

GaN系HEMTを用いたマイクロ波無線電力伝送整流用ダイオード

GaN-HEMT Based Diode for Microwave Wireless Power Transfer

分島 彰男

Akio Wakejima

名古屋工業大学 大学院工学研究科

概要

ノーマリーオフ特性を有するAlGaIn/GaN HEMTならびに、そのHEMTのゲートとドレインをショートさせたGated-Anodeダイオードをマイクロ波無線電力伝送用に開発した。

この構造では、HEMTの閾値電圧がダイオードのターンオン電圧となるため、ゲート電極が接触するAlGaInバリア層厚の制御性が重要である。エピタキシャル成長の一原子層オーダーの膜厚制御性を有効に利用するため、通常のAlGaIn/GaNヘテロ構造の最上部にGaNキャップ層を設け、ゲート部のみAlGaIn層を選択的にエッチングしている。また、AlGaIn層の表面側に生成する負の分極電荷を補償するために、GaNキャップ層のAlGaInバリア層界面付近にはSiを δ ドーピングしている。

このようにして作製したGaNキャップ層付きのAlGaIn/GaN HEMTはノーマリーオフ特性を示し、また、Gated-Anodeダイオードとしての特性も示した。アノード電流は、2V時に0.3 mA/mm、耐圧は40V、ターンオン電圧は+0.3Vであった。

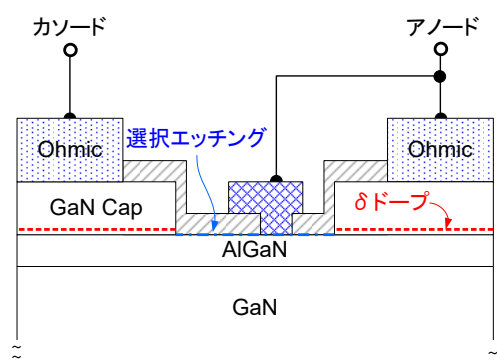


図1. 作製したノーマリーオフ特性を有するGaNキャップ層付きのAlGaIn/GaN HEMT構造によるGated-Anodeダイオードの断面構造

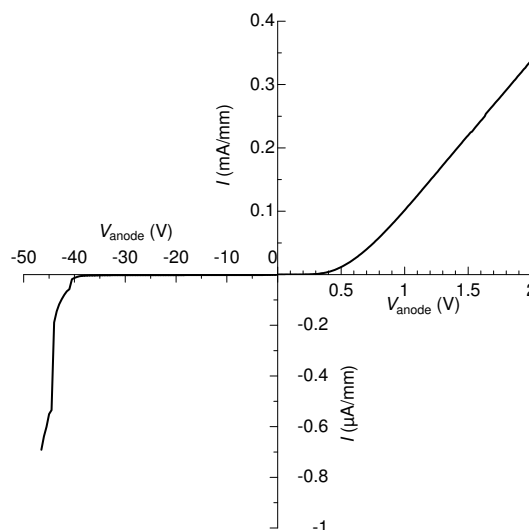


図2. Gated-Anode HEMT型ダイオードのI-V特性

Abstract

We have introduced a gated-anode diode using a normally-off AlGaIn/GaN HEMT. For precise control of turn-on voltage without spoiling an advantage of mono-layer controllability in epitaxial growth, we have selectively dry-etched a GaN cap layer to expose AlGaIn Schottky layer to a surface. Also, we inserted δ -doped region in the GaN cap layer to compensate negative polarization charges. Using these techniques, we have successfully fabricated the normally-off AlGaIn/GaN HEMT and the gated-anode diode using the HEMT. The gated-anode diode exhibited an anode current of 0.3 mA/mm at an anode voltage of 2 V and a breakdown voltage of approximately 40 V with a turn-on voltage of +0.3 V.