

＊課題番号 : F-12-UT-0045
 ＊支援課題名 (日本語) : Smart BlocksII プロジェクト-紫外線パターン可能なポリイミドを用いたマイクロアクチュエータの研究
 ＊Program Title (in English) : Smart BlocksII Project - Power Regulated Thermal Actuator based on UV-Patterned Polyimides for Ciliary Motion System
 ＊利用者名 (日本語) : ジュリアン マラペール
 ＊Username (in English) : Julien Malapert
 ＊所属名 (日本語) : 仏 FEMTO-ST 研究所 (東大生研-CNRS LIMMS 国際共同研究室)
 ＊Affiliation (in English) : FEMTO-ST/CNRS and LIMMS, CNRS-IIS, the Univ. of Tokyo

＊概要 (Summary) :

仏 FEMTO-ST 研究所は、東京大学生産技術研究所集積化マイクロメカトロニクス研究室 (LIMMS, CNRS-IIS) と共同で、フランス国立研究機構 (ANR) 特定領域研究「Smart Blocks II」を受託している。同研究タスク実現のため、Julien Malapert 氏が 2012 年 11 月までの 1 年間東京大学三田研究室に在籍し、熱駆動型のマイクロアクチュエータの新しい製法と、駆動回路との集積に関する研究を行った。

＊実験 (Experimental) :

Smart BlocksII プロジェクトでは、数センチメートル角の「Smart Block」を自律分散制御し物体搬送システムを構成することを目的としている。このブロックには、底面と上面の両側にマイクロアクチュエータが設置され、底面アクチュエータによって自らが移動できるとともに、上面アクチュエータによって物体を所望の位置に搬送するという機能を持つ。Malapert 氏は、上面アクチュエータならびに物体検出回路の検出部分を担当している。

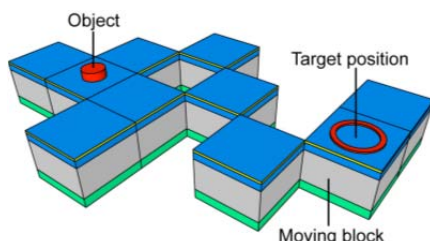


図 1 : Smart Blocks の概念図

上面アクチュエータの形式として、東京大学藤田博之研究室で実績のある熱駆動型繊毛アクチュエータを採用したが、このプロセスは酸素プラズマアッシング工程を必要とし、結果として一層あたり 6 工程を必要としていた。本研究では新しく、感光性ポリイミドを構造体と用いることを提案した。これによって層あたりの工程数を半減することができる。作製は全て武

田先端知ビルクリーンルームにて行い、公開装置である高速大面積電子線描画装置、マスク・ウエーハ自動現像装置群、光リソグラフィ装置、4 インチ高真空 EB 蒸着装置形状・膜厚・電気・機械特性評価装置群 (特に MSA-500) クリーンドラフト潤沢超純水付、ステルスダイサーを利用した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

図 2 に示すような、繊毛型アクチュエータを作製した。

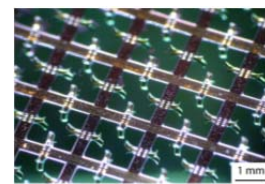


図 2 作製した繊毛型アクチュエータの写真

東大拠点の公開 MSA-500 振動解析装置でアクチュエータのボード線図を取得した。結果、アクチュエータの最大動作振幅 15 μ m、カットオフ周波数 10Hz の標準的なローパス型の動作特性を得ることができ、新プロセスの有効性が実証された。

＊その他・特記事項 (Others) : なし

共同研究者等 (Coauthor) :

三田吉郎准教授 東京大学大学院工学系研究科
 ドミニク・コラル教授 東京大学生産技術研究所 LIMMS/CNRS-IIS

藤田博之教授 東京大学生産技術研究所

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

Julien Malapert, Satoshi Morishita, Manabu Ataka, Hiroyuki Fujita, Dominique Collard and Yoshio Mita, "Power Regulated Thermal Actuator based on UV-Patterned Polyimides for Ciliary Motion System", IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines, Vol.133, No.3, pp.77-84 (2013)

関連特許 (Patent) : なし