

수송기기용 TiAl 신합금 개발

(Development of TiAl alloys for automobiles and aircrafts)

기술개요 및 주요내용

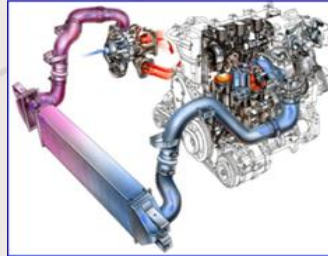
기술개요

- 자동차 터보차저 및 항공기용 터빈블레이드 등의 적용을 위한 TiAl 신합금 개발 및 물성발현기구 규명
 - 주조 상태에서 0.78% 이상의 상온연성 발현
 - 기존 TiAl 상용 합금 대비 고온 강도, 내산화성 및 크리프 저항성 우수
 - 900°C 이상 초고온 영역에서 사용가능

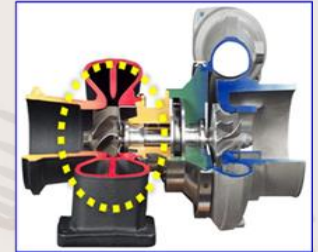
기술 주요내용

- 합금조성 : Ti-46Al-6Nb-0.5W-0.5Cr-0.3Si-0.1C
- 주조상태에서 상온연성 >0.78% 달성
- 기존 합금 대비 우수한 내산화성
- 기존 합금 대비 우수한 고온 강도
- 기존 합금 대비 우수한 크리프 저항성

<터보차저의 원리>



<터보차저의 구조>

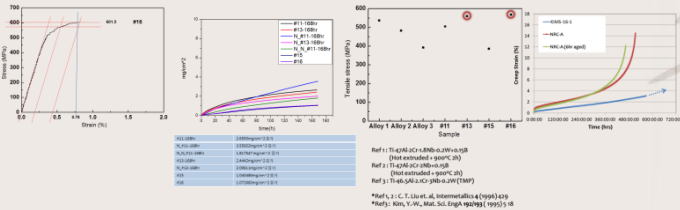


경쟁기술 대비 우수성

- Ti-44Al-6Nb-2Cr-0.3Si-0.1C (1차) →
- Ti-46Al-6Nb-0.5W-0.5Cr-0.3Si-0.1C (2차)

구분	KIMS alloy 1	KIMS alloy 2	외산합금 (P사)
상온강도 (MPa)	540	673 (Y. S. : 576 MPa)	390
상온연성 (%)	-	0.54	-
고온강도 (MPa)	560	568	505
내산화성 (mg/cm ²)	2.23	1.07	2.27
Casting defects	few	few	many

Tensile test at RT Isothermal Oxidation test at 900°C High temperature (900°C) tensile test Creep test at 760°C/276MPa



시장성 및 사업성

- 타이타늄은 우주항공·의료 등 미래첨단산업에서의 적용이 확대되고 있으며, 이들 최종제품 세계 시장규모는 2015년 301조원에서 연평균성장률 6.5%로 성장하여 2020년 412조에 달할 것으로 보임
- 자동차 터보차저용 터빈 휠, 항공기 가스터빈 저압부 터빈 블레이드, 초임계CO2 발전시스템용 임펠러 부품 등에 응용할 수 있음
- 기대효과
 - 경량 내열 부품 소재 분야 글로벌 기술 선도
 - 자동차, 항공기 등의 임계성능 향상 및 효율 증대
 - 초임계 CO2 발전시스템에 국산 신소재 적용
- 이전 가능 기술
 - 신합금 조성 및 향후 개발 조성, 자동차 터보차저 휠 금형 설계 기술, 터보차저 시제품 제조를 위한 주조기술, TiAl 물성 극대화를 위한 정량적 실시간 분석 기술



기술개발단계 및 보유기술현황

Technology Readiness Level : 유사환경에서의 Working model 검증(5단계)

보유기술현황

- [특허] 상온 연성을 갖는 타이타늄-알루미늄계 합금 잉곳 (등록번호 : 1342169)
- [특허] 베타-감마상을 가지는 층상구조의 타이타늄-알루미늄계 합금 (등록번호: 1261885)
- [논문] S. -W. Kim et al., An in-situ transmission electron microscopy study on room temperature ductility of TiAl alloys with fully lamellar microstructure : MSE A **589** (2014) 140

기술 문의 : 김성웅 선임연구원 mrbass@kims.re.kr, 김승언 책임연구원 sek24@kims.re.kr