



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01238155.1

[45] 授权公告日 2003 年 1 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2530245Y

[22] 申请日 2001.06.04 [21] 申请号 01238155.1
 [73] 专利权人 中国科学院合肥智能机械研究所
 地址 230088 安徽省合肥市西郊董铺 1130 号
 信箱
 [72] 设计人 常慧敏 宋 箭 吴仁云

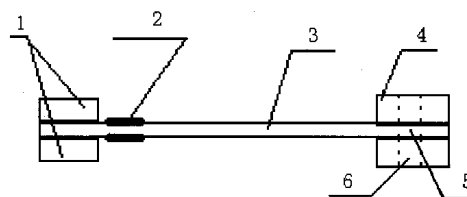
[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责
 任公司
 代理人 胡济元

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 厚膜倾角传感器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种测量倾角的新型传感器。主要由悬臂梁、固支垫片、质量块等构成，它是采用厚膜技术，在靠近悬臂梁根部位置的 A、B 面分别安装四个厚膜应变电阻，固支垫片和悬臂梁根部连接，将零点补偿网络接入惠斯顿全桥，安装铅或铜质量块，形成厚膜倾角传感器。本实用新型传感器性能稳定、工作温度范围宽、功耗小、成本低、易于批量生产、应用面广。



ISSN 1008-4274

1. 一种厚膜倾角传感器，包括固支垫片（1）、应变电阻（2）、悬臂梁（3）、质量块（4）、螺钉（5）、受载孔（6）、Pd-Ag 导带（7）、补偿网络（8），其特征在于：

所述的固支垫片（1）用陶瓷制备分上下两片粘结在高铝瓷材料制造的悬臂梁（3）的一端，固支垫片（1）和悬臂梁（3）根部连接，玻璃浆料将固支垫片（1）分别固结在悬臂梁（3）根部的 A、B 面，形成一端固支，一端自由的感压悬臂梁；

在靠近悬臂梁（3）根部位置的 A、B 面还分别安置四个厚膜应变电阻（2），R1、R3 置于 A 面，R2、R4 置于 B 面，用 Pd-Ag 导带（7）将其连接成惠斯顿力敏全桥，将零点补偿网络（8）接入厚膜力敏全桥；

用铅、铜等金属加工成的质量块（4）分上下两片安装在悬臂梁（3）的自由端，螺钉（5）将质量块（4）通过悬臂梁（3）的自由端受载孔（6）上紧，形成厚膜倾角传感器整体。

传感器装入外壳，将感压悬臂梁 Pd-Ag 导带（7）上的引线分别接电源和测量仪表，当传感器贴近测量基准面并与地球水平面有一夹角时，传感器感受的惯性力通过质量块（4）传递到感压悬臂梁上，使陶瓷悬臂梁挠曲变形，四个厚膜应变电阻（2）组成的力敏全桥失衡，产生输出电压信号 U，通过电路放大、A/D 变换、数据处理、计算，即可求得传感器与测量水平面的夹角 θ 值。

厚膜倾角传感器

本实用新型涉及传感器领域，特别涉及一种能够测量仪器基准面与地球水平面夹角的传感器。

目前国内外测倾角的传感器主要有电容式、压电式两种结构。电容式传感器利用电容器的参数变化引起电容量变化，再通过测量线路将其转换成电信号。电容式传感器受分布电容的影响，其性能不够稳定、价格较高、体积偏大；压电式传感器采用石英晶体或压电陶瓷片，利用压电效应而制成，工艺复杂、价格昂贵、线性度较低。

本实用新型的目的是提出一种新型应变式厚膜传感器，这种传感器采用厚膜力敏技术，在高铝陶瓷悬臂梁上丝网印刷、固结厚膜应变电阻，安装质量块，形成厚膜倾角传感器。

本实用新型的技术方案是：一种厚膜倾角传感器，包括固支垫片（1）、应变电阻（2）、悬臂梁（3）、质量块（4）、螺钉（5）、受载孔（6）、Pd-Ag 导带（7）、补偿网络（8），其特征在于：

所述的固支垫片（1）用陶瓷制备分上下两片粘结在高铝瓷材料制造的悬臂梁（3）的一端，固支垫片（1）和悬臂梁（3）根部连接，玻璃浆料将固支垫片（1）分别固结在悬臂梁（3）根部的 A、B 面，形成一端固支，一端自由的感压悬臂梁；

在靠近悬臂梁（3）根部位置的 A、B 面还分别安置四个厚膜应

变电阻 (2), R1.R3 置于 A 面, R2.R4 置于 B 面, 用 Pd-Ag 导带 (7) 将其连接成惠斯顿力敏全桥, 将零点补偿网络 (8) 接入厚膜力敏全桥;

用铅、铜等金属加工成的质量块 (4) 分上下两片安装在悬臂梁 (3) 的自由端, 螺钉 (5) 将质量块 (4) 通过悬臂梁 (3) 的自由端受载孔 (6) 上紧, 形成厚膜倾角传感器整体。

传感器装入外壳, 将感压悬臂梁 Pd-Ag 导带 (7) 上的引线分别接电源和测量仪表, 当传感器贴近测量基准面并与地球水平面有一夹角时, 传感器感受的惯性力通过质量块 (4) 传递到感压悬臂梁上, 使陶瓷悬臂梁挠曲变形, 四个厚膜应变电阻 (2) 中的 R_1 、 R_3 受拉应力、阻值变小, R_2 、 R_4 受压应力、阻值变大, $R_1 \sim R_4$ 组成的力敏全桥失衡, 产生输出电压信号 U, 通过放大的 A/D 变换和数据处理、计算, 即可求得传感器与测量水平面的夹角 θ 值。

本实用新型的有益效果是: 性能优良、价格低廉、体积小, 适合于大批量生产制作, 可广泛应用于建筑、测绘等领域的水平校准及倾角测量。

下面结合附图和实施例进一步说明本实用新型:

图 1 是本实用新型的结构示意图;

图 2 是本实用新型厚膜应变电阻网络示意图。

图中: 固支垫片 1、.厚膜应变电阻全桥 2、.悬臂梁 3、质量块 4、螺钉 5、受载孔 6、Pd-Ag 导带 7、零点补偿网络 8。

如图 1 所示, 本实用新型结构是: 在高铝瓷悬臂梁 (3) 的 A、B

面分别丝网印刷 Pd-Ag 导带 7 和 $R_1 \sim R_4$ 厚膜应变电阻 2，然后用高温玻璃浆料将两块固支垫片 1 分别粘结在悬臂梁根部的 A、B 面，经高温烧结形成根部固支的感压悬臂梁。然后将零点补偿网络连接到桥路中，进行温度补偿和零点补偿。最后将铅质量块 4 通过受载孔 6 装在悬臂梁 3 上，并旋紧螺钉 5。

本实用新型的实施例是：采用高铝瓷加工成悬臂梁及垫片，悬臂梁采用流延法工艺成型， $1700 \sim 1800^\circ\text{C}$ 烧结，垫片采用热压铸成型工艺制作、 1700°C 高温烧成。在靠近悬臂梁根部的位置印刷烧结 Pd-Ag 导带，然后再印刷厚膜应变电阻。待应变电阻烘干，用玻璃浆料将垫片粘结在悬臂梁根部的 A、B 面并同时高温烧结应变电阻及固支垫片，形成一端固支的感压悬臂梁。最后将质量块安装在悬臂梁的自由端，形成厚膜倾角传感器。

本实用新型的使用方法是：传感器装入外壳，将感压悬臂梁 Pd-Ag 导带上的引线分别接电源和测量仪表。当传感器与所测水平面有一夹角时，质量块产生的惯性力传递到感压悬臂梁上，使陶瓷悬臂梁挠曲变形， R_1 、 R_3 受拉应力，阻值变小； R_2 、 R_4 受压应力，阻值变大。由 $R_1 \sim R_4$ 组成的力敏全桥失衡，产生输出电压信号 U。通过 A/D 变换和数据处理、计算，即可求得传感器与测量水平面的夹角 θ 值。

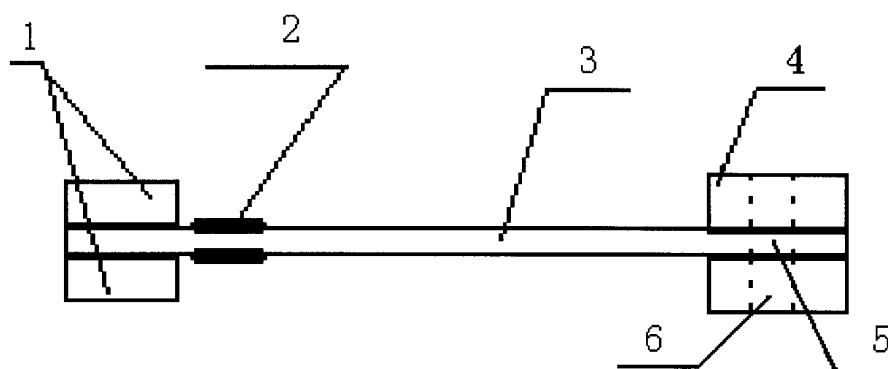


图1

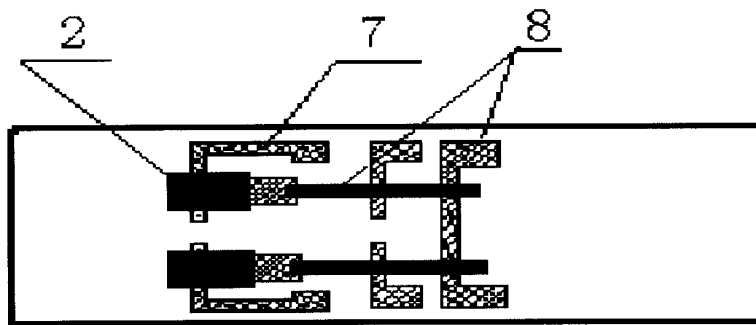


图2