

フッ酸系エッチャントによる ZnTe のメサエッチングと ZnMgTe/ZnTe 光導波路のリッジ化

Mesa etching of ZnTe using a HF based etchant

○風見 落乃¹, 孫 惟哲¹, 王 競¹, 中須 大蔵¹, 服部 翔太¹, 木津 健¹, 橋本 勇輝¹, 玉川 陽菜¹,
小高 圭佑¹, 山本 洋輔¹, 小林 正和^{1,2}, 朝日 聡明³ (1. 早大理工, 2. 早大材研, 3. JX 金属)

○F.Kazami¹, W.Sun¹, J. Wang¹, T.Nakasu¹, S.Hattori¹, T.Kizu¹, Y.Hashimoto¹, H.Tamagawa¹, K.Odaka¹, Y.Yamamoto¹,

M.Kobayashi^{1,2}, T.Asahi³ (Waseda Univ. 1. Dept. EE&BS., 2. Lab. for Mat. Sci. &Tech., 3. JX Nippon Mining & Metals Corp)

E-mail: butterbur-wind@ruri.waseda.jp

【はじめに】我々は高い電気光学係数をもつ ZnTe に注目し、ZnMgTe/ZnTe 光導波路の作製を行っている[1]。一般的に反応性が高い硫酸系エッチャント(硫酸・過酸化水素・水)を用いたリッジ加工を行ってきたが、エッチング表面には残留物が堆積してしまい、エッチング後の水洗いだけでは残留物の除去が困難であった。堆積した残留物は光の散乱や吸収を起こし伝搬光強度の減衰が考えられる。そこで、新たにフッ酸系エッチャント(フッ酸・硝酸・水)と塩酸による残留物除去法(リンス)[2]に注目した。しかし、ZnTe に対するフッ酸系エッチングの報告例は少なく、残留物の有無やエッチング表面・リッジ部分の平坦さ、エッチャントの混合比とエッチング速度の関係等が明らかになっていない。本研究では ZnTe 基板を用い、硫酸系及びフッ酸系エッチャントによる処理について比較を行い、エッチング特性を明らかにした。また実際に光導波路にリッジ加工を施し、伝搬光強度測定を行った。

【実験方法】マスクパターンを施した ZnTe 基板を硫酸系及びフッ酸エッチャントを用いて室温でエッチングを行った。また各エッチャントで処理した表面に対してリンスを行った。残留物の組成解析の為 EDX を利用した。またエッチャントの混合比とエッチング速度の関係を求めた。

【実験結果】各エッチャントで処理した表面はどちらも変色してしまい残留物が確認された。それらのサンプルに対してリンスを行ったところ、硫酸系エッチャントで処理したサンプル表面の残留物は除去出来なかったが、フッ酸系エッチャントで処理したところサンプル表面は ZnTe の色が現れた。そのサンプルの EDX 測定を行ったところ、リンス前に比べ酸素の信号が減少しており残留物(酸化物)を除去できたと考えられる。また、断面を SEM で観察したところ、硫酸系エッチャントに比べて表面やリッジ部分が滑らかであった(図 1)。フッ酸系エッチャントの混合比を変化させエッチング速度を求めたところ(全てリンス済)、水の混合比が 20%の時、硝酸の混合比を 40%から 70%にするとエッチング速度は 135 $\mu\text{m}/\text{min}$ から 375 $\mu\text{m}/\text{min}$ へ増大し、硝酸が多いほどエッチング速度が速いことが明らかになった。よって、フッ酸系エッチャントとリンスで、リッジ型光導波路の作製が可能との知見が得られた。

リッジ型光導波路の特性評価に関しては当日報告予定である。

本研究の一部は早稲田大学特定研究課題、JSPS 特別研修奨励費、三菱マテリアル株式会社-早稲田大学理工学術院包括協定、一般財団法人安藤研究所、NTT 研究所の援助により行われた。

[1] 風見他, 2015 春季応用物理学会, 13p-A17-5

[2] E. P. Warekois, et al, J. Appl. Phys., **33.2**, 690 (1962).

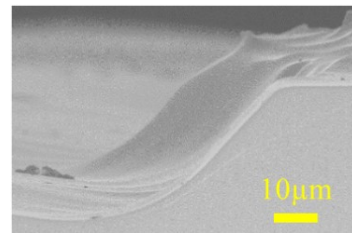


図1、断面SEM像