

課題番号 : F-18-IT-0042
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ナノ構造スピンドバイスの試作に向けた電子ビーム露光装置で作製した位置合わせパターンのマスクレーザ露光機での検出及び位置合わせ技術の開発
Program Title (English) : Development of alignment technique between e-beam lithography and maskless photolithography devices for fabrication of nano-sized spin devices.
利用者名(日本語) : 高村陽太, 中川茂樹
Username (English) : Y. Takamura, S. Nakagawa
所属名(日本語) : 東京工業大学工学院電気電子系
Affiliation (English) : School of Engineering, Tokyo Institute of Technology
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, スピントロニクス

1. 概要(Summary)

スピン注入磁化反転[1]が可能なナノ構造スピンドバイスを作製するには、磁性多層膜を直径 sub100nm のメサ状に加工したのち、コンタクトパッドなどを設けるために数十~数百 μm サイズの比較的大きな微細加工を施す必要がある。このデバイスプロセスを効率的に行うためには、電子ビーム露光機とマスクレーザ露光機を併用することが重要である。そこで本研究では、電子ビーム露光機で作製したアライメントマークをマスクレーザ露光機で検出し、アライメントを行う技術の開発を目指した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光データ加工ソフトウェア
高真空蒸着装置
ダイシングソー

【実験方法】

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子ビーム露光機とマスクレスレーザ露光機を併用するためには、アライメントパターンを高度に設計し、精密に作製する必要があることが技術相談により判明した。例えば、アライメントパターンは深さ sub μm の金属層で形成する必要がある。また、基板自体も、手作業による劈開で切り出すのではなく、ダイシングソーで精密に切り出す必要がある。

以上のように、相談前に想定していたプロセスフローに大幅な変更が生じたため、今年度内はアライメントマークの試作にとどまり、実際に電子ビーム露光でのアライメントの実験を行う時間が足りなくなってしまった。実際の露光

は次年度に回す。

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献 : [1] H. Kubota, A. Fukushima, K. Yakushiji, T. Nagahama, S. Yuasa, K. Ando, H. Maehara, Y. Nagamine, K. Tsunekawa, D.D.Djayaprawira, N. Watanabe, Y. Suzuki, "Quantitative measurement of voltage dependence of spin-transfer torque in MgO-based magnetic tunnel junctions," Nat. Phys. **4**, 37 (2008).
- ・科学研究費補助金, 挑戦的研究(萌芽), 研究代表者: 高村陽太, 18K18853.
- ・平成 30 年度工学院助教インセンティブ研究経費
- ・みずほ学術振興財団, 平成 30 年度工学研究助成
- ・河田眞太郎様(東京工業大学ナノテクノロジープラットフォーム)に感謝します。
- ・田村茂雄様(技術部 電気電子部門)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし。