

課題番号 : F-19-AT-0145  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 超伝導デバイスの作製  
 Program Title (English) : Fabrication of superconducting devices  
 利用者名(日本語) : 三友歩  
 Username (English) : A. Mitomo  
 所属名(日本語) : 埼玉大学大学院理工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate school of Science and Engineering, Univ. of Saitama  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、表面処理、超伝導、フリップチップ接続

### 1. 概要(Summary)

超伝導材料をバンプに用いたフリップチップ接合の研究を行っている。今回、配線とバンプを接続する接着層として Ti/Au 層を、NPF 施設のスパッタ装置を利用して作製した。また、ウェハの加工の一部も行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

RF-DC スパッタ堆積装置(芝浦)、ウェハ酸化炉、ダイシングソー

#### 【実験方法】

Si 基板と配線の絶縁をとるために、ウェハ酸化炉を使用し Si 基板を 500 nm ほど酸化した。また、配線とバンプの接着層として、Ti を 10 nm、Au を 30 nm、芝浦スパッタ装置で堆積した。

ウェハ酸化炉の条件として、O<sub>2</sub>の流量が 0.3 SLM の状態で 100°C の高温超純水中に通し、Si 基板を水蒸気酸化させた。酸化時間は 65' に設定した。酸化時間は水蒸気酸化のレートを参考に、Si 基板が 500 nm 酸化する時間に設定した。

Ti/Au 層の条件として、Ar クリーニングを圧力 0.5 Pa、RF パワー 100 W、時間 1' で行った後、Ti を圧力 0.5 Pa、RF パワー 200 W、時間 1' でスパッタし、続けて、Au を圧力 0.5 Pa、RF パワー 100 W、時間 1'30" でスパッタした。スパッタ時間については、スパッタレートを参考に、Ti が 10 nm、Au が 30 nm 成膜されるように設定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したサンプルの概略図を Fig. 1 に示す。単一バンプの電流-電圧特性を 4.2 K の極低温環境下で測定した。Fig. 2 に単一バンプの I-V 特性を示す。約 5 mA の超伝導電流が確認できた。

導電流が確認できた。

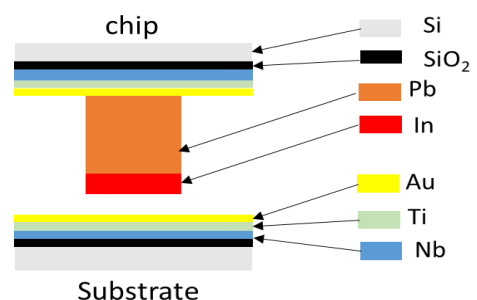


Fig. 1 Picture of single bump.

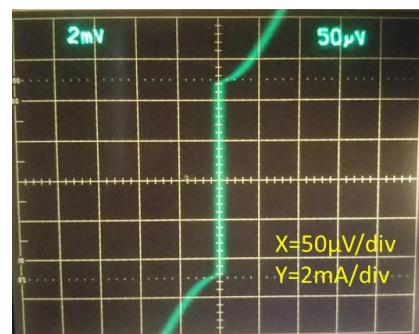


Fig. 2 I-V characteristic of single bump.

### 4. その他・特記事項(Others)

・関連文献:M. Aoyagi *et al.*, ISEC'99, pp.323-325 (1999).

・共同研究者:産業技術総合研究所 3D 集積システム G  
 ・他の機関の利用:理化学研究所テラヘルツイメージング研究チーム

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。