

課題番号 : F-15-HK-0011
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : YBa₂Cu₃O_{7-δ}を用いた超伝導体マイクロデバイスの作製
 Program Title (English) : Fabrication of microsized superconductors using YBa₂Cu₃O_{7-δ}
 利用者名(日本語) : 海住英生¹⁾, 神原陽一²⁾
 Username (English) : H. Kaiju¹⁾, Y. Kamihara²⁾
 所属名(日本語) : 1) 北海道大学 電子科学研究所, 2) 慶應義塾大学 理工学部
 Affiliation (English) : 1) Research Institute for Electronic Science, Hokkaido Univ. 2) Faculty of Science and Technology, Keio Univ.

1. 概要(Summary)

本課題では、マイクロサイズの YBa₂Cu₃O_{7-δ} (YBCO) において臨界電流密度を測定するため、電子ビーム描画装置と収束イオンビーム (FIB) 加工装置を駆使して YBCO マイクロデバイスを作製することを目的とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置 (ELS-F130HM)、収束イオンビーム (FIB) 加工装置、コンパクトスパッタ装置

【実験方法】

Y(NO₃)₃・6H₂O、Ba(NO₃)₂、Cu(NO₃)₂・2.5H₂O を純水に混合し、その後、バイオテンプレートとして多糖類を投入した。本溶液を熱処理・乾燥を行うことで、YBCO マイクロワイヤを得た。得られた YBCO に対し、微細加工を施し、YBCO 超伝導体マイクロデバイスを作製した。微細加工には電子線描画装置、FIB 装置を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マイクロメートルサイズの YBCO の電気伝導特性を評価するため、Fig. 1(a)に示す形状の Au/Cr 電極を設計し、作製した。図の中央部(点線で記載)に YBCO を設置することで、直流 4 端子法による電気伝導特性評価が可能となる。FIB 加工装置を用いて、YBCO をピックアップ・移動、設置、そして、W デポを行った様子を Fig. 1(b-d)に示す。これより YBCO マイクロデバイスが作製できたことが確認できる。室温にて A-B、B-C、C-D、D-A 電極間の電気抵抗を測定したところ、それぞれ、1.0、1.7、1.3、2.3 kΩ となり、ほぼ同等の値を示した。これは YBCO と Au/Cr 電極が良好に接触していることを意味することから、本デ

バイスにおいて低温測定を行うことで、その電気抵抗測定、並びに、臨界電流密度測定が実施できるものと期待できる。

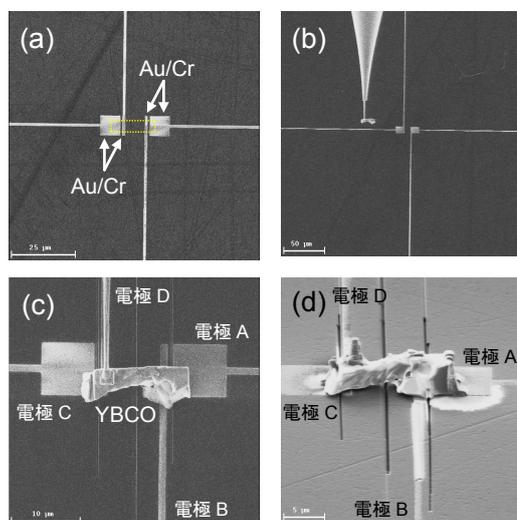


Fig. 1. (a) Au/Cr electrodes on glass substrates and (b) pick-up/transport, (c) setting, and (d) W-deposition of the microsized-YBCO sample in FIB process.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者:

北海道大学電子科学研究所 西井準治

慶應義塾大学理工学部 的場正憲

School of Chemistry, University of Bristol, Simon R. Hall

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 松本裕介、的場正憲、海住英生、西井準治、Simon R. Hall、神原陽一、第 63 回応用物理学会春季学術講演会(東工大)、平成 28 年 3 月 19-22 日

6. 関連特許(Patent)

なし