

課題番号 : F-16-FA-0022
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 超親水性マイクロ・ナノ階層構造によるプール沸騰限界熱流束促進
 Program Title(English) : Enhancement of Pool Boiling Critical Heat Flux by Superhydrophilic Surface with Micro/Nano Hierarchical Structure
 利用者名(日本語) : 田中孝典¹⁾
 Username(English) : T. Tanaka¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 九州工業大学大学院 工学府
 Affiliation(English) : 1) Kyushu Institute of Technology

1. 概要(Summary)

本研究では、微細加工技術を用いずに高い限界熱流束を持つ超親水性微細構造表面の開発を目的として研究を行った。本研究では、マイクロスケールの構造を有する銅の溶射皮膜に化学酸化を施し、ナノ構造を付与することでマイクロ・ナノ階層構造を有する超親水性表面を作製した。また、プール沸騰実験を行い、限界熱流束を測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子顕微鏡

【実験方法】

まず、三種類の溶射法と焼結法を用いてマイクロ構造を持つ表面を作製する。次にアセトンで20分間の超音波洗浄を行った後、10 vol.%のH₂SO₄に室温の条件下で3分間浸漬し自然酸化膜を除去した。その後、アルカリ性水溶液に、液温95°Cの条件下で10分間浸漬し、化学酸化を施すことでナノ構造を付与し、マイクロ・ナノ階層構造表面を作製した。作製したマイクロ・ナノ階層構造表面は電子顕微鏡を用いて、構造を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したマイクロ・ナノ階層構造表面のSEM画像を図1に示す。銅のマイクロ構造に化学酸化を施すことで、溶射表面に鋭利な花弁状のナノスケールの構造が形成されていることが確認できた。作製した表面は接触角0°の超親水性表面となった。また、プール沸騰実験で得られた沸騰曲線を図2に示す。作製した超親水性マイクロ・ナノ階層構造表面を伝熱面として利用することで、最大でCHF=2.13MW/m²の限界熱流束が得られ、銅の粗面と比較して約2.1倍に相当する限界熱流束となった。

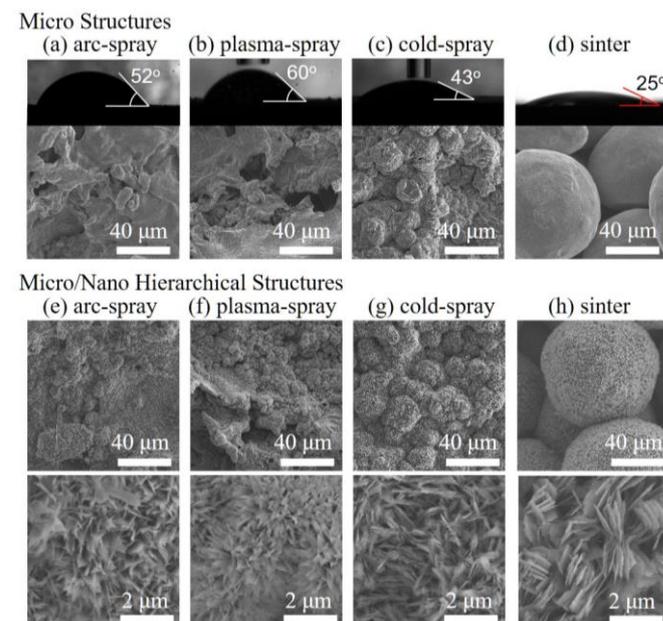


Fig. 1 SEM images of fabricated surfaces.

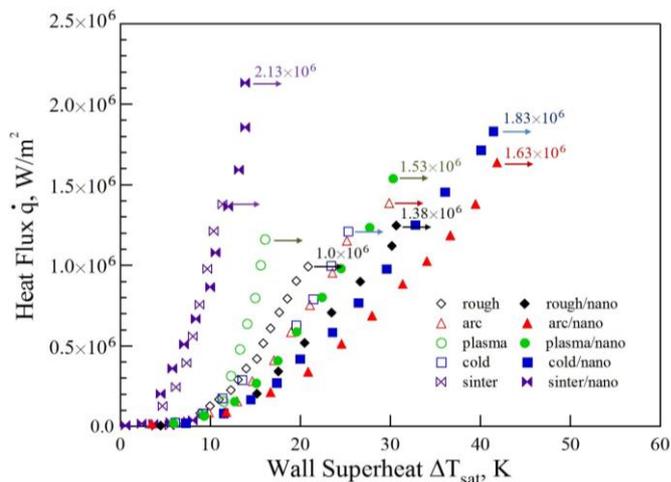


Fig. 2 boiling curves

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 田中孝典, 矢吹智英, 宮崎康次, 第53回伝熱シンポジウム, 平成28年5月24日

6. 関連特許 (Patent)

なし.