



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0128834

(43) 공개일자 2006년12월14일

(21) 출원번호 10-2006-7004906

(22) 출원일자 2006년03월10일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년03월10일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/013117

(87) 국제공개번호 WO 2005/026831

국제출원일자 2004년09월09일

국제공개일자 2005년03월24일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00320105 2003년09월11일 일본(JP)

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

(72) 발명자 사카이 에이지
일본국 141-0001 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고소
니 가부시끼 가이샤 내
다떼모리 슈우이찌
일본국 141-0001 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고소
니 가부시끼 가이샤 내
가베 마사아끼
일본국 141-0001 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고소
니 가부시끼 가이샤 내
야마구찌 히데마사
일본국 141-0001 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고소
니 가부시끼 가이샤 내

(74) 대리인 장수길
성재동

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킨다. 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역은 컬러 필터층(91)이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역(92)과, 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)을 갖고 있고, 제1 기관(10)에는 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 조절하는 층두께차 조정층(45a)이 제2 영역(93)에 대응하는 광반사부(12)의 형성 영역에 형성되어 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기관과,

상기 제1 기관과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고,

상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기관의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖고,

상기 제1 기관에는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 있어서의 상기 컬러 필터층의 단차에 의한 상기 액정층의 층두께차를 조정하는 층두께차 조정층이 상기 제2 영역에 대응하는 상기 광반사부의 형성 영역에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제2 기관에는 광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아 지도록 평탄화하는 평탄화막이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기관과,

상기 제1 기관과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고,

상기 컬러 필터층은 상기 광투과부와 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층과, 상기 광반사부와 대응하는 영역에 상기 제1 컬러 필터층과 대략 동일한 층두께로 형성되어 있고 상기 제1 컬러 필터층보다도 옅은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1 컬러 필터층은 상기 제2 컬러 필터층에 대해 약 2배의 색농도가 되도록 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기관과,

상기 제1 기관과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고,

상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기관의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖고,

상기 제2 기관에는, 광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기관과, 상기 제1 기관과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기관의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며,

상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 있어서의 상기 컬러 필터층의 단차에 의한 상기 액정층의 층두께차를 조정하는 층두께차 조정층을 상기 제2 영역에 대응하는 상기 제1 기관의 상기 광반사부에 형성하는 공정을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막을 상기 제2 기관에 형성하는 공정을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 화소부에 형성되어 있는 화소 전극과 접속하는 접속 전극을 상기 제1 기관에 형성하는 공정을 더 갖고 있고,

상기 접속 전극을 형성하는 공정은,

상기 접속 전극을 구성하는 접속 전극 구성층을 상기 접속 전극의 형성 영역에 퇴적하는 공정과,

상기 접속 전극의 형성 영역에 퇴적된 상기 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 가공하여 상기 접속 전극을 형성하는 공정을 갖고,

상기 층두께차 조정층을 형성하는 공정에 있어서는, 상기 접속 전극 구성층을 상기 접속 전극의 형성 영역에 퇴적하는 공정시에 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 상기 접속 전극 구성층을 퇴적하여, 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 퇴적된 상기 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 가공함으로써 상기 층두께차 조정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 층두께차 조정층을 형성하는 공정에 있어서는, 상기 접속 전극의 형성 영역에 퇴적된 상기 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 가공할 때에, 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 퇴적된 상기 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 가공함으로써 상기 층두께차 조정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 화소부에 형성되어 있는 화소 전극에 접속하는 반도체 소자를 상기 제1 기판에 형성하는 공정을 더 갖고 있고,

상기 반도체 소자를 형성하는 공정은,

상기 반도체 소자를 구성하는 소자 구성층을 상기 반도체 소자의 형성 영역에 퇴적하는 공정과,

상기 반도체 소자의 형성 영역에 퇴적된 상기 소자 구성층을 소정 형상으로 가공하는 공정을 갖고,

상기 층두께차 조정층을 형성하는 공정에 있어서는, 상기 소자 구성층을 상기 반도체 소자의 형성 영역에 퇴적하는 공정시에 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 상기 소자 구성층을 퇴적하여, 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 퇴적된 상기 소자 구성층을 소정 형상으로 가공함으로써 상기 층두께차 조정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 층두께차 조정층을 형성하는 공정에 있어서는, 상기 반도체 소자의 형성 영역에 퇴적된 상기 소자 구성층을 소정 형상으로 가공하는 공정시에 상기 층두께차 조정층의 형성 영역에 퇴적된 상기 소자 구성층을 소정 형상으로 가공함으로써 상기 층두께차 조정층을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며,

상기 컬러 필터층을 형성하는 공정은,

상기 광투과부에 대응하는 영역에 소정의 색농도의 제1 컬러 필터층을 형성하는 공정과,

상기 광반사부에 대응하는 영역에 상기 제1 컬러 필터층보다도 옅은 색농도의 제2 컬러 필터층을 상기 제1 컬러 필터층과 대략 동일한 층두께가 되도록 형성하는 공정을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제1 컬러 필터층을 형성하는 공정에 있어서는, 상기 제2 컬러 필터층에 대해 약 2배의 색농도가 되도록 상기 제1 컬러 필터층을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판

사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기관의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며,

광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막을 상기 제2 기관에 형성하는 공정을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

액정 표시 장치는 CRT(Cathode Ray Tube)보다도 박형, 경량, 저소비 전력 등의 이점을 갖고 있고, 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화, 디지털 카메라 등 다양한 전자 기기의 표시 장치로서 사용되고 있다.

액정 표시 장치는 투과형과 반사형으로 크게 구별된다. 액정 표시 장치는 CRT와 달리, 스스로 발광하는 자발광형 표시 장치가 아니다. 이로 인해, 투과형 액정 표시 장치는 광원으로서, 백라이트라 불리우는 평면 광원을 배면에 설치하여 백라이트로부터의 광을 액정 패널에 투과시켜 표시하고 있다. 투과형 액정 표시 장치는 백라이트를 이용하여 표시를 행하므로, 주위의 광이 약한 경우라도 영향을 받지 않고, 높은 휘도, 고콘트라스트로 표시할 수 있는 등의 이점을 갖는다. 그러나, 백라이트는 액정 표시 장치의 전체 소비 전력의 50 % 이상을 차지하고 있으므로, 투과형 액정 표시 장치는 소비 전력을 저감화시키는 것이 곤란한 것 등의 문제를 갖는다. 또한, 주위의 광이 강한 경우에는 표시가 어둡게 보여 시인성이 악화된다는 문제도 있다.

한편, 반사형 액정 표시 장치는 광원으로서 주위의 광을 이용하여 반사판 등을 구비한 반사부에서 그 주위의 광을 반사시키고, 그 반사광을 액정층에 투과시켜 표시하고 있다. 주위의 광을 표시면 상에서 먼 표시하기 위해, 반사판은 확산 반사할 수 있도록 요철형의 표면으로 되어 있다. 이와 같은 반사형 액정 표시 장치는 투과형 액정 표시 장치와 달리 백라이트를 사용하지 않으므로, 소비 전력이 적은 이점을 갖는다. 그러나, 주위가 어두운 경우에는 반사되는 광이 적어지므로, 휘도, 콘트라스트가 불충분해져 시인성이 악화되는 등의 문제가 발생한다. 특히, 컬러 표시하는 경우, 반사광이 컬러 필터에 흡수되므로, 반사광의 이용 효율이 저하되어 시인성이 현저히 악화된다.

투과형 및 반사형 액정 표시 장치의 문제점을 해소하기 위해, 투과형과 반사형을 병용하는 병용형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 병용형 액정 표시 장치는, 예를 들어 주위가 밝은 경우에는 주위의 광의 반사를 이용하여 표시하고, 주위가 어두운 경우에는 백라이트를 이용하여 표시한다.

도1은 종래의 병용형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다. 도1에 있어서는 도1의 (a)가 제1 기관(10)의 표면의 평면도를 도시하고 있고, 제2 기관(80)에 형성되는 컬러 필터층을 점선으로 나타내고 있다. 또한, 도1의 (b)는 도1의 (a)의 X1-X2선 부분에 있어서의 액정 표시 장치의 화소부의 단면도이다.

도1에 도시한 바와 같이, 종래의 병용형 액정 표시 장치는 제1 기관(10)과, 제2 기관(80)과, 액정층(19)을 갖는다. 제1 기관(10)과 간격을 두고 제2 기관(80)이 대향하고 있고, 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 협지되어 액정층(19)이 배치되어 있다.

제1 기관(10)의 화소부에는 광투과부(11)와, 광반사부(12)가 병렬로 형성되어 있다. 제1 기관(10)의 광반사부(12)는 주위의 광을 확산 반사하는 영역이고, 제2 기관(80)측으로부터 액정층(19)을 거쳐서 입사하는 정면광을 확산 반사한다. 광반사부(12)는 확산 반사하도록 제1 기관(10) 상에 형성된 요철 표면층(50)이 형성되어 있다. 그리고, 요철 표면층(50)을 덮도록 반사 전극(61)이 형성되어 있다. 광반사부(12)의 반사 전극(61)은, 예를 들어 은을 이용하여 형성되어 있다.

광투과부(11)는 백라이트의 광이 투과하는 영역이다. 백라이트는 액정층(19)이 배치되어 있는 제1 기관(10)의 면에 대해 다른 쪽이 되는 면측에 설치되어 있다. 광투과부(11)에는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

한편, 제2 기관(80)에는 정면광과 배면광을 투과시켜 착색하는 컬러 필터층(90)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(90)으로서, 적색의 컬러 필터층(90R)과, 녹색의 컬러 필터층(90B)과, 청색의 컬러 필터층(90B)의 3원색이 1세트로 구성되어 있다. 각각의 컬러 필터층(90)은 제1 기관(10)의 광반사부(12)와 광투과부(11)에 대향하는 전체 영역에 대응하여 중첩되도록, 예를 들어 스트라이프형으로 형성되어 있다.

종래의 병용형 액정 표시 장치를 이용하여 표시를 행할 때, 광반사부(12)에 있어서는 표시면이 되는 제2 기관(80)측으로부터 입사하는 정면광(L2)이 컬러 필터층(90)을 거쳐서 광반사부(12)에서 반사되고, 또한 컬러 필터층(90)과 액정층(19)을 거쳐서 제2 기관측(80)의 표시면을 조사하기 위해, 컬러 필터층(90)을 함께 2회 통과하고 있다. 한편, 광투과부(11)에 있어서는 제1 기관(10)측으로부터 입사하는 배면광(L1)이 액정층(19)에 투과한 후, 컬러 필터층(90)을 투과하여 제2 기관측(80)의 표시면을 조사하기 위해, 컬러 필터층(90)을 함께 1회 통과하고 있다. 이와 같이, 광반사부(12)와 광투과부(11)에서는 컬러 필터층을 투과하는 횟수가 다르다. 이로 인해, 광반사부(12)와 광투과부(11) 사이에서는 휘도와 색 순도가 상이하여 색 재현성이 저하되어 있었다.

또한, 종래의 병용형 액정 표시 장치는 광반사부(12)와 광투과부(11)가 병렬로 전체면에 형성되어 있고, 예를 들어 반사형의 표시를 중시하여 광반사부(12)의 형성 영역을 넓힌 경우, 광투과부(11)의 형성 영역이 좁아지게 된다. 이로 인해, 광반사부(12)와 광투과부(11)의 양쪽에 있어서, 휘도를 향상시키고 시인성을 향상시키는 것이 곤란했다.

이와 같이, 종래에 있어서는 광반사부(12)와 광투과부(11)의 양쪽에 있어서, 높은 휘도로 높은 색 순도의 컬러 표시를 우수한 색 재현성으로 표시하는 것이 곤란했다. 특히, 광이 컬러 필터층(90)을 2회 투과하는 광반사부(12)에서는 휘도의 저하가 현저하고, 시인성이 악화되어 표시 화상의 화상 품질이 충분하지 않은 경우가 있었다.

병용형 액정 표시 장치를 이용하여 표시를 행할 때에 광반사부(12)와 광투과부(11)의 양쪽에서 화상 품질의 향상을 실현시키기 위해, 다양한 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

특허문헌 1 : 일본 특허 공개 2000-111902호 공보

발명의 상세한 설명

도2는 종래에 있어서, 광반사부(12)와 광투과부(11)의 양쪽에서 화상 품질의 향상을 실현시키기 위해 제안된 병용형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다. 도2에 있어서는, 도2의 (a)가 제1 기관(10)의 표면의 평면도를 도시하고 있고, 제2 기관(80)에 형성되는 컬러 필터층을 점선으로 나타내고 있다. 또한, 도2의 (b)는 도2의 (a)의 X1-X2선 부분에 있어서의 액정 표시 장치의 화상부의 단면도이다.

도2에 도시하는 액정 표시 장치는 도1에 도시하는 액정 표시 장치와 달리, 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역이, 컬러 필터층(91)이 소정의 층두께로 형성되어 있는 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 영역(93)을 갖고 있다. 이로 인해, 광반사부(12)에 있어서, 제2 기관(80)측으로부터 입사하는 정면광(L2)의 일부는 컬러 필터층(91)을 1회만 투과하거나, 혹은 투과하지 않는 것이 된다. 그리고, 컬러 필터층(91)이 소정의 층두께로 형성되어 있는 영역(92)만 2회 투과한 정면광(L2)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 영역(93)을 적어도 1회 투과한 정면광(L2)은 혼색하여 표시하기 때문에, 종래의 액정 표시 장치는 휘도와 색 순도가 향상되어 색 재현성이 향상되고 있었다.

그러나, 도2에 도시한 바와 같이 액정 표시 장치의 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역에는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있는 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 영역(93)에 있어서 단차가 있기 때문에, 액정층(19)의 층두께차가 발생한다. 이로 인해, 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역에 있어서, 액정층(19)의 위상 지연이 다른 영역이 존재하게 되므로, 균일한 표시가 곤란해져 콘트라스트의 저하가 발생하고, 색 재현성이 뒤떨어져 화상 품질이 저하되어 있었다. 특히, 노멀리 블랙 모드에서의 표시에 있어서는 액정층(19)에 전압을 인가하지 않은 경우에서의 흑 표시의 반사율이 높아지므로, 콘트라스트가 현저하게 저하되어 있었다.

이상과 같이, 종래에 있어서의 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서는, 특히 반사형 표시하는 경우, 충분한 휘도와 콘트라스트를 얻는 것이 곤란하고, 충분한 화상 품질이 아니기 때문에, 화상 품질의 향상이 요구되고 있었다.

따라서, 본 발명의 목적은 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에서 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기판의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖고, 상기 제1 기판에는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 있어서의 상기 컬러 필터층의 단차에 의한 상기 액정층의 층두께차를 조정하는 층두께차 조정층이 상기 제2 영역에 대응하는 상기 광반사부의 형성 영역에 형성되어 있다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 광투과부에 입사하는 광은 제2 기판에 형성되어 있는 컬러 필터층을 투과하고, 한편 광반사부의 광은 제2 기판측으로부터 입사하여 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역 중 적어도 한쪽을 투과하여 제1 기판의 광반사부에서 반사되고, 제2 기판의 제1 영역과 제2 영역 중 적어도 한쪽을 다시 투과한다. 제2 기판의 제2 영역은 컬러 필터층이 형성되어 있지 않으므로, 제2 영역을 투과한 광반사부의 광은 제1 영역만을 2회 투과한 광반사부의 광보다도 휘도가 높다. 그리고, 제1 영역과, 제1 영역보다 높은 휘도가 되는 제2 영역을 투과한 광반사부의 광은 가법 혼합되어 표시되므로, 반사형 표시 시에도 투과형 표시에 가까운 휘도로 표시된다. 그리고, 제2 영역에 대응하는 광반사부의 형성 영역에 형성되어 있는 층두께차 조정층이 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 컬러 필터층의 단차에 의한 액정층의 층두께차를 작게 하고, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하고 있으므로, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시키고 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 광반사부와 투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 컬러 필터층은 상기 광투과부와 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층과, 상기 광반사부와 대응하는 영역에 상기 제1 컬러 필터층과 대략 같은 층두께로 형성되어 있고, 상기 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층을 갖는다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 제2 기판의 컬러 필터층은 광투과부와 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층과, 광반사부와 대응하는 영역에 제1 컬러 필터층과 대략 같은 층두께로 형성되어 있고, 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층을 갖고 있다. 광투과부에 입사하는 광은 제1 컬러 필터층을 투과하고, 한편 광반사부의 광은 제2 컬러 필터층을 투과한 후에 광반사부에서 반사되어 제2 컬러 필터층을 다시 투과한다. 제2 컬러 필터층은 제1 컬러 필터층과 대략 같은 층두께이며, 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도로 형성되어 있으므로, 반사형 표시와 투과형 표시는 서로 가까운 휘도를 얻는다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는 광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기판의 영역은 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖고, 상기 제2 기판에는 광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막이 형성되어 있다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, 제2 기판에는 광투과성을 갖고, 제1 영역과 제2 영역의 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막이 형성되어 있다. 이로 인해, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 컬러 필터층의 단차에 의한 액정층의 층두께차가 작아지고, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하기 때문에, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기판의 영역이 상기 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상

기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 있어서의 상기 컬러 필터층의 단차에 의한 상기 액정층의 증두께차를 조정하는 증두께차 조정층을 상기 제2 영역에 대응하는 상기 제1 기판의 상기 광반사부에 형성하는 공정을 갖는다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 컬러 필터층의 단차에 의한 액정층의 증두께차를 조정하는 증두께차 조정층을 제2 영역에 대응하는 제1 기판의 광반사부에 형성한다. 제2 영역에 대응하는 광반사부의 형성 영역에 증두께차 조정층을 형성함으로써, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 컬러 필터층의 단차에 의한 액정층의 증두께차가 작아져 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하기 때문에, 균일한 표시로 할 수 있어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며, 상기 컬러 필터층을 형성하는 공정은 상기 광투과부와 대응하는 영역에 소정의 색농도의 제1 컬러 필터층을 형성하는 공정과, 상기 광반사부와 대응하는 영역에 상기 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도의 제2 컬러 필터층을 상기 제1 컬러 필터층과 대략 같은 증두께가 되도록 형성하는 공정을 갖는다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 컬러 필터층으로서, 광투과부와 대응하는 영역에 소정의 색농도의 제1 컬러 필터층을 형성하고, 광반사부와 대응하는 영역에 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도의 제2 컬러 필터층을 상기 제1 컬러 필터층과 대략 동일한 증두께가 되도록 형성한다. 이로 인해, 광투과부에 입사하는 광은 제1 컬러 필터층을 투과하고, 한편 광반사부의 광은 제2 컬러 필터층을 투과한 후에 광반사부에서 반사되고, 제2 컬러 필터층을 다시 투과한다. 제2 컬러 필터층은 제1 컬러 필터층과 대략 같은 증두께이며, 제1 컬러 필터층보다도 얇은 색농도로 형성되어 있으므로, 반사형 표시와 투과형 표시는 서로 가까운 휘도를 얻는다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 광반사부와 광투과부가 형성되어 있는 화소부를 갖는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 간격을 두고 대향하고 있고, 상기 광반사부와 상기 광투과부의 형성 영역에 대응하여 컬러 필터층이 형성되어 있는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 액정층을 구비하고, 상기 광반사부의 형성 영역에 대응하는 상기 제2 기판의 영역이, 상기 컬러 필터층이 소정의 증두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 상기 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법이며, 광투과성을 갖고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역의 상기 컬러 필터층의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막을 상기 제2 기판에 형성하는 공정을 갖는다.

이상의 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 광투과성을 갖고, 제1 영역과 제2 영역의 컬러 필터층의 단차를 작게 하도록 평탄화하는 평탄화막을 제2 기판에 형성한다. 이로 인해, 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 컬러 필터층의 단차에 의한 액정층의 증두께차가 작아져 제1 영역과 제2 영역에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하기 때문에, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에서 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻고, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

실시예

이하, 본 발명에 관한 실시 형태의 일예에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

<제1 실시 형태>

도3은 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다. 도3에 있어서는, 도3의 (a)가 제1 기판(10)의 표면의 평면도를 도시하고 있고, 제2 기판(80)에 형성되는 컬러 필터층(91)을 점선으로 나타내고 있다. 또한, 도3의 (b)는 도3의 (a)의 X1-X2선 부분에 있어서의 액정 표시 장치의 화소부의 단면도이다. 또한, 액정 표시 장치의 화소부는 복수의 매트릭스형으로 배치되어 있다.

도3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 제1 기관(10)과, 제2 기관(80)과, 액정층(19)을 갖는다. 제1 기관(10)과 간격을 두고 제2 기관(80)이 대향하고 있고, 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 협지되어 액정층(19)이 배치되어 있다.

제1 기관(10)과 제2 기관(80)은 모두 광투과성을 갖고, 예를 들어 글래스 등의 투명 재료로 형성되어 있다.

액정층(19)은 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 스페이서에 의해 소정의 거리를 유지하여 봉입되어 있다. 또한, 제1 기관(10) 및 제2 기관(80)에는 폴리이미드 등의 배향층(도시하지 않음)이 마련되고, 액정층(19)은 이 배향층 사이에 배향되어 배치되어 있다. 본 실시 형태에서는 노멀리 블랙 모드의 표시로 하기 위해, 액정층(19)은, 예를 들어 트위스트 네마틱형으로 플러스의 유전 이방성을 나타내는 액정 재료를 주체로서 이용하여 형성되어 있다.

제2 기관(80)에는 정면광과 배면광을 투과시켜 착색하는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(91)은 안료나 염료 등의 착색제를 함유하는 폴리이미드 수지를 이용하여 형성되어 있다. 컬러 필터층(91)은 적색의 컬러 필터층(91R)과, 녹색의 컬러 필터층(91B)과, 청색의 컬러 필터층(91B)의 3원색을 1세트로 하여 구성되어 있다. 광투과부(11)와 대향하는 영역에 있어서는, 각각의 컬러 필터층(91)은 전체 영역에 대응하여 중첩되도록 1 μm 두께로 형성되어 있다. 한편, 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역에 있어서는 컬러 필터층(91)이 1 μm 의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)에 의해 구성되어 있고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서 단차가 있다. 본 실시 형태에 있어서는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)을 슬릿형으로 마련하고, 그 슬릿 폭을 28 μm 로 하고 있다.

그리고, 제2 기관(80)에는 광투과성을 갖고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 컬러 필터층(91)의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막(94)이 형성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 평탄화막(94)은, 광투과부(11)와 광반사부(12)의 제1 영역(92)에 대응하는 영역에서는 2.5 μm 두께로 형성되어 있고, 광반사부(12)의 제2 영역(93)과 대응하는 영역에서는 2.0 μm 두께가 된다. 평탄화막(94)을 형성하기 전에는 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 단차가 1.0 μm 였던 것에 반해, 평탄화막(94)을 형성한 후에는 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 단차가 0.5 μm 가 되고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 단차는 작게 되어 있다.

또한, 제2 기관(80)에는 평탄화층(94) 상에 ITO의 공통 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

한편, 제1 기관(10)의 하나의 화소부 내에는 광투과부(11)와 광반사부(12)가 병렬로 형성되어 있고, 반사형 표시와 투과형 표시가 가능한 병용형으로서 구성되어 있다.

제1 기관(10)의 광투과부(11)는 백라이트(도시하지 않음)의 광이 투과하는 영역이다. 광투과부(11)에는 ITO 등의 투명 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

도4는 도3에 나타내는 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 반사부(12)의 부분 단면을 도시하는 단면도이다.

제1 기관(10)의 광반사부(12)는 주위의 광을 반사하는 영역이고, 제2 기관(80)측으로부터 액정층(19)을 거쳐서 입사하는 정면광을 화소 전극(61)에서 반사한다.

도4에 도시한 바와 같이, 제1 기관(10)의 반사부(12)에는 광투과부(11)의 투명 전극과 광반사부(12)의 반사 전극(61)에 의해 구성되는 화소 전극과 접속하는 스위칭 소자로서, 반도체 소자(20)인 TFT가 형성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 반도체 소자(20)인 TFT는 하부 게이트 구조이고, 반도체 소자(20)를 구성하는 소자 구성층으로서, 게이트 전극(21)과 게이트 절연막(22)과 반도체층(23)과 채널 스톱퍼층(24)을 갖는다. 여기서, 게이트 전극(21)은, 예를 들어 폴리브덴을 이용하여 형성되어 있고, 게이트 절연막(22)은 실리콘 질화막과 실리콘 산화막의 적층체를 이용하여 형성되어 있다. 또한, 반도체층(23)은, 예를 들어 폴리실리콘을 이용하여 형성되어 있고, 게이트 전극(21)과 대응하는 영역에 형성되어 있는 채널 형성 영역과, 채널 영역을 협지하도록 하여 형성되고, 소스 또는 드레인으로서 기능하는 한 쌍의 불순물 확산 영역을 갖는다. 그리고, 채널 스톱퍼층(24)은 실리콘 산화막을 이용하여 형성되어 있다. 또한, 반도체 소자(20)인 TFT와 화소 전극을 접속하기 위한 전극으로서, 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)이 알루미늄을 이용하여 형성되어 있다. 그리고, 도4에 있어서는 도시를 생략하고 있지만, TFT의 게이트 전극(21)과 접속하는 주사선(도시하지 않음)과, TFT의 소스 전극(25S)과 접속하는 신호선(도시하지 않음)이 직교하여 형성되어 있다. 또한, 드레인 전극(25D)은 화소부의 화소 전극과 접속하고 있다.

또한, 제1 기관(10)의 광반사부(12)에는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)에 대응하고, 층두께차 조정층(45a)이 형성되어 있다. 층두께차 조정층(45a)은 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 조정하여 작게 하기 위해, 1 μm 정도의 두께로 형성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는 제2 기관(80)에 평탄화막(94)을 마련하고, 컬러 필터층(91)의 제1 영역(92)과 제2 영역(93) 사이의 단차가 작게 되어 있지만, 0.5 μm 정도의 단차가 잔존한다. 이로 인해, 층두께차 조정층(45a)은 반사부(61)의 표면의 일부분을 끌어올려 제1 기관(10)과 제2 기관(80)의 간격을 조정하고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층(19)의 층두께가 대략 동일해지도록 조정하고 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 층두께차 조정층(45a)은 반도체 소자(20)인 TFT와 접속하고 있는 접속 전극인 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)과 동일한 공정을 거쳐서 형성되어 있다. 여기서는, 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)을 구성하는 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적할 때에 마찬가지로 하여 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에도 그 접속 전극 구성층인 알루미늄을 퇴적한다. 그 후, 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공할 때에 마찬가지로 하여 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공한다. 이와 같이 하여 본 실시 형태의 층두께차 조정층(45a)은 형성되어 있다.

또한, 광반사부(12)에는 확산 반사하도록 제1 기관(10) 상에 요철 표면층(50)이 형성되어 있다. 요철 표면층(50)은, 규칙적인 요철형으로 한 경우에는 광 간섭에 의한 착색이 발생하는 경우가 있으므로, 불규칙한 것이 바람직하다. 요철 표면층(50)은 제1 기관(10)에 기동형 볼록부가 되도록 형성되어 있고, 요철형의 베이스가 되는 요철 하지층(under layer)(51)과, 각각의 요철 하지층(51) 사이를 매립하여 요철형의 상지가 되는 요철 상지층(top layer)(52)을 갖는다.

그리고, 요철 표면층(50)을 덮도록 반사 전극(61)이 설치되어 있다. 반사 전극(61)은 로듐, 티탄, 크롬, 은, 알루미늄, 크로멜 등의 금속막을 이용하여 형성되어 있고, 본 실시 형태에서는, 특히 반사율이 높은 은을 이용하여 형성되어 있다. 광투과부(11)의 투명 전극과, 광반사부(12)의 반사 전극(61)에 의해 화소부의 화소 전극이 구성되어 있다.

또한, 액정층(19)이 배치되어 있는 제1 기관(10)의 면에 대해 다른 쪽이 되는 면측에는 차례로 위상차판, 편광판이 설치되고, 위상차판, 편광판을 거쳐서 배면광을 공급하는 백라이트가 설치되어 있다. 그리고, 제2 기관(80)에는 화소 전극과 대향하는 ITO의 대향 전극이 형성되어 있다. 액정층(19)이 배치되어 있는 제2 기관(80)의 면에 대해 다른 쪽이 되는 면측에는 차례로 위상차판, 편광판이 설치되어 있다.

계속해서, 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도5와 도6은 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기관(10)의 광반사부(12)에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도5의 (a)에 도시한 바와 같이, 우선 제1 기관(10)에 도전 재료인 폴리브텐을 퇴적한 후, 포토리소그래피에 의해 소정 형상으로 가공하여 게이트 전극(21)을 형성한다.

그리고, 도5의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 전극(21)을 덮도록 실리콘 질화막과 실리콘 산화막을 전체면에 퇴적하여 게이트 절연막(22)을 형성한다. 그 후, 게이트 절연막 상에 비정질 실리콘의 반도체층(23)을 퇴적한다. 그리고, 반도체층(23)을 덮도록 실리콘 산화막을 퇴적한다. 그 후, 반도체층(23)의 채널 형성 영역에 실리콘 산화막을 패터닝 가공하여 남기고, 채널 스톱퍼층(24)을 형성한다.

그리고, 도5의 (c)에 도시한 바와 같이, 포토리소그래피에 의해 반도체층(23)을 소정 형상으로 패터닝 가공한 후에 소정의 온도에서 열처리하고, 비정질 실리콘의 반도체층(23)을 폴리실리콘으로 한다. 그리고, 소스 및 드레인이 되는 영역의 반도체층(23)에 자기 정합적으로 불순물을 도핑하여 하부 게이트 구조의 TFT를 형성한다.

그리고, 도5의 (d)에 도시한 바와 같이, TFT를 덮도록 실리콘 산화막을 퇴적하여 층간 절연막(31)을 형성한다. 그 후, 층간 절연막(31)에 포토리소그래피에 의해 TFT의 소스 및 드레인 영역의 표면이 노출되도록 각각에 콘택트 홀을 형성한다.

그리고, 도5의 (e)에 도시한 바와 같이 TFT의 소스와 접속하는 접속 전극인 소스 전극(25S)과, TFT의 드레인과 접속하는 접속 전극인 드레인 전극(25d)과, 층두께차 조정층(45a)을 형성한다. 여기서는, 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)을 구성하는 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적할 때에 그 접속 전극 구성층인 알루미늄을 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에도 퇴적한다. 그리고, 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형

성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소정 형상으로 패턴 가공할 때에 마찬가지로 하여 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소정 형상으로 패턴 가공하고, 본 실시 형태의 층두께차 조정층(45a)을 제2 영역(93)에 대응하는 제1 기판(10)의 광반사부(12)에 형성한다.

다음에, 도6의 (a)에 도시한 바와 같이, 제1 기판(10)의 광반사부(12)의 형성 영역에 광 감광성 재료의 요철 하지층(51)을, TFT와 층두께차 조정층(45a)을 덮도록 소정의 두께로 전체면에 형성한다.

그리고, 도6의 (b)에 도시한 바와 같이, 요철 하지층(51)이 제1 기판(10)의 표면에 임의로 이산점형이 되도록 블록형으로 패턴 가공한다.

그리고, 도6의 (c)에 도시한 바와 같이, 가열 처리함으로써 블록형으로 패턴 가공된 요철 하지층(51)의 표면 형상을 변형시키고, 표면을 완만한 곡면으로 한다.

그리고, 도6의 (d)에 도시한 바와 같이, 요철 하지층(51)이 형성된 제1 기판(10)의 표면을 덮도록 감광성 수지 재료의 요철 상지층(52)을 소정의 두께로 전체면에 형성한다. 이와 같이 하여 요철 하지층(51)과 요철 상지층(52)을 형성함으로써 요철 형층(50)을 형성한다. 그 후, 드레인 전극(25D)의 표면이 노출되도록 콘택트 홀을 형성한다.

그리고, 도6의 (e)에 도시한 바와 같이, 콘택트 홀을 매우도록 하고 요철형층(50)의 표면에 은을 퇴적하여 패턴 가공함으로써 반사 전극(61)을 형성한다.

그 후, 도3에 도시한 바와 같이, 제1 기판(10)의 광투과부(11)에 ITO막을 퇴적하여 패턴 가공함으로써 투명 전극(도시하지 않음)을 형성한다. 여기서, 광투과부(11)의 투명 전극과 광반사부(12)의 반사 전극(61)은 화소 전극으로서 서로 접속하도록 형성한다.

한편, 제2 기판(80)에는, 도3에 도시한 바와 같이 컬러 필터층(91)을 형성한다. 여기서는, 제2 기판(80)에 컬러 필터층(91)의 원색에 따라서 안료나 염료가 함유된 폴리이미드 등의 수지를 $1\mu\text{m}$ 두께가 되도록 형성한다. 그리고, 광반사부(11)의 형성 영역에 대응하는 제2 기판(80)의 영역이, 컬러 필터층(91)이 $1\mu\text{m}$ 두께로 형성되어 있는 제1 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)이 되도록 패턴 가공함으로써 각각의 원색의 컬러 필터층(91)을 형성한다. 본 실시 형태에서는 슬릿 폭이 $28\mu\text{m}$ 폭이 되도록 패턴 가공하여 제2 영역(93)을 형성한다.

그리고, 광투과성을 갖고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 컬러 필터층(91)의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막(94)을 형성한다. 그 후, 제1 기판(10)의 화소 전극과 대향하는 제2 기판(80)의 영역에 ITO를 퇴적하고 소정 형상으로 패턴 가공함으로써 대향 전극(도시하지 않음)을 형성한다.

그리고, 화소 전극이 형성된 제1 기판(10)과, 대향 전극이 형성된 제2 기판(80)에 배향막(도시하지 않음)을 마련하여 배향 처리를 실시한다. 제1 기판(10)과 제2 기판(80) 사이에 스페이서를 설치하고, 밀봉재를 이용하여 양자를 접합한다. 그리고, 제1 기판(10)과 제2 기판(80) 사이에 액정층(19)이 되는 액정을 주입하고 밀봉하여 액정 패널을 형성한다.

그리고, 위상차판, 편광판, 백라이트, 구동 회로 등을 배치하여 액정 표시 장치를 제조한다.

상기한 본 실시 형태에 있어서는, 액정층(19)이 배치되어 있는 제1 기판(10)의 면에 대해 다른 쪽이 되는 면측으로부터 입사하는 배면광은 제1 기판(10)의 광투과부(11)에 의해 투과하고, 제2 기판(80)에 형성되어 있는 컬러 필터층(91)을 투과한다. 한편, 제2 기판(80)측으로부터 액정층(19)을 거쳐서 입사하는 정면광은 컬러 필터층(91)이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93) 중 적어도 한쪽을 투과하여 제1 기판(10)의 광반사부(12)에서 반사되고, 제2 기판(80)의 제1 영역(92)과 제2 영역(93) 중 적어도 한쪽을 다시 투과한다. 제2 기판(80)의 제2 영역(93)은 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않으므로, 제2 영역(93)을 투과한 광반사부(12)의 광은 제1 영역(92)만을 2회 투과한 광반사부(12)의 광보다도 휘도가 높다. 그리고, 제1 영역(92)과, 제1 영역(92)보다 높은 휘도가 되는 제2 영역(93)을 투과한 광반사부(12)의 광은 가볍 혼색되어 표시되므로, 반사형 표시 시에도 투과형 표시에 가까운 휘도로 표시된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 제2 영역(93)에 대응하는 광반사부(12)의 형성 영역에 형성되어 있는 층두께차 조정층(45a)이 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 작게 하고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하고 있으므로, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시키고 있다.

도7은 본 실시 형태의 액정 표시 장치를 액정층(19)의 층두께에 대해 영향이 큰 노멀리 블랙 모드로 인가 전압을 바꾸어 반사율을 측정한 결과를 나타내는 도면이다. 또한, 도7에 있어서는 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 대해 층두께차 조정층(45a)이 형성되어 있지 않은 액정 표시 장치를 종래예로서 나타내고 있다. 도7에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 전압 무인가 시에 있어서, 종래예보다 반사율이 낮게 되어 있고, 종래예의 콘트라스트가 8 정도인 것에 반해, 본 실시 형태의 콘트라스트가 12 정도로 되어 향상되어 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 제2 기관(80)에는 광투과성을 갖고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 컬러 필터층(91)의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막(94)이 형성되어 있다. 평탄화막(94)을 형성함으로써, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)의 컬러 필터층(91)의 단차가 작게 되어 있다. 이로 인해, 층두께차 조정층(45a)과 병용함으로써, 또한 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 작게 하고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층(19)의 위상 지연의 상이를 완화하기 때문에, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 층두께차 조정층(45a)은 반도체 소자(20)인 TFT와 접속하고 있는 접속 전극인 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)과 동일한 공정을 경유하여 형성되어 있다. 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)을 구성하는 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적할 때에 마찬가지로 하여 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에도 그 접속 전극 구성층인 알루미늄을 퇴적하고, 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공할 때에 마찬가지로 하여 층두께차 조정층(45a)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공함으로써, 본 실시 형태의 층두께차 조정층(45a)은 형성되어 있다. 이로 인해, 본 실시 형태는 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

따라서, 본 실시 형태에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에서 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻고, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

<제2 실시 형태>

도8은 제2 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서 반사부(12)의 단면 부분을 도시하는 단면도이다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 반사부(12)에 복수의 층두께차 조정층이 형성되어 있는 것을 제외하고, 도3에 나타내고 있는 제1 실시 형태의 병용형 액정 표시 장치와 마찬가지로이다. 이로 인해, 중복되는 개소에 대해서는 설명을 생략한다.

도8에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 제1 기관(10)의 광반사부(12)에는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)에 대응하고, 제1 층두께차 조정층(41), 제2 층두께차 조정층(43), 제3 층두께차 조정층(44), 제4 층두께차 조정층(45b)의 복수가 층두께차 조정층으로서 형성되어 있다. 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)은 제1 실시 형태와 마찬가지로 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 조절하여 작게 하기 위해, 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)의 전체 1 μm 정도의 두께가 되도록 형성되어 있다. 이에 의해, 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)은 반사부(61)의 표면의 일부분을 끌어올려 제1 기관(10)과 제2 기관(80)의 간격을 조정하고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층(19)의 층두께가 대략 동일해지도록 조정하고 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)은 화소부에 형성되어 있는 화소 전극에 접속하는 반도체 소자(20)인 TFT와, TFT와 접속하고 있는 접속 전극인 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)과 동일한 공정을 경유하여 형성되어 있다. 예를 들어, TFT의 게이트 전극(21)을 구성하는 소자 구성층인 폴리브덴을 게이트 전극(21)의 형성 영역에 퇴적할 때에 마찬가지로 하여 제1 층두께차 조정층(41)의 형성 영역에도 그 소자 구성층인 폴리브덴을 퇴적한다. 그리고, 게이트 전극(21)의 형성 영역에 퇴적된 소자 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공할 때에 마찬가지로 하여 제1 층두께차 조정층(41)의 형성 영역에 퇴적된 소자 구성층을 소정 형상으로 패터닝 가공한다. 이와 같이 하여 본 실시 형태의 제1 층두께차 조정층(41)이 형성되어 있다. 그 밖에, 제2 층두께차 조정층(43)은 TFT의 반도체층(23)을 형성하는 공정과 마찬가지로 하여 형성되어 있다. 또한, 제3 층두께차 조정층(44)은 TFT의 채널 스톱퍼층(24)을 형성하는 공정과 마찬가지로 하여 형성되어 있다. 그리고, 제4 층두께차 조정층(45b)은 제1 실시 형태의 층두께차 조정층(45a)과 같이, 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)을 TFT의 반도체층(23)에 형성하는 공정과 마찬가지로 형성되어 있다.

다음에, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도9는 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기관(10)의 광반사부(12)에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도9의 (a)에 도시한 바와 같이, 우선 제1 기판(10)의 게이트 전극(21)의 형성 영역과, 제1 층두께차 조정층(41)의 형성 영역에 게이트 전극(21)을 구성하는 도전 재료인 몰리브덴을 퇴적한다. 그 후, 포토리소그래피에 의해 소정 형상으로 가공하여 게이트 전극(21)과 제1 층두께차 조정층(41)을 형성한다. 여기서는, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 기판(80)의 제2 영역(93)에 대응하도록 제1 층두께차 조정층(41)을 형성한다. 또한, 후술하는 제2 층두께차 조정층(43), 제3 층두께차 조정층(44), 제4 층두께차 조정층(45b)에 대해서도 제1 층두께차 조정층(41)과 마찬가지로 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 기판(80)의 제2 영역(93)에 대응하도록 하여 형성한다.

그리고, 도9의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 전극(21)을 덮도록 실리콘 질화막과 실리콘 산화막을 퇴적하고 게이트 절연막(22)을 전체면에 형성한다. 그 후, 게이트 절연막(22) 상에 비정질 실리콘의 반도체층(23)을 퇴적한다. 이때, 제2 층두께차 조정층(43)의 형성 영역에도 비정질 실리콘의 반도체층(23)을 퇴적한다. 그리고, 반도체층(23)을 덮도록 실리콘 산화막을 퇴적한다. 그리고, 반도체층(23)의 채널 형성 영역에 실리콘 산화막을 패틴 가공하여 남기고, 채널 스톱퍼층(24)을 형성한다. 여기서, 채널 스톱퍼층(24)의 패틴 가공과 마찬가지로 하여 제2 층두께차 조정층(43)의 형성 영역의 실리콘 산화막을 패틴 가공하여 제2 층두께차 조정층(43)을 형성한다. 또한, 채널 형성 영역을 갖는 반도체층(23)의 패틴 가공과 마찬가지로 하여 제3 층두께차 조정층(44)의 형성 영역의 반도체층(23)을 포토리소그래피에 의해 소정 형상으로 패틴 가공하여 제2 층두께차 조정층(43) 상에 제3 층두께차 조정층(44)을 형성한다. 그 후, 소정의 온도에서 열처리하여 비정질 실리콘의 반도체층(23)을 폴리실리콘으로 한다. 그리고, 소스 및 드레인이 되는 영역의 반도체층(23)에 자기정합적으로 불순물을 도핑하여 하부 게이트 구조의 TFT를 형성한다.

그리고, 도9의 (c)에 도시한 바와 같이, TFT와 제3 층두께차 조정층(44)을 덮도록 실리콘 산화막을 퇴적하여 층간 절연막(31)을 형성한다. 그 후, 층간 절연막(31)에 포토리소그래피에 의해 TFT의 소스와 드레인이 노출되도록 콘택트 홀을 형성한다.

그리고, 도9의 (d)에 도시한 바와 같이, TFT의 소스와 접속하는 접속 전극인 소스 전극(25S)과, TFT의 드레인과 접속하는 접속 전극인 드레인 전극(25D)과, 제4 층두께차 조정층(45b)을 모두 알루미늄을 이용하여 형성한다. 여기서는, 소스 전극(25S)과 드레인 전극(25D)을 구성하는 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적할 때에 마찬가지로 하여 제4 층두께차 조정층(45b)의 형성 영역에도 그 접속 전극 구성층인 알루미늄을 퇴적한다. 그리고, 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소정 형상으로 패틴 가공할 때에 마찬가지로 하여 제4 층두께차 조정층(45b)의 형성 영역에 퇴적된 접속 전극 구성층인 알루미늄을 소정 형상으로 패틴 가공하여 제4 층두께차 조정층(45b)을 제3 층두께차 조정층(44) 상에 형성한다.

다음에, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 제1 기판(10)의 광반사부(12)의 형성 영역에 요철 하지층(51)과 요철 상지층(52)을 갖는 요철형층(50)과, 반사 전극(61)을 형성한다. 그리고, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 제1 기판(10)의 광투과부(11)에 ITO막을 퇴적하여 패틴 가공함으로써, 투명 전극(도시하지 않음)을 형성한다.

또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 제2 기판(80)에 컬러 필터층(91)과 평탄화막(94)을 형성한다. 그리고, 제1 기판(10)과, 제2 기판(80)에 배향막(도시하지 않음)을 마련하여 배향 처리를 실시한 후, 접합한다. 그리고, 제1 기판(10)과 제2 기판(80) 사이에 액정층(19)이 되는 액정을 주입하고 밀봉하여 액정 패널을 형성한다.

그리고, 위상차판, 편광판, 백라이트, 구동 회로 등을 배치하여 액정 표시 장치를 제조한다.

상기한 본 실시 형태에 있어서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 광반사부(12)로의 입사광은 제2 기판(80)의 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 의해 가법 혼색되어 표시되므로, 반사형 표시시에도 투과형 표시에 가까운 휘도로 표시된다. 그리고, 제2 영역(93)에 대응하는 광반사부(12)의 형성 영역에 형성되어 있는 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)이 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 작게 하여, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층의 위상 지연의 상이를 완화하고 있으므로, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시키고 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 각 층두께차 조정층(41, 43, 44, 45b)은 화소부에 형성되어 있는 화소 전극에 접속하는 반도체 소자(20)인 TFT와, TFT와 접속하고 있는 접속 전극인 소스 전극(25S) 및 드레인 전극(25D)과 동일한 공정을 경유하여 형성되어 있다. 이로 인해, 본 실시 형태는 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

따라서, 본 실시 형태에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

<제3 실시 형태>

도10은 제3 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서 반사부(12)의 단면 부분을 도시하는 단면도이다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 반사부(12)에 감광성 수지를 이용한 층두께차 조정층(46)이 형성되어 있는 것을 제외하고, 도3에 도시되어 있는 제1 실시 형태의 병용형 액정 표시 장치와 마찬가지로이다. 이로 인해, 중복되는 부위에 대해서는 설명을 생략한다.

도10에 도시한 바와 같이 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 제1 기판(10)의 광반사부(12)에는 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)에 대응하여 감광성 수지를 이용한 층두께차 조정층(46)이 형성되어 있다. 층두께차 조정층(46)은 제1 실시 형태와 마찬가지로, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 조정하여 작게 하기 위해 1 μm 정도의 두께가 되도록 형성되어 있고, 반사부(61)의 표면의 일부분을 끌어올려 제1 기판(10)과 제2 기판(80)의 간격을 조정하여, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층(19)의 층두께가 대략 동일해지도록 조정하고 있다.

다음에, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도11은 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기판(10)의 광반사부(12)에 있어서의 제조 공정에 도시하는 단면도이다.

본 실시 형태에서는 제1 실시 형태에 있어서의 도5의 (d)까지의 공정과 마찬가지로 하여, TFT를 형성 후, TFT를 덮도록 하여 실리콘 산화막을 퇴적하여 층간 절연막(31)을 형성한다. 그 후, 층간 절연막(31)에 포토리소그래피에 의해 TFT의 소스와 드레인이 노출되도록 콘택트 홀을 형성한다.

그리고, 도11의 (a)에 도시한 바와 같이 TFT의 소스와 접속하는 접속 전극인 소스 전극(25S)과, TFT의 드레인과 접속하는 접속 전극인 드레인 전극(25D)을 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 알루미늄을 이용하여 형성한다.

그리고, 도11의 (b)에 도시한 바와 같이 제1 기판(10)의 전체면에 광 감광성 수지층을 소정의 두께로 형성 후, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 기판(80)의 제2 영역(93)에 대응하도록 층두께차 조정층(46)을 포토리소그래피에 의해 형성한다.

다음에, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여, 제1 기판(10)의 광반사부(12)의 형성 영역에 요철 하지층(51)과 요철 하지층(52)을 갖는 요철 형상층(50)과, 반사 전극(61)을 형성한다. 그리고, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여, 제1 기판(10)의 광투과부(11)에 ITO막을 퇴적하여 패턴 가공함으로써 투명 전극(도시하지 않음)을 형성한다.

또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여, 제2 기판(80)에 컬러 필터층(91)과 평탄화막(94)을 형성한다. 그리고, 제1 기판(10)과, 제2 기판(80)에 배향막(도시하지 않음)을 설치하여 배향 처리를 실시 후, 접합한다. 그리고, 제1 기판(10)과 제2 기판(80) 사이에 액정층(19)이 되는 액정을 주입하고 밀봉하여 액정 패널을 형성한다.

그리고, 위상차판, 편광판, 백라이트, 구동 회로 등을 배치하여 액정 표시 장치를 제조한다.

상기한 본 실시 형태에 있어서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 광반사부(12)로의 입사광은 제2 기판(80)의 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 의해 가법 혼색되어 표시되므로, 반사형 표시시에도 투과형 표시에 가까운 휘도로 표시된다. 그리고, 제2 영역(93)에 대응하는 광반사부(12)의 형성 영역에 형성되어 있는 층두께차 조정층(46)이 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 작게 하여, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 있어서의 액정층(19)의 위상 지연의 상이를 완화하고 있으므로, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시키고 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서, 층두께차 조정층(46)은 감광성 수지를 이용한 포토리소그래피와 같이 간편한 방법으로 형성되어 있다. 이로 인해, 본 실시 형태는 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

따라서, 본 실시 형태에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형의 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 높은 제조 효율로 제조할 수 있다.

<제4 실시 형태>

도12는 제4 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다. 도12에 있어서는, 도12의 (a)가 제1 기관(10)의 표면의 평면도를 도시하고 있고, 제2 기관(80)에 형성되는 컬러 필터층을 점선으로 나타내고 있다. 또한, 도12의 (b)는 도12의 (a)의 X1-X2선 부분에 있어서는 액정 표시 장치의 화소부의 단면도이다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치와 달리, 광반사부의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역에는 컬러 필터층이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역과, 컬러 필터층이 형성되어 있지 않은 제2 영역이 구성되지 않고, 평탄화막도 형성되어 있지 않다. 또한, 제1 기관(10)에는 층두께차 조정층이 형성되어 있지 않다. 이들과 달리, 본 실시 형태에 있어서는 컬러 필터층(97)이 광투과부(11)와 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층(95)과, 광반사부(12)와 대응하는 영역에 제1 컬러 필터층(95)과 대략 동일한 층두께로 형성되어 있고 제1 컬러 필터층(95)보다도 옅은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층(96)을 갖고 있다. 이상의 상이점을 제외하고, 본 실시 형태는 제1 실시 형태와 마찬가지로이다. 이로 인해, 중복되는 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도12에 도시한 바와 같이 본 실시 형태의 액정 표시 장치는 제1 기관(10)과, 제2 기관(80)과, 액정층(19)을 갖는다. 제1 기관(10)과 간격을 두고 제2 기관(80)이 대향하고 있고, 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 협지되어 액정층(19)이 배치되어 있다.

제2 기관(80)에는 정면광과 배면광을 투과시켜 착색하는 컬러 필터층(97)이 형성되어 있다. 본 실시 형태의 컬러 필터층(97)은 광투과부(11)와 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층(95)과, 광반사부(12)와 대응하는 영역에 제1 컬러 필터층(95)과 대략 동일한 층두께로 형성되어 있고 제1 컬러 필터층(95)보다도 옅은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층(96)을 갖고 있다. 여기서, 제1 컬러 필터층(95)은 제2 컬러 필터층(96)에 대해 약 2배의 색농도가 되도록 형성되어 있다.

컬러 필터층(97)은 적색, 녹색, 청색의 3원색을 1세트로 하여 구성되어 있고, 적색의 컬러 필터층(97R)의 경우에는 적색이 짙은 색농도의 제1 컬러 필터층(95R)과, 적색의 옅은 색농도의 제2 컬러 필터층(96R)을 갖고 있다. 또한, 녹색의 컬러 필터층(97G)의 경우에는 녹색이 짙은 색농도의 제1 컬러 필터층(95G)과, 녹색이 옅은 색농도의 제2 컬러 필터층(96G)을 갖고 있다. 그리고, 청색의 컬러 필터층(97B)의 경우에는 청색이 짙은 색농도의 제1 컬러 필터층(95B)과, 청색이 옅은 색농도의 제2 컬러 필터층(96B)을 갖고 있다. 각각의 컬러 필터층(97)은 안료나 염료 등의 착색제를 함유하는 폴리이미드 등의 수지로 이루어지고, 전체 영역에 대응하여 중첩하도록 1 μ m 두께로 형성되어 있다.

그리고, 제2 기관(80)에는 컬러 필터층(97) 상에 ITO의 공통 전극(도시하지 않음)이 형성되어 있다.

한편, 제1 기관(10)에는 제1 실시 형태와 마찬가지로 광투과부(11)와 광반사부(12)가 병렬하여 하나의 화소부로서 형성되어 있고, 반사형 표시와 투과형 표시가 가능한 병용형으로서 구성되어 있다.

다음에, 본 실시 형태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도13은 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제2 기관(80)의 컬러 필터층(97)의 제조 공정에 나타내는 단면도로, 도12의 Y1-Y2선 부분을 나타내고 있다.

도13의 (a)에 도시한 바와 같이 제2 기관(80)의 전체면에 산화크롬을 성막하여 흑색의 메탈 블랙층(90)을 형성한다.

그리고, 도13의 (b)에 도시한 바와 같이 메탈 블랙층(90)을 컬러 필터층(97)의 형성 영역을 둘러싸도록 하여 패턴 가공하고, 제1 기관(10)의 광투과부(11)에 대응하는 영역이며, 적색의 컬러 필터층(97R)을 형성하는 영역에 적색의 제1 컬러 필터층(95R)을 패턴 가공하여 형성한다.

그리고, 도13의 (c)에 도시한 바와 같이 제1 기관(10)의 광반사부(12)와 대응하는 영역이며, 적색의 컬러 필터층(97R)을 형성하는 영역에 적색의 제1 컬러 필터층(95R)보다도 옅은 색농도로, 적색의 제1 컬러 필터층(95R)과 대략 동일한 층두께가 되도록 적색의 제2 컬러 필터층(96R)을 패턴 가공하여 형성한다. 여기서, 적색의 제2 컬러 필터층(96R)은 적색의 제1 컬러 필터층(95R)에 대해 대략 절반의 색농도가 되도록 형성한다.

그리고, 도13의 (d)에 도시한 바와 같이 제1 기관(10)의 광투과부(11)와 대응하는 영역이며, 녹색의 컬러 필터층(97G)을 형성하는 영역에 녹색의 제1 컬러 필터층(95G)을 패턴 가공하여 형성한다.

그리고, 도13의 (e)에 도시한 바와 같이 제1 기관(10)의 광반사부(12)와 대응하는 영역이며, 녹색의 컬러 필터층(97G)을 형성하는 영역에 녹색의 제1 컬러 필터층(95G)보다도 옅은 색농도로, 녹색의 제1 컬러 필터층(95G)과 대략 동일한 층두께가 되도록 녹색의 제2 컬러 필터층(96G)을 패턴 가공하여 형성한다. 여기서, 녹색의 제2 컬러 필터층(96G)은 녹색의 제1 컬러 필터층(95G)에 대해 대략 절반의 색농도가 되도록 형성한다.

그리고, 도13의 (f)에 도시한 바와 같이 제1 기관(10)의 광투과부(11)와 대응하는 영역이며, 청색의 컬러 필터층(97B)을 형성하는 영역에 청색의 제1 컬러 필터층(95B)을 패턴 가공하여 형성한다.

그리고, 도13의 (g)에 도시한 바와 같이 제1 기관(10)의 광반사부(12)와 대응하는 영역이며, 청색의 컬러 필터층(97B)을 형성하는 영역에 청색의 제1 컬러 필터층(95B)보다도 옅은 색농도로, 청색의 제1 컬러 필터층(95B)과 대략 동일한 층두께가 되도록 청색의 제2 컬러 필터층(96B)을 패턴 가공하여 형성한다. 여기서, 청색의 제2 컬러 필터층(96B)은 청색의 제1 컬러 필터층(95B)에 대해 대략 절반의 색농도가 되도록 형성한다. 이상과 같이 하여 컬러 필터층(97)을 형성한다.

컬러 필터층(97)을 형성 후, 대향 전극이 되는 ITO막을 형성한다.

제1 기관(10)측에 대해서는 층두께차 조정층을 형성하지 않는 것을 제외하고, 반도체 소자와 광투과부와 광반사부를 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 형성한다.

그리고, 제1 기관(10)과, 제2 기관(80)에 배향막(도시하지 않음)을 설치하여 배향 처리를 실시 후, 접합한다. 그리고, 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 액정층(19)이 되는 액정을 주입하고 밀봉하여 액정 패널을 형성한다.

그리고, 위상차판, 편광판, 백라이트, 구동 회로 등을 배치하여 액정 표시 장치를 제조한다.

이상의 본 실시 형태에 따르면, 제2 기관(80)에 형성되어 있는 컬러 필터층(97)은 광투과부(11)에 대응하는 영역에 소정의 색농도로 형성되어 있는 제1 컬러 필터층(95)과, 광반사부(12)에 대응하는 영역에 제1 컬러 필터층(95)과 대략 동일한 층두께로 형성되어 있고 제1 컬러 필터층(95)보다도 옅은 색농도로 형성되어 있는 제2 컬러 필터층(96)을 갖고 있다. 광투과부(11)에 입사하는 광은 제1 컬러 필터층(95)을 투과하고, 한편, 광반사부(12)에 입사하는 광은 제2 컬러 필터층(96)을 투과한 후에, 광반사부(12)에서 반사되어 제2 컬러 필터층(96)을 다시 투과한다. 여기서, 제2 컬러 필터층(96)은 제1 컬러 필터층과 대략 동일한 층두께이며, 제1 컬러 필터층보다도 옅은 색농도로 형성되어 있으므로, 반사형 표시와 투과형 표시는 서로 가까운 휘도를 얻는다.

또한, 본 실시 형태에서는, 제1 컬러 필터층(95)은 제2 컬러 필터층(96)에 대해 약 2배의 색농도가 되도록 형성되어 있다. 상술한 바와 같이, 광투과부(11)에 입사하는 광은 제1 컬러 필터층(95)을 1회 투과하고, 한편, 광반사부(12)에 입사하는 광은 제2 컬러 필터층(96)을 2회 투과한다. 이로 인해, 광투과부(11)에 입사하는 광과, 광반사부(12)에 입사하는 광은 서로가 대략 동일한 색농도로 착색되므로, 반사형 표시와 투과형 표시는 균일한 표시가 되어 콘트라스트가 향상되어, 서로가 가까운 색 재현성을 얻는다.

따라서, 본 실시 형태에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에서 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어, 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있다.

<제5 실시 형태>

도14는 제5 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다. 도14에 있어서는, 도14의 (a)가 제1 기관(10)의 표면의 평면도를 도시하고 있고, 제2 기관(80)에 형성되는 컬러 필터층을 점선으로 나타내고 있다. 또한, 도14의 (b)는 도14의 (a)의 X1-X2선 부분에 있어서는 액정 표시 장치의 화소부의 단면도이다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치는 제1 실시 형태의 액정 표시 장치와 달리, 제1 기관에는 층두께차 조정층이 제2 영역에 대응하는 광반사부의 형성 영역에 형성되어 있지 않다. 본 실시 형태는 층두께차 조정층이 형성되어 있지 않은 것을 제외하고, 제1 실시 형태와 마찬가지로 한다. 이로 인해, 중복되는 부위에 대해서는 설명을 생략한다.

도14에 도시한 바와 같이 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 제2 기관(80)에는 제1 실시 형태와 마찬가지로 적색의 컬러 필터층(91R)과, 녹색의 컬러 필터층(91B)과, 청색의 컬러 필터층(91B)의 3원색을 1세트로 하여 구성되어 있는 컬러

필터층(91)이 형성되어 있다. 여기서, 광반사부(12)의 형성 영역에 대응하는 제2 기관(80)의 영역은 컬러 필터층(91)이 소정의 층두께로 형성되어 있는 제1 영역(92)과, 컬러 필터층(91)이 형성되어 있지 않은 제2 영역(93)에 의해 구성되어 있고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 의해 단차가 있다. 그리고, 제2 기관(80)에는 광투과성을 갖고, 제1 영역(92)과 제2 영역(93)과의 컬러 필터층(91)의 단차가 작아지도록 평탄화하는 평탄화막(94)이 형성되어 있다.

다음에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.

본 실시 형태에서는 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 TFT를 형성 후, 요철 형상층(50)과 반사 전극(61)을 형성한다. 그리고, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여, 제1 기관(10)의 광투과부(11)에 ITO막을 퇴적하여 패턴 가공함으로써 투명 전극(도시하지 않음)을 형성한다.

또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로 하여 제2 기관(80)에 컬러 필터층(91)과 평탄화막(94)을 형성한다. 그리고, 제1 기관(10)과, 제2 기관(80)에 배향막(도시하지 않음)을 설치하여 배향 처리를 실시 후, 접합한다. 그리고, 제1 기관(10)과 제2 기관(80) 사이에 액정층(19)이 되는 액정을 주입하고 밀봉하여 액정 패널을 형성한다.

그리고, 위상차판, 편광판, 백라이트, 구동 회로 등을 배치하여 액정 표시 장치를 제조한다.

상기의 본 실시 형태에 있어서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 광반사부(12)로의 입사광은 제2 기관(80)의 제1 영역(92)과 제2 영역(93)에 의해 가법 혼색되어 표시되므로, 반사형 표시시에도 투과형 표시에 가까운 휘도로 표시된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 평탄화막(94)을 형성함으로써, 제1 영역과 제2 영역에 있어서는 컬러 필터층(91)의 단차에 의한 액정층(19)의 층두께차를 조정하고 있다. 이로 인해, 제1 영역과 제2 영역에 있어서는 액정층(19)의 위상 지연의 상이를 완화할 수 있으므로, 균일한 표시가 되어 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

따라서, 본 실시 형태에 따르면, 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치에서의 컬러 표시에 있어서, 반사형 표시와 투과형 표시의 각각에 높은 휘도와 높은 콘트라스트를 얻어 우수한 색 재현성을 실현하여 화상 품질을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 실시에 있어서는 상기의 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 다양한 변형 형태를 채용할 수 있다.

또한, 예를 들어 상기한 실시 형태에 있어서는, 정면광을 확산 반사시키기 위해 반사부가 요철 형상의 표면이 되도록 형성되어 있지만, 평탄한 표면으로서 직접 반사하도록 형성되어 있어도 같은 효과를 얻을 수 있다.

또한, 예를 들어 상기한 실시 형태에 있어서는, 반사부에서 확산 반사하기 위해 요철 하층과 요철 상층의 2층을 이용하여 요철 형상층을 형성하고 있지만, 광 감광성막을 1층 형성하여 그 광 감광성막에 대해 하프톤 노광함으로써 표면에 요철 형상을 마련하여 요철 형상층을 형성해도 좋다.

또한, 예를 들어 상기한 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 모드로서 노멀 블랙 모드에서의 경우에 대해 나타내고 있지만, 전해 복굴절 제어(ECB : electrically controlled birefringence) 모드의 경우에 있어서는 마찬가지로 현저한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 예를 들어 상기한 제1, 제2, 제3 실시 형태에 있어서는, 제2 기관의 컬러 필터층에 평탄화막을 형성하고 있지만, 평탄화막을 형성하지 않는 경우이며, 같은 효과를 얻을 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 적용 가능하고, 특히 반사형 표시와 투과형 표시가 병용되는 병용형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 병용형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다.

도2는 종래에 있어서, 광반사부와 광투과부의 양쪽에서 화상 품질의 향상을 실현시키기 위해 제안된 병용형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다.

도3은 본 발명에 관한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다.

도4는 본 발명에 관한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 반사부의 부분 단면을 도시하는 단면도이다.

도5는 본 발명에 관한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기판의 광반사부에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도6은 본 발명에 관한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 도5에 이어서 제1 기판의 광반사부에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도7은 본 발명에 관한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 노멀리 블랙 모드로 인가 전압을 바꾸어 반사율을 측정한 결과를 나타내는 도면이다.

도8은 본 발명에 관한 제2 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 반사부의 부분 단면을 도시하는 단면도이다.

도9는 본 발명에 관한 제2 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기판의 광반사부에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도10은 본 발명에 관한 제2 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서, 반사부의 부분 단면을 도시하는 단면도이다.

도11은 본 발명에 관한 제2 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 기판의 광반사부에 있어서의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도12는 본 발명에 관한 제4 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다.

도13은 본 발명에 관한 제4 실시 형태의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제2 기판의 컬러 필터층의 제조 공정에 대해 도시하는 단면도이다.

도14는 본 발명에 관한 제5 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 구성도이다.

<부호의 설명>

10 : 제1 기판

11 : 광투과부

12 : 광반사부

19 : 액정층

20 : 반도체 소자

41, 43, 44, 45a, 45b, 46 : 층두께차 조정층

80 : 제2 기판

90, 91, 97 : 컬러 필터층

92 : 제1 영역

93 : 제2 영역

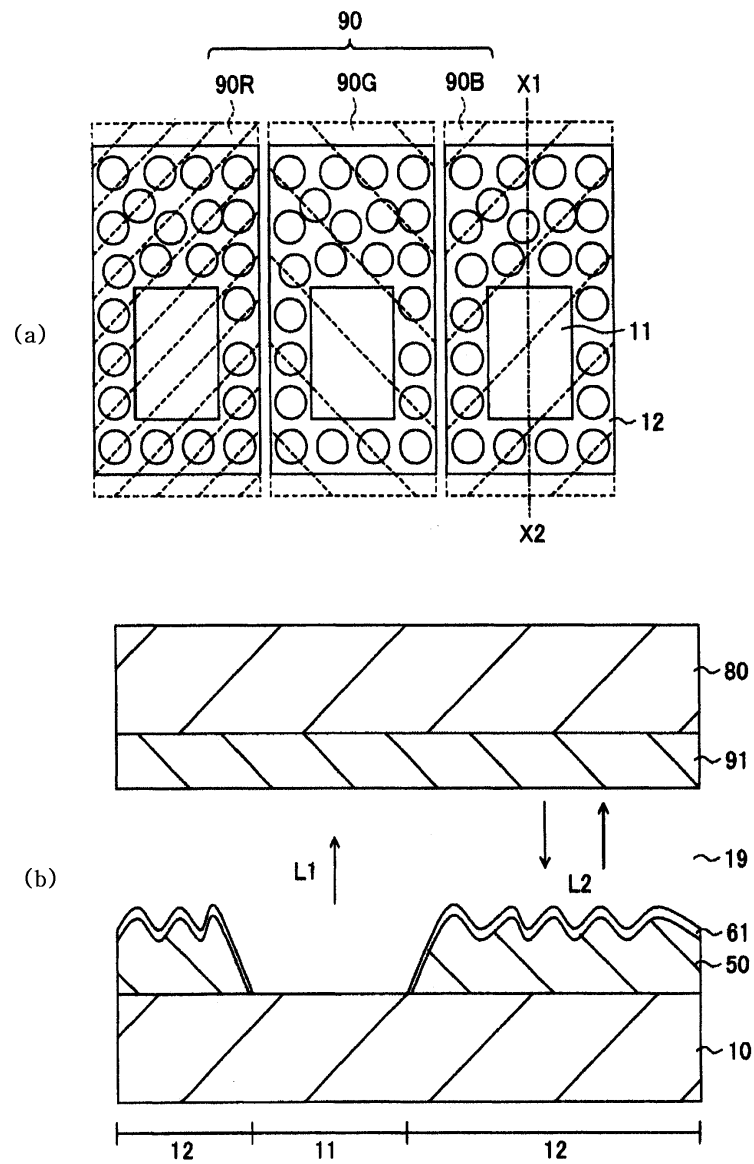
94 : 평탄화막

95 : 제1 컬러 필터층

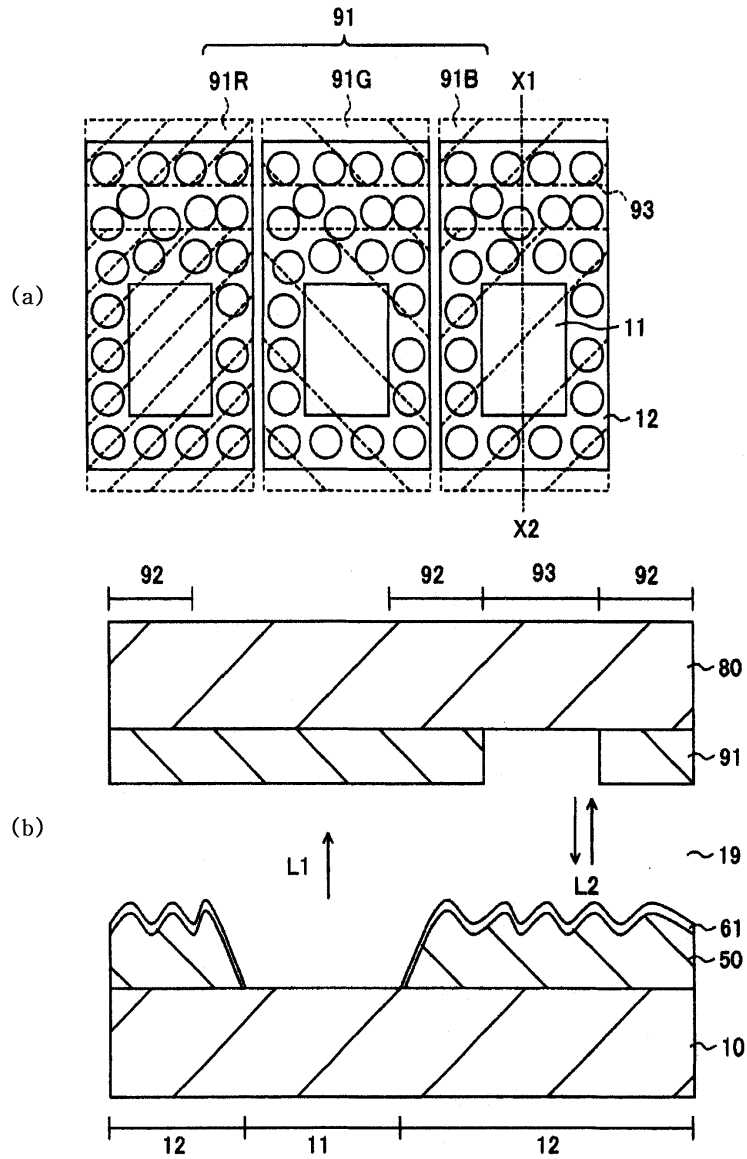
96 : 제2 컬러 필터층

도면

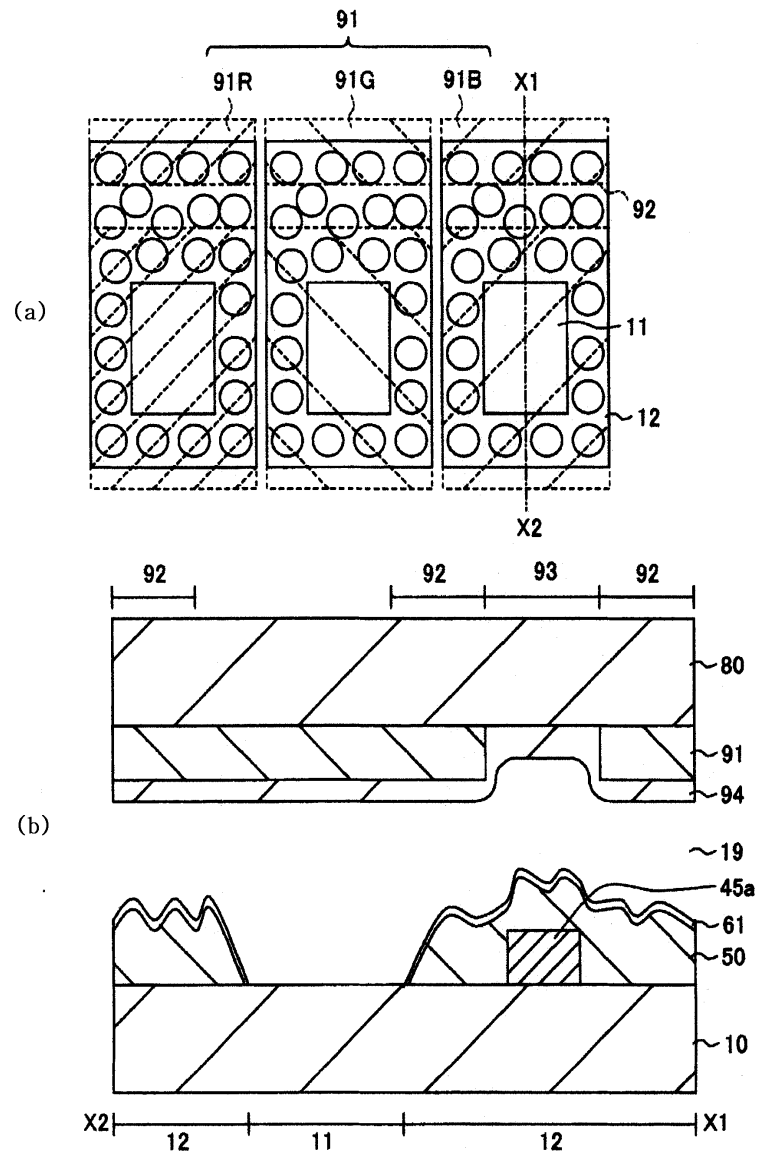
도면1



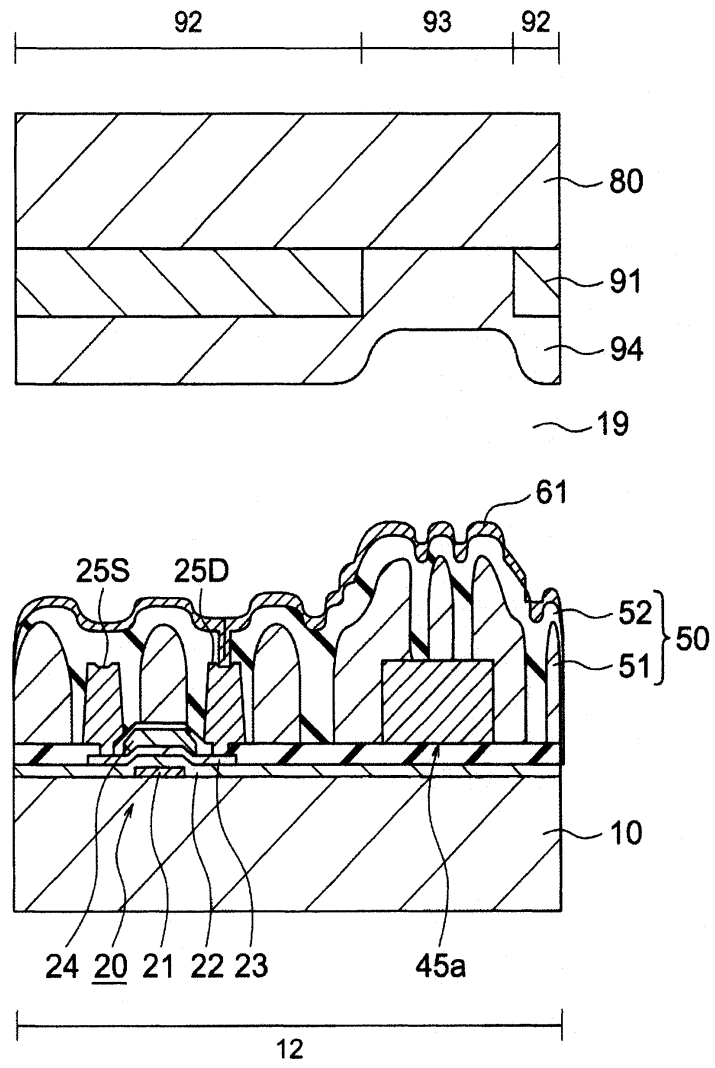
도면2



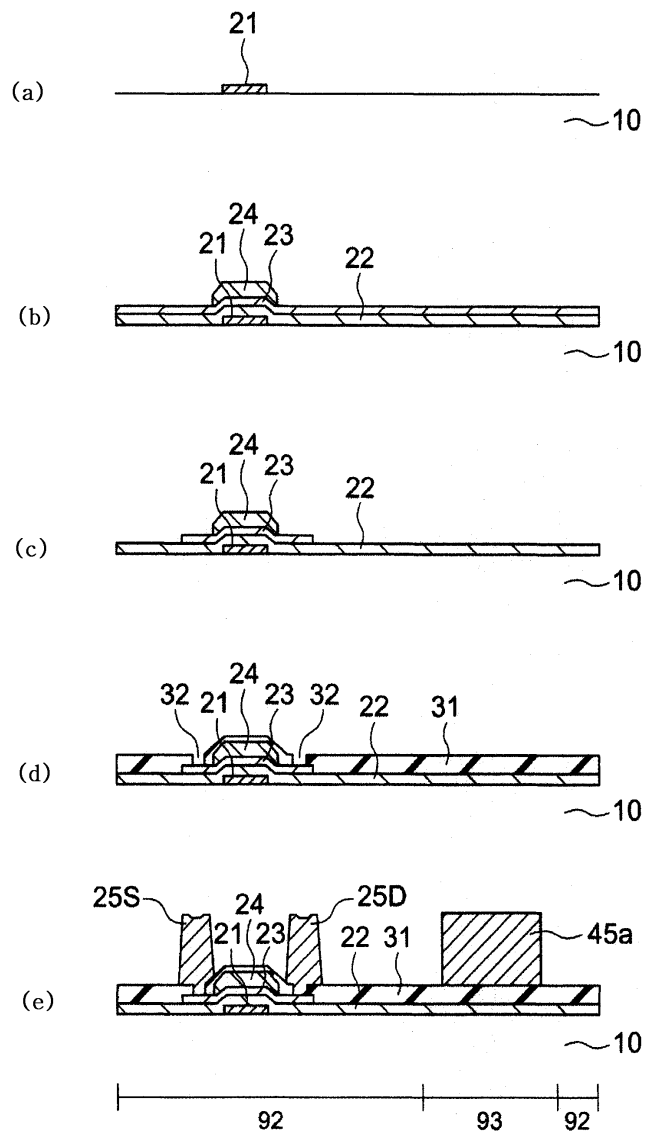
도면3



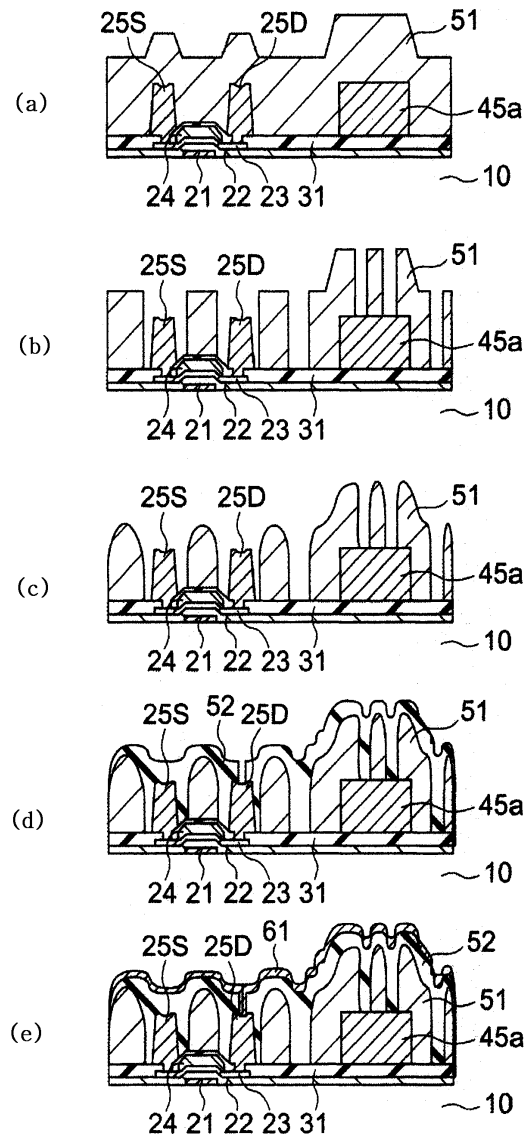
도면4



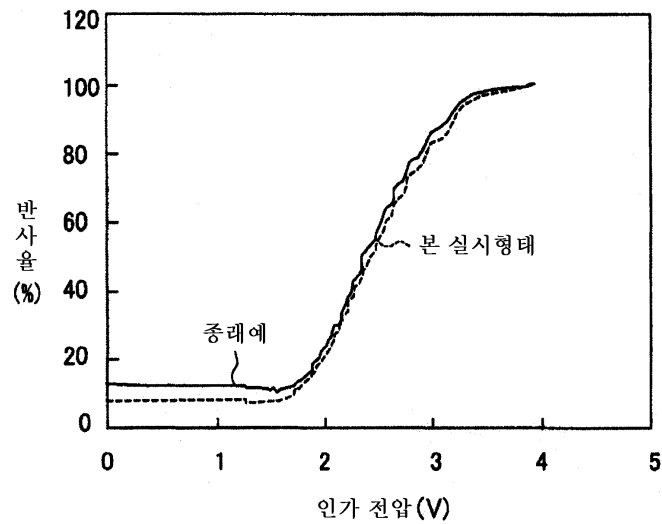
도면5



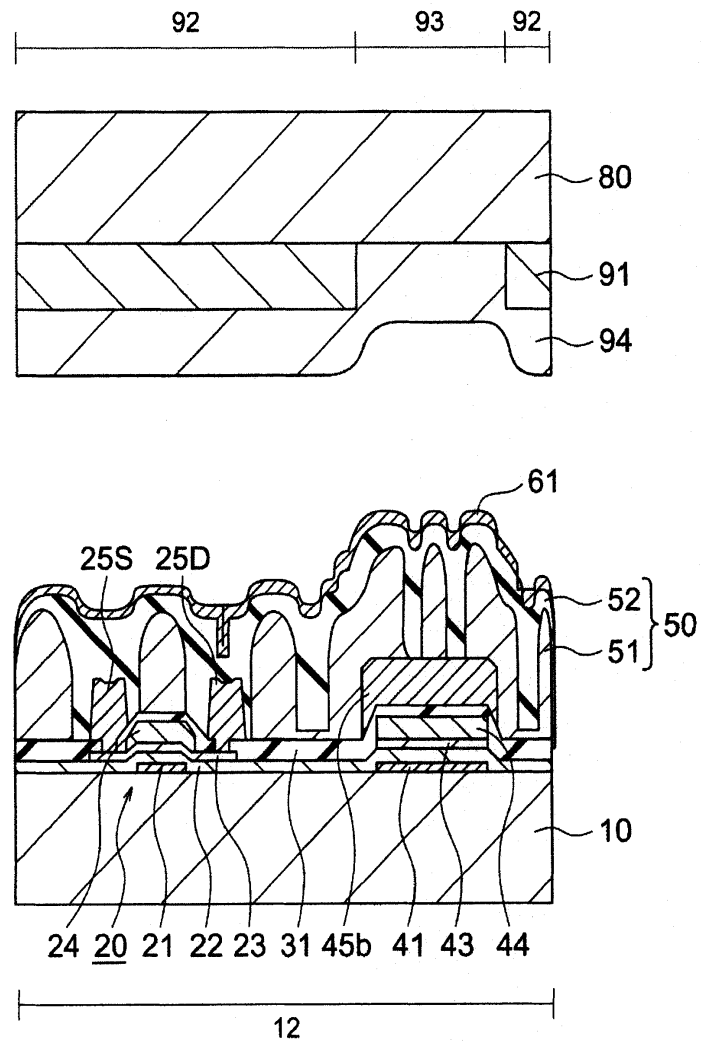
도면6



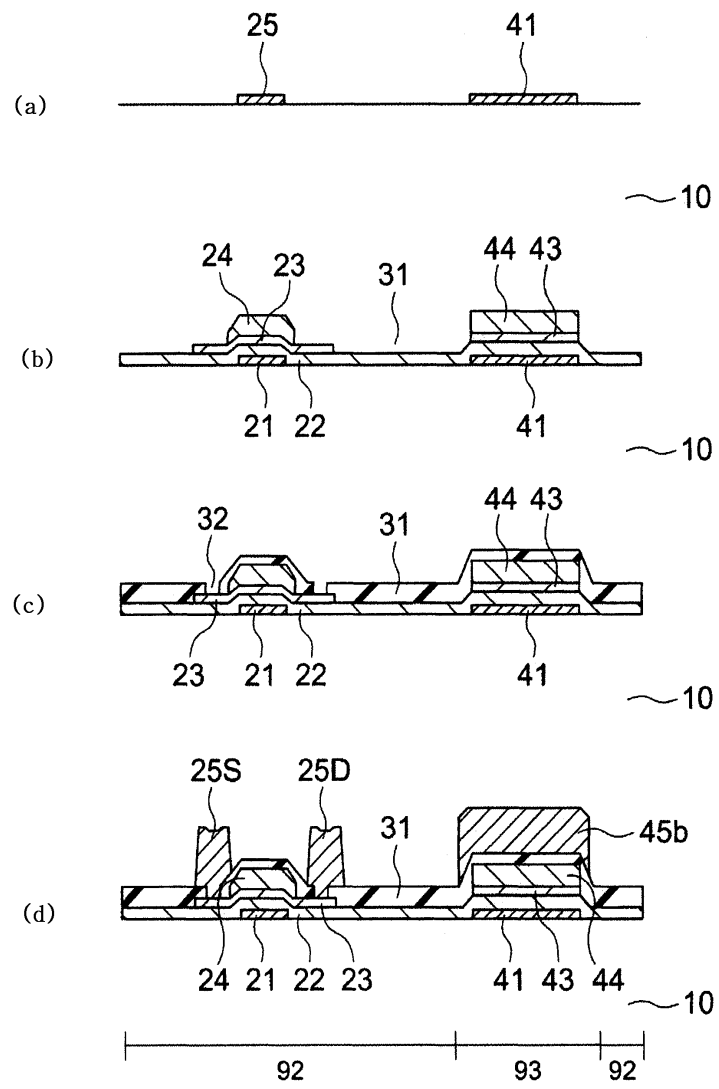
도면7



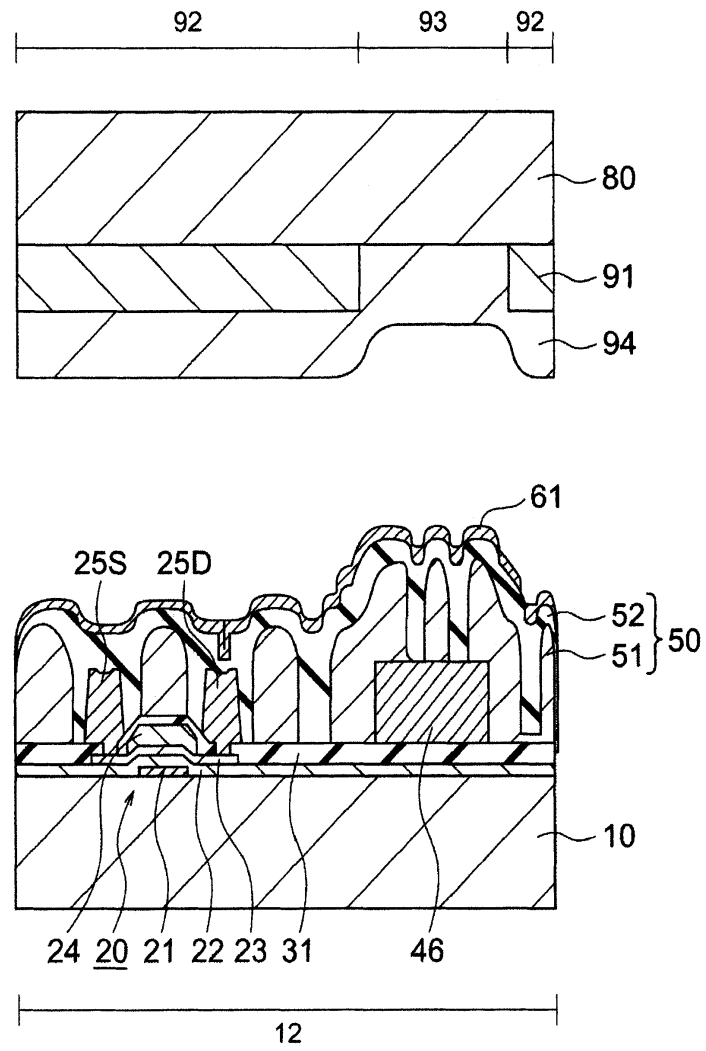
도면8



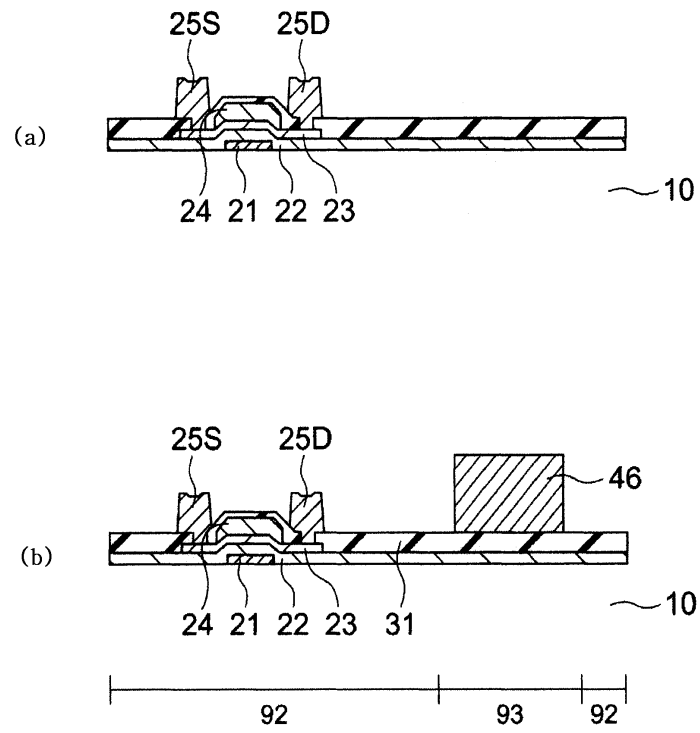
도면9



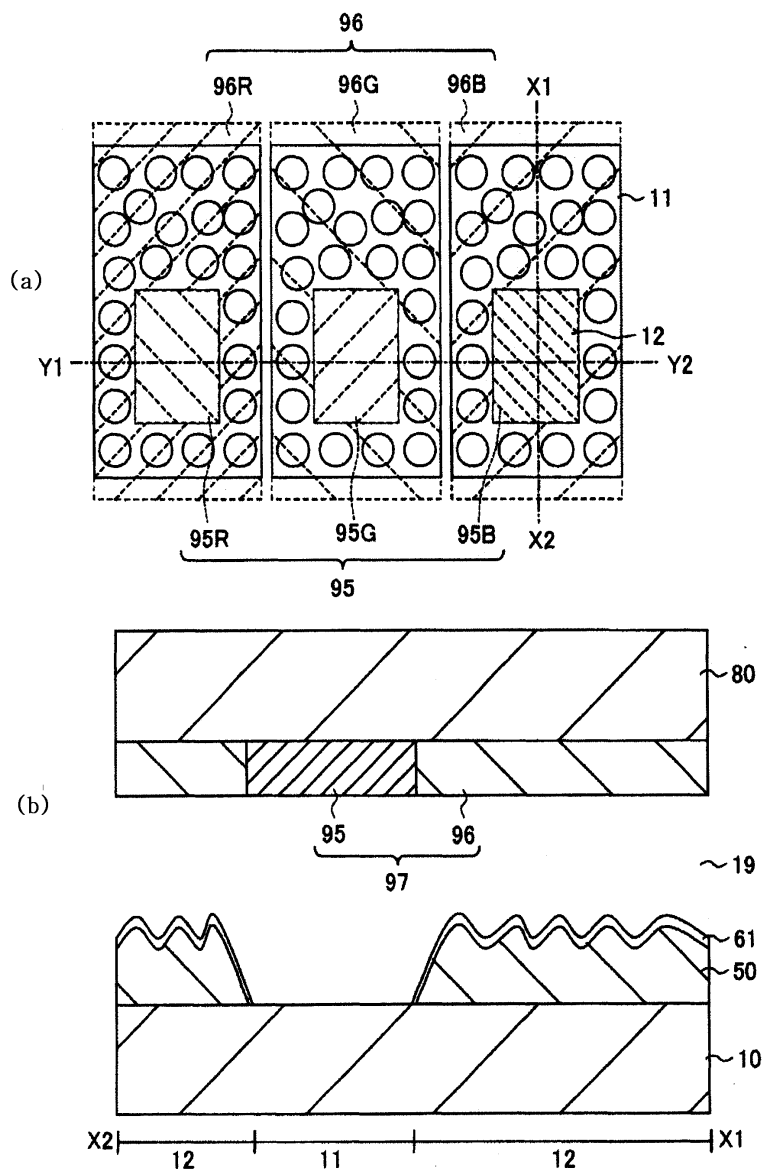
도면10



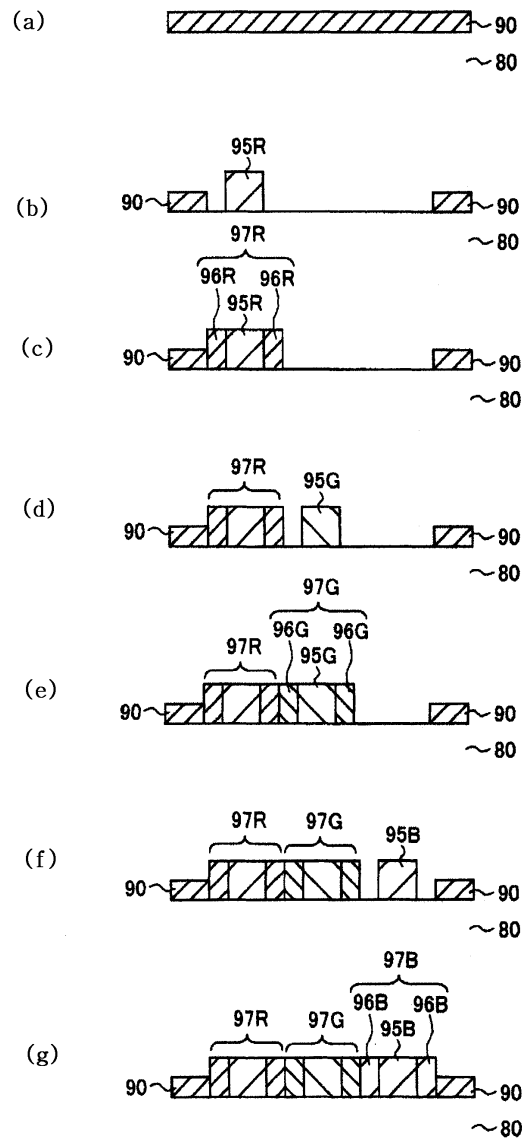
도면11



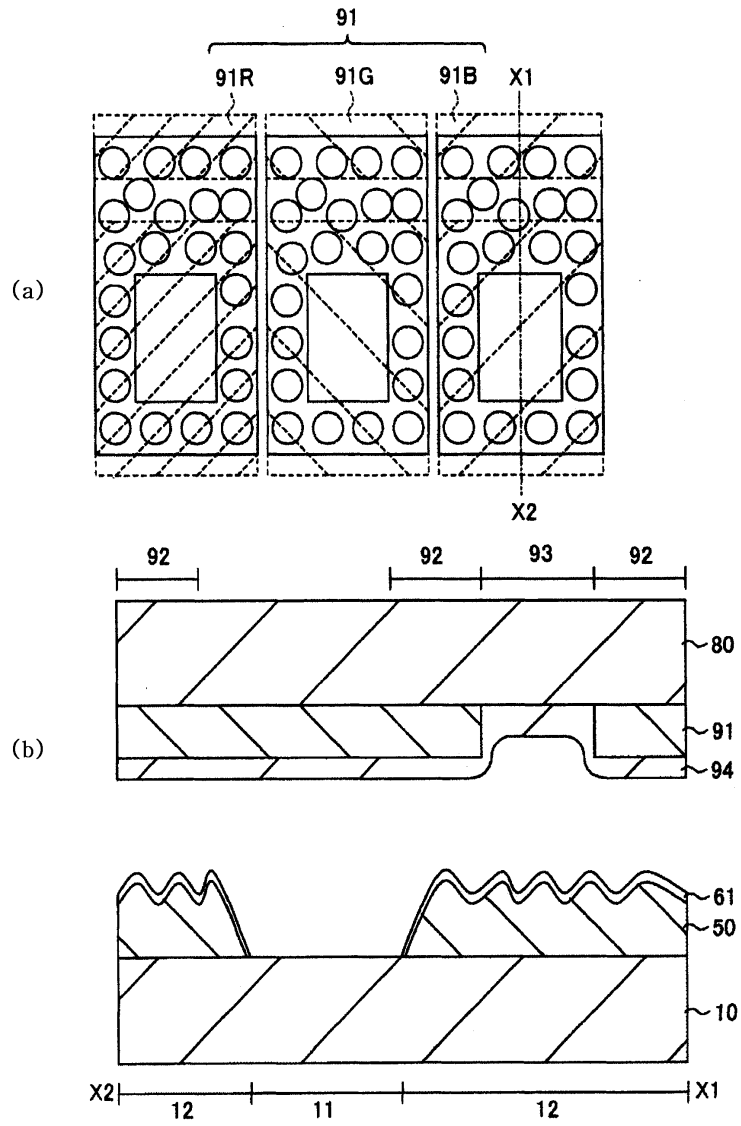
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060128834A	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	KR1020067004906	申请日	2004-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	SAKAI EIJI 사카이에이지 TATEMORI SHUICHI 다떼모리슈우이찌 KABE MASA AKI 가베마사아끼 YAMAGUCHI HIDEMASA 야마구찌히데마사		
发明人	사카이에이지 다떼모리슈우이찌 가베마사아끼 야마구찌히데마사		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555 G02F1/133371 G02F2201/48		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2003320105 2003-09-11 JP		
其他公开文献	KR101067574B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于并行使用型液晶显示装置的彩色显示，可以获得高亮度和高对比度，并且实现了优异的色彩再现性并且提高了图像质量。对应于光学反射部分（12）的形成区域的第二基板（80）的区域可以形成在层厚度差调谐层（45a）上，该层厚度调谐层（45a）控制液晶层（19）的层厚度差异。阶梯式滑轮是光学反射部分（12）的与第二部分（93）对应的形成区域。液晶显示器，光学反射部分，光学传输部分，滤色器层，层厚度差调谐层。

