



Title	高速バイポーラ L S I プロセスに関する研究
Author(s)	平尾, 正
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35670">https://hdl.handle.net/11094/35670</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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)	ひら 平	お 尾	ただし 正
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7 8 8 3	号
学位授与の日付	昭 和 62 年 9 月 30 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	高速バイポーラ L S I プロセスに関する研究		
論文審査委員	(主査)		
	教 授	難波	進
	(副査)		
	教 授	浜川 圭弘	教 授 山本 錠彦 助教授 蒲生 健次

### 論 文 内 容 の 要 旨

情報化社会の発展に貢献しているコンピュータや高速通信システムに必須のバイポーラ L S I の高速化と高集積化を目的としてプロセス技術の研究・開発を行った。本論文は、酸化膜分離プロセスにおける格子歪みに関する研究、バイポーラ L S I プロセスに発生する結晶欠陥のゲッターリング技術に関する研究、 $I^2L$ ゲートの高速化における埋込みベース構造の不純物分布に関する研究、ECLゲートの高速化におけるシリサイド技術を用いた新規なプロセス技術の開発とその応用としてのECLゲートアレイ L S I の高集積化に関する研究についてまとめたものである。

バイポーラ I C の素子間分離として新たに酸化膜分離プロセスの開発を進める過程において、酸化膜分離プロセスで発生する格子歪みの解析とデバイス特性への影響についての研究を行った。今まで不可能とされていた選択酸化時のマスクとなる窒化膜や選択酸化膜に起因する局所格子歪みの定量的測定を行い、格子歪みとトランジスタ特性やSchottky Barrier Diode特性との関連を明らかにした。これらの研究成果によって、高速・高集積密度の酸化膜分離バイポーラ I C プロセスを実現した。さらに、酸化膜分離プロセスをSchottky T T L I C に適用して、従来のpn接合分離方式より優れた性能が得られることを示した。

高速バイポーラ L S I プロセスで発生する結晶欠陥のゲッターリング技術に関する研究と、微小結晶欠陥のデバイス電気特性への影響に関する研究から、H C I 酸化を用いてシリコン・ウェハ内部にOxidation-induced Stacking Faultを酸素濃度に関係なく多発させることのできるイントリンシック・ゲッターリング法によって、大きいゲッターリング効果が安定して得られることを示した。これらゲッターリング技術の適用によって、酸化膜分離・全イオン注入バイポーラ L S I プロセスの工業的実用化が実現した。

$I^2L$ ゲートの高速化を目的に埋込みベース構造の不純物分布の解析を行い、さらに不純物分布の最適化によって、今まで最も高速であったショットキー  $I^2L$ ゲートの4倍以上の高速性能が得られ、サブナノ秒の高速  $I^2L$ を実現できることを示した。

自己整合的にシリサイド膜を形成するサリサイド技術をベース電極の形成に応用したSalicide Base Contact Technologyプロセスについての研究から、Siバイポーラ・プリスケラICでGaAsデバイスに匹敵する高周波特性が得られたことおよび、ECLゲートアレイLSIで150psの高速動作のもとで17,800ゲートという最大級の集積化が実現したことを示した。

以上のごとく、本研究はバイポーラLSIの高速化と高集積化を実現するためのプロセス技術の基礎研究と、高速バイポーラLSIの開発・実用化に関する研究をまとめたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、酸化膜分離プロセスにおける格子歪みの研究、バイポーラLSIプロセスで発生する結晶欠陥のゲッターリングの研究、LSIの高速化における埋込みベース構造の不純物分布に関する研究、シリサイド技術を用いた新しいプロセス技術の確立など、LSIの高集積化、高速化に不可欠な各種プロセス技術の基礎研究の結果をまとめたものである。

まず、酸化膜分離プロセスで発生する局所的格子歪みの定量的測定に初めて成功し、格子歪みとトランジスタ特性との関連を明らかにし、高速・高集積密度の酸化膜分離バイポーラICプロセスを実現した。さらに高速バイポーラLSIプロセスで発生する結晶欠陥のゲッターリングの研究を行ない、HCl酸化を用いることにより大きなゲッターリング効果が安定して得られることを示し、このゲッターリング技術の適用により、酸化膜分離・全イオン注入バイポーラLSIプロセスの工業的実用化に成功したことは大きな成果である。

さらに、埋込みベース構造の不純物分布の最適化や、自己整合的シリサイド膜を生成するサリサイド技術をベース電極の形成に応用した新しいプロセス技術の開発等を行ない、SiバイポーラICでGaAsデバイスに匹敵する高周波特性を実現し、さらにゲート速度が150psの高速動作で17,800ゲートという最大級の集積化に成功した。

これらの一連の研究は、バイポーラLSIの高速化、高集積化の実現という半導体工業の中心課題の一つを解決したものであり、半導体工学の進歩に大きな貢献をしたものといえる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。