

課題番号 : F-15-AT-0116
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細流路をもつ伝熱実験のテストベンチの製作
Program Title (English) : Development of test section with capillary tube for heat transfer experiment
利用者名(日本語) : 吉永 祐貴¹⁾, 党 超鋌²⁾
Username (English) : Y. Yoshinaga¹⁾, C. Dang²⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院新領域創成科学研究科, 2) 東京大学
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo,
2) the University of Tokyo

1. 概要(Summary)

微細流路を有する伝熱実験用のテストベンチの試作について相談し、伝熱性能の計測の為に、テストベンチに必要な仕様である、透明性と厚みや流路径の加工可能範囲について検討した。露光した流路をガラスによって密閉する際のレシピのノウハウや、チュービングに用いる PDMS の加熱時間や主剤・硬化剤の割合等の一般的なレシピについて検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置, 真空蒸着装置, スピンコーター, プラズマ CVD 装置, 反応性イオンエッチング装置, スパッタ装置, スマートウォーターバス, 有機ドラフトチャンバー

【実験方法】

まずガラスウエハの上に導電膜をスパッタ装置によって成膜する。成膜する厚みをパラメータとして数種類の厚みを成膜した。成膜後、レジストをスピンコーターによって成膜し、マスクレス露光装置を用いてパタニングを行いたい形状で露光する。現像後、導電膜用のウェットエッチング液を用いて、ウェットエッチング法によって導電膜をパタニングする。

導電膜のパタニングが完了したウエハ上に、プラズマ CVD 装置によって保護膜を形成する。その際の厚みは、後に反応性イオンエッチング装置によって端子を露出させるためになるべく薄く形成する。

マスクレス露光装置と真空蒸着装置を用いて、リフトオフ法により温度計測に必要な電極の蒸着およびパタニングを行い、プラズマ CVD 装置によってその上に保護膜を形成する。

次にその上にスピンコーターによって所定の厚みで成

膜したレジストで流路を形成するために露光し、現像する。現像が終わると、流路として完成させるため、流路にガラスを密着させシーリングする。

最後に、チュービングに関しては PDMS を用いて行う。型に流し込みベイクして硬化させた PDMS にソフトチューブを挿し込み、最後にガラス状に乗せてベイクすることでボンディングする。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にガラスにより流路を密閉した後のテストセクションの画像を示す。温度計測に用いる端子は加工後の時間経過によって劣化し、通電しなくなったが、導電膜は通電加熱が可能であった。レシピの細かな部分の要領を把握したので、次回以降は効率よく加工し、端子の劣化や防止法を試作の中で実験により試す必要があるといえる。

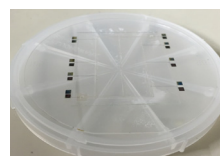


Figure 1 Manufactured test bench.

4. その他・特記事項(Others)

謝辞

産総研 NPF の山崎様、郭様、毎回の質問や相談の際、快くご対応くださりましてありがとうございました。今後もデザインを変えたテストベンチを加工したいと考えておりますので、今後ともよろしく願いいたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。