

【TP-13】

반도체/자성체 혼성 나노구조체의 전하-스핀 제어를 위한 금속산화물 반도체 및 자성반도체 양자점 전자소자†

김재훈, 김은규, 이창효, 박환필*, 김영호*, 이세한**, 손승훈**, 박용주**
한양대학교 물리학과, 한양대학교 신소재공학부, *한국과학기술연구원 나노소자연구센터

나노 양자점 형성기술은 양자구속효과에 의해 나노입자의 크기에 따른 에너지준위 제어와 양자 효율을 증대시킬 수 있는 잇점 때문에 다양한 방법들이 제안되어 왔다. 본 연구에서사용된 금속산화물 나노 양자점은 박막 matrix내에 분산된 금속 (Cu, Zn, Fe, Sn 등)산화물 반도체 및 자성반도체 양자점을 형성하는 새로운 기법을 이용하였다. 즉, 반도체 또는 절연체 기판위에 금속박막을 성장하고 polyimide의 precursor인 polyamic acid를 스핀코팅 한 후 curing 공정을 거쳐 polyimide 내에 10 - 30 nm 직경의 나노점 형성기법이다 (그림 1).

본 연구에서는 이들 나노 양자점의 소자응용성에 관한 연구로써, 양자 터널링 소자구조를 제작하였다. 먼저, 실리콘산화막 기판위에 Au 박막을 증착한 후, 일반적인 광리소그래피 방법으로 probe패턴을 형성한 다음, 전자빔 리소그래피법으로 30 nm의 갭을 갖는 nano lever arm을 제작하였다 (그림 2). 즉, 최종적으로 제작된 터널링소자의 source 와 drain이 될 Au 패턴을 이용하고, gate는 후에 시료 뒷면에 형성하게 된다. 이렇게 나노패턴이 형성된 기판위에 금속산화물 나노 양자점을 형성시켜 터널링소자 구조를 완성한다. 이들 소자에 대한 전기적 특성 및 소자공정에 대하여 논의될 것이다.

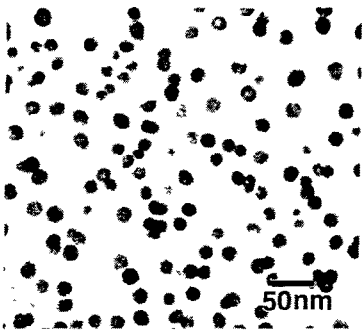


그림 2 Polyimide 박막 내에 분산된 Cu_2O 나노입자.

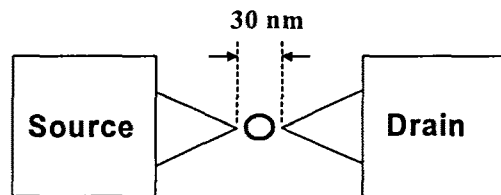


그림 3 전자빔 리소그래피법으로 형성시킨 30nm gap을 갖는 nano lever arm.