

高移動度トランジスタのためのナノ酸化膜半導体

Keywords: 酸化膜半導体、トランジスタ、電気伝導

MANA主任研究者 / ナノシステム分野 超薄膜エレクトロニクスグループ

塚越 一仁

TSUKAGOSHI.Kazuhito@nims.go.jp | http://www.nims.go.jp/pi-ele_g/



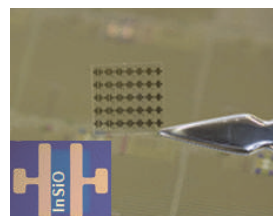
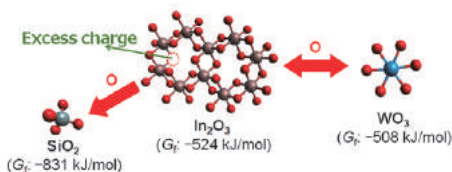
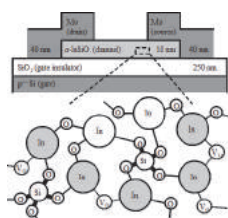
研究の背景

- 視野分解限界に近い超高精細表示システム実現への期待
- 現状薄膜トランジスタ材料の特性限界(移動度、作成温度)
- フレキシブル化などの新機能実現の期待

研究の狙い

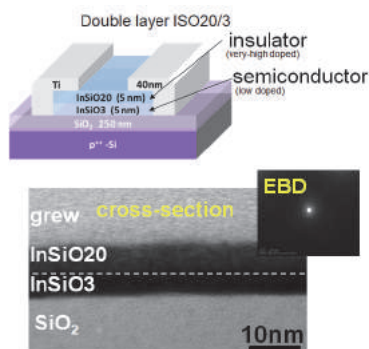
- フレキシブルで超高精細表示システムによる高自然再現性の人工窓等の新用途開発
- 薄膜移動度向上による素子縮小とエネルギー効率の最大化による省エネ表示システム開発
- 原子膜単位での新成膜法による移動度向上と多機能化

最先端研究トピックス

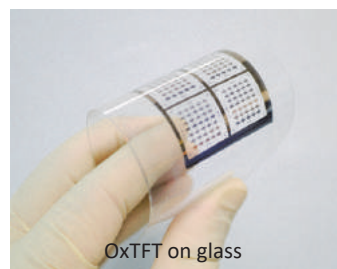


研究で試作した薄膜トランジスタ。

ナノスケール膜厚のアモルファス酸化膜半導体(InOx)膜の導電性を担う酸素欠損の安定化をSiやWを添加することで制御。



ドーピング元素を減らした高移動度膜と安定化を高めた高ドーピング膜の積層化で、移動度向上と安定化向上を同時に実現した積層膜薄膜のトランジスタ。



OxTFT on glass
湾曲可能な薄ガラスの上にも作れる。(プラスチックにも適応化)

文献

- 1) S.Aikawa, P.Darmawan, K.Yanagisawa, T.Nabatame, Y.Abe, K.Tsukagoshi: Applied Physics Letters 102 (2013) 102101.
- 2) S.Aikawa, N.Mitoma, T.Kizu, X.Gao, M.-F.Lin, T.Nabatame, K.Tsukagoshi: Applied Physics Letters 106 (2015) 1921103
- 3) K.Shigeto, T.Kizu, K.Tsukagoshi, T.Nabatame, Microscopy and Microanalysis 23, 1512 (2017).

応用分野と今後の展開

- 次世代の超高精細表示ディスプレイ
- パワーエレクトロニクスでの積層化トランジスタ
- 高移動度を活かしたマイクロディスプレイ

実用化へ向けた課題

- 大型基板への適応課題抽出
- さらなる高移動度化のための薄膜特性探索
- 酸化膜での移動度限界探索