

저온 플라즈마를 이용한 PVA 편광필름의 특성 변화

서승경, 전상민*, 구 강

영남대학교 섬유패션학부, *한국 염색 기술 연구소 가공 연구팀

Changes of Characteristics of Low Temperature Plasma treated PVA Polarized Film

Seung kyung Seo, Sang min Jeun*, Kang Koo

School of Textiles, Yeungnam University, Gyongsan, korea

*Department of R&D Textile Finishing, Korea Dyeing Technology Center, Daegu, Korea

1. 서 론

최근 정보통신 산업의 급속한 성장으로 평판 표시소자의 개발에 많은 관심이 모아지고 있다. 특히 이 중에서 액정 표시소자(LCD)의 수요는 급증하고 있으며 그에 관련된 부품 및 소재의 중요성 또한 강조되고 있다. LCD 부품 및 소재에서 가장 중요한 역할을 하는 편광필름은 일반적으로 PVA (polyvinyl alcohol) 또는 polyene 구조를 갖는 고분자 필름에 요오드를 염착시켜 사용되어 왔다. 본 연구에서는 PVA Film에 저온 플라즈마 처리를 함으로서 편광도와 투과도에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 알아보하고자 한다.

2. 실험

2-1 시료 및 시약

PVA Film은 일본 합섬 화학에서 제공받은 것으로 중합도는 1700이며 두께는 0.08mm이다. 산소와 아르곤 가스는 purity 99.99%의 공업용 가스를 정제없이 그대로 사용하였다. 요오드는 DUKSAN PURE Chemical Co., Ltd. 요오드칼륨과 봉산은 DC Chemical Co., Ltd. 제품을 사용하였다.

2-2 실험장치

본 연구에 사용된 플라즈마는 13.56MHz의 RF-generator (Max. Power ; 650W) 가 장착된 glow-discharge etching system을 사용하였다.

Reactor capacity : 0.3m³ (130 liter)

Electrode mode : 내부전극형

Reactor type : Cylindrical chamber

Electrode size : 175mm × 550mm × 3mm

Vacuum pump : 200 liter/min

2-3. 실험방법

1) 플라즈마 처리

적당한 크기의 시료를 처리기내의 cathode위의 중앙 위치에 두고, 진공도 : 0.5torr, 출력 : 100W, 150W , 처리시간 : 3,5,7,9,11min, 극간 거리 : 3cm, gas : 산소, 아르곤으로 하였다.

2) 박리강도 측정

플라즈마 처리조건에 따른 PVA 필름의 접착성 정도를 알아보기 위해 본 실험을 하였는데, 먼저 PVA Film과 insulating tape를 접착해 3.2cm × 15cm 로 자른 후 유리판(두께 3mm)사이에 시료를 넣고 3kg하중을 가해 2시간 동안 방치 후 Testometric micro 350 (하중-250kgf) 을 사용하여 박리강도를 측정하였다.

3) AFM 측정

시료 표면의 미세 부위를 고배율로 관찰하여 시료의 표면 거칠기와 높이를 측정하기 위해 주사탐침 현미경 (Nano Scope III a ,Digital instruments)을 사용하였으며 사양은 다음과 같다. 그리고 Roughness(Rq)도 측정하였는데 식 (1)에 나타내었다.

- Scan size : 2 μ m
- Scan rate : 0.5Hz
- Mode : tapping AFM

$$Rq = \sqrt{\frac{Z1^2 + Z2^2 + Z3^2 + \dots + Zn^2}{N}}$$

식 (1)

; 여기서 Z는 각 피크의 높이를 말한다.

4) ESCA 측정

X선 광전제/오제이 시스템(VG microtec, MT-500/1 Etc. 로 시료 크기 1cm× 1cm, 진공도 10⁻⁹ torr, X-ray source는 Mg anode를 사용하여 측정을 하였다.

5) 편광필름 제조 및 편광특성

산소 및 아르곤 플라즈마 처리를 하기 위해서 PVA Film을 40℃ 12시간동안 진공건조 후 silica gel 이 들어있는 진공감압 desiccator 속에서 24시간 이상 conditioning 시켰다.

요오드 침지농도와 시간은 예비실험결과 좋은 결과를 보였던 5×10⁻² mol/L ([I₂]_{mol} : [KI]_{mol} = 1:2) 인 수용액에 50~60초 침지하여 증류수로 세척하여 표면의 미반응 요오드를 제거한 후 봉산 1wt% 40℃에서 일정속도로 5배 연신한 후 상온에서 건조하였다.

투과도 및 편광도는 자외선/가시광선/근적외선 분광 광도계 (CARY 500 , VARIAN)를 사용하여 380nm ~ 700nm 영역에서 투명한 유리판 2개를 겹쳐서 (두께 : 1.349mm) baseline을 잡은 후 평행투과율 (Y_{||}) 및 직교투과율 (Y_⊥)을 측정하고 식 (2)에 의하여 편광도 (degree of polarization, ρ)를 측정하였다.

$$\rho(\%) = \sqrt{\frac{Y_{||} - Y_{\perp}}{Y_{||} + Y_{\perp}}} \times 100$$

식 (2)