

CZ 法による直径 3 インチ ScAlMgO₄ 単結晶作製 Growth of 3" ϕ ScAlMgO₄ single crystal by CZ method.

(株) 福田結晶研¹, 日本大学理工学部²

○白石裕児¹, 南都十輝¹, 熊谷毅¹, 福田承生¹, 家地洋之²

Fukuda Crystal Lab.¹, Nihon Univ²

○Y.Shiraishi¹, T.Nanto¹, T.Kumagai¹, T.Fukuda¹, H.Iechi²

E-mail: y-shiraishi@fxtal.co.jp

【はじめに】 ScAlMgO₄ 単結晶は、GaN との格子定数と熱膨張係数との不整合が少なく、熱的に安定であることから^[1]、Al₂O₃ に替わって基板として注目されている^[2]。我々は劈開面の *c* 面に GaN が成長する事を見出し^[3]、GaN 用自立基板の種、大口径化すればパワーデバイス使用も期待されている。

2" ϕ 単結晶作製は Blandle 等^[4]、福田等^[4]により報告されたが、我々は 2" ϕ 、2.5" ϕ で高品質作製条件を見出し、今回 3" ϕ 直径の結晶作製に成功した。結晶成長とその結晶性について報告する。

【実験方法】 結晶は Ir 坩堝を用いた高周波加熱式の装置にてチョクラルスキー法で作製した。原料に Sc₂O₃、MgO、Al₂O₃ を配合し、焼結したものを使用する。*a* 軸、若しくは *c* 軸方向に切り出したブロックを種結晶として使用し、装置内の雰囲気を N₂、若しくは N₂ と O₂ の混合とし、結晶を作製した。

【結果】 作製した 3" ϕ 単結晶を図 1 に示す。結晶はショルダー部に *r* 面が晶出し、形状は円筒から六角形状となり、無色透明で、雰囲気により表面のみ白色であった。また *a* 軸より、*c* 軸の方がクラックフリーの結晶が得られた。劈開を使用して作製したウェハと研磨・外径加工したウェハを図 2 に示す。結晶内コノスコープ像を図 3 に示す。XRD より半値巾を測定すると 13 ~ 15 秒で、面内は均一であった。XRT を行った所、結晶によっては無転位であった。

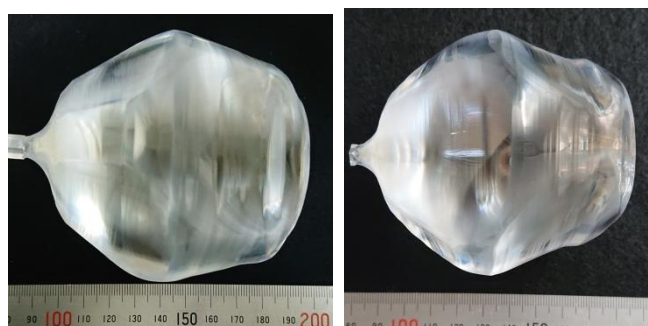


図1 3" ϕ ScAlMgO₄ 単結晶

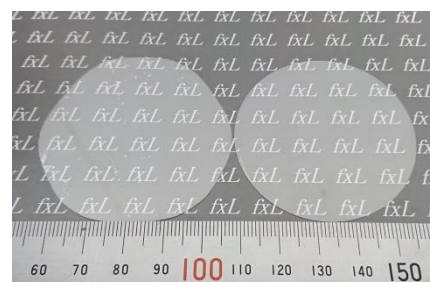


図2 劈開ウェハ(左)と研磨ウェハ(右)

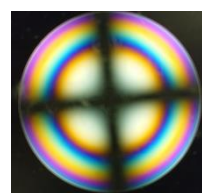


図3 コノスコープ画像

[1] E. S. Hellman, C. D. Brandle, E. H. Hartford Jr., Mat. Res. Soc. Symp. Proc. 395, 51 (1995)

[2] A. Ueta, et al., Jpn J. Appl. Phys. 58, SC1041(2019)

[3] K. Ohnishi, T. Matsuoka et al., Jpn J. Appl. Phys. 58, SC1023(2019)

[4] T. Fukuda, T. Matsuoka et al., ICPSCG10, Poland, 2016.