

기술 설명서 요약본

기 술 명	친환경 바다 나노섬유 천연그물망 흡수체	
기술분류 (대분류-중분류)	대분류-중분류 (작성예시: 해양자원-해양광물자원)	
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기 업 명	(주)마린패드	

기 술 개 요
<p>■ 신청 기술 주요내용 및 특징</p> <p>기저귀, 생리대, 아이스팩에 사용되는 미세플라스틱 화학흡수체는 수분흡수를 위하여 피부에 닿을 경우 피부가 부식 될 정도의 강력한 화학물질인 아크릴산을 사용함으로 아기와 여성의 건강에 매우 좋지 않다. 또한 미세플라스틱 소재임으로 환경문제가 발생한다.</p> <p>이를 대체하기 위해 육상식물과 해양소재로 천연흡수체를 개발했지만 흡수율이 낮아 화학흡수체를 완전히 대체하지 못하고 있다. 현재 개발된 천연흡수체는 30배수 대역의 화학흡수체 대비 10배수도 되지 않는 낮은 성능으로 기저귀용 흡수체는 대체제를 만들지 못하고 있다.</p> <p>마린패드는 새우, 게 등의 갑각류 껍질에서 주로 추출되는 키틴을 이용하여 천연 나노섬유를 만든후 이를 이용한 천연그물망을 구성하여 다량의 수분을 저장할 수 있으며 강력한 외부 압력에도 역류를 방지하는 혁신적인 기술의 친환경 바다 나노섬유 천연그물망 흡수체를 개발 하였다.</p> <p>현재 사용되고 있는 천연흡수체는 펄프, 면 등을 압축한 형태로 흡수율을 높이려면 소재를 더 많이 사용해야 하기에 두꺼워지기에 흡수율 향상에 한계가 존재한다. 당사가 개발한 바다 나노섬유 흡수체는 미세분말형태 제품으로 외형적으로 보면 화학흡수체와 동일하다.</p> <p>현재 화학흡수체의 70~85% 정도의 안정적인 흡수율을 구현하였기에 상용화시 20~30% 정도의 미세분말 입자를 더 투입하게 되면 두꺼워지지 않으면서도 동일한 흡수율 가진 제품 제조가 가능하다.</p> <p>생리대는 소량의 생리혈을 흡수 하기에 흡수율이 낮은 천연흡수체도 사용이 가능하지만 기저귀는 10회 정도의 소변을 흡수할 수 있는 대용량 흡수가 필요하기에 현재 사용되고 있는 저성능 천연흡수체로는 기저귀용 흡수체 개발은 불가능하다.</p> <p>(주)아시아나노텍에서 옥수수, 타피오카 등에서 추출한 전분과 육상 식물 나노셀룰로오스를 활용하여 고흡수체를 기저귀를 3년전에 출시 하였으나 이후 제품출시가 중지되어 현재 천연 고흡수체 사용한 기저귀는 존재하지 않는다.</p> <p>기저귀, 생리대에 사용될 고흡수체는 제조사의 성능시험 조건을 충족하여야 제품화가 가능하다.</p> <p>1) 제조사 흡수율 측정조건 고흡수체를 여과포에 넣고 식염수에 30분 동안 침지시키며, 여과포와 함께 원심력을 이용하여 탈수시킨 후, 고흡수체의 무게(g)를 측정한 값을 평균하여 산출.</p>

-> 상기 조건에서 실험한 결과 상용화된 합성 고흡수체는 1,970~2,310%, 마린패드 바다흡수체의 흡수율(%)은 1,480~2,020%로 측정 되었다.

기저귀용 흡수체로 사용할 경우 원가, 무게 등을 고려하여 최소 15배수 이상의 흡수율이 요구되나 현재 개발된 천연 흡수체는 이 조건을 만족하지 못하고 있다.

2) 생분해성

1g씩 취하여 충분히 물을 흡수시키고, 30℃의 오븐에 넣어 30일~최대 180일 동안 생분해에 의한 중량의 변화를 측정.

-> 마린패드가 개발한 바다흡수체는 상기 조건에서 실험한 결과 상온에서 생분해되어 7일 후에는 노란색으로 변하였고 4주 경과 후 초기 중량의 9.5%만 잔존 하였다. (90.5% 생분해)

6개월내 55~58도 온도에서 90% 분해되는 PLA와 달리 상온에서 4주만에 90% 이상 생분해되어 높은 생분해성 소재임을 확인할 수 있었다.

바다 흡수체는 키틴소재로 만들어져 생분해 된 후 식물의 성장을 돕는 천연비료로 재사용 된다.

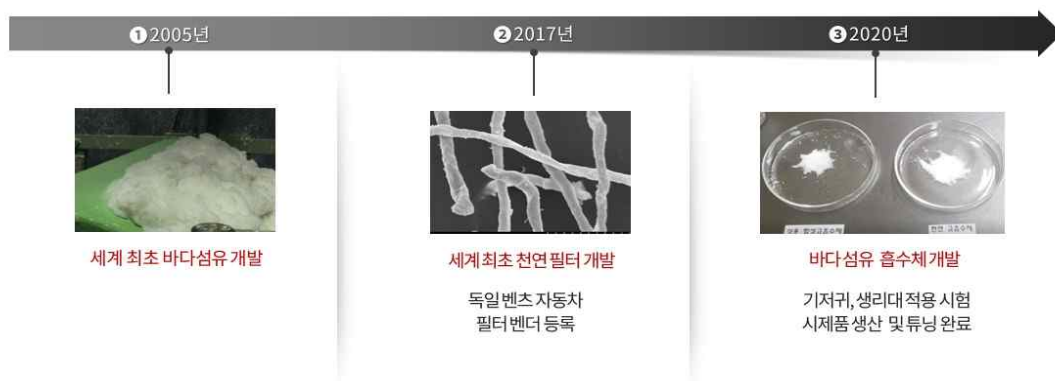
기술개발 로드맵

- 당사 연구진은 2005년 세계 최초로 바다섬유 개발한 이후 이를 이용하여 천연필터를 개발하였기에 바다 나노 섬유의 특성을 잘 알고 있어 바다 나노섬유 흡수체 개발이 가능하였다.

기술개발 로드맵

마린패드

2005년 바다섬유 개발 이후 지속연구로 다양한 제품 기술 개발 경험 보유



○ 기술개발 능력 및 보유 특허

서영범 박사 - 서울대학교 학사, 뉴욕주립대학교 박사, 인터내셔널페이퍼(US) 연구원, (전)충남대학교 교수, 해양소재와 이의 응용에 대한 전문적이고, 독보적인 연구 성과 보유

경쟁우위 지속 가능한 R&D 역량 확보.

연구논문 100편 이상, 과학잡지 10편 이상, SCI급 논문 15편 게재, 등록특허 40건 이상

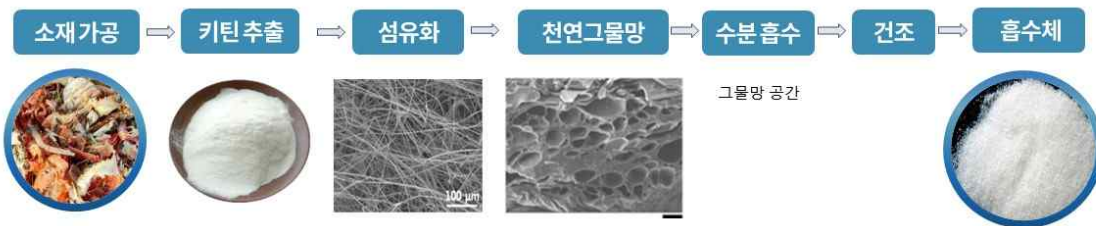
○ 바다 나노섬유 천연그물망 흡수체 제조방법

- 1) 갑각류 소재 원물을 세척한다.
- 2) 세척된 원물로 키틴을 추출하며 이를 나노섬유로 가공한다.
- 3) 나노섬유 공간을 수분이 저장되었을 경우 강력한 외부 압력에서도 역류를 방지할 수 있는 기능을 부여한 천연그물망 구조로 만든다.
- 4) 수분을 완전히 건조한다.
- 5) 바다 흡수체 입자를 사용될 제품조건에 맞게 가공한다.

제조 공정 - 바다흡수체,마린패드(생리대,기저귀)

마린패드

1. 바다흡수체 - 자체생산



2. 마린패드 (기저귀, 생리대) - OEM



24

○ 제품 제조 상세 방법 및 성능시험 데이터

마린패드가 개발한 바다 나노섬유 천연그물망 흡수체 기술은 2021년 7월에 출원되어 2023년 1월2일에 등록되었다.

등록번호 : 10-2484774, "천연 생분해성 고흡수체의 제조방법 및 이의 용도"

PCT 출원 : KR2022/010419, 2022.07.18. 출원

추가 출원 특허

10-2022-0154392, 갑각류 껍질을 이용하는 생분해성 고흡수체의 제조방법 및 이의 용도

출원일자 : 2022.11.17.

-> 당사가 출원한 특허가 공개되었으므로 제조방법 및 결과를 확인할 수 있다.

○ 상표권 관련 출원 특허

바다 나노섬유 흡수체를 기저귀, 생리대 등에 사용하기 위해 상표권도 선출원 하였다.

상표 : 40-2022-0151221, 2022.08.16., 제 [05] 류

상표 : 40-2022-0151222, 2022.08.16., 제 [35] 류

상표 : 40-2022-0151223, 2022.08.16., 제 [05] 류

○ 선행 특허 기술 분석

선행기술

선행 연구 및 경쟁기술 분석 - (특허)

마린패드

해조류, 육상식물 셀룰로오스 천연 흡수체 특허 다수, 상용화 제품 없음

특허명	특허(출원)	공개	출원인	주요내용
<div>(셀룰로오스)</div> <div>친환경 고흡수성 수지 제조</div>	1020140088368	2014.07.10	한국 원자력연구원	방사선에 의한 친환경 고흡수성 수지 제조 방법에 관한 것으로 천연 식물성 물질인 셀룰로오스로부터 수용성 유도제로 제조한 카복시메틸셀룰로오스(carboxymethylcellulose, CMC)에 무독성 항산화제인 구연산(Citric acid, CA)을 배합하여 방사선을 조사하여 제조된 무독성 고흡수성 수지는 피부에 무해하고 토양 및 물에 폐기했을 시에도 전혀 오염이 되지 않으며, 무독성, 생분해 무독성 고흡수성 수지이므로 일회용 흡수용품 및 농업용품에 유용하게 사용할 수 있을 것이다.
<div>(해조류)</div> <div>수분 흡수가 가능한 천연 고분자 흡수체 제조방법</div>	1020180028244	2018.03.16	주식회사 에이디에스티	* 수분 흡수가 가능한 천연 고분자흡수체 제조방법에 관한것으로, 구체적으로 제조방법은 카라기난 수용액 제조단계, 하이드로겔 제조단계, 치환단계 및 건조단계로 이루어진다. 또한 본 발명은 카라기난을 기반으로 환경 친화적이고, 물에 대한 높은 흡수율의 가진 수분 흡수가 가능한 천연 고분자흡수체를 제조하고, 위생용품, 의약품 및 건축자재로 다양하게 활용될 수 있는 수분 흡수가 가능한 천연 고분자흡수체 제조방법을 제공함에 있다.
<div>(해조류)</div> <div>바이오플라스틱을 이용한 생분해성 고분자 흡수체 및 이의 제조방법</div>	1020170137411	2017.12.13	주식회사 에이디에스티	* 바이오 고분자 중 해파리 고분자를 기반으로 한 고분자 흡수체에 관한 것으로, 생분해가 가능하여 환경 친화적이며, 유해 해양생물인 해파리의 효율적인 후처리가 가능하고 높은 흡수율이 필요한 위생용품, 의약품 및 건축자재 등으로 다양하게 사용될 수 있는 바이오플라스틱을 이용한 생분해성 고분자 흡수체 및 이의 제조방법에 관한 것
<div>(해조류)</div> <div>바이오 셀룰로오스와 홍조류를 이용한 고흡수성수지제조방법</div>	10-2017-0084338 (출원)		<div>(주)자연과인간, 상명대(윤석일), 선일세라믹스㈜</div>	<div>* SAP을 이용하여 효율적으로 활용할 수 있는 SAP sheet 개발 및 무소성 고밀도 미생물 세라믹 단체 개발</div> <div>* 카라기난을 이용한 천연 고분자 흡수체</div> <div>* 천연 고분자 고흡수체 응용제품 개발 및 제조 전에 기술이전 사업화</div>

15

○ 해조류를 이용한 흡수제품용 흡수체의 제조방법 : 2020년04월28일, 10-2105679

-> 당사 기술과 달리 해조류를 이용하여 개발한 제품이며 제조방법, 소재, 성능이 모두 다르다.

○ 바다 흡수체의 특징 및 우수성

미세플라스틱 화학흡수체의 환경과 사용자의 건강에 대한 문제, 기존 천연흡수체의 저성능, 고비용 문제를 해결 하였다.

문제 해결(특허) - 화학흡수체(환경,건강), 천연흡수체(성능,가격)

마린패드

환경(생분해, 천연비료)

- 바다 섬유, 2개월내 상온 100% 생분해, 천연비료 재사용, 식물생장 도움, 자연환경 보호
- 경쟁제품 : 화학흡수체 500년간 분해 안됨(X)

건강(흡수방식)

- 바다 섬유 천연그물망 수분 순차 저장 안전
- 경쟁제품 : 화학 물질 수분 강력 흡착
Y존 건조로 인한 다양한 여성질병 유발(X)

바다 흡수체

성능(화학흡수체 대체)

- 화학흡수체(SAP) 100% 대체 (안심 흡수력, 천연 그물망 수분 역류 방지)
- 경쟁제품 : 흡수력 부족, 두꺼워 착용감 나쁨(X)

가격(생산원가 저렴)

- 갑각류 폐기소재 사용 (연 1,000만 톤) (제조 공정 단순, 생산 비용 저렴)
- 경쟁제품 : 30~500% 제조비 높음 (X)

■ 기존 기술과의 차별성

○ 흡수율 (동일 조건에서 실험시 기존 제품 대비 약 2~2.5배 높은 흡수율)

현재 상용화된 천연 흡수체 흡수능을 공개특허 10-2105679, 해조류를 이용한 흡수제품용 흡수제의 제조방법에서 발췌하여 기재한다.

천연펄프 흡수체 : 9~10배수,

순면 흡수체 : 7배수,

마린펄프 해조류 흡수체 : 11배수

-> 동일조건에서 당사 바다흡수체 흡수율 실험결과 20~25배수

○ 상용화 위한 흡수체 블로킹 문제 해결

흡수체를 기저귀에 적용시 다량의 수분흡수력과 함께 다회 흡수가 가능해야 하나 현재 제조된 10배수 이상 분말 형태의 고성능 천연흡수체는 먼저 흡수된 수분의 저장통로를 막아 수분이 역류 되는 흡수체 블로킹 발생 가능성이 높아 이를 극복한 제품이 존재하지 않음.

당사가 개발한 바다흡수체는 흡수체 블로킹 현상을 완벽히 해결하여 상용화를 위한 기술 문제가 없음.

○ 대량양산이 가능한 소재로 제조

천연 흡수체는 양산이 가능한 소재로 개발하여야 가격 경쟁력과 사업화가 가능하나

현재 특허 등록된 해양 소재 흡수체는 카라기난, 해조류 섬유, 해파리 등으로 높은 가격 또는 대량 공급이 어려운 소재로 상용화에 어려움이 있을 것으로 예상된다.

마린패드가 개발한 바다 나노섬유 흡수체는 지구상 셀룰로오스 다음으로 많은 키틴을 주원료로 개발한 제품으로 소재확보가 용이하며 버려지는 폐기물을 활용함으로 환경문제 해결이 가능하다.

키틴은 버섯, 곤충 등의 육상생물에서도 추출되며 조개,굴 껍질에도 존재하는 것으로 알려져 있다.

향후 다양한 소재를 이용하여 바다 나노섬유 흡수체를 만들고자 한다.

경제·산업적 파급 효과

○ 세계 최초 친환경 흡수체 이용한 기저귀, 생리대 제조로 내수 및 수출 가능

- 기저귀, 생리대 전 세계 시장규모는 연간 약 130조원 규모로 발표 되었으며 대한민국에서만 연간 약 1.5조원 규모의 시장을 형성하고 있다. 전 세계가 미세플라스틱 화학흡수체 없는 기저귀 제조를 위해 노력하고 있으나 현재까지 기술적 한계로 상용화 되지 못하고 있다.

바다 흡수체 기저귀가 출시되면 미세플라스틱 문제해결과 함께 화학물질 없어 아기의 건강에도 큰 도움이 될 것으로 기대된다. MZ세대를 중심으로 미세플라스틱 으로 인한 환경문제와 화학 물질 사용에 대한 거부감이 있어 수출 전망도 매우 밝다.

미세플라스틱 화학흡수체로 인해 국내 여성 소비자들이 수입산 생리대인 나트라케어 제품과 유럽, 미국산 친환경 기저귀를 많이 수입하고 있다. 당사 제품이 출시되면 수입제품 보다 뛰어난 친환경성과 성능으로 수입대체가 가능하다.

환경규제 (미세플라스틱)- 사용제한 조치 시행중

마린패드

가장 사용량이 가장 많은 일회용 기저귀는 식약처 승인을 받는 생리대와 달리 대체재 없어 공산품으로 전 세계 판매중

				
화장품,치약	스크럽(Scrub)	아이스팩	생리대	기저귀
용도	스크럽(Scrub)	냉기 지속	생리혈 흡수	대,소변 흡수
사용량	극소량 (~0.5g)	소량(표준) (4~6g)	극소량 (0.1~3g)	대량 (4~15g)
제재 조치	사용금지 (유럽, 한국등)	폐기물부담금 (2023년)	사용금지(유럽), 사용자제(한국)	없음
사유	환경 (미세플라스틱)	환경 (미세플라스틱)	건강, 환경 (미세플라스틱, 화학성분)	대체재 없음

14

아기 건강, 환경을 위해 어떤 기저귀를 선택 하시겠습니까?

건강 (X)

- 화학 흡수체 - 불임, 여아 질병 원인
생식기 주변 수분 강력흡수, 건조로 불임 및 각종 여성 생식기 질병 원인 가능성.

환경 (X)

- 미세 플라스틱 화학 성분(흡수체)
화학 흡수체 주성분 - 피부를 썩게 만드는 미세플라스틱. 생분해 안 돼 환경문제 유발.

성능 (O)

- 강력 화학 흡수력 발진 예방
천 기저귀는 대, 소변시 즉시 교체기 어려워 발진 가능성 높음.
의료진 - 일회용 기저귀 사용 권장함.

가격 (?)

- 건강과 환경비용 고려 필요
저렴한 저품질 제품 다수, 수입 브랜드는 고가.
건강과 환경 고려시 저품질 제품 오히려 고가.

VS.

(화학 흡수체) 브랜드 기저귀



생리대보다 최소 5배에서 수십배 사용하는 화학흡수체로 불임 및 아기 건강 위험.

현재까지 전 세계 거의 모든 일회용 기저귀 화학흡수체 사용. 환경 및 아기건강 위험 (상용 천연 흡수체 없어 전 세계가 개발 중)

(친환경 흡수체) 마린패드



오줌을 강력 흡착하는 화학흡수체와 달리 바다 나노섬유 천연그물망 속에 수분을 순차 저장함으로 건강에 안전

세계 최초 바다 나노섬유 특허기술로 개발 - (천연흡수체 경쟁 제품 없음)

건강 (O)

- 바다 나노섬유 천연그물망(특히) 수분을 천연 그물망 내 순차저장.

환경 (O)

- 사용후 100% 생분해, 천연비료
식물의 생장을 돕는 천연비료로 사용.

성능 (O)

- 강력 화학 흡수력 100% 대체
화학흡수체 동일 성능, 안심 흡수력.

가격 (O)

- 환경과 건강 고려시 오히려 저렴
화학흡수체 수입 기저귀 보다 고품질

34

(경쟁제품) 친환경 프리미엄 유기농 생리대 비교

핵심 소재 (O)

- 유기농 면, TCF, 천연펄프
화학흡수체 없어 환경, 건강에 안전

흡수력 (?)

- 천연 펄프- 낮은 흡수력(10배)
화학흡수체(30배) 대비 흡수력 부족

착용감 (?)

- 화학흡수체 생리대 대비 두꺼움
천연펄프만으로 흡수하기에 두꺼워 착용시 불편함

가격 (?)

- 해외 수입 브랜드 - 고가, 외화유출
친환경 유기농 수입소재, 수입제품 고가

VS.

(유기농, 펄프 흡수체) 프리미엄 생리대

국내 (유사제품 다수)



해외 (유사제품 다수)



환경과 건강을 고려, 유기농 무화학 흡수체 사용. 하지만 천연펄프는 화학흡수체(30배) 대비 흡수력 낮아 사용자 불안감 호소.

국내 제품 불신으로 수입산 프리미엄 유기농 천연생리대 시장 잠식중.

(유기농, 펄프 + 바다 흡수체) 마린패드



경쟁제품과 동일한 프리미엄 소재 사용, 바다흡수체가 추가되어 화학흡수체의 강력한 흡수력 100% 대체.(안심흡수력)

프리미엄 수입제품 대비 흡수력, 착용감, 가격 우수하여 수입대체 및 수출 가능

핵심 소재 (O)

- 동일소재 + 바다 흡수체(추가)

흡수력(O)

- 화학흡수체 100% 완벽 대체

착용감 (O)

- 울트라 슬림 - 바다흡수체 사용

가격 (O)

- 경쟁제품 유사, 성능 고려시 저렴

36

○ 기저귀, 생리대, 아이스팩에 사용되는 미세플라스틱 화학흡수체 환경문제 해결

매일 엄청난 양의 미세플라스틱 화학흡수체가 기저귀, 생리대, 아이스팩에 사용되고 있다. 사용후 분리수거가 어려워 소각 또는 매립되고 있으나 수분이 함유되어 잘 소각되지 않고 땅속에 침투되며 매립된 기저귀속 미세플라스틱의 화학흡수체와 함께 환경문제를 일으킨다.

바다 흡수체가 상용화 되면 마린패드 기저귀, 생리대를 사용하는 양만큼 미세플라스틱 사용량이 줄어들게 되어 환경문제 해결에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

문제1-1. 미세플라스틱 화학 흡수체 사용량 (매일)

마린패드



7

지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 1건	등록: 1건	출원: 1건	등록: 1건	출원: 3건	등록: 1건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
특허(등록)	10-2484774	2023.01.02	천연 생분해성 고흡수체의 제조방법 및 이의 용도	(주)마린패드	
특허(PCT)	KR2022/010419	2022.07.18	천연 생분해성 고흡수체의 제조방법 및 이의 용도	(주)마린패드	
특허(출원)	10-2022-0154392	2022.11.17	갑각류 껍질을 이용하는 생분해성 고흡수체의 제조방법 및 이의 용도	(주)마린패드	
상표(출원)	40-2022-0151221	2022.08.16	제 [05] 류	(주)마린패드	
상표(출원)	40-2022-0151222	2022.08.16	제 [35] 류	(주)마린패드	
상표(출원)	40-2022-0151223	2022.08.16	제 [05] 류	(주)마린패드	

■ 시험성적

시험기관:	충남대학교 연구실 (공인 시험인증기관 없음)
시험내용:	흡수율 및 생분해성 (특허 출원용 - 상용 고흡수체와 비교), 기저귀 제조사 시험방법
시험결과:	실험결과 상용화된 합성 고흡수체는 1,970~2,310%, 본 발명 흡수체의 흡수율(%)은 1,480~2,020%로 측정

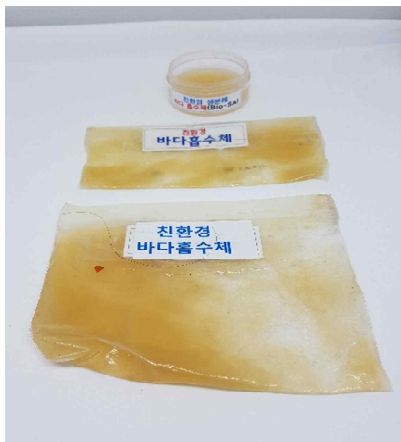
신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등



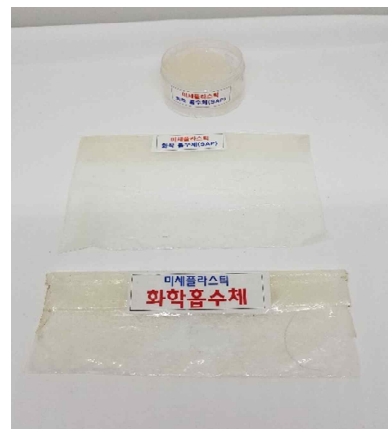
바다흡수체 시제품 1



바다흡수체 시제품 2



*바다흡수체 생분해 테스트 결과



*기존 미세플라스틱 화학흡수체 (생분해 안됨)



*바다흡수체 시제품 기저귀



*바다흡수체 시제품 패드(흡수성능 테스트)

신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등



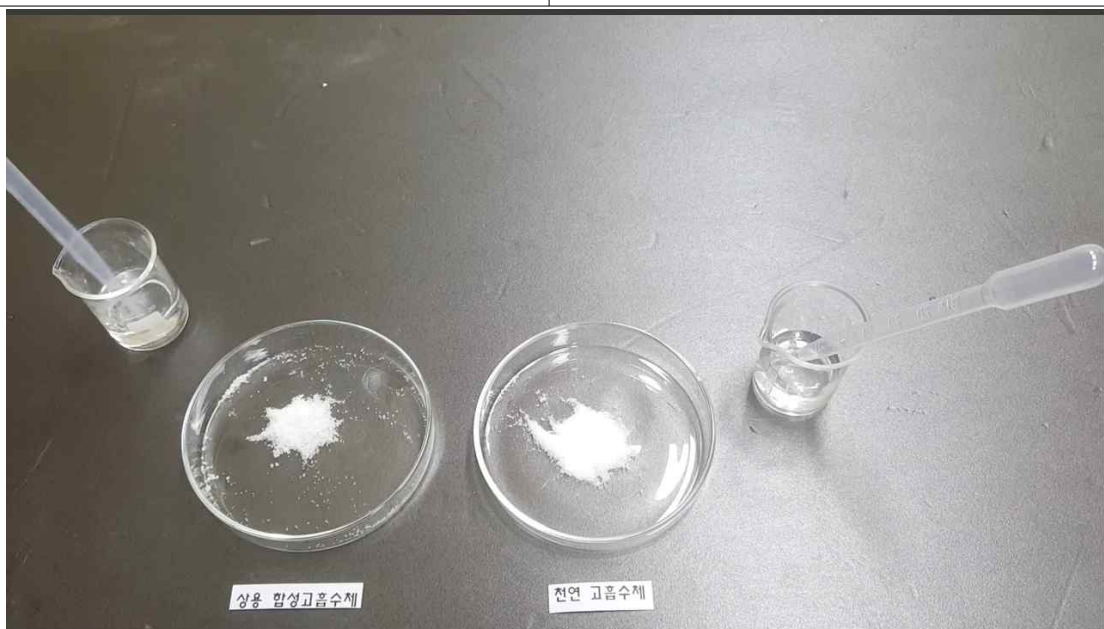
흡수체 성능시험



천연흡수체 (흡수테스트)



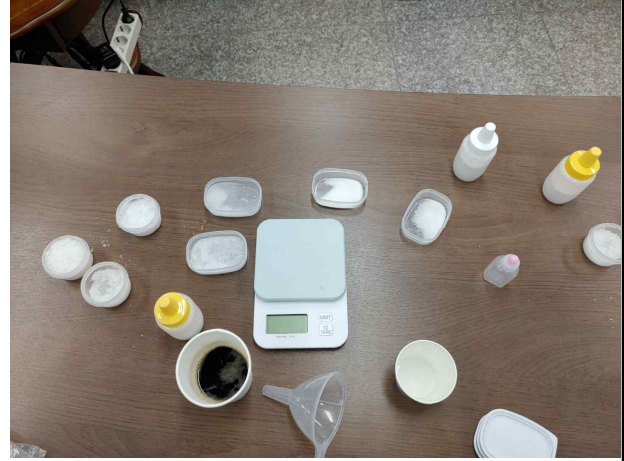
화학흡수체 (흡수테스트)



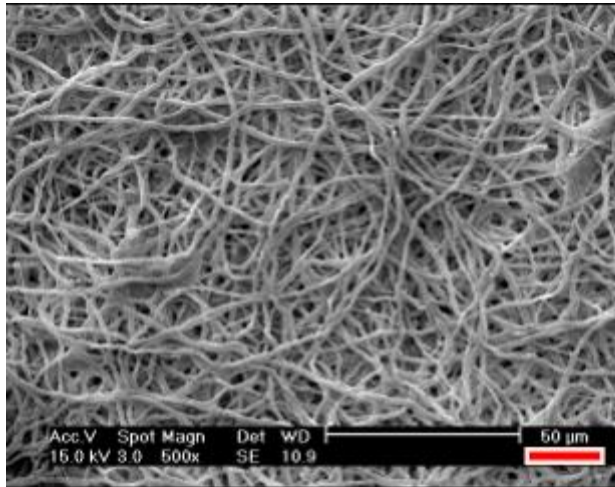
흡수체 성능 시험



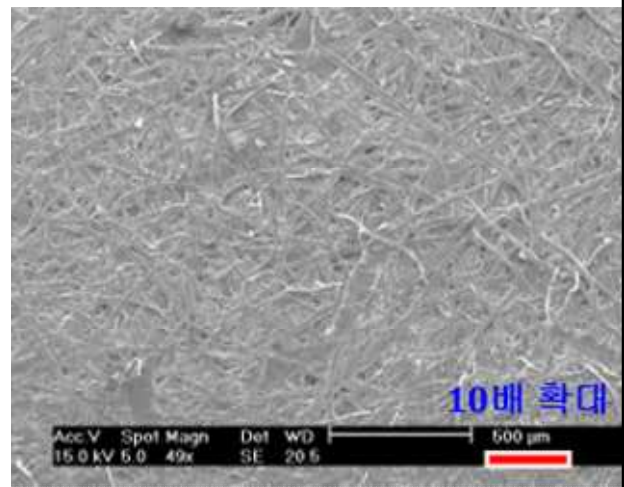
기저귀 제조사 흡수체 적합도 테스트1



기저귀 제조사 흡수체 적합도 테스트2



바다섬유 천연 그물망 구조 (현미경)



육상식물 조직구조 (현미경)



천연흡수체



화학흡수체



마린패드 기저귀 패키징



마린패드 생리대 패키징 - 영어



마린패드 생리대 패키징 - 한글



마린패드 생리대 시제품 1



마린패드 생리대 시제품 2



마린패드 생리대 시제품 3