

Key Word 수처리, 멤브레인, 복합 구조체, 그래핀, 탄소나노튜브



고효율 수처리 멤브레인 제도가 가능한 그래핀-탄소나노튜브 복합 구조체

기술보유기관 한국전자기술연구원 (KETI) 연구책임자 양우석 박사

기술분류	5X-Domain	Enabling Tech	9 Core Tech
	기타	기타	전자소재

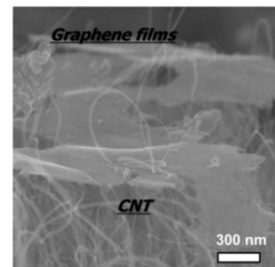
기술개요

복합 구조체인 그래핀-탄소나노튜브와 이를 이용한 수처리 멤브레인 제조방법으로, 복합적인 오염원들을 한번에 제거할 수 있는 멤브레인 제조기술



기술개발 내용 및 차별성

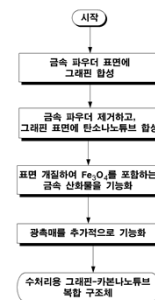
기존기술	본기술
<p>높은 비표면적을 갖는 구조체를 이용하여 다양한 오염원을 제거할 수 있는 기술 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 용존유기물의 경우 광촉매 활성을 갖는 물질과 자외선을 이용 - 용존무기물의 경우 금속 산화물의 중금속 이온과 결합하는 특성을 이용해 제거 - 각각의 오염원에 맞춘 수처리 방식으로 공정이 복잡하고, 비표면적 한계로 효율성이 떨어짐 	<p>비표면적이 크고 물 속 오염원들을 한번에 제거할 수 있는 그래핀 탄소나노튜브 복합 구조체 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 복합 구조체 표면을 산화시키고 광촉매 기능을 추가하여 용존유기물을 함께 제거 가능함 - 제조된 복합 구조체는 비표면적이 크고 기계적 강도가 우수하므로 오염원 제거 효율이 뛰어남 - 복합 구조체를 활용해 수처리용 멤브레인을 제조할 수 있음



〈수처리용 그래핀-카본나노튜브 복합 구조체에서 표면 기능화 이전의 모습〉

기술 특징

- 그래핀-탄소나노튜브 복합 구조체 제조방법 4단계
- 1단계 : 금속 파우더 표면에 화학기상증착법을 적용해 그래핀 합성
 - 2단계 : 에칭용액을 사용해 금속 파우더를 제거하고, 그래핀 표면에 탄소나노튜브 합성
 - 3단계 : 그래핀-탄소나노튜브 표면을 산화시켜 다양한 산소 기능기 형성
 - 4단계 : 표면 개질된 구조체를 기계적으로 교반시켜 광촉매 기능 추가수처리용 멤브레인 제조
 - 아세트산, EtOH 등이 혼합된 용액을 전기방사를 통해 나노 섬유 제조
 - 제조된 나노 섬유를 소성하여 망상구조로 된 섬유 지지체로 가공
 - 섬유 지지체에 제조된 복합 구조체를 스프레이 코팅하여 수처리용 멤브레인 제조



〈그래핀-탄소나노튜브 복합 구조체 제조방법〉

기술성숙도



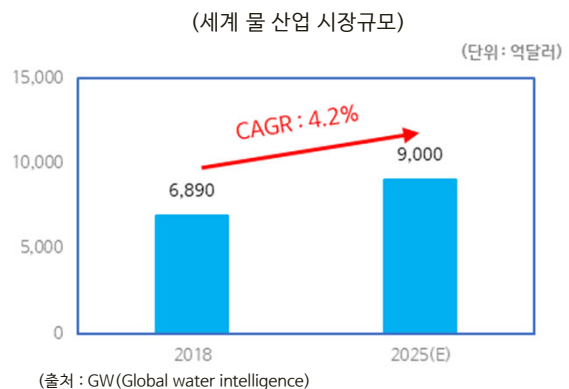
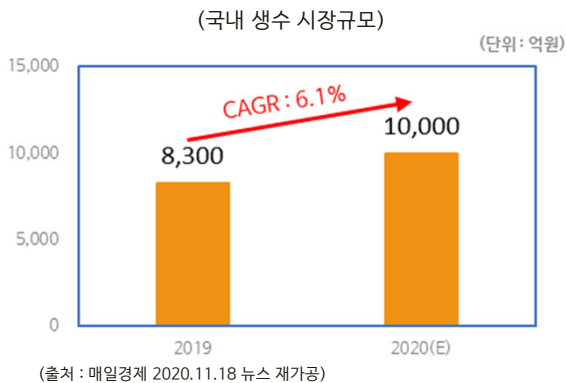
기술동향 및 활용

- 수처리 분리막 분야는 고분자와 세라믹이 가장 중요한 소재로 사용되고 있음
- 세라믹 소재는 물성이 약하기 때문에, 이를 개선하기 위한 연구 진행 중

기술 수요처	적용분야
수처리 제품 제조업체	고효율 수처리용 멤브레인

시장동향

- 국내 생수 시장규모는 2019년 약 8,300억원, 2020년 약 10,000억원으로, 연평균 약 6.1% 성장
- 세계 물 산업 시장규모는 2018년 약 6890억 달러, 2025년 약 9000억 달러로, 연평균 약 4.2% 성장



특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호	패밀리특허
1	수처리용 그래핀-카본나노튜브 복합 구조체 제조방법 및 이를 이용한 멤브레인 제조방법	등록	10-1437442	-
2	수처리용 그래핀 복합체 및 그 제조방법	등록	10-1437597	-
3	수처리용 복합체 멤브레인 및 그 제조방법	등록	10-1437592	-

기술문의

KETI 김인식 선임
TEL 031.789.7664