

Back-gated MOSFET을 이용한 pH 농도 측정센서 pH Sensor using back-gated MOSFET

박진권, 김민수, 조원주
Jin-Kwon Park, Min-So Kim, Won-Ju Cho

광운대학교
Kwangwoon University

Abstract : A back-gated MOSFET on silicon-on-insulator (SOI) substrate for pH sensor was investigated. We used concentrations of pH solution from 6 to 9. The fabricated back-gated MOSFET has current difference and threshold voltage shift by pH concentrations. Therefore, It can be used to simplification of conventional pH sensor.

Key Words : pH sensor, silicon-on-insulator (SOI), back-gated MOSFET, ISFET

1. 서 론

기존 top gate 방식의 ion-sensitive field-effect transistor (ISFET)를 이용한 pH농도 측정센서는 전해질용액과 게이트 절연막간의 전기화학적 전위차에 의해 변화하는 ISFET의 채널 전도도를 측정하여 pH용액의 농도를 구분하였다. ISFET는 검출 대상에 맞게 채널위의 이온감지막을 변화시켜 다양한 종류의 반응을 감지할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 감지막을 형성하는 공정과 용액의 전위를 정해주는 기준전극이 반드시 필요하다는 구조적인 제한이 있다.

본 연구에는 silicon-on-insulator (SOI) 기판을 이용하여 pseudo MOSFET을 제작하였으며, 하부전극을 인가하여 pH 농도에 따른 드레인 전류의 차이를 감지하였다.

2.결과 및 토의

기판으로 p-type SOI (100)을 사용하였으며 리소그래피를 통하여 채널영역을 형성하였다. pH 용액의 주입을 위하여 polydimethylsiloxane(PDMS)로 챔버를 제작하여 채널영역 위에 silicon glue를 이용하여 부착하였다. 실험에 사용한 pH 용액은 phosphate buffer solution과 NaCl을 혼합하여 제작된 용액을 사용하였다.

센서의 초기상태부터 deionized(DI) water, pH 9~pH 6 용액을 각각 순차적으로 주입하면서 pseudo MOSFET의 I_D-V_G 를 측정하였다.

결과적으로, pH 9에서 pH 6으로 pH가 낮아질수록 드레인 전류가 감소하였으며 문턱전압이 양의 방향으로 이동하는 것을 확인하였다. 따라서, 간단한 구조의 pseudo MOSFET을 이용하여 pH 측정센서의 적용 가능성을 확인하였다.

감사의 글

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단-신기술융합형 성장동력사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (20090093681).

참고 문헌

- [1] Michael J. Schöning, and Arshak Poghossian, The Royal Society of Chemistry 127, 2002
- [2] P. Bergveld, Sensors and Actuators B 88, 2003

† 교신저자) 조원주, e-mail: chowj@kw.ac.kr, Tel:02-940-5163
주소: 서울시 노원구 월계1동 광운대학교 전자재료공학과