

비밀

HOSEO VISION 2000

호서대학교

336-795 충남 아산시 배방면 세출리 산29-1 전화(0418/540-5280) 전송(0418/540-5025) 담당 엄양순

문서번호 연구 2000 - 660

시행일자 2000. 12. 14.

(경 유)

수신 (주)아토 대표이사

참조

선결			지시
접수	일자 시간		
	번호		
	처리 과		
	담당자		

제 목 연구계약 체결

- 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.,
- 귀사와 우리대학 아래 교원간의 연구계약을 체결하고자 불임과 같이 서류를 제출합니다.

- 아 래 -

소속	성명	연구과제명	계약기간	총연구비 (천원)
화학공학 전공	임계규	Plasma Processing Chamber의 설계 및 최적화	2000.12.1 ~ 2001.11.30	100,000 (현물 50,000포함)

- 붙임 : 1. 연구계약서 1부.
2. 연구계획서 1부.
3. 사용인감계(직인대장포함) 1부.
4. 입금통장사본 1부.
5. 고유번호증사본 1부 끝.

호서대학교 총장



연구계약서

(주)아토(이하 “갑”이라 한다.)는 호서대학교(이하 “을”이라 한다)에 [Plasma Processing Chamber의 설계 및 최적화(Design and Optimization of Plasma Processing Chamber)]에 대한 연구(이하 “연구”라 한다.)을 의뢰하고 “을”은 이를 수락하여 “갑”과 “을”은 다음과 같이 계약을 체결한다.

- 다 음 -

제 1 조 (연구수행범위)

별첨 계획서에 기술되어 있는 사항에 한한다.

제 2 조 (연구기간)

본 연구의 기간은 2000년 12월 1일부터 2001년 11월 30일(12개월)

제 3 조 (연구비)

본 연구의 소요되는 연구비는 100,000천 원(현금 50,000천 원, 현물 50,000천 원) 중 현금은 매 6개월마다 다음과 같이 지불하며 현물은 소요발생시 수시로 공급한다.

제1차 2000년 12월 15일 일금 2000만원, 제2차 2001년 5월 15일 일금 2000만원
제3차 2001년 11월 15일 일금 1000만원 (4/23)

제 4 조 (연구비 사용)

(12/19) ↓ (2002년 8월)

“을”은 본 연구기간중 연구비 사용은 연구관련 비용 외에는 일체 사용하여서는 안된다.
(계정과목 조정은 “갑”과 “을”의 협의 하에 할 수 있음)

제 5 조 (연구보고서 제출)

(최종 보고서) “을”은 연구기간 완료시 연구기간동안의 연구내용을 정리하여 최종연구보고서로 제출하여야 한다.

제 6 조 (신의 성실 및 상호 협조)

1) (신의 성실) “갑”과 “을”은 신의를 가지고 본 계약의 각 조항을 성실히 이행하여야 한다.

2) (상호 협조) “을”은 전 연구기간을 통하여 “갑”的 요청이 있을 때에는 수시로 연구내용에 관하여 “갑”과 협의하여야 하며, “갑”또한 필요한 사항을 “을”에게 적극 협조하여야 한다.

제 7 조 (비밀보장)

“갑”과 “을”은 상호 상대방의 승인 없이는 본 연구기간동안에 관련하여 취득한 상대방의 비밀을 외부에 공개 또는 제공하지 아니한다. 다만, 이 조항은 “갑”과 “을”的 계약서 제8조의 정신에 위배되지 않는 범위 내에서 “을”的 학술적인 연구활동에 대하여서는 적용되지 아니한다.

제 8 조 (특허 공유권)

(귀속) 본 연구결과(노-하우포함)로 발생하는 특허권은 “갑”과 “을”的 공동 소유로 한다.

제 9 조 (권리양도의 제한)

“갑”과 “을”은 상호 상대방의 동의없이 본 계약에 의하여 취득되는 제반 권리와 제3자에게 제공하거나 양도할 수 없다.

제 10 조 (계약의 변경)

“갑”과 “을”은 서면 합의에 의하여 본 계약의 내용을 변경할 수 있다.

제 11 조 (계약의 효력)

본 계약은 쌍방이 서명 날인한 날로부터 유효하며 책임과 의무가 완료될 시까지 유효하다.

제 12 조 (해석)

본 계약에 명기되지 아니한 사항 및 본 계약의 해석상 이의가 있을 때에는 쌍방합의에 의하여 결정하되, 합의가 이루어지지 않을 경우 “갑”的 해석에 우선한다.

본 계약서는 2 통을 작성하여 서명날인하고 “갑”과 “을”이 각각 1부씩 보관한다.

첨부 : 연구 계획서 (연구의 범위를 제한할 목적으로 작성함을 원칙으로 합의함)

• 2000. 11. 15.

“갑” 경기도 시흥시 정왕동 1263-1 2다 302호

(주)아토

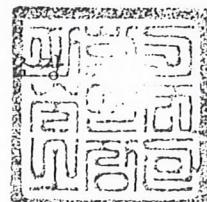


대표이사 오순봉 (인)

“을” 충남 아산시 배방면 세출리 산 29-1

호서대학교 화학기술개발연구소

연구책임자 임계규



五

研究計劃書

<研究要約文>

1. 研究目的 및 必要性

플라즈마는 환경오염물질의 처리에서부터 초박형 디스플레이(Flat Panel Display; FPD)의 표면처리나 플라즈마의 특성을 이용한 디스플레이 (Plasma Display Panel; PDP)등 광범위한 분야에 이용되고 있다. 특히 집적회로(Integrated Circuit; IC)제조 과정 중에서 반도체의 박막처리에 플라즈마 공정이 필수적으로 쓰이고 있다. 계속적으로 회로의 집적도가 높아짐에 따라 회로선의 폭이 더욱 좁아져 플라즈마 공정을 사용하지 않고는 차세대 반도체의 제조는 불가능할 것이다. 또한 회로선의 폭이 0.18 마이크론 이하인 차세대 반도체를 성공적으로 개발하기 위하여 전기적 특성이 좋은 재료의 개발과 함께 기존 장비의 개선이나 새로운 플라즈마 장치의 개발이 필수적이다.

미국을 비롯한 선진국에서는 이미 차세대 반도체 가공을 위한 플라즈마 장치의 개선과 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 생산성을 높이기 위하여 200mm에서 300mm 웨이퍼로 전환되는 추세이며 2010년경에는 450mm 웨이퍼를 사용할 것으로 전망된다. (국내의 초자업계를 주도하는 삼성전자는 내년 초에는 300mm 웨이퍼를 가공하는 12라인 시설 투자를 할 계획이다.) 가공하는 웨이퍼의 크기가 계속적으로 증가함에 따라 보다 넓은 웨이퍼 표면을 더욱 균일하게 처리할 수 있는 플라즈마 장치의 개발이 더욱 중요하게 되었다. 이러한 관점에서 플라즈마 장치의 설계와 운전조건의 최적화 및 제어가 상당히 중요하나 선진국에서도 주로 실험적으로 설계되고 통계적으로 최적화 되어 많은 시간과 비용이 소요되어 있으며 지속적인 공정의 복잡화와 규격의 엄격화에 따라 개발비용도 증가할 것으로 예상된다. (1990년대 초 반도체 장비의 시험 평가를 위하여 사용된 웨이퍼의 비용만도 연간 약 60만 달러 이상이 소요되었다.) 특히 급격히 발전하는 차세대 반도체 제조기술을 곧바로 응용하기 위하여, 저렴한 비용으로 신속히 플라즈마장치를 개조 또는 개발하고 설계할 수 있도록 플라즈마 장치의 성능을 예측 할 수 있는 이론적 모델의 시뮬레이션이 절실히 필요하다. 이에 따라 선진 반도체 장비업체에서는 반도체 가공에 쓰이는 저온 플라즈마에 대한 기초 이론적 모델 개발과 시뮬레이션에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 한편 국내에서는 반도체 장비의 국산화를 위하여 지난 수년간의 투자로 PECVD장비를 생산할 수 있는 기술력은 확보하였으나 경험에 의하여 기존의 장비의 성능을 개선하는 수준에 있다. 앞으로 급격히 발전하는 반도체 기술에 신속히 대처하여 경쟁력 확보 및 유지를 위하여서는 개발 시간·비용의 절감은 물론 장비의 성능을 극대화 할 수 있도록 이론적 시뮬레이션을 통한 체계적인 장비개발이 절실히 필요하다.

2. 研究目標 및 內容

2.1. 研究目標 및 內容

본 연구의 목표는 저온 플라즈마 장비에 대한 기초 이론적 모델의 시뮬레이션을 통한 플라즈마 장비 및 관련 제어시스템의 체계적인 설계와 최적화(design. and optimization)에 있다. 궁극적으로 300mm 웨이퍼 가공(etching과 deposition)시 uniformity, through-put 등과 같이 초자업계로부터 엄격히 요구되는 사양들을 만족시킬 수 있도록 최적화된 Capacitively Coupled Plasma (CCP) processing chamber를 개발하는 것이다.

목 표
300mm용 Capacitively Coupled Plasma (CCP) Processing Chamber 설계 및 최적화
주요연구내용
<ul style="list-style-type: none"> ○ Plasma deposition과 etching에 사용되는 공정가스의 반응메카니즘 및 반응속도에 대한 database 구축 ○ 시뮬레이션에 의한 CCP chamber의 성능 예측 및 검증 ○ 시뮬레이션에 의한 300mm용 CCP chamber의 구조에 따른 성능 평가 ○ 300mm용 Prototype CCP chamber 설계 및 제작 ○ 300mm용 Prototype CCP chamber 성능에 중요한 영향을 미치는 변수의 정성·정량적 도출 및 분석 ○ 박막 재료 및 처리의 목적 (deposition 또는 etching)에 따른 공정조건의 최적화
평가내용
<ul style="list-style-type: none"> ○ 300mm 웨이퍼에 증착된 박막 두께 및 특성의 균일성 ○ Etch된 trench 모양 및 깊이의 균일성

2.2 研究内容 및 方法

이론적 모델에 입각한 시뮬레이션은 장비의 특성에 주요한 영향을 미치는 변수들의 정성·정량적 도출에 유용하다. 특히 반도체 기술의 핵심인 플라즈마를 이용한 박막처리 (PECVD, Plasma Etching) 장비의 개발·개조는 chamber내에서 일어나는 플라즈마의 화학적 작용과 물리적 특성, 전기적으로 중성인 성분들의 이온화 및 화학반응과 이동 현상, 미립자들의 생성과 이동 현상 등 서로 상호작용을 하는 여러 가지 복잡한 현상에 대한 이해가 필수적이다. 특히 넓은 표면을 원하는 박막 재료로 균일하게 처리하기 위해서는 표면위의 화학종 농도와 온도 분포가 균일하여야 한다. 특히 플라즈마를 이용한 박막처리에서는 플라즈마 밀도·전위 등 표면위의 플라즈마 특성도 균일하여야 한다. 이러한 성질들의 chamber내 분포는 공정조건은 물론 원료가스의 주입방식을 포함한 chamber의 구조에 의한 유동특성에 의하여 결정된다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 시뮬레이션을 통하여 기존 플라즈마 chamber내 농도, 온도 등의 분포를 예측·분석하고 보다 균일한 박막 처리를 위한 최적의 chamber 구조 및 공정 조건을 도출하는 것이다.

2.2.1. 플라즈마 공정 시뮬레이션

플라즈마 공정을 성공적으로 시뮬레이션하기 위해서는 그림 1에 나타내어진 바와 같이 실제 플라즈마 공정에서 나타날 수 있는 여러 가지 복잡한 현상을 정확하게 묘사할 수 있어야 하

며 이에 필요한 주요 모델들은 다음과 같이 요약될 수 있다.

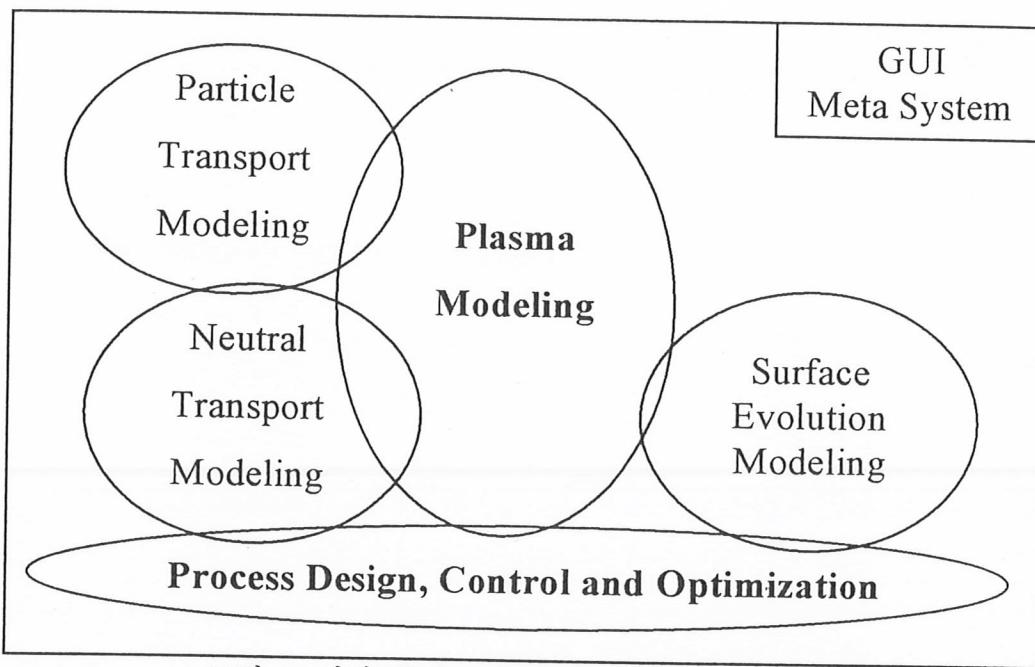


그림 1. 가상 플라즈마 공정 시뮬레이터의 구조

① Charged Species Module (CSM): 플라즈마의 특성에 가장 영향을 많이 미치는 전자와 이온들의 거동묘사는 여러 방법으로 가능하다. 가장 정확하게 묘사할 수 있는 방법은 시간과 위치에 따른 각 성분들의 분포변화를 Boltzmann식에 의하여 묘사하는 Kinetic Model (KM)이다. 그러나 KM은 복잡하여 모사시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 본 연구에서는 KM보다 빠르게 모사할 수 있으며 거동묘사도 플라즈마장치의 개발, 설계 그리고 운전조건의 제어와 최적화에 필요한 변수들을 정확히 예측할 수 있는 Moment Model (MM)을 사용할 것이다. KM에 사용되는 Boltzmann식으로부터 유도되는 MM은 각 성분들의 거동을 유체역학적으로 묘사하며, 이 모델의 유용성은 이미 여러 논문에서도 입증되었다.

② Electromagnetic Module (EMM): 전자와 이온들은 전기적 특성을 가지므로 전장에 의하여 영향을 가장 많이 받으며, 이에 따른 전자와 이온들의 거동은 다시 전장형성에 영향을 미친다. 그러므로 플라즈마내에서 전장의 형성은 CSM과 함께 Maxwell식으로 묘사되어야 한다. 외부에서 주어진 자장이 없을 경우는 정전기장에 관한 식만 사용될 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이 전자와 이온들의 거동과 정전기장의 형성은 상호작용을 하므로 플라즈마의 모사시 CSM과 EMM는 동시에 사용되어야 한다.

③ Neutral Species Module (NSM): 플라즈마에서의 전자와 이온의 주 역할들 중 하나는 전기적으로는 중성이지만 박막처리에 직접 영향을 미치는 화학반응성이 높은 radical과 metastable의 생성에 있다. 생성된 radical과 metastable을 포함한 모든 중성성분들의 흐름은 Navier-Stokes식에 의하여 총괄적으로 묘사되고 각 성분의 거동은 유체 흐름속에서 화학반응식과 함께 확산식에 의하여 묘사된다.

④ Particle Transport Module (PTM): 플라즈마 장비 안에는 수십 나노미터에서 수십 마이크론 크기

의 수 많은 미립자들이 존재한다. 플라즈마 안에서 미립자들은 음전하를 갖기 때문에 유체의 흐름, 전자기장, 플라즈마의 특성에 영향을 받는다. 이러한 미립자의 거동은 각각의 미립자에 작용하는 힘의 균형을 바탕으로 Lagrangian방식에 의하여 추적될 수 있다.

위에서 설명한 바와 같이 MM은 KM에 비하여 모사시 빠르게 연산할 수 있는 반면에 수치해석적으로 풀기 힘든 것으로 널리 알려져 있다. 특히 플라즈마에서는 중요 변수들의 값들이 고체의 표면 근처에서는 급격하게 변하는 sheath층이 생성된다. 이러한 효과를 플라즈마 모사시 정확히 분석할 수 있도록 Essentially Non-Oscillatory (ENO) 수치해석법이 사용될 것이다. 현재의 컴퓨터 연산속도로는 비록 MM을 진보된 수치해석법인 ENO로 모사를 하여도 플라즈마장치를 2차원적으로 모사하려면 상당한 시간이 소요된다. 그러므로 본 연구에서는 알파칩을 장착한 워크스테이션을 병렬연산처리할 수 있도록 구성하여 사용할 것이다.

2.2.2. 플라즈마 chamber의 특성분석

플라즈마 chamber내의 각 성분과 온도 분포는 위에서 언급한 모듈들에서 chamber의 경계조건과 함께 수치해석적으로 simulation하여 얻어진다. 이때 chamber 경계조건을 사용하기 위하여 chamber의 형태, feed gas의 주입방식과 processed gas의 pumping-out 방식등이 선정되어야한다. 주어진 chamber geometry를 바탕으로 특정 박막처리를 위한 recipe (즉 feed gas type과 flow-in rate, pumping-out rate, chamber wall과 wafer의 온도, rf power등)를 경계조건으로 simulation을 수행할 것이다. Simulation 결과로부터 얻어진 wafer위의 온도분포와 surface reaction에 참가하는 반응성분들의 분포를 바탕으로 300mm 웨이퍼위의 박막처리 균일도를 분석할 것이다.

2.2.3. 플라즈마 chamber의 특성개선

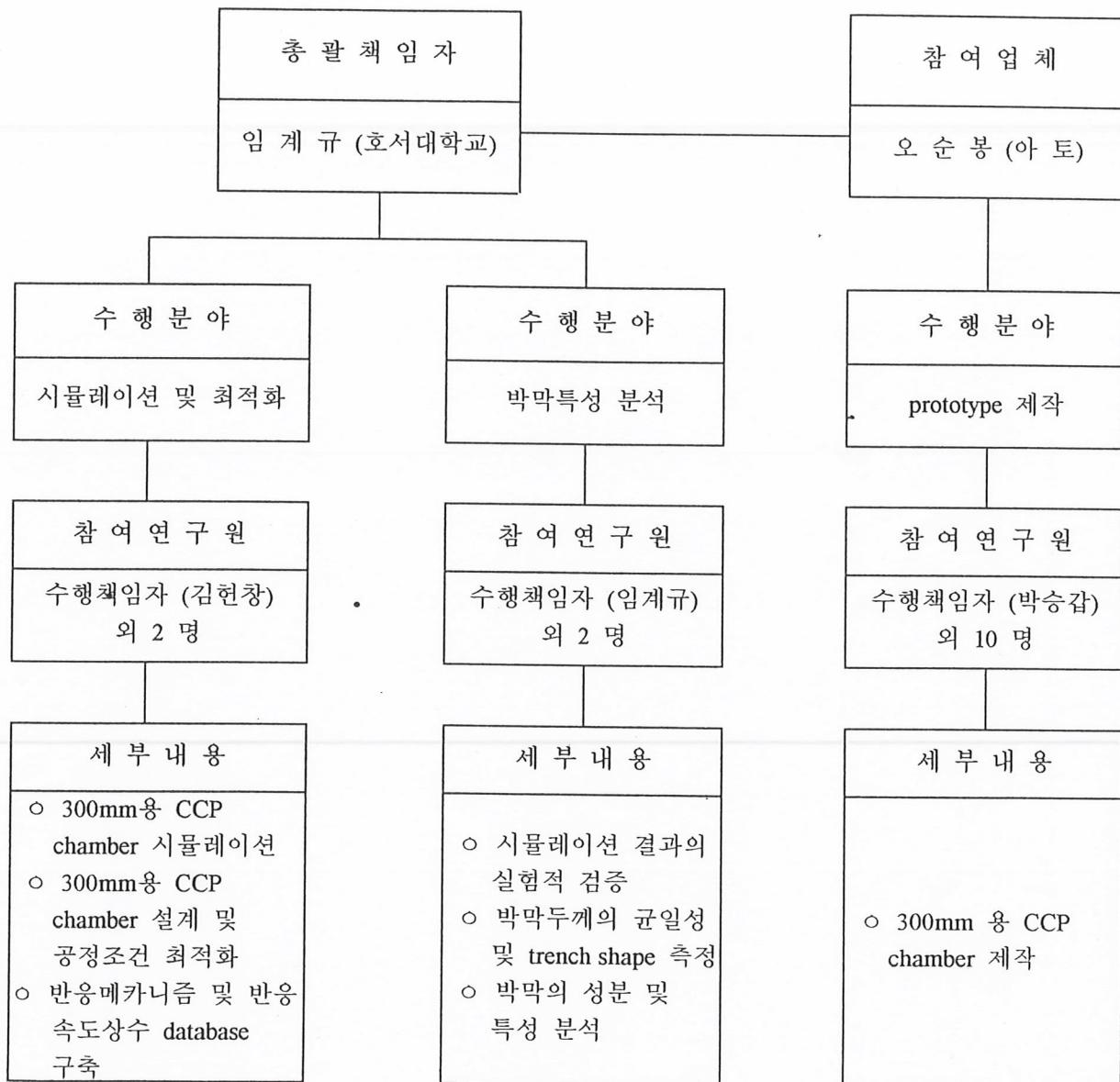
플라즈마 chamber의 특성개선은 특성분석의 역순으로 간주될 수 있다. 즉 원하는 박막처리의 균일도를 기준으로 chamber geometry와 process recipe를 도출해내는 것이다. 위의 2.2.2에서 설명한 chamber의 특성분석 시뮬레이션은 각 모듈에 포함된 편미분 형태의 model equation들을 Taylor series expansion에 의하여 nonlinear algebraic equation으로 변환시켜 수치해석적으로 solution을 구하는 과정이다. 이때 넓은 표면위의 박막처리 변화도는 wafer위의 온도분포와 surface reaction에 참가하는 반응성분들의 분포에 대한 cost function으로 정의할 수 있다. 이 cost function의 optimization 과정에서 model equation들로부터 유도된 nonlinear algebraic equation은 equality constraint로 사용된다. 또한 chamber의 특성분석 simulation에서 사용된 경계조건들은 nonlinear algebraic equation을 만족시킬 수 있는 독립변수로서 간주되어진다. 즉 cost function이 최소가 될 때의 독립변수 수치가 박막 처리 분포의 변화를 최소화할 수 있는 chamber 구조와 공정조건이 된다.

3. 研究 推進計劃

3.1 推進 戰略

본 연구의 원활한 추진을 위하여 참여업체와 주관기관에서 수행될 것이다. 모든 실험 및 prototype 제작은 참여업체에서 수행될 것이며 효율적인 연구를 위하여 월 1회 연구회의로 시뮬레이션 및 실험 결과의 비교·분석과 함께 문제점 파악과 해결책을 모색할 것이다.

3.2. 推進 體系



4. 研究員

4.1. 研究 責任者

성명(한문)	임계규(林桂圭)		주민등록번호	510620-190581 2
소속	호서대학교 공과대학 직위: 교수		전화번호	041-540-5501
학력	졸업년도	학교	전공	학위
	1975	한양대학교	화학공학	공학사
	1983	미국 Pittsburgh Univ.	화학공학	공학석사
	1986	미국 Oklahoma State University	화학공학	공학박사
해당분야 연구경력	1978 - 현재(22년)			
주요연구 업적	연구내용		지원기관	
	1. Development of treatment technology for soil contaminated with TCE		미국 국방성/ 미 EPA	
	2. 21세기 녹색환경구현을 위한 대기환경정책방안		환경부/한국대기보전학회	
	3. 신도시지역의 주민환경지표에 관한 연구		교육부	
	4. 폐놀처리용 활성슬러지 공정개발에 관한 연구		학술진흥재단	
	5. 시멘트킬른 NO _x 생성 저감에 관한 연구		통상산업부/(주)쌍용양회	
	6. 반건식 세정집진식 소각로 배기ガ스 처리		산학협동재단/(주)세신	
	7. Off-gas treatment using nonthermal plasma		우도엔지니어링(주)	
	8. 폐기물 소각시설 분석과 소각로 선정		우도엔지니어링(주)	
	9. 첨착활성탄 제조공정개발		통상산업부/한일그린텍	
	10. 활성탄 흡착탑에서 선속도에 따른 압력강화		통상산업부/한일그린텍	
	11. Styrene 증기의 활성탄 흡착		통상산업부/한일그린텍	
	12. 소형소각로의 성능향상		통상산업부 컨소시엄	
	13. 은산농공단지 공단폐수의 활성슬러지 처리공정개발에 관한 연구		통상산업부/은산농공단지	
	14. Kiln내 열유동장 분석에 의한 NO _x 저감기술개발		한국에너지기술연구소	
	15. 소각로 성능개선을 위한 연구		(주)선광	
주요 사업화 성공 과제 및 성공 내용	1. 첨착활성탄 제조공정개발 2. 생물막 공법에 의한 제지폐수처리 공정개발 3. 소각로 반건식 공정개발 4. 반건식 방독마스크 개발			

4.2. 參與研究員

성명(한문)	김현창(金憲昌)		주민등록번호	610806-107451 9
소속	호서대학교 공과대학 직위: 전임강사		전화번호	041-540-5503
학력	졸업년도	학교	전공	학위
	1985	한양대학교	화학공학	공학사
	1993	캐나다 Univ. of Alberta	화학공학	공학석사
	1998	미국 UCLA	화학공학	공학박사
해당분야 연구경력	1985 - 현재 (15년)			
주요연구 업적	연구내용		지원기관	
	1. Numerical Simulation of Acoustically Excited Burning Droplet under Microgravity Conditions		UCLA Dept. of MAE/NASA	
	2. Simulation of Oxygen Plasma with a Three Moment Model coupled with Detailed Chemistry and Transport of Neutrals		UC-SMART	
	3. Simulation of Weakly Ionized Plasma Driven by Various Voltage Waveforms		UCLA Dept. of Chem Eng.	
	4. Dust Transport Phenomena in a Capacitively Coupled Plasma Reactor		UCLA Dept. of Chem Eng.	
	5. Simulation Based Plasma Reactor Design for Improved ion Bombardment Uniformity		UCLA Dept. of Chem Eng.	
	6. Dual Control in a Tirode Plasma Reactor		UCLA Dept. of Chem Eng.	
	7. Dually Driven Radio Frequency Simulation with a Three Moment Model		UCLA Dept. of Chem Eng.	
	8. PC-oriented Software for Process Control Education		Univ. of Alberta	
	9. Refinery Product Volatility Prediction Using Neural Network		Univ. of Alberta/ESSO Petroleum	
	10. Development SIMPRO		KIST/Process Development Lab.	
	11. Pilot Plant for Manufacturing Methyl Chloride		KIST/Process Development Lab.	
	12. Modeling Electrolyte Behavior in Pulp and Paper Processes		Oregon St. Univ./Pulp & Paper Industry	
주요사업화 성공과제 및 성공내용				

비밀

4.3. 參與 研究員 參與率

직급	성명	소속 기관	전공 및 최종학위				연구 담당 분야	참여 기간 (개월)	참여율 (%)	금액 (천원)
			학교	졸업 년도	전공	학위				
책 임 연구원	임계규	호서대	오클라호마 주립대	1986	환경공학	박사	총괄	12	20	3,600
공동 연구원	김현창	호서대	미국 UCLA	1998	화학공학	박사	공정모 사	12	20	3,600
보조원	김성재	호서대	호서대		화학공학	학부학생	보조	12	15	1,200
보조원	김종우	호서대	단국대	2000	화학공학	대학원생	보조	12	15	1,200
보조원	김신혜	호서대	호서대	2000	화학공학	공학사	보조	12	15	1,200
보조원	이동건	호서대	단국대	2000	화학공학	대학원생	보조	12	15	1,200

5. 開發 事業費

5.1. 總括

. 비 목	현 금			현 물	계	현금 구성비(%)
	정부	민간	계			
1. 인 건 비		12,000	12,000	15,000	27,000	24.00
2. 직접연구비		20,400	20,400	30,000	50,400	40.80
3. 간접연구비		12,600	12,600	5,000	17,600	25.20
4. 개발보전비		5,000	5,000	0	5,000	10.00
총 계		50,000	50,000	50,000	100,000	100%

5.2. 비목별 소요명세

(1) 인건비

(천 원)

구 분	직 급	책임급	선임급	월 급	기술기능	계
	단 가	3,800	2,800	2,000	1,600	
호서대학교	총참여율	7.9	10.7	0.0	6.3	24.9%
	인건비	3,600	3,600	0.0	4,800	12,000
계	총참여율	7.9	10.7	0.0	6.3	24.9
	인 건 비	3,600	3,600	0.0	4,800	12,000

四

(2) 직접연구비

구분		품명	규격	단위	수량	단가	금액 (천원)	용도 (당해사업 관련내용)	비고 (현금, 현물)
① 기자재 구입 및 임차	구입								현금
	임차	Compaq Alphastation ES40	667MHz CPU 512 MB RAM 18.2 GB HD 21" Monitor	set	1	12,700	12,700	전산모사	
② 시작품 제작비									
③ Soft Wares	구입	Fortran 90 Compiler	Alpha Unix	ea	1	2,800	2,800	전산모사	현금
		Compaq Developer's Toolkit	Alpha Unix	ea	1	4,900	4,900	전산모사	
	임차								
소계									
• 합계 •				20,400 천원(현금 20,400 천원, 현물 60,000천원)					

비밀

(3) 간접연구비

구분	내역	단가	수량	금액(천원)	비고
여비	국내여비	책임: 235,000(1박2일) 선임: 200,000(1박2일) 원급이하: 100,000(1박2일)	10 10 20	2,350 2,000 2,000	
기술정보활동비	기술지도 문헌정보수집 교육훈련 및 회의비 국제특허출원 세미나 개최 및 참가	500,000원 20,000원 150,000원 - 1,500,000원	2 50 10 - 1	1,000 1,000 1,500 - 1,500	
제작비	공공요금 제세공과 유인물 사무용품 기타	전화, 우편: 50,000원/월 10,000원/월 인쇄비: 400,000원 문구류 및 컴퓨터용	12 12 1 20종 80점	600 120 400 130	
합계				12,600	

(4) 개발보전비 : 5,000천원

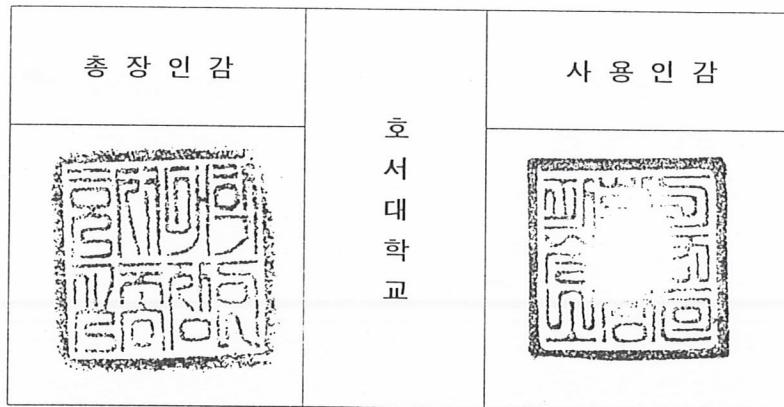
비밀

6. 研究推進日程(多年間 研究課題일 때는 年次別로 각각 別紙에 作成)

- 1차년도

비밀

사용인감계



- 연구과제명 : Plasma Processing Chamber의 설계 및 최적화
- 연구책임자 : 호서대학교 화학기술개발연구소 소장 임 계규
- 위 인장은 위의 연구과제에 관련한 모든 사항을 수행하기 위하여 사용하는 인감임을 증명함
- 위 인장은 위의 연구과제 종결 또는 해약으로서 효력을 상실한다.

2000년 12월 1일

주 소: 충남 아산시 배방면 세출리 산 29-1번지
상호: 호서대학교
대표자: 호서대학교 총장 정근모
사업자등록번호: 312-82-00670

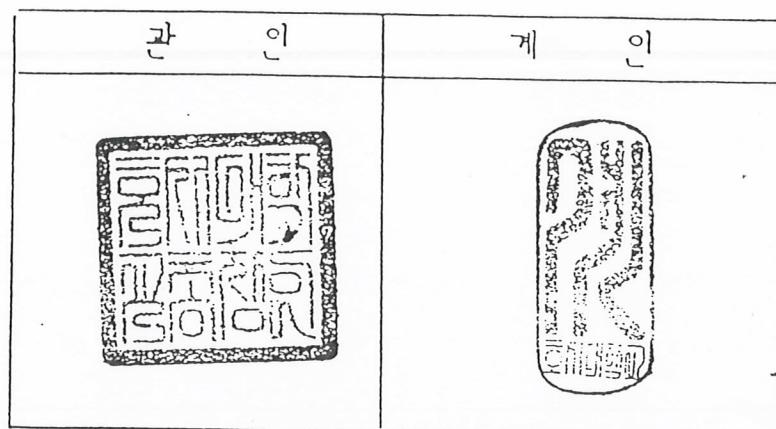
(주)아토 대표이사 귀하

*붙임: 직인대장

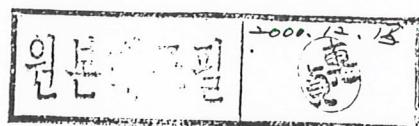
부
록

관인(직인) 대장

기관명: 호서대학교



등록	1989년 2월 24일	검인	
서명	1989년 2월 24일		
새기사람	천안시 대흥동.	감찰사	2차장
재료		인의형상	
적요	검수필		



四

♣ 이 예금은 예금자보호법에 의해 보호됩니다. ♣

학) 호서대 귀하

인감(서명)

계좌번호 452-01-0334-252

예금 종류

보통예금 (일반)

빅 맨

八

주식 회사 국민은행



실명확인필

검이
국민은행

제작개설점 천안지점

개설 일자 1990년 01월 04일 ☎ 041) 561-3211

통장발행점 천안지점

발행일자 2000년 10월 16일 041) 561-3211

新嘉坡 652.39 (14.11.2) 26.1.2011 17.1.2011 檀香山 17.1.2011

● 『漢書』卷之三十一

- ■ 통화와 연결계정은 차동이체가 적용되는 대로 적용 중단된 때에는 계좌간 차동이체가 자동됩니다.
MEMO

비밀

고유번호증

(수익사업을 하지 않는 토영리법인 및 국가기관 등)

고유번호 : 312-82-00670

단체명 : (학) 호서대학

대표자 성명 : 정근모 대표자주민등록번호 : 390230-1011510

재지 : 충남 천안 안서 120-1

대표자 주소 : 서울 강남 압구정 458 현대아파트 85-705 26/3

교부사유 : 대표자정경

(유의사항)

- (1) 이 고유번호증의 부여로 인해 민법 기타 특별법에 의한 법인격이 부여되는 것이 아닙니다.
- (2) 수익사업을 하고자 하는 경우에는 사업자등록신청 및 수익사업개시신고를 해야 합니다.

2000년 3월 20일

천안세무서
국세청
국회
국립현대미술관