

超高真空技術を利用した高機能磁性薄膜の開発とウエハ室温接合

島津武仁

電気通信研究所 IT21センター, shimatsu@riec.tohoku.ac.jp

- ◆ 超高真空技術を利用した清浄雰囲気中での高性能な金属(磁性)薄膜の形成と物性
(マグネトロンスパッタリング法 ← 量産への技術転用が容易)

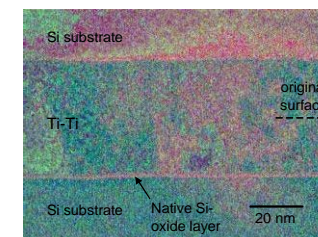
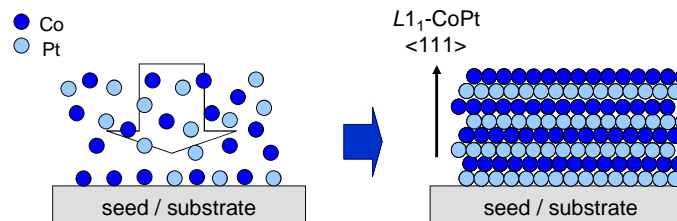


1) 清浄化による表面拡散, 表面偏析等の促進

⇒ 高機能磁性薄膜の開発
(準安定相の形成, 低温プロセス化, 等)

2) 清浄な薄膜表面の表面エネルギーと原子拡散

⇒ ウエハ室温接合(原子拡散接合法)
提案と実用化(新しい電子デバイス形成)



1) 高性能磁性薄膜: 大きな磁気異方性 K_u を持つ薄膜 (次世代HDD・メモリ等への応用へ)

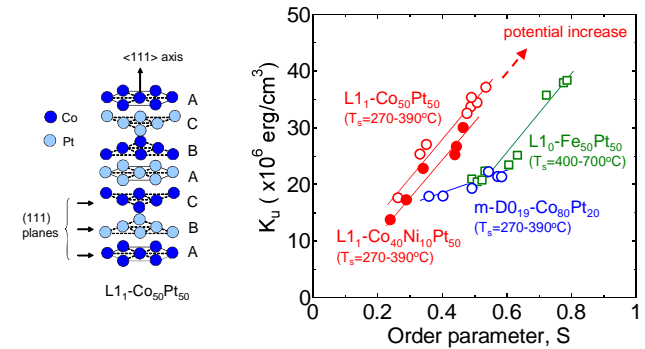
- ◆ CoPtCr-SiO₂薄膜 (現在の垂直HDDの基本材料)
- ◆ L₁₁-CoPt系薄膜 (準安定相) の安定形成
- ◆ L₁₀-FePt系薄膜の低温形成 (200 °C~)
- ◆ 微細なドット (10 nm~) アレイの基礎物性解明

⇒ スピントロニクスによる
次世代電子デバイス等への応用

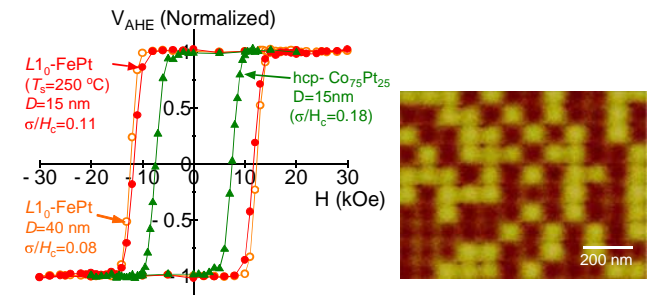
2) ウエハの室温接合 (原子拡散接合法)

- ◆ 清浄な膜表面の表面エネルギー
表面・粒界等の大きな原子拡散 } 室温接合のカギ
- ◆ 任意の金属膜 (a-Si, W等も含む) を使って接合.
- ◆ 膜厚は0.2 nm~ (<<電子・スピンの平均自由行程)
- ◆ ウエハの材質任意 (~4 inch): Si, 石英, 水晶,
サファイア等のセラミクス, GaN, SiC, AlN, ...

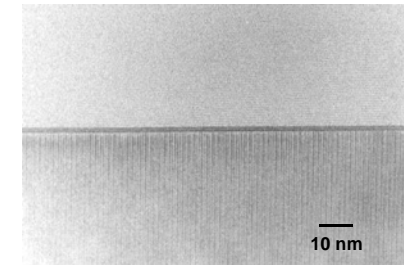
⇒ 新機能を導出した電子デバイス, パワーデバイス,
MEMS等の形成. (圧電, 光デバイスの量産開始)



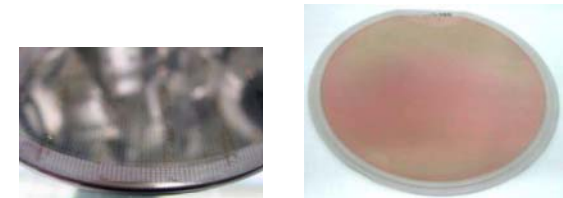
安定形成に成功したL₁₁-CoPt系薄膜 (赤印) の K_u ポテンシャル



低温形成したL₁₀-FePt薄膜の微細ドットアレイの磁化曲線とMFM像



Ti(0.5nm)/Ti(0.5nm)を用いて常温接合した水晶ウエハの断面TEM



原子形成された4インチウエハ (左) をTi(0.3 nm)/Ti(0.3 nm) で接合した写真