

PECVD법을 이용한 탄소강의 페이스트 보라이딩 Paste Boriding of Carbon Steel with PECVD Method

이규열*, 이준용, 박인선, 이재호, 김영환
홍익대학교 금속·재료공학과

1. 서론

보라이딩은 탄화처리나 질화처리와 같이 강의 표면 경도를 증가시키는 방법으로 보라이딩 처리된 표면층은 경도가 높으며 부식 및 피로에 높은 저항을 가진다. 이러한 보라이딩은 주로 염욕처리에 의하여 이루어져 왔으나 독성 부산물의 생성과 낮은 열효율로 인하여 새로운 보라이딩 처리가 필요하게 되었다. 새로운 보라이딩 방법으로는 보론 화합물 가스를 이용한 가스 보라이딩과 표면에 보론 화합물 페이스트를 이용한 페이스트 보라이딩이 있다. 가스 보라이딩의 경우 고가의 유독성 가스로 사용하여야 하므로 본 실험에서는 페이스트 보라이딩 방법을 선택하여 탄소강에 보라이딩을 하였다. 보라이딩된 시편은 표면 경도를 측정하고 AES와 XRD를 이용하여 조성 및 성분 분석을 하였으며 SEM을 이용하여 미세조직을 관찰하였다.

2. 실험 방법

S30C 탄소강을 시편으로 사용하였으며 보론 화합물을 용매에 섞은 후 기판에 페이스트를 입힌 후 건조한 후 PECVD 방법을 이용하여 보라이딩 실험을 하였다. 보라이딩을 시행할 때 노의 온도는 600-800°C, 전체 압력은 1-10torr, 2-8시간으로 실험조건을 변화시켰으며 노내 분위기는 아르곤과 수소의 혼합가스를 이용하여 조절하였다. Plasma power를 변화시키면서 보라이딩 실험을 하였으며, 보론의 활성화를 위한 첨가제의 변화에 따른 경도의 변화를 측정하였다. 경도를 측정한 시편은 AES와 XRD를 이용하여 생성상과 조성을 분석하였으며 표면조직과 확산층의 두께는 SEM을 이용하여 관찰하였다.

3. 결과 요약

700℃에서 압력 3torr 4시간 보라이딩한 경우 최적의 경도 값을 얻었다. 이때 아르곤과 수소의 비율은 4:1로 고정하였다. 온도가 750℃이상이 된 경우에는 기판의 조각이 조대해지면 확산 깊이는 증가하나 경도는 오히려 감소하였다. 온도가 650℃이하인 경우에는 확산이 잘 일어나지 않았다. 첨가제의 종류와 plasma power에 따라 경도 값이 변화하는 것이 관찰되었다.

참고문헌

- 1) K. Sikorski, T. Wierzchon and P. Bielinski, J. of Materials Science, Vol. 33 (1998), 811-815
- 2) T. Wierzchon and P. Bielinski, Materials and Manufacturing Process, Vol. 10 (1995) 309-313
- 3) Y. Pengxun, Thin Solid Films, Vol. 214 (1992), 44-47
- 4) L. Segers, A. fontana and R. Winand, Electrochemica Acta, Vol. 36, (1991), 41-47