



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월22일 10-0751191 2007년08월14일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0085287 2000년12월29일 2005년12월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0056007 2002년07월10일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최수석
 경기도하남시초일동224-5

 최석원
 경기도안양시동안구비산동셋별아파트616-1103

 유장진
 서울특별시서초구잠원동73신반포2지구아파트112동806호

 임무중
 서울특별시강남구논현1동9-12403호

(74) 대리인 허용록

(56) 선행기술조사문헌
 JP11259023 A

심사관 : 이동윤

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 강유전성 액정표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 낮은 전압보전율(VHR : Voltage Holding Ratio)에 기인한 광효율 저하를 방지하기 위한 강유전성 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 형성되는 적어도 하나의 액정셀을 포함하고 있는 액정 표시패널과; 상기 적어도 하나의 액정 셀 각각에 적색, 녹색, 청색 데이터 신호를 공급하는 데이터 처리부와; 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호의 공급기간 후 액정의 응답기간에 대기 상태에 있고, 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호 각각에 대응하는 적색, 녹색, 청색 광을 순차적으로 발생시키는 백라이트를 구비한다.

본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 액정 표시패널의 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 액정셀에 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호를 순차적으로 공급하는 단계를 구비하고; 상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 따라 상기 액정 셀의 액정이 응답하는 단계와; 상기 액정의 응답기간 후 상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 대응하는 적색, 녹색, 청색의 광을 순차적으로 발생시키는 단계를 포함한다.

이러한 구성에 의하여, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 광효율을 높일 수 있고, 동일한 해상도에서 박막트랜지스터의 개수를 줄일 수 있음은 물론, 낮은 VHR로 기인한 광효율 저하를 방지할 수 있다.

대표도

도 11

특허청구의 범위

청구항 1.

게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 형성되는 적어도 하나의 액정셀을 포함하고 있는 액정 표시패널과;

상기 적어도 하나의 액정 셀 각각에 적색, 녹색, 청색 데이터 신호를 공급하는 데이터 처리부와;

상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호의 공급기간 후 액정이 배열하는 액정반응시간 동안에는 발광 대기 상태에 있고, 액정이 배열된 후 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호 각각에 대응하는 적색, 녹색, 청색 광을 순차적으로 발생시키는 백라이트를 구비하는 강유전성 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 표시패널은

공통 전극과 배향막이 순차적으로 형성된 상부기판과;

화소 전극과 배향막이 순차적으로 형성된 하부기판과;

상기 상,하부기판 사이에 주입되어 있는 강유전성 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트는

적색, 녹색, 청색 광을 발생시키기 위한 전기적인 신호를 공급하는 백라이트 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 적색, 녹색, 청색 광이 한 프레임 기간 동안 발생될 수 있도록 제어 신호를 공급하는 백라이트 제어부를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 강유전성 액정은

상기 액정셀에 상기 각각의 색 데이터 신호가 공급된 후 상기 각각의 색 데이터 신호에 따라 각각 응답하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치.

청구항 6.

액정 표시패널의 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 액정셀에 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호를 순차적으로 공급하는 단계를 구비하고;

상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 따라 상기 액정 셀이 반응하여 배열하는 단계와;

상기 액정이 배열한 후 상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 대응하는 적색, 녹색, 청색의 광을 순차적으로 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 응답기간 동안 대기 상태에 있는 백라이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 순차적으로 공급되는 적색, 녹색, 청색 데이터 신호는

한 프레임 기간 동안 적어도 한 번 이상 각 액정 셀에 공급되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 액정 셀은 강유전성 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

한 프레임 기간 동안 상기 액정 셀에 적색 데이터 신호를 인가하고 나서 적색 광을 조사하는 단계와;

상기 한 프레임 기간 동안 상기 액정 셀에 녹색 데이터 신호를 인가하고 나서 녹색 광을 조사하는 단계와;

상기 한 프레임 기간 동안 상기 액정 셀에 청색 데이터 신호를 인가하고 나서 청색 광을 조사하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 각각의 적색, 녹색, 청색 데이터 신호가 공급된 후 액정 셀이 각각의 데이터 신호마다 응답하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 적색, 녹색, 청색의 광 중 적어도 어느 하나가 예정된 시간 동안 조사된 후, 다른 색을 위한 다른 데이터 신호가 즉시 공급되는 것을 특징으로 하는 강유전성 액정표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 강유전성 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 낮은 전압보전율(VHR : Voltage Holding Ratio)에 의한 광효율 저하를 방지하기 위한 강유전성 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함)는 매트릭스 형태로 배열되어진 다수의 액정셀들과 이들 액정의 배열의 변화로 생기는 빛의 투과율의 차이를 이용하여 화면에 원하는 화상을 표시하게 된다.

이러한 액정표시장치의 표시모드는 빛의 이용성질에 따라 편광형, 흡수형, 산란형으로 나눌 수 있다. 그 중에서 편광형의 강유전성 액정표시장치(Ferroelectric Liquid Crystal Display)는 액정이 자발분극의 성질을 가지고 있으며, 외부 전기장의 인가로부터 자발분극의 방향이 반응하는 액정표시장치이다. 강유전성 액정표시장치는 액정 모드 중에서 가장 빠른 응답속도를 가질 수 있음은 물론, 특별한 전극구조나 보상 필름의 사용 없이 넓은 시야각을 구현할 수 있다는 점에서 차세대 액정표시장치로 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 연구되고 있는 강유전성 액정의 모드로는 DH(Deformed Helix) FLC 모드, SS(Surface Stabilized) FLC 모드, AFLC(Antiferroelectric) 모드, V형 FLC 모드, HV(Half V형) FLC 모드가 있다.

도 1은 종래의 V형 FLC 모드의 액정셀의 배향 상태를 나타낸 도면이다.

도 1을 참조하면, V형 FLC 모드의 액정셀은 배향막의 배향방향에 대해 소정의 경사각을 가진다. 이러한 경사진 액정은 인접한 액정층끼리 서로 반대 극성을 가지도록 배열되어 있다.

도 2는 V형 FLC 모드 액정셀의 전압에 따른 투과율 특성을 나타낸 도면이다.

V형 FLC 모드 액정셀 내의 액정들은 인가되는 정극성과 부극성 전압에 반응하게 된다. 이러한 정극성과 부극성 전압의 인가에 따라 투과율이 변하여 전압에 따른 투과율 곡선이 "V"자 형태를 가진다. 다시 말하면, 극성에 무관하게 인가된 전압이 증가할수록 투과율이 증가하게 된다.

도 3은 HV형 FLC 모드 액정셀의 배향 상태를 나타낸 도면이다.

HV형 FLC 모드의 액정셀 내의 액정들은 V형 FLC 모드의 액정과 다르게 배향막의 배향처리 방향에 대해 소정의 경사각을 가지고, 인접 액정층끼리 서로 같은 극성을 갖도록 배향된다. 이러한 HV형 FLC 모드의 액정은 미리 정극성 또는 부극성의 전기장을 인가함과 동시에 스메틱상을 갖는 온도로 온도를 낮춤으로써 만들어질 수 있다. 이렇게 형성된 HV형 FLC 모드의 액정셀의 전압에 따른 투과율 특성은 도 4에서 보여지듯이 "Half-V"자 형태를 보인다. 도 4의 T-V 특성은 부극성의 전압을 사용하여 초기 균일배향을 형성한 경우이다. 이 경우, 부극성의 전압이 인가되는 경우에는 투과율의 증가가 거의 없게 되고, 정극성의 전압이 증가될 경우는 투과율이 증가하게 된다. 이와 달리, 정극성의 전압을 사용하여 초기 균일배향을 형성한 경우에는 부극성의 전압이 증가할 경우에 투과율이 증가하게 된다.

HV형 FLC 모드의 액정이 가지는 열역학적 상전이의 과정은 다음과 같다.

등방상(isotropic) → 네마틱상(N*) → 스메틱C상(Sc*) → 결정(Crystal)

위와 같은 상전이 과정은 왼쪽으로 갈수록 온도가 높은 것을 표현하며, 오른쪽으로 갈수록 온도가 낮아짐을 표현한다. 액정셀에 등방상을 갖는 온도에서 액정을 주입한 후, 서서히 온도를 낮추어 네마틱상을 갖는 온도가 되면 액정이 러빙방향에 평행하게 배향된다. 이 상태에서 서서히 온도를 내리면서 셀 내부에 충분한 전기장을 인가하면 액정은 스메틱상으로 상전이하면서 액정의 자발분극 방향이 셀 내부에 형성된 전기장 방향과 일치하게 배열된다. 이에 따라, 액정셀 내에서 액정은 평행배향처리되었을 때, 가능한 2가지 분자배열 방향 중 상기 상전이 과정 중에 인가한 전기장 방향과 일치하는 자발분극 방향의 분자 배열을 이루게 되어 균일한 배향상태를 갖게 된다.

도 5 및 도 6을 참조하여 이를 상세히 설명해 보자. 먼저 도 5에 보여지듯이 액정을 배향할 때 부극성의 전기장 E(-)을 인가한 경우에 전기장과 같은 액정의 자발 분극 방향을 형성하여 균일한 배향이 만들어진다. 이렇게 형성된 액정셀은 정극성의 전기장 E(+)이 인가된 경우에는 도 6에서와 같이 액정 배열을 바꾸지만, 부극성의 전기장 E(-)에 대해서는 액정배열이 바뀌지 않는다. 이러한 액정의 전기장에 대한 반응 특성을 사용하기 위하여, 액정셀을 사이에 두고 상, 하에 서로 직교하는 편광자를 배치한다. 이때, 한 편광자의 투과축은 초기의 액정배향 방향과 일치하게 배치한다. 이러한 배치의 액정셀은 전압인가에 따른 투과특성이 도 4와 같이 "Half-V"자 모양을 갖는다. 즉 부극성의 전기장 E(-)에 대해서 액정 배열이 변화되지 않으므로 광이 차단되지만, 정극성의 전기장 E(+)에 대해서는 액정 배열이 변화되므로 광이 투과되게 된다. 이 경우, 정극성의 전기장 E(+)이 증가할수록 투과율도 증가하게 된다.

도 7을 참조하면, 종래의 강유전성 액정표시장치는 컬러필터 어레이(Color filter array)(104), 공통전극(106) 및 배향처리된 배향막(107)이 순차적으로 형성된 상부 기판(102)과, 상부 기판(102)과 하부기판(114) 사이에 형성된 스페이서(미도시)와, 상기 스페이서에 의해 마련된 상/하부 기판(102, 114) 사이의 내부 공간에 주입된 강유전성 액정(108)과, 상/하부 기판(102, 114) 바깥으로 부착된 편광판들(100,120)과, 광을 조사하는 백라이트(116)와, 상기 백라이트(116)의 점등을 제어하기 위한 백라이트의 구동부(118)를 구비한다.

백라이트 구동부(118)는 광이 발생되도록 전기적인 신호를 백라이트(116)로 보내는 보조장치이다. 백라이트 구동부(118)의 전기적 신호에 반응하여 백라이트(116)는 백색광을 발생한다. 백라이트(116)로부터 발생된 광은 면광원으로 변환되어 균일하게 액정패널로 입사된다. 백라이트(116)으로부터 발생된 백색광은 강유전성 액정들(108)의 배열 상태에 따라 광을 투과하거나 차단한다. 즉 임의의 화소에 전압을 인가하여 화소전극(112)과 공통전극(106) 사이에 전압차를 발생시킨다. 이에 따라, 액정 분자의 회전 각도가 변하게 되고, 변화된 액정분자의 회전각도에 따라 투과율이 제어되어 다양한 흑백계조를 구현할 수 있게 된다.

이러한 백라이트(116)으로부터 발생된 광은 상부기판(102) 상의 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(104)를 통과하면서 채도 및 명도를 가지게 된다. 컬러 필터(104)는 백색광의 특정파장에 해당하는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 파장만을 선택적으로 투과시켜 컬러풀한 화상을 구현한다.

도 8은 강유전성 액정표시장치의 전압보전율(Voltage Holding Ratio : 이하 "VHR"이라 함)의 특성을 나타내는 도면이다. 여기서, VHR은 전압이 화소의 액정셀에 인가되었을 때, 액정셀에 차징(charging)된 전압을 유지하는 정도를 말한다. 다시

말하면, 액정셀에 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서 액정셀은 플로팅한 상태를 가지게 된다. 구동 전압이 인가되는 동안 액정셀에 충전된 전하는 액정셀에 구동 전압이 인가되는 않은 동안 외부로 방전되게 된다. VHR은 플로팅된 상태의 액정셀이 구동전압이 인가되는 동안 충전된 전압을 유지하는 정도를 말한다. 이러한 강유전성 액정의 VHR 특성을 설명하면 다음과 같다.

강유전성 액정은 구동전압이 인가되지 않은 상태에서 극성을 가지는 자발분극 특성과 구동 전압이 인가된 후 빠른 시간 내에 탄성 복원되는 디폴라라이제이션(Depolarization) 특성을 가진다. 강유전성 액정은 초기 공급된 구동 전압에 의해 광을 투과시키는 위치로 회전하게 된다. 그러나, 강유전성 액정에 충전된 전압은 액정의 디폴라라이제이션 특성에 의해 전압의 50% 정도 이하로 떨어지게 되며 이 감소된 전압을 한 프레임동안 유지하게 된다. 이러한 전압 감소에 의해 강유전성 액정은 광을 투과시키지 못하는 위치로 회전하게 된다. 이에 따라, 광을 투과시키는 액정분자의 위치를 유지하는 시간이 작아지게 되어 휘도가 떨어지게 된다.

이러한 강유전성 액정표시장치의 VHR의 특성을 개선하기 위한 방법으로 TFT 구동 셀의 설계에서 스토리지 캐패시터(storage capacitance)의 용량을 크게 하는 방법이 있다.

도 9는 스토리지 캐패시터 용량의 크기에 따른 VHR 및 개구율의 관계를 나타낸 도면이다. 도 9를 참조하면, 스토리지 캐패시터의 용량이 증가함에 따라 VHR은 증가하지만 개구율은 감소하게 된다. 즉, 스토리지 캐패시터의 용량을 증가시키기 위하여 스토리지 캐패시터의 면적을 크게 하게 되면 스토리지 캐패시터가 차지하는 면적이 광이 투과되는 화소 영역에 영향을 끼치게 되어 개구율이 감소하게 된다. 이에 따라, VHR 특성을 개선하기 위하여 무한정 스토리지 캐패시터의 크기를 증가시키는데 한계가 있다.

삭제

또한 강유전성 액정표시장치의 VHR의 특성을 개선하기 위한 다른 방법으로 강유전성 액정의 자발분극의 크기를 줄이는 방법이 있다.

도 10은 강유전성 액정의 자발분극에 따른 VHR의 관계를 나타낸 도면이다.

도 10을 참조하면, 강유전성 액정의 자발분극이 커질수록 VHR은 감소한다. 즉, 강유전성 액정의 자발분극의 크기를 작게 함으로써 VHR의 특성을 개선할 수 있음을 보여준다. 그러나, VHR의 특성을 개선하기 위한 강유전성 액정의 자발분극의 크기를 변경할 시에는 수학식 1에 기술된 강유전성 액정의 응답시간을 고려해야 한다.

수학식 1

$$\tau = \frac{\gamma}{P \cdot E}$$

여기서, τ 는 액정의 응답시간, γ 는 액정의 회전점도(rotational viscosity), P는 액정의 자발분극, E는 전기장을 나타낸다.

수학식 1에 나타난 바와 같이 강유전성 액정의 응답시간은 강유전성 액정의 자발분극 크기와 반비례 관계이다. 즉, 강유전성 액정의 자발분극 크기를 크게 하면 강유전성 액정의 응답시간이 줄어들게 되지만, VHR이 커지게 되어 액정셀에 충전된 전압의 누설량이 많아지게 된다. 반면에, 강유전성 액정의 자발분극의 크기를 작게 하면 VHR 특성을 개선하기 위하여 강유전성 액정의 응답시간이 커지게 된다. 따라서, VHR 특성을 개선하기 위하여 강유전성 액정의 자발분극 크기를 작게 할 때에는 강유전성 액정의 응답시간을 고려해야하므로 강유전성 액정의 자발분극의 크기를 무작정 작게 할 수 없게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 강유전성 액정의 낮은 전압유지율에 의한 광효율 저하를 방지하기 함으로써 광효율을 높이기 위한 강유전성 액정표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 형성되는 적어도 하나의 액정셀을 포함하고 있는 액정 표시패널과; 상기 적어도 하나의 액정 셀 각각에 적색, 녹색, 청색 데이터 신호를 공급하는 데이터 처리부와; 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호의 공급기간 후 액정의 응답기간에 대기 상태에 있고, 상기 적색, 녹색, 청색 데이터 신호 각각에 대응하는 적색, 녹색, 청색 광을 순차적으로 발생시키는 백라이트를 구비한다.

본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 액정 표시패널의 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 액정셀에 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호를 순차적으로 공급하는 단계를 구비하고; 상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 따라 상기 액정 셀의 액정이 응답하는 단계와; 상기 액정의 응답기간 후 상기 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호에 대응하는 적색, 녹색, 청색의 광을 순차적으로 발생시키는 단계를 포함한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 11 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 11을 참조하면, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치는 액정 패널(200)과, 액정 패널(200)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버(202)와, 액정 패널(200)에 스캔신호를 공급하는 게이트 드라이버(204)와, 데이터 드라이버(202)에는 데이터 신호 및 제어신호를 공급하며 게이트 드라이버(204)에 스캐닝 제어신호를 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러(208)와, 액정패널(200)에 광을 조사하는 백라이트(210)와, 백라이트(210)를 순차적으로 구동시키기 위한 백라이트 구동부(206), 백라이트 구동부(206)를 제어하기 위한 백라이트 제어부(211)를 구비한다.

액정 패널(200)은 도 12에 도시된 바와 같이 공통전극(216)과 배향처리된 배향막(218)이 순차적으로 형성된 상부 기판(214)과, TFT 어레이를 포함하는 화소전극(224)과 배향처리된 배향막(222)이 순차적으로 형성된 하부기판(226)과, 상부 기판(214)과 하부 기판(226) 사이에 형성된 스페이서(미도시)와, 상기 스페이서에 의해 마련된 상/하부 기판(214, 226) 사이의 내부공간에 주입된 강유전성 액정(220)과 상/하부 기판(214, 226) 바깥으로 부착된 편광판들(212, 228)들로 구성된다.

또한, 액정 패널(200)은 하부 기판(226) 상에 형성된 매트릭스 형태로 배열된 액정셀들과, m개의 게이트 라인들(GL)과 n개의 데이터 라인들(DL)의 교차부에 각각 형성되어 상기 액정셀에 공급되는 데이터 신호를 전달하기 위한 스위칭 소자로써 TFT를 구비한다.

데이터 드라이버(202)는 타이밍 컨트롤러(208)로부터 입력되는 제어신호들에 대응하여 데이터 신호(RGB data)를 액정패널(200)로 공급한다.

게이트 드라이버(204)는 타이밍 컨트롤러(208)로부터 입력되는 제어신호들에 대응하여 액정 패널(200)상에 배열된 TFT들의 게이트 단자를 1라인씩 온/오프(on/off) 제어하며, 데이터 드라이버(202)로부터 공급되는 데이터 신호를 각 TFT들에 접속된 각 픽셀들로 인가되도록 한다.

타이밍 컨트롤러(208)는 도시하지 않은 인터페이스부로부터 입력되는 데이터 신호(RGB data) 및 데이터 인에이블 신호를 데이터 드라이버(202)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(208)는 수평동기신호(H) 및 수직동기신호(V)로부터 게이트 스타트 클럭(GSC) 및 게이트 스캐닝 펄스(GSP)를 생성하여 게이트 드라이버(204)에 공급한다.

이와 같이, 게이트 드라이버(204)로부터 스캐닝 신호가 공급되어 TFT가 턴-온되어 데이터 드라이버(202)로부터 공급되는 데이터 신호(RGB data)가 액정셀에 공급된다. 이에 따라 액정셀 내에서는 공급되는 데이터 신호(RGB data)의 전압에 따라 액정분자의 배열상태가 설정된다. 액정분자의 배열상태에 따라 투과되는 광이 조절된다. 이러한 광은 백라이트(210)에 의해 데이터 신호에 동기되어 조사된다.

이를 상세히 하면, 백라이트(210)는 적색, 녹색 및 청색 광원(210R, 210G, 210B)을 구비한다. 이 백라이트(210)는 공급되는 전류에 의해 그 밝기가 결정된다. 적색, 녹색 및 청색 광원(210R, 210G, 210B)은 백라이트 제어부(211)로부터 공급되는 제어신호에 의해 순차적으로 점멸된다.

도 13은 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법을 나타낸 도면이다.

도 13을 참조하면, 강유전성 액정표시장치의 순차구동방법은 한 프레임의 시간 동안 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 데이터 신호가 액정셀에 공급되는 TFT 스캐닝 시간(t_{TFT}), 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 데이터 신호에 따른 액정의 반응시간(t_{LC}), 그리고 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광을 조사하는 시간(t_{BL})이 순차적으로 구동됨으로써 이루어진다.

TFT 스캐닝 시간에는 액정패널에 적색, 녹색, 청색의 데이터 신호를 액정셀에 각각 인가시키고, 액정반응시간에는 인가된 색 데이터 신호에 응답하여 액정이 반응하여 배열하게 된다. 이러한 색 데이터 신호에 응답하여 액정이 배열된 후에 액정 패널에 각각의 색 데이터 신호에 해당하는 광이 조사되게 된다.

또한 백라이트가 켜지는 시간에 적색, 녹색, 청색 각각의 색이 순차적으로 켜짐으로써 한 프레임 내에 같은 화소에 적색, 녹색, 청색의 정보가 순차적으로 전달된다.

한편, 본 발명에서는 강유전성 액정을 이용한다. 스메틱상의 강유전성 액정은 네마틱상의 액정들에 비하여 액정반응시간이 상당히 짧기 때문에 이러한 적색, 녹색, 청색 각각의 색의 광을 한 프레임의 시간동안 구동할 수 있다.

이와 같은 한 프레임 시간 동안 순차구동되는 방법을 상세히 설명하면, TFT 스캐닝 시간(t_{TFT})에 적색(R) 데이터 신호가 액정셀에 공급되면, 적색(R) 데이터 신호에 따라 강유전성 액정들이 배열하게 되고, 강유전성 액정들이 적색(R) 데이터 신호에 응답하여 배열된 후에 액정 패널에 적색(R) 광이 조사되게 된다. 강유전성 액정은 VHR 특성에 의해 충전된 전압을 빠르게 방전하게 되므로 강유전성 액정이 온 상태를 유지하는 짧은 시간과 동기되어 적색(R) 광이 조사되게 된다.

다음으로, TFT 스캐닝 시간(t_{TFT})에 녹색(G) 데이터 신호가 액정셀에 공급되면, 녹색(G) 데이터 신호에 따라 강유전성 액정들이 배열하게 되고, 강유전성 액정들이 녹색(G) 데이터 신호에 응답하여 배열된 후에 액정 패널에 녹색(G) 광이 조사되게 된다. 강유전성 액정은 VHR 특성에 의해 충전된 전압을 빠르게 방전하게 되므로 강유전성 액정이 온 상태를 유지하는 짧은 시간과 동기되어 녹색(G) 광이 조사되게 된다.

이후, TFT 스캐닝 시간(t_{TFT})에 청색(B) 데이터 신호가 액정셀에 공급되면, 청색(B) 데이터 신호에 따라 강유전성 액정들이 배열하게 되고, 강유전성 액정들이 청색(B) 데이터 신호에 응답하여 배열된 후에 액정 패널에 청색(B) 광이 조사되게 된다. 강유전성 액정은 VHR 특성에 의해 충전된 전압을 빠르게 방전하게 되므로 강유전성 액정이 온 상태를 유지하는 짧은 시간과 동기되어 청색(B) 광이 조사되게 된다.

이와 같은 강유전성 액정표시장치는 한 프레임 기간동안 하나의 액정셀에 순차적으로 삼색광을 조사하게 된다. 한 프레임 기간 동안 구동가능한 것은 강유전성 액정이 네마틱상의 액정들에 비하여 인가된 전압에 반응하는 시간이 상당히 짧기 때문이다.

이와 같이 본 발명은 강유전성 액정을 사용함으로써 상당히 짧은 시간동안 액정이 구동하게 되므로 빠르게 움직이는 동화상의 끌림이나 블러링 현상의 개선될 수 있다.

또한 본 발명은 도 12에 도시된 바와 같이 삼원색의 백라이트를 사용함으로써 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러필터를 사용할 필요가 없다. 컬러 필터를 사용하지 않으므로 광 투과율이 22% 향상되게 됨과 아울러 액정이 광을 투과시킬 수 있는 배열을 가지는 짧은 기간 동안에만 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광을 순차적으로 조사하여 휘도 저하를 보상할 수 있다.

그리고 본 발명은 액정이 광을 투과시키는 위치를 가지는 짧은 시간동안 순차적으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광을 조사함으로써 강유전성 액정의 낮은 전압보전율에 의한 휘도 저하를 방지함과 아울러 광 효율을 높일 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)에 해당하는 백라이트를 사용함으로써 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 데이터 신호에 해당하는 서브 액정셀이 불필요 하며, 동일한 셀을 가지는 종래의 액정표시장치에 비하여 해상도가 3배 증가하게 된다.

이러한 백라이트의 점등시간과 액정 방향자의 동작을 동기시키면 TFT에 큰 부담이 없이 비교적 큰 자발 분극을 가지는 액정 재료에 대해서도 TFT 구동을 할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 광이 투과될 수 있는 액정의 짧은 시간에 해당하는 위치동안 순차적으로 적색, 녹색, 청색 색정보에 해당하는 백라이트를 켜줌으로써 강유전성 액정의 낮은 전압유지율에 의한 광효율 저하를 방지할 수 있음은 물론, 광휘도를 높일 수 있다. 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 적색, 녹색, 청색 색정보에 해당하는 백라이트를 켜줌으로써 종래의 강유전성 액정표시장치의 액정의 자발분극에 따른 유지전압의 감소를 보상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 빠르게 움직이는 동화상의 끌림이나 블러링 현상의 개선이 가능하며, 칼라필터를 생략할 수 있으므로 광의 투과도가 약 22% 보상될 수 있다. 본 발명에 따른 강유전성 액정표시장치의 구동방법은 적색, 녹색, 청색 각각의 색에 해당하는 백라이트를 사용함으로써 적색, 녹색, 청색 각각의 색데이터에 해당하는 화소가 불필요하며, 같은 해상도를 가지는 강유전성 액정표시장치의 구동방법과 대비하여 고해상도를 구현할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 V형 FLC 모드의 액정셀의 배향 상태를 나타낸 도면.
- 도 2는 V형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율을 나타낸 도면.
- 도 3은 종래의 HV형 FLC 모드 액정셀의 배향 상태를 나타낸 도면.
- 도 4는 HV형 FLC 모드 액정셀의 전압에 대한 투과율을 나타낸 도면.
- 도 5는 전기장을 인가하여 HV형 FLC 모드 액정셀을 구현함을 나타내는 도면.
- 도 6은 HV형 FLC 모드 액정셀에 전압을 인가할 시에 액정의 움직임에 나타내는 도면.
- 도 7은 종래의 강유전성 액정표시장치를 나타내는 단면도.
- 도 8은 강유전성 액정표시장치의 전압보존율(VHR : Voltage Holding Ratio)의 특성을 나타내는 그래프.
- 도 9는 스토리지 캐패시터 크기에 따른 VHR 및 개구율의 특성을 나타내는 그래프.
- 도 10은 강유전성 액정셀의 자발분극에 따른 VHR의 관계를 나타내는 그래프.
- 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 강유전성 액정표시장치를 나타내는 도면.

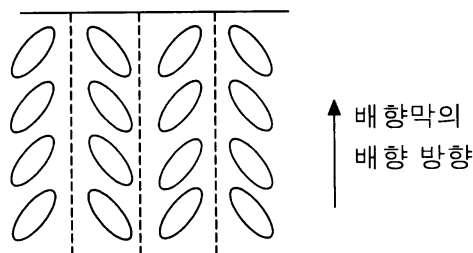
- 도 12는 도 11에 도시된 액정표시장치의 액정패널을 나타내는 단면도.
- 도 13은 도 11에 도시된 강유전성 액정표시장치의 구동방법을 나타낸 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

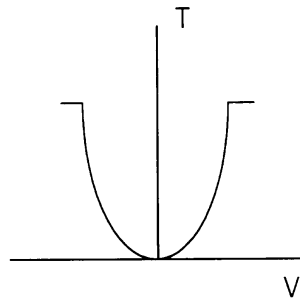
- 102,214 : 상부기관 114,226 : 하부기관
- 100,120,212,228 : 편광판 104 : 색필터
- 106,216 : 공통전극 112,224 : 화소 전극
- 107,110,218,222 : 배향막 116,210 : 백라이트
- 108,220 : 강유전성 액정 118,206 : 백라이트 구동부

도면

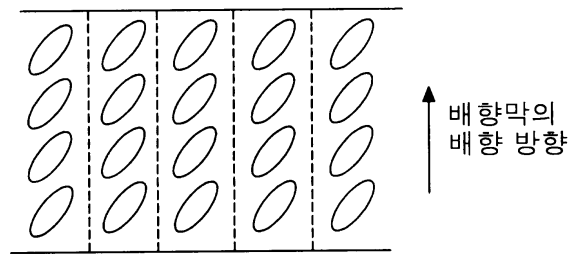
도면1



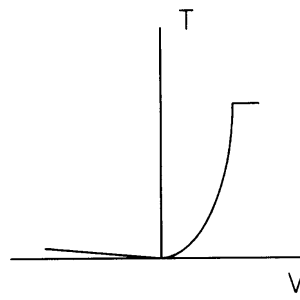
도면2



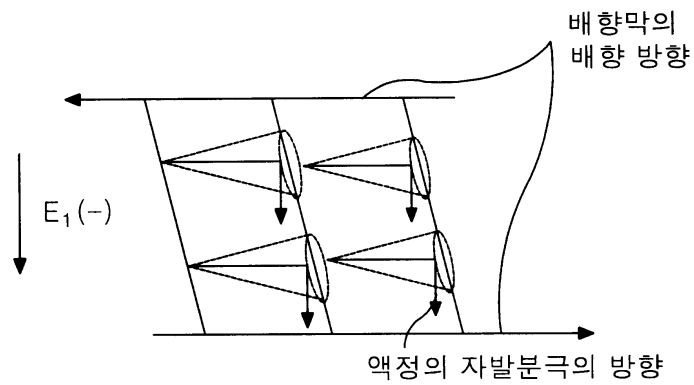
도면3



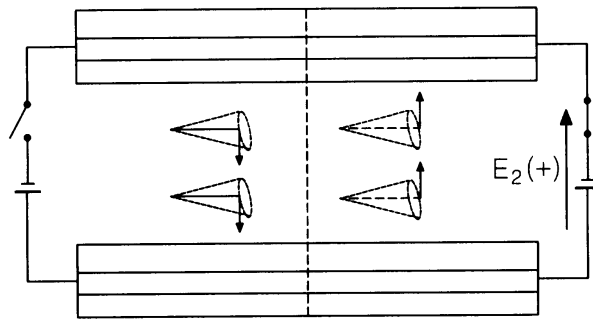
도면4



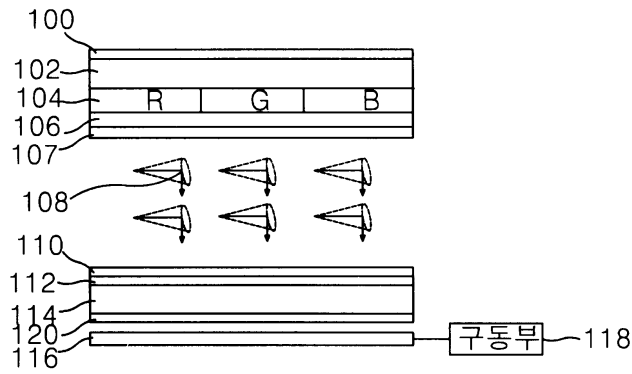
도면5



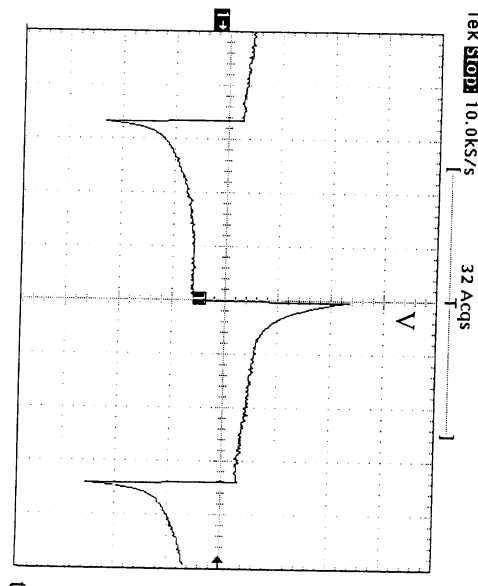
도면6



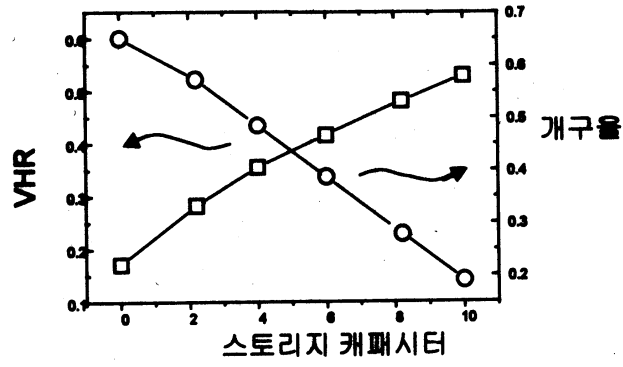
도면7



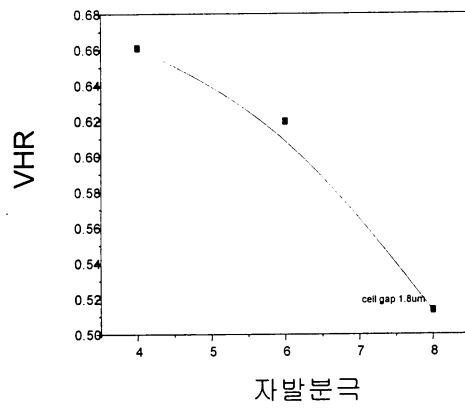
도면8



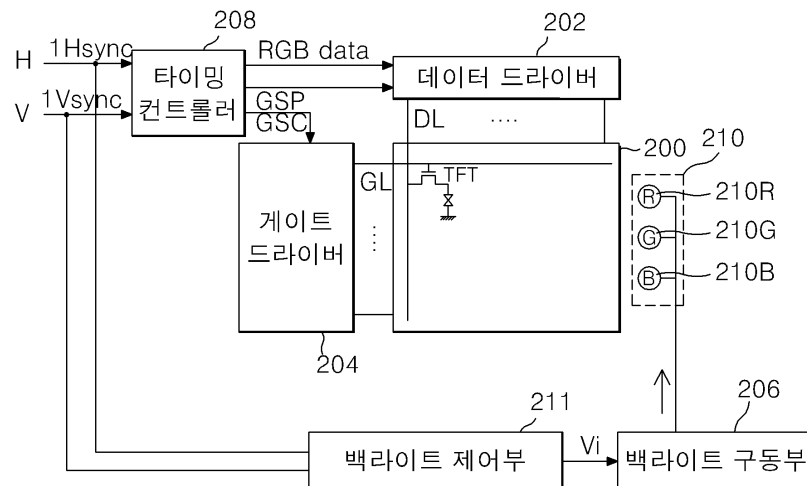
도면9



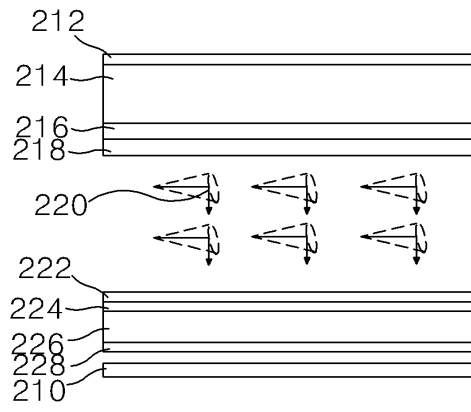
도면10



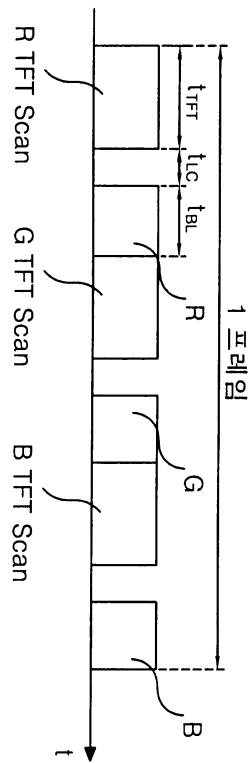
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	铁电液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100751191B1	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	KR1020000085287	申请日	2000-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI SUSEOK 최수석 CHOI SUKWON 최석원 YOO JANG JIN 유장진 LIM MOO JONG 임무중		
发明人	최수석 최석원 유장진 임무중		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2320/0257 G09G2310/08 G09G3/3651 G09G2320/0261 G09G3/3413 G09G2310/024		
其他公开文献	KR1020020056007A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供铁电液晶显示器和驱动铁电液晶显示器的方法，以防止光学效率因铁电液晶的低电压保持率而劣化。

