

(331) 溶融亜鉛めっき鋼板の深さ方向分析に対するグロー放電発光分光分析法の応用

日本鋼管(株) 技術研究所 ○稲垣淳一 西本昭彦 工博 中岡一秀
秋吉孝則 岩田英夫

1. 結 言 溶融亜鉛めっき鋼板の諸特性(密着性,合金化速度等)を基礎的に考察する上で,めっき層の深さ方向分析は数多くの有用な情報をもたらす。GDS(グロー放電発光分光分析法)はIMAやSIMSと比較してスパッタリング速度が速く,分析面積も広いことから,亜鉛めっき層の様に比較的厚い層の深さ方向分析に適していると考えられる。今回,(株)第二精工舎製のグロー放電発光分光分析装置を使用して亜鉛めっき鋼板の深さ方向分析を行ない,めっき層の分析に対するGDSの適用性について検討した結果,いくつかの知見が得られたので報告する。

2. 実験方法 (1)装置:発光部の概略図をFig.1に示す。(2)供試材:現場生産めっき鋼板(原板;Alキルド鋼,めっき付着量;約150g/m²) (3)放電方式:定電圧法および定電流法

3. 結 果 (1)スパッタリング条件 a)コーンの生成:低電流密度でスパッタリングを行なうとPhoto1aに示す様なコーンが形成された。一方,電流密度を上げてゆくとコーンは形成されずPhoto1bに示す様に比較的滑らかなクレータが得られた。 b)スパッタリング過程:高電流密度の条件で深さ方向分析を行ないスパッタリングの進行に伴うクレータ底面の変化を調査した結果,鋼板-めっき層界面で対電極の形状効果に基づくスパッタリングの不均一性

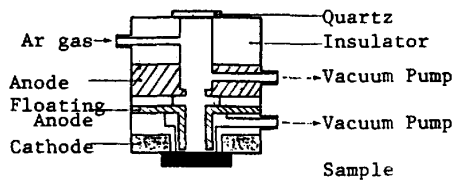


Fig.1 Floating anode type glow discharge lamp.

(Photo 2)が観察された。この様な不均一性を軽減する方法としてArガス流量の調整がある。(2)めっき鋼板の深さ方向分析:定電流法についても同様に最適スパッタリング条件を求め,溶融亜鉛めっき板(Fig.2 a)および合金化亜鉛めっき板(Fig.2 b)の深さ方向分析を行なった。その結果,合金相の成長に伴ないめっき層中のFeの強度は上昇し,AlおよびPbのピークは表層に移行しており,定性的にはめっき層の断面組織と良い対応が得られた。

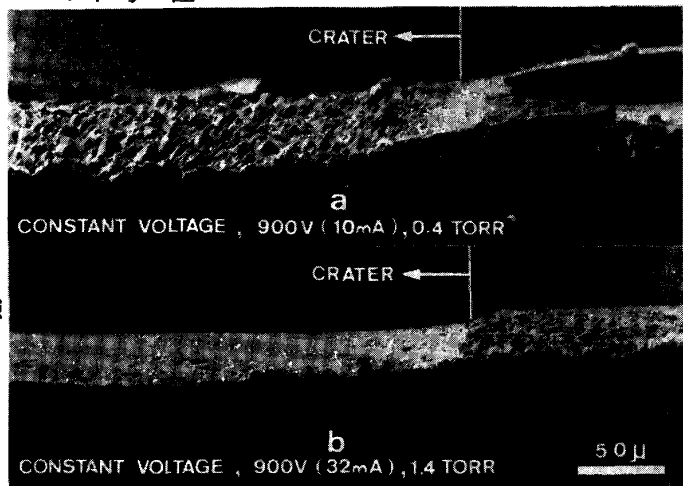


Photo 1 Relationships between sputtering condition and preferential sputtering.

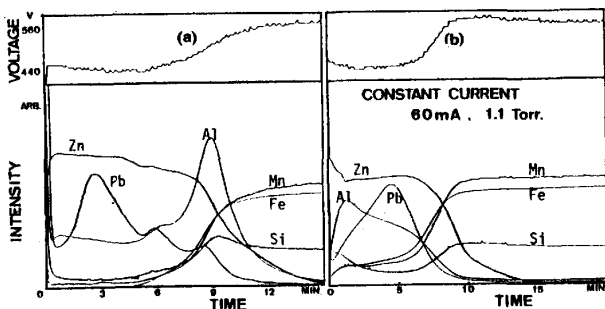


Fig.2 Depth profiles of (a) galvanized and (b) galvannealed (450°Cx 60s) sheets.

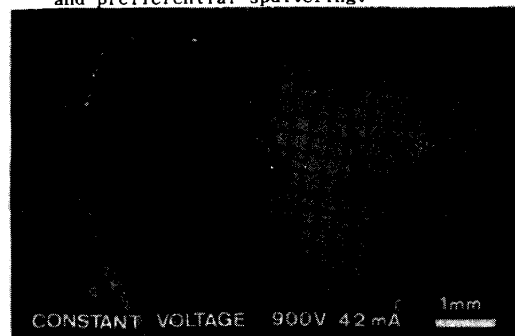


Photo 2 Preferential sputtering observed in a crater.