

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01124619.7

[43] 公开日 2002 年 8 月 21 日

[11] 公开号 CN 1364945A

[22] 申请日 2001.7.25 [21] 申请号 01124619.7
 [71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
 [72] 发明人 赵海峰 宋航 李志明
 金亿鑫 邴秀华

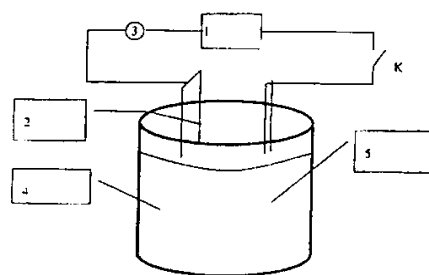
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 一种选域金刚石膜的制备方法

[57] 摘要

本发明涉及制备金刚石薄膜的方法, 在选域衬底的导电图形上生成籽晶 衬底实现金刚石膜精确定域沉积; 对籽晶衬底继续生长制备不同特性的金刚石膜。金刚石膜与衬底附着牢固; 例如: 制备金刚石场发射冷阴极, 将电子发射区域有效地控制在所选择区域, 集中密集发射。特别是在微尖(台)顶部预沉积籽晶并生长金刚石的冷阴极, 可较好的利用场增强效应, 避免发射点过于分散, 有利于提高微尖处的电流发射密度, 改善发射均匀性。本发明可应用于平板显示器、真空微电子器件等领域。



权 利 要 求 书

1、一种选域金刚石膜的制备方法其特征在于：

(1) 首先根据应用需要制备选域衬底：在衬底所选区域制备导电图形；(2) 将适量籽晶微粒加到电泳悬浮液中，超声处理或充分搅拌后，将籽晶微粒导电图形自对准定位地预沉积到衬底选域上，即在选域衬底的导电图形上生成籽晶而成为籽晶衬底；

(3) 再利用化学气相沉积或激光沉积或外延对上述籽晶衬底继续生长，同时改变工作气体的成分或比例及生长温度和压强条件制备不同特性的金刚石膜。



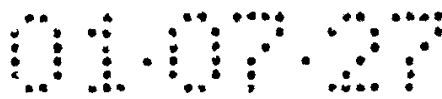
说明书

一种选域金刚石膜的制备方法

技术领域：本发明属于真空微电子技术领域，涉及一种对制备金刚石薄膜方法的改进。

背景技术：已有技术中的金刚石薄膜，为提高衬底上金刚石薄膜层的成核密度，通常对衬底进行预处理，如：衬底涂覆金刚石微粒；衬底进行磨砂处理；衬底化学腐蚀；同时要求衬底具有导电性或包覆有导电层。

与本方法接近的现有技术方案：1) 沉降法预沉积处理，先配制金刚石微粉的悬浮液，将待沉积的硅衬底或金属平板放入悬浮液中，利用微粉的自身重力克服浮力自然下落，在衬底材料上制备金刚石微粒薄膜。这种方法在制备有一定图形的金刚石薄膜时，必须运用掩膜板辅助。在微细图形或特殊几何形状处则很难实现金刚石膜的均匀、精确定域沉积。2) 单纯运用电泳法沉积制得金刚石膜，未进行相应的“掩膜”处理，不能控制金刚石的选域制备[见：“Field emission properties of diamond coated silicon tip arrays”, Zhu Changchun, Technical Digest of IVMC'97 Kyongju, Korea 1997, 448.]。用此法进行衬底上微尖的金刚石包覆时，微尖之间的衬底上及微尖侧表面都有金刚石颗粒的存在。制备的冷阴极，发射点较分散，在微尖处集中发射高密度电流的优势将被减弱。3) 衬底材料经过“超声研磨预处理”，然后进行金刚石薄膜的生长。此方法在研磨处理时必然要对衬底表面带来缺陷，这是某些器件所不希望的。尤其要在微尖处制备金刚石时，微尖在研磨处理时已不再尖锐，虽有一定的场增强效应，但增强因子小，场增强效果不好。



发明内容：为解决背景技术中不能精确选择特定区域制备金刚石膜；金刚石颗粒与衬底附着不牢固，不能良好接触；制备金刚石膜过程中需要研磨破坏衬底表面，引入表面缺陷等问题；本发明提供的一种选域金刚石膜的制备方法是：

(1) 首先根据应用需要制备选域衬底：在衬底所选区域制备导电图形；(2) 将适量籽晶微粒加到电泳悬浮液中，超声处理或充分搅拌后，将籽晶微粒导电图形自对准定位地预沉积到衬底选域上，即在选域衬底的导电图形上生成籽晶而成为籽晶衬底；

(3) 再利用化学气相沉积或激光沉积或外延对上述籽晶衬底继续生长，同时改变工作气体的成分或比例及生长温度和压强条件制备不同特性的金刚石膜。

本发明的积极效果：本发明的方法在衬底所选区域制备了导电图形，克服已有技术由于不能在微细图形或特殊几何形状处精确选域制备金刚石膜的问题，本发明则实现了金刚石膜的精确定域沉积；

本发明采用籽晶衬底继续生长：提高了金刚石膜与衬底的附着牢固程度，生长过程中调整不同的生长条件可以制得适合不同应用需要的金刚石膜，克服了已有技术中的金刚石膜附着不牢固、特性单一的问题；本发明采用电泳预沉积引入籽晶再生长方法，克服了已有技术为引入缺陷而破坏衬底表面带来的问题。本发明工艺简单，成本低。例如：当采用此法制备金刚石场发射冷阴极时，可将电子发射区域有效地控制在所选择区域，集中密集发射。特别是仅在微尖（台）顶部预沉积籽晶并生长金刚石的冷阴极，可较好的利用场增强效应，避免发射点过于分散，有利于提高微尖处的电流发射密度，并可改善发射均匀性。本发明提供的选域金刚石膜的制备方法，可应用于平板显示器、真空微电子器件等领域。

板显示器、真空微电子器件等领域。

附图说明：图 1 是本发明实施例电泳沉积设备原理示意图

具体实施方式：如图 1 的设备所示：包括有直流电源 1、电极板 2、电流表 3、电泳悬浮液 4 和选域衬底 5。

本发明制备选域衬底 5：衬底可选择硅、钼等金属材料；再对衬底材料进行掩膜、光刻、刻蚀处理或氧化层掩蔽等工艺手段，仅露出要沉积的选域衬底的区域，即是在衬底所选区域制备出导电图形制成选域衬底 5。

配制电泳悬浮液 4：采用醇、酮、去离子水等或胶体溶液为悬浮液，加入盐类如硝酸盐等，或调节溶液的 PH 值到 5 附近，在溶液中产生 $10^{-1} \sim 10^{-5}$ 摩尔浓度附近的相应的阴离子及阳离子，作为输运者。

根据需要筛选籽晶微粒，将籽晶微粒加到上述电泳悬浮液 4 中并进行超声处理后，将电极板 2 和选域衬底 5 放入电泳悬浮液 4 中，电极板 2 与选域衬底 5 的间距通常为厘米量级。在电极板 2 与选域衬底 5 之间由直流电源 1 供电，将籽晶微粒按导电图形自对准定位地预沉积到选域衬底上，生成籽晶衬底；通常沉积纳米级或稍大些的金刚石微粒。沉积量按要求而设定。电泳法包括阴极电泳法和阳极电泳法。

利用微波或热丝化学气相沉积对上述籽晶衬底继续生长，适当改变工作气体 CH_4 和 H_2 的比例及生长温度和压强等条件则制备出不同特性的金刚石膜。可根据需要对金刚石膜进行退火处理、酸处理等。

0107.27

说明书附图

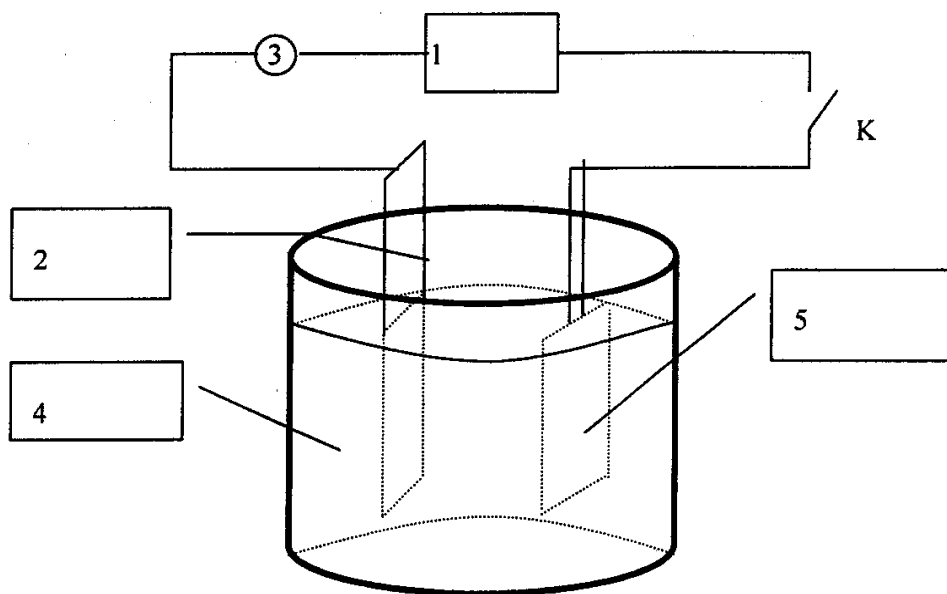


图 1