縦型バッチ炉を用いた Low Pressure HVPE GaN@GaCl3 on Sapphire、AlN@GaCl3 on Si(111)のエピタキシャル成長

Epitaxial Growth of Low Pressure HVPE GaN@GaCl3on Sapphire, AlN@AlCl3 on Si(111) by Vertical Batch Furnace System

東京エレクトロン東北（株）○梅澤好太

Tokyo Electron Tohoku Ltd. ○K.Umezawa

E-mail：kota.umezawa@tel.com

【装置開発】東京エレクトロン東北(株)では Si 半導体向けの Hot wall type の縦型量産装置の開発を行っているが、LED や Power Device 向けの化合物半導体 Epitaxial 成長を目的とした量産装置の開発を 2010-2013 年に GaN on Sapphire、2013-2015 年に AlN on Si(111)を行ってきた。減圧で GaCl3,AlCl3 を用いるためプロセスは Low Pressure HVPE であり、大きな特徴として低 NH3 使用効率、in-situ Cleaning が可能となっている。

【開発の成果】縦型量産装置をベースに GaCl3,NH3 の flow を工夫することで図 1 のような 4” 50 枚処理の GaN@GaCl3 装置を開発。図 1 の成膜の基本条件は 900C NH3 4slm 以下で成長速度 2.4um/h(ハード構成変更で 10um/h 以上も可能)である。成長させた GaN の膜質は図 2(SIMS,CL)に示すように低不純物であった。AlN@AlCl3 については AlN@250nm on Si(111)のサンプルで図 3 の結晶性、Morphology、また、作成した AlN on Si 上へ別装置にて MOCVD GaN を 2.5um 成膜し、Ga 面で結晶性(002) 391arcsec、(102)767arcsec が得られた。

本報告では、従来から存在する HVPE 装置とは異なる HVPE 装置を Si 半導体向け Hot wall type の縦型炉をベースとして開発することで、GaN Power で問題となっている GaN 基板の低コスト化への可能性と、Epitaxial 成長させた LP HVPE GaN@GaCl3、AlN@AlCl3 の膜質物理分析の結果を紹介する。

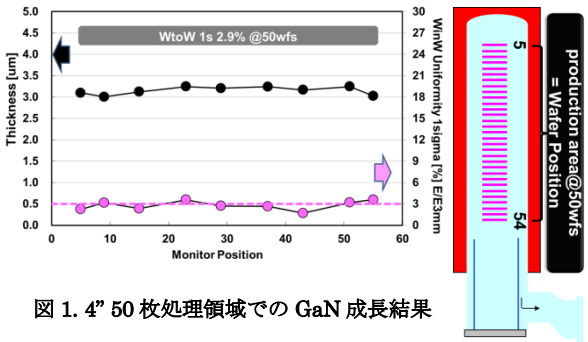
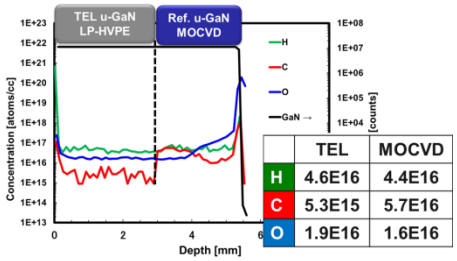


図 1. 4” 50 枚処理領域での GaN 成長結果



	TEL	MOCVD
H	4.6E16	4.4E16
C	5.3E15	5.7E16
O	1.9E16	1.6E16

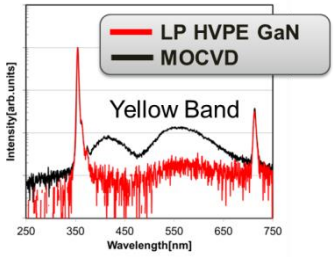


図 2. SIMS(上)、CL(下)の結果

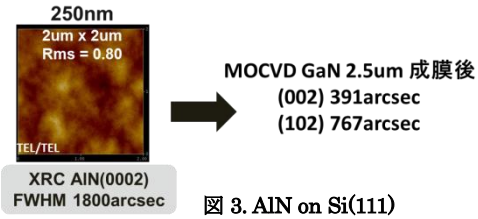


図 3. AlN on Si(111)

© 2016年 応用物理学会