

Au コート Si 上に合成した鉄シリサイドの PL 発光特性

Photoluminescence properties of β -FeSi₂ grown on Au-coated Si substrates

神奈川産技セ^{1,2}, 東工大総理² ○秋山賢輔^{1,2}, 舟窪浩²

¹Kanagawa Industrial Technology Center, ²Tokyo Institute of Technology,

○Kensuke Akiyama and Hiroshi Funakubo,

E-mail: akiyama@kanagawa-iri.go.jp

【緒言】 シリサイド半導体の一つである鉄シリサイド半導体(β -FeSi₂)は、1.55 μ m 帯域での発光 (フォトルミネッセンス(PL)、エレクトロルミネッセンス(EL)) が報告され、その実用化には発光効率の向上が求められている。これまでに我々は、Si 基板表面の改質を行うことによって合成された β -FeSi₂ 薄膜の結晶内部、および Si とのヘテロ界面の非輻射再結合中心密度が低減され、10K の低温域での PL 発光強度が増大化することを報告した[1, 2]。本発表では、金(Au)コートした Si 基板上に有機金属気相成長(MOCVD)法で合成した β -FeSi₂ において、PL 発光強度の温度消光特性が改善され 240K まで発光が観察されることを報告する。

【実験条件】 室温にて Si 基板上に Au 薄膜を 3×10^{-6} Torr の真空中で堆積させた後に、モノシラン(SiH₄)、及びカルボニル鉄[Fe(CO)₅]を出発原料に用いた MOCVD 法にて β -FeSi₂ の作製を行った。MOCVD 法での作製条件はこれまでの報告[3]と同様であるが、基板温度 650°Cにて約 150nm の薄膜作製を行った。

【結果】 X 線回折法による θ -2 θ スキャン・プロファイル評価から堆積膜の構成相は Au コート層の膜厚で変化し、およそ 50nm 以上の Au をコートすることで β -FeSi₂ 単相が形成されることが明らかとなった。電子顕微鏡による微細構造観察により Si 基板表面に分散粒子が形成され、その粒子径は Au コート層の厚さに伴い増大化した。図 1 に Au 層をコートした Si 基板上の β -FeSi₂ からの PL スペクトルを示す。20K において 0.80₈eV にピークをもつ A バンド発光は 240K まで観察された。図 2 にその発光強度の温度依存性を既報[1, 2]の Si 基板、Cu コートした Si 基板、Ag コートした Si 基板上 β -FeSi₂ の A バンド発光強度との温度依存性と合わせて示す。Au、Ag、及び Cu をコートによって Si 基板表面を改質することで、 β -FeSi₂ の A バンド発光強度は Si(100)基板に直接合成した場合よりも増大化する。さらに Au コート Si 基板上に合成した β -FeSi₂ の A バンド発光は温度消光特性の改善が明らかになった。当日の発表では、この温度消光特性の改善への Au の効果について考察を行う。

【参考文献】 [1] K. Akiyama, S. Motomura, *et al.*, Physica Status Solidi (c), **10** (2013) 1684.

[2] K. Akiyama, S. Kaneko, H. Funakubo and M. Itakura, Appl. Phys. Lett., **91** (2007) 071903.

[3] K. Akiyama, S. Ohya and H. Funakubo, Thin Solid Films, **461** (2004) 40.

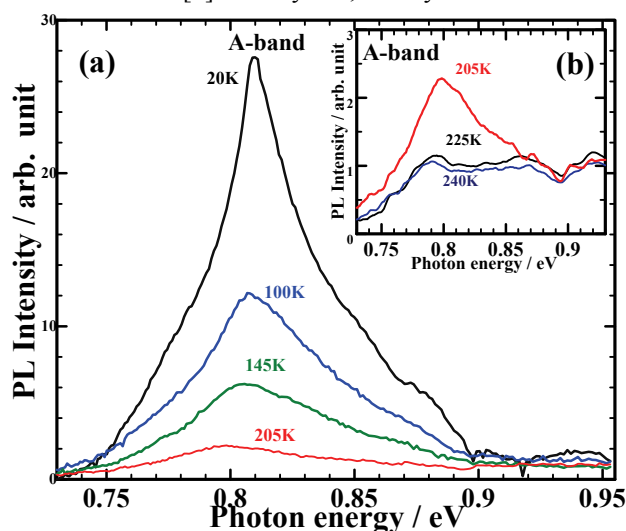


Fig. 1(a) (b) PL spectra for the β -FeSi₂ grown on 15-nm-Au-coated Si substrates.

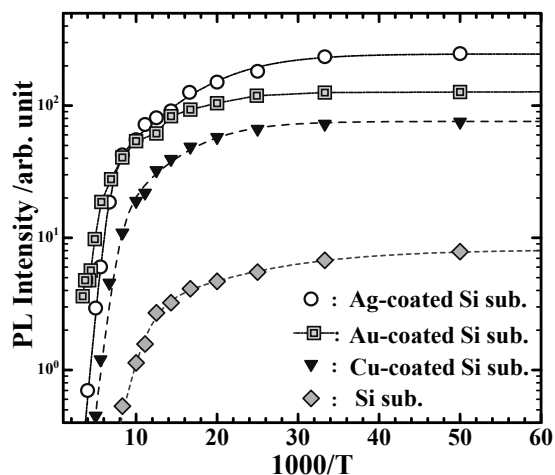


Fig. 2 Temperature dependence of A-band intensities for the β -FeSi₂ grown on 15nm-Au-coated Si substrates, together with data for the β -FeSi₂ on Ag-coated, Cu-coated and bare Si substrates.