

비밀

## 연구용역계약서

(주관연구기관 - 참여기업)

동부전자(주)(이하“갑”이라 한다)와 (주)아이피에스(이하“을”이라 한다.)는 “단원자층 증착 기술 개발”(연구책임자:최일현)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” 연구완료 후 “갑”에게 제공하는 연구결과는 연구목표에 기술되어 있는 사항에 한한다.

### 제 3 조 (기간)

본 계약기간은 2002년 11월 2일부터 2003년 6월 30일까지 8개월로 하며, “갑”과 “을” 쌍방의 합의에 의하여 연장할 수 있다.

### 제 4 조 (연구비)

본 연구에 소요되는 총 연구비 중 “갑”이 지급하는 연구비는 금일억육천만원정(₩160,000,000)으로써 “갑”은 다음과 같이 “을”에게 지급한다.

#### ① 연구비의 지급(참여기업의 연구비 출자)

“갑”은 연구계약 체결 후 30일 이내에 현금 부담 중 금 일억원(₩100,000,000)을 현금 또는 수표로 지급하고, 과제완수 후 20일 이내에 잔금 육천만원(₩60,000,000)을 지급한다. 현물 부담분에 대하여도 현물 출자확약서를 을에게 제출하여야 한다.

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 있으며, “을”은 “갑”의 중간 보고서 제출 요구에 대해 정당한 이유 없이 거절하거나 유보할 수 없다.

## 제 6 조 (연구결과의 귀속)

본 연구결과 (Know-how 및 본 연구결과로 기대되는 특허권 포함) 에 따른 특허 등에 해당하는 제반 산업재산권에 대한 소유는 공정부분에 대하여는 “갑” 이, 장치부분에 대한 부분은 “을” 이 각각 소유 하는 것으로 한다. 또한 “을” 은 동 연구결과에 대한 “갑” 의 제반 산업재산권을 사용 할 수 있는 권리를 가지며, 각각의 산업재산권등록 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 이루어 진 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, 사업화 하여 매출이 발생된 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 타 기관에 우선하여 “갑” 에게 기술실시에 관한 계약체결을 제안 하여야 한다.

③ “을” 의 기술 실시 제안에도 불구하고 “갑” 이 이를 실시할 의사가 없을 때에 한하여 “을” 은 제 3 자에게 연구 결과물의 실시를 제안할 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 시설등을 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, 동 조항

은 상호 일반적인 기업활동이나 연구활동에 대하여는 적용하지 아니한다.

#### 제 10 조 (명칭사용)

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

#### 제 11 조 (권리양도의 제한)

“갑”과 “을”은 상호 상대방의 동의 없이 본 계약에 의하여 취득 되는 제반 권리를 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 1 개월 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 곤란 하다고 인정될 경우 “을”은 1 개월 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 1 개월 이내에 해지시까지의 연구비 집행정산서와 연구보고서를 “갑”에게 제출하고, 연구비의 미 집행분에 대하여는 “갑”에게 반환하여야 한다.
- ④(기타) 기타 해지에 필요한 사항은 “갑”과 “을” 쌍방의 합의에 의한다.

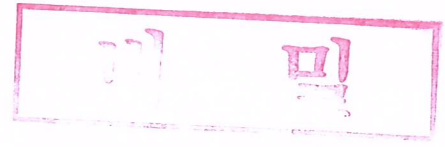
#### 제 13 조 (중재)

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.





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.

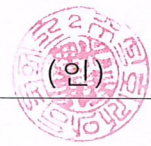
본 계약서는 2 통을 작성하여 기명 날인(또는 서명, 간인 포함)하고 “ 갑” 과 “ 을” 이 각각 1 부씩 보관한다.

유 첨 : 연구계획서 1 부

2002 년 11 월 일



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



# 연구계획서

비밀

연구과제명	TaN 공정 및 장비 개발					
연구책임자	성명	이상규	직 위	이사	학위	석사
	소속기관		아이피에스(주)			
연구기간	2002 년 11 월 02 일~2003 년 6 월 30 일					
연구비	1 억 6 천만원					

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

2002. 11 . 18 .

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. 11 . 18 .

소속기관장 鐵道 平澤市 芝罘인33

(株)아 이 피 에 스

代表理事 李 鎔 漢

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 스퍼터링 방법을 사용하여 반도체 소자제조를 하고 있으나 보고된 바에 의하면 90nm 까지는 적용가능하다고 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. 적절한 소스 선정.
- 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

1차적으로는 소스 선정은 업계 동향 파악 및 소스업체, 한양대학교와 연계한 각종 테스트 데이터의 참조 그리고 아이피에스의 자체 테스트를 통하여 늦어도 4 월 중순 이전까지는 가장 적절한 소스를 선택하고자 한다. 가장 적합한 소스를 찾은 후에는 2차적으로 이를 사용한 공정이 가장 최상의 조건이 나올 수 있도록 공정 장비의 개조를 추진한다. 장비개조의 핵심은 당사의 ALD TiN 개발 히스토리에서와 마찬가지로 챔버 내부 geometry 가 될 것으로 판단하여 구체적으로 샤워헤드와 펌핑배플이 될 것이다. 상기 두 인자가 기판상의 gas flow 및 더 나아가 스텝커버리지, Uniformity 와 같은 박막의 성장 특성을 좌우할 것이기 때문이다.

한 편 순수 ALD 방식의 문제점을 극복하지 못하면 최근 업계의 수정 ALD 방식인 플라즈마를 응용하는 방법을 고려해야 할 것이다. 따라서 현재의 chamber geometry 를 revision 1 로 보았을 때 최소 revision 3 까지는 가야 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 소스업체 및 한양대의 연구에서 선택된 소스를 선택하



비밀

여 IPS 의 ALD 장비를 활용, 공정 및 장비 개발하는 방법으로 추진하고자 한다. 각 소스에 맞는 소스 공급방법을 선택하여 공정 개발이 이루어 질 것이며, 이를 통해 얻어지는 박막의 특성 파악은 기본적인 Rs 및 두께 data 는 아이피에스 자체적으로 얻을 것이며, 박막의 조성 분석, TEM 분석, 테스트 옥사이드 웨이퍼의 마련 그리고 스텝커 버리지 분석등은 동부전자의 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 모듈인 TaN 증착 모듈의 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 1동 16-14, 서건주택 나동 202 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	한양대학교	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.~2002. 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
박상권	개발 1 팀	사원	학사	01 년 졸	반도체 공학	원광 대학교
조병철	개발 1 팀	사원	석사	00 년 졸	재료공학	호서 대학교

6. 연구개발 추진계획

연구내용	추진일정									비고
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
Dep tool A										Stand alone type
- source 1 test		—								-EATa Source test 완료
Dep tool B										Back Bone type
- Source Selection Completion		—	—	—	—	—	—	—	—	-Source 선정 완료
- Showerhead & Baffle Rev 2.0 Completion						—	—	—	—	-Dep tool 1 차 revision up 완료.
- Showerhead & Baffle Rev 3.0 Completion								—	—	-Dep tool 2 차 revision up 완료.
R&D Conclusions Summary									—	총 결과 검토
진행률	60%							40%		



7. 연구비 소요명세

비밀

항목	산출내역	금액(천원)
재료비	-소스 R&D 비용.	₩20,000,000
	-챔버 Tool kit Upgrade 비용.	
	1) Rev1.0	
	2) Rev2.0	
	3) Rev3.0	₩30,000,000
	-Gas Delivery System Upgrade 비용.	
	1) Bubbling Line Attach	
	2) LDS Rev1.0	
	3) LDS Version up	
	4) Gas Delivery System R&D.	
	5) ETC..	₩110,000,000
합 계		₩160,000,000

