

研究
テーマ名 | PVDコーティングによる超多層水素バリア膜の開発

機関名：岡谷熱処理工業株式会社、横浜技術士事務所、長野県工業技術総合センター

プロジェクト概要

【目的】

近年、脱炭素の社会的要求を鑑み、水素をはじめとしたガスを漏洩させず貯蔵する技術が求められている。本研究では、PVD法的一种であるアークイオンプレーティング装置を活用し、複数の金属窒化物皮膜を500～1000層交互に積層した超多層膜を形成して、水素ガスバリア性を持たせた遮蔽膜を開発する。

常温域に加え、高温・低温環境下でも高いガスバリア性となる超多層水素バリア膜成膜技術の習得を目標とする。

基材となる構造材料はSUS316L材、A6061材、CFRP複合材等を組み合わせ、軽量な水素ガスバリア貯蔵部材を目指す。

【成果】

アークイオンプレーティング装置を活用し、厚さ数 μm の複数の金属窒化物皮膜を500～1000層交互に積層した超多層膜を形成して、水素ガスバリア性を持たせた遮蔽膜を開発した。基材はSUS316L材やSUS304材の他、軽量化に向けてチタン合金やライナー用アルミニウム合金、Si含侵CFRP材を対象とした。各種超多層膜条件で、密着性や水素ガス透過性の評価、界面及び皮膜断面構造の解析、摺動特性の評価等を行い、成膜条件や相手材との組み合わせについて最適条件を明らかにした。

さらには放射線暴露、温度環境サイクル試験等により宇宙環境耐性についての評価を実施した。



メカニズムの模式図

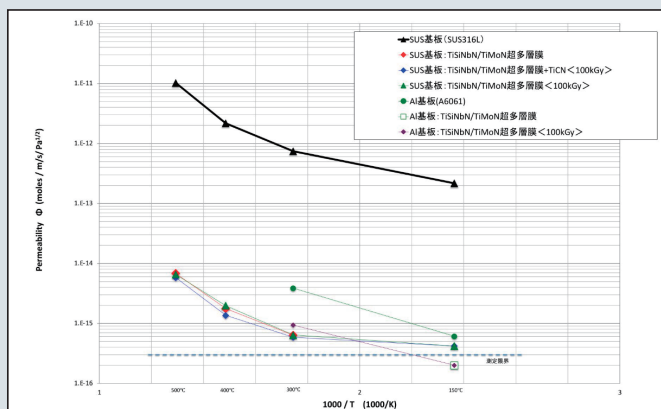
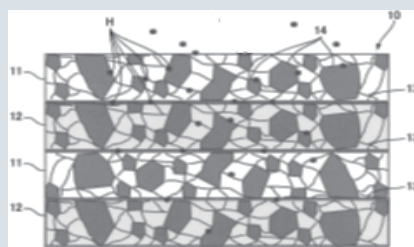
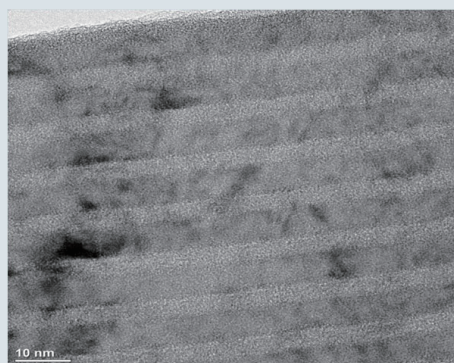
図1 γ 線照射した超多層膜被覆試料の水素透過率

図2 超多層膜断面構造(HR-TEM像)