

大容量・高速 3 次元光メモリ実現に向けた ホログラム記録技術と位相多値展開

Recording Technique of Hologram and Expansion to Phase Multi-Level Signaling for High Capacity and High Speed Three Dimensional Optical Memory

日立製作所 研究開発グループ¹ ○保坂 誠¹, 中村 悠介¹, 田島 和幸¹, 宇津木 健¹,
石井 利樹¹, 山崎 和良¹, 嶋田 堅一¹, 星沢 拓¹

Hitachi, Ltd. R & D Group¹, ○Makoto Hosaka¹, Yusuke Nakamura¹, Kazuyuki Tajima¹, Takeru Tsugi,
Toshiki Isii¹, Kazuyoshi Yamazaki¹, Kenichi Shimada¹, Taku Hoshizawa¹

E-mail: makoto.hosaka.kt@hitachi.com

【背景】世界のデジタルデータが爆発的に増加する中、次世代アーカイブストレージとしてホログラフィックメモリが期待されている。近年では、位相を用いて信号を多値化し容量・速度を N 倍化する技術が提案されており、注目を集めている。しかし、位相再生には、位相再生用の光(以降、局部発振光)と再生光を干渉させる必要があるが、両光の波面の違いにより再生品質が低下する課題がある。さらに、再生光の波面は媒体に依り異なる為、局部発振光の波面は適応的に最適化する必要がある。

【方法】我々は過去に信号対散乱比に基づきホログラム記録条件を最適化する手法を開発し 1Tbit/in^2 の記録密度を実証した[1]。本研究では、位相多値による記録密度 N 倍化を目的に、角スペクトルを参照し波面補償を行う高品質位相再生技術を開発した。局部発振光路には角度調整可能なミラーと角度・位置を調整可能なレンズを設けており波面(チルト、デフォーカス、コマ)を調整可能としている(図 1)。局部発振光と再生光は、その一部をレンズで集光し角スペクトルを観測可能としており、両光のスペクトルが一致するように局部発振光の波面を調整する(図 2)。

【結果】波面補償無しの場合、縞の影響で明瞭な再生画像が得られないが、波面補償を行うことで目視可能な再生画像が得られたことが分かる(図 3)。本手法は、局部発振光の波面を、再生光の波面に一致させるため、劣悪波面で記録された信号の再生にも効果がある。また、高多重システムでは再生光は微弱であるため、局部発振光も微弱で良く、再生時はレーザパワーの殆どを参照光に集中出来るため、従来の 2 値システムと同等の回折光量を享受できる。当日は、位相多値ページの記録再生結果についても報告する。

[1] M. Hosaka et al., Jpn. J. Appl. Phys. 52, 09LD01 (2013).

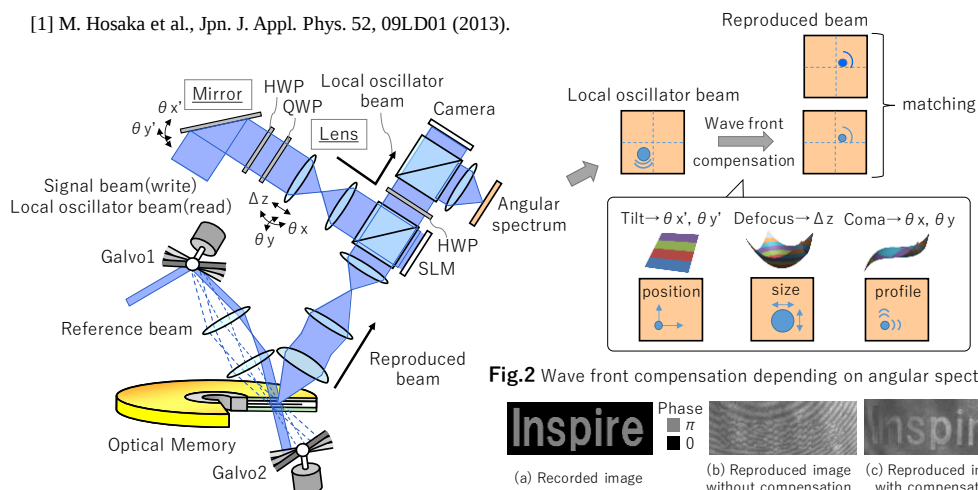


Fig.1 Schematics of holographic optical memory.

Fig.2 Wave front compensation depending on angular spectrum.



Fig.3 Recorded and reproduced images.