

課題番号 : F-15-KT-0118  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : 混合潤滑特性に及ぼす表面ディンプルパターンの影響  
 Program Title(English) : Effect of Dimple Patterns on Mixed Lubrication Property  
 利用者名(日本語) : 大町 真輝<sup>1)</sup>, 磯山 悠介<sup>2)</sup>, 平山 朋子<sup>2),3)</sup>  
 Username(English) : Y. Omachi<sup>1)</sup>, Y. Isoyama<sup>2)</sup>, T. Hirayama<sup>2),3)</sup>  
 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)

潤滑下で作動する機械の摩擦をより効果的に低減するためには、その摺動面を流体潤滑状態に保つことが最も望ましい。しかし実際のトライボ機器においては、接触を伴う混合潤滑状態にあることが多い。本研究では、ディンプル型のテクスチャリングを表面に加工し、混合潤滑下におけるテクスチャの効果に関して実験的に検討を行った。その際、ディンプルパターンや潤滑油粘度等の条件を変更し、その影響を調査した。

## 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、試料基板には平面ガラス基板(BK7)を用いた。はじめに、基板表面の汚れを落とすためにウエハスピン剥離・洗浄装置により洗浄した。その後、スピコーティング装置を用いて HMDS およびポジ型フォトリソを塗布し、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基板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、ステンレス製のリング試験片上にセットし、装置下部に取り付けられたモータによってリング試験片を回転させた際の油膜パターンの観察および摩擦力の測定を行った。ディンプルパターンの深さは、90、130、170、210 nm の 4 種類に設定した。

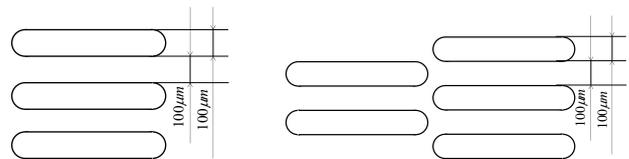


Fig.1 Texturing patterns.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

光干渉法によって測定したリングとディスクの間の油膜厚さの一例(5 rpm時)を Fig. 2 左に示す。黄色が左パターン時の油膜厚さ、青が右パターン時の油膜厚さ、緑が左パターン時でかつ低粘度の潤滑油を用いた場合の油膜厚さを示している。また、そのときに観察された干渉縞像の一例を Fig. 2 右に示す。テクスチャを施さないときの油膜厚さがおよそ 80 nm であったことから、テクスチャの形成によってディンプルから潤滑油が供給され、油膜が格段に厚くなることを確認した。

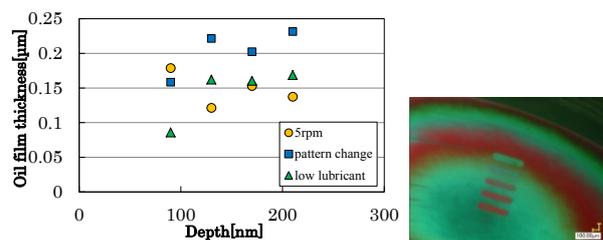


Fig. 2 Oil film thickness and fringe image.

## 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。