(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/1337

(11) 공개번호 특2002-0015005
(43) 공개일자 2002년02월27일

(21) 출원번호 10-2001-0045471
(22) 출원일자 2001년07월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00227888 2000년07월27일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 야마구치히데마사
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내
지사키마코토
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤
푸쿠나가요코
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤
모리타신타로우
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤
이치카와이로아키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤

(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 액정 디스플레이 장치

요약

다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치는 픽셀 전극을 갖는 구동 기판, 구동 기판에 대향하고 카운터 전극을 갖는 카운터 기판, 및 상기 기판들 사이에 삽입된 액정을 포함한다. 액정 디스플레이 장치에서, 액정의 분자들은 전계가 생성되지 않을 때, 기판들과 거의 수직으로 정렬되고, 소정의 전압의 인가에 의해 거의 수평으로 정렬된다. 카운터 기판은 전압이 인가될 때, 임의의 점에 집중되어 모든 방향으로 액정의 분자들을 배향하는 정렬 중심부를 가진다. 카운터 기판의 정렬 중심부의 영역은 한 픽셀의 영역의 5% 이하로 설정된다.

대표도

도 5

색인어

정렬 중심점, 수직-정렬 모드, 액정 디스플레이, 유효 개구율

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 1b는 본 발명의 실시예에 따라 액정 디스플레이 장치의 평면도 및 단면도를 각각 도시하는 도면.

도 2a 및 2b는 반원형 돌출부(protuberance)를 형성하는 방법을 도시하는 설명도.

도 3a 및 3b는 반원형 돌출부를 형성하는 방법을 도시하는 설명도.

도 4a 내지 4j는 돌출부, 슬릿(slit), 및 컷(cut) 또는 홀(hole) 사이의 위치 관계를 각각 도시하는 평면도.

도 5는 액정 패널을 도시하는 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 픽셀 전극2 : 구동 기판

3 : 카운터 전극4 : 카운터 기판

5 : 액정6 : 돌출부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유효 개구율(aperture ratio)을 감소시키지 않고 넓은 시야각을 보장할 수 있는 다중-도메인 수직-정렬(multi-domain vertical-alignment) 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

현재, 사용가능한 액정 디스플레이 장치들은 액정 디스플레이 모드로서 통상적으로 TN(트위스티드 네마틱 : Twisted Nematic) 모드를 사용한다. 그러나, TN 모드에서, 시야각(viewing angle)이 좁고, 스크린이 경사 방향으로부터 관찰될 때, 톤 반전(tone reversal)이 발생하여, 디스플레이 품질을 심각하게 감소시킨다. 또한, 응답 속도가 하프톤 영역(halftone region)에서 낮고, 비디오 화상의 윤곽이 선명하지 않다. TN 모드의 그러한 문제점은 위상 보상에 의해서도 완전하게 극복될 수 없다.

TN 모드에 대한 대안으로서, IPS(동일 평면 스위칭 ; In-Plane Switching) 모드, OCB(광학 보상 복굴절 ; Optical Compensated Birefringence) 모드, 및 MVA(다중-도메인 수직 정렬 ; Multi-domain Vertical Alignment) 모드와 같은 다양한 액정 디스플레이 모드들이 최근에 개발되었다. 특히, 다중-도메인 수직-정렬 모드는 시야각을 증가시키는 기법으로 주목받아 왔다.

다중-도메인 수직-정렬 모드에서, 전기 슬릿(SID 97 DIGEST p.461)을 사용하는 방법, 기판의 표면상에 돌출부를 사용하는 방법(일본 특허 제 2947350 호), 등이 액정의 다중-도메인 정렬을 실행하도록 제안되어 왔다. 또한, 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치의 투과율을 개선하고, 계조간의 색 변화(color shifting)의 문제점을 극복하기 위해, 키랄 재료(chiral material)들을 첨가하고 전압이 인가되는 동안 트위스트 방법(twisted method)으로 액정 분자들의 방위를 정하는 방법이 제안되어 왔다(기재된 바와 같이, 예컨대, 일본 미심사 특허 공보 제 11-352490, 일본 미심사 특허(PCT 루트(route)에 의해) 공보 제 10-506479, SID 91 DIGEST pp.762-765, 1991, 및 SID 92 DIGEST pp. 33-35, 1992).

그러나, 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 모드에서, 시야각은 충분히 증가될 수 없고, 투과율은 시야각을 증가시키기 위해 희생된다. 특히, 정렬을 제어하기 위해 기판들의 표면상에 형성된 돌출부들 및 전극 슬릿들은 유효 개구로서 작용하지 않으므로, 투과율을 저하시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 유효 개구율을 저하시키지 않고 넓은 시야각을 보장하는 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

본 발명자는 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치에서 넓은 시야각을 획득하는데 있어서, 전압이 인가될 때 액정의 분자들이 정렬 중심(alignment center) 주위에서 모든 방향으로 배향되도록 픽셀 전극들에 대향하는 카운터 기판상에 정렬 중심으로서 작용하는 정렬 방해면(alignment disturbing surface) 또는 돌출부를 형성하는 것이 효과적이라는 것을 발견하였다. 본 발명자는 또한, 필요하다면, 유효 개구율이 감소하는 것을 방지하기 위해, 하나의 픽셀의 영역에 카운터 기판의 정렬 중심의 영역의 비율(즉, 정렬 중심으로 작용하는 돌출부의 베이스 영역 또는 정렬 중심으로 작용하는 정렬 방해면의 표면 영역)을 소정의 비율 이하가 되도록 설정하는 것을 발견하였다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 관점에 따라, 픽셀 전극을 갖는 구동 기판, 상기 구동 기판에 대향하고 카운터 전극을 갖는 카운터 기판, 및 상기 기판들간에 삽입된 액정을 포함하는 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치가 제공되고, 상기 액정의 분자들은 전계가 생성되지 않을 때 상기 기판과 거의 수직으로 정렬되고, 소정의 전압의 인가에 의해 거의 수평으로 정렬되고, 상기 카운터 기판은 상기 전압이 인가될 때, 임의의 점에 집중되어 모든 방향으로 상기 액정의 상기 분자들이 배향되는 정렬 중심부를 가지고, 상기 카운터 기판의 상기 정렬 중심부 영역은 한 픽셀 영역의 5% 이하로 설정된다.

본 발명의 또다른 관점에 따라, 픽셀 전극을 갖는 구동 기판 및 카운터 전극을 갖는 카운터 기판이 서로 대향하고, 액정이 상기 기판들 사이에 삽입되고, 상기 액정의 분자들이 전계가 생성되지 않을 때 상기 기판들과 거의 수직으로 정렬되고, 소정의 전압의 인가에 의해 거의 수평으로 정렬되는 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치를 위한 제조 방법이 제공되고, 상기 카운터 기판은 상기 전압이 인가될 때, 임의의 점상에 집중되어 모든 방향으로 상기 액정의 상기 분자들을 배향하는 정렬 중심부를 가지고, 상기 카운터 기판의 정렬 중심부의 영역은 한 픽셀의 영역의 5% 이하로 설정된다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 다음 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 실시예에 따른 능동 매트릭스 액정 디스플레이 장치는 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 하기에 설명될 것이며, 본 발명은 또한, 스트라이프(stripe)로 배열된 픽셀 전극들을 갖는 수동 매트릭스 액정 디스플레이 장치에 적용할 수 있다. 도면에서, 동일한 참조 번호는 동일하거나 동등한 구성 요소를 나타낸다.

도 1a 및 1b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 능동 매트릭스 액정 디스플레이 장치(100)의 개략적인 평면도 및 단면도이다.

액정 디스플레이 장치(100)는 구동 기판(2)으로서, ITO로 이루어진 픽셀 전극(1)을 갖는 TFT 기판을 가진다. 구동 기판(2)은 ITO로 이루어진 카운터 전극(3)을 갖는 카운터 기판(4)에 대향하여 배치된다. 액정(5)은 기판(2)과 (4) 사이에 삽입된다. 픽셀 전극(1) 및 카운터 전극(3)의 상부 표면은 수직 정렬막(vertical alignment film)으로 덮혀진다. 액정(5)의 분자들은 전계가 인가되지 않을 때, 구동 기판(2) 또는 카운터 기판(4)에 거의 수직으로 배향되고, 전압을 인가함으로써 기울게 되고, 소정의 전압 이상의 전압을 인가함으로써 거의 수평으로 정렬된다. 편광자들(도시되지 않음 ; polarizers)은 도 1a의 상부 오른쪽의 화살표에 의해 도시되는 바와 같이, 구동 기판(2) 및 카운터 기판(4)의 바깥쪽에 크로스-니콜(crossed-Nicol) 형태로 배열된다.

돌출부(6)는 카운터 기판(4)의 중심에서 형성되어 사방으로 액정(5)의 분자들을 배향하는 정렬 중심부로서 기능한다. 개구율이 감소하는 것을 방지하기 위해, 돌출부(6)의 크기는 카운터 기판(4)내의 돌출 영역, 즉, 돌출부(6)의 베이스 영역이 하나의 픽셀 영역의 5%이하로 낮아지도록 결정된다. 특히, 돌출부(6)가 근접 노출에 의해 형성되는 경우, 50㎛^{2} 내지 225㎛^{2} 의 범위내에 설정되는 것이 바람직하다. 돌출부(6)는 단계적으로 반복하는(step and repeat) 노출에 의해 형성되는 경우, 베이스 영역은 25㎛^{2} 이하일 수 있다.

돌출부(6)의 높이는 특별히 제한되지 않는다. 통상적으로, 구형 스페이서들(spherical spacers)은 분산되거나 또는 수지 지주들(struts)이 액정 디스플레이내의 기판상에 형성되어 이들의 갭을 유지한다. 돌출부(6)의 높이를 기판들간의 갭과 동일하게 설정함으로써, 돌출부(6)는 또한 스페이스로서 기능할 수 있고, 이러한 것은 스페이서를 분산하거나 지주를 형성하는 공정을 제거할 수 있다. 스페이서의 분산 밀도의 변화에 기인하여 갭 결함을 회피하는 것이 또한 가능하다.

돌출부(6)는 전계가 인가되지 않을 때, 액정(5)의 분자들이 기울고(tilted), 전압이 인가될 때, 경사 전계(oblique electric field)가 전기력선들(electric lines of force)의 왜곡에 의해 생성되고, 이후에 설명되는 바와 같이, 분자들이 돌출부(6)에 집중되어 모든 방향으로 배향되도록 제어된다. 이러한 이유 때문에, 전압이 인가될 때, 배향(orientation)을 효과적으로 제어하기 위해, 돌출부(6)가 액정(5)의 유전율보다 낮은 유전율을 갖는 재료, 더 바람직하게는, 5이하의 유전율을 갖는 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 돌출부(6)의 바람직한 재료는, 예컨대, 아크릴, 노볼랙(novolac), 및 폴리스티렌 감광성 수지(polystyrene photosensitive resin)이다.

도 1에 도시된 돌출부(6)는 첨단(top)에서 구형으로 된 사각형 프리즘(quadrangular prism) 형태로 형성되고, 원뿔, 반전된 반구체, 원주, 등 중 임의의 형태로 형성될 수 있다. 나중에 설명되는 바와 같이, 돌출부(6)에 의해 경사 전계를 형성하여 액정 분자들을 기울게 하기 위해, 돌출부(6)가 구동 기판(2) 또는 카운터 기판(4)에 수직 방향으로 취해진 단면에서 삼각형 또는 반원형인 것이 바람직하다. 단면에서 돌출부(6)가 삼각형 또는 반원형이든지 간에, 유사한 장점이 획득될 수 있다. 형성이 용이하다는 관점으로부터, 돌출부가 반원형인 것이 더욱 바람직하다. 돌출부(6)를 선형이 되게 하는 것은 콘트라스트(contrast) 및 투과율을 저하시키기 때문에, 바람직하지 않다.

반원형 돌출부(6)는 예컨대, 카운터 기판(4) 상에 양극 감광성 수지를 적용하고, 그 수지를 노출, 현상, 및 패터닝하여, 수지가 즉시 설정되지 않는 100 ° C 내지 200 ° C에서 수지를 예비소성(prebaking)한 후, 최종적으로 수지를 소성함으

로서 형성된다. 원하는 형태가 예비소성의 기간 및 온도를 조절하여 획득될 수 있다. 대안적으로, 도 2a 및 2b에 도시된 바와 같이, 패턴(6')은 패터닝 마스크(도 2a)로 작용하는 하프톤부(halftone portion ; 12)를 갖는 마스크(11a)를 사용하여 형성되고, 반원형 돌출부(6)(도 2b)를 형성하도록 소성된다. 대안적으로, 도 3a 및 3b에 도시된 바와 같이, 패턴(6˝)은 패터닝 마스크(도 3a)로서 작용하는 좁은 슬릿(13)을 갖는 마스크(11b)를 사용하여 형성되고, 반원형 돌출부(6)(도 3b)를 형성하도록 소성된다. 그러한 마스크들(11a, 11b)의 사용은 돌출부(6)의 형태를 미세하게 제어하는 것이 가능하게 한다.

이제, 도 1a 및 1b에 도시된 액정 디스플레이 장치(100)의 동작이 설명될 것이다. 액정 디스플레이 장치(100)에서, 액정(5)의 분자들은 전계가 인가되지 않을 때, 구동 기판(2) 또는 카운터 기판(4)에 거의 수직으로 정렬된다. 전압이 거기에 인가될 때, 인접 픽셀 전극들(1)간의 공간들(w)은 전극 슬릿으로 기능하고, 도 1의 점선으로 표시된 등전위 선들(equipotential lines)에 의해 도시된 바와 같이, 횡단 전계(transverse electric field)가 형성된다. 횡단 전계는 돌출부(6)에 인접한 경사 전계(oblique electric field)가 된다. 이러한 이유 때문에, 도 1a에 화살표로 도시된 바와 같이, 전압이 인가될 때 액정 분자들은 돌출부(6)에 집중하여 방사상으로 기울어지고, 모든 방향으로 배향된다. 따라서, 액정 디스플레이 장치(100)는 개선된 시야각(viewing angel) 특성을 가진다.

이에 반하여, 정렬을 위한 정렬 중심부로서 작용하는 돌출부(6)가 카운터 기판(4)상에 형성되는 경우, 액정 분자들은 전압이 인가됨으로써 형성되는 횡단 전계에 의해 기울어지기 쉽다. 그러나, 이러한 경우, 정렬 중심부가 제공되지 않기 때문에, 액정 분자들은 디스클리네이션(disclination)으로 칭하는 점에 집중되어 배향된다. 디스클리네이션 점은 불안정하고 기판의 불평탄함, 인접한 픽셀의 전위 등에 기인하여 바뀌기 때문에, 방위가 미세하게 조절될 수 없다. 이러한 것은 액정 디스플레이 장치의 디스플레이 품질을 감소시키고 디스플레이가 균일하지 않게 된다.

본 발명에서, 분자들이 임의의 점에 집중되어 모든 방향으로 배향되는 사실은 분자들이 모든 방향으로 균일하게 분포되는 것을 항상 의미하는 것은 아니며, 분자들이 단지 일부 방향으로만 배향될 수도 있다. 예컨대, 도 1a에 도시된 액정 디스플레이 장치(100)에서, 네개의 방향, 즉, 0, 3, 6, 및 9시 방향을 지시하는 액정 분자의 비율이 높다. 그러나, 방위 방향들간의 명확한 경계는 정렬 중심부로 작용하는 돌출부(6)에 인접하여서만 존재하고, 분자들은 돌출부(6) 주위에 연속하여 배향된다. 본 발명에서, 그러한 방위 상태는 또한 분자들이 돌출부(6)상에 집중되어 모든 방향으로 배향되는 상태를 포함한다.

액정 디스플레이 장치(100)에서, 광은 전압이 인가되는 백색 디스플레이 상태동안, 인접한 픽셀 전극들(1)간의 공간(w)을 통해 전송되지 않는다. 통상적으로, 공간(w)은 데이터 라인, 게이트 라인 등을 포함하므로 개방(open)되지 않는다. 돌출부(6)의 베이스 영역은 각 픽셀 영역의 5% 이하가 되도록 설정된다. 그러므로, 개구율(aperture ratio)은 액정 디스플레이 장치(100)에서 상당히 감소하지는 않는다.

본 발명의 액정 디스플레이 장치는 도 1a 및 1b에 도시된 실시예와 다른 다양한 실시예를 포함한다. 예컨대, 돌출부(6) 대신에, 정렬을 방해하는 정렬 방해면(alignment disturbing surface)은 전압이 인가될 때, 모든 방향으로 액정 분자들을 배향하는 정렬 중심부로서 작용하도록 카운터 기판상에 형성될 수 있다. 정렬 방해면은 다른 형태의 정렬막을 적용하여, 예컨대, 수직 정렬막을 그 위에 적용하지 않고 카운터 기판(4)의 정렬 중심부 상에만 수평 정렬막을 적용함으로써 형성될 수 있다. UV 광에 카운터 기판(4)의 정렬 중심부를 노출시킴으로써, 그곳에 정렬이 방해될 수 있다. 대안적으로, 주변부의 배향 방향과 다른 소정의 배향 방향은 정렬 중심부에 편광을 적용함으로써 획득될 수 있다.

미세 돌출부(projection) 및 함몰부(deression)는 정렬 중심부의 하부층상에 형성될 수 있다. 더 자세하게는, 정렬 중심부의 표면만이 수직 정렬막이 형성되기 전에 포토레지스트(photoresist) 공정에 의해 이온 빔의 적용으로 거칠게 될 수 있고, 또는 다른 품질의 ITO 투명 전극이 포토레지스트 공정에 의해 정렬 중심부에서만 형성될 수 있다.

정렬 방해면이 카운터 기판(4)상에 형성되는 경우, 정렬 방해면의 영역이 각각의 픽셀 영역의 5% 이하로 또한 설정되고, 더욱 바람직하게는, 개구율을 감소시키지 않도록 0.1% 내지 1%로 설정된다.

통상적으로, 컬러 액정 디스플레이 장치의 픽셀들은 3개의 컬러 R, G, 및 B로 분할되고, R, G, 및 b 픽셀들 각각은 정사각형이 아니며, 대부분의 경우에, 직사각형이다. 그러한 경우, 더욱 대칭적인 시야각을 획득하기 위해, 또는 픽셀의 길이 방향으로 충분하게 정렬을 제어하기 위해, 픽셀 전극(1) 또는 카운터 전극(3)은 슬릿(slit), 컷(cut), 또는 홀(hole)이 제공되어 액정의 다중-도메인 정렬(multi-domain alignment)이 거의 수직으로 또는 수평으로 대칭되고, 이상적으로, 원형이 된다. 예컨대, 도 4a 내지 4i에 도시된 바와 같이, 슬릿(7) 및 컷(8)은 픽셀 전극들(1) 중 하나의 픽셀에 형성되어 액정의 다중-도메인 정렬이 거의 수직 또는 수평으로 대칭되고, 돌출부들(6)이 카운터 전극(3)상에 형성된다. 이러한 도면에서, 픽셀 전극(1)에 형성된 슬릿들(7) 및 컷들(8)은 카운터 전극(3)에 형성될 수 있고, 또는 돌출부들(6)은 홀들로 대체될 수 있다. 액정 정렬을 위한 정렬 중심부는 픽셀 전극(1)에 형성될 수 있다. 예컨대, 도 4j에 도시된 바와 같이, 슬릿(7) 및 홀들(9)은 픽셀 전극(1)에 형성될 수 있다.

슬릿(7), 컷들(8), 또는 홀들(9)은 예컨대, 포토레지스트 공정에 의해 ITO 막을 패터닝하여 형성될 수 있다. 특히, 슬릿(7)이 픽셀 전극(1)에 형성되는 경우, 픽셀 전극(1) 자체가 ITO 막을 패터닝함으로써 처음부터 형성되기 때문에, 공정수가 증가하지 않고 형성될 수 있다.

본 발명에서, 키랄(chiral) 재료는 액정(5)에 부가될 수 있다. 키랄 재료의 부가는 전압이 인가될 때, 정렬을 안정시킬 수 있다.

크로스-니콜(crossed-Nicol) 형태로 배열된 평광자들간에 삽입된 액정 디스플레이 장치에서, 액정 분자들이 트위스트 방법(twisted manner)으로 배향되지 않을 때, 투과율은 액정 분자들의 정렬 방향이 편광자들의 편광 축들 또는 흡수 축들이 형성되는 각에 크게 의존한다. 액정 분자들의 정렬 방향이 편광자의 편광 축들 또는 흡수 축들과 일치할 때, 광이 거의 투과되지 않으므로, 흑색 디스플레이 상태(black display state)가 된다. 이러한 이유 때문에, 도 1a 및 1b에 도시되는 액정 디스플레이 장치(100)에서, 전압이 인가되는 백색 디스플레이 상태에서 수평으로 배향되는 분자들, 평광자들의 편광 축들 또는 흡수 축들의 방향과 동일한 방향으로 배향되는 액정 분자들은 광을 투과하지 않는다. 이러한 것은 투과율을 떨어뜨린다. 키랄 재료의 첨가는 또한 투과율을 감소시키는 그러한 문제점을 해결하는데 효과적이다. 액정 분자들 자체는 키랄 재료를 부가함으로써 트위스트 방법으로 배향되기 때문에, 흑색 디스플레이가 정렬 방향과 상관없이 크로스-니콜 배열로 생성되지 않으며, 액정 정렬 방향과 편광자의 흡수 축들 또는 편광 축들 사이의 각에 대한 투과율의 의존도가 감소될 수 있다. 또한, 전압이 인가될 때, 트위스트 방법으로 액정 분자들이 배향되도록 키랄 피치를 조절함으로써, 높은 투과율이 획득될 수 있다.

액정 분자들이 트위스트 방법으로 배향되는 경우, 전압이 인가될 때(백색 디스플레이)의 피상 트위스트 각(apperent twist angle)이 대략 90。일 때 투과율이 가장 높다. 반면에, 백색 디스플레이가 생성될 때 3.5V 내지 6V의 전압이 통상적으로 인가되고, 액정의 임계값은 대략 2V이다. 상술한 바로부터, 투과율을 최대화하기 위해, 액정 키랄 피치(L) 및 셀 갭(d)이 $2.5 < L/d < 5.5$ 인 관계를 갖는 것이 바람직하다. 이러한 조건을 만족시키기 위해, 589nm의 파장에 관한 굴절율 이방성(anisotropy ; Δn)과 셀 갭(d)의 곱(Δnd)은 400nm 내지 700nm의 범위내에 있는 것이 바람직하다.

액정 디스플레이 장치의 응답 속도는 셀 갭(d)에 크게 의존하기 때문에, 굴절율 이방성(Δn)이 상기 상황에서 가능한 한 높은 것이 바람직하다. 더 자세하게는, 우수한 동작 화상 디스플레이(motion picture display)를 획득하기 위해, 589nm에 관한 액정의 굴절율 이방성이 0.115이상인 것이 바람직하다.

컬러 분리 필터는 컬러 액정 디스플레이 장치내의 각각의 픽셀에 제공된다. 액정 디스플레이 장치의 굴절율은 Δn_{eff} x d/λ에 크게 의존하며, Δn_{eff} 는 액정층의 피상 굴절율 이방성을 나타내고, d는 셀 갭을 나타내며, λ는 파장을 나타낸다. 이것은 투과율이 광의 파장에 크게 의존하는 것을 나타낸다. Δn_{eff} xd가 임의의 파장에 가장 적당하게 설정될지라도, 또다른 파장에 대해 적당하지 않으며, 그러므로 색 균형(color balance)의 변화들이 디스플레이 상에 나타난다. 특히, 디스플레이가 경사 방향으로 관찰될 때, 그러한 색 균형 변화가 나타난다. 투과율의 파장 의존도가 TN 모드에서 상대적으로 낮지만, 본 발명에서 채택된 수직-정렬 모드에서는 높다. 이러한 것은 전압이 인가될 때, 액정 분자들이 모든 방향으로 배향되고, 액정 분자들이 트위스트 방법으로 배향될 때에도 복굴절 모드(birefringent mode)가 혼합되기 때문이다. 그러한 특성을 개선하기 위해, 각각의 컬러의 주요 파장들(λ)에 적당하도록 셀 갭들(d)을 설정하는 것이 바람직하다.

각각의 컬러의 주요 파장(λ)에 따라 셀 갭(d)을 변화시키는 다양한 방법이 제안된다. 그러한 것들 중에서, 컬러에 따른 컬러 필터의 두께를 변화시키는 방법은 공정 수가 증가하지 않기 때문에 가장 바람직하다.

본 발명의 액정 디스플레이 장치가 수직 정렬형이기 때문에, 더 넓은 시야각이 2축 또는 단축 지체막(uniaxial retardation film)을 사용하여 보상함으로써 획득될 수 있다. 실제 사용시 넓은 시야각을 획득하기 위해, 지체막은 다음의 조건들을 만족시키는 것이 바람직하다:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2} - Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들(in-plane directions)에서 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 두께 방향에서 굴절율을 나타내며, d_{film} 은 두께를 나타내고, Δn은 액정의 굴절율 이방성을 나타내며, d_{LC} 는 셀 갭을 나타낸다.

특별히 제한되지는 않지만, 도 1a 및 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 액정 디스플레이 장치가 능동 매트릭스 어드레싱(active matrix addressing) 방법에 의해 구동되는 것이 바람직하다. 능동 매트릭스 어드레싱에서, 인접 픽셀 전극들(1)간의 공간들은 정렬을 제어하기 위해 전극 슬릿들로서 사용될 수 있으며, 이것은 횡단 전계를 형성하기 위해 구동 기판(2)상에 전극 슬릿들을 형성하는 필요성을 제거한다. 전극 슬릿이 픽셀 전극(1)에서 형성되는 경우, 필요에 따라, 슬릿의 패턴은 스트라이프들로 배열된 전극들을 사용하여 수동 매트릭스 어드레싱에서 보다 더욱 자유롭게 형성될 수 있다. 카운터 기판(4)상의 카운터 전극들(3)이 수동 매트릭스 어드레싱에서 스트라이프들로 형성되지만, 능동 매트릭스 어드레싱에서 카운터 기판(4)상의 카운터 전극들(3)은 통상적으로 패턴화되지 않는다. 따라서, 소정의 정렬을 방해하는 경사 전계가 생성되지 않을 것이다.

능동 매트릭스 액정 디스플레이 장치에서, 정렬 제어 효과가 만족스럽게 행해지도록 픽셀 피치가 설정되는 것이 바람직하다. 이러한 관점으로부터, 픽셀 피치가 70㎛ 이하인 것이 바람직하다.

도 5는 본 발명의 액정 디스플레이 장치가 능동 매트릭스형의 액정 패널에 적용되는 실시예를 도시하는 단면도이다. 액정 패널은 구동 기판으로서 작용하는 TFT 기판(2'), 카운터 기판으로 작용하는 컬러 필터 기판(4'), 및 상기 기판들간에 삽입된 액정(5)을 포함한다.

컬러 필터 기판(4')은 유리 기판(14)상에 스트라이프들로 배열된 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 컬러 필터들(15), 및 그 위에 형성된 카운터 전극(3)으로 작용하는 ITO 투명 전극을 포함한다. 돌출부들(6)은 TFT 기판(2')상의 픽셀 전극들(1)과 대응하는 액정(5)의 측면상의 카운터 전극(3) 표면 위에 형성되고, 수직 정렬막(16)이 그 위에 형성된다.

이에 반하여, TFT 소자들(도시되지 않음) 및 신호 라인들(18)과 같은 배선은 TFT 기판(2')의 유리 기판(17) 상에 형성되고, 평탄화층(19), 픽셀 전극들(1) 및 수직 정렬막(16)은 연속하여 그 위에 형성된다.

크로스-니콜 형태로 배열된 편광자들(21a, 21b) 및 지체막들(20a, 20b)은 외부측들, 액정 패널의 광입사측(TFT 기판(2')측) 및 광 출사측(emergent side)(컬러 필터 기판(4')측), 각각에 형성된다.

본 발명은 다음의 예에서 자세히 설명될 것이다.

[제 1 예]

도 5에 도시된 액정 패널은 다음의 방법으로 생성된다.

7㎛의 4개의 면들을 갖는 하부 표면을 각각 구비한 직사각형 패턴은 컬러 필터 기판(4')상에 양극 감광성 수지를 적용함으로써 형성되고, 1.2㎛의 두께를 갖는 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 컬러 필터들(15)이 유리 기판(14)상에 스트라이프들로 형성되며, 100㎛ 두께의 ITO 투명 전극이 그 위에 형성되고, 감광성 수지를 노출 및 현상시킨다. 더 바람직한 형태를 획득하기 위해, 감광성 수지는 5분 동안 120。C 내지 180。C에서 소성되고, 최종적으로 200。C 이상으로 소성된다. 그 때문에, 1.5㎛의 높이를 갖는 반원형 단면의 돌출부들(6)이 획득된다. 돌출부(6)의 유전율은 3이다. 폴리이미드 수직 정렬막은 돌출부들(6)이 형성되는 표면상에 프린트되고, 한시간동안 180。C에서 소성된다. 따라서, 획득된 수직 정렬막(16)은 50㎛ 내지 100㎛의 두께를 갖는다. 수직 정렬막(16)은 러빙(rubbing)하지 않게 된다.

이에 반하여, TFT 기판(2')은 TFT 소자들 및 신호 라인들(18)과 같은 배선들이 유리 기판(17)상에 형성되고, 3㎛의 두께를 갖는 평탄화막(19)이 그 위에 형성되고, 100㎛의 두께를 갖는 ITO 전극들은 픽셀 전극들(1)로서 그 위에 형성되어 준비된다. 각각의 픽셀 전극(1)은 120㎛의 길이, 40㎛의 폭을 가지며, 또한 픽셀 전극(1)과 인접 픽셀 전극들간의 공간들(w_1, w_2, w_3, 및 w_4)(도 1a 참조)은 7㎛로 설정된다. 수직 정렬막(16)은 컬러 필터 기판(4')에서와 유사한 방법으로 픽셀 전극(1)상에 형성된다. 다음에, 공통 전송 물질(common transfer material)이 적용되고, 아크릴 스페이서들(3.5㎛의 입자 지름을 갖음)이 분산된다.

봉합제는 상술한 컬러 필터 기판(4')에 적용되고, 컬러 필터 기판(4') 및 TFT 기판(2')은 한 기판이 다른 기판 위에 있도록 배치되고, 13.3 Pa(0.1 torr) 및 2시간 동안 120。C로 소성된다. 연속하여, 액정(5)은 진공에서 패널로 주입된다. 액정(5)은 -4의 $\Delta\varepsilon$, 0.12의 Δn, 및 13㎛의 키랄 피치(chiral pitch)를 가진다.

크로스-니콜 형태로 배열된 지체막들(20a, 20b) 및 편광자들(21a, 21b)은 연속하여 TFT 기판(2') 및 필터 기판(4')의 외부측에 각각 접합된다. 이러한 경우, 지제막들(20a, 20b)은 두께 방향(z축 방향)에서만 위상차를 가지며, 다음의 조건을 만족시킨다:

$(N_x - N_z)d = 300$ ㎚

여기에서, N_x는 동일한 평면 방향에서의 굴절율을 나타내며, N_2는 두께 방향에서의 굴절율을 나타내고, d는 지체막의 두께를 나타낸다.

편광자들(21a, 21b)은 z축 방향에서 위상차를 갖는 트리아세테이트막들(triacetate films)로 형성되고, 지체막(20a, 20b)과 동일한 장점이 제공된다.

이와 같이, 액정 패널은 한 시간동안 반대로 구동된다. 결과적으로, 액정 패널은 심각한 콘트라스트 감소 및 톤 반전이 사방으로 나타나지 않는 우수한 시야각 특성을 나타난다.

[제 2 예]

액정 패널은 제 1 예에서 TFT 기판(2')상의 픽셀 전극들(1) 및 컬러 필터 기판(4')상의 돌출부들(6)이 도 4a에 도시된 바와 같이 배열되고 패턴화되어 생성된다. 이러한 경우, 컬러 필터 기판(4')에서 슬릿들(7)의 폭(L_1)은 7㎛로 설정된다.

제 1 예에서와 동일한 방법으로 액정 패널의 구동을 평가하기 위한 결과로, 우수한 시야각 특성이 획득되어 심각한 콘트라스트 감소 및 톤 반전이 모든 방향에서 나타나지 않는다. 또한, 시야각 특성은 제 1 예에서보다 방위각 방향에 관하여 더 크게 대칭적이다. 이미지 품질에 관하여, 회색 레스터(gray raster) 모드에서 디스플레이는 제 1 예에서보다 더 균일하다.

[제 3 예]

액정 패널은 제 2 예에서 돌출부(6)의 하부 표면들이 10㎛의 4개 측면들을 갖는 정사각형 형상으로 형성되고, 4.5㎛의 높이를 가지며, 아크릴 스페이서들이 사용되지 않는다.

제 1 예의 방법과 동일한 방법으로 획득된 액정 패널의 구동을 평가하기 위한 결과로서, 제 2 예의 특성과 동일한 시야각 특성이 획득된다. 디스플레이는 제 2 에에서보다 더 균일하다.

[제 4 예]

액정 패널은 TFT 기판(2')의 픽셀 전극들(1) 및 컬러 필터 기판(4')의 돌출부들(6)이 도 4c에 도시된 바와 같이 배열되고 패턴화되어 생성된다. 이러한 경우, TFT 기판(2')의 슬릿들(7)의 폭(L_1)은 7㎛로 설정된다. 돌출부들(6)의 하부 표면들은 L_2 = 5㎛, L_3 = 10㎛, L_4 = 5㎛, 및 L_5 = 10㎛이 되는 크기를 가진다.

제 1 예의 방법과 동일한 방법으로 획득된 액정 패널의 구동을 평가하기 위한 결과로서, 제 2 예의 품질과 유사한 이미지 품질 및 시야각 특성이 획득된다.

[제 5 예]

액정 패널은 제 2 예에서 돌출부들(6)이 ITO 전극에 형성되는 7㎛의 4개의 측면들을 갖는 정방형 홀들로 대체되어 생성된다.

제 1 예의 방법과 유사한 방법으로 획득된 액정 패널의 구동을 평가하기 위한 결과로서, 이미지 품질은 제 2 예에서보다 더 낮아지고, 우수한 시야각 특성이 획득된다.

[제 6 예]

액정 패널은 제 2 예에서 R, G, 및 B 컬러 필터들(15)이 1.0㎛, 1.2㎛, 및 1.5㎛의 두께를 각각 가지며, 분산될 아크릴 스페이서들의 입자 지름은 4㎛로 설정되어 생성된다. 이러한 경우, 컬러 필터들의 광학 밀도가 결정되어 제 2 예의 컬러와 동일한 컬러가 상술한 두께를 갖는 컬러 필터들이 획득될 수 있다.

획득된 액정 패널에서, 더 밝은 백색 디스플레이가 생성되고, 제 2 예와 비교하여, 방위각 방향으로 컬러 발란스에서의 변화들이 감소된다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 다중-도메인 수직-정렬 액정 디스플레이 장치에서, 넓은 시야각은 유효 개구율을 감소시키지 않고 이루어질 수 있다.

본 발명이 현재 바람직한 실시예를 고려한 것을 참조하여 기술되었지만, 본 발명은 개시된 실시예에 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 대조적으로, 본 발명은 추가된 청구항들의 정신 및 범위내에 포함된 다양한 수정들 및 동등한 배치들을 포함하는 것을 의미한다. 다음 청구항들의 범위는 모든 그러한 수정들 및 동등한 구조들 및 기능들을 포함하도록 가장 넓게 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다중-도메인(multi-domain) 수직-정렬(vertical-alignment) 모드의 액정 디스플레이 장치에 있어서,

픽셀 전극을 갖는 구동 기판,

상기 구동 기판에 대향하고 카운터 전극을 갖는 카운터 기판, 및

상기 기판들간에 삽입된 액정을 포함하고,

상기 액정의 분자들은 전계가 생성되지 않을 때 상기 기판과 거의 수직으로 정렬되고, 소정의 전압의 인가에 의해 거의 수평으로 정렬되고,

상기 카운터 기판은 상기 전압이 인가될 때, 임의의 점에 집중되어 모든 방향으로 상기 액정의 상기 분자들이 배향되는 정렬 중심부를 가지고,

상기 카운터 기판의 상기 정렬 중심부 영역은 한 픽셀 영역의 5% 이하로 설정되는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 정렬 중심부는 정렬 방해면 또는 돌출부인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 돌출부의 베이스 영역은 $50\mu m^2$ 내지 $225\mu m^2$ 의 범위내에 있는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 정렬 방해면의 베이스 영역은 $225\mu m^2$ 이하인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 상기 픽셀 전극에는 상기 액정의 다중-도메인 정렬을 거의 수직 또는 수평으로 대칭되도록 슬릿(slit), 컷(cut), 또는 홀(hole)이 제공되는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

키랄(chiral) 재료가 상기 액정에 부가되는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 액정의 셀 갭(d)과 키랄 피치(L)는 2.5 < L/d < 5.5 인 관계를 갖는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 디스플레이 장치는 능동 매트릭스형인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

픽셀 피치는 70㎛이하인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막(retardation film)이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2} - Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 11.

제 2항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2} - Nz) \cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny) \cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 상기 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 12.

제 3항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2} - Nz) \cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny) \cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 13.

제 4항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2} - Nz) \cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny) \cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 14.

제 5항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 15.

제 6항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 16.

제 7항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 17.

제 8항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y는 동일한 평면 방향에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC}는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 18.

제 9항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC}는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 19.

픽셀 전극을 갖는 구동 기판 및 카운터 전극을 갖는 카운터 기판이 서로 대향하고, 액정이 상기 기판들 사이에 삽입되고, 상기 액정의 분자들이 전계가 생성되지 않을 때 상기 기판들과 거의 수직으로 정렬되고, 소정의 전압의 인가에 의해 거의 수평으로 정렬되는 다중-도메인 수직-정렬 모드의 액정 디스플레이 장치에 대한 제조 방법에 있어서,

상기 카운터 기판은 상기 전압이 인가될 때, 임의의 점상에 집중되어 모든 방향으로 상기 액정의 상기 분자들을 배향하는 정렬 중심부를 가지고,

상기 카운터 기판의 정렬 중심부의 영역은 한 픽셀의 영역의 5% 이하로 설정되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

돌출부는 상기 정렬 중심부로서 상기 카운터 기판에 감광성 수지를 적용하고 상기 감광성 수지를 패터닝하여 형성되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 돌출부의 베이스 영역은 50㎛^{2} 내지 225㎛^{2} 의 범위내에 있는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 22.

제 19항에 있어서,

정렬 방해면은 상기 정렬 중심부로서 상이한 형태의 정렬막들을 적용하거나, UV 광, 편광, 또는 이온 빔을 인가하여 형성되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 23.

제 19항 내지 22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판은 상기 액정의 다중-도메인 정렬을 거의 수직 또는 수평으로 대칭되도록 슬릿, 컷, 또는 홀이 제공되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 24.

제 19항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

키랄 재료는 상기 액정에 부가되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 액정의 셀 갭(d) 및 키랄 피치(L)는 $2.5 < L/d < 5.5$ 인 관계를 갖는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 26.

제 19 내지 25항 중 어느 한 항에 있어서,

TFT 기판이 상기 구동 기판으로 사용되는, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 27.

제 26항에 있어서,

픽셀 피치는 70㎛ 이하인, 액정 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 28.

제 19항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 29.

제 20항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 30.

제 21항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 31.

제 22항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 32.

제 23항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 33.

제 24항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 34.

제 25항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 35.

제 26항에 있어서,

상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 36.

제 27항에 있어서,

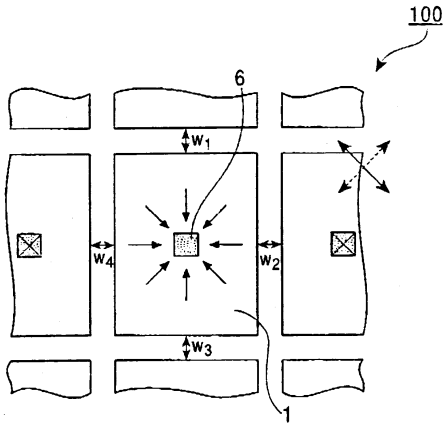
상기 시야각을 보상하는 지체막이 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판과, 상기 구동 기판 또는 상기 카운터 기판의 외부의 편광자 사이에 배치되고, 다음의 조건들이 만족되고:

$$0.7 < \frac{\Delta n d_{LC}}{(\frac{Nx+Ny}{2}-Nz)\cdot d_{film}} < 1.3$$

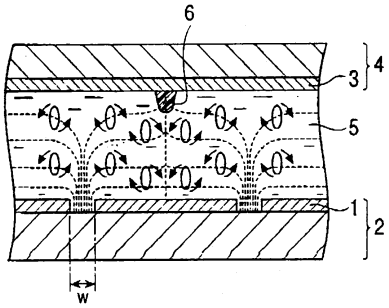
$$(Nx-Ny)\cdot d_{film} < 100\ nm$$

여기에서, N_x 및 N_y 는 동일한 평면 방향들에서 상기 지체막의 굴절율들을 나타내고, N_z는 상기 두께 방향에서 상기 지체막의 굴절율을 나타내고, d_{film} 은 상기 지체막의 두께를 나타내고, Δn은 상기 액정의 굴절율 이방성을 나타내고, d_{LC} 는 상기 셀 갭을 나타내는, 액정 디스플레이 장치.

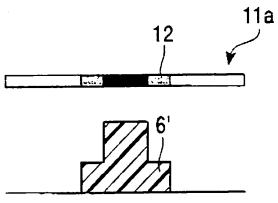
도면 1a



도면 1b

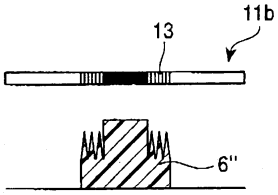


도면 2a



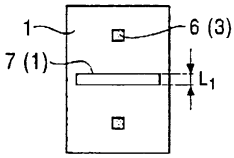
도면 2b

도면 3a

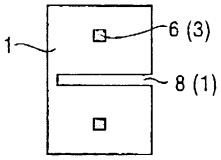


도면 3b

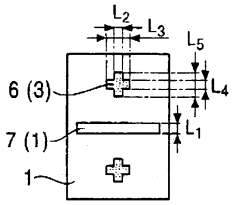
도면 4a



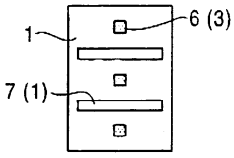
도면 4b



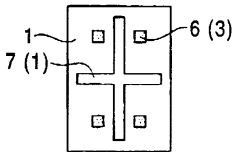
도면 4c



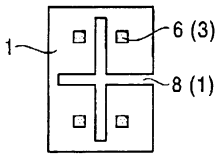
도면 4d



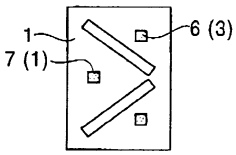
도면 4e



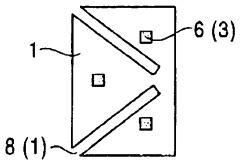
도면 4f



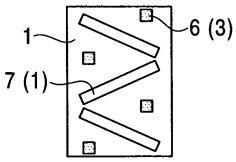
도면 4g



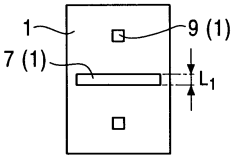
도면 4h



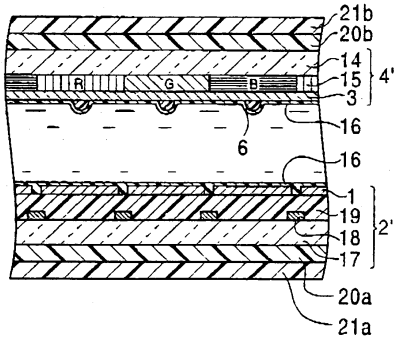
도면 4i



도면 4j



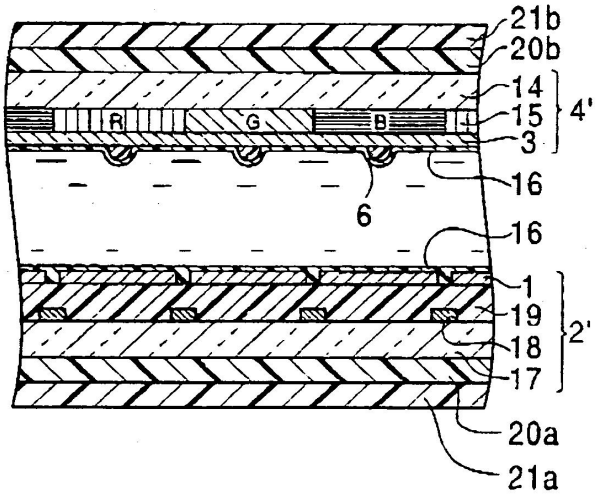
도면 5



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020020015005A	公开(公告)日	2002-02-27
申请号	KR1020010045471	申请日	2001-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	YAMAGUCHI HIDEMASA 야마구치히데마사 JISAKI MAKOTO 지사키마코토 FUKUNAGA YOKO 푸쿠나가요코 MORITA SHINTAROU 모리타신타로우 ICHIKAWA HIROAKI 이치카와이로아키		
发明人	야마구치히데마사 지사키마코토 푸쿠나가요코 모리타신타로우 이치카와이로아키		
IPC分类号	G02F1/139 G09F9/30 G09F9/00 G02F1/137 G02F1/13363 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F2413/02 G02F2001/13712 G02F2001/133742 G02F1/1337 G02F2001/133776 G02F1/13363 G02F1/133634		
代理人(译)	李，何炳 李昌勋		
优先权	2000227888 2000-07-27 JP		
其他公开文献	KR100895417B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多畴垂直取向模式的液晶显示装置包括具有像素电极的驱动基板，与驱动基板相对并具有对电极的对置基板，以及插入在基板之间的液晶。在液晶显示装置中，当没有产生电场时，液晶分子几乎垂直地与基板对准，并且通过施加预定电压几乎水平地对准。对向基板具有对准中心，该对准中心在任何点聚焦分子，并且当施加电压时使液晶的分子在所有方向上对准。对向基板的对准中心部分的面积设定为一个像素的面积的5％或更小。 - 1 - 五 指数方面 对准中心点，垂直对准模式，液晶显示，有效孔径比


21b
20b
14
15
3
4'
R
G
B
16
6
16
1
19
18
17
2'
20a
21a