

課題番号 : F-17-UT-0160
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 実装工学における接合研究(テラス構造の作製)
 Program Title (English) : Study on Bonding in Packaging Technology (Terrace Structure)
 利用者名(日本語) : 山本道貴¹⁾, 母鳳文²⁾, 野田拓実²⁾, 日暮栄治²⁾, 須賀唯知²⁾
 Username (English) : Yamamoto Michitaka¹⁾, Fengwen Mu²⁾, Takumi Noda²⁾, Eiji Higurashi²⁾, Tadatomo Suga²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院新領域創成科学研究科 2) 東京大学大学院工学系研究科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo
 2) Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光、エッチング

1. 概要(Summary)

研究室において、表面活性化接合による低温(液体窒素温度~200 °C 程度まで)接合技術に関する研究を進めている。接合を行うにあたり、接合するための膜(中間層)を堆積した接合試験用のダミーチップを作製する必要があった。今回、ナノテクノロジー・プラットフォームの設備を利用し、接合サンプルの作製を行ったので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・光リソグラフィ装置 MA-6
- ・ブレードダイサー
- ・ダイシングソー
- ・超高真空蒸着装置(NSP2)

【実験方法】

接合用のダミーチップを作製する場合、ベタ膜のウェハをダイシングしてしまうと、エッジ部分にバリが発生してしまい、接合サンプルとして利用できない可能性がある。そこで今回、フォトリソグラフィ及びエッチングを用いてテラス構造を持つサンプルを作製した。

今回行ったプロセスのフローを Fig. 1 に示す。熱酸化膜付き Si 基板にフォトリソグラフィによってレジストパターンを形成し、レジストをマスクとして BHF によって SiO₂ をエッチングした。その後、パターニングされた SiO₂ をマスクとして KOH によって Si 基板をエッチングし、再度 BHF によって SiO₂ をエッチングすることでテラス構造を持つ Si 基板を作製した。同テラス付き基板に接合用の中間層(今回は Au 10 nm/Ti 3 nm 膜)を成膜し、ダイシングによって小片化して接合用のダミーチップとした。

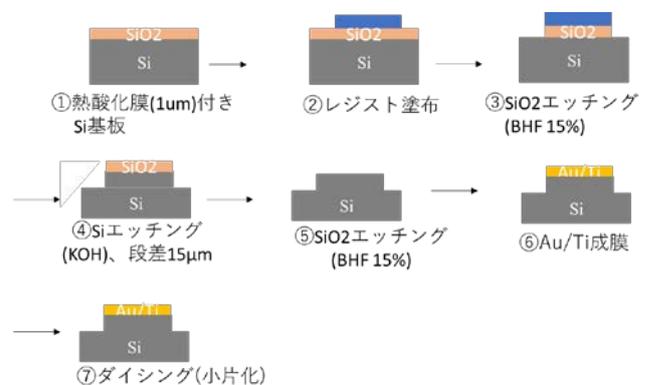


Fig. 1 Schematic process of sample preparation.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本プロセスによって作製したチップの光学写真及び表面粗さの測定結果を Fig. 2 に示す。今回、2 mm²のテラスを作製したが、Fig. 2(a)より、バリ・異状などなくテラス構造を作製出来ていることが分かる。また AFM による表面粗さの測定結果(Fig. 2(b))より、非常に平滑な表面が得られており、プロセスによって表面が粗くなっておらず、接合試験に使用できることが分かる。

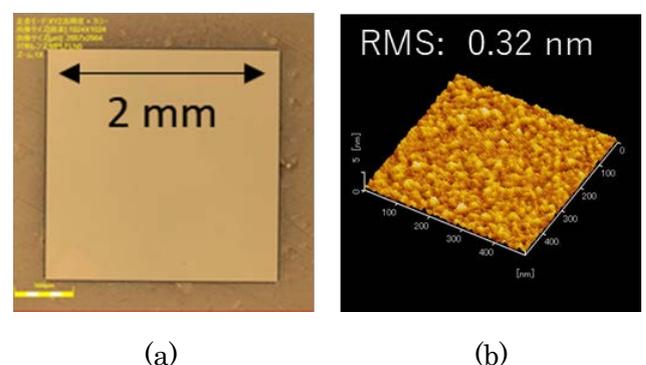


Fig. 2 (a) Photo of prepared sample, (b) AFM image

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- [1] M. Yamamoto, E. Higurashi, T. Suga, R. Sawada, and T. Itoh, Ar+H₂ Atmospheric-pressure Plasma Treatment for Au-Au Bonding and Influence of Air Exposure on Surface Contamination, 2017 5th International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D), p. 64, Tokyo Japan, May16-18 (2017).
- [2] M. Yamamoto, E. Higurashi, T. Suga, R. Sawada, and T. Itoh, Influence of different plasma treatments on low-temperature Au-Au bonding and its application to hermetic packaging, 2017 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2017), H-6-04, pp. 411-412, Sendai, Japan, September 19-22, 2017, Late News.
- [3] M. Yamamoto, E. Higurashi, T. Suga, R. Sawada, and T. Itoh, Effects of Atmospheric-Pressure Plasma Treatment on Low-Temperature Au-Au Bonding for Integrated Optical Microsystems, 2017 Taiwan-Japan Workshop on Electronic Interconnection I, p. 14, National Taiwan University, October 24th, 2017.
- [4] 山本道貴, 日暮栄治, 須賀唯知, 伊藤寿浩, 松前貴司, 倉島優一, 高木秀樹, 熱酸化膜上の金薄膜成長過程の観察と金接合面平滑化への応用, 第32回エレクトロニクス実装学会春季講演大会講演論文集, 7B4-4, pp. 171-172, 東京理科大学野田キャンパス, 2018年3月6日(火)~8日(木).

6. 関連特許 (Patent)

なし。