

1. 課題名

スパッタリング法による薄膜堆積手法の研究

2. 研究担当者

草野 英二

3. 成果概要

サブテーマ 1：熱反射壁を用いたスパッタリング法による $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜太陽電池光吸収層の堆積

熱反射壁を用いたスパッタリング法において、放電ガスへの水素添加により、 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜におけるバンドギャップの狭小化を達成し、低い基板温度における $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 薄膜の1段階堆積が可能であることを示した。

サブテーマ 2：4族金属薄膜のスパッタリング法による堆積における構造モデル構築および物性制御

スパッタリング法による4族金属薄膜堆積において、金属の固有の融点にかかわらず、融点に対して規格化された基板温度に対して薄膜物性が整理されることを示し、スパッタリング法により堆積された薄膜の構造および物性に関するモデルを再構築するとともに、高周波支援スパッタリング法による4族金属薄膜の構造および物性の制御を達成した。

サブテーマ 3：負イオン阻止電極を用いたスパッタリング法によるフッ化物薄膜の堆積

大面積光学素子への応用を目指した MgF_2 薄膜堆積において、負イオンが基板に入射することを阻止電極を用いて抑制することにより、吸収を示さない MgF_2 薄膜の堆積が可能であることを示した。

サブテーマ 4：反応性スパッタリングプロセスにおける物質平衡のモデル構築

反応性スパッタリングプロセスにおける反応性ガス消費をゲッターポンプの大きさを関数として論じ、そのゲッターポンプと物理的真空ポンプの排気速度比の重要性を明らかにした。

4. 主要な図表

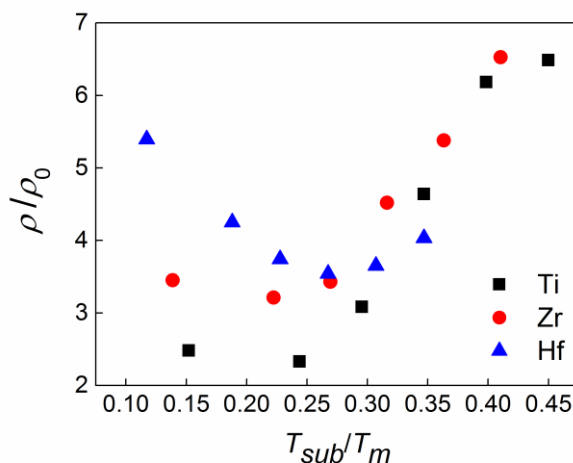


Fig.1 Normalized resistivity of the group 4 metal thin films as a function of substrate temperature normalized to melting point of each metals. Thin films were deposited from metal targets by sputtering in Ar discharge gas.

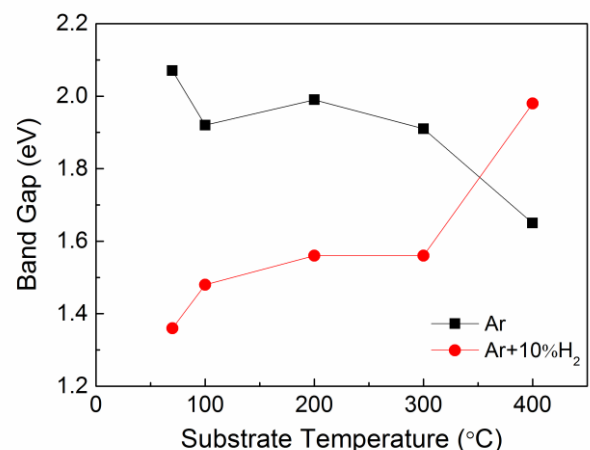


Fig.2 Band gap of $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ thin films sputter-deposited at various substrate temperature in Ar and Ar-10% H_2 discharge gases. $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ thin films were deposited from $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ sintered ceramics target by sputtering with a hot wall reflector equipped between the cathode and substrate.