

## Indium-tin oxide (ITO) 나노 입자 용액을 이용한 직접 ITO 나노 패턴 제작 기술

### Direct indium-tin oxide (ITO) nano-patterning using ITO nano particle solution

양기연<sup>a\*</sup>, 윤경민<sup>a</sup>, 이현<sup>a\*</sup>

<sup>a\*</sup>고려대학교 신소재공학과(E-mail: heonlee@korea.ac.kr)

**초 록:** 본 연구에서는 indium-tin oxide (ITO) 나노 입자 용액을 이용하여 간단한 공정을 통해 ITO 나노 패턴을 직접적으로 제작하는 기술에 대한 연구를 진행하였다. 이를 이용하여 300nm급 ITO 나노 dot 패턴을 제작하는데 성공하였으며 이를 glass 표면에 구현하는데 성공하였다.

#### 1. 서론

나노 임프린트 리소그래피 기술은 표면에 나노 패턴이 형성되어 있는 몰드를 이용하여 기판위에 코팅된 임프린팅 레지스트를 물리적으로 변형을 일으켜 나노 패턴을 형성하는 기술이다.<sup>1</sup> 이 기술은 기존의 나노 패터닝 기술과는 다르게 직접적인 접촉을 통해 나노 패턴을 구현하는 기술이기 때문에 기능성 물질의 나노 패턴을 직접형성이 가능한 기술이다. 본 연구에서는 indium-tin oxide (ITO) 나노 입자 용액을 임프린팅 레지스트로 이용하여 나노 임프린팅 리소그래피 공정을 진행해 ITO 나노 입자로 구성된 ITO 나노 입자 패턴을 형성한 후 어닐링 공정을 통해 ITO 나노 패턴을 형성하는 기술에 대한 연구를 진행하였다.

#### 2. 본론

그림 1은 ITO 나노 입자 용액을 이용하여 ITO 나노 패턴을 제작하는 기술의 공정 모식도 이다. 먼저 master 몰드를 일반적인 deep UV 리소그래피 기술과 reactive ion etching 기술을 이용하여 제작하고 이 master 몰드로부터 poly(dimethylsiloxane) (PDMS) 몰드를 복제한다.<sup>2</sup> 이후 기판 위에 ITO 나노 입자 용액을 스핀 코팅하고 PDMS 몰드를 얹은 후 5atm, 100°C의 공정 조건에서 나노 임프린트 리소그래피 공정을 진행하여 ITO 나노 입자 패턴을 형성한다. 이렇게 형성된 ITO 나노 입자 패턴을 진공분위기, 500°C의 조건에서 2시간동안 어닐링공정을 진행함으로써 기판위에 ITO 나노 패턴을 형성한다.

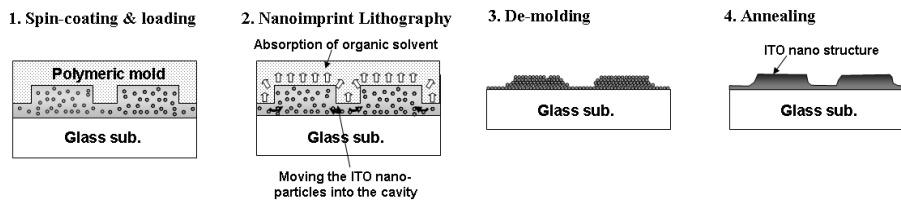


Fig. 1. Schematic diagram of the direct ITO nano-patterning technique using the ITO nano particle solution

그림 2는 이와 같은 공정 기술을 통해 제작된 ITO 나노 패턴의 주사 전자 현미경 사진이다. 그림에서 보는 바와 같이 ITO 나노 입자 용액을 이용한 직접 ITO 나노 패턴 제작 기술을 통해 300nm의 지름과 200nm의 높이를 갖는 ITO 나노 패턴이 기판위에 형성된 것을 확인할 수 있다.

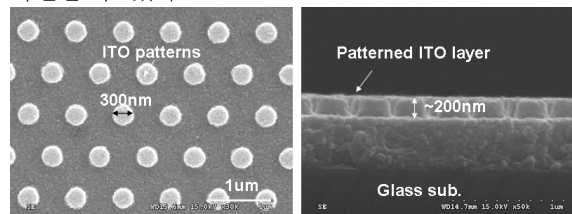


Fig. 2. SEM micrographs of the directly patterned ITO layer on the glass substrate.

#### 3. 결론

본 연구에서는 ITO 나노 입자 용액을 이용하여 직접적으로 ITO 나노 패턴을 제작하는 기술을 제안하였다. 이 기술은 기존의 복잡한 나노 패턴 제작 기술과는 다르게 간단한 공정을 통해 나노 패턴을 제작할 수 있는 장점이 있다. 이와 같은 기술을 이용하여 300nm의 지름을 갖는 ITO 나노 패턴을 glass 기판 위에 직접적으로 형성할 수 있었다.

#### 참고문헌

1. S. Y. Chou, P. R. Krauss and P. J. Renstrom, Appl. Phys. Lett. 67 (1995) 3114
2. Y. Xia and G. M. Whitesides, Annu. Rev. Mater. Sci. 28 (1998) 153