

Sn-Ag-Cu-Ni-Ge 鉛フリーはんだの機械的特性と組織の関係

長野 恵*, 日高 昇*, 下田 将義*, 小野 眞裕*

Mechanical Properties and Microstructure of Sn-Ag-Cu-Ni-Ge Lead Free Solder

Megumi NAGANO*, Noboru HIDAKA*, Masayoshi SHIMODA* and Masahiro ONO*

*富士電機アドバンステクノロジー株式会社生産技術研究所 (〒191-8502 東京都日野市富士町1)

*Production Technology Laboratory, Fuji Electric Advanced Technology Co., Ltd., (1 Fuji-cho, Hino-shi, Tokyo 191-8502)

概要 Sn-Ag-Cu系鉛フリーはんだに微量元素(Ni, Ge)を添加した材料の検討を進めている。添加元素のうちGeはSnの酸化を防止し、はんだ濡れ性を改善する効果があり、Niの添加は析出物を安定化させることによって機械的特性の向上を狙っている。本論文では、このはんだの機械的強度と材料組織との関係について検討した。その結果、Niの微量添加(0.07 mass%)によって共晶領域中の析出物の粒子径と間隔が添加しないものに比べて大きくなり、引張強度はやや低いもの、破断伸びは大きくなる。また、125°C、1000hの時効処理前後の引張強度の推移は、析出強化合金として析出物の平均粒子径と平均間隔から見積もった値で説明できることがわかった。

Abstract

New lead-free, Sn-Ag-Cu based solder alloys with a small amount of added Ni and Ge, have been developed. While the addition of Ge prevented the oxidation of Sn and improved solder wettability, the addition of Ni aims at the improvement of mechanical properties by stabilizing the precipitate. In this paper, the tensile behavior and the microstructures of these solder alloys were studied. The results show that the size and the interval of the solder alloy particles in the eutectic region of the Sn-3.5Ag-0.5Cu-Ni-Ge solder, which has a Ni content of 0.07 wt%, are larger than those of the Sn-Ag-Cu solder without Ni. Moreover, the elongation of the solder increases while the tensile strength is slightly reduced. Furthermore, using the average particle size and the average interval of the particles in the eutectic region, the change of the tensile strengths between the initial state and the state after aging treatment at 125°C for 1000 h can be explained.

Key Words: Sn-Ag-Cu-Ni-Ge Solder, Lead-Free Solder, Tensile Behavior, Microstructure, Aging Treatment