

イオンビーム機器内部のパーティクル輸送検出 Detection of fine particles transport in ion beam equipments

岡島 佑樹, 粕谷 俊郎, 宮本 直樹, 和田 元

Yuki Okajima, Toshiro Kasuya, Naoki Miyamoto, Motoi Wada

E-mail address: dun0344@mail4.doshisha.ac.jp

半導体性能向上に伴う半導体構造の微細化に伴い、プロセスチャンバ内のパーティクルが半導体生産性に及ぼす影響が増大している。現在の LSI プロセス幅は、CPU 等で 24 nm, メモリで 32 nm まで縮小している。半導体製造に問題を与える最小パーティクルサイズはこのレベルまで微細化しており、製品管理上の大きな問題となり得る。

プラズマを用いる半導体製造装置においては、ウエハを処理するプロセスチャンバ内は各種工程に応じたプラズマ処理がなされ、粒子生成の原因となっている。例えば、半導体に不純物を注入するイオン装置にも、イオン源や引出電極からの粒子放出が発生することが予想される。イオン注入装置では、イオンビームの生成する空間電位と重力および電磁界との相互作用が、プロセスチャンバ内のパーティクル挙動を決定するものと考えられる。本研究ではイオンビーム輸送部中に飛行する $10\ \mu\text{m}$ 程度のパーティクルの飛行を検出する装置の実現を目指す。

実験方法として、カーボン製モノプラズマトロンイオン源を用いて、DC グロー放電によりプラズマを生成し、カーボン引き出し電極によりビームを形成する。電極損耗に伴い引き出されたビームにはパーティクルとしてのカーボン微粒子が含まれる。イオンビームが通過するチャンバ内に、チャンバ外部からサファイヤガラスを通して半導体レーザーを照射し、円筒状レンズによりシート状に形成されたレーザー光をイオンビーム断面に直角に照射する。レーザー光がパーティクルに当たり、散乱された特定波長の光を狭線幅透過干渉フィルターを通して CCD カメラで観測する。

現在、小型の実験装置を組み立て中で、Fig.1 に示すように、CCD カメラでの観測をおこなう予定であるが、より感度の高い「ダスト通過検出」を可能とするためには、通過時の光信号パルスと同期した画像記憶が鍵となるので、これを実現するためのデータ処理を開発する予定である。学会においては実験装置の初期特性について報告する。

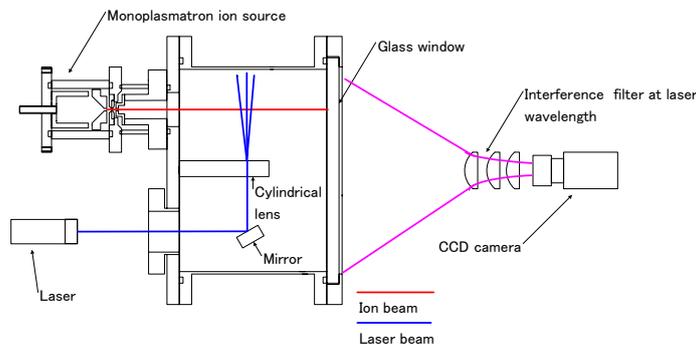


Fig.1 Schematic diagram of the device