

無電解 Ni-P/Au めっきとSn-Ag 系鉛フリーはんだの界面反応と接合部強度

平森 智幸^{*}, 伊藤 元剛^{**}, 吉川 正雄^{**}, 廣瀬 明夫^{*}, 小林 紘二郎^{*}

Interfacial Reaction and Joint Strength of Sn-Ag Base Solders on Electroless Ni-P/Au Plating

Tomoyuki HIRAMORI^{*}, Mototaka ITO^{**}, Masao YOSHIKAWA^{**}, Akio HIROSE^{*} and Kojiro F. KOBAYASHI^{*}^{*} 大阪大学大学院工学研究科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)^{**} 株式会社東レリサーチセンター (〒520-8567 滋賀県大津市園山 3-3-7)^{*} Graduate School of Engineering, Osaka University (2-1 Yamadaoka, Suita-shi, Osaka 565-0871)^{**} Toray Research Center Inc. (3-3-7 Sonoyama, Otsu-shi, Shiga 520-8567)

概要 本研究では、無電解 Ni-P めっき上にさまざまな厚さの Au めっきを施した基板に BGA 対応の Sn-Ag はんだボールおよび Sn-Ag-Cu はんだボールを接合し、リフロー後および高温放置後における界面構造の観察および接合強度の測定を行った。Sn-Ag-Cu はんだの場合、Au めっき厚が 250nm と 500nm の試料では界面に P リッチ層が形成されたが、Au めっき厚の薄い試料では形成されなかった。一方、Sn-Ag はんだの場合、Au めっき厚によらず界面に P リッチ層が形成されていた。どちらのはんだにおいても Au めっき厚の厚い試料では強度試験において界面で破断が生じたので、P リッチ層の形成は界面強度の低下につながると考えられる。Sn-Ag-Cu はんだでは 50nm の Au めっき厚さが最適であった。

Abstract

We studied interfacial reaction and joint strength of Sn-Ag solder ball and Sn-Ag-Cu solder ball bonded on electroless Ni-P plating with various thickness of Au coating. In Sn-Ag-Cu solder samples, no P-rich layer formed at the joint interface except for the samples with 250 nm and 500 nm Au coating. This is caused by $(\text{Cu,Ni})_6\text{Sn}_5$ layer formed at the interface, which suppresses diffusion of Ni into the solder. On the other hand, in Sn-Ag solder samples, P-rich layer formed at the interface regardless of thickness of Au coating, because no $(\text{Cu,Ni})_6\text{Sn}_5$ formed. In the samples with P-rich layer, the fracture occurred at the interface and thereby the joint strength degraded. Therefore the strength of the Sn-Ag-Cu solder joints was higher than that of the Sn-Ag solder. In Sn-Ag-Cu solder, 50 nm thickness of Au layer accomplished the best joint.

Key Words: BGA, Sn-Ag Solder, Sn-Ag-Cu Solder, Electroless Ni-P/Au Plating, Interfacial Reaction, Bump Pull Test