

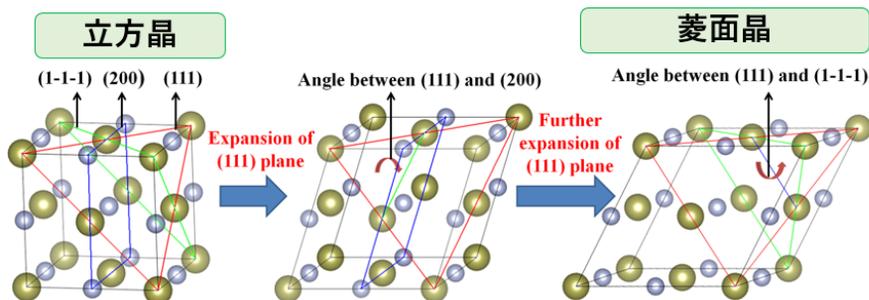
新材料による革新的強誘電体メモリ

新技術の概要

Si基板上に形成した窒化ハフニウム(HfN)が強誘電体性を示すことを世界で初めて確認した。高速・低電圧動作するトランジスタ型強誘電体メモリが実現できる。

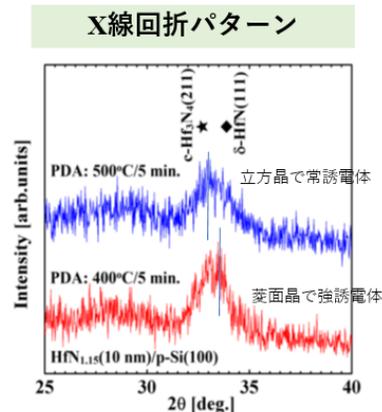
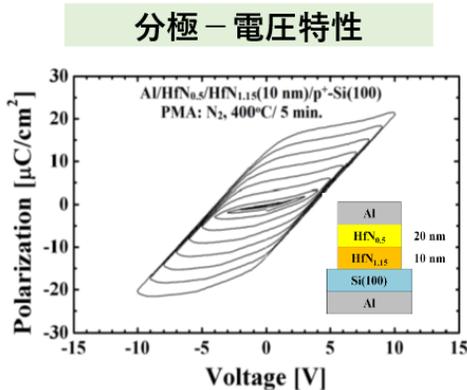
高速・低電圧動作が可能な強誘電体ゲートトランジスタメモリへの応用が期待されている材料として強誘電性酸化ハフニウム(HfO₂)がある。これはSi基板上に直接形成が可能であるが、Si基板上にHfO₂を形成した場合、界面に低誘電率のSiO₂層が形成されるため、電源オフ時のメモリ保持時間は1-2時間しかなく、用途に限られるという問題があった。

一方、HfNは準安定相として菱面晶が存在する。その非対称性から強誘電性を示すことが期待される。さらにSiの窒化によりSiN層を形成する際の生成熱はSiの酸化によりSiO₂層を形成するための生成熱より大きいいため、SiN界面層は形成されないことが分かっている。



Si(100)基板上に窒素組成を制御した非晶質のHfN薄膜を形成し400°C/5分で熱処理した後、分極-電圧特性を測定し、強誘電性を確認した。(左)

また、X線回折測定の結果から、菱面晶のHfN薄膜が形成されることも初めて明らかにした(右)。これにより、電源オフ時のメモリ保持時間が大幅に改善できる見通しが得られた。



本技術のアピールポイント

強誘電性HfNを用いることにより、窒化Siの生成熱が大きく界面層が形成されないため、動作電圧を低減でき、データの保持特性を向上できる。

用途分野

不揮発メモリ
ユニバーサルメモリ

特許情報

発明の名称：強誘電性薄膜の形成方法
発明者：大見俊一郎
出願番号：2023-505257
米国出願、韓国出願あり
整理番号：20T174