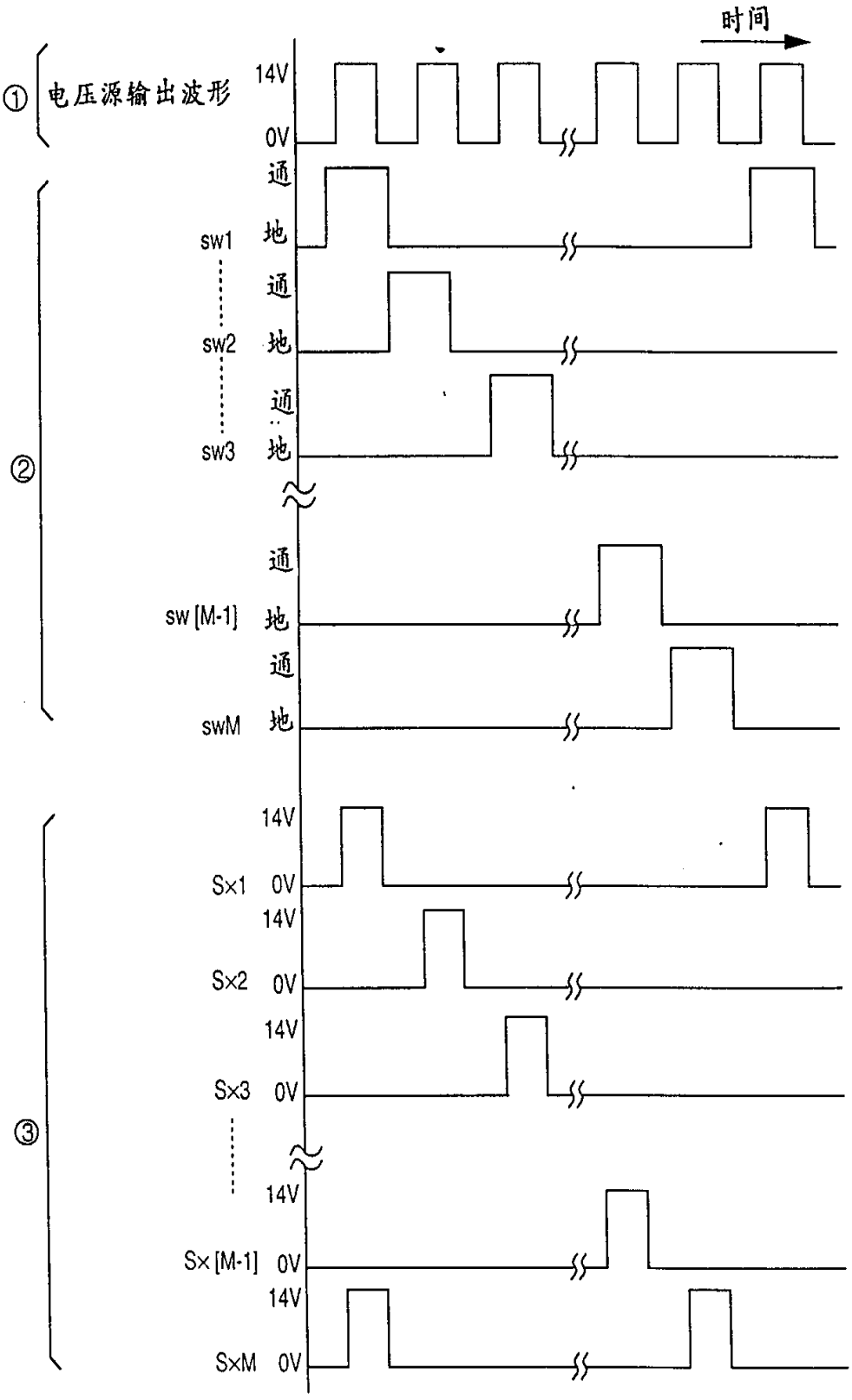

时间
①
电压源输出波形
14V
0V
②
sw1
sw2
sw3
sw [M-1]
swM
通
地
③
Sx1
Sx2
Sx3
Sx [M-1]
SxM

图 4

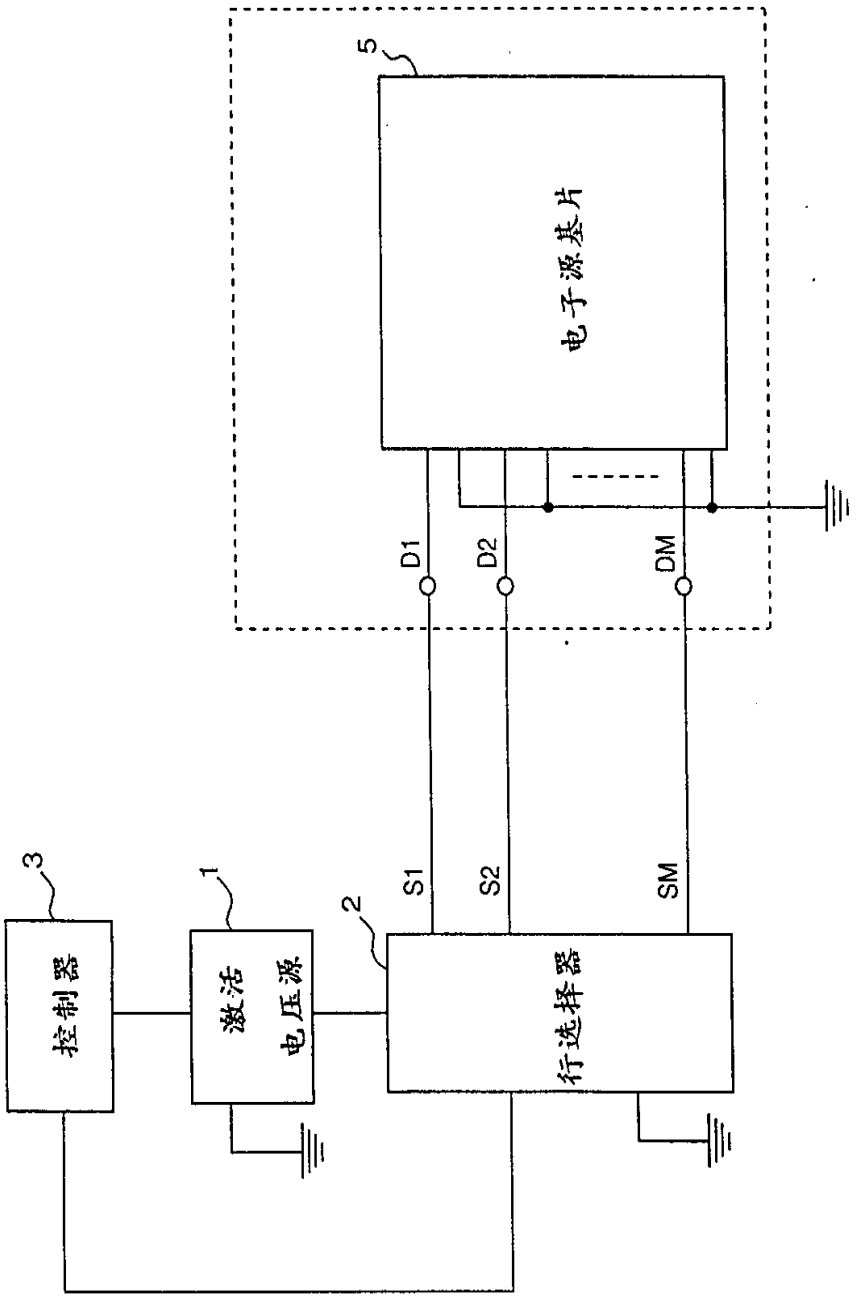


图 5

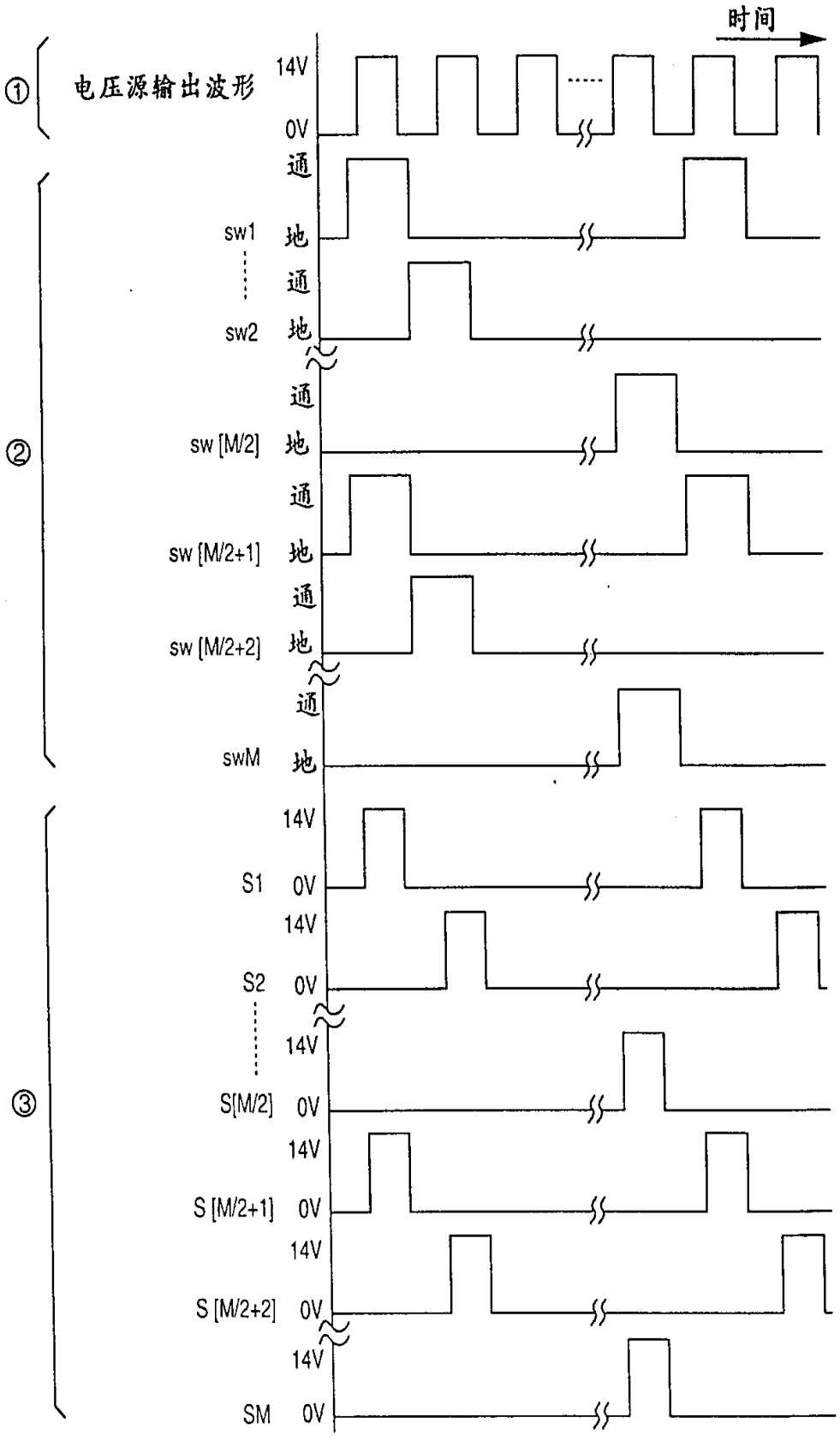

时间
①
电压源输出波形
14V
0V
②
通
sw1
地
通
sw2
地
通
sw [M/2]
地
通
sw [M/2+1]
地
通
sw [M/2+2]
地
通
swM
地
③
14V
S1
0V
14V
S2
0V
14V
S[M/2]
0V
14V
S [M/2+1]
0V
14V
S [M/2+2]
0V
14V
SM
0V

图6

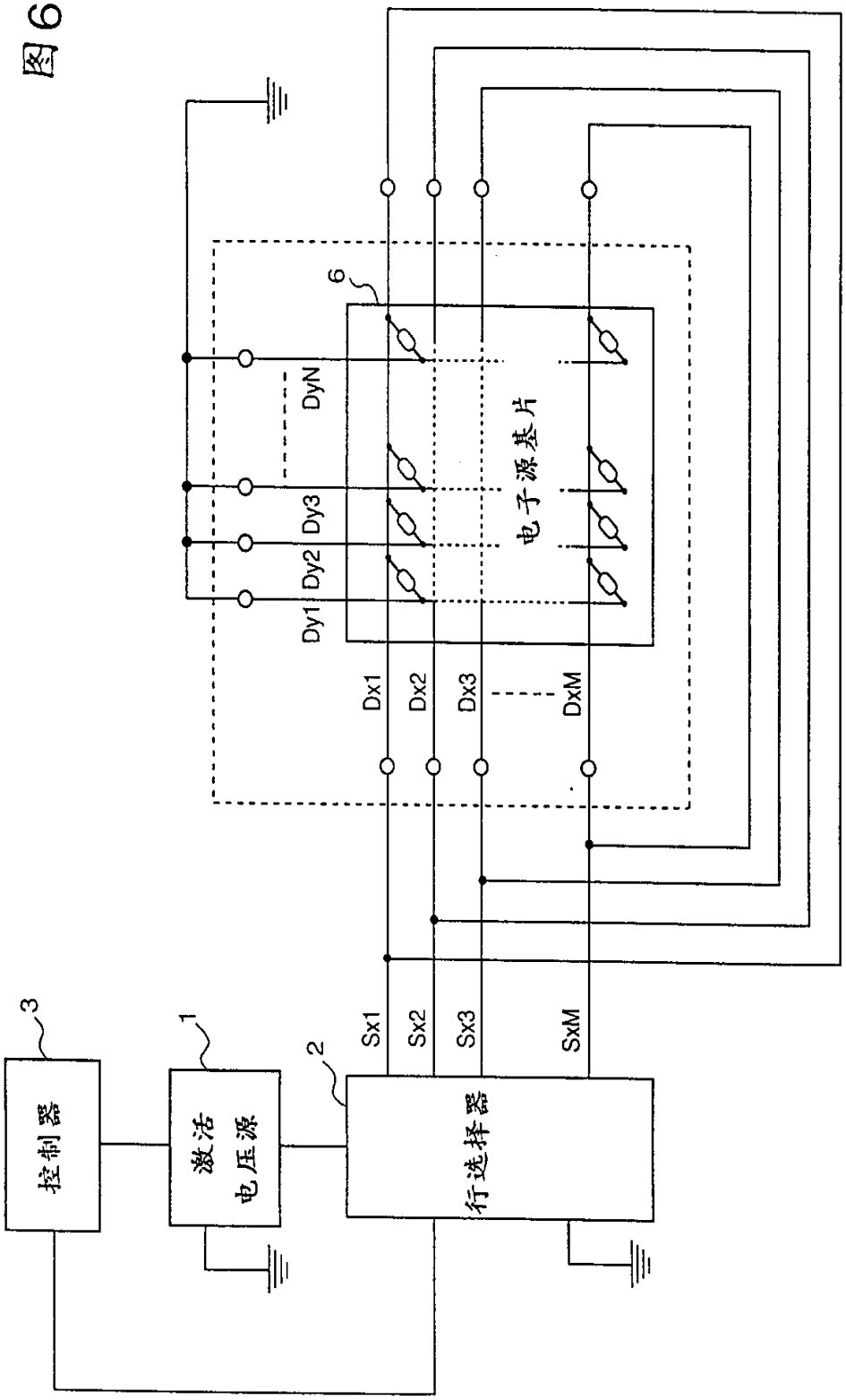

控制器
3
激活
电压源
1
2
行选择器
Sx1
Sx2
Sx3
SxM
6
电子源基片
DyN
Dy3
Dy2
Dy1
Dx1
Dx2
Dx3
DxM

图 7

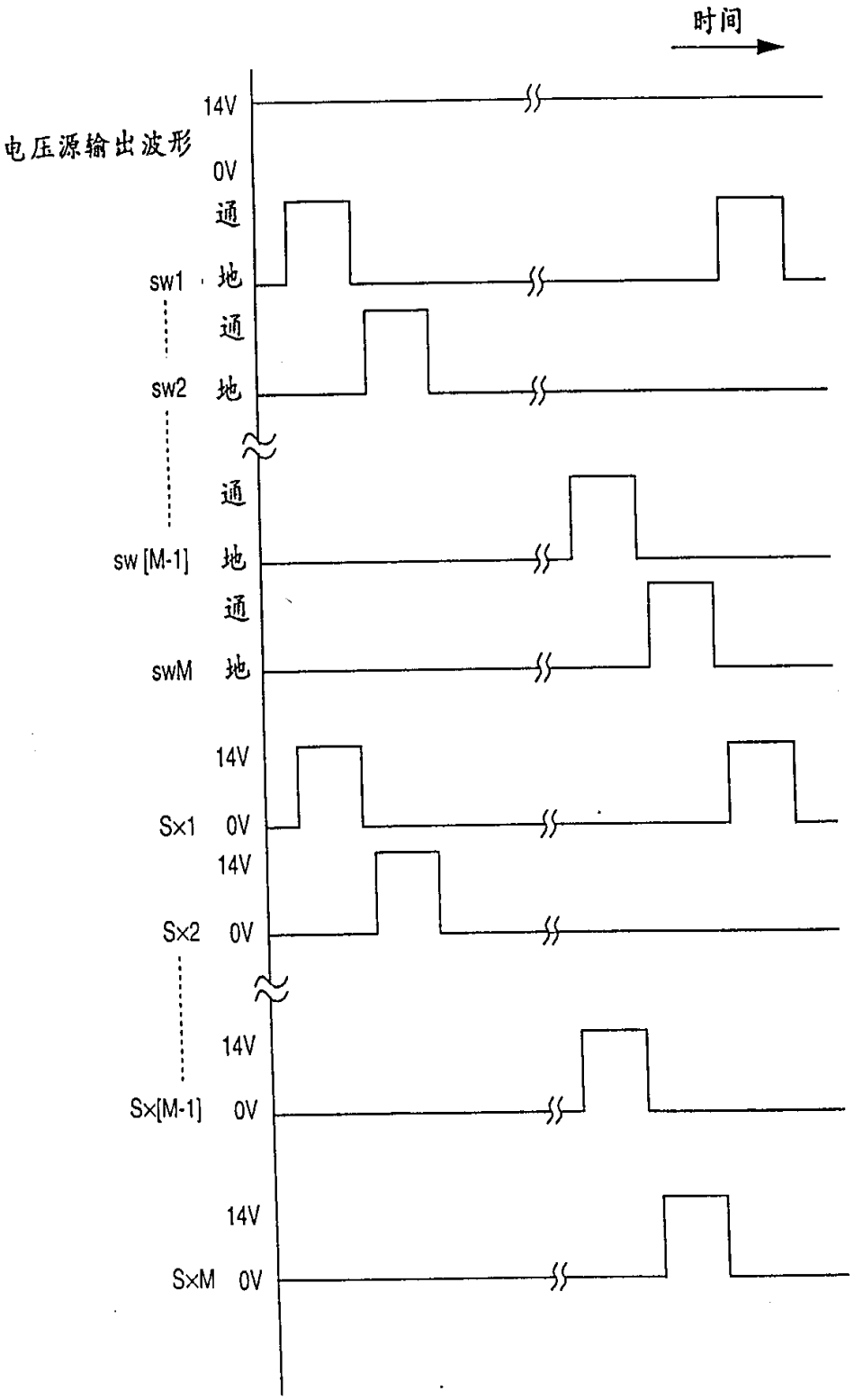


图 8

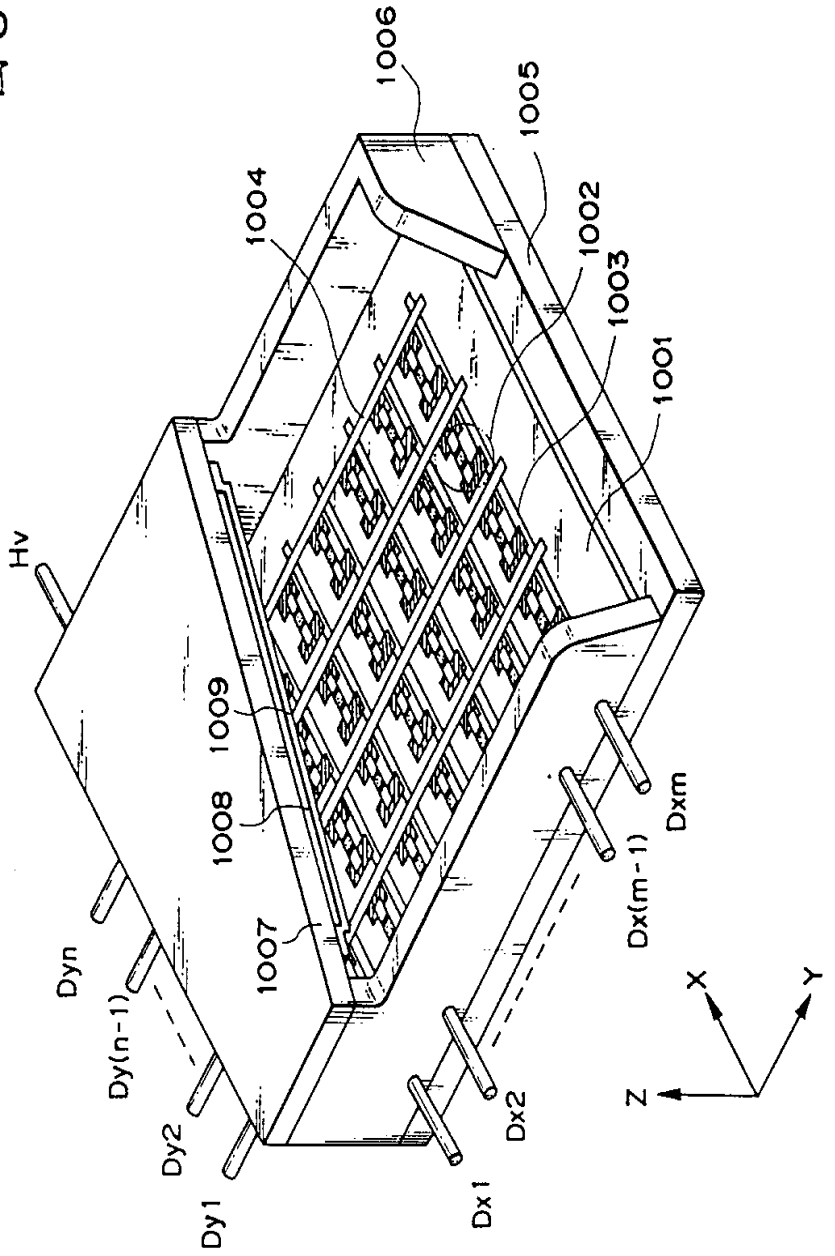
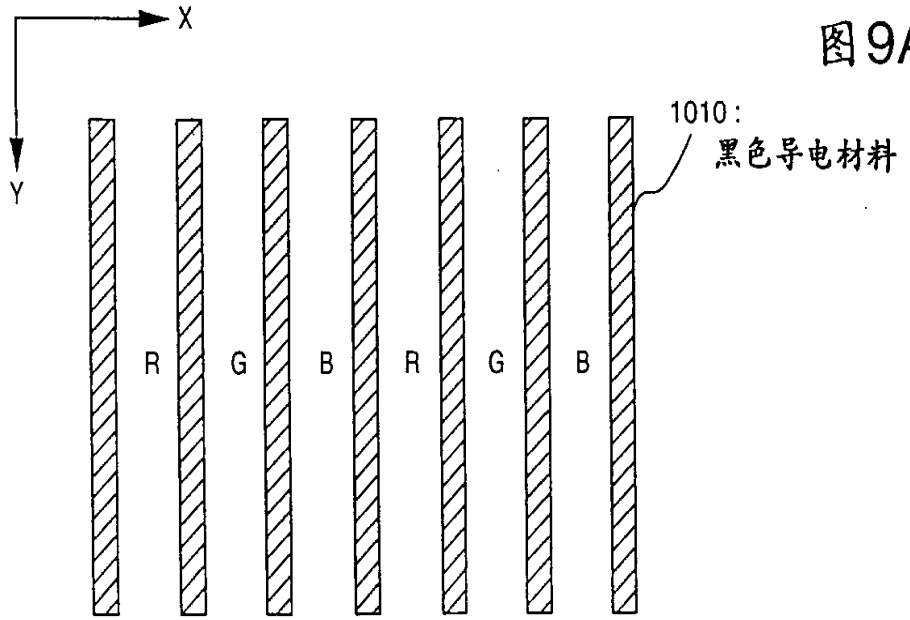
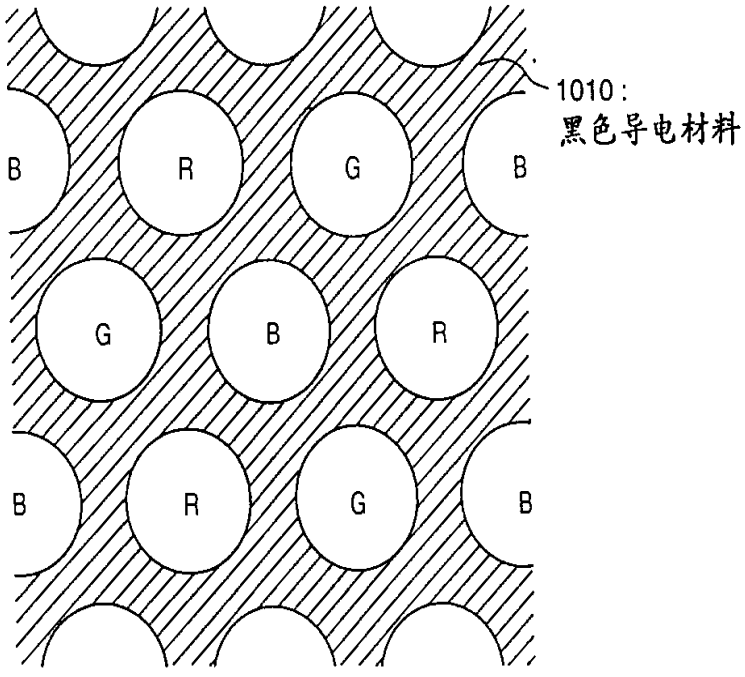

1006
1005
1004
1002
1003
1001
Hv
1009
1008
1007
Dyn
Dy(n-1)
Dy2
Dy1
Dx1
Dx2
Dx(m-1)
Dxm
X
Y
Z

图9A



R: 红色荧光物质
G: 绿色荧光物质
B: 兰色荧光物质

图9B



R:红色荧光物质
G:绿色荧光物质
B:兰色荧光物质

图10A

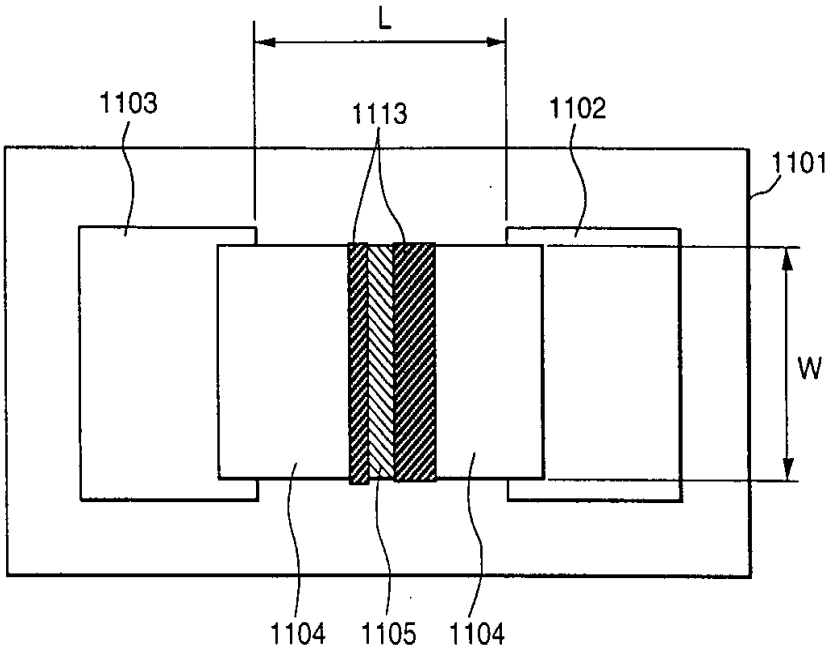

L
1103
1113
1102
1101
W
1104
1105
1104

图 10B

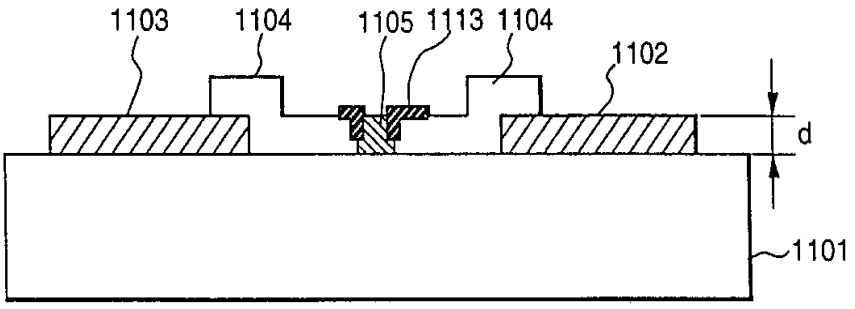

1103
1104
1105
1113
1104
1102
d
1101

图11A

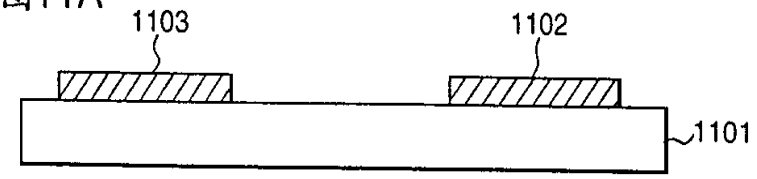


图11B

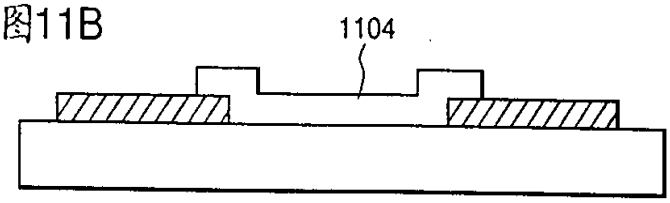


图11C

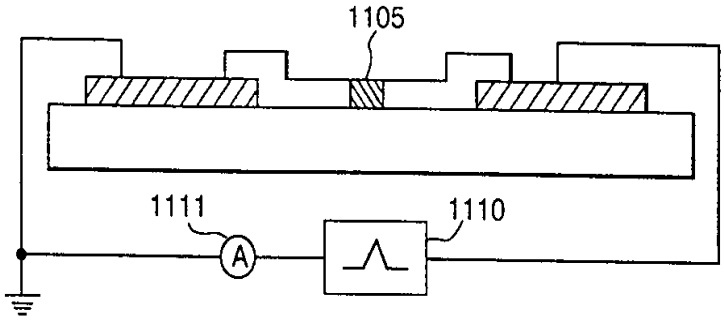


图11D

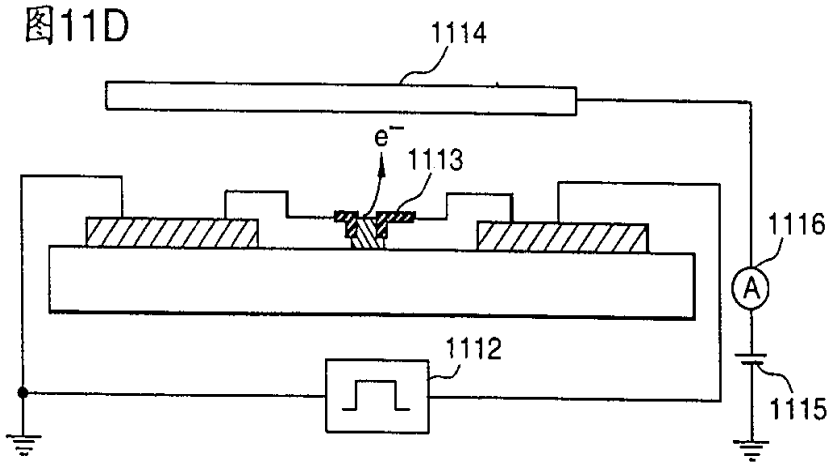


图11E

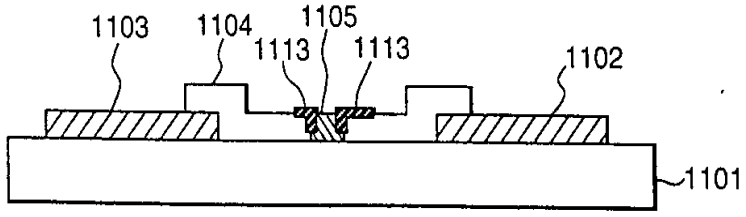


图12

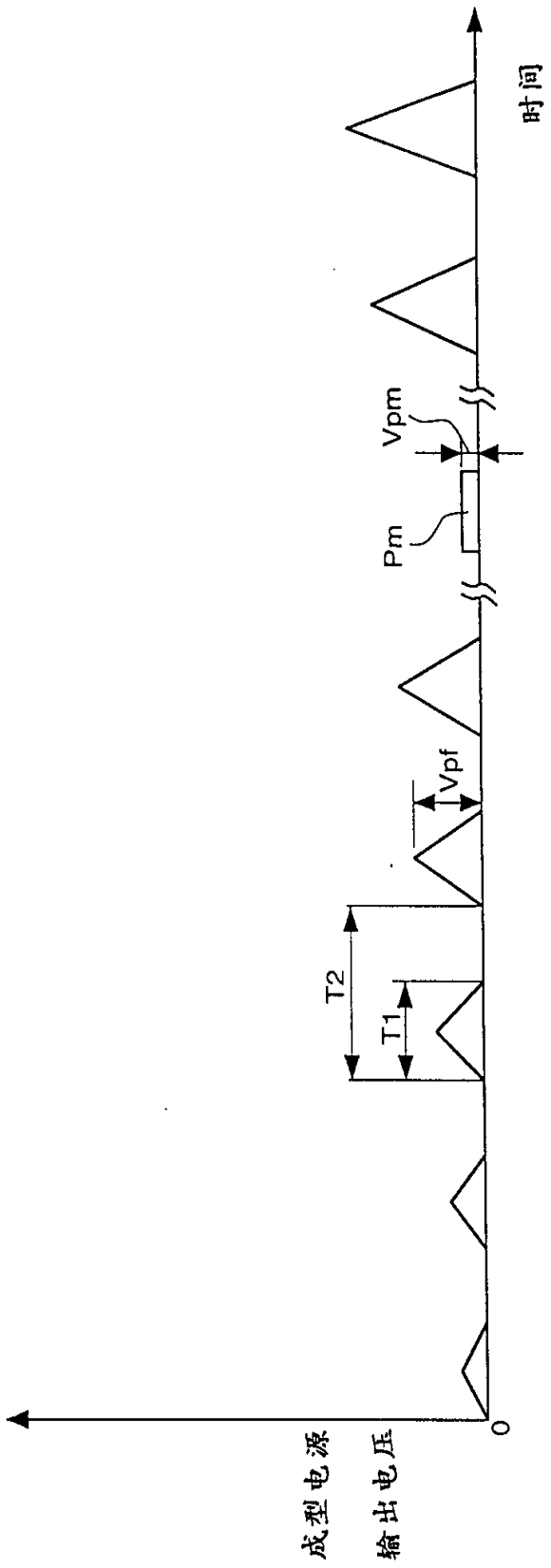


图13A

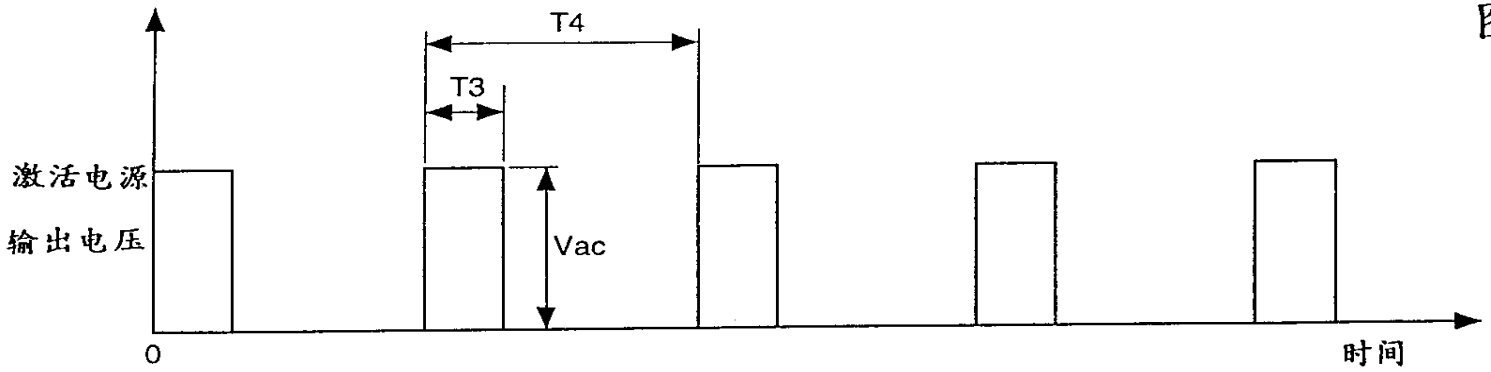


图13B

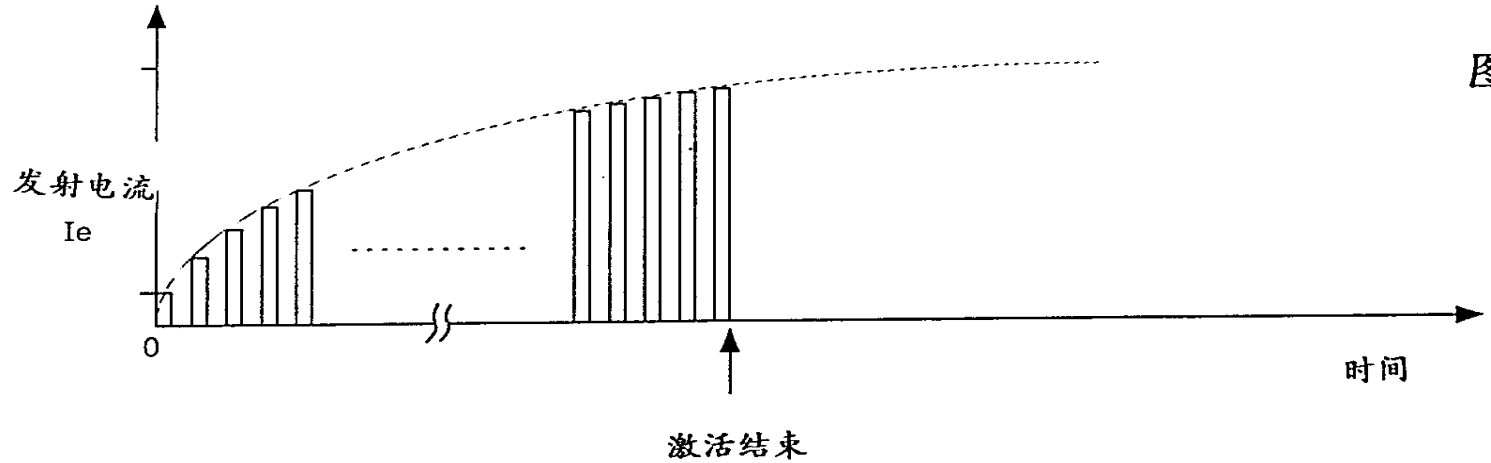


图14

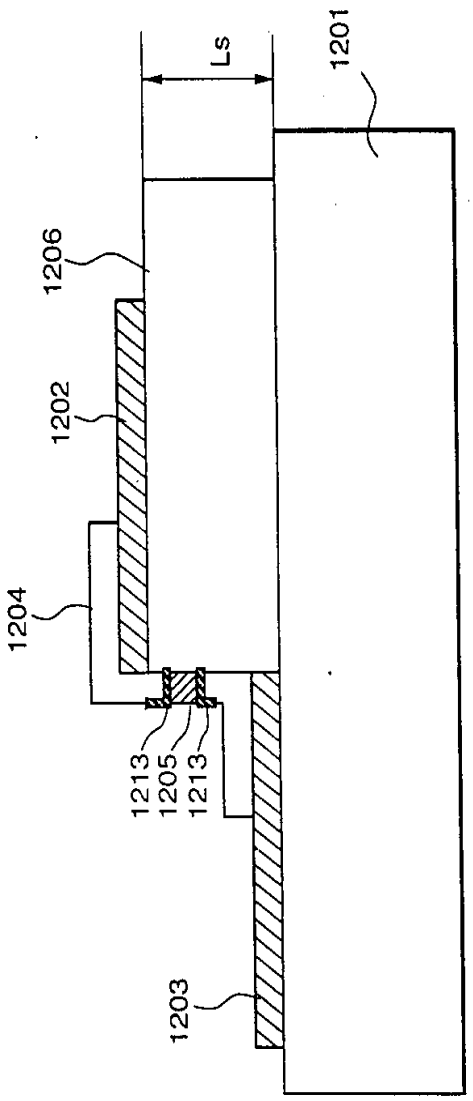


图15A

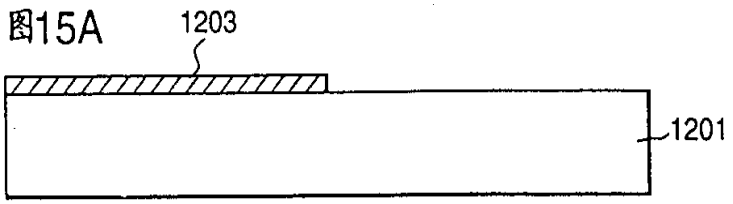


图15B

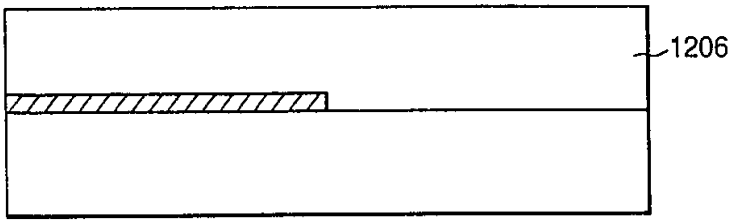


图15C

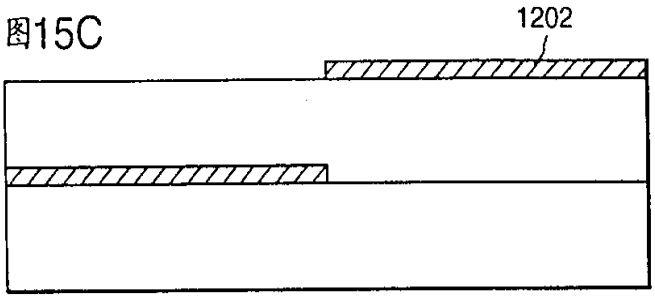


图15D

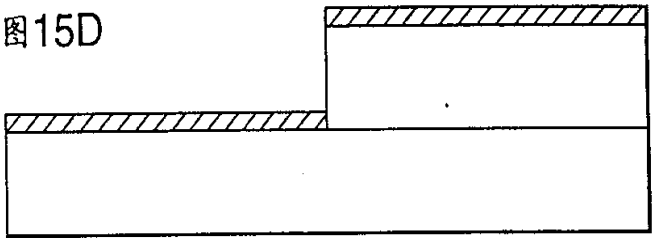


图15E

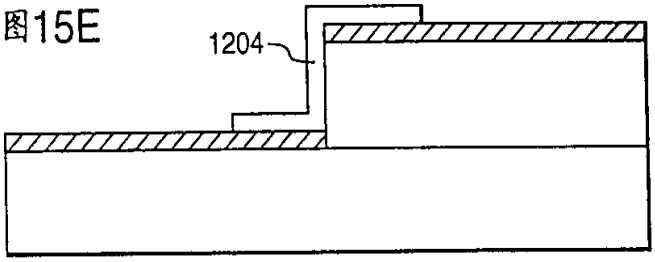


图15F

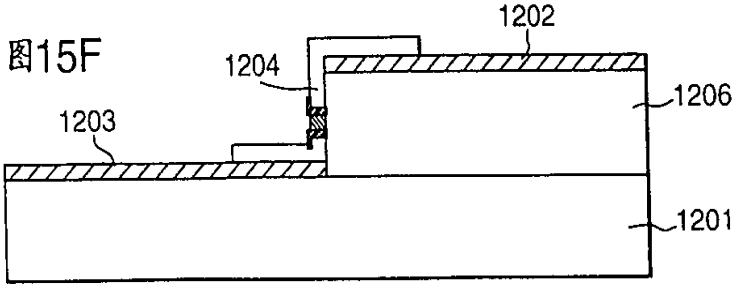


图16

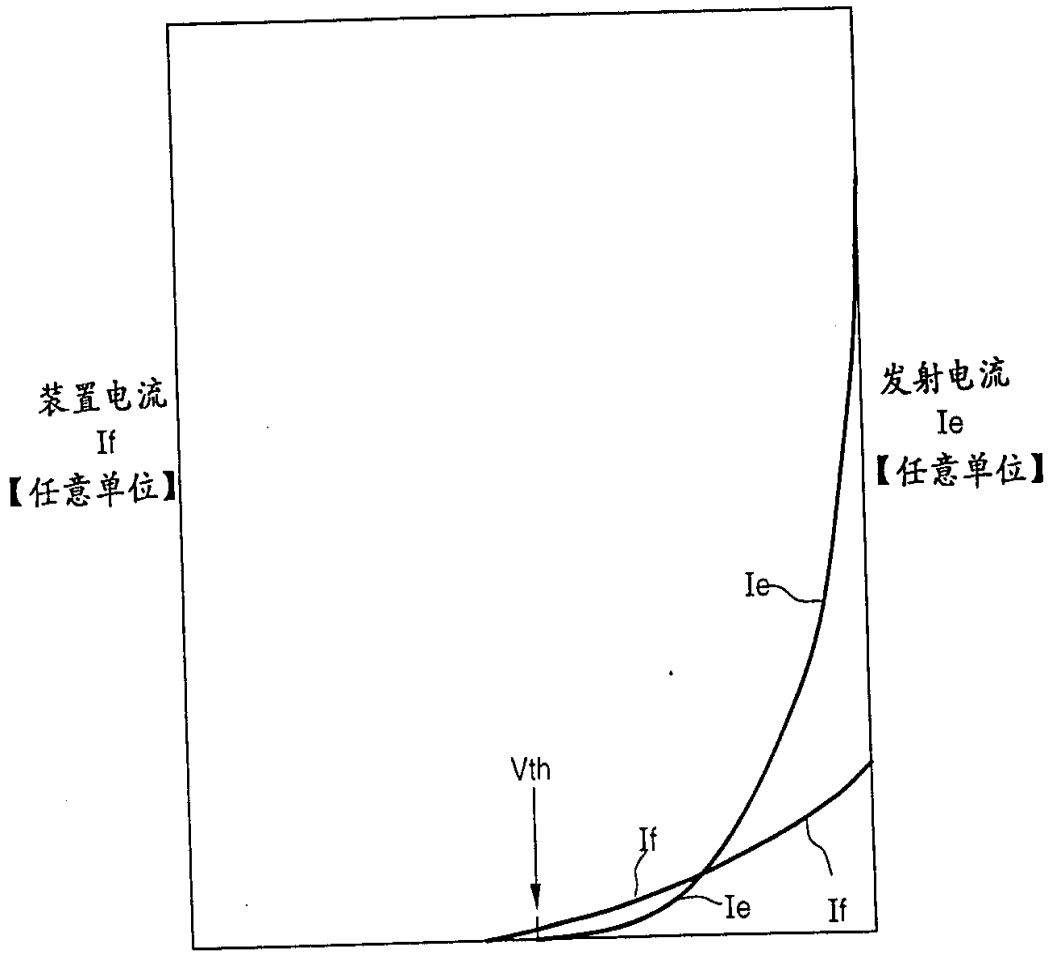


图17

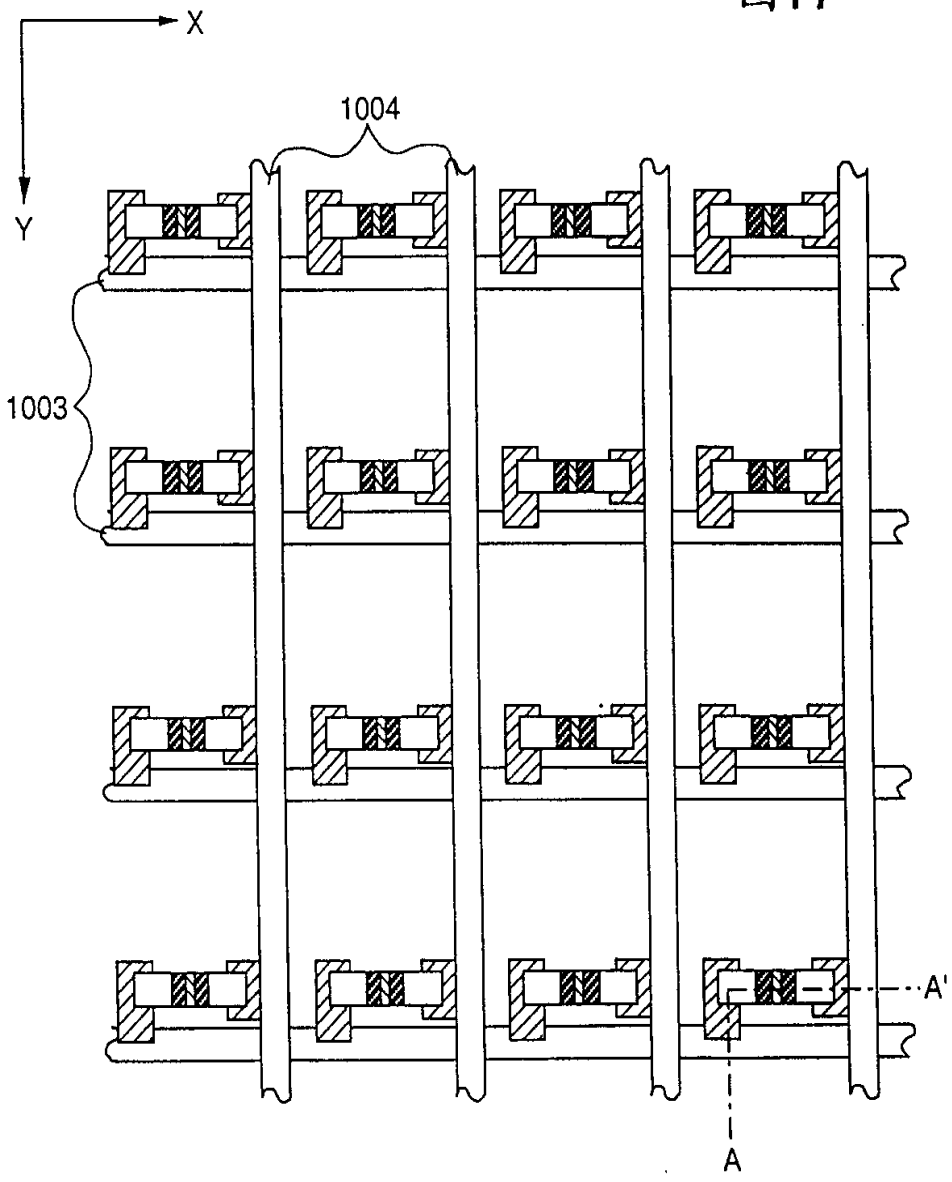


图18

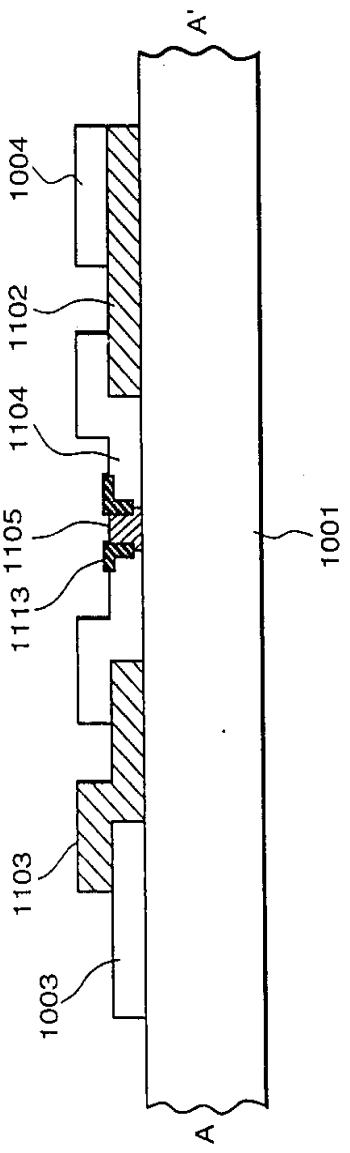


图19

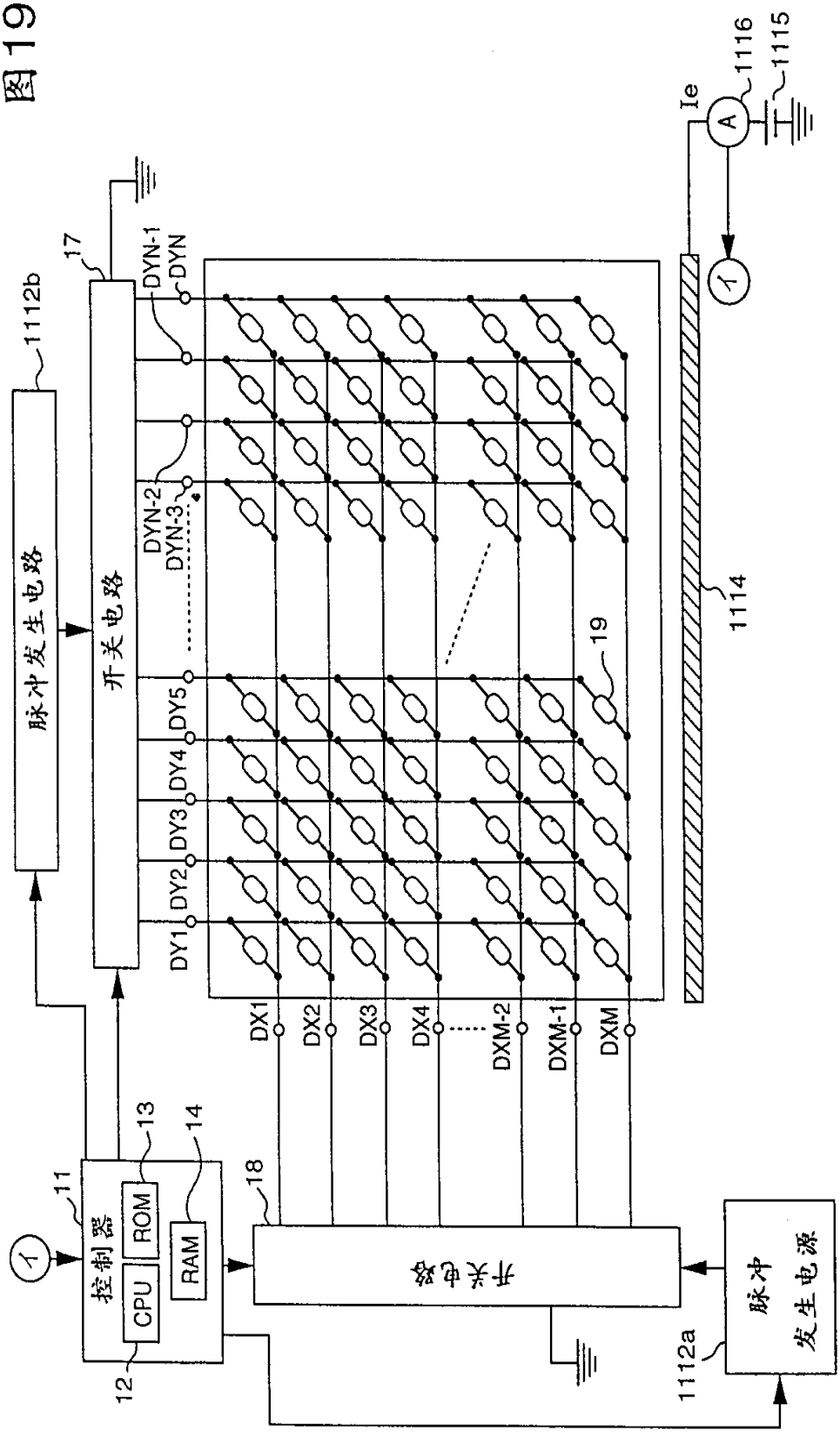

脉冲发生电路
1112b
开关电路
17
DYN-1
DYN
DYN-2
DYN-3
DY5
DY4
DY3
DY2
DY1
19
1114
Ie
A
1116
1115
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
控制器
11
CPU
ROM
RAM
13
14
12
18
开关电路
1112a
脉冲
发生电源

图 20

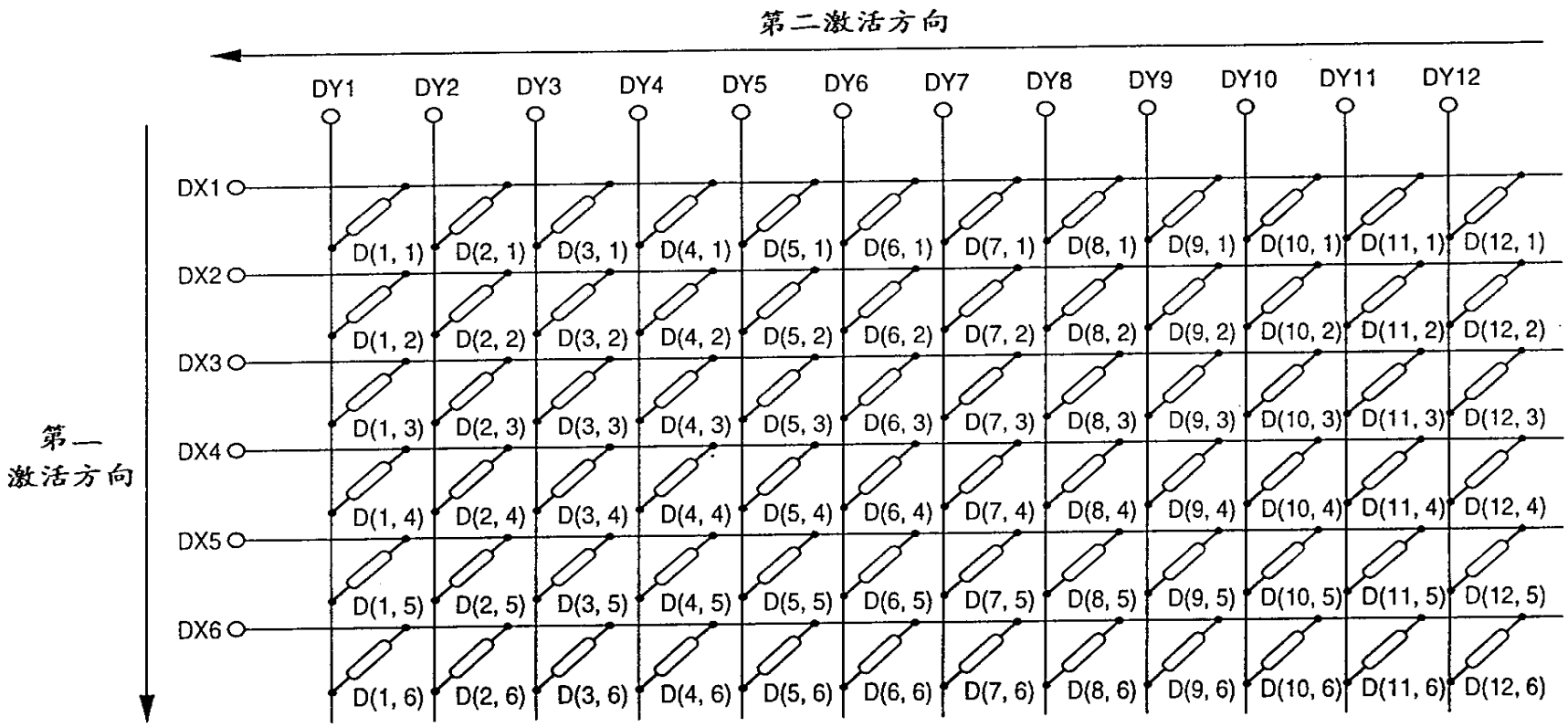

第二激活方向
DY1
DY2
DY3
DY4
DY5
DY6
DY7
DY8
DY9
DY10
DY11
DY12
第一
激活方向
DX1
DX2
DX3
DX4
DX5
DX6
D(1, 1) D(2, 1) D(3, 1) D(4, 1) D(5, 1) D(6, 1) D(7, 1) D(8, 1) D(9, 1) D(10, 1) D(11, 1) D(12, 1)
D(1, 2) D(2, 2) D(3, 2) D(4, 2) D(5, 2) D(6, 2) D(7, 2) D(8, 2) D(9, 2) D(10, 2) D(11, 2) D(12, 2)
D(1, 3) D(2, 3) D(3, 3) D(4, 3) D(5, 3) D(6, 3) D(7, 3) D(8, 3) D(9, 3) D(10, 3) D(11, 3) D(12, 3)
D(1, 4) D(2, 4) D(3, 4) D(4, 4) D(5, 4) D(6, 4) D(7, 4) D(8, 4) D(9, 4) D(10, 4) D(11, 4) D(12, 4)
D(1, 5) D(2, 5) D(3, 5) D(4, 5) D(5, 5) D(6, 5) D(7, 5) D(8, 5) D(9, 5) D(10, 5) D(11, 5) D(12, 5)
D(1, 6) D(2, 6) D(3, 6) D(4, 6) D(5, 6) D(6, 6) D(7, 6) D(8, 6) D(9, 6) D(10, 6) D(11, 6) D(12, 6)

图21

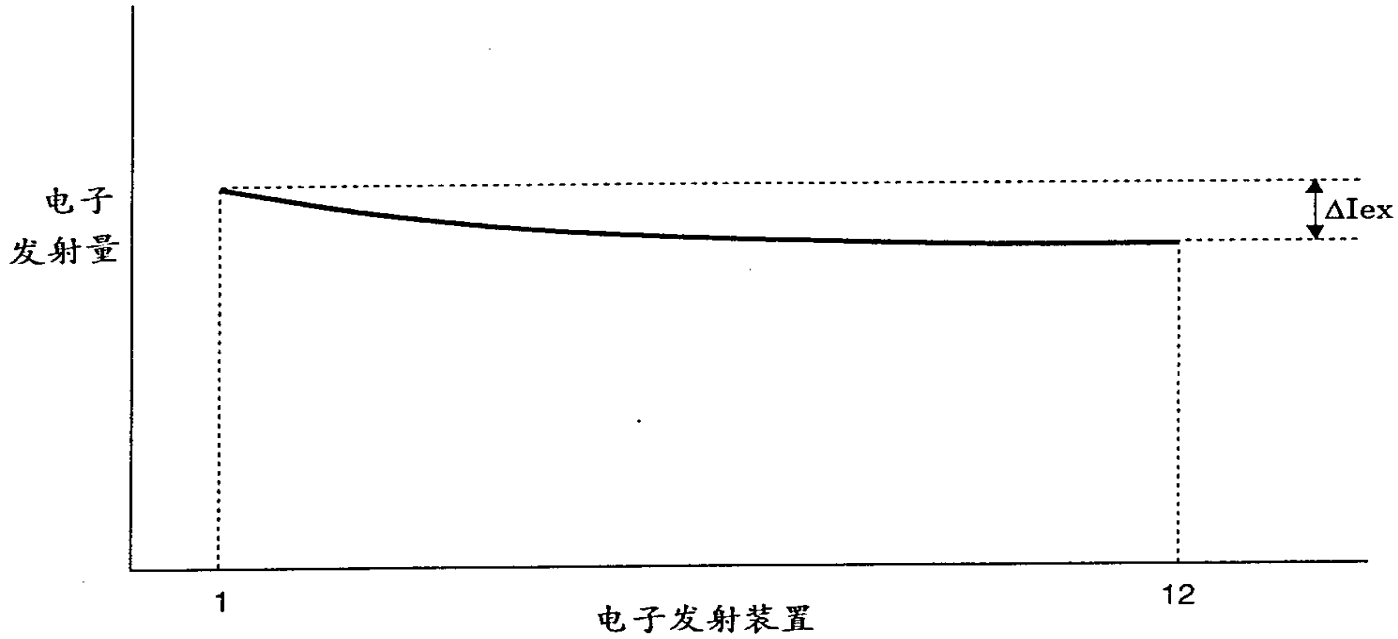


图 22

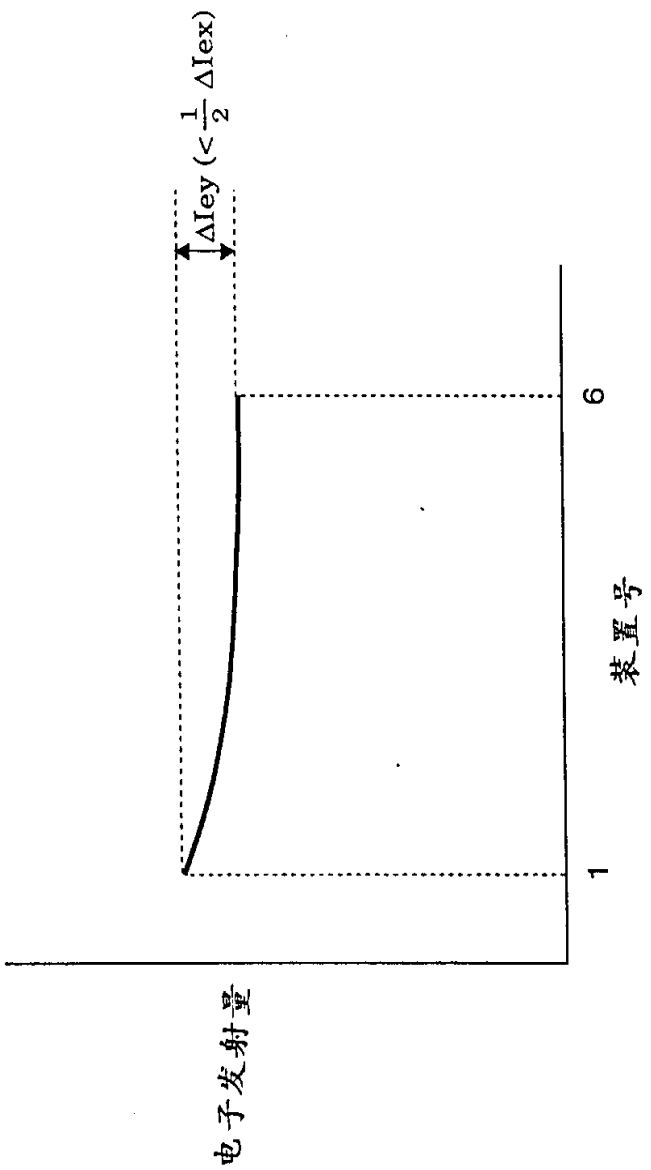


图23

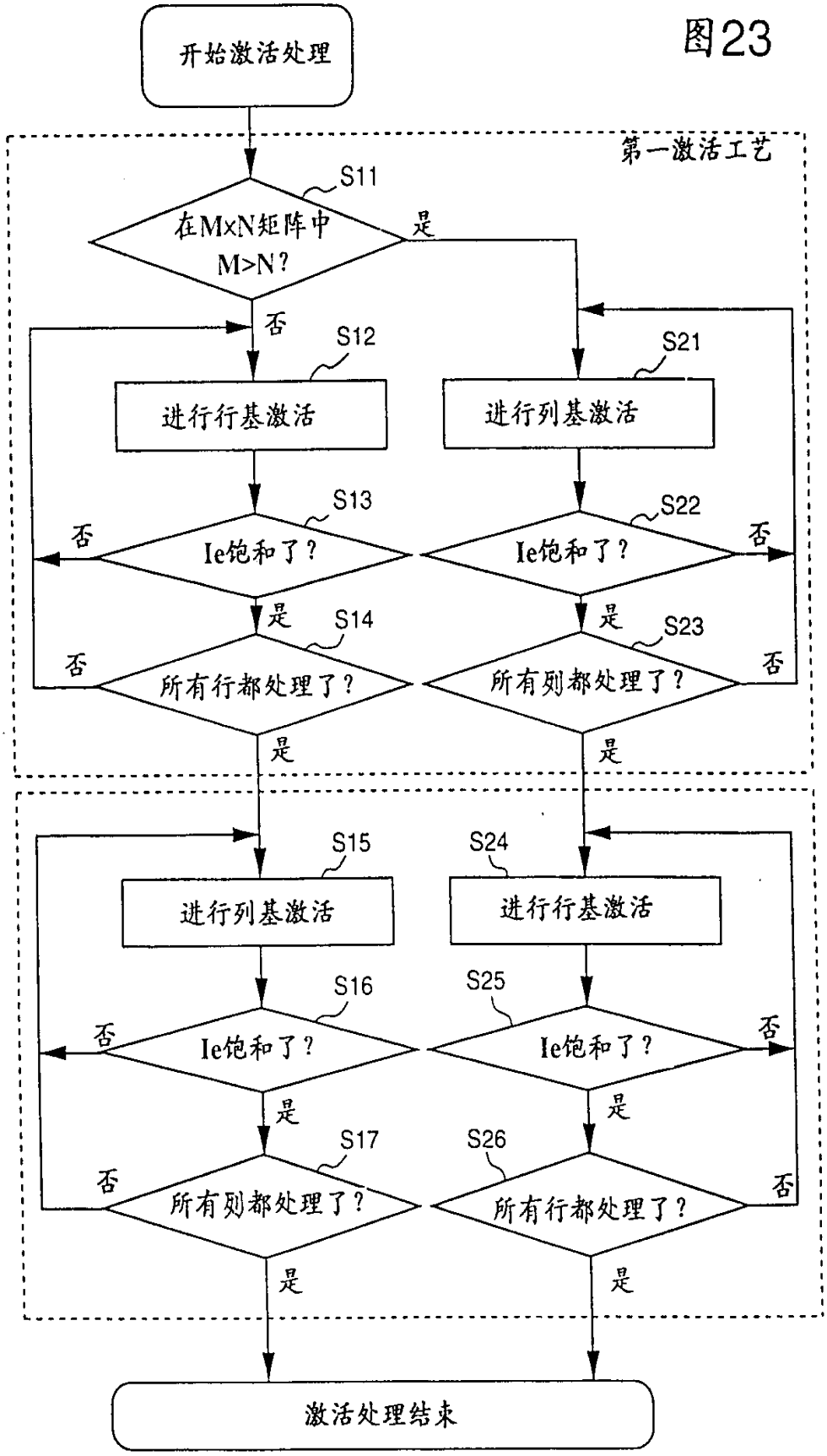

开始激活处理
第一激活工艺
S11
在MxN矩阵中
M>N?
是
否
S12
进行行基激活
S21
进行列基激活
S13
Ie饱和了?
S22
Ie饱和了?
否
否
是
是
S14
所有行都处理了?
S23
所有列都处理了?
否
否
是
是
S15
进行列基激活
S24
进行行基激活
S16
Ie饱和了?
S25
Ie饱和了?
否
否
是
是
S17
所有列都处理了?
S26
所有行都处理了?
否
否
是
是
激活处理结束

图 24

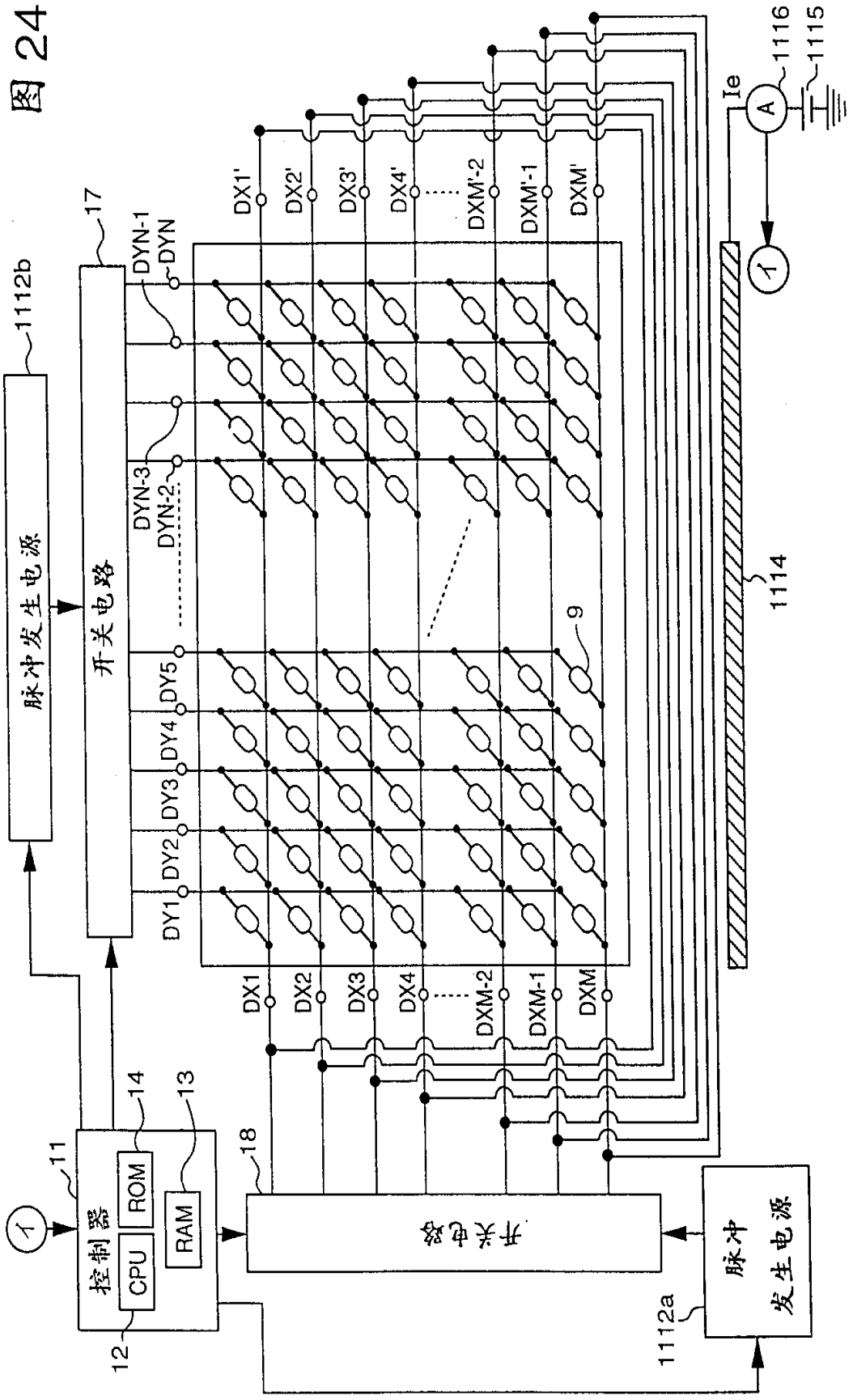

脉冲发生电源
1112b
开关电路
17
DYN-1
DYN
DYN-3
DYN-2
DY5
DY4
DY3
DY2
DY1
DX1'
DX2'
DX3'
DX4'
DXM'-2
DXM'-1
DXM'
DX1
DX2
DX3
DX4
DXM-2
DXM-1
DXM
9
1114
Ie
A
1116
1115
①
①
控制器
11
CPU
ROM
RAM
14
13
12
18
开关电路
脉冲
发生电源
1112a

图 25

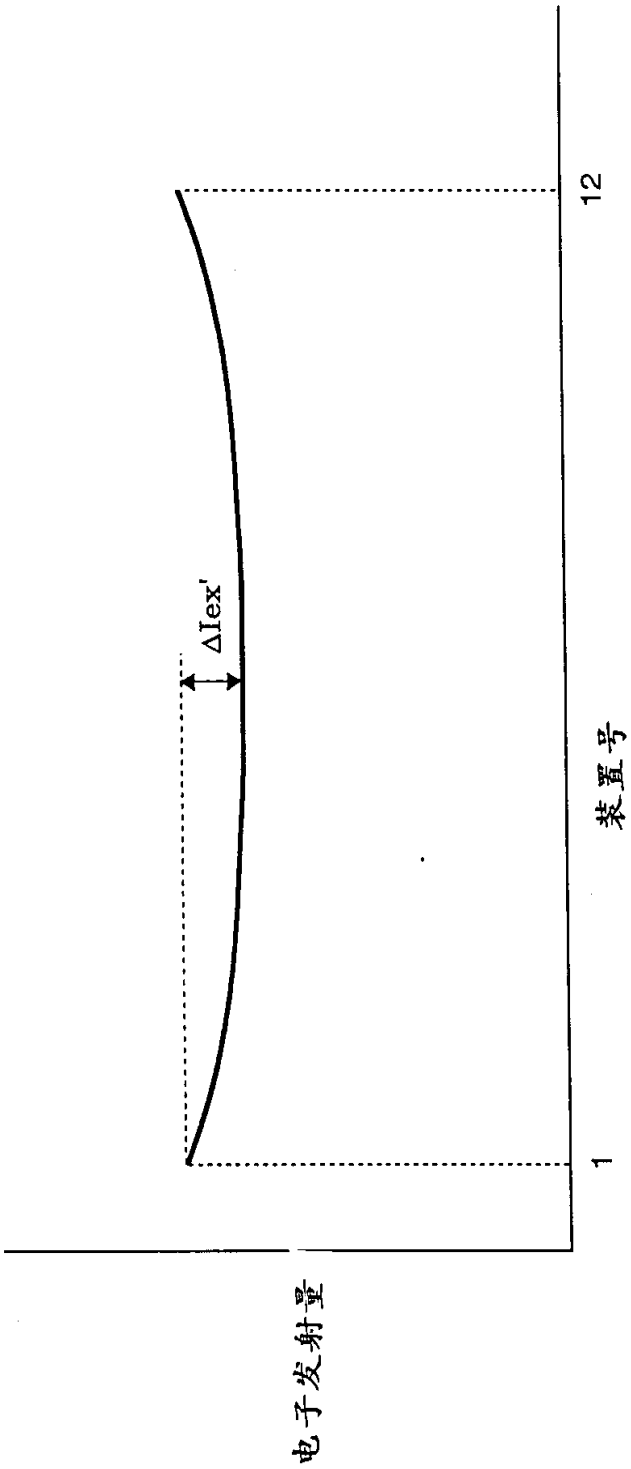


图 26

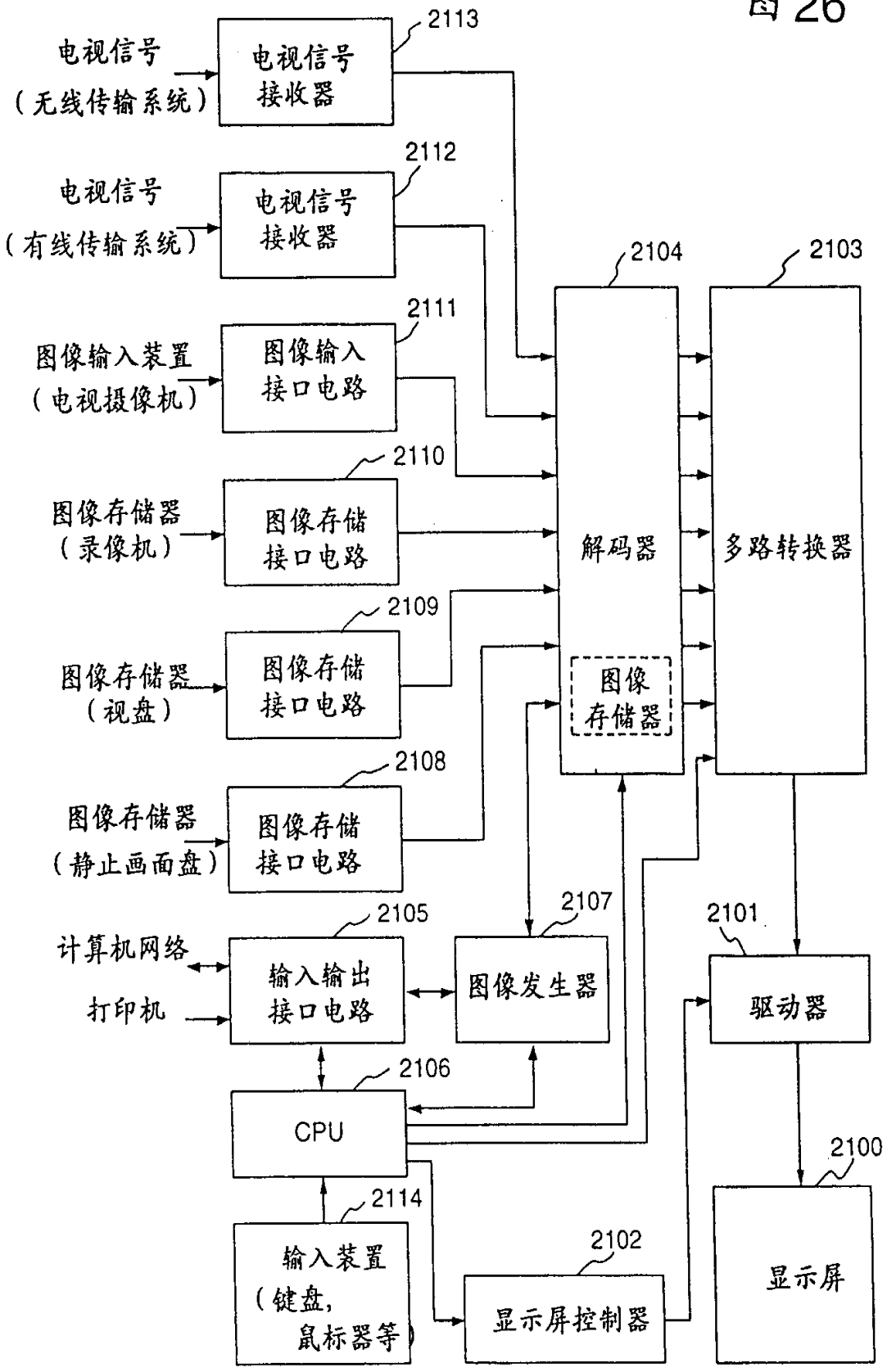

电视信号
（无线传输系统）
电视信号接收器
2113
电视信号
（有线传输系统）
电视信号接收器
2112
图像输入装置
（电视摄像机）
图像输入接口电路
2111
图像存储器
（录像机）
图像存储接口电路
2110
图像存储器
（视盘）
图像存储接口电路
2109
图像存储器
（静止画面盘）
图像存储接口电路
2108
计算机网络
打印机
输入输出接口电路
2105
图像发生器
2107
CPU
2106
输入装置
（键盘，
鼠标器等
2114
显示屏控制器
2102
解码器
图像存储器
2104
多路转换器
2103
驱动器
2101
显示屏
2100

图 27

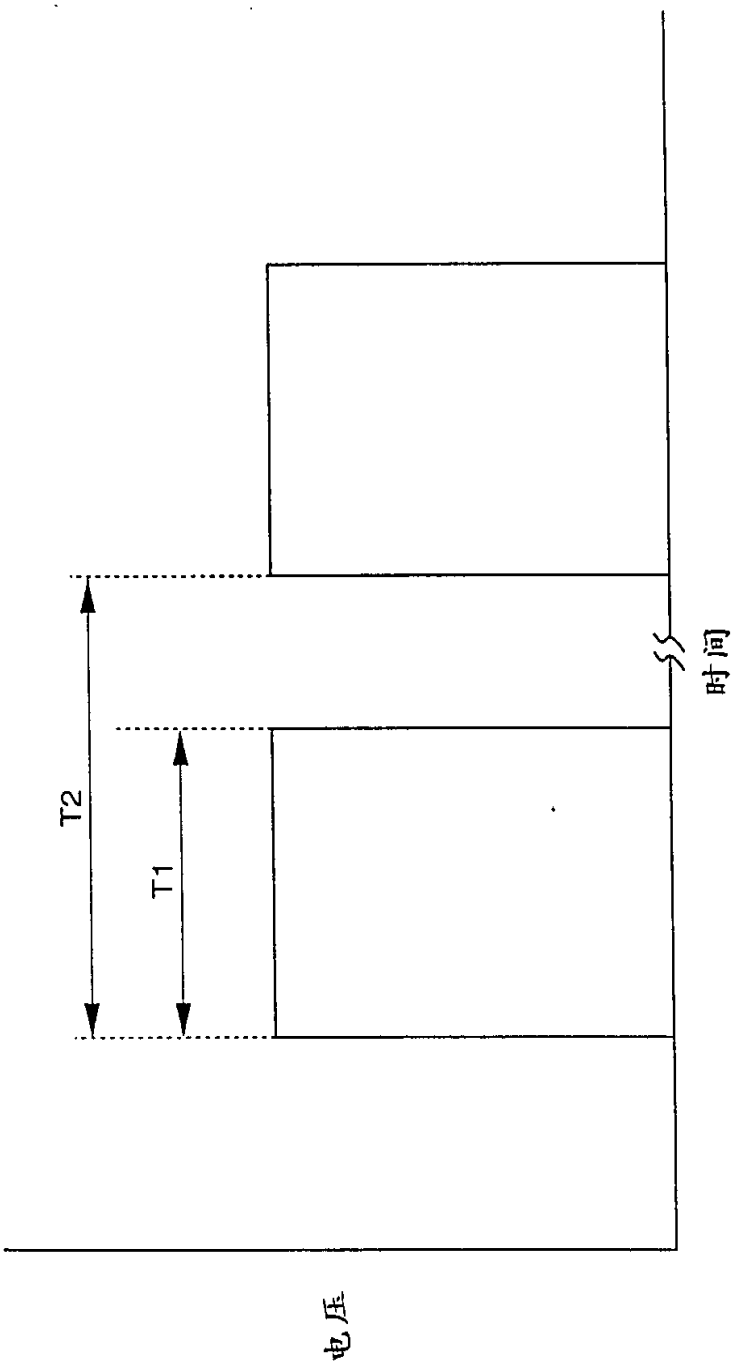


图28

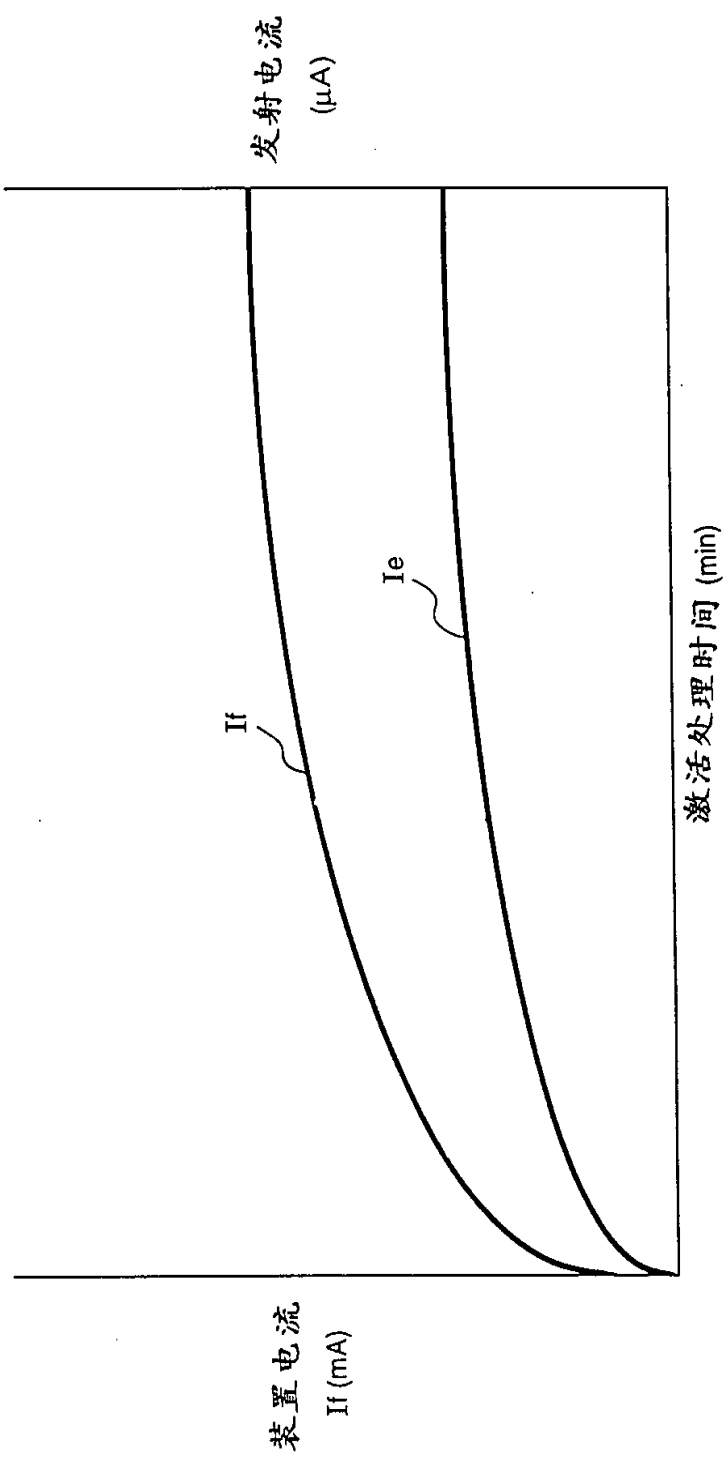


图29

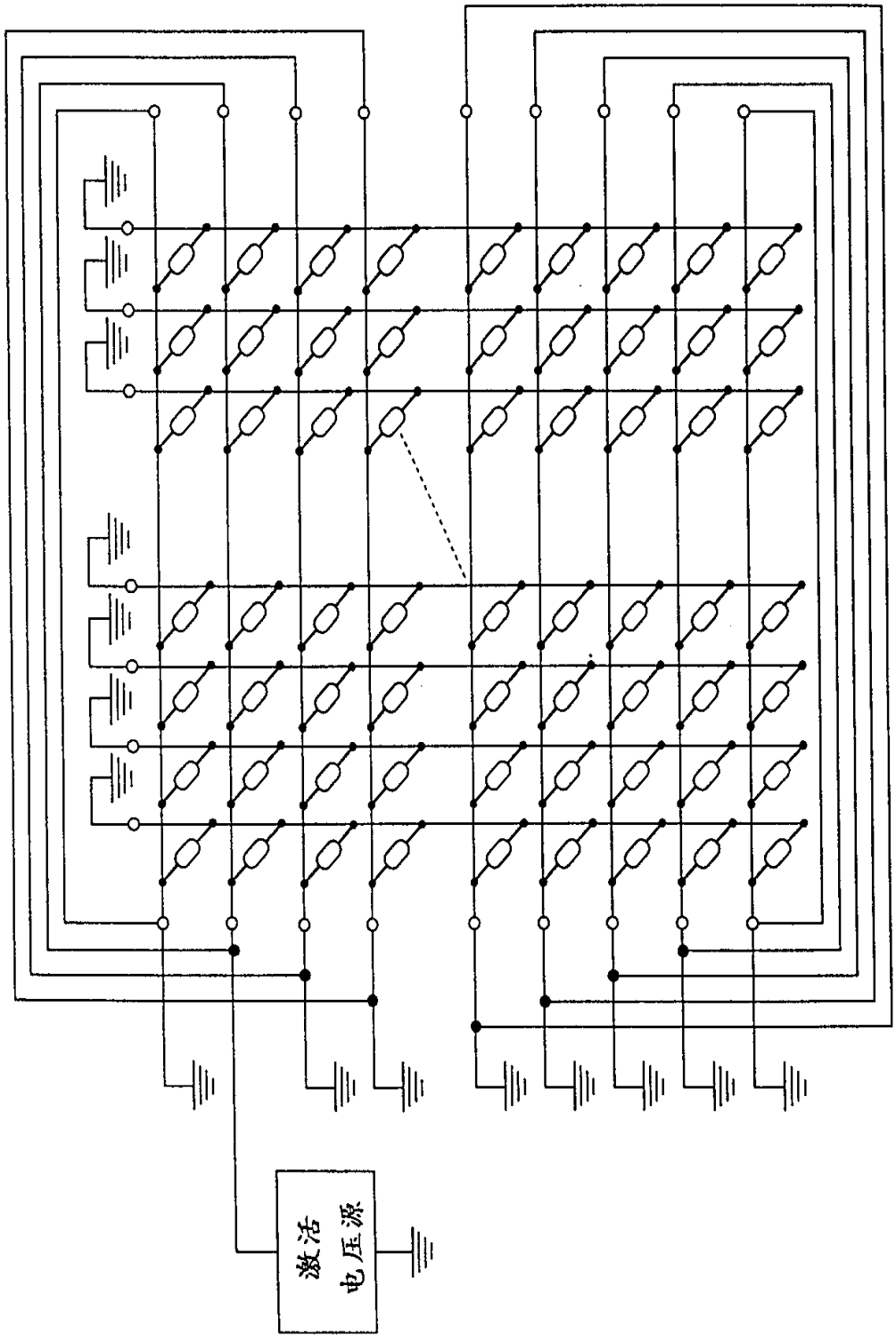


图30

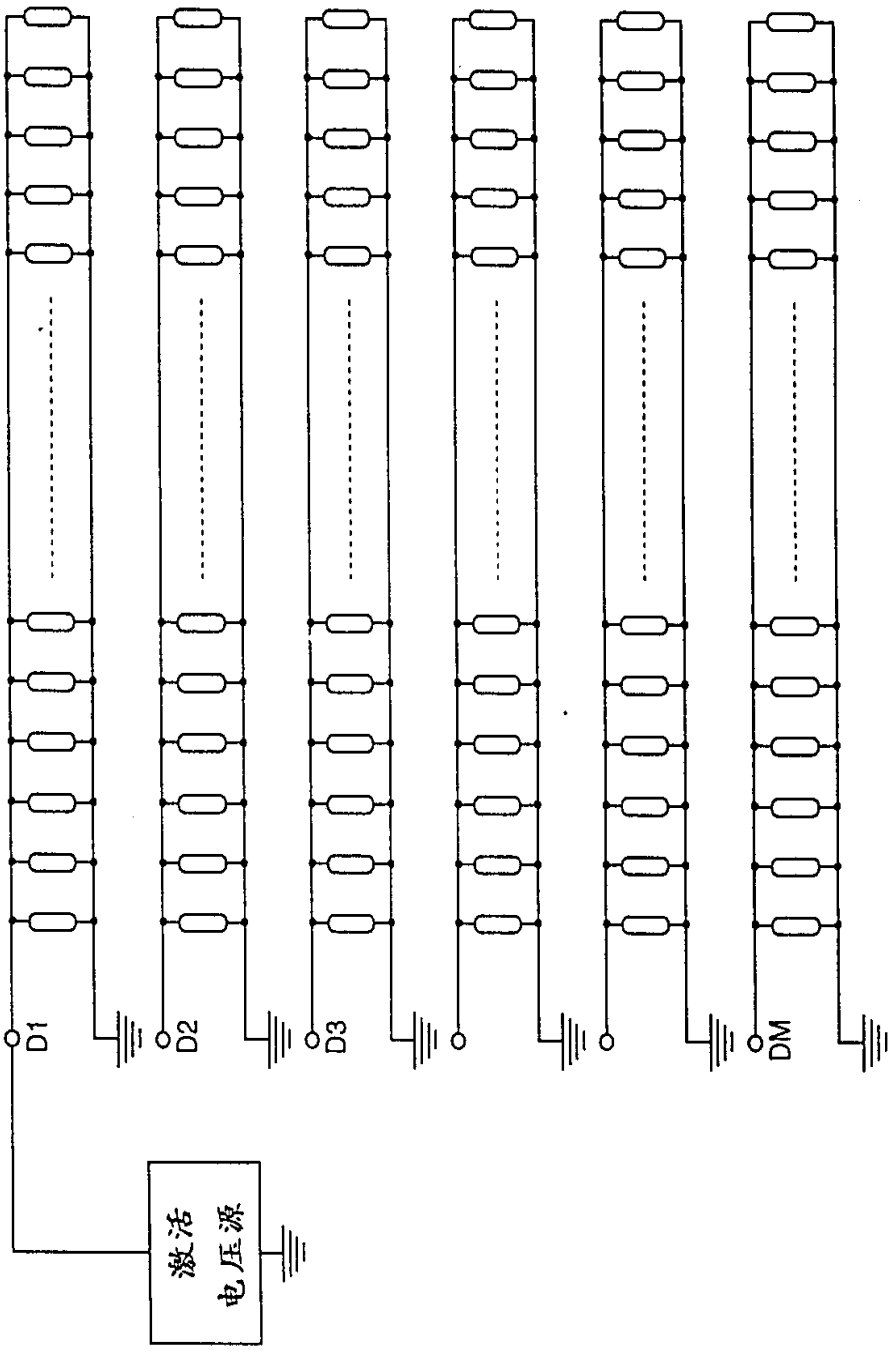


图31

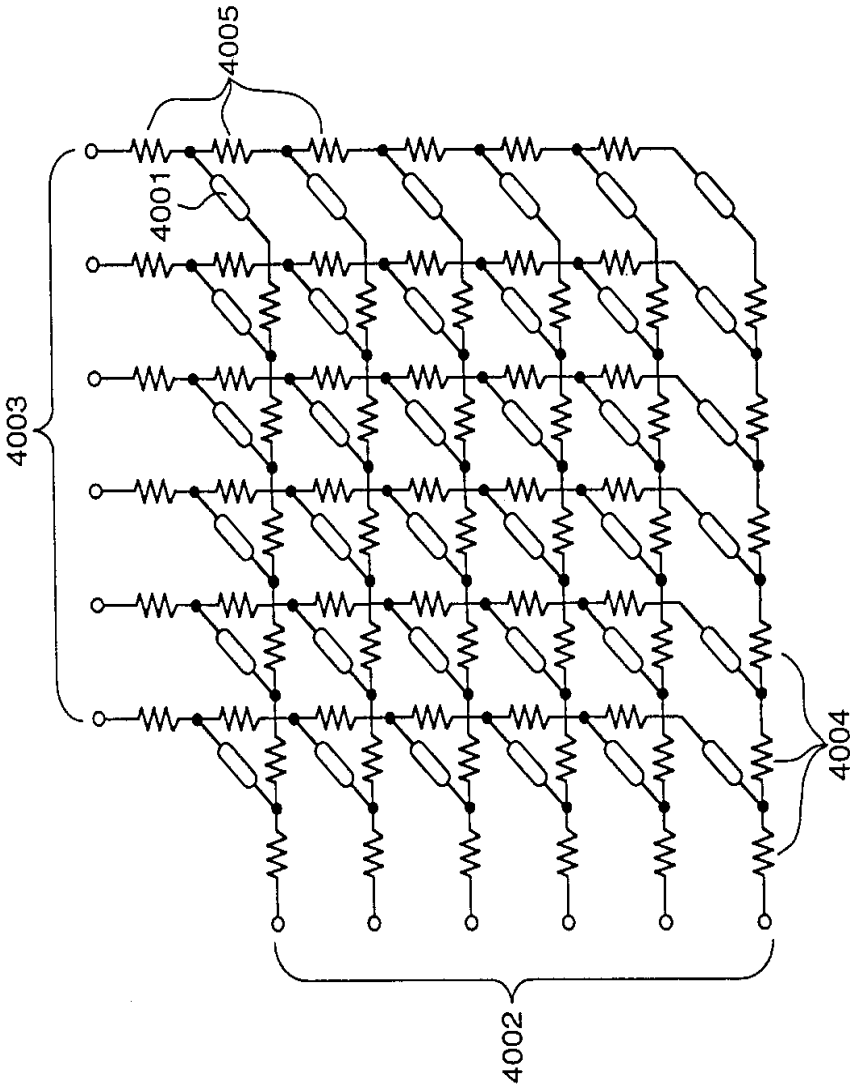


图32

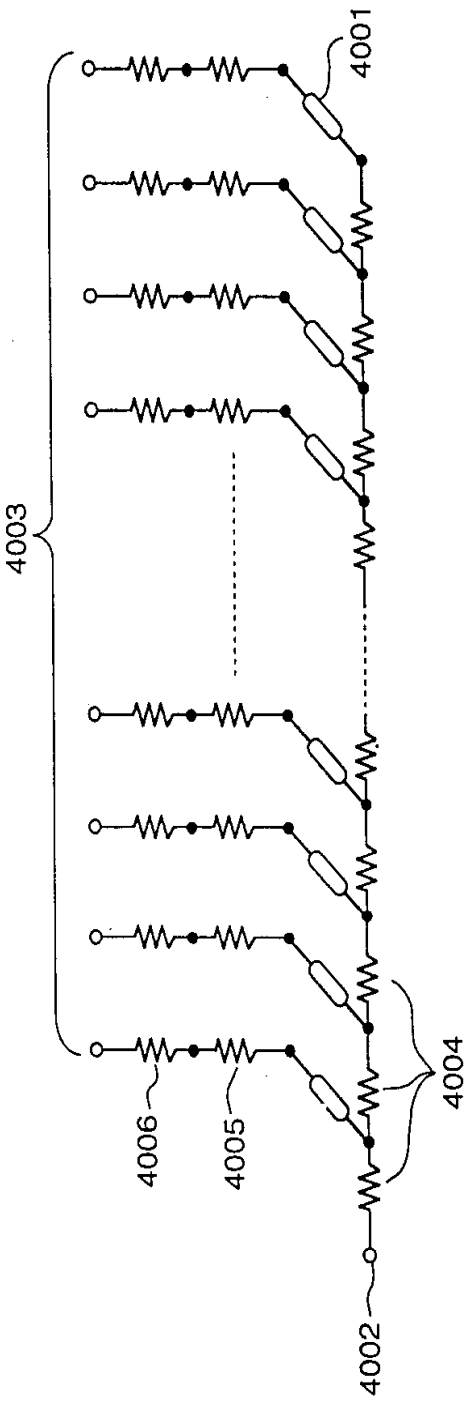


图33

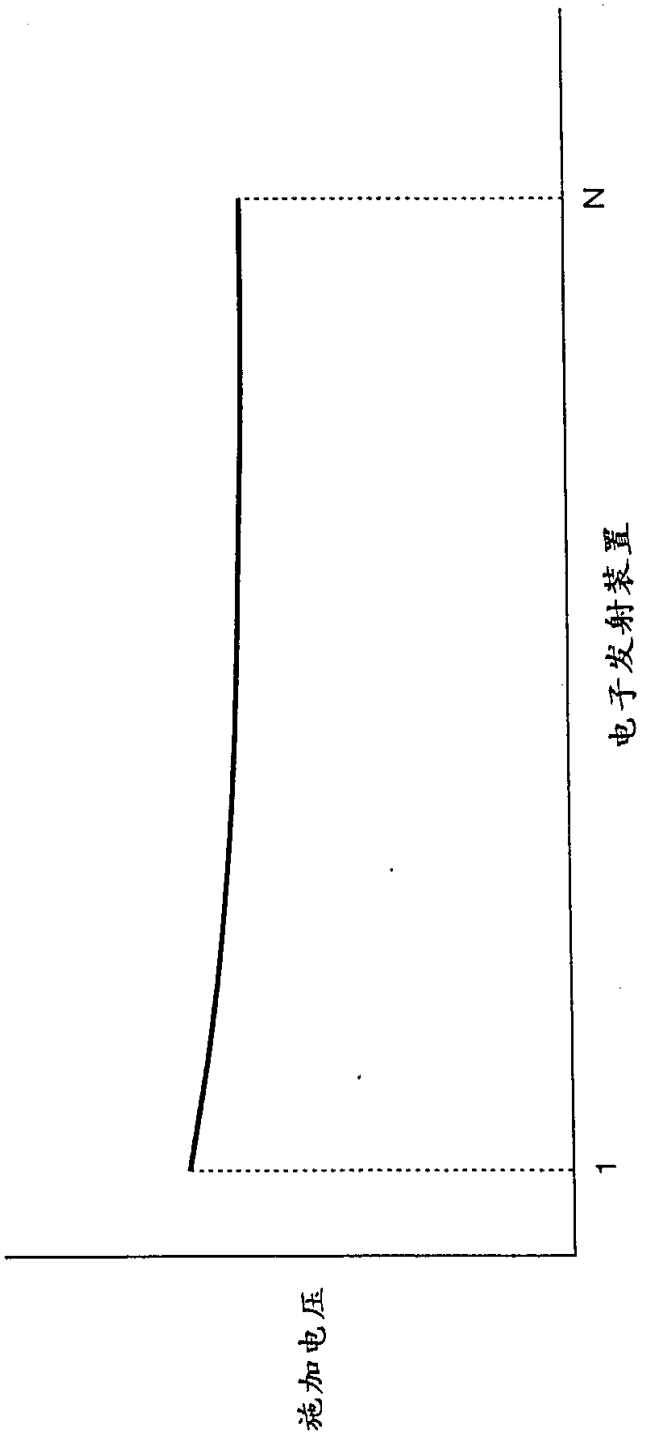


图 34

