

## 기술 개요

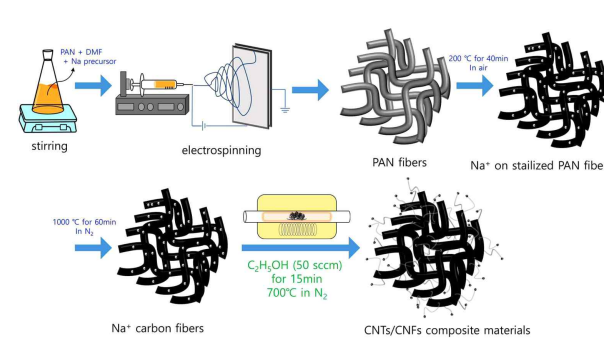
- 본 기술은 "탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체의 제조방법 및 이에 의해 제조되는 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체"에 관한 것으로, 탄소나노섬유의 표면으로부터 탄소나노튜브가 성장될 수 있도록 하는 기술에 관한 것임

## 기술 특징점

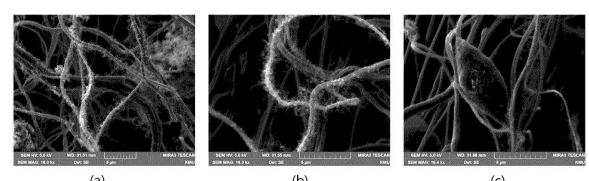
- 본 기술은 철(Fe), 코발트(Co), 니켈(Ni)과 같은 8족, 9족, 10족의 비알칼리금속 즉, 전이금속 기반의 촉매를 사용하지 않고 리튬(Li), 칼륨(K) 특히 나트륨(Na)과 같은 알칼리금속 기반의 촉매를 사용하기 때문에, 나트륨과 같은 촉매 입자가 단순히 물에 용해되어 쉽게 제거 가능해 메탈-프리(metal-free) 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체의 합성이 완료된 후 산처리와 같은 세정과정을 거치지 않아도 되므로 환경비용을 절감할 수 있음
- 또한 전기방사를 통해 표면에 알칼리금속 전구체가 결합된 탄소 함유 고분자 나노섬유를 제조하고, 이를 탄화시킨 후 탄소원을 공급하면서 열처리하는 과정만으로 탄소나노섬유의 표면으로부터 탄소나노튜브를 쉽게 성장시킬 수 있으므로, 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체를 대량 생산할 수 있음
- 그리고 나노촉매를 통해 탄소나노섬유로부터 탄소나노튜브를 성장시켜 탄소나노섬유와 탄소나노튜브의 높은 결합력으로 탄소나노섬유와 탄소나노튜브가 분리되지 않으므로, 전지에 적용 시 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있음
- 본 기술을 통해 제조되는 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체는 각종 장치의 방출원, VFD(Vacuum Fluorescent Display), 백색광원, FED(Field Emission Display), 리튬이온전지용 전극, 수소저장 연료전지, 나노 와이어, 가스센서, 의공학용 미세부품, 고기능성 복합체 등 다양한 에너지 응용(energy application) 분야에 폭넓게 이용될 수 있음

## 대표도면

**[본 기술에 따른 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체의 제조공정 모식도]**



**[탄소나노섬유에 성장되는 탄소나노튜브의 밀도 SEM 사진]**



(a) (b) (c)

\* 모든 조건은 동일하게 설정하되, DMF에 용해되는 알칼리금속 전구체인 sodium benzoate의 농도를 1/5로 줄인 경우 제조되는 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체를 통해 DMF에 용해되는 알칼리금속 전구체의 농도에 따라 탄소나노섬유의 표면으로부터 성장되는 탄소나노튜브의 밀도가 제어 가능함을 알 수 있음

## 지식재산권

구분	국가	출원번호	등록번호	발명의 명칭
특허	KR	10-2020-0013108	10-2224146	탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체의 제조방법 및 이에 의해 제조되는 탄소나노튜브-탄소나노섬유 복합체

## 기술이전 문의

- 한국해양대학교 산학협력단 기술사업팀
- Office : 051-410-5443, 5216
- E-mail: sh\_tlo@kmou.ac.kr