

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G02F 1/1335		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월09일 10-0513610 2005년09월01일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0084945 2002년12월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0057437 2003년07월04일
(30) 우선권주장	JP-P-2001-00401051	2001년12월28일	일본(JP)
(73) 특허권자	산요덴키가부시킴이샤 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고		
(72) 발명자	이노우에가즈히로 일본기후켄모토스군호즈미쵸노다신덴4153-2-203 고마노리오 일본기후켄모토스군기타가따쵸다카야조리1-6 오가와신지 일본기후켄오가끼시하스1-101에이110 야마시따도루 일본기후켄안파쵸군안파쵸쵸히가시무스부1015-9 오다노부히코 일본기후켄하마시다쵸하나쵸기쵸네아나1575-205 이시다사토시 일본기후켄오가끼시미나미와카모리쵸661-1-206 야마다쵸토무 일본기후켄모토스군호즈미쵸바바마에하따마쵸3쵸메112-3		
(74) 대리인	주성민 이중희 구영창		

심사관 : 출-이종주

(54) 액정 표시 장치

요약

반투과형 LCD의 고품질화를 실현할 수 있다. 제1 기관(100)에는, 화소마다 형성된 TFT(110)와, TFT(110)를 덮는 절연막 상의 1 화소 영역의 반사 영역에, TFT(110)와 절연되고, 제2 기관측으로부터 투명 제2 전극을 투과하여 입사되는 빛을 반사하는 반사층(44)을 형성한다. 제2 전극과 마찬가지로 일함수를 갖는 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극(50)이 반사층(44)을 직접 덮고, 투과 영역을 포함하는 1 화소 영역 내에 형성되며, 접속용 금속층(42)을 개재하여 TFT(110)와 접속된다. 제1, 제2 전극의 특성에 의해서 액정을 대칭성 좋게 교류 구동할 수 있다. 반사 영역과 투과 영역에서 액정 트위스트각에 따라서 최적 셀 갭 d_r , d_t 로 함으로써 어느 영역에서도 최적의 반사율, 투과율을 실현할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

반사 영역, 투과 영역, 화소 영역, 투명 도전 재료, 일함수

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형의 반투과형 LCD의 제1 기관측의 개략 평면 구성을 도시한 도면.

도 2는 도 1의 A-A선을 따른 위치에서의 제1 기관측의 개략 단면 구성을 도시한 도면.

도 3은 도 1의 B-B선을 따른 위치에서의 반투과형 LCD의 개략 단면 구성을 도시한 도면.

도 4는 투과 영역 반사 영역에서의 투과율·반사율의 액정의 트위스트각 의존성을 도시한 도면.

도 5는 투과 영역 반사 영역에서의 최적 $\Delta n d$ 의 액정의 트위스트각 의존성을 도시한 도면.

도 6은 도 1의 A-A선을 따른 위치에서의 제1 기관측의 도 2와는 다른 예에 따른 개략 단면 구성을 도시한 도면.

도 7은 도 1의 B-B선을 따른 위치에서의 반투과형 LCD의 도 3과는 다른 개략 단면 구성을 도시한 도면.

도 8은 종래의 액티브 매트릭스형의 반사형 LCD에서의 제1 기관측의 일부 평면 구조를 도시한 도면.

도 9는 도 8의 C-C선을 따른 위치에서의 종래의 반사형 LCD의 개략 단면 구조를 도시한 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

20 : 능동층(p-Si층)

30 : 게이트 절연막

32 : 게이트 전극(게이트 라인)

34 : 층간 절연막

36 : 드레인 전극(데이터 라인)

38, 39 : 평탄화 절연막

40 : 소스 전극

42 : 접속용 금속층

44 : 반사층

50 : 제1 전극

60, 260 : 배향막

100 : 제1 기판

110 : TFT

200 : 제2 기판

210 : 컬러 필터

250 : 제2 전극

300 : 액정층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 각 화소에 반사 영역과 투과 영역의 양방이 형성된 반투과형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치(이하 LCD라 함)는 박형이며 저소비 전력의 특징을 가지며, 현재, 컴퓨터 모니터나, 휴대 정보 기기 등의 모니터로서 널리 이용되고 있다. 이러한 LCD는, 한쌍의 기판 사이에 액정이 봉입되고, 각각의 기판에 형성되는 전극에 의해 사이에 위치하는 액정의 배향을 제어함으로써 표시를 행하는 것으로, CRT(음극 선관) 디스플레이나, 일렉트로 루미네센스(이하, EL) 디스플레이 등과 달리, 원리상 스스로 발광하지 않기 때문에, 관찰자에 대하여 화상을 표시하기 위해서는 광원을 필요로 한다.

따라서, 투과형 LCD에서는, 각 기판에 형성하는 전극으로서 투명 전극을 채용하고, 액정 표시 패널의 후방이나 측방에 광원을 배치하여, 이 광원광의 투과량을 액정 패널로 제어함으로써 주위가 어둡더라도 밝은 표시를 할 수 있다. 그러나, 항상 광원을 점등시켜 표시를 행하기 때문에, 광원에 의한 전력 소비를 피할 수 없고, 또한 대낮의 옥외와 같이 외광이 매우 강한 환경하에서는, 충분한 콘트라스트를 확보할 수 없다는 특성이 있다.

한편, 반사형 LCD에서는, 태양이나 실내등 등의 외광을 광원으로서 채용하고, 액정 패널에 입사하는 이들의 주위광을, 비관찰면측의 기판에 형성한 반사 전극에 의해 반사한다. 그리고, 액정층에 입사하여 반사 전극에 의해 반사된 광의 액정 패널로부터의 사출 광량을 화소마다 제어함으로써 표시를 행한다. 이와 같이 반사형 LCD는, 광원으로서 외광을 채용하기 때문에, 외광이 없으면 표시가 보이지 않지만, 투과형 LCD와 달리 광원에 의한 전력 소비가 없어 매우 저소비 전력이며, 또한 옥외 등 주위가 밝으면 충분한 콘트라스트가 얻어진다.

도 8은, 각 화소마다 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 갖는 종래의 액티브 매트릭스형의 반사형 LCD의 1 화소 부근의 평면 구조(제1 기판측)를 도시하고, 도 9는, 이 도 8의 C-C선을 따른 위치에서의 반사형 LCD의 개략 단면 구조를 도시하고 있다.

반사형 LCD는 소정 갭을 사이에 두고 접합된 제1 기판(100)과 제2 기판(200) 사이에 액정층(300)이 봉입되어 구성되어 있다. 제1 및 제2 기판(100 및 200)으로서는 유리 기판이나 플라스틱 기판 등이 이용되며, 적어도 이 예에서는, 관찰면측에 배치되는 제2 기판(200)에는 투명 기판이 채용되어 있다.

제1 전극(100)의 액정층의 면에는, 각 화소마다 박막 트랜지스터(110)가 형성되어 있다. 이 TFT(110)의 능동층(120)의 예를 들면 드레인 영역에는, 층간 절연막(134)에 형성된 콘택트홀을 개재하여 각 화소에 데이터 신호를 공급하기 위한 데이터 라인(136)이 접속되고, 소스 영역은, 층간 절연막(134) 및 평탄화 절연막(138)을 관통하도록 형성된 콘택트홀을 개재하여, 화소마다 개별 패턴으로 형성된 제1 전극(화소 전극)(150)에 접속되어 있다.

상기 제1 전극(150)으로서는, 반사 기능을 갖는 Al, Ag 등이 이용되고 있으며, 이 반사 전극(150) 상에 액정층(300)의 초기 배향을 제어하기 위한 배향막(160)이 형성되어 있다.

제1 기관(100)과 대향 배치되는 제2 기관(200)의 액정층에는, 컬러 표시 장치인 경우 컬러 필터(R, G, B)(210)가 형성되고, 컬러 필터(210) 상에 제2 전극으로서, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료가 이용된 투명 전극(250)이 형성되어 있다. 또한, 이 투명 전극(250) 상에는, 제1 기관측과 마찬가지로 배향막(260)이 형성되어 있다.

반사형 LCD는, 상술한 바와 같은 구성을 갖고 있으며, 액정 패널에 입사되어, 반사 전극(150)에 의해 반사되어, 다시 액정 패널로부터 사출되는 광량을, 화소마다 제어하여 원하는 표시를 행한다.

여기서, 반사형에 한정되지 않고, LCD에서는, 타서 늘어 붙는 현상 방지를 위해 액정을 교류 전압 구동하고 있다. 투과형 LCD에서는, 제1 기관 상의 제1 전극 및 제2 기관의 제2 전극 어느 것이나 투명한 것이 요구되고 있으며, 양방 모두 전극 재료로서 ITO가 채용되고 있다. 따라서, 액정의 교류 구동에서, 제1 및 제2 전극은, 상호 양전압 및 음전압을 거의 동일한 조건에서 액정에 인가할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 도 9와 같이, 제1 전극(150)으로서 금속 재료로 이루어지는 반사 전극, 제2 전극(250)으로서 ITO 등의 투명 금속 산화 재료로 이루어지는 투명 전극을 이용한 반사형 LCD에서는, 구동 조건에 따라서는, 표시의 깜박임(플리커; flicker)이 발생하거나, 액정이 타서 늘어 붙는 문제가 발생하는 경우가 있었다. 이것은, 예를 들면 최근 보고되고 있는 한계 플리커 주파수(CFF) 이하에서 액정을 구동한 경우에 현저하다. CFF 이하에서의 구동이란, LCD에서의 한층 더한 저소비 전력화를 목적으로, 액정의 구동 주파수(=제1 및 제2 전극과의 대향 영역에 각각 형성된 화소 각각에서의 액정(액정 용량)에의 데이터 기입 주파수)를, 예를 들면, NTSC 규격 등에서 기준으로 되어 있는 60Hz보다 낮게 하는 등, 사람의 눈에 깜박거림으로 감지될 수 있는 CFF 이하, 예를 들면 40Hz~30Hz로 하는 시도이다. 그런데, 종래의 반사형 액정 패널의 각 화소를 이러한 CFF 이하의 주파수에서 구동한 결과, 상기 깜박임이나 액정이 타서 늘어 붙는 문제가 현저해져서, 표시 품질의 대폭적인 저하를 초래하는 것을 알 수 있는 것이다.

도 8, 도 9에 도시한 바와 같은 반사형 LCD의 깜박임이나 액정이 타서 늘어 붙는 현상의 발생의 원인에 대하여, 출원인의 연구의 결과, 이들은 상술한 바와 같은 액정층(300)에 대한 제1 및 제2 전극의 전기적 성질에 대한 비대칭성이 원인 중의 하나인 것이 판명되었다. 이 비대칭성은, 제2 전극(250)에 이용되는 ITO 등의 투명 금속 산화물의 일함수가 4.7eV~5.2eV 정도인 데 대하여, 제1 전극(150)에 이용되는 Al 등의 금속의 일함수가 4.2eV~4.3eV 정도로 차가 큰 것에 기인한다고 생각된다. 일함수의 상위는, 동일 전압을 각 전극에 인가했을 때, 실제로 배향막(160, 260)을 개재하여 액정 계면에 유기되는 전하에 차를 생기게 한다. 그리고, 이러한 액정의 배향막 계면에 유기되는 전하의 차에 의해, 액정층 내의 불순물 이온 등이 한쪽의 전극측으로 편중되어, 결과적으로서 잔류 DC 전압이 액정층(300)에 축적된다. 액정의 구동 주파수가 낮게 되면 될수록, 이 잔류 DC가 액정에 미치게 하는 영향이 커져 깜박임이나 액정의 타서 늘어 붙는 현상의 발생이 현저해지기 때문에, 특히, CFF 이하에서의 구동은 실질적으로는 곤란하였다.

또, 반사형 LCD로서는, 종래, 제1 및 제2 전극에 투과형 LCD와 같이 ITO를 이용하고, 제1 기관의 외측(액정과외의 비대향측)에 별도로 반사판을 설치하는 구조도 알려져 있다. 그러나, 제1 기관의 외측에 반사판을 설치한 경우, 투명한 제1 전극(150) 및 투명 제1 기관의 두께분만큼 광로 길이가 연장되어, 시차에 의한 표시 품질의 저하가 발생하기 쉽다. 따라서, 높은 표시 품질의 요구되는 디스플레이 용도의 반사형 LCD에서는, 화소 전극으로서 반사 전극을 이용하고 있으며, 상술한 바와 같이 구동 주파수를 낮게 하면, 깜박임 등이 생기기 때문에, 저소비 전력화를 위해 구동 주파수를 저하시킬 수는 없었다.

최근, 옥외에서도 보기 쉽고, 또한 어두운 곳에서도 보기 쉬운 디스플레이로서, 반사 기능과 광 투과 기능 모두를 갖는 반투과형 LCD가 제안되어, 주목받고 있다. 이 투과형 LCD에서는, 반투과형을 실현하기 위해 투과형 LCD와 마찬가지로

ITO 등의 투명 전극을 이용하고, 반사형을 실현하기 위해 Al 등 반사 특성이 좋은 반사 전극을 이용한다. 이러한 반투과형 LCD에서도, 다른 LCD와 마찬가지로 저소비 전력화의 요구가 강하기 때문에, 금후, 상기 반사형의 경우와 마찬가지로, 예를 들면 CFF 이하에서의 구동에서도 양호한 표시 품질을 얻을 필요가 있다.

현재 알려져 있는 반투과형 LCD에서는, 투과형 LCD와 마찬가지로 먼저 투명 전극을 적층하고, 다음에, 반사 전극을 이 투명 전극 상의 일부 영역에 적층한다. 이러한 적층순으로 하면, 투과형 LCD의 프로세스에서, 투명 전극 형성 후에 반사 전극을 형성하는 프로세스를 추가하는 것만이어도 되며, 액티브 매트릭스형의 경우에는, 스위치 소자와 투명 전극과의 접촉은 투과형 LCD와 마찬가지로의 프로세스로 얻어져서, 투명 전극 상에 형성된 반사 전극은 그대로 투명 전극과 전기적으로 접속된다. 따라서, 투과형 LCD의 경우와 거의 마찬가지로의 프로세스에 의해, 투명 전극과 그 일부를 덮는 반사 전극이 전기적으로 일체로 된 반사 기능과 투과 기능을 갖는 화소 전극을 각 화소에 형성하는 것이 가능하게 되어 있다.

그러나, 전극을 이러한 적층순으로 하면, 제1 기관측의 반사 영역에서는 반사 전극이 액정층측에 배치되게 되어, 제2 기관측의 투명 제2 전극과의 사이의 일함수의 차에 의해, 상기 반사형 LCD와 같은 액정의 교류 구동의 비대칭에 의한 깜박임 등의 문제가 발생한다.

특히, 반투과 LCD에서는, 1 화소 내에서, 액정층측에 상기 반사 전극이 형성되는 영역과, 형성되지 않은 영역이 존재하게 되어, 반사 영역과 투과 영역에서 발생하는 깜박임이나 액정이 타서 늘어 붙는 현상 등의 발생 방법이 다르기 때문에, 예를 들면 액정이 부분적으로 늘어 붙는 등, 문제점의 발생이 한층 눈에 띄게 될 가능성이 있다. 또한, 반사 모드와 투과 모드를 전환한 경우에, 표시 품질이 급격하게 변화될 가능성도 있어 이러한 급격한 변화나, 장소에 의한 표시 품질의 차이는 표시 장치로서의 품질 저하로 이어져 바람직하지 못하다.

또한, 반사 모드와 투과 모드를 동일 패널로 실행하게 되므로, 광학 특성이 반사 영역과 투과 영역에서 다른 경우에는, 그 상위를 고려할 필요도 있지만, 아직 최적화에는 이르지 못하여, 될 수 있는 한 효율적으로 이러한 조정을 행할 필요도 있다.

상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 반투과형 LCD에서 액정층에 구동 전압을 인가하는 제1 및 제2 전극의 전기적 특성을 갖고, 깜박임이나 시차의 영향이 없고, 표시 품질이 높으며 저소비 전력인 반사 기능을 갖는 액정 표시 장치를 실현하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 이루어진 것으로, 이하와 같은 특징을 갖는다.

제1 전극을 갖는 제1 기관과, 제2 전극을 갖는 제2 기관과의 사이에 액정층이 봉입되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치로서, 상기 제1 기관은, 1 화소 영역 내의 일부에만 형성되고 상기 액정층에 상기 제2 기관 및 상기 제2 전극을 투과하여 입사되는 빛을 반사하는 반사층을 구비하며, 상기 제1 전극으로서 투명 도전 재료가 이용되고, 이 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극은, 1 화소 영역 내의 투과 영역을 덮고, 또한 반사 영역에서는 상기 반사층 상에 이것을 직접 덮도록 적층되며, 상기 제1 전극측에서의 액정 배향 방향(方角)과, 상기 제2 전극측에서의 액정 배향 방향과의 차인 트위스트각은 60° 이상으로 설정되고, 1 화소 영역 내에서, 상기 반사 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 겹 dr 과, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 겹 dt 이 거의 같다.

이상과 같이 1 화소 영역 내에 반사 영역과 투과 영역이 형성되는 반투과형의 액정 표시 장치에서, 반사층의 형성되는 반사 영역 및 투과 영역 중 어디에서도, 제1 기관측에서, 액정층측에 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극을 배치하고, 반사 영역에만 이 제1 전극의 하부층에 반사층을 형성한다. 이와 같이 반사 영역에서도 투과 영역에서도 액정층측에 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극을 배치하는 구성으로 하므로, 이 제1 전극용의 투명 도전 재료로서, 예를 들면 제2 전극에 이용되는 투명 도전 재료와 일함수가 유사한 재료를 채용하는 것이 용이해진다. 이에 따라, 액정층을 제1 전극과 제2 전극에 의해 대칭성 좋게 구동할 수 있다. 특히, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수를 예를 들면 60Hz보다 낮게 설정한 경우에도, 깜박임 등을 발생하지 않고 고품질의 표시가 가능하다.

또한, 이상과 같이 트위스트각 60° 이상의 충분히 큰 각도이면, 액정의 트위스트각에 대한 최적의 반사율 또는 투과율을 얻기 위한 반사 영역 및 투과 영역에서의 각 셀 겹이 거의 일치한다. 따라서, 트위스트각 60° 이상인 경우에, 상기한 바와 같이 겹 dr 과 dt 을 거의 같게 함으로써, 반사 영역에서도, 투과 영역에서도 각각 최대의 반사율, 투과율을 얻을 수 있다.

본 발명의 다른 형태에서는, 제1 전극을 갖는 제1 기관과, 제2 전극을 갖는 제2 기관 사이에 액정층이 봉입되어 구성되며 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치로서, 상기 제1 기관은, 1 화소 영역 내의 일부에만 형성되고 상기 액정층에 상기 제2 기관 및 상기 제2 전극을 투과하여 입사되는 빛을 반사하는 반사층을 구비하며, 상기 제1 전극으로서 투명 도전 재료가 이용되고, 이 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극은, 1 화소 영역 내의 투과 영역을 덮고, 또한 반사 영역에서는 상기 반사층 상에 이것을 직접 덮도록 적층되며, 상기 제1 전극층에서의 액정 배향 방각과, 상기 제2 전극층에서의 액정 배향 방각과의 차인 트위스트각은 80° 이하로 설정되고, 상기 반사 영역에 형성된 상기 반사층의 아래에는 갭 조정층이 형성되며, 1 화소 영역 내의 상기 반사 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 d_r 과, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 d_t 과의 차가, 상기 반사층의 두께보다 크다.

이와 같이, 트위스트각 80° 이하의 액정층을 채용하는 경우에, 액정의 트위스트각에 대한 최적의 반사율 또는 투과율을 얻기 위한 반사 영역 및 투과 영역에서의 각 셀 갭이 다르며, 갭 d_r 과 d_t 과의 차를 적어도 반사층의 두께 이상의 적절한 값으로 함으로써, 반사 영역에서도, 투과 영역에서도 각각 최대의 반사율, 투과율을 얻을 수 있다.

본 발명의 다른 형태에서는, 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기관의 액정층측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수와의 차를 0.5eV 이하로 함으로써, 제1 전극과 제2 전극에 의해 대칭성 좋게 액정을 구동하는 것이 가능해진다.

본 발명의 다른 형태에서는, 상기 액정 표시 장치에서, 상기 제1 기관에는, 또한, 화소마다 스위치 소자가 형성되고, 상기 스위치 소자를 덮는 절연막 상에 상기 스위치 소자와 절연되어 상기 반사층이 형성되며, 상기 스위치 소자를 덮는 상기 절연막에 형성된 콘택트홀 내에는 접속용 금속층이 형성되고, 상기 스위치 소자와 상기 제1 전극이, 해당 접속용 금속층을 개재하여 전기적으로 접속된다.

이와 같이, 액정층에 제1 전극을 배치한 구성에서, 박막 트랜지스터 등의 스위치 소자와 제1 전극의 사이에 접속용 금속층을 개재시킴에 의해, 제1 전극의 하부층에 형성되는 상기 반사층의 패터닝 시에, 스위치 소자의 전극이나 능동층 등이 열화하는 것을 방지할 수 있어, 반사층 상에 형성되는 제1 전극과 스위치 소자를 확실하게 접속할 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시의 형태(이하 실시 형태라 함)에 대하여 설명한다.

도 1은 본 실시 형태에 따른 반투과형 LCD로서 반투과형 액티브 매트릭스 LCD를 이용한 경우의 제1 기관측의 평면 구성의 일부이며, 도 2는 도 1의 A-A선을 따른 위치에서의 1 화소의 TFT 부근의 개략 단면 구성이고, 도 3은 도 1의 B-B선을 따른 위치에서의 LCD 전체의 개략 단면 구성을 도시하고 있다. 액티브 매트릭스형 LCD에서는, 표시 영역 내에 매트릭스 형상으로 복수의 화소가 형성되고, 각 화소에 대하여 TFT 등의 스위치 소자가 형성된다. 스위치 소자는, 제1 및 제2 기관 중 한쪽, 여기서는, 제1 기관(100)측에 화소마다 형성되고, 이 스위치 소자에 개별 패턴으로 형성된 화소 전극(제1 전극)(50)이 접속되어 있다.

제1 및 제2 기관(100, 200)에는, 유리 등의 투명 기관이 이용되고, 제1 기관(100)과 대향하는 제2 기관(200)측에는, 종래와 같이, 컬러 타입인 경우에는 컬러 필터(210)가 형성되고, 이 컬러 필터(210) 상에 투명 도전 재료로 이루어지는 제2 전극(250)이 형성되어 있다. 제2 전극(250)의 투명 도전 재료로서는, IZO (Indium Zinc Oxide)나 ITO 등이 채용된다. 또, 액티브 매트릭스형에서는, 이 제2 전극(250)은 각 화소에 대한 공통 전극으로서 형성되어 있다. 또한, 이러한 제2 전극(250)의 위에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(260)이 형성되어 있다.

이상과 같은 구성의 제2 기관측에 대하여, 본 실시 형태에서는, 제1 기관측의 액정층(300)에 대한 전기적 특성을 갖도록 한 전극 구조가 채용되어 있다. 구체적으로는, 제1 기관(100) 상의 배향막의 바로 아래에, 반사 금속 전극이 아니라, 제2 전극(250)과 일함수가 유사한 재료, 즉, IZO과 ITO 등, 제2 전극(250)과 마찬가지로의 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극(50)을 1 화소 영역의 거의 전면을 덮도록 적층되어 있다. 또, 본 실시 형태에서는, 반투과성을 실현하기 위해, 1 화소 영역 내에 도시한 바와 같이 제2 기관(200)측으로부터 액정층(300)에 입사되는 빛을 반사하는 반사 영역과, 백 라이트 등, 제1 기관(100)측으로부터 빛을 제2 기관측으로 투과시키는 투과 영역이 형성되어 있다. 이 중, 반사 영역에서는, 상기 제1 전극(50)에 직접 덮히고, 제2 기관측으로부터의 입사광을 반사하는 반사층(44)이 형성되어 있다. 또한 투과 영역에서는, 상기 반사층(44)은 개구되어 있어 존재하지 않으며, 여기서는 후술하는 평탄화 절연막(38) 상에 제1 전극(50)이 직접 형성되어 있다.

제1 전극(50)으로서 이용하는 재료는, 제2 전극(250)의 재료와 동일하게 함으로써, 액정층(300)에 대하여, 동일한 일함수의 전극이, 사이에 배향막(60, 260)을 개재하여 배치되는 것으로 되기 때문에, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)에 의해

액정층(300)을 매우 대칭성 좋게 교류 구동하는 것이 가능해진다. 다만, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)은 그 일함수가 완전히 동일하지 않더라도, 액정층(300)을 대칭성 좋게 구동 가능한 한 근사시키면 된다. 예를 들면, 양 전극의 일함수의 차를 0.5eV 정도 이하로 하면, 액정의 구동 주파수를 상술한 바와 같은 CFF 이하로 한 경우에서도, 깜박임이나 액정이 타서 눌러 붙지 않아, 고품질의 표시가 가능해진다.

이러한 조건을 충족시키는 제1 전극(50) 및 제2 전극(250)으로서는, 예를 들면, 제1 전극(50)에 IZO(일함수 4.7eV~5.2eV), 제2 전극(250)에 ITO(일함수 4.7eV~5.0eV), 혹은 그 역 등이 가능하며, 재료의 선택에서는, 투과율, 패터닝 정밀도 등 프로세스 상의 특성이나, 제조 비용 등을 고려하여 각 전극에 이용하는 재료를 각각 선택하여도 된다.

반사층(44)으로서는, Al, Ag, 이들의 합금(본 실시 형태에서는 Al-Nd 합금)등, 반사 특성이 우수한 재료를 적어도 그 표면층(액정층측)에 이용한다. 또한, 반사층(44)은 Al 등의 금속 재료의 단독층이어도 되지만, 평탄화 절연막(38)과 접하는 기초층으로서 Mo 등의 고용점 금속층을 형성하여도 된다. 이러한 기초층을 형성하면, 반사층(44)과 평탄화 절연막(38)과의 밀착성이 향상되기 때문에, 소자의 신뢰성 향상을 도모할 수 있다.

반사층(44)은 이상과 같이 Al 등 도전성 재료에 의해 구성되지만, 이 반사층(44) 상에 적층되는 제1 전극(50)과, 반사층(44)과는 전기적으로 절연된다. 절연되는 이유는, 제1 전극(50)의 재료로서 IZO과, ITO 등을 채용하는 경우, 이들이 스퍼터링에 의해 성막되는 것에 의한다. 즉, Al 등으로 이루어지는 반사층(44)은, 스퍼터링 분위기에 노출됨으로써, 표면에서 산화 반응이 일어나, 자연 산화막에서 덮이기 때문이다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 이 반사층(44)은, 종래의 반사형 LCD와 같이 액정을 구동하기 위한 제1 전극으로서는 이용하지 않고, 반사층(44) 상에 형성한 투명 도전층을 제1 전극(50)으로서 이용하여 액정층(300)에 표시 내용에 따른 전압을 인가하는 것으로 하고 있다.

다음에, 본 실시 형태에서 설정되어 있는 액정의 트위스트각과, 반사 영역에서의 제2 전극(250)과 제1 전극(50)과의 거리[셀 갭] dr, 투과 영역에서의 제2 전극(250)과 제1 전극(50)과의 거리[셀 갭] dt와의 관계에 대하여 설명한다. 본 실시 형태에서, 액정의 트위스트각은, 제1 기판(100)측에서 배향막(60)에 의해 제어되는 액정의 초기 배향의 기판면 내에서의 방각(러빙각)과, 제2 기판(200)측에서 배향막(260)에 의해 제어되는 액정의 초기 배향의 기판면 내에서의 방각(러빙각)과의 차에 상당한다.

도 2 및 도 3에 도시한 LCD의 구성에서는, 액정의 트위스트각은 60°이상, 예를 들면 63°, 보다 바람직하게는 70°이상으로 설정되어 있다. 그리고, 반사 영역에서의 셀 갭 dr과, 투과 영역에서의 셀 갭 dt은, 도 3에 도시한 바와 같이 거의 같게 설정되어 있다. 또, 실제로는, 투과 영역에서는 반사층(44)이 개구되고, 투명한 제1 전극(50)이 투과 영역 및 반사 영역 모두에 형성되어 있기 때문에, 셀 갭 dr과 dt이 거의 같다는 것은, 반사층(44)의 막 두께 정도의 차를 포함하는 것으로 한다.

도 4 및 도 5는, 액정의 트위스트각에 대한 반투과형 LCD의 반사 영역 및 투과 영역에서의 특성에 대한 출원인이 행한 평가 결과를 도시하고 있다. 도 4는 동일 전압을 액정에 인가한 경우에서의 반사 영역에서의 반사율 및 투과 영역에서의 투과율의 트위스트각 의존성을 도시한다. 도 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 먼저, 반사 영역에서의 반사율은, 트위스트각 의존성이 거의 없어, 거의 어떤 각도에서도 충분한 반사율이 얻어지고 있다. 한편, 투과 영역에서의 투과율은, 트위스트각이 커짐에 따라서 저하하고 있다. 따라서, 도 4의 결과로부터, 트위스트각은 가능하면 작은 쪽이, 반사율뿐만 아니라 충분한 투과율을 얻는 것도 가능하고, 트위스트각을 크게 하는 경우에는, 투과 영역의 투과율이 허용값을 하회하지 않도록 고려하여 설정할 필요가 있다는 것을 알 수 있다.

도 5는 최적의 반사율, 투과율을 달성할 수 있는 $\Delta n d$ (이하 최적 $\Delta n d$)의 트위스트각 의존성을 나타내고 있다. 단지, Δn 은 액정의 굴절율 이방성이며, d는 셀 갭[제1 전극과 제2 전극과의 거리]이다. 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 트위스트각이 60°정도, 보다 바람직하게는 70°이상인 경우에는, 반사 영역의 최적 $\Delta n d$ 와 투과 영역의 최적 $\Delta n d$ 는 거의 일치한다. 한편, 투과 영역의 최적 $\Delta n d$ 의 변화는 적지만, 트위스트각이 70°정도보다 작아지면 반사 영역의 최적 $\Delta n d$ 가 작아지는 것을 알 수 있다. 셀 갭 d의 값 등은 도 5의 예로부터 구할 때까지의 값에 한정되는 것은 아니지만, 이상의 도 5의 결과로부터, 트위스트각 60°정도 이상, 보다 바람직하게는 70°정도 이상인 경우에는, 투과 영역의 셀 갭 dt과 반사 영역에서의 셀 갭 dr의 최적 $\Delta n d$ 가 거의 같게 되므로, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 셀 갭 dt, dr을 이 최적 $\Delta n d$ 에 따른 거의 동일한 셀 갭으로 함으로써, 최대 반사율, 투과율을 얻을 수 있다.

한편, 트위스트각이 80°정도보다 작고, 보다 구체적으로는 70°정도보다 작아졌을 때, 도 5에서는 투과 영역의 최적 $\Delta n d$ 는, 0.26으로부터 0.275로 변화하는 정도이지만, 반사 영역의 최적 $\Delta n d$ 는, 트위스트각 70°에서 0.255 정도였던 값이, 트위스트각 0°에서는 0.14로 저하한다.

여기서, 반투과형이기 때문에, 액정 즉 Δn 의 값은, 반사 영역에서도 투과 영역에서도 동일하기 때문에, 트위스트각이 70° 정도 이하일 때에는, 반사 영역과 투과 영역에서, 각각의 최적 Δn 에 따른 다른 셀 갭 dr , dt 이 실현되도록, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)과의 갭을 정할 필요가 있다. 각 갭을 최적의 값으로 하면, 최대 반사율, 투과율을 얻는 것이 가능해진다. 적어도, 반사 영역의 갭 dr 을 투과 영역의 갭 dt 보다 작게 하는 것이 필요하다. 일례를 예를 들면, 도 5에서 이용한 액정의 Δn 이 0.072일 때, 트위스트각 0° 인 경우, 투과 영역에서는 최적 갭[dt] 337 μm , 반사 영역에서는 최적 갭[dr] 1.94 μm 로 된다. 개략하면, 트위스트각 0° 인 경우, 투과 영역의 갭 dt 에 대하여, 반사 영역의 갭 dr 이, 그 약 1/2 정도가 되도록 설정하면 되는 것을 알 수 있다. 또한, 도 4의 결과로부터, 트위스트각이 작은 쪽이, 각도 의존성을 나타내는 투과 영역에서 투과율을 높게 할 수 있기 때문에, 트위스트 각도를 작게 하고, 반사 영역과 투과 영역에서 각각 셀 갭을 다른 값으로 설계함으로써, 보다 높은 투과율·반사율을 얻는 것이 가능해진다.

도 6 및 도 7은, 트위스트각이 80° 이하인 경우에, 반사 영역과 투과 영역에서 각 셀 갭을 최적의 값으로 설정한 경우, 즉 소위 멀티 갭 구조를 나타내고 있다. 도 6은 도 1의 A-A선을 따른 위치에서의 제1 기관층의 개략 단면 구조를 나타내며, 도 7은 도 1의 B-B선을 따른 위치에서의 LCD의 개략 단면 구조를 나타낸다. 도 6 및 도 7은, 도 2 및 도 3과 대응하고 있으며, 서로 다른 점은 멀티 갭 구조가 채용되고, 반사 영역과 투과 영역에서 각각 다른 갭이 실현되고 있는 점이다.

상술한 바와 같이, 트위스트각이 80° 이하인 경우, 구해지는 구조는 반사 영역에서의 갭 dr <투과 영역에서의 갭 dt 이며, 이것은, 반사층(44)의 하부층에 원하는 두께의 갭 조정층을 형성함으로써 실현된다. 도 6 및 도 7의 예에서는, 이 갭 조정층으로서, 평탄화 절연층(38)을 이용하고 있으며, 이 평탄화 절연막(38)의 두께가 요구되는 dr , dt 에 따라서 반사 영역에서 두껍게 투과 영역에서 얇게 하고 있다. 예를 들면, 반사 영역에서 필요한 충분한 두께로 미리 이 평탄화 절연층(38)을 형성한 후, 투과 영역에서 선택적으로 평탄화 절연막(38)을 에칭하여 두께를 감소시킴으로써 실현할 수 있다. 물론, 반사 영역만 평탄화 절연층(38)과는 별도로 이 절연층(38)과 반사층(44) 사이에 전용의 갭 조정층을 형성하여도 된다.

다음에, 본 실시 형태에 따른 반투과형 액티브 매트릭스 LCD에서 제1 전극(50)과 대응하는 TFT(110)를 확실하게 접속하기 위한 구조, 및 이 구조를 실현하는 제조 방법에 대하여 도 1 내지 도 3 및 도 6, 도 7을 참조하여 설명한다. 또, 도 6, 도 7에 도시한 바와 같은 멀티 갭 구조를 채용하는 경우에도, 도 2 및 도 3과 같이 단일 갭 구조로 하는 경우의 어느 경우에도, TFT(110)와 대응하는 제1 전극(50)은, 이하와 같은 거의 동일한 공정에 의해 형성할 수 있다.

본 실시 형태에서, TFT(110)로서는, 튜 게이트형을 채용하고 있으며, 또한, 능동층(20)으로서 비정질 실리콘(a-Si)을 레이저 어닐링으로 다결정화하여 얻은 다결정 실리콘(p-Si)을 이용하고 있다. 물론, TFT(110)는, 튜 게이트형 p-Si에 한정되는 것이 아니며, 보텀 게이트형이어도 되고, 능동층에 a-Si이 채용되어 있어도 된다. TFT(110)의 능동층(20)의 소스·드레인 영역(20s, 20d)에 도핑되는 불순물은, n 도전형, p 도전형의 어느 것이어도 되지만, 본 실시 형태에서는 인 등의 n 도전형 불순물을 도핑하여, n-ch 형의 TFT(110)를 채용하고 있다.

TFT(110)의 능동층(20)은 게이트 절연막(30)에 덮여지고, 게이트 절연막(30) 상에 Cr 등으로 이루어지며 게이트 라인을 겸용하는 게이트 전극(32)이 형성되어 있다. 그리고, 이 게이트 전극(32) 형성 후, 이 게이트 전극을 마스크로 하여 능동층(20)에는 상기 불순물이 도핑되어 소스 및 드레인 영역(20s, 20d), 그리고 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(20c)이 형성된다. 다음에, 이 TFT(110) 전체를 덮도록 층간 절연막(34)이 형성되고, 이 층간 절연막(34)에 콘택트홀을 형성한 후, 전극 재료가 형성되며, 이 콘택트홀을 개재하여, 각각, 상기 p-Si 능동층(20)의 소스 영역(20s)에 소스 전극(40)이 접속되고, 드레인 영역(20d)에 드레인 전극(36)이 접속된다. 또, 본 실시 형태에서는, 드레인 전극(36)은, 각 TFT(110)에 표시 내용에 따른 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인을 겸용하고 있다. 한편, 소스 전극(40)은, 후술하는 바와 같이 화소 전극인 제1 전극(50)에 접속된다.

소스 전극(40) 및 드레인 전극(36)의 형성 후, 기관 전면을 덮도록 아크릴 수지 등의 수지 재료로 이루어지는 평탄화 절연막(38)이 형성된다. 여기서, 도 6 및 도 7과 같이 멀티 갭 구조가 채용되는 경우에는, 평탄화 절연층(38)을 반사 영역에서 필요한 두께로 형성한 후, 투과 영역에서 에칭에 의해 그 두께를 감소시킨다. 혹은, 투과 영역을 기준으로 하여, 기관 상면을 평탄화하는 데 필요한 두께의 평탄화 절연층(38)을 먼저 기관 전면에 형성하고, 다음에 반사 영역에 선택적으로 필요한 두께의 갭 조정층을 형성한다. 이 때의 갭 조정층의 형성은, 평탄화 절연층(38)과 마찬가지로, 상면이 평탄해지는 재료를 이용하면, 상부층에 형성되는 반사층(44)의 반사면의 평탄성을 유지시킬 수 있지만, 이것에 한하지 않고, 다른 절연 재료를 이용하여도 된다.

이상과 같이 평탄화 절연층(38)(갭 조정층을 포함함)을 형성한 후, 소스 전극(40)의 형성 영역에 콘택트홀을 형성한다. 그리고, 이 콘택트홀에 접속용 금속층(42)을 형성하고, 소스 전극(40)과 이 금속층(42)을 접속한다. 소스 전극(40)으로서

Al 등이 이용되고 있는 경우에, 금속층(42)으로서 Mo 등의 금속 재료를 채용함으로써, 소스 전극(40)과의 접촉은 양호한 오믹 컨택트로 된다. 또, 소스 전극(40)은 생략하는 것도 가능하며, 이 경우, 금속층(42)은 TFT(110)의 실리콘 능동층(20)과 접하게 되지만, Mo 등의 금속은, 이러한 반도체 재료와의 사이에서 오믹 컨택트를 확립할 수 있다.

접속용 금속층(42)의 적층·패터닝 후, 먼저, 기관 전면에 반사층용의 Al-Nd 합금이나, Al 등, 반사 특성이 우수한 반사 재료층이 증착이나 스퍼터링 등에 의해서 적층된다. 적층된 이 반사 재료층은, 금속층(42)과 후에 형성되는 제1 전극(50)과의 컨택트를 방해하지 않도록 TFT(110)의 소스 영역 부근(금속층(42)의 형성 영역) 및 투과 영역에 잔존하지 않도록 에칭 제거되고, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같은 패턴의 반사층(44)이 각 화소의 반사 영역에 형성된다. 또, TFT(110)(특히 채널 영역(20c))에 광이 조사되어 누설 전류가 발생하는 것을 방지하고, 또한 반사 가능한 영역(즉 표시 영역)을 될 수 있는 한 넓게 하기 위해서, 본 실시 형태에서는, 반사층(44)은, 도 1과 같이, TFT(110)의 채널 상측 영역에도 적극적으로 형성하고 있다.

이러한 반사층(44)의 패터닝 시에, 상기 Mo 등으로 이루어지는 금속층(42)은, 충분한 두께(예를 들면 0.2 μ m)를 가지며, 또한 에칭액에 대하여 충분한 내성을 갖는다. 따라서, 금속층(42) 상의 반사층(44)을 에칭 제거한 후에도 이 금속층(42)은 완전하게 제거되지 않고 컨택트홀 내에 잔존할 수 있다. 또한, 대부분의 경우, 소스 전극(40) 등에는, 반사층(44)과 마찬가지로의 재료(Al 등)로 구성되기 때문에, 상기 금속층(42)이 존재하지 않으면, 소스 전극(40)이 반사층(44)의 에칭액에 침식되어 단선 등이 발생한다. 그러나, 본 실시 형태와 같이 금속층(42)을 설치함으로써, 반사층(44)의 패터닝에 견디, 소스 전극(40)과의 양호한 전기적 접속을 유지할 수 있다.

반사층(44)의 패터닝 후, 투명 도전층이 스퍼터링에 의해 반사층(44)을 포함하는 기관 전면을 덮도록 적층된다. 여기서, 상술한 바와 같이 Al 등으로 이루어지는 반사층(44)의 표면은, 이 때 절연성의 자연 산화막으로 덮이지만, Mo 등의 고용점 금속은, 스퍼터링 분위기에 노출되더라도 표면은 산화되지 않는다. 따라서, 컨택트 영역에서 노출한 금속층(42)은, 이 금속층(42) 상에 적층되는 제1 전극용의 투명 도전층 사이에서 오믹 컨택트할 수 있다. 또, 투명 도전층은, 성막 후, 도 1에 도시한 바와 같이 화소마다 독립하고, 또한 1 화소 영역 내에서는 반사 영역과 투과 영역에서 공통된 형상으로 패터닝되며, 이에 따라 화소 전극(제1 전극)(50)이 얻어진다. 또한, 각 화소 영역에 제1 전극(50)이 패터닝 형성된 후에는, 기관 전면을 덮도록 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(60)이 형성되어 제1 기관층이 완성된다. 이 후에는, 배향막(260)까지 형성한 제2 기관(200)과 이 제1 기관(100)을 일정한 갭으로 분리하여 기관의 주변 부분에서 접합하고, 기관 사이에 액정을 봉입하여, 액정 표시 장치를 얻는다.

여기서, TFT(110)와 제1 전극(50)을 접속하기 위해 이용하는 접속용 금속층(42)은, 소스 전극(40)이 Mo 등의 고용점 금속층에 의해 Al층이 헐지된 다층 구조를 갖는 경우에서도, 이 다층 구조의 소스 전극(40)과 양호한 접속을 유지할 수 있다. 소스 전극(40)의 이러한 다층 구조는, 예를 들면, 능동층(20)측으로부터 순서대로 Mo층/Al층/Mo층이 적층된 구성이며, p-Si로 이루어지는 능동층(20)측에 Mo층이 형성되어 있음으로써, Al층 중에 Si 원자가 이동하여 능동층에 결합이 생기는 것을 방지하고 있고, 또한 최상부층에 Mo이 형성되어 있음으로써, 컨택트 형성, 금속층(42)의 형성·에칭 공정을 거쳐도, 금속층(42)과의 사이의 전기적 접속이 양호하게 유지하는 것을 가능하게 하고 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 접속용 금속층(42)으로서, 다층 구조로 되는 경우의 소스 전극(40)의 최상부층과 마찬가지로인 Mo 등을 이용하기 때문에, 이러한 소스 전극(40)과도 매우 양호하게 컨택트할 수 있다.

또한, 상기 접속용 금속층(42)이, 상기 소스 전극(40)과 같은 다층 구조를 갖고 있어도 된다. 이 다층 구조로서는, 예를 들면 하부층으로부터 순서대로 Mo 등의 고용점 금속층/Al 등의 도전층/Mo 등의 고용점 금속층의 3층 구조, 혹은 Al 등의 도전층/Mo 등의 고용점 금속층의 2층 구조를 채용할 수 있다. 이러한 다층의 금속층(42)이 채용되는 경우에, 아래에 배치되는 소스 전극(40)으로서, 상기 다층 구조이어도 되고, Al 등의 단층 구조이어도 된다. 또한, 이 접속용 금속층(42)을 능동층(20)과 직접 컨택트시키는 것도 가능하며, 이 경우 금속층(42)으로서, 상기과 마찬가지로의 3층 또는 2층 구조를 채용하는 것도 가능하다. 어느 경우에서도, 금속층(42)은 반사층(44)의 에칭에 견디고, 또한 해당 제1 전극(50) 형성 시에 표면에 절연막이 형성되지 않고 안정되며 또한 전기적 접속 특성을 유지할 필요가 있어, 적어도, 제1 전극(50)과 접하는 표면측에 고용점 금속층이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는, 반투과형 LCD에서, 한쪽의 기관층의 반사 영역에 선택적으로 반사층을 형성할 필요가 있는 경우에서도, 동등한 특성을 갖는 제1 전극과 제2 전극을 액정층에 대하여 동등한 위치에 배치할 수 있다. 따라서, 액정을 대칭성 좋게 교류 구동할 수 있다. 이 때문에, 액정의 구동 주파수를 예를 들면 CFF 이하로 설정한 경우에서도,

깜박임의 발생이 없고, 또한 늘어 붙는 현상을 발생시키지 않아 고품질의 표시가 가능한 반투과형 LCD를 실현할 수 있다. 또한, 액정층의 트위스트각에 따라서 반사 영역 및 투과 영역에서의 셀 갭을 조정함으로써, 반사 영역에서도 투과 영역에서도 최적의 반사율, 투과율을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 전극을 갖는 제1 기관과, 제2 전극을 갖는 제2 기관 사이에 액정층이 봉입되어 구성되며 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관은, 1 화소 영역 내의 일부에만 형성되고 상기 액정층에 상기 제2 기관 및 상기 제2 전극을 투과하여 입사되는 빛을 반사하는 반사층을 구비하며,

상기 제1 전극으로서 투명 도전 재료가 이용되고,

상기 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극은, 1 화소 영역 내의 투과 영역을 덮고, 또한 반사 영역에서는 상기 반사층 상에 이것을 직접 덮도록 적층되며,

상기 제1 전극층에서의 액정 배향 방각(方角)과, 상기 제2 전극층에서의 액정 배향 방각과의 차인 트위스트각은 60° 이상으로 설정되고,

1 화소 영역 내에서, 상기 반사 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 dr과, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 dt과의 차가 상기 반사층의 막 두께 이내인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 전극을 갖는 제1 기관과, 제2 전극을 갖는 제2 기관 사이에 액정층이 봉입되어 구성되며 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관은, 1 화소 영역 내의 일부에만 형성되고 상기 액정층에 상기 제2 기관 및 상기 제2 전극을 투과하여 입사되는 빛을 반사하는 반사층을 구비하며,

상기 제1 전극으로서 투명 도전 재료가 이용되고,

이 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극은, 1 화소 영역 내의 투과 영역을 덮고, 또한 반사 영역에서는 상기 반사층 상에 이것을 직접 덮도록 적층되며,

상기 제1 전극층에서의 액정 배향 방각과, 상기 제2 전극층에서의 액정 배향 방각과의 차인 트위스트각은 80° 이하로 설정되고,

상기 반사 영역에 형성된 상기 반사층의 아래에는 갭 조정층이 형성되며,

1 화소 영역 내의 상기 반사 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 dr과, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리로 규정되는 갭 dt과의 차가, 상기 반사층의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 내지 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기관의 액정층측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수와의 차는, 0.5eV 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 기관에는, 화소마다 스위치 소자가 더 형성되고,

상기 스위치 소자를 덮는 절연막 상에 상기 반사층이 배치되며,

상기 반사층은 도전성 재료와 이것을 덮는 상기 도전성 재료의 자연산화막으로 되고,

상기 스위치 소자를 덮는 상기 절연막에 형성된 콘택트홀 내에는 접속용 금속층이 형성되고, 상기 스위치 소자와 상기 제1 전극이, 상기 접속용 금속층을 개재하여 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 제1 기관에는, 화소마다 스위치 소자가 더 형성되고,

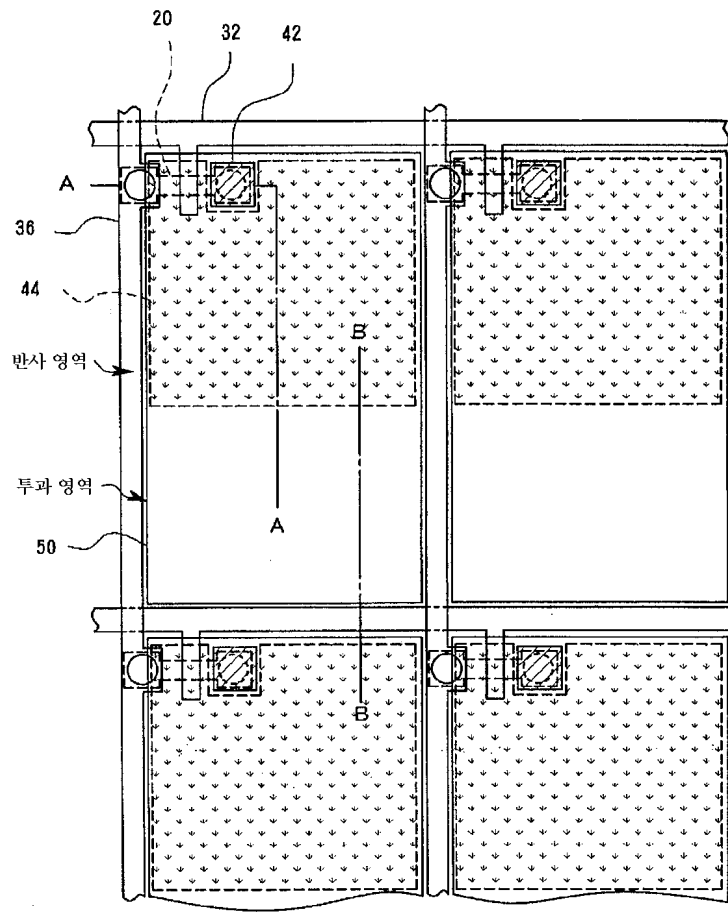
상기 스위치 소자를 덮는 절연막 상에 상기 반사층이 배치되며,

상기 반사층은 도전성 재료와 이것을 덮는 상기 도전성 재료의 자연산화막으로 되고,

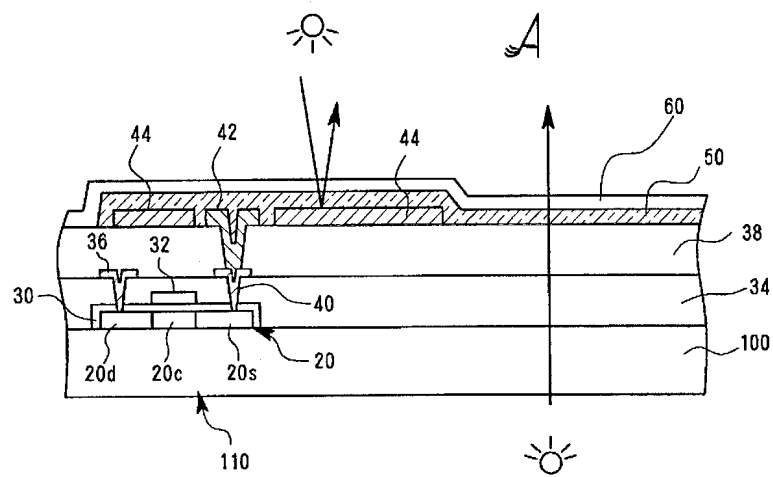
상기 스위치 소자를 덮는 상기 절연막에 형성된 콘택트홀 내에는 접속용 금속층이 형성되고, 상기 스위치 소자와 상기 제1 전극이, 상기 접속용 금속층을 개재하여 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

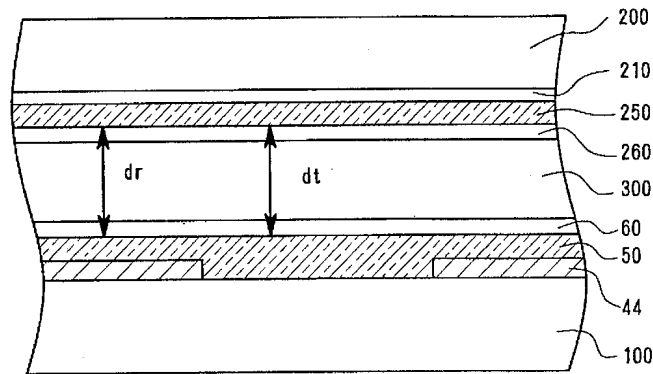
도면1



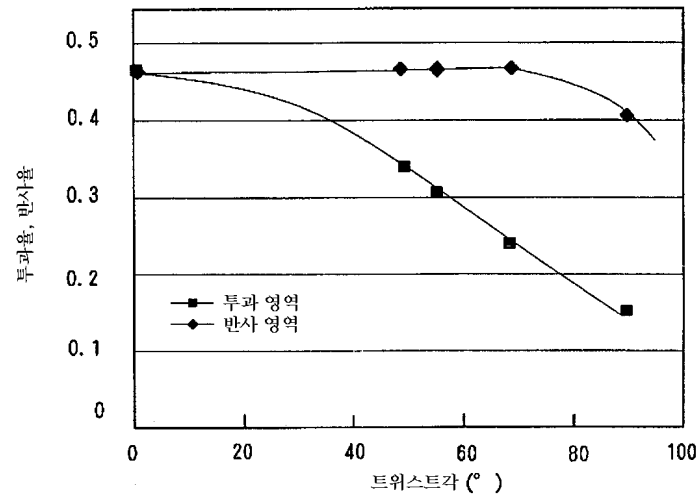
도면2



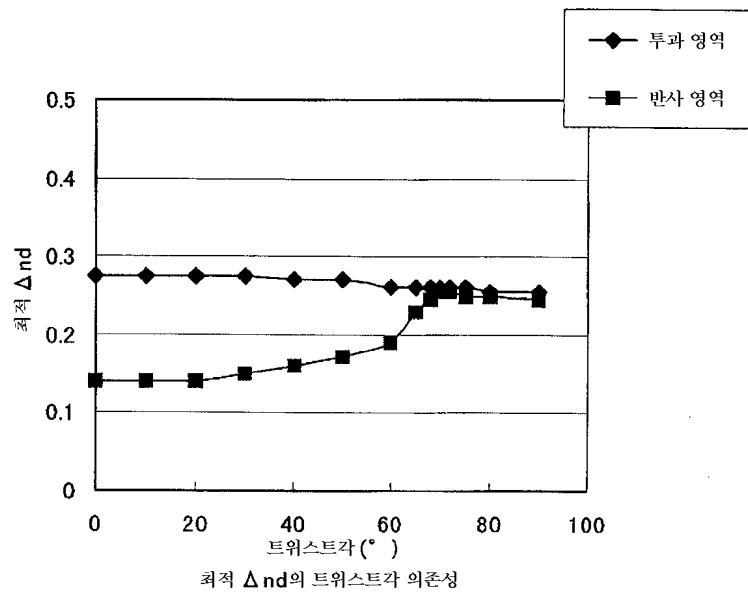
도면3



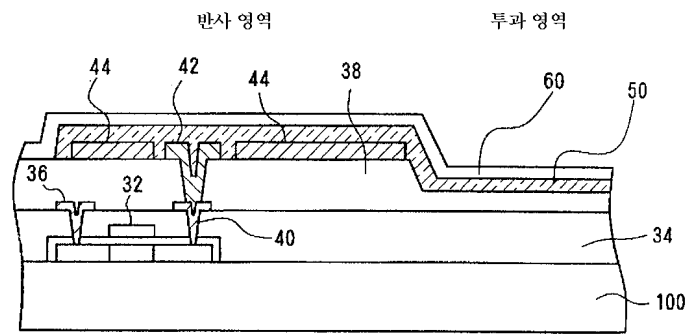
도면4



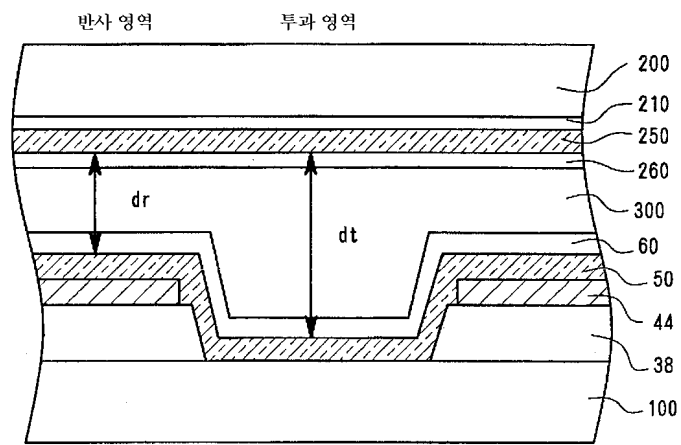
도면5



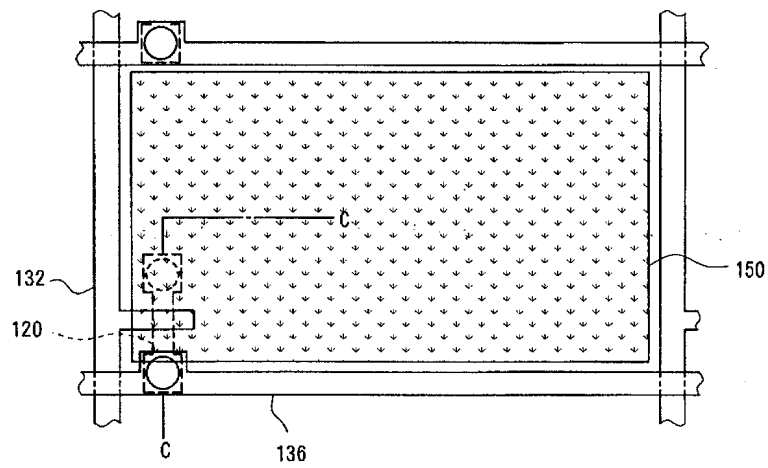
도면6



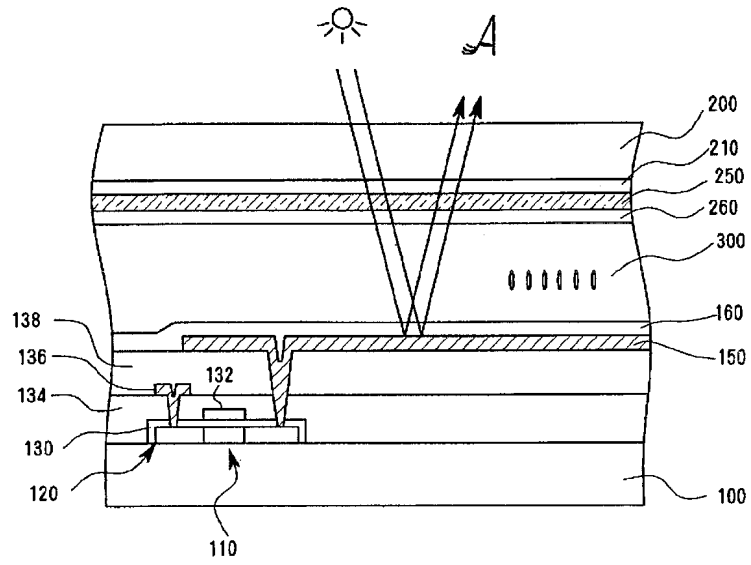
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100513610B1	公开(公告)日	2005-09-09
申请号	KR1020020084945	申请日	2002-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	INOUE KAZUHIRO 이노우에가즈히로 KOMA NORIO 고마노리오 OGAWA SHINJI 오가와신지 YAMASHITA TOHRU 야마시따도루 ODA NOBUHIKO 오다노부히코 ISHIDA SATOSHI 이시다사또시 YAMADA TSUTOMU 야마다쯔또무		
发明人	이노우에가즈히로 고마노리오 오가와신지 야마시따도루 오다노부히코 이시다사또시 야마다쯔또무		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G09G2320/0247 G02F1/1368 G02F1/133371 G09G2300/0456 G02F1/136227 G02F1/133555		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHU , 晟敏		
优先权	2001401051 2001-12-28 JP		
其他公开文献	KR1020030057437A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种LCD装置，具有密封在具有第一电极（50）的第一基板（100）和具有第二电极（250）的第二基板（200）之间的液晶层，其中第一基板包括形成的反射层（44）仅在像素区域内的子区域中，用于反射光。透明导电材料用于第一电极（50），其被层叠以覆盖像素区域内的透射区域并且覆盖像素区域内的反射区域中的反射层以直接覆盖反射层。基于扭转角，分别在反射区域和透射区域中设置最佳单元间隙dr和dt，从而实现最佳反射率和最佳透射率。可以采用这样的配置，其中开关元件形成在第一基板上并且反射层覆盖开关元件。

