

課題番号 : F-17-TT-0002
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 水溶性ポリマーの微細加工応用の高度化
 Program Title (English) : Advanced 3D microfabrication using water-soluble polymer
 利用者名(日本語) : 齊藤誠法、佐原史剛
 Username (English) : S. Saito, F. Sahara
 所属名(日本語) : 株式会社アイセロ
 Affiliation (English) : Aicello Corporation
 キーワード/Keyword : 3D lithography、Water-soluble polymer、3D microfabrication、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

LSI など、付加価値の高いデバイスは、フォトリソグラフィを基盤として、一度に多点を加工できる特徴があることから、高い生産性と共に生産される。しかし、フォトリソグラフィは平面基板に対してのみ有効で、曲面には適用できない。レジストのスピコートや、パターンニングは平面に対して良く成立する原理に基づく。この問題に対して、水溶性ポリマーPVA を PET フィルムに塗った当社 SO シートを応用し、立体サンプルの微細パターン転写を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

洗浄ドラフト一式、マスクレス露光装置、マスクアライナ装置、レジスト処理装置、デジタルマイクロスコープ群

【実験方法】

Fig. 1 はプロセス手順である。(1)SO シート PVA 面に、フォトレジストをスピ成膜する。パターン転写し、潜像を形成する。SO シートは、ある程度柔らかいが、真空吸着に耐える。平面基板用のスピヘッドやマスクアライナを用いて処理できる。このため、ガラスマスクと隙間無く密着できる。UV 光が回折しないため、密着露光で用意できる限界サイズまで、パターンを微細にできる。(2)レジスト/PVA 膜を PET 基材から手で剥がし、レジスト膜をサンプルに貼り付ける。(3)PVA を水に溶解させる。レジスト膜は安定して残る。潜像付きのフォトレジスト膜が、2次的なものを含まず、立体サンプルに残る。(4)現像処理によって、曲面サンプル上に微細パターンが得られる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 はクロムを蒸着した凸レンズ(シグマ光機 SLB-25-100P) 曲面にピッチ 4 μm の格子パターンを転写したものである。曲面全体に虹色が見えている。高倍率の光学顕微鏡写真からも、広域で良質なパターンが得ら

れていることが伺える。もやの不均一は今後改善する。

4. その他・特記事項(Others) 共同研究者:佐々木実

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

当社が主たる学術発表なし。9/13~15 エヌプラス展示会、11/15~17 次世代ものづくり基盤技術産業展、2/14~16 コンバーティングテクノロジー総合展(国際ナノテクノロジー総合展と同時開催)にて展示発表した。

6. 関連特許(Patent)

出願済み。特開 2017-71202 公開日 2017.4.13。

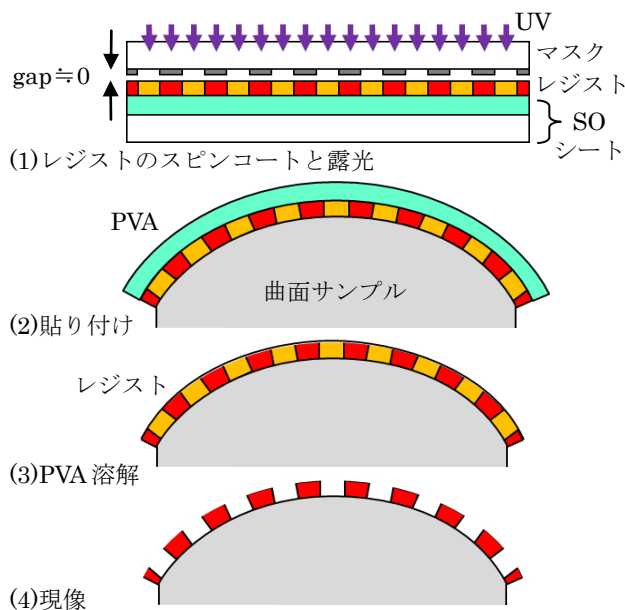


Fig. 1: Process sequence.

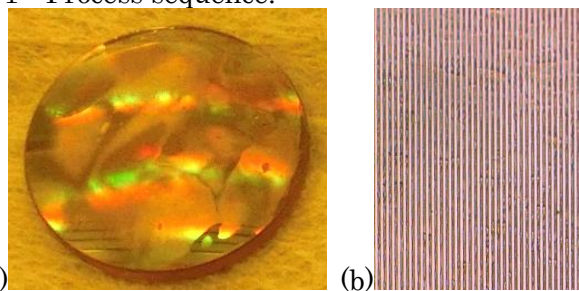


Fig. 2: Convex lens with the line-and-space (pitch 4 μm) pattern on the rounded surface. (a) Whole view ($\phi 25\text{mm}$). (b) Magnified view (pitch 4 μm).