

課題番号 : F-21-TT-0041
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 電界・電荷による磁性ナノドットの磁化特性変調
 Program Title (English) : Magnetic properties change of magnetic nanodot induced voltage and charge
 利用者名(日本語) : 牧原克典、本田俊輔
 Username (English) : K. Makihara, S. Honda
 所属名(日本語) : 名古屋大学工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering Nagoya University
 キーワード/Keyword : 分析、磁化特性評価、ナノドット、FePt_

1. 概要(Summary)

高い磁気異方性を持つ FePt はナノドット(NDs)化した場合においても磁化が安定保持できるため磁気メモリ応用を目指した研究が盛んに行われている。しかしながら、高い磁気異方性に起因して電流による磁化反転が困難であるが、電圧印加による磁気異方性の変調が可能である[1]。そこで本実験では、申請者が独自考案したリモート水素プラズマ支援(H₂-RP)金属ナノドット形成プロセスにより熱酸化膜上に高密度・一括形成した FePt-NDs において、電圧印加による電荷注入が NDs の磁化特性に及ぼす影響を磁気光学効果により評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

磁気光学効果測定装置

【実験方法】

シリコン熱酸化膜(~5.2nm)/n-Si(100)上に形成した Pt(1.3nm)/Fe(1.0nm)積層膜を H₂-RP 照射することで、FePt-NDs を形成した。その後、原子層堆積法を用いて AlO_x を~16.9nm 堆積した後、上部電極(直径 3μm)として ITO を RF マグネトロンスパッタによって製膜し、試料裏面には Al 電極を蒸着した。上部電極に電圧印加することで、NDs への電荷注入・放出を行い、その際の磁化特性を磁気光学効果により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1(a)に、電圧印加前後における磁化曲線を示す。電圧印加前には明瞭なヒステリシスが認められ、保持力は 1.21kOe であることが分かる。また、電圧印加前後において、磁化曲線に顕著な変化は認められないものの、8V 印加後の保持力は 1.19kOe、-8V 印加後では 1.16kOe であった。この電圧印加による保磁力の変化を印加電

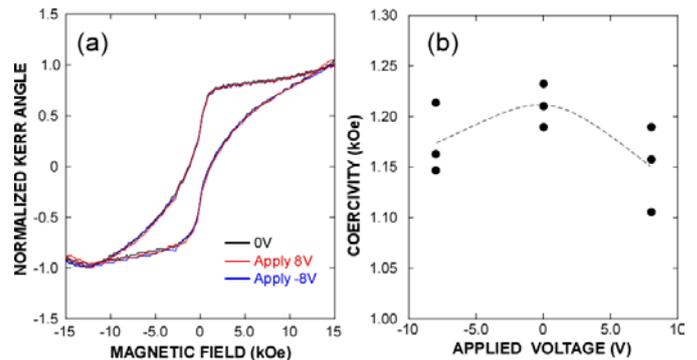


Fig.1 (a) M-H curves of the FePt-NDs with and without applied biases at ±8V. (b) Change in the coercivities as a function of applied bias.

圧に対してまとめた結果を Fig.1(b)に示す。電圧を印加していない状態に対して電圧を印加している状態では保磁力が減少する傾向が認められる。また 8V の印加時に比べ、-8V 印加時の変化量が小さいことは測定した試料は n-Si 基板であり、深い仕事関数を有する FePt ナノドットから十分な電子放出が起きていないことが示唆されるが、FePt-NDs における磁気異方性の電圧変調の可能性が示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1]M. Weisheit et al., Science., 315, 19 (2007).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。