

＊課題番号 : F-12-UT-0097  
 ＊支援課題名 (日本語) : 強磁性共鳴を用いたカーボンナノチューブへのスピン注入  
 ＊Program Title (in English) : Spin injection into carbon nanotubes using ferromagnetic resonance  
 ＊利用者名 (日本語) : 加藤 雄一郎  
 ＊Username (in English) : Yuichiro K. Kato  
 ＊所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科  
 ＊Affiliation (in English) : Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo

＊概要 (Summary) :

強磁性共鳴を用いたカーボンナノチューブ(CNT)へのスピン注入をするために、強磁性体電極を用いたCNT電界効果トランジスタ(CNT-FET)の作製を行った。デバイスの作製過程で、電極パターンを形成するために高速大面積電子線描画装置を用いた。

＊実験 (Experimental) :

デバイス(図 1)の作製方法としては、まずシリコン酸化膜付シリコン基板に抵抗加熱蒸着を用いてCNTの触媒金属であるFeを基板全面に蒸着し、化学気相成長法によりCNTを成長させる。その後、高速大面積電子線描画装置で電極パターンを形成して、クリーンドラフト潤沢超純水付にて現像を行う。最後に電子線蒸着装置でNiを蒸着し、リフトオフを行った。作製したデバイスの評価方法としては、光学顕微鏡・電子顕微鏡でデバイスの状態を確認し、2端子測定によりCNTの有るデバイスとCNTの無いデバイスを比較することでNi電極間を接続しているかどうかを調べた。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図 2 は作製したデバイスの光学顕微鏡像 (左) と電子顕微鏡像 (右) である。電子顕微鏡像からCNTがNi電極間に大量に生えており、Niのリフトオフに成功していることがわかる。また、図 3 はCNT-FETに2端子測定を行った結果である。CNTの有るデバイス(赤)では導通しており、CNTの無いNi電極のみのデバイス(青)では導通していないことから、CNTがNi電極間を接続していることがわかる。以上のことから、強磁性共鳴を用いたCNTへのスピン注入に向けたデバイスの作製に成功した。

＊その他・特記事項 (Others) :

なし  
 共同研究者等 (Coauthor) :  
 吉田匡廣、東京大学工学系研究科  
 Y. Pu, The Ohio State University  
 R. C. Myers, The Ohio State University  
 E. Johnston-Halperin, The Ohio State University

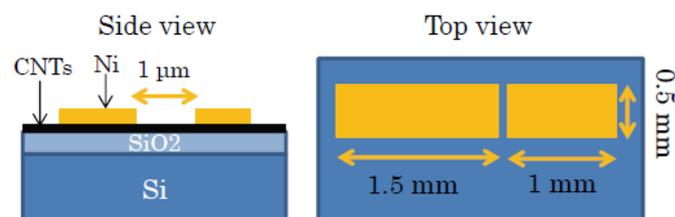


図 1 CNT-FET の概略図

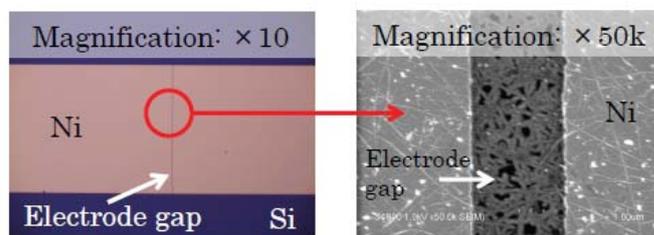


図 2 CNT-FET の光学顕微鏡像(左)と電子顕微鏡像(右)

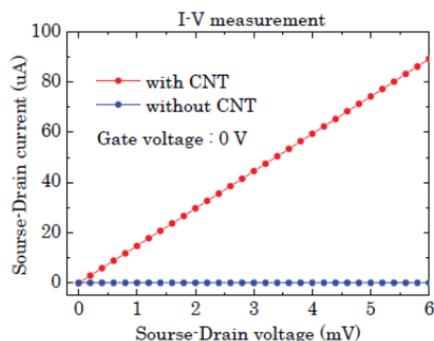


図 3 CNT-FET の I-V 特性

論文・学会発表

(Publication/Presentation) : なし

関連特許 (Patent) : なし