

半導体パッケージ基板用無電解Ni/Pd/Auめっき技術（第1報） ～はんだボール接続信頼性に及ぼす無電解Niめっき膜厚の影響～

江尻 芳則*, 櫻井 健久*, 荒山 貴慎**, 鈴木 邦司*, 坪松 良明*,
畠山 修一*, 有家 茂晴*, 廣山 幸久*, 長谷川 清*

Electroless Ni/Pd/Au Plating for Semiconductor Package Substrates (I)

—Influence of the Electroless Ni Plating Thickness on the Solder Ball Joint Reliability—

Yoshinori EJIRI*, Takehisa SAKURAI*, Yoshinori ARAYAMA**, Kuniji SUZUKI*, Yoshiaki TSUBOMATSU*,
Shuuichi HATAKEYAMA*, Shigeharu ARIKE*, Yukihisa HIROYAMA**, and Kiyoshi HASEGAWA*

* 日立化成工業株式会社 (〒308-8521 茨城県筑西市小川1500)

** 日立化成テクノサービス株式会社 (〒308-8521 茨城県筑西市小川1500)

*Hitachi Chemical Co., Ltd. (1500 Ogawa, Chikusei-shi, Ibaraki 308-8521)

**Hitachi Chemical Techno Service Co., Ltd. (1500 Ogawa, Chikusei-shi, Ibaraki 308-8521)

概要 われわれはAuワイヤボンディング可能な無電解Ni/Pd/Auめっきを半導体実装用基板に採用し、従来の電解Ni/Auめっきと同等のはんだボール接続部の耐衝撃性を確保してきた。本報告では、この技術を20 μm より狭い配線間隙をもつ次世代基板に適用するため、高速度はんだボールシア試験法を用いて耐衝撃性を確保できる無電解Niめっき皮膜の下限値を検討した。Sn-3Ag-0.5Cuのはんだボールを用い、ピーク温度252 $^{\circ}\text{C}$ の窒素リフロー7回、または空気中150 $^{\circ}\text{C}$ 、1,000hの熱処理での無電解Niめっき皮膜の下限値は1 μm であった。また、携帯機器の落下試験で生じる不良と同様の界面破壊の原因は、端子とはんだの界面近傍のボイドの形成と、金属間化合物の結晶粒の微細化であることを見いだした。

Abstract

We have adopted an electroless Ni/Pd/Au plating for the surface finishing of package substrates which ensure the same Au wire bonding reliability and high impact resistance as the conventional electrolytic Ni/Au finishing at the solder-ball joint. To utilize future substrates having fine wiring spaces of less than 20 μm , we investigated the minimum thickness of the electroless Ni film ensuring impact resistance by means of the high-speed solder ball shear test method. We found that the minimum electroless Ni film thickness is 1 μm with a Sn-3Ag-0.5Cu solder ball after heat (seven times 252 $^{\circ}\text{C}$ peak N₂ reflow or 1,000h @ 150 $^{\circ}\text{C}$ in air). We also found that the formations of voids and the grain miniaturization of intermetallic compound (IMC) near the interface of the ball-pad and the solder were the causes of brittle fracture which is the same failure mode in the drop test of mobile equipment.

Key Words: Electroless Ni/Pd/Au, Solder-ball Joint Reliability, Intermetallic Compound, High-speed Solder-Ball Shear Test