

2006년 10월

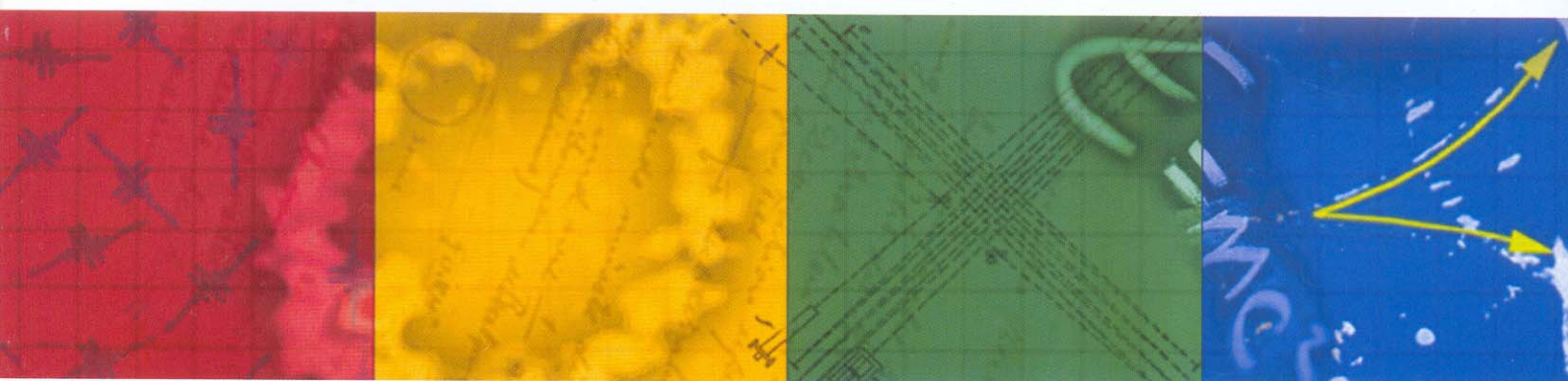
제24권 제2호



한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY



2006년 가을 학술논문발표회 및 임시총회

대구 EXCO

2006. 10. 19(목) ~ 20(금)

KPS 사단법인 한국물리학회
The Korean Physical Society www.kps.or.kr

등의 계산에 많이 사용하는 다양한 퍼텐셜들에 대하여 조사하였다. 또한 CNT의 크기에 따른 탄소나노튜브의 안정성과 소수저장 가능성을 다양하게 조사하였다. 여러 과학자들에 의하여 폭넓게 사용되고 있는 Tersoff potential, Brenner potential, Lennard-Jones-like long-range potential, Crowell-Brown potential 등을 다양한 파라미터에 대하여 시뮬레이션하여, 탄소나노튜브의 동역학 시뮬레이션에 적합한 퍼텐셜 및 파라미터 값을 결정하였고, 또한 시뮬레이션에 적합한 탄소나노튜브의 최소 크기도 결정하였다.

Ep1-039 Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering Studies on Ultralow-k Nanoporous Organosilicate Dielectric Films 김 제은, 이 희주, 변 영석, 송 상훈, 김 현정, 민 성규¹, 이 태훈¹, 이 희우¹, 김 광우², WANG Jin³, LI Xuefa³(서강대학교 물리학과 & 바이오 융합과정. ¹서강대학교 화공생명공학과. ²포항 가속기 연구소. ³Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory, USA.) 차세대 반도체에 관한 연구는 기계적 물성이 강하면서도 초저유전율을 가지는 절연층의 개발을 필수로 하고 있으며 최근 들어 나노기공을 이용한 방법이 각광 받고 있다. 현재까지의 진행된 연구는 나노기공을 이용한 절연층의 나노기공이 증가할수록 기계적 강도가 급격히 감소하는 경향이 있다. 본 연구에서는 유기 실리케이트를 근간물질로 하고 다양한 기공물질을 함유한 박막을 제조하여 X-ray reflectivity와 Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering (GISAXS)를 이용하여, 형성되는 기공의 모양과 기공의 함유율에 따른 나노 기공의 분포와 크기변화, 전자밀도 변화를 정밀하게 측정함으로써 나노기공 절연층의 기계적 물성 감소를 최소화하면서 초저유전율을 가지는 최적조건을 찾고자 한다.

Ep1-040 레이저 간섭 리소그래피를 이용한 자성 나노구조 제작과 자성 연구 강 진혁, 황 현미, 이 재용¹(연세대학교 물리학과. ¹연세대학교 물리학과.) 일반적으로 나노구조 제작을 위해서 전자선 리소그래피(e-beam lithography)와 focus ion-beam등이 이용된다. e-beam과 focus ion-beam 리소그래피인 경우 임의의 형태의 pattern이 가능한 반면 고가의 장비이고 pattern의 좁은 영역은 아주 단점이다. 하지만 레이저 광간섭 리소그래피인 경우 상대적으로 저렴하고 넓은 영역 제작 가능과 간단한 processing 과정 등 많은 잇점을 가지고 있다. 이 방법은 두개의 간섭할 수 있는 빛이 같은 기판에 입사하였을 때 간섭무늬가 생기는데 pitch 간의 간격은 두 빛 사잇각에 의존한다. HeCd 레이저(파장

325nm)를 이용하여 레이저 간섭 리소그래피 장비를 구축하였다. 이 장비는 substrate rotation stage를 만들어 사잇각 변화에 따른 pitch 조절이 용이하여 광학구조를 다시 정렬할 필요 없이 몇 micro부터 170nm까지 변화를 줄 수 있다. 이 장비를 이용하여 선폭 100nm~300nm의 자성 나노선(magnetic nanowire)을 만들었으며 Field Emission SEM(Scanning Electron Microscope)을 이용하여 관찰하였다. 또한 MOKE(Magneto Optic Kerr Effect)장비를 이용하여 자기이력곡선을 측정하였으며 같은 두께의 박막과 비교하여 나노 구조의 독특한 특성을 조사하였다. 자성 박막은 HF로 처리한 Si위에 0.2 Å/s의 증착속도로 Fe 40nm를 초고진공 챔버에서 MBE 방법으로 증착하였다. 챔버의 base pressure는 5*10⁻⁹ Torr이었으며, 증착 중 압력은 5*10⁻⁸ Torr 이었다. 나노선의 제작은 PR(모델:MEGAPOSIT SPR 510-A positive Photoresist)을 스프인코터를 이용하여 Fe 박막위에 코팅한 후 노출 및 감광을 통하여 PR 나노선을 현상한다. 이 시료를 희석된 HNO₃용액에서 담근 후 PR을 제거하여 Fe 나노선을 제작한다. 박막의 경우 자기 이방성을 보이지 않았으나 나노선의 경우 자화용이축과 자화곤란축이 뚜렷하게 관찰되었으며 보자력과 포화자기장의 세기가 크게 증가하였다. 또한 이론으로부터 예측할 수 있듯이 종횡비가 무한대에 가까운 나노선의 보자력은 선폭과 관계없이 거의 일정하였다. 현재 다양한 종횡비를 가진 나노선과 점을 제작 및 연구하고 있으며 그 결과를 발표할 예정이다.

Ep1-041 Optical Study of Light Emitting Polymer and Metal Hybrid Nanorods 정 미윤, 박 동혁, 김 현승, 이 용백, 주 진수, 심 태규¹, 김 도석¹(고려대학교 물리학과. ¹서강대학교 물리학과.) We report optical spectra of the hybrid double wall nanorods of electrochemically polymerized light emitting polymer and metals (Co, Ni, and Cu). Largely metal enhanced fluorescence effect in the hybrid nanorods of the PT (or P3MT) and metals were absorbed. To understand the enhanced photo luminescence mechanism of the system, we studied time resolved photoluminescence (TRPL) measurement and quantum yield with the hybrid double wall nanorods dispersed in chloroform. From the TRPL measurements, the photoluminescence of our system originates from two vibronic coupled states, 1Bu and 2Ag, and they showed bi-exponential decay. For metal covered double well of PT(P3MT), the Quantum Yield increased than that of the polymer nanorods alone. And those values are about 2-order enhanced value compared with that of the pristine polymer thin

film. The enhanced fluorescence, especially at the metal covered double walls, is discussed.

Ep1-042 리포솜 지질막 내부에서 CdSe 나노입자의 안정화 박 혁규, 김 성진, 위 행섭, 이 규용(부산대학교 물리학과 연체물리연구실.) 수용액 속에 존재하는 지질 분자들의 자가 조립화 과정(self-assembly)에서 생성된 리포솜과 CdSe 나노입자의 상호 작용에 관하여 실험적으로 연구를 하였다. 본 연구는 수용액 속에 존재하는 CdSe 나노입자의 표면 특성이 소수성(hydrophobic)으로 인해 나노 입자들이 리포솜이 형성되는 과정에서 자신들의 표면의 특성과 동일한 리포솜의 지질막 내부에 존재할 것 이라는 가설에서 시작하였다. 본 연구에서는 지질 분자들로 이루어진 리포솜과 CdSe 나노입자의 표면에서 소수성 효과를 실험적으로 확인하기 위해서 지질분자와 CdSe나노 입자용액을 일정 비율로 섞은 혼합 용액을 이용하여 전기장을 이용한 electroformation 방법과 회전 증발식 방법을 통하여 실험적인 접근을 하였다.

Ep1-043 A Study On The Characteristics Of Si Nanocrystals With Respect To The Temperature Variation 성 승연, 김 재완¹, 최 영진², 김 용상³, 강 치중²(Dept. of Nano Science & Engineering, Myongji University. ¹Dept. of Physics, Myongji University. ²Dept. of Nano Science & Engineering, Dept. of Physics, Myongji University. ³Dept. of Nano Science & Engineering, Dept. of Electrical Engineering, Myongji University.) The expanding capabilities of silicon nanocrystals (NCs) have spurred interest in nanoscale devices such as single electron transistor and memory devices. Charging properties of each NC, however, are not fully understood. In this work, we analyzed charging properties of silicon NCs with respect to the various temperatures by using scanning capacitance microscopy (SCM). The NC samples were produced by pyrolysis method followed by a sharpening oxidation. The size of the NCs is in the range of 10-50nm with a density of around $10^{11}/\text{cm}^2$. SCM is capable of measuring dC/dV with a resolution of better than 10^{-18}F/V while direct injection and removal of charge from the conducting tip to a NC. Charging and discharging effects of a NC were analyzed through the dC/dV-V curve shift and the contrast variation of SCM images. In order to find out variations of charge removal extent as well as storing ability of a NC, we performed capacitance spectroscopy on a

NC with varying the temperature of the substrate. The dC/dV-V curve shift showed that the increased storing ability and higher discharging rate of a NC at higher temperature. The results were reflected in the SCM images with the contrast reversal in comparison with those of RT. Capacitance spectroscopy and related SCM images show that SCM can be an adequate tool for more detailed analysis of the charging and discharging effects of each NC.

Ep1-044 Low Temperature Fabrication Of Ferromagnetic ZnO Bicrystal Nanobelts XU CongKang, 천 정환, 김 동연(포항공과대학교 물리학과 스핀물성연구센터.) Zinc oxide bicrystal nanobelts were fabricated via a vapor phase transport of a powder mixture of Zn, BiI₃ and MnCl₂H₂O at temperatures as low as 300 °C. The bicrystal nanobelts, growing along the [0113] direction, have the widths of 40-150 nm and lengths of tens of microns. The energy dispersive x-ray spectroscopy result verifies that the bicrystal nanobelts contain higher concentration of both Bi and Mn along the grain boundary. The investigation of the growth mechanism proposes that MnBi may induce the formation of bicrystal nanobelts. Photoluminescence spectra show that the ultraviolet emission of the bicrystal nanobelts has a blueshift of 18 meV as compared to Bi-ZnO nanowires at 10 K. The bicrystal nanobelts also exhibit ferromagnetism at room temperature.

Ep1-045 AgCu 박막에 이식된 탄소나노튜브의 전계방출 특성 연구 박 종윤, 류 동현, 이 승엽, 송 우석, 홍 준용, 염 민형, 신 용숙, 양 지훈¹(성균관대학교 물리학과. ¹포항산업과학연구원.) 탄소나노튜브는 열적으로 안정한 구조이며 높은 길이/너비 비율, 낮은 일함수 등의 특성을 가지고 있어 차세대 전계방출디스플레이의 전자 방출원으로써 응용 가능성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 Si wafer 위에 증착된 AgCu 박막에 탄소나노튜브를 이식하여 전계방출 특성을 조사하였다. AgCu 박막은 높은 전기 전도성, 낮은 접촉저항 등 전극으로서의 특성이 뛰어나고 특히, 다른 금속에 비해 표면 용융점이 낮아서 열처리를 통한 탄소나노튜브의 이식이 용이하다. 기판은 AgCu를 DC 마그네트론 스퍼터링법으로 Si wafer 위에 증착하여 제작하였고 용액은 10-20 μm 길이의 얇은 다중벽 탄소나노튜브(ILJIN, CMP-330F)를 분산제인 Dimethylformamide(DMF)에 0.1mg/ml의 비율로 섞어 준비하였다. 이 용액을 초음파