

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01L 35/34

G01K 7/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00135030.7

[43]公开日 2002年7月10日

[11]公开号 CN 1357930A

[22]申请日 2000.12.8 [21]申请号 00135030.7
[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 高劲松

[74]专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 王立伟

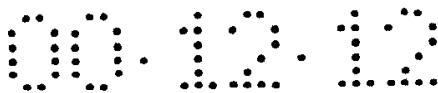
权利要求书1页 说明书3页 附图页数0页

[54]发明名称 利用光刻技术和气相沉积技术制作新型热电偶

[57]摘要

利用光刻技术和气相沉积技术制作新型热电偶,其特征是用光刻技术和气相沉积技术制作的两种不同材质的微小薄膜有一个结合点,替代焊接在一起的两种不同材质的细长金属电偶丝。该薄膜电偶体积小、重量轻,并且有响应时间短、使用寿命长等优点,将在微电子技术和航空航天技术中得到广泛应用。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1、利用光刻技术和气相沉积技术制作新型热电偶的方法，其特征在于本发明的具体方法如下：

1.根据被测温物体的具体情况设计制作热电偶的位置、形状、大小，并完成设计图纸；

2.根据图纸设计制作母板；

3.在准备制作热电偶的位置上利用物理气相沉积（PVD）技术预镀导热绝缘层；

4.在导热绝缘层上涂上光刻胶利用光刻技术制作掩膜；

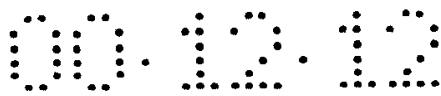
5.利用磁控溅射镀制热电偶的一种材料；

6.重复 4、5 制作热电偶的另一种材料并使两种材料有一个结合点，从而形成一对热电偶；

7.利用物理气相沉积（PVD）或化学气相沉积（CVD）技术镀制无机或有机保护涂层；

由于利用光刻技术可以较为方便地在被测温元件上制作高精度掩膜，即可制得非常小的几何尺寸（微米级）薄膜热电偶。

2、利用光刻技术和气相沉积技术制作的新型热电偶，其特征在于该新型热电偶是利用光刻技术和气相沉积技术制作的两种不同材质的微小薄膜有一个结合点，替代焊接在一起的两种不同材质的细长金属电偶丝。



说 明 书

利用光刻技术和气相沉积技术制作新型热电偶

本发明是利用光刻技术和气相沉积技术，制作新型热电偶——薄膜热电偶。

已知现有的测温元件热电偶是将两种不同的金属导体在一端相互焊接之后制成的一种温度测量的热工仪表，当工作端与冷端有温差时，冷端会产生热电势，计量这个电势与温差之间的关系就可以得出工作端的温度。根据 IEC 标准，目前常使用的热电偶有贵金属和廉金属二种材料，廉金属铜和廉铜热电偶大多用于 1000°C 以下的测温，镍铬和镍硅用于 1300°C 以下的测温，贵金属铂和铂铑热电偶用于 1600°C 以下的测温，利用这种热电偶无法对非常小尺寸上的发热情况进行准确测量，也无法对许多特殊场合进行温度测量，如高速旋转的发动机叶片和集成路芯片等。

本发明的目的就是利用光刻技术和气相沉积技术制作薄膜热电偶，它体积小、重量轻、并且具有响应时间短，使用寿命长等优点，将在微电子技术和航空航天技术中得到广泛应用。

本发明的内容：介绍制作薄膜热电偶的方法和产品，本发明的具体制作方法如下：

- 1、根据被测温物体的具体情况设计制作热电偶的位置、形状、大小，并完成设计图纸；
- 2、根据图纸设计制作母板；
- 3、在准备制作热电偶的位置上利用物理气相沉积（PVD）技术



预镀导热绝缘层。

4、在导热绝缘层上涂上光刻胶利用光刻技术制作掩膜

5、利用磁控溅射镀制热电偶的一种材料

6、重复 4、5 制作热电偶的另一种材料并使两种材料有一个结合点，从而形成一对热电偶。

7、利用物理气相沉积（PVD）或化学气相沉积（CVD）技术镀制无机或有机保护涂层

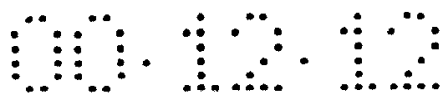
由于利用光刻技术可以较为方便地在被测温元件上制作高精度掩膜即可制得非常小的几何尺寸（微米级）薄膜热电偶。

本发明的新型热电偶是利用光刻技术和气相沉积技术制作的两种不同材质的微小（微米级）薄膜结合在一起，替代已有的焊在一起的两种不同材质的细长（几百毫米长）金属电偶丝。

本发明的优点：

1、本发明是一种将光刻技术与溅射镀膜技术相结合制作热电侧，它的特点是制作的热电偶体积小、重量轻，可以根据被测温物体的结构、形状任意地设计、制作，几何尺寸最小可在微米量级的热电偶；又由于溅射技术制作的薄膜致密、坚固，制作的热电偶具有响应时间短，使用寿命长等优点。该产品将在微电子技术及航空航天技术中得到应用。

2、由于上述光刻技术和溅射技术镀膜的厚度都在微米或亚微米的量级，所以热电偶的热容量非常小，响应时间非常短。由于利用射频磁控溅射技术制作了保护涂层使得热电偶与空气隔离不易被腐蚀，同时也增加了抗磨擦性能，提高了热电偶使用寿命。附表 1 给出了本



发明与传统热电偶的一些参数比较

附表 1

	体 积	重 量	响应时间
传统热电偶	几毫米-几百毫米	几克-几百克	秒级
本发明热电偶	微米级	毫克级	毫秒级

实施例 在集成电路芯片上制作温度热电偶

1、在芯片上选择准备测温的部位，设计出热电偶的具体形状，并完成设计图纸；

2、根据图纸设计制作母板两块；

3、在准备制作热电偶的位置上，利用射频磁控溅射技术预镀 0.5μ 厚的 SiO_2 绝缘层；

4、在导热绝缘导上均匀涂上 BP212 紫外区型光刻胶厚度约 0.6μ ，送入烤箱 90°C 烤 30 分钟，将母板盖在光刻胶上，紫外光曝光 5 分钟后，用 $0.5\%\text{NaOH}$ 溶液冲洗，再放入烤箱 120°C 烤 45 分钟。便制成了掩模板；

5、利用直流磁控溅射镀制 0.15μ 的 NiCr 合金，用丙酮去胶；

6、换另一母板，及另一种 NiSi 合金重复 4、5 步骤，两种合金具有一个结合点，从而形成一对热电偶；

7、利用射频磁控溅射技术，在热电偶上镀制 1μ 厚的 Al_2O_3 保护层。

利用上述方法为高速旋转的叶片在静态时设计制作热电偶，以便随时测量高速旋转的叶片的温度变化，但设计时需考虑测温元件不能影响叶片配重和空气动力学特性。