

‘10년 첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업 과제수행 계약서

- 과제 범위 : R&D완료단계
- 지원 과제 : 반도체용 플라즈마 챔버 최적화 설계 및 제작
- 갑(甲) : R&D특허센터
을(乙) : (주) 아토

2010년 첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업(이하 “특허전략지원사업”이라 한다)의 이행에 관하여 갑(甲)과 을(乙)은 아래와 같이 계약을 체결하고, 신의에 따라 성실히 계약상의 의무를 이행할 것을 확약하며 이 계약의 증거로서 계약서를 작성하여 당사자가 기명날인한 후 각각 1통씩 보관한다.

2010년 09월 06일

갑(甲)	R&D특허센터 소장 박 종효 (인)  주소 : 서울시 강남구 역삼동 647-9 한국지식재산센터 16층
을(乙)	(주) 아토 대표이사 문 상영(인)  주소 : 경기도 시흥시 정왕동 1263-1 2동 302호

제1조(목적)

본 계약은 2010년도 “특허전략지원사업” 이행에 따른 필요한 제반사항 및 갑(甲)과 을(乙)간의 권리·의무사항을 규정하는데 그 목적이 있다.

제2조(신의성실 및 상호협조)

①갑(甲)과 을(乙)은 신의를 가지고 본 계약서의 각 조항을 성실히 이행하고 동 사업의 목표달성을 위하여 최대한 노력하여야 한다.

②계약기간 동안 갑(甲)과 을(乙)은 동 사업의 원활한 수행을 위하여 긴밀하게 협조하여야 한다.

제3조(계약범위 및 내용)

본 계약은 과제범위에 따라 을(乙)에 의해 신청된 지원과제에 대해 갑(甲)이 수행하여야 할 업무의 내용 및 그에 따른 갑(甲), 을(乙) 사이의 권리의무관계를 그 범위로 한다.

제4조(사업수행기간)

2010년 07월 05일부터 2010년 9월 12일까지로 하며 만일 변동사항이 있을 시에는 갑(甲)과 을(乙)사이의 협의에 따른다.

제5조(사업수행)

①갑(甲)과 을(乙)은 본 특허전략지원사업을 이행함에 있어서, 각각의 의무 또는 업무를 성실히 수행하여야 한다.

②갑(甲)은 과제책임자(Project Manager)로 나용호를 지정하여

다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 을(乙)의 R&D 현황 등 특허전략지원사업의 수행을 위하여 필요한 범위 내에서의 을(乙)에 대한 진단·분석
2. 을(乙)의 지원 과제에 대한 IP정보조사분석 및 시장정보조사 분석 서비스 범위 확정
3. 본 조 제5항의 수행협력기관의 업무 및 시장정보조사분석에 대한 방향제시 및 관리
4. 을(乙)의 특허획득 및 R&D전략 수립

③갑(甲)은 을(乙)에게 종료일까지 전항 제4호에 규정된 특허획득전략을 제공하여야 한다.



④을(乙)은 다음 각 호의 의무를 이행한다.

1. 제7조 제2항의 규정에 따른 매칭비용의 지불
2. 전담인력 1명 이상을 배치하여 특허획득전략수립을 적극 지원
3. 갑(甲)은 본 지원과제를 수행함에 있어 을(乙)에 소속된 연구원에게 협조를 요청 시 을(乙)은 갑(甲)에게 이를 적극적으로 지원하여야 한다.

⑤갑(甲)은 을(乙)의 특허전략수립을 위하여 별도의 수행협력기관(이하 “수행협력기관”)을 지정한다. 수행협력기관은 갑(甲)에게 중간결과보고서, 최종보고서등을 제출한다.

⑥본 계약에 명시되지 않은 사항에 관하여 「첨단 부품·소재

IP-R&D 전략지원사업 운영지침」 및 「첨단 부품·소재 IP-R&D 전략지원사업 세부운영지침」을 우선적으로 적용하고, 기타 사항에 관하여 갑(甲)은 을(乙)과 협의하여 사업을 수행하여야 한다.

제6조(보고 의무 등)

- ① 을(乙)은 계약체결 이후 인수합병, 주소, 사명, 전담인력 교체 등 주요사항이 변경되었을 경우 이를 지체없이 갑(甲)에게 통보해야 한다.
- ② 을(乙)은 본 사업수행과 관련하여 일정의 조정 또는 사업수행 시 발생되는 문제점에 관하여 갑(甲)의 승인을 받아 시행해야 한다.

제7조(사업비 등)

- ① 본 계약에 따른 과제범위의 서비스 비용은 일금 사천만원 (₩40,000,000)으로 한다.
- ② 을(乙)은 갑(甲)에게 상기 제1항의 규정과 관련된 서비스 비용에 PM인건비를 더한 사업비의 20%(이하 매칭비용)를 계약체결 일로부터 제4조에 따른 사업수행기간 시작일 이전까지 갑(甲)이 지정한 계정에 현금으로 지급한다. 단, 매칭비용 지급기간은 갑(甲)과 을(乙)의 협의하에 조정가능하다.
- ③ 상기 제2항의 PM인건비는 일금 칠백칠십오만원(₩7,750,000)이며, 매칭비용은 일금 구백오십오만원(₩9,550,000)으로 한다.

제8조(계약의 변경)

갑(甲)과 을(乙)은 상호 협의하여 본 계약의 내용과 첨부된 특허전략지원사업신청서의 내용을 변경할 수 있다. 단, 갑(甲)과 수행협력기관이 수행하여야 할 업무의 구체적인 내용에 관하여는 갑(甲)과 을(乙)의 합의에 따른다.

제9조(계약의 해제 또는 해지)

① 갑(甲)은 다음 각 호의 사유가 발생하는 경우 을(乙)과 수행협력기관에 대한 통지로써 본 계약을 해제 또는 해지할 수 있다.

갑(甲)과 수행협력기관 간의 계약이 해제 또는 해지되는 경우 본 계약도 자동적으로 해제 또는 해지되는 것으로 할 수 있다.

1. 수행협력기관이 정당한 이유없이 착수기일을 경과하고도 과제 수행에 착수하지 않는 경우
2. 수행협력기관에 중대한 사유가 발생하여 특허전략지원사업의 계속 수행이 불가능한 경우
3. 수행협력기관의 태만으로 지정한 기일 내에 사업을 완성할 가망이 없다고 인정될 경우
4. 수행협력기관이 계약내용을 위반하여 계약의 이행이 불가능하다고 인정될 경우
5. 수행협력기관의 등록인력이 아닌 타인이 과제를 수행하는 경우
6. 수행협력기관의 등록인력 중 특허전략지원사업 관련 교육 미이수자가 과제를 수행하는 경우
7. 수행협력기관이 본 사업수행과 관련하여 일정의 조정 또는 사업수행시 발생되는 문제점에 관하여 갑(甲)의 승인을 받지 않은 경우

8. 수행협력기관에 대하여 진도보고서, 중간결과보고서, 최종보고서 기일내 미제출로 인한 경고가 2회 이상 있었던 경우
9. 수행협력기관이 갑(甲)과 약정한 비밀유지의무를 이행하지 않은 경우
10. 을(乙)의 도산 또는 폐업 등으로 본 특허전략지원사업의 실익이 없다고 인정될 경우
11. 천재지변 등에 의해 본 계약의 이행이 불가능하다고 인정되는 경우
12. 을(乙)의 요청에 따라 본 계약을 중단해야 하는 경우
13. 을(乙)이 계약내용을 위반하여 계약의 이행이 불가능하다고 인정될 경우
14. 을(乙)이 신청기술과 상이한 기술내용으로 본 사업을 요청하거나 본 사업의 성격과 맞지 않다고 판단될 경우

15. 을(乙)이 제7조 제2항에 따른 매칭비용을 기한내 납부하지 않을 경우
16. 기타 본 계약을 이행할 수 없을 정도라고 인정되는 사유가 발생한 경우

②상기 제1항 제1호 내지 제9호의 규정과 같이 수행협력기관의 귀책사유로 인하여 계약이 해제 또는 해지되는 경우, 수행협력기관은 갑(甲)에게 선금 등 기 지급받은 비용을 반환하여야 한다. 이 때 수행협력기관에 의하여 이미 작성된 결과물(완성 여부를 불문한다)이 있는 경우, 그러한 결과물은 갑(甲)에게 제공되어야 한다. 제7조 제3항의 매칭비용은, 계약해지일 현재의 잔액을 을(乙)에게 반환한다.

③상기 제1항 제10호 내지 제11호의 규정과 같이 을(乙)의 귀책 사유 또는 불가피한 사유로 인하여 계약이 해제 또는 해지되는 경우 갑(甲)은 과제수행일수를 계산하여 수행협력기관에게는 그 일수에 해당하는 금액을 지급하고, 을(乙)에게 제7조 제3항의 규정에 따라 을(乙)이 계약 체결 시 납입한 금액에서 그 일수에 해당하는 금액을 공제한 나머지 금액을 돌려주어야 한다. 이 때 수행협력기관에 의하여 이미 작성된 결과물(완성 여부를 불문한다)이 있는 경우, 그러한 결과물은 갑(甲), 을(乙)에게 제공되어야 한다.

④상기 제1항 제12호 내지 제15호의 규정과 같이 을(乙)의 귀책 사유 또는 불가피한 사유로 인하여 계약이 해제 또는 해지되는 경우 을(乙)은 과제수행일수를 계산하여 수행협력기관에게 그 일수에 해당하는 금액을 지급하고, 수행협력기관은 갑(甲)에게 선금 등 기자금받은 금액을 돌려주어야 한다. 이 경우 갑(甲)은 상기 제3항의 규정에도 불구하고 을(乙)에게 제7조제3항의 매칭비용을 돌려주지 아니한다. 이 때 수행협력기관에 의하여 이미 산출된 결과물은 갑(甲)에게 제공 및 귀속되어야 한다.

⑤갑(甲)은 을(乙)과 수행협력기관이 구두 또는 서류로 비밀계약을 체결하여 의도적으로 「첨단 부품·소재 IP-R&D 전략지원 사업 운영지침」에서 규정하는 사항을 위반하고자 하는 사실을 발견한 경우에도 본 계약을 해제할 수 있다. 이 경우 갑(甲)은 상기 제3항의 규정에도 불구하고 을(乙)에게 제7조제3항의 매칭 비용을 돌려주지 아니하며, 수행협력기관으로부터 기 지급한 비용 전액을 회수한다. 이 때 수행협력기관에 의하여 이미 산출된 결과물은 갑(甲)에게 제공 및 귀속되어야 한다.

⑥상기 제1항 내지 제5항의 규정은 민법 기타 관계법령에 따라 갑(甲)에게 부여되는 해제권 또는 해지권 기타 권리의 제한하지 아니한다.

제10조(저작권 및 발생품의 귀속 등)

①수행협력기관이 갑(甲)에게 제출한 보고서, 갑(甲)이 수립한 특허전략 및 이를 구체화한 문서, 기타 본 사업의 결과물과 관련한 저작권 등의 기타 일체의 권리는 갑(甲)에 귀속되며, 수행협력기관은 갑(甲)의 승인 없이 양도, 복사, 담보, 처분 등을 할 수 없다. 이는 본 계약이 제9조에 의하여 해제·해지되는 경우 기타 여하한 사유로 종료되는 경우에도 같다. 단, 상기한 기타 일체의 권리 중 특허전략지원사업의 결과에 의해 출원한 특허 및 실용신안권 등의 지식재산권은 을(乙)에게 귀속한다.

②~~갑(甲)은~~ 본 사업과 관련된 성과 등 본 사업의 결과로 볼 수 있는 것을 대외적으로 발표할 경우 을(乙)의 승인을 받아야 한다.

제11조(비밀유지)

①갑(甲)과 수행협력기관은 특허전략지원사업 계약기간 동안 및 계약종료 후에도 사업 수행을 통하여 얻은 모든 정보 및 자료 등을 을(乙)의 허락 없이 외부에 누설(열람 또는 복사 등을 포함) 및 갑(甲)과 수행협력기관의 이익을 위한 관련 자료로 사용할 수 없다. 단, 갑(甲)이 제5조 등 본 특허전략지원사업에 따라 산출된 보고서 및 기타 결과물을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

②갑(甲)은 사업 수행을 통하여 얻은 모든 정보 및 자료 등을 계약종료 후 및 전략수립보고서를 을(乙)에게 제출한 후에 관련 자료를 즉시 폐기하여야 한다. 단, 갑(甲)이 제5조 및 제10조 제2항 등 본 특허전략지원사업에 따라 산출된 보고서 기타 결과물을 보관하는 경우에는 그러하지 아니하다.

④갑(甲)은 비밀유지에 필요하다고 판단되는 경우에는 을(乙)과 협의하여 수행협력기관과 별도로 비밀유지에 관한 계약을 체결할 수 있다.

⑤상기 제1항 내지 제3항에도 불구하고 관련 정보 및 자료를 누설한 관계자는 그에 따르는 모든 민형사상의 책임을 진다.

제12조(해석)

①본 계약서의 해석상 의문이 있을 경우에는 「첨단부품소재산업 IP-R&D전략지원사업 운영지침」과 「첨단부품소재산업 IP-R&D전략지원사업 세부운영지침」을 참고하거나 갑(甲)과 을(乙)이 상호 협의하여 처리한다. 갑(甲)과 을(乙)의 해석이 일치하지 않을 경우에는 갑(甲)의 해석에 따른다.

②본 계약서는 2통을 작성하여 갑(甲)과 을(乙)이 각각 1통씩 보관한다.

갑(甲), 을(乙)은 [2010]. [09]. [06]. 위 내용에 따라 본 계약을 체결한다.

갑(甲): R&D특허센터

서울특별시 강남구 역삼동 647-9 한국지식재산센터 16층

R&D특허센터 소장 박 종



을(乙): (주) 아토

경기도 시흥시 정왕동 1263-1 2다 302호

대표이사 문상영

첨 부 : 을(乙)의 사업신청서



첨단부품소재산업 (IP-R&D) 전략지원사업계획서



신청인 : 주식회사 아토

사업신청서

접수번호

첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업 신청서

신청인	①기관명	아토		②대표자	문상영
	③법인번호	124311-0033235		④사업자등록번호	133-81-27249
	⑤전화번호 팩스번호	031-499-4321 031-499-4309		⑥기업유형	<input checked="" type="checkbox"/> 중소기업 <input type="checkbox"/> 중견기업
	⑦주소	경기도 시흥시 정왕동 1263-1 2다 302호			
	⑧기술분야	<input checked="" type="checkbox"/> 전기·전자 / <input type="checkbox"/> 기계·자동차 / <input type="checkbox"/> 화학·소재			
	⑨부품소재분야	반도체 및 기타 전자제품 분야			
	⑩대일무역역조품목 /녹색성장기술	/			
	⑪신청단계	<input type="checkbox"/> R&D수행단계 (가 군) <input checked="" type="checkbox"/> R&D완료단계 (나 군)			
	⑫과제분야	<input checked="" type="checkbox"/> 자유과제 <input type="checkbox"/> 녹색기술분야 지정과제			
	⑬신청과제명	반도체용 플라즈마 챔버 최적화 설계 및 제작			
	실무담당자	성명	우정식	전화	031-496-7484
		부서/직위	사업지원/과장	휴대전화	016-651-4937
		이메일	jswoo@attoware.co.kr		

첨단부품소재산업 IP(지식재산)-R&D(연구개발) 전략지원사업 운영지침을
준수하여 투허획득전략을 수립하고자 첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원
사업에 신청합니다.

2010년 5월 7일

신청인 문상영 인

R & D 특허 센터 소장 귀하

목 차

I . 기술개발 현황 및 전망	1
1. 기업 현황	1
1-1. 기업 개요	1
1-2. 기업의 현황	2
○ 특허전담조직 보유현황, 최근 3년간 특허출원 또는 등록건수, R&D 투자율, NET 인증여부, 직무발명제도 운용여부 등	
2. 신청과제 기술개발 추진실적	5
2-1. 기술개발 수행실적	5
2-2. 기술개발 성과	6
3. 신청과제 사업 추진의 필요성	11
3-1. 사업의 중요성	11
3-2. 국내외 시장 현황	11
3-3. 국내외 지식재산권 현황	14
3-4. 본 사업을 통하여 지원받고 싶은 사항	17
	
II . 신청과제 기술개발 계획	18
1. 개발 대상 기술 · 제품의 개요	18
1-1. 개발 방향	20
2. 기술개발의 목표 및 내용	21
2-1. 개발목표 및 개발내용	21
3. 기술개발 추진방법, 전략 및 체계	24
3-1. 기술개발 추진방법 · 전략	24
3-2. 기술개발팀 편성도	25

I. 기술개발 현황 및 전망

1. 기업 현황

1-1. 기업 개요

1-2. 기업 현황

(1) 기업개요

- 기업부설연구소명 : (주) 아토 부설 연구소
- 설립일 : 1991년 9월 27
- 책임자명 : 대표이사 문상영
- 주소 : 경기도 시흥시 정왕동 1263-1 2다 302호

(2) 연구인력 현황

- 학위별 현황

총원	박사	석사	학사	기술기능
37명	1명	11명	24명	2명

- 연구원 현황

성명	직위	전공 및 학위				업무분야
		학교	취득년도	전공	학위	
박문수	상무	인하대학교	1995	전기공학	학사	연구소장
박종오	부장	산업기술대	2005	기계설계	학사	연구원(장비기구설계)
이상일	부장	해양대학교	1999	전자통신	학사	연구원(장비전장설계)
전용백	부장	수원대학교	1997	전자재료	학사	연구원(장비평가)
김중호	부장	부경대학교	1995	전자공학	학사	연구원(장비평가)
이내일	부장	경남대학교	2000	전기전자	석사	연구원(공정평가)
권영주	부장	경희대학교	1999	물리학과	석사	연구원(공정평가)
김경수	과장	단국대학교	2003	화학공학	박사	연구원(공정평가)
홍상혁	과장	아주대학교	2003	전자공학	학사	연구원(장비전장설계)
고동선	과장	원광대학교	2003	반도체공학	학사	연구원(장비평가)
오성호	과장	건국대학교	2000	기계설계	학사	연구원(장비기구설계)
신성덕	과장	경기대학교	1997	재료공학	학사	연구원(장비평가)
유희영	과장	광운대학교	1998	전자재료공학	석사	연구원(공정평가)
최영철	과장	광운대학교	2002	반도체신소재	석사	연구원(공정평가)
신준식	과장	홍익대학교	1999	기계공학	학사	연구원(장비기구설계)
공철민	과장	부산공업고	1992	기계	기타	연구원(공정평가)
한종분	대리	경상대학교	2002	기계설계	학사	연구원(장비기구설계)
박소연	대리	순천향대학교	2005	신소재공학	석사	연구원(공정평가)
김정래	대리	한양대학교	2004	정밀기계	석사	연구원(장비평가)
김태준	대리	산업기술대	2005	기계설계	학사	연구원(장비기구설계)
김봉준	대리	전남대학교	2007	광공학	석사	연구원(장비평가)
나경필	대리	고려대학교	2008	전자전기	석사	연구원(공정평가)
양두호	대리	수원대학교	2004	전자재료	학사	연구원(장비전장설계)
김영범	대리	한양대학교	2002	기계공학	학사	연구원(장비기구설계)
이현준	대리	산업기술대	2005	기계설계	학사	연구원(장비기구설계)
현석종	대리	한남대학교	2004	전자정보통신	학사	연구원(장비평가)

성명	직위	전공 및 학위				업무분야
		학교	취득년도	전공	학위	
박건용	사원	동의대학교	2005	전자공학	학사	연구원(장비전장설계)
최정훈	사원	동의대학교	2006	전자공학	학사	연구원(장비평가)
나훈희	사원	수원대학교	2008	전자재료	학사	연구원(장비평가)
임석규	사원	수원대학교	2006	전자재료	학사	연구원(공정평가)
김환동	사원	광운대학교	2008	화학공학	학사	연구원(공정평가)
김선일	사원	성균관대학	2008	신소재공학	석사	연구원(공정평가)
이도영	사원	인하대학교	2008	화학공학	석사	연구원(공정평가)
박민근	사원	세종대학교	2007	전자공학	석사	연구원(공정평가)
구종수	사원	한국항공대	2003	기계공학	학사	연구원(장비기구설계)
원미희	사원	동양공업	2004	기계설계	전문학사	연구원(장비평가)
김정희	사원	순천향대학	2005	신소재공학	학사	연구원(공정평가)

(3) 특허전담인력 현황

- 학위별 현황

총 원	박사	석사	학사	기술기능
5 명	명	1 명	3 명	1 명

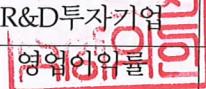
○ 인력 현황

성명	직위	전공 및 학위				업무분야
		학교	취득년도	전공	학위	
전영일	상무	서강대학교	1984	수학과	학사	특허소송
주광술	부장	대구공고	1984	-	-	특허분석
우정식	과장	여수대학교	1997	경영학	학사	특허분석, 관리
김영효	대리	서울산업대	2005	자동화공학	학사	특허분석, 관리
한진영	대리	수원대학교	2007	영어교육	석사	특허출원, 관리

(4) 기업 현황

항목	현황
최근 3년간 연도별 특허출원건수	2007년도 21 (건) 2008년도 16 (건) 2009년도 17 (건) 최근 3년간 총 54 (건)
최근 3년간 연도별 등록특허건수	2007년도 21 (건) 2008년도 7 (건) 2009년도 4 (건) 최근 3년간 총 32 (건)
보유특허건수('09년기준)	특허 45(건), 실용신안 11(건)
신기술인증여부	예 : 아니오 : ●
직무발명제도 운용여부	예 : ● 아니오 :

(5) 우대가점 현황 (해당기업은 항목별로 체크 확인)

구 분	기 준	점수	확인(√)
대일무역역조 개선기업	대일무역역조 100대 품목 및 국산화추진기업(신청서 참조)	10	
녹색성장 분야	녹색성장 기술분야 기업	10	
R&D투자기업 	R&D투자율(R&D투자/매출액) 5% 이상	10	
영업이익률 우수기업	영업이익률 10% 이상	10	✓
우수부품소재 추천기업	유관기관의 추천을 받은 기업 (공고문 참조)	5	
직무발명제도 운용기업	종업원 등에 직무발명 보상기업	10	✓
특허전담조직 보유기업	특허전담조직보유	10	✓
	특허전담인력 3인 이상 보유	5	✓
	최근 3년간 평균특허출원 50건 이상	5	
다특허기업	최근 3년간 평균특허등록 20건 이상	5	
	보유특허 100건 이상('09년 기준)	15	
신기술인증기업	NET 인증받은 기업	5	

2. 신청과제 기술개발 추진실적

2-1. 기술개발 수행실적

(1) 정부출연 개발과제 수행실적

번호	프로그램명 (시행부처/기관)	과제명	총개발기간 (시작-종료일)	총사업비 (백만원)	진행 구분	평가 결과
1	정보통신연구 진흥원	PE-CVD	2000.01.01~ 2003.09.30	1,650	완료	성공
2	지식경제부 (구. 산업자원부)	고순도 F2 발생/공급장치개발 및 유해가스 처리기술 개발	2003.07.01~ 2006.06.30	6,000	완료	성공
3	지식경제부 (구. 산업자원부)	CNT 대량 기상합성 장치 및 공정개발	2003.09.01~ 2006.08.31	5,377	완료	성공
4	성장동력기술개발	박막 공정 장비용 핵심 부분품 개발	2007.10.01 ~ 2009.09.30	7,520	완료	성공
5	성장동력기술개발	반도체 나노 공정 장비용 핵심 부분품 공정 안정화 및 적합성 평가 장비 개발	2007.10.01 ~ 2009.09.30	2,000	완료	성공
6	나노반도체장비 융복합기술상용화	45nm 이하급 저유전율 막 PECVD 장비 개발	2007.11.01 ~ 2009.10.31	2,000	완료	성공

(2) 자체기술개발 수행실적

번호	과제명	총개발기간 (시작-종료일)	총사업비 (백만원)	비고
1	PE-CVD 설비 개발	2003년	-	
2	PE-CVD HT-SiN 공정 개발	2005년	-	
3	BPSG 공정 개발	2007년	-	
4	D-SiN 공정 개발	2008.12. ~ 2009.10.	-	

2-2. 기술개발 성과

(1) 사업화 실적

번호	개발제품명	매출액(백만원)		수출액		비고
		2008년	2009년	2008년	2009년	
1	반도체 PE-CVD 장비	44,317	76,686			

(2) 국내·외 논문 게재실적

번호	발표자	논문제목	게재지 (국가)	SCI여부	저자순번· 공동저자 수	게재일



(3) 특허/프로그램 출원·등록실적

번호	출원 등록자	특허/프로그램명	국가	출원 등록일	출원등록순번· 출원등록자수	비고
1	아토	대기압 화학기상 증착장치를 이용하여 고종 흥비 나노캡을 채우는 BPSG증착방법	한국	2007.02.21	0687780	등록
2	아토	테트라에틸올쏘실리케이트를 이용한 플라즈마 CVD 증착방법	한국	2007.02.26	0689655	등록
3	아토	3개의 세정소스 배출포트가 형성된 도파관을 구비하는 CVD 장비 원격 세정 시스템	한국	2007.03.26	0702063	등록
4	아토	절연막 형성 방법	한국	2007.04.23	0712729	등록
5	아토	가스분리형 샤워헤드의 세정장치	한국	2007.04.23	0712728	등록
6	아토	절연체를 이용한 샤워헤드	한국	2007.04.23	0712727	등록
7	아토	건식식각장치	한국	2007.05.02	0716263	등록
8	아토	가스분리형 샤워헤드를 이용한 CVD 캠버 세정 장치	한국	2007.05.02	0716266	등록
9	아토	웨이퍼 이송 장치	한국	2007.07.03	0737226	등록
10	아토	알에프파워가 인가되는 가스분리형 샤워 헤드 이용 플라즈마 원자총 증착 장치, 방법	한국	2007.07.25	0744528	등록
11	아토 	알에프파워가 인가되는 가스분리형 샤워 헤드	한국	2007.08.21	0752525	등록
12	아토	웨이퍼 이송 장치	한국	2007.08.28	0754880	등록
13	아토	가스분리형 샤워헤드를 이용한 티타늄 산화막 증착 방법	한국	2007.09.05	0757707	등록
14	아토	가스분리형 샤워헤드를 이용한 USG 증착 장치	한국	2007.09.05	0757708	등록
15	아토	자성체가 삽입된 공동전극 및 이를 이용한 가스분리형 샤워헤드	한국	2007.09.17	0760830	등록
16	아토	CVD 캠버의 세정 장치 및 방법	한국	2007.10.02	0765128	등록
17	아토	반도체 소자의 커패시터 제조 방법	한국	2007.10.02	0765129	등록
18	아토	비정질 탄소막 증착 방법	한국	2007.10.04	0765806	등록

번호	출원 등록자	특허/프로그램명	국가	출원 등록일	출원등록순번· 출원등록자수	비고
19	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 필스 CVD 증착 장치	한국	2007.11.29	0782291	등록
20	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 PECVD 장치 및 이를 이용한 실리콘화막 증착 방법	한국	2007.11.29	0782292	등록
21	아토	웨이퍼 이송 장치	한국	2007.11.29	0782294	등록
22	아토	대기압 화학기상증착장치를 이용하여 나노 Gap을 채우는 이산화규소절연막 증착 방법	한국	2008.02.01	0802381	등록
23	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 원자층 증착 장치	한국	2008.02.01	0802382	등록
24	아토	웨이퍼 이송장치 및 이를 이용한 웨이퍼 이송방법	한국	2008.04.29	0827676	등록
25	아토	반도체 웨이퍼 이송 로봇	한국	2008.07.30	0851819	등록
26	아토	비정질 탄소막 증착 방법	한국	2008.08.26	0855464	등록
27	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 캠버 세정 장치	한국	2008.08.26	0855463	등록
28	아토	가스공급장치의 퍼지 시스템 및 방법	한국	2008.10.10	0863941	등록
29	아토	플라즈마를 이용한 BPSG 증착 장치	한국	2009.01.30	0885625	등록
30	아토	반도체 소자의 배선 형성 방법	한국	2009.02.06	0885467	등록
31	아토	서로 다른 주파수가 인가되는 가스분리형 샤큐헤드	한국	2009.03.20	0894424	등록
32	아토	반도체증착장비용 샤큐헤드방식 가스공급 장치 및 가스공급방법	한국	2009.11.03	0941934	등록
33	아토	데드존을 최소화한 가스 공급 장치	한국	1997.12.01	0114505	실용신안
34	아토	블록 조립식 가스 공급 장치	한국	2000.09.21	0205120	실용신안
35	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 비정질 탄소막 증착공정에서의 캠버 세정 방법	한국	2007.03.22	2007-0027046	출원
36	아토	가스분리형 샤큐헤드를 이용한 BPSG 증착 방법	한국	2007.03.22	2007-0027047	출원
37	아토	비정질 탄소막 증착 공정에서의 캠버 세정 장치 및 이를 이용한 캠서 세정 방법	한국	2007.04.02	2007-0031521	출원
38	아토	비정질 탄소막 증착 공정에서의 캠버 세정 장치 및 이를 이용한 캠서 세정 방법	한국	2007.04.02	2007-0031522	출원
39	아토	세정 및 배기장치	한국	2007.04.25	2007-0039464	출원
40	아토	캠버리드에 형성된 배기라인 및 이를 포함하는 배기장치	한국	2007.04.25	2007-0039460	출원
41	아토	저유전체 박막 제조 방법	한국	2007.06.04	2007-0054194	출원
42	아토	반도체 증착장비용 샤큐헤드 방식 가스공급 장치 및 가스 공급 방법	한국	2007.11.29	2007-0122722	출원

번호	출원 등록자	특허/프로그램명	국가	출원 등록일	출원등록순번· 출원등록자수	비고
43	아토	비휘발성 메모리 소자의 제조방법	한국	2007.12.03	2007-0124084	출원
44	아토	하드마스크용 비정질 탄소막을 이용한 반도체 소자의 제조 방법	한국	2007.12.03	2007-0124085	출원
45	아토	상하좌우 독립처리 영역을 갖는 이중 적재 구현 로드락 챔버	한국	2008.01.25	2007-0139793	출원
46	아토	질량 유량 조절기의 점검 방법 및 장치	한국	2008.03.21	2008-0026253	출원
47	아토	경사진 오목한 표면을 갖는 척 히터	한국	2008.03.28	2008-0028990	출원
48	아토	기판 로딩 장치	한국	2008.07.23	2008-0071823	출원
49	아토	반도체 공정 챔버의 가스 공급 방법 및 반도체 제조 장치	한국	2008.07.23	2008-0071830	출원
50	아토	고유전막을 형성하는 방법 및 이를 이용한 반도체 커패시터 제조 방법	한국	2008.07.24	2008-0072062	출원
51	아토	고유전막 형성 방법	한국	2008.07.24	2008-0072063	출원
52	아토	박막 증착 장치	한국	2008.07.30	2008-0074521	출원
53	아토	웨이퍼 이송 로봇	한국	2008.09.30	2008-0095993	출원
54	아토	반도체 제조 장치	한국	2008.10.07	2008-0098007	출원
55	아토	웨이퍼 센터링 방법	한국	2008.10.13	2008-0099954	출원
56	아토	웨이퍼 이송 방법	한국	2008.10.09	2008-0099120	출원
57	아토	기판 처리 장치	한국	2008.10.21	2008-0103809	출원
58	아토	기판 처리 장치	한국	2008.11.24	2008-0116945	출원
59	아토	기판 처리 장치	한국	2008.12.05	2008-0123160	출원
60	아토	기판 이송 로봇 및 이를 갖는 기판 처리 시스템 그리고 이의 티칭 방법	한국	2008.12.15	2008-0127296	출원
61	아토	샤워헤드 및 이를 이용한 기판처리장치	한국	2009.06.17	2009-0053686	출원
62	아토	웨이퍼 표면의 자류전하 제거 방법	한국	2009.06.23	2009-0056070	출원
63	아토	반도체 소자의 캡필 방법	한국	2009-07.07	2009-0061622	출원
64	아토	반도체 소자의 그 제조 방법	한국	2009.06.17	2009-0053763	출원
65	아토	반도체 소자 및 그 제조 방법	한국	2009.07.02	2009-0060033	출원
66	아토	증착 장치 및 반도체 소자의 제조 방법	한국	2009.07.27	2009-0068189	출원
67	아토	반도체 소자 제조 장치	한국	2009.08.05	2009-0071967	출원
68	아토	기판 처리 장치	한국	2009.08.12	2009-0074246	출원
69	아토	기판 처리 장치	한국	2009.08.12	2009-0074250	출원
70	아토	기판 처리 장치	한국	2009.08.12	2009-0074253	출원

71	아토	반도체 소자 제조 장치 및 반도체 소자 제조 방법	한국	2009.09.10	2009-0085406	출원
72	아토	반도체 소자의 제조 방법	한국	2009.10.23	2009-0101290	출원
73	아토	증착 장치 및 이를 이용한 캡필 방법	한국	2009.10.16	2009-0098665	출원
74	아토	반도체 소자 제조 장치	한국	2009.12.04	2009-0119630	출원
75	아토	플라즈마 처리 장치 및 방법	한국	2009.12.02	2009-0118572	출원
76	아토	플라즈마 처리 장치 및 방법	한국	2009.12.02	2009-0118573	출원
77	아토	캡필 방법	한국	2009.11.12	2009-0108981	출원

(4) 국내 · 외 인증 획득 현황

번호	인증명	기술명	인증연도(기간)	비고
1	Semi 인증	MAHA HP1 반도체 증착 장비	2003.12.09	
2	Semi 인증	MAHA HP2 반도체 증착 장비	2006.07.14	
3	Semi 인증	MAHA SP 반도체 증착 장비	2008.07.02	
4	S-Mark	MAHA HP1 반도체 증착 장비	2005.04.25	
5	S-Mark	가스공급장치(17건)	2001~2003.12	
6	S-Mark	가스분배장치(4건)	2006.07.14	
7	CE-Mark	Gas Cabinet	2001.05.24	
8	CE-Mark	Purifier	2001.08.31	
9	CE-Mark	VMB	2003.06.20	
10	CE-Mark	Gas Cabinet	2001.07.30	
11	CE-Mark	Purifier	2001.09.14	
12	CE-Mark	VMB	2003.07.04	

(5) 대외 수상실적

번호	시상기관	시상품격	수상자	수상연도	비고
1	과학기술부	과학기술부 장관상	아토	1995	
2	중소기업청	제1회 대중소기업협력대상 표창-신기술개발	아토	2004	
3	행정자치부	동탑산업훈장 제2회 대중소기업협력대상 표창	대표이사	2005	
4	한국무역협회	무역협회 표창	아토	1995	

3. 신청과제 사업 추진의 필요성

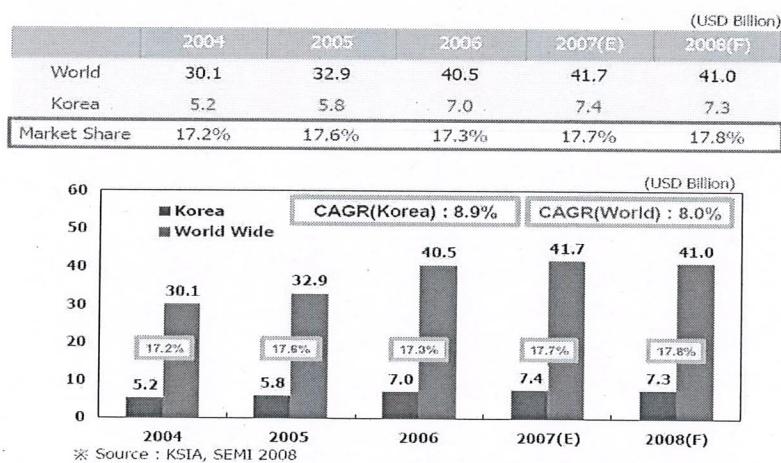
3-1. 사업의 중요성

- 현재 반도체 증착 장비 관련 주요 이슈로는 공정 미세화, 중·대형 웨이퍼의(300mm 이상) 공정 수행 가능도이며 이에 따라 국내·외 장비 메이커들에 대한 수요가 결정되고 있음. 선진 외국 장비 업체들은 이미 그들만의 독창적인 장비 모듈을 개발하여 현 공정의 상용화 및 진행될 공정 평가를 실행하여 신규 시장에 진출 할 수 있는 토대가 있음. 반면 국내 장비 업체들은 선진 업체와 다른 장비 모듈, 공정 개발에 집중하고 있어 향후 선진 업체 대비 기술적 경쟁력 확보가 절실히 필요함
- 또한, 현재 국내 장비회사들은 반도체에 적용되는 기타 부문품들에 대한 원천 기술력이 미약하고 기타 응용 기술력 확보에도 어려움을 겪고 있음. 이는 외산 장비 대비 고가의 장비를 생산함으로써 상대적 경쟁력이 떨어지는 원인이 되고 있음
- 특히, 반도체 제조 장치의 챔버는 각종 반도체 제조 장치(화학 증착 장치, 스퍼터링 장치, 전식 식각 장치 등)의 가장 기본적인 구성요소로서, 챔버의 구조에 따라 각 공정에 큰 영향을 미치게 됨. 이에 우수한 반도체 장비를 제작하기 위해서는 챔버 관련 기술 및 특허를 확보할 필요가 있음
- 따라서, 차세대 반도체 제품의 양산을 위한 반도체 장비는 극미세화 선폭 및 웨이퍼 사이즈의 대면적화 공정에 대응할 수 있고 유지보수가 용이하며 외산 장비 대비 가격 경쟁력을 갖는 장비가 반드시 필요함. 이러한 반도체 제조 장비(챔버 구조 포함)를 개발하기 위해서 우선적으로 선진 장비 업체들에 대한 기술 및 특허 조사가 반드시 선행되어야 함
- 당사는 '첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업'을 통해 주요 선진사의 주요 특허 및 주요 기술을 심층 분석하여 최적화된 반도체 장비의 핵심 기술력을 획득하고, 사전에 특허분쟁을 대비한 제품 개발을 추진하여 개발품에 대한 우선 시장 진입 및 수입 대체 효과를 달성함으로써, 대외 무적 적자를 해소하고 국가 경쟁력에 이바지 할 수 있을 것으로 기대함

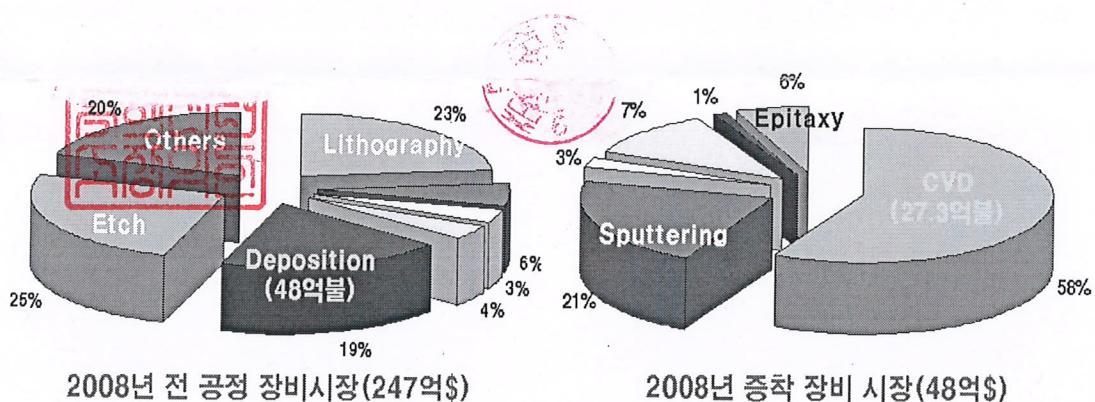
3-2. 국내외 시장 현황(주요 경쟁자)

- 국내 반도체 장비 시장은 수입 의존도가 매우 높은 상황이며, 미국으로부터 약 53%, 일본으로부터 약 31%를 수입하고 있음

- 일본으로부터는 Stepper, Track Etcher, 전기화산로 등 전공정 장비를 중심으로 검사 장비 및 다양한 장비를 수입하고 있으며, 미국으로부터는 화학기상증착장비(CVD), 이온주입기, Sputter 등 박막형성장비 및 정밀측정기기 등을 수입하고 있음



<세계/국내 반도체 장비 시장 현황>



- 세계 반도체장비업체 중 10위권('05년 매출액 기준) 이내에는 미국(4개사), 일본(5개사), 유럽(네델란드/1개사)의 업체가 포진하고 있으며, '05년 기준으로 Top 10 업체가 전체 장비시장(32,950백만불)의 약 62.8%(20,680백만불)을 차지하고 있음
- 자사의 주요 경쟁사로는 Applied Materials, Tokyo Electronic Ltd., Novellus가 있으며, 이들이 각각 전체 장비시장의 13.7%, 11.2%, 3.3%의 점유율을 차지함

< 세계 Top 10 장비업체 매출현황 (2005년) >

(단위: 백만불)

05년	업체명	국가	매출액	점유율
1	Applied Materials	미	4,738.5	13.7%
2	Tokyo Electron Ltd.	일	3,851.7	11.2%
3	ASML	네	2,732.6	7.9%
4	Advantest	일	2,089.3	6.1%
5	KLA-Tencor	미	1,654.9	4.8%
6	Nikon	일	1,507.8	4.4%
7	Lam Research	미	1,147.0	3.3%
8	Novellus Systems	미	1,130.1	3.3%
9	Dainippon Screen	일	991.3	2.9%
10	Hitach High Technologies	일	837.6	2.4%

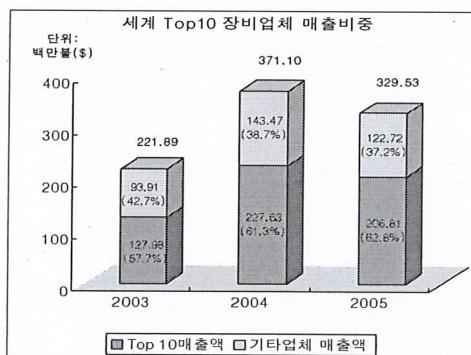
- 한편, 전체 장비시장에서 Top 10 업체의 매출 비중은 '03년(57.4%) → '04년(61.3%) → '05년(62.8%)로 증대되어, 시장 장악력이 더욱 확대되고 있는 실정임
- 최근 주요 수요업체들의 buying power가 확대되면서 장비공급 vender를 다원화하는 장비구매 전략을 구사하고 있으며, 상위 10위권 이하의 업체들이 적극적인 기술개발 및 공격적인 마케팅을 통해 매출 증대를 시도함에도 불구하고 여전히 big vender들의 영향력이 매우 막강한 것으로 분석됨



< 세계 Top 10 장비업체 매출비중 (2005년) >

(단위 : 백만불, %)

	2003년	2004년	2005년
전체 장비매출	22,189	37,110	32,953
Top10 매출	12,798	22,763	20,681
비 중(%)	57.7%	61.3%	62.8%



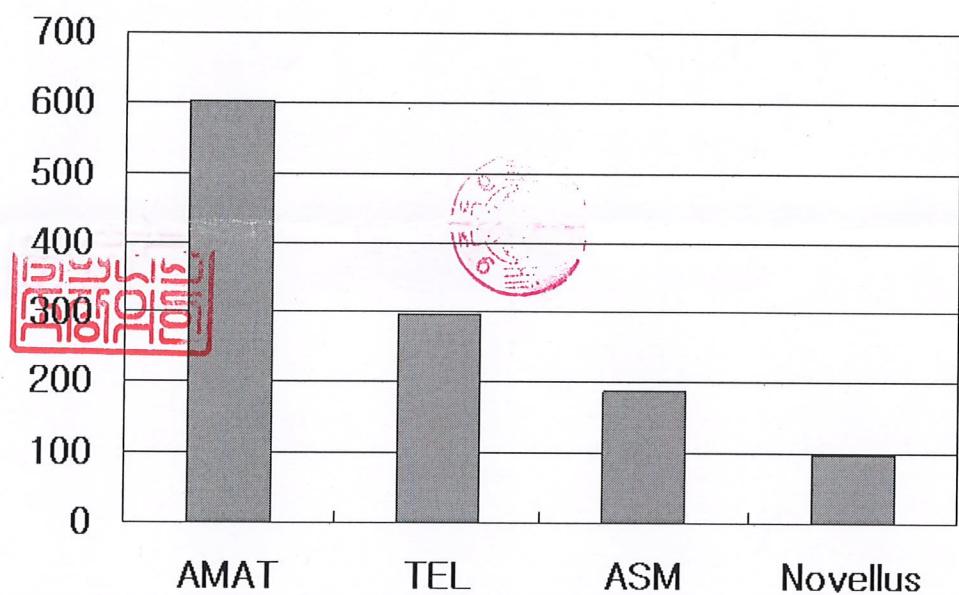
출처 : SEMI/Gartner

- 국내에서는 1990년대 반도체 장비, 디스플레이 장비 및 부품 국산화 등을 위한 정부 차원의 전략적인 기술개발사업이 추진되었으나, 박막 형성용 전공정 장비는 현재까지 경쟁력이 매우 취약한 상태에 있어 향후에도 수입의존도는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨

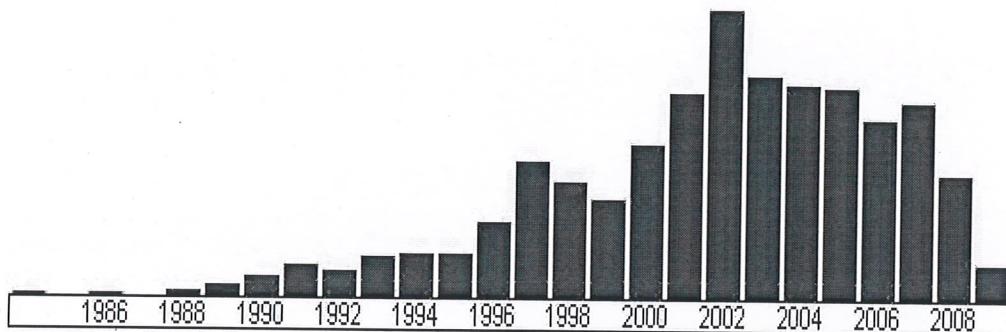
- 아직도 해외 선진 장비회사와의 기술력 차이로 인해 많은 로열티를 지불하거나 신규 특허 분쟁에 대한 대비가 미약하지만, 금번 '첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업'을 통해 R&D의 방향을 설정하는데 도움을 받을 수 있고, 관련 기술을 확보하고 전략적으로 핵심 원천특허를 확보하여 선진 장비업체들의 특허 공세를 적극적으로 방어하고 더 나아가 특허 분쟁 시 경쟁사를 공격할 수 있는 특허를 확보 할 수 있을 것임

3-3. 국내외 지식재산권 현황

- 박막형성용 전공정 장비 관련 특허의 주요 해외 출원인으로는 세계 장비시장의 상위권을 차지하고 있는 Applied Materials, Tokyo Electron, ASM, Novellus 등이 있음



- 화학증착장비 주요 선진업체들의(미국 등록, 미국 공개) 특허 출원현황은 상기와 같음. Applied Materials(미국), Tokyo Eletron(일본), ASM(일본), Novellus(미국) 사 등이 주요 업체들이 가장 많은 출원 건수를 나타냈고 있음



<화학증착장비 주요 선진 업체별 특허 현황(년도별)>

- CVD 관련 특허는 1980년대를 시작으로 꾸준히 증가하여 왔으며 2000년대 초를 기점으로 2002년 가장 많은 특허가 등록/출원 되었음. 이중에서 AMAT사는 TEL사에 비해 늦게 특허 출원을 시작하였지만 현재까지도 가장 많은 특허 출원/등록 실적을 보이고 있어 본 분야에 많은 연구 개발이 진행되어 왔음을 알 수 있음
- 또한, 반도체 제조 장치 분야의 해외 선진사들은 챔버와 관련하여 한국, 일본 및 미국 등에 다량의 특허 출원을 계속하고 있음. 예컨대 2009년 4월 ~ 2010년 3월 1년간 4개국에 공개된 해외 선진사의 챔버 관련 특허 출원을 살펴보면 아래와 같으며 1년 동안 254건의 특허가 공개되고 있음



<세계 선진 장비 업체의 챔버 관련 특허 출원 공개 건수>

분류	검색건수				
	한국	일본	미국	유럽	합 계
CVD 챔버	54	40	12	0	106
Dry etching 챔버	29	31	10	0	70
챔버 진공처리	6	11	1	0	18
챔버 구조(멀티챔버)	26	20	14	0	60
계	115	102	37	0	254

- 특히, 이들 특허 출원은 모두 당사와 직접적 혹은 잠재적 경쟁 관계에 있는 주요 경쟁사의 출원이며, 한국 내에 다량의 출원을 하고 있음.(하기 표 참조) 즉, 이들 업체는 본사가 있는 국가뿐만 아니라 한국 내에도 다수의 출원을 하고 있어, 이에 대한 준비가 절실히 필요함

< 주요 경쟁 업체의 챔버 관련 특허 출원 공개 건수 >

주요 경쟁사	분류	검색건수			
		한국	일본	미국	합 계
Applied Materials, Applied Komatsu	CVD 챔버	9	0	11	20
	Dry etching 챔버	3	0	7	10
	챔버 진공처리	5	0	10	15
	챔버 구조 (멀티챔버)	0	0	0	0
	소 계	17	0	28	45
Tokyo Electron	CVD 챔버	32	38	0	70
	Dry etching 챔버	15	31	0	46
	챔버 진공처리	5	11	0	16
	챔버 구조 (멀티챔버)	15	17	0	32
	소 계	67	97	0	164
Novellus	CVD 챔버	0	0	0	0
	Dry etching 챔버	0	0	0	0
	챔버 진공처리	1	0	1	2
	챔버 구조 (멀티챔버)	1	0	2	3
	소 계	2	0	3	5
ASM(Advanced Semiconductor Materials)	CVD 챔버	7	2	0	9
	Dry etching 챔버	0	0	0	0
	챔버 진공처리	0	0	0	0
	챔버 구조 (멀티챔버)	2	3	0	5
	소 계	9	5	0	14
Lam research	CVD 챔버	6	0	1	7
	Dry etching 챔버	11	0	3	14
	챔버 진공처리	0	0	0	0
	챔버 구조 (멀티챔버)	3	0	2	5
	소 계	20	0	6	26
합계		115	102	37	254

3-4. 본 사업을 통하여 지원받고자 하는 사항

- o 당사는 "플라즈마 반도체 장비용 RF Source 핵심기술확보"라는 제목으로 2009년 첨단부품소재산업 IP-R&D 전략지원사업을 진행하여 대면적에 적용할 Plasma 소스를 개발하는데 있어 선진 업체들의 기술 동향 및 특히 동향을 파악하여 플라즈마 발생 방법/장치 및 플라즈마 세정 방법/장치와 관련된 방어적 특히 확보는 물론 더 나아가 개량 특허를 확보하였음
- o 이는 외산 장비의 원천적인 특허로 인해 회피설계를 적용하여 장비를 개발하거나 우회적 설계를 통해 장비를 제작함에 따라 그에 따른 원가 상승 압박, 독보적인 기술력 확보가 미흡한 실정에서 많은 결실을 얻는 좋은 계기가 되었음. 전 사업을 바탕으로 금번에도 본 사업을 통해 주요 경쟁사 대비 최적화된 공정 챔버 기술, 원천적인 기술 확보 및 국내·외 특허 확보에 대한 기반을 마련하고자 함

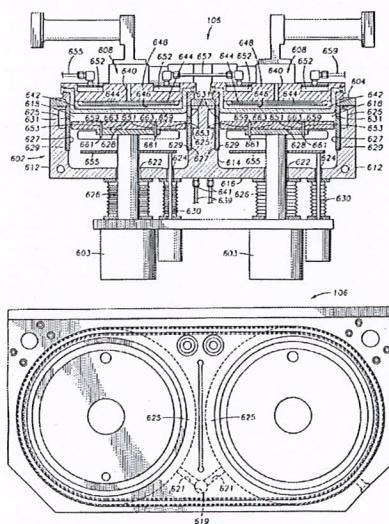


II. 신청과제 기술개발 계획

1. 개발 대상 기술·제품의 개요

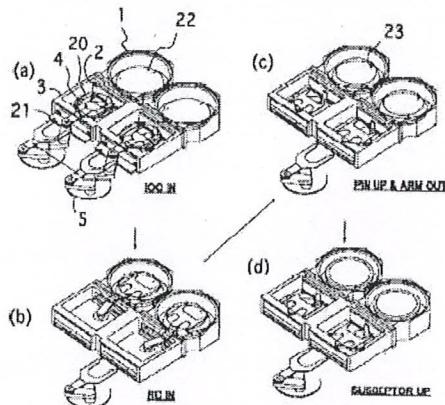
1-1. 챔버 기술의 개요

- o 반도체 제조 장치의 챔버는 반도체 제조 장치를 구성하는 기본 구성요소로, 특히 진공 처리 공정용 장치에서는 진공 챔버로 형성됨. 이러한 진공 챔버는 반도체 웨이퍼가 수납되어 각종 공정이 진행되는 내부 공간을 형성하는 챔버 본체와 챔버 본체에 결합되어 반도체 웨이퍼에 공정 가스를 공급하는 가스 공급 구조와 챔버 본체에 공급된 공정 가스를 배기하는 배기 구조를 구비함. 또한, 챔버 본체 내에 반도체 웨이퍼를 수납 지지할 수 있는 지지 수단(서셉터) 및 각종 부속 부품(챔버 본체 내벽에 설치되는 라이너 등)을 구비함
 - o 최근 챔버 본체는 그 크기를 증가시키지 않고 짧은 시간에 다량의 웨이퍼를 처리할 수 있는 구조, 본체 사이즈를 감소 시켜 배기 시간을 줄이면서 설치 공간을 감소시킬 수 있는 구조 등, 전반적으로 생산성을 향상시키는 방향으로 개발이 진행되고 있음
 - o 예컨대,  Applied Materials사가 보유하고 있는 미국 특허 제6152070호(하기 도면 참조)는 챔버 내부에 다수의 처리 공간을 마련하고, 각각의 처리 공간에서 웨이퍼를 동시에 처리할 수 있도록 하여 웨이퍼 처리 생산성을 향상시키는 기술을 제안하고 있음



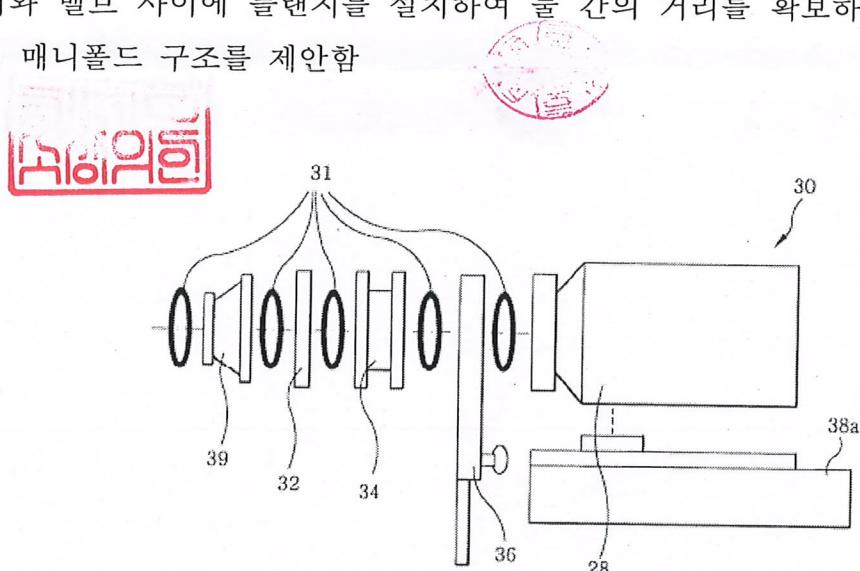
< 미국 특허 제6152070호의 챔버 구조 >

- 또한, ASM사가 보유하고 있는 한국 특허 제789461호(하기 도면 참조)는 기판 상에 막을 형성하는 리액터 및 리액터에 직접 접속되며 기판을 직선 방향으로 이동시키는 기판 반송 기구를 구비하는 로드록 챔버를 포함하는 모듈을 적어도 2개 포함하도록 구성하여, 저비용의 컴팩트한 레이아웃을 달성하고 챔버의 용적을 작게 하는 심플한 구조를 제안하고 있음



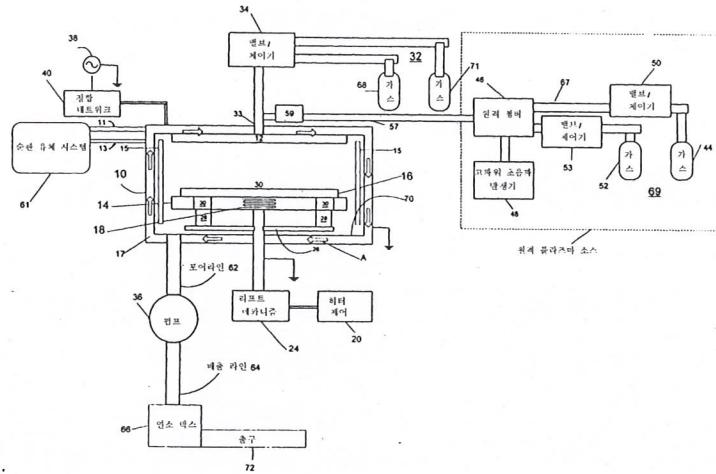
< 한국 특허 제789461호의 챔버 구조 >

- 배기 구조와 관련하여, Tokyo Electron사는 한국 특허 제567901호(하기 도면 참조)에서 챔버와 밸브 사이에 플랜지를 설치하여 둘 간의 거리를 확보하여 역류를 방지하는 배기 매니폴드 구조를 제안함



< 한국 특허 제567901호의 챔버 배기 구조 >

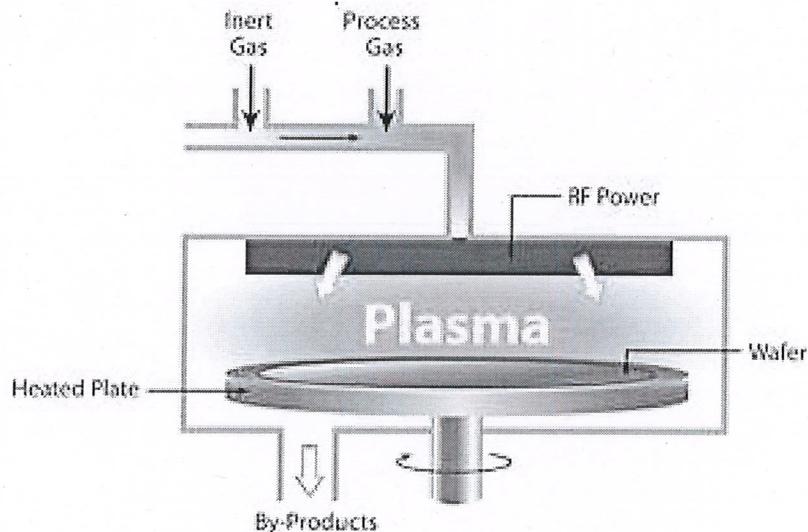
- 챔버 내부에 설치되는 부품과 관련하여, Applied Materials사는 한국 특허 공개 제1998-0070120호(하기 도면 참조)에서 챔버 내의 백색분말 생성 감소를 위하여 챔버 내에 라이너를 설치하고 챔버 벽을 가열하는 히터를 구비하는 구조를 제시함



< 한국 특허 공개 제1998-0070120호의 챔버 라이너 및 히터 >

- o 이처럼, 반도체 제조 장치의 챔버와 관련하여 주요 경쟁사에 의하여 다양한 기술이 개발되어 특히 출원되고 있고, 당사는 반도체 증착 장치를 주요 제품으로 하고 있어, 향후 개발되는 반도체 소자의 개발 방향에 맞추어, 보다 우수하고 생산성이 높은 반도체 증착 장치용 챔버를 개발하고자 함

1-2. 증착 장치 챔버의 개발 방향



< 플라즈마 화학증착장비(예: PE-CVD) >

- o Plasma Enhanced CVD 증착 방법은 반도체용 산화막, 층간 절연막, 하드마스크, 반

사방지막 등에 사용되는 현재 가장 많이 쓰이는 반도체 공정임. 공정 반응기 내에 혼합 기체에 전장을 걸어 Plasma 상태를 형성, 기존 고온 공정에서의 열원을 플라즈마로 대신하여 원하는 막질을 웨이퍼 위에 증착하는 방법임

- o PE-CVD 장비 구조는 상기 도면에서 보는 바와 같고, Gas Delivery System에 의해 반응실에 도입된 Gas는 Shower Electrode에 의해 반응실내로 균일하게 분산되고, Shower Electrode와 Susceptor간에 인가된 RF(Radio Frequency) 전원에 의해 반응하여 Gas가 플라즈마 상태로 활성화됨. Heater Block에 의해 가열된 Wafer 표면에 활성화된 반응물질이 흡착되면서 Wafer 표면에 박막이 형성됨. 이때, 발생된 반응 부산물과 미반응 Gas는 진공 Pump를 통해 Chamber 밖으로 배출됨
- o 이러한 PE-CVD 장비는 양 전극 사이에 플라즈마가 발생하여 해당 반응 가스가 플라즈마 상태로 활성화 될 때 양 전극 사이에 플라즈마가 존재하여 Wafer 위에 박막 형성이 균일하게 될 수 있으며, 불필요한 부분에 증착이 될 경우 Chamber 내부를 별도 설정해야 하는 번거로움이 있고 또한 생산성이 저하됨
- o 금번 개발할 반도체 증착 장비용 챔버는 위에서 언급되었던 요소들, 플라즈마 안정화, 증착시 균일하게 공급되는 샤큐헤드, 선택적 박막 형성 방법, 공정 챔버의 부피 축소로 인한 가스원 절감 등에 대한 최적화 방안을 도출하여 적용함으로써 외산 장비 대비 높은 생산성 및 유지보수기 가능한 장비를 개발하고자 함

2. 기술개발의 목표 및 내용

2-1. 개발목표 및 개발내용

- o 당사는 반도체 PE-CVD 장비의 챔버 구조를 개발함에 있어, 하기의 목표 및 내용을 달성하고자 함

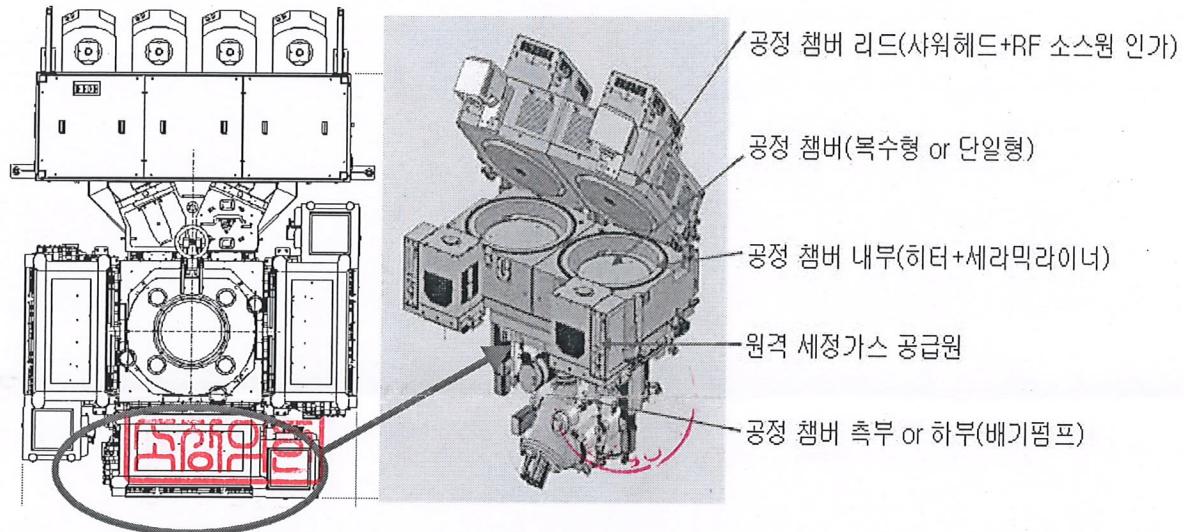
(1) 개발목표

- o 하기 표에 구체적 목표치를 표시한 바와 같이 플라즈마 이온 밀도 및 균일도를 향상시키고, 증착 효율을 증가시키는 플라즈마 챔버를 개발하고자 함

<반도체 플라즈마 챔버 최적화 개발 목표>

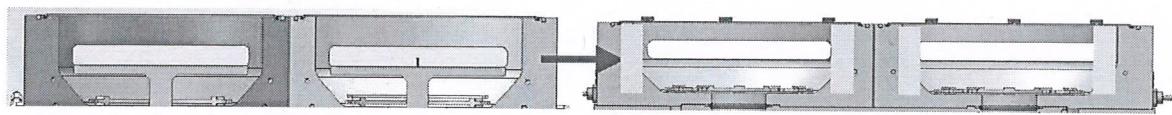
구분	내용
플라즈마 이온 밀도	5X10E10/cm3
플라즈마 균일도	± 20%
증착 효율	공정 → 평균 6000Å 이상(Low-Thickness : 4.5k)
Coo 절감	10% 이상(기존 장비 대비)

(2) 개발내용 및 개발범위



< 플라즈마 챔버 개략도 >

- o 플라즈마 공정 챔버 구조는 상기 도면에 표시되었듯이 공정 챔버 본체, 공정 챔버 리드부 (가스 공급 구조: 샤워헤드 등), 공정 챈버 배기부를 포함하며, 하기와 같은 주요 개발 내용으로 개발하고자 함
- o 공정 챔버 리드부 : 샤워헤드로부터 안정적으로 공급하기 위한 샤워헤드 가스 공급 패턴 개발(국책과제 진행 및 자체 개발)
- o 공정 챔버 본체 : 플라즈마 균일도 향상을 위한 챔버 내부 공간 최적화(부피 축소, 불필요한 증착 방지, 안정적인 웨이퍼 가열-히터)

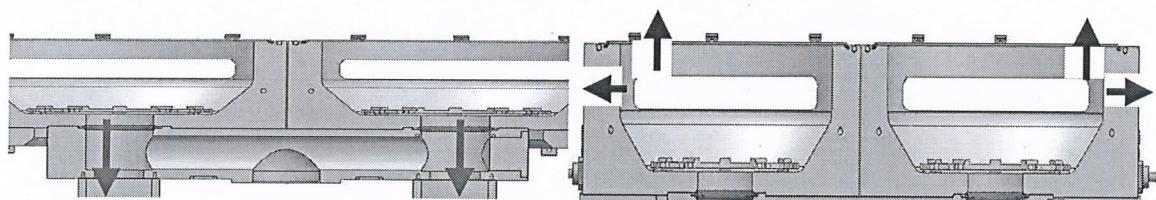


(기존 챔버 체적: 43L)

(개발 챔버 체적: 36L)

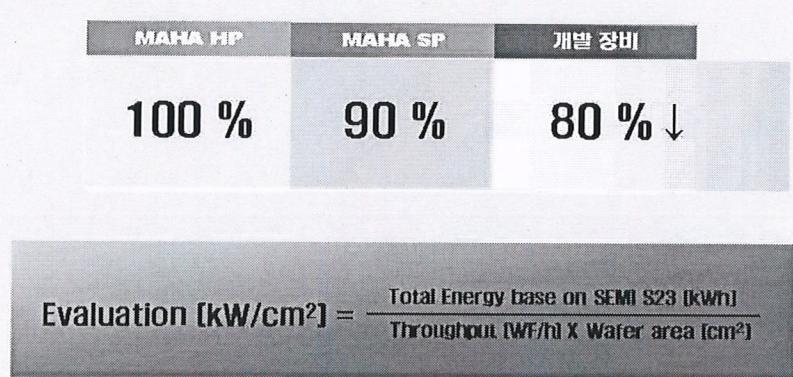
<공정 챔버 내부 체적 변경(Red) 및 세라믹 라이너(Yellow) 적용 사항>

- o 공정 챔버 배기부 : 현재 적용중인 챔버 하부 배기 구조를 챔버 측부 또는 상부로 변경(기존 장비 대비 챔버 부피 축소 및 공정 영역 최적화)



<그림 4. 공정 챔버 배기부 변경>

- o 이와 같이 개발 제작될 챔버의 주요 구성 요소들에 대한 기초 테스트를 진행하여 개발 설비에 대한 최적화를 목표로 함



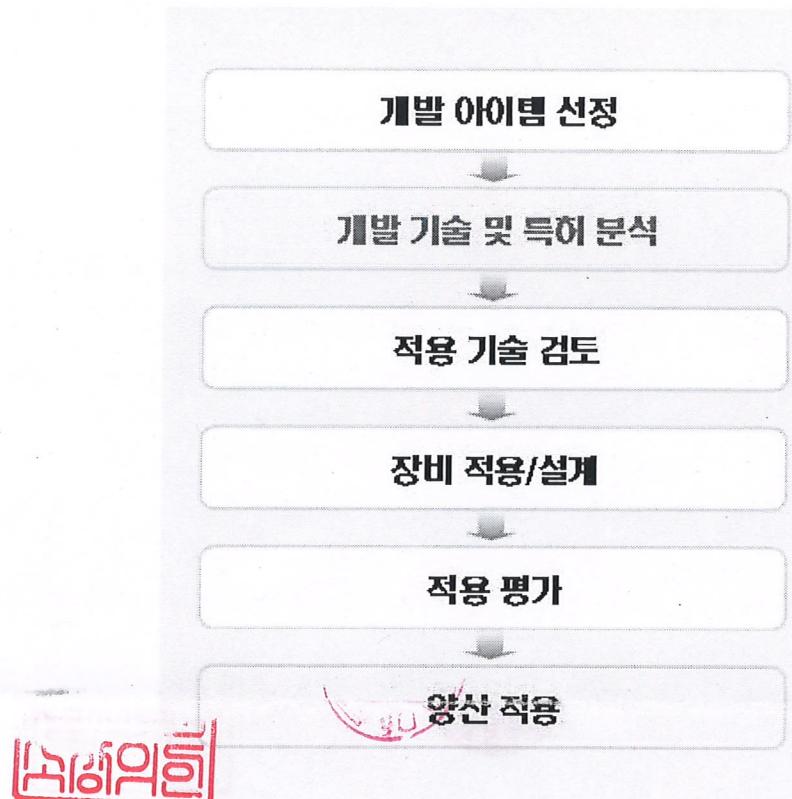
<그림 5. Coo 절감 목표(가스 소모량, 전력량 등)>

- o 세부 내용으로 플라즈마 밀도 및 균일도 향상을 위한 챔버 내부 세라믹 라이너 개발 및 테스트 진행(플라즈마 생성 시 일정 압력 범위에서의 이온 밀도 테스트), 챔버 공간 축소에 따른 증차 효율 테스트, 적용된 샤퍼헤드를 통해 공급 및 배출되는 가스량 및 처리 속도에 따른 Coo 절감을 목표로 함

3. 기술개발 추진방법 · 전략 및 체계

3-1. 기술개발 추진방법 · 전략

o 기술개발 추진방법



< 기술개발 추진 방법 >

- 개발 아이템 선정

: 챔버 본체 형상(체적 ↓, Coo 절감), 챔버 리드부(샤워헤드), 세라믹 라이너, 챔버 배기부

- 개발 기술 및 특허 조사/분석

: 선진 경쟁 업체 대상 챔버, 챔버 리드부(샤워헤드) 및 기타 부품들에 대한 특허 조사 및 분석

- 기술 검토

: 적용 가능한 기술 검토 → 先 특허 확보 및 기술 확보

- 장비 설계

: 1차 챔버 형상 설계/제작(챔버 몸체 및 배기부) → 샤워헤드 설계/제작
→ 세라믹 라이너 설계

- 적용 평가 및 양산 적용

3-2. 기술개발팀 편성도

