

국내 분리막 소식

■ 시노펙스, 美 스탠포드대 연구기관과 멤브레인 공동개발

시노펙스가 미국 스탠포드 연구기관(SRI)과 공동개발을 통해 연 2조원 규모의 역삼투압, 나노필터 중공사 멤브레인 시장에 본격적으로 진출한다. 시노펙스는 13일 미국의 최첨단 연구전문기관인 스탠포드 연구기관과 고분자계 RO/NF 중공사 멤브레인 소재의 공동 연구개발 계약을 체결했다고 밝혔다. SRI는 1946년 미국명문 스탠포드대학 산하 비영리법인으로 설립됐으며 전세계적으로 교육, 안보, 화학 등 폭넓은 범위의 연구를 수행하는 기관이다. 1,000개 이상의 특허를 보유하고 있는 미국의 3대 싱크탱크 중 하나이자 세계적인 연구전문 기업으로 알려져 있다. 이번 공동 연구개발은 미국 SRI의 나노멤브레인 기술과 시노펙스가 보유한 중공사막 기술의 결합을 통해 국내 기업으로는 유일하게 미국과 일본의 대기업이 독점하던 세계 RO/NF 멤브레인 필터 시장에 참여하는 것이다. 시노펙스가 SRI와 함께 공동 개발하는 고분자계 RO/NF 중공사막은 해수담수화를 비롯한 각종 정수처리 및 폐수처리, 의약바이오 산업, 초정밀 산업에 적용이 가능한 고성능 멤브레인이다. 시노펙스의 RO/NF 분리막은 수명 부분에서는 2배 이상 사용이 가능하며, 이물질로 인한 분리막 막힘 현상 발생시 역세척이 가능하여 유지비용이 저렴한 것이 특징이라는 설명이다. 손경익 시노펙스 대표이사는 “기존에 보유 중인 수처리용 필터, 기체분리막, PAN계 UF 막 등의 제조 기술에 이어 이번 공동 연구개발을 통해 고분자계 중공사 RO/NF 막 제조 기술까지 추가 확보하게 됐다”며 “내년부터 연간 약 2조원 규모의 세계 분리막 시장에 진출해 우리나라를 대표하는 부품소재전문 기업으로 도약할 것”이라고 말했다. 시노펙스는 하반기 샘플 제작을 시작으로 연말까지 제품을 상용화해 2015년부터 본격적으로 고성능 분리막 시장에 진출한다는 계획이다. [이데일리 2014-01-13]

■ LG화학, 배터리 안전성강화분리막 유럽·일본 특허 등록

LG화학이 독자 개발한 배터리 소재 원천 기술을 세계가 인정했다. 이와 관련 LG화학은 배터리 핵심 소재인

분리막의 안전성을 강화하는 자사의 SRS®(배터리 안전성강화분리막) 기술과 관련하여, 최근 유럽 및 일본 특허청에 특허 등록을 완료했다고 밝혔다. 이로써 LG화학은 '07년 한국, '10년 미국, '12년 중국에 이어 올해 유럽과 일본까지 세계 주요 2차 전지 시장에서 관련 원천 기술 특허를 확보하게 되었다. SRS® 특허 기술은 기존 분리막에 비해 열수축 및 전기적 단락을 개선하여 전지의 성능 및 안전성을 획기적으로 개선한 것으로 LG화학이 세계 2차 전지 시장에서 주도권을 확보하는 데 원동력이 되고 있는 기술이다. 실제로 이 기술은 LG화학이 GM·포드·르노·현대기아차·볼보 등 세계 유수의 완성차 업체와 ABB, SCE, SMA 등 세계 최고 수준의 전력 관련 회사들의 배터리 공급업체로 선정되는 데 결정적인 역할을 했다. 수십~수백 개의 배터리 셀을 연결해 사용하는 중대형배터리 분야에서는 각각의 개별 셀들이 균일한 고성능을 내야 전체적인 성능이 담보되는데 이를 위해서는 무엇보다 양극과 음극의 접촉을 막아 전기적 단락을 방지하여 안정성을 획기적으로 올린 분리막의 성능이 중요하기 때문이다. LG화학은 이번 특허 등록으로 한국·미국·중국·유럽 등 2차 전지 분야의 핵심 전략 시장 공략 기반을 한층 강화하게 되었으며 특허 선점을 통해 경쟁사들의 무단 모방 가능성도 원천적으로 차단할 수 있게 되었다. 특히, LG화학은 국내외 경쟁사들의 치열한 특허 등록 저지 공세를 이겨내고 이번 유럽과 일본 특허 등록에 성공, SRS® 특허 권리를 한층 강화시킨 것으로 평가받고 있다. 실제로 이번 특허 등록 결정 과정에서 경쟁사들은 SRS® 특허와 유사한 선행기술이 있다며 유럽에서는 7회, 일본에서는 15회에 걸쳐 관련 정보들을 특허청에 제공하며 특허 등록 저지에 나섰다. LG화학은 이를 모두 극복하고 특허성을 인정받았다. 이와 관련 LG화학 기술연구원장 유진영 사장은 “이번 유럽 및 일본 특허 등록으로 세계 시장을 선도하고 있는 LG화학 2차 전지의 우수한 기술력을 다시 한번 인정받은 바, 이 기술을 더욱 확대, 발전시켜 2차 전지의 세계 최고경쟁력을 지속적으로 유지해 나갈 것”이라고 하면서, “SRS® 기술은 LG화학이 막대한 R&D 투자비와 인력을 투입, 독자 개발을 통해 국내외 350여 건의 강력한 특허망을 구축하며 세계로부터 인정 받은

소중한 원천기술인 만큼 우리나라의 미래 경쟁력 강화를 위해서라도 이를 무단으로 사용하려는 시도는 없어야 할 것"이라고 밝혔다. 한편, LG화학은 2012년부터 글로벌 시장조사업체인 네비건트 리서치가 발표하고 있는 전기차 및 ESS분야 세계 리튬 이온 배터리 제조업체 경쟁력 순위 평가에서 지속적으로 1위를 유지하고 있으며, 2013년 美 특허평가기관인 '페이턴트 보드(The Patent Board)'의 미국 내 특허경쟁력 평가에서도 국내 화학업계에서는 유일하게 세계기업 순위 7위(화학분야)에 랭크되는 등 원천 기술을 바탕으로 세계 중대형 2차 전지 시장을 선도하고 있다. [경제풍월 2014-01-22]

■ 바이러스 나노실 이용한 수처리용 분리막 개발

국내 연구진이 바이러스를 이용해 물을 정화할 때 사용할 수 있는 분리막을 개발했다. 유필진 성균관대 화학공학부 교수와 삼성종합기술원 공동 연구진은 바이러스 나노실을 이용해 고성능 수처리용 분리막에 활용할 수 있는 초박막 나노 그물망 구조체 소재를 개발했다고 6일 밝혔다. 공업용수나 가정용 폐수의 정화에 쓰이는 수처리용 분리막은 가능한 많은 물질이 빠르고 정확하게 분리될 수 있도록 처리용량과 분리효율을 높이는 것이 중요하다. 하지만 기존의 수처리용 분리막 소재는 기공의 크기가 불균일하고 막 표면의 기공 밀도가 낮아 처리용량과 분리효율에 한계가 있었다. 연구진은 인체 감염이나 독성 위험이 없는 M13 바이러스를 그래핀 위에 한쪽 방향으로 정렬시킨 나노 구조체를 만들고 이를 격자처럼 쌓아 올린 나노 그물망을 만들었다. M13 바이러스는 박테리아를 숙주로 대량생산이 가능하며 폭 6.6 nm(나노미터.1 nm는 10억분의 1 m), 길이 880 nm의 1차원 선형 구조를 가지고 있다. 유필진 교수는 "만들어진 분리막은 기공 크기가 균일하면 서도 두께 10~30 nm의 초박막 형태여서 높은 처리용량 및 분리효율 특성을 동시에 만족시켰다"며 "상용 분리막과 비교해 보면 1㎡ 면적에 대해 단위 시간당 1,000 ℓ 이상의 물이 통과하여 2~4배의 투과 특성을 가지며, 10 nm 크기 입자를 95% 이상의 정확도로 분리해 분리효율도 3~4배 수준인 것으로 나타났다"고 설명했다. 연구진은 바이러스를 분리막 소재로 이용하는 경우 친환경적이면서 대면적화가 쉬운 장점이 있어 이번 기술이 분리막 제조 뿐 아니라 다양한 소재 제작에 적용될 것으로 전망했다. 연구결과는 재료분야 국제 학술지인 어드밴스드 머티리얼스 20일자에 게재됐다. [MK News 2014-04-06]

■ 저비용 고효율 '수처리 분리막' 제작 길 열렸다.

국내 연구진이 대량으로 쉽게 생산이 가능하며, 인체에도 무해한 '바이러스 나노실'을 이용해 고성능 수처리용 분리막에 활용할 수 있는 '초박막 나노 그물망 구조체 소재'를 개발하는 데 성공했다. 특히 이번 연구는 바이러스를 이용해 정렬된 기공 구조를 가진 나노그물망 구조체를 제작하고 이를 분리막 기술에 적용한 것으로, 기존 수처리 분리막에 비해 뛰어난 정수 처리특성과 오염물질 제거 능력을 가져 저비용 고효율 수처리 분리막 제작에 활용될 것으로 기대되고 있다. 참고로 바이러스 나노실은 나노단위 크기(머리카락 두께의 약 7,000분의 1)를 가지는 극미세 1차원 섬유 모양의 생체 바이러스 재료이며, 수처리용 분리막은 가정에서 쓰이는 정수기에서부터 공업용 폐수 처리에 이르기까지 다양한 분야에서 물의 여과와 정제에 사용되는 분리막이다. 7일 미래창조과학부에 따르면 성균관대 화학공학부 및 나노과학기술원 유필진 교수와 이용만 박사과정 연구원(1저자)이 주도하고, 삼성종합기술원이 참여한 이번 연구는 미래창조과학부와 한국연구재단이 추진하는 선도연구센터사업 등의 지원으로 수행됐고, 연구결과는 재료 분야 학술지 어드밴스드 머티리얼스誌(Advanced Materials) 3월 20일자 온라인판에 게재됐다. 연구팀에 따르면 수처리용 분리막은 가능한 많은 물질이 빠르고, 정확하게 분리될 수 있도록 처리용량과 분리효율을 높이는 것이 중요하다. 그러나 기존의 수처리용 분리막 소재는 기공의 크기가 불균일하고, 막 표면의 기공 밀도가 낮아 처리용량과 분리효율에 한계가 있었다. [에코타임스 2014-04-07]

■ 쓰레기매립지 악취, 자동차 연료로 둔갑

김정훈 한국화학연구원 박사팀이 지구온난화 주범으로 지목되는 매립지 가스로부터 메탄가스를 정제해 차량연료로 쓸 수 있는 기술을 국내 처음으로 개발했다. 김 박사팀은 화학연의 원천 특허기술을 기반으로 파일럿 플랜트와 실증플랜트를 단계적으로 개발해 사실상 상용화 성공을 의미하는 환경부 환경신기술 인증 및 검증까지 획득했다. 매립지에서 나오는 가스는 질소가 많이 함유돼 있고 메탄 농도가 낮아 선진국에서도 고순도 정제가 어려웠다. 연구팀은 기체분리막과 흡착기술을 이용한 막분리 혼성공정을 개발해 매립지 가스의 불순물만 선택적으로 제거할 수 있게 됐다. 전체 가스에서 메탄을 88% 회수했고,

이를 통해 만든 가스의 메탄 순도를 95%로 정제하는데 성공했다. 이는 자동차 연료로 직접 쓸 수 있는 수준이다. 또 정제기술 중 핵심기술인 2단 재순환 분리막 공정을 축산폐수, 음식물쓰레기 등에 적용할 경우 메탄 순도를 95% 이상으로 정제할 수 있는 메탄을 95% 이상 회수할 수 있다. 쓰레기 매립지, 음식물 쓰레기 등에서 발생해 지구온난화를 가속화시키는 것으로 알려진 메탄가스를 국내 기술만으로 감축뿐 아니라 도시가스나 차량연료로 활용할 수 있게 됐다는 뜻이다. 김재현 화학연 원장은 “정제 핵심기술인 분리막 공정기술은 미국, 프랑스, 독일 등 기술선진국만 보유하고 있었다”며 “바이오가스 산업분야에서 기술자립을 이룬 의미가 크다”고 밝혔다. [동아사이언스 2014-04-16]

■ 그래핀 분리막 제조 상용화의 길 열었다.

꿈의 신소재 그래핀을 공기청정기나 수처리에 활용할 수 있는 길이 열렸다. LG전자 최고기술책임자(CTO) 산하 소재부품연구소 계정일 수석연구원과 이창호 수석연구원, 스위스 취리히연방공과대 기계공학과 박형규 교수 공동연구진은 그래핀에 구멍을 뚫어 만든 그래핀 분리막이 기존에 사용하고 있는 분리막보다 투과 특성이 높다는 사실을 확인했다고 밝혔다. 연구 결과는 세계적 과학저널 사이언스 18일자에 게재

됐다. 2004년 처음 발견된 그래핀은 탄소 원자 6개가 규칙적으로 연결돼 있는 얇은 평면물질이다. 강철보다 100배 강하고 열·전기전도성이 뛰어날 뿐 아니라 휘어져도 전기적 성질을 잃지 않아 꿈의 신소재로 불려왔다. 연구진은 그래핀을 수처리와 공기청정기에 사용하기 위한 원천기술을 확보하고자 그래핀으로 분리막을 만드는 연구를 진행했다. 연구진은 0.2nm(나노미터·1nm는 10억분의 1m) 두께의 그래핀 두 개를 붙인 뒤 직경이 10nm에서 1 μ m(마이크로미터·1 μ m는 100만분의 1m)에 해당하는 작은 구멍을 뚫어 액체나 기체 등을 선택적으로 걸러낼 수 있는 그래핀 분리막을 만드는 데 성공했다. 얇은 종이 두 장을 붙인 뒤 평면에 작은 구멍을 뚫은 셈이다. 이 정도 크기면 미세먼지나 바이러스성 세균 등도 모두 걸러낼 수 있다는 얘기다. 이창호 수석연구원은 “그래핀 분리막에 물과 기체 등을 통과시켜 봤더니 물의 투과 특성은 기존에 고분자나 실리콘을 활용한 분리막에 비해 5~7배, 기체 투과 특성은 고어텍스 소재 대비 수백 배 이상 향상되는 것을 확인했다”며 “그래핀 분리막의 이론적 특성에 대한 연구는 있었지만 실제로 투과특성을 밝혀낸 것은 이번이 처음”이라고 설명했다. 연구진은 그래핀 분리막을 실제로 설계·제작하고 특성을 확인한 만큼 향후 수처리나 공기청정기에 활용할 수 있을 것으로 전망했다. [MK News 2014-04-18]