

エピタキシャル成長利用マイクロテクスチャ創成技術の確立とその応用

国立東京工業高等専門学校 機械工学科 精密・微細加工学研究室

教授 角田 陽

1. 研究背景および目的

マイクロテクスチャ面とは、高さが数nm- μm 程度で、代表寸法も数nm- μm の三角形や四角形などの単位規則形状によって構成される表面のことである。

これらがランダムにあらわれた面は作製も容易で多数見受けられるが、これらの単位規則形状を規則的に配列させた規則的マイクロテクスチャ面は、表面性状が一定となるため、MEMS (Micro Electro Mechanical System)における摺動面の摩擦制御、光の特定波長反射面などさまざまな応用が期待できる。しかし、そのサイズゆえに、機械の母性原理から、規則的マイクロテクスチャ面を除去加工に代表される力学的エネルギーにもとづく機械的加工のみで製作することは容易ではない。

エピタキシャル成長は、その創成メカニズムから、適切な条件下では、材料に内在する結晶構造のうち、エネルギー的に安定した面が現出するようにして面が創出されると考えられ、外力によらない、それゆえに機械の母性原理によらない、分子を単位とした、自律的な形状創成として、応用できる可能性をもつ。

そこで本研究では、規則的配列マイクロテクスチャ創成技術のひとつとして、微細形状付与基板への分子線エピタキシャル結晶成長における分子の自律的な整列現象により、従来にない多様なマイクロテクスチャ創成技術の確立と応用をめざす。

2. エピタキシャル成長の原理

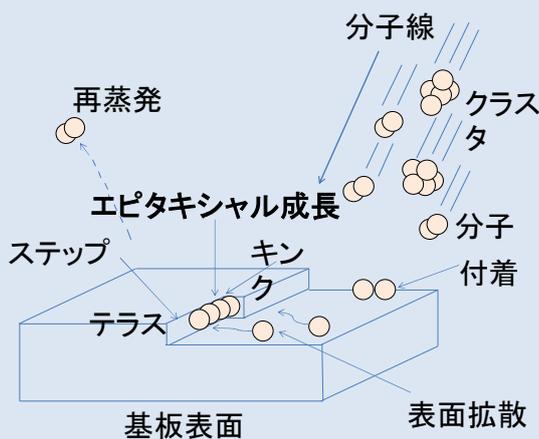


図1 原理図

3. テクスチャ面創成方法

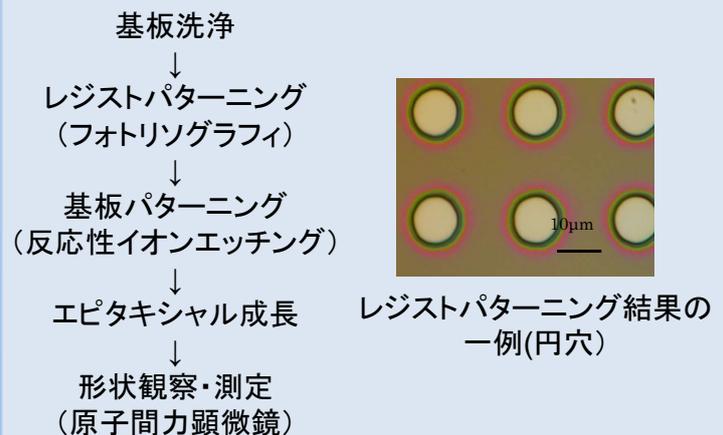
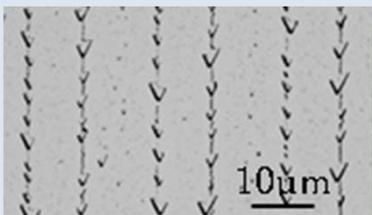
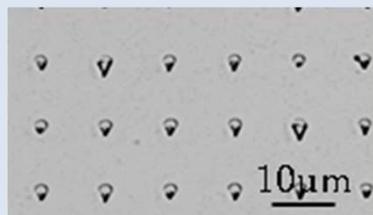


図2 創成方法の流れ

4. テクスチャ面創成結果例



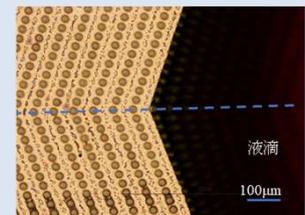
ラインプレパターンに3角形状テクスチャが配列した例



サークル小プレパターンに3角形状テクスチャが配列した例

図3 創成結果の一例

5. テクスチャ面の応用例



配列角度に変化がある円形マイクロテクスチャ面に液滴をたらした結果例

図4 撥水機能実験結果の一例