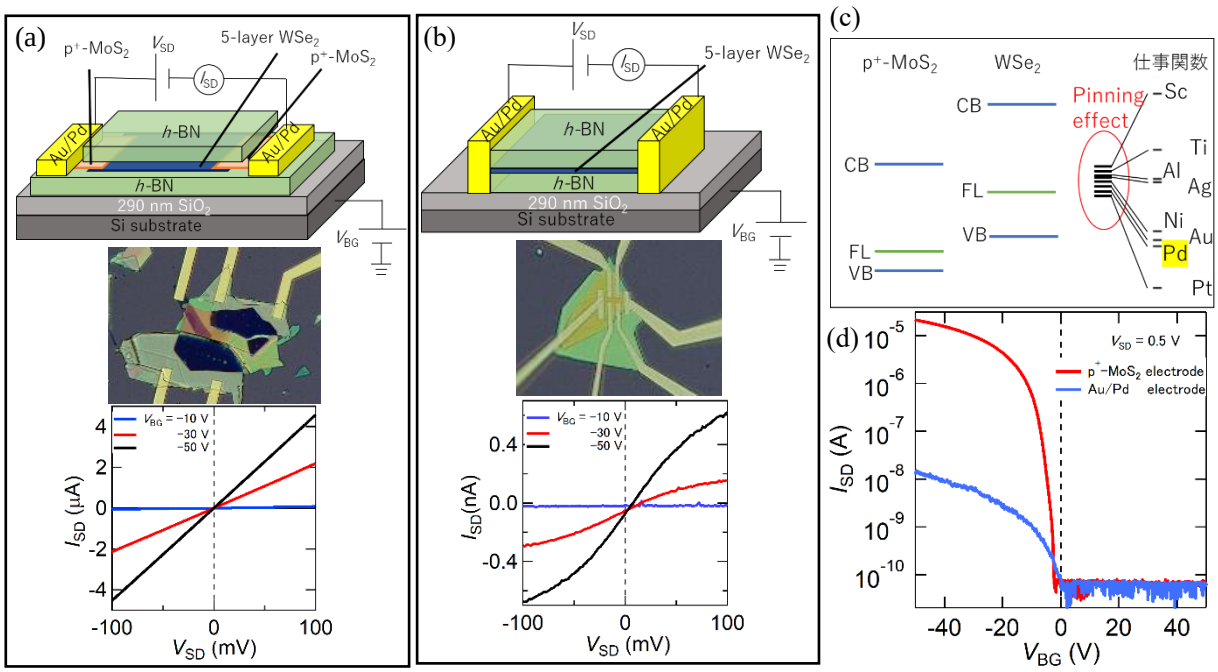
p^+-MoS_2 を用いた WSe_2 への vdW コンタクト作製

Low resistance electrodes to WSe_2 by using p^+-MoS_2/WSe_2 vdW contact

東大生研 [1], 物質機構 [2], CREST-JST[3] ○竹山 慶 [1], 守谷 頼 [1], 増渕 覚 [1],
渡邊 賢司 [2], 谷口 尚 [1,2], 町田 友樹 [1,3]
IIS Univ. Tokyo [1], NIMS [2], CREST-JST[3] °Kei Takeyama[1], Rai Moriya[1],
Satoru Masubuchi[1], Kenji Watanabe[2], Takashi Taniguchi[1,2], and Tomoki Machida[1,3]
E-mail: takeyama@iis.u-tokyo.ac.jp

WSe_2 は TMD の一種であり、層状物質かつ半導体であるという特性により遠赤外光領域で作動する光デバイスを実現する材料として注目を集めている。しかし、蒸着した金属では界面でのピニング効果により良好なコンタクトをとることが難しい。そこで本研究では、WSe_2 へのオーミックコンタクトの実現を目的として p^+-MoS_2 による vdW コンタクトを有するデバイスを作製し、Au/Pd を蒸着したエッジコンタクトのデバイスと比較した[図(a)(b)]。Pd, p^+-MoS_2 の仕事関数はいずれも WSe_2 の価電子帯内に位置するため WSe_2 への p 型電極として適していると期待される[図(c)]。デバイスは、メカニカル劈開した WSe_2, p^+-MoS_2, *h*-BN を繰り返し転写することによって作製し、室温にて *I-V* 特性を比較した[図(a)(b)]。p^+-MoS_2 電極の活用により、V_{SD} が±100 mV の範囲でオーミックなコンタクトが形成された。シリコンバックゲート電圧(V_{BG})掃引下でのソースドレイン電流(I_{SD})の変化を図(d)に示す。V_{BG} = -50 V におけるコンダクタンスがおよそ 10^3 倍となった。さらに、p^+-MoS_2 コンタクトは低温でも優れた特性を示す。これらの結果は p^+-MoS_2 vdW コンタクトの採用によってピニング効果が抑制され、WSe_2 に対する良好なコンタクト作製手法を確立したことを示している。



(a) WSe_2 デバイス: p^+-MoS_2 vdW コンタクト (b) WSe_2 デバイス: Pd エッジコンタクト (c) バンド構造 (d) 伝導特性比較

© 2020年 応用物理学会