(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2003-0072234
(43) 공개일자 2003년09월13일

(21) 출원번호 10-2003-0013007
(22) 출원일자 2003년03월03일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00057306 2002년03월04일 일본(JP)
JP-P-2002-00059336 2002년03월05일 일본(JP)

(71) 출원인 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 오가와신지
일본기후껭오가끼시하스1-101에이110

이노우에가즈히로
일본기후껭모또스궁호즈미쪼노다신덴4153-2-203

고마노리오
일본기후껭모또스궁기따가따다까야조리1-6

오다노부히꼬
일본기후껭하시마시다께하나쪼기쯔네아나1575-205

이시다사또시
일본기후껭오가끼시미나미와까모리쪼661-1-206

야마다쯔또무
일본기후껭모또스궁호즈미쪼바바마에하따마찌3쪼메112-3

야마시따도루
일본기후껭안빠찌궁안빠찌쪼히가시무스부1015-9

(74) 대리인 주성민
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 반사층을 구비하는 표시 장치

요약

제1 기판에는, 화소마다 설치되는 스위치 소자와 스위치 소자를 덮는 절연막 상에 스위치 소자와 절연되고, 제2 기판 측으로부터, ITO 등으로 이루어지는 제2 전극을 투과하여 입사되는 광을 반사하는 반사층을 형성하며, 반사층보다도 액정층 측에 제2 전극과 동일한 일함수를 구비하고, ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극을 형성하는 스위치 소자와 접속한다. 제1 전극의 막 두께는 100Å 이하, 또는 750Å 1250Å 정도로 한다. 이것에 의해, 제1 전극에 의한 색 번짐, 반사율의 감소 등을 방지함과 함께, 제1, 제2 전극에 의해 액정층을 대칭성 좋게 교류 구동가능하게 한다. 또한, 스위치 소자를 반사 전극에 접속하고, 그 위에 절연막을 개재하여 형성된 제1 전극과, 반사 전극을 용량 결합하여, 이 용량에 의해 반사 전극으로부터 제1 전극을 구동해도 좋다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, 액정 불량, 반사형, 반투과형, 막 두께 조정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 액티브 매트릭스형의 반사형 LCD에서의 제1 기판측의 일부 평면 구조를 도시한 도.

도 2는 도 1의 C-C 선에 따른 위치에서의 종래 반사형 LCD의 개략 단면 구조를 도시한 도.

도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 따른 액티브 매트릭스형 반사형 LCD의 제1 기판측 개략 평면 구조를 도시한 도.

도 4는 도 2의 A-A 선에 따른 위치에서의 반사형 LCD의 개략 단면 구조를 도시한 도.

도 5는 본 발명의 실시형태 1에 따른 제1 전극 각각의 막 두께에서의 반사율의 파장 의존성을 도시한 도.

도 6은 본 발명의 실시형태 1에 따른 제1 전극 각각의 막 두께에서의 CIE 색도도 상에서의 좌표를 도시한 도.

도 7은 본 발명의 실시형태 1에 따른 액티브 매트릭스형 반투과형 LCD의 제1 기판측의 개략 평면 구성을 도시한 도.

도 8은 도 7의 B-B 선에 따른 위치에서의 반투과형 LCD의 개략 단면 구성을 도시한 도.

도 9는 본 발명의 액티브 매트릭스형 유기 EL 디바이스의 개략 단면 구조를 도시한 도.

도 10은 본 발명의 실시형태 2에 따른 액티브 매트릭스형 반사형 LCD의 제1 기판측의 개략 평면 구성을 도시한 도.

도 11은 도 10의 A-A 선에 따른 위치에서의 반사형 LCD의 개략 단면 구성을 도시한 도.

도 12는 본 발명의 실시 형태 2에 따른 1화소의 등가 회로를 도시한 도.

도 13은 본 발명의 실시형태 2에 따른 액티브 매트릭스형의 반투과형 LCD의 제1 기판측의 개략 평면 구성을 도시한 도.

<도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>

20 : 능동층

32 : 게이트 전극

36 : 드레인 전극

42 : 금속층

44 : 반사층

50 : 제1 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사 기능을 구비한 반사형 또는 반투과형의 액정 표시 장치의 구성에 관한 것이다.

액정 표시 장치(이하, LCD라 지칭함)는 박형이고 저소비 전력이라고 하는 특징을 가지고 있어, 현재 컴퓨터 모니터나 휴대정보기기 등의 모니터로서 널리 이용되고 있다. 이와 같은 LCD는 한쌍의 기판 사이에 액정이 밀봉되고, 각각의 기판에 형성되는 전극에 따라 사이에 위치하는 액정의 배향을 제어함으로써 표시를 수행하는 것이고, CRT(음극선관) 디스플레이나 일렉트로루미네슨스(이하, EL) 디스플레이 등과는 달리, 원리상 스스로 발광하지 못하므로, 관찰자에 대해 화상을 표시하는 데는 광원이 필요하다.

그래서, 투과형 LCD에서는, 각 기판에 형성하는 전극으로서 투명 전극을 채용하고, 액정 표시 패널의 후방이나 측방에 광원을 배치하여, 이 광원광의 투과량을 액정 패널로 제어함으로써 주위가 어둡게 되더라도 밝은 표시를 할 수 있다. 그러나, 항상 광원을 점등시켜 표시를 수행하므로, 광원에 의한 전력 소비를 피할 수 없다는 점과, 또한 낮 동안의 옥외와 같이 외광이 특히 강한 환경에서는 충분한 컨트러스트를 확보할 수 없다는 특성이 있다.

한편, 반사형 LCD에서는, 태양이나 옥내 점등의 외광을 광원으로서 채용하고, 액정 패널에 입사하는 이들 주위광을, 비관찰면측의 기판에 형성한 반사 전극에 의해 반사한다. 그리고, 액정층에 입사하여 반사 전극에서 반사된 광의 액정 패널로부터의 출사 광량을 화소마다 제어함으로써 표시를 행한다. 이와 같이, 반사형 LCD는 광원으로서 외광을 채용하므로, 외광이 없다면 표시를 볼 수 없지만, 투과형 LCD와 달리 광원에 의한 전력 소비가 없고 특히 저전력 소비이며, 또한 옥외 등 주위가 밝으면 충분한 컨트러스트가 얻어진다. 그러나, 이 반사형 LCD는, 종래 색 재현성이나 표시 휘도 등 일반적인 표시 품질의 점에서 투과형과 비교하면 불충분하다고 하는 과제가 있었다.

다른 한편으로는, 기기의 저소비 전력화에 대한 요구가 한층 강해지는 상황하에서는 투과형 LCD보다도 소비 전력이 작은 반사형 LCD가 유리하므로, 휴대 기기의 고정밀 모니터 용도 등에 채용이 시도되어지고 있고, 표시 품질의 향상을 위한 연구 개발이 수행되고 있다.

도 1은 각 화소마다 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 구비한 종래 액티브 매트릭스형 반사형 LCD의 1화소의 평면 구조(제1 기판)를 도시하고 있고, 도 2는 도 1의 C-C 선에 따른 위치에서의 반사형 LCD의 개략 단면 구조를 도시하고 있다.

반사형 LCD는 소정 갭을 사이에 두고 서로 부착된 제1 기판(100)과 제2 기판(200)과의 사이에 액정층(300)이 밀봉되어 구성되어 있다. 제1 및 제2 기판(100, 200)으로서는 유리 기판이나 플라스틱 기판 등이 이용되고, 적어도 본 예에서는 관찰면측에 배치되는 제2 기판(200)에는 투명 기판이 채용된다.

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

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

제1 기판(100)과 대향 배치되는 제2 기판(200)의 액정층에는, 컬러 표시 장치의 경우 컬러 필터(R, G, B, 210)가 각 화소 전극(510)에 대응하여 형성되고, 컬러 필터(210)의 위에 제2 전극으로서, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료가 이용된 투명 전극(250)이 형성되어 있다. 또한, 투명 전극(250)의 위에는 제1 기판측과 동일한 배향막(260)이 형성되어 있다.

반사형 LCD는, 상술한 바와 같은 구성을 가지고 있고, 액정 패널에 입사되고, 반사 전극(150)에서 반사되어, 다시 액정 패널로부터 출사되는 광량을, 화소마다 제어하여 원하는 표시를 수행한다.

반사형으로 한정되지 않고, LCD에서는, 버닝(burning) 방지를 위한 액정을 교류 전압 구동하고 있다. 투과형 LCD에서는, 제1 기판 상의 제1 전극 및 제2 기판 상의 제2 전극 모두 투명인 것이 요구되어 지고, 양쪽도 전극재료로서 ITO가 채용된다. 따라서, 액정의 교류 구동 시에, 제1 및 제2 전극은 교대로 양, 음 전하를 거의 동일한 조건으로 액정에 인가할 수 있다.

그러나, 상기 도 2와 같이, 제1 전극(150)으로서 금속재료로 이루어지는 반사 전극, 제2 전극(250)으로서 ITO 등의 투명 금속 산화 재료로 이루어지는 투명 전극을 이용한 반사형 LCD에서는, 구동 조건에 따라, 표시의 깜박거림(flicker)이 발생하거나, 액정의 버닝(burning)의 문제가 발생했었다. 이것은, 예를 들면 최근 보고되고 있는 한계 플리커 주파수(CFF) 이하에서 액정을 구동한 경우에 현저하다. CFF 이하에서의 구동이란, LCD에서의 한층 저소비 전력화를 목적으로 하고, 액정의 구동 주파수(제1 및 제2 전극과의 대향 영역에 각각 형성된 화소마다에서의 액정(액정 용량)으로의 데이터 기록 주파수)를 예를 들면 NTSC 규격 등으로 기준으로 되어 있는 60Hz보다 낮게 하는 등, 사람의 눈에 플리커로서 감지될 수 있는 CFF 이하, 예를 들면 40Hz 30Hz로 하는 시도이다. 그런데, 종래의 반사형 액정 패널의 각 화소를 이와 같은 CFF 이하의 주파수로 구동한 결과, 상기 플리커나 액정 버닝의 문제가 현저하게 되어, 표시 품질의 대폭 저하가 초래된다는 것을 알 수 있었다.

도 2, 도 3에 도시된 바와 같은 반사형 LCD의 플리커나 액정 버닝 발생의 원인에 대해서, 출원인의 연구 결과, 이들은 상술한 바와 같은 액정층(300)에 대한 제1 및 제2 전극의 전기적 성질에 대한 비대칭성이 원인 중 하나인 것으로 판명했다. 이 비대칭성은 제2 전극(250)에 이용되는 ITO 등의 투명 금속 산화물의 일함수가 4.7eV 5.2eV 정도인 것에 대해, 제1 전극(150)에 이용되는 Al 등의 금속의 일함수가 4.2eV 4.3eV 정도로 차이가 큰 것에 기인한다고 생각할 수 있다. 일함수의 차이는 동일 전압을 각 전극에 인가한 때에, 실제로 배향막(160, 260)을 통해 액정 계면에 유기되는 전하에 차이를 생성시킨다. 그리고, 이와 같은 액정의 배향막 계면에 유기되는 전하의 차이에 의해, 액정층 내의 불순물 이온 등이 한쪽 전극 측에 쏠리고, 결과적으로 잔류 DC 전압이 액정층(300)에 축적된다. 액정의 구동 주파수가 낮게 되면 될 수록, 이 잔류 DC가 액정에 미치는 영향이 크게 되어 플리커나 액정의 버닝 발생이 현저하게 되므로, 특히 CFF 이하의 구동은 실질적으로 곤란했다.

또한, 반사형 LCD로서는, 종래, 제1 및 제2 전극에 투과형 LCD와 같이 ITO를 이용하여, 제1 기판의 외측(액정과의 비대향측)에 별도 반사판을 설치하는 구조도 알려져 있다. 그러나, 제1 기판의 외측에 반사판을 설치한 경우, 투명한 제1 전극(150) 및 투명한 제1 기판의 두께분 만큼 광로 길이가 확대되어, 시차에 의한 표시 품질의 저하가 발생하기 쉽다. 따라서, 높은 표시 품질이 요구되는 디스플레이 용도의 반사형 LCD에서는, 화소 전극으로서 반사 전극을 이용하고, 상술한 바와 같이 구동 주파수를 낮게 하면 플리커 등을 발생시키므로, 저소비 전력화를 위해 구동 주파수를 저하시키는 것은 불가능했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 액정층에 대한 제1 및 제2 전극의 전기적 특성을 맞추어, 플리커나 시차의 영향을 없게 하고 또한 색 번짐 등이 적으며, 고품질 표시와, 저소비 전력화가 가능한 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능하게 되어 있다.

본 발명은 제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판의 사이에 액정이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고, 상기 제1 전극은, 상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전 극이며, 상기 투명 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위이다.

또한, 본 발명의 다른 양태에서는, 제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고, 상기 제1 전극은 상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이고, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å의 범위이다. 더 바람직하게는 상기 투명 전극의 막 두께는 10Å 이상이다.

본 발명의 다른 양태에서는, 제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층이 제1 전극으로서 형성되고, 상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å의 범위이다.

본 발명의 다른 양태에서는, 상기 액정 표시 장치에서 상기 투명 전극의 막 두께는 10Å 이하이다.

본 발명의 다른 양태에서, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판과의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있다.

본 발명의 다른 양태에서, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 전극 또는 상기 투명 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층 측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수의 차이는 0.5eV 이하이다.

본 발명의 다른 양태에서, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 투명 전극에 전기적으로 접속되며, 상기 투명 전극과 상기 반사층과의 층 사이에는 절연막이 형성되고, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하며, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가된다.

이상과 같이 제1 기판측에, 액정층 측에 제2 기판의 제2 전극과 동일한 특성을 가지는 투명한 제1 전극을 배치하고, 이 제1 전극의 하층에 반사층을 배치함으로써, 액정층을 제1 전극과 제2 전극에 의해 대칭성좋게 구동할 수 있다. 특히, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수를 예를 들면 60Hz보다 낮게 설정한 경우라도, 플리커 등을 발생시키지 않고 고품질의 표시가 가능하다. 또한, 투명 제1 전극의 막 두께를 100Å 정도 이하, 또는 750Å 1250Å 정도의 두께로 함으로써, 반사층 앞에 배치되는 제1 전극에 의한 색 번짐이나 반사율의 저하를 방지할 수 있다.

본 발명은, 화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 1 화소 영역을 부분적으로 피복하고 상기 스위치 소자의 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고, 상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가된다.

이상과 같이 제1 기판측에서, 액정층 측에 제2 기판의 제2 전극과 동일한 특성을 가지는 투명한 제1 전극을 배치하고, 이 제1 전극의 하층에 반사층을 배치함으로써, 액정층을 제1 전극과 제2 전극에 따라 대칭성좋게 구동할 수 있다. 또한, 상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층 측에 형성된 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수와의 차이는 0.5eV 이하가 되는 것이 대칭성이 뛰어난 구동에 특히 유효하다. 또한, 이와 같은 구성을 채용함으로써, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수를 예를 들면 60Hz보다 낮게 설정한 경우라도, 플리커 등을 발생시키지 않고 고품질의 표시가 가능하다. 본 발명에서는, 또한 투명한 제1 전극에 대해, 스위치 소자에 접속된 반사 전극을 통해, 용량 결합을 이용하여 액정 구동용 전압을 인가하는 구성이 채용된다. 따라서, 반사 전극과 투명 제1 전극과의 다층 구조에 의해 제1 기판 측의 전극을 구성하고 있지만, 스위치 소자와 반사 전극과의 접속 구조는, 화소 전극에 금속 반사 전극을 이용한 종래의 반사형 액정 표시 장치와 거의 동일한 구조를 채용할 수 있고, 최소한의 설계 변경에 의해 표시 품질의 향상과 소비 전력의 저하를 실현할 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서, 화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 상기 스위치 소자의 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고, 상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되며, 사이에 상기 액정층을 개재하여 대향 배치된 상기 제1 전극과 상기 제2 전극으로 구성되는 화소 용량의 용량치 C1과, 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성된 용량의 용량치 C2가 C2 > 100 X C1의 관계를 만족한다.

본 발명의 다른 양태에서는, 화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 상기 스위치 소자 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고, 상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극 에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되며, 사이에 상기 액정층을 개재하여 상기 제2 전극과 대향 배치된 상기 제1 전극의 면적 S1과, 사이에 상기 절연막을 개재하여 대향 배치되는 상기 반사 전극과 상기 제1 전극과의 중첩 면적 S2가 S2>0.1 X S1의 관계를 만족한다.

금속 재료로 이루어지는 반사 전극 상에 투명 도전 재료를 형성한 경우에는 그 반사 전극 표면에 자연 산화막이 형성되므로 반사 전극과 투명한 제1 전극과는 절연된다. 그러나, 용량치, 면적이 상술한 바와 같은 관계를 만족하도록 설계됨으로써, 스위치 소자에 접속된 반사 전극이, 용량 결합을 통해 투명한 제1 전극에 액정을 구동하기 위해 충분한 전압을 인가할 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 반사 전극과 용량 결합하는 투명 전극의 두께는 750Å 1250Å의 범위, 혹은 1Å 100Å의 범위로 할 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서는 기판의 주면측에 형성되고, 기판측으로부터 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전극이 순서대로 형성되어 구성되는 발광 소자를 구비한 발광 표시 장치에 있어서, 투명 도전 재료로 구성된 상기 제1 전극과 상기 기판과의 사이에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고, 투명한 상기 제1 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위이다.

본 발명의 다른 양태에서는, 기판의 주면측에 형성되고, 기판측으로부터 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전극이 순서대로 형성되어 구성되는 발광 소자를 구비한 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 전극은 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이고, 상기 투명 전극과 상기 기판과의 사이에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å의 범위이다.

본 발명의 다른 양태에서는 기판의 주면측에 형성되고, 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전극을 구비하는 발광 소자를 구비하는 발광 표시 장치에 있어서, 상기 기판 위에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층이 상기 제1 전극으로서 형성되고, 투명 도전 재료로 구성되고 막 두께가 1Å 100Å의 범위인 투명 전극이, 상기 반사층을 덮여 형성되며, 상기 반사층과 상기 기판과의 사이에는, 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는, 상기 제1 전극을 구성하는 상기 반사층에 접속되며, 상기 반사층과 상기 투명 전극과의 층 사이에는 절연막이 형성되고, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하며, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가된다.

이상과 같이, 발광 표시 장치에서도, 기판 측에 적층된 반사층과 투명전극을 구비한 구성에서 투명 전극의 두께를 750Å 1250Å의 범위, 혹은 1Å 100Å의 범위로 함으로써, 반사층에서 반사되어 소자 위쪽을 출사되는 광을 색 번짐을 방지하 여, 품질이 높은 표시를 행할 수 있게 된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 이용하여 본 발명의 양호한 실시형태(이하, 실시형태라 칭함)에 대해 설명한다.

도 3은 본 실시형태 1에 따른 반사형 LCD로서 반사형 액티브 매트릭스 LCD의 제1 기판측 평면 구성의 일부, 도 4는 도 3의 A-A 선에 따른 위치에서의 LCD의 개략 단면 구성을 도시하고 있다. 액티브 매트릭스형 LCD에서는, 표시 영역내에 매트릭스 형태로 복수의 화소가 설치되고, 각 화소에 대해 TFT 등의 스위치 소자가 설치된다. 스위치 소자는 제1 및 제2 기판의 한쪽, 예를 들면 제1 기판(100)측에 화소마다 형성되고, 이 스위치 소자에 개별 패턴으로 형성된 화소 전극(제1 전극, 50)이 접속된다.

제1 및 제2 기판(100, 200)에는, 유리 등의 투명 기판이 이용되고, 제1 기판(100)과 대향하는 제2 기판(200)측에는, 종래와 같이, 컬러 필터의 경우에는 유리 필터(210)가 화소 전극(50)에 대응하여 형성되며, 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) 및 ITO(Indium Tin Oxide) 등이 채용된다. 또한, 액티브 매트릭스형에서는, 이 제2 전극(250)은 각 화소에 대한 공통 전극으로서 형성된다. 또한, 이와 같은 제2 전극(250)의 위에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(260)이 형성된다.

이상과 같은 구성의 제2 기판측에 대해, 본 실시형태에서는, 제1 기판측의 액정층(300)에 대한 전기적 특성을 맞추도록 하는 전극 구조가 채용된다. 구체적으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 기판(100) 상의 배향막 바로 아래에, 종래와 같은 반사 금속 전극이 아닌, 제2 전극(250)과 일함수가 유사한 재료, 즉 IZO나 ITO 등, 제2 전극(250)과 동일한 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극(50)을 형성하고 있다. 그리고, 반사형 LCD로 하기 위해, 이 제1 전극(50)의 하층에는, 제2 기판측으로부터의 입사광을 반사하는 반사층(44)이 형성되어 있다.

제1 전극(50)으로서 이용하는 재료는, 제2 전극(250)의 재료와 동일하게 함으로써, 액정층(300)에 대해, 동일한 일함수인 전극이, 사이에 배향막(60, 260)을 통해 배치되게 되므로, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)에 의해 액정층(300)을 특히 대칭성 좋게 교류 구동하는 것이 가능하게 된다. 다만, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)은 그 일함수가 완전하게 동일하지 않더라도, 액정층(300)을 대칭성 좋게 구동 가능한 한, 유사하면 좋다. 예를 들어, 양 전극의 일함수의 차이를 0.5eV 정도 이하로 하면, 액정의 구동 주파수를 상술한 바와 같은 CFF 이하로 한 경우라도, 플리커나 액정의 버닝이 없는, 고품질의 표시가 가능하게 된다.

이와 같은 조건을 만족하는 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 가능하고, 재료의 선택에 대해서는 투과율, 패터닝 정밀도 등 프로세스 상의 특성이나 제조 비용 등을 고려하여 각 전극에 이용하는 재료를 각각 선택해도 좋다.

반사층(44)으로서는, Al, Ag, 이들의 합금(본 실시형태에서는 Al-Nd 합금) 등, 반사 특성이 우수한 재료를 적어도 그 표면측(액정층측)에 이용한다. 또한, 반사층(44)은 Al 등의 금속 재료의 단독층이라도 좋지만, 평탄화 절연막(38)과 접하는 지하층으로서 Mo 등의 고융점 금속층을 설치해도 좋다. 이와 같은 지하층을 형성하면, 반사층(44)과 평탄화 절연막(38)과의 밀착성이 향상하므로, 소자의 신뢰성 향상을 얻을 수 있다. 또한, 도 4의 구성에서는, 평탄화 절연막(38)의 각 화소 영역 내에 원하는 각도의 경사면이 형성되고, 이 평탄화 절연막(38)을 피복하여 반사층(44)을 적층함으로써, 반사층(44)의 표면에 동일한 경사가 형성되어 있다. 이와 같은, 경사면을 최적 각도, 위치에서 형성하면, 각 화소마다 외광을 집광하여 출사할 수 있고, 예를 들면 디스플레이의 정면 입체에서의 표시 휘도의 향상을 얻을 수 있다. 물론, 이와 같은 경사면은 반드시 존재하지 않아도 좋다.

상술한 바와 같이 반사층(44)은 Al-Nd 합금 등의 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 IZO나, ITO 등을 채용하는 경우, 이들이 스퍼터링에 의해 성막되게 된다. 즉, Al 등으로 이루어지는 반사층(44)은 스퍼터링 분위기에 처해짐으로써, 표면에서 산화 반응이 일어나고, 자연 산화막으로 피복되기 때문이다. 그래서, 본 실시형태에서는 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 인가한다.

상기한 바와 같은 구성에서, 본 실시형태 1에서는, 상기 투명한 제1 전극(50)의 막 두께를 (a) 100Å 이하, 구체적으로는 1 100Å의 범위, 보다 바람직하게는 10Å 100Å의 범위로 한다. 혹은, (b) 750Å 1250Å 범위, 예를 들면 1000Å 부근으로 한다. IZO, ITO 등의 투명한 재료를 이용한 경우라도, 그 광 투과율은 100%가 아니고, 또한 파장 의존성 등의 영향도 고려된다. 특히, 본 실시 형태와 같은 반사형 LCD에서는, 제2 기판측으로부터 입사한 광은 액정층(300)을 통과하고, 반사층(44)에서 반사되어 다시 제2 기판 측으로 출사되므로, 광은 제1 전극(50)을 2회 통과한다. 따라서, 제1 전극(50)의 광학 특성을 고려하지 않으면, 색 번짐이나 투과율의 저하 등의 영향이 크게 되기 때문이다. 그러나, 제1 전극(50)의 막 두께를 상기 (a) 또는 (b)의 범위로 할 수 있으므로, 색 번짐이나 투과율 저하 등을 방지할 수 있다. 또한, 제1 전극(50)을 상기한 바와 같은 막 두께로 하는 경우에, 동일한 투명 전극 재료로 이루어지는 대향 전극(250)의 막 두께는 800Å 1500Å 정도(일례로서는 1300Å)로 하는 것이 바람직하다. 또한, 본 실시 형태에서는, 반사층(44)의 막 두께는 500Å 1500Å 정도(예를 들면, 1000Å 정도)로 했다.

도 5는 반사층(44)의 상층에, 각각 두께 d가 다른 IZO로 이루어지는 제1 전극(50)을 형성한 경우에서의 반사율의 파장 의존성을 도시하고 있다. 도 5에서, 횡축은 입사파장 λ(nm), 종축은 반사율 R(%)이다. 제1 전극(50)의 두께 d는, d=0Å, 12Å, 25Å, 50Å, 100Å, 200Å, 500Å, 750Å, 1000Å, 1250Å로 했다. 또한, 반사층(44)으로서는, 100Å의 두께인 Al-Nd 합금을 이용했다. 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, d=12, 25, 50, 100Å인 경우에는, d=0Å의 경우, 즉 제1 전극(50)을 형성하지 않은 경우와 마찬가지로, 400nm 800nm의 파장 범위에서 100%의 반사율이 거의 달성되어 있다. d=200Å 및 500Å에서는, 전 파장 영역에 걸쳐 반사율이 100%에 도달하지 않는다. 또한, d=750Å에서는, 장 파장측에서는, 반사율은 그다지 높지 않지만, 600nm보다 짧은 파장측에서는 비교적 높은 반사율이 얻어진다.

도 6은 Al-Nd 합금으로 이루어지는 반사층(44) 상에 각각 두께 d가 상이한 IZO로 이루어지는 제1 전극(50)을 형성한 경우의 CIE 색도도이다. 제1 전극(50)의 두께 d는 상기 도 3과 마찬가지로, d=0Å, 12Å, 25Å, 50Å, 100Å, 200Å, 500Å, 750Å, 1000Å, 1250Å이다. 도 6에서, d=2Å, 25Å, 50Å, 100Å, 1000Å인 경우에는, CIE 색도도에서는, d=0Å인 경우, 즉 제1 전극(50)을 형성하지 않은 경우와 거의 동일한 좌표에 위치하고 있고, 제1 전극(50)을 형성하지 않은 경우와 다르지 않은 색재현성이 실현되는 것을 알 수 있다.

[표 1]

	x	y	Y
d0(Al-Nd)	0.313	0.330	98.8
d1250(Al-Nd+IZO1250)	0.322	0.349	94.8
d1000(Al-Nd+IZO1000)	0.307	0.330	92.6
d750(Al-Nd+IZO750)	0.290	0.312	79.0
d500(Al-Nd+IZO500)	0.316	0.319	68.7
d200(Al-Nd+IZO200)	0.324	0.343	88.4
d100(Al-Nd+IZO100)	0.315	0.331	95.8
d50(Al-Nd+IZO50)	0.313	0.329	97.6

d25(Al-Nd+IZO25)	0.313	0.329	98.3
d12(Al-Nd+IZO12)	0.313	0.330	98.8

$Y=k\int s(\lambda)\cdot R(\lambda)\cdot y(\lambda)d\lambda$

S(λ) 조명광의 분광 분포

R(λ) 시료의 분광 반사율

y(λ) 등색함수

λ 파장(적분 범위는 원칙적으로 380nm 내지 780nm)

표 1은 도 6의 제1 전극(50)의 두께 d에 대해서의 x, y의 좌표치와, 각 두께 d의 경우의 Y값을 표시하고 있다. 이 Y값은, 반사율의 지표이고, 100에 가까울수록 밝으며, 즉, 본 실시형태에서는 제1 전극(50)에서의 감쇠가 없는 것을 표시하고 있다. 표 1에서, d0의 경우의 Y값 98.9에 대해, d=12Å, 25Å, 50Å, 100Å, 1000Å, 1250Å의 어느 경우라도 90 이상으로 특히 높은 Y 값이 실현되고 있다. d=750Å의 경우에는 79.0과, 이들 보다 낮지만 비교적 높은 값이 얻어진다.

이상과 같은 각 측정 결과에 기초하면, 반사층(44)의 상에 형성하는 제1 전극(50)의 막 두께 d는, (a) 100Å 정도 이하, 또는 (b) 750Å 1250Å 정도로 하는 것이 적절하다는 것을 알 수 있다. 또한, 공통 전극(250)과의 구동 대상성을 유지하기 위해 조건(a)에 대해서는, 0Å보다 큰 것이 필요하고, 예를 들면 1Å 이상, 프로세스의 신뢰성을 고려하면 보다 바람직하게는 10Å로 한다. 조건(b)에 대해서는, 750Å보다 크게, 1250Å보다 작게 하는 것이 보다 바람직하고, 또한, 광학 특성에 덧붙여 하층의 요철에 대한 피복성의 관점, 및 저항을 더 고려하면, 1000Å 부근이 가장 바람직하다.

그런데, 최근 광 투과 기능과 반사 기능 양쪽을 가진, 소위 반투과형 LCD가 제안되고, 이 반투과형으로서는, 투과형 LCD와 마찬가지로, ITO 등의 화소 전극이 앞서 형성되어, 이 투명 전극의 일부 영역을 덮어 Al 등의 반사 전극을 적층하는 구성이 알려져 있다. 이와 같은 반투과형 LCD에서는, 기판측으로부터 투명 전극층/반사 전극층을 순서대로 적층하면 2개의 전극층은 전기적으로 접속되어 1개의 화소 전극으로서 기능한다. 그러나, 상술한 바와 같이, 액정층 측에 반사 전극이 배치되므로, 제2 전극과의 일함수의 차이로부터, 액정층(300)을 대칭성 좋게 구동할 수 없다고 하는 문제가 발생해 버린다. 또한, 전기적인 대칭성을 향상시키기 위해, 이 전극의 적층순을 역으로 하는 것을 고려할 수 있지만, 상술한 바와 같이 반사 전극에 이용되는 Al이나 Ag계의 금속 재료는, 그 표면에 자연 산화막이 형성되기 쉽고, 특히, 이들 금속층의 형성후에, 투명 도전재료층을 형성하기 위한 스퍼터링 등에 처해짐으로써 자연 산화막에 표면이 피복되어, 금속층과 투명 전극이 절연되어 버린다. 따라서, 단지 전극의 적층 순서를 바꾸는 것만으로는, 제1 기판측에서는 투명 전극에 의해 액정을 구동할 수 없다.

그래서, 본 실시형태 1에서는, 반사층(44)은 제1 전극(50) 및 TFT(110) 중 어느 것으로부터도 절연되고, 또한 접속용 금속층(42)을 제1 전극(50)과 TFT(110)(예를 들면, TFT(110)의 소스 전극(40))과의 사이에 개재시킴으로써, 제1 전극(50)과 TFT(110)을 접속시킨다. 이것에 의해, 제2 기판측과 마찬가지로, 제1 기판측에서도 액정층에 근접 배치된 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극(50)에 의해, 액정을 구동한다.

제1 전극(50)과 TFT(110)을 접속하기 위해 본 실시형태에서 채용하는 상기 금속층(42)에 요구되는 조건은,

(ⅰ) IZO 또는 ITO 등으로 이루어지는 제1 전극(50)과의 전기적 접속이 얻어 질 것,

(ⅱ) TFT(110)에 도 4와 같이 예를 들면 Al 등의 소스 전극(40)이 설치되는 경우, 이 소스 전극(40)과 전기적으로 콘택트할 수 있고, 소스 전극(40)이 생략되는 경우에는 반도체(여기에서는 다결정 실리콘) 능동층과 전기적 접속할 수 있는 것,

(ⅲ) 화소마다의 개별 형상에 반사층(44)을 패터닝할 때, 반사층(44)의 에칭액에 의해 제거되지 않을 것, 등이다. 이와 같은, 금속층(42)으로서는 Mo, Ti, Cr 등의 고융점 금속 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

이하, 본 실시 형태와 같은 제1 전극(50)과 대응하는 TFT(110)를 확실하게 접속하기 위한 구조, 및 이 구조를 실현하는 제조 방법에 대해 설명한다.

TFT(110)으로서는 탑(top) 게이트형을 채용하고 있고, 또한, 능동층(20)으로서 비정질 실리콘(a-Si)을 레이저 어닐링하여 다결정화하여 얻은 다결정 실리콘(p-Si)을 이용하고 있다. 물론, TFT(110)는 탑 게이트형 p-Si에 한정되는 것이 아니고, 기저(bottom) 게이트형이라도 좋으며, 능동층에 a-Si가 채용되는 것도 좋다. TFT(110)의 능동층(20)의 소스/드레인 영역(20s, 20d)에 도핑되는 불순물은, n도전형, p도전형 중 어느 것이라도 좋지만, 본 실시형태에서는 인 등의 n도전형 불순물을 도핑하고, n-ch형의 TFT(110)를 채용하고 있다.

TFT(110)의 능동층(20)은 게이트 절연막(30)으로 덮여지고, 게이트 절연막(30) 상에 Cr 등으로 이루어지고 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. 다음으로, 이러한 TFT(110) 전체를 덮어 층간 절연막(34)이 형성되고, 이 층간 절연막(34)에 콘택트 홀을 형성한 후, 전극 재료가 형성되고, 이 콘택트 홀을 통해, 각각 상기 p-Si 능동층(20)의 소스 영역(20s)에 소스 전극(40)이 접속되며, 드레인 영역(20d)에 드레인 전극(36)이 접속된다. 또한, 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, 기판 전면을 덮어 아크릴 수지 등의 수지 재료로 이루어지는 평탄화 절연막(38)이 형성되고, 소스 전극(40)의 형성 영역에 콘택트 홀이 형성되며, 여기에 접속용 금속층(42)이 형성되고, 소스 전극(40)과 이 금속층(42)이 접속된다. 소스 전극(40)으로서 Al 등이 이용되는 경우에, 금속층(42)으로서 Mo 등의 금속 재료를 채용함으로써, 소스 전극(40)과의 접속은 양호한 오옴성 콘택트가 된다. 또한, 소스 전극(40)을 생략하는 것도 가능하고, 이 경우, 금속층(42)은 TFT(110)의 실리콘 능동층(20)과 접속하게 되지만, Mo 등의 금속은 이와 같은 반도체 재료와의 사이에서 오옴성 콘택트를 확립할 수 있다.

접속용 금속층(42)의 적층/패터닝 후, 기판 전면에 반사층(44)을 구성하는, Al-Nd 합금이나, Al 등의 반사 특성이 우수한 재료가 증착 또는 스퍼터링 등에 의 해 적층된다. 적층된 이 반사 재료는, 적어도 금속층(42)과 후에 형성되는 제1 전극(50)의 콘택트를 방해하지 않도록 하는 TFT(110)의 소스 영역 부근(금속층(42)의 형성 영역)에 잔존하지 않도록 에칭 제거되고, 도 3에 도시한 바와 같은 패턴의 반사층(44)이 각 화소에 형성된다. 또한, TFT(110, 특히 채널 영역(20c))에 광이 조사되어 누설 전류가 발생해 버리는 것을 방지하고, 또한 반사 가능한 영역(즉 표시 영역)을 가능한 한 넓게 하기 위해, 본 실시 형태에서는 반사층(44)은 도 3과 같이, TFT(110)의 채널 위쪽 영역에도 적극적으로 형성되어 있다.

이와 같은 반사층(44)의 패터닝의 경우에, 상기 Mo 등으로 이루어지는 금속층(42)은, 충분한 두께(예를 들면 0.2㎛)를 가지고, 또한 에칭액에 대해 충분한 내성을 가지고 있다. 따라서, 금속층(42) 상의 반사층(44)을 에칭 제거한 후에도 이 금속층(42)은 완전하게 제거되지 않고 콘택트 홀 내에 잔존할 수 있다. 또한, 많은 경우, 소스 전극(40) 등에는 반사층(44)과 동일한 재료(Al 등)로 구성되므로, 상기 금속층(42)이 존재하지 않으면, 소스 전극(40)이 반사층(44)의 에칭 액에 침식되어 단선 등이 발생해 버린다. 그러나, 금속층(42)을 설치함으로써, 반사층(44)의 패터닝에 견디어, 소스 전극(40)과의 양호한 전기적 접속을 유지할 수 있다.

반사층(44)의 패터닝 후, 상술한 막 두께 조건을 만족하도록 투명 도전층을 스퍼터링함으로써 반사층(44)을 포함하는 기판 전면을 덮도록 적층한다. 여기에서, 상술한 바와 같이 Al 등으로 이루어지는 반사층(44)의 표면은, 이때 절연성의 자연 산화막(46)으로 피복되지만, Mo 등의 고융점 금속은 스퍼터링 분위기에 처해 서도 표면은 산화되지 않는다. 따라서, 콘택트 영역에서 노출한 금속층(42)은, 이 금속층(42) 상에 적층되는 제1 전극용의 투명 도전층과의 사이에서 오옴성 콘택트할 수 있다. 또한, 투명 도전층은 성막 후, 도 3에 도시된 바와 같이 화소마다 독립한 형상으로 패터닝되어, 이것에 의해 화소 전극(제1 전극, 50)이 얻어진다. 또한, 각 화소 영역에 제1 전극(50)이 형성된 후, 기판 전면을 덮도록 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(60)이 형성되어 제1 기판측이 완성한다. 다음에는, 배향막(260)까지 형성한 제2 기판(200)과 이 제1 기판(100)을 일정한 갭으로 이격하여 기판의 주변 부분에서 서로 부착시켜, 기판 사이에 액정을 봉입하여 액정 표시 장치를 얻는다.

다음으로, 반투과형 LCD에 대해 설명한다. 이상에서는, 반사층(44)이 1화소 영역내의 거의 전역에 형성된 반사형 LCD를 예로 설명했다. 그러나, 본 발명은 반사형뿐만 아니라 반투과형 LCD에도 적용할 수 있다.

도 7은 이와 같은 반투과형 액티브 매트릭스 LCD의 1화소당 평면 구성, 도 8은 도 7의 B-B 선에 따른 위치에서 LCD의 개략 단면 구성을 도시하고 있다. 상기 도 3 및 도 4에 도시한 반사형 LCD에서, 반사층(44)은 1화소 영역의 거의 전체에(TFT와의 콘택트 영역은 제외함) 형성되어 있다. 이것에 대해, 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같은 반투과형 LCD에서는, 1화소 내에 반사층(44), 및 100Å 이하, 또는 750Å 1250Å 정도의 두께인 투명 제1 전극(50)이 적층된 반사 영역과, 반사층(44)이 제거되어 투명 제1 전극(50)밖에 존재하지 않는 광투과 영역이 형성되어 있다.

이와 같은 반투과형 LCD에서도, 제1 전극(50)을 반사층(44)보다 액정층 측에 배치함과 동시에, 반사층(44)은 자연산화막(46)에 의해 그 바로 위에 형성되는 제1 전극(50)과 절연하고, 또한 TFT(110)와 제1 전극(50)의 콘택트를 방해

하지 않도록 이 영역으로부터 제거한다. 따라서, 이 반투과형 LCD에 의해서도, 일함수가 근사인 제1 전극(50) 및 제2 전극(250)에 의해, 각각 배향막을 사이에 개재하여 액정층(300)을 대칭성 좋게 교류 구동할 수 있고, 또한, 주위광의 강도 등에 따라 광원을 전환함으로써, 반사 표시, 투과 표시 중 어느 것이라도 행할 수 있다. 여기에서, 제1 전극(50)의 막 두께를 상술한 바와 같은 범위로 설정하고 있으므로, 반사 표시의 경우에서 제1 전극(50)에 기인한 색번짐이나 반사율 저하를 방지할 수 있고, 반사 표시도 투과 표시도 높은 품질로 하는 것이 용이하게 된다.

이상, 반사층(44)을 구비한 반사 또는 반투과형 LCD에 대해 설명했지만, 본 발명에 따른 스위치 소자(TFT), 접속용 금속층, 반사층 및 투명 제1 전극의 구성을, 다르게 발광 표시 소자 예를 들면 EL 디스플레이에 적용함으로써, 반사 기능을 투명한 제1 전극의 하부에 설치함과 동시에, 이 제1 전극과 하층의 TFT를 확실하게 접속할 수 있다. 도 9는 본 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형의 EL 디스플레이의 각 화소에서의 부분 단면 구조를 도시한다.

도 9의 EL 디스플레이에서 채용되는 소자는, 발광 재료로서 유기 화합물을 이용한 유기 EL 소자(90)이고, 양극(80)과 음극(86)의 사이에 유기 소자층(88)이 형성되어 있다. 유기 소자층(88)은, 적어도 유기 분광 기능 분자를 포함하는 발광층(83)을 구비하고, 유기 화합물의 특성, 발광색 등에 의해 적층 구조, 2층, 3층 또는 그 이상의 다층 구조로 구성할 수 있다. 도 9의 예에서는, 유기 소자층(88)은 기판측(100)에 배치되는 양극(80)측으로부터 정공 수송층(82)/발광층(83)/전자 수송층(84)이 이 순서대로 형성되고, 발광층(83)은 양극(80)과 동일하게 화소마다 개별 패터닝되어, 정공 수송층(82) 및 전자 수송층(84)이 음극(86)과 동일하게 전 화소 공통으로 형성되어 있다. 또한, 접속하는 화소 사이에서 각 양극(80)을 절연하고, 또한, 양극(80)의 에칭 영역에서 상층의 음극(86)과의 단락을 방지할 목적으로, 인접 화소의 양극 간 영역에는 평탄화 절연막(39)이 형성되어 있다.

이상과 같은 구성의 유기 EL 소자(90)는, 양극(80)으로부터 주입되는 정공과 음극(86)으로부터 주입되는 전자가 발광층(83)으로 재결합하여 유기 발광 분자가 여기되고, 이것이 기저 상태로 복귀할 때 광이 방사된다. 이와 같이, 유기 EL 소자(90)는 전류 구동형의 발광 소자이고, 양극(80)은 유기 소자층(88)에 대해 충분한 정공 주입 능력을 구비할 필요가 있고, 일함수가 높은 ITO, IZO 등의 투명 도전 재료가 이용되는 경우가 많다. 따라서, 많은 경우, 발광층(83)으로부터의 광은, 이 투명한 양극(80)측으로부터 투명한 기판(100)을 투과하여 외부에 출사된다. 그러나, 도 9에 도시한 액티브 매트릭스형 유기 EL 디스플레이에서는, 양극(80)의 아래에 반사층(44)이 형성되어 있으므로 음극측으로부터 광을 출사할 수 있다.

즉, 도 9의 디스플레이에서, 유기 EL 소자(90)를 구동하기 위한 TFT(110), 금속층(42), 반사층(44), 그리고 유기 EL 소자(90)의 양극(80)은, 예를 들면 도 2에 도시한 바와 같은 상술한 TFT(110), 금속층(42), 반사층(44) 및 제1 전극(50)과 동일한 구성이 채용되어 있다. 또한, 제1 전극(50)의 두께는 100Å 이하, 또는 750Å 1250Å 정도로 설정되어 있다. 유기 EL 소자(90)의 음극(86)으로서는, 양극(80)과 동일하게 ITO나 IZO 등의 투명 도전재료를 이용하고 있거나, 또는 광을 투과 가능한 정도로 얇은 Al, Ag 등의 금속 재료를 이용하여 형성한다(개구부를 설치해도 좋다). 이와 같은 구성으로 함으로써, 발광층(83)으로부터의 광을 음극(86)측으로부터 외부에 효율적으로 출사하는 탑 에미션형 구조를 실현할 수 있다. 또한, 대응하는 화소에서, R, G, B 광을 발광하는 경우에도, 양극(80, 제1 전극)의 두께를 상기한 바와 같은 범위로 함으로써, 어느 색에 대해서도 높은 반사율을 실현할 수 있고, 양극(80)측으로 진행한 광은 양극(80)에서의 감쇄 또는 색 번짐 등이 없이, 반사층(44)에서 반사되어, 결국 발광층(83)에서 얻어진 광을 음극(86)측으로부터 출사할 수 있게 된다. 따라서, 특히 고휘도의 디스플레이를 실현할 수 있다.

또한, 이상에서는, 투명한 제1 전극을 TFT에 접속하는 구성에 대해 설명했지만, 투명한 제1 전극(50)의 두께를 100Å 이하의 범위로 하는 경우에는, 투명한 제1 전극의 전기 저항이 크게 되므로, 이 투명한 제1 전극을 TFT에 접속하여 액정을 구동하는 것보다도, 하층의 반사층(44)을 TFT에 접속하고, 실질적으로는 이 반사층(44)을 제1 전극으로서 이용하고, 제2 전극으로서 액정을 구동하는 것이 바람직하다. 물론, 반사층(44)을 TFT에 접속하는 경우에, 투명한 제1 전극(50)의 두께를 750Å 1250Å로 설정해도 양호한 광학 특성이 얻어진다. 이상과 같은 반사층(44)에 TFT를 접속하고, 액정을 구동하는데는, 예를 들면 반사 화소 전극의 일부에 상층의 투명 전극(50)과의 접속을 확보하기 위한 Mo층 등을 형성함과 동시에, TFT에는 반사 화소 전극(44)을 접속하는 구성을 채용함으로써 실현할 수 있다. 혹은, 투명 제1 전극과 반사 화소 전극(44)을 전기적으로 접속하지 않은 경우에는, TFT에 접속된 반사 화소 전극(44)으로부터 이것을 덮는 자연 산화막에 의해 절연된 투명 전극(50)을, 상기 자연 산화막을 통해 반사 화소 전극(44)과 용량 결합시키고, 이 용량에 의해 투명 전극(50)에 반사 화소 전극으로부터 액정 구동을 위한 전압을 인가하는 구성을 채용해도 좋다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태 1에 따르면, 반사형 또는 반투과형 LCD와 같이 한쪽 기판측에 사층을 형성할 필요가 있는 경우에도, 동등한 특성을 가지는 제1 전극과 제2 전극을 액정층에 대해 동등한 위치에 배치할 수 있다. 그리고, 투명 제1 전극의 막 두께를 100Å 정도 이하, 또는 750Å 1250Å 정도의 두께로 함으로써, 반사층 앞에 배치되는 제1 전극에 의한 색 번짐이나 반사율의 저하를 방지할 수 있고, 또한 상기 범위내에서 두껍게 함으로써 제1 전극의 저항의 감쇄와 단선의 방지가 가능하게 된다. 따라서, 액정을 대칭성 좋게 교류 구동할 수 있음과 동시에, 높은 표시 품질을 실현할 수 있다.

다음으로, 상술한 바와 같이 용량에 따라, 투명 전극(50)을 구동하는 구성에 대해 실시형태 2로서 더 도면을 참조하여 설명한다.

도 10은 실시형태 2에 따른 반사형 LCD로서 반사형 액티브 매트릭스 LCD의 제1 기판측의 평면 구성의 일부, 도 11은 도 10의 A-A선에 따른 위치에서의 LCD의 개략 단면 구성을 도시하고 있다. 또한, 이들 도면에서 이미 설명한 구성에는 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다. 상술한 구성과의 차이점은 평탄화 절연막(38)의 상에 각각 형성된 반사 금속 재료로 이루어지는 반사 전극(44)이 TFT(110a, 여기에서는 소스 전극과 접속되어, 이 반사 전극(44)의 위에, 사이에 절연막(46)을 개재하여 개별 패턴에 형성된 투명 도전재료로 이루어지는 투명한 제1 전극(50)이 형성되어 있는 것이다.

TFT(110)의 게이트 전극(32)에, 게이트 신호(주사 신호)가 인가되면 TFT(110)는 온되고, 이것에 의해, 예를 들면 소스 전극(40)측의 전압이, 드레인 전극(데이터 라인, 36)에 인가되고 있는 데이터 신호 전압에 동일하게 된다. 소스 전극(40)에는 반사 전극(44)이 접속되어 있으므로, 이 소스 전압은 반사 전극(44)에 인가된다.

반사 전극(44)은 ITO나 IZO 등 제2 기판측의 제2 전극(250)과 일함수가 유사한 투명 도전재료로 이루어지는 제1 전극(50)을 스퍼터링법에 의해 형성할 때에 주로 자연 절연막(46)으로 피복되어, 이 절연막(46)을 개재하여 투명한 제1 전극(50)이 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 이 절연막(46)을 개재하여 반사 전극(44)과 제1 전극(50)이 용량 결합하여, 반사 전극(44)에 인가되는 표시 내용에 따른 데이터 전압을 이 용량을 통해 제1 전극(50)에 인가하고 있다.

제1 전극(50)으로서 이용하는 재료는, 제2 전극(250)의 재료와 동일하게 함으로써, 액정층(300)에 대해, 동일한 일함수인 전극이, 사이에 배향막(60, 260)을 통해 배치되게 되므로, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)에 의해 액정층(300)을 특히 대칭성 좋게 교류 구동할 수 있게 된다. 다만, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)과는그 일함수가 완전히 동일하지 않더라도, 액정층(300)을 대칭성 좋게 구동 가능한 한 근사하고 있으면 좋다. 예를 들면, 양 전극의 일함수의 차이를 0.5eV 정도 이하로 하면, 액정의 구동 주파수를 상술한 바와 같은 CFF 이하로 한 경우라도, 플리커나 액정의 버닝없이, 고품질의 표시가 가능하게 된다.

이와 같은 조건을 만족하는 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 가능하고, 재료의 선택에 대해서는 투과율, 패턴닝 정밀도 등 프로세스 상의 특성이나 제조 비용 등을 고려하여 각 전극에 이용하는 재료를 각각 선택해도 좋다.

반사 전극(44)으로서는, Al, Ag, 이들의 합금(본 실시형태에서는 Al-Nd 합금) 등, 반사 특성이 우수한 재료를 적어도 그 표면측(액정층측)에 이용한다. 또한, 반사전극(44)은 Al 등의 금속 재료의 단독층이라도 좋지만, 평탄화 절연막(38)과 접하는 지하층으로서 Mo 등의 고융점 금속층을 설치해도 좋다. 이와 같은 지하층을 형성하면, 반사 전극(44)과 평탄화 절연막(38)과의 밀착성이 향상하므로, 소자의 신뢰성 향상을 얻을 수 있다. 또한, 도 11의 구성에서는, 상술한 도 4와 같이(실시형태 1), 층간 절연막(34) 상에 형성되는 평탄화 절연막(38)의 각 화소 영역 내에 원하는 각도의 경사면이 형성되고, 이 평탄화 절연막(38)을 피복하여 반사 전극(44)을 적층함으로써, 반사 전극(44)의 표면에 동일한 경사가 형성되어 있다. 이와 같은, 경사면을 최적 각도, 위치에서 형성하면, 각 화소마다 외광을 집광하여 출사할 수 있고, 예를 들면 디스플레이의 정면 입체에서의 표시 휘도의 향상을 얻을 수 있다. 물론, 이와 같은 경사면은 반드시 존재하지 않아도 좋다.

반사 전극(44)은 상술한 바와 같이 Al-Nd 합금 등의 도전성 재료에 의해 구성되지만, 이 반사 전극(44) 상에 적층되는 제1 전극(50)과, 반사 전극(44)과는 전기적으로는 절연되어 있다. 절연되는 이유는, 상술한 바와 같이, 제1 전극(50)의 재료로서 IZO나, ITO 등을 채용하는 경우, 이들이 스퍼터링에 의해 성막되게 된다. 즉, Al 등으로 이루어지는 반사 전극(44)은 스퍼터링 분위기에 처해짐으로써, 표면에서 산화 반응이 일어나고, 자연 산화막(절연막, 46)으로 피복되기 때문이다.

본 실시형태 2에서는, 종래 반사형 LCD에서 액정을 구동하는 제1 기판측의 반사 전극과 마찬가지로, 반사 전극(44)은 TFT(110, 여기에서는 소스 전극(40))에 접속되어 있다. 한편으로 반사 전극(44)과 제1 전극(50)은 상기 자연 산화막(46)에 의해 절연되고, 사이에 형성된 자연 산화막(46)을 개재하여 반사 전극(44)과 제1 전극(50)이 제2 용량(C2)을 구성한다. 또한, 액정층(300)을 개재하여 대향 배치되는 제1 전극(50)과 제2 전극(250)에 의해 제1 용량(화소 용량, C1)이 구성된다. 이 제1 용량(C1)과 제2 용량(C2)은 도 12에 도시되는 바와 같이 1화소내에서, 전기적으로는 교류 전원에 직렬 접속된 회로와 등가가 된다. 여기에서

수학식 1

$$V=V1(\text{제1용량전압})+V2(\text{제2용량전압})$$

이다. 전극간의 용량치 C는 하기 수학식 2로 표현된다.

수학식 2

$$C=\varepsilon \times \varepsilon_0 \times (S/d)$$

그리고, V1은 수학식 3으로 표현된다.

수학식 3

$$V1=(C2/C1) \times V2$$

수학식 3에 의해, C1에 대해 C2가 충분히 크면, 제2 용량을 통해 제1 용량에 충분히 높은 전압 V1을 인가할 수 있다는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 제1 용량 및 제2 용량의 용량치가 수학식 4의 관계를 만족시키면, 제1 전극(50)을 통해 액정층(300)을 반사 전극(44)에 의해 직접 구동하는 경우와 거의 동일한 구동이 가능하게 된다. 여기에서, 반사 전극(44)과 제1 전극(50)간의 자연 산화막(46)은 특히 얇게 형성할 수 있으므로, 제2 용량치 C2는 예를 들어 작은 면적이라도 특히 큰 값으로 할 수 있다. 따라서, 제2 용량 C2는 수학식 4를 만족할 수 있다. 특히, 도 10에 도시한 바와 같이, 반사형 LCD에서는, 반사 전극(44)과 제1 전극(50)과의 중첩(용량 면적)이 크므로 용량치 C2는 충분히 크고, 수학식 4의 관계를 만족할 수 있다.

수학식 4

$$C2 > 100 \times C1$$

또한, 예를 들면 수학식 4와 같은 관계를 만족하기 위해서는, 제1 용량의 면적, 즉 화소마다에 개별 패턴으로 형성된 제1 전극(50)의 면적 S1과, 제2 용량의 면적, 즉 반사 전극(44)과 제1 전극(50)과의 중첩 면적 S2가 수학식 5의 관계를 만족하도록 반사 전극(44)과 제1 전극(50)의 면적을 설정하는 것이 바람직하다.

수학식 5

$$S2 > 0.1 \times S1$$

물론, 반사 전극(44)이 제1 전극(50)과 거의 동등한 면적을 가지는 도 10에 도시한 바와 같은 반사형 LCD에서는, 수학식 5의 관계를 확실하게 만족할 수 있다.

또한, 수학식 4 및 5는, 전압 손실이 1% 이하로, 일예를 들면, 제1 전극(50)과 제2 전극(250)의 거리(액정층(300)의 두께) d1은 5㎛, 액정층의 유전율 ε_1 (액정 평균 유전율)은 5, 반사전극(44)과 제1 전극(50)의 거리(자연 산화막(46) 등의 막 두께) d2가 50nm, 반자 전극(44)과 제1 전극(50)간의 유전율(자연 산화막 기타 평균 유전율) ε_2 가 5인 경우에 만족된다. 물론, 이 조건을 전부 만족하지 않더라도 충분히 반사 전극(44)으로부터 용량 결합에 의해 제1 전극(50)을 구동할 수 있다.

도 13은 액티브 매트릭스형의 반투과형 LCD의 개략 평면 구성을 도시하고 있다. 상기 도 10의 구성과 다른 점은, 제1 전극(50)의 하층에 형성되는 반사 전극(44)이 1화소 영역보다 작고, 반사 전극(44)이 형성되지 않은 영역이 존재하

는 점 뿐이다. 1화소 영역내에서 반사 전극(44)의 형성 면적이 작으므로, 반사형 LCD의 경우와 비교하면 제2 용량이 작게 된다. 그러나, 반사 전극(44)과 투명 전극(50)의 거리 d2는, 액정층의 두께 d1에 대해, 상기 예에서도 100분의 1에 지나지 않고, C2의 값은 상기 수학식 4를 만족할 수 있다.

또한, 반투과형 LCD는, 광 투과 기능과 광 반사 기능의 양 기능을 발휘할 필요가 있고, 특히 반사 기능은 한층 휘도 향상이 요구되며, 반사 전극(44)은 적어도 1화소 영역 면적의 10%보다 크게 설계된다. 따라서, 상기 수학식 5의 조건에 대해 서도 이것을 만족할 수 있다.

이상과 같이, 반투과형 LCD이라도, 반사형의 경우와 완전히 동일한 접속 구조(제조 방법)로써, 화소 TFT(110)에 반사 전극(44)을 접속하면 좋다. 또한, 반사 전극(44)과 제1 전극(50)의 사이에는 자연 산화막(46)을 그대로 잔존시킴으로써, 반사 전극(44)과 제1 전극(50)의 사이에 구성되는 제2 용량(C2)을 개재하고, 반사 전극(44)으로부터 표시 내용에 따른 전압을 제1 전극(50)에 인가하는 것이 가능하게 된다. 물론, 반사 전극(44)보다도 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 전극(50)이 액정층(300)측에 형성되어 있지만, 액정층(300)을 제1 전극(50)과 제2 전극(250)에 따라 대칭성 좋게 구동하는 것이 가능하게 되어 있다. 따라서, 특히 저 비용으로 액정 구동의 대칭성을 높여 표시 품질을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 그를 위해, 특별 반사 전극을 크게 형성하지 않아도, 제1 전극(50)을 구동하는데 충분한 제2 용량을 형성할 수 있고, 투과형으로서 이용한 경우의 휘도도 충분하게 얻어진다.

이상 설명한 바와 같은 실시 형태 2에 따른 구성에서, 제1 전극(50)의 두께는 상술한 실시형태 1와 같이 1Å 100Å(바람직하게는 10Å 100Å)의 범위 혹은 750Å 1250Å의 범위로 하는 것이 색번짐 등을 방지하여, 양호한 광학 특성을 얻을 수 있으므로 바람직하다.

이상 설명한 바와 같이, 실시형태 2에서, 제1 기판측도 제2 기판측도 각각 액정층 대향측으로 일함수가 유사한 투명 도전 재료로 이루어지는 제1 및 제2 전극을 배치함으로써, 액정층을 제1 전극과 제2 전극에 의해 대칭성 좋게 구동하는 것 이 가능하게 할 수 있다. 또한, 제1 전극의 하층에는 스위치 소자와 접속되고, 제2 기판측으로부터 입사하는 광을 반사하는 반사 전극을 형성한다.

발명의 효과

제1 전극은, 반사 전극과의 사이에 형성되는 자연 산화막 등의 절연층의 존재에 의해, 상기 반사 전극과는 전기적으로 절연되지만, 양 전극에 의해 구성되는 용량(제2 용량)에 의해, 제1 전극에는 반사 전극으로부터 표시 내용에 따른 전압에 거의 동일한 전압을 인가할 수 있다. 또한, 반사 전극의 존재에 의해 반사형 또는 반투과형 LCD를 구성할 수 있는 것에 덧붙여, 액정에 대한 대칭성이 높은 구동을 실현하므로, 반사 전극 상에 투명한 제1 전극을 형성하는 것에 관계없이, 반사형 LCD의 경우에서의 반사 전극과 스위치 소자의 접속 구조에 변경을 가할 필요가 없다. 따라서, 제조 비용의 삭감을 실현함과 동시에, 간단한 구성으로 또한 높은 표시 품질로 저소비 전력의 반사형 또는 반투과형 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판의 사이에 액정이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고,

상기 제1 전극은, 상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이며, 상기 투명 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위인 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판과의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 전극 또는 상기 투명 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고,

상기 스위치 소자는 상기 투명 전극에 전기적으로 접속되며, 상기 투명 전극과 상기 반사층과의 층 사이에는 절연막이 형성되고, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하며, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 5.
제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이고, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å의 범위인 액정 표시 장치.

청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 투명 전극의 막 두께는 10Å 이상인 액정 표시 장치.

청구항 7.
제5항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8.
제5항에 있어서, 상기 제1 전극 또는 상기 투명 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층측에 형성되는 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수와의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 9.
제5항에 있어서,

상기 반사층과 상기 제1 기판과의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고,

상기 스위치 소자는 상기 투명 전극에 전기적으로 접속되고, 상기 투명 전극과 상기 반사층과의 층 사이에는 절연막이 형성되며, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하고, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 10.
제1 전극을 구비하는 제1 기판과 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판의 위에는 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층이 제1 전극으로서 형성되고,

상기 반사층을 피복하여 형성된 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å의 범위인 액정 표시 장치.

청구항 11.
제10항에 있어서, 상기 투명 전극의 막 두께는 10Å 이상인 액정 표시 장치.

청구항 12.
제10항에 있어서, 상기 반사층과 상기 제1 기판의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13.
제10항에 있어서, 상기 제1 전극 또는 상기 투명 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층측에 형성되는 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수와의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 14.
제10항에 있어서,

상기 반사층과 상기 제1 기판과의 사이에는 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고,

상기 스위치 소자는 상기 제1 전극을 구성하는 상기 반사층에 접속되고, 상기 반사층과 상기 투명 전극과의 층 사이에는 절연막이 형성되며, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하고, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 15.
화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 1 화소 영역을 부분적으로 피복하고 상기 스위치 소자의 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고,

상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.
제15항에 있어서,

상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층 측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 17.
제16항에 있어서, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수는 60Hz보다 낮은 액정 표시 장치.

청구항 18.
화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 상기 스위치 소자의 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고,

상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되며,

사이에 상기 액정층을 개재하여 대향 배치된 상기 제1 전극과 상기 제2 전극으로 구성되는 화소 용량의 용량치 C1과, 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성된 용량의 용량치 C2가 $C2 > 100 \times C1$의 관계를 만족하는 액정 표시 장치.

청구항 19.
제18항에 있어서,

상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층 측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 20.
제19항에 있어서, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수는 60Hz보다 낮은 액정 표시 장치.

청구항 21.

제18항에 있어서,

상기 투명 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위인 액정 표시 장치.

청구항 22.
제18항에 있어서, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å 범위인 액정 표시 장치.

청구항 23.
화소마다 개별 제1 전극을 구비하는 제1 기판과, 제2 전극을 구비하는 제2 기판과의 사이에 액정층이 밀봉되어 구성되고 화소마다의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기판은, 화소마다 설치되는 스위치 소자와, 상기 스위치 소자 위에 상기 스위치 소자와 전기적으로 접속되며 상기 액정층에 제2 기판측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사 전극을 더 구비하고,

상기 제1 전극으로서, 상기 반사 전극 상에는 사이에 절연막을 통해 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 전극이 형성되며, 상기 투명 전극은 상기 반사 전극에 용량 결합하고 상기 스위치 소자로부터 상기 반사 전극에 공급되는 전압이 상기 사이에 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 제1 전극으로 구성되 는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되며,

사이에 상기 액정층을 개재하여 상기 제2 전극과 대향 배치되는 상기 제1 전극의 면적 S1과, 사이에 상기 절연막을 개재하여 대향 배치되는 상기 반사 전극과 상기 제1 전극과의 중첩 면적 S2가 S2>0.1 X S1의 관계를 만족하는 액정 표시 장치.

청구항 24.
제23항에 있어서, 상기 제1 전극의 상기 투명 도전성 재료의 일함수와, 상기 제2 기판의 액정층 측에 형성되는 상기 제2 전극의 투명 도전성 재료의 일함수의 차이는 0.5eV 이하인 액정 표시 장치.

청구항 25.
제23항에 있어서, 각 화소에서의 액정층의 구동 주파수는 60Hz보다 낮은 액정 표시 장치.

청구항 26.
제23항에 있어서,

상기 투명 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위인 액정 표시 장치.

청구항 27.
제23항에 있어서, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 100Å 범위인 액정 표시 장치.

청구항 28.
기판의 주면측에 형성되고, 기판측으로부터 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전 극이 순서대로 형성되어 구성되는 발광 소자를 구비한 발광 표시 장치에 있어서,

투명 도전 재료로 구성된 상기 제1 전극과 상기 기판과의 사이에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고,

투명한 상기 제1 전극의 막 두께는 750Å 1250Å의 범위인 발광 표시 장치.

청구항 29.
제28항에 있어서,

상기 반사층과 상기 기판과의 사이에는, 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있는 발광 표시 장치.

청구항 30.
기판의 주면측에 형성되고, 기판측으로부터 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전극이 순서대로 형성되어 구성되는 발광 소자를 구비한 발광 표시 장치에 있어서,

상기 제1 전극은 투명 도전 재료로 구성된 투명 전극이고, 상기 투명 전극과 상기 기판과의 사이에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층을 구비하고, 상기 투명 전극의 막 두께는 1Å 1 00Å의 범위인 발광 표시 장치.

청구항 31.
제30항에 있어서,

상기 반사층과 상기 기판과의 사이에는, 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고, 상기 스위치 소자는 상기 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있는 발광 표시 장치.

청구항 32.
기판의 주면측에 형성되고, 제1 전극, 발광 소자층, 제2 전극을 구비하는 발광 소자를 구비하는 발광 표시 장치에 있어서,

상기 기판 위에는, 상기 발광 소자층 또는 상기 제2 전극측으로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층이 상기 제1 전극으로서 형성되고,

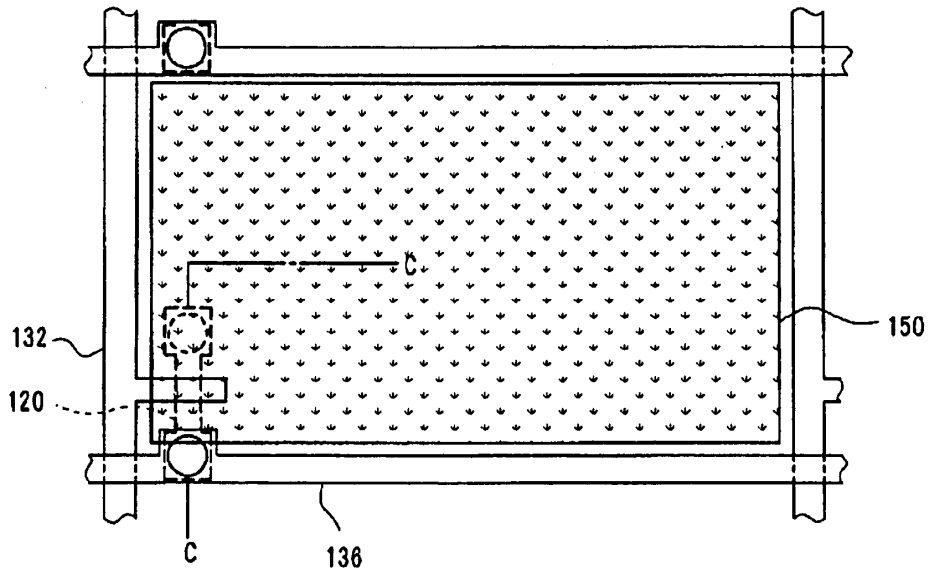
투명 도전 재료로 구성되고 막 두께가 1Å 100Å의 범위인 투명 전극이, 상기 반사층을 덮어 형성되며,

상기 반사층과 상기 기판과의 사이에는, 화소마다 스위치 소자가 더 설치되고,

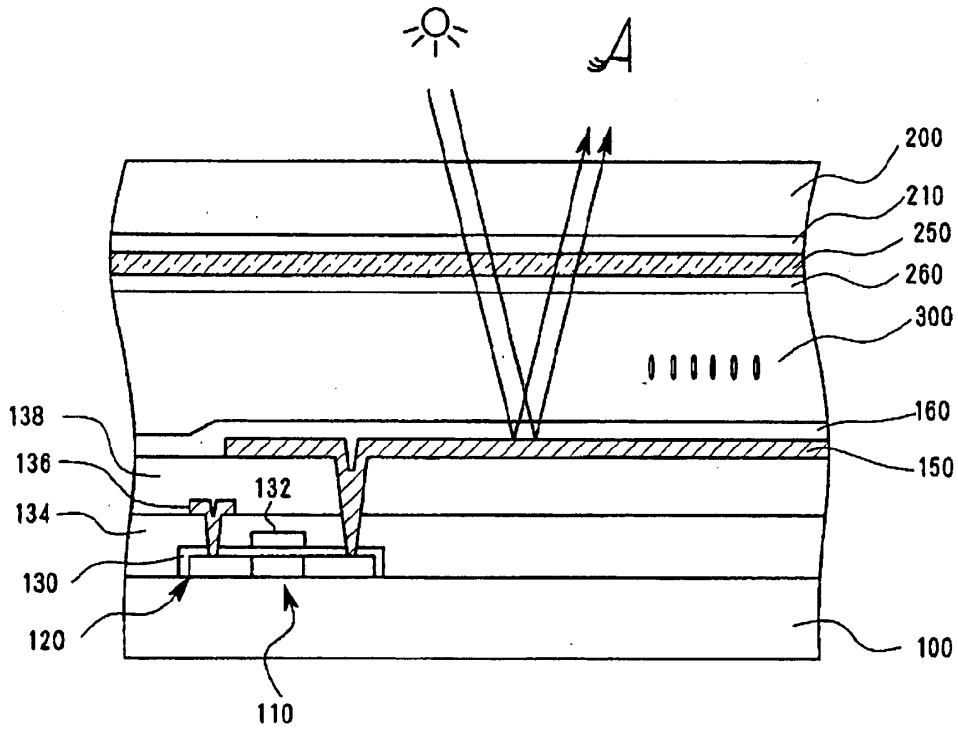
상기 스위치 소자는, 상기 제1 전극을 구성하는 상기 반사층에 접속되며, 상기 반사층과 상기 투명 전극과의 층 사이에는 절연막이 형성되고, 상기 절연막을 통해 상기 투명 전극은 상기 반사층에 용량 결합하며, 상기 스위치 소자로부터 상기 반사층에 공급되는 전압이, 상기 절연막을 개재하여 배치된 상기 반사 전극과 상기 투명 전극으로 구성되는 용량을 통해 상기 투명 전극에 인가되는 발광 표시 장치.

도면

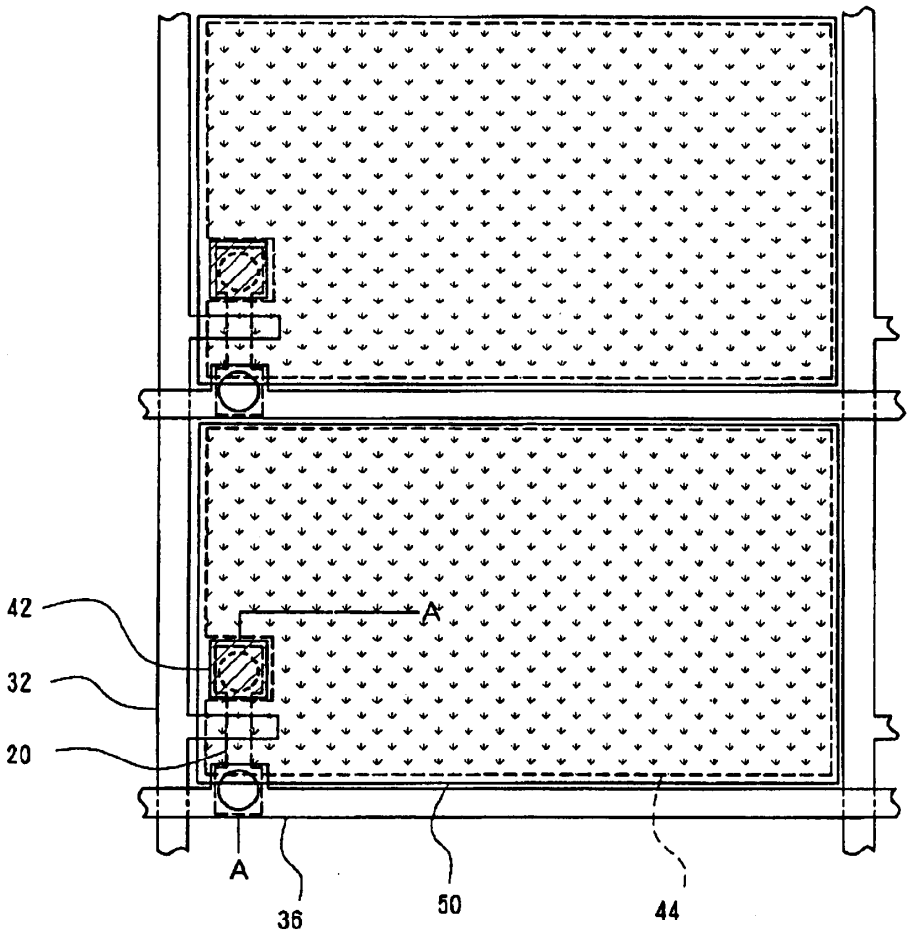
도면1



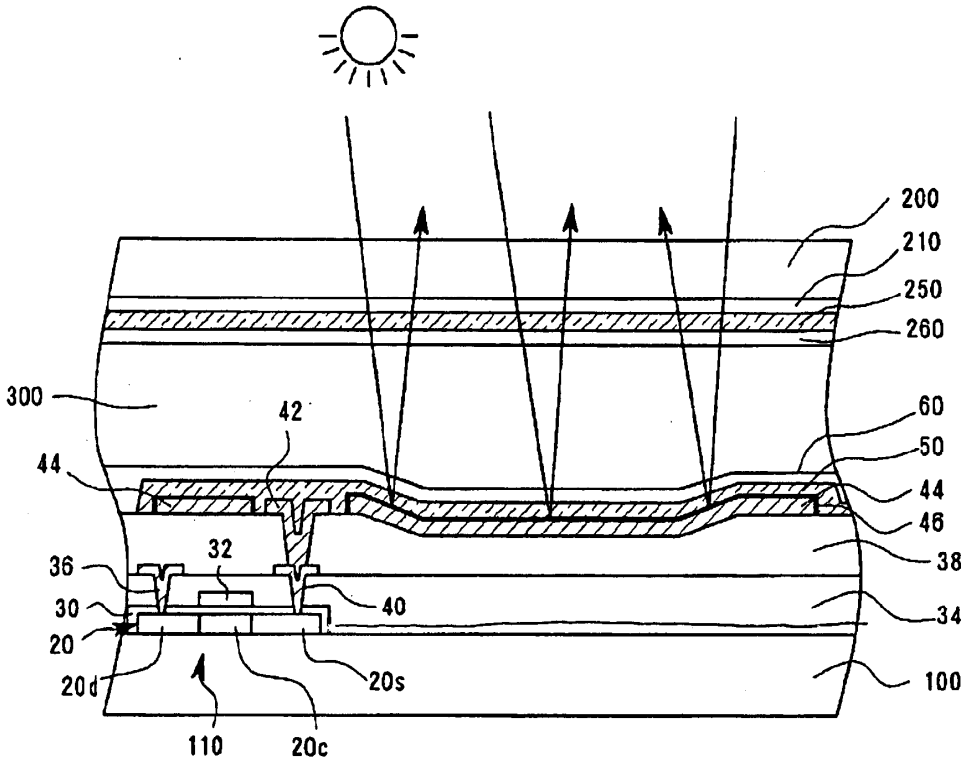
도면2


A
200
210
250
260
300
160
150
100
138
136
134
132
130
120
110

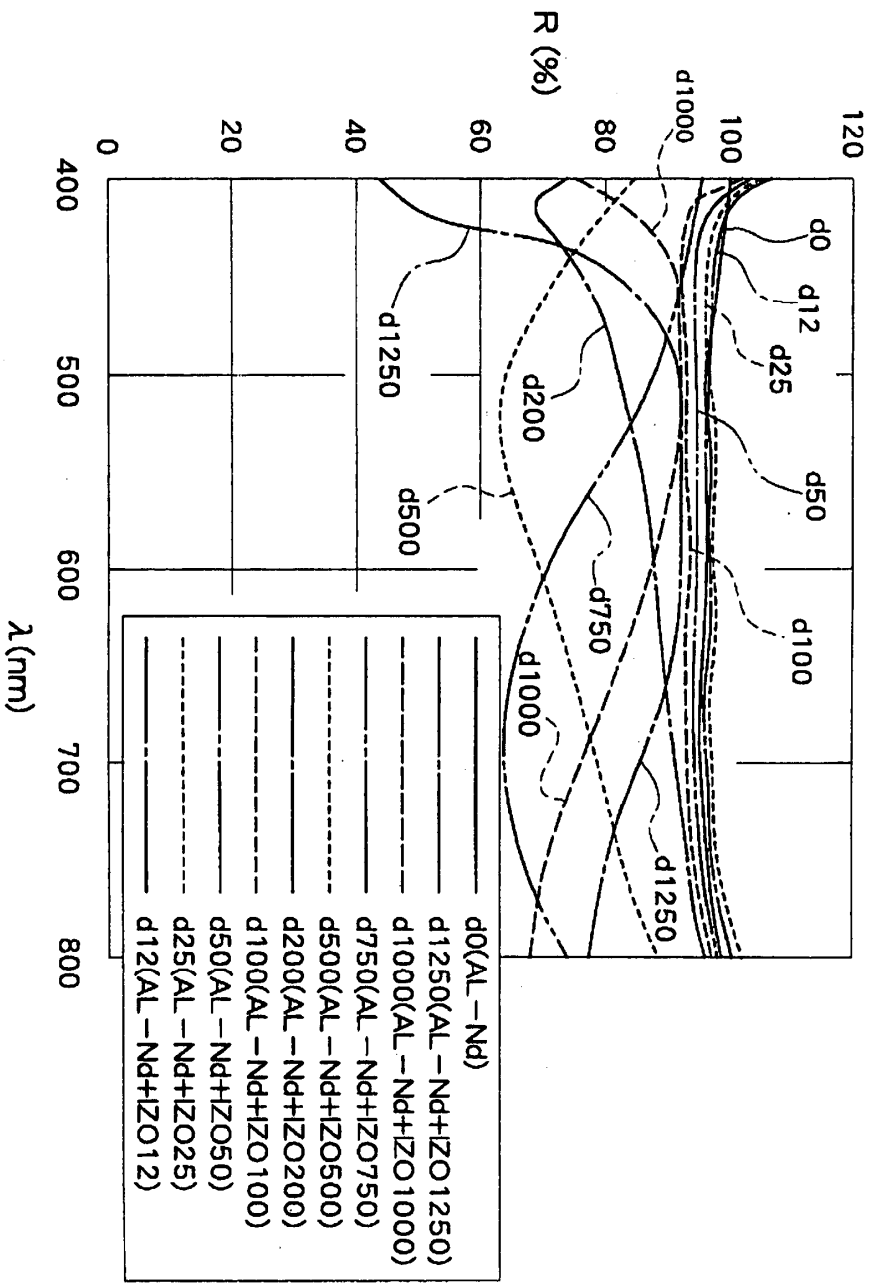
도면3


A
A
42
32
20
36
50
44

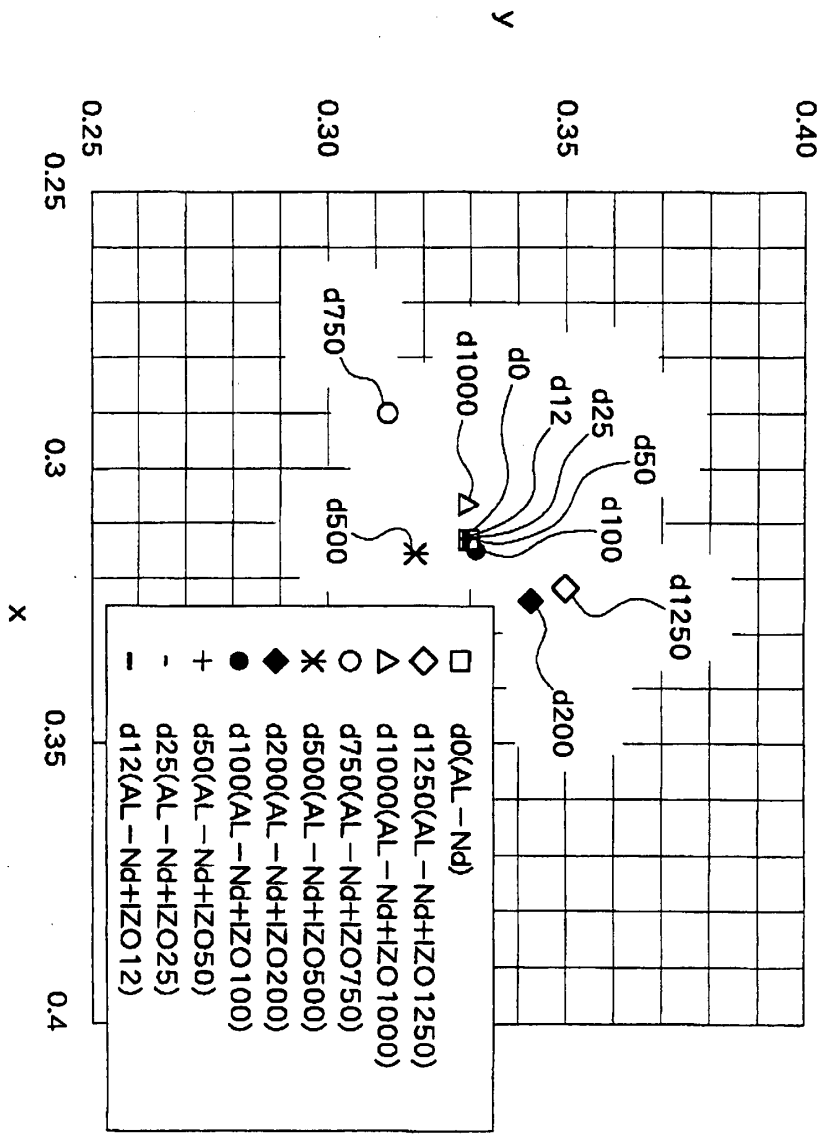
도면4


200
210
250
260
300
42
60
50
44
44
46
32
36
38
30
40
34
20
20d
20s
100
110
20c

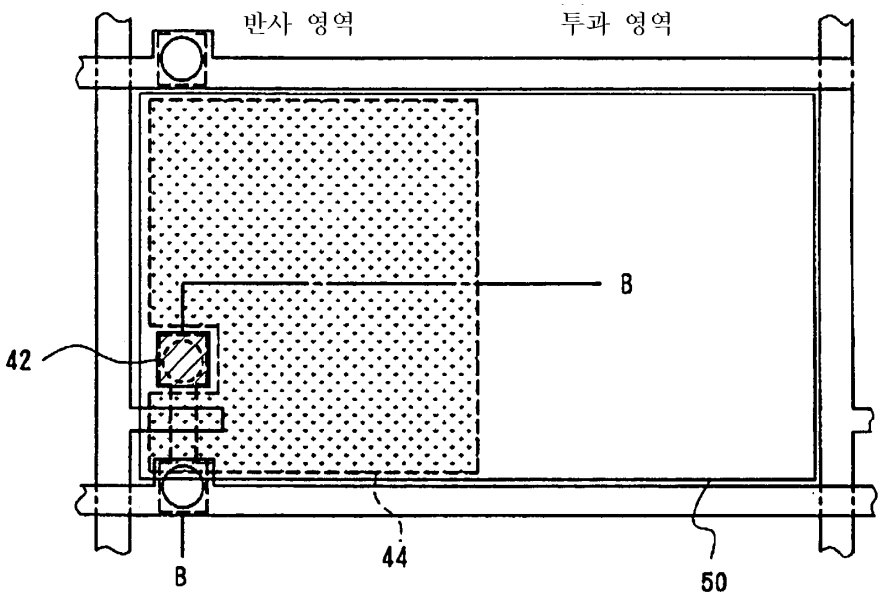
도면5


R (%)
λ (nm)
0
20
40
60
80
100
120
400
500
600
700
800
d0
d12
d25
d50
d100
d200
d500
d750
d1000
d1250
d0(AL-Nd)
d1250(AL-Nd+IZO1250)
d1000(AL-Nd+IZO1000)
d750(AL-Nd+IZO750)
d500(AL-Nd+IZO500)
d200(AL-Nd+IZO200)
d100(AL-Nd+IZO100)
d50(AL-Nd+IZO50)
d25(AL-Nd+IZO25)
d12(AL-Nd+IZO12)

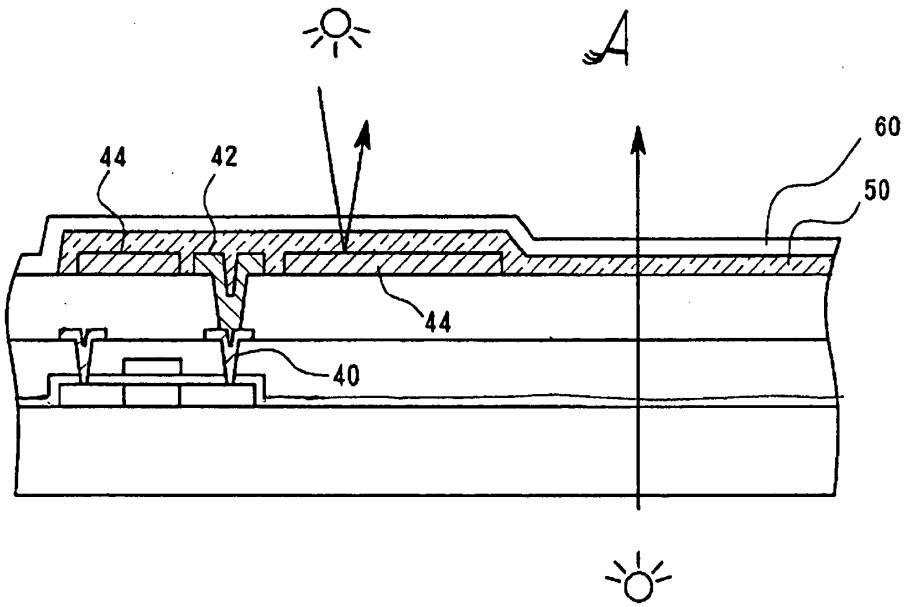
도면6


y
0.40
0.35
0.30
0.25
x
0.25
0.3
0.35
0.4
d750
d1000
d0
d12
d25
d50
d100
d1250
d500
d200
d0(AL-Nd)
d1250(AL-Nd+IZO1250)
d1000(AL-Nd+IZO1000)
d750(AL-Nd+IZO750)
d500(AL-Nd+IZO500)
d200(AL-Nd+IZO200)
d100(AL-Nd+IZO100)
d50(AL-Nd+IZO50)
d25(AL-Nd+IZO25)
d12(AL-Nd+IZO12)

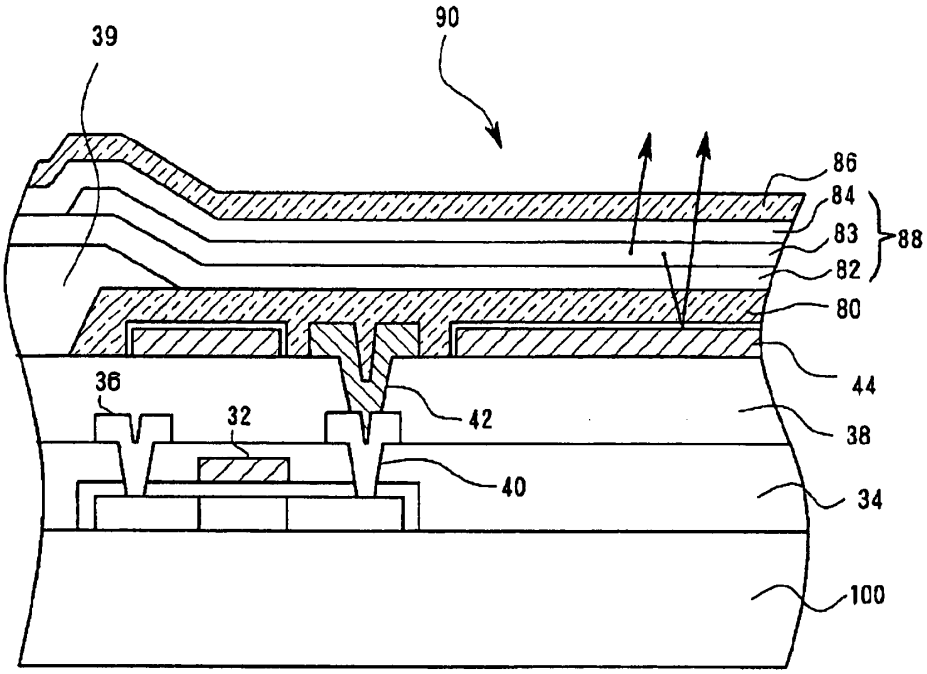
도면7



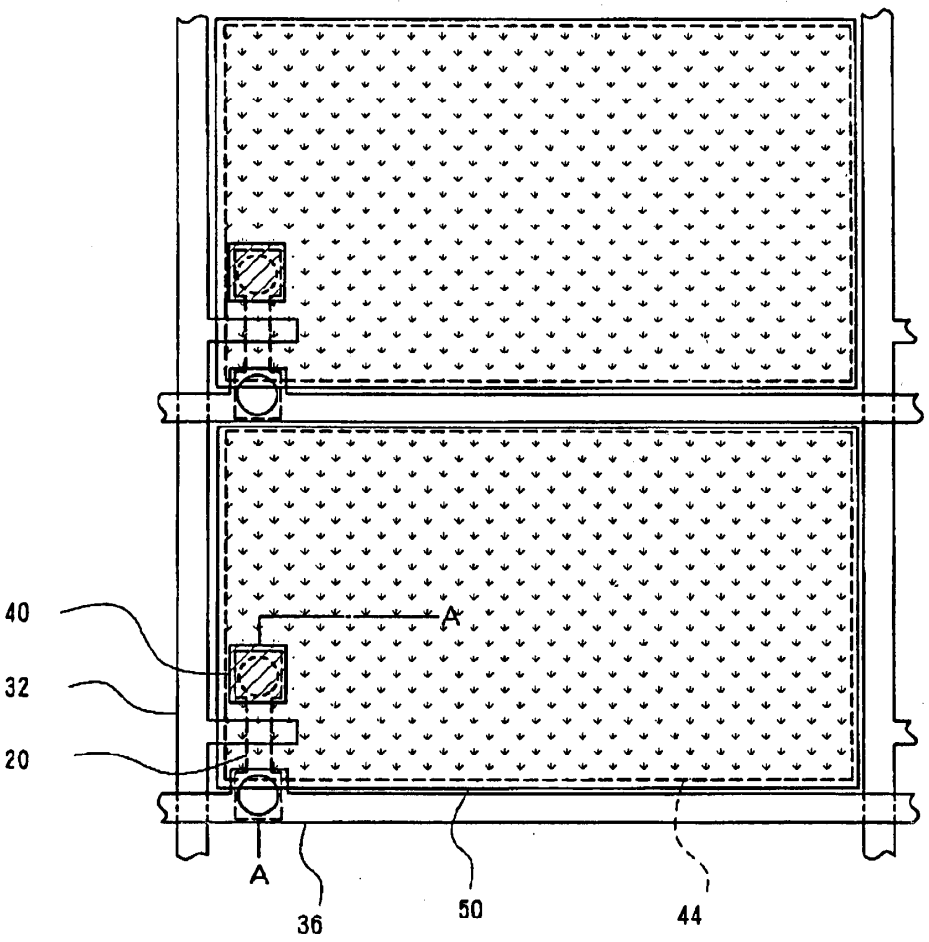
도면8



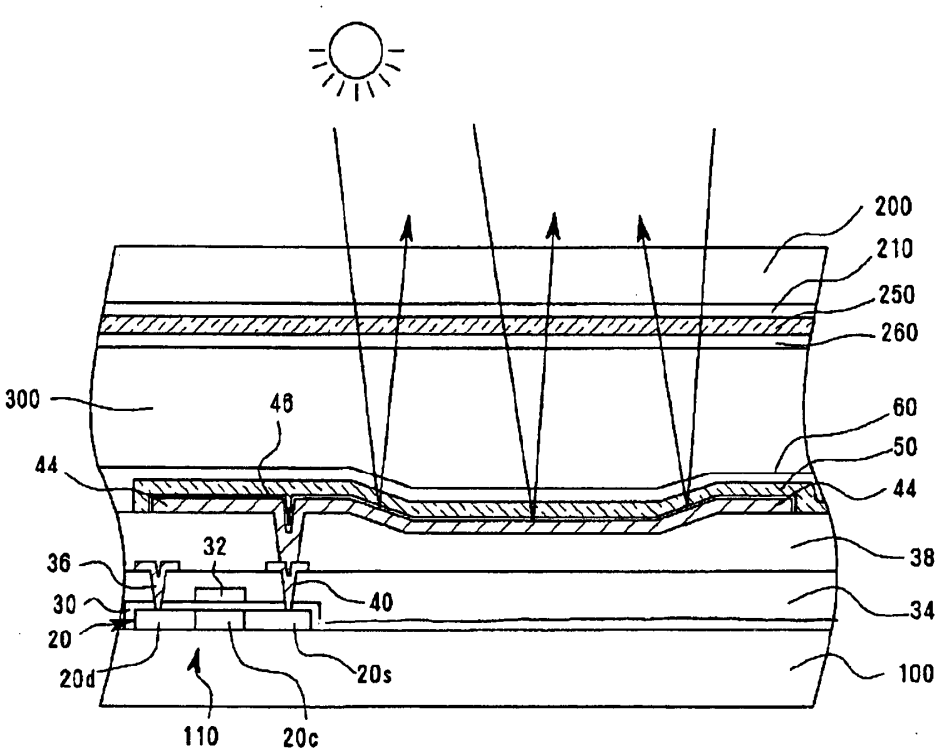
도면9



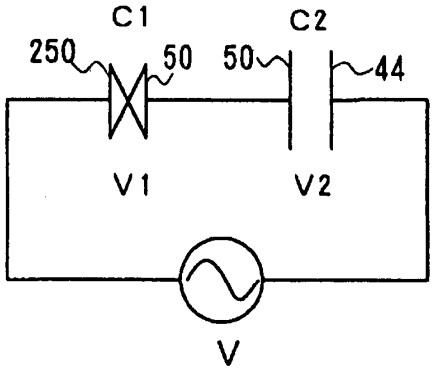
도면10



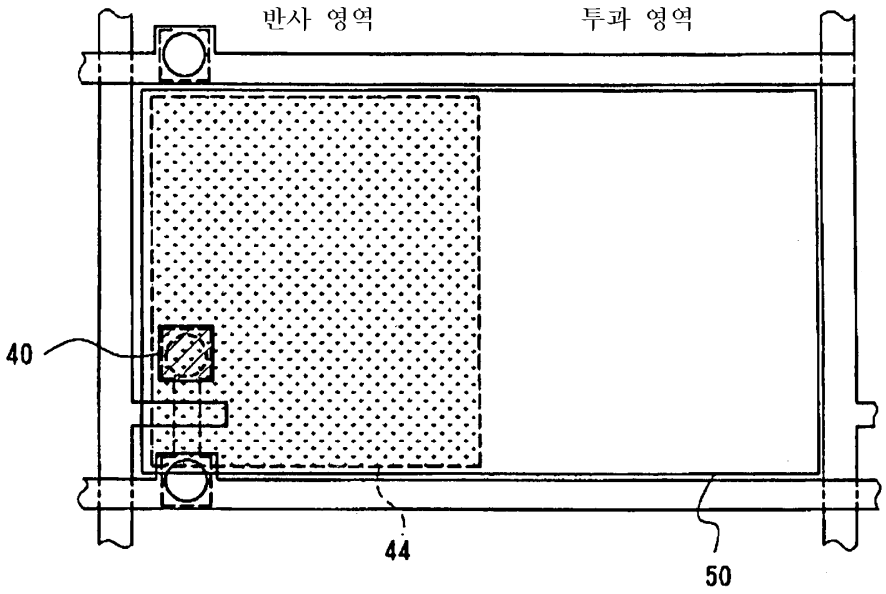
도면11


200
210
250
260
300
46
60
50
44
44
32
38
36
40
34
30
20
20d
20s
100
110
20c

도면12


C1
C2
250
50
50
44
V1
V2
V

도면13



专利名称(译)	一种具有反射层的显示装置		
公开(公告)号	KR1020030072234A	公开(公告)日	2003-09-13
申请号	KR1020030013007	申请日	2003-03-03
[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	OGAWA SHINJI 오가와신지 INOUE KAZUHIRO 이노우에가즈히로 KOMA NORIO 고마노리오 ODA NOBUHIKO 오다노부히꼬 ISHIDA SATOSHI 이시다사또시 YAMADA TSUTOMU 야마다쯔또무 YAMASHITA TOHRU 야마시따도루		
发明人	오가와신지 이노우에가즈히로 고마노리오 오다노부히꼬 이시다사또시 야마다쯔또무 야마시따도루		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133555		
代理人(译)	LEE，JUNG HEE CHU，晟敏		
优先权	2002057306 2002-03-04 JP 2002059336 2002-03-05 JP		
其他公开文献	KR100582131B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一基板，从覆盖开关元件和开关元件被提供给每个像素从开关元件绝缘的绝缘膜，第二基板侧上，用于反射通过由ITO或类似物的第二电极发射的入射光的反射层并且具有与反射层的液晶层侧的第二电极的功函数相同的功函数，并且连接到形成由诸如ITO的透明导电材料制成的第一电极的开关元件。第一电极的膜厚度约为100埃或更小，或约750埃至1250埃。这防止了第一电极使彩色

边缘和反射率降低，并且可以通过第一和第二电极对称地驱动液晶层。或者，开关元件可以连接到反射电极，并且其上形成有绝缘膜的第一电极可以电容性地耦合到反射电极，并且第一电极可以通过该电容从反射电极驱动。 3 指数方面 液晶显示器，有缺陷的液晶，反射型，半透半反式，膜厚调整