

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0075502
(43) 공개일자 2006년07월04일

(21) 출원번호 10-2004-0114302

(22) 출원일자 2004년12월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박구현
경기 의왕시 내손동 810-3 304호
최수석
경기 성남시 분당구 금곡동 청솔마을한라아파트 310-403

(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 없음

(54) 광시야각을 갖는 액정표시장치

요약

본 발명은 인가된 전계에 반응하여 측쇄 또는 상기 측쇄 일끝단의 네마틱 액정이 움직이는 것을 특징으로 하는 메소제닉(mesogenic) 배향막을 이용하여 수직정렬 모드 액정표시장치를 구현함에 있어서 상기 메소제닉(mesogenic) 배향막 자체를 위상 보상필름으로 이용함으로써 액정패널의 외측에 위상차판을 생략하여도 광시야각의 특성을 가지며, 제조 비용을 절감할 수 있는 박형의 수직정렬 모드 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 8a

색인어

액정 배향막, 메소제닉 배향막, 위상차판, 광시야각, 위상보상

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 일부를 도시한 단면도.

도 2는 종래의 수직 정렬 모드 액정표시장치의 일부를 도시한 단면도.

도 3은 종래의 수직 정렬 모드 액정표시장치에 디스코틱 액정을 포함하는 보상필름(위상차판)을 부착한 것을 간략히 도시한 도면.

도 4는 종래의 횡전계형 또는 수직 정렬 모드 액정표시장치에 이용되는 배향막(특정 수직정렬모드의 경우 생략 가능) 표면을 간략히 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 메소제닉(mesogenic) 배향막의 표면을 간략히 도시한 도면.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 메소제닉(mesogenic) 배향막에 전계 인가 전과, 전계 인가 후의 측쇄의 움직임의 도면.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 메소제닉(mesogenic) 배향막에 전계 인가 전과, 전계 인가 후의 측쇄 일끝단의 네마틱 액정 디렉터의 움직임을 도시한 도면.

도 8a와 도 8b는 본 발명에 따른 수직 정렬 모드 액정표시장치를 간략하게 도시한 단면도로서 각각 전압을 인가하기 전(도 8a)과 전압을 인가했을 경우(도 8b)를 도시한 도면.

도 9a와 도 9b는 종래의 수직 정렬모드(보상필름 부착 전) 액정표시장치와 본 발명에 따른 수직정렬 모드 액정표시장치의 시야각 특성을 도시한 그래프.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

300 : 제 1 기판 305 : 게이트 전극

308 : 게이트 절연막 310 : 반도체층

315 : 소스 전극 317 : 드레인 전극

320 : 보호막 325 : 화소전극

330, 365 : 필드층 335, 370 : 측쇄

340, 375 : 네마틱 액정 디렉터 341 : 제 1 메소제닉 배향막

376 : 제 2 메소제닉 배향막 350 : 제 2 기판

355 : 적, 녹, 청색 컬러필터층 360 : 공통전극

380, 382 : 제 1, 2 편광판

Tr : 박막 트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 빠른 응답속도와 우수한 투과율 및 시야각을 갖는 면 구동 액정표시장치에 관한 것이다.

최근 정보화 사회로 시대가 급진전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display)분야가 발전하고 있다.

특히 최근 들어 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시 장치(plate panel display)의 필요성이 대두되었고, 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정표시장치(Thin film transistor liquid crystal display)가 개발되었다.

이러한 액정표시장치의 디스플레이 방법은 액정분자의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는데, 이는 상기 액정분자의 구조가 가늘고 길며, 그 배열에 있어서 방향성을 갖는 선 경사각(pretilt angle)을 갖고 있기 때문에, 인위적으로 액정에 전압을 인가하면 액정분자가 갖는 선 경사각을 변화시켜 상기 액정 분자의 배열 방향을 제어할 수 있으므로, 적절한 전압을 액정층에 인가함으로써 상기 액정분자의 배열 방향을 임의로 조절하여 액정의 분자배열을 변화시키고, 이러한 액정이 가지고 있는 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛을 임의로 변조함으로써 원하는 화상정보를 표현한다.

현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동형 액정표시장치(Active Matrix LCD)가 해상도 및 화상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

일반적인 액정표시장치를 이루는 기본적인 소자인 액정 패널은 상부의 컬러필터기판과 하부의 어레이 기판이 서로 대향하여 소정의 간격을 두고 이격되어 있고, 이러한 두 개의 기판 사이에 액정분자를 포함하는 액정이 충전되어 있는 구조이며, 더욱 정확히는 상기 충전된 액정의 초기 배열을 및 전압에 따른 움직임을 조절하기 위한 고분자 배향막이 상기 각각의 기판 내부의 전극을 덮으며 더욱 형성되어 있다.

이때, 이러한 액정에 전압을 인가하는 전극은 컬러필터 기판에 위치하는 공통전극과 어레이 기판에 위치하는 화소전극이 되고, 이러한 두개의 전극에 전압이 인가되면, 인가되는 전압의 차이에 의하여 형성되는 상하의 수직적 전기장이 그 사이에 위치하는 액정 분자의 방향을 제어하는 방식을 사용한다.

그러나, 상술한 바와 같은 구조를 갖는 액정표시장치는 공통전극과 화소전극이 수직적으로 형성되고, 여기에 발생하는 상하의 수직적 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식이므로 투과율과 개구율 등의 특성이 우수한 장점은 있으나, 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다.

따라서, 시야각 특성을 향상시키고자 수평적 전기장을 이용하는 횡전계(IPS ; In-Plane Switching) 방식 및 수직정렬(vertical alignment : VA)모드 액정표시장치가 제안되었다.

일반적인 횡전계형 액정표시장치는 도 1에 도시한 바와 같이, 컬러필터를 가지고 있는 컬러필터 기판(9)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(10)이 서로 대향하고 있으며, 이러한 컬러필터 기판(9)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(10) 사이에는 제 1, 2 배향막과 상기 제 1, 2 배향막 사이에 액정층(11)이 충전되어 있다.

상기 박막 트랜지스터 어레이 기판(10) 상에는 공통전극(17)과 화소전극(30)이 동일 평면상에 수평적으로 형성되어 있고, 여기에 인가되는 전압에 따라 수평적 전기장(L)을 형성하게 되고, 이때 이러한 수평적 전기장(L) 사이에 있는 액정 분자들은 이에 영향을 받아 구동하게 된다.

그 구동에 대해 간단히 설명하면, 상기 공통전극(17) 및 화소전극(30)과 대응하는 위치의 액정의 상변이는 없지만 공통전극(17)과 화소전극(30)사이 구간에 위치한 액정은 이 공통전극(17)과 화소전극(30)사이에서 전압이 인가됨으로써 형성되는 수평전계(L)에 의하여, 상기 수평전계(L)와 같은 방향으로 배열하게 된다. 즉, 상기 횡전계형 액정표시장치는 액정이 수평전계에 의해 이동하므로, 시야각이 넓어지는 특성을 띠게 된다.

따라서, 이러한 횡전계형 액정표시장치는 액정이 수평적 자기장에 의해 구동하므로 횡전계형 액정표시장치를 통하여 표시된 화면을 사용자가 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 각각 약 80 ~ 85도방향까지 가시할 수 있는 시야각 특성을 가지고 있다.

한편, 수직정렬모드 액정표시장치는 도 2에 도시한 바와 같이, 게이트 전극(42), 게이트 절연막(43), 반도체층(45), 소스 및 드레인 전극(47, 49)을 포함하는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)가 구성된 제 1 기판(40)과 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(63) 및 슬릿 구조를 갖는 공통전극(67)을 갖는 제 2 기판(60)과 상기 두 기판(40, 60) 사이에 개재된 음의 유전 이방성을 갖는 액정층(90)으로 구성되고 있다. 또한, 상기 제 1, 2 기판(40, 60)의 외측면에는 그 투과축이 서로 직교하는 제 1, 2 편광판(80, 84)이 구비되어 있으며, 상기 1, 2 편광판(80, 84)의 어느 하나 또는 양쪽의 외측면에는 위상 보상필름(85)이 구비되어 있다.

전술한 수직 정렬 모드 액정표시장치에 있어서, 광시야각을 갖도록 하기 위해서는 다중영역 기술이 필요하고, 이러한 다중영역을 형성하기 위해서는 일례로서 상기 제 1 기관(40)상의 화소전극(55)을 부분적으로 식각한 슬릿을 구성하여, 상기 슬릿 주위에 유도되는 측면전기장을 이용하여 형성한다. 그 외에도 광시야각 확보를 위해 다중영역을 형성하는 방법은 더 있을 수 있다.

하지만, 전술한 바와 같이, 횡전계 방식 액정표시장치와 수직 정렬 모드 액정표시장치는 광시야각을 갖도록 구성되지만, 상기 두 액정표시장치는 편광판의 투과축과 45도를 이루는 영역에서 소정의 각도를 기울여 화상을 바라보면 콘트라스트 비가 현저하게 떨어지며 계조반전 및 빛샘이 발생하는 문제가 있다.

따라서, 특정 방향에서의 콘트라스트 비 저하와 계조반전 및 빛샘의 문제를 해결하고자 위상차판(위상 보상필름)을 상기 액정표시장치의 외측 양면 또는 상부기관 또는 하부기관 중 어느 한쪽의 외측면에 형성하고 있다.

상기 위상차판은 통상적으로 수직 정렬 모드 액정표시장치의 경우, 종래의 수직 정렬 모드 액정표시장치에 디스코틱 액정을 포함하는 보상필름(위상차판)을 부착한 것을 간략히 도시한 도면인 도 3에 도시한 바와 같이, 디스코틱(discotic) 액정(94)을 이용한 음성 위상차판(85)이 이용되고 있다.

이때, 수직 정렬 모드 액정표시장치를 참조하면, 제 1, 2 배향막(70, 72) 사이에 개재되는 액정층(90)은 주로 양성 단축매질로서 이상 굴절율(ϵ_e)이 정상 굴절율(ϵ_o)보다 큰 네마틱 액정의 광축(OA1)과 음성 단축매질로서 이상 굴절율(ϵ_e)이 정상 굴절율(ϵ_o)보다 작은 디스코틱(discotic) 액정의 광축(OA2)이 나란하게 배치되도록 위상차판(85)을 구비함으로써 제 1, 2 편광판의 투과축이 서로 45도를 이루는 방향에서 콘트라스트 비 저하와 계조반전 및 빛샘을 방지할 수 있다.

하지만, 광시야각 구현을 위해 위상차판 액정표시장치의 외측에 구비하는 것은 제조 비용 상승의 문제와, 액정표시장치가 두꺼워지는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에 따른 액정표시장치는 전술한 종래의 광시야각 특성을 갖는 횡전계형 액정표시장치 또는 수직 정렬 모드 액정표시장치 대비 우수한 응답속도를 가지며, 위상 보상필름 없이 특정 방향에서 콘트라스트 비 저하와 계조반전 또는 빛샘이 발생하는 것을 방지하며, 나아가 제조비용을 절감시킬 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 이루기 위해, 본 발명에 실시예에 따른 액정표시장치는 화소영역과, 상기 화소영역 내에 화소전극을 구비한 제 1 기관과; 상기 화소전극 위로 형성된 제 1 메소제닉(mesogenic) 배향막과; 투명전극이 형성된 제 2 기관과; 상기 투명전극 하부로 형성된 제 2 메소제닉(mesogenic) 배향막과; 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1, 2 기관의 외측면에 각각 구비된 제 1, 2 편광판을 포함하며, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막은 상기 액정층의 위상차를 보상하는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막은 필드층과, 상기 필드층과 연결된 측쇄와, 상기 측쇄 일끝단에 네마틱 액정 디렉터를 포함하는 것이 특징이며, 이때, 상기 측쇄와 네마틱 액정 디렉터는 전계가 인가되면 상기 전계에 반응하며 일방향으로 움직임으로써 상기 액정층의 위상차를 보상하는 것이 특징이다.

상기 액정층은 수직 정렬(vertical alignment) 액정이 주입되어 구성된 것이 바람직하며, 이때, 상기 수직 정렬 액정의 광축은 상기 네마틱 액정 디렉터의 광축이 수직한 구조를 이루는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제 1, 2 메소제닉 배향막의 위상차값은 1nm 내지 300nm인 것이 바람직하다.

또한, 상기 화소전극 하부에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과; 상기 게이트 및 데이터 배선의 교차지점에 형성되며, 그 일전극이 상기 화소전극과 연결된 스위칭 소자를 더욱 포함한다.

또한, 상기 투명전극 상부에는 상기 제 1 기관의 화소영역에 대응하여 순차 반복하는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 더욱 포함한다.

이하 본 발명을 바람직한 실시예를 통해 상세히 설명한다.

도 4는 종래의 횡전계형 또는 수직 정렬 모드 액정표시장치에 이용되는 배향막(특정 수직정렬모드의 경우 생략 가능) 표면을 간략히 도시한 것이며, 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 액정배향막(이하 메소제닉(mesogenic) 배향막이라 칭함)의 표면을 간략히 도시한 도면이다.

우선, 도 4를 참조하여 종래의 배향막의 표면 구조에 대해 설명한다.

통상적으로 액정의 초기 배향을 위해 형성되는 배향막은 유기 고분자물질로서 대표적으로 폴리이미드(poly imide)가 이용된다.

도시한 바와 같이, 배향막(105)은 주쇄(main chain)(110)가 서로 엉키며 형성되어 있으며, 상기 엉킨 구조의 주쇄(110)로부터 다수의 측쇄(side chain)(120)가 형성되어 있으며, 이러한 측쇄(120)들이 특수한 전을 물에 감아 상기 배향막(105) 표면을 빠를 속도로 회전하며 문지르는 러빙(rubbing) 공정을 진행함으로써 상기 측쇄(120)들이 특정방향으로 정렬되게 되며, 이러한 정렬된 측쇄(120)에 의해 액정 분자들이 특정 방향으로 배열하게 된다.

전술한 배향막을 형성하는 고분자 물질은 일단 러빙에 의해 상기 측쇄(120)의 배열되는 방향이 결정되면 인가되는 전계 관계없이 그 형태를 끝까지 유지하게 되는 것이 특징이다.

따라서, 액정층 내의 액정 분자의 초기 배열을 유지시키는 배향막 본연의 목적만을 수행하는 역할을 하게 된다.

한편, 도 5를 참조하면, 본원발명에 이용되는 메소제닉(mesogenic) 배향막(205)은 네마틱 액정 디렉터를 포함하여 구성됨으로 배향막 본연의 역할인 (상기 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재되는) 액정을 배열시키는 역할 뿐만 아니라, 상기 메소제닉(mesogenic) 배향막(205) 내에 구성된 네마틱 액정 디렉터(230)가 (상기 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재된) 액정층과 소정의 위치관계를 유지함으로써 적절한 위상차값 조절에 의해 시야각을 개선할 수 있는 역할을 하는 것이 특징이다.

상기 메소제닉(mesogenic) 배향막(205)은 일반적인 배향막인 폴리이미드의 주쇄에 해당하는 필드층(210)과 상기 필드층(210)으로부터 분기하는 다수의 측쇄(220)와 상기 측쇄(220)의 끝단에 네마틱 액정 디렉터(230)를 구비하고 있으며, 전계를 인가하지 않았을 경우, 상기 네마틱 액정 디렉터(230)는 그 장축이 상기 필드층(210)과 평행하도록 형성된 것이 특징이다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 메소제닉 배향막에 전계 인가 전과, 전계 인가 후의 측쇄의 움직임을 도시한 도면이며, 도 7a 내지 도 7d는 본 발명에 따른 액정표시장치에 이용되는 메소제닉 배향막에 전계 인가 전과, 전계 인가 후의 측쇄 일끝단의 네마틱 액정 디렉터의 움직임을 도시한 도면이다.

상기 메소제닉(mesogenic) 배향막(205)은 도 6a 내지 6b 도시한 바와 같이, 전계가 인가되기 전에는 필드층(210)에 대해 측쇄(220)가 수직인 상태를 유지하고 있으나, 전계가 인가되면 상기 측쇄(220)가 상기 전계의 세기에 비례하여 상기 필드층(210)에 대해 일정한 각을 유지하며 움직이거나, 또는 전술한 도 6c 와 도 6d의 반대의 경우 즉, 6c 와 도 6d에 도시한 바와 같이, 전계를 인가하기 전에는 필드층(210)에 대해 소정의 각도를 유지한 상태에서, 전계가 인가되면 상기 필드층(210)에 그 측쇄(220)가 수직인 상태를 이루는 특성을 갖는다.

또한, 이때, 상기 측쇄(210) 끝단의 네마틱 액정 디렉터(230) 또한 상기 측쇄(220)를 기준으로 도 7a 및 7b에 도시한 바와 같이, 전계에 의해 상기 필드층(210)에 대해 상기 네마틱 액정 디렉터(230)의 장축이 수평한 상태에서 수직인 상태로 가변적으로 움직이거나 또는 도 7c와 7d에서와 같이 필드층(210)에 대해 상기 네마틱 액정 디렉터(230)의 장축이 수직인 상태에서 수평한 상태로 가변적으로 움직이는 것이 특징이다.

이 경우, 상기 메소제닉 배향막은 인가되는 전계에 의해 도 6b, 6d에서와 같이 측쇄(220)만이 반응하게 할 수도 있으며, 또는 도 7b, 7d에서와 같이 측쇄(220)는 전계에 의해 움직이지 않고 상기 측쇄(220) 일끝단에 있는 네마틱 액정 디렉터(230)만이 움직이게 할 수도 있으며, 상기 측쇄(220) 및 네마틱 액정 디렉터(230)가 동시에 움직이도록 할 수도 있다.

도 8a와 도 8b는 본 발명에 따른 수직 정렬 모드 액정표시장치를 간략하게 도시한 단면도로서 각각 전압을 인가하기 전(도 8a)과 전압을 인가했을 경우(도 8b)를 도시한 것이다.

도시한 바와 같이, 게이트 전극(305)과 게이트 절연막(308)과 반도체층(310)과 소스 및 드레인 전극(315, 317)을 포함하는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기관(300)에는 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 덮으며 보호층(320)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(320) 위로 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하여 정의하는 화소영역 별로 상기 두 배선의 교차지점에 구비된 상기 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(317)과 연결된 화소전극(325)이 형성되어 있으며, 상기 화소전극(325) 위로 필드층(330)과 측쇄(335)와 네마틱 액정 디렉터(340)를 갖는 제 1 메소제닉(mesogenic) 배향막(341)이 형성되어 있다. 또한 상기 제 1 기관(300)의 외측면에는 제 1 편광판(380)이 구비되어 있다.

또한, 상기 제 1 기관(300)과 마주보며 제 2 기관(350)이 구비되어 있으며, 상기 제 2 기관(350)의 하부에는 순차 반복되는 적, 녹, 청색의 컬러필터패턴(355)과 그 하부로 상기 하부의 각 화소전극에 대응하여 다중영역을 형성하기 위해 슬릿형태로 패턴닝된 공통전극(360)과 상기 공통전극(360) 하부로 필드층(365)과 측쇄(370)와 네마틱 액정 디렉터(375)를 갖는 제 2 메소제닉(mesogenic) 배향막(376)이 형성되어 있으며, 상기 제 2 기관(350)의 외측면에는 상기 제 1 편광판(380)과 편광축이 서로 직교하는 제 2 편광판(382)이 구비되어 있다.

또한, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막(341, 376) 사이에는 수직 정렬 네마틱 액정이 개재되어 수직 정렬 액정층(390)을 형성하고 있다.

이때, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막(341, 376)은 그 위상차값 즉, $\Delta n d$ 값이 1 내지 300nm의 범위를 갖는 것이 특징이다.

전술한 구조의 수직 정렬 모드 액정표시장치에 있어서, 상기 제 1, 2 기관의 화소전극(325)과 공통전극(360) 사이에 전계가 인가되면 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막(341, 376) 사이에 개재된 수직 정렬 네마틱 액정층(390) 내의 액정 분자는, 인가된 전압에 의해 상기 화소전극(325)과 공통전극(360)에 의해 전계가 형성됨으로써 상기 전계의 영향으로 전압을 인가하지 않았을 경우(도 8a 참조)의 상기 액정분자의 광축(OA1)이 기관 면에 대해 수직인 상태에서 소정의 경사각을 가지며 눕어지는 상태가 되고, 상기 액정을 배열시킨 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막(341, 376)의 측쇄(335, 375) 끝단에 위치한 네마틱 액정 디렉터(340, 375) 또한 상기 인가된 전계에 의해 상기 기관에 광축(OA2)이 평행한 상태에서 상기 수직 정렬 네마틱 액정층(390) 내의 네마틱 액정분자의 광축(OA1)과 서로 거의 수직인 상태를 유지하게 됨으로써 위상차를 보상하게 된다.

도 9a와 도 9b는 종래의 수직 정렬모드(보상필름 부착 전) 액정표시장치와 본 발명에 따른 수직정렬 모드 액정표시장치의 시야각 특성을 도시한 그래프이다.

우선, 그래프를 보는 방법에 대해 설명한다.

상기 그래프에 있어서, 원점을 같이하며 그 반경을 달리하는 동심원은 각각 액정표시장치의 화상을 표시하는 면을 정면에서 바라보았을 경우(원점)로부터 20도 간격으로 비스듬히 최대 80도의 각도를 가지고 화면을 바라보았을 경우(최외각 동심원)를 나타내는 것으로 가장 반경이 작은 제 1 원의 경계는 화상을 표시하는 면과 상기 화상을 표시하는 면의 중앙부에서 수직으로 가상의 법선이 있다고 가정했을 경우, 상기 법선을 20도 기울인 방향에서 상기 화면을 바라본 것을 나타낸 것이며, 그 반경이 두 번째로 작은 제 2 동심원의 경계는 상기 법선을 40도 기울인 방향에서 화면을 바라본 것이며, 제 3, 4 동심원의 경계는 상기 법선을 각각 60도와 80도 기울인 방향에서 화면을 바라본 것을 나타낸다.

또한, 상기 제 1 내지 4 동심원의 원점으로 중심으로 x축과 y축이 도시되어 있는데 각각의 축 즉, x축, y축, -x축, -y축에 표시된 0.0, 90.0, 180.0, 270.0 deg는 각각 화면을 반시계 방향을 회전시키며 3시/12시/9시/6시 방향에서 바라본 것을 나타낸 것이다.

그리고 상기 제 1 내지 제 4 동심원 내부에 도시된 등고선은 가장 내부에 위치하는 등고선은 콘트라스트 비가 1:100인 값을 갖는 영역을 나타낸 것이며, 가장 최외각의 등고선은 콘트라스트 비가 1:10인 값을 갖는 영역을 나타낸 것이다.

콘트라스트 비는 블랙과 화이트의 대비로 화면의 선명도를 결정하는 요인으로 화상을 표시하는 면의 정면 중앙에서 화이트 휘도의 값을 블랙 상태에서의 휘도로 나눈 값으로 정의되며, 콘트라스트 비가 1:10보다 크게 되면 그레이 레벨을 나누는 표시품질이 매우 떨어지게 되며, 시야각을 평가하는 기준으로 콘트라스트 비가 1:10 이상일 때를 범위로 정하고 있다.

종래의 보상필름을 부착하기 전의 수직 정렬모드 액정표시장치의 시야각 범위를 도시한 도 9a를 참조하면, 상기 액정표시장치는 화면을 상/하/좌/우측에서 화면을 바라보았을 시, 상기 화면에 수직인 법선에 대해 40도 이상을 기울여 바라보게 되면 콘트라스트 비가 작아지게 되어 표시품질이 떨어지게 됨을 알 수 있다. 즉, 상/하/좌/우측에서는 40도의 시야각만을 확보하게 됨을 알 수 있다.

하지만, 본 발명에 따른 액정표시장치는 보상필름이 없이 내부적으로 보상이 가능한 구조가 되므로, 상/하/좌/우측에서 화면을 바라보았을 시, 상기 화면에 수직인 법선에 대해 60도의 각도로 기울여 바라보아도 콘트라스트 비가 1:10이 되므로 종래대비 시야각이 20도 이상 더 향상되었음을 알 수 있다.

또한, 80도 이상의 시야각을 갖는 영역이 매우 넓어진 것을 알 수 있다.

일례로 종래에서는 x축에 대해 45도 회전한 부분을 기준으로 대략 좌우로 10도 정도의 영역 즉, x축에 대해 35도 내지 55도 사이의 회전한 영역에서만 그 시야각이 80도 정도가 됨을 나타내고 있으나, 본원발명에 따른 액정표시장치는 x축에 대해 10도 내지 80도 회전한 영역에서는 모두 80도 이상의 시야각이 확보됨을 나타내므로 넓은 시야각을 갖는 영역이 확대되었음을 알 수 있다.

다음, 간단히 본 발명에 따른 수직 정렬 모드 액정표시장치의 제조 방법에 대해 그 단면도인 도 8a를 참조하여 설명한다.

우선, 투명한 기판 상에 어레이 공정을 진행하여 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선과 데이터 배선과, 상기 두 배선의 교차지점에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터가 구비되고, 상기 두 배선과 상기 박막 트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과, 상기 보호층 위로 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하여 각 화소영역별로 형성된 화소전극을 구비한 제 1 기판을 완성한다.

다음, 투명한 기판 상에 상기 제 1 기판의 게이트 및 데이터 배선에 대응하여 블랙매트릭스가 구비되며, 상기 블랙매트릭스 내의 개구부에 순차 반복된 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 위로 전면에 투명 도전성 물질로서 형성된 투명전극을 구비한 제 2 기판을 완성한다.

다음, 상기 박막 트랜지스터 및 화소전극이 구비된 제 1 기판 및 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과 투명전극이 형성된 제 2 기판 위로 각각 네마틱 액정을 측쇄의 일끝단에 구성하여 전계인가 시 상기 측쇄 또는 상기 측쇄 일끝단의 상기 네마틱 액정이 움직이는 것을 특징으로 하는 메소제닉(mesogenic) 배향액을 배향막 코팅 장치를 이용하여 소정 패턴으로 인쇄하여 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막을 형성하고, 오븐 등과 같은 경화장치를 이용하여 가온함으로써 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막을 경화시킨다. 이후, 상기 제 1, 2 기판상에 각각 형성된 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막에 러빙을 실시함으로써 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막 내부의 측쇄 및 상기 측쇄 일끝단에 구비된 네마틱 액정 디렉터를 특정 방향으로 정렬되도록 한다.

다음, 상기 측쇄 및 측쇄 일끝단의 네마틱 액정 디렉터가 일방향으로 정렬된 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막을 갖는 제 1, 2 기판 중 어느 하나의 기판(설명의 편의상 제 1 기판에 진행되는 것으로 함)에는 셀갭 유지를 위한 스페이서 산포 및 은(Ag) 도포 공정을 실시하고, 나머지 기판(본 발명에서는 제 2 기판)에는 다수의 화소영역이 형성되어 화상을 표시하는 액티브 영역의 테두리를 따라 끊김이 없는 쉘 패턴을 형성하고, 상기 쉘 패턴의 내측 즉 상기 액티브 영역상의 제 2 메소제닉(mesogenic) 배향막 상부에 수직 정렬되는 특성을 갖는 네마틱 액정을 적당량 적하시킨다.

이때, 상기 스페이서 산포 공정은 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 내부에 패턴드 스페이서가 이미 형성된 경우 생략할 수 있으며, 상기 은(Ag) 도포 공정 또한 공통전극과 화소전극이 한 기판에 모두 형성되는 횡전계형 모드로 액정표시장치를 구성할 경우 생략될 수 있다.

이후, 상기 스페이서 산포와 은(Ag) 도포가 이루어진 제 1 기판과 쉘 패턴이 형성되고, 상기 쉘패턴 내측으로 액정이 적하된 제 2 기판을 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막이 서로 마주 보도록 위치시키고, 정렬한 후, 진공 합착기를 통해 진공의 분위기에서 상기 제 1, 2 기판의 합착을 실시한다. 상기 두 기판을 서로 접촉시키고 상기 진공의 분위기를 대기압 분위기로 바꾸어 주게 되면 상기 쉘패턴의 내측으로는 여전히 진공인 상태이고 상기 두 기판의 외측은 대기압 분위기가 되므로 상기 두 기판은 대기압에 의해 점점 밀착되어지며, 스페이서에 의해 상기 두 기판 사이에 적정 갭이 형성되며 밀착이 멈추게 된다. 이렇게 두 기판이 대기압에 의해 서로 밀착됨에 따라 상기 두 기판 사이에 적하된 액정이 액티브 영역 전체로 퍼지게 된다.

다음, 상기 스페이서에 의해 적정 셀갯을 유지한 상태에서 UV(ultra violet)광을 상기 제 1, 2 기판 중 어느 하나의 기판에 조사하거나 또는 소정의 온도로 상기 제 1, 2 기판을 가온하여 상기 셀패턴을 경화시킴으로써 액정패널을 형성할 수 있다.

다음, 상기 제 1, 2 기판 내에 다수의 액티브 영역이 구비되었을 경우, 상기 액티브 영역 단위로 절단함으로써 하나의 액티브 영역을 갖는 단위 액정패널을 완성하게 된다.

다음, 각각 분리된 단위 액정패널은 모듈공정을 진행함으로써 PCB(printed circuit board)와 편광판을 포함하는 다수의 광학시트와 램프를 구비한 백라이트 유닛을 장착함으로써 하나의 수직 정렬 모드 액정표시장치를 완성한다.

전술한 방법에 의해 완성된 수직 정렬 모드 액정표시장치는 전계 인가 시 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막을 이루는 측쇄 및 상기 측쇄 일끝단에 구성된 네마틱 액정이 상기 인가된 전계에 반응하여 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재된 수직 정렬 특성을 갖는 네마틱 액정에 대해 광축이 서로 수직한 구조를 이루게 됨으로써 위상 보상이 이루어져 상기 제 1, 2 기판이 외측면에 별도의 보상필름을 부착하지 않아도 도 7b와 같이 광시야각 범위가 넓은 수직 정렬 모드 액정표시장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 있어서는 메소제닉(mesogenic) 배향막을 이용하여 수직정렬 모드 액정표시장치를 구현함에 있어 상기 메소제닉(mesogenic) 배향막을 구성하는 측쇄 일끝단의 네마틱 액정 디렉터가 상기 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재된 수직 정렬 액정과 그 광축이 서로 수직하게 위치하도록 함으로써 액정패널 외측에 구비하는 별도의 보상필름을 구비하지 않아도 넓은 범위에서 광시야각 구현하는 효과가 있으며, 동시에 상기 별도의 보상필름을 생략함으로써 제조 비용을 절감하고, 경량 박형의 액정표시장치를 제공하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화소영역과, 상기 화소영역 내에 화소전극을 구비한 제 1 기판과;

상기 화소전극 위로 형성된 제 1 메소제닉(mesogenic) 배향막과;

투명전극이 형성된 제 2 기판과;

상기 투명전극 하부로 형성된 제 2 메소제닉(mesogenic) 배향막과;

상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막 사이에 개재된 액정층과;

상기 제 1, 2 기판의 외측면에 각각 구비된 제 1, 2 편광판

을 포함하며, 상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막은 상기 액정층의 위상차를 보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2 메소제닉(mesogenic) 배향막은 필드층과, 상기 필드층과 연결된 측쇄와, 상기 측쇄 일끝단에 네마틱 액정 디렉터를 포함하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 측쇄와 네마틱 액정 디렉터는 전계가 인가되면 상기 전계에 반응하며 일방향으로 움직임으로써 상기 액정층의 위상차를 보상하는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 액정층은 수직 정렬(vertical alignment) 액정이 주입되어 구성된 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 수직 정렬 액정의 광축은 상기 네마틱 액정 디렉터의 광축이 수직한 구조를 이루는 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2 메소제닉 배향막의 위상차값은 1nm 내지 300nm인 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극 하부에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과;

상기 게이트 및 데이터 배선의 교차지점에 형성되며, 그 일전극이 상기 화소전극과 연결된 스위칭 소자를 더욱 포함하는 액정표시장치.

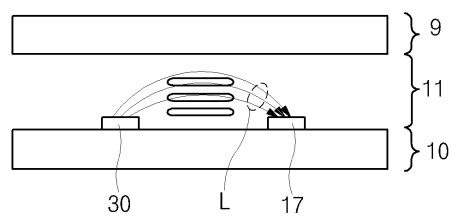
청구항 8.

제 1 항에 있어서,

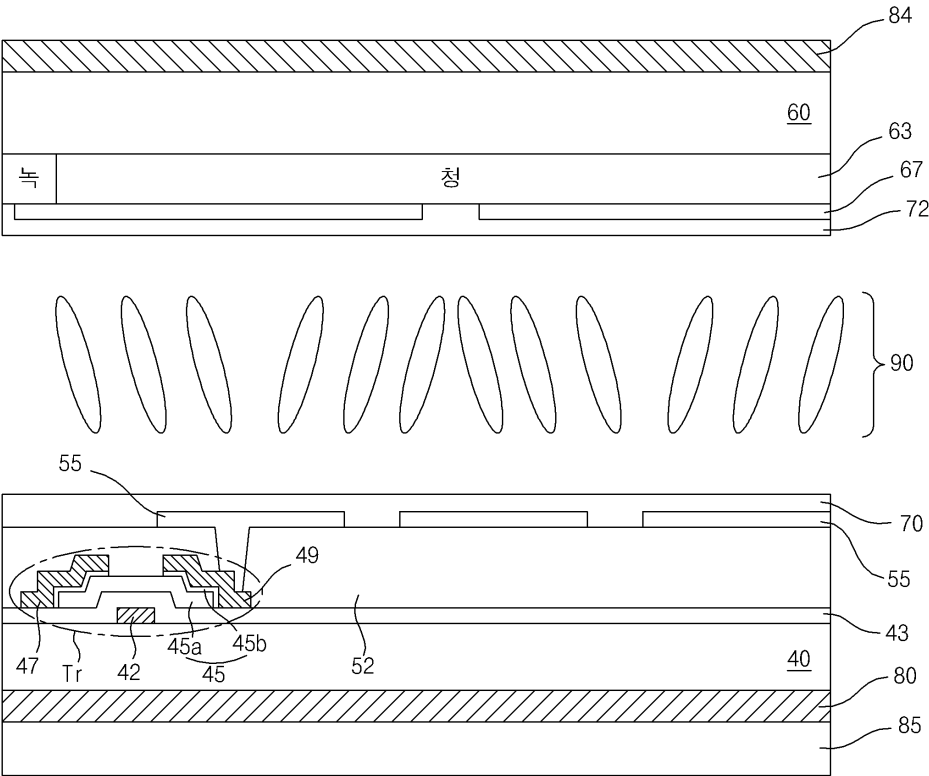
상기 투명전극 상부에는 상기 제 1 기판의 화소영역에 대응하여 순차 반복하는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 더욱 포함하는 액정표시장치.

도면

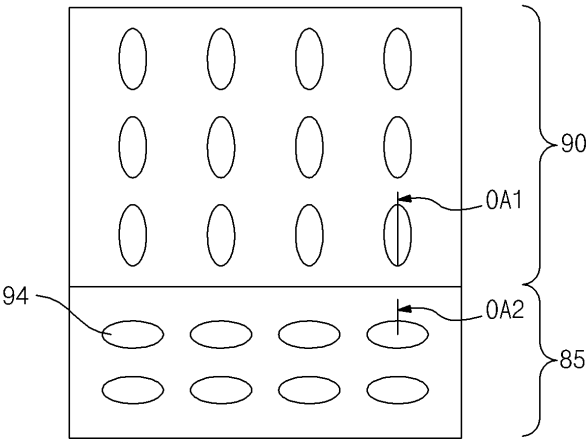
도면1



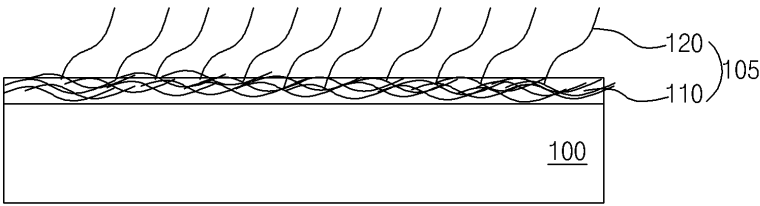
도면2



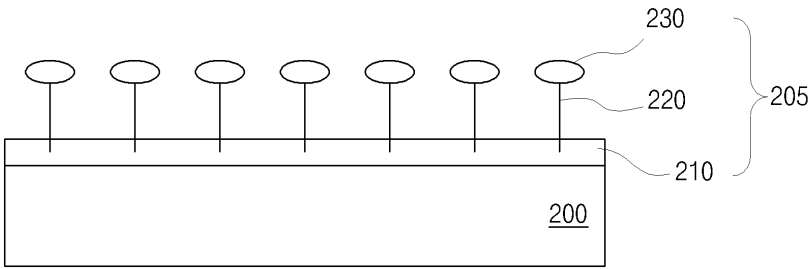
도면3



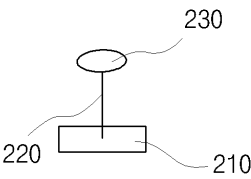
도면4



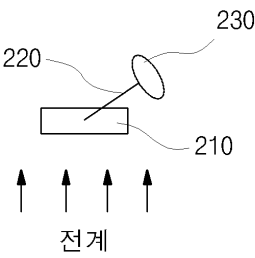
도면5



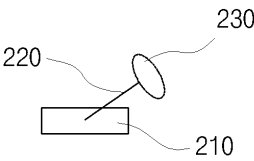
도면6a



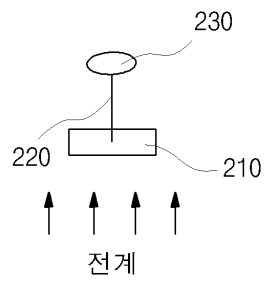
도면6b



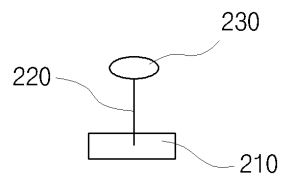
도면6c



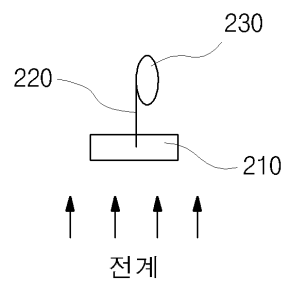
도면6d



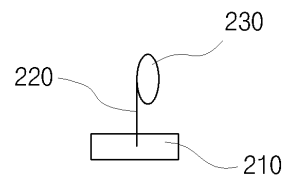
도면7a



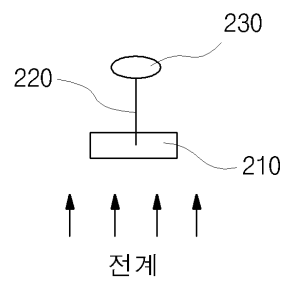
도면7b



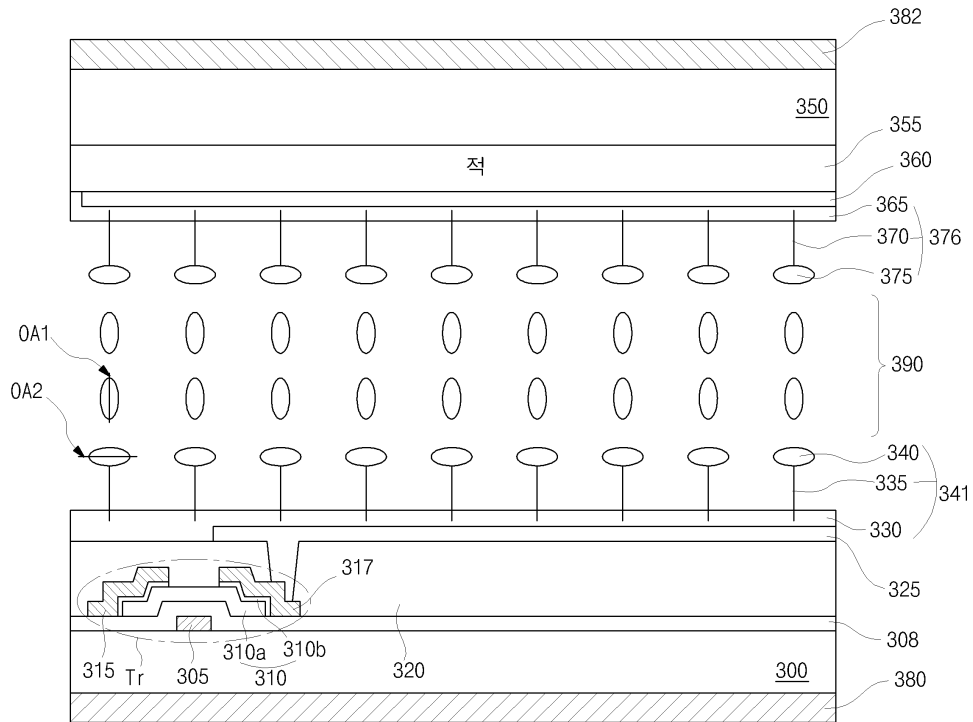
도면7c



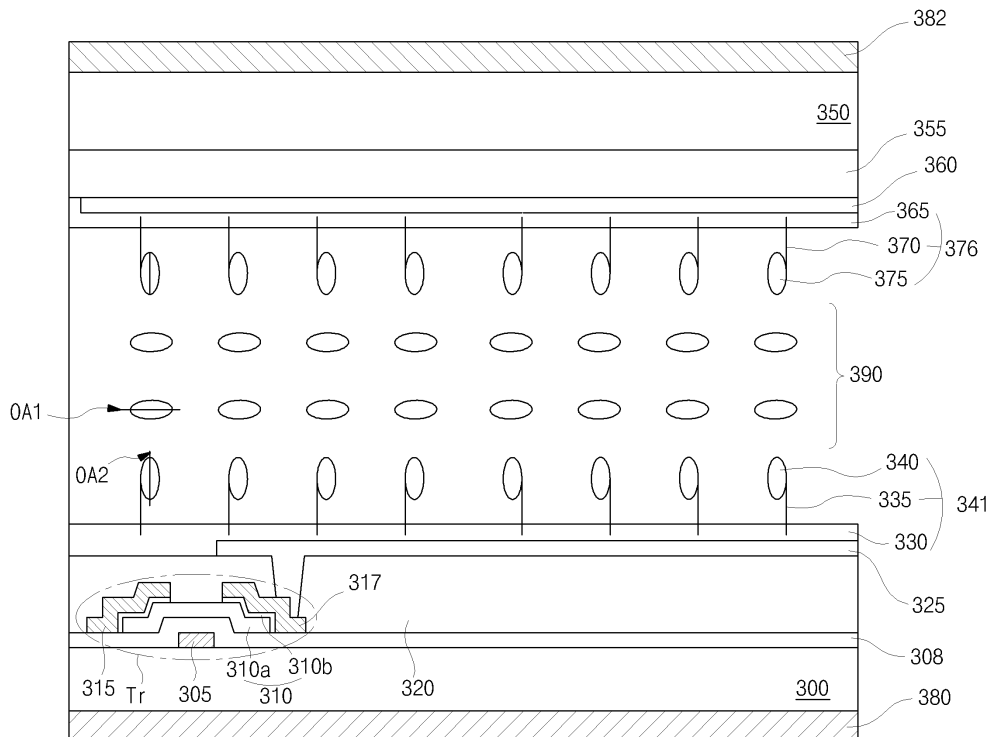
도면7d



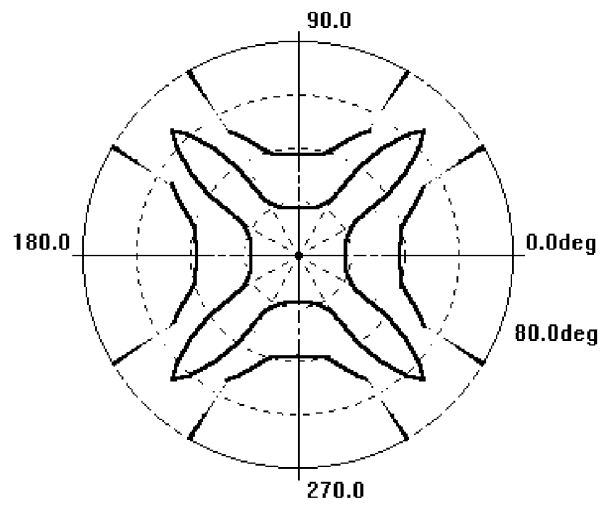
도면8a



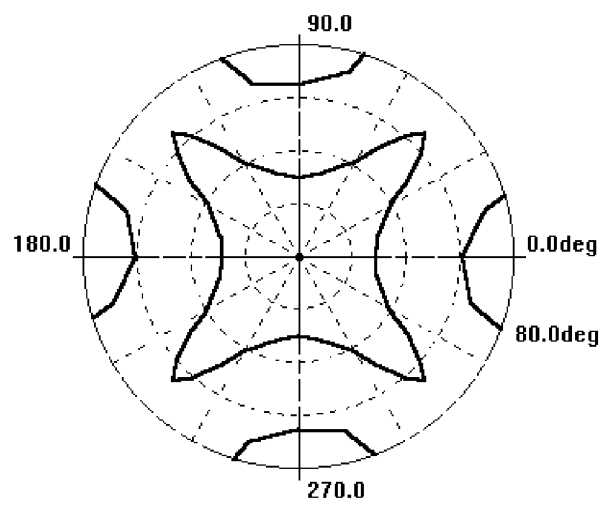
도면8b



도면9a



도면9b



专利名称(译)	具有宽视角的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060075502A	公开(公告)日	2006-07-04
申请号	KR1020040114302	申请日	2004-12-28
[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	PARK KUHYUN 박구현 CHOI SUSEOK 최수석		
发明人	박구현 최수석		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/13363 G02F1/133711		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种薄型垂直取向模式液晶显示装置,即使省略液晶面板外部的相位差板,也具有广视角的特性,因为它对所施加的电场作出反应。当支链或支链一端的向列型液晶采用移动的介晶取向层实现垂直取向模式液晶显示装置时,向列型液晶使用介晶取向膜本身作为相位补偿膜,可以减少制造成本。液晶取向膜,介晶取向层,相位差板,宽视角,相位补偿。

