Photo-thermal Common-path Interferometry を用いた Moth eye 構造の光学吸収率測定

Optical Absorption Measurement of Moth eye Surface by Photo-thermal Common-path Interferometry

東大工 [1]　○柳光 孝紀 [1]，三尾 典克 [1]

Dept. of Applied Physics, Univ. of Tokyo [1], Photon Science Center, Univ. of Tokyo. [2]

○Takanori Ryuko[1], Norikatsu Mio[1,2]

E-mail: ryuko@g-munu.t.u-tokyo.ac.jp

1.背景

現在、レーザー加工、強光子場科学、波長変換、重力波検出器といった分野で、高出力で高品質なレーザーが求められている。高出力で高品質なレーザーを実現する上での最も重要な課題の 1 つは、素子の光吸収により発生する熱影響である。その中でも、基板の上に膜を塗布して作製された AR コーティングに生じる熱影響は大きな問題となっている。そのため、膜の塗布によるコーティングではなく、我々は Moth eye 構造(Fig.1)という、基板に直接加工を施した AR コーティングにおける熱影響に着目した。本研究では、Photo-thermal Common-path Interferometry(PCI)という手法[1]を用いて、誘電体多層膜を利用した AR コーティングおよび Moth eye 構造の光学吸収率を測定し、両者を比較した。Moth eye 構造を持たない試料の表面の吸収率も測定し、そこから、Moth eye 構造の吸収率が決まる要因について考察した。これらから、高出力レーザーを含む光学系において AR コーティングとして Moth eye 構造が使用可能なのか評価した。

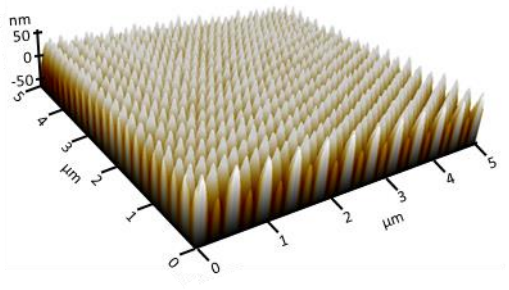

Fig.1　Moth eye 構造の AFM 画像

2.実験

本実験では、熱を与える光として、波長 1064nm のレーザーを用いて吸収率を測定した。また、測定試料の基板は石英であり、誘電体多層膜 AR コーティングをもつ試料（2 種類）、基板に直接 Moth eye 加工を施した試料、基板の上に Moth eye 構造を有する樹脂をコーティングした試料、Moth eye の無い樹脂をコーティングした試料、基板のみの試料を用いた。なお、Moth eye 構造の反射率に関しては市販の AR コーティングと同程度に低いことが先行研究から知られている[2]。

3.結果

誘電体多層膜 AR コーティングと比べ、基板に直接 Moth eye を施した試料の方が吸収率は小さかった。また、Moth eye 加工を施すと吸収率が上がるという結果が得られた。発表では結果の詳細と、Moth eye 構造の吸収率が決まる要因についての考察、そして、今後の展望について述べる。

4.参考文献

[1] A. Alexandrovski et al., Proc. SPIE 7193 (2009)

[2] S. J. Wilson et al., Optica Acta: International Journal of Optics. Vol.29, Issue 7, pp 993-1009 (1982)

© 2017年 応用物理学会