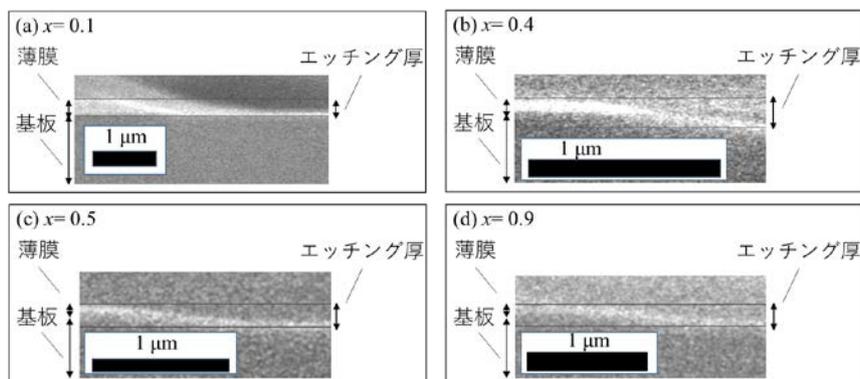


α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 薄膜のドライエッチングの特性Dry etching characteristic of α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ thin films°内田 貴之¹, 中村 昌幸², 金子 健太郎¹, 神野 莉衣奈¹, 小林 貴之²,本山 慎一², 藤田 静雄¹(¹京大院工, ²サムコ株式会社 基盤技術研究所)¹Graduate School of Eng., Kyoto Univ., ²SAMCO Inc. Research and Development Department,
Takayuki Uchida, Masayuki Nakamura, Riena Jinno, Kentaro Kaneko, Takayuki Kobayashi,
Shinichi Motoyama, and Shizuo Fujita

E-mail: uchida.takayuki.56m@st.kyoto-u.ac.jp, kiban@samco.co.jp

ワイドギャップ半導体の酸化ガリウム(Ga₂O₃)は 5 つの結晶構造をとることが報告されており、このうちの corundum 構造 Ga₂O₃(α -Ga₂O₃)に我々は注目している。 α -Ga₂O₃は再安定構造である、 β -Ga₂O₃ ($E_g = 4.9$ eV)のバンドギャップ値を超える 5.3 eV を有している。また、同一構造の酸化物である α -Al₂O₃ との混晶である α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ は 5.3- 8.0 eV まで結晶構造を維持してバンドギャップ変調が可能である¹⁾。これは、窒化ガリウム系の混晶である (Al, Ga)N のバンドギャップ値を超える値である。この α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ はサファイア基板上にミスト CVD 法を用いて作製可能である。我々はこの α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ を用いた MOSFET に代表される電子デバイス作製を目指し研究を行っている。電子デバイスの作製において、重要な工程にエッチング工程がある。エッチングには大きく分けて、ウエットエッチングとドライエッチングがある。Ga₂O₃は熱リン酸を用いてウエットエッチングが可能であるが²⁾、Al₂O₃のウエットエッチングは難しいため、それぞれの混晶薄膜である α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ はウエットエッチングが困難である。そこで、ドライエッチングによる α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ のエッチングを試みた。

サファイア基板上にミスト CVD 法を用いて Al 組成比 x を $x = 0.1, 0.4, 0.5, 0.9$ と変化させた条件の α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 薄膜を作製した。膜厚は 80nm 程度とした。組成比 x は XRD の 2 θ/ω 測定よりベガード則を用いて決定した膜中組成比である。作製した薄膜上にフォトレジストを用いてパターンニングを行い、ICP ドライエッチング装置 RIE-101iPH(サムコ製)を用いてドライエッチングを行った。エッチングガスとして BCl₃(三塩化ホウ素)を用い、圧力を 2Pa とした。組成比を変化させた薄膜のドライエッチング後の断面 SEM 像を図 1 に示す。全て同一条件で 2min エッチングを行ったところ組成比 $x = 0.1, 0.4, 0.5, 0.9$ の条件でそれぞれ 260, 170, 180, 180 nm がエッチングできていることが確認できた。なお、 $x=0.1$ のサンプルのみ初期膜厚が厚く、他のサンプルよりエッチング量が多いが、いずれのサンプルも α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 薄膜を完全にエッチングし、下地のサファイア基板までオーバーエッチングされていることを確認した。また、表面荒れが存在しないことも確認できた。これらの結果から組成比を変化させた条件の α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 薄膜に対して本条件のドライエッチングが有効であることが分かった。

1) H. Ito, K. Kaneko, and S. Fujita, Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 100207 (2012).2) T. Oshima, T. Okuno, N. Arai, Y. Kobayashi, and S. Fujita, Jpn. J. Appl. Phys. **48**, 040208 (2009).Fig.1 組成比 $x = 0.1, 0.4, 0.5, 0.9$ の α -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 薄膜のドライエッチング後の断面 SEM 像