

課題番号 : F-12-TT-0011
 支援課題名 (日本語) : 省電力動作で高温が得られるマイクロヒータの開発
 Program Title (in English) : Development of a micro-heater realizing high temperature region operated with low power consumption
 利用者名 (日本語) : 梶野 雄矢、石居 真
 Username (in English) : Katsuya Masuno, Makoto Ishii
 所属名 (日本語) : 矢崎総業株式会社
 Affiliation (in English) : Yazaki Corporation

概要 (Summary) :

本研究では、傍熱型波長選択赤外光源[1]のマイクロデバイス化のため、SOI (Silicon-on-insulator) ウェハを原材料とする、マイクロヒータを製作した。高温部と基板支持部との熱伝導を低く抑えることで、低電力で高温領域を発生できるマイクロヒータデバイスを開発する。当ヒータを用いた光源アセンブリの出射スペクトルを測定したところ中赤外領域において波長選択放射を確認した。

実験 (Experimental) :

図1に作製したヒータと、これを用いた光源アセンブリを示す。ヒータ素子は $6.5 \times 6.5 \text{mm}^2$ で格子と一定の間隔を保って平行に配置される。ヒータは渦巻状の浮いた Si 構造であり、通電によって中央部が高温になる。図2にヒータの作製プロセスを示す。ヒータおよびスリット構造を形成するため、マスクアライナ装置にて両面を位置合わせしてパターンニングした後、シリコンエッチングを Deep Reactive Ion Etching 装置にて行った。レジストの UV キュアとアッシング処理 (レジスト処理装置) を組み合わせることで、上層パターンでマイクロヒータを製作し、下層パターンで表面を粗くして赤外線出射を促す多段構造を製作した。犠牲層の酸化膜エッチングを、気相フッ酸エッチング装置にて行い、ヒータ構造をリリースした。

結果と考察 (Results and Discussion) :

図3に光源の出射スペクトルを示す。波長約 $3.5 \mu\text{m}$ に表面プラズモン由来と考えられる、幅約 $0.17 \mu\text{m}$ の出射ピークが確認できる。ピーク幅はガス吸収幅と同程度で、ガスセンサに適した波長選択性が確認できた。

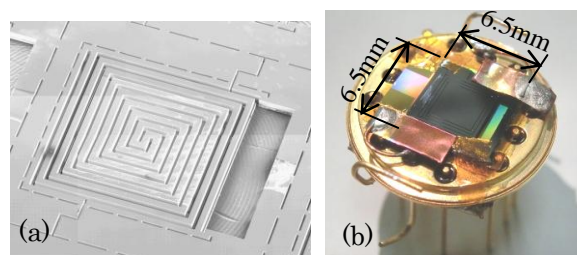


Fig. 1 (a) Fabricated micro-heater and (b) the emitter assembly mounted on a TO-8 package.

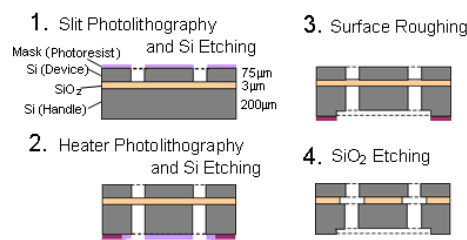


Fig. 2 Fabrication process of the micro-heater.

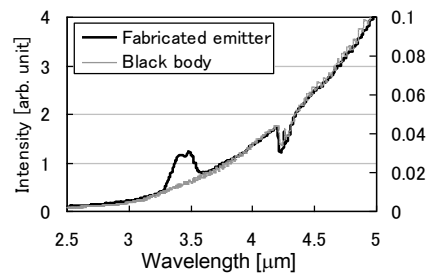


Fig. 3 Emission spectra from the fabricated emitter (black curve) and the blackbody (gray curve).

その他・特記事項 (Others) :

参考資料 : [1] K. Masuno, S. Kumagai, M. Sasaki, Opt. Lett., Vol. 36, No.3 (2011) pp.376-378.

共同研究者等 (Coauthor) :

澤田貴裕、熊谷慎也、佐々木実 (豊田工業大学)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

11th Asia Pacific Conference on Plasma Science and Technology (2012.10.2-5, 京都) 3T-O07, p.56.