

課題番号 : F-16-WS-0071
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 金-金低温接合を目指した金表面への真空紫外線照射の効果
 Program Title (English) : Effect of vacuum ultraviolet irradiation for Au surfaces towards low temperature Au-Au bonding
 利用者名(日本語) : 重藤暁津¹⁾
 Username (English) : A. Shigetou¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 国立研究開発法人物質・材料研究機構
 Affiliation (English) : 1) National Institute for Materials Science (NIMS)

1. 概要(Summary)

小型化・薄型化が促進するモバイル端末や MEMS アプリケーションへの IC チップの実装技術として、フリップチップ実装技術が注目されている。金属バンプを用いてチップと基板を縦方向に直接配線するフリップチップ実装は、従来のワイヤ・ボンディング技術と比較して、実装面積を縮小でき、また配線間距離の短縮による信号遅延の低減が可能である。金属バンプを介してチップと基板を接合する際は、熱応力を抑えるために接合温度の低温化が重要である。従来の金属の低温接合では、高真空下でのプラズマ照射により金属表面の有機物を除去する手法が提案されていた。それに対して、我々は新しく、低真空下でも化学的な反応により有機物除去が可能な真空紫外線を用いる表面処理方法を提案した[1]。

本実験では金表面への真空紫外線 (VUV) 照射の効果について検証し、金-金接合の低温化を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FE-SEM

【実験方法】

VUV 照射の効果を検証するため、直径 10 μm の Au バンプを電解メッキにより作製した 6 mm 角のチップ、および EB 蒸着により Au 膜 300 nm、Ti 膜 30 nm を製膜した 10 mm 角の基板を用意した。エキシマ照射装置により酸素雰囲気下で VUV を照射する VUV/O₃ 処理を行い、処理前後での表面の化学状態の変化を XPS で評価した。さらに、処理後のチップと基板を 150°C で接合し、処理なしの接合サンプルと接合強度の比較を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に Au 基板表面の、VUV/O₃ 処理前後での C1s

および Au4f のナローキャンスペクトルを示す。処理後は C-C および C-O のピークは減少し、Au4f のピークは増加した。表面の有機物が減少したことにより、表面の金の露出が増加したことを示している。さらに、処理なしでは接合サンプルは剥離したが、処理後に接合したサンプルでは 50 MPa 以上のシェア強度を達成した。これは、VUV/O₃ による表面の有機物除去効果が、接合の低温化に有用であることを示している。

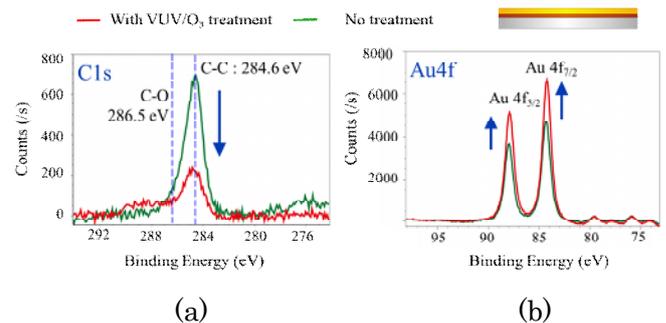


Fig.1 XPS narrow-scan spectra of (a) C 1s and (b) Au 4f for the Au surfaces vapor-deposited on the substrate with and without the VUV/O₃ treatment.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] N. Unami et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **49** (2010) 06GN121-06GN124.

・本研究を進めるにあたり、ご協力頂きました早稲田大学ナノ理工学専攻後期博士課程 3 年の岡田愛姫子氏、及びナノ・ライフ創新研究機構水野潤研究院教授に謝意を示します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent) なし。