

Cu核ボールの接合における核部の偏心制御方法

Control Method of Eccentricity of Core Part on Joint of Copper Core Ball

服部貴洋 六本木貴弘 相馬大輔 佐藤勇

千住金属工業㈱

by Takahiro HATTORI, Takahiro ROPPONGI, Daisuke SOMA, Isamu SATO

Senju Metal Industry Co., Ltd.

1. 概略

スマートフォンに代表される携帯情報機器やウェアラブル端末に用いられる半導体の軽薄短小化・高密度実装化に伴い、半導体の放熱特性、導電性、寸法精度などの特性改善が要求されている¹⁾。近年、これらの特性を改善するためのはんだボールとしてCu核ボールが半導体業界で注目されている。Cu核ボールは、はんだボール中心部にCuからなるボール状の核部が存在し、核部であるCuボールの表面にNi層およびその上部にはんだ層が被覆される3層構造である。Cu核ボールを使用した実装形態においては、はんだが溶融した際、核部であるCuボールが溶融しないため、パッケージと基板間のクリアランス、いわゆるスタンドオフ高さを制御することが可能である。実装時のスタンドオフ高さを制御できるため、Cu核ボールを使用した実装形態においては、はんだバンプ潰れによるはんだブリッジを抑制することが出来、狭ピッチ実装を実現することが出来る。このため、パッケージオンパッケージ(POP: Package on Package)やデバイス内蔵パッケージといった、3次元実装用のはんだボールとしてCu核ボールは適した材料である。さらに、Cu核ボールの中心に存在するCuボールにより、熱伝導性および電気伝導性のはんだボールと比較して向上する。また、電流がCuボール部を選択的に流れるため、エレクトロマイグレーションの抑制に対しても効果がある。

しかしながら、Cu核ボールを実装した後、核部であるCuボールがはんだバンプの中心に配置されないという事象が確認されている。この場合、核部を被覆するはんだの量に偏りが生じるため、温度サイクル試験時にはんだの量が少ない箇所から破壊が進展し、早期破壊することが懸念される。また、核部の偏心により、Cu核はんだバンプの形状に偏りが生じるため、核部が偏心したCu核はんだバンプを基板へ接合する際に基板のソルダレジストへ乗り上げ、パッケージと基板を接合するためのリフロー工程において未接合が発生することも懸念される。

そこで、本研究ではCu核ボールを基板およびパッケージに接合するためのリフロー時に核部であるCuボールが電極パッドおよびCu核はんだバンプの中心に配置される実装条件を調査することを目的とした。

Abstract

Cu core ball is focused on semiconductor industry for fine pitch joint and 3D package, because Cu core ball has many good characteristics which stand-off height can be stabilized, and are good electric and thermal conductivity. However, the eccentricity of core part in solder bump like to occur after reflow. It is possibility that the eccentricity of core part causes low joint reliability. In this paper, we found out the control method of eccentricity of core part on joint of Cu core ball. In addition, we studied the applicability of this control method.

Key words : Cu cored solder joint, Cu core ball, SAC solder ball, Package on package, Embedded package