

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 31/12

H01J 9/02 H01J 29/46



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98106109.5

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143357C

[22] 申请日 1998.3.31 [21] 申请号 98106109.5

[30] 优先权

[32] 1997. 3. 31 [33] JP [31] 081275/1997

[32] 1998. 3. 19 [33] JP [31] 070091/1998

[71] 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 高木博嗣 大里阳一

大栗宣明 伏见正弘 黑田和生

冈村好真

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

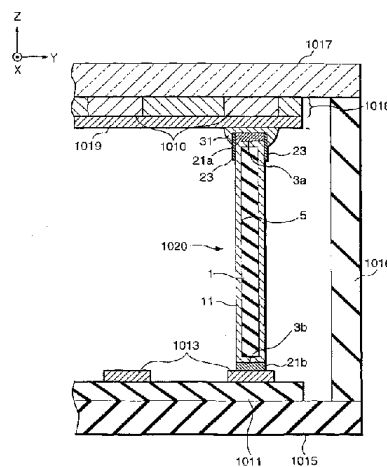
代理人 杜日新

权利要求书 6 页 说明书 33 页 附图 19 页

[54] 发明名称 图象形成装置及其制造方法

[57] 摘要

一种图象形成装置，包括：多个电子发射器件；图象形成部件，用于根据所述的电子发射器件发射的电子的辐射形成图象；和支撑隔板，放置在所述的图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间，其中该支撑隔板由结合材料固定到所述的图象形成部件侧，并且与所述的对着该图象形成部件的部件通过软部件相接触，每个软部件是比所述支撑隔板和所述被接触部件软的部件。



ISSN 1008-4274

1.一种图象形成装置,包括:多个电子发射器件;图象形成部件,用于根据所述的电子发射器件发射的电子的辐射形成图象;和,支撑隔板,放置在所述的图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间,其中该支撑隔板由结合材料固定到所述的图象形成部件侧,并且与所述的对着该图象形成部件的部件通过软部件相接触,每个软部件是比所述支撑隔板和所述被接触部件软的部件。

2.根据权利要求1所述的装置,其中所述的对着所述的图象形成部件的部件包括一个基板,其上设计有多个电子发射器件,并且所述的支撑隔板是通过所述软部件与所述的其上设置有多电子发射器件的基板相接触。

3.根据权利要求1所述的装置,其中所述的电子发射器件是通过布线连接,所述的对着图象形成部件的部件包括一个基板,其上设置有所述多个电子发射器件,并且所述的支撑隔板是通过所述软部件和所述的布线相接触。

4.根据权利要求1所述的装置,其中所述的多个电子发射器件是通过多条行方向的布线和多条列方向的布线而线连接成矩阵,所述的对着图象形成部件的部件包括一个基板,其上设置有多电子发射器件,并且所述的支撑隔板是通过所述软部件与所述的行方向的布线或所述的列方向的布线相接触。

5.根据权利要求4所述的装置,其中所述的支撑隔板是矩形支撑隔板,并且所述的行方向布线或所述的列方向布线的邻接表面具有皱纹,每个邻接表面是通过所述软部件与所述支撑隔板相接触的表面。

6.根据权利要求1所述的装置,其中所述的支撑隔板是通过连接材料的焊接固定在所述的图象形成部件。

7.根据权利要求1所述的装置,其中所述的支撑隔板是通过软部件和对着图象形成部件的部件相接触,所述的软部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金构成的组中选择材料构成的部件。

8.根据权利要求1所述的装置,其中所述的电子发射器件是冷阴极器件。

9.根据权利要求8所述的装置,其中所述的冷阴极器件是包括具有在电极之间的电子发射部分的导电膜的器件。

10.根据权利要求8所述的装置,其中所述的冷阴极器件每一个都是表面传导发射型的发射器件。

11.根据权利要求1所述的装置,其中所述的支撑隔板是具有导电性的支撑隔板。

12.根据权利要求11所述的装置,其中所述的支撑隔板具有的薄层电阻是在 $10^5 \Omega/\square$ 到 $10^{12} \Omega/\square$ 的范围内。

13.根据权利要求11所述的装置,其中所述的多个电子发射器件是通过布线连接,所述的对着图象形成部件的部件包括基板,其上设置有所述多个电子发射器件,并且所述软部件是软导电部件,所述支撑隔板与所述的布线电连接。

14.根据权利要求13所述的装置,其中所述的软导电部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金组成的组中选择材料制成的部件。

15.根据权利要求13所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个被固定到一个加速电极,用于加速由所述的设置在基板上的所述的电子发射器件所发射的电子,并且电连接到所述的加速电极。

16.根据权利要求15所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个是通过贵金属膜而被固定到所述的加速电极。

17.根据权利要求15所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个是通过利用所述结合材料的焊接而被固定到所述的加速电极。

18.根据权利要求11所述的装置,其中所述的多个电子发射器件是通过多条行方向的布线和多条列方向的布线而线连接成矩阵,所述的对着图象形成部件的部件包括基板,其上设置有所述电子发射器件,并且所述软部件是软导电部件,所述支撑隔板与所述的布线电连接。

19.根据权利要求18所述的装置,其中所述的软导电部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金组成的组中选择材料制成的部件。

20.根据权利要求18所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个被固定到加速电极,用于加速由所述的设置在基板上的所述的电子发射器件所发射的电子,并且电连接到所述的加速电极。

21.根据权利要求20所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个是通过一个贵金属膜而被固定到所述的加速电极。

22.根据权利要求 20 所述的装置,其中所述的支撑隔板的每一个是通过利用所述结合材料的焊接而被固定到所述的加速电极。

23.根据权利要求 18 所述的装置,其中所述的支撑隔板是矩形支撑隔板,并且所述的行方向布线或所述的列方向布线的邻接表面具有皱纹,每个邻接表面是通过所述软部件与所述支撑隔板相接触的表面。

24.根据权利要求 11 所述的装置,其中所述的电子发射器件是冷阴极器件。

25.根据权利要求 24 所述的装置,其中所述的冷阴极器件是一个包括具有在电极之间的一个电子发射部分的导电膜的器件。

26.根据权利要求 24 所述的装置,其中所述的冷阴极器件是一个表面传导发射型的发射器件。

27.一种用于制作图象形成装置的方法,该装置包括具有多个电子发射器件的电子源;用于受到所述的电子发射器件发射的电子的辐射形成图象的图象形成部件;和,放置在所述的图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间的支撑隔板;包括的步骤有,将所述的支撑隔板通过结合材料固定到所述的图象形成部件,并且使得所述的支撑隔板通过软部件与所述的对着该图象形成部件的部件相接触,每个软部件是比所述支撑隔板和所述被接触部件软的部件。

28.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的对着所述的图象形成部件的部件包括基板,其上设置有多电子发射器件,并且使得所述的支撑隔板与所述的基板接触的步骤包括有步骤:使得所述的支撑隔板通过所述软部件和所述的其上设置有所述多个电子发射器件的基板相接触。

29.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的电子发射器件是通过布线连接,所述的对着图象形成部件的部件包括一个基板,其上设置有所述多个电子发射器件,并且使得所述的支撑隔板与所述的部件相接触的步骤包括有步骤:使得所述的支撑隔板通过所述的软部件和所述的布线相接触。

30.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的多个电子发射器件是通过多条行方向的布线和多条列方向的布线而线连接成一个矩阵,所述的对着图象形成部件的部件包括一个基板,其上设置有所述多个电子发射器件,并且使得所述的支撑隔板与所述的部件相接触的步骤包括步骤:使得所述的支撑

隔板通过所述软部件与所述的行方向的布线或所述的列方向的布线相接触。

31.根据权利要求 30 所述的方法,其中所述的支撑隔板是矩形支撑隔板,并且所述的行方向布线或所述的列方向布线的邻接表面具有皱纹,所述邻接表面是通过所述软部件与所述支撑隔板相接触的表面。

32.根据权利要求 27 所述的方法,其中把所述的支撑隔板固定的步骤包括步骤:将所述的支撑隔板通过连接材料的焊接固定在所述的图象形成部件。

33.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的支撑隔板是通过软部件和对着图象形成部件的部件相接触,所述的软部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金组成的组中选择的材料制成的部件。

34.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的电子发射器件是冷阴极器件。

35.根据权利要求 34 所述的方法,其中所述的冷阴极器件是一个包括具有在电极之间的一个电子发射部分的导电膜的器件。

36.根据权利要求 34 所述的方法,其中所述的冷阴极器件的每一个都是表面传导发射型的发射器件。

37.根据权利要求 27 所述的方法,其中所述的支撑隔板的每一个是具有导电性的支撑隔板。

38.根据权利要求 37 所述的方法,其中所述的支撑隔板具有的薄层电阻是在 $10^5 \Omega/\square$ 到 $10^{12} \Omega/\square$ 的范围内。

39.根据权利要求 37 所述的方法,其中所述的多个电子发射器件是通过布线连接,所述的对着图象形成部件的部件包括一个基板,其上设置有多个电子发射器件,并且所述软部件是软导电部件,所述支撑隔板与所述布线电连接。

40.根据权利要求 39 所述的方法,其中所述的软导电部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金组成的组中选择的材料制成的部件。

41.根据权利要求 39 所述的方法,其中固定所述的支撑隔板的步骤包括步骤:每一个支撑隔板电连接到一个加速电极,用于加速由所述的设置在基板上的所述的电子发射器件所发射的电子,并且将所述的支撑隔板固定到所

述的加速电极。

42.根据权利要求 41 所述的方法,其中把所述的支撑隔板固定到所述的加速电极的步骤包括步骤:把所述的支撑隔板通过贵金属膜固定到所述的加速电极。

43.根据权利要求 41 所述的方法,其中把所述的支撑隔板固定到所述的加速电极的步骤包括步骤:把所述的支撑隔板通过利用施加到所述加速电极上的所述结合材料的焊接固定到所述的加速电极。

44.根据权利要求 37 所述的方法,其中所述的电子发射器件是通过多条行方向的布线和多条列方向的布线而线连接成一个矩阵,所述的对着图象形成部件的部件包括基板,其上设置有多个电子发射器件,并且所述软部件是软导电部件,所述支撑隔板与所述布线电连接触。

45.根据权利要求 44 所述的方法,其中所述的软导电部件的每一个是由贵金属和贵金属的合金组成的组中选择材料制成的部件。

46.根据权利要求 44 所述的方法,其中对所述的支撑隔板进行固定的步骤包括步骤:将所述的支撑隔板连接到加速电极,用于加速由所述的设置在基板上的所述的电子发射器件所发射的电子,并将所述的支撑隔板固定到所述的加速电极。

47.根据权利要求 46 所述的方法,其中把所述的支撑隔板固定到所述的加速电极的步骤包括步骤:将所述的支撑隔板通过贵金属膜被固定到所述的加速电极。

48.根据权利要求 46 所述的方法,其中把所述的支撑隔板固定到所述的加速电极的步骤包括步骤:将所述的支撑隔板利用施加到加速电极上的所述结合材料的焊接固定到所述的加速电极。

49.根据权利要求 44 所述的方法,其中所述的支撑隔板是矩形支撑隔板,并且所述的行方向布线或所述的列方向布线的邻接表面具有皱纹,每个邻接表面是通过所述软部件与所述支撑隔板相接触的表面。

50.根据权利要求 37 所述的方法,其中所述的电子发射器件是冷阴极器件。

51.根据权利要求 50 所述的方法,其中所述的冷阴极器件是一个包括具有在电极之间的电子发射部分的导电膜的器件。

52.根据权利要求 51 所述的方法,其中所述的冷阴极器件是一个表面传导发射型的发射器件。

图象形成装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及具有多电子源和荧光物的一个图象形成装置以及制造该图象形成装置的方法。

背景技术

平板显示装置既轻又薄,因此被关注为取代 CRT 型显示器的装置。尤其是采用电子发射器件与在接收到电子束照射而发光的荧光物的组合的显示器被认为具有比其它普通方法的显示装置更好的显示特性。例如和新近流行的液晶显示装置相比,上述的装置由于其自发射型不需要背景光并且具有宽视角,因而更加优越。

通常有两种公知的电子发射器件,即热和冷阴极装置。冷阴极装置的已知的例子有表面传导发射(SCE)型电子发射器件、场发射型电子发射器件(下称 FE 型电子发射器件)和金属/绝缘体/金属型的电子发射器件(下称 MIM 型的电子发射器件)

表面传导型的电子发射器件的一个已知的例子是在例如 M.I.Elinson 在"无线电工程,电子物理学"中的文章所描述(出版在 1965 年的 1290,10 期)。其它的例子在后作描述。

表面传导发射型的发射装置利用了这样一种现象,即在让电流平行通过薄膜的表面基板上所形成的小面积的薄膜由其发射出电子。除去上述根据 Elinson 的 SnO_2 的薄膜之外,这种表面传导发射型发射装置包括的电子发射器件还使用 Au 薄膜[G.dittmer,1972 年出版的"薄硅膜"9,317 页]、 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 薄膜[M.Hartwell 和 C.G.Fonstad,1975 年出版的"IEEE 工程设计",519 页]和碳薄膜[hisashi Araki 等人的"真空"杂志,1983 年卷 26 第一期的第 22 页]等。

图 15 的平面图示出的是上述的由 M.hartwell 等人描述的装置,作为这些表面传导发射型发射装置的一个典型的实例。参考图 15,其中示出的是一个基板 3001 和通过溅射形成的金属氧化物形成的导电薄膜 3004。如图 15

所示,该导电薄膜 3004 具有 H 形的图案。电子发射部分 3005 是对于导电薄膜 3004 进行电化处理(下称成型处理)而形成的。在图 15 中的间隔 L 设置成 0.5 到 1mm,而宽度 W 设置为 0.1mm。为了便于说明,示出的电子发射部分 3005 是以该导电薄膜 3004 为中心的矩形。但是,它并不精确的表示该电子发射部分的实际的位置和形状。

在上述由 M.Hartwell 等人设计的表面传导发射型发射装置中,电子发射部分 3005 通常是通过在电子发射之前对于导电薄膜 3004 执行称作成型处理的电化处理而形成的。例如在成型处理中,将一个恒定的 DC 电压或以很低速率(例如 1V/分钟)增加的 DC 电压加到导电薄膜 3004 的两端,以便部分地毁去或形变该导电薄膜 3004,从而形成具有高电阻的电子发射部分 3005。注意到,导电薄膜 3004 的毁去或形变的部分具有裂缝。一旦在成型处理之后有适当的电压加到该导电薄膜 3004,则在该裂缝附近将发射电子。

这种 FE 型的电子发射装置的已知的实例在 Syke 和 W.W.Dolan 的"场致发射"(1956 年出版的"电子物理进展"89 期第 8 页)和 C.A.Spindt 的"具有铝锥体的薄膜场发射的阴极的物理特性"(1976 年应用物理期刊,第 47 期第 5248 页)中有所描述。

图 16 是一个示出上面描述的由 C.A.Spindt 等人设计的 FE 型装置结构的典型的例子。参考图 16,示出了基板 3010、导体材料制作的发射线 3011、发射极锥体 3012、绝缘层 3013 和栅电极 3014。在此装置中,电压加在发射极锥体 3012 和栅电极 3014 之间,以便从发射极锥体 3012 的顶端部分发射电子。除去图 16 中的多层结构之外,作为另一个 FE 型装置的结构,在一个实例中的发射极和栅极电极的安置在一个基板上几乎是和该基板的表面相平行。

MIM 型电子发射装置的一个已知的实例在 C.A.Mead 的文章"管状发射装置"(1961 年应用物理期刊)中有所描述。图 17 示出了这种 MIM 型装置的结构。图 17 是一个 MIM 型电子发射装置的截面图。参考图 17,示出了基板 3020、金属制的下部电极 3021、具有厚度是大约 100 埃的薄绝缘层 3022、金属制的且有 80-300 埃的上部电极 3023。在 MIM 型的电子发射装置中,适当的电压加在上部电极 3023 和下部电极 3021 之间,以便从上部电极 3023 的表面发射电子。

由于上述的冷阴极装置能够在比热阴极装置要低的温度发射电子,因此不需要任何加热器。因此冷阴极装置具有比热阴极装置更简单的结构并能够被小型化。即使有大量的装置高密度地排放在基板上,也几乎不会发生基板的热融化。冷阴极装置的响应速度快而热阴极的响应速度低,因为热阴极装置的操作依赖加热器的加热。为此原因,冷阴极装置的应用研究尤为受到关注。

就冷阴极装置来说,上表面发射型的发射装置是一个优点,因为它结构简单且易于制作。为此原因,许多装置在宽范围上形成。如同在本申请人提交的日本专利 64-31332 公开的那样,已经研究了用于设计和驱动多个装置的方法。

关于将这种表面传导发射型应用到例如图像形成装置,例如图像显示装置和图象记录装置,已经研究多电子源以及类似物。

具体地说,在美国专利 5066883 和本申请人的日本专利 2-257551 和 4-28137 中公开了对于图象显示装置的应用,对于一个表面传导发射型发射装置和其表面接收电子束发光的一个荧光物的结合使用的显示装置已经作了研究。使用了表面传导发射型发射装置和荧光物的组合的这种类型的图象显示装置被期望比其它的传统图象显示装置有更为优良的特性。例如,和最近流行的液晶显示装置相比,上述的装置由于其自激发型和宽视角而在不需要背景光线方面领先。

驱动并排设置的多个 FE 型电子发射装置的方法在由本申请人提交的美国专利申请 4904895 中公开。作为将一个 FE 型电子发射装置应用到一个图象显示装置的已知的实例是由 R.Meyer 等人提出的平板显示装置 (R.meyer:1991 年在 Nagahama 召开的第四届国际真空微电子学技术设计,第 6-9 页)。

并排设置的大量 MIM 型电子发射装置应用于一个图象显示装置的实例在本申请人提交的日本专利 3-55738 中公开。

图 18 是作为平板图形显示装置一种结构的显示板部分的局部透视图,示出了其内部的结构。

参考图 18,示出的部分包括后板 3115、侧壁 3116 和屏板 3117。该后板 3115、侧壁 3116 和屏板 3117 构成一个外壳(密封仓),用于保持显示屏中的

真空。

后板 3115 具有固定的基板 3111,上面形成有 $N \times M$ 个冷阴极装置 3112(其中的 M 和 N 是等于或大于 2 的正整数,是根据显示象素的期望数目适当地确定的)。 $N \times M$ 个冷阴极装置 3112 排列成一个矩阵,具有 M 条行方向线路 3113 和 N 条列方向线路 3114。由基板 3111、冷阴极装置 3112、行方向线路 3113 和列方向线路 3114 构成的这一部分被称之为多电子源。在每一个行方向线路 3113 和每一个列方向线路 3114 之间形成一个绝缘层(没示出),至少是在彼此相交叉的直角部分,以便保持它们之间的电绝缘。

荧光物构成的荧光膜 3118 在屏板 3117 的下表面形成。该荧光膜 3118 是以红(R)、绿(G)、蓝(B)即三个基色的荧光物(没示出)涂覆形成的。在荧光膜 3118 的不同的荧光物之间提供有黑色传导物质(没示出)。一个金属背板 3119 是用铝(Al)之类的物质在荧光膜 3118 的表面上形成的,处在后板 3115 的一侧。参考符号 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 及 Hv 表示该密闭结构的连接电极,用于该显示屏和电路(没示出)的电连接。该接端 $Dx1-DxM$ 电连接到行方向线路 3113,而 $Dy1-DyN$ 电连接到列方向线路 3114,而 Hv 电连接到表屏板的金属背板 3119。

大约是 10^{-6} 托的真空保持在上述密闭仓内。随着图象显示装置的显示区域的增加,装置需要避免由密闭仓的内外侧之间的压力差而使得后板 3115 和屏板 3117 的变形或损坏。一种加厚后板 3115 和屏板 3117 的方法将会增加图象显示装置的重量并在显示屏幕从侧面观看时引起图象的失真或视差。与之相反,在图 18 中的结构采用结构支撑部件,(称之为支撑隔板或筋条) 3120,由一个相对薄的玻璃片构成,用于抵抗大气压力。采用这种结构,在其上形成有多个电子源的基板 3111 和其上形成有荧光膜 3118 的屏板 3117 之间通常保证间隔几个毫米的距离,并如上所述,在该密闭仓中保持高真空。

在使用上述的显示屏的图象显示装置中,当电压通过外部接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 加到分别的冷阴极装置 3112 时,冷阴极装置 3112 就发射电子。与此同时,一个几百到几千伏的高压通过外部接端 Hv 加到金属背板 3119,以便加速辐射的电子,使其撞击在屏板 3117 的内表面。通过这种操作,构成荧光膜 3118 的不同彩色的荧光物被受激发光。结果是,在屏幕上

显示图象。

在上述的图象显示装置的显示屏中存在下述的问题。

放置在图象显示装置中的支撑隔板 3120 相对于基板 3111 和屏板 3117 必须是充分的定位和组装。特别是,该支撑隔板 3120 必须相对在屏板 3117 侧的荧光膜 3118 充分地定位,以便使得不会由于该支撑隔板 3120 的存在而损坏显示图象,否则,显示图象的质量可能会下降。

如果不将支撑隔板 3120 固定地放置在图象显示装置中,则该支撑隔板将可能会由于在密闭仓的组装之时或之后外部对于屏幕的撞击而严重地移位、下落或损坏。

发明内容

本发明的实现是在考虑上述的传统的技术之上,其目的是提供一种其支撑隔板被紧固在装置的内部的一种图象形成装置。

本发明的另一个目的是提供一种具有支撑隔板的图象形成装置,该支撑隔板被固定在一个图象形成部件上,但是仅仅靠在对着该图象形成部件的一个部件上,并且被紧固在装置的内部。

本发明的又一个目的是提供制造一个图象形成装置的方法,该方法能够有助于在图象形成装置的组装中的支撑隔板的安置。

本发明提供一种图象形成装置,包括:多个电子发射器件;图象形成部件,用于根据所述的电子发射器件发射的电子的辐射形成图象;和,支撑隔板,放置在所述的图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间,其中该支撑隔板由结合材料固定到所述的图象形成部件侧,并且与所述的对着该图象形成部件的部件通过软部件相接触,每个软部件是比所述支撑隔板和所述被接触部件软的部件。

本发明提供一种用于制作图象形成装置的方法,该装置包括具有多个电子发射器件的电子源;用于受到所述的电子发射器件发射的电子的辐射形成图象的图象形成部件;和,放置在所述的图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间的支撑隔板;包括的步骤有,将所述的支撑隔板通过结合材料固定到所述的图象形成部件,并且使得所述的支撑隔板通过软部件与所述的对着该图象形成部件的部件相接触,每个软部件是比所述支撑隔板和所述被接触部件软的部件。

本发明的其它的特征和优点将从下面结合附图的描述中变得显见,其中的相同或类似的部件采用相同的参考符号。

附图说明

图 1 是根据本发明的实施例显示屏(图 2)的沿着线 A-A'得到的截面图;

图 2 是表示根据本发明的图象显示装置的显示屏幕的部分剖视图;

图 3 是使用在本实施例中的一个多电子源基板的一部分的平面示意图;

图 4 是使用在本实施例中的一个多电子源基板的一部分的截面示意图;

图 5A 和 5B 是表示在根据本实施例的显示屏的表屏板上的荧光物的对准的实例的平面图;

图 6 是表示在根据本实施例的显示屏的表屏板上的荧光物的对准的另一个实例的平面图;

图 7A 和 7B 是一个截面图的平面表示,示出使用在本实施例中的一个平表面传导发射型的发射装置;

图 8A-8B 是截面图,表示根据本实施例的平表面传导发射型发射装置的制造步骤;

图 9 的曲线示出的是在图象形成过程中加电压的波形;

图 10A 和 10B 的曲线分别地表示在激发过程中的一个所加电压的波形和在激发的过程中的发射电路 I_e 的改变;

图 11 是表示使用在本实施例中的阶梯表面传导发射型发射装置的截面图;

图 12A-12F 是截面图,表示根据本实施例的阶梯表面传导发射型发射装置的制造步骤;

图 13 是使用在本实施例中的表面传导发射型发射装置的典型的特性曲线;

图 14 是根据本发明的图象显示装置的驱动电路示意结构的示意框图;

图 15 是传统的已知表面传导发射型发射装置的一个实例的平面图;

图 16 是传统的已知 FE 型装置的一个实例的截面图;

图 17 是传统的已知 MIM 型装置的一个实例的截面图;

图 18 是表示一个图象显示装置的显示屏幕的局部剖视图;

图 19 和 20 是说明应力的集中点和减轻这种应力的示意图。

具体实施方式

根据本发明的一个图象形成装置,包括放置在图象形成部件和对着该图象形成部件的一个部件之间的支撑隔板。该支撑隔板被固定到该图象形成部件,并且和该对着该图象形成部件的部件相接触。

根据本发明的制造一个图象形成装置的方法,被放置在一个图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间的支撑隔板是首先被固定到该图象形成部件并使其实现和对着该图象形成部件的一个部件的接触。

在本发明中,最好是通过一个软部件使得该支撑隔板和对着该图象形成部件的部件实现接触。该软部件是比该支撑隔板的基本材料和对着该图象形成部件的而该支撑隔板被使得与之接触的部件的材料更软。

如在后面将要描述,该支撑隔板的基本材料可以是玻璃或陶磁。玻璃材料的较软的一种的维氏硬度系数大约是 500。对着图象形成部件的部件的材料可以在多电子源的一个基板(下面将描述)上的印刷线路(具有 Ag 和玻璃成分的银浆被喷涂并烧结)。印刷线路的维氏硬度系数和玻璃材料几乎是相同或更小。所以,这种软材料的维氏硬度系数大约是 200 或小于 100,以便使得本发明的效果能够实际地到达。例如一些稀有金属,象 Au、Pt、Pd、Rh 和 Ag 或金属(例如 Cu)的部分合金具有小于 50 的维氏硬度系数,这些材料最后是用作软材料材料。

在本发明的支撑隔板既包括绝缘支撑隔板也包括导体支撑隔板。例如,在图 18 示出的图象形成装置中,下面的几点必须考虑到。

首先,当从靠近支撑隔板 3120 的一部分发射出的某些电子与该支撑隔板 3120 相撞击时,即在由于发射的电子的效果引发而产生的离子被附到支撑隔板 3120 上时,该支撑隔板 3120 可以被充电。而且,如果是已经到达屏板 3117 的某些电子被该屏板 3117 所反射和散射,而某些散射的电子与该支撑隔板 3120 相撞击的话,该支撑隔板 3120 可以被充电。如果该支撑隔板 3120 是以这种方式被充电,则由冷阴极装置 3112 发射的电子的轨道就被偏转。结果是,电子到达在荧光物的不正确的位置上,在支撑隔板 3120 的附近显示的是失真的图象。

其次,由于用于加速由冷阴极装置 3112 所发射的电子的一个几百伏或更高(即 1KV/mm 或更高的高电场)被加在屏板 3117 和多电子源之间,所以

在上述的情况中将会在支撑隔板 3120 的表面出现放电。当该支撑隔板 3120 按照上述的方式充电时,也会包括放电。

考虑到上述的这几点,在本发明中最后使用这样的支撑隔板,它具有的绝缘性能好到足以承受使用的高压并具有能够减轻上述的充电状态的一个传导表面的性能,以便抑制电子束的轨道的偏转和靠近该支撑隔板的放电。

根据本发明,当放置导电性的支撑隔板时,该支撑隔板最后是与放置在图象形成部件上的一个传导部件以及放置在对着该图象形成部件的一个部件上的一个传导部件相接触。在这种装置中,可以借助通过该支撑隔板的一个小电流来去除该支撑隔板的充电。

例如,当对着图象形成部件的部件是其上放置有多个电子发射装置的一个基板时,并且该支撑隔板利用一个导体粘合物被固定到其上放置有电子发射装置的基板时,这种粘合物必须避免被挤出。这是由于在其上放置有电子发射装置的基板上的被挤出的粘合物将会干扰在支撑隔板附近的电场并影响由靠近支撑隔板的电子发射装置发射的电子的轨道。但是在本发明中,由于该支撑隔板单是被使得与对着图象形成部件的部件相接触,而且不是用粘合物之类固定到对着图象形成部件的部件,所以上述的对于发射的电子轨道的影响就无需担心。

在本发明中,当放置导电性支撑隔板时,该软部件是由贵金属制作的(下面将要叙述)支撑隔板通过这样的软金属与对着图象形成部件的部件的接触,能够改善其电连接。

在本发明中的电子源包括具有冷阴极装置或热阴极装置的一个电子源。在本发明中最好使用具有冷阴极装置电子源,例如表面传导发射型发射装置、FE 型装置、MIM 型装置等。具有表面传导发射型发射装置电子源尤其适于使用在本发明中。

由于上述的冷阴极装置能够以比用于热阴极装置的温度较低的温度发射电子,所以它们不需要任何加热器。因此冷阴极装置具有比热阴极装置更简单的结构并能够被小型化。即使有大量的装置密集地排放在基板上,也几乎不会发生基板的热融化。冷阴极装置的响应速度高而热阴极的响应速度低,因为热阴极装置的操作依赖加热器的加热。

例如,在所有的冷阴极装置中,表面传导发射型发射装置尤其有简单的

结构并容易制作,并能够贯穿一个大的面积形成大量的这种装置。

根据本发明,每一个支撑隔板最好是通过将此支撑隔板融合到图象形成部件而被固定到该图象形成部件上。例如可以通过一种连接材料而被融合到图象形成部件,比如说当着被加热时就融化的融接玻璃。

本发明的图象形成装置具有下列几种形式:

(1)电极放置在图象形成部件上。该电极是一个用于加速由电子源发射的电子的加速电极。在图象形成装置中,一个图象是通过由电子源根据一个输入的信号把发射的电子辐射到图象形成部件上而被形成的。在图象显示装置中,图象形成部件专指荧光物。

(2)电子源是一个具有简单矩阵设计的一个电子源,其中通过多个行方向的线路和多个列方向的线路将多个电子发射装置连接在一个矩阵中。

(3)电子源可以是具有一个梯子形设计的电子源,其中的设计是并列放置且接在每一个装置的两端的多个电子发射装置的多行(在下称作行方向)被使用,并且控制电极(在下称作栅极)沿着电子发射装置的方向(在下称作列方向)放置在该电子发射装置之上,垂直于这些梯式的导线,控制由电子发射装置发射的电子。

(4)根据本发明的构思,图象形成装置并不局限于用于显示的图象形成装置。上述的图象形成装置也能够被用作一个发射光源而不是由一个光敏磁鼓构成的光打印机的一个发光二极管。此时,通过适当地选择M条行方向的线路和N条列方向的线路,该图象形成装置不仅是可被用作一个线性辐射光源,而且可被用作一个二维辐射光源。在此情况中,图象形成部件不局限于直接发射光的物质,例如使用在实施例中的荧光物(下面将描述),而且可以是一个通过电子的充电而其上形成潜在图象的部件。

下面将结合附图详细地描述本发明的最佳实施例。

作为本实施例的特征,将描述的是该支撑隔板的结构和组装该装置的方法。

图1是表示根据本实施例的图象显示装置的特征部分的显示屏幕的部分截面图。图2图示地表示显示屏幕的结构(下面详述)。图1示出的是沿着显示屏幕的A-A'线得到的截面图,具有的结构是其中的基板1011具有多个冷阴极装置1012,而通过支撑隔板1020与之彼此面对的是透明屏板1017,

具有一个用作发光材料的荧光膜 1018。

通过在一个防止充电的绝缘部件 1 上形成一个高阻膜 11 并在该支撑隔板的邻接表面 3a 和 3b 上形成低阻膜 21a 和 21b 而构成该支撑隔板 1020, 其中的邻接表面 3a 和 3b 分别正对屏板 1017 和基板 1011 的内表面。支撑隔板 1020 只是通过一种导电性结合材料 31 固定在屏板 1017 的内表面。随后该屏板 1017 和该基板 1011 被组装成一个显示屏。所以, 支撑隔板 1020 的高阻膜 11 通过低阻膜 21a 和导电性结合材料 31 电连接到形成在屏板 1017 的内表面的金属背板 1019, 并通过低阻膜 21b 电连接到形成在基板 1011 上的行方向线路 1013。

保护膜 23 形成在该支撑隔板的侧表面, 将支撑隔板 1020 的邻接表面 3a 接触在屏板 1017 的侧面, 以便防止该结合材料 31 和高阻膜 11 的直接接触。保护膜 23 最好是由具有相对于结合材料 31 具有低活动性的材料制作。借助于使得低阻膜 21a 的材料相对于结合材料 31 具有低活动性, 该低阻膜 21a 起到一个保护膜的功能, 并且把该低阻膜 21a 扩展到该支撑隔板的侧表面。

在该显示屏中, 在形成有用于发射电子的冷阴极装置 1012 的基板 1011 的一侧上的支撑隔板 1020 的低阻膜 21b 只形成在基板 1011 侧面的邻接表面 3b 上。相对于其中没有安排支撑隔板 1020 的情况而言, 靠近基板 1011 的电位分布没有改变。所以, 由冷阴极装置 1012 发射的电子在靠近支撑隔板 1020 处的轨迹没有改变。

在通过结合材料 31 把支撑隔板 1020 固定到屏板 1017 的侧面的过程中的对于高阻膜 11 的机械的和化学的影响能够通过保护膜 23 避免, 它形成在其侧表面上, 和与被加速的电子碰撞的屏板 1017 挤靠的邻接表面 3a 相接触。特别是在高阻膜 11 和低阻膜 21a 之间的相接触的部分, 有高阻膜 11、低阻膜 21a 和结合材料 31 三者相接触(而且包括绝缘部件 1 将是四者), 在制造显示屏的加热之类的过程中很容易出现化学的反应。因此通过保护膜 23 来避免对于结合部分的影响是十分重要的。当保护膜 23 由扩展的低阻膜 21a 形成时, 在屏板 1017 附近的电位分布可能被畸变。但是由冷阴极装置 1012 发射的电子在靠近屏板 1017 的位置已经被加速到相当的程度, 所以电位分布畸变对于电子的轨迹的影响是可忽略的。

现描述根据本实施例的图象显示装置的显示屏的安置和制造方法。

图 2 是使用在本实施例中的显示屏的局部解剖图,示出了显示屏幕的内部结构。

图 2 中示出的后板 1015、侧壁 1016 和屏板 1017 构成了一个密闭仓,保持显示屏幕的内部的真空。为了构成这种气体密闭仓,有必要将分布的部件进行密封连接,以便获得充分的强度和保持气闭的条件。例如低熔点玻璃被加到连接部分,并在空气或氮大气环境中以 400-500°C 烧结,所以这些部件被密封连接。用于从该密闭仓中抽尽空气的方法将在后面描述。此外,由于大致有 10^{-6} 托的真空保持在密闭仓上,该支撑隔板 1020 被设计成抵抗大气应力的结构,以便该密闭仓由于大气压强或意外的冲击而被损坏。

后板 1015 上面固定有基板 1011,在上面是形成的 $M \times N$ 个冷阴极装置 1012(M 和 N 是对于或等于 2 的整数,是根据希望的显示象素的数目确定的。例如,在高清晰度电视的显示装置中,所取的 $N=3000$ 或更多,而 $M=1000$ 或更多)。该 $M \times N$ 个冷阴极装置 1012 是利用行方向线路 1013 和列方向线路 1014 构成一个简单的矩阵。由参考符号基板 1011 到列方向线路 1014 表示的部件所构成的部分将被称之为多电子源。

如果使用在根据本实施例的图象显示装置中的多电子源是一个连接成简单矩阵的冷阴极装置构成的一个电子源,则该冷阴极装置的每一个的材料和形状及其制造方法并不受到特别的限制。例如象表面传导发射型发射装置、FE 型装置或 MIM 装置都能够使用。

随后介绍在利用简单矩阵导线的一个基板上排列为冷阴极装置的一个多电子源,它具有表面传导发射型的发射装置(在后描述)。

图 3 是使用在图 2 的显示屏中的多电子源的一个平面图。其中的表面传导发射型发射装置和在图 7A 和 7B 中在基板 1011 上的一个相同。这些装置利用行方向线路 1013 和列方向线路 1014 构成一个简单的矩阵。在线路行方向线路 1013 和列方向线路 1014 的交叉点处,有一个绝缘层(没示出)形成在它们之间,以保持电绝缘。

图 4 表示在图 3 中沿着直线 B-B' 的断面图。

注意到,具有这种结构的多电子源是通过在基板上形成行方向线路 1013 和列方向线路 1014、电极之间的绝缘层(没示出)和装置的电极和导电

薄膜、并随后通过该行方向线路 1013 和列方向线路 1014 向分别的装置供电而构成的。由此执行图象的形成的处理(在后详述)和激发处理(在后描述)。

在本实施例中,该多电子源的基板基板 1011 固定到密闭仓的后板 1015,该多电子源的基板 1011 还被用作该密闭仓的后板。

荧光膜 1018 形成在屏板 1017 的底表面上。由于本实施例是一个彩色显示装置,所以荧光膜 1018 涂覆着红、绿、兰荧光物。如图 5A 中所示,不同的彩色荧光物被形成为条状,而有黑色传导部件 1010 提供在这些荧光物的条状体之间。提供黑色传导部件 1010 的目的是防止显示色彩的错位、即使是在电子束辐射的位置被移动到一定的程度的情况下,也能够通过切断外界光线的反射来避免显示对比度的下降、防止由于电子束一起的荧光膜的充电等等。作为黑色传导部件 1010 的主要成分是石墨,但是其它的材料也可以使用,只要能够达到上述的目的。

而且,三基色的荧光膜并不局限于在图 5A 中示出的条状。例如在图 5B 中示出的三角形或其它的方案也可以采用。例如在图 6 中示出,概黑色传导部件 1010 不仅是形成在荧光膜的不同彩色条纹之间,而且是在垂直于该条纹的方向上,以便分离在行方向和列方向上的象素。注意到当执行单色显示时,单色荧光物可被用于荧光膜 1018,而黑色传导部件 1010 可被省略。

而且,在 CRT 领域中熟知的金属背板 1019 被提供到在后板 1015 上的荧光膜 1018 上。提供金属背板 1019 的目的是借助对于荧光膜 1018 辐射的光的部分地镜面反射来改善光的使用率、保护荧光膜 1018 免受负离子的撞击、用作荧光膜 1018 所激发的电子的传导路径等等。金属背板 1019 是通过在屏板 1017 上形成荧光膜 1018、对于该荧光膜 1018 的表面进行平滑处理和通过真空沉积将 Al(铝)放置在其上而构成的。注意到,当用于低电压的荧光物用作荧光膜 1018 时,该金属背板 1019 就不被采用。

而且,对于使用加速电压或荧光膜 1018 的导电性的改进,由例如 ITO 制作的透明电极可被提供在屏板 1017 和荧光膜 1018 之间,尽管在本实施例中并没有使用这种电极。

在进行上述的密封仓的密封中,后板 1015、屏板 1017 和支撑隔板 1020 必须充分地定位,以便使得不同色彩的荧光物放置在屏板 1017 的表面,且使得放置在基板 1011 上的这些装置彼此相互对应。

图 1 是沿着图 2 中的直线 A-A' 得到显示屏幕的截面图。图 1 中相同的符号表示和图 2 中相同的部件。

每一个支撑隔板 1020 是通过下列的保证获得一个部件:在绝缘部件 1 上形成高阻膜 11 以便防止充电、在支撑隔板 1020 的邻接表面 3a 和 3b 上形成低阻膜 21a 和 21b,它们正对着屏板 1017 的内表面(在金属背板 1019 上)和基板 1011 的表面(行方向线路 1013 或列方向线路 1014)、以及在邻接表面 3a 一侧上的支撑隔板 1020 的侧表面上形成保护膜 23。利用结合材料 31 以需要的间隔把必要数目的支撑隔板 1020 固定在屏板 1017 的内表面上,以便达到上述的目的。此外,至少在绝缘部件 1 上形成高阻膜 11,这些表面在密封仓中暴露在真空中。通过在支撑隔板 1020 上的低阻膜 21a 和结合材料 31,该高阻膜 11 与屏板 1017 的内表面(金属背板 1019 等)电连接;并通过在支撑隔板 1020 上的低阻膜 21b 与基板 1011 的表面连接。在本实施例中,支撑隔板 1020 具有扁平形状,以相等的间隔沿着对应的行方向线路 1013 延伸并与之电连接。

该支撑隔板 1020 最好是具有足够好的绝缘特性,以便承受加在基板 1011 上的行方向线路 1013 和列方向线路 1014 和在屏板 1017 的内表面上的金属背板 1019 之间的高压,并具有足够的导电性,以便防止该支撑隔板 1020 的表面被充电。

作为支撑隔板 1020 的绝缘部件 1,可以采用例如硅玻璃、包含少量杂质(例如 Na)的硅玻璃、碱石灰或包括铝及类似物的陶磁部件。注意到,绝缘部件 1 最好是具有和该密闭仓及基板 1011 相近的热胀系数。

在高电位侧通过以高阻膜 11 的电阻 R_s 分割加到屏板 1017(金属背板 1019 等)上的加速电压而得到的电路流经构成支撑隔板 1020 的高阻膜 11。支撑隔板 1020 的电阻 R_s 从防止充电和功率消耗的角度出发被设置在一个所希望的范围。从防止充电的角度看,薄层电阻 $R(\Omega/\square)$ 最好设置成 $10^{12} \Omega/\square$ 或从防止充电的角度看设置成小于该值。为了得到充分的充电防止的效果,薄层电阻 R 最好设置成 $10^{11} \Omega/\square$ 或更小。该电阻 R 的下限取决于每一个支撑隔板 1020 的形状和加在这些支撑隔板 1020 之间的电压,且最好是设置为 $10^5 \Omega/\square$ 或更大。

形成在绝缘部件 1 上的高阻膜 11 的厚度最好是在 10nm 到 $1 \mu\text{m}$ 的范

围内。具有厚度为 10nm 或更小的薄膜通常是形成孤立的形状并表现出依赖于材料的表面能量、与基板的粘附特性和基板的温度的不稳定的电阻,导致较差的再生特性。相反,如果厚度 t 是 $1\mu\text{m}$ 或更大,则薄膜的强度增大,从而增加薄膜脱落的可能性。此外,为形成一个薄膜需要一个较长的时间周期,导致很差的生产性。该高阻膜 11 的厚度最好是在 50-500nm 之间。该薄层电阻 $R(\Omega/\square)$ 是 ρ/t , 而该高阻膜 11 的电阻率 ρ 最好是在 0.1 到 $10^8 \Omega\text{cm}$, 视 $R(\Omega/\square)$ 和 t 的最佳范围而定。为了设置该薄层电阻和该薄膜的厚度在最佳的范围内,电阻率 ρ 最好是在 10^2 到 $10^6 \Omega\text{cm}$ 。

如上所述,当电流通过形成在绝缘部件 1 之上的高阻膜 11, 即当整个显示装置在操作中发热时,每一个支撑隔板 1020 的温度将会上升。如果高阻膜 11 的电阻温度系数是一个大的负值时,电阻随着温度的增加而减小。结果是,流经支撑隔板 1020 的电流增加而提高温度。该电流保持在电源的限度之外增加。从经验得知,引起在电流中的这种过度的增加的阻温系数是一个负值,其绝对值是 1% 或更多。就是说,在这种负值的情况下,该高阻膜 11 的阻温系数的绝对值最好是设置成小于 -1%。

作为用于高阻膜 11 的材料,在支撑隔板 1020 中具有充电防止的特性,例如可以采用金属氧化物。就金属氧化物来说,最好是采用铬氧化物,镍氧化物或铜氧化物。这是由于这些氧化物具有相对低的二次电子发射系数,即使由冷阴极装置 1012 发射的电子与支撑隔板 1020 相撞击,也不会轻易地改变。除去这些金属氧化物之外,最好使用的是碳材料,因为它具有低的二次电子发射系数。因为非晶体的碳材料具有高阻,所以支撑隔板 1020 的电阻很容易控制到一个希望值。

一种铝过渡金属合金氮化物是用于实现具有充电防止特性的高阻膜 11 的另一种可选材料,因为通过调节渗透金属的成分,能够实现对于电阻在从良好的导电性到一个绝缘体的范围内进行控制。这种氮是一个稳定的材料,在整个显示装置的制作过程中只有微小的电阻的改变(将被描述)。此外,这种材料具有小于 -1% 的阻温系数并因此能够在实际中方便地使用。可用的渗透金属材料有 Ti、Cr、Ta 或类似物。

利用薄膜形成技术,例如象溅射、在氮气环境中的激发溅射、电子束沉积、离子涂覆或离子辅助的沉积,合金氮化物薄膜在绝缘部件 1 上形成。在

不使用氧而使用氮的条件下,一个金属氧化薄膜也能够采用同样的薄膜形成方法而实现。这样的金属氧化薄膜可以是通过 CVD 或碱氧化物涂层形成。通过沉积、溅射、CVD 或等离子 CVD 形成碳薄膜。尤其是在要形成一个无定形碳薄膜时,在薄膜的形成的过程中的气体环境中包括有氢气,或者是用碳氢气体作为一个薄膜形成的气体。

形成支撑隔板 1020 的低阻膜 21a 和 21b,以便将高阻膜 11 与在高电位侧的屏板 1017(金属背板 1019 等)和在低电位侧的基板 1011(行方向线路 1013 和列方向线路 1014)进行电连接。该低阻膜 21a 和 21b 也被称之为中间电极层(中间层)。这些中间电极层(中间层)具有下述的多种作用:

(1)低阻膜把高阻膜 11 电连接到屏板 1017 和基板 1011。如上所述,高阻膜 11 的形成是用于防止支撑隔板 1020 的表面被充电。但是,当高阻膜 11 直接地或通过结合材料 31 接到屏板 1017(金属背板 1019 等)和基板 1011(行方向线路 1013 和列方向线路 1014)时,在连接部分之间的界面上产生一个大的接触电阻。结果是使得在支撑隔板 1020 表面上产生的充电不能够很快地被去除。为了防止这种情况的出现,就在支撑隔板 1020 的相邻表面或接触相邻表面的侧表面部分形成作为中间层的低阻膜 21a 和 21b,与屏板 1017、基板 1011 和结合材料 31 接触。

(2)这些低阻膜用于使得高阻膜 11 的电位分布均匀。

由冷阴极装置 1012 发射的电子经过在屏板 1017 和基板 1011 之间根据电位分布形成的轨道。为了防止这些电子轨道在支撑隔板 1020 附近的干扰,必须控制整个支撑隔板 1020 的电位的分布。当高阻膜 11 直接地或通过结合材料 31 接到屏板 1017(金属背板 1019 等)和基板 1011(行方向线路 1013 和列方向线路 1014)时,由于在连接部分的接触面之间的接触电阻而出现在连接状态中的变异。结果是,每一个高阻膜 11 的电位分布可能会偏移所希望的值。为了防止这种情况的出现,就沿着该支撑隔板末端部分的长度(相邻表面或接触该相邻表面的侧表面部分)、该支撑隔板 1020 形成低阻中间层(21a 和 21b),与屏板 1017 和基板 1011 接触。通过将所希望的电位加到每一个中间层部分,就能够控制高阻膜 11 的每一个的总体电位。

可被选择作为低阻膜 21a 和 21b 的材料具有比高阻膜 11 低得多的电阻系数。例如可从下列的材料中作适当的选择:例如象 Ni、Cr、Au、Mo、W、

Pt、Ti、Al、Cu 和 Pd,以及它们的合金;由象 Pd、Ag、Au、 RuO_2 构成的印刷导体;Pd-Ag 或金属氧化物和玻璃之类;透明导体,象 In_2O_3 - SnO_2 ;以及象多晶硅半导体材料。

用于低阻膜 21a 和 21b 的材料的最佳的条件之一是具有这样的特性:在本实施例的图象显示装置的制作过程中,在当出现例如象氧化或凝结这样的质量的改变时不增加其电阻,并且在与高阻膜 11 的结合处不引起任何不完全的导通。从这一个角度来看,用于低阻膜 21a 和 21b 的最佳的材料是贵金属,尤其是可用铂。此情况中,贵金属制成的低阻膜 21a 希望是通过象 Ti、Cr 或 Ta 制成的金属材料层来形成,其厚度是几个 nm 到几十个 nm,以便具有对于绝缘部件 1 或高阻膜 11 的满意的附着特性。这样的一层叫做基底层。

低阻膜 21a 和 21b 的厚度希望是在 10nm 到 $1\mu\text{m}$ 的范围内。具有厚度为 10nm 或更小的薄膜通常是形成为孤立的形状并表现出不稳定的电阻,导致较差的再生特性。相反,如果厚度 t 是 $1\mu\text{m}$ 或更大,则薄膜的强度增大,从而增加薄膜脱落的可能性。此外,为形成一个薄膜需要一个较长的时间周期,导致很差的生产性。该低阻膜 21a 和 21b 的厚度最好是在 50-500nm 之间。

如上所述,为了将高阻膜 11 与在高电位侧的屏板 1017(金属背板 1019 等)相电连接的低阻膜 21a 的形成是以具有和结合材料 31 最低的激发性的材料为最佳。而且在此情况中,该低阻膜 21a 最好是在该支撑隔板的最外的表面上形成象铂薄膜的贵金属薄膜来获得。

用作保护膜 23 的最佳材料是这样一种材料,它相对于结合材料 31 具有低的激发性并且不允许结合材料 31 的成分渗透到其中。例如作为保护膜 23 的一种材料,相似于低阻膜 21a 那样,可以使用贵金属,例如铂。在这种情况下,该低阻膜 21a 和保护膜 23 可被同时地由同一种材料形成。作为用作保护膜 23 的材料,可被使用很适宜的氧化物有 Al_2O_3 、 SiO_2 和 Ta_2O_5 ,或氮化物,例如 Si_3O_4 。注意到,当这样一种氧化物或氮化物被用于保护膜 23 时,该保护膜 23 的电阻是非常高的,以便从防止充放电的角度看只要结合材料 31 和高阻膜 11 彼此之间不接触,就将该保护膜 23 做得尽可能地小。

至于挤靠在基板 1011(行方向线路 1013 和列方向线路 1014 等)的支撑隔板 1020 的相邻部分,由于支撑隔板 1020 是以大气压相邻挤靠在行方向线

路 1013 和列方向线路 1014,所以最好考虑到下面的几点。特别是当着行方向线路 1013 和列方向线路 1014 通过印刷或其它的方法形成具有 1mm 的厚度通过绝缘层(没示出)彼此交叉时,并且在行方向线路 1013 和列方向线路 1014 的相邻部分形成皱摺时,由于应力趋于局部地集中,所以使得下列的要点十分有效。

为了防止支撑隔板 1020、行方向线路 1013 和列方向线路 1014 由于应力的集中而损坏,低阻膜 21a 最好是比构成该支撑隔板和接触该支撑隔板的导线(行或列布线)要为柔软的材料。

图 19 和图 20 是解释在使得该支撑隔板 1020 被组装并固定到屏板 1017,实现与基板 1011 的一侧(行方向线路 1013 或列方向线路 1014)相接触的过程中减小应力的集中的效果的示意图。图 19 示出在图 2 中沿着直线 A-A' 得到的截面图,和图 1 相同,并且图 20 是在图 2 中沿着直线 C-C' 得到的截面图。

在图 19 中,应力容易集中的部分之一是在基板 1011 上的支撑隔板 1020 的邻接表面 3b 和侧表面部分 5 之间的边界处的边沿部分 A。通过以软材料制成的低阻膜 21b 覆盖该边沿部分 A,应力可被减轻,从而防止支撑隔板 1020 的损坏。

在图 20 中,行方向线路 1013 在存在列方向线路 1014 和绝缘层 1099 的地方具有凸起的部分。在挤靠支撑隔板 1020 的邻接部分中,凸起的末端部分(部分 B)也是应力容易集中的地方。通过以软材料作成的低阻膜 21b 覆盖该末端部分(部分 B),该应力可被减轻,从而防止支撑隔板 1020 的损坏。

在图 1 和 2 示出的实施例中,低阻膜 21b 是以比用作支撑隔板 1020 的基板的绝缘部件 1 的材料以及构成行方向线路 1013 的材料要软的材料构成的。用于低阻膜 21b 的这种软材料最好是一种以铂为基础的贵金属,例如 Pt、Pd、Rh;一种贵金属,如 Au 或 Ag,或这些贵金属的合金。作为一个延伸系统,黄金系统、白金系统以及白银和铜的合金系统尤其可以采用。其它的合金和材料也能够用作软材料,但是上述的材料更佳。

结合材料 31 需要具有满意的导电性,以便将支撑隔板 1020 电连接到屏板 1017 的金属背板 1019。例如导电性的粘合剂或包含金属粒子的导电性低熔点玻璃或导电性填充物(由金属涂层而具有导电性的陶磁颗粒)适于使用。

显示屏幕的外部电极 $Dx1-DxM$ 、 $Dy1-DyN$ 和 Hv ,是一个密闭仓结构的电连接端,用于将显示屏幕电连接到电路(没示出)。接端 $Dx1-DxM$ 电连接到该多电子源的行方向线路 1013,接端 $Dy1-DyN$ 电连接到该多电子源的列方向线路 1014,而接到屏板的金属背板 1019。

为了在形成空气密闭的密封仓之后对于其抽真空,一个抽管和一个真空泵(都没示出)被接至,并且该密闭仓被抽真空到 10^{-7} 托。随后,将该抽管封闭。为了保持在密闭仓中的真空,在密封之前/之后将一个吸气剂膜(没示出)放置在该密闭仓中的一个预定的位置。该吸气剂膜是通过加热和雾化一种吸气剂材料形成的,只要包括例如 Ba ,采用的是加热或 RF 加热。吸气剂膜的吸收效果保持在该密封仓中的 1×10^{-5} 或 1×10^{-7} 托的真空度。

在使用上述的显示屏的显示装置中,当通过外部接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 将电压加到冷阴极装置 1012 时,就由该冷阴极装置 1012 发射电子。与此同时,几百伏特到几千伏特的高压通过外部电极 Hv 加到金属背板 1019,以便加速该发射的电子使之与屏板 1017 的内表面相撞击。利用这种操作,构成荧光膜 1018 的分别的彩色的荧光物受激发光,以便显示一个图象。

在本实施例中,加到作为冷阴极装置的每一个表面传导发射型发射装置的电压通常是设置在大约 12V 到 16V;在金属背板 1019 和冷阴极装置 1012 之间的距离 d 大约是 0.1mm 到 8mm;而就在金属背板 1019 和 1-12 之间的电压大约是 0.1KV 到 10KV。

根据本发明的本实施例的显示屏的基本的设计和制作该显示屏的方法和显示装置已经如上作了简要的描述。

<制作多电子源的方法>

使用在本实施例中的一种多电子源的制作方法在下面进行描述。在对于使用在本实施例中的图象显示装置中的多电子源的制作中,任何材料、形状和用于每一个表面传导发射型发射装置的制作方法都可以被采用,只要能够通过将冷阴极装置形成一个简单的矩阵而得到一个电子源即可。所以,象表面传导发射型发射装置、FE 型装置或 MIM 型装置的冷阴极装置都可以使用。

在具有大屏幕显示区域的低价位的显示屏幕是液晶显示装置的情况下,一种表面传导发射型发射装置,这种冷阴极装置,尤其可取。更具体地说,一个

FE型的装置的电子发射特性极大地受到发射端和栅极的相对位置和形状的影响,并且因此需要高精度的制作技术来制造这种装置。这就为在得到大的显示区域和低的造价带来了不利的因素。按照一种MIM型的装置,绝缘层和上部电极的厚度必须减小并制作均匀。这也给达到大的显示区域和低的制作成本带来了不利的因素。相反,一个表面传导发射型发射装置能够以相对简单的方法制造,并因此增加了显示屏的区域和降低了造价。本发明人还发现,在表面传导发射型发射装置中,具有一个电子发射部分或它的周边部分包括精细的粒子膜的一个电子发射装置在电子发射性能上优良且容易制造。因此这样的装置最适于用作高亮度、大屏幕图象显示装置的多电子源。为此原因,在本实施例的显示屏幕中,每一个都有发射部分或其周边部分制造成具有精细的粒子膜的表面传导发射型发射装置被使用。首先描述优选的表面传导发射型发射装置的基本结构、制造方法和特性。以许多装置用线路接成简单矩阵的多电子源的结构将在后面描述。

(表面传导发射型发射装置的最佳结构和制造方法)

每一个具有其电子发射部分或它的周边部分制造成精细粒子膜的表面传导发射型发射装置的典型实例包括两种类型的装置,即平坦型和阶梯型装置。

(平坦表面传导发射型发射装置)

首先,将描述一个平坦型表面传导发射型发射装置的结构和制造方法。

图7A和7B分别是平面图和截面图,用于说明该平坦型表面传导发射型发射装置的结构。

参见图7A和7B,其中示出了基板1101、装置电极1102和1103、导电薄膜1104、通过形成处理而形成的电子发射部分1105、和通过激发过程形成的薄膜1113。

作为基板1101,各种玻璃基板,例如晶体玻璃和碱石灰玻璃;各种陶磁基板,例如铝土;或任何其上形成有绝缘层的这些基板都可以使用。装置电极1102和1103以平行于基板1101的方式提供并彼此相对,包括传导材料。例如可以采用象Ni、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Cu、Pd和Ag以及这些金属的合金,或者是象 In_2O_3 - SnO_2 或采用半导体材料,例如多晶硅。这种装置电极1102和1103很容易通过薄膜形成技术(例如真空蒸发)和图案形成技

术(例如影印或蚀刻)的结合实现,但是其它的方法(例如印刷技术)也可以采用。

装置电极 1102 和 1103 的形状是根据该电子发射装置的应用目的而适当地设计的。通常,在两个电极之间的间隔 L 的设计是在从几百埃到几百微米之间适当选择的。用于显示装置的最佳的选择范围是从几个微米到几十个微米。至于电极的厚度 d 来说,适当的值的选择范围是在几百埃到几个微米。

导电薄膜 1104 包括一个精细粒子膜。"精细粒子膜"是一个包括许多精细粒子(包括粒子团)的薄膜,作为薄膜形成部件。从微观的角度看,正常的单独粒子在膜中以预定的间隔存在,即彼此相邻,或者是彼此互相重叠。一个粒子具有在范围几个埃到几百埃内的直径。最好是其直径是在从 10 埃到 200 埃之间。膜的厚度的适当的设置考虑下列的条件。就是说,考虑对于这些电极进行电连接的条件、下述的形成处理的条件、以及下述的将该精细粒子膜的电阻设置成一个适当的值的条件等等。具体地说,膜的厚度设置成在几个埃到几百个埃的范围内,最好是 10 埃到 500 埃。

用于形成精细粒子膜的材料是:金属材料,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 SbO_3 ;硼化物,例如 HfB_2 、 ZrB_2 、 LaB_6 、 CeB_6 、 YB_4 ;碳化物,例如 TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC 和 WC 及 CdB_4 ;氮化物,例如 TiN、ZrN 和 HfN;半导体,例如 Si 和 Ge;和碳。任何适当的材料都是可选择的。

如上所述,导电薄膜 1104 是由精细粒子膜构成的,并且其表面电阻设计在从 10^3 到 $10^7 \Omega/\square$ 的范围内。

最好是,导电薄膜 1104 与装置电极 1102 和 1103 相接触,它们的放置在一个部分是彼此重叠的。在图 7B 中,不同的部件从底部向上的重叠的次序是:基板 1101、装置电极 1102、装置电极 1103、导电薄膜 1104。这种重叠的次序从底部向上可以是基板、导电薄膜和装置电极。

电子发射部分 1105 是形成在导电薄膜 1104 的一部分上的一个裂纹部分。该电子发射部分 1105 具有比周边导电薄膜更高的电阻特性。这种裂纹是通过在后描述的形成处理在该导电薄膜 1104 上形成的。在某些情况中,

具有几个埃到几百个埃的直径的粒子被放置在裂缝部分中。由于很难确切地说明该电子发射部分的确切的位置和形状,所以,图 7A 和 7B 是示意的裂缝部分。

包括碳或碳的化合物材料的薄膜 1113 覆盖着高压电源 1115 和它的周边部分。该薄膜 1113 是由在形成处理之后的将要描述的激发过程形成的。

薄膜 1113 最好是石墨、单晶体、石墨单晶体、无定形碳、或它们的混合物构成,其厚度是 500 埃或更小,最好是在 300 埃或更小。

由于是很难确切地示出薄膜 1113 的实际的位置和形状,图 7A 和 7B 示出的是该膜的示意图。图 7A 示出的装置中的薄膜 1113 的一部分被移去。

在上面描述了表面传导发射型发射装置的最佳基本结构。在本实施例中,装置具有下列的组成。

该基板 1101 包括碱石灰玻璃和装置电极 1102 及装置电极 1103、一个 Ni 薄膜。电极的厚度 d 是 1000 埃,电极的间隔 L 是 $2\mu\text{m}$ 。

该精细粒子膜的主要材料是 Pd 或 PdO。其厚度是在大约 100 埃,而宽度 W 是 $100\mu\text{m}$ 。

下面结合表面传导发射型发射装置的制作过程的局部示意图 8A-8D 描述一个最佳的 平板式表面传导发射型发射装置的制作方法。注意到在图中使用的是与 7A 和 7B 中的相同的符号。

(1)首先,如图 8A 所示,装置电极 1103 和导电薄膜 1104 形成在基板 1101 上。在装置电极 1102 和 1103 的形成过程中,首先用清洗剂、纯水和有机溶剂对于基板 1101 进行清洗,随后将装置电极的材料放置于其上。作为一种沉积的方法,例如蒸发和喷射之类的一种真空膜形成技术可被使用。随后,采用一种影印蚀刻技术的图案形成在沉积的电极材料上进行。由此形成图 8A 中所示的一对装置电极 1102 和 1103。

(2)随后,如图 8B 表示,形成导电薄膜 1104。

在形成导电薄膜 1104 的过程中,首先将一种有机金属溶剂加到图 8A 的基板上,随后将所加的溶剂干燥并烧结,从而形成一个精细粒子膜。随后,通过影印蚀刻方法将该精细粒子膜形成预定的形状。有机金属溶剂意味着一种包括微小颗粒的金属材料的有机金属化合物的溶剂,用于形成导电薄膜,在本实施例中的主要成分是 Pd。在本实施例中,有机金属溶剂的加入是采用浸

泡的方法,其它的例如旋涂方法喷洒的方法也可以使用。

作为采用微小的颗粒形成导电薄膜 1104 的方法,使用在本实施例中的有机金属溶剂可以由其它的方法,例如真空蒸发的方法、溅射的方法、化学气相累积的方法和喷洒的方法都可以使用。

(3)如图 8C 所示,从电源 1110 将适当的电压加在装置电极 1102 和 1103 之间用于形成处理,随后执行形成处理,由此形成电子发射部分 1105。此处的形成处理是导电薄膜 1104 的电激发,以对于导电薄膜 1104 的一部分进行适当的毁损、变形或劣变而形成图 8B 示出的精细粒子膜。由此对于该薄膜进行改变而具有适于进行电子发射的结构。在导电薄膜 1104 中,被改变用于电子发射(即电子发射部分 1105)的部分在薄膜中具有适当的裂纹。把具有电子发射部分 1105 的导电薄膜 1104 和在形成处理之前的薄膜相比较,在装置电极 1102 和 1103 之间的测量电阻被大大地增加了。

参考图 9 示出的从电源 1110 所加的适当电压波形的一个实例,更详细描述在形成过程中电化的方法。

最好是在形成精细粒子膜的导电膜的情况中,采用的是一个脉冲形式的电压。在本实施例中,如图 9 所示,具有脉冲宽度是 $T1$ 的一个三角波脉冲被连续地以间隔 $T2$ 施加。在应用的过程中,该三角波的波峰值 V_{pf} 被顺序地增加。而且,用于监视电子发射部分 1105 的形成状态的一个监视脉冲 P_m 被以适当的间隔插入到该三角波脉冲之间,而且用一个电流计测量在插入时刻的电流。

在本实施例中,在 10^{-5} 托的真空环境中,脉冲宽度 $T1$ 设置成 1ms;而脉冲宽度 $T2$ 设置成 10ms。波峰值 V_{pf} 是以每一个脉冲增加 0.1V。每加入五个三角波脉冲就插入监视脉冲 P_m 。为了避免对于形成处理的不利的影响,监视脉冲的电压设置为 0.1V。当在装置电极 1102 和 1103 之间电阻变成 $1 \times 10^6 \Omega$ 时,即电流计 1111 测量的加的监视电流变成 $1 \times 10^{-7} A$ 或者更小时,该形成过程的电化结束。

上述的处理方法最适于本实施例的表面传导发射型发射装置。在改变所涉及的该表面传导发射型发射装置的情况中,例如改变该精细粒子膜的厚度或材料,或装置的电极的间隔 L 时,用于电化的条件最好是根据装置设计的改变而改变。

(4)如图 8D 所示,适当的电压从激发电源 1112 加到装置电极 1102 和 1103 之间,并且执行激发处理以便改善电子发射的特性。此处的激发处理是图 8C 中示出的电子发射部分 1105 的电化是在适当的条件下通过进行形成处理执行的,用于将碳或碳的化合物沉积在电子发射部分 1105 的周围(图 8D 中,沉积的碳或碳的化合物的材料被示为累积材料 1113)。将电子发射部分 1105 与在该激发处理之前的情况相比较,在相同的所加电压的条件下的发射电流一般变成原来的 100 倍甚至更高。

通过施加在 10^{-2} 或 10^{-5} 毛真空环境中的一个脉冲电压,以便累积在真空的环境中主要从有机化合物引出的碳或碳的化合物。累积的累积材料 1113 可以是任何石墨单晶、石墨多晶、非晶体碳或它们的混合物。累积材料 1113 的厚度是 500 埃或更小,最好是 300 埃或更小。

参考表示从激发电源 1112 施加的适当的电压的一个实例的图 10A,更详细地描述在激发处理中的电化方法。在本例中,三角波电压 V_{ac} 设置为 14V;脉冲宽度 T3 为 1ms;脉冲间隔 T4 是 10ms。注意到上述的电化条件最好是用于本实施例的表面传导发射型发射装置。在表面传导发射型发射装置的设计被改变的情况下,电化条件最好根据装置设计的改变而改变。

在图 8D 中,示出的是接到直流(DC)高压电源 1115 的阳电极 1114 和用于俘获从表面传导发射型发射装置发射出的发射电流 I_e 。在激发处理之前将基板 1101 结合到显示屏幕的情况中,在显示屏的荧光物表面上的 A1 层被用作阳电极 1114。而从激发电源 1112 施加电压,电流计 1116 测量发射的电流 I_e ,所以监视着激发过程的进展,以便控制激发电源 1112 的操作。图 1B 示出由电流计 1116 测量的发射电流 I_e 的一个实例。

出自激发电源 1112 的脉冲电压是以这种方式进行施加的,发射电流 I_e 随着时间的推移而而增加,逐渐达到饱和,随后几乎不再增加。在实际的饱和点,出自激发电源 1112 的施加电压停止,随后终止激发过程。

注意到,上述的电化条件最好是本实施例的表面传导发射型发射装置。在表面传导发射型发射装置的设计改变的条件下,这些条件最好随着装置设计的改变而改变。

如上所述,图 8E 所示的表面传导发射型发射装置被制作(阶梯式表面传导发射型发射装置)

随后,描述另一种典型的表面传导发射型发射装置,即其中一个电子发射部分或其边缘部分被形成一个精细粒子膜的阶梯型表面传导发射型发射装置。

图 11 是断面图,示意性的表示了阶梯表面传导发射型发射器的基本结构。

参考图 11,示出的是基板 1201、装置电极 1202 和 1203、用于形成在这两个电极之间的高度差的阶梯形成部件 1206、由形成处理构成的电子发射部分 1205、由激发处理形成的薄膜 1213。

阶梯表面传导发射型发射装置与上述的平坦的电子发射装置的差异在于,一个电极(本实施例中是装置电极 1202)提供在阶梯形成部件 1206 上且导电薄膜 1204 覆盖该阶梯形成部件 1206 的侧表面。在这种结构中,图 7A 和 7B 中的装置的间隔 L 设置为一个高度差,对应于阶梯形成部件 1206 的高度。注意到,基板 1201、装置电极 1202 和 1203、使用精细粒子膜的薄膜可以包括在解释平坦的表面传导发射型发射装置中给定的材料。而且,阶梯形成部件 1206 表面电绝缘材料,例如 SiO_2 。

随后,参考图 12A-12F 的表示制作过程的截面图描述阶梯表面传导发射型发射装置的制作方法。在这些图中,分别的部件的参考符号和图 10 中相同。

(1)首先,如图 12A 所示,在基板 1201 上形成装置电极 1203。

(2)随后,如图 12B 所示,沉积用于形成阶梯形成部件 1206 的绝缘层被形成。阶梯形成部件 1206 可以通过累积的方法形成,例如通过溅射的方法累积 SiO_2 ,但是,该绝缘层可以通过膜的形成方法来构成,例如蒸发方法或电路的印制方法。

(3)随后,如图 12C 所示,在绝缘层 1206 上形成装置电极 1202。

(4)随后,如图 12D 所示,图 12C 中的绝缘层 1206 的一部分通过采用例如蚀刻的方法被去除,以便暴露出装置电极 1203。

(5)随后,如图 12E 所示,使用精细粒子膜形成导电薄膜 1204。对于这种构型,相似于上述的平坦式的装置的结构,采用的是一种薄膜形成技术,例如一个涂覆方法。

(6)随后,相似于平坦装置的结构,执行形成处理,以便形成电子发射部分

1205。(相似于使用图 8C 解释的形成处理可被执行)。

(7)随后,相似于平坦装置的结构,激发处理执行,以便沉积碳或碳的化合物在该电子发射部分 1105 的周围。(可以执行相似于利用图 8D 解释的激发处理)。

如上所述,图 12F 所示的该阶梯式表面传导发射型发射装置被制作。
(使用在显示装置中的表面传导发射型装置的特征)

平坦的表面传导发射型发射装置以及阶梯的表面传导发射型发射装置的结构和制造方法已经如上所述。随后,解释使用在显示装置中的电子发射装置的特征。

图 13 示出了使用在本实施例的显示装置中的装置的典型特性,包括发射电流 I_e 和装置电压(即加到装置的电压) V_f 之比和装置的电流 I_f 和装置的电压 V_f 之比。注意到,与装置的电流 I_f 相比,发射电流 I_e 是很小的,所以很难用和装置电流 I_f 相同的计量表示发射电流 I_e 。此外,由于设计参数的改变,例如装置的大小和形状的改变,这些特性将会改变。为此原因,在图 13 中的两行是分别用绝对值给出的。

关于发射电流 I_e ,使用在显示设备中的装置具有三个如下的特征:

首先,当一个预定电平(称之为"门限电压 V_{th} ")或更大的电平被加到装置上时,发射电流 I_e 急剧地减小,但是,随着电压低于门限电压 V_{th} ,几乎没有发射电流被检测到。就是说,就发射电流 I_e 而言,以清楚的门限电压 V_{th} 为基础,装置具有一个非线性特征。

其次,发射电流 I_e 根据装置施加低于 V_f 而改变。因此发射电流 I_e 可以通过改变装置电压 V_f 加以控制。

第三,响应装置电压 V_f ,发射电流 I_e 快速地输出到表面传导发射型发射装置。因此,将要从装置发射的电子的充电量可能通过改变装置电压 V_f 的所加的周期而加以控制。

具有上述的三种特征的表面传导发射型发射装置最好是用于显示装置中。例如在具有大量的对应于显示屏幕的象素数目的一个显示装置中,例如采用第一个特征,则可能实现显示屏的顺序的扫描。这就意味着门限电压 V_{th} 或更大的电压被适当地加到一个驱动装置,而低于门限电压 V_{th} 的电压加到未被选择的装置。以此方式,顺序地改变驱动装置,实现显示屏幕顺序扫

描的显示。

而且,发射亮度可以通过使用第二和第三特性控制,这些特性使得实现多级显示。

(使用带有许多装置线路的简单矩阵的多电子源的结构)

随后描述放置在带有简单矩阵线路上的具有上述的表面传导发射型发射装置的多电子源的结构。

图 3 的平面图是使用在图 2 的显示屏中的多电子源。其中的表面传导发射型发射装置作为在基板 1011 上的图 7A 和 7B 之一。利用行方向线路 1013 和列方向线路 1014,这些装置形成简单的矩阵。在行方向线路 1013 和列方向线路 1014 的交叉点,有绝缘层(没示出)形成在两线之间,保持它们的电绝缘。

图 4 示出在图 3 中沿着直线 B-B'的截面图。

注意到具有这种结构的多电子源的制作是通过形成行方向线路 1013 和列方向线路 1014、电极之间的绝缘层(没示出)和在基板上的表面传导发射型发射装置的装置电极和导电膜、然后经过行方向线路 1013 和列方向线路 1014 供电、随后执行形成处理(在下描述)和激发处理(在下描述)实现的。

图 14 的框图示出的是驱动电路的示意图,用于执行根据 NTSC 制式的电视信号为基础的电视显示。参考图 14,显示屏 1701 对应于上述的显示屏。该屏幕的制作和操作的方式与上述内容相同。扫描电路 1702 扫描显示行。控制电路 1703 产生输入到扫描电路的信号。移位寄存器 1704 以行为单元移位数据。行存储器 1705 把来自移位寄存器 1704 的一行的数据输入到调制信号产生器 1707。同步信号分离电路 1706 从 NTSC 分离出同步信号。

下面介绍图 14 中的每一个部件的作用。

通过接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 以及高压接端 Hv 连接到外部电路。用于顺序地驱动在显示屏 1701 中的多电子源,即连接在以行为单元(n 个装置的单元)的 $M \times N$ 矩阵中的冷阴极装置,的信号被加到接端 $Dx1-DxM$ 。用于控制从对应于一行的 n 个装置(是由上述的扫描信号选择)输出的电子束的调制信号加到接端 $Dy1-DyN$ 。例如,一个 $5Kv$ 的从 DC 电源 Va 输出的 DC 电压加到高压接端 Hv 。该电压是一个加速电压,用于提供足够的能量给从多电子源输出的电子束,以便激发荧光物。

下面描述扫描电路 1702。该电路包括 M 个开关单元(在图 14 中用俘获 S1 到 SM 表示)。每一个开关单元用于选择从 DC 电压源 V_x 输出的电压或一个 0V(地电平)电压,并电连接到显示屏 1701 的加到 D_{x1} - D_{xM} 的对应之一。S1-SM 这些开关单元的操作是以来自控制电路 1703 的一个控制信号 TSCAN 为基础。在实际中,这一电路很容易通过对象 FET 开关单元进行组合的方法形成。该 DC 电压源 V_x 是根据图 13 中的电子发射装置的特性为基础的,以便输出一个恒定的电压,使得加到不被扫描的装置的驱动电压被置成电子发射门限电压 V_{th} 或更低。

控制电路 1703 用于匹配不同的部件彼此之间的相互操作,从而根据外部的输入图象信号执行正确的显示。控制电路 1703 根据从下面将要描述的同步信号分离电路 1706 输入的同步信号 TSYNC 产生用于分别的部件的控制信号 TSCAN、TSFT 和 TMRY。该同步信号分离电路 1706 是一个用于将同步信号成分和亮度信号成分从其它的输入的 NTSC 电视信号分离的电路。如所公知,该电路能够用频率分离(滤波)电路很容易地形成。如所公知,由同步信号分离电路 1706 分离的同步信号中包括垂直和水平同步信号。在此情况中,为了描述的方便,在图 14 中的同步信号表示为 TSYNC。从电视信号分离的图象的亮度信号成分被表示为相互 DATA,以方便描述。该信号输入到移位寄存器 1704。

以图象行为单元,移位寄存器 1704 执行对于以时间串行方式输入的信号 DATD 进行串/并转换。移位寄存器 1704 根据来自控制电路 1703 的控制信号 TSFT 操作。换句话说,控制信号 TSFT 是用于移位寄存器 1704 的移位时钟。通过该串/并转换得到的在线数据(对应于用于 n 个电子发射装置的驱动数据)被作为 N 个信号 $ID1$ - IDN 从移位寄存器 1704 输出。

行存储器 1705 是一个用于把一行的数据存储在需要的时间周期的存储器。行存储器 1705 根据从控制电路 1703 来的控制信号 TMRY 正确地存储信号 $ID1$ - IDN 的内容。存储的内容作为输出时间 $I'D1$ - $I'DN$ 输入到调制信号产生器 1707。

调制信号产生器 1707 是一个信号源,根据图象数据 $I'D1$ - $I'DN$ 的每一个执行关于后板 1015 的每一个的正确的驱动/调制。从调制信号产生器 1707 输出的信号通过 $Dy1$ - DyN 加到在显示屏 1701 中的后板 1015。

如同结合图 13 所描述,根据本实施例的表面传导发射型发射装置具有下列关于一个发射电流 I_e 的基本特性。针对电子发射设置一个清除门限电压 V_{th} (在本实施例中的表面传导发射型发射装置中是 8V)。每一个装置只在当所加电压等于或高于该电子发射门限电压 V_{th} 时才发射电子。此外,在电压等于或高于该电子发射门限电压 V_{th} 时发射电流 I_e 随之改变,如图 13 所示。显然,当脉冲形状的等于加到该装置时,如果电压是低于该电子发射的门限电压 V_{th} 的话,就没有电子的发射。但是,如果低于等于或高于该电子发射门限电压 V_{th} ,则该表面传导发射型发射装置将发射一个电子束。在此情况中,可以通过改变该脉冲的峰值 V_m 控制输出电子束的强度。此外,从该装置输出的电子数的总量能够通过改变脉冲的宽度 P_w 来控制。

作为一个根据输入信号调制从每一个电子发射装置的输出信号的方案,可以使用一个电压调制方案、一个脉冲宽度调制方案。在执行电压调制方案中,根据输入的数据而用于产生具有恒定长度和对于脉冲峰值进行调制的电压调制电路可被用作调制信号产生器 1707。在执行脉冲宽度调制方案中,根据输入的数据而用于产生具有恒定长度和对于脉冲峰值进行调制的脉冲宽度调制电路可被用作调制信号产生器 1707。

移位寄存器 1704 和行存储器 1705 可以是数字信号型或模拟信号型。就是说,如果图象信号以预定的速度作串/并转换,它是足够的。

当着上述的部件是数字信号型时,从同步信号分离电路 1706 输出的信号 DATA 必须转换成一个数字信号。为此目的,一个 A/D 转换器必须接到同步信号分离电路 1706 的输出端。根据行存储器 1705 是否输出一个数字的或模拟的信号,差别不大的电路被用于调制信号产生器。更具体地说,在使用数字信号的电压调制方案的情况中,例如将一个 D/A 转换电路用作调制信号产生器 1707 的情况中,并且按需要加入一个放大电路。在使用脉冲宽度调制方案的情况中,例如通过把高速振荡器、用于计数从振荡器输出的信号的波数的计数器和用于把从计数器的输出值和存储器的输出值进行比较的比较器的组合用作调制信号产生器 1707。这种电路可以按需包括一个放大器,用于把比较器输出的脉冲宽度调制信号的电压放大到用于驱动电子发射装置的驱动电压。

在使用模拟信号的电压调制方案中,使用运算放大器的放大器电路可被

用作调制信号产生器 1707,而且可按需加入一个电平移动电路。例如在脉冲宽度调制方案中,可以采用一个压控振荡器(VCO),并且可以按需加入一个用于放大从振荡器输出的用于驱动电子发射装置的电压的放大器。

在本实施例中的图象显示装置能够具有上述的装置之一。当着电压通过外部接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 加到分别的电子发射装置时,就发射电子。通过高压接端将高压 Hv 加到金属背板 1019 或一个透明电极(没示出),用于对于电子束进行加速。加速的电子束撞击荧光膜 1018 以便引起光的发射,从而形成图象。

上述的图象显示装置的设计是能够采用本发明的一个图象形成装置的实例。各种改变和修正的实施例都能够在本发明的精神范围内进行。虽然是将根据 NTSC 制式的信号作为输入信号,但是输入信号并不局限于此。例如 PAL 制式或 SECAM 制式可被采用。此外,使用比这些制式有更大的数目扫描行的电视信号(例如 MUSE 高清晰度电视信号)也能够使用。

[实施例]

参照实施例对于本发明进一步地描述。

在下述的分别的实施例中,多电子源是通过连接 $N \times M(N=3072, M=1024)$ 个表面传导发射型发射装置形成的,每一个具有在上述电极之间的以导电性精细粒子膜形成的电子发射装置,在一个由 M 条行方向线路和 N 条列方向线路形成的矩阵中(见图 2 和 3)。

在下述实施例中,如图 6 所示,屏板 1017 具有荧光膜 1018,其中具有在列方向(Y 方向)延伸的条带形状的不同色彩的荧光物,在这些荧光物的条带之间放置有黑色传导部件 1010,而且在垂直于该条带的行方向(X)方向放置,以便在行和列方向分离象素。

(第一实施例)

在该第一实施例中,图象显示装置具有结合图 1 和 2 描述的使用支撑隔板 1020 的一个显示屏。第一实施例将参考图 1 和 2 作详细描述。

使用在第一实施例中的支撑隔板 1020 是采用下述的方式制作。

(1)采用与屏板 1017 和基板 1011 的相同种类的玻璃,并切割和抛光,长度是 20mm、高度是 5mm 和厚度是 0.2mm。产生的玻璃用作绝缘部件 1。

(2)在该绝缘部件 1 的表面形成 Cr-Al 合金氮化物膜,作为高阻膜 11。该

形成的高阻膜 11 具有的厚度是 200nm,通过在氮气环境中同时采用 Cr 和 Al 靶激发溅射而成。该高阻膜 11 的薄层电阻大约是 $10^9 \Omega/\square$ 。

(3)在具有由高阻膜 11 覆盖的表面的绝缘部件 1 上,在屏板 1017 侧和基板 1011 侧上,以及在该面板的侧表面上,采用 RF 溅射 Ti 和 Pt 靶,的邻接表面 3a 和 3b 上顺序地形成低阻膜 21a 和 21b 以及保护膜 23,厚度是 50 埃和 2000 埃。除去形成有薄膜部分的其余部分是以金属覆盖。在 Pt 层之下是 50 埃的 Cr 层或 50 埃的 Ta 层,而不是 Ti 层。

使用上述制作的支撑隔板 1020 进行显示屏幕的组装的过程如下:

(1)导电性低熔点玻璃制成的一个结合材料 31(长度 $250 \mu\text{m}$,高度 $200 \mu\text{m}$),包含导电性填充物并表面镀金,通过金属背板 1019 加到一部分上,在沿着屏板 1017 一侧上的荧光膜 1018 的黑色传导部件 1010 的行方向(X 方向)延伸的一个区域(行的宽度: $300 \mu\text{m}$)中挤靠着支撑隔板 1020。

(2)该支撑隔板 1020 放置在加有结合材料 31 的屏板 1017 的区域中,在空气中用 400°C 到 500°C 烧结 10 分钟或者更长,将该支撑隔板 1020 负荷在屏板 1017 上。特别是,相对于屏板 1017 的表面是竖直(直角)的,调节在 $90^\circ \pm 5^\circ$ 。

(3)在其上形成有行方向线路 1013 和列方向线路 1014、极间绝缘层(没示出)装置的电极和表面传导发射型发射装置的导电薄膜的基板 1011 被良好地放置并固定到后板 1015。

行方向线路 1013 和列方向线路 1014 是通过镀银形成的,包括 Ag 和玻璃成分的印制,随后烧结。

如图 20 所示,每一个行方向线路 1013 在列方向线路 1014 所在的位置具有凸起的形状,并存在一个绝缘层 1099。

(4)依附有支撑隔板 1020 的屏板 1017 和固定有基板 1011 的后板 1015 通过侧壁 1016 彼此相互正对。在此情况中,其上形成有低阻膜 21b 的支撑隔板 1020 的邻接末端放置在后板 1015 一侧上的行方向线路 1013 之上,并将后板 1015、屏板 1017 和侧壁 1016 固定,如图 1、2 和 10 所示。在基板 1011 和后板 1015 之间的结合部分、在后板 1015 和侧壁 1016 之间、以及侧壁 1016 和屏板 1017 之间都涂覆有低熔点玻璃(没示出)。产生的结构在空气中以 $400\text{-}500^\circ\text{C}$ 烧结 10 分钟或更多的时间,以便将之下部件密封。在此情况中,

后板 1015 和屏板 1017 被良好地定位,以便使得在屏板 1017 上的分别颜色的荧光物和基板 1011 上的冷阴极装置 1012 彼此对应。

包括该显示屏的密闭仓使用上述的处理实现。

上述过程完成的密闭仓由一个真空泵通过一个抽真空管(没示出)抽真空,以便达到充分的真空度。随后,通过外部接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 将电源加到分别的装置,加到行方向线路 1013 和列方向线路 1014,执行上述的形成处理和激发过程,从而制作一个多电子源。

使用燃气机将抽真空管(没示出)被加热和焊接,使该外壳(密封仓)处在 10^{-6} 托的真空度。

最后,加入吸气物,以便保持封装后的真空。

在使用上述过程完成的显示屏并在图 1 和 2 中示出的图象显示装置中,扫描信号和调制信号是经过外部接端 $Dx1-DxM$ 和 $Dy1-DyN$ 从信号产生装置(没示出)加到分别的冷阴极装置 1012(表面传导发射型发射装置)。通过高压接端 Hv 将高压加到金属背板 1019,以便加速发射的电子束,引起这些电子撞击荧光膜 1018。结果是,不同色彩(R,G,B)的荧光物被受激发光,从而显示图象。注意到,加到高压端 Hv 的电源 Va 设置为 3KV 到 10KV,而加到行方向线路 1013 和列方向线路 1014 的每一个的电压 Vf 设置为 14Kv。

在此情况中,以二维等间隔地形成发射点行,包括由靠近支撑隔板 1020 的冷阴极装置 1012 发射的电子形成的发射点。结果是,具有良好彩色再现特性的清楚的彩色图象能够被形成。这表明,支撑隔板 1020 的形成并不产生影响电子轨迹的任何电场干扰。

使用不带保护膜 23 的支撑隔板 1020 的实施例也是本发明的一个实施例,并且能够得到上述的相同的效果。但是,其中在支撑隔板 1020 上形成保护膜 23 的第一实施例更佳,因为它防止在支撑隔板 1020 的附近的显示图象的失真。

在具有冷阴极装置 1012 的基板 1011 一侧上的低阻膜 21b 被形成在支撑隔板 1020 的侧表面部分(高度是 0.3mm)的实施例也是本发明的一个实施例,并且有上述的相同效果。但是,第一个实施例更佳(图 1 和 19)以便防止由于在远离该支撑隔板 1020 方向上的电子束的移动所引起的在靠近支撑隔板 1020 之处的显示图象的失真。

在第一实施例中,支撑隔板 1020 通过软材料挤靠基板 1011,大气压加力在该真空的密闭仓上。和其中利用既在屏板 1017 一侧上也在基板 1011 一侧上使用结合材料 31 的显示屏幕的组装的情况相比,该支撑隔板能够更为可靠地防止下陷和在邻接部分的损坏。而且该支撑隔板可靠地电连接到基板 1011 上。这将导致便于密闭仓的组装和产量的增加。

(第二实施例)

在第二实施例中,作为保护膜 23 的是一个硅氮膜(厚度是 500nm,高度是 0.3mm),用作一个绝缘层。结果是,图象的显示和第一实施例相似。

如上所述,根据本发明,具有支撑隔板的图象形成装置能够提供装置内部的出色的固定强度。

特别是,固定在图象形成部件但是只邻接在对着图象形成部件的部件上的一个图象形成装置能够提供装置内部的出色的固定强度。

此外,能够在图象形成装置的组装过程中便于该支撑隔板的放置的一个图象形成装置的制作方法被提供,因为每一个支撑隔板只是一端被邻接。

根据本发明的制作方法,该支撑隔板放置在图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间,并且只固定到该图象形成部件,这就导致如下的优点。

如果该支撑隔板既固定到图象形成部件也固定到对着该图象形成部件的部件,则在该支撑隔板和图象形成部件及对着该图象形成部件的部件之间的机械的和电的连接将通过以预定的压力把该支撑隔板压向该部件和该图象形成部件。为了用预定的压力压迫该支撑隔板,由于部件和图象形成部件的表面必须是平行的而且支撑隔板的高度必须均匀,所以要求制作机械的高的精密度。而且,为了同时地将该支撑隔板紧固在图象形成部件和对着该图象形成部件的部件,则需要较高的压力,并因此引起制作装置的造价提高。

根据本发明,支撑隔板固定到图象形成部件,以便可靠地实现在支撑隔板和图象形成部件之间的可靠的机械和电的连接,而且在对于该支撑隔板进行紧固时其压力可减小。由于支撑隔板不是同时地固定到对着图象形成部件的部件,所以不会出现由于该支撑隔板的卷曲所引起的对于该支撑隔板的压力的不均匀。而且,即使是图象形成部件被卷曲,用于加压该支撑隔板的机械部分会相对图象形成的数目而被划分成多个部分,以便能够实现对于支撑隔板的压力的均匀性。

而且,根据本发明,放置在图象形成部件和对着该图象形成部件的部件之间的支撑隔板首先被固定到图象形成部件并使得其和对着图象形成部件的部件接触。图象显示屏的内部已经被抽成真空,从而使得该支撑隔板和该部件和对着该部件的图象形成部件之间的接触更为可靠。所以,在该部件和图象形成部件的表面上的平行程度和高度的均匀程度可以减低。

至于一个导电性的支撑隔板、该支撑隔板的表面充电、在支撑隔板的接触部分的电连接的错位能够减少。

由于电子束的轨迹几乎不被移动,所以一个能够显示清晰图象且具有良好彩色再现而没有亮度不均匀性或色失真的图象形成装置可被获得。

在不背离本发明的精神的范围内能够有许多不同的实施例,所以应该懂得,本发明不是局限于具体的实施例,而是由所附的权利要求所限定。

图1

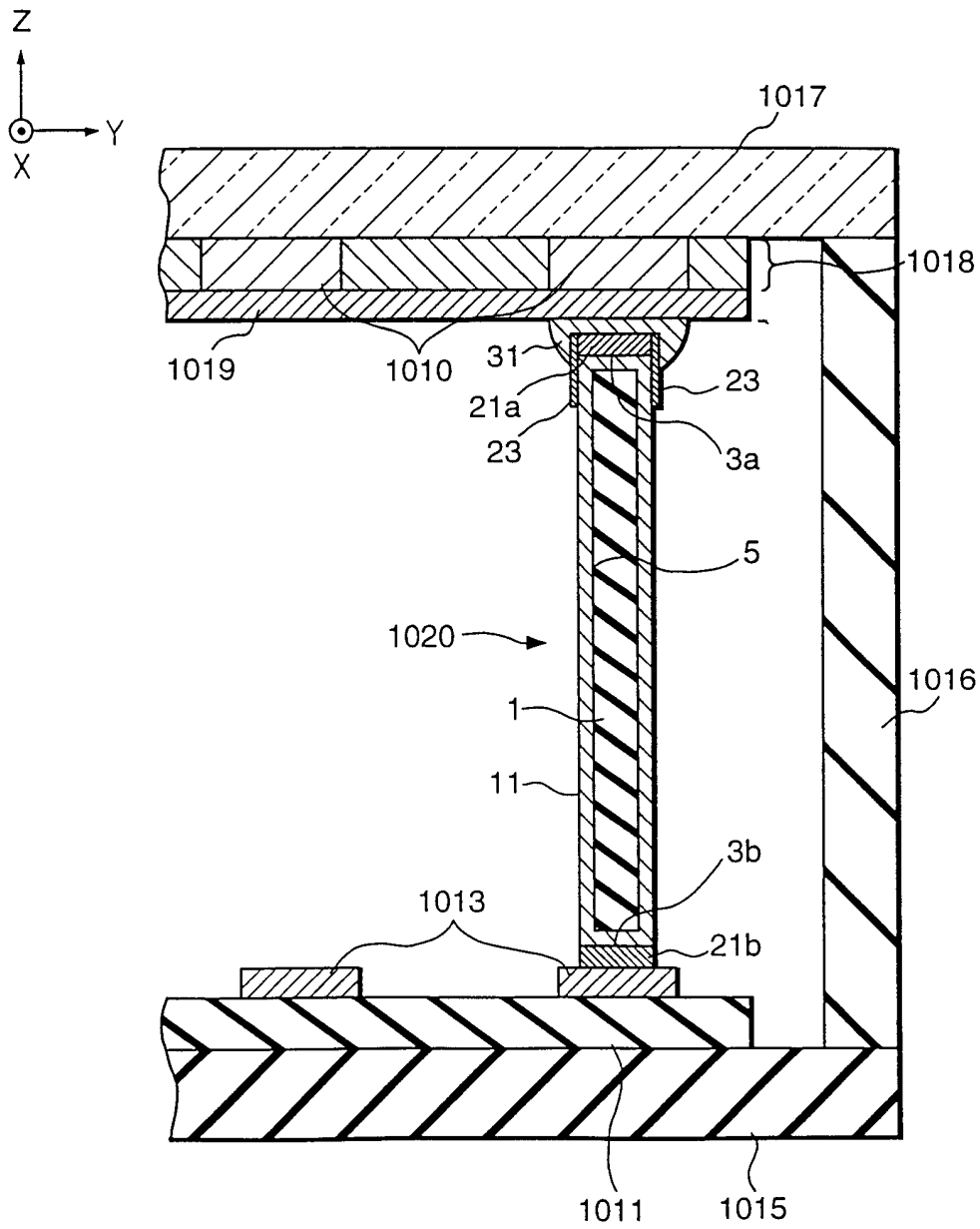


图 2

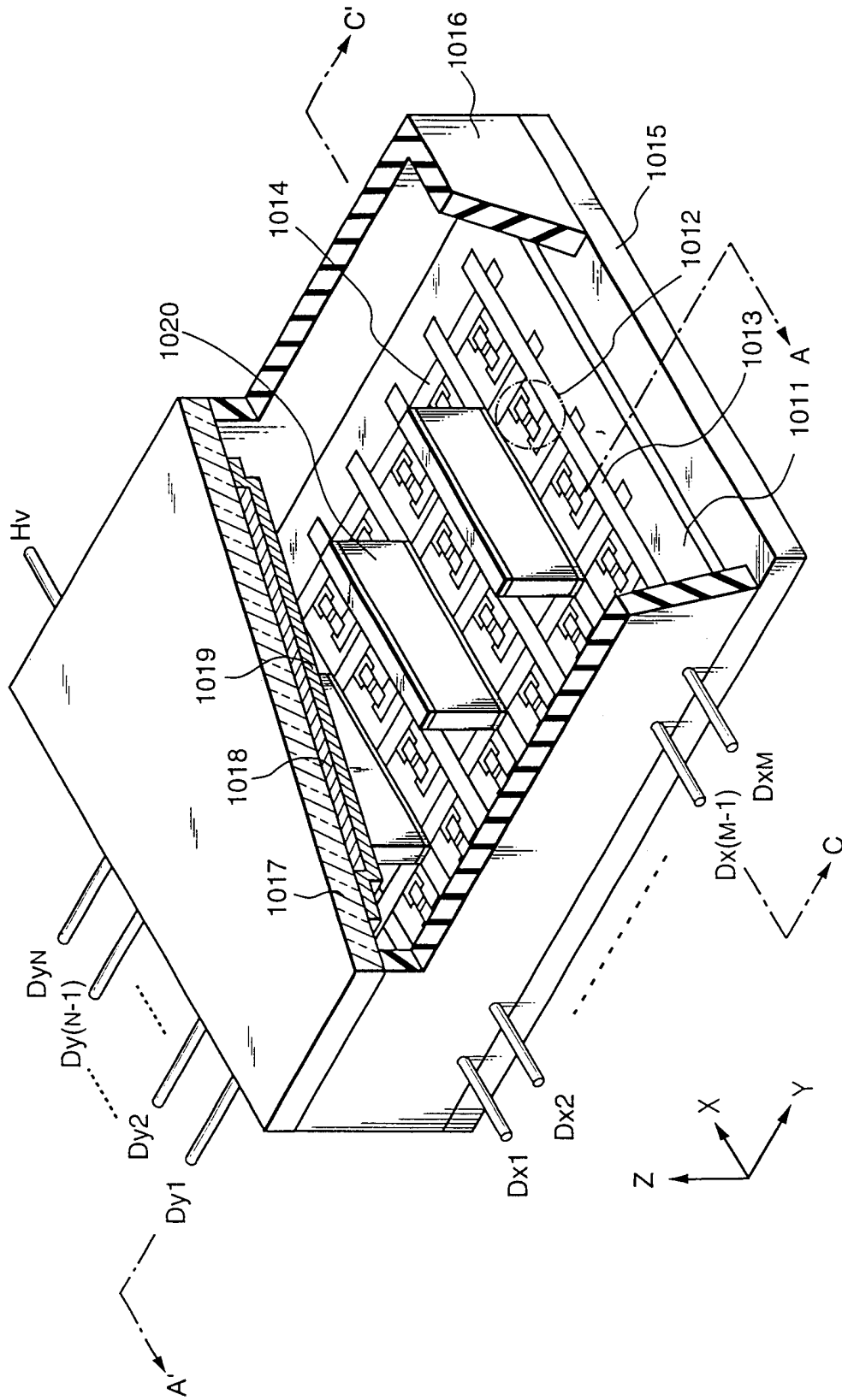


图 3

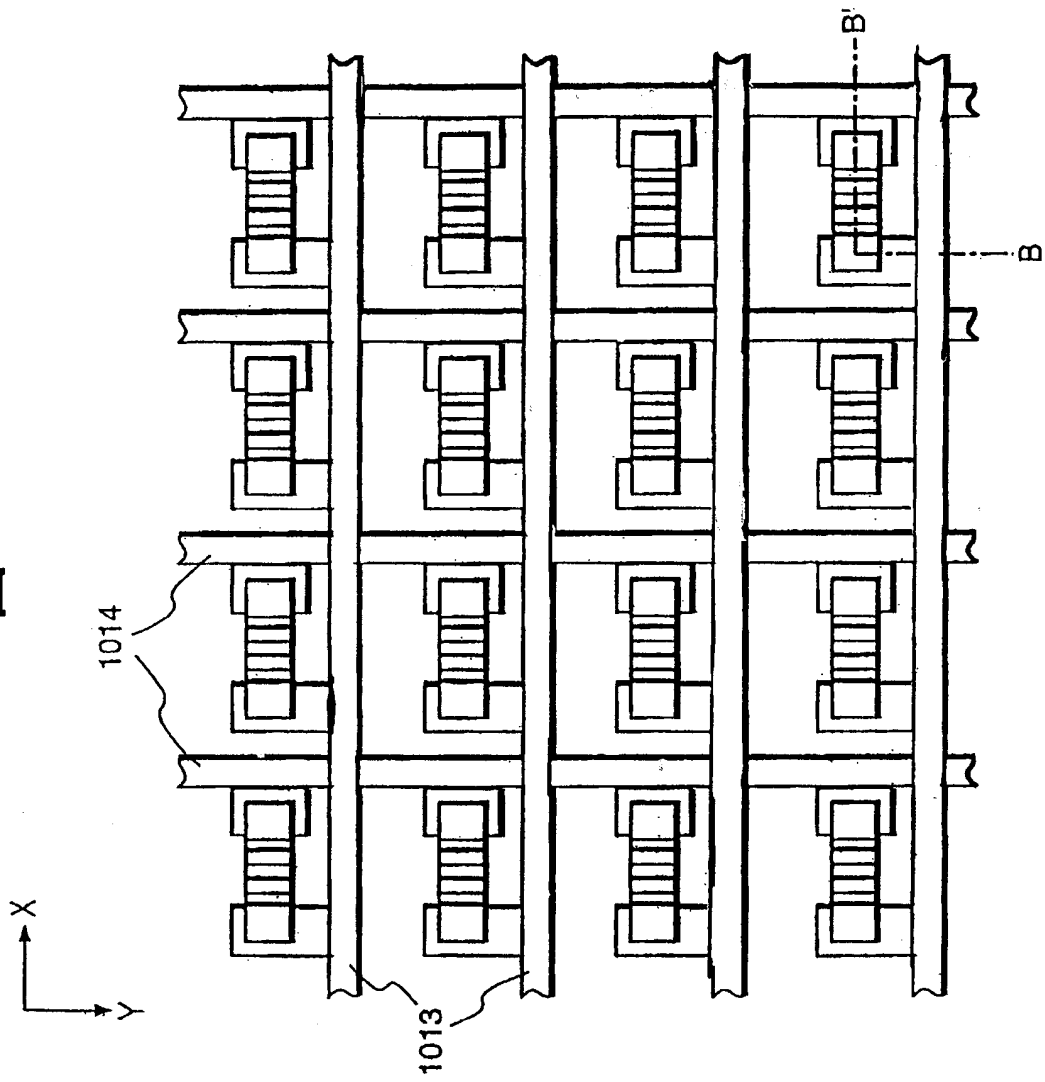


图 4

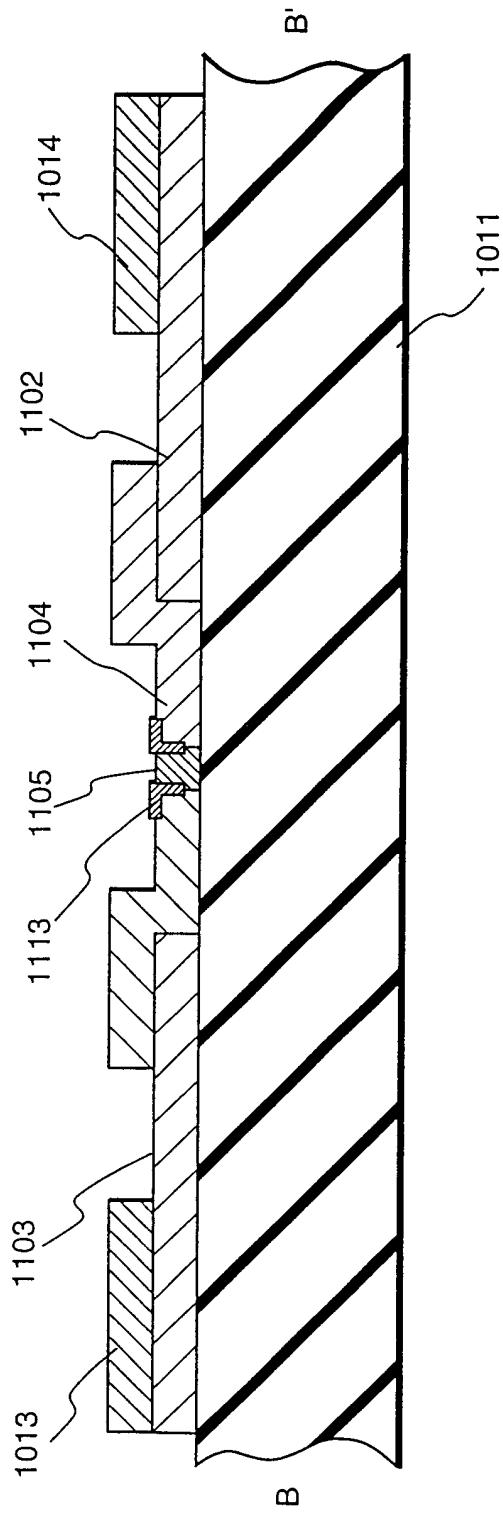


图 5A

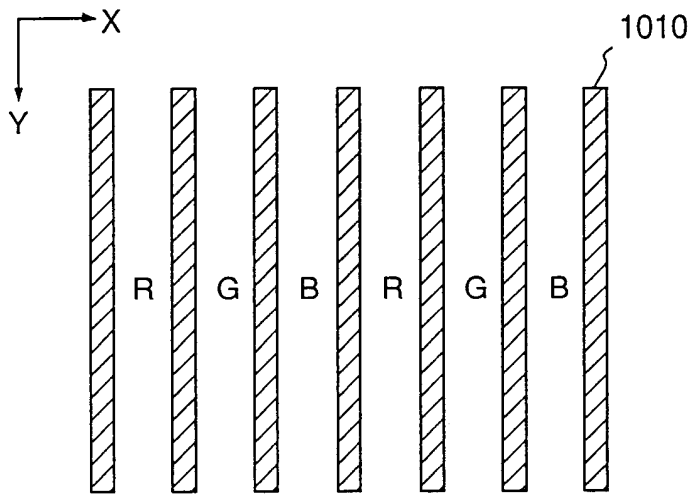


图 5B

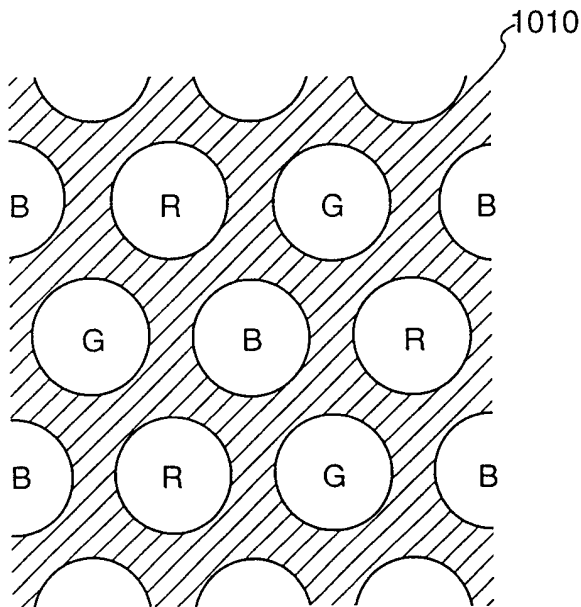


图 6

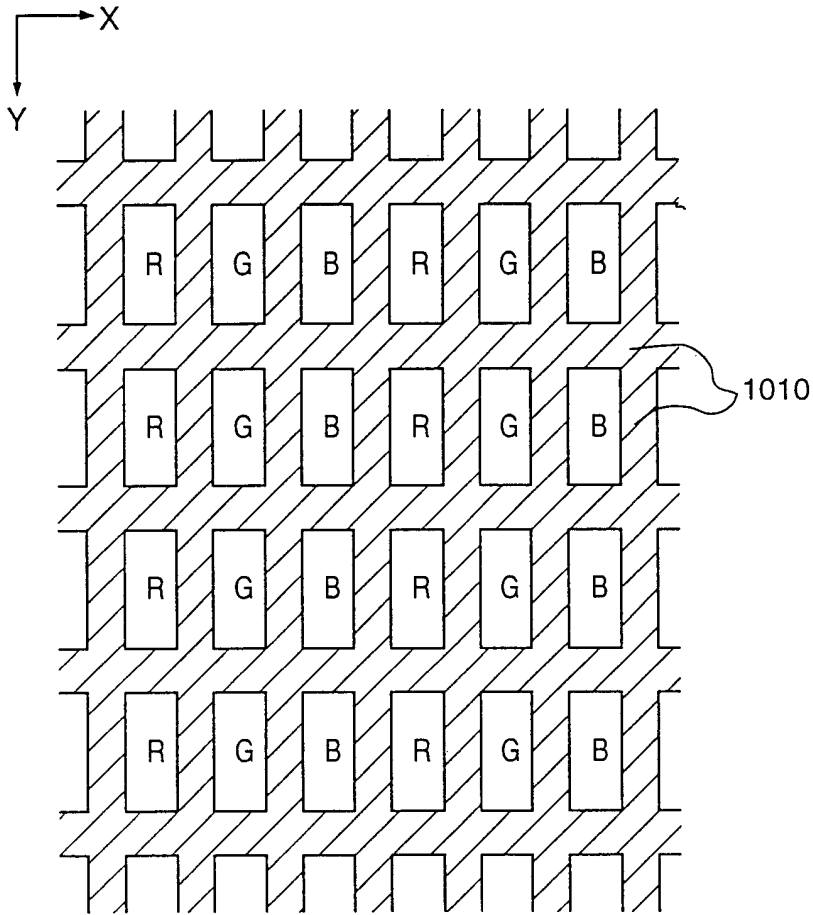


图 7A

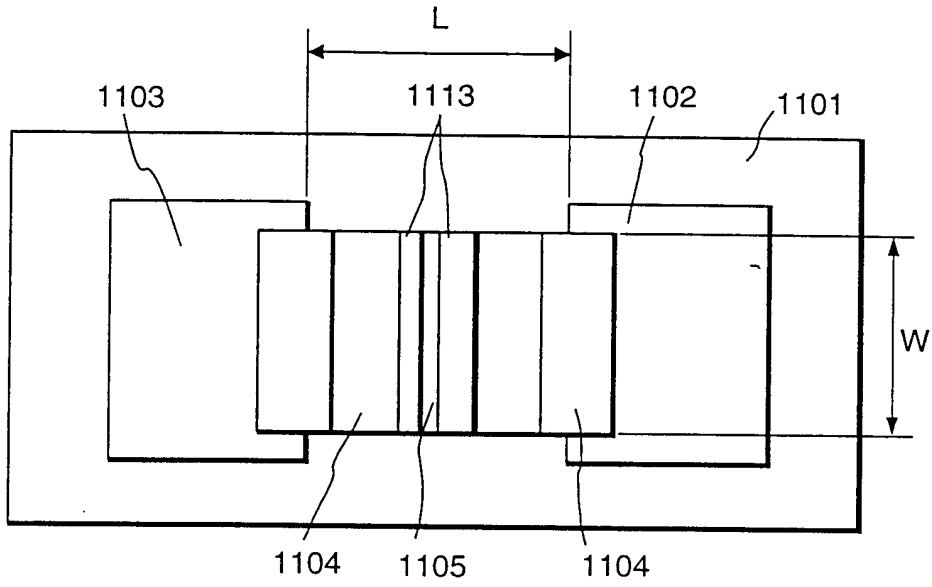


图 7B

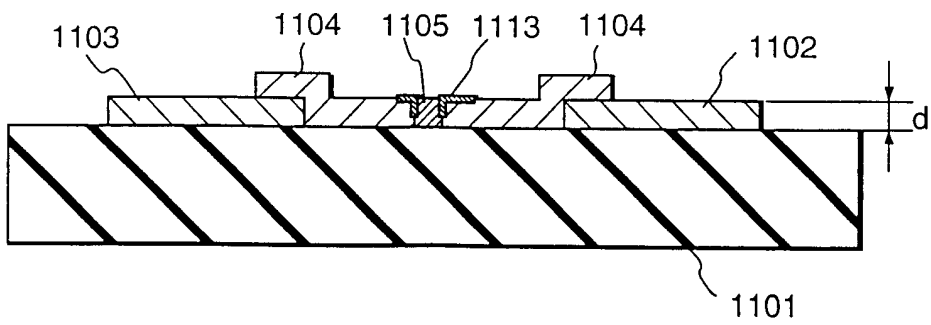


图 8A

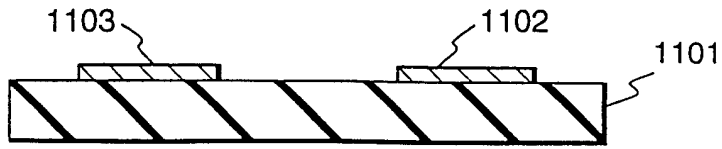


图 8B

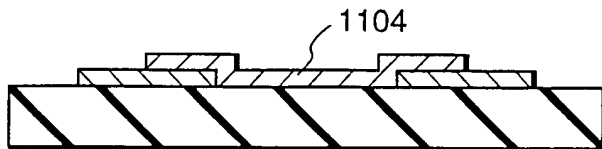


图 8C

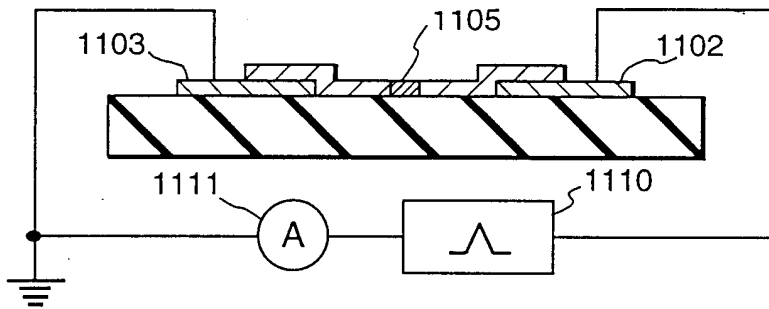


图 8D

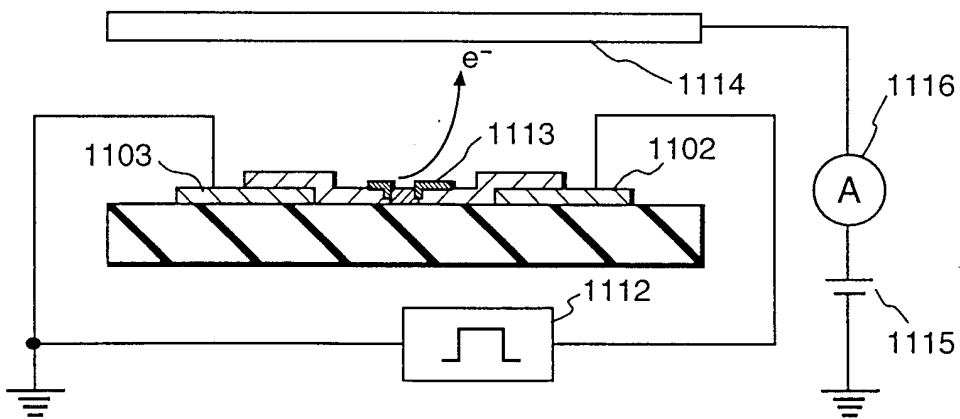


图 8E

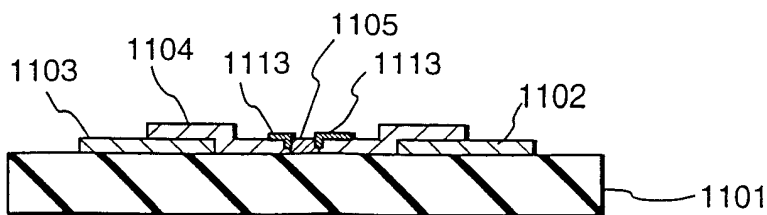


图 9

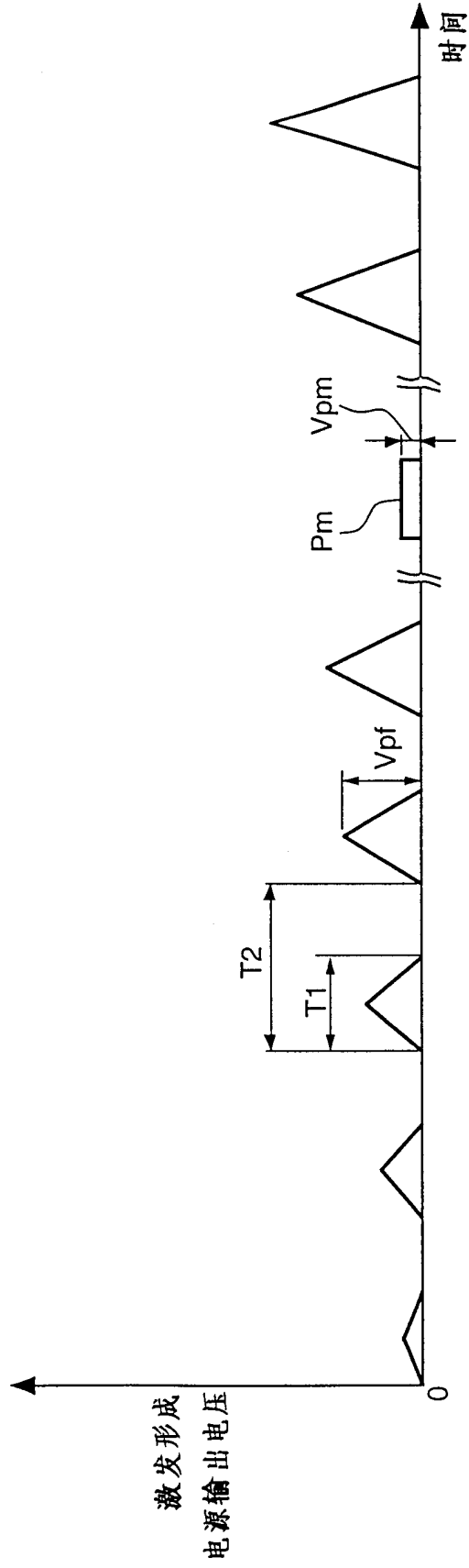


图 10A

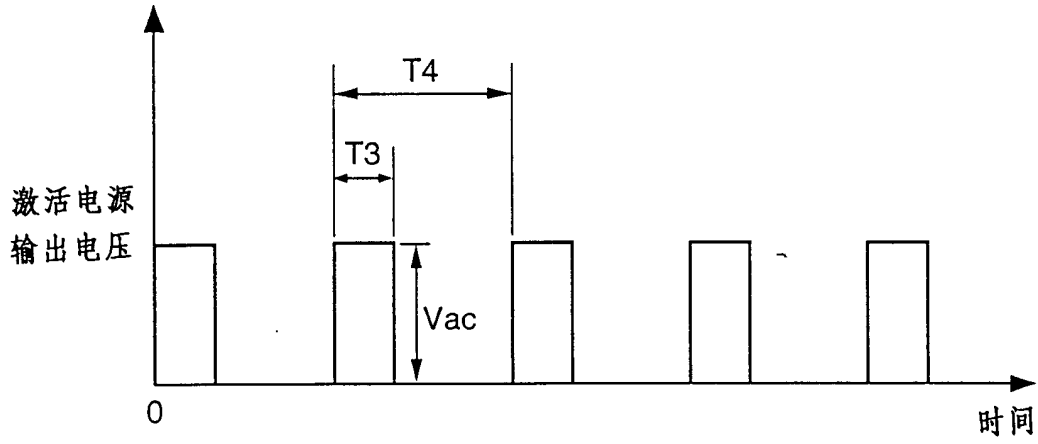


图 10B

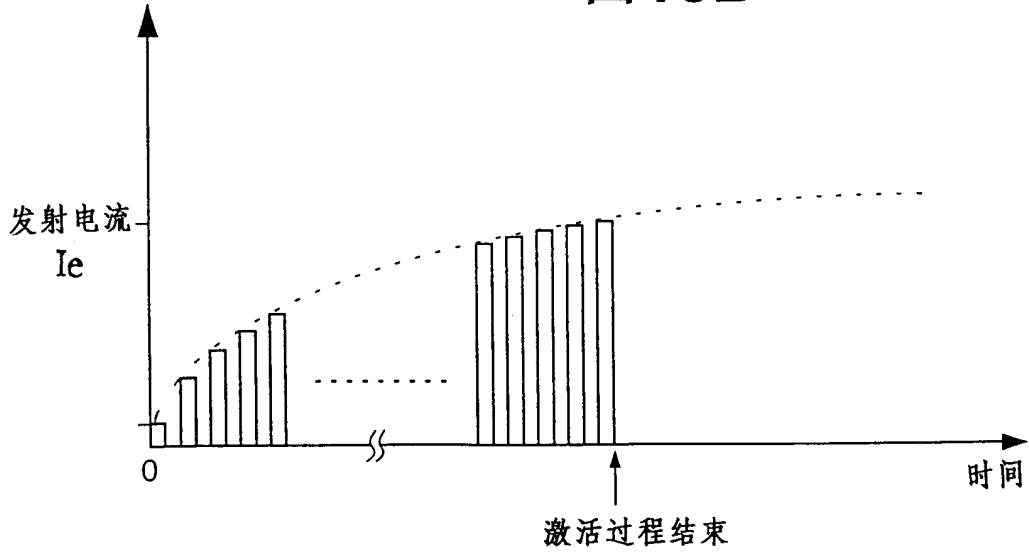
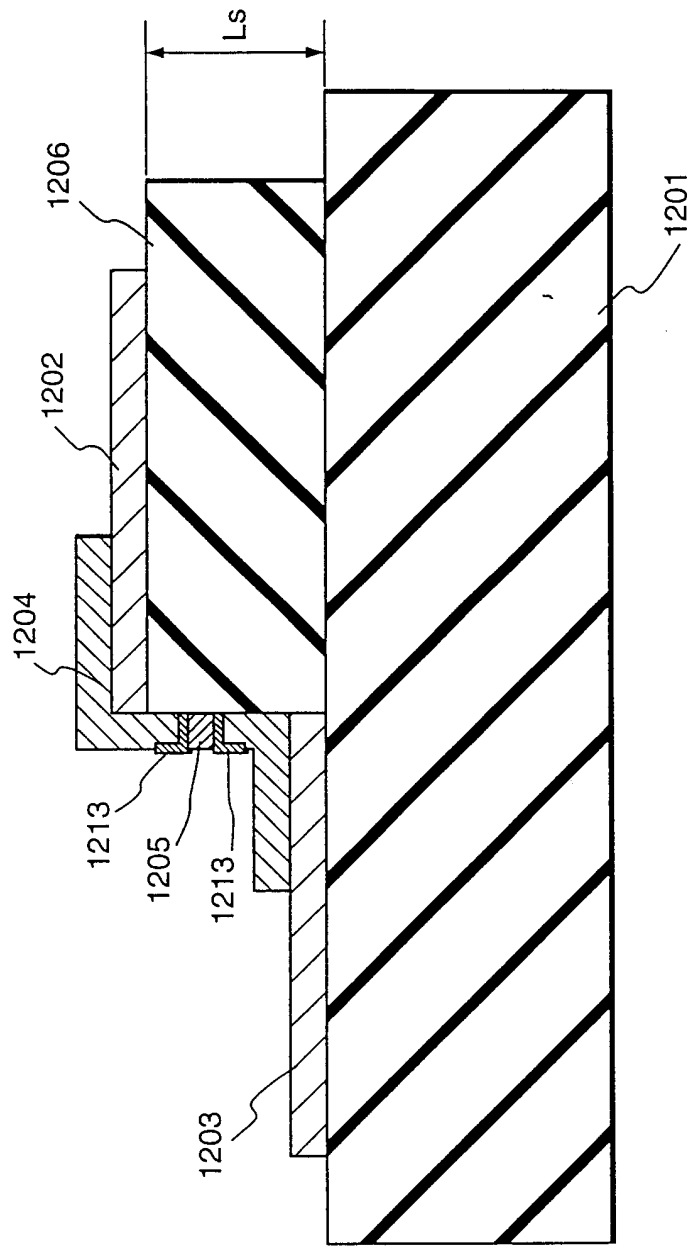


图11



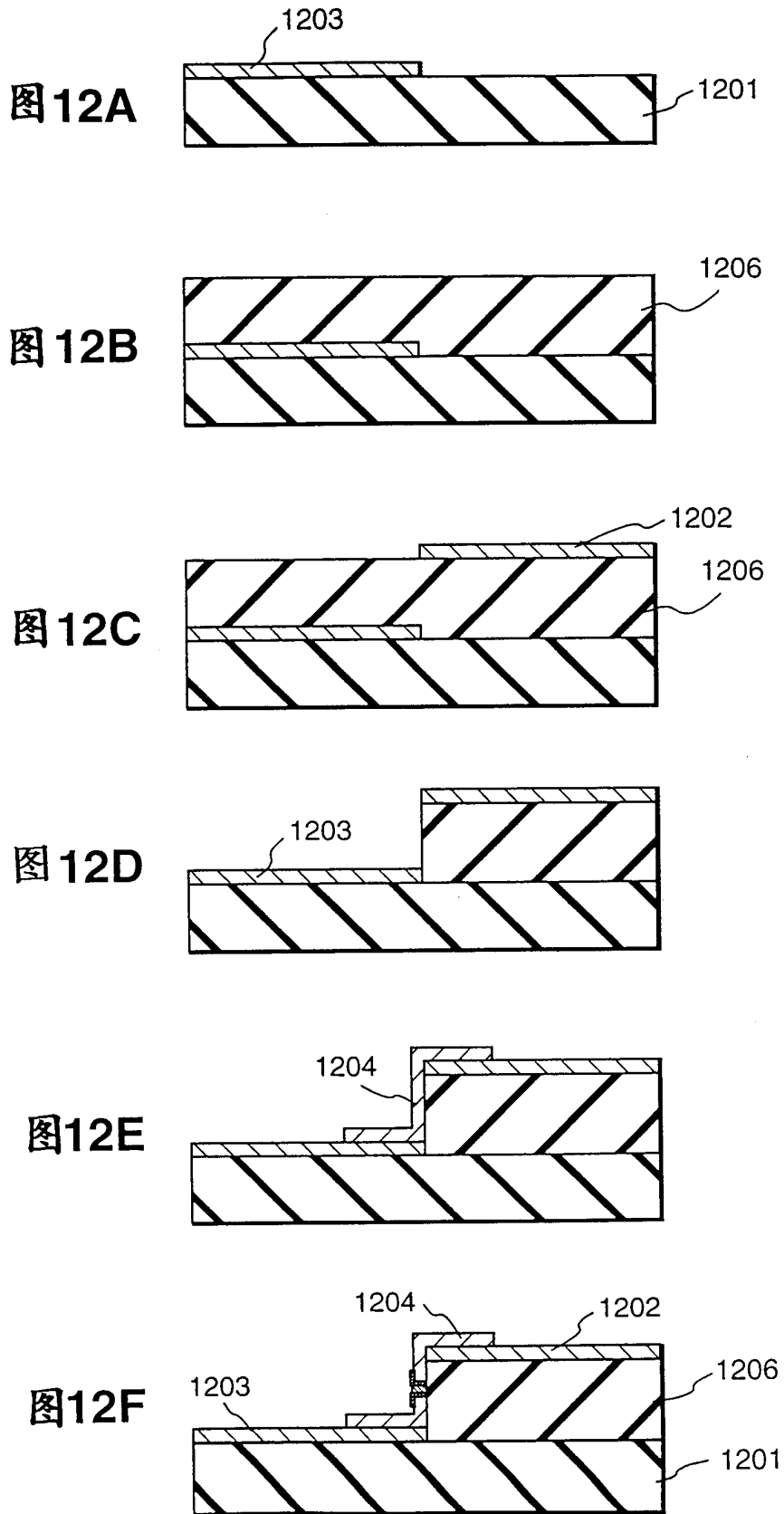


图 13

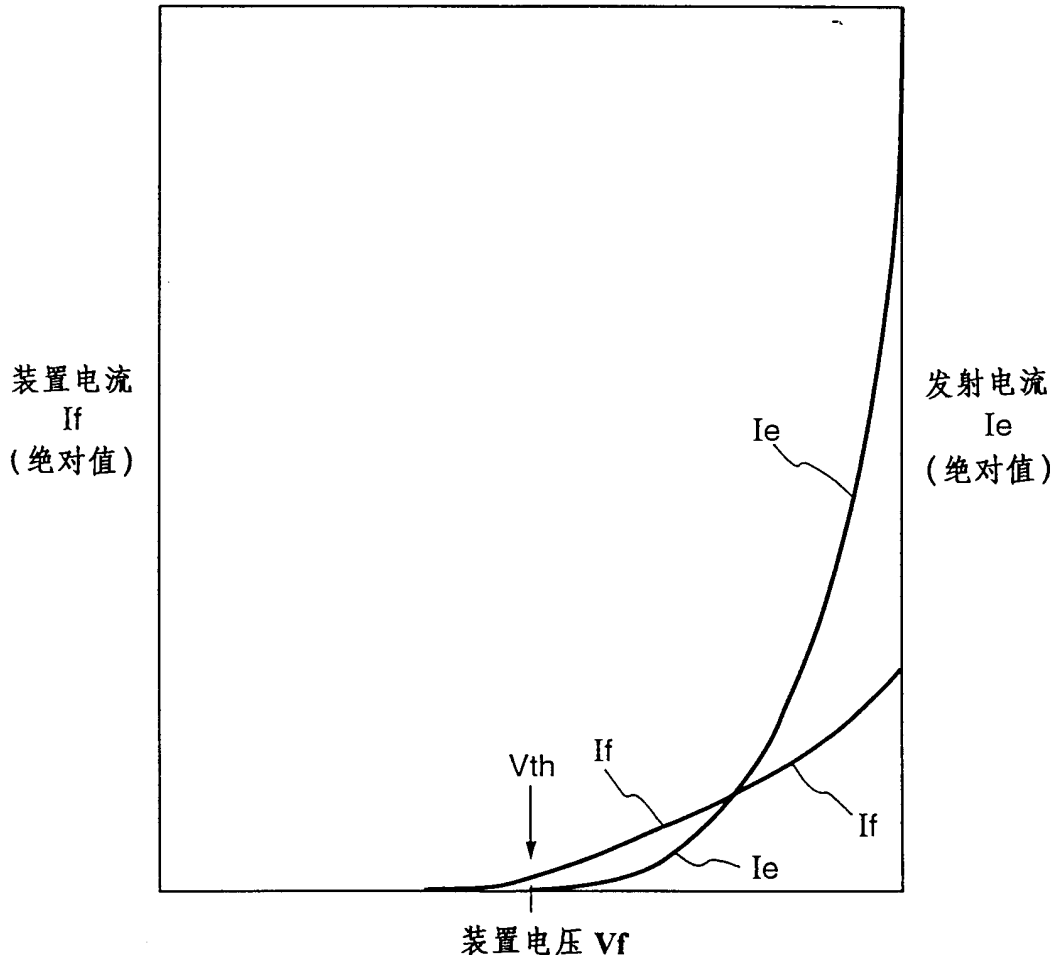


图 14

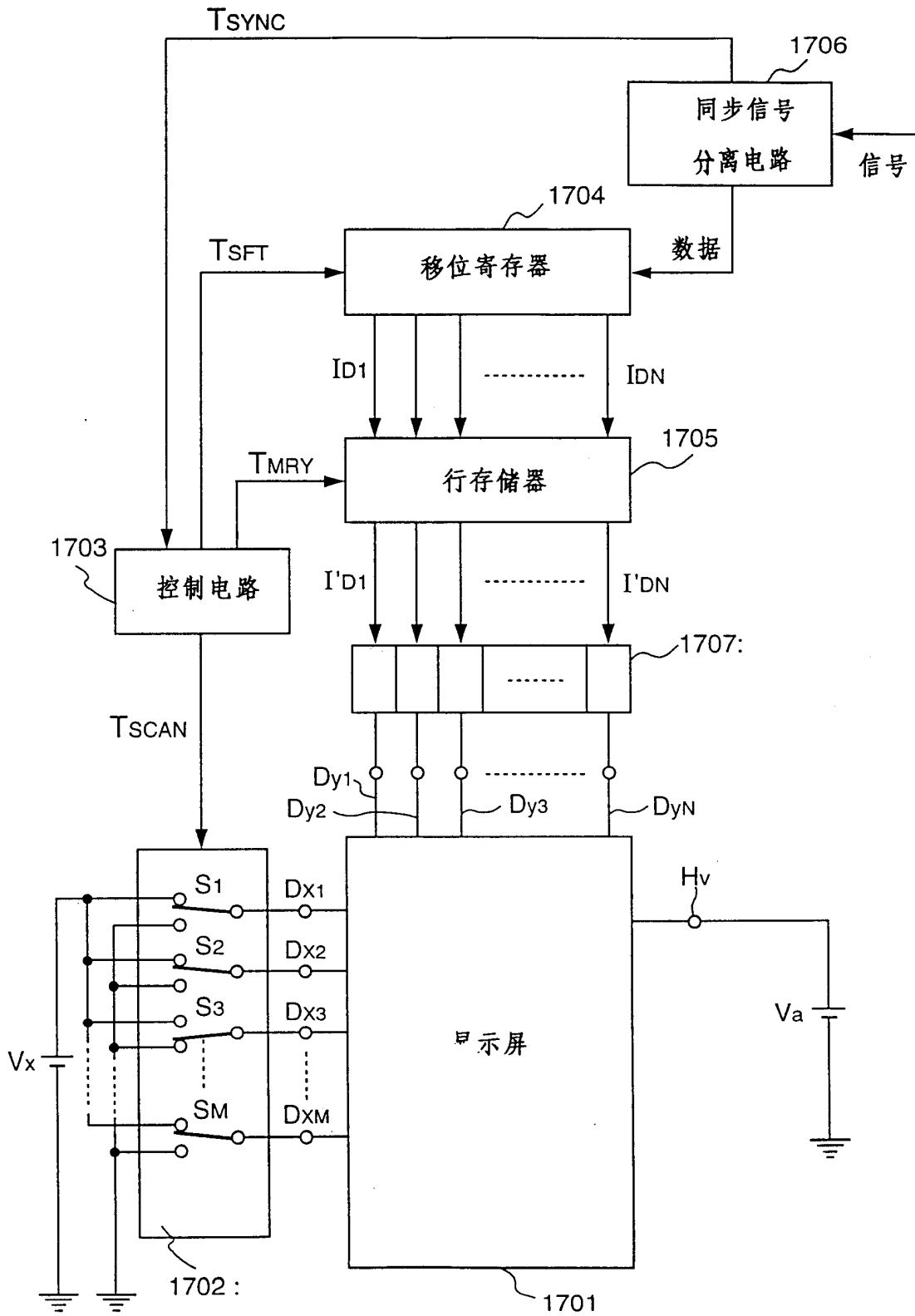


图15

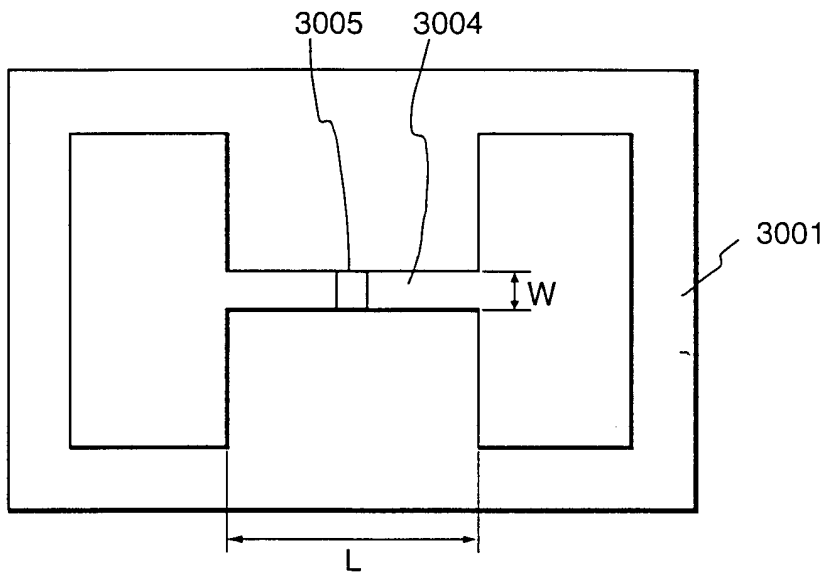


图16

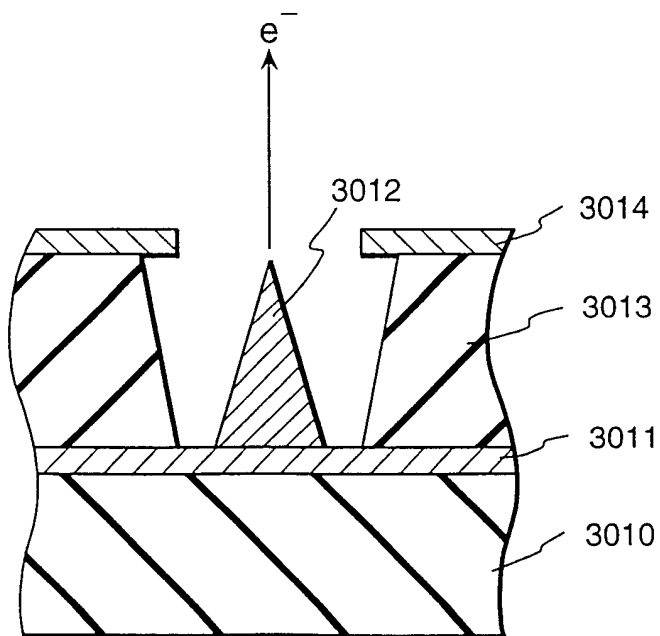


图17

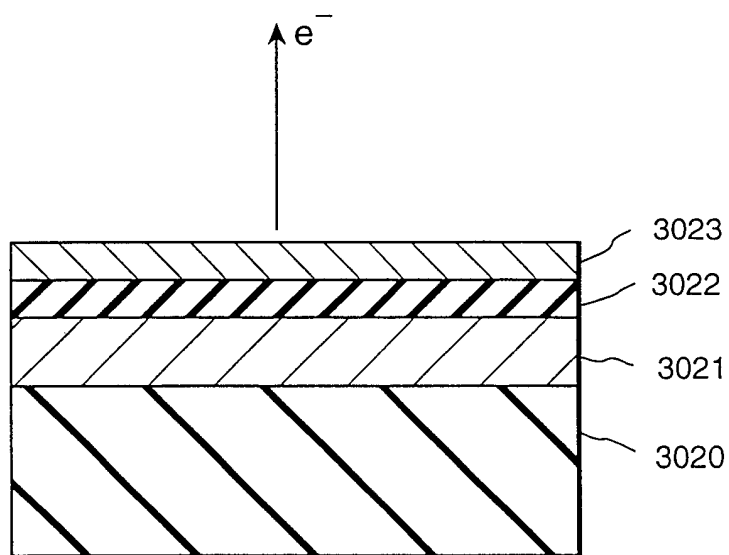


图 18

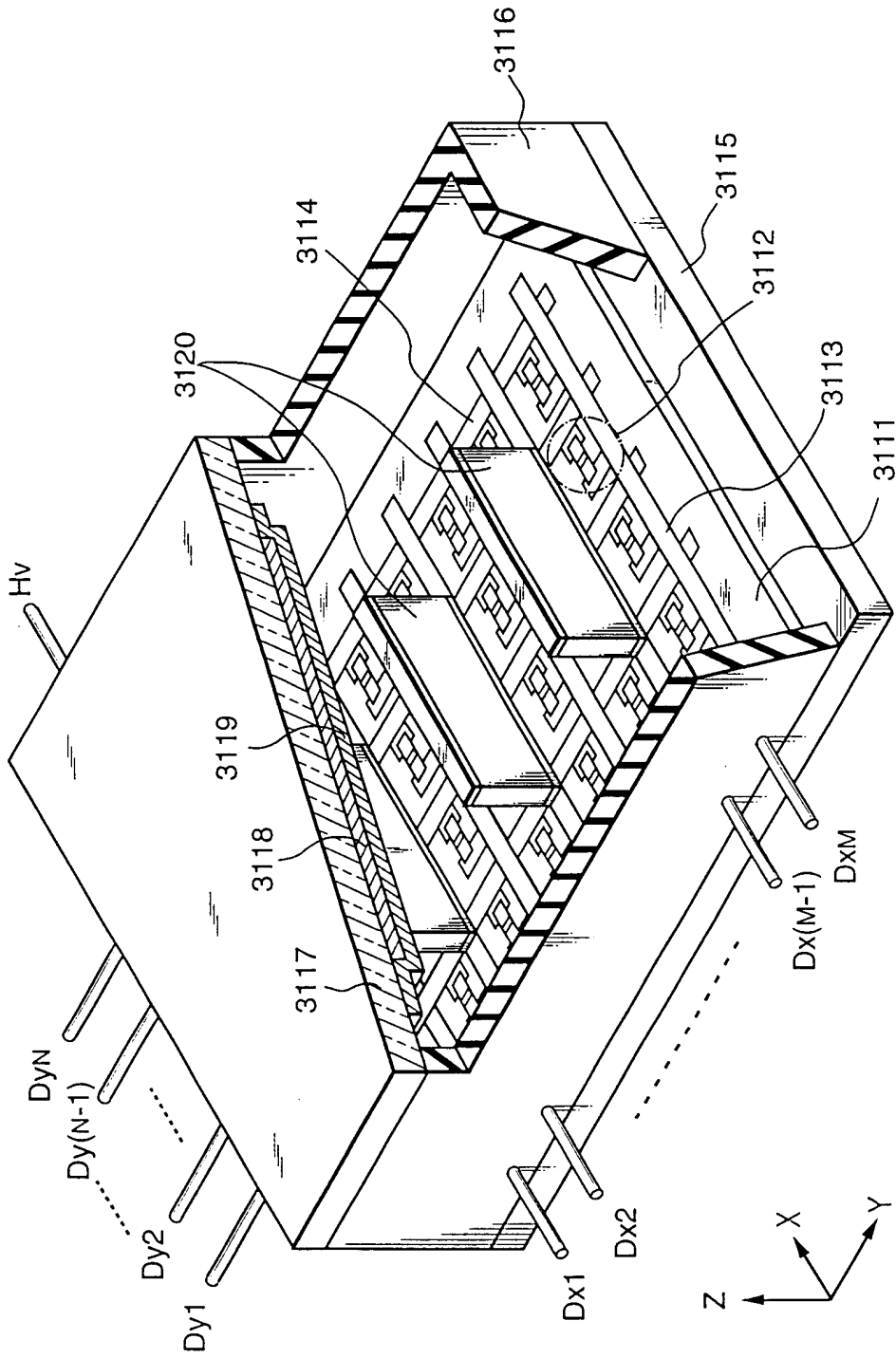


图19

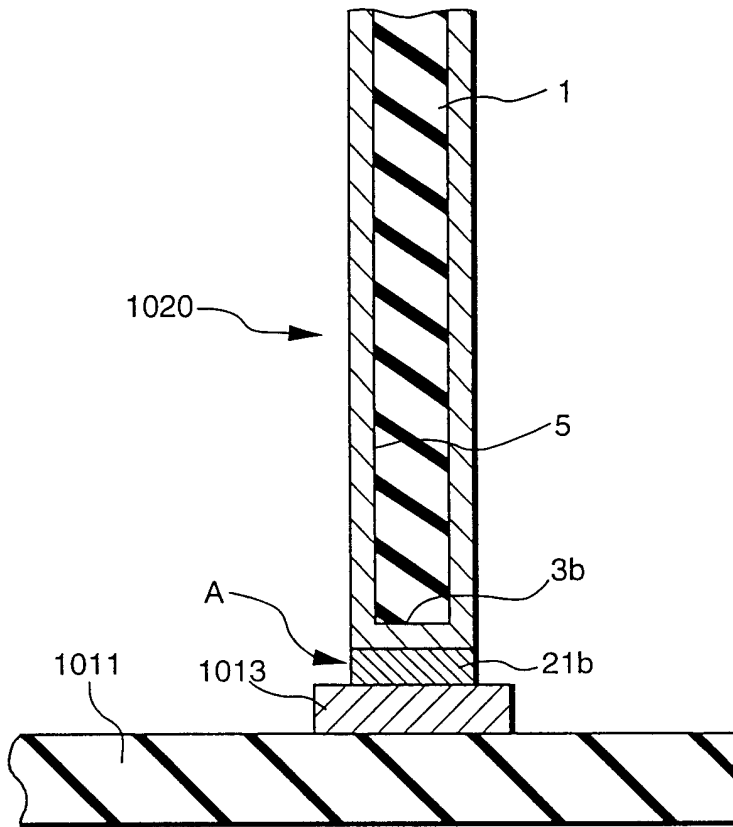


图 20

