

自立基板の劈開面に形成した n-GaN ショットキー接触の評価 (2)

—表面処理の影響—

Characterization of n-GaN Schottky contacts on cleaved surfaces of free-standing substrates (2)

--Effect of surface treatments--

○永縄 萌¹、青木 俊周¹、三島 友義²、塩島 謙次¹

(1. 福井大院工、2. 法政大)

°Moe Naganawa¹, Toshichika Aoki¹, Tomoyoshi Mishima², Kenji Shiojima¹

(1. Univ. of Fukui, 2. Hosei Univ.)

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

はじめに：我々は GaN 結晶の劈開性を利用して、清浄な n-GaN 自立基板の非極性面(*m* 面)にショットキー電極を形成し電気的特性の評価を行った[1-3]。I-V、C-V、光応答(Photoresponse:PR)法より求めた障壁高さは 0.67-0.79 eV の範囲内で良い一致を示すこと、劈開によって生じた段差は特性に影響を及ぼさないことを観測した。今回、n-GaN 自立基板を劈開後、劈開面の故意酸化、または溶液による自然酸化膜除去を施し、表面処理が電気的特性に及ぼす影響について評価した結果を報告する。

試料の作製：図 1 に試料構造を示す。HVPE 法によりサファイア基板の上に Si ドープ n-GaN を *c* 軸方向に成長し、*c* 面で剥離することにより自立基板を得た。基板を *m* 面で劈開したのみの試料、劈開後過酸化水素水に 1 分間浸した試料、および 50%塩酸で洗浄を行った試料を用意した。劈開面に電子ビーム蒸着法により Ni ショットキー電極を形成した。

結果と考察：図 2 に I-V 特性、図 3 に I-V 特性から求めた障壁高さと *n* 値が、電極面内に含まれる GaN 表面の最大段差に対する相関を示す。劈開試料は障壁高さが 0.74-0.79 eV の範囲でほぼ一定の値を示し、*n* 値は平均で 1.02 と良好な値を示した。H₂O₂ 試料は低電圧時の電流値が劈開試料に比べ 4 桁近く高い値を示し、障壁高さの低下、*n* 値の劣化が著しい。GaN 表面の酸化による影響が大きいと考えられる。HCl 試料は障壁高さ、*n* 値共にばらつきが大きく、また *n* 値は平均で 1.06 と劈開試料に比べ大きい結果となった。塩酸洗浄により、GaN 劈開面の清浄性が失われたと考えられる。

謝辞：本研究の一部は、日本学術振興会科研費(基盤研究(C)15K05981)の助成を受けたものです。

参考文献：[1]永縄 他：2015 年春季応用物理学会学術講演会予稿集 12a-A21-5. [2]N. Naganawa et al., Proceedings of SSDM 2015, M-7-2. [3]N. Naganawa et al., JJAP, accepted.

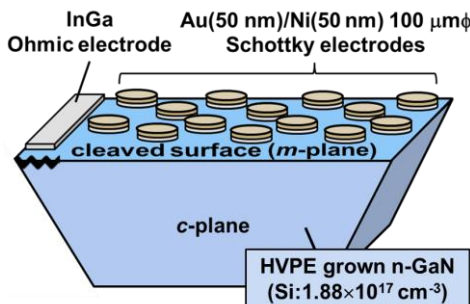
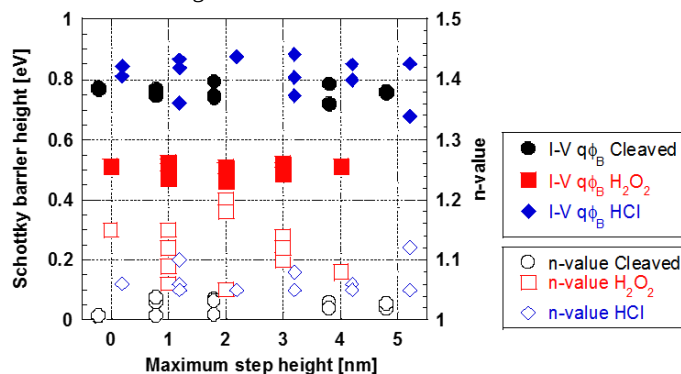
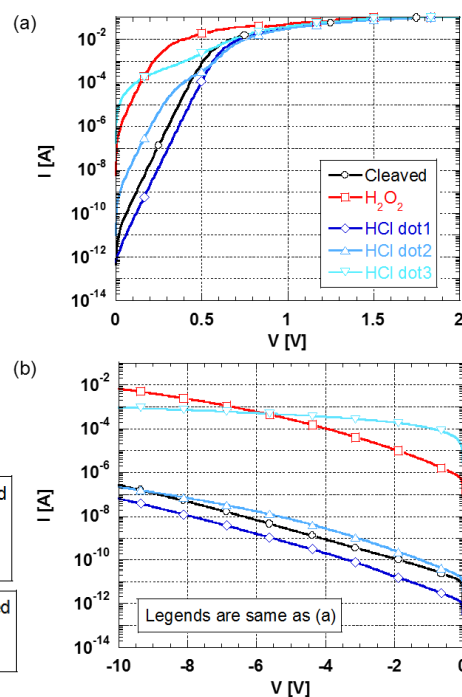


Fig. 1. Device structure.

Fig. 3. Summary of Schottky barrier heights and *n*-values from the I-V as a function of a maximum step height.Fig. 2. (a)Forward and (b)reverse I-V characteristics of Ni/*m*-plane n-GaN Schottky contacts without surface treatment and with hydrogen peroxide or hydrochloric acid treatment.