

課題番号 : F-19-UT-0054  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 濡れ性パターン表面における脱濡れの計測  
 Program Title (English) : Measurement of dewetting on wettability-patterned surfaces  
 利用者名(日本語) : 佐藤匠, 須賀本侑太, 吉本勇太, 杵淵郁也  
 Username (English) : Takumi Sato, Yuta Sugamoto, Yuta Yoshimoto, Ikuya Kinefuchi  
 所属名(日本語) : 東京大学 大学院工学系研究科 機械工学専攻  
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積, 膜加工・エッチング, 濡れ性, 脱濡れ

## 1. 概要(Summary)

近年, 電子回路を印刷技術によって作成するプリントエレクトロニクスが注目を集めている[1]. その技術を実現する手法の一つである表面選択塗布法[2]において, 意図したパターンにインクを塗布するために, 濡れ性微細パターン表面における脱濡れ過程の解析を目的としている. 今回, 東京大学武田クリーンルームの設備を利用して, パリレン基板および, ブレードを作製した. さらに, 物質・材料研究機構 三成剛生グループの協力のもと, パリレン基板に紫外線を照射し, 濡れ性パターン基板を作製した.

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置, マスク・ウエーハ自動現像装置群, 光リソグラフィ装置 MA-6, パリレンコーター, 高速シリコン深掘りエッチング装置, 形状・膜厚・電気評価装置群, クリーンドラフト潤沢超純水付, ステルスダイサー

### 【実験方法】

Fig. 1 のようなブレード掃引時の接触線の挙動を観察する実験系を構築した. 基板に滴下した液滴をブレードを用いて掃引し, その際の接触線の挙動を下から観察する. 液滴は純水を使用し, ブレードの掃引速度は 0.001–10 mm/s で変化させた. また, ブレードには高さ 30  $\mu\text{m}$  程度のコの字型の窪みがあり, 端部が基板と接することで基板から一定の高さで掃引する. まず, 一様な

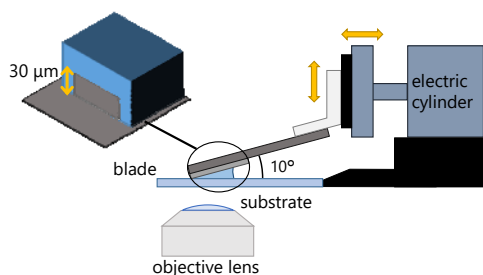


Fig. 1 Experimental equipment

パリレン基板 (接触角-85°) を使用し, 接触線がブレードに追従して移動していることを確認した. 次に部分的に濡れ性を変化させたパターン基板における脱濡れの様子を観察した.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず, 一様なパリレン基板において, ブレード掃引時の接触線位置とブレード位置の差分から, メニスカス幅の時間変化を追跡した. その結果, メニスカス幅が 10  $\mu\text{m}$  程度で追従していることがわかった. また, ブレードの掃引速度と接触線の移動速度が同程度であることを確認した.

次に, 一辺が 20  $\mu\text{m}$  の正方形の親水領域がパターンニングされた基板上での脱濡れの様子を Fig. 2 に示す. 液滴が分裂し, 親水領域に液体が塗布される様子が観察された.

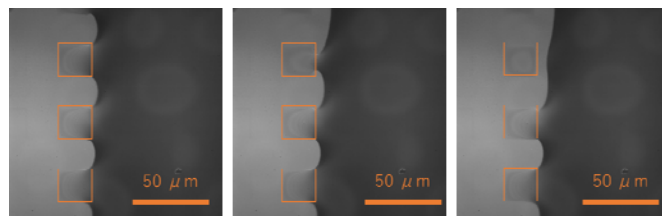


Fig. 2 Dewetting process on the patterned surface

今後, ブレードの掃引速度, ブレード高さ, 基板のパターン形状, 湿度を変化させ, それぞれが脱濡れにどのような影響を与えるか系統的に解析する.

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] Subramanian, V. *et al.*, In *ESSCIRC 34<sup>th</sup>*, 17-24 (2008).

[2] Liu, X. *et al.*, *Adv. Mater.* **28**, 6568–6573 (2016).

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

## 6. 関連特許(Patent)

なし.