

平成29 (2017) 年度修士論文発表内容要旨

電子情報システム専攻

氏名	石川 徹	研究室名	岩田研究室
題目	L1 ₀ 型MnGa膜を用いたイオン照射型ビットパターン媒体の研究		

我々のグループではこれまでに磁気記録媒体の材料として有用なL1₀型MnGa(001)配向膜を安価な熱酸化膜付きSi基板上に作製し、30keVのKr⁺イオン照射によりビットパターン媒体が作製できることを報告してきた。しかし、Fig.1(a)に示すように先行研究において作製されたMnGa膜は飽和磁化が小さく、実用化に十分な信号強度が得られていないという問題があった。

本研究では、磁気特性の向上を目指すべく、種々の検討を行った。具体的には、バッファ層に使用されているMgO層厚の最適化、MgO層と熱酸化膜層間へのCrB層の挿入、熱処理温度の最適化などを行った。最終的に得られたMnGa膜の磁化曲線をFig.1(b)に示す。面内方向の磁化ループが開いてしまっており異方性の分散が見られるが、垂直磁気異方性を持っていることがわかる。飽和磁化は120 emu/ccから340 emu/ccへと約3倍に増加し、L1₀型MnGaのバルク値の70%ほどの飽和磁化が得られている。これはバッファ層とその作製条件の改善により、MnGa膜の結晶性が向上したことを示している。このように、MnGa膜の磁気特性の改善に成功した。Fig.2に100nmピッチで作製したMnGaビットパターン膜の磁気力顕微鏡(MFM)像を示す。Fig.1(b)のヒステリシスからc軸が膜法線方向を向いていない結晶粒の存在が示唆されるため、ビット部分で磁気コントラストが得られていない領域が存在するが、100 nmピッチのパターンにおいても明暗の磁気コントラストが得られており、イオン照射によりパターンニングできていることが確認できる。これは、先行研究における最小ピッチサイズ150 nmよりも小さい値であり、より微細なパターンの形成に成功したと言える。

学会発表実績…第40回, 第41回日本磁気学会学術講演会/2017 IEEE International Magnetism Conference/International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2017

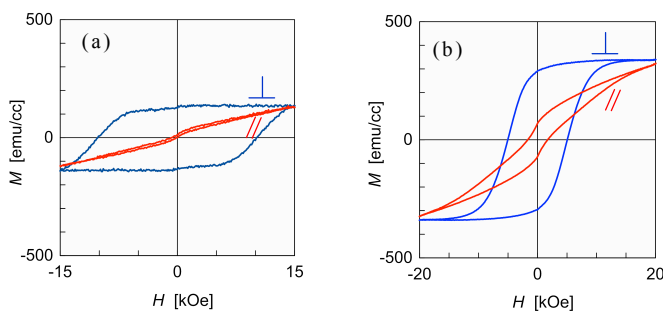


Fig.1 Out-of-plane and in-plane hysteresis loops of MnGa films fabricated under different conditions: (a) this study and (b) previous research.

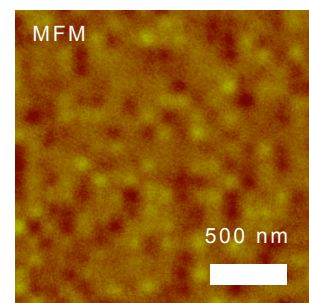


Fig.2 MFM image of MnGa bit-patterned film with the pitch size of 100nm.