

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월23일 10-0592237 2006년06월15일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0085909 2001년12월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0055822 2003년07월04일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	이남석 경기도수원시장안구화서2동650화서주공아파트404동1302호 최운섭 서울특별시송파구잠실동주공아파트446-105 모연곤 경기도수원시팔달구영통동966-2건영아파트667동504호 성기석 서울특별시금천구시흥동무지개아파트2동803호 정석홍 경기도수원시권선구권선동1186
(74) 대리인	리엔목특허법인 이해영

심사관 : 이동윤

(54) 알.엠.에스(R. M. S) 전압을 이용한 콜레스테릭 액정표시 패널의 구동 방법

요약

본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법은 제1 전압이 인가되는 준비 단계, 제1 전압보다 낮은 제2 전압 또는 제3 전압이 인가되는 선택 단계, 제1 전압보다 낮고 제2 전압보다 높은 제4 전압이 인가되는 진화 단계, 및 제3 전압이 인가되는 유지 단계를 포함한다.

진화 단계에서는, 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 전압의 알.엠.에스(Root Mean Square) 값이 제4 전압과 같아지도록 제1 전압과 제2 전압이 교대로 인가된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 콜레스테릭 액정 셀의 기본적인 특성을 보여주는 도면이다.

도 2는 콜레스테릭 액정 표시 패널의 일반적인 동적(動的) 구동 방법을 설명하기 위한 개념적인 타이밍도이다.

도 3은 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 패널의 동적 구동 방법을 보여주는 타이밍도이다.

도 4는 도 3의 선택 시간에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들과 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 각각 인가되는 전압의 파형들을 보여주는 도면이다.

도 5는 도 3의 제2 부분 시간($t_7 \sim t_8$)에서 해당되는 주사 전극 라인에 인가되는 선택 전압(R_M)에 대하여 콜레스테릭 액정 셀들로부터 반사되는 빛의 비율을 보여주는 그래프이다.

도 6은 도 3의 준비 시간(T_{P2})의 비율에 대한 콜레스테릭 액정 표시 패널의 콘트라스트를 보여주는 그래프이다.

도 7은 도 3의 진화(進化) 시간(T_{E2})의 비율에 대한 콜레스테릭 액정 표시 패널의 콘트라스트를 보여주는 그래프이다.

도 8은 도 3의 구동 방법에 따라 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들 및 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 각각 인가되는 전압의 파형들을 보여주는 전체적인 타이밍도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

H...호메오트로픽(Homeotropic) 상태, P...플래너(Planar) 상태,

F...포컬 코닉(Focal conic) 상태, T_P, T_{P2} ...준비 시간,

T_S, T_{S2} ...선택 시간, T_E, T_{E2} ...진화 시간,

T_M, T_{M1}, T_{M2} ...유지 시간, V_P ...준비 셀 전압,

V_{SH}, V_{SL} ...선택 셀 전압, V_E ...진화 셀 전압,

R_H ...준비 라인 전압, R_M, R_L ...선택 라인 전압,

$C_H, C_L, C_H(M), C_L(M)$...데이터 전압.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널의 구동 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 콜레스테릭 액정 표시 패널의 콜레스테릭 액정 셀들에 적어도 제1, 제2 및 제3 전압들을 인가하여 구동하는 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 관한 것이다.

콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널은, 대향되는 두 개의 투명 기관들 예를 들어, 유리(glass) 기관들에 배열된 투명 전극 라인들 예를 들어, 아이.티.오(ITO, Indium-Tin-Oxide) 사이에 콜레스테릭(Cholesteric) 액정이 충전된 구조의 반사형 액정 표시 패널이다.

도 1은 콜레스테릭 액정 셀의 기본적인 특성을 보여준다. 도 1을 참조하면, 콜레스테릭 액정 셀에 제1 문턱 전압(E_{th})보다 높은 전압(E)이 인가되는 경우, 콜레스테릭 액정 셀은 호메오토크(Homeotropic) 상태(H)가 된다. 이 호메오토크 상태(H)에서는 액정 셀의 분자들이 액정 셀의 표면에 대하여 수직 방향으로 배열된다.

이와 같은 호메오토크 상태(H)의 콜레스테릭 액정 셀에 제1 문턱 전압(E_{th})보다 낮고 제2 문턱 전압(E_F)보다 높은 전압(E)이 인가되는 경우, 달리 표현하면, 호메오토크 상태(H)의 콜레스테릭 액정 셀에 인가되는 전압(E)을 서서히 낮추는 경우, 콜레스테릭 액정 셀은 호메오토크 상태(H)에서 포컬 코닉(Focal conic) 상태(F)로 전환한다. 이 포컬 코닉 상태(F)에서는, 액정 셀의 분자들이 나선 구조를 가지고 나선 축(helical axis)이 액정 셀의 표면에 대하여 거의 평행한 방향으로 배열된다. 이에 따라, 대부분의 빛이 반사되지 않고 통과하여 거의 투명한 상태가 된다.

한편, 호메오토크 상태(H)의 콜레스테릭 액정 셀에 제2 문턱 전압(E_F)보다 낮은 전압(E)이 인가되는 경우, 달리 표현하면, 호메오토크 상태(H)의 콜레스테릭 액정 셀에 인가되는 전압(E)을 급속히 낮추는 경우, 콜레스테릭 액정 셀은 호메오토크 상태(H)에서 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태 및 불완전한 플래너(incomplete-Planar) 상태를 거쳐서 플래너(Planar) 상태(P)로 전환한다. 이 플래너 상태(P)에서는, 액정 셀의 분자들이 주기적인 나선 구조를 가지면서 나선 축(helical axis)이 액정 셀의 표면에 대하여 수직 방향을 가진다. 이에 따라, 콜레스테릭 액정 셀의 평균 굴절율(n)과 나선 피치(helical pitch, P)의 곱(nP)에 해당되는 파장만이 반사될 수 있다. 한편, 상기 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태는, 플래너 상태(P)와 유사한 구조를 가지면서 액정의 나선 피치가 플래너(Planar) 상태의 것보다 약 2 배인 상태이다. 또한, 상기 불완전한 플래너(incomplete-Planar) 상태는 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태가 플래너(Planar) 상태(P)로 이완되는 과정에서 나타나는 가변적인 상태이다.

상기 포컬 코닉 상태(F)와 플래너 상태(P)는, 각각 자신의 상태에서 전압의 인가를 중단하더라도 상대적으로 긴 시간 동안 자신의 상태를 유지하는 메모리(memory) 효과를 가진다. 이러한 쌍안정성에 의한 메모리 효과가 존재함에 따라, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 있어서, 어느 한 콜레스테릭 액정 셀의 선택 여부에 따라 플래너 상태(P)와 포컬 코닉 상태(F)가 사용됨에 의하여, 소비 전력이 보다 낮아진다. 그밖에, 콜레스테릭 액정 디스플레이 패널은 그 특성상 선택 반사의 구동 방식이 적용되므로 상대적으로 높은 휘도 특성을 가진다.

도 2는 콜레스테릭 액정 표시 패널의 일반적인 동적(動的) 구동 방법을 설명하기 위한 개념적인 타이밍도이다. 도 2에 도시된 바와 같은 동적 구동 방법은, 미국 특허 제5,748,277호와 제6,154,190호에 자세히 설명되어 있다. 도 2를 참조하면, 각각의 행(row) 전극 라인 즉, 각각의 주사 전극 라인에 대하여 적용되는 단위 프레임은 준비(preparation) 시간(T_P), 선택(selection) 시간(T_S), 진화(evolution) 시간(T_E) 및 유지 시간(T_M)을 포함한다.

준비 시간(T_P)에서는, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 제1 전압의 준비 셀 전압(V_P)이 인가되어, 모든 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토크(Homeotropic) 상태(도 1의 H)가 된다. 선택 시간(T_S)에서는, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 제1 전압의 준비 셀 전압(V_P)보다 낮은 제2 전압의 선택 셀 전압(V_{SH})이 인가되어 그들의 호메오토크(Homeotropic) 상태(H)가 유지됨과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 제2 전압의 선택 셀 전압(V_{SH})보다 낮은 제3 전압의 선택 셀 전압(V_{SL})이 인가되어 그들이 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태로 전환된다. 진화 시간(T_E)에서는, 제1 전압의 준비 셀 전압(V_P)보다 낮고 제2 전압의 선택 셀 전압(V_{SH})보다 높은 제4 전압의 진화 셀 전압(V_E)이 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되어, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토크(Homeotropic) 상태(H)를 유지함과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태(도 1의 F)가 된다. 유지 시간(T_M)에서는, 제3 전압의 선택 셀 전압(V_{SL})과 동일한 유지 셀 전압이 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되어, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 플래너(Planar) 상태(도 1의 P)로 전환됨과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태(F)를 유지한다. 이에 따라, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들로부터 평균 굴절율(n)과 나선 피치(helical pitch, P)의 곱(nP)에 해당되는 파장의 빛이 반사된다. 하지만, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들은, 빛이 반사되지 않고 통과하는 거의 투명한 상태가 된다.

상기와 같은 종래의 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 의하면, 액정의 물성 변화를 방지하기 위하여 평균 직류 전압을 제거하는 것을 감안하여 보았을 때 주사-전극 구동 소자에 적어도 7 레벨의 출력 전압들이 발생되어야 한다. 이에 따라, 주사-전극 구동 소자의 내부 회로가 복잡해지고, 이로 인하여 주사-전극 구동 소자의 제조 단가가 높아지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 있어서, 주사-전극 구동 소자의 출력 전압 레벨들의 개수를 최소화함으로써, 그 내부 회로를 단순화하고 제조 단가를 낮출 수 있는 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 이루기 위한 본 발명의 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법은 준비 단계, 선택 단계, 진화 단계, 및 유지 단계를 포함한다.

상기 준비 단계에서는, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 제1 전압이 인가되어 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토포픽(Homeotropic) 상태가 된다.

상기 선택 단계에서는, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 인가되어 호메오토포픽(Homeotropic) 상태가 유지됨과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제2 전압보다 낮은 제3 전압이 인가되어 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태가 된다.

상기 진화 단계에서는, 상기 제1 전압보다 낮고 상기 제2 전압보다 높은 제4 전압이 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되어, 상기 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토포픽(Homeotropic) 상태를 유지함과 동시에, 상기 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태가 된다.

상기 유지 단계에서는, 상기 제3 전압이 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되어, 상기 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 플래너(Planar) 상태가 됨과 동시에, 상기 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태를 유지한다.

상기 진화 단계에서는, 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 전압의 알.엠.에스(Root Mean Square) 값이 상기 제4 전압과 같아지도록 상기 제1 전압과 상기 제2 전압이 교대로 인가된다.

본 발명의 상기 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 의하면, 상기 제1 전압과 제2 전압이 이용되어 상기 제4 전압이 발생된다. 이에 따라, 주사-전극 구동 소자의 출력 전압 레벨들의 개수를 최소화함으로써, 그 내부 회로를 단순화하고 제조 단가를 낮출 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예가 상세히 설명된다.

도 3은 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 패널의 동적 구동 방법을 보여준다. 도 3에서 참조 부호 S_{Rn} 은 제n 주사 전극 라인에 인가되는 구동 신호를, 그리고 S_{Cm} 은 제m 데이터 전극 라인에 인가되는 데이터 신호를 가리킨다. 참조 부호 T_{M1} 은 이전(以前) 변조 주기에서의 유지 시간을 가리킨다. 도 4는 도 3의 선택 시간에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들 및 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 각각 인가되는 전압의 파형들을 보여준다. 도 4에서 참조 부호 S_{ON} 은 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀에 인가되는 전압을, 그리고 S_{OFF} 는 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀에 인가되는 전압을 가리킨다. 도 3 및 4를 참조하면, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 패널의 동적 구동 방법에 있어서, 각각의 행(row) 전극 라인 즉, 각각의 주사 전극 라인에 대하여 적용되는 단위 변조 주기는 준비(preparation) 시간(T_{P2}), 선택(selection) 시간(T_{S2}), 진화(evolution) 시간(T_{E2}) 및 유지 시간(T_{M2})을 포함한다.

준비 시간(T_{P2})에서는, 콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널의 제n 주사 전극 라인에 준비 라인 전압(R_H)이 인가되어, 제n 주사 전극 라인의 모든 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토포픽(Homeotropic) 상태(도 1의 H)가 된다. 준비 시간(T_{P2})에서 제n 주사 전극 라인의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 제1 전압의 준비 셀 전압은 다른 주사 전극 라인들의 선택 시간들에서 데이터 전극 라인들에 인가되는 데이터 신호들($C_H \leftrightarrow C_L$)에 의하여 결정된다(도 8 참조). 이와 같은 현상은, 크로스토크(crosstalk)라고 불리우며, 행렬(matrix)형 액정 표시 패널의 구동 과정에서 필연적으로 발생된다. 하지만, 선택 시간(T_{S2})의 설명을 위하여 아래에서 자세히 설명되는 바와 같이, 본 발명에서는, 모든 데이터 전극 라인들에 인가되는 데이터 신호들이 그들과 반대 논리 상태의 신호들과 함께 인가됨에 따라, 상기 크로스토크의 영향을 최소화할 수 있다.

선택 시간(T_{S2})은 제1 및 제2 부분 시간들($t6 \sim t7$, $t7 \sim t8$)로 이등분된다. 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 콜레스테릭 액정 표시 패널의 모든 데이터 전극 라인들에 데이터 신호들이 인가된다. 또한, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 모든 데이터 전극 라인들에 각 데이터 신호와 반대 논리 상태의 신호가 인가된다.

보다 상세하게는, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서, 제 n 주사 전극 라인에 낮은 선택 라인 전압(R_L)이 인가됨과 동시에, 온(On)되는 데이터 전극 라인들에 높은 데이터 전압(C_H)이 인가되고, 오프(Off)되는 데이터 전극 라인들에 낮은 데이터 전압(C_L)이 인가된다. 여기서, 높은 데이터 전압(C_H)은 낮은 선택 라인 전압(R_L)보다 높으므로, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에는 그 차이($R_L - C_H$)의 레벨의 부극성 전압이 인가된다. 한편, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에도 낮은 선택 라인 전압(R_L)과 낮은 데이터 전압(C_L) 사이의 차이 전압($R_L - C_L$)이 인가된다. 여기서, 낮은 선택 라인 전압(R_L)과 낮은 데이터 전압(C_L)이 서로 같은 레벨을 가지므로, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에는 전압이 인가되지 않는다.

제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서, 제 n 주사 전극 라인에 높은 선택 라인 전압(R_M)이 인가됨과 동시에, 온(On)되는 데이터 전극 라인들에 낮은 데이터 전압(C_L)이 인가되고, 오프(Off)되는 데이터 전극 라인들에 높은 데이터 전압(C_H)이 인가된다. 즉, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에는 그 차이($R_M - C_L$)의 레벨의 높은 정극성 전압이 인가된다. 또한, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에도 그 차이($R_M - C_H$)의 레벨의 낮은 정극성 전압이 인가된다. 이에 따라, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들은 호메오토로픽(Homeotropic) 상태(H)를 유지하지만, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들은 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태로 이완된다.

여기서, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)의 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에 대한 작용은 다음과 같다. 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들의 경우, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 부극성 전압($R_L - C_H$)이 인가됨에 이어 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 정극성 전압($R_M - C_L$)이 인가되므로, 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서의 정극성 전압($R_M - C_L$)의 적용 가능 범위가 넓어질 수 있다. 보다 상세하게는, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 부극성 전압($R_L - C_H$)은 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태로 이완되지 못하도록 작용한다. 이에 따라, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들은 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 상대적으로 낮은 전압에 의해서도 안정적으로 호메오토로픽(Homeotropic) 상태(H)를 유지할 수 있으므로, 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서의 정극성 전압($R_M - C_L$)의 적용 가능 범위가 넓어질 수 있다. 한편, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들의 경우, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 인가되는 전압($R_L - C_L$)이 영(zero) 볼트(V)이므로, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 매우 자유로운 상태가 된다. 따라서, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들은, 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태로의 이완 정도가 보다 심화될 수 있고, 이로 인하여 진화 시간(T_{E2})에서 보다 안정된 포컬 코닉(Focal conic) 상태(도 1의 F)로 전이할 수 있다. 즉, 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서의 정극성 전압($R_M - C_H$)의 적용 가능 범위가 넓어질 수 있다.

진화 시간(T_{E2})에서는, 제 n 주사 전극 라인에 준비 라인 전압(R_H)과 높은 선택 라인 전압(R_M)이 교대로 인가됨에 의하여 그들(R_H, R_M)의 알.엠.에스(Root Mean Square) 전압인 제4 전압($\sqrt{R_H^2 + R_M^2}$)이 제 n 주사 전극 라인의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가된다. 이에 따라, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토로픽(Homeotropic) 상태(H)를 유지함과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태(F)로 전이한다. 여기서, 상기한 바와 같이, 모든 데이터 전극 라인들에 인가되는 데이터 신호들이 그들과 반대 논리 상태의 신호들과 함께 인가됨에 따라, 상기 크로스토크의 영향을 최소화할 수 있다. 한편, 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 준비 라인 전압(R_H)과 높은 선택 라인 전압(R_M)이 한번씩 인가되는 시간($t8 \sim t9$, $t9 \sim t10$, $t10 \sim t11$, 또는 $t11 \sim t12$)이 선택 시간(T_{S2})의 절반($t6 \sim t7$ 또는 $t7 \sim t8$)과 같다.

상기한 바와 같이, 진화 시간(T_{E2})에서 제 n 주사 전극 라인에 준비 라인 전압(R_H)과 높은 선택 라인 전압(R_M)이 교대로 인가됨에 의하여 그들(R_H, R_M)의 알.엠.에스(Root Mean Square) 전압인 제4 전압($\sqrt{R_H^2 + R_M^2}$)이 제 n 주사 전극 라인의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가된다. 이에 따라, 주사-전극 구동 소자의 출력 전압 레벨들의 개수를 3 개로 줄일 수 있으므로, 그 내부 회로를 단순화하고 제조 단가를 낮출 수 있다.

유지 시간(T_{M2})에서는, 낮은 선택 라인 전압(R_L)과 동일한 전압이 해당되는 주사 전극 라인에 인가되어, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 플래너(Planar) 상태(도 1의 P)로 전이됨과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태(F)를 유지한다. 이에 따라, 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들로부터 평균 굴절율(n)과 나선 피치(helical pitch, P)의 곱(nP)에 해당되는 파장의 빛이 반사된다. 하지만, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들은, 빛이 반사되지 않고 통과하는 거의 투명한 상태가 된다. 여기서, 상기한 바와 같이, 모든 데이터 전극 라인들에 인가되는 데이터 신호들이 그들과 반대 논리 상태의 신호들과 함께 인가됨에 따라, 상기 크로스토크의 영향을 최소화할 수 있다.

한편, 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 구동 전압의 극성을 단위 변조 주기에 따라 반전시키는 경우, 평균 직류 전압이 제거됨으로써 콜레스테릭 액정의 물성 변화가 방지될 수 있다. 본 실시예의 경우, 별도의 부극성 전압을 사용하지 않고서도 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 구동 전압의 극성을 단위 변조 주기에 따라 반전시킬 수 있다. 보다 상세하게는, 데이터 신호(S_{Cm})에 있어서, 낮은 데이터 전압(C_L) 예를 들어, 0 볼트(V) 대신에 준비 라인 전압(R_H)과 같은 레벨의 전압($C_L(M)$) 예를 들어, 32 볼트(V)가 사용되고, 높은 데이터 전압(C_H) 예를 들어, 5 볼트(V) 대신에 $C_L(M) - C_H$ 레벨의 전압($C_H(M)$) 예를 들어, 27 볼트(V)가 사용된다. 아울러, 주사 신호(S_{Rn})에 있어서, 높은 선택 라인 전압(R_M)을 그대로 유지한 상태에서 준비 라인 전압(R_H)과 낮은 선택 라인 전압(R_L)을 맞바꿔 사용한다. 예를 들어, 각각의 변조 주기마다 반전 구동이 수행되는 경우, 이전(以前) 변조 주기의 유지 시간(T_{M1})에서는, 제 n 주사 전극 라인에 높은 유지 라인 전압(R_H)이 인가되고, 제 m 데이터 전극 라인에 크로스토크(crosstalk)에 따른 $C_L(M)$ 과 $C_H(M)$ 의 전압들이 인가된다. 위와 같은 반전 구동 과정은, 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 구동 전압의 극성만 바뀔 뿐이지 그 작용은 위에서 자세히 설명된 바와 같다.

도 5는 도 3의 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 해당되는 주사 전극 라인에 인가되는 선택 전압(R_M)에 대하여 콜레스테릭 액정 셀들로부터 반사되는 빛의 비율을 보여준다. 도 5에서 참조 부호 R_{ON} 은 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀의 특성 곡선을, 그리고 R_{OFF} 는 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀의 특성 곡선을 가리킨다. 도 5를 참조하면, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀은 약 10 볼트(V)에서 플래너(Planar) 상태(도 1의 P)로 전이된다. 또한, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)에서 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀은 약 20 볼트(V)에서 플래너(Planar) 상태(도 1의 P)로 전이된다. 따라서 약 10 볼트(V)의 차이가 발생한다. 하지만, 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 전압($R_M - C_L$)과, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 전압($R_M - C_H$)과의 차이 전압이 약 5.5 볼트(V)이면 충분함을 확인할 수 있다. 즉, 제1 부분 시간($t6 \sim t7$)의 존재로 인하여 제2 부분 시간($t7 \sim t8$)에서의 구동 전압의 적용 가능 범위가 넓어짐을 알 수 있다.

도 6은 도 3의 준비 시간(T_{P2})의 비율에 대한 콜레스테릭 액정 표시 패널의 콘트라스트(contrast)를 보여주는 그래프이다. 여기서, 준비 시간(T_{P2})의 비율이란, 선택 시간(도 3의 T_{S2})에 대한 준비 시간(T_{P2})의 비율을 의미한다. 도 6에서 참조 부호 C15a는 주위 온도가 25 °C이고 선택 시간(T_{S2})이 1.5 밀리-초(ms)인 경우의 특성 곡선을 가리킨다. 또한, 참조 부호 C11a는 주위 온도가 30 °C이고 선택 시간(도 3의 T_{S2})이 1.1 밀리-초(ms)인 경우의 특성 곡선을 가리킨다. 도 6을 참조하면, 준비 시간(T_{P2})은 선택 시간(T_{S2})에 비하여 40 배 이상이 되어야만 콘트라스트가 향상됨을 알 수 있다.

도 7은 도 3의 진화 시간(T_{E2})의 비율에 대한 콜레스테릭 액정 표시 패널의 콘트라스트를 보여주는 그래프이다. 여기서, 진화 시간(T_{E2})의 비율이란, 선택 시간(도 3의 T_{S2})에 대한 진화 시간(T_{E2})의 비율을 의미한다. 도 7에서 참조 부호 C15b는 주위 온도가 25 °C이고 선택 시간(도 3의 T_{S2})이 1.5 밀리-초(ms)인 경우의 특성 곡선을 가리킨다. 또한, 참조 부호 C11b는 주위 온도가 30 °C이고 선택 시간(도 3의 T_{S2})이 1.1 밀리-초(ms)인 경우의 특성 곡선을 가리킨다. 도 7을 참조하면, 진화 시간(T_{E2})은 선택 시간(T_{S2})에 비하여 30 내지 40 배인 경우에 콘트라스트가 향상됨을 알 수 있다.

도 8은 도 3의 구동 방법에 따라 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들 및 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 각각 인가되는 전압의 파형들을 보여준다. 도 8에서 도 3 및 4와 동일한 참조 부호는 동일한 기능의 대상을 가리킨다. 도 8에서 참조 부호 S_{Ci} 는 온(On)되는 제 i 데이터 전극 라인에 인가되는 데이터 신호를 가리킨다. 참조 부호 S_{LCi} 는 제 n 주사 전극 라인과 제 i 데이터 전극 라인이 마주치는 곳의 온(On)되는 액정 셀에 인가되는 전압을 가리킨다. 참조 부호 S_{Ck} 는 오프(Off)되는

제k 데이터 전극 라인에 인가되는 데이터 신호를 가리킨다. 참조 부호 S_{LCk} 는 제n 주사 전극 라인과 제k 데이터 전극 라인이 마주치는 곳의 오프(Off)되는 액정 셀에 인가되는 전압을 가리킨다. 도 8의 파형들에 따른 구동 방법은, 이미 도 3 및 도 4를 참조하여 상세히 설명한 바와 같으므로, 생략하기로 한다.

발명의 효과

이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 의하면, 진화 시간(T_{E2})에서 제n 주사 전극 라인에 준비 라인 전압(R_H)과 높은 선택 라인 전압(R_M)이 교대로 인가됨에 의하여 그들(R_H, R_M)의 알.엠.에스(Root Mean Square) 전압인 제4 전압($\sqrt{R_H^2 + R_M^2}$)이 제n 주사 전극 라인의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가된다. 이에 따라, 주사-전극 구동 소자의 출력 전압 레벨들의 개수를 3 개로 줄일 수 있으므로, 그 내부 회로를 단순화하고 제조 단가를 낮출 수 있다.

또한, 선택 시간(T_{S2})의 제1 및 제2 부분 시간들($t6 \sim t7$, $t7 \sim t8$)에서 서로 다른 레벨의 선택 전압(R_L, R_M)이 인가됨과 동시에 서로 반대 논리 상태의 데이터 신호가 인가된다. 이에 따라, 구동 전압의 적용 가능 범위를 넓힐 수 있고 크로스토크(crosstalk)의 영향을 최소화할 수 있다.

본 발명은, 상기 실시예에 한정되지 않고, 청구범위에서 정의된 발명의 사상 및 범위 내에서 당업자에 의하여 변형 및 개량될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

콜레스테릭(Cholesteric) 액정 표시 패널의 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 제1 전압을 인가하여 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토로픽(Homeotropic) 상태가 되게 하는 준비 단계; 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압을 인가하여 호메오토로픽(Homeotropic) 상태를 유지함과 동시에, 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제2 전압보다 낮은 제3 전압을 인가하여 준(準)-플래너(transient-Planar) 상태가 되게 하는 선택 단계; 및 상기 제1 전압보다 낮고 상기 제2 전압보다 높은 제4 전압을 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가하여, 상기 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 호메오토로픽(Homeotropic) 상태를 유지함과 동시에, 상기 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태가 되게 하는 진화 단계; 및 상기 제3 전압을 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가하여, 상기 온(On)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 플래너(Planar) 상태가 되게 함과 동시에, 상기 오프(Off)되는 콜레스테릭 액정 셀들이 포컬 코닉(Focal conic) 상태를 유지하게 하는 유지 단계를 포함한 콜레스테릭 액정 표시 패널의 구동 방법에 있어서,

상기 진화 단계에서,

상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 인가되는 전압의 알.엠.에스(Root Mean Square) 값이 상기 제4 전압과 같아지도록 상기 제1 전압과 상기 제2 전압을 교대로 인가하는 구동 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 준비, 선택, 진화 및 유지 단계들이 상기 콜레스테릭 액정 표시 패널의 각 주사 전극 라인 단위로 순차적으로 수행되는 구동 방법.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 선택 단계가 수행되는 선택 시간이 제1 및 제2 부분 시간들로 이등분되고, 상기 제2 부분 시간에서 상기 콜레스테릭 액정 표시 패널의 모든 데이터 전극 라인들에 데이터 신호들이 인가되고, 상기 제1 부분 시간에서 상기 모든 데이터 전극 라인들에 상기 각 데이터 신호와 반대 논리 상태의 신호가 인가되는 구동 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제1 부분 시간에서, 해당되는 주사 전극 라인에 상기 제3 전압이 인가됨과 동시에, 온(On)되는 데이터 전극 라인들에 상기 제3 전압보다 높고 상기 제2 전압보다 낮은 데이터 전압이 인가되고, 오프(Off)되는 데이터 전극 라인들에 상기 제3 전압이 인가되며,

상기 제2 부분 시간에서, 상기 해당되는 주사 전극 라인에 상기 제2 전압이 인가됨과 동시에, 온(On)되는 데이터 전극 라인들에 상기 제3 전압이 인가되고, 오프(Off)되는 데이터 전극 라인들에 상기 제3 전압보다 높고 상기 제2 전압보다 낮은 데이터 전압이 인가되는 구동 방법.

청구항 6.

제2항에 있어서,

상기 진화 단계에서 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제1 전압과 상기 제2 전압이 각각 한 번씩 인가되는 주기가 상기 선택 시간보다 짧은 구동 방법.

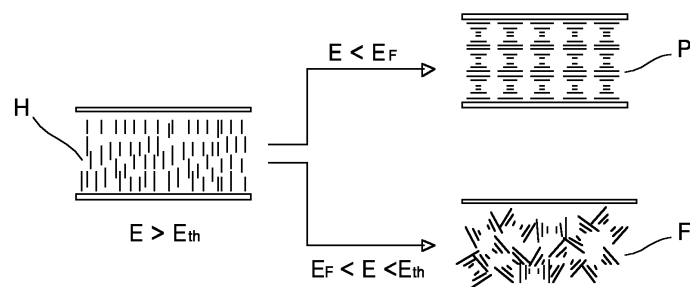
청구항 7.

제6항에 있어서,

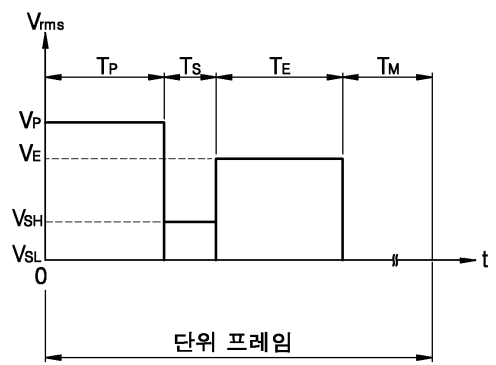
상기 진화 단계에서 상기 모든 콜레스테릭 액정 셀들에 상기 제1 전압과 상기 제2 전압이 한 번씩 인가되는 시간이 상기 선택 시간의 절반과 같은 구동 방법.

도면

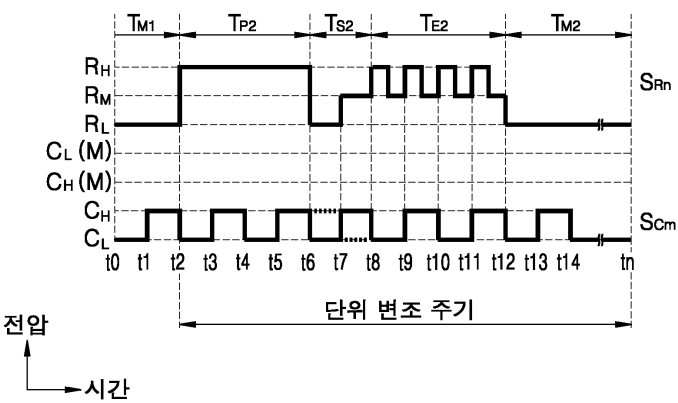
도면1



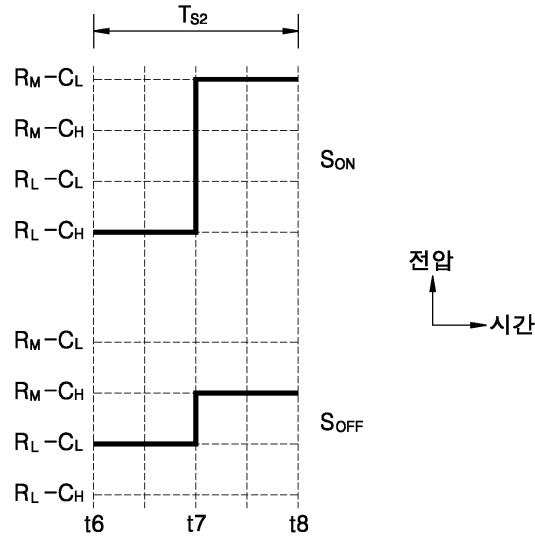
도면2



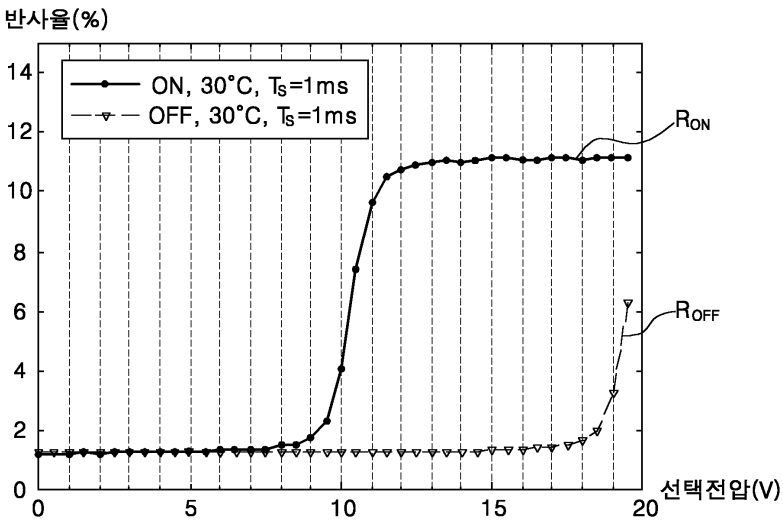
도면3



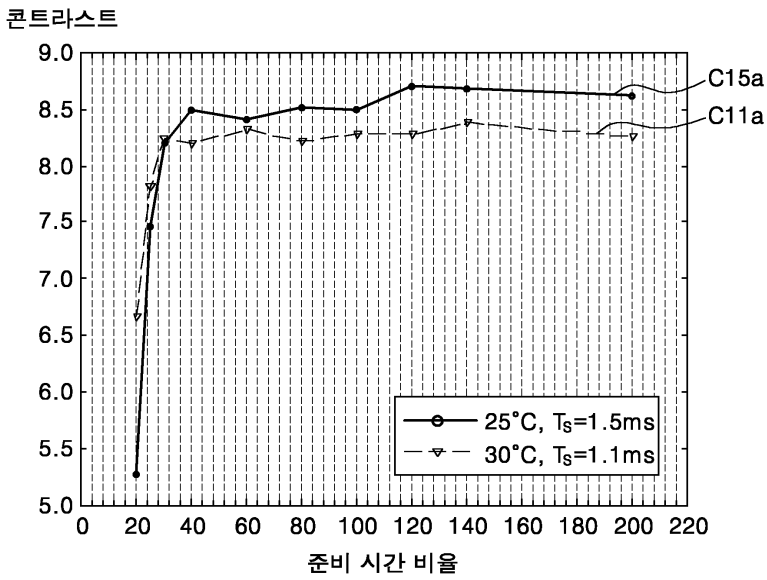
도면4



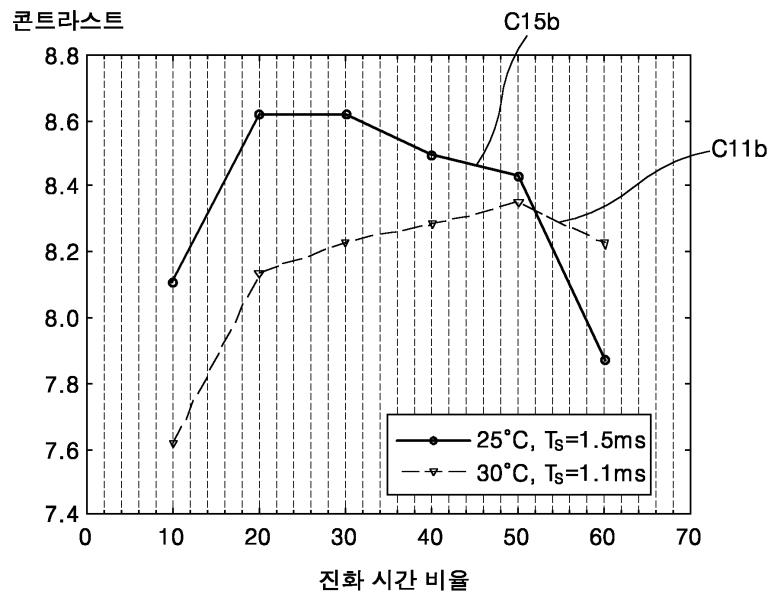
도면5



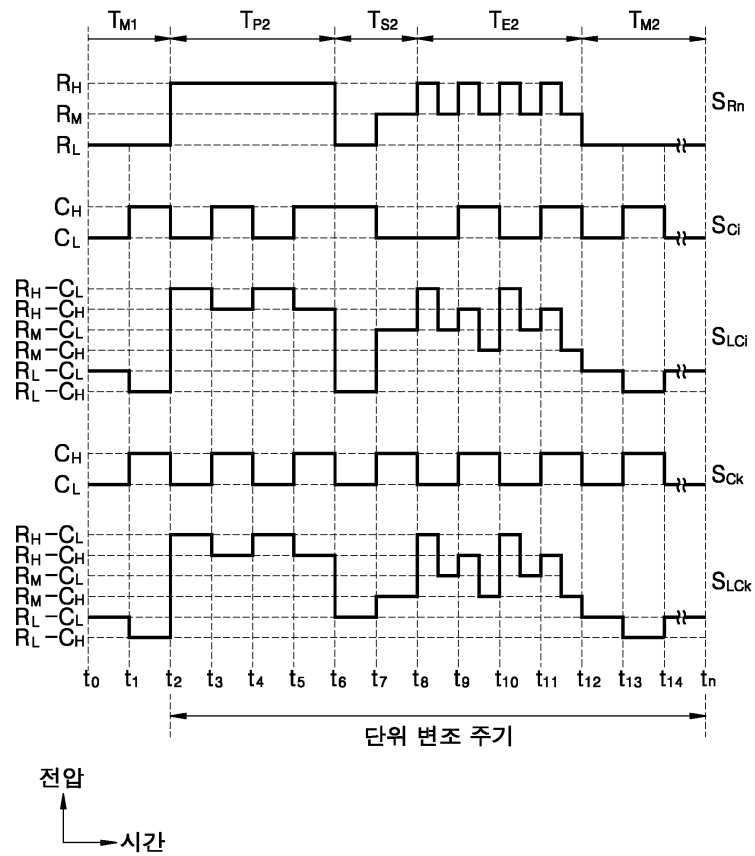
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	使用R.M.S.的电压驱动胆甾型液晶显示板的方法		
公开(公告)号	KR100592237B1	公开(公告)日	2006-06-23
申请号	KR1020010085909	申请日	2001-12-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LEE NAMSEOK 이남석 CHOI WOONSEOP 최운섭 MO YEONGON 모연곤 SEONG KISUK 성기석 JEONG SEOKHONG 정석홍		
发明人	이남석 최운섭 모연곤 성기석 정석홍		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0486 G09G2320/0204 G09G2310/06 G09G3/3629		
代理人(译)	李, 杨HAE		
其他公开文献	KR1020030055822A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的另一方面，提供一种驱动胆甾型液晶显示板的方法，包括施加第一电压的准备步骤，施加第二电压的选择步骤或低于第一电压的第三电压，一个演变步骤，其中施加高第四电压，以及施加第三电压的保持步骤。在进化步骤中，施加到所有的胆甾型液晶单元的电压看出M.S. (均方根) 的电压的值，从而施加到第一和第二电压是交替等于第四电压。度3

