(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2004년09월21일
(11) 등록번호 10-0449462
(24) 등록일자 2004년09월09일

(21) 출원번호 10-2001-0002857
(22) 출원일자 2001년01월18일

(65) 공개번호 10-2001-0076336
(43) 공개일자 2001년08월11일

(30) 우선권주장 2000-008769 2000년01월18일 일본(JP)
2000-362208 2000년11월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 후지모리고이찌
일본미에껭나바리시유리가오까히가시고반쪼112

구보마스미
일본나라껭이꼬마시기따야마또5-7-1

나루따끼요조
일본나라껭야마또꼬리야마시니시노가이또쪼22-1-5-206

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 양재석

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 액정층의 두께 특히 반사영역내 액정층의 두께를 정확하게 제어하는 것이 가능하며 고품질의 표시를 실현할 수 있는 투과반사 양용형 액정표시장치를 제공하는 것이다.
화소영역(Px)의 각각은 제1 기판(100A)으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역(Tr)과, 제2 기판(100B) 쪽으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역(Rf)을 갖는다. 제1 기판(100A)이 갖는 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22) 액정층(24) 쪽의 표면은 각각 평탄하다. 제2 기판(100B)은 액정층 쪽의 반사영역(Rf) 및 투과영역(Tr)에 투명전극을 갖고, 반사영역(Rf)에 광 확산층(30)을 가지며, 또 제2 기판(100B) 액정층 (24) 쪽의 표면은 투과영역 내 및 반사영역 내에서 각각 평탄하다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시 장치, 반사형, 투과형, 투명 전극, 반사 모드, 투과 모드, 광 확산층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a)는 본 발명에 의한 제1 실시예의 액정표시장치(100)의 모식적인 단면도이며, (b)는 제1 실시예의 다른 액정표시장치(100')의 모식적인 단면도.
도 2는 제1 실시예의 액정표시장치(100 및 100')가 갖는 능동 매트릭스 기판(100A)을 모식적으로 나타낸 평면도.
도 3의 (a)~(c)는 제1 실시예의 액정표시장치에 이용되는 광 확산층(30)의 배치 예를 모식적으로 나타낸 단면도.
도 4의 (a)는 본 발명에 의한 제1 실시예의 액정표시장치(200)의 모식적인 단면도이며, (b)는 제1 실시예의 액정표시장치(200')의 모식적인 단면도.
도 5는 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(300)의 모식적인 단면도.
도 6은 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(400)의 모식적인 단면도.
도 7은 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(500)의 모식적인 단면도.
도 8은 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(600)의 모식적인 단면도.
도 9는 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(700)의 모식적인 단면도.
도 10은 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(800)의 모식적인 단면도.
도 11은 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(900)의 모식적인 단면도.
도 12의 (a)는 본 발명에 의한 제2 실시예의 액정표시장치(1000)의 모식적인 단면도이며, (b)는 제2 실시예의 액정표시장치(1000')의 모식적인 단면도.
도 13은 본 발명에 의한 제2 실시예의 다른 액정표시장치(1100)의 모식적인 단면도.
도 14는 본 발명에 의한 제2 실시예의 다른 액정표시장치(1200)의 모식적인 단면도.
도 15는 본 발명에 의한 제3실시예의 다른 액정표시장치(1300)의 모식적인 단면도.
도 16은 본 발명에 의한 제3 실시예의 다른 액정표시장치(1400)의 모식적인 단면도.
도 17은 본 발명에 의한 제3 실시예의 액정표시장치(1300 및 1400) 화소영역(Px)에서의 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)의 배치를 모식적으로 나타낸 상면도.
도 18은 본 발명에 의한 제3 실시예의 액정표시장치(1300 및 1400) 화소영역(Px)에서의 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)의 다른 배치를 모식적으로 나타낸 상면도.
도 19는 본 발명에 의한 제3 실시예의 액정표시장치(1300 및 1400) 화소영역(Px)에서의 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)의 또 다른 배치를 모식적으로 나타낸 상면도.
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
1 : 화소전극 영역
2 : 게이트 배선
3 : 소스 배선
4 : TFT
5 : 접속전극
6 : 콘택트 홀
7 : 게이트 절연막
8 : 보조용량 전극
10, 42, 60, 60' : 컬러필터층
9, 11, 40, 62 :투명절연성 기판
12 : 게이트 전극
13 : 반도체층
14 : 채널 보호층
15 : 소스 전극
16 : 드레인 전극
17 : 투명 도전층
18, 23, 23': 금속층
19 : 층간 절연막
20 : 투명전극 영역
21 : 투명전극
22 : 반사전극 영역
24 : 액정층
30, 30a : 광 확산층
44 : 대향 전극
46 : 배향층
48 : 절연층
52 : 스페이서
54 : 투명층

60a : 광확산 컬러필터층
60b : 통상의 컬러필터층
64 : 요철 표면
70 : 편광기능 플라스틱 기판
80 : 광확산 기능 플라스틱 기판
90a, 90b : 편광판
94 : 방현층
100A, 200A : 능동 매트릭스기판
100B, 100B' : 컬러필터 기판(대향기판)
100, 100', 200, 200', 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000,
1000',1100, 1200, 1300, 1400 : 액정표시장치
Tr : 투과영역
Rf : 반사영역
Px : 화소영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관하며, 특히 투과모드에 의한 표시와 반사모드에 의한 표시가 가능한 투과반사 양용형 액정표시장치에 관한 것이다.
최근, 액정표시장치는 슬림형이며 저소비전력이라는 특징을 발휘하여 워드프로세서나 퍼스널 컴퓨터 등의 OA기기, 전자수첩 등의 휴대정보기기, 또는 액정 모니터를 구비한 카메라 일체형 VTR 등에 널리 이용되고 있다.
이들 액정표시장치는 반사형과 투과형으로 크게 분류된다. 액정표시장치는 CRT(브라운관)나 EL(Electroluminescence) 등의 자발광형 표시장치가 아니며, 투과형은 액정표시 패널의 배후에 배치된 조명장치(이른바 백 라이트)의 광을 이용하여 표시를 행하고, 반사형은 주위광을 이용하여 표시를 행한다.
투과형 액정표시장치는 백 라이트로부터의 광을 이용하여 표시를 행하므로 주위의 밝기에 영향을 받는 일이 적고, 높은 콘트라스트비의 밝은 표시를 행할 수 있다는 이점을 갖고는 있지만, 백 라이트를 구비하므로 소비전력이 크다는 문제를 갖고 있다. 통상의 투과형 액정표시장치 소비전력의 약 50% 이상이 백 라이트에 의하여 소비된다. 또 매우 밝은 사용환경(예를 들어 맑은 날 옥외)에서는 가시도가 저하되어 버리거나 또는 가시도를 유지하기 위하여 백 라이트의 휘도를 높이면 소비전력이 더욱 증대한다는 문제가 있다.
한편, 반사형 액정표시장치는 백 라이트를 갖지 않으므로 소비전력이 매우 작다는 이점을 갖고는 있지만, 표시의 밝기나 콘트라스트비가 주위의 밝기 등 사용환경에 따라 크게 좌우된다는 문제를 갖고 있다. 특히, 어두운 사용환경에서는 가시도가 극단적으로 저하된다는 결점을 갖고 있다.
그래서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 액정표시장치로서 반사형과 투과형 양쪽 모드로 표시하는 기능을 가진 액정표시장치가 예를 들어 일본특개평 11-101992호 공보에 개시되었다.
이 투과반사 양용형 액정표시장치는 1개의 화소영역에, 주위광을 반사하는 반사용 화소전극과 백 라이트로부터의 광을 투과시키는 투과용 화소전극을 갖고 있으며, 사용환경(주위의 밝기)에 따라 투과모드에 의한 표시와 반사모드에 의한 표시의 절환, 또는 양쪽 표시모드에 의한 표시를 행할 수 있다. 따라서 투과반사 양용 액정표시장치는 반사형 액정표시장치가 갖는 저소비전력이라는 특징과, 투과형 액정표시장치가 갖는 주위의 밝기에 영향을 받는 일이 적으며 높은 콘트라스트비의 밝은 표시를 행할 수 있다는 특징을 겸비한다. 또한, 매우 밝은 사용환경(예를 들어 맑은 날 옥외)에서 가시도가 저하된다는 투과형 액정표시장치의 결점도 억제된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 일본특개평 11-101992호 공보에 개시된 양용형 액정표시장치는 반사모드에 의한 표시의 휘도를 향상시키기 위하여 반사전극 표면에 요철을 형성하고 있어(예를 들어 상기 공보의 도 6 및 도 9), 그 결과 반사영역 내 액정층 두께의 차이가 특히 커서 최적의 표시를 실현하기가 어려웠다. 또한, 요철에 의한 광의 간섭을 방지하기 위해서는 요철의 형상을 정확하게 제어할 필요가 있으므로 제조원가가 상승한다는 문제도 있다.
본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로 그 주된 목적은 액정층의 두께, 특히 반사영역 내 액정층의 두께를 정확하게 제어하는 것이 가능하며, 고품질 표시를 실현할 수 있는 투과반사 양용형의 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 액정표시장치는 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 화소영역을 갖는 액정표시장치로서, 상기 복수의 화소영역의 각각은 상기 제1 기판으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과, 상기 제2 기판 쪽으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 가지며, 상기 제1 기판은 상기 액정층 쪽에 상기 투과영역을 규정하는 투명전극 영역과 상기 반사영역을 규정하는 반사전극 영역을 가지며, 또 상기 제1 기판의 상기 투명 전극 영역 및 상기 반사전극 영역의 상기 액정층 쪽의 표면은 각각 평탄하고, 상기 제2 기판은 상기 반사영역에 광 확산층을 갖고 상기 액정층 쪽의 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 투명전극을 가지며, 또 상기 제2 기판의 상기 액정층 쪽 표면은 상기 투과영역 내 및 상기 반사영역 내에서 각각 평탄하고, 이로써 상기 목적이 달성된다.

상기 제2 기판이 상기 투과영역에도 상기 광 확산층을 갖는 구성으로 하여도 되며, 또는 상기 제2 기판이 상기 반사영역에만 상기 광 확산층을 갖는 구성으로 하여도 된다.

상기 제2 기판은 투명기판을 구비하며, 상기 광 확산층은 상기 투명기판의 상기 액정층 쪽에 형성되는 구성으로 하여도 되고, 또는 상기 광 확산층은 상기 투명기판의 관찰자 쪽(액정층 쪽과 반대쪽)에 형성되는 구성으로 하여도 된다.

상기 제2 기판의 관찰자 쪽에 편광판을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 광 확산층이 관찰자 쪽에 형성되는 구성에서, 상기 광 확산층은 상기 투명기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 광 확산층은 상기 투명기판과 상기 편광판을 서로 접착시키는 접착층으로서 기능하는 것이 바람직하다.

상기 광 확산층은, 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자를 포함하는 분산계 광 확산층인 것이 바람직하다.

상기 제2 기판은 투명기판과 컬러 필터층을 구비하며, 상기 컬러 필터층은 상기 광 확산층으로도 기능하는 구성으로 하여도 된다.

상기 제2 기판은 플라스틱 기판을 구비하며, 상기 플라스틱 기판은, 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자를 포함하고, 상기 플라스틱 기판이 상기 광 확산층으로도 기능하는 구성으로 하여도 된다.

상기 반사영역 내 상기 액정층의 두께는, 상기 투과영역의 상기 액정층 두께의 1/2인 것이 바람직하다.

상기 제2 기판의 관찰자 쪽에 방현(防眩)층을 추가로 구비하는 구성으로 하여도 된다.

상기 제2 기판의 관찰자 쪽에 방현층을 갖는 액정표시장치로서, 상기 제2기판이 투명기판을 갖는 구성에서, 상기 광 확산층은 상기 투명기판과 상기 방현층과의 사이에 형성되는 것이 바람직하다. 상기 투명기판과 상기 방현층 사이에 편광판을 추가로 구비하는 경우에, 상기 광 확산층은 상기 투명기판과 상기 편광판 사이에 형성되는 것이 바람직하다.

이하 본 발명의 작용을 설명한다.

본 발명에 의한 액정표시장치를 구성하는 제1 기판(백 라이트 쪽에 배치되는 기판, 예를 들어 능동 매트릭스기판) 및 제2 기판(관찰자 쪽에 배치되는 기판, 예를 들어 컬러필터 기판)의 액정층 쪽 표면은, 반사영역 및 투과영역의 각 영역내에서 평탄하므로 각각의 영역 내 액정층은 일정한 두께를 갖는다. 따라서 반사영역 및 투과영역 각각 영역의 액정층 두께를 각각의 표시모드에 최적의 두께로 설정할 수가 있다. 제2 기판의 반사영역에 형성된 광 확산층은 반사영역으로 입사하는 광 을 확산하므로 페이퍼 화이트의 백색표시를 실현할 수가 있다.

본원 명세서에 있어서, '평탄'이란 액정층 두께의 차이에 기인하는 표시품질의 저하가 발생하지 않을 정도로 액정층의 두께를 균일하게 규정하는 표면의 상태를 말한다. 구체적으로는, 어느 영역의 표면 거칠음(예를 들어 표면 거칠음 측정기로 측정된 요철의 평균값)이 그 영역 액정층 두께의 1/10 이하일 때, 그 표면은 평탄하다고 한다. 평탄한 표면은 거울면일 필요는 없다.

또한, 광 확산층을 제2 기판의 투과영역에 형성하면, 투과영역을 투과하는 광이 확산됨으로써 액정표시장치의 투과영역에서의 표면반사가 억제되어 꺼칠함이나 번쩍거림이 없는 표시를 실현할 수 있다. 즉, 투과영역에 형성된 광 확산층은 이른바 안티글레어 효과(anti-glare effect)를 발휘한다. 한편 투과영역에 광 확산층을 형성하지 않는 구성에서는 투과영역에서의 광의 이용효율이 향상된다. 어느 쪽 구성을 채용하는가는 액정표시장치의 용도에 맞게 적절하게 결정하면 된다.

또, 광 확산층은 제2 기판의 액정층 쪽(안쪽이라고도 칭함)에 형성하여도 되고, 역으로 관찰자 쪽(바깥쪽이라 칭함)에 형성하여도 된다. 어느 쪽 구성을 채용하는가는 이하에 설명하는 각 구성의 이점과 결점을 고려하여 액정표시장치의 용도에 맞게 적절하게 결정하면 된다.

광 확산층을 안쪽에 형성한 구성은 표시화상의 흐려짐(윤곽이 불선명하게 되는 현상)이 발생하기 어렵다는 이점이 있는 반면, 제조공정이 복잡해져 원가가 상승한다는 결점이 있다. 또한 광 확산층을 반사영역에 선택적으로 배치하는 구성에 있어서, 광 확산층의 배치 패턴의 피치가 화소 피치에 가까우면 광의 간섭(무아레(moire))이 생기기 쉽다는 문제가 있으며, 이 문제는 높은 정밀도의 액정표시장치에서 현저해진다.

한편, 광 확산층을 바깥쪽에 형성한 구성은 제조가 용이하고 설계변경이나 공용화에 대응하기 쉬우며 저원가로 제조할 수 있다는 이점이 있는 반면, 표시화상의 흐려짐이 발생하기 쉽다는 결점이 있다. 표시화상의 흐려짐을 억제하기 위하여 얇은 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 여기서 광 확산층을 바깥쪽으로 배치하여도 반사층을 기판의 바깥쪽에 배치한 경우에 생기는 이중영상의 문제는 발생하지 않는다. 이것은 광 확산층은 반사층과 달리 입사광을 정반사하지 않기 때문이다.

또 제2 기판을 구성하는 투명기판의 관찰자 쪽에 편광판을 갖는 액정표시장치에 있어서, 광 확산층을 바깥쪽에 형성하는 구성을 채용하는 경우, 광 확산층을 투명기판과 편광판 사이에 배치함으로써 표시화상의 흐려짐을 최저한으로 억제할 수 있다. 그리고, 편광판과 투명기판을 서로 접착하기 위한 접착제로, 광 산란기능을 갖는 재료를 이용함으로써 제조공정을 간략화할 수 있다.

광 확산층은 투명층 또는 기판 표면을 거칠게 함으로써 형성할 수 있는데, 매트릭스의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자(충전제)를 매트릭스 중으로 분산시킴으로써 형성하는 것이 바람직하다. 매트릭스 중에 입자를 분산시킨 재료를

이용하여 광 확산층을 형성하면, 표면이 평탄한 광 확산층을 쉽게 형성할 수 있는 동시에 반사영역의 액정층 두께를 용이하고 또 정확하게 제어할 수 있다. 액정표시장치의 제2 기판이 컬러필터층을 갖는 경우에는 컬러필터층을 형성하는 매트릭스 재료에, 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자를 분산시킴으로써, 컬러 필터층을 광 확산층으로도 기능시킬 수 있어 액정표시장치의 제조 프로세스를 간략화할 수 있다. 또 플라스틱 기판을 이용하는 경우에는 플라스틱 기판을 형성하는 매트릭스 재료에, 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자를 분산시킴으로써, 플라스틱 기판을 광 확산층으로서도 기능시킬 수 있어 액정표시장치의 제조 프로세스를 간략화할 수 있다.

편광을 이용한 표시모드(간단히 '편광모드'라고도 칭함)를 행하는 액정표시장치에 있어서는, 반사영역의 액정층 두께를 투과영역의 액정층 두께의 1/2로 함으로써, 반사영역을 통과하는 광의 지연(RETARDATION:위상차)을 투과영역을 통과하는 광의 지연과 일치시킬 수 있으며, 또 각 영역에서의 액정층 두께가 일정하므로 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

제2 기판의 관찰자쪽에 방현층을 추가로 구비하는 액정표시장치에 있어서는, 제2 기판에 광 확산층이 형성되므로 백라이트로부터 입사하여 투과영역을 통과하는 광과, 관찰자 쪽으로부터 입사하여 반사전극 영역에 의하여 반사되어 반사영역을 통과하는 광은, 관찰자 쪽으로 출사되기 전에 광 확산층을 통과하고 광 확산층에 의하여 확산된다. 따라서 방현층의 요철과 화소영역에 의한 무아레, 방현층의 요철과 투과영역에 의한 무아레 및 방현층의 요철과 반사영역에 의한 무아레의 발생이 억제되어, 그 결과 거칠음의 차이가 없는 표시가 실현된다. 또한 제2 기판이 투명기판을 갖는 구성에 있어서는, 광 확산층을 투명기판과 방현층 사이에 형성하면 상술한 무아레의 발생을 억제하는 효과가 높다.

투명기판과 방현층 사이에 편광판을 추가로 구비하는 경우, 투명기판과 편광판 사이에 광 확산층을 형성함으로써 표시화상의 흐려짐을 억제할 수 있다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해질 것이다.

(실시예)

이하 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 설명한다. 여기서 본 발명은 이하에 실시예에 의하여 한정되는 것이 아니다.

(제1 실시예)

제1 실시예의 액정표시장치는, 제1 기판(백 라이트 쪽)에 액정층을 사이에 두고 대향하도록 배치된 제2 기판(관찰자 쪽)의 안쪽(액정층 쪽)에 광 확산층이 배치된다.

본 발명에 의한 제1 실시예의 액정표시장치(100 및 100')의 모식적인 단면구조를 도 1의 (a) 및 (b)에 나타낸다. 도 1의 (a) 및 (b)는 각각 본 발명에 의한 액정표시장치(100 및 100')의 단면도이고, 도 2는 액정표시장치(100 및 100')가 갖는 능동 매트릭스기판(100A)의 평면도를 나타낸다.

투과반사 양용형 액정표시장치(100 및 100')는 도 1의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소영역(Px)별로 투과영역(Tr)과 반사영역(Rf)을 갖고 있으며 투과모드 및 반사모드로 표시를 행할 수 있다. 투과모드 및 반사모드의 어느 한쪽 모드로 표시를 행하는 것도 가능하며, 양쪽 모드로 표시를 행할 수도 있다. 전형적으로 액정표시장치(100 및 100')는 그 양쪽에 평행 니콜로 배치된 한 쌍의 편광판(도시 생략)과 능동 매트릭스기판(100A) 쪽에 배치된 조명장치(백 라이트(도시 생략))를 갖는다. 여기서 도 1의 (a) 및 (b)는 1개의 화소영역(Px)을 나타낸다. 도 1의 (b)에 도시한 액정표시장치(100')는 광 확산층(30)의 구성이 도 1의 (a)에 도시한 액정표시장치(100)와 다르다.

도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 액정표시장치(100)는 능동 매트릭스기판(100A)과 대향기판(컬러필터 기판이라고도 함)(100B)과 이들 사이에 형성된 액정층(24)을 갖는다.

능동 매트릭스기판(100A)은 도 2에 도시한 바와 같이 액정표시장치(100)의 투과영역(Tr)을 규정하는 투명전극 영역(20)과, 반사영역(Rf)을 규정하는 반사전극 영역(22)을 갖는다. 화소영역(Px)은 투과영역(Tr)과 반사영역(Rf)으로 구성되고, 화소전극 영역(1)은 투명전극 영역(20)과 반사전극 영역(22)으로 구성된다. 화소전극 영역(1)과 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22)은 능동 매트릭스기판(100A)의 영역으로서 정의되고, 화소영역(Px), 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)은 액정표시장치(100)의 영역으로서 정의된다.

투명전극 영역(20)은 투명전극(21)을 가지며, 반사전극 영역(22)은 금속층(23)을 갖는다. 금속층(23)은 투명전극(21)과 접촉하여 형성되고, 금속층(23)은 투명전극(21)을 개재하고 TFT(4)의 드레인 전극(16)과 전기적으로 접속되어 반사전극으로서 기능한다. 즉 투명전극(21)과 금속층(23)이 화소전극으로서 기능한다. 투명전극(21)은 예를 들어 ITO 등의 투명도전재료로 형성되고, 금속층(23)은 예를 들어 Al 등의 고반사율 금속으로 형성된다.

여기서, 일반적으로 반사전극 영역(22)을 규정하는 금속층(23)은 드레인 전 극(16)과 전기적으로 접속될 필요는 없으며, 금속층(23) 자신이 반사전극으로서 기능할 필요는 없다. 예를 들어 금속층(23)의 하부에 절연층(도시 생략)을 형성하고 별도 형성한 투명전극을 이용하여 반사영역(Rf) 내의 액정층(24)에 전압을 인가하는 구성으로 하여도 된다.

도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 능동 매트릭스기판(100A)은 유리 기판 등의 투명절연성 기판(11)을 가지며, 이 투명기판(11) 상에 게이트 배선(2)과 게이트 전극(12) 및 보조용량 전극(8)이 형성된다. 그리고, 이들을 피복하도록 게이트 절연막(7)이 형성된다. 게이트 전극(12) 상에 위치하는 게이트 절연막(7) 상에 반도체층(13), 채널 보호층(14), 소스 전극(15) 및 드레인 전극(16)이 형성되고, 이들이 TFT(4)를 구성한다. TFT(4)의 소스 전극(15)은 소스 배선(3)으로, 드레인 전극(16)은 접속전극(5)으로 각각 전기적으로 접속된다. 소스 배선(3) 및 접속전극(5)은 양쪽 모두 투명도전층(17) 및 금속층(18)으로 구성되는 2층 구조를 갖는다.

TFT(4)가 형성된 투명기판(11) 표면의 거의 전면을 피복하도록 층간절연막(19)이 형성되고, 층간절연막(19)의 표면은 평탄화된다. 이 층간절연막(19)의 평탄한 표면에 투명전극(21)이 형성되고, 투명전극(21) 상에 금속층(23)이 형성된다. 투명전극(21)은 층간절연막(19)에 형성된 콘택트 홀(6)에서 접속전극(5)과 전기적으로 접속되며, 접속전극(5)

을 거쳐 드레인 전극(16)으로 전기적으로 접속된다. 금속층(23)은 투명전극(21)을 거쳐 드레인 전극(16)으로 전기적으로 접속된다.
층간절연막(19)을 형성함으로써 기판(100A)의 표면을 평탄하게 함과 동시에 하부에 형성된 TFT(4)나 여러 가지 배선과 금속층(23)을 절연할 수 있으므로 TFT(4)나 게이트 배선(2), 소스 배선(3) 및 접속전극(5)의 상부에도 금속층(23)의 형성이 가능하게 되고, 이로써 표시면적을 증가시킬 수 있다.
여기서, 능동 매트릭스기판(100A)은 일례에 지나지 않으며, TFT(4)의 구성이나 접속전극(5)의 구성은 경우에 맞게 적절하게 변경할 수 있다. 또 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22) 각각의 액정층(24) 쪽 표면이 평탄하다면 주지의 다른 능동 매트릭스기판을 널리 적용할 수 있다.
여기서, 능동 매트릭스기판(100A)의 투명전극영역(20) 및 반사전극 영역(22) 각각의 전체가 평탄한 것이 바람직하다. 그러나, 예를 들어 콘택트 홀(6) 상에서 단차가 형성되는 경우가 있다. 이 경우 두께가 다른 영역의 면적이, 다른 쪽 영역의 전체면적(예를 들어, 반사전극 영역의 전체면적)의 10% 이하이면 표시품질의 저하는 인식되지 않으므로 허용된다.
능동 매트릭스기판(100A)은 주지의 재료를 이용하여 주지의 방법으로 제조할 수 있다. 또 필요에 따라 능동 매트릭스기판(100A)의 액정층(24) 쪽 표면에 배향층(도시 생략)이 형성된다.
액정표시장치(100)의 대향기판(100B)은 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 유리 등으로 이루어지는 투명절연성 기판(9)의 액정층(24) 쪽으로 컬러필터층(10) 및 광 확산층(30)을 갖는다. 또 대향기판(100B)은 액정층(24)에 전압을 인가하기 위한 단일 대향전극(도시생략)을 거의 전면에 갖는다. 대향전극은 전형적으로 컬러필터층(10)의 액정층(24) 쪽에 형성된다. 컬러필터층(10)은 전형적으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러층과 이들 틈새에 형성된 블랙 매트릭스를 갖는다(모두 도시생략). 이 컬러필터층(10)이나 대향전극(도시생략)은 주지의 재료를 이용하여 주지의 방법으로 형성된다.
대향기판(100B)이 갖는 광 확산층(30)은 대향기판(100B) 거의 전면에 형성된다. 즉 대향기판(100B)의 반사영역(Rf) 뿐만 아니라 투과영역(Tr)에도 형성된다.
반사영역(Rf)에 형성된 광 확산층(30)은 액정표시장치(100)로 입사하는 주위광을 확산시킴으로써 페이퍼 화이트에 가까운 백색표시를 실현한다. 또 투과영역(Tr)에 형성된 광 확산층(30)은 액정표시장치(100)로 입사하는 주위광을 확산시킴으로써 액정표시장치(100) 투과영역(Tr)에서의 표면반사를 억제하여, 꺼칠함이나 번쩍거림이 없는 표시를 실현할 수가 있다. 즉 투과영역(Tr)에 형성된 광 확산층(30)은 안티글레어 효과를 발휘한다.
광 확산층(30)은 도 1의 (b)에 도시한 액정표시장치(100')와 같이 액정표시장치(100')의 반사영역(Rf)에만 선택적으로 형성하여도 된다. 이 구성을 채용하면 투과영역(Tr)을 통과하는 광이 확산되는 일이 없으므로 광의 이용효율이 향상된다. 투과영역(Tr)에 광 확산층(30)을 형성하는지의 여부는 액정표시장치의 용도에 맞게 적절하게 선택하면 된다. 여기서 액정표시장치(100')는, 대향기판(100B')의 광 확산층(30)이 반사영역(Rf)에만 형성되는 점에서 앞에 설명한 액정표시장치(100)와 다를 뿐이므로 다른 구성에 대한 설명은 생략한다.
상술한 바와 같이 광 확산층(30)을 투명기판(9)의 액정층(24) 쪽에 형성함으로써 투명기판(9) 두께에 의한 시차를 억제하고 표시화상의 흐려짐을 억제할 수 있 다.
광 확산층(30)은 투명한 매트릭스 재료(예를 들어 아크릴계 수지)에 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 충전제(FILLER)를 분산시킨 재료를 이용하여 형성하는 것이 바람직하다(이하, 이와 같이 형성된 광 확산층을 “분산계 광 확산층”이라 칭함.). 투명한 재료(예를 들어 SiO2 등의 무기계 재료)로 이루어지는 박막의 표면을 샌드블라스터 등으로 거친 면 처리한 재료를 이용한(이하,“조면화 광 확산층”이라 칭함.) 구성과 비교하여 분산계 광 확산층은 균일한 두께로 형성하기 쉽고 액정층(24) 두께의 차이를 억제하는 효과가 크므로 바람직하다. 또한 표면이 평탄한 분산계 광 확산층(30)은 표면에 요철을 갖는 조면화 광 확산층보다 후방산란에 대한 전방산란의 비율을 크게 할 수 있으므로, 후방산란에 의한 백색광(확산층이 밝게 인식되는 현상)이 억제되고, 높은 콘트라스트비로 밝은 표시가 실현된다.
분산계 광 확산층(30)을 형성하는 매트릭스 재료 및 충전제는 모두 무색 투명한 것이 바람직하다. 투명기판(9)의 액정층(30) 쪽으로 형성된 광 확산층(30)은 액정표시장치(100 및 100')의 제조 프로세스에서 열처리공정이나 화학처리공정을 경유하므로 이들 공정에 대하여 충분한 안정성을 갖는 매트릭스 재료 및 충전제를 이용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 200℃이상의 내열성, 물, 약 알칼리, 이소프로필 알콜(IPA) 등의 화학약품에 대한 안정성을 구비하는 것이 바람직하다.
분산계 광 확산층(30)을 형성하는 매트릭스 재료로는 각종 고분자 재료(예를 들어 폴리에스테르계 수지, 폴리우레탄계 수지, 에폭시 수지, 아크릴 수지,아미노 수지)를 적당하게 이용할 수 있다. 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이 반사영역(Rf)에 선택적으로 광 확산층(30')을 형성하는 경우, 일단 전면에 형성한 광 확산층을 포토리소그래피 공정을 이용하여 패터닝하는 것이 생산성의 관점에서 바람직하고, 감광성이나 현상성(에칭성)을 갖는 재료를 이용하는 것이 바람직하다.
충전제로는 실리카 등의 무기 충전제나, 폴리이미드나 폴리 설폰 등의 유기 충전제를 이용할 수가 있다. 또한 충전제로는 평균 입경이 0.5㎛~2.0㎛ 의 입자형 충전제가 바람직하다. 평균 입경이 0.5㎛보다 작으면 광 확산 성능이 저하되는 일이 있고, 2.0㎛를 넘으면 광 확산층 막 두께의 제어가 곤란해지거나 확산층 표면의 평탄성이 저하되는 일이 있다. 충전제의 첨가량은 매트릭스 재료와의 굴절률 차에도 의존하고, 충분한 광 확산성 및 광 투과율이 얻어지는 범위에서 적절하게 설정하면 된다. 충전제의 첨가량이 지나치게 많으면 광 확산층의 광 확산성은 상승하지만 광 확산층 자체의 광 투과율이 저하된다. 충분히 밝은 표시를 실현하기 위해서는 광 확산층 자체의 투과율(가시광 영역)은 90% 이상인 것이 바람직하다. 광 확산층의 두께는, 충분한 광 확산 성능을 얻기 위해서 1㎛~8㎛의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 상술한 광 확산층의 투과율은 실제로 형성할 광 확산층 두께에 대한 값이다. 여기서 상기 투과율은, 광 확산층의 후방으로부터 완전 확산광을 입사시켜 광 확산층을 투과한 광을, 광 확산층의 법선 방향에서 집광각 2 ° 로 수광

함으로써 구해진 투과 광량의 광 확산층이 없는 경우에 구해진 입사 광량과의 백분율로서 구한다. 투과율 측정은 예를 들어 TOPCON사제의 휘도계 BM7을 이용하여 측정할 수 있다.

광 확산층(30)은 주지의 박막형성 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들어 스핀 코팅법을 이용하여, 상술한 수지와 충전제를 용매에 용해 분산시킨 용액을 기판 상에 도포하여도 되고(코팅법), 충전제가 분산된 수지 건조박막(DRY FILM)을 기판 상에 접착시켜도 된다(필름 접착법).

광 확산층(30)은 여러 가지 위치에 형성할 수 있다. 도 3을 참조하면서 광 확산층(30)을 형성하는 위치의 예를 설명한다.

광 확산층(30)은 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이 투명기판(40)과 컬러필터층(42) 사이에 형성하여도 되고, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이 컬러필터층(42)과 대향전극(44) 사이에 형성하여도 되며, 또 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이 대향전극(44)과 배향층(46) 사이에 형성하여도 된다. 또한 도 3의 (a)~(c)에 도시한 상기 3개의 층구조에 있어서, 컬러필터층(42)과 대향전극(44)은 바꾸어 놓아도 된다.

이들 광 확산층(30)을, 상술한 분산계 재료를 이용하여 형성하면 표면 거칠음(두께의 차이)이 액정층 두께의 1/10 이하(예를 들어 0.15㎛이하)의 광 확산층(30)을 쉽게 형성할 수 있다. 액정층 두께는 표시모드(이용하는 액정재료)에 따라 다르지만, 일반적으로 1.5㎛~10㎛ 정도의 범위에 있으므로 분산계 광 확산층을 이용함으로써 각각의 표시모드에 맞는 최적의 액정층 두께를 균일하게 갖는 액정표시장치를 쉽게 실현할 수 있다.

또 분산계 재료를 이용하여 형성된 광 확산층(30)의 평탄한 표면에서는 산란(후방산란)이 거의 발생하지 않고, 광 확산층(30) 내부에서 효과적으로 산란(전방산란)된다. 그 결과 콘트라스트비가 높은 표시를 반사모드로 실현할 수 있다. 또 도 3의 (c)에 도시한 배치에서는 광 확산층(30)을 전기적 절연층으로서 이용할 수 있다. 즉 STN형 액정표시장치 등에서 구동용 전극과 배향층 사이에 형성되는 오버코트층으로서 광 확산층(30)을 이용할 수 있다.

광 확산층(30)을 컬러필터층(전형적으로 두께 1㎛~2㎛)에 인접시켜(위 또는 밑에) 배치하면, 컬러필터층과 광 확산층 사이의 시차는 거의 없으며 화상의 흐려짐이 발생하지 않아 고품질의 표시를 실현할 수 있다. 또한 반사판 표면에 요철을 형성할 필요가 없으므로, 종래 반사판의 표면에 요철을 형성하는 구성에서 발생한 요철에 의하여 반사된 광이 서로 간섭하고, 이 간섭이 안티글레어막에 의하여 현저하게 되어 거칠어진 표시로 관찰된다는 현상의 발생도 억제된다.

다음으로 액정표시장치(100 및 100')의 액정층(24) 두께(“셀 갭”이라고도 함.)의 제어에 대하여 설명한다.

액정표시장치(100 및 100')의 반사영역(Rf)에서의 액정층(24) 두께(dr)는 투과영역(Tr)에서의 액정층(24) 두께(dt)의 1/2로 설정된다. 이것은, 반사모드의 표시에 이용되는 주위광은 도 1 중의 위쪽(대향기판(100B 및 100B')쪽)으로부터 입사하여 액정층(24)을 통과한 후, 금속층(23)에서 반사되어 다시 액정층(24)을 통과한 후 대향기판(100B 및 100B')으로부터 출사되므로 액정층(24)을 2회 통과한다. 따라서 반사영역(Rf) 내의 액정층(24) 두께(dr)를 투과영역(Tr)의 액정층(24) 두께(dt)의 1/2로 함으로써 반사모드 표시에 이용되는 광과 투과모드의 표시에 이용되는 광의 광로길이를 일치시킬 수 있다. 액정층(24)에 의한 편광방향의 변화(회전)를 이용하여 표시를 행하는 모드(예를 들어 TN모드, STN모드, 수직배향모드를 포함하는 ECB모드)에서는 각각의 화소영역(Px)에서 반사영역(Rf)을 통과한 광의 편광방향과 투과영역(Tr)을 통과한 광의 편광방향을 서로 일치시킴으로써 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

상술한 액정층(24) 두께의 조건을 충분히 만족시키기 위해서는, 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf) 각각에서 액정층(24)의 두께(dt 및 dr)가 일정한 것이 바람직하다. 본 발명에 의한 액정표시장치(100 및 100')가 갖는 능동 매트릭스기판(100A)은, 상술한 바와 같이 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22)의 액정층(24) 쪽 표면은 평탄하며, 또 대향기판(100B 및 100B')에 형성된 광 확산층(30)의 액정층(24) 쪽 표면도 평탄하므로 액정층(24)의 두께가, 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf) 각각에 있어서 일정하여 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

구체적으로, 본 발명의 액정표시장치(100 및 100')의 액정층(24)의 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf) 각각의 두께 차이는, 표준편차(б(면내 25점의 두께를 측정))가 0.03~0.05로 매우 작은 값이 얻어진다. 한편 상술한 일본특개평 11-101992호 공보에 개시된 요철 표면을 갖는 반사판을 이용한 액정표시장치의 반사영역에서 액정층의 차이는 표준편차(б)가 0.12~0.15로 크며, 액정층 두께의 1/10을 초과하는 것도 있다. 이 사실에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 의한 투과반사 양용형 액정표시장치(100 및 100')는 종래의 액정표시장치보다 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

다음으로, 도 4의 (a) 및 (b)를 참조하면서 본 발명에 의한 액정표시장치(200 및 200')의 액정층(24) 두께(셀 갭)의 제어방법을 설명한다.

액정표시장치(200 및 200')는 각각의 능동 매트릭스기판(200A)이 도 1의 (a) 및 (b)에 도시한 능동 매트릭스기판(100A)의 금속층(23) 대신에 절연층(48)과 그 위에 금속층(23')을 갖고 있는 점에서 상기 액정표시장치(100 및 100')와 다르다. 액정표시장치(200 및 200')의 기타 구성요소는 각각 액정표시장치(100 및 100')의 구성요소와 실질적으로 같으므로 동일한 참조부호로 나타내고, 여기서는 그 설명을 생략한다.

도 4의 (a)에 도시한 액정표시장치(200)와 같이 광 확산층(30)이 대향기판(100B)의 거의 전면에 형성되는 경우, 절연층(48) 두께(D1)와 스페이서(52) 직경(D2)을 같게 하면, 하기의 수학식(1)에 나타내는 바와 같이 반사영역(Rf)에서의 액정층(24) 두께(dr(=D2))를 투과영역(Tr)에서 액정층(24) 두께(dt) 의 1/2로 할 수 있다. 여기서 금속층(23')의 두께는 절연층(48)의 두께에 비해 매우 얇으므로 무시할 수 있다.

수학식 1

$$D1+D2=dt\ (D1=D2=dr)$$

한편, 도 4의 (b)에 도시한 액정표시장치(200')와 같이 광 확산층(30)이 반사영역(Rf)에만 선택적으로 형성되는 경우, 하기의 수학식(2)에 나타내는 바와 같이 스페이서(52) 직경(D2)이, 절연층(48) 두께(D1')와 광 확산층(30) 두께(D3')

의 합과 같아지도록 설정하면 반사영역(Rf)에서의 액정층(24) 두께(dr(=D2))를 투과영역(Tr)에서의 액정층(24) 두께(dt) 의 1/2로 할 수 있다.

수학식 2

$$D1'+D2+D3=dt\ (D1'+D3=D2=dr)$$

여기서 상기의 수학식 2의 관계는 설계상의 이상적 관계이며, 실제로 액정 셀을 제조하면 가공정밀도의 영향으로 상기의 관계를 만족시키지 못할 경우가 있다. 그러나, 반사영역(Rf)에서의 액정층(24) 두께(dr)와 투과영역(Tr)에서의 액정층(24) 두께(dt)가 각각 설계값의 15% 전후의 오차범위 내라면 종래 액정표시장치보다 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

이하에 본 실시예의 액정표시장치에서 이용되는 광 확산층(30) 및 반사전극 영역(22)의 다른 구성예를 설명한다. 반사전극 영역(22)은 제1 실시예의 액정표시장치(100 및 200)에서 예시한 바와 같이 단일 금속층(23)을 이용하여 형성하여도 되고 절연층(48)과 그 위에 형성된 금속층(23')을 이용하여 형성하여도 된다. 금속층(23)의 두께 또는 절연층(48)의 두께를 각각 조절함으로써 반사영역(Rf) 내 액정층(24)의 두께를 조정할 수 있다. 이하에서는 간략화를 위하여 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22)의 상세한 구조 설명을 생략한다. 그리고 이하의 도면에 있어서, 제1 실시예의 액정표시장치의 구성요소와 실질적으로 같은 기능을 갖는 구성요소를 같은 참조부호로 나타내고, 여기서의 설명을 생략한다.

도 5에 도시한 액정표시장치(300)는 도 1의 (b)에 도시한 액정표시장치(100')와 마찬가지로 반사영역(Rf)에만 선택적으로 광 확산층(30)이 형성된다. 단, 반사영역(Rf) 내 액정층(24)의 두께는 광 확산층(30)의 두께로 조정된다. 이 액정표시장치(300)는 액정표시장치(100')와 마찬가지로 투과영역(Tr)에는 광 확산층(30)이 형성되지 않으므로 투과영역(Tr)을 통과하는 광이 확산됨으로서 발생하는 광의 손실이 없어 광의 이용효율이 향상된다.

도 6에 도시한 액정표시장치(400)는 반사영역(Rf)에 선택적으로 형성된 광 확산층(30)과 투과영역(Tr)에 선택적으로 형성된 투명층(54)을 갖는다. 투명층(54)은 광 확산층(30)과 같은 두께를 갖고 있으며 평탄한 면을 형성한다. 이 광 확산층(30) 및 투명층(54)이 형성하는 평탄한 면 상에 컬러필터층(10)이 형성된다. 반사영역(Rf) 내 액정층(24)의 두께는 반사전극 영역(22)의 두께로 조정된다. 투명층(54)은 분산계 광 확산층의 매트릭스 재료와 마찬가지로 예를 들어 아크릴 수지, 폴리이미드 수지를 이용하여 형성할 수 있다. 이 구성은 광 확산층이 형성되는 기판(관찰자 쪽 기판)의 액정층 쪽 표면이 평탄하므로 액정층 두께의 제어가 비교적 쉽다는 이점을 갖는다.

도 7에 도시한 액정표시장치(500)가 갖는 컬러필터층(60)은 광을 확산시키는 기능을 갖는 광 확산 컬러필터 영역(60a)과 통상 컬러필터 영역(60b)을 갖는다. 광 확산 컬러필터 영역(60a)은 반사영역(Rf)에 대응하여 선택적으로 형성된다. 이와 같이 컬러필터층(60)의 일부에 광 확산기능을 부여함으로써 구조를 단순화시킬 수 있다. 광 확산 컬러필터층(60a)은 통상의 컬러필터층을 형성하는 재료중에, 굴절률이 다른 충전제를 분산시킨 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들어 일반적인 컬러필터층 용 재료로, 입경이 1㎛의 입자형상 충전제(예를 들어 실리카)를 30wt% 첨가한 분산계재료를 이용하여 두께 약 1.7㎛의 컬러필터층을 형성함으로써 광 확산 컬러필터 층(60a)을 형성할 수 있다. 광 확산 컬러필터층(60a)은 충전제 를 분산시키지 않는 컬러필터층(60b)과 동등한 표면 평활성과 막두께 균일성을 갖는다.

물론, 도 8에 도시한 액정표시장치(600)와 같이 대향기판 거의 전면에 광 확산 컬러필터층(60a)을 갖는 컬러필터층(60')을 형성하여도 된다. 광 확산 컬러필터층(60a)을 반사영역(Rf)에 선택적으로 형성할지 전면에 형성할지의 선택은 광 확산층(30)의 경우와 마찬가지로 액정표시장치의 용도에 따라 적절하게 선택하면 된다.

도 9에 도시한 액정표시장치(700)는 대향기판 쪽의 유리기판(62)이 요철 표면(광 확산층(64))을 갖는다. 유리기판(예를 들어 #1737:코닝사제(62)) 표면의 반사영역(Rf)에 대응하는 영역에 불규칙한 요철이 선택적으로 형성된다. 이 불규칙한 요철은 예를 들어 샌드 블라스팅법으로 형성할 수 있다. 샌드 블라스팅법을 이용하여 형성된 요철은 면내의 크기(가까운 의미로서 직경)가 약 2~5㎛의 범위내이고, 깊이가 약 0.5~1㎛의 범위내이며, 그 중심의 면내의 분포는 불규칙하다. 또 요철이 형성된 유리기판(62)의 표면에, 유리기판(62)의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 평탄화막(예를 들어 SiO_2 로 이루어짐)을 형성함으로써 광을 확산시키는 능력이 향상된다. 이와 같은 구성에서는 유리기판(62)의 요철 표면 및, 요철 표면과 평탄화막(도시생략)의 조합이 광 확산층으로서 기능한다. 여기서 도 9에 도시한 예에서 광 확산층(64)은 반사영역(Rf) 내에 선택적으로 형성되지만, 상술한 다른 구성과 마찬가지로 기판 거의 전면에 광 확산층(64)을 형성하여도 된다. 또 유리기판(62) 대신에 플라스틱 기판을 이용하여도 된다.

또한 도 10에 도시한 액정표시장치(800)와 같이 편광기능 플라스틱 기판(70) 을 이용함으로써 대향기판 쪽의 편광판(도시생략)을 생략하고 구조를 간략화할 수 있다. 여기서 플라스틱 기판(70)은 그 제조법 상의 이유로 지연(RETARDATION:위상차)을 갖는 일이 많고, 콘트라스트비의 관점에서 지연(RETARDATION:위상차)이 되도록 작은 플라스틱 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 액정표시장치(800)는 편광기능 기판(70)을 이용한 것 이외는 제1 실시예의 액정표시장치(100)와 같은 구조를 갖는다. 편광기능을 갖는 플라스틱 기판(70)은 상술한 다른 액정표시장치에도 이용할 수 있다.

도 11에 도시한 액정표시장치(900)와 같이 대향기판에 이용되는 투명절연성 기판에 광 확산기능을 갖는 것을 이용할 수도 있다. 액정표시장치(900)가 구비하는 플라스틱 기판(80)은 충전제를 분산시킨 고분자 재료로 형성되며, 광 확산기능을 갖는다. 플라스틱 기판(80)은, 예를 들어 PET수지나 PES수지(매트릭스 재료)에 실리카계의 입자형상 충전제(평균 입경 1㎛)를 15~20wt% 분산시킨 재료를 이용하여 형성된다.

도 7~도 9 및 도 11에 도시한 액정표시장치는, 별도 광 확산층을 형성할 필요가 없으므로 제1 실시예의 액정표시장치가 갖는 이점에 추가로, 제조 프로세스를 간략화할 수 있다(제조 원가를 저감시킬 수 있다.)는 이점이나, 액정표시장치를 얇게 할 수 있다는 이점을 갖는다. 또 도 10의 액정표시장치(800)가 갖는 편광기능 플라스틱 기판을 이용함으

로써 편광판을 1장 생략할 수가 있어, 제조 프로세스의 간략화 및 액정표시장치의 슬림화를 더욱 진전시킬 수 있다.

(제2 실시예)

제2 실시예의 액정표시장치는 제1 기판(백 라이트 쪽)에 액정층을 사이에 두고 대향하도록 배치된 제2 기판(관찰자 쪽)의 바깥쪽(관찰자 쪽)에 광 확산층이 배치되는 점에서 제1 실시예의 액정표시장치와 다르다. 제2 실시예의 액정표시장치를 나타낸 도면에서, 제1 실시예의 액정표시장치의 구성요소와 실질적으로 동일한 기능을 갖는 구성요소에는 동일 참조부호를 부여하고 여기서는 그 설명을 생략한다.

본 발명에 의한 제2 실시예의 액정표시장치(1000 및 1000')의 모식적인 단면구조를 도 12의 (a) 및 (b)에 나타낸다. 도 12의 (a) 및 (b)에 나타낸 액정표시장치(1000 및 1000')는 각각 도 4의 (a) 및 (b)에 나타낸 액정표시장치(200 및 200')의 광 확산층(30)을 투명기판(9)의 바깥쪽(관찰자 쪽)에 배치한 것에 상당한다.

여기서 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이 광 확산층(30)을 반사영역(Rf)에 대응하여 선택적으로 형성하고, 또 광 확산층(30)을 투명기판(9)의 바깥 쪽에 형성하는 구성에 있어서는 광 확산층(30)을 반사영역(Rf)보다 약간 크게 형성하는 것이 바람직하다. 즉 금속층(23')으로 비스듬히 입사하는 광, 또는 금속층(23')으로부터 비스듬히 출사되는 광의 대부분이 광 확산층(30)을 통과하도록 광 확산층(30)과 금속층(반사층(23'))의 거리가 투명기판(9)의 두께만큼(예를 들어 0.7㎜) 증가함에 따라, 광 확산층(30)의 면적을 크게 하는 것이 바람직하다. 반사영역(Rf)에 대응하여 형성되는 광 확산층(23')의 넓이는 액정표시모드 등도 고려하여 적절하게 설정할 수 있다.

액정표시장치(1000 및 1000')는 투명기판(9)의 안쪽에 광 확산층(30)을 형성한 제1 실시예의 액정표시장치(200 및 200')에 비해 제조가 쉽고 설계 변경이나 공용화에 대응하기 쉬우며 저원가로 제조할 수 있다는 이점이 있다. 즉, 기판(100A, 100B)의 접착공정이나 액정주입공정을 거친 후 투명기판(9)의 바깥 쪽 표면에 광 확산층(30)을 형성하면 되므로, 광 확산층(30)의 형성공정에 의하여 액정표시장치의 제조 수율이 저하되는 일이 없다. 또 광 확산층(30)은 제1 실시예와 마찬가지로 여러 가지 방법으로 형성할 수 있는데, 특히, 광 확산층(30)을 필름을 이용하여 형성하는 경우, 광 확산층용 필름을 여러 가지 타입의(예를 들어 패널 크기가 다른) 액정표시장치에 공통으로 이용할 수 있고, 액정표시장치의 설계변경에 쉽게 대응시킬 수 있다.

제조공정을 간략화할 수 있는 효과(저 원가화의 효과)는 액정표시장치(1000)와 같이 표시영역 전체에 광 확산층(30)을 형성한 구성 쪽이, 액정표시장치(1000')와 같이 선택적으로 광 확산층(30)을 형성한 구성보다 높다. 특히 도 13에 도시한 액정표시장치(1100)와 같이 한쌍의 편광판(90a 및 90b)을 구비하는 액정표시장치에서는 투명기판(9)의 바깥쪽에 형성되는 편광판(90a)을 투명기판(9)에 접착시키기 위한 접착제로 광 산란기능을 갖는 재료를 이용함으로써 광확산층(30a)을 접착층으로서 이용할 수 있으므로 제조공정을 더욱 간략화할 수 있다. 또 화상표시의 흐려짐을 가능한 한 억제하기 위해서도 광 확산층(30)은 투명기판(9)에 인접하여 배치되는 것이 바람직하고, 표시화상의 흐려짐을 억제한다는 관점에서도 광 확산층(30a)을 편광판(90a)과 투명기판(9)과의 접착층으로서 이용하는 구성은 효과적이다.

접착제로서 기능할 수 있는 광 확산층의 재료로서는 각종 수지계 접착제(매트릭스 재료로 됨)에 충전제를 첨가시킨 분산계 재료를 적합하게 이용할 수 있다. 수지계 접착제로서는 예를 들어 페놀계 접착제, 아크릴계 접착제, 폴리이미드계 접착제, 에폭시계 접착제나 실리콘계 접착제를 이용할 수 있다. 충전제로서는 제1 실시예의 분산계 광 확산층용 충전제와 마찬가지 재료를 널리 이용할 수 있다.

도 14에 본 실시예의 다른 액정표시장치(1200)의 모식적인 단면도를 나타낸다. 액정표시장치(1200)는 도 9에 도시한 제1 실시예 액정표시장치(700)의 광 확산층(64(요철표면))이 유리기판(62)의 바깥 쪽에 형성된다. 액정표시장치(1200)는 액정표시장치(700)와 실질적으로 같은 방법으로 형성할 수 있다.

여기서 도 12에 도시한 바와 같이 광 확산층(64)을 반사영역(Rf)에 대응하여 선택적으로 형성하는 구성에서는, 도 12의 (b)에 도시한 액정표시장치(1000')의 광 확산층(30)과 마찬가지로 반사영역(Rf)에 대응하는 광 확산층(64)의 면적을 반사영역(Rf)의 면적보다 크게 하는 것이 바람직하다.

또한 요철이 형성된 유리기판(62)의 표면에 유리기판(62)의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 평탄화막(예를 들어 SiO_2로 이루어지는)을 형성함으로써 광을 확산하는 능력이 향상된다. 이와 같은 구성에서는 유리기판(62)의 요철표면 및, 요철표면과 평탄화막(도시 생략)의 조합이 광 확산층으로서 기능한다. 유리기판(62)의 바깥쪽에 편광판을 갖는 구성에서는 편광판(도시 생략)을 유리기판(62)의 바깥쪽 표면에 접착시키기 위한 접착층 재료로서 유리기판(62)의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 투명한 재료를 이용함으로써, 접착층을 상기 평탄화막으로서 기능시킬 수 있다.

여기서 도 14에 도시한 예에서 광 확산층(64)은, 반사영역(Rf)에 대응하여 선택적으로 형성되지만, 상술한 다른 구성과 마찬가지로 기판 거의 전면에 광 확산층(64)을 형성하여도 된다. 또 유리기판(62) 대신에 플라스틱 기판을 이용하여도 된다.

(제3 실시예)

제3 실시예의 액정표시장치는 제2 실시예의 액정표시장치와 마찬가지로 제2 기판(관찰자 쪽)의 바깥쪽(관찰자 쪽)에 광 확산층을 갖고 있는데, 제2 기판 바깥쪽 표면에 방현층(안티글레어막)을 추가로 구비하는 점에서 제2 실시예의 액정표시장치와 다르다. 제3 실시예의 액정표시장치를 나타낸 도면에서, 제1 및 제2 실시예의 액정표시장치의 구성요소와 실질적으로 같은 기능을 갖는 구성요소에는 동일 참조부호를 부여하고 여기서는 그 설명을 생략한다. 또 설명의 간략화를 위하여 투명전극 영역(20) 및 반사전극 영역(22)의 상세한 구조 설명도 생략한다.

본 발명에 의한 제3 실시예의 액정표시장치(1300)의 모식적인 단면구조를 도 15에 나타낸다. 도 15에 도시한 액정표시장치(1300)는 도 12의 (a)에 도시한 액정표시장치(1000)의 관찰자 쪽 표면에 방현층(안티글레어막(94))을 형성한 것에 상당한다.

제3 실시예의 액정표시장치(1300)의 관찰자 쪽 표면에 형성된 방현층(94)은 투명재료로 형성되고, 표면에 요철 형상을 갖는다. 이 방현층(94)은 주로 관찰자 쪽으로부터 입사하는 외광(주위광)을 확산반사(산란)한다. 그 결과 액정표시장치(1300)의 관찰자 쪽 표면에서 주위광의 거울면 반사(정반사)가 억제되어 주위 광의 비침이 없는 인식성 좋은 표

시가 실현된다.
방현층(94)으로서는 예를 들어 일동전공사제(日東電工社製) AGS1이나 일동전공사제 AG30이 이용된다. 방현층(94)의 광학적 특성은, 소망하는 안티글레어 효과의 정도에 따라 설정되고, 방현층(94) 요철의 피치(평균 산곡간격)는 약 30㎛에서 약 150㎛의 범위 내이며, 어느 정도의 분포를 갖는다. 예를 들어 상술한 일동전공사제(日東電工社製) AGS1의 요철 피치는 약 47㎛~약 52㎛의 분포를 갖고, 일동전공사제 AG30의 요철 피치는 약 95㎛~약 140㎛의 분포를 갖는다.
종래의 구성을 갖는 액정표시장치, 특히 화소 피치(횡방향 또는 종방향 피치의 어느 한쪽)가 약 120㎛이하의 액정표시장치에서는 상술한 바와 같은 표시를 실현시키기 위하여 방현층을 형성한 경우 표시화면에 표시의 불균일함이 발생하는 일이 있다. 이 표시불량은 주위광이 강할수록 현저하게 되므로 맑은 날 옥외 등에서의 사용시에 표시품질이 저하되어 버린다.
본원 발명자는 이 표시불량이 요철 형상을 갖는 방현층과 매트릭스 상으로 배열된 복수 화소영역에 의한 무아레의 발생에 기인하는 것을 발견하였다. 무아레는 복수의 주기구조가 중첩되었을 때에 생기는 광의 간섭에 기인한다.
상술한 표시불량은 투과형 액정표시장치에서도 반사형 액정표시장치에서도 발생하는데, 특히 화소영역 별로 투과모드 표시를 행하는 투과영역과 반사모드 표시를 행하는 반사영역을 갖는 투과반사 양용형 액정표시장치에서는 이 표시불량이 한층 더 현저해진다. 그 이유를 이하에 설명한다.
투과반사 양용형 액정표시장치에서는 화소영역 별로 투과영역과 반사영역이 형성되므로 복수의 화소영역이 주기적인 패턴으로 배열됨과 동시에 복수 투과영역 및 복수 반사영역도 각각 주기적인 패턴으로 배열된다. 따라서 방현층의 요철과 화소영역, 투과영역 및 반사영역에 의한 무아레가 발생하여, 그 결과 표시불량이 현저해지는 것으로 생각된다. 여기서, 이 표시불량은 방현층의 요철 피치와 상술한 주기구조 피치와의 차이가 작을수록 현저해진다.
본 발명에 의한 액정표시장치(1300)에서 대향기판(100B)은 광 확산층(30)을 가지며, 제1 및 제2 실시예의 액정표시장치와 마찬가지로 페이퍼 화이트 표시가 실현된다. 그리고 이 광 확산층(30)에 의하여 상술한 무아레의 발생이 억제되고, 이로써 표시 불균일함에 따른 표시불량이 없는 표시가 실현된다.
즉, 본 발명에 의한 액정표시장치(1300)에서는 대향기판(100B)에 광 확산층(30)이 형성되므로, 백 라이트로부터 입사하여 투과영역(Tr)을 투과하는 광과, 관찰자 쪽으로부터 입사하고 반사전극 영역(22)에 의하여 반사되어 반사영역(Rf)을 투과하는 광은, 관찰자 쪽으로 출사되기 전에 광 확산층(30)을 투과하고 광 확산층(30)에 의하여 확산된다. 따라서 방현층(94) 요철과 화소영역(Px)에 의한 무아레, 방현층(94) 요철과 투과영역(Tr)에 의한 무아레, 및 방현층(94) 요철과 반사영역(Rf)에 의한 무아레의 발생이 억제되고, 그 결과 표시 불균일함이 없는 표시가 실현된다.
상술한 무아레의 발생을 억제하는 효과는, 도 15에 도시한 액정표시장치(1300)와 같이 대향기판(100B)의 바깥쪽(관찰자 쪽)에 광 확산층(30) 을 형성하는 구성 쪽이, 대향기판(100B) 안쪽(액정층 쪽)에 광 확산층(30)을 형성하는 구성보다 높다. 또한 무아레의 발생을 억제하기 위해서, 광 확산층(30)은 대향기판(100B) 거의 전면에 형성되는 것이 바람직하다.
그리고 도 16에 도시한 액정표시장치(1400)와 같이 한 쌍의 편광판(90a 및 90b)을 구비하는 액정표시장치에 있어서는 표시화상의 흐려짐을 억제하기 위하여 투명기판(9)의 바깥쪽에 형성되는 편광판(90a)과 투명기판(9) 사이에 광 확산층(30)을 형성하는 것이 바람직하다. 또 제조공정 간략화의 관점에서는, 광 확산층(30)이 편광판(90a)과 투명기판(9)의 접착층을 겸하는 것이 바람직하다.
본 실시예의 액정표시장치에 있어서도 화소영역(Px)에서의 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)의 배치는 액정표시장치의 사양에 맞게 적절하게 설정하면 된다. 이하에 투과영역(Tr) 및 반사영역(Rf)의 배치예와, 그 배치예에서 존재하고 상술한 무아레 발생의 원인이 되는 주기구조에 대하여 설명한다.
먼저 도 17에 나타낸 바와 같이 투과영역(Tr)이 화소영역(Px)의 중앙에 형성되고, 반사영역(Rf)이 투과영역(Tr)을 둘러싸도록 형성되어도 된다. 이와 같이 배치되는 경우 화소영역(Px)의 세로방향(긴 쪽 방향)에 대해서는 소정의 화소 피치로 화소영역(Px)이 배열된 주기구조가 존재하는 동시에, 소정 폭(T1)을 갖는 투과영역(Tr)이 소정 간격(T2)으로 배열된 주기구조와, 소정 폭(R1)을 갖는 반사영역(Rf)이 소정 간격(R2)으로 배열된 주기구조가 존재한다. 화소영역(Px)의 가로방향(짧은 쪽 방향)에 대해서도 마찬가지로 복수의 주기구조가 존재한다. 표 1에 도 17 중의 참조부호(a~h)로 표시되는 폭 값의 일례를 나타낸다. 여기서 표 1의 값은 반사영역(Rf)과 투과영역(Tr)의 면적 비가 9:1인 2인치형 액정 패널에서의 값이다.

[표 1]

	a	b	c	d	e	f	g	h
폭/㎛	68	31	28	28	68	45	59	138

또한 도 18에 도시한 바와 같이 투과영역(Tr)의 바깥 둘레를 규정하는 한 변이 화소영역(Px)의 바깥 둘레를 규정하는 한 변과 겹치도록 투과영역(Tr)이 형성되고, 투과영역(Tr)을 둘러싸도록 ㄷ자형으로 반사영역(Rf)이 형성되어도 된다. 이 경우에도 화소영역(Px)의 세로방향 및 가로방향에 대하여 각각 복수의 주기구조가 존재한다. 표 2에 도 18 중의 참조부호(a'~g')로 표시되는 폭 값의 일례를 나타낸다. 여기서 표 2의 값은 반사영역(Rf)과 투과영역(Tr)의 면적 비가 6:4 및 8:2인 2인치형 액정 패널에서의 값이다.

[표 2]

반사영역과 투과영역의 면적 비가 6:4의 경우

	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
폭/㎛	53	44	24	24	50	112	71

반사영역과 투과영역의 면적 비가 8:2의 경우

	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
폭/㎛	62	51	27	27	146	135	188

그리고 도 19에 도시한 바와 같이 화소영역(Px) 내에 복수의 투과영역(Tr)이 형성되어도 된다. 이 경우 화소영역(Px)의 세로방향에 대해서는 소정의 화소피치로 화소영역(Px)이 배열된 주기구조가 존재하는 동시에, 소정의 폭(T1)을 갖는 투과영역(Tr)이 교대로 소정의 간격(T2 및 T2')으로 배열된 주기구조와, 소정의 폭(R1)을 갖는 반사영역(Rf)이 소정의 간격(R2)으로 배열된 주기구조가 존재한다. 화소영역(Px)의 가로방향(짧은 쪽 방향)에 대해서도 복수의 주기구조가 존재한다. 표 3에 도 19 중의 참조부호(a'~g')로 표시되는 폭 값의 일례를 나타낸다. 여기서 표 3의 값은 반사영역(Rf)과 투과영역(Tr)의 면적 비가 3:7, 5:5 및 8:2인 3.5형 액정 패널에서의 값이다.

[표 3]

반사영역과 투과영역의 면적 비가 3:7의 경우

	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
폭/㎛	34	80	14	14	115	50	40

반사영역과 투과영역의 면적 비가 5:5의 경우

	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
폭/㎛	59	55	26	26	114	49	40

반사영역과 투과영역의 면적 비가 8:2의 경우

	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
폭/㎛	85	28	39	39	114	50	40

본 발명에 의한 액정표시장치(1300 및 1400)에 있어서는 예시한 바와 같은 복수의 주기구조와, 방현층(94)이 갖는 요철 형상의 주기구조에 의한 무아레의 발생이 억제되고, 그 결과 표시 불균일함에 의한 표시불량이 없는 표시가 실현된다.

상술한 실시예의 액정표시장치가 구비하는 능동 매트릭스기판과 대향기판의 조합은 경우에 맞게 적절하게 변경할 수 있다. 또 상기 실시예에서는 TFT(박막 트랜지스터)를 이용한 능동 매트릭스형 액정표시장치를 예시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 MIM 소자를 이용한 능동 매트릭스형 액정표시장치나 단순 매트릭스형 액정표시장치 등 다른 액정표시장치에도 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의한 액정표시장치를 구성하는 한쌍의 기판의 액정층 쪽 표면은 반사영역 및 투과영역 각각의 영역 내에서 평탄하므로 각각의 영역 내 액정층은 일정한 두께를 갖는다. 따라서 반사영역 및 투과영역 각각의 영역의 액정층 두께를 각각의 표시모드에 최적의 두께로 설정할 수 있다. 편광모드 표시를 행하는 액정표시장치에서는 반사영역의 액정층 두께를 투과영역 액정층 두께의 1/2로 함으로써 고품질의 표시를 실현할 수 있다.

대향기판의 반사영역에 형성되는 광 확산층은 반사영역에 입사하는 광을 확산시키므로 페이퍼 화이트의 백색 표시를 실현할 수 있다. 또 대향기판의 투과영역에 광 확산층을 형성하면 투과영역을 투과하는 광이 확산됨으로써 액정표시장치의 투과영역에서의 표면반사가 억제되어, 꺼칠함이나 번쩍거림이 없는 표시를 실현할 수 있다. 한편 투과영역에 광 확산층을 형성하지 않는 구성에서는 투과영역에서의 광의 이용효율이 향상된다.

광 확산층을 매트릭스 중에 입자를 분산시킨 재료를 이용하여 형성하면 표면이 평탄한 광 확산층을 쉽게 형성할 수 있는 동시에 반사영역 액정층의 두께를 쉽 고 또 정확하게 제어할 수 있다. 매트릭스 재료로서, 매트릭스 재료의 굴절률과 다른 굴절률을 갖는 입자(충전제)를 분산시킨 재료를 이용하여 컬러필터층이나 플라스틱 기판을 형성함으로써, 컬러 필터층이나 플라스틱 기판을 광 확산층으로서 기능시키는 것이 가능하며, 액정표시장치의 제조공정을 간략화할 수 있다.
이와 같이 본 발명에 의하면, 액정층의 두께, 특히 반사영역 내 액정층의 두께를 정확하게 제어하는 것이 가능하고, 고품질의 표시를 실현할 수 있는 투과반사 양용형 액정표시장치가 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 화소영역을 갖는 액정표시장치로서,
상기 복수의 화소영역의 각각은 상기 제1 기판으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과, 상기 제2 기판 측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 가지며,
상기 제1 기판은, 상기 액정층 측에 상기 투과영역을 규정하는 투명전극 영역과 상기 반사영역을 규정하는 반사전극 영역을 가지며, 또 상기 제1 기판의 상기 투명전극 영역 및 상기 반사전극 영역의 상기 액정층 측의 표면은 각각 평탄하고,
상기 제2 기판은 상기 반사영역에만 광 확산층을 갖고, 상기 액정층 측의 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 투명전극을 가지며, 또 상기 제2 기판의 상기 액정층 측의 표면은 상기 투과영역 내 및 상기 반사영역 내에서 각각 평탄한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.
제1항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판의 상기 액정층 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.
제1항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판의 상기 관찰자 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.
제3항에 있어서,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 편광판을 더 가지며,
상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.
제4항에 있어서,
상기 광 확산층은, 상기 투명 기판과 상기 편광판을 상호 접착하는 접착층으로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.
제1항에 있어서,
상기 광 확산층은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.
제1항에 있어서,
상기 제2 기판은, 투명 기판과 컬러 필터층을 갖고,
상기 컬러 필터층은, 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.
제1항에 있어서,
상기 제2 기판은 플라스틱 기판을 갖고, 상기 플라스틱 기판은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하고, 상기 플라스틱 기판이 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.
제1항에 있어서,
상기 반사 영역 내의 상기 액정층의 두께는, 상기 투과 영역의 상기 액정층의 두께의 2분의 1인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.
제1항에 있어서,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 방현층을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명기판과 상기 방현층과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,
상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 편광판을 더 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 화소영역을 갖는 액정표시장치로서,
상기 복수의 화소영역의 각각은 상기 제1 기판으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과, 상기 제2 기판 측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 가지며,
상기 제1 기판은, 상기 액정층 측에 상기 투과영역을 규정하는 투명전극 영역과 상기 반사영역을 규정하는 반사전극 영역을 가지며, 또 상기 제1 기판의 상기 투명전극 영역 및 상기 반사전극 영역의 상기 액정층 측의 표면은 각각 평탄하고,
상기 제2 기판은, 투명 기판을 갖고, 상기 반사영역에 광 확산층을 갖고, 상기 액정층 측의 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 투명전극을 가지며, 또 상기 제2 기판의 상기 액정층 측의 표면은 상기 투과영역 내 및 상기 반사영역 내에서 각각 평탄하며,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 편광판을 더 갖고,
상기 광 확산층은, 상기 투명 기판의 관찰자 측에 형성됨과 함께, 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되어, 상기 투명 기판과 상기 편광판을 상호 접착하는 접착층으로서 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,
상기 제2 기판은, 상기 투과 영역에도 상기 광 확산층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제13항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판의 상기 액정층 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제13항에 있어서,
상기 광 확산층은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제13항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판과 컬러 필터층을 갖고, 상기 컬러 필터층은 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제13항에 있어서,
상기 제2 기판은 플라스틱 기판을 갖고, 상기 플라스틱 기판은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하고, 상기 플라스틱 기판이 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제13항에 있어서,
상기 반사 영역 내의 상기 액정층의 두께는, 상기 투과 영역의 상기 액정층의 두께의 2분의 1인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

제13항에 있어서,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 방현층을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21.

제20항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22.

제21항에 있어서,
상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 편광판을 더 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23.

제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 화소영역을 갖는 액정표시장치로서,
상기 복수의 화소영역의 각각은 상기 제1 기판으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과, 상기 제2 기판 측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 가지며,
상기 제1 기판은, 상기 액정층 측에 상기 투과영역을 규정하는 투명전극 영역과 상기 반사영역을 규정하는 반사전극 영역을 가지며, 또 상기 제1 기판의 상기 투명전극 영역 및 상기 반사전극 영역의 상기 액정층 측의 표면은 각각 평탄하고,
상기 제2 기판은, 투명 기판과 컬러 필터층을 갖고, 상기 반사영역에 광 확산층을 갖고, 상기 액정층 측의 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 투명전극을 가지며, 또 상기 제2 기판의 상기 액정층 측의 표면은 상기 투과영역 내 및 상기 반사영역 내에서 각각 평탄하고,
상기 컬러 필터층은, 상기 광확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,
상기 제2 기판은, 상기 투과 영역에도 상기 광 확산층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25.

제23항에 있어서,
상기 제2 기판은, 상기 반사 영역에만 상기 광 확산층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 26.

제23항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판의 상기 액정층 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 27.

제23항에 있어서,
상기 광 확산층은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 28.

제23항에 있어서,
상기 제2 기판은 플라스틱 기판을 갖고, 상기 플라스틱 기판은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하고, 상기 플라스틱 기판이 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 29.

제23항에 있어서,
상기 반사 영역 내의 상기 액정층의 두께는, 상기 투과 영역의 상기 액정층의 두께의 2분의 1인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 30.

제23항에 있어서,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 방현층을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 31.

제30항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 32.

제31항에 있어서,
상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 편광판을 더 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

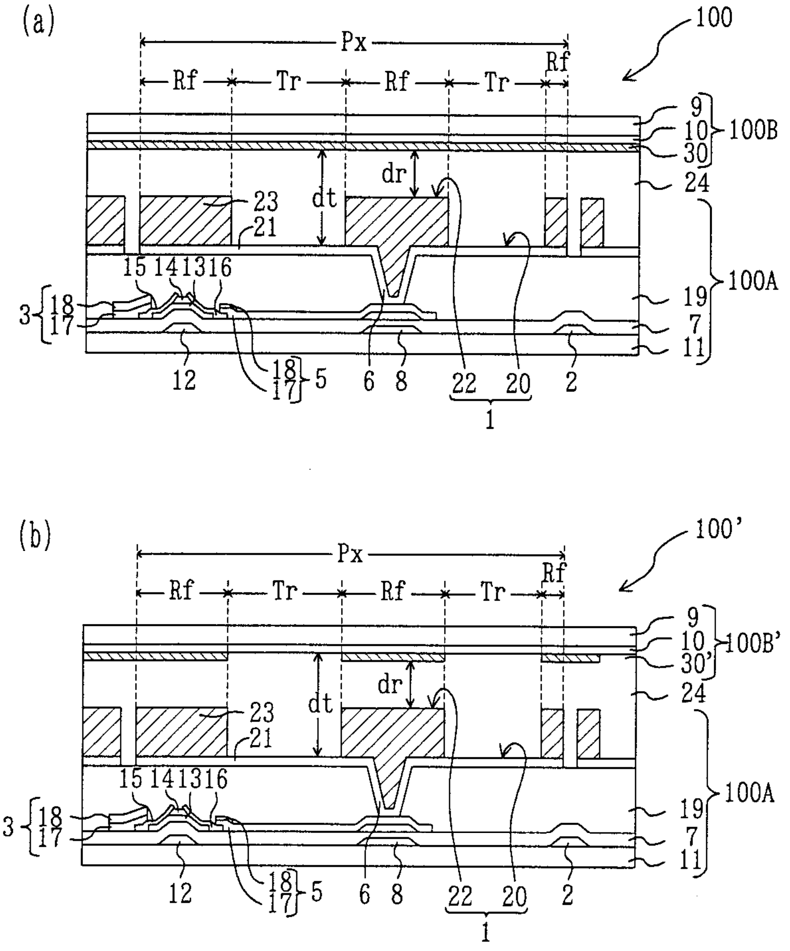
청구항 33.

제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 화소영역을 갖는 액정표시장치로서,
상기 복수의 화소영역의 각각은 상기 제1 기판으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과, 상기 제2 기판 측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 가지며,
상기 제1 기판은, 상기 액정층 측에 상기 투과영역을 규정하는 투명전극 영역과 상기 반사영역을 규정하는 반사전극 영역을 가지며, 또 상기 제1 기판의 상기 투명전극 영역 및 상기 반사전극 영역의 상기 액정층 측의 표면은 각각 평탄하고,
상기 제2 기판은 플라스틱 기판을 갖고, 상기 반사영역에 광 확산층을 갖고, 상기 액정층 측의 상기 반사영역 및 상기 투과영역에 투명전극을 가지며, 또 상기 제2 기판의 상기 액정층 측의 표면은 상기 투과영역 내 및 상기 반사영역 내에서 각각 평탄하고,
상기 플라스틱 기판은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하고, 상기 플라스틱 기판이 상기 광 확산층으로서도 기능하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

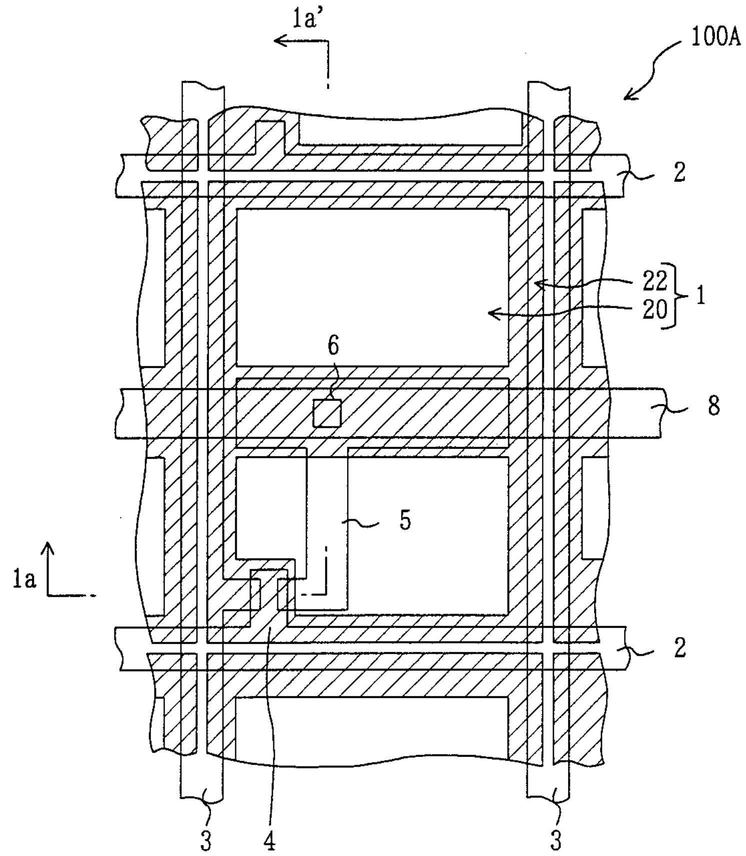
청구항 34.
제33항에 있어서,
상기 제2 기판은, 상기 투과 영역에도 상기 광 확산층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 35.
제33항에 있어서,
상기 제2 기판은, 상기 반사 영역에만 상기 광 확산층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 36.
제33항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판의 상기 액정층 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 37.
제33항에 있어서,
상기 광 확산층은 매트릭스 재료와, 상기 매트릭스 재료의 굴절율과 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 38.
제33항에 있어서,
상기 반사 영역 내의 상기 액정층의 두께는, 상기 투과 영역의 상기 액정층의 두께의 2분의 1인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 39.
제33항에 있어서,
상기 제2 기판의 관찰자 측에 방현층을 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 40.
제39항에 있어서,
상기 제2 기판은 투명 기판을 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.
청구항 41.
제40항에 있어서,
상기 투명 기판과 상기 방현층과의 사이에 편광판을 더 갖고, 상기 광 확산층은 상기 투명 기판과 상기 편광판과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

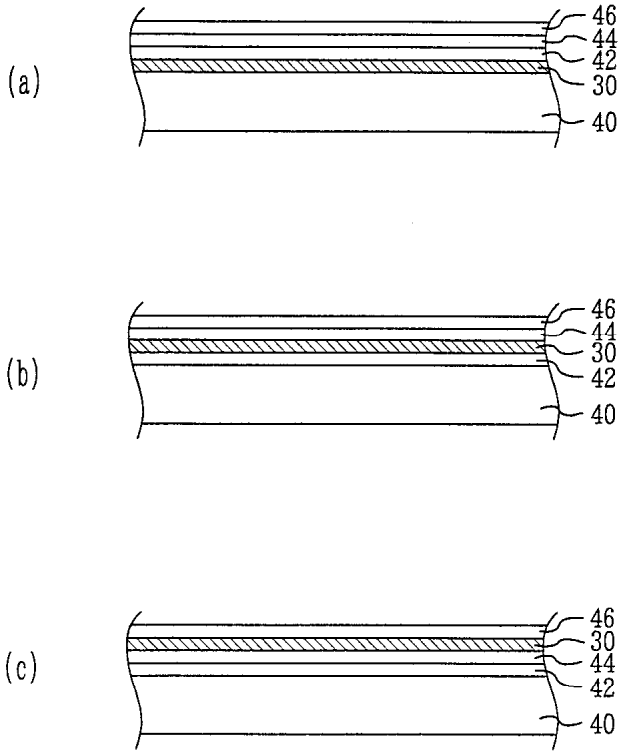
도면1


(a)
100
Px
Rf
Tr
Rf
Tr
Rf
9
10
30
100B
24
dr
dt
23
21
15 141316
100A
19
3
18
17
7
11
12
18
17
5
6
8
22
20
2
1
(b)
100'
Px
Rf
Tr
Rf
Tr
Rf
9
10
30'
100B'
24
dr
dt
23
21
15 141316
100A
19
3
18
17
7
11
12
18
17
5
6
8
22
20
2
1

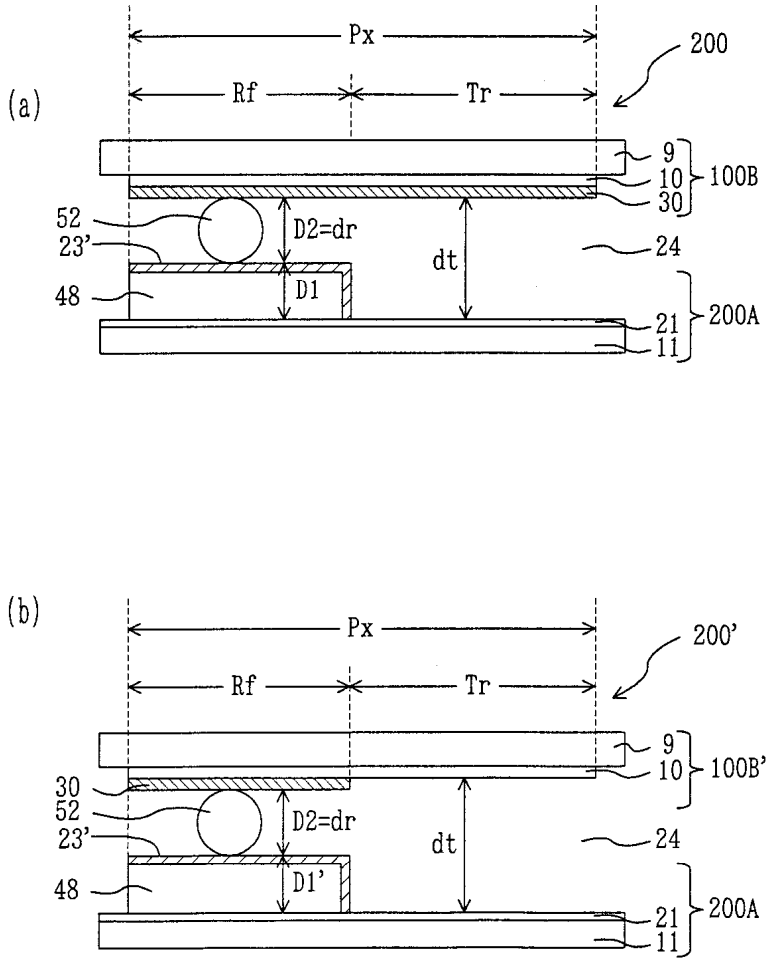
도면2


1a'
100A
2
22
20
1
6
8
5
1a
2
3
4
3

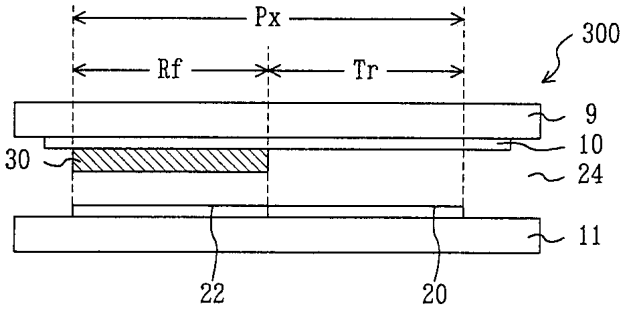
도면3


(a)
46
44
42
30
40
(b)
46
44
30
42
40
(c)
46
30
44
42
40

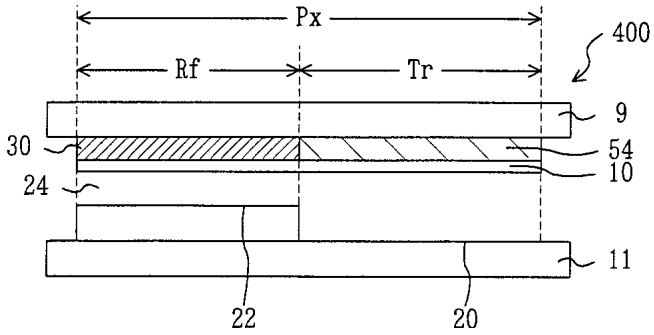
도면4


(a)
Px
Rf
Tr
200
9
10
30
100B
52
23'
D2=dr
dt
24
48
D1
21
11
200A
(b)
Px
Rf
Tr
200'
9
10
100B'
30
52
23'
D2=dr
dt
24
48
D1'
21
11
200A

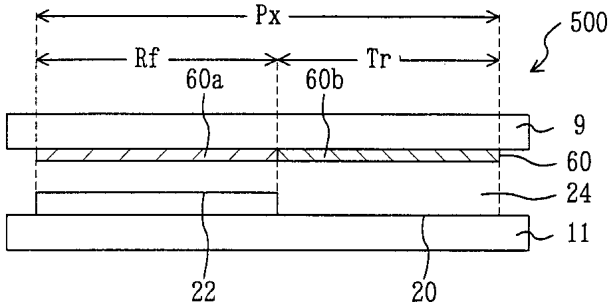
도면5



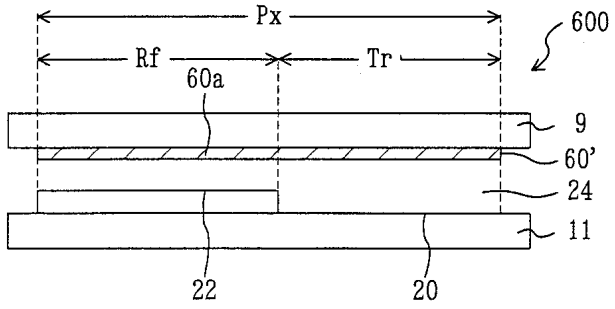
도면6



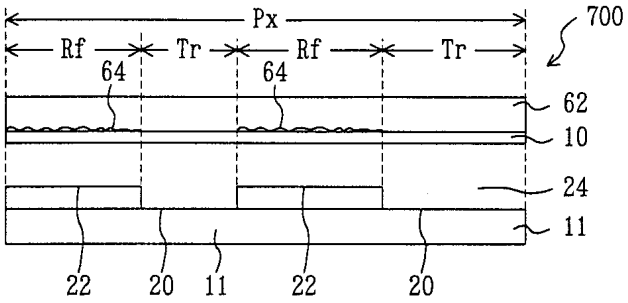
도면7



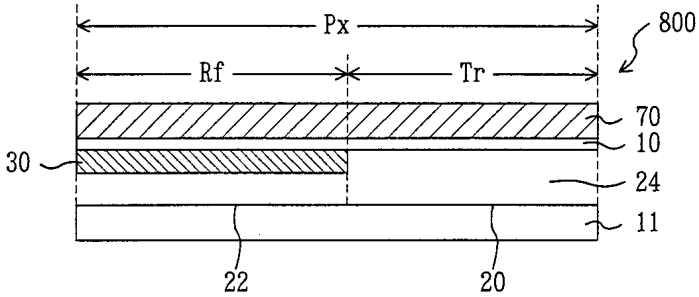
도면8



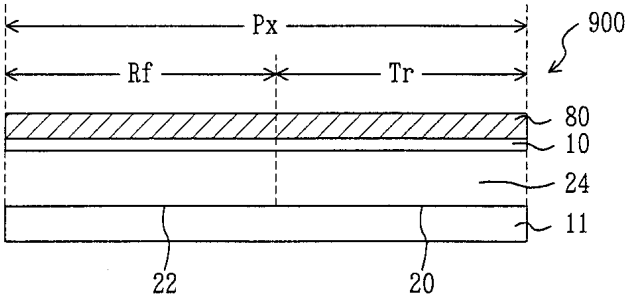
도면9



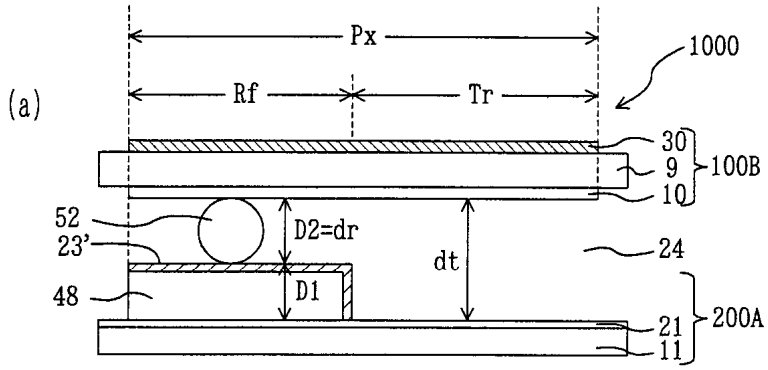
도면10

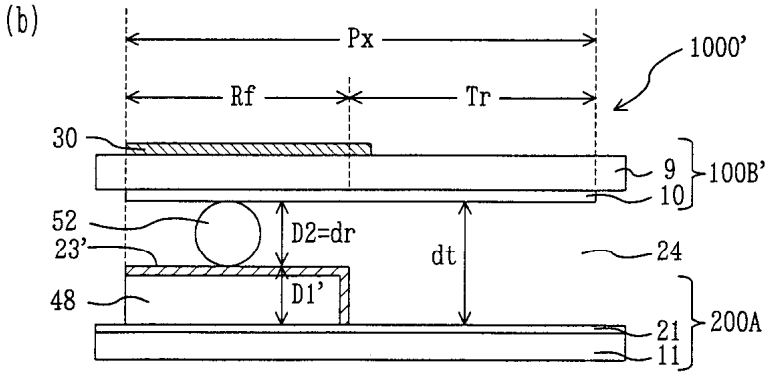


도면11

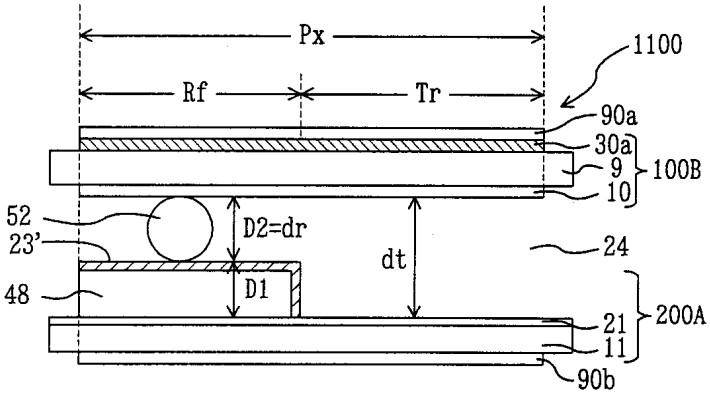


도면12

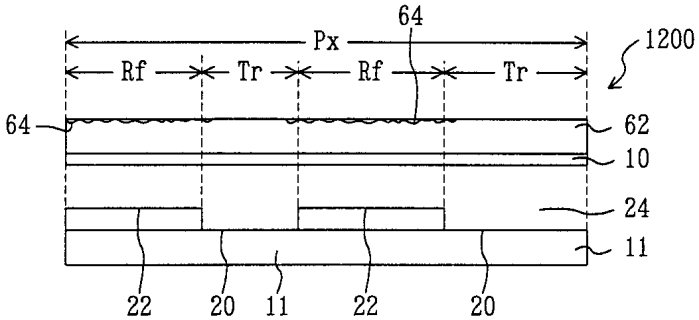




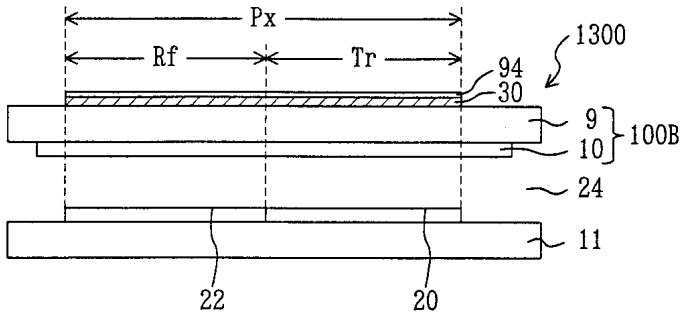
도면13



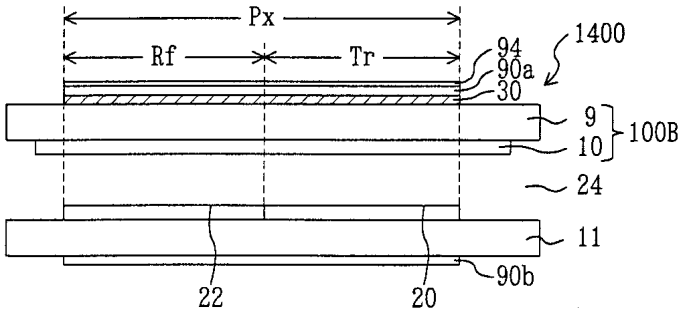
도면14



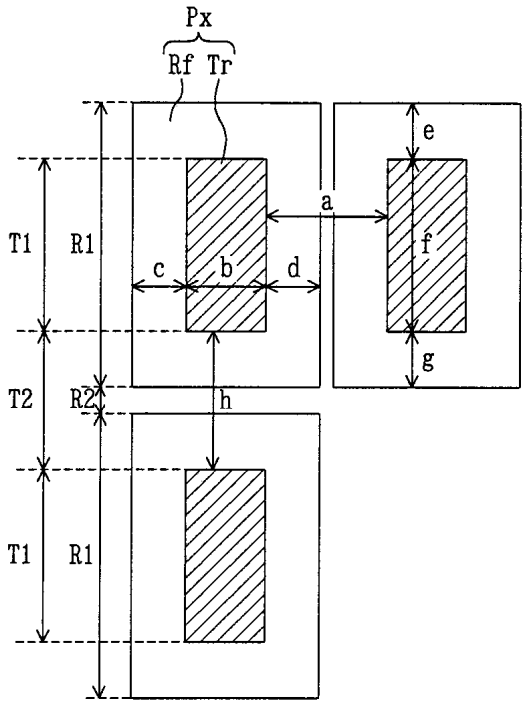
도면15



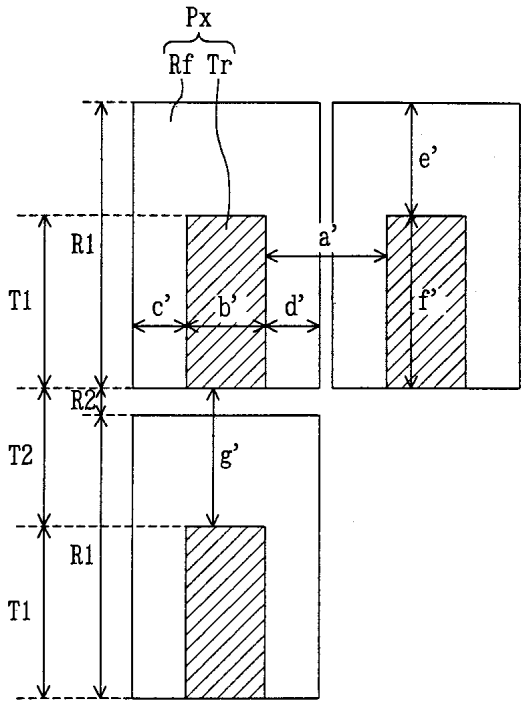
도면16



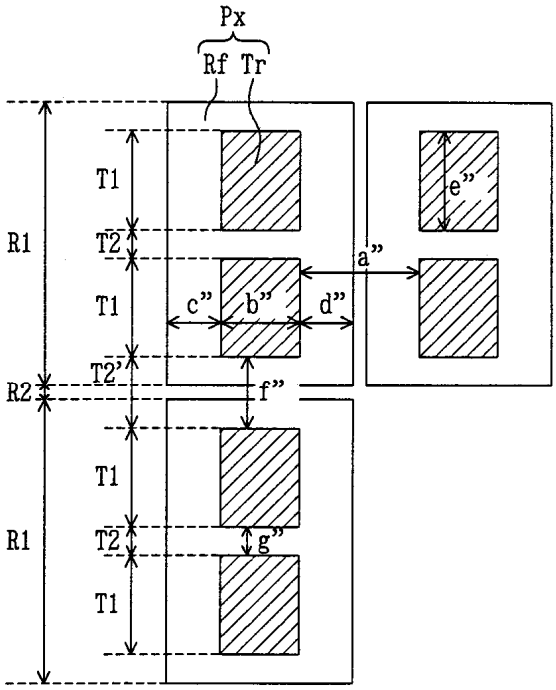
도면17



도면18


Px
Rf Tr
e'
a'
R1
T1
c'
b'
d'
f'
R2
T2
g'
R1
T1

도면19


Px
Rf Tr
T1
e"
R1
T2
a"
T1
c"
b"
d"
T2'
R2
f"
T1
R1
T2
g"
T1

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100449462B1	公开(公告)日	2004-09-21
申请号	KR1020010002857	申请日	2001-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	FUJIMORI KOICHI 후지모리고이찌 KUBO MASUMI 구보마스미 NARUTAKI YOZO 나루따끼요조		
发明人	후지모리고이찌 구보마스미 나루따끼요조		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F2001/133565		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2000008769 2000-01-18 JP 2000362208 2000-11-29 JP		
其他公开文献	KR1020010076336A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种透射反射型液晶显示装置，能够精确控制液晶层的厚度，特别是反射区域内的液晶层的厚度，并实现高质量的显示。 每个像素区域Px包括透射区域Tr，用于使用从第一基板100A入射的光以及用于以反射模式发光的透射区域Tr以透射模式执行显示并且反射区域Rf用于执行具有标记Rf的显示。透明电极区域20侧的第一基板100A和液晶层24上的反射电极区域22的表面是平坦的。第二基板100B在反射区域Rf中具有透明电极，在液晶层侧具有透射区域Tr，在反射区域Rf中具有光扩散层30，层24侧的表面分别在透射区域和反射区域中是平坦的。 1 指数方面 液晶显示装置，反射型，透射型，透明电极，反射型，透射型，光扩散层