

課題番号 : F-18-AT-0017
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Pd 合金の膜応力評価
 Program Title (English) : Film stress evaluation of Pd alloy
 利用者名(日本語) : 林裕美
 Username (English) : Yumi Hayashi
 所属名(日本語) : 株式会社 東芝
 Affiliation (English) : Toshiba Corporation
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、合金ターゲット、スパッタ膜

1. 概要(Summary)

Pd 合金を使用したデバイス開発のために、スパッタ膜の膜応力を評価した。スパッタ圧を 0.35 Pa、0.5 Pa、1 Pa と条件を変えてスパッタした膜の膜応力を比較した。その結果、すべての膜は圧縮応力となり、その絶対値はスパッタ圧が低いほど低くなった。

2 より、スパッタ圧を変えて成膜したスパッタ膜はすべて圧縮応力となり、その絶対値はスパッタ圧が低いほど小さくなった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ装置(芝浦)

【実験方法】

Pd 合金ターゲットを用い、スパッタ圧を 0.35 Pa、0.5 Pa、1 Pa と条件を変えて、スパッタ装置(芝浦)を用い、8 インチ Si 基板上にスパッタ成膜を実施した。そのとき、RF Power は 400 W とした。500 nm 厚となるように、事前に実施した試験成膜の結果から 9 分間の成膜を行った。成膜されたスパッタ膜に対し、段差計で膜厚測定した。段差計で測定する箇所にカプトンテープを貼り付けて成膜し、スパッタ膜の成膜後にテープを剥がしてそのテープ部の段差をスパッタ膜の膜厚とした。膜応力を評価するために成膜前後で、薄膜応力測定装置を使用し、基板の反りを測定した。Stoney の式より膜応力を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

スパッタ膜の膜厚は Figure 1 に示すように、Si 基板上の 3 点で測定した。測定した結果を Table 1 に示す。その結果、ノッチ側から反対方向に向かって膜厚が薄くなっていることが確認された。膜厚の平均値は 487.5 nm と狙いよりも 2.5% 薄い仕上がりととなった。

スパッタ膜に対し、成膜前後で Si 基板の反りを測定し、その曲率半径から Stoney の式に基づいてスパッタ膜の膜応力を算出した。その結果を Figure 2 に示す。Figure

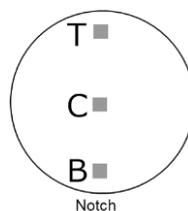


Figure 1: Position of thickness measure.

Table 1: Measured thickness.

Area	Thickness (nm)
T	453.5
C	482.0
B	527.1

Stoney の式

$$\sigma = \frac{E_s}{1 - \nu_s} \frac{h_s^2}{6h_f R}$$

E_s : Si 基板のヤング率
 ν_s : Si 基板のポアソン比
 h_s : Si 基板の厚さ
 h_f : 薄膜の厚さ
 R : 曲率半径

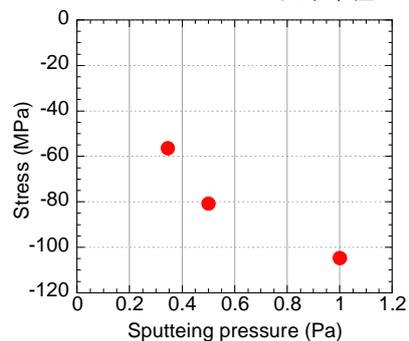


Figure 2: Film stress.

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。