

課題番号 : F-14-FA-0032
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 機能性伝熱面の創製
Program Title (English) : Fabrication of Functionalized Heat Transfer Surface
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機械工学科
Affiliation (English) : Ube National Collage of Technology

1. 概要(Summary)

MEMS 技術の発展にもなつて、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。

2. 実験(Experimental)

＝使用した主な装置＝

プラズマ CVD、リアクティブイオンエッチャー、超純水製造装置、スピコーター、マスクアライナー、膜厚測定器

＝実験方法＝

機能性伝熱面は、疎水面と親水面を有する複合伝熱面であり、疎水・親水面を形成することが必要である。ここでは、シリコンウエハ及びステンレス板を対象に濡れ性こう配の製作を行った。なお、シリコンウエハは表面温度計測用の薄膜熱電対を形成している。

薄膜熱電対を形成したシリコンウエハに関しては既に酸化膜を成膜しており、下記プロセスの 2 以降、ステンレス板については酸化膜成膜のために 1 から実施した。

1. 酸化膜の成膜

親水面を実現するために、プラズマ CVD により酸化膜の成膜を行った。厚さは 300nm であり、接触角は約 30° となった。

2. 疎水面の成膜

疎水面を実現するために、CYTOP(旭硝子)をシリコンウエハ上にスピコーターで塗布した。その後、ベイクングを行い、疎水面を形成した。10 μ l の液滴を滴下したところ、接触角は 110° であり、疎水性を示していることを確認した。

3. 濡れ性こう配

CYTOP 上にレジスト(AZP4903)を塗布し、マスクパターンを転写した。パターン形状は、凝縮実験のためにシリ

コンウエハ及びステンレス板に〇〇を、ステンレス板には別途アスペクト比を変更した複数のパターン形状を製作した。その後、RIE(Reactive Ion Etching)によってドライエッチングを行うことで、複合伝熱面を製作した。なお、マスクの製作には描画装置を用いたが、昨年度以前に製作したものを用いている。Fig.1 に製作した機能性伝熱面の写真を示す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に示す機能性伝熱面は液滴輸送効果を有することを確認した。すなわち、ステンレス板においても濡れ性こう配を形成することが可能であり、より広い用途での利用が実現できる可能性がある。Fig.2 は濡れ性こう配中央付近の顕微鏡写真である。



Fig.1 Wettability gradient on stainless plate

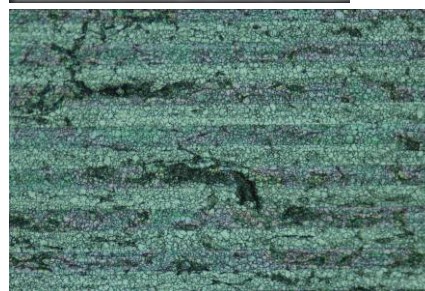


Fig.2 Microscopic image at center of wettability gradient

4. その他・特記事項(Others)

本研究は科学研究費補助金(若手研究(B)25871042)の助成を受けて行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) A. Tokunaga, M. Mizutani, G Nagayama, T. Tsuruta, The 15th International Heat Transfer Conference, 2014 年 8 月 11 日

6. 関連特許(Patent)

なし。