

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 11038号
------	-----	----------

氏 名 寺尾 星明

論 文 題 目

半導体機器ヒートシンク用 Cr-Cu 材料の高性能化に関する研究

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	金武 直幸
委員	名古屋大学	教授	石川 孝司
委員	名古屋大学	教授	小橋 眞
委員	名古屋大学	教授	大野 信忠

論文審査の結果の要旨

寺尾星明君提出の論文「半導体機器ヒートシンク用 Cr-Cu 材料の高性能化に関する研究」は、ヒートシンク用 Cr-Cu 材料の高性能化に向けて、熱特性を向上させるための開発技術を系統的かつ学術的に検証し、熱特性向上のメカニズムと最適プロセス条件を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第 1 章は序論であり、本研究の背景と目的を述べている。

第 2 章では、ヒートシンク用に最適な Cr 粉末の仕様と Cr-Cu 材の作製方法について検討し、高純度の鑄塊を粉砕して-100 メッシュに篩った Cr 粉末を使用し、製法として溶浸法を選択した理由を明らかにしている。

第 3 章では、ヒートシンク用 Cr-Cu 溶浸体を得るため、Cr 粉末の焼結方法について検討し、Cr 焼結体中に残留する C 量と O 量の制御により、プレス加工性や Ni メッキ性が良好で健全な溶浸体を作製できることを明らかにしている。

第 4 章では、熱処理による熱特性の向上について検討し、溶浸体を溶体化状態から徐冷後、時効熱処理することにより熱膨張率が低下する現象を実証した。また、この低下は Cr の二次析出現象と関連し、Cr の整合析出に伴う比較的大きな歪コントラストの形成が熱膨張率の低下に影響していることを解明し、有用な知見を得ている。

第 5 章では、Cr-Cu 材の塑性加工性の基礎的知見を得るため、Cr-Cu 溶浸材の引張特性を検討している。その結果、Cr-Cu 材の塑性変形には Cr 粒と Cu 相との再配列と、温度に依存する Cu 相のひずみ硬化能の変化が影響していることを明らかにしている。

第 6 章では、Cr-Cu 材の圧延加工性と圧延による熱特性の変化について検討している。温間圧延と圧延条件の最適化により、高圧下率でも表面欠陥のない圧延板が得られることを明らかにしている。また、圧延によりヒートシンクに適用できるレベルまで熱膨張率が低下する一方、板厚方向の熱伝導率も低下することを示している。

第 7 章では、Cr-Cu 溶浸体と純 Cu 材を積層クラッド化し圧延する方法により、材料全体の Cr 配合率が少なくとも熱膨張率の顕著な変化はなく、板厚方向の熱伝導率を改善できることを実証し、そのメカニズムを明らかにしている。

第 8 章は総括であり、本研究の結論を与えている。

以上のように、本論文では、ヒートシンク用に開発した Cr-Cu 材料の製造プロセスを系統的に検証し、熱特性向上のメカニズムと最適プロセス条件を明らかにしている。これらの成果は、金属材料の高性能化に対して新たな着眼点を与えるもので、工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文の提出者である寺尾星明君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。