

1. はじめに

均一なナノサイズの細孔を有するシリカメソ多孔体薄膜を半導体微細加工技術と組み合わせることで細孔の方向性まで含めて制御し、電子素子応用を見据えた半導体プロセス耐性を確保し機能素子応用を検討した。

2. 方法

出発原料としてTMOS（テトラメチルオルソシリケート）および有機界面活性剤（セチルトリメチルアンモニウムクロライド）を用い、酸性条件下で前駆体ゾルを調整した。これをシリコン基板上にミクロンサイズで加工した溝中へ流し込む形で基板をゾル中から引き上げ成膜した¹⁾。前駆体中の有機物ミセルを引き上げ方向に配向させた。さらに、ドライエッチング（RIE法）による加工によって配向制御した薄膜から所望の形に切り出すことを試みた。この薄膜の湿度センサとしての特性を評価した。

3. 結果

Fig. 1に細孔制御薄膜の2つの方向での断面TEM観察結果を示す。基板面内での細孔は引き上げ方向に平行な溝方向に配向していることが確認できた。ドライエッチング加工による加工も通常のシリカ薄膜と同様に可能であり、半導体プロセス耐性を有していた。多孔質のシリカ膜であることから誘電率は1.8と低く、

低誘電率絶縁膜としての利用も可能である。Fig. 2に示したように、細孔の大きさに応じた水の吸着に対抗した誘電率変化を反映した抵抗変化が観測された。応答速度は数秒から数十秒と比較的高速であった。

4. まとめ

薄膜形態のシリカメソ多孔体の合成手法を進展させ、ナノサイズの細孔のマクロな配向方向を制御することができた。半導体プロセス中での加工、断面からのガス、液体の導入が可能であり、電子素子やセンサへの応用が期待される。

参考文献

- 1) Goto, Y., Sugimoto, N., Fukushima, Y., Imada, Y., Kubota, Y., Sugi, Y.: Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 581(2000), 423
(2000年11月1日原稿受付)

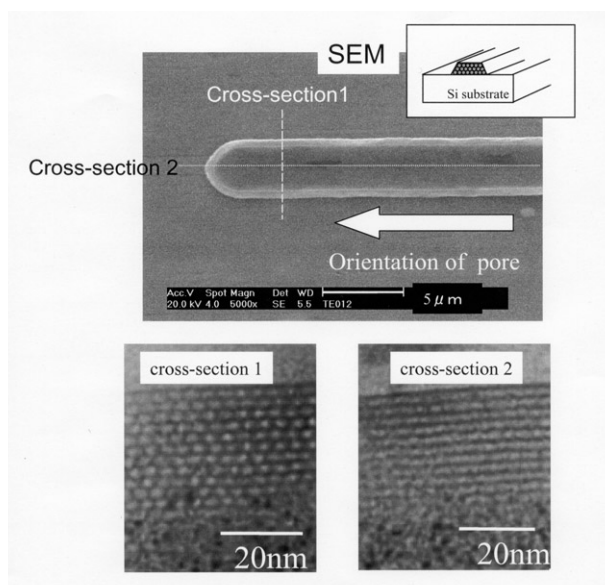


Fig. 1 TEM and SEM images of the mesoporous silica thin film on Si substrate.

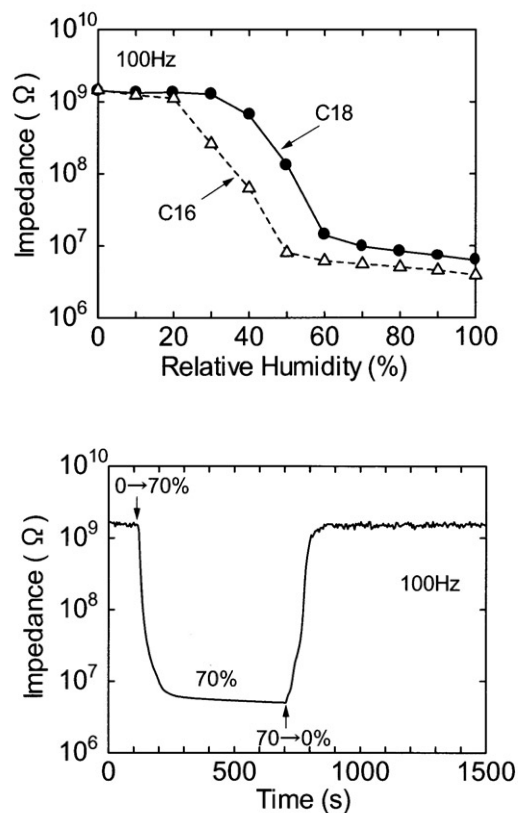


Fig. 2 Humidity sensor operation.