半導体SiC技術と応用 第2版

松波弘之・大谷昇・木本恒暢・中村孝 編著

●日刊工業新聞社 発行
●A5判　546頁
価格 4,620円（税込）

内容

本書はSiCの技術の概要から応用まで、この分野をリードしている研究者・技術者が総力を上げてまとめたものである。
電気エネルギーの有効利用によって、産業創成を果たすSiC技術を発展させることは、今後のパワー技術分野にパラダイムシフトを起こすことにつながる。石油など化石燃料の海外依存度が90%に及ぶわが国において、電気エネルギーの有効利用はたいへん重要な課題である。それに対処するパワーテクノロジー（PT：power　technology）の発展は、わが国に適し、わが国でこそ開発されるべき科学技術であることを確信する。電気エネルギーの有効利用は、結果的に環境負荷低減につながり、エコロジー面での寄与が大きく、標榜されているsustainable　developmentを展開する上で重要である。若い研究者・技術者にエールを送る待望の書である。

目次

1. シリコンカーバイド（SiC）技術の進展
2. SiCの特徴
3. SiC単結晶の結晶成長技術
4. SiC単結晶のウェハ加工技術
5. SiCエピタキシャル成長薄膜の堆積技術
　Column グラフィン
6. SiCの評価技術
　Column ウェハのマッピング評価
7. SiCのプロセス技術
　Column MEMS
8. デバイス
　Column 絶縁ゲートバイポーラ・トランジスタ（IGBT）
9. SiCを用いたシステム
　Column 高耐熱モジュール
10. 各分野におけるSiCへの期待

◆お求めは書店または弊社出版局販売・管理部までお申し込み下さい。◆

FAX申込書
お申し込み・お問合せ先
日刊工業新聞社
出版局販売・管理部
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14−1
TEL.03-5644-7410　FAX.03-5644-7400
http://pub.nikkan.co.jp/

ご住所：〒　TEL：　FAX：
会社名：　部署：　注文者名：
半導体SiC技術と応用　第2版 ●価格4,620円（税込）　冊数：　金額：

お申し込みの際、複写（コピー）されたものをFAXされますようお願い致します。

オータックス株式会社
〒223-8558 横浜市港北区新羽町1215番地
TEL.045-543-5621（代）FAX.045-542-3503
E-mail:sales@otax.co.jp
http://www.otax.co.jp

CEATEC JAPAN 2013

電子部品の市場動向

コンデンサー（2）

アルミ電解コンデンサーに関しては、主用途先であったパソコンやテレビの需要が低迷しているものの、近年は電装化の進展によって自動車向けが伸びている他、白物家電のインバーター化や、ソーラー発電など新エネルギー市場の拡大によって、高耐電圧、長寿命品の需要が拡大している。これらの領域は高信頼性が求められる分野で、日系メーカーが得意とする材料技術がカギを握ってくることから、今後の市場拡大による恩恵は大きいとみられる。

また電気二重層コンデンサーについても年々、性能の向上が進んでおり、自動車や建設機械、産業機器向けなどのエネルギー回生用やバッテリーアシスト用として着実に採用が広がってきており、省エネに寄与する電子部品として今後の成長が期待されよう。

高周波デバイス

代表的な高周波デバイスとしては、周波数を安定的に発振する水晶デバイスの他、一定の周波数のみを通過させる役割を果たすフィルターが挙げられる。いずれもさまざまな電子機器製品に搭載されているが、市場全体の7割前後はスマートデバイスを含めた無線通信端末分野向けで占められる。

同分野では高精度な周波数特性が要求される他、端末のマルチバンド化や多機能化によって、搭載数も複数個必要となってくるためだ。特にスマートデバイスの領域においては、小型低背化も要求されており、生産技術力の高い日系企業が市場の大半のシェアを握っている数少ない分野となっている。

水晶デバイスでは水晶振動子で1・2ミリ×1・0ミリ×0・3ミリメートル品、水晶発振器で1・6ミリ×1・2ミリ×0・6ミリメートル品といった超小型品が開発され、13年度中にも量産が開始される見込みとなっている。

一方、表面弾性波（SAW）フィルターにおいては800メガヘルツ帯や1・5ギガヘルツ帯など使用可能周波数帯域のマルチバンド化によって、端末1台当たりの搭載個数が増加傾向にあるだけでなく、素子が2個内蔵されているデュアルタイプも今では一般的になってきている。サイズでは1・1ミリ×0・9ミリ×0・35ミリメートル品が量産されている。

コネクター

スマートデバイスの高性能化、薄型化の進展とともに、コネクターも狭ピッチ化、低背化が進んでいる。スマートフォン向けで需要が伸びているフレキシブルプリント基板（FPC）接続用コネクターは端子ピッチで0・2ミリメートル、嵌合高さで0・7ミリメートル品が製品化されており、基板対基板用でも端子ピッチ0・4ミリメートル、嵌合高さ0・6ミリメートル、奥行き1・9ミリメートル品といったものが開発されており、部品の高密度実装要求に応えている。

狭ピッチ・低背品を開発する際、接続信頼性や耐久性、作業性を考慮した高度な設計技術だけでなく、それを実現するための高精度な金型技術、生産技術が必要となる。このため、こうした技術を有する日系企業のシェアが依然高水準を保っている分野である。

入力デバイス

スマートデバイスに代表される携帯型情報端末機の入力デバイスとして、ここ数年でタッチパネルの市場が急速に拡大した。米アップルがスマートフォンに採用したことが普及拡大の起爆剤となったが、その後もタッチパネルの性能向上やコスト低減に伴い、市場は拡大傾向を続けている。用途先も、携帯機器だけでなく、カーナビゲーションや駅の券売機、自動販売機など裾野が広がってきており、今後も成長拡大が続く見通しだ。

一方、スイッチに関しては、スマートデバイスなどタッチパネルに置き換わっている分野では搭載数量が減少したものの、その他の電子機器においては依然として必要不可欠な部品であることに変わりない。小型・薄型化や、操作性、高耐久性などをテーマに開発が進められており、今後も日系企業が得意とする構造設計技術や金型技術、量産技術などが必要となる分野を中心に底堅い需要が見込まれる。

ノイズ対策部品

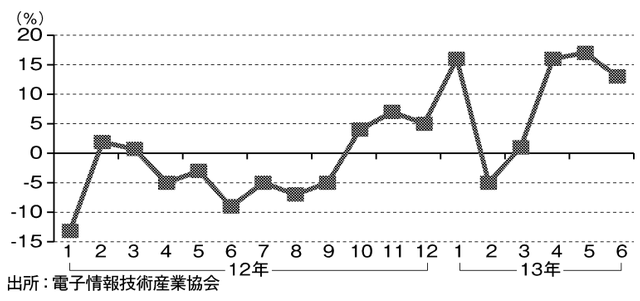
電子機器の高性能化（信号処理速度の高速化）とともに、機器の誤動作にもつながりかねないノイズ対策問題は年々深刻化している。中でも、スマートデバイスやノートパソコンなど無線でデータを送受信する機器では、より厳しいノイズ対策が施されるだけでなく、基板上での実装スペースが限られるため、小型化要求も強い。このため、高周波回路用フェライトビーズでは0・4ミリ×0・2ミリメートル品が量産されている他、EMI（電磁妨害）フィルターでも1・0ミリ×0・5ミリメートル品が量産化されるなど年々、小型化も進んできている。また同サイズであってもインダクタンス（電流と磁束の比例係数）値など性能面での向上が進んでいる。

ノイズ対策部品で対応しきれない部位には磁性材料を用いたノイズ抑制シートで対処するといった方法もある。設計段階で見落とされていた、もしくはどうしてもノイズ対策部品では対処しきれないノイズ発生源を外部に漏らさないように、シートで覆って対処する方法である。10メガ−10ギガヘルツ帯域まで広範な周波数帯域のノイズを抑制するシート材が各社から製品化されている。

おわりに

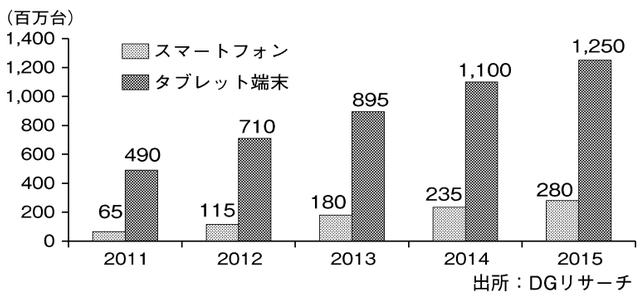
以上、主要電子部品の動向についてみてきた。全ての電子部品で言えることは、小型低背化や高密度実装、高周波対応、高信頼性など、最先端の電子機器で求められる技術においては引き続き日系企業が世界をリードしているという点だ。スマートデバイスのように、新たな技術を活用して一気に普及する機器が今後も出てくる可能性は大きく、日本の電子部品業界は今後も世界のリード役として、市場を開拓していくことが期待される。

図1　電子部品グローバル出荷統計の前年同月比



出所：電子情報技術産業協会

図2　急成長するスマートデバイス市場

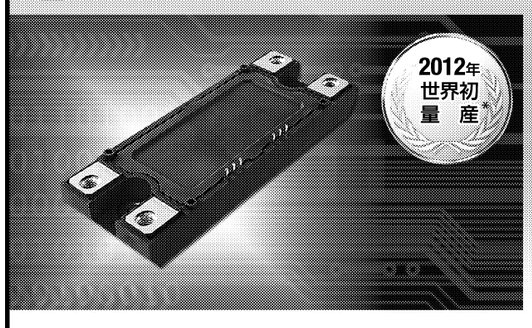


出所：DGリサーチ

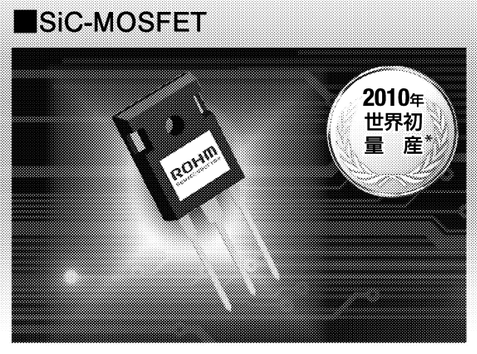
パワーデバイス、選ぶならロームのSiC。

最先端SiCデバイスを豊富な電流バリエーションで拡大中！インゴットからパワーデバイスまで一貫した製造・開発体制で高品質なSiC製品を提供します。

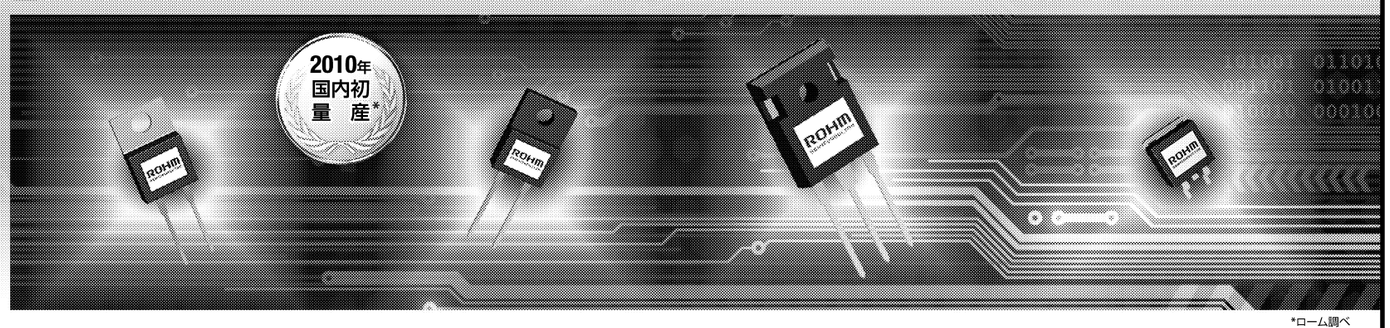
■フルSiCパワーモジュール



■SiC-MOSFET



■SiCショットキーバリアダイオード



*ローム調べ

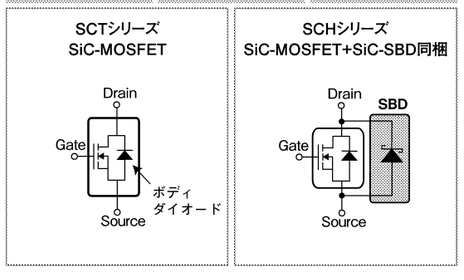
サイズ：45.6×122×17mm（ピン含む）

BV_{DSS}	I_D max	構造：ハーフブリッジ回路
1200V	120A	BSM120D12P2C005
	180A	BSM180D12P2C101

TO-247

BV_{DSS}	$R_{DS(on)}$	I_D max
1200V	80mΩ	35A

SCTシリーズ SiC-MOSFET　SCHシリーズ SiC-MOSFET+SiC-SBD同梱



TO-220AC 2L

V_R	I_F
650V	6〜20A
1200V	5〜20A

TO-220FM 2L

V_R	I_F
650V	6〜20A

TO-247

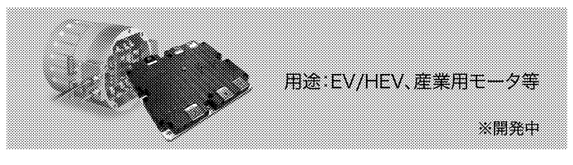
V_R	I_F
650V	10〜20A※1/20〜40A※2
1200V	5〜20A※1/10〜40A※2

※1:1端子　※2:パッケージ

D2PAK

V_R	I_F
650V	6〜10A

■次世代SiCパワーモジュール



用途：EV/HEV、産業用モータ等
※開発中

CEATEC JAPAN
日時：10/1（火）〜10/5（土）
幕張メッセ ホール2
ブースNO.2B40

ローム株式会社
www.rohm.co.jp
〒615-8585
京都市右京区西院溝崎町21
TEL.075-311-2121

ROHM SEMICONDUCTOR