



## 땅에도 블루오션은 있다! 오염토양복원기술

최근 미군기지 토양오염 등이 이슈화되면서 토양오염에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데 오염토양 복원기술은 높은 수익과 무한한 성장이 가능한 시장인 블루오션의 하나로 주목받고 있다.

특히, 오염토양복원기술이 '토양정화업'이라는 독자적인 업종으로 자리 잡아 가고 있고 5대 정유사가 자발적 협약을 통해 저유소 및 주유소 부지의 오염토양 복원에 나서고 있는 상황도 오염토양복원기술의 블루오션으로서의 매력을 더하고 있다.

이러한 사실은 특허청(청장 전상우)이 밝힌 오염토양 복원기술과 관련한 특허출원동향에서도 확인할 수 있는데, 1990년대 이후 2005년까지 오염토양 복원기술과 관련된 특허출원은 총 220건이었고 이 중 85%인 186건이 2001년 이후에 이루어졌으며 2005년 일시적으로 주춤하는 현상을 보이고 있으나, 전체적인 경향은 2001년 이후 꾸준히 증가하고 있다.

기술내용별로 살펴보면, 오염토양의 복원은 액체를 이용한 추출, 열에 의한 탈착, 화학적인 처리, 생물학적 처리 등 단독적인 처리와 관련된 특허출원이 전체출원의 55%인 121건으로 주류를 이루고 있고, 2001년 이후에는 단독처리기술이 가지고 있는 처리효율 및 경제성 등의 한계를 극복하기 위하여 기존의 물리적, 화학적 처리기술과 생물학적 처리기술을 복합적으로 결합하는 기술과 관련된 출원도 증가하여 총 84건을 차지하고 있으며 특히, 전기동력학적 원리를 이용한 새로운 기술을 접목하는 경향이 두드러지게 나타나고 있는데, 2005년까지 총 25건의 출원이 이루어졌으며 지속적인 출원증가가 예상된다.

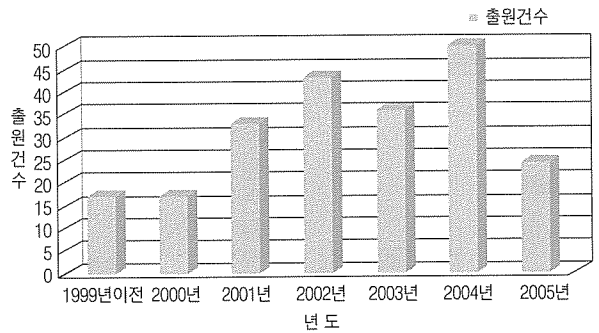
출원인별로 살펴보면, 외국인의 출원비중이 2003년 8.3%에서 2004년 20.8%로 급격히 증가하고 있으나, 출원건수의 증가는 상대적으로 미미하여 오염토양복원 시장에 대해 외국기업의 참여가 아직은 활발하지 않는 것

로 보인다.

그러나, 뒤집어보면 오염토양복원기술은 아직 우리나라에서 절대 강자가 존재하지 않는 기회의 땅, 블루오션으로 볼 수 있을 것이다.

□ 연도별 오염토양복원기술 출원동향

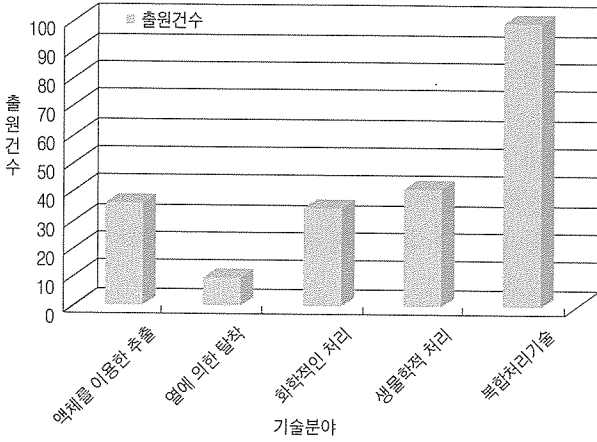
연도	1999년 이전	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	합계
출원건수	17	17	33	43	36	50	24	220
출원비율 (%)	7.7	7.7	15.0	19.5	16.4	22.7	10.9	100



□ 기술분야별 오염토양복원기술 출원동향(1990 ~ 2005)

기술분야		출원건수	출원비율(%)
단독 처리 기술	액체를 이용한 추출	36	16.4
	열에 의한 탈착	10	4.5
	화학적인 처리	34	15.5
	생물학적 처리	41	18.6
복합처리기술		99	45.0
합계		220	100

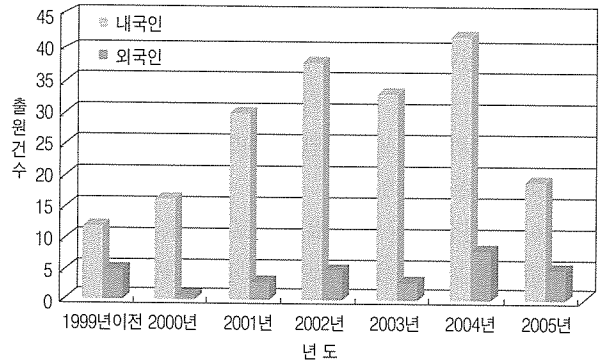
## 환경관련특허동향



구분	출원건수 (1990 ~ 2000)	출원건수 (2001 ~ 2005)	합계
단독처리기술(출원비율)	19(56%)	102(55%)	121(55%)
복합처리기술(출원비율)	15(44%)	84(45%)	99(45%)
합계	34	153	220

□ 출원인별 오염토양복원기술 출원동향

년도	1999년 이전	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
내국인 (출원비율%)	12 (70.6)	16 (94.1)	30 (90.9)	38 (88.4)	33 (91.7)	42 (84.0)	19 (79.2)
외국인 (출원비율%)	5 (29.4)	1 (5.9)	3 (9.1)	5 (11.6)	3 (8.3)	8 (16.0)	5 (20.8)



# 인간과 환경을 생각하는 청정화학

## - 이온성 액체 -

인간은 누구나 더 나은 환경에서 삶을 영위하기를 원하며 이런 본질적인 욕구와 사회적인 인식이 맞물려 최근에는 환경문제에 대한 관심이 높아지고 있다.

2006년 6월 16일자 세계보건기구(WHO)의 발표에 따르면, 전 세계 질병의 약 24%가 우리가 숨 쉬는 공기, 마시는 물, 화학 물질 등과 같이 우리가 필연적으로 속해 있을 수밖에 없는 환경에 노출되기 때문에 발생한다고 한다.

과거 생산성 향상에만 치중해 오던 화학관련 산업분야에서도 유해물질의 배출에 따른 환경오염의 심각성을 인

식하고 환경에 악영향을 미치지 않는 청정화학에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다. 그중에서도 화학공장 대부분에서 사용해오던 유기용매의 대체용매 개발은 이 분야에서 주목할 만한 의미가 있다.

유기용매는 다양한 화학산업제품을 제조하는데 흔히 사용되고 있지만 대부분의 유기용매는 독성이 강하기 때문에 환경문제를 유발한다. 그러나 최근 들어 유기용매의 대체용매로서 이온성 액체(Ionic liquid)의 응용가능성이 확인되면서 이온성 액체가 화학산업에서의 환경문제를 혁신적으로 감소시킬 주인공으로 인식되고 있다.

이온성 액체는 화학적으로는 소금과 유사하지만 800℃ 이상의 고온에서 액체화되는 소금과는 달리 상온에서 액체상태이고, 유기용매 이상으로 물질을 잘 녹이는 성질을 갖는다. 하지만, 상온에서 쉽게 증발되지 않아서 휘발성 유해물질이 배출되지 않을 뿐 아니라, 유기용매에 비해 회수가 용이하기 때문에 재사용이 가능해서 환경친화적 용매로 평가받고 있다.

한편, 이온성 액체는 양이온과 음이온의 구조에 따라 그 특성을 조절할 수 있어서 사용목적에 따라 최적화를 달리할 수 있다. 이러한 특성으로 기존의 촉매제보다 더 빠른 반응과 높아진 수율, 최적의 반응결과를 얻을 수 있다는 연구결과들이 발표되면서 촉매나 전지 산업에서 전해질로도 응용되고 있다.

특허청 (장장 전상우) 자료에 따르면, 이온성 액체 관련 특허출원은 1995년을 시작으로 2006년 3월까지 총 153건으로 그 중 2003년부터 2005년까지의 출원이 110건으로 전체출원의 72%를 차지할 정도로 최근 이온성 액체 관련 출원이 꾸준히 증가하고 있다(붙임 1 참조).

기술분야별 이온성 액체 관련 출원동향을 살펴보면, 제약사의 약 합성 및 정밀화학 등 다양한 물질합성 및 분리 시 사용하는 용매 관련 출원이 66건(43%)으로 주종을 이루던 것이 2003년 이후로는 휴대폰 배터리나 건전지 등의 전지산업의 전해질 관련 출원이 65건(42%)으로 출원의 대부분을 차지하고 있다.

이온성 액체의 출원인별 특허출원동향에서는, 내국인 출원이 41건(27%)이고 외국인 출원이 112건(73%)으로 외국인 출원이 다수를 차지하고 있으며, 이는 원천 기술인 이온성 액체의 합성 관련 기술은 독일, 영국 등이 보유하고 있고, 그중에서도 영국은 국가의 전폭적인 지원을 받아 정부주도 아래 유수의 석유화학회사나 제약사 등이 참여한 국가연구센터가 설립되어 있을 정도로 투자 규모가 크기 때문이다. 2003년 이후에는 일본이 이온성 액체가 갖는 탁월한 이온 전도성을 바탕으로 이를 전지관련 산업의 전해질에 응용하기 시작하면서 전해질 관련 출원에서 절대적인 우위를 차지하고 있다.

국내에서는 이온성 액체의 특성 및 응용성 관련 연구가 주로 한국과학기술연구원과 한국화학연구원 등과 같은 학계나 국가 연구원에서 이루어지고 있으며, 이온성 액체가 국내 전지 산업에 응용되기 시작하면서 국내 기업도 이온성 액체의 전해질 관련 기술을 보유하기 시작했고, 일본과 더불어 전해질 관련 출원이 꾸준히 증가하고 있다(붙임 2 참조).

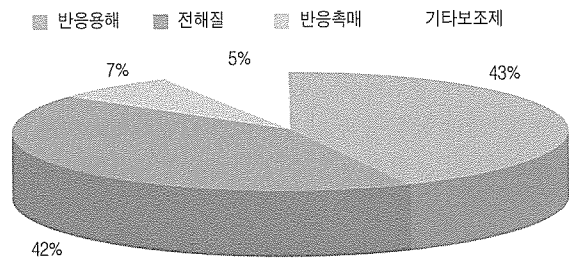
최근 청정화학에 대한 관심이 높아지면서 맑고 깨끗한 환경에 대한 욕구가 날로 증가하고 있으며, 다양한 형태의 친환경적 기술개발에 대한 욕구가 산업계 전반에 걸쳐 급증하고 있다. 청정용매로 주목받고 있는 이온성 액체의 가격문제가 해결된다면, 관련 기술에 대한 투자가 확대될 뿐 아니라, 현재 석유화학 및 의학산업에서 사용되는 약 10억 불에 달하는 유기용매를 대체하게 되고, 이와 더불어 이온성 액체 관련 특허출원은 앞으로도 꾸준히 증가할 것으로 전망된다.

붙임 1. 기술분야별 이온성 액체 관련 출원현황

(단위 : 건)

	'00 이전	'01	'02	'03	'04	'05	'06	합계
반응용매	4	5	6	11	16	18	6	66
전해질	1	4	5	11	18	21	5	65
반응촉매	1	"	2	1	5	1	"	10
기타보조제	"	"	2	"	2	6	2	12
합계	6	9	15	23	41	46	13	153

기술 분야별 이온성 액체 관련 출원현황

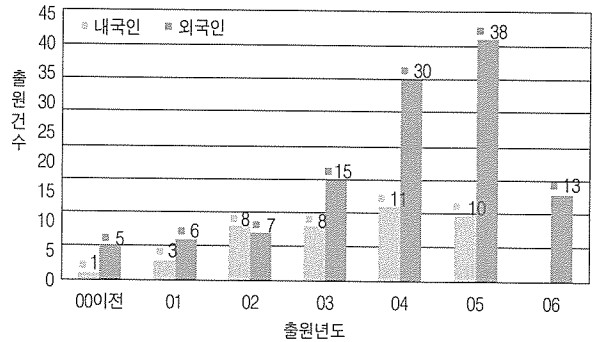


붙임 1. 기술분야별 이온성 액체 관련 출원현황

(단위: 건)

	'00 이전	'01	'02	'03	'04	'05	'06	합계
내국인	1	3	8	8	11	10	-	41
외국인	5	6	7	15	30	36	13	112
합계	6	9	15	23	41	46	13	153

출원인별 이온성 액체 관련 출원현황



## 트랜지스터가 진화한다

평면형 트랜지스터의 구조적 한계를 넘어서는 입체형 트랜지스터의 개발이 가시화되면서 꿈이 현실로 다가오고 있다.

FinFET는 50nm 공정이 한계로 여겨지는 현재의 평면형 트랜지스터를 대신할 차세대 소자로서 30nm 이하 공정에 적용될 수 있는 입체형 구조를 가진다.

이러한 입체형 구조는 실리콘을 핀(Fin : 물고기의 지느러미)이라고 하는 얇은 지느러미 모양으로 세우고 그 양면에 게이트를 설치하는 이중 게이트 구조를 가진다. 이런 핀 구조는 게이트가 실리콘 위에 설치되는 현재의 평면형 게이트 구조에 비해 트랜지스터 구동시 필요한 구동전류를 2배로 증가시킬 수 있을 뿐 아니라 오프시 누설전류를 완전 차단할 수 있어 소자 크기를 획기적으로 줄일 수 있는 것이다.

FinFET의 제조는 실리콘 기판을 깎아내어 실리콘 핀을 세우고, 다시 절연막으로 평탄하게 채운 후, 위 절연막을 채널이 형성될 높이만큼 다시 깎아낸다. 그런 양 측면에 게이트 전극을 형성하고 앞뒤에 소스 및 드레인 전극을 형성하여 완성하게 되는데, 앞으로 4-5년 내에 이러한 기술이 실용화될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

특허청(청장 전상우)의 분석에 의하면, 최근 5년간 공

개된 국내 특허출원중 FinFET 관련 출원은 2002년까지 10건 정도로 미미하였으나 2003년을 기점으로 출원량이 가파르게 증가하고 있으며 특히 미국이나 일본에 비해 한국의 출원량이 크게 앞서고 있는 것으로 나타났다고 밝혔다.

즉, 삼성전자가 국내 전체출원의 62%를 차지하고 있으며, 미국기업인 IBM과 AMD가 15%를 차지하는 것으로 나타났는데, 상대적으로 일본기업은 전체출원량이 10건 이내로 매우 저조한 모습을 보이고 있다.

이에 따르면 현재 반도체 메모리시장에서 세계 1위를 고수하고 있는 국내기업이 공격적인 연구개발을 통해 부동의 1위를 확고히 지켜갈 것으로 기대된다. ◀

<표1> 최근 5년간 FinFET 관련 기술 특허출원 동향(단위: 건)  
(2005년 한국 출원은 출원의 마감개로 인해 1월까지 출원량임)

출원국가	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	합계
한국	2	4	34	68	5	113
미국	1		1	2	23	27
일본				3	3	6
합계	3	4	35	73	31	146