

キレート剤を用いた非鉛 KNN 圧電薄膜のウェットエッチング加工

The Wet Etching Technique of KNN films by EDTA

日立電線(株)¹, °堀切 文正, 柴田 憲治, 末永 和史, 渡辺 和俊, 野口 将希

Hitachi Cable, Ltd., °Fumimasa Horikiri, Kenji Shibata, Kazufumi Suenaga,

Kazutoshi Watanabe, Masaki Noguchi

E-mail: fumimasa.horikiri.ac@hitachi-cable.com

【背景と目的】

近年、圧電薄膜においても非鉛系材料の研究開発が盛んに進められている。我々はスパッタリング法を用いた高い圧電特性を有する非鉛系($\text{K}_{1-x}\text{Na}_x$) NbO_3 薄膜 (以下 KNN と記述)の開発を行っている[1]。また、素子作製に必要な KNN 薄膜の微細加工手法については、ドライおよびウェットエッチングについての報告を行っている[2]。今回、これまでとは全く違った切り口で、キレート剤を用いたウェットエッチング加工の検討を行ったので、その結果について報告する[3]。

【実験方法および結果】

本研究では、RF マグネトロンスパッタリング法を用いて、(111)Pt/Ti/SiO₂/Si 基板上に作製した膜厚約 2 μm の($\text{K}_{1-x}\text{Na}_x$) NbO_3 ($x=0.55$)薄膜を試料として用いた。キレート剤として、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)およびエチレンジアミン-N,N'-ジコハク酸(EDDS)を用い、それぞれ 5g を NH₄OH(29%, 37ml) と H₂O₂(30%, 125ml)の混合液に水溶させて用いた。図 1 に溶液温度と KNN 膜のエッチング速度を示す。高温ほどエッチング速度が速く、また、キレート剤として塩基性溶液中での安定領域が広い EDTA を用いた方が速いエッチング速度が得られた。エッチングマスクとしては、Au や Pt などの貴金属に加え SiO₂を用いることができる。図 2 に SiO₂ マスクを用いて EDTA 溶液により 50 μm 角にパターン加工した KNN 薄膜の SEM 像を示す。サイドエッチングに関しても、膜厚程度の 2~3 μm であり、十分実用的な加工手法である事が示された。

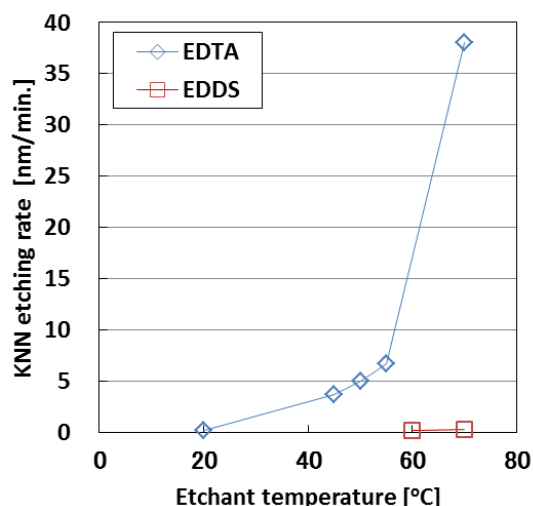


Fig. 1 The temperature dependence of the KNN etching rate by EDTA and EDDS.

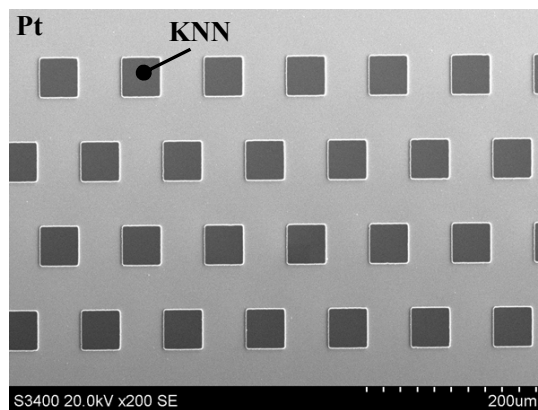


Fig. 2 The SEM image of the etched KNN film by EDTA.

[1] 柴田ら、第 57 回応用物理学会 講演予稿集, 19a-L-9, P.06-066 (2010).

[2] 堀切ら、セラミックス, 47, p.764-767 (2012).

[3] 特開平 7-57967 号広報.