

Au-Sn はんだ機能を有したマイクロプリズム

Micro-Prism with Au-Sn solder function

藤田 浩輝 山口 義正 三部 修司 田中 宏和
Hiroki Fujita Yoshimasa Yamaguchi Shuji Sambe Hirokazu Tanaka

日本電気硝子株式会社 電子部品事業部 第二開発部
No.2 Research & Development Department
Electronic Products Division, Production
Nippon Electric Glass Co., Ltd.

1. はじめに

Au-Sn はんだは、高温強度及び耐熱衝撃性に優れることから、高信頼性が要求されるセラミックスパッケージの接合に使用されることが多い。一方、プリズムには耐熱性に優れたガラスが使用され、近年、小型化・低価格化の要求が厳しい。

従来、プリズムとパッケージとの接合には、Au-Sn はんだプリフォームが使用されてきたが、プリズムあるいはパッケージとの位置合わせが必要であり、その位置合わせに要するコストの低減が課題であった。

この課題を解決するために、我々はプリフォームを必要としない Au-Sn はんだ機能を有するマイクロプリズム（以下、プリズム）を開発したので報告する。

2. はんだ膜の設計・試作[1]

下地膜はプリズム側から Cr/Ni/Au の順にパルス DC によるスパッタプロセスで成膜した。Cr 膜はプリズムとの密着層である。Ni 膜は Sn と金属間化合物を形成する一方、はんだが Cr 膜に拡散するのを防ぐバリア層である。Au 膜は Ni 膜の酸化防止の役割がある。

Au-Sn はんだ膜は成膜レートが高い蒸着プロセスで成膜しており、下地の Au 膜上に Au/Sn/Au・・・Sn/Au の多層構造としている。一方、プリズムを接合するパッケージ側には Au めっきが施されているため、その拡散も考慮して Au-Sn はんだ膜の Au と Sn の重量比を決定した。各層の厚みは約 0.1~0.25 μm であり、最外層の Au は Sn の酸化防止層であるため、厚みを 0.05 μm とした。下地膜を含めた膜厚を表 1 に示す。プリズムとパッケージの平坦性の不一致を考慮して Au-Sn はんだ膜の厚みを 3~6 μm と厚く設定した。

図 1 と図 2 に試作した Au-Sn はんだ膜の加熱前と加熱後（窒素雰囲気中 320℃）の SEM 断面像を示す。加熱により Au-Sn はんだ膜の各層が合金化して一様になっていることが確認できる。

3. はんだ膜の評価

図 3 に加熱後の Au-Sn はんだ膜の XRD 結果を示す。設定した Au と Sn の重量比に特有の AuSn と Au₅Sn のピークが現れ、Au および Sn 単体でのピークがないことから、完全に合金化したことが確認できた。

母材のプリズムは量産性にも優れる精密熱加工法を採用した。断面形状は接合前の吸着ノズルのピックアップ性を考慮した台形型とし、その底面に Au-Sn はんだ膜を成膜した。それを個片化することにより試作品(L1.0-W0.45-H0.65mm)を得た。このプリズムを Au めっきが施された窒

化アルミ基板に接合（窒素雰囲気中、320℃、10 秒）した様子を図 4 に示す。プリズム側面から力を加え破壊させたところ、プリズムが破壊されており、接合面が十分な強度を有していることが確認できた。

4. まとめ

Au-Sn はんだ機能を有したプリズムの実現により、Au-Sn はんだプリフォームを用いた場合に必要であった位置合わせを不要にした。

また、このプロセスにより作製された Au-Sn はんだ膜が十分な接合強度を有していることを確認した。

参考文献

[1] 埼玉県産業技術総合センター研究報告 第 2 巻(2004).

表 1 下地膜、Au-Sn 膜の膜厚

膜	Cr	Ni	Au	Au-Sn
膜厚[μm]	0.1	0.25	0.05	3~6

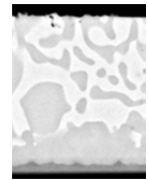
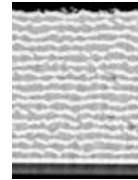


図 1 加熱前 SEM 断面像 図 2 加熱後 SEM 断面像

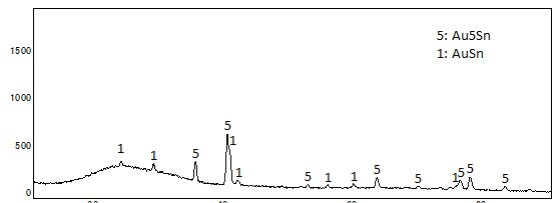


図 3 加熱後の XRD 測定結果(2θ-強度)



図 4 プリズムと窒化アルミ基板との接合の様子