

플라즈마 침질탄화처리된 강의 화합물층 특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of Compound Layer

Produced Plasma Nitrocarburising

조효석*(한국기계연구원 표면기술연구부)

T. Bell (The University of Birmingham, England)

1. 서론

플라즈마 침질탄화처리에 대해 비록 많은 연구가 이루어졌음에도 불구하고 단상의 ϵ 화합물층을 형성시키기는 어려운 문제점으로 남아 있으며 대부분의 화합물층은 최표면의 ϵ 상과 γ' 상으로 구성되어 있고 이러한 혼합상의 화합물층은 ϵ 상과 γ' 상의 방위가 서로 불일치하기 때문에 마모시에 미소크랙을 유발시켜 내마모성을 저하시키는 요인으로 작용한다[1-2]. 따라서 본 연구에서는 CO가스를 사용하여 마모성을 향상시키는 단상의 ϵ 화합물층 형성가능성을 연구하는데 있으며 플라즈마 침질탄화처리된 강은 노냉처리 되기 때문에 처리온도에서 상온으로 냉각시에 ϵ 상에서 γ' 상으로 변태되는 문제가 야기되므로 냉각속도가 화합물층에 미치는 영향을 고찰하고자 한다.

2. 실험방법

순철 및 보통탄소강을 플라즈마 침질탄화처리에 사용하였고 플라즈마 침질탄화처리는 20KW GZ 질화장치를 사용하였으며 냉각속도의 영향을 고찰하기 위해 노내부를 특별 제작하였다. 혼합가스는 N_2 , H_2 및 CO 가스로서 총유량은 20 l/hr로 일정하게 유지하였고 시편의 가열은 혼합가스 분위기로 초기 0.1mbar에서 점차적으로 3mbar로 증가시켰으며 가열시간은 대략 60-70분 정도이고 처리온도에서 서로 다른 처리시간 동안 유지하였다. 침질탄화 처리 후 시편은 노냉, 가스냉각 및 급냉하였으며 냉각시 ϵ 상으로부터 γ' 상으로 변태되는 온도를 고찰하기 위해 시편을 일정온도로 노냉한 후 급냉하였다.

3. 결과요약

노냉된 시편의 화합물층 조성은 ϵ 상과 γ' 상의 혼합상이며 질소와 CO가스가 증가함에 따라 ϵ 상 분율은 증가하며 화합물층의 생성은 γ' 상으로부터 시작되고 ϵ 상은 즉시 γ' 상을 소모하면서 생성된다. 냉각속도를 달리하여 냉각하였을 때 가스냉각속도가 가장 느린 경우 화합물층은 노냉된 시편과 유사하게 ϵ 상과 γ' 상의 혼합상으로 이루어져 있고 냉각속도가 증가함에 따라 화합물층내의 ϵ 상 분율은 증가하였으며

급냉된 시편의 화합물층은 단상의 ϵ 상으로 구성되어 있다. 한편 ϵ 상에서 γ' 상으로 변태는 500℃에서 시작되며 온도가 낮아짐에 따라 γ' 상의 변태량은 증가한다.

참고문헌

1. Haruman E. Ph.D. Thesis, University of Birmingham, 1992
2. Sone T., Tsunasawa E. and Yamanaka K., Trans. Japan Inst. Met., 22, 4, 1981, p237