

# 圧電材料用卓上型プラズマエッチング装置の開発

加工技術課 鍋澤浩文 立山マシン(株) 浅地豊久 新潟大学 安部隆

## 1. 緒言

現在市販されているドライエッチング装置は、安価な製品においても1千万円程度であり、これらについては加工性能も生産設備に比して低く、実用向きではない。また、市販されている装置の大半が、シリコンなど半導体材料を対象にしており、微細化ニーズはあるものの、ドライエッチングが殆ど導入されていない圧電材料をターゲットにした製品は少ない。これらの背景から、圧電材料の微細加工に適した加工特性を持つ、小型で安価なプラズマエッチング装置の開発を目的とした。

## 2. 実験方法

### 2.1 エッチング装置の開発

エッチングチャンバーは、容積を500mlに抑え、最大で3インチのウェハをセットできるように設計した。高プラズマ密度を形成し、チャンバーの半径方向で磁場の均一性を高めるように、磁場解析により磁石の配置を設計し、それに基づいて、ネオジウム磁石を用いたアーチ状の閉じ込め磁場をガラス天板上に配置した。

### 2.2 エッチングプロセスの開発

水晶基板の熱伝導を維持しながら、容易に着脱可能な基板の固定方法について検討した。具体的には、水晶基板を紫外線硬化型接着剤で、ガラスプレート上に固定し、ガラスプレートを装置ステージに固定することでエッチングする手法を試みた。エッチング条件は、反応ガスSF<sub>6</sub>（総流量10sccm）、チャンバー圧力0.2Paで一定とし、ステージ温度、エッチング時間、RF投入電力をパラメータに、基板の取り外しの可否及びエッチング速さの測定を行った。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 エッチング装置の開発

Fig. 1に、卓上型エッチング装置の外観を示す。加工推奨圧力の10<sup>-3</sup>Pa台までの到達時間は約20分で、高速真空排気が達成されていることを確認した。また、わずかに毎分数cc程度の反応ガス導入で、圧電材料のエッチング

に適した0.5Pa以下の圧力に到達することを確認した。更に、アルゴンガスを用いて、異常放電を起こさずにステージ近傍で、プラズマが生成することを確認した。



Fig.1 The desktop type RIE system.

### 3.2 エッチングプロセスの開発

10分以下のエッチング時間であれば、投入電力を80W(自己バイアス電圧-350V)まで上げても、エッチング後の試料を取り外しは容易であった。また、エッチング速さは従来の取り付け法と変わらないことを確認した。しかし、エッチング時間が10分を超えた条件の中には、試料を取り外しできない場合があり、樹脂の塗布法や樹脂厚みなど、今後課題を残した。

## 4. 結言

圧電材料を加工できる卓上型ドライエッチング装置の開発と、この装置に適用できるエッチングプロセスの開発について検討し、一定の成果を挙げることができた。今後は、エッチング実験を繰り返し、装置の完成度を高めていく予定である。

## 謝辞

本研究は、財団法人富山県新世紀産業機構平成22年度新商品・新事業創出公募事業（課題番号：4）の助成を得て実施されたことを記し、謝意を表す。