

課題番号 : F-17-FA-0016
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : プール沸騰におけるマイクロ液膜の形成・伝熱特性の研究
 Program Title(English) : Study of formation and heat transfer characteristics of microlayer on pool boiling
 利用者名(日本語) : 中野雅子¹⁾, 岡田幸大²⁾
 Username(English) : M. Nakano¹⁾, K. Okada²⁾
 所属名(日本語) : 1) 九州工業大学大学院工学府機械知能工学専攻, 2) 九州工業大学工学部機械知能工学科
 Affiliation(English) : 1) Department of mechanical and control engineering Kyushu Institute of Technology, 2) Department of mechanical and control engineering Kyushu Institute of Technology
 キーワード/Keyword : ウェットエッチング、沸騰熱伝達、ITO、リソグラフィ装置、リソグラフィ・露光・エッチング

1. 概要(Summary)

沸騰現象では、気泡底部に形成されるマイクロ液膜の蒸発が重要な伝熱メカニズムであることが明らかとなっている^[1]。本研究では、マイクロ液膜の形成・伝熱特性を実験的に調べることを目的としている。透明なITO薄膜ヒーターを作製し、レーザー干渉法でマイクロ液膜の可視化と厚さ計測を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイシングソー、スピコーター、マスクアライナー

【実験方法】

ITO薄膜ヒーター(Fig. 1)の製作プロセスを述べる。まずダイシングソーを用いて100 mm角のITOがスパッタされたソーダライムガラス板(またはサファイア)から32 mm角の基板を切り出した。スピコーターを用いてポジ型フォトリソを塗布し、マスクアライナーでパターンニングを行った。ITO-02(王水)を用いてITOのウェットエッチングを行い、ITO薄膜ヒーターを作製した。真空蒸着装置(九州工業大学戸畑キャンパス)を用いて配線用パッドとして銅およびクロムを成膜した。パッド間に通電して伝熱面の加熱を行う。He-Neレーザー光をビームスプリッターに入射し、沸騰伝熱面に垂直入射する。沸騰気泡底部のマイクロ液膜の上面と下面で反射する光の重ね合わせで干渉縞が得られる。ハイスピードカメラで干渉縞を撮影し、干渉縞の本数からマイクロ液膜厚さを測定した。



Fig. 1 Photograph of the ITO thin film heater.

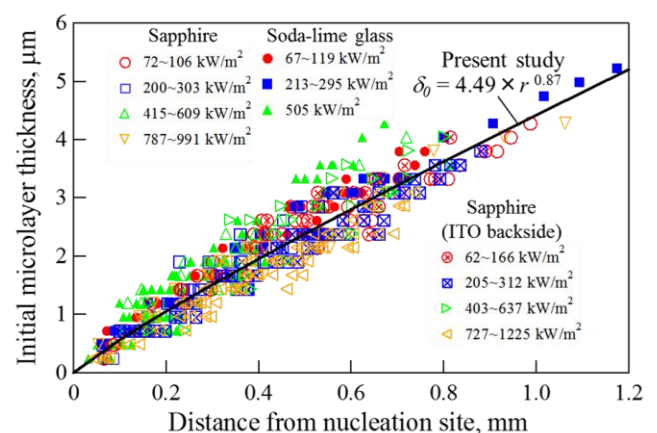


Fig. 2 Initial microlayer thickness against distance from bubble nucleation site.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にそれぞれの熱流束条件での発泡点からの距離と液膜初期厚さの関係を示す。熱流束による依存は見られず、マイクロ液膜半径の増加に伴ってマイクロ液膜初期厚さが直線的に増加している。基板の違いによるマイクロ液膜初期厚さの違いは見られなかった。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1]矢吹, 「MEMS センサを用いた水の孤立気泡沸騰熱伝達メカニズムの解明」, 博士学位論文(2014)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。