

## 04 半導体製造装置 Semiconductor Equipment

日々進化するAI、IoT技術、実用化が進む自動運転技術など、我々の身の回りの変化の多くは半導体デバイスの高性能化によって実現されている。社会基盤を支える半導体デバイスは、その需要が爆発的に増えているばかりではなく性能の進化もとどまるところを知らない。

イオン注入装置は、半導体デバイスの製造工程において各部位の電気特性を決定する極めて重要なプロセスを担う装置である。デバイス構造の微細化、3次元化に伴い、より高精度の注入量および注入角度の制御が求められるようになってきている。これと同時に、半導体デバイスを手ごろな価格で最終ユーザに供給すべく、産業機械としてのイオン注入装置に求められる生産性への要求も年々高まっている。

住友重機械イオンテクノロジー株式会社では、スマートフォンなどに用いられるイメージセンサの高性能化に欠かせない超高エネルギーイオン注入装置の新機種SS-UHE IIを開発した。この装置によって量産される素子は極めて高感度かつ

高精細であり、ただ単に美しい映像を撮影できるというだけでなく、たとえば、夜間に遠距離から道路標識を認識し、速度調節や方向転換を行うという車の自動運転に必要な機能も実現することができる。

また、従来の高電流装置と中電流装置を融合し、高電流装置の高生産性と中電流装置の精密性を併せ持つイオン注入装置SAionも、最先端のロジックデバイスや、車載用パワーデバイスの生産に使用されている。

SS-UHE IIとSAionは、最先端の半導体デバイス製造に必要なイオン注入への顧客ニーズをほぼすべてカバーしており、AIとIoTによって実現する近未来社会の基盤を作る装置である。本報ではこれら2機種を紹介する。

※「UHE」および「SAion」は、住友重機械イオンテクノロジー株式会社の登録商標です。

## 枚葉式超高エネルギーイオン注入装置 SS-UHE II

近年、イメージセンサデバイスの微細化・高性能化に伴いシリコンウエハのより深い部位へのイオン注入が求められている。住友重機械イオンテクノロジー株式会社は、このニーズを実現すべく注入エネルギー領域を大幅に拡大し、生産性を向上させた300mmウエハ用枚葉式超高エネルギーイオン注入装置SS-UHEを2018年に商品化し、売上げを伸ばしている。AI、IoT技術の普及に伴い今後さらにイメージセンサの市場拡大が見込まれ、装置COO削減、リードタイム短縮および軽量化の要求に対応すべくその後継機としてSS-UHE IIを開発した。

本装置は、COO削減および環境への配慮として装置に冷却水を供給するチラーのエネルギー効率を高め、ウエハを1枚

処理する際のエネルギー消費量を従来機に比べて6%削減した。

また、急速に高まりつつあるICTを活用したスマートファクトリー化の実現に対応すべく装置コントロールシステムを刷新している。今後も、大容量の装置センシングデータを取り込み機械学習を活用した注入ドーズの精度向上、装置間のバラツキ低減、装置パラメータチューニングの自動化による生産性向上、装置の効率的な運用によるランニングコスト低減、省エネルギー化などに寄与するソフトウエアを随時アップデートし、顧客からのフィードバックを得て、さらに改善するサイクルを回すことで顧客価値を高めていきたい。



(住友重機械イオンテクノロジー株式会社)

## 統合型新イオン注入装置 SAion

本装置は、従来の高電流装置と中電流装置を融合することで広範囲の半導体デバイス製造を可能とする300mmウエハ対応イオン注入装置である。

ほぼすべての運用範囲でビーム電流を2倍以上(中電流装置比)に増強したことで、大幅な生産性向上を達成した。

品質面においては、新設計の搬送系によって500枚/hのメカニカルスループットを達成しつつ、半導体デバイス製造上の歩留り低下要因であるパーティクル(微細粒子)の抑制に成功した。また、ウエハ面と異なる位置での計測値で代用してきたビーム発散角や平行度などの重要なビーム品質情報に関して、イオン注入装置として初めて製品ウエハ面上に相当する位置において計測し制御することを可能とした。これらの評価により2022年度には、世界最大手ファウンドリメーカーにて、次世代ロジックデバイスの量産に中電流プロセスの基準装置として採用される見込みである。

また、SAionは、中エネルギー領域で高電流注入が可能な世界初の枚葉式イオン注入装置でもある。この特性はパワーデバイスの製造に極めて有用であり、ガスクーリングESCなどの新機能によって、さらなる商品力の強化が可能である。今後も国内外の顧客への追加導入が見込まれており、ロジックデバイス市場に加えてパワーデバイス市場でも世界展開を進めていく計画である。



〈住友重機械イオンテクノロジー株式会社〉