

課題番号 : F-14-TU-0061
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 貫通穴形状を持った MEMS 構造物の製造方法と、高段差ウエハのダイシング方法開発
Program Title (English) : Development of manufacturing MEMS structure with through holes and cutting these samples
利用者名(日本語) : 吉田 勇作, 湯本 淳志, 野田 隆一郎
Username (English) : Y. Yoshida, A. Yumoto, R. Noda
所属名(日本語) : 横河電機株式会社
Affiliation (English) : Yokogawa Electric Corporation

1. 概要(Summary)

貫通穴形状を持った MEMS 構造は、厚さ 70 μm の薄いシリコンウエハと組み合わせられる。この薄いウエハには溝形状が必要である。

薄いウエハは加工される際に基板を保持するため、厚いウエハと貼りあわせられる。貼りあわせたウエハに可能な限り熱ストレスを与えないようにフォトリソグラフィの条件を調整することで、ウエハ変形などの問題なく 10 μm 深さの溝形状が形成できることを確認した。

2. 実験(Experimental)

6 インチシリコンウエハ同士を接着剤を用いて貼りあわせた。片方のウエハに対して研削研磨を行って 60 μm の厚さに調整した。続いて下記条件でレジストパターンニングし、Deep-RIE を用いて溝加工を行った。形成した溝を 3 次元形状評価装置を用いて評価を行った。

○レジストパターンニング条件

使用レジスト: ポジレジスト (OFPR 34 cp 東京応化工業株式会社製)

レジスト塗布: 2000 rpm、20 秒

プリバーク: 90 $^{\circ}\text{C}$ 、10 分(オープン)

露光: 60 mJ、3 秒

ポストバーク: 100 $^{\circ}\text{C}$ 、20 分(ホットプレート)

○主な使用装置

・両面アライナ : Suss 製 MA6/BA6

・Deep-RIE : 住友精密製 MUC-21

・3 次元形状評価: Lasertec 製 OPTERICS HYBRID

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した溝の 3 次元形状観察結果を Fig. 1 に示す。

前項で記載した条件にて加工を行った結果、底面の荒れやレジストの剥がれ、50 μm 以上のウエハのソリなどがなく、10 μm の深さの溝を形成することができた。

薄いウエハの加工に際しては、一般的な 610 μm 程度の厚さのウエハと比較して剛性が小さいため、プロセス工程中でウエハの変形が発生しやすい。この現象を避けるために、プロセス中の熱履歴をできるだけ低減することを目的として、バーク温度 100 $^{\circ}\text{C}$ 以下でフォトリソグラフィを行い、問題なく溝を形成することができた。

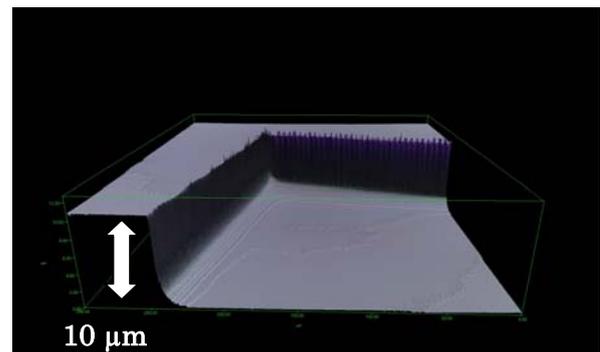


Fig.1 3-D image of 10um trench depth.

4. その他・特記事項(Others)

今後の課題: 本研究により、100 $^{\circ}\text{C}$ 以下の熱履歴でプロセスを行うことで 10 μm の溝加工が可能であることが確認された。しかし、この溝形状が貫通穴形状との組み合わせに適用できるか確認できていない。今後はこれらのウエハの組み合わせ方法を検討していく。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。