ナノテクノロジー・材料

Niスクリーンを用いたステンレス鋼の高速低温プラズマ窒化技術

西本 明生　化学生命工学部　化学・物質工学科　機能材料研究室

Point1　本研究の概要

NiまたはNi基合金スクリーンを用いた独自のアクティブスクリーンプラズマ窒化技術により、450℃未満の低温条件でもステンレス鋼表面に高速で窒化層を形成できます。従来の低温窒化で課題であった処理時間の長さを改善し、耐食性を維持したまま高硬さ化・耐摩耗性向上を実現します。さらに、硬質皮膜形成との複合化によるハイブリッド表面改質への展開も可能です。

Point2　応用可能な分野

・自動車・輸送機器部品金型
・工具・精密加工部品産業
・機械・ロボット部材
・医療・食品機器用ステンレス部品
・プラズマ熱処理・表面改質分野

Point3　連携を希望する業種等

・熱処理・表面改質関連企業
・自動車・機械部品メーカー
・金型・工具メーカー
・ステンレス材料・特殊鋼メーカー
・PVD・DLCコーティング関連企業

詳細な研究・技術シーズは次ページへ

＜キーワード＞　プラズマ窒，低温窒化，Niスクリーン陰極，ステンレス鋼，表面改質

ナノテクノロジー・
材料

Niスクリーンを用いたステンレス鋼の高速低温プラズマ窒化技術

用途・応用分野

・食品機械・医療機器の耐摩耗化・耐食性向上
・化学プラント・流体機器の高耐久化
・半導体製造装置部材の表面強化
・自動車・輸送機器の摺動部品
・精密機械部品の長寿命化
・低温での表面改質が求められる高精度部材

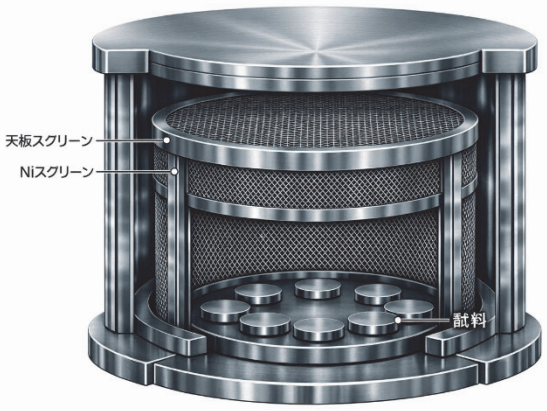
本技術の特徴・従来技術との比較

低温（450℃未満）で処理可能 → Cr窒化物析出を抑制し、耐食性を損なわない
Niスクリーン陰極化による高速窒化 → 従来のプラズマ窒化より窒化速度が大幅に向上
オーステナイト系・二相系・フェライト系ステンレス鋼に適用可能 → 幅広い産業材料に展開
S-DCPN（Screen-assisted Direct Current Plasma Nitriding）方式 → 均一な窒化層形成と生産性向上
低温処理のため寸法変化が小さい → 精密部品にも適用しやすい

技術の概要

NiまたはNi基合金スクリーンを陰極として用いることで、ステンレス鋼表面に対し450℃未満の低温条件下でも高速に窒化層を形成できる革新的なプラズマ窒化技術である。従来の低温プラズマ窒化では、窒化速度の低さや長時間処理が課題であったが、本技術ではNi系スクリーンから供給される活性種の効果により窒素拡散を促進し、短時間で高効率な表面改質を実現できる。さらに、ステンレス鋼本来の耐食性を維持したまま、高硬さ化および耐摩耗性の大幅な向上が可能であり、輸送機器部品、金型、産業機械部材など幅広い分野への応用が期待される。

プラズマ窯化炉模式図



特許・論文

＜特許＞
「プラズマ窒化装置およびプラズマ窒化方法」
（特許第7665210号）

研究者

西本 明生
化学生命工学部 化学・物質工学科
機能材料研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp