
자가치유력을 구비한 합금



대표발명자 : 김기범 교수

자가치유력을 구비한 합금

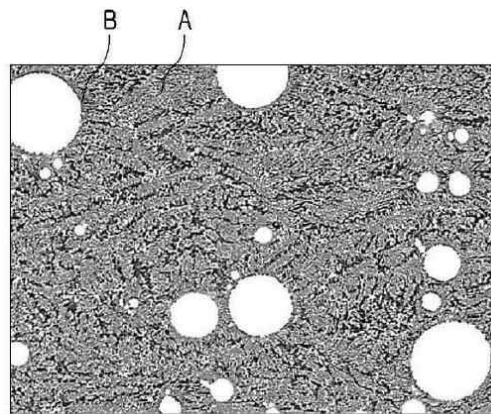
□ 기술개요

- 종래 알루미늄계 합금은 다양하게 적용되는 경량성 소재이나, 항복강도 등과 같은 기계적 강도가 낮아 구조용 재료로 적용에 한계가 있음
- 알루미늄과 같이 기계적 강도가 낮은 합금인 경우에도 형성된 균열을 스스로 치유하여 기계적 강도를 유지할 수 있는 합금을 제공

□ 기술적인 차별성

※ 자가치유력을 구비한 복합합금

- 공정 조직(eutectic structure)을 갖는 매트릭스와, 매트릭스 내에서 매트릭스와 섞임성이 없이 배치되는 공정 조직을 갖는 구형의 고형 침전물들(solid precipitates)로 이루어진 복합합금



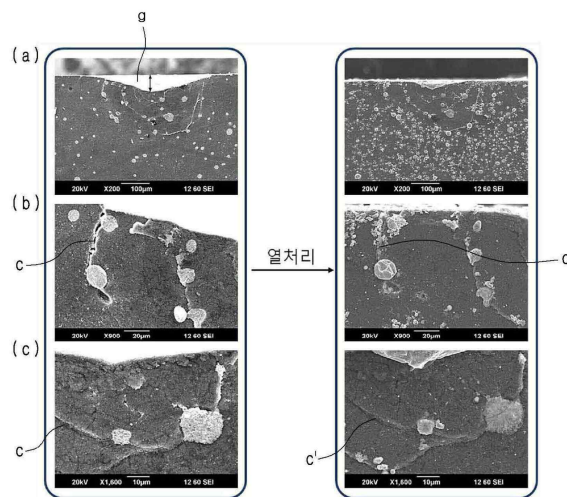
매트릭스 (A), 침전물들 (B)

- 이와 같은 합금 내 균열이 생기는 경우 고형 침전물들의 용점보다 높은 온도로 합금을 가열하여 고형 침전물들만을 선택적으로 용융시키고 이러한 용융액이 균열 내로 흘러들어간 후 냉각되어 균열을 자가 치유할 수 있음
- 매트릭스는 Al계 합금, Fe계 합금, 또는 Ti계 합금이 가능함

- 고품 침전물들은 Sn(1-y)Pby(y는 1.3 내지 71.9, 원자%)의 Sn-Pb 합금, Sn(1-y)Biy(y는 13 내지 99, 원자%)의 Sn-Bi 합금, Sn(1-y)Iny(y는 27 내지 56, 원자%)의 Sn-In 합금, Pb(1-y)Biy(y는 40.5 내지 99.5, 원자%)의 Pb-Bi 합금, 또는 Bi(1-y)Iny(y는 68 내지 88, 원자% 기준)의 Bi-In 합금이 사용됨

※ 합금들의 자가 치유 특성 확인

- (Al₈₁Cu₁₃Si₆)₉₇(Sn₅₇Bi₄₃)₃ 합금들의 표면 상에 나노 사이즈의 찍은 자국(g) 또는 크랙들(C)을 유발한 직후 SEM 사진을 촬영하고, 그 후 합금들을 250℃ (523.15K)에서 25분간 열처리하고 SEM 사진을 촬영



열처리 후 찍은 자국(g)이 거의 완전히 메워진 것(C')을 확인

□ 기술적 효과

- 기계적 특성이 낮은 합금, Al계 합금, Fe계 합금, 또는 Ti계 합금에 다양하게 적용 가능
- 열전도성, 반사성, 내식성, 가공성 등이 뛰어난 반면 기계적 강도가 낮은 알루미늄계 합금에 적용하여 자가치유력을 부여함으로써 구조용 재료로의 한계를 극복할 수 있음

□ 경제적 효과

- 알루미늄계 합금은 항공기, 방산부품, 자동차 등에서 광범위한 수요가 있고 종래 기계적 강도에 의한 제약을 극복할 수 있으므로 구조용 재료로 보다 적극적으로 활용이 가능함

- 자동차, 전자재료, 건축재료 등 다양한 업체와의 협업이 가능할 것으로 판단됨
- 알루미늄계 합금을 사용하고 동시에 표면에 색을 구현해야 하는 경우, 도색 공정을 생략하여 반영구적으로 사용이 가능함
- 균일한 청색이 알루미늄계 합금 그 자체의 고유의 색으로 구현되므로 심미감을 향상시킬 수 있어, 재품을 고급화하기 위한 전략으로 사용이 가능할 것으로 판단됨

□ **기술의 적용분야**

- 물분해 장치, 수소발생 장치, 유해물 분해소자, 기체 센서

□ **특허현황**

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	자가치유력을 갖는 복합 합금	10-2016-0028635 (2016.03.10)	10-1739222 (2017.05.17)	한국