

半導体スピン量子ビット2次元配列デバイスの開発

Development of a two-dimensional array of semiconductor spin qubits

研究分野

Department

量子システム創成
Quantum System Electronics

研究者

Researcher

木山治樹
H. Kiyama

キーワード

Keyword

量子ドット、スピン、集積化、量子技術
quantum dots, spin, integration, quantum technologies

応用分野

Application

量子計算、量子シミュレーション
quantum computing, quantum simulation

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

近年、現在のコンピュータと比べて圧倒的な処理能力を持つとされる量子コンピュータの研究開発が、世界中の研究機関や企業で進められています。量子コンピュータの情報単位である量子ビットとして、様々な物理系が研究されていますが、半導体量子ドット中の単一電子スピンは、量子情報の長時間保持や集積化への適性といった利点により注目されています。

概要・特徴

半導体スピン量子ビットの大規模集積化へ向けて、量子ドットの2次元配列デバイスの作製・制御手法を研究し、半導体スピン量子コンピュータの実現に貢献します。

技術内容

- 半導体量子ドットとして、量子井戸基板表面のゲート電極を用いて、量子井戸中に誘起・制御されるゲート制御量子ドットを用います。
- 半導体量子ドットの2次元配列デバイスの研究は世界的にもまだあまり進んでいません。世界に先駆けて中規模集積デバイスの作製と、それを用いたスピン量子ビットの制御を目指します。
- 量子ドット2次元配列デバイスを用いて、量子多体現象の量子シミュレーションも行います。
- 高品質の半導体微細加工技術とタイアップ。

社会への影響・期待される効果

半導体スピン量子ビットの集積化が進むことで、スピン量子コンピュータの早期実現が期待されます。量子コンピュータが実現すれば、その圧倒的な処理能力を活かして、新薬・新材料の開発や災害予測への活用が期待されます。



【論文 Paper】