

共晶を利用した液相拡散接合における界面挙動の観察

課題番号 2006B0136

実験責任者 鈴木 裕 (株)WELCON

使用ビームライン BL20XU

1. 目的

高精度のデバイスは、固相拡散において製造することが望ましい。しかし様々なパターンを積層していくと、単純に加圧を与えることが構造的に不可能になる状況が発生する。そこで固相拡散による濃度分布と共晶を利用して、一部分を液相にして精密接合を行う。しかし加圧状態が異なる構造が混在すると液相部分が移動して制御が困難になる。デバイスを切断するとボイドを観察することもできる (Fig.1)。固相拡散条件と液相拡散条件、加圧部と非加圧部の界面状態の生成は、信頼性のあるデバイスを安定的に生産するための重要な因子の一つである。本実験では銅と銀を液層で接合したデバイスを観察し、加圧部と非加圧部の液層の拡散状態を観察することを目的とする。

2. 拡散接合とは

拡散接合とは、材料を加圧・加熱し、原子の拡散を利用して接合する手法である。接合力が強く、母材並の接合強度が得られる。ただし、今回は前述したように一部分を液層にして接合する。

3. 実験手法

3.1 実験概要

銅と銀を液層となるように接合し、積層した層が見えるように Fig.2 のように薄くカットする。テストピースは加圧部と非加圧部のそれぞれ 2 箇所観察する。

3.2 拡散接合条件

基準となる拡散接合条件に対して、加圧力の高い条件、温度が高く時間が短い条件、時間が短い条件の 3 種類で接合を行った。

3.3 観察方法

Ag の吸収端を利用し、ビームの加速電圧を 25.53KeV と 25.50KeV で撮影し、その差を取り Ag の拡散状態を確認し Ag の密度分布を求めた。

4. 結果

加圧部密度分布と非加圧部密度分布を比べると、非加圧部は Ag が拡散しておらず、Ag の密度も大きい。また、条件による違いは加圧力が高い条件で Ag の密度が若干小さくなっている以外は、あまり見られなかった。これは、条件の違いがあまり大きくないためだと思われる。拡散状態の違いを知るには、もう少し接合条件を大きく振る必要があると思われる。

5. 考察

非加圧部でも拡散が進んでいるのが確認できた。ただし加圧部と比べると Ag の密度は 3 倍以上あり、拡散量はあきらかに少ない。さらに検討して、より拡散する条件を求めて液層接合での安定性を向上させたい。

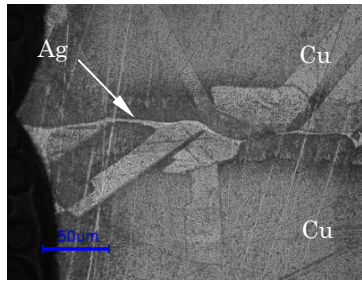


Fig.1-1 Cu/Ag 液相拡散 (加圧部)

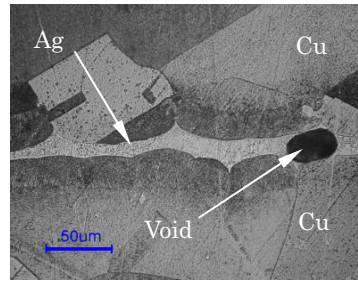


Fig.1-2 Cu/Ag 液相拡散 (非加圧部)

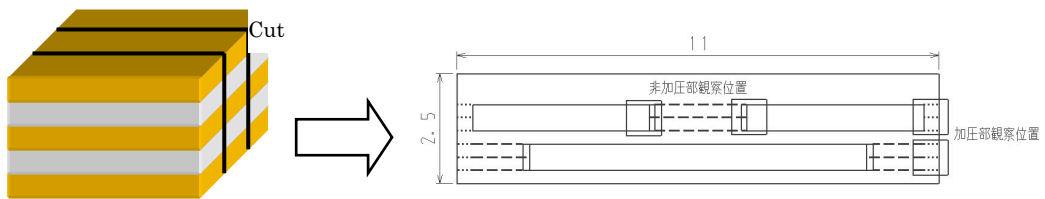


Fig.2 テストピース

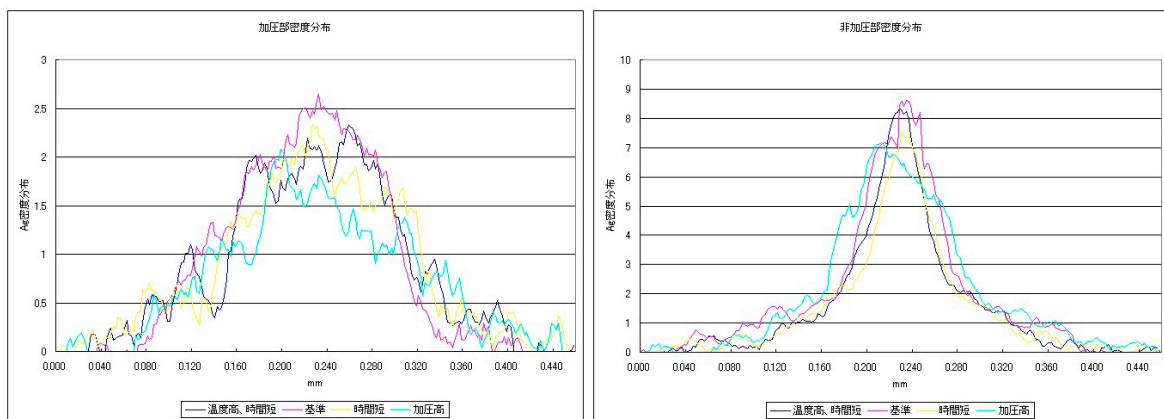


Fig.3 密度分布