

LCD 배향막의 광 존재 여부에 따른 Panel 잔류 DC 영향과 잔상 특성

Characteristics of image sticking and residual DC effect depend on the existence of the photo exposure in LCD alignment material

백지호\*, 조수인, 이유진, 김종승, 김재훈  
 한양대학교 정보디스플레이공학과

We find out the another reason for reducing the image sticking and residual DC effect in the LCD devices. By exposing the photo to the LC alignment material, we can obtain the improved characteristic of the LCD panel. And also, by comparison with different alignment material, we also can find out the change in the volume resistance which contribute to the photo sensitivity.

현재 LCD는 주요 Display 산업이 되고 있으며. 이러한 LCD는 TV, Monitor, Notebook, Mobile에 널리 사용되고 있다. 이러한 LCD 제품의 경우 오랜 시간 동안 정지화상을 동작해야 하는데, 이럴 경우 정지화상으로 인해 생기는 잔상 Issue가 지속적으로 발생하고 있음에 따라 잔상은 LCD가 해결해야 하는 중요한 과제로 지속적으로 남아 있다.

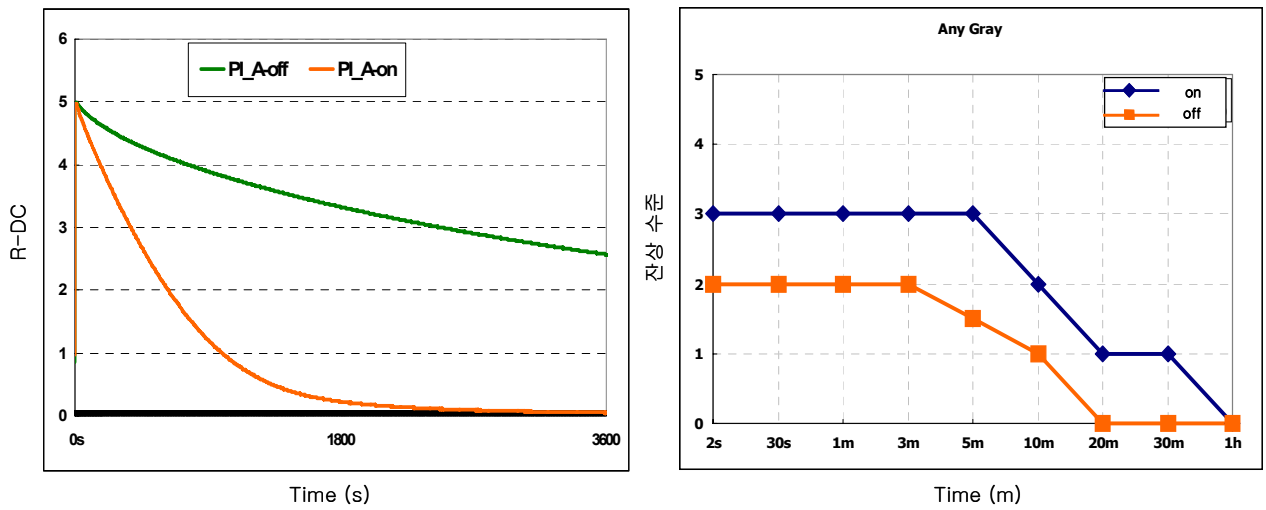
잔상의 첫 번째 원인은 액정에 가해지는 전압의 경우 이상적으로는 +, - 교류전압을 대칭적으로 가해지나, 실제 TFT 설계에 기인한 기생 CAP 및 TFT/Cell 제조 시 제작 공정의 산포로 인해 액정에 가해지는 전압의 비 대칭성으로 인해 잔류 DC가 발생함에 따라 잔상이 발생하며, 두 번째 원인은 Cell내 불순물 즉 액정, 배향막의 불순물로 인한 이온의 거동으로 인해 잔류 DC 발생하고, 이는 또한 잔상을 발생시킨다.[1,2]

본 연구에서는 기존의 잔상 발생 원인 외 LCD에 사용되는 광원 즉 CCFL이나 LED 광원을 통해 나오는 빛에 기인하여, Panel 내부의 잔류 DC의 Discharge 속도가 다름에 따라 잔상 수준 변화가 있음을 확인할 수 있었으며, Panel 내부의 재료 중 잔상 개선의 주요 인자인 배향막에 광원 조사 여부에 따른 잔류 DC 변화 및 잔상의 수준 변화를 연구함으로써, 잔상의 또 다른 원인을 밝힐 수 있었으며, 이러한 연구를 토대로 배향막 개발을 통해 실제 Panel 적용 시 잔상을 개선할 수 있었다.

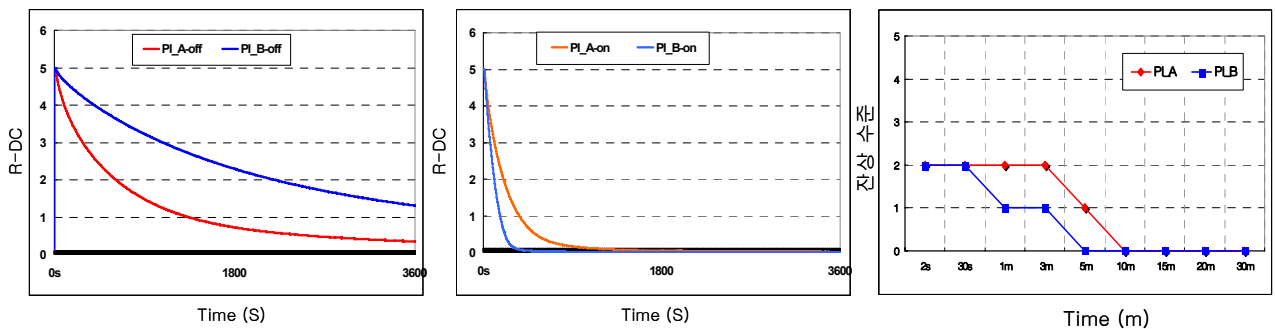
[그림 1 (a)]는 LCD Panel에 Backlight 광원의 조사 전후의 잔류 DC 변화를 나타낸 그래프이다. 광원을 조사한 LCD Panel의 잔류 DC Discharge 속도가 광원을 조사하지 않은 Panel 대비 현격히 빠름을 보여주고 있다. [그림 1(b)]는 실제 Panel의 광 조사 전후의 잔상 수준을 나타낸 그림이며, 광 조사 후 잔상의 수준이 광 조사 전 대비 개선됨을 확인할 수 있었다.

[그림 2]는 광 조사 전/후의 배향막 종류별 잔류 DC 평가 및 잔상 수준에 대한 그림이다. (a)는 광 조사전 DC Discharge 특성을, (b)는 광 조사 후에는 DC Discharge 특성을 측정된 결과이다. (c)는 일반적인 Backlight가 켜진 상태의 배향막별 잔상평가 결과로 광 조사후의 DC Discharge특성이 실 패널의 잔상평가 결과와 같은 경향임을 확인할 수 있다.

[표1]는 [그림2]의 배향막에 광원 조사 전후의 체적저항 변화를 나타낸 표이다. 배향막-A의 경우 광 조사시 체적저항의 변화가 없으며, 배향막-B는 체적저항이 감소한다. 이러한 광조사 전후의 체적저항 변화는 [그림2]의 광조사 전후의 잔류 DC의 경향과 같은 경향임을 확인할 수 있다. 배향막 A, B 간의 이 같은 광조사 전후의 체적저항의 변화는 분자구조 차에서 기인한 서로 다른 Charge transfer 특성이 광 민감성으로 나타나는 것으로 추정할 수 있다



[그림 1] LCD Panel의 (a) 광 조사 전/후의 잔류 DC (b) 광 조사 전/후의 잔상 수준



[그림 2] LCD Panel의 배향막 종류별 (a) 광 조사 전의 잔류 DC Discharge 속도 (b) 광 조사 후의 잔류 DC discharge 속도 (C) 잔상 수준

Sample	Under Air/ $\Omega\text{cm}$		Photo sensitivity [ $\rho_{\text{off}} / \rho_{\text{on}}$ ]
	LED OFF[ $\rho_{\text{OFF}}$ ]	LED ON[ $\rho_{\text{ON}}$ ]	
PI_A	$1.4 \times 10^{13}$	$1.4 \times 10^{13}$	1.0
PI_B	$7.0 \times 10^{13}$	$9.7 \times 10^{12}$	7.2

[표1] 배향막별 광조사 전후 체적저항 변화

Reference.

[1] 1. B. Maximus, P.Vetter, H.Pauwels, *IDRC'91*, pp53-56(1991).  
 [2] N. Manabe, M. Inoue and J. Nakanowatari, *Proc.AM-LCD'96*, pp237-240(1996).