



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월02일 10-0663394 2006년12월22일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0060260 2003년08월29일 2003년08월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0020798 2004년03월09일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00252311	2002년08월30일	일본(JP)
	JP-P-2002-00252312	2002년08월30일	일본(JP)
	JP-P-2002-00279683	2002년09월25일	일본(JP)

(73) 특허권자 가시오계산키 가부시킴가이샤
 일본국 도쿄도 시부야구 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 아라이노리히로
 일본국도쿄도히노시다마다이라3-5-10

 니시노도시하루
 일본국도쿄도하무라시신메이다이3-1-22

 스즈키츠요시
 일본국도쿄도마치다시가나모리524-16

 고바야시군페이
 일본국도쿄도다치카와시하고로모쵸1-24-11-819

 미즈사코료타
 일본국가나가와켄사가미하라시오야마2-2-17-816

(74) 대리인 손은진

심사관 : 윤성주

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정표시소자 및 액정표시소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있는 반사/ 투과형의 액정표시장치를 제공하는 것이고, 액정소자(1)의 액정층(4)보다도 후측에 복수의 화소(Pix)내의 미리 정해진 영역에 대응시켜서 반사막(8)을 설치하고, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사막(8)이 설치된 영역에 의해 전측으로부터 입사한 빛을 반사막(8)에 의해 반사하여 전측으로 출사하는 반사부(Pr)를 형성하며, 다른 영역에 의해 후측으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출

사하는 투과부(Pt)를 형성하는 동시에, 전측기판(2)의 내면에 복수의 화소(Pix)에 각각 대응시켜서 상기 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 복수의 개구(10)가 형성된 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 설치하고, 이것들의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 상기 개구(10)내를 메워서 평탄화투과막(11)을 형성한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

액정표시소자의 관찰측에 위치하는 전측기판과,

상기 전측기판의 관찰측과는 반대의 면에 미리 정한 간격을 두고 대향 배치되고, 상기 전측기판과의 사이에 액정층을 봉입하여 접합된 후측기판과,

상기 후측기판에 대향하는 상기 전측기판의 내면에 적어도 1개 형성된 대향전극과,

상기 전측기판에 대향하는 상기 후측기판의 내면에 형성되고, 상기 대향전극과 대향하는 영역에 의해 각각 1개의 화소를 형성하기 위한 복수의 화소전극과,

각 화소내의 소정의 일부영역에 각각 대응시켜서 상기 후측기판의 내면에 설치되는 것으로서, 상기 전측기판으로부터 입사한 빛을 반사하여 상기 전측기판의 방향으로 출사하는 반사영역과, 상기 각 화소내의 소정의 일부영역 이외의 영역에 상기 후측기판으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과영역을 각각의 화소마다 형성하기 위한 복수의 반사막과,

상기 전측기판의 내면에 상기 복수의 화소에 각각 대응시켜서 설치되고, 상기 각 화소의 반사영역에 대응하는 부분에 그 주위를 남기고 내측을 제거함으로써 형성된 개구를 갖는 복수의 색의 컬러필터와,

상기 각 화소의 반사영역에 대응하는 부분의 상기 컬러필터상에 설치되고, 상기 반사영역의 액정층두께를 상기 투과영역의 액정층두께보다 얇게 하기 위한 막두께를 가지며, 또한 상기 컬러필터의 상기 개구내에 메워 넣어서 설치되는, 상기 반사영역의 빛의 반사율을 높게 하기 위한 투명부재와,

상기 전측기판의 전측과 후측기판의 후측에 각각 배치된 전측편광판 및 후측편광판을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 개구는 화소의 반사영역에 대응하는 상기 컬러필터의 부분에 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

컬러필터는 적, 녹, 청의 3색으로 이루어지고, 녹색의 컬러필터는 다른 색의 컬러필터에 형성되는 개구부의 수보다 많은 수의 개구부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 투명부재에는 빛을 산란시키기 위한 산란입자가 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 반사막은 각 화소의 상기 반사영역의 액정층을 투과영역의 액정층두께보다 얇게 형성하기 위한 두께를 가지며, 후측 기관의 내면의 상기 화소전극으로부터 상기 후측기관측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

액정표시소자는 대향전극과 화소전극간에 인가되는 전압에 따라서 투과광에 그 빛의 파장(λ)의 1/4의 리터레이션의 변화를 주는 소자로 이루어지고,

상기 전측편광판과 후측편광판 중에 적어도 상기 전측편광판과 상기 액정소자의 사이에 $\lambda/4$ 위상차판이 추가로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 투명부재는 감광성 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 투명부재는 컬러필터의 개구의 평면형상과 실질적으로 동등한 단면형상을 갖고, 상기 컬러필터의 막두께보다 두꺼우며, 또한 대향하는 기관의 내면에 맞닿아서 상기 액정층의 두께를 미리 정한 값으로 설정하기 위한 두께를 갖는 스페이서를 형성하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 13.

액정표시소자의 관찰측에 위치하는 전측기관과,

상기 전측기관의 관찰측과는 반대의 면에 미리 정한 간격을 두고 대향 배치되며, 상기 전측기관과의 사이에 액정층을 봉입하여 접합되는 후측기관과,

상기 후측기관에 대향하는 상기 전측기관의 내면에 적어도 1개 형성된 대향전극과,

상기 전측기관에 대향하는 상기 후측기관의 내면에 형성되고, 상기 대향전극과 대향하는 영역에 의해 각각 1개의 화소를 형성하기 위한 복수의 화소전극과,

각 화소내의 소정의 일부영역에 각각 대응시켜서 상기 후측기관의 내면에 설치되는 것으로서, 상기 전측기관으로부터 입사한 빛을 반사하여 상기 전측기관의 방향으로 출사하는 반사영역과, 상기 각 화소내의 소정의 일부영역 이외의 영역에 상기 후측기관으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과영역을 각각의 화소마다 형성하기 위한 복수의 반사막과,

상기 복수의 화소의 투과영역에 대응되면서 상기 전측기관의 내면에 설치되고, 소정의 두께를 갖는 투과부컬러필터와, 상기 복수의 화소의 반사영역에 각각 대응되면서 상기 전측기관의 내면에 배치되며, 상기 각 화소의 반사영역에 대응하는 부분에 그 주위를 남기고 내측이 제거된 형상의 개구를 갖는 반사부컬러필터로 이루어지는 복수색의 컬러필터와,

적어도 상기 각 화소의 반사부컬러필터의 상기 각 개구의 내부에 설치되고, 상기 액정층의 두께를 미리 정한 값으로 설정하기 위한 높이를 가지며, 대향하는 후측기관의 내면에 맞닿아서 상기 한쌍의 기관간격을 유지하기 위한 스페이서로서의 기능을 가지며, 또한 상기 반사영역의 빛의 반사율을 높게 하기 위한 투명부재와,

상기 전측기관의 전측과 후측기관의 후측에 각각 배치된 전측편광판 및 후측편광판을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

대향 배치되는 한쌍의 기관의 관찰측에 위치하는 전측기관과, 이 전측기관에 대향하는 후측기관 중, 상기 전측기관에 대향하는 상기 후측기관의 내면에서 각각 1개의 화소를 형성하기 위해 설치되는 복수의 화소전극과, 상기 각 화소내의 소정의 일부영역에 각각 대응시켜서 상기 후측기관의 내면에 설치되고, 상기 전측기관으로부터 입사한 빛을 반사하여 상기 전측기관의 방향으로 출사시키는 반사영역 및 상기 각 화소내의 소정의 일부영역 이외의 영역에 상기 후측기관으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과영역을 각각 화소마다 형성하기 위한 반사막을 형성하는 공정과,

상기 전측기관상에 감광성 투명수지를, 액정층의 두께에 상당하는 두께로 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소의 반사영역내에 각각 부분적으로 대응하는 형상으로 패터닝함으로써, 상기 액정층의 두께를 미리 정한 값으로 설정하기 위한 높이를 갖고, 대향하는 후측기관의 내면에 맞닿아서 상기 한쌍의 기관간격을 유지하기 위한 스페이서로서의 기능을 갖는 복수의 비착색층을 형성하는 공정과,

상기 전측기관상에 안료가 첨가된 감광성 컬러레지스트를 도포하고, 그 컬러레지스트막을 노광 및 현상처리하여 상기 복수의 화소에 대응하는 외형으로 패터닝하며, 상기 비착색층의 위의 상기 컬러레지스트를 제거함으로써 상기 각 화소의 반사영역의 상기 비착색층을 제외한 부분에 복수의 색의 컬러필터를 형성하는 공정과,

상기 전측기관에 형성된 상기 컬러필터상에 상기 화소전극과 대향시키기 위한 대향전극을 형성하는 공정과,

상기 전측기관과 후측기관을, 각각 상기 화소전극과 대향전극이 형성된 면을 대향시키고, 또한 상기 전측기관상에 형성된 복수의 비착색층을 후측기관의 내면에 맞닿게하여 배치하며, 액정층을 끼워서 접착하는 공정과,

서로 접착된 상기 전측기관의 전측과 후측기관측의 후측의 양측에 편광판을 배치하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 20.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사표시와 투과표시의 양쪽의 표시를 실시하는 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치로서, 그 사용환경의 빛이 외광을 이용하는 반사표시와, 후측에 배치된 광원으로부터의 조명광을 이용하는 투과표시의 양쪽의 표시를 실시하는 반사/투과형의 것이 제안되고 있다.

이와 같은 액정표시장치로서는 일본국 특허공개공보 1999-264964호에 개시되어 있는 바와 같이 표시의 관찰측인 전측의 기관과 이 전측기관에 대향하는 후측기관의 사이에 액정층이 설치되고, 상기 전측기관과 후측기관의 대향하는 내면의 한쪽에 적어도 1개의 전극이, 다른쪽의 내면에 상기 적어도 1개의 전극과 대향하는 영역에 의해 복수의 화소를 형성하기 위한 복수의 전극이 설치되어 있다. 이 액정표시장치의 상기 액정층보다도 후측에 상기 복수의 화소내의 미리 정해진 영역에 각각 대응시켜서 설치된 복수의 반사막을 설치하고, 상기 복수의 화소의 상기 반사막이 설치된 영역에 의해 전측으로부터 입사한 빛을 상기 반사막에 의해 반사하여 전측으로 출사하는 반사부가 형성되며, 상기 복수의 화소의 상기 반사부 이외의 영역에 의해 후측으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부가 형성된다. 그리고 상기 전측기관과 후측기관의 대향하는 내면의 어느 쪽인가 한쪽에 컬러표시를 실시하기 위한 컬러필터가 설치되고, 또 상기 액정소자의 전측과 후측에 전측편광판 및 후측편광판을 배치하며, 상기 후측편광판의 후측에 광원이 배치되어 있다.

이 반사/ 투과형 액정표시장치는 충분한 조도의 사용환경하에서는 외광을 이용하는 반사표시를 실시하고, 충분한 밝기의 외광을 얻어지지 않을 때에 상기 광원으로부터 조명광을 출사시켜서 그 조명광을 이용하는 투과표시를 실시하는 것이며, 상기 액정소자의 복수의 화소의 반사부를 이용하여 반사표시하고, 상기 액정소자의 복수의 화소의 투과부를 이용하여 투과표시한다.

그러나 종래의 컬러화상을 표시하는 반사/ 투과형 액정표시장치는 외광을 이용하는 반사표시인 때의 표시화상의 품질과, 광원으로부터의 조명광을 이용하는 투과표시인 때의 표시화상을 품질이 다르다는 문제를 갖고 있다.

즉 종래의 컬러화상을 표시하는 반사/ 투과형 액정표시장치는 반사표시인 때는 액정소자의 그 전측으로부터 입사하여 상기 컬러필터와 액정층을 투과해서 반사막에 의해 반사된 빛을, 상기 액정층과 컬러필터를 다시 투과시켜서 상기 액정소자의 전측으로 출사시키고, 투과표시인 때는 상기 액정소자에 그 후측으로부터 입사하여 상기 액정층과 컬러필터를 투과한 빛을 상기 액정소자의 전측으로 출사시키기 때문에 반사표시인 때의 출사광은 상기 액정층과 상기 컬러필터를 왕복하여 투과한 착색광이고, 투과표시인 때의 출사광은 상기 액정층과 상기 컬러필터를 1회만 투과한 착색광이다.

그로 인해 이 반사/ 투과형 액정표시장치는 반사표시인 때의 출사광이 투과표시인 때에 비해 빛강도가 낮은 빛이다. 따라서 액정표시장치는 반사표시인 때의 표시품질이 나쁘다.

그로 인해 일본국 특허공개공보 1998-288706호에 개시되어 있는 바와 같이 화소에 착색부와 백색투명부를 형성하여 반사표시를 밝게하는 것도 제안되어 있다.

그러나 컬러필터에 화소의 반사부내에 부분적으로 대응하는 개구를 형성한 액정소자는 상기 컬러필터의 상기 개구의 주위의 단면이 기판의 법선에 대하여 비스듬히 경사한 형상으로 형성된다. 그로 인해 복수의 화소의 반사부 중, 상기 컬러필터의 개구 이외의 부분에 대응하는 영역으로부터 출사하는 착색광과, 상기 컬러필터의 개구에 대응하는 영역으로부터 출사하는 비착색광의 비율을 정확하게 설정하는 것이 어렵고, 반사표시에 있어서의 색재현성이 떨어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있는 반사/ 투과형의 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다.

또 본 발명은 복수의 화소의 반사부로부터 착색광과 비착색광을 정밀도 좋은 비율로 출사시킬 수 있는 광재현성에 우수한 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제 1 관점에 의한 액정표시장치는,

액정표시소자의 관찰측에 위치하는 전측기판과,

상기 전측기판의 관찰측과는 반대의 면에 미리 정한 간격을 두고 대향 배치되고, 상기 전측기판과의 사이에 액정층을 봉입하여 접합된 후측기판과,

상기 전측기판과 후측기판의 대향하는 내면의 한쪽에 적어도 1개 형성된 대향전극과,

상기 전측기판과 후측기판의 대향하는 내면의 다른쪽에 상기 대향전극과 대향하는 영역에 의해 각각 1개의 화소를 형성하는 복수의 화소전극과,

상기 전측기판과 후측기판의 사이에 배치된 상기 액정층보다도 후측기판측에 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역에 각각 대응시켜서 설치되고, 전측기판으로부터 입사한 빛을 반사하여 전측기판의 방향으로 출사하는 반사부를 형성하며, 상기 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역 이외의 영역에 후측기판으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부를 형성하기 위한 복수의 반사막과,

상기 전측기판과 후측기판의 어느 쪽인가의 내면에 상기 복수의 화소에 각각 대응시켜서 설치된 복수의 색의 컬러필터와,

상기 컬러필터가 설치된 기관의 내면의 상기 각 화소의 적어도 반사부에 설치되고, 상기 반사부의 빛의 투과율을 높게 하기 위한 투명부재와,

상기 전측기관과 후측기관의 전측과 후측에 배치된 전측편광판 및 후측편광판을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

이와 같은 제 1 관점에 의한 발명에 따르면, 상기 컬러필터의 적어도 상기 반사부에 대응하는 부분에, 상기 반사부의 빛의 투과율을 높게 하기 위한 투명부재를 설치했으므로 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

또 본 발명의 액정표시장치에서는 상기 컬러필터의 적어도 상기 반사부에 대응하는 부분에 이 개구내를 메워서 투명막을 형성한 것이기 때문에 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 더욱 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

본 발명의 액정표시장치에 있어서는 상기 복수의 색의 컬러필터의 상기 반사부에 대응하는 부분에 복수의 개구를 형성하는 것이 바람직하고, 이와 같이 함으로써 상기 컬러필터의 위에 막면의 평탄도가 높은 투명막을 형성하며, 상기 반사부에 대응하는 영역의 액정층의 전기광학특성을 보다 균일하게 하여 상기 반사부로부터 착색광과 비착색광의 양쪽을 보다 높은 출사율로 출사시킬 수 있다.

그 경우, 상기 복수의 색의 컬러필터를 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터로 할 때는 이들의 컬러필터 중 녹색필터의 개구의 수를 적색필터 및 청색필터의 개구의 수 보다도 많게 하는 것이 바람직하고, 이와 같이 함으로써 상기 반사부로부터 색밸런스가 좋은 적, 녹, 청의 착색광을 출사시키며, 색 어긋남이 없는 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

또 이 액정표시장치에 있어서는 상기 컬러필터 위에 형성된 투명막에 광산란입자를 혼입시키는 것이 바람직하고, 이와 같이 함으로써 상기 반사막위로의 외경의 반사를 없애고, 보다 고품질의 화상을 표시할 수 있다.

또 이 액정표시장치에서는 각 화소의 반사부의 액정층이 투과부의 액정층두께보다 얇게 형성되는 것이 바람직하고, 그 경우, 상기 화소의 반사부의 액정층두께는 상기 투명막으로 이루어지는 액정층두께의 조정막, 또는 상기 반사막에 의해 조정된다.

또한 이 액정표시장치는 대향전극과 화소전극간에 인가되는 전압에 따라서 투과광에 그 빛의 파장(λ)의 1/4의 리터레이션의 변화를 주는 소자로 이루어지고, 또한 전측과 후측의 편광판 중의 적어도 전측편광판과 상기 액정소자의 사이에 $\lambda/4$ 위 상차판을 배치하는 것이 바람직하며, 이와 같은 구성으로 함으로써 밝게, 게다가 고콘트라스트의 반사표시를 실시할 수 있다.

또한 이 액정표시장치에 있어서는 컬러필터의 상기 개구부에 감광성수지로 이루어지는 투명부재를 형성했으므로 상기 복수의 화소에 각각 대응하는 복수의 색의 컬러필터를 상기 비착색층을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층의 둘레면에 밀착시켜서 설치할 수 있고, 복수의 화소의 반사부로부터 착색광과 비착색광을 정밀도 좋은 비율로 출사시켜 우수한 광재현성을 얻을 수 있다.

이 경우 투명부재는 컬러필터의 두께와 실질적으로 동등한 두께로 형성해도 좋다. 또는 이 투명부재는 컬러필터의 개구의 평면형상과 실질적으로 동등한 단면형상을 갖고, 상기 컬러필터의 막두께보다 두꺼우며, 또한 대향하는 기관의 내면에 맞닿아서 상기 액정층의 두께를 미리 정한 값으로 설정하기 위한 두께를 갖는 스페이서를 형성해도 좋으며, 이와 같은 구성에 따르면, 상기 비착색층에 기관간격을 규정하기 위한 기동상 스페이서를 겸하게 할 수 있다.

본 발명의 제 2 관점으로 이루어지는 액정표시장치는,

액정표시소자의 관찰측에 위치하는 전측기관과,

상기 전측기관의 관찰측과는 반대의 면에 미리 정해진 간격을 두고 대향 배치되며, 상기 전측기관과의 사이에 액정층을 봉입하여 접합되는 후측기관과,

상기 전측기관과 후측기관의 대향하는 내면의 한쪽에 적어도 1개 형성된 대향전극과,

상기 전측기관과 후측기관의 대향하는 내면의 다른쪽에 상기 대향전극과 대향하는 영역에 의해 각각 1개의 화소를 형성하기 위한 복수의 화소전극과,

상기 전측기관과 상기 후측기관의 사이에 배치된 상기 액정층보다도 후측기관측에 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역에 각각 대응시켜서 설치되고, 전측기관으로부터 입사한 빛을 반사하여 전측기관의 방향으로 출사하는 반사부를 형성하며, 상기 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역 이외의 영역에 후측기관으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부를 형성하기 위한 복수의 반사막과,

상기 전측기관과 후측기관의 어느 쪽인가의 내면에 상기 복수의 화소의 투과부에 대응시켜서 배치되고, 미리 정해진 두께를 갖는 투과부컬러필터와, 상기 복수의 화소의 반사부에 각각 대응시켜서 배치되며, 상기 투과부에 형성된 투과부컬러필터의 두께보다 얇은 두께를 가진 반사부컬러필터로 이루어지는 복수의 색의 컬러필터와,

상기 컬러필터가 설치된 기관의 내면의 상기 각 화소의 적어도 반사부에 설치되고, 상기 반사부의 빛의 투과율을 높게 하기 위한 투명부재와,

상기 전측기관과 후측기관의 전측과 후측에 배치된 전측편광판 및 후측편광판을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 제 2 관점으로 이루어지는 발명의 액정표시장치는, 빛의 투과율을 높게 하기 위한 투명막이 상기 컬러필터가 설치된 기관의 내면의 상기 각 화소의 적어도 반사부에 설치되어 있으므로 상기 반사부의 빛의 투과율을 높게 할 수 있어 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

본 발명의 액정표시장치에 있어서, 각 화소를 구성하는 반사부와 투과부 중, 반사부는 투과부의 액정의 층두께보다 작은 층두께의 액정층을 갖고 있는 것이 바람직하고, 또 상기 투명부재는 광산란부재가 혼입되어 있는 것이 바람직하다.

또 본 발명의 액정표시장치에 있어서, 액정표시소자는 대향전극과 화소전극간에 인가되는 전압에 따라서 투과광에 그 빛의 파장(λ)의 1/4의 리터레이션의 변화를 주는 소자로 이루어지고, 전측과 후측의 편광판 중의 적어도 전측편광판과 상기 액정소자의 사이에 $\lambda/4$ 위상차판이 배치되어 있는 것이 바람직하고, 이와 같은 구성에 의해 밝게, 게다가 고콘트라스트의 반사표시를 실시할 수 있다.

또 이 액정표시장치에서는 각 화소의 반사부의 액정층이 투과부의 액정층두께보다 얇게 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 3 관점으로 이루어지는 액정표시장치의 제조방법은,

대향 배치되는 한쌍의 기관의 관찰측에 위치하는 전측기관과, 이 전측기관에 대향하는 후측기관 중, 상기 후측기관상에 상기 전측기관의 내면에 형성되는 대향전극과 대향하는 영역에 의해 각각 1개의 화소를 형성하기 위한 복수의 화소전극과, 상기 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역에 각각 대응시켜서 설치되고, 전측기관으로부터 입사한 빛을 반사하여 전측기관의 방향으로 출사시키는 반사부 및 상기 각 화소내의 미리 정해진 일부의 영역 이외의 영역에 후측기관으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부를 형성하기 위한 반사막을 형성하는 공정과,

상기 후측기관상에 감광성 투명수지를 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소의 반사부내에 각각 부분적으로 대응하는 형상으로 패터닝함으로써 복수의 비착색층을 형성하며, 상기 후측기관상에 안료가 첨가된 감광성 컬러레지스트를 도포하고, 그 컬러레지스트막을 노광 및 현상처리하여 상기 복수의 화소에 대응하는 외형으로 패터닝하며, 상기 비착색층의 위의 상기 컬러레지스트를 제거함으로써 복수의 색의 컬러필터를 형성하고, 또한 상기 후측기관에 형성된 상기 비착색층과 컬러필터상에 상기 화소전극과 대향시키기 위한 대향전극을 형성하는 공정과,

상기 전측기관과 후측기관을, 각각 상기 화소전극과 대향전극이 형성된 면을 대향시켜서 배치하고, 액정층을 끼워서 접착하는 공정과,

서로 접착된 상기 전측기관과 후측기관측의 양측에 편광판을 배치하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 제 3 관점으로 이루어지는 표시장치의 제조방법은, 상기 복수의 화소에 각각 대응하는 복수색의 컬러필터를 상기 비착색층을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층의 둘레면에 밀착시켜서 형성할 수 있기 때문에 복수의 화소의 반사부로부터 착색광과 비착색광을 정밀도 좋은 비율로 출사시켜 우수한 광재현성을 얻을 수 있다.

이 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 비착색층을 형성하는 공정은 감광성 투명수지에 의해 대향하는 기관의 내면에 맞닿아서 상기 액정층의 두께를 미리 정한 값으로 설정하는 두께를 갖고, 전측기관과 후측기관측의 사이에서 기관간격을 유지하기 위한 스페이서를 형성하는 공정을 갖도록 해도 좋으며, 이 구성에 의해 상기 비착색층에 기관 간격을 규정하기 위한 기동상 스페이서를 곁하게 할 수 있다.

발명의 구성

[제 1 실시예]

도 1~도 6a, b는 본 발명의 제 1 실시예를 나타내고 있고, 도 1은 액정표시장치의 분해사시도, 도 2는 액정표시장치의 일부분의 단면도, 도 3은 상기 액정표시장치의 액정소자의 복수의 화소 및 컬러필터의 평면도이다.

이 실시예의 액정표시장치는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 액정소자(1)와, 상기 액정소자(1)의 전측과 후측에 배치된 전측편광판(15) 및 후측편광판(16)과, 상기 액정소자(1)와 전측편광판(15)의 사이에 배치된 전측위상차판(17)과, 상기 액정소자(1)와 후측편광판(16)의 사이에 배치된 후측위상차판(18)과, 상기 액정소자(1)와 상기 전측위상차판(17)의 사이에 배치된 확산층(19)과, 상기 후측편광판(16)의 후측에 배치된 광원(20)을 구비하고 있다.

상기 액정소자(1)는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이 표시의 관찰측인 전측(도 2에 있어서 상측)의 투명기관(2)과, 이 전측기관(2)에 대향하는 후측의 투명기관(3)의 사이에 액정층(4)이 설치되고, 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)의 대향하는 내면의 한쪽에 적어도 1개의 투명전극(5)이, 다른쪽의 내면에 상기 적어도 1개의 전극(5)과 대향하는 영역에 의해 복수의 화소(Pix)를 형성하기 위한 복수의 투명전극(6)이 설치된다. 상기 액정층(4)보다도 후측에, 상기 복수의 화소(Pix)내의 미리 정해진 영역에 각각 대응시켜서 설치된 복수의 반사막(8)을 갖고, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사막(8)이 설치된 영역에 의해 전측으로부터 입사한 빛을 상기 반사막(8)에 의해 반사하여 전측으로 출사하는 반사부(Pr)가 형성되며, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사부(Pr) 이외의 영역에 의해 후측으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부(Pt)가 형성된다.

이 액정소자(1)는 예를 들면 TFT(박막트랜지스터)를 액티브소자로 하는 액티브매트릭스액정소자이고, 전측기관(2)의 내면에 설치된 전극(5)은 1매막상의 대향전극, 후측기관(3)의 내면에 설치된 전극(6)은 행방향 및 열방향에 매트릭스상으로 배열시켜서 형성된 복수의 화소전극이다.

그리고 상기 후측기관(3)의 내면에는 상기 복수의 화소전극(6)에 각각 대응시켜서 TFT(7)가 설치되고, 또 각 행의 TFT(7)에 게이트신호를 공급하는 복수의 게이트배선과, 각 열의 TFT(7)에 데이터신호를 공급하는 복수의 데이터배선(어느 것이나 도시생략)이 설치되어 있다.

또한 도 2에서는 TFT(7)를 간략화하여 나타내고 있는데, 이 TFT(7)는 후측기관(3)의 기관면에 형성된 게이트전극과, 이 게이트전극을 덮어서 기관(3)의 대략 전체에 형성된 게이트절연막과, 상기 게이트절연막의 위에 상기 게이트전극과 대향시켜서 형성된 I형 반도체막과, 상기 i형 반도체막의 양측부의 위에 n형 반도체막을 통하여 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어져 있다.

또 도시하지 않는 상기 게이트배선과 데이터배선 중, 게이트배선은 후측기관(3)의 기관면에 상기 TFT(7)의 게이트전극과 일체로 형성되어 상기 게이트절연막에 의해 덮여져 있고, 데이터배선은 상기 게이트절연막의 위에 형성되어 상기 TFT(7)의 드레인전극에 연결되어 있다.

그리고 상기 복수의 화소전극(6)은 도시하지 않는 상기 게이트절연막의 위에 형성되어 있고, 이들의 화소전극(6)에 그 화소전극(6)에 대응하는 TFT(7)의 소스전극이 접속되어 있다.

또 상기 복수의 반사막(8)은 알루미늄계 합금 등으로 이루어지는 고반사율의 거울면 반사막이고, 이 실시예에서는 도 2와 같이 상기 복수의 반사막(8)을 후측기관(3)의 내면(예를 들면 도시하지 않는 게이트절연막의 위)에 형성하고, 상기 복수의 화소전극(6)을, 그 일부를 상기 반사막(8)의 위에 겹쳐서 형성하고 있다.

상기 반사막(8)은 상기 복수의 화소(Pix)의 둘레가장자리부의 전체둘레 및 상기 둘레가장자리부를 제외하는 중앙부의 대략 절반의 영역에 각각 대응시켜서 설치되어 있고, 상기 복수의 화소(Pix)의 둘레가장자리부 및 중앙부의 대략 절반의 영역에 의해 상기 반사부(Pr)가 형성되며, 상기 복수의 화소(Pix)의 중앙부의 다른 대략 절반의 영역에 의해 상기 투과부(Pt)가 형성되어 있다.

또한 이 실시예에서는 상기 반사부(Pr)를 화소(Pix)의 면적의 55~75%의 면적에 형성하고, 상기 투과부(Pt)를 상기 화소(Pix)의 면적의 25~45%의 면적에 형성하고 있다.

또한 이 액정소자(1)의 전측기관(2)과 후측기관(3)의 어느 쪽인가의 내면, 예를 들면 전측기관(2)의 내면에는 상기 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 복수의 색, 예를 들면 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(9R, 9G, 9B)가 설치되어 있다.

또한 이 액정소자(1)는 도 3에 나타낸 바와 같이 상기 적색필터(9R)가 대응하는 화소(Pix)와, 녹색필터(9G)가 대응하는 화소(Pix)와, 청색필터(9B)가 대응하는 화소(Pix)를 행방향으로 번갈아 나열하는 동시에, 같은 색의 필터(9R, 9G, 9B)가 대응하는 화소(Pix)를 각 행마다에 좌우방향으로 번갈아 1.5피치 어긋나게 배열한 델타배열형(모자이크배열형이라고도 함)의 것이고, 도 2는 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)가 대응하는 각 화소(Pix)가 지그재그로 나열한 화소열을 따르는 단면을 나타내고 있다.

상기 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)는 각각 이들의 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 한 방향으로 투과한 빛을 색순도가 충분하고 강도도 충분히 높은 착색광으로서 출사시키는 막두께로 형성되어 있으며, 또한 각 색의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 상기 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에는 각각 부분적으로 그 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 관통하는 복수의 개구(10)가 설치되어 있다.

상기 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)는 각각 상기 개구(10) 이외의 부분에 입사한 빛을 그 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 흡수과장대역의 과장광의 흡수에 의해 적, 녹, 청의 어느 것인가의 색에 착색하여 출사하고, 상기 개구(10)내에 입사한 빛을 착색하는 일없이 투과시키는 것이며, 상기 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분으로부터 착색광과 비착색광을 출사하고, 상기 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 전역으로부터 착색광을 출사한다.

상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 복수의 개구(10)는 각각 도 3에 나타낸 바와 같이 상기 화소(Pix)의 투과부(Pt)의 행방향(도 3에 있어서 좌우방향)의 폭과 동일정도의 길이를 갖는 옆으로 긴 긴구멍형상으로 되어 있고, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분 중의 폭넓은 영역(필터전폭에 걸쳐서 연속하는 영역)에 그 영역을 열방향(도 3에 있어서 상하방향)으로 대략 균등하게 복수 분할한 간격으로 설치되어 있다.

또 상기 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 복수의 개구(10)는 각각 같은 면적(길이와 폭)으로 형성되어 있고, 각 색의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10)의 수, 즉 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 상기 복수의 개구(10)의 총면적의 비율은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 왕복하여 투과한 착색광과 비착색광을 합성한 빛이 충분한 색순도와 충분한 강도로 되도록 설정되어 있다.

즉 액정소자(1)의 전측으로부터 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 입사하고, 반사막(8)에 의해 반사되어 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사하는 빛 중, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10) 이외의 부분에 의해 착색된 착색광은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 왕복하여 투과해서 2도의 흡수를 받은 빛이고, 따라서 액정소자(1)의 후측으로부터 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사하며, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 한 방향으로 1회만 투과하여 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사하는 착색광에 비해 어두운 빛이다.

그에 대해 상기 액정소자(1)의 전측으로부터 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 입사하고, 상기 반사막(8)에 의해 반사되어 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사하는 빛 중, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10)내를 투과한 빛은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 의한 흡수를 받지 않고 밝은 비착색광이다.

그로 인해 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 상기 복수의 개구(10)의 총면적의 비율, 즉 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10) 이외의 부분을 왕복하여 투과한 착색광과, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10)내를 투과한 비착색광의 광량비를 적정히 설정함으로써 상기 반사부(Pr)로부터 밝은 착색광을 출사할 수 있다.

상기 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 상기 복수의 개구(10)의 총면적의 비율은 50% 이하가 바람직하다.

이 경우 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 의해 착색된 빛 중, 녹색의 빛은 관찰자에 따라서 밝기가 시각적으로 약하게 느낀다.

그로 인해 이 실시예에서는 상기 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B) 중, 녹색필터(9G)의 반사부(Pr)의 개구(10)의 수를 적색필터(9R) 및 청색필터(9B)의 반사부(Pr)의 개구(10)의 수보다도 많이 하고 있다. 이와 같이 상기 녹색필터(9G)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 복수의 개구(10)의 총면적의 비율을 적색필터(9R) 및 청색필터(9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 복수의 개구(10)의 총면적의 비율을 크게함으로써 상기 녹색필터(9G)의 반사부(Pr)로부터 출사하는 녹색광을 밝게 하고, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)로부터 색밸런스가 좋은 적, 녹, 청의 착색광을 출사시키도록 하고 있다.

또한 상기 적색필터(9R) 및 청색필터(9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 복수의 개구(10)의 총면적의 비율은 20~40%가 바람직하고, 상기 녹색필터(9G)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 복수의 개구(10)의 총면적의 비율은 30~50%가 바람직하다.

이 실시예에서는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이 적색필터(9R) 및 청색필터(9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 2개의 개구(10)를 형성하고, 녹색필터(9G)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 3개의 개구(10)를 형성함으로써 이들의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 복수의 개구(10)의 총면적의 비율을 상기와 같이 설정하고 있다.

또한 상기 전측기관(2)의 내면에 설치된 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에는 그 전역에 걸쳐서 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 액정층(4)에 대향하는 면을 평탄화하기 위한 투명막(이하 평탄화투명막이라 함, 11)이 설치되어 있고, 이 평탄화투명막(11)의 위에 상기 대향전극(5)이 형성되어 있다.

평탄화투명막(11)은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 액상수지를 스크린인쇄 등에 의해 도포하고, 그 도포막의 막면이 상기 액상수지의 자동유동에 의해 평탄하게 된 후에 상기 액상수지를 경화시킴으로써 형성된 것이며, 이 실시예에서는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 복수의 개구(10)를 형성하고, 이들의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 상기 복수의 개구(10)의 총면적의 비율을 충분한 색순도와 강도의 착색광이 얻어지도록 하고 있기 때문에 막면의 평탄도가 높은 평탄화투명막(11)을 형성할 수 있다.

즉 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 형성하는 개구는 1개뿐이어도 좋고, 그 경우도 상기 개구를 상기 복수의 개구(10)의 총면적에 상당하는 면적에 형성함으로써 상기 반사부(Pr)로부터 밝은 착색광을 출사할 수 있다.

그러나 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 상기 복수의 개구(10)의 총면적에 상당하는 대면적의 1개의 개구를 형성한 경우는 상기 평탄화투명막(11)의 막면의 평탄도가 나쁘게 된다.

즉 도 4a는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 대면적의 1개의 개구(10a)를 형성했을 때의 평탄화투명막(11)의 형성상태를 나타내고 있고, 이 경우는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 도포된 액상수지가 대면적의 개구(10a)내에 대량으로 흘러 들어가기 때문에 상기의 개구(10a)에 대응하는 부분의 막면이 어느 정도 오목 들어간 평탄화투명막(11)이 형성된다.

한편 도 4b는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 소면적의 복수의 개구(10)를 형성했을 때의 평탄화투명막(11)의 형성상태를 나타내고 있고, 이 경우는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 도포된 액상수지가 상기 소면적의 복수의 개구(10a)내로 흘러 들어가기 때문에 상기 개구(10)에 대응하는 부분의 막면이 다른 부분의 막면과 일치한 평탄도가 높은 평탄화투명막(11)이 형성된다.

또 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)은 상기 복수의 화소(Pix)가 매트릭스상으로 배열하는 표시에어리어를 둘러싸는 테두리상의 도시하지 않는 시일재를 통하여 접합되어 있고, 이들의 기관(2, 3)간의 상기 시일재에 의해 둘러싸여진 영역에 플러스의 유전이방성을 갖는 네마틱액정이 충전되어 액정층(4)이 형성되어 있다.

또한 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)의 상기 액정층(4)에 접하는 면에는 각각 배향막(13, 14)이 설치되어 있고, 상기 액정층(4)의 액정분자는 상기 배향막(13, 14)에 의해 각각의 기관(2, 3) 근처에 있어서의 배향방향이 규정되고, 전후의 기관(2, 3)간에 있어서 미리 정해진 트위스트각(θ)으로 트위스트배향하고 있다.

이 실시예에서는 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부의 액정층두께를 d_1 , 투과부(Pt)의 액정층두께를 d_2 로 했을 때, 상기 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1, d_2)를 $d_1 \approx d_2$ 의 관계로 설정하고, 상기 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각(θ)과, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정의 복굴절이방성(Δn)과 액정층두께(d)의 곱 Δnd (이하 반사부(Pr)의 Δnd 를 Δnd_1 로 기입하고, 투과부(Pt)의 Δnd 를 Δnd_2 로 기입한다)의 값을 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시에 투과광의 상광(常光)과 이상광의 사이에 1/4파장(약 140nm)의 위상차를 주는 리터데이션을 가지며, 상기 화소(Pix)의 전극(5, 6)간에 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐 배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터데이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정하고 있다.

상기 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각(θ)은 $60^\circ \sim 70^\circ$ 의 범위, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 Δnd_1 의 값과 투과부(Pt)의 Δnd_2 의 값은 $195 \pm 10 \text{nm} \sim 235 \pm 10 \text{nm}$ 의 범위가 바람직하고, 상기 액정분자배열의 트위스트각과, 상기 $\Delta nd_1, \Delta nd_2$ 의 값을 이와 같은 범위로 함으로써 상기 액정층(4)에 무전계시에 1/4파장의 리터데이션을 갖게 할 수 있다.

이 실시예에서는 상기 액정분자배열의 트위스트각(θ)을 64° , 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr) 및 투과부(Pt)의 $\Delta nd_1, \Delta nd_2$ 의 값을 $195 \pm 10 \text{nm}$ 로 설정하고, 상기 액정층(4)에 무전계시에 1/4파장의 리터데이션을 갖게 하고 있다.

이 실시예에서는 상기 후측기판(3) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(3a)을 전측기판(2) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(2a)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 64° 어긋나게 액정분자를 그 트위스트방향을 도 1에 파선 화살표로 나타낸 바와 같이 후측기판(3)으로부터 전측기판(2)으로 향하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 64° 의 트위스트각(θ)으로 트위스트배향시키고 있고, 따라서 상기 액정층(4)은 전측기판(2) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(2a)에 대하여 전측으로부터 보아 오른쪽방향(액정분자의 트위스트방향과는 역방향)으로 45° 어긋난 방향으로 지상축(遲相軸, 4a)을 가진 위상차판으로 볼 수 있다.

상기 액정소자(1)는 도 1과 같이 예를 들면 전측기판(2) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(2a)을 액정표시장치의 화면(전측편광판(15)의 전면)의 횡축(x)과 평행으로 하고, 상기 액정층(3)의 지상축(4a)을 상기 화면의 횡축(x)에 대하여 45° 의 교차각으로 교차시켜서 배치되어 있다.

또 상기 전측편광판(15)은 그 투과축(15a)을 상기 액정소자(1)의 액정층(4)의 지상축(4a)에 대하여 45° 의 교차각으로 교차시켜서 배치되어 있고, 상기 후측편광판(16)은 그 투과축(16a)을 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)과 직교시켜서 배치되어 있다.

이 실시예에서는 도 1과 같이 상기 전측편광판(15)을 그 투과축(15a)을 상기 액정소자(1)의 액정층(4)의 지상축(4a)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 45° 의 방향, 즉 상기 화면의 횡축(x)과 평행한 방향으로 향하여 배치하고, 상기 후측편광판(16)을 그 투과축(16a)을 상기 화면의 횡축(x)에 대하여 90° 의 교차각으로 교차시키고 있다.

한편 상기 전측위상차판(17)과 후측위상차판(18)은 각각 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주는 $\lambda/4$ 위상차판이고, 전측위상차판(17)은 그 지상축(17a)을 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 45° 의 교차각으로 교차시켜서 배치되며, 후측위상차판(18)은 그 지상축(18a)을 상기 전측위상차판(17)의 지상축(17a)과 직교시켜서 배치되어 있다.

이 실시예에서는 도 1과 같이 전측위상차판(17)을, 그 지상축(17a)을 전측편광판(15)의 투과축(15a)과 평행한 화면의 횡축(x)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 45° 의 방향으로 향하여 배치하고, 후측위상차판(18)을, 그 지상축(18a)을 상기 화면의 횡축(x)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 135° 의 방향으로 향하여 배치하고 있다.

또 상기 액정소자(1)와 전측위상차판(17)의 사이에 배치된 확산층(19)은 그 한쪽의 면으로부터 입사한 빛을 확산시켜서 다른쪽의 면으로부터 출사시키는 전방확산층이고, 이 확산층(19)은 광확산입자가 혼입된 점착제 또는 투명수지필름으로 이루어져 있다.

또한 상기 후측편광판(16)의 후측에 배치된 광원(20)은 상기 후측편광판(16)의 후면 전체를 향하여 균일한 휘도분포의 조명광을 출사하는 면광원이고, 이 면광원(20)은 도 1과 같이 아크릴계 수지판 등의 투명판으로 이루어지며, 일단면이 빛을 입사시키는 입사단면으로 된 도광판(21)과, 이 도광판(21)의 상기 입사단면에 대향시켜서 설치된 발광소자(22)로 이루어져 있다.

또한 이 실시예에서 이용한 면광원(20)은 LED(발광다이오드)로 이루어지는 복수의 발광소자(22)를 상기 도광판(21)의 입사단면에 대향시켜서 배치한 것인데, 상기 도광판(21)의 입사단면에 대향시켜서 배치하는 발광소자는 직관상의 냉음극관 등이어도 좋다.

이 면광원(20)은 상기 발광소자(22)를 점등시킴으로써 이 발광소자(22)가 출사하는 조명광을 상기 도광판(23)에 의해 인도하여 그 전면으로부터 전측으로 출사하는 것이고, 상기 발광소자(22)로부터의 조명광은 상기 도광판(21)에 그 입사단면으로부터 입사하며, 이 도광판(21)의 전후면과 외기(공기)의 계면에서 전반사를 반복하면서 도광판(21)내를 인도하고, 이 도광판(21)의 전면의 전역으로부터 출사한다.

이 액정표시장치는 상기 액정소자(1)를 액정층(4)보다도 후측(이 실시예에서는 후측기판(3)의 내면)에 복수의 화소(Pix) 내의 미리 정해진 영역에 각각 대응시켜서 복수의 반사막(8)을 설치하고, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사막(8)이 설치된 영역에 의해 전측으로부터 입사한 빛을 상기 반사막(8)에 의해 반사하여 전측으로 출사하는 반사부(Pr)를 형성하며, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사부(Pr) 이외의 영역에 의해 후측으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부(Pt)를 형성했다. 그리고 상기 액정소자(1)의 전측과 후측에 전측편광판(15)과 후측편광판(16)을 배치하고, 상기 액정소자(1)와 전측편광판(15)의 사이 및 상기 액정소자(1)와 후측편광판(16)의 사이에 상기 전측위상차판(17)과 후측위상차판(18)을 배치하며, 상기 후측편광판(16)의 후측에 면광원(20)을 배치하고 있다. 그로 인해 충분한 조도의 사용환경하에서는 그 사용환경의 빛인 외광을 이용하는 반사표시를 실시하고, 충분한 밝기의 외광이 얻어지지 않을 때에 상기 면광원(20)으로부터 조명광을 출사시켜서 투과표시를 실시할 수 있다.

즉 이 액정표시장치는 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)를 이용하여 반사표시를 실시하고, 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)를 이용하여 투과표시를 실시하는 것이다.

우선 외광을 이용하는 반사표시에 대해서 설명하면, 도 5a, b는 상기 액정표시장치의 반사표시의 동작설명도이고, 상기 액정소자(1)의 1개의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 표시를 나타내고 있다.

도 5a는 상기 화소(Pix)의 액정층(4)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시를 나타내고, 도 5b는 상기 화소(Pix)의 전극(5, 6)간에 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계를 인가한 전계인가시를 나타내고 있다.

이 액정표시장치에 있어서 반사표시인 때는 액정소자(1)의 전측에 배치된 전측편광판(15)에 편광자와 검광자를 겹치게 하는 1매편광판형의 반사표시를 실시하는 것이다. 이 액정표시장치에서는 상기 액정소자(1)와 상기 전측편광판(15)의 사이에, 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주는 전측위상차판(17)을 배치하고 있기 때문에 도 5a, b에 화살선으로 나타낸 바와 같이 표시의 관찰측인 전측으로부터 입사한 외광(비편광, L_{r0})이 상기 전측편광판(15)에 의해 그 투과축(15a)에 평행한 편광성분을 갖는 직선편광(L_{r1})으로 되고, 또한 상기 전측위상차판(17)에 의해 원편광(L_{r2})으로 되어 상기 액정소자(1)에 입사한다.

그리고 이 액정표시장치에서는 상기 액정소자(1)의 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각과, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr) 및 투과부(Pt)의 $\Delta n d_1$, $\Delta n d_2$ 의 값을 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주도록, 또한 상기 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터레이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정하고 있다. 그로 인해 상기 전측위상차판(17)에 의해 원편광(L_{r2})으로 되어 액정소자(1)에 입사한 빛 중, 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계화소에 입사한 빛은 도 5a와 같이 그 무전계화소의 액정층(4)에 의해 1/4파장의 위상차가 주어져 상기 직선편광(L_{r1})과 같은 편광상태의 직선편광(L_{r3})으로 되고, 그 직선편광(L_{r3})이 반사막(8)에 의해 반사된다.

또한 상기 무전계화소를 투과하여 직선편광(L_{r3})으로 된 빛 중, 상기 무전계화소의 투과부(Pt)를 투과한 빛은 도시하지 않는데, 상기 액정소자(1)의 후측으로 출사하여 후측위상차판(18)에 의해 원편광으로 되고, 그 빛 중, 후측편광판(16)의 흡수축에 평행한 편광성분이 상기 후측편광판(16)에 의해 흡수되며, 상기 후측편광판(16)의 투과축(16a)에 평행한 편광성분이 이 후측편광판(16)을 투과하여 후측으로 출사한다. 따라서 반사표시에는 관여하지 않는다.

상기 무전계화소의 반사부(Pr)의 액정층(4)을 투과하여 반사막(8)에 의해 반사된 직선편광(L_{r3})은 다시 액정층(4)으로 입사하고, 이 액정층(4)에 의해 원편광(L_{r4})으로 되어 투과하며, 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 직선편광(L_{r5})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 그 후측으로부터 입사하고, 이 전측편광판(15)을 투과하여 전측으로 출사한다.

또 상기 전측위상차판(17)에 의해 원편광(L_{r2})으로 되어 상기 액정소자(1)에 입사한 빛 중, 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향한 전계인가화소(리터데이션이 실질적으로 0가 된 화소)에 입사한 빛은 도 5b와 같이 그 전계인가화소를 편광상태를 바꾸는 일없이 상기 원편광(L_{r2}) 그대로 투과하여 반사막(8)에 의해 반사된다.

또한 상기 전계인가화소의 투과부(Pt)를 투과한 원편광(L_{r2})은 도시하지 않는데, 상기 액정소자(1)의 후측으로 출사하여 후측위상차판(18)에 의해 후측편광판(16)의 흡수축에 평행한 직선광으로 되고, 상기 후측편광판(16)에 의해 흡수되며, 반사표시에는 관여하지 않는다.

상기 전계인가화소의 반사부(Pr)의 반사막(8)에 의해 반사된 원편광(L_{r2})은 편광상태를 바꾸는 일없이 상기 원편광(L_{r2}) 그대로 액정층(4)을 투과하여 액정소자(1)의 전측으로 출사하고, 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 직교하는 직선편광(L_{r6})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 그 후측으로부터 입사하며, 이 전측편광판(15)에 의해 흡수된다.

즉 이 액정표시장치는 상기 액정소자(1)의 전극(5, 6)간에 전계를 인가하지 않는 무전계시의 표시가 명(明)표시인 노멀리 화이트모드의 반사표시를 실시하는 것이고, 그 표시는 상기 액정소자(1)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태로 배향했을 때에 가장 밝은 명표시로 되며, 상기 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향했을 때에 가장 어두운 흑의 암(暗)표시로 된다.

이 액정표시장치에 따르면, 표시의 관찰측인 전측으로부터 전측편광판(15)과 전측위상차판(17)을 투과하여 상기 액정소자(1)에 입사한 빛 중, 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계화소의 반사부(Pr)를 투과하여 반사막(8)에 의해 반사되고, 상기 무전계화소를 다시 투과하여 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사한 빛이 상기 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 직선편광(L_{r5})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 입사하며, 이 전측편광판(15)을 투과한 빛에 의해 명표시가 이루어진다. 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향한 전계인가화소의 반사부(Pr)를 투과하여 반사막(8)에 의해 반사되고, 상기 전계인가화소를 다시 투과하여 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사한 빛이 상기 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 직교하는 직선편광(L_{r6})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 입사하며, 이 전측편광판(15)에 의해 흡수됨으로써 암표시가 이루어진다.

따라서 이 액정표시장치는 상기 액정소자(1)의 무전계화소에 대응하는 명표시의 밝기가 충분함과 동시에, 상기 액정소자(1)의 전계인가화소에 대응하는 암표시의 어둡기도 충분하고, 고콘트라스트의 반사표시를 실시할 수 있다.

다음으로 상기 면광원(20)으로부터의 조명광을 이용하는 투과표시에 대해서 설명하면, 도 6a, 6b는 상기 액정표시장치의 투과표시의 동작설명도이고, 상기 액정소자(1)의 1개의 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 표시를 나타내고 있다.

도 6a는 상기 화소(Pix)의 액정층(4)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시를 나타내고, 도 6b는 상기 화소(Pix)의 전극(5, 6)간에 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계를 인가한 전계인가시를 나타내고 있다.

이 액정표시장치는 투과표시인 때는 액정소자(1)의 후측에 배치된 후측편광판(16)을 편광자로 하고, 액정소자(1)의 전측에 배치된 전측편광판(15)을 검광자로 하여 표시하는 것이다. 이 액정표시장치에서는 상기 액정소자(1)와 상기 후측편광

관(16)의 사이에, 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주는 후측위상차판(18)을 배치하고 있기 때문에 면광원(20)으로부터 출사하고, 도 6a, b에 화살선으로 나타낸 바와 같이 후측편광판(16)에 그 후측으로부터 입사한 조명광(비편광, L_{t0})이 상기 후측편광판(16)에 의해 그 투과축(16)에 평행한 직선편광(L_{t1})으로 되며, 또한 상기 후측위상차판(18)에 의해 원편광(L_{t2})으로 되어 상기 액정소자(1)에 그 후측으로부터 입사한다.

또한 상기 액정소자(1)에 그 후측으로부터 입사한 빛 중, 상기 액정소자(1)의 각 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 입사한 빛은 상기 반사막(8)에 의해 후측으로 반사되어 투과표시에는 관여하지 않는다.

그리고 상기 후측위상차판(18)에 의해 원편광(L_{t2})으로 되어 상기 액정소자(1)의 각 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사한 빛 중, 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계화소에 입사한 빛은 도 6a와 같이 그 무전계화소의 액정층(4)에 의해 1/4파장의 위상차가 주어져 상기 후측편광판(16)을 투과해서 뒤의 직선편광(L_{t1})에 대하여 직교하는 직선편광(L_{t3})으로 되어 액정소자(1)의 전측으로 출사하고, 또한 전측위상차판(17)에 의해 원편광(L_{t4})으로 되어 전측편광판(15)에 그 후측으로부터 입사하며, 그 원편광(L_{t4})의 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 편광성분의 빛(L_{t5})이 상기 전측편광판(15)을 투과하여 전측으로 출사한다.

또 상기 후측위상차판(18)에 의해 원편광(L_{t2})으로 되어 상기 액정소자(1)의 각 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사한 빛 중, 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향한 전계인가화소(리터레이션이 실질적으로 0가 된 화소)에 입사한 빛은 도 6b와 같이 그 전계인가화소를 편광상태를 바꾸는 일없이 상기 원편광(L_{t2}) 그대로 투과하여 액정소자(1)의 전측으로 출사하고, 또한 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 직교한 직선편광(L_{t6})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 그 후측으로부터 입사하며, 이 전측편광판(15)에 의해 흡수된다.

즉 이 액정표시장치는 상기 면광원(20)으로부터의 조명광을 이용하는 투과표시인 때도 노멀리화이트모드의 표시를 실시하는 것이고, 그 표시는 상기 액정소자(1)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태로 배향했을 때에 가장 밝은 명표시로 되고, 상기 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향했을 때에 가장 어두운 흑의 암표시로 된다.

따라서 이 액정표시장치는 상기 액정소자(1)의 무전계화소에 대응하는 명표시의 밝기가 충분함과 동시에, 상기 액정소자(1)의 전계인가화소에 대응하는 암표시(흑표시)의 어둡기도 충분하고, 고콘트라스트의 투과표시를 실시할 수 있다.

또한 상기 면광원(20)은 외광을 이용하는 반사표시인 때에 보조광원으로서 이용할 수 있고, 그 경우도 상기 반사표시와 투과표시의 양쪽이 노멀리화이트모드이기 때문에 고콘트라스트의 표시를 얻을 수 있다.

이 액정표시장치의 표시는 상기 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 상기 액정소자(1)에 복수의 화소(Pix)에 각각 대응시켜서 설치된 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 의해 착색된 표시이다.

즉 이 액정표시장치는 외광을 이용하는 반사표시인 때는 전측으로부터 전측편광판(15)과 전측위상차판(17)을 투과하여 액정소자(1)에 입사하고, 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 의해 착색되는 동시에, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 액정층(4)을 투과한 빛을 반사막(8)에 의해 반사하고, 상기 액정층(4)과 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 다시 투과하여 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사하며, 또한 상기 전측위상차판(17)을 투과한 빛 중, 상기 전측편광판(15)의 흡수축에 평행한 편광성분을 이 전측편광판(15)에 의해 흡수하고, 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 편광성분을 전측으로 출사시켜서 표시한다.

또 이 액정표시장치는 면광원(20)으로부터의 조명광을 이용하는 투과표시인 때는 후측으로부터 후측편광판(16)과 후측위상차판(18)을 투과하여 상기 액정소자(1)에 입사하고, 이 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)의 액정층(4)을 투과하는 동시에 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)에 의해 착색되어 상기 액정소자(1)의 전측으로 출사하며, 또한 상기 전측위상차판(17)을 투과한 빛 중, 상기 전측편광판(15)의 흡수축에 평행한 편광성분을 이 전측편광판(15)에 의해 흡수하고, 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 편광성분을 전측으로 출사시켜서 표시한다.

그로 인해 이 액정표시장치의 반사표시인 때의 출사광은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 왕복하여 투과한 착색광이고, 투과표시인 때의 출사광은 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 한 방향으로 1회만 투과한 착색광이다.

이 액정표시장치에서는 상기한 바와 같이 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 부분적으로 개구(10)를 형성하고 있기 때문에 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)로부터 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구 이외의 부분에 의해 착색된 착색광과 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구(10)내를 투과한 비착색광이 혼합된 밝은 착색을 출사시킬 수 있다.

또한 이 액정표시장치에 있어서는 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 상기 개구(10)내를 메워서 평탄화투명막(11)을 형성하고 있기 때문에 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr) 중, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구 이외의 부분에 대응하는 영역의 액정층두께와, 상기 개구에 대응하는 영역의 액정층두께의 차를 작게 하고, 상기 반사부(Pr)에 대응하는 영역의 액정층(4)의 전기광학특성을 상기 반사부(Pr)의 전역에 걸쳐서 대략 균일하게 하며, 상기 무전계시에 상기 반사부(Pr)로부터 상기 착색광과 비착색광의 양쪽을 액정층에 의해 똑같이 제어할 수 있다.

이 실시예에서는 상기한 바와 같이 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 복수의 개구(10)를 형성하고, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 총면적에 대한 상기 복수의 개구(10)의 총면적의 비율을 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 왕복하여 투과한 착색광과 비착색광을 혼합한 빛이 충분한 색순도와 충분한 강도로 되도록 설정하고 있다.

따라서 이 액정표시장치에 따르면, 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 출사광의 색순도와 강도의 틀림을 작게 하여 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

또한 이 실시예에서는 상기 액정소자(1)와 상기 전측위상차판(15)의 사이에 확산층(19)을 배치하고 있기 때문에 상기 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 표시관찰자의 얼굴 등의 외경이 반사막(8) 위에 비치어 보이는 일이 없고, 따라서 보다 고품질의 화상을 표시할 수 있다.

[제 2 실시예]

도 7은 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도이며, 이 실시예의 액정표시장치의 액정소자(23)는 상기한 제 1 실시예에 있어서의 액정소자(1)와 전측위상차판(15)의 사이의 확산층(19)을 생략하고, 상기 액정소자(23)의 전측기관(2)의 내면에 설치된 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 그 전역에 걸쳐서 광산란입자를 혼입시킨 평탄화투명막(11a)을 설치함으로써 표시관찰자의 얼굴 등의 외경이 액정소자(1)의 반사막(8)상에 비치어 보이는 외경의 반사현상을 막도록 한 것이다.

또한 이 실시예의 액정표시장치는 제 1 실시예의 확산층(19)을 생략하고, 액정소자(1)의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 설치된 평탄화투명막(11a)에 광산란입자를 혼입시킨 점 이외의 다른 구성은 상기한 제 1 실시예와 같기 때문에 중복하는 설명은 도면에 동일부호를 붙여서 생략한다.

[제 3 실시예]

도 8은 본 발명의 제 3 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도이다. 이 실시예의 액정표시장치의 액정소자(32)는 상기한 제 1 실시예에 있어서의 확산층(19)을 생략하고, 상기 액정소자(32)의 전측기관(2)의 내면에 설치된 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 광산란입자를 혼입시킨 평탄화투명막(31)을, 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분을 제외하고 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 전역에 각각 대응시켜서 설치한 것이며, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 액정층두께(d_1)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_2)는 $d_1 < d_2$ 의 관계로 되어 있다.

그리고 이 실시예에서는 상기 액정소자(32)의 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각(θ)과 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 Δnd_1 을, 상기 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주고, 또한 상기 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터레이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정되어 있다. 또 상기 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)의 Δnd_2 를, 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/2파장의 위상차를 주고, 또한 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터레이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정되어 있다.

상기 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각(θ)은 $60^\circ \sim 70^\circ$ 의 범위, 상기 반사부(Pr)의 $\Delta n d_1$ 의 값은 $195 \pm 10 \text{nm} \sim 235 \pm 10 \text{nm}$ 의 범위, 상기 투과부(Pt)의 $\Delta n d_2$ 의 값은 $390 \pm 10 \text{nm} \sim 470 \pm 10 \text{nm}$ 의 범위가 바람직하고, 상기 액정분자배열의 트위스트각(θ)과, 상기 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 $\Delta n d_1$, $\Delta n d_2$ 의 값을 이와 같은 범위로 함으로써 상기 반사부(Pr)의 액정층(4)에 무전계시에 1/4파장의 리터데이션을 갖게 하고, 상기 투과부(Pt)의 액정층(4)에 무전계시에 1/2파장의 리터데이션을 갖게 할 수 있다.

또한 이 실시예의 액정표시장치는 제 1 실시예의 확산층(19)을 생략하는 동시에, 액정소자(32)의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시켜서 광산란입자를 혼입시킨 평탄화투명막(31)을 설치하고, 상기 액정소자(32)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 $\Delta n d_1$ 과 투과부(Pt)의 $\Delta n d_2$ 의 값을 서로 다르게 한 것이며, 그 밖의 구성은 상기한 제 1 실시예와 같기 때문에 중복하는 설명은 도면에 동일부호를 붙여서 생략한다.

이 실시예의 액정표시장치도 상기 액정소자(32)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)를 이용하여 반사표시를 실시하고, 상기 액정소자(32)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)를 이용하여 투과표시를 실시하는 것이며, 반사표시는 상기한 제 1 실시예의 액정표시장치의 반사표시와 같다. 또 투과표시에 있어서, 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계를 인가한 전계인가시의 동작은 상기 제 1 실시예의 도 6b에서 나타난 투과표시와 같다. 따라서 동일한 동작설명은 생략한다.

도 9는 이 실시예의 액정표시장치의 투과표시의 동작설명도이며, 상기 액정소자(1)의 1개의 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 표시를 나타내고 있다. 이 도 9는 상기 화소(Pix)의 액정층(4)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시를 나타내고 있다.

이 투과표시인 때는 면광원(20)으로부터 출사하고, 도 9에 화살선으로 나타난 바와 같이 후측편광판(16)에 그 후측으로부터 조명광(비편광)(L_{t0})이 상기 후측편광판(16)에 의해 그 투과축(16a)에 평행한 직선편광(L_{t1})으로 되고, 또한 상기 후측 위상차판(18)에 의해 원편광(L_{t2})으로 되어 상기 액정소자(32)에 그 후측으로부터 입사하며, 그 빛 중 상기 액정소자(32)의 각 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사한 빛이 액정층(4)에 입사한다.

그리고 상기 후측위상차판(18)에 의해 원편광(L_{t2})으로 되어 상기 액정소자(32)의 각 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사한 빛은 도 9와 같이 그 무전계화소의 액정층(4)에 의해 1/2파장의 위상차가 주어지고, 다시 원편광(L_{t7})으로 되어 액정소자(32)의 전측으로 출사하며, 또한 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 직선편광(L_{t8})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 그 후측으로부터 입사하고, 이 전측편광판(15)을 투과하여 전측으로 출사한다.

즉 이 실시예의 액정표시장치는 상기한 제 1 실시예의 액정표시장치와 같은 노멀리화이트모드의 반사표시와 도 9 및 도 6b에 나타난 바와 같은 노멀리화이트모드의 투과표시를 실시하는 것이며, 그 표시는 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 밝기가 충분하고, 또한 고콘트라스트표시이다.

또한 상기한 제 1 실시예의 액정표시장치에서는 투과표시인 때에 액정소자(1)의 무전계화소를 투과한 빛이 도 6a와 같이 전측위상차판(17)에 의해 원편광(L_{t4})으로 되고, 그 원편광(L_{t4}) 중 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 편광성분의 빛(L_{t5})이, 이 전측편광판(15)을 투과하여 전측으로 출사함으로써 명(明)을 표시한다. 이에 대하여 제 3 실시예의 액정표시장치에서는 투과표시인 때에 액정소자(32)의 무전계화소를 투과한 원편광(L_{t7})이 도 9와 같이 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 평행한 직선편광(L_{t8})으로 되어 상기 전측편광판(15)에 입사하고, 그 직선편광이 상기 전측편광판(15)을 투과하여 전측으로 출사하도록 하고 있다. 따라서 원편광(L_{t7})의 거의 모두가 상기 전측편광판(15)을 투과하기 때문에 투과표시인 때의 명표시를 상기 제 1 실시예의 액정표시장치보다도 더욱 밝게 하여 보다 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다.

그리고 이 실시예의 액정표시장치에 있어서도, 액정소자(32)의 전측기판(2)의 내면에, 복수의 화소(Pix)에 각각 대응시켜서 상기 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 복수의 개구(10)가 형성된 복수의 색의 컬러필터(9R, 9G, 9B)를 설치하고, 이들 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 위에 상기 개구내를 메워서 평탄화투명막(31)을 형성하고 있기 때문에 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

또한 이 제 2 및 제 3 실시예의 액정표시장치에서는 액정소자(23, 32)의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 위에 광산란입자를 혼입시킨 평탄화투명막(31)을, 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분을 제외하고 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 전역에 각각 대응시켜서 설치하고, 이 평탄화투명막(31)에 의해 외경의 반사현상을 막도록 하고 있기 때문에 상기 액정소자(32)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)를 이용하는 투과표시인 때의 전측으로의 출사광을 비확산광으로 하고, 투과표시인 때의 표시화상을 빛의 확산에 의한 흐려짐이 없는 고품질의 화상으로 할 수 있다.

또한 상기한 제 1~제 3 실시예에서는 액정소자(1, 23, 32)의 액정층(4)의 액정분자를, 후측기판(3)으로부터 전측기판(2)을 향하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 64°의 트위스트각(θ)으로 트위스트배향시키고 있는데, 상기 액정소자(1, 23, 32)는 후측기판(3) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(3a)을 전측기판(2) 근처에 있어서의 액정분자배향방향(2a)에 대하여 전측으로부터 보아 오른쪽방향으로 64° 어긋나게 하며, 액정분자를 후측기판(3)으로부터 전측기판(2)을 향하여 전측으로부터 보아 오른쪽방향으로 64°의 트위스트각(θ)으로 트위스트배향시키고, 상기 액정층(4)의 지상축(4a)을 전측기판(2) 근처에 있어서의 액정분자배향방향 (2a)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향(액정분자의 트위스트배향과는 역방향)으로 45° 어긋난 방향으로 한 것이어도 좋다.

또 상기 실시예에서는 전측편광판(15)을, 그 투과축(15a)을 상기 액정소자 (1, 23, 32)의 액정층(4)의 지상축(4a)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 45°의 방향을 향하여 배치하고 있는데, 전측편광판(15)을, 그 투과축(15a)을 상기 액정소자(1)의 액정층(4)의 지상축(4a)에 대하여 전측으로부터 보아 오른쪽방향으로 45°의 방향을 향하여 배치하고, 후측편광판(16)을, 그 투과축(16a)을 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 직교시켜서 배치해도 좋다.

또한 상기 실시예에서는 전측위상차판(17)을, 그 지상축(17a)을 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 45°의 방향을 향하여 배치하고 있는데, 전측위상차판(17)을, 그 지상축(17a)을 상기 전측편광판(15)의 투과축(15a)에 대하여 전측으로부터 보아 오른쪽방향으로 45°의 방향을 향하여 배치하고, 후측위상차판(18)을, 그 지상축(17a)을 상기 전측위상차판(17)의 지상축(17a)과 직교시켜서 배치해도 좋다.

또 상기 실시예의 액정표시장치는 반사표시인 때도, 투과표시인 때도 입사광을 $\lambda/4$ 위상차판(17, 18)과 액정소자(1, 23, 32)의 액정층(4)에 의해 원편광과 직선편광으로 변화시켜서 표시하도록 한 것인데, 반사표시인 때에 입사광을 원편광과 직선편광으로 변화시켜서 표시하고, 반사표시인 때는 입사광을 다른 편광상태의 빛으로 변화시켜서 표시하도록 해도 좋다.

그 경우는 후측의 $\lambda/4$ 위상차판(18)을 생략하고, 상기 액정소자(1, 23, 32)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)의 Δn_d 의 값과, 후측편광판(16)의 투과축(16a)의 방향을, 무전계시에 상기 후측편광판(16)을 투과하여 입사한 직선편광을, 상기 액정층(4)과 전측위상차판(17)에 의해 전측편광판(15)을 투과하는 편광으로 변화시키고, 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되며, 상기 액정층(4)의 리터레이션이 실질적으로 0가 되었을 때에 상기 후측편광판(16)을 투과하여 입사한 직선편광을 상기 위상차판(17)에 의해 상기 전측편광판(15)에 의해 흡수되는 편광으로 변화시키도록 설정하면 좋다. 또한 이 경우 상기 액정소자(1, 23, 32)와 후측편광판(16)의 사이에 투과표시의 콘트라스트를 보상하기 위한 위상차판($\lambda/4$ 이외의 위상차판)을 배치해도 좋다.

또한 상기 반사표시와 투과표시는 그 양쪽을, 입사광을 다른 편광상태의 빛으로 변화시키는 표시로 해도 좋고, 그 경우는 전후의 $\lambda/4$ 위상차판(17, 18)을 생략하고, 액정소자(1)의 액정층(4)의 액정분자의 배향상태와, 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr) 및 투과부(Pt)의 Δn_d , Δn_d 의 값과, 전후의 편광판(15, 15)의 투과축(15a, 15a)의 방향을, 무전계시에 전후의 편광판(16, 16)의 한쪽을 투과하여 입사한 직선편광을, 상기 액정층(4)에 의해 다른쪽의 편광판을 투과하는 편광으로 변화시키고, 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되며, 상기 액정층(4)의 리터레이션이 실질적으로 0가 되었을 때에 한쪽의 편광판을 투과하여 입사한 직선편광을 다른쪽의 편광판에 의해 흡수하도록 설정하면 좋다.

그 경우 액정소자(1, 23, 32)의 액정층(4)의 액정분자의 배향상태는 TN형 또는 STN형과 같은 대략 90° 또는 230~270°의 트위스트배향이어도, 트위스트배향 이외의 배향상태, 예를 들면 액정분자가 한 방향으로 분자장축을 갖추어서 호모지니어스배향한 배향상태이어도 좋고, 또 상기 액정소자(1, 23, 32)와 전측편광판 (15)의 사이, 또는 상기 액정소자(1, 23, 32)와 전후의 편광판(15, 15)의 사이의 양쪽에 표시의 콘트라스트를 보상하기 위한 위상차판을 배치해도 좋다.

이와 같이 액정소자(1)의 액정층(4)의 액정분자의 배향상태를 대략 90° 또는 230~270°의 트위스트배향이나 호모지니어스배향 등으로 하는 경우, 상기 액정소자(1, 23, 32)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1 , d_2)는 $d_1 \approx d_2$ 의 관계로 해도 좋은데, $d_1 < d_2$ 의 관계로 설정하는 것이 보다 바람직하고, 이와 같이 함으로써 반사표시인 때와 투과표시인 때의 표시특성의 차이를 작게 할 수 있다.

즉 이 액정표시장치에서는 반사표시인 때에 액정소자(1, 23, 32)의 전측으로부터 상기 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 입사하고, 액정층(4)을 왕복하여 투과해서 전측으로 출사하는 빛이 상기 반사부(Pr)의 액정층(4)의 Δnd_1 의 2배의 값에 상당하는 리터데이션을 받는 것에 대하여, 투과표시인 때는 상기 액정소자의 후측으로부터 상기 화소(Pix)의 투과부(Pt)에 입사하고, 이 투과부(Pt)의 상기 액정층(4)을 한 방향으로 투과하여 전측으로 출사하는 빛이 상기 투과부(Pt)의 액정층(4)의 Δnd_2 의 값에 상당하는 리터데이션을 받는다.

그러나 상기와 같이 액정소자(1, 23, 32)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1 , d_2)가 $d_1 < d_2$ 의 관계이면, 반사표시인 때와 투과표시인 때의 표시특성의 차이를 작게 할 수 있다.

상기 액정소자(1, 23, 32)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1 , d_2)는 예를 들면 상기 반사부(Pr)의 액정층두께(d_1)를 2~4 μm 로 하는 경우 상기 투과부(Pt)의 액정층두께(d_2)를 상기 반사부(Pt)의 액정층두께(d_1)보다도 0.5~6 μm 크게, 즉 $d_2 = 2.5 \sim 10\mu\text{m}$ 로 설정하는 것이 바람직하다.

또 상기 실시예에서는 액정소자(1, 23, 32)의 복수의 화소(Pix)의 둘레가장자리부 및 중앙부의 대략 절반의 영역을 반사부(Pr)로 하고, 상기 복수의 화소(Pix)의 중앙부의 다른 대략 절반의 영역을 투과부(Pt)로 하고 있는데, 상기 반사부(Pr)와 투과부(Pt)는 임의의 면적비 및 형상으로 형성하면 좋고, 또한 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 한쪽 또는 양쪽을 1개의 화소(Pix)내에 복수 형성해도 좋다.

또한 상기 실시예에서는 액정소자(1)의 적, 녹, 청의 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 각각 복수의 개구(10)를 형성하고 있는데, 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 상기 복수의 개구(10)의 총면적에 상당하는 면적을 갖는 1개의 개구를 형성해도 좋고, 그 경우도 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 적어도 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 위에 상기 개구내를 메워서 평탄화투명막(11 또는 11a)을 형성함으로써 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)의 개구 이외의 부분에 대응하는 영역의 액정층두께와 상기 개구에 대응하는 영역의 액정층두께의 차를 작게 하고, 상기 반사부(Pr)에 대응하는 영역의 액정층(4)의 전기광학특성을 상기 반사부(Pr)의 전역에 걸쳐서 대략 균일하게 하며, 상기 반사부(Pr)로부터 상기 착색광과 비착색광의 양쪽을 높은 출사율로 출사시킬 수 있다.

또 상기 실시예에서는 상기 반사부(Pr)를 형성하기 위한 반사막(8)을 액정소자(1, 23, 32)의 후측기관(3)의 내면에 설치하고, 후측기관(3)의 내면에 설치하는 투명전극(복수의 화소전극)(6)을 상기 반사막(8)의 위에 겹쳐서 형성하고 있는데, 상기 전극(6)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 금속막에 의해 형성하고, 이 전극(6)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분에 반사막을 겹치게 해도 좋으며, 또한 상기 반사막(8)은 액정층(4)보다도 후측이면, 예를 들면 상기 후측기관(3)의 외면에 설치해도 좋다.

또한 상기 컬러필터(9R, 9G, 9B)와 평탄화투명막(11, 11a, 31)은 액정소자(1, 23, 32)의 전측기관(2)의 내면에 설치해도 좋고, 또 상기 액정소자(1, 23, 32)는 액티브매트릭스형에 한정되지 않고, 단순매트릭스형 액정소자이어도 좋다.

[제 4 실시예]

도 10은 본 발명의 제 4 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도이다. 이 실시예의 액정표시장치는 상기한 제 1 실시예에 있어서의 컬러필터와 투명부재의 구성이 다른 것이며, 동일한 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

이 제 4 실시예의 액정소자(42)에 있어서의 전측기관(2)과 후측기관(3)의 어느 쪽인가의 내면, 예를 들면 전측기관(2)의 내면에는 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 전역에 각각 대응하는 복수의 투명한 비착색막(41)이 설치되어 있으며, 이 전측기관(2)의 내면에, 상기 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 복수의 색, 예를 들면 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(49R,

49G, 49B)가 각각의 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 상기 비착색막(41)에 겹쳐서 형성되어 있다. 또한 상기 비착색막(41)과 컬러필터(49R, 49G, 49B)는 상기 전측기관(2)의 기관면에 형성되어 있으며, 그 위에 상기 대향전극(5)이 형성되어 있다.

상기 적, 녹, 청의 컬러필터(49R, 49G, 49B)는 각각 상기 비착색막(41)에 겹쳐지는 부분, 즉 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께가 상기 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께보다도 작은 막두께비로 형성되어 있다.

또한 이들 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께는 전측으로부터 상기 반사부(Pr)에 입사하고, 상기 반사막(8)에 의해 반사되어 전측으로 출사하는 빛, 즉 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)에 대응하는 부분을 양복하여 투과하는 빛을 색순도가 충분하고, 또한 강도도 충분히 높은 착색광으로서 출사시키는 값으로 설정되며, 상기 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께는 후측으로부터 상기 투과부(Pt)에 입사하고, 이 투과부(Pt)를 투과하여 전측으로 출사하는 빛, 즉 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분을 한 방향으로 투과하는 빛을 색순도가 충분하고, 강도도 충분히 높은 착색광으로서 출사시키는 값으로 설정되어 있다.

또 상기 비착색막(41)은 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분과 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께차에 상당하는 막두께로 형성되어 있으며, 따라서 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 표면(대향전극(5)의 형성면)은 상기 반사부(Pr)로부터 투과부(Pt)에 걸쳐서 평탄면으로 되어 있다.

또한 상기 비착색막(41)은 예를 들면 감광성 레지스트 등의 유기막 또는 ITO 등의 무기막에 의해 형성되어 있으며, 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)는 우선 전측기관(2)의 투과부(Pt)에 대응하는 부분에 상기 비착색막(41)과 같은 막두께로 제 1 컬러레지스트층을 설치하고, 상기 비착색막(41) 및 제 1 컬러필터층의 위에 상기 제 1 컬러레지스트층과 같은 색의 제 2 컬러레지스트층을 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분과 같은 막두께로 설치함으로써 형성되어 있다.

또 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)은 상기 복수의 화소(Pix)가 매트릭스상으로 배열하는 표시에어리어를 둘러싸는 테두리상의 시일재를 통하여 접합되어 있으며, 이들 기관(2, 3)간의 상기 시일재에 의해 둘러싸여진 영역에 플러스의 유전이방성을 갖는 네마틱액정이 충전되어 액정층(4)이 형성되어 있다.

또한 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)의 상기 액정층(4)에 접하는 면에는 각각 배향막(13, 14)이 설치되어 있으며, 상기 액정층(4)의 액정분자는 상기 배향막(13, 14)에 의해 각각의 기관(2, 3) 근처에 있어서의 배향방향이 규정되고, 전후의 기관(2, 3)간에 있어서 미리 정해진 트위스트각으로 트위스트배향하고 있다.

이 실시예에서는 상기 액정소자(42)의 복수의 화소(Pix)의 반사부의 액정층두께를 d_1 , 투과부(Pt)의 액정층두께를 d_2 로 했을 때 상기 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1, d_2)를 $d_1 \approx d_2$ 의 관계로 설정하고, 상기 액정층(4)의 액정분자 배열의 트위스트각과, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr) 및 투과부(Pt)의 액정의 굴절률이방성(Δn)과 액정층두께(d)의 곱(Δnd)(이하 반사부(Pr)의 Δnd 를 Δnd_1 으로 기록하고, 투과부(Pt)의 Δnd 를 Δnd_2 로 기록한다)의 값을, 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장(약 140nm)의 위상차를 주는 리터데이션을 갖고, 상기 화소(Pix)의 전극(5, 6)간에 액정분자가 기관(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터데이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정하고 있다.

상기 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각은 $60^\circ \sim 70^\circ$ 의 범위, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 Δnd_1 의 값과 투과부(Pt)의 Δnd_2 의 값은 $195 \pm 10 \text{nm} \sim 235 \pm 10 \text{nm}$ 의 범위가 바람직하고, 상기 액정분자배열의 트위스트각과 상기 $\Delta nd_1, \Delta nd_2$ 의 값을 이와 같은 범위로 함으로써 상기 액정층(4)에, 무전계시에 1/4파장의 리터데이션을 갖게 할 수 있다.

이 실시예에서는 상기 액정분자배열의 트위스트각을 64° , 복수의 화소(Pix)의 반사부(Prx) 및 투과부(Pt)의 $\Delta nd_1, \Delta nd_2$ 의 값을 $195 \pm 10 \text{nm}$ 로 설정하고, 상기 액정층(4)에, 무전계시에 1/4파장의 리터데이션을 갖게 하고 있다.

이 실시예에서는 도 1과 같이 전측위상차판(17)을, 그 지상축(17a)을 전측편광판(14)의 투과축(14a)과 평행한 화면의 횡축(x)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 45° 의 방향을 향하여 배치하고, 후측위상차판(17)을, 그 지상축(17a)을 상기 화면의 횡축(x)에 대하여 전측으로부터 보아 왼쪽방향으로 135° 의 방향을 향하여 배치하고 있다.

또 상기 액정소자(1)와 전측위상차판(16)의 사이에 배치된 확산층(18)은, 그 한쪽의 면으로부터 입사한 빛을 확산시켜서 다른쪽의 면으로부터 출사시키는 전방확산층이며, 이 확산층(18)은 광확산입자가 혼입된 점착제 또는 투명수지필름으로 이루어져 있다.

이 액정표시장치는 상기한 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)를 이용하여 반사표시를 실시하고, 상기 액정소자(42)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)를 이용하여 투과표시를 실시하는 것이다.

즉 이 액정표시장치는 상기 액정소자(42)의 전극(5, 6)간에 전계를 인가하지 않는 무전계시의 표시가 명표시인 노멀리화이트모드의 반사표시를 실시하는 것이며, 그 표시는 상기 액정소자(42)의 액정분자가 초기의 트위스트배향상태로 배향했을 때에 가장 밝은 명표시로 되고, 상기 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향했을 때에 가장 어두운 흑의 암표시로 된다.

이 액정표시장치에 있어서는, 반사표시인 때의 출사광은 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)를 왕복하여 투과한 착색광이며, 투과표시인 때의 출사광은 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)를 한 방향으로 1회만 투과한 착색광이다. 상기한 바와 같이, 상기 액정소자(42)의 전측기판(2)의 내면에, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 투과율을 높게 하기 위해 상기 반사부(Pr)에 대응하는 복수의 비착색막(41)을 설치하고, 이 전측기판(2)의 내면에, 상기 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(49R, 49G, 49B)를, 각각의 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 상기 비착색막(9)에 접치며, 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께가 상기 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께보다도 작은 막두께비로 형성되고 있기 때문에 상기 반사부(Pr)의 컬러필터(49R, 49G, 49B)에 입사하는 빛의 투과율이 높아지고, 상기 반사표시인 때와 투과표시인 때의 출사광의 색순도와 강도의 차이를 작게 하여 반사표시인 때, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

이 실시예에서는 상기한 바와 같이, 상기 컬러필터(49R, 49G, 49B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께를, 전측으로부터 상기 반사부(Pr)에 입사하고, 상기 반사막(8)에 의해 반사되어 전측으로 출사하는 빛이, 충분한 색순도와 밝기의 착색광으로서 출사시키는 값으로 설정하고, 상기 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께를, 후측으로부터 상기 투과부(Pt)에 입사하고, 이 투과부(Pt)를 투과하여 전측으로 출사하는 빛이, 충분한 색순도와 밝기의 착색광으로서 출사시키는 값으로 설정하고 있기 때문에 반사표시인 때, 투과표시인 때도 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

[제 5 실시예]

도 11은 본 발명의 제 5 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도이며, 이 실시예의 액정표시장치는 액정소자(52)의 전측기판(2)의 내면에 설치된 비착색막(51)의 막두께를 상기 제 1 실시예보다도 두껍게 하고, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 액정층두께(d_1)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_2)를 $d_1 < d_2$ 의 관계로 설정한 것이다. 이 실시예에 있어서도, 상기 액정소자(51)의 전측기판(2)의 내면의 컬러필터(59R, 59G, 59B)는 각각 상기 반사부(Prx)에 대응하는 부분을 상기 비착색막(50)에 접치고, 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께가 상기 투과부(Pt)에 대응하는 부분의 막두께보다도 작은 막두께비로 형성되어 있다.

그리고 이 실시예에서는 상기 액정소자(52)의 액정층(4)의 액정분자배열의 트위스트각과 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 Δnd_1 을, 상기 액정분자가 초기의 트위스트배향상태에 있는 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/4파장의 위상차를 주는 리터데이션을 갖고, 상기 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터데이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정하는 동시에, 상기 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)의 Δnd_2 를, 무전계시에 투과광의 상광과 이상광의 사이에 1/2파장의 위상차를 주는 리터데이션을 갖고, 액정분자가 기판(2, 3)면에 대하여 실질적으로 수직으로 일으켜세워짐배향하는 전계가 인가되었을 때에 리터데이션이 실질적으로 0가 되는 값으로 설정하고 있다.

또한 이 실시예의 액정표시장치는 액정소자(1)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)와 투과부(Pt)의 액정층두께(d_1, d_2)를 $d_1 < d_2$ 로 하고, 상기 반사부(Pr)의 Δnd_1 과 투과부(Pt)의 Δnd_2 의 값을 서로 다르게 한 것인 점이 제 1 실시예와 달라 있으며, 그 밖의 구성은 상기한 제 1 실시예와 같기 때문에 중복하는 설명은 도면에 동일부호를 붙여서 생략한다.

이 실시예의 액정표시장치도 상기 액정소자(52)의 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)를 이용하여 반사표시를 실시하고, 상기 액정소자(52)의 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)를 이용하여 투과표시를 실시하는 것이며, 상기한 제 3 실시예의 액정표시장치와 마찬가지로 반사표시와 투과표시가 실시된다.

그리고 이 실시예의 액정표시장치에 있어서도, 상기 액정소자(52)의 전측기관(2)의 내면에 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 복수의 비착색막(51)을 설치하고, 이 전측기관(2)의 내면에 컬러필터(59R, 59G, 59B)를 상기과 같은 막 두께비로 형성하고 있기 때문에 상기 반사표시인 때와 투과표시인 때의 출사광의 색순도와 강도의 차이를 작게 하여 반사표시인 때, 투과표시인 때 양호한 품질의 컬러화상을 표시할 수 있다.

또한 상기한 제 4 실시예와 제 5 실시예에 있어서, 액정소자(42, 52)와 전측위상차판(17)의 사이에 배치된 확산층(18)을 생략하고, 상기 제 4 및 제 5 실시예에 있어서 액정소자(42, 52)의 전측기관(2)의 내면에 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시켜서 설치한 비착색막(41, 51)에 광확산입자를 혼입시키고, 이 비착색막을 광확산성 비착색막으로 함으로써 표시관찰자의 얼굴 등의 외경이 액정소자(1)의 반사막(8)상에 비치어 보이는 외경의 반사현상을 막도록 할 수도 있다.

[제 6 실시예]

도 12~도 14는 본 발명의 제 6 실시예를 나타내고 있으며, 도 12는 액정소자의 일부분의 단면도, 도 13은 상기 액정소자의 복수의 화소 및 비착색층과 컬러필터의 평면도, 도 14는 상기 액정소자의 제조에 있어서의 비착색층과 컬러필터의 형성방법을 나타내는 공정도이다.

이 실시예의 액정표시장치는 상기한 제 1 실시예에 있어서의 컬러필터와 투명부재의 구성이 다른 것이며, 동일한 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

이 액정표시장치에 이용되는 액정소자(62)는 도 12에 나타난 바와 같이, 표시의 관찰측인 전측(도 12에 있어서 상측)의 투명기관(2)과, 이 전측기관(2)에 대향하는 후측의 투명기관(3)의 사이에 액정층(4)이 설치되고, 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)의 대향하는 내면의 한쪽에 적어도 1개의 투명전극(5)이 설치되며, 다른쪽의 내면에 상기 투명전극(5)과 대향하는 영역에 의해 복수의 화소(Pix)를 형성하기 위한 복수의 투명전극(6)이 설치되어 있다. 그리고 액정소자(62)의 상기 액정층(4)보다도 후측에, 상기 복수의 화소(Pix)내의 미리 정해진 영역에 각각 대응시켜서 설치된 복수의 반사막(8)을 갖고, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사막(8)이 설치된 영역에 의해 전측으로부터 입사한 빛을 상기 반사막(8)에 의해 반사하여 전측으로 출사하는 반사부(Pr)가 형성되며, 상기 복수의 화소(Pix)의 상기 반사부(Pr) 이외의 영역에 의해 후측으로부터 입사한 빛을 투과시켜서 전측으로 출사하는 투과부(Pt)가 형성되어 있다.

이 액정소자(62)는 예를 들면 TFT(박막트랜지스터)를 액티브소자(7)로 하는 액티브 매트릭스 액정소자이며, 전측기관(2)의 내면에 설치된 전극(5)은 1매막상의 대향전극, 후측기관(3)의 내면에 설치된 전극(6)은 행방향 및 열방향으로 매트릭스상으로 배열시켜서 형성된 복수의 화소전극이다.

상기 전측기관(2)의 내면에는 상기 복수의 화소(Pix)의 사이의 부분에 대응하는 격자상의 차광막(9)이 형성되어 있다.

그리고 상기 전측기관(2)의 내면에는 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시키고, 그 반사부의 일부분에 비산란성의 감광성 투명수지로 이루어지는 비착색층(61)과, 이 비착색층(61)이 설치된 부분을 제외하고 상기 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 복수의 색, 예를 들면 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(69R, 69G, 69B) 및 상기 비착색층(61)을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층(61)의 둘레면에 밀착시켜서 설치되어 있으며, 이들 컬러필터(69R, 69G, 69B) 및 상기 비착색층(61)의 위에 상기 대향전극(5)이 형성되어 있다.

또한 이 액정소자(62)는 도 13에 나타난 바와 같이, 적색필터(69R)를 설치한 화소(Pix)와, 녹색필터(69G)를 설치한 화소(Pix)와, 청색필터(69B)를 설치한 화소(Pix)를 행방향으로 번갈아 나열하는 동시에, 같은 색의 필터(69R, 69G, 69B)를 설치한 화소(Pix)를 각 행마다 좌우방향으로 번갈아 1.5피치 어긋나게 하여 배열한 델타배열형(모자이크배열형이라고도 한다)의 것이며, 도 12는 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)가 대응하는 각 화소(Pix)가 지그재그로 나열된 화소열을 따르는 단면을 나타내고 있다.

이 실시예에서는 도 12 및 도 13에 나타난 바와 같이, 상기 비착색층(61)을 각 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 둘레가장자리부를 제외하는 중앙부에 대응시켜서 형성하고, 상기 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 각 화소(Pix)의 상기 비착색층(61)이 대응하는 부분 이외의 전역에 대응시키며, 상기 화소(Pix)보다도 큰 외형, 즉 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 둘레가장자리부가 복수의 화소(Pix)의 사이의 부분에 대응하는 외형으로 형성하고 있다.

또한 이 실시예에서는 상기 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 각각 상기 각 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분으로부터 투과부(Pt)에 대응하는 부분에 걸쳐서 같은 막두께로 형성하고, 상기 비착색층(61)을 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께와 같은 두께로 형성하고 있다.

그리고 상기 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)는 각각 각 화소(Pix)의 투과부(Pt)로부터의 출사광의 색재현성을 증시하고, 이들 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 투과한 빛이 충분한 색재현성이 얻어지는 막두께로 형성되어 있으며, 또 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 면적과 상기 비착색층(61)의 면적의 비는 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 반사부(Pr)에 대응하는 부분을 왕복하여 투과해서 착색된 착색광과 상기 비착색층(61)을 투과한 비착색광을 혼합한 빛이, 충분한 색재현성이 얻어지는 비율로 설정되어 있다.

또 도면에서는 생략하고 있는데, 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)의 어느 쪽인가 한쪽, 예를 들면 후측기관(3)의 내면에는 상기 복수의 화소(Pix)의 사이의 부분에 미리 정해진 높이의 복수의 기둥상 스페이서가 화소피치와 같은 피치로 설치되어 있으며, 또한 상기 전측기관(2)과 후측기관(3) 내면에는 각각 상기 전극(5, 6) 및 상기 기둥상 스페이서를 덮어서 배향막(13, 14)이 설치되어 있다.

그리고 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)은 상기 후측기관(3)의 내면에 설치된 도시하지 않는 복수의 기둥상 스페이서의 선단을 다른쪽의 전측기관(2)의 내면에 맞닿게 함으로써 상기 복수의 기둥상 스페이서에 의해 전측기관(2)과 후측기관(3)의 간격이 규정되고, 상기 복수의 화소(A)가 매트릭스상으로 배열하는 표시에어리어를 둘러싸는 도시하지 않는 테두리상 시일재를 통하여 접합되어 있다.

상기 액정소자(62)는 상기 전측기관(2)의 내면에 상기 차광막(9)과, 복수의 비착색층(61)과, 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)와, 대향전극(5)과, 배향막(13)을 형성하고, 상기 후측기관(2)의 내면에 상기 복수의 TFT(7)와, 도시하지 않는 게이트배선 및 데이터배선과, 복수의 화소전극(6)과, 복수의 기둥상 스페이서와, 배향막(14)을 형성하고, 상기 전측기관(2)과 후측기관(3)을, 상기 복수의 기둥상 스페이서에 의해 기관간격을 규정하여 상기 테두리상 시일재를 통해서 접합한 후, 이들 기관(2, 3)간의 상기 테두리상 시일재에 의해 둘러싸여진 영역에, 상기 테두리상 시일재의 일변을 부분적으로 결락시켜서 형성된, 도시하지 않는 액정주입구로부터 진공주입법에 의해 액정을 충전하고, 그 후에 상기 액정주입구를 밀봉하는 방법으로 제조한다.

이 제조방법에 있어서, 상기 비착색층(61)과 컬러필터(69R, 69G, 69B)는 다음과 같이 하여 형성한다.

우선 전측기관(2)의 내면에 차광막(9)을 형성한 후 상기 기관(2)의 내면에 비산란성의 감광성 투명수지를 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)내의 일부분에 각각 대응하는 형상으로 패터닝함으로써 도 14a와 같이, 복수의 비착색층(61)을 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께 이상의 두께로 형성한다.

이 감광성 투명수지는 빛을 산란시키는 입자나 안료를 포함하지 않는 비산란성 수지이기 때문에 기관(2)의 내면에 도포한 수지막의 노광시에 조사광이 산란되는 일은 없고, 따라서 기관(2)면에 대하여 수직인 방향으로부터 빛을 조사함으로써 복수의 비착색층(61)을, 그 둘레면이 상기 기관(2)면에 대하여 대략 수직인 형상으로 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

다음으로 상기 복수의 비착색층(61)을 형성한 기관(2)상에 안료가 첨가된 감광성 컬러레지스트를 도포하고, 그 컬러레지스트막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(Pix)에 대응하며, 또한 상기 화소(Pix)보다도 큰 외형으로 패터닝함으로써 도 14b와 같이, 둘레가장자리부가 복수의 화소(Pix)의 사이의 부분에 대응하는 외형의 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 차례로 형성한다.

이 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 형성에 있어서는, 상기 컬러레지스트막의 노광시에 조사광이 컬러레지스트 속의 안료에 의해 산란되기 때문에 상기 컬러레지스트막의 비노광영역도 어느 정도 노광되고, 노광 후에 현상처리하여 패터닝된 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 둘레가장자리부가 도 14b에 나타난 바와 같이 필터외부가장자리를 향하여 서서히 막두께가 얇아

지도록 경사한 단면형상으로 형성되는데, 이 실시예에서는 상기 컬러레지스트막을 화소(Pix)보다도 큰 외형, 즉 둘레가장자리부가 복수의 화소(A)의 사이의 부분에 대응하는 외형으로 패터닝하고 있기 때문에 복수의 화소(Pix)내에 대응하는 부분의 막두께가 상기 비착색층(61)상의 부분을 제외하고 균일한 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성할 수 있다.

다음으로 상기 복수의 비착색층(61)의 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)상에 돌출하는 부분을 에칭 또는 절삭 등에 의해 그 돌출부에 부착한 상기 컬러레지스트와함께 제거하고, 도 14c와 같이, 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 상기 비착색층(61)의 주위 부분의 표면을 다른 부분의 표면과 일치하도록 마무리하는 동시에, 상기 복수의 비착색층(61)의 꼭대기면을 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 표면과 일치하게 한다.

즉 이 액정소자의 제조방법은 상기 전측기관(62)의 내면에 복수의 비착색층(61)을 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께 이상의 두께로 형성한 후 상기 기관(2)상에 감광성 컬러레지스트를 도포하여 상기 복수의 화소(A)에 대응하는 외형으로 패터닝함으로써 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성하고, 그 후에 상기 비착색층(61)의 위의 상기 컬러레지스트를 제거하는 것이다.

이 실시예의 액정소자(62)는 전측기관(2)의 내면에 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)내의 일부분에 각각 대응시켜서 비착색층(61)을 설치하고, 그 기관(2)의 내면에 상기 비착색층(61)이 설치된 부분을 제외하고 상기 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 설치하고 있기 때문에 상기 복수의 화소(Pix)의 투과부(Pt)로부터 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 한 방향으로 투과하여 착색된 착색광을 출사시키고, 상기 복수의 화소(Pr)의 반사부(Pr)로부터 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 왕복하여 투과해서 착색된 착색광과 상기 비착색층(61)을 투과한 비착색광을 출사시킬 수 있다.

또한 이 액정소자에서는 상기 비착색층(61)을 비산란성의 감광성 투명수지에 의해 형성하고 있기 때문에 이 비착색층을, 상기 기관(2)의 내면에 상기 감광성 투명수지를 도포하여 노광 및 현상처리함으로써 둘레면이 상기 기관(2)면에 대하여 대략 수직인 형상으로 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

그리고 이 액정소자에서는 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 상기 비착색층을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층의 둘레면에 밀착시키고 있기 때문에 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 상기 반사부(Pr)에 대응하는 부분의 막두께를 그 전체에 걸쳐서 균일하게 할 수 있다.

따라서 이 액정소자에 따르면, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)로부터 출사하는 착색광과 비착색광의 비율을 미리 정한 비율로 정확히 설정하고, 상기 반사부(Pr)로부터 출사하는 빛의 색재현성을 향상시킬 수 있다.

또 상기 액정소자의 제조방법은 도 14a, b, c에 나타내는 바와 같이, 전측기관(2)의 내면에 비산란성의 감광성 투명수지를 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)내의 일부분에 각각 대응하는 형상으로 패터닝함으로써 복수의 비착색층(61)을 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께 이상의 두께로 형성하며, 그 후에 상기 기관(2)상에 안료가 첨가된 감광성 컬러레지스트를 도포하고, 그 컬러레지스트막을 노광 및 현상처리하여 상기 복수의 화소(Pix)에 대응하는 외형으로 패터닝함으로써 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성하는 동시에, 상기 비착색층(61)의 위의 상기 컬러레지스트를 제거하는 것을 특징으로 하는 것이다. 이 제조방법에 따르면, 상기 전측기관(2)의 내면에 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시키고, 그 일부분에 비착색층(61)을 설치하며, 그 기관(2)의 내면에 상기 비착색층(61)이 설치된 부분을 제외하고 복수의 화소(Pix)에 각각 대응하는 적, 녹, 청의 컬러필터(69R, 69G, 69B)를, 상기 비착색층(61)을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층(61)의 둘레면에 밀착시켜서 설치한 상기 액정소자를 얻을 수 있다.

또 이 실시예에서는 상기 전측기관(2)의 내면에 비착색층(61)과 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성할 때에 상기 비착색층(61)을 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께보다도 두껍게 형성하고, 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성한 후에 상기 비착색층(61)의 컬러필터(69R, 69G, 69B)상에 돌출하는 부분을 그 돌출부에 부착한 컬러레지스트와 함께 제거함으로써 상기 비착색층(61)을 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 표면과 일치하도록 하고 있기 때문에 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 액정층두께를 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)에 대응하는 착색광출사영역으로부터 상기 비착색층(61)에 대응하는 비착색광출사영역에 걸쳐서 균일하게 하고, 상기 반사부(Pr)의 착색광출사영역과 비착색광출사영역의 액정층(4)의 전기광학특성을 같게 할 수 있다.

또한 상기 전측기관(2)의 내면에 비착색층(61)과 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성하는 경우 상기 비착색층(61)은 최초부터 컬러필터(69R, 69G, 69B)의 막두께와 같은 두께로 형성해도 좋고, 그 경우는 상기 컬러필터(69R, 69G, 69B)를 형성한 후에 상기 비착색층(61)의 위에 컬러레지스트막을 제거하면 좋다.

[제 7 실시예]

도 15 및 도 16a~16c는 본 발명의 제 7 실시예를 나타내고 있으며, 도 15는 액정소자의 일부분의 단면도, 도 16a~16c는 상기 액정소자의 제조에 있어서의 비착색층과 컬러필터의 형성방법을 나타내는 공정도이다.

이 실시예의 액정소자(72)는 전측기관(2)의 내면에, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시켜서 부분적으로 설치한 비착색층(71)을 컬러필터(79R, 79G, 79B)상에 미리 정해진 높이로 돌출시키고, 상기 비착색층(71)의 돌출단을 다른쪽의 기관인 후측기관(3)의 내면에 맞게 함으로써 이 비착색층(71)에 의해 전측기관(2)과 후측기관(3)의 간격을 규정한 것이다.

또한 이 실시예의 액정소자(72)는 상기 비착색층(71)에 기관간격을 규정하기 위한 기동상 스페이서를 겹치게 한 것인데, 다른 구성은 상기한 제 1 실시예의 액정소자와 같기 때문에 중복하는 설명은 도면에 동일부호를 붙여서 생략한다.

이 실시예의 액정소자의 제조방법에 있어서는, 상기 비착색층(71)과 컬러필터(79R, 79G, 79B)를 다음과 같이 하여 형성한다.

우선 상기 기관(2)의 내면에 차광막(9)을 형성한 후 상기 기관(2)의 내면에 비산란성의 감광성 투명수지를 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시키며, 상기 반사부(Pr)의 일부분의 형상으로 패터닝함으로써 도 16a와 같이, 복수의 비착색층(71)을 상기 컬러필터(79R, 79G, 79B)의 막두께로 미리 정해진 높이를 가산한 두께로 형성한다.

이 경우도 상기 감광성 투명수지는 빛을 산란시키는 입자나 안료를 포함하지 않는 비산란성 수지이기 때문에 복수의 비착색층(71)을, 그 둘레면이 상기 기관(2)면에 대하여 대략 수직인 형상으로 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

다음으로 상기 복수의 비착색층(71)을 형성한 기관(2)상에 안료가 첨가된 감광성 컬러레지스트를 도포하고, 그 컬러레지스트막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(A)에 대응하며, 또한 상기 화소(A)보다도 큰 외형으로 패터닝함으로써 도 16b와 같이, 둘레가장자리부가 복수의 화소(Pix)의 사이의 부분에 대응하는 외형의 적, 녹, 청의 컬러필터(79R, 79G, 79B)를 차례로 형성한다.

다음으로 상기 복수의 비착색층(71)의 컬러필터(79R, 79G, 79B)상에 돌출하는 부분에 부착한 컬러레지스트 중 상기 비착색층(71)의 꼭대기면의 위의 컬러레지스트를 에칭 또는 절삭 등에 의해 도 16c와 같이 제거한다.

즉 이 액정소자의 제조방법은 상기 전측기관(2)의 내면에, 복수의 비착색층(71)을 컬러필터(79R, 79G, 79B)의 막두께로 미리 정해진 높이를 가산한 두께로 형성한 후 상기 기관(2)상에 감광성 컬러레지스트를 도포하여 상기 복수의 화소(Pix)에 대응하는 외형으로 패터닝함으로써 적, 녹, 청의 컬러필터(79R, 79G, 79B)를 형성하고, 또 상기 비착색층(71)의 꼭대기면의 위의 컬러레지스트를 제거하는 것이다.

발명의 효과

이 실시예의 액정소자는 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 컬러필터(79R, 79G, 79B)에 대응하는 착색광출사영역과 투과부(Pt)의 전역으로부터 상기 컬러필터(79R, 79G, 79B)에 의해 착색된 착색광을, 액정층(4)을 투과시켜서 출사시키고, 상기 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)의 비착색층(71)에 대응하는 비착색광출사영역으로부터 상기 비착색층(71)을 투과한 비착색광을, 액정층(4)을 투과시키지 않고 출사시키도록 한 것이며, 이 액정소자에 있어서도, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)로부터 착색광과 비착색광을 정밀도 좋은 비율로 출사시켜서 우수한 광재현성을 얻을 수 있다.

또한 이 실시예에서는 상기 비착색층(71)에 기관간격을 규정하기 위한 기동상 스페이서를 겹치게 하고 있기 때문에 상기 기동상 스페이서의 형성공정을 불필요하게 하여 액정소자의 제조공정을 간략화할 수 있다.

또 이 실시예의 액정소자의 제조방법은 도 16a~16c에 나타낸 바와 같이, 전측기관(2)의 내면에 비산란성의 감광성 투명수지를 도포하고, 그 수지막을 노광 및 현상처리하여 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)에 각각 대응시키며, 그 일부분의 형상으로 패터닝함으로써 복수의 비착색층(71)을 컬러필터(79R, 79G, 79B)의 막두께로 미리 정해진 높이를 가산한 두께로 형성하는 동시에, 상기 비착색층(71)의 꼭대기면의 위의 상기 컬러레지스트를 제거하는 것을 특징으로 하는 것이다. 이 제조방법에 따르면, 상기 전측기관(2)의 내면에, 복수의 화소(Pix)의 반사부(Pr)내에 기관간격을 규정하기 위한 기동상 스페이

서를 겹하는 비착색층(71)을 설치하고, 그 기관(2)의 내면에, 상기 비착색층(71)이 설치된 부분을 제외하고 복수의 화소 (Pix)에 각각 대응하는 적, 녹, 청의 컬러필터(79R, 79G, 79B)를, 상기 비착색층(71)을 둘러싸는 필터층면을 상기 비착색층(71)의 둘레면에 밀착시켜서 설치한 상기 액정소자(72)를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제 1 실시예를 나타내는 액정표시장치의 분해사시도.
- 도 2는 제 1 실시예의 액정표시장치의 일부분의 단면도.
- 도 3은 제 1 실시예의 액정표시장치의 액정소자의 복수의 화소 및 컬러필터의 평면도.
- 도 4a, 도 4b는 컬러필터에 대면적의 1개의 개구를 형성했을 때와 상기 컬러필터에 소면적의 복수의 개구를 형성했을 때의 평탄화투명막의 형성상태를 나타내는 도면.
- 도 5a, 도 5b는 제 1 실시예의 액정표시장치의 반사표시에 있어서의 동작설명도.
- 도 6a, 도 6b는 제 1 실시예의 액정표시장치의 투과표시에 있어서의 동작설명도.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제 3 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도.
- 도 9는 제 3 실시예의 액정표시장치의 투과표시에 있어서의 동작설명도.
- 도 10은 제 4 실시예의 액정표시장치의 일부분의 단면도.
- 도 11은 본 발명의 제 5 실시예를 나타내는 액정표시장치의 일부분의 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제 6 실시예를 나타내는 소자의 일부분의 단면도.
- 도 13은 제 6 실시예의 액정표시장치에 있어서의 복수의 화소 및 비착색층과 컬러필터의 평면도.
- 도 14a, 도 14b, 도 14c는 제 6 실시예의 액정소자에 있어서의 비착색층과 컬러필터의 형성방법을 나타내는 공정도.
- 도 15는 본 발명의 제 7 실시예를 나타내는 소자의 일부분의 단면도.
- 도 16a, 도 16b, 도 16c는 제 7 실시예의 액정소자의 제조에 있어서의 비착색층과 컬러필터의 형성방법을 나타내는 공정도.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1:액정소자 2, 3: 기관
- 4: 액정층 5, 6: 전극
- 8: 반사막 9R, 9G, 9B: 컬러필터
- 10: 개구 11: 투명막
- 15, 16: 편광판 17, 18: 위상차판
- 19: 확산층 20: 광원

31: 광산란입자가 혼입된 투명막 61, 71: 비착색층

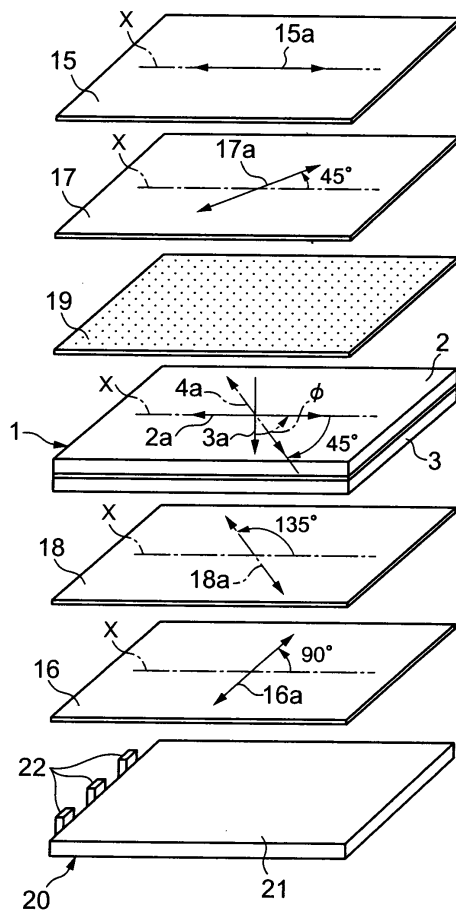
d_1 : 반사부의 액정층두께 d_2 : 투과부의 액정층두께

Pix: 화소 Pr: 반사부

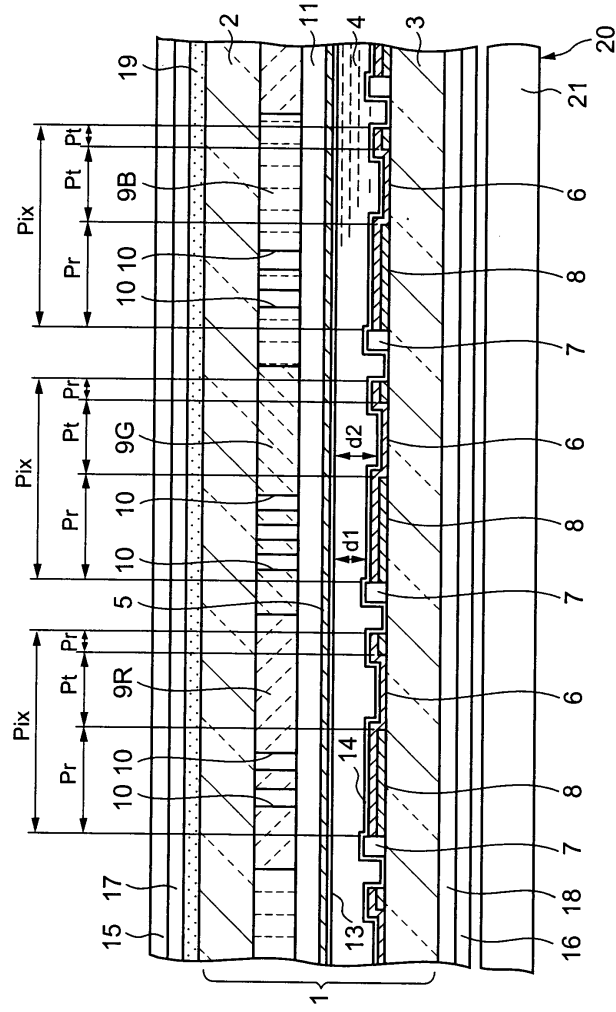
Pt: 투과부

도면

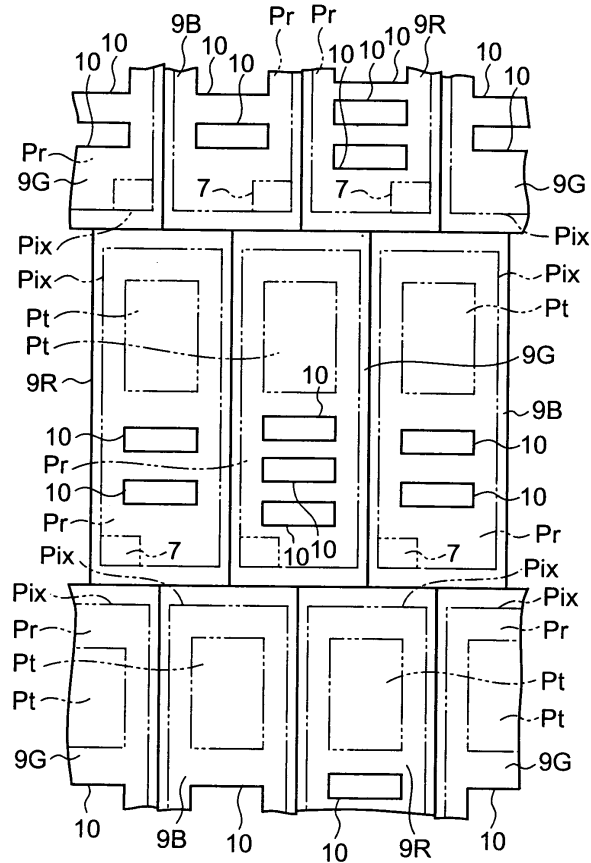
도면1



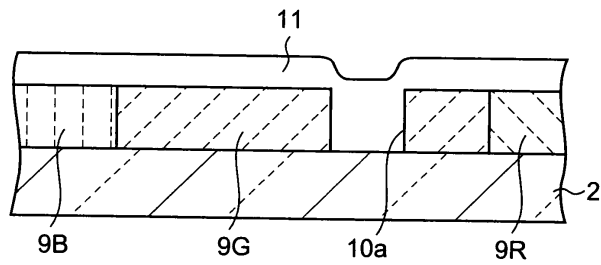
도면2



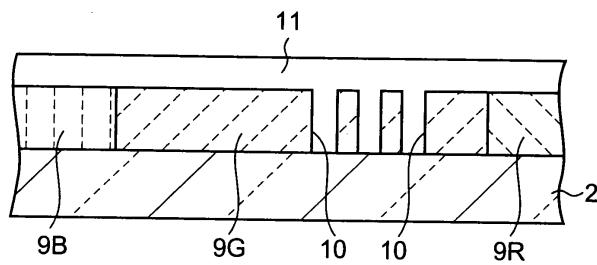
도면3



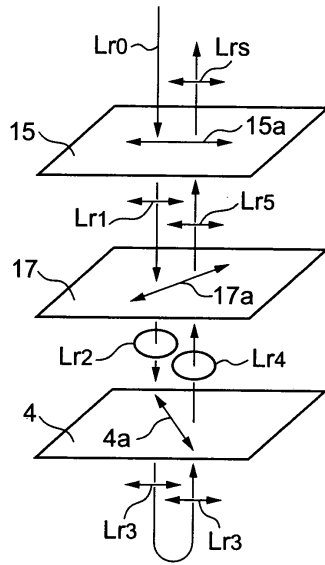
도면4a



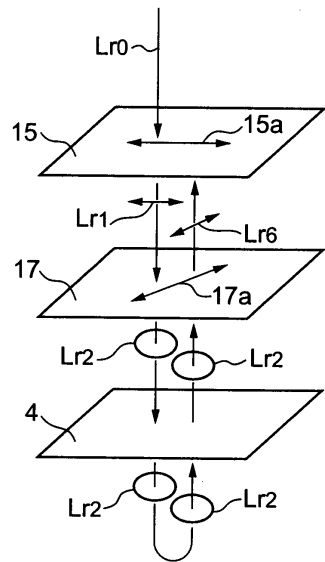
도면4b



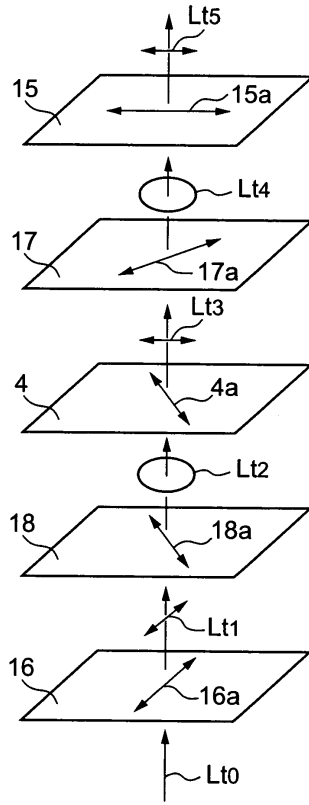
도면5a



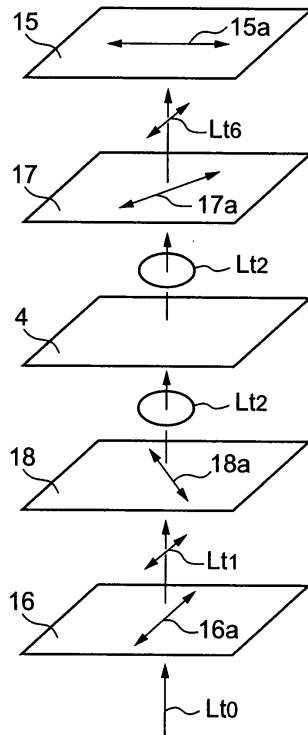
도면5b



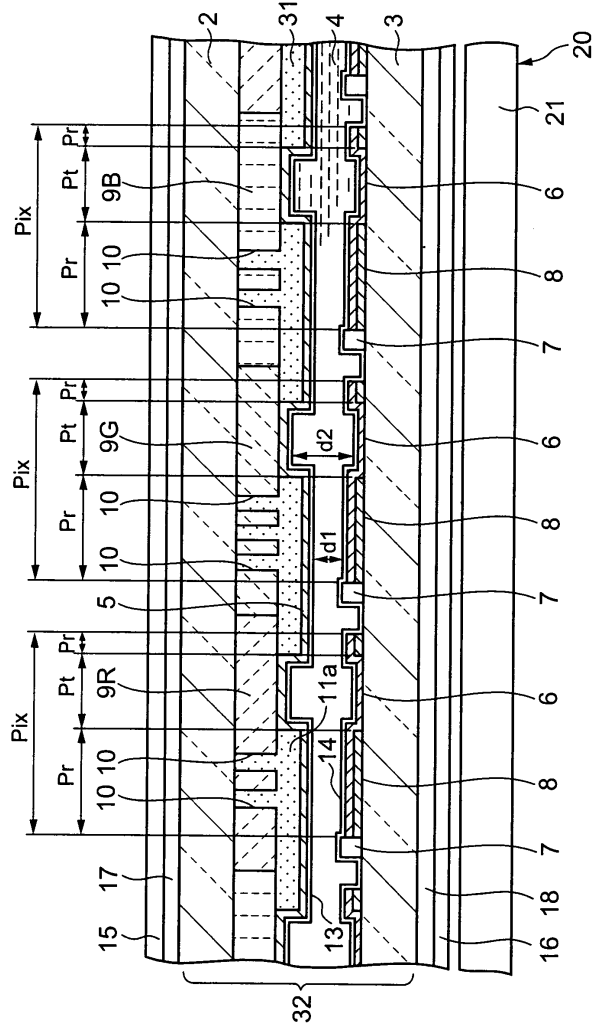
도면6a



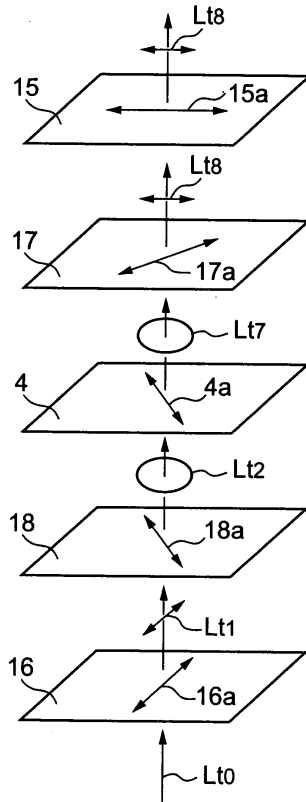
도면6b



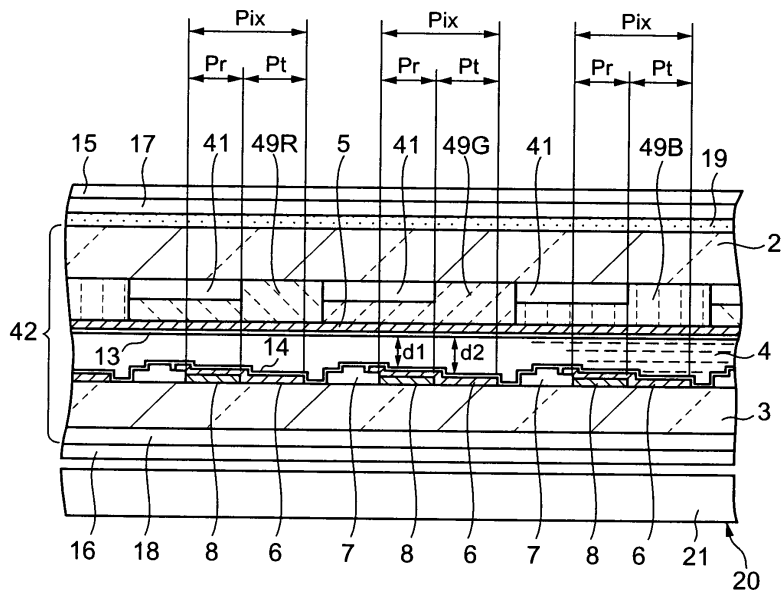
도면8



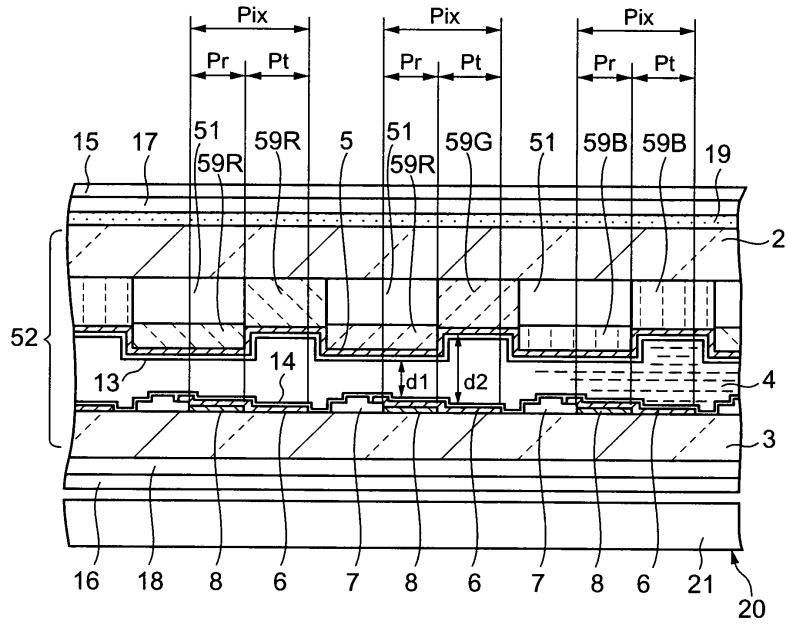
도면9



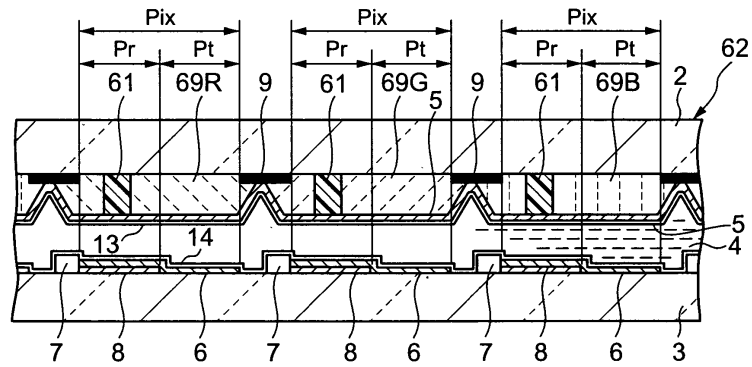
도면10



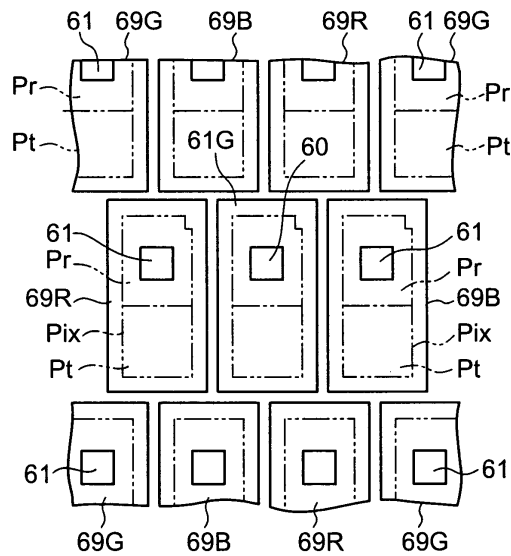
도면11



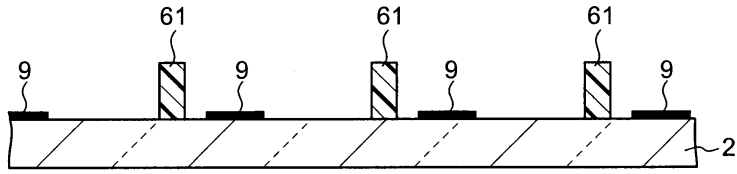
도면12



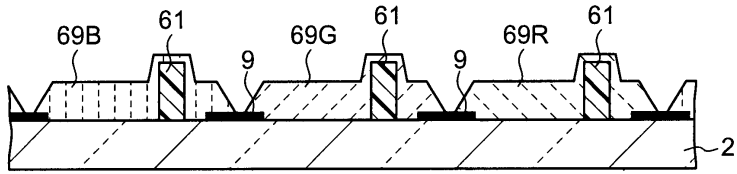
도면13



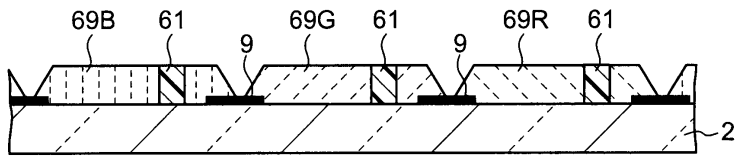
도면14a



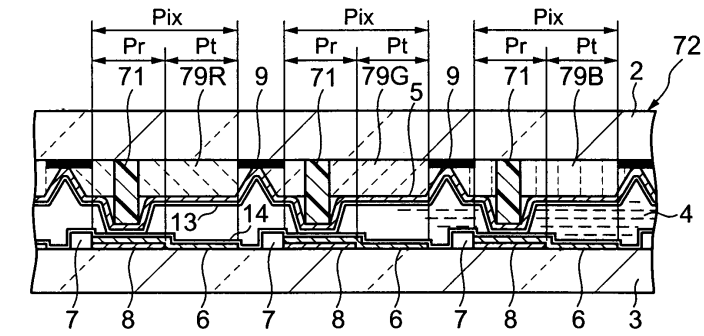
도면14b



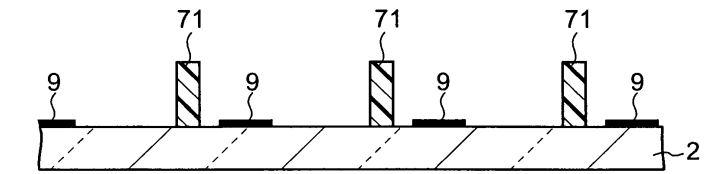
도면14c



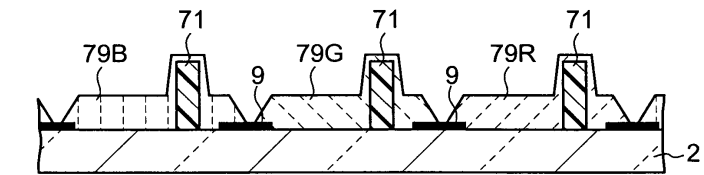
도면15



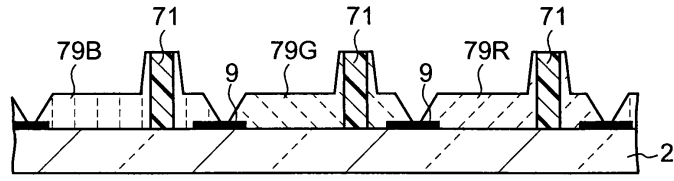
도면16a



도면16b



도면16c



专利名称(译)	液晶显示元件和液晶显示元件的制造方法		
公开(公告)号	KR100663394B1	公开(公告)日	2007-01-02
申请号	KR1020030060260	申请日	2003-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	ARAI NORIHIRO 아라이노리히로 NISHINO TOSHIHARU 니시노도시하루 SUZUKI TSUYOSHI 스즈키츠요시 KOBAYASHI KUNPEI 고바야시군페이 MIZUSAKO RYOTA 미즈사코료타		
发明人	아라이노리히로 니시노도시하루 스즈키츠요시 고바야시군페이 미즈사코료타		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2201/48 G02F1/133514 G02F1/133555		
代理人(译)	孙某EUN JIN		
优先权	2002252311 2002-08-30 JP 2002252312 2002-08-30 JP 2002279683 2002-09-25 JP		
其他公开文献	KR1020040020798A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种能够透射显示和反射显示的液晶显示器，以在反射显示器和透射显示器中显示具有优良品质的彩色图像。

