

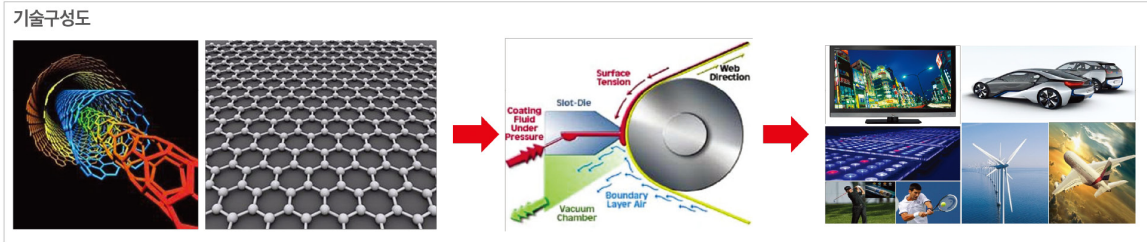
고전도도 복합재 연속필름 제조 기술

Fabrication technology of multifunctional composite thin films

TRL3

기술내용

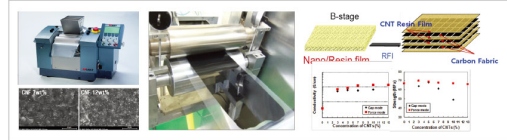
- 우주·항공 에너지, 전기·전자, 통신 분야 부품들의 경량/고성능 요구에 따라 다기능성 복합소재의 사용이 증가
- 기존의 구조성능과 동시에 높은 전기전도도 또는 열전도도를 구현할 수 있는 복합소재 및 그 중간재 기술 개발 필요
- 이를 위한 나노탄소소재 기반의 고성능 필러와 고내열/고인성 고분자를 적용한 극박 연속 필름 제조 및 복합소재 기술



- 나노탄소소재가 포함된 마이크로 두께의 연속 필름 제조 기술 및 이를 이용한 고기능성 복합재 기술
- 나노탄소소재 적용 고전도성 극박 연속 필름 제조 기술
- 고 함량의 CNT 포함된 접착성 연속 필름 제조 기술 및 이를 적용한 고강도/고전도도 복합재 기술
- 나노탄소소재가 최적 분산된 프리프로그래밍 레진 필름 및 이를 이용한 외부 진동 감쇠 복합재 기술
- 고내열/고인성 수지 적용 고전도도 내열 필름 기술

기술개발상태

- 나노탄소소재 포함 고방열 접착성 연속 필름 제조기술
- 나노탄소소재 및 하이브리드 필러 적용된 고 전기전도도성 paste 및 필름 제조 기술



우수성

구분	현재기술	기술의 우수성
전도성 필름 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 전기전도성을 높이기 위해 고비중의 Ag 입자를 적용 • 열전도도를 위해 세라믹 계열의 필러 적용 → 소재 중량 및 가격 상승 • 내열도, 인성 등 기계적 특성 취약 • Paste 형태 	<ul style="list-style-type: none"> • 저비중 나노탄소소재 및 하이브리드 필러 적용에 따른 소재 중량의 획기적 감소 • B-stage 공정을 이용한 접착성 필름으로 부착성 우수 • 이방성 필러와 고내열 수지를 적용하여 물성 향상과 고내열 특성 동시 구현 • 필름형 소재를 통한 두께 제어 및 적용성 용이
진동 감쇠용 필름 제조 및 복합재 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 고무계 첨가제 적용을 통한 진동 감쇠 → 기존 복합재와의 계면 문제, 강성저하문제 	<ul style="list-style-type: none"> • 나노탄소소재를 이용하여 진동 감쇠 특성과 소재 강성을 동시에 향상 가능 • 수지 formulation을 통한 기존 복합재와 계면 결합력 우수한 필름 제조

이전 가능 기술

- 고 함량의 나노탄소소재 최적 분산 기술
- 고전도도 경량 필러 소재 제조기술
- 고내열/고인성/접착성 필름을 위한 수지 formulation 기술
- 나노탄소소재 포함 고전도도 연속 필름 제조 기술
- 나노탄소소재 포함 다기능성 복합재 제조 기술

• **[특허] KR10-1315285 대면적 그래핀 시트 및 이의 제조 방법**

사업성

활용분야

- LED, TV 등의 디스플레이 제품
- 골프 샤프트, 테니스 라켓, 스노우 보드 등 스포츠 용품
- 자동차용 복합재
- 풍력 블레이드, 항공기 등에 적용되는 복합재 부품
- 디스플레이 제품의 내부 발생하는 열 제어 및 전자파 차폐
- 스포츠 용품, 자동차 등 내외부에서 발생하는 외부 진동흡수
- 전도성 조절을 통한 낙뢰 방지 또는 센싱/발열체 동시 구현

기대효과

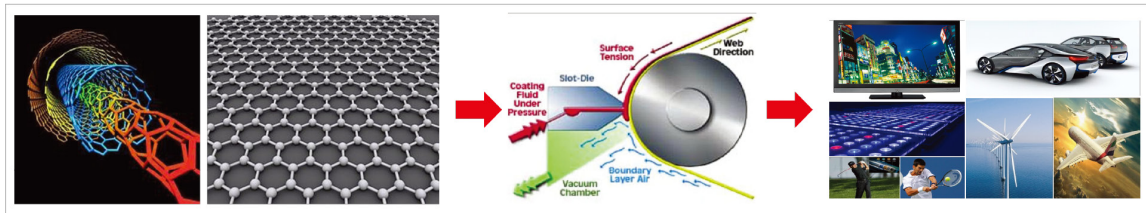
- 기존 소재의 한계를 뛰어넘는 기술로서 세계적 선도 가능
- 핵심 소재 기술 개발을 통해 해외 소재 의존성 탈피
- 빠르게 성장하는 전기·전자 기기, 수송기기 및 스포츠 분야에 개발된 고기능성 소재 적용 가능
- 다양한 고기능성 소재 관련 산업분야에 기술적 파급 효과

Fabrication Technology of Multi-functional Composite Thin Films

TRL3

Technology Overview

- Demand for multi-functional composites is rising as aerospace, energy, electricity/electronics, and communication require lighter, but higher performance parts.
- Composite materials and their intermediate products are needed that can provide both high structural performance and electrical or thermal conductivity.
- The present technology fabricates ultra thin films and composite materials using nanocarbon-based filler and matrix polymer of high thermal resistance and high toughness.

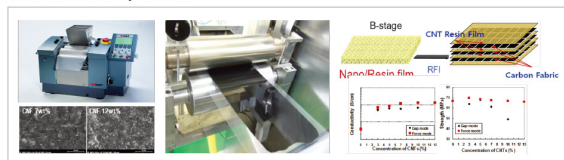


Features

- Continuous Films of micro level thickness containing nanocarbon filler and highly functional composites using the films
 - Highly conductive thanks to nanocarbon
 - Films: High adhesiveness thanks to high content of CNT.
- Composites: High strength and high conductivity
 - Films: Applicable to prepreg where nanocarbon is perfectly dispersed.
 - Composite: Possible to damping external vibration
 - Thermal resistant films made of highly thermal resistant and highly strong resin

Availability of technologies

- Technology to fabricate highly heat-releasing, adhesive films containing nanocarbon
- Technology to fabricate highly electrically conductive paste and films made of nanocarbon and hybrid filler



Highlights and Strengths

Element	Existing technology	KIMS's technology
Conductive films	<ul style="list-style-type: none"> • Ag particles of high specific gravity used for higher electrical conductivity • Ceramic base filler used for good thermal conductivity \Rightarrow More weight and higher price • Lower mechanical properties (thermal resistance, tensile strength) • Paste type 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano carbon of low specific gravity and hybrid filler used \Rightarrow Significant weight reduction • Good adhesiveness thanks to films made via B-stage process • Better properties and higher thermal resistance based on anisotropic filler and thermal resistant resin • Easier to control thickness and better applicability
Vibration damping films and composite material	<ul style="list-style-type: none"> • Vibration damping through addition of rubber base additive \Rightarrow Poor interface with existing composite, lowering strength 	<ul style="list-style-type: none"> • Nanocarbons can improve both vibration damping and material's strength • Better interface with existing composite through resin formulation

Transferable technology

- Technology to perfectly disperse nanocarbon material into matrix polymers
- Technology to fabricate lightweight fillers having high conductivity
- Resin formulation to make films having high thermal resistance, high tensile strength, and adhesiveness
- Technology to fabricate highly conductive films containing nanocarbons
- Technology to fabricate multi-functional composites containing nanocarbons
- [Patent] KR10-1315285 A LARGE-AREA GRAPHENE SHEET AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF

Business Cases

Applicable products

- Displays including LED and TV
- Golf shafts, tennis rackets, snow boards
- Composites for automobiles
- Wind turbine blades, aircrafts

Applicable services

- Protection from heat and electromagnetic pulse emanating from displays
- Damping of vibration from sport instruments, automobiles, etc.
- Protection from lightning through control of conductivity. Simultaneous sensing/heating

Benefits

- The present technology pushes the frontier of existing technology and can lead global efforts.
- Less reliance on imported technology
- Applicable to fast growing electricity/electronics, transportation and sport
- Impact on other industry sectors related to high functionality material