日刊工業新聞
年月日 23 08 24 ページ 31 NO.

技術で未来拓く

273

ー産総研の挑戦ー

量子デバイス小型化に応用

低温での気密封止接合

身近なものに

自動車やスマートフォンのような身近なものに、動きなどを検知する高精度なマイクロデバイスが組み込まれており、便利で安全な社会の実現に役立っている。これらのマイクロデバイスの多くは外部環境からデバイスへの影響を保護するために不活性ガスや真空で密閉されている。

産業技術総合研究所（産総研）ではさまざまなマイクロデバイスに適用できる低温での気密封止接合技術の研究開発をしている。最近では、この気密封止接合技術を使って小型の冷却原子型量子センサーや量子コンピューターの開発に取り組んでいる。

産業に革新

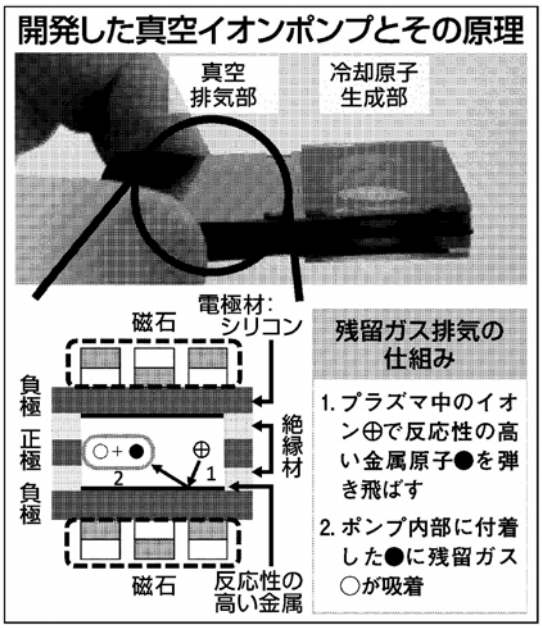
量子センサーは非常に高感度な磁気や重力場を計測できるため、地下資源の探査や疾患の早期発見が可能になる。また、量子コンピューターは従来のコンピューターよりも処理時間を大幅に短縮できるため、医療、物流、交通、電力、通信などさまざまな産業で革新的な進歩をもたらすと期待されている。これらの量子デバイスを小型化することができれば、応用先はさらに広がる。

冷却原子型の量子デバイスを小型化するためには、原子を冷却するためのレーザーや超高真空環境を提供する装置を小型化する必要がある。そのために、異なる分野の研究者と協力しながら、効率の高い小型の真空イオンポンプを開発し、小型のイオンポンプと超高気密セルを一体化したデバイスである。真空イオンポンプでは、プラズマを発生させてチタンなどの反応性の高い原子をポンプ内面に付着させ、この原子に残留ガスを吸着させることで超高真空環境を実現する。しかし、真空イオンポンプを小型化するとプラズマ生成効率が低減し、超高真空領域での動作には課題があった。

そこで、産総研では図のようなマグネトロン磁場と並行磁場を利用してプラズマを閉じ込める磁気回路を開発し、効率の高い小型プラズマ源を実現した。さらに、開発した小型の超高真空セルを使って冷却原子の生成を試みるなど、量子デバイスへの応用を進めている。（木曜日に掲載）

原子にガス吸着

写真は、小型真空イオンポンプの構造



産総研 デバイス技術研究部門集積化ＭＥＭＳ研究グループ 研究グループ長
倉島 優一

プロフィル

長野県出身。マイクロデバイスのための微細加工およびパッケージング技術の研究が専門。最近は小型超高真空セルの研究開発を進めるとともに、小型冷却原子型量子デバイスの社会実装を目指して企業・大学などの共同研究先を探している。

無断転載・複写禁止 ㈱日刊工業新聞社