

課題番号 : F-19-YA-0031
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微細構造による濡れ性制御
Program Title (English) : Wettability Control by Micro-structures
利用者名(日本語) : 徳永敦士
Username (English) : A. Tokunaga
所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校 機械工学科
Affiliation (English) : National Institute of Technology, Ube College
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

MEMS 技術の発展にともなって、熱工学の分野においてもマイクロ・ナノスケールの伝熱促進技術が求められている。ここでは、凝縮伝熱や沸騰伝熱などのいわゆる相変化伝熱が注目され、それらを活用した伝熱促進に関する研究が進められている。例えば、凝縮においては膜状凝縮熱伝達と比較して、滴状凝縮熱伝達が高い熱輸送能力を示すことが知られている。この滴状凝縮を実現するためには、表面エネルギーを制御する必要がある。現在は撥水処理剤が用いられている。しかしながら、この撥水処理剤の耐久性の問題もあり工業的な応用には至っていない現状がある。すなわち、表面エネルギーを制御し、親水・疎水を意図的に発現させることができれば、プロモーター等を必要とすることなく高い熱輸送能力を得ることができる可能性がある。そこで、本研究ではシリコンウエハ表面に微粒化による微細加工を施すことで疎水面もしくは親水面を実現することを目的として実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

深掘りエッチング装置、走査型電子顕微鏡(簡易スパッタ装置を含む)、エリプソメータ、触針式表面形状測定装置

【実験方法】

スパッタ装置によってシリコンウエハ表面に 1 nm から 40 nm まで金の薄膜を成膜した。またプラチナによるスパッタは宇部高専の簡易スパッタ装置によって行った。その後、FAIS の電気炉にて微粒化を行った後に深掘りエッチングを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に微粒化後にエッチングを行った基板の結果の一部を示す。電気炉の温度設定及び加熱時間によって微粒化の傾向が異なること、また薄膜の材質によっても異なることが分かった。今回の実験で、薄膜の厚さと温度条

件及び加熱時間の関係性を明らかにすることができた。また最も微粒化のサイズが小さい条件において約 50 nm のピラー長が実現できた。接触角についても Fig. 2 に示す通り約 110° を実現することができており、今後凝縮実験によってその有効性について検証する計画である。

4. その他・特記事項(Others)

・他の機関の利用 FAIS (F-19-FA-0023)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

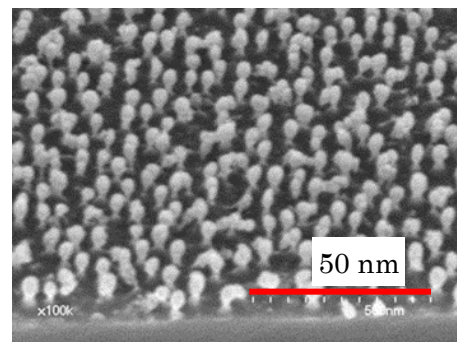


Fig. 1 Surface shape on silicon wafer

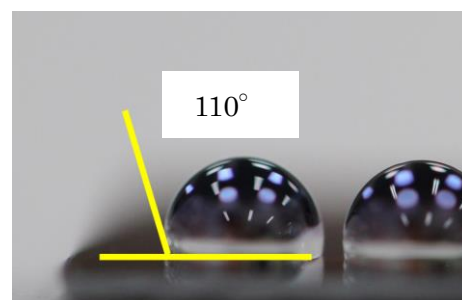


Fig. 2 Contact angle