

反応性蒸着法による HfO_2 膜と UV 反射防止膜の作製

Fabrication of HfO_2 film by reactive evaporation method and antireflection coat for UV

朝日分光 (株) 〇室 幸市 坂井 正幸

Asahi Spectra Co., Ltd. 〇Koichi Muro, Masayuki Sakai

E-mail: muro@asahi-spectra.co.jp

光学薄膜の蒸着において、多くの場合、出発材料として金属酸化物が用いられるが、材料掘れによる膜分布ムラや突沸によるブツなどの問題がある。そこで、反応性蒸着法を用いて、金属材料を出発材とした金属酸化物の成膜を検討した。今回、紫外光向けの HfO_2 膜を作製したので報告する。

1. 反応性蒸着による HfO_2 膜の作製

金属 Hf (ハフニウム) を出発材料として、酸素イオンと反応させ HfO_2 (二酸化ハフニウム) 膜を基板に堆積させた。図 1 に蒸着システムの概略図を示す。金属材料を電子ビームにて加熱蒸発させ、イオンガンから発生した酸素イオンと基板上で反応させ、 HfO_2 膜を形成する。

電子ビームによって加熱した出発材 Hf はハース内で液相になっており、酸化物のような掘れが起こらない。その為、掘れに起因する膜分布ムラが発生しない。また、金属酸化物の出発材は空隙や組成不均質に起因する突沸が膜のブツに繋がる。金属 Hf を用いた場合、これらの問題が無い為にブツ低減が期待出来る。

2. HfO_2 膜の分光特性

これまでの検討で[1]、アニールにより透過率増加する事が分っているが、今回は成膜後とアニール後の分光特性は殆ど同値であった。作製した HfO_2 膜 [膜厚約 243nm、合成石英基板] のアニール [大気雰囲気、330℃×約 8h] 後の分光特性を図 2 に示す。対象としている波長 248nm 付近での損失が僅かである事が分る。

3. 紫外光用反射防止膜の作製

上記の HfO_2 膜と、 SiO_2 膜を堆積させて紫外光の反射防止膜を基板 (合成石英) 両面に作製した。 SiO_2 膜は、出発材を SiO_2 として酸素イオンアシストを行っている。分光特性を図 3 に示す。対象波長 248nm 付近において、低反射率となっている。

むすび

金属 Hf から、反応性蒸着法を用いて HfO_2 膜を作製した。低欠陥及び低コストの成膜に応用可能である。

参考文献

[1] Muro, Higano, Higuchi, Kon: ICCG, P7.01, (2016)

[2] 室, 石井, 荘司: 応物春季, 15a-GP3-37, (2012)

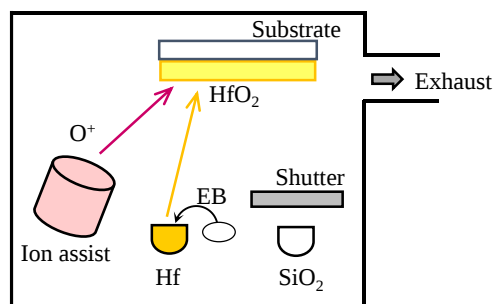


Fig.1 Reactive HfO_2 film deposition.
Schematic of Evaporation system.

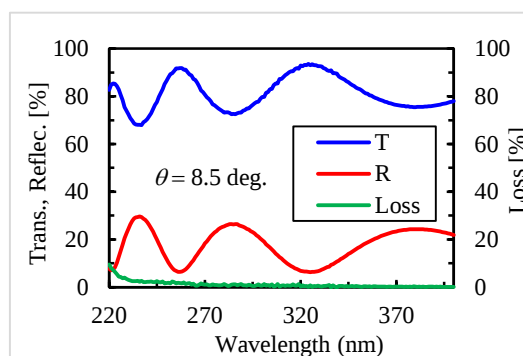


Fig.2 Spectrum of HfO_2 film on synthetic silica substrate.

Loss = 100 - (Trans. + Reflec.)

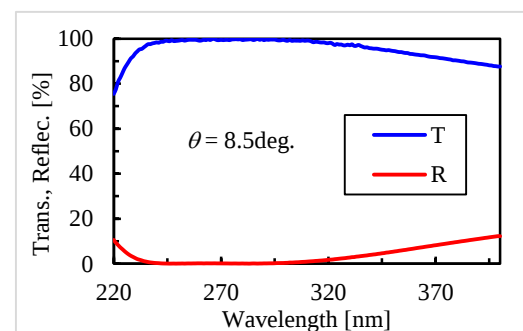


Fig.3 Spectrum of antireflection coat consisting of $\text{HfO}_2/\text{SiO}_2$.
Coat to both side of substrate.