

課題番号 : F-20-TT-0001
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 水溶性ポリマーを用いた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, 松田裕行
Username (English) : Shigenori Saito, Hiroyuki Matsuda
所属名(日本語) : 株式会社アイゼロ
Affiliation (English) : AICELLO Corporation
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, 水溶性ポリマー

1. 概要(Summary)

LSI など微細で複雑なデバイスは、フォトリソグラフィを基盤とした多点同時加工によって、高い生産性と共に工業生産される。しかし、フォトリソグラフィは平面基板にのみ有効で、曲面には適用できない。これは、レジストのスピコートやパターニングが、平面基板に対してのみ成立するためである。この問題に対して引き続き、水溶性ポリマーPVAをPETフィルムに塗った弊社SOシートを応用し、立体サンプルへ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】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、デジタルマイクロスコープ群など

【実験方法】

昨年度(F-19-TT-0011)から引き続き、技術を高度化した。シート状態でフォトレジストをスピン成膜し、パターン転写までを済ませて潜像を得る原理は同じである。平面フォトリソグラフィ用の標準装置を最適な条件で利用できる。レジスト膜を立体サンプルに貼り付けて、PVA膜を水で溶解させる。潜像付きレジスト膜を現像し、立体サンプル上に微細パターンを得る。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)はロータリーエンコーダを想定して、円周状に規則的な格子が並んだパターンである。白色LEDが多数並んだリング照明を使ったため、虹色領域が多数重なっているが、一周に渡って良質な発色をしている。最外周の円の外径は12.5mmである。格子5種類を並べた。1トラックの幅は0.5mmである。最外周が、最も細かい幅約1 μ m(ピッチ約2 μ m)の格子である。単独の格子ラインは、中心から放射状に僅かに広がる細長い台形で、ライン幅1.10-1.12 μ m、ピッチ2.19-2.38 μ mである。内側の最も太い格子はピッチ約23 μ mである。基材は

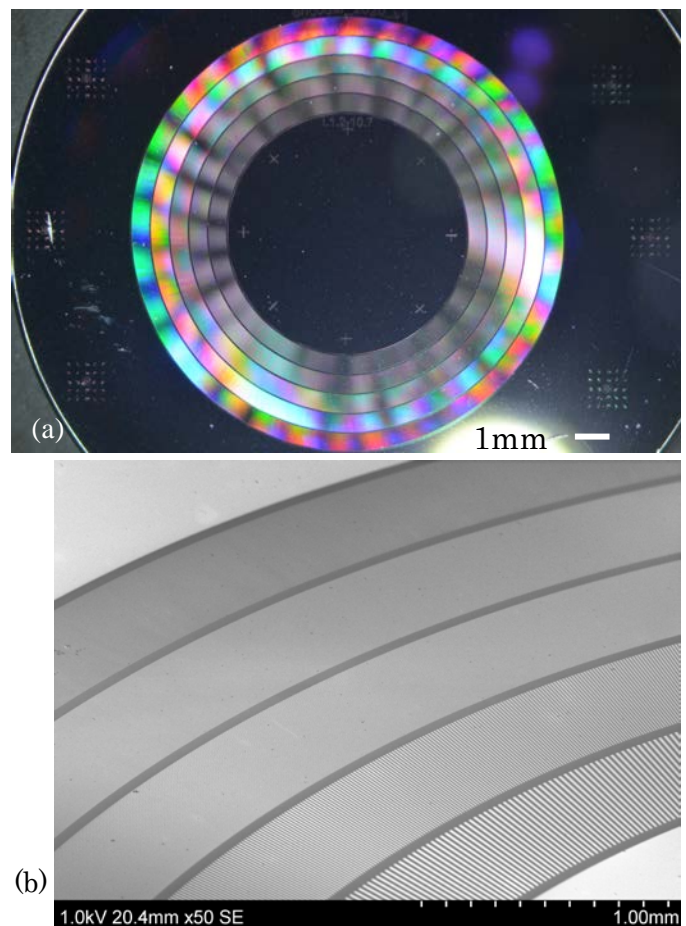


Fig.1 a)Optical microscope photograph of ring-grid
b) SEM image of resist pattern on ring-grid

SKD11 金型である。現在はサンプルコスト節約のために、平坦な部品に留めているが、曲面にも対応できる。通常の平面フォトリソグラフィでも幅2 μ mを下回る格子パターンを近接露光にて広域で得ることは難しい。シートを利用することで、レジスト膜をフォトマスクに密着させる条件を実現できる。図1(b)は広域の電子顕微鏡写真である。幅約1 μ mのパターンも安定に得られており、欠けや異物付着は僅かである。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 豊田工業大学工学部教授 佐々木実

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

次の展示会にて、展示物と一緒に発表した。

2020年1月15日~17日 ネプコンジャパン微細加工
EXPO。

2020年11月16日~12月11日 メッセナゴヤ2020オ
ンライン

6. 関連特許(Patent) なし。