

サブミクロンAu粒子を用いたウェーハ接合

利用者：ズース・マイクロテック（株） 石田 博之

研究支援者：早稲田大学 水野 潤

【研究目的】

MEMSパッケージング向けの気密封止及び電気接続が可能なメタル-メタル接合技術として、サブミクロンAu粒子[1]を用いた接合プロセスを検討する。特に、低温でのウェーハのボンディングは、熱膨張係数の違いによる割れなどの観点で、ますます重要になってくる。ここでは、サブミクロン金粒子を用いたウェーハの低温でのボンディングを調べる。

【成果】

転写基板には、中心粒径 $0.3\mu\text{m}$ のサブミクロンAu粒子を用いて線幅 $20\mu\text{m}$ 、高さ $20\mu\text{m}$ （接合前）の封止枠パターンを形成した直径4インチの基板を用いた（田中貴金属工業（株）製）。接合実験には、直径2インチのガラスウェーハ及びアルミナウェーハを用いた。

まず、高精度アライメント装置SUSS BA8Gen3を用い、加熱温度 150°C 、印加圧力 25MPa にて、アルミナウェーハにパターン転写を行った。その後、ウェーハ接合装置SUSS SB6eを用い、加熱温度 180°C 、印加圧力 150MPa にて、ガラスウェーハとアルミナウェーハを接合した。

図1に封止枠接合部の断面SEM像を示す。写真より、数 μm 程度の凹凸がある基板表面に対し、凹凸に追従して接合できていることを確認できる。また、図2に示すように、サブミクロンのAu粒子は、めっきで形成したAuバンプに比べ、許容される変形量が大きく、より大きい変形能力を有するといえる。さらに、Heリーク試験により、Heリーク率は $1 \times 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下であり、良好な封止特性であることを確認した。

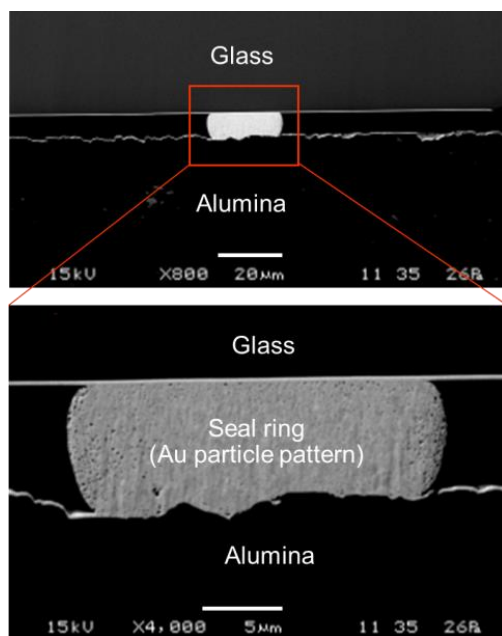


図1 封止枠接合部の断面SEM像。

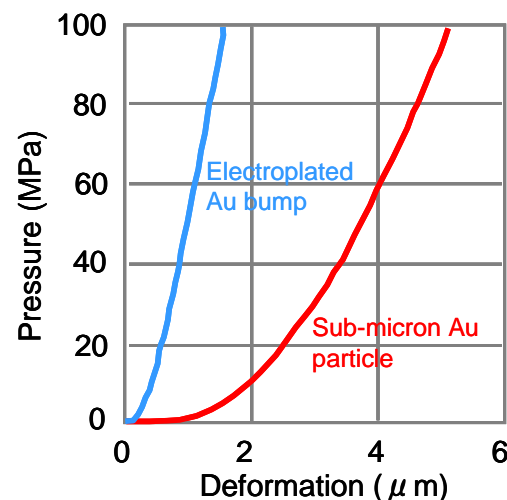


図2 サブミクロンAu粒子とめっきで形成したAuバンプの歪-応力曲線。

【支援実施機関からのコメント】

本研究は、接合装置メーカーであるズースマイクロテック（株）が、貴金属材料メーカーの田中貴金属工業(株)から開発品のサブミクロンAu粒子の供試を受け、弊学のプロセス技術と共同で開発を行ったものである。この技術は、接合封止プロセス及びサブミクロンAu粒子材料が実用化に至った総合技術であり、MEMS領域等で適用され始めている。本支援プロジェクトにおいて産学共同開発が達成できた成果の一つとなった。

【参考文献等】

[1] 小柏俊典, 澁谷忠弘, 宮入正幸, 藤澤良知, 鶴見和則, 于強, “サブミクロン金粒子焼結体を用いた低温接合技術”, エレクトロニクス実装学会, Vol.10, No.7, pp.560-566, 2007