

디지털전자산업 포럼, 국제표준제안 ‘가속도’

ISO, IEEE 등 국제표준화 기구에 바이너리 CDMA 규격 등 디지털전자산업분야 국제표준 6건 제안

산업자원부는 산업기술기반조성사업으로 지원중인 디지털 전자산업 포럼이 국내 표준화 활동에 이어 최근 국제표준 제안 활동을 활발하게 전개하여 2건은 ISO에 제안승인을 받았고, 4건은 제안중이라며, 점차 가시적인 성과가 나타나고 있다고 밝혔다.

산자부는 2004년도까지 LBS포럼의 “통합 교통수단을 이용한 LBS(위치기반서비스)” 및 정보보안산업응용기술포럼의 “국제운전면허증 상호인증” 2건의 국제표준을 성공적으로 추진하는 쾌거를 달성한데 이어, 올해에는 바이너리 CDMA포럼에서 제안중인 “바이너리 CDMA 표준”을 포함하여 총 4건의 국제표준을 제안하기 위한 관련 국제표준화기구에서 활동을 활발하게 전개하고 있다.

- 올해 국제표준 제안이 추진 중인 다른 3건의 프로젝트는
 - UWB(초광대역통신)산업 포럼에서 제안한 “저전력 센서 및 네트워크 기술”(IEEE에서 2005년 1월에 승인완료)
 - 무선보건의료정보 포럼에서 제안중인 “EDI 보험청구(ISO에서 2005년 9월 승인예정)
 - JPEG 포럼 ”JPSearch 내용기반 이미지 검색방법”(ISO에서 2005년 12월 승인예정)이다.

디지털전자산업 포럼은 산자부가 산·학·연 공동협력을 위해 2001년부터 올해까지 산업기술기반조성사업으로 28.9 억원을 지원하여 왔으며, 지금까지 총 15개 포럼을 구성, 약 500여개 단체 및 기업이 회원사로 가입하여 표준화 활동에 참여하고 있다. 산자부는 전자산업 포럼이 지난 4년동안 산업계의 니즈를 국내외 표준 및 산업발전에 반영하는데 기여하여 왔다고 설명하였다. 전력선통신(PLC) 포럼의 경우는 아시아 지역 홈 네트워크 시장에서 (주)셀라인과 중국전력공사 통신센터와 협력, 시범단지 개척(고속 PLC), 이중모뎀환경에서 전력선통신 인터페이스 및 프로토콜 명세에 관한 국가표준제정(KS X 4500-1) 등의 성과를 달성하였다. 전자화폐분과의 경우에도 비접촉식 전자화폐 단말기용 지불 보안응용모듈 국가표준 제정(KS X 6923)을 주도하여, 도로공사 발급 전자카드시범서비스(판교, 성남영업소 등) 및 서울특별시 신교통시스템(버스단말기 및 지하철게이트)에 활용됨으로써 사용자 편의성 제고와 시장확산에 결정적인 기여를 했다고 평가받고 있다. 또한, e-Learning 콘텐츠포럼에서도 16개 시도교육청에 통합정보검색시스템에 메타데이터 표준안

KEM(KS X 7001)을 적용함으로써, 지역교육청간 중복투자 방지와 호환성 확보에 일익을 담당하였다.

산자부는 국제표준화 활동역량 강화를 위해 국내외 표준화 인적 네트워크 구축 및 매년 40여회 국제표준회의 참가 지원과 국제표준위원회의 위원장(2명), 간사(1명), WG위원장(4명), 프로젝트 에디터(8명) 등 주요 요직에 진출하여 국제표준 제정에 영향력을 강화하고 있다.

산자부는 2001년부터 지원해온 디지털전자산업분야 포럼 활동이 하드웨어 혹은 소프트웨어 기본 요소의 표준화를 통하여 얻은 효과는 시장 선점, 세계시장에 대한 고유 표준의 상용화로 국내 시장의 수입대체 효과, 지적재산권에 대한 로열티 수입을 증가시켰고 한국이 국제표준 수용자에서 국제표준 제정자로 변신하는 기반 구축에 기여한 것으로 평가하고 있다고 밝혔다.

산자부는 디지털전자산업에 파급효과를 위해 15개 포럼의 사업성과 발표회를 2005년 9월경에 개최하는 동시에, 각 포럼간 주기적 워크숍을 개최하여 표준화 포럼간의 상호연계 및 표준화 전략을 공유하도록 유도할 계획이다.

2004년 전자산업포럼 국제표준제안 프로젝트(2건 승인완료)

번호	포럼	제안 국제표준명	제안자	제안경과
1	LBS포럼	통합 교통수단을 이용한 LBS	김창호 (서울대)	ISO 19134를 현재 CD까지 진행, 2005년 7월말 DIS 예정
2	정보보안산업 응용기술포럼	국제운전면허증 상호인증	전문석 (송실대)	ISO/IEC JTC1/SC17 국제 표준 제안 승인, 국제운전면허증의 사용과 통신

2005년 전자산업포럼 국제표준 제안 프로젝트(4건 제안중)

번호	포럼	제안 국제표준명	제안자	제안경과
1	Binary CDMA 홈네트워크 포럼	KOINONIA 시스템	조진웅 (전통연)	메체제어용 표준, 응용 프로파일 문서, 디지털가전 무선접속 표준. SC6 7월 투표예정
2	UWB (초광대역통신) 산업 포럼	저전력 센서 및 네트워크 기술	김관호 (전기연)	UWB기술기반 저전력 센서 및 네트워크 기술에 대한 국제표준을 IEEE802.15.4a 국제표준화회에서 승인 ('05년 1월)
3	무선보건의료 정보 포럼	EDI 보험청구	조훈 (경북대)	KT와 보험심사평가원과 협력하여 국가 표준(KS)으로 추진 후 국제표준으로 제안('05년 9월 NWIP제안 예정)
4	JPEG (정지영상 압축기술) 포럼	JPSearch 내용기반 이미지 검색방법	박상주 (홍익대)	MPEG7을 이용한 내용기반 이미지 검색 방법을 SC29 WG11에서 '05년 1월 기고후 JPSEARCH관련 NP제안예정 ('05년 12월)

가전제품 신기술 선점 경쟁 치열 한국, 국제표준 주도적 역할

양대(兩大) 「가전제품 국제표준화회의」 유치
2006.10월 동시 개최, 40여개국 500여명 참석예정

가전제품의 성능분야 국제표준화 회의(IEC TC 59)와 함께 안전성분야 회의(IEC TC61)를 동시에 국내에 유치하게 되어 우리나라가 가전분야의 신기술을 선점하기 위한 국제표준을 주도할 절호의 기회를 맞이하였다.

※ IEC TC 59/61(가정용 전기기기의 성능/안전성 기술위원회)

“가전제품 관련 성능/안전성 국제 표준화회의”를 한 국가에서 연속적으로 동시에 유치한 것은 처음 있는 일로서 국제적으로 반응이 매우 좋으며 가전제품의 세계 최강국으로서의 우리나라의 위상을 높일 수 있는 계기가 될 것으로 기대된다.

산업자원부 기술표준원(원장: 김혜원)에서는 그동안 가정용 전기제품분야의 꾸준한 국제표준화 활동을 통하여 양대 국제표준화 총회(IEC TC 59/61)와 30여개의 관련 회의를 2006.10.9(월) 부터 10.20(금)까지 2주간에 걸쳐 우리나라 제주에서 개최키로 하겠다고 밝혔다.

※ TCs/SCs(기술·분과 위원회) 및 WGs(작업반회의) 등 30여개 회의

※ 미국, 독일, 영국, 일본, 중국 등 40여개국 500여명 참석 예정

최근 가전제품분야는 종전의 단순 기능적인 제품에서 사용상의 편의성 및 안전성 등을 더욱 강조한 신제품으로 전환되어 가고 있는 가운데 자국의 산업보호를 위해 표준화 선점에 각국이 치열히 경쟁하고 있어, 우리나라에서 개최되는 국제표준화회의에서 아국의 입장을 충분히 반영할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

※ 친환경성, 에너지절약형(대기전력 감축), 장애인·고령인을 위한 표준개발, 웰빙시대에 적합한 가정용 전자시스템(Smart home) 등 가전제품분야 대상

그동안 우리나라는 가전제품의 생산 및 수출에 있어서 선두를 유지하고 있으면서도 신제품분야의 국제표준화 활동에 있어서는 선진국에 비해 다소 미흡하였으나 이번 대규모 국제회의의 유치로 명실공히 가전제품분야의 세계 최강국으로서 자리매김을 할 수 있는 계기가 될 것으로 기대된다.

※ 세계시장 점유율(수출액 기준)

- 디지털 TV : 멕시코 1위, 일본 2위, 한국 3위, 미국 4위
- 전기냉장고 : 이태리 1위, 한국 2위, 미국 3위, 독일 4위
- 에어컨디셔너 : 한국 1위, 중국 2위, 미국 3위, 멕시코 4위

- 전기세탁기 : 이태리 1위, 독일 2위, 한국 3위, 미국 4위
우리나라의 전기·전자제품 수출은 2004년 총 수출액 2,538억불중 967억불 (38.1%)으로 높은 비중을 차지하고 있고, 최근 3년간 수출증가율은 매년 25.7%로 급격히 증가하고 있는 추세이다.

주요 가전제품의 수급현황 (2004년)

구분	수출현황 (단위: 백만불)	생산현황 (단위: 십억원)	내수현황 (단위: 십억원)
디지털 TV	1,599	4,458	2,423
전기냉장고	1,408	3,365	1,665
에어컨디셔너	1,331	3,520	1,207
전기세탁기	731	1,901	919

IEC 개요

▶ IEC (국제전기기술위원회, International Electrotechnical Commission)

- 목적: ISO와 함께 세계 양대 표준화기구 중 하나로 전기·전자분야 국제표준을 제정·보급
- 현황 - 설립년도 : 1906년
- 우리나라 가입년도 : 1963년
- 회원국 : 65개국 (북한 등 준회원국 11개국 포함)
- 기술위원회 : 172개 (TC: 90, SC: 82)
- 보유규격 5,296종

▶ IEC/TC 59 (가정용 전기기기의 성능)

- 현황 - 설립년도 : 1964년
- 회원국 : P멤버 (23개국), O멤버 (19개국)
- 소속 분과위원회 및 작업반 등 분과위원회(Subcommittee) : 5개
- 작업반(Working group 등) : 22개
- 보유 규격수 : 50개

▶ IEC/TC 61 (가정용 전기기기의 안전)

- 현황 - 설립년도 : 1966년
- 회원국 : P멤버 (35개국), O멤버 (12개국)
- 소속 분과위원회 및 작업반 등 분과위원회(Subcommittee) : 7개
- 작업반(Working group 등) : 16개
- 보유 규격수 : 131개

반도체 제조용 식각기술

발명진흥회

I. 기술의 개요 및 산업동향

에칭(식각, etching) 기술은 반도체 제조공정에서 웨이퍼 또는 웨이퍼 위에 증착된 박막의 일부분을 선택적으로 제거함으로써 원하는 형태의 초미세 구조물을 형성하는데 사용되는 기술이다.

1. 기술의 개요

[그림 1] 연도별 세부 기술별 특허출원(등록) 현황

세부기술	82	84	86	88	90	92	94	96	98	00	
습식 에칭	에칭대상 물질	싱글웨이퍼타입 및 배치타입 종말점측정, 공정모니터링									
	에칭 장비	금속, 실리콘, 폴리실리콘, 실리콘계 유전체 플리머-포토리지스트 화합물 반도체 High-k 유전체									
건식 에칭	증기 에칭 및 광 에칭	기체상태의 화학물질을 이용한 에칭									
	화학적 에칭 장비	플라즈마내에서 생성되는 활성종의 화학반응에 의한 에칭									
	물리적 에칭 장비	IBE, FIB 에칭 스퍼터 에칭									
	물리화학적 에칭 장비	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> RIE-CCP 타입 ECR 에칭 ICP 에칭 MERIE Helicon Plasma 에칭 RIBE </div> 정성분석									
	플라즈마 에칭 대상물질	금속, 실리콘계 유전체 실리콘, 폴리실리콘 플리머-포토리지스트 화합물반도체 High-k 유전체									
	플라즈마 공정	종말점측정, 공정모니터링 챔버크리닝, 시즈닝									

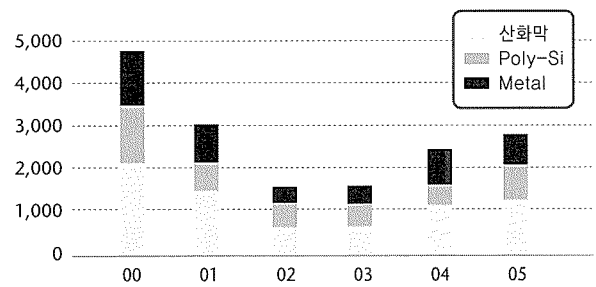
2. 산업동향

건식 에칭장비의 시장동향을 보면, 세계시장은 2000년 50억불에 달했으나 IT 산업의 전반적인 경기침체에 의해 2001

년과 2002년에 마이너스 성장을 거듭하다가 2003년부터는 회복세에 들어서서 2004년부터는 크게 성장했다. 2003년 시장규모는 약 18억불이었고 2004년과 2005년에는 각각 39%, 18% 성장하여 2005년에는 30억불 규모가 될 것으로 전망되고 있다. [그림 2]는 반도체용 건식 에칭장비의 세계 시장전망을 나타낸다.

반도체용 건식 에칭장비는 통상적으로 에칭하는 물질에 따라서 크게 ① 산화막, ② 실리콘 (poly-Si), ③ 금속의 세 가지로 분류하고 있다. 이 중에서 산화막 에칭의 비중이 2003년 현재 48%로 가장 높으며, poly-Si 에칭이 29%, 금속 에칭이 23%를 차지하고 있다. 향후, Cu 배선이 본격적으로 AI 배선을 대체함에 따라서 산화막 에칭의 비율은 더욱 증가하고 금속 에칭의 중요성은 점차 감소할 것으로 예상되고 있다. AI 배선의 경우에는 플라즈마 에칭에 의해 패턴을 형성하는데 반해, Cu 배선의 경우에는 Cu가 플라즈마를 이용하여 에칭하기가 어려운 물질이기 때문에 산화막을 에칭하여 산화막에 홈(trench)을 형성한 다음 Cu를 채워 넣고 필요 없는 부분의 Cu는 CMP로 제거하는 damascene 공정이 사용되기 때문이다.

[그림 2] 반도체용 건식 에칭장비의 세계 시장전망



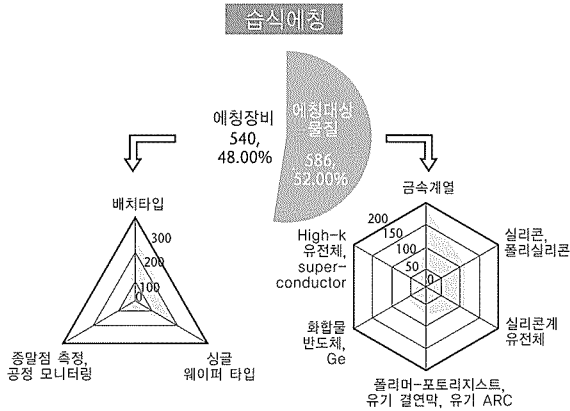
II. 특허로 본 기술개발동향

1. 기술별 출원동향

습식 에칭

반도체 제조용 에칭 기술의 특허출원(등록) 동향에 있어서 습식 에칭과 건식 에칭에 사용되는 에칭장비의 특징과 에칭 대상 물질의 종류에 따라 에칭 기술을 분류하여 특허를 분석한다.

[그림 3] 습식 에칭 기술의 기술별 특허출원(등록) 현황

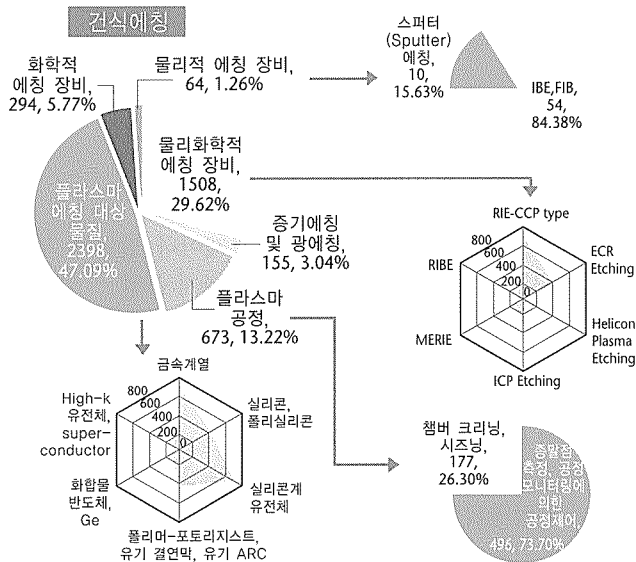


습식 에칭은 에칭장비와 에칭 대상 물질로 분류하였으며, 에칭장비는 한 번에 처리하는 웨이퍼의 매수에 따라서 싱글 웨이퍼 타입, 배치 타입, 그리고 종말점 측정 및 공정모니터링에 관한 기술로 분류하였다. 에칭 대상 물질은 에칭하려는 물질의 종류에 따라서 실리콘 및 폴리실리콘, 실리콘계 유전체, 금속 계열, High-k 유전체 및 Superconductor, 화합물 반도체 및 Ge, 폴리머-포토리지스트 및 유기 절연막으로 분류하였다. [그림 3]은 습식 에칭 기술의 기술별 특허출원(등록) 현황을 나타낸다

건식 에칭

건식 에칭은 우선 플라즈마를 사용하지 않는 에칭만을 분류하여 증기 에칭 및 광 에칭으로 분류하였으며, 플라즈마를

[그림 4] 건식 에칭 기술의 기술별 특허출원(등록) 현황

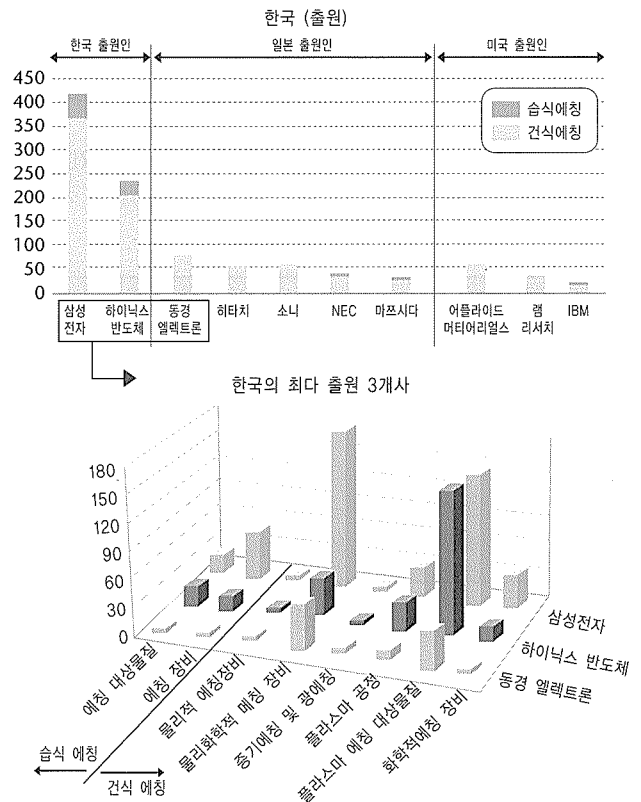


사용하는 에칭에 대해서는 에칭 기구에 따라서 화학적 에칭 장비, 물리적 에칭장비, 물리·화학적 에칭장비로 분류하였다. 또한, 플라즈마에 사용되는 에칭 대상 물질과 플라즈마 공정제어를 포함하여 플라즈마 에칭 대상 물질 및 플라즈마 공정으로 분류하였다. [그림 4]는 건식 에칭 기술의 기술별 특허출원(등록) 현황을 나타낸다.

2. 출원인별 출원현황

한국에 출원하는 출원인의 현황을 보면, 미국 기업으로는 Applied Materials와 Lam Research, 일본 기업으로는 Tokyo Electron과 Hitachi 및 Sony가 많이 하고 있다. 대부분의 기업이 건식 에칭 분야에 집중하여 출원하고 있으며, NEC의 경우는 전체 특허출원 건수는 많이 있지만 한국에는 적게 출원하고 있다. [그림 5]는 한국의 다출원 출원인의 기술별 특허출원 현황을 나타낸다.

[그림 5] 한국의 다출원 출원인의 기술별 특허출원 현황



III. 특허권리분석

1. 주요기술

물리·화학적 에칭장비에 관한 특허들 중에서 피인용 횟수가 높거나 기술적 중요도가 높다고 판단되는 주요특허 125건을 선별하여 이들에 대해서 기술의 원리 및 권리내용의 발전 추이를 분석한 결과, 주요특허들이 해결하고자 하는 기술적 과제들은

- ① 초미세 패턴 형성을 위해 에칭의 방향성을 향상시키기 위한 저압 플라즈마의 형성,
- ② 에칭 속도를 향상시키기 위한 플라즈마 반응관의 플라즈마 밀도의 향상,
- ③ 에칭 균일도 향상을 위한 플라즈마의 균일한 형성,
- ④ 에칭 균일도 향상을 위한 반응성 기체의 효과적인 공급,
- ⑤ 플라즈마에 의한 손상(charge-up damage)의 최소화,
- ⑥ 에칭 특성의 향상을 위한 활성종 및 에칭 억제제의 농도 조절,
- ⑦ 반응관의 수명 향상 등이었다.

이상의 기술적 과제들을 해결하기 위하여 MERIE, ICP, ECR, Helicon 등의 새로운 플라즈마 에칭장비가 개발되었다. 또한, 각각의 에칭장비에 대해서

- ① 반응관의 모양,
- ② 전극의 모양 또는 개수,
- ③ RF 전원의 주파수 또는 파형,
- ④ 자기장의 분포,
- ⑤ 에칭 기체 공급 방법,
- ⑥ 기판 및 반응관 내벽의 온도,
- ⑦ 반응관 내벽의 재질 등의 변경을 통해서

기술적 과제를 해결하여 보다 우수한 특성의 에칭이 가능하도록 하고 있다.

물리·화학적 에칭장비에 대한 주요특허를 기술적 과제의 해결방안에 따라 분류하여 기술발전도에 나타내었는데, 각각의 해결방안에 대한 주요특허들이 출원된 연도를 정리하여 [그림 6]에 나타내었다.

[그림 6] 물리·화학적 에칭장비에 대한 주요특허의 기술적 과제의 해결방안

물리화학적 에칭장비	82	84	86	88	90	92	94	96	98	00
RIE-CCP										
MERIE										
ICP										
ECR										
Helicon										
RIBE										

IV. 결론 및 향후전망

1. 결론

RIE-CCP에 대한 특허

- 웨이퍼 또는 반응관 벽면의 온도제어나 절연체 부품에 관해서는 주요특허가 90년대 중반까지 출원
- 최근에는 RF 전원의 주파수 또는 파형을 변경하는 기술에 관한 주요특허가 출원

MERIE에 대한 특허

- MERIE 개발 초기인 80년대 말에는 코일을 이용하는 장비가 발명되었으나 점차 영구자석을 이용하는 방식이 주류를 이룸

- 최근에는 DRM 방식의 장비가 각광을 받고 있음

ICP에 대한 특허

- 개발초기인 80년대 말에는 원통형 및 반구형의 장비가 발명
- 90년대 중반부터는 평면형 장비, 90년대 말부터는 활성종의 농도를 제어하기 위한 Si scavenger에 관한 주요 특허가 출원

ECR에 대한 특허

- 자기장 제어 기술은 90년대에 들어와서 기술적 중요성이 감소
- 마이크로파 또는 RF 안테나를 제어하여 평면형 ECR을 형성하는 기술에 관한 특허가 90년대 초반부터 지속적으로 출원

Helicon에 대한 특허

- 90년대에 들어와서 에칭용 장비로 발명되어 특허가 출원되자 시작
- 90년대 중반에 많은 특허출원(등록)이 이루어졌고 주요 특허 역시 90년대 초반 및 중반에 집중

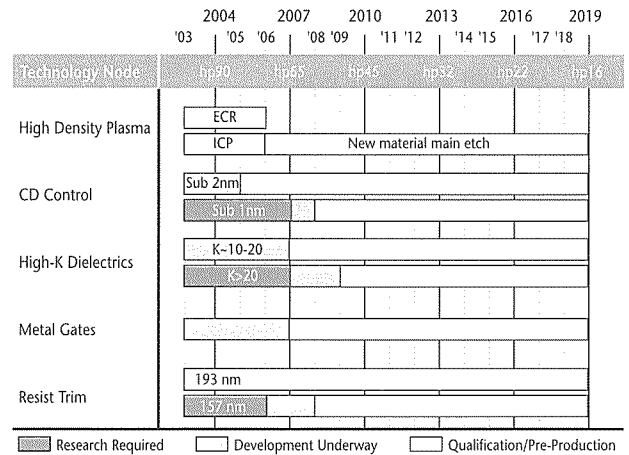
RIBE에 대한 특허

- 80년대말부터 주로 화합물반도체를 에칭하기 위한 장비로서 발명
- 90년대 중반에 많은 주요특허가 출원(등록)

2. 향후전망

반도체 소자에 새롭게 사용되기 시작하는 신물질을 에칭하기 위한 장비 및 공정이 필요할 것으로 예상된다. [그림 7]은 Front End Process에서의 에칭 기술 전망을 보여준다. 게이트 산화막의 경우 열산화에 의한 SiO₂ 박막은 두께가 1.3nm 이하가 되면 터널링(tunneling) 현상에 의해 누설전류(leakage current)가 커지기 때문에 더 이상 사용이 어렵다. 2006년 이후 저 대기전력(low stand-by power) 소자의 게이트 구조에는 SiO₂를 대신하여 High-k 물질인 HfO₂ 등이 게이트 산화막으로 사용되고, 게이트 전극 역시 2가지의 고용점 금속으로 대체될 것으로 예상되고 있다.

[그림 7] Front End Process에서의 에칭기술 전망



This legend indicates the time during which research, development, and qualification/pre-production should be taking place for the solution

