

## Si 基板上縦型高出力 AlGaN FET 実現を目指した 導電性 AlN バッファ層の形成

### Formation of conductive AlN buffer layer

### toward vertical high power AlGaN FET on Si substrate

立命館大、総研<sup>1</sup>, 立命館大、理工<sup>2</sup> ◯黒瀬範子<sup>1</sup>, 尾関宏太<sup>2</sup>, 荒木努<sup>2</sup>, 青柳克信<sup>1</sup>

Ritsumeikan Univ., Res. Org. Sci. Technol.<sup>1</sup>, Ritsumeikan Univ. Fac. Sci. Technol.<sup>2</sup>, ◯Noriko Kurose<sup>1</sup>,

Kota Ozeki<sup>2</sup>, Tsutomu Araki<sup>2</sup>, Yoshinobu Aoyagi<sup>1</sup>

E-mail: kurose@fc.ritsumei.ac.jp

Si 基板上に AlGaN を結晶成長する場合、AlN をバッファ層を用いるが、縦型 AlGaN FET を実現するためには AlN 層に導電性を持たせる必要がある。我々は今まで MOCVD において Si 基板上に微量な TMA を先出してナノサイズの自然形成ビアホールを形成し、そのビアホールを n-AlGaN で埋め込み、導電性 AlN バッファ層 (以下 v-AlN) を実現することに成功してきた。しかし AlN バッファ層に導電性を持たせる機構に関してはまだ明らかになっていなかった。本研究では以下のことが分かった。①先出しした TMA が Al ドットを形成しその Al ドットが Si 基板上で Al-Si 合金となる。②その合金の中で Si 微結晶が形成されエピタキシャルに成長し、Al ドットの中が Al-Si 合金と Si 結晶の混在状態に変わる (Fig.1)。③その上に AlN を堆積すると Al-Si と Si の表面エネルギーの差により、Si 上にのみ、AlN が堆積し、Al-Si 上には AlN は堆積せず、Fig.2 に示す様にナノビアホールクラスターが形成される。④そのビアホールの中を導電性の n-AlGaN で埋めることにより導電性を持った v-AlN が形成される。

こうして形成されたナノビアホール (Fig.3) の大きさは約 50nm φ で高さはその後堆積する AlN 層の厚みで決まる。v-AlN の導電性は通常の AlN バッファ層に比べ約 200 倍大きくな

り、Si 基板上に縦型紫外 LED 並びに縦型紫外光センサーが実現できた。加えてこの結晶成長法は、自然形成ポイドを大量形成しそれを制御することが可能で、クラックフリーでかつサンプルの反りを大幅に低減できることが解った。

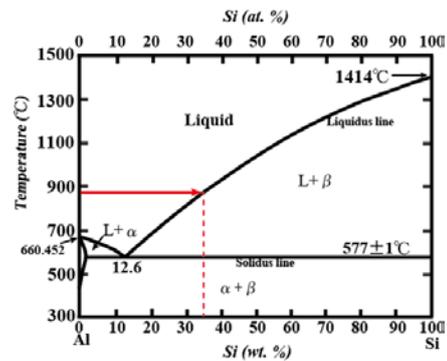


Fig.1 Al-Si 合金の相図

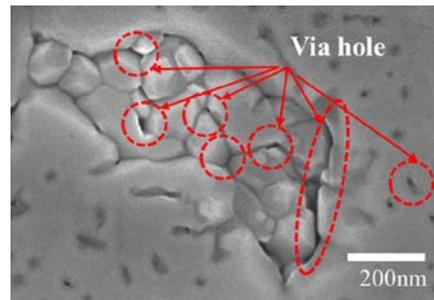


Fig.2 ナノビアホールクラスター

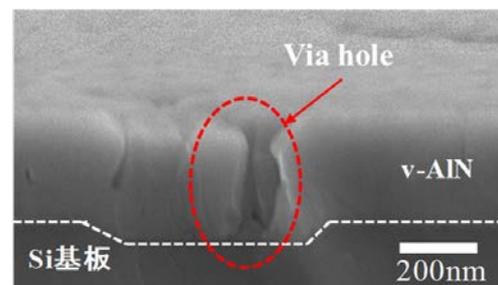


Fig.3 ビアホールの SEM 像