高純度鉄へのアルミニウム拡散浸透ならびにプラズマ窒化処理で得られる硬化層の微細組織

岡山県工業技術センター 村上 浩二 西田 典秀
 京都大学大学院工学研究科 長村 光造
 茨城大学大学院理工学研究科 友田 陽
 茨城大学工学部 鈴木 徹也

Fig. 1 硬化層のTEM観察結果((a)明視野像, (b) (a)の制限視野回折図形, (c) N-1による暗視野像, (d) N-2による暗視野像)。

鉄鋼材料の表面からアルミニウムを拡散浸透⁽¹⁾⁽²⁾させた後、プラズマ窒化処理を行うことで、硬さHV1000以上の硬化層が得られ⁽³⁾、耐摩耗性ならびに溶融アルミニウムに対する耐溶損性の改善が期待される。ここでは、アルミニウム粉末とアルミナ粉末を混合したスラリーを高純度鉄基板に塗布、乾燥させた後に熱処理を行って、アルミニウムを拡散浸透させた⁽⁴⁾。この基板に対してプラズマ窒化処理を施した後、断面組織観察用試料を準備し、FIB-マイクロサンプリング法によって硬化層の薄片試料を作製した⁽⁵⁾。TEM観察結果(Fig. 1)から、析出物は厚さ10 nm程度の板状岩塩型AlNであり、マトリックスの α -Fe(Al)に対してBaker-Nuttingの方位関係($(001)_\alpha // (001)_{\text{AlN}}$, $[100]_\alpha // [110]_{\text{AlN}}$)を満たすことが判明した。表面から供給された窒素原子は、 α -Fe(Al)中の固溶アルミニウム原子に捕獲されて窒化アルミニウム

となるが、その領域で窒化アルミニウムが十分生成された後に、窒素原子がそれよりも内部へ拡散するため、窒化層終端部は急激な硬さ変化を示す。改質層の靱性ならびに密着強度を確保するためには、比較的低濃度(約10 at%)で緩やかな濃度勾配を有するアルミニウム拡散浸透層を得ることが重要である。

文 献

- (1) K. Murakami, N. Nishida, K. Osamura and Y. Tomota: Acta Mater., **52**(2004), 1271-1281.
- (2) K. Murakami, N. Nishida, K. Osamura, Y. Tomota and T. Suzuki: Acta Mater., **52**(2004), 2173-2184.
- (3) 村上浩二, 西田典秀, 長村光造, 友田 陽, 鈴木徹也: 鉄と鋼, **91**(2005), 212-216.
- (4) 特開2004-323891号。
- (5) K. Murakami, N. Nishida, K. Osamura, Y. Tomota and T. Suzuki: Acta Mater., **53**(2005), 2563-2579.

(2005年7月29日受理)

Microstructure of Hardened Layer Obtained by Plasma Nitridation of Aluminized High Purity Iron; Koji Murakami*, Norihide Nishida*, Kozo Osamura**, Yo Tomota***, Tetsuya Suzuki**** (*Industrial Technology Research Institute of Okayama Prefectural Government, Okayama. **Department of Materials Science and Engineering, Kyoto University, Kyoto. ***Institute of Applied Beam Science, School of Science and Engineering, Ibaraki University, Hitachi. ****Research Center for Superplasticity, Faculty of Engineering, Ibaraki University, Hitachi)
 Keywords: plasma nitridation, aluminization, iron
 TEM specimen preparation: Focused Ion Beam(Hitachi FB-2100, micro sampling, rough thinning 40 kV, final thinning 10 kV) TEM utilized: JEOL JEM-2010(200 kV)