

課題番号 : F-14-UT-0117
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : メンブレン状の SOI 構造の作製
 Program Title (English) : Fabrication of SOI membranes
 利用者名 (日本語) : ローラン・ジャラバール¹⁾, スタニスラフ・カーステン²⁾
 Username (English) : Laurent Jalabert¹⁾, Stanislav Karsten²⁾
 所属名 (日本語) : 1) フランス科学研究センターLIMMS 国際共同研究所,
 2) 米国ニューロインデックス社
 Affiliation (English) : 1) LIMMS/CNRS-IIS (CNRS, UMI 2820), 2) NeuroIndx, Co.

1. 概要 (Summary)

微小流路の側面の一部をメンブレン構造とし、その上にあらかじめ付加した特異的認識分子と、流路内の標的分子の結合に伴う質量変化を検出する MEMS 振動センサを考案した。このデバイス表面は平滑であることが必要であるため、SOI 基板を使って、基板面からだけのエッチングで、メンブレン構造を作るプロセスを検討した。

2. 実験 (Experimental)

高速大面積電子線描画装置、マスク・ウェーハ自動現像装置群、クリーンドラフト潤沢超純水付を用いてフォトマスクを作製し、MEMS デバイスのプロセスに利用した。さらに、基板を貫通してメンブレンの背面に達するメッシュ状の構造を、DRIE 装置により製作し、最終的に埋め込み酸化膜を犠牲層エッチングすることで、メンブレン構造を得た。本デバイスの概念図を Fig. 1 に示す。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

エッチング装置が導入直後であったため、加工条件の調整が必要であった。最初のエッチングでは、エッチング面に多数の針状突起が現れ、エッチングを阻害する現象があった。これは、加工条件の微調整で解決した。次にメッシュ状の基板貫通パターンの作成を試みたが、深く掘り進むにつれて構造壁が薄くなり(サイドエッチ)壊れてしま

う問題が起きた。またレジストのマスクでは、基板貫通前にマスクが除去される問題もあった。そこで、Al のエッチングマスクを用い、メッシュの間隔を 20 ミクロンから 50 ミクロンに大きくし、構造壁も 10 ミクロン厚を倍の 20 ミクロンにすることで、最終的に Fig. 2 に示すようなメッシュ状の基板貫通構造を作成できた。メンブレンとなる部分の裏側に、この貫通メッシュ構造を作り、埋め込み酸化膜をフッ酸上記で取り除くことで、望みのメンブレン構造を作ることができた。

さらに、メンブレンと基板の間に交流電圧を印可して機械的な共振特性を測ったが、空気のダンピングが大きすぎて、明瞭な共振ピークを検出することができなかった。今後、さらに空気のダンピングを減らす構造を工夫して、振動の Q 値を高める研究が必要である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし

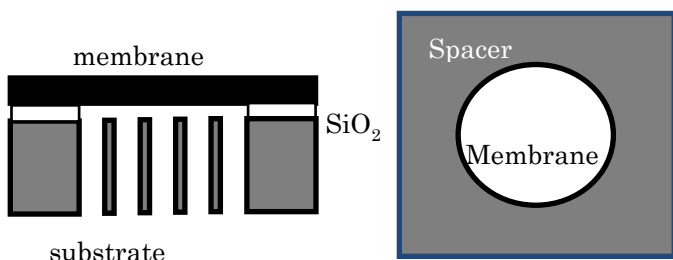


Fig. 1 Schematic drawing of SOI membrane device

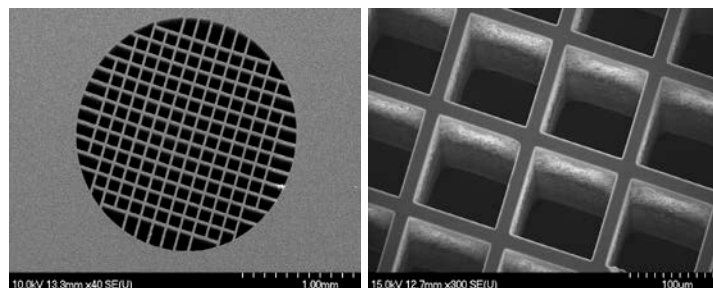


Fig. 2 SEM of SOI membrane device