[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 17/49 (2006.01)
H01J 17/06 (2006.01)
H01J 31/12 (2006.01)
G09G 3/28 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99122881.2

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1287409C

[22] 申请日 1995.10.17 [21] 申请号 99122881.2
分案原申请号 95119952.8
[30] 优先权
[32] 1994.10.17 [33] JP [31] 275544/1994
[32] 1995.10.12 [33] JP [31] 289172/1995
[71] 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京
[72] 发明人 岩崎达哉 大西敏一
审查员 刘秀艳

[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 杨国旭

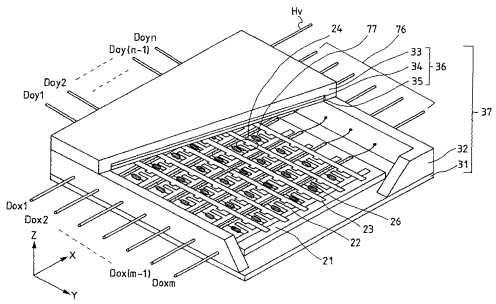
权利要求书 5 页 说明书 58 页 附图 30 页

[54] 发明名称

电子源和成像装置以及它们保持激活状态的方法

[57] 摘要

一种电子源包括一个或多个电子发射器件，特别是表面导电型的电子发射器件，且该电子源配有给所述的一(些)器件提供一种激活物质的装置。该装置优选地包括一个物质源和一个加热器或一个电子束发生器，用于使上述物质源气化。所述电子源可以与一个成像部件(例如，萤光体)组合，以构成一成像装置。上述装置用于上述的一(些)电子发射器件的就地激活或再激活。



1. 一种包括电子源的成像装置，所述电子源具有一个或多个电子发射器件，每个电子发射器件包括一个导电薄膜，所述导电薄膜包括在一对电极之间的电子发射区，一个萤光体成像部件，利用电子源的电子束进行照射，在其上面形成图像，以及用于向电子发射器件提供激活物质的装置，该用于向电子发射器件提供激活物质的装置包括一个保持激活物质的激活物质源，其中所述的激活物质是能够改变为第二种物质的物质，当淀积在所述电子发射器件的电子发射区时该第二种物质增加所述一个或多个电子发射器件的发射电流（Ie）和器件电流（If）。

2. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，所述提供一种激活物质的装置安置在基片上，所述电子发射器件或所述那些器件的每一个放置在该基片上。

3. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，所述提供一种激活物质的装置安装到一个外壳中，此外壳包括所述电子源和所述成像部件。

4. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，所述提供一种激活物质的装置包括使来自该激活物质源的上述激活物质气化的装置。

5. 如权利要求 4 所述的一种成像装置，其特征在于，所述使上述激活物质气化的装置包括加热所述激活物质源的装置。

6. 如权利要求 5 所述的一种成像装置，其特征在于，所述加热上述激活物质源的装置包括一个靠近所述激活物质源放置的电

阻器和给该电阻器通电的装置。

7. 如权利要求 4 所述的一种成像装置，其特征在于，所述使上述激活物质气化的装置包括引起电子与所述激活物质源碰撞的装置。

8. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，它还包括一种吸气剂。

9. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，所述成像装置包括许多电子发射器件。

10. 如权利要求 1 所述的一种成像装置，其特征在于，所述电子发射器件或所述那些电子发射器件的每一个是一种表面导电电子发射器件。

11. 根据权利要求 1 的成像装置，其中所述的激活物质是有机物质。

12. 根据权利要求 1 的成像装置，其中所述的激活物质是金属化合物。

13. 根据权利要求 1 的成像装置，其中所述的激活物质是高分子化合物或者其烘烤化合物。

14. 根据权利要求 1 的成像装置，其中所述的电子发射器件在电子发射区包括从碳、碳化物，金属，金属化合物的组中选出的一种材料，所述的用于提供激活物质的装置能够至少向所述的电子发射器件或者每个电子发射器件提供从所述的组中选出的物质。

15. 根据权利要求 12 的成像装置，其中所述金属化合物的金属成分是从包含 Nb,Os,Re,Ta 和 W 的组中选出的。

16. 根据权利要求 4 的成像装置，其中所述的激活物质是其中吸收有激活物质的多孔材料。

17. 根据权利要求 1 所成像装置，其中所述第二种物质包括碳或熔点高于导电薄膜的构成材料的熔点的金属。

18. 一种激活包括电子源的成像装置的方法，所述电子源具有一个或多个电子发射器件，每个电子发射器件包括一个导电薄膜，所述导电薄膜包括在一对电极之间的电子发射区，一个萤光体成像部件，利用电子源的电子束进行照射，在其上面形成图像，用于向电子发射器件提供激活物质的装置，该用于向电子发射器件提供激活物质的装置包括一个保持激活物质的激活物质源，其中所述的激活物质是能够改变为第二种物质的物质，当淀积在所述电子发射器件的电子发射区时所述第二种物质增加所述一个或多个电子发射器件的发射电流（Ie）和器件电流（If），其中所述的方法包括将激活物质从激活物质源气化并施加到电子发射器件的步骤。

19. 如权利要求 18 所述的一种激活成像装置的方法，其特征在于，所述使一种激活物质气化的步骤包括加热上述激活物质源的步骤。

20. 如权利要求 19 所述的激活成像装置的方法，其特征在于，所述加热上述激活物质源的步骤包括使电流流过一个靠近所述激活物质源安置的电阻器的步骤。

21. 如权利要求 19 所述的一种激活成像装置的方法，其特征在于，所述加热上述激活物质源的步骤包括用光照射所述激活物质源的步骤。

22. 如权利要求 18 所述的一种激活成像装置的方法，其特征在于，所述使一种激活物质气化的步骤包括引起电子与所述激活物质源碰撞的步骤。

23. 如权利要求 18 所述的激活成像装置的方法，其特征在于，它包括一个在给所述电子发射器件或所述那些电子发射器件施加一种激活物质之后进行的激活一种吸气剂的步骤。

24. 如权利要求 18 所述的激活成像装置的方法，其特征在于，该成像装置包括多个电子发射器件。

25. 如权利要求 18 所述的激活成像装置的方法，其特征在于，所述的电子发射器件是表面导电电子发射器件。

26. 如权利要求 18～25 所述的任何一种激活成像装置的方法，其特征在于所述的向电子发射器件施加激活物质的步骤是在驱动所述电子源时进行的。

27. 如权利要求 18～25 中任一项的激活成像装置的方法，其特征在于所述的向电子发射器件施加激活物质的步骤是在器件性能退化的任何时候进行的。

28. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的激活物质是有机物质。

29. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的激活物质是金属化合物。

30. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的激活物质是高分子化合物或者其烘烤化合物。

31. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的电子发射器件在电子发射区包括从碳、碳化物，金属，金属化合物的组中选出的一

种物质，所述的用于提供激活物质的装置能够至少向所述的电子发射器件或者每个电子发射器件提供从所述的组中选出的物质。

32. 根据权利要求 29 的方法，其中所述金属化合物的金属成分是从包含 Nb,Os,Re,Ta 和 W 的组中选出的。

33. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的激活物质是其中吸收有激活物质的多孔材料。

34. 根据权利要求 18 的方法，其中用于提供激活物质的装置被设置在设置有电子发射器件的基板上。

35. 根据权利要求 18 的方法，其中用于提供激活物质的装置被安放在包含电子源和成像部件的外壳中。

36. 根据权利要求 18 所述的方法，其中所述第二种物质包括碳或熔点高于导电薄膜的构成材料的熔点的金属。

电子源和成像装置以及它们保持激活状态的方法

本申请是 No. 9511952.8 号申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种电子源和成像装置，更具体地说，涉及一种配有通过抑制它老化并恢复它性能来保持它处于激活态的装置的电子源、以及一种包括这种电子源的成像装置，还涉及为它配备上述装置的方法。

背景技术

已知两种类型的电子发射器件，热离子阴极型和冷阴极型。在这些类型中，冷阴极是指包括场发射型（以后称作 *FE* 型）器件、金属/绝缘层/金属型（以下称作 *MIM* 型）电子发射器件和表面导电电子发射器件在内的器件。*FE* 型器件的例子包括由 *W. P. Dyke* 和 *W. W. Dolan* 所提出的那些器件，见"场发射"，电子物理学进展，8，89(1956)，还包括 *C. A. Spindt* 所提出的那些器件，见"具有钼圆锥的薄膜场发射阴极物理性质"，应用物理学杂志，47，5284(1976)。

一些论文中公开了 *MIM* 器件的例子，这些论文包括 *C. A. Mead* 的"隧道发射放大器"，应用物理学杂志，32，646(1961)。

表面导电电子发射器件的例子包括 *M. I. Elinson* 所提出的例子，见无线电工程电子物理学，10，1290(1965)。

表面导电电子发射器件是通过利用下述现象实现的，这现象是当电流沿薄膜表面平行流动时，电子从形成在基片上的一个薄膜上发射出来。而 *Elinson* 提出将将 *SnO2* 薄膜用于这种类型的器件，

G. Dittmer〔见"固体薄膜",9,317(1972)〕提出用 *Au* 薄膜,而 *M. Hartwell* 和 *C. G. Fonstad*〔见"*IEEETrans. EDConf*",519(1975)〕还有 *H. Araki* 等人〔见"真空",26 卷,1 期,22 页(1983)〕分别讨论了用 *In2O3/SnO2* 和碳薄膜的情况。

附图 27 示意性地说明了 *M. Harwell* 提出的一个典型表面导电电子发射器件。图 27 中,参考标号 1 指的是一个基片。参考标号 4 指通常借助于溅射方法通过产生 *H* 形金属氧化物薄膜制备的导电薄膜,该导电薄膜的某些部分当它受到说明书下文中称作"激发形成"的电激发过程时最终制成一个电子发射区域 5。图 27 中,金属氧化物薄膜的薄的水平区域分开一对器件电极,该区域长度 *L* 为 0.5*mm* 至 1*mm*,宽度 *W*´为 0.1*mm*。

通常,通过使器件的导电薄膜 4 经历一个电激发预备过程在表面导电电子发射器件中产生一个电子发射区域 5,这叫"激发形成"。在激发形成过程中,将一个恒定的 *DC* 电压或一个通常以 1*V*/*min* 的速率缓慢上升的 *DC* 电压施加到导电薄膜 4 给定的相对两端,部分破坏、变形或改变薄膜,并产生一个具有很高电阻的电子发射区域 5。这样,电子发射区域 5 是导电薄膜 4 的一部分,该薄膜 4 通常包括一个和多个缝隙,这使得电子可以从缝隙中发射。

目前为了实现在稳定的基础上提供明亮、清晰图像的成像装置可得到的所考虑的电子发射器件的类型根据电子发射性能和效率来看有改进余地,这里,效率是指电压施加到器件成对的器件电极时,穿过表面导电电子发射器件流动的电流(以后叫作"器件电流"或 *If*)与通过从器件将电子放电到真空(以后叫作"发射电流"或 *Ie*)所形成的电流的比值。一个理想的电子发射器件相对于小的器

件电流将显示出大的发射电流。如果电子发射器件的电子发射性能是严格可控制的，并具有改进的效率，通过安置许多这样的电子发射器件和用于在成像装置上形成图像的一个荧光部件所实现的成像装置，如果该装置制作得很平，将能产生高质量的图像，且能耗率减少。然后，可以低成本地制造这样的成像装置的驱动电路，因为该装置的电子发射器件的能耗率低。

不过，*Hartwell* 的电子发射器就电子的稳定发射和效率来看，并非必然令人满意，因此，可以想到用 *Hartwell* 的器件实现工作稳定的成像装置以产生高亮度的图象是极困难的。

由于深入细致的努力研究，本发明的发明人发现，如果通过上述激发形成，在表面导电电子发射器件中产生一个电子发射区域后，将一定的电压施加到处于含有有机物质的环境中的表面导电电子发射器件上，则该器件的 *If* 和 *Ie* 两者都显著增加。这种施加一定电压的操作叫作"激活"。

上述 *If* 和 *Ie* 增加的现象归因于由于施加电压，在电子发射区域附近所产生的碳或碳化合物的被激活了的薄膜状沉积物。

当电子发射器件长时间工作于电子发射状态时，在电子发射区域附近的沉积物可以逐渐分解并被侵蚀，致使该器件的电子发射性能退化，尽管可以通过对激活过程选择合适的参数来抑制这样的退化。这也许因为沉积物的结晶度影响了侵蚀的速率，而结晶度又顺次被激活过程的参数影响。采用高熔点的金属，例如钨，用做沉积物，对于抑制沉积物的侵蚀是有效的。

然而，为防止退化并延长它的使用寿命，如果将它用于成像装置或类似的用途，表面导电电子发射器件的性能必须进一步改进。

考虑到上述确定出的那些问题和其它问题，因此，本发明的一个目的就是要提供一种改进的表面导电电子发射器件。

此外，激活过程需要采用大的真空装置，此装置配有把碳和/或金属化合物引入该装置的设备。当具有一个真空容器（外壳）的大成像装置经受到这样的一种真空装置的激活过程时，后者必须配有一个排放管道，用于把真空容器的内部抽空，并把碳和/或金属化合物引入真空容器，致使整个操作相当复杂并且耗时，导致成像装置的制造成本上升，特别是如果这种化合物的分子量大的话。这样，本发明还打算提出一种允许采用尺寸小的真空装置和制造过程简单的方法以克服上述那些问题。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种抑制电子源的老化并恢复电子源的电子发射性能的方法，以及包括这样一种电子源的成像装置。

根据本发明的一方面，提供一种包括电子源的成像装置，所述电子源具有一个或多个电子发射器件，每个电子发射器件包括一个导电薄膜，所述导电薄膜包括在一对电极之间的电子发射区，一个萤光体成像部件，利用电子源的电子束进行照射，在其上面形成图像，以及用于向电子发射器件提供激活物质的装置，该用于向电子发射器件提供激活物质的装置包括一个保持激活物质的激活物质源，其中所述的激活物质是能够改变为第二种物质的物质，当淀积在所述电子发射器件的电子发射区时该第二种物质增加所述一个或多个电子发射器件的发射电流和器件电流。

根据本发明的另一方面，提供一种激活包括电子源的成像装

置的方法，所述电子源具有一个或多个电子发射器件，每个电子发射器件包括一个导电薄膜，所述导电薄膜包括在一对电极之间的电子发射区，一个萤光体成像部件，利用电子源的电子束进行照射，在其上面形成图像，用于向电子发射器件提供激活物质的装置，该用于向电子发射器件提供激活物质的装置包括一个保持激活物质的激活物质源，其中所述的激活物质是能够改变为第二种物质的物质，当淀积在所述电子发射器件的电子发射区时所述第二种物质增加所述一个或多个电子发射器件的发射电流和器件电流，其中所述的方法包括将激活物质从激活物质源气化并施加到电子发射器件的步骤。

附图说明

图 1A 至 1C 是可用于本发明目的的一个表面导电电子发射器件的示意图。

图 2 是可用于本发明目的另一个表面导电电子发射器件的示意图。

图 3 是可用于本发明目的的另一个表面导电电子发射器件的示意图。

图 4*A* 至 4*E* 是可用于本发明目的另一个电子发射器件的示意图，显示了不同的制造步骤。

图 5*A* 至 5*D* 是示意性地示出了可用于制造并测试表面导电电子发射器件的电压波形、包括一些这样的器件及包括这样的电子源的成像装置的图。

图 6 是用于确定一个表面导电电子发射器件的电子发射性能的测量装置的方块图。

图 7 是一幅示出了在器件电压 Vf 和发射电流 Ie 之间的典型关系的图，以及在一个表面导电电子发射器件或一个电子源的器件电压 Vf 和器件电流 If 之间的典型关系图。

图 8 是本发明的电子源的一个实施例的示意图。

图 9A 是本发明的成像装置的一个实施例的示意图。

图 9B 是安置在本发明的一个成像装置中的一种吸气剂的示意图。

图 10A 和 10B 是示意图，表示了本发明的成像装置的显示板

的荧光薄膜的两种可能的结构。

图 11 是表示 *NTSC* 制电视信号的一个用于显示图象的成像装置的驱动电路的方块图。

图 12 是本发明的电子源的另一个实施例的示意图。

图 13 是本发明的成像装置的另一个实施例的示意图。

图 14*A* 至 14*D* 是实施 1 的表面导电电子发射器件的示意图。

图 15*A* 至 15*J* 及图 15*L* 是处于不同的制造步骤中的实施例 1 的表面导电电子发射器件的示意图。

图 16*H*、16*J* 及 16*K* 是处于不同的制造步骤中的实施例 3 的表面导电电子发射器件的示意图。

图 17*A* 至 17*C* 是实施例 4 的表面导电电子发射器件的示意图。

图 18*A* 至 18*F* 是处于不同的制造步骤中的实施例 5 的电子源的示意图。

图 19 是用于制造实施例 5 的成像装置的处理装置的方块图。

图 20 是实施例 7 的电子源的局部示意图。

图 21 是实施例 7 的电子源的局部示意图。

图 22*A* 至 22*G* 是处于不同制造步骤中的实施例 7 的电子源的示意图。

图 23*A* 至 23*B* 是实施例 7 的电子源及成像装置的示意图。

图 24 是本发明的电子源且有一种矩阵结构的示意图，示出了它如何布线用于激发形成和激活以及测试它性能的操作的各步骤。图 25 是实施例 7 的成像装置的示意图。

图 26 是显示了利用实施例 9 的成像装置的一种应用的方块

图。

图 27 是一种已知的表面导电电子发射器件的示意图。

具体实施方式

本发明提供了一种抑制电子源的老化并恢复其电子发射性能的方法以及包括一个这样的电子源的成像装置。这样的一种方法可用在制造电子源和包括这种电子源的一种成像装置，过程中的"激活步骤"，以简化步骤。此外，这种方法可抑制一个电子源和一个成像装置的电子发射器件的随时间的老化并暂时恢复其电子发射性能。

下面，参照附图对本发明的最佳实施例进行描述。

图 1A 至 1C 是本发明的一个电子源的表面导电电子发射器件的示意图，其中图 1A 是一幅平面图，而图 1B 和 1C 分别是沿 1B—1B 和 1C—1C 线所取的剖面图。

参考图 1A 至 1C，显示了一个基片 1，一对器件电极 2 和 3，一个导电薄膜 4，一个在 5 上的电子发射区域，一个薄膜电阻加热器 7 和一个激活物质源 8，其中，薄膜电阻加热器 7 安置在器件电极之一或电极 2 和一个提供激活物质的电极 6 之间。注意，器件电极 2 和 3 还有包括电子发射区域 5 的导电薄膜 4 构成了一个表面导电电子发射器件，而薄膜电阻加热器 7、激活物质源 8 以及电极 2 和 6 构成了一个激活物质供应装置。

可用于基片 1 的材料包括石英玻璃、含有杂质（例如钠）以降低浓度水平的玻璃，钠钙玻璃、借助溅射在钠钙玻璃基片上形成一层 SiO_2 所作成的玻璃基片陶瓷物质（例如氧化铝以及硅）。

尽管相对安置的器件电极 2 和 3 以及提供激活物质的电极 6 可以是任何高导电的材料，优选的候选材料包括金属，例如，Ni、

Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Al、Cu、和 Pd 以及它们的合金，还包括由金属和从 Pd、Ag、RuO_2、$Pd-Ag$ 和玻璃选取的一种金属氧化物制成的可印刷的导电材料，还包括透明导电材料（例如 $In_2O_3-SnO_2$）以及半导体材料，例如多晶硅。

可以确定分开各器件电极的距离 L、器件电极和提供激活物质的电极之间距离 $W1$ 至 $W3$、导电薄膜 4 的外形及设计本发明的表面导电电子发射器件的其它因素，这取决于器件的应用。器件电极 2 和 3 的分开距离 L 优选地在几百毫微米至几百微米之间，而还可以优选为在几微米至数十微米之间。

器件电极 2 和 3 的长度 W_1 和 W_2 优选地在几微米和几百微米之间，这取决于各电极的电阻和器件的电子发射特性。器件电极 2 和 3 的薄膜厚度 d 在数十毫微米至几微米之间。

可用于本发明的表面导电电子发射器件可供选择地具有不同于图 1A 至 1C 中所示的结构，另一方面，它可以这样来制备，把包括一个电子发射区域的薄膜 4 置于一基片 1 上，然后，在该薄膜上放置一对相对放置的器件电极 2 和 3。

为了提供优良的电子发射特性，导电薄膜 4 优选地是一种细粒薄膜。导电薄膜 4 的厚度被确定为下述这些因素的函数，这些因素为在器件电极 2 和 3 上复盖该导电薄膜，在器件电极 2 和 3 之间的电阻，和下文将说明的形成操作的一些参数，以及其它一些因素，薄膜电极 4 的厚度优选地在十分之一毫微米至数百毫微米之间，而更优选地，在一毫微米至五十毫微米之间。导电薄膜 4 通常呈现的电阻 Rs 在 $10^2\Omega$/口至 $10^7\Omega$/口之间。注意，R_s 是由 $R=R_s(1/W)$ 所确定的电阻，这里 t、W 和 L 分别是薄膜的厚度、宽度及长度。R 是沿

长度 L 方向所测量的电阻值。

导电薄膜 4 是从下述这些材料中选取的一种细粒材料制成，这些材料是金属例如 Pd、Pt、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W 和 Pb；氧化物例如 PdO、SnO_2、In_2O_3、PbO、和 Sn_2O_3；硼化物例如 $HfB2$、ZrB_2、LaB_6、CeB_6、YB_4 和 GdB_4，碳化物例如，TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC 和 WC，氮化物例如，TiN、ZrN 和 HfN；半导体例如 Si 和 Ge 还有碳。

此处所用的术语"细粒薄膜"是指由大量可松散分散开来、紧密安置或互相和随机叠加(以在一定条件下形成一种孤立的组织的结构)的精细粒子构成的薄膜。用于本发明目的精细粒子的直径在十分之一毫微米至数百毫微米之间，而优选的是在一毫微米至二十毫微米之间。

由于术语"精细粒子"这里常用，因此，下面将更深入地说明。

小粒子是指"精细粒子"，而比精细粒子小的粒子叫作"超精细粒子"。比"超精细粒子"小并由数百个原子构成的粒子叫作"原子团"。

不过，这些定义并不是严格的，每个术语的范围可以变化，这取决于要涉及的粒子的具体情况。一个"超精细粒子"可以只是指一个"精细粒子"，就如本专利申请中的情况。

"实验物理学教程，$Na.$ 14：表面/精细粒子"(*KoreoKinoshita* 编辑，*Kyoritu* 出版，1986 年 9 月 1 日)中说明如下。

"这里所用的精细粒子是直径处于 2 至 $3\mu m$ 和 $10nm$ 之间的粒子，而这里所用的超精细粒子意指直径处于 $10nm$ 和 2 至 $3nm$ 之间的粒子。不过，这些定义绝不是严格的，一个超精细粒子也许只

是指一个精细粒子。因此，无论如何这些定义都是经验法则。由两个至数百个原子所构成的一个粒子叫作一个原子团。"(出处同上，*P*. 195，11. 22—26)。

此外，新技术发展公司的"*Hayashi* 的超精细粒子计划"中对"超精细粒子"定义如下，采用粒子尺寸的一个更小的下限。

"创造性科技促进规划，超精细粒子计划(1981—1986)中定义一个超精细粒子为直径在约 1*nm* 至 100*nm* 之间的粒子。这意味着一个超精细粒子是一个约 100 至 108 个原子的团块。从原子的观点看，一个超精细粒子是一个巨大的或极为巨大的颗粒"。(超精细粒子—创造性科学和技术：*ChikaraHayashi*、*RyojiUeda*、*AkiraTazaki* 编辑，*Mita* 出版，1988，*P*. 2，11. 1—4)。一个比超精细粒子小、由几个至数百个原子形成的粒子叫作原子团。"(出处同上，*P*. 2，11，12—13)。

考虑到上述一般的定义，此处所用的术语"精细粒子"是指直径下限在 0. 1*nm* 的数倍和 1*nm* 之间而上限为数微米的大量原子和/或分子的团块。

电子发射区域 5 是部分导电薄膜 4，并含有一个高电阻的缝隙，尽管它的性能取决于导电薄膜 4 的厚度和材料以及下文将要说明的激发形成过程。电子发射区域 5 在内部可以包含直径在十分之几毫微米至数十毫微米之间的精细粒子。这种精细粒子的材料可以从制备包含该电子发射区域的薄膜 4 的全部或部分材料中选取。电子发射区域 5 和环绕该电子发射区域的那部分薄膜 4 可含有碳及碳的化合物。

如果激活物质是碳化物，激活物质源优选地是一种烘烤过或未

烘烤过的聚合化合物，或者是一种烘烤过或未烘烤过的多孔材料，该材料已吸收了一个有机化合物，例如，碳氢化合物。

可用于本发明目的的聚合化合物包括聚醋酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、3—5 二甲基苯酚、聚氯乙烯。可使用任何一种在 200℃至 300℃之间烘烤后的化合物，这使得如果把它保持在处于室温的真空中，它可以几乎不产生有机化合物的气体。可用于吸收的碳化合物的例子包括芳香族的碳氢化合物和烯族的化合物。

如果激活物质是一种金属化合物，而激活过程是通过在电子发射区域上沉积一种高熔点的金属(例如，*W* 或 *Nb*)来进行，那么，可用作激活物质源的材料包括金属卤化物例如氟化物、氯化物、溴化物和碘化物；金属烷化物例如甲醇金属、乙醇盐和苄化物；金属 β—双酮化物例如乙酰丙酮化物、二叔戊酰甲烷化物、和六氟乙酰丙酮化物；金属 *enyl* 配合物例如烯丙基配合物和环戊二烯基配合物；芳烃络合物例如苯配合物；羰基金属和金属醇盐；以及通过将任何这些物质组合所得到的化合物。具体的例子包括 NbF_5、$NbCl_5$、$Nb(C_5H_5)(CO)_4$、$Nb(C_5H_5)_2Cl_2$、OsF_4、$Os(C_3H_7O_2)_3$、$OS(CO)_5$、$Os(CO)_{12}$、$Os(C_5H_5)_2$、ReF_5、$ReCl_5$、$Re(CO)_{10}$、$ReCl(CO)_5$、$Re(CH_3)(CO)_5$、$Re(C_5H_5)(CO)_3$、$Ta(C_5H_5(CO)_4$、$Ta(OC_2H_5)_5$、$Ta(C_5H_5)_2Cl_2$、$Fa(C_5H_5)_2H_3 \cdot WF_6$、$W(CO)_6$、$W(C_5H_5)_2Cl_2$、$W(C_5H_5)_2H_2$ 和 $W(CH_3)_6$。在这些当中，$W(CO)_6$(六羰基钨)是优选的，因为它可以产生钨，而钨是一种高熔点且相对容易处理的金属。

在上述电子发射器件中，在薄膜电阻加热器 7 上形成激活物质源 8，当电压施加到器件电极 2 和提供激活物质的电极 6 上以导致电流流过加热器 7 时，加热器 7 被设计成被加热并蒸发激活物质源

8 的激活物质。被蒸发的物质最终送到电子发射区域及其附近。薄膜电阻加热器 7 可以由某种金属制成，例如，Au、Pt 或 Ni，或者由某种导电氧化物制成，例如，$SnO_2—InO_3(ITO)$。加热器可以制成导线的形状而不是薄膜。

在上述电子发射器件中，器件电极之一也作为为薄膜电阻加热器供电的电极而工作(用于提供激活物质的电极)。不过，可以选择的一对提供激活物质的电极可以独立于器件电极安置。还可供选择的是，激活物质源和薄膜电阻加热器可安置在电子发射区域的两个侧面。只要激活物质可以有效地送到电子发射区域及其附近，这些部件的定位安置可以适当修改。

为了本发明目的，每个具有图 2 所示形状的阶梯型的表面导电电子发射器件可用来替代每个具有图 $1B$ 的形状的器件，它是沿图 $1A$ 的 $1B—1B$ 线所取的剖面图。图 2 中，参考标号 10 表示通常由一种电绝缘材料制成的阶梯形成部件。

根据本发明，从激活物质源提供一种激活物质的方法可以这样修改，取代电流流过并加热薄膜电阻加热器的是，从电子发射器发射的电子束可用来辐射激活物质源，为了把激活物质送到电子发射区域及其附近。图 3 示意性地示出了这种修改方法的电子源的安置。然后，提供激活物质的电极 6 受到一个高于相应的表面导电电子发射器件的阳极电压的电压，该表面导电电子发射器件包括一对器件电极 2 和 3 及一个含有电子发射区域 5 的导电薄膜 5，这使得它可以吸引从电子发射区域 5 所发射的电子，并导致它们与激活物质源 8 碰撞，该激活物质源被激发并提供激活物质到电子发射区域及其附近。

现在参照图 1A 至 1C 及图 4A 至 4E 说明制造具有上述结构的表面导电电子发射器件的方法。

(1)在用洗涤剂和纯水彻底清洗基片 1 后,用真空蒸发、溅射或某些其它用于一对电极 2 和 3 及提供激活物质的电极 6 的合适技术,在基片 1 上沉积一种材料(如图 4A 所示,图 4A 是沿图 1A 中的 1B—1B 线所取的剖面图),然后,用光刻技术或类似的技术把它作成图案(图 4B)。

(2)通过施加一种有机金属溶液并使所施加的溶液经过一段给定的时间,在基片 1 上形成一有机金属薄膜,基片 1 上带有器件电极对 2 和 3 以及一个提供激活物质的电极 6。有机金属溶液可以包括上面所列的导电薄膜 4 的任何金属作为主要组分。此后采用适当的技术,例如,(*Lift—off*)或刻蚀,加热、烘烤有机金属薄膜并随后制成图案图案,以产生导电薄膜 4(图 4C 是沿图 1A 中的 1B—1B 线所取的剖面图)。尽管上面说明了施加有机金属溶液以产生薄膜,可供选择地,可通过真空蒸发、溅射、化学蒸汽沉积、弥散涂敷、浸渍、旋转涂器或一些其它技术来形成导电薄膜 4。

(3)然后,形成一个薄膜电阻加热器 7 和一个激活物质源 8。可用于形成导电薄膜 4 的任何方法也可用于薄膜电阻加热器 7。随后,在其上形成激活物质源 8,而且,如果必需的话,经历其它工艺操作,例如,烘烤(图 4D 是沿图 1A 的 1C—1C 线所取的剖面图)。

(4)此后,器件电极 2 和 3 经历叫作"形成"的过程。这里,所说明的激发形成过程将作为形成的一种选择。更具体地说,用一个电源(未示出)将电压施加在器件电极 2 和 3 之间,直到在导电薄膜 4 的一个给定区域中产生一个电子发射区域(缝隙)5,以显示出与导

电薄膜 4 的结构不同的改进了的结构(图 4*E* 也是沿图 1*A* 的 1*B*—1*B* 线所取的剖面图)。图 5*A* 至 5*D* 示出了可用于激发形成的不同的脉冲电压。

用于激发形成的电压优选地具有一种脉冲波形。如图 5*A* 所示,可以连续施加一个具有恒定幅度或恒定峰值电压的脉冲电压,或者,可供选择地,如图 5*B* 所示,可以施加具有幅度增加的或峰值电压增加的脉冲电压。

在图 5*A* 中,脉冲电压的脉冲宽度为 *T*1,而脉冲间隔为 *T*2,它们典型地分别在 1 微秒至 10 毫秒之间以及在 10 微秒至 100 毫秒之间。三角波的高度(用于激发形成操作的峰值电压)可以取决于表面导电电子发射器件的形状而适当地选择。典型地,在真空中施加电压在几秒至数十分钟之间这样一段时间。不过要注意,脉冲波形并不限于三角形,而矩形或一些其它波形也可供选择使用。

图 5*B* 示出了脉冲幅度随时间增加的脉冲电压。在图 5*B* 中,脉冲电压的宽度为 *T*1,而脉冲间隔为 *T*2,基本上都类似于图 5*A* 的情况。不过,例如,三角形波的幅度(用于激发形成操作的峰值电压)以每步 0.1*V* 的速率增加。

当一个足够低且并不局部破坏或变形导电薄膜 2 或者约 0.1*V* 的脉冲电压在用于激发形成的两脉冲之间施加到器件上时,通过测量流过各器件电极的电流来终止激发形成操作。典型地,当对于器件电流流过导电薄膜 4 而同时施加约 0.1*V* 的脉冲电压到器件电极、观察到大于 1*M*Ω 的电阻时,终止激发形成操作。

(5)在激发形成操作之后,电子发射器件经历激活过程。

在激活过程中,一个脉冲电压反复施加到处于一个真空室中的

器件上，在该真空室中，存在极低浓度的碳化物或金属化合物(激活物质)。由于这个过程，碳、碳化物或金属化合物沉积在电子发射器件上，这使得器件电流 *If* 和发射电路 *Ie* 变化显著。进行激活步骤，观察器件电流 *If* 和发射电流 *Ie*，并当发射电流 *Ie* 达到一个饱和水平时终止激活步骤。

通过使电流通过在前述步骤中所形成的薄膜电阻加热器 7 并蒸发激活物质源 8 中的激活物质，或者通过从配置在真空装置上的一个物质馈送器件引入合适的物质，可以提供激活物质。

如果碳化物用作激活物质，可以利用从排放系统中扩散到真空室中的油的组分，该排放系统配备有一个扩散泵或一个用油的旋转式泵。可供选择地，在借助配备了一个离子泵的超高真空系统将所述装置的内部抽真空将后，可把碳化物引入真空室。可适合用于激活过程目的物质包括脂肪族的碳氢化合物，例如烷烃、烯烃和炔，芳族的碳氢化合物，乙醇、醛、酮、胺；有机酸，例如酚、碳酸和磺酸。具体的例子包括由一般分子式 C_nH_{2n+2} 所表达的饱和碳氢化合物，例如甲烷、乙烷和丙烷；还包括由一般分子式 C_nH_{2n} 所表达的不饱和碳氢化合物，例如乙烯和丙烯、苯、甲基、甲醇、乙醇、甲醛、乙醛、丙酮、甲基·乙基酮、甲胺、乙胺、酚、甲酸、乙酸和丙酸。

如果金属化合物用作激活物质，可以使用上面所列出激活物质源的任何金属化合物。

在这个激活步骤中，施加到电子发射器件上的电压的脉冲波形可以如图 5*C* 所示是矩形的。可以选择地，可以使用如图 5*D* 所示的、极性交替变化的、交变矩形波形。

(6)一个已经经过激发形成过程和激活过程的电子发射器件然

后优选地经历一个稳定化过程。这是一个典型地通过吸收去除保留在真空室内的任何激活物质的过程，但存在于安置在电子源上的激活物质源中的物质除外。这个过程的抽真空排放设备优选地并不使用油，这使得它可以不产生任何蒸发了的油，这蒸发的油在该过程中可以对被处理过的器件性能有不利影响。这样，优选的选择是吸附泵和离子泵。

真空室中激活物质的分压优选地低于 $1\times10^{-6}Pa$，而更优选地低于 $1\times10^{-8}Pa$，在此分压下，不会有额外沉积的碳或碳化物。在蒸发期间，真空室优选被加热，这使得真空室内壁和该室中的一(些)电子发射器件所吸收的有机分子也易于消除。尽管在绝大多数情况下，真空室优选地被加热到80℃至250℃多于5小时，另一方面，也可以选择其它加热条件，这取决于真空室的尺寸和形状、处于该室中的一(些)电子发射器件的结构以及其它一些考虑。真空室内的压强需要尽可能低，优选地低于 $1\times10^{-5}Pa$，而更优选地低于 $1\times10^{-6}Pa$。

在稳定化过程之后，用于驱动电子发射器件或电子源的环境优选地与稳定化过程完成时的环境相同，尽管可以选择采用较低的压强而不会损害电子发射器件或电子源的工作稳定性，如果该室中的激活物质充分去除的话。

通过利用这样一个类似大气的真空，可以有效地抑制碳或碳化物的任何额外沉积的形成，而且可去除吸收在包壳(真空室)的内壁表面和基片的外表面上的 H_2O、O_2 和其它一些物质，这样必然稳定器件电流 If 和发射电流 Ie。

如前所述，沉积在电子发射区域上的碳、碳化物或金属可以侵

蚀，致使器件的电子发射性能退化，但可防止这种器件性能的退化，这是通过使电流流过薄膜电阻加热器，并以一种可控制的方式以减低的速率提供来自激活物质源的激活物质以使该激活物质不过量来实现的。可以选择地，可周期性地检查器件的性能，而且，如果不能忽略所检测到的退化，可给电子发射区域提供激活物质，以恢复性能，这使得器件可摆脱性能的任何实际上的退化。

当图 3 的电子发射器件实际以上述方式制备时，激活步骤局限于引入激活物质的技术。用这样一种电子发射器件，可以防止器件性能的退化，而且可恢复退化了的器件性能，这是通过从它朝向激活物质源输送部分电子、并使它们与激活物质碰撞、使得可给电子发射区域额外地提供激活物质来做到的。

用上述工艺制备的、可使本发明应用的电子发射器件的性能将参考图 6 和 7 来说明。

图 6 是上述工艺的真空处理设备的一种布置的方块图。它还可用作测量装置，用于确定所考虑的类型的电子发射器件的性能。参考图 6，参考标号 16 表示一个真空室，而参考标号 17 表示一个真空泵。把一电子发射器件置于真空室 16 中。该器件包括一个基片 1、一对器材电极 2 和 3、一个薄膜 4 和一个电子发射区域 5。另外，测量装置有一个用于给器件施加器件电压 Vf 的电源 11、一个用于测量流过在器件电极 2 和 3 之间的薄膜 4 的器件电流 If 的安培计 12、一个用于俘获由从器件的电子发射区域所发射的电子产生的发射电流 Ie 的阳极 15、一个用于给测量装置的阳极 15 施加电压的高压电源 14 以及用于测量由从器件的电子发射区域 5 所发射的电子产生的发射电流 Ie 的另一个安培计 13。为了确定电子发射器件的

性能，可以给阳极施加 1*KV* 至 10*KV* 之间的一个电压，该阳极与电子发射器件隔开在 2*mm* 至 8*mm* 之间的一个距离 *H*。

包括一个压力计和用于测量真空室 16 内的环境所必需其它一些件设备，使得电子发射器件或电子源的性能可以在所要求的环境下被适当检验。真空泵 17 可配有一个普通的高真空系统，此系统包括一个涡轮泵和一个旋转式泵或类似的泵，真空泵 17 并可配有一个超高真空系统，该超高真空系统包括一个离子泵或类似的泵。内部含有电子源基片的整个真空室可用一个加热器(未示出)加热。尽管图 6 和 7 中未示出，测量装置还配有一个给提供激活物质的电极施加电压的电源，这使得当必需时，当另一个电压由电源 11 施加到器件电极上时，可以以一种协调的方式把一个选定的电压施加到提供激活物质的电极上。简而言之，从激发形成步骤开始的各步骤可以按上述真空布置进行。

图 7 是一幅示意性说明在器件电压 *Vf* 和发射电流 *Ie* 以及器件电压 *Vf* 和器件电流 *If* 之间的关系的图，这些电压和电流关系通常是用图 6 的测量装置观测到的。注意，可对图 7 中的 *Ie* 和 *If* 任意选择不同的单位，这是考虑到这样一事实，即 *Ie* 的大小远小于 *If* 的大小。注意，该图的垂直和水平轴表示的是线性刻度。

如从图 7 中所见，可用于本发明目的一个电子发射器件根据发射电流 *Ie* 来说有三个显著的特征，这一点下面将会说明。

(*i*)首先，本发明的电子发射器件当电压施加到其上超过一定的程度(以后叫作阈值电压，且在图 7 中用 *Vth* 表示)时，显示了一个突然的、尖锐的增加，而当发现所施加的电压低于阈值 *Vth* 时，发射电流实际上不能检测到。换一种说法，本发明的电子发射器件是

一种对于发射电流 *Ie* 有一清楚的阈值电压 *Vth* 的非线性器件。

(*ii*)其次，由于发射电流 *Ie* 是高度依赖于器件电压 *Vf*，前者可被后者有效地控制。

(*iii*)第三，被阳极 15 所俘获的所发射的电荷是器件电压 *Vf* 施加的持续时间的函数。换句话说，可借助于器件电压 *Vf* 所施加的时间来有效地控制阳极 15 所俘获的电荷量。

因为上述这些显著的特征，可以了解到，可用于本发明目的的表面导电电子发射器件的电子发射响应可控制为输入信号的函数。这样，可通过安置大量这样的电子发射器件，利用这种可控制性的特点，实现一个电子源，之后，这样的一个电子源可用于成像装置或一些其它可能的用途。

参考图 7，器件电流 *If* 相对于器件电压 *Vf* 单调上升(以后叫作"*MI* 特性")。不过，它可以这样变化以便显示一条特定的电压被控制的负电阻特性(该特性以后叫作"*VCNR* 特性")曲线(未示出)。可通过以一种可控制的方式进行上述步骤来控制器件电流的这些特性。当提供激活物质的装置给电子发射区域过量地提供激活物质时，*VCNR* 特性可变得明显起来。

通过在一绝缘基片上安置大量表面导电电子发射器件并给它们适当布线，可实现一个线形的或平面形的电子源。然后，用这样一个电子源可生产一个成像装置。

电子发射器件可以以许多不同的方式安置在一个基片上。

例如，大量电子发射器件可以以行平行的方式沿一个方向(以后叫作行方向)安置，每个器件在它的相对两端用导线连接，并用一些控制电极(以后叫作到栅极)驱动工作，这些控制电极沿着一个垂

直于行方向的方向(以后叫作方向)安置在电子发射器件上面的空间中,以实现类似梯形的布置。可以选择地,许多电子发射器件可以沿 *X* 方向安置成行并沿 *Y* 方向安置成列,以形成一个矩阵,*X* 方向和 *Y* 方向彼此互垂直,并且在相同行上的那些电子发射器件用每个器件的电极之一连接到一个共同 *X* 方向导线,而在同一列上的那些电子发射器件用每个器件的另一个电极连接到一个共同的 *Y* 方向导线。后一种安置方式叫作简单矩阵布置。现在,将详细说明简单矩阵布置。

考虑到本发明可应用的表面导电电子发射器件的上述三个基本的、特有的特征(*i*)至(*iii*),通过控制施加到器件的相对的各电极上的、高于阈值电压水平的脉冲电压的波形幅度和波形宽度来控制电子发射。另一方面,低于阈值电压水平时,器件实际上并不发射任何电子。因此,无论安置在装置中的电子发射器件的数量有多少,可以选择所需要的表面导电电子发射器件,根据一个输入信号通过对每个选定的器件施加一个脉冲电压来控制电子发射。

图 8 是一幅通过安置许多电子发射器件所实现的一个电子源的基片的平面示意图,本发明可用于这些电子发射器件,为了利用上述那些特有特征。图 8 中,电子源包括一个基片 21、一些 *X* 方向导线 22、一些 *Y* 方向导线 23、用于提供激活物质的导线 26、一些表面导电电子发射器件 24、一些连接导线 25 和用于提供激活物质的装置 27,该装置 27 由一个薄膜电阻加热器和一个激活物质源构成。表面导电电子发射器件 24 可以是扁平型的或者是前述阶梯型的。

总共提供了 *m* 条 *X* 方向导线,分别用 *Dx*1、*Dx*2、…、*Dxm* 表

示，并由通过真空蒸发、印刷或溅射产生导电金属制成。根据材料、厚度和宽度适当设计这些导线。总供安置了 n 条 Y 方向导线，分别用 $Dy1$、$Dy2$、…、Dyn 表示，就材料、厚度和宽度而言，它们类似于那些 X 方向导线。还提供了总共 m 条提供激活物质的导线 26，它们分别用 $Ax1$、$Ax2$、…、Axm 表示并类似于那些 X 方向和 Y 方向的导线安置。一种夹层绝缘、层(未示出)置于 m 条 X 方向导线 22 和 m 条提供激活物质的导线 26 以及 n 条 Y 方向导线两两之间，以使它们电绝缘(m 和 n 两者都是整数)。

夹层绝缘层(未示出)通常由 $SiO2$ 制成，并借助真空蒸发、印刷或溅射形成在绝缘基片 21 的整个或部分表面上，该绝缘基片 21 带有一些 X 方向的导线 22 和一些用于提供一个基片的导线 26 以显示出所需要的外形。这样选择夹层绝缘层的厚度、材料和制作方法，以便使它经受住在任何 X 方向导线 22 和提供激活物质的导线 26 以及任何在它们的交叉处可见到的 Y 方向导线 23 两两之间的电位差。抽出每条 X 方向导线 22、用于提供激活物质的导线 26 和 Y 方向导线 23 以形成外接头。

把每个表面导电电子发射器件的相对安置的各电极(未示出)用由导电金属制成的各自的连接导线 25 连接到 m 条 X 方向导线 22 的相关的一个上和 n 条 Y 方向导线 23 的相关的一个上。

器件电极的导电金属材料和导线 22 及 23 还有连接导线 25 的导电金属材料也许是相同的，或含有一种共同的元素作为一个组份。可以选择地，它们可以彼此不同。通常，可以从上面列出的用于器件电极的那些候选材料中合适地选取这些材料。如果器件电极和连接导线由相同材料制成，它中以总称为器件电极，而无需将连接

导线区分开。

把 *X* 方向导线 22 电连接到一个施加一个扫描信号到表面导电电子发射器件 24 的一个选定行的扫描信号施加装置(未示出)。另一方面,*Y* 方向导线 23 电连接到一个调制信号发生装置(未示出),该调制信号发生装置提供一个调制信号到表面导电电子发射器件 24 的一个选定列并按照输入信号调制所选定的列。注意,要被施加到每个表面导电电子发射器件上的驱动信号表示为扫描信号和被施加到器件上的调制信号的电压差。

采用上述布置方式,借助简单矩阵导线布置方式,可选择每个器件并驱动该器件独立工作。

另一方面,可驱动提供激活物质的装置,以便当一个适当的电压施加在一条选定的 *X* 方向导线 26 和一条相应的提供激活物质的导线 26 之间时,逐条线地提供激活物质。

现在将参照附图 9*A*、10*A*、10*B* 和 11 说明包括一个具有上述简单矩阵布置的电子源的成像装置。图 9*A* 是成像装置的部分切开的示意性透视图,而图 10*A* 和 10*B* 是说明可用于图 9*A* 的成像装置的荧光薄膜的两种可能的结构,而图 11 是采用 *NTSC* 电视信号工作的成像装置的驱动电路。

首先参考说明成像装置的显示板的基本结构的图 9*A*,它包括一个在其上带有许多电子发射器件的上述类型的电子源基片 21、一个刚性地支承电子源基片 21 的后面板 31、一个通过在玻璃基片 33 的内表面上放置一荧光薄膜 34 和一金属基底 35 所制备的前面板 36 以及一个支承框架 32,借助熔化的玻璃把后面板 31 和前面板 36 连接到支承框架 32 上。参考标号 37 表示一个外壳,在大气

中或在氮气中在400至500℃的温度之间，烘烤外壳37多于10分钟，并气密地且不透气地密封外壳37。

图9*A*中，参考标号24表示每个电子发射器件，而参考标号22和23分别表示连接到每个电子发射电极的各自的器件电极的*X*方向导线和*Y*方向导线。

尽管在上述实施例中外壳37由前面板36、支承框架32和后面板31构成，如果基片21强度足以自己支承的话，后面板31也可以忽略，这是因为配置后面板31主要是为了加强基片21。如果是这种情况，独立的后面板31可以不需要，而基片21可直接连接到支承框架32，因此，外壳37由一个前面板36、一个支承框架32和一个基片21构成。通过在前面板36和后面板31之间安置大量叫作定位件(未示出)的支承部件，可增加外壳37的总的强度。

图10*A*和10*B*示意性地说明了荧光薄膜的两种可能的布置方式。如果显示板用于显示黑白图像，荧光薄膜34只是包括一个单独荧光体，为了显示彩色图像，它需要包括一些黑导电部件38和一些荧光体39，其中，前者叫作黑色条带或黑色矩阵部件，这取决于荧光体的安置方式。安置黑色条带或黑色矩阵部件用于彩色显示板，这使得三种不同的原色的荧光体39到制作的区别很少，而且通过使周围区域变黑，减小由外部光线引起的显示图像对比度降低的副作用。尽管通常用石墨作为黑色条带的主要成份，其它具有低透射比和反射率的导电材料可供选择使用。

不管是黑白显示或者是彩色显示，沉淀或印刷技术适用于把一种荧光材料施加到玻璃基片上。一个普通的金属基底35安置在荧光薄膜34的内表面上。配置金属基底，以增强显示板的亮度，这是

通过引起从荧光体发射的、并指向外壳内部的光线转回朝向前面板36来做到的，要用它作为一个用于给电子束施加一个加速电压的电极，以保护荧光板不致损坏，当在外壳内部产生的负离子与它们碰撞时可导致这种损坏。通过使荧光薄膜的内表面光滑(在一种通常叫作"成膜"的操作中)，并通过用在成形荧光薄膜后真空蒸发的方法在其上形成一铝膜来制备它。

为了提高荧光薄膜34的电导率，一透明电极(未示出)可形成在面向荧光薄膜34的外表面的前面板36上。

应该小心地精确对准每组彩色荧光体和电子发射器件，若是涉及彩色显示的话，这要在上面所列出的那些外壳的部件被连接在一起之前做到。

图9*A*所示的成像装置典型地以下述方式制备。

借助于不用油的合适的真空泵，例如离子泵或吸附泵给外壳37抽真空，而且如上述稳定过程的情况那样，在它正被加热时，直到内部气压降低到10—5*Pa*的真空度，所含有机物质达到足够低的浓度，然后，把它气密地且不透气地密封。为在外壳37密封后保持外壳37的内部所获得的真空度，可进行除气过程。在除气过程中，用一个电阻加热器或一个高频加热器加热安置在外壳37中的预定位置处的一种吸气剂，在密封外壳37之前或之后立刻以通过蒸汽沉积形成一个薄膜。吸气剂通常含有*Ba*作为一种主要组份，并可通过蒸汽沉积薄膜的吸收效应把压强保持在$1.3\times10^{-4}Pa$和$1.3\times10^{-5}Pa$之间。从激发形成步骤开始在表面导电电子发射器件上进行的各个步骤，可以如前述那样适当地进行。

如果如以后所述的那样，除气过程重复许多次，应该把在这个

步骤中超过要消耗的量的过量的吸气剂放置在外壳 37 的内部。例如，如图 9*B* 示意性说明的那样，吸气剂 28 可放置在外壳 37 的电子源基片 21 之间。可安置保持壁 29 以防止蒸发了的吸气剂材料沉积在电子源基片表面而在那里形成吸气剂薄膜。

现在，参照附图 11 说明用于驱动包含一个电子源的显示板的驱动电路，该电子源具有一种简单矩阵布置，用于显示 *NTSC* 电视信号的电视图像。图 11 中，参考标号 41 表示一个显示板。另一方面，驱动电路包括一个扫描电路 42、一个控制电路 43、一个移位寄存器 44、一个线存储器 45、一个同步信号分隔电路 46 及一个调制信号发生器 47。图 11 中的 *Vx* 和 *Va* 表示 *DC* 电压源。

显示板 41 经由接头 *Dox*1 至 *Doxm*、*Doy*1 至 *Doyn* 及高压端 *Hv* 连接到外部电路，其中，接头 *Dox*1 至 *Doxm* 设计成接收扫描信号，用于一个接一个地顺序地驱动装置中的电子源的各行(*N* 个器件)，该装置包括许多安置成具有 *M* 行和 *N* 列形式的矩阵形式的表面导电型电子发射器件。

另一方面，把接头 *Doy*1 至 *Doyn* 设计成接收用于控制由一个扫描信号所选定的一行的每个表面导电型电子发射器件的输出电子束的调制信号。用 *DC* 电源 *Va* 给高压端 *Hv* 提供典型地为 10*KV* 左右的一个 *DC* 电压，该电压足够高，以激发所选定的表面导电型电子发射器件的荧光体。

扫描电路 42 以下述方式工作。该电路包括 *M* 个开关器件(其中，图 13 中只具体指示出了器件 *S*1 和 *Sm*)，每个开关器件获取 *DC* 电压源 *Vx* 的输出电压或者为 0[*V*](地电位水平)，并且进而与显示板 41 的接头 *Dox*1 至 *Doxm* 之一连接。开关器件 *S*1 至 *Sm* 的

每一个都根据控制电路 43 所馈送的控制信号 *Tscan* 工作，并通过结合晶体管(例如 *FET*)来制备。

这个电路的 *DC* 电源 *Vx* 设计成输出恒定电压，这样以致于施加到器件上的任何驱动电压减少到阈值电压以下，驱动电压由于表面导电电子发射器件或者电子发射阈值电压的性能而未扫描到。

控制电路 43 协调相关组件的工作，这使得可在根据外部所馈送的视频信号适当显示图像。它响应于从同步信号分隔电路 46 馈送的同步信号号 *Tsyne* 产生控制信号 *Tscan*、*Tsft* 和 *Tmry*，下面将说明这一点。

同步信号分隔电路 46 将同步信号分量和亮度信号分量与外部馈送的 *NTSC* 电视信号分开，并且用众所周知的频率分隔(滤波器)电路就能很容易实现。尽管众所周知，用同步信号分隔电路 46 从电视信号中所抽取的同步信号是由垂直同步信号和水平同步信号构成，这里为方便起见只是把它叫作 *Tsync* 信号，不考虑它的分量信号。另一方面，从送到移位寄存器 44 的、从电视信号中所抽取的亮度信号叫作数据信号。

移位寄存器 44 对每条线进行数据信号的串行/并行变换、该数据信号根据由控制电路 43 所馈送的控制信号按时间序列顺序发送。(换言之，控制信号 *Tsft* 作为用于移位寄存器 44 的移位时钟而工作)。一组经过一次串行/并行变换的一条线的一组数据(并对应于一组用于 *N* 个电子发射器件的驱动数据)，作为 *N* 个并行信号 *Id*1 至 *Idn* 送出称位寄存器 44。

线性存储器 45 是根据来自控制电路 43 对于一段所需的时间用于储存对于一条线的数据的一个存储器，该组信号为 *Id*1 至

Idn。所储存的数据作为信号 *I´d*1 至 *I´dn* 送出到调制信号发生器 47。

所述调制信号发生器 47 事实上是一个信号源，它根据每个图像数据 *I´d*1 至 *I´dn* 驱动并调制每个表面导电型电子发射器件，而且这个装置的输出信号经由接头 *Doy*1 至 *Doyn* 向显示板 41 中的表面导电型电子发射器件送出。

如上所述，一个本发明可应用的电子发射器件，根据发射电流 *Ie*，其特征在于下述特点。首先，有一个明确的阈值电压 *Vth*，而且只有当一个超过 *Vth* 的电压施加到其上时，该器件才发射电子。其次，发射电流 *Ie* 的强度作为所施加的高于阈值水平 *Vth* 的电压的变化的函数而变化。更具体地说，当一个脉冲形电压施加到本发明的电子发射器件上时，只要所施加的电压保持在阈值水平之下，实际上就不会产生发射电流，而一旦所施加的电压升高到阈值水平以上，就发射电子束。这里应该注意，可通过改变脉冲形电压的峰值水平 *Vm* 来控制输出电子束的强度。此外，可通过变化脉冲宽度 *Pw* 来控制电子束的电荷总量。

这样，电压调制方法或脉冲宽度调制方法都可以用于响应于一个输入信号调制电子发射器件。用电压调制，电压调制型电路用于调制信号发生器 47，以便根据输入数据调制脉冲形电压的峰值水平，而脉冲宽度保持恒定。

另一方面，用脉冲宽度调制，脉冲宽度调制型电路用于调制信号发生器 47，以便根据输入数据调制所施加的电压的脉冲宽度，而所施加的电压的峰值水平保持恒定。

尽管上面并没特别提到，移位寄存器 44 和线存储器要以是数

字信号型的或者是模拟信号型的，只要以给定的速率进行串行/并行变换和视频信号的储存就行。

如果用数字信号型器件，同步信号分隔电路 46 的输出信号数据需要数字化。不过，通过在同步信号分开电路 46 的输出安置一个 *A/D* 转换器可容易地实现这样的变换。无需说，不同的电路可用于调制信号发生器 47，这取决于线存储器 45 的输出信号是数字信号或是模拟信号。如果用数字信号，可将已知类型的一个 *D/A* 转换器电路用于调制信号发生器 47，而且，如果需要的话，还可另外使用一个放大器电路。对于脉冲宽度调制，可用一个电路来实现调制信号发生器 47，该电路由一个高速振荡器、一个用于计数所述振荡器产生的波数的计数器以及一个用于比较该计数器的输出和存储器的输出的比较组成。如果需要的话，可附加一个放大器以放大上述比较器的输出信号的电压，该比较器对本发明的表面导电型电子发射器件的驱动电压的水平有一调制了的脉冲宽度。

另一方面，如果采用模拟信号进行电压调制，包括已知的运算放大器的一个放大器电路可合适地用于调制信号发生器 47，而且，如果需要的话，可附加一个电平转换电路于其上。对于脉冲宽度调制，如果需要的话，一个已知的电压控制类型的振荡电路(*VCO*)可与一个附加的放大器一起使用，此附加的放大器要被用于把电压放大到表面导电型电子发射器件的驱动电压。

采用本发明可应用的、具有上述结构的成像装置，电子发射器件当借助外部接头 *Dox*1 至 *Doxm* 和 *Doy*1 至 *Doyn* 把电压施加到其上时发射电子。然后，借助高压接头 *Hv*，通过给金属基底 35 或一透明电极(未示出)施加高压加速所产生的电子。被加速的电子最

终与荧光薄膜 34 碰撞，荧光薄膜 34 转而发光以产生图像。

成像装置的上述结构只是本发明可应用的一个例子，并且可以进行各种改进。要与这样的一个装置一起使用的 *TV* 信号制式并不局限特定的一种，任何制式，例如 *NTSC*、*PAL* 或 *SECAM* 都有可能与它一起使用。它特别适用于涉及到大量扫描线的电视信号（典型的是高清晰度电视制式，例如，*MUSE* 制式），因为它可以用于包括大量像素的大显示板。

现在参照附图 12 和 13 说明包括以梯状方式安置在一个基片上的许多表面导电电子发射器件的一个电子源，以及包括这样的一个电子源的一个成像装置。

首先参照图 12，参考标号 51 表示一个电子源基片，参考标号 52 表示一个安置在该基片上的表面导电电子发射器件，参考标号 53 表示用于连接各表面导电电子发射器件 52 的一些公共的导线 *Dx*1 至 *Dx*10。电子发射器件 52 在基片 51 上沿 *X* 方向（以后将叫作器件行）安置成行，以形成包括许多器件行的一个电子源，每行具有许多器件。借助一对公共的导线把每个器件行的表面导电电子发射器件彼此并联电联接，这使得可以通过给所述那对公共的导线施加一个适当的电压来独立地驱动它们。更具体地说，超过电子发射阈值水平的一个电压施加到那些器件上以驱动发射电子，而低于电子发射阈值水平的一个电压施加到剩下的器件行上。可以选择地，安置在两个相邻的器件行之间的任意两个外部接头可共用一根单独的公共导线。这样，公共导线 *Dx*2 至 *Dx*9 中，*Dx*2 和 *Dx*3 可共用一根单独的公共导线，而不是两根导线。

参考标号 54 表示用于提供激活物质的装置，该装置典型地由

一个薄膜电阻加热器一个激活物质源构成，所述装置的每一个都安置得靠近一个相应的电子发射器件52。每个所述用于提供激活物质的装置54连接到相关的那些公共导线（*Dx*1、*Dx*3、…、*Dxm*）之一，以及相关的那些用于提供激活物质的导线55（*Ax*1、*Ax*2、…、*Axm*）之一，这使得当电压施加到电子发射器件上时，激活物质可提供到电子发射器件上。

图13是一个成像装置的显示板的示意性透视图，该成像装置包括一个具有梯状布置的电子发射器件的电子源。图13中，显示板包括栅极61，每个栅极61配有许多孔62，用于使电子能通过其中，显示板还包括一组由*Dox*1、*Dox*2、…、*Doxm*表示的外接头63，以及另一组由*G*1、*G*2、…、*Gn*表示的并连接到各自的栅极61的外接头64，和由*Aox*1、*Aox*2、…、*Aox*(*m*/2)表示的用于提供激活物质的一组外部接头65。注意，图13中，与图9*A*和12中相同的组件分别用相同的参考标号表示。那里所显示的成像装置与图9*A*的具有简单矩阵布置的成像装置的区别主要在于图13的装置具有安置在电子源基片51和前面板36之间的栅极61。

图13中，那些条形栅极61相对于梯状器件行垂直安置在基片51和面板36之间，用于调制从那些表面电子发射器件发射的电子束，每个条形栅极61配有通孔62对应于各自的电子发射器件，为了使电子束能通过其中。然而要注意，尽管条形栅极示于图13中，但电极的形状和位置并不限于图13中所示的那样。例如，可以选择地，它们可以配有类似网眼的开孔，并围绕或靠近表面导电子发射器件安置。

外接头63和用于格栅的外接头64电连接到控制电路（未示

出)。

通过与逐行驱动(扫描)电子发射器件的操作同步地同时施加调制信号到用于一幅图像的一条单独的线的格栅电极的那些行,可以启动具有上述结构的成像装置,这使得可以逐条线地显示所述图像。

尽管上述成像装置的每个电子发射器件配有用于提供安置在绝缘基片上的激活物质、并靠近相应的电子发射器件定位的装置,所述装置可以被替代或与其它的提供激活物质的装置组合使用,所述其它的提供激活物质的装置独立于电子发射器件配置,并安置在成像装置的真空外壳中或该外壳的外面且与其连接。

不管是矩阵布置还是梯形布置,都可以使成像装置稳定工作,而不会在稳定化步骤结束后损失性能的质量,这是通过在气密地密外壳之后进行除气过程并用上述的任何方法提供激活物质来做到的。

这样,本发明的具有上述结构的显示装置可有广泛的工商业用途,因为它可以作为用于电视广播的显示装置、用于电视电话会议的终端装置、用于静止和移动图像的编辑装置、用于计算机系统的终端装置、作为包括一光敏鼓的光学印刷机而工作,并可以以许多其它方式而工作。

〔实施例〕

现在将借助实施例来说明本发明。

〔实施例 1〕

图 14*A* 至 14*D* 示意性地说明了这个实施例中的电子源。如图

14A 至 14D 所示，该实施例的电子源的表面导电电子发射器件由一对器件电极 2 和 3 以及包括一个电子发射区域 5 的一个导电薄膜 4 构成，而用于提供激活物质的装置由一对电极 2 和 6、一个薄膜电阻加热器 7 和一个激活物质源 8 构成。尽管这个实施例的装置类似于图 1A 至 1C 的装置，前者与后者的区别在于一对用于提供激活物质的装置沿着电子发射区域的各自的侧面安置。

图 14A 是这个实施例的一幅示意性的平面布置图，而图 14B、14C 和 14D 分别是沿着线 14B—14B、14C—14C 和 14D—14D 所取的示意性剖面图。借助绝缘层 9 使器件电极 3 和用于提供激活物质的电极 6 彼此电绝缘。

将参照图 15A 至 15J 和 15L 说明用于制造该实施例的电子源所采用的工艺。

(a)在彻底清洗石英基片 1 并使它干燥后，借助旋转涂器把光致抗蚀剂(RD—2000N—41：从日立化学股份有限公司可得到)施加到其上，然后，使该光致抗蚀剂经受 80℃、25 分钟的预烘烤工序，以产生一个光致抗蚀剂层 71(图 15A)。

(b)利用光掩膜使基片曝光，以形成上述那对器件电极的图案，而曝光的光致抗蚀剂被光化学显影。此后，形成具有对应于器件电极形状的开孔 72，并使光致抗蚀剂经受 120℃、20 分钟的后烘烤工序(图 15B 或者沿着图 14A 的线 14B—14B 的剖面)。

(c) 真空蒸发形成一个 Ni 膜 73，其膜厚 100nm(图 15 或沿图 14A 中的线 14B—14B 的剖面)。

(d)通过顶离和用丙酮、异丙醇(IPA)，然后是乙酸丁酯清洗，把抗蚀剂溶解在丙酮中并形成器件电极 2 和 3。此后，使带有所形

成的器件电极的基片干燥(图 15*D* 或沿图 14*A* 的线 14*B*—14*B* 的剖面)。

(*e*)用溅射法形成 600*nm* 厚的一个 *SiO*2 薄膜,并用光致抗蚀剂的形成绝缘层 9 的图案,然后,用 *CF*4 和 *H*2 蚀刻它以产生绝缘层 9(图 15*E* 或平面图)。

(*f*)经过上述步骤(*a*)至(*d*)之后,形成提供激活物质的电极 6(图 5*F* 或平面图)。

(*g*)用溅射法形成一个 *ITO*(In_2O_3—SnO_2)薄膜。用旋转涂器把光致抗蚀剂(*AZ*—1370:从 *Hoechst* 公司可得到)施加到其上,并使光致抗蚀剂经受 90℃、30 分钟的预烘烤工序。此后,用光掩膜使光致抗蚀剂曝光,然后使它光学显影并经受 120℃、20 分钟的预烘烤工序。之后,用光掩膜干蚀刻法光致抗蚀剂,以产生一个 *ITO* 的薄膜电阻加热器 7。该薄膜呈现 *Rs*≦100Ω/□的电阻(图 15*G* 或平面图)。

(*h*)用真空蒸发形成一个膜厚 50*nm* 的 *Cr* 薄膜 74。随后,光致抗蚀剂(*AZ*—1370)用旋转涂器施加到其上,并如上所述经受预烘烤工序,以产生光致抗蚀剂层 75,然后该光致抗蚀剂层曝光、光化学显影并经受后烘烤工序,以产生具有形状对应于要形成的激活物质源的形状的开孔 76(图 15*H* 或沿图 14*A* 中 14*C*—14*C* 线的剖面)。

(*i*)然后把器件侵入蚀刻剂 30 秒钟,以去除在上述开孔下的 *Cr* 薄膜。蚀刻剂的组份为(NH_4)$Ce(NO_3)_6$/$HClO_4$/H_2O=17*g*/5*cc*/100*cc*。然后,把抗蚀剂溶解在丙酮中,以形成一个 *Cr* 掩膜(图 15*I* 或沿图 14*A* 的 14*C*—14*C* 线的剖面)。

(*j*)含有3%的聚乙酸乙烯酯的甲基·乙基酮用旋转涂器施加到器件上，并被在60℃加热干燥10分钟。此后，用上述蚀刻剂去除*Cr*掩膜，并通过顶离形成一聚乙酸乙烯酯薄膜用于激活物质源8(图15*J*或沿图14*A*中14*C*—14*C*线的剖面)。

(*k*)通过上述步骤(*h*)至(*i*)后产生一个*Cr*掩膜，该*Cr*掩膜具有一个对应于要在那里形成的导电薄膜的形状的开孔。

(*l*)*Pd*胺络合物的乙酸丁酯溶液(*ccp*4230：从*Okuno*制药有限公司可得到)用旋转涂器施加到*Cr*薄膜上，并在300℃烘烤10分钟。然后，去除*Cr*薄膜，以产生主要由含有氧化钯(*PdO*)作为主要组份的精细粒子制成的导电薄膜4)，该导电薄膜4膜厚约为10*nm*。该导电薄膜呈现$Rs=5\times10^{4}\Omega/\square$的电阻(图15*L*或沿图14*A*中的14*B*—14*B*线的剖面)。

在上述例子中，宽度为$W1=500\mu m$的各器件电极的间距为$L=2\mu m$。

(*m*)然后，把所制备的器件放置在图6的真空系统的真空室中，之后，把该真空室抽真空至2.7×10—5*Pa*的压强水平。然后，从电源11施加一个脉冲电压至器件电极2和3，以进行激发形成工序。在这个工序中，如图14*A*所示，使用于提供激活物质的电极6的电位等于器件电极2的电位，而且没有电压施加到薄膜电阻加热器7上。

所施加的脉冲电压的波形为三角形脉冲，且波形高度逐渐增加。采用*T*1—1*msec*的脉冲宽度和*T*2=10*msec*的脉冲间隔。在激发形成过程期间，为了确定导电薄膜的电阻，0.1*V*的额外的脉冲电压插入在形成脉冲电压的各间隔中，而当电阻超过1*MΩ*时，结束

形成过程。当形成过程结束时，脉冲电压的峰值为5.0V。由于这个激发形成工序，在导电薄膜4中产生电子发射区域5。

(n)随后，电子源在真空室中经受激活过程，把丙酮引入该室中，并保持该真空室中的丙酮分压约为1.3×10—2Pa。然后，把一个脉冲电压施加到真空室中的器件电极2和3上。在这个工序期间，如同对于上述步骤m的情况，没有电压施加到图14A中所示的薄膜电阻加热器7上。采用具有T1＝100μsec的脉冲宽度、T2＝10msec的脉冲间隔的矩形脉冲电压。该脉冲电压的波形高度以3.3mV/SEC的速率从10V逐渐增加到14V。

此后，停止施加脉冲电压，并去除残留在真空内部的丙酮。由于这个工序，碳或碳化物沉积在电子发射区域5的附近。

然后用同样的系统检验所制备的电子源的性能。真空室16的内部压强保持在$1.3\times10^{-6}Pa$以下，而阳极距器件的间距为H＝4mm。把具有14V的波形幅度、T1＝100μsec的脉冲宽度和10msec的脉冲间隔的矩形脉冲电压施加在器件电极2和3之间。类似地，把具有5V的波形幅度、T1＝50μsec的脉冲宽度和10msec的脉冲间隔的矩形脉冲电压施加到器件电极2和提供激活物质的电极6之间。这样调节时间控制上述两个脉冲电压的施加，使得它们并不同时施加。

测量工序的起始时间确定为τ＝0，并测量器件电流If(τ)和发射电流Ie(τ)。如下确定If的减少比率和Ie的减少比率，以计算它们。

$$\delta If(\tau) = \frac{If(\tau) - If(0)}{If(0)}$$

$$\delta Ie(\tau) = \frac{Ie(\tau) - Ie(0)}{Ie(0)}$$

在这个例子中，$If(o)=1.8mA$，而 $Ie(O)=0.9\mu A$。这样，$\eta(\tau)=Ie(\tau)/If(\tau)$，则 $\eta(O)=0.05\%$。如此，一小时后的减少比率是 δIf(1 小时)=5%以及 δIe(1 小时)=5%。

〔实施例 2〕

如对于实施例 1 的情况那样制备具有如图 14*A* 至 14*D* 所示结构的电子源，然后检验该电子源的性能。驱动电子源工作而无需在器件电极 2 和用于提供激活物质的电极 6 之间加任何电压。在起始操作时的性能等于实施例 1 的电子源的性能，尽管 *If* 和 *Ie* 的减少比率分别为 δIf(1 小时)=20%和 δIe(1 小时)=25%。

此后，当通过在器件电极 2 和用于提供激活物质的电极 6 之间施加一个脉冲电压并给薄膜电阻加热器 7 通电，加热薄膜电阻加热器 7 时，另一个电压施加到器件电极 2 和 3 之间，以驱动电子源工作。在器件电极 2 和用于提供激活物质的电极 6 之间所施加的脉冲电压是波形幅度为 5*V* 及脉冲宽度为 200μsec 的矩形脉冲电压。这样调节时间控制上述两个电压的施加，使得它们不同时施加。在继续上述操作 3 分钟后，停止施加上述那些电压。

然后，为了冷却激活物质源而等待 5 分钟后，恢复驱动电源的

工作，以获得 $If=1.5mA$ 和 $Ie=0.8\mu A$ 的值，这证明了电子源的电子发射性能被恢复。

〔实施例 3〕

在这个实施例中所制备的电子源具有基本上与实施例 1 的电子源相同的结构。因此，下面参照附图 16*H*、16*J* 和 16*K* 说明的只是与实施例 1 的它们的相应部分不同的制造步骤。

遵循实施例 1 的步骤(*a*)至(*g*)。此后进行下述步骤。

(*h*)借助旋转涂器，光致抗蚀剂(*AZ*—1370)被施加到其上，并经受在 90℃时 30 分钟的预烘烤工序，以产生一光致抗蚀剂层 74；之后，使其曝光，光化学显影并经受一个后烘烤工序，以产生一个具有与要形成的激活物质源形状对应的形状的开孔 76(图 16*H* 或沿图 14*A* 中的 14*C*—14*C* 线的剖面)。

(*i*)用一旋转涂器把一种含有 2%的聚乙烯醇(*PVA*)的含水溶液施加到其上，并在 60℃被加热干燥 10 分钟，以产生一 *PVA* 层(图 16*J* 或沿图 14*A* 中的线 14*C*—14*C* 的剖面)。

(*j*)然后光致抗蚀剂溶解在丙酮中，而 *PVA* 层经受图案形成工序，以借助顶离产生所需要的图案，然后使其加热并在 300℃烘烤，以产生激活物质源 8(图 16*K* 或沿图 14*A* 的线 14*C*—14*C* 的剖面)。然后，进行实施例 1 的步骤(*k*)到(*n*)，以产生精细 *PdO* 粒子的导电薄膜 4，该导电薄膜 4 然后经受激发形成和激活过程。

当如对于实施例 1 的情况检验性能时，在开始时观察到 $If(O)=1.7mA$ 和 $Ie(O)=1.4\mu A$，得到 $\eta(O)=0.085\%$ 的电子发射效率。一小时后的减少比率为 δIf(1 小时)=7%和 δIe(1 小时)=

8%。

〔实施例 4〕

图 17*A* 示意性地示出了在这个实施例中所制备的电子源的平面图。它包括一个基片 1、一对器件电极 2 和 3、一个包括电子发射区域 5 的精细 *PdO* 粒子的导电薄膜 4、一个用于提供激活物质的电极 6 和一个由聚乙酸乙烯酯制成的激活物质源 8。在这个实施例的电子源中，表面导电电子发射器件由器件电极 2 和 3 及包括电子发射区域 5 的导电薄膜 4 构成，而用于提供激活物质的装置由电极 6 和激活物质源 8 构成。

在该实施例中，选择各器件电极的间距为 $L=10\mu m$，各器件电极的宽度 $W1=300\mu m$。

以下述方式制备这个实施例中的电子源。

(*a*)进行实施例 1 的步骤(*a*)至(*d*)，以在基片 1 上产生一对电极 2 和 3 以及提供激活物质的电极 6。

(*b*)还进行实施例 1 的步骤(*h*)至(*j*)，以在提供激活物质的电极 6 上产生一个由聚乙酸乙烯酯制成的激活物质源 8。

(*c*)还要进行实施例 1 的步骤(*k*)至(*n*)，以产生一个精细 *PdO* 粒子的导电薄膜 4，之后，借助激发形成过程产生电子发射区域 5。所制备的电子源随后经受激活过程。

通过施加如图 5*C* 所示的一个矩形脉冲电压检验所制备的电子源的电子发射性能。脉冲波形幅度是 16*V*，而脉冲宽度和脉冲间隔分别为 $T1=100\mu sec$ 和 $T2=10msec$。器件距阳极的距离为 $H=4mm$，而在它们两者之间的电位差等于 $Va=1KV$。

当检验性能时，在开始时观察到 $If(O)=1.3mA$ 和 $Ie(O)=1.1\mu A$，得到 $\eta(O)=0.085\%$ 的电子发射效率。一小时后的减少比率为 δIf(1 小时)=20%用 δIe(1 小时)=25%。

此后，停止给阳极施加电压 Va，而且，当一个 100V 的电压施加到提供激活物质的电极 6 上时，一个如上所述的脉冲电压施加在器件电极 2 和 3 之间 3 分钟。随后，停止给提供激活物质的电极 6 施加电压，并恢复给阳极施加电压 $Va=1KV$，以再次检验电子源的性能，且得到 $If=1.1mA$ 和 $Ie=1.0\mu A$。这样，就证明了电子源的电子发射性可以恢复。

就电子源方面来讲，可恢复的电子发射性能的这个显著的特征，可以是因为下述这些原因，从电子发射区域 5 发射的电子部分地被提供激活物质的电极所吸引，并与激活物质源 8 碰撞，以把能量给与后者，聚乙酸乙烯酯的分子分解，最终所得到的材料被释放，而且如在激活过程中的情况那样，碳或碳化物在电子发射区域附近沉积，以补偿碳或碳化物的沉积物所蚀刻的部分。

〔实施例 5〕

在这个实施例中，制备了一个包括一个电子源和一个萤光材料的图像显示部件的成像装置。通过在一个基片上安置许多表面导电电子发射器件并以梯状方式给它们布线形成电子源。图 12 和 13 分别示意性地示出了这个实施例的电子源和成像装置。

现在，下面将参照附图 18A 至 18F 说明用于制造该实施例的成像装置的各个步骤。

(A)在彻底清洗钠钙玻璃板之后，用溅射法在其上形成一厚度

为 0.5μm 的氧化硅薄膜，以产生基片 51，在其上形成一个光致抗蚀剂(RD—2000N—41：从日立化学股份有限公司可得到)的图案，所述图案具有一公共导线 53 的开孔，这些开孔也可作为器件电极用于提供和激活物质 55 的导线，也可用作提供激活物质的电极。然后，用真空蒸发法把 5nm 厚度的 Ti 和 100nm 厚度的 Ni 分别顺序地沉积在其上。用有机溶剂溶解光致抗蚀剂图案，并用顶离技术处理 Ni/Ti 沉积物薄膜，以产生作为器件电极和 2 和 3 而工作的公共导线 53 以及作为用于提供激活物质的电极而工作的提供基片 55 的导线。每个电极对的各器件电极的间距为 L=3μm(图 18A)。

(B)用溅射法形成 600nm 厚的 SiO2 薄膜，然后，用光致抗蚀剂在绝缘薄膜上形成一个图案，之后，用 CF4 和 H2 干法蚀刻，以对每个器件产生一个绝缘层。(图 18)

(C)如对实施例 1 的步骤(g)的情况那样，对每个器件形成 ITO 的薄膜电阻加热器。(图 18C)

(D)在实施例 1 的步骤(h)到(j)之后，一聚乙酸乙烯酯薄膜的激活物质源 8 形成在薄膜电阻加热器 7 上。(图 18D)

(E)用真空蒸发法形成一厚度 300nm 的 Cr 薄膜，然后，用通常的光刻法形成一个对应于导电薄膜的图案的开孔 56，以产生一个 Cr 掩膜 57。(图 18E)

(F)用旋转涂器把 Pd 胺络合物溶液(ccp4230：从 Okuno 制药股份有限公司得到)施加到 Cr 薄膜上，并在空气中在 300℃下烘烤 12 分钟。结果，产生了一个含有 PdO 作为一种主要组份的且膜厚为 7nm 的、精细粒子的导电薄膜(图 18F)。

然后，湿法蚀刻 Cr 掩膜，要去除掉，且顶离 PdO 薄膜，以产生

具有所需图案的导电薄膜4。该导电薄膜的电阻为 $Rs=2\times10^4\Omega/\square$。通过采用以上述方式制造的电子源制备成像装置。将参照图13说明这一点。

在把电子源基片51固定在后板31上后，把前面板36(在玻璃基片33的内表面上带有一萤光薄膜34和一金属基底35)安置在基片51上面，而支承框架32置于其间，以形成外壳，随后，把熔化玻璃施加到前面板36、支承框架32及后板31的接触区域，并在氮气中、在400℃烘烤10分钟，以气密地密封外壳。基片51也用熔化玻璃固定到后板31上。

虽然如果装置是用于黑白图像的话，萤光薄膜34只是由一种萤光材料构成，这个实施例的萤光薄膜34通过形成黑色条带并用红、绿和兰色的条形萤光部件填充缝隙制备。黑色条带由含有石墨作为主要组份的普通材料制成。采用悬浮体技术把萤光材料施加到玻璃基片33上。

一个通常的金属基底35安置在萤光薄膜34的内表面上。在制备萤光薄膜后，通过在萤光薄膜的内表面上进行精加工工序(通常叫作"镀膜:)并随后用真空蒸发法在其上形成铝层来制备金属基底。

尽管为了提高它的电导率，透明电极(未示出)可安置在萤光薄膜的84的外表面上，这个实施例中并未这样使用，因为只是用一个金属基底，萤光薄膜就显示了足够的电导率程度。

经过上述连接工序，那些原色的萤光部件和电子发射器件精确对准。如图13所示，把电子源基片51、后板31、前面板36和栅极61仔细组合起来，并把外部接头63、外部栅极接头64及用于提供激

活物质的电极65的接头电连接起来。参考标号62表示一个使得电子能穿过的孔。

如图19所示，在一真空系统中进行随后的制造步骤和测量工作。

成像装置81的真空容器(外壳)82用一排气管84连接到真空系统的真空系统的真空室85。用真空泵机组89，借助一个闸阀88，把真空85抽真空，且用安置在真空室85中的压力表86监控在真空容器82的内部的气压。还安置了一个四极质谱仪(*Q—mass*)在真空室85的内部，以测量在该室内的各种气体的分压。

在把真空容器82的内部抽真空至压力表86的读数低于$1.3\times10^{-4}Pa$之后，通过给每个器件施加脉冲电压，借助如实施例1的情况中的一个电路(未示出)，在电子源的那些电子发射器件上进行激发形成操作。通过用外部接头63把每个器件的阳极和阴极连接到一个电源来施加电压。电压不施加到器件的薄膜电阻加热器7上。

随后，成像装置经受激活过程。借助一个用于引入激活物质气体的阀门90，真空室85也连接到含有一激活基片的安瓿。在这个实施例中，丙酮用于激活物质。通过控制阀门90和闸阀88，把丙酮引入真空室，直到压力表的读数等于$1.3\times10^{-2}Pa$为止。此后，一个脉冲电压逐行施加到成像装置上，以进行激发形成过程。该脉冲具有如实施例1中所用的脉冲那样的波形。

在激活过程完成之后，停止提供丙酮，并使闸门88完全打开，以把真空室82的内部抽真空，保持真空室82的温度约为200℃。5小时后，内部压强达到$1.3\times10^{-4}Pa$，而且已用*Q—mass*87证明实

施例内没有剩余丙酮。

然后，关闭加热器以冷却成像装置。此后，使电子源 83 发射电子，真到图像显示部件(萤光薄膜)的整个表面发光，以证明在排气管 84 用一喷枪密封之前成像装置工作正常。最后，用高频加热法加热安置在成像装置 81 内的吸气剂，以产生一个蒸汽沉积膜。吸气剂含有 *Ba* 作为主要成份，并被设计成用吸气剂材料的蒸汽沉积膜的吸收效应保持真空器 82 内部的真空。

为了在这个实施例的成像装置上显示图像，由一个电源逐行地施加一个电压到一些器件行上，以"选择一行"，而该电压引起这行的所有器件发射电子束。通过控制相对于所述那些器件行垂直布置的栅极的电位，使每个器件断断续续地发射电子束，这使得用电子束辐射所需要的像素，以便发光。

在确实成像装置的性能的测量操作中，没有电压施加到栅极上，因为并非必须使电子束断断续续地发射，且因此，一个电压只是逐行地施加到器件行上。如图 15*C* 所示，施加到每个器件上的电压是矩形电压，其波形幅度为 14*V*，脉冲宽度为 10*μsec* 而脉冲间隔为 10*msec*。这样控制施加到每个器件上的脉冲电压的时间安排，使得施加到一个器件行脉冲电压的周期并不与该施加到任何其它行的脉冲电压周期一致。

一个矩形脉冲电压也施加到每个用于提供一个激活基片的装置上，该激活基片包括一个薄膜电阻加热器和成像装置的一个激活物质源。施加到每个用于提供一个激活基片的装置上的电压也是一个矩形脉冲电压，该电压的波形幅度为 5*V*，脉冲宽度为 50*μsec* 且脉冲间隔为 10*msec*。这样布置两个脉冲电压时间安排，使得它们彼

此移位半个周期。如果使用太大的脉冲宽度，那么，就会非所需要地改变那些器件的电子发射性能，因为过量地提供了激活基片。因此，如果要改进成像装置的设计，为了以合适的速率提供激活基片，必须严格选择脉冲宽度和其它关键因素。

当检验性能时，作为对每个器件的平均值，开始时观察到 $If(O)=1.8mA$ 及 $Ie(O)=2.4\mu A$，得到 $\eta(O)=0.013\%$ 的电子发射效率。工作一小时后的减少比率为 δIf(1 小时)=5%及 δIe(1 小时)=7%。

〔实施例 6〕

如实施例 5 中的情况那样制备成像装置并驱动其工作，无需给用于提供激活基片的装置施加电压，评价该装置的性能。另一方面，工作条件与实施例 5 的工作条件相同。放置了过量的吸气剂，在密封排气管的同时并不用这过量的吸气剂。

当检验性能时，观察到在开始时的 $If(O)$和 $Ie(O)$两者基本上与实施例 5 的对应部分相同。工作一小时后的减少比率为 δf(1 不时)=22%及 δIe(1 小时)=24%。

此后，去掉施加到面板上的电压 Hv，施加电压给用于提供激活基片的装置驱动器件工作。施加到器件上的电压与性能检验的电压相同，且施加一个波形幅度为 5V、脉冲宽度为 200μsec 及脉冲间隔为 10$msec$ 的矩形脉冲电压给用于提供激活基片的装置。这样安排两个脉冲的时间，使得它们彼此位移半个周期。施加电压 3 分钟，然后，在再次检验成像装置的性能之前，用高频加热法部分地加热剩下的吸气剂，用于另一次吸气工序。得到 $If=1.6mA$ 及 $Ie=2.$

2μsec，这证明了器件性能的恢复。

〔实施例 7〕

在本实施例中，一个成像装置包括一个电子源和一个装在一玻璃真空容器中的萤光体的成像部件，该电子源通过在一基片上安置许多表面导电电子发射器件并给它布线以形成一种矩阵布线布置来实现。电子源分别沿 X 和 Y 方向每行和每列有 100 个器件。

参照图 20 至 22G，以下述方式制备本实施例的成像装置。

图 20 是这个实施例的电子源部分的放大了的示意性平面图。图 21 是沿图 20 中的线 21—21 所取的电子源的示意性剖面图。在这些图中，参考标号表示包括一对器件电极和一个含有一电子发射区域的导电薄膜的一个表面导电电子发射器件。参考标号 22 和 23 分别表示一条下部导线（X 方向导线）和一条上部导线（Y 方向导线）。

（A）在彻底清洗钠钙玻璃之后，用溅射法在其上形成一厚度为 0.5μm 的氧化硅薄膜，以产生一个基片 21，在基片 21 上分别顺序涂覆厚度为 5nm 和 300nm 的 Cr 和 Cu，之后，用旋转涂器在其上形成光致抗蚀剂（AZ1870：从 Hoechst 公司可得到），而同时旋转薄膜，并且烘烤该光致抗蚀剂。此后，对光掩成像膜曝光，并光化学显影以产生用于下部导线 22 的光致抗蚀图形，然后，用湿法蚀刻沉积的 Au/Cr 膜以产生下部导线 22（如图 22A）。

（B）用 RF 溅射法形成一层作为夹层绝缘层 93、厚度为 1.0μm 的氧化硅薄膜。（图 22B）。

（C）制备光致抗蚀图案，在步骤（B）中所沉积的氧化硅薄膜中

产生一个接触孔 94，之后，通过刻蚀夹层绝缘层 93，对掩膜采用光致抗蚀图案，实际形成接触孔 94。采用使用了 *CF4* 和 *H2* 气的 *RIE*（反应离子刻蚀）技术，用于该刻蚀工序（图 22*C*）。

（*D*）此后，形成一个光致抗蚀图案（*RD*—2000*N*—41：从日立化学股份有限公司可得到），该图案具有一对器件电件 2 和 3 及一个分开这两个器件电极的缝隙 *G*，然后，在其上分别顺序地用真空蒸发法沉积厚度为 5*nm* 和 100*nm* 的 *Ti* 和 *Ni*。把光致抗蚀图案溶解在一种有机溶剂中，并用顶离技术处理 *Ni*/*Ti* 沉积膜，以产生一对宽度为 300*μm* 且彼此分开距离 *G* 为 3*μm* 的器件电极。（图 22*D*）

（*E*）在器件电极 2 和 3 上形成用于上部导线 23 的光致抗蚀图案后，用真空蒸发法顺序沉积厚度分别为 5*nm* 和 500*nm* 的 *Ti* 和 *Au*，然后，用顶离技术去除不需要的区域，以产生具有所需形状的上部导线 23。（图 22*E*）。

（*F*）然后，如对于实施例 1 的（*K*）的情况那样，形成导电薄膜 4。（图 22*F*）。

（*G*）然后，制备一个用于把光致抗蚀剂施加到除了接触孔 94 之外的整个表面区域的图案，并用真空蒸发法顺序沉积厚度分别为 5*nm* 和 500*nm* 的 *Ti* 和 *Au*。用顶离技术去除任何不需要的区域，以便随后掩盖接触孔 94。

采用以上述方式制备的电子源来制备成像装置。将参照图 23*A* 和 23*B* 说明这一点。

（*H*）在把电子源基片 21 固定到后板 31 上之后，把前面板 36（在玻璃基片 33 的内表面上带有萤光薄膜 34 和金属基底 35）安置在基片 21 的上方 5*mm*，并把支承框架置于其间，随后，把熔化玻璃

施加到面板 36、支承框架 32 和后板 31 的接触区域，并在氮气环境中在 400℃烘烤该熔化玻璃多于 10 分钟，以气密地密封容器。基片 21 也用熔化玻璃固定到后板 31。

尽管如果装置是用于黑白图像的话萤光薄膜只是由一种萤光体构成，通过形成黑色条带并用各种原色的条形萤光部件填充逢隙，制备这个实施例的萤光薄膜。上述黑色条带由含有石墨作为主要组份的普通材料制成。用悬浮体技术把萤光材料施加到玻璃基片 33 上。

把金属基底 35 安置在萤光薄膜 34 的内表面上。在制备萤光薄膜后，通过在萤光薄膜的内表面上进行精加工工序(通常叫作"镀膜")，且随后通过真空蒸发法在其上形成铝层来制备上述金属基底。

尽管为了增加它的电导率透明电极(未示出)可以安置在面板 36 的萤光薄膜 34 的外表面上，但在这个实施例中并未这样使用，因为只是用一个金属基底萤光薄膜就显示了足够程度的电导率。

经过上述连接工序，仔细对准各组件，为了确保在彩色萤光部件那些电子发射器件之间的准确的位置对应关系。

如图 25 所示，外壳(真空容器)37 借助一个连接器管道 106 配备一玻璃容器 105，而激活物质源 8 安置在玻璃容器 105 中。在这个实施例中，激活物质源 8 由一个通常用于吸附泵的吸附介质类型的分子筛制成，*n*—十二烷吸附到其上。连接管道 106 配有一个适当打开和关闭的阀 40。

(*I*)然后，如对于实施例 5 的情况那样，借助图 19 中所示的真空系统给成像装置抽真空。如图 24 所示，*Y* 方向连接导线 23 连接

到一个公共导线，以使得逐行进行激发形成工序。在图24中，参考标号101表示用于通常连接Y方向导线23的公共电极，而参考标号102表示一个点源，而且参考标号103表示一个属于限流的电阻器，且参考标号104表示一个用于监控所述电流的示波器。

采用波形与实施例1的脉冲电压波形相同的脉冲电压激发形成操作。在激发形成过程期间，为了确定电子发射区域的电子阻，一个外加的0.1V的脉冲电压插入形成脉冲电压的间隔中，而当该电阻超过10kΩ时，终止激发形成过程。

(J)随后，进行激活过程。为了引起激活物质源把n—十二烷释放进真空容器37，通过打开阀40并通过He—Ne激光器的照射来加热玻璃容器105来提供激活物质。如对于上述步骤(I)的情况那样，电压逐行施加到器件上。用于该工序的其余的条件，与实施例5的那些条件相同。

(K)在激活过程结束后，并闭阀40，并如实施例5的情况那样，给真空容器的内部抽真空。然后，再次检查成像装置的工作，并密封排气管道。最后，对成像装置进行除气工序。

然后，检验这个实施例的成像装置的性能。在确定成像装置的性能的测量操作中，电压只是逐行施加到器件上，这是通过如激发形成和激活过程中的情况那样连接导线来做到的，尽管要利用简单矩阵布置，以便如果图像要显示在屏上的话独立地驱动每个电子发射器件进行电子发射。

如图5C所示的一个矩形脉冲电压施加到X方向导线上。该脉冲电压波形幅度为14V，脉冲宽度为100μsec且脉冲间隔为10msec。施加到任何相邻定位的X方向导线上的脉冲电压的相位

移动了 100$\mu msec$ 或等于上述脉冲宽度的一个值。

为了加速电子束，将 4KV 的电压施加在电子源和前面板的金属基底之间。

采用这个实施例的成像装置，对于把激活物质引入真空系统，并不需要大的和笨重的装置，这使得可以采用简单的制造装置和简化了的制造方法。

〔实施例 8〕

遵循直到实施例 7 的激活步骤的各个步骤。为了打开和关闭管道，连接真空容器 37 和玻璃容器 105 的管道 106 配有一个阀 40。在给真空容器 37 的内部抽真空后，关闭阀 40，用喷枪密封排气管道（图 19 中的 84）。随后，用高频加热进行除气工序，尽管过量的吸气剂留在了内部且在除气工序中并不使用。

如对于实施例 6 的情况那样，驱动成像装置工作，并证实了电子发射性能退化。然后，恢复该装置的性能，这是通过下述这些操作做到的，这些操作是打开在连接管道 106 上的阀 40、如激活过程的情况那样用激光照射玻璃容器以便加热它、再次把 n—十二烷提供进真空容器、还是如激活过程的情况那样给电子发射器件施加一个电压，在再次检验该成像装置的性能之前，用高频加热法部分地加热剩下来吸气剂，用于另一次吸气工序。

〔实施例 9〕

除了使玻璃容器 105 含有 $W(CO)_6$ 之外，如实施例 8 的情况那样制备成像装置。如对于上述那些实施例的情况那样，在进行激活

过程之后，关闭阀 40，并给真空容器 37 的内部抽真空 加热该容器至 200℃。在这个条件下，给真空容器 106 抽真空，为了防止 105 被加热，把氮气吹到玻璃容器 105 上。

当抽真空过后，用喷枪密封排气管道，然后进行除气工序。如对于实施例 7 的情况，检验所制备的成像装置的性能。在测量操作的起始时，观察到 $If(0)=1.8mA$ 及 $Ie(0)=2.0\mu A$，证明了 $\eta(0)=0.11\%$。

然而，此后成像装置的性能呈现了变化，此变化不同于它的具有碳化物沉积物的相应部分的变化。虽然在起始操作后的头 30 分钟内，观察到 If 和 Ie 两者减少，但若与实施例 8 的减少比率比较，此后，减少的比率显著降低。

这也许是因为，尽管含有碳或碳化物的沉积物的器件当它被加热时很快减少了该沉积物，并由于电子发射而蒸发，以最终改变导电薄膜，这使得它不再发射电子，这个实施例的每个器件包括一种钨(W)的沉积物，钨熔点高，因而不易减少和改变。在初始阶段所见到的性能的退化证明了存在于成像装置的真空容器中的 $H2$ 和 CO 被 W 沉积物的薄膜表面吸收，以妨碍电子发射。

当电子发射性能的初始降低结束时，关闭用于在前面板和金属基底之间施加电压的高压电源。然后，如对于激活过程中的情况那样，在一个脉冲电压施加到那些器件上 30 秒钟之前，打开阀 40 并加热玻璃容器 105。随后，再次关闭所述阀，并重复除气工序。

此后，再次检验上述装置的性能，以证明它已相当程度地恢复了，而且，电子发射性能的初始降低几乎是第一次测量中的降低的一半。这也许是因为再次形成了 W 沉积物的清洁表面。尽管不清楚

性能降低的减少原因，这也许是因为由于吸附使得极少量的气体残留在成像装置的容器中

这个实施例证明了，如果用金属化合物作为激活物质，本发明是有效的。再次使用这个实施例的成像装置，不需要为把激活物质引入真空系统的大和笨重的装置，这使得可以采用简单的制造装置及简化了的制造方法。

图 26 是一个显示装置的方块图，该显示装置用实施例 9 的成像装置来实现，并设计成显示各种可视信息以及根据来自不同信号源的输入信号的电视传输图象。参照图 26 它包括成像装置或显示板 111、一个显示极驱动电路 112、一个显示控制器 113、一个多路转换器 114、一个解码器 115、一个输入/输出接口电路 116、一个 *CPU*117、一个图象发生电路 118、一些图像存储接口电路 119、120 及 121、一个图像输入接口电路 122、一些 *TV* 信号接收电路 123 和 124、以及输入部分 125。(如果该显示装置用于接收由视频和音频信号构成的电视信号，就需要一些电路、扬声器及其它一些器件，用于接收、分解、还原、处理、并用附图中所示电路存储音频信号。不过，此处考虑到本发明的范围，略去了这样一些电路)。

现在，在图像信号通过上述成像装置后，将说明该装置的各个组件。

首先，电视信号接收电路 124 是一个用于接收经由一个采用电磁波和/或空间光学电讯网络的无线传输系统传输的 *TV* 图像信号的电路。要用到的 *TV* 信号制式并不限于某一特殊的制式，任何制式例如，*NTSE*、*PAL* 或 *SECAM* 都有可能与它一起使用。它特别适于涉及更大数量扫描线的 *TV* 信号(典型地，是高清晰度的电视

制式，例如 *MUSE* 制式），因为它可以用于包括大量象素的大显示板。*TV* 信号接收电路 124 所接收的 *TV* 信号转送到解码器 115。

其次，*TV* 信号接收电路 123 是一个用于接收经由一个有线传输系统传输的 *TV* 图像信号的电路，该有线传输系统采用同轴电缆和/或光纤。象 *TV* 信号接收电路 124 那样，要用到的 *TV* 信号制式并不限于某一特定的制式，而且该电路所接收的 *TV* 信号转送到解码器 115。

图像输入接口电路 122 是一个用于接收从一图像输入装置转送来的图像信号，该图像输入装置例如是电视摄像机或图像拾取扫描器。它也把接收到的图像信号转送到解码器 115。

图像存储接口电路 121 是一个用于恢复存储在录像机中（以后叫作 *VTR*）的图像信号的电路，而所恢复的图像信号也转送到解码器 115。

图像存储接口电路 120 是一个用于恢复存储在电视录像圆盘中的图像信号的电路，而所恢复的图像信号也转送到解码器 115。

图像存储接口电路 119 是一个用于恢复存储在一个器件中的图像信号的电路，该器件用于存储静止图像信息，例如所谓的静止图像圆盘，而所恢复的图像也转送到解码器 115。

输入/输出接口电路 116 是一个用于连接显示装置和一个外部输出信号源的电路，该外部信号源例如是计算机，计算机网络或打印机。它对于图像信息和关于印刷符号及图表的信息进行输入/输出工作，如果合适的话，对于在显示装置的 *CPU*117 和外部信号源之间的控制信号及数值数据也进行输入/输出工作。

图像产生电路 118 是一个用于产生在显示屏上要显示的图像

信息的电路，这是根据经由输入/输出接口电路 116 来自外部信号源的图像信息和关于印刷符号和图表的信息输入，或者根据来自 CPU117 的那些信息。该电路包括一些用于存储图像信息和关于印刷符号及图表的信息的相关的存储器、一些用于存储相应于给定印刷符号编码的图像图案的只读存储器、一个用于处理图像信息的处理器和其它一些产生屏幕图像所必需的电路组件。

由用于显示的、图像产生电路 118 产生的图像信息送到解码器 115，而如果合适的话，它们也可经由输入/输出接口电路 116 送到一个外部电路，例如一个计算机网络或一台打印机。

CPU117 控制着显示装置，并进行产生、选择、和编辑要在显示屏上显示的图像的工作。

例如，CPU117 把控制信号送到多路转换器 114，并适当地选择或组合用于要在显示屏上显示的图像的信号。同时，它产生用于显示板控制器 113 的控制信号，并根据图像显示频率、扫描方法(例如，隔行扫描或不隔行扫描)、每帧的扫描线数等等，来控制显示装置的工作。

CPU117 还把图像信息和关于印刷符号及图表的信息之类送出到图像产生电路 118，并经由输入/输出接口电路 116 接通外部计算机和存储器，以得到外部图像信息和关于印刷符号及图表的信息。另外 CPU117 可这样设计，以便参与显示装置的其它一些工作，这些工作包括产生并处理数据的工作，就象一个个人计算机或一个字码处理器的 CPU 那样。CPU117 还可通过输入/输出接口电路 116 连接到一个外部计算机网络，以便与其协调工作进行计算和其它工作。

输入部分125用于通过操作者把给它的指令、程序及数据传送到*CPU*117。事实上，它可以选择许多种输入装置，例如，键盘、鼠标器、控制杆、条形码输入机和声音识别装置以及它们的任意的组合。

解码器115是一个电路，该电路借助所述电路118至124把各种图像信号转换回用于三原色的信号、亮度信号以及*I*和*Q*信号。优选地，解码器115包括一些如图26中虚线所示的图像存储器，用于处理电视信号，例如*MUSE*制式的信号，*MUSE*制式需要用于信号转换的一些图像存储器。此外，提供图象存储器便利了静止图像的显示以及这样一些工作，如变稀、内插、放大、缩小、合成及编辑画面，这些工作要通过解码器115与图像产生电路118和*CPU*117合作可选择地进行。

多路转换器114用于根据*CPU*117所给出的控制信号来适当地选择要在显示屏上显示的图像。换言之，多路转换器114选出来自解码器115的某些转换了的图像信号，并把它们送到驱动电路112。它还可以把显示屏分为许多画面，以便同时显示一些不同的画面，这是通过在显示一个单独的画面时间期间把一组图像信号切换为一组不同的图像信号来做到的。

显示板控制器113是一个用于根据从*CPU*117传输的控制信号控制驱动电路112的工作的电路。

尤其是它还操纵传输信号到驱动电路112，为了控制用于驱动显示板的电源(未示出)的工作顺序，以便确定显示板的基本工作。它还传输信号到驱动电路112，为了控制图像显示频率及扫描方法(例如，隔行扫描或不隔行扫描)，以便确定驱动显示板的模式。

如果合适的话，它还传输信号到驱动电路112，为了根据亮度，对比度、色调及清晰度控制要在显示屏上显示的图像的质量。

驱动电路112是一个用于产生要施加到显示板上的驱动信号的电路。它根据来自所述多路转换器114的图像信号及来自显示板控制器113的控制信号工作。

如图26所示的、本发明的、具有上述结构的显示装置可以在显示板上显示各种各样的图像信息源所给出的各种图像。更具体地说，图像信号，例如电视图像信号可被解码器115转换回去，然后在送到驱动电路112之前由多路转换器114选择。另一方面，显示控制器113产生控制信号，为了根据要在显示板上显示的图像的图像信号控制驱动电路112的工作。然后，驱动电路112根据上述图像信号和控制信号给显示板施加驱动信号。这样，图像显示在显示板上。*CPU*117以一种协调的方式控制上述所有的工作。

上述显示装置不仅仅可以从大量给与它的图像中选择并显示一些特定的图像，而且还进行各种图像处理工作及一些编辑工作，所述图像处理工作包括放大、缩小、旋转、边缘加强、变稀、内插、改变颜色及修改图像的纵横尺寸比，所述那些编辑工作包括合成、删除、连接、替代及插入图像，如同装在解码器115中那些图像存储器那样，图像产生电路118及*CPU*117参与这样的一些工作。尽管对于上述实施例没有说明，还可以为它配备一些附加的电路，这些附加的电路专门用于音频信号处理及编辑工作。

上述显示装置不仅仅可以从大量给与它的图像中选择并显示一些特定的图像，而且还进行各种图像处理工作及一些编辑工作，所述图像处理工作包括放大、缩小、旋转、边缘加强、变稀、内插、改

变颜色及修改图像的纵横尺寸比，所述那些编辑工作包括合成、删除、连接、替代及插入图像，如同装在解码器115中那些图像存储器那样，图像产生电路118及*CPU*117参与这样的一些工作。尽管对于上述实施例没有说明，还可以为它配备一些附加的电路，这些附加的电路专门用于音频信号处理及编辑工作。

这样，本发明的，具有上述结构的显示装置可具有广泛的、各种各样的工、商业用途，因为它可以作为用于电视广播的显示装置、作为可视电话会议的终端装置、作为用于静止和移动画面的编辑装置、作为用于计算系统的终端装置、作为*OA*装置（例如字码处理器）、作为游戏机而工作，以及以许多其它方式而工作。

无需说，图26显示的只是包括一个显示板的一种显示装置的可能的结构的一个例子，该显示板配有一个通过安置大量表面导电电子发射器件而制备的电子源，而且本发明并不局限于此。例如，图26的某些电路组件可以省去，或者可以安置附加一些组件在那里，这取决于用途。例如，如果本发明的显示装置用于可视电话，可以使它适当包括一些附加的组件，例如，一个电视摄像机、一个麦克风、照明设备及一些包括一调制解调器的传输/接收电路。

〔本发明的优点〕

采用本发明，可以有效地抑制电子发射器件的性能的退化，或者可以恢复电子发射器件原来的性能，以便延长包括这样一些电子发射器件的成像装置的使用寿命。

此外，无需大且笨重的设备用于把激活物质引入用来制造成像装置的真空系统中，这使得可以用简单的制造装置及简化了的制造

方法。

图 1A

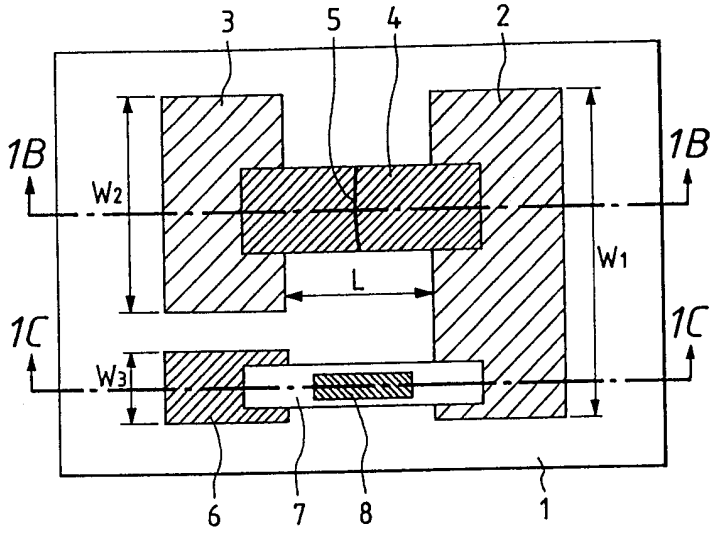


图 1B

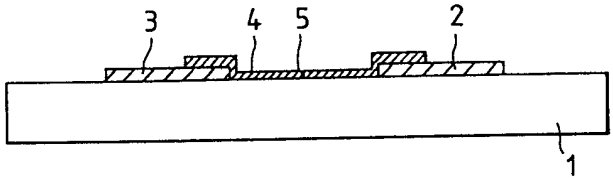


图 1C

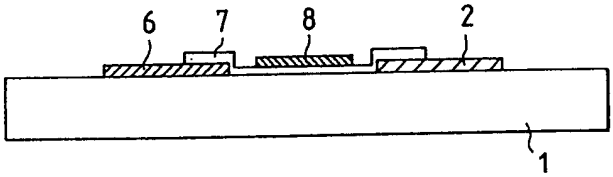


图 2

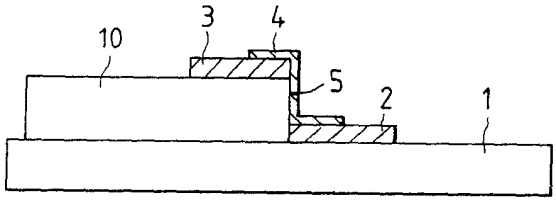


图 3

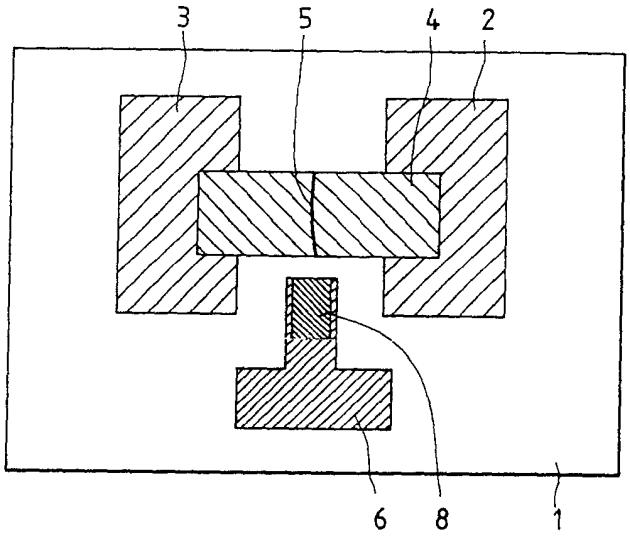


图 4A

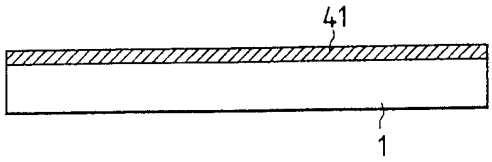


图 4B

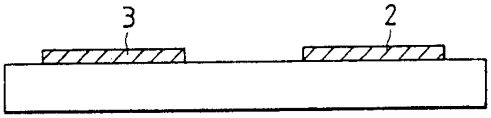


图 4C

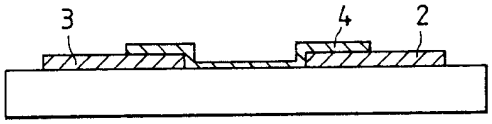


图 4D

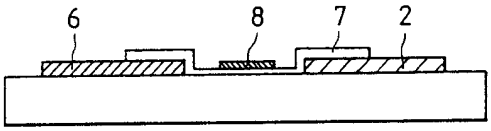


图 4E

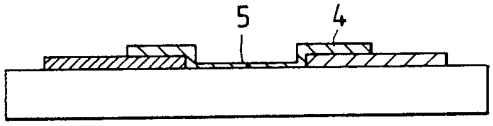


图 5A

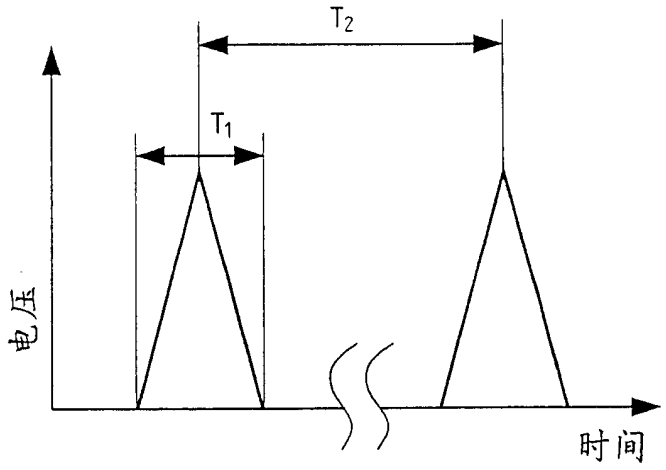


图 5B

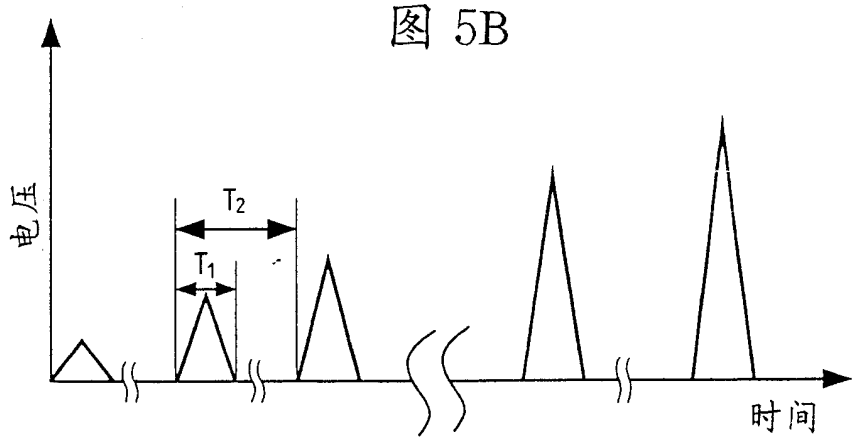


图 5C

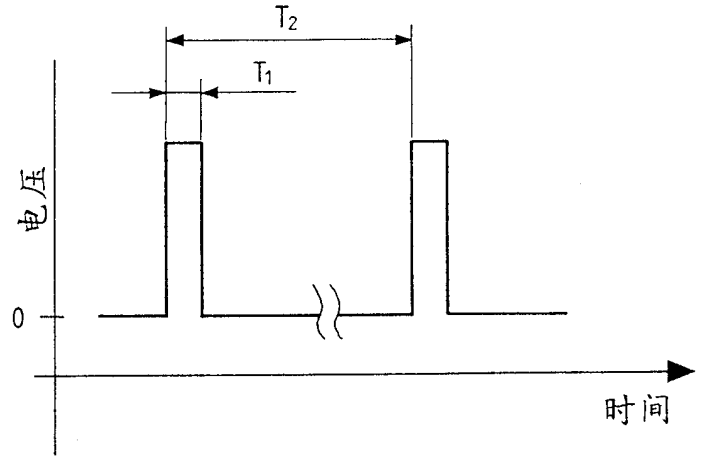


图 5D

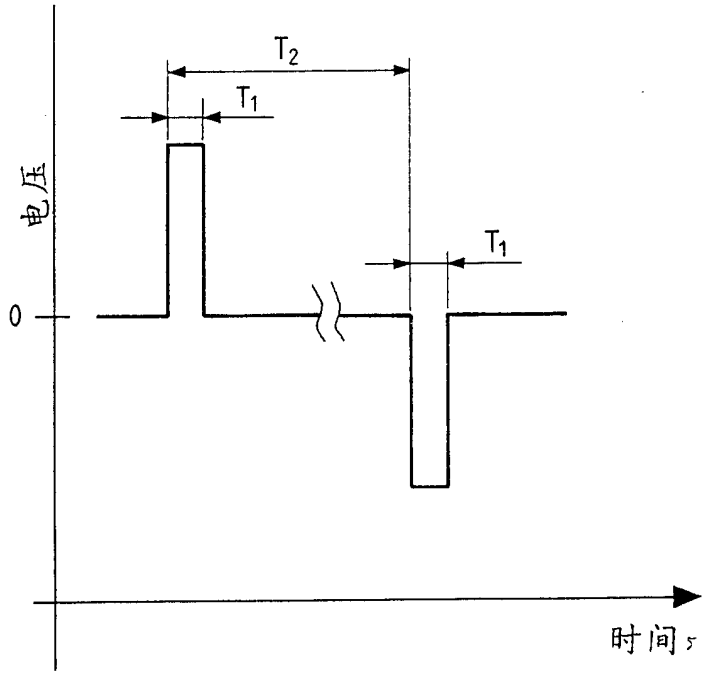


图 6

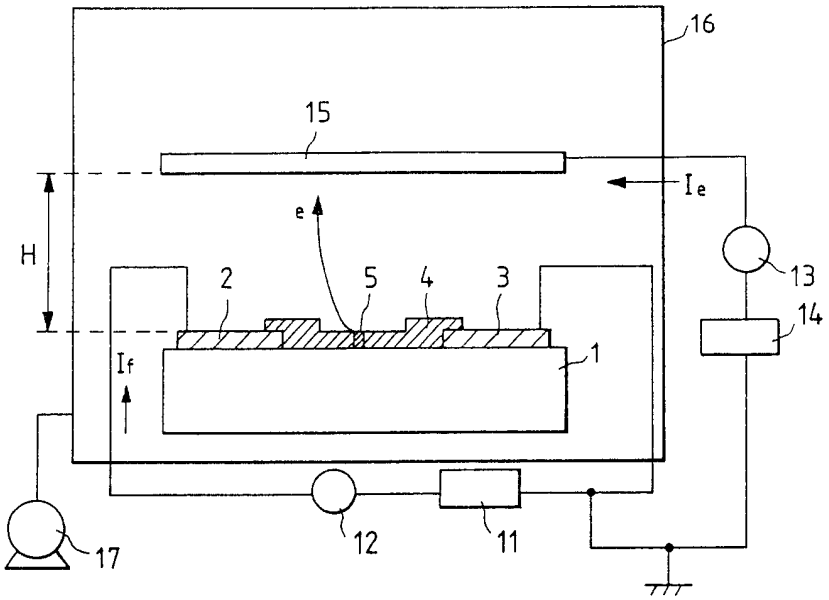

16
15
Ie
e
H
2
5
4
3
13
14
If
1
17
12
11

图 7

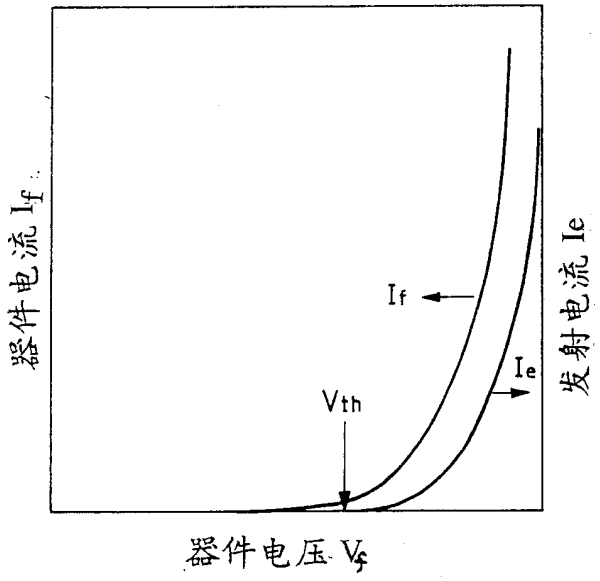
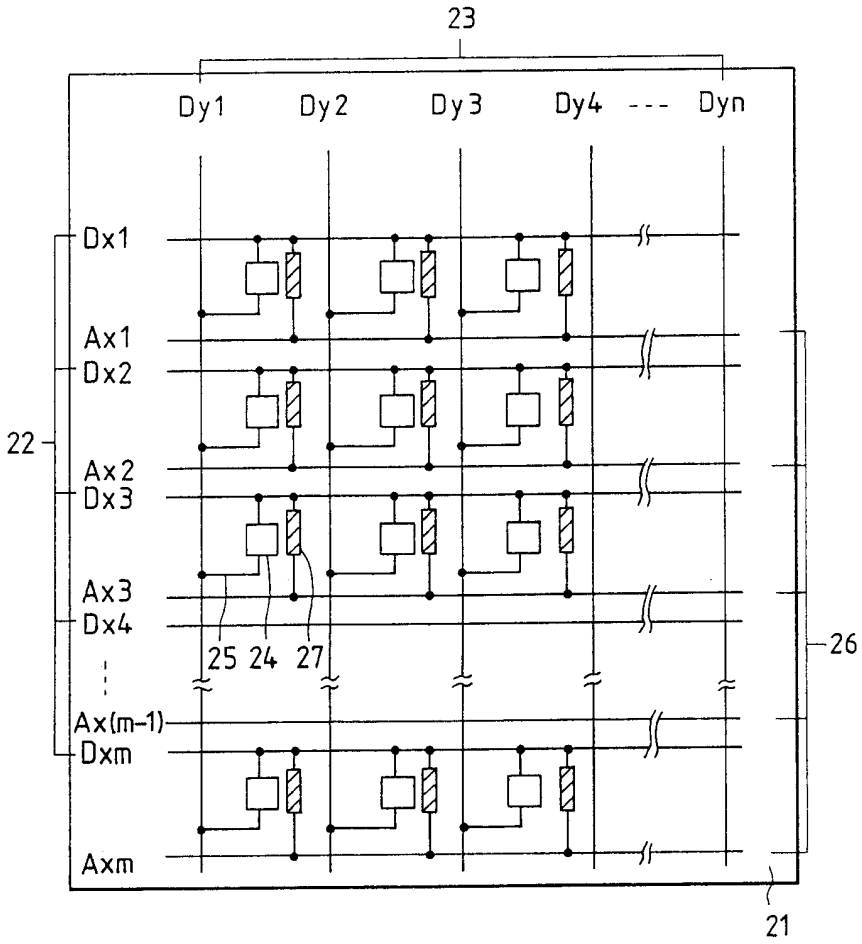

器件电流 If
If
Ie
Vth
发射电流 Ie
器件电压 Vf

图 8


23
Dy1
Dy2
Dy3
Dy4

Dyn
Dx1
Ax1
Dx2
22
Ax2
Dx3
Ax3
Dx4
25
24
27
26
Ax(m-1)
Dxm
Axm
21

图 9A

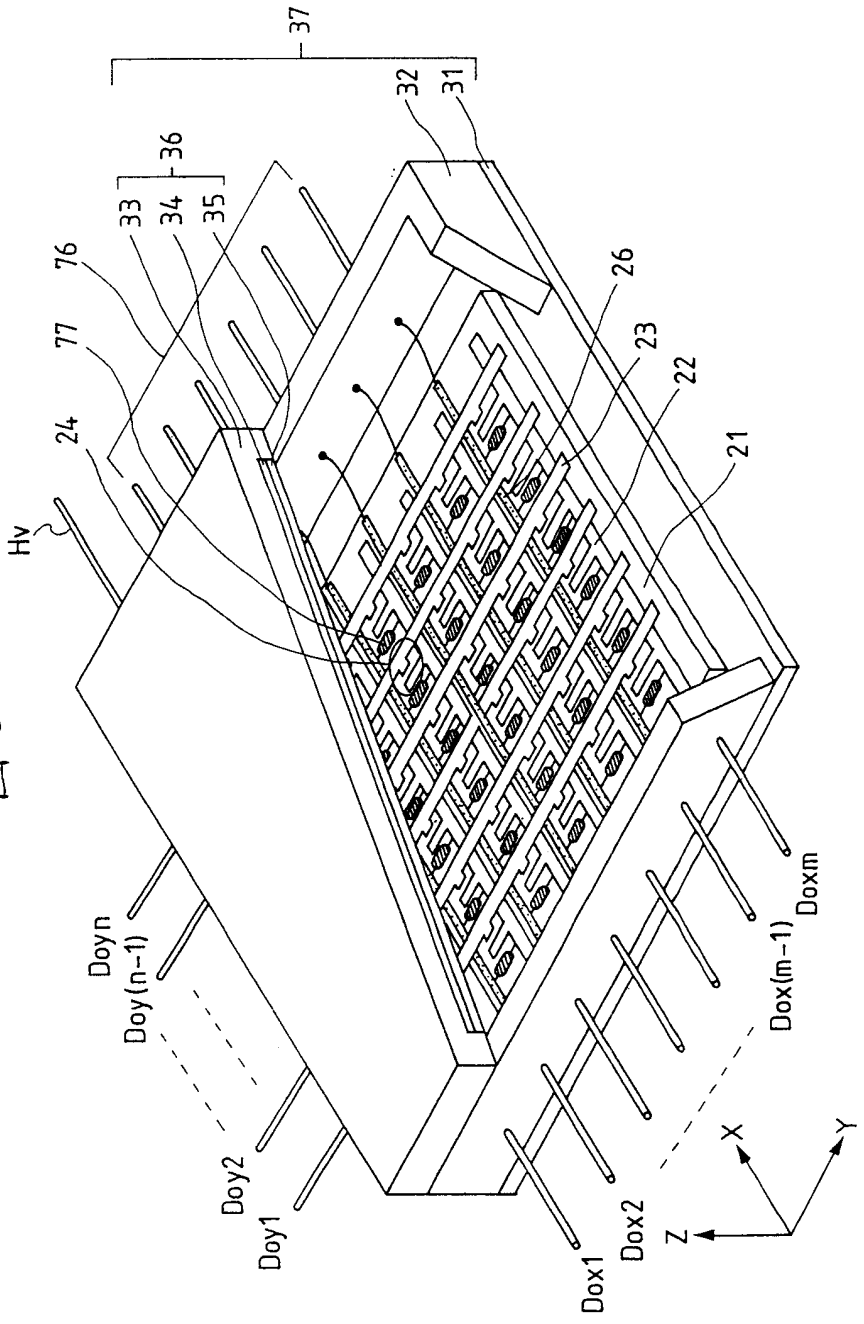

37
32
31
36
33
34
35
76
77
24
Hv
26
23
22
21
Doyn
Doy(n-1)
Doy2
Doy1
Dox1
Dox2
Dox(m-1)
Doxm
X
Y
Z

图 9B

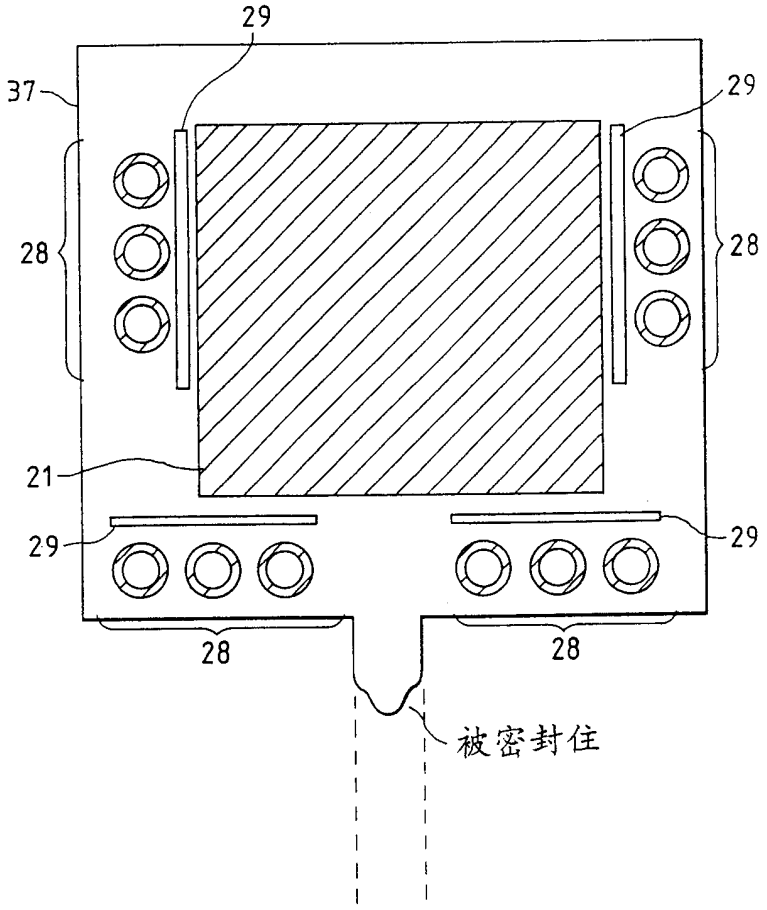


图 10A

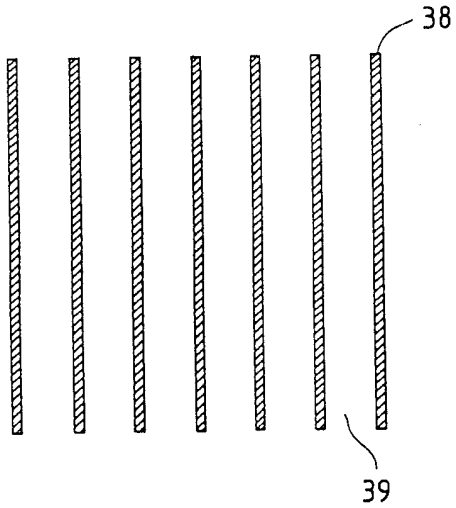


图 10B

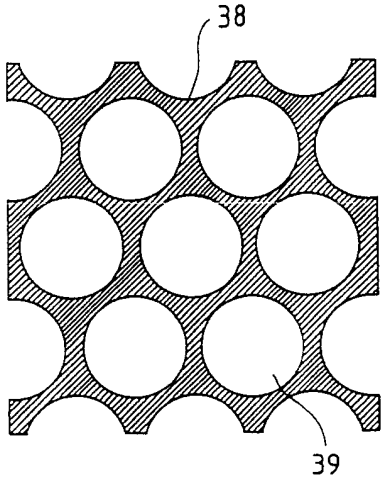


图 11

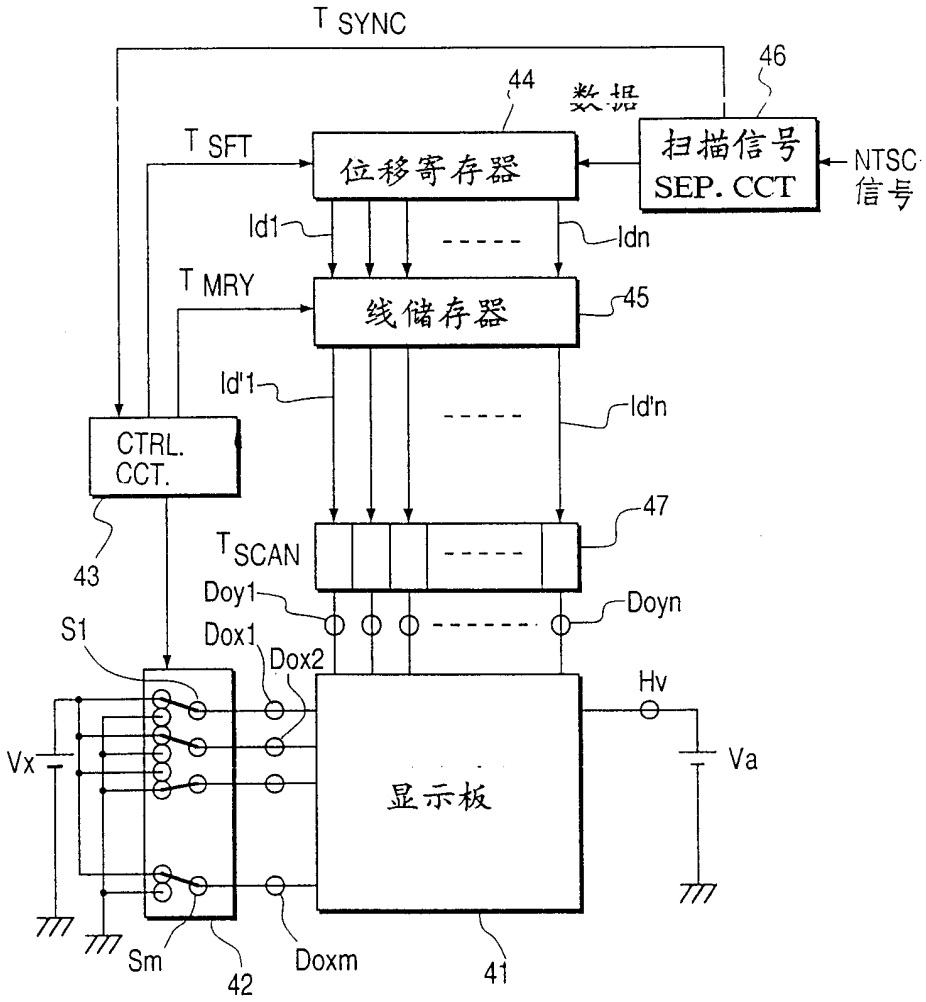

T SYNC
46
44
数据
T SFT
位移寄存器
扫描信号
SEP. CCT
NTSC
信号
Id1
Idn
T MRY
线储存器
45
Id'1
Id'n
CTRL.
CCT.
43
47
T SCAN
Doy1
Doyn
S1
Dox1
Dox2
Hv
Vx
Va
显示板
Sm
42
Doxm
41

图 12

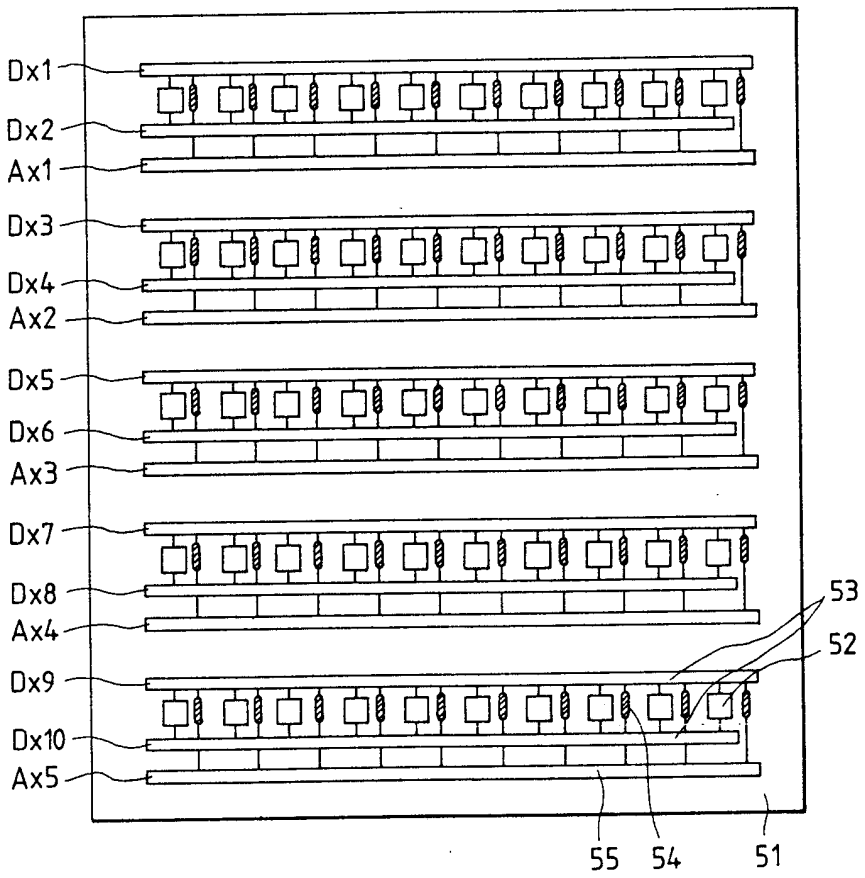

Dx1
Dx2
Ax1
Dx3
Dx4
Ax2
Dx5
Dx6
Ax3
Dx7
Dx8
Ax4
Dx9
Dx10
Ax5
53
52
55
54
51

图 13

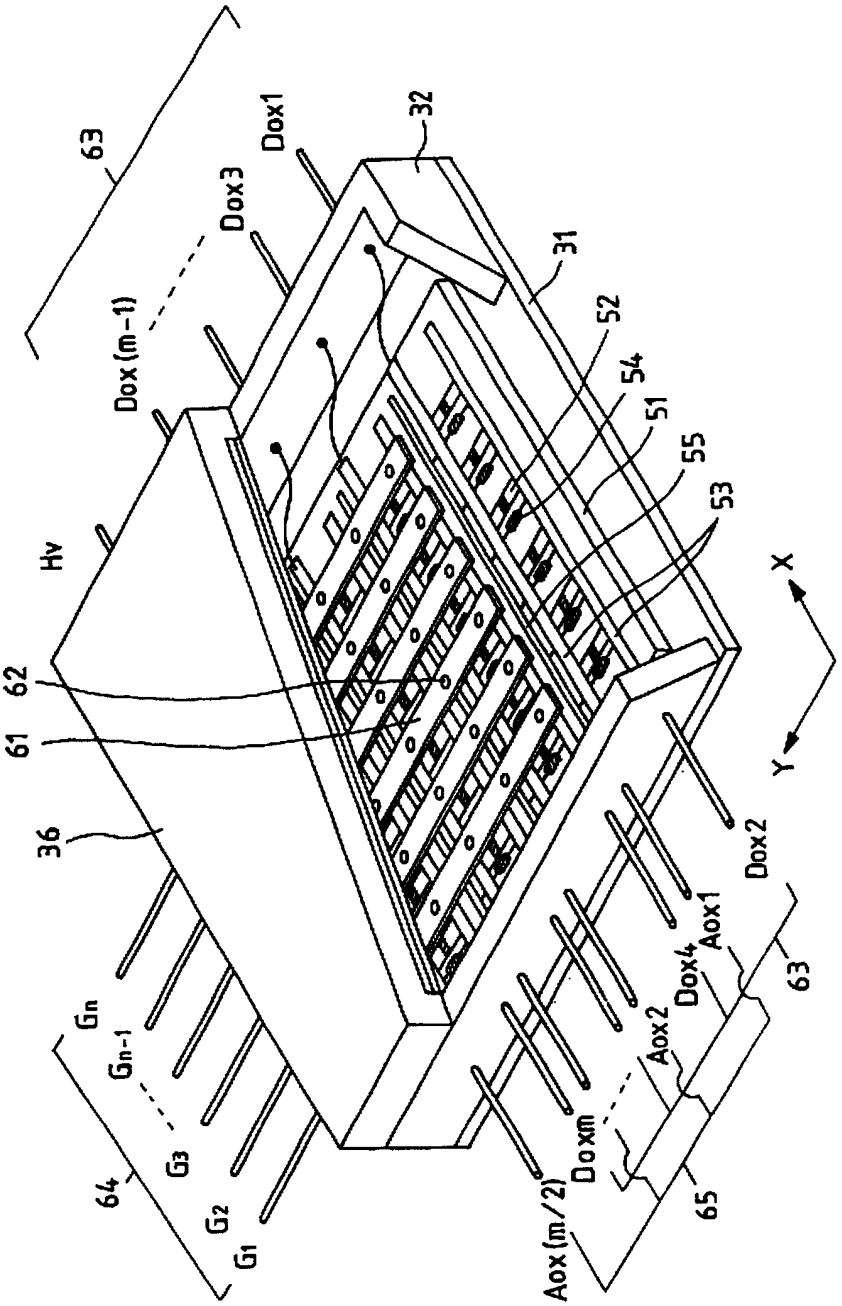

63
Dox1
32
Dox3
31
Dox(m-1)
52
54
51
55
53
Hv
X
62
61
Y
36
Dox2
Aox1
Dox4
Gn
Gn-1
Aox2
63
G3
Doxm
G2
64
65
G1
Aox(m/2)

图 14A

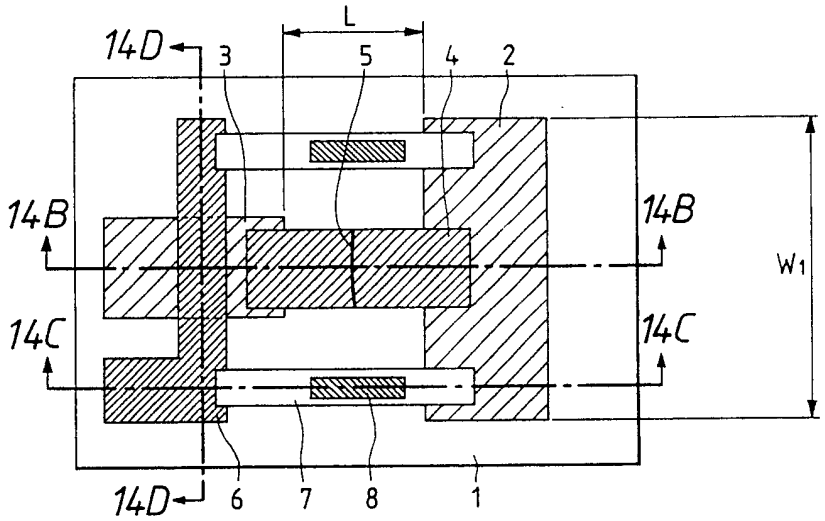


图 14B

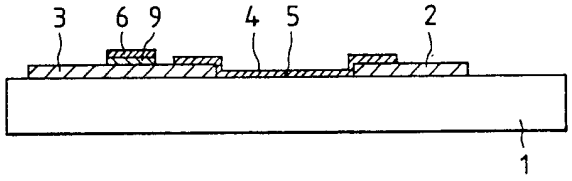


图 14C

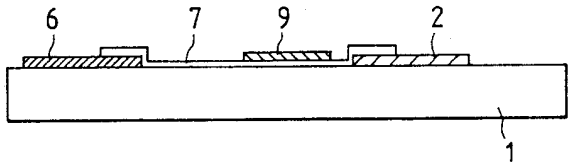


图 14D

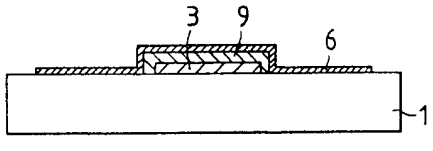


图 15A

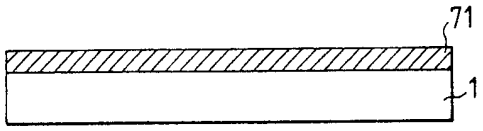


图 15B

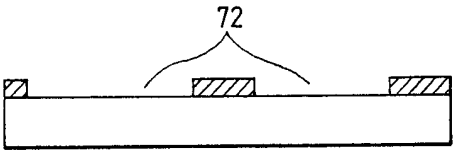


图 15C

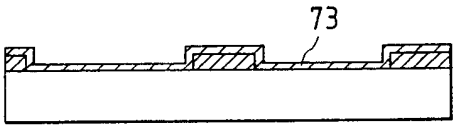


图 15D

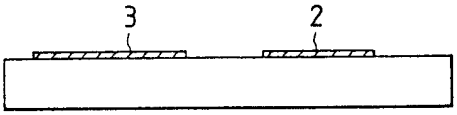


图15E

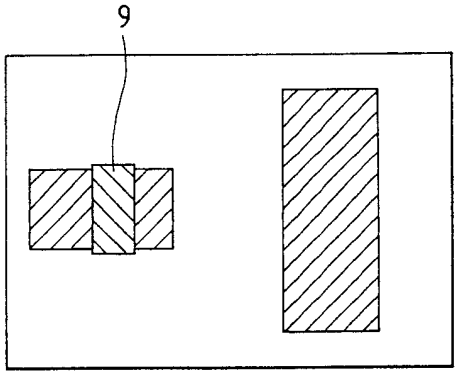


图 15F

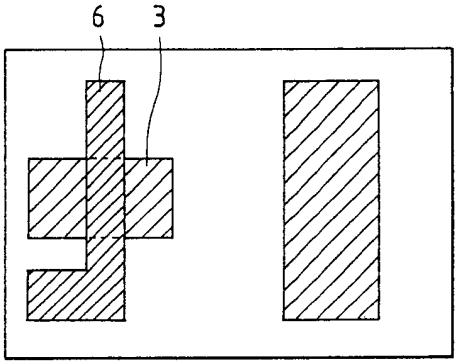


图 15G

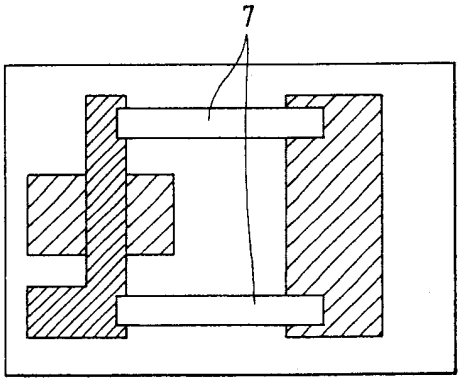


图 15H

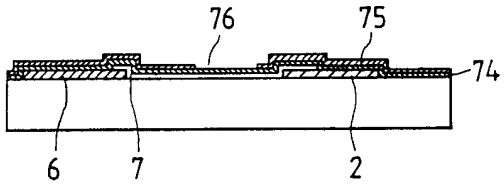
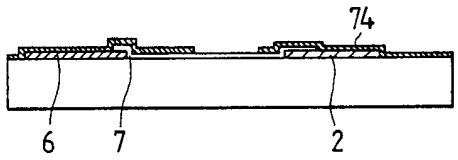


图 15I



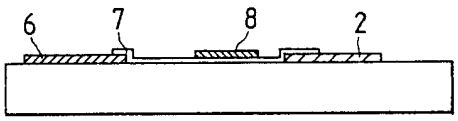


图 15L

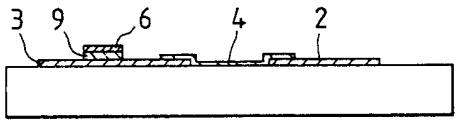


图 16H

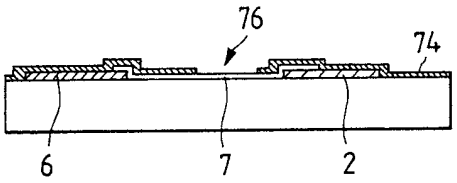


图 16J

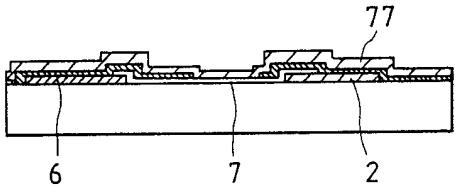


图 16K

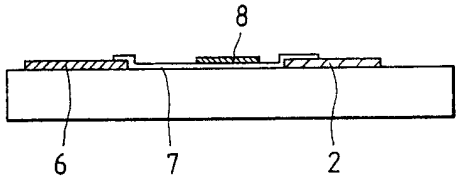


图 17A

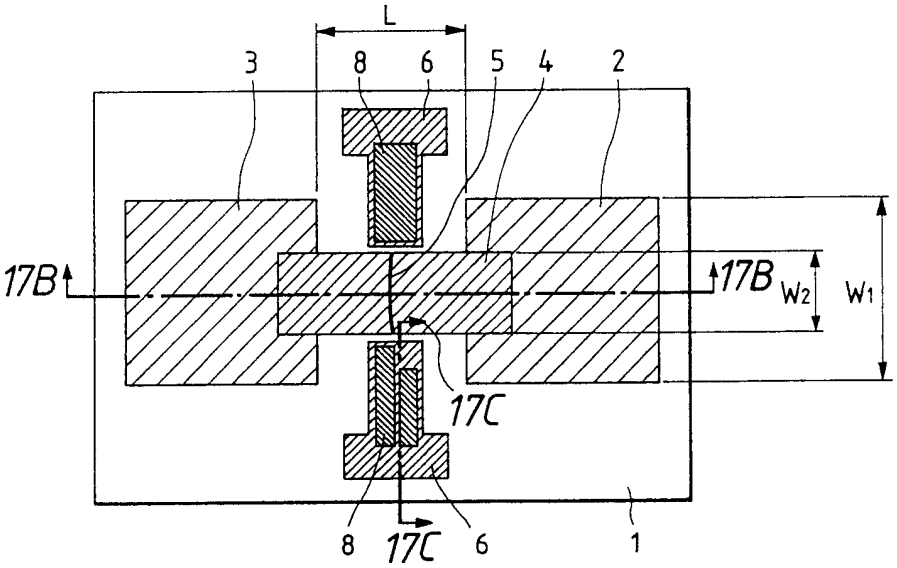


图 17B

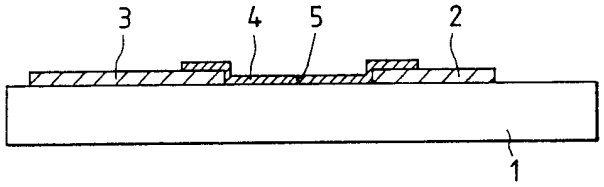


图 17C

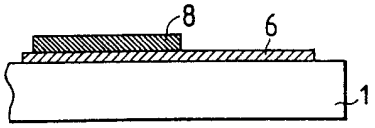


图 18A

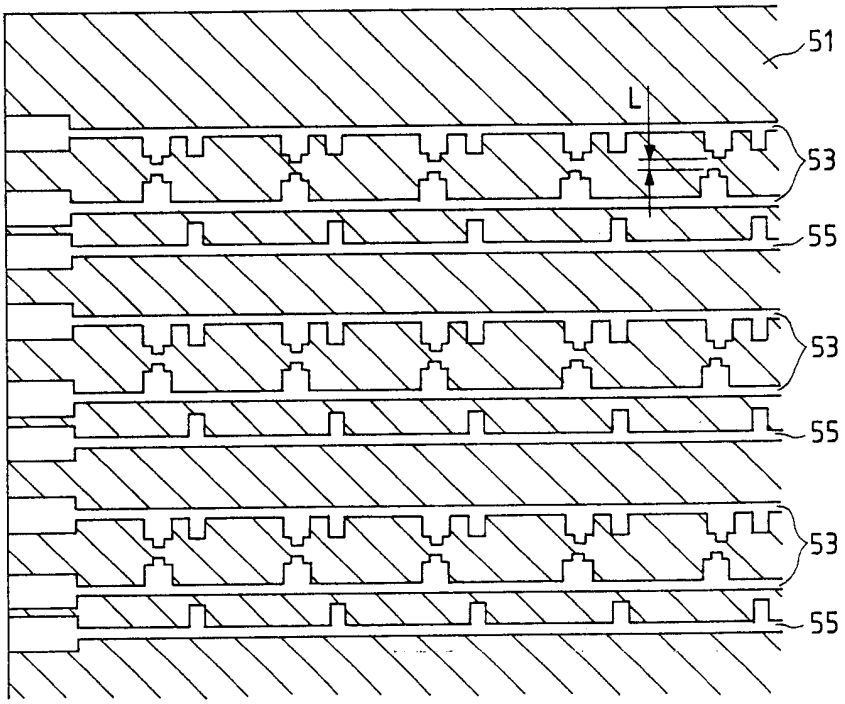


图 18B

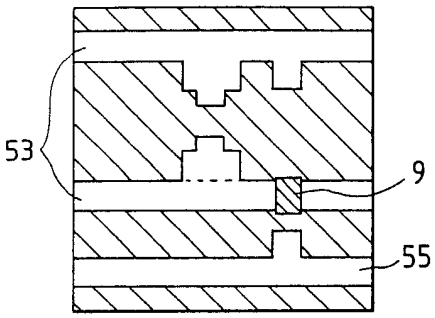


图 18C

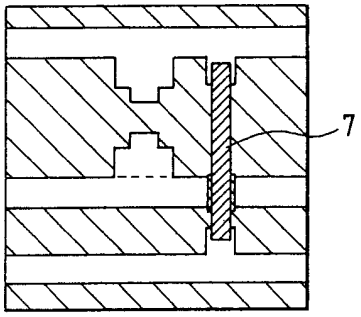


图 14D

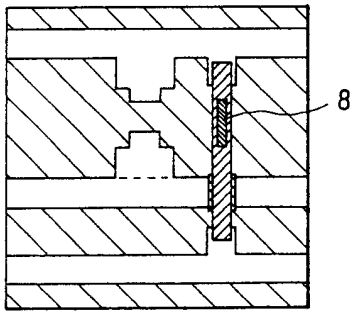


图 18E

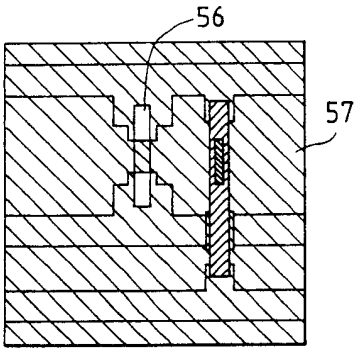


图 18F

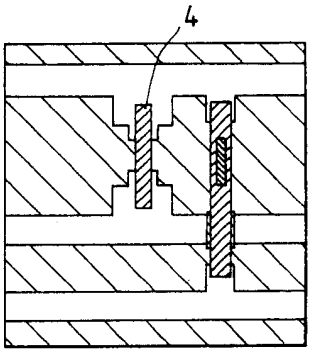


图 19

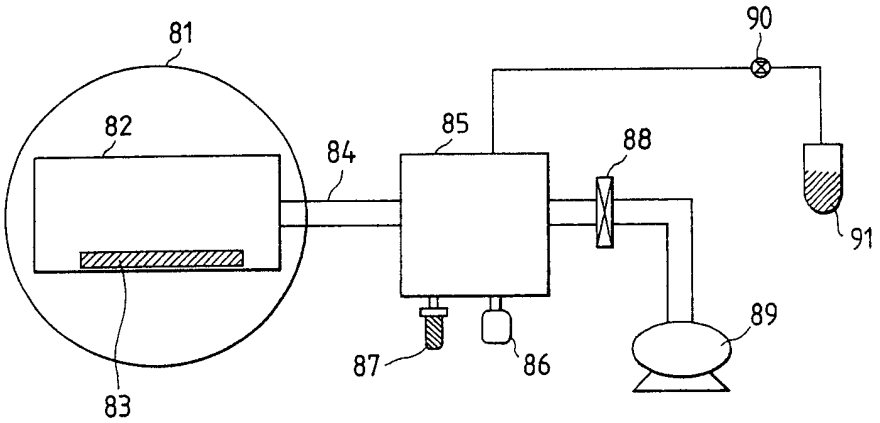


图 20

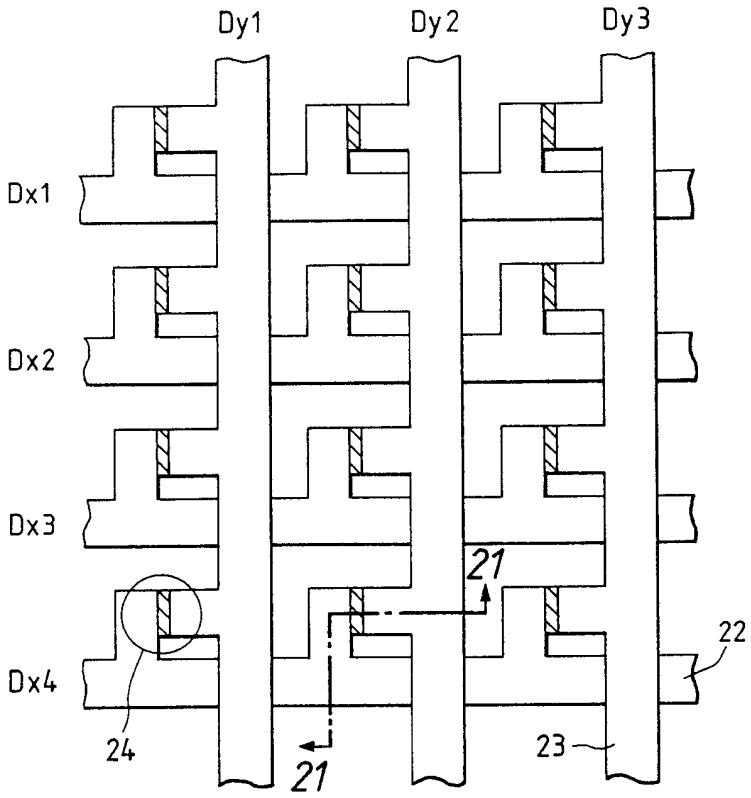


图21

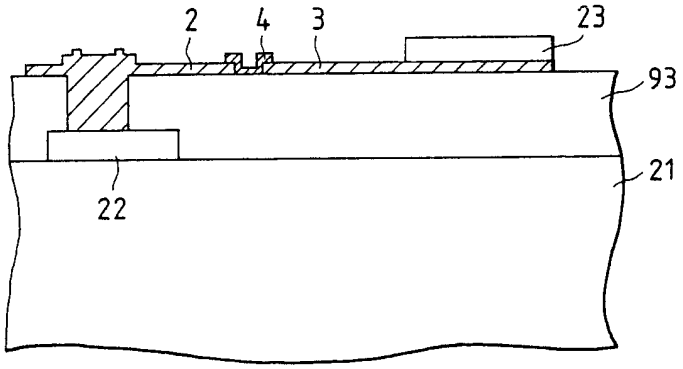


图 22A

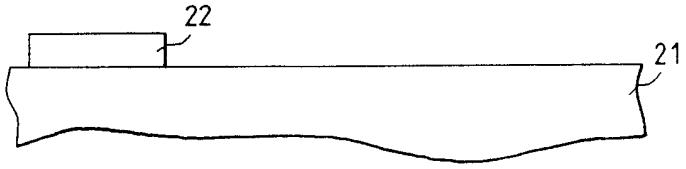


图 22B

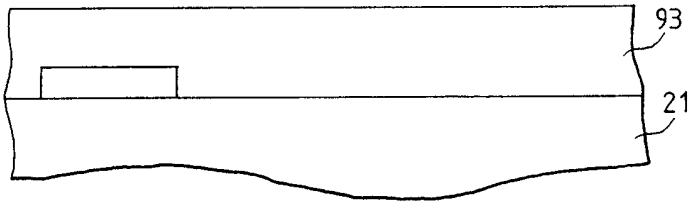


图 22C

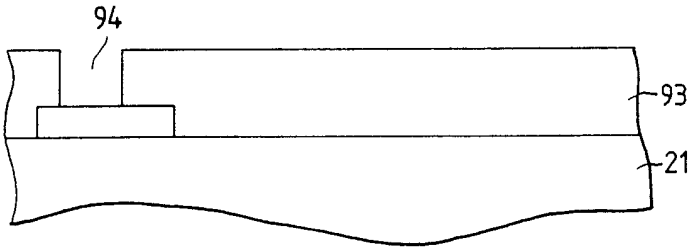


图 22D

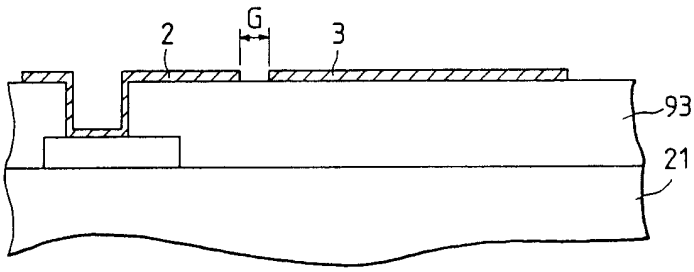


图 22E

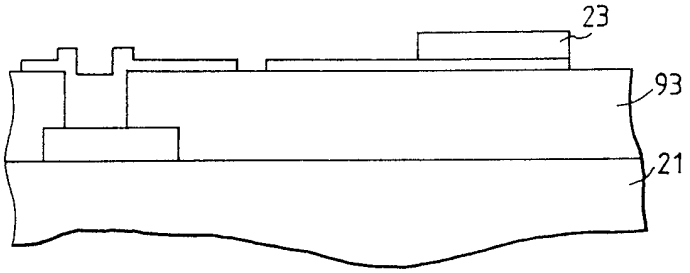


图 22F

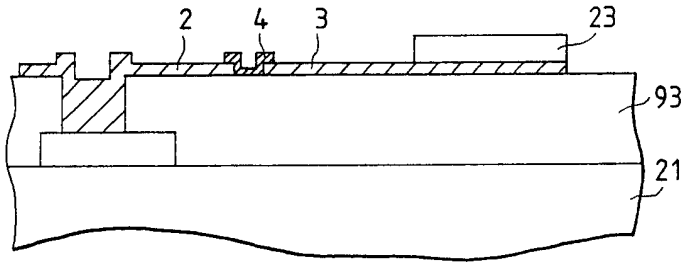


图 22G

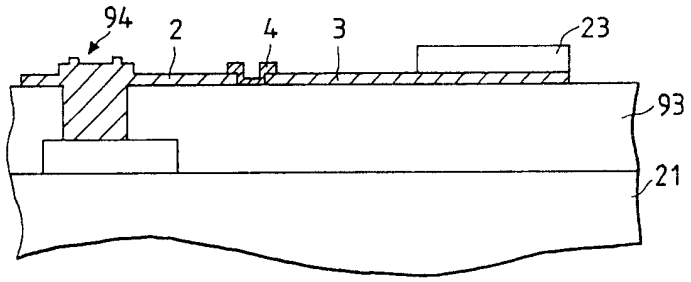


图 23A

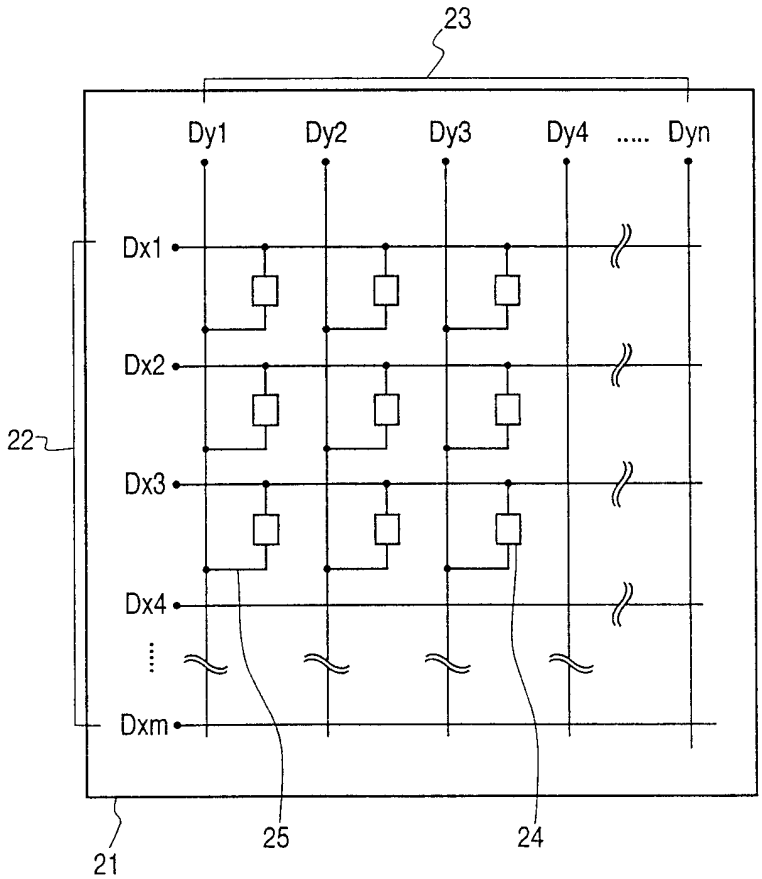
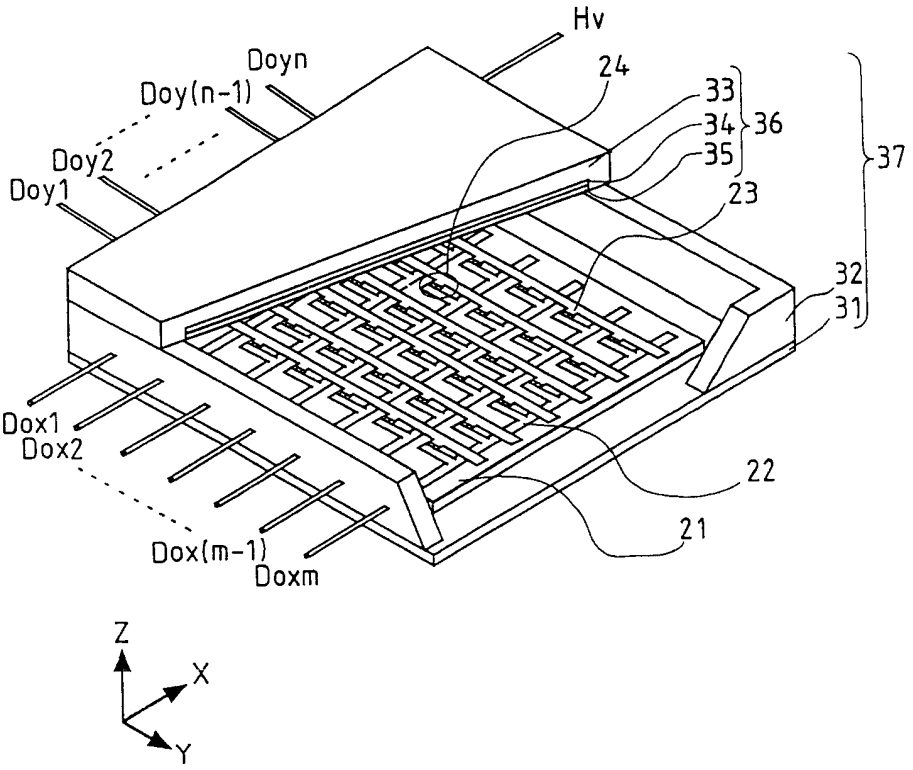


图 23B


Hv
Doyn
Doy(n-1)
Doy2
Doy1
24
33
34
35
36
37
23
32
31
Dox1
Dox2
Dox(m-1)
Doxm
22
21
Z
X
Y

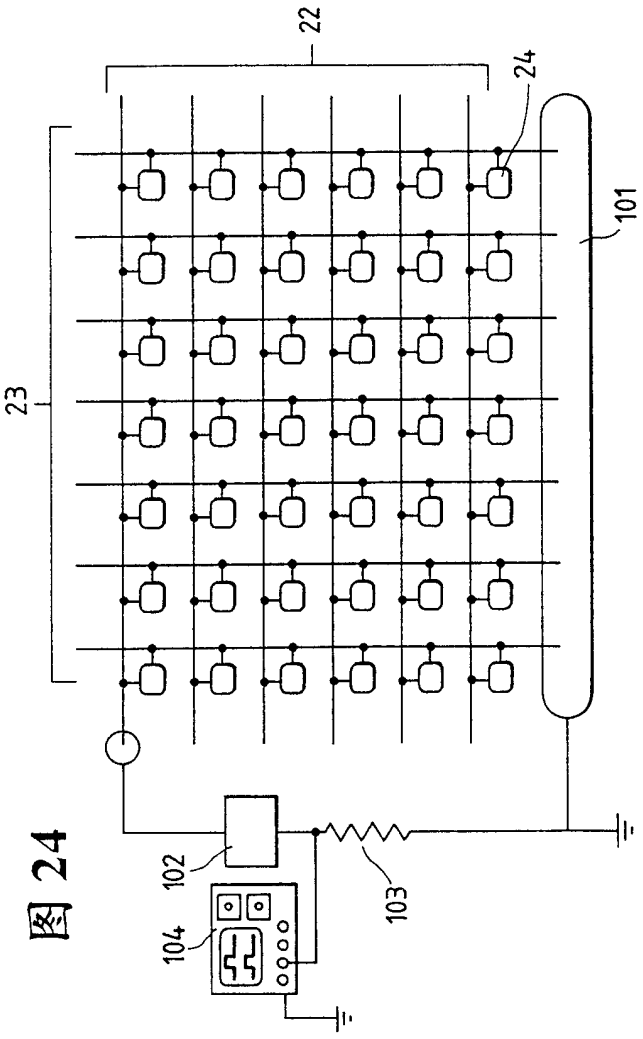


图 24

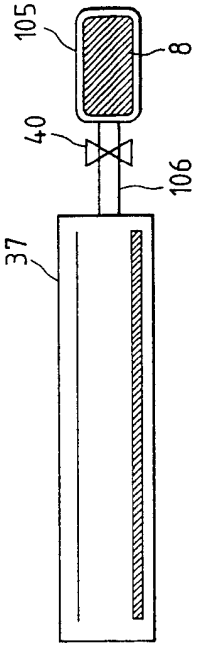


图 25

图 26

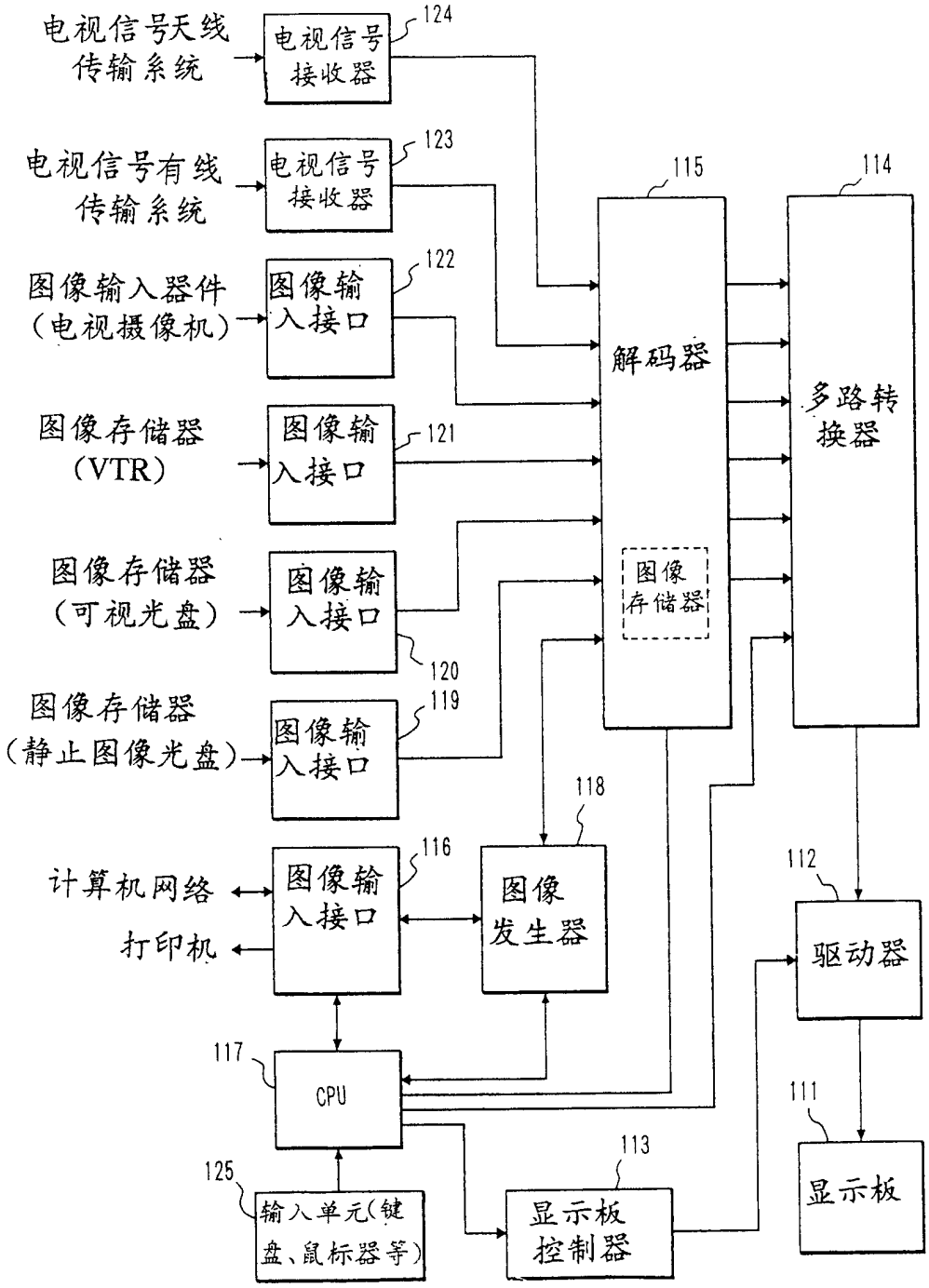

电视信号天线传输系统
电视信号接收器
124
电视信号有线传输系统
电视信号接收器
123
图像输入器件（电视摄像机）
图像输入接口
122
图像存储器（VTR）
图像输入接口
121
图像存储器（可视光盘）
图像输入接口
120
图像存储器（静止图像光盘）
图像输入接口
119
计算机网络
打印机
图像输入接口
116
图像发生器
118
解码器
图像存储器
115
多路转换器
114
驱动器
112
CPU
117
显示板控制器
113
显示板
111
输入单元(键盘、鼠标器等)
125

图 27

