マイクロ引き下げ法による大面積 $GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$ 共晶体作製

Large size growth of $GdAlO_3/Al_2O_3$ eutectic by micro-pulling down method

東北大 NICHe[1]，東北大金研[2]、キヤノン[3]
○鎌田圭[1]，山口大聡[2]，安居伸浩[3]、大橋良太[3]、田透[3]、山路晃広[2]、黒澤俊介[1]，庄子　育宏[2]，
横田有為[1]，大橋雄二[2]，吉川彰[1,2]
○Kei Kamada[1] , Hiroaki Yamaguchi[2], Nobuhiro Yasui[3], Ryota Ohashi[3], Toru Den[3], Akihiro Yamaji[2], Shunsuke Kurosawa[1], Yasuhiro Shoji[2], Yuui Yokota[1],Yuji Ohashi[2], Akira Yoshikawa[1,2]
NICHe, Tohoku Univ.[1], IMR, Tohoku Univ.[2], Canon[3]
Email：kamada@imr.tohoku.ac.jp

【研究の背景】X 線を利用したイメージング技術は、非破壊検査、医療画像装置、ホームランドセキュリティ、宇宙分野、等幅広い分野で使用されている。X 線イメージングに用いられているフラットパネルディテクターは、柱状 CsI:Tl と光センサーによって構成されるものが主流であるが柱状 CsI:Tl の透過率、光クロストークの制約から、空間分解能は数十～百 μm 程度が限界であり、さらなる高分解能検出器が求められている。我々のグループでは、共晶体構造を利用した光導波型シンチレータを提案し、これまでに $GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$ 共晶体において、1.2ｍｍを超えるシンチレータ厚においても、柱状 CsI:Tl の 2.5 倍の 50%CTF@10lp/mm を達成できることを報告している[1]。さらに、マイクロ引き下げ（m-PD）法による 20 ㎜φ面積の $GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$ 共晶体行い[2]、X 線位相イメージングの実証試験についても報告してきた[3]。本研究では、イメージングプレート用途への応用を目指し、$GdAlO_3/Al_2O_3$ 共晶体の 1 インチ角までの大面積化と規則領域拡大の検討を行ったので報告する。

【実験方法】$GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$ 共晶体の作製は、μ-PD 法を用いた。$GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$ 共晶体において各種粉末原料を調合し、アルゴン雰囲気化での作製を行った。25mm 角のダイを有する Ir 製ルツボを用い、種結晶には c 軸サファイア単結晶を用いた。各作製条件において、原料を溶融させた後、0.2-0.9mm/min の速度で結晶を育成した。

【結果と考察】上記Irルツボを用いてμ-PD法を用いた共晶体の作製の検討を行った。固液界面の平坦性および温度勾配条件を最適化し、共晶体作製を進めたところ、ダイのメルト供給孔付近での不規則構造の形成を確認したものの、図1に示す通り、25㎜角の面積を確保するともにダイ平坦部で規則領域を確保することができた。大面積化ついての詳細は当日報告する。

図１．右）as grown Tb:$GdAlO_3/\alpha\text{-}Al_2O_3$共晶体および、左）切断、研磨した共晶体。

[1] Y. Ohashi, et. al., App. Phy. Lett. 102, (2013) 051907.
[2]鎌田圭　他、2016年第63回応用物理学会春季学術講演会 [19p-H112-11]
[3]大橋良太　他、2016年 第77回応用物理学会秋季学術講演会[13p-C31-8]

© 2017年 応用物理学会