

課題番号 : F-16-FA-0045
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 濡れ性こう配の製作
 Program Title (English) : Development of wettability gradient
 利用者名(日本語) : 徳永敦士¹⁾
 Username (English) : A. Tokunaga¹⁾
 所属名(日本語) : 1)宇部工業高等専門学校
 Affiliation (English) : 1)National Institute of Technology, Ube College

1. 概要(Summary)

MEMS 技術の発展にともなって、熱工学の分野においてもマイクロ・ナノスケールの伝熱促進技術が求められている。そこで、本研究では濡れ性こう配により微小液滴輸送を可能にし、伝熱促進を実現する機能性伝熱面の製作を行った。本年度はパターン形状を変更した濡れ性こう配を作製し、その効果について検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

描画装置, 熱酸化炉, プラズマ CVD, リアクティブイオンエッチャー, 両面マスクアライナー, スピンコーター, ホットプレート, ドラフトチャンバー, 超純水製造装置

【実験方法】

基板には $\phi 19.8\text{mm}$ のシリコンウエハ, 石英ガラス, ステンレス板を用いた。濡れ性こう配とは疎水面から親水面へと徐々に面積割合を変化させる形状であり, 面上に液を滴下すると液滴前後の接触角度の差で液滴を駆動する機構である。事前にマスクを製作し, パターンを転写することで濡れ性こう配を形成する。下記に製作方法を示す。

1. 親水面の成膜

シリコンウエハの機能化には予め親水面を成膜する必要がある。そこでプラズマ CVD 及び熱酸化炉により酸化膜を 300nm 程度成膜した。

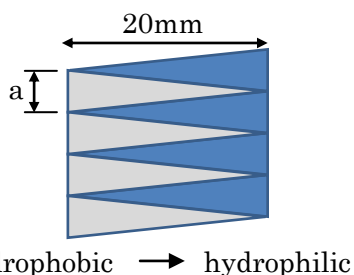


Fig. 1 Shapes of wettability gradient

2. 疎水面の成膜

親水面上に疎水面としてサイトップをスピンコーターで塗布する。その後, ホットプレートにてベイキングを行う。

3. パターニング

疎水面を成膜した基板に, レジスト AZP4903 をスピンコーターで塗布し, ベイキングを行った。次に両面マスクアライナーに基板を設置し, 35s の露光を行った。その後, 240s の現像を行い, 300s のエッチング後, アセトンでレジストを剥離することで濡れ性こう配が完成する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回作製した濡れ性こう配のパターンは, 図 1 に示す通りであり, $a=60\mu\text{m}$ (こう配率 $3\mu\text{m}/\text{mm}$) と, $a=100\mu\text{m}$ (こう配率 $5\mu\text{m}/\text{mm}$) 及び $a=200\mu\text{m}$ (こう配率 $10\mu\text{m}/\text{mm}$) の 3 通りである。図 2 には製作した濡れ性こう配上に滴下した液滴の移動の様子を示している。今回の実験結果よりこう配率の大きい濡れ性こう配が高い液滴駆動能力を有することが分かった。現在凝縮実験を実施しており, 来年度結果を報告する予定である。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 徳永敦士, 中国・四国・九州拠点連携共同シンポジウム, 伝熱面の機能化による伝熱促進に関する研究, 山口大学, 平成 29 年 11 月 22 日

6. 関連特許(Patent)

なし。

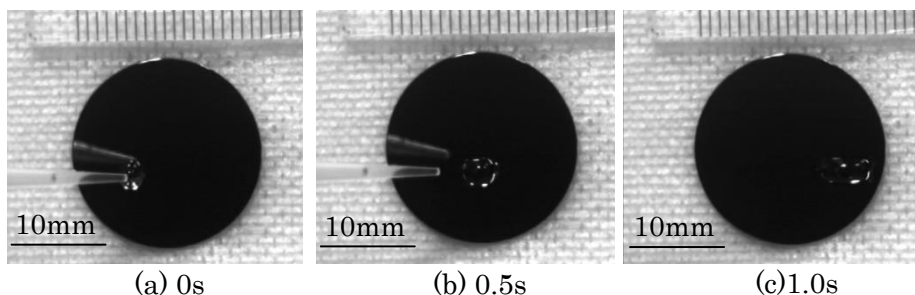


Fig. 2 Snapshots of moving droplet on plate with wettability gradient