

利用課題番号 : F-13-KT-0119
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : MEMS 加工を用いた中空構造の形成
 Program Title (English) : Formation of hollow structure using MEMS processing
 利用者名 (日本語) : 上田哲也, 杉丘偉光
 Username (English) : T.Ueda, H.Sugioka
 所属名 (日本語) : シャープ株式会社
 Affiliation (English) : Sharp Corporation

1. 概要 (Summary) :

MEMS 加工を用い中空構造を形成する。

薄厚 Si ウエハの裏面にレジストパターンを形成し、Si ディープエッチを行い、ガラス基板を陽極接合することにより、中空構造を形成する。

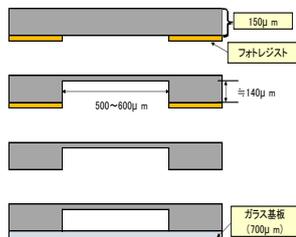


Fig.1 MEMS Processing flow

2. 実験 (Experimental) :

2-1 薄厚ウエハ加工の事前確認

加工に用いた 6 インチ厚さ 150 μm のウエハが、レジスト塗布及び現像時の高速スピンの回転に耐え得るかどうか、事前にダミー搬送を行い確認。

- ① レジスト塗布 (ウエハスピコータ KRC-150CBU)
 - ・回転数 (高速) : 1000, 1250, 1500rpm の 3 条件 各 60 秒
- ② 現像 (ウエハスピン現像装置 KD-150CBU)
 - ・回転数 (スピン乾燥) : 1000, 1500, 2000rpm の 3 条件 各 30 秒

2-2 中空構造形成

以下の装置、条件で加工処理実施。

- ① マスク作製 (レーザ直描装置 DWL 2000)
 - ・7 インチブランクマスク使用
 - ・1 ショット 45 秒 \times 753 ショット
 - ・現像～レジスト剥離はドラフト内マニュアル処理 (使用薬品 : TMAH 2.38%、エスクリン S-24、アセトン、硫酸加水)
- ② レジスト塗布 (ウエハスピコータ KRC-150CBU)
 - ・レジスト : OFPR-800LB 54cp
 - ・回転数 (低速) : 300rpm 3 秒 (高速) : 1500rpm 60 秒
 - ・塗布後ベーク : 110 $^{\circ}\text{C}$ 90 秒 (ホットプレート)
 - ・両面塗布
- ③ アライメント (手動両面マスクアライ付 SUSS MA6 BSA)
 - ・露光時間 : 14.6 秒 (UV 照度 365nm 12.4mW/cm 2)
- ④ 現像 (ウエハスピン現像装置 KD-150CBU)
 - ・現像液 : TMAH 2.1
 - ・回転数 (現像) : 150rpm 65 秒 (リンス) : 100rpm 20 秒 (スピン乾燥) : 2000rpm 30 秒
- ⑤ Si ディープエッチ～レジストアッシング

本工程は京都大学ナノハブ拠点以外の同型設備で処理を行った。

(使用設備)

- ・MEMS 用高速シリコンエッチング装置 RIE-8/00iPB-KU
 - ・リアクティブイオンエッチング装置 RIE-10NR
- ⑥ ガラス接合 (基板接合装置 SUSS SB8e)
 - ・接合温度 : 350 $^{\circ}\text{C}$
 - ・印加電圧/時間 : -800V 15 分
 - ・封止圧 : 5E-4hPa
 - ・基板への圧力 : 1.1 k N
 - ・ガラス基板厚 : 700 μm
 - ⑦ ダイシング (オートマチックダイシングロー DAD322)
 - ・スピンドル回転数 : 30,000rpm
 - ・送りスピード : 2mm/sec
 - ・カットモード : 2 カット

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

3-1 薄厚ウエハ加工の事前確認

各条件共ウエハの割れ、欠けは無く、問題なく加工処理ができた。

3-2 中空構造形成

形成した中空構造の断面図を Fig. 1 に示す。

前記装置を使用してほぼ目標の中空構造が得られた。ただし、ディープエッチ後の Si 残厚が目標の 10 μm に対し 16 μm 、更に端部は 29 μm と厚く

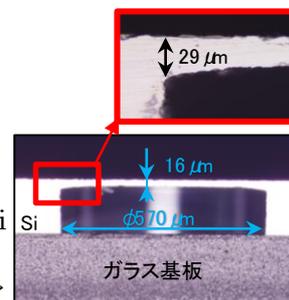


Fig. 1 Cross-sectional view of a hollow structure

目線の膜厚及び形状とする

ためには、Si ディープエッチ条件を正確にコントロールする必要があると考える。

4. その他・特記事項 (Others) :

今回の実験にあたり種々指導頂きました京大ナノハブ拠点 松嶋様、井上様、大村様、瀬戸様に感謝致します。

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

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。