

ミスト CVD 法による n^+ -Si(100)基板上への強誘電体 HfO_2 薄膜の作製とその電気的特性

Crystal growth of HfO_2 films on n^+ -Si (100) substrates by mist chemical vapor deposition and evaluation of its electrical characteristics

京工繊大¹, 高知工科大² ^{○(D)}田原 大祐¹, 西中 浩之¹, 野田 実¹, ^(D)佐藤 翔太², 川原村 敏幸², 吉本 昌広¹

Kyoto Inst. Tech.¹, Kochi Univ. Tech.², ^{○(D)}Daisuke Tahara¹, Hiroyuki Nishinaka¹, Minoru Noda¹, Shota Sato², Toshiyuki Kawaharamura², and Masahiro Yoshimoto¹.

E-mail: d7822002@edu.kit.ac.jp

近年、強誘電性を発現する準安定相二酸化ハフニウム(HfO_2) 薄膜材料が発見され、非鉛の新しい蛍石構造強誘電体材料として強誘電体キャパシタ/同ゲートトランジスタなどへの応用が精力的に研究されている[1, 2]。本研究では、三次元立体微細構造の被覆性に優れる気相成長技術の一種であるミスト CVD 法を用いて HfO_2 薄膜の成長を試みた。このミスト CVD 法は既存の主流技術である ALD 法などに比べて簡易な装置構成で低コストであり、大気圧下での成膜が可能、また、原料選択の幅が非常に広く、原料を混ぜるだけで混晶化が可能であるなど多くの利点がある。

Fig. 1 にファインチャンネル式のミスト CVD 装置の模式図を示す。メタノール溶媒にハフニウムアセチルアセトナートを 0.02 M 溶かした原料溶液をミスト発生容器内で霧化し、 N_2 キャリアガスでミストを反応領域へ搬送する。成膜温度は 400°C に設定し、 n^+ -Si(100)基板上へノンドープ化学量論組成比 HfO_2 の成膜を行った。

電気的特性評価のために、今回 Fig. 2 に示す Pt/ HfO_2 / n^+ -Si 積層キャパシタ構造を作製し、 P - E 特性を測定した。その結果、Fig. 3 に示すように、ミスト CVD 法によるノンドープ HfO_2 薄膜で強誘電体ヒステリシスループが観察され、強誘電相 HfO_2 薄膜作製に成功した。発表では、より詳細な評価結果について報告する予定である。

[1] T. S. Boescke *et al.*, Appl. Phys. Lett., **99**, 102903 (2011).

[2] J. Muller *et al.*, Nano Lett., **12**, 4318 (2012).

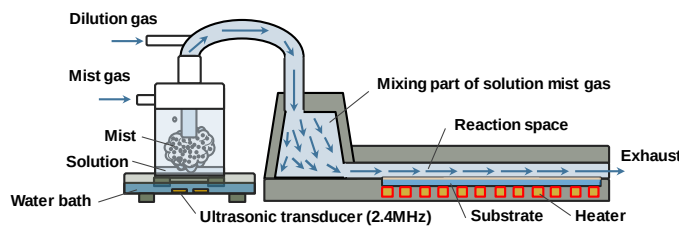


Fig.1 Schematic of fine-channel mist CVD apparatus.

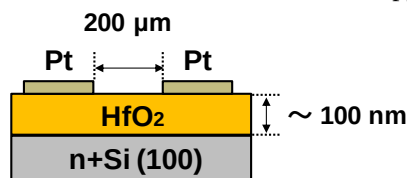


Fig.2 A cross-sectional illustration of measured Pt/ HfO_2 / n^+ -Si stacked capacitor.

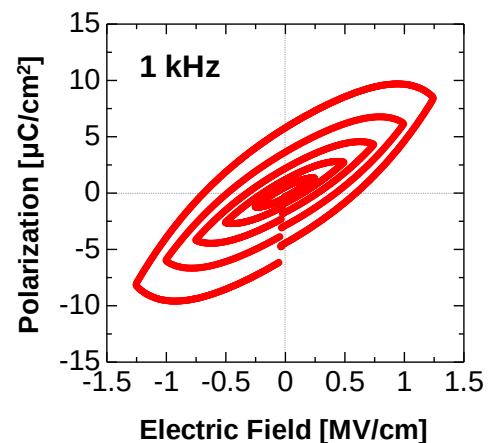


Fig.3 P - E hysteresis loops for HfO_2 thin film deposited by mist CVD.