

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 31/12

H01J 29/82 H01J 29/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96105082.9

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1123048C

[22] 申请日 1996.4.22 [21] 申请号 96105082.9

[30] 优先权

[32] 1995. 4. 21 [33] JP [31] 096963/1995

[32] 1996. 4. 10 [33] JP [31] 088268/1996

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 伏见正弘 光武英明 鲈英俊

[56] 参考文献

EP 0405262A1 1991.01.02 H01J31/12,29/02,63/06

审查员 石 清

[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

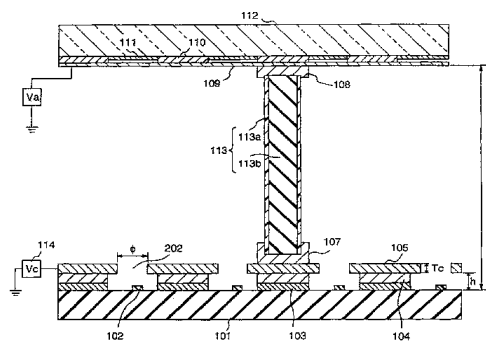
代理人 李 强

权利要求书 2 页 说明书 35 页 附图 21 页

[54] 发明名称 成象装置

[57] 摘要

一种成象装置，包括用于支撑大气压的支撑件和装设在加速电极与基片之间的电位确定电极。该成象装置防止了诸如由于支撑件表面上的电荷使得图象质量劣化，并防止了出现在支撑件处来自流向电子发射装置的不规则噪声。为此，在电位确定电极与电子发射装置之间装设了第一支撑件，并且第一支撑件表面电阻以十倍或者更高大于第二支撑件表面电阻。该结构防止了不稳定电子发射特性，电子发射装置寿命的缩短，误操作以及调制电路的损坏。



ISSN 1008-4274

1. 一种成象装置，具有：一个基片；一个设置在所述基片上的电子发射装置；装设在所述基片上用于向该电子发射装置施加输入信号的布线电极；一个成象部件，从所述电子发射装置发射的电子射向该部件；以及，一个与所述基片相对装设以便加速从所述电子发射装置向所述成象部件发射的电子的加速电极，该装置包括：

装设在所述加速电极与所述基片之间的电位确定电极；

电连接到所述电位确定电极及所述加速电极的第二支撑件；

以及

连接到所述布线电极与电位确定电极的第一支撑件，

其中所述第二支撑件具有一个半导体材料表面，

并且其中所述第一支撑件具有比所述第二支撑件电阻大 10 倍或更多的电阻，且

其中恒定的电位被施加到所述电位确定电极。

2. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述第二支撑件具有表面电阻率为 $10^5\Omega/\square$ 到 $10^{13}\Omega/\square$ 之间。

3. 根据权利要求 1 的成象装置，其中一电子束源由所述基片上的所述电子发射装置， m 个扫描信号布线电极和 n 个信息信号布线电极构成，所述电子发射装置具有两个电极，其中一个电极与 m 个扫描信号布线电极之一连接，另一个电极与 n 个信息信号布线电极之一连接；

并且其中所述第一支撑件装设在 m 个扫描信号布线电极和 n 个信息信号布线电极的至少之一上面，

进而，其中所述电位确定电极装设在所述第一支撑件上面。

4. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述电位确定电极分别

使得从所述电子发射装置所发射的电子束聚焦。

5. 根据权利要求 1 的成象装置，其中施加到所述电位确定电极上的电压 V_c 满足以下关系：

$$0.2 \times Q \leq V_c \leq Q$$

$$Q = (V_a - V_f) \times (h + T_c/2) / H$$

V_c : 施加到所述电位确定电极的电压，以伏特为单位

V_f : 施加到所述电子发射装置的电压，以伏特为单位

V_a : 施加到所述加速电极的电压，以伏特为单位

T_c : 以 mm 为单位的所述电位确定电极的厚度

H : 以 mm 为单位的所述电子发射装置与所述加速电极之间的距离

h : 以 mm 为单位的所述电子发射装置与所述电位确定电极之间的距离。

6. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述电子发射装置是冷阴极电子发射装置。

7. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述电子发射装置是表面导电发射型电子发射装置。

8. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述电子发射装置是扁平场发射型电子发射装置。

9. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述电位确定电极是覆盖所述电子发射装置的电子发射区上面的离子阻挡件。

10. 根据权利要求 1 的成象装置，其中所述第二支撑件是一平板。

11. 根据权利要求 11 的成象装置，其中所述第一支撑件是导电的。

成象装置

本发明涉及使用电子发射装置的成象装置,并特别涉及在装置中提供了作为支撑件的隔板的成象装置。

通常,已知有两种类型的电子束发射装置,即热离子阴极电子束发射装置和冷阴极电子束发射装置。冷阴极电子束发射装置的例子是表面导电发射型电子发射装置(以下简称为“SCE”),场发射型(以下简称为“FE”),以及金属/绝缘体/金属型(以下简称为“MIM”)。

SCE型电子发射装置的一个已知例子在“*Radio Eng. Electron Phys.*, 10, 1290”(1965) by *M. I. Elinson* 中描述,其它例子将在后面说明。

SCE型电子发射装置应用了在基片上形成的小面积薄膜中通过平行于薄膜表面的电流而产生的电子发射的现象。作为SCE型电子发射装置,报道了以下电子发射装置:使用由上面提及的 *Elinson* 所提出的 SnO_2 薄膜的装置,使用由 *G. Dittmer* 所提出的 Au 薄膜(“*Thin solid Film*”, 9, 317(1975)),使用由 *M. Hartwell and C. G. Fonsta* 提出的 In_2/SnO_2 薄膜(“*IEEE Trans. ED Conf.*”, 519 (1975)),使用由 *Hisashi Araki* 等提出的碳薄膜(“*Vacuum*”, vol. 26, No. 1, p. 22 (1983))。

作为SCE型电子发射装置结构的一个典型例子,图5是由上

述由 *M. Hartwell and C. G. Fonsta* 提出的 *SCE* 型电子发射装置的平面图。在图 5 中,标号 501 表示一基片;502 是通过溅涂所形成的具有 *H*-形模样的金属氧化物导电薄膜。电子发射部分 503 是通过将要进行说明的称为“增能形成”的起电处理过程而形成的。在图 5 中,区间 *L* 设定为 0.1—1mm,宽度 *W* 设定为 0.1mm。注意,为了表示的方便,电子发射部分 503 表示在几乎是导电薄膜 502 的中心处,具有矩形的形状,然而,这并没有确切表达出实际电子发射部分 503 的位置和形状。

在这种由 *M. Hartwell* 和其它人所提出的普通的 *SCE* 型电子发射装置中,电子发射部分 503 一般是通过在导电薄膜 502 上进行“增能过程”的起电过程而形成的。根据增能形成过程,例如通过向导电薄膜 502 的两端施加以 1V/分钟的缓慢速率增加的电压的直流电流而进行起电的,于是部分地破坏了导电薄膜 502 或者使之变形,于是形成了带有高电阻的电子发射部分 503。注意,导电薄膜 502 被破坏的或者变形的部分具有一裂缝。在增能形成之后向导电薄膜 502 施加适当的电压时,在裂缝附近形成电子发射。

FE 型电子发射装置的例子例如在 *W. P. Duke & W. W. Dolan, "Field Emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)* 以及 *C. A. Spint, "Physical Properties of Thin Film Field Emission Cathodes With Molybdenium Cones" J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)* 中给出。

作为 *FE* 型电子发射装置结构的一个典型例子,图 6 是一个根据上述 *C. A. Spint* 以及其它人的 *FE* 型电子发射装置的剖视图。在图 6 中,数码 601 表示基片;602 表示连接电极的发射体,605 是发

射体锥;603 是一绝缘层;以及 604 是一栅极。在这一装置中,电子发射是通过发射体锥 605 与栅极 605 之间施加适当的电压而形成的。

进而,作为 *FE* 型电子发射装置的另一个例子,已经知道发射体与栅极平行于基片表面装设的一种结构。

进而,*MIM* 型电子发射装置的例子例如在 *C. A. Mead, "Operation of Tunnel-Emission Devices", J. Apply. Phys., 32, 646 (1961)*, 以及其它参考文献中描述。图 7 是表示 *MIM* 型电子发射装置的典型结构的剖视图。图 7 中,数码 701 表示基片;702 表示包括一个金属件的下电极;703 表示厚度为约为 100 埃的薄绝缘层;以及 704 表示包括一个厚度为 80 到 300 埃的金属件的上电极。在该 *MIM* 型电子发射装置中,电子发射是通过在上和下电极 703 与 702 之间施加一适当的电压从上电极 704 的表面而引起的。

与热离子阴极电子发射装置比较,冷阴极电子发射装置可在较低的温度获得电子发射,因而不需要加热器。于是,冷阴极电子发射装置具有比热离子阴极电子发射装置简单的结构,这能够制成更为紧凑的电子发射装置。而且,即使多个电子发射装置高度密集地装设在基片上,也不易出现基片的热熔。而且,热离子阴极发射装置由于在加热之后才能工作而具有慢的响应,与此不同的是冷阴极电子发射装置具有快的响应。

由于这些原因,已经对冷阴极电子发射装置的应用进行了积极研究。

例如,*SCE* 型电子发射装置具有最简单的结构,因而可易于制造,它们对于在大面积上形成大量的电子发射装置具有优势。在日本专利申请公开 No. 64-31332 中,已经研究了用于装设 *SCE* 型电子

发射装置并驱动它们的很多方法。

还提出了把 SCE 型电子发射装置用于例如诸如图象显示装置和图象记录装置等的成象装置,电荷来源等。

特别,作为在由本发明人提交的美国专利 No. 5,066,833,日本专利申请公开 No. 2-257551 与 4-28173 中所示的图象显示装置的申请,研究了使用 SCE 型电子发射装置与接收电子束时发光的荧光物相结合的图象显示装置。这种类型的图象显示装置预期具有比以往的图象显示装置更好的优秀特性。例如,与近来引人注意的液晶显示装置比较,上述显示装置之优越在于由于它是自发光的而不需要背景光,并且在于它具有宽的视角。

用于装设大量 FE 型电子发射装置并驱动这种装置的方法,例如在由本发明人提交的美国专利 No. 4,904,895 中公开。作为 FE 型电子发射装置对于图象显示装置的一个应用,是由 R. Meyer 及其它人(*"Recent Development on Microtips Display at LEFT", Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronic Conf., Nagahama, pp. 6-9 (1991)*)所报道的扁平型显示装置。

作为在其中装设了大量 MIM 型电子发射装置的图象显示装置 MIM 型电子发射装置的一个应用,在由本发明人提交的日本专利申请公开 No. 3-55738 中透露。

于是,具有以单矩阵连接的冷阴极电子发射装置的多电子束源具有应用的各种变化的可能。例如,用于图象显示装置的电子束源可通过适当地向多电子束源施加基于图象信息的电信号而提供。

近来,在应用阴极电激发光的显示装置的领域,需要薄型显示装置,并为减小显示装置的厚度作出了各种努力。例如,如上所述,其

中电子发射装置装设在后板以及荧光物装设在面板上的具有扁平型壳体的扁平型 CRT 已经考虑过。在这种扁平型 CRT 中,重量是一个严重的问题。

扁平型 CRT 必须具有保持真空状态的气密壳体,使得从电子发射装置所发射的电子可能够不与空气中的气体分子碰撞而到达荧光物。这妨碍了壳体重量的减小。

一般而言,最好保持 CRT 内部的气压在 10^{-6} 托或者更低。由于气密的壳体必须具有抵抗将近 1 个大气压的强度以保持这一内部压力,它需要厚的构件(例如,面板,后板及侧壁),于是该壳体的重量是大的。为了解决这一问题,提出了具有用于支撑面板与后板之间的大气压的支撑件的一种结构。这种结构即使外壁(面板,后板及侧壁)减薄也获得了足够的强度。

于是,扁平型 CRT 的重量可通过装设支撑件而减小,然而,仍然存在如下的问题:

<问题 1>

显示图象的质量由于支撑件上的电荷而恶化。

在气密壳体中,存在许多充电粒子,诸如在电子与荧光物碰撞时所出现的离子,或者残余气体粒子以及从该电子发射装置所发射的电子。如果这些充电粒子不断地撞击支撑件,则可能出现电荷的堆积。

支撑件上的电荷改变了电位的分布,这扰乱了电子束的控制。例如,电子束的截止电压偏移,或者电子束被折射而偏转到没有预料到的轨道。结果,出现了诸如不能进行显示图象的亮度控制或者图象变形等图象质量的恶化。

<问题 2>

沿支撑件的表面出现火花放电。火花放电使得大量的电流瞬时通过部件因而损害荧光物和电极。

企图解决这些问题的显示装置已经有所报道。

在日本专利公开 No. 57-118355 中透露了用于解决第一个问题的一个例子。图 21 表示该装置的剖视图,其中数码 2125 表示面板;2108 表示后板;2123 表示荧光物;2113 表示热离子阴极;2112 包含导电物质的支撑件用于支撑热离子阴极 2113;2122 表示用于向荧光物 2123 施加电压的金属衬;2116 与 2118 表示包含金属材料的电极,用于对于从热离子阴极 2113 所发射的电子的通/断控制;2120 表示用于加速电子的包含金属材料的电极;以及 2115,2117,2119 与 2121 表示包含金属材料的支撑件。电极与支撑件交替层压的结构支撑了加在面板 2125 与后板 2108 上的大气压。

如果支撑件 2115,2117 与 2119 被充电,则电子束的截止电压偏移而扰乱了显示图象的亮度控制。由于这一原因,支撑件以导电薄膜覆盖。如果支撑件 2121 充电,则电子束的轨迹被折射而显示图象变形。由于这一原因,支撑件 2121 也以导电薄膜覆盖。在这一显示装置中,即使充电粒子与支撑件撞击,电荷可通过导电薄膜向电极和热离子阴极移动,于是可防止支撑件上的电荷。结果,可以减小电子束的截止电压以及电子束轨迹的偏移。

在 EP 0405262B1 中透露了企图解决第二个问题的一个显示装置。

图 8 示出这一显示装置的剖视图,其中标号 801 表示面板;811 表示后板;809 表示阴极(FE 型电子发射装置);805 表示荧光物;以

及 803 表示加速电子的阳极。符号 S 表示用于支撑加到面板 801 和后板 811 上的大气压的支撑件。标号 813 表示气密(真空)壳体的侧壁。

在这一结构中,支撑件 S 的一端与阴极 809 接触,而支撑件 S 的另一端与阳极 803 接触,于是支撑件 S 的两端承受一高电压。如果支撑件 S 由绝缘材料制成,则会发生火花放电,然而,通过以导电材料形成支撑件可以避免火花放电。

于是,这一结构可防止荧光物 805、阳极 803 或者其它部件由于火花放电而损坏。以上两种显示装置都对于支撑件提供了导电性。然而,支撑件的导电性使得支撑件之间所装设的部件电连接。为了避免电荷堆积以及火花放电,无规则漂移的电流流过了支撑件。换言之,支撑件变成了电噪声源。这些因素引起了以下的问题:

<问题 3>

电子束的输出强度的调节被扰乱。支撑件与同支撑件连接的部件之间的电连接是下述麻烦的主要因素:

a. 侵入调节电路的无规则漂移噪声引起该电路的误操作。在最坏的情形下,该噪声会损坏调节电路。

b. 调节信号通过支撑件泄漏到其它部件,引起诸如显示图象中的串扰等的图象质量的降低。

c. 调节电路负载增加。在普通的调节电路的情形下,由于其增加的负载驱动功率变得不足,从而降低了响应速度。

例如,在图 21 所示的装置中,电子束的调节是在电极 2116 与 2118 之间进行的。在这种结构中,不规则漂移噪声侵入连接到这些电极的调节电路(未示出)。进而,施加到电极 2116 与 2118 的调节信

号泄漏到相反的电极或者其他的部件(例如,电极 2120 和热离子阴极 2113)。此外,给定支撑件 2115、2117 与 2119 的导电率增加了调节电路上的电阻性负载。

在图 8 所示的装置中,电子束是通过向阴极 809 施加调节信号进行调节的。在这一结构中,不规则漂移噪声从支撑件 S 侵入连接到阴极 809 的调节电路(未示出)。进而,施加到每一电极的调节信号通过支撑件 S 泄漏到另一电极。而且,给定支撑件 S 的导电率增加了该调节电路的电阻负载。

<问题 4>

电子发射装置的操作变得不稳定或则装置的寿命缩短。这就是说,支撑件或者与支撑件连接的部件之间的电连接引起以下麻烦:

e. 不规则漂移噪声施加使得电子发射装置操作不稳定。这改变了发射的电子束的强度。进而,与噪声不侵入该装置的情形比较,装置的寿命变得较短。

f. 施加到其它部件的信号通过支撑件泄漏到电子发射装置,并影响输出的电子束漂移。其结果是显示图象的亮度发生变化。

例如,在图 21 中所示的装置中,热离子阴极 2113 接收来自支撑件 2115 的不规则噪声。进而,施加到电极 2116 的信号通过这些支撑件泄漏到热离子阴极 2113。

在图 8 所示装置中,阴极 809 接收来自支撑件 S 的不规则噪声。进而如果施加到阳极 803 的电压漂移,则该电子发射装置的电平由于漂移的电压而变化。

本发明的目的在于提供解决以上所有问题的成象装置。这就是要提供一种扁平型成象装置,带有以降低装置的尺寸为目的的支撑

件,该装置产生没有图象质量降低的显示图象,并具有稳定的操作和长的寿命。

根据本发明,上述目的可由提供一种成象装置达到,这种装置具有:一个基片;一个电子发射装置;一个装设在基片上用于向该电子发射装置施加驱动信号的布线电极;一个成象部件,从电子发射装置所发射的电子射向该部件;以及一个与基片相对装设的加速电极,该装置包括:

装设在加速电极与基片之间的电位确定装置;

连接到电位确定电极及加速电极的第二支撑件;以及

连接到布线电极与电位确定装置的第一支撑件,

其中第二支撑件具有一半导体材料表面,

并且其中第一支撑件具有比第二支撑件电阻大十倍或更多的电阻,

进而其中预定的的电位被施加到电位确定装置。

在该成象装置中,第二支撑件最好具有表面电阻率为 $10^5(\Omega/\square)$ 到 $10^{13}(\Omega/\square)$ 之间。

在该成象装置中,电子束源由基片上的电子发射装置构成,电子发射装置与 m 个扫描信号布线电极和 n 个信息信号布线电极连接,这些电极通过它们之间绝缘层层压而成;并且第一支撑件装设在 m 个扫描信号布线电极和 n 个信息信号布线电极的至少之一上面;进而,电位确定装置装设在第一支撑件上面。

在该成象装置中,电位确定装置分别使得从电子发射装置所发射的电子束聚焦。

在该成象装置中,施加到电位确定装置上的电压 V_c 满足以下

关系:

$$0.2 \times Q \leq V_c \leq Q$$

$$Q = (V_a - V_f) \times (h + T_c/2) / H$$

V_c : 施加到电位确定装置的电压(V)

V_f : 施加到电子发射装置的电压(V)

V_a : 施加到加速电极的电压(V)

T_c : 电位确定装置的厚度(mm)

H : 电子发射装置与加速电极之间的距离(mm)

h : 电子发射装置与电位确定装置之间的距离(mm)。

在该成象装置中, 电子发射装置是冷阴极电子发射装置。

在该成象装置中, 电子发射装置是表面导电发射型电子发射装置。

在该成象装置中, 电子发射装置是扁平场发射型电子发射装置。

在该成象装置中, 电位确定装置是覆盖以上电子发射装置的电子发射区的离子阻塞件。

在该成象装置中, 第二支撑件是一平板。

从本发明以下的较佳实施例的说明, 除了上述以外其它目的和优点对于本专业熟练的人员而言将是显然的。在说明中, 参考了附图, 这些附图构成了该说明的一部分并解释了本发明的一个例子。然而, 这一例子并没有囊括本发明的各种实施例, 因而要参见说明书之后的权利要求书以确定本发明的范围。

纳入并构成说明书的一部分的附图解释了本发明的实施例, 与说明书一同用来解释本发明的原理。

图1是表示本发明的成象装置一个例子的剖视图;

- 图 2 是表示图 1 中的成象装置的电位确定电极的透视图；
- 图 3 是表示本发明的成象装置另一个例子的剖视图；
- 图 4A 是示本发明的成象装置另一个例子的说明性的透视图；
- 图 4B 是图 4A 中沿线 $A-A'$ 截取的一剖视图；
- 图 4C 是图 4A 中沿线 $B-B'$ 截取的一剖视图；
- 图 5 是简略示出普通 SCE 型电子发射装置的平面图；
- 图 6 是简略示出普通 FE 型电子发射装置的剖视图；
- 图 7 是简略示出普通 MIM 型电子发射装置的剖视图；
- 图 8 是表示普通图象显示装置的剖视图；
- 图 9A 是简略示出本发明的扁平 SCE 型电子发射装置的平面图；
- 图 9B 是图 9A 中扁平 SCE 型电子发射装置的剖视图；
- 图 10 是表示本发明的台阶 SCE 型电子发射装置的剖视图；
- 图 11 是表示本发明的多电子源的平面图；
- 图 12 是表示本发明的扁平 FE 型电子发射装置的平面图；
- 图 13 与图 14 是借助于导电支撑件形状的差别说明本发明的优点的剖视图；
- 图 15 是一框图说明本发明的成象装置驱动器的结构；
- 图 16 是本发明成象装置的电子发射装置的简单设置的一例；
- 图 17 是用于本发明的图象形成的一个样本图；
- 图 18 是表示使用图 17 中的样本图的驱动方法的说明性图示；
- 图 19 是一线路图表示由测量及估算装置所测量的从电子发射装置发出的发射电流 I_e 、装置电流 I_f 以及装置电压 V_f 之间的关系；

图 20 是表示本发明的成象装置的另一例子的剖视图;以及
图 21 是表示普通成象装置的一剖视图。

现将根据附图详述本发明的较佳实施例。

(一般实施例)

首先参照图 1 详述本发明的一个一般实施例。

图 1 是表示本发明的成象装置的一个剖视图。

图 1 中,该成象装置包括一个其上形成有多个电子发射装置的后板(基片) 101,一个其上形成有荧光件 111 的面板 112,设置在面板 112 与后板 101 之间的电位确定电极 105,设置在后板 101 与电位确定电极 105 之间的第一支撑件 104,以及设置在电位确定电极 105 与面板 112 之间的第二支撑件 113。第一支撑件 104、电位确定电极 105 与第二支撑件 113 彼此联合支撑加在后板 101 与面板 112 上的大气压。

多个电子发射装置 102 电连接到行向布线电极 103 与列向布线电极(未示出)。

电位确定电极 105 连接到具有固定电压的电源 114。

假定第一支撑件 104 的电阻为 $R1(\Omega)$,第二支撑件 104 的电阻为 $R2(\Omega)$,电阻 $R1$ 大于电阻 $R2$ 十倍或更多,或者更好为为一百倍或更多。

本发明人已经发现,支撑件中突出的电荷堆积和火花放电主要出现在围绕支撑件靠近面板的部分。考虑到这与因来自电子发射装置电子而发生荧光物的辐射时来自该荧光物所发射二次电子或者离子有关。根据本发明人的见解,通过降低装设在面板侧的第二支撑件 113 的电阻到充分低的水平可有效防止电荷的堆积和火花放电。

而且,在考虑到发生来自第二支撑件 113 的不规则噪声这一事实,加以固定电压的电位确定电极 105 装设在第二支撑件 113 之下。用于调节电子束的驱动信号通过行与列向布线电极施加到电子发射装置 102。具有充分大的电阻的第一支撑件装设在布线电极与电位确定电极 105 之间,使得出现在第二支撑件 113 处的噪声被吸收到具有固定电压的电位确定电极 105 之中。而且,高电阻的第一支撑件 104 用作有效的绝缘件。

于是,这一结构有效地防止了调节电路来自第二支撑件 113 所出现的不规则噪声,这样就防止了调节电路误操作或者由于噪声的侵入而损坏。而且,调节电路上的负载不会增加。

而且,该结构有效地防止了电子发射装置来自第二支撑件 113 所发生的不规则噪声,因而防止了电子发射装置操作变得不稳定以及其寿命被缩短的麻烦。

而且,由于第一支撑件 104 具有大的电阻值,施加到电子发射装置的调节信号不会泄漏到另一电子发射装置上而引起串扰。

在本发明的一般实施例中,第一支撑件 104 由绝缘材料组成。第二支撑件 113 具有由绝缘材料组成的基 113b 和导电薄膜 113a,该导电薄膜具有表面电阻 $10^5(\Omega/\square)$ 或者更大到 $10^{13}(\Omega/\square)$ 或者较小,更好是 $10^8(\Omega/\square)$ 或者更大到 $10^{10}(\Omega/\square)$ 或者较小,该绝缘材料覆盖导电薄膜 113a。这一结构几乎避免了第一支撑件 104 处的所有静电,并在防止电荷或者火花放电的范围内减小了第二支撑件 113 处的电耗,以及具有上述的优点。

而且,在该一般实施例中,当假设施加到电位确定电极 105 的电压为 V_c (伏特)时,以下表达式成立:

$$0.2 \times Q \leq V_c \leq Q$$

$$Q = (V_a - V_f) \times (h + T_c/2) / H$$

H : 电子发射装置与加速电极之间的间隔(mm)

h : 第一支撑件的高度(mm)

T_c : 电位确定电极的厚度(mm)

V_a : 施加到荧光物上的电压(伏特)

V_f : 施加到电子发射装置的驱动电压最大值(伏特)

如果这些关系满足,则从电子发射装置所发射的电子的使用效率可保持在实际的范围内,并且可获得每一电子束的聚焦以及以上优点。

进而,第二支撑件 113 的矩形棱柱形可使得第二支撑件 113 上的电位坡度变得均匀。于是,由于装设该第二支撑件 113 所造成的光电影响可减小到最小,并且在第二支撑件 113 处的电子束轨迹与不装设第二支撑件 113 的位置的电子束轨迹可彼此相对应。于是,本发明中第二支撑件 113 的矩形棱柱形是有利的。

以下将说明本发明的较佳实施例。

(第一实施例)

将根据图 1—2,9—11 与 13—19 说明第一实施例。

首先参照图 1 和 2 说明显示装置的显示面板的基本结构。将详细说明支撑件和电位确定电极的结构和制造方法。

然后,将参照图 13 和 14 说明第二支撑件的理想的形状。

此后,将参照图 9,10 和 19 说明该电子发射装置的结构、制造方法以及特性。

然后,将参照图 11、16 和 18 说明矩阵布线的电子发射装置的构

造和多电子束源的驱动方法。

最后,将参照图 15 说明该显示装置电路的结构。

首先,利用图 1 和图 2 描述本发明最具特色的特征。图 1 表示该成象装置的剖面,而图 2 表示电位确定电极的部分。

图 1 和 2 中,标号 101 表示基片底板;102 是电子发射装置;103 是用于电子发射装置 102 提供驱动信号的行向布线电极;104 是以导电薄膜 113a 覆盖的起到第一支撑件作用的绝缘件;105 是电位确定电极;113 是作为第二支撑件的隔板;107 是用于连接隔板与电位确定电极的导电连接件;108 是用于连接隔板与加速电极的导电连接件;109 是加速电极;110 是黑条纹(黑色导电材料);111 是荧光件;112 是面板;以及 202 电子通过孔。

导电连接件 108 电连接在隔板 113 表面上形成的导电薄膜 113a 与加速电极 109,并且导电连接件 107 电连接导电薄膜 113a 与与电位确定电极 105。电位确定电极 105 与外部电源 114 电连接。

在电子发射装置 102 发射电子而加速电压 V_a 施加到加速电极 109 时,电子被向上吸引撞击荧光件 111,于是引起荧光件 111 发光。这时,从外部电源 114 固定电压的施加使得有微弱电流流过隔板 113 的表面的导电薄膜 113a。

电位确定电极 105 最好在真空条件下是稳定的对于抗电子辐射是比较稳定的,而且具有低电阻。作为电位确定电极 105 的材料诸如铜和镍合金等是理想的。而且可以使用外敷导电材料的绝缘件。

如图 2 所示,根据第一实施例的电位确定电极 105 是其上形成了电子通过孔 202 的金属板电极。

电子通过孔 202 的形状和大小可根据成象装置选择。例如,电

子通过孔 202 可以是椭圆形或者多角形以及圆形。

外部电源 114 的电压可根据成象装置选择,而且,电子束的大小以及电子束点的位置可根据所选择的电压调节。

隔板 113 可以仅仅具有阻挡电位确定电极 105 与加速电极 109 之间所施加的高压的绝缘性。由于这个原因,绝缘基片 113b 的表面覆盖了具有高电阻的导电薄膜 113a。

作为绝缘基片 113b,可使用诸如石英玻璃、减少了杂质的碱石灰玻璃、以及诸如矾土等陶瓷材料。绝缘基片 113b 的材料最好具有接近于绝缘基片 101 材料的热胀系数。

至于导电薄膜 113a,为了保持防止电荷堆积和火花放电并为了抑制由于电流泄漏的电耗,其表面电阻最好为 $10^5(\Omega/\square)$ 或更高。

而且,发明人发现,导电薄膜 113a 的表面电阻率最好为 $10^{13}(\Omega/\square)$ 或稍低,并更好为 10^8 到 $10^{10}(\Omega/\square)$ 。

导电薄膜 113a 的材料可以是诸如 Pt, Au, Ag, Rh, 与 Ir, 金属膜,包含岛状态(island-state)颗粒团,由 Al, Sb, Sn, Pb, Ga, Zn, In, Cd, Cu, Ni, Co, Rh, Fe, Mn, Cr, V, Ti, Zr, Nb, Mo, 与 W 的合金,以及诸如 NiO, SnO₂ 与 ZnO 导电金属氧化物组成。

导电薄膜 113a 可通过诸如真空蒸发,溅涂和化学蒸汽沉积的真空成膜方法,施涂方法形成,施涂方法包括通过浸渍或者使用旋转涂器向基片施涂一种有机溶剂或者弥散的溶剂,然后烧结该施涂的糊剂,并且应用化学反应以金属化合物在绝缘材料的表面形成金属膜的非电解质的涂镀。可根据材料及其生产率选择适当的成膜方法。

导电薄膜 113a 在隔板 113 的表面暴露的部分上形成。

隔板 113 的结构,用于装设该隔板的配置和方法,以及面板 112 侧之间的电连接和电位确定电极 105 侧之间的电连接都是可以任意设置的,只要隔板 113 具有抵抗大气压的足够的耐受能力以及抵抗施加到电位确定电极 105 与加速电极 109 之间的高压的绝缘电阻,并且导电薄膜 113a 具有防止向隔板 113 表面的电荷堆积和火花放电即可。

另外,以下将说明用于牢固地固定第二支撑件(隔板)113 并同时用于获得与支撑件的电连接的导电连接件 107 与 108 的材料。

导电连接件 107 与 108 的材料最好是通过向烧结玻璃(*frit glass*)粉末撒入导电填充物并与黏合剂混合而制成的导电烧结玻璃糊剂。该导电填充物是通过在具有 5 到 50 μm 的碱石灰玻璃球或者硅石球的表面上形成金属膜而获得的。导电连接件 107 与 108 通过施涂并烧结该混合糊剂而形成。

本实施例中,支托隔板 113 并电连接导电薄膜 113a 与电位确定电极 105 的导电连接件 107,以及支托面板 112 与隔板 113 并电连接加速电极 109 与导电薄膜 113a 的导电连接件 108 是通过施涂该导电烧结糊剂并烧结该施涂的糊剂而形成的,该糊剂是作为填充物的镀金碱石灰玻璃或者硅石球与烧结玻璃粉的混合物。这时,碱石灰玻璃球的平均直径为 8 μm 。碱石灰球是通过无电涂镀而镀金的。具体而言,金镀膜是由具有 0.1 μm 厚度的 Ni—薄膜与具有 0.04 μm 厚度的 Au—薄膜组成的。导电烧结玻璃糊剂是通过混合相对于烧结玻璃粉为 30 wt% 的导电填充物,然后向该混合物添加黏合剂而形成的。

在电位确定电极 105 侧,使用散布器导电烧结玻璃糊剂被施涂

到电位确定电极 105 上,这样形成了导电连接件 107;在面板 112 侧,使用散布器导电烧结玻璃糊剂被施涂到隔板 113 的端部上,这样形成了导电连接件 108;然后,在后板 101 侧,导电连接件 107 对准到布线电极 103;在面板 112 侧,导电连接件 108 对准到黑色导电材料(黑条文),并将它们在空气中在 400℃到 500℃烧结十分钟。这使得电位确定电极 105 与面板 112 通过隔板固定并连接,并获得了它们之间的电连接。注意,在电位确定电极 105 一侧上形成导电连接件 107 时,导电的烧结玻璃糊剂的用量是两倍于在面板侧形成导电连接件 108 时的用量,以便吸收处理各个隔板 113 中的差别以及在组装隔板 113 中由于后板的弯曲所形成的差别,并加强安装的强度。由于在电位确定电极 105 上的导电连接件 107 对于电子的轨迹影响不大,故在制造该装置时通过上述组装方法可以改进生产率。

装设在电位确定电极 105 之下作为第一支撑件的绝缘件 104 是通过在行向布线电极 103 上施涂绝缘烧结玻璃糊剂而形成的。

行向布线电极 103 与列向布线电极(未示出)是通过网板印刷 Ag(银)糊状墨水,在 110℃烘干所印刷的 Ag(银)糊状墨水达二十分钟,在 550℃烧结已经烘干的 Ag(银)糊状墨水而形成的。所形成的布线电极具有 300 μ m 的宽度及 7 μ m 的厚度。行向布线电极 103 和列向布线电极分别被连接到装置的电极(未示出)。

以下说明绝缘件(第一支撑件)104 的厚度。绝缘件 104 必须具有一个厚度以保证行向布线电极 103 与电位确定电极 105 之间足够的电绝缘。另一方面,如果绝缘件 104 太厚,则绝缘件 104 的表面区域增加,这可能引起电荷堆积。于是,绝缘件 104 厚度的理想范围是从 1 μ m 或以上到 500 μ m 或以下。

绝缘件 104 是应用具有 $10^{13}(\Omega/\text{cm})$ 或者更大的电阻率的材料形成的。该绝缘件 104 的电阻率为 $10^{12}(\Omega/\text{cm})$ 或更大。

以下说明施加到电位确定电极 105 的电压 V_c ，即电源 114 的输出电压。

基本上希望选择该电压 V_c 的值使得即使该电位确定电极存在也不影响电子束的轨迹。为此目的，该电压由以下方程式确定：

$$Q = (V_a - V_f) \times (h + T_c/2) / H \cdots (1)$$

V_a : 加速电压

V_f : 用于电子发射装置的驱动电压的最大值

H : 加速电极与电子发射装置之间的距离(大约等于面板 112 与后板 101 之间的距离)

h : 电子发射装置与电位确定电极之间的长度(大约等于绝缘件 104 的厚度)

T_c : 以 mm 为单位的所述电位确定电极的厚度

然而，即使在一个显示装置之内，数值 H ， h 与 T_c 可能也是与位置相关而变化的。对此，如果制造工艺过程中的这种差别是可以忽略的小，则基于设计数值 H ， h 与 T_c 所计算数值 Q 被选择作为电压 V_c 。如果这种差别比较大，则差值越大，越应当选择比基于设计数值 H ， h 与 T_c 计算的 Q 值越小的数值作为电压 V_c 。在实际值 h 小于设计值 h 的情形，如果施加的电压 V_c 具有基于设计值所计算的数值 Q ，则电子束的轨迹基本上由电压 V_c 的施加所影响，这可能使得图象的质量降低。注意，如果选择过小的数值 V_c ，电子可能被拉向荧光件，于是降低了电子的使用效率。因而，最好设定低限为 $0.2Q$ 。

然后，对于数值 Q 的数值 V_c 的范围是如下确定的：

$$0.2 \times Q \leq V_c \leq Q \cdots (2)$$

在第一实施例中,导电薄膜 113a 的表面电阻率为 $10^9(\Omega/\square)$; 施加到电位确定电极 105 上的电压为 300V; 计算电压为 6kV; 后板 101 和面板 112 之间的距离 H 为 4mm; 后板 101 与电位确定电极 105 之间的距离 h 为 $90\mu\text{m}$; 电位确定电极 105 的厚度 T_c 为 $300\mu\text{m}$ 。电子通过孔 202 为圆形并且该孔的大小为 $\phi 250\mu\text{m}$ 。电子发射装置的驱动电压为 14V。

本实施例中,导电薄膜 113a 是根据真空蒸发方法通过在由提纯的碱石灰玻璃组成的隔板 113 的表面上形成镍氧化物薄膜而形成的。

注意,该提纯的镍氧薄膜是通过在氩/氧混合的气氛中将镍氧化物作为靶极喷镀而形成的。该喷镀基的温度是 250°C 。

于是,本实施例的结构可以提供一种对于大气压具有足够稳固支撑结构的成象装置,并且该装置防止了亮度不均匀性以及色彩不均匀性,进而防止图象质量由于串扰而降低。

也就是说,根据本实施例,导电薄膜 113a 是在绝缘基片 113b 的表面上形成的,加速电极 109 和电位确定电极 105 是通过导电薄膜 113a 电连接的,并且微弱电流通过导电薄膜 113a。这可以防止由于导电薄膜 113a 的表面的电子和离子的聚集而降低图象质量。

进而,根据本实施例,流过在绝缘基片 113b 表面上所形成的导电薄膜 113a 的微弱电流(此电流包括不规则噪音)通过电位确定电极 105 流向外部电源 114。这使得该成象装置能够防止对具有大量电子发射装置 102 和行向布线电极 103 的电子源的不良影响。

这就是说,基片 101 与在隔板 113 的表面上所形成的导电薄膜 113a 是在电位确定电极 105 处绝缘的,向该电极通过装设在后板

101 上的作为第一支撑件的绝缘件 104 施加了固定电压。具体而言, 流过导电薄膜 113a 的微弱电流通过被施加了固定电压的电位确定电极 105 流向外部电源 114, 但是不流向具有电子发射装置 102 的后板 101 以及行向布线电极 103。于是, 这防止了在驱动电子使得驱动信号的偏压漂移或者使得偏压波形变得不稳定时微弱电流流向具有大量电子发射装置 102 和行向布线电极 103 的电子源的问题。

另外, 将参照图 13 与 14 说明用于本实施例的具有作为理想的形状的矩形棱柱形隔板 106 的操作。图 13 与 14 中, 数码 109 表示加速电极; 106A 与 106B 表示其表面上覆盖有导电薄膜的支撑件。支撑件 106A 具有圆柱形, 而支撑件 106B 具有平行六面体形状。标号 105 表示电位确定电极; 1905 表示等位线; 而 1906 表示典型的从电子发射装置所发射的电子轨迹。

在该支撑件的表面, 出现由流经该表面微弱电流所引发的电位。在圆柱形支撑件 106A(图 13)的情形, 支撑件 106A 的电位从其环境中的由于施加加速电压所出现的电位偏移, 这引起该支撑件附近等位线变弯。这影响了支撑件 106A 附近的电子的轨迹, 这时电子束偏移。另一方面, 在平行六面体支撑件 106B 的情形(图 14), 环境中的电位与支撑件 106B 表面上的电位几乎相等, 这不会使得电子束偏移。

于是, 在第一实施例中, 支撑件具有如图 14 所示的平行六面体的形状。

以下将说明用于第一实施例的显示板中的电子发射装置 102。有关成象装置 102 的电子发射装置的材料、形状和制造方法是没有限制的。于是, 任何 SCE 型电子发射装置、FE 型电子发射装置以及 MIM

型电子发射装置都可被使用。

然而,当需要具有大屏幕低价格的显示装置时,在这些冷阴极电子发射装置中 *SCE* 型电子发射装置是最佳选择。在 *FE* 型电子发射装置中,由于发射体锥与栅极的相对位置和这些部件的形状对于该装置的电子发射特性影响很大,故需要非常高精度的制造技术。这对于大显示屏和低成本的目的是不利的。在 *MIM* 型电子发射装置中,绝缘层和上面电极的厚度必须变薄并且均匀。这对于上述目的也是不利的。*SCE* 型电子发射装置可通过容易达到大显示屏和低成本的目的比较简单的方法制造。本发明人发现,在 *SCE* 型电子发射装置中,特别是电子发射部分或者其外围部件是由细颗粒膜形成的装置具有特别优秀的电子发射特性,并发现它能够易于制造。于是,这种电子发射装置最适合用于高亮度、大显示屏图象显示装置的多电子束源。因而,在第一实施例的显示板中,使用了电子发射部分或者其外围部件是由细颗粒膜形成的 *SCE* 型电子发射装置。首先说明该较佳的 *SCE* 型电子发射装置的基本结构、制造方法和特性,并然后说明具有单矩阵布线电子发射装置的多电子束源的结构。

首先说明一种扁平的 *SCE* 型电子发射装置。

图 9A 和 9B 是说明扁平的 *SCE* 型电子发射装置的基本结构的顶视图和剖视图。在图 9A 和 9B 中,数码 901 表示基片;902 与 903 表示电极;904 表示导电薄膜;905 表示电子发射部分。

作为基片 901、可以使用诸如在其上通过溅涂而凝聚了 SiO_2 薄膜的石英玻璃和碱石灰玻璃板等降低了杂质的玻璃的玻璃基片,诸如矾土等陶瓷。

彼此相对的装置电极 902 和 903 的材料可从一般的导电材料中

选取,例如金属诸如 *Ni*, *Cr*, *Au*, *Mo*, *W*, *Pt*, *Ti*, *Al*, *Cu*, 和 *Pd*, 金属氧化物诸如 *RuO₂*, 合金诸如 *Pd-Ag*, 由玻璃等组成的印刷导电件,透明导体诸如 *In₂O₃-SnO₂*, 以及诸如多晶硅等半导体。

装置电极 902 与 903 之间的间隔 *L*, 装置电极的长度, 导电薄膜 904 的形状根据该电子发射装置的用途使得地设计。根据装置电极之间所施加的电压, 装置电极之间的间隔 *L* 最好为数百埃到数百纳米之间, 并更好是在几纳米到几十纳米之间。

注意, 导电薄膜 904 与装置电极 902 及 903 的凝聚顺序不限于图 9A 和 9B 中所示的顺序。例如也可以是导电薄膜 904, 然后装置电极 902, 以及装置电极 903 凝聚在基片 901 上。

为了获得优秀的电子发射特性, 导电薄膜 904 最好是包含细颗粒的细颗粒薄膜。该薄膜的厚度根据对于装置电极 902 和 903 的台阶覆盖, 装置电极 902 和 903 之间的电阻以及上述用于形成工艺的条件适当地设定。这厚度最好为几埃到几千埃, 更好为 10 埃到 500 埃, 并且其薄膜电阻为 10^5 到 $10^{13}(\Omega/\square)$ 。

导电薄膜 904 的材料可以是金属诸如 *Pd*, *Ru*, *Ag*, *Au*, *Ti*, *In*, *Cu*, *Cr*, *Fe*, *Zn*, *Sn*, *Ta*, *W* 和 *Pb*, 氧化物诸如 *PdO*, *SnO₂*, *In₂O₃* 和 *Sb₂O₃*, 硼化物诸如 *HfB₂*, *ZrB₂*, *LaB₆*, *CcB₆*, *YB₄*, 和, 碳化物诸如 *TiC*, *ZrC*, *HfC*, *TaC*, *SiC* 和 *WC*, 氮化物诸如 *TiN*, *ZrN*, 和 *HfN*, 半导体诸如 *Si* 与 *Ge*, 以及碳。

注意, 细颗粒膜是处于弥散状态或者接触/重叠状态的(包括岛状颗粒团)大量的细颗粒。细颗粒的直径在几埃到几千埃, 最好为 10 到 200 埃。

电子发射部分 905 例如是具有在导电薄膜 904 的一部分处通过

增能形成所形成的高电阻的一个裂缝。导电薄膜 904 可以具有直径为几埃到几百埃的导电细颗粒。该导电细颗粒包含导电薄膜 904 的一部分或者全部材料。电子发射部分 905 及其周围的导电薄膜 904 可具有碳和/或碳化物。

以下,将说明台阶型 SCE 电子发射装置。

图 10 是表示台阶型 SCE 电子发射装置的基本结构的剖视图。

一个基片 1001,装置电极 1004 与电子发射部分 1005 分别使用上述那些相同的材料形成。一个台架 1006(用于电极 1002 与 1003 之间的高差)由通过蒸汽蒸发,印刷或者溅涂所形成的绝缘材料诸如 SiO_2 所组成。台架 1006 的厚度为几百埃到几埃,对应于装置电极 1002 与 1003 之间的间隔 L 。该厚度根据制造方法和施加到装置电极之间的电压适当地设定,最好在几百埃到几埃。

导电薄膜 1004 是在装置电极 1002 与 1003 和台架 1006 形成之后在装置电极 1002 与 1003 上形成的。注意,电子发射部分 1005 是由在台架 1006 上的横线部分表示的。电子发射部分 1005 的形状和位置不限于这种结构,它们可对应于形成电子发射部分的条件或者对于上述形成的条件而变化。

图 19 表示具有图 10 中的结构的 SCE 型电子发射装置的以下三个特性:(1)如果施加到电子发射装置的装置电压 V_f 超过阈值 V_{th} ,则发射电流 I_e 剧烈增加;当装置电压 V_f 在阈值处或者较低电平时,发射电流 I_e 几乎测量不到。这就是说,该电子发射装置关于发射电流具有带明确的阈电压值的非线性发射特性;(2)由于发射电流对于装置电压单调地增加,故发射电流 I_e 可由装置电压 V_f 控制;(3)在加速电极处所俘获的发射电荷量可由电压施加时间来控

制,因为它取决于施加装置电压的时间。

以上 SCE 型电子发射装置的操作最好在高真空气氛,例如 10^{-6} 托或者更高,之中进行。

以下说明具有如上的单矩阵排布的 SCE 型电子发射装置的多电子束源的结构。

图 11 表示该多电子束源的平面图。在其装置基片上,如图 10 中所示的 SCE 型电子发射装置 102 排布在具有行向布线电极 103 与列向布线电极 1102 的单矩阵之中。在行向布线电极 103 与列向布线电极 1102 的交叉处,形成绝缘层(未示出)以便保持电绝缘。

以下将参照图 16 到 18 说明用于在图象显示时驱动多电子束源的方法。

如同用图 9 所进行的说明本发明的电子发射装置具有相对于发射电流 I_e 的以下基本特性。这就是,如同图 19 的图示明显可见的那样,电子发射具有明确的用于电子发射的阈值 V_{th} (本实施例中为 8V),并且仅当施加一个大于阈值 V_{th} 的电压时,才出现电子发射。

进而,对于大于阈值 V_{th} 的电压,发射电流 I_e 对应于该电压的变化而变化。注意,该阈值 V_{th} 以及发射电流 I_e 的变化量可能由于电子发射装置的结构和制造方法改变而变化。然而在任何情形下,应当明白,当脉冲电压施加到这个电子发射装置时,如果电压值等于阈值(8V)或者更小,则不会出现电子发射,同时如果电压值大于阈值,则电子束被发出。

图 16 表示具有装设到 6 行×6 列矩阵中的电子发射装置的电子束源。为了表示,各个器件标以(X,Y)坐标,诸如 $D(1,1)$, $D(1,2)$

以及 $D(6,6)$ 。

注意,为了表示的方便,成象装置的显示板的象素为 $6 \times 6 (m = n = 6)$ 。然而,实际的显示板具有多得多的象素。

在驱动电子束源用于图象显示时,图象是基于行,即通过作为成象单元的平行于 X 轴线的每一行而形成的。为了驱动对应于图象一行的电子发射装置 $6, 0V$ 电压施加到对应于行 $Dx1$ 到 $Dx6$ 中的该显示行的一行的各个端子,同时向其它端子施加 $7V$ 的电压。与这一操作同步,调制信号根据该显示行的图象模样施加到各个端子 $Dy1$ 到 $Dy6$ 。

以下说明图 17 中所示的图象模样的显示。

图 18 表示在显示图 17 中的图象模样第三行时,通过端子 $Dx1$ 到 $Dx6$ 以及 $Dy1$ 到 $Dy6$ 施加到该电子束源的电压数值。电子发射装置 $D(2,3), D(3,3)$ 及 $D(4,3)$ (图 8 中的黑色装置)接收超过阈值电压 $8V$ 的 $14V$ 电压并发射电子束。另一方面,除了这三个装置之外其它电子发射装置接收小于阈值电压 $8V$ 的 $7V$ 电压(画斜线的装置)或者 $0V$ 电压(空白装置),而这些电子发射装置不发射电子束。

类似地,从第一行起顺序地基于行对于其它行驱动电子束源,这样进行一图象帧图象的显示。这是以 60 帧/秒的速度重复的,于是图象不闪耀的显示出来。

虽然上面未述及,例如通过改变施加到电子发射装置的电压脉宽进行显示分级。

以下将参照图 15 说明驱动以上成象装置的方法。

图 15 是一框图,表示用于根据基于 $NTSC$ 制式的 TV 信号进行电视显示的驱动器的结构。图 15 中,显示板 1701 为如上所制造,

并且按以上操作。一扫描器 1702 扫描一显示行。一控制器 1703 产生输入到扫描器 1702 的信号。一移位寄存器 1704 按每一行对于数据移位。一个行存储器 1705 从移位寄存器 1704 输入一行数据到调制信号产生器 1707。一个同步信号分离器 1706 分离来自 NTSC 信号的同步信号。

将详细说明图 15 中各个装置的功能。

首先,显示板 1701 通过端子 $Dox1$ 到 $Doxm$ 以及 $Doy1$ 到 $Doyn$,端子 Hs 与高压端子 Hv 与外部电信号连接。用于逐行(n 个装置)地顺序驱动该 $m \times n$ 矩阵电子发射装置的扫描信号加到装设在显示板 1701 中的作为电子束源的端子 $Dox1$ 到 $Doxm$ 。

另一方面,用于控制来自扫描信号所选择的行的各个电子发射装置的输出电子束的调制信号施加到端子 $Doy1$ 到 $Doyn$ 。高压端子 Hv 必须具有来自直流电源的高的固定电压,比如 $5kV$,用于向从电子发射装置输出的电子束提供能量以便激发荧光件。

进而,来自电源 114 的 $300(V)$ 电压通过端子 Hs 加到电位确定电极 105。

以下说明扫描器 1702。

扫描器 1702 有 m 个开关装置(图 15 中表示为 $S1$ 到 Sm),该装置选择直流电源的输出电压 Vx 或者 $0V$ (接地电平)并将所选择的电压与显示板 1701 的端子 $Dox1$ 到 $Doxm$ 连接。开关装置 $S1$ 到 Sm 基于从控制器 1703 输出的控制信号 $Tscan$ 操作。实际上,通过组合诸如 FET 开关装置易于构成这些开关装置。

注意,直流电源 Vx 设定为输出 $7V$ 的固定的电压,使得施加到电子发射装置的驱动电压为阈值 V_{th} 或者较低。

控制器 1703 调节各个装置的操作,使得可基于从外部装置输入的图象信号进行适当的显示。根据来自同步信号分离器 1706 的同步信号 T_{sync} , 控制器 1703 产生各个控制信号, T_{scan} , T_{sft} 与 T_{mry} 供给各个装置。

同步信号分离器 1706 易于使用用于处理从外部装置输入的 NTSC 制式 TV 信号的同步信号成分(滤波器)电路构成。如所周知, 由同步信号分离器 1706 分离出的同步信号包含垂直同步信号和水平同步信号, 可是为了表达的方便同步信号表示为信号 T_{sync} 。类似地, 从 TV 信号分离出的并输入到移位寄存器 1704 的亮度成分信号为了表达的方便表示为 $DATA$ 。

移位寄存器 1704 基于来自控制器 1703 的控制信号 T_{sft} 对于图象逐行串行/并行转换串行输入的信号 $DATA$ 。这就是, 控制信号 T_{sft} 起到移位寄存器 1704 的移位时钟的作用。

对于一 图象行串行/并行转换的数据从移位寄存器 1704 输出作为输入到包含 n 个存储器 $Id1$ 到 Idn 的行存储器 1705 的信号。

行存储器 1705 保持对于一个图象行的数据达必要的时间周期。根据发自控制器 1703 的控制信号 T_{mry} , 该存储器适当地保持存储器 $Id1$ 到 Idn 的信号。所存储的内容作为图象数据 $I'd1$ 到 $I'dn$ 输出到调制信号产生器 1707 之中。

调制信号产生器 1707 根据图象信号 $I'd1$ 到 $I'dn$ 分别适当调制各电子发射装置。来自调制信号产生器 1707 的输出信号通过端子 $Doy1$ 到 $Doy n$ 加到显示板 1701 的电子发射装置。

(第二实施例)

图 3 表示使用根据本发明的第二实施例 SCE 型电子发射装置

的成象装置。本实施例不同于第一实施例在于,电位确定电极 105 仅在作为第二支撑件以导电薄膜 113a 覆盖的隔板 113 和行向布线电极 103 之间形成。由于其它部件是与第一实施例相同的,对于这些部件的说明从略。已经确认本实施例具有类似于第一实施例的优点。

(第三实施例)

图 4A 表示根据本发明的第三实施例的成象装置的简化透视图。图 4B 与 64C 表示分别沿图 4A 的直线 A-A' 与 B-B' 所取的剖视图。在这些图中,标号 401 表示基片;404 表示列向布线电极;403 表示在列向布线电极 404 上经过绝缘层(未示出)形成的行向布线电极;405 表示烧结玻璃绝缘层;以及 402 表示各个具有电子发射部分 412 的电子发射装置。电子发射装置 402 通过连接线 406 与通过网板印刷金(Au)糊剂墨水所形成的行向布线电极 403 及列向布线电极 404 电连接。标号 407 表示通过绝缘层 405 装设在行向布线电极 403 上的电位确定电极。与第一实施例不同,本实施例的电位确定电极 407 覆盖在各个电子发射部分 412 之上,并且它具有电子通过孔 408(图 4C)以便不阻碍从电子发射装置 402 的电子发射部分 412 所发射的电子束。而且,由导电薄膜 411 所覆盖的绝缘隔板 410 装设在基片 401 与加速电极 409 之间。由于本实施例的成象装置的各个部件的材料与第一实施例相同,这些材料的说明从略。在第三实施例中,基片 301 与加速电极 409 之间的间隔 H 为 5mm;加在装置电极之间的电压为 14V。电位确定电极 407 具有 $5\mu\text{m}$ 的厚度并装设在电子发射装置 402 之上 $80\mu\text{m}$ 的高度 h 之处,具有 $220\mu\text{m} \times 110\mu\text{m}$ 矩形的电子通过孔 408 设置从电子发射部分 412 正上方位置移动 $60\mu\text{m}$ 的位置处。由于电子发射部分 402 的形状是具有长

度 $100\mu\text{m}$ 的线, 电子通过孔的大小足以使得电子束通过而不会同电位确定电极 407 碰撞。注意, 当电位确定电极 407 不存在时, 在基片 401 以上 $80\mu\text{m}$ (高度 h) 的位置处的空间电压为 80V 。

本实施例中, 当电位确定电极 407 承受 15V 的电压时, 向加速电极 409 辐射的电子束的光点直径大约为不设置电位确定电极 407 的情形下直径的 60% , 这以较高的精度实现了图象显示。当 35V 的电压施加到电位确定电极 407 上时, 电子束的光点直径大约与 15V 电压施加到电位确定电极 407 上的情形的直径相同, 这获得比较亮的光点。当时 75V 的电压施加到电位确定电极 407 上时, 电子束的光点直径大约为不设置电位确定电极 407 的光点直径的 90% 。

由于电位确定电极 407 覆盖在电子发射部分 412 之上, 可以减小离子碰撞在电子发射部分所造成的损坏, 于是电子发射装置的寿命可以比第一实施例的装置延长。本实施例中, 考虑到电子束光点的光点直径和亮度, 加到电位确定电极 407 上的电压最好为 35V 。

(第四实施例)

这一实施例不同于第一实施例在于使用了扁平 FE 型电子发射装置。图 12 示出该扁平 FE 型电子发射装置的顶视平面图。图 12 中, 数码 1201 表示电子发射部分; 1202 和 1203 表示装置电极对; 1204 表示行向布线电极; 1205 表示列向布线电极。当电压施加到装置电极 1202 与 1203 之间时, 电子发射部分 1201 的尖端发射电子。列向布线电极 1205 是通过在基片上形成沟槽(未示出), 向该沟槽中使用叶片涂器施涂 Ag (银) 糊剂并烧结该糊剂而形成的。然后, 在基片上形成绝缘层(未示出)之后, 通过类似于第一实施例的网板印刷而形成行向布线电极 1204。列向布线电极 1205 厚度为 $50\mu\text{m}$; 行向

布线电极 1204 的厚度为 $60\mu\text{m}$ 。该成象装置的其它部件与第一实施例中的相同。

而且,用于本实施例的 FE 型电子发射装置的电子发射部分 1201 具有高熔点金属或者金刚石。

于是,本实施例可提供一种成象装置,该装置具有足以抵抗大气压的强固的支撑结构,并防止了亮度不均匀,色彩不均匀,图象质量由于串扰而降低,火花放电,以及调制电路或者电子发射装置劣化的问题。

(第五实施例)

图 20 示出 应用根据第五实施例的 SCE 型电子发射装置的成象装置。本实施例中,在行向布线电极 2003 与列向布线电极 2013 的交叉处,通过增加布线电极的厚度而形成空间 2014。支撑件 2014 改进了在成象装置制造过程中排气过程的排气速度,并由于获得的真空条件的改进而可以延长装置的寿命。本实施例中,行向布线电极 2003 的厚度为 $50\mu\text{m}$;行向与列向布线电极之间的绝缘层的厚度为 $60\mu\text{m}$;列向布线电极 2013 的厚度为 $80\mu\text{m}$ 。数码 2006 表示导电的支撑件;2007 与 2008 表示导电的连接件。

本实施例中,装置基片 2001 与加速电极 2009 之间的间隔 H 为 6mm ;加到加速电极 2009 上的加速电压为 7kV ;装置基片 2001 与电位确定极板 2005 之间的距离为 $150\mu\text{m}$;电位确定极板 2005 的厚度为 $300\mu\text{m}$;以及加到电位确定极板 2005 的电压为 150V 。具有以上结构的成象装置可获得与第一实施例中相同的优点。而且,在形成这一装置时,排气时间缩短了 5%,相对于其它成象装置的排气时间和寿命该装置的寿命延长了 10%。注意,布线电极的电阻值为 5Ω 或者

更小;布线电极 2003 与 2013 以及电位确定极板 2005 之间的绝缘层 2004 的电阻为 $10^{12}\Omega$ 或者更大。

以下说明本发明的第九到第十实施例。这些实施例都同样具有第一支撑件(即,支撑在电位确定电极与行向布线电极之间的部件)以及具有导电性的第二支撑件。

考虑到电荷堆积和火花放电在第一支撑件处出现得不如在第二支撑件处那样频繁,电子发射装置和调制电路应当最好是装设在远离由第二支撑件所引起的噪声之处,并且第一支撑件的电耗应当最好被节省,第一支撑件的导电性限制在一定的水平。这就是说,第一支撑件的电阻要大于第二支撑件的电阻达十倍或者更大。第一支撑件的电阻最好是 100 倍或者更大。

具体而言,作为第一支撑件的电阻(即,电位确定电极与行向布线电极之间的电阻),适当的数值是从 $10^7(\Omega)$ 到 $10^{11}(\Omega)$ 之间的范围选择的。

如同第一到第五实施例使用用于第一支撑件的绝缘材料那样,类似于第六到第十实施例的这些第一支撑件的电阻是十倍大于第二支撑件的电阻。然而,如同在第一实施例中所所述,绝缘材料限制了用于防止电荷堆积的第一支撑件的高度。另一方面,第六到第十实施例给出第一支撑件的电阻率,该电阻率减轻了这种限制。第一支撑件的高度限制的解除,可以改进制造精度。例如,比较制造具有高度为 $90\mu m$ (设计数值)误差范围在 $10\mu m$ 的支撑件与制造具有高度为 $900\mu m$ (设计数值)误差范围在 $100\mu m$ 的支撑件,很明显,后者易于获得。由于制造精度被改进,施加在电位确定电极上的电压 V_c 可被设定为接近于由第一实施例中的方程式(1)所计算的数值。

(第六实施例)

根据第六实施例的成象装置中,很多部件对应于第一实施例的显示装置中的部件。为了避免叙述上的复杂性,将省略对应的部件的说明。例如,将省略第二支撑件的较佳形状,电位确定电极的结构和制造方法,电子发射装置的结构、特性和制造方法,具有矩阵布线的电子发射装置的多电子来源的构造和驱动方法,显示装置的结构。

以下将参照图1说明根据第六实施例的显示装置的基本结构。

本实施例中,第一支撑件104由高电阻导电材料而不是绝缘材料组成,并具有比第一实施例的第一支撑件厚度大的厚度。电位确定电极105的装设高度 h 和来自电源114的输出电压 V_c 不同于第一实施例。

具体而言,第一支撑件104是由低熔点玻璃形成的;它们具有 $900\mu m$ 的厚度;电阻大约为 $10^{10}(\Omega)$ 。注意,第二支撑件113包括与第一实施例相同的结构,并具有大约为 $10^8(\Omega)$ 的电阻。

由于第一支撑件的厚度增加,故电位确定电极105就位处的高度 h 增加。高度 h 几乎与第一支撑件104的厚度相同。

如果等式 $h=0.9(mm)$ 带入方程式(1),则

$Q=1570(V) V_a=6000(V) V_f=14(V) T_c=0.3(mm) H=4(mm)$ 在第六实施例中与第一实施例比较,由于制造的变化所造成的高度 h 的误差率可被降低。于是,设定 $V_c=0.89\times Q=1400(V)$ 。

注意,在第一实施例中,如果保持 $h=0.09(mm)$,则基于方程式(1)得到 $Q=360(V)$ 。这种情形下,考虑到高度 h 的误差(率)比较大,设定 $V_c=0.83\times Q=300(V)$ 。

与设定为 $0.83\times Q$ 的情形相比较,设定 $0.89\times Q$ 改进了电子束

的使用效率。这就是说,与第一实施例比较,第六实施例的显示装置能够以较高的亮度显示。

而且,本实施例的显示装置还可防止诸如以下问题:图象质量由于在支撑件上的电荷而降低,火花放电,调制电路的误操作和损坏,以及电子发射装置不稳定操作和特性劣化。

注意,第一支撑件可由前述不同材料所组成,只要它具有的电阻比第二支撑件的电阻大十倍或者更大。例如,可使用在其表面上具有导电薄膜的绝缘基片。

(第七实施例)

本发明的第七实施例具有其中很多对应于第二实施例中的部件的结构,因而,这一实施例使用图3进行说明。第七实施例不同于第二实施例在于,第一支撑件104具有导电性。第一支撑件104具有 $900\mu\text{m}$ 的厚度和 $10^{10}(\Omega)$ 的电阻。

而且,第七实施例的显示装置能够防止诸如以下问题:图象质量由于在支撑件上的电荷而降低,火花放电,调制电路的误操作和损坏,以及电子发射装置不稳定操作和特性劣化。

(第八实施例)

本发明的第八实施例具有其中很多部件对应于第三实施例的部件的结构,因而,这一实施例使用图4A到4C进行说明。第八实施例不同于第三实施例在于,第一支撑件405具有导电性。第一支撑件405具有 $800\mu\text{m}$ 的厚度和 $10^9(\Omega)$ 的电阻。

而且,第八实施例的显示装置能够防止诸如以下问题:图象质量由于在支撑件上的电荷而降低,火花放电,调制电路的误操作和损坏,以及电子发射装置不稳定操作和特性劣化。

(第九实施例)

第六实施例中,作为电子发射装置 102,使用了 SCE 型电子发射装置;在第九实施例中,使用 FE 型电子发射装置。

本实施例中的 FE 型电子发射装置示于图 12 之中。由于电子发射装置与第四实施例中所使用的装置相同,这些装置的说明将从略。

而且,第九实施例的显示装置能够防止诸如以下问题:图象质量由于在支撑件上的电荷而降低,火花放电,调制电路的误操作和损坏,以及电子发射装置不稳定操作和特性劣化。

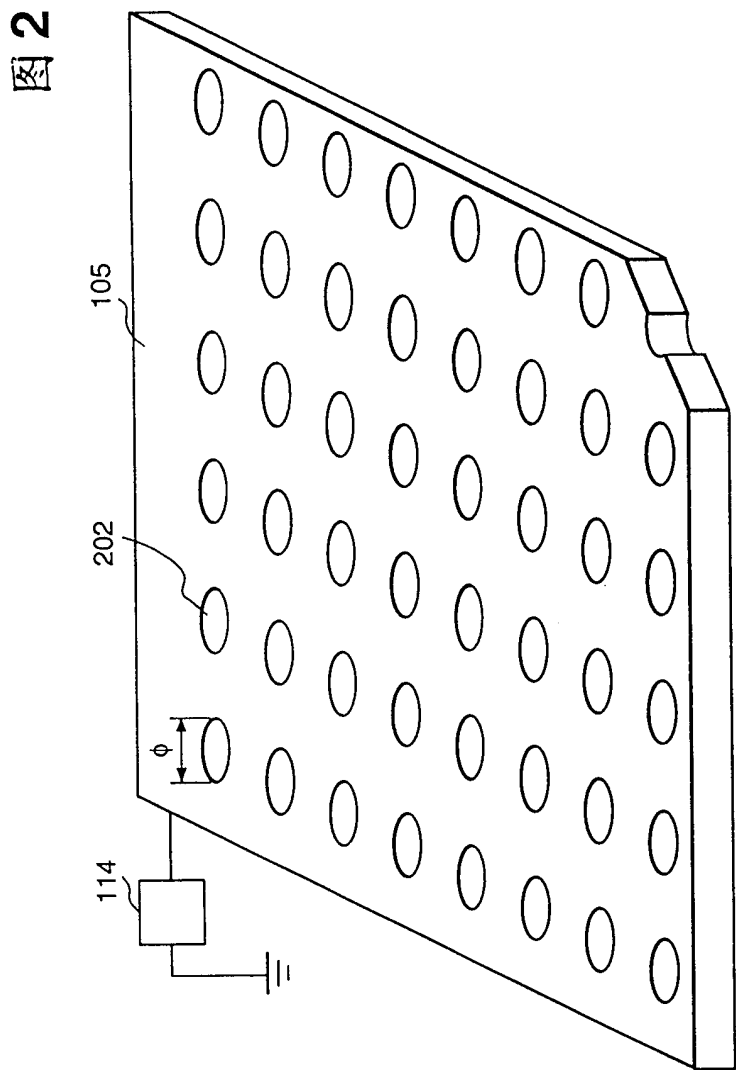
(第十实施例)

本发明的第十实施例具有其中很多部件对应于第五实施例的部件的结构,因而,这一实施例使用图 20 进行说明。第十实施例不同于第五实施例在于,第一支撑件 2004 具有导电性。第一支撑件 2004 具有 $900\mu\text{m}$ 的厚度和 $10^{10}(\Omega)$ 的电阻。

由于空间 2014 可以比第五实施例中的空间大,排气的导通性比第五实施例进一步得到改进,于是得到高真空条件(低压)。

而且,第八实施例的显示装置能够防止诸如以下问题:图象质量由于在支撑件上的电荷而降低,火花放电,调制电路的误操作和损坏,以及电子发射装置不稳定操作和特性劣化。

本发明不限于上述实施例,并在本发明的精神和范围内可作出各种变化和修改。因而,为了公告本发明的范围,特作出以下权利要求。



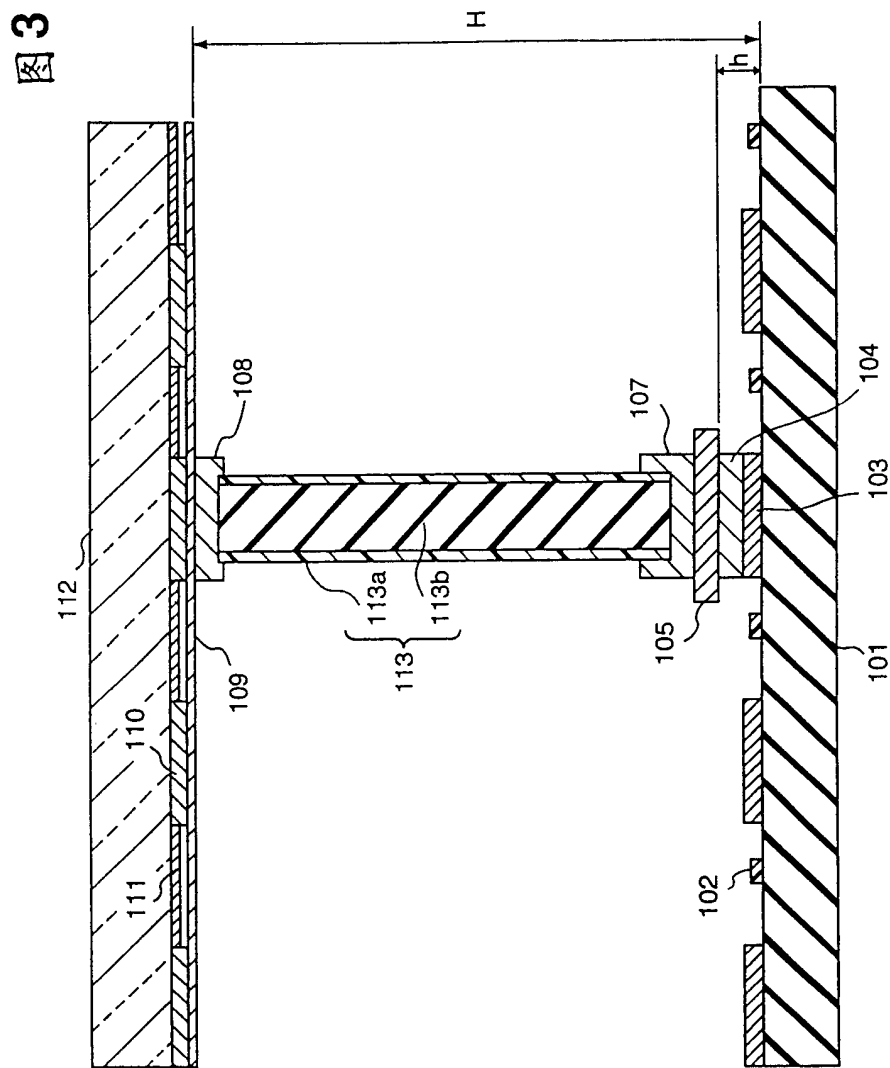


图4A

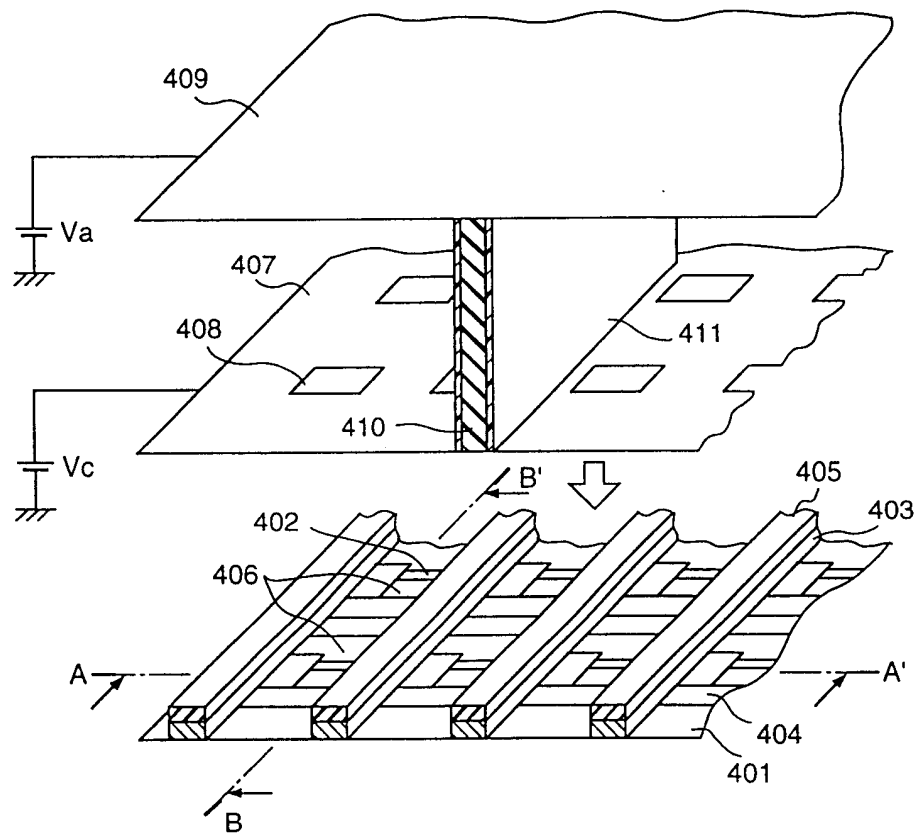


图 4B

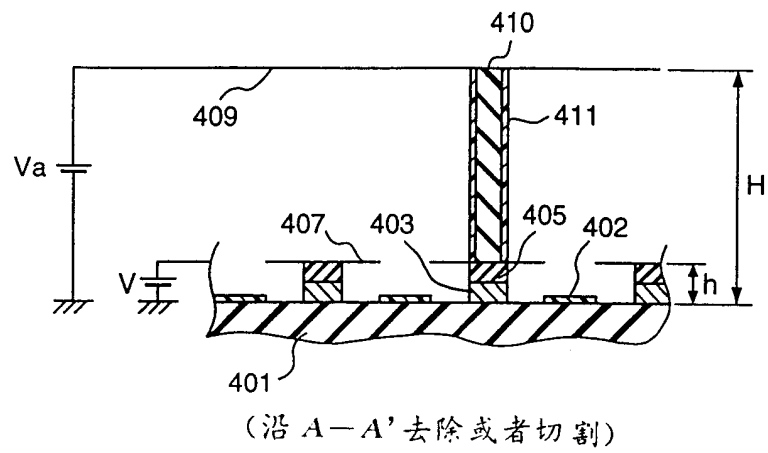


图 4C

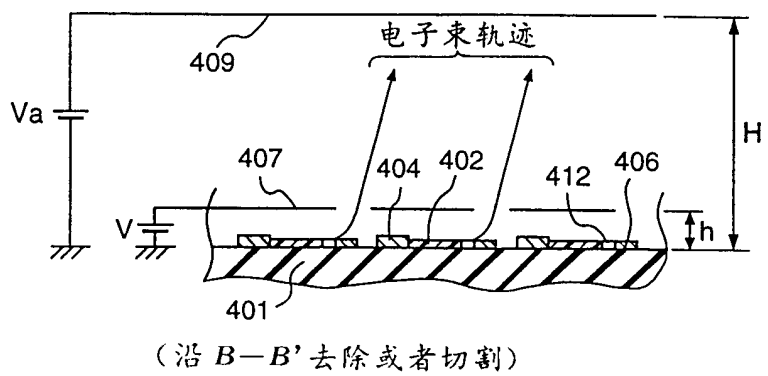


图5

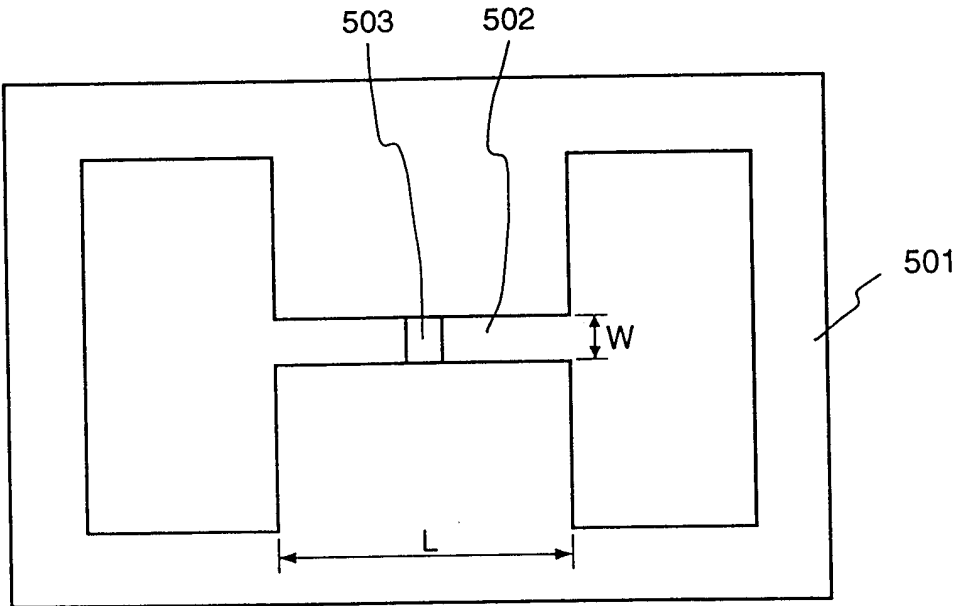
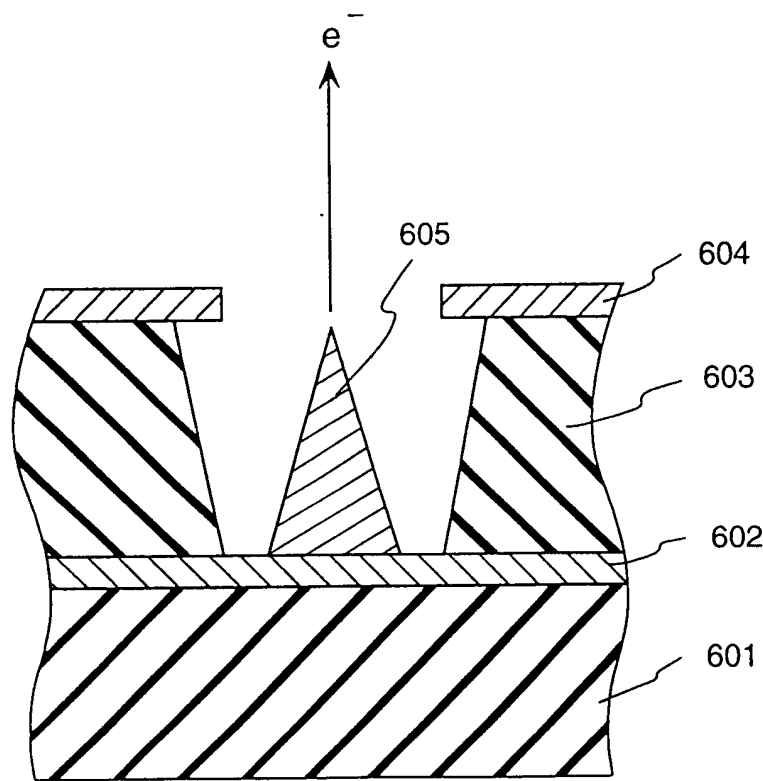


图6



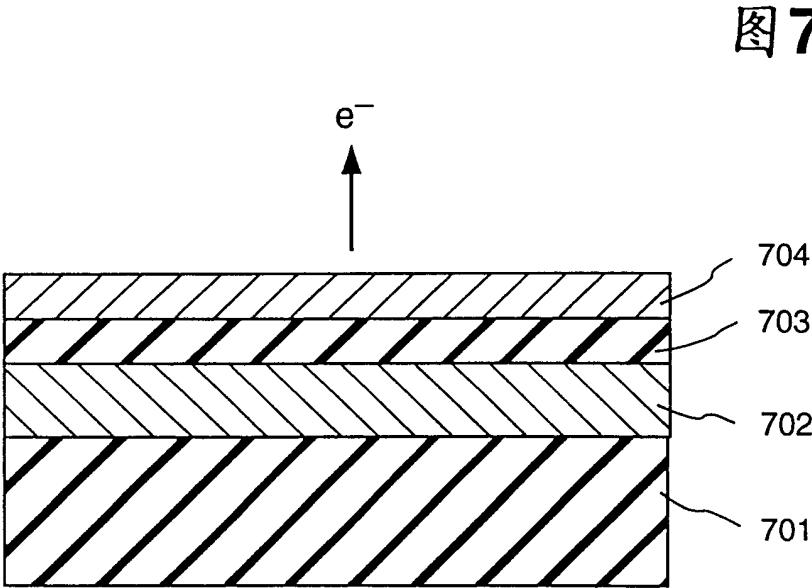


图 8

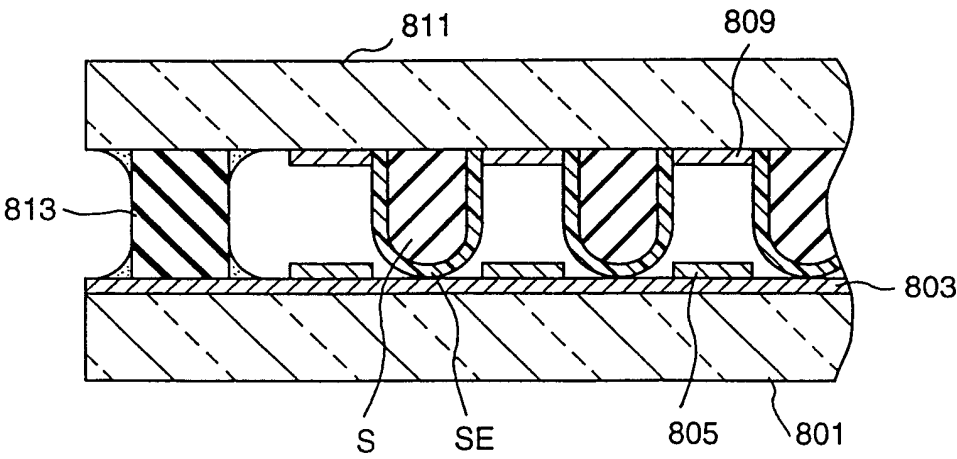


图 9A

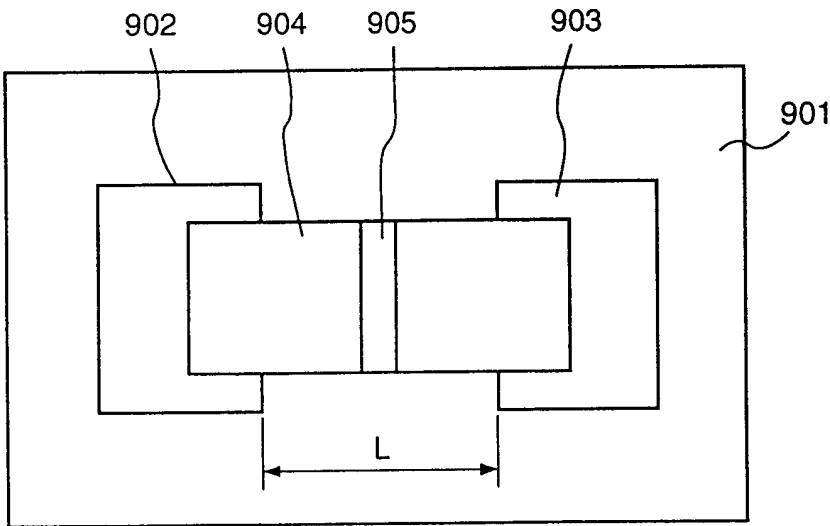


图 9B

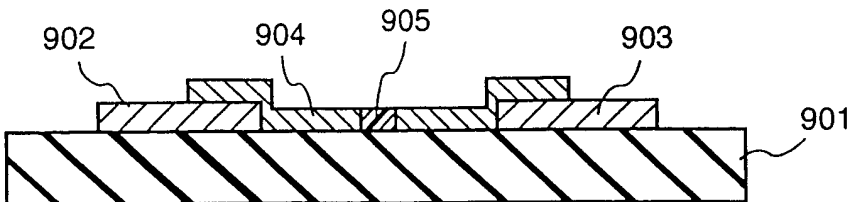


图 10

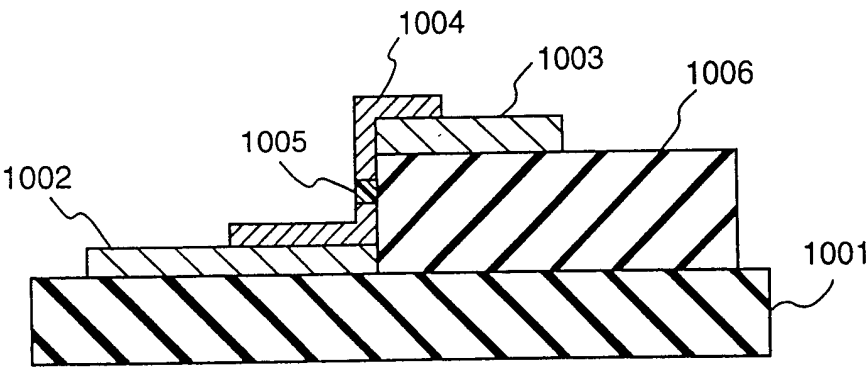


图 11

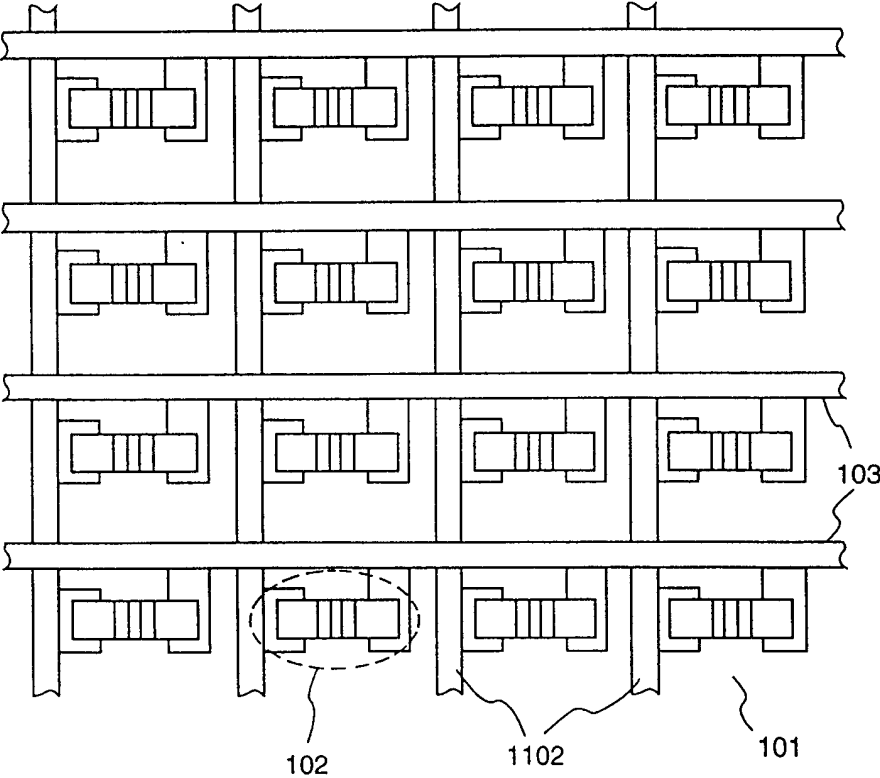


图12

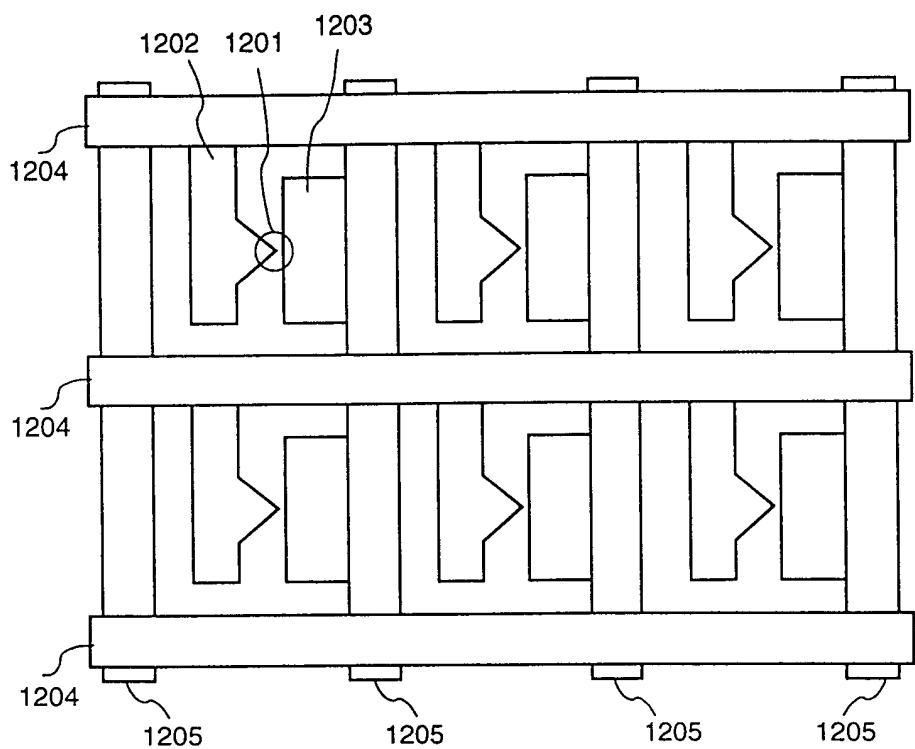


图13

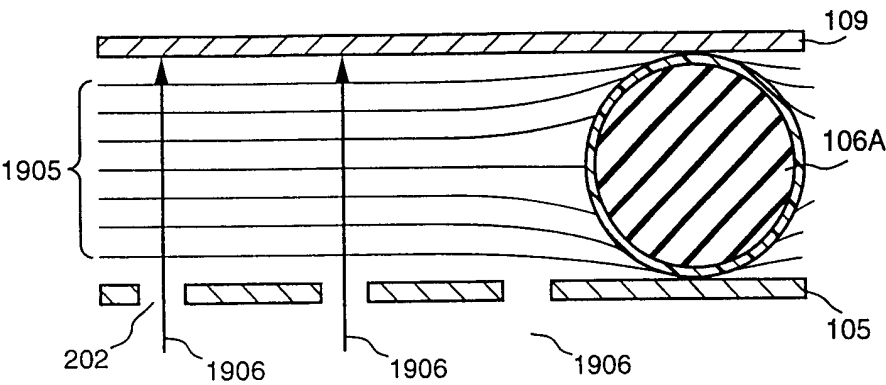


图14

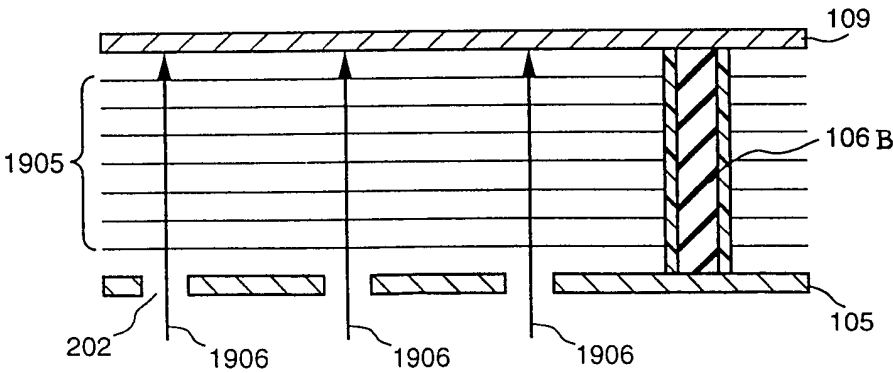


图15

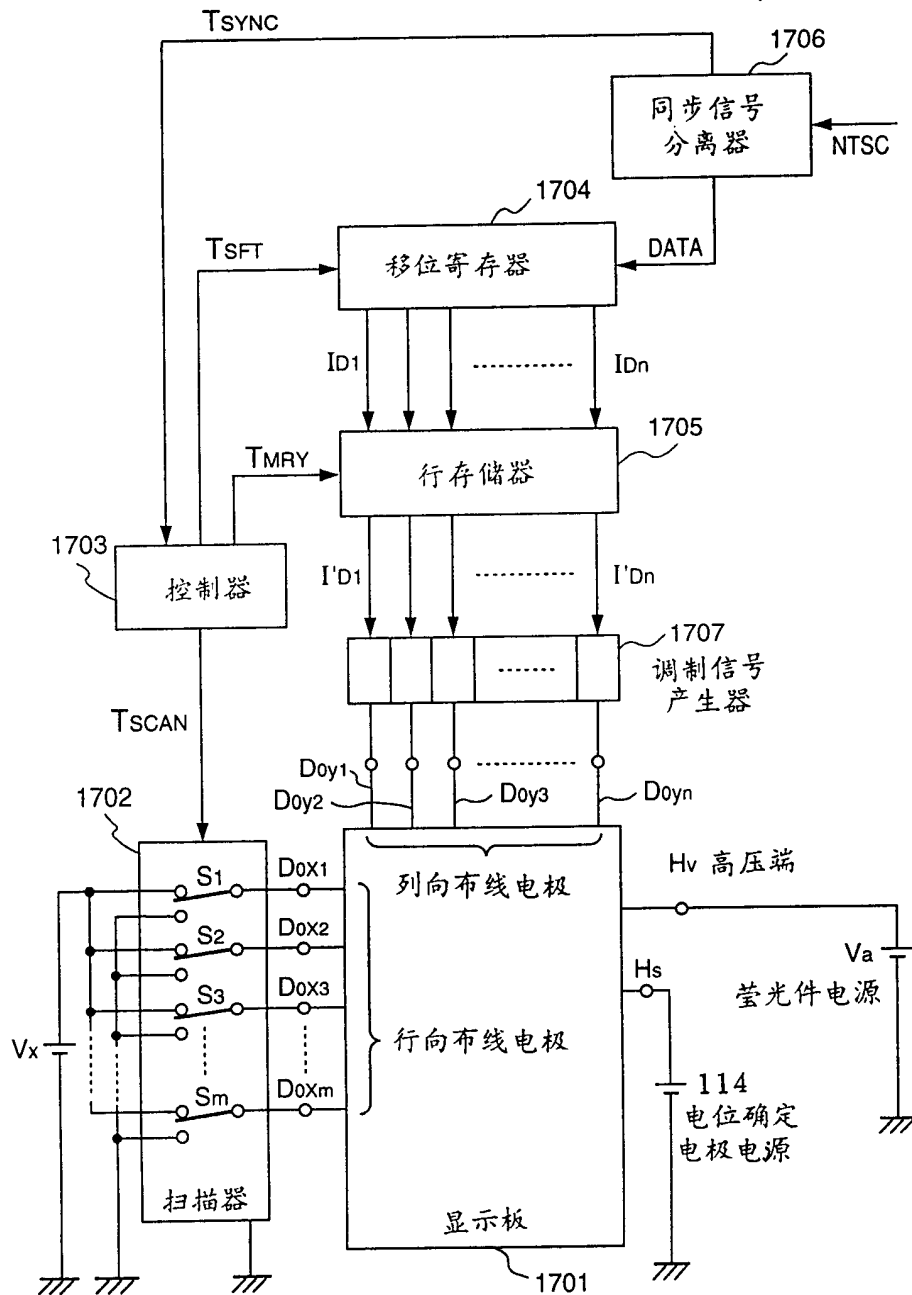


图16

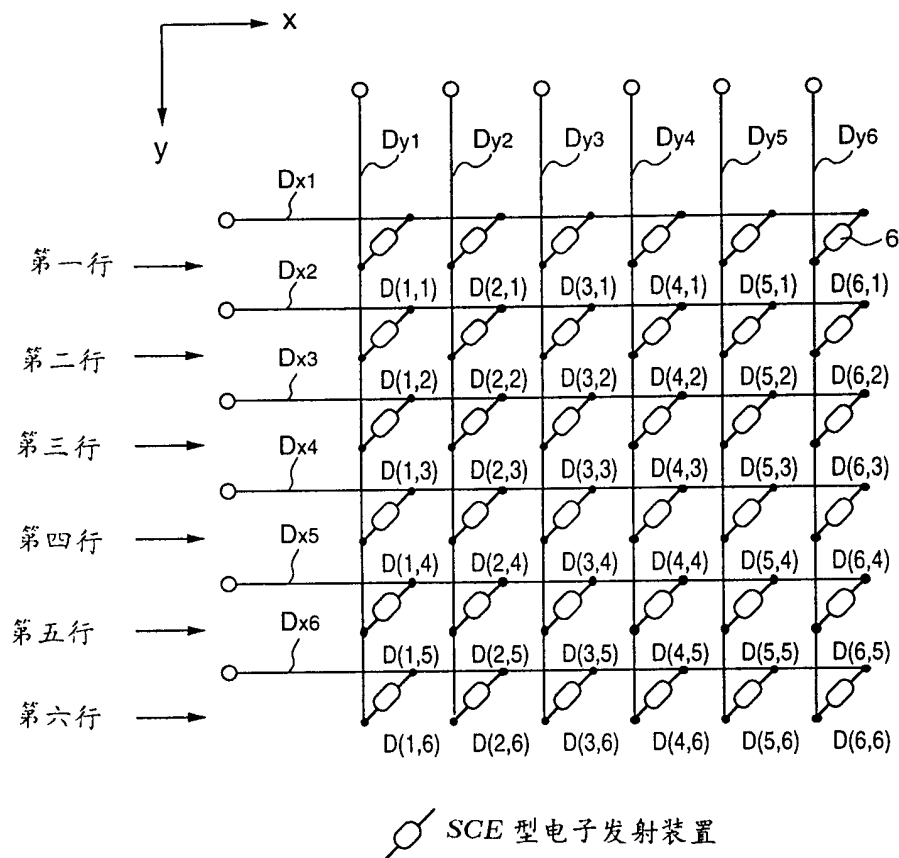


图 17

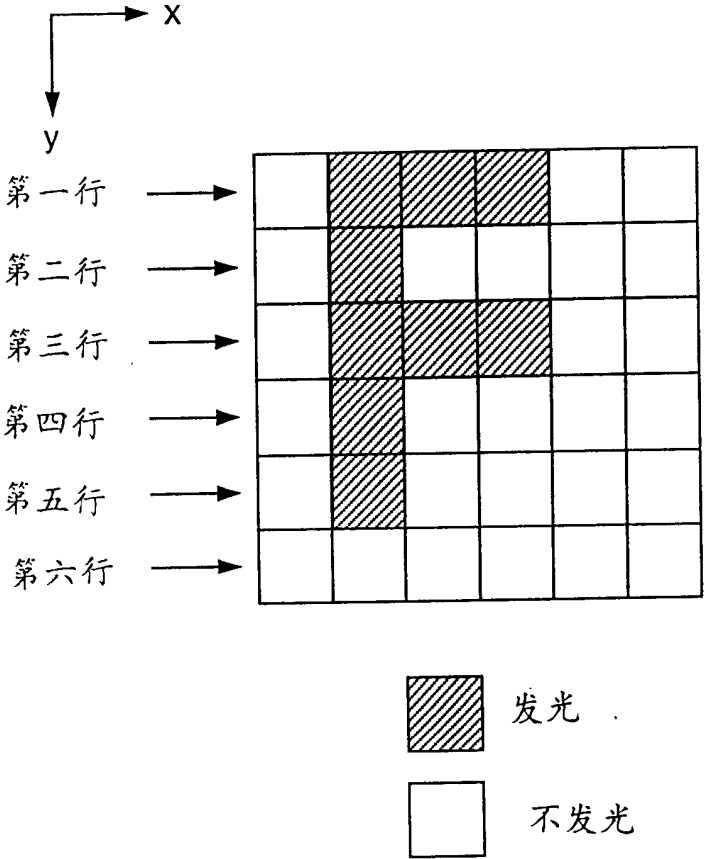


图18

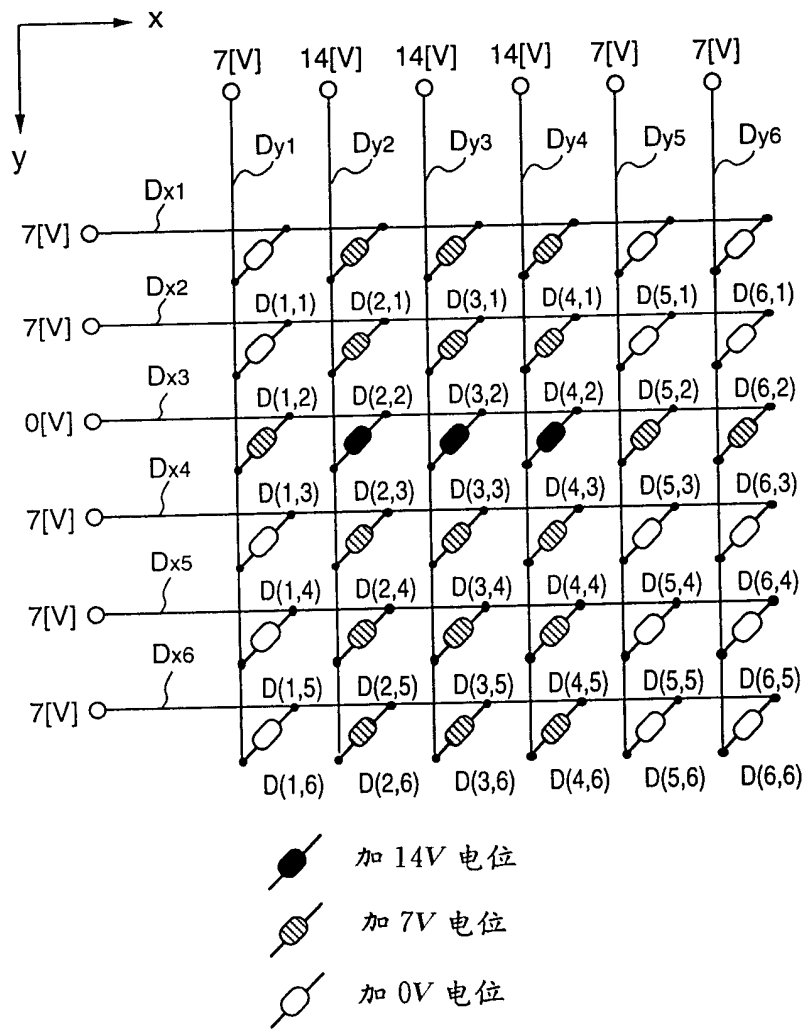


图19

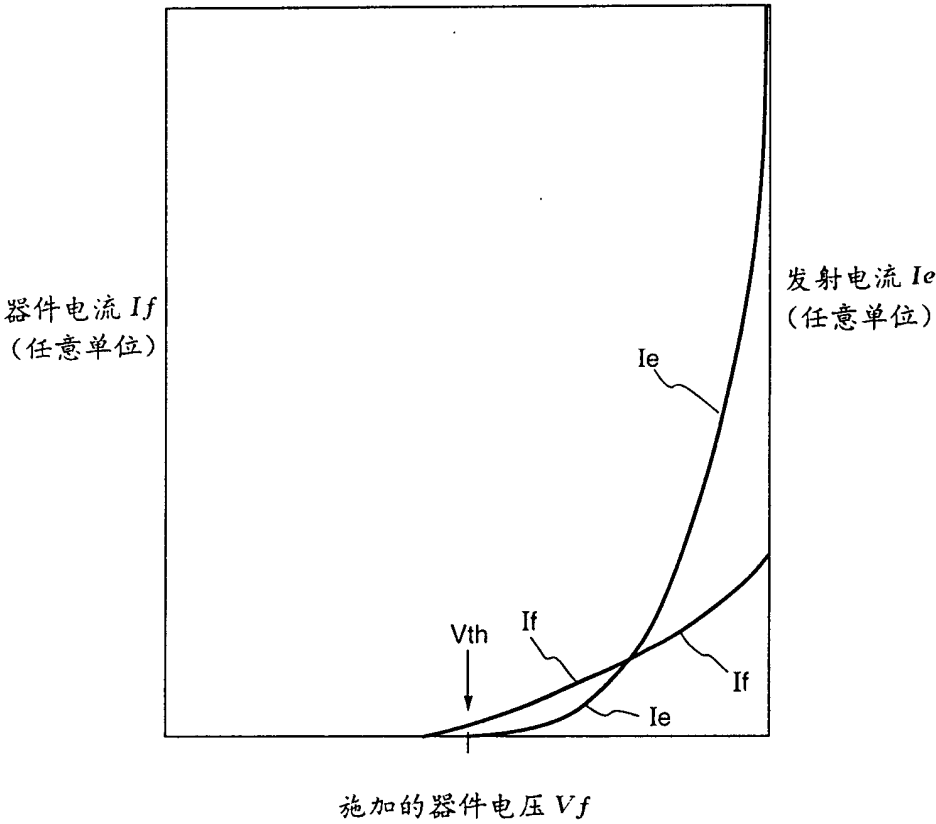


图 20

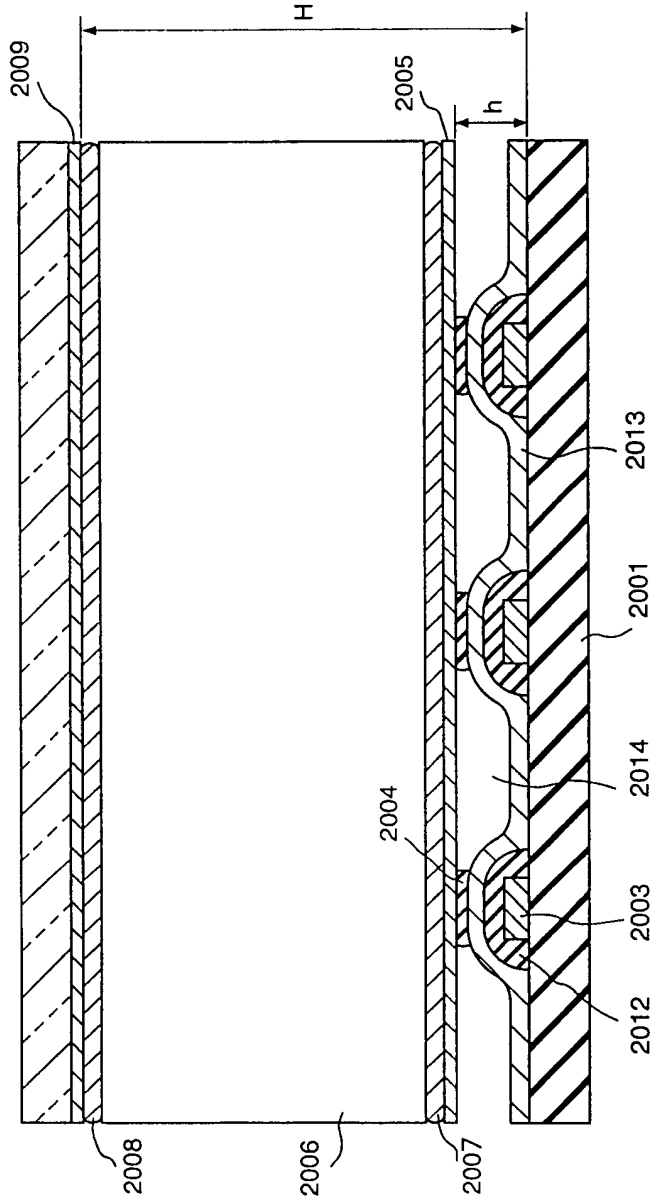


图 21

