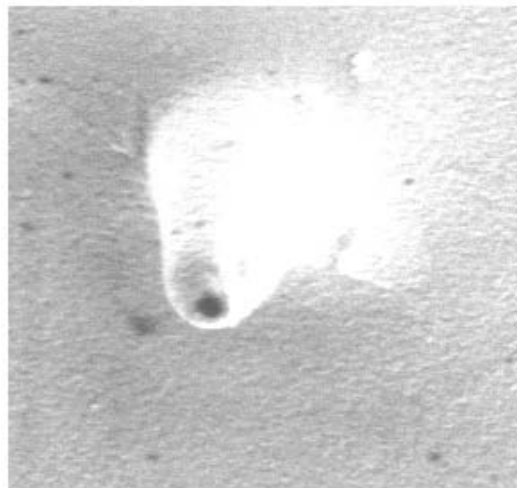


課題番号 : F-12-AT-0049
*支援課題名(日本語) : 近接場顕微鏡プローブの作製
*Program Title(in English) : Development of near-field optical microscope
*利用者名(日本語) : 伊藤 宙陸, 柴田 祐輔, 櫻井 蓉子, 野村 晋太郎
*Username(in English) : Hironori Ito, Yusuke Shibata, Yoko Sakurai, Shintaro Nomura
*所属名(日本語) : 筑波大学 物理学域
*Affiliation(in English) : Division of Physics, University of Tsukuba

※概要(Summary):

光ファイバプローブを用いた近接場光学顕微鏡は空間分解能が高く熱流入量も低いいため半導体中の電子状態を観察するための強力な手法として注目を集めている。[1] さらに光ファイバプローブから照射される光の偏光を制御することができれば量子ホール状態のスピンスplitも観察できると期待できる。そのためには光ファイバプローブの開口部を nm のオーダーで制御良く加工する必要がある。そこで NPF の設備を利用して光ファイバプローブの微細加工を行った。



— 1 μm

Fig. 1 Scanning electron microscopy image of a fiber probe. Black spot at the tip is an aperture.

※実験(Experimental):

利用した装置

・集束イオンビーム照射装置(FIB)

エッチングにより作製されたダブルテーパ構造を持つ光ファイバプローブにクロムを 150nm 蒸着した。この光ファイバプローブの先端に対し FIB を用いて Ga イオンエッチングすることにより開口部を作製した。

※結果と考察(Results and Discussion):

Fig.1 に作製した光ファイバプローブの走査型電子顕微鏡像を示す。ダブルテーパの突起の先端の黒い部分が開口部である。この開口部の形状が整っていないと開口部を通過する光の偏光状態が失われてしまうので先端の加工精度はとても重要である。本実験では FIB を使用することにより直径約 150nm の真円に近い開口部を作製することができた。

この光ファイバプローブを用いて円偏光度 0.8 の右回り円偏光および左回り円偏光を試料に照射できるようになった。また希釈冷凍機温度で量子ホール状態にある試料に対しこの光を照射し光起電圧を測定することで量子ホール端状態がスピンスplitする様子をマッピングすることができた。

※その他・特記事項(Others):

・参考文献

[1] H. Ito, et. al., *Phys. Rev. Lett.* **107**, 256803 (2011).

論文・学会発表(Publication/Presentation):

1, H. Ito, et. al., IUMRS-ICEM2012, Yokohama Japan, September 23-28 (2012), oral presentation
2, H. Ito, et. al., ICPS2012, Zurich Switzerland, July 29 – August 3 (2012), poster presentation