

연수 제안서(Training Proposal) 지원교리, 03이

연구 분야 (Research Fields)	Sb계열 반도체 물질의 엘립소메트리를 이용한 광학특성 측정
연구 과제명 (Project Title)	Si상 고기능 저전력 다층형 III-V 반도체소자 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	엘립소메트리를 이용한 Sb계열 반도체 물질의 밴드갭 고정 실험
<p>현재 차세대 반도체 플래그쉽 과제에서 Sb계열 III-V물질로 As <-> Sb교환을 통한 단일층 GaAsSb 연구를 수행하고 있다. 그런데, Ab-initio 계산을 통해 확인한바, 적절한 조성 및 격자 상수를 보여도 1eV이상의 밴드갭 에너지 차이가 나는 것을 확인하였다. 이는 GaAsSb물질 자체가 다양한 crystal 결합 구조를 보유하고 있으며, 이를 통해 실제의 밴드갭 에너지가 변동하기 때문이다. 결국 X-ray를 통해 동일한 격자상수 및 동일한 조성의 GaAsSb라도 실제 전기적 특성은 극단을 달리게 된다.</p> <p>이에 대한 해결책으로 엘립소메트리를 MBE에 직접 장착하여 실험중에 직접적으로 밴드갭을 측정하는 방법을 제시한다. 그러므로 본 연수에는 엘립소메트리 측정 및 운영 경험을 석사 과정에서 보유 한 연구자를 우선으로 연수를 제안하고자 한다.</p> <p>박사과정에서는 KIST에서 MBE장비를 이용하여 Sb계열 반도체를 성장 및 상기 엘립소메트리 장치의 MBE결합 운영을 통해 GaAsSb의 성장중 원자 구조의 변동을 추적 및 제어할수 있는 기술을 연구하게 된다.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 송진동/한재훈</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지(원)금(도)10302

연구 분야 (Research Fields)	차세대 메모리 소자
연구 과제명 (Project Title)	스핀/양자현상을 이용한 초저전력 및 초고속 스핀 메모리 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전기장 제어 자성 특성 변조 소자 개발
<p>1. 연구의 필요성: 빅데이터, 소셜네트워크, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등 유비쿼터스 모바일 컴퓨팅이 더욱 활발해짐에 따라 처리해야 하는 정보량은 기하급수적으로 증가하고 있음. 이러한 방대한 양의 정보의 저장과 처리를 위해서 반도체 소자는 점차 고집적화되고 있는데 이로 인한 온도상승 및 에너지 소모 문제를 해결하기 위한 차세대 메모리 소자에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있음. 그 중 스핀 메모리는 초저전력 구동 가능성과 정보 처리 속도 및 신뢰성 부분에서 큰 장점을 가지고 있어 가장 주목받는 차세대 메모리라고 할 수 있음.</p> <p>2. 연구개발 내용: 새로운 스핀/양자 현상을 이용한 스핀소자 원천기술과 첨단 측정 및 분석기술을 결합하여 고성능 모바일 기기, 빅데이터 처리용 초저전력 (50 fJ) 및 초고속 (1 ns) 스핀 메모리를 개발하고자 함. 실용화 단계까지 와있는 스핀 메모리인 STT-MRAM도 비교적 저전력 동작이 가능하지만, 예를 들어 100 μA, 1 V, 5 ns의 펄스로 정보를 기록하는 경우에 약 500 fJ (6.25×10^6 $k_B T$)의 에너지가 소모되며, 이는 실제 정보를 저장하는 데에 사용되는 에너지 장벽 60-80 $k_B T$의 10만 배 이상의 에너지를 사용하게 되는 한계를 가지고 있음. 이러한 한계를 극복하기 위해 STT-MRAM 전기장으로 자성 스위칭을 하는 방법이 주목받고 있음. 현재 전기장으로 자성 특성을 제어하는 연구는 기초적인 단계에서 수행되고 있으며 그 메커니즘이 실험적으로 명확히 규명되지 않은 상태임. 전기장을 인가하면 자성 나노 구조의 계면 전자밀도, 3d 오비탈, 산화도 등의 변화로 자성 박막의 특성이 변화하는 것으로 예측되지만, 이들 메커니즘의 규명을 위한 연구는 거의 수행되지 않은 상태임. 본 과제를 통해서 학생연구원은 전기장에 의한 나노구조 자성의 가능성을 확인하고, 가장 효과가 큰 물질과 구조를 탐색하게 될 것임. 또한, 이온의 이동에 의한 산화 환원 반응 및 수소이온의 주입에 따른 자기이방성의 변화에 관한 연구를 진행하고 이를 응용한 소자를 구현하는 연구를 진행할 계획임.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 이기영	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드:0303

연구 분야 (Research Fields)	양자정보
연구 과제명 (Project Title)	양자얽힘광원 실험셋업 연구 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자발매개하향변환 과정을 이용한 이광자 얽힘상태 준비 및 이를 이용한 양자정보 실험 연구 수행
<p>○ 비선형 결정에서 자발매개하향변환 (SPDC) 과정에 대한 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자발매개하향변환에서 위상정합 조건에 대한 이해 - Bulk 결정 대비 Periodic poling된 결정에서 나타나는 준위상정합 조건에 대한 이해 <p>○ PPKTP 결정을 이용한 고효율 편광얽힘상태 연구 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 온도 안정화, focusing & coupling lens 조합 등을 조절하여 단위 시간당 생성된 광자의 개수를 최대화하는 조건 찾기 - Sagnac 간섭계 등을 이용하여 안정적으로 많은 수의 광자쌍을 생성할 수 있는 편광얽힘광원의 연구 개발 - 동시에 생성된 두 광자의 구별가능성(distinguishability)을 최소화하여 이광자 양자간섭을 할 수 있는 유용한 양자광원 연구 개발 <p>○ 양자상태토포그래피 (Quantum State Tomography) 실험 셋업 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 데이터로 양자상태토포그래피를 수행하는 시뮬레이션 코드 개발 - Labview 등을 이용하여 양자상태토포그래피를 자동화하여 측정하는 코드 개발 <p>○ 자발매개하향변환 과정을 이용하여 생성된 두 광자를 이용하여 다양한 편광얽힘 상태 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 편광, 경로, 시간 큐비트 등에 기반한 다양한 얽힘 상태 준비 - 편광-경로 얽힘 상태 등 광자의 다양한 자유도를 동시에 이용한 하이브리드 얽힘상태 구현 <p>○ 연구개발한 양자얽힘 광원을 이용하여 최신의 양자정보연구를 수행함</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 임향택</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지(유)콘드:0304

연구 분야 (Research Fields)	광-전 박막 소재
연구 과제명 (Project Title)	수요대응형 태양광모듈 구현을 위한 비접촉식 박막미세가공 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광-전 박막 합성 및 평가
<ul style="list-style-type: none"> o 박막태양전지용 투명전극 소재 합성 및 후처리 <ul style="list-style-type: none"> - 마그네트론 스퍼터링 공정, - 전자빔 증착 공정 - 열처리 공정 o 투명전극 소재 특성평가 <ul style="list-style-type: none"> - 박막의 전기적 특성 평가 - 박막의 투과 반사 특성 및 광학 상수 분석 - 박막의 구조 및 조성 분석 o 박막태양전지 고효율화를 위한 고이동도 투명전극 소재 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 태양전지 후면 및 전면 전극에의 적용 가능성 평가 o 박막태양전지 모듈화 공정을 위한 박막의 레이저 가공 <ul style="list-style-type: none"> - 투명태양전지 모듈화를 위한 가공성 연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김원목</p>	