

課題番号 : F-15-TU-0091  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : MEMS-LSI 集積化技術  
Program Title (English) : 3D integration MEMS-LSI  
利用者名(日本語) : 福士 秀幸  
Username (English) : H. Fukushi  
所属名(日本語) : 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター  
Affiliation (English) : Tohoku University  $\mu$ SIC

### 1. 概要(Summary)

ファンドリ会社提供のマルチプロジェクトウェハ(MPW), その上の LSI と MEMS カセンサとの 3 次元集積化のための TSV を初めてするプロセス要素技術の開発研究を目的とする。この技術によりセンサノードの小型化, 省電力化が可能となり, パートナロボットへの触覚センサネットワークシステム構築が可能となる。また, 大手ファンドリ会社提供の MPW サービスは低価格で広く一般に入手可能な LSI ウェハの入手手段であり, そこへの 3 次元集積化のための要素技術を開発することは, ウェハレベル集積化が必要な他分野への発展性が期待できる。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

TEOS PE-CVD, SUSSU アナイナ, アネルバ SiO<sub>2</sub> RIE, Deep RIE, 山本めっき層, エッチングドラフト, 有機ドラフト, iMirror スパッタ, サーフェスプレナー

#### 【実験方法】

膜応力制御技術を応用し脆弱な機械的強度の MPW のレーザーダメージ層を超厚膜 TEOS SiO<sub>2</sub> にて修復平坦化する。平坦化後の LSI に素子損傷が少ないウェットエッチングにて Cr/Ru/Au 再配線作製技術を確立する。機械的強度が必要な MEMS 用の深い TSV(厚いウェハ)の製造技術を確立する。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

膜応力制御技術を応用したシャトルウェハの平坦化前後の SEM 写真を Fig. 1 に示す。後工程が可能な平坦度を得ることに成功した。また, Cr/Ru/Au の再現性の良いウェットエッチング法を開発した。I + KI による Au のエッチングから連続で NaClO 5% 次亜塩素酸ナトリウムにより Ru をエッチングすることでエッチング阻害物(RO<sub>2</sub>)の発生を抑制し, 再現性のよいウェットエッチングが可能と

なった(Fig. 2)。また, MEMS 用に深いことを特徴とする貫通配線 TSV を作成する技術を確立した。

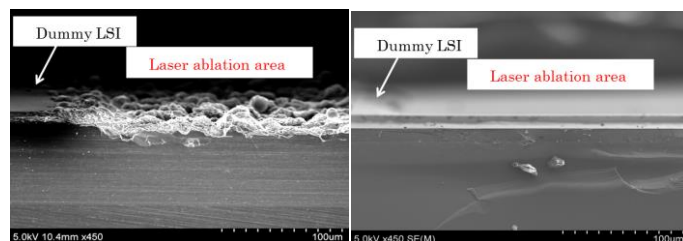


Fig. 1: The planarization process for MPW LSI

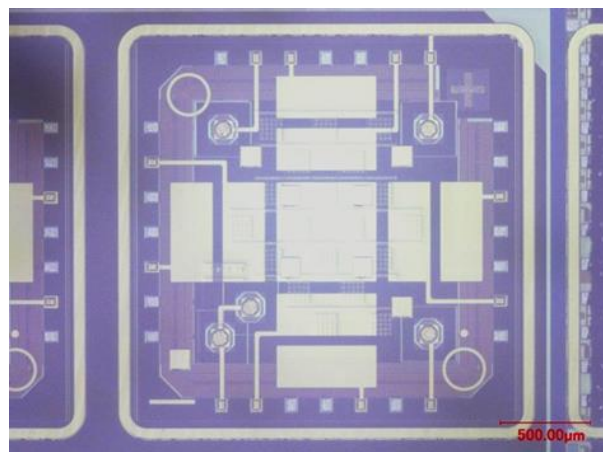


Fig. 2: Wet etching patterning of Cr/Ru/Au

### 4. その他・特記事項(Others)

東北大学とトヨタ自動車株式会社 “LSI-MEMS 集積化技術”共同研究により行われた。

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし