

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00123330.0

[43] 公开日 2002 年 6 月 26 日

[11] 公开号 CN 1355545A

[22] 申请日 2000. 11. 28 [21] 申请号 00123330.0
 [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 王惟彪

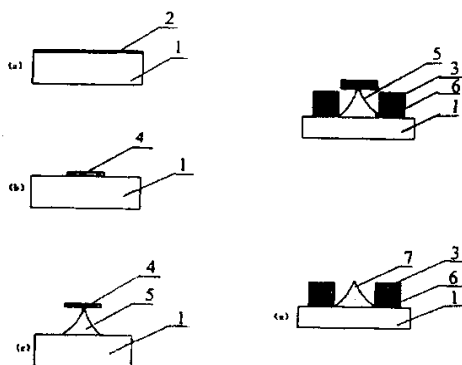
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 金属微尖冷阴极的制备方法

[57] 摘要

本发明涉及一种对金属微尖如钨、钨等微尖阵列制备方法的改进。在金属基底上经溅射、光刻、腐蚀抗蚀层形成圆形抗蚀层图形阵列，腐蚀金属基底形成带有抗蚀层帽的金属微尖原坯及取出、溅射绝缘层和栅极金属后，在原溶液中继续腐蚀至形成尖锐的金属微尖冷阴极。本发明利用腐蚀过程发生在无抗蚀层区的纵向和抗蚀层图形阵列掩蔽下金属的侧向的特点来制备金属微尖阵列。本发明工艺简单、无需昂贵的设备、制备方法成本低，可以大面积制备。本发明可广泛应用于真空电子器件领域、生物探针等技术领域。





权 利 要 求 书

1、一种金属微尖冷阴极的制备方法，其特征在于：在金属基底上溅射一层抗蚀层；再经过光刻、腐蚀等过程将抗蚀层形成一定尺寸的圆点形状的抗蚀层图形阵列；然后将带有圆点形状抗蚀层图形阵列的金属基底在化学溶液中进行腐蚀，金属基底经过适当时间的腐蚀形成带有抗蚀层帽的金属微尖原坯；取出带抗蚀层帽的金属微尖原坯，继续溅射一层适当厚度的绝缘层；然后再在带抗蚀层帽的金属微尖原坯上溅射一层栅极金属；将带抗蚀层帽的金属微尖原坯在原溶液中继续进行腐蚀直至形成尖锐的金属微尖冷阴极。

说明书

金属微尖冷阴极的制备方法

本发明属于微细加工及半导体技术领域，涉及一种对金属微尖如钼、钨等微尖阵列制备方法的改进。

现有的金属微尖如钼、钨等微尖阵列制备方法，如图 1 所示：目前主要采用溅射方法制备而成，图 1(a)是二氧化硅蒸发金属栅极；图 1(b)是形成光刻图案；图 1(c) 是腐蚀二氧化硅和金属栅极孔；图 1(d) 是斜角蒸发金属牺牲层；图 1(e) 是蒸发形成金属微尖和覆盖层；图 1(f) 是腐蚀掉牺牲层；

图 1 中二氧化硅 2、金属栅极 3、带有导电层的衬底 1、牺牲层 4、金属钼微尖 7、闭合层 6、光刻胶图形阵列 5，既是在带有导电层的衬底上依次溅射一层二氧化硅、金属栅极（Nb、Cr、Mo、W）、牺牲层（Al）等。已有技术工艺是利用掩膜、光刻、腐蚀技术在带有导电层的衬底表面上形成光刻胶图形圆孔阵列后继续刻蚀出二氧化硅、金属栅极圆孔阵列，然后利用溅射方法依次在旋转的衬底上斜角溅射金属牺牲层和金属钼等，在溅射过程中，金属钼在孔中逐渐堆积形成圆锥形同时也逐渐形成闭合层。将金属铝牺牲层和闭合层除去，这样就形成了金属钼微尖阵列。

本发明的目的是克服已有技术工艺复杂、所需设备昂贵、制备方法成本高、制备面积小等问题，将提供一种工艺简单、成本低、制备面积大的金属微尖冷阴极的制备方法。



本发明的详细内容：在金属基底上溅射一层抗蚀层；再经过光刻、腐蚀等过程将抗蚀层形成一定尺寸的圆点形状的抗蚀层图形阵列；然后将带有圆点形状抗蚀层图形阵列的金属基底在化学溶液中进行腐蚀，金属基底经过适当时间的腐蚀形成带有抗蚀层帽的金属微尖原坯；取出带抗蚀层帽的金属微尖原坯，继续溅射一层适当厚度的绝缘层，然后再在带抗蚀层帽的金属微尖原坯上溅射一层栅极金属；将带抗蚀层帽的金属微尖原坯在原化学溶液中继续进行腐蚀直至形成尖锐的金属微尖冷阴极。

本发明的积极效果：已有技术主要是利用溅射、掩膜光刻、腐蚀技术在带有导电层的玻璃衬底表面上形成牺牲层、金属栅极和氧化层圆孔阵列。在旋转的衬底上溅射金属铝等，在溅射过程中，金属铝在孔中逐渐堆积形成圆锥形。将金属铝牺牲层除去，这样就形成了带栅极金属铝微尖阵列。本发明是将抗蚀层形成圆点形状的图形阵列，利用圆点形状的图形阵列抗蚀层的掩蔽作用以及腐蚀过程发生在无抗蚀层区的纵向和抗蚀层图形阵列掩蔽下金属的侧向，金属基底经过腐蚀形成金属微尖阵列，无需通过溅射金属形成金属微尖阵列，形成金属微尖阵列过程无需牺牲层，直接利用抗蚀层来作为牺牲层。本发明工艺简单、无需昂贵的设备、制备方法成本低，可以大面积制备。本发明可广泛应用于真空电子器件领域、生物探针等技术领域。

附图说明：

图 1 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) 是已有工艺过程示意图



图 2 (a)、(b)、(c)、(d)、(e) 是本发明的工艺过程示意图

本发明的实施例：图 2 (a) 中金属基底 1 可采用钼、钨、镍或铬，将金属基底 1 抛光并溅射一层抗蚀层 2，溅射的抗蚀层 2 可以采用二氧化硅、氮化硅等材料；图 2 (b) 中将抗蚀层 2 经过光刻、腐蚀等过程形成一定尺寸的圆点形状的抗蚀层图形阵列 4。圆点形状、密度和尺寸可以通过设计光刻模板来实现。带有圆点形状抗蚀层图形阵列 4 的金属基底在化学溶液中进行腐蚀，其化学溶液可采用氢氧化钾、氢氧化钠、含磷酸等腐蚀金属而不腐蚀抗蚀层的化学溶液，腐蚀可采用电化学腐蚀（在碱性溶液中）或化学腐蚀（在酸性溶液中）。图 2 (c) 是经过几秒钟到几十分钟时间的腐蚀形成带有抗蚀层帽的金属微尖原坯 5；图 2 (d) 取出带抗蚀层帽的金属微尖原坯 5 继续溅射一层绝缘层 6，绝缘层 6 的厚度由圆点形状的抗蚀层图形的半径决定，绝缘层 6 可采用二氧化硅。再在带抗蚀层帽的金属微尖原坯 5 上溅射栅极金属 3，其厚度为 0.1—0.5 微米左右，栅极金属 3 为采用钽、铬、钼、钽、镍、钨、铂等材料；图 2 (e) 将带抗蚀层帽的金属微尖原坯在原溶液中继续进行腐蚀直至形成尖锐的金属微尖冷阴极 7。

说明书附图

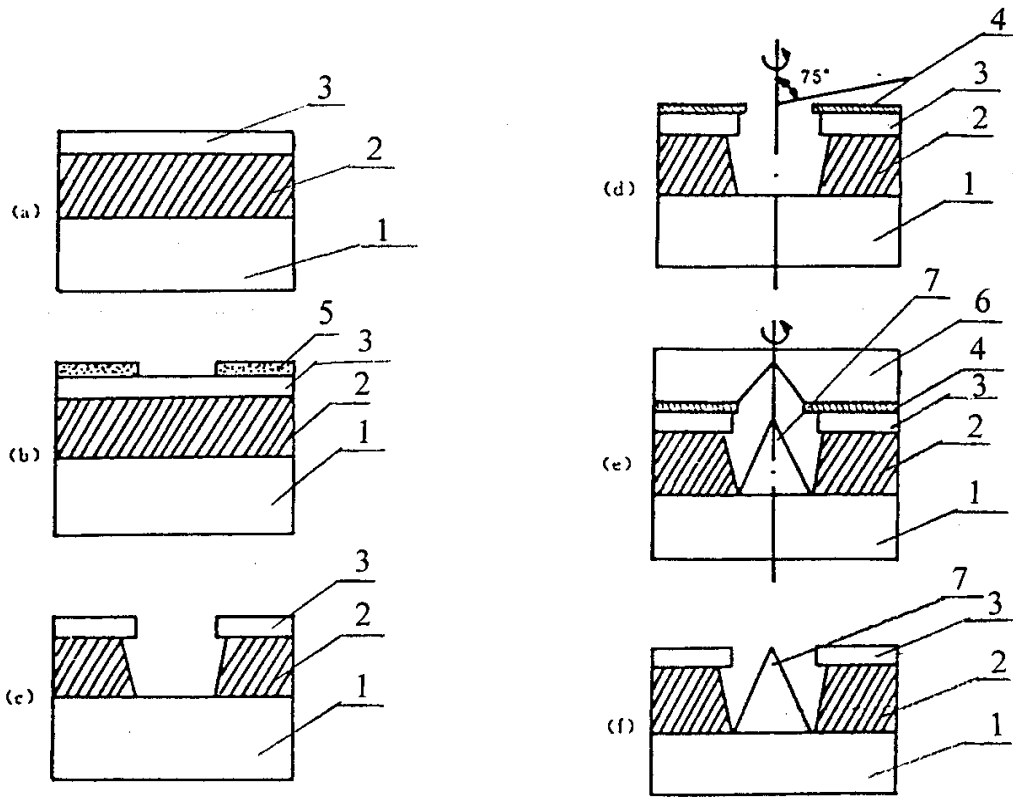


图 1

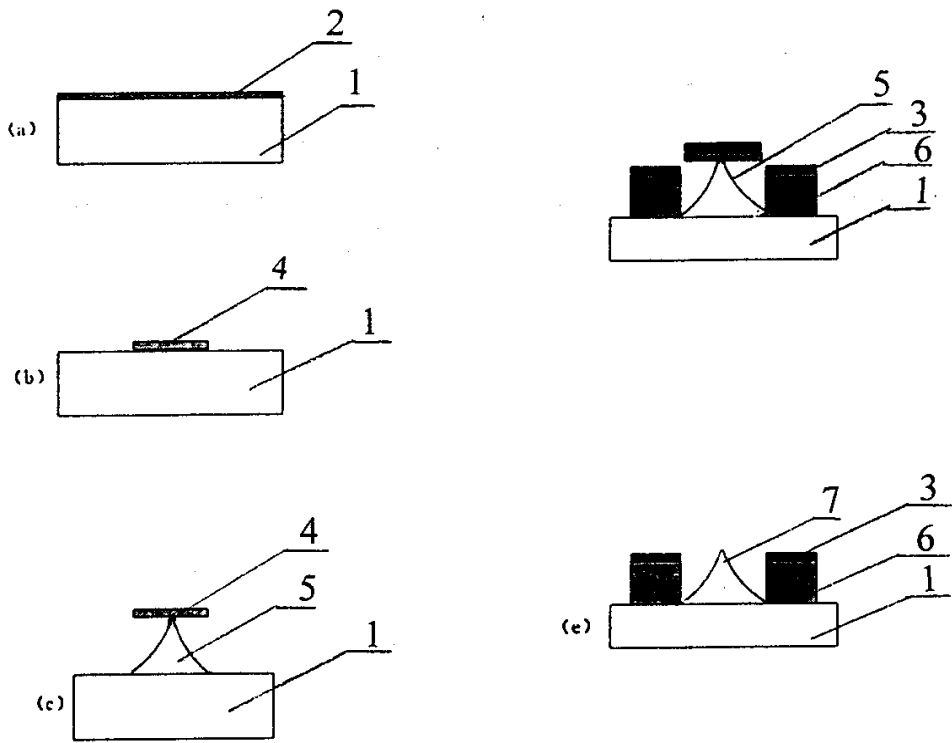


图 2