

Title	希土類系水素吸蔵合金薄膜に関する研究
Author(s)	坂口, 裕樹
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2760
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【2】

氏名・(本籍)	さ 坂	くち 口	ひろ 裕	き 樹
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8153	号	
学位授与の日付	昭和63年3月25日			
学位授与の要件	工学研究科応用化学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	希土類系水素吸蔵合金薄膜に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 米山 宏			
	教授 岡原 光男	教授 永井 利一	教授 田中 敏夫	
	教授 野村 正勝			

論文内容の要旨

本論文は、希土類系水素吸蔵合金薄膜の電氣的性質、ならびに吸収水素量などの基礎的な物性を調べることにより、これらの膜への水素吸収-放出の機構を解明すること、また水素吸蔵合金の新しい利用法の一として、水素分離膜の開発を行うことを目的として行った研究をまとめたもので八章から構成されている。

第一章緒論では、本研究の目的と概要を述べている。

第二章では、フラッシュ蒸着法およびスパッタリング法による、種々の希土類系水素吸蔵合金薄膜の作製方法と、得られた膜のキャラクタリゼーションを行った結果について述べている。これらの膜は均一なものであり、結晶構造はアモルファスであることを見いだしている。

第三章では、第二章で得られた試料の、水素吸収-放出サイクルに対する耐久性について検討し、このものは塊状試料と比較して優れた耐久性を有することを確認している。

第四章では、電気抵抗の挙動を調べることにより、水素化の機構について検討している。膜に吸収された水素は水素アニオンとなり、その後良伝導性の金属水素化物を形成すると推察している。

第五章では、吸蔵水素量の測定を行い、膜試料中の水素濃度は塊状試料の場合の半分以下であることを見いだしている。

第六章では、種々の金属の水素透過性を、水素吸蔵合金膜からの水素によるアモルファス酸化タンゲステン膜の着色現象を用いて判定することが可能であることを見いだしている。

第七章では、希土類-遷移金属合金膜の水素分離膜としての可能性について検討している。多孔質金属フィルターに、ニッケルまたはアルミニウムをメッキし、その上に合金膜を形成させた試料により、

80mol%の水素を含む混合ガスから最高98mol%の水素ガスが得られている。また、それ自身水素透過性を有する高分子膜を基板とした場合は、50mol%の水素を97mol%にまで濃縮することが可能である。このように、安価で、かつ作製が容易なこれらの膜は、パラジウム膜に代わる水素分離・精製膜としての可能性を有していることが示されている。

第八章総括は、本研究で得られた結果および知見をまとめている。

論文の審査結果の要旨

水素のエネルギー源としての利用への関心が高まるに従い、水素の貯蔵・輸送用媒体、ヒートポンプおよび水素分離などに有用な材料として、金属水素化物が注目されている。本論文は、薄膜化した希土類系水素吸蔵合金について、基礎的な物性を明らかにし、水素分離膜への応用をはかることを目的とした研究の結果をまとめたもので、主な成果は次のようなものである。

- (1) フラッシュ蒸着法およびスパッタリング法を用いて得られた希土類系水素吸蔵合金の薄膜は、水素吸収-放出サイクルに対する耐久性が、塊状試料と比較して非常に優れていることを示している。
- (2) 合金薄膜中の水素の状態を、電気抵抗の変化により調べ、水素アニオンと良伝導性の金属水素化物の存在を示唆している。
- (3) 薄膜中の水素の定量を行い、合金一式量当たりに吸収される水素量が、塊状試料の半分以下であることを指摘している。
- (4) 水素吸蔵合金薄膜からの水素によりアモルファス酸化タングステン膜が着色される現象を見だし、これが種々の金属の水素透過性の判定に用いられることを示している。
- (5) 多孔質金属フィルターもしくは高分子膜上にニッケルなどの水素透過性を有する遷移金属膜を形成させ、その上に水素吸蔵合金薄膜をコーティングさせた試料により50~80mol%の水素を含む混合ガスから最高98mol%の水素が得られることを示している。このことは、これらの膜が、高価なパラジウム膜に代わる新しい水素分離・精製膜となる可能性を示唆するものである。

以上のように本論文は、水素吸蔵合金の基礎的性質の解明およびその応用に関して、重要な知見を与えるものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。