JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	触媒ケミカル・スパッタリング法による大粒径poly-Si膜堆積
Author(s)	亀崎，浩司
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2762
Rights	
Description	Supervisor:松村 英樹，材料科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

A21p3

触媒ケミカル・スパッタリング法による大粒径poly-Si膜堆積

亀崎浩司（松村研究室）

【序】現在の Si 膜堆積は化学気相成長(CVD)法によるものが主流であり、原料ガスとして SiH_4 系ガスが用いられる。本研究では、SiH_4 ガスを用いずに固体 Si と H_2 ガスを用いて Si 膜堆積を行う新手法を提案する。H_2 ガスを分解することで発生させた活性水素原子によりターゲットである固体 Si をエッチングし、そのエッチング時の生成物 SiH_x（x=0-4）を堆積種として Si 膜を形成する。物理的に原子を叩き出す従来からの「スパッタリング法」に対して、本手法を「触媒ケミカル・スパッタリング法」と名づける。本研究はこの新規提案の薄膜堆積法の有用性を示すことを目的とするもので、実際、本手法により低温での多結晶 Si(polycrystalline silicon : poly-Si)膜堆積が可能であることが明らかとなり、さらに大粒径の膜が得られることも示された。

【実験】まず、ターゲット Si のエッチング特性を調べた。図 1 に示すように、エッチングレートはターゲット温度によって大きく変化することが明らかとなった。この結果にもとづき、本手法では Si ターゲットを低温に、基板を高温に保ち、エッチングレートの差異を利用することで膜堆積を行う。本手法で用いた装置の概略を図 2 に示す。チャンバー上部にヒーター加熱を行える基板ホルダを、中央にガスを分解するための W 触媒体線を、下部に冷却を行えるターゲットホルダーを有する。(100)Si ウェハーをターゲットとし、H_2 流量 10sccm、ガス圧 100mTorr、W 触媒体線温度 1650℃、基板ホルダ温度 400℃の条件下で、①（100）Si 基板、②Si 基板上に熱酸化膜を形成した熱酸化膜基板、③石英基板上に 300℃の低温で 20nm の poly-Si膜を堆積した seed layer 基板の 3 種類の基板上に Si膜堆積を行った。堆積された Si膜に対しラマン分光測定や走査電子顕微鏡(scanning electron microscopy : SEM)観察により結晶性などの評価を行った。

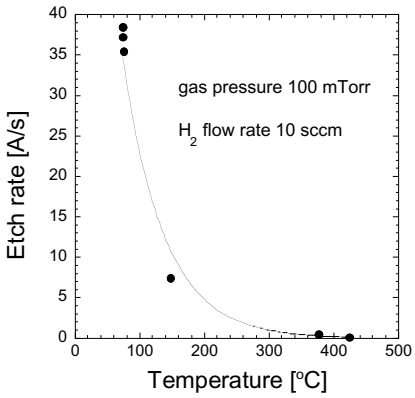

図 1 エッチングレートのターゲット温度依存性

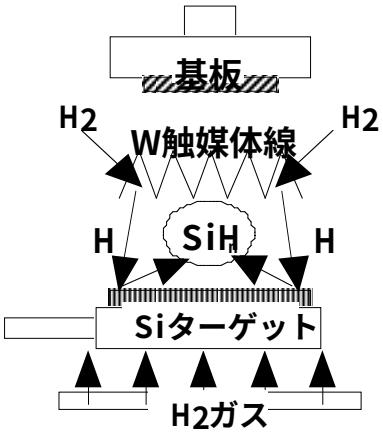

図 2 触媒ケミカル・スパッタリング装置

【結果・考察】膜堆積後の各試料をラマン分光法により測定した結果、480cm^{-1}付近に非晶質 Siによる信号は観測されず、520cm^{-1}のみに結晶 Si による信号が見られた。堆積された Si 膜は 100%結晶化した poly-Si膜である。堆積された各 Si膜の表面 SEM 観察像から、堆積された膜の Si結晶粒は 1μm 程度にも達していた。

【まとめ】本手法が、高価な排ガス処理装置を必要とする SiH_4 を用いることのない、新しい Si 薄膜低温堆積法となり得ることが明らかとなった。

Keywords: 触媒ケミカル・スパッタリング法、化学輸送、多結晶シリコン、大粒径