

PST, DS γ -TiAl합금의 집합조직 해석
(Texture Analysis of PST & DS-processed γ -TiAl alloys)

금오공과대학교 재료공학과 *장홍섭, 박노진, 오명훈

1. 서론

차세대 경량내열재료인 금속간화합물 TiAl의 상온취성을 극복하기 위해 미세조직의 제어, 가공에 따른 이방성 및 일방향응고법 등이 연구되고 있다. γ -TiAl 금속간화합물은 제조방법에 따라 기계적 이방성이 강하게 나타나는 것으로 알려져 있으며 PST 결정의 연구에 의하면 층상조직 경계가 시험축에 평행하게 배열(연성방위)될 때가 수직으로 배열(취성방위)되어 있을 때보다 뛰어난 상온 연성을 나타내는 것으로 밝혀졌다. 또한 응고중 Blackburn의 $(111)_\gamma \parallel (0001)_{\alpha_2}$, $\langle 1\bar{1}0 \rangle_\gamma \parallel \langle 11\bar{2}0 \rangle_{\alpha_2}$ 방향관계를 만족하면서 상변태를 할 때 특정 variant가 우선적으로 선택되어 성장하게 된다.

따라서 본 연구에서는 X-선 회절기를 이용한 극점도 측정을 통하여 일방향응고된 γ -TiAl 합금의 집합조직을 해석하여 결정의 성장에 따른 집합조직의 변화 및 층상조직의 결정학적 방위 분포를 나타내고자 한다.

2. 실험방법

seed 결정을 사용하여 Floating Zone melting법으로 성장시킨 FZ-DS재와 seed 결정을 사용하지 않고 일방향응고시킨 DS재를 가지고 미세조직을 관찰하였다. 집합조직 측정에는 Co-K α 선을 이용하여 각 시료에 대해 {111}, {110}, {200} 및 {201} 극점도를 성장 부위별로 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

측정된 극점도와 집합조직 해석 프로그램을 사용하여 각각의 시료에 대한 층상조직의 결정학적 방위를 알 수 있었다. FZ-DS재의 경우 성장방향이 $(11\bar{2})$ 과 $(1\bar{2}1)$ 면의 수직인 방향이며 이 두면은 쌍정관계가 있다. 그리고 이때 lamellar의 수직방향은 모두 [111] 방향이었다. DS재의 경우 성장부위별 집합조직의 측정결과 등축정에서는 무질서한 형태의 극점도를 얻었으나 columnar로 성장하면서 우선성장 방위를 갖는 것을 확인 할 수 있었고 대부분 grain의 성장방향은 [304]방향이었다. 또한 FZ-DS와 달리 (111) 및 (200) 극점도에서 fiber형태가 측정된 것으로 보아, 성장방향을 중심으로 (111)면이 회전되어 있는 이상적인 DS 미세조직과 유사하다고 생각할 수 있다. 위와 같이 시료의 제조 방법에 따라서 측정된 극점도의 형태가 달라짐을 알 수 있었으며 이는 응고조건에 따른 "variant selection"의 차이로 생각된다.

4. 결론

X-선 회절기의 극점도 측정을 통하여, seed 결정을 이용하여 성장시킨 FZ-DS 및 seed 결정의 이용없이 성장시킨 DS재의 성장방향 및 twin system과 결정의 방위분포를 알 수 있었으며, 따라서 시료의 손실없이 재료의 변형 및 이방성에 관한 정보를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

5. 참고문헌

- (1) A.Bartels and Uhlenhut : Intermetallics, 6, 685 (1998)
- (2) H.Inui, A.Nakamura, M.H.Oh and M.Yamaguchi : Phil. Mag. A, 66, 557 (1992)
- (3) Z.S.Zhu, J.L.Gu and N.P.Chen : Scripta Materialia, 34, 1281 (1996)