

TiN バッファ層を用いた Si 基板上への PZT 薄膜のエピタキシャル成長の検討

Investigation of the epitaxial growth of PZT thin films on Si substrates

using TiN buffer layer

阪府大工 ○村瀬 幹生, 岡本 直樹, 吉村 武, 藤村 紀文

Osaka Pref. Univ., °Mikio Murase, Naoki Okamoto, Takeshi Yoshimura, Norifumi Fujimura

E-mail: tyoshi@pe.osakafu-u.ac.jp

[はじめに] インクジェットヘッドやジャイロセンサなど様々な圧電 MEMS デバイスの開発が進められている。大きな圧電定数が必要な用途では、主に $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ (PZT)が用いられている。PZT の圧電特性には結晶方位依存性があり、MEMS 応用で大きな圧電定数を得るために Si 基板上に (100)成長させることが重要となっている[1]。配向膜の研究が多く研究されているが、我々はさらなる高性能化を目指して RF マグネトロンスパッタリング法のみを用いて、Si 上に PZT 薄膜をエピタキシャル成長させることに取り組んでいる。本研究では、Si 上に最初に成長させるエピタキシャルバッファ層として TiN に着目し[2]、その成長条件を調べた。

[実験方法と結果] 基板には、HF 溶液を用いて表面の自然酸化膜を除去した Si(100)ウェハ($\phi=2\text{in}$)を用いた。また Fig.1 中に示すように基板の一部にのみを赤外線加熱することで基板の面内に温度傾斜をつけて、1 回の製膜で成長温度依存性を調べた。基板温度は赤外線放射温度計で測定した。さらに Si 基板上へのエピタキシャル膜の作製においては、Si 表面の酸化が問題となるので、基板加熱、プレスパッタ、製膜開始のタイミングを最適化した。Fig.1 に基板温度を傾斜させて作

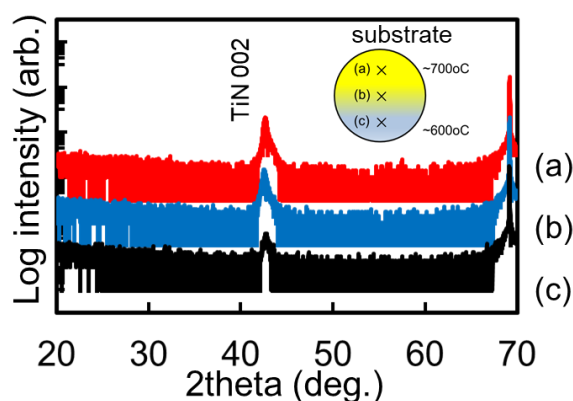


Fig. 1 The schematic image of substrate and XRD 2θ-ω patterns of TiN films at various position. Approximate temperature is (a) 700°C (b) 650°C and (c) 600°C.

製した試料の X 線 2θ-ωスキャン測定の結果を示す。製膜圧力は 0.6Pa である。650°C程度以上で TiN(002)からの回折ピーク強度が増大していることがわかる。X 線φスキャン測定の結果から TiN がエピタキシャル成長していることも確認できた。TiN(002)のロックンカーブ半値幅は基板温度が 650°C程度以上の領域で 2°以下に減少することがわかった。以上の結果より、(100)Si 基板上に TiN 薄膜は 650~750°Cの比較的広い温度範囲でエピタキシャル成長できることが明らかになった。当日は(100)TiN/(100)Si 上への PZT 薄膜の成長とその電気的特性についても議論する予定である。

[謝辞] 本研究は、AMED 先端計測の課題番号 JP19hm0102060 の支援を受けた。

[参考文献]

- [1] P. Muralt, J. Am. Ceram. Soc., **91**, 1385 (2008) [2] T. Zheleva et al., J.Appl. Phys. **75**, 860 (1994)