

課題番号 : F-15-FA-0035
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
Username (English) : A. Tokunaga
所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校
Affiliation (English) : National Institute of Technology, Ube College

1. 概要(Summary)

MEMS 技術の発展にともなう、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。また、この濡れ性こう配のデバイスへの応用を想定し、ステンレス板及び石英ガラス上への濡れ性こう配の製作を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

描画装置、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φ19.8mm 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

シリコンウエハ及びステンレス板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 により酸化膜を 300nm 成膜した。石英ガラスは親水性を備えているため、酸化膜の成膜は行っていない。

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. 濡れ性こう配の製作

疎水面を成膜した基板に、レジスト AZP4903 をスピコーターで塗布し、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、40s の露光を行った。その後、140s の現像を行い、230s 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)

Fig.1 には石英ガラス上に作製した濡れ性こう配上に 10 μ L の液滴を滴下した様子を示すが、濡れ性こう配を全ての基板で製作することに成功した。すなわち、全ての工業製品へと応用展開することが可能であると考えられ、熱工学の分野においてもヒートパイプやマイクロチャンネルへの利用が実現できると考えている。

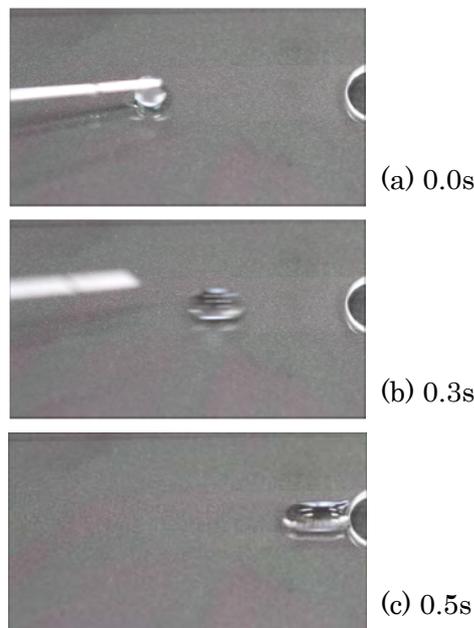


Fig.1 Development of the wettability gradient on the quartz glass.

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費補助金 若手研究(B)

「機能性伝熱面による相変化伝熱の促進とマイクロヒートパイプへの展開」、徳永敦士、研究課題番号:25871042

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

徳永敦士、平野貴憲、長山暁子、鶴田隆治、第 52 回日本伝熱シンポジウム、濡れ性勾配を有するマイクロ複合伝熱面における凝縮熱伝達率の測定、平成 27 年 6 月 4 日

6. 関連特許(Patent)

なし。