

課題番号 : F-21-UT-0096
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 一軸圧縮ひずみ Ge-on-Insulator p チャンネル MOSFET
 Program Title (English) : Uni-axial compressive strain Ge-on-Insulator p-channel MOSFET
 利用者名(日本語) : 高木信一, 陳家驄
 Username (English) : S. Takagi, Chia-Tsong Chen
 所属名(日本語) : 東京大学大学院 工学系研究科(電気系工学専攻)
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、形状・形態観察、MOSFET、Ge

1. 概要(Summary)

微細化世代の CMOS のチャンネル構造として、極薄の Ge-on-Insulator (GOI) 構造が期待されているが、薄膜化による移動度の低下が課題となっている。本研究では、GOI 構造に一軸の圧縮ひずみを導入することによる性能向上を目指して、GOI チャンネル領域を細線化して、チャンネル幅方向のひずみを緩和することにより、ひずみを一軸化して、p チャンネル MOSFET の移動度を向上させる研究を進めた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置 (F7000S)

高精細電子顕微鏡 (SEM Regulus 8230)

【実験方法】

Fig. 1 に作製した素子の模式図と作製プロセスを示す。圧縮ひずみ GOI は、酸化濃縮法により形成し、この GOI 層のチャンネルを電子線描画装置とドライエッチングにより、細線化することで、一軸ひずみの導入を進めた。

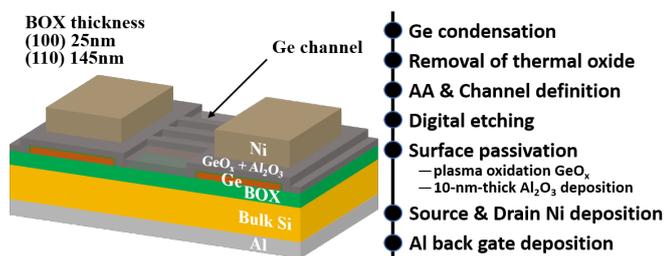


Fig. 1 Fabricated device and process flow.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に、異なるチャンネル幅の p-MOSFET の相互コンダクタンス Gm 特性を示す。チャンネル幅を狭くすることにより、Gm が増大していることが分かる。ひずみが一軸化していることも Raman 分光から確認されたことから、本デバイスの有効性が実証された。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、科学研究費補助金 (17H06148) の支援により実施した。

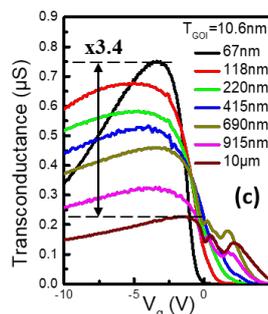


Fig. 2 Gm-Vg curves with different channel width.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. C. T. Chen, R. Yokogawa, K. Toprasertpong, A. Ogura, M. Takenaka and S. Takagi, "Impact of asymmetric strain on performance of extremely-thin body (100) GOI and (110) SGOI pMOSFETs", Symp. on VLSI technology, T3-4, 13-19 June 2021.

2. C. -T. Chen, R. Yokogawa, K. Toprasertpong, A. Ogura, M. Takenaka and S. Takagi, Hole mobility enhancement in extremely-thin body asymmetrically-strained (100) GOI pMOSFETs, 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 12a-N304-7, オンライン開催, 名城大学, 2021 年 9 月 10-13 日.

3. C. -T. Chen, R. Yokogawa, K. Toprasertpong, A. Ogura, M. Takenaka and S. Takagi, Asymmetrically-strained (110) SGOI pMOSFETs for hole mobility enhancement in extremely-thin body channels, 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 12a-N304-8, オンライン開催, 名城大学, 2021 年 9 月 10-13 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。