

FD-SOI : シリコンチップ小型化へのブレークスルー

半導体業界の演算能力向上に対する継続的な取り組みは、トランジスタ設計で性能を左右する物理スケーリング上の課題に直面しています。

ナノメートル(1メートルの10億分の1)単位まで小型化されたトランジスタの電氣的動作を制御するためには、完全空乏と呼ばれる新たなアプローチをトランジスタ設計に取り入れる必要があります。

10年数年前にSTの研究者が考案した、インシュレータ上の超薄膜シリコン基板上にトランジスタを配置するという最初の発想により、完全空乏型トランジスタ・アーキテクチャの開発基盤は築かれました。このアーキテクチャは、従来型(バルクCMOS)のIC製造技術に対するスケーリングの継続に伴う多くの複雑さを実質的に解消します。

電子回路の小型化において大きなブレークスルーとなったSTの完全空乏型シリコン・オン・インシュレータ(FD-SOI)技術は、電力効率に優れた次世代車載機器(インフォテインメント、高度運転補助システム等)の設計を可能にすると同時に、各種機能(デジタル、アナログ、RF、内蔵メモリ等)の統合と最高レベルの電力効率が求められるIoT分野において、「モノ」と「サーバ」両方の技術革新に適しています。

FD-SOI以外の完全空乏型の半導体技術には、3Dトランジスタの作成をベースとするFinFETと呼ばれる手法があります。FinFETは基本的に、2Dプレーナ型トランジスタを90度回転させた3Dトランジスタを、バルク基板に構築するものですが、設計ならびにプロセス技術の大きな変更が必要になります。一方、STのプレーナ型FD-SOI(2D)は、既になじみのある従来型の製造技術・プロセスを使用するため、低コストかつ容易な完全空乏型半導体の製造を実現します。FD-SOIはシンプルであること以外にも、特徴があります。

FD-SOIは高速です。伝導チャンネルに寄生やドーパントが含まれない等、FD-SOI技術の独自の特徴を活用しているため、FD-SOIトランジスタは従来のCMOSトランジスタよりも大幅に高速で動作します。クロル工場(フランス、300mm工程)で製造されたSTの28nm FD-SOI製品は、バルクCMOS製品と比較した場合、同じ電力で30%高速化されており、また同程度のコストで最大50%の電力効率化を実現しています。

FD-SOIは低発熱です。FD-SOIトランジスタは、バルクCMOSで製造されたトランジスタよりも電力効率が優れているため、放熱量が低く抑えられています。その結果、最終機器の動作時における発熱が少なく、長時間の使用が可能です。

現在、STのFD-SOI技術を採用した複数の設計が進行中で、量産体制は既に確立されています。また、世界最大規模の半導体ファンドリであるSamsung社と、28nm FD-SOI技術のライセンス契約を締結しました。STのFD-SOI技術は、卓越した性能、バッテリーの長寿命化、安定した供給を通じて、電子機器の目標実現に貢献します。STは、コンシューマ機器ならびに各種ASICの分野において、FD-SOIに関する多くのビジネス・チャンスを捉えています。

STの技術力、戦略ビジョンおよび長期的な決意が結実したFD-SOIにより、マイクロエレクトロニクスの将来を形作るSTの役割はさらに大きなものになります。

2015年3月