

課題番号 : F-20-TT-0021  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 鏡面鋼材への微細構造の加工  
Program Title (English) : Micropatterning on mirror-polished steel  
利用者名(日本語) : 山田敦, 酒井紘治, 浅井雅樹  
Username (English) : Taku Yamada, Koji Sakai, Masaki Asai  
所属名(日本語) : ミネベアミツミ株式会社  
Affiliation (English) : Minebea Mitsumi Inc.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 三次元フォトリソグラフィ, 鏡面鋼材

## 1. 概要(Summary)

樹脂材料からなる光学部材の成型金型には、耐久性が高い鋼材が一般に用いられる。この曲面に光学特性を高める微細形状を加工する方法は様々あるが、鋼材に直接加工できる方法は限られる。直接加工ができると、工程が少なく、加工期間を短くできるために望ましい。豊田工業大学の佐々木教授らは同時多点加工の長所を持つフォトリソグラフィ技術を用いた微細構造の加工実績がある。昨年度(F-19-TT-0027)に引き続き、鏡面鋼材への微細構造の直接加工を検討し、加工方法の目途を立てることを第一目標とする。様々な立体形状を持つ鋼材金型に、微細構造を直接加工する方法を確立することが最終目標である。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、デジタルマイクロスコープ群

### 【実験方法】

シート状態でフォトレジストをスピニング成膜し、パターン転写を済ませて潜像を形成する。潜像付きレジスト膜を立体サンプルに貼り付けて、PVA 膜を水で溶解する。この潜像付きレジスト膜を現像し、立体金型上に微細パターンを得る。半径 39mm で深さ 19mm の凹んだ球面を持つ STAVAX 金型に微細パターンを転写した。

パターンの一つは、ドットアレイとした。ドットは向い合う辺の幅  $29.2\mu\text{m}$  の八角形を、ピッチ  $50\mu\text{m}$  で二次元アレイ状に敷き詰めた。もう一つは、平面パターンが凹球面にどのように転写されるかを調べるため、視認できる幅  $0.5\text{mm}$  の線が、縦横にピッチ 4mm 間隔で全面に並んだ格子パターンとした。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 1(a)は転写したドットアレイである。凹球面の最下点は図の左下側にある。焦点が合っている領域は高さがほ

ぼ同じ領域である。ドットアレイが広域で得られている。図 1(b)は、格子パターンである。視認性の良い赤色のポジ型レジストである。凹面全域に、レジストパターンを得ることができた。上平面と球面との境界でも膜がつながっている。本金型は窪んだ底に穴を開けることが許される例であったため、ここから真空引きを行うことで、潜像付きフォトレジストの貼付けを促すことができた。

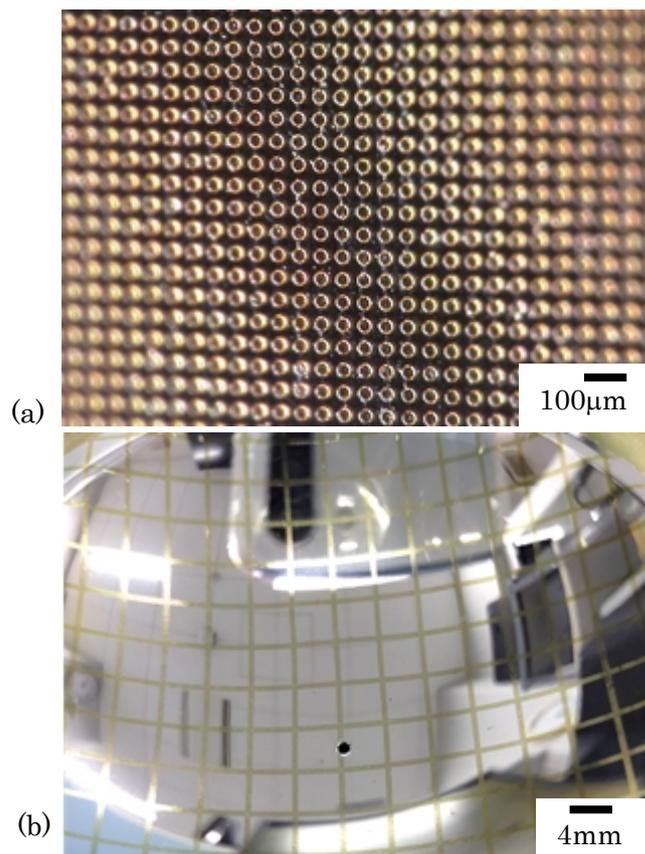


Fig. 1 Photos of (a) dot array and (b) mesh pattern on the concave spherical die surface.

4. その他・特記事項(Others) なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。