

＊課題番号 : F-12-NM-0038
 ＊支援課題名 (日本語) : 石英ガラス中に作製された Bi ナノワイヤーへの電極形成
 ＊Program Title (in English) : Fabrication of electrodes on Bi nanowire encased in quartz template
 ＊利用者名 (日本語) : 長谷川 靖洋
 ＊Username (in English) : Yasuhiro Hasegawa
 ＊所属名 (日本語) : 埼玉大学
 ＊Affiliation (in English) : Saitama University

＊概要 (Summary) :

石英ガラス中に作製された Bi ナノワイヤーに 4 端子抵抗測定およびホール測定を行うために FIB-SEM ダブルビーム装置を利用して電極を作製する。この結果, Bi ナノワイヤーへのオーミックコンタクトの電極を形成することに成功した。

＊実験 (Experimental) :

【利用した装置】

・ FIB-SEM ダブルビーム装置

【実験方法】

石英ガラス中に埋め込まれている直径 521 nm の Bi ナノワイヤーの側面に FIB-SEM を利用して局所的な電極付けを行う。FIB を利用し側面を覆っている石英ガラスを徐々に取り除きながら、同時に SEM により露出箇所を観察することにより、最小限のダメージでナノワイヤーの露出を行う。その後、電子ビームによるカーボンデポジションを利用してナノワイヤーとの電気的接触を得る。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

石英ガラス中の Bi ナノワイヤーに対して、合計 8 カ所の電極を作製した。図 1(a)に加工後の光学顕微鏡写真を示しており、電極が分割されている様子が確認できる。Fig. 1(b)および(c)には局所電極を拡大した SEM 像を示している。作製した電極において電極の接合を確認したところ、良好なオーミック接合が得られていることが確認できた。

今回の手順では Bi ナノワイヤーの露出から電極形成まですべての工程を FIB-SEM ダブルビーム装置により実現していることから、ナノワイヤー表面の酸化を防ぐことができたため、良好なオーミック接合を得ることに成功した。Bi ナノワイヤーに対するダメージも 20 nm 程度に抑えることができ、測定に良好な電極が作製できたといえる。さらに、作製した電極を利用して 4 端子抵抗測定にも成功した。

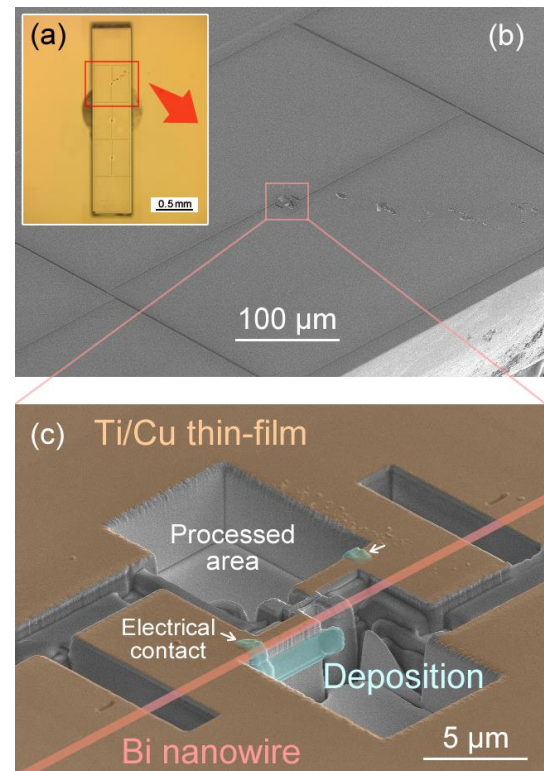


図 1 加工箇所の光学顕微鏡および電子顕微鏡像

＊その他・特記事項 (Others) :

今回 Bi ナノワイヤーへの電極形成に成功し、4 端子抵抗測定を行った。今後さらにホール測定へ応用し、より詳細な物性測定を行う。

共同研究者等 (Coauthor) :

小峰啓史 (茨城大学)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Masayuki Murata, Yasuhiro Hasegawa, Takashi Komine and Tomohiro Kobayashi: "Preparation of bismuth nanowire encased in quartz template for Hall measurements using focused ion beam processing" *Nanoscale Research Letters* 7, 505 (2012)
 村田正行, 常見文昭, 齋藤佑介, 代田雄人, 藤原啓資, 長谷川靖洋, 小峰啓史: "Bi ナノワイヤー上へのホール測定用局所電極の作製と評価", 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 神奈川工科大, 2013 年 3 月 27 日