

Sn/n 型 Ge コンタクトにおけるショットキー障壁高さの低減

Reduction of Schottky Barrier Height of Sn/n-Ge Contact

名古屋大院工¹, 学振特別研究員² ◯鈴木 陽洋¹, 朝羽 俊介¹, 横井 淳¹, 中塚理¹,
黒澤昌志^{1,2}, 坂下満男¹, 田岡紀之¹, 財満鎮明¹

¹Graduate School of Eng., Nagoya Univ., ²JSPS Research Fellow,

◯A. Suzuki¹, S. Asaba¹, J. Yokoi¹, O. Nakatsuka¹,

M. Kurosawa^{1,2}, M. Sakashita¹, N. Taoka¹, S. Zaima¹

E-mail: nakatuka@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

【序論】MOSFET の高性能化に向けて、電子、正孔ともにキャリア移動度の高い Ge を新規チャネル材料として応用するための活発な研究が行われている。金属/Ge 界面におけるフェルミレベルピンギング (FLP) によるショットキー障壁高さ (SBH) の制御の困難性は大きな課題である。界面物性制御に向けた様々な構造の提案や電極金属の研究が行われている。今回、我々は室温形成した電極/n 型 Ge コンタクトにおいて、FLP から外れる低い Schottky 障壁高さを観測した。

【試料作製】n 型 Ge(001)基板をフッ酸及び超純水を用いて化学洗浄後、Ge 基板上に 10^{-3} Pa 以下の真空中において、室温にて膜厚 700 nm の Sn 層を蒸着し、表面電極を形成した。さらに裏面に Al 層を蒸着して裏面電極を形成し、Sn/n-Ge Schottky ダイオードを作製した。また、比較のために同様の工程によって、Al および Au 電極を用いたに対しても同様に Schottky ダイオードも作製した。

【結果及び考察】作製した Sn、Al、および Au/n-Ge の各 Schottky ダイオードに対して、111 K ~ 300 K における電流密度-電圧 (J-V) 特性を測定した。いずれの試料においても室温付近では良好な熱放出伝導特性が得られた。Fig. 1 に、Sn/n-Ge 試料における飽和電流 J_s/T^2 及び理想因子 n の測定温度の逆数に対する依存性 (Arrhenius プロット) を示す。理想因子が 1 に近い領域において J_s/T^2 の Arrhenius プロットの傾きから SBH を見積もった。Sn、Al、Au 電極/n-Ge(001)コンタクトの Schottky 障壁高さの金属仕事関数依存性を Fig. 2 に示す。比較のために、過去の様々な電極金属/n-Ge における SBH 報告値も合わせて示した。図中の黒い破線は、Schottky 極限における SBH の仕事関数依存性を示す。Al および Au 電極は過去の報告同様、仕事関数にほとんど依存しない SBH 値を示す。一方 Sn/n-Ge 試料における SBH は 0.35 eV と見積もられ、Schottky 極限に近い SBH 値が得られる。

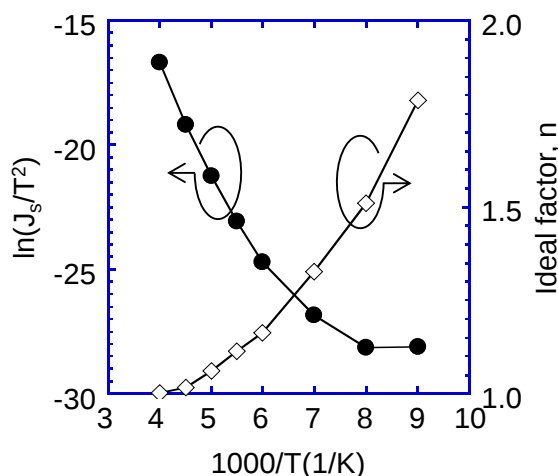


Fig. 1 The Arrhenius plot of $\ln(J_s/T^2)$ and ideality factor of the Sn/n-Ge Schottky diodes.

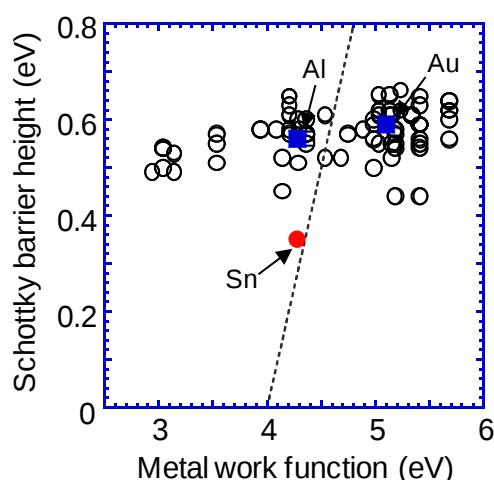


Fig. 2 Schottky barrier height of the Sn/n-Ge, Al/n-Ge, and Au/n-Ge samples, and reported values. Broken line is proportional relation of SBH and Metal work function.