

|              |                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 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          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/2762">http://hdl.handle.net/10119/2762</a> |
| Rights       |                                                                                 |
| Description  | Supervisor: 松村 英樹, 材料科学研究科, 修士                                                  |

【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  $\text{SiH}_4$  系ガスが用いられる。本研究では、 $\text{SiH}_4$  ガスを用いずに固体 Si と  $\text{H}_2$  ガスを用いて Si 膜堆積を行う新手法を提案する。 $\text{H}_2$  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  $\text{SiH}_x$  ( $x=0-4$ ) 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。チャンパ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 ウェハをターゲットとし、 $\text{H}_2$  流量 10sccm、ガス圧 100m Torr、W 触媒体線温度 1650、基板ホルダ温度 400 の条件下で、(100)Si 基板、Si 基板上に熱酸化膜を形成した熱酸化膜基板、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。

【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、 $480\text{cm}^{-1}$  付近に非晶質 Si による信号は観測されず、 $520\text{cm}^{-1}$  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  $1\mu\text{m}$  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  $\text{SiH}_4$  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。

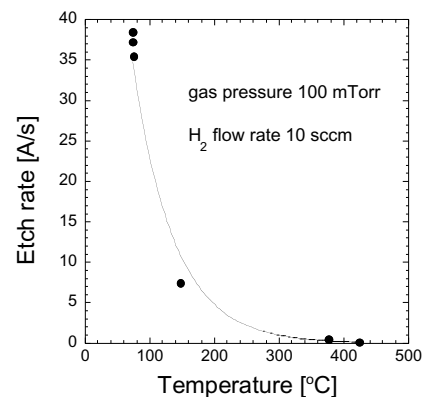


図 1 エッチングレートのターゲット温度依存性

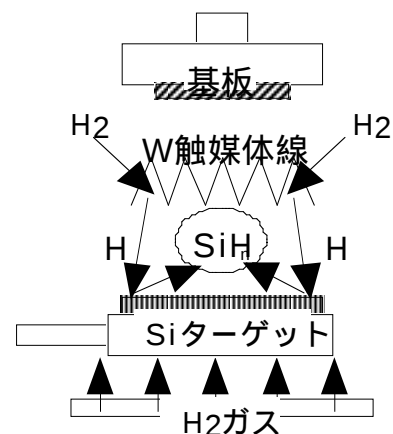


図 2 触媒ケミカル・スパッタリング装置

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