

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01J 1/316

H01J 31/12

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94113435.0

[45]授权公告日 2002 年 1 月 16 日

[11]授权公告号 CN 1078010C

[22]申请日 1994.12.26 [24]颁证日 2002.1.16

[21]申请号 94113435.0

[30]优先权

[32]1993.12.27 [33]JP [31]346990/1993

[73]专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 光武英明 中村尚人 左纳义久

[56]参考文献

EP-A-388984 1990.9.26 H01J31/15

EP-A-523702 1993.1.20 H01J31/12

JP-A-昭64-19655 1989.1.23 H01J37/07

US-A-4155028 1979.5.15 H01J29/82

US-A-5066883 1991.11.19 H01J1/02

审查员 汤志明

[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

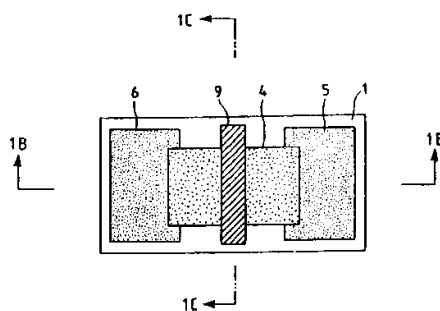
代理人 李 强

权利要求书 4 页 说明书 49 页 附图页数 24 页

[54]发明名称 电子源和电子束设备

[57]摘要

电子源或电子束设备,它包括电子发射器件和设置在该电子发射器件上方的遮蔽部件。该电子发射器件当受到激励时产生与其上设置有该电子发射器件的基底表面相平行的电场分量,而遮蔽部件允许从该电子发射器件发射的电子通过它,但阻挡飞向该电子发射器件的带电粒子。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种电子源，包括一个具有一个表面的基底，一个在所述表面上并排放置的一个高压电极和一个低压电极之间具有一个电子发射区的电子发射器件，和一个用于阻止正离子飞向所述电子发射器件的遮蔽部件，所述遮蔽部件有一个允许从所述电子发射器件发射出来的电子通过的开孔，其特征在于所述遮蔽部件盖住所述电子发射器件正上方的区域，并且所述开孔从与所述电子发射区垂直的方向朝高压电极方向偏移一段由公式 $\delta = 2d\sqrt{(V_f/V_v)}$ 表示的距离，其中 d 是从器件到开孔的高度，单位为微米， V_f 表示加到器件上的器件驱动电压，单位为伏， V_v 表示开孔和电子发射区之间的电压差，单位为伏。

2. 根据权利要求 1 的电子源，其中所述电子发射器件和所述遮蔽部件作为一个单一结构而被设置在一个基底上。

3. 根据权利要求 2 的电子源，其中所述遮蔽部件被叠置在所述电子发射器件上。

4. 根据权利要求 1 的电子源，其中所述遮蔽部件是导电部件。

5. 根据权利要求 4 的电子源，其中所述遮蔽部件被叠置在所述电子发射器件上且在它们之间有一个隔离部件。

6. 根据权利要求 4 的电子源，其中所述遮蔽部件是被保持在固定电势的部件。

7. 根据权利要求 6 的电子源，其中所述遮蔽部件被用于产生用于改变从所述电子发射器件发射的电子的路径的电场分量。

8. 根据权利要求 7 的电子源，其中所述电场分量是用于会聚所述电子的电场分量。

9. 根据权利要求 7 的电子源，其中所述电场分量是用于偏转所述电子的电场分量。

10. 根据权利要求 1 的电子源，其中所述遮蔽部件位于掩盖所述电子发射器件的一个电子发射区的位置。

11. 根据权利要求 10 的电子源，其中所述遮蔽部件位于还掩盖所

述电子发射器件的电极的位置。

12.根据权利要求 10 的电子源,其中所述遮蔽部件位于还掩盖其上设置有所述电子发射器件的一个基底表面的位置。

13.根据权利要求 1 的电子源,其中所述电子发射器件是表面传导电子发射器件。

14.根据权利要求 1 的电子源,其中所述电子发射器件是场效应电子发射器件。

15.根据权利要求 1 的电子源,其中所述电子源包括多个电子发射器件,且所述遮蔽部件允许从所述多个电子发射器件发射的电子通过它,但阻挡飞向所述多个电子发射器件的正离子。

16.根据权利要求 15 的电子源,其中所述多个电子发射器件每一个都与一条行方向连线和一条列方向连线相连,且所述多个电子发射器件被设置成矩阵图形。

17.根据权利要求 15 的电子源,其中所述电子源包括多行电子发射器件,每一行都包括多个沿着行方向并排设置并且并联互连的电子发射器件,且该电子源还包括多个沿着列方向并排延伸设置的控制电极。

18.根据权利要求 17 的电子源,其中所述多个电子发射器件、所述遮蔽部件、和所述控制电极按照上述顺序设置。

19.根据权利要求 17 的电子源,其中所述多个电子发射器件、所述控制电极、和所述遮蔽部件按照上述顺序进行设置。

20、一种电子束设备,包括一个具有一个表面的基底,一个在所述表面上并排放置的一个高压电极和一个低压电极之间具有一个电子发射区的电子发射器件,一个用于阻止正离子飞向所述电子发射器件的遮蔽部件,和一个被从所述电子发射装置发射出来的电子束辐射的被辐射部件,所述遮蔽部件有一个允许从所述电子发射器件发射出来的电子通过的开孔,其特征在于所述遮蔽部件盖住所述电子发射器件正上方的区域,并且所述开孔从与所述电子发射区垂直的方向朝高压电极方向偏移一段由公式 $\delta = 2d\sqrt{(V_f/V_v)}$ 表示的距离,其中 d 是从器件到

开孔的高度，单位为微米， V_f 表示加到器件上的器件驱动电压，单位为伏， V_v 表示开孔和电子发射区之间的电压差，单位为伏。

21.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述遮蔽部件被叠置在所述电子发射器件上。

22.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述遮蔽部件是导电部件。

23.根据权利要求 22 的电子束设备，其中所述遮蔽部件被叠置在所述电子发射器件上且在它们之间有一个隔离部件。

24.根据权利要求 22 的电子束设备，其中所述遮蔽部件被保持在固定的电势。

25.根据权利要求 24 的电子束设备，其中所述遮蔽部件被用于产生用于改变从所述电子发射器件发射的电子的路径的电场分量。

26.根据权利要求 25 的电子束设备，其中所述电场分量是用于会聚所述电子的电场分量。

27.根据权利要求 25 的电子束设备，其中所述电场分量是用于偏转所述电子的电场分量。

28.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述遮蔽部件位于掩盖所述电子发射器件的一个电子发射区的位置。

29.根据权利要求 28 电子束设备，其中所述遮蔽部件位于还掩盖所述电子发射器件的电极的位置。

30.根据权利要求 28 的电子束设备，其中所述遮蔽部件位于还掩盖其上设置有所述电子发射器件的一个基底表面的位置。

31.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述遮蔽部件是允许从所述电子发射器件发射的电子通过的网状部件。

32.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述电子发射器件是表面传导电子发射器件。

33.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述电子发射器件是场效应电子发射器件。

34.根据权利要求 33 的电子束设备，其中所述电子束设备包括多

个电子发射器件，且所述遮蔽部件允许从所述多个电子发射器件发射的电子通过它，但阻挡飞向所述多个电子发射器件的正离子。

35.根据权利要求 33 的电子束设备，其中所述多个电子发射器件每一个都与一条行方向连线和一条列方向连线相连，且所述多个电子发射器件被设置成矩阵图形。

36.根据权利要求 35 的电子束设备，其中所述多个电子发射器件、所述遮蔽部件、和所述控制电极按照上述顺序设置。

37.根据权利要求 35 的电子束设备，其中所述多个电子发射器件、所述控制电极、和所述遮蔽部件按照上述顺序进行设置。

38.根据权利要求 20 的电子束设备，其中所述被照射部件是图象形成部件。

说明书

电子源和电子束设备

本发明涉及一种电子源和采用这种电子源的电子束设备。

一般地,利用电子的图象形成设备要求用于在其中保持真空环境的密封外壳、用于发射电子的电子源和用于该电子源的驱动电路、在受到电子照射时发光的图象形成部件(诸如荧光物质)、以及用于使电子向图象形成部件加速的加速电极和高压电源。某些采用了平坦的外壳的图象形成设备(例如薄的图象显示装置),采用了支撑柱(隔板),以提供能抵抗大气压的结构。

在这种图象形成设备中,当电子得到加速而飞向外壳时,在真空环境中 和荧光物质 上残留的气体等被电离,且所产生的正离子被加速电极加速而飞向电子源。如果这些正离子打到了电子源上(特别是具有电子发射区的电子发射器件上),电子源就会受到损坏。因此,防止带电粒子直接打到电子发射器件上,对于延长电子源的使用寿命和提高其可靠性,都是重要的。

在 USP 4,155,028 中,显示了一种防止电子源由于上述现象而受到损坏的方法。图 27 显示了所公布的系统的示意结构。3011 表示一个电子发射器件,它包括一个热阴极;3012 是第一栅极,

3013 是第二栅极,且 3014 是加速电极。第一和第二栅极 3012、3013 彼此成一定角度地延伸,并被提供有相同的电压,该电压足以使电子脱离电子发射器件,但又不足以产生正离子。实线 3015 表示从电子发射器件 3011 发射的电子的相应路径。该电子路径在第二栅极 3013 附近受到垂直偏转,以向加速电极 3014 行进。另一方面,加速电极 3014 产生的正离子具有比电子大的质量,因而在第二栅极 3013 附近受到的偏转较小,从而沿着虚线 3016 所示的路径。因此,正离子将不会直接到达电子发射器件 3011。因此,在 *USP* 4,155,028 中,通过采用相对于电子发射器件倾斜设置的多个控制电极,防止了电子发射器件的损坏。

已知的用于图象形成设备的电子源的电子发射装置有两种,即热离子阴极和冷阴极电子源。冷阴极电子源的例子是场发射型的电子发射装置(以下缩写为 *FE*)、金属/绝缘物/金属型(以下缩写为 *MIM*)、和表面传导发射型等等。

FE 型的例子,在 *W. P. Dyke* 和 *W. W. Dolan* 在 *Advance in Electron Physics*, 8. 89 (1956) 上的 "*Field emission*" 的论文中和由 *C. A. Spindt* 在 *J. Appl. Phys.*, 47, 52 48 上的 "*Physical properties of thin—film field emission cathodes with molybdenum cones*" 的论文中进行了描述。

MIM 型的一个例子,在 *C. A. Mead* 等人在 *J. Appl. Phys.*, 32. 616(1961) 上的论文 "*The tunnel—emission amplifier*" 中进行了

描述。

表面传导电子发射器件的一个例子,在 *M. I. Elinson* 在 *Radio. Eng. Electron Phys.*, 10(1965)中进行了描述。

表面传导电子发射器件利用了这样一个现象,即当在基底上制成小区域薄膜并提供了与膜表面平行流动的电流时,从膜的表面发射出电子。这种表面传导电子发射装置的例子,有上述的 *Elinson* 制作的依赖于一层 SnO_2 薄膜的、有采用 Au 薄膜的 (*G. Dillmer*: "*Thin Solid Films*", 9. 319 (1972))、有采用 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 薄膜的 (*M. Harwell* 和 *C. G. Fonstad*: "*IEEE Trans. E. D. Conf.*", 519 (1975))、以及采用碳薄膜的 (*Hisashi Araki* 等人: "*Vacuum*", Vol. 26, No. 1, p. 22(1983))。

图 28 显示了 *M. Hartwell* 在上述论文中提出的一种典型的表面传导电子发射器件的构造。如图 28 所示,标号 3101 表示一绝缘基底。标号 3102 是用于形成电子发射区的薄膜,它包括一个用溅射法制成 H 形的金属氧化物薄膜。电子发射区 3103 用一种叫做“成形”的激励工艺(将在下面描述)制成。

在这些表面传导电子发射器件中,电子发射区形成薄膜 3102 一般在开始发射电子之前预先受到被称为成形的激励处理,以形成电子发射区 3103。术语“成形”指的是这样一个过程,即把一电压加在电子发射区形成薄膜 3102 上,以对其进行局部的破坏、变形或变性,从而形成已被转变到高电阻状态的电子发射区 3103。该电子发

射区 3103 包括在电子发射区形成薄膜 3102 的一部分上形成的裂缝,且电子就从该裂缝的附近发射。包括已通过成形工艺制成的电子发射区的电子发射区形成薄膜 3102 在下面将被称为包含电子发射区的薄膜 3104。在已经经过成形处理的表面传导电子发射器件中,一个电压被加到包含电子发射区的薄膜 3104 上,以为该器件提供电流,从而从该电子发射区 3103 发射电子。

作为其中几个表面传导电子发射器件形成一个阵列的一个例子,提出了一种电子源,其中表面传导电子发射器件被并排设置,这些器件的两端被相应的引线所并联互连,以形成阵列的一行,且若干行被排列成阵列。(参见诸如本申请人递交的日本专利公开第 64—31332 号)。

具有由众多表面传导电子发射器件组成的阵列的电子源和一种在受到来自该电子源的电子的轰击时发出可见光的荧光物质被彼此结合,以形成各种显示装置(参见诸如本受让人的美国专利第 5,066,883 号);该图象显示装置是一种自发光显示装置,它比较容易制造并具有良好的显示质量,而且可具有大的屏幕尺寸,因而可望得到普及并取代 CRT。

在本受让人的 *Japanese Patent Application Laid—open No. 2—257551* 中公布的图象形成设备中,通过将适当的驱动信号加到将并排设置的表面传导电子发射器件并联的引线上,并将该驱动信号加到相应的控制电极(称为栅极)上,来选择众多表面传导

电子发射器件中所希望的一个;所述连续即行方向连线,所述这些栅极设在电子源和荧光物质之间的空间中,并沿着与行方向连线相垂直的方向(称为列方向)延伸。

为了实现特别是采用带有简单结构的表面传导电子发射器件的冷阴极器件的图象形成设备,本发明人研究了这样的系统—其中表面传导电子发射器件由多个行方向连线和多个列方向连线适当互连以构成由简单的矩阵阵列构成的电子源,在该阵列中表面传导电子发射器件沿着行方向和列方向排列成矩阵图形,且适当的驱动信号被加到行方向连线和列方向连线上,从而选择所希望的一个表面传导电子发射器件且从其发射的电子的量得到了控制。

上述采用具有简单矩阵阵列的电子源的图象形成设备,具有这样的危险,即带电粒子会碰撞到电子源上,特别是电子发射器件的电子发射区,从而损坏该电子源。另一个危险,是由于电子源特别是电子发射器件的电子发射区,从加速电极看,对于加速电极是直接暴露的,因此如果发生了意外的放电,电子源就会受到损坏。

作为对采用具有简单的矩阵阵列的电子源的上述图象形成设备的研究结果,本发明人发现,在作为图象形成部件的荧光物质上的光发射位置(即电子碰撞在荧光物质上的位置)和光发射部分的形状,都与设计值有偏离。特别是当采用用于彩色图象的图象形成部件时,与光发射位置的偏离一起出现的,还有亮度的降低和颜色偏移。还进一步证实,上述现象是在设置在电子源与图象形成部件

之间的支撑框或支撑杆(隔板)的附近产生的,或是在图象形成部件的周边边缘产生的。

考虑到上述问题,本发明的一个目的,是提供一种采用电子发射器件——特别是诸如表面传导电子发射器件的冷阴极器件——的新颖图象形成设备,它能够方便地控制所希望的器件的选择和从具有简单结构的选定器件的电子发射量,并能够保证长期的使用寿命和高可靠性,而不造成光发射位置的任何偏离。

作为对上述两个问题的深入研究的结果,本发明人发现,第二个问题,即光发射部分的位置和形状的改变,也是由于从电子源发射的电子造成的。

更具体地说,在从电子源发射的电子与作为图象形成部件的荧光物质碰撞的同时,它们也以低几率与真空中的残留气体发生碰撞。已经发现,由于以一定的几率进行碰撞而产生的散射粒子(诸如离子、二次电子和中性粒子)的一部分,与其中绝缘材料被暴露的图象形成设备中的一部分发生碰撞,且暴露的部分被充上了电荷。因而可以认为,这种充电导致了暴露部分附近的电场的改变,从而造成了电子路径的偏离,这又造成了从荧光物质发射的光的位置和形状的改变。

通过观测其中从荧光物质发射的光的位置和形状改变的情况下,进一步地证实了正电荷主要累积在上述暴露部分中。这个事实被认为是由于散射粒子中正离子的附着或二次电子的释放造成的;

这些二次电子是在散射粒子碰撞到上述暴露部分上时产生的。

下面将描述用于解决上述问题的装置和该装置的操作。

为了实现上述目的,本发明的一个方面,在于一种电子源,该电子源包括一个电子发射器件和设置在上述电子发射器件上的遮蔽部件,所述电子发射器件在受到激励时产生一个电场分量—该电场分量与其上设置有所述电子发射器件的基底表面相平行,所述遮蔽部件允许从所述电子发射器件发射的电子通过它,但阻挡了飞向所述电子发射器件的带电粒子。

本发明的另一方面,在于一个电子束设备,它包括一个电子发射器件、设置在所述电子发射器件上的遮蔽部件和从所述电子发射器件发射的电子束照射在其上的被照射部件,所述电子发射器件当受到激励时产生一个电场分量,该电场分量与其上设置有所述电子发射器件的基底表面相平行,所述遮蔽部件允许从所述电子发射器件发射的电子通过它,但阻挡了带电粒子飞向所述电子发射器件。

根据本发明,能够提供一种图象形成设备,其中遮蔽部件被设置在电子源与图象形成设备中的图象形成部件之间,以防止从图象形成部件一侧加速飞向电子源的粒子(主要是正离子)附着或碰撞到电子源上,从而能够防止电子源的损坏和不希望的电荷的积累。上述设置还能够有效地防止在电子源以外的部分上的电荷积累。为此,只需要以适当的方式确定遮蔽部件的形状和位置,从而掩盖诸如用于抵抗大气压的支撑部件(隔板)的其他部分的绝缘表面。

更具体地,考虑到以下情况,本发明人已经实现了本发明的最佳形式;该情况即在其中在并排设置在基底表面上的一对器件电极之间形成有电子发射区的电子发射器件(诸如表面传导电子发射器件)中,由于电场是平行于基底表面而产生的,发射的电子的路径,沿着一对器件电极所产生的电场的方向,相对于垂直于电子发射区的方向发生了偏离,且在该图象形成设备中产生的正离子被加速并大体沿着加在电子源与图象形成部件之间的高电压所产生的、垂直于这些部件的电场飞行。

换言之,借助本发明的图象形成设备,由于从电子发射器件的电子发射区发射的电子被迫在沿着一对器件电极产生的电场的方向偏离的同时相对于与电子发射区垂直的方向飞行,因此这些电子能够在不受到作为掩盖从上面掩盖电子发射区的遮蔽部件的屏蔽电极所阻挡的情况下,向由荧光物质构成的图象形成部件行进,且电子发射区能够受到屏蔽电极的保护而不受图象形成部件产生的正离子的碰撞。另外,即使发生了意外的放电,也能够防止电子源的损坏。因而在本发明中,不需要象图 27 中那样设置额外的栅极以偏转电子。

因此,本发明不需要额外的复杂结构这一特征,特别适合于采用具有简单的矩阵阵列的图象形成设备,其中在该图象形成设备中,如本发明人在前面所提出的,表面传导电子发射器件的成对的相对器件电极,由多条行方向连线和多条列方向连线所适当连接,

从而使表面传导电子发射器件沿着行方向和列方向而被设置成一个矩阵图形。

本发明还适用于表面传导电子发射器件以外的任何类型的,其中电子路径同与电子发射器件垂直或在该器件正上方的方向发生了偏离的冷阴极器件。这些其他电子发射器件的一个例子,是一种场效应电子发射器件,它具有一对形成在其上形成有电子源的基底的表面上的相对电极,如在本受让人递交的 *Japanese Patent Application Laid-open No. 63-274047* 中所公布的。

本发明还可应用到采用简单的矩阵阵列以外的其他电子源的图象形成设备。这种图象形成设备的一个例子,是通过修正一种图象形成设备而获得的,在该图象形成设备中通过采用如本受让人所递交的 *Japanese Patent Application Laid-open No. 2-257551* 中所公布的控制电极,而选定所希望的表面传导电子发射器件,从而使本发明的屏蔽电极被加到具有表面传导电子发射器件的电子源或具有荧光物质的面板的同一侧(从控制电极看)。

根据本发明的精神,本发明不仅限于适用于显示的图象形成设备,而是也可以应用于光学打印机,这种打印机包括感光鼓、发光二极管等等作为代替发光二极管的发光源。在此情况下,该图象形成设备不仅可以被用作线形光源,而且可以通过适当选择行方向连线的数目 m 和列方向连线的数目 n ,而被用作二维光源。

另外,根据本发明的精神,本发明还可被应用到其中来自电子

源的电子所照射的被照射部件不是图象形成部件的情况,诸如电子显微镜的情况。因此,本发明还可被用作电子束发生器的形式,而不用对被照射部件的类型进行限定。

图 1A 至 1C 是基本示意图,显示了根据本发明的电子源的一个例子;

图 2A 至 2D 显示了用于说明图 1 所示的电子源的制作方法的相继步骤;

图 3 显示了应用在形成过程中的电压波形的一个例子;

图 4 是示意图,显示了用于测量和评价电子发射器件的电子发射特性的设备的主要部分;

图 5 是曲线图,显示了电子发射器件的电流—电压特性;

图 6 是一种电子源的示意图,其中若干电子发射器件被设置和连接成一个简单矩阵连接图形;

图 7 是部分切去的立体图,显示了本发明的图象形成设备的结构的一个例子;

图 8A 和 8B 显示了图象形成设备的荧光膜的配置的例子;

图 9 是框图,显示了根据本发明的图象显示装置的结构的一个例子。

图 10 是例 1 所示的电子源的部分立体图。

图 11A 和 11B 是电子源的部分剖视图。

图 12A 和 12B 分别是例 2 的电子源的示意立体和剖视图。

图 13 是部分切去的立体图,显示了例 3 的图象形成设备的结构的一个例子。

图 14 是图 13 所示的图象形成设备的部分立体图。

图 15 是图 13 所示的图象形成设备的剖视图。

图 16 是作为例 3 的修正的图象形成设备的部分立体图。

图 17 是图 16 所示的图象形成设备的剖视图。

图 18 是例 4 所示电子源的部分平面图。

图 19 是图 18 所示的电子源的部分剖视图。

图 20A 至 20M 是用于说明图 18 所示的电子源的相继制作步骤的剖视图。

图 21 显示了图 18 所示的电子源的制作步骤中所示的掩膜。

图 22 是例 5 所示的电子源的部分立体图。

图 23 是利用图 22 所示的电子源构成的图象形成设备的剖视图。

图 24A 和 24B 是图 22 所示的电子源的部分剖视图。

图 25 是例 6 所示的面板的部分立体图。

图 26 是例 5 所示的图象形成设备的部分剖视图。

图 27 是示意图,显示了现有技术电子源的结构。

图 28 是示意图,显示了现有技术电子发射器件的结构。

本发明涉及一种电子源、一种电子束发生器和采用前述冷阴极器件的图象形成设备。具体地,最好用表面传导电子发射器件作为

冷阴极器件。

在 FE 器件中,需要精确控制电子发射部分的端部的形状。这种需要将增大器件的生产成本或由于对生产过程的限制而使得难于制作大面积的设备。另一方面,表面传导电子发射器件具有简单的结构,因而即使大面积的设备也能够方便地制作。因此,它们适合于作为冷阴极器件,特别是在近年来,在需要成本低廉的大屏幕显示装置情况下,更是如此。

进一步地,表面传导电子发射器件能够由比 FE 器件的电压(100V)低的电压(20V 或更低)进行驱动,这是本发明中所希望的。因为随着驱动电压变高,器件电极产生的电场增强,且电子轨迹与器件的竖直方向的偏离以如下方式扩大:

$$\delta = 2d(V_f/V_v)^{1/2}$$

δ : 偏离

d : 从器件至开口的高度;

V_f : 器件驱动电压;

V_v : 开口与电子发射区之间的电势差。

因此,如在下面描述的例 1 中的遮蔽部件的开口位置,与电子发射器件的位置将离得较远。在平行设置有多个电子发射器件的情况下,器件必须以很大的间隔进行设置,且将难于实现器件的高密度设置。

进一步地,本发明人还已经发现,为了实现良好的特性和大的

屏幕,最好用细颗粒膜来形成表面传导电子发射器件的电子发射区或围绕它的区域。

因此,在以下对本发明的实施例和例子的描述中,作为本发明的图象形成设备的最佳实施例,描述了具有作为多电子来源的、由细颗粒膜构成的表面传导电子发射器件的图象形成设备。

首先,在图 1A 至 1C 中显示了根据本发明的一个电子源的结构的一个例子,其中:图 1A 是平面图且图 1B 和 1C 是剖视图。在这些附图中,标号 1 表示的是一个基底,5 和 6 是器件电极,4 是包括电子发射区的导电膜,3 是一个电子发射区,且 9 是从正上方覆盖该电子发射区的遮蔽部件。因此,图 1A 至 1C 显示了电子源的一个例子,其中具有导电膜 4 的表面传导电子发射器件和遮蔽部件 9 被设置在同一个结构中,且该导电膜 4 包括位于并排设置在基底 1 上的器件电极 5 和 6 之间的电子发射区 3。

下面将结合显示相继的制作步骤的图 2A 至 2D,来描述图 1A 至 1C 中所示的电子源的制作方法的一个例子。以下的步骤 a 至 d 分别对应于图 2A 至 2D。

步骤 a:用清洗剂、纯水和有机溶剂充分地清洗基底 1。随后借助真空蒸发、溅射或任何其他适当方法在基底 1 上淀积出器件电极材料。随后借助光刻技术在基底 1 的表面上形成器件电极 5,6。

绝缘基底 1 可由诸如玻璃基底构成,该玻璃基底可由诸如石英玻璃、具有低杂质(诸如钠)含量的玻璃、碳酸钠氧化钙玻璃和在

其上用溅射叠置有 SiO_2 的碳酸钠氧化钙玻璃、或由诸如氧化铝构成的陶瓷基底。

器件电极 5 和 6 可用任何导电材料制作。电极材料的例子，有诸如 Ni 、 Cr 、 Au 、 Mo 、 W 、 Pt 、 Ti 、 Al 、 Cu 和 Pd 的金属或它们的合金、包括诸如 Pd 、 Ag 、 Au 、 RuO_2 和 Pd-Ag 或它们的氧化物的印刷导体、玻璃等等、诸如 $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ 的透明导体、以及诸如多晶硅的半导体。

步骤 *b*: 在设置在基底 1 上的器件电极 5 和 6 之间，通过在基底上涂上有机金属溶液，形成一个有机金属薄膜。在此之后，该有机金属薄膜得到加热以进行烘烤，并随后用剥离或蚀刻方法作出图形，从而形成一个电子发射区形成薄膜 2。

有机金属溶液是一种有机化合物的溶液，该有机化合物的主要组份是诸如前述的 Pd 、 Ru 、 Ag 、 Au 、 Ti 、 In 、 Cu 、 Cr 、 Fe 、 Zn 、 Sn 、 Ta 、 W 、和 Pb 的金属中的任何一种。

虽然在以上的描述中有机金属薄膜是借助涂覆或有机金属溶液而形成的，但本发明不仅限于这种技术，且有机金属薄膜的制作可借助真空淀积、溅射、化学气相淀积、弥散涂覆工艺、浸渍工艺、回旋工艺等来进行。

步骤 *c*: 形成由 Cr 构成的用于电子发射区形成薄膜 2 的保护层 7。随后，在其上相继叠置上牺牲层 8 和遮蔽部件 9。此时，牺牲层 8 和遮蔽部件 9 的大小和结构得到适当的选择，以使遮蔽部件 9

形成有达到基底 1 的相对的端部。遮蔽部件 9 最好是导电的并由薄膜形式的金属—诸如 Al 制成。

步骤 d: 将牺牲层 8 蚀刻掉, 以在薄膜 2 和遮蔽部件 9 之间形成一个间隙。保护层 7 被用来在蚀刻期间保护薄膜 2 并随后被除去。最后, 通过在器件电极 5 和 6 之间施加一个来自一个电源(未显示)的电压, 进行被称为成形的激励处理。电子发射区形成薄膜 2 的结构因而得到了局部的改变, 以形成电子发射区 3。注意以上述方式形成的电子发射区 3 在某些情况下包含导电细颗粒。

包含电子发射区的导电膜 4 的材料的具体例子, 有诸如 Pd、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W 和 Pb、诸如 PdO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃ 的氧化物、诸如 HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄ 和 GdB₄ 的硼化物、诸如 TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC 和 WC 的碳化物、诸如 TiN、ZrN 和 HfN 的氮化物、诸如 Si 和 Ge 的半导体、碳、Ag-Mg、NiCu、Pb、和 Sn。薄膜 4 基本上是一细颗粒膜。

在用以上步骤制成的电子源中, 通过将电压加到包括电子发射区的导电膜 4 上, 而从电子发射区 3 发射电子, 从而使电流沿着器件表面流动。由于由器件电极 5, 6 在电子发射区 3 附近建立的水平电场, 发射的电子被迫沿着与电子发射区 3 的正上方或垂直于电子发射区 3 的方向相偏离的路径飞行。因此, 这些电子不会受到用来从正上方覆盖电子发射区 3 的遮蔽部件 9 的阻挡。在此方面, 所希望的是遮蔽部件 9 与电压施加装置相联系, 以调节遮蔽部件的电

势。

本发明的电子源的制作方法不仅限于上述的一种,且前述制作过程可以根据需要而得到修正。

下面将结合图 4 来描述本发明的电子源的一种评价方法。

图 4 是用于测量如图 1A 至 1C 所示的电子源的电子发射特性的测量/评价设备的示意图。在图 4 中,1 表示一个基底,5 和 6 是器件电极,4 是包括电子发射区的导电膜,3 是电子发射区,且 9 是遮蔽部件。另外,41 是用于向电子源施加器件电压 V_f 的电源,40 是用于测量流过包括位于器件电极 5 和 6 之间的导电膜 4 的电子发射区的器件电流 I_f 的安培计,44 是用于捕获从电子源的电子发射区 3 发射的发射电流 I_e 的阳极,43 是用于向阳极 44 施加电压的高压电源,且 42 是用于测量电子源的电子发射区 3 发射的发射电流 I_e 的安培计。为了测量电子源的器件电流 I_f 和发射电流 I_e ,将电源 41 和安培计 40 与器件电极 5,6 相连,并将与电源 43 和安培计 42 相连的阳极 44 设置在电子源上。电子源和阳极 44 被设置在一个与必要的附加单元(未显示,诸如真空泵和真空计)相联系的真空设备中,以在所希望的真空度下测量和评价电子源。

该测量是通过将加在阳极上的电压设定在 1kV 至 10kV 的范围内且将阳极与电子发射器件之间的距离 H 设定在 2mm 至 8mm 的范围中而进行的。

图 5 显示了由图 4 所示的测量/评价设备所测量到的发射电

流 I_e 和器件电流 I_f 与器件电压 V_f 之间的关系一个典型例子。注意图 5 的曲线图是以任意单位绘制的, 因为 I_f 和 I_e 的值彼此相差很远。

下面将描述本发明的电子束发生器和图象形成设备。

图 6 是一种电子源的示意图, 在该电子源中若干个电子发射器件 74 被设置和连接成简单矩阵连接图形。在图 6 中, 71 表示由玻璃基底等等制成的基底。基底 71 的尺寸和厚度根据以下因素而适当地设定, 这些因素包括表面传导电子发射器件的数目、各器件的设计形状、以及在电子源的使用中当绝缘基底构成外壳的一部分时在该外壳中保持真空的条件。注意, 为了简化附图起见, 作为本发明的主要特征的遮蔽部件在图 6 和 7 中没有得到显示, 各个电子发射器件 74 包括上述的如图 1A 至 1C 所示的遮蔽部件。

随后, 由导电金属或类似材料, 制成 m 行 X 方向连线 72, 这些连线 72 用 DX_1 、 DX_2 、……、 DX_m 表示; X 方向连线 72 是借助真空蒸发、印刷、溅射或类似方法制成的, 并被做成所希望的图形。。 X 方向连线 72 的材料、膜厚度和宽度被适当选定, 以把尽可能均匀的电压加在所有的表面传导电子发射器件上。另外, 由导电金属或类似材料, 制成 n 行 Y 方向连线 73, 这些连线 73 用 DY_1 、 DY_2 、……、 DY_n 表示, 并且是借助真空蒸发、印刷、溅射或类似方法制成的, 并被做成所希望的图形, 就象 X 方向连线 72 一样。 Y 方向连线 73 的材料、膜厚度和宽度被适当选定, 以把尽可能均匀的电压加在所有

的表面传导电子发射器件上。在 m 行 X 方向连线 72 和 n 行 Y 方向连线 73 之间,设有一层间绝缘层(未显示)以使连线 72 和 73 彼此电绝缘,从而形成矩阵连接图形。注意 m, n 都是正整数。未显示的层间绝缘层由 SiO_2 或类似材料的薄膜制作,并用真空蒸发、印刷、溅射或类似方法制成所希望的形状,以覆盖其上形成有 X 方向连线 72 的绝缘基底 71 的整个或部分表面。层间绝缘层的厚度、材料和制作处理得到了适当的选择,以经受在 m 条 X 方向连线 72 和 n 条 Y 方向连线 73 彼此相交处的电势差。

随后,借助由例如导电材料借助真空蒸发、打印、溅射等方法制成的相应连接引线 75,将电子发射器件 74 的相对的电极(在图 6 中未显示,但与图 1A 至 1C 中所示的上述部件 5 和 6 相对应)电连接到 m 条 X 方向连线 72 和 n 条 Y 方向连线 73 上。

X 方向连线 72 被电连接到一个扫描信号发生装置(未显示),该扫描信号发生装置用于施加一个扫描信号,以有选择地扫描沿着 X 方向排列的每行电子发射器件 74。另一方面, Y 方向连线 73 与调制信号发生装置(未显示)相电连接,该调制信号发生装置用于施加一个调制信号,以有选择地调制沿着 Y 方向排列的每列电子发射器件 74。另外,施加到各个电子发射器件上的驱动电压,作为被加到该器件上的扫描信号与调制信号之间的差电压,而得到提供。

作为采用图 6 所示的电子源的电子束发生器的一种应用,下面将结合图 7、8A 和 8B 描述一种图象形成设备,其中用图象形成

部件作为受到电子照射的部件。图 7 显示了该图象形成设备的基本结构且图 8A 和 8B 显示了用在该图象形成设备中的荧光膜的图形。在图 7 中,81 表示一个具有图 6 所示的结构电子源,82 是其上固定有电子源 81 的后板,90 是通过将一个荧光膜 88 和一个金属本底 89 叠置在一个玻璃基底 87 的内表面上而制成的面板,且 83 是一个支撑框。后板 82 和面板 90,借助熔接玻璃等等,以气密封的方式与支撑框 83 相接合,从而形成外壳 91。

在所示的实施例中,外壳 91 由面板 90、支撑框 83 和后板 82 组成。然而,由于设置后板 82 的主要目的是为了加强电子源 81,所以当电子源 81 本身具有足够的强度时,可以不用单独的后板 82。在此情况下,支撑框 83 可以直接与电子源 81 以密封的方式相接合,从而由面板 90、支撑框 83 和电子源 81 构成外壳 91。

荧光膜 88 在单色的情况下一包括荧光物质,但在产生彩色图象的情况下,荧光膜由黑导体 92 和荧光物质 93 的组合组成;该黑导体,按照荧光物质如图 8A 或 8B 所示地被设置在黑导体之间的方式,而被称为黑条或黑矩阵。提供黑条或黑矩阵的目的,是为了使彩色显示所需的三基色荧光物质 93 之间的间隙变黑,从而使颜色混合变得不那么明显,并使由于荧光膜 88 对外部光的反射而造成的对比度下降得到了抑制。黑条的材料不仅限于现有技术中经常使用的以石墨作为主要组分材料,而是可以是任何其他材料,只要该材料是导电的并具有小的光透射和反射率值。

不论图象是单色还是彩色的,都借助沉淀或印刷方法将荧光物质涂覆在玻璃基底 87 上。

在荧光膜 88 的内表面上,通常设置有金属本底 89。金属本底 89 的作用,是通过向面板 90 镜面反射从荧光物质向内侧发射的光来增大亮度、作为施加对电子束进行加速的电压的电极、并保护荧光物质不受外壳内产生的负离子的碰撞造成的损坏。该金属本底可以在形成荧光膜之后,通过使荧光膜的内表面平滑(该步骤通常被称为成膜)并随后在其上用诸如真空蒸发淀积 Al 而制成。为了增大荧光膜 88 的导电性,在某些情况下面板 90 可包括一个设置在荧光膜 88 的外表面上的透明电极(未显示)。

在上述密封之前,在彩色显示的情况下,由于相应颜色的荧光物质且电子发射器件相对于彼此必须精确定位,因而要求对部件进行相当仔细的对准。

外壳 91 通过一个抽气管(未显示)得到抽空,以产生约 10^{-6} 托的真空,并随后被密封。

另外,为了在封闭外壳 91 之后保持其中的真空度,对该外壳进行吸气剂处理。该处理刚好在密封之前或之后进行,即通过用高频加热或类似方法对设置在图象显示装置中的预定位置(未显示)的吸气剂进行加热以形成吸气剂的蒸发膜而进行的。吸气剂一般包含作为主组份的 Ba,且形成的汽相淀积膜通常可借助其吸附效果而把壳体 91 的内部保持在 1×10^{-5} 至 10^{-7} 托的真空度。

在如此构成的本发明的图象形成设备中,电压通过延伸到外壳以外的端 *Dox1* 至 *Doxm* 和 *Doy1* 和 *Doy_n* 而被施加到所希望的一个电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,几 *kV* 以上的高电压通过高压端 *Hv* 而被加到金属本底 89 或透明电极(未显示)上,从而使电子束加速并碰撞到荧光膜 88 上,从而使荧光物质受到激励而辐射出用于显示图象的光。此时在面板 90 附近产生的正离子被迫沿着沿所加的高压建立的 *Z* 方向电场飞行。因此,飞向电子发射器件 74 的各个电子发射区的正离子能够被为各个电子发射器件设置的、如图 1A 至 1C 所示的遮蔽部件 9 所阻挡。

一般地,加在电子发射器件的一对器件电极之间的电压,在 12 至 16V 的范围中,金属本底或透明电极与电子发射器件之间的距离在 2 至 8mm 的范围,且加在金属本底或透明电极与电子发射器件之间的高压在 1 至 10kV 的范围。最好,遮蔽部件 9 被设置在离电子发射器件更近的位置,且其电势大体被设定在当不设置遮蔽部件时遮蔽部件所要处的位置的电势上。然而,即使遮蔽部件的电势不满足上述条件,只要发射的电子不被遮蔽部件所阻挡,本发明的优点也不会失去。另外,只要遮蔽部件 9 不阻挡发射的电子,就可以将它设置在不仅覆盖电子发射区正上方的区域而且还覆盖包括导电膜 4 和器件电极 5,6 的电子发射区正上方的部分或全部区域的位置上。

上述的设置只是制作适合于图象显示器的图象形成设备和其

他目的所需的最基本要求。设备的细节,例如部件的材料或位置,并不仅限于上述情况,而是可以按照需要进行选择,以适合于图象形成设备的应用。

(例子)

下面将结合例子来更详细地描述本发明。

图 10 显示了本例的电子源的部分示意立体图。在图 11A 和 11B 中显示了沿着图 10 中的 11A—11A 线和 11B—11B 线取的剖视图。注意,在图 6、10、11A 和 11B 中,相同的标号表示相同的部件。参见附图,71 表示一个绝缘基底,73 是在绝缘基底 71 上按预定图形形成的 Y 方向连线,72 是具有 $50\mu m$ 的膜厚度并通过例如在 Y 方向连线 73 上印刷而形成的 X 方向连线—该它们之间有层间绝缘层(未显示),且 74 是电子发射器件。

电子发射器件 74 是具有导电膜 4 的表面传导电子发射器件,导电膜 4 包括在并排设置的器件电极 5 和 6 之间的电子发射区 3,如上面结合图 1A 至 1C 所描述的。如图 10 所示,若干电子发射器件 74 借助连接引线 75 而与 X 方向连线 72 和 Y 方向连线 73 相电连接。

而且,9 表示一个遮蔽部件,它由导电薄板(如由 Al 制成的)构成并被设置在 X 方向连线 72 上,且在其与 X 方向连线 72 之间设置有隔离层(未显示)。遮蔽部件 9 具有形成在其中的电子通过孔 10,以覆盖电子发射器件 74 正上方的区域,但不干扰从电子发射

器件的电子发射区发射的电子的路径。具体地,形成在遮蔽部件 9 中的电子通过孔 10 都是圆形的,其半径为 $30\mu\text{m}$,且其中心位于与在相应的电子发射区正上方位置偏离 $40\mu\text{m}$ (在图 11B 中用 S2 表示)的位置。

下面将按照相继步骤的顺序,简要描述本例的电子源的制作过程。

1)用溅射法,在作为基底 71 的、经过清洗的碳酸钠氧化钙玻璃上形成 0.5 微米厚的氧化硅薄膜。随后利用真空蒸发,把 50 埃厚的 Cr 薄膜和 6000 埃厚的 Au 膜以如上的顺序叠置在基底 71 上。利用旋涂器,在旋转的情况下把光刻胶(Hoechst Co. 制造的 AZ1370)涂覆在其上,并随后进行烘烤。然后,通过曝光和显影—掩膜图象,形成用于 Y 方向连线 73 的光刻图形。借助湿蚀刻,有选择地除去所淀积的 Au/Cr 薄膜,从而以所希望的图形形成 Y 方向连线 73。

2)随后,借助 RF 溅射,在基底上淀积出由 1.0 微米厚的氧化硅膜形成的层间绝缘层(未显示)。

3)在上述氧硅膜上涂覆用于在该氧化硅膜上形成电连接 Y 方向连线 73 与器件电极的接触孔(未显示)的光刻胶图案,并通过用其作为掩膜,有选择地蚀刻掉层间绝缘层,以形成接触孔。该蚀刻是借助利用 CF_4 和 H_2 的气体混合物的 RIE(反应离子蚀刻)进行的。

4)用光刻胶(Hitachi Chemical Co., Ltd. 制造的 RD—2000N—41)形成一图形,以限定器件电极 5,6 和它们之间的间隙。然后利用真

空蒸发,把 50 埃厚的 *Ti* 膜和 1000 埃厚的 *Ni* 膜以如上的顺序淀积在其上。该光刻胶图形被用有机溶剂溶解,以借助剥离而留下 *Ni/Ti* 膜,从而形成器件电极 5 和 6。

5) 借助丝网印刷,形成由银制成的、厚度为 $50\mu\text{m}$ 并具有所希望的图形的 *X* 方向连线 72。

6) 利用一个掩膜—该掩膜具有覆盖器件电极之间的间隙和其附近区域的开孔,借助真空蒸发淀积出一 1000 埃厚的 *Cr* 薄膜。在利用旋涂器进行旋转的情况下在其上涂覆有机钯(*Okuno Pharmaceutical Co., Ltd.* 制造的 *ccp4230*),并随后加热以在 300°C 烘烤 10 分钟。这样形成并且包括作为主组份的 *Pd* 细颗粒的电子发射区形成薄膜。

7) 在烘烤之后,*Cr* 膜和电子发射区形成薄膜被用酸性蚀刻剂蚀刻,以形成具有所希望的图形的电子发射区形成薄膜。

8) 将抗蚀剂涂覆在掩膜所暴露的整个表面上,并随后进行显影以形成一个抗蚀剂图形,其中只在与接触孔对应的区域中除去了抗蚀剂。利用真空蒸发把 50 埃厚的 *Ti* 膜和 5000 埃厚的 *Au* 膜以如上的顺序淀积在其上。借助剥离除去在光刻胶图形上的不需要的淀积物,以用淀积物填充接触孔。

作为上述步骤的结果,在绝缘基底 71 上形成了 *Y* 方向连线 73、层间绝缘层(未显示)、*X* 方向连线 72、器件电极 5 和 6、电子发射区形成薄膜等等,以提供还没有受到成形处理的电子源。

随后,由导电薄板(例如由 Al 制成)的遮蔽部件 9 被设置在 X 方向连线 72 上的预定位置处,在它们之间有隔离层(未显示)。

现在参见图 7、8A 和 8B,描述一个例子,其中通过利用如上制成的、还没有受到成形处理的电子源,来制作显示装置。

首先,还没有受到成形处理的电子源 81 被固定在后板 82 上。随后,面板 90(包括作为图象形成部件的荧光膜 88 和叠置在玻璃基底 87 的内表面上的金属本底 89)借助一个支撑框 83 被设置在电子源 81 上方 5mm 处。在施加了熔接玻璃以接合面板 90、支撑框 83 和后板 82 之间的部分之后,该组件在 400°C 至 500°C 下被烘烤 10 分钟或更长,以密封封闭接合的部分(见图 7)。熔接玻璃也被用来将电子源 81 固定到后板 82 上。

虽然在单色情况下荧光膜 88 作为图象形成部件只包括荧光物质,它在本例中是通过采用黑导体和荧光物质的条状图形而制成的(见图 8A 和 8B)。黑导体条是通过采用包含作为主组分的、在现有技术中经常被采用的石墨的材料制成的。荧光物质是用涂浆方法涂覆在玻璃基底 87 上的。

在形成了荧光膜 88 之后,通过使荧光膜的内表面平滑(该步骤通常被称为成膜)而将金属本底 89 形成在荧光膜的内表面上,并随后用真空蒸发在其上淀积 Al。为了增大荧光膜 88 的导电性,面板 90 在某些情况下可以包括在荧光膜 88 的外表面上的透明电极(未显示)。然而,这种透明电极在本例中没有提供,因为只借助金属本

底就已经获得了足够的导电性。在进行上述密封封闭之前,对各个部分进行仔细的对准,因为在彩色显示的情况下各个颜色的荧光物质与电子发射器件必须彼此精确地相对定位。

在如此制成的玻璃外壳中的空气,通过一个抽气管(未显示)而由一个真空泵抽空。在达到了足够的真空度之后,通过延伸到外壳以外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$, 将一个电压加到电子发射器件 84 的器件电极 5 和 6 之间,以通过对电子发射区形成薄膜 2 的激励处理(成形处理),来产生电子发射区 3。图 3 中显示了用于这种成形处理的电压波形。

参见图 3, T_1 和 T_2 分别代表电压波形的脉冲宽度和脉冲间隔。在此例中, T_1 和 T_2 分别被设定为 1 毫秒和 10 毫秒,且该三角波形的峰值(即在成形处理中的电压峰值)被设定为 5V。随后,在约 1×10^{-6} 托的真空环境中进行 60 秒的成形处理。

随后,在约 10^{-6} 托的真空度下,利用气体燃烧器加热并熔合抽气管(未显示),以将外壳密封封闭。

最后,为了在将外壳密封之后将其保持在所希望的真空度,对外壳进行吸气剂处理。

在如此构成的图象显示装置中,通过延伸到外壳之外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$, 将来自相应的信号发生装置(未显示)扫描信号和调制信号加到所希望的电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,通过一个高压端 Hv 将一个高压加到金属本底 89

上,从而使电子束得到加速并碰撞到荧光膜 88 上。构成荧光膜 88 的荧光物质因而受到激励而发出用于显示图象的光。加到高压端 H_v 的电压被设定为 $5kV$,加到遮蔽部件 9 的电压被设定为 $50V$,且加在成对的器件电极 5 和 6 之间的电压被设定为 $14V$ 。

在上述条件下,由于器件电极 5,6 在电子发射区附近建立的水平电场,从各个电子发射区 3 发射的电子被迫沿着与在电子发射区 3 的正上方或垂直于电子发射区 3 的方向偏离的路径飞行,因而不会受到遮蔽部件 9 的阻挡。另一方面,在面板 90 附近产生的正离子被迫按照沿着由所施加的高压建立的一个纵向电场的路径飞行,因而受到遮蔽部件 9 的阻挡。因此,电子发射区 3 不受受到正离子的损坏。

在此例中,由于遮蔽部件 9,除了电子发射区 3 正上方的区域(见图 1A 至 1C)以外,还覆盖了在器件电极 5 和 6(见图 1A 至 1C)、连接引线 75 和连线 72 和 73 正上方的部分区域,因而对前述部件没有造成损坏。它还掩盖了部分暴露的绝缘基底 71,因而在该位置上不产生电荷。还证实了,通过改变电子通过孔 10 的形状和位置,可以根据需要确定电子束的形状和/或偏转。

例 2

图 12A 和 12B 显示了例 2 中的图象形成设备,其中:图 12A 是显示设备的一部分的立体图,且图 12B 是沿着图 12A 的 12B—12B

线取的剖视图。例 2 的图象形成设备与例 1 中的不同之处,如图 12A 所示,在于其每一个均构成一个电子源的四个基底 81a 至 81d 被彼此结合起来,以组成一个总的电子源。注意,除了电子源以外的其他器件,诸如后板 82、支撑框 83 和面板 90,都与例 1 中的相同。

图 12A 中的 12B—12B 截面是沿着与图 10 中的 11A—11A 截面相同的方向看的。各个电子源 81a—81d 具有与图 10、11A 和 11B 中所示的电子源基本相同的结构。如图 12B 中所示,一个作为设置在 X 方向连线 72d 上的遮蔽部件的电极板 9d 具有让从电子发射器件 74d 发射的电子通过的电子通过孔 10d,而 X 方向连线 72d 则被形成在基底 71d 上,且在它们之间设置有隔离层(未显示)。

如同在例 1 中,遮蔽部件 9a—9d 具有形成在其中的电子通过孔 10a—10d,以掩盖在电子发射器件 74a—74d 特别是电子发射区正上方的区域,但不干扰从电子发射器件的电子发射区发射的电子的相应路径。具体地,形成在相应的遮蔽部件 9a—9d 上的电子通过孔 10a—10d 都是圆形的,具有 $30\mu\text{m}$ 的半径且其中心位于与相应的电子发射区正上方的位置偏离 $40\mu\text{m}$ 处。

在如上构成的本例的图象显示装置中,如同在例 1 中,通过延伸到外壳以外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$,将来自相应的信号发生装置(未显示)的扫描信号和调制信号加到所希望的电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,通过高压端 Hv 将一个高压加到金属本底 89 上,从而使电子束受到加速并碰撞到荧光膜 88

上。构成荧光膜 88 的荧光物质因而受到激励,从而发出用于显示图象的光。加到高压端 Hv 上的电压被设定为 $5kV$,加到遮蔽部件 $9a-9d$ 上的电压被设定为 $100V$,且加在成对的器件电极 5 和 6 之间的电压被设定为 $14V$ 。

在例 2 中也获得了与例 1 中类似的优点。另外,在该例中,通过采用多个电子源和多个屏蔽电极部件,可以实现能够在大尺寸屏幕上显示显示的图象形成设备。

这个例可以得到修正,从而在单个的电子源上具有多个屏蔽电极部件。这种修正也能够提供与例 2 中类似的优点。

例 3

本例子涉及这样的图象形成设备,即其中所希望的通过采用一个控制电极—该控制电极具有如本受让人递交的 *Japanese Patent Application Laid—open No. 2—257551* 中所公布的调制功能,而选择所希望的表面传导电子发射器件,其中本发明的屏蔽电极部件被加到从控制电极看与具有表面传导电子发射器件的电子源相同的一侧。

图 13 显示了本例的图象形成设备的示意立体图。另外,图 14 显示了图 13 的部分放大立体图,且图 15 显示了沿着图 13 的 15—15 线取的剖视图。

参见这些附图,201 表示一个绝缘基底,202 和 203 分别是通过

例如印刷而形成在绝缘基底 201 上的正和负电极连线,且 204 是电子发射器件。电子发射器件 204 是具有导电膜 4 的表面传导电子发射器件,而导电膜 4 包括位于并排设置的器件电极 5 和 6 之间的电子发射区 3,如结合图 1A 至 1C 所描述的。若干个电子发射器件 204 通过连接引线 205 而与具有 $50\mu\text{m}$ 的厚度的正电极连线 202 和具有 $50\mu\text{m}$ 厚度的负电极连线 203 相连。

另外,209 表示一个遮蔽部件,它由导电薄板(例如由 Al 制成的)构成并被设置在其间带有隔离层(未显示)的正电极连线 202 和负电极连线 203 上。遮蔽部件 209 上形成有电子通过孔 210,以掩盖电子发射器件 204 正上方的区域但又不干扰从电子发射器件 204 发射的电子的路径。具体地,形成在遮蔽部件 209 中的电子通过孔 210 都是圆形的,具有 $30\mu\text{m}$ 的半径,且其中心位于与相应的电子发射区正上方的位置偏离 $40\mu\text{m}$ 的位置。

绝缘基底 201 和形成在绝缘基底 201 上的部件将一起被称为电子源 211。

207 表示以与正电极连线 202 和负电极连线 203 成正交关系地设置在电子源 211 和面板 220(将在后面描述)中间的条形控制电极,且 208 表示以一一对应关系设置在对应于电子发射器件 204 的各个控制电极 207 上的电子通过孔。控制电极 207 被形成在支撑板 215 上,并由支撑杆 214 保持在电子源 211 与面板 220 中间。

212 是其上装有电子源 211 的后板,220 是包括叠置在玻璃基

底 217 的内表面上的金属本底 219 和荧光膜 218 的面板,且 213 是一个支撑框。荧光膜 218 在这里被用作与例 1 中的荧光膜 88 类似的图象形成部件。

在本例的图象形成设备中,通过采用熔接玻璃,而以密封封闭的方式将后板 212、支撑框 213 和面板 220 接合在一起,从而构成外壳 221。

更具体地,还没有受到成形处理的电子源 211 首先被固定在后板 212 上。随后,通过支撑杆 214 将支撑板 215 固定设置在电子源 211 上。然后,面板 220 借助支撑框 213 被设置在电子源 211 上方 5mm 处。在施加了熔接玻璃以接合面板 220、支撑框 213 和后板 212 之间的部分之后,将该组件在大气或氮气环境下在 400°C 至 500°C 的温度下烘烤 10 分钟或更长,以密封封闭接合的部分。熔接玻璃还被用于将电子源 211 固定到后板 212 上和将支撑板 215 固定到电子源 211 上。

正电极连线 202 通过端 *Da1* 至 *Dam*, 负电极连线 203 通过端 *Db1* 至 *Dbn*, 控制电极 207 通过端 *G1* 至 *Gn*, 屏蔽电极 209 通过端 *Sv*, 且金属本底 219 通过高压端 *Hv*, 而与相应的电压施加装置(未显示)相连,所有这些端都延伸到外壳以外。

在上述密封封闭之前,对各个部分进行仔细的对准,因为在彩色显示的情况下各个颜色的荧光物质与电子发射器件必须彼此精确地相对定位。控制电极和电子发射器件彼此也得到仔细的精确定位。

对定位。

用一个真空泵通过一个抽气管(未显示)对如此完成的玻璃外壳进行抽空。在达到了足够的真空度之后,通过延伸到外壳以外的端 *Da1* 至 *Dam* 和 *Db1* 至 *Dbn* 将一个电压加到器件电极之间,用于通过电子发射器件 204 的激励处理(成形处理)而产生电子发射区,如在例 1 中那样。

随后,在约 10^{-6} 托的真空度,利用气体燃烧器加热并熔合抽气管(未显示),以密封封闭外壳。为了在密封了外壳之后将其保持在所希望的真空度,对该外壳进行吸气剂处理。

在如此完成的图象显示装置中,通过延伸到外壳以外的端 *Da1* 至 *Dam* 和 *Db1* 至 *Dbn*,将来自相应的信号发生装置(未显示)的、具有所需电压波形的扫描信号加到所希望的电子发射器件 204 上,从而从其发射电子;并且,通过延伸到外壳以外的端 *G1* 至 *Gn*,将来自信号发生装置(未显示)的具有所需电压波形的调制信号加到所希望的一或多个控制电极 207 上,从而控制通过电子通过孔 208 电子数量。同时,通过高压端 *Hv*,将一个高压加到金属本底 219 上,从而使通过电子通过孔 208 的电子束得到加速并碰撞到荧光膜 218 上。构成荧光膜 218 的荧光物质因而受到激励,从而发出用于显示图象的光。

电子源 211 的电子发射器件 204 与金属本底 219 之间的距离被设定为 5mm,加在高压端 *Hv* 上的电压被设定为 5kV,加在遮蔽

部件或电极 209 上的电压被设定为 100V, 且加在电子发射器件 204 的器件电极对之间的电压被设定为 14V。

在例 3 中也获得了与在例 1 中类似的优点。另外, 借助本例, 借助设置屏蔽电极 209, 屏蔽电极 209 与电子发射器件 204 之间的电势分布可以被保持为大体均匀, 而不论加在控制电极 207 上的调制电压如何。因此, 该图象显示装置中光的位置和形状都更为稳定。

如图 16 的部分放大立体图和图 17 的剖视图所示, 通过在面板 220 与控制电极 207 之间设置遮蔽部件 209, 获得了本例的一个修正。借助这种修正, 通过设置屏蔽电极 209, 可以使屏蔽电极 209 与面板 220 之间的电势分布大体保持均匀, 而不论加在控制电极 207 上的调制电压如何。其结果, 除了与例 1 相同的优点以外, 还能够有把握地阻挡在面板 220 附近产生的正离子。

例 4

以下将描述例 4, 其中通过采用图 6 所示的电子源而制成了图 7 所示类型的图象形成设备, 该电子源包括若干个电子发射器件, 而该电子发射器件包括如图 1A 至 1C 所示的遮蔽部件。图 18 是电子源的一部分的平面图, 而图 19 是沿着图 18 中的 19—19 线取的剖视图。注意在图 7、18 和 19 中, 相同的标号表示相同的部件。参见这些附图, 71 表示一个绝缘基底, 72 是 X 方向连线, 73 是 Y 方向连线, 4 是包括电子发射区的导电膜, 5 和 6 是器件电极, 141 是层

间绝缘层,且142是用于器件电极5与X方向连线72之间的电连接的接触孔。

首先结合图20A至20M来详细描述电子源的制作过程。注意以下的步骤a至m分别对应于图20A至20M。

步骤a:用溅射法,在作为基底71的、经过清洗的碳酸钠氧化钙玻璃上形成0.5微米厚的氧化硅薄膜。随后利用真空蒸发,把50埃厚的Cr薄膜和6000埃厚的Au膜以如上的顺序叠置在基底71上。利用旋涂器,在旋转的情况下把光刻胶(Hoechst Co. 制造的AZ1370)涂覆在其上,并随后进行烘烤。然后,通过曝光和显影一掩膜图象,形成用于X方向连线72的光刻图形。借助湿蚀刻,有选择地除去所淀积的Au/Cr薄膜,从而以所希望的图形形成X方向连线72。

步骤b:随后,借助RF溅射,在基底上淀积出由1.0微米厚的氧化硅膜形成的层间绝缘层141。

步骤c:涂覆用于在步骤b淀积的氧化硅膜上形成接触孔142的光刻胶图案,并通过用其作为掩膜,有选择地蚀刻掉层间绝缘层141,以形成接触孔142。该蚀刻是借助利用 CF_4 和 H_2 的气体混合物的RIE(反应离子蚀刻)进行的。

步骤d:用光刻胶(Hitachi Chemical Co., Ltd. 制造的RD—2000N—41)形成一图形,以确定器件电极和它们之间的间隙。然后利用真空蒸发,把50埃厚的Ti膜和1000埃厚的Ni膜以如上的顺

序淀积在其上。该光刻胶图形被用有机溶剂溶解，以借助剥离而留下淀积的 Ni/Ti 膜，从而形成具有 $3\mu m$ 的电极间隙和 $300\mu m$ 的电极宽度的器件电极 5 和 6。

步骤 e: 在器件电极 5 和 6 上形成用于 Y 方向连线 73 的光刻胶图形。随后利用真空蒸发，把 50 埃厚的 Ti 膜和 1000 埃厚的 Ni 膜以如上的顺序淀积在其上。借助剥离除去在光刻胶图形上的不需要的淀积物，以形成所希望图形的 Y 方向连线 73。

步骤 f: 图 21 是用于在此步骤中形成电子发射器件的电子发射区形成薄膜 2 的掩膜的一部分的平面图。该掩膜具有覆盖器件电极之间的各个间隙 $L1$ 及其附近的开口。借助真空蒸发淀积出 1000 埃厚的 Cr 膜 151，并利用该掩膜形成图形。在利用旋涂器进行旋转的情况下在其上涂覆有机钯 (*Okuno Pharmaceutical Co., Ltd.* 制造的 *ccp4230*)，并随后加热以在 $300^{\circ}C$ 烘烤 10 分钟。

如此形成的、包括作为主组分的 Pd 细颗粒的电子发射区形成薄膜 2 具有约 100 埃的膜厚度和 $5 \times 10^4 \Omega/\square$ 的单位面积电阻。注意“细颗粒膜”在这里指的是由大量细颗粒组成的薄膜，并包括具有这样的微观结构的膜，即其中细颗粒不仅可以是松散的，而且可以是相邻的或彼此重叠的。用于本发明的目的的细颗粒的直径，是在上述任何状态下设置的可辨认细颗粒的直径。

步骤 g: 在烘烤之后的 Cr 膜 151 受到酸性蚀刻剂的蚀刻，以提供具有所希望的图形的电子发射区形成薄膜 2。

步骤 *h*: 以一定的图形涂覆抗蚀剂, 以覆盖除了接触孔 142 以外的表面。借助真空蒸发, 把 50 埃厚的 *Ti* 膜和 5000 埃厚的 *Au* 膜以这样的顺序淀积在其上。借助剥离除去在抗蚀剂图形上的不需要的淀积物, 以留下充满淀积的接触孔 142。

步骤 *i*: 形成由 *Cr* 薄膜形成的保护层 131, 以覆盖电子发射区形成薄膜 2。

步骤 *j*: 利用旋涂器涂覆厚度为 $5\mu\text{m}$ 的光刻胶 (*Hoechst Co.* 制造的 *AZ1370J*), 并随后制成图形以形成牺牲层 132, 该牺牲层 132 在后面的步骤 *i* 中被除去, 以提供一个空白空间。

步骤 *k*: 形成被用作遮蔽部件 9 的 *Al* 薄膜, 并随后形成具有 $0.5\mu\text{m}$ 的宽度 (*S1*) 的图形。该图形是用于将遮蔽部件 9 与器件电极 5 或 6 之一相连的。

步骤 *l*: 借助利用氧气与 CF_4 的气体混合物的 *RIE* 处理, 蚀刻掉形成牺牲层 132 的光刻胶。

步骤 *m*: 利用湿蚀刻, 除去形成保护层 131 的 *Cr* 薄膜。

作为上述步骤的结果, 在绝缘基底 71 上形成了 *X* 方向连线 72、层间绝缘层 141、*Y* 方向连线 73、器件电极 5 和 6、电子发射区形成薄膜 2、遮蔽部件 9 等等。

如此制成且还没有受到成形处理的电子源被安装到图 7 所示的外壳 91 中, 并随后受到成形处理, 并随后密封封闭外壳并对外壳的内部进行吸气剂处理, 以制成图 7 所示类型的图象显示装置, 如

例 1 那样。

在如此构成的图象显示装置中,与例 1 中相同,通过延伸到外壳之外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$,将来自相应的信号发生装置(未显示)扫描信号和调制信号加到所希望的电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,通过一个高压端 Hv 将一个高压加到金属本底 89 上,从而使电子束得到加速并碰撞到荧光膜 88 上。构成荧光膜 88 的荧光物质因而受到激励而发出用于显示图象的光。加到高压端 Hv 的电压被设定为 $5kV$,且加在成对的器件电极 5 和 6 之间的电压被设定为 $14V$ 。另外,与遮蔽部件 9 相连的器件电极 5 和 6 中的一个被设定在一个较高的电势。在例 4 中也获得了与在例 1 的类似的优点。

通过额外提供与各个遮蔽部件 9 相连的连线和用于将电压加到该连线上以调节遮蔽部件 9 的电势的装置,获得了本例的一个修正。借助该修正,通过将 $10V$ 的电压加到遮蔽部件上,获得了与例 1 中类似的优点。

通过形成遮蔽部件 9 以掩盖包括导电膜 4 的整个电子发射区或整个器件电极 5、6,获得了本例的另一个修正。该修正也能够提供与例 1 类似的优点。

通过在基底上形成多个电子发射器件,并在 X 方向连线与 Y 方向连线之间形成层间绝缘层以只掩盖 X 与 Y 方向连线相交的各个区域,而获得了本例的又一个修正,从而在不用接触孔的情况下,

使器件电极与直接形成在绝缘基底上的 X 和 Y 方向连线相电连接。

例 5

以下将描述例 5, 其中利用图 22 和 23 所示的电子源, 来制作图 7 所示的图象形成设备。图 22 是电子源的一部分的示意立体图, 且图 23 是垂直剖视图。另外, 图 24A 和 24B 分别显示了分别沿着图 22 中的 24A—24A 线和 24B—24B 线的截面。注意, 在图 7、22、23、24A 和 24B 中, 相同的标号表示相同的部件。参见这些附图, 171 表示一个用于保持包括电子源的基底 71 与包括荧光膜的面板 90 之间的间距的隔板, 且 9 是固定在隔板 171 上的杆状遮蔽部件。每个隔板 171 都被设置在 X 方向连线 72 上。遮蔽部件 9 的位置和尺寸得到适当选择, 以便掩盖电子发射区 74 正上方的区域, 但不干扰从电子发射器件 74 的相应电子发射区发射的电子的路径。具体地, 宽为 $80\mu\text{m}$ (由图 24A 中的 S3 表示) 且高为 $80\mu\text{m}$ (由图 24A 中的 S4 表示) 的遮蔽部件 9, 被形成在电子发射器件正上方 $200\mu\text{m}$ 处。其中形成有电子发射器件的基底 71 的表面与面板 90 的金属本底表面之间的距离, 被设定为 5mm 。

隔板 171 与遮蔽部件 9 最好至少是略微导电的, 以稳定电子路径附近的电势。因而在此例中, 这些部件都是通过碳酸钠玻璃的表面上喷涂导电膜而制成的。另外, 电压施加装置 (未显示) 被连接

到隔板 171 和遮蔽部件 9,以向它们施加一定的电压。

遮蔽部件 9 可以预先与隔板 171 成整体地模制而成,或者在组装步骤中与隔板接合在一起。

在利用本例的电子源以与例 1 类似的方式构成的图象显示装置中,与在例 1 中类似地,通过延伸到外壳之外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$,将来自相应的信号发生装置(未显示)扫描信号和调制信号加到所希望的电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,通过一个高压端 Hv ,将一个高压加到金属本底 89 上,从而使电子束得到加速并碰撞到荧光膜 88 上。构成荧光膜 88 的荧光物质因而受到激励而发出用于显示图象的光。加到高压端 Hv 的电压被设定为 $5kV$,且加在成对的器件电极 5 和 6 之间的电压被设定为 $14V$ 。在例 5 中也获得了与在例 1 的类似的优点。另外,在隔板 171 上没有出现不希望的电荷积累。

通过额外提供与各个遮蔽部件 9 相连的连线和用于将电压加到该连线上的装置以调节遮蔽部件 9 的电势,获得了本例的一个修正。借助该修正,通过将 $200V$ 的电压加到遮蔽部件上,获得了与例 1 类似的优点。

例 6

以下描述例 6,其中用与例 1 中类似的方式制成了图 7 所示类型的图象形成设备,只是如图 25 所示地通过隔板 191 而设置在面

板 90 上的遮蔽部件被用作例 1 中的电子源(见图 10)的遮蔽部件 9。图 25 是带有遮蔽部件 9 的面板 90 的一部分的示意立体图,且图 26 显示了沿着图 25 的 26—26 线的截面,它包括以相对的关系对着面板 90 的电子源基底 71 的截面。注意,在图 7、26、25 中,相同的标号表示相同的部件。

遮蔽部件 9 是由网状的导电材料(诸如 Al)制成的,并由隔板 191 保持在与面板 90 相距一定间隔的位置。遮蔽部件 9 的网眼位置和网眼大小得到适当的选择,以至少掩盖位于电子发射器件 74 的正上方的区域,但不干扰从电子发射器件 74 的相应电子发射区发射的电子的路径。遮蔽部件 9 位于与面板 90 相距一个距离的位置,该距离相当于电子源基底 71 与面板 90 之间的间隔的 10%。另外,来自 DC 电源(未显示)的一个电压被加到遮蔽部件 9 上,以使遮蔽部件 9 的电势等于加在面板 90 上的电势或比加在面板 90 上的电势低约 10%。

在除了上述结构以外以与例 1 相同的方式构成的图象显示装置中,与例 1 中相同,通过延伸到外壳之外的端 $Dox1$ 至 $Doxm$ 和 $Doy1$ 至 $Doyn$,将来自相应的信号发生装置(未显示)扫描信号和调制信号加到所希望的电子发射器件上,从而从其发射电子。同时,通过一个高压端 Hv 将一个高压加到金属本底 89 上,从而使电子束得到加速并碰撞到荧光膜 88 上。构成荧光膜 88 的荧光物质因而受到激励而发出用于显示图象的光。在例 6 中也获得了与在例 1 的类

似的优点。

例 7

图 9 是框图,显示了一种图象显示装置的一个例子,其中在例 1 至 6 中制作的任何显示装置(显示板)得到了适当的设计,以便能够显示从包括例如电视广播的各种图象信息源提供的图象信息。在图 9 中,100 表示一个显示板,101 是用于该显示板的驱动器,102 是显示板控制器,103 是多路调制器,104 是解码器,105 是输入/输出接口,106 是 CPU,107 是图象发生器,108、109 和 110 是图象存储接口,111 是图象输入接口,112 和 113 是电视信号接收器,且 114 是输入单元。(当本显示装置接收诸如电视信号的、包含视频信息和语音信息的信号时,该装置当然同时显示图象和再现语音。但在这里将不描述与本发明的特征不直接有关的用于接收、分离、再现、处理、存储语音信息的电路、扬声器等。)

下面将按照图象信号的流程,描述上述部分的功能。

首先,电视信号接收器 113 是用于接收电视图象信号的电路,该图象信号是通过无线传送系统以电波或空间光通信等等传送的。所接收的电视信号不仅限于具体的一种,而是可以是 NTSC、PAL 和 SECAM 等等制式中的任何一种。具有并上述类型的更大数目的扫描行的电视信号(例如包括 MUSE 标准类型的所谓的高清晰度电视信号),是适合于利用上述显示板的优点的信号源,该显示板

适合于屏幕尺寸和象元数目的增大。由电视信号接收器 113 接收的电视信号被输出到解码器 104。

电视信号接收器 112 是用于接收通过同轴电缆或光纤形式的有线传送系统传送的电视图象信号。与电视信号接收器 113 一样,电视信号接收器 112 所接收的电视信号不仅限于特定的一种。由电视信号接收器 112 接收的信号被输出到解码器 104。

图象输入接口 111 是用于从诸如电视摄象机或图象读取扫描器的图象输入装置获得输入信号的电路。由图象输入接口 111 获得的图象信号被输出到解码器 104。

图象存储接口 110 是用于获取存储在录相机(以下称为 *VTR*)中的图象信号的电路。由图象存储接口 110 获取的图象信号被输出到解码器 104。

图象存储接口 109 是用于获取存储在视盘中的图象信号的电路。由图象存储接口 109 获取的图象信号被输出到解码器 104。

图象存储接口 108 是用于存储静止图象数据的装置(诸如所谓的静止图象盘)获取图象信号的电路。由图象存储接口 108 获取的图象信号被输出到解码器 104。

输入/输出接口 105 是用于将显示装置连接到外部计算机或计算机网络或诸如打印机的输出装置的电路。它可以不仅执行图象数据和文字/图形信息的输入/输出,而且在某些情况下还执行控制信号和数字数据在显示装置的 *CPU* 106 与外界之间的输入/输出。

图象发生器 107 是用于根据从外界经过输入/输出接口 105 输入的图象数据和文字/图形信息或来自 CPU 106 的文字/图形信息输出来产生显示图象数据的电路。图象发生器 107 包括诸如用于存储图象数据和文字/图形信息的可重写存储器、用于存储与文字编码对应的图象图形的只读存储器、用于进行图象处理的处理器、和图象发生所需要的其他电路。

图象发生器 107 产生的显示图象数据通常被输出到解码器 104,但在某些情况下它也可以经过输入/输出接口 105 而被输出到一个外部计算机网络或一个打印机。

CPU 106 主要进行显示装置的操作控制和与显示的图象的产生、选择和编辑有关的任务。

例如,CPU 106 向多路调制器 103 输出一个控制信号,该控制信号用于选择将要按照需要显示在显示板上的图象信号中的一个或将这些图象信号结合起来。在此方面,CPU 106 还根据将要显示的图象信号向显示板控制器 102 输出一个控制信号,从而在图象显示频率、扫描模式(例如隔行或不隔行)、每幅图象的扫描行数等等,对显示装置的操作进行适当控制。

另外,CPU 106 直接向图象发生器 107 输出图象数据和文字/图形信息,或者经过输入/输出接口 105 对外部计算机或存储器进行访问,以输入图象数据和文字/图形信息。

当然,CPU 106 可以被用于上述以外的适当任务或目的。例

如, *CPU* 106 可以直接与产生或处理信息的功能有关, 如同个人计算机或文字处理器。

或者, *CPU* 106 可以如上所述地经过输入/输出接口 105 而与外部计算机网络相连, 以与外部设备相配合地执行数值计算或其他任务。

输入单元 114 在用户向 *CPU* 106 输入指令、程序、数据等时被采用, 并可以是诸如键盘、鼠标器、操纵杆、条码读取器、和语音识别器的各种输入设备。

解码器 104 是用于将从电路 107 至 113 输入的各种图象信号反向转换成三基色信号或一个亮度信号、一个 *I* 信号和一个 *Q* 信号。如图中的虚线所示, 解码器 104 最好包括一个图象存储器。这是由于解码器 104 还处理包含诸如 *MUSE* 制式的电视信号, 这要求用于反向转换的图象存储器。另外, 图象存储器的设置带来了一个优点, 即能够方便地显示静止图象或方便地进行诸如淡出、内插、放大、缩小、合成和帧编辑等操作, 这些操作是解码器 104 与图象发生电路 107 和 *CPU* 106 相配合而进行的。

多路调制器 103 用于根据 *CPU* 106 提供的控制信号来对要在显示屏上显示的图象进行适当选择。换言之, 多路调制器 103 选择来自解码器 104 的某些图象信号并将它们送到驱动器 101。在此方面, 通过在一幅图象的显示时间中切换选择两或更多的图象信号, 可以象在所谓的多屏幕电视中那样, 在通过分割一个屏幕而得到的

多个区域中分别显示不同的图象。

显示板控制器 102 是用于根据从 CPU 106 传送来的控制驱动器 101 的运行的电路。

作为与显示板的基本操作有关的功能,显示板控制器 102 向驱动电路 101 传送用于控制驱动显示板的电源(未显示)的运行顺序的信号。

作为与驱动显示板的方法有关的功能,显示板控制器 102 向不向驱动器 101 传送用于控制图象显示频率和扫描模式(例如隔行扫描或非隔行扫描)的信号。

如果需要,控制器 102 向驱动器 101 传送信号,以在亮度、对比度、色调和清晰度方面控制要在显示屏上显示的图象的质量。

驱动器 101 是用于产生将要加在显示板 100 上的驱动信号的电路。驱动器 101 根据来自所述多路调制器 103 的图象信号和来自显示板控制器 102 的控制信号来运行。

借助如图 9 所示并具有上述功能的各种部件,显示装置能够在显示板 100 上显示来自各种图象信息源的图象信息输入。更具体地,包括电视广播信号的各种图象信号受到解码器 104 的反向转换,且它们中的至少一个被多路调制器 103 选定并随后被输入到驱动器 101。另一方面,显示板控制器 102 根据所要显示的图象信号发出用于控制驱动器 101 的运行的控制信号。驱动器 101 根据图象信号和控制信号将一个驱动信号送到显示板 100。由此,在显示

板 100 上显示出一个图象。在 CPU 106 的监测下,进行如上所述的一系列操作。

除了简单地显示借助装在解码器 104 中的图象存储器、图象发生器 107 和 CPU 106 而显示从多个项中选定的图象信息以外,本发明不仅能够对所要显示的图象信息进行诸如放大、缩小、旋转、边缘强调、淡出、内插、放大、颜色改变和纵横比转换的图象处理,而且能够进行包括用于合成、擦除、连接、替换和插入图象的编辑操作。虽然没有在本例中进行描述,还可以提供专门用于声频信号处理和编辑操作的附加电路,以及用于图象处理和编辑的上述电路。

因此,本发明的显示装置,即使是单个的单元,也能够被用作用于电视广播的显示设备、作为用于电视会议的终端设备、作为静止和运动图象的编辑设备、作为计算机系统的终端设备、作为诸如文字处理机的办公室自动化设备、作为游戏机和以很多其他方式来运行;因而它具有广阔的工业和商业应用。

不用说,图 9 只显示了包括根据本发明的显示板的显示设备的可能的配置的一个例子,该显示板带有一种电子源,而该电子源是通过设置多个表面传导电子发射器件而制备的;而且本发明并不限于这种配置。例如,根据应用的情况,图 9 中的某些不必要的电路部件可被省略,或者可设置附加的部件。当根据本发明的显示设备被用于电视会议,则它可包括附加的部件,诸如电视摄象机、麦克风、照明设备和包括调制解调器的传送/接收电路。

在本发明的显示装置中,根据本发明的显示板的厚度容易得到减小,因此,该显示装置具有小的深度。另外,由于该显示板的屏幕尺寸容易得到增大并可以具有高亮度和优异的视角特性,所以它能够显示更为实际和生动的图象并具有良好的可视性。

其他例子

本发明还适用于表面传导电子发射器件以外的、其中电子路径与在电子发射器件正上方或垂直于电子发射器件的方向偏离的任何类型的冷阴极器件。这些其他电子发射器件的一个例子,是一种场效应电子发射器件,它具有一对形成在其上形成有电子源的基底的表面上的相对电极,如在本受让人递交的 *Japanese Patent Application Laid-open No. 63-274047* 中所公布的。

根据本发明的精神,本发明不仅限于适用于显示的图象形成设备,而是也可以应用于光学打印机,这种打印机包括感光鼓、发光二极管等等作为代替发光二极管的发光源。在此情况下,该图象形成设备不仅可以被用作线形光源,而且可以通过适当选择行方向连线的数目 m 和列方向连线的数目 n ,而被用作二维光源。

另外,根据本发明的精神,本发明还可被应用到其中来自电子源的电子所照射的被照射部件不是图象形成部件的情况,诸如电子显微镜的情况。因此,本发明还可被用作电子束发生器的形式,而不用对被照射部件的类型进行限定。

根据本发明,能够提供一种图象形成设备,其中遮蔽部件被设置在电子源与图象形成设备中的图象形成部件之间,以防止从图象形成部件一侧加速飞向电子源的粒子(主要是正离子)淀积或碰撞到电子源上,从而能够防止电子源的损坏和不希望的电荷积累。上述设置还能够有效地防止在电子源以外的部分上的电荷积累。为此,只需要以适当的方式确定遮蔽部件的形状和位置,从而掩盖诸如用于抵抗大气压的支撑部件(隔板)的其他部分的绝缘表面。

换言之,借助本发明的图象形成设备,由于从电子发射器件的电子发射区发射的电子被迫在沿着一对器件电极产生的电场的方向偏离的同时相对于与电子发射区垂直的方向飞行,因此这些电子能够在不被作为从上面掩盖电子发射区的遮蔽部件的屏蔽电极所阻挡的情况下,向由荧光物质构成的图象形成部件行进,且电子发射区能够受到屏蔽电极的保护而不受图象形成部件产生的正离子的碰撞。另外,即使发生了意外的放电,也能够防止电子源的损坏。因而在本发明中,不需要象图 27 中那样设置额外的栅极以偏转电子。

因此,本发明不需要额外的复杂结构这一特征,特别适合于采用具有简单的矩阵阵列的图象形成设备,其中在该图象形成设备中,如本发明人在前面所提出的,表面传导电子发射器件的成对的相对器件电极,由多个行方向连线和多个列方向连线所适当连接,从而使表面传导电子发射器件沿着行方向和列方向而被设置成一

个矩阵图形。

图 1A

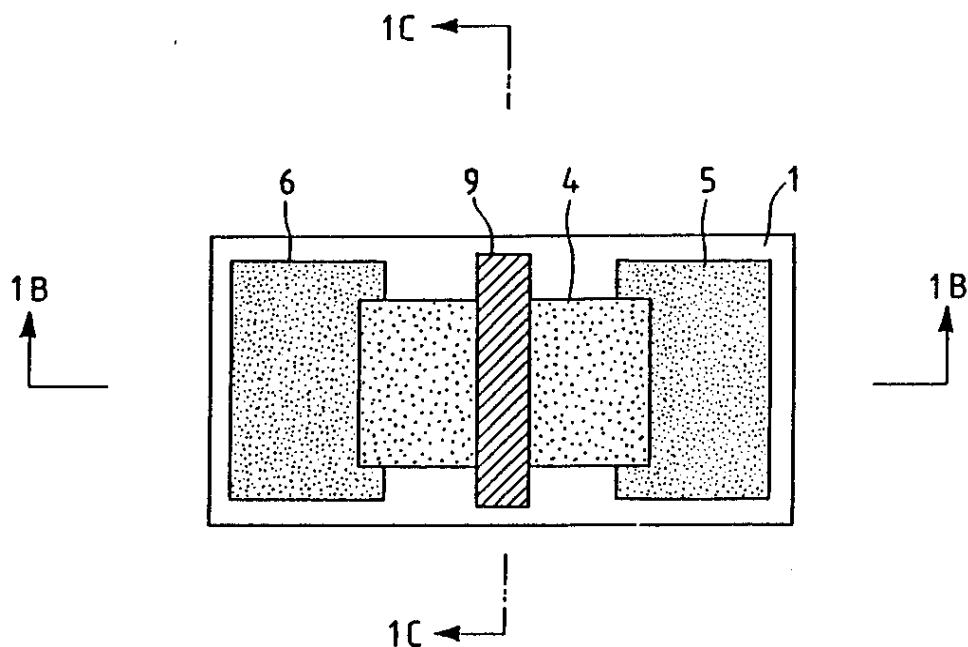


图 1B

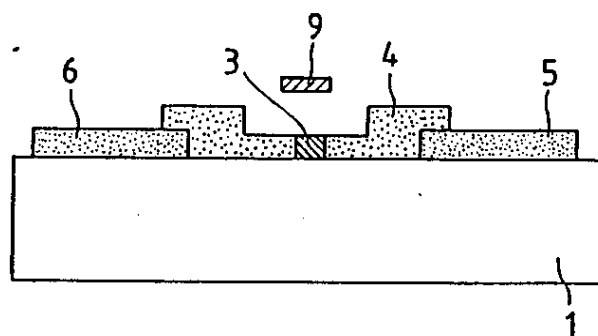


图 1C

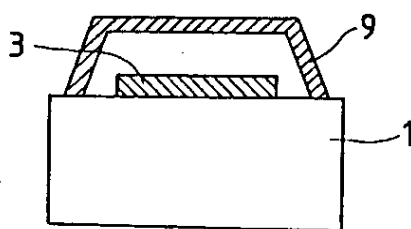


图 2A

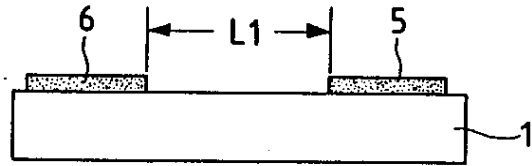


图 2B

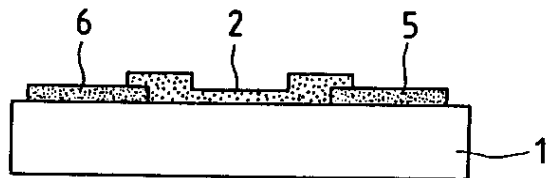


图 2C

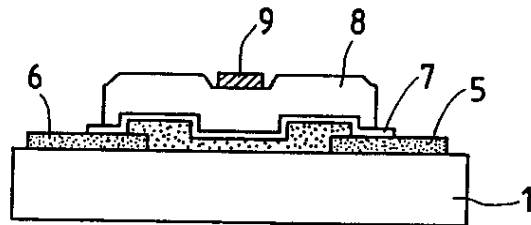


图 2D

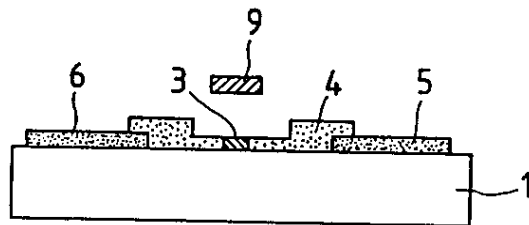


图 3

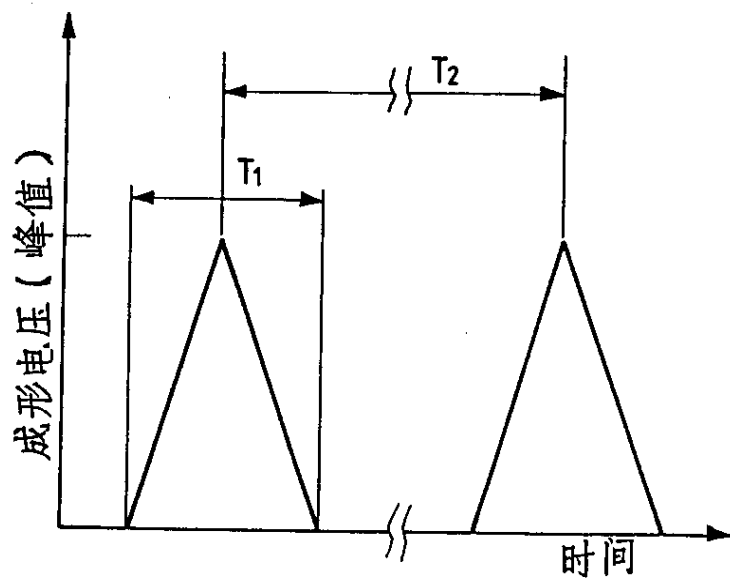


图 4

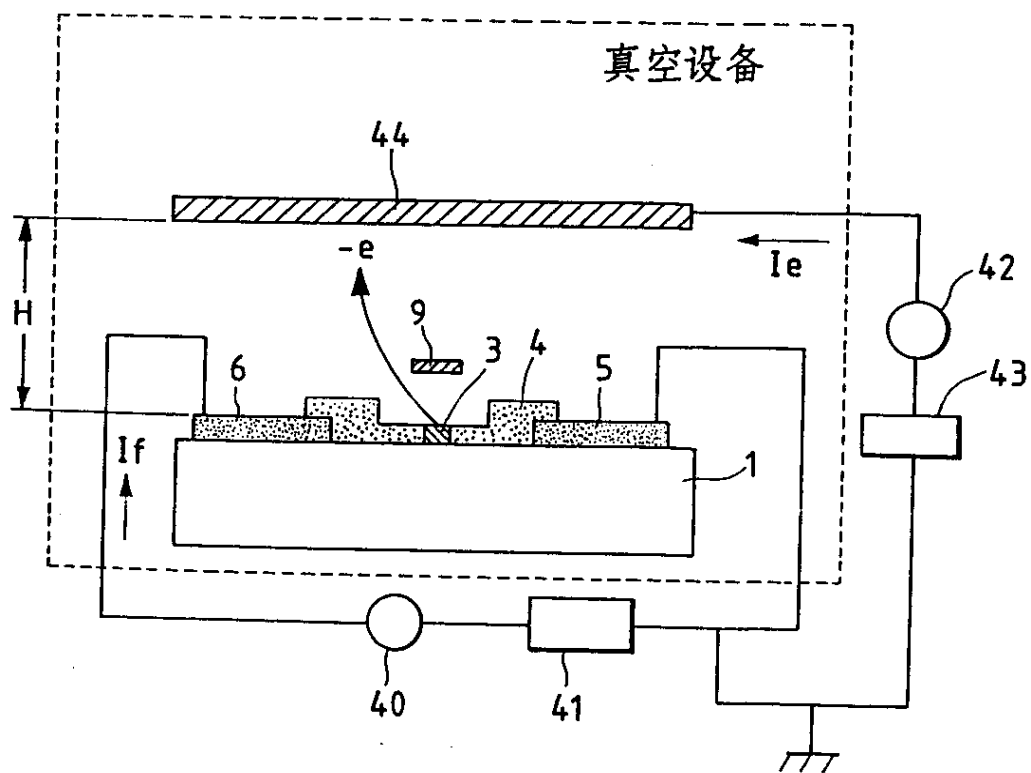


图 5

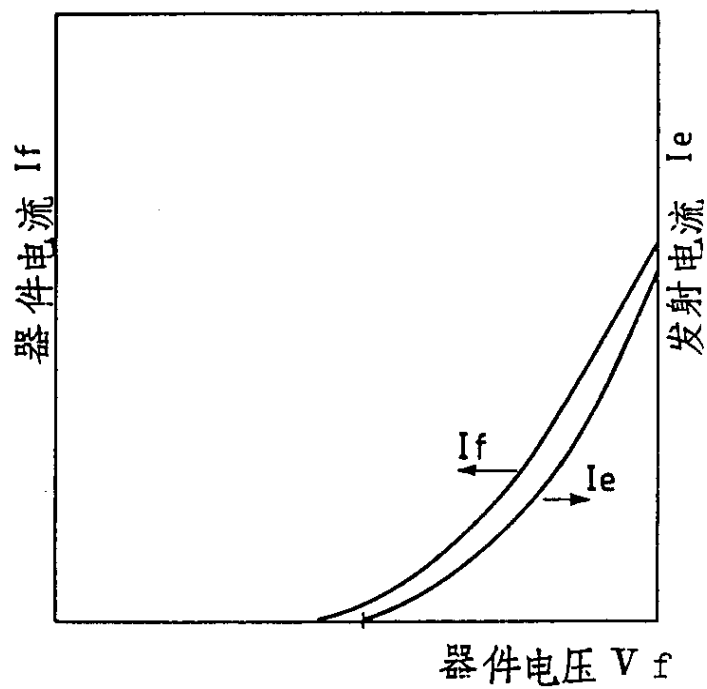


图 6

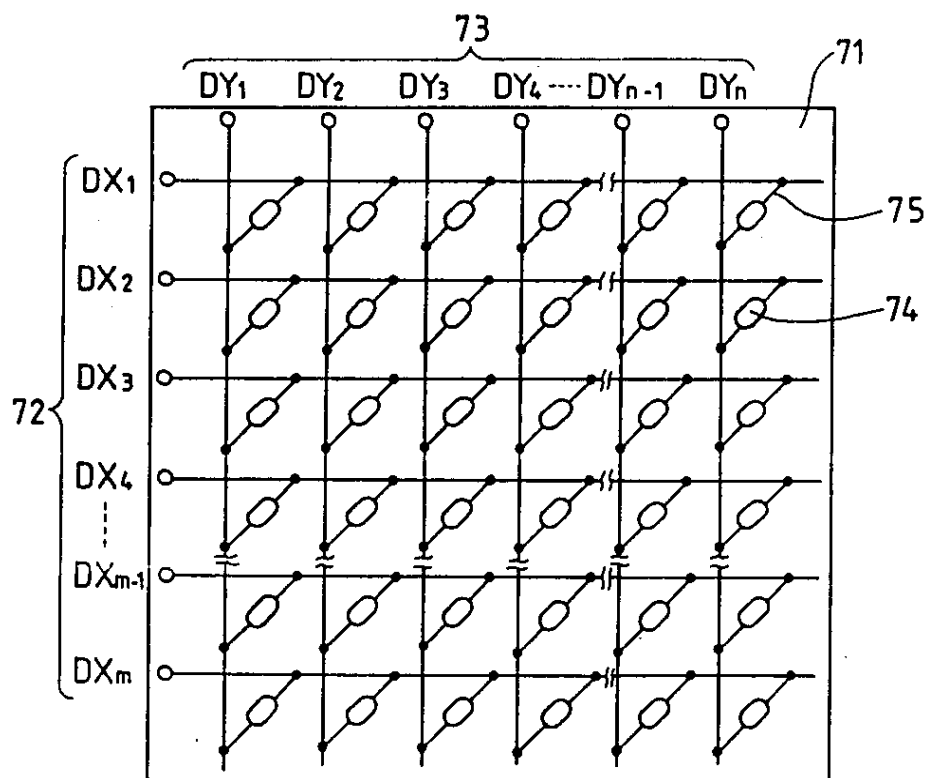


图 7

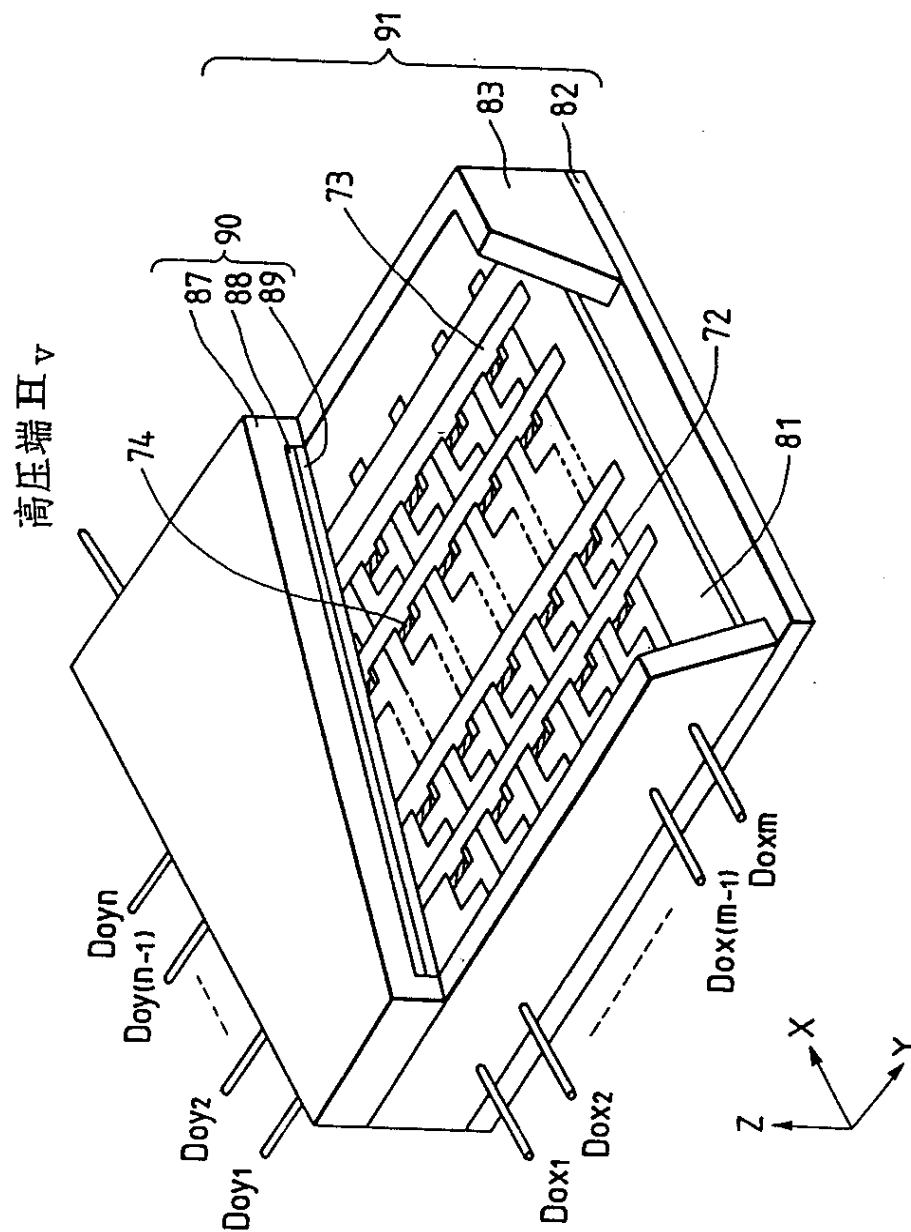


图 8A

(条)

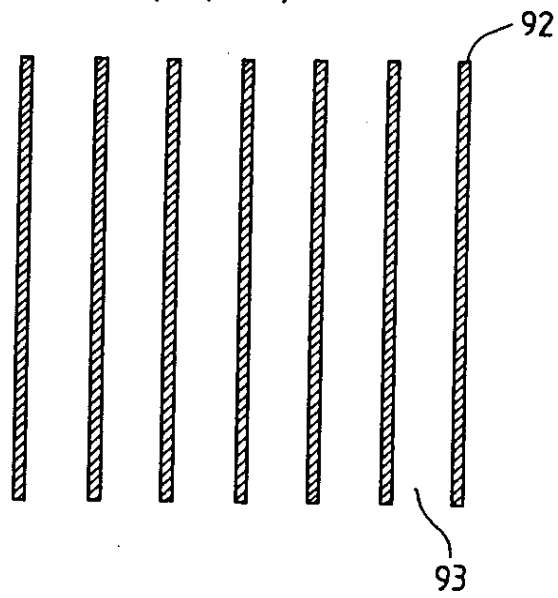


图 8B

(矩阵)

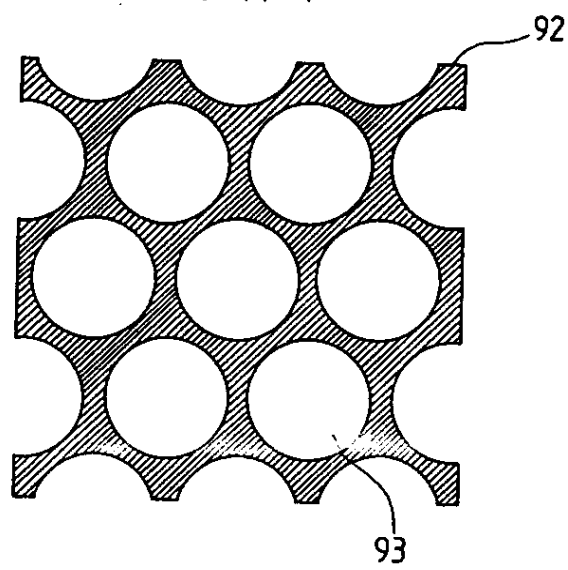


图 9

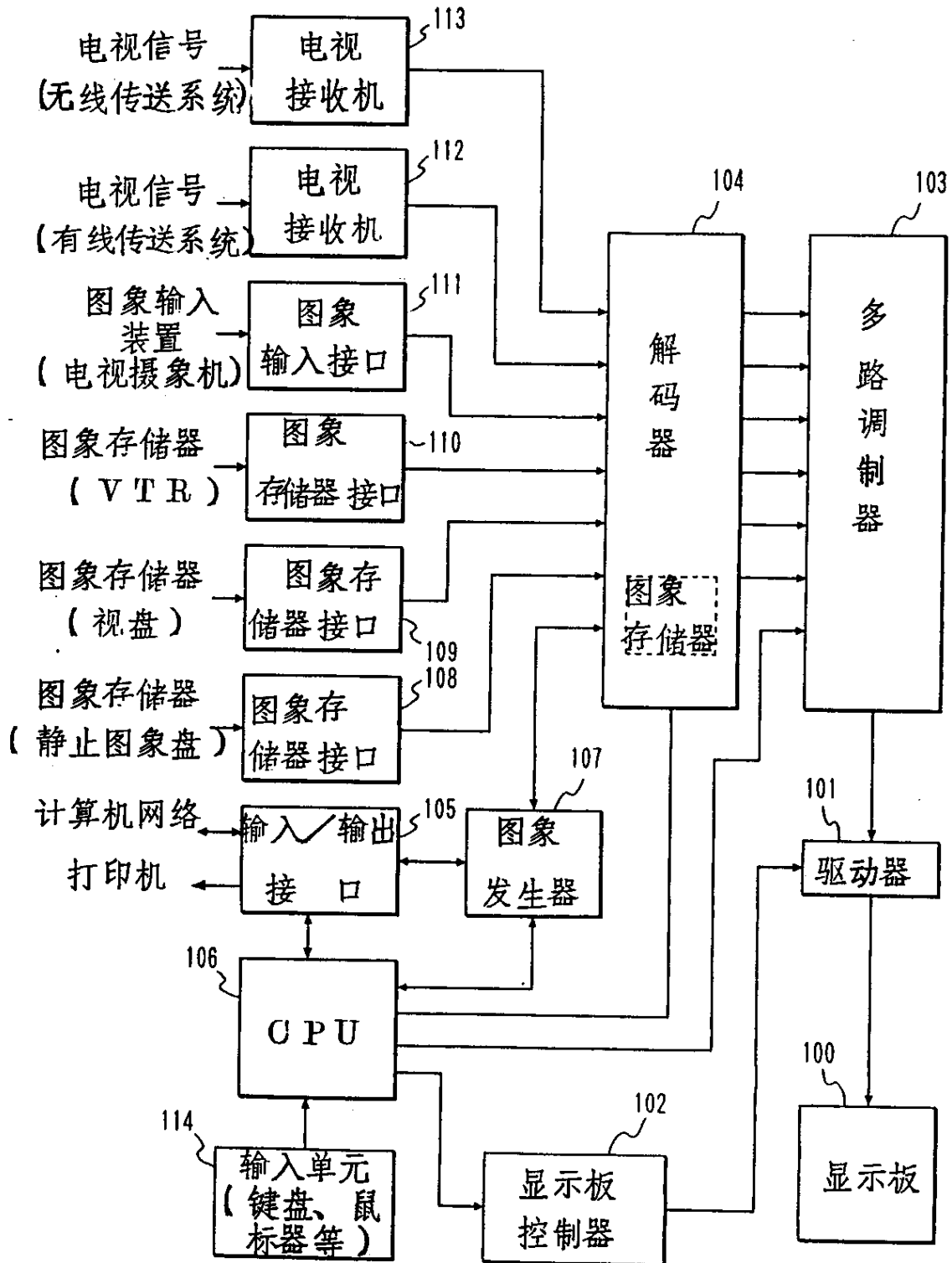




图 11A

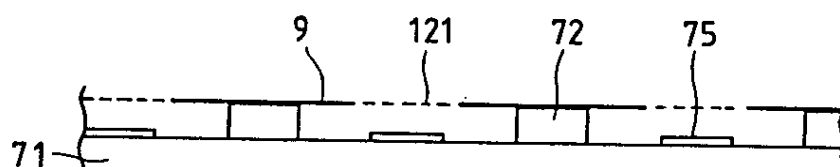


图 11B

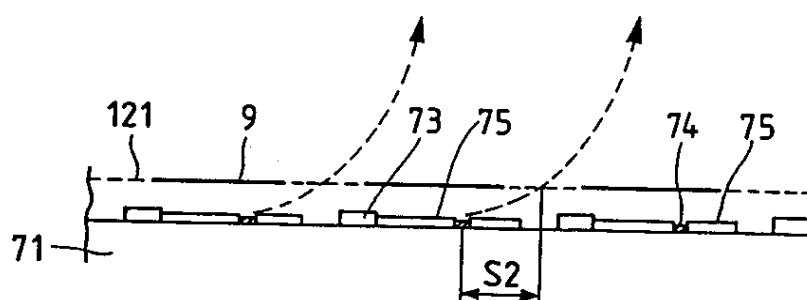


图 12A

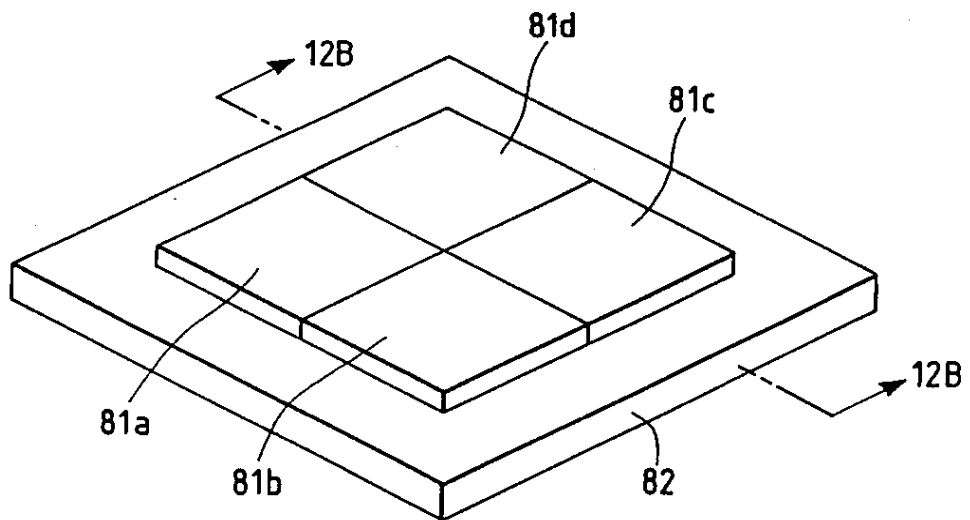


图 12B

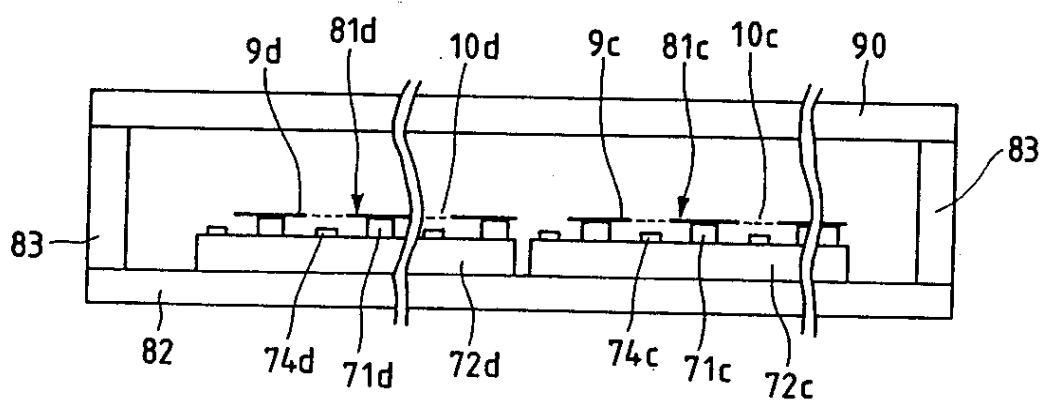
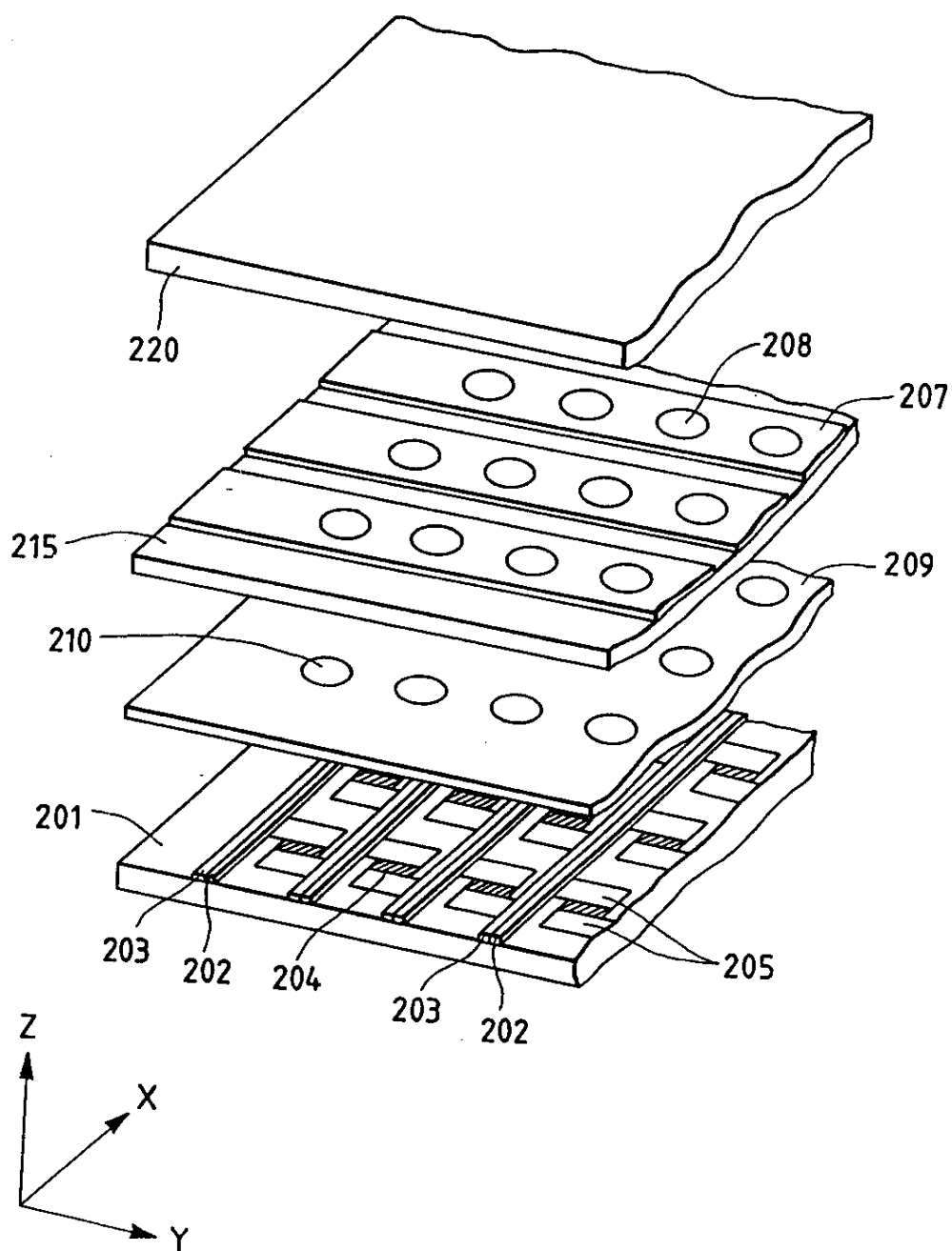


图 14



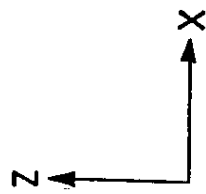


图 15

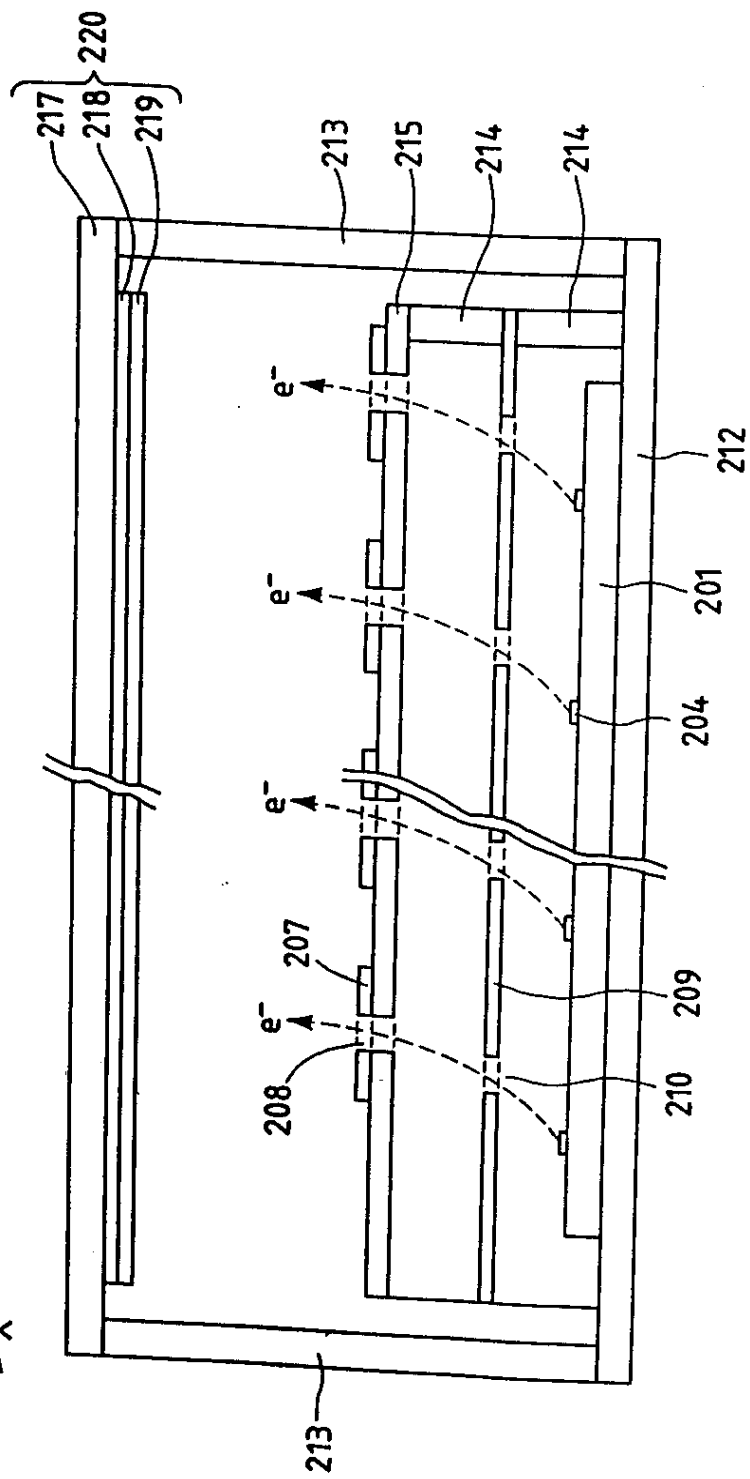
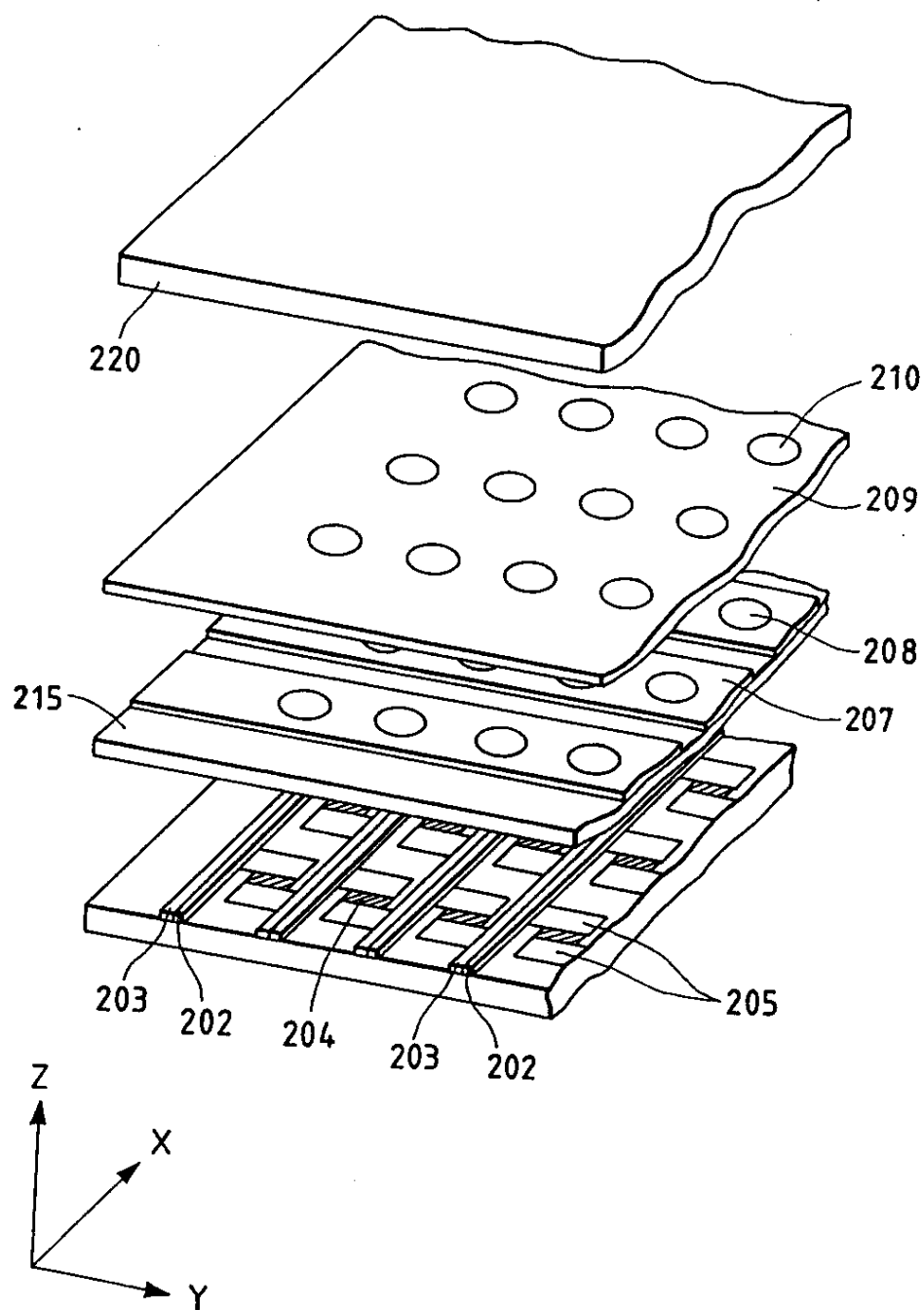


图 16



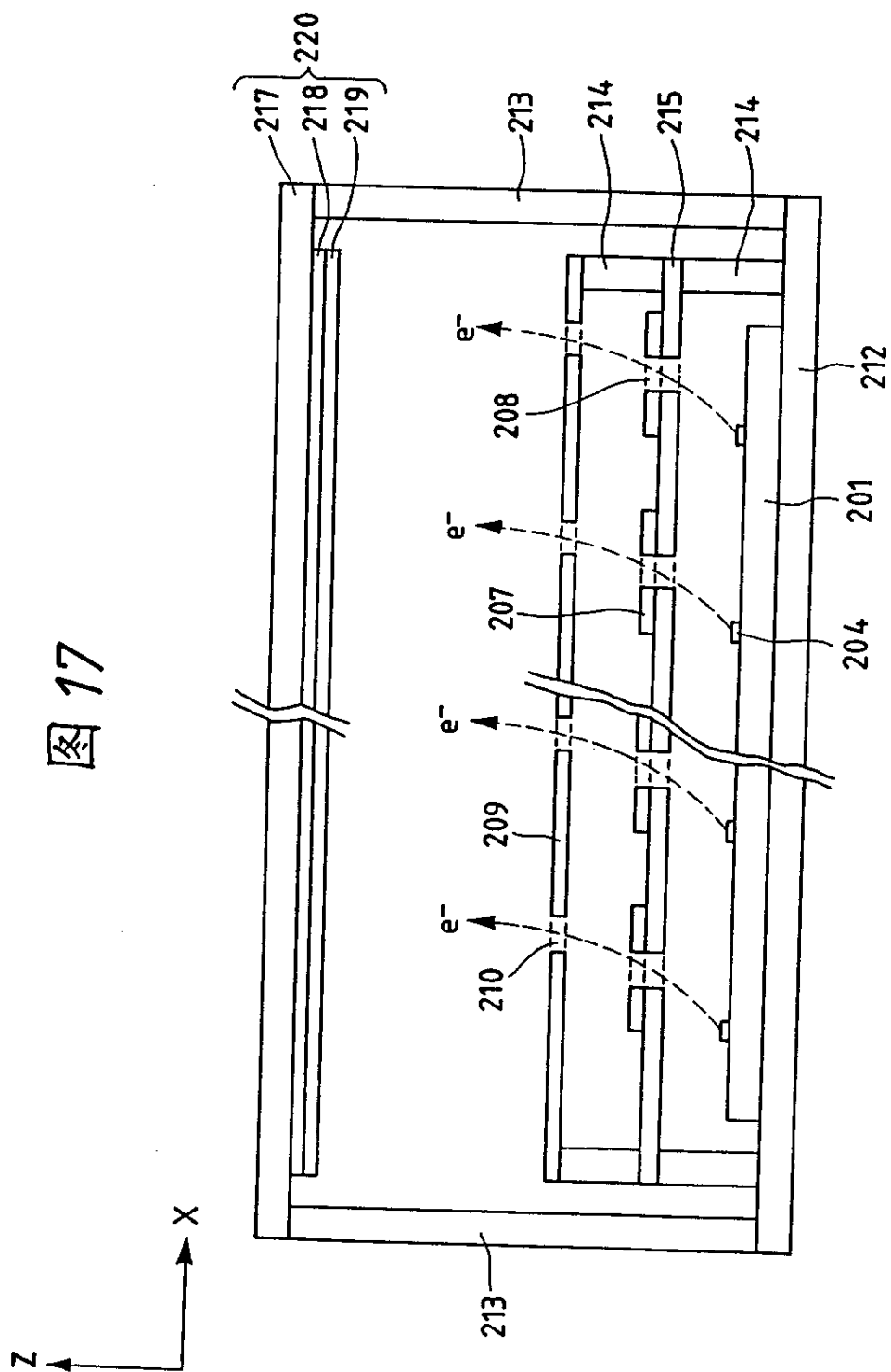


图 18

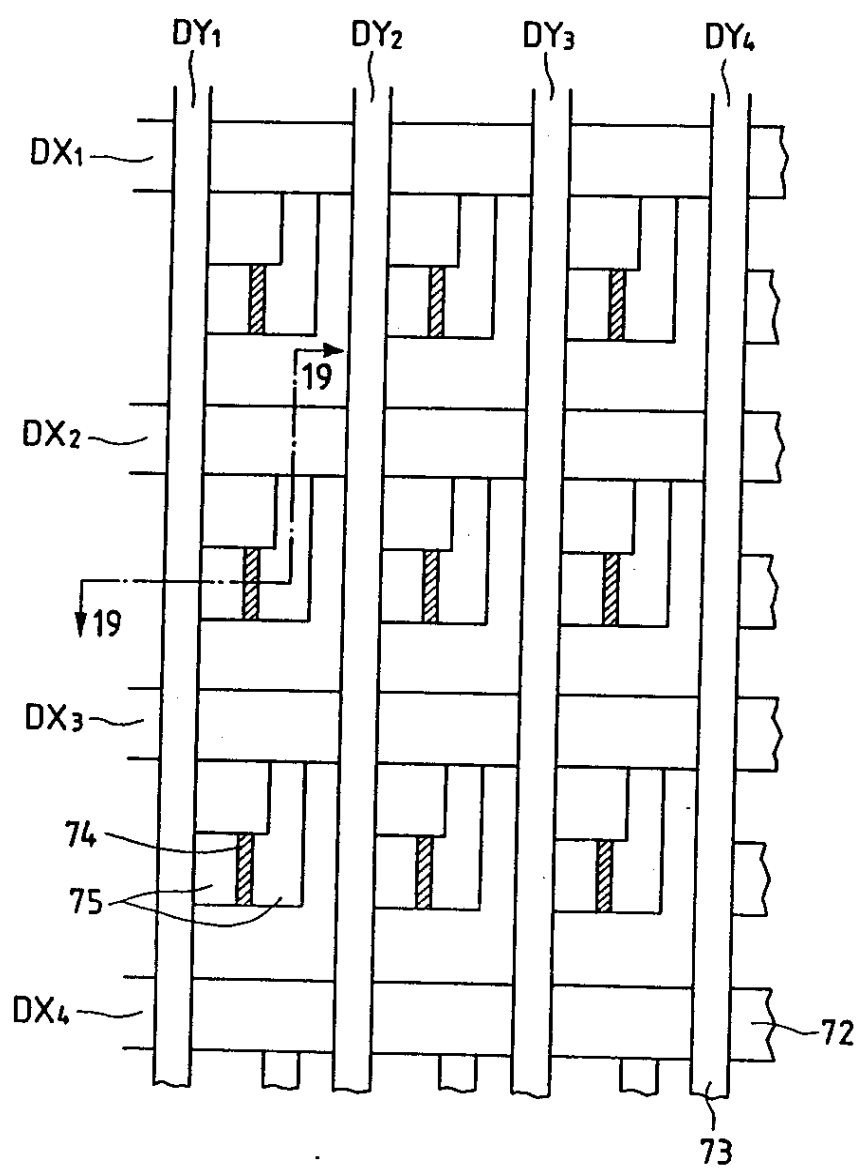


图 19

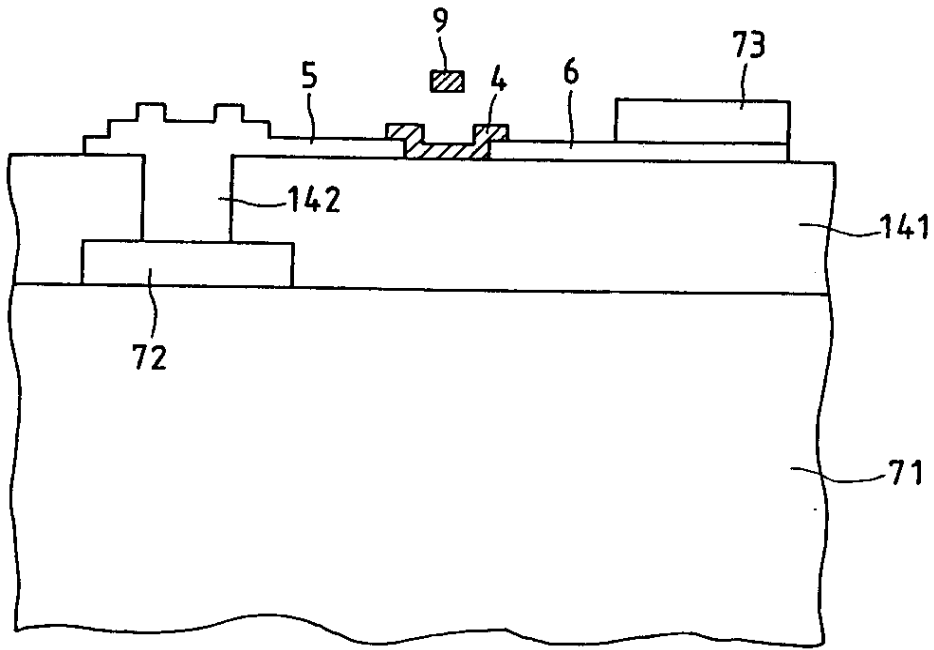
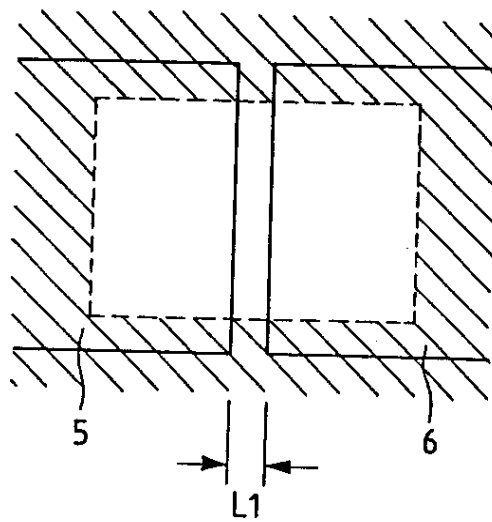


图 21



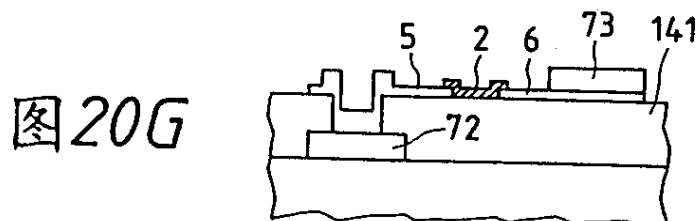
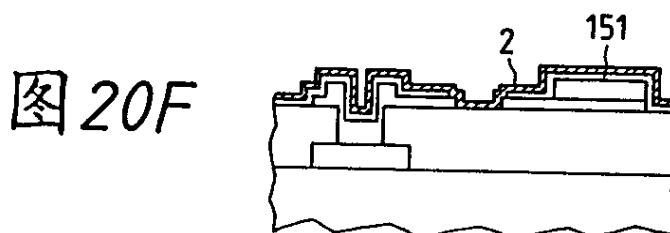
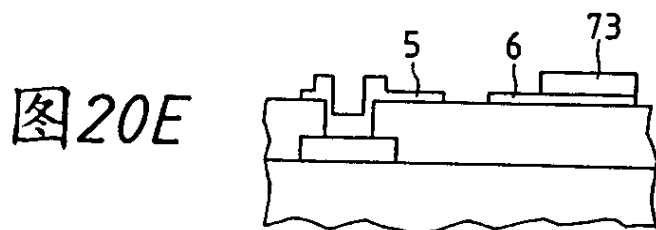
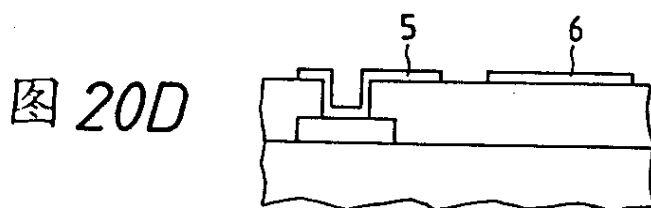
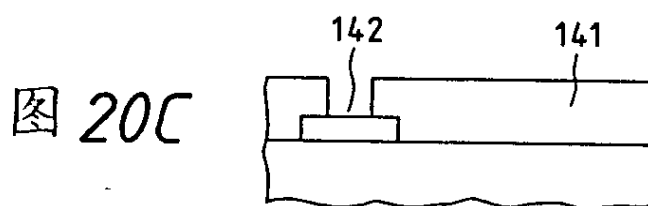
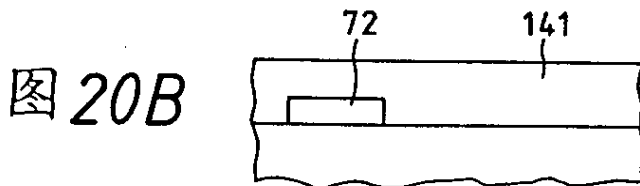
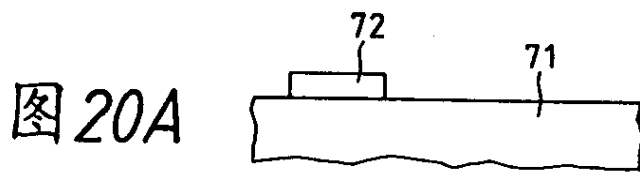


图 20H

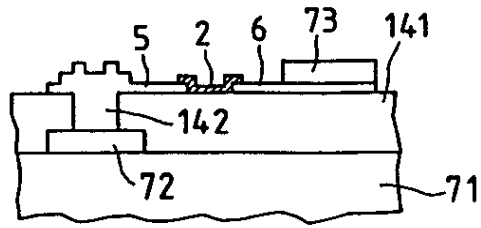


图 20I

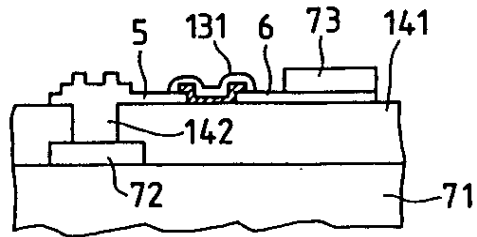


图 20J

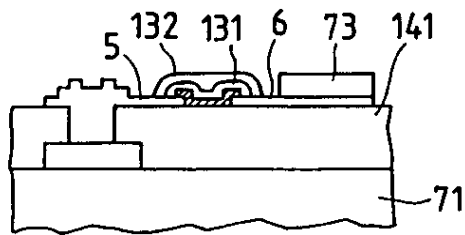


图 20K

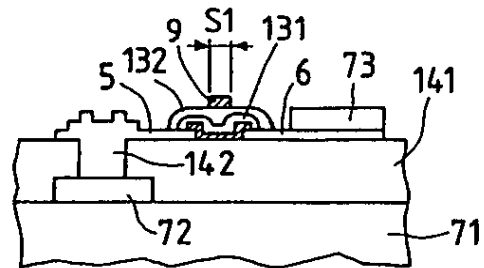


图 20L

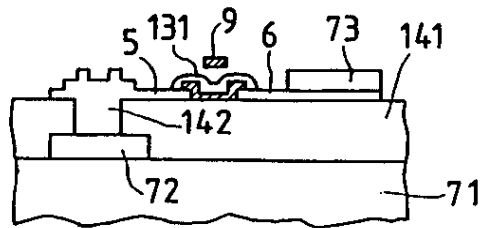


图 20M

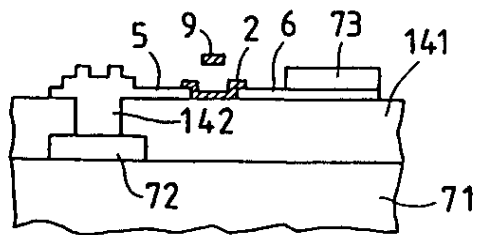
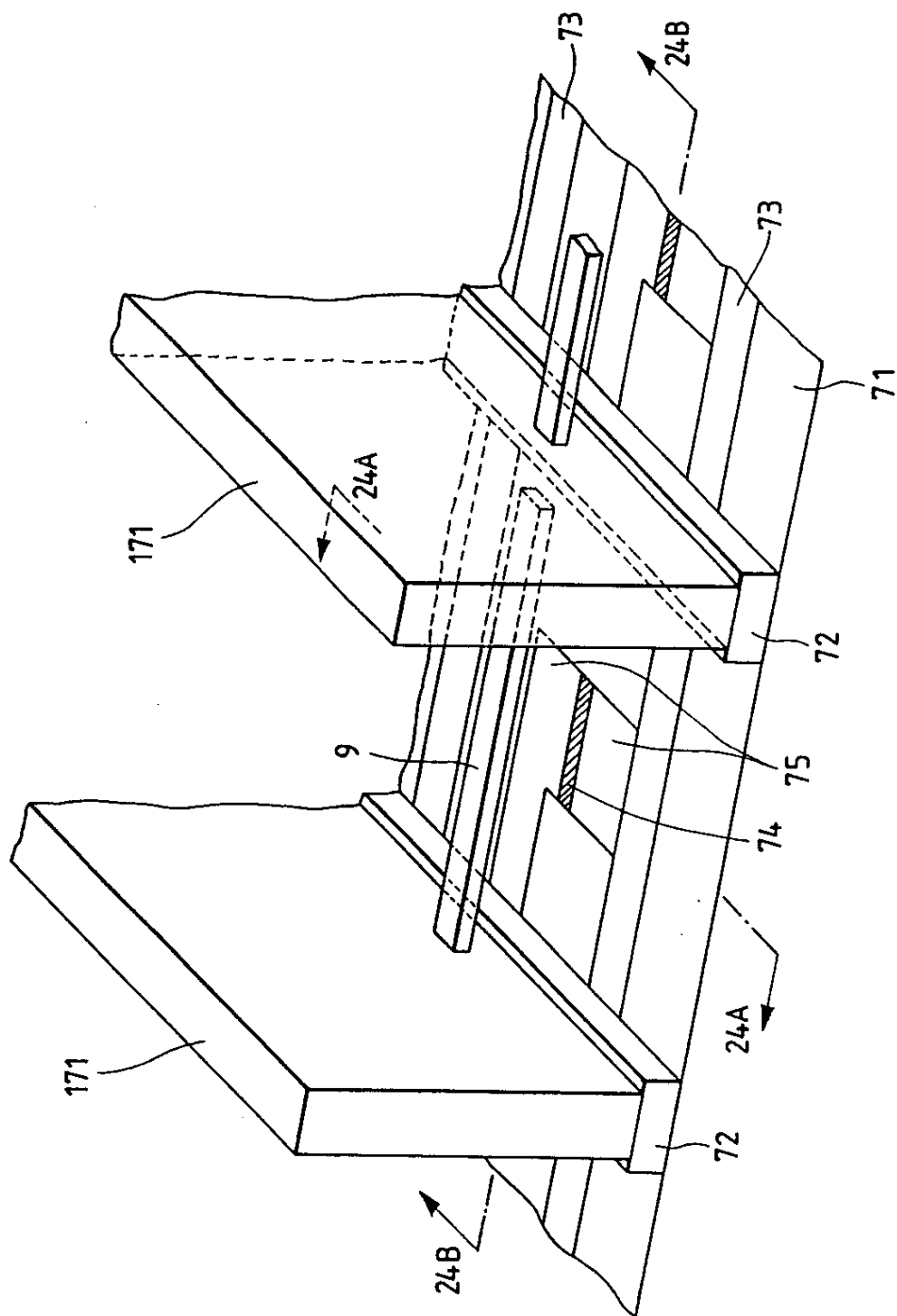


图22



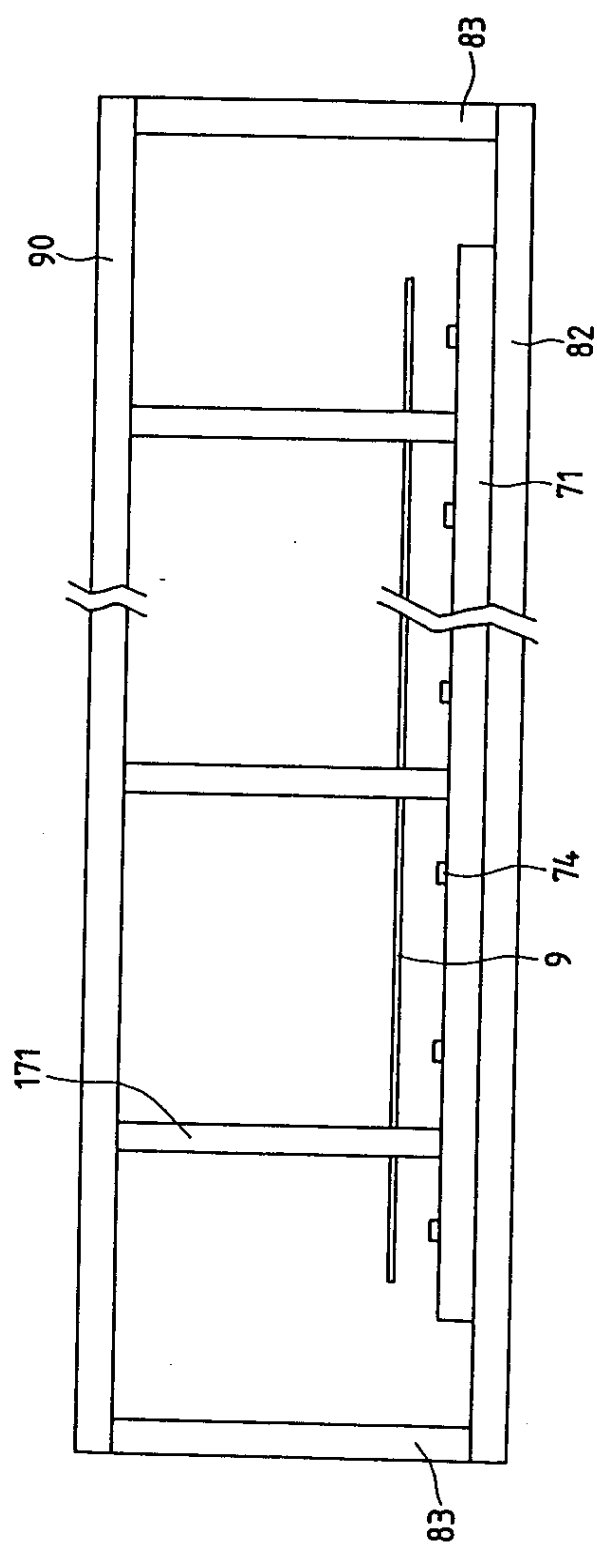


图 23

图 24A

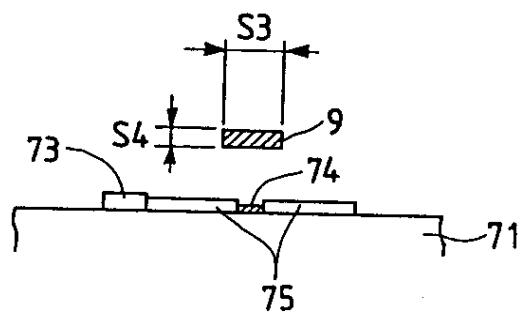


图 24B

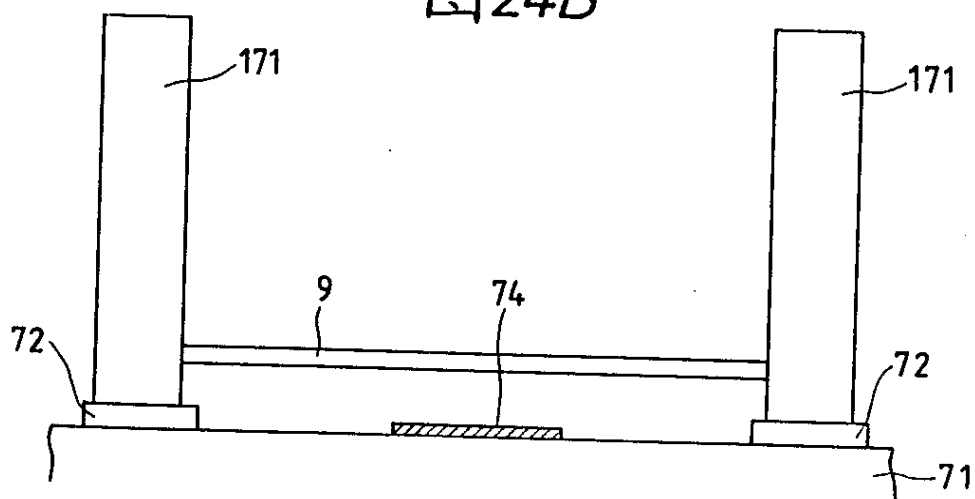


图25

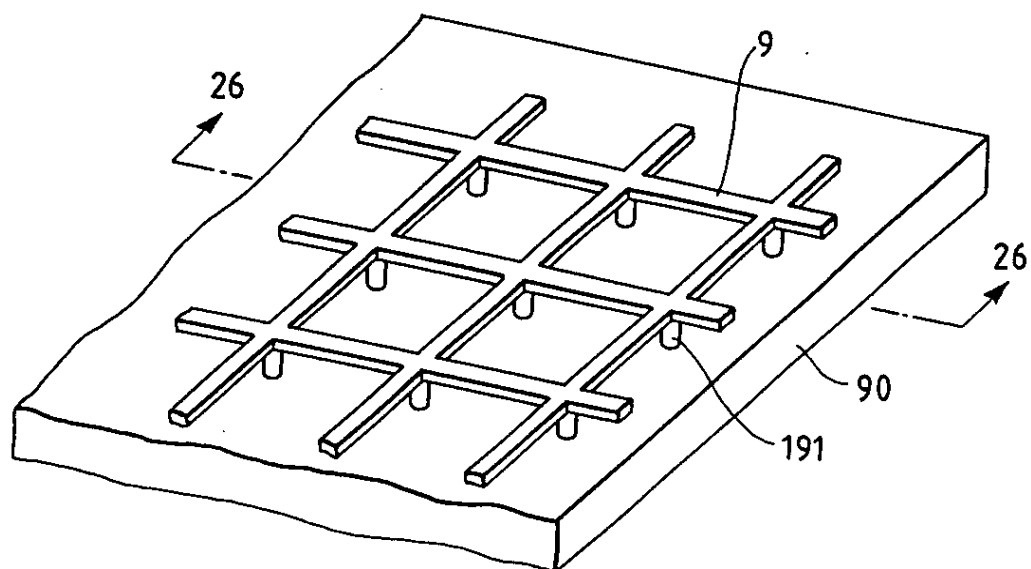


图 26

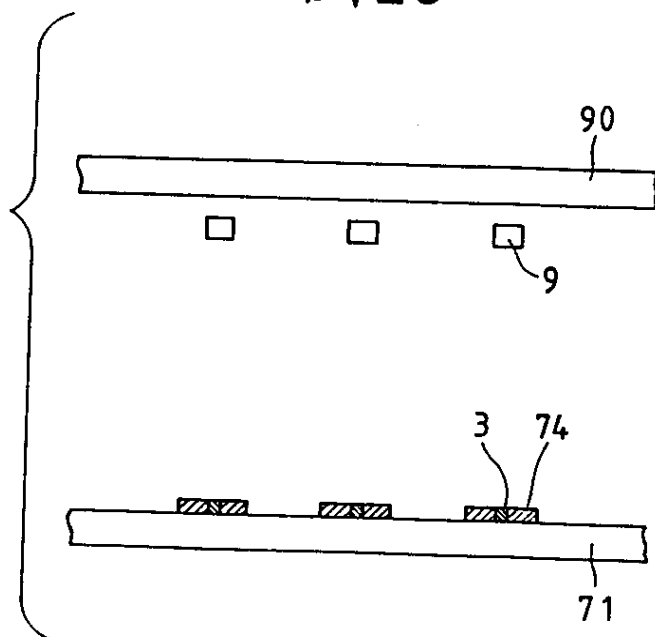


图27

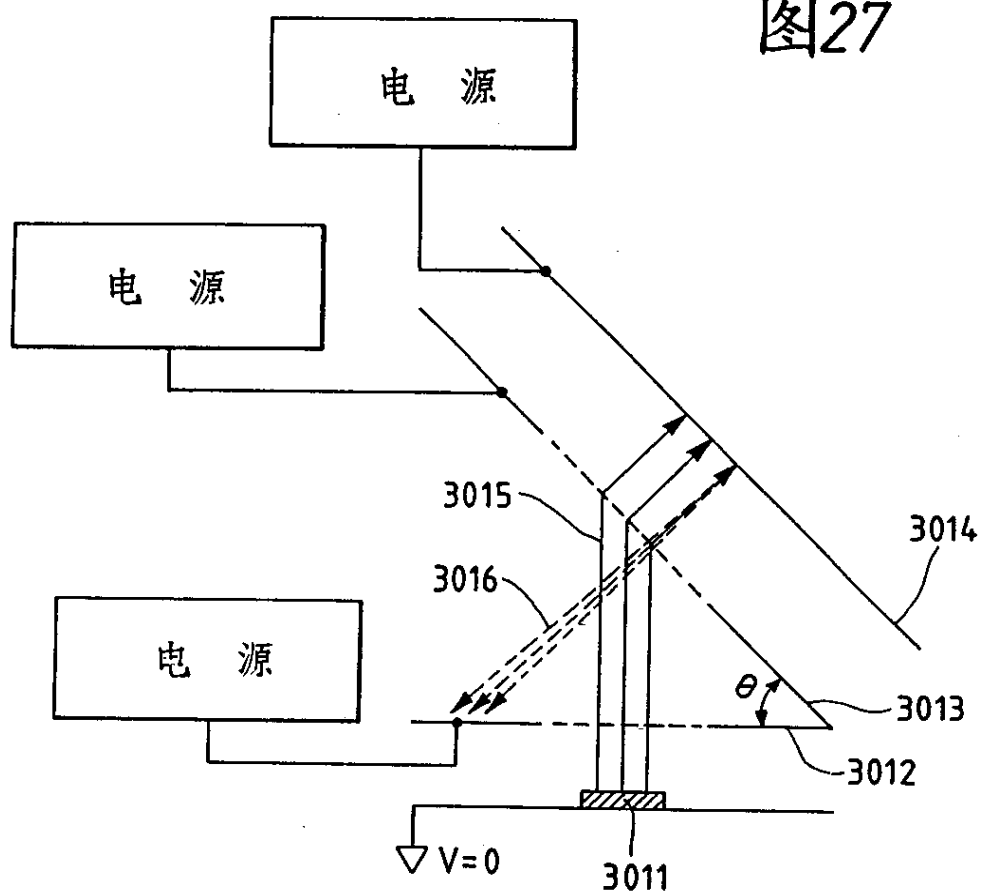


图28

