

AIH-FPP処理システム応用した超短時間窒化プロセスの提案

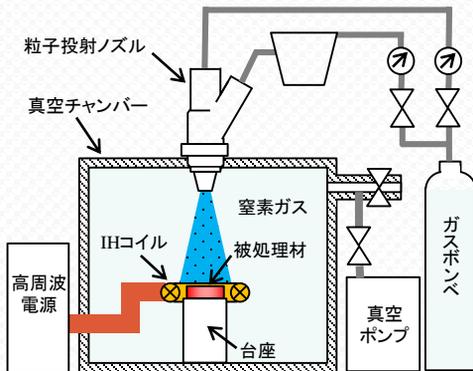
ガスブローIH窒化プロセスの開発 I

SURFACE ENGINEERING FOR BIOMATERIALS AND STRUCTURAL STEEL

チタンの窒化処理は、すでに工業的にも実用化されていますが、通常は数時間～数十時間単位の処理時間を必要とします。我々は、窒素雰囲気中で加熱したチタンにN₂ガスを高速でブローすることにより、数分単位の処理にも関わらず厚く安定した窒化層を形成できる新しいプロセスを開発しました。

ガスブローIH窒化の概要

処理は、チャンバー内をいったん真空にした後、窒素ガスで置換した雰囲気で行います。高周波誘導により加熱したチタン材に高圧のN₂ガスをブローするだけの処理で窒素拡散層と高硬さの化合物が形成されます。

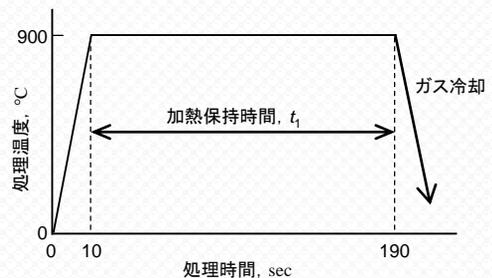


真空置換AIH-FPPシステムの構成図

超短時間処理による表面窒化

チャンバー内を窒素に置換した後、IHにより10秒で処理温度まで加熱します。その温度を維持した状態で数分間保持し、その後ガスを噴射しながら冷却します。①ガス流量、②処理温度、③処理時間などの影響を調べています。

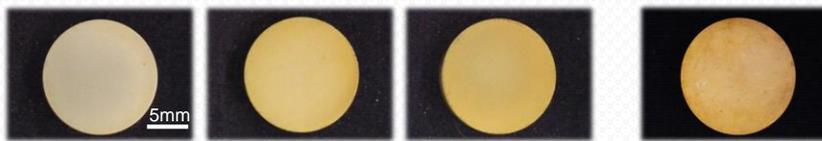
処理に要する総時間は真空置換を含めても10分程度です。



ガスブローIH窒化の熱履歴

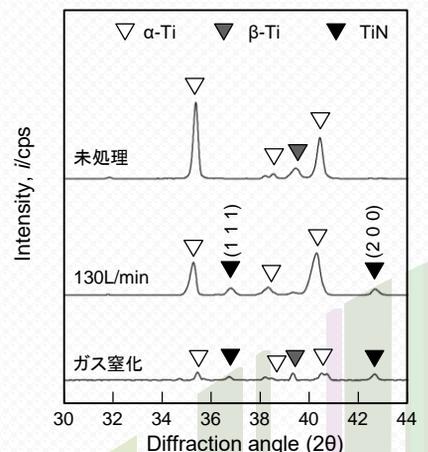
Ti-6Al-4V合金のガスブローIH窒化

処理温度を900℃、時間を180秒とし、ガス流量を10～130L/minに変化させてガスブローIH窒化を実施しました。市販のガス窒化材と同様に被処理面は金色を呈しており、また、XRDによる分析からもTiNの存在が確認されます。



(a) 10 L/min (b) 70 L/min (c) 130 L/min (d) ガス窒化材 (850℃, 5時間)

試験片のマクロ様相の比較



XRDによる被処理面の分析

◆数分単位の超短時間処理でチタン合金の窒化が可能であることを発見しました。現在は、そのメカニズムの解明と処理温度の低温化を目指した基礎研究に取り組んでいます。興味のある方はご連絡ください。