

AIH-FPP処理システム利用した超短時間窒化プロセスの提案

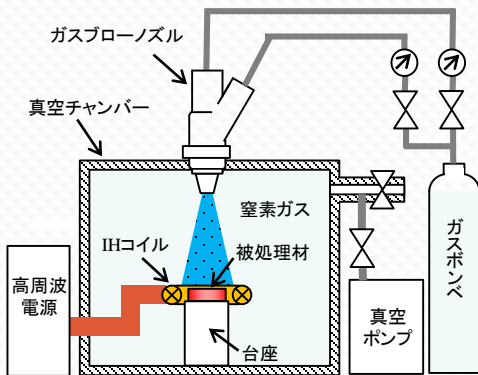
チタン合金のガスブローIH窒化 I

SURFACE ENGINEERING FOR BIOMATERIALS AND STRUCTURAL METALS

窒素雰囲気中でIH加熱したチタンに窒素ガスをブローすることにより、数分程の極短時間で窒化層の形成が可能となります。チタン合金の硬さは大幅に上昇し、同時に耐摩耗性も向上します。チタン合金の弱点を補い、使用用途の拡大の可能性を示す重要な知見が得られています。

ガスブローIH窒化の概要

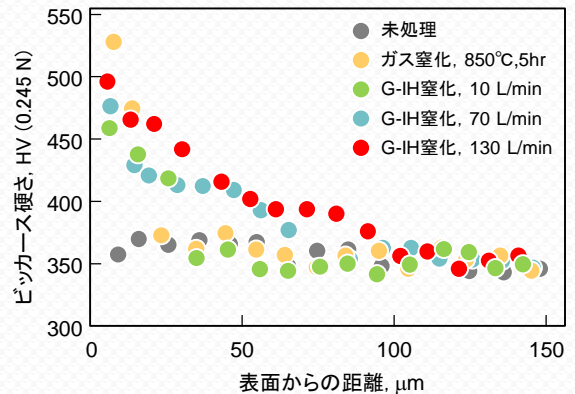
チャンバー内を窒素に置換した後、IHにより被処理材を900℃まで昇温します。その温度を維持した状態で数分間窒素ガスをブローし、その後ガスブローにより室温まで冷却します。



ガスブローIH窒化システムの構成図

ガスブローIH窒化による高硬さ化

ガスブローIH窒化により、通常ガス窒化と同等の表面硬さで、より厚い硬化層が極めて短時間で形成されます。ガス流量を変化させることにより硬化層の厚さも変わります。

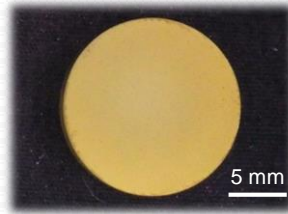


ガスブローIH窒化の熱履歴

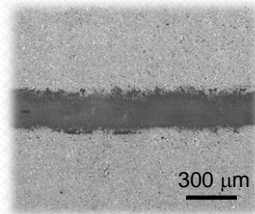
ガスブローIH窒化の効果

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に着色されます。XRDによる分析からもTiNの存在も確認されています。

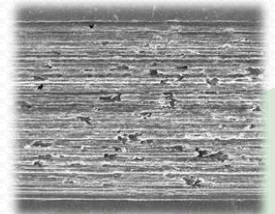
往復摺動摩擦摩耗試験後に形成される摩耗痕の幅は、窒化材では未処理材に比較して大幅に減少します。試験前後における質量変化も、未処理材の400μgに対して、窒化材では1μg以下です。このことは、提案する処理により摺動特性が大幅に改善される可能性を示すものです。



処理した試験片のマクロ様相



(a) ガスブローIH窒化材 (130 L/min)



(b) 未処理材

摩耗痕の電子顕微鏡による観察

◆超短時間の処理にも関わらずチタン合金の窒化が可能になります。その効果により耐摩耗性は改善されます。

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研究を行っています。興味のある方はご連絡ください。