19a-A15-3

犠牲酸化による Si 表面平坦化の基板面方位依存性

Substrate orientation dependence of Si surface flattening process by sacrificial oxidation

東工大総理工　○工藤 聡也，Nithi Atthi，大見 俊一郎

Tokyo Institute of Technology, °Sohya Kudoh, Nithi Atthi, and Shun-ichiro Ohmi

E-mail: kudoh.s.ab@m.titech.ac.jp

1. はじめに

前回、我々は wet 酸化と dry 酸化により形成した犠牲酸化膜をエッチングすることにより、Si(100)基板表面の平坦化を行い、表面平坦化のプロセス依存性と MIS ダイオードの電気特性との相関について報告した[1]。今回、犠牲酸化による Si 表面平坦化について、Si(100)基板と Si(110)基板の比較を行ったので報告する。

2. 実験方法

SPM 洗浄、希フッ酸処理を行った p-Si(100)および p-Si(110)基板上に、1100℃の wet 酸化により SiO_2 を 100 -130 nm 形成し(犠牲酸化)、HF:HCl=1:19 により SiO_2 をエッチングした。この平坦化処理後、dry 酸化(1000℃)により SiO_2 を 12 -18 nm 形成した。さらに、上部と下部に Al 電極を蒸着し、MIS ダイオードを作製した。このように作製した試料に関して、AFM および絶縁破壊特性による評価を行った。

3. 実験結果及び考察

図 1 に AFM による p-Si(100)および p-Si(110)の犠牲酸化による平坦化後の Si 表面ラフネス(RMS)を示す。p-Si(110)では RMS が洗浄後の 0.17 nm から 0.12 nm と低減しているのに対し、p-Si(100)では 0.15 nm から 0.07 nm と低減しており、Si(110)表面のラフネスが大きいことが分かった[2]。図 2 に V-Ramp 法により測定した MOS ダイオードの絶縁破壊電荷量(Q_{bd})に関する Weibull プロットを示す。この結果から犠牲酸化膜による平坦化は p-Si(110)より p-Si(100)のほうが絶縁破壊電荷量のばらつきを低減できることが分かった。

謝辞

本研究にご協力いただきました本学の石原宏名誉教授、里達雄教授、曽根正人准教授、畠山直之技官、鈴木元也技官、東北大の大見忠弘名誉教授、諏訪智之助教、ならびに JSW AFTY の嶋田勝氏、玉井逸朗氏に感謝いたします。

参考文献

[1] 工藤 聡也 他、第 61 回応用物理学関係連合講演会予稿集 19a-D9-6 (2014).

[2] K. Araki et al., Jpn. J. Appl. Phys., **48** 06FE05 (2009).

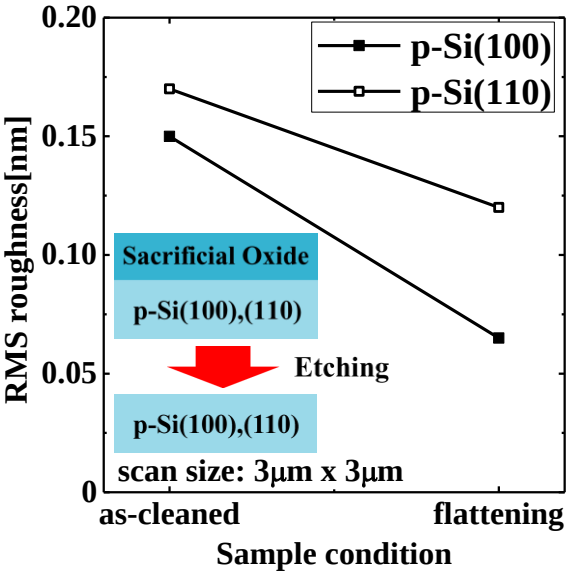

図 1　犠牲酸化により平坦化した Si 表面 RMS ラフネスの Si 基板面方位依存性

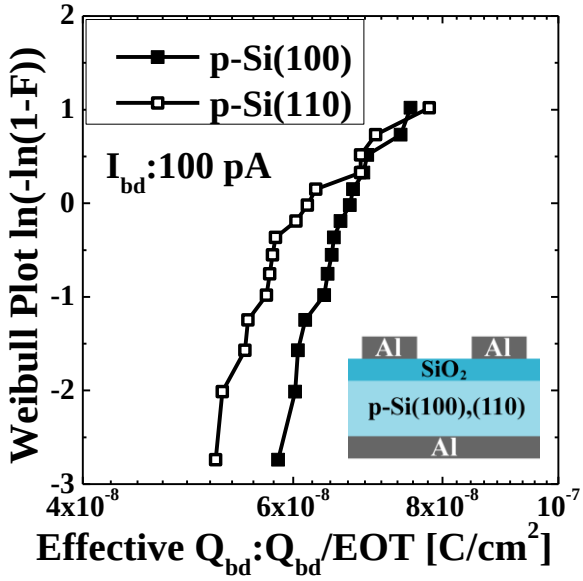

図 2 Al/SiO_2/p-Si MOS ダイオードの絶縁破壊特性の Si 基板面方位依存性

© 2014 年　応用物理学会