SALES MATERIAL KIT

한밭대학교
우수기술 SMK

www.hanbat.ac.kr

2020. 06.

대전광역시 DAEJEON METROPOLITAN CITY

국립 한밭대학교

22. Fe계 산화물 분산 강화 합금의 제조방법

국립 한밭대학교

개발자 : 김정한

출원번호 10-2019-0160458 등록번호 10-2107239(2020.04.27)

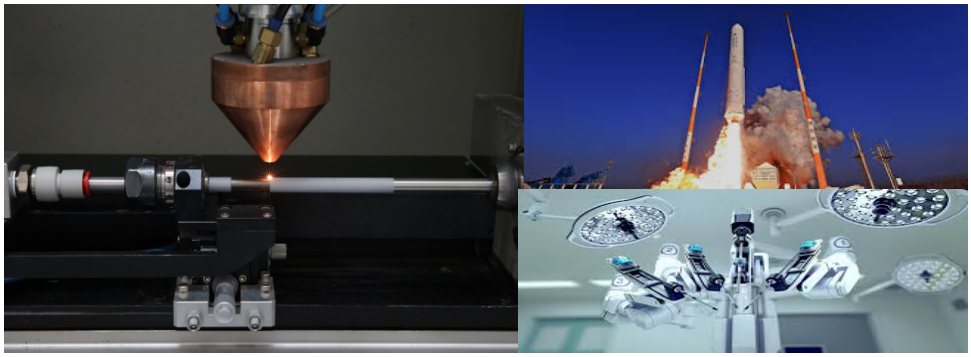
출원인 한밭대학교 산학협력단 Lab. 신소재공학과

기술요약

본 기술은 스테인리스강 모합금 분말, 산화이트륨(Y_2O_3) 분말 및 텔루륨(Te) 분말을 포함하는 분말 혼합물을 준비하는 단계에서 상기 분말 혼합물을 볼 밀링하여 기계적 합금화된 분말을 제조하는 단계를 거쳐 상기 기계적 합금화된 분말을 직접 레이저 증착(DLD) 방식을 통해 스테인리스강 기지 상에 적층 가공하여 Fe계 산화물 분산 강화 합금을 제조하는 방법에 관한 것이다.

Keyword Fe계 산화물, 볼 밀링 합금, DLD(직접 레이저 증착) 기술분류 금속 분말 산업

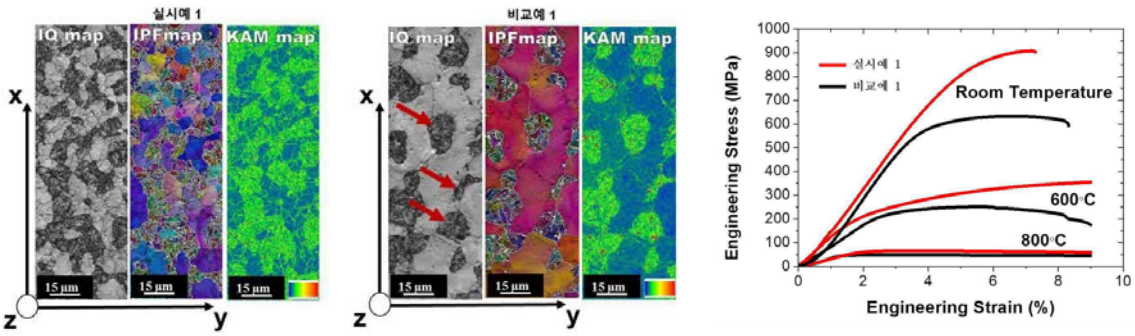
기술적용분야



3D 프린팅, 의료, 자동차, 항공우주

기술의 특징

- 본 기술에 따른 Fe계 산화물 분산 강화 합금의 제조방법은 스테인리스강 모합금 분말, 산화이트륨(Y2O3) 분말과 함께 텔루륨(Te) 분말을 혼합 사용함으로써 직접 레이저 증착(DLD)을 통한 산화물 분산 강화 합금 제조 시 Te풍부 복합 나노입자가 석출될 수 있으며, 이로 인해 산화물 나노입자가 보다 미세한 크기 및 보다 높은 밀도를 가지도록 할 수 있다.
- Te-풍부 복합 나노입자와 산화물 나노입자가 불균일 핵생성 사이트로 작용함으로써 단위정(cell)과 결정립의 성장을 방해하여 결정립이 보다 미세한 크기를 가지도록 할 수 있으며 이에 따라 제조되는 산화물 분산 강화 합금은 향상된 기계적 강도를 가질 수 있다.



국내외 시장 동향

금속분말 시장 예측

구분	단위	2017	2020	2025	CAGR(%)
연간분말시장	백만달러	419	927	2,366	28.6
	톤	1,726	3,976	11,434	30.9

출처 : Metal powders and printing technologies in additive manufacturing 2016, SMART MARKET PUBLISHING

3D프린팅 분야의 세계 시장규모 및 전망 (단위 : 백만 달러)

구분	'17	'18	'19	'20	'21(E)	'22(E)	CAGR
세계시장	7,784	9,932	12,673	16,171	20,634	26,329	27.6

출처 : Wohlers Associates (2017)

• **(시장의 정의)** Fe계 산화물 분산 강화 합금의 제조방법에 관한 것으로 Fe계 합금 제조기술 및 금속 분말 시장으로 정의할 수 있음.

• **(국내시장)** 2015년 2,230억원에 머물렀던 우리나라 3D프린팅 시장은 2017년에는 3,469억원으로 크게 증가했으며 2022년까지 1조원 규모로 성장할 것으로 전망됨. 2018년 한국원자력연구원은 3D 레이저 프린팅 기술을 활용해 기존 대비 성능은 높이면서도 20배나 빠르게 '산화물 분산강화'(ODS) 합금을 만들 수 있는 신기술을 개발했음.
이 기술은 세계 최초 개발이라는 원천성을 인정받아 현재 국내를 포함해 미국, 일본, 유럽(프랑스)에 특허 등록을 완료하였음.
산화물 분산강화 소재는 내열이 필요한 모든 금속 재료에 고온에 강한 산화물을 섞어 만든 합금이며 현재 비행기 엔진, 원자로 부품, 가스 터빈, 미사일 노즐 등과 같이 고온 강도와 내열성이 필수적인 국방·에너지·항공우주산업 등에서 핵심 부품으로 광범위하게 사용되고 있음.

• **(국외시장)** 2016년 61억 달러 규모였던 세계 3D프린팅 시장은 연평균 27.6%씩 성장이 전망되면서 오는 2022년에는 262억 달러에 달할 전망이다. 3D프린트용 금속분말과 장비시장은 지속적인 성장이 예측되며, 특히 3D프린트용 금속분말은 2025년 현재 대비 10배 수준으로 시장이 확대될 것으로 예상하고 있다.

주요 관련 산업 동향

3D프린트용 금속 분말소재 산업은 금속분말 원천 소재 산업과 금속분말 제조 및 생산 장비산업으로 크게 나뉠 수 있으며, 수요제품 및 수요 산업군에 따라 광범위한 제조업 기반의 산업에 영향을 끼칠 수 있다. 특히 중장기적으로 파급효과를 미칠 수 있는 제조업 산업군은 일반소비재 산업, 항공우주, 국방, 산업용 기계부품, 금형, 자동차, 로봇, 산업용 설비 및 장비, 의료 및 바이오, 전기전자 등 대부분의 제조업 기반 산업에 관련되고 있다.
금속 3D프린팅 기술은 현재 기술개발이 진행되고 있는 초기 시장진입 단계로, 기술의 난이도가 높고 생산비용 및 소재의 높은 단가가 시장 확대의 장벽이 되고 있다. 여기에 더해 금속 분말소재 제조 공정비용이 비싸고 이에 따른 원소재의 가격이 높아 현재는 고부가가치의 항공우주용 부품, 발전용 터빈부품, 의료 임플란트 등의 한정된 시장에 적용되어 왔다.



3D 프린터 가공 사례 예시

