

熊本大学工学部
三井ハイテック

○宮本敬士、大野恭秀
今里英一郎

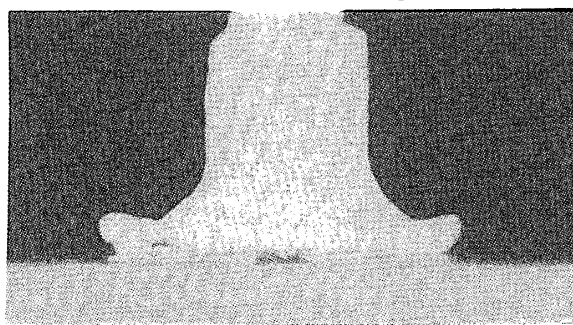
Effect of Pd on corrosion of Au/Al bond

by Keishi Miyamoto, Yasuhide Ohno, Eiichiro Imazato

1. 緒言

LSI の内部電極端子 (Al パッド) と外部電極端子 (リードフレーム) 間の内部結線は Au ワイヤによるワイヤボンディング法により行われているのが一般的である。近年、LSI の小型化、高集積化が進行するにつれてこれまで以上の厳しい信頼性が Au ワイヤ/Al 電極接合部において求められている。これまでの研究により、樹脂封止した半導体デバイスを高温で長時間使用すると封止樹脂より発生する Br が Au/Al 接合部に成長する特定の Au/Al 金属間化合物 Au_4Al を腐食し接合強度を低下させることが確認されている⁽¹⁾。Fig.1 に腐食している接合部を示す。しかし、この Br による腐食を防止する有効な対策はほとんど講じられていない。

そこで今回の実験では、耐腐食ワイヤの開発を主眼におき、金ワイヤ中に Pd を添加した金合金ワイヤを使用し、Pd が Au/Al 接合部に及ぼす影響を調査した。



30 μ m

Fig.1 Cross-section of Au-Al bond after annealing for 1000 hours at 180°C.

2. 実験方法

試料として Al 膜厚 0.5 μ m を蒸着したシリコンと Pd、Ca 含有量を調整した 5 種類の金ワイヤを使用した。ボールボンディング法によって接合した試料をそれぞれ 180°C、200°C、220°C で熱処理後、接合部の組織観察を行い、また封止樹脂を除去し RHESCA 製シェアテスターで接合強度を測定した。なお、0.9mass%Pd, 10massppmCa 含有試料を 180°C、1000 時間熱処理した試料においては、接合部の EPMA 分析、並びに TEM 観察を行った。

3. 実験結果

まず Pd 含有試料と非含有試料の接合強度を比較すると、Pd 含有試料のほうが

非含有試料よりも 1000 時間の焼鈍で高い接合強度を保っており、急激な接合強度低下も見られなかった (Fig.2 参照)。組織写真を見てみると、Pd 含有試料は Au-Al 金属間化合物の成長が少なく、また腐食も発生していなかった (Fig.3 参照)。また、Pd 含有試料を EPMA 分析したところ Au と Au-Al 金属間化合物界面近傍に Pd が濃縮しているのが確認された (Fig.4 参照) ことにより、Pd が Au/Al 間の相互拡散を抑制し、腐食相である Au_4Al の出現を遅らせていると考えられる。さらに Pd 濃縮部を TEM 観察したところ、 $0.5\sim 1.0\mu\text{m}$ の粒状を示しており連続的に連なっているのが確認された (Fig.5 参照)。EDX 定性分析より Pd 以外に Al、Au が検出され、電子線回折像の解析の結果 Au_2Al に一致した。これらの結果から、この Pd 濃縮部は $(\text{Au,Pd})_2\text{Al}$ と考えられる。

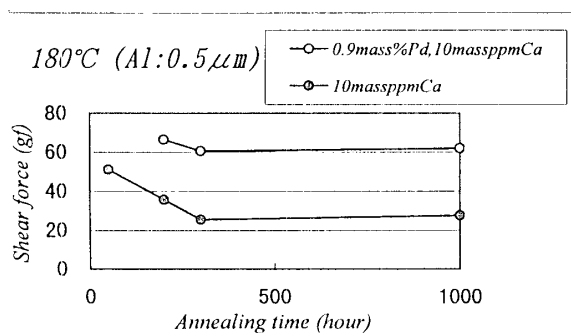


Fig.2 Change of shear strength after annealing at 180°C containing 0.9 % Pd and 10 ppm Ca.

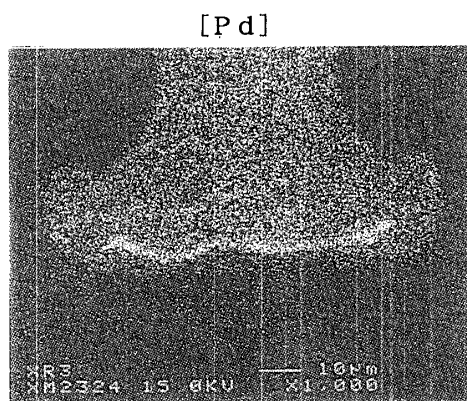


Fig.4 EPMA analysis as for Pd on Au-Al bond after annealing at 180°C containing 0.9 % Pd and 10 ppm Ca.

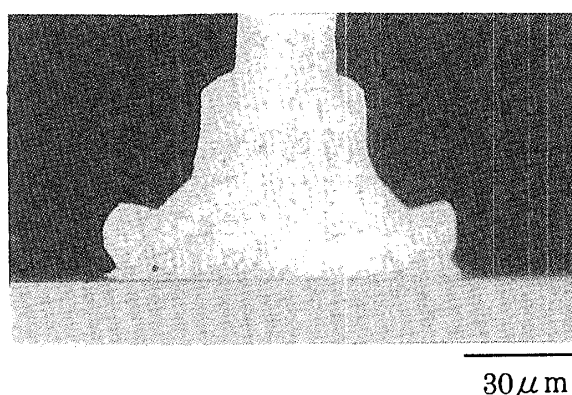


Fig.3 Cross-section of Au-Al bond after annealing for 1000 hours at 180°C containing 0.9 % Pd and 10 ppm Ca.

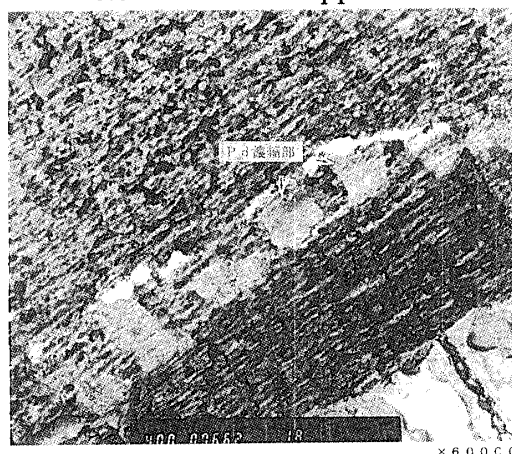


Fig.5 TEM image of the interface Au-Al bond.

【参考文献】

- (1) 大野、清水、今里：「溶接学会論文集」第 16 巻,第 3 号 (1998) pp.312~318