

Title	LSIのマイクロ接合に関する基礎的研究
Author(s)	中根, 守久
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/35635
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

【92】

氏名・(本籍)	なか 中	ね 根	もり 守	ひさ 久
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8217	号	
学位授与の日付	昭和63年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	LSIのマイクロ接合に関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教授 荒田 吉明			
	教授 丸尾 大	教授 中尾 嘉邦	教授 松縄 朗	
	教授 西口 公之	教授 井上 勝敬	教授 仲田 周次	

論文内容の要旨

本論文は、LSIにおける金線とシリコンチップ上のアルミニウム膜との接合について、初期欠陥の発生要因を究明するとともに、新しい材料として半導体用高純度銅を開発して、その接合特性を解明し、その結果、金線の場合に発生するような欠陥は認められず、さらに優れた高温特性を得るとともに、高度の信頼性を有することを確認したもので、次の5章からなっている。

まず第1章は序論で、ワイヤボンディングの内外の研究状況を述べ、新銅材開発の必要性と技術的課題を指摘し、本研究の目的を明らかにしている。

第2章では、金-アルミニウム接合において、金属間化合物成長による欠陥発生に対し、実験モデルを用いてアルミニウム膜に存在する酸素の影響について論じ、発生する連続微小ボイド集合体が接合部剥離の一要因であることを明らかにしている。

第3章では、金属間化合物成長が遅く、ボイド発生の少ない銅を選定し、金と同等の加工性を得るための研究を行っている。銅の高純度化に対する要因は脱硫法にあり、ランタンを添加したゾーンメルティング法を開発して、実用化のための基礎を確立している。

第4章では、高精度かつ清浄な銅ボール形成法について、放電を応用して雰囲気条件を明らかにしている。銅-アルミニウム接合部の欠陥発生状況を究明し、安定した特性をもつことを確認し、各種アルミニウム膜との適合性を解明している。その結果、高温における環境試験において、金-アルミニウムより優位にあることを明らかにしている。

第5章では、本研究によって得られた結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文はLSIのワイヤボンディングにおいて、高価で貴重な金の消費量の増大に対し、安価で、より安定した接合部が得られる銅-アルミニウム接合の実用化基礎研究をまとめたもので、得られた主要な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 金-アルミニウム接合部は長期の高温環境において欠陥を生じるおそれがあるとされているが、その欠陥発生の一要因としてアルミニウム膜の特性があげられることを確認している。
- (2) ランタンを脱硫剤としたゾーンメルティング法を開発して、新しい高純度銅を作成することにより、金とほぼ同等の硬さとすることができることを明らかにしている。
- (3) 上記脱硫高純度銅を使用して真球度の高い表面清浄な銅ボールが得られ、また、アルミニウム合金膜への接合性を検討し、信頼性の高い接合部を得ることができることを明らかにしている。

以上のように本論文はLSIの銅-アルミニウムマイクロ接合の実用化について新しい知見を得ており、溶接工学に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。