

Sn-Ag-Cu 鉛フリーはんだとの接合信頼性に優れた無電解純Niめっき

伊藤 潔*, 福室 直樹*, 八重 真治*, 松田 均*

Electroless Pure Ni Plating Having Higher Reliability of Joint Strength with Sn-Ag-Cu Solder

Kiyoshi ITO*, Naoki FUKUMURO*, Shinji YAE* and Hitoshi MATSUDA*

* 兵庫県立大学大学院工学研究科物質系工学専攻 (〒671-2280 兵庫県姫路市書写2167)

* Department of Materials Science and Chemistry, Graduate School of Engineering, University of Hyogo (2167 Shosha, Himeji-shi, Hyogo 671-2280)

概要 ヒドラジン還元浴から作製した無電解純Niめっき膜上に置換Auめっきを施し、その上にSn-3.0Ag-0.5Cu鉛フリーはんだを接合し、加熱式はんだボールプル試験によりプル強度を測定した。比較のために、一般に使用されるP含有率の異なるNi-Pめっきについても調べた。その結果、平均プル強度はP含有率が低くなるにつれて高くなり、その測定値のばらつきは小さくなった。接合界面組織はNi-Pめっきの場合、Pリッチ層およびデンドライト状の不均一な(Cu,Ni)₆Sn₅金属間化合物層が形成され、Pリッチ層の厚さはめっき膜中のP含有率が高いほど厚くなった。一方、純Niめっきの場合、Pリッチ層は形成されず、均一な(Cu,Ni)₆Sn₅金属間化合物層のみが形成された。プル試験後の破断面観察から、Ni-Pめっきの場合は、Pリッチ層およびPリッチ層と(Cu,Ni)₆Sn₅金属間化合物層との境界層で破壊が起こるのに対して、純Niめっきの場合は、(Cu,Ni)₆Sn₅金属間化合物層で破壊しており、Pリッチ層がプル強度の低下に影響を与えていることがわかった。Pを含有しない純Niめっきは平均プル強度が最も高く、測定値のばらつきが最も小さく、高い接合信頼性が得られることが明らかとなった。

Abstract

We studied the interfacial reaction layer and joint strength reliability using Sn-Ag-Cu solder on electroless pure Ni/Au plating and Ni-P/Au plating with various P contents. Solder ball pull strength was measured by a hot-ball pull method. In the measured results, decreased P contents resulted in increased average pull strength and smaller scatter. In the Ni-P plating samples, a P-rich layer and dendritic heterogeneous intermetallic compounds (Cu,Ni)₆Sn₅ formed at the joint interface. The thickness of the P-rich layer increased as the P contents of the Ni-P film increased. On the other hand, in pure Ni plating samples, no P-rich layer and only homogeneous(Cu,Ni)₆Sn₅ formed at the joint interface. Cross-sectional SIM images of the fracture surface showed that the Ni-P plating samples were ruptured at the upper P-rich layer and the layer between the P-rich layer and the intermetallic compounds (Cu,Ni)₆Sn₅, whereas the pure Ni plating sample was ruptured at the intermetallic compounds (Cu,Ni)₆Sn₅. It is suggested that the P-rich layer affects the loss of pull strength. The pure Ni plating samples showed the highest average pull strength, and the smallest scatter, and it is evident that pure Ni plating without P obtained higher reliability.

Key Words: *Electroless Pure Ni Plating, Lead-Free Solder, Sn-Ag-Cu, Interfacial Reaction Layer, Ball Pull Test*