

半導体材料抵抗率の高精度な測定方法

【キーワード】

抵抗率測定

四探針法

補正係数の計算

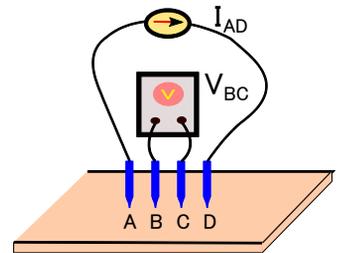
測定誤差の解析

シミュレーション

■ 概要

四探針法は、半導体材料の抵抗率測定法として半導体材料の製造工程および半導体デバイスの製造工程において最も広く用いられている。

本研究では、有限要素法のシミュレーションによって、半導体抵抗率測定に於ける四探針法の新しい補正係数計算方法を開発した。当該補正係数の計算方法により、従来の方法で扱い難い半導体ウェハーエッジ付近の抵抗率の測定について、測定精度が飛躍的に向上できる。



四探針法による抵抗率の測定

■ 詳細

背景： 四探針法の使用では、JIS, ASTMにより規格化されている山下法などの補正計算方式は、定型形状の測定位置に対する補正計算であり、オリフラのあるウェハーのエッジに近いほどその補正誤差は大きくなる。

本研究で開発した測定方法の特徴：

本研究では、抵抗率の測定・補正計算の基礎となる偏微分方程式の計算によって、非定型形状要素に対応した新しい補正係数の高精度な計算方式及び検証方法を開発した。具体的に、以下の測定ができる。

- 1) 補正係数の計算値と理論上の厳密値の相対誤差を0.1%以下に抑える。
- 2) エッジから1mmまでの範囲内で信頼できる抵抗率測定ができる。(従来はウェハーのエッジから5.0mmまでの範囲の測定のみが考える。)
- 3) ウェハーのオリフラ、ノッチとエッジ断面の形状が引き起こす相対理論誤差を0.1%以下にする。

○ 想定される実施例、応用例

- ・ 様々な形を持っているウェハーの抵抗率の高精度な測定。
- ・ 既存の抵抗率測定器に新しい補正係数を適用すること。

○ 今後の課題、展望

実際の測定時の接触面積の影響を検討し、精度の良い抵抗率の測定方法を開発する。

■ 応用を期待する分野

従来の方法で扱い難い半導体ウェハーエッジ付近の抵抗率の測定について、精度の向上が期待される。よって、半導体デバイス産業の歩留り向上と製造コスト削減が可能となる。



オリフラのあるウェハー