

課題番号 : F-14-NM-0110
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : トンネル磁気抵抗素子の微細加工プロセスの確立
Program Title (English) : The establishment of micro-fabrication process of tunnel magneto-resistance device
利用者名(日本語) : 江村 藍
Username (English) : A. Emura
所属名(日本語) : キヤノンアネルバ株式会社
Affiliation (English) : CANON ANELVA CORPORATION

1. 概要 (Summary)

トンネルバリアに MgO を用いた TMR (Tunnel Magneto-Resistance) 素子 (MgO-TMR 素子) は非常に大きな MR (Magneto-Resistance) 比を示すことから、現在、ハードディスクの再生用磁気ヘッドに搭載されている。当社においても GMR/TMR 素子成膜装置である HC7100 を用いた MgO-TMR 素子の高性能化のために精力的に開発を進めている。

ハードディスクの記録密度を上げるためには磁気ヘッドの再生感度向上が必要不可欠であり、そのためには高 MR 化、また、ノイズ抑制や再生速度高速化のための更なる低 RA (Resistance Area) 化が必要である。しかし、MgO-TMR 素子の電気磁気特性取得に使用している従来の CIPT (Current-In-Plane-Tunneling) 法では、超低 RA 領域での測定が困難という問題がある。

そこで我々は、素子の微細化による素子自体の高抵抗化を行うことで、超低 RA 領域における測定を可能とすべく、微細加工プロセスの確立を試みた。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 超高真空スパッタ装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 走査電子顕微鏡

【実験方法】

C-7100 にて成膜した TMR 素子を NIMS 微細加工プラットフォーム(以下、NIMS)殿へ支給し、上記装置等を使用して技術代行により作製した。但し、エッチング工程は当社 IBE 装置にて行った。

サンプル構造は基板/ 下部電極部/ 素子部/ 上部電極部から成る。各部の大まかな加工内容を以下に示す。

1. 下部電極部の加工

指定のパターンをフォトマスクによりパターンニング

2. 素子部の加工

50~400 nm 程度のピラー状パターンを EB リソグラフィを用いて作製

3. 上部電極部の加工

指定のパターンをフォトマスクによりパターンニング

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に微細加工後の TMR 素子を示す。最小 50×150 nm (設計サイズ)までの微細加工プロセスを確立することができた。

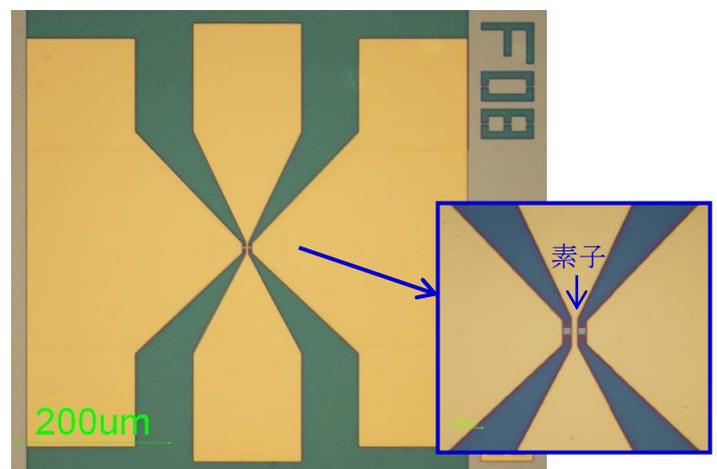


Fig. 1 TMR device after micro-fabrication

4. その他・特記事項 (Others)

【NIMS 支援技術者】

大里 啓孝、渡辺 英一郎、津谷 大樹

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし