CeO_2 光学薄膜の成膜手法の検討

Research of the deposition process by CeO_2 optical thin films coating

○成田 彩希 [1], 室谷 裕志 [1],天野 辰次 [2],岡 茂樹 [2] (1.東海大工 2.株式会社ニデック)

°Saki Narita[1], Hiroshi Mutontani[1], Tatsuji Amano[2], Shigeki Oka[2] (1.Dept. of Optical and Imaging Science & Tech. School of Eng. Tokai Univ., 2. NIDEK CO., LTD.)

E-mail: murotani@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

1. 背景・目的

近年光学センサーが多く使われ始め需要が高くなり，幅広くオプトロニクスの製品に反射防止膜として用いられている．赤外線領域の低屈折率材料として ZnSe や ZnS が使用されてはいるが，製造過程において有毒ガスが発生してしまうなどの問題点が残る.本研究では，可視光から赤外線領域において透明で低屈折率であり環境影響少ない材料である CeO_2 に注目し，電子ビーム蒸着法を用いて良好な光学特性を得る CeO_2 膜の成膜条件を検討することを目的とした.

2. 実験方法

(株)シンクロン製 BMC-700 真空蒸着装置を使用し，電子ビーム蒸着法により成膜を行った.成膜基板は BK7（SCHOTT 社製）光学ガラスを使用した.下記の条件をそれぞれ成膜時間 20 分，電子ビーム出力 120mA として成膜を行った.

Table 1 Film deposition conditions

Substrate temperature(℃)	O_2 flow rate(sccm)
100	0 , 4 , 16
150	
200	
250	

成膜後は分光光度計（日本分光製:V-570），X 線回折装置（フィリップス製 X'Pert MRD），レーザーフィゾー干渉計（フジノン社製:F601）を用いて光学特性と応力について測定した.また鉛筆硬度試験とクロスハッチ試験（ISO9211-4）も行った.

3. 結果及び考察

X 線回折の結果より，基板温度 200℃を境に(1 1 1)面のピーク強度が低下し，かわりに(2 2 0)面のピーク強度が増大した．これは，膜の結晶構造が変化していることを示している．Fig.1 は，O_2 ガス導入量の変化より CeO_2 膜の分光透過スペクトルを示したものである.

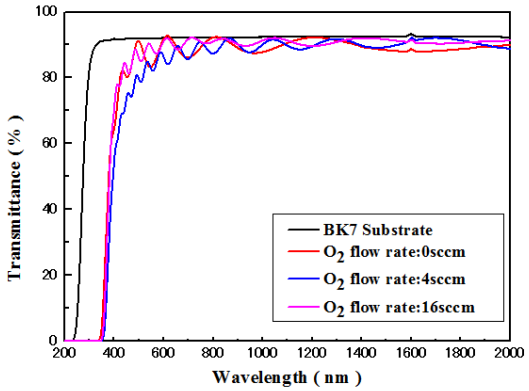

Fig.1 Transmittance spectra of CeO_2 thin films

Fig.1 より，どの基板温度でも酸素を導入すると CeO_2 膜の透過率が上がり，吸収も少なくなっていることがわかった.

4. 結論

CeO_2 膜は基板温度 200℃を境に結晶構造が変化することがわかった.また，成膜時に酸素欠損しやすい為，酸素を導入すると吸収が減ることがわかった.

5. 謝辞

成膜材料を提供していただいた MERCK 株式会社の山口氏・斉藤氏に感謝いたします．サンプルの測定に協力して頂いた,東海大学未来科学技術共同研究センター技術共同管理室の宮本氏,原木氏に感謝致します.

6. 参考文献

1) 栗山桂司，「光学薄膜の密着性」，表面技術, Vol.48, No.7, 1997.

2) G.Hass, Optical Properties and Structure of Cerium Dioxide Films, Journal of the Optical Society of America, Vol.48, No.5, 1958.

© 2015年 応用物理学会