

## 연료전지, 차세대 청정에너지로 부상

최근 고유가, 석유위기, 기후변화 위기와 환경과 삶의 질에 관한 일반인들의 관심의 증가로, 보다 깨끗하고 효율적인 대체에너지로서 연료전지에 대한 기술개발과 특허출원이 활발히 이루어지고 있다.

연료전지(Fuel Cell)란 수소와 산소를 결합시켜 전기를 생산하는 발전(發電)형 전지(電池)다.

이러한 연료전지는 건전지나 축전지 등 일반 화학전지와 달리 수소와 산소가 공급되는한 계속 전기를 생산할 수 있고, 열손실이 없어 내연기관보다 효율이 2배가량 높다.

또한 배기가스 대신 물이 나오고, 석유, 메탄올, 천연가스, 바이오매스 등에서의 추출 및 광촉매와 태양 에너지에 의한 물 분해에 의해 생산되는 수소를 연료로 이용 할 수 있다. 따라서 환경오염 문제 및 자원고갈에 대한 걱정을 줄일 수 있다.

연료전지는 1839년 영국의 W. Grove가 원리를 발명한 이후 개발이 시작되어, 그 후 100년이 지나 체미니아폴로 우주선에서 연료전지를 이용해 전기에너지와 물을 생산하여 신뢰성 있는 에너지로 인정받아, 현재에는 자동차, 잠수함, 가정용 전원, 휴대기기의 전원(노트북 PC 및 휴대전화의 배터리)까지 그 적용영역이 확대되고 있다.

연료전지는 전해질의 종류에 따라서 크게 고분자형(고분자전해질형/직접메탄올형), 인산형, 용융탄산염형, 고체산화물형, 알칼리형 연료전지로 분류된다.

이중 고분자형(고분자전해질형/직접메탄올형) 연료전지의 전해질은 액체가 아닌 고체 고분자 막(Membrane)으로서 인산형 연료전지에

비해 저온에서 동작되고, 출력밀도가 크므로 소형화가 가능하여, 최근 이동용 전원(노트북 PC, 휴대전화 등)에 대한 수요 니즈가 높아지면서 각광을 받고 있다.

특허청 자료에 의하면, 연료전지에 대한 특허출원은 최근 5년간 1999년도에 23건, 2000년도에 58건, 2001년도에 42건, 2002년도에 90건, 2003년도에 93건으로, 2000년도의 전년 동기대비 증감율 152.2%를 기점으로 급속히 증가하여, 연평균 증가율이 91.0%의 급격한 증가추세를 보이고 있으며, 지난 10년간 총370건의 연료전지 출원에 대해 2000년도 이후의 출원이 283건으로 76.5%를 차지하고 있다.

그리고, 고분자 연료전지의 출원(258건)은 지난 10년간 연료전지 전체출원(370건)에 대해 69.7%를 점유하고 있으며, 1999년도 이후 5년간 연평균 증가율이 153.8%의 급격한 증가추세를 보이고 있어, 최근 환경과 대체 에너지 자원에 대한 인식제고 및 휴대기기에 대한 수요 증가 및 기술발전으로 연료전지에 대한 출원이 급격히 증가하고 있음을 알 수 있다.

연료전지의 내외국 출원인 비율은 지난 10년간 총 370건 중 내국인 출원이 314건으로 85%를 차지하고 있으며, 일본을 중심으로 한 외국인의 출원건은 56건(15%)으로, 국내업체들이 연료전지에 대한 기술개발에 적극 참여함을 알 수 있다.

기술 분야별 출원동향을 살펴보면, 연료전지의 총 출원건수 370건에 대해 고분자형(고분자전해질형/직접메탄올형) 연료전지 258건(69.7%), 인산형 연료전지 11건(3.0%), 용융탄산염형 연료전지 77건(20.8%), 고체산화물형 연료전지 22건(6.0%), 알칼리형 연료전지 2건(0.5%)으로, 이중 고분자형 연료전지가 258건



으로 전체 연료전지 출원에 대해 약 70%를 점유하고 있고, 내국인의 출원이 외국인 출원보다 높은 비율인 약80%를 차지하고 있어, 고분자형 연료전지가 최근의 국내의 휴대기기 대한 수요 증가와 함께 소형화 경량화 트렌드에 걸맞는 대체전원으로서 집중적으로 개발이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

세계적 관심이 되고 있는 환경 및 에너지 분야의 대안으로 제시되고 있는 수소에너지 및 연료전지 개발에 대해 최근 미국 일본 선진국들이 강력한 개발의지를 보이고 있으며, 우리나라 정부에서도 수소연료전지를 시장잠재력 및 기술 중요성이 큰 차세대 성장동력 산업으로 선정하여 기술개발 및 기반조성사업을 추진 중이다.

이러한, 국내외의 연료전지에 대한 관심과 지원에 힘입어 국내업체들의 기술개발 노력으로 연료전지 관련 기술들이 속속 개발되고 있고, 특히 고분자 연료전지에 관한 기술개발과 더불어 특허출원도 더욱 증가할 것으로 전망되며, 관련 산업의 기술적 파급효과도 클 것으로 기대된다.

### 유기농 진위 판별법 세계 최초 개발

국내에서 재배되거나 수입된 유기농산물이 실제로 유기농법에 의해 키워진 것인지를 판별할 수 있는 기술이 국내 연구진에 의해 세계 최초로 개발됐다.

그동안 3년 이상 농약과 화학비료를 사용하지 않은 토양에서 퇴비 등으로 키워낸 친환경 제품을 의미하는 유기농의 검사방법은 농작물의 잔류농약을 검사하는 수준에 그쳐 일반 소비자들의 불신을 받아왔다.

서울대 농업생명과학대학 노희명(盧熙明) 교수는 최근 "화학비료와 퇴비를 사용할 경우 다

르게 나타나는 질소의 안정성 동위원소 존재비를 이용, 유기농법재배 진위여부를 판별할 수 있는 기술을 세계 최초로 개발했다"고 밝혔다.

질소는 14N과 이보다 무거운 중질소  $\delta 15N$  등 2가지 동위원소로 구성되며, 화학반응시 생성물에는 14N이, 반응 후 남은 물질에는 중질소  $\delta 15N$ 이 더 많이 남는 동위원소 분할현상이 발생한다.

노 교수는 이같은 현상에 착안, 북한강 인접 지역에서 각각 화학비료와 퇴비를 사용해 재배한 옥수수, 콩, 배추 등 9가지 농작물을 채취해 실험을 실시했다.

그 결과 화학비료 사용시 농작물에 남는 중질소존재비율( $\delta 15N$ )은 공기와 별다른 차이를 보이지 않는 반면, 퇴비 사용시에는 14N의 급격한 감소로 인해 농작물의  $\delta 15N$ 이 공기에 비해 상당히 높게 나타났다는 것.

예컨대 옥수수의 경우 화학비료를 사용한 토양에서는  $\delta 15N$ 이 3.4(%)로 나타난 데 반해, 퇴비를 사용한 토양에서는 20.7(%)로 큰 차이를 보였다.

노 교수는 "화학비료를 사용하는 경우와 퇴비를 사용하는 경우, 이처럼 달리 나타나는 일종의 동위원소 지문으로 유기농 판별이 가능하다"고 밝혔다.

그는 "아직 분석을 위한 샘플건조에 시간이 필요해 완전한 분석을 위해서는 하루정도 시간이 걸리지만 점차 건조기간이 짧아질 것"이라며 "앞으로는 1시간이면 충분할 것"이라고 말했다.

그는 그러나 "화학비료를 사용하다 퇴비를 사용하는 경우  $\delta 15N$ 가 다소 높아질 수는 있기 때문에 재배 중 일정 간격으로 농작물에 대한 분석 작업이 병행된다면 더 신뢰할 수 있는 유기농을 접할 수 있을 것"이라고 조언했다.

노 교수는 "현재 이 기술이 농작물 자체의 유기재배 여부만을 다루고 있지만 향후 기술이 더 보완되면 유기농 가공식품, 기호식품, 유기축산물의 판별도 가능할 것으로 본다"고 덧붙였다.

노 교수의 유기농 판별기술에 관한 연구 논문은 이미 4편이 미국 과학기술 논문색인(SCI)급 전문잡지인 플랜트 소일과 소일 바이올로지 & 바이오케미스트리 에 게재됐다.

또, 2002년 4월 질소동위원소비를 이용한 유기농산물의 판별방법이란 이름으로 국내외에 특허 출원된 상태다.

#### 에이씨엠텍, 친환경냉매로 국내 특허 취득

냉매 및 라디에이터제조업체인 에이씨엠텍(대표 오세일)은 환경친화적인 탄화수소계열의 신혼합냉매를 제품화한 "저온용 혼합냉매 조성물(ASR-10)"과 "냉매 R-502 대체용 혼합냉매 조성물(ASR-70)"에 대해 최근 국내 특허를 각각 취득했다고 최근 밝혔다.

에이씨엠텍은 지난해 한국기초과학지원연구원 조승연 박사팀이 개발한 환경친화적인 혼합냉매제조기술을 이전받아 상용화하고 있는 업체. 지난해말 가정용에어콘 등에 쓰이는 "고온용 혼합냉매 조성물(ASR-20)"에 이어 이번에 자동차에어콘 및 냉장고용(ASR-10)과 저온냉동기용(ASR-70)에 대해 특허를 취득함에 따라 현재 국내에서 사용되는 거의 모든 종류의 냉매를 친환경적으로 대체할 수 있는 냉매의 특허 기술을 보유하게 됐다고 회사측은 설명했다.

이 회사가 생산하는 냉매는 지구오존층파괴 지수가 0, 지구온난화지수가 1백 이하로 기존 프레온가스계열의 냉매들에 비해 오존층파괴나 온난화에 거의 영향을 끼치지 않는다.

또, 비가연성 물질을 혼합해 탄화수소계열 냉매의 단점인 가연성을 보완했고 외국에서 수입되는 대체 냉매와는 달리 공조기나 에어컨 등 제품의 부품설계를 변경하지 않고 냉매량 조정만으로 기존 냉매를 대체할 수 있는 게 특징이다.

오세일 대표는 "현재 가교테크 국제냉동 등 냉동기관 관련 업체에 공급, 좋은 반응을 얻고 있다"며 "특허취득을 계기로 대기업 납품과 중국 터키 등 해외시장 진출을 적극 추진하고 있다"고 말했다.

#### 뽕나무 등 천연재료를 이용 탈모 방지 특허 출원 급증

인삼 뽕나무 등 천연재료를 이용한 탈모예방 및 탈모촉진 특허출원이 줄을 잇고 있다.

특허청에 따르면 지난 94년부터 2003년까지 10년 동안 탈모 예방 및 탈모촉진과 관련, 특허출원된 1백99건 가운데 인삼, 뽕나무, 검은 콩, 검은 깨 등 천연재료를 성분으로 한 것이 1백2건으로 전체의 51.2%를 차지했다.

특히, 2002~03년에는 35건으로, 1994~95년의 6건에 비해 6배 가까이 늘어났다.

지난 10년 동안의 실적을 출원인별로 보면 대학 연구인력을 포함한 개인이 1백20건(60.5%)으로 가장 많았으며, 기업 72건(36.1%), 연구소 7건(3.4%) 등이 그 뒤를 이었다.

특허청 관계자는 "국내 탈모방지관련 시장은 연간 4천억원 규모에 이르고 있으며 탈모 인구의 저연령화로 인해 시장이 계속 커지고 있다"며 "생약재 등 천연 재료를 활용한 제품개발이 활기를 띠고 있다"고 말했다.

국내 탈모 인구는 3백50만명으로, 전체 성인 남성의 23% 가량을 차지하고 있다.



## 삼성아토피나, 벤젠 등 생산 에너지비용 절감 기술 개발

석유화학업체인 삼성아토피나가 획기적인 에너지 비용 절감기술을 개발해 수출을 눈앞에 두고 있다.

삼성아토피나는 벤젠과 톨루엔, 자일렌을 생산하는 방향족 공정에서 에너지 비용을 대폭 절감하는 시설을 개발해 2년간 운영한 결과 50%의 에너지 절감 효과가 발생해 7개국에 특허를 출원했고 수출도 추진하고 있다고 최근 밝혔다.

삼성아토피나가 개발한 공정은 나프타를 분해한 뒤 방향족 제품을 생산하는 증류탑을 기존 2개에서 3개로 늘려 생산하는 방식으로 에너지 절감효과가 탁월하다.

기존 2개의 증류탑을 사용할 때에는 재분류하는 과정에서 많은 에너지가 소비됐었다.

이를 해결하기 위해 삼성아토피나는 에너지 사용량을 정밀하게 분석, 효율성을 높이는 시설을 갖춘 세번째 증류탑을 세워 톨루엔과 자일렌을 분류해냄으로써 연간 120억원이 들던 에너지 비용을 60억원으로 줄였다고 설명했다.

이같은 증류탑 구성 이론은 이미 50년대부터 학계에 보고된 적이 있으나 증류탑 증설에 90억원의 비용이 드는데다 검증되지 않은 학계의 이론을 현장에 적용해야 한다는 부담 때문에 경영진들도 처음에는 선불리 도입을 결정하지 못했다.

삼성아토피나 관계자는 "현재 미국의 화학엔지니어링업체인 플로어대니얼, 아스 펜테크 등과 기술 계약을 추진하고 있다"며 "이 기술은 전 세계 방향족공정에 적용이 가능해 수천억원의 부가가치를 만들어 낼 것으로 기대한다"고 말했다.

## 중소기업청, 수출 중소기업에 법률자문 지원

중소기업청은 중소기업을 대상으로 국제상거래와 관련한 법률서비스를 지원하기 위해 법무부 및 중소기업진흥공단과 공동으로 '수출중소·벤처법률자문단'과 '해외법률자문단'을 구성했다고 최근 밝혔다.

수출 중소기업·벤처 법률자문단은 수출과정에서 발생하는 기초적인 법률 애로사항을 무료로 상담하고 계약서 작성 검토 등을 지원하게 된다.

또 '해외법률자문단'은 미국 중국 일본 독일 등 현지에 진출한 기업을 대상으로 무역분쟁 해결, 특허, 지적재산권 관련 소송 등에 대한 자문을 실시한다.

자문 비용은 건당 최고 200만원까지 개별기업당 400만원 한도로 지원된다.

법률자문을 희망하는 기업은 기초 법률상담은 법무부에, 법률자문단을 통한 자문지원은 중기청 및 중진공에 각각 신청하면 된다.

## 인터넷 구인구직 시스템 특허출원 활발

2000년 이후 인터넷을 이용한 구인 구직시스템에 대한 특허출원이 활발하게 진행되고 있다.

특허청에 따르면 인터넷 구인 구직시스템에 대한 출원은 99년 2건, 2000년 27건, 2002년 24건, 2003년 30건으로 매년 증가하는 추세다. 현재까지 126건이 출원됐다.

2000년을 정점으로 비즈니스모델(BM) 관련 출원의 전반적인 감소와 더불어 다소 감소하다가 2002년 이후 연간 20~30여건 정도를 유지하고 있다.

특기할 만한 것은 2001년 이후 단순한 직업 소개를 탈피해 구직자들의 경력관리 제공, 전문

직 일자리 제공, 이력서 작성 서비스제공, 화상 면접 제공 등 내용이 다양화되고 있다는 점이다.

여기에 예비취업자들에 대한 진로진단 시스템, 창업준비자들에 대한 창업정보 제공시스템 등에 관한 것도 출원되고 있다.

특허청은 인터넷을 이용한 구인 구직시스템은 앞으로 자격, 경력관리를 제공하는 재취업 및 전직관리 시스템 등 참신한 아이디어와 다양한 콘텐츠를 제공하는 출원이 계속 증가할 것으로 전망했다.

### 아파트 층간 소음차단 특허 급증

'주거 웰빙' 시대를 맞아 아파트층 사이에서 나는 소음을 줄이기 위한 특허기술 개발이 활발하다.

특허청에 따르면 아파트 층간 소음차단 관련 특허 및 실용신안 출원은 지난 2000년 11건에서 2001년 30건, 2002년 64건, 지난해엔 94건

으로 해마다 크게 늘어나고 있다.

기술별로는 폐섬유, 페타이어, 페스폰지 등 연질 재료를 바닥에 깔아 충격을 줄이는 방법이 지난해 75건이 출원돼 전체(94건)의 79.7%를 차지했다.

탄성이 있는 지지물을 이용해 바닥에 가는 패넬을 바닥 슬래브로부터 완전히 뜨게 해 소음을 줄이는 뜬바닥 구조(Access floor)" 관련이 11건(11.7%)을, 천장 마감면에 섬유시트, 금속패넬 등 다양한 흡음제를 붙여 충격음을 줄이는 것이 5건(5.3%)을 차지했다.

이밖에 숯, 옥 등 건강에 좋은 재료를 혼합한 차음용 바닥마감 패넬 등도 꾸준히 출원되고 있다.

특허청 관계자는 "최근 아파트 층간 소음 제한 기준이 강화된 데다 웰빙" 바람을 타고 쾌적한 주거환경을 원하는 소비자가 늘어나고 있어 층간 소음차단 특허기술 출원이 계속 늘어날 것"이라고 내다봤다. ◀

### 10월 환경기술인 실무교육

## 수질오염 방지기술 및 운영관리 기초과정(현장 사례중심 교육)

- 일시 | 2004년 10월 13일(수) ~ 10월 15일(금)
- 장소 | 한국산업기술협회 교육장

문의: (02)852-2291

\*자세한 내용은 본지 7페이지 참조