

次世代 TCAD (6) 3次元プロセスデバイスシミュレータによる IGBT の解析

Analysis of IGBT using 3D Process and Device Simulator

アドバンスソフト株式会社 ○大倉 康幸, 玉城 哲平, 池澤 健夫, 浜野 明千宏,
徳屋 純一, 桑原 匠史, 原田 昌紀, 山口 憲, 小池 秀輝

AdvanceSoft Co., ○Yasuyuki Ookura, Teppei Tamaki, Takeo Ikezawa, Achihiro Hamano,
Jun'ichi Tokuya, Takuhito Kuwabara, Masanori Harada, Ken Yamaguchi, Hideaki Koike

E-mail:ookura@advancesoft.jp

3次元プロセスデバイスシミュレータによる IGBT の特性を計算し、ラッチアップについて検討をしたので報告する。

図1は3次元プロセスシミュレータによる作成した縦型 IGBT 構造である。形状を高精度に表現出来る非構造四面体メッシュをベースに用いている。図2は界面情報を抽出している例で、これを介してプロセスとデバイスで異なるメッシュを使うことが出来る。

IGBT は動作が複雑なのに関わらずパラメータや依存性等についてはあまり報告例が無い。そこで、本報告では IGBT の動作の理解を助けるパラメータ依存性に関して報告する。図3は寄生サイリスタのラッチアップを理解するために SRH モデルのライフタイムを変化させたときのコレクタ電流のコレクタ電圧依存性である。ラッチアップをしていないときは、1mA 程度のコレクタ電流が流れるが、ラッチアップが起きると 100mA 程度流れ、p-ベース領域全体に電流が導通してしまう。

ライフタイムを短くすると、コレクタ電圧 0.8V 以下ではダイオードの電流は増えるが、0.8V 以上では逆にコレクタから n-ベース領域にはいった正孔が p-ベースに到達する割合が減少するため電流が減少し、ラッチアップが抑制される。n-ベース層厚依存性、p-コレクタ層依存性、3次元的效果に関しても報告し、3次元プロセスデバイスシミュレーションでデバイス内の物理量分布を見ることにより電流特性がきちんと説明出来ることを示す。

謝辞：本研究は(独)科学技術振興機構 A-STEP プログラムの助成を受けて行われた。

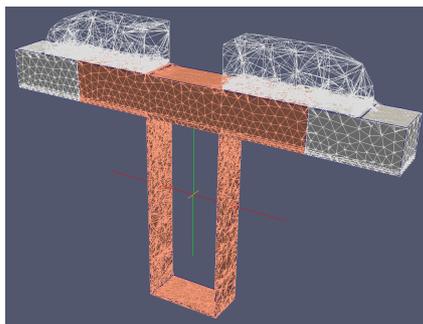


図2 界面の抽出例

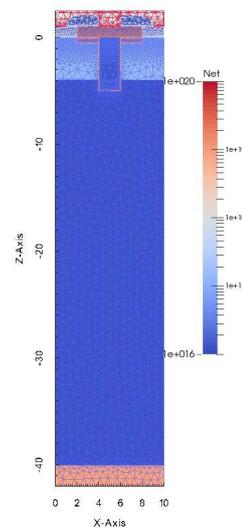


図1 解析構造

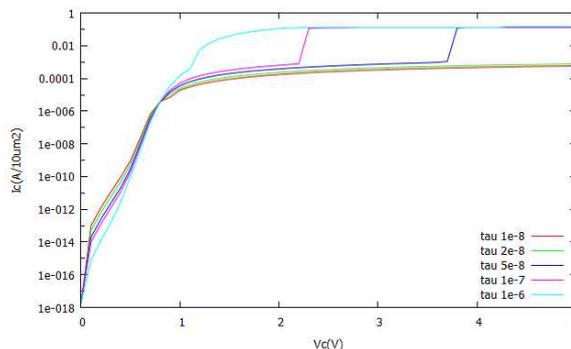


図3 ライフタイムとラッチアップの関係