

비밀

연구용역계약서

(주관연구기관 - 참여기업)

동부전자(주) (이하 “갑”이라 한다)와 (주) 아이피에스 (이하 “을”이라 한다.)
는 “단원자층 증착 기술 개발” (연구책임자 : 김기호)에 관한 연구 (이하 “연구”라 한다)에 관하여 다음과 같이 계약을 체결한다.

제 1 조 (목적)

본 계약의 목적은 별첨 연구계획서의 연구목적과 같다.

제 2 조 (범위)

본 계약의 범위는 별첨 연구계획서의 연구범위와 같고, “을” 연구 완료 후 “갑”에게 제공하는 연구결과는 연구목표에 기술되어 있는 사항에 한한다.

제 3 조 (기간)

본 계약의 기간은 2003년 7월 1일부터 2004년 3월 31일까지 9개월로 하며, “갑”과 “을” 쌍방의 합의에 의하여 연장할 수 있다.

제 4 조 (연구비)

본 연구에 소요되는 총 연구비 중 “갑”이 지급하는 연구비 금 칠천만원정 (₩70,000,000)으로써, “갑”은 다음과 같이 “을”에게 지급한다.

① 연구비의 지급(참여기업의 연구비 출자)

“갑”은 연구계약 체결 후 30일 이내에 (동시에) 현금 부담 중 금 오천만원 (₩50,000,000)을 현금 또는 수표로 지급하고, 과제완수 후 20일 이내에 잔금 이천만원 (₩20,000,000)을 지급한다. 이와 더불어 개발에 필요한 열산화막(thermal oxide)이 1,000Å 증착된 웨이퍼 100장을 “을”에게 현물로 제공한다.

단, 상기 현금 지급일정은 정부 출연금 지급에 따라 연동될 수 있다.

제 5 조 (연구보고서 제출)

“을”은 연구가 완료된 후 1개월 이내에 본 연구결과에 관한 최종보고서 1부를 “갑”에게 제출하여야 한다. 다만, 연구 중간보고서는 양자 합의에 의하여 제출할 수 있다. “을”은 “갑”의 중간 보고서 제출 요구에 대해 정당한 이유 없이 거절하거나 유보할 수 없다.

제 6 조 (연구결과의 귀속)

본 연구결과(Knowhow 및 본 연구결과로 기대되는 특허권 포함)에 따른 특허등에 해당하는 제반 산업재산권에 대한 소유는 공정부분에 대하여는 “갑” 이, 장치부분에 대한 부분은 “을” 이 각각 소유하는 것으로 한다. 또한 “을” 은 동 연구 결과에 대한 “갑” 의 제반 산업재산권을 사용할 수 있는 권리를 가지며, 각각의 산업재산권 등록 및 유지에 소요되는 비용은 각각의 비용으로 하되 “갑” 과 “을” 은 산업재산권 등록에 대하여 상호 협조하여 진행하여야 한다. 또한 “갑” 은 상기 연구와 관련된 것에 한하여 “을” 에게 발명 신고를 요구할 수 있고 “을” 은 상기 건에 대한 발명이 이루어진 경우 “갑” 이 특허 출원하여 권리를 획득할 수 있도록 성실히 협력하여야 한다.

제 7 조 (기술의 실시)

① “갑” 은 연구결과 및 산업재산권을 우선적으로 사업화 할 권리를 가지며, 상업화하여 매출이 발생한 경우 연구에 투입된 정부의 출연금액 및 경상 기술료의 지불의무를 부담하지 않으며 “갑” 이 부담한 특허 출원 및 등록비용과 특허출원 보상금으로 이를 갈음한다.

② “을” 은 타기관에 우선하여 “갑” 에게 기술실시에 관한 계약체결을 제안하여야 한다.

③ “을” 의 기술 실시 제안에도 불구하고 “갑” 이 이를 실시할 의사가 없을 때 한하여 “을” 은 제 3 자에게 연구 결과물의 실시를 제한할 수 있으며, 이때 반드시 “갑” 의 서면동의를 받아야 한다. 또한 “갑” 은 상기 제 3 자에 대한 실시 결과가 “갑” 의 상업상 중대한 영향을 미치지 않는 경우에 부당하게 상기 제 3 자의 실시를 거절할 수 없다.

제 8 조 (신의성실 및 상호협조)

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

②(상호협조) “을” 은 전 연구과정을 통하여 “갑” 의 요청이 있을 때에는 수시로 연구내용에 관하여 “갑” 과 협의하여야 하며, “갑” 또한 본 연구와 관련하여 필요한 사항을 “을” 에게 적극 협조하여야 한다.

③(규정준수) “갑” 이 연구수행에 필요한 인력, 재료, 기자재 및 시설 등을 출자하는 경우에는 “을” 의 제반규정을 준수하여야 한다.

제 9 조 (비밀보장)

“갑”과 “을”은 상호 상대방의 승인 없이는 본 연구와 관련하여 취득한 상대방의 비밀을 외부에 공개 또는 제공하지 아니한다. 다만, 이 조항은 상호 일반적인 기업활동이나 연구활동에 대하여는 적용되지 아니한다.

제 10 조 (명칭사용)

“갑”은 본 연구로 취득한 정보를 “을”의 사전 서명 승인없이 본 연구의 목적과 무관하게 광고, 판매촉진, 기타 선전의 목적 및 쟁송상의 자료로 사용할 수 없으며, 또한 상기의 목적으로 “을”의 명칭을 암시하거나 사용하여서는 아니된다.

제 11 조 (권리양도의 제한)

“갑”과 “을”은 상호 상대방의 동의없이 본 계약에 의하여 취득되는 제반권리를 제 3자에게 제공하거나 양도할 수 없다.

제 12 조 (계약의 해지)

- ①(“갑”의 해지) “을”이 본 연구를 수행할 능력이 없다고 인정될 경우, “갑”은 1개월 이상의 기간을 정하여 “을”에게 해지의 의사를 통보하여 협의한 후 본 계약을 해지할 수 있다.
- ②(“을”의 해지) “갑”이 본 계약을 위반하여 원활한 연구수행이 극히 곤란하다고 인정될 경우 “을”은 1개월 이상의 기간을 정하여 “갑”에게 이의 개선을 최고한 후 그 기간 내에 현저한 개선사실이 없을 경우에는 본 계약을 해지할 수 있다.
- ③(해지협의) 본조 제 1)항 및 제 2)항에 의하여 계약이 해지될 경우에는 “을”은 해지된 날로부터 1개월 이내에 해지시까지의 연구비 집행정산서 및 해지시까지의 연구보고서를 “갑”에게 제출하고, 연구비의 미집행분에 한하여 “갑”에게 반환한다.
- ④(기타) 기타 해지에 필요한 사항은 “갑”과 “을” 쌍방의 합의에 의한다.

제 13 조 (중재)

계약기간 중 또는 계약종료 후 본 계약의 해석 또는 계약의 효력, 또는 권리와 의무에 대하여 양자간의 분쟁이 발생했을 때에는 그 분쟁은 중재에 의해 해결한다.

제 14 조 (계약의 변경)

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

비밀

제 15 조 (계약의 효력)

본 계약은 쌍방이 서명 날인한 날로부터 유효하다.

제 16 조 (해석)

본 계약에 명기되지 아니한 사항 및 본 계약의 해석상 이의가 있을 때에는 통상 관행에 따르는 상호간의 합의에 의한다.

본 계약서는 2 통을 작성하여 기명 날인(또는 서명, 간인 포함)하고 “갑” 과 “을” 이 각각 1 부씩 보관한다.

유 첨 : 연구계획서 1 부

2003 년 10 월 2 일

“갑”	“을”
충북 음성군 감곡면 상우리 474-1 동부전자(주) 대표자 : 윤 대 근 (인)	경기도 평택시 지제동 33 번지 아이피에스 (주) 대표자 : 장 호 승 (인)

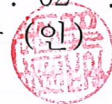
연구계획서



연구과제명	단원자층증착 방식 TaN 공정개발					
연구책임자	성명	이상규	직위	이사	학위	석사
	소속기관		아이피에스(주)			
연구기간	2003년 7월 01일 ~ 2004년 3월 31일					
연구비	174,521,000 원					

본인은 위 연구과제를 수행함에 있어서 제반 계약사항과 관련규정을 준수하여 본 연구를 성실히 수행하고자 별첨과 같이 연구 계획서를 제출합니다.

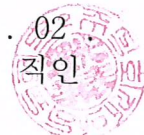
2003. 10 . 02 .
연구책임자 이상규 (인)



위 연구 책임자는 본 기관의 임원으로서, 본 연구를 효과적으로 완수할 수 있게 하기 위하여 다음 사항을 성실히 이행하겠습니다.

1. 연구 수행에 대한 종합적인 책임
2. 연구시설, 인력 및 행정업무의 우선적인 지원
3. 연구비의 관리

2002. 10 . 02 .
소속기관장 직인



동부전자 대표이사 귀하

1. 연구개발의 필요성

현재 비메모리 반도체를 필두로 하여 금속배선공정에 Cu 를 사용하기 시작하였고 Cu barrier metal 로서 TaN 가 가장 유력하게 떠오르고 있다. 이러한 barrier metal 증착 공정에는 아직까지는 sputtering 방법을 사용하여 반도체 소자제조를 하고 있으나 보고된 바에 의하면 90nm 까지는 적용 가능하다고 하나 70nm 이하의 소자에서는 필수적으로 ALD 가 사용될 것으로 예상된다. 이에 따라 Cu 배선 공정 중에 가장 중요한 재료인 barrier metal 로서 ALD TaN 의 개발을 진행하고자 한다.

2. 연구개발 목표 및 내용

1) TaN 공정 및 장비 개발

- 가. 공정 및 hardware parameter 최적화.
- 나. Cu barrier 능력.($>500^{\circ}\text{C}$)
- 다. 저 저항($< 1000 \mu \Omega \text{cm}$).
- 라. Carbon 함량($<10\%$)
- 마. 좋은 step coverage.($>80\%$)

3. 연구개발의 추진전략 및 방법

1) 연구개발 추진전략

1 차적으로는 11 월 30 일 까지 현재 보유 중인 metal 전용 chamber 에 RF Showerhead Ass' y 를 장착하여 테라급 나노 소자 개발 3 차년도에서 최종적으로 선택된 PEMAT 소스를 사용하여 plasma 후처리 내지 주기적 pulse plasma ALD 기법의 기본 평가를 실시하고자 한다. 이 시기를 Process Level up 1 차 시기로 예상하며 이 후 12 월 1 일부터 내년 1 월 15 일 까지를 process Level up 2 차 시기로 예상한다. 상기 2 차 시기엔 1 차 시기에 도출된 데이터 분석 결과를 토대로 New Showerhead Ass' y 를 장착하여 개선된 hardware 환경 하에서 2 차 Process Level up 이 추진될 수 있도록 할 예정이다. 이 후 내년 1 월 16 일부터 3 월 31 일 까지를 최종적인 Process Level up 3 차 시기로 두며 공정 및 하드웨어의 Final Fine Tuning 시기로 삼고자 한다. 따라서 상기 3 차 시기에 최종적으로 업그레이드 된 공정 방법 및 hardware 를 통해 어느 정도 만족스러운 Uniformity 및 박막 특성을 얻을 것으로 판단된다.

상기와 같은 Cu barrier metal 개발이 성공적으로 완료되면 이와 연계하여 Cu seed 및 pre-cleaning 기술도 개발하는 것을 추진하고자 한다.

2) 연구개발 추진방법

이번 연구 개발 추진 과정은 아이피에스와 동부전자 간의 실험계획 수립 이후 IPS demo tool 을 활용한 증착 TEST 실시, 이를 통해 얻어지는 박막의 특성 파악은 기본적인 Rs 및 두께 data 는 아이피에스 자체적으로 얻을 것이며, 박막의 조성 분석, TEM 분



석, 테스트 oxide wafer 의 마런 그리고 step coverage 분석등은 동부전자 및 타 기관의 도움을 받아 실행코자 한다.

또한 이를 통해 현재의 장비의 문제점을 개선하여 추후 공정개발에 가장 적합한 chamber 구조로 개조하여 최상의 공정이 이루어지는 작업도 병행하고자 한다.

4. 기대성과

궁극적인 Cu barrier Metal Cluster Tool 의 핵심 module 인 plasma 이용 ALD TaN 증착 module 의 확보.

5. 연구원 편성

가. 연구책임자

1) 인적사항

성명	국문	이상규 (한문)	직위 (급)	이 사
	영문	Lee Sahng Kyoo		
주민등록번호				
주소	주택	서울 서초구 양재 1 동 17-22, 201 호 (전화) 02-573-3088		
	직장	경기도 평택시 지제동 33 번지 (전화) 031-659-2212 (FAX) 031-655-7114		

2) 학력



연도(부터~까지)	학 교	전 공	학 위
1978.3~1982.2	한양 대학교	금속	학사
1982.3~1984.2	한양대학교 대학원	금속	석사

3) 경력

연도(부터~까지)	기관명	부서명	직위
1985.5~2000.1	현대전자	연구소 공정개발	차장
2000.2.~2003. 현재	IPS	연구소 개발팀	이사

나. 연구원



성명	소속기관	직급	전공 및 학위			
			최종학위	연도	전공	학교
박영훈	개발 1 팀	대리	학사	96 년 졸	전자 공학	명지 대학교
서상원	개발 1 팀	사원	석사	03 년 졸	재료공학	한양 대학교

6. 연구개발 추진계획

연구내용	추진일정							비고
	10	11	12	1	2	3	4	
Hardware Modification - software coding -Pulsed RF generator System Organization	➡							A. 공정 변수 평가 1. Process Gas Flow 특성 평가. 2. Cycle Time split 3. 공정 압력 split 4. 기판 온도 split 5. RF 에너지 활용 기법 연구
Plasma Assisted TaN 1차 평가 -Process 1차 TEST(with A10 SH)		➡						B. 하드웨어/공정 환경 변수 평가 1. Chamber Geometry 연구 2. 챔버 온도 체계의 영향 연구
Plasma Assisted TaN 2차 평가 - Process 2차 TEST(with New SH Ass' y-Ver1.0)			➡					
Plasma Assisted TaN 3차 평가 -Process 3차 TEST(with New SH Ass' y-Ver2.0) -Final Tuning				➡				
진행률	50%			50%				

7. 연구비 소요명세

비밀

항목	산출내역	금액(천원)
재료비	-stage heater Ass' y	₩67,450,000
	-shower head Ass' y Kit(Ver-1.0)	₩36,606,700
	1) RF insulation Showerhead	
	2) Ar Curtain	
	3) Insulation Feeding Block	
	4) Manifold Block	
	-shower head Ass' y Kit(Ver-2.0)	₩25,116,700
	-RF Kit Ass' y(For S/H Bias)	₩45,344,000
	1) RF Matching Box	
	2) Generator	
	3) Other Electric Parts	
	-Source	₩20,900,000
	-Wafer	₩6,900,000
합 계		₩202,317,400

