

課題番号 : F-21-WS-0225
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ダイヤモンド表面の酸素終端化
Program Title (English) : Oxygen termination of diamond surfaces
利用者名(日本語) : 野本玲於奈
Username (English) : R. Nomoto
所属名(日本語) : 早稲田大学電子物理システム学科
Affiliation (English) : Department of Electronic And Physical Systems, Waseda Univ.
キーワード/Keyword : 表面処理、ダイヤモンド、酸素終端

1. 概要(Summary)

我々はダイヤモンド電解質溶液ゲート FET(SGFET) とステンレス容器を組み合わせた全固体ガラスレス pH センサの開発を目指している。そのためには pH 低感応かつ常に一定の特性を示すデバイスの開発が必要となってくる。pH 低感応かつ常に一定の特性を示すデバイスの開発を目指し、SGFET に酸素終端処理を施し、その特性を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

プラズマリアクター

【実験方法】

プラズマリアクターで 1 分間ダイヤモンド電解質溶液ゲート FET(SGFET)を酸素終端化し、酸素終端 SGFET を作成した。

酸素終端 SGFET を pH 溶液に入れ、ドレイン電流量を測定。これを pH2~pH12まで繰り返す。

次に、pH 溶液を 80°Cまで熱し上記と同じように測定を行った。

得られた測定データから pH 感応性を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

酸素終端化された SGFET は室温において酸性領域では pH 中感応、アルカリ領域では pH 低感応なデバイスとなった。しかし、80°Cという高温下では酸性領域およびアルカリ性領域で低感応なデバイスになるという結果が得られた。

pH が変化した際に表面吸着イオンにより流れるドレイン電流量が変化するこれが pH 感応性となっている。

ダイヤモンドを半導体にするためにボロンドープをして

おり、このボロンが 80°Cという高温下で活性化しより多くのドレイン電流を流すようになり、表面吸着イオンによるドレイン電流変化の影響が小さくなり pH 不感応になったのだと考えられる。

4. その他・特記事項(Others)

・関連論文

(1) 野本玲於奈, 川口 柊斗, 佐藤弘隆, 實田晃翠, 張育豪, 川原田洋, "高温(80°C)でのダイヤモンド電解質溶液ゲート FET とステンレス容器での pH sensitivity"第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, オンライン開催, 2021 年 9 月 10-13 日(口頭, 2021 年 9 月 12 日)

(2) 野本玲於奈, 川口 柊斗, 佐藤弘隆, 實田晃翠, 張育豪, 川原田洋, "ダイヤモンド電解質溶液ゲート FET とステンレス容器による高温(80°C)での pH センシング"第 35 回ダイヤモンドシンポジウム, オンライン開催, 2021 年 11 月 17-19 日(口頭, 2021 年 11 月 18 日)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし