

コリニア磁気ホログラムの再生像品質の向上

Improvement of Reconstructed Image Quality of Collinear Magnetic Hologram

豊橋技術科学大学¹, さきがけ², [○]中村 雄一¹, 林 攀梅¹, 高木 宏幸¹, 後藤 太一^{1,2},
内田 裕久¹, 井上 光輝¹

Toyohashi Univ. Tech.¹, JST PREST², [○]Yuichi Nakamura¹, Pang Boey Lim¹, Hiroyuki Takagi¹,
Taichi Goto^{1,2}, Hironaga Uchida¹, Mitsuteru Inoue¹

E-mail: nakamura@ee.tut.ac.jp

大容量かつ高速に情報を記録・再生できるストレージデバイスの一つにホログラムメモリがある。我々は、これまで信号光と参照光を同軸上に配置し、対物レンズで集光・干渉させることによりホログラムの記録を行う、コリニア方式を用いたホログラムメモリの実現を目指して研究を進めてきた。記録材料としては従来フォトポリマー用いられてきたが、我々はそれに代えて、材料的な安定性に優れ、書き換え可能な磁性ガーネットを用いた磁気ホログラムについても検討を行ってきた。磁気ホログラムの書き込みには熱磁気記録方式を用い、再生にはファラデー効果を利用する。その結果、ビスマス置換型希土類鉄ガーネット(Bi:RIG)単層膜を記録メディアとして用いて、磁気ホログラムの記録再生・多重記録が可能であることを報告したが[1]、得られた再生像は暗く、不明瞭という課題があった。そこで再生像の品質向上のため、記録メディアの回折効率改善及び記録条件や光学系の改善の2つの方向から検討を行ってきた。本報告では、これらに関する最近の成果について報告する。

まず記録メディアの改善として、Bi:RIG膜を磁気光学キャビティに入れ、光人工磁気格子の一つである磁性フォトニック結晶(Magneto-Photonic Crystal: MPC)とすることにより、大きなファラデー回転角が得られ、回折効率を向上できることをシミュレーションにより示すとともに、実際にMPCメディアを用いることで明るい再生像が得られることを実験的に示した[2]。更に、記録メディアを磁性層と熱拡散層の積層構造とし、熱磁気記録時に生じる過剰な熱を熱拡散層に逃がすことで、明瞭な磁気フリンジが記録でき、高い回折効率を得られることをシミュレーションにより示した[3]。一方、光学系の改良として、空間光変調器として使用しているデジタルミラーデバイス(DMD)からの4つの回折光を活かしたコリニア光学系について検討した結果、良好な再生像が得られることを実験的に示し、3:16符号化したページデータを用いることで、磁気ホログラムによるエラーの無い記録・再生ができることを初めて示すことができた。これは磁気ホログラムがメモリとしてのポテンシャルを有することを示している。今後、より明度・コントラストの高い再生像を得るとともに、多重記録方式などと組み合わせることで、高密度・大容量記録を目指した研究・開発を進める予定である。本研究の一部は科研費基盤研究(S) 26220902 および (A) 15H02240 の援助を受けて行ったものである。

[1] Y. Nakamura, H. Takagi, P. B. Lim, M. Inoue, *Opt. Express* 22 (2014) 16439.

[2] R. Isogai, S. Suzuki, K. Nakamura, Y. Nakamura, H. Takagi, T. Goto, P. B. Lim, M. Inoue, *Opt. Express* 23 (2015) 13153.

[3] R. Isogai, Y. Nakamura, H. Takagi, T. Goto, P. B. Lim, M. Inoue, *Opt. Express* 24 (2016) 522.