

課題番号 : F-14-UT-0019
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光源と検出器を集積化したプラズモン共鳴センサに関する研究
Program Title (English) : Integration of light sources and detectors for micro sensor using plasmon resonance
利用者名(日本語) : 宮崎一輝¹⁾、岩見健太郎²⁾
Username (English) : K. Miyazaki¹⁾, K. Iwami²⁾
所属名(日本語) : 1) 東京農工大学工学部機械システム工学科 2) 東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム部門
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology 2) Division of Advanced Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

1. 概要(Summary)

揮発性有機化合物(volatile organic compound, VOC)は大気中で気体状となる有機化合物の総称で、トルエン、キシレン、酢酸エチルなど多種多様な物質が含まれる。VOC は太陽光の照射により光化学スモッグに変化することが知られているが、複数の化学物質と特定の気象条件の下での生成メカニズムは解明されていない。特に、都市部の光化学スモッグでは、自動車移動発生源として VOC を排出し、ビル風のような複雑な気流の中で分布するため、大気汚染濃度分布は複雑になり、実態の把握は困難である。数値シミュレーション、風洞実験、模型実験等の解析が行われているが、実際の都市部でのモニタリング地点は少なく、解析結果と十分な比較はできていない状況である。これは、現在使われている光源、光検出器による工学的 VOC センサは、大型かつ高価であるため、VOC 濃度分布を測定する高密度センサネットワークの構築を阻んでいる。本研究では、この高密度センサネットワークに用いる VOC センサの小型化を目的として、シリコン基板上に光源と検出器の集積化を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高速シリコン深堀エッチング装置(MUC21-ASE Pegasus4)

・実験方法

深堀エッチング装置を用いて、シリコン基板に深堀エッチングを行い、LED(Light emitting diodes)とPD(Photo diodes)を実装するための窪みと、配線用の穴を作製した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

エッチングレートを得る目的でシリコン基板に深

堀加工を行ったが深堀加工面にブラックシリコンが発生した。そこで、保護膜形成時間に対するエッチング時間の比を上げる事で、ブラックシリコンが発生しない程度まで垂直性を落としたエッチング条件で加工した。ブラックシリコンの発生を抑制したエッチング条件で加工したシリコン基板の断面 SEM 像を Fig. 2 に示す。

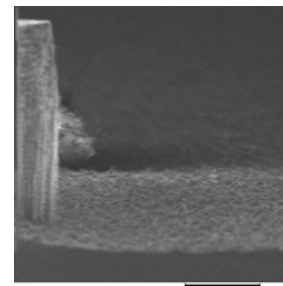


Fig. 1 Cross-sectional SEM image
得られたエッチング条件で 700 μm 厚さのシリコン基板に、窪み部分を 500 μm 、配線用の穴を 200 μm 深堀加工を行い、実際に LED を実装したものを Fig. 2 に示す。

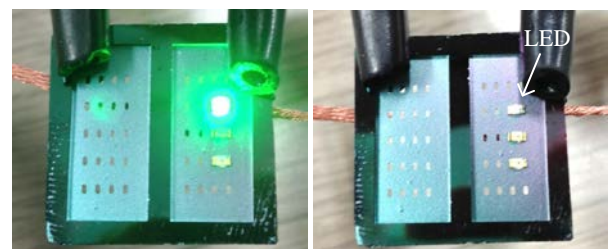


Fig. 2 LED-mounted silicon substrate

4. その他・特記事項(Others)

大企業一社と共同研究

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。