

코드번호 0301

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 정보소자
연구 과제명 (Project Title)	스핀/양자현상을 이용한 초저전력 및 초고속 스핀 메모리 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전기장 제어 스핀소자 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 메모리소자에 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_BT)의 에너지가 소모되며, 이는 실제 정보를 저장하는 데에 사용되는 에너지 장벽 60-80 k_BT의 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	

코드번호 0302

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	스핀트로닉스
연구 과제명 (Project Title)	스핀현상을 이용한 차세대 메모리 및 컴퓨팅 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노 스핀 소자 공정 및 고주파 측정
<p>1. 확률론적 컴퓨팅 기술 개발 및 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 랜덤 나노 자성체를 이용하여, 확률론적 컴퓨팅 기술 구현 <p>2. 초고속 스핀 나노 소자 개발 및 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 0.1-1 ns 이하 영역에서 동작하는 초고속 자성 메모리 개발 및 연구- 스핀 동력학을 이용한 고주파 발진기 개발 및 연구 <p>3. 양자 현상을 이용한 초정밀 자기 센서 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- diamond defect을 이용한 양자 (quantum) 자기 센서 개발- 다이아몬드 기판 공정: 나노 필러 및 렌즈 공정- 마이크로웨이브 가이드 공정- 양자 센서를 이용한 측정용 샘플 제작 (나노 크기) <p>4. 나노 공정 및 고주파 측정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 이빔리소 공정을 통한 스핀 나노 소자 공정 기술 개발- 고주파 측정 기술 개발- 1-3번 연구를 위한 기술 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 스핀융합연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이억재	

코드번호 0303

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자컴퓨팅, 양자통신 이론 및 실험연구
연구 과제명 (Project Title)	고차원 양자상태 광자기반 양자시뮬레이터 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자컴퓨팅 응용 알고리즘 개발 및 실험 구현
<p>1. Developing quantum chemistry algorithms for photonic quantum simulators</p> <ul style="list-style-type: none">- 광자큐빗 기반 양자시뮬레이터에 최적화된 양자화학 알고리즘을 개발 <p>2. Developing quantum error mitigation methods for photonic quantum simulators</p> <ul style="list-style-type: none">- 광자큐빗의 광자갯수 오류를 보정하는 양자오류보정 방법을 개발하고, 이를 광자큐빗 기반 양자시뮬레이터에 적용 <p>3. Implementing photonic quantum simulation to solve the quantum chemistry problem</p> <ul style="list-style-type: none">- 양자오류보정 방식이 적용된 광자큐빗 기반 양자시뮬레이터를 이용한 양자화학 알고리즘 구현	
소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김 용 수	