

新刊レポートのご案内

特許分析調査シリーズ 第1弾

米国特許における SiC デバイス関連技術の
最新動向分析調査 Part
プロセス技術 / デバイス技術

レポート概要：

A4 版冊子総ページ数 167 ページ
Excel 版 対象特許データベース 付属
定価 94,500 円 (消費税込み)

但し、10月中のお申込みにつきましては、特別価格 **84,000 円** (消費税込み) と致します。

本調査資料は、次世代パワーデバイスとして実用化が始まりつつある SiC について、デバイス技術やプロセス技術に関する特許にスポットを当て、出願の内容や傾向を分析することで、今後の製品開発や応用展開へのインプリケーションを与えることを意図して作成したものです。

多くの半導体技術で、重要な特許はほとんど例外なく米国へ出願されていることから、SiC に関しても米国で登録された特許の直近 10 年間に調査して内容を精査することにより、SiC 開発の動向や開発上の課題が浮かび上がってくるものと考えられます。

本調査資料は、今後シリーズ化して回路技術やアプリケーション、また、実装などに関する特許にもスポットを当てていきたいと考えています。

本調査資料が多くの SiC 研究者や製品化を担う技術者のお役に立つことを切に願っています。

調査内容

米国特許商標庁の特許検索データベース (USPTO) を使用して、1995 年 1 月から 2005 年 12 月 31 日までの 11 年間に登録された米国特許を対象に、SiC 関連技術のうち、特にプロセス技術、デバイス技術に注目し、これらの技術に関する特許によく使用されるとと思われるキーワード、さらに一部の重要な出願人名で網羅的に検索を行っています。

つぎに、内容として実際に SiC 関連技術について出願されたものかどうかを判別するために、実際に SiC 関連技術の開発に携わっている専門技術者に分析を依頼し判定を行い、プロセス技術、デバイス技術に関する特許を中心に 467 件の SiC 関連技術特許を抽出しました。

この 467 件に対して、以下のような技術区分要素技術によって、技術的な出願の傾向を時系列、出願人別などによって分析を行っています。さらに専門家の目から見て注目すべき技術内容を有する重要特許を抽出し、代表図面を加えて解説を加えるとともに、467 件のすべてについて要素技術別に紹介を加えています。

表 1 . 技術区分表

技術区分	要素技術
プロセス技術	ドライエッチング
	イオン注入・アニール方法/接合形成
	オーミックコンタクト
	MOS界面
	SOI基板製法/貼り合わせ
	MOSセルフアライメント
	JFET/MESFETセルフアライメント
	その他のプロセス
デバイス技術	ショットキーダイオード
	pn接合ダイオード
	Trench MOSFET
	Low Ron MOSFET
	高耐圧Vertical MOSFET
	MOS高信頼化
	Vertical JFET
	Lateral MOSFET/JFET
	BJT
	Thyristor/GTO
	MESFET
	複合デバイス
	その他のスイッチング素子
	スーパ接合ほか(各種パワーデバイスに共通)
	ターミネーション/パッシベーション
IC化技術	
その他技術(1)	六方晶(4H,6H)
	ウエハ化(スライス,研磨など)
	バルク単結晶の製作技術のための装置(結晶成長,加工)
	CVDホモエピタキシャル成長(4H,6H)
	CVDヘテロエピタキシャル成長(3C)
	その他の成長法(昇華近接法,分子線エピ法,液相エピ法な
	マイクロパイプ閉塞(filling)
	デバイス作成プロセス(選択エピ,穴埋めエピ,高濃度エピな
	エピタキシャル結晶成長技術のための装置,治具
	その他技術(2)
デバイス実装	
主回路	
その他のデバイス(限流素子,負性抵抗素子,センサーなど)	

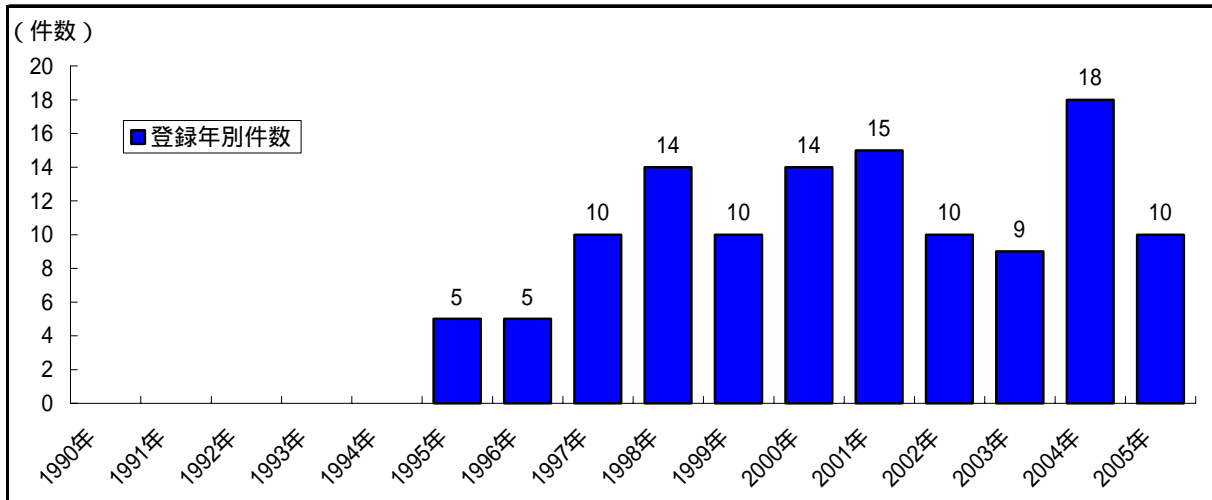
目次紹介

1 . 調査内容について	3
2 . 全体分析	5
2 - 1 . 収集特許の概要	5
2 - 2 . 技術区分別分析	6
2 - 2 - 1 . プロセス技術	7
2 - 2 - 2 . デバイス技術	9
2 - 2 - 3 . その他技術	11
2 - 3 . 出願人別分析	12
2 - 3 - 1 . プロセス技術	12
2 - 3 - 2 . デバイス技術	17
3 . 注目特許分析	26
3 - 1 . プロセス技術	26
3 - 1 - 1 . ドライエッチング	26
3 - 1 - 2 . イオン注入・アニール方法/接合形成	27
3 - 1 - 3 . オーミックコンタクト	34
3 - 1 - 4 . MOS 界面	41
3 - 1 - 5 . SOI 基板製法 / 貼り合わせ	46
3 - 1 - 6 . MOS セルフアライメント	50
3 - 1 - 7 . JFET/MESFET セルフアライメント	56
3 - 1 - 8 . その他のプロセス技術	58
3 - 2 . デバイス技術	61
3 - 2 - 1 . ショットキーダイオード	61
3 - 2 - 2 . pn 接合ダイオード	66
3 - 2 - 3 . Trench MOSFET	70
3 - 2 - 4 . Low Ron MOSFET	76
3 - 2 - 5 . 高耐圧 Vertical MOSFET	83
3 - 2 - 6 . MOS 高信頼化	84
3 - 2 - 7 . Vertical JFET	87
3 - 2 - 8 . Lateral MOSFET/JFET	92
3 - 2 - 9 . BJT	95
3 - 2 - 10 . Thyristor/GTO	98
3 - 2 - 11 . MESFET	101
3 - 2 - 12 . 複合デバイス	103
3 - 2 - 13 . その他のスイッチング素子	108
3 - 2 - 14 . スーパ接合ほか	109
3 - 2 - 15 . ターミネーション / パッシベーション	111
3 - 2 - 16 . IC 化技術	117
3 - 3 . その他の技術 (1)	123
3 - 3 - 1 . 六方晶 (4H、6H)	123
3 - 3 - 2 . ウエハ化 (スライス、研磨など)	143
3 - 3 - 3 . バルク単結晶の製作技術のための装置	143
3 - 3 - 4 . CVD ホモエピタキシャル成長 (4H、6H)	145
3 - 3 - 5 . CVD ヘテロエピタキシャル成長 (3C)	149
3 - 3 - 6 . その他の成長法	151
3 - 3 - 7 . マイクロパイプ閉塞 (filling)	153

3-3-8	デバイス作成プロセス)	153
3-3-9	エピタキシャル結晶成長技術のための装置、治具	154
3-4	その他(2)	156
3-4-1	検出・保護	156
3-4-2	デバイス実装	157
3-4-3	主回路	160
3-4-4	その他のデバイス	162

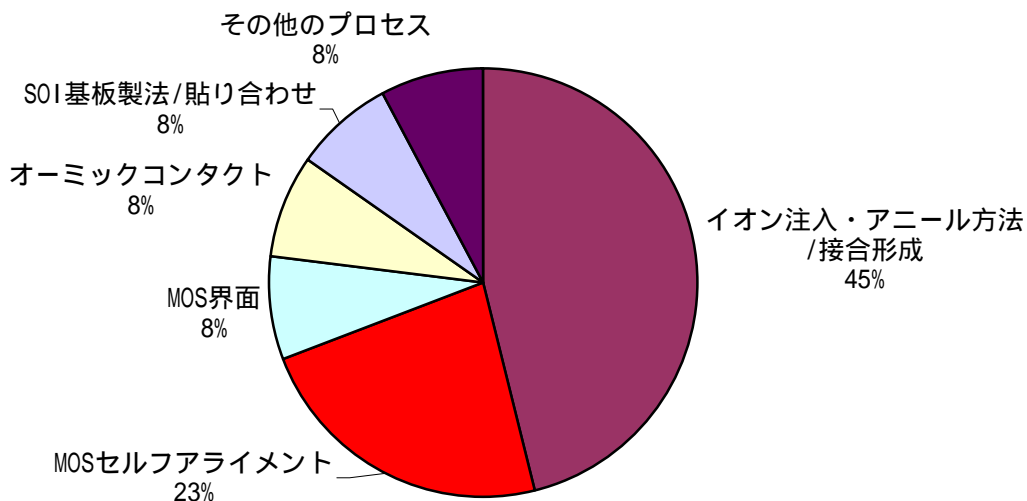
サンプル図面

図5. 登録年別で見たプロセス技術登録特許の件数推移



* 8 ページ、2 章 全体分析の技術区分別分析のプロセス技術より 図 5

図16. ABB 社のプロセス技術に関する特許の要素技術区分別分布



* 20 ページ、2 章 全体分析の出願人別分析のデバイス技術より 図 16

注目特許 (29)

タイトル	Self-aligned field-effect transistor for high frequency applications		
特許番号	5,686,737	出願人	Cree
登録日	1997年11月11日	出願日	1994年9月16日
発明者	Scott T. Allen		
被引用回数	17 (2006年5月時点)		
解説	[課題]MESFET のゲート電極とソース電極の間隔を狭めてソース抵抗を低減する。[内容]ゲート電極を設置するトレンチ溝を形成する時、高濃度n型キャップ層(30)と表面に付けた電極層(36,37)を同じマスクでエッチングすることにより、従来の横方向ギャップを省略して、ソース抵抗を半減した。電極には Ni 合金を使用。		
代表図面			

*57 ページ、3 章 注目特許分析のプロセス技術 JFET/MESFET セルフアライメントよりの注目特許(29)
注目特許 (38)

タイトル	Field of the invention		
特許番号	5,773,849	出願人	ABB
登録日	1998年6月30日	出願日	1996年4月24日
発明者	Christopher Harris、Mietek Bakowski、Ulf Gustafsson、Mats Andersson		
被引用回数	7 (2006年5月時点)		
解説	[課題]トレンチ側壁に形成されるチャネルの移動度改善による低オン抵抗化。[内容]トレンチ側壁(20)にエピタキシャル法により低濃度 n 型チャネル層(6)を形成し、側壁表面の欠陥による移動度の低下を防止する。N 層の濃度、厚さを適正化して normally-off 化できる。エピチャネル MOS の原型。		
代表図面			

*71 ページ、3 章 注目特許分析のデバイス技術 Trench MOSFET より 注目特許(38)

お問い合わせ先

株式会社 セミコンダクタポータル

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-17-22 赤坂ツインタワー東館 17F

TEL : 03-3560-3565 FAX : 03-3560-3566 E-Mail : sales@semiconportal.com

(製 作 元) 株式会社キャップインターナショナル

〒181-0001 東京都三鷹市井の頭 1-30-19 モニエ井の頭 101 URL : <http://www.capint.co.jp/>

TEL : 0422-40-0390 FAX : 0422-40-0391 E-Mail : capint@coral.ocn.ne.jp