

## OTS 처리된 SiO<sub>2</sub> 박막의 전기적인 특성

김종욱, 오데레사, 김홍배  
청주대학교

### Electrical properties of SiO<sub>2</sub> thin film by OTS treatment

jongwook Kim, teresa Oh, hongbae Kim  
chongju Univ.

**Abstract :** 기존 사용되어온 절연막인 SiO<sub>2</sub>의 절연특성이 신호의 간섭 등의 문제가 있어서 절연특성을 좋게 하기 위해 낮은 유전상수와 비결정질의 절연막을 요구하고 있다. 본 연구에서는 혼합된 OTS solution으로 처리된 SiO<sub>2</sub> 절연막이 OTS 함유량 증가에 따른 전기적인 특성을 조사하였다. 전압-전류 특성 곡선에 의한 누설전류 증가량이 OTS 함유량 증가에 따라 비례적으로 증가하지 않았으며 0.7% 처리 농도에서 누설전류가 가장 적게 나타났다.

**Key Words :** OTS solution, 누설전류, 절연특성

#### 1. 서 론

정보통신 기술이 다양화 되고 정보화 사회의 요구에 따라 평판형 디스플레이 및 전자종이에 대한 수요가 증가되고 있다. 평판형 디스플레이는 부피가 작고 가벼우며, 화면크기의 다양화 및 고감도로 높은 서비스 품질을 제공할 수 있을 것으로 내다보고 있다. 현재 Flexible Display의 후보로 유기 EL(Electro Luminescence)이나 액정, 전기영동에 의한 디스플레이의 개발이 의욕적으로 진행되고 있다. 그래서 Flexible Display의 구동 Device로서 유기 박막트랜지스터(Organic Thin Film Transistor: OTFT)가 주목을 받고 있다. 유기 TFT에 쓰이고 있는 유기 반도체 재료는 실리콘 반도체에 비하여 기계적인 유연성이 풍부하다. 유기박막트랜지스터는 대면적이 가능하고 전력 소비가 적어 효율 면에서 경쟁력이 있는 것으로 알려져 있지만 화학, 전자공학을 포함한 복합적인 나노 기술이 요구되고 현실화를 위해서 해결해야 할 많은 문제점들이 내포되고 있다. 기존 사용되어온 절연막인 SiO<sub>2</sub>의 절연특성이 신호의 간섭 등의 문제가 있어서 절연특성을 좋게 하기 위해 낮은 유전상수와 비결정질의 절연막을 요구하고 있다. 본 연구에서는 혼합된 OTS solution으로 처리된 SiO<sub>2</sub> 절연막이 OTS 함유량 증가에 따른 전기적인 특성을 조사하였다.

#### 2. 실험

본 연구에서 사용한 기판은 직경이 4인치이며 비저항이 0.005Ω·cm인 100nm의 SiO<sub>2</sub>가 증착된 P-type (100) Si 웨이퍼이다. 기판의 세척은 산화막의 초음파 세척과 아세톤 boiling을 이용한 표1에 의한 방법으로 유기 클리닝을 하였다. 유기물은 chloroform(CHCl<sub>3</sub>)과 hexane을 각각 200:800의 비율로 만든 혼합 용액에 octadecyltrichlorosilane (OTS) 유기물의 함량을 0.1%에서부터 0.9%까지 다르게 혼합하여 희석시

린 유기화합물 용액을 만들었다. SiO<sub>2</sub> 기판의 표면이 유기물에 의한 반응을 일으키도록 유도하였다. SiO<sub>2</sub>/Si 기판의 dipping 시간은 균일하게 60분으로 하였다. 그리고 이렇게 증착된 SiO<sub>2</sub>/Si 기판을 진공 중에서 1시간동안 150도에서 열처리하였다. 분석 장비로는 1Mhz에서 동작하는 HP 4155A semiconductor parameter 분석기다.

표 1. 유기 클리닝 방법.

단계	세정액	세척 시간
1	D- Water	5분 동안 초음파 세척
2	아세톤(Acetone)	5분 동안 끓임(boiling)
3	D- Water	5분 동안 초음파 세척

#### 3. 결과 및 검토

그림 1은 OTS 유기물의 함량을 0.1%에서부터 0.9%까지 다르게 혼합하여 희석시킨 유기화합물 용액에 따른 누설전류 측정 결과를 보여주고 있다.

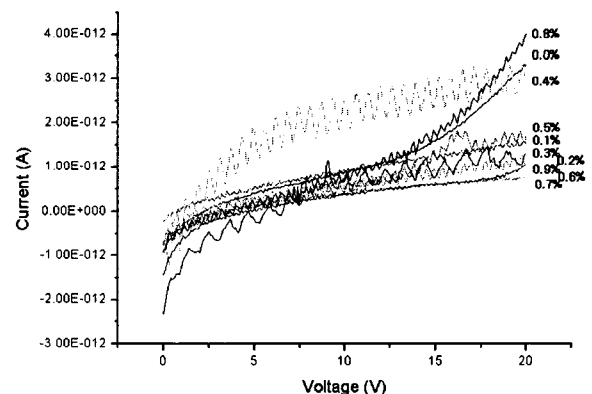


그림 1. 여러 가지 OTS 처리 농도에 따른 샘플에서의 누설전류

그림 2는 상대적으로 누설전류가 적게 나타난 0.2%, 0.6%, 0.7%, 0.9%를 보여주고 있다.

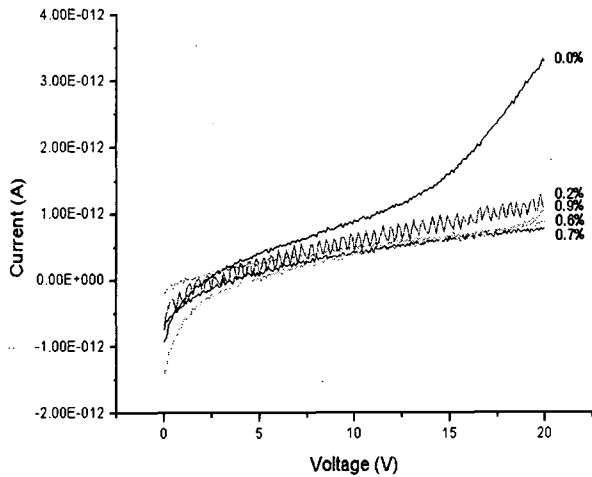


그림 2. 0.2%, 0.6%, 0.7%, 0.9% 처리 농도에 따른 샘플에서의 누설전류

#### 4. 결론

OTS 유기물을 처리하는 이유는 OTFT의 게이트 절연막의 특성을 개선하여 이동도를 높이고자 하는데 목적이 있으며, 게이트 절연막으로서의 유기절연막은 전기적으로 절연특성이 좋은 것을 요구하고 있다. 본 연구에서 OTS 처리된 SiO<sub>2</sub> 절연막중에서 0.7% 샘플에서 누설전류가 가장 적었다.

#### 감사의 글

본 연구는 산업자원부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구 결과임.

#### 참고 문헌

- [1] J. Frenkel, "On pre-breakdown phenomena in insulators and electronic semiconductors," Phys. Rev. 54, pp. 647-648, 1938
- [2] Teresa Oh, "Generation of bonding structure due to organic carbon and organometallic carbon as a function of Gas source." Jpn.J.Appl.Phys. Vol.44,pp.4103-4107, 2005
- [3] Teresa Oh, "Organic Thin Film Transistors Using Pentacene and SiOC film," IEEE transactions on Nanotechnology, 5(2006)23-29
- [4] T. C. Chang, P. T. Liu, Y. S. Mor, S. M. Sze, Y. L. Yang, M. S. Feng, F. M. Pan, B. T. Dai, C. Y. Chang, "The Novel Improvement of Low Dielectric Constant Methylsilsequioxane by N<sub>2</sub>O Plasma Treatment," J. Electrochem. Soc., vol.146, pp.3802-3806, 1999.
- [5] J. Frenkel, "On pre-breakdown phenomena in insulators and electronic semiconductors," Phys. Rev. 54, pp. 674-648, 1938.
- [6] P.R. Emtage and W. Tantraporn, "Schottky emission through thin insulating films," Physical Review letters, Vol. 8, No. 7, pp. 267-268, 1962.