

課題番号 : F-16-KT-0027
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高感度ガスセンサの開発
Program Title(English) : Development of high sensitive gas sensor
利用者名(日本語) : 沖 明男
Username(English) : A. Oki
所属名(日本語) : パナソニック(株) オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 技術本部
Affiliation(English) : Engineering Division, Automotive & Industrial Systems Company, Panasonic

1. 概要(Summary)

安全、安心社会を実現するために、生活空間中に存在する低分子を高感度に検出する技術が注目されてきている。たとえば、住宅空間や職場空間、公共施設等での快適性、安全性の試験のために利用されることがある。あるいは、美容、医療、危険物検知、環境モニター、食品安全、農業、自動車分野などの幅広い分野において高いニーズがある。そのように広い分野における応用の可能性と、従来のガスセンサでは測定できなかったような希薄なガスを検出することによる新規市場の創造とが相まって、今後の産業発展へ与えるインパクトはきわめて大きいと見込まれる。そこで、本利用課題においては、さまざまな分野における課題を解決し、よりよい暮らしを提供するために、半導体材料をベースとした高感度ガスセンサを開発することを目的とし、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

シリコン酸化膜犠牲層ドライエッチングシステム

【実験方法】

ガスセンサは、一般的に用いられているシリコンデバイス微細加工プロセスにより社内において形成した。複数種類のガスセンサから構成されるチップ(7mm × 7mm)をダイシングした。最終工程であるポリシリコンの犠牲層は、京大ナノハブ拠点にあるシリコン酸化膜犠牲層ドライエッチングシステムを利用した。同装置は、XeF₂をエッチングガスとすることでMEMS用途に用いられる。下地材料、マスク材料に対して高い選択比を示すことからこれを用いた。その後、ドライエッチングを終えたチップを社内へ持ち帰って、チップ上に形成した構造にガス感応膜を形成し、最後はセラミックパッケージへの組み立てを行い完成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ドライエッチングのエッチングの終点は、チップ上に形成したモニター用パターンにおけるエッチングの進行状況を光学顕微鏡により確認した。その結果、社内で事前検討したエッチング条件から算出したエッチング速度とほぼ一致していた。次に、パッケージへ組み立てたセンサについて半導体パラメータを用いて基本特性を確認したところ、設計どおりの特性が得られた。現在は、このセンサを用いてガスセンサとしての特性を評価しているところであり、従来のガスセンサと比較して高感度化が期待される。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] S. M. Sze, 半導体デバイス 基礎理論とプロセス 産業図書 (2004).
- [2] 半導体製造プロセスと材料 シーエムシー出版 大見忠弘監修 (2005).
- [3] はじめての半導体洗浄技術 工業調査会 堀池靖浩 (2002).
- [4] 半導体ドライエッチング技術 産業図書 徳山巍. (1992).
- [5] マイクロ・ナノデバイスのエッチング技術 シーエムシー出版 式田光宏ほか監修 (2009).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。