

利用課題番号 : F-13-KT-0120
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 圧電膜を利用した音響センサ製作 (2)
Program Title (English) : Acoustic sensor using piezoelectric membrane (2)
利用者名 (日本語) : 舘野 高
Username (English) : Takashi Tateno
所属名 (日本語) : 北海道大学大学院情報科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

1. 概要 (Summary) :

ヒト, および, 齧歯類の聴覚末梢系を代替して, 聴覚中枢の機能を理解するための高性能の人工聴覚デバイスを開発している. 今回の課題では, 半導体や MEMS・NEMS の微細加工技術を用いて, ヒトの聴覚末梢系の周波数選択性機能を模した音響センサの試作を試みた. そのデバイスの構造は, Si 基板上に圧電膜を作製し, その表裏に電極をパターンニングし, 電位差を出力するリードをその表面に配置することによって行う.

2. 実験 (Experimental) :

試料作製工程・装置 :

1. Cr パターン作製

Cr をマスクにして Si の深堀りエッチングを行うため, SOI 基板裏面に Cr を蒸着し, レーザー描画装置による露光を行いレジストパターン作製後, Cr エッチングを行い Si エッチングパターンを形成する.

使用装置 : 真空蒸着装置 / レーザー描画装置 / ドライエッチング装置

2. 下部電極作製 (Ti/Pt)

レーザー描画装置を用いて作製したフォトマスクを使って両面マスクアライナーにより露光しレジストパターンを形成する. その後電子線蒸着装置を用いて Ti/Pt (t100nm) を蒸着し, リフトオフにより下部電極を作製する.

使用装置 : レーザー描画装置 / 両面マスクアライナー / 電子線蒸着装置

3. 上部電極作製 (Ti/Au)

スピンコーターにより圧電素子 P(VDF-TrFE) を塗布し, 両面マスクアライナーを用いて上部電極用メタルマスクを装着する. 次に電子線蒸着装置

により Ti/Au を成膜する. その後 Si 層深堀りドライエッチング, Box 層 (SiO₂) ドライエッチングを行い, 試料作製を完了する.

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

フォトリソによる Cr エッチングパターンニング, 下部電極作製, メタルマスクを位置決め良く装着し, 上部電極を作製した. 全工程を完了した. 最終工程として下面からのボッシュプロセスによる Si 層の深堀りエッチング (t400um), SiO₂ 層 (t1 μm) ドライエッチングを行った. 最後にデバイス全体をドライエッチング時固定用ウェハからの剥離

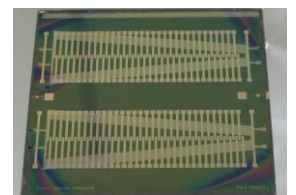


Fig.1 Upper electrode

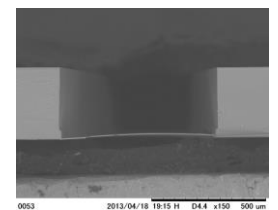


Fig.2 Cross-section after Si etching

を行ったが, P(VDF-TrFE)膜が破損したため, 本年 3 月上旬時点で, 最終的な音響センサの完成は到っていない.

4. その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

上部電極を保護する目的で接着させた熱剥離シートの剥離条件 (温度の上昇過程) 等を今後検討する必要がある. 特に, 下面の Si 層を除去した後, デバイス全体を剥離すると, P(VDF-TrFE)膜が破損する現象に解決策が必要である. この点は, Si 層の残留部分を現在の厚さより増加させることにより容易に解決できると考えられる.

・参考文献 特になし.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし.

6. 関連特許 (Patent) :

なし.