

대형 LCD-TV에 적합한 고품위 S-IPS 기술 개발

김경진, 이경하, 오창호, 신종근

Advanced Technology Development Dept., LG.Philips LCD

2kj@lgphilips-lcd.com

FPD의 화질이 CRT에 버금가는 화질은 물론 가격·기능성·디자인에 이르기까지 종합적인 가치가 향상되어, 현재 가정용 텔레비전의 주역이 FPD로 옮겨지고 있다. 텔레비전의 본질인 화질이 사용자가 텔레비전을 구입하는 동기에서 큰 비중을 차지하기에 이르렀고, 구체적으로 화면 표시를 좋게 하기 위한 감마 특성, 충실한 색 재현성, 높은 콘트라스트, 높은 휘도, black 표현 능력 그리고 우수한 동영상 특성이 요구되고 있다.

LCD 패널은 대형 FPD TV용으로 고품질, 낮은 소비전력, 수명이 오래가는 이점이 인정되어, 대형 TV에 적용되기 시작했다. 특히, IPS방식은 종래부터 액정의 약점이었던 시각특성, 응답특성 및 동화 특성 등의 급속한 개선이 이루어지고 있으며,^(1, 2) S-IPS 기술이 대형 TV용도 및 광고용 display등 보다 넓게 활용할 수 있도록 중간 계조 영역을 포함한 광시야각 특성, 높은 색재현성, 높은 투과율 개선을 위한 액정 광학 기술과 동화성능 개선 기술 등을 개발하고 있다.

(1) 액정 광학 기술

TV용도로서 중요한 특성인 감마 특성의 시야각 의존성 개선을 위해 노력하고 있다. 감마 특성의 시야각 의존성을 정량화하기 위해, 0도와 특정 방향과의 휘도 변화량을 감마 특성 변화 비율인 GSR(gamma shift ratio)로 정의 할 수 있다. VA 모드에서는 45도 시야각도에서 40% 이상 변화하여 시야각에 의한 빛샘 영향으로 화상이 뿌옇게 뜨게 된다. 반면, IPS 모드에서는 GSR이 매우 작은 값으로 어느 시야에서도 감마 특성이 변화하지 않고, 자연스러운 화상을 얻을 수 있다⁽³⁾

TV용도에서는 표시색의 재현성도 중요하다. LCD의 경우는 인가전압, 시야각에 의한 표시색의 변화를 억제하는 것이 과제이다. IPS의 경우는 표시색 변동값이 $\Delta u', v' = 0.02$ 이하를 유지하고 있어, 시야각에서 자연스러운 색을 재현할 수 있다. 그러나 기존 IPS의 경우에는 대각성 방향의 표시 색의 변화가 특정 칼라에서 크게 나타났지만, 신규 보상필름을 적용하여 전범위에 균일한 콘트라스트를 재현하고, 전범위의 각도에서도 표시 색 변화를 최소화 할 수 있는 TW(True wide)-IPS를 구현하였다.⁽⁴⁾ 또한, 대형 LCD의 편광판 제작의 한계를 극복하기 위한 보상층의 In cell 기술 적용을 통한 S-IPS 광시야각 기술도 개발되고 있다.⁽⁵⁾

고품위 TV 화질을 구현하기 위해서는 다이내믹 동영상 표현이 중요하다. 또한 밝은 환경에서의 CRT 또는 PDP TV는 콘트라스트가 급격히 감소되는 현상이 나타나는 반면, LCD TV는 여러 가지의 편광판 표면 처리 기술 개발로 밝은 환경에서의 콘트라스트를 높게 유지 할 수 있다.

(2) 동영상 기술

LCD TV의 콘트라스트는 일반적으로 1000:1~2000:1 수준이지만, 홀드 방식으로는 역동적인 동영상을 표현하기에는 부족하다. 또한 LCD는 기본적으로 휘도가 일정하여 백색 부분의 면적이 많으면 자극이 커서 시각 피로로 이어지는 한 요인이 되고 있다. 따라서, ADIC 기술 도입으로 피크 휘도를 높이고 평균 휘도를 낮추어 총 빛의 양이 일정해지도록 제어하여, 콘트라스트를 3000:1 이상의 다이내믹 콘트라스트를 확보 할 수 있다. ⁽⁶⁾

LCD TV에서의 동화 흐려짐(Blurring)을 개선하기 위해서는 액정 패널의 응답속도 개선과 scanning 백라이트 방식의 도입이 필요하다. 액정 응답특성 개선은 액정의 점도를 낮추는 액정 단물질의 개발이 크게 기여하였으며, 프레임 주파수 120Hz 적용으로 동영상 응답속도가 크게 개선 될 수 있었다. 또한 CRT 수준의 동영상 응답속도 개선을 위해서는 scanning 백라이트 기술 적용 등이 추가로 필요 할 수 있다. ^(3,7)

1. S.D. Yeo et al., Proc., SID'05 Digest, 1738 (2005)
2. K. Ono et al., Proc., SID'05 Digest, 1848 (2005)
3. J. Nakamura, Proc., Asia Display/IMID'04, (2004)
4. J.H. Kim et al., Proc., IMID'03. 27, 664(2003)
5. K.J. Kim et al., Proc., SID'06 Digest, 1158 (2006)
6. K.D. Kim et al., Proc., SID'04 Digest, 1548(2004)
7. T. Furuhashi et al., Proc., SID'02 Digest, 1247(2002)