

기술개요

본 기술은 나노 입자를 이용한 이종 소재간 소재간 복합체 기술이다. 불순물에 의한 오염을 억제하여 동일한 질의 최종 복합체 및 분말 미세화에 따른 소결 온도의 저감 및 소결 속도의 증가를 유도할 수 있다. 특히 이종 소재간 복합체의 상조성과 미세조직을 인위적으로 조정할 수 있다. 최근 각광을 받는 나노 소재 생산 공정에 적용 된다.

기술개발배경

미세한 나노 입자에 따른 경제적 측면과 오염, 변형 방지 위한 공정기술 개발 필요

기존기술 한계

- 일반적인 공정 분말 처리 과정은 분말을 준비하는 과정에서 불순물이 함유될 가능성 있음
- 분말간의 특성차에 의해서 균일한 혼합이 어려워 최종 성형체의 미세조직 균질성이 상대적으로 감소
- 높은 소결 온도로 인해 분말 내부의 결정립이 성장하는 열적 활성화 반응 동반
- 소결 온도가 높을수록 장비나 소결시 사용되는 몰드 등이 제한적일 수 밖에 없고, 에너지 효율성 감소



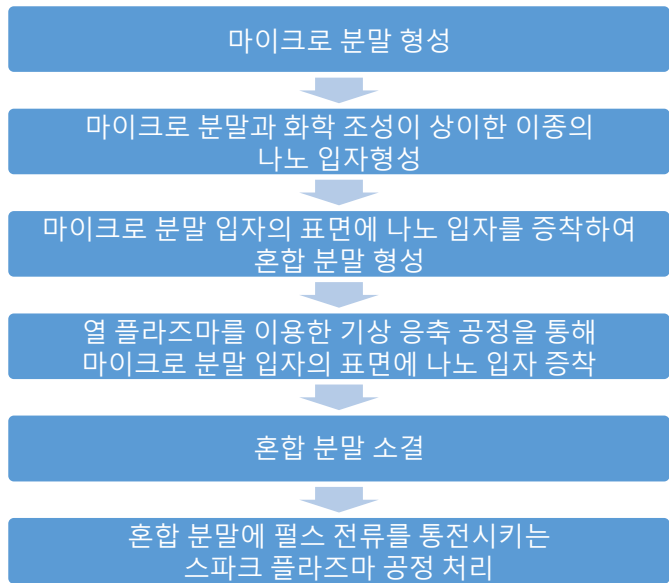
개발기술 특성

- 분말 처리 과정에서 원하지 않는 불순물의 유입 억제
- 소결 온도의 저감을 통해 에너지 효율성 극대화
- 최종 성형된 복합체의 상조성과 미세조직을 인위적으로 조정할 수 있게 하는 나노 입자를 이용한 이종 소재간 복합체 제조

기술구현

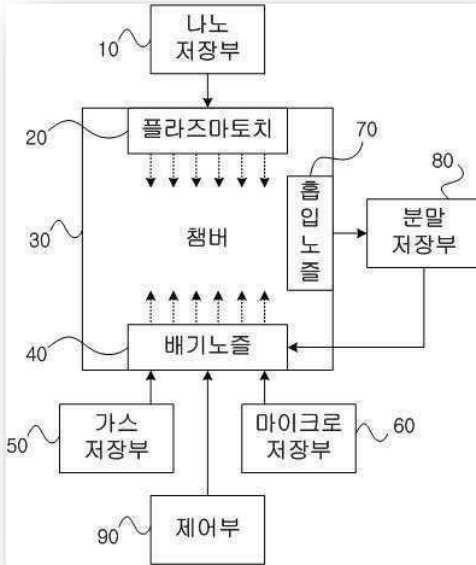
본 기술의 구현 구성은 아래와 같다.

- 화학 조성이 상이한 2개의 소재에 대해 각각 마이크로 크기와 나노 크기의 입자로 성형
- 복합체의 균질성을 확보하기 위해서는 마이크로 분말 입자의 표면에 나노 입자가 균일하게 분포
- 불순물의 유입을 억제하기 위해, 건식 혼합 공정을 통해 마이크로 분말 입자의 표면에 나노 입자 증착
- 화염축에 수평한 방향으로 제2상 소재가 주입될 수 있도록 고주파에 의한 RF 플라즈마 이용
- 냉매 가스 및 마이크로 입자가 열 플라즈마에 대향되는 방향에서 분사
- 스파크 플라즈마 소결 공정을 적용하여 소결 공정 수행

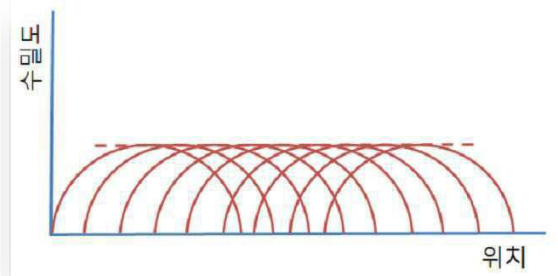


주요도면, 사진

[나노 입자 증착 위한 혼합 분말 제조장치]



[배기노즐 통해 분사되는 마이크로 입자의 수밀도]



[상호 고용도가 있는 이중 소재간 복합체의 계면 구조 개략도]



기술완성도

TRL 1 > TRL 2 > TRL 3 > TRL 4 > TRL 5 > TRL 6 > TRL 7 > TRL 8 > TRL 9

연구실 규모의 부품/시스템 성능 평가 완료

기술활용분야

나노 소재 산업

시장동향

- 나노기술이 급속하게 발전하면서 새로운 하위 영역들과 응용 분야들이 매년 새롭게 변화하고 있음
- 나노기술은 IT·BT·ET 등 신성장동력 분야와의 상승적 융합을 통해 국가경쟁력의 획기적 향상 예상
- 전세계 나노융합산업은 지속성장이 예상되며, 2016년 1조 6,465달러 시장규모에 달할 것으로 전망
- 나노소재시장은 연평균 32.5% 성장하여 2017년엔 9백억 달러에 이를 것으로 예측
- 전자산업분야에 적용되는 나노소재 시장은 2015년의 경우 21억 불 규모로 크게 성장 예측
- 가정용품/건물유지 분야에 적용되는 나노소재 시장은 2015년의 경우 8.3억불 규모로 성장 예측
- 자동차산업 분야에 대한 나노소재시장은 2015년의 경우 5.5억불 규모로 성장 예측
- 섬유·의류산업에 적용되는 나노소재 시장은 2015년의 경우 3.3억불 규모로 확대 예측
- 포장재 분야에서 적용되는 나노소재 시장은 2015년의 경우 2.2억불 규모로 성장 예측

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	나노 입자를 이용한 이중 소재간 복합체 제조방법 및 이를 이용하여 제조되는 이중 소재간 복합체	2009.11.20	10-1118614	B82B 3/00