

平成29年 8月 9日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：秦 英恵

論文題目： Sn-Bi-Ag 3元系低温鉛フリーはんだの機械的特性と接合信頼性

(Mechanical properties and bonding reliability of ternary Sn-Bi-Ag low temperature lead-free solder)

論文の概要及び判定理由

本研究は、Sn-Bi-Ag 3元系鉛フリーはんだを研究対象として、低温接合可能な組成を選定し、実用可能温度域および接合部の信頼性を調査することを目的とした。Sn-Ag および Bi-Ag 2元共晶点から Sn-Bi-Ag 3元共晶点に向かう液相面上の各種組成を有する Sn-Bi-Ag 系 3元合金に対して引張試験を実施し、Sn-57Bi-1Ag (mass%) が延性に優れ低温接合が可能となる合金であることを明らかにした。また、延性向上のメカニズムは三元共晶組織中の Sn 相と Bi 相の界面での粒界すべりによることを明らかにした。Sn-57Bi-1Ag の接合材としての適用温度範囲を、耐クリープ特性、耐衝撃特性および低温脆性を調査して明確化し、該当範囲においては従来の Sn-Pb 系はんだ接合部と同等以上の熱疲労信頼性を有することを示した。さらに、Sn-57Bi-1Ag と Au 電極との低温接合において、接合部中に高融点金属間化合物を生成することにより接合部を高融点化することに成功した。以上の成果は、各種電子機器の低温接合の発展に寄与するものであり、低温はんだの工業的利用価値を高めることにも貢献した。そのため、博士(理工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成29年7月26日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	林 偉民	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	松原 雅昭	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	半谷 禎彦	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	井上 雅博	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	荘司 郁夫	印

関連論文

- 1 著者名 Y. Maruya, H. Hata, I. Shohji, S. Koyama
論文題目 Bonding Characteristics of Sn-57Bi-1Ag Low-Temperature Lead-Free Solder to Gold-Plated Copper
(Sn-57Bi-1Ag 低温鉛フリーはんだの金めっき銅に対する接合特性)
雑誌名 Procedia Engineering 第184巻 223頁～230頁
2017年5月
- 2 著者名 H. Hata, Y. Maruya, I. Shohji
論文題目 Interfacial Reactions in Sn-57Bi-1Ag Solder Joints with Cu and Au Metallization
(Sn-57Bi-1Ag はんだ接合部における Cu および Au メタライゼーションとの界面反応)
雑誌名 Materials Transactions 第57巻 第6号 887頁～891頁
2016年6月
- 3 著者名 H. Shimokawa, T. Soga, K. Serizawa, K. Katayama, I. Shohji
論文題目 Evaluation on Mechanical Properties of Sn-Bi-Ag Solder and Reliability of the Solder Joint
(Sn-Bi-Ag はんだの機械的特性とはんだ接合部の信頼性評価)
雑誌名 Transactions of the Japan Institute of Electronics Packaging 第8巻 第1号 46頁～54頁 2015年12月