

高感度センサデバイス

— 半導体多孔質ナノ構造の大きな表面積を利用した

化学センサ・光センサの高感度化技術—



量子集積エレクトロニクス研究センター

佐藤 威友 准教授 Taketomo Sato

博士 (工学)

半導体多孔質構造の大きな表面積を検出面に利用した新しいセンサデバイスを開発しました。孔内壁表面の電位変化を電気信号に変換し検出する仕組みで、微量の化学物質の表面吸着や光の照射に応答します。

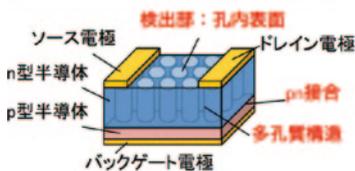
■研究の内容

「センサ」の性能を上げる手法の1つに「ナノ構造」の利用があります。本研究では、半導体多孔質構造を検出部にもつ新しいセンサデバイスを考案し、その作製プロセスを確立しました。

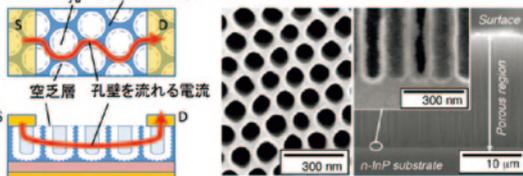
本研究のセンサデバイスは、p型基板に結晶成長したn型チャンネル層をもつ電界効果トランジスタを基本としております。チャンネル層には多孔質構造が形成されており、孔壁内部の表面電位が変化すると、規則配列した孔と孔の間（孔壁）を流れるソースドレイン電流の変化として検出されます。画期的に広い多孔質構造の表面がゲート検出部として機能するため、従来のプレーナ型デバイスと比べて検出感度の大幅な向上と小型化が期待できます。

化学物質の吸着や光照射により生成した光キャリアに応答し表面電位が変化するため、化学センサや光センサをはじめとする様々なセンサに应用可能です。

高感度センサデバイスの構造と動作



多孔質構造の電子顕微鏡写真



■応用例

エネルギー変換素子の高効率化
 ・化学バイオセンサ
 ・光センサ
 ・太陽電池などの光電変換素子

■産業界へのアピールポイント

多孔質構造は、電気化学的手法により自己組織的に形成される高密度ナノ構造です。Ⅲ-V族化合物半導体を中心に研究を進めており、本構造による「化学」「光」「電気」エネルギー変換の高効率化を目指しております。表面電位の変化を高感度に検出するという基本原理に基づき、様々な機能素子への展開を考えています。

■本研究に関連する知的財産

特許第 5339377 号 「センサ及びセンサの製造方法」

北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター

研究室ホームページ: <http://www.rciqe.hokudai.ac.jp/labo/qid/>



※お問い合わせは 北海道大学 産学・地域協働推進機構まで (最終ページ参照)