

※課題番号 : F-12-UT-0124
※支援課題名 (日本語) : 光学式マイクロ粘性センサーの開発
※Program Title (in English) : Development of Micro Optical Viscosity Sensor
※利用者名 (日本語) : 田口 良広
※Username (in English) : Yoshihiro Taguchi
※所属名 (日本語) : 慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科
※Affiliation (in English) : Keio University

※概要 (Summary) :

多様な分野で特殊環境・条件下での粘性率測定が求められている。例えば医療分野では、血液をはじめとする体液の粘性率変化が各種疾患と相関関係を示すことが報告されており、診断や治療効果のモニタリングに応用するため、微小サンプルの粘性率を高速かつ非接触で測定可能なセンサーが求められている。また、石油や各種塗料の生産工程において、粘性率測定が各々の品質管理に役立つと考えられており、パイプライン内での *in-situ* 計測や工場内での *in-process* 計測が可能な小型センサーが求められている。しかし、回転式、細管式等の従来計測法は、接触式である、測定時間が長い、必要なサンプル量が多いといった問題を抱えており、微量しか採取できない生体試料や、生産工程で時々刻々と変化する製品の粘性を *in-process* で計測することは原理的に不可能である。

そこで本研究では、Optical MEMS 技術を用いて、上記特殊環境に適用可能な粘性率測定マイクロチップ、(Micro Optical Viscosity Sensor : MOVS) の開発を行っている。本センサーは光学的手法により高速かつ非接触での粘性計測が可能である。また、従来法と比べ遥かに小型であり、製造ラインへの設置が容易であるほか、アレイ化による多点同時測定により、試料面内マッピングも実現可能となる。本報では、光学アライメントで重要となる異なる太さのファイバーの位置制御を可能とする3層 SOI プロセスを提案し、その妥当性を検証したので報告する。

※実験 (Experimental) :

3層 SOI を用いることによって、異なる太さのファイバーの光学アライメントが可能となる。従来の2層 SOI では異なる太さのファイバー径に合わせてエッチング時間を決定していたが、この場合エッチング深さの不確かさが存在してしまう。そこでエッチングストップにより深さを制御できる3層 SOI を導入し、

ファイバーに適した溝を形成する。素子作製には川崎ブランクスパッタリング装置ならびに非公開装置を用い、東京大学拠点のブレードダイサーにより所望の大きさにカットした後に、チップの構造を分析しその妥当性を検討した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図1に示すようにデバイスデザインに即したトレンチ構造を形成することができ、提案手法の妥当性を確認した。

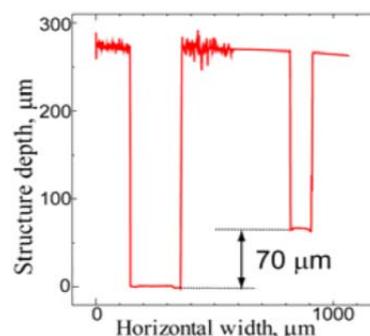


図1 異なる深さのトレンチ構造解析結果

※その他・特記事項 (Others) :

今後はマイクロ熱物性スキャナーの開発に取り組む予定である。

共同研究者等 (Coauthor) :

長坂 雄次、慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科、教授

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

助川翔太郎, 田口良広, 長坂雄次, “簡易・迅速な *in situ* 粘性計測を実現する Optical MEMS 粘性センサーの開発”, 第33回日本熱物性シンポジウム, (日本熱物性学会, 大阪, 2012年10月)