

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：平成19年度 ~ 平成22年度

課題番号：19760030

研究課題名 (和文) コロナ帯電を用いたガラスへのホログラム記録

研究課題名 (英文) Hologram recording in glass plate using corona charging

研究代表者

原田 建治 (HARADA KENJI)

北見工業大学 情報システム工学科・准教授

研究者番号：30312820

研究分野：工学

科研費の分科・細目：応用物理学・工学基礎 応用光学・量子光工学

キーワード：ガラス、ホログラム、アゾベンゼン、コロナ帯電、複製

#### 1. 研究計画の概要

本研究では、新しいガラスへの記録方式である、“コロナ帯電を利用したガラスへのホログラム記録”の方式を確立し、将来の実用化につながるような研究を実施していく。具体的には、(1) ガラスへのホログラム記録の評価および最適化、(2) ガラスへのホログラム記録時のメカニズムの解明、(3) ガラスへのホログラム記録の光学素子応用、の3つを軸として研究を進めていく。

#### 2. 研究の進捗状況

平成19年度はコロナ帯電を用いたガラスへのホログラム記録の基礎実験、メカニズム解明を中心に研究をおこなった。また、平成20年度は、コロナ帯電を用いたガラスへのホログラム記録の最適化および耐環境性評価を中心におこなった。昨平成21年度は特にガラスへのホログラム記録方式に着目し研究を行なった。研究は計画通り進捗している。

#### 3. 現在までの達成度

研究は順調に進んでいる。ほぼ研究計画については達成できたといえる。しかしながら、詳細な記録メカニズムの解明や、実用化に際してはまだまだ解決すべき問題が残されている。最終年度もこれらの研究を継続していく。

#### 4. 今後の研究の推進方策

今後は、新たにガラス関連の研究者と密に連携を取り研究を進めていく。具体的には、北海道大学電子科学研究所や大手ガラス企業と共同研究を実施していく。ガラスホログ

ラムの実用化やホログラム用途以外への応用についても模索する。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① Daisuke Sakai, Kenji Harada, Shun-ichi Kamemaru, and Takashi Fukuda, Hologram Recording in Various Glass Plates by Corona Charging, Opt. Rev. **14** (2007) 339-342 査読有
- ② Daisuke Sakai, Kenji Harada, Shun-ichi Kamemaru, Daisuke Barada, Fuminobu Sato, and Takashi Fukuda, Recording Characteristics of Hologram in Glass Plate Using Corona Charging, Japanese Journal of Applied Physics **47** (2008) 7929-7931 査読有
- ③ Daisuke Sakai, Daichi Miho, Kenji Harada, and Takashi Fukuda, Improved Corona-Charging-Assisted Surface Relief Amplification on Polymer Film for Low-Noise Hologram, Japanese Journal of Applied physics **48** (2009) 09LE01 査読有
- ④ Daisuke Sakai, Kenji Harada, Shun-ichi Kamemaru, Daisuke Barada, Fuminobu Sato, and Takashi Fukuda, Hologram Recording in Glass and Direct Reconstruction Using Visible-Wavelength Laser Beam, Optical Review **16** (2009) 335-338 査読有
- ⑤ Daisuke Sakai, Daichi Miho, Kenji Harada, and Takashi Fukuda, Study of Grating

Structures Transferred of Glass Substrates via Corona Charging, Japanese Journal of Applied physics **49** (2010) 01AE01 査読有

〔学会発表〕(計12件)

- ① D. Sakai, K. Harada, S. Kamemaru, and T. Fukuda, A method of holographic recording in glass using corona charging (invited), The Seventh Finnish-Japanese Joint Symposium on Optics in Engineering 2007, Hotel Cumulus Pinja, Finland, 2007年8月9日
- ② 酒井大輔, 原田建治, 塚原俊之, 亀丸俊一, 福田隆史, コロナ帯電を用いたガラス基板へのホログラム記録時の露光及び帯電条件, 第68回応用物理学学会学術講演会, 北海道工業大学, 2007年9月6日
- ③ 塚原俊之, 酒井大輔, 原田建治, 亀丸俊一, コロナ帯電を用いたアゾベンゼン高分子の表面レリーフ形成に関する研究, 第68回応用物理学学会学術講演会, 北海道工業大学, 2007年9月8日
- ④ D.Sakai, K.Harada, S.Kamemaru, D.Barada, F.Sato and T.Fukuda, Holographic recording in glass and direct reconstruction by visible wavelength laser beam, 6th international conference on optics-photonics design and fabrication, Taiwan, 2008年6月10日
- ⑤ K.Harada, T.Tsukahara, D.Sakai, S.Kamemaru, T.Fukuda, D.Barada, and T.Yatagai, Replication technique of hologram using azobenzene-containing polymer film, 6th international conference on optics-photonics design and fabrication, Taiwan, 2008年6月10日
- ⑥ D.Miho, K.Harada, D.Sakai, T.Tsukahara and S.Kamemaru, Recording of Fourier transform hologram in glass plate, International topical meeting on information photonics 2008, Awaji yumebutai, 2008年11月19日
- ⑦ 酒井大輔, 原田建治, 三保大地, 茨田大輔, 福田隆史, コロナ帯電による表面レリーフ増強法におけるベーキング処理の効果, 第56回応用物理学関係連合講演会, 筑波大学 2009年4月1日
- ⑧ 三保大地, 原田建治, 酒井大輔, 福田隆史, コロナ帯電を用いたガラスへの表面レリーフホログラム記録とその増強, 第56回応用物理学関係連合講演会, 筑波大学, 2009年4月1日
- ⑨ D. Sakai, D. Miho, K. Harada, D. Barada, and T. Fukuda, Replicative fabrication of

diffractive structure from self-assembled particles onto a glass substrate using corona charging treatment, Optics in Engineering 2009, Tokyo University of Science, 2009年9月4日

- ⑩ 酒井大輔, 原田建治, 三保大地, 茨田大輔, 福田隆史, ガラスへの機能性付加に向けたコロナ帯電による光学記録の転写・消去に関する研究, 第70回応用物理学学会学術講演会, 富山大学, 2009年9月8日
- ⑪ 三保大地, 藁口諒平, 酒井大輔, 福田隆史, 原田建治, ガラスに記録されたホログラムの増強における加熱温度依存性, 第70回応用物理学学会学術講演会, 富山大学, 2009年9月8日
- ⑫ D. Miho, K. Harada, D. Sakai, T. Tsukahara, and S. Kamemaru, Recording of Fourier Transform Hologram in Glass Plate, Information Topical Meeting on Information Photonics 2008, Awaji Yumebutai International Conference Center, 2009年11月19日

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計1件)

名称: 情報記録媒体の製造方法及び情報記録媒体

発明者: 原田建治 ほか

権利者: 北見工業 大学

種類: 特願

番号: 2009-189460

出願年月日: 2009年8月18日

国内外の別: 国内

○取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

特筆事項なし