

課題番号 : F-17-NU-0022
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細加工表面での動的接触角決定機構の解明
Program Title (English) : Dynamic Contact Angle on a Micro-Structured Solid Surface
利用者名(日本語) : 松田悠平, 伊藤高啓
Username (English) : Y. Matsuda, T. Ito
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 接触角, 三相界線, 接触線

1. 概要(Summary)

液体-気体間界面が固体表面と接する線(接触線)の運動やそこでの界面と固体面のなす角度(接触角)は液体の固体面の濡れを支配するだけでなく、液体界面の運動の境界条件となって界面運動に大きな影響を与えるため、それらの挙動を明らかにすることはコーティングや液滴冷却などの工学分野においてきわめて重要である。本研究では特に固体表面の微細な凹凸や濡れ性の局所変化による濡れ線(接触線)および動的接触角(接触線が運動する際の界面-固体表面の成す角)の挙動を明らかにすることを目的として行った。本プラットフォームでは上記の目的のため、微細な凹凸や濡れ性の局所の差異を固体表面に設けるための加工作業を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 レーザー描画装置(DWL66FS)、RIE エッチング装置(RIE-10NR)、デジタルマイクロスコープ(VK-9700)

【実験方法】

レーザー描画装置にてブランクマスクを作成し、フォトリソグラフィにて試料材料である熱酸化膜付 Si ウェハに転写の後、100~1000 μm の間隔で配置された深さ 100nm オーダーの溝を RIE にて作成した。加工領域の大きさは 10mmx25mm とした。エッチングは RIE のレシピに従い、100nm の溝深さを目標として2分、500nm の溝深さを目標として 10 分実施したものを作成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定実験は加工試料を水槽内に鉛直に固定し、ポンプで試料液体(エチレングリコール)を水槽に一定速度で注入することにより、固体表面上を接触線が運動する装置を用いて行った。測定の結果、エッチングされた部分と

そうでない部分では接触角が異なることがわかった。Fig. 1 には 100nm の深さの溝を持つ試料を用いたときの、水平界面位置からの接触線の相対高さの時間変化の例を示す。接触線が凹凸に固着して一時的に固体面の特定の位置に留まるために接触線相対高さが減少する期間(1~1.5s など)があることがわかる。

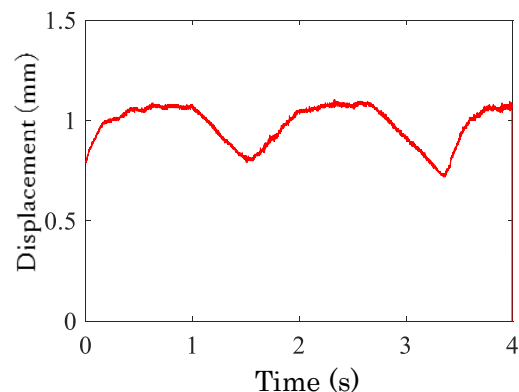


Fig.1 Trend of measured contact line height relative to the static interface.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 松田 悠平, 伊藤 高啓, 辻 義之ら, 混相流シンポジウム 2017, 平成 29 年 8 月 20 日.
- (2) 松田 悠平, 伊藤 高啓, 辻 義之ら, 日本流体力学会中部支部講演会 2017, 平成 29 年 12 月 1 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。