



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203519207 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201320607632. 5

(22) 申请日 2013. 09. 29

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 李龙 王景泉 程迪 范学军

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 王艺

(51) Int. Cl.

G01K 17/08(2006. 01)

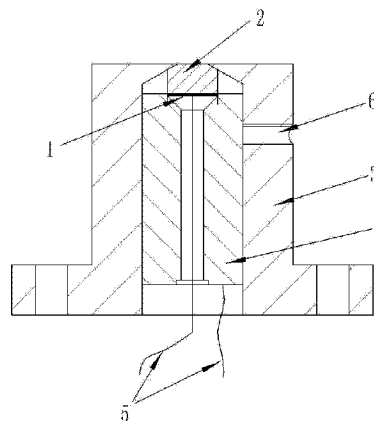
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种热流传感器

(57) 摘要

本实用新型公开一种热流传感器,包括:不锈钢外壳、氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体,其中,圆形的康铜片的边缘焊接在紫铜基体上,康铜片的上面覆盖所述氮化硼陶瓷片;所述不锈钢外壳位于所述氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体的外部;从康铜片的中心与紫铜基体上分别引出两根铜质导线,作为所述热流传感器的输出导线。本实用新型的热流计的耐热温度可达 3000℃ 以上,且量程非常大,最高可达 4MW/m<sup>2</sup>,响应时间短,响应时间在 5s 以内,测量精度高,误差在 5% 以内。该热流计能够被广泛的应用于冶金、航空航天等高温、恶劣的环境中进行稳定、精确的测量。



1. 一种热流传感器,其特征在于,包括:不锈钢外壳、氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体,其中,圆形的康铜片的边缘焊接在紫铜基体上,康铜片的上面覆盖所述氮化硼陶瓷片;所述不锈钢外壳位于所述氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体的外部;从康铜片的中心与紫铜基体上分别引出两根铜质导线,作为所述热流传感器的输出导线。

2. 如权利要求 1 所述的热流传感器,其特征在于,所述氮化硼陶瓷片的上表面为所述热流传感器的感应区。

3. 如权利要求 1 所述的热流传感器,其特征在于,

所述紫铜基体为圆柱形,具有中空结构,从康铜片的中心引出的铜质导线通过所述中空结构引到所述热流传感器的外部。

4. 如权利要求 1 所述的热流传感器,其特征在于,

所述不锈钢外壳与紫铜基体通过螺丝紧固在一起。

## 一种热流传感器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及传感器领域,特别涉及一种热流传感器。

### 背景技术

[0002] 现有的热流测量传感器通常耐热温度较低,例如普遍的测试环境温度在 1000℃ 以下,测量的热流量程较低,通常在  $1\text{MW}/\text{m}^2$  以下,而且还存在响应时间太长(时间  $>30\text{s}$ ) 的缺点。

[0003] 在超燃冲压发动机的燃烧室的热环境中,燃烧室温度通常可达 3000℃,热流密度能到  $3\text{MW}/\text{m}^2$ ,通常的实验时间都在 10 秒左右。因此,现有的大部分的热流计无法适用于类似于超声速燃烧室这样的高温大热流的恶劣环境。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题就是克服上述缺陷,提出一种热流传感器,能够用于高温大热流的恶劣环境的测量。

[0005] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种热流传感器,包括:不锈钢外壳、氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体,其中,圆形的康铜片的边缘焊接在紫铜基体上,康铜片的上面覆盖所述氮化硼陶瓷片;所述不锈钢外壳位于所述氮化硼陶瓷片、康铜片和紫铜基体的外部;从康铜片的中心与紫铜基体上分别引出两根铜质导线,作为所述热流传感器的输出导线。

[0006] 优选地,所述氮化硼陶瓷片的上表面为所述热流传感器的感应区。

[0007] 优选地,所述紫铜基体为圆柱形,具有中空结构,从康铜片的中心引出的铜质导线通过所述中空结构引到所述热流传感器的外部。

[0008] 优选地,所述不锈钢外壳与紫铜基体通过螺丝紧固在一起。

[0009] 本实用新型的热流计与普通的热流计相比,通过隔热陶瓷和不锈钢外壳的保护,耐热温度可达 3000℃ 以上,且该热流计的量程非常大,最高可达  $4\text{MW}/\text{m}^2$ ,响应时间短,响应时间在 5s 以内,测量精度高,误差在 5% 以内。该热流计能够被广泛的应用于冶金、航空航天等高温、恶劣的环境中进行稳定、精确的测量。

### 附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型实施例的热流传感器的示意图;

[0011] 其中,1 为康铜片,2 为氮化硼陶瓷片,3 为不锈钢外壳,4 为紫铜基体,5 为导线,6 为螺丝孔。

### 具体实施方式

[0012] 下文中将结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0013] 如图 1 所示,本发明实施例的热流传感器包括不锈钢外壳 3、氮化硼陶瓷片 2、康铜片 1 和紫铜基体 4。圆形的康铜薄片 1 的边缘焊接在圆柱形的紫铜基体 4 上,分别从康铜片 1 的中心与紫铜基体 4 的底部引出两根铜导线 5,作为热流传感器的输出电压导线。其中,紫铜基体 4 具有中空结构,从康铜片 1 的中心引出的铜质导线 5 通过该中空结构引到热流传感器的外部。在康铜片 1 的上表面覆盖一块氮化硼陶瓷片 2,用于保护康铜片不被高温破坏。氮化硼陶瓷片 2、康铜片 1 和紫铜基体 4 的外面包裹着不锈钢外壳 3,用于对传感器进行保护。不锈钢外壳 3 的一侧开有一个螺丝孔 6,用于安装螺丝(图中未示出)来顶紧紫铜基体 4 与不锈钢外壳 3。

[0014] 该传感器的感应区位于氮化硼陶瓷片 2 的上表面,当热流从氮化硼陶瓷片 2 的上表面进入传感器后,经过了康铜片 1,从康铜片 1 的中心向边缘流动,最终流向紫铜基体 4 里面。这个过程中,根据固体导热原理,热流的流动会在康铜片 1 的中心与紫铜基体 4 处产生一个温度差。由于康铜片 1 的中心与紫铜基体 4 连接有铜丝,根据热流偶的原理,温度差能够产生一个电势差,该电势差就能够通过导线 5 输出,采用电压计就能够测量该电势差。因此,通过测量这个电势差就能够得到热流的大小。

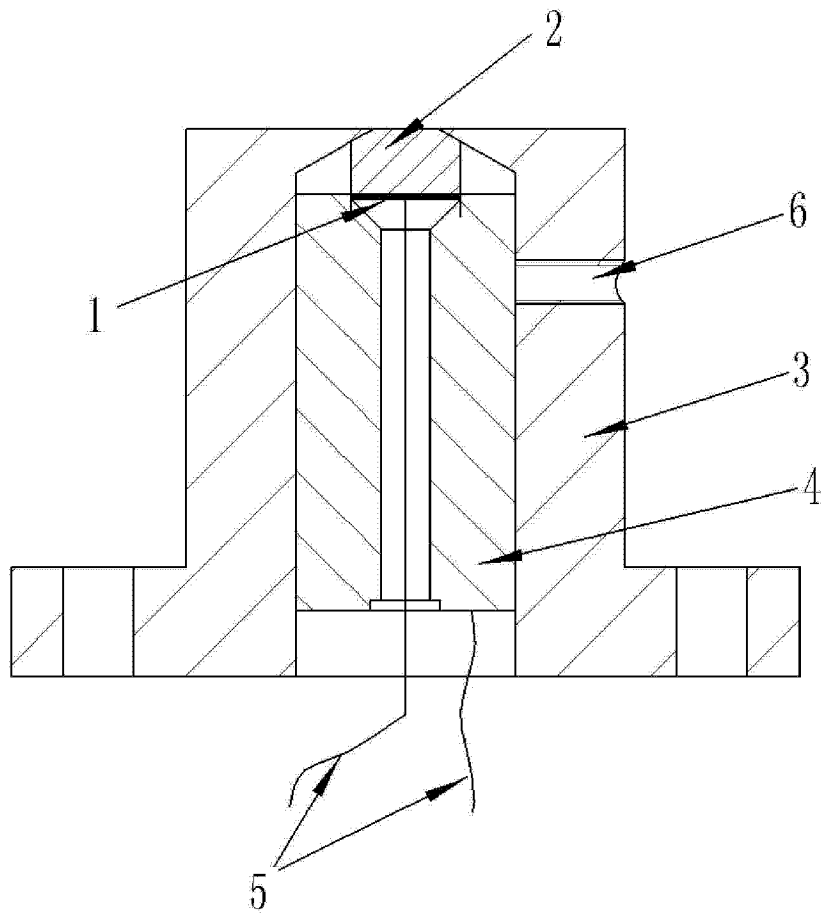


图 1