

課題番号 : F-15-KT-0155
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : コロイドプローブ AFM および MEMS 創成技術を用いた極限流体潤滑の実現と評価
 Program Title(English) : Hydrodynamic Lubrication in Extreme Narrow Clearance Realized by Colloidal Probe AFM and MEMS Technology
 利用者名(日本語) : 佐藤 佑太郎¹⁾, 平山 朋子^{2),3)}
 Username(English) : Y. Sato¹⁾, T. Hirayama^{2),3)}
 所属名(日本語) : 1) 同志社大学大学院理工学研究科, 2) 同志社大学理工学部エネルギー機械工学科, 3) JST さきがけ
 Affiliation(English) : 1) Graduate school of Science and Eng., Doshisha University, 2) Dept. Of Energy and Mechanical Eng., Doshisha University, 3) JST Presto

1. 概要(Summary)

流体潤滑状態とは油膜を介して非接触摺動を実現している状態を指し、機械摺動面において最も望ましい潤滑形態とされている。しかしながら、油膜の厚さが極限まで薄くなったときの流体潤滑特性およびそのような極薄すきまにおける動圧発生の可能性に関しては、これまで検討された事例がない。本研究では、ナノメートルオーダーのすきまを有する流体潤滑状態を『極限流体潤滑状態』と定義し、コロイドプローブ式原子間力顕微鏡を用いてその摺動特性を調査する。

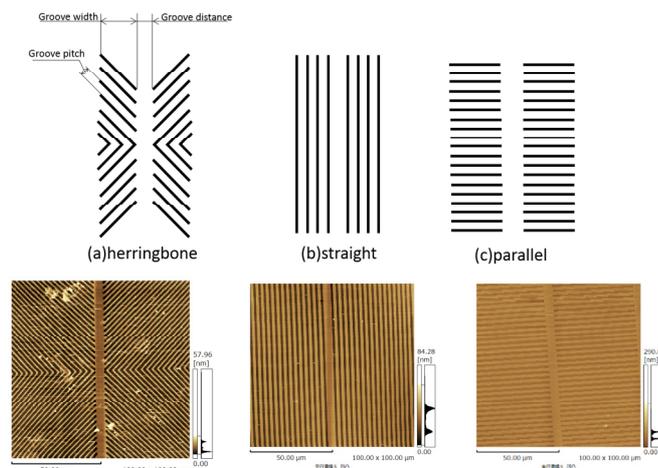


Fig. 1 Texturing patterns on Si wafer.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、レジスト現像装置、ドライエッチング装置等

【実験方法】

本研究において、試料基板には3インチのシリコンウエハを用いた。はじめに、シリコンウエハの表面の汚れを落とすためにウエハスピンドリ・洗浄装置により洗浄した。その後、スピンドリ装置を用いて HMDS およびポジ型フォトリソレジストを塗布し、高速マスクレス露光装置によってパターンを露光した。その後、レジスト現像装置によって現像した後、ドライエッチング装置を用いてウエハ上のパターン部のエッチングを行い、最後にレジストを剥離し、ダイヤモンドカッターにてカットして試料基板とした。

本研究で用いたテクスチャリングパターンを Fig.1 に示す。このようなパターンを上述の手法で施した後、コロイドプローブ AFM を用いてパターン中央部をなぞることによって、その摩擦特性を評価した。なお、コロイドプローブには、直径約 8 μm の金粒子を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

コロイドプローブ AFM を用いて測定した摩擦係数一例を Fig. 2 に示す。現時点では、摩擦特性におけるテクスチャの差異を見出すことは困難であった。今後は、さらにテクスチャパターンを変化させ、その影響を調査する。

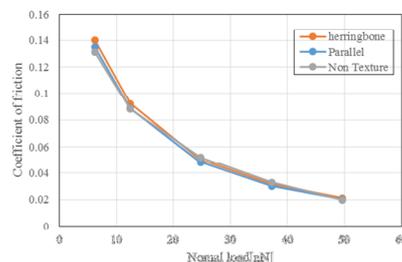


Fig. 2 Friction coefficients measured by AFM.

4. その他・特記事項(Others)

本研究は科研費挑戦的萌芽研究(No.15K13860)の一環として、実施されました。また、試料創成におきまして、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の井上良幸氏、大村英治氏をはじめ、多くの方々々に技術サポートを頂きました。ここに感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。