

課題番号 : F-14-NP-0007
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : MEMS デバイスの研究開発
Program Title (English) : Development of MEMS device
利用者名(日本語) : 高桑暁, 深川雄貴, 櫻井淳平, 秦誠一
Username (English) : A. Takakuwa, Y. Fukagawa, J. Sakurai, S. Hata
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Eng., Nagoya Univ.

1. 概要(Summary)

本申請研究では, MEMS デバイスとして静電型油中水分センサの作製とドラッグデリバリーシステムの作製に取り組んだ. ここでは, 前者について詳細を報告する. 洋上機械や船舶のエンジンに用いられる潤滑油中の水分量をモニタリングするためのセンサは, 油の水分による酸化や劣化, 腐食状態を把握するために求められている. 本研究では, 水分子(粒径約 0.3 nm)は透過し, 油分子(粒径約 2.0~5.0 μm)は透過しないCrのナノクラック膜を電極に利用した静電容量型水分センサの作製を行った.

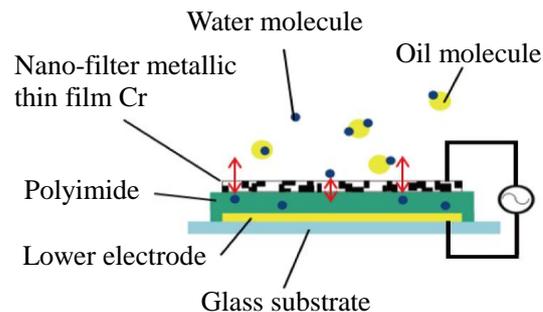


Fig. 1 Schematic illustration of moisture-in-oil sensor.

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

露光プロセス装置一式, スパッタリング装置一式

・実験方法

Figure 1 に提案する油中水分センサの概略図(断面図)を示す. Cr/Au からなる下部電極と, 上部電極であるCr ナノクラック膜の間に, 誘電体層であるポリイミド積層された, 3層構造のセンサである. 上部Cr ナノクラック膜を通過した水分子をポリイミドが吸収し, 静電容量を変化させる. この変化から, 水分量を測定する. 上下電極は, スパッタ装置を用いて成膜した. 上部電極のナノクラック膜は, 高スパッタガス圧下においてスパッタ粒子を基板に対して斜めに入射させることによって成膜した. 電極間の誘電体層は, 感光性ポリイミドを用い, リソグラフィプロセスを用いてパターンニングを行った.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 2 に, 上部電極用のCr ナノクラック膜の成膜を, 入射角 80° として成膜したときのSEM像を示す. 数100ナノメートルオーダのクラックが形成されていることが観察された. この時, ヒステリシス0.75%F.S.の優れた特性のセンサを作製することができた.

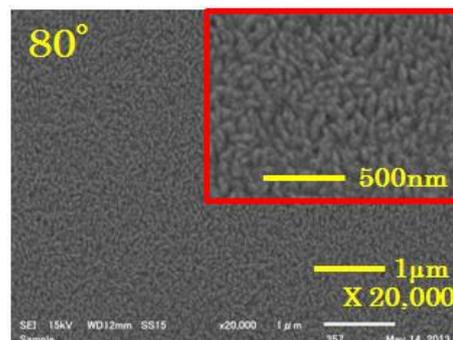


Fig. 2 SEM image of nanocrack Cr films.

4. その他・特記事項(Others)

- ・本研究は, ナブテスコ株式会社との共同研究で行われました.
- ・溝尻瑞枝助教(名古屋大学大学院工学研究科)に感謝致します.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Yoshii, Y. Nakamitsu, N. Mukai, T. Mizoguchi, T. Takahashi, Y. Fukagawa, M. Mizoshiri, S. Hata, "Moisture-In-Oil Sensor Using New Thin Film Metal Filter", International Conference on Materials and Processing (ICM&P2014), 平成26年6月12日. (学会発表, 優秀ポスター賞受賞)

6. 関連特許(Patent)

なし.