

課題番号 : F-18-FA-0018
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高感度水素センサの研究開発
Program Title (English) : Development of high-sensitive hydrogen sensors.
利用者名(日本語) : 大井川寛, 下島瑞穂
Username (English) : H. Oigawa, M. Shimojima
所属名(日本語) : KOA 株式会社
Affiliation (English) : KOA Corporation
キーワード/Keyword : ガスセンサ、水素エネルギー、リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、MEMS

1. 概要(Summary)

白金触媒を利用し、水素ガスの触媒反応に伴う発熱を水晶の固有振動数によって検出する水素センサを開発している。従来の接触燃焼式ガスセンサに対し、MEMS 技術を応用して小型・高感度化を図ることで、100°C程度の低温でも安定して水素ガス濃度が検出できることを特長としている。

水晶ウェハから MEMS センサ素子を加工し、パッケージング後に感度を評価した。

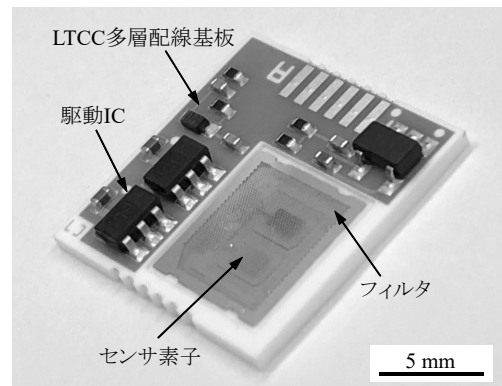


Fig. 1. Photo of hydrogen sensor

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スピンドーター、両面マスクアライナ、ドラフトチャンバー、レーザマイクロスコープ

【実験方法】

両面に Au スパッタした水晶ウェハに、フォトリソグラフィ技術によってセンサの電極パターンを形成し、更にウェットエッチングによってセンサの外形形状をパターンニングした。その後、白金触媒のセンサ上にメッキ形成した。加工したウェハから個々のセンサ素子を切り出し、セラミック製のパッケージに実装して、水素センサを作製した。

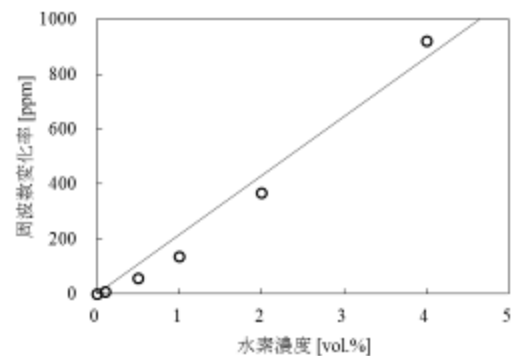


Fig. 2. Sensor output

3. 結果と考察(Results and Discussion)

パッケージングされた水素センサの写真を Fig.1 に示す。セラミックパッケージには発振用 IC などの駆動回路が実装されており、3V 電源を接続すると方形波のクロック信号が出力される。センサをチャンバ内に入れ、空気中で濃度希釈した水素ガスを導入し、センサの出力周波数を測定した。測定結果を Fig.2 に示す。空気中での水素ガスの爆発下限濃度は 4Vol%である。0~4Vol%の濃度範囲において、ほぼ線形に出力が変化することを確認した。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 大井川寛, 下島瑞穂, 林琢夫, 植田敏嗣, 水素エネルギーシステム, Vol. 43, No. 3 (2018)
- (1) Hiroshi Oigawa, Mizuho Shimojima, Toru Tsuno, and Toshitsugu Ueda, Sensors and Materials, Vol. 30, No. 5, pp. 1103–1114 (2018)

6. 関連特許(Patent)

なし