ミニマルパケージプロセスを用いた Fan-Out 型 RDL パッケージの開発

Development of Fan-Out type RDL package using minimal package processes

株式会社ピーエムティー[1]，熊本防錆工業株式会社[2]，産業技術総合研究所[3]
兼子 宏子[1]，°万波 徹[1]，山内 信義[1]，岩田 真典[1]，三宅 賢治[1]，吉永 孝文[2]，クンプアン ソマワン[3]，原 史朗[3]
PMT Co. LTD. [1], Kumamoto Bosei Co. LTD. [2] and AIST [3]
H. Kaneko [1], °T. Mannami [1], N. Yamauchi [1], M. Iwata [1], K. Miyake [1],
T. Yoshinaga [2], S. Khumpuang [3] and S. Hara [3]
E-mail: toru.mannami@pm-t.com

【緒言】

少量多品種の生産に好適であるミニマルファブを用いて、0.5 インチサイズの基板からなる Fan-Out 型 RDL（Redistribution Layer）パッケージの開発を行っている[1]。再配線の線幅管理のために再配線の工法をサブトラクティブ法（Cu を成膜した後、不要な部分を除去して配線形成する方法）からセミアディティブ法（必要な部分だけ Cu を成膜して配線形成する方法）に変更した。さらに、絶縁層 2 形成及び半田ボール搭載まで行い Fan-Out 型 RDL パッケージを完成させた。このパッケージの製造プロセス、再配線の電気的特性及び半田ボールシェア強度について報告する。

【試作方法】

Fig.1 に示す 0.5 インチ再構成基板の断面構造の模式図を用いて、0.5 インチ再構成基板の製造プロセスについて説明する。

① 複数の Si チップを 8 インチのガラス基板上にフェイスダウンで配列した後、複数の Si チップをモールド樹脂で封止した。その後、モールド樹脂上に 8 インチの Si 基板を貼り付けた後、ガラス基板を剥離して 8 インチ再構成基板を製作した。続いて、8 インチ再構成基板を直径が 0.5 インチの円形状にくり抜き、中央部に Si チップが位置する 0.5 インチ再構成基板を製作した。

② Si チップの最上層に位置する Al からなるパッド電極の表面が露出するように、絶縁層 1 を形成した。

③ 絶縁層 1 上に、パッド電極と電気的に接続するシード層（Ti/Cu）をスパッタリング法により形成した後、シード層上に、再配線を形成するためのレジストパターンを形成した。

④ レジストパターンから露出するシード層上に、Cu めっき配線及びランド（外部端子との接続部分）を電解めっき法により形成した。その後、レジストパターン及び不要なシード層を除去した。

⑤ Cu めっき配線を覆い、ランドの表面が露出するように、絶縁層 2 を形成した。

⑥ 露出したランド上に、UBM（Under Bump Metal）層（Ni/Au）を無電解めっき法により形成した後、UBM 層を介してランド上に半田ボールを搭載した。

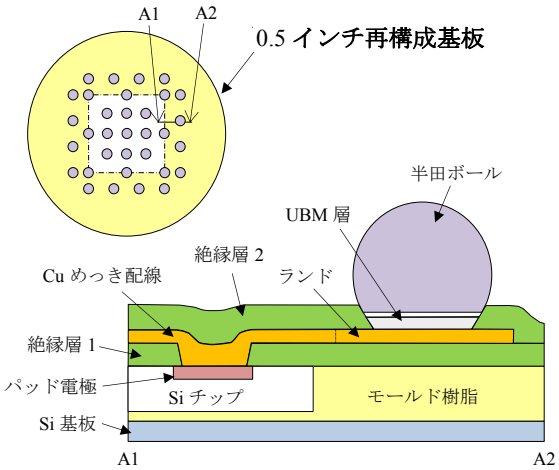

Fig.1　Schematic diagram of sectional structure

【結果】

再配線（Cu めっき配線）を介して電気的に繋がる 2 つの半田ボールに探針を接触させて、電流－電圧特性を測定した。

Fig.2 に、チェックパターンの電流－電圧特性の一例を示す。5 つの 0.5 インチ再構成基板において、それぞれ 21 個のチェックパターンを測定したところ、導通試験の歩留まりは 81%となった。この導通率であれば、並列電極で信頼性を向上させることができる。なお、非導通結果の原因としては、Si チップとモールド樹脂との熱膨張係数の差による Cu めっき配線の断線の可能性が考えられる。半田ボールシェア強度は、2.0~5.0kg/mm^2 であり、パッド電極と Cu めっき配線との接続及び Cu めっき配線と半田ボールとの接続は一定以上の接合強度を保持していることが分かった。

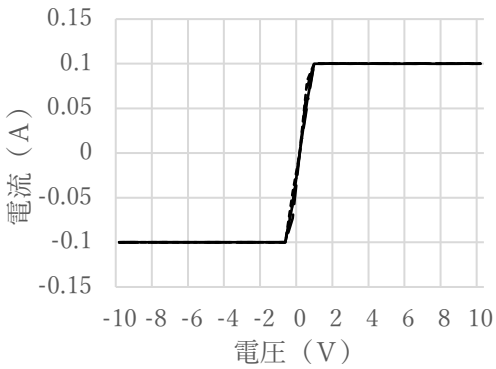

Fig.2　I-V characteristics of check pattern

参考文献
[1] 万波徹他、第 64 回応用物理学会秋季学術講演会，16a-E206-12