

ダイヤモンドトランジスタ

Diamond Transistor

概要 自動車分野・無線通信分野・宇宙開発分野では、過酷な環境下(高温・放射線雰囲気等)で安定高性能動作可能な電子スイッチングデバイスの開発が求められており、材料・物質特性の観点から、究極の半導体であるダイヤモンドを駆使したトランジスタ(FET)の研究が行なっている。

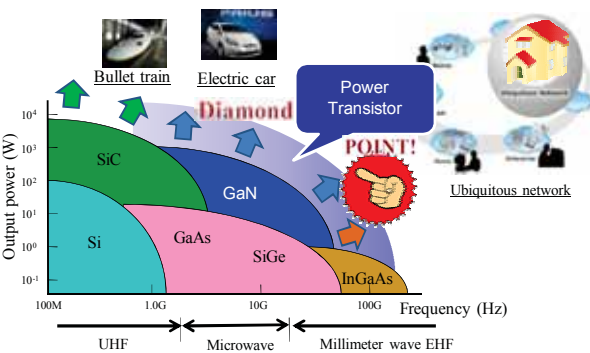
In the field of automotive, RF communication and space technology, power switching devices with stable operation under harsh environments (e.g., high temperature and radiation atmosphere) are required. To realize these devices, we develop the power FET using ultimate diamond semiconductors.

様々なゲート材料を用いたダイヤモンド電界効果トランジスタ

Diamond FET using several Gate materials

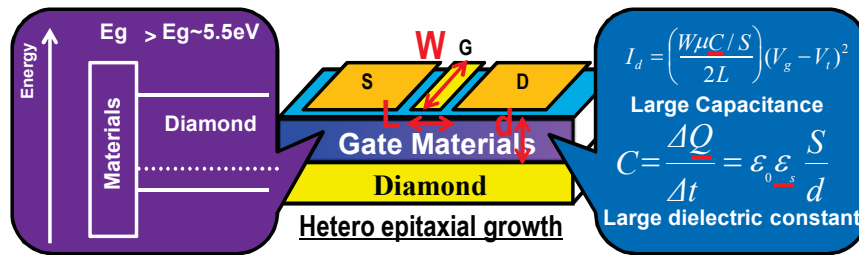
なぜダイヤモンド？

Why diamond ?



ゲート材料に要求される物質特性

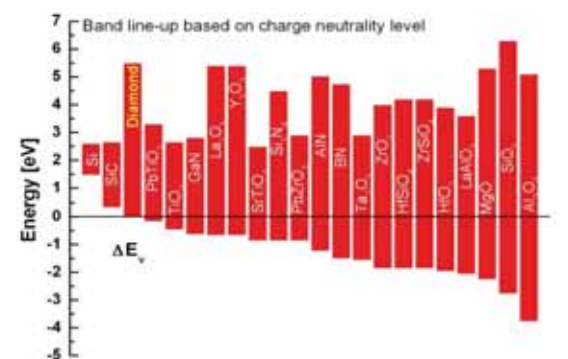
Requests for Gate materials



- ダイヤモンドより大きなバンドギャップ
- 大きな比誘電率→大きなキャパシタンス
- Wide bandgap larger than that of Diamond
- Large dielectric constant produces large capacitance

各種ゲート材料 vs ΔE

ΔE between diamond and gate

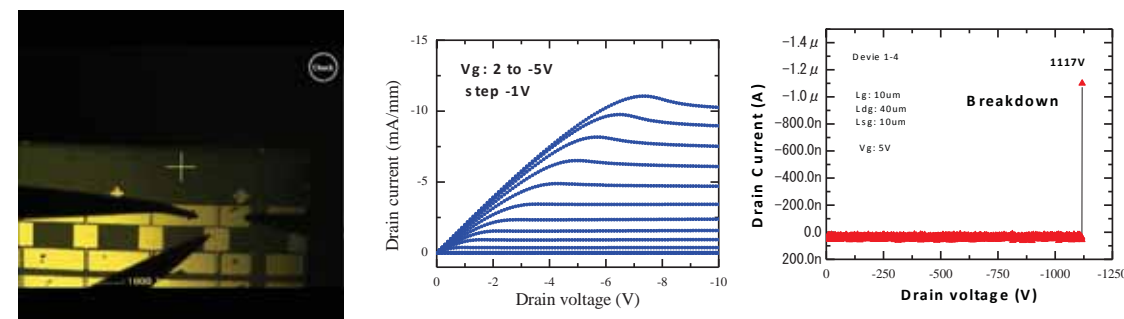


• S. Yamasaki, E. Gheeraert, and Y. Koide, MRS Bulletin, 39, 499 (2014).

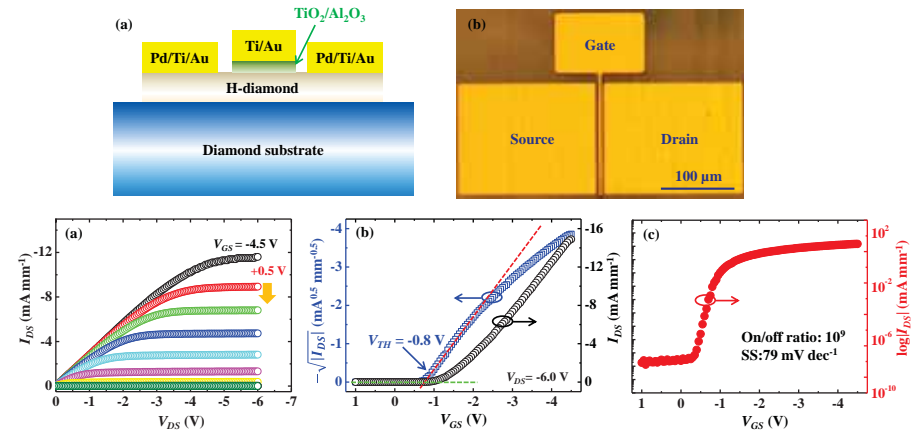
ダイヤモンド電界効果トランジスタの特性

Property of diamond FET

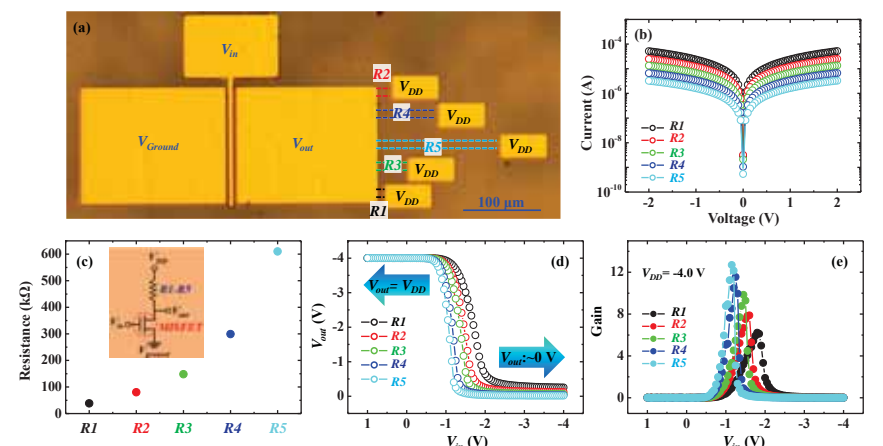
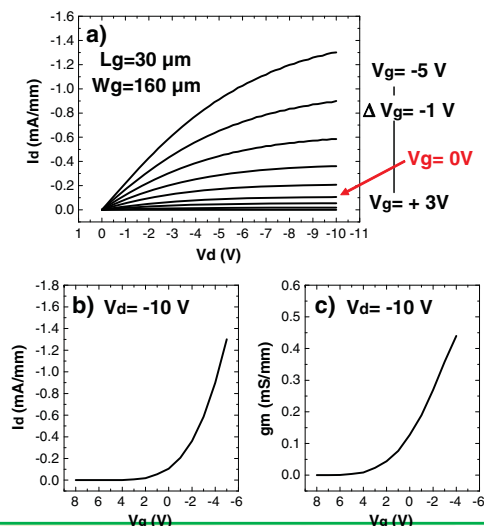
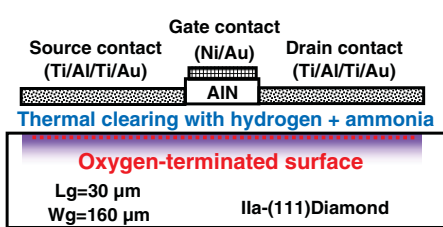
アルミナゲートダイヤモンドトランジスタ



High-kゲートダイヤモンドトランジスタ



窒化アルミニウムゲートダイヤモンドトランジスタ



物質・材料研究機構

ワイドバンドギャップ材料グループ 井村将隆、劉江偉、廖梅勇、小出康夫

imura.masataka@nims.go.jp

