

2001년도 한국 표면공학회 추계 학술 발표회 논문 초록집

Ti합금의 고온산화에 미치는 Fe와 Si의 영향

The effect of Fe and Si on the high-temperature oxidation of Ti alloys.

이동복*, 박기범(성균관대학교 신소재공학과)

1. 서론

우주항공, 자동차 산업등 다양한 분야에서 널리 쓰이는 Ti합금은 각종 물성을 증진시키기 위해 일반적으로 고가의 합금원소(V, Mo, Zr, Sn등)를 첨가한다. 따라서, 이들 합금원소를 가격이 저렴한 Fe와 Si로 대체하여 경제성을 높이고, 기계적 성질과 산화저항도 우수한 새로운 합금의 개발이 현재 진행되고 있다. 본 연구에서는 Ti-4wt%Fe-(0-2wt%)Si의 조성을 가진 신합금의 고온에서의 산화성질을 조사하고, 상용의 조성인 Ti-6Al-4V 합금과 산화성질을 비교하였다.

2. 실험방법

VAR (vacuum arc remelting) 법을 이용하여 제조된 Ti-4wt%Fe-(0-2wt%)Si, Ti-2wt%Si, Ti-6Al-4V 시편에 대해 대기중 700, 800, 900 및 1000℃에서 등온산화실험(isothermal oxidation test)과 순환산화실험(cyclic oxidation test)을 실시하였다. 등온산화실험을 위해서는 열천칭(TGA)을 이용하여 최고 30시간 동안 시편을 산화시켰으며, 순환산화실험을 위해서는 수평 관상로를 이용하여 800℃에서 1시간 가열/30분 냉각시키는 과정을 60회 반복하였다. 산화된 시편표면위에 형성된 산화막은 XRD, SEM, EDX 및 TEM을 이용하여 조사, 분석하였다.

3. 결과요약

모든 온도 구간에서 Ti합금에 Fe를 첨가하면 내산화성은 저하되었고, Si를 첨가하면 내산화성이 급격히 증진되었다. Ti-6Al-4V합금과 비교하여, Ti-Fe 합금은 열악한 내산화성을 나타내었고, Ti-Fe-Si 합금은 우수한 내산화성을 나타내었다. 특히 Ti-Fe-Si 합금은 Ti-6Al-4V보다 산화막의 접착력도 우수하였다. Ti-Fe-Si합금의 내산화성과 산화막의 접착력이 좋은 이유는 주산화물인 rutile 구조의 TiO₂내에 존재하는 비정질의 SiO₂가 산화 장벽 역할을 하여 얇은 산화막을 형성시켰기 때문으로 사료된다.

참고문헌

1. 정희원, 김승언, 현용택, 이용태 : 대한금속·재료학회지, 38 (2000) 1203
2. C. J. Rosa : Oxid. Met., 17 (1982) 359
3. A. M. Chaze, C. Coddet : Oxid. Met., 28 (1987) 61