

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002 - 0095167
(43) 공개일자 2002년12월20일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 7006982
(22) 출원일자 2002년05월31일
 번역문 제출일자 2002년05월31일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/10994
(86) 국제출원출원일자 2001년09월21일

(87) 국제공개번호 WO 2002/29775
(87) 국제공개일자 2002년04월11일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 일본, 대한민국,
 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스,
 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀랜
 드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 0024488.9 2000년10월05일 영국(GB)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 버드,네일,씨.
 네덜란드,아아아인트호벤5656,프로프.홀스트란6
 피쉬,데이비드,에이.
 네덜란드,아아아인트호벤5656,프로프.홀스트란6

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 쌍안정 키랄 네마틱 액정 디스플레이와 이러한디스플레이의 구동 방법

요약

쌍안정 키랄 네마틱(bistable chiral nematic) 액정 디스플레이는 픽셀 어드레스 회로를 가지며, 이 픽셀 어드레스 회로는, 공급 전압을 픽셀 어드레스 회로의 나머지 부분에 스위칭하며 행 어드레스 라인(10)에 의해 제어되는 제 1 스위칭 디바이스(14)와, 공급 전압이 액정 물질(18)의 각 부분에 제공되는 것을 허용하거나 금지하며 열 선택 라인(32)에 의해 제어되는 제 2 스위칭 디바이스(16)를 포함한다. 이러한 픽셀 레이아웃은, 상기 물질이 P 상태 또는 FC 상태를 유지할 때에는 H 상태로의 전이가 회피되게 하여 블랙 어드레싱 바 아티팩트(black addressing bar artifact)가 회피될 수 있게 한다.

대표도

도 3

명세서

기술분야

본 발명은, 키랄 네마틱 반사성 쌍안정 액정 물질을 사용한 디스플레이 및 이러한 디스플레이를 구동하는 방법에 관한 것이다. 이러한 물질은 또한 콜레스테릭(cholesteric)으로 기술된다. 특히, 본 발명은 능동 매트릭스 픽셀 배열 및 구동 구조에 관한 것이다.

배경기술

콜레스테릭 액정 물질은 강하게 착색된 2원(binary) 이미지를 제공하는 반사성 물질이다. 이 물질은 쌍안정성이고, 매우 넓은 시야각(viewing angle)을 가지며, 슈퍼 트위스티드 네마틱(STN) 유형의 디스플레이가 필요로 하는 편광기(polariser), 컬러 필터 또는 러빙(rubbing)을 필요로 하지 않는다. 그러므로, 이 물질은 고해상도이며 양호한 품질의 단일 컬러 이미지를 갖는 저전력 저가 디스플레이를 제공할 수 있다. 이러한 유형의 디스플레이는, 전자책 또는 신문 디바이스와 같은 전자 문서 뷰어 뿐만 아니라 핸드-헬드 휴대형 디바이스를 위해 제안되고 있다.

콜레스테릭 물질은 세 개의 안정한 상태를 갖는다. 플레너(Planar)(P) 상태는 물질의 반사성 상태이고, 0 인가 전계로 안정화된다. 포컬 코닉(FC: Focal Conic) 상태는 물질의 투과성 산란(transmissive scattering) 상태이고, 또한 0 인가 전계로 안정화된다. 호메트로픽(Homeotropic)(H) 상태는 대략 30V인 높은 임계 전압 이상에서만 안정화되고, 또한 투명하다. 이 물질 뒤에 위치한 블랙 흡수 층은, H와 FC 상태가 겹쳐 보임을 의미한다.

H 상태에서부터 물질이 이완(relaxation)될 때 발생할 수 있는 제 4의 불안정한 상태가 또한 존재한다. 이 과도는 과도(transient) 플레너(P^*) 상태라고 불린다. 이 상태는, H 상태인 물질 상의 고전압이 예컨대 2ms 미만 동안에 급격히 감소되는 경우에 발생한다. 과도 플레너 상태는 인가된 전압의 부재 시에는 플레너 상태(P)로 이완된다.

이 물질을 사용하여, 0 인가 전압 시에 안정화되는 P와 FC 상태 사이에서 물질을 스위칭하기 위한 구동 구조가 발명되었다. 최초의 문제는, P와 FC 상태 사이에서의 임의의 전이는 이 물질이 고전압인 H 상태를 통과할 필요가 있기 때문에 발생한다. 그러므로, 알려진 수동 매트릭스 스위칭 구조는 급격한 고전압 스위칭을 필요로 한다. 종래의 구동 구조는, 하나의 픽셀이 어드레싱될 때마다 물질에서의 전이가 H 상태로 야기되도록(provoke) 배열된다. 이것은, 비록 픽셀이 그 다음 필드 기간에 반사성 P 상태로 구동될지라도 반사성 P 상태인 픽셀이 투과성 H 상태를 통과하게됨을 의미한다. 이것은 블랙 어드레싱 바(black addressing bar)라고 알려진 시각적 아티팩트(artifact)를 야기한다.

이러한 물질이 갖는 추가적인 문제는 느린 응답 시간으로부터 야기된다. 예컨대, 물질을 H 상태로 상태 전이시키기 위해, 전압은 적어도 20ms 동안 인가될 필요가 있다. 물질은 또한 강한 온도 의존성을 갖는다.

0 인가 전압시 물질의 쌍안정 특성은, 이 물질을 사용한 디스플레이가 연속적인 업데이트(update) 또는 리프레시(refreshing)를 필요로 하지 않음을 의미한다. 만약 디스플레이 정보가 변하지 않는다면, 디스플레이는 한번 기록되고, 어떠한 전력 소비도 없이 연장된 기간 동안에 이 정보를 운반하는 구성으로 유지할 수 있다. 이것이 결국, 상대적으로 오랜 시간 기간 동안에 걸쳐서 느리게 업데이트될 수 있는 이미지에 대해서 콜레스테릭 액정 디스플레이가 사용되게 하였다. 그러나, 위에서 간략하게 설명한 문제, 특히 느린 어드레싱 응답은 더 넓은 응용 분야로의 이러한 디스플레이 기술의 추가적인 개발을 제한하였다.

US 5 748 277은, 어드레싱 시간을 감소시키고자 하는 콜레스테릭 디스플레이를 위한 수동 매트릭스 어드레싱 구조를 개시한다. 이 구조는 H 상태에서부터 P* 상태로의 급속한 전이에 의존한다. 만약 급속한 전압 턴 - 오프가 있다면, P*로의 전이(및 또한 P 상태로의 전이)가 달성되는 반면, 느린 전압 턴 - 오프가 있다면, FC 상태로의 전이가 발생한다.

이 구동 구조는 세 개의 단계를 갖는 어드레스 전압 프로파일을 제공한다. 이들 세 개의 단계는 "준비", "선택" 및 "전개"로 알려져 있다. 준비 단계는 액정 물질을 호머트로픽 상태에 놓으며, 고전압 전형적으로는 35V를 대략 50ms 동안 픽셀 행에 인가함으로써 얻어진다. 선택 단계는 단지 1ms 기간이며, 급속한 전압 턴 오프인지 느린 전압 턴 오프인지를 나타낸다. 행에 인가된 전압은 전형적으로는 7V이며, 열 전압은 -3V 내지 +3V의 범위에 있다. 이 단계 동안, 열에 인가된 전압은 픽셀이 결국 어떠한 상태가 될 것인지를 결정한다. 전개 단계는 액정 물질이 앞선 선택 단계에 의해 결정된 바와 같이 플레너 또는 포컬 코닉 상태로 이완되게 한다. 이러한 단계 동안, 25V의 전압이 전형적으로는 40ms 동안 인가될 수 있다. 세 단계 프로세스의 끝에서, 액정 물질 양단의 전압은 다시 0이 된다.

준비 및 전개 단계는 인접한 행에 대해 동시에 수행될 수 있어서, 많은 수의 행에 대해서는, 평균 행 어드레스 시간이 1ms의 선택 단계 지속시간에 가깝게되는 경향이 있을 것이다.

다른 액정 물질과 공통적으로, LC 상태는 LC 셀 양단의 RMS 전압에 의해 결정되는 반면, 셀 양단의 평균 전압은 전기 화학적 품질저하를 방지하기 위해 0이 되어야 한다. 이를 위해, 행 전압은, AC 펄스 열로 구성되어, RMS 전압은 0이 아닌 반면 평균 전압은 0이 되게 한다. 전형적으로, 행 전압 신호의 주파수는 1000Hz이어서, 선택 단계는 1ms 지속기간인 단일 파장의 신호를 포함하게 된다. 이것은 전력을 소비하는 행 전극 상에 상당히 많은 고전압 전이를 부과한다.

이러한 3 - 단계 어드레싱 구조가 어드레싱 시간을 개선시키는 반면, 이것은 급속한 고전압 스위칭 또는 블랙 어드레싱 바(black addressing bar)라는 다른 문제를 처리하지 않는다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따라,

쌍안정 키랄 네마틱(bistable chiral nematic) 액정 물질 층과,

픽셀 어드레스 회로의 행과 열을 한정하는 능동 매트릭스 기관으로서, 각 픽셀 어드레스 회로는 액정 물질의 각 부분에 신호를 인가하기 위한 출력을 갖는, 능동 매트릭스 기관을,

포함하는 디스플레이 장치가 제공되며, 여기서 각 픽셀 어드레스 회로는,

픽셀 어드레스 회로의 나머지 부분으로의 공급 전압을 스위칭하며, 행 어드레스 라인에 의해 제어되는 제 1 스위칭 디바이스와;

공급 전압이 액정 물질의 각 부분에 제공되는 것을 허가하거나 금지하며 열 선택 라인에 의해 제어되는 제 2 스위칭 디바이스를 포함한다.

픽셀의 스위칭 디바이스는, 물질이 P 또는 FC 상태로 유지될 때 H 상태로의 전이가 회피되게 한다. 특히, 만약 P 상태에서부터 H 상태로의 전이가 회피된다면, 블랙 어드레싱 바 아티팩트는 회피될 수 있다. 제 1 스위칭 디바이스를 제어하기 위해 행 어드레스 라인을 사용하고, 제 2 스위칭 디바이스를 제어하기 위해 열 선택 라인을 사용하면, 공급 전압이 개별적인 픽셀이 독립적으로 제어되도록 제공될 수 있다. 공급 전압은, 콜레스테릭 물질을 H 상태로 전이시키는데 필요한 전압이다.

제 3 스위칭 디바이스는 선택 전압을 픽셀 어드레스 회로에 스위칭하기 위해 제공될 수 있고, 이것은 제 2 행 어드레스 라인에 의해 제어되며, 선택 전압은 열 라인 상에 제공되며, 제 2 스위칭 디바이스는 선택 전압이 액정 물질의 각 부분에 제공되는 것을 허용하거나 금지한다. 이것은 선택 단계가 구현될 수 있게 하지만, 제 2 스위칭 디바이스는 여전히 선택 단계의 전압 프로파일이 액정 물질에 도달하는 것을 방지하게 할 수 있다.

제 4 스위칭 디바이스가 액정 물질에 접지 전압을 스위칭하기 위해 제공될 수 있으며, 이것은 제 3 행 어드레스 라인에 의해 제어된다. 이것은 물질 내의 상태 전이의 끝에서 픽셀이 안정한 0 전압 상태를 유지하게 한다.

열 선택 라인 상의 신호가 샘플 및 홀드(sample and hold) 회로에 제공될 수 있어서, 픽셀에 신호를 제공하는데는 짧은 시간이 필요하게 된다. 이것은 열 선택 라인이 픽셀의 서로 다른 행에 신속하게 연속해서(in rapid succession) 신호를 제공할 수 있게 한다. 제 2 스위칭 디바이스는 트랜지스터를 포함할 수 있으며, 열 선택 라인 상의 신호가 이때 트랜지스터를 위한 게이트 신호가 된다. 샘플 및 홀드 회로는 샘플링 트랜지스터와 홀딩 커패시터를 바람직하게는 포함하며, 게이트 전압은 트랜지스터를 제어 가능하게 턴 온 또는 오프하기 위해 상기 커패시터 상에 저장된다.

이전 프레임과 현 프레임에서의 픽셀 출력에 기초하여 어떤 픽셀에 공급 전압이 제공되는지를 결정하기 위해 프레임 기억장치(store)가 제공될 수 있다.

본 발명은, 또한 쌍안정 키랄 네마틱 액정 디스플레이 장치를 어드레스하는 방법으로서, 상기 장치는 픽셀 어드레스 회로의 행과 열을 한정하는 능동 매트릭스 기판을 포함하고, 각 픽셀 어드레스 회로는 액정 물질의 각 부분에 신호를 인가하기 위한 출력을 갖는, 어드레싱 방법을 제공하며, 이 방법은,

액정 물질이 호머트로픽 상태에 도달하게 하기에 충분한 공급 전압을 각 픽셀에 제공하게 하도록 픽셀 행을 선택하는 단계와;

어떤 픽셀이 액정 물질의 각 부분에 공급 전압이 인가될 필요가 있는지를 결정하는 단계로서, 이전 프레임에서는 반사성 플레너 상태이었으며, 현재의 프레임에서는 반사성 플레너 상태를 유지하는 그러한 픽셀은 공급 전압을 필요로 하지 않는 것으로 결정되는, 결정 단계와;

액정 물질을 호머트로픽 상태에 놓이게 하는 공급 전압을 필요로 하는 것으로 결정된 그러한 픽셀에 공급 전압을 제공하는 단계와;

액정 물질이 포컬 코닉 또는 플레너 상태로 이완되는지의 여부를 결정하는 선택 전압을 공급 전압을 필요로 하는 것으로 결정된 그러한 픽셀에 제공하는 단계와;

액정 물질이 호머트로픽 상태에서부터 이완되게 하기 위해 전압을 제공하는 단계를 포함한다.

본 방법은 블랙 어드레싱 바 아티팩트가 제거될 수 있게 하며, 고전압의 급속한 스위칭을 피한다. 그러나, 평균 전압은 여전히 0이며, 이는 공급 전압을 어떤 프레임에 대해서는 양이 되게 하고, 다른 프레임에 대해서는 음이 되게 함으로써 이뤄진다.

이제, 본 발명의 예는 수반하는 도면을 참조하여 상세하게 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 쌍안정 반사성 콜레스테릭 액정의 광전자 응답을 도시한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 콜레스테릭 디스플레이를 위한 능동 매트릭스 픽셀 회로를 도시한 도면.

도 3은 도 2의 픽셀 회로를 좀더 상세하게 도시한 도면.

도 4는 도 3의 회로에 대한 타이밍도.

도 5는 본 발명에 따른 디스플레이를 도시한 도면.

실시예

"행"과"열"의 정의는 다음의 상세한 설명 및 청구항에서 다소 임의적인 것이다. 이들 용어는, 요소들의 그룹이 두 개의 직교 축으로 정렬되는, 2차원 요소 배열을 단지 나타내고자 한다. 따라서, "행" 또는 "열"은 디스플레이의 측면에서 측면으로 향하거나, 상단에서 바닥으로 향할 수 있다.

도 1은 쌍안정 반사성 콜레스테릭 액정의 광전자 응답을 도시한다. 곡선은, 안정한 저전압 플레너 상태 또는 포컬 코닉 상태중 어느 하나에서 시작하는, 방형과 펄스인 주어진 전압을 인가한 후의 반사도(reflectivity)를 도시한다. V_1 이하의 전압은 물질의 상태를 변화시키지 않는다. V_2 와 V_3 사이의 전압 펄스는 물질이 포컬 코닉 상태로 스위칭하게 하며, V_4 이상의 전압은 결국 플레너 상태를 야기한다. 액정 디스플레이에서 물질을 사용하기 위해, 물질은 낮게 인가된 전압($< V_1$)을 통해 안정한 플레너 또는 포컬 코닉 상태로 유도된다. 그러나, 플레너 상태와 포컬 코닉 상태 사이에서 스위칭하기 위해, 물질은 물질이 투과성이 되는 고전압 상태(도 1에는 미도시)로 유도되어야 한다. 이때, 이러한 고전압이 물질로부터 제거되게 하는 조건은, 물질이 안정한 저전압 상태로 이완되는 방식을 나타낸다. 만약 전압이 급격하게 제거된다면, 물질은 안정한 플레너 상태로 이완되기 이전에 과도 플레너 상태를 통과한다. 만약 고전압이 좀더 느리게 제거된다면, 물질은 포컬 코닉 저전압 안정 상태로 이완된다.

콜레스테릭 디스플레이를 위한 종래의 구동 구조는 수동 매트릭스 어드레싱 구조를 사용하며, 이러한 구조는 액정의 메모리 효과의 결과로 가능하게 된다. 어드레싱 구조의 각 필드 기간 동안, 물질은 투과성 호머트로픽 상태로 통과하게 된다. 이것은 위에서 기술한 블랙 어드레싱 바 아티팩트를 야기한다.

본 발명은, 픽셀 행에 공급된 고전압이 행에 있는 각 픽셀의 액정 물질로 선택적으로 스위칭될 수 있는 능동 매트릭스 어드레싱 구조를 제공한다. 따라서, 각 픽셀이 호머트로픽 상태로 통과하는지의 여부를 각 픽셀에 대해 지시하는 것이 가능하다. 반사성 플레너 상태에 있으며, 반사성 플레너 상태로 유지될 픽셀에 대해, 호머트로픽 상태를 방지하면, 블랙 어드레싱 바의 문제는 제거된다.

도 2는 본 발명의 제 1 능동 매트릭스 픽셀 디자인을 도시한다. 각 픽셀은 제 1 행 도체(10)("T_{PE}")에 의해 어드레스되며, 이러한 제 1 행 도체(10)는 픽셀의 행을 어드레스하며, 높은 공급 전압이 전압 라인(12)("V_{PE}")을 통해 액정 물질에 공급되게 하는데 사용된다. 이 전압 라인(12)은 준비 단계 및 전개 단계를 위한 전압을 전달한다. 행 도체(10)는 제 1 트랜지스터(14)의 게이트에 연결되며, 이러한 제 1 트랜지스터(14)는 라인(12)으로부터의 전압이 픽셀의 나머지 부분에 제공되는 것을 허가하거나 금지한다. 픽셀 행이 행 도체(10)에 의해 어드레스될 때, 행 상의 이들 트랜지스터(14) 모두는, 공급 전압이 이 행에 있는 각 픽셀에 대한 픽셀의 나머지 부분에 도달하도록 턴 온된다. 제 2 트랜지스터(16)는 트랜지스터(14)의 출력에서의 전압이 콜레스테릭 액정 셀(18)에 제공되는 것을 허가하거나 금지하며, 이 제 2 트랜지스터(16)의 게이트는 래칭(latching) 구조(20)에 의해 제공되며, 이러한 구조의 구현은 이후에 더 기술될 것이다.

행 어드레스 라인(10)과 래칭 구조(20)는 함께 준비 및 전개 단계를 위한 공급 전압이 각 행 내의 개별 픽셀에 제공되게 하거나 개별 픽셀로부터 절연되게 한다. 이것은, 특정한 픽셀이 호머트로픽 상태에 들어가지 않도록, 이들 픽셀이 이들 전압으로부터 절연되게 할 수 있다. 특히, 만약 픽셀이 하나의 필드 기간에서의 반사성 상태에서부터 그 다음 필드 기간에서의 반사성 상태로 유도된다면, 제 2 트랜지스터(16)는 래칭 구조(20)에 의해 턴 오프된다. 물론, 이것은, 픽셀의 현 상태가 기억될 수 있도록 필드 기억장치를 필요로 한다.

위에서 기술된 바와 같이, 콜레스테릭 물질이 호머트로픽 상태로 유도된 이들 픽셀의 경우, 호머트로픽 상태에서부터의 방전 조건은, 픽셀이 투과성 포컬 코닉 상태로 복귀하는지 또는 반사성 플레너 상태로 복귀하는지의 여부를 나타낸다.

위에서 기술된 수동 매트릭스 어드레싱 구조에서처럼, 선택 전압이 이를 위해 액정 물질에 인가된다. 선택 전압(V_A)이 열 라인(22) 상에 제공되며, 제 3 트랜지스터(24)에 의해 제 2 트랜지스터(16)의 입력에 스위칭되거나 제 2 트랜지스터(16)의 입력으로부터 절연된다. 이 제 3 트랜지스터를 위한 게이트 신호는 제 3 행 도체(26) (" T_A ")에 의해 제공된다. 제 4 트랜지스터(28)는 접지 전압(29)이 액정 물질(18)에 스위칭될 수 있게 하며, 이 트랜지스터(28)는 제 4 행 도체(30) (" T_{GND} ")에 의해 제어된다. 이것은 상태 전이의 끝에서 물질의 0 전압 안정 동작을 제공한다.

전압 라인(12) 상에서 제공된 준비 전압 및 전개 전압은 DC 레벨일 수 있으며, 이것은 결국 종래의 수동 매트릭스 어드레싱 구조보다도 더 낮은 전력의 어드레싱 방법을 야기한다. 그러나, 액정 셀 양단의 평균 전압이 0임을 보장할 필요가 여전히 있으며, 이것은, 준비 단계 및 전개 단계 동안에 양 및 음의 공급 전압(예컨대 35V)을 연속적인 프레임에서 사용하여 픽셀을 교대로 어드레스함으로써 달성된다.

위에서 기술된 바와 같이, 래칭 구조(20)는, 물질이 호머트로픽 상태로 유도되는지의 여부를 제어할 수 있게 함으로써, 블랙 바 효과가 제거될 수 있게 한다. 래칭 회로(20)의 구현은 도 3에서 좀더 상세하게 도시되어 있다. 도 3이 도 2와 동일한 구성요소를 도시하는 곳에서는, 동일한 참조번호가 사용되며, 설명은 반복되지 않는다.

래칭 구조(20)는 열 선택 라인(32)으로부터 래칭 신호를 수신한다. 이 래칭 신호 (" V_{SEL} ")는 사실상 제 2 트랜지스터(16)를 위한 게이트 전압이며, 이를 통해 상기 트랜지스터가 턴 온 또는 오프되는지의 여부를 결정하며, 이 결정은 다시 상기 트랜지스터의 입력(17)의 전압이 액정 물질(18)에 전달되는지의 여부를 결정한다. 래칭 구조(20)는 열 선택 라인(32) 상의 전압을 샘플링하는 샘플 및 홀드 회로로 동작한다. 이를 위해, 샘플링 트랜지스터(34)가, 샘플링 기간 동안에 홀딩 커패시터(36)를 열 선택 라인(32) 상의 전압에 대응하는 전압으로 충전하기 위해 제공된다. 이 커패시터(36)는 제 2 트랜지스터(16)의 게이트와 접지(29) 사이에서 연결된다. 그러므로, 샘플링 기간 동안에, 전압이 제 2 트랜지스터(16)의 게이트 상의 커패시터(36)에 의해 저장되며, 이 전압은 트랜지스터(16)를 턴 온 시키기에 충분하거나 그렇지 않으면 트랜지스터(16)가 턴 오프 상태를 유지하게 한다. 샘플 및 홀드 회로를 사용하여 열 선택 라인(32) 상의 래칭 신호가 매우 짧은 시간 기간 동안 픽셀의 행에 제공될 수 있게 하여, 픽셀의 행은 신속하게 연속해서 어드레스될 수 있다. 샘플링 동작은 추가적인 행 도체(37) (" T_{SEL} ")에 의해 제어되어, 임의의 행에 있는 각 픽셀의 경우, 래칭 신호가 동시에 제공되어 각 홀딩 커패시터(36) 상에 저장되게 한다.

도 4는, 디스플레이 내의 픽셀의 두 연속적인 행을 어드레스하기 위해, 도 3의 회로의 동작을 예시하는 타이밍도이다.

최초로, 트랜지스터(28)는 행 도체(30) (" T_{GND} ")에 의해 턴 온되며, 이것은 액정 셀(18) 양단의 전압을 0으로 설정하며, 이것은 셀을 플레너 상태 또는 포컬 코닉 상태중 어느 하나인 안정한 동작 상태로 유지하게 한다. 어드레싱 시퀀스가 시작할 때, 트랜지스터(28)는 도 4에 도시된 강하 에지(falling edge)(40)에 의해 턴 오프된다. 그런 다음, 홀딩 커패시터(36)는 열 선택 라인(32) (" V_{SEL} ") 상의 전압에 의존하는 전압으로 충전된다. 래칭 구조(20)의 샘플 및 홀드 동작을 수행하기 위해, 행(37) (" T_{SEL} ")에는 펄스(42)가 제공된다. 도 4의 예에서, 행(N)의 경우, 전압(V_{SEL})이 높은 상태이며, 이를 통해 제 2 트랜지스터(16)를 턴 온시키는데 충분한 전압으로 홀딩 커패시터(36)를 충전시킨다.

그런 다음, 준비 전압이 예컨대 35V인 전압 펄스(44)로 제 2 행 도체(12)에 인가된다. 이 시간 동안, 제 1 트랜지스터(14)가 제 1 행 도체(10)를 통한 펄스(46)에 의해 스위치 온된다. 이와 같이, 준비 전압이 제 2 트랜지스터(16)를 통해 액정 셀(18)에 공급된다. 이러한 준비 단계의 끝에서, 제 1 트랜지스터(14)가 스위치 오프되며, 대신 열 선택 라인(V_A) 상에 제공된 선택 펄스(48)가 트랜지스터(24)를 통해 행 도체(26) (" T_A ") 상의 펄스(50)에 의해 액정 물질(18)로 스위칭된다.

선택 단계의 끝에서, 픽셀은 전개 단계에 들어가고, 제 1 트랜지스터(14)는 펄스(52)에 의해 다시 스위치 온 되며, 이것은 예컨대 25V인 전개 전압(54)을 제 2 트랜지스터(16)를 통해 셀(18)에 통과시킨다.

어드레싱 시퀀스의 끝에서, 샘플링 트랜지스터(34)는 펄스(58)를 단지 사용하여 턴 온되며, 이때 화살표(60)로 표시된 바와 같이 열 선택 라인(32) 상에는 0 전압이 인가된다. 이것은, 0V가 홀딩 커패시터(36)에 인가되게 하고, 그리하여 제 2 트랜지스터(16)가 턴 오프되게 한다. 마지막으로, 행 도체(30) 상의 선행 에지(leading edge)(56)는, 셀(18) 양단에 어떠한 전압도 없어서 셀이 저전압 안정 상태를 유지하게됨을 보장한다.

도 4에 도시된 행(N+1)에 대한 파형은, 액정 셀(18)이 호머트로픽 상태로 충전되지 않는 경우를 나타낸다. 이 경우, 열 선택 라인(32)("V_{SEL}") 상의 전압은 펄스(42B) 동안에 낮은 상태를 유지하여, 0V가 홀딩 커패시터(36) 상에 저장되게 되며, 그러므로 제 2 트랜지스터(16)는 턴 온되지 않을 것이다.

행 어드레싱 신호의 오버랩은 유효(effective) 행 어드레싱 시간이 선택 단계의 길이, 전형적으로는 1ms와 같음을 의미한다. 상당히 많은 수의 행의 경우, 그러므로 평균 행 어드레스 기간은 선택 단계의 지속기간에 가깝게 되는 경향이 있다.

행의 파형은 제 2 행 도체(12) 상의 교류 전압을 예시하지 않는다. 전압 극성의 반전은, 예컨대 디스플레이의 매 필드 기간에 한번씩 수행될 수 있다.

본 발명은 블랙 바 현상이 제거되게 할 수 있지만, 여전히 고속 어드레싱 구조를 제공하며, 여기서 평균 행 어드레스 기간은 짧은 선택 단계의 지속기간에 가깝게 되는 경향이 있다. 양의 전압 레벨과 음의 전압 레벨 사이의 급속한 스위칭은 또한 회피되며, 이것은 전력의 절약을 제공한다.

도 5는 본 발명에 따른 액정 디스플레이 디바이스를 도시한다. 이 디바이스에는 두 개의 유리 기판(80, 82)이 제공되며, 이 두 유리 기판(80, 82)은 그 사이에 액정 물질(미도시)을 보유하도록 서로 마주보고 있다. 하부 기판(82)은 위에서 기술된 픽셀 레이아웃을 한정하는 능동 판이다. 각 픽셀은 액정 물질을 위한 접촉 패드(84)를 한정한다. 각 픽셀은 다수의 행 도체(86)(도 5에는 이들중 하나만 도시됨)와 다수의 열 도체(88)(도 5에는 이들중 하나만 도시됨)에 의해 어드레스된다. 상부 기판(80)은 공통 접지 전위 층(90)을 포함하고 있어서, 액정 물질의 개별 영역이 영역 걸쳐서 한정된 전위를 갖게 하며, 이러한 전위는 접촉 패드(84) 상의 전위에 의해 지시된다.

능동 판은, 예컨대 종래의 능동 매트릭스 액정 디스플레이의 능동 판을 형성하는데 사용된 것과 동일한 프로세스를 사용하는 것과 같이 알려진 기술을 사용하여 제조될 수 있다. 따라서, 필요한 트랜지스터 및 커패시터는 박막 기술을 사용하여 형성되며, 트랜지스터는 비결정 실리콘 디바이스 또는 다결정 실리콘 디바이스로 한정될 수 있다.

여러 수정 사항은 당업자에게는 명백할 것이다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은, 키랄 네마틱 반사성 쌍안정 액정 물질을 사용한 디스플레이 및 이러한 디스플레이를 구동하는 방법에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스플레이 장치로서,

쌍안정 키랄 네마틱(bistable chiral nematic) 액정 물질 층과;

픽셀 어드레스 회로의 행과 열을 한정하는 능동 매트릭스 기판으로서, 각 픽셀 어드레스 회로는 상기 액정 물질의 각 부분에 신호를 인가하기 위한 출력을 가지는, 능동 매트릭스 기판을 포함하며,

여기서, 각 픽셀 어드레스 회로는,

공급 전압을 상기 픽셀 어드레스 회로의 나머지 부분에 스위칭하며, 행 어드레스 라인에 의해 제어되는 제 1 스위칭 디바이스와;

상기 공급 전압이 상기 액정 물질의 상기 각 부분에 제공되는 것을 허용하거나 금지하며, 열 선택 라인에 의해 제어되는 제 2 스위칭 디바이스를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 선택 전압을 상기 픽셀 어드레스 회로에 스위칭하며, 제 2 행 어드레스 라인에 의해 제어되는 제 3 스위칭 디바이스를 더 포함하며, 상기 선택 전압은 열 라인 상에 제공되며, 상기 제 2 스위칭 디바이스는 상기 선택 전압이 상기 액정 물질의 상기 각 부분에 제공되는 것을 허용하거나 금지하는, 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 접지 전압을 상기 액정 물질에 스위칭하며, 제 3 행 어드레스 라인에 의해 제어되는 제 4 스위칭 디바이스를 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 선택 라인 상의 신호는 샘플 및 홀드(sample and hold) 회로에 제공되는, 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 제 2 스위칭 디바이스는 트랜지스터를 포함하고, 상기 열 선택 라인 상의 신호는 상기 트랜지스터에 대한 게이트 신호이며, 상기 샘플 및 홀드 회로는 샘플링 트랜지스터와 홀딩 커패시터를 포함하며, 게이트 전압은 상기 트랜지스터를 제어가능 하게 턴 오프 또는 턴 온시키기 위해 상기 커패시터 상에 저장되는, 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항중 어느 한 항에 있어서, 각 스위칭 디바이스는 트랜지스터를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 1항 내지 제 6항중 어느 한 항에 있어서, 이전 프레임과 현 프레임에서의 픽셀 출력에 기초하여 어떤 픽셀에 상기 공급 전압이 제공될 것인지를 결정하기 위한 프레임 기억장치(store)를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 8.

각 픽셀 어드레스 회로가 액정 물질의 각 부분에 신호를 인가하기 위한 출력을 갖는, 픽셀 어드레스 회로의 행과 열을 한정하는 능동 매트릭스 기판을 포함하는 쌍안정 키랄 네마틱 액정 디스플레이 장치를 어드레스하는 방법으로서,

상기 액정 물질이 호메트로픽(homeotropic) 상태에 도달하게 하기에 충분한 공급 전압을 각 픽셀에 제공하도록 픽셀 행을 선택하는 단계와;

어떤 픽셀이 상기 액정 물질의 상기 각 부분에 상기 공급 전압이 인가될 필요가 있는지를 결정하는 단계로서, 이전 프레임에서 반사성 플래너(reflecting planar) 상태이었으며, 현재의 프레임에서 반사성 플래너 상태를 유지하고 있는 그러한 픽셀은 상기 공급 전압을 필요로 하지 않는 것으로 결정되는, 결정 단계와;

상기 액정 물질을 상기 호메트로픽 상태에 놓이게 하는 상기 공급 전압을 필요로 하는 것으로 결정된 그러한 픽셀에 상기 공급 전압을 제공하는 단계와;

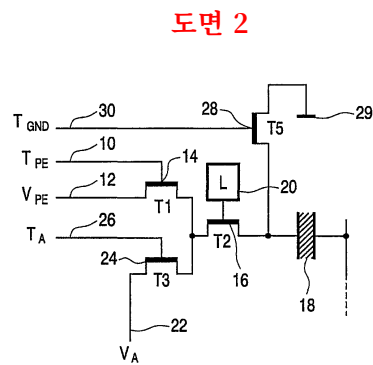
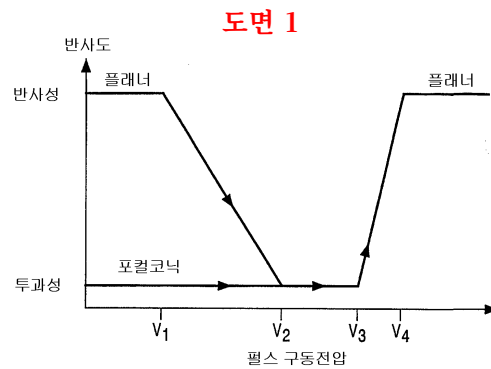
상기 공급 전압을 필요로 하는 것으로 결정된 그러한 픽셀에, 상기 액정 물질이 포컬 코닉(Focal Conic) 상태 또는 플래너(Planar) 상태로 이완(relax)되는지의 여부를 결정하는 선택 전압을 제공하는 단계와;

상기 액정 물질이 상기 호머트로픽 상태에서부터 이완되게 하는 전압을 제공하는 단계를,
포함하는 어드레스 방법.

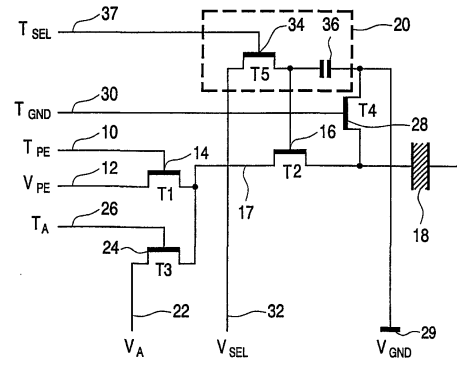
청구항 9.

제 8항에 있어서, 상기 공급 전압은 어떤 프레임에 대해서는 양의 값이며, 다른 프레임에 대해서는 음의 값인, 어드레스 방법.

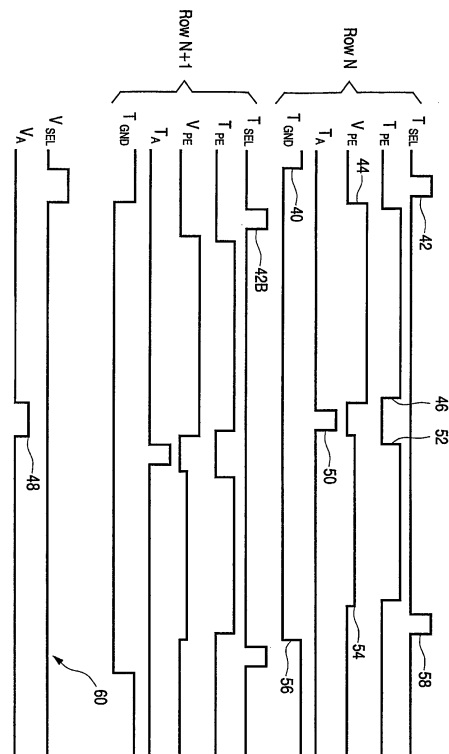
도면



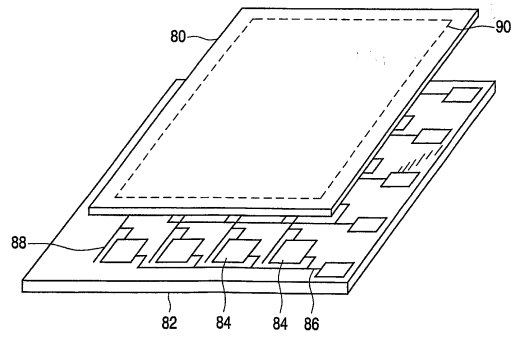
도면 3



도면 4



도면 5



专利名称(译)	双稳态手性向列型液晶显示器和驱动这种显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020020095167A	公开(公告)日	2002-12-20
申请号	KR1020027006982	申请日	2001-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	BIRD NEIL C 버드네일씨 FISH DAVID A 피쉬데이비드에이		
发明人	버드,네일,씨. 피쉬,데이비드,에이.		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3651 G09G3/3659 G09G2300/0486 G09G2300/0814 G09G2300/0842		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	2000024488 2000-10-05 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

双稳态手征性向列液晶显示器具有像素地址电路，该像素地址电路包括用于将电源电压切换到像素地址电路的其余部分的第一开关装置（14），并由行地址线（10）和第二开关装置控制（16）用于允许或防止将电源电压提供给液晶材料（18）的各个部分，并由列选择线（32）控制。这种像素布局和驱动像素地址电路的方法，包括使用采样和保持电路，使得当希望将像素材料保留在P或P中时，可以避免液晶向垂直或H状态的转变。帧之间的FC状态，从而可以避免黑色的寻址条伪影。

