

課題番号 : F-18-UT-0122
 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 1
 Program Title (English) : Study on Bonding in Packaging Technology
 利用者名(日本語) : 山本道貴
 Username (English) : Yamamoto Michitaka
 所属名(日本語) : 東京大学大学院新領域創成科学研究科
 Affiliation (English) : The University of Tokyo, Graduate School of Frontier Sciences
 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℃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

【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、パターンニングされた 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 15 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。

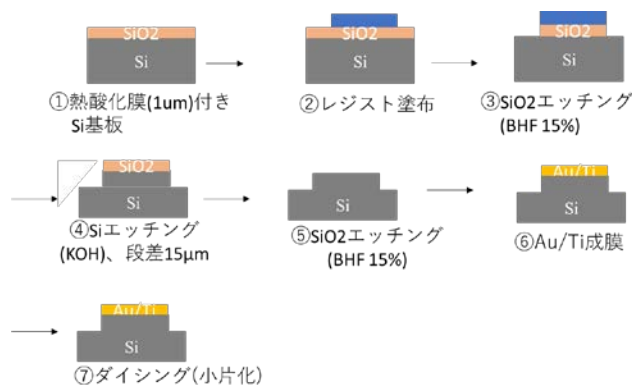


Fig. 1 Example of sample preparation process

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本プロセスによってバリ・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。また作製したチップの表面粗さの測定結果を Fig. 2 に示す。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。

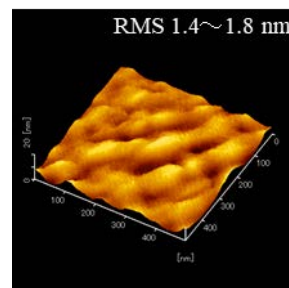


Fig. 2 Surface roughness measurement result of the terrace structure after Au 15 nm-Ti 5 nm deposition

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

論文

(1) M. Yamamoto, T. Matsumae, Y. Kurashima, H. Takagi, T. Suga, T. Itoh, E. Higurashi, “Growth Behavior of Au Films on SiO₂ Film and Direct Transfer for Smoothing Au Surface,” *Int. J. Autom. Technol.*, vol. 13, 2019 (Accepted).

国際会議発表

(1) M. Yamamoto *et al.*, “Surface analysis of argon and oxygen plasma-treated gold for room temperature wafer scale gold-gold bonding,” in *2018 IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ)*, 2018, pp. 127–128.

(2) M. Yamamoto *et al.*, “Room-Temperature Wafer Bonding Using Smooth Au Thin Films for Integrated Plasmonic Devices,” in *2018 International Conference on Optical MEMS and Nanophotonics (OMN)*, 2018, pp. 1–5.

国内学会発表

(1) 山本 道貴, 松前 貴司, 倉島 優一, 高木 秀樹, 須賀 唯知, 伊藤 寿浩, 日暮 栄治, “極薄 Au 薄膜を用いた大気中・常温ウェハ接合のためのプラズマ処理方法の検討”, 第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 30pm-2-C-3

(2) 山本 道貴, 松前 貴司, 倉島 優一, 高木 秀樹, 三宅 敏広, 須賀 唯知, 伊藤 寿浩, 日暮 栄治, “大気圧プラズマにより表面活性化した極薄 Au 薄膜による大気中常温ウェハ接合”, 2019 エレクトロニクス実装学会春季講演大会 (発表予定).

6. 関連特許(Patent)

(1) なし