28a-G11-9

# 低 Mg ドープ p-GaN ショットキー接触の交流動作

# AC operation of low-Mg-doped p-GaN Schottky diodes

福井大院工 [1]，日立電線(株) [2]

○青木俊周 [1]，金田直樹 [2]，三島友義 [2]，塩島謙次 [1]

Univ. of Fukui [1], Hitachi Cable [2]

°T. Aoki [1], N. Kaneda [2], T. Mishima [2], K. Shiojima [1]

E-mail: shiojima@u-fukui.ac.jp

1.はじめに：我々はミッドギャップ準位の充放電に伴うメモリー効果を低 Mg ドープ p-GaN ショットキー接触の I-V,C-V 特性において観察した[1,2]。さらに、前回、順方向 I-V 特性の掃引速度依存性を評価し、変位電流の存在を報告した[3]。今回は逆方向特性においても変位電流の存在を確認し、交流動作への応用を試みた結果を報告する。

2.試料の作製：図 1 に試料構造を示す。サファイア基板上に MOCVD 法で低 Mg ドープ(Mg = $1\times10^{18}$ $cm^{-3}$) p-GaN を 2μm 成長した。電子ビーム蒸着法により, Ni ショットキー電極(200 μmϕ)を蒸着した。オーミック電極として InGa を形成した。

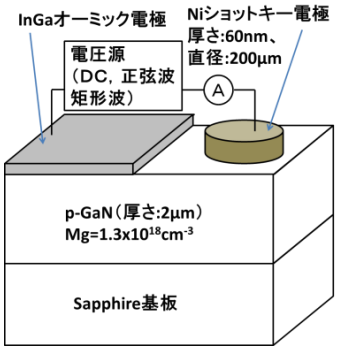


図 1. 試料構造

3.結果と考察

3.1.I-V 特性：図 2 に掃引速度($v_{sweep}$)が 0.01、0.1、1V/s で、電圧を 0→-5V（降電位方向）、-5→10V（昇電位方向）と連続して掃引した I-V 特性を示す。0→-5V の降電位方向掃引では前回同様、電流が $v_{sweep}$ に比例している。、-5→10V の昇電位方向掃引では、電流の絶対値は 0→-5V の降電位方向掃引を繰り返した場合とほぼ同じ値が得られたが、極性が途中で反転した。よって変位電流が支配的であることが確認できた。この現象は、逆方向特性でも+7V まで継続することが判明した。この-5～+7V の範囲外では通常通り真電流が支配的である。

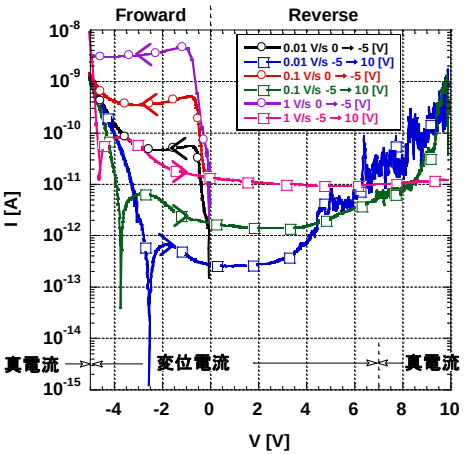


図 2. 掃引速度の異なる I-V 特性

3.2.交流動作：電圧源として、振幅 2～10V、周波数 20mHz の正弦波を入力した場合の電流波形を図 3 に示す。 (i)振幅が 4V 以下の場合、変位電流支配的な領域で動作するため電流波形は微分されて（i=Cdv/dt）90 度位相がずれている。さらに、ダイオードの整流性により、順方向のピーク電流値が逆方向よりも大きくなっている。(ii)振幅がさらに大きい場合、入力電圧が真電流領域にかかり、同位相の部分が発生する。振幅の増加に伴い、この成分が次第に大きくなる。よって静特性から予想された変化及び真電流の切り替えが交流動作でも確認され、位相変調を受けた電流波形が得られた。

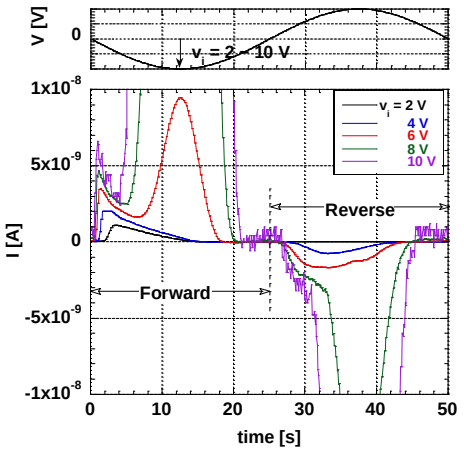


図 3.正弦波入力時の電流波形

参考文献

[1] K. Shiojima et al, Appl. Phys. Lett., Vol. 74, p.1936 (1999)

[2] K. Shiojima et al, Appl. Phys. Lett., Vol. 77, p.4353 (2000)

[3] 青木俊周, 塩島謙次他, 第 73 回応用物理学術講演会, , 11a-Pa4-5 (2012)



© 2013 年　応用物理学会