

均質な組成・組織をもつ固体薄膜の製造方法

単相 β -FeSi₂ をパルスレーザーデポジション法で室温薄膜化

特許 第4168140号
(出願2003.8)

研究ユニット：

先進製造プロセス研究部門

適用分野：

- 光通信
- 太陽光発電
- スピンエレクトロニクス

目的と効果

β -FeSi₂は無害で資源量の豊富なFeとSiからなる半導体であり、熱電材料、発光素子、太陽電池などの用途が期待されています。均質な組成・組織をもつ単相 β -FeSi₂を簡便に合成する方法をすでに開発していますが(特許第3931223号)、より有用なアプリケーションへの展開のために、組成や組織を変動させることなく薄膜材料化する方法を研究しました。その結果、出発原料としてあらかじめ作製した単相 β -FeSi₂をパルスレーザーデポジション(PLD)法のターゲットとして用いるだけで、組成や組織を変動させることなく、出発原料に対応した均質な組成・組織をもつ β -FeSi₂薄膜を室温で作製することができました。

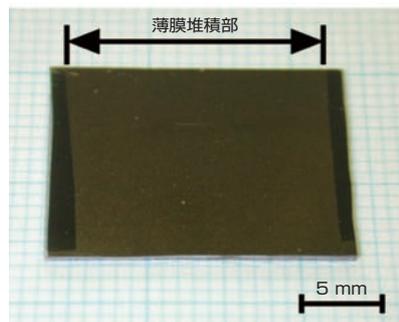
技術の概要

自由落下によって得られる均質な組成のFe-Si融液(Fe:Si=1:2 [モル比])を熱伝達が良好な冷媒に衝突させて急速凝固することにより、組成の均質なFe-Si合金を得ます。この試料を短時間熱処理すると単相 β -FeSi₂ができます。これを

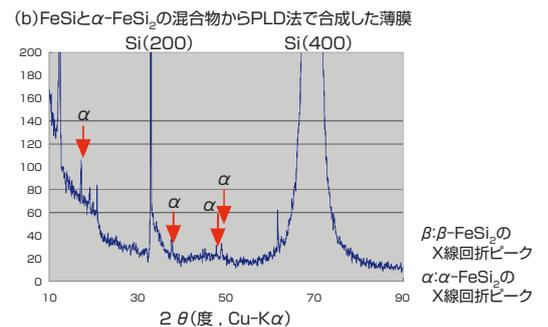
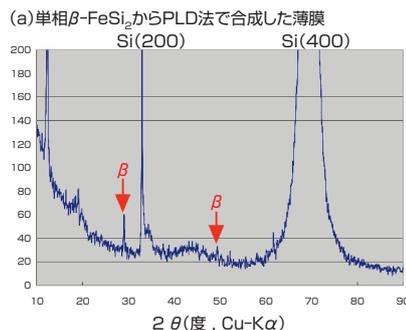
ペレット状にして、 1×10^{-3} Pa以下の高真空中でNd:YAGレーザーの第3高調波(355 nm)を用いたパルスレーザーによってアブレーションし、室温にて基板の上に堆積させます。堆積した薄膜は、出発原料となった β -FeSi₂の結晶構造を保っています。Fe-Si融液を単に凝固しただけではSi欠乏のFeSiとSi過剰の α -FeSi₂(Fe:Si=1:2.5 [モル比])のマクロ的な混合物となり、この発明の方法を用いても β -FeSi₂薄膜は得られません。

発明者からのメッセージ

PLD法は高密度のレーザー光で瞬間的にターゲットを個々の原子やフラグメントに分解して基板の上に堆積させる方法で、組成変動が少ないといわれています。そのため、ターゲットは単なる元素の供給源としてとらえられ、マクロ的な均質性だけに注意が払われていますが、単純な混合物では β -FeSi₂薄膜を室温で得ることはできません。この発明では、ナノスケールで均質な単相 β -FeSi₂をターゲットに用いることで室温で直接 β -FeSi₂薄膜を得ることができます。



この発明によってSi(100)単結晶基板上にFeSi₂薄膜を作製



この発明によってSi(100)単結晶基板上に作製したFeSi₂薄膜は β -FeSi₂

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部門、産総研イノベーションズまでご連絡なくご相談下さい。

産総研イノベーションズ

(経済産業省認定 TLO)

〒305-8568

つくば市梅園 1-1-1

産業技術総合研究所

つくば中央第2

TEL: 029-861-9232

FAX: 029-862-6159

E-mail: aist-innovations

@m.aist.go.jp