

課題番号 : F-16-NU-0066
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) : Study on the 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) : School of Engineering, Nagoya University

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。このような運動接触線における接触角は、一般に静止接触角および接触線の運動速度で表されるが、近年の研究[1]から、固体表面の性状にきわめて敏感であることが示されてきた。本研究では固体表面にマイクロ~ナノオーダーの矩形もしくは溝状の欠陥を作成することにより、その領域を通過する接触線の挙動および接触角にどのような影響が表れるかを明らかにすることを目的とした。これを実施するため、本プラットフォームにおいて上記仕様をみたす固体表面の加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置、フォトリソグラフィ装置、RIE エッチング装置

【実験方法】

固体試料として酸化膜付き Si ウェハを用いた。DWL66S で転写されたガラスマスクから、スピンコート済みのウェハにフォトリソグラフィを行い、ドライエッチングで対象部分を削り取る手法で加工を行った。今回は幅 10 μ m、長さ 10mm の溝もしくは一辺が 10 μ m の正方形欠陥が 10mm \times 25mm の領域に 10 μ m 間隔で配置されるものを作成した。深さの異なるものを数種類準備し、深さの影響も調べた。接触線挙動の測定は、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。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に測定された接触線位置の時間変化の典型例を示す。時間とともに接触線位置は上昇しているが、局所的に下方に固着されている部分が存在した。これは加工された溝部における接触線の固着効果が表れたものである。巨視的な接触角にはこれらの局所・一時的な固着が影響するため、今後この固着と接触角の関係についてより詳細に測定する予定である。

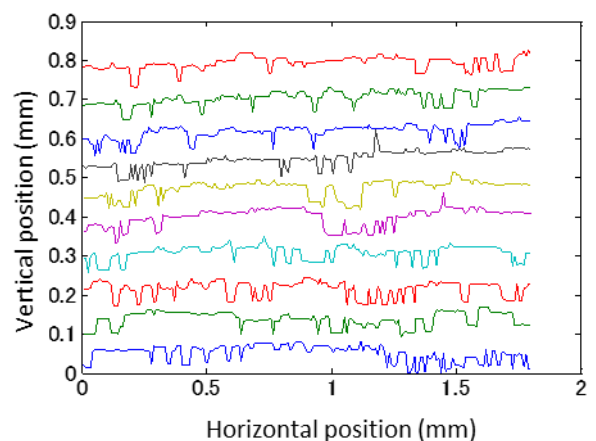


Fig. 1 Typical contact line displacement. Each line corresponds to instantaneous contact line position.

4. その他・特記事項(Others)

[1]Perrin, H. et al., Phys. Rev. Lett. 116, 184502 (2016).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。