

수송기기 및 발전용 TiAl 신합금

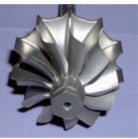
트렌드

발전기 및 자동차/항공기 엔진 효율 및 연비 향상

→ 기존 Ni계 초합금 대체 경량 TiAl 소재 적용 (밀도 <50 %, 비강도 >2배)



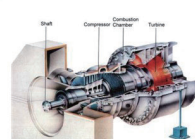
자동차 터빈휠



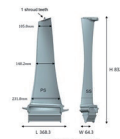
항공기 터빈 블레이드



Developing world largest TiAl blade using KIMS alloy



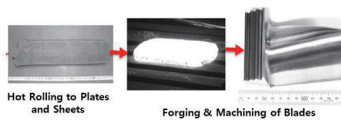
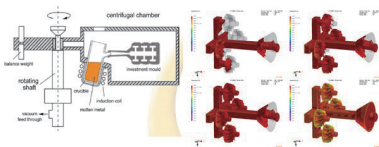
가스터빈용 터빈 블레이드



기술내용

고온용 TiAl 신합금 개발 : 주조 및 단조, 3D 프린팅용 신합금

프로세스 개발 : 정밀 주조공정, 단조공정, 3D 프린팅



EBM Geometries suitable for stacking in Z EBM much more cost-efficient than laser

주, 단조 및 3D 프린팅 공정 적용

응용분야

주요 적용처		개발내용
항공기 및 자동차 엔진	터빈휠, 블레이드	엔진 효율 10%이상 증가
발전용 가스터빈	터빈 블레이드	발전효율 최대 20% 증가

협력희망

기술이전 : 특허 및 노하우 (소재 조성 및 공정)

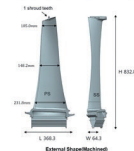
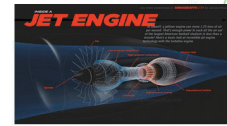
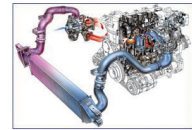
소재-부품/모듈-제품별 기술이전,

스핀오프 가능한 분야 발굴

수송기기 및 발전용 TiAl 신합금

기술 개요

- 자동차 관련 규제 - 2012년부터 각국의 환경규제 본격화
 - 미국 : 2016년까지 CO2 배출량 감축 250g/mile (155g/km), 평균연비 2011년 27.6 mpg (11.7km/l) - 2016년 39.0 mpg (16.6km/l)
 - 유럽 : 2015년까지 CO2 배출량 감축 130g/km (위반 시 제조업체에 벌금)
- 항공기 엔진 효율 증가 : 저압터빈블레이드로 TiAl 합금 적용
- 증기발전 효율 증가 : 가스터빈용 블레이드로 TiAl 적용성 평가 (세계 최초 상용화, 최대 길이 > 830mm)

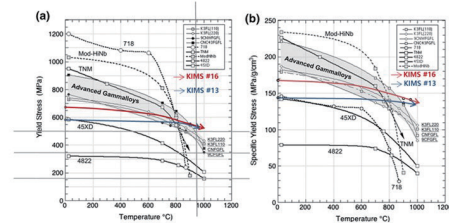


기술 특징점

핵심1 최대 950°C까지 세계최고 수준의 고온강도, 내산화성 보유

Excellent RT ductility, high-temperature oxidation resistance and strength, castability
 Ti-44Al-6Nb-2Cr-0.3Si-0.1C (#13) → Ti-46Al-6Nb-0.5W-0.5Cr-0.3Si-0.1C (#16)

Composition (at. %)	Target	KIMS alloy (#13) (단조용)	KIMS alloy (#16) (주조용)	Foreign alloy (D급)
Density (g/cm ³)		3.99	3.99	4
RT strength (MPa)	>500	598	673 (YS : 576 MPa)	390
RT ductility (%)	>0.5	-	0.54	-
HT strength (MPa) (900°C)	>500	560	568	505
Oxidation (mg/cm ²) (900°C 168h)	<2.5	2.23	1.07	2.27
Casting defects	-	few	few	many



세계최고 수준의 상온 및 고온물성 나타냄

핵심2 프로세스에 따른 맞춤형 합금설계 및 공정기술 보유

고온강도	단조용 > 600 MPa (800°C), 주조용 > 550 MPa (950°C)
피로특성	$\Delta\epsilon/2 = 0.4 > 3000$ (760°C)
크리프 특성	> 140 MPa (760°C)
주조성	타 합금대비 우수한 유동성 보유
단조성	1300°C 이하에서 단조 가능

지식 재산권

- 타이타늄 알루미늄계 합금 (161424, 국내등록)
- 상온 연성을 갖는 타이타늄-알루미늄계 합금 (미국 9790577, 일본 5902142, 대한민국 1342169 등록)
- 베타-감마상을 가지는 층상 구조의 타이타늄-알루미늄계 합금 (1261885, 국내등록)