

課題番号 : F-19-TU-0093
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : SiCパワーデバイスのWプラグ形成
Program Title (English) : W-plug formation in SiC power device
利用者名(日本語) : 島明生
Username (English) : A. Shima
所属名(日本語) : 株式会社 日立製作所
Affiliation (English) : Hitachi, Ltd.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、W、CVD、plug

1. 概要(Summary)

3 インチ基板上に形成された幅約 2 μm 、深さ約 1 μm のコンタクトホールに W プラグを適用するための初期検討として、Applied Materials Precision 5000 を使用して 3 インチ基板上へ W-CVD 膜成膜を試みた。WF₆ の流量を分流し、W-CVD 膜のハガレの有無を目視で確認した結果、WF₆ 流量を 10 sccm とすることで、膜剥がれを大幅に抑制できることが分かった。ただし、WF₆ を 10 sccm とすると、予想される W-CVD 膜の成膜レートは 100 nm/min となり、1 μm の深さのコンタクトホールに W プラグを形成するためには約 15 分の成膜時間を含め合計 1 時間程度必要となる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

W-CVD 装置

Applied Materials Precision 5000 (4 インチ対応)

【実験方法】

装置が 4 インチ対応なので、3 インチ基板を処理するために 4 インチ基板に 3 インチ形状のザグリ面を加工したザグリウエハを使用した。

実験手順と目視結果は以下のものである。WF₆ の流量を変更して W-CVD 膜を製膜し、成膜後の膜剥がれを目視で確認した。なお、使用したレシピは貴学の W-CVD 標準レシピを基準として、成膜時の WF₆ の流量のみを変更した。

■サンプル:3 インチ Si 基板

WF₆ 流量: 75 sccm

膜厚: 1 μm

→成膜直後から膜剥がれ

■サンプル:コンタクトホールパターン有 3 インチ Si 基板

WF₆ 流量: 37.5 sccm

膜厚:500 nm

→成膜直後から膜剥がれ

■サンプル:コンタクトホールパターン有 3 インチ Si 基板

WF₆ 流量: 10 sccm

膜厚:500 nm

→ウエハエッジ一部膜剥がれ(ザグリからのウエハズレが原因の可能性あり)

■サンプル:コンタクトホールパターン有 3 インチ Si 基板

WF₆ 流量: 10 sccm

膜厚:1 μm

→ウエハエッジ一部膜剥がれ(ザグリからのウエハズレが原因の可能性あり)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

WF₆ 流量を 10 sccm とすることで、膜剥がれを大幅に抑制できることが分かった。ただし、WF₆ を 10 sccm とすると、予想される W-CVD 膜の成膜レートは 100 nm/min となり、1 μm の深さのコンタクトホールに W プラグを形成するためには約 15 分の成膜時間を含め合計 1 時間程度必要となる。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし