

イオン注入装置

～新機能性材の開発～

任意の元素をイオン化して任意の基板へ添加できるイオン注入装置です。従来の概念にとらわれることなく、新しい機能を持った材料の開発が可能となります。

はじめに

イオン注入法は、半導体産業において、トランジスタデバイス開発に用いられている、シリコン半導体素基板などへ不純物添加をする技術です。

この方法の大きな特長は、イオンにさえできれば任意の元素を任意の基板へ添加できることにあります。表面改質の方法として、一般的なスパッタなどは、材料表面上への膜形成であります。イオン注入は、材料表面近傍内部への元素の添加であることが大きな特長です。従って、熱平衡など従来の概念にとらわれることなく新しい機能を持った材料を開発できる可能性をもっています。都産技研では、半導体だけではなく一般材料の表面改質を目的としてイオン注入装置(図1)を導入しました。



図1 新たに導入されたイオン注入装置

イオン注入法の特長

イオン注入装置内部は高真空が維持され、原料ガス中でアーク放電を行って、イオン化を行い、イオンを引き出します。引き出したイオンビームは、質量分析器によりイオンの質量と電荷の関係によりイオンを選択し、不純物イオン

を除去します。その後、加速器で必要なエネルギーまでに加速し、ビームを走査して基板へ注入します(図2)。本装置の加速器は、高電圧回路により最高180kVの電位差を発生し、イオンの引き出し時の電位差と合わせて200kVまでの加速電圧を任意に設定することでイオンの打ち込み深さを制御することができます。

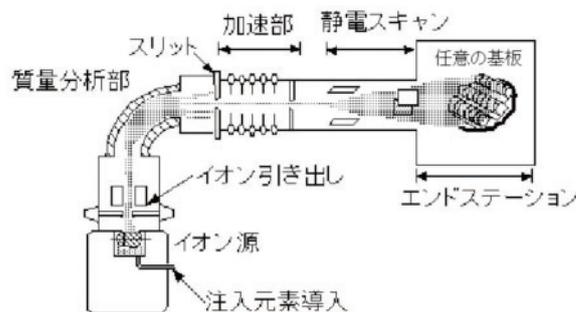


図2 イオン注入装置の概要*

*「イオン注入による金属の表面改質」熱処理、Vol. 27, No. 6, 360-364 (1987) より引用

以上のような装置を表面改質に用いた場合、次のような特長があります。

- ①熱拡散などによる元素の添加に比べ、注入するイオンと基板の選択は任意である。
- ②質量分析器を用いることにより純度の高い注入添加ができる。
- ③注入するイオンの量は、イオンビーム電流と照射時間により正確に制御できる。
- ④材料のごく最表面の改質であるが、その深さは加速電圧で制御できる。
- ⑤室温付近での処理が可能である。

これまで不可能であった熱力学的に添加が困難な元素を添加するイオン注入法は、電子材料のみならず医療や宇宙などの分野で新機能性材の開発が行われ始めています。都産技研では、窒素やアルゴンの注入依頼や受託研究などを受け付けていますので、ご相談ください。

開発本部開発第二部 表面技術グループ<本部>
寺西 義一 TEL 03-5530-2630
E-mail: teranishi.yoshikazu@iri-tokyo.jp