

group이 붙어있는 것을 확인하였다. 고분자는 스핀 코팅법을 이용하여 ITO(indium- tin-oxide) 전극이 부착된 기판위에 코팅되었으며, 150℃에서 1시간 동안 열처리되었다. 배향막의 두께는 400Å 이다. 기판 표면에 수직 조사된 UV광은 500W의 Xe램프를 사용하였으며, 사용한 필터의 파장은 365nm이다. 광배향 셀과 비교하기 위하여 중간정도로 러빙처리된(러빙강도 M=0.5mm) 폴리이미드 (PI) 표면을 이용한 러빙처리셀을 제작하였다. 제작한 TN-LCD의 셀 두께는 5μm으로 조절하였으며 사용한 네마틱 액정은 불소계열의 혼합형 네마틱 액정 (fluorinated type mixture; T_c=87℃)이다. 액정배향상태를 평가하기 위하여 편광현미경을 사용하였으며 전압-투과율(V-T) 특성, 응답특성 등은 실온에서 측정하였다.

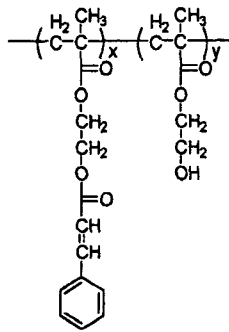


그림 1 PCEMA의 분자 구조.

Fig 1 Molecular structure of the PCEMA used.

Table 1 PCEMA의 구성.

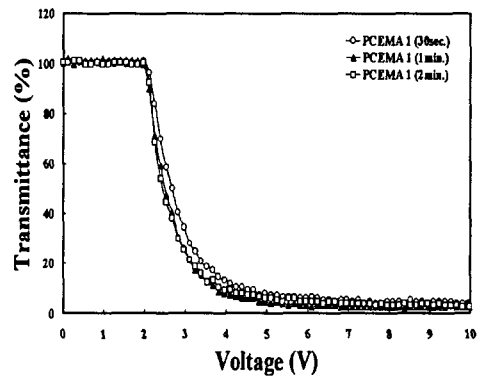
Table 1 Composition ratio of the PCEMA's used.

	X (%)	Y (%)
PCEMA-1	94	6
PCEMA-2	75	25
PCEMA-3	27	73
PCEMA-4	1	99

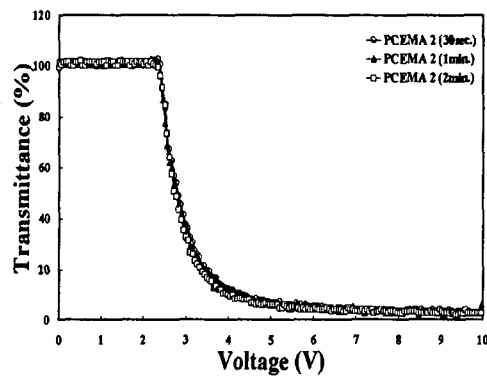
3. 결과 및 고찰

그림 2에는 cinnamoly group 조성 비율별로 합성된 PCEMA에 UV를 조사하여 제작한 광배향 TN-LCD의 V-T 특성을 나타내었다. PCEMA-1과 PCEMA-2는 모든 UV시간에서 우수한 V-T 특성을 나타내었다. 1분간 UV광을 조사한 PCEMA-1(1min)

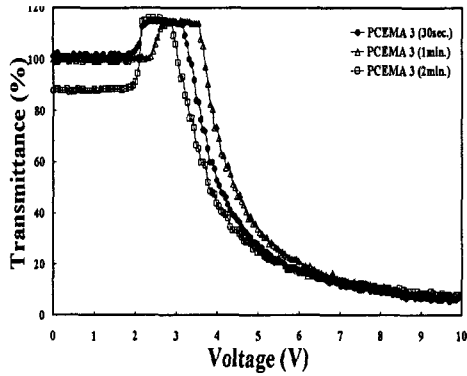
과 PCEMA-2 (1min)의 경우가 매우 우수한 V-T 특성을 나타내었다. 특히 PCEMA-1(1min)의 경우가 가장 우수한 V-T 특성을 나타내었다. 그러나 PCEMA-4는 다소 떨어진 V-T 특성을 나타내었으며, PCEMA-3은 가장 나쁜 V-T 특성을 나타내었다. 즉 빛에 민감한 cinnamoly group이 많을 수록 편광된 UV에 의해 배향성이 증가한다고 생각할 수 있다. 결국 cinnamoly group에 의한 광중합 반응이 OH group에 의한 광분해 반응보다 액정 배향에 크게 기여한다고 생각 할 수 있다. PCEMA-3의 경우, OH group의 편광된 UV에 의한 배향이 cinnamoly group의 편광된 UV에 의한 배향을 방해하기 때문에 4종류의 PCEMA중에서 가장 나쁜 V-T 특성을 나타낸다고 생각 할 수 있다. 그림3는 4종류의 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 응답 특성을 나타내었다.



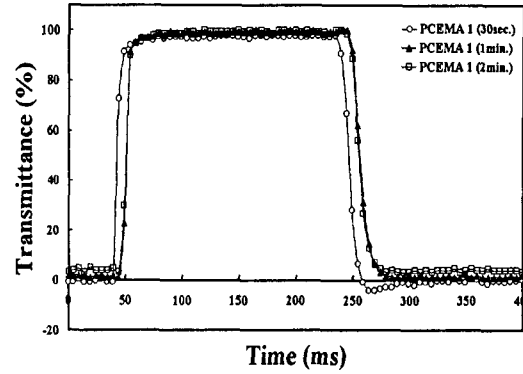
(a) PCEMA-1



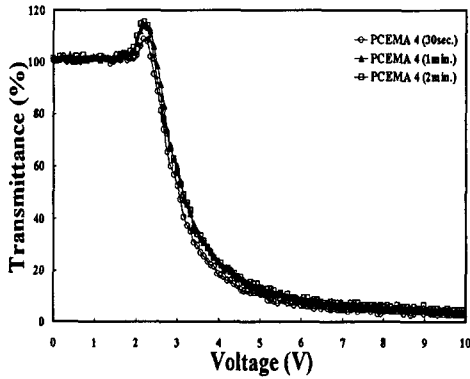
(b) PCEMA-2



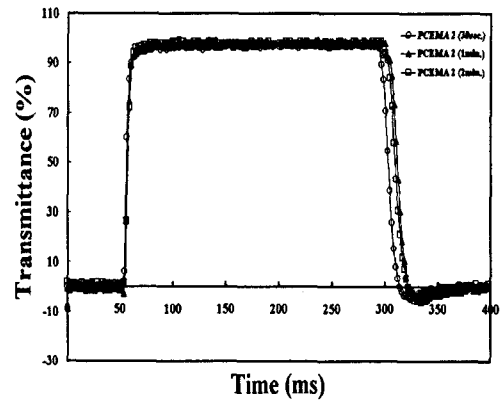
(c) PCEMA-3



(a) PCEMA-1



(d) PCEMA-4

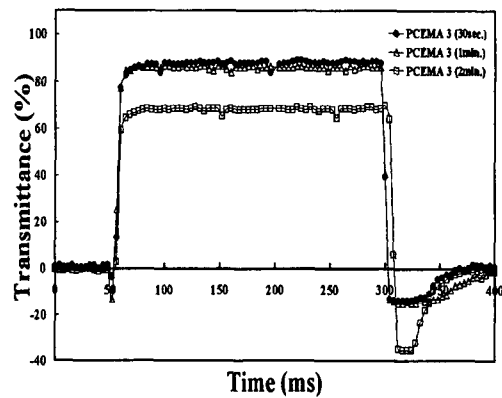


(b) PCEMA-2

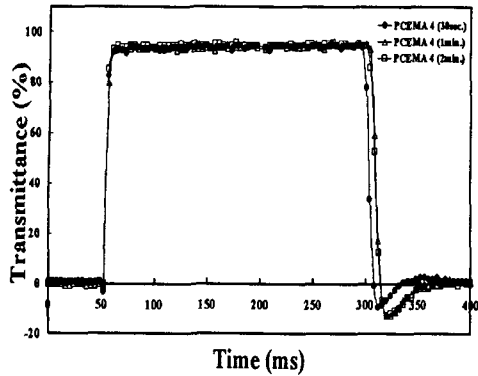
그림 2 4종류의 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 V-T 특성.

Fig 2 V-T characteristics for the photo-aligned TN-LCD's on four kinds of the PCEMA surfaces.

그림3 (a)~(d)에서 보는 바와 같이, 2종류의 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD 경우는 하강시간에서 모두 backflow bounce 현상을 나타내고 있다. 이것은 광배향 TN-LCD 제작시 chiral dopant 를 첨가하지 않았기 때문에 액정 분자의 트위스트 힘에 의해 이러한 현상이 나타난다고 생각 할 수 있다. 그리고 배향의 불균일성에 의해 처음 기준의 투과율보다 증가하여, 이러한 backflow bounce 현상이 나타나는 것으로 생각 할수 있다. 즉 cinnamoly group이 많은 붉은 PCEMA-1 과 PCEMA-2 표면



(c) PCEMA-3



(d) PCEMA-4

그림 3 4종류의 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 응답 특성.

Fig 3 Response time characteristics for the photo-aligned TN-LCD's on four kinds of the PCEMA surfaces.

을 이용한 광배향 TN-LCD의 경우가 안정적인 응답특성을 나타내었으며, 특히 cinnamoly group이 94% 붙어 있는 PCEMA-1의 표면에 UV를 1분 및 2분간 조사한 PCEMA-1(1min)과 PCEMA-1(2min)의 경우는 backflow bounce 현상이 나타나지 않았으며, 4종류의 PCEMA중에서 가장 안정적인 응답특성을 나타내었다. 그리고 PCEMA-2의 응답특성의 경우는 약간의 backflow bounce 현상을 나타내었다. 그리고 OH group이 많이 붙어 있는 PCEMA-3과 PCEMA-4 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 경우 큰 backflow bounce 현상을 나타내었으며, 특히 PCEMA-3의 경우는 4종류의 PCEMA의 응답 특성 중에서 가장 큰 backflow bounce 현상을 나타내었다. 일반적으로 응답 특성에는 액정의 유전율이 크게 기여하며, 이외에도 네마틱 액정과 배향층 표면과의 결합 강도가 기여한다. 따라서 cinnamoly group이 많은 PCEMA-1(1min)과 PCEMA-1(2min)의 경우, backflow bounce 현상이 없는 안정적인 응답 특성을 나타내는 것은 광중합 반응을 이용한 액정 배향의 결합 강도가 강하기 때문인 것으로 생각할 수 있다. 또한 cinnamoly group의 광중합 반응을 이용한 액정 배향이 OH group을 이용한 광분해 반응보다 결합 강도가 강하기 때문에 PCEMA-3과 PCEMA-4의 응답 특성이 감소한다고 생각할 수

있다.

4. 결론

본 연구에서는 광배향 재료인 4종류의 PCEMA를 합성하였으며, PCEMA의 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 전기광학특성에 대하여 검토하였다. Cinnamoly group이 많은 광중합된 PCEMA 표면에서의 광배향 TN-LCD의 V-T 특성은 매우 우수한 특성을 나타내었으며, 응답 특성 또한 안정된 특성을 나타내었다. 반면에 OH group이 많은 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 V-T 특성은 나쁜 특성을 보였으며, 응답 특성 또한 큰 backflow bounce 현상을 나타내었다. 이는 cinnamoly group이 많을수록 편광된 UV에 의해 광중합된 TN-LCD의 전기 광학 특성이 우수함을 알 수 있다. 이것은 cinnamoly group을 이용한 광중합 반응이 OH group의 광분해 반응을 방해하기 때문인 것으로 생각할 수 있다. 즉, cinnamoly group을 이용한 광중합 반응이 OH group을 이용한 광분해 반응보다 액정 배향에 크게 기여를 한다고 생각할 수 있다. 따라서 본 연구에서 합성한 4종류 PCEMA 표면을 이용한 액정 배향은 cinnamoly group이 많을수록 우수하다는 것을 알 수 있다.

감사의 글

본 연구는 한국학술진흥재단의 99 선도 연구자 지원(KRF-99-041-E00162)의 연구비 지원에 의하여 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1]. Y. Makita, T. Ogawa, S. Kimura, S. Nakata, M. Kimura, Y. Matsuki, and Y. Takeucchi, "New photo alignment materials containing chalcone structures", IDW 97, pp.363-366, 1997.
- [2]. 황정연, 서대식, 박희로, 서동학, "광중합된 PCEMA 표면을 이용한 광배향 TN-LCD의 전기광학특성", 전기전자재료학회논문지, Vol. 12, No. 7, pp. 635-638, 1999.
- [3]. X. Wang and J. L. West, "The mechanism of pretilt generation on polarized ultraviolet light aligned polyimide film", SID'97 digest paper, pp. 5-8, 1997.