17p-A27-9

Si 基板上に成長した AlGaN/GaN HEMT エピにおける バッファ構造と耐圧の関係

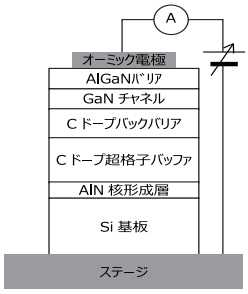
Relationship between epitaxial layer structure and buffer leakage current in AlGaN/GaN HEMT on Si substrate

日本電信電話 (株) NTTフォトニクス研究
°渡邉 則之、田邉 真一、前田就彦、松崎秀昭
NTT Photonics Labs., Nippon Telegraph and Telephone Corporation
°N. Watanabe, S. Tanabe, N. Maeda, and H. Matsuzaki
E-mail: watanabe.noriyuki@lab.ntt.co.jp

１．はじめに　GaN をはじめとした III-V 窒化物半導体は次世代パワー素子用材料として期待されている。特に Si 基板上 AlGaN/GaN HEMT はコストの面からもメリットが大きく、国内外で開発が活発に進められている。バッファ構造の工夫により、異種基板である Si 上に数μ m の窒化物半導体を成長でき、パワー素子に要求される耐圧が実現されている [1,2] が、エピ構造と耐圧の関係について、厚み以外の面からの議論は少ない。今回、バッファの構造が耐圧特性 (破壊電圧およびリーク電流）に与える影響について検討したので報告する。

２．実験手順　試料は MOCVD 法により 6 インチ p 型低抵抗 Si 基板上に成長した。成長した層構造と耐圧特性測定時の結線図は図 1 に示した通りである。サンプル A,B は C ドープバックバリア層と超格子バッファ層の総層厚を一定とし、また、サンプル C は全体のエピ層厚を増やした。エピ表面にオーミック電極を形成し、電極・基板間の縦方向耐圧特性を評価した。

３．結果および考察　図 2 は、今回検討した 3 種類のエピにおける縦方向 I-V 特性を示したものである。いずれの試料においても破壊電圧が 1,000V を超える良好な耐圧特性を示した。電圧に対するリーク電流の振る舞いは、いずれのサンプルにおいても低電圧領域では 10^{-8}A/cm^2 台の微小なリーク電流値を示したが、300 ～ 500V 程度を越えた高電圧領域では急激にリーク電流が増大する傾向を示した。サンプル A と B を比較すると、トータルのエピ層厚が同じであるにもかかわらず、超格子バッファ層厚を厚くしたサンプル B のほうがリーク電流が低く、特に高電圧領域でのリーク電流が大きく抑制されていることがわかった。一方、サンプル C では他の 2 サンプルに比べてリーク電流が低減しているものの、その変化量は超格子バッファ層厚の増加による変化と思われる程度の効果しか見られなかった。以上から、耐圧特性の向上には C ドープバックバリア層よりも超格子バッファ層の層厚を増すことが効果的であることがわかった。



	層厚 (μm)	
サンプル	バックバリア	超格子バッファ
A	1.5	2.2
B	0.5	3.2
C	1.3	3.5

図 1　試料構造

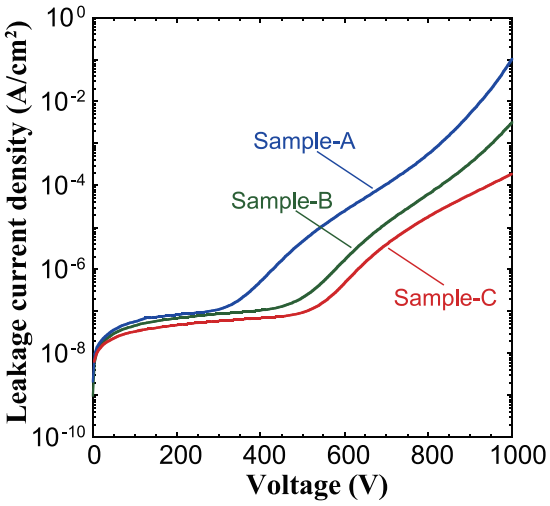


図 2　縦方向耐圧特性

参考文献

[1] N. Ikeda *et al*., Proc. IEEE **98** (2010) 1151.　[2] I. B. Rowena *et al*., IEEE EDL **32** (2011) 1534.

© 2014 年　応用物理学会