



Femtosecond Laser Micro/Nano Fabrication Techniques for Butterfly Pattern Coloring on Metal Surfaces

A novel colorizing technology on metal surfaces by femtosecond laser micro/nanofabrication

Techniques de Micro- et Nanofabrication à Laser Femtoseconde pour Coloration en Motif de Papillon sur les Surfaces Métalliques
Une nouvelle technologie de coloration sur les surfaces métalliques par la micro- et nanofabrication à laser femtoseconde

Introduction

Multicolor patterns are produced on (stainless steel) metal surfaces by diffraction of femtosecond laser induced micro-nanostructures. These structural colors are reproducible, non-polluting and fadeless.

The morphology of the micro-nanostructures is related to the laser parameters, and hence we have realized the preparation and various displays of the diversified color patterns.

This structural colorizing technology can be widely applied to anti-counterfeiting (gold and silver coins, jewelry), decoration (mobile phone logos), artware sculpture and so forth.



Figure 1. Structural color patterns (buildings) are sensitive to viewing angles.
The inset refers to the Scanning Electron Microscope (SEM) image of the micro/nanostructures.

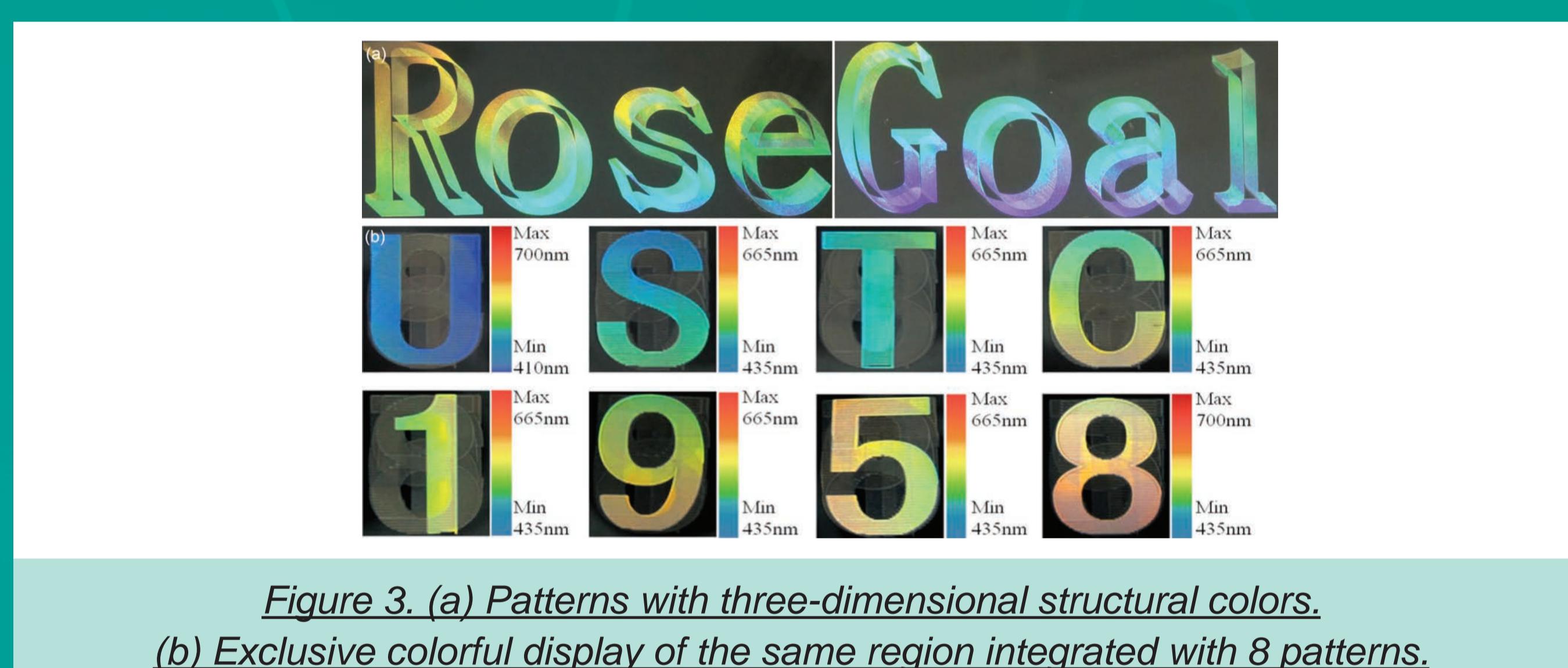


Figure 3. (a) Patterns with three-dimensional structural colors.
(b) Exclusive colorful display of the same region integrated with 8 patterns.

Special Features and Advantages

- High processing rate ($4 \text{ cm}^2/\text{min}$)
- Replicable structural colors due to possible duplicate of the micro-nanostructures with other materials
- Vivid, bright, uncoated, non-polluting and fadeless structural colors

Applications

- Anti-counterfeiting of gold and silver coins' color. Cooperation with Shanghai Mint Co., Ltd. to develop commemorative coins with structural colors



- Colorful decoration such as mobile phone logos
- Colorful artware sculpture

Awards

Second Prize, The 7th Anhui Province Popular Science Innovation Contest for a hundred Colleges and Million University Students, Anhui, China (2016)

Intellectual Property

PRC patent: CN201610327644.0

Introduction

Les motifs en plusieurs couleurs sont produits sur les surfaces en métal (acier inoxydable) par la diffraction des micro- et nanostructures induites par le laser femtoseconde. Ces couleurs structurelles sont reproductibles, non polluantes et résistantes à la décoloration.

En tenant compte du fait que la morphologie des micro- et nanostructures dépend des paramètres de laser, nous avons réussi à préparer et présenter de différents motifs de couleur.

La présente technologie de coloration structurelle peut être appliquée dans la lutte contre la contrefaçon (pièces en or et argent, joaillerie), décoration (logos des téléphones mobiles), sculpture, etc.

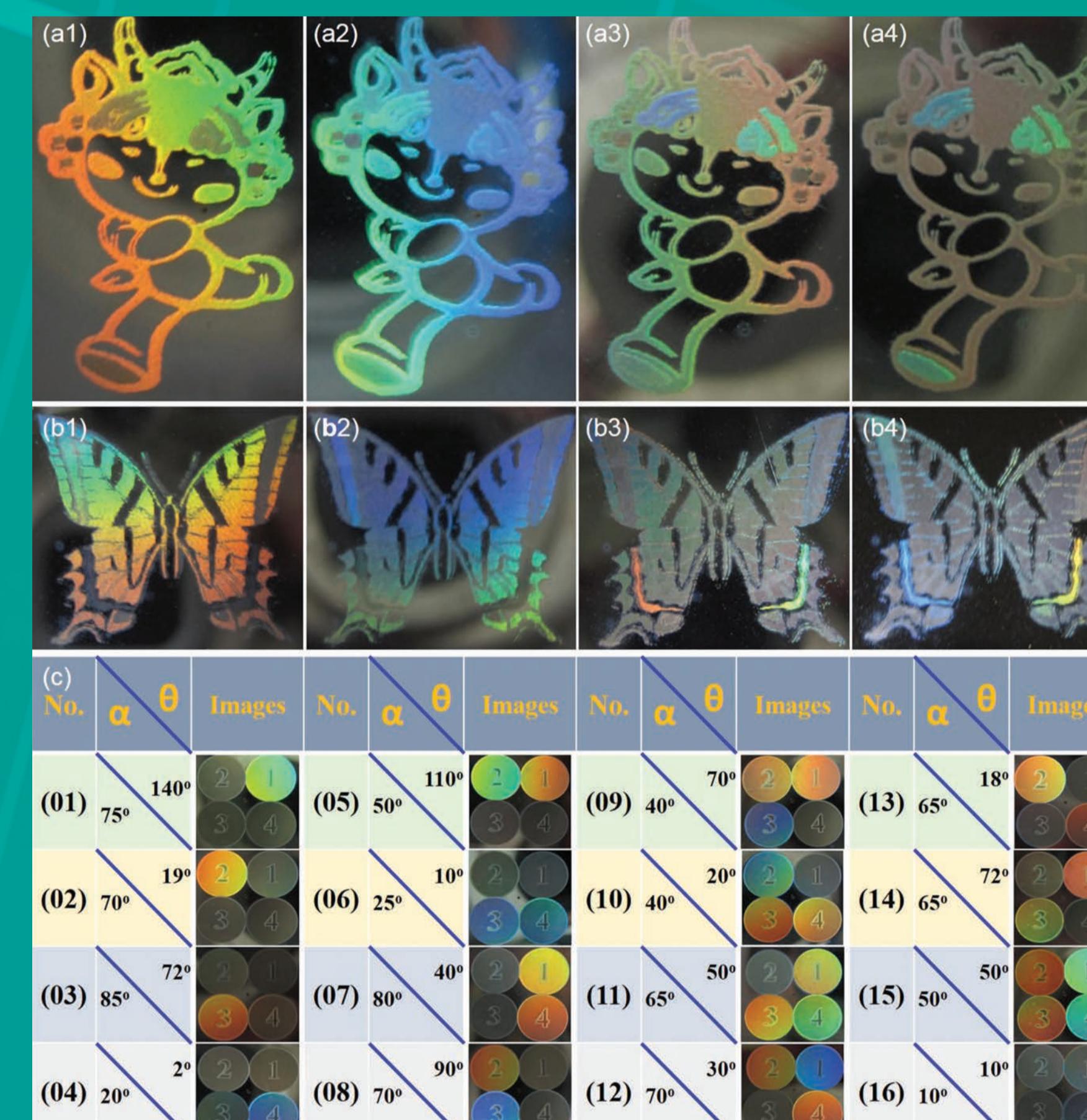


Figure 2. Exclusive colorful display of different regions.

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Taux de traitement élevé ($4 \text{ cm}^2/\text{min}$)
- Couleurs structurelles reproductibles grâce à la possibilité de duplication des micro-/nanostructures avec autres matériaux
- Couleurs structurelles vivides, brillantes, non-couchées, non polluantes et résistantes à la décoloration

Applications

- Anti-contrefaçon des couleurs des pièces d'or et d'argent. Coopération avec Shanghai Mint Co., Ltd en vue de développer des pièces commémoratives à couleurs structurelles



- Décoration colorée telles que les logos des téléphones mobiles
- Sculpture colorée

Principal Investigators

Dr. Zhen ZHANG, Dr. Guoqiang LI

Department of Precision Machinery and Precision Instrument

University of Science and Technology of China

Email: znzhang@mail.ustc.edu.cn