

Nb이 TiAl의 내산화성 향상을 위한 코팅에 미치는 영향
The Effect of Nb on the Coating of TiAl For Improvement
of Oxidation Resistance

오창혁*, 김규영 (포항공과대학교)

1. 서론

TiAl 금속간 화합물은 고온에서의 기계적 성질이 우수한 반면, 상온 가공성과 고온 내산화성은 현저히 떨어진다.[1] TiAl의 내산화성을 향상시킬 수 있는 제 3원소를 결정하기 위한 연구는 활발히 진행되어 Nb, W, Mo 등의 합금원소의 첨가가 TiAl의 내산화성을 향상시킬 수 있다는 결과가 보고되고 있다.[2-3] 하지만 제3원소의 첨가를 통한 고온내산화성의 개선은 연성의 감소와 경량성에 역행하게되므로, 재료의 기계적 성질에 영향을 주는 합금자체의 개선보다는 표면성질을 변화시켜 고온내식성을 향상시킬 수 있는 코팅방법의 개발이 효율적이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 각각의 단점을 보완하기 위해 제 3의 합금원소가 첨가된 시편을 이용하여 pack cementation공정을 통해 형성되는 코팅층의 성질을 분석함으로써 코팅층의 미세조직 및 내산화성에 미치는 합금원소의 영향을 규명하고자 하였다.

2. 실험방법

Ti-48Al을 기본조성으로 하는 합금에 제 3 원소(Nb, Cr)를 첨가한 시편을 제작하여, pack aluminizing 방법으로 코팅후 코팅층을 분석하고 내산화성을 조사하였다. 코팅층의 미세구조 및 기계적 특성 평가를 통하여 합금원소의 영향을 체계적으로 규명하고, 고온 산화실험을 실시하여 각 코팅층의 내산화성을 평가하므로 코팅층의 특성과 내산화성과의 연관성을 밝히고자 하였다.

3. 실험결과

모재부의 미세조직관찰결과, Nb이 첨가된 경우 γ 와 α_2 상의 lamellar조직이 γ 상의 grain내부에서 형성되어 Nb 함량증가에 따라 twin형태의 혼합조직이 관찰되었으며, Cr이 첨가된 경우 Nb의 경우와는 달리 γ grain 외부에서 전반적으로 lamellar조직이 증가함이 관찰되었다.

코팅층의 관찰결과, 코팅층의 두께에 있어선 Nb함량이 증가함에 따라 코팅층의 두께가 증가하는 경향을 보였으며, Cr의 경우 함량에 따른 코팅층의 두께변화를 관찰할 수 없었다. 또한 반복산화실험결과, TiAl의 경우 90cycle이후 코팅층의 박리가 일어나 무게가 급격히 감소하였으며 Cr이 첨가된 시편에서는 200cycle이후 서서히 무게가 감

소하기 시작하였다. 하지만 Nb이 첨가된 시편에서는 200cycle이후에도 무게감소가 일어나지 않았으며 Nb함량이 증가함에 따라 우수한 내산화성을 보였다.

참고문헌

- 1) H. A. Licpsitt, D. Shechtman and R. E. Schafrik, Metall. TransA, 11 (1980) p1369
- 2) S. Zhang, D. E. Mikkola, scripta Metall., 24 (1990) p 1099
- 3) A. Rahmel, W. I. Quadackers and M. Schutze, Mat. and Corr. 46(1995) p 271