

Thermal3D

パッケージング用サーマル・シミュレーション・モジュール

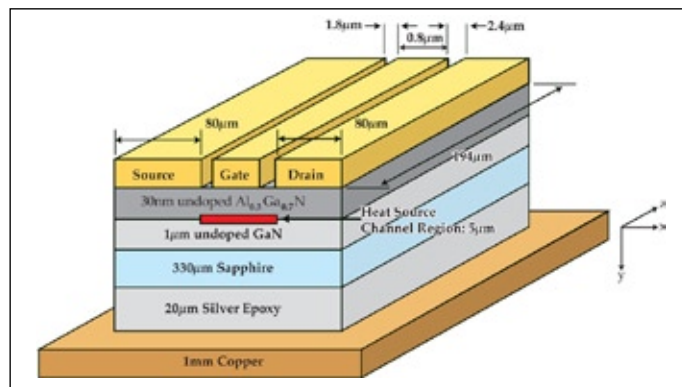
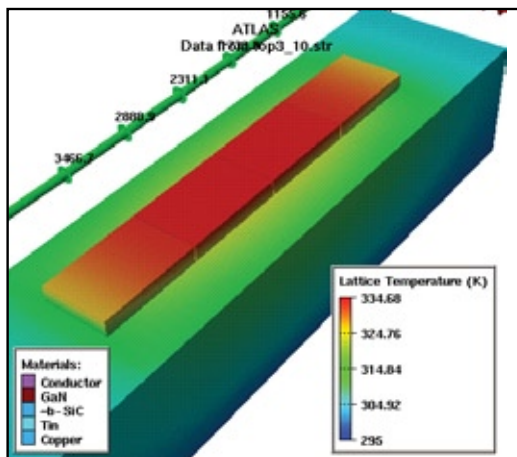
Thermal3Dは一般的な熱流シミュレーション・モジュールで、半導体デバイスに限らずあらゆる発熱デバイスの熱流量を予測します。主に、基板から接合材料を通る、パッケージあるいはヒート・シンク、またはその両方への熱流量を計算します。パッケージされた、またはヒート・シンクにマウントされたデバイスやシステムの動作温度が、設計/最適化、または一般的なシステム解析のために予測することができます。

主な特徴

- 複数の熱源に対して熱流量および温度上昇を予測。
- 計測データを使用して検証されたモデル。
- システムの各材料に対して、熱依存する熱伝導率のモデルを3種類の中から選択可能。
- 各材料に対する熱伝導率および係数をユーザー定義可能。
- シミュレーションが非常に高速であるため、さまざまな組み合わせを試行して、システム・デザインの最適化が可能。
- シルバコのデバイス・シミュレーション・フレームワーク ATLAS とシームレスな統合。
- 業界トップの使いやすい多次元ビジュアライゼーション・ツールで結果を解析。
- インタラクティブで、使いやすく、そしてフレキシブルなランタイム環境で、多数の例題を利用して、迅速に結果を生成 / 解析。

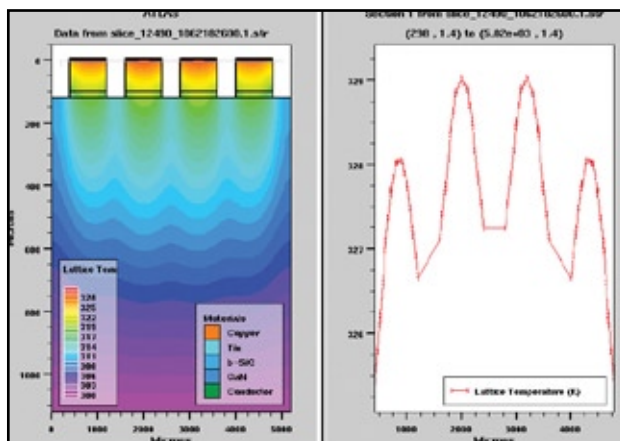
Thermal3Dの実験により検証された実施例

- 実験に用いられたAlGaIn-GaN HFET 構造(下図)をThermal3Dで構築しました。
- 実験データと熱伝導率は、Jeong Park et al. IEEE Electron Device Letters, Vol.24, No.7, July 2003 から抜粋しました。
- 構造底部のヒート・シンクは、295K (22°C) で保たれています。
- 参考文献と異なり、Thermal3D シミュレーション例では、より広いヒート・シンク、金をベースにしたコンタクト、構造の上の空気なども考慮に入れて計算を行いました。
- シミュレーションを検証するために、デバイスの2つのパワー・レベルをシミュレートしました。この2つのレベルは、参考文献中でデバイスの表面温度を実際に液晶で計測して得られたレベルに対応しています。



このAlGaIn-GaN HFET構造は、2つのデバイス・パワー出力に対し液晶を使用してテストを行った2つのゲートの内の1つの例を示しています。Thermal3Dを使用して同じデバイスを再現し、シミュレータの精度を検証しました。

Thermal3Dで温度シミュレーションを行った他の例です。この場合、銅のヒート・シンクの上にb-Siliconカーバイド基板を搭載し、その上にGaIn HEMTデバイスが作られています。

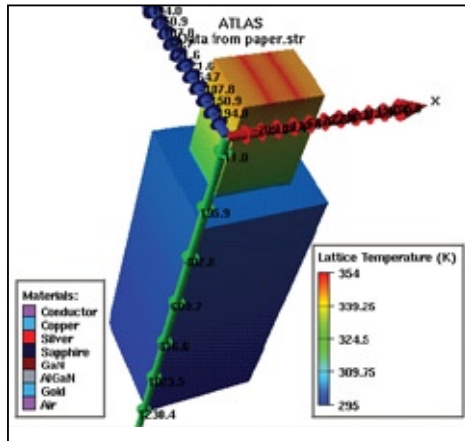


Thermal3Dを使用して、さらに、デバイス間の最適なスペース、および動作温度プロファイルにおける効果を確認することもできます。デバイスの中央を貫いたカットラインの温度グラフと、表面温度を表示しています。

SILVACO

3次元の結果

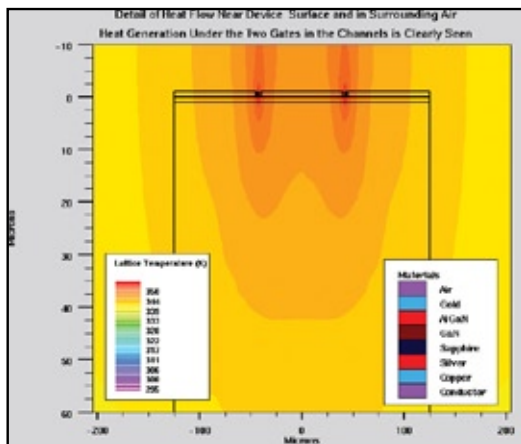
- 使いやすい直感的なマウスの動きに連動させて、あらゆる角度から、または断面から、生成された構造を表示 / 拡大可能。
- シミュレーションで計算されたあらゆるパラメータ (この場合では温度上昇など) は、カラー・コンター図として3次元で表示可能。
- 構造内部の任意の場所で計算されたあらゆる数値のカラー・コンター図を表示するために、3D構造を編集や断面表示できます。例えば下図では、デバイス表面での構造温度を表示するために、空気層が取り除かれています。



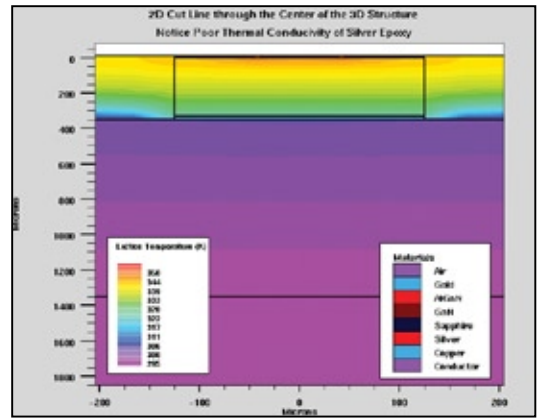
3次元ダブル・ゲートAlGaN-GaN HFET 構造における温度分布計算結果。見やすくするために、空気領域は非表示になっています。

2次元の結果

- 3次元ビジュアライゼーション・ツールのカットライン機能を使用すると、構造の任意の箇所の2次元断面を表示可能。また、このカットラインは2次元ビジュアライゼーション・ツールTonyPlotにエクスポートして、さらなる解析も実行可能。
- 「カットライン」におけるデバイス表面近くの温度上昇の詳細を示しています (デバイス・パワー出力: 0.42W)。この図から、最高温度は、2つのゲートの下のチャンネル内、デバイスの抵抗領域であることがわかります。



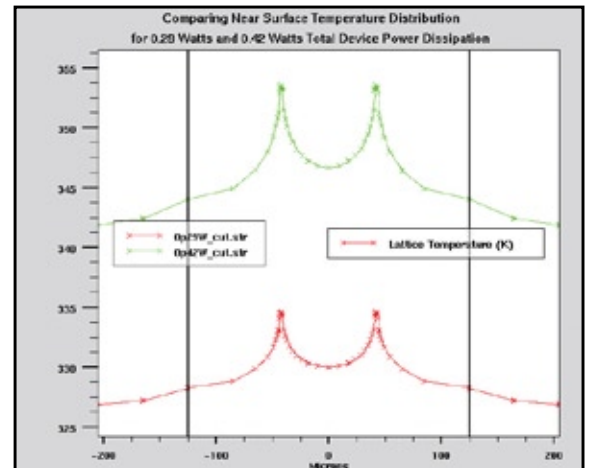
AlGaN-GaN HFET(パワー源: 0.42W全パワー散逸状態)の温度分布の詳細です。2つのゲート下の2つのチャンネル領域あたりで温度が上昇していることがわかります。



全体構造の2次元断面図です。上部の空気領域も含めた温度プロファイルを示しています。この図は3次元ツールから生成した断面です。この3次元ツールは自動的に、切り取った断面を2次元グラフィック・ツールに読み込ませます。

1次元の結果

- 3次元カットラインを2次元ビジュアライゼーション・ツールTonyPlotにエクスポートすると、さらに構造の任意の箇所の1次元断面図を生成して、解析が可能。



上図は、デバイスの表面近くの1次元水平断面です。アクティブなデバイス(パワー散逸: 0.29Wおよび0.42W)の温度プロファイルを示しています。

SILVACO

株式会社 シルバコ・ジャパン
www.silvaco.co.jp

お問い合わせ: info@silvaco.co.jp

本社

〒244-0801
神奈川県横浜市戸塚区品濃町549-2
三宅ビル4F
TEL: 045-820-3000 FAX: 045-820-3005

京都サポートセンター

〒604-8152
京都府京都市中京区烏丸通 蛸薬師下ル手洗水町651-1
第14長谷ビル 9F
TEL: 075-229-8207 FAX: 075-229-8208