β-Ga_2O_3 薄膜と単結晶の光学定数の比較

Comparison of Optical Constants in β-Ga_2O_3 Films and Single Crystal

○尾沼 猛儀[1,2], 齋藤 伸吾[2], 佐々木 公平[3,2], 増井 建和[3],
山口 智広[1], 本田 徹[1], 倉又 朗人[3], 東脇 正高[2]
(1. 工学院大、2. 情通機構、3. タムラ製作所)
°T. Onuma[1,2], S. Saito[2], K. Sasaki[3,2], T. Masui[3],
T. Yamaguchi[1], T. Honda[1], A. Kuramata[3], and M. Higashiwaki[2]
(1. Kogakuin Univ. , 2. NICT, 3. Tamura Corp.)
E-mail: onuma@cc.kogakuin.ac.jp

［はじめに］β-Ga_2O_3 はバンドギャップが GaN や SiC よりも大きく、単結晶作製も比較的容易なため、高耐圧、低損失のパワーデバイスを低コスト・低エネルギーで製造できる材料として注目される[1,2]。これまでに我々は、β-Ga_2O_3 単結晶における透過と反射スペクトルの偏光依存性を測定し、室温での直接遷移のバンドギャップは $E//c$ で 4.48 eV、間接遷移のバンドギャップは4.43 eV であることを報告した[3]。また、偏光反射スペクトルの温度依存性を観測し、スペクトルに現れる励起子共鳴構造に励起子-LO フォノン相互作用が関与することを報告してきた[4]。本講演では、β-Ga_2O_3 薄膜と単結晶の分光エリプソメトリ(SE)測定を行い、光学定数を比較した結果を報告する。

［実験］c 面サファイア基板上にオゾン MBE により成長した 150～700 nm 厚の($\bar{2}01$)面の薄膜と、FZ 法により成長した Mg ドープ(010)面基板の測定を行った。薄膜の測定では J.A. Woolam 社の M2000 を用い、単結晶の測定では同社の RC2 を透過配置で用いた。ヘテロ成長させた薄膜は回転ドメインを含むため等方的として、単結晶は 2 軸異方性モデルを用いて解析した。

［結果と考察］屈折率 n と消衰係数 k のスペクトルを、それぞれ図(a)および図(b)に示す。単結晶のスペクトルには、これまでの報告[3]と同様に異方性が観測された。一方、薄膜は単結晶に比べ n が小さく、吸収係数も小さくなる傾向があることが分かった。これらは、薄膜の結晶性が影響していると考えられる。講演では、単斜晶結晶の SE 測定の現状と課題についても議論する。

［謝辞］SE 測定は、J.A. Woolam 社の佐藤 崇信様に協力頂いた。本研究の一部は科研費（#25390071、#25289093、#25420341、#25706020）の援助を受けた。

［参考文献］[1] 東脇他, APL **100**, 013504 (2012); **103**, 123511 (2013). [2] 佐々木他, APEX **5**, 035502 (2012). [3] 尾沼他, JJAP **54**, 112601 (2015). [4] 尾沼他, APL **108**, 101904 (2016).

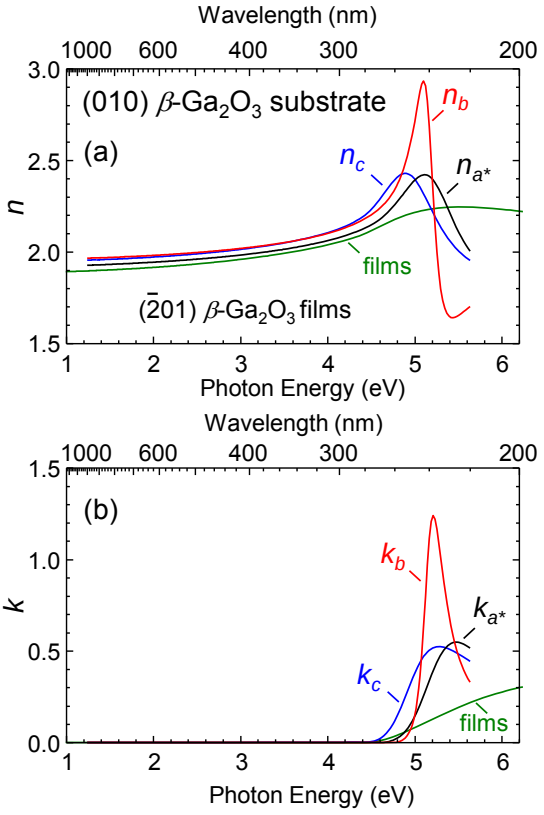

Figure Spectra for (a) refractive index n and (b) extinction coefficient k of ($\bar{2}01$) films and (010) substrate.

© 2016年 応用物理学会