

## 연료전지 자동차 시대를 준비한다

기존의 내연기관 자동차를 대신할 환경친화적이고 고효율의 차세대 자동차로 연료전지 자동차에 대한 연구가 활발하다.

연료전지 자동차는 무한정한 청정연료인 수소가 공기 중의 산소와 결합하여 물이 될 때 발생하는 전기로 모터를 돌려 주행하는 자동차로서, 유해가스를 배출하는 하이브리드 자동차를 뛰어넘는 차세대 자동차이다.

연료전지 자동차가 상용화되기 위해 해결해야 할 가장 중요한 기술은 차내에 폭발성이 있는 수소를 저장, 공급하는 기술이다. 현재는 수소저장합금을 이용하는 방법이 있으나, 저장용량에 비해 무게가 너무 무겁다는 단점이 있어 수소의 액화저장을 위해 초고압이나 초저온 상태로 유지되는 연료탱크가 개발 중에 있다.

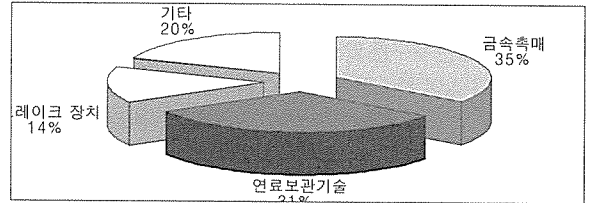
또한 연료전지에 쓰이는 금속촉매의 주원료가 고가의 백금이어서, 백금을 대체할 금속촉매의 개발이 진행 중이고, 금속촉매의 사용량을 줄이기 위해 금속을 나노 크기의 분말로 제조하는 기술도 활발히 연구되고 있다.

연료전지 자동차에 적합한 브레이크로 전기로 작동되는 전자식 브레이크 시스템이 제안되었는데, 브레이크를 밟을 때 기존의 자동차와 동일한 느낌을 재현할 수 있는 방법 및 안정적인 제동을 위한 제어기술이 개발 중에 있다.

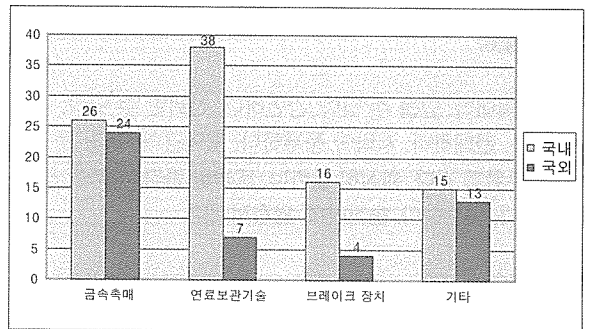
연료전지 자동차에 관련된 최근 5년간의 특허 출원 현황을 살펴보면, 백금촉매의 개선 및 대체재료에 관한 출원이 50건으로 35%를 차지하여 가장 많이 출원되었고, 수소 보관 및 공급장치에 관한 출원이 31%, 연료전지 자동차의 브레이크에 관한 출원이 14%를 차지하고 있다.

〈붙임1 및 붙임2참조〉

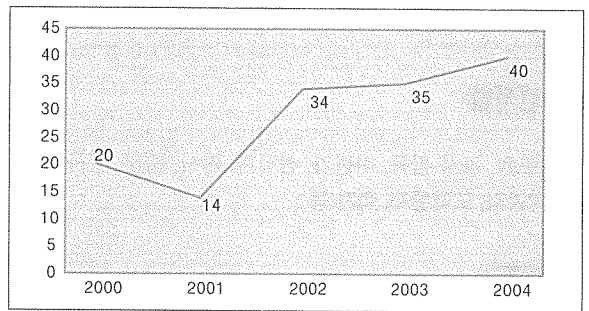
연도별로 살펴보면, 2000년도에는 20건이었던 것이 2002년도에는 34건, 2004년도에는 40건으로 출원이 꾸준히 증가하고 있다.〈붙임3 참조〉



〈붙임1〉 기술분야별 출원 현황



〈붙임2〉 기술분야별 국내외 출원 현황



〈붙임3〉 연도별 출원 동향

## 플래시 메모리, 하드디스크를 넘본다

최근 플래시 메모리 관련된 특허출원이 급격히 증가하는 것으로 나타나고 있다.

플래시 메모리는 D램과는 달리 전원이 차단되어도 저장된 정보가 소멸되지 않고 유지되는 특징을 가지고 있다. 따라서 디지털 카메라, MP3 플레이어, 휴대폰 등에 주로 사용되었다. 최근에는 기술이 발달함에 따라, 플래시 메모리의 용량이 큰폭으로 증가하여 사용대상이 확대

되고 있다.

플래시 메모리의 용량은 1999년 256메가 비트 낸드 플래시<sup>2</sup> 개발에 이어 매년 2배씩 늘어났다. 올해는 256메가의 64배인 16기가 비트 낸드 플래시 메모리가 개발되었고, 이러한 추세로 용량이 증가하면 곧 하드디스크를 대체할 수 있을 것으로 보인다. 하드디스크와 대비하여 플래시 메모리의 장점은, 진동, 충격으로부터 데이터를 보호할 수 있고, 전력소모가 적어 제품의 사용시간이 늘어나고, 크기가 적어 다양한 제품에 적용이 가능하다.(1.2 붙임1 참조)

이에 따라 특허출원건수도 큰폭으로 증가하고 있다. 플래시 메모리 기술의 국내 특허출원은 2003년에 전년대비 106% 증가하였으며, 2000년 약 122건에서 2001년 149건, 2002년 183건, 2003년 377건으로 급격히 증가하고 있다.(붙임2 참조)

최근 셋탑박스, GPS, PDA 및 다양한 디지털 기기에서 플래시 메모리의 수요가 증가하고 있어, 2007년에는 낸드 플래시 메모리의 시장규모가 109억 달러로 65%의 성장이 예상된다. 현재 낸드 플래시 메모리 분야에서 삼성전자가 세계시장의 60%를 차지하여 선두자리를 지키고 있고, 도시바가 28%의 점유율로 2위를 달리고 있다.

〈붙임1〉 플래시 메모리 기술 설명

플래시 메모리는 비휘발성 메모리의 일종으로 명칭은 1984년 일본 도시바가 Flash EEPROM이라고 발표한 것로부터 유래되었다. 플래시 메모리는 D램과 같이 고집적이 가능하고 비휘발성으로서 데이터 보존성이 우수하다.

플래시 메모리의 구조는 트랜지스터 셀이 병렬로 배치된 노어(NOR)형 구조와 직렬로 배치된 낸드(NAND)형 구조로 나눌 수 있다.

- 노어형 플래시 메모리(NOR Flash Memory)

임의의 셀을 순서에 관계없이 고속으로 읽을 수 있으며, 주변회로가 간단해지는 장점이 있다. 그러나 낸드형 플래시 메모리에 비해 셀 면적이 커지는 단점이 있다. 노어형은 후지쯔와 인텔이 주도하고 있다.

- 낸드형 플래시 메모리(NAND Flash Memory)

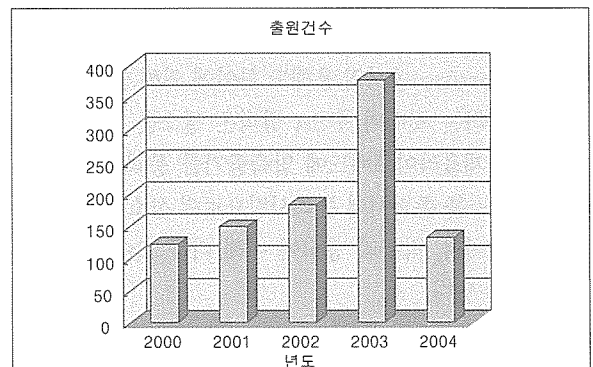
먼저 해당 읽고자 하는 셀 블록이 선택되고 나서 읽기 동작이 순서적으로 이루어지는 방식이다. 따라서 데이터를 읽는 속도가 느리다는 단점이 있다. 반면에 셀면적이 작아 고집적에 유리하다. 낸드형은 도시바와 삼성전자가 주도하고 있는데, 저가격, 대용량을 겨냥한 낸드 플래시가 상용화되어 시장이 급성장 중에 있다.

〈붙임2〉 플래시 메모리 관련 기술의 특허출원 동향

출원년도	2000	2001	2002	2003	2004
출원건수 (단위:건)	122	149	183	377	132*
출원증가율 (전년대비)	-	22%	23%	106%	18%**

\* 2004년 출원건은 2005년 9월까지 출원공개 된 건임.

\*\* 2004년 출원증가율은 공개완료 된 2004년 1~4월 출원건에 대한 증가율임.



생활가전제품에 부는 웰빙 산소 바람

최근 각종 생활가전제품에 산소발생기능이 결합된 다양

한 웰빙 제품들의 특허출원이 증가하고 있어 관련업계 및 소비자들의 관심을 끌고 있다.

대기 중에는 약 21%의 산소가 포함되어 있지만, 황사가 심한 봄철, 추운 겨울, 수면을 취하는 야간 등에는 환기가 잘 되지 않아 실내 또는 자동차 안의 산소농도가 이보다 더 낮아지게 된다. 산소가 부족할 경우 답답하고 머리가 어지러우며, 집중력, 사고력이 저하되고, 반대로 산소가 풍부한 곳에서는 머리가 맑아지고 신진대사가 원활해지며 피로회복 속도도 빨라진다. 고농도의 산소를 장기간 호흡할 시에는 산소독성이 문제가 되기도 하지만, 약 30% 이하의 산소농도에서는 신진 대사 등 인체의 제반 기능이 원활하게 되는 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

산소 공급을 위한 관련제품으로는, 실내 전체 공간을 위한 공기청정기, 냉난방기, 가습기 등에 산소발생기를 부착한 제품들이 주류를 이루고 있으며, 이 외에 직접 사용하는 사람에게 국부적으로 산소를 제공하기 위하여 전기스탠드, 뇌파발생 배게, 헤드셋, 맛사지용 스템기, TV, 자판기, 트레드밀, 유아보육기, 캡슐침대 등에 산소발생기를 결합시킨 제품들도 있다. 또한 생수병처럼 들고 다니면서 산소를 흡입할 수 있는 휴대용 산소캔이나, 휴대용 산소캔을 판매하는 산소자판기도 출원되고 있다.

산소를 발생시키는 방법으로는 막분리나 PSA(Pressure Swing Adsorption)와 같은 물리적 방법이 주로 이용되고 있는데, 이러한 방법은 공기 중의 산소를 물리적인 방법으로 농축시키는 것이다. 막분리 방식은 막(membrane)에서의 용해도 차이에 의해 산소를 분리하여 농축하는 것이며, PSA 방식은 질소를 선택적으로 흡착하는 제올라이트베드에 압축공기를 통과시켜 덜 흡착되는 산소를 통과시켜 농축시킴으로써 산소부화공기를 얻는 방법이며, 막분리 방식에 비해 더욱 고순도의 산소를 얻을 수 있다.

관련제품의 국내 특허출원 동향을 살펴보면, 1984년부터 2004년(공개전)까지 총 79건(흡입 기준)이 출원되었는데, 2000년까지는 전체 출원건수가 총 16건에 불과했으나, 2001년부터 출원이 급증하기 시작하여 2004년까지 총 63건으로 전체 대비 79.7%에 달한다. 이는 2000년을 전후로 시작된 웰빙 바람을 타고 호흡환경에도 웰빙에 대한 요구와 관심이 높아졌기 때문인 것으로 보인다.

출원인별로는 내국인의 출원건수가 73건으로 전체출원의 92.4%를 차지하여 외국인(영국, 일본, 미국, 독일)에 비해 훨씬 많은 출원을 하고 있는 것으로 나타났는데, 내국인 출원 중 옥시큐어, 바이오텔, HES, 대우일렉트로닉스, 웅진코웨이 등 25개 국내기업의 출원건수가 52건이며, 개인출원도 21건으로 나타났다.

제품별로는 공기청정기, 냉난방기, 가습기 등 실내 전체에 산소를 공급하는 제품이 47건으로 전체출원의 59.5%를 차지하며, 항공기를 포함한 차량용 공기청정기가 14건, 냉난방기 4건, 침대 2건, 트레드밀 2건, 기타 10건으로 나타났다.

종래에는 주로 의료용으로 사용되던 산소발생기가, 최근에는 생활환경에서 산소부족 현상을 해결하여 건강을 추구하고자 하는 요구가 커짐에 따라 세계 곳곳에서 다양한 유형의 산소시장이 생겨나고 있으며, 성장 가능한 미래 산업으로 주목을 받고 있다. 미래의 산소시장에서 앞선 기술력으로 경쟁력 우위를 선점하기 위해서는 산·학·연의 공동연구를 통한 우수한 특허기술 및 더욱 다양한 제품의 개발이 요구된다.

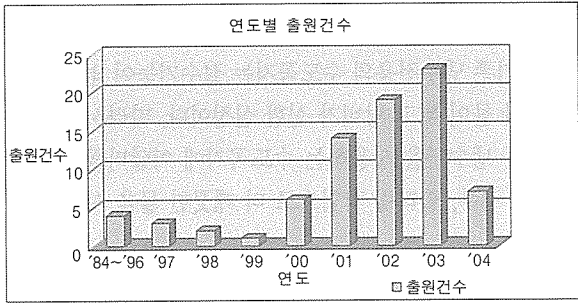
〈붙임〉 산소발생기가 결합된 생활가전제품의 특허출원동향

□ 연도별 출원건수

(단위:건수)

출원연도	'84~'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	총계
출원건수	4	3	2	1	6	14	19	23	7*	79

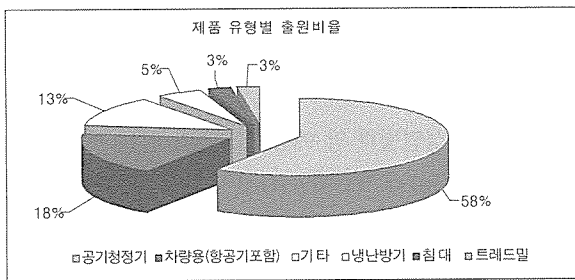
\* '04년 출원건수는 조기 공개된 출원 및 실용신안등록되어 공개된 건에 한함.



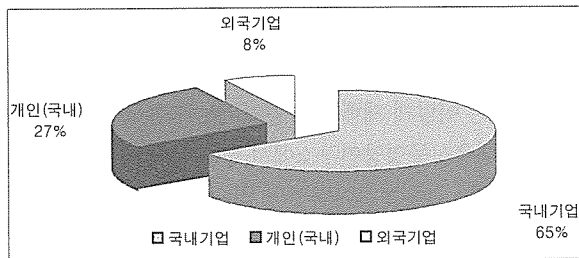
□ 제품 유형별 특허출원동향

(단위:건수)

공기청정기 (음이온발생, 살균기, 발향기 포함)	차량용	냉난방기	침대	트레드밀	기타	총계
47	13	4	2	2	11	79



□ 내·외국인별 특허출원 점유율



수소 경제를 책임지는 '원자력수소' 기술개발 기지개

원자력에너지를 사용하여 생산한 원자력수소는 천연 자원이 없는 우리나라도 환경 친화적으로 에너지 자립을 이룰 수 있는 것으로, 원자력을 이용하여 고온의 열을 얻고, 이 고온의 열을 이용하여 물을 직접 분해하여 대량의 수소를 생산할 수 있는 초고온가스로(VHTR, Very

High Temperature Reactor)에 많은 관심이 집중되고 있다. 원자력 중에서 고온의 열을 가장 손쉽게 얻을 수 있는 방법이 고온가스로(HTGR, High Temperature Gas cooled Reactor)이며, 우리나라를 비롯한 10개국은 보다 높은 열을 생산할 수 있는 초고온가스를 개발 중에 있다.

국내 고온가스로 연구는 아직 기술습득 단계에 있어, 특허출원이 저조한 실정이다. 그러나 정부가 원자력수소 사업을 제4세대 원자력 시스템인 초고온가스로를 이용하기로 방침을 세움에 따라 향후 수소생산을 위한 초고온가스로도 조만간 관련 기술개발이 활기를 띠고 관련 특허출원도 증가될 것으로 보인다.

최근 5년(2000~2004)간 제4세대 원자력 시스템 중 고온가스로, 초임계압수냉자로, 소듐냉각원자로 관련 특허출원을 일본과 비교하면 국내는 소듐냉각원자로에, 일본은 고온가스를 중심으로 특허출원되고 있다. 수소 생산 시스템을 갖춘 원자로를 일본과 비교하여 살펴보면, 제4세대 원자력 시스템 중 고온가스로, 초임계압수냉자로, 소듐냉각원자로에 수소생산 시스템을 갖춘 일본의 특허출원건수는 원자로형에 상관없이 비슷한 수준이나, 현재까지 상용화된 것은 없으며, 한국국적의 고온가스로, 초임계압수냉자로에 관한 특허출원은 매우 저조하다. 그 이유로는 핵확산 문제 등으로 인해서 국내 기술개발이 이루어지지 못했던 것으로 보인다.

그러나 초고온가스로는 지속 성장 가능성, 핵확산 저항성, 경제성 및 안전성 측면에서 기존의 원자로보다 획기적 개선이 기대되는 제4세대 원자력 시스템이므로, 수소 생산 시스템을 갖춘 초고온가스로가 가동된다면, 연간 4조원의 석유수입 대체 효과와 연간 1천만톤의 탄화가스 배출을 줄여주므로 지구온난화와 기후협약에 대처할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서, 선진국에 비해서 뒤늦게 원자력수소 기술개발에 출발하여 발생한 기술격차를 줄이고 미래에너지의 신기원이 될 수 있는 원자력수소 기술의 수출 등에 대비하기 위해서는, 적극적인 기술개발과 함께 효과적인 특허전략이 요구된다. ◀