

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00253239.5

[45]授权公告日 2001年10月17日

[11]授权公告号 CN 2454895Y

[22]申请日 2000.11.28

[21]申请号 00253239.5

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 梁爱荣

地址 130022 吉林省长春市人民大街140号

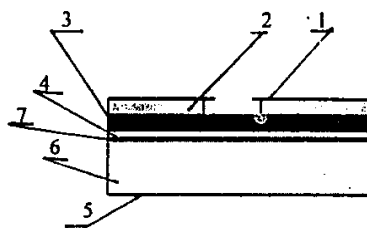
[72]设计人 王惟彪

权利要求书1页 说明书3页 附图页数1页

[54]实用新型名称 一种新型平面薄膜冷阴极器件

[57]摘要

本实用新型属于真空微电子和半导体技术领域,涉及一种对平面薄膜冷阴极器件的改进。包括控制栅极、绝缘层、发射层、可控制衬底,本实用新型利用衬底上直接形成的控制层来控制电子通道以达到低压控制电子发射,利用衬底的工作特性来控制电子的通与断来达到控制电子发射及发射电流大小的目的,将控制电压降低到几伏至25伏,以便于与其它半导体器件直接控制发射电流大小,而且很容易制备成矩阵结构,使得器件的造价低、可靠性提高、应用更方便、更广泛,主要适用于真空微电子器件和平板显示技术。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种新型平面薄膜冷阴极器件，它包括：控制栅极 1、绝缘层 2、发射层 3、接触背电极 5，其特征在于：还包括在发射层 3 的下面采用可控制衬底结构，可控制衬底包括：在发射层 3 的下面依次采用金属上电极 4、接触背电极 5、基底 6、绝缘层 7 的结构。

2、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于：可控制衬底还包括：在发射层的下面依次采用金属上电极 4、PN 结型半导体层 8、接触背电极 5 的结构。

说 明 书

一种新型平面薄膜冷阴极器件

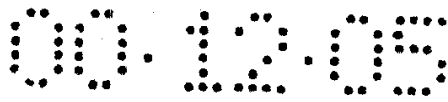
本实用新型属于真空微电子和半导体技术领域，涉及一种对平面薄膜冷阴极器件的改进。

现有的平面薄膜冷阴极器件，如图 1 所示：它包括控制栅极 1，绝缘层 2、发射层 3、衬底 4、接触背电极 5，首先在衬底上形成一层发射层，在发射层上制备绝缘层，然后在绝缘层上溅射一层控制栅极金属，如 W、Cr、Mo、Au 等金属。通过光刻、腐蚀等方法开出控制栅极小孔，将孔下层的绝缘层去除，暴露出发射层材料。这样就形成了带控制栅极的平面薄膜冷阴极器件。

器件的工作过程是当控制栅极上加上电压时，发射层薄膜表面上形成电场，在电场作用下发射电子。缺点是控制栅极上所加的电压比较高，一般在 60 伏以上。一般半导体集成电路工作电压低于 25 伏，难以直接控制电子发射，需外加接口电路。使得器件复杂、造价高、可靠性降低。

本实用新型的目的是克服已有技术利用控制栅极带来的工作电压高、不易控制电子发射、可靠性低的问题，本实用新型能在衬底上直接形成低压控制电子发射的控制层来控制电子通道，从而提供一种新型的平面薄膜冷阴极器件。

本实用新型的详细内容：包括控制栅极、绝缘层、发射层、可



控制衬底，本发明的特点是：在发射层的下面采用可控制衬底结构，可控制衬底包括：在发射层的下面依次采用金属上电极、绝缘层、基底、接触背电极的结构。

可控制衬底还包括：在发射层的下面依次采用金属上电极、P N 结型半导体层、接触背电极的结构。

本实用新型的动态工作过程：当控制栅极上加上一定电压时，发射层在电场作用下发射电子，在可控制衬底的金属上电极和接触背电极之间加上较低的电压，利用金属上电极和接触背电极之间所加电压大小和方向达到控制电子发射及发射电流大小的目的。

本实用新型的积极效果：已有器件上所需要的电压比较高，不易控制电子发射，它需要外加电压转换接口电路，使得器件复杂、造价高、可靠性降低。本发明利用衬底上直接形成的控制层来控制电子通道以达到低压控制电子发射，利用衬底的工作特性来控制电子的通与断来达到控制电子发射及发射电流大小的目的，将控制电压降低到几伏至 25 伏，以便于与其它半导体器件直接控制发射电流大小，而且很容易制备成矩阵结构，使得器件的应用成本低、可靠性提高、应用更方便、更广泛，主要适用于真空微电子器件和平板显示技术。

附图说明：

图 1 是已有阴极结构示意图

图 2 是本实用新型一种阴极工艺结构示意图

图 3 是本实用新型另一种阴极工艺结构示意图

本实用新型图 2 所示：控制栅极 1 采用金属如钼、钽、钽、金、铂等材料制成。绝缘层 2 采用二氧化硅材料制成；发射层 3 采用低电子逸出功材料如金刚石膜、类金刚石膜、非晶金刚石膜、氮化铝、氮化硼、碳纳米管等材料制成。可控制衬底的金属上电极 4 可采用金、铂等材料制成。绝缘层 7 可采用二氧化硅、氧化多孔硅、氮化硅、氧化铝等材料制成，基底 6 可采用铝、金、钼、钛等金属材料

和硅等半导体材料制成，接触背电极 5 可采用铝、金、铜、钛、金、铂、银等金属材料制成。

本实用新型图 3 所示：控制栅极 1 采用金属材料如钼、钽、钽、金、铂等材料制成。绝缘层 2 采用二氧化硅材料制成；发射层 3 采用低电子逸出功材料如金刚石膜、氮化铝、氮化硼、碳纳米管等材料制成。可控制衬底的金属上电极 4 可采用金、铂、钼、钛等材料制成。接触背电极 5 采用铝、金、铜、钛、金、铂、银等金属材料制成。PN 结型半导体层 8 采用硅材料制成。

说明书附图

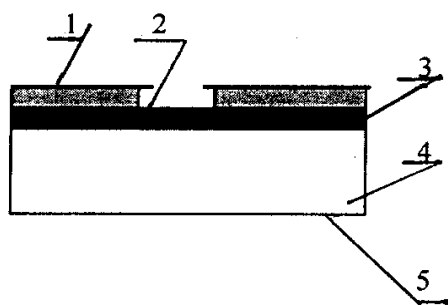


图 1

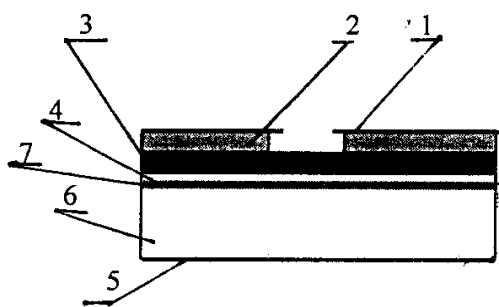


图 2

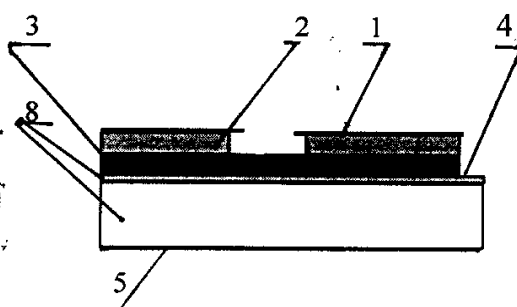


图 3