

当前位置: 科技部门户 > 新闻中心 > 科技动态 > 国内外科技动态

【字体: 大 中 小】

德国成功研发氮原子大小的量子传感器

日期: 2018年03月06日 来源: 科技部

量子技术为电子元件小型化开辟了新的途径。近日,德国弗劳恩霍夫应用固体物理研究所(IAF)和马普固体研究所发布消息称,其科研人员共同研发出一种量子传感器,未来可用于测量微磁场,如硬盘磁场和脑电波。

集成电路越来越复杂,目前一台奔腾处理器可容纳约3000万个晶体管,因而硬盘的磁性结构可识别的范围仅为10至20纳米,比直径为80至120纳米的流感病毒还小,该量级的尺寸规格只有量子物理技术可触及。新研发的量子传感器则可精确测量这类用在未来硬盘上的微小磁场。新型量子传感器仅有氮原子的大小,作为载体物质的是人造金刚石。金刚石具有很好的机械和化学稳定性以及超强的导热性能,可通过引入硼、磷等外来原子,将晶体制成半导体,且非常适用于光学电路。

IAF的研究人员在近几十年中研制并优化出用于生产金刚石的设备,一种专用的椭圆形等离子体反应堆模具。在800-900摄氏度的高温下,在金刚石底物上从导入甲烷气和氢气中可长出金刚石层,再将边长3-8mm的晶体从底物剥离并抛光,最后制造出具备量子物理用途的、仅含碳原子稳定同位素C12的超纯单晶金刚石晶体。所用的甲烷气经过滤器净化,氢气经其它手段净化。

研究人员制做磁场检测器有两种途径:直接植入单个氮原子,或在制造金刚石的最后一步加入氮。之后,在超净室内采用氧等离子体蚀刻法均可制作出类似于原子力显微镜的纤细金刚石尖。关键点是导入的氮原子以及晶格中的相邻空位。该氮空位中心就是实际的传感器,用激光和微波照射时会发光,发出的光可随附近磁场的强度变化而变化。专家们将这项创新与光学探测磁共振(ODMR)相提并论。

这种传感器不仅能准确检测到纳米级的磁场,还能确定其强度,应用潜力惊人。例如,可监控硬盘质量,检测出密集存储数据中的小错误和发现有缺陷的数据片段,在刻写和读取前即将其去除。因此,可减少随着小型化的加速而迅速增加的废料,降低生产成本。IAF的专家称,这种量子传感器还可用于测量很多微弱磁场,包括脑电波。与日前使用的脑电波传感器相比,不仅更准确,而且在室温下即可使用,无需经液氮冷却。

打印本页 >

关闭窗口 >>



版权所有: 中华人民共和国科学技术部
地址: 北京市复兴路乙15号 | 邮编: 100862 | 地理位置图 | ICP备案序号: 京ICP备05022684