

TM-93-11

τ -H₂Pc/oxadiazole 유기이중막의 감광특성 연구 (I)

이 덕출*, 박 구범**, 조 기선**, 오 승현*
* 인하대학교 전기공학과, ** 유한전문대학 전기과

Electrophotographic properties of τ -H₂Pc/oxadiazole photoreceptor (I)

D.C.Lee*, G.B.Park**, K.S.Cho**, S.H.Oh*
* Inha Univ., ** Yuhan Junior Col.

Abstract

A nontoxic organic photoreceptor for near infrared light has been developed. A double layered photoreceptor using τ -H₂Pc as the CGL was made. The CTL was formed by oxadiazole derivative dispersed in two other host polymers.

This photoreceptor has a charge acceptance of -900 V when a corona charge is used, and has residual potentials of -20 V for PC, and -10 V for PVB by light irradiation.

1. 서론

electrophotography를 위한 유기감광체는 그 구조가 전하생성층(Carrier Generation Layer ; CGL)과 전하수송층(Carrier Transport Layer ; CTL)의 이중 기능분리형 구조로 바뀌므로써, 성분선택의 폭이 넓어짐에 따라 많은 관심과 연구가 집중되고 있다¹⁾. 이러한 이중층 유기감광체는 이미 개발된 무기감광체에 비해 높은 감도와 빠른 광응답특성을 가지며 실용화되고 있다.

이에 따라, CGM으로는 photocarrier 생성효율이 높은 많은 유기물질이 개발되어 오고 있으며, 이들은 Phthalocyanine, Squaraines, Polyazo물질, Polycyclic aromatics 등 여러 합성물질이 있다. 그러나 이들에서의 광조사에 의한 전하생성과정은 거의 알려져있지 않다. 또한, CTM은 고분자 binder중에 분자적으로 분산된 binary solid solutions의 형태가 주요 연구방향으로 선정되고 있으며, 이러한 이중층 감광체의 광야기방전(PID) 기구는 i) CGL에서의 photocarrier의 생성, ii) CGL에서 CTL로의 hole carrier의 injection, iii) CTL에서의 hole의 transport로 나뉘어지고 있다²⁾.

이들 이중층 감광체는 주로 laser beam printer의 GaAlAs diode laser의 광방출파장인 780 nm에서 높은 감도를 얻기 위해 연구되고 있는데, 본 연구에서 사용된 τ -form metal-free phthalocyanine(τ -H₂Pc)는 이 근적외선 영역에서 높은 감도를 가지고 있는 것으로 밝혀져 있다^{3,4)}.

본 연구에서는 corona 대전장치에 의한 감광체의 표면하전특성과 광노출에 의한 광감쇄특성을 조사하고자 한다.

2. 실험 방법

길이 270 mm, 지름 30 mm의 Aluminum 진원통 상에 절연층(UCL)으로 polyamide를 dip coating법에 의해 제작하고, 그 위에 τ -H₂Pc를 CGM으로 사용하여 poly(vinyl butyral) resin중에 1:1의 무게비 [50 wt.%)로 분산시켜, 약 0.2 μ m의 두께로 CGL을 작성하였다. 그 후 oxadiazole 유도체를 각각 polycarbonate (PC)와 poly(vinyl butyral) (PVB) 중에 6:7의 무게비로 분산시켜 CGL상부에 10~15 μ m의 두께로 CTL을 제작하였다. 이때 각 층의 제작 후 건조를 위해 80~100 $^{\circ}$ C로 2시간, 상온에서 12시간 이상 보관하였다.

이 감광체의 electrophotographic 감광특성을 조사하기 위해 corona 대전장치 및 표면전위계를 사용하여 -3.0~-6.0 kV를 인가하고 그 표면전위를 측정하였으며, -600 V로 표면을 대전시킨 후 암상태에서의 표면전위의 감쇄특성과 광조사에 따른 감광특성 및 잔류전위를 조사하고, 실제의 printing test를 실시하였다. 이때 CTL에서의 분산고분자인 PC와 PVB의 영향을 비교하였다.

3. 실험 결과

τ -H₂Pc의 X-ray Diffraction pattern 및 광흡수 spectra는 그림 1과 2에 나타내고 있다. 이 그림에서 τ -H₂Pc는 각 peak에서 각각 11.66, 9.62, 5.28, 5.06, 4.11, 3.99, 3.73, 3.34, 3.12, 2.96 Å의 거리로 특성지워지며, 광흡수 영역은 대략 550~800 nm이고 GaAlAs diode laser의 광방출파장에 해당하는 780 nm에서 최대 peak가 나타나게 된다. 또한 τ -H₂Pc의 분산상태를 알기 위해 SEM(Scanning Electron Microscope)을 조사하고 이를 그림 3에 나타내었다.

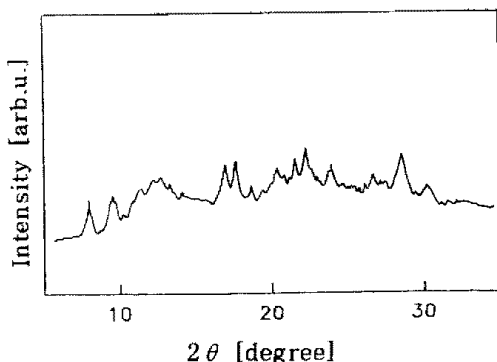


그림 1. τ -H₂Pc의 X-ray Diffraction pattern

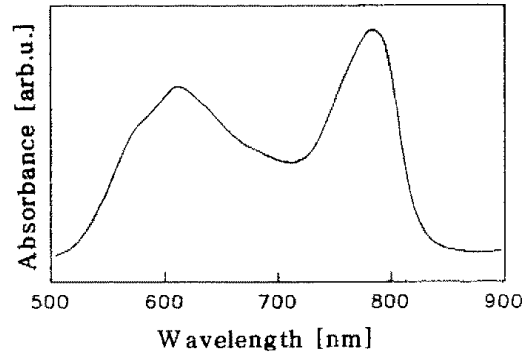


그림 2. τ -H₂Pc의 광흡수 spectra

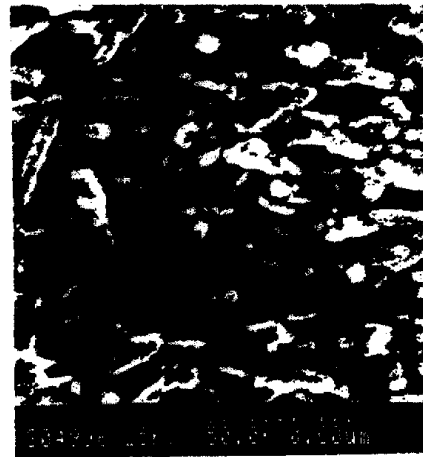


그림 3. τ -H₂Pc의 SEM 사진

감광체의 표면하전 특성은 그림 4에 보였다. corona 전압이 증가함에 따라 표면전위 값은 S자 형태의 곡선으로 증가되어진다. 이 표면하전 측정에서 표면전위는 약 -900 V에서 포화되었으며, PVB와 PC에 의한 영향은 거의 없는 것으로 보여진다. 이 감광체의 PID곡선은 그림 5에 보였다. 광조사에 의한 표면전위 방전은 두 분산고분자에 의한 큰 차이는 없지만 암감쇄특성은 -600 V에서의 반감시간이 PC가 1분 50초, PVB는 4분 30초로 PVB가 훨씬 좋은 것으로 나타났다. 또한 잔류전위도 PC에 비해 PVB의 경우가 더 낮은 것으로 나타났다. 그러나 그림 6에 보인 printing test에서는 PVB보다는 PC에서 화상이 더 뚜렷이 나타나는 것으로 보여졌다. 이는 아마도 PVB의 TOF (Time-of-Flight) 전류형태가 Dispersive형이고 PC는 Gaussian형인 것과 두 물질의 이온화준위 I_p 의 차이에 기인하여, $I_p(\text{PVB}) < I_p(\text{PC})$ 이므로 PVB의 대전성 및 암감쇄특성이 좋고, 두 물질의 TOF 전류형의 차이에 의해 PC쪽의 화상이 더 명확한 것으로 추측된다⁵⁾.

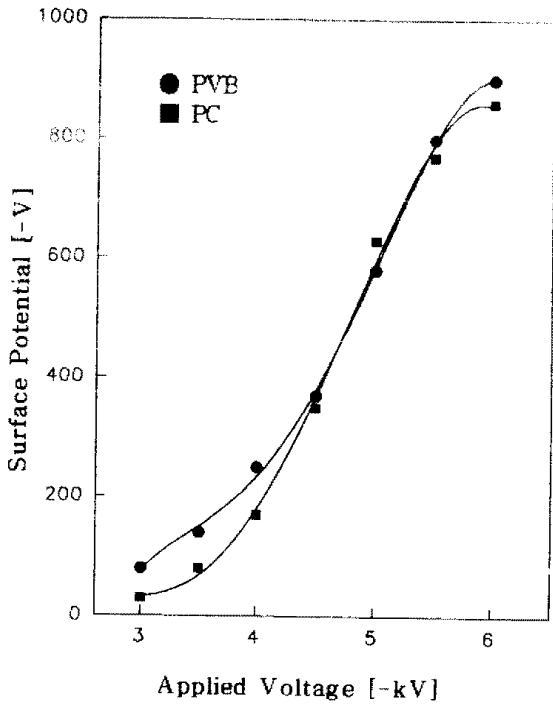
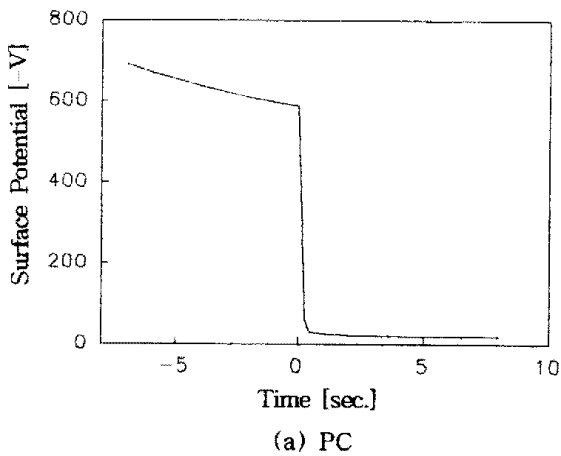
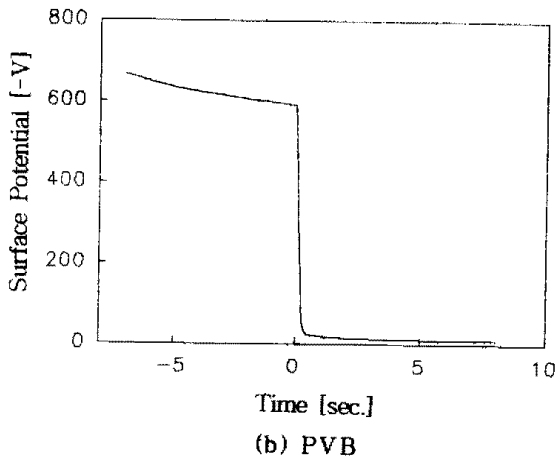


그림 4. 감광체의 표면하전특성

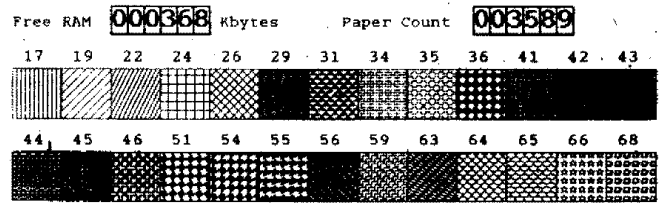


(a) PC

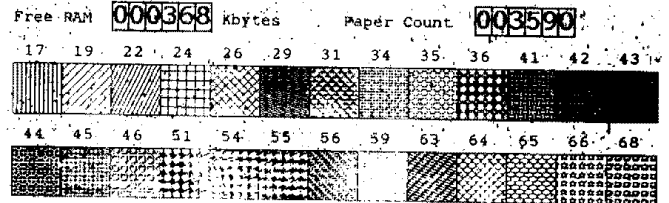


(b) PVB

그림 5. 감광체의 광야기방전(PID) 곡선



(a) PC



(b) PVB

그림 6. τ -H₂Pc/oxadiazole 감광체의 printing test

4. 결론

τ -H₂Pc를 사용하여 dip coating 법에 의해 제작한 감광체의 감광특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

- 1) 약 10 μ m인 CTL의 표면전위는 약 -900 V의 포화 charge acceptance를 갖는다.
- 2) -600 V의 표면전위는 광조사에 의해 매우 짧은 시간내에 잔류전위가 거의 없게 방전되었다.
- 3) CTL의 분산고분자의 종류에 의해 상의 형성에 영향이 나타났다.

본 연구는 유한전문대학 부설 산업과학기술연구소 연구비 지원으로 수행되었음

Reference

1. Y. Kanemitsu, S. Imamura
Appl. Phys. Lett., 54(10), p.872 (1989)
2. M. Umeda, M. Hashimoto
J. Appl. Phys., 72(1), p.117 (1992)
3. A. Kakuta, Y. Mori, S. Takano, I. Shibuya
J. Imaging Technol., 11, p.7 (1985)
4. T. Enokida, R. Hirohashi, S. Mizukami
J. Imaging Sci., 35(4), p.235 (1991)
5. Y. Kanemitsu
J. Appl. Phys., 71(6), p.3033 (1992)