탄소 화이버 상에 성장한 나노 복합체 형성 방법 및 재료

–

발명자(소속)

박형욱

(기계 및 신소재공학부)

–

연구분야

기계공학

–

거래유형

라이센스

–

기술가격

별도 협의

–

문 의

울산과학기술원

기술사업화센터

· 담당 : 차수미 선생님

· T. 052-217-1353

· E-mail. smcha@unist.ac.kr

01 관련 특허

- 탄소 화이버 상에 성장한 나노 구조체를 포함하는 복합 재료의 형성 방법 및 이를 이용하여 형성한 나노 구조체를 포함하는 복합 재료(10-2013-0129665)
- Method of manufacturing composite material having nano structure grown on carbon fiber and composite material having nano structure manufactured using the same (P 14/495,961)

02 기술 개요

- 본 기술은 탄소 화이버 상에 성장한 나노 구조체를 포함하는 복합 재료의 형성 방법 및 이를 이용하여 형성한 나노 구조체를 포함하는 복합 재료 기술이다. 탄소 화이버 상에 높은 밀도로 성장한 나노 구조체를 포함하는 복합 재료의 형성 방법을 제공한다.

기존기술 대비 개선점

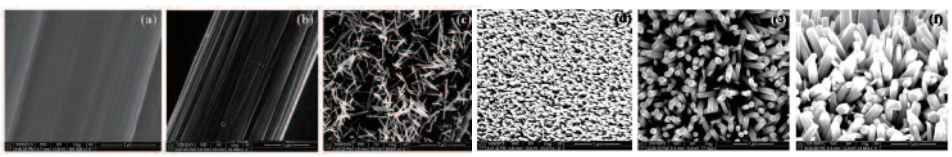
· 탄소 화이버 상에 탄소 계열 나노 로드들을 성장시키는 기술이 상대적으로 일반적이지만 원하는 물성을 구현하기 위한 이종 나노로드 성장의 경우 개선의 여지가 존재

· 탄소 화이버 상에 탄소 계열 나노 로드의 경우 수지와의 결합 면적을 증가시키지만 탄소 화이버에 손상을 줌에 따라 복합 재료의 성능을 오히려 감소시킬 수 있음

복합 재료의 성능을 감소시키지 않으면서 개면 특성 향상 기술 요구

본 기술의 개선점 및 해결방안

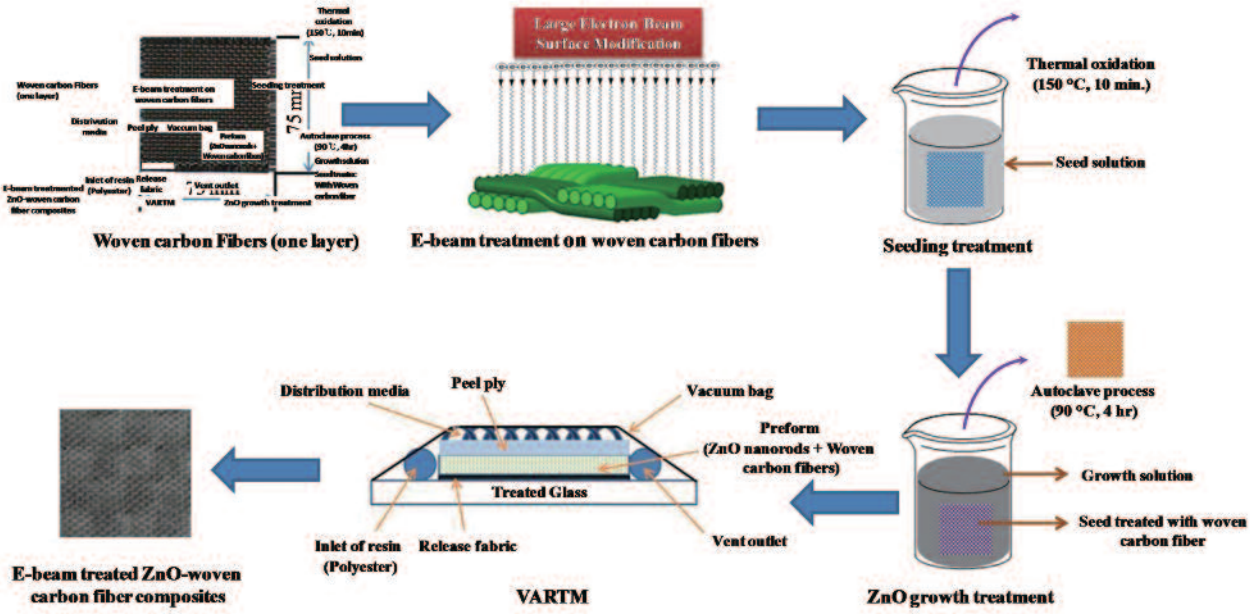
복합 재료는 대면적 펄스 전자 빔 표면 개질 처리와 진공 보조 수지 전사 몰딩 공정을 이용 개발	아연 산화물 나노 구조체들의 x-선 회절에서, 결정도 피크의 강도는 대면적 펄스 전자 빔에 의하여 처리된 경우가 높게 나타남	대면적 펄스 전자 빔에 의하여 처리된 경우에, 무게 변화 및 전기저항도 높게 나타남
복합 재료의 전기 저항은 대면적 펄스 전자 빔 처리의 인가 전압을 10 kV 내지 30 kV로 증가시킴에 따라 21.1%까지 증가	대면적 펄스 전자 빔 처리된 경우에, 충격 에너지 흡수도는 153.3% 까지 증가	대면적 펄스 전자 빔 처리된 샘플간의 결합은 상호 결합에 의하여 더 강한 충격 저항성을 나타냄



[실시예에 따른 복합 재료 표면 모폴로지 주사전자현미경 사진]

대표도면

화이버를 표면 개질 → 화이버의 표면 개질된 표면 상에 나노 구조체를 성장 → 화이버와 나노 구조체를 매트릭스 상에 전사



[복합 재료의 제조 방법을 설명하는 모식도]

연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장규모

2010년 기준 세계 탄소섬유 생산량은 5만4천t으로 집계되며, 국내 수요는 8천t 규모로 역시 2007년 대비 2천500t에서 3년 만에 3배 이상 늘어났다. 국내 탄소섬유 시장이 연간 11% 이상 급성장, 2020년에는 약 50억 달러 규모로 성장할 것으로 예상하고 있다.

기술동향

① 미래섬유산업은 초경량화 · 고기능성 섬유, 스마트 섬유, 친환경 섬유, 첨단의료용 섬유 등이 중점적으로 연구 · 개발진행

② 기존 섬유의 재질 및 가공을 통한 새로운 감성 섬유도 개발되어 환경, 의료, 건강, 실버 등에 응용될 것으로 예상

③ 미국은 산업용 원천소재 기술, 일본은 극한섬유 및 복합가공 기술, 유럽은 디자인 및 제품화 기술 중심으로 개발 중

④ 고성능 탄소섬유의 개발은 주로 일본 Toray사에 의해 주도되어 왔으며, 탄소섬유의 고성능화가 급진적으로 이루어 지면서 응용분야도 점차 다양화 되고 있음

시장동향

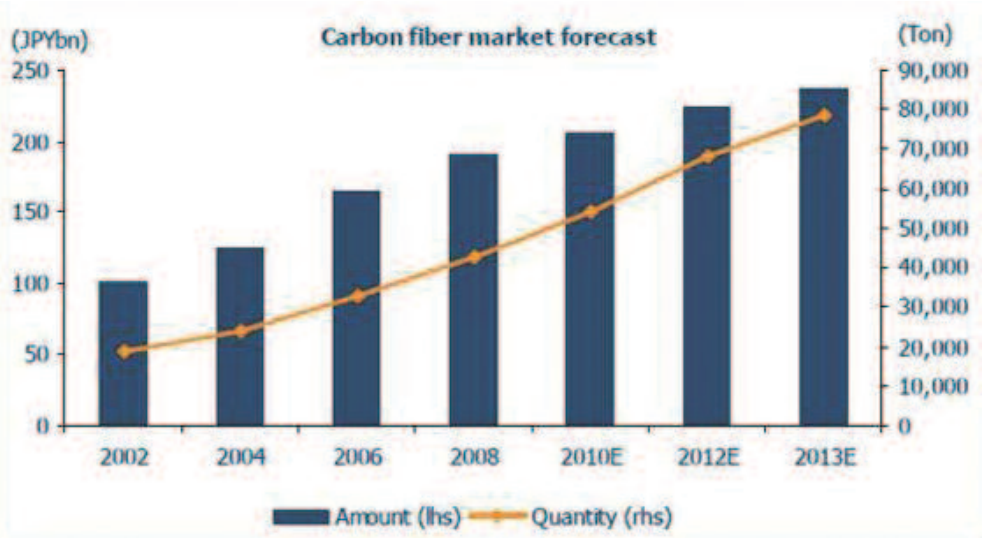
① 산업용 섬유의 수요 비중은 '80년 15%, '90년 18%로 소규모 성장에 그쳤으나, '00년 23%, '06년 24% (일부 통계 30%로 상향 추정)로 급속한 증가세를 유지

② 탄소 섬유의 글로벌 시장은 2011년 기준 35,000톤에서 2020년에는 두 배로 늘어나 70,000톤이 될 것으로 전망되며, 약 2,000톤 규모의 국내 시장에서는 전량 수입에 의존하던 원사를 2013년부터 태광, 효성, 도레이 첨단과학이 경쟁적으로 생산 개시 중

③ 탄소, 아라미드섬유는 첨단 기술산업의 핵심소재로 활용되어 기존 금속소재를 대체하는 부품소재로 급속히 확대 중

④ 섬유의류산업에 적용되는 나노소재 시장은 2015년의 경우 3.3억불 규모로 확대 예측

⑤ '08년 리먼사태 이후 산업용 섬유 시장은 자동차, 우주항공 등에서 경량 소재사용이 확대되면서 아라미드, 탄소섬유가 부상하며 수요 촉진



[탄소섬유 시장 규모] 출처 : 미래에셋