



Title	シリコン半導体素子用金系電極メタライゼーションの研究
Author(s)	金森, 周一
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35615
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	かな	もり	じゅう	いち
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7394	号	
学位授与の日付	昭和61年	7月	3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	シリコン半導体素子用金系電極メタライゼーションの研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	平木	昭夫	
	教授	山中千代衛	教授	藤井 克彦
	教授	埴 輝雄	教授	中村 勝吾
			教授	鈴木 胖

論文内容の要旨

本論文は高信頼度マイクロ波Siパワートランジスタおよび高信頼度SiバイポーラLSIを実現するために必要な電極・配線構成法に関する研究をまとめたものであり、つぎの7章より構成されている。

第1章では、信頼度の面から電極に関する研究の重要性を述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では、Si半導体デバイスの電極・配線の要求条件とAl系電極・配線の問題について論じ、高信頼度Si半導体デバイスを実現するためには、Au系電極を基本に高信頼度化を図る必要があることを明らかにしている。

第3章では、ビームリード電極固有の接合短絡故障の原因を究明し、Ptシリサイドの局部成長にもとづく故障機構のモデルを提案するとともに、Ptのもつ悪影響、Auのもつ劣化促進作用およびTiのもつ拡散バリア作用をそれぞれ明らかにし、従来のビームリード電極構成金属の役割についての考え方を修正し、TiN拡散バリアを用いた新しいビームリード電極構成法を提案している。

第4章では、反応性RFスパッタ法により形成したTiN膜の抵抗、内部応力、構造、組成等を調べ、基板バイアスの無い条件で形成したTiN膜の拡散バリアとしての優位性をよること、また負の基板バイアス印加による膜の圧縮応力が格子の膨張に起因することをそれぞれ明らかにしている。

第5章では、TiN拡散バリアがビームリード電極の接合短絡故障に対して優れた抑止効果をもつことを示している。また寿命は、従来構造(Ti)およびTiNを使用したものがそれぞれ1.3eVおよび1.8eVの活性化エネルギーを有し、TiNにより125℃でTiの約2万倍という著しい長寿命化が達成できることを示し、衛星用Siパワートランジスタに適用してその実用化に寄与したことを述べている。

第6章では、高信頼度SiバイポーラLSIの2層電極・配線を実現するためには、第1層をシリサイドコンタクト、TiN拡散バリア、Cu入りAl配線で構成し、第2層をTiN拡散バリアを含むビームリード電極とした組合せが耐熱性およびエレクトロマイグレーション防止の点で最も優れた構造であることを体系的な実験により示し、海底光ケーブル中断器用LSIに適用してその実用化に寄与したことを述べている。

第7章では、各章の主要な結論を総括し、本研究の成果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は高信頼度マイクロ波Siパワートランジスタおよび高信頼度SiバイポーラLSIを実現するために必要な電極・配線構成法に関する研究をまとめたものであり、つぎの成果を得ている。

- (1) 従来のAl系電極の問題について論じ、高新内度Si半導体デバイスを実現するためには、Au系電極を基本に高信頼度化を図る必要があることを明らかにしている。
- (2) ビームリード電極固有の接合短絡故障の原因を究明し、故障機構のモデルを提案するとともに、従来のビームリード電極構成金属の役割についての考え方を修正している。
- (3) 反応性RFスパッタ法により形成したTiN膜の耐熱性との応力の原因を明らかにし、拡散バリアに適するTiN膜の形成条件と膜特性を冥界明確にしている。
- (4) 拡散バリアとしてのTiN膜の有用性を明らかにし、これを用いた新しいAu系電極構成法ならびにLSIの2層電極・配線構成法を提案し、実用デバイスに応用してその実用化に寄与している。

以上のように本論文はビームリード電極固有の故障原因を解明しその防止法を確立するとともに、高信頼度SiバイポーラLSIを実現するために新しい電極・配線構成技術の開発および実用化に成功しており、その成果は半導体工学に重要な知見を与え、半導体産業ならびに高度情報化社会の発展に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。