

電界センサのためのZnO/LiNbO₃/ZnO薄膜構造の光学的評価Optical characterization of ZnO/LiNbO₃/ZnO stacking structures for Pockels sensors

NTT マイクロシステムインテグレーション研究所, [○]赤沢方省, 福田浩, 山田浩治, 土澤泰,
板橋聖一^{a)}, 嶋田勝^{b)}, 渡辺俊文^{a)}

NTT Microsystem Integration Laboratories, [○]Housei Akazawa, Hiroshi Fukuda, Koji Yamada,
Tai Tsuchizawa, Seiichi Itabashi, Masaru Shimada, and Toshiyuki Watanabe

E-mail: akazawa.housei@lab.ntt.co.jp

【はじめに】我々は、LiNbO₃結晶のポッケルス効果を利用した電界センサ用に、LiNbO₃薄膜の上下をZnO透明電極で挟んだZnO/LiNbO₃/ZnO/Al₂O₃の作成を行っている。ZnO上下層は光導波のクラッド層の役目を果たすと同時に、透明電極として機能する。今回はZnO層の透明導電性、エピタキシャル関係、界面・表面ラフネスについて評価したので、今回は光測定結果を報告する。

【実験】ECRスパッタ法を用いてサファイアC面基板上にZnO、LiNbO₃、ZnOの順番に成膜した。ZnO層の形成はAl含有ZnOターゲットを用い、ZnO下層は480°C、ZnO上層は300°Cで成長した。

【光伝搬測定】サファイア基板を劈開してスラブ導波路に加工し、図に示すように、端面に先球ファイバーを当てて、赤外レーザー光を入射した。入射光の位置をサファイア基板から徐々に上方へずらしながら、導波光をモニターした。ZnO/Al₂O₃の1層構造では、ZnO層内の導波が見られた。ZnO/LiNbO₃/ZnO/Al₂O₃の3層構造では、ちょうどコアのLiNbO₃膜に一致したところで、左下図に見られるようなスラブモードの導波光を確認できた。しかしオーバークラッドのないLiNbO₃/ZnO/Al₂O₃の2層構造では、LiNbO₃膜内を導波しなかった。入射光の波長を変えたときの出力光の強度変化を右下図に示す。導波光の偏光状態が導波に従い回転して、位相が入射光の波長に依存するため、出力が変動していることが見て取れる。

【交流ポッケルス定数測定】上記と同様な成膜条件により低抵抗Si基板上に形成したLiNbO₃膜の上部にTiN透明電極を形成し、LiNbO₃膜に対して交流電界を印加した。Teng & Manら[1]の手法に従い、90度方向に反射してくる光に重畳した交流成分の振幅から、LiNbO₃膜のポッケルス定数を見積もった。200 Hzの変調において、21 pm/Vの値が得られた。

[1] C. C. Teng and H. T. Man, Appl. Phys. Lett. **56** (1990) 1734.

*現所属：a) NTT-AT、b) JSWアフティ

