

課題番号 : F-18-FA-0032
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 界面活性剤を添加した水のプール沸騰気泡底部のマイクロ液膜厚さの計測
 Program Title(English) : Measuring microlayer thickness bottom of pool boiling bubbles of surfactant added water by laser interferometric method
 利用者名(日本語) : 宮崎康次¹⁾, 矢吹智英¹⁾, 岡田幸大¹⁾
 Username(English) : K. Miyazaki¹⁾, T. Yabuki¹⁾, K. Okada¹⁾
 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
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、表面処理、プール沸騰、レーザー干渉法、マイクロ液膜

1. 概要(Summary)

沸騰熱伝達は、熱伝導、対流熱伝達、ふく射熱伝達などの他の熱伝達形態と比較して高い熱伝達率を持っている。沸騰現象において、伝熱面と沸騰気泡との間に形成されるマイクロ液膜の蒸発により 1 MW/m^2 以上の高熱流束熱輸送が生じることが実験的に示されている⁽¹⁾。本研究では、レーザー干渉法を用いた液膜可視化・厚さ計測により、マイクロ液膜の形成・伝熱特性を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超純水製造装置、ドラフトチャンバー、超音波洗浄装置、プラズマ CVD、スパッタ装置、膜厚測定器、両面マスクアライナ、スピコータ、ホットプレート

【実験方法】

Fig.1(a)に本実験で用いた実験装置、Fig.1(b)に製作したITOヒータの概略図を示す。He-Neレーザー(出力:2mW, 波長:632nm)をビームスプリッターに入射し、マイクロ液膜底部に垂直入射する。沸騰気泡底部のマイクロ液膜の上面と下面で反射した光の重ね合わせで干渉縞を得る。隣接した明線(暗線)の間での液膜厚さの差は式(1)で表すことができ、干渉縞の本数 m を数えることでマイクロ液膜厚さを計算できる。 δ はマイクロ液膜厚さ、 n は水の屈折率、 λ はHe-Neレーザーの波長を示す。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 にマイクロ液膜初期厚さとマイクロ液膜半径との関係を示す。直線は、水を用いた時のマイクロ液膜初期厚さとマイクロ液膜半径の関係を示したものであるが、純粋の場合と界面活性剤を添加した水の場合でのマイクロ液膜厚さに有意な差は見られなかった。

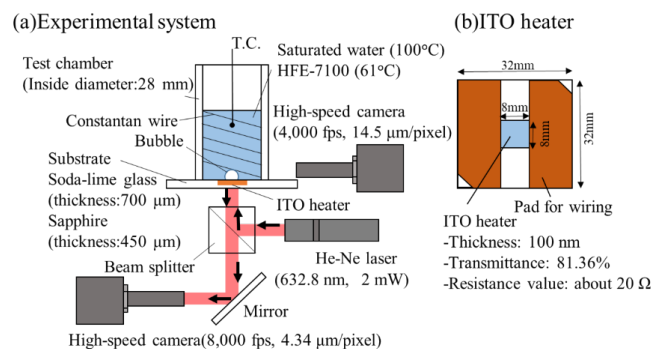


Fig. 1 Experimental apparatus

$$\delta_{m+1} - \delta_m = \frac{\lambda}{2n}, \quad m = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

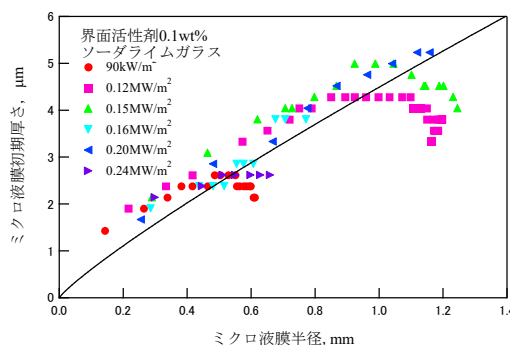


Fig.2 Distribution of initial microlayer thickness

4. その他・特記事項(Others)

- (1) T.Yabuki, O.Nakabeppu, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 76(2014), pp.286-297.
- (2) 富士電機株式会社 技術開発本部先端技術研究所 エネルギー技術研究センター熱エネルギー技術研究部 柴田修平様

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし