

指向性映像表示のための体積型バブル構造体

Volumetric bubble structure for directional displaying images

宇大工¹, 理科大工², 千葉大工³

○(D)熊谷 幸汰¹, (P)平山 竜士², (M1)千葉 泰誠¹, 伊藤 智義³, 早崎 芳夫¹

Utsunomiya Univ.¹, Tokyo Univ. of Science², Chiba Univ.³,

○Kota Kumagai¹, Ryuji Hirayama², Taisei Chiba¹, Tomoyoshi Ito³ and Yoshio Hayasaki¹

E-mail: hayasaki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

ボリュームディスプレイは空間的に生成された画素により、体積的な構造を形成することで映像情報を提示する技術である。構造体が立体像を直接形成するものは、全方位から裸眼で観察できる次世代 3 次元ディスプレイとして注目されてきた。我々はこれまでに、フェムト秒レーザー誘起バブルを画素として用いたタイプを提案した[1]。このディスプレイは、流動的な液体スクリーンに散乱により可視化されるバブルを、光励起で生成するため、広視野角の映像表示、カラー化および再描画を可能にする手法である。

また、構造体を形成する画素配置の工夫は、観察方向によって映像の異なる指向性ディスプレイとしての機能を実現できる[2]。この手法は、立体映像表示と異なる新たなボリュームディスプレイの機能を開拓した。課題として残る映像描きかえ、映像ごとのカラー化の実現は、フルカラーおよび動画化へと映像表現を拡張し、より広いアプリケーション展開が期待できる。

本発表では、観察方向に依存した映像表示を可能にする、フェムト秒レーザー誘起バブルを画素として用いた体積型バブル構造体を提案する。この手法は、スクリーンの流動性と光誘起バブルによる描画であることから、カラー化および再描画可能であり、広い視野角を有する指向性映像表示を実現する。

2. 実験光学系

Figure 1 に実験光学系を示す。光源には中心波長 800 nm, 繰り返し周波数 1 kHz のフェムト秒レーザーが用いられた。バブル構造体を描画するために、集光点はガルバノスキャナと自動ステージで構成される 3D 光スキャナにより走査された。スクリーンは、ガラスセルに封入されたグリセリンである。

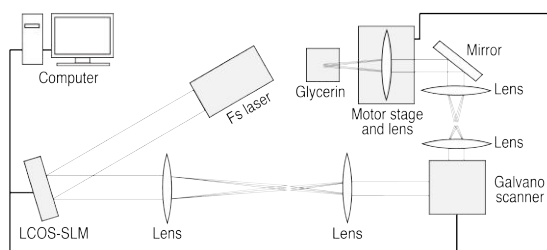


Fig.1 Experimental setup.

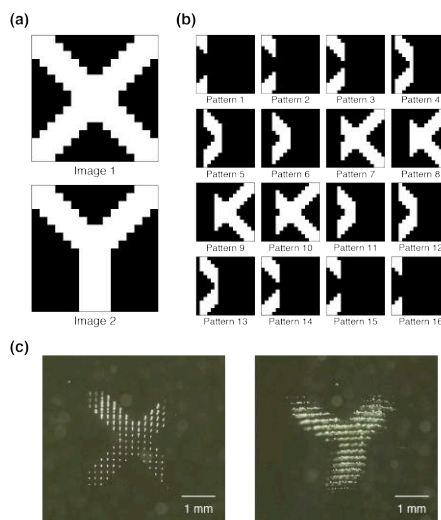


Fig.2 (a) Original images, each consisting of 16×16 pixels and (b) its scanning patterns in the axial direction. (c) Reconstructed images rendered by fs laser-induced bubbles.

液晶空間光変調器 (LCOS-SLM) に表示された計算機プログラムは、集光点数の任意設計を可能にする。

3. 実験結果

我々は指向性映像を表示する体積型バブル構造体描画を検証した。描画対象には Fig. 2(a)に示す 16×16 pixel の 2 つのデータが用いられた。バブル構造体は Fig.2(b)に示す 16 の描画パターンを光軸方向に走査することで生成された。レーザーパルスはエネルギー 32 μ J, 繰り返し周波数 1 kHz でスクリーンに照射された。Figure 2 (c)は描画されたバブル構造体を光軸方向およびその垂直方向から観察した様子である。我々は、観察方向に依存して 2 つの異なる映像を表示するバブル構造体を実証した。

4. おわりに

我々は、フェムト秒レーザー誘起バブルを画素とした、観察方向に依存して異なる映像表示ができる、描きかえ可能な体積型バブル構造体を提案した。

参考文献

- [1] K. Kumagai et.al., Optica **4**, 298 (2017).
- [2] R. Hirayama et.al., Sci. Rep. **5**, 8472 (2015).