

課題番号 : F-14-FA-0004  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : シリコン半導体ウェーハへのめっき電極形成プロセスの開発  
 Program Title (English) : Development of electroless metallization process on silicon  
 利用者名(日本語) : 木村利彦<sup>3)</sup>, 平田正治<sup>2)</sup>, 山川加能<sup>1)</sup>, 厚芝博之<sup>1)</sup>, 阪本進<sup>1)2)</sup>, 八重真治<sup>1)</sup>  
 Username (English) : T. Kimura<sup>3)</sup>, M. Hirata<sup>2)</sup>, K. Yamakawa<sup>1)</sup>, H. Atsushiba<sup>1)</sup>, S. Sakamoto<sup>1)2)</sup>, S. Yae<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1)兵庫県立大学大学院工学研究科, 2)日本オイコス株式会社,  
 3)日本ファインテック株式会社  
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, University of Hyogo,  
 2) Nippon Oikos Co., Ltd. 3) Japan Fine Tech Co., Ltd.

## 1. 概要(Summary)

シリコン半導体の外部取出し電極は、Ti などの薄膜、太陽電池では厚膜プロセスで形成されている。本研究では、無電解置換積析出によって金属ナノ粒子をウェーハ表面に析出させることで付着力のある無電解めっき膜を形成するプロセスを開発したので、結晶シリコン系太陽電池やパワーデバイス用シリコンウェーハのバックメタルへの応用に向けた開発を行っている。

## 2. 実験(Experimental)

=使用した主な装置=  
 レーザービーム描画装置、スピ  
 ンコーター、マスクアライナ  
 ー、リアクティブイオンエッチャ  
 ー

=実験方法=

共同研究開発センター(以下センターとする)では、①設計パターンをレーザービーム描画装置でガラス乾板に描画し、フォトマスクを作製する、②県立大学で準備したウェーハを洗浄後、スピコーターで感光材(フォトレジスト)を塗布、ホットプレートで乾燥する。③準備したフォトマスクで露光、現像を行う、④現像によって露出したウェーハ表面をリアクティブイオンエッチャーでクリーニングを行った。

Fig.1 に手順を示す。(太字は使用したセンター内ケミカルプロセス室およびイェロールームの機器・装置)

センターで作製した感光膜形成サンプルを県立大学でめっき電極形成し、以下の実験を行った。

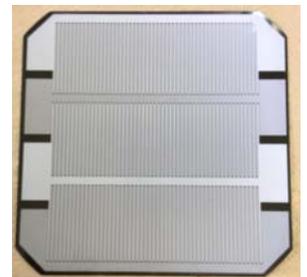
(1)界面解析 付着強度とコンタクト抵抗のメカニズム、懸念されているAu 拡散の解析のため、XPS 法でウェーハとめっき膜界面での Au, Ni, Si 他の拡散解析を行った。

(2)コンタクト抵抗測定 TLM 法サンプルで、めっき膜プロセスや膜厚条件とコンタクト抵抗の関係を調査した。

(3)6インチ太陽電池試作 市販のウェーハで試作を行い、量産レベルでの課題を調査した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

界面解析では、Au と Si ウェーハ間にシリサイド層が観察され、Au 拡散制御が期待される。コンタクト抵抗、付着強度で適切なめっき膜プロセス条件が設定できた。Fig.2 は、今回試作したバックコンタクト型太陽電池の背面電極事例で、本めっきプロセスで、十分なパターン解像度、ラインシャープネスを実現できることを確認した。しかし、表面を凹凸加工(テキスチャー)した6インチサイズウェーハでは、感光膜パターン形成では、現像条件マージンや付着強度



ばらつきに課題があることが Fig.2 metallization sample 判明、今後引き続き、量産プロセス設計に向けて、感光材種、前処理、塗布・乾燥条件などの検討を行っていく。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) H. Atsushiba, Y. Orita, S. Sakamoto, N. Fukumuro, and S. Yaea; "Adhesion and Interfacial Structure of Metal Film Electrolessly Deposited on Si Using Au Nanoparticles as Catalysts", *ECS Trans.*, 61 (10) 9-13 (2014)
- (2) Y. Orita, H. Atsushiba, M. Enomoto, T. Kimura, N. Fukumuro, H. Takagami, K. Kato, S. Sakamoto, M. Hirata, and S. Yaea; "Contact Resistance Measurements for Electrodes on

Silicon Prepared by Autocatalytic Electroless Metallization Using Metal Nanoparticles”, *ECS Trans.*, 61 (10) 25-29 (2014)

6. 関連特許 (Patent)

なし。