

課題番号 : F-14-AT-0061
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 相変化デバイスにおける ICP 処理の効果の検討
 Program Title (English) : Characterization of phase change material and its device application
 利用者名(日本語) : 森川 貴博
 Username (English) : T. Morikawa
 所属名(日本語) : 超低電圧デバイス技術研究組合
 Affiliation (English) : Low-power Electronics Association & Project (LEAP)

1. 概要 (Summary)

化学気相成長法 (Chemical Vapor Deposition, CVD) で成膜した相変化材料 (Phase Change Material, PCM) を用いて相変化メモリを作製した。相変化材料成膜の直前に ICP (Inductively Coupled Plasma) エッチ処理を施すことによって、相変化材料と下部電極との界面の酸化物が除去でき、良好なデバイス特性を得ることができた。

2. 実験 (Experimental)

相変化デバイス作製プロセスのフローを Fig.1 に示す。下部電極パターン作製および相変化材料成膜までの工程を産総研スーパークリーンルーム (SCR) にて作製し、以降の上部電極 WTi のスパッタ成膜およびパターンニングの工程はナノプロセッシング施設 (NPF) を利用して行なった。利用した装置は図中に示すとおりである。作製したデバイスの電気特性評価は当グループ所有のメモリ特性評価装置を用いて行なった。

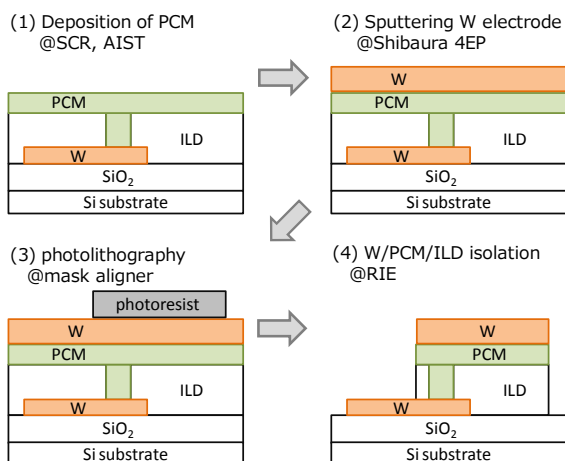


Fig. 1 Fabrication process of the phase change device.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したデバイスの初期抵抗値とホール径の関係を Fig.2 に示す (エラーバーは $\pm 1\sigma$, サンプル数 $N=36$)。相

変化材料は、 200°C 以上の高温で成膜しているため、デバイス完成時には結晶の低抵抗状態にあると期待される [参考文献 1]。しかし、ICP 処理無しのデバイスでは、相変化材料が非晶質状態にある時よりも高抵抗状態であった。ばらつきも非常に大きく、また、ホール径が大きいほど抵抗が低いという不自然な傾向を示している。相変化材料の下にある下部電極が自然酸化しているためと推察される。ICP 処理を行なったデバイスは $1\text{k}\Omega$ 以下であり、自然酸化膜が除去されて結晶化した相変化材料の抵抗が確認できた。素子間ばらつきも小さく良好な特性を示している。

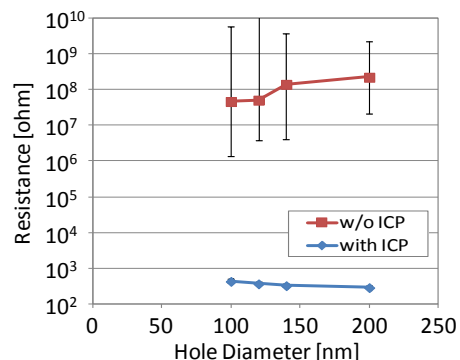


Fig. 2 Resistance distributions of the fabricated devices.

4. その他・特記事項 (Others)

参考文献[1] N. Yamada *et al.*, J. Appl. Phys. 69, 2849 (1991)

本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。