

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0053155

(43) 공개일자

2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0076064

(22) 출원일자 2005년08월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00276349 2004년09월24일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈
일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300

(72) 발명자 우쯔미 유카
일본 이바라끼켄 히따찌시 모리야마쵸 1-16-11
도미오카 야스시
일본 이바라끼켄 히따찌나카시 이시카와쵸 11-8-606
마쯔모리 마사끼
일본 이바라끼켄 히따찌시 아유카와쵸 6-20-3 유희료
마쯔야마 시게루
일본 지바켄 모바라시 또고 1236-6
구니마쯔 노보루
일본 지바켄 지바시 이즈미꾸 아스미가오카 4-39-5-701
야마모토 쓰넨노리
일본 이바라끼켄 히따찌시 히가시까네사와쵸 5-12-6

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 액정 표시 패널

요약

액정 표시 장치에서 양호한 표시 품질을 얻기 위해, 흑 표시의 휘도를 충분히 낮게 하여 고콘트라스트비를 달성하고, 또한 편광판 편광도의 과장 의존성에 의해 발생하는 흑 표시의 청변을 저감한다. 적어도 한 쪽이 투명한 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군이 적어도 상기 한 쌍의 기관의 한 쪽에 형성된 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면에 설치된 광원 유닛으로 이루어지는 액정 표시 장치에서, 상기 한 쌍의 편광판 사이에 일축 흡수 이방층을 구비한다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시 장치, 편광판, 휘도, 액정층, 광원 유닛

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시의 구성의 일례를 나타내는 모식 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 일 화소 부근의 모식 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 액티브 매트릭스 기관의 일 화소 부근의 모식도.

도 4는 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 컬러 필터 기관의 일 화소 부근의 모식도.

도 5는 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 일 화소 부근의 모식 단면도.

도 6은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 액티브 매트릭스 기관의 박막 트랜지스터의 구성을 도시하는 모식 단면도.

도 7은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 액티브 매트릭스 기관의 일 화소 부근의 모식도.

도 8은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 컬러 필터 기관의 일 화소 부근의 모식도.

도 9는 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 일 화소 부근의 모식 단면도.

도 10은 편광판 편광도 특성의 예를 도시한 도면.

도 11은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 일 화소 부근의 모식 단면도.

도 12는 본 발명에서의 사용 형태의 일례인 액정 표시 장치의 블록도.

도 13은 본 발명에 따른 액정 표시에 사용 형태의 일례인 일 화소 부근의 모식 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11, 12 : 기관

13, 14 : 편광판

21 : 액정층

22, 23 : 배향막

24 : 컬러 필터층

25 : 착색층

26 : 오버코트층

27 : 블랙 매트릭스

- 28 : 주상 스페이서
- 29 : 액정 분자
- 31 : 광원
- 41 : 이방성막
- 103 : 공통 전극(커먼 전극)
- 104 : 주사 전극(게이트 전극)
- 105 : 화소 전극(소스 전극)
- 106 : 신호 전극(드레인 전극)
- 107 : 절연막
- 108 : 보호 절연막
- 112 : 유기 절연막
- 115 : 박막 트랜지스터
- 116 : 반도체막
- 118 : 쓰루 홀
- 120 : 공통 전극 배선
- 130 : 대향 전극
- 131 : 요철층
- 132 : 반사막
- 133 : 평탄화층
- 134 : 투명 전극
- 140 : 표시 데이터 변경 회로
- 141 : 컨트롤러
- 142 : 광원 광량 제어 회로
- 143 : 광원 광 센서
- 144 : 외광 센서
- 145 : 액정 표시 패널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 일축 흡수 이방성을 나타내는 무채를 갖는 액정 표시 패널 기관, 및 그 기관을 이용한 액정 표시 패널, 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 디스플레이는, 종래부터 표시 장치의 주류인 CRT(Cathode Ray Tube, 일반적으로 브라운관이라고 칭해지는 경우가 많음)에 비하여 박형 경량으로 할 수 있다고 하는 장점과, 또한 시야각 확대 기술, 동화상 기술의 개발, 진보에 수반하여, 용도가 확대되어 왔다.

최근, 데스크탑형 퍼스널 컴퓨터용의 모니터, 혹은 인쇄나 디자인용 모니터, 액정 텔레비전으로서의 용도 확대에 수반하여, 양호한 색 재현성, 높은 콘트라스트비에 대한 요구가 높아지고 있다. 특히, 액정 텔레비전에서는 흑의 표현이 매우 중시되고, 또한 고휘도도 강하게 요구된다.

액정 텔레비전에의 화질에 대해서는, 색조에 대한 기호가 크게 영향을 준다. 예를 들면 일본에서는, 액정 텔레비전의 백 표시는 색채학 상의 무채색이 아니고, 높은 색 온도인 9300K, 더 높게는 10000K 이상으로 설정되는 것도 있다.

한편, 한 쌍의 편광판을 이용하여 표시하는 액정 표시 장치에서는, 백 표시, 흑 표시는 이용하는 편광판의 직교 편광판, 평행 편광판의 투과 특성에 강하게 지배된다. 즉, 흑은 편광판의 직교 투과율, 백은 그 평행 투과율의 특성에 영향받는다. 직교 투과율이 낮고, 평행 투과율이 높은 것이 높은 콘트라스트비를 얻기 위해 필요하지만, 요오드를 연신한 폴리비닐알콜 수지 내에 배향시킨 편광판인 경우, 단파장 영역의 콘트라스트비가 낮게 되어 버리는 경우가 많다. 수지와 요오드의 오더 파라미터를 완전하게 제어하는 것이 곤란하기 때문이라고 생각되어진다. 이 때문에, 단파장 영역, 즉 청의 투과광은, 장파장 영역의 투과광에 대하여, 흑 표시에서는 높고, 백 표시에서는 낮게 된다. 백 표시에서 고색온도, 즉 푸르스름함이 강한 백으로 설정하면, 흑 표시의 푸르스름함이 강조되어, 흑의 표현이 중시되는 액정 텔레비전에서 문제된다.

상기한 편광판 기인에 의한 흑과 백의 색조차를 해결하는 수단으로서, 색조 보정 편광판 기술이 비특허 문헌1에 보고되어 있다. 또한, PVA 모드의 액정 표시 장치에서, 저계조의 색조를 보정하는 특허 문헌1이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같이, 편광에 의해 표시하는 액정 표시 장치는, 주로 편광판의 직교 투과율과 평행 투과율의 분광 특성의 차이에 의해 흑 표시와 백 표시의 색조가 크게 변화하여, 흑 표시에 있어서 푸르스름함이 강조된다고 하는 문제가 있다.

상기 공지 기술의 특허 문헌1은, RGB의 3개의 화소를 독립적으로 제어하여, 색조를 보정한다고 하는 기술이다. 그러나, 청의 투과광에 대하여 무채색화를 피하기 위해서는, 녹색, 적의 투과광을 증대시키는 것이 필요하고, 흑 표시에서 이 방법을 취하면, 흑 표시의 휘도를 증대시키게 되어, 콘트라스트비 저하를 피할 수 없다. 흑의 표현을 중시하는 액정 텔레비전에서는, 흑 표시의 휘도 증대, 콘트라스트비 저하를 초래하는 것은 허용되지 않는다. 또한, RGB 각 화소에서의 액정 분자의 배향 상태가 서로 다른 상태에서 흑을 표시시키는 것은, 시야각 특성을 악화시키는 요인으로 되기 때문에, 이 점에서도 바람직하지 못하다.

상기 비특허 문헌1에서 공표된, 단파장 영역에서 2색성을 나타내는 색소를 한 쌍의 편광판의 각각 외측에 배치하여 편광판 직교 투과율 특성의 무채색화를 도모하는 색조 보정 편광판에 대해서는, 편광층을 4층 형성하기 때문에, 각각의 층을 맞추는 프로세스가 필요해져, 생산 프로세스의 부하 증대를 피할 수 없다.

또한, 편광판 편광도의 변동이 표시 품질의 변동을 초래하는 것도 생산성면에서 문제된다. 예를 들면, 편광판의 편광도는 도 10의 실선과 파선으로 나타낸 바와 같이, 편광판의 품질에 의해 크게 변동된다. 이 경우, 실선으로 나타내는 편광판을 이용한 액정 표시 패널과, 파선으로 나타내는 편광판을 이용한 액정 표시 패널에서는 표시 품질은 크게 상이하게 된다.

발명자들은 연구 결과, 한 방향으로 흡수의 이방성을 갖는 유기층을 액정 기관에 형성하고, 이방성을 갖는 액정 기관을 이용하여 액정 표시 패널을 구성함으로써, 상기 과제인 백 표시와 흑 표시의 색도 변화를 저감시키고, 또한 흑 표시의 휘도를 저감하여 콘트라스트 향상과의 양립을 가능하게 하는 방법을 발명하였다. 또한, 본 발명은, 편광판의 편광도 저하를 보상하는 효과도 있기 때문에, 화질 향상이라는 효과 외에 편광판 편광도의 변동에 대한 생산 마진의 확대를 목적으로 한다.

또한, 전문적인 색조 보정 편광판 기술은, 색소의 배향도 저하에 의한 편광 손실의 영향이 있어, 편광판의 내측, 즉 기판에 형성할 수는 없다.

발명의 구성 및 작용

액정 표시 장치는, 입사측 편광판(도 1의 편광판(13))을 투과한 직선 편광을, 액정층이 그 배향 방향을 변화시키어 편광 상태를 변화시킴으로써, 출사측 편광판(도 1의 편광판(14))을 투과하는 광량을 제어함으로써 표시하는 원리이다. 흑 표시는, 액정층에 의한 편광 상태 변화는 이상적으로는 전혀 없고, 직교로 배치된 출사측 편광판(14)에 의해 광원의 광이 차단된다. 따라서, 이상적인 흑 표시는, 이용하는 편광판의 직교 투과율과 컬러 필터 분광 투과율의 곱으로 된다. 상세하게 설명하면, 기판이나 절연층, 투명 전극 등의 흡수도 있지만, 편광판과 컬러 필터가 거의 지배적이다. 광을 투과시키는 중간조 및 백 표시는, 액정층에 의해 발생하는 복굴절광이 출사측 편광판(14)을 투과함으로써 표시된다. 따라서, 이상적인 백 표시는, 이용하는 편광판의 평행 투과율에 따르는 액정의 복굴절광과 컬러 필터-분광 투과율이 거의 지배적으로 작용한다. 그런데, 편광판 편광도는 도 10에 도시한 바와 같이 단파장 영역에서 저하하기 때문에, 흑 표시에서는 푸르게 드러나고, 백 표시에서는 청의 투과율이 저하한다. 또한, 실선이나 파선으로 나타내는 특성과 같이 편광도가 크게 어긋나는 경우도 있다. 한편, 흑 표시에서는, 컬러 필터층을 형성하는 안료 입자나 액정층에 의한 광 산란 등으로 누설광이 발생하는 것도, 이상적인 흑 표시로부터 휘도가 증대하여, 색조가 변하는 요인으로 되고 있다. 따라서, 기판에 일축 이방성을 부여함으로써, 편광판 편광도의 보조에 의한 단파장 영역의 편광도 향상, 및 편광도 변동의 보상, 발생된 누설광 흡수에 의해, 흑 표시의 휘도 저감과 푸르스름함 저감을 달성한다. 이 일축 이방성을, 거의 직선으로 편광한 광조사에 의해 부여함으로써, 기판, 즉 편광판 사이에 배치하는 것을 가능하게 한다.

도 1은, 본 발명의 구성을 개념적으로 도시하는 액정 표시 장치의 단면도이다. 전극이나 절연막, 스페이서, 광원 유닛 등의 상세한 구성은 생략한다. 도 1을 참조하여 본 발명에서의 과제를 해결하는 수단을 설명한다. 액정 표시 장치는, 광원 유닛(31)과 액정 패널(30)로 이루어진다. 액정 패널(30)은, 적어도 한 쪽의 기판에 복수의 전극군을 형성한 한 쌍의 기판(11, 12)과 각각의 기판의 외측에 배치된 편광판(13, 14), 상기 한 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층(21), 액정 분자를 소정의 방향으로 배향시키기 위한 배향층(22, 23)과 컬러 표시하기 위한 컬러 필터층(24)으로 이루어진다.

본 발명의 구성의 일례로서, 컬러 필터층(24)과 배향막(22)의 사이에 흡수의 이방성을 나타내는 층으로서 이방성막(41)을 형성한다. 이방성막(41)은, 컬러 필터층(24)을 형성할 때의 오버코트층을 겹치는 유기층이어도 되고, 별도 형성하여도 된다. 이 때, 가시광 전역에 걸쳐 흡수의 이방성이 있는 경우에는, 흑 표시의 휘도를 저감하여, 콘트라스트비 향상에 효과가 있음과 함께, 편광판 편광도의 큰 변동에 대한 마진을 확대할 수 있어, 생산성 향상 효과도 얻을 수 있다. 또한, 500nm 이하의 단파장 영역의 투과광을 선택적으로 흡수하는 경우에는, 흑 표시의 푸르스름함을 저감하여, 백 표시와 흑 표시의 색도 차를 저감함과 함께 콘트라스트비를 향상할 수 있다. 이방성을 형성하는 구체적 수단으로서, 거의 직선으로 편광한 광을 조사함으로써, 조사한 광의 편광면, 혹은 편광면에 직교하는 방향으로 흡수의 이방성을 발현하는 광감응성 수지를 이용한다. 또한, 그와 같은 수지에 광감응성을 갖는, 예를 들면 아조벤젠 골격을 갖는 화합물을 첨가하여, 이방성의 강도를 강하게 하여도 된다. 이 때, 흡수를 나타내는 파장을 선택함으로써, 거의 가시광 영역에 걸쳐 이방성을 부여하는 것이 가능하다. 이 경우에는, 편광판 편광도를 강하게 보조하기 때문에, 생산성 향상 효과를 보다 기대할 수 있다. 이방성을 나타내는 파장, 그 강도는, 광조사 조건에 의해서도 결정되므로, 적절하게 최적화를 도모하면 된다. 일축 이방층의 흡수축이, 거의 직선으로 편광한 광조사에 의해서 부여하는 방법을 취함으로써, 흡수축의 면내 정밀도가 양호하기 때문에, 한 쌍의 편광판 사이, 즉 기판에 배치하는 것이 가능하게 된다.

본 발명의 다른 구성예로서, 흡수의 이방성을 갖는 층을 새롭게 형성하는 것은 아니고, 컬러 필터층에 흡수의 이방성을 발현시키는 구성을 들 수 있다. 이방성을 발현하는 방법으로서, 거의 직선으로 편광한 광을 조사함으로써, 조사한 광의 편광면, 혹은 편광면에 직교하는 방향으로 흡수의 이방성을 발현하는 광감응기, 예를 들면 아조벤젠 골격으로 이루어지는 감응기를, 컬러 필터 레지스트의 조성에서의 바인더 수지에 측쇄로서 도입해도 되고, 그와 같은 화합물을 첨가하여도 된다. 청을 표시하는 경우에만 흡수의 이방성을 발현함으로써, 녹이나 적의 파장에는 영향을 주지 않고, 흑 표시의 광 누설을 저감하면서, 또한 푸르스름함을 보상할 수 있다.

또한, 다른 구성예로서, 컬러 필터층의 RGB 각 화소에 흡수의 이방성을 갖는 수지를 레지스트에 이용하는 예를 들 수 있다. 각 색의 파장에 대응하는 흡수 파장을 나타내는 화합물을 선택하여 첨가하면, 가시 파장의 전 영역에 걸쳐 흑 표시에서의 광 누설 저감을 도모할 수 있기 때문에, 콘트라스트비 향상이 커서, 편광판의 변동에 대한 생산성 마진 확대 효과를 얻을 수 있다.

다른 구성예로서, 컬러 필터층(24)이, 액티브 매트릭스 기판 상에 형성되는 등으로, 광원(31)측의 기판(11) 상에 형성되는 액정 표시 장치의 경우에는, 이방성막(41)은, 컬러 필터층(24)과는 별도로 기판(12) 상에서 형성하면 된다.

또한, 다른 구성예로서, 기판(12)과 컬러 필터층(24)의 사이에 이방성막(41)을 형성해도 되고, 기판(12) 상에 형성하고, 이 방층 위에 편광판(14)을 첨부하는 구성이어도 된다. 액정 셀 내에는, 액정층, 컬러 필터층, 전극의 반사나 간섭 등, 누설광을 발생하는 구성 요소가 있으므로, 이방층을 출사측 편광판(14)에 의해 가까운 곳에 배치하면, 누설광을 흡수할 수 있는 효과가 있어, 보다 효과적이다.

입사측 편광판(13)의 편광도를 보상하는 위치, 즉 기판(11)측에 이방층을 형성한 경우에도, 편광도 향상 효과가 얻어지는 것은 자명하다. 높은 편광도를 갖는 편광이 입사되는 쪽이 흑 표시의 휘도를 저감할 수 있는 것은, 도 10에 도시하는 2종의 편광판에서, 편광도가 높은 편광판 쪽이 흑 표시의 휘도를 저감할 수 있는 것과 같은 뜻이기 때문이다.

본 발명에서는, 이방층이 1층으로도 효과가 있지만, 복수의 이방층을 도입한 경우, 예를 들면 기판(11, 12) 양방에 이방층을 형성한 경우에도 콘트라스트비 향상 효과가 얻어지는 것은 물론이다.

관찰자측의 기판, 즉 출사광측 기판에 이방층을 형성하는 경우에는, 이방층의 흡수를 나타내는 축은, 출사광측 편광판의 흡수축과 거의 평행하게 되도록, 조사하는 광의 편광면을 정한다. 이 배치에 의해, 흑 표시에서는 바람직하지 못한 누설광을 흡수하고, 그 이외의 광을 투과시키는 중간조 및 백 표시에서는, 전압 인가에 수반하여 배향 방향을 바꾼 액정층에 의해 발생된 복굴절광을 흡수하지 않고, 투과시키는 것이 가능하게 된다. 액정층에 의해 발생된 복굴절광은, 출사측 편광판의 흡수축과 직교 방향의 광이기 때문이다. 광원측의 기판, 즉 입사광측 기판에 이방층을 형성하는 경우에는, 이방층의 흡수를 나타내는 축을, 입사측 편광판의 흡수축과 거의 평행하게 되도록, 조사하는 광의 편광면을 정한다. 이 배치에 의해, 입사측 편광판 편광도를 보조하는 효과를 갖는다.

액정을 배향시키기 위한 배향 제어막에서, 거의 직선으로 편광한 광을 조사함으로써 액정 배향능을 부여하는, 소위 광 배향성 배향막을 이용하는 경우에는, 조사하는 광의 편광면에 대하여 공급되는 액정 배향축과, 일축 이방층의 흡수축이 발현하는 방향이 동일하게 되는 재료를 선정하면, 광조사 프로세스를 일괄하여 실시하는 것이 가능하다. 이 방법에 따르면, 액정의 배향 벡터와 이방층의 흡수축이 거의 일치하기 때문에, 축 정합 정밀도 향상면에서 바람직하다.

이방층을 형성하는 재료의 예로서는, 하기에 한정되지 않지만, 예를 들면 컬러 필터층의 오버코트층 수지, 혹은 R, G, B 각각의 컬러 레지스트에 일축 이방성이 높은 직선적 막대 형상의 분자 구조를 갖고 있는 유기 화합물을 첨가하는 방법이 있다. 일축 이방성이 높은 직선적 막대 형상 분자의 예로서는, 클리소페닌, 다이렉트 퍼스트엘로우지시, 카야러스스프라오레인지2디엘, 다이렉트 퍼스트스칼렛4비에스, 카야크다이렉트스칼렛비에이, 다이아코톤로듀린레드비, 콩고레드, 다이얼미나스레드4 비, 다이얼미나스레드4비엘, 다이얼코튼바이올렛엑스, 니폰블리리언트바이올렛비케이, 스미라이트스플러블디, 스미라이트스플러블에프디엘, 다이아코톤코퍼블비비, 다이렉트다크그린비에이, 카야크다이렉트퍼스트블랙디 등, 폴리아조계, 벤지딘계, 디페닐요소계, 스틸벤계, 디나프틸아민계, 안트라퀴논계, 아조계, 안트라퀴논계 골격을 갖는 화합물을 들 수 있다. 이들 층을 형성하고한 후에, 거의 직선으로 편광한 자외선을 조사하고, 가열함으로써, 조사한 직선 편광의 축과 직교한 방향으로 흡수축을 갖는 일축 흡수층을 형성할 수 있다. 오버코트층에 첨가하는 화합물로서, 예를 들면 다이렉트퍼스트엘로우를 이용하면, 주로 단파장측에 이방성이 나타나, 흑 표시의 푸르스름함 개선에 유효하다. 컬러 레지스트에 첨가하는 경우에는, 예를 들면, 적이면 스미라이트스플러블, 녹이면 다이얼미나스레드, 청이면 다이렉트퍼스트엘로우와 같이, 각 색과 화합물의 흡수 최대 파장이 일치하도록 선택하는 것이 유효하다.

또한, 에폭시아크릴레이트를 베이스로 한 카르복실기와 플루오렌 골격을 갖는 등, 비교적 직선성의 구조 단위를 갖는 고분자를 이용한 오버코트층의 수지에, 직선으로 편광한 자외선 조사하고, 가열 처리에 의해서 일축 흡수의 이방성을 부여하는 것도 가능하다. 이 경우, 전술한 화합물을 이용하는 경우보다도 2색비는 낮게 되지만, 충분히 높은 편광도를 갖는 편광판 편광도를 이용하는 경우의 보상으로서 효과적으로 작용한다. 전술한 화합물을 이용하여, 이방층의 2색비가 10 이상 얻어지는 경우에는, 편광판 편광도가 낮은 값으로 변동되어도, 그 편광도를 보상하는 효과를 얻을 수 있다.

또한, TFT 기판측에 형성하려는 경우에는, 전술한 오버코트층과 마찬가지로의 수지를 TFT 기판 상에 형성하면 된다.

직선으로 편광한 자외선 조사와 가열에 의해 액정 배향능을 부여하는 배향막과 조합함으로써, 배향 프로세스와, 일축 흡수 이방성 프로세스를 일괄할 수 있기 때문에, 프로세스 증대가 없어, 축 정밀도면에서도 유리하다.

또한, 기관의 외측에 이방층을 형성하는 경우에는, 예를 들면 폴리비닐 알콜, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리올레핀, 에폭시아크릴레이트, 폴리이미드 등의 투명 수지에 전술한 화합물을 첨가하여, 기관의 외측에 도포 혹은 인쇄한 후에, 직선으로 편광한 자외선을 조사하고, 가열함으로써 형성하면 된다. 자기 유지막을 형성할 수 있는 수지인 경우에는, 기관에 첨부한 후, 자외선 조사하여 가열 처리를 행하면 된다.

본 발명의 구체적 수단으로서, 이하와 같이 된다.

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군과, 상기 한 쌍의 기관의 외측에 배치하는 광원으로 이루어지는 액정 표시 장치에서, 상기 한 쌍의 편광판 사이에 일축 흡수 이방성을 갖는 층을 구비하는 구성을 취한다.

또한, 상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층은, 거의 직선으로 편광한 광조사에 의해 일축 흡수 이방성을 나타내는 재료를 갖는 구성을 취한다.

또한, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽이, 일축 흡수 이방성을 갖는 구성을 취한다.

또한, 상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층은, 착색층을 보호하는 기능을 갖는 구성이나, 착색층의 적어도 1색의 색 필터인 구성, 액티브 매트릭스 기관 상의 절연층인 구성을 취한다.

또한, 500nm 이하의 단파장 영역에서의 일축 흡수 이방성이, 500nm보다 장파장에서의 일축 흡수 이방성보다도 강한 구성을 취한다.

또한, 상기 한 쌍의 기관 중 한 쪽이 상기 전극군이 형성된 액티브 매트릭스 기관이고, 그 액티브 매트릭스 기관에 대항하는 다른 기관이 일축 흡수 이방성을 갖는 구성을 취한다.

또한, 상기 한 쌍의 기관 중 한 쪽이 상기 전극군이 형성된 액티브 매트릭스 기관이고, 그 액티브 매트릭스 기관이 일축 흡수 이방성을 갖는 구성을 취한다.

또한, 상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층의 흡수축이 상기 한 쌍의 편광판 중 어느 한 쪽의 흡수축과 거의 평행한 구성을 취한다.

또한, 상기 한 쌍의 기관에 형성된 배향 제어막 상의 상기 액정층을 구성하는 액정 분자의 장축 방향이, 상기 관찰자측의 기관에 형성된 상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층의 흡수축과 거의 평행하거나, 혹은 수직인 구성, 또는 상기 한 쌍의 기관에 형성된 배향 제어막 상의 상기 액정층을 구성하는 액정 분자의 장축 방향이, 상기 배향 제어막에 대하여 거의 수직 방향으로 형성된 구성을 취한다.

또한, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군과, 상기 한 쌍의 기관의 외측에 배치하는 광원으로 이루어지는 액정 표시 장치에서, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에, 상기 한 쌍의 편광판의 편광도를 보상하는 흡수층이 형성되는 구성을 취한다.

또한, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군으로 이루어지는 액정 표시 패널에서, 상기 한 쌍의 편광판 사이에 일축 흡수 이방성을 갖는 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 구성을 취한다.

이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<제1 실시예>

이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

도 2는, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 일 화소 부근의 모식 단면도이다. 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 액티브 매트릭스 기판의 일 화소 부근의 구성을 나타내는 모식도이고, 도 4는 컬러 필터 기판의 일 화소(R, G, B 화소) 부근의 모식도이다.

본 발명의 제1 실시예인 액정 표시 장치의 제조에서, 액티브 매트릭스 기판을 구성하는 기판(11), 및 컬러 필터 기판을 구성하는 기판(12)으로서, 두께가 0.7 mm인 무알카리 유리 기판을 이용하였다. 기판(11)에 형성하는 박막 트랜지스터(115)는 화소 전극(105), 신호 전극(106), 주사 전극(104) 및 반도체막(116)으로 구성된다. 주사 전극(104)은 알루미늄막을 패터닝하고, 공통 전극 배선(120) 및 신호 전극(106)은 크롬막을 패터닝하고, 화소 전극(105)은 ITO 막을 패터닝하고, 주사 전극(104) 이외에는 지그재그로 굴곡된 전극 배선 패턴으로 형성하였다. 그 때, 굴곡의 각도는 10도로 설정하였다. 또한, 전극 재료는, 본 명세서의 재료에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 본 실시예에서는 ITO를 이용하고 있지만, 투명한 도전 물질이면 되며, IZO나, 혹은 무기 투명 도전 물질이어도 된다. 금속 전극도 마찬가지로 한정되는 것은 아니다. 게이트 절연막(107)과 보호 절연막(108)은 질화 규소로 이루어지고, 막 두께는 각각 0.3 μ m로 하였다. 이어서, 포토리소그래피법과 에칭 처리에 의해, 공통 전극 배선(120)까지 약 10 μ m 직경의 원통 형상으로 쓰루 홀을 형성하고, 그 위에 아크릴계 수지를 도포하여, 220 $^{\circ}$ C, 1 시간의 가열 처리에 의해 투명하고 절연성이 있는 유전율 약 4의 유기 절연막(112)을 막 두께 약 3 μ m로 형성하였다.

그 후, 약 7 μ m 직경으로 상기 쓰루 홀부를 재차 에칭 처리하고, 그 위부터 공통 전극 배선(120)과 접촉하는 공통 전극(103)을 ITO 막을 패터닝하여 형성하였다. 그 때, 화소 전극(105)과 공통 전극(103)과의 간격은 7 μ m로 하였다. 또한, 이 공통 전극(103)은, 신호 전극(106), 주사 전극(104) 및 박막 트랜지스터(115)의 상부를 피복하여, 화소를 둘러싸도록 격자 형상으로 형성하고, 두께는 약 80 μ m로 하였다. 화소 수는 1024 \times 3(R, G, B에 대응)개의 신호 전극(106)과 768개의 주사 전극(104)으로 구성되는 1024 \times 3 \times 768개의 액티브 매트릭스 기판이 얻어졌다.

이어서, 기판(12) 상에, 도쿄오카 공업(주) 제조의 블랙 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 의해, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐 블랙 매트릭스를 형성하였다. 본 실시예에서는 막 두께를 1.5 μ m로 하였지만, 막 두께는, OD값이 대강 3 이상으로 되도록, 이용하는 블랙 레지스트에 맞추면 된다. 이어서, 후지 필름아치사 제조의 각 색 컬러 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 따라, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐, 컬러 필터를 형성하였다. 본 실시예에서는, B가 3.0 μ m, G가 2.8 μ m, R이 2.7 μ m로 하였지만, 막 두께는 원하는 색 순도, 혹은 액정 층 두께에 대하여 적절하게 맞추면 된다. 이어서, 평탄화와 컬러 필터층의 보호를 목적으로 하여 신일본 은행 화학 제조 V-259에 다이렉트오렌지39를 2 중량 퍼센트 첨가하고, 이것을 이용하여 오버코트층을 형성하였다. 노광은 고압 수은 램프의 i 선에 의해 200mJ/cm²의 광량을 조사하고, 계속해서 200 $^{\circ}$ C 30분 가열에 의해 형성하였다. 막 두께는, 컬러 화소 상에서 거의 1.2~1.5 μ m이었다. 이어서, 주상 스페이서를 감광성 수지를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법과 에칭에 의해, B 화소끼리 끼워진 블랙 매트릭스 상에, 거의 3.8 μ m의 높이로 형성하였다. 또한, 주상 스페이서의 위치는, 본 실시예에 한정되지 않고, 필요에 따라 임의로 형성할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 블랙 매트릭스는, TFT 기판의 주사 전극(104)과 중첩되는 영역에 형성하고, 서로 다른 색이 인접하는 화소 사이에는, 각각의 색을 중첩하도록 형성하였지만, 이 영역에 블랙 매트릭스를 형성하여도 된다.

이어서, 광원에 고압 수은 램프를 이용하여, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기판을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로서, 230 $^{\circ}$ C로 가열하면서 약 5J/cm²의 조사 에너지에 의해 기판에 거의 수직으로 조사하였다. 조사한 편광의 편광 방향은, 기판의 단면 방향(TFT 기판으로 말하면, 신호 전극 방향)으로 하였다. 이 처리 후, 컬러 필터 기판을 직교 편광판 사이에 배치하고, 기판을 회전시키면 투과광 강도가 변화하면서, 또한 조사한 자외선의 편광면이 직교 편광판의 흡수축에 대하여 45도 회전하였을 때 투과광 강도가 최대로 되는 것을 확인하고, 컬러 필터 기판이 일축 이방성을 갖고 있는 것을 확인하였다. 또한, 편광판을 이용하여, 이방성을 조사한 결과, 컬러 필터 기판은 기판의 장변 방향으로 흡수축을 발현한 것을 확인하였다. 본 실시예에서는, 조사한 편광의 편광 방향과 직교하는 방향으로 흡수축이 발현하는 재료를 이용하였지만, 예를 들면, 조사한 편광의 편광 방향에 대하여 광 산화를 생기게 하는 재료를 이용한 경우에는, 흡수축은 조사한 편광의 편광면과 동일 방향으로 되므로, 조사하는 편광 방향을 바꾸면 된다.

TFT 기판, 컬러 필터 기판, 각각에 폴리아믹산와니스를 인쇄 형성하고, 210 $^{\circ}$ C 30분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(23)을 형성하고, 러빙 처리하였다. 본 실시예의 배향막 재료에는 특별히 한정은 없고, 디아민으로서 2, 2-비스[4-(p-아미노페녹시)페닐프로판], 산무수물로서 피로멜리트산이무수물을 이용한 폴리이미드나 아민 성분으로서 파라페닐렌 디아민, 디아미노디페닐메탄 등을 이용하고, 산무수물 성분으로서 지방족 테트라카르복실산이무수물이나 피로멜리트산에 무수물 등을 이용한 폴리이미드이어도 된다. 액정 배향 방향은, 기판의 단면 방향(TFT 기판으로 말하면, 신호 전극 방향)으로 하였다.

이어서, 이들 2매의 기관을 각각의 액정 배향능을 갖는 배향막(22, 23)을 갖는 표면을 상대시켜, 주변부에 시일제를 도포하고, 액정 표시 장치로 되는 액정 표시 패널을 조립하였다. 이 패널에, 유전율 이방성이 플러스이고, 그 값이 10.2(1kHz, 20℃)이고, 굴절율 이방성이 0.075(파장 590nm, 20℃)인 네마틱 액정 조성물을 진공으로 주입하여, 자외선 경화형 수지로 이루어지는 밀봉재로 밀봉하였다.

이 액정 패널에 2매의 편광판(13, 14)을 첨부하였다. 편광판(13)의 투과축은 액정 패널의 장변 방향(주사 전극 방향)으로 하고, 편광판(14)은 그것에 직교하도록 배치하였다. 또 편광판에는, 편광판이나 액정 재료의 굴절율 이방성이 갖는 파장 분산의 시각 특성 등을 보상하는 복굴절성 필름을 구비하는 시야각 보상 편광판을 이용하였다. 본 실시예의 횡전계형 액정 표시 장치에서는, 원래 중간조로부터 백 표시에서의 시각 특성은 매우 양호하지만, 시야각 보상 편광판을 이용함으로써, 흑 표시에서도 매우 넓은 시야각 특성을 나타내는 액정 표시 장치를 달성할 수 있다. 그 후, 구동 회로, 백 라이트 유닛 등을 접속하여 액정 모듈로 하여, 액정 표시 장치를 얻었다.

이어서, 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 콘트라스트비가 500 이상이고, 또한 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u'v'$ 가 0.035로, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

<비교예1>

본 비교예에서는, 제1 실시예에서의 컬러 필터 기관에의 편광 자외선 조사 처리를 실시하지 않고, 일축 흡수 이방성을 갖지 않는다. 그 이외에는 제1 실시예와 마찬가지로이다. 이 액정 표시 장치에서는, 콘트라스트비가 420, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u'v'$ 가 0.053인 것을 확인하였다.

<제2 실시예>

도 5 및 도 6은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 일 화소 부근의 모식 단면도이다. 또한, 도 7은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 일 화소 부근의 구성을 설명하는 액티브 매트릭스 기관의 모식도이고, 도 8은 컬러 필터-기관의 일 화소(R, G, B 화소) 부근의 구성을 설명하는 모식 단면도이다.

액티브 매트릭스 기관으로서 기관(11) 상에는, ITO(인듐-틴옥사이드)로 이루어지는 공통 전극(커먼 전극)(103)이 배치되고, Mo/Al(몰리브덴/알루미늄)으로 이루어지는 주사 전극(게이트 전극)(104), 및 공통 전극 배선(커먼 배선)(120)이 ITO 공통 전극에 중첩되도록 형성되고, 이 공통 전극(103), 주사 전극(104) 및 공통 전극 배선(120)을 피복하도록 질화 규소로 이루어지는 게이트 절연막(107)이 형성되어 있다. 또한, 주사 전극(104) 상에는, 게이트 절연막(107)을 개재하여 아몰퍼스 실리콘 또는 폴리실리콘으로 이루어지는 반도체막(116)이 배치되고, 능동 소자로서 박막 트랜지스터(TFT)의 능동층으로서 기능한다. 또한, 반도체막(116)의 패턴의 일부에 중첩되도록 Cr/Mo(크롬/몰리브덴)으로 이루어지는 영상 신호 전극(드레인 전극)(106)과 화소 전극(소스 전극) 배선(121)이 배치되며, 이들 모두를 피복하도록 질화 규소로 이루어지는 보호 절연막(108)이 형성되어 있다.

또한, 도 6에 모식적으로 도시한 바와 같이, 보호 절연막(108)을 개재하여 형성된 스루 홀(118)을 통하여 메탈(Cr/Mo) 화소 전극(소스 전극) 배선(121)에 접속하는 ITO 화소 전극(소스 전극)(105)이 보호 절연막(108) 상에 배치되어 있다. 또한, 도 7로부터 알 수 있듯이, 평면적으로는 일 화소의 영역에서 ITO 공통 전극(커먼 전극)(103)은 평판 상에 형성되어 있고, ITO 화소 전극(소스 전극)(105)이 약 10도 기운 빗살 모양으로 형성되어 있다. 화소 수가 1024×3(R, G, B에 대응)개인 신호 전극(106)과 768개인 주사 전극(104)으로 구성되는 1024×3×768개의 액티브 매트릭스 기관이 얻어졌다.

이어서, 모노머 성분으로서, 4, 4'-디아미노아조벤젠과 4, 4'-디아미노벤조페논을 몰비로 하여 6:4로 혼합한 디아민과, 무수피로멜리트산과 1, 2, 3, 4-시클로부탄테트라카르복실산이무수물을 몰비로 하여 1:1로 혼합한 산무수물로 이루어지는 폴리아믹산와니스를 인쇄 형성하고, 230℃에서 10분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(22)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기관에 대하여 거의 수직인 방향으로부터 조사하였다. 또한, 본 실시예의 배향막은, 직선 편광한 자외선 조사에 의해, 편광면에 대하여 직교하는 방향으로 액정 배향능을 부여할 수 있는 재료이면 되므로, 특별히 한정하지는 않는다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기관을 적층한 과일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하고, 230℃에서, 약 1.2 J/cm²의 조사 에너지로 조사하였다. 본 실시예에서는, 액정의 초기 배향 상태, 즉 전압 무인가 시의 배향 방향은, 도 7에 도시하는 주사 전극(104)의 방향, 즉 도면의 수평 방향으로 되므로, 조사하는 편광면은, 기관의 단면측, 즉 도 7의 신호 전극(106) 방향이다.

이어서, 도 7에 도시한 바와 같이 기관(12) 상에, 도쿄오카 공업(주) 제조의 블랙 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 의해, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐 블랙 매트릭스를 형성하였다. 본 실시예에서는 막 두께를 1.5 μm 로 하였지만, 막 두께는, 광학 농도가 대강 3 이상으로 되도록, 이용하는 블랙 레지스트에 맞추면 된다. 이어서, 후지 필름사 제조의 각 색 컬러 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 따라, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐, 컬러 필터를 형성하였다. 본 실시예에서는, B가 3.0 μm , G가 2.8 μm , R이 2.7 μm 으로 하였지만, 막 두께는 원하는 색 순도, 혹은 액정층 두께에 대하여 적절하게 맞추면 된다. 본 실시예에서는, 블랙 매트릭스는, 1 화소를 둘러싸도록 형성하였지만, 제1 실시예와 마찬가지로 TFT 기관의 주사 전극(104)과 중첩되는 영역에 형성하고, 서로 다른 색이 중첩되는 영역에는 형성하지 않고, 인접하는 서로 다른 색의 레지스트가 중첩되도록 형성하여도 된다.

이어서, 평탄화와 컬러 필터층의 보호를 목적으로 하여, 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트계의 감광성 수지를, 도포 후, 고압 수은 램프의 i 선에 의해 200 mJ/cm²의 광량을 조사하고, 계속해서 230 $^{\circ}\text{C}$ 30분 가열에 의해, 오버코트층을 형성하였다. 막 두께는, 컬러 화소 상에서 거의 1.2~1.5 μm 였다. 이어서, 주상 스페이서(28)를 감광성 수지를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법과 에칭에 의해, B 화소끼리 끼워진 블랙 매트릭스 상에, 거의 3.8 μm 의 높이로 형성하였다. 또한, 주상 스페이서의 위치는, 본 실시예에 한정되지 않고, 필요에 따라 임의로 형성할 수 있다.

이어서, 모노머 성분으로서, 4, 4'-디아미노아조벤젠과 4, 4'-디아미노벤조페논을 몰비로 하여 6:4로 혼합한 디아민과, 무수피로멜리트산과 1, 2, 3, 4-시클로부탄테트라카르복실산이무수물을 몰비로 하여 1:1로 혼합한 산무수물로 이루어지는 폴리이미드산과니스를 인쇄 형성하고, 230 $^{\circ}\text{C}$ 에서 10분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(23)(도시 생략)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기관에 대하여 거의 수직인 방향으로부터 조사하였다. 또한, 본 실시예의 배향막은, 직선 편광한 자외선 조사에 의해서, 편광면에 대하여 직교하는 방향으로 액정 배향능을 부여할 수 있는 재료이면 되므로, 특별히 한정하지는 않는다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 추출하고, 석영 기관을 적절한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하여, 230 $^{\circ}\text{C}$ 에서, 약 5J/cm²의 조사 에너지로 조사하였다.

본 실시예에서는, 액정 배향 방향과 일축 흡수 이방성의 흡수축을 함께 기관의 장변 방향(주사 전극 방향)으로 하고, 거의 직선으로 편광한 자외선에 의해 액정 배향능을 부여하는 배향막을 이용하여, 배향막에의 액정 배향능 부여와, 오버코트층에의 일축 흡수 이방성 부여를 동시에 행하였다. 본 실시예에 이용한 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트계의 감광성 수지는, 편광 자외선 조사와 직후의 가열 처리에 의해 이방성을 발생하고, 상기 처리 후, 컬러 필터 기관을 직교 편광관 사이에 배치하고, 기관을 회전시키면 투과광 강도가 변화되어, 조사한 편광 자외선의 편광면이 직교 편광관과 45도일 때에 투과광 강도 최대로 되는 것을 확인하였다. 즉, 본 실시예에서는, 도 5에 도시하는 오버코트층(26)과 이방층(41)을 동일층으로 하여 형성하였다. 또한, 컬러 필터 기관의 이방층을 1매의 편광관의 편광축과 직교, 평행하게 배치한 경우의 투과광 강도의 차는, 450nm에서 4%, 544nm에서 2%, 614nm에서 1% 이었다.

이어서, 이들 2매의 기관을 각각의 액정 배향능을 갖는 배향막(22, 23)을 갖는 표면을 상대시켜, 주변부에 시일제를 도포하여, 액정 표시 장치로 되는 액정 표시 패널을 조립하였다. 이 패널에, 유전율 이방성이 플러스이고, 그 값이 4.0(1kHz, 20 $^{\circ}\text{C}$)이고, 굴절율 이방성이 0.10(파장 590nm, 20 $^{\circ}\text{C}$)인 네마틱 액정 조성물을 진공으로 주입하여, 자외선 경화형 수지로 이루어지는 밀봉재로 밀봉하였다. 또한, 본 실시예에서는, 액정의 유전율 이방성이 마이너스인 재료이어도 된다. 그 경우에는, 전계와 수평 방향이 45도 이상으로 되도록 화소 전극(105)을 형성하면 된다.

이 액정 패널에 2매의 편광관(13, 14)을 첨부하였다. 편광관(13)의 투과축은 액정 패널의 장변 방향(주사 전극 방향)으로 하고, 편광관(14)은 그것에 직교하도록 배치하였다. 또한, 편광관에는, 편광관이나 액정 재료의 굴절율 이방성이 갖는 파장 분산의 시각 특성 등을 보상하는 복굴절성 필름을 구비하는 시야각 보상 편광관을 이용하였다. 그 후, 구동 회로, 백 라이트 유닛 등을 접속하여 액정 모듈로 하여, 액정 표시 장치를 얻었다.

이어서, 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기관의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 700 이상이고, 또한 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.055로, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

[비교예2]

본 비교예에서는, 폴리아믹산와니스를 인쇄 형성하고, 230℃ 10분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(23)을 형성하고, 러빙 처리한 배향막을 이용한 이외에는, 제2 실시예와 동일한 구성으로 하였다. 따라서, 컬러 필터 기판에의 편광 자외선 조사 처리를 실시하지 않고, 기판은 일축 흡수 이방성을 갖지 않는다. 이 액정 표시 장치에서는, 콘트라스트비가 610, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.092 이었다.

<제3 실시예>

본 실시예에서는, 도 9에 도시하는 수직 배향 모드(PVA) 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판에, 일축 흡수 이방층(41)을 형성하였다.

컬러 필터 기판은, 두께 0.7mm의 무알카리 유리 기판(12) 상에, 연속 스퍼터링에 의해, 크롬을 160nm, 산화 크롬막을 40nm의 두께로 성막하고, 포지티브형 레지스트를 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 에칭, 박리, 세정의 공정을 거쳐 블랙 매트릭스를 형성하였다. 이어서, 후지 필름 아치사 제조의 각 색 컬러 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 따라, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐, 컬러 필터를 형성하였다. 본 실시예에서는, B가 3.0 μm , G가 2.7 μm , R이 2.5 μm 로 하였지만, 막 두께는 원하는 색 순도, 혹은 액정층 두께에 대하여 적절하게 맞추면 된다.

이어서, 신일본 제철 화학제 V-259에 다이렉트오렌지39를 2 중량 퍼센트 첨가하고, 이것을 이용하여 오버코트층을 형성하였다. 노광은 고압 수은 램프의 i 선에 의해 200mJ/cm²의 광량을 조사하고, 계속해서 230℃ 30분 가열에 의해 형성하였다. 막 두께는, 컬러 화소 상에서 거의 1.2~1.5 μm 이었다.

이어서, ITO를 스퍼터에 의해 140nm의 두께로 진공 증착하고, 240℃ 90분간 가열에 의해 결정화, 포토공정, 에칭 처리에 의해, 공통 전극(103)의 패턴을 형성하였다. 공통 전극(103)의 개구부는, 화소 전극(105)의 개구부를 중간에 끼운다. 이어서, 주상 스페이서를 감광성 수지를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법과 에칭에 의해, B 화소끼리 끼워진 블랙 매트릭스 상에, 거의 3.5 μm 의 높이로 형성하였다.

이어서, 광원에 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 추출하고, 석영 기판을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로서, 230℃에서 약 1J/cm²의 조사 에너지로 기판에 거의 수직으로 조사하였다. 조사한 편광의 편광 방향은, 기판의 단변 방향(TFT 기판으로 말하면, 신호 전극 방향)으로 하였다. 이방층의 흡수축은, 출사측 편광판(14)의 투과축과 직교하는 방향으로 형성한다. 본 실시예에서는, 출사측 편광판(14)의 투과축을 기판의 단변 방향(신호 전극(106)과 동일 방향), 흡수축 방향이 기판의 장변 방향(주사 전극(104) 방향, 도시하지 않음)이지만, 편광판의 축 배치를 바꾼 경우에는, 그것에 맞추어 축을 결정하면 된다.

액티브 매트릭스 기판으로서 두께 0.7mm의 무알카리 유리의 기판(11) 상에는, Mo/Al(몰리브덴/알루미늄)으로 이루어지는 주사 전극(게이트 전극)(104)(도시 생략)을 형성하였다. 동층에, 축적 용량 전극이 크롬이나 알루미늄으로 형성해도 된다(도시 생략). 이들을 피복하도록 게이트 절연막(107)이 형성되고, 제1 실시예와 마찬가지로 신호 전극(드레인 전극)(106)과 박막 트랜지스터를 형성한다(도시 생략). 이들을 피복하도록 보호 절연막(108)이 형성되고, 그 위에 개구 패턴을 갖는 화소 전극(105)이 ITO로 형성되었다. 또한, IZO 등의 투명 도전체를 이용해도 된다. 화소 수는 1024×3(R, G, B에 대응)개의 신호 전극(106)과 768개의 주사 전극(104)로 구성되는 1024×3×768개의 액티브 매트릭스 기판이 얻어졌다.

TFT 기판, 컬러 필터 기판에 수직 배향의 배향막(22, 23)을 각각 형성하였다. 기판의 주변부에 시일제를 도포하고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 재료를 ODF 법에 의해 적하 봉입하여, 액정 패널을 조립하였다. 편광판(13, 14)은 상술한 바와 같이, 입사측 편광판(13)의 투과축을 기판의 장변 방향, 출사측 편광판(14)의 투과축을 기판의 단변 방향으로 하여 직교시켰다. 편광판에는, 시각 특성을 보상하는 복굴절성 필름을 구비하는 시야각 보상 편광판을 이용하였다. 그 후, 구동 회로, 백 라이트 유닛 등을 접속하여 액정 모듈로 하여, 액정 표시 장치를 얻었다.

이어서, 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기판의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 700 이상이고, 또한 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.042로, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

또한, 본 실시예에서는, ITO의 절결 패턴을 이용한 PVA 모드의 액정 표시 장치를 이용하였지만, 컬러 필터 기판에 돌기를 형성하는 MVA 방식의 경우에는, ITO 형성 후, 돌기의 프로세스를 거치고나서 주상 스페이서의 공정으로 진행한다. 이방층의 형성은 본 실시예와 마찬가지로 할 수 있다.

<제4 실시예>

컬러 필터 기판은, 기판(12) 상에, 도쿄오카공업(주) 제조의 고광학 농도 블랙 레지스트를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법에 의해, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐 블랙 매트릭스를 형성하였다. 막 두께는 1.0 μm 로 하였다. 광학 농도는 거의 3.8이었다. 이어서, 안료 입자에 의한 산란의 영향이 없는 스미토모 화학사 제조의 염료 레지스트를 이용하여, 청 레지스트에는 다이렉트오렌지39를 5 중량 퍼센트, 녹 레지스트에는 다이렉트레드81을 3 중량 퍼센트, 적 레지스트에는 다이렉트블루90을 2 중량 퍼센트 혼합하여, 포토리소그래피법에 따라, 도포, 프리베이킹, 노광, 현상, 린스, 포스트베이킹의 공정을 거쳐, 컬러 필터를 형성하였다. 막 두께는 청이 1.7 μm , 녹과 적이 1.5 μm 로 하였다. 블랙 매트릭스의 형상은, 도 8에 도시한 바와 같이 제2 실시예와 마찬가지로 하였다. 레지스트에 첨가한 색소는, 일축 이방성이 높은 직선적 막대 형상 분자 구조를 갖고 있고, 직선 편광을 조사함으로써, 조사한 직선 편광의 축 방향으로 투과축(흡수축은 직교 방향)을 형성할 수 있다. 녹 레지스트에 첨가한 다이렉트레드81의 최대 흡수 파장은 540nm, 적 레지스트에 첨가한 다이렉트블루90은 600nm이기 때문에, 아르곤 이온 레이저를 파일 편광자에 의해 직선 편광으로 한 편광을, 200 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 6 J/cm 2 의 광량을 조사하여, 녹 필터, 적 필터를 일축 흡수층으로 하였다.

이어서, 평탄화와 컬러 필터층의 보호를 목적으로 하여 신일본 은행 화학 제조 V-259를 이용하여 오버코트층을 형성하였다. 노광은 고압 수은 램프의 i선에 의해 200mJ/cm 2 의 광량을 조사하고, 계속해서 200 $^{\circ}\text{C}$ 30분 가열에 의해 형성하였다. 막 두께는, 컬러 화소 상에서 거의 1.2~1.5 μm 이었다. 이어서, 주상 스페이서를 감광성 수지를 이용하여, 정법인 포토리소그래피법과 에칭에 의해, B 화소끼리 끼워진 블랙 매트릭스 상에, 거의 3.8 μm 의 높이로 형성하였다. 또한, 주상 스페이서의 위치는, 본 실시예에 한정되지 않고, 필요에 따라 임의로 형성할 수 있다.

액티브 매트릭스 기판은, 제2 실시예와 마찬가지로 하였다. 배향막은, 컬러 필터 기판, 액티브 매트릭스 기판 모두, 직선 편광한 자외선 조사에 의해 액정 배향능을 부여하는 시클로부탄 골격을 갖는 폴리이미드 배향막을 이용하였다. 모노머 성분으로서 4, 4'-디아미노아조벤젠과 4, 4'-디아미노벤조페논을 몰비로 하여 6:4로 혼합한 디아민과, 무수피로멜리트산과 1, 2, 3, 4-시클로부탄테트라카르복실산이무수물을 몰비로 하여 1:1로 혼합한 산무수물로 이루어지는 폴리아믹산와니스를 인쇄 형성하고, 210 $^{\circ}\text{C}$ 에서 10분의 열 처리를 행하고, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(22)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기판에 대하여 거의 수직인 방향으로부터 조사하였다. 또한, 본 실시예의 배향막은, 직선 편광한 자외선 조사에 의해, 편광면에 대하여 직교하는 방향으로 액정 배향능을 부여할 수 있는 재료이면 되므로, 특별히 한정하지는 않는다.

광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기판을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하여, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서, 약 7J/cm 2 의 조사 에너지로 조사하였다. 이에 의해, 액정 배향능과 컬러 필터의 청 필터층에 일축 흡수 이방성을 부여하였다. 본 실시예의 구성은, 도 5에 도시하는 모식 단면도에서의 이방층(41)을 형성하지 않고, 착색층(25)에 이방성을 부여하였다. 각각의 색에 대하여, 컬러 필터층의 투과광 강도 부근에 2색성의 흡수 피크를 나타내는 화합물을 첨가하였기 때문에, 컬러 필터 기판은 거의 가시 파장의 전역에 걸쳐 일축 흡수 이방성을 갖는다. 이후, 제2 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 편광도는 청의 영역(450nm)에서 0.99994, 녹의 영역(550nm)에서 0.99997, 적의 영역(620nm)에서 0.99997로, 매우 높은 편광도를 갖는 편광판을 이용하였다.

이어서, 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기판의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 900 이상으로 매우 높고, 또한 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.051로서, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

<제5 실시예>

본 실시예에서는, 녹과 적 레지스트에는 2색성 색소를 첨가하지 않고, 청 레지스트에는 다이렉트오렌지39를 5 중량 퍼센트 첨가한 이외에는, 제4 실시예와 마찬가지이다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기판의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 800 이상이고, 또한, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.041로, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

<제6 실시예>

본 실시예에서는, 제4 실시예의 구성을 이용하여, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99907, 녹의 영역(550nm)에서 0.99983, 적의 영역(620nm)에서 0.99990인 편광판으로 재접합하였다. 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 콘트라스트비는 750 이상의 고콘트라스트비를 유지하고, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.058로, 편광도가 낮은 편광판을 이용하여도, 양호한 표시 품질을 유지하는 것을 확인하였다.

<비교예3>

비교예로서, 컬러 필터에 스미토모 화학사 제조의 염료 레지스트를 이용하여 배향막을 러빙 처리의 폴리이미드 배향막으로 하여, 화소 구조는 제2 실시예와 마찬가지로의 액정 패널을 제작하였다. 이 액정 패널에, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99994, 녹의 영역(550nm)에서 0.99997, 적의 영역(620nm)에서 0.99997인 편광판을 첨부한 경우에는, 콘트라스트비는 800이고, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 는 0.095이었다.

이어서, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99907, 녹의 영역(550nm)에서 0.99983, 적의 영역(620nm)에서 0.99990인 편광판으로 재접합한 바, 콘트라스트비는 620으로, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 는 0.12로 되었다.

<제7 실시예>

도 11은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 일 화소 부근의 모식 단면도이다. 전극 등의 구성은, 거의 제2 실시예에 준한다. 본 실시예에서는, 액티브 매트릭스 기관의 보호 절연막(108) 상에, 투명 아크릴계 수지층을 1.0 μ m 형성한다(도 11의 41). 화소 전극(105)을 형성 후, 제2 실시예와 마찬가지로, 폴리아미산와니스를 인쇄 형성하고, 230 $^{\circ}$ C에서 10분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(22)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기관에 대하여 거의 수직인 방향으로 조사하였다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 추출하고, 석영 기관을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하고, 230 $^{\circ}$ C에서, 약 7J/cm 2 의 조사 에너지로 조사하였다. 본 실시예에서는, 액정의 초기 배향 상태, 즉 전압 무인가 시의 배향 방향은, 도 7에 도시하는 주사 전극(104)의 방향, 즉 도면의 수평 방향으로 되므로, 조사하는 편광면은, 기관의 단면 축, 즉 도 7의 신호 전극(106) 방향이다. 아크릴계 수지는, 에너지가 높은 편광 자외선을 조사받음으로써 광 산화가 진행되어, 더 고온에서 조사되기 때문에, 그 흡수 파장이 자외 영역으로부터 가시 파장까지 증폭된 결과, 조사한 편광면과 평행 방향으로, 480nm 이하의 단파장 영역에서 흡수가 도시된 바와 같이 이루어진다. 본 실시예에서는, 조사하는 편광면이 기관의 단면 방향(도 7의 신호 전극(106) 방향)이기 때문에, 액티브 매트릭스 기관 상에, 그 방향으로 흡수를 나타내는 이방층(41)이 형성된다. 배향막은, 제2 실시예와 마찬가지로, 기관의 장변 방향(도 7의 주사 전극(104)) 방향으로 액정 배향능이 부여된다. 입사측 편광판(13)의 투과축은 기관의 장변 방향으로 한다. 따라서, 입사측 편광판(13)의 흡수축과 액티브 매트릭스 기관 상의 이방층의 흡수축은 평행하게 된다. 이것에 의해, 액티브 매트릭스 기관 상의 이방층(41)은, 편광판(13)의 단파장 영역의 편광도를 보상한다. 본 실시예의 액티브 매트릭스 기관의 이방축을 1매의 편광판의 편광축과 직교하여, 평행하게 배치한 경우의 투과광 강도의 차는, 450nm에서 7% 이었다.

컬러 필터 기관은, 제2 실시예와 마찬가지로 하였다. 즉, 도 11에 도시하는 컬러 필터 기관 상의 이방층(41)은, 오버코트층을 겹하고 있다. 또한, 컬러 필터 기관 상의 이방층(41)의 흡수축은, 출사측 편광판(14)의 흡수축과 동일 방향이기 때문에, 각각의 기관 상에 형성된 이방층은, 편광판 편광도를 크게 향상시킬 수 있다. 특히, 단파장 영역의 편광도 저하를 보상할 수 있다.

제2 실시예와 마찬가지로 하여, 액정 표시 패널을 조립하여, 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 이용한 편광판은, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99994, 녹의 영역(550nm)에서 0.99997, 적의 영역(620nm)에서 0.99997이다. 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기관의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 780 이상이고, 또한, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.040으로, 양호한 표시 품질인 것을 확인하였다.

<제8 실시예>

본 실시예에서는, 제7 실시예의 액정 패널을 이용하여, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99692, 녹의 영역(550nm)에서 0.99973, 적의 영역(620nm)에서 0.99981로, 편광도가 뒤떨어지는 것으로 바꾸어 접합하였다. 이 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가한 바, 기관의 거의 전면에 걸쳐 콘트라스트비가 700 이상을 유지하였다. 또한, 이용한 편광판은 청의 영역에서의 편광도 저하가 현저하여, 그 콘트라스트비가 겨우 330이지만, 액티브 매트릭스 기관, 컬러 필터 기관 모두 청의 영역의 편광도를 보상하는 기능을 갖기 때문에, 흑 표시와 백 표시의 색도차 $\Delta u' v'$ 가 0.068로, 제7 실시예의 구성으로 함으로써, 이용하는 편광판의 편광도에 대한 마진이 확대되는 것을 확인하였다.

<제9 실시예>

본 실시예에서는, 제2 실시예의 액정 패널의 구성과, 광원의 발광을 감지하는 광 센서로부터의 출력 신호와, 액정 패널에 표시하기 위해 입력된 화상 신호와, 외부 환경광을 감지하는 외광 센서로부터의 출력 신호에 기초하여, 액정 패널의 색마다의 표시 데이터의 변경과, 광원 유닛의 색마다의 발광량을 동시에 제어하는 광원 유닛이고, 광원이 RGB의 발광 다이오드로 이루어지는 액정 표시 장치로 하였다.

도 12는, 본 실시예에서의 블록도이다. 컨트롤러(141), 표시 데이터 변경 회로(140), 광원 광량 제어 회로(142), 액정 표시 패널(145), 광원 유닛(31), 광원 광 센서(143), 외광 센서(144)로 구성된다. 본 실시예에서는, 액정 패널의 구성은 제8 실시예와 마찬가지로이다. 컨트롤러(141)는, 퍼스널 컴퓨터나 TV 튜너로부터 입력되는 화상 신호와, 외부 환경의 조명 상태를 감지하는 외광 센서(144)로부터의 신호와, 광원 유닛(31)의 청, 녹, 적의 발광 강도를 측정하는 광원광 센서(143)로부터의 신호에 기초하여, 입력된 화상 신호를 변경하는 양을 결정함과 동시에 광원의 광량을 결정한다.

표시 데이터 변경 회로(140)는, 내부에 청, 녹, 적의 표시 데이터 색마다의 데이터 변환 회로를 갖고, 컨트롤러(141)로부터의 출력에 의해, 입력된 화상 신호를 색마다 데이터 변환하여, 액정 표시 패널(145)에 출력한다. 또한, 광원 광량 제어 회로(142)도, 내부에 청, 녹, 적의 색마다의 발광 제어 회로를 갖고, 컨트롤러(141)로부터의 출력에 의해, 광원 유닛(31)의 색마다의 발광을 제어한다.

도 12에 도시한 바와 같은 광원과 화상 제어를 실행하는 회로를 구비함으로써, 액정 표시 장치에서의 표시의 다이내믹 레인지를 넓히는 것이 가능하지만, 흑 표시 성능을 개선한 본 실시예의 액정 패널 구성에 의해, 표시의 다이내믹 레인지를 더욱 확대하는 것이 가능하다. 또한, 동일 화면에서 밝은 표시와 인접하는 어두운 표시에 대한 고콘트라스트 유지가 가능하며, 높은 표시 품질인 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 광원을 복수의 영역으로 구획하여, 보다 상세히 광량을 제어하는 장치에서도, 예를 들면, 밤하늘의 불꽃을 표시하는 표시 화면에서, 고콘트라스트비를 유지하는 것이 가능하게 된다.

<제10 실시예>

본 실시예에서는, 1 화소 중에 반사부와 투과부를 갖는 부분 투과형 액정 표시 장치를 작성하였다. 도 13에 도시한 바와 같이 두께 0.5mm의 기관(11)은, 액티브 매트릭스 기관이고, 박막 트랜지스터(115)가 주사 배선과 신호 배선과 투명 전극(134)에 접속되어 있다. 반사 표시부는, 요철층(131)을 피복하도록 형성된 반사막(132) 위이다. 그 위에 아크릴 수지에 의한 평탄화층(133)이 형성되고, 평탄화층 표면을 러빙한 후, 편광판(13)이 형성된다. 편광판(13)은, 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트 유도체를 함유하는 감광성 수지에 다이렉트블루202, 다이렉트오렌지39, 다이렉트레드81을 7:1:2의 비율로 혼합하여, 바코터로 도포, 포토리소그래피법으로 형성하였다. 시클로부탄 골격을 갖는 광 반응성 폴리이미드 배향막에 의해, 배향막(22)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기관에 대하여 거의 수직인 방향으로부터 조사하였다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기관을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하여, 230℃에서, 약 7J/cm²의 조사 에너지로 조사하였다. 이에 의해, 배향막(22)에는 액정 배향능을, 편광판(13)에는 보다 일축성을 부여하여, 편광능을 부여하였다.

기관(12)은, 블랙 레지스트에 의해 블랙 매트릭스 형성하고, 컬러 레지스트에 의한 착색층(25) 형성 후, 오버코트층을 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트계 수지에 다이렉트옐로우44를 2 중량 퍼센트 첨가한 감광성 수지로 형성하였다. 이어서, 시클로부탄 골격을 갖는 광 반응성 폴리이미드 배향막에 의해 배향막(23)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기관에 대하여 거의 수직인 방향으로부터 조사하였다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기관을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하여, 230℃에서, 약 5J/cm²의 조사 에너지로 조사하였다. 이에 의해, 배향막(23)에는 액정 배향능을, 오버코트층을 겹치는 이방층(41)에는, 파장 420nm에 흡수 극대를 갖는 일축 흡수 이방성을 부여하였다. 직경 5μm의 스페이서 비즈를 산포하여, 배향막층이 상대하도록 패널을 조합한 후, 플러스의 유전율 이방성을 갖고, 굴절율 이방성이 0.071(20℃, 589nm)인 네마틱 액정을 봉입하였다. 기관(12) 상면에 출사측 편광판(14)을 첨부하고, 구동 회로, 백 라이트 유닛 등을 접속하여 액정 모듈로 하여, 액정 표시 장치를 얻었다. 편광판 1매를 내장함으로써, 박형이고, 또한 투과 표시 영역의 콘트라스트비가 100, 반사 표시 영역의 콘트라스트비가 25이고, 모바일 용도로서, 양호한 화질인 반투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 편광판(13)의 편광도는, 통상 이용하는 편광판보다도 낮지만, 편광 자외선 조사에 의해 형성하는 이방층(41)에 의해, 상기 표시 화질을 달성할 수 있었다.

또한, 도포형 편광판은, 안트라퀴논계, 프타로시아닌계, 포르피린계, 체프타로시아닌계, 퀴나크리돈계, 디옥사진계, 인덴스렌계, 아크리딘계, 페틸렌계, 피라졸론계, 아크리돈계, 피란솔론계, 이소비오란트론계 등의 평판상 색소로 구성되어도 된다. 본 실시예에서는, 평탄화층을 러빙하고나서 도포하였지만, 적당한 계면 활성제를 함유하여, 코팅으로 형성되는 편광판을 이용해도 된다. 이들 도포형 편광판의 콘트라스트비가 1000 이상 있으면, 본 발명의 이방층 내장 액정 표시 패널과

조합함으로써, 모바일 용도뿐만 아니라, 액정 텔레비전으로서 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, 편광판의 보호층으로서 이용되는 트리아세틸셀룰로스를 생략할 수 있어, 박형, 편광판의 시각 특성 개선면에서 보다 바람직한 액정 표시 장치를 달성할 수 있다.

<제11 실시예>

도 11은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명하는 일 화소 부근의 모식 단면도이다. 전극 등의 구성은, 거의 제2 실시예에 준한다. 본 실시예에서는, 액티브 매트릭스 기판의 보호 절연막(108) 상에, 투명 아크릴계 수지층을 1.0 μ m 형성하였다(도 11의 41). 화소 전극(105)을 형성한 후, 제2 실시예와 마찬가지로, 폴리아믹산와니스를 인쇄 형성하고, 230 $^{\circ}$ C에서 10분의 열 처리를 행하여, 약 100nm의 치밀한 폴리이미드막으로 이루어지는 배향막(22)을 형성하고, 직선 편광인 자외선을 기판에 대하여 거의 수직인 방향으로 조사하였다. 광원에는 고압 수은 램프를 이용하고, 간섭 필터를 통하여, 200 내지 400nm의 범위의 자외선을 취출하고, 석영 기판을 적층한 파일 편광자를 이용하여 편광비 약 10:1의 직선 편광으로 하여, 230 $^{\circ}$ C에서, 약 7J/cm 2 의 조사 에너지로 조사하였다. 본 실시예에서는, 액정의 초기 배향 상태, 즉 전압 무인가 시의 배향 방향은, 도 7에 도시하는 주사 전극(104)의 방향, 즉 도면의 수평 방향으로 되므로, 조사하는 편광면은, 기판의 단변측, 즉 도 7의 신호 전극(106) 방향이다. 아크릴계 수지는, 에너지가 높은 편광 자외선을 조사받음으로써 광 산화가 진행되고, 더 고온에서 조사되기 때문에, 그 흡수 파장이 자외 영역으로부터 가시 파장까지 증폭된 결과, 조사한 편광면과 평행 방향으로, 480nm 이하의 단파장 영역에서 흡수를 보이게 된다. 본 실시예에서는, 조사하는 편광면이 기판의 단변 방향(도 7의 신호 전극(106) 방향)이기 때문에, 액티브 매트릭스 기판 상에, 그 방향으로 흡수를 나타내는 이방층(41)이 형성된다. 배향막은, 제2 실시예와 마찬가지로, 기판의 장변 방향(도 7의 주사 전극(104) 방향)으로 액정 배향능이 부여된다. 입사측 편광판(13)의 투과축은 기판의 장변 방향으로 한다. 따라서, 입사측 편광판(13)의 흡수축과 액티브 매트릭스 기판 상의 이방층의 흡수축은 평행하게 된다. 이것에 의해, 액티브 매트릭스 기판 상의 이방층(41)은, 편광판(13)의 단파장 영역의 편광도를 보상한다. 본 실시예의 액티브 매트릭스 기판의 이방축을 1매의 편광판의 편광축과 직교, 평행하게 배치한 경우의 투과광 강도의 차는, 450nm에서 7% 이었다.

컬러 필터 기판은, 제2 실시예와 마찬가지로 하였다. 즉, 도 11에 도시하는 컬러 필터 기판 상의 이방층(41)은, 오버코트층을 겹하고 있다. 거의 직선으로 편광한 자외선에 의해 액정 배향능을 부여하는 배향막을 이용하고, 배향막에의 액정 배향능 부여와, 오버코트층에의 일축 흡수 이방성 부여를 동시에 행하였다. 본 실시예에 이용한 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트계의 감광성 수지는, 편광 자외선 조사와 직후의 가열 처리에 의해 이방성을 발생하고, 컬러 필터 기판의 이방축을 1매의 편광판의 편광축과 직교, 평행하게 배치한 경우의 투과광 강도의 차는, 450nm에서 4%, 544nm에서 2%, 614nm에서 1% 이었다.

제2 실시예와 마찬가지로 하여, 액정 표시 패널을 조립하여, 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 이용한 편광판은, 편광도가, 청의 영역(450nm)에서 0.99692, 녹색의 영역(550nm)에서 0.99973, 적의 영역(620nm)에서 0.99981이지만, 본 실시예의 구성에서는, 패널 내에 형성한 일축 흡수 이방층이 편광판 편광도를 보조하는 기능을 갖기 때문에, 편광도가 0.9999 정도의 편광판을 이용한 경우로 손색없는 표시 성능을 달성할 수 있다.

또한, 일축 흡수 이방층으로서 이용한 수지, 및 2색성 색소를 더 최적화함으로써, 편광도 보상 기능을 더 향상시키는 것이 가능하다. 이 때, 이용하는 편광판은 통상 이용되는 요오드형 편광자보다도 편광도가 낮다고 하는 도포 방식이나 인쇄 방식 등으로 형성되는 편광판을, 액정 텔레비전과 같이 고화질이 요구되는 표시 장치에 적용하는 것이 가능하다. 도포 방식이나 인쇄 방식 등으로 형성한 편광판을 이용하면, 트리아세틸셀룰로스 등으로 형성되는 보호층을 생략할 수 있는 구성이 가능해지고, 편광판의 시각 특성이 양호하게 되기 때문에, 시각 보상의 위상차층 설계가 용이해져, 광시야각화의 점에서 유리하게 된다.

본 실시예의 액정 표시 패널에, 제9 실시예와 마찬가지로 광원 유닛과 제어 회로를 이용하였다. 편광도가 뒤떨어지는 편광판을 이용하여도, 액정 표시 패널로서는 편광도가 보상되고 있으므로, 동일 화면에서 밝은 표시와 인접하는 어두운 표시에 대한 고콘트라스트 유지를 가능하게 하여, 높은 표시 품질의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 광원을 복수의 영역으로 구획하여, 보다 상세하게 광량을 제어하는 장치에서도, 예를 들면, 밤하늘의 별뿔을 표시하는 표시 화면에서, 고콘트라스트비를 유지하는 것이 가능하게 된다. 또한, 액정 패널의 기판에 보조적인 편광판 기능을 부여한 액정 표시 장치에, 예를 들면 발광 다이오드와 도파로를 이용하여 편광을 발현시킨 광원, 편광 발광하는 유기 EL을 이용한 광원 등을 조합함으로써, 효율을 많이 향상시킨 액정 표시 장치로 하는 것도 가능하다. 편광을 갖는 광원 유닛을 이용함으로써, 편광판 변동의 영향이 커서 생산의 마진이 축소되는 것을, 본 발명에 의해 억제하는 효과를 얻을 수 있기 때문이다.

<산업상의 이용 가능성>

액정 표시 장치 전반.

발명의 효과

액정 표시 장치의 흑 표시의 휘도를 저감시켜 고콘트라스트비를 달성하고, 흑 표시의 푸르스름함을 개선할 수 있다. 또한, 편광판 편광도의 변동을 보상할 수 있기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군과, 상기 한 쌍의 기관의 외측에 배치하는 광원으로 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 한 쌍의 편광판 사이에 일축 흡수 이방성을 갖는 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 기관에 각각 배치된 배향막을 갖고, 상기 배향막은 거의 직선으로 편광한 광조사에 의해 배향 제어 기능을 부여 가능한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층은, 거의 직선으로 편광한 광조사에 의해 일축 흡수 이방성을 나타내는 재료를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군과, 상기 한 쌍의 기관의 외측에 배치하는 광원으로 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽이, 일축 흡수 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층이, 착색층을 보호하는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층이, 착색층의 적어도 1색의 색 필터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층이, 액티브 매트릭스 기판 상의 절연층인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

500nm 이하의 단파장 영역에서의 일축 흡수 이방성이, 500nm보다 장파장에서의 일축 흡수 이방성보다도 강한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제4항에 있어서,

상기 한 쌍의 기판 중 한 쪽이 상기 전극군이 형성된 액티브 매트릭스 기판이고, 상기 액티브 매트릭스 기판에 대항하는 다른 기판이 일축 흡수 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제4항에 있어서,

상기 한 쌍의 기판 중 한 쪽이 상기 전극군이 형성된 액티브 매트릭스 기판이고, 상기 액티브 매트릭스 기판이 일축 흡수 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제5항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층이, 플루오렌 골격을 갖는 에폭시아크릴레이트계의 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 일축 흡수 이방성을 갖는 층이, 아크릴계 중합체의 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제1항에 있어서,

상기 일측 흡수 이방성을 갖는 층의 흡수축이 상기 한 쌍의 편광판 중 어느 한 쪽의 흡수축과 거의 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관 중, 관찰자측의 기관에 상기 일측 흡수 이방성을 갖는 층이 형성되고, 그 층의 흡수축이, 상기 액정 표시 패널의 관찰자측에 설치된 편광판의 흡수축과 거의 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관 중, 광원측의 기관에 상기 일측 흡수 이방성을 갖는 층이 형성되고, 그 층의 흡수축이, 상기 액정 표시 패널의 광원측에 설치된 편광판의 흡수축과 거의 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관에 형성된 배향 제어막 상의 상기 액정층을 구성하는 액정 분자의 장축 방향이, 상기 관찰자측의 기관에 형성된 상기 일측 흡수 이방성을 갖는 층의 흡수축과 거의 평행하거나, 혹은 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제1항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관에 형성된 배향 제어막 상의 상기 액정층을 구성하는 액정 분자의 장축 방향이, 상기 배향 제어막에 대하여 거의 수직 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

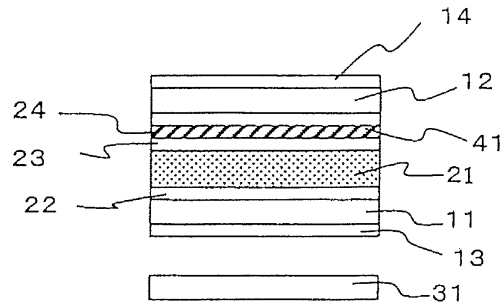
한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군과, 상기 한 쌍의 기관의 외측에 배치하는 광원으로 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에, 상기 한 쌍의 편광판의 편광도를 보상하는 흡수층이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

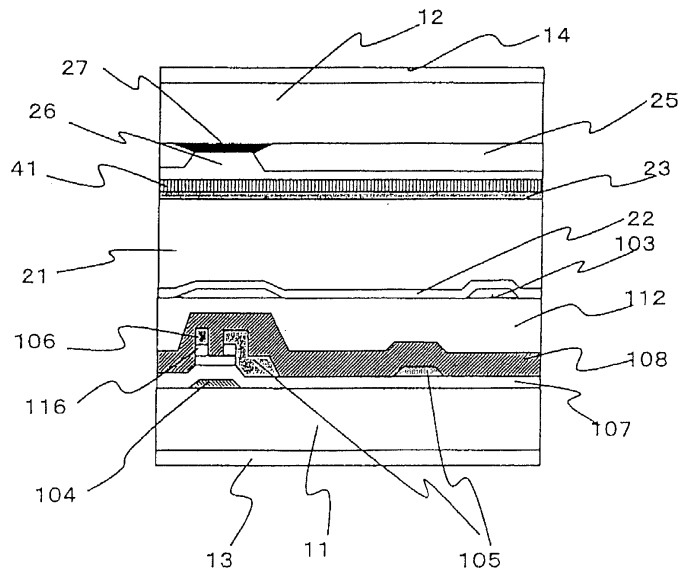
한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 배치된 한 쌍의 편광판과, 상기 한 쌍의 기관에 협지된 액정층과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한 쪽에 형성되고, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전극군으로 이루어지는 액정 표시 패널로서, 상기 한 쌍의 편광판 사이에 일측 흡수 이방성을 갖는 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

도면

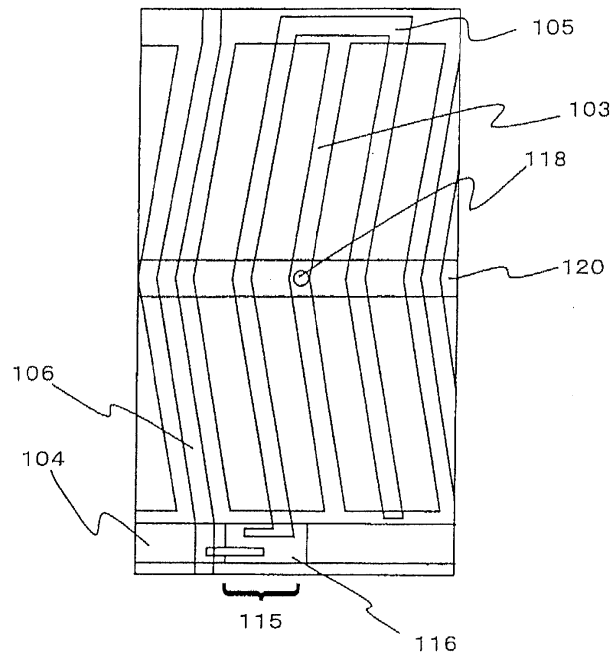
도면1



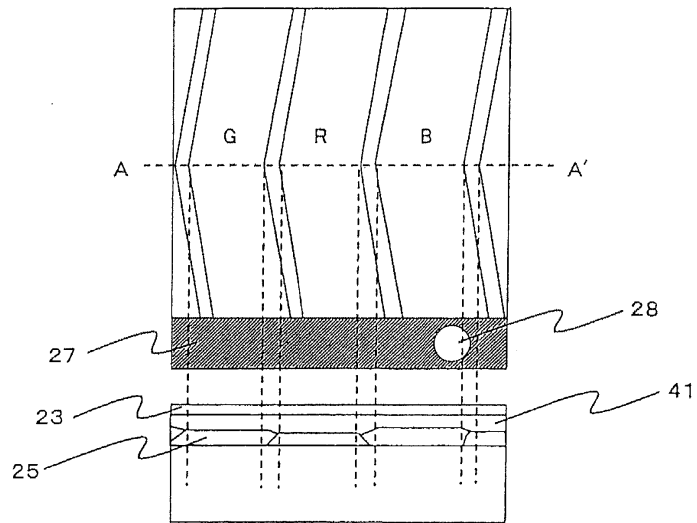
도면2



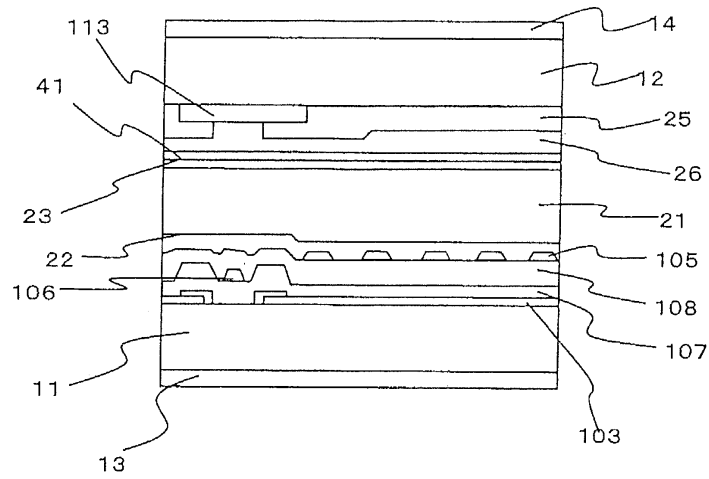
도면3



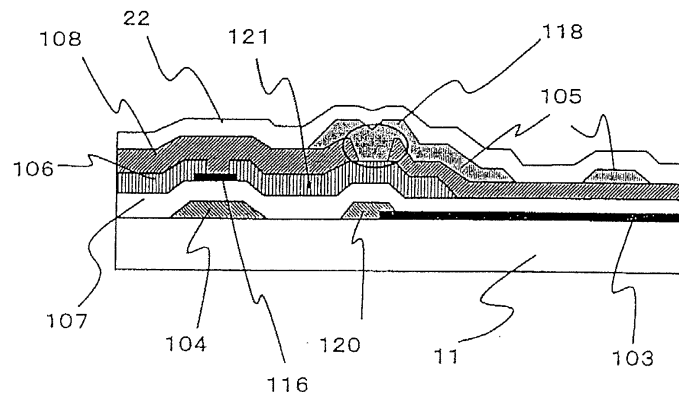
도면4



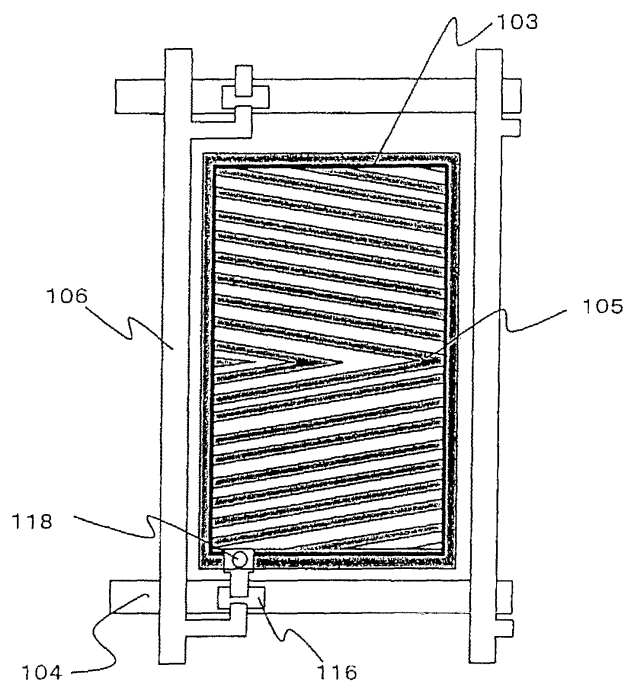
도면5



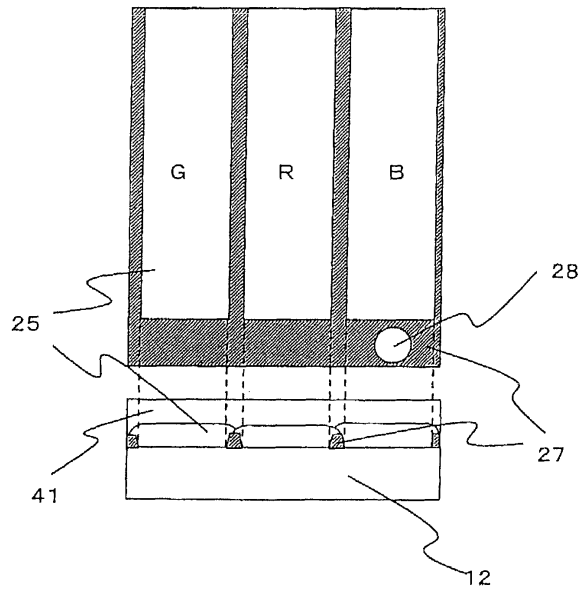
도면6



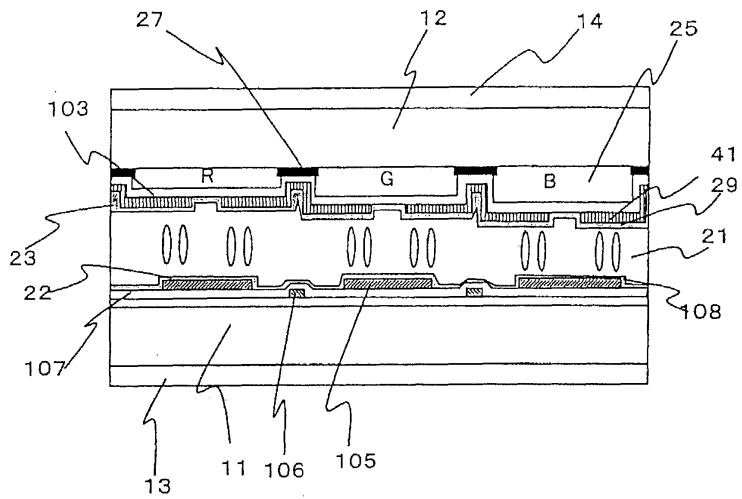
도면7



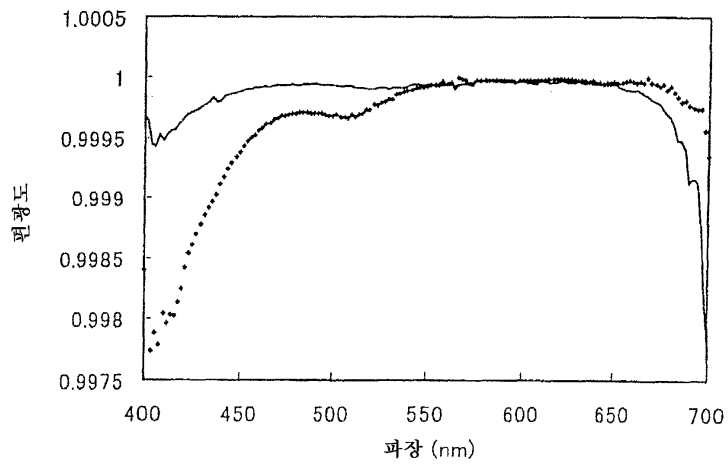
도면8



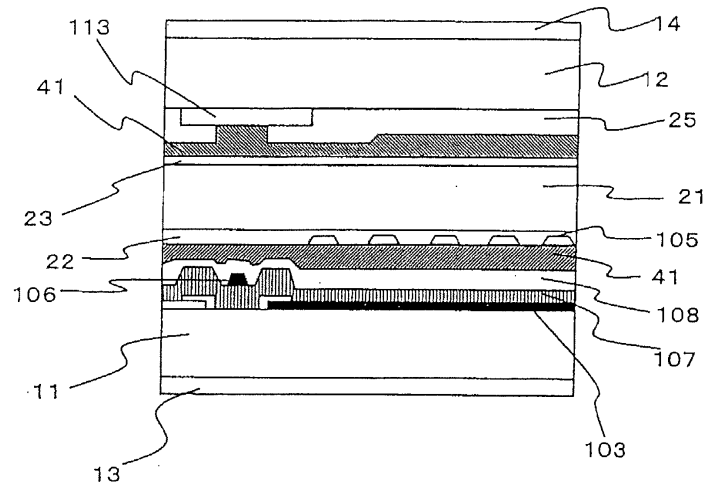
도면9



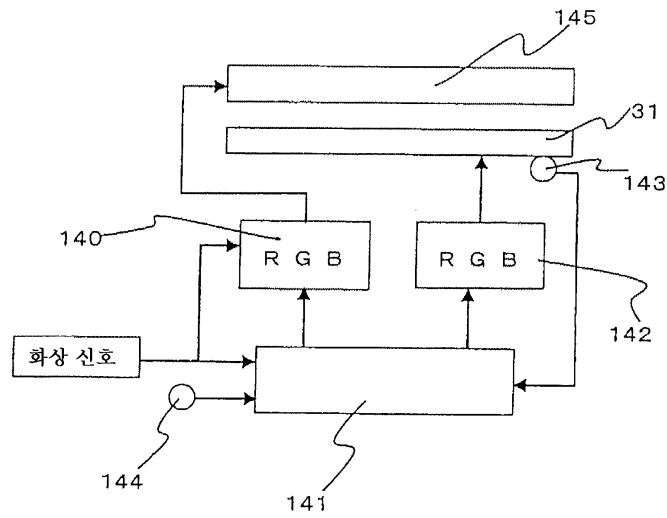
도면10



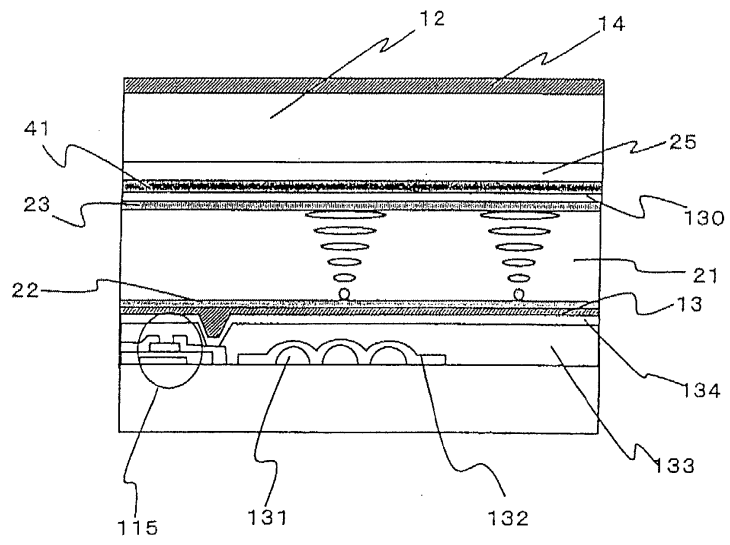
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示板		
公开(公告)号	KR1020060053155A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020050076064	申请日	2005-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	UTSUMI YUKA 우쯔미유카 TOMIOKA YASUSHI 도미오까야스시 MATSUMORI MASAKI 마쯔모리마사끼 MATSUYAMA SHIGERU 마쯔야마시게루 KUNIMATSU NOBORU 구니마쯔노보루 YAMAMOTO TSUNENORI 야마모또쯔네노리		
发明人	우쯔미유카 도미오까야스시 마쯔모리마사끼 마쯔야마시게루 구니마쯔노보루 야마모또쯔네노리		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133509 G02F1/133528 G02F2201/08 G02F2001/133565		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2004276349 2004-09-24 JP		
其他公开文献	KR100639287B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在液晶显示器中，此外产生的黑色显示的蓝色级别，偏振片偏振值的波长依赖性得到良好的显示质量。只要至少一侧是公平的，单轴吸收各向异性层包括在用于包括成对的基板的液晶显示器中，成对的偏振板被布置在一对基板中，液晶层被夹入一对基板，用于授权液晶层中的电场的电极组是形成在至少一对基板的一侧的LCD面板，以及安装在LCD面板的后侧的光产生单元在一对偏振片之间。液晶显示器，偏振片，亮度，液晶层，光产生单元。

