

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (起業検証) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (研究責任者) : (独) 産業技術総合研究所 長谷川 雅考

側面支援担当 : (独) 産業技術総合研究所

研究開発課題名 : ナノ結晶ダイヤモンド薄膜コーティングによる新材料創出

1. 研究開発の目的

現在、パソコンや産業用機器のCPUなどでは、低消費電力型電子デバイス用基板シリコン・オン・インシュレータ (SOI) が利用されている。ここではデバイスの集積度が上がるに従って、熱問題が大きな課題となっている。そこで、SOIのSiO₂絶縁体層を熱伝導性の高いナノ結晶ダイヤモンド薄膜で置き換えた、シリコン・オン・ダイヤモンド (SOD) を開発し、SOIの熱問題の解決に資する。

2. 研究開発の概要

①成果

低消費電力型電子デバイス用基板シリコン・オン・インシュレータ (SOI) の熱問題を解決するため、SOIのSiO₂インシュレータ層を熱伝導性の高いナノ結晶ダイヤモンド層で置き換えたシリコン・オン・ダイヤモンド (SOD) の開発を進めている。これまでに張り合わせによる4インチSODの作製とMOSFETの試作を行い、従来のSOIと遜色のないトランジスタの性能と、期待通りの高い熱放散特性を実証した。本研究では性能向上のためシリコンデバイス層とナノ結晶ダイヤモンド層との界面制御法の確立を目標とする。

本研究では、表面波励起マイクロ波プラズマCVD法によるナノ結晶ダイヤモンド層成膜プロセスの改善を行った。その結果、シリコンデバイス層とナノ結晶ダイヤモンド層との界面をより高精度に制御可能な成膜法を確立した。

②今後の展開

本技術の用途としてSODの他、切削工具、低摩擦・低摩耗用途などが見込まれる。これらも含めて試験成膜を実施する相手先企業との共同研究、製品化に向けた研究開発を継続する。特に製品化の可能性の高いものについて、研究開発支援制度を活用する (SODを想定)。複数の相手先企業からある程度の資金提供が見込める場合は、研究開発型のベンチャーとして企業する

3. 総合所見

当初の目標に対して、期待したほどの成果は得られなかった。

プロセス改善により、膜厚均一性、密着力などにおいて、進展は見られたが、当初目標のSODデバイス、将来展開としての工具用途に対しての技術的現実性、起業の可能性を高める技術的データによる成果が見えず、また側面支援機関支援による具体的な事業化構想も十分でないと思われる。特徴ある基本技術でもあり、その機能を更に明確にし、生かせる用途を絞り込んだ今後の研究計画・事業化構想にもとづく研究が望まれる。