

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:NEC エレクトロニクス株式会社

研究リーダー所属機関名 :有明工業高等専門学校

課題名:プラズマ処理装置におけるウェハ上異常放電の検出技術の開発

1. 顕在化ステージの目的

LSI製造等に多用されるプラズマ処理装置において、異常放電は製品不良を引き起こす大きな要因のひとつである。半導体の今後の更なる微細化により、特にウェハ上で発生する異常放電検出の必要性は益々大きくなると予想される。本研究は、このウェハ上に発生する微弱な異常放電を検出し、その発生位置を標定するシステム技術開発のために実施する。具体的には、ウェハ上の異常放電を検知するための、装置改造が不要で、新たな機能を付加した高感度な異常放電検出プローブの開発と、これと併用し異常放電の発生位置標定を可能にする、ウェハステージシールド部に装着可能な薄型 AE (アコースティックエミッション) センサの開発を目標とする。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

ウェハ上に発生する微弱な異常放電を超高感度に検出でき、プローブ検出部が反応性プラズマに曝され絶縁皮膜を形成しても測定不能に陥ることのない、装置改造が不要な異常放電検出用新型プローブのプロトタイプを開発した。また、プラズマ処理装置のウェハステージシールド裏面に設置可能な厚さ約 1mm の薄型 AE センサプロトタイプを完成させ、ウェハシールドでの異常放電にともなう AE の検出に成功するとともに、AE 波の到達時間差を利用した異常放電の発生位置標定が可能であることを実証した。

○企業の研究成果

薄型AEセンサを、生産同等機に取り付ける方法を考案し、さらに、高周波電圧振幅と反応生成物の組成の調査から、AEセンサを取り付けたことによる、エッチング状態への影響はほとんどないことが明確になった。生産同等機に関する知識を使って評価を主導し、ウェハ上に発生する微弱な異常放電を超高感度に検出できる窓型プローブを開発した。また、真空装置内に設置可能な厚さ約 1mm の薄型 AE センサプロトタイプを完成させ、火花を伴う異常放電による AE の検出が可能であることを実証した。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。新型の窓型プローブはウェハ上で発生させた模擬的異常放電を検出できたが、異常放電位置の特定を目指した AE センサは装置内の異常放電を感知したもののウェハ上の異常放電は検出できなかった。実使用時のウェハ上の異常放電に対して、本方式の有効性は未だ確認されていない。特に、AE センサについては、より多くの基礎データの測定研究が必要と思われる。成功すれば、大きなイノベーションに繋がると思われ今後の進展に期待したい。