

課題番号 : F-21-AT-0002
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Pd 合金の水素吸蔵特性
 Program Title (English) : Hydrogen absorption characteristic 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)

水素センサの水素感応膜として一般的な材料である Pd は水素吸蔵—放出間にヒステリシスがあり、またプラトー圧と呼ばれる水素圧力では応答が遅くなるという課題がある。そこで、ヒステリシスフリーかつ高速応答の水素感応膜を実現するために、Pd に他元素を添加して合金化した。Pd 合金は Si 基板上にスパッタ成膜し、デバイスプロセスを想定したアッシング処理を行った。Pressure-Composition-Temperature(PCT)測定により Pd 合金薄膜の水素吸蔵特性を評価した。その結果、水素吸蔵—放出間にはヒステリシスが発生せず、またプラトー領域もないことから、水素感応膜として有望であることを確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ成膜装置(芝浦)

【実験方法】

スパッタ成膜装置(芝浦)に Pd 合金ターゲットを設置し、Pd 合金薄膜を Si 基板上にスパッタ成膜した。そのとき、過去の評価結果より、スパッタ圧は 0.5Pa とした。また、膜厚が 500nm となるように 9 分間の成膜を行った(Figure 1)。デバイスプロセスでは Pd 合金成膜後にアッシング処理を実施するため、デバイスプロセスを想定したアッシング処理を施した。PCT 測定により、Pd 合金の水素吸蔵特性を評価した。



Figure 1 Sample structure.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

純 Pd は水素を吸蔵すると、Pd 結晶の面心立方構造内に水素が入りこみ、Pd 水素化物を形成する。水素化物が形成される過程で、水素圧力が一定のまま金属中の水素重量が増加するプラトー領域がある。このプラトー領域では反応速度が遅いという課題がある。また、水素化物の形成により、水素吸蔵—放出間にヒステリシスが発生する。

Figure 2 にスパッタ成膜した Pd 合金の水素吸蔵特性を示す。Pd 合金の PCT カーブは水素吸蔵—放出間にヒステリシスが発生せず、またプラトー領域が無いことを確認した。よって、Pd を合金化することによりヒステリシスフリーかつプラトー領域のない水素吸蔵特性を得ることに成功した。

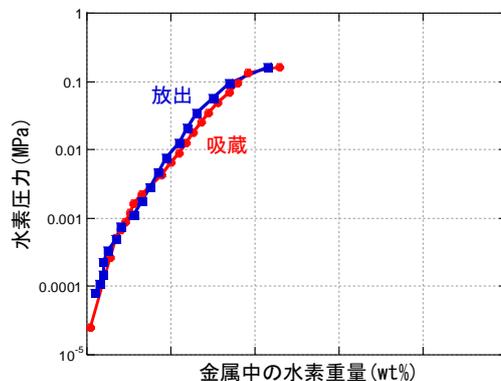


Figure 2 PCT curve of Pd alloy.

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。