



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월30일
(11) 등록번호 10-0799422
(24) 등록일자 2008년01월23일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0068797(분할)
(22) 출원일자 2005년07월28일
심사청구일자 2005년09월07일
(65) 공개번호 10-2005-0099467
(43) 공개일자 2005년10월13일
(62) 원출원 특허 10-2002-0060083
원출원일자 2002년10월02일
심사청구일자 2002년10월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2001-00306039 2001년10월02일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문현

한국공개특허공보 제2001-83299호

한국공개특허공보 제2001-055636호

전체 청구항 수 : 총 10 항

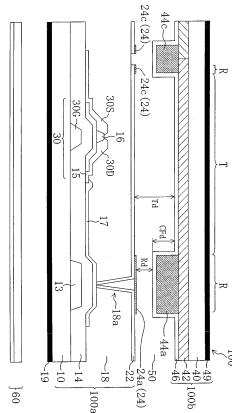
심사관 : 임동재

(54) 액정 표시 장치

(57) 요 약

양호한 표시 품위를 갖는 멀티 캡 구조의 투과 반사 병용형 액정 표시 장치를 제공한다. 제1 기판과, 제2 기판, 이들 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 회소 영역을 갖는 액정 표시 장치이다. 각 회소 영역은 제1 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과 모드로 표시를 행하는 투과 영역과, 제2 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사 모드로 표시를 행하는 반사 영역을 갖는다. 반사 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이가, 투과 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이보다도 높아지고 있고, 또한 반사 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이와, 투과 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이가 실질적으로 같다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

아께비 야스노부

일본 나라겐 야마베궁 쓰게무라 하리 2543-24

고니시 이꾸지

일본 나라겐 나라시 시죠오지 3-2-61

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00187146 2002년06월27일 일본(JP)

JP-P-2002-00272686 2002년09월19일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

액티브 매트릭스 기판;

투명 기판, 및 상기 투명 기판의 상기 액티브 매트릭스 기판 측에 설치된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기판;

상기 액티브 매트릭스 기판 및 상기 컬러 필터 기판 사이에 제공되는 액정층; 및

이미지가 투과 모드로 디스플레이되는 투과 영역, 및 이미지가 반사 모드로 디스플레이되는 반사 영역을 포함하는 회소 영역

을 포함하고,

상기 액정층의 두께는 상기 투과 영역보다 상기 반사 영역에서 더 작고,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이보다 더 높고; 및

상기 컬러 필터 기판은 상기 투명 기판 상에 형성되고 상기 컬러 필터층에 의해 덮어지거나 또는 둘러싸이는 제1 투명 유전체층, 및 상기 제1 투명 유전체층 및 상기 컬러 필터층의 상기 액정층 측에 설치되도록 상기 반사 영역에 제공되는 제2 투명 유전체층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이와 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

제1 투명 유전체층은 상기 투명 기판과 상기 컬러 필터층 사이에 형성되고, 상기 컬러 필터층에 의해 덮어지는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 투과 영역 내의 컬러 필터층과 상기 반사 영역 내의 컬러 필터층은 서로 다른 재료로 형성되고,

상기 반사 영역 내의 컬러 필터층은 상기 투과 영역 내의 컬러 필터층에 비하여 상대적으로 색이 옅은 재료로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층은 상기 반사 영역의 일부분에 적어도 하나의 개구부를 포함하고,

상기 제1 투명 유전체층은 상기 적어도 하나의 개구부에 형성되고, 상기 컬러 필터층에 의해 둘러싸이는 액정 표시 장치.

청구항 6

액티브 매트릭스 기판;

투명 기판, 및 상기 투명 기판의 상기 액티브 매트릭스 기판 측에 설치된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기판;

상기 액티브 매트릭스 기판 및 상기 컬러 필터 기판 사이에 제공되는 액정층; 및 이미지가 투과 모드로 디스플레이되는 투과 영역, 및 이미지가 반사 모드로 디스플레이되는 반사 영역을 포함하는 회소 영역

을 포함하고,

상기 액정층의 두께는 상기 투과 영역보다 상기 반사 영역에서 더 작고,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이보다 더 높고; 및

상기 투과 영역 내의 컬러 필터층과 상기 반사 영역 내의 컬러 필터층은 서로 다른 재료로 형성되고,

상기 반사 영역 내의 컬러 필터층은 상기 투과 영역 내의 컬러 필터층에 비하여 상대적으로 색이 옅은 재료로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컬러 필터층의 상기 액정층 측에 설치되도록 상기 반사 영역에 제공되는 투명 유전체층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이와 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 9

액티브 매트릭스 기판;

투명 기판, 및 상기 투명 기판의 상기 액티브 매트릭스 기판 측에 설치된 컬러 필터층을 포함하는 컬러 필터 기판;

상기 액티브 매트릭스 기판 및 상기 컬러 필터 기판 사이에 제공되는 액정층; 및

이미지가 투과 모드로 디스플레이되는 투과 영역, 및 이미지가 반사 모드로 디스플레이되는 반사 영역을 포함하는 회소 영역

을 포함하고,

상기 액정층의 두께는 상기 투과 영역보다 상기 반사 영역에서 더 작고,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 컬러 필터 기판의 표면의 높이보다 더 높고; 및

상기 컬러 필터층은 상기 반사 영역의 일부분에 적어도 하나의 개구부 및 상기 적어도 하나의 개구부에 형성되고 상기 컬러 필터층에 의해 둘러싸이는 제1 투명 유전체층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 반사 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이는 상기 투과 영역에서의 상기 액정층 측의 상기 액티브 매트릭스 기판의 표면의 높이와 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <72> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 투과 모드에 의한 표시와 반사 모드에 의한 표시가 가능한 투과 반사 병용형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <73> 최근, 액정 표시 장치는 박형이고 저소비 전력이라는 특징을 살려서, 워드 프로세서나 퍼스널 컴퓨터 등의 OA 기기, 전자 수첩 등의 휴대 정보 기기, 혹은 액정 모니터를 구비한 카메라 일체형 VTR 등에 널리 이용되고 있다.
- <74> 이들의 액정 표시 장치는 반사형과 투과형으로 대별된다. 액정 표시 장치는, CRT(브라운관)이나 EL(일렉트로 루미네센스) 등의 자발광형의 표시 장치가 아니라, 투과형은 액정 표시 패널의 배후에 배치된 조명 장치(소위 백 라이트)의 광을 이용하여 표시를 행하고, 반사형은 주위 광을 이용하여 표시를 행한다.
- <75> 투과형 액정 표시 장치는, 백 라이트로부터의 광을 이용하여 표시를 행하기 때문에, 주위의 밝기에 영향받는 것이 적고, 밝은 고콘트라스트비의 표시를 행할 수 있다는 이점을 갖고 있지만, 백 라이트를 갖기 때문에 소비 전력이 크다는 문제를 갖고 있다. 또한, 투과형 액정 표시 장치는 매우 밝은 사용 환경(예를 들면, 맑은 날 실외)에 있어서는, 시인성이 저하된다는 문제도 갖고 있다.
- <76> 한편, 반사형 액정 표시 장치는, 백 라이트를 갖지 않기 때문에, 소비 전력이 매우 작다는 이점을 갖고 있지만, 표시의 밝기나 콘트라스트비가 주위의 밝기 등의 사용 환경에 따라 크게 좌우된다는 문제를 갖고 있다. 특히, 어두운 사용 환경에서는 시인성이 극단적으로 저하된다는 결점을 갖고 있다.
- <77> 그래서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 액정 표시 장치로서, 반사형과 투과형과의 양방의 모드로 표시하는 기능을 갖는 액정 표시 장치가 제안되어 있다.
- <78> 이 투과 반사 병용형 액정 표시 장치는, 하나의 회소 영역에, 주위 광을 반사하는 반사용 회소 전극과, 백 라이트로부터의 광을 투과하는 투과용 회소 전극을 갖고 있고, 사용 환경(주위의 밝기)에 따라서, 투과 모드에 의한 표시와 반사 모드에 의한 표시와의 전환, 또는 2가지 모두의 표시 모드에 의한 표시를 행할 수 있다. 따라서, 투과 반사 병용형 액정 표시 장치는, 반사형 액정 표시 장치가 갖는 저소비 전력이라는 특징과, 투과형 액정 표시 장치가 갖는 주위의 밝기에 영향받는 것이 적고, 밝은 고콘트라스트비의 표시를 행할 수 있다는 특징을 겸비하고 있다. 또한, 매우 밝은 사용 환경(예를 들면, 맑은 날 실외)에 있어서 시인성이 저하된다는 투과형 액정 표시 장치의 결점을 억제된다.
- <79> 상술한 바와 같이, 투과 반사 병용형 액정 표시 장치에서는, 투과 영역에서는 백 라이트로부터의 광을 이용하여 표시가 행해지고, 반사 영역에서는 주위 광을 이용하여 표시가 행해지기 때문에, 투과 영역에서와 반사 영역에서 광이 액정층을 통과하는 횟수가 다르다. 그 때문에, 투과 영역을 통과하는 표시 광에 대한 광로 길이와, 반사 영역을 통과하는 표시 광에 대한 광로 길이를 정합시키기 위해서, 투과 영역의 액정층의 두께는, 반사 영역의 액정층의 두께보다도 두껍게 설정된다(예를 들면, 특히 문헌 1 특개 2000-305110호 공보 참조). 전형적으로는, 투과 영역의 액정층의 두께는 반사 영역의 액정층의 두께의 약 2배가 되도록 설정된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <80> 그러나, 반사 영역의 액정층의 두께가 투과 영역의 액정층보다도 두꺼운, 소위 멀티 캡 구조의 액정 표시 장치에서, 멀티 캡을 형성하기 위한 최적의 구조는 아직 발견되지 않은 것이 현상이다. 예를 들면, 특히 문헌 1(특개 2000-305110호 공보)에는 액정층을 통해 대향하는 한쌍의 기판 중, 배면측에 배치된 액티브 매트릭스 기판 상에 단자를 형성하는 방법이 개시되어 있지만, 본원 발명자가 검토한 바, 이 구조에서는, 밝기의 저하가 문제 가 되는 것을 알았다.
- <81> 본 발명은 상술한 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 양호한 표시 품위를 갖는 멀티 캡 구조의 투과 반사 병용형 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <82> 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 회소 영역을 갖는 액정 표시 장치로써, 상기 복수의 회소 영역의 각각

은, 상기 제1 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과 모드로 표시를 행하는 투과 영역과, 상기 제2 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사 모드로 표시를 행하는 반사 영역을 갖고, 상기 반사 영역에서의 상기 제2 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이가 상기 투과 영역에서의 상기 제2 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이보다도 높고, 또한 상기 반사 영역에서의 상기 제1 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이와, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이가 실질적으로 같은 구성을 갖고 있고, 그것에 의해 상기 목적이 달성된다.

- <83> 상기 반사 영역에서의 상기 액정층의 두께는, 상기 투과 영역에서의 상기 액정층의 두께의 대략 1/2이라도 된다.
- <84> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은, 상기 투과 영역 및 상기 반사 영역에 형성된 컬러 필터층을 갖고, 상기 반사 영역의 적어도 일부에서의 상기 컬러 필터층의 두께가, 상기 투과 영역에서의 상기 컬러 필터층의 두께보다도 얇다.
- <85> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은, 투명 기판과, 상기 반사 영역의 상기 적어도 일부에서 상기 투명 기판과 상기 컬러 필터층 사이에 형성된 제1 투명 유전체층을 갖는다.
- <86> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컬러 필터층은 상기 제2 기판의 상기 액정층측에 형성되어 있고, 상기 반사 영역에서 상기 컬러 필터층 상에 형성된 제2 투명 유전체층을 갖는다.
- <87> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은, 상기 투과 영역 및 상기 반사 영역에 형성된 컬러 필터층을 갖고, 상기 컬러 필터층은 상기 반사 영역의 일부에 적어도 하나의 개구부를 갖는다.
- <88> 상기 컬러 필터층이 갖는 상기 적어도 하나의 개구부는 복수의 개구부라도 된다.
- <89> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컬러 필터층은, 상기 제2 기판의 상기 액정층측에 형성되어 있으며, 상기 제2 기판은, 상기 컬러 필터층의 상기 적어도 하나의 개구부 내에 형성된 제1 투명 유전체층과, 상기 반사 영역에서 상기 컬러 필터층 및 상기 제1 투명 유전체층 상에 형성된 제2 투명 유전체층을 갖는다.
- <90> 상기 제1 투명 유전체층과, 상기 제2 투명 유전체층은 일체로 형성되어 있어도 된다.
- <91> 상기 제1 및/또는 제2 투명 유전체층은 광을 확산시키는 기능을 갖추어도 된다.
- <92> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은, 상기 투과 영역 및 상기 반사 영역에 형성된 컬러 필터층을 갖고, 상기 반사 영역 내의 상기 컬러 필터층은, 상기 투과 영역 내의 상기 컬러 필터층과는 다른 재료로 형성되어 있다.
- <93> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컬러 필터층은, 상기 제2 기판의 상기 액정층측에 형성되어 있고, 상기 투과 영역 내의 상기 컬러 필터층과는 다른 재료로 형성되어 있는 상기 반사 영역 내의 상기 컬러 필터층의 두께는, 상기 투과 영역 내의 상기 컬러 필터층의 두께보다도 두껍다.
- <94> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 컬러 필터층은, 상기 제2 기판의 상기 액정층측에 형성되어 있고, 상기 제2 기판은, 상기 반사 영역에서 상기 컬러 필터층 상에 형성된 투명 유전체층을 갖는다.
- <95> 상기 반사 영역 내의 상기 컬러 필터층이 광을 확산시키는 기능을 갖추어도 된다.
- <96> 임의의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은, 투명 기판과, 상기 투명 기판의 상기 액정층측에 형성된 컬러 필터층과, 상기 반사 영역에서 상기 컬러 필터층 상에 형성된 투명 유전체층을 갖는다.
- <97> 상기 투명 유전체층은, 광을 확산시키는 기능을 갖추어도 된다.
- <98> 혹은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 갖고, 표시를 행하기 위한 복수의 회소 영역을 갖고, 상기 복수의 회소 영역의 각각은, 상기 제1 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과 모드로 표시를 행하는 투과 영역과, 상기 제2 기판측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사 모드로 표시를 행하는 반사 영역을 갖고, 상기 반사 영역에서의 상기 제2 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이가 상기 투과 영역에서의 상기 제2 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이보다도 높은 액정 표시 장치로, 상기 제2 기판은, 투명 기판과, 상기 투명 기판의 상기 액정층측에 형성된 컬러 필터층과, 상기 반사 영역의 적어도 일부에서 상기 투명 기판 상에 형성되고, 상기 컬러 필터층에 의해서 덮어지거나 또는 둘러싸인 제1 투명 유전체층과, 상기 반사 영역에서 상기 제1 투명 유전체층 및 상기 컬러 필터층보다도 상기 액정층으로 형성된 제2 투명 유전체층을 갖고, 그것에 의해 상기 목적이 달성된다.

- <99> 상기 제1 투명 유전체층은 상기 투명 기판과 상기 컬러 필터층 사이에 형성되어, 상기 컬러 필터층에 의해 덮어져 있어도 된다.
- <100> 상기 컬러 필터층은 상기 반사 영역의 일부에 적어도 하나의 개구부를 갖고, 상기 제1 투명 유전체층은 상기 적어도 하나의 개구부 내에 형성되고, 상기 컬러 필터층에 의해서 둘러싸여 있어도 된다.
- <101> 상기 제1 투명 유전체층과 상기 제2 투명 유전체층은 일체로 형성되어 있어도 된다.
- <102> 상기 반사 영역에서의 상기 제1 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이와, 상기 투과 영역에서의 상기 제1 기판의 상기 액정층측의 표면의 높이가 실질적으로 같은 구성을 구비해도 된다.
- <103> <발명의 실시예>
- <104> 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 기본적인 구성을 설명한다.
- <105> 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 한쌍의 기판과, 이들의 기판 사이에 형성된 액정층을 구비하여, 표시를 행하기 위한 복수의 회소 영역을 갖는다. 또, 본원 명세서에 있어서는, 표시의 최소 단위인 「회소」에 대응하는 액정 표시 장치의 영역을 「회소 영역」이라고 한다. 컬러 액정 표시 장치에서는, R, G, B의 「회소」가 하나의 「화소」에 대응한다. 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 회소 전극과 회소 전극에 대향하는 대향 전극이 회소 영역을 규정한다. 또한, 단순 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 스트라이프 형상으로 형성되는 열 전극과 열 전극에 직교하도록 형성되는 행 전극이 상호 교차하는 각각의 영역이 회소 영역을 규정한다. 또, 블랙 매트릭스가 형성되는 구성에 있어서는, 염밀하게는, 표시해야 할 상태에 따라서 전압이 인가되는 영역 중, 블랙 매트릭스의 개구부에 대응하는 영역이 회소 영역에 대응하게 된다.
- <106> 본 발명의 액정 표시 장치가 갖는 복수의 회소 영역의 각각은, 한쪽의 기판(「제1 기판」이라고 칭함)측으로부터 입사하는 광을 이용하여 투과 모드로 표시를 행하는 투과 영역과, 다른 쪽의 기판(「제2 기판」이라고 칭함)측으로부터 입사하는 광을 이용하여 반사 모드로 표시를 행하는 반사 영역을 갖는다.
- <107> 회소 영역마다 투과 영역과 반사 영역을 구비하는 투과 반사 병용형의 액정 표시 장치는, 투과 영역을 통과하는 표시 광에 대한 광로 길이와, 반사 영역을 통과하는 광에 대한 광로 길이를 정합시키기 위해서, 반사 영역의 액정층의 두께가 투과 영역의 액정층의 두께보다도 얇은, 소위 멀티 캡 구조를 갖고 있는 것이 바람직하다.
- <108> 그러나, 본원 발명자가 검토한 바, 배면측(관찰자와는 반대측)에 배치되는 제1 기판의 기판 표면에 단차를 형성함으로써 멀티 캡 구조를 실현하면, 반사 영역과 투과 영역과의 경계에 표시에 기여하지 않은 영역(무효 영역)이 발생하여, 표시의 밝기가 저하하는 것을 알았다. 또, 무효 영역이 발생하는 이유에 대해서는, 후술하기로 한다.
- <109> 이것에 대하여, 관찰자측에 배치되는 제2 기판의 기판 표면에만 단차가 형성되는 구성, 즉 반사 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이가 투과 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이보다도 높고, 또한 반사 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이와, 투과 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이가 실질적으로 같은 구성을 채용하면, 투과 영역과 반사 영역과의 경계에 무효 영역이 발생하지 않기 때문에, 밝은 표시를 실현할 수 있다.
- <110> 상술한 멀티 캡 구조의 병용형 액정 표시 장치에서의 표시의 밝기를 향상시키는 구성을 「제1 구성」이라고 칭한다.
- <111> 관찰자측에 배치되는 제2 기판은, 전형적으로는, 투명 기판과, 투명 기판 상에 형성된 컬러 필터층을 갖는다. 병용형의 액정 표시 장치에서는, 투과 영역에서와 반사 영역에서 표시 광이 컬러 필터층을 통과하는 횟수가 다르므로(투과 영역에서는 1회인 데 대하여 반사 영역에서는 2회), 투과 영역 및 반사 영역의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행하는 것이 어렵다는 문제가 있다. 투과 영역에서의 색 순도가 최적이 되도록 컬러 필터층의 광학 농도를 비교적 질게 설정하면, 반사 영역을 통과하는 광은 컬러 필터층에 의해서 과도하게 흡수되기 때문에 반사 영역에서의 표시가 어두워지고, 한편 반사 영역에서의 표시가 밝아지도록 컬러 필터층의 광학 농도를 비교적 열게 설정하면, 투과 영역에서의 색 순도가 낮아지기 때문이다.
- <112> 반사 영역의 컬러 필터층의 광학 농도를 선택적으로 제어하기 위한 투명 유전체층(「제1 투명 유전체층」이라고 칭함)을 반사 영역에 형성하면, 투과 영역에서의 색 순도를 최적으로 유지하면서, 반사 영역에서의 투과율의 저하를 억제할 수 있기 때문에, 투과 영역 및 반사 영역의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행할 수 있다.

- <113> 반사 영역의 컬러 필터층의 광학 농도를 제어하는 제1 투명 유전체층은 반사 영역에서의 컬러 필터층의 두께나 존재 비율 등을 투과 영역보다도 감소시키도록 형성된다.
- <114> 예를 들면, 제1 투명 유전체층을 투명 기판과 컬러 필터층 사이에 형성하면, 제1 투명 유전체층을 덮도록 컬러 필터층이 형성되게 되기 때문에, 제1 투명 유전체층 상에 위치하는 컬러 필터층의 두께는, 컬러 필터층을 형성할 때의 막 감소에 의해 다른 영역의 컬러 필터층의 두께보다도 얇아진다. 따라서, 투과 영역의 색 순도가 최적이 되도록 투과 영역의 컬러 필터층의 두께를 설정해도, 반사 영역을 통과하는 광의 과도한 흡수가 억제된다. 그 때문에, 투과 영역 및 반사 영역의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행할 수 있다.
- <115> 혹은 컬러 필터층이 반사 영역 내의 일부에 개구부를 갖고, 이 개구부 내에 제1 투명 유전체층이 형성된 구성으로 하면, 반사 영역을 통과하는 광의 일부는 컬러 필터층을 통과하지 않고, 컬러 필터층에 의해서 둘러싸인 제1 투명 유전체층을 통과하기 때문에, 반사 영역에서의 투과율을 향상시킬 수 있다. 그 때문에, 투과 영역 및 반사 영역의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행할 수 있다.
- <116> 컬러 필터층이 제2 기판의 액정층측에 형성되어 있는 경우에는, 상술한 제1 투명 유전체층에 대하여 반사 영역에서의 제2 기판의 표면의 높이를 제어하기 위한 투명 유전체층(「제2 투명 유전체층」이라고 칭함)을 반사 영역에 형성해도 된다. 제2 투명 유전체층은 반사 영역에서 제1 투명 유전체층 및 컬러 필터층보다도 액정층측으로 형성되고, 그에 의해서 반사 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이가, 투과 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이보다도 높아진다. 이러한 구성을 채용하면, 반사 영역의 컬러 필터층의 두께나 존재 비율 등의 제어는 독립적으로, 반사 영역에서의 제2 기판의 표면의 높이를 제어할 수 있기 때문에, 반사 영역에 위치하는 컬러 필터층의 광학 농도의 제어와, 액정층의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다.
- <117> 상술한 반사 영역의 컬러 필터층의 광학 농도를 제어하기 위한 제1 투명 유전체층과, 반사 영역에서의 제2 기판의 표면의 높이를 제어하기 위한 제2 투명 유전체층을 갖는 구성을 「제2 구성」이라고 칭한다. 또, 제1 투명 유전체층 및 제2 투명 유전체층은 전형적으로는 무착색의 층이다.
- <118> 상술한 「제1 구성」 및/또는 「제2 구성」을 이용함으로써, 멀티 캡 구조를 갖는 투과 반사 병용형 액정 표시 장치에서 양호한 표시 품위를 얻을 수 있다.
- <119> 이하, 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 실시예의 액정 표시 장치를 보다 구체적으로 설명한다. 이하의 실시 예의 액정 표시 장치는 「제1 구성」 및 「제2 구성」 중 적어도 한쪽을 구비한 액정 표시 장치이다. 단, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되지는 않는다.
- <120> (실시예 1)
- <121> 도 1의 (a) 및 도 1의 (b)과 도 2를 참조하면서, 본 발명에 따른 실시예 1의 액정 표시 장치(100)의 하나의 회소 영역의 구조를 설명한다. 도 1의 (a) 및 도 1의 (b)는 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 도시하는 상면도이고, 도 2는 도 1의 (a) 및 도 1의 (b) 내의 2A-2A'선을 따라 취한 단면도이다. 또, 도 1의 (a)는 액정 표시 장치(100)를 구성하는 액티브 매트릭스 기판(100a)의 상면도이고, 도 1의 (b)는 액티브 매트릭스 기판(100a)과, 이것에 대향하는 대향 기판(100b)이 접합된 상태의 상면도이다. 또한, 이하의 도면에 있어서는, 액정 표시 장치(100)의 구성 요소와 실질적으로 동일한 기능을 갖는 구성 요소를 동일한 참조 부호로 나타내고, 그 설명을 생략한다.
- <122> 액정 표시 장치(100)는 액티브 매트릭스 기판(이하, 「TFT 기판」이라고 함)(100a)과, 대향 기판(이하, 「컬러 필터 기판」이라고 함)(100b)과, 이들 간에 형성된 액정층(50)을 갖고 있다.
- <123> 또한, 액정 표시 장치(100)는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 회소 영역마다 투과 영역 T와 반사 영역 R을 갖고 있고, 투과 모드 및 반사 모드로 표시를 행할 수 있다. 투과 모드 및 반사 모드 중 어느 한쪽의 모드로 표시를 행하는 것도 가능하고, 양방의 모드로 표시를 행할 수도 있다. 투과 영역 T는 TFT 기판(100a)의 영역 내의, 액정층(50)에 전압을 인가하기 위한 전극으로서의 기능과 광을 투과시키는 기능을 구비한 영역에 의해서 규정된다. 또한, 반사 영역 R은, TFT 기판(100a)의 영역 내의, 액정층(50)에 전압을 인가하기 위한 전극으로서의 기능과 광을 반사하는 기능을 구비한 영역에 의해서 규정된다.
- <124> TFT 기판(100a)은, 회소 영역마다 형성된 회소 전극(20), 회소 전극(20)에 대응하여 형성된 스위칭 소자로서의 TFT(박막 트랜지스터)(30), TFT(30)에 전기적으로 접속된 게이트 배선(주사 배선)(11) 및 소스 배선(신호 배선)(12), 회소 영역을 가로 지르도록 형성된 보조 용량 배선(13) 등을 갖는다. 이하, 더 자세하게 설명한다.

- <125> TFT 기판(100a)은 유리 기판 등의 투명 절연성 기판(10)을 갖고, 이 투명 절연성 기판(10) 상에, 게이트 배선(11), 게이트 전극(30G), 보조 용량 배선(13) 등이 형성되어 있다. 또한, 이들을 덮도록 게이트 절연막(14)이 형성되어 있다. 게이트 전극(30G) 상에 위치하는 게이트 절연막(14) 상에, 반도체층(15), 채널 보호층(예칭 스토퍼층)(16), 소스 전극(30S) 및 드레인 전극(30D)이 형성되어 있고, 이들이 TFT(30)를 구성하고 있다. TFT(30)의 게이트 전극(30G)은 게이트 배선(11)에, 소스 전극(30S)은 소스 배선(12)에, 드레인 전극(30D)은 접속 전극(17)에 각각 전기적으로 접속되어 있다. 게이트 배선(11) 및 소스 배선(12)은, 탄탈 등의 금속으로 형성된다. 또한, 보조 용량 배선(13)은 본 실시예에서는 게이트 배선(11)과 동일한 막으로 동일 공정에서 형성된다.
- <126> TFT(30)가 형성된 투명 절연성 기판(10)의 표면의 거의 전면을 덮도록 충간 절연막(18)이 형성되어 있다. 이 충간 절연막(18)의 표면에, 투명 전극(22)이 형성되고 있고, 투명 전극(22) 상에 반사 전극(24)이 형성되어 있다. 투명 전극(22)은, 예를 들면 ITO 등의 투명 도전 재료로 형성되고, 반사 전극(24)은, 예를 들면 알루미늄이나 은 등의 고반사율 금속으로 형성된다. 투명 전극(22)은 충간 절연막(18)에 형성된 컨택트홀(18a)에서 접속 전극(17)과 전기적으로 접속되고, 접속 전극(17)을 통해 드레인 전극(30D)에 전기적으로 접속되어 있다. 반사 전극(24)은 투명 전극(22)을 통해, 드레인 전극(30D)에 전기적으로 접속되어 있다. 드레인 전극(30D)에 전기적으로 접속된 투명 전극(22) 및 반사 전극(24)이 회소 전극(20)으로서 기능한다. 본 실시예에서는 회소 전극(20)은 그 일부가 충간 절연막(18)을 통해 게이트 배선(11) 및 소스 배선(12)과 중첩되어 있다. 또한, 보조 용량 배선(13)은 컬러 필터 기판(100b) 상에 형성된 대향 전극(46)에 전기적으로 접속되어 있고, 접속 전극(17) 및 게이트 절연막(14)과 함께 보조 용량을 형성하고 있다.
- <127> 액정 표시 장치(100)에서는, 반사 전극(24)이 반사 영역 R을 규정하고, 투명 전극(22)의 반사 전극(24)이 형성되어 있지 않은 부분이 투과 영역 T를 규정한다.
- <128> 반사 영역 R을 규정하는 반사 전극(24)은, 보조 용량 배선(13)에 중첩되는 반사 전극(24a)과, 게이트 배선(11)에 중첩되는 반사 전극(24b)과, 소스 배선(12)에 중첩되는 반사 전극(24c)으로 구성된다. 보조 용량 배선(13)은, 소스 배선(12)이 연장되는 방향(도 1의 (a) 및 도 1의 (b) 내의 방향 Y)에 따른 폭이 $35\mu\text{m}$ 가 되도록 형성되어 있고, 보조 용량 배선(13)에 중첩되는 반사 전극(24a)도 동일하게 폭이 $35\mu\text{m}$ 가 되도록 형성되어 있다. 또한, 게이트 배선(11)에 중첩되는 반사 전극(24b)은, 소스 배선(12)이 연장되는 방향에 따른 폭이 $4\mu\text{m}$ 가 되도록 형성되어 있고, 소스 배선(12)에 중첩되는 반사 전극(24c)은, 게이트 배선(11)이 연장되는 방향(도 1의 (a) 및 도 1의 (b) 내의 방향 X)에 따른 폭이 $4\mu\text{m}$ 가 되도록 형성되어 있다. 또, 반사 전극(24)의 두께는 $0.1\mu\text{m}$ 이상 $0.15\mu\text{m}$ 이하로 하는 것이 바람직하다. 반사 전극(24)의 두께가 $0.1\mu\text{m}$ 미만이라면, 반사 특성이 저하하여, 대향 기판(100b) 측으로부터의 광이 투과할 가능성이 있다. 한편, 반사 전극(24)의 두께가 $0.15\mu\text{m}$ 를 넘으면, 투명 전극(22)과 반사 전극(24)과의 높이의 차가 반사 영역 R과 투과 영역 T에서의 광로 길이의 제어에 영향을 미치게 하는 경우가 있다. 또한, 반사 전극(24)의 두께가 $0.15\mu\text{m}$ 정도이면 충분한 반사 특성이 얻어지기 때문에, 두께가 $0.15\mu\text{m}$ 를 넘도록 반사 전극(24)을 형성하는 것은 공업적으로 쓸모없다.
- <129> 반사 전극(24)의 표면은, 평탄(소위 경면 형상)이어도 되며, 요철 형상이라도 된다. 반사 전극(24)의 표면이 요철 형상이면, 반사 영역 R에 입사하는 광이 확산 반사되어 페이퍼-화이트에 가까운 백 표시를 행할 수 있다. 예를 들면, 충간 절연막(18)의 일부(반사 전극(24)의 아래쪽으로 위치하는 부분)의 표면을 요철 형상으로 형성함으로써, 반사 전극(24)의 표면을, 충간 절연막(18)의 표면 형상을 반영한 요철 형상으로 할 수 있다.
- <130> 본 실시예에서는, TFT 기판(100a)은, 반사 영역 R에서의 TFT 기판(100a)의 액정층(50)측의 표면의 높이와, 투과 영역 T에서의 TFT 기판(100a)의 액정층(50)측의 표면의 높이가 실질적으로 같게 되도록 구성되어 있다.
- <131> 액정 표시 장치(100)의 컬러 필터 기판(100b)은, 유리 기판 등의 투명 절연성 기판(40)을 갖고, 이 투명 절연성 기판(40)의 액정층(50)측의 표면에 컬러 필터층(42)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(42)은 투과 영역 T 및 반사 영역 R의 모두에 걸쳐서 형성되어 있다. 전형적으로는, 컬러 필터층(42)은, 적(R), 녹(G) 및 청(B)의 색층을 갖고 있다.
- <132> 컬러 필터층(42) 상의 반사 영역 R에 대응하는 영역, 즉 반사 전극(24)에 대향하는 영역에, 투명 유전체층(이하, 단순히 「투명층」이라고 칭함)(44a, 44b, 44c)이 형성되어 있다. 투명층(44a)은, 보조 용량 배선(13)에 중첩되는 반사 전극(24a)에 대향하도록 형성되고, 투명층(44b)은 게이트 배선(11)에 중첩되는 반사 전극(24b)에 대향하도록 형성되며, 투명층(44c)은 소스 배선(12)에 중첩되는 반사 전극(24c)에 대향하도록 형성되

어 있다.

<133> 투명층(44a, 44b, 44c)은 전형적으로는 무색으로, 예를 들면 아크릴 수지를 이용하여 형성된다. 본 실시예에서 투명층(44a, 44b, 44c)은 모두 두께 $2.5\mu\text{m}$ 로 형성되어 있다. 반사 전극(24a)에 대향하는 투명층(44a)은 반사 전극(24a)과 동일하게 $35\mu\text{m}$ 의 폭으로 형성되어 있다. 또한, 반사 전극(24b, 24c)이 폭 $4\mu\text{m}$ 로 형성되어 있는데 대하여, 이들에 대향하는 투명층(44b, 44c)은 인접하는 회소 영역의 반사 전극(24b, 24c)에도 대향하도록, 폭 $15\mu\text{m}$ 로 형성되어 있다. 또, 여기서 투명층(44a, 44b, 44c)의 폭은, 투명층(44a, 44b, 44c)의 저면(컬러 필터층(42)과 접하는 면)의 폭을 나타낸다.

<134> 컬러 필터층(42) 및 투명층(44a, 44b, 44c)을 덮도록, 예를 들면 ITO 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 대향 전극(46)이 형성되어 있다.

<135> 또한, 전형적으로는, TFT 기판(100a) 및 컬러 필터 기판(100b)의 액정층(50)측의 표면에, 예를 들면 폴리이미드 등의 고분자 재료로 이루어지는 배향층(도시되지 않음)이 형성되어 있고, 이들의 배향층에는 러빙 처리가 실시되어 있다. TFT 기판(100a)과 컬러 필터 기판(100b)은, 시일재(예를 들면, 에폭시 수지)를 통해 접합되어 있고, 이들의 기판 사이의 간극에 액정층(50)이 되는 액정 재료가 봉입되어 있다.

<136> 본 실시예에서는, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께는 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 $1/2$ 이다. 구체적으로는, 액정층(50)의 두께는 투과 영역 T에 있어서 $5.0\mu\text{m}$ 이고, 반사 영역 R에서 $2.5\mu\text{m}$ 이다. 컬러 필터 기판(100b)의 표면 단자 CFd와 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd가 거의 같아지도록 투명층(44a, 44b, 44c)을 형성함으로써, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd를, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께 Td의 $1/2$ 로 할 수 있다.

<137> 또한, 액정 표시 장치(100)는, 한쌍의 기판의 양측에 배치된 한쌍의 편광판(예를 들면, 원편광판)(19, 49)과, TFT 기판(100a) 측에 형성된 조명 장치(백 라이트)(60)를 갖고 있다. 백 라이트(60)는 집광 필름이나 도광판, 반사 시트 등을 적절하게 조합하여 구성되는데, 되도록이면 광의 이용 효율이 높은 것을 이용하는 것이 바람직하다.

<138> 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 회소 영역에서의 투과 영역 T의 면적 비율은 65% 이고, 통상의 투과형 액정 표시 장치와 거의 동일하다. 또, 회소 영역에서의 반사 영역 R의 면적 비율은 16.5% 이다. 액정 표시 장치(100)는 회소 영역마다 투과 영역 T와 반사 영역 R을 갖고 있기 때문에, 실내에서 투과형 액정 표시 장치와 마찬가지의 고콘트라스트비의 표시를 행할 수 있을 뿐만 아니라, 매우 밝은 사용 환경(예를 들면, 한 여름의 땅볕 날씨)에서도 표시가 보이지 않게 되는 일 없이, 시인성에 우수한 표시를 행할 수 있다.

<139> 또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 도 2 등에 도시한 바와 같이, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42) 상에 투명 유전체층(44a, 44b, 44c)이 형성되어 있고, 그것에 의해서, 반사 영역 R에서의 컬러 필터 기판(100b)의 액정층(50)측의 표면의 높이가 투과 영역 T에서의 컬러 필터 기판(100b)의 액정층(50)측의 표면의 높이보다도 높아져 있다. 또한, 반사 영역 R에서의 TFT 기판(100a)의 액정층(50)측의 표면의 높이와, 투과 영역 T에서의 TFT 기판(100a)의 액정층(50)측의 표면의 높이가 실질적으로 같다.

<140> 즉, 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 관찰자측의 기판(컬러 필터 기판: 100b)의 표면에만 단차가 형성되어 있고, 그것에 의해서 멀티 캡 구조가 실현되어 있다. 따라서, 회소 영역 내에서의 표시에 기여하지 않은 영역(무효 영역)의 비율을 낮게 하여 표시에 기여하는 영역의 비율을 높게 하고, 그것에 의하여 밝기의 향상을 도모할 수 있다. 이하, 이 이유를 설명한다.

<141> 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에, 액티브 매트릭스 기판(1000a)의 표면에 단차를 형성함으로써 멀티 캡 구조가 실현되어 있는 종래의 액정 표시 장치(1000)를 모식적으로 도시한다. 도 3의 (a)는 액정 표시 장치(1000)의 하나의 회소 영역을 모식적으로 도시하는 상면도이고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a) 내의 3B-3B'선을 따라 축한 단면도이다.

<142> 액정 표시 장치(1000)에 있어서는, 투명 절연성 기판(1010) 상에 형성된 충간 절연막(1018) 상에 반사 전극(1024)이 형성되어 있고, 충간 절연막(1018)에 형성된 개구부(1018a) 내에 투명 전극(1022)이 형성되어 있다. 투명 전극(1022)을 노출시키기 위해서 충간 절연막(1018)에 형성되는 개구부(1018a)는 테이퍼형이고, 충간 절연막(1018)은 개구부(1018a)를 둘러싸도록 경사진 측면(1018s)을 갖고 있다. 이 경사 측면(1018s)을 덮도록 반사 전극(1024)이 형성되어 있다.

<143> 경사 측면(1018s)을 덮는 반사 전극(1024)이 외광을 관찰자측으로 효율적으로 반사하면, 경사 측면(1018s)이 존

재하는 영역은 반사 영역 R로서 기능하지만, 실제로는, 경사 측면(1018s)의 평균적인 테이퍼각은 45° 정도이기 때문에, 경사 측면(1018s)의 반사 전극(1024)에 의해서 반사된 광은, 내부 반사를 반복하여, 컬러 필터 기판으로부터 관찰자측으로는 거의 출사하지 않는다. 그 때문에, 경사 측면(1018s)이 존재하는 영역은 표시에 기여하지 않은 무효 영역 U가 된다.

<144> 본원 발명자가 검토한 바, 예를 들면, 어떤 사양의 투과 반사 병용형 액정 표시 장치에서, 반사 영역 R과 투과 영역 T와의 면적비가 72:28로, 회소 영역 내에서 반사 영역 R과 투과 영역 T가 차지하는 비율(즉 개구율)이 각각 58.0%, 22.7%일 때, 상술한 무효 영역 U가 차지하는 비율(면적 비율)은 8%였다.

<145> 이 무효 영역 U의 비율은 회소 영역 내에서의 투과 영역 T의 비율이 커질수록 커진다. 도 4에, 회소 영역 내에서 투과 영역 T가 차지하는 비율, 즉 투과 개구율(%)과, 무효 영역 U의 면적 비율(%)과의 관계를 나타낸다.

<146> 도 4에 도시한 바와 같이, 투과 개구율이 약 23%일 때에는 무효 영역 U의 면적 비율은 약 8%인 데 대하여, 투과 개구율이 약 51%일 때에는 무효 영역 U의 면적 비율은 약 25%이다. 이와 같이, 투과 개구율이 높아질수록, 무효 영역 U의 면적 비율이 높아져서, 광의 이용 효율이 저하된다.

<147> 이것에 대하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 컬러 필터 기판(100b)의 표면에 단차를 형성함으로써 멀티 캡 구조를 실현하고 있기 때문에, 상술한 바와 같은 무효 영역이 존재하지 않는다. 그 때문에, 광의 이용 효율을 향상시켜, 밝기의 향상을 도모할 수 있다.

<148> 또, 실제로는, 반사 영역 R에서의 TFT 기판(100a)의 표면의 높이와, 투과 영역 T에서의 TFT 기판(100a)의 표면의 높이가 약간 다른 경우가 있다. 예를 들면, 반사 전극(24)이 요철 형상의 표면을 갖는 경우, 반사 전극(24)의 요철 형상의 표면의 평균적인 높이가 투명 전극(22)의 표면의 높이보다도 약간 높아지는 경우가 있다. 본원 명세서에 있어서, 「반사 영역 R에서의 표면의 높이와 투과 영역 T에서의 표면의 높이가 실질적으로 같다」란, 무효 영역이 거의 발생하지 않을 정도(예를 들면, 충간 절연막의 테이퍼부가 거의 존재하지 않은 정도)로, 투과 영역 T에서의 표면의 높이와 반사 영역 R에서의 표면의 높이와의 차가 작게 규정되는 것을 가리킨다. 구체적으로는, 반사 영역 R에서의 표면의 높이와 투과 영역 T에서의 표면의 높이와의 차가 $0.3\mu\text{m}$ 이하일 때, 반사 영역 R에서의 표면의 높이와 투과 영역 T에서의 표면의 높이가 실질적으로 같다고 한다. 또, 반사 전극(24)이 요철 형상의 표면을 갖고 있는 경우, 회소 전극(20)의 표면의 높이를 될 수 있는 한 균일하게 하여 액정층(50)의 두께의 제어를 용이하게 행하기 위해서, 요철 형상의 표면이 평균적인 높이와 투명 전극(22)과의 높이의 차는 $0.5\mu\text{m}$ 이하로 하는 것이 바람직하다.

<149> 상술한 바와 같이, 액티브 매트릭스 기판의 표면에는 단차를 형성하지 않고, 컬러 필터 기판의 표면에 단차를 형성하는 「제1 구성」을 채용함으로써 광의 이용 효율을 향상시킬 수 있는데, 또한 본 실시예와 같이 반사 전극(24)을 회소 영역 내의 불투명한 구성 요소(예를 들면, 보조 용량 배선(13) 등) 상에 형성함으로써, 광의 이용 효율을 더 향상시킬 수 있다.

<150> 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)과 도 6에, 본 발명에 따른 실시예 1의 다른 액정 표시 장치(100')를 모식적으로 도시한다.

<151> 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 게이트 배선(11) 및 소스 배선(12)에 중첩되는 반사 전극(24b, 24c)과, 반사 전극(24b, 24c)에 대향하는 투명층(44b, 44c)이 형성되어 있는 데 대하여, 액정 표시 장치(100')에 있어서는 게이트 배선(11) 및 소스 배선(12)에 중첩되는 반사 전극이나, 게이트 배선(11)이나 소스 배선(12)에 대향하는 투명층이 형성되어 있지 않다. 즉, 액정 표시 장치(100')는 액정 표시 장치(100)의 반사 전극(24b, 24c)과 투명층(44b, 44c)을 생략한 것에 상당한다.

<152> 액정 표시 장치(100')에 있어서는, 회소 영역에서의 투과 영역 T의 면적 비율은 65%이고, 반사 영역 R의 면적 비율은 13.5%이다. 액정 표시 장치(100')에 있어서는, 액정 표시 장치(100)에 비교하면, 반사 전극(24)의 일부가 생략되어 있는 만큼, 반사 영역의 면적 비율이 작지만, 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로, 시인성이 우수한 표시를 행할 수 있다.

<153> 또한, 액정 표시 장치(100')에 있어서도, 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로, 관찰자측의 기판(컬러 필터 기판(100b))의 표면에만 단차가 형성되어 있고, 그것에 의해서 멀티 캡 구조가 실현되어 있기 때문에, 회소 영역 내에서의 표시에 기여하는 영역의 비율을 높게하여, 한층 더 밝기의 향상을 도모할 수 있다.

<154> (실시예 2)

<155> 도 7에 본 발명에 따른 실시예 2의 액정 표시 장치(200)를 모식적으로 나타낸다. 액정 표시 장치(200)는 컬러

필터층(42)이 반사 영역 R에서와 투과 영역 T에서 각기 다른 재료로 형성되어 있는 점에서, 도 6에 도시한 액정 표시 장치(100')와 다르다.

<156> 투과 영역 T에 형성된 컬러 필터층(42b)은, 투과 모드에서의 표시에 적합하도록, 비교적 색이 짙은 재료(색 재현 범위가 넓은 재료)를 이용하여 형성되어 있다. 한편, 반사 영역 R에 형성된 컬러 필터층(42a)은, 반사 모드에서의 표시에 적합하도록, 비교적 색이 얕고, 광 투과율이 높은 재료를 이용하여 형성되어 있다. 본 실시예에서는, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42a)과 투과 영역 T의 컬러 필터층(42b)은 동일한 두께가 되도록 형성되어 있다.

<157> 반사 영역 R의 컬러 필터층(42a) 상에, 투명 유전체층(투명층)(44a)이 형성되어 있다. 여기서는, 투명층(44a)의 폭은 컬러 필터층(42a)의 폭과 동일하고, 투명층(44a)의 두께는 $2.5\mu\text{m}$ 이다. 액정층(50)의 두께는, 투과 영역 T에서 $5.0\mu\text{m}$ 이고, 반사 영역 R에서 $2.5\mu\text{m}$ 이다.

<158> 본 실시예의 액정 표시 장치(200)에 있어서는, 반사 영역 R 내의 컬러 필터층(42a)이 투과 영역 T 내의 컬러 필터층(42b)과는 다른 재료로 형성되어 있기 때문에, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42a)의 광학 농도와 투과 영역 T의 컬러 필터층(42b)의 광학 농도를, 각각 반사 모드 및 투과 모드에서의 표시에 적합한 것으로 하는 것이 가능하게 된다. 그 때문에, 투과 영역 T에서 색 순도가 높은 고콘트라스트비의 표시를 실현하면서, 반사 영역 R에서 밝고 선명한 표시를 실현할 수 있다.

<159> (실시예 3)

<160> 도 8에 본 발명에 따른 실시예 3의 액정 표시 장치(300)를 모식적으로 도시한다. 액정 표시 장치(300)는 컬러 필터층(42) 상에 형성된 투명 유전체층을 갖고 있지 않고, 반사 영역 R 내의 컬러 필터층(42a)의 두께가 투과 영역 T 내의 컬러 필터층(42b)의 두께보다도 두껍고, 그것에 의해서 컬러 필터 기판(100b)의 표면에 단차가 형성되어 있는 점에서, 도 7에 도시한 액정 표시 장치(200)와 다르다.

<161> 여기서는, 투과 영역 T의 컬러 필터층(42b)이 두께 $1\mu\text{m}$ 로 형성되고, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42a)이 두께 $3.5\mu\text{m}$ 로 형성되어 있다. 따라서, 반사 영역 R에서의 표면의 높이가 투과 영역 T에서의 표면의 높이에 비하여 $2.5\mu\text{m}$ 높아져 있고, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께가 $5.0\mu\text{m}$, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께가 $2.5\mu\text{m}$ 로 되어 있다.

<162> 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는, 반사 영역 R 내의 컬러 필터층(42a)이 투과 영역 T 내의 컬러 필터층(42b)과는 다른 재료로 형성되어 있기 때문에, 액정 표시 장치(200)와 마찬가지로, 투과 영역 T에서 색 순도가 높은 고콘트라스트비의 표시를 실현하면서, 반사 영역 R에서 밝고 선명한 표시를 실현할 수 있다.

<163> 또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(300)에서는 컬러 필터층(42) 상에 투명 유전체층을 형성할 필요가 없다. 그 때문에, 투명 유전체층의 위치 정렬 어긋남이 발생하지 않아, 보다 높은 정밀도로 컬러 필터 기판(100b)를 제작할 수 있다. 또한, 투명 유전체층을 형성하는 프로세스가 생략되기 때문에, 제조 공정의 간략화를 도모할 수 있다. 또한, 투명 유전체층에 기인한 투과율의 저하나 착색이 발생하지도 않기 때문에, 컬러 필터층(42)의 설계(컬러 필터 기판(100b)의 설계)가 용이해지는 이점도 있다.

<164> (실시예 4)

<165> 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)와 도 10에, 본 발명에 따른 실시예 4의 액정 표시 장치(400)를 모식적으로 도시한다. 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 액정 표시 장치(100, 200, 300)가 「제1 구성」을 구비하고 있는데 대하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)는, 「제1 구성」 외에 「제2 구성」을 구비하고 있다.

<166> 본 실시예의 액정 표시 장치(400)는 컬러 필터층(42)이 반사 영역 R의 일부에 개구부(42')를 갖고 있는 점에서, 도 5의 (a), 도 5의 (b) 및 도 6에 도시한 액정 표시 장치(100')와 다르다.

<167> 도 9의 (b) 및 도 10에 도시한 바와 같이, 컬러 필터층(42)은 반사 영역 R의 일부에 형성된 개구부(42')를 갖고 있다. 이 개구부(42') 내에는 제1 투명 유전체층(이하, 단순히 「제1 투명층」이라고 칭함)(44a1)이 형성되어 있다. 또한, 반사 영역 R 내의 컬러 필터층(42) 및 제1 투명층(44a1) 상에, 제2 투명 유전체층(이하, 단순히 「제2 투명층」이라고 칭함)(44a2)이 형성되어 있다. 제2 투명층(44a2)은 반사 전극(24a)에 대향하도록 두께 $2.5\mu\text{m}$ 로 형성되어 있고, 그것에 의해서, 반사 영역 R의 액정층(50)의 두께가 투과 영역 T의 액정층(50)의 두께 ($5.0\mu\text{m}$)의 반($2.5\mu\text{m}$)으로 되어 있다.

<168> 본 실시예에서는, 컬러 필터층(42)이 반사 영역 R의 일부에 형성된 개구부(42')를 갖고, 이 개구부(42') 내에

제1 투명층(44a1)이 형성되어 있기 때문에, 반사 영역 R을 통과하는 표시 광의 일부는, 컬러 필터층(42)에 의해 서 둘러싸인 제1 투명층(44a1)을 통과한다. 따라서, 반사 영역 R에서는, 컬러 필터층(42)을 통과한 광파, 제1 투명층(44a1)(개구부(42'))을 통과한 광이 서로 혼합됨으로써 표시가 행해진다. 그 때문에, 반사 영역 R에서의 투과율이 향상하여, 투과 영역 T의 색 순도가 최적이 되도록 컬러 필터층(42)의 두께를 설정해도, 반사 영역 R에서의 표시가 어둡게 되는 일이 없다. 그 결과, 투과 영역 T 및 반사 영역 R의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행할 수 있다.

<169> 컬러 필터층(42)의 개구부(42')의 면적(기판 범선 방향으로부터 보았을 때의 면적)은, 원하는 밝기나 색 재현 범위에 따라서 적절히 설정된다. 반대로 말하면, 개구부(42')의 면적을 변화시킴으로써, 반사 영역 R의 밝기나 색 재현 범위를 임의로 설정할 수 있다. 일례를 들면, 하나의 회소 영역의 크기가 $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$, 반사 영역 R의 크기가 $60\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$, 컬러 필터층(42)의 두께가 $1\mu\text{m}$ 인 경우, 예를 들면, 컬러 필터층(42)의 개구부(42')의 크기를 $25\mu\text{m} \times 12\mu\text{m}$ 으로 함으로써, 투과 영역 T의 광학 농도와 반사 영역 R의 광학 농도(반사 영역을 왕복하는 광에 대한 광학 농도)를 거의 동일하게 할 수 있다.

<170> 또, 개구부(42')의 면적을 각 색층 모두 동일하게(예를 들면 R, G, B의 3색 모두 동일하게) 설정해도 되며, 원하는 반사 영역 R의 밝기나 색 재현 범위, 화이트 포인트(백의 색도) 등에 따라 각 색층마다 다르게 설정해도 된다. 또한, 필요한 색층에만 개구부(42')를 형성해도 된다.

<171> 본 실시예의 액정 표시 장치(400)가 구비하는 컬러 필터층(42), 제1 투명층(44a1) 및 제2 투명층(44a2)의 형성 방법의 일례를, 도 11의 (a)~도 11의 (g)를 참조하면서 설명한다. 또, 이하에서는, 컬러 필터층(42)이 R, G, B에 대응하는 적색층(42R), 녹색층(42G) 및 청색층(42B)을 갖는 경우에 대해 설명하여, 블랙 매트릭스 BM을 형성하는 공정에 대해서도 더불어 설명한다.

<172> 우선, 도 11의 (a)에 도시한 바와 같이, 투명 기판(40) 상에 금속막(또는 수지막)(41)을 형성하고, 그 후 도 11의 (b)에 도시한 바와 같이, 이 금속막(또는 수지막)(41)을 소정의 형상으로 패터닝함으로써 블랙 매트릭스 BM을 형성한다.

<173> 다음에, 블랙 매트릭스 BM이 형성된 투명 기판(40) 상에 적색의 감광성 수지 재료를 도포하고, 소정의 형상으로 패터닝함으로써, 도 11(c)에 도시한 바와 같이, 적색층(42R)이 형성된다. 이 때, 반사 영역 R이 되는 영역의 일부에 개구부(42')가 형성되도록 패터닝이 실시된다. 또, 감광성 수지 재료의 도포 방법으로서는, 예를 들면 스펀 코팅법이나 드라이 필름법이 이용된다.

<174> 마찬가지로 하여, 녹색의 감광성 수지 재료를 이용하여 도 11의 (d)에 도시한 바와 같이 녹색층(42G)이 형성되고, 계속해서 청색의 감광성 수지 재료를 이용하여 도 11의 (e)에 도시한 바와 같이 청색층(42B)이 형성된다. 이와 같이 하여, 적색층(42R), 녹색층(42G) 및 청색층(42B)을 갖는 컬러 필터층(42)이 형성된다.

<175> 계속해서, 컬러 필터층(42)이 형성된 투명 기판(40) 상에 투명 유전체 재료(예를 들면, 투명 수지 재료)를 도포하고, 그 후 도포된 투명 유전체 재료를 반사 영역 R에 위치하는 부분이 남도록 패터닝함으로써, 도 11(f)에 도시한 바와 같이 제1 투명층(44a1) 및 제2 투명층(44a2)을 형성한다. 그 후, 도 11의 (g)에 도시한 바와 같이, 컬러 필터층(42) 및 제2 투명층(44a2)을 덮도록 투명 도전 재료를 이용하여 대향 전극(46)을 형성한다.

<176> 또, 상기한 설명에서는, 제1 투명층(44a1)과 제2 투명층(44a2)을 일체로 형성하는 경우에 대해 설명하였지만, 이들을 따로따로 형성해도 된다. 예를 들면, 도 11의 (a)~도 11의 (e)에 도시한 공정 후에, 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 컬러 필터층(42)의 개구부(42') 내에 제1 투명층(44a1)을 형성하고, 그 후 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42) 및 제1 투명층(44a1) 상에 제2 투명층(44a2)을 형성해도 된다.

<177> 제1 투명층(44a1)과 제2 투명층(44a2)을 동시에 형성하는 경우, 개구부(42')의 크기나 형상, 투명 유전체 재료의 종류 등에 따라서는, 제2 투명층(44a2)의 표면에 기초 형상(underlying surface configuration)(개구부(42')을 갖는 컬러 필터층(42)의 표면 형상)를 반영한 기복이 발생하는 경우가 있다. 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 투명층(44a1)과 제2 투명층(44a2)을 따로따로 형성하면, 그와 같은 기복이 발생하지 않아, 반사 영역 R의 액정층(50)의 두께를 일정하게 하는 것이 용이해진다. 한편, 도 11의 (f)에 도시한 바와 같이 제1 투명층(44a1)과 제2 투명층(44a2)을 일체로 동시에 형성하면, 이들을 따로따로 형성하는 것보다도 프로세스를 간략화할 수 있다는 이점이 있다.

<178> 본 실시예와 같이, 컬러 필터층(42)에 개구부(42')를 형성하는 구성은, 실시예 2 및 실시예 3의 액정 표시 장치(200, 300)와 같이, 투과 영역 T에서와 반사 영역 R에서 각기 다른 재료를 이용하여 색층을 형성하는 구성보다

도, 제조 프로세스를 간략화할 수 있다. 또한, 컬러 필터층(42)을 형성하기 위한 재료를 각 색층마다 2 종류 준비할 필요가 없기 때문에, 제조 비용을砍감할 수 있다. 따라서, 상기 구성은 공업 상 매우 유용하다.

<179> 예를 들면, 컬러 필터층이 적색층, 녹색층 및 청색층을 갖는 경우, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)에서는, 컬러 필터층(42)의 색층을 형성하는 공정을 3회(R, G, B의 각각에 대하여 1회씩) 행하고, 그 후 제1 투명층(44a1) 및 제2 투명층(44a2)을 형성하면 된다. 이에 대하여, 실시예 2의 액정 표시 장치(200)에서는, 컬러 필터층(42)의 색층을 형성하는 공정을 6회(R, G, B의 각각에 대하여 2회씩) 행하고, 그 후에 투명층(44a)을 형성할 필요가 있고, 실시예 3의 액정 표시 장치(300)에 있어서도, 컬러 필터층(42)의 색층을 형성하는 공정을 6회(R, G, B의 각각에 대하여 2회씩) 행할 필요가 있다.

<180> 본 실시예의 액정 표시 장치(400)는, TFT 기판(100a)의 표면에는 단차를 형성하지 않고, 컬러 필터 기판(100b)의 표면에 단차를 형성하는, 「제1 구성」을 구비하고 있기 때문에, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 액정 표시 장치(100, 200, 300) 등과 마찬가지로, 광의 이용 효율을 향상시킬 수 있다.

<181> 또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(400)는, 반사 영역 R에서의 컬러 필터층(42)의 존재 비율을 투과 영역 T보다도 감소시켜 반사 영역 R의 광학 농도를 제어하는 제1 투명 유전체층(44a1)과, 반사 영역 R에서 제1 투명 유전체층(44a1) 및 컬러 필터층(42)보다도 액정층(50)측에 형성되어, 컬러 필터 기판(100b)의 표면의 높이를 제어하는 제2 투명 유전체층(44a2)을 갖는 구성, 즉 「제2 구성」을 구비하고 있다. 따라서, 반사 영역 R에서의 컬러 필터층(42)의 존재 비율의 제어와는 독립적으로, 반사 영역 R에서의 컬러 필터 기판(100b)의 표면의 높이를 제어할 수 있다. 그 때문에, 반사 영역 R에 위치하는 컬러 필터층(42)의 광학 농도의 제어와, 액정층(50)의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다.

<182> (실시예 5)

<183> 도 13의 (a) 및 도 13의 (b)와 도 14에, 본 발명에 따른 실시예 5의 액정 표시 장치(500)를 모식적으로 도시한다. 본 실시예의 액정 표시 장치(500)는, 컬러 필터층(42)이 반사 영역 R 내에 복수의 개구부(42')를 갖고 있는 점에서 실시예 4의 액정 표시 장치(400)와는 다르다. 또한, 액정 표시 장치(500)는, 보조 용량 배선(13) 및 반사 전극(24a)가 정방형에 가까운 형상으로 형성되어 있는 점에서도 액정 표시 장치(400)와 다르다.

<184> 본 실시예의 액정 표시 장치(500)에 있어서는, 컬러 필터층(42)에 개구부(42')를 형성함으로써 반사 영역 R에서의 투과율의 향상을 실현하고 있기 때문에, 실시예 4의 액정 표시 장치(400)와 마찬가지로, 제조 프로세스의 간략화 및 제조 비용의砍감이라는 이점이 얻어진다.

<185> 또한, 액정 표시 장치(500)에 있어서는, 도 13의 (b) 및 도 14에 도시한 바와 같이, 반사 영역 R 내의 컬러 필터층(42)에 복수의 개구부(42')가 형성되어 있기 때문에, 제1 투명층(44a1)과 제2 투명층(44a2)을 동시에 형성해도, 제2 투명층(44a2)의 표면에 기초 형상을 반영한 기복이 발생하기 어렵다. 그 때문에, 반사 영역 R의 액정층(50)의 두께를 일정하게 제어하는 것이 용이하다.

<186> 또한, 액정 표시 장치(500)에서는, 반사 전극(24a)이 정방형에 가까운 형상으로 형성되어 있기 때문에, 반사 전극(24a)의 표면을 요철 형상으로 하는 경우에, 볼록부(오목부)를 효율적으로 배치할 수 있다. 그 때문에, 반사 전극(24a)의 반사 특성을 향상시킬 수 있다.

<187> (실시예 6)

<188> 도 15 및 도 16에, 본 발명에 따른 실시예 6의 액정 표시 장치(600A 및 600B)를 모식적으로 도시한다. 도 15에 도시한 액정 표시 장치(600A)는 투명 유전체층(44a')이 광을 확산시키는 기능을 갖는 점에서, 도 7에 도시한 실시예 2의 액정 표시 장치(200)와 다르다. 또한, 도 16에 도시한 액정 표시 장치(600B)는, 제1 투명 유전체층(44a1') 및 제2 투명 유전체층(44a2')이 광을 확산시키는 기능을 갖는 점에서, 도 14에 도시한 실시예 5의 액정 표시 장치(500)와 다르다.

<189> 액정 표시 장치(600A)에서는 투명층(44a')이 광을 확산(산란)시키는 기능을 갖고 있다. 여기서는, 투명층(44a')은 굴절율이 1.48인 아크릴계의 감광성 투명 수지에, 굴절율이 1.35의 실리카계의 미립자(48)를 10 체적% 혼입시킨 재료를 이용하여 형성되어 있고, 투명층(44a')의 광 확산성을 나타내는 흐림도(haze value)는 55%이다. 또, 투명 수지나 미립자(48)의 굴절율이나, 미립자(48)의 혼입량, 혹은 투명층(44a')의 흐림도는 여기서 예시한 값으로 한정되지 않고, 원하는 표시 특성 등에 따라서 적절하게 설정될 수 있다.

<190> 본 실시예의 액정 표시 장치(600A)에서는, 반사 영역 R을 통과하는 광이 투명층(44a')에 의해서 확산(산란)되기 때문에, 실시예 2의 액정 표시 장치(200)에 비하여, 반사 영역 R에서의 광 반사율이 12% 향상된다. 또한, 평행

도가 높은 광(예를 들면 태양 광)을 발하는 광원 하에서도, 규칙적으로 배치된 반사 전극(24)이나 반사 전극(24)의 요철 형상 표면에 의해 발생하는 회절 현상에 기인한, 무지개 형상의 착색 현상이 억제된다. 그 때문에, 더 우수한 표시 품위가 얻어진다.

<191> 또, 편광판(49)과 컬러 필터 기판(100b)을 접착하는 접착층에 산란재(실리카나 아크릴 수지로 이루어지는 미립자)를 혼입함으로써 광을 확산시키는 기능을 부여해도, 반사율의 향상이나 무지개 형상의 착색 현상의 억제라는 효과는 얻어지지만, 그 경우에는 투과 영역 T를 통과하는 광도 확산되기 때문에, 콘트라스트비나 투과율의 저하를 초래하게 된다. 이에 대하여, 액정 표시 장치(600A)에서는 선택적으로 반사 영역 R에 형성된 투명층(44a')이 광을 확산시키는 기능을 갖고 있기 때문에, 투과 영역 T의 표시 특성에 지장을 초래하지 않고 반사 영역 R의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<192> 또, 여기서는, 광을 확산시키는 기능을 갖는 투명층(44a')으로서, 매트릭스 재료와, 매트릭스 재료의 굴절율과는 다른 굴절율을 갖는 입자를 포함하는 것을 예시하였지만, 물론 이것에 한정되지 않고, 광 확산층으로서 기능하는 층이면 된다.

<193> 액정 표시 장치(600A)가 갖는 투명층(44a')과 마찬가지로, 도 16에 도시한 액정 표시 장치(600B)가 갖는 제1 투명층(44a1') 및 제2 투명층(44a2')은, 광을 확산시키는 기능을 갖고 있다. 여기서는, 제1 투명층(44a1') 및 제2 투명층(44a2')은 액정 표시 장치(600A)의 투명층(44a')과 동일한 재료를 이용하여 형성되어 있다.

<194> 액정 표시 장치(600B)에서는, 제1 투명층(44a1') 및 제2 투명층(44a2')이 광을 확산시키는 기능을 갖고 있기 때문에, 액정 표시 장치(600A)와 마찬가지의 효과가 얻어진다.

<195> 또, 액정 표시 장치(600B)에서는, 제1 투명층(44a1') 및 제2 투명층(44a2')의 양방이 광을 확산시키는 기능을 갖지만, 물론 한쪽만이 광을 확산시키는 기능을 갖고 있어도 된다.

<196> 도 17에 본 실시예의 다른 액정 표시 장치(600C)를 모식적으로 나타낸다. 액정 표시 장치(600C)는, 제2 투명층(44a2')이 광을 확산시키는 기능을 갖고 있는 점 이외에는, 도 10에 도시한 액정 표시 장치(400)와 마찬가지의 구성을 갖고 있다.

<197> 액정 표시 장치(600C)에서도, 액정 표시 장치(600A)나 액정 표시 장치(600B)와 마찬가지로, 표시 특성을 향상시키는 효과가 얻어진다.

<198> 또, 본원 명세서에 있어서, 「투명 유전체층」, 「제1 투명 유전체층」 및 「제2 투명 유전체층」은, 본 실시예의 설명에서 진술한 바와 같이, 광을 확산시키는 기능을 갖추어도 되며, 염밀한 의미에서의 투명성은 필요로 하지 않는다. 즉, 광을 적절히 통과시켜 표시를 행할 수 있을 정도로 투명하면 된다.

<199> (실시예 7)

<200> 도 18에, 본 발명에 따른 실시예 7의 액정 표시 장치(700)를 모식적으로 도시한다. 액정 표시 장치(700)는, 반사 영역 R에 형성된 컬러 필터층(42a')이 광을 확산시키는 기능을 갖는 점에서, 도 8에 도시한 실시예 3의 액정 표시 장치(300)와 다르다.

<201> 액정 표시 장치(700)에 있어서는, 반사 영역 R에 형성된 컬러 필터층(42a')이 광을 확산시키는 기능을 갖는다. 여기서는, 컬러 필터층(42a')은 굴절율이 1.47인 색층 재료에, 굴절율이 1.35인 실리카계의 미립자(48)를 10 체적% 혼입시킨 재료를 이용하여 형성되어 있고, 컬러 필터층(42a')의 흐름도는 58%이다.

<202> 본 실시예의 액정 표시 장치(700)에 있어서는, 반사 영역 R을 통과하는 광이 반사 영역 R에 형성된 컬러 필터층(42a')에 의해서 확산(산란)되기 때문에, 실시예 3의 액정 표시 장치(300)에 비교하여, 반사 영역 R에서의 광 반사율이 14% 향상한다. 또한, 실시예 6의 액정 표시 장치(600A, 600B, 600C)와 마찬가지로, 무지개 형상의 착색 현상이 억제된, 우수한 표시 품위가 얻어진다. 또한, 선택적으로 반사 영역 R에 형성된 컬러 필터층(42a')이 광을 확산시키는 기능을 갖고 있기 때문에, 투과 영역 T의 표시 특성에 지장을 초래하지 않고 반사 영역 R의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<203> (실시예 8)

<204> 도 19를 참조하면서, 본 발명에 따른 실시예 8의 액정 표시 장치(800)의 구조를 설명한다.

<205> 도 19에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(800)는, 배면 기판(800a)과, 배면 기판(800a)에 대향하는 컬러 필터 기판(전면 기판)(800b)과, 이들 사이에 형성된 액정층(50)을 갖고 있다.

- <206> 투과 반사 병용형의 액정 표시 장치(800)는, 도 19에 도시한 바와 같이, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 회소 영역마다 투과 영역 T와 반사 영역 R을 갖고 있고, 투과 모드 및 반사 모드로 표시를 행할 수 있다. 투과 모드 및 반사 모드 중 어느 한쪽의 모드로 표시를 행하는 것도 가능하고, 양방의 모드로 표시를 행할 수도 있다. 투과 영역 T는 배면 기판(800a)의 영역에 있어서, 액정층(50)에 전압을 인가하기 위한 전극으로서의 기능과 광을 투과시키는 기능을 구비한 영역에 의해서 규정되고, 반사 영역 R은 배면 기판(800a)의 영역에 있어서, 액정층(50)에 전압을 인가하기 위한 전극으로서의 기능과 광을 반사하는 기능을 구비한 영역에 의해서 규정된다.
- <207> 배면 기판(800a)은 투명 절연성 기판(예를 들면, 유리 기판(10))을 갖고, 이 투명 절연성 기판(10) 상에 형성된 절연막(18)과, 절연막(18) 상에 형성된 스트라이프 형상의 열 전극(25)을 갖는다.
- <208> 열 전극(25)은, 절연막(18) 상에 형성된 투명 전극(22)과, 투명 전극(22) 상의 일부에 형성된 반사 전극(24)으로 구성된다. 액정 표시 장치(800)에서는, 반사 전극(24)이 반사 영역 R을 규정하고, 투명 전극(22)의, 반사 전극(24)이 형성되어 있지 않은 부분이 투과 영역 T를 규정한다.
- <209> 투명 전극(22)은, 예를 들면 ITO 등의 투명 도전 재료로 형성되고, 반사 전극(24)은, 예를 들면 알루미늄 등의 고반사율 금속으로 형성된다. 본 실시예에서는, 반사 전극(24)의 아래쪽에 위치하는 부분의 절연막(18)의 표면이 요철 형상으로 형성되어 있고, 반사 전극(24)의 표면은 절연막(18)의 표면 형상을 반영한 요철 형상이다. 또, 본 실시예에서는 반사 전극(24)은 그 전면에서 투명 전극(22)에 접촉하고, 그에 의해서 투명 전극(22)에 전기적으로 접속되어 있지만, 투명 전극(22)과 반사 전극(24)을 반드시 이와 같이 형성할 필요는 없고, 반사 전극(24)의 일부만이 투명 전극(22)에 접촉하고 있어도 된다.
- <210> 또한, 열 전극(25)을 덮도록, 배향막(71)이 형성되어 있다. 배향막(71)은 여기서는, 수평 배향성을 갖고 있다.
- <211> 본 실시예에서는, 반사 영역 R에서의 배면 기판(800a)의 액정층(50)측의 표면의 높이와, 투과 영역 T에서의 배면 기판(800a)의 액정층(50)측의 표면의 높이는 실질적으로 같다. 또, 본 실시예에서는, 반사 전극(24)이 요철 형상의 표면을 갖고 있고, 반사 전극(24)의 요철 형상의 표면의 평균적인 높이는, 엄밀하게는 투명 전극(22)의 표면의 높이보다도 약간 높아지는 경우가 있다. 단, 투과 영역 T에서의 기판 표면의 높이와 반사 영역 R에서의 기판 표면의 높이와의 차는, 무효 영역이 거의 발생하지 않을 정도로 작기 때문에, 반사 영역 R에서의 표면의 높이와, 투과 영역 T에서의 표면의 높이가 실질적으로 같다고 할 수 있다.
- <212> 배면 기판(800a)에 대향하는 컬러 필터 기판(800b)은, 도 19에 도시한 바와 같이, 투명 절연성 기판(예를 들면 유리 기판)(40)을 갖고 있다. 투명 절연성 기판(40)의 액정층(50)측의 표면에, 제1 투명 유전체층(제1 투명 층)(47a)이 형성되어 있다. 제1 투명층(47a)은 반사 영역 R의 적어도 일부에 형성되어 있고, 제1 투명층(47a)을 덮도록 컬러 필터층(42)이 형성되어 있다. 즉, 제1 투명층(47a)은 반사 영역 R의 적어도 일부에 형성되고, 투명 절연성 기판(40)과 컬러 필터층(42) 사이에 개재되어 있다. 또한, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42) 상에 제2 투명 유전체층(제2 투명층)(47b)이 형성되어 있다. 즉, 제2 투명층(47b)은 제1 투명층(47a) 및 컬러 필터층(42)보다도 액정층(50)측으로 형성되어 있다.
- <213> 본 실시예에서는, 컬러 필터층(42)은 반사 영역 R의 적어도 일부에서의 컬러 필터층(42)의 두께가, 투과 영역 T에서의 컬러 필터층(42)의 두께보다도 얇게(작게) 되도록 형성되어 있다. 구체적으로는, 제1 투명층(47a) 상에 위치하는 컬러 필터층(42)의 두께가, 제1 투명층(47a) 상에 위치하지 않은 컬러 필터층(42)의 두께보다도 얇다.
- <214> 또한, 컬러 필터 기판(800b)은, 액정층(50)에 전압을 인가하기 위한 스트라이프 형상의 행 전극(45)을 갖고 있다. 행 전극(45)은 컬러 필터층(42) 및 제2 투명 유전체층(47b)을 덮도록 형성되어 있다. 또한, 행 전극(45)을 덮도록, 배향막(72)이 형성되어 있다. 배향막(72)은, 여기서는 수평 배향성을 갖고 있다.
- <215> 배면 기판(800a)과 컬러 필터 기판(800b) 사이에 형성된 액정층(50)으로서는, 공지의 여러가지 모드의 액정층을 이용할 수 있다. 본 실시예에서는, ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드의 액정층(50)을 이용하여, 액정층(50)의 복굴절성을 이용하여 입사광의 통과/차단을 제어한다. 본 실시예에서는, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께는, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께보다도 얕다. 구체적으로는, 반사 영역 R에서의 두께가, 투과 영역 T에서의 두께의 1/2로 되도록 설정되어 있다. 배면 기판(800a)의 액정층(50)측의 표면의 높이는 투과 영역 T에서와 반사 영역 R에서 거의 같기 때문에, 컬러 필터 기판(800b)의 표면 단차 CFd와 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd가 거의 같아지도록 컬러 필터 기판(800b)을 제작함으로써, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd를, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께 Td의 1/2로 할 수 있다.

- <216> 여기서, 액정 표시 장치(800)의 제조 방법을 설명한다. 액정 표시 장치(800)의 배면 기판(800a)은 공지의 방법을 이용하여 제조할 수 있기 때문에, 여기서는, 그 설명을 생략한다.
- <217> 우선, 컬러 필터 기판(800b)를 이하와 같이하여 제조한다.
- <218> 우선, 도 20의 (a)에 도시한 바와 같이, 투명 절연성 기판(40) 상에 제1 투명층(47a)을 반사 영역 R 내에 위치하도록 형성한다. 구체적으로는, 예를 들면 아크릴계의 감광성 수지를 이용하여 포토리소그래피 프로세스에 의해, 제1 투명층(47a)을 형성한다. 물론, 에칭에 의한 패터닝이나 인쇄, 혹은 전사 등의 방법을 이용하여 제1 투명층(47a)을 형성해도 된다.
- <219> 다음에, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 투명층(47a)이 형성된 투명 절연성 기판(40) 상에, 컬러 필터층(42)을 형성한다. 구체적으로는, 예를 들면 아크릴계의 안료 분산형 감광성 수지를 이용하여 컬러 필터층(42)의 각 색층을 형성한다. 투명 절연성 기판(40) 상에, 각 색층이 되는 감광성 수지를 도포하면, 제1 투명층(47a)이 형성되어 요철 형상으로된 표면에 도포되는 감광성 수지의 표면은, 정도의 차는 있지만 평탄화된다. 그 때문에, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)(각 색층)의 두께는, 다른 영역의 컬러 필터층(42)의 두께보다도 작아진다. 즉, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)은 막 감소에 따라서 그 두께가 얇아진다.
- <220> 계속해서, 도 20의 (c)에 도시한 바와 같이, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42) 상에 제2 투명 유전체층(47b)을 형성한다. 구체적으로는, 예를 들면, 아크릴계의 감광성 수지를 이용하여 포토리소그래피 프로세스에 의해, 제2 투명 유전체층(47b)을 형성한다.
- <221> 그 후, 상술된 바와 같이 하여 형성된 컬러 필터층(42) 및 제2 투명 유전체층(47b) 상에, 투명 도전 재료(예를 들면, ITO)를 이용하여 행 전극(45)을 형성하고, 또한 그 위에 배향막(72)을 형성함으로써, 컬러 필터 기판(800b)이 완성된다.
- <222> 다음에, 상술된 바와 같이 하여 얻어진 컬러 필터 기판(800b)과, 별도로 준비한 배면 기판(800a)을 소정의 간격으로 접합한다. 또, 이들을 접합하기 전에, 양방의 기판의 액정층(50)측이 되는 표면에 필요에 따라서 배향 처리를 실시해둔다. 컬러 필터 기판(800b)과 배면 기판(800a)이 접합된 후, 이들의 간극에 액정층(50)이 되는 액정 재료가 주입되어, 액정 표시 장치(800)가 완성된다.
- <223> 이미 진술한 바와 같이, 투과 반사 병용형의 액정 표시 장치에서는, 투과 영역에서와 반사 영역에서 표시 광이 컬러 필터층을 통과하는 횟수가 다르므로(투과 영역에서는 1회인 데 대하여 반사 영역에서는 2회), 투과 영역 및 반사 영역의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 행하는 것이 어렵다는 문제가 있다. 투과 영역에서의 색 순도가 최적이 되도록 컬러 필터층의 광학 농도를 비교적 질게 설정하면, 반사 영역을 통과하는 광은 컬러 필터층에 의해서 과도하게 흡수되기 때문에 반사 영역에서의 표시가 어둡게 되어 버리고, 한편, 반사 영역에서의 표시가 밝아지도록 컬러 필터층의 광학 농도를 비교적 열게 설정하면, 투과 영역에서의 색 순도가 낮아지기 때문이다.
- <224> 실시예 4 및 실시예 5의 액정 표시 장치(400 및 500)에 있어서는, 도 10이나 도 14 등에 도시한 바와 같이, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42)에 개구부(42')를 형성함으로써, 반사 영역 R에서의 투과율의 저하를 억제하고, 그 것에 의하여, 투과 영역 T와 반사 영역 R의 양쪽 모두에서 밝고, 또한 색 순도가 높은 표시를 실현하고 있다.
- <225> 그러나, 컬러 필터층(42)에 개구부(42')를 형성하는 방식에 따르면, 반사 영역 R에서는, 컬러 필터층(42)을 통과한 광과, 컬러 필터층(42)이 아니라 개구부(42')를 통과한 광이 서로 혼합됨으로써 표시가 행해지기 때문에, 반사 영역 R에서 색 순도(색 재현 범위)가 충분히 높아지지 않는 경우도 있다.
- <226> 이에 대하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(800)에 있어서는, 반사 영역 R의 적어도 일부에서의 컬러 필터층(42)의 두께가 투과 영역 T에서의 컬러 필터층(42)의 두께보다도 얇고, 그에 의해서, 반사 영역 R에서의 투과율의 저하가 저감된다. 따라서, 반사 영역 R에서, 컬러 필터층(42)을 통과하지 않은 광을 표시에 이용할 필요가 없고, 컬러 필터층(42)을 통과한 광만을 이용하여 표시를 행할 수 있다. 그 때문에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(800)에 있어서는, 반사 영역 R에서도 충분히 색 순도가 높은(색 재현성이 높은) 표시가 실현된다.
- <227> 본 실시예에 있어서는, 반사 영역 R의 적어도 일부에 제1 투명층(47a)을 형성함으로써, 제1 투명층(47a) 상에 위치하는 컬러 필터층(42)의 두께를 얇게 하고, 컬러 필터층(42)에 상술과 같은 두께 분포를 생기게 한다.
- <228> 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께는 제1 투명층(47a)의 두께, 면적, 형상 등에 의존하여 변화하기

때문에, 이들을 적절하게 설정함으로써, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께를 임의의 값으로 설정하고, 그것에 의하여, 원하는 밝기나 색 재현 범위를 얻을 수 있다.

<229> 일례를 들면, 하나의 회소 영역의 크기가 $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$, 반사 영역 R의 크기가 $60\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$, 컬러 필터층(42)의 두께가 $1\mu\text{m}$ 인 경우, 예를 들면, 제1 투명층(47a)의 크기를 반사 영역 R와 거의 동일한 $60\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$, 두께를 $2\mu\text{m}$ 로 하면, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 $0.5\mu\text{m}$ 정도가 되어, 투과 영역 T의 광학 농도와 반사 영역 R의 광학 농도(반사 영역 R을 왕복하는 광에 대한 광학 농도)를 거의 동일하게 할 수 있다. 또, 이 때, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께 Td 가 $5\mu\text{m}$ 이면, 제2 투명층(47b)의 두께를 $1\mu\text{m}$ 로 함으로써, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd 가 $2.5\mu\text{m}$ 가 되고, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께 Rd 가 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께 Td 의 $1/2$ 이 된다.

<230> 본원 발명자가 검토한 바, 제1 투명층(47a)의 형상 및 두께와, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께와의 관계에 대하여, 대략 이하의 (1)~(3)의 경향이 있는 것을 알았다.

(1) 제1 투명층(47a)의 두께가 두꺼울수록, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 얇아진다.

(2) 반사 영역 R 내에서의 제1 투명층(47a)의 점유율이 클수록, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 얇아진다.

(3) 반사 영역 R 내에서의 제1 투명층(47a)의 점유율(면적)을 일정하다고 하면, 반사 영역 R 하나에 대하여 제1 투명층(47a)이 하나 배치되어 있는 것보다도, 보다 작은 사이즈의 제1 투명층(47a)이 복수 배치되어 있는 편이, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 얇아진다. 즉, 반사 영역 R 내에 제1 투명층(47a)이 이산적으로 형성되어 있는 편이, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 얇아진다. 또한, 제1 투명층(47a)의 점유율(면적)이 일정하면, 제1 투명층(47a)의 수가 많을수록, 즉 제1 투명층(47a)이 보다 미세하게 많은 섬 형상으로 형성되어 있을수록, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께는 얇아진다.

<234> 상술한 (1)~(3)의 경향을 고려하여, 제1 투명층(47a)의 형상이나 두께를 적절하게 설정함으로써, 제1 투명층(47a) 상에 위치하는 컬러 필터층(42)의 두께를 제어할 수 있다.

<235> 상술한 바와 같이, 액정 표시 장치(800)는, 반사 영역 R에서의 컬러 필터층(42)의 두께를 투과 영역 T보다도 감소시켜 반사 영역 R의 광학 농도를 제어하는 제1 투명 유전체층(47a)을 갖고 있다.

<236> 본 실시예의 액정 표시 장치(800)는, 또한 반사 영역 R에서 제1 투명 유전체층(47a) 및 컬러 필터층(42)보다도 액정층(50)측에 형성되고, 컬러 필터 기판(100b)의 표면의 높이를 제어하는 제2 투명 유전체층(47b)을 갖고 있기 때문에, 반사 영역 R에서의 컬러 필터층(42)의 두께의 제어와는 독립적으로, 반사 영역 R에서의 컬러 필터 기판(100b)의 표면의 높이를 제어할 수 있다. 그 때문에, 반사 영역 R에 위치하는 컬러 필터층(42)의 광학 농도의 제어와, 액정층(50)의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다.

<237> 제1 투명층(47a)을 덮도록 컬러 필터층(42)을 형성할 때, 막 감소에 따라 컬러 필터층(42)의 표면은 평탄화되지만, 반드시 완전하게 평탄해지는 것은 아니고, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이 요철 형상이 되는 경우도 있다. 그 때문에, 제2 투명층(47b)을 형성하지 않고, 도 21에 도시한 액정 표시 장치(1100)와 같이, 이 단차 CFd를 이용하여 액정층(50)의 두께를 제어하는 것도 불가능한 것은 아니다.

<238> 그러나, 제1 투명층(47a)의 두께나 형상 등을 제어하는 것만으로, 그 위에 형성되는 컬러 필터층(42)의 두께와, 컬러 필터층(42)의 단차와의 두개의 값을 동시에 최적으로 제어하는 것은 실제로는 곤란하다.

<239> 예를 들면, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께는, 제1 투명층(47a)의 두께나 형상뿐만 아니라, 투과 영역 T에서의 컬러 필터층(42)의 두께에도 의존하여 변화하는데, 투과 영역 T에서의 컬러 필터층(42)의 두께는, 투과 영역 T에 요구되는 색 순도와 이용하는 색층 재료의 광학 농도에 따라서 자연히 결정되는 것이다. 이러한 제약을 기초로, 제1 투명층(47a)의 두께나 형상을 제어하는 것만으로, 제1 투명층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께를 반사 표시에 최적의 것으로 하면서, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께를 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 $1/2$ 로 하는 것은 어렵다.

<240> 이것에 대하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(800)는 반사 영역 R의 컬러 필터층(42)의 광학 농도를 제어하기 위한 제1 투명 유전체층(47a)과, 반사 영역 R에서의 컬러 필터 기판(800b)의 표면의 높이를 제어하기 위한 제2 투명 유전체층(47b)을 갖는, 「제2 구성」을 구비하고 있기 때문에, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42)의 광학 농도의 제어와, 액정층(50)의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다.

- <241> 또, 본 실시예에서는, 단순 매트릭스형의 액정 표시 장치에 대하여 설명하였지만, 물론 도 22에 도시한 액정 표시 장치(800')와 같이, 회소 영역마다 스위칭 소자로서의 TFT(30)를 구비하는 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에서도, 마찬가지의 구성을 구비함으로써 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다.
- <242> (실시예 9)
- <243> 실시예 4, 실시예 5, 실시예 6, 실시예 7 및 실시예 8에서는, 「제1 구성」과 「제2 구성」을 구비하는 액정 표시 장치에 대하여 설명하였지만, 「제1 구성」을 구비하고 있지 않은 액정 표시 장치에 있어서도, 「제2 구성」을 이용함으로써, 반사 영역의 컬러 필터층의 광학 농도의 제어와, 액정층의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다는 효과가 얻어진다.
- <244> 도 23에 본 발명에 따른 실시예 9의 액정 표시 장치(900)를 모식적으로 도시한다. 액정 표시 장치(900)는 「제1 구성」을 구비하고 있지 않은 점에서 실시예 8의 액정 표시 장치(800')와 다르다.
- <245> 액정 표시 장치(900)에 있어서는, 배면 기판(900a)의 표면에 단차가 형성되어 있다. 반사 영역 R에서의 배면 기판(900a)의 표면의 높이는, 투과 영역 T에서의 배면 기판(900a)의 표면의 높이보다도 높다.
- <246> 배면 기판(900a)의 표면 단차 Kd와 컬러 필터 기판(900b)의 표면 단차 CFd와의 합이 반사 영역 R의 액정층(50)의 두께 Rd와 같아지도록, 컬러 필터 기판(900b) 상의 제2 투명층(47b)의 두께를 조정함으로써, 반사 영역 R의 액정층(50)의 두께 Rd를 투과 영역 T의 액정층(50)의 두께의 1/2로 할 수 있다.
- <247> 일례를 들면, 하나의 회소 영역의 크기가 $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$, 반사 영역 R의 크기가 $60\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$, 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께 Td가 $5\mu\text{m}$, 배면 기판(900a)의 표면 단차(반사 영역 R과 투과 영역 T에서의 높이의 차) Kd가 $1\mu\text{m}$, 컬러 필터층(42)의 두께가 $1\mu\text{m}$ 의 경우, 예를 들면, 제1 투명 유전체층(47a)의 크기를 반사 영역 R와 거의 동일한 $60\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$, 두께를 $1\mu\text{m}$ 으로 하면, 제1 투명 유전체층(47a) 상의 컬러 필터층(42)의 두께가 $0.7\mu\text{m}$ 정도가 되어, 투과 영역 T의 광학 농도보다도 반사 영역 R의 광학 농도(반사 영역을 왕복하는 광에 대한 광학 농도)를 질게 할 수 있다. 이 때, 제2 투명 유전체층(47b)의 두께를 $0.8\mu\text{m}$ 으로 하면, 컬러 필터 기판(900b)의 표면 단차 CFd가 $1.5\mu\text{m}$ 가 되기 때문에, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께가 $2.5\mu\text{m}$ 가 되고, 반사 영역 R에서의 액정층(50)의 두께가 투과 영역 T에서의 액정층(50)의 두께의 1/2이 된다.
- <248> 도 24에, 본 발명에 따른 실시예 9의 다른 액정 표시 장치(900')를 모식적으로 나타낸다. 액정 표시 장치(900')는, 컬러 필터층(42)에 개구부(42')를 형성함으로써 반사 영역 R에서의 투과율의 저하를 억제하고 있는 점에서, 액정 표시 장치(900)와 다르지만, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42)의 광학 농도를 제어하는 제1 투명 유전체층(41a)과, 액정층(50)의 두께를 제어하는 제2 투명 유전체층(41b)을 구비하고 있기 때문에, 액정 표시 장치(900)와 마찬가지로, 반사 영역 R의 컬러 필터층(42)의 광학 농도의 제어와, 액정층(50)의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다는 효과가 얻어진다.

발명의 효과

- <249> 본 발명에 따르면, 양호한 표시 품위를 갖는 멀티 캡 구조의 투과 반사 병용형 액정 표시 장치가 제공된다.
- <250> 액정 표시 장치를 구성하는 한쌍의 기판의 배면측(판찰자와는 반대측)에 배치되는 기판(제1 기판)의 기판 표면에는 단차를 형성하지 않고, 판찰자측에 배치되는 기판(제2 기판)의 기판 표면에만 단차가 형성되는 구성, 즉 반사 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이가 투과 영역에서의 제2 기판의 액정층측의 표면의 높이보다도 높고, 또한 반사 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이와, 투과 영역에서의 제1 기판의 액정층측의 표면의 높이가 실질적으로 같은 구성을 채용하면, 투과 영역과 반사 영역과의 경계에 무효 영역이 발생하지 않기 때문에, 밝은 표시를 실현할 수 있다.
- <251> 또한, 제2 기판이, 반사 영역의 컬러 필터층의 두께나 존재 비율 등을 제어하기 위한 제1 투명 유전체층과, 반사 영역에서의 제2 기판의 표면의 높이를 제어하기 위한 제2 투명 유전체층을 갖는 구성을 채용하면, 반사 영역에 위치하는 컬러 필터층의 광학 농도의 제어와, 반사 영역에서의 액정층의 두께의 제어를 높은 정밀도로, 용이하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1의 (a) 및 도 1의 (b)는 본 발명에 따른 실시예 1의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 도시하는 상면도로, (a)는 TFT 기판(100a)의 상면도, (b)는 TFT 기판(100a)과 컬러 필터 기판(100b)이 접합된 상태의 상면도.

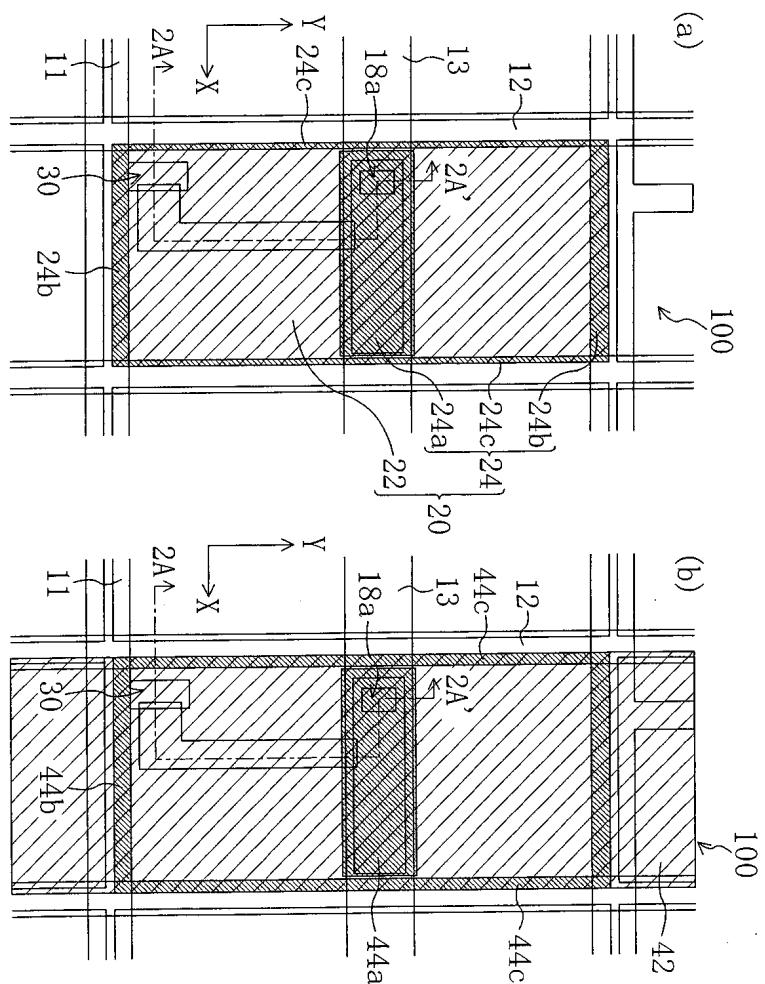
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 실시예 1의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 도시하는 단면도로, 도 1의 (a) 및 도 1의 (b) 내의 2A-2A'선을 따라 취한 단면도.
- <3> 도 3의 (a)는 액티브 매트릭스 기판(1000a)의 표면에 단차를 형성함으로써 멀티 캡 구조가 실현되고 있는 종래의 액정 표시 장치(1000)를 모식적으로 도시하는 상면도이고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a) 내의 3B-3B'선을 따라 취한 단면도.
- <4> 도 4는 투과 개구율(%)과 무효 영역의 면적 비율(%)과의 관계를 도시하는 그래프.
- <5> 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는 본 발명에 따른 실시예 1의 다른 액정 표시 장치(100')를 모식적으로 도시하는 상면도로, (a)는 TFT 기판(100a)의 상면도, (b)는 TFT 기판(100a)와 컬러 필터 기판(100b)이 접합된 상태의 상면도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 실시예 1의 다른 액정 표시 장치(100')를 모식적으로 도시하는 단면도로, 도 5의 (a) 및 도 5의 (b) 내의 6A-6A'선을 따라 취한 단면도.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 실시예 2의 액정 표시 장치(200)를 모식적으로 도시하는 상면도.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 실시예 3의 액정 표시 장치(300)를 모식적으로 도시하는 상면도.
- <9> 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 본 발명에 따른 실시예 4의 액정 표시 장치(400)를 모식적으로 도시하는 상면도로, (a)는 TFT 기판(100a)의 상면도, (b)는 TFT 기판(100a)와 컬러 필터 기판(100b)이 접합된 상태의 상면도.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 실시예 4의 액정 표시 장치(400)를 모식적으로 도시하는 단면도로, 도 9의 (a) 및 도 9의 (b) 내의 10A-10A'선을 따라 취한 단면도.
- <11> 도 11의 (a)~도 11의 (g)는 액정 표시 장치(400)가 구비하는 컬러 필터층(42), 제1 투명 유전체층(44a1) 및 제2 투명 유전체층(44a2)의 형성 공정을 모식적으로 도시하는 단면도.
- <12> 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)는 액정 표시 장치(400)가 구비하는 제1 투명 유전체층(44a1) 및 제2 투명 유전체층(44a2)의 다른 형성 공정을 모식적으로 도시하는 단면도.
- <13> 도 13의 (a) 및 도 13의 (b)는 본 발명에 따른 실시예 5의 액정 표시 장치(500)를 모식적으로 도시하는 상면도로, (a)는 TFT 기판(100a)의 상면도, (b)는 TFT 기판(100a)와 컬러 필터 기판(100b)이 접합된 상태의 상면도.
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 실시예 5의 액정 표시 장치(500)를 모식적으로 도시하는 단면도로, 도 13의 (a) 및 13의 (b) 내의 14A-14A'선을 따라 취한 단면도.
- <15> 도 15는 본 발명에 따른 실시예 6의 액정 표시 장치(600A)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <16> 도 16은 본 발명에 따른 실시예 6의 액정 표시 장치(600B)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <17> 도 17은 본 발명에 따른 실시예 6의 액정 표시 장치(600C)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <18> 도 18은 본 발명에 따른 실시예 7의 액정 표시 장치(700)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <19> 도 19는 본 발명에 따른 실시예 8의 액정 표시 장치(800)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <20> 도 20의 (a)~도 20의 (d)는 액정 표시 장치(800)가 구비하는 컬러 필터 기판(800b)의 제조 공정을 모식적으로 도시하는 단면도.
- <21> 도 21은 컬러 필터층 상에 제2 투명 유전체층을 구비하고 있지 않은 액정 표시 장치(1100)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <22> 도 22는 본 발명에 따른 실시예 8의 다른 액정 표시 장치(800')를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <23> 도 23은 본 발명에 따른 실시예 9의 액정 표시 장치(900)를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <24> 도 24는 본 발명에 따른 실시예 9의 액정 표시 장치(900')를 모식적으로 도시하는 단면도.
- <25> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <26> 10 : 투명 절연성 기판

- <27> 11 : 게이트 배선(주사 배선)
- <28> 12 : 소스 배선(신호 배선)
- <29> 13 : 보조 용량 배선
- <30> 14 : 게이트 절연막
- <31> 15 : 반도체층
- <32> 16 : 채널 보호층(예칭 스토퍼층)
- <33> 17 : 접속 전극
- <34> 18 : 층간 절연막(절연막)
- <35> 18a : 컨택트홀
- <36> 19 : 편광판
- <37> 20 : 회소 전극
- <38> 22 : 투명 전극
- <39> 24, 24a, 24b, 24c : 반사 전극
- <40> 25 : 열 전극
- <41> 30 : TFT(박막 트랜지스터)
- <42> 30G : 게이트 전극
- <43> 30S : 소스 전극
- <44> 30D : 드레인 전극
- <45> 40 : 투명 절연성 기판
- <46> 41a : 제1 투명 유전체층(제1 투명층)
- <47> 41b : 제2 투명 유전체층(제2 투명층)
- <48> 42, 42a, 42b : 컬러 필터층
- <49> 42R : 적색층
- <50> 42G : 녹색층
- <51> 42B : 청색층
- <52> 42' : 개구부
- <53> 44a, 44a', 44b, 44c : 투명 유전체층(투명층)
- <54> 44a1, 44a1' : 제1 투명 유전체층(제1 투명층)
- <55> 44a2, 44a2' : 제2 투명 유전체층(제2 투명층)
- <56> 45 : 행 전극
- <57> 46 : 대향 전극
- <58> 47a : 제1 투명 유전체층(제1 투명층)
- <59> 47b : 제2 투명 유전체층(제2 투명층)
- <60> 48 : 미립자
- <61> 49 : 편광판
- <62> 50 : 액정층

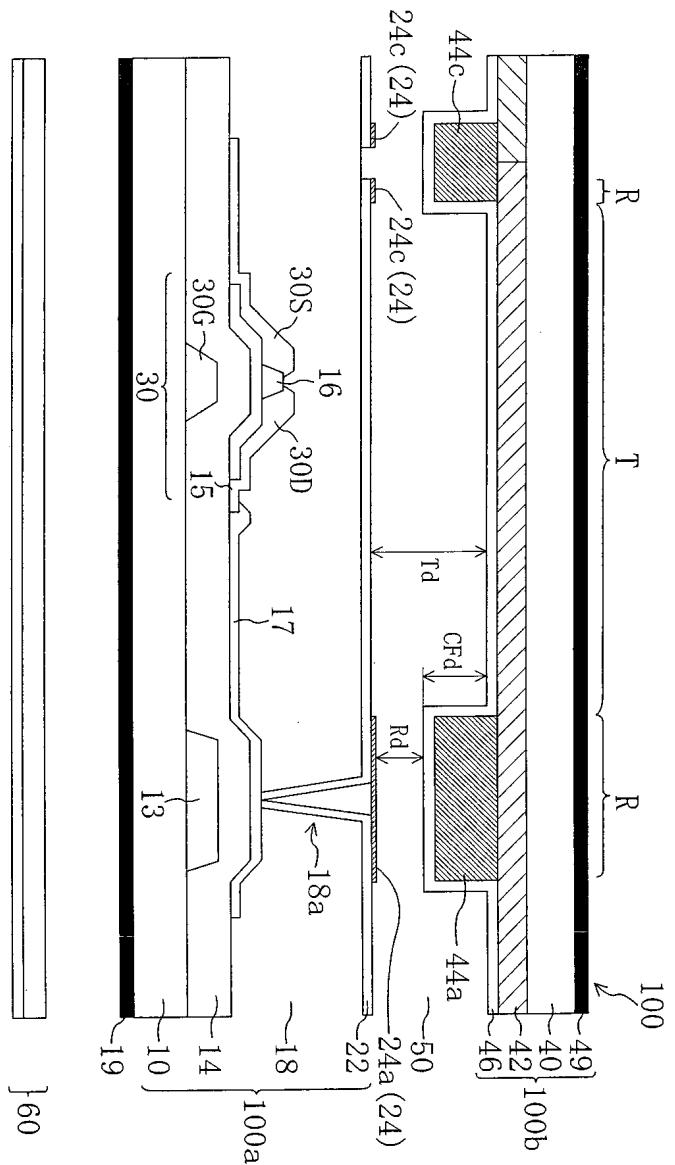
- <63> 60 : 조명 장치(백 라이트)
- <64> 71, 72 : 배향막
- <65> 100a : 액티브 매트릭스 기판(TFT 기판)
- <66> 100b : 컬러 필터 기판(대향 기판)
- <67> 800a, 900a : 배면 기판
- <68> 800b, 900b : 컬러 필터 기판
- <69> 100, 100', 200, 300, 400 : 액정 표시 장치
- <70> 500, 600A, 600B, 600C : 액정 표시 장치
- <71> 700, 800, 800', 900, 900' : 액정 표시 장치

도면

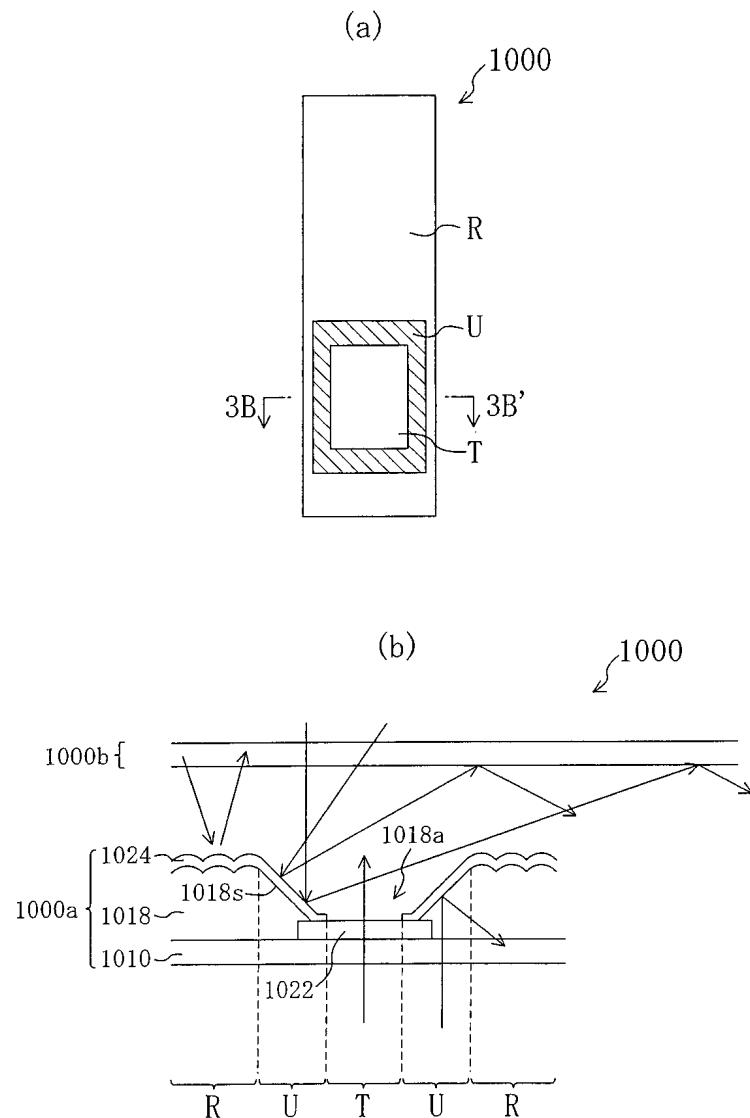
도면1



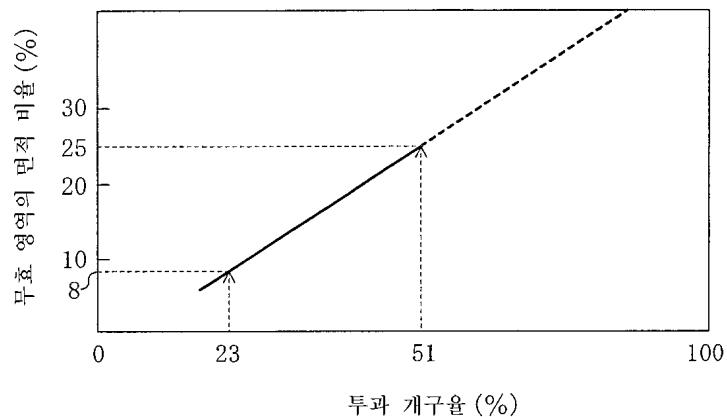
도면2



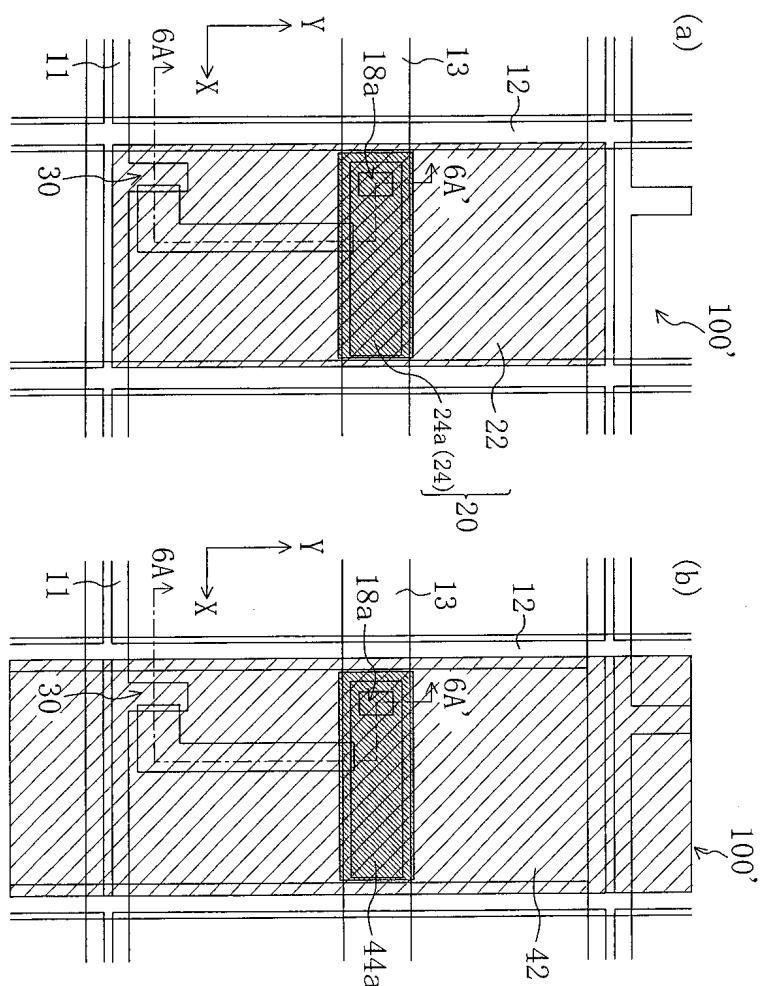
도면3



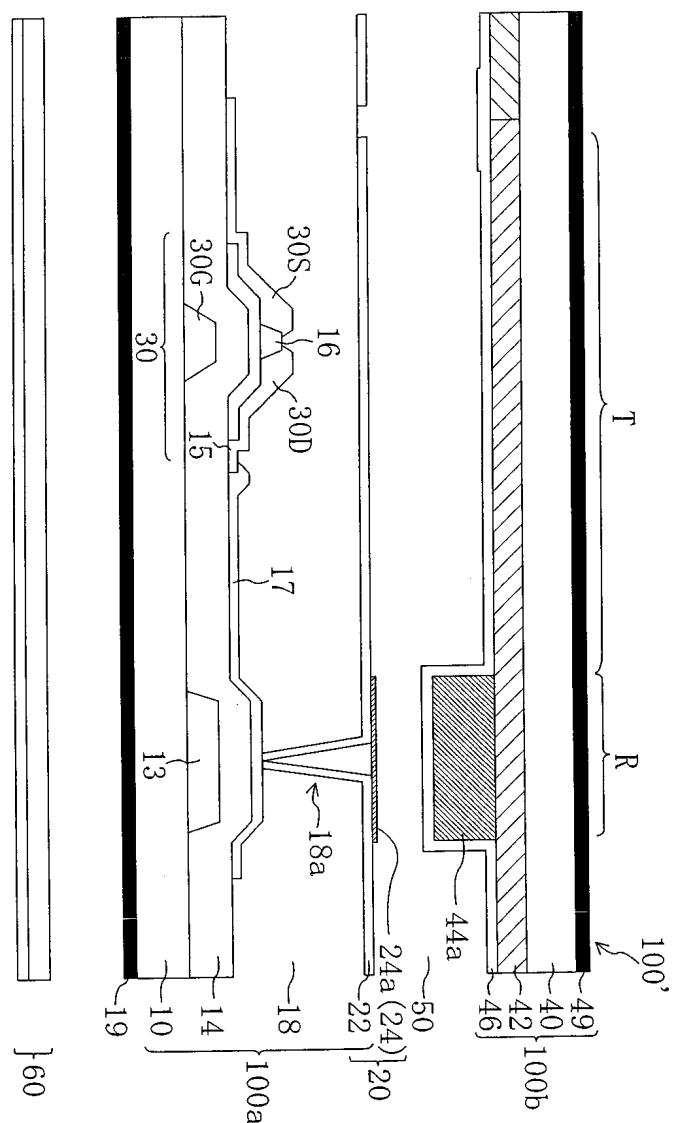
도면4



도면5

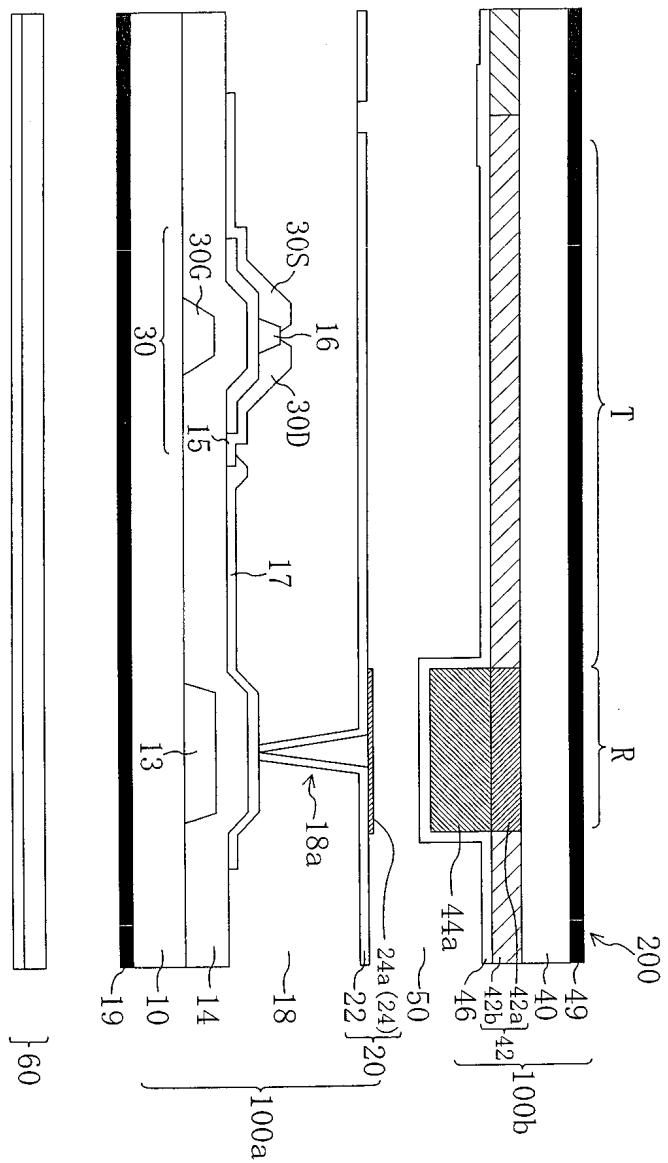


도면6

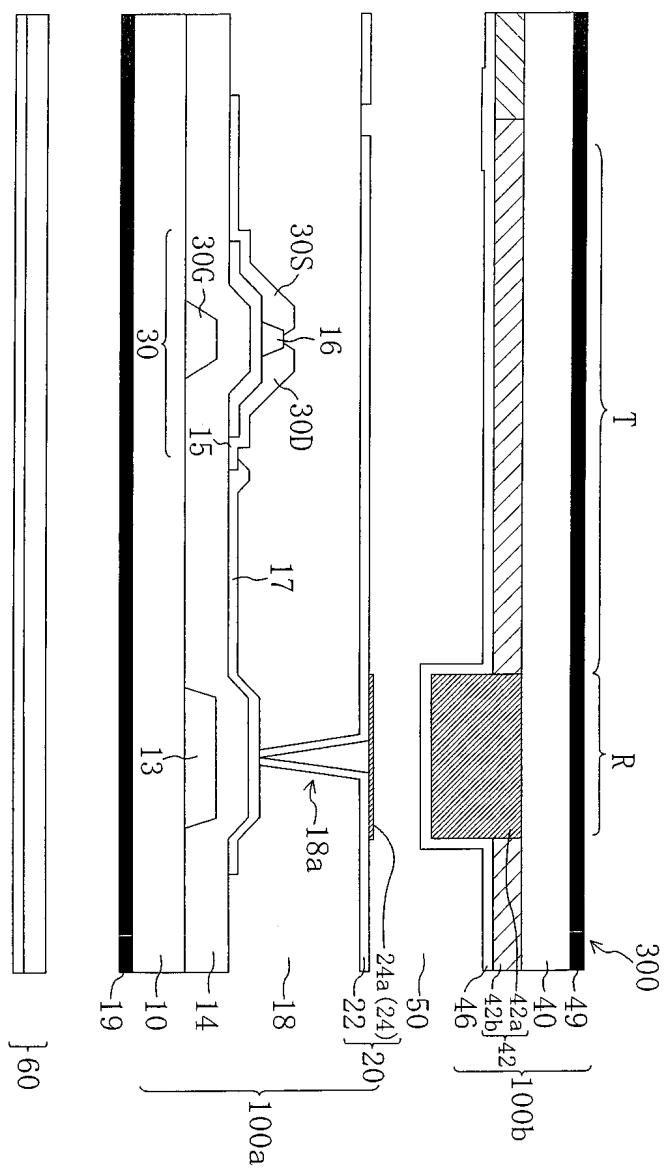


] 60

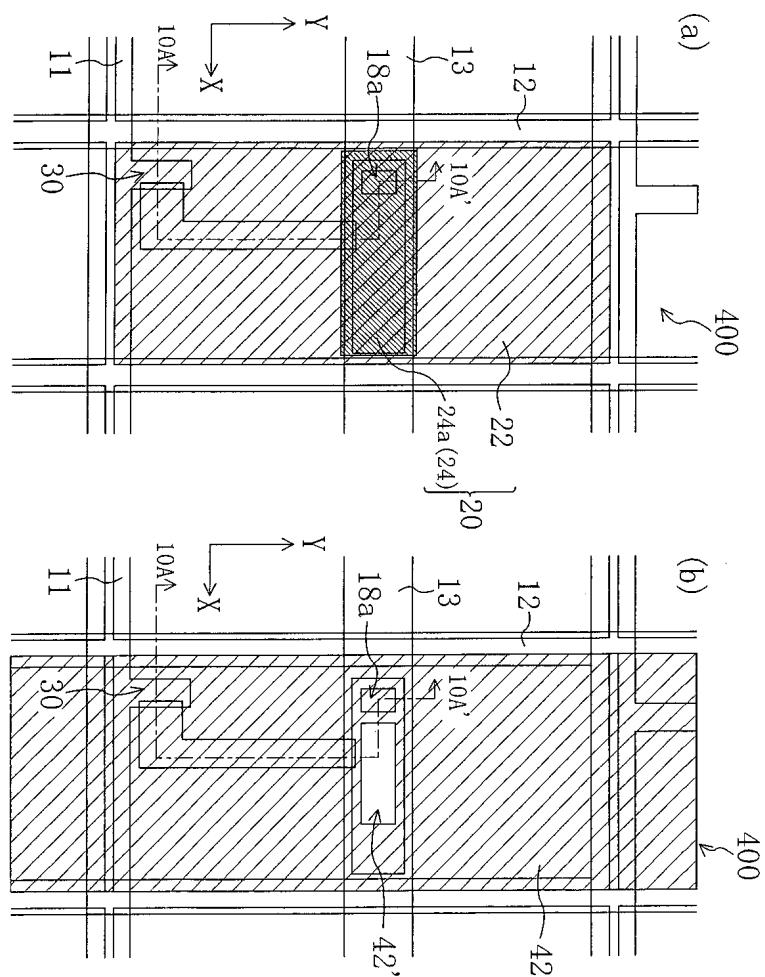
도면7



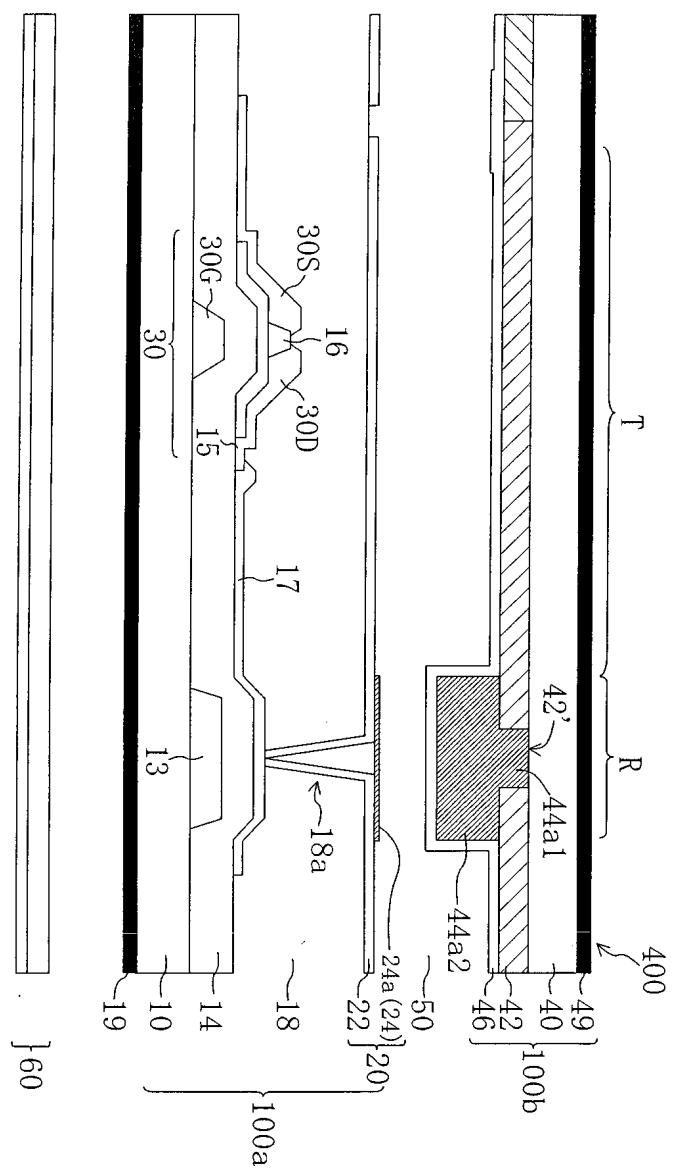
도면8



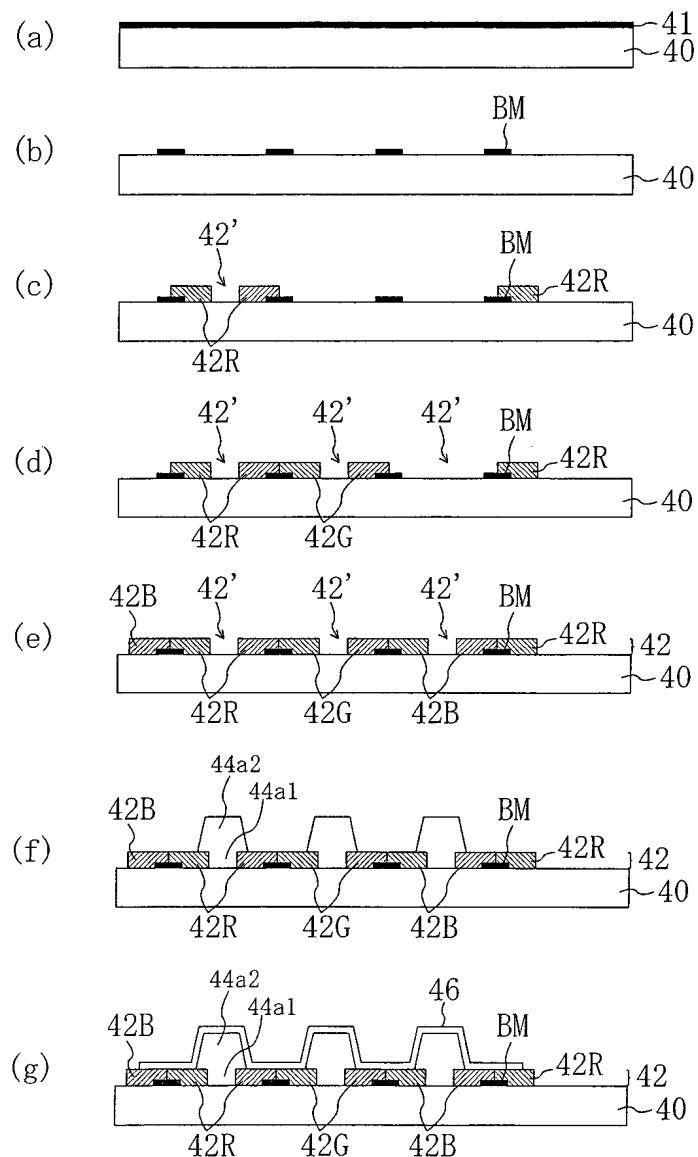
도면9



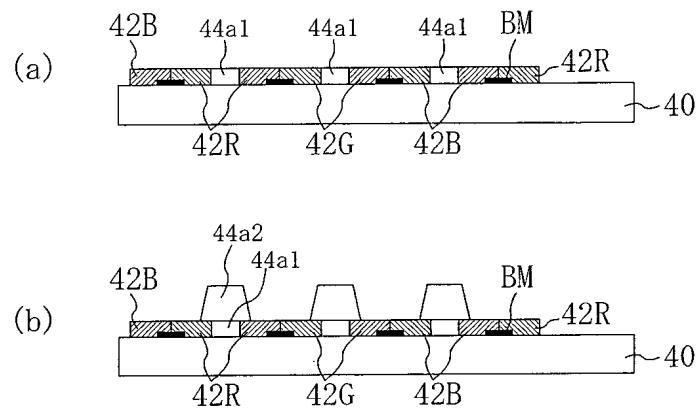
도면10



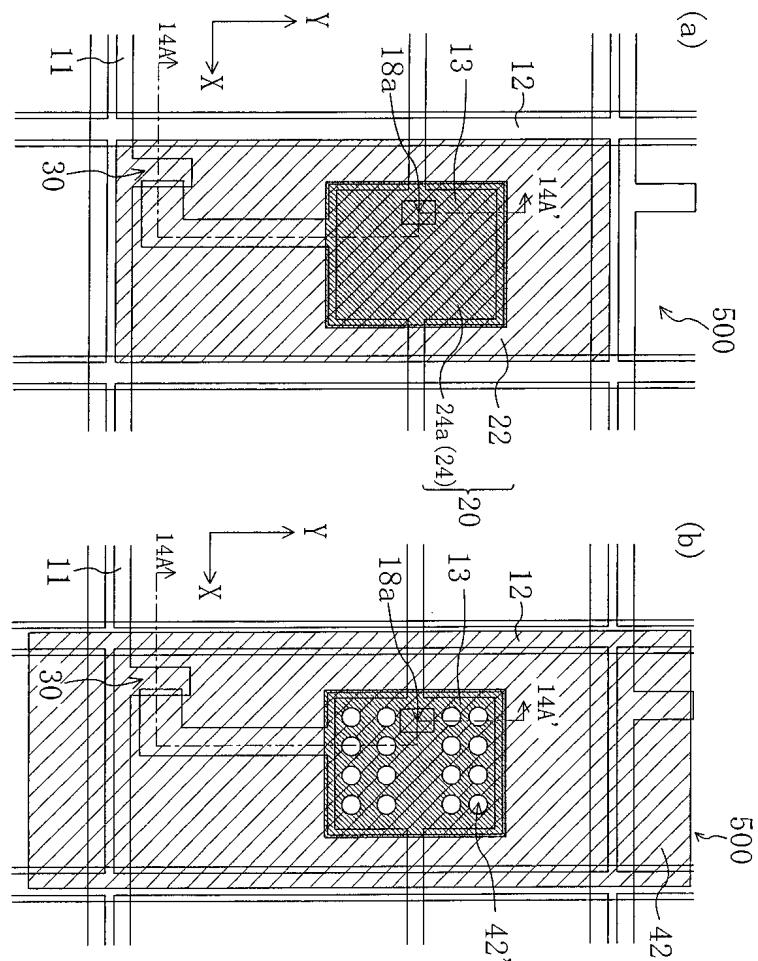
도면11



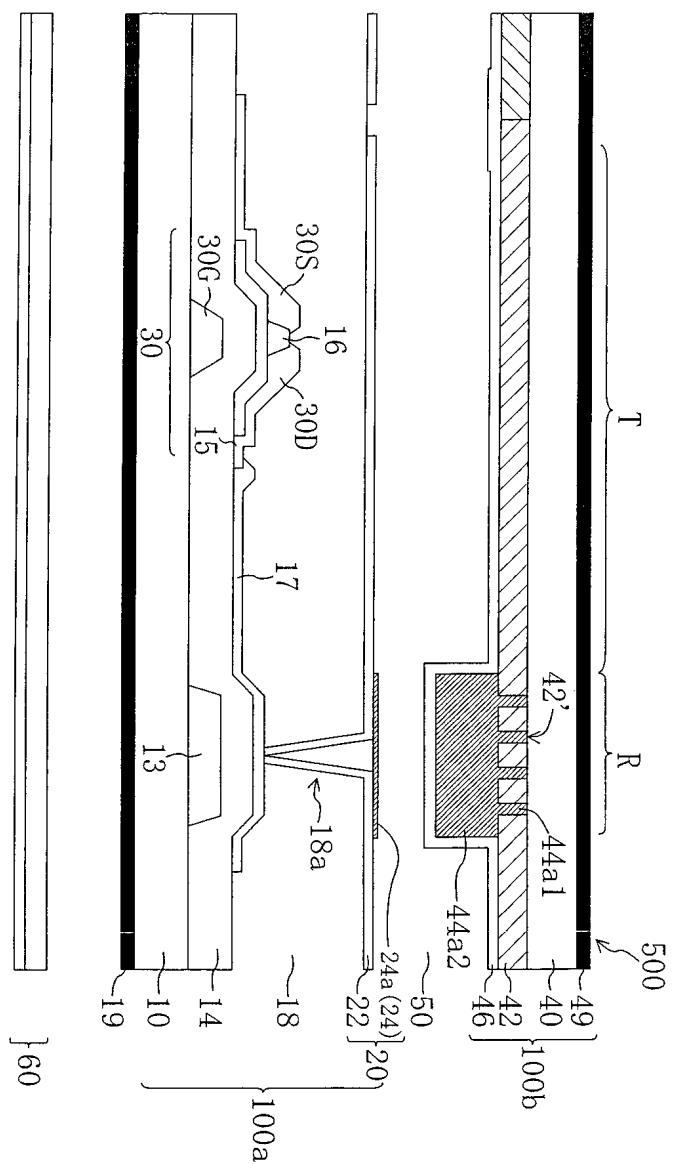
도면12



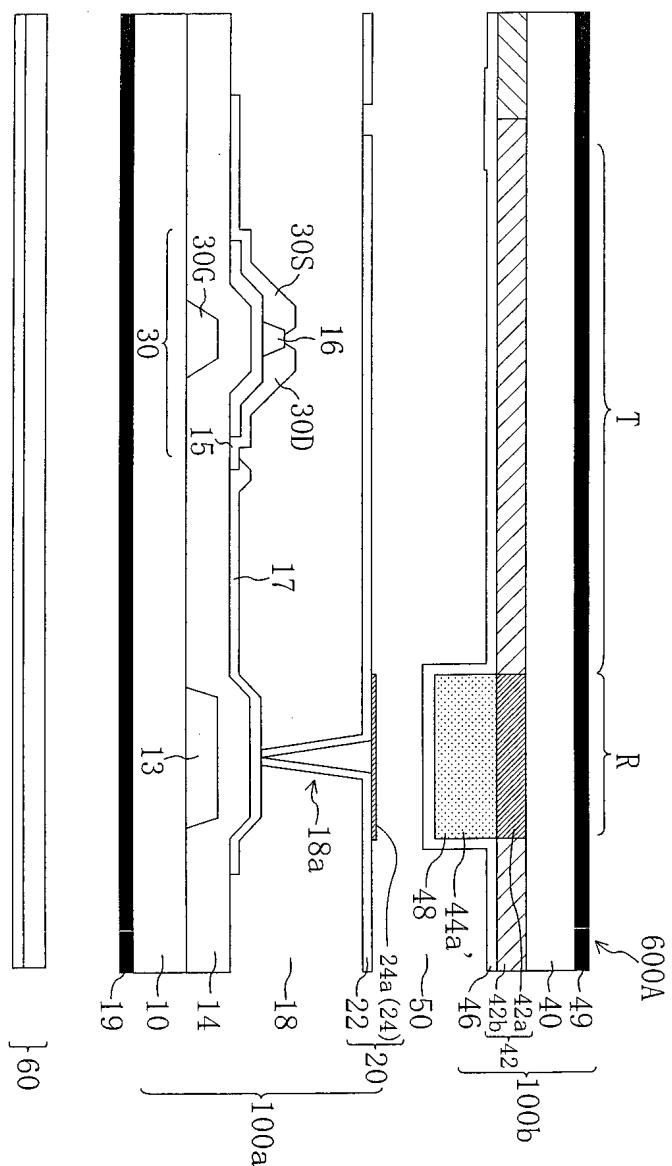
도면13



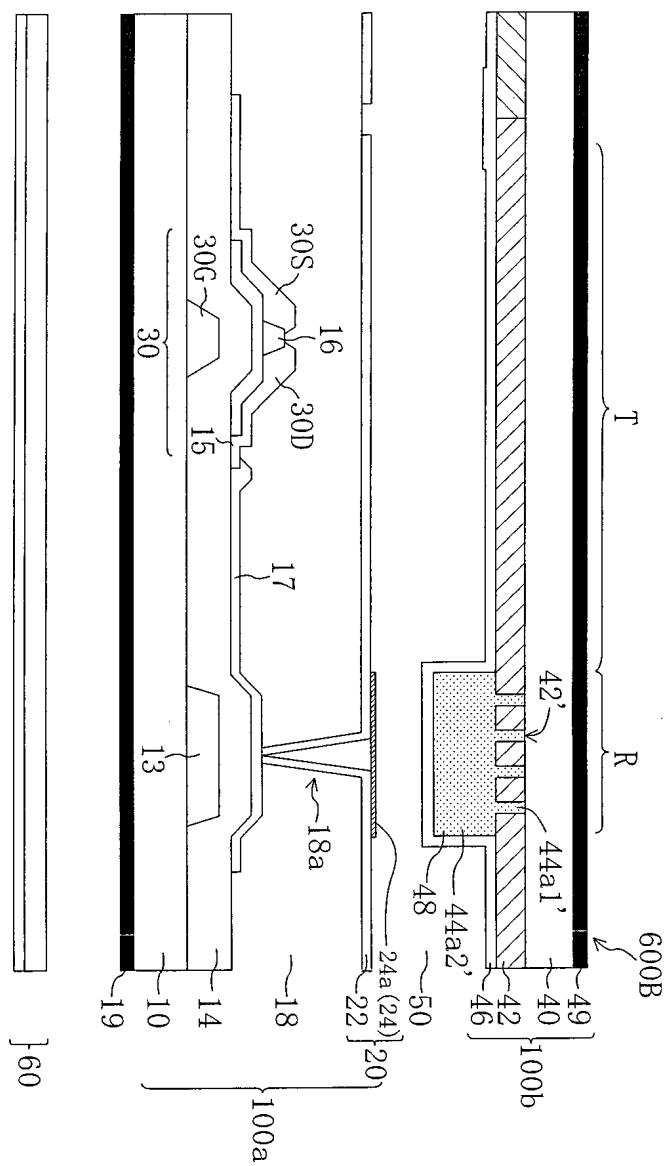
도면14



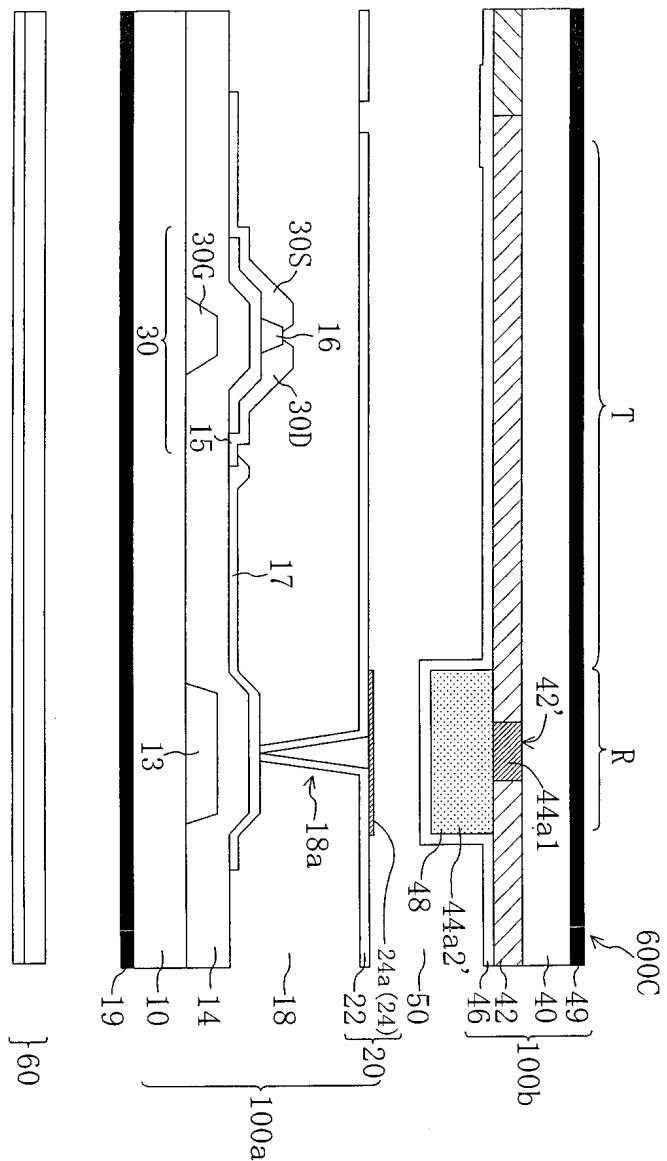
도면15



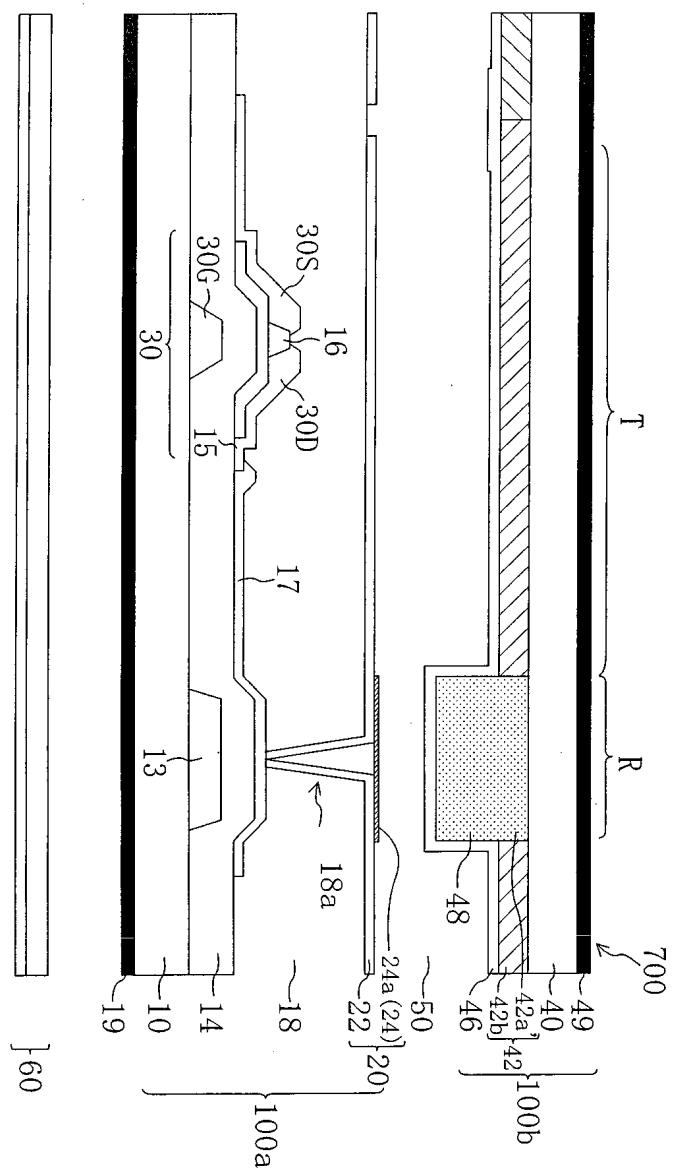
도면16



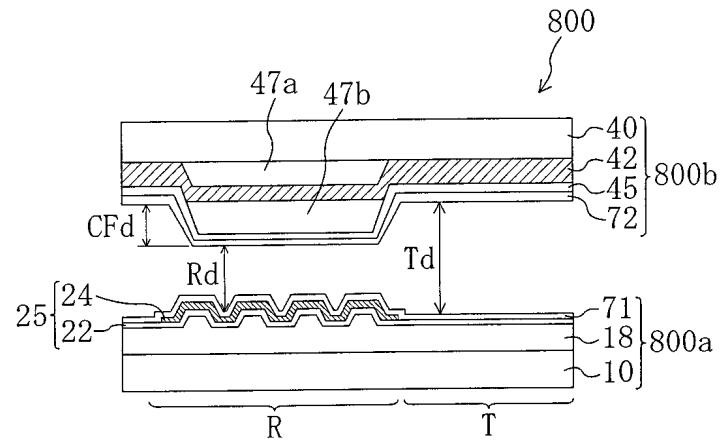
도면17



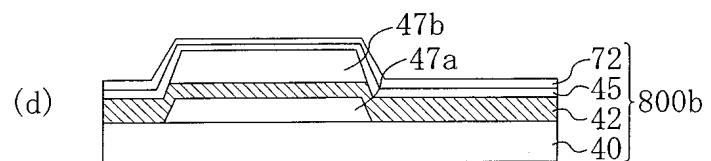
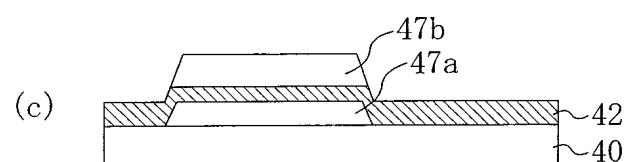
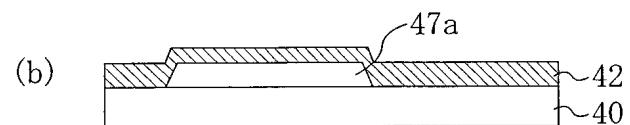
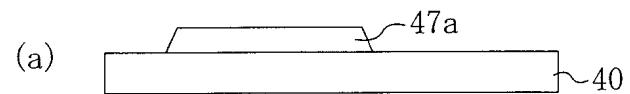
도면18



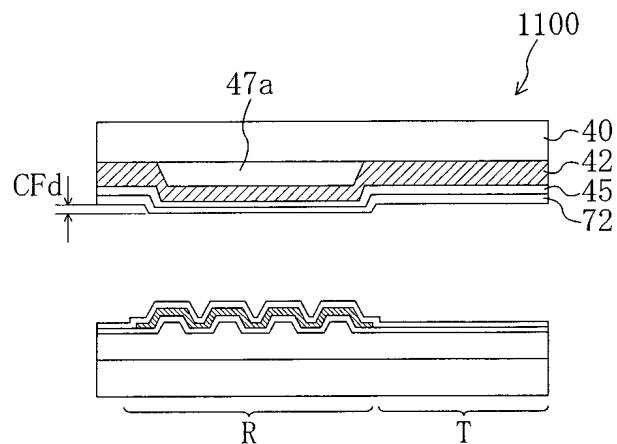
도면19



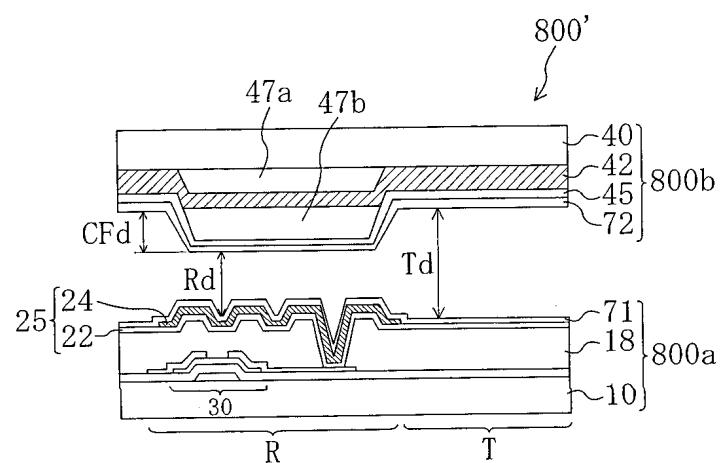
도면20



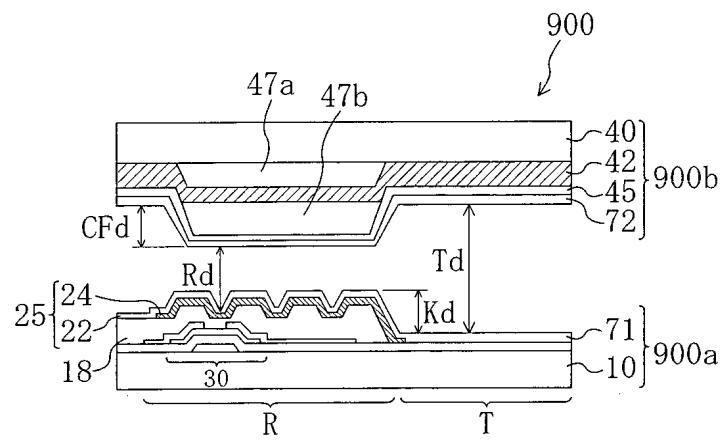
도면21



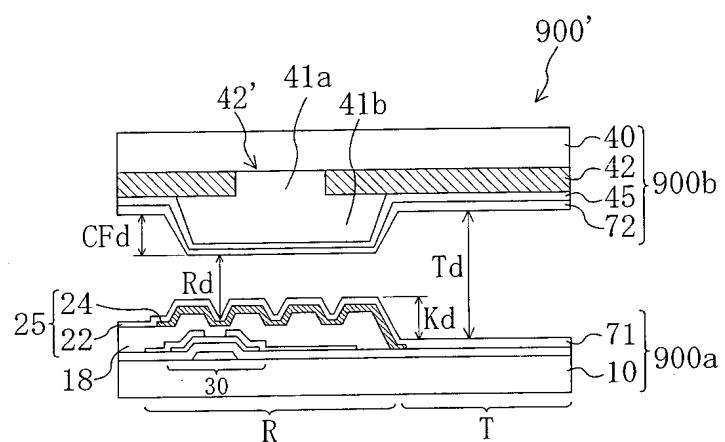
도면22



도면23



도면24



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100799422B1	公开(公告)日	2008-01-30
申请号	KR1020050068797	申请日	2005-07-28
[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 KOHICHI 후지모리고이찌 NARUTAKI YOZO 나루따끼요조 AKEBI YASUNOBU 아께비야스노부 KONISHI IKUJI 고니시이꾸지		
发明人	후지모리고이찌 나루따끼요조 아께비야스노부 고니시이꾸지		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F2203/09 G02F1/133371 G02F1/133553 G02F1/133555		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2001306039 2001-10-02 JP 2002187146 2002-06-27 JP 2002272686 2002-09-19 JP		
其他公开文献	KR1020050099467A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有良好显示质量的用于透射反射的多间隙结构液晶显示器。一种液晶显示装置，具有第一基板，第二基板和形成在其间的液晶层，并具有用于进行显示的多个像素区域。每个像素区域包括透射区域，用于使用从第一基板侧入射的光以透射模式进行显示，以及使用从基板侧入射的光以反射模式进行显示的反射区域。在反射区域中的第二基板的所述液晶层侧的表面的第一高度，并且比在传输区域中的第二基板的所述液晶层一侧的表面的高度高，并且所述第一基板的所述液晶层侧的面中的反射区域的高度和，透射区域中的液晶层侧的第一基板的表面的高度为基本相同。

