

＊課題番号 : F-12-KT-0012
 ＊支援課題名 (日本語) : MEMS 流量センサーの開発
 ＊Program Title (in English) : Development of MEMS flow sensor.
 ＊利用者名 (日本語) : 西田 将志
 ＊Username (in English) : Masashi Nishida
 ＊所属名 (日本語) : 愛知時計電機株式会社
 ＊Affiliation (in English) : Aichi tokei denki co., ltd.

※概要 (Summary) :

本課題では MEMS 技術を用いることで微小流量を対象とした高精度・比較的安価な熱式流量センサーの開発を目標としている。

今回の実験では、SOI ウエハを用いた熱式流量計の予備試作を行った。(図 1)

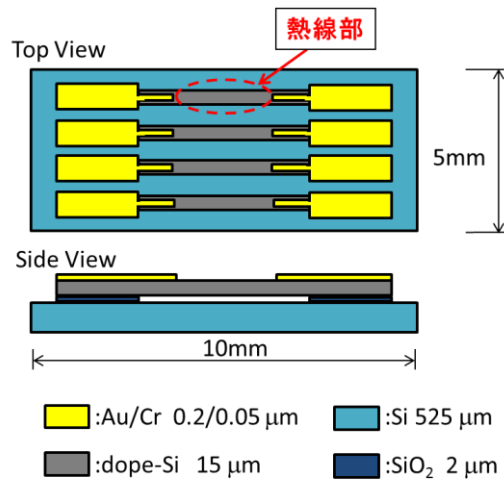


図1 試作品(チップ)模式図

※実験 (Experimental) :

使用した SOI ウエハは、ウエハサイズ 4[inch]、活性層厚さ 15[μm]、酸化膜厚さ 2[μm]、ハンドル層厚さ 525[μm]、素子抵抗率 0.0162-0.0169[$\Omega \cdot \text{cm}$]、基板抵抗率 2561-2914[$\Omega \cdot \text{cm}$]。

下記 1)~5)の工程をナノテクノロジー拠点で実施。

- 1) レーザー直接描画装置[A03/DWL2000]により、マスクを 2 枚(dope-Si 用/Metal 用)製作。
- 2) 真空蒸着装置[B04/L-045E]によって、SOI ウエハに電極部分の Au /Cr を蒸着。
- 3) 両面マスクアライナー[A05/SUSS MA6 BSA]で露光、ウェットエッチングを行い電極部分製作。
- 4) 深掘りエッチング装置[B08/RIE-800iPB-KU]にて dope-Si 部を加工。
- 5) シリコン酸化膜犠牲層ドライエッチングシステム[B12/MLT-SLE-0x]で、dope-Si の熱線部をリリース

スする予定であったが、除去対象の寸法に対しエッチングレートが遅かったため途中で中止。

6) チップにダイシングして、HF 溶液により犠牲層をエッチング。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

熱線部のシート抵抗を、複数条件の実測値と設計値で比較した。

実測値のシート抵抗は、熱線部幅 50、30、15[μm]で、それぞれ 19.1、21.5、23.9[Ω]。(熱線長さ 250[μm]、熱線高さ 15[μm]は共通)

設計値のシート抵抗は、10.8-11.3[Ω]。(前述した SOI ウエハの素子抵抗率と熱線高さ 15[μm]より)

実測値のシート抵抗が設計値に比べ高い。Deep-RIE の工程で熱線部側面が大きくエッチングされた事が一因と考える。

流量計の性能は、別途測定の手配。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

HFでの犠牲層エッチング中に Au /Cr 薄膜の剥離が起こった。薄膜蒸着の最適化が必要である。

共同研究者等 (Coauthor) :

なし

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし