



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91100961.2

[51] Int.Cl⁵

H01J 19/78

(43) 公开日 1991年11月20日

[22] 申请日 91.2.8

[30] 优先权

[32] 90.2.9 [33] US [31] 477.695

[71] 申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 凯恩·罗伯特

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 乔晓东

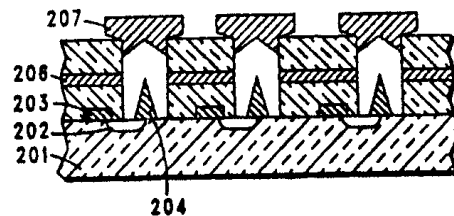
H01J 9/00 H01J 21/00

说明书页数: 3 附图页数: 1

[54] 发明名称 具有整体镇流发射极的冷阴极场发射器件

[57] 摘要

一种冷阴极场发射器件包括一镇流电阻(202, 303, 402), 它与器件整体形成并与发射极(204, 302, 403)耦联以适当补偿由于制造而造成的发射极场发射的性能变化。



< 43 >

权 利 要 求 书

1. 一种冷阴极场发射器件，具有一发射极204和与之整体形成并与发射极耦联的镇流电阻202。

2. 权利要求1的器件，其中发射极通过镇流电阻与一电压源203耦联。

3. 权利要求1的器件，其中该器件形成在一半导体衬底201上，镇流电阻至少部分地形成在半导体衬底上。

4. 权利要求3的器件，其中镇流电阻至少部分地通过对半导体衬底选择杂质扩散而形成。

5. 权利要求4的器件，其中选择杂质扩散使用亚磷材料。

6. 权利要求1的器件，其中场发射器件基本上为平面几何形状。

7. 权利要求1的器件，其中场发射器件基本上为非平面几何形状。

8. 具有多个冷阴极场发射器件的电子器件，各场发射器件有一个发射极和一个与之整体形成并与发射极耦联的镇流电阻。

9. 一种形成具有一个与其发射极耦联的镇流电阻的冷阴极场发射器件的方法，包括下列步骤：

a) 提供一半导体衬底；

b) 通过在至少一部分衬底上选择杂质扩散而形成镇流电阻；

c) 在半导体衬底上形成至少一部分冷阴极场发射器件使其发射极与镇流电阻耦联。

具有整体镇流发射极的冷阴极场发射器件

本发明涉及冷阴极场发射器件。

冷阴极场发射器件已是公知技术。一般来说，这类器件至少包括两个电极（一个阴极或叫发射极和一个阳极或叫集电极）或三个电极（前述两个电极及一个栅极）。

人们已提出这类器件的各种结构，其中包括各电极基本上平面配置或非平面配置的器件。不论结构如何，先有技术的场发射器件（FED）通常具有在各发射极尖端出现不均匀的电子发射的缺点。当在一个器件阵列中有多个发射极尖端时，这一问题特别值得注意，这一问题之所以产生部分是由于各发射极尖端的几何尺寸可能同一预定的标准尺寸有很大差别。这些尖端中的某些会成为一总发射极电流中大多数的源。而在某些情况下，由于发射率很高会受到损坏。

因此，需要一个易于制造，成本低和可靠的解决方案。

本发明所公开的冷阴极场发射器件提供了这样一种解决方案，根据本发明，该器件有一与其整体形成的与发射极偶联的镇流电阻。将此电阻元件与各发射极尖端串联能使尖端上的电压随发射电流的增加而按比例上升。此电压升将有效地减少栅极/发射极电位，从而减少发射极表面的增强了的电场。这一过程建立一个平衡和在一这种器件的阵列中就各尖端来说独立的限流功能。

在本发明的一个实施例中，镇流电阻通过选择杂质扩散而形成在一半导体衬底上。杂质扩散可包括亚磷材料。

本发明可用于平面或非平面几何尺寸的器件。

图 1 是表示根据本发明构成的场发射器件的符号，

图 2 a - c 是表示本发明的基本上非平面的 F E D 制造步骤的侧剖图，

图 3 是根据本发明制造的基本上平面的 F E D 的一部分的顶视图，

图 4 是根据本发明制造的基本上非平面的 F E D 的另一实施例的侧剖图。

图 1 中参考号 1 0 0 表示一个根据本发明的 F E D 的符号。该器件包括一个整体结构，它由一发射极 1 0 1。一栅极 1 0 2。一阳极 1 0 3 以及一与发射极耦合的镇流电阻 1 0 4 构成。

下面将参照附图 2 a - c 描述根据本发明的非平面 F E D 的制造过程。首先提供一适当的原始衬底，例如一硅衬底 2 0 1 (图 2 a)。利用本领域人员熟知的适当的半导体制造方法，通过一扩散过程将亚磷材料 2 0 2 (图 2 b) 或其它杂质掺入衬底 2 0 1 的选定部分。通过选择杂质扩散掺入亚磷材料使整体制备的镇流电阻能做在 F E D 上。下面将详细描述。

在图 2 b 中还可看到一初始金属发射极带 2 0 3，(在另一实施例中，发射极带可通过有选择地直接将适当杂质扩散到衬底中来实现)。

用于完成非平面 F E D 的各种后续处理步骤是本领域公知的，不必在此重复。在图 2 c 中可看到一个完成的非平面 F E D 阵列，其中，各 F E D 包括至少 3 个电极，即一个发射极 2 0 4，一个栅极 2 0 6 和一个阳极 2 0 7。阵列中各 F E D 的发射极 2 0 4 通过一镇

流电阻 2 0 2 与一发射极带耦联，镇流电阻由一个具有期望阻抗的镇流电阻构成。

这样的结构使发射极尖端间的不一致性通过与各发射极 2 0 4 串联的镇流电阻 2 0 2 而基本上得到补偿。

现在参照附图 3 说明根据本发明构成的一基本上为平面形的 F E D。一硅衬底 2 0 1 提供构造该器件的适当支承介质，通过选择杂质扩散，在衬底 2 0 1 的各部分引入适当的杂质材料，如亚磷材料，以形成镇流电阻 3 0 3。而后进行金属化过程以淀积一发射极带 3 0 1 以及多个独立的发射极焊块 3 0 2，在最终完成的器件中，这些焊块将作为发射极的导电区。

如此构造可使由于发射极尖端结构造成的性能变化通过镇流发射极 3 0 3 的作用而在 F E D 中基本上得到补偿，镇流发射极 3 0 3 与 F E D 整体形成在一起。

图 4 示出了一个基本上非平面的 F E D 的另一实施例。这种构造仍有一个支承衬底，至少一个与发射极带 4 0 1 耦联的发射极 4 0 3，一栅极 4 0 4，以及一阴极 4 0 6，在此实施例中，镇流电阻并未构成支承衬底 2 0 1 的一部分。相反，此实施例的几何结构颠倒过来，其中一后续沉积层构成发射极 4 0 3，可在沉积层中形成一个镇流电阻 4 0 2 以提供发射极 4 0 3 和发射极带 4 0 1 间的适当的阻性串联耦合。这样将使整体形成的镇流发射极 4 0 2 仍起上面所述的作用。

说明书附图

图 .2 A



图 .2 B

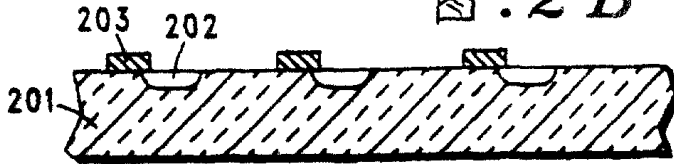


图 .2 C

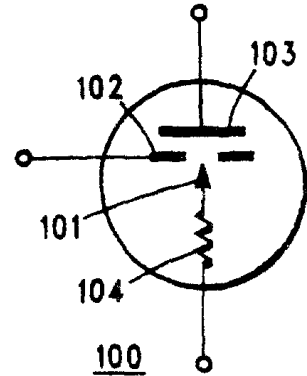
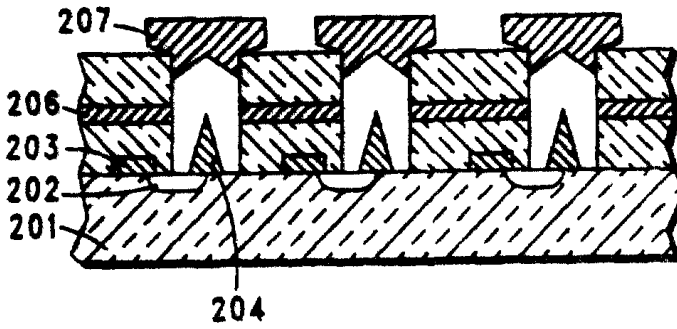


图 .1

图 .3

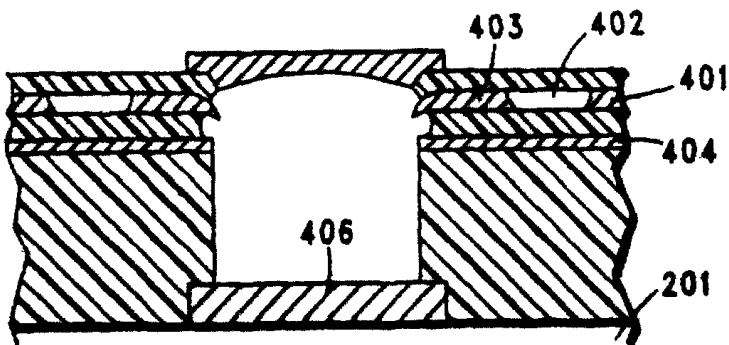
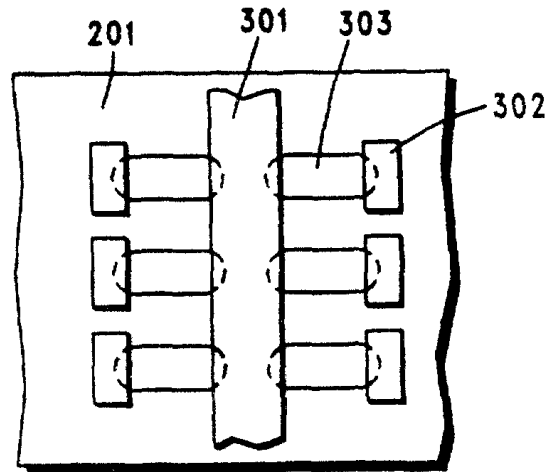


图 .4