

나노 채널형 FET 소자 내에서 나노 유체의 거동에 관한 연구

정찬화*, 정명기
성균관대 화학공학과
(chchung@skku.edu*)

최근 마이크로 채널이 아닌 나노 채널내에서의 유체의 거동에 관한 연구가 이루어지면서 이를 이용한 단백질과 DNA, RNA와 같은 bio-material을 분리하는데 응용되고 있다. 마이크로 채널과 달리 넓이가 수 백 나노미터의 크기로 될 경우 채널 내에서는 Electrophoresis 보다 Electro-osmosis가 유체의 거동에 있어서 중요한 역할을 하게 된다. 따라서 본 연구에서는 이러한 나노 채널 내에서의 Electro-osmosis와 FET(Field Effect Transistor)를 이용한 효과적인 유체의 흐름 제어에 대해 연구한다. 본 연구에서는 IL(Interferometric lithography)에 의해 제작된 Si master 칩을 이용하여 CFL(Capillary Force Lithography) 방식과 Ni reforming 방식, 그리고 nano-imprint를 이용한 Hot -embossing 기법에 의해 약 100nm 크기의 채널을 가진 2-Dimensional nanochip을 사용하였다. 또한 UV-lithography를 이용하여 채널의 높이만 nano scale인 1-Dimensional nanochip을 사용하였다. 이러한 나노 채널 내에 RITC, FITC와 같은 Dye를 주입한 후 전압을 인가하여 Zeta-potential에 따른 electric double layer (EDL)에서의 이온 전하의 변화에 의해 유체의 흐름을 연구하였다. 이와 같은 방식으로 채널 내의 이온 전하를 변화시킴으로써 Electro-osmosis flow의 흐름방향과 속도를 조절하고 FET control flow방식을 이용하여 Dye의 분리를 시도한다. 본 연구에서는 FT-IR과 Epi-fluorscent microscope, CLSM을 이용하여 나노 채널에서의 유체 거동에 대한 분석결과를 발표하고자 한다.