

課題番号 : F-17-AT-0032
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : タングステン薄膜の形成
 Program Title(English) : Deposition of tungsten thin films
 利用者名(日本語) : 村上俊也
 Username(English) : T. Murakami
 所属名(日本語) : (株)東芝
 Affiliation(English) : Toshiba Corporation
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、酸化膜、スパッタ、タンングステン、ウェハー酸化炉、RF・DC スパッタ装置

1. 概要(Summary)

半導体デバイスには、半導体材料、絶縁体材料、金属材料等の種々の材料が使用されている。金属材料としては、たとえば配線用途などに活用されている。半導体デバイス内で使用される金属材料は種々あるが、求められる性能は電気伝導性に加えて、不純物拡散防止能や機械的強度、加工精度等の多岐にわたる。また、素子の微細化に伴い、金属材料による構成部分もナノスケール化し、その材料特性はバルクの場合とは異なってくることがある。そのため、金属材料の特性を理解することは、半導体デバイスの高性能化において非常に重要なテーマである。

本報告では、金属材料としてタンングステン(W)を用い、まずは評価用の W 薄膜基板の形成をおこなった。具体的にはシリコン基板上に熱酸化膜を形成し、その後に RF・DC スパッタ装置で W の成膜を行った試料を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ウェハー酸化炉、RF・DC スパッタ装置

【実験方法】

用意したシリコン基板を、ウェハー酸化炉にて熱酸化膜を 100 nm 形成した。ウェハーの熱酸化では、安定的な熱酸化膜の形成を行うためにウェハーを立てて配置し、両端にダミー基板を置いた。処理温度は最高温度 1000°C 程度で実施した。

熱酸化膜の形成を行った後、RF・DC スパッタ装置を用いて W を 100 nm 成膜した。このときの基板温度は 400°C に設定した。作製した基板の膜構造を Figure 1 に示した。また、Table 1 に熱酸化膜形成と W 成膜についての主な成膜条件をまとめた。

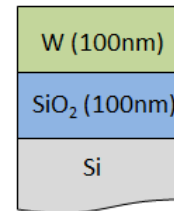


Figure1 prepared substrate.

Table 1 Experimental conditions.

用いた基板	シリコンウェハ
ウェハー酸化装置	ウェハー酸化炉
ウェハー酸化温度	1000°C
熱酸化膜厚	100 nm
W 成膜装置	RF・DC スパッタ装置
W 成膜時の基板温度	400°C
W 膜厚	100 nm

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコンの基板に熱酸化膜形成および W 成膜を行った試料表面を、目視および光学顕微鏡で観察した結果、成膜のムラや膜剥がれはなく、均一な膜が形成できていることを確認できた。膜厚についても、熱酸化膜および W 膜の双方で膜厚が所望の厚みであることがわかった。

今後、形成した Si 基板/SiO₂(100 nm)/W(100 nm)の試料を用いて、種々の金属特性の評価をすることで、半導体デバイスの高性能化のための基礎データ収集に活用する。

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。