
Ti-Fe계 합금



대표발명자 : 김기범 교수

Ti-Fe계 합금

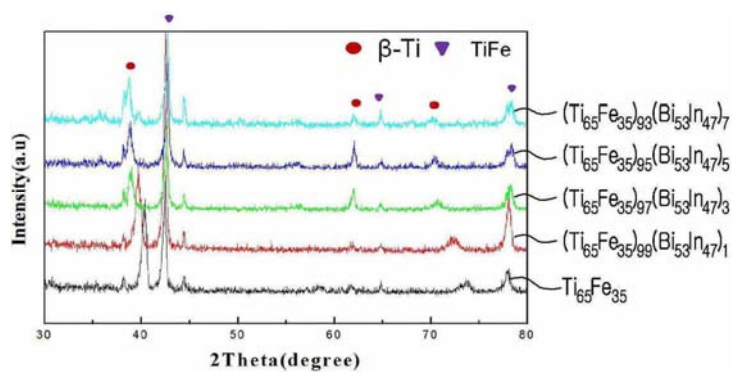
□ 기술개요

- 타이타늄 합금 중에서도 Ti-6Al-4V 합금은 높은 사용량을 갖는 합금으로 V 원소가 고가의 원소라 문제되고, 이를 대처하기 위한 TiFe 공정합금도 고가인 Ti의 함량이 여전히 높아 이를 대처할 합금에 대한 연구가 필요함
- 고가 원소인 Ti의 함량을 줄임과 동시에 유연성을 가지면서도 적절한 강도를 유지하는 Ti-Fe계 합금을 제공

□ 기술적인 차별성

※ Ti-Fe계 과공정 합금

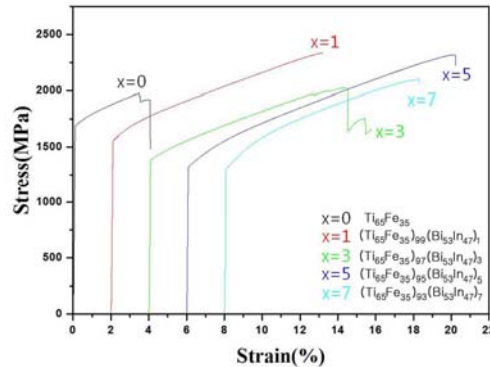
- $(Ti_{100-y}Fe_y)_{100-x}(Bi_{100-z}In_z)_x$ 인 TiFe계 합금 (x는 1 내지 7이고, y는 30 내지 47.5이고, z는 46.8 내지 50)으로, 과공정 조성의 Ti와 Fe를 갖고, β -Ti 수지상을 초정상으로 가짐



- X선 회절 그래프에서 샤프한 피크들은 β -Ti 수지상 (dendrite)과 금속간 화합물 (intermetallic compound)인 TiFe 수지상으로 정의되고, Bi-In 공정합금이 추가되지 않은 TiFe 과공정 합금의 경우 (Ti₆₅Fe₃₅) TiFe 수지상만 관찰되는 반면, Bi-In 공정합금이 추가된 그 외의 합금들에는 β -Ti 수지상이 나타남

※ β -Ti 초정상에 따른 Ti-Fe 과공정 합금의 물성

- Ti-Fe 과공정 합금에 공정 조성을 갖는 Bi-In을 소량 첨가하여, Ti-Fe가 과공정 조성을 가짐에도 불구하고 β -Ti 초정상이 형성됨에 따라 적절한 강도를 유지하면서도 연성과 가공성이 향상됨



- Bi-In 공정합금이 추가되지 않은 TiFe 과공정 합금 ((a) Ti₆₅Fe₃₅)의 파단면의 경우 파단면에 쪼개짐 패턴들만 관찰되는 반면, Bi-In 공정합금이 추가된 경우 ((b) (Ti₆₅Fe₃₅)₉₉(Bi₅₃In₄₇)₁, (c) (Ti₆₅Fe₃₅)₉₇(Bi₅₃In₄₇)₃, (d) (Ti₆₅Fe₃₅)₉₅(Bi₅₃In₄₇)₅)의 파단면들에서는 통상 연성 재료에서 관찰 가능한 덩플 패턴과 유사한 덩플-유사 패턴이 관찰

□ 기술적 효과

- Bi-In을 소량 첨가함으로써 Ti-Fe계 과공정 합금의 강도 및 연성, 가공성을 향상시킴
- 첨가되는 Bi-In의 양에 따라 연성을 제어하고, 연성의 향상은 β -Ti 수지상에 기인한 것임을 확인함

□ 경제적 효과

- Ti계 합금에서 Ti 함유량이 공정 또는 아공정 조성에 비하여 감소되어 Ti-Fe계 제품의 가격 경쟁력 향상
- Ti-Fe 합금은 우수한 강도 및 내부식성에 의하여 다양한 분야에 사용되고 있으므로, 이를 대체할 수 있을 것으로 판단됨

기술의 적용분야

- 본 기술은 항공기, 자동차, 3D프린팅 재료에 적용될 수 있음

특허현황

| 구분 | 발명의 명칭 | 출원번호 (출원일) | 등록번호 (등록일) | 출원 국가 |
|----|---------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
| 1 | Ti-Fe계 과공정 합금 | 10-2017-0028805 (2017.03.07) | 10-1957559 (2019.03.06) | 한국 |