

광 투과율 향상을 위한 PVA셀의 새로운 전극구조 연구

Design of electrodes on the Patterened Vertical Alignment (PVA) mode for high optical transmittance

최용현*, 손정희*, 이기동*

*동아대학교 전자공학과

ulst80@nate.com

PVA(Patterned Vertical Alignment)모드⁽¹⁾는 멀티 도메인 구조를 사용하여 광 시야각을 가지는 액정모드 중에 하나이다. 하지만 멀티 도메인구조를 사용함으로써 슬릿 부분에 액정 방향자가 역방향의 경사각을 가짐으로써 생기는 강한 탄성에너지로 인하여 PVA 액정 셀의 활성영역에 결함들이 발생하게 된다. 이에 기존의 PVA모드는 이 결함의 전압인가에 따른 움직임을 막기 위해 상부전극의 슬릿 중앙에 V자 모양의 구조를 사용하였다. 이 구조는 결함을 고정시키는 역할을 하지만 이로 인해 슬릿 중앙과 가장자리의 꺾인 부분 사이에서 또 다른 결함을 발생시킨다.(그림.1)

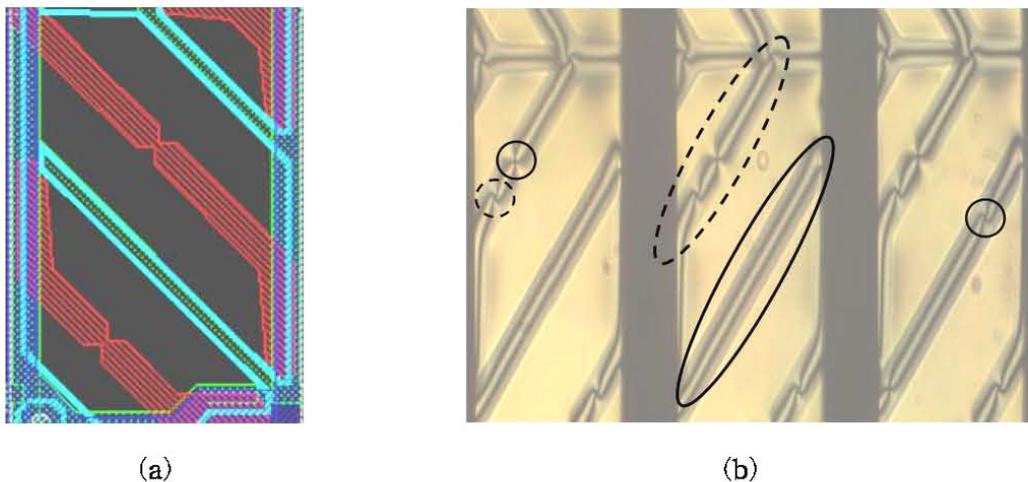


그림1. (a) PVA모드 셀의 기본적인 구조와 (b) 광학현미경 사진에 나타난 결함들.

우리는 이 결함의 동적 불안정성과 투과율의 감소를 최소화 하기위해 3차원 시뮬레이션을 이용하여 새로운 구조에 대한 연구를 하였다. 그림2.(a)는 V자모양의 슬릿구조 주변에서의 액정 방향자의 분포를 3차원 시뮬레이션을 이용하여 표현한 것이다. 그리고 그림2.(b)는⁽³⁾ 결함을 모델링한 그림이고 그림의 선들은 액정 방향자의 방위를 의미한다.

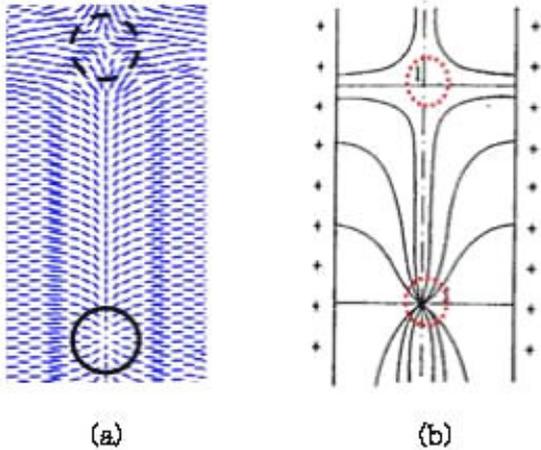


그림2. PVA모드의 상부전극에서 V자 배면주변의 액정 방향자 분포(a)와 방위선(b)

그림3에서는 PVA모드 셀에서의 기본적인구조와 우리가 제안하고자 하는 구조에 시뮬레이션을 이용한 광투과율 계산결과를 보여주고 있다. 결함을 슬릿의 가장자리로 밀어내기위하여 그림3.(b)에서와 같이 강한 탄성에너지를 함곳에 집중시켜주는 새로운 슬릿구조를 추가해 줌으로써 불 안정적이던 슬릿위에서의 결함이 전압의 증가에도 이동하지 않고 활성영역에서 벗어난 BM영역 쪽으로 밀려나 고정되어 있는 것을 볼 수 있다. 이로써 우리는 기본적인 구조에서보다 나은 부파율과 결함의 안정성을 예측할 수 있다.

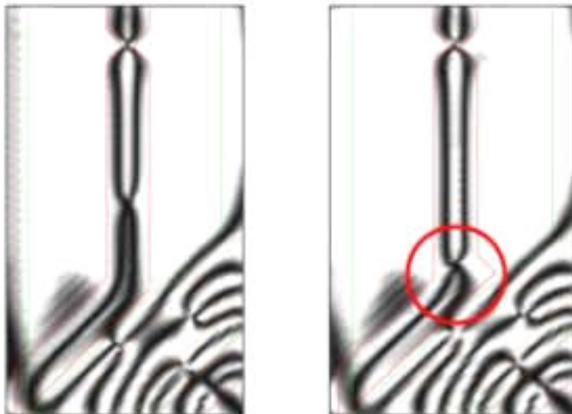


그림3. PVA셀의 시뮬레이션을 이용한 광투과율 계산결과

본 연구는 삼성전자와 Chisso Korea에 의해 지원되었습니다.

참고문헌

1. S. S. Kim, "Super-PVA Sets new State-f-the Art for LCD-TV" SID Symposium Digest, Vol 35. pp. 760-763, 2004
2. K. H. Kim, and J. H. Souk et al., Proceeding of International Meeting on Information Display, 58, 2001
3. P. G. de Gennes and J. Prost, The Physics of Liquid Crystals (Clarendon Press, Oxford) 2nd, 1993