LCD TV용 최신 기술 동향

홍형기, 임무종, 안인호, 강인병

LG DISPLAY 연구소

hyungki@lgdisplay.com

1.머리말

Liquid Crystal Display(LCD)의 용도는 점점 광범위해지고 있으며, 용도별로 요구되는 특성도 다양해지고 있다. 거실에서 사용하는 TV의 경우 사용자는 수십 인치 크기의 대화면에서 동영상을 시청하기 때문에, 시청 방향에 관계 없이 균일한 동영상을 표시하는 디스플레이 특성이 요구된다.

LCD TV의 화질은 화소 별로 광의 투과율을 제어하는 LC cell 뿐 아니라 영상신호를 제어하는 구동부, LC cell에 입사하는 광을 만드는 backlight 등 여러 구성 요소의 상호 작용에 의해 결정된다. 각 구성 요소 간의 상호 작용을 이해하고, 최적화함으로써 LCD TV 성능은 계속하여 향상되고 있다.

2. 시야각

LCD TV는 다수의 시청자가 동시에 시청하기 때문에 시청방향에 상관없이 균일한 화질 특성이 요구된다. 이러한 시야각 특성은 주로 LC mode의 구조의 의해 결정되며, 각 회사별로 사용하는 LC cell 구조에 따라 차이가 있다. LC cell의 시야각 특성은 명암비, 색 재현률 등 정지 영상의 화질 뿐 아니라, 동영상의 화질에도 영향을 미친다. LC cell의 시야각 특성의 향상을 위해 시야각 특성이 우수한 LC mode의 개발 및 보상 필름을 이용한 각도별 위상 변화의 상쇄, 화소 내부에 LC 광축이 다른 multi domain을 형성하여 domain들의 각도별 휘도 변화를 상호 보상하는 방법 등이 적용되었다. 현재 상용화된 여러 가지 LC mode 중에 IPS (In-Plane Switching) LC mode는 시청 방향에 따른 화질 변화를 억제하여, 시청자의 위치에 상관없이 우수한 정지 영상 및 동화 화질의 시청이 가능하다.

3. 동화 특성

동화 특성은 LC cell의 응답시간(RT), 구동부의 frame rate, backlight lamp의 점멸 조건에 의해 결정된다. 처음 60Hz frame rate 제품이 LCD TV로 상용화된 후, 동화 특성을 향상시키기 위하여 120Hz가 제품화되었고, 최근에는 240Hz, 480Hz 적용 시 동화 특성 향상에 대한 기술적 효과가 보고되었다. 이때 LC cell과 backlight lamp는 각 frame 시간보다 작은 시간에 반응하는 응답 특성이 요구된다.

4. 저 소비 전력

LCD TV의 휘도는 LC panel의 투과율과 backlight의 휘도에 의해 결정된다. Backlight는 일정한 휘도의 광을 방출하는 수동 소자의 역할 대신 능동 소자로써의 가능성이 활발히 연구되고 있다. 표시하려는 영상 정보의 밝고 어두움에 따라, backlight 면의 휘도를 증가, 감소시킴으로써 LCD TV의 휘도를 동일하게 유지하면서 소비전력을 감소할 수 있다. LED 광원들을 2차원으로 배치한 backlight 의 경우 표시하려는 영상 정보의 위치별 밝기에 따라 backlight 면의 위치 별 휘도를 분할하여 제어함으로써 소비전력의 감소뿐 아니라, 영상 화질의 향상도 가능하다.