

課題番号 : F-12-TT-0035
支援課題名 (日本語) : 電子ビーム励起プラズマを利用した光輝窒化処理の評価
Program Title (in English) : Evaluation of the compound-free steel surface nitrided by the electron beam excited plasma
利用者名 (日本語) : 原 民夫
Username (in English) : Tamio Hara
所属名 (日本語) : 株式会社プラズマ総合研究所 プラズマ開発センター
Affiliation (in English) : Plasma Research and Development Laboratory Ltd.

概要 (Summary) :

医療用メスなど、光学レベルで平滑な形状を持つサンプルに、電子ビーム励起プラズマを利用した光輝窒化 (アトム窒化) を行い、窒化処理前後の材料表面のナノレベルの形状評価を、白色干渉計を利用して行った。

実験 (Experimental) :

円板状 SKD61 材表面をバフ研磨した試料を 3 枚用意した。1 枚はアトム窒化の運転条件にて、もう 1 枚は鉄窒化物層が形成される運転条件にて窒化処理を行った。これら 3 枚の試料の表面粗さを非接触 3 次元表面形状・粗さ測定機を利用して評価し、比較した。

結果と考察 (Results and Discussion) :

窒化処理を行っていない試料表面の平均粗さは $0.008 \mu\text{m}$ であった。アトム窒化処理を行った試料の表面光沢はほとんど未処理品のそれと変わらない。しかし、図 1 に示されるように平均粗さは $0.014 \mu\text{m}$ へと増加している。顕微鏡による観察結果と合わせると試料表面の結晶粒界が窒化処理により盛り上がり粗さを増大させている。鉄窒化物層が形成される条件下で窒化した試料の計測結果を図 2 に示す。この試料の平均粗さは $0.096 \mu\text{m}$ へと大きく増加しただけでなく、表面には多数の突起が観察され、その高さは可視光波長の半分の相当する $0.4 \mu\text{m}$ に達している。これらの高い突起物の存在が表面の光沢を消していると考えられる。

その他・特記事項 (Others) :

今後、試料表面に形成される鉄窒化物層の検出法や形成条件を詳細に研究する予定である。

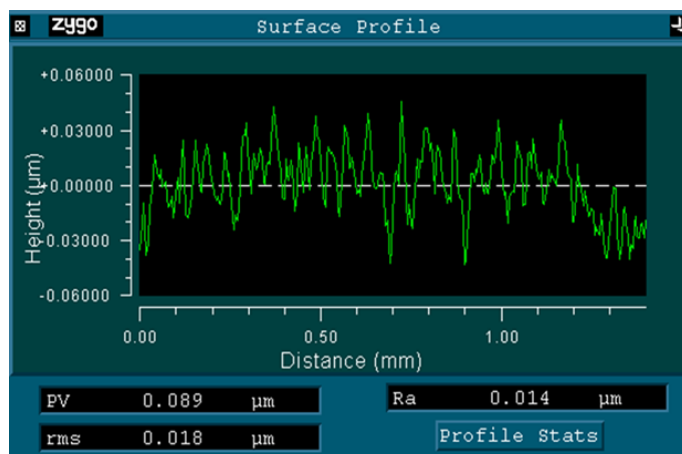


図 1 アトム窒化処理を行った試料の表面粗さ

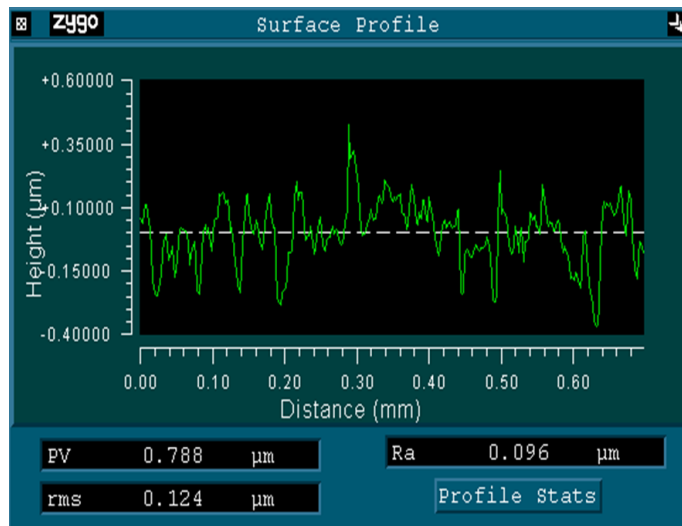


図 2 鉄窒化物層が形成された試料の表面粗さ