

課題番号 : F-19-AT-0023
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 超伝導バンプに用いられる Pb-In 合金膜の表面粗さに関する研究
 Program Title (English) : Research on surface roughness of Pb-In alloy films for superconducting bump
 利用者名(日本語) : 林佑樹
 Username (English) : Y. Hayashi
 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, Saitama University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、分析、Pb-In 合金、フリップチップ接続技術

1. 概要(Summary)

本研究では、Pb-In 合金超伝導バンプを用いたフリップチップ接続(Flip chip bonding: FCB)技術を確立するために、Pb-In 合金の表面粗さを調べた。今回、その作製および分析の一部を NPF にて行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ウェハー酸化炉、X線回折装置(XRD)

【実験方法】

Si ウェハーの表面にその上に堆積させる Pb-In 合金との反応を防ぐためとしてウェハー酸化炉にて酸化膜を成膜させた。条件は、1000℃の炉の中にウェハー入れて、100℃の水蒸気を送り込み、65 分間酸化させた。また、蒸着によって成膜した質量比の異なる Pb-In 合金膜に対してレーザー顕微鏡による表面粗さ測定、エックス線回折装置(XRD)による結晶性の同定を行った。XRD 分析時の条件は、Cu-Kα 線(40 kV, 30 mA)を試料に対して入射角 0.5°で照射し、検出器を 20-70°の範囲で可動させて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

質量比の異なる Pb-In 合金膜の表面粗さ(Ra)を Fig. 1 に示す。レーザー顕微鏡にて表面粗さを測定したところ、Pb-50wt%In が 0.16 μm と最も表面が粗くなることが分かった。他の合金も同様に単膜に比べて表面が粗くなった。XRD 分析の結果を Fig. 2 に示す。今回作製した Pb-In 合金膜は、主に In_{0.15}Pb_{0.85}, In_{0.85}Pb_{0.15}, In_{0.9}Pb_{0.1} の 3 つの金属間化合物で構成されていることが分かった。その中でも In_{0.85}Pb_{0.15} が表面粗さに影響を強く及ぼすことが考えられる。

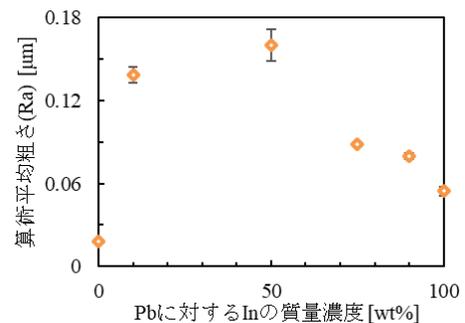


Fig. 1 Surface roughness (Ra).

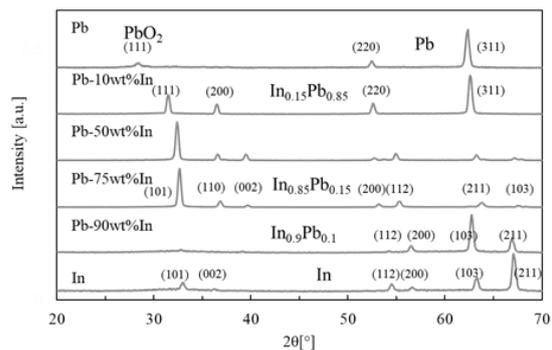


Fig. 2 XRD analysis.

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)

- 1) 林 他、第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 19P-C207-9, 2019
- 2) Hayashi Y, et al. poster presentation in ISS2019

6. 関連特許(Patent)

なし