18p-C5-17

Ga-Al フラックスを用いた液相成長法による低酸素分圧下での Al 極性 AlN 膜の作製

Fabrication of Al-polar AlN layers by Liquid Phase Epitaxy using Ga-Al solution under low oxygen partial pressure

東北大多元研 [1]，住友金属鉱山株式会社 [2]

○関谷 竜太 [1]，安達 正芳 [1]，大塚 誠 [1]，杉山 正史 [2]，飯田 潤二 [2]，福山 博之 [1]

Tohoku Univ. IMRAM [1], Sumitomo Metal Mining Co. Ltd. [2]

°Ryuta Sekiya[1], Masayoshi Adachi[1], Makoto Ohtsuka[1],

Masashi Sugiyama[2], Junji Ida[2], Hiroyuki Fukuyama[1]

E-mail: sekiya@mail.tagen.tohoku.ac.jp

【諸言】AlN は紫外光透過性や熱伝導率，AlGaN との格子整合性などの観点から，AlGaN 系深紫外発光素子の基板材料として最適である．筆者らは Ga-Al フラックスを用いた独自の AlN 液相成長法[1]を開発している．これまでの窒化サファイア基板[2, 3]をテンプレートとして用いた研究では，液相成長における供給ガスとして酸素分圧の低い(10^{-4} Pa 以下)窒素ガスを用いると N 極性を有する窒化サファイア膜が分解するが，酸素分圧の高い(10^{-1} Pa)窒素ガスを用いると，N 極性から Al 極性に AlN の極性が反転し，AlN 膜が安定的に成長することが示されている．筆者らはこの結果から，酸素取り込みによる極性反転モデルと AlN 液相成長機構を提案した．本研究では，この成長機構を確認するため，Al 極性 AlN 膜基板をテンプレートとして用い，酸素分圧の低い窒素ガスを供給した AlN 液相成長を試みた．

【実験方法】テンプレートにはMOVPE法でサファイア基板上に作製した厚さ1 μmのAl極性AlN膜基板を用いた．Ga-Alフラックスを縦型管状炉で加熱し，フラックス融解後に基板を浸漬させ，1573 Kまで昇温して5 h保持した．基板の浸漬中，フラックスに窒素ガス(P_{O2} = 10^{-9} Pa)を吹き込むことで基板表面に窒素を供給した．

【結果】Fig. 1に実験後の基板の断面SEM像を示す．Al極性MOVPE-AlN膜上に，厚さ1.3 μmの液相成長(LPE)AlN膜が成長した．この結果より，Al極性AlN膜基板は，P_{O2} = 10^{-9} Paの低酸素分圧下でもフラックス中で安定に存在し，AlN膜が成長できることが分かった．また，液相成長後のAlN膜のXRCのFWHMは成長前の基板と比較して，(0002)が36 arcsecから72 arcsec，(10$\bar{1}$2)が1479 arcsecから810 arcsecへと変化し，面内配向性の改善が見られた．

[1] M. Adachi *et al*., Phys. Status Solidi A, **208**, 1494, (2011).

[2] H. Fukuyama *et al*., *J. Appl. Phys*., **100**, 024905, (2006).

[3] H. Fukuyama *et al*., *J. Appl. Phys*., **107**, 043502, (2010).

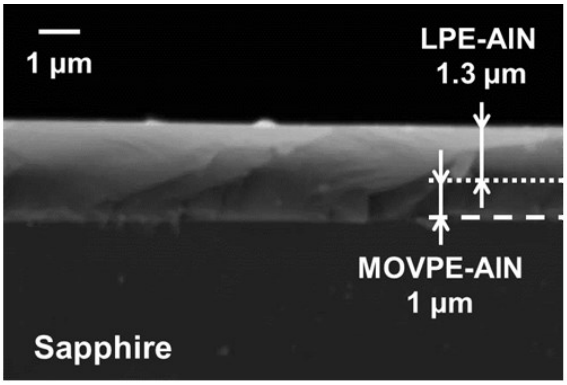


Fig. 1 Al 極性 AlN 膜基板上に低酸素分圧(10^{-9} Pa)の窒素ガスを供給して液相成長させた AlN 膜の断面 SEM 像

© 2014 年　応用物理学会