

TiAl 합금의 고온 내산화성에 미치는 Fe의 영향
Effect of Fe on the High Temperature Oxidation of TiAl Alloys

김미현*, 이동복(성균관대학교 신소재공학과)

1. 서론

Ti 합금은 우수한 비강도, 인성 및 내부식성을 가져 항공기 부품과 화학공장 등에 널리 사용되고 있으나, 고온 내산화성이 열악하여 사용온도가 최고 600℃로 제한되어 있다. 따라서, Ti을 기지로 하는 Ti-Al계 금속간 화합물의 실용화가 큰 관심을 끌고 있는데, 특히 γ -TiAl은 용융점이 높고 상대적으로 밀도가 낮으며 상평형도에서 넓은 존재영역을 가져 제 3원소의 첨가를 통한 합금설계가 용이한 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 γ -TiAl 합금에 Fe를 첨가하여 대기 중 800-900℃에서의 산화시킬 때의 고온 산화거동과 기구를 규명하고자 하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 $Ti_{52}Al_{48}$ -(2, 4, 6at%)Fe 조성의 합금을 알곤 분위기하의 아크 용해로에서 160g의 장방형 잉고트로 제조하였다. 원소재는 고순도의 Ti(99.7%이상), Al(99.9%), Fe(99.9%)를 사용하였으며, 잉고트를 4회 이상 뒤집어가며 용해하여 균질한 조성의 합금을 얻었다. 산화실험 위해 Shimadzu사 TGA-51H 열천칭을 사용하여 800와 900℃의 각 온도에서 대기 중, 30시간 동안 연속적으로 산화시킬 때의 무게 변화량을 측정하였다. 산화실험이 완료된 후 생성된 산화물의 조직은 X선 회절법, 주사전자현미경(SEM) 및 EDS(Energy Dispersive Spectroscopy)등을 이용하여 분석하였다.

3. 결과요약

$Ti_{52}Al_{48}$ -(2, 4, 6at%)Fe 합금을 800~900℃의 대기 중에서 30시간 동안 연속 산화 후에 Fe의 첨가가 TiAl합금의 내산화성에 미치는 영향을 조사하였다. 산화저항은 모든 합금에서 온도가 증가할수록 감소하였고, Fe의 양이 증가할수록 증대되었다. 생성되는 산화물은 최외각으로부터 TiO_2 외부층, $TiO_2+Al_2O_3$ 내부층으로 구성되어 있었다. Fe의 첨가는 산화물 결정립을 미세화 시켜 산화물의 접착력을 증가시켰으며, Al_2O_3 산화물의 형성을 촉진시켜 산화에 대한 보호장벽 역할을 하여 TiAl 합금의 내산화성을 크게 증진시켰다.

참고문헌

1. H. A. Lipsitt, Proc. of MRS Symp, 39, C. C. Koch, C. T. Liu and N. S. Stoloff (ed.), MRS, Boston, MA, (1985) 351

2. Y. W. Kim : J. Met., 46(7) (1994) 30
3. B. Dongan, R. Wagner and P. A. Beaven : Scrip. Metall., 25 (1991) 773