第77回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 (2016 朱鷺メッセ (新潟県新潟市))

GaN における Open-Circuit-Potential (OCP)の光強度依存性と表面処理の効果

Impact of surface modification on photo-induced Open-Circuit-Potential (OCP) of GaN anode

東大工[1]，北九州市大[2] ○岩井　耀平[1]，中村　亮裕[1]，小池　佳代[1]，中野　義昭[1]，藤井　克司[2]，杉山　正和[1]

Tokyo Univ.[1], Kitakyushu Univ[2], ○Yohei Iwai[1], Akihiro Nakamura[1], Kayo Koike[1], Yoshiaki Nakano[1], Katsushi Fujii[2] and Masakazu Sugiyama[1]

E-mail: iwai@hotaka.t.u-tokyo.ac.jp

n 型 GaN アノード電極におけるキャリアの振る舞いへの表面修飾の効果を解析する手法を提案する．電極の Open-Circuit-Potential (OCP) を NaOH 中で Xe ランプの光強度の関数として測定した．光強度は最大強度を 100mW/cm^2 として ND フィルターによって減衰させ，変化させた．遮光箱の中でも OCP を測定し，dark 条件とした．MOVPE 成長したままの n 型 GaN 電極を最初に測定し，次に酸化電流によって表面を酸化させた GaN を同様に測定した．表面に膜厚 20 nm の ITO をスパッタした GaN についても同様に測定した．

OCP の値は光強度の対数に対して，線形の関係にあり，GaN 中に光励起されたキャリアの蓄積によって n 型 GaN のバンド曲がりが減ること、電子のフェルミ準位と伝導帯との差が小さくなることを示唆した．これは GaN の表面の酸化のよるものではない．成長したままの GaN では dark 領域において OCP の値が著しく落ち込むが，表面を酸化すると，落ち込みが大きく減る．これはおそらく，表面の酸化によって GaN 表面のダングリングボンドが不活性化されたからである．ITO を表面にスパッタした GaN は ITO により表面が完全に不活性化されたため，dark 領域における OCP の落ち込みが完全に無くなった．また，成長したままの GaN との縦軸のオフセットは ITO による表面電位を示す．ITO を表面にスパッタした GaN の光強度の対数に対する OCP の傾きが成長したままの GaN よりもわずかに小さいのは ITO の表面処理によるものであり，おそらく，表面再結合が減ったからである。以上のような OCP の解析によって半導体光電極の表面再結合中心の密度と表面準位について考察することができ，今後 I-V 特性との詳細な比較によって光電極の表面における物理と化学の解明に有用と思われる．

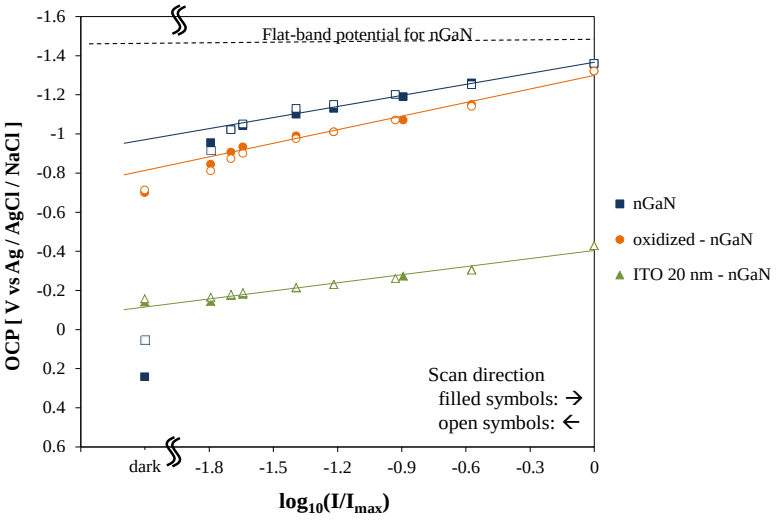

Figure 1 Open-Circuit-Potential (OCP) の光強度依存性．横軸の“dark”の値は ITO 20 nm-nGaN のグラフが直線になるように合わせてある

© 2016年 応用物理学会