

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0086861
(43) 공개일자 2006년08월01일

(21) 출원번호 10-2006-0007608
(22) 출원일자 2006년01월25일

(30) 우선권주장	JP-P-2005-00017398	2005년01월25일	일본(JP)
	JP-P-2005-00083446	2005년03월23일	일본(JP)
	JP-P-2005-00310107	2005년10월25일	일본(JP)
	JP-P-2005-00310108	2005년10월25일	일본(JP)
	JP-P-2005-00310109	2005년10월25일	일본(JP)
	JP-P-2005-00310110	2005년10월25일	일본(JP)

(71) 출원인 후지 샷신 필름 가부시기가이샤
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마210반지

(72) 발명자 히라카타 준이치
일본 가나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지 샷신 필름가부
시기가이샤 나이
오하시 유스케
일본 가나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지 샷신 필름가부
시기가이샤 나이
사이토 유키토
일본 가나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지 샷신 필름가부
시기가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

(과제) 가혹한 사용 환경에서도 편광판 주변부에서의 광누설이 발생하지 않는, 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것.

(해결수단) 한 쌍의 기관과, 그 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되는 한 쌍의 편광막과, 상기 액정층과 상기 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1 층의 광학 이방성층을 갖고, 상기 편광막의 흡수축이 표시 장치의 화면 좌우 방향에 대해 평행 또는 수직인 액정 표시 장치로 한다.

대표도

도 2

색인어

액정 표시 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 2 는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 3 은 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 4 는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 5 는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 6 은 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 7 은 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 8 은 본 발명의 액정 표시 장치의 액정층 (11) 과 상하 광학 이방성층 (7, 14) 을 표시면측에서 본 도면.

도 9 는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 10 은 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 11 은 배향 분할형 멀티도메인 액정 셀의 화소의 평면도.

도 12 는 배향 분할형 멀티도메인 액정 셀의 화소의 단면도.

도 13 은 배향 분할형 멀티도메인 액정 셀에서의 전압-투과율의 관계를 나타내는 도면.

도 14 는 용량 분할형 멀티도메인 액정 셀의 화소의 평면도.

도 15 는 용량 분할형 멀티도메인 액정 셀의 화소의 단면도.

도 16 은 종래의 액정 표시 장치에 흑색 전압을 인가했을 때의, 좌우 방향의 계조 특성을 그래프화한 도면.

도 17 은 본 발명의 액정 표시 장치에 흑색 전압을 인가했을 때의, 좌우 방향의 계조 특성을 그래프화한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

1: 상측 편광판 외측 보호막

2: 상측 편광판 외측 보호막 지상층

3: 상측 편광판 편광막

4: 상측 편광판 편광막 흡수층

- 5: 상측 편광판 액정 셀측 보호막 (광학 보상 시트 지지체)
- 6: 상측 편광판 액정 셀측 보호막 지상층
- 7: 상측 광학 이방성층
- 8: 상측 광학 이방성층의 배향 제어 방향 (배향축)
- 9: 액정 셀 상측 기판
- 10: 상측 기판 액정 배향 제어 방향 (배향축)
- 11: 액정 분자 (액정층)
- 12: 액정 셀 하측 기판
- 13: 하측 기판 액정 배향 제어 방향 (배향축)
- 14: 하측 광학 이방성층
- 15: 하측 광학 이방성층의 배향 제어 방향 (배향축)
- 16: 하측 편광판 액정 셀측 보호막 (광학 보상 시트 지지체)
- 17: 하측 편광판 액정 셀측 보호막 지상층
- 18: 하측 편광판 편광막
- 19: 하측 편광판 편광막의 흡수축
- 20: 하측 편광판 외측 보호막
- 21: 하측 편광판 외측 보호막 지상층
- 22: 멀티도메인 액정 셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 내구성이 우수한 광시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

워드 프로세서나 노트북 컴퓨터, PC 용 모니터 등의 OA 기기, 휴대단말, 텔레비전 등에 사용되는 표시 장치로는 CRT (cathode ray tube) 가 지금까지 주로 사용되어 왔다. 최근에는 액정 표시 장치가, 박형 및 경량이면서, 또한 소비 전력이 작다는 점에서 CRT 대신에 널리 사용되고 있다. 액정 표시 장치는, 액정 셀 및 편광판을 포함한다. 편광판은, 통상 보호막과 편광막으로 이루어지고, 폴리비닐알코올 필름으로 이루어지는 편광막을 요오드로 염색한 다음 연신하고, 그 양면을 보호막으로 적층하여 얻어진다. 투과형 액정 표시 장치에서는, 이 편광판을 액정 셀의 양측에 장착하고, 거기에 또 1 장 이상의 광학 보상 시트를 배치하는 경우도 있다. 또한, 반사형 액정 표시 장치에서는, 통상 반사판, 액정 셀, 1 장 이상의 광학 보상 시트 및 편광판의 순으로 배치한다. 액정 셀은, 통상적으로 액정 분자, 그것을 봉입하기 위한 2 장의 기판 및 액정 분자에 전압을 가하기 위한 전극층으로 이루어진다. 액정 셀은, 액정 분자의 배향 상태의 차이에 의해 ON, OFF 를 표시하고,

투과형, 반사형 및 반투과형의 어디에나 적용할 수 있는, TN (Twisted Nematic), IPS (In-Plane Switching), OCB (Optically Compensatory Bend), VA (Vertically Aligned), ECB (Electrically Controlled Birefringence), STN (Super Twisted Nematic) 과 같은 표시 모드가 제안되어 있다.

광학 보상 시트는 화상 착색을 해소하거나 시야각을 확대하기 위하여 다양한 액정 표시 장치에서 사용되고 있다. 광학 보상 시트로는 연신 복굴절 폴리머 필름이 종래부터 사용되고 있었다. 연신 복굴절 필름으로 이루어지는 광학 보상 시트를 대신하여 투명 지지체 상에 저분자 또는 고분자 액정성 화합물로 형성된 광학 이방성층을 갖는 광학 보상 시트를 사용하는 것이 제안되어 있다. 액정성 화합물에는 다양한 배향 형태가 있기 때문에, 액정성 화합물을 사용함으로써 종래의 연신 복굴절 폴리머 필름에서는 얻을 수 없는 광학적 성질을 실현하는 것이 가능해졌다. 또한 편광판의 보호막으로서도 기능한다.

광학 보상 시트의 광학적 성질은, 액정 셀의 광학적 성질, 구체적으로는 상기한 바와 같은 표시 모드의 차이에 따라서 결정된다. 액정성 화합물을 사용하면 액정 셀의 다양한 표시 모드에 대응하는 여러 가지 광학적 성질을 갖는 광학 보상 시트를 제조할 수 있다. 다양한 표시 모드에 대응하는 액정성 화합물을 사용한 광학 보상 시트가 이미 제안되어 있다. 예를 들어, TN 모드 액정 셀용 광학 보상 시트는 전압 인가에 의해 액정 분자의 비틀림 구조가 해소되면서 기관 면에 경사진 배향 상태를 광학 보상하여, 흑색 표시시의 경사 방향의 광누설 방지에 의한 콘트라스트의 시각 특성을 향상시킨다.

현재 주류인 TN 모드의 TFT 액정 표시 장치에서는, 특허문헌 1 에 기재된 바와 같이 광학 보상 시트를 편광판과 액정 셀 사이에 삽입하여 표시 품질이 높은 액정 표시 장치를 실현하고 있다.

그러나 이 방법에 의하면 액정 표시 장치 자체가 두꺼워지는 등의 문제점이 있었다.

그래서, 특허문헌 2 에서는, 편광막의 한쪽 면에 위상차판 및 다른 쪽 면에 보호 필름을 갖는 타원 편광판을 사용함으로써, 액정 표시 장치를 두껍게 하지 않고 정면 콘트라스트를 높게 할 수 있는 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 그러나 이 제안에서는, 위상차 필름 (광학 보상 시트) 에 열 등으로 인한 변형에 의해 액정 표시 장치의 단부에 예기치 않은 위상차가 발생하기 쉬워 내구성에 문제가 있음을 알 수 있었다. 즉, 이 위상차에 의해 액정 표시 장치에 흑색 표시시에 액자틀 형상의 광누설 (액정 표시 장치의 단부에서의 투과율의 상승) 이 발생하여, 액정 표시 장치의 표시 품질이 저하되는 문제가 있었다.

변형에 의한 위상차 발생의 문제에 대하여, 특허문헌 3 및 특허문헌 4 에 있어서는, 투명 지지체 상에 디스코틱 (원반형) 화합물로 이루어지는 광학 이방성층을 도포 형성한 광학 보상 시트를 직접 편광판의 보호 필름으로서 사용하는 것이 제안되어 있고, 이러한 제안에 의해 액정 표시 장치를 두껍게 하지 않고 상기한 내구성에 관한 문제를 해결하였다.

또, 특허문헌 5 에서는, 광학 보상 시트의 광탄성 계수와 점착제층의 탄성률과의 곱을 1.2×10^{-5} 이하로 하는 것이, 특허문헌 6 에서는, 점착제층의 탄성률을 0.06MPa 이하로 하는 것이, 특허문헌 7 에서는, 편광판 보호층의 선팽창 계수와 점착제층의 탄성률과의 곱을 1.0×10^{-5} ($^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{MPa}$) 이하로 하는 것이, 특허문헌 8 에서는, 편광판 보호층의 광탄성 계수와 점착제층의 탄성률과의 곱을 8.0×10^{-12} ($\text{m}^2/\text{N} \cdot \text{MPa}$) 이하로 하는 것이 각각 제안되어 있고, 이들에 의해 상기 내구성에 관한 문제를 해결할 수 있다고 되어 있다.

또한, 특허문헌 9 에도 편광판의 점착제의 소재를 선택함으로써 가혹한 사용 환경 (예를 들어 고온이나 고습도 환경) 에서의 편광판의 수축으로 인한 광누설을 개선할 수 있는 예가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 TN 모드 액정 표시 장치에서는, 편광판의 수축이 편광판 보호막에 위상차를 발생시켜, 광누설이 많아 점착제만으로는 완전히 개선할 수 없다.

또 최근에는 17 인치 이상의 대형 액정 표시 장치에 대한 수요가 많아, 이러한 대형 액정 표시 장치용의 대형 패널에 상거술한 각 제안과 관련된 광학 보상 시트를 보호 필름으로 사용한 편광판을 장착한 결과, 열 변형에 의한 액자틀 형상 등의 광누설이 완전하게는 없어지지 않음이 판명되었다.

그래서, 본 발명은 간이한 구성이고, 편광판의 소재에 상관없이 가혹한 환경에서의 신뢰성을 향상시킨 액정 표시 장치, 특히 TN 형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에서는, 이러한 과제에 대하여, 편광판 흡수축 방향과 광누설 최대 방향을 엇갈리게 함으로써 이 과제를 개선하였다. 즉 TN 모드에서의 편광판 흡수축 각도를 화면 좌우 방향에 대하여 종래의 45°로 교차시키는 배치에서, 90°(수직) 또는 0°(평행)로 배치함으로써 이 과제를 개선할 수 있었다.

(제 1 양태)

본 발명의 제 1 양태에서는, 또한, 편광판 흡수축에 대하여 광학 이방성층의 배향축, 액정 셀 기관의 배향축을 적당히 변화시키는 것 등에 의해, 좌우 시야각 특성을 만족스러운 것으로 할 수 있었다.

즉, 과제를 해결하기 위한 수단 (제 1 양태) 은 다음과 같다.

(1-1) 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판과, 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1 층의 광학 이방성층을 갖고, 그 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(1-2) 상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 (1-1) 에 기재된 액정 표시 장치.

(1-3) 상기 액정층이 TFT 구동에 의해 표시를 수행하고, 신호 전극 또는 게이트 전극 배선과 상기 편광막의 흡수축이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 (1-1) 또는 (1-2) 에 기재된 액정 표시 장치.

(1-4) 상기 한 쌍의 편광판 중 적어도 일방의 편광막의 흡수축과, 그 적어도 일방의 편광판측 기관의 배향축이 평행한 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-3) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-5) 상기 한 쌍의 편광판 중 적어도 일방의 편광막의 흡수축과, 그 적어도 일방의 편광판측 기관의 배향축이 45°로 교차하는 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-3) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-6) 상기 광학 이방성층의 배향축이 근접하는 편광판의 편광막의 흡수축과 평행한 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-5) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-7) 상기 광학 이방성층의 배향축이, 근접하는 편광판의 편광막의 흡수축과 45°로 교차하는 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-5) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-8) 상기 광학 이방성층이, 상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광판 중 어느 일방과의 사이에만 배치된 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-7) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-9) 상기 액정층의 리타레이션값 즉 액정층의 두께 ($d(\text{nm})$) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 이 $400\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 인 것을 특징으로 하는 (1-1)~(1-8) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(1-10) 상기 광학 이방성층의 리타레이션값 (R_e) 과 상기 액정층의 리타레이션값 ($\Delta n \cdot d$) 의 합계치가 300nm 이상인 것을 특징으로 하는 (1-9) 에 기재된 액정 표시 장치.

(1-11) 상기 액정층이 하기 식 (I) 을 만족하는 것을 특징으로 하는 (1-9) 또는 (1-10) 에 기재된 액정 표시 장치.

$$(I) \quad |Re(400) - Re(700)| \leq 100$$

[식 중, $Re(400)$ 과 $Re(700)$ 은, 파장 400nm 와 파장 700nm 에 있어서의 액정층의 리타레이션값 ($\Delta n \cdot d$) (단위: nm) 이다.]

(제 2 양태)

상기 제 1 양태의 경우, 액정 표시 장치의 정면 휘도를 희생시킨다(정면 휘도가 저하된다)는 문제가 생기는 경우가 있다. 본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 상기 문제에 대해서도 해결할 수 있는 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명의 발명 특정 사항(제 2 양태)은 다음과 같다.

(2-1) 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판과, 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1 층의 광학 이방성층과, 추가로 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에 위상차판을 갖고, 그 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며, 그 위상차판이, 입사된 편광의 편광축을 그 층에 가까운 쪽 기관의 배향축과 평행 방향에서 일치하는 방향으로 회전시키는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(2-2) 상기 위상차판이, 2 분의 1 파장의 위상차를 갖고, 또한 그 위상차판의 지상축과 그 위상차판에 가까운 쪽 편광막의 투과축이 형성하는 각도가, 그 편광막의 투과축과 그 위상차판에 가까운 쪽 기관의 배향축이 형성하는 각도의 2 분의 1 인 것을 특징으로 하는 (2-1)에 기재된 액정 표시 장치.

(2-3) 상기 위상차판이, 상기 액정층의 양측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 (2-1) 또는 (2-2)에 기재된 액정 표시 장치.

(2-4) 상기 위상차판이, 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성되고, 그 위상차판 중, 그 액정성 화합물의 분자가 배향 상태로 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 (2-1)~(2-3) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(2-5) 상기 액정성 화합물이, 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 (2-1)~(2-4) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(2-6) 상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 (2-1)~(2-5) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(제 3 양태)

상기 제 1 양태의 경우, 관찰하는 극각을 변화시킨 경우의 콘트라스트(이하, 「CR」로 약기하는 경우가 있다) 변화가 좌우에 있어서 상이한, 즉 CR 시야각의 좌우 비대칭 문제가 생기는 경우가 있다. 본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 상기 문제에 대해서도 해결할 수 있는 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명의 발명 특정 사항(제 3 양태)은 다음과 같다.

(3-1) 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판과, 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1 층의 광학 이방성층을 갖고, 그 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며, 그 기관의 배향축의 적어도 일방과 그 광학 이방성층의 적어도 1 층의 배향축이 교차하고 있고, 그 교차각이 10~35°인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(3-2) 상하 한 쌍의 상기 광학 이방성층의 배향축이 형성하는 각이 80~100°인 것을 특징으로 하는 (3-1)에 기재된 액정 표시 장치.

(3-3) 상기 액정성 화합물이 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 (3-1) 또는 (3-2)에 기재된 액정 표시 장치.

(3-4) 상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 (3-1)~(3-3) 중 어느 1 항에 기재된 액정 표시 장치.

(3-5) 상기 액정층의 트위스트각이 80~100°인 것을 특징으로 하는 (3-4)에 기재된 액정 표시 장치.

(3-6) 상기 기관의 배향축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 형성하는 각이 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 (3-5)에 기재된 액정 표시 장치.

(3-7) 적어도 1층의 광학 이방성층과 편광막을 갖는 타원 편광판으로서, 그 편광막의 흡수축과 그 광학 이방성층의 배향축이 교차하고 있고, 그 교차각이 $10^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 또는 $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 타원 편광판.

(제 4 양태)

상기 제 1 양태의 경우, 좌우 방향에 있어서 계조 특성이 저하되어, 계조-휘도 특성이 정면과 경사 방향에서 서로 달라, 중간조가 하얗게 되는 소위 "백화" 표시로 되는 문제가 생기는 경우가 있다. 본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 상기 문제에 대해서도 해결할 수 있는 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명의 발명 특정 사항(제 4 양태)은 다음과 같다.

(4-1) 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판과, 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1층의 광학 이방성층을 갖고, 그 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축이 형성하는 교차각을 똑같이 2등분하는 방향이, 그 광학 이방성층의 배향축과 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(4-2) 상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축이 서로 수직인 것을 특징으로 하는 (4-1)에 기재된 액정 표시 장치.

(4-3) 상기 광학 이방성층의 배향축과 여기에 근접하는 쪽 기관의 배향축이 형성하는 교차각이 45° 인 것을 특징으로 하는 (4-1) 또는 (4-2)에 기재된 액정 표시 장치.

(4-4) 상기 액정성 화합물이, 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 (4-1)~(4-3) 중 어느 1항에 기재된 액정 표시 장치.

(4-5) 상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 (4-1)~(4-4) 중 어느 1항에 기재된 액정 표시 장치.

(제 5 양태)

또 종래의 멀티도메인 방식 액정 표시 장치에 있어서는, 편광판 흡수축의 배치 각도가 화면 좌우 방향에 대하여 45° , -45° 로 되어 있었지만, 상기 제 1 양태에 관련하여 서술한 발견에 의해 0° , 90° 로 함으로써 화면 주변부의 광누설을 저감한 멀티도메인 액정 표시 장치를 고찰하기에 이르렀다.

즉, 편광판의 흡수축의 배치 각도를 변경하면서 또한 액정 셀을 멀티도메인으로 함으로써, 목적을 달성할 수 있었다.

즉, 상기 과제를 해결하기 위한 수단은 다음과 같다.

(5-1) 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치된 한 쌍의 편광판을 갖고, 그 편광판은 적어도 편광막과 적어도 1층의 광학 이방성층을 갖고, 그 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 대략 평행하거나 또는 수직이면서, 또 상기 액정층은, 1 화소에 시야각 특성이 상이한 복수의 영역을 갖는 멀티도메인 방식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(5-2) 상기 복수의 영역에서는 각각 액정이 배향되는 방향이 상이한 것을 특징으로 하는 (5-1)에 기재된 액정 표시 장치.

(5-3) 상기 복수의 영역에서는 각각 동일한 입력 신호에 대하여 복수의 전계가 출력으로서 인가되는 것을 특징으로 하는 (5-1)에 기재된 액정 표시 장치.

(5-4) 상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 (5-1)~(5-3) 중 어느 1항에 기재된 액정 표시 장치.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 명세서에서 사용되는 용어에 관해서 설명한다.

(리타레이션, Re, Rth)

본 발명에서 보호막, 광학 이방성층은 리타레이션 Re, Rth 를 갖고, $Re_{(\lambda)}$ 는, KOBRA 21ADH (오우지계측기기(주) 제조)에 있어서 파장 λ_{nm} 의 광을 필름 법선 방향으로 입사시켜 측정된다. $Rth_{(\lambda)}$ 는 상기 $Re_{(\lambda)}$, 면내의 지상축 (KOBRA 21ADH 에 의해 판단된다) 을 경사축 (회전축) 으로 하여 필름 법선 방향에 대하여 $+40^\circ$ 경사진 방향에서 파장 λ_{nm} 의 광을 입사시켜 측정한 리타레이션값, 및 면내의 지상축을 경사축 (회전축) 으로 하여 필름 법선 방향에 대하여 -40° 경사진 방향에서 파장 λ_{nm} 의 광을 입사시켜 측정한 리타레이션값의 합계 3 방향에서 측정한 리타레이션과 평균 굴절률의 가정치 및 입력된 막두께값을 기초로 KOBRA 21ADH 가 산출한다. 여기서 평균 굴절률의 가정치는 「폴리머 핸드북」 (JOHN WILEY & SONS, INC), 각종 광학 필름의 카탈로그의 값을 사용할 수 있다. 평균 굴절률의 값을 미리 알고 있지 않은 것에 관해서는 아베 굴절계로 측정할 수 있다. 주된 광학 필름의 평균 굴절률의 값을 이하에 예시한다: 셀룰로오스 아실레이트 (1.48), 시클로올레핀 폴리머 (1.52), 폴리카보네이트 (1.59), 폴리메틸메타크릴레이트 (1.49), 폴리스티렌 (1.59). 이들 평균 굴절률의 가정치와 막두께를 입력함으로써, KOBRA 21ADH 는 n_x, n_y, n_z 를 산출한다. 이 산출된 n_x, n_y, n_z 로부터 $Nz=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 가 추가로 산출된다.

본 명세서에 있어서, 각도에 관해서, 「+」는 반시계 회전 방향을 의미하고, 「-」는 시계 회전 방향을 의미하는 것으로 한다. 또한, 액정 표시 장치 상방향을 12시 방향, 하방향을 6시 방향으로 하였을 때, 각도 방향의 절대값 0° 방향이란 3시 방향 (화면 오른쪽 방향) 을 의미하는 것으로 한다. 또한, 「지상축」은 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다. 또, 「가시광 영역」이란 $380nm \sim 780nm$ 인 것을 말한다. 그리고 굴절률의 측정 파장은 특별하게 언급하지 않는 한, 가시광영역의 $\lambda=550nm$ 에서의 값이다.

또한, 본 명세서에 있어서, 각 축·방향간의 배치나 교차각 각도의 설명에서, 범위를 표시하지 않고 단순히 「평행」 「수직」 「 0° 」 「 90° 」 「 45° 」 등의 경우에는, 「대략 평행」 「대략 수직」 「대략 0° 」 「대략 90° 」 「대략 45° 」의 의미로, 엄밀한 것은 아니다. 각각의 목적을 달성하는 범위 내에서의 다소의 오차는 허용된다. 예를 들어 「평행」 「 0° 」는, 교차각이 대략 0° 라는 것이고, $0^\circ \sim 10^\circ$, 바람직하게는 $0^\circ \sim 5^\circ$, 보다 바람직하게는 $0^\circ \sim 3^\circ$ 이다. 「수직」 「 90° 」는, 교차각이 대략 90° 라는 것이고, $80^\circ \sim 90^\circ$, 바람직하게는 $85^\circ \sim 90^\circ$, 보다 바람직하게는 $87^\circ \sim 90^\circ$ 이다. 「 45° 」는, 교차각이 대략 45° 라는 것이고, $35^\circ \sim 55^\circ$, 바람직하게는 $40^\circ \sim 50^\circ$, 보다 바람직하게는 $42^\circ \sim 48^\circ$ 이다.

「위상차판의 지상축과 편광막의 투과축이 형성하는 각도가, 편광막의 투과축과 기관의 배향축이 형성하는 각도의 2분의 1」이란 경우도 동일하다.

또, 「2분의 1 파장의 위상차」도, 실질적으로 「2분의 1 파장의 위상차」라고 할 수 있는 것이면 된다.

이하, 본 발명에 관해서 상세히 설명한다.

본 발명은, 적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층과, 그 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판과, 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 적어도 1 층의 광학 이방성층을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 그 편광막의 흡수축과 그 편광판의 최대 수축 방향 즉 편광판 단부의 장변 및 단변 방향 (또는 표시 장치의 화면 좌우 방향) 이 평행 또는 수직이 되도록 배치함으로써, 가혹한 사용 환경 (고온 고습도), 예를 들어 온도 40° 습도 90%, 온도 65° 습도 80% 등에서 편광판의 주변부로부터의 광누설을 개선하고 있다. 또 액정 셀 기관의 배향축이나 광학 이방성층의 배향 제어 방향과의 배치 각도 관계를 조정함으로써 광시야각 특성도 만족하고 있다.

발명자가 예의 검토한 결과, 종래의 TN 모드 액정 표시 장치에서는, 편광판 주변부의 광누설은 편광판의 수축으로 인한 광탄성 효과에 의해 편광판 보호막에 리타레이션 Re 및 Rth 가 발생하는 것이 원인임을 알 수 있어, 액정 셀 기관의 배향축, 광학 보상용 광학 이방성층의 배향 제어 방향 및 편광판의 흡수축의 배치 각도 관계를 조정함으로써 광누설을 개선할 수 있음을 발견하였다.

가혹한 환경에서는 편광판에 수축이 생긴다. 특히 화면의 장변 및 단변에 평행한 방향에서의 수축이 최대가 된다. 편광판에 사용되고 있는 필름은 수축이나 신장 등의 탄성력이 가해지면 리타레이션 변화가 생긴다. 이 리타레이션의 발생 방향에 편광판 흡수축을 45°로 교차시키면 광의 투과가 최대가 되어, 누설광으로서 관찰된다.

본 발명에서는, 상기 액정층이 TN 모드에서 특히 광누설을 개선할 수 있다는 사실을 발견하였다.

종래의 TN 모드에서는 편광판 흡수축은 화면 좌우 방향, 즉 편광판 단부 장변 방향에 대하여 45°로 교차하고 있었다. 편광판의 수축 방향은 편광판 단부의 장변 및 단변 방향에 평행하기 때문에, 이 배치의 경우에 누설광이 최대가 되었다.

그래서, 편광판 흡수축을 화면 좌우 방향, 즉 편광판 단부 장변 방향에 평행 또는 수직으로 함으로써, TN 모드에 있어서 광누설을 개선할 수 있음을 발견하였다.

(이와 같이 액정 표시 장치의 편광판 흡수축을 화면 좌우 방향, 즉 편광판 단부 장변 방향에 평행 또는 수직으로 한 구성을 이하 「0°-90°부착」 이라고 하는 경우가 있다.)

TN 모드 액정 표시 장치에서는 고정세이고 고콘트라스트인 고화질 표시를 수행하기 위해, TFT 구동을 채용하고 있다. TFT 구동은 게이트 배선과 신호 (또는 소스) 배선이 화면 수평 방향 및 수직 방향으로 배치되어 있다. 편광판 수축 방향은 이 배선과 평행 또는 수직이기 때문에, 이 배선에 평행 또는 수직으로 편광판 흡수축을 배치하더라도 그 편광판의 최대 수축 방향 즉 편광판 단부의 장변 및 단변 방향에 평행 또는 수직으로 배치하게 되어, 광누설을 개선할 수 있다.

또한 TN 모드 액정 표시 장치에서 광시야각 특성을 얻기 위해서는, 상기 한 쌍의 편광판 중 적어도 일방의 편광막의 흡수축과, 적어도 일방의 편광판측 기관의 배향축을 45°로 교차시키면 된다.

편광판 주변부의 광누설을 개선하기 위해서는, 편광판 흡수축을 화면 좌우 방향, 즉 편광판 단부 장변 방향에 평행 또는 수직으로 함으로써 개선할 수 있다. 이 때 TN 모드 액정 표시 장치의 배향 제어 방향 즉 액정 셀의 기관의 배향축을 45°로 설정함으로써 대략 좌우 대칭의 시야각 특성을 얻을 수 있다.

종래의 TN 모드에서도 배향 제어 방향은 화면 좌우 방향에 대하여 45°로 설정되어 있어, 상하 시야각 특성은 비대칭이지만 좌우는 대칭인 시야각 특성을 가지고 있었다. 그러나 편광판의 편광막 흡수축과 보호막 지상축도 45°로 설정되어 있어, 가혹한 사용 환경에서는 편광판 주변부에서 광누설이 발생하였다.

다음으로, 본 발명을 TN 모드의 액정 표시 장치에 적용한 실시형태에 관해서, 도면을 사용하여 설명한다.

본 발명을 설명하기 위해서, 우선 종래예인 도 1에 나타난 액정 표시 장치의 동작에 대해 일반적인 TN 모드를 예로 들어 설명한다. 여기서는, 전계 효과형 액정으로서 정(正)의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정을 사용하여 TFT (액티브) 구동을 실시한 예를 들어 설명한다.

액정 셀 (9~13) 은, 상측 기관 (9) 및 하측 기관 (12) 과, 이들 사이에 개재된 액정 분자 (11) 로 형성되는 액정층으로 이루어진다. 기관 (9) 및 기관 (13) 의 액정 분자 (11) 에 접촉하는 표면 (이하, 「내면」 이라고 하는 경우가 있다) 에는, 배향막 (도시 생략) 이 형성되어 있고, 배향막 상에 실시된 러빙 처리 등에 의해 전압 무인가 상태 또는 저인가 상태에 있어서의 액정 분자 (11) 의 배향이 제어되어 있다. 또한, 기관 (9) 및 기관 (12) 의 내면에는, 액정 분자 (11) 로 이루어지는 액정층에 전압을 인가할 수 있는 투명 전극 (도시 생략) 이 형성되어 있다.

TN 모드 액정 표시 장치에서는, 전극에 구동 전압을 인가하지 않은 비구동 상태에서는, 액정 셀 중의 액정 분자 (11) 가 기관면에 대하여 대략 평행하게 배향되고, 그 배향 방향은 상하 기관 사이에서 90°비틀려 있다. 투과형 표시 장치의 경우, 백라이트의 광은 하측 편광판을 통과함으로써 직선 편광이 된다. 직선 편광은 액정층의 비틀림 구조를 따라서 전파되어, 편광 상태를 유지한 채로 편광면을 90도 회전함으로써 상측 편광판을 그대로 통과하여, 표시 장치는 백색 표시가 된다.

한편, 인가 전압을 증가시켜 나가면 액정 분자는 진동을 해소하면서 기관면에 대하여 수직인 방향으로 점차로 기립되어 간다. 이상적 고전압 인가 상태에서의 TN 모드 액정 표시 장치에서는 액정 분자의 비틀림이 거의 완전하게 해소되어, 기관면에 대하여 거의 수직으로 선 배향 상태가 된다. 이 때 하편광판을 통과한 직선 편광은, 액정층에 비틀림 구조가 없기 때문에 편광면을 회전하지 않고 전파되어 상편광판의 흡수축과 직교하는 각도로 입사되기 때문에, 광이 차단되어 흑색 표시가 된다.

이와 같이 TN 모드에서는 편광된 광을 차단하거나, 투과시킴으로써 표시 장치로서의 기능을 달성한다. 일반적으로 표시 품질을 나타내는 수치로서, 백색 표시 휘도와 흑색 표시 휘도의 비를 콘트라스트비로 정의하여 사용한다. 이 콘트라스트비가 높을수록 고품위의 표시 장치가 되어, 콘트라스트를 올리기 위해서는, 액정 표시 장치에서의 편광 상태를 유지시켜 통과시키는 것이 중요해진다.

이하 TN 모드의 액정 셀 구성의 1 예를 나타낸다. 상하 기관(9, 12) 사이에 유전 이방성이 정이고, 굴절률 이방성 $\Delta n = 0.0854$ (589nm, 20℃), $\Delta\epsilon = +8.5$ 정도의 액정을 러빙 배향시켜 액정 셀을 제작한다. 액정층의 배향 제어는 배향막과 러빙에 의해 제어한다. 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 다이렉터, 이른바 틸트각은 약 $0.1 \sim 10^\circ$ 의 범위로 설정하면 바람직하며, 여기서는 3° 로 설정하였다. 러빙 방향은 상하 기관과 서로 직교하는 방향으로 실시하고, 그 강도와 러빙 횟수 등으로 틸트각의 크기를 제어할 수 있다. 배향막은 폴리이미드막을 도포 후 소성하여 형성할 수 있다. 액정층의 트위스트각의 크기는 상하 기관의 러빙 방향의 교차각과 액정 재료에 첨가하는 카이랄제에 의해 결정된다. 예를 들어, 트위스트각이 개략 90° 가 되도록 하기 위해, 피치 $60\mu\text{m}$ 정도의 카이랄제를 첨가해도 된다. 또, 액정층의 두께 d 는 $5\mu\text{m}$ 로 설정하였다.

또 액정 재료(LC)는 네마틱 액정이면 특별히 한정되지 않는다. 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)은 그 값이 큰 편이 구동 전압을 저감할 수 있다. 굴절률 이방성(Δn)은 작은 편이 액정층의 두께(갭)를 두껍게 할 수 있고, 액정의 봉입 시간이 단축되며, 또한 갭 편차를 적게 할 수 있다. 또한, Δn 이 큰 편이 셀 갭을 작게 할 수 있어, 고속 응답이 가능해진다. 일반적으로 Δn 은 $0.04 \sim 0.28$ 의 사이, 셀 갭은 $1 \sim 10\mu\text{m}$ 의 사이로 설정하여, Δn 과 d 의 곱이 $250 \sim 650\text{nm}$ 의 사이가 되도록 각각 조정한다.

상측 편광판의 흡수축(4)과 하측 편광판의 흡수축(19)은 직교하게 적층하고, 또한 상측 편광판의 흡수축(4)과 액정 셀의 상측 기관(9)의 러빙 방향(배향축: 10)은 평행하게, 하측 편광판의 흡수축(19)과 액정 셀의 하측 기관(12)의 러빙 방향(배향축: 13)은 각각 평행하게 되도록 적층한다. 상측 기관(9) 및 하측 기관(12)의 각각의 배향막의 내측에는 투명 전극(도시 생략)이 형성되는데, 전극에 구동 전압을 인가하지 않는 비구동 상태에서는 액정 셀 중의 액정 분자(11)가 기관면에 대해 대략 평행하게 배향되고, 그 결과 액정 패널을 통과하는 광의 편광 상태는 액정 분자의 비틀림 구조를 따라서 전파되어, 편광면이 90° 회전하여 출사된다. 즉, 액정 표시 장치에서는 비구동 상태에 있어서 백색 표시를 실현한다. 이에 비해, 구동 상태에서는 액정 분자가 기관면에 대하여 소정 각도를 이루는 방향으로 배향되어 있어, 하측 편광판을 통과한 광은 광학 이방성층(14, 7)에 의해 액정층 등의 리타레이션이 사라지고, 편광 상태를 유지한 채 액정층(11)을 통과하고, 편광막(3)에 의해 차단된다. 바꿔 말하면 액정 표시 장치에서는 구동 상태에 있어서 이상적 흑색 표시가 얻어진다.

상측 및 하측 편광판의 액정 셀에 가까운 측의 보호막(5, 16)은 광학 이방성층(7) 및 광학 이방성층(14)의 지지체를 겸하고 있어도 되고, 상측 편광판 및 하측 편광판은, 광학 이방성층(7) 및 광학 이방성층(14)과 함께 일체적으로 적층된 구조체로서 액정 표시 장치에 장착되어 있어도 된다. 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 광학 보상 시트의 투명 지지체를, 편광막의 일방측의 보호막과 겸한 구성, 즉, 투명 보호막, 편광막, 투명 보호막(투명 지지체를 겸함) 및 광학 이방성층의 순서로 적층한 일체형 타원 편광판을 사용할 수 있다. 이 일체형 타원 편광판은, 광학 보상능을 갖는 광학 이방성층을 구비하고 있기 때문에, 그 일체형 타원 편광판을 사용하면, 간단한 구성으로 액정 표시 장치를 정확하게 광학 보상할 수 있다. 액정 표시 장치 내에서는, 장치 외측(액정 셀로부터 먼 측)으로부터, 투명 보호막, 편광막, 투명 지지체 및 광학 이방성층의 순서로 적층하는 것이 바람직하다.

또, 도 1에는, TN 모드의 액정 표시 장치의 양태를 나타내었지만, 본 발명의 액정 표시 장치는, TN 모드뿐만 아니라, VA 모드, IPS 모드, OCB 모드, ECB 모드의 양태여도 된다. 또한 각 표시 모드의 액정 표시 장치에 있어서, 1 화소를 복수의 영역으로 분할하는 멀티도메인이라고 불리는 구조로 하면 상하 좌우의 시야각 특성이 평균화되어, 표시 품질이 향상된다.

본 발명의 액정 표시 장치는 도 1에 나타내는 구성에 한정되지 않고, 다른 부재를 포함하고 있어도 된다. 예를 들어, 액정 셀과 편광막 사이에 컬러 필터를 배치해도 된다. 또, 투과형으로서 사용하는 경우에는 냉음극 또는 열음극 형광관, 또는 발광 다이오드, 필드 이미션 소자, 일렉트로루미네선스 소자를 광원으로 하는 백라이트를 배면에 배치할 수 있다. 또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 반사형이어도 되고, 이러한 경우에는 편광판은 관찰측에 1장 배치하기만 하면 되고, 액정 셀 배면 또는 액정 셀의 하측 기관의 내면에 반사막을 설치한다. 물론 그 광원을 사용한 프론트 라이트를 액정 셀 관찰측에 배치할 수도 있다. 또한 본 발명의 액정 표시 장치는 투과와 반사의 모드의 양립을 도모하기 위해, 표시 장치의 1 화소 중에서 반사부와 투과부를 형성한 반투과형이어도 된다.

그리고 백라이트의 발광 효율을 높이기 위해, 프리즘 형상이나 렌즈 형상의 집광형 휘도 향상 시트(필름)를 적층하거나, 편광판의 흡수에 의한 광 로스를 개선하는 편광 반사형의 휘도 향상 시트(필름)를 백라이트와 액정 셀 사이에 적층해도 된다. 또, 백라이트의 광원을 균일화시키기 위한 확산 시트(필름)를 적층해도 되고, 반대로 광원에 먼내 분포를 부여하기 위한 반사, 확산 패턴을 인쇄 등에 의해 형성한 시트(필름)를 적층해도 된다.

본 발명의 액정 표시 장치에는 화상 직시형, 화상 투영형이나 광 변조형이 포함된다. 본 발명은 TFT 나 MIM 같은 3 단자 또는 2 단자 반도체 소자를 사용한 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 적용한 양태가 특히 유효하다. 물론, 시분할 구동이 라고 불리우는 STN 형으로 대표되는 패시브 매트릭스 액정 표시 장치에 적용한 양태도 유효하다.

(제 1 양태)

본 발명의 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착의 구성에 있어서는, 특히 액정층의 굴절률 이방성(Δn)과 두께(d)의 곱($\Delta n \cdot d$)이 작으면 백색 표시의 투과율이 저하된다. 이 때문에 Δn 과 d 의 곱($\Delta n \cdot d$)으로는 350nm 이상, 바람직하게는 400nm 이상이 좋다.

또한 본 발명의 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착의 구성에 있어서는, 액정층의 배향 방향과 45° 로 교차하는 경우에는 복굴절 모드가 되기 때문에 표시의 착색이 커진다. 이 착색을 작게 한다는 관점에서는, Δn 과 d 의 곱($\Delta n \cdot d$)은 600nm 이하로 하는 것이 바람직하고, 500nm 이하로 하는 것이 보다 바람직하다.

또한 광학 이방성층의 먼내 리타레이션(R_e)은 액정층의 리타레이션(Δn 과 d 의 곱($\Delta n \cdot d$))을 캔슬시키는 방향으로 적층되는 경우가 있어(그 경우의 리타레이션은 마이너스로 한다), 실질적인 액정층의 리타레이션이 감소하여 투과율이 저하된다.

이 경우, 광학 이방성층의 먼내 리타레이션값(R_e)과 전압 무인가 상태의 액정층의 평면내 리타레이션값($\Delta n \cdot d$)의 합계치를 300nm 이상으로 함으로써, 실질적인 액정층의 리타레이션이 350nm 이상, 바람직하게는 400nm 이상이 된다. 또한 경사 방향에서 관찰한 경우의 투과율 저하를 개선하기 위해서는, 두께 방향의 리타레이션의 합계치를 150nm 이상으로 하면 된다.

또 착색을 작게 하는 관점에서는, 광학 이방성층과 전압 무인가 상태의 액정층의 평면내 리타레이션값의 합계치가 300nm 이상, 그리고 두께 방향의 리타레이션값의 합계치를 150nm 이상으로 하면 된다.

또한 액정층이 식: $|R_e(400)-R_e(700)| \leq 100$ 을 만족하는 것에 의해서도 착색이 작아진다(여기서, $R_e(400)$ 과 $R_e(700)$ 은, 각각 파장 400nm와 파장 700nm에 있어서의 액정층의 평면내 리타레이션값($\Delta n \cdot d$)(단위:nm)이다.)

(제 2 양태)

전술한 바와 같이, 편광판의 배치에 대해 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착에 의한 구성을 채용함으로써 광누설의 발생을 억제할 수 있다. 그러나, 이 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착에 따른 구성에 있어서는 편광판의 흡수축 방향을 변경함으로써, 액정 표시 장치의 정면 휘도를 희생시키는 경우가 생긴다.

본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 정면 휘도의 저하를 동반하지 않는 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명은 추가로 그 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에 위상차판을 갖고, 그 위상차판이, 입사된 편광의 편광축을 그 층에 가까운 쪽 기관의 배향축과 평행 방향에서 일치하는 방향으로 회전시키는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

또 본 발명에 있어서 바람직한 양태는, 위상차판이, 2분의 1 파장의 위상차를 갖고, 또한 그 위상차판의 지상축과 그 위상차판에 가까운 쪽 편광막의 투과축이 형성하는 각도가, 그 편광막의 투과축과 그 위상차판에 가까운 쪽 기관의 배향축이 형성하는 각도의 2분의 1인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치이다.

본 발명에 있어서 특히 바람직하게는, 위상차판이 액정층의 양측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치이다.

상기에 의해 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착의 경우에도 정면의 전압 휘도 특성을 희생시키지 않고, 바람직한 효과를 얻을 수 있다.

도 6 에 본 발명의 일례를 나타낸다. 본 예는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 일례로서 본 발명은 이것에 한정되지 않는다.

도 6 에서의 편광막 (3, 18) 의 흡수축 (4, 19) 은 표시 화면의 화면 좌우 방향에 대하여 0° 및 90° , 즉 상하·좌우로 되어 있다. 즉, 소위 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착의 구성에 따른 것이다. 도 6 에서 상측의 편광막 (3) 의 흡수축 (4) 이 90° , 하측의 편광막 (18) 의 흡수축 (19) 이 0° 로 배치되어 있다.

또 편광막 (3, 18) 과 액정층 (11) 사이에는 위상차판 (a) 및 위상차판 (b) 을 위치시키고 있다. 이들 위상차판 (a) 및 위상차판 (b) 의 면내 지상축 (a') 과 지상축 (b') 은 거기에 가까운 쪽 편광막 (3, 18) 의 투과축과 22.5° (흡수축 (4, 19) 과는 112.5°) 가 되도록 배치되어 있다.

또 액정층의 배향 제어 방향 (기판의 배향축: 10 및 13) 은 각각 $+45^{\circ}$, -45° 이다.

또 이 위상차판 (a, b) 으로는 위상차가 파장의 절반, 즉 2 분의 1 파장판으로서 기능하는 것을 사용한다.

이러한 구성의 액정 표시 장치를 사용함으로써, 편광은 위상차판 (a, b) 의 지상축 (a', b') 을 대칭으로 하여 그 편광축을 회전하고, 본 예에서는 회전 각도가 $\pm 45^{\circ}$ 가 되도록 회전시킬 수 있다. 그 결과 편광막의 흡수축을 $\pm 45^{\circ}$ 로 배치한 것과 동일한 전압·휘도 특성을 얻을 수 있어, 정면 콘트라스트나 백색 휘도를 희생시키지 않고서 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착을 실현할 수 있다.

(제 3 양태)

전술한 바와 같이, 편광판의 배치에 관하여 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착을 채용함으로써 광누설의 발생을 억제할 수 있다. 그러나, 종래와 동일하게 액정층의 광학 이방성층을 배치하면, 관찰하는 극각을 변화시킨 경우의 CR 변화가 좌우에 있어서 상이한, 즉 좌우 비대칭이라는 문제가 생긴다.

본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 상기 문제에 대해서도 해결하는 액정 표시 장치의 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명은, $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착을 채용하고, 또한 기판의 배향축의 적어도 일방과 광학 이방성층의 적어도 1 층의 배향축이 교차하고 있고, 그 교차각이 $10\sim 35^{\circ}$ 인 것을 특징으로 하는 구성이다.

상기 액정 표시 장치의 구성에 있어서는 기판의 배향축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 형성하는 각이 $40\sim 50^{\circ}$ 인 구성이 보다 바람직하다.

또 이러한 구성의 액정 표시 장치로 하기 위해서는, 이하의 구성을 갖는 타원 편광판을 사용하면 된다.

즉, 적어도 1 층의 광학 이방성층과 편광막을 갖는 타원 편광판으로서, 편광막의 흡수축과 광학 이방성층의 배향축의 교차각이 $10\sim 35^{\circ}$ 또는 $55\sim 80^{\circ}$ 인 타원 편광판이다.

이상의 구성에 의해 $0^{\circ}-90^{\circ}$ 부착의 경우에도, CR 시야각을 확대할 수 있고, 또 좌우 비대칭성을 개선할 수 있다.

도 7 에 본 발명의 일례를 나타낸다. 본 예는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 일례로서 본 발명은 이것에 한정되지 않는다.

도 7 에서의 편광막 (3, 18) 의 흡수축 (4, 19) 은 표시 화면의 화면 좌우 방향에 대하여 0° 및 90° , 즉 상하·좌우로 되어 있다. 도 7 에서, 상측의 편광막 (3) 의 흡수축 (4) 이 90° , 하측의 편광막 (18) 의 흡수축 (19) 이 0° 로 배치되어 있다.

또 광학 이방성층 (7, 14) 의 배향 제어 방향 (배향축: 8, 15) 이 액정층 (11) 의 상하 기판의 배향 제어 방향 (배향축: 10, 13) 과 교차하고 있다.

도 7 의 액정층 (11) 과 상하 광학 이방성층 (7, 14) 을 표시면측에서 본 모습을 도 8 의 (a), (b), (c) 에 나타낸다.

상측 광학 이방성층 (7) 의 지지체측의 배향 제어 방향 (8) 과 액정층 상측 배향 제어 방향 (10) 은 도 8(a) 와 같은 방향이 되도록 배치한다.

마찬가지로, 하측 광학 이방성층 (14) 의 지지체측 배향 제어 방향 (15) 과 액정층 하측 배향 제어 방향 (13) 은 도 8(b) 와 같은 방향이 되도록 배치한다.

이 때 광학 이방성층 배향축과 액정층의 기관의 배향축의 교차각을 $\theta[^\circ]$ 로 한다. 이 θ 는, $10\sim 35^\circ$ 인 것이 바람직하고, $13\sim 32^\circ$ 인 것이 보다 바람직하고, $15\sim 30^\circ$ 인 것이 더욱 바람직하다.

그리고 액정층의 상측과 하측을 중첩한 것이 도 8(c) 이다. 상하 한 쌍의 광학 이방성층 (7 · 14) 의 배향 제어 방향 (배향축) (8 과 15) 이 형성하는 각을 $\phi[^\circ]$ 로 한다. 이 ϕ 는 $80\sim 100^\circ$ 인 것이 바람직하고, $85\sim 95^\circ$ 인 것이 보다 바람직하고, 대략 90° 인 것이 더욱 바람직하다.

또 CR 시야각을 확대시키기 위해서는 상기 광학 이방성층의 두께를 $d[\mu\text{m}]$, 그 광학 이방성층 중의 화합물의 평균 경사각을 $\beta[^\circ]$, 그 광학 이방성층의 면내 리타데이션을 $Q[\text{nm}]$ 로 할 때, 이하의 식

$$1.5 \leq d \leq 2.5$$

$$20 \leq \beta \leq 50$$

$$20 \leq Q \leq 60 \text{ 을 만족하는 것이 바람직하다.}$$

상기 d 로서 보다 바람직하게는 $1.6 \leq d \leq 2.2$ 이고, 보다 바람직하게는 $1.7 \leq d \leq 2.0$ 이다.

상기 β 로서 보다 바람직하게는 $25 \leq \beta \leq 45$ 이고, 더욱 바람직하게는 $30 \leq \beta \leq 40$ 이다.

상기 Q 로서 보다 바람직하게는 $25 \leq Q \leq 55$ 이고, 더욱 바람직하게는 $30 \leq Q \leq 50$ 이다.

(제 4 양태)

전술한 바와 같이, 편광판의 배치에 대해 $0^\circ - 90^\circ$ 부착을 채용함으로써 광누설의 발생을 억제할 수 있다.

그러나, 한편에서 그 부작용으로서 좌우 방향에 있어서 계조 특성이 저하되는 문제가 생기는 경우가 있다. 즉, 계조-휘도 특성이 정면과 경사 방향에서 서로 달라진다. 특히 중간조에서의 휘도가 상대적으로 커져, 중간조가 하얗게 되는 소위 "백화" 표시가 되는 경우가 있다.

본 발명의 발명자들은 더욱 검토를 거듭하여 상기 문제에 대해서도 해결하는 구성을 발견하였다.

즉, 본 발명은, 중간조에 있어서의 상기 액정층의 중심 부근의 액정의 리타데이션을 캔슬시키는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

구체적으로는 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축이 형성하는 교차각을 똑같이 2 등분하는 방향이, 광학 이방성층의 배향축과 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 구성이다.

상기 구성에 있어서, 바람직하게는 그 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축을 서로 수직이 되게 한다.

또 상기 구성에 있어서 바람직하게는 광학 이방성층의 배향축과, 여기에 근접하는 쪽 기관의 배향축이 형성하는 교차각을 45° 로 한다.

또 상기 구성에 있어서, 액정층과 편광막 중 적어도 일방의 사이에, 추가로 제 2 광학 이방성층이 배치되고, 제 2 광학 이방성층이 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하고, 제 2 광학 이방성층의 배향축과 기관의 배향축의 적어도 일방과 형성하는 각이 0° 인 구성이 더욱 바람직하다.

이상의 구성에 의해 $0^\circ - 90^\circ$ 부착에 있어서도 중간조에서의 색 날림을 억제하는 바람직한 효과를 얻을 수 있다.

도 9 에 본 발명의 일례를 나타낸다. 본 예는 본 발명의 효과를 설명하기 위한 일례로서 본 발명은 이것에 한정되지 않는다.

도 9 에서의 편광막 (3, 18) 의 흡수축 (4, 19) 은 표시 화면의 화면 좌우 방향에 대하여 0° 및 90° , 즉 상하·좌우로 되어 있다. 도 9 에서는, 상측 편광막 (3) 의 흡수축 (4) 이 90° , 하측 편광막 (18) 의 흡수축 (19) 이 0° 로 되어 있다. 또 편광막 (3, 18) 과 액정층 (11) 사이에 광학 이방성층 (7) 및 광학 이방성층 (14) 을 위치시킨다. 광학 이방성층 (7, 14) 은 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성되고, 광학 이방성층 (7, 14) 중의 액정성 화합물의 분자가 배향 상태로 고정되고, 또 액정성 화합물의 배향 제어 방향 (8, 15) 과 그 액정층의 기관의 배향축 (10, 13) 이 형성하는 각을 45° 로 한 것이다.

(제 5 양태)

도 10 의 액정 표시 장치 (제 5 양태) 는, 상측 기관 (9) 및 하측 기관 (12) 과, 이들 사이에 개재되고 액정 분자로 형성되는 액정층으로 이루어지는 액정 셀 (22) 을 갖는다. 기관 (9) 및 기관 (12) 의 액정 분자에 접촉하는 표면 (대향면) 은, 원한다면 배향막 (도시 생략) 이 형성되어 있다. 대향면은 러빙 처리 등에 의해 배향축 (러빙 방향) 을 갖고, 전압 무인가 상태 또는 저인가 상태에 있어서의 액정 분자의 배향이 제어되고 있다. 또 기관 (9) 및 기관 (12) 의 대향면에는, 액정 분자로 이루어지는 액정층에 전압을 인가할 수 있는 투명 전극 (도시 생략) 이 형성되어 있다. 또 본 발명 (제 5 양태) 의 액정 셀은 멀티도메인으로 되어 있다.

도 10 의 액정 표시 장치는 TN 모드 of 액정 표시 장치를 나타내고 있다.

TN 모드 of 액정 표시 장치에 있어서는, 전극에 구동 전압을 인가하지 않은 비구동 상태에서는, 액정 셀 (22) 중의 액정 분자는 기관면에 대하여 대략 평행하게 배향되고, 그 배향 방향이 상하 기관 사이에서 비틀려 있다. 노트북 PC 나 모니터 등의 패널에서는 트위스트각이 90° 이고, 휴대전화용 패널 등에서는 트위스트각이 $40^\circ \sim 80^\circ$ 이다. 인가 전압을 증가시켜 가면 액정 분자 (7) 는 비틀림이 해소되면서 기관면에 대해 수직인 방향으로 점차 기립해 나간다.

TN 모드에서는, 액정층의 두께 ($d(\mu\text{m})$) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 은 $0.2\mu\text{m} \sim 1.2\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $0.2\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 또 액정층의 비틀림각 (트위스트각) 은 0° 보다 크고 100° 미만이 바람직하고, $85^\circ \sim 95^\circ$ 가 보다 바람직하다. 이들 범위에서는 백색 표시 휘도가 높고, 시야각이 넓은 액정 표시 장치가 얻어진다. 액정 분자의 트위스트각을 0° 보다 크고 100° 미만으로 하기 위해서는, 기관 (9) 및 기관 (13) 의 각각의 러빙 방향이 형성하는 각을 0° 보다 크고 100° 미만으로 한다. 예를 들면 기관의 수평면 중의 좌우 방향을 0° 로 한 경우에, 백라이트측에는 0° 방향으로 기울어진 러빙 방향을 갖는 기관을 배치하고, 관찰자측에는 90° 방향으로 기울어진 러빙 방향을 갖는 기관을 배치하는 것이 바람직하다.

액정 셀 중의 액정 재료는, 네마틱 액정이라면 특별히 제한되지 않는다. 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$) 은 그 값이 큰 쪽이 구동 전압을 저감할 수 있다. 굴절률 이방성 (Δn) 은 작은 쪽이 액정층의 두께 (갭) 를 두껍게 할 수 있고, 액정의 봉입 시간이 단축되며, 또 갭 편차를 적게 할 수 있다. 또 Δn 이 큰 편이 셀 갭을 작게 할 수 있어, 고속 응답이 가능해진다.

도 10 의 액정 표시 장치는, 상기 액정 셀 (22) 의 양측에 배치된 한 쌍의 편광막 (3) 및 편광막 (18) 을 갖는다. 그리고 액정 셀과 한 쌍의 편광막 사이에는, 임의의 배향 상태로 고정된 화합물을 함유하는 광학 이방성층 (7, 14) 이, 액정 셀을 중심으로 하여 각각 대조적 위치에 배치되어, 액정 셀 (22) 을 광학적으로 보상하고 있다. 광학 이방성층 (7, 14) 은 러빙 방향 (8, 15) 에 의해 배향 제어되고, 또한 그 상태로 고정된 화합물을 함유한다. 또, 직선 편광막 (3, 18) 은 각각의 흡수축 (4, 19) 이 대략 직교하도록 배치되어 있다. 그리고 도 10 중에서는 액정 셀과 표시면측 및 백라이트측 편광판과의 사이에 각각 광학 이방성층을 갖는 양태를 나타냈지만, 본 발명에서는 액정 셀에 대해 표시면측과 백라이트측 중 적어도 일방에 1 층을 가지면 된다. 각각 1 층 이상 배치되는 것이 바람직하다. 또 광학 이방성층은 선광성을 가질 수도 있다.

도 10 에는, 편광막 (3) 및 그것을 사이에 개재하여 지지하는 한 쌍의 투명 보호막 (1, 5) 에 의해 구성되어 있는 상측 편광막과, 편광막 (20) 및 그것을 사이에 개재하여 지지하는 한 쌍의 투명 보호막 (16, 20) 에 의해 구성되어 있는 하측 편광막을 갖는 양태를 나타냈지만, 편광막 (3, 18) 의 액정 셀에 가까운 측의 보호막 (5, 16) 은 광학 이방성층 (7, 14) 의 지지체를 겸해도 되며, 즉 편광막 (3, 18) 은 광학 이방성층 (7, 14) 과 함께 일체적으로 적층된 구조체로서 액정 표시 장치에 장착되어 있어도 된다.

다음으로, 본 발명의 액정 표시 장치에 사용되는 각 부재에 관해서 설명한다.

본 발명에서는, 액정 셀의 광학 보상을 위해 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 광학 이방성층을 사용한다. 본 발명에서는, 그 광학 이방성층을 지지체 상에 형성하여 광학 보상 시트로서 액정 표시 장치 중에 장착해도 되고, 그 광학

보상 시트와 직선 편광막을 일체화시킨 타원 편광판으로서 액정 표시 장치 중에 장착해도 된다. 상기한 바와 같이 각도가 설정된 광학 보상 시트 및 편광판의 제작 방법은 특별히 한정되지는 않지만, 광학 보상 시트 또는 편광판 제작시에 롤 반송 방향에 대하여 배향 제어 방향이나 연신 방향 등을 조정하는 방법; 및 광학 보상 시트 및 편광판을 롤·투·롤로 제작한 후, 편칭 시에 설정 각도로 편칭하는 방법을 들 수 있다.

[광학 보상 시트]

본 발명에 사용 가능한 광학 보상 시트의 예는, 광학적으로 투명한 지지체와, 그 지지체 상에 액정성 화합물로 형성된 광학 이방성층을 갖는다. 이 광학 보상 시트를 액정 표시 장치에 사용함으로써, 다른 여러 가지 특성을 저하시키지 않고서 액정 셀을 광학적으로 보상할 수 있다.

이하, 광학 보상 시트의 구성 재료에 관해서 설명한다.

<<지지체>>

상기 광학 보상 시트는 지지체를 갖고 있어도 된다. 광학 이방성층이 부설되는 투명 지지체의 지상축 방향은 특별히 한정되지 않지만, 액정성 화합물의 배향 제어 방향(예를 들어 러빙축)에 대하여 $-50^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 인 것이 바람직하고, $-45^{\circ} \pm 5^{\circ}$, $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$, 또는 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 인 것이 바람직하다. 그 지지체는, 유리 또는 투명한 폴리머 필름이 바람직하다. 지지체는, 광투과율이 80% 이상인 것이 바람직하다. 폴리머 필름을 구성하는 폴리머의 예에는, 셀룰로오스 에스테르(예, 셀룰로오스의 모노 내지 트리아실레이트체), 노르보르넨계 폴리머 및 폴리메틸메타크릴레이트가 포함된다. 시판되는 폴리머(노르보르넨계 폴리머에서는 아톤 및 제오넥스(모두 상품명))를 사용해도 된다. 또, 종래 알려져 있는 폴리카보네이트나 폴리술폰과 같은 복굴절이 발생되기 쉬운 폴리머는, 국제 공개 제00/26705호 팜플렛에 기재된 바와 같이, 분자를 수식함으로써 복굴절의 발현성을 제어한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

그 중에서도 셀룰로오스 에스테르가 바람직하고, 셀룰로오스의 저급 지방산 에스테르가 더욱 바람직하다. 저급 지방산이란, 탄소원자수가 6 이하인 지방산을 의미한다. 특히, 탄소원자수가 2~4의 셀룰로오스 아실레이트가 바람직하다. 셀룰로오스 아세테이트가 특히 바람직하다. 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트나 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트와 같은 혼합 지방산 에스테르를 사용해도 된다. 셀룰로오스 아세테이트의 점도 평균 중합도(DP)는 250 이상인 것이 바람직하고, 290 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또, 셀룰로오스 아세테이트는, 겔 투과 크로마토그래피에 의한 Mw/Mn(Mw는 질량 평균 분자량, Mn은 수평균 분자량)의 분자량 분포가 좁은 것이 바람직하다. 구체적인 Mw/Mn의 값으로는, 1.0~1.7인 것이 바람직하고, 1.0~1.65인 것이 더욱 바람직하다.

폴리머 필름으로는, 아세틸화도가 55.0~62.5%인 셀룰로오스 아세테이트를 사용하는 것이 바람직하다. 아세틸화도는 57.0~62.0%인 것이 더욱 바람직하다. 아세틸화도란, 셀룰로오스 단위 질량당 결합 아세트산량을 의미한다. 아세틸화도는, ASTM: D-817-91(셀룰로오스 아세테이트 등의 시험법)에서의 아세틸화도의 측정 및 계산에 의해 구할 수 있다.

셀룰로오스 아세테이트에서는, 셀룰로오스의 2위, 3위 및 6위의 히드록실이 균등하게 치환되는 것이 아니라, 6위의 치환도가 작아지는 경향이 있다. 본 발명에 사용하는 폴리머 필름에서는, 셀룰로오스의 6위 치환도가 2위, 3위에 비해 동일 정도 또는 많은 쪽이 바람직하다. 2위, 3위 및 6위의 치환도의 합계에 대한 6위의 치환도의 비율은 30~40%인 것이 바람직하고, 31~40%인 것이 더욱 바람직하고, 32~40%인 것이 가장 바람직하다. 6위의 치환도는 0.88 이상인 것이 바람직하다.

이들 구체적인 아실기 및 셀룰로오스 아실레이트의 합성 방법은, 발명협회 공개기보 공시 번호 2001-1745호(2001년 3월 15일 발행)의 9페이지에 상세하게 기재되어 있다.

폴리머 필름 리타레이션값은, 광학 보상 시트가 사용되는 액정 셀이나 그 사용 방법에 따라서 바람직한 범위가 다르지만, Re 리타레이션값은 0~200nm인 것이 바람직하고, Rth 리타레이션값은 70~400nm의 범위인 것이 바람직하다. 액정 표시 장치에 2장의 광학 이방성층을 사용하는 경우, 폴리머 필름의 Rth 리타레이션값은 70~250nm의 범위에 있는 것이 바람직하다. 액정 표시 장치에 1장의 광학 이방성층을 사용하는 경우, 기재의 Rth 리타레이션값은 150~400nm의 범위에 있는 것이 바람직하다.

그리고, 기재 필름의 복굴절률($\Delta n: n_x - n_y$)은 0.00028~0.020의 범위에 있는 것이 바람직하다. 또한, 셀룰로오스 아세테이트 필름의 두께 방향의 복굴절률 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\}$ 은 0.001~0.04의 범위에 있는 것이 바람직하다.

폴리머 필름의 리타데이션을 조정하기 위해서는 연신과 같은 외력을 부여하는 방법이 일반적이지만, 또 광학 이방성을 조절하기 위한 리타데이션 상승제가 경우에 따라 첨가된다. 셀룰로오스 아실레이트 필름의 리타데이션을 조정하기 위해서는, 방향족환을 적어도 2 개 갖는 방향족 화합물을 리타데이션 상승제로서 사용하는 것이 바람직하다. 방향족 화합물은, 셀룰로오스 아실레이트 100질량부에 대하여 0.01~20질량부의 범위로 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 2 종류 이상의 방향족 화합물을 병용해도 된다. 방향족 화합물의 방향족환에는, 방향족 탄화수소환에 추가하여, 방향족성 헤테로환을 포함한다. 예를 들어, 유럽 특허출원공개 제911656호 명세서, 일본 공개특허공보 2000-111914호, 동 2000-275434호 등에 기재된 화합물 등을 들 수 있다.

또, 본 발명의 광학 보상 시트에 사용하는 셀룰로오스 아세테이트 필름의 흡습 팽창 계수를 $30 \times 10^{-5}/\%RH$ 이하로 하는 것이 바람직하다. 흡습 팽창 계수는, $15 \times 10^{-5}/\%RH$ 이하로 하는 것이 바람직하고, $10 \times 10^{-5}/\%RH$ 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또, 흡습 팽창 계수는 작은 쪽이 바람직하지만, 통상은 $1.0 \times 10^{-5}/\%RH$ 이상의 값이다. 흡습 팽창 계수는, 일정 온도 하에서 상대습도를 변화시켰을 때의 시료의 길이 변화량을 나타낸다. 이 흡습 팽창 계수를 조절함으로써, 광학 보상 시트의 광학 보상 기능을 유지한 채로 액자틀 형상의 투과율 상승(변형에 의한 광누설)을 방지할 수 있다.

흡습 팽창 계수의 측정 방법에 관해서 이하에 나타낸다. 제작한 폴리머 필름으로부터 폭 5mm, 길이 20mm의 시료를 잘라내고, 한쪽 단을 고정시켜 $25^{\circ}C$, 20%RH (R_0)의 분위기 하에 매달았다. 타방의 단에 0.5g의 추를 매달고, 10분간 방치하여 길이 (L_0)를 측정하였다. 다음에, 온도는 $25^{\circ}C$ 그대로 하고 습도를 80%RH (R_1)로 하여 길이 (L_1)를 측정하였다. 흡습 팽창 계수는 하기 식에 의해 산출하였다. 측정은 동일한 시료에 대해 10 샘플 측정하여, 평균치를 채용하였다.

$$\text{흡습 팽창 계수 } [/\%RH] = \{(L_1 - L_0)/L_0\} / (R_1 - R_0)$$

폴리머 필름의 흡습에 의한 치수 변화를 작게 하기 위해서는, 소수기를 갖는 화합물 또는 미립자 등을 첨가하는 것이 바람직하다. 소수기를 갖는 화합물로는, 분자 중에 지방족기나 방향족기와 같은 소수기를 갖는 가소제나 열화방지제 중에서 해당하는 소재가 특히 바람직하게 사용된다. 이들 화합물의 첨가량은, 조정하는 용액(도프)에 대하여 0.01~10질량%의 범위에 있는 것이 바람직하다. 또, 폴리머 필름 중의 자유 체적을 작게 하면 되고, 구체적으로는, 후술하는 솔벤트 캐스트 방법에 의한 성막시의 잔류 용제량이 적은 쪽이 자유 체적이 작아진다. 셀룰로오스 아세테이트 필름에 대한 잔류 용제량이 0.01~1.00질량%의 범위가 되는 조건으로 건조시키는 것이 바람직하다.

폴리머 필름에 첨가하는 상기한 첨가제 또는 각종 목적에 따라서 첨가할 수 있는 첨가제(예를 들어, 자외선방지제, 박리제, 대전방지제, 열화방지제(예, 산화방지제, 과산화물 분해제, 라디칼금지제, 금속 불활성화제, 산포획제, 아민), 적외흡수제 등)는 고체여도 되고 유상(油狀)물이어도 된다. 또한, 필름이 다층으로 형성되는 경우, 각 층의 첨가물의 종류나 첨가량이 달라도 된다. 이들의 상세한 내용은, 상기한 공기 번호 2001-1745호의 16페이지~22페이지에 상세히 기재되어 있는 소재를 바람직하게 사용할 수 있다. 이들 첨가제의 사용량에 대해서는, 각 소재의 첨가량은 기능이 발현되는 한 특별히 한정되지 않지만, 폴리머 필름 전체 조성물 중 0.001~25질량%의 범위에서 적절히 사용되는 것이 바람직하다.

<<폴리머 필름(지지체)의 제조 방법>>

폴리머 필름은, 솔벤트 캐스트법에 의해 제조하는 것이 바람직하다. 솔벤트 캐스트법에서는, 폴리머 재료를 유기용매에 용해한 용액(도프)을 사용하여 필름을 제조한다. 도프는, 드럼 또는 밴드 상에 유연하고, 용매를 증발시켜 필름을 형성한다. 유연 전의 도프는, 고형분량이 18~35%가 되도록 농도를 조정하는 것이 바람직하다. 드럼 또는 밴드의 표면은 경면 상태로 마무리해 두는 것이 바람직하다.

도프는, 표면 온도가 $10^{\circ}C$ 이하인 드럼 또는 밴드 상에 유연하는 것이 바람직하다. 유연하고 나서 2초 이상 바람을 쏘여 건조시키는 것이 바람직하다. 얻어진 필름을 드럼 또는 밴드로부터 박리하고, 다시 100 내지 $160^{\circ}C$ 까지 점차로 온도를 변경한 고온풍에 의해 건조시켜 잔류 용제를 증발시킬 수도 있다. 이상의 방법은, 일본 특허공보 평5-17844호에 기재되어 있다. 이 방법에 따르면, 유연에서 박리까지의 시간을 단축할 수 있다. 이 방법을 실시하기 위해서는, 유연시의 드럼 또는 밴드의 표면 온도에 있어서 도프가 겔화되어야 한다.

유연 공정에서는 1 종류의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 단층 유연해도 되고, 2 종류 이상의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 동시에 및/또는 축차 공(共)유연해도 된다.

상기한 바와 같은 2 층 이상의 복수의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 공유연하는 방법으로는, 예를 들어, 지지체의 진행 방향으로 간격을 두고 형성된 복수의 유연구로부터 셀룰로오스 아실레이트를 함유하는 용액을 각각 유연시켜 적층시키는 방법 (예를 들어, 일본 공개특허공보 평11-198285호에 기재된 방법), 2 개의 유연구로부터 셀룰로오스 아실레이트 용액을 유연하는 방법 (일본 공개특허공보 평6-134933호에 기재된 방법), 고점도 셀룰로오스 아실레이트 용액의 흐름을 저점도의 셀룰로오스 아실레이트 용액으로 감싸고, 그 고·저점도의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 동시에 압출하는 방법 (일본 공개특허공보 소56-162617호에 기재된 방법) 등을 들 수 있다. 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 이들 솔벤트 캐스트법의 제조 공정에 관해서는, 상기한 공기 번호 2001-1745 의 22페이지~30페이지에 상세하게 기재되어 있고, 용해, 유연 (공유연 포함), 금속 지지체, 건조, 박리, 연신 등으로 분류된다.

본 발명의 필름 (지지체) 의 두께는, 15~120 μ m 인 것이 바람직하고, 30~80 μ m 가 더욱 바람직하다.

<<폴리머 필름 (지지체) 의 표면 처리>>

폴리머 필름은 표면 처리하는 것이 바람직하다. 표면 처리에는, 코로나 방전 처리, 글로우 방전 처리, 화염 처리, 산 처리, 알칼리 처리 및 자외선 조사 처리가 포함된다. 이들에 관해서는, 상세한 내용이 상기한 공기 번호 2001-1745 의 30페이지~32페이지에 상세히 기재되어 있다. 이들 중에서도 특히 바람직하게는 알칼리 비누화 처리로, 셀룰로오스 아실레이트 필름의 표면 처리로서는 매우 유효하다.

알칼리 비누화 처리는, 비누화액 중에 침지, 비누화액을 도포하는 등 어떠한 방법도 좋지만, 도포 방법이 바람직하다. 도포 방법으로는, 딥 코팅법, 커튼 코팅법, 압출 코팅법, 바 코팅법 및 E 형 도포법을 들 수 있다. 알칼리 비누화 처리액은 수산화칼륨 용액, 수산화나트륨 용액을 들 수 있고, 수산화 이온의 규정 농도는 0.1~3.0N 의 범위에 있는 것이 바람직하다. 또, 알칼리 처리액으로서, 필름에 대한 젖음성이 양호한 용매 (예, 이소프로필알코올, n-부탄올, 메탄올, 에탄올 등), 계면활성제, 습윤제 (예를 들어, 디올류, 글리세린 등) 를 함유함으로써, 비누화액의 투명 지지체에 대한 젖음성, 비누화액의 경시 안정성 등이 양호해진다. 구체적으로는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2002-82226호, 국제 공개 제02/46809호 팜플렛에 기재된 내용을 들 수 있다.

표면 처리 대신에, 표면 처리에 추가하여 하도(下塗)층 (일본 공개특허공보 평7-333433호 기재), 또는 소수성기와 친수성기 양쪽을 함유하는 젤라틴 등의 수지층을 1 층만 도포하는 단층법, 제 1 층으로서 고분자 필름에 잘 밀착되는 층 (이하, 하도 제 1 층으로 생략한다) 을 형성하고, 그 위에 제 2 층으로서 배향막과 잘 밀착되는 젤라틴 등의 친수성 수지층 (이하, 하도 제 2 층으로 생략한다) 을 도포하는 소위 중층법 (예를 들어, 일본 공개특허공보 평11-248940호 기재) 의 내용을 들 수 있다.

<<배향막>>

본 발명에서는, 광학 이방성층 중의 액정성 화합물이 배향축에 의해 배향 제어되어, 그 상태로 고정되어 있다. 상기 액정성 화합물을 배향 제어하는 배향축으로는, 광학 이방성층과 상기 폴리머 필름 (지지체) 사이에 형성된 배향막의 러빙축을 들 수 있다. 단, 본 발명에 있어서 배향축은 러빙축으로 한정되는 것이 아니라, 러빙축과 마찬가지로 액정성 화합물을 배향 제어할 수 있는 것이면 어떠한 것도 사용할 수 있다.

배향막은, 액정성 분자의 배향 방향을 규정하는 기능을 갖는다. 따라서, 배향막은 본 발명의 바람직한 양태를 실현하는 데 있어서 필수적이다. 그러나, 액정성 화합물을 배향한 후에 그 배향 상태를 고정시키면, 배향막은 그 역할을 다했기 때문에 본 발명의 구성 요소로서 반드시 필수적인 것은 아니다. 즉, 배향 상태가 고정된 배향막 상의 광학 이방성층만 편광자상에 전사하여 본 발명의 편광판을 제작할 수도 있다.

배향막은, 유기 화합물 (바람직하게는 폴리머) 의 러빙 처리, 무기 화합물의 사방 증착, 마이크로 그룹을 갖는 층의 형성, 또는 랭뮤어·블로젯법 (LB 막) 에 의한 유기 화합물 (예, ω -트리코산산, 디옥타데실메틸암모늄클로라이드, 스테아르산메틸) 의 누적과 같은 수단으로 형성할 수 있다. 또, 전기장의 부여, 자기장의 부여 또는 광조사에 의해 배향 기능이 발생하는 배향막도 알려져 있다.

배향막은, 폴리머의 러빙 처리에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 배향막에 사용하는 폴리머는, 원칙적으로는 액정성 분자를 배향시키는 기능이 있는 분자 구조를 갖는다. 본 발명에서는, 액정성 분자를 배향시키는 기능에 추가하여, 가교성 관능기 (예, 이중 결합) 를 갖는 측쇄를 주쇄에 결합시키거나, 또는, 액정성 분자를 배향시키는 기능을 갖는 가교성 관능기를 측쇄에 도입하는 것이 바람직하다. 배향막에 사용되는 폴리머는, 그 자체 가교 가능한 폴리머 또는 가교제에 의해 가교되는

폴리머를 모두 사용할 수 있으며, 이들의 조합을 복수 사용할 수 있다. 폴리머의 예에는, 예를 들어 일본 공개특허공보 평 8-338913호 명세서 중 단락번호 [0022]에 기재된 메타크릴레이트계 공중합체, 스티렌계 공중합체, 폴리올레핀, 폴리비닐알코올 및 변성 폴리비닐알코올, 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 폴리에스테르, 폴리이미드, 아세트산비닐 공중합체, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리카보네이트 등이 포함된다. 실란 커플링제를 폴리머로서 사용할 수 있다. 수용성 폴리머(예, 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 폴리비닐알코올, 변성 폴리비닐알코올)가 바람직하고, 젤라틴, 폴리비닐알코올 및 변성 폴리비닐알코올이 더욱 바람직하며, 폴리비닐알코올 및 변성 폴리비닐알코올이 가장 바람직하다. 중합도가 다른 폴리비닐알코올 또는 변성 폴리비닐알코올을 2종류 병용하는 것이 특히 바람직하다.

폴리비닐알코올의 비누화도는, 70~100%가 바람직하고, 80~100%가 더욱 바람직하다. 폴리비닐알코올의 중합도는, 100~5000인 것이 바람직하다.

액정성 분자를 배향시키는 기능을 갖는 측쇄는, 일반적으로 소수성기를 관능기로서 갖는다. 구체적인 관능기의 종류는, 액정성 분자의 종류 및 필요로 하는 배향 상태에 따라서 결정된다. 예를 들어, 변성 폴리비닐알코올의 변성기로는, 공중합 변성, 연쇄 이동 변성 또는 블록 중합 변성에 의해 도입할 수 있다. 변성기의 예에는, 친수성기(카르복실산기, 술폰산기, 포스폰산기, 아미노기, 암모늄기, 아미드기, 티올기 등), 탄소수 10~100개의 탄화수소기, 불소원자 치환의 탄화수소기, 티오에테르기, 중합성기(불포화 중합성기, 에폭시기, 아지리니딜기 등), 알콕시실릴기(트리알콕시, 디알콕시, 모노알콕시) 등을 들 수 있다. 이들 변성 폴리비닐알코올 화합물의 구체예로서, 예를 들어 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중 단락번호 [0022]~[0145], 동 2002-62426호 명세서 중 단락번호 [0018]~[0022]에 기재된 것 등을 들 수 있다.

가교성 관능기를 갖는 측쇄를 배향막 폴리머의 주쇄에 결합시키거나, 또는, 액정성 분자를 배향시키는 기능을 갖는 측쇄에 가교성 관능기를 도입하면, 배향막의 폴리머와 광학 이방성층에 함유되는 다관능 모노머를 공중합시킬 수 있다. 그 결과, 다관능 모노머와 다관능 모노머의 사이뿐만 아니라, 배향막 폴리머와 배향막 폴리머의 사이, 그리고 다관능 모노머와 배향막 폴리머의 사이도 공유 결합에 의해 강하게 결합된다. 따라서, 가교성 관능기를 배향막 폴리머에 도입함으로써, 광학 보상 시트의 강도를 현저하게 개선할 수 있다.

배향막 폴리머의 가교성 관능기는, 다관능 모노머와 마찬가지로 중합성기를 함유하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중 단락번호 [0080]~[0100]에 기재된 것 등을 들 수 있다.

배향막 폴리머는, 상기의 가교성 관능기와는 별도로, 가교제를 사용하여 가교시킬 수도 있다. 가교제로는, 알데히드, N-메틸올 화합물, 디옥산 유도체, 카르복실기를 활성화시킴으로써 작용하는 화합물, 활성 비닐 화합물, 활성 할로젠 화합물, 이속사졸 및 디알데히드 전분이 포함된다. 2종류 이상의 가교제를 병용해도 된다. 구체적으로는, 예를 들어 일본 공개특허공보 2002-62426호 명세서 중 단락번호 [0023]~[0024]에 기재된 화합물 등을 들 수 있다. 반응 활성이 높은 알데히드, 특히 글루탈알데히드가 바람직하다.

가교제의 첨가량은, 폴리머에 대하여 0.1~20질량%가 바람직하고, 0.5~15질량%가 더욱 바람직하다. 배향막에 잔존하는 미반응 가교제의 양은, 1.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 0.5질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 이와 같이 조절함으로써, 배향막을 액정 표시 장치에 장기 사용하거나, 또는 고온 고습의 분위기 하에서 장기간 방치하더라도 레티컬레이션의 발생이 없는 충분한 내구성이 얻어진다.

배향막은, 기본적으로, 배향막 형성 재료인 상기 폴리머, 가교제를 함유하는 투명 지지체 상에 도포한 후, 가열 건조(가교)시켜, 러빙 처리함으로써 형성할 수 있다. 가교 반응은, 상기한 바와 같이, 투명 지지체 상에 도포한 후, 임의의 시기에 실시하면 된다. 폴리비닐알코올과 같은 수용성 폴리머를 배향막 형성 재료로서 사용하는 경우에는, 도포액은 기포 제거 작용이 있는 유기 용매(예, 메탄올)와 물의 혼합 용매로 하는 것이 바람직하다. 그 비율은 질량비로 물:메탄올이 0:100~99:1이 바람직하고, 0:100~91:9인 것이 더욱 바람직하다. 이것에 의해 기포의 발생이 억제되어, 배향막, 나아가서는 광학 이방층의 층 표면의 결함이 현저하게 감소된다.

배향막의 도포 방법은, 스핀 코팅법, 딥 코팅법, 커튼 코팅법, 압출 코팅법, 로드 코팅법 또는 롤 코팅법이 바람직하다. 특히 로드 코팅법이 바람직하다. 또한, 건조 후의 막두께는 0.1~10 μ m가 바람직하다. 가열 건조는, 20℃~110℃에서 실시할 수 있다. 충분한 가교를 형성하기 위해서는 60℃~100℃가 바람직하고, 특히 80℃~100℃가 바람직하다. 건조 시간은 1분~36시간으로 할 수 있지만, 바람직하게는 1분~30분이다. pH도, 사용하는 가교제에 최적인 값으로 설정하는 것이 바람직하며, 글루탈알데히드를 사용한 경우에는 pH 4.5~5.5, 특히 5가 바람직하다.

배향막은, 투명 지지체 상 또는 상기 하도층 상에 형성된다. 배향막은 상기와 같이 폴리머층을 가교한 다음, 표면을 러빙 처리함으로써 얻을 수 있다.

상기 러빙 처리는, LCD의 액정 배향 처리 공정으로서 널리 채용되고 있는 처리 방법을 적용할 수 있다. 즉, 배향막의 표면을, 종이나 가제, 펠트, 고무 또는 나일론, 폴리에스테르 섬유 등을 사용하여 일정 방향으로 문지름으로써 배향을 얻는 방법을 사용할 수 있다. 일반적으로는, 길이 및 굵기가 균일한 섬유를 평균적으로 식모한 천 등을 사용하여 수 회 정도 러빙함으로써 실시된다.

다음으로, 배향막을 기능시켜, 배향막 상에 형성되는 광학 이방성층의 액정성 분자를 배향시킨다. 그 후, 필요에 따라서 배향막 폴리머와 광학 이방성층에 함유되는 다관능 모노머를 반응시키거나, 또는, 가교제를 사용하여 배향막 폴리머를 가교시킨다.

배향막의 막두께는 0.1~10 μ m의 범위에 있는 것이 바람직하다.

<<광학 이방성층>>

다음으로, 액정성 화합물로 이루어지는 광학 이방성층의 바람직한 양태에 대하여 상세하게 기술한다. 광학 이방성층은, 액정 표시 장치의 흑색 표시에서의 액정 셀 중의 액정 화합물을 보상하도록 설계하는 것이 바람직하다. 흑색 표시에서의 액정 셀 중의 액정 화합물의 배향 상태는 액정 표시 장치의 모드에 따라 다르다. 이 액정 셀 중의 액정 화합물의 배향 상태에 대해서는 IDW'00, FMC7-2, P411~414에 기재되어 있다. 광학 이방성층은, 러빙층 등의 배향층에 의해 배향 제어되어, 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유한다.

광학 이방성층에 사용하는 액정성 분자의 예에는, 막대형 액정성 분자 및 원반형 액정성 분자가 포함된다. 막대형 액정성 분자 및 원반형 액정성 분자는, 고분자 액정이어도 되고 저분자 액정이어도 되며, 또한 저분자 액정이 가교되어 액정성을 나타내지 않게 된 것도 포함된다. 광학 이방성층의 제작에 막대형 액정성 화합물을 사용한 경우에는, 막대형 액정성 분자는, 그 장축을 지지체면으로 투영한 축의 평균 방향이 배향축에 대하여 평행한 것이 바람직하다. 또한, 광학 이방성층의 제작에 원반형 액정성 화합물을 사용한 경우에는, 원반형 액정성 분자는, 그 단축을 지지체면으로 투영한 축의 평균 방향이 배향축에 대하여 평행한 것이 바람직하다. 또한, 막대형 액정성 분자 및 원반형 액정성 분자의 기판면이 이루는 각도에 의해 정의된 배향 상태는, 수평(호모지니어스) 배향, 수직 배향, 균일 경사 배향 중 어느 하나에 따라, 기판면과 이루는 각(경사각)이 깊이 방향에서 변화하는, 후술하는 하이브리드 배향이 바람직하다.

<<막대형 액정성 분자>>

막대형 액정성 분자로는, 아조메틴류, 아족시류, 시아노비페닐류, 시아노페닐에스테르류, 벤조산에스테르류, 시클로헥산 카르복실산페닐에스테르류, 시아노페닐시클로헥산류, 시아노 치환 페닐피리미딘류, 알콕시 치환 페닐피리미딘류, 페닐디옥산류, 톨란류 및 알케닐시클로헥실벤조니트릴류를 바람직하게 들 수 있다.

또, 막대형 액정성 분자에는 금속 착물도 포함된다. 또한 막대형 액정성 분자를 반복 단위 중에 함유하는 액정 폴리머도 막대형 액정성 분자로서 사용할 수 있다. 바꿔 말하면, 막대형 액정성 분자는(액정) 폴리머와 결합되어 있어도 된다.

막대형 액정성 분자에 대해서는, 계간 화학총설 제22권 액정의 화학(1994) 일본화학회편의 제4장, 제7장 및 제11장, 그리고 액정 디바이스 핸드북 일본학술진흥회 제142위원회편의 제3장에 기재되어 있다.

막대형 액정성 분자의 복굴절률은 0.001~0.7의 범위에 있는 것이 바람직하다.

막대형 액정성 분자는, 그 배향 상태를 고정시키기 위해 중합성기를 갖는 것이 바람직하다. 중합성기는 라디칼 중합성 불포화기 또는 양이온 중합성기가 바람직하고, 구체적으로는 예를 들어 일본 공개특허공보 2002-62427호 명세서 중 단락 번호 [0064]~[0086]에 기재된 중합성기, 중합성 액정 화합물을 들 수 있다.

<<원반형 액정성 분자>>

원반형(디스코틱) 액정성 분자에는, C. Destradé 등의 연구 보고, Mol. Cryst. 71권, 111페이지(1981년)에 기재되어 있는 벤젠 유도체, C. Destradé 등의 연구 보고, Mol. Cryst. 122권, 141페이지(1985년), Physics lett, A, 78권, 82페이지(1990)에 기재되어 있는 트루센 유도체, B. Kohne 등의 연구 보고, Angew. Chem. 96권, 70페이지(1984년)에 기재된

시클로헥산 유도체 및 J. M. Lehn 등의 연구 보고, J. Chem. Commun., 1794페이지 (1985년), J. Zhang 등의 연구 보고, J. Am. Chem. Soc. 116권, 2655페이지 (1994년) 에 기재되어 있는 아자크라운계나 페닐아세틸렌계 크로마토 사이클이 포함된다.

원반형 액정성 분자로는, 분자 중심의 모핵(母核)에 대하여 직쇄의 알킬기, 알콕시기, 치환 벤조일옥시기가 모핵의 측쇄로서 방사선 형상으로 치환된 구조인 액정성을 나타내는 화합물도 포함된다. 분자 또는 분자의 집합체가, 회전 대칭성을 갖고, 일정한 배향을 부여할 수 있는 화합물인 것이 바람직하다. 원반형 액정성 분자로 형성되는 광학 이방성층은, 최종적으로 광학 이방성층에 함유되는 화합물이 원반형 액정성 분자일 필요는 없고, 예를 들어 저분자의 원반형 액정성 분자가 열이나 광에 의해 반응하는 기를 갖고 있으며, 결과적으로 열, 광에 의한 반응에 의해 중합 또는 가교되어, 고분자량화하여 액정성을 상실한 화합물도 포함된다. 원반형 액정성 분자의 바람직한 예는 일본 공개특허공보 평8-50206호에 기재되어 있다. 또한 원반형 액정성 분자의 중합에 대해서는 일본 공개특허공보 평8-27284공보에 기재된 것이 있다.

원반형 액정성 분자를 중합에 의해 고정시키기 위해서는, 원반형 액정성 분자의 원반형 코어에 치환기로서 중합성기를 결합시킬 필요가 있다. 원반형 코어와 중합성기는 연결기를 통해 결합되는 화합물이 바람직하고, 이로써 중합 반응에 있어서도 배향 상태를 유지할 수 있다. 예를 들어, 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중 단락번호 [0151]~[0168] 에 기재된 화합물 등을 들 수 있다.

하이브리드 배향에서는, 원반형 액정성 분자의 원반면과 편광막의 면이 형성하는 각도가 광학 이방성층의 깊이 방향에서 그리고 편광막 면으로부터의 거리의 증가와 함께 증가 또는 감소되고 있다. 각도는 거리의 증가와 함께 증가되는 것이 바람직하다. 그리고 각도의 변화로는, 연속적 증가, 연속적 감소, 간헐적 증가, 간헐적 감소, 연속적 증가와 연속적 감소를 포함하는 변화, 또는 증가 및 감소를 포함하는 간헐적 변화가 가능하다. 간헐적 변화는 두께 방향의 도중에서 경사각이 변화하지 않는 영역을 포함하고 있다. 각도는 각도가 변화하지 않는 영역을 포함하고 있더라도 전체적으로 증가 또는 감소되고 있으면 된다. 또한 각도는 연속적으로 변화하는 것이 바람직하다.

편광막측의 원반형 액정성 분자 장축의 평균 방향은, 일반적으로 원반형 액정성 분자 또는 배향막의 재료를 선택함으로써 또는 러빙 처리 방법을 선택함으로써 조정할 수 있다. 또 표면측(공기측)의 원반형 액정성 분자의 원반면 방향은, 일반적으로 원반형 액정성 분자 또는 원반형 액정성 분자와 함께 사용하는 첨가제의 종류를 선택함으로써 조정할 수 있다. 원반형 액정성 분자와 함께 사용하는 첨가제의 예로는, 가소제, 계면활성제, 중합성 모노머 및 폴리머 등을 들 수 있다. 장축의 배향 방향의 변화 정도도, 상기한 바와 같이 액정성 분자와 첨가제와의 선택에 의해 조정할 수 있다.

<<광학 이방성층 중의 다른 첨가물>>

상기 액정성 분자와 함께 가소제, 계면활성제, 중합성 모노머 등을 병용하여 도공막의 균일성, 막의 강도, 액정 분자의 배향성 등을 향상시킬 수 있다. 액정성 분자와 상용성을 갖고, 액정성 분자의 경사각 변화가 주어지거나 또는 배향을 저해하지 않는 것이 바람직하다.

중합성 모노머로는, 라디칼 중합성 또는 양이온 중합성의 화합물을 들 수 있다. 바람직하게는 다관능성 라디칼 중합성 모노머이고, 상기 중합성기 함유의 액정 화합물과 공중합성인 것이 바람직하다. 예를 들어, 일본 공개특허공보 2002-296423호 명세서 중 단락번호 [0018]~[0020] 에 기재된 것을 들 수 있다. 상기 화합물의 첨가량은 원반형 액정성 분자에 대하여 일반적으로 1~50질량% 의 범위에 있고, 5~30질량% 의 범위에 있는 것이 바람직하다.

계면활성제로는 종래 공지된 화합물을 들 수 있지만, 특히 불소계 화합물이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어 일본 공개특허공보 2001-330725호 명세서 중 단락번호 [0028]~[0056] 에 기재된 화합물을 들 수 있다.

원반형 액정성 분자와 함께 사용하는 폴리머는, 원반형 액정성 분자에 경사각의 변화가 주어지는 것이 바람직하다.

폴리머의 예로는 셀룰로오스 에스테르를 들 수 있다. 셀룰로오스 에스테르의 바람직한 예로는 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중 단락번호 [0178] 에 기재된 것을 들 수 있다. 액정성 분자의 배향을 저해하지 않도록 상기 폴리머의 첨가량은 액정성 분자에 대하여 0.1~10질량% 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 0.1~8질량% 의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 원반형 액정성 분자의 디스코틱 네마틱 액정상-고상 전이 온도는 70~300℃ 가 바람직하고, 70~170℃ 가 더욱 바람직하다.

<<광학 이방성층의 형성>>

광학 이방성층은 액정성 분자와, 필요에 따라서 후술하는 중합성 개시제나 임의의 성분을 함유하는 도포액을 배향막 상에 도포함으로써 형성할 수 있다.

도포액의 조제에 사용하는 용매로는, 유기 용매가 바람직하게 사용된다. 유기 용매의 예에는, 아미드 (예, N,N-디메틸포름아미드), 술폰시드 (예, 디메틸술폰시드), 헤테로환 화합물 (예, 피리딘), 탄화수소 (예, 벤젠, 헥산), 알킬할라이드 (예, 클로로포름, 디클로로메탄, 테트라클로로에탄), 에스테르 (예, 아세트산메틸, 아세트산부틸), 케톤 (예, 아세톤, 메틸에틸케톤), 에테르 (예, 테트라히드로푸란, 1,2-디메톡시에탄) 가 포함된다. 알킬할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2 종류 이상의 유기 용매를 병용해도 된다.

도포액의 도포는 공지된 방법 (예, 와이어바 코팅법, 압출 코팅법, 다이렉트 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법) 에 의해 실시할 수 있다.

광학 이방성층의 두께는 0.1~20 μm 인 것이 바람직하고, 0.5~15 μm 인 것이 더욱 바람직하고, 1~10 μm 인 것이 가장 바람직하다.

<<액정성 분자의 배향 상태의 고정>>

배향시킨 액정성 분자를 배향 상태를 유지하여 고정시킬 수 있다. 고정화는 중합 반응에 의해 실시하는 것이 바람직하다. 중합 반응에는 열중합 개시제를 사용하는 열중합 반응과 광중합 개시제를 사용하는 광중합 반응이 포함된다. 광중합 반응이 바람직하다. 광중합 개시제의 예에는, α -카르보닐 화합물 (미국 특허 제2367661호, 동 2367670호의 각 명세서 기재), 아실로인에테르 (미국 특허 제2448828호 명세서 기재), α -탄화수소 치환 방향족 아실로인 화합물 (미국 특허 제2722512호 명세서 기재), 다핵 퀴논 화합물 (미국 특허 제3046127호, 동 2951758호의 각 명세서 기재), 트리아릴이미다졸 다이머와 p-아미노페닐케톤과의 조합 (미국 특허 제3549367호 명세서 기재), 아크리딘 및 페나진 화합물 (일본 공개특허공보 소60-105667호, 미국 특허 제4239850호 명세서 기재) 및 옥사디아졸 화합물 (미국 특허 제4212970호 명세서 기재) 이 포함된다.

광중합 개시제의 사용량은, 도포액의 고형분의 0.01~20질량% 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 0.5~5질량% 의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다.

액정성 분자의 중합을 위한 광조사는, 자외선을 사용하는 것이 바람직하다. 조사 에너지는, 20mJ/cm²~50J/cm² 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 20~5000mJ/cm² 의 범위에 있는 것이 보다 바람직하고, 100~800mJ/cm² 의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다. 또, 광중합 반응을 촉진하기 위해, 가열 조건 하에서 광조사를 실시해도 된다.

또 보호층을 광학 이방성층 상에 형성해도 된다.

<<타원 편광판>>

본 발명에서는, 상기 광학 이방성층을 직선 편광막과 일체화시킨 타원 편광판을 사용할 수 있다. 타원 편광판은, 액정 표시 장치에 그대로 장착될 수 있도록 액정 셀을 구성하고 있는 한 쌍의 기관과 대략 동일한 형상으로 성형되어 있는 것이 바람직하다 (예를 들어, 액정 셀이 직사각 형상이면 타원 편광판도 동일한 직사각 형상으로 성형되어 있는 것이 바람직하다). 본 발명에서는, 액정 셀의 기관의 배향축과 직선 편광막의 흡수축, 및/또는 광학 이방성층의 배향축이 특정한 각도로 조정되어 있다.

상기 타원 편광판은, 상기 광학 보상 시트와 직선 편광막 (이하, 간단히 「편광막」 라고 하는 경우에는 「직선 편광막」 을 말하는 것으로 한다) 을 적층함으로써 제작할 수 있다. 광학 보상 시트는, 직선 편광막의 보호막을 겹하고 있어도 된다.

직선 편광막은, Optiva Inc. 로 대표되는 도포형 편광막, 또는 바인더와, 요오드 또는 2 색성 색소로 이루어지는 편광막이 바람직하다. 직선 편광막에 있어서의 요오드 및 2 색성 색소는, 바인더 중에서 배향시킴으로써 편광 성능을 발현한다. 요오드 및 2 색성 색소는, 바인더 분자를 따라서 배향되거나, 또는 2 색성 색소가 액정과 같은 자기 조직화에 의해 일방향으로 배향되는 것이 바람직하다. 현재, 시판되는 편광자는, 연신한 폴리머를 육조 중의 요오드 또는 2 색성 색소의 용액에 침지하여, 요오드, 또는 2 색성 색소를 바인더 중에 침투시킴으로써 제작되는 것이 일반적이다.

시판되는 편광막은, 폴리머 표면으로부터 4 μ m 정도 (양측 합하여 8 μ m 정도) 에 요오드 또는 2 색성 색소가 분포하고 있고, 충분한 편광 성능을 얻기 위해서는 적어도 10 μ m 의 두께가 필요하다. 침투도는, 요오드 또는 2 색성 색소의 용액 농도, 동욕조의 온도, 동 침지 시간에 의해 제어할 수 있다. 상기한 바와 같이, 바인더 두께의 하한은 10 μ m 인 것이 바람직하다. 두께의 상한은, 액정 표시 장치의 광누설이란 관점에서는 얇으면 얇을수록 좋다. 현재 시판되는 편광판 (약 30 μ m) 이하인 것이 바람직하고, 25 μ m 이하가 바람직하며, 20 μ m 이하가 더욱 바람직하다. 20 μ m 이하이면, 광누설 현상은 17 인치의 액정 표시 장치에서 관찰되지 않게 된다.

편광막의 바인더는 가교되어 있어도 된다. 가교되어 있는 바인더는, 그 자체 가교 가능한 폴리머를 사용할 수 있다. 관능기를 갖는 폴리머 또는 폴리머에 관능기를 도입하여 얻어지는 바인더를, 광, 열 또는 pH 변화에 의해 바인더 사이에서 반응시켜 편광막을 형성할 수 있다. 또한, 가교제에 의해 폴리머에 가교 구조를 도입해도 된다. 가교는 일반적으로, 폴리머 또는 폴리머와 가교제의 혼합물을 함유하는 도포액을 투명 지지체 상에 도포한 후, 가열함으로써 실시된다. 최종 상품의 단계에서 내구성을 확보할 수만 있으면 되기 때문에, 가교시키는 처리는 최종 편광판을 얻기까지의 어느 단계에서 실시해도 상관없다.

편광막의 바인더는, 그 자체 가교 가능한 폴리머 또는 가교제에 의해 가교되는 폴리머를 어느 것이나 사용할 수 있다. 폴리머의 예로는, 상기한 배향막에서 기재한 폴리머와 동일한 것을 들 수 있다. 폴리비닐알코올 및 변성 폴리비닐알코올이 가장 바람직하다. 변성 폴리비닐알코올에 관해서는, 일본 공개특허공보 평8-338913호, 동 9-152509호 및 동 9-316127호의 각 공보에 기재되어 있다. 폴리비닐알코올 및 변성 폴리비닐알코올은, 2 종 이상을 병용해도 된다.

바인더의 가교제 첨가량은, 바인더에 대하여 0.1~20질량% 가 바람직하다. 편광 소자의 배향성, 편광막의 내습열성이 양호해진다.

배향막은, 가교 반응이 종료한 후에도 반응하지 않은 가교제를 어느 정도 함유하고 있다. 단, 잔존하는 가교제의 양은 배향막 중에 1.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 0.5질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 편광막을 액정 표시 장치에 장착하여, 장기 사용하거나 또는 고온 고습의 분위기 하에 장기간 방치하더라도 편광도의 저하가 일어나지 않는다.

가교제에 관해서는, 미국 재발행 특허 23297호 명세서에 기재되어 있다. 또한, 붕소 화합물 (예, 붕산, 붕사) 도 가교제로서 사용할 수 있다.

2 색성 색소로는, 아조계 색소, 스틸벤계 색소, 피라졸론계 색소, 트리페닐메탄계 색소, 퀴놀린계 색소, 옥사진계 색소, 티아진계 색소 또는 안트라퀴논계 색소가 사용된다. 2 색성 색소는 수용성인 것이 바람직하다. 2 색성 색소는 친수성 치환기 (예, 술포, 아미노, 히드록실) 를 갖는 것이 바람직하다.

2 색성 색소의 예로는, 예를 들어 상기한 공기 번호 2001-1745호의 58페이지에 기재된 화합물을 들 수 있다.

액정 표시 장치의 콘트라스트비를 보다 높이기 위해서는 편광판의 투과율은 높은 편이 바람직하고, 편광도도 높은 편이 바람직하다. 편광판의 투과율은 파장 550nm 의 광에 있어서, 30~50% 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 35~50% 의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하고, 40~50% 의 범위에 있는 것이 가장 바람직하다. 편광도는 파장 550nm 의 광에 있어서, 90~100% 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 95~100% 의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하고, 99~100% 의 범위에 있는 것이 가장 바람직하다.

<<타원 편광판의 제조>>

연신법의 경우, 연신 배율은 2.5~30.0배가 바람직하고, 3.0~10.0배가 더욱 바람직하다. 연신은 공기 중에서의 드라이 연신으로 실시할 수 있다. 또한, 물에 침지한 상태에서 실시하는 웨트 연신을 실시해도 된다. 드라이 연신의 연신 배율은 2.5~5.0배가 바람직하고, 웨트 연신의 연신 배율은 3.0~10.0배가 바람직하다. 연신 공정은 경사 연신을 포함하여 수 회로 나누어 실시해도 된다. 수 회로 나눔으로써, 고배율 연신에서도 보다 균일하게 연신할 수 있다. 경사 연신 전에 가로 또는 세로로 약간의 연신 (폭방향의 수축을 방지하는 정도) 을 실시해도 된다. 연신은, 2 축 연신에 있어서의 텐터 연신을 좌우 다른 공정에서 실시함으로써 실시할 수 있다. 상기 2 축 연신은 통상적인 필름 제막에 있어서 행해지고 있는 연신 방법과 동일하다. 2 축 연신에서는 좌우 다른 속도에 의해 연신되기 때문에, 연신 전의 바인더 필름의 두께가 좌우에서 다르게 해야 한다. 유연 제막에서는 다이에 테이퍼를 형성함으로써, 바인더 용액의 유량에 좌우의 차를 생기게 할 수 있다.

러빙법에서는 LCD의 액정 배향 처리 공정으로서 널리 채용되고 있는 러빙 처리 방법을 응용할 수 있다. 즉, 막의 표면을, 종이나 가제, 펠트, 고무 또는 나일론, 폴리에스테르 섬유를 사용하여 일정 방향으로 문지름으로써 배향을 얻는다. 일반적으로는 길이 및 굽기가 균일한 섬유를 평균적으로 식모한 천을 사용하여 수 회 정도 러빙하는 것에 의해 실시된다. 롤 자체의 진원도, 원통도, 흔들림(편심)이 모두 30 μ m 이하인 러빙 롤을 사용하여 실시하는 것이 바람직하다. 러빙 롤에 대한 필름의 랩 각도는 0.1~90°가 바람직하다. 단, 일본 공개특허공보 평8-160430호에 기재되어 있는 바와 같이 360°이상 감음으로써, 안정된 러빙 처리를 얻을 수도 있다.

장착 필름을 러빙 처리하는 경우에는 필름을 반송 장치에 의해 일정 장력의 상태에서 1~100m/min의 속도로 반송하는 것이 바람직하다. 러빙 롤은 임의의 러빙 각도 설정을 위해 필름 진행 방향에 대해 수평 방향으로 회전이 자유롭게 되는 것이 바람직하다. 0~60°범위에서 적절한 러빙 각도를 선택하는 것이 바람직하다.

본 발명의 편광판은, 점착제층, 광학 보상 시트, 편광막, 보호막을 순차 적층한 층 구성을 갖는 것이 바람직하다. 그 점착제층을 통해 편광판은 액정 표시 장치에 장착된다.

[점착제]

본 발명의 편광판을 구성하는 점착제층에 사용되는 점착제(점착제로 불리는 것도 포함할 수 있다)의 소재로는, 고무계 점착제, 아크릴계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제, 폴리에테르계 점착제, 폴리에스테르계 점착제 등과 같은 감압계의 점착제가 바람직하다.

아크릴계 점착제의 경우에는, 그 베이스 폴리머인 아크릴계 중합체에 사용되는 모노머로서 각종(메트)아크릴산에스테르[(메트)아크릴산에스테르란 아크릴산에스테르 및 메타크릴산에스테르를 총칭한 표현으로, 이하(메트)가 붙는 화합물명은 동일한 의미이다]를 사용할 수 있다. 이러한(메트)아크릴산에스테르의 구체예로는, 예를 들어(메트)아크릴산메틸, (메트)아크릴산에틸, (메트)아크릴산부틸, (메트)아크릴산2-에틸헥실 등을 예로 들 수 있고, 이들을 단독으로 사용하거나 조합하여 사용할 수 있다. 또 얻어지는 아크릴계 중합체에 극성을 부여하기 위해 상기(메트)아크릴산에스테르의 일부를 대신하여(메트)아크릴산을 소량 사용할 수도 있다. 또 가교성 단량체로서(메트)아크릴산글리시딜, (메트)아크릴산2-히드록시에틸, N-메틸올(메트)아크릴아미드 등도 병용할 수 있다. 또 원한다면(메트)아크릴산에스테르 중합체의 점착 특성을 손상시키지 않을 정도에 있어서 기타 공중합 가능한 단량체, 예를 들어 아세트산비닐, 스티렌 등을 병용할 수 있다.

고무계 점착제의 베이스 폴리머로는, 예를 들어 천연 고무, 이소프렌계 고무, 스티렌-부타디엔계 고무, 재생 고무, 폴리이소부틸렌계 고무, 또는 스티렌-이소프렌-스티렌계 고무, 스티렌-부타디엔-스티렌계 고무 등을 들 수 있다.

실리콘계 점착제의 베이스 폴리머로는, 예를 들어 디메틸폴리실록산, 디페닐폴리실록산 등을 들 수 있다.

폴리에테르계 점착제의 베이스 폴리머로는, 예를 들어 폴리비닐에틸에테르, 폴리비닐부틸에테르, 폴리비닐이소부틸에테르 등을 들 수 있다.

현재, 후지사진필름 제조의 WV 필름의 광학 보상 시트에 사용되는 점착제층(산리즈사 제조 PET-W(S))의 광탄성 계수(Cn)는 측정 결과, -750×10^{-12} (1/Pa)로 마이너스였는데, 점착제층의 광탄성 계수의 절대값은 보다 작아질수록 바람직하여, 그 광탄성 계수의 절대값이 500×10^{-12} (1/Pa) 이하인 것이 보다 바람직하다.

점착제층의 광탄성 계수를 원하는 값으로 조정하기 위해서는, 점착제에 사용되는 주체로서의 폴리머를 선택하는 방법이 있다. 그것 이외에는 다음의 방법이 있는데, 이 방법에 한정되는 것은 아니다. 그 하나는, 수지의 분자 자체의 광학 이방성 즉 고유 복굴절을 조절하는 방법이고, 이것은 유효한 수단이다. 고유 복굴절을 조절하는 방법으로는, 「광학용 투명 수지」, 기술정보협회, (2001년간), 20페이지에 (1) 분자 구조의 변성, (2) 랜던 공중합법, (3) 열로이화법이 기재되어 있고, 이들 방법은 본 발명에 있어서도 응용할 수 있다.

또 성형가공(2003년), 제15권, 제3호, 196페이지에 기재되어 있는, 이방성 저분자의 도프법도 바람직하게 사용할 수 있다.

또 SCIENCE, (2003), VOL.301, P.812에 개시되어 있는, 이방성 무기 입자 도프법도 특히 바람직하게 사용할 수 있다.

또 점착제층의 탄성률을 원하는 값으로 조정하기 위해서는, 점착제에 사용되는 폴리머의 분자량을 조정하거나, 소재의 혼합화를 조정하면 된다.

또 상기 점착제는 가교제를 함유할 수 있다.

가교제로는, 폴리이소시아네이트 화합물, 폴리아민 화합물, 멜라민 수지, 우레아 수지, 에폭시 수지 등을 들 수 있다.

그리고 상기 점착제에는, 필요에 따라서 종래 공지된 점착부여제, 가소제, 충전제, 산화방지제, 자외선흡수제 등을, 본 발명의 목적을 벗어나지 않는 범위에서 각각 적절히 사용할 수도 있다.

편광판 상에 대한 점착제층의 형성 방법으로는 특별히 제한되지 않고, 편광판에 점착제의 용액을 도포하여 건조시키는 방법, 점착제층을 형성한 이형 시트에 의해 전사하는 방법 등과 같은 종래 공지된 방법을 들 수 있다.

점착제층의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 건조 막두께로 10 μ m~40 μ m 정도로 하는 것이 바람직하다.

이상과 같이 하여 편광판의 광학 보상 시트의 상면(광학 이방성층의 임의의 면)에 점착제층을 형성하여 점착제층이 부설된 편광판이 얻어진다.

직선 편광막의 광학 이방성층과 반대측의 표면에는 폴리머 필름을 배치하는(광학 이방성층/편광막/폴리머 필름의 배치로 한다) 것이 바람직하다.

폴리머 필름은, 그 최표면이 방오성 및 내찰상성을 갖는 반사 방지막을 형성하여 이루어지는 것도 바람직하다. 반사 방지막은, 종래 공지된 것을 어느 것이나 사용할 수 있다.

이하 본 발명의 제 5 양태의 구체적인 실시형태에 대해서 멀티도메인 방식에 대한 설명과 함께 상세히 설명한다. 이들 실시형태는 본원발명 내용의 구체예를 나타내는 것으로, 본원발명이 이들 실시형태에 한정되는 것은 아니다.

[멀티도메인]

LCD의 시야각 특성을 전체 방향에서 개선하는 방법으로, 액정 셀의 멀티도메인 구조가 있다. 액정 셀의 1 화소를 복수의 영역으로 하여 각 영역에서의 시야각 특성이 상이하도록 하고, 1 화소에서의 전체 방향의 시야각 특성을 평균화시킨다. 1 화소를 복수의 영역으로 분할하는 방법으로는, 배향 분할, 구동 전압을 변경하는 용량 분할이 있다.

<<배향 분할>>

액정 표시 패널에서는 흔히 트위스트 네마틱형의 액정이 사용된다. 액정 분자는 양 기관의 배향막을 따라서 프리틸트 및 트위스트된다. 즉, 액정의 분자의 장축 방향이 기관의 배향막의 배향 방향과 평행하게 연장되고, 양 기관의 배향막의 배향 방향은 상호 거의 수직으로 되어 있기 때문에, 일방의 기관에서 타방의 기관을 향함에 따라서 나선 형상으로 트위스트되어 간다. 또, 액정의 분자는 배향 방향에 따라서 프리틸트한다는 것이 알려져 있다.

액정은, 배향막에 각각 소정 방향으로 러빙함으로써 배향이 달성되고, 러빙 방향이 액정의 배향 방향과 일치한다. 또, 액정의 배향은, 예를 들어 배향막을 사방 증착에 의해 형성함으로써도 지배할 수 있다. 액정에 전압을 인가하지 않았을 때, 액정의 분자는 초기 트위스트 및 프리틸트를 유지한 상태에 있고, 입사광은 액정의 트위스트를 따라서 선회하며 진행되어, 액정 셀로부터 출사된다. 이 때 백색 표시가 얻어진다. 전압을 인가하면, 액정이 기립하여 액정의 복굴절 작용이 약해지고, 상기한 광의 선회 작용이 약해져, 입사광이 액정 셀을 투과하기 어려워지며, 흑색 표시가 얻어지게 된다. 이렇게 해서 액정에 대한 인가 전압을 억제하면서 전체적으로 명암의 콘트라스트가 있는 화상을 형성한다.

액정에 전압을 인가할 때에는, 액정의 분자는 프리틸트를 갖는 방향으로 기립한다.

실제로는 전압을 인가했을 때에 모든 액정의 분자가 동일하게 기립하는 것이 아니라, 기관의 배향막 가까이에 위치하는 액정의 분자는 배향막에 규제되어 아주 미소하게밖에 기립하지 않고, 양 기관의 중간부에 위치하는 액정의 분자가 가장 크게 기립한다. 따라서 전압 인가시에 흑색 표시를 형성하는 것은 주로 양 기관의 중간부에 위치하는 액정 분자의 거동에 의한 다.

액정의 분자는 긴 막대와 같은 형상을 하고 있고, 그 장축 방향으로부터 광이 와서 부딪힌 경우와, 단축 방향으로부터 광이 와서 부딪힌 경우에서는 복굴절 작용이 상이하다. 전압을 인가했을 때에 액정의 분자는 기관의 표면에 수직으로 될 때까지 기립하는 것이 아니라, 기관의 표면에 대해 어느 정도의 각도까지 기립한다. 따라서, 전압 인가에 의해 액정의 분자가 기관의 표면에 대해 어느 각도까지 기립했을 때, 관찰자는 화면과 관찰자의 위치 관계에 따라서 액정 분자의 장축 방향이 상대적으로 변화하여, 광의 투과율에 차이가 발생하여 얻어지는 흑색 표시의 정도가 상이하다. 이 때문에, 관찰자의 위치에 따라서는 화상의 명암의 콘트라스트가 저하된다. 이것은 액정 표시 장치의 시각 특성으로서 일반에 인식되어 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 일본 공개특허공보 소54-5754호는, 액정의 미소한 단위 영역 각각에 액정 분자의 트위스트 방향이 상이한 2 개의 액정 배향 구분을 형성하는 것을 제안하고 있다. 또 일본 공개특허공보 소63-106624호는, 1 화소 내에서 액정 분자의 배향 방향이 상이한 2 개의 액정 배향 구분을 형성하는 것을 제안하고 있다. 이들 제안에 따르면, 어떠한 시각 특성의 액정 배향 구분과 별도의 다른 시각 특성을 갖는 액정 배향 구분을 혼합함으로써 전체적인 시각 특성의 향상을 꾀할 수 있다.

예를 들어 1 화소 내에서 배향 상태가 다른 2 개의 액정 배향 구분 A, B 를 형성한 예가 도 11, 도 12 에 나타나 있다.

도 11 의 (a)~(e) 에서는, 1 화소를 관찰자측에서 보았을 때의, 2 개의 액정 배향 구분 A, B 의 배향 방향이 화살표로 나타나 있다. 실선의 화살표 (10) 가 상측 기관의 액정 배향용 러빙 방향을 나타내고, 파선의 화살표 (13) 가 상측 기관의 액정 배향용 러빙 방향을 나타내고 있다.

도 12 는 도 11(a) 의 화소의 점선 위치에서의 단면도이고, 트위스트 네마틱형 액정에 전압을 인가했을 때의 도면이다.

도 13 은 임의의 액정 표시 장치의 전압-투과율 특성을 나타내고, 일점쇄선 C 는 정확히 정면에서 본 경우의 특성, 파선 L, U 는 각도 40도의 경사 하방 및 경사 상방에서 본 경우의 전압-투과율 곡선이다. 파선 L, U 로 나타내는 바와 같이 액정 표시 장치에는 보는 위치에 따른 시야각 특성이 있으며, 그래서 파선 L 과 파선 U 의 특성을 더해 2 로 나눈 특성을 나타낸 것이 실선 I 이다.

실선 I 의 특성은 일점쇄선 C 의 특성에 가까워져, 극단적으로 투과율이 높은 부분과 극단적으로 투과율이 낮은 부분이 없어지고 시야각 특성이 개선된다.

<<용량 분할>>

일본 공개특허공보 2001-235751호의 단락번호 [0016] 에 기재된 바와 같이, LCD 를 액티브 구동에 의해 표시하는 타입으로 하고, 한 쌍의 기관 사이에 개재된 액정과, 그 기관의 일방측에 형성되어 횡방향으로 연장되는 복수개의 게이트 버스 라인 및 종방향으로 연장되는 복수개의 드레인 버스 라인을 갖고, 복수의 화소가 상기 게이트 버스 라인과 상기 드레인 버스 라인의 교점의 각각에 대응하여 매트릭스 형상으로 배치되고, 상기 화소의 각각에 스위칭 소자와, 화소 전극과, 상기 액정에 대해 경사 방향의 전계를 발생시켜 복수의 배향 영역을 1 화소 내에 형성한다.

도 14 는, TN 모드 액정 셀의 모식 평면도를 나타낸다. 2 개의 배향 영역 a, b 를 갖는데, 액정 셀의 배향 제어 방향(러빙 방향)은 동일하게 하고, 상기 제어 전극은 상기 스위칭 소자의 하나의 단자에 접속되고, 상기 화소 전극은 상기 제어 전극과의 사이에 결합 용량을 갖고, 상기 제어 전극에는, 대응하는 상기 게이트 버스 라인 선택시에, 대응하는 상기 스위칭 소자를 통해 대응하는 상기 드레인 버스 라인으로부터 신호 전압이 인가되고, 상기 화소 전극에는 상기 결합 용량을 통해 상기 신호 전압의 분압이 인가되어, 영역 A, B 에 구동 전계가 인가되는 구성으로 한다.

도 15 는, 예를 들어 흑색 표시시의 도 5 의 점선 위치에서의 a, b 영역의 LCD 모식 단면도를 나타내기 위해, 동일한 입력 신호 레벨이 인가된 경우에, a 영역에 V_a , b 영역에 V_b 와 같이 상이한 전압이 인가되어, 셀 중의 액정의 경사각이 a 영역에서는 δ , b 영역에서는 θ 가 되어, 각각의 시야각 특성이 다르다. 그러나, 1 화소로서는 시야각이 평균화된다.

(정리)

도 10 은 본 발명의 일례로서 액정 표시 장치의 구성을 나타낸 것이다. 상측 편광판 편광막 흡수축 (4) 및 하측 편광판 편광막 흡수축 (19) 은, 표시 장치의 화면 좌우 방향에 대해 각각 90° (수직), 0° (평행)로 되어 있다. 액정 셀은 도 11, 12, 14, 15 에 나타낸, 배향 분할 또는 용량 분할된 멀티도메인 구조를 갖는다. 이 경우, 화면 주변부의 광누설은 없다.

실시예

이하에 실시예를 들어 본 발명(제 1~제 4 양태)을 더욱 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 시약, 물질량과 그 비율, 조작 등은 본 발명의 취지에서 벗어나지 않는 한, 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하의 구체예에 의해 한정되지 않는다.

(제 1 양태)

[실시예 1-1]

도 2에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 제작하였다. 즉, 관찰 방향(위)으로부터 상측(타원) 편광판(보호막(1), 편광막(3), 보호막(5: 광학 보상 시트 지지체를 겸한다), 광학 이방성층(7)), 액정 셀(상측 기판(9), 액정층(11), 하측 기판(12)), 하측(타원) 편광판(광학 이방성층(14), 보호막(16: 광학 보상 시트 지지체를 겸한다), 편광막(18), 보호막(20))을 적층하고, 또한 하측 편광판의 하측에는 냉음극 형광등을 사용한 백라이트(도시 생략)를 배치하였다.

이하에 사용한 부재 각각의 제작 방법을 설명한다.

<<액정 셀의 제작>>

액정 셀은 셀 갭(d) $4\mu\text{m}$ 로 하고, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료를 기판 사이에 적하 주입하여 봉입하고, 액정층(11)의 $\Delta n \cdot d$ 를 410nm 로 하였다(Δn 은 액정 재료의 굴절률 이방성). 또, 액정 셀의 상측(관찰자측) 기판(9)의 러빙 방향(배향축: 10)은 90° , 하측(백라이트측) 기판(12)의 러빙 방향(배향축: 13)은 0° 이고, 트위스트각은 90° 로 하였다. 이렇게 해서 TN 모드의 액정 셀을 제작하였다.

<<광학 보상 시트의 제작>>

<셀룰로오스 아세테이트 필름의 제작>

하기의 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여, 각 성분을 용해하여 셀룰로오스 아세테이트 용액을 조제하였다.

셀룰로오스 아세테이트 용액 조성

아세틸화도 60.7~61.1%의 셀룰로오스 아세테이트 100질량부

트리페닐포스페이트(가소제) 7.8질량부

비페닐디페닐포스페이트(가소제) 3.9질량부

메틸렌클로라이드(제 1 용매) 336질량부

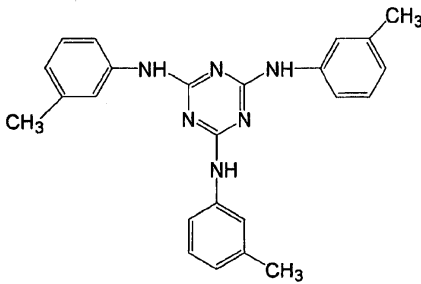
메탄올(제 2 용매) 29질량부

1-부탄올(제 3 용매) 11질량부

다른 믹싱 탱크에 하기의 리타레이션 상승제 16질량부, 메틸렌클로라이드 92질량부 및 메탄올 8질량부를 투입하고, 가열하면서 교반하여, 리타레이션 상승제 용액을 조제하였다. 셀룰로오스 아세테이트 용액 474질량부에 리타레이션 상승제 용액 25질량부를 혼합하고, 충분히 교반하여 도프를 조제하였다. 리타레이션 상승제의 첨가량은 셀룰로오스 아세테이트 100 질량부에 대해 6.0 질량부였다.

[화학식 1]

리타데이션 상승제



얻어진 도프를 밴드 유연기를 사용하여 유연하였다. 밴드 상에서의 막면 온도가 40℃ 로 된 후, 70℃ 의 온풍으로 1분간 건조시키고, 밴드로부터 필름을 140℃ 의 건조풍으로 10분간 건조시켜, 잔류 용제량이 0.3질량% 인 셀룰로오스 아세테이트 필름 (두께: 80μm) 을 제작하였다. 제작한 셀룰로오스 아세테이트 필름 (투명 지지체, 투명 보호막) 에 관해서, 파장 546nm 에서의 Re 리타데이션값 및 Rth 리타데이션값을 측정하였다. Re 는 8nm, Rth 는 78nm 였다. 제작한 셀룰로오스 아세테이트 필름을 2.0N 의 수산화칼륨 용액 (25℃) 에 2분간 침지한 후, 황산으로 중화하고, 순수로 물세정한 후, 건조시켰다. 이렇게 해서, 투명 보호막용 셀룰로오스 아세테이트 필름을 제작하였다.

<광학 이방성층용 배향막의 제작>

이 셀룰로오스 아세테이트 필름 상에, 하기 조성의 도포액을 #16 의 와이어바 코터로 28ml/m² 도포하였다. 60℃ 의 온풍으로 60초, 다시 90℃ 의 온풍으로 150초 건조시켰다. 다음으로, 형성된 막에, 셀룰로오스 아세테이트 필름의 면내 지상축 (유연 방향과 평행 방향) 에 평행한 방향으로 배향하도록 러빙 처리를 실시했다 (따라서, 광학 이방성층의 배향 제어 방향 (러빙축) 은 셀룰로오스 아세테이트 필름의 지상축과 평행하다).

배향막 도포액 조성

하기의 변성 폴리비닐알코올 20질량부

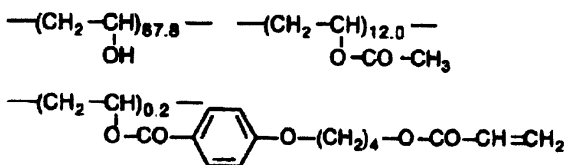
물 360질량부

메탄올 120질량부

글루탈알데히드 (가교제) 1.0질량부

[화합식 2]

변성 폴리 비닐 알코올



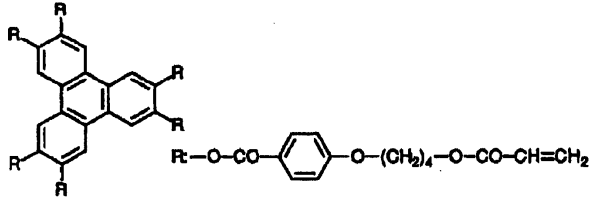
<광학 이방성층의 제작>

배향막 상에 하기 원반형 액정성 화합물 91.0g, 에틸렌옥사이드 변성 트리메틸올프로판트리아크릴레이트 (V#360, 오오 사카유기화학(주) 제조) 9.0g, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (CAB551-0.2, 이스트만케미컬사 제조) 2.0g, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (CAB531-1, 이스트만케미컬사 제조) 0.5g, 광중합 개시제 (이루가큐어 907, 치바가이기가사 제조) 3.0g, 증감제 (가야큐어 DETX, 닛폰화약(주) 제조) 1.0g, 플루오로 지방족기 함유 공중합체 (메가팩 F780 다이닛폰 잉크(주) 제조) 1.3g 을 207g 의 메틸에틸케톤에 용해한 용액을 #3.6 의 와이어바로 6.2ml/m² 도포하였다. 이것을 130℃

의 항은 존에서 2분간 가열하여, 원반형 액정성 화합물을 배향시켰다. 다음에 60℃ 의 분위기 하에서 120W/cm 의 고압 수은등을 사용하여 1분간 UV 조사하고, 원반형 화합물을 중합시켰다. 그 후, 실온까지 방랭시켰다. 이와 같이 하여 광학 이방성층을 형성하고, 광학 보상 시트를 제작하였다.

[화학식 3]

액정성 화합물



편광판을 크로스니콜 배치로 하고, 얻어진 광학 보상 시트의 불균일을 관찰한 결과, 정면 및 법선에서 60°까지 기울어진 방향에서 보아도 불균일은 검출할 수 없었다.

<<타원 편광판의 제작>>

연신한 폴리비닐알코올 필름에 요오드를 흡착시켜 편광막을 제작하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여, 제작한 광학 보상 시트를 지지체면에서 편광막의 일측에 부착하였다. 또, 두께 80 μ m 의 셀룰로오스 트리아세테이트 필름 (TD-80U, 후지사진필름(주) 제조) 에 비누화 처리하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 편광막의 반대측에 부착하였다. 편광막의 흡수축과 광학 보상 시트의 지지체의 지상축 (유연 방향과 평행 방향: 6) 이 평행하게 되도록 배치하였다 (따라서, 편광막의 흡수축과 광학 이방성층의 배향 제어 방향 (러빙축) 은 평행하다). 장변 또는 단변이 지지체의 지상축과 평행하게 되도록 편광판을 잘라내었다. 이렇게 해서 타원 편광판을 제작하였다.

<<액정 표시 장치의 제작>>

제작한 TN 셀에, 제작한 타원 편광판을 광학 보상 시트가 액정 셀측이 되도록 점착제를 통하여, 편광막의 흡수축이 표시 장치의 화면 좌우 방향과 수직 및 평행하게 되도록 관찰자측 및 백라이트측에 한 장씩 부착하였다. 이 때, 편광판의 편광막의 흡수축이, 대면하는 액정 셀의 기관의 배향 제어 방향 (러빙 방향) 에 평행하게 되도록 액정 표시 장치를 제작하였다.

즉, 본 실시예에서는, 상측 편광판 편광막 (3) 의 흡수축 (4), 상측 편광판 보호막 (1, 5) 의 지상축 (2, 6) 은 90°, 하측 편광판 편광막 (18) 의 흡수축 (19), 하측 편광판 보호막 (16, 20) 의 지상축 (17, 21) 은 0°로 설정하였다. 또한 상측 광학 이방성층 (7) 의 배향 제어 방향 (8) 을 270°, 하측 광학 이방성층 (14) 의 배향 제어 방향 (15) 을 180°가 되도록 설정하였다.

<제작한 액정 표시 장치의 광학 측정>

이와 같이 제작한 액정 표시 장치에 60Hz 의 직사각형과 전압을 인가하였다. 백색 표시 1.5V, 흑색 표시 5V 의 노멀리 화이트 모드로 하였다. 측정기는 (EZ-Contrast160D, ELDIM 사 제조) 를 사용하여, 투과율의 비 (백색 표시/흑색 표시) 인 콘트라스트비를 측정하였다. 정면 콘트라스트비 1000 대 1 을 얻었다. 또한 40°80% 의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.1cd/m² 였다. 육안으로는 편광판의 주변부에는 광누설이 관찰되지 않았다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 60°였다. 또한 왼쪽 방향 경사 60°에서의 백색 표시의 색조는 Luv 색도 좌표에서 v' 가 0.48, 백색 표시시의 정면 투과율은 30% 였다.

[실시예 1-2]

도 3 에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 제작하였다. 액정 셀의 상측 기관 (9) 의 배향 제어 방향 (러빙 방향: 10) 을 좌우 방향으로부터 반시계 방향으로 45°, 하측 기관 (12) 의 배향 제어 방향 (러빙 방향: 13) 을 동일하게 -45°로 하고, 상측 편광판 편광막 (3) 의 흡수축 (4), 상측 편광판 보호막 (1, 5) 의 지상축 (2, 6) 은 0°, 하측 편광판 편광막 (18) 의 흡수축 (19), 하측 편광판 보호막 (16, 20) 의 지상축 (17, 21) 은 90°, 상측 광학 이방성층 (7) 의 배향 제어 방향 (8) 을 180°, 하측 광학 이방성층 (14) 의 배향 제어 방향 (15) 을 90°로 설정하고, 그 밖의 구성은 실시예 1-1 과 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.1cd/m^2 였다. 육안으로는 편광판의 주변부에는 광누설이 관찰되지 않았다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 70°였다.

[실시예 1-3]

도 4에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 제작하였다. 실시예 1-2에 있어서 상측 광학 이방성층 (7)의 배향 제어 방향 (러빙 방향: 8)을 좌우 방향으로부터 반시계 방향으로 45°, 하측 광학 이방성층 (14)의 배향 제어 방향 (15)을 동일하게 -45°로 하고, 그 밖의 구성은 실시예 1-2와 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.1cd/m^2 였다. 육안으로는 편광판의 주변부에는 광누설이 관찰되지 않았다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 75°였다.

[실시예 1-4]

도 5에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 제작하였다. 실시예 1-1에 있어서 하측 광학 이방성층 (14)을 생략하고, 그 밖의 구성은 실시예 1-1과 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.1cd/m^2 였다. 육안으로는 편광판의 주변부에는 광누설이 관찰되지 않았다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 60°, 오른쪽이 60°였다.

[비교예 1-1]

도 1에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 제작하였다. 실시예 1-1에 있어서 모든 각도를 반시계 방향으로 -45°회전시키고, 그 밖의 구성은 실시예 1-1과 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.5cd/m^2 였다. 육안으로 편광판의 주변부의 장변 및 단변부에 원호형상으로 광누설이 관찰되었다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 80°였다.

[비교예 1-2]

실시예 1-1에 있어서 액정 셀의 배향 제어 방향 이외의 배치 모든 각도를 반시계 방향으로 -45°회전시키고, 그 밖의 구성은 실시예 1-1과 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.5cd/m^2 였다. 육안으로 편광판의 주변부의 장변 및 단변부에 원호형상으로 광누설이 관찰되었다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 80°였다.

[실시예 1-5]

실시예 1-1에 있어서 셀 갭 (d) $4.8\mu\text{m}$ 로 하고, 액정층 (11)의 $\Delta n \cdot d$ 를 500nm로 하였다. 그 밖의 구성은 실시예 1-1과 동일하게 하였다.

40°80%의 환경 시험실에 24시간 보관, 실온에 1시간 방치 후, 패널 중앙부와 편광판 장변 단부의 중앙의 흑색 표시시의 휘도차를 측정한 결과 0.1cd/m^2 였다. 육안으로는 편광판의 주변부에는 광누설이 관찰되지 않았다. 또한 좌우 방향에서 콘트라스트비 10 이상의 시야각은 왼쪽이 80°, 오른쪽이 60°였다. 또한 왼쪽 방향 경사 60°에서의 백색 표시의 색조는 Luv 색도 좌표에서 v' 가 0.52, 백색 표시시의 정면 투과율은 38%였다.

[실시예 1-6]

실시예 1-1 에 나타난 구성과 동일한 구성의 액정 표시 장치 (도 2) 를 가정하여, 관찰 방향 (위) 으로부터 상측 편광판 (보호막 (1), 편광막 (3), 보호막 (5)), 광학 이방성층 (7), 액정 셀 (상측 기관 (9), 액정층 (11), 하측 기관 (12)), 광학 이방성층 (14), 하측 편광판 (보호막 (16), 편광막 (18), 보호막 (20)) 을 적층하고, 또한 백라이트 광원 (도시 생략) 을 배치한 구성의 액정 표시 장치에 대해, 광학 시뮬레이션을 실시하여 효과를 확인하였다. 광학 계산에는, 신테크사 제조의 LCD Master Ver6.08 을 사용하였다. 액정 셀이나 전극, 기관, 편광판 등은, 액정 디스플레이용으로 종래부터 사용되고 있는 재료의 값을 그대로 사용하였다.

원반형 화합물의 원반면이 기관에 하이브리드 배향된 광학 이방성층 (7) 및 광학 이방성층 (14) 을 배치하였다. 광원에는 LCD Master 에 부속되어 있는 C 광원을 사용하였다. 기관 (12) 과 기관 (9) 은 시뮬레이션에서는 생략하였다. 따라서, 광학 이방성층의 배치 장소는 편광막과 액정층 사이이지만 하면 특정되지 않는다. 또, 도 2 의 구성을 갖는 액정 표시 장치에서는, 백라이트와 관측자의 관계가 상하 바뀌어도 완전히 동일한 결과가 얻어진다.

액정 재료에는 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료로 $\Delta\epsilon=4.2$ 인 것을 사용하였다.

이상의 조건 하에 광학 시뮬레이션 계산을 실시하였다. 즉 전압 무인가 상태에서의 액정 셀의 리타레이션값 (즉, 액정층의 두께 (d(nm)) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 을, 파장 550nm 에서 350nm~550nm 사이에서 변화시키고, 왼쪽 방향 경사 60°에서의 백색 표시의 색조를 Luv 색도 좌표 v' 로, 또 백색 표시시의 정면 투과율을 구하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[표 1]

$\Delta n \cdot d$ (nm)	350	380	400	450	500	520	550
Luv v'	0.35	0.44	0.48	0.50	0.52	0.54	0.58
정면투과율 (%)	20	25	30	35	38	38	36

백색 표시의 착색이 무채색이기 위해서는 v' 의 값이 0.48 내지 0.52 사이가 바람직하고, 밝은 표시로 하기 위해서 정면 투과율은 30% 이상이 바람직하다. 상기 표 1 로부터 이들을 만족하는 액정 셀의 $\Delta n \cdot d$ 로는, 파장 550nm 에서 400nm~500nm 가 바람직하다는 것이 분명해졌다.

[실시예 1-7]

실시예 1-6 과 동일한 조건에 있어서, 전압 무인가 상태에서의 액정층의 $\Delta n \cdot d$ 와 광학 이방성층 (7, 14) 의 리타레이션값 (Re) 의 합계치를 변화시켰을 때의 백색 표시시의 정면 투과율에 대해, 광학 시뮬레이션 계산을 실시하였다. 결과를 표 2 에 나타낸다.

[표 2]

$\Delta n \cdot d$ 와 광학 이방성층의 리타레이션 Re의 합계치 (nm)	250	280	300	350	400	450	500
정면투과율 (%)	20	25	30	35	38	38	36

백색 표시를 밝은 표시로 하기 위해서는 정면 투과율은 30% 이상이 바람직하다. 따라서 상기 표 2 로부터, 액정층의 $\Delta n \cdot d$ 와 광학 이방성층의 리타레이션 (Re) 의 합계치는 300nm 이상이 바람직하다는 것이 분명해졌다.

[실시예 1-8]

실시예 1-6 과 동일한 조건에 있어서 광학 시뮬레이션 계산을 실시하여, 상기 액정층의 $\Delta n \cdot d$ 가 400nm 와 500nm 각각의 경우에 있어서, 파장 400nm 와 파장 700nm 에서의 액정층 정면 리타레이션 (Re) 의 차: $Re(400)-Re(700)$ 를 변화시켰을 때, 왼쪽 방향 경사 60°에서의 백색 표시의 색조를 Luv 색도 좌표 v' 로 구하였다. 계산 결과를 표 3 에 나타낸다.

[표 3]

$\Delta n \cdot d = 400 \text{ nm}$						
$Re(400) - Re(700)$	-100	0	50	80	100	120
$Luv \quad v'$	0.52	0.50	0.49	0.48	0.48	0.40
$\Delta n \cdot d = 500 \text{ nm}$						
$Re(400) - Re(700)$	-100	0	50	80	100	120
$Luv \quad v'$	0.54	0.52	0.50	0.49	0.48	0.42

백색 표시의 착색이 무채색이기 위해서는 v' 의 값이 0.48 내지 0.52 사이가 바람직하다. 상기 결과로부터 파장 400nm와 파장 700nm에서의 액정층 정면 리타레이션값의 차의 절대값: $|Re(400) - Re(700)|$ 은 100nm 이하가 바람직하다는 것이 분명해졌다.

(제 2 양태)

[실시에 2-1]

또한 정면의 휘도 저하를 동반하지 않고서 좌우의 대칭성이 얻어지는 효과를 나타내기 위해, 도 6에 나타낸 구성의 본 발명의 액정 표시 장치에 관하여 광학 시뮬레이션을 실시하여 효과를 확인하였다.

광학 계산에는 신테크사 제조의 LCD Master Ver6.08을 사용하였다. 액정 셀이나 전극, 기관, 편광판 등은, 액정 디스플레이용으로 종래부터 사용되고 있는 것을 그대로 사용할 수 있다. 액정 재료에는 LCD Master에 포함되어 있는 ZLI-4792를 사용하였다. 액정 셀의 배향은 프리틸트각 4도에서 패럴렐 배향의 수평 배향으로 하고, 기관의 셀 갭을 $4\mu\text{m}$ 로, 정면의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료로 액정층의 리타레이션(즉 액정층의 두께($d(\text{nm})$)와 굴절률 이방성(Δn)의 곱($\Delta n \cdot d$))을 395nm로 하였다. 위상차판(a, b)는 편광판(3, 18)과 투명 필름(보호막: 5, 16) 사이에 1장씩 배치하였다. 사용한 위상차판(a, b)의 450nm, 550nm, 650nm에서의 위상차는 각각 225nm, 275nm, 325nm로 하였다. 위상차판(a, b)의 지상축과 거기에 가까운 편광판의 투과축의 각도는 22.5° 로 하였다. 편광판(3, 18)에는 LCD Master에 포함되어 있는 G1220DU를 사용하였다. 또 광학 이방성층(7, 14)의 정면 Re 리타레이션값은 30nm로 설정하였다. 또 투명 필름(5, 16)의 Re, Rth는 각각 7nm, 80nm로 하였다. 광원에는 LCD Master에 포함되어 있는 Backlight 광원을 사용하였다. 이렇게 해서 실시예 2-1의 액정 표시 장치는 도 6에 나타내는 구성으로 하였다.

[비교예 2-1]

실시예 2-1과 동일한 방법에 의해, 표 4에 나타내는 구성으로 하고, 그 밖에는 실시예 2-1과 완전히 동일한 방법으로 액정 표시 장치의 광학 특성을 LCD Master에 의해 계산하여 구했다. 또, 비교예 2-1은 위상차판을 사용하지 않은 것 외에는 상기 실시예 2-1과 동일한 구성이다.

<액정 표시 장치의 누설광과 색도>

표 4의 액정 표시 장치에 흑색 전압을 인가하고, 좌우 방향의 흑색 표시 투과율(%), 좌우 방향의 흑색 표시 투과율의 차(%), 정면의 백색 표시 투과율(%)을 구했다. 결과는 표 4에 나타낸다.

[표 4]

	편광판		액정층(기관)		위상차판				시각특성		정면특성
	편광축의 각도		배향축의 각도		지상축의 각도		Re at 550nm	Nz	흑색투과율	흑색투과율	백색투과율
	상	하	상	하	상	하	상하	상하	좌 60°	우 60°	
실시예 2-1	0°	90°	45°	-45°	-22.5°	67.5°	275nm	0.5	0.11%	0.11%	31%
비교예 2-1	0°	90°	45°	-45°	(없음)	(없음)	(없음)	(없음)	0.06%	0.06%	14%

표 4 에 나타낸 결과로부터, 실시예 2-1 은 위상차판을 사용하지 않은 비교예 2-1 에 비교하여 정면의 백색 투과율이 커져 있음을 알 수 있다.

즉 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 정면 휘도 특성을 희생시키지 않고 바람직한 효과를 얻을 수 있음을 나타내고 있다.

(제 3 양태)

도 7, 도 8 에 나타내는 구성의 액정 표시 장치에 관하여, 광학 시뮬레이션을 실시하여 효과를 확인하였다. 광학 계산에는 신테크사 제조의 LCD Master Ver6.11 을 사용하였다. 액정 셀, 전극, 기판, 편광판 등은, 액정 디스플레이용으로 종래부터 사용되고 있는 것을 사용하였다. 액정 재료에는 LCD Master 에 부속되어 있는 ZLI-4792 를 사용하였다. 액정 셀은 TN 모드로 하고, 트위스트각은 90°로 하였다. 백라이트측의 배향 방향은 315°, 표시면측의 배향 방향은 45°로 하였다. 정면의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료로 액정의 리타레이션 (즉 액정층의 두께 ($d_{LC}[\mu m]$) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d_{LC}$)) 을 400nm 로 하였다. 백색 표시시에 있어서의 액정 인가 전압은 1.8V, 흑색 표시시에 있어서의 액정 인가 전압은 5.6V 로 하였다. 편광막에는 LCD Master 에 부속되어 있는 G1220DU 를 사용하였다. 광원에는 LCD Master 에 부속되어 있는 BACKLIGHT 광원을 사용하였다. 이렇게 해서 도 7, 도 8 에 나타내는 구성의 액정 표시 장치를 모델로 하여, 다음의 비교예, 실시예에 관하여 광학 특성을 구했다.

[비교예 3-1]

먼저, 본 발명과의 비교를 위해, 종래 구성 및 사양을 갖는 액정 표시 장치 (기판의 배향축과 광학 이방성축의 배향축의 교차각 (θ) 은 0°이다) 에 관하여 광학 특성을 LCD Master 에 의해 계산하였다.

편광판의 흡수축 각도는 백라이트측이 -45°, 표시면측이 +45°이다. 광학 이방성축의 배향 제어 방향은, 백라이트측이 315°, 표시면측이 225°이다.

이 때, CR 시야각은 좌우 모두 80°로 좌우 대칭이고, 흑색 표시시의 극각 60°에서의 좌우 휘도차는 0(제로) [cd/m^2] 였다.

또 이 구성에서의 광누설량 (흑색 표시시의 화면 중앙과 단부의 휘도차) 의 실측치는 0.5 [cd/m^2] 였다.

[비교예 3-2]

다음으로, 액정층은 종래와 동일한 배치이고, 편광막 흡수축과 광학 이방성축의 배향 제어 방향을 +45°회전시킨 구성 및 사양의 액정 표시 장치 (기판의 배향축과 광학 이방성축의 배향축의 교차각 (θ) 은 45°가 된다) 에 관하여 광학 특성을 LCD Master 에 의해 계산하였다.

편광판의 흡수축 각도는 백라이트측이 0°, 표시면측이 90°이고, 광학 이방성축의 배향 제어 방향은, 백라이트측이 0°, 표시면측이 270°이다.

이 때, CR 시야각은 좌 46° 우 57°로 좌우 비대칭이고, 흑색 표시시의 극각 60°에서의 좌우 휘도차는 0.0406 [cd/m^2] 였다.

또 이 구성에서의 광누설량의 실측치는 0.1 [cd/m^2] 였다.

[실시예 3-1]

액정층은 종래와 동일한 배치이고, 편광막 흡수축을 +45°회전시키고, 광학 이방성축의 배향 제어 방향을 +20°회전시킨 구성 및 사양의 액정 표시 장치 (기판의 배향축과 광학 이방성축의 배향축의 교차각 (θ) 은 20°가 된다) 에 관하여 광학 특성을 LCD Master 에 의해 계산하였다.

편광판의 흡수축 각도는 백라이트측이 0°, 표시면측이 90°이고, 광학 이방성축의 배향 제어 방향은, 백라이트측이 335°, 표시면측이 245°이다.

이 때, CR 시야각은 좌 80° 우 80° 로 거의 좌우 대칭이고, 흑색 표시시의 극각 60° 에서의 좌우 휘도차는 $0.0035[\text{cd}/\text{m}^2]$ 였다. 이것은 비교예 3-2 에 비해 작은 값이다.

또 이 구성에서의 광누설량은 비교예 3-2 의 $0.1[\text{cd}/\text{m}^2]$ 상당이 될 것으로 생각된다.

[실시예 3-2]

액정층은 종래와 동일한 배치이고, 편광막 흡수축을 $+45^\circ$ 회전시키고, 광학 이방성층의 배향 제어 방향을 $+15^\circ$ 회전시킨 구성 및 사양의 액정 표시 장치 (기판의 배향축과 광학 이방성층의 배향축의 교차각 (Θ) 은 15° 가 된다) 에 관하여 광학 특성을 LCD Master 에 의해 계산하였다.

편광판의 흡수축 각도는 백라이트측이 0° , 표시면측이 90° 이고, 광학 이방성층의 배향 제어 방향은, 백라이트측이 330° , 표시면측이 240° 이다.

이 때, CR 시야각은 좌 80° 우 80° 로 거의 좌우 대칭이고, 흑색 표시시의 극각 60° 에서의 좌우 휘도차는 $0.0028[\text{cd}/\text{m}^2]$ 였다. 이것은 비교예 3-2 에 비해 작은 값이다.

또 이 구성에서의 광누설량은 비교예 3-2 의 $0.1[\text{cd}/\text{m}^2]$ 상당이 될 것으로 생각된다.

[정리]

상기 효과에 대해 표 5 에 정리하여 나타낸다. 이것으로부터, 청구항의 조건을 만족하는 실시예는, 비교예에 대하여 광누설량이 저감되고, 또한 CR 시야각의 좌우 대칭성이 개선되어 있음을 알 수 있다.

[표 5]

	편광면 각도 [°]	광학이방성층 (배향제이방성, 포시먼족)	ϕ [°]	θ [°]	광학이방성층			광누설 광량 (실측치) [cd/m ²]	CR 시야각 [°] (CR10)		특색 표시시의 휘도 [cd/m ²]		
					d [μm]	β [°]	Q [nm]		좌방향	우방향	좌방향 극각 60°	우방향 극각 60°	좌우의 휘도차
비교예 3-1	±45°	135°、225°	90°	0°	1.93	38.5	48.2	0.5	80	80	0.0053	0.0053	0.0000
비교예 3-2	0°、90°	180°、270°	90°	45°	1.93	38.5	48.2	0.1	46	57	0.0395	0.0189	0.0406
실시에 3-1	0°、90°	155°、245°	90°	20°	1.70	33.4	35.6	—	80	80	0.0121	0.0086	0.0035
실시에 3-2	0°、90°	150°、240°	90°	15°	1.77	31.0	33.5	—	80	80	0.0078	0.0051	0.0028

(제 4 양태)

[실시에 4-1]

또 다른 본 발명에 의해 발견된, 화면 좌우 방향에서 중간조의 좌우 방향의 계조 특성, 특히 좌우 방향의 중간조의 상대 휘도가 정면에 비해 커져, 화상으로 했을 때에 중간조가 하얗게 되는 소위 "백화" 현상의 개선 효과를 나타내기 위해, 도 9에 나타낸 구성의 액정 표시 장치에 관하여, 광학 시뮬레이션을 실시하여 효과를 확인하였다.

광학 계산에는 신테크사 제조의 LCD Master Ver6.08 을 사용하였다. 액정 셀이나, 전극, 기판, 편광판 등은, 액정 디스플레이용으로 종래부터 사용되고 있는 것을 그대로 사용할 수 있다. 액정 재료에는 LCD Master 에 부속되어 있는 ZLI-4792 를 사용하였다. 액정 셀의 배향은 프리틸트각 4 도에서 패럴렐 배향의 수평 배향으로 하고, 기판의 셀 갭을 4μm 로, 정의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료로 액정층의 리타데이션 (즉 액정층의 두께 (d(nm)) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 을 395nm 로 하였다. 또 광학 이방성층 (7, 14) 의 정면 Re 리타데이션값은 30nm 로 설정하였다. 또 투명 필름 (보호막: 5, 16) 의 Re, Rth 는 각각 7nm, 80nm 로 하였다. 편광막에는 LCD Master 에 부속되어 있는 G1220DU 를 사용하였다. 광원에는 LCD Master 에 부속되어 있는 Backlight 광원을 사용하였다. 이렇게 해서 실시예 4-1 의 액정 표시 장치는 도 9에 나타내는 구성으로 하였다.

[비교예 4-1]

실시에 4-1 과 동일한 방법에 의해, 도 9 에 나타내는 구성에 있어서 광학 이방성층 (7, 14) 을 제외한 구성으로 하고, 그 밖에는 실시예 4-1 과 동일한 방법으로 액정 표시 장치의 광학 특성을 LCD Master 에 의해 계산하여 구했다.

<액정 표시 장치의 좌우 방향의 시각 특성 (계조 특성)>

실시에 4-1 및 비교예 4-1 에 대해 액정 표시 장치에 흑색 전압을 인가하여 좌우 방향의 계조 특성을 구하고, 그것을 그래프화하여 도 16, 도 17 에 나타낸다. 도 16 은 비교예 4-1 의 좌우 방향의 계조 특성의 결과, 도 17 은 실시예 4-1 의 좌우 방향의 계조 특성의 결과이다.

도 16, 도 17 에 나타낸 결과로부터, 종래예인 비교예 4-1 은 중간조에 있어서 정면과 비교하여 좌우 방향으로 각도가 커지면 휘도가 커져, 계조성이 붕괴되어 있음을 알 수 있다. 이에 대해, 실시예 4-1 은 비교예 4-1 과 비교하여 중간조에 있어서 좌우 방향으로 각도가 커져도 중간조의 휘도가 그다지 커지지 않아, 계조성이 현저히 개선되어 있음을 이해할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에서는, 편광막의 흡수축을 표시 장치의 화면 좌우 방향에 대하여 평행 또는 수직 배치로 함으로써, 종래의 액정 표시 장치와 동일한 구성으로, 가혹한 사용 환경 하에서도 편광판 주변부에서의 광누설이 발생하지 않는, 신뢰성을 향상시킨 액정 표시 장치, 특히 TN 모드 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명 (제 2 양태) 에서는, 액정층과 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 입사된 편광의 편광축을 그 층에 가까운 쪽 기관의 배향축과 평행 방향에서 일치하는 방향으로 회전시키는 기능을 갖는 위상차판을 추가로 가짐으로써, 액정 표시 장치의 정면 휘도를 희생시키지 않고 상기 효과를 발휘할 수 있다.

본 발명 (제 3 양태) 에서는, 기관의 배향축 중 적어도 일방과 광학 이방성층의 적어도 1 층의 배향축의 교차각을 $10 \sim 35^\circ$ 로 함으로써, CR 시야각의 좌우 대칭성을 저하시키지 않고서 상기 효과를 발휘할 수 있다.

본 발명 (제 4 양태) 에서는, 광학 이방성층의 배향축을, 한 쌍의 기관의 배향축이 형성하는 교차각을 2 등분하는 방향과 평행 또는 수직으로 함으로써, 좌우 방향에 있어서의 계조 특성을 저하시키지 않고 상기 효과를 발휘할 수 있다.

본 발명 (제 5 양태) 에서는, 액정 표시 장치에 열 등이 가해진 경우에 발생하는 광누설이 생기지 않아, 표시 품질이 높은 멀티모드인 방식의 액정 표시 장치를 제공할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층,

상기 액정층을 개재하여 배치되고 편광막과 상기 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판, 및

상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 1 층 이상의 광학 이방성층을 포함하며,

상기 편광막의 흡수축과 액정 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층이 TFT 구동에 의해 표시를 수행하고, 신호 전극 또는 게이트 전극 배선과 상기 편광막의 흡수축이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 편광판 중 적어도 일방의 편광막의 흡수축과 상기 적어도 일방의 편광판측 기관의 배향축이 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 편광판 중 적어도 일방의 편광막의 흡수축과 상기 적어도 일방의 편광판측 기관의 배향축이 45°로 교차하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 이방성층의 배향축이 근접하는 편광판의 편광막의 흡수축과 평행한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 이방성층의 배향축이 근접하는 편광판의 편광막의 흡수축과 45°로 교차하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 이방성층이 상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광판 중 어느 일방과의 사이에만 배치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층의 리타레이션값, 즉 액정층의 두께 (d (nm)) 와 굴절률 이방성 (Δn) 의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 이 400nm~500nm 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 광학 이방성층의 리타레이션값 (Re) 과 상기 액정층의 리타레이션값 ($\Delta n \cdot d$) 의 합계치가 300nm 이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 액정층이 하기 식 (I) 을 만족하고,

$$(I) \quad |Re(400) - Re(700)| \leq 100$$

상기 식 중, 상기 Re(400) 과 상기 Re(700) 은 파장 400nm 와 파장 700nm 에 있어서의 액정층의 리타레이션값 ($\Delta n \cdot d$)(단위:nm) 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층,

상기 액정층을 개재하여 배치되고 편광막과 상기 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판,

상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 1 층 이상의 광학 이방성층, 및

추가로 상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에 위상차판을 포함하며,

상기 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며,

상기 위상차판이 입사된 편광의 편광축을 그 층에 가까운 쪽 기관의 배향축과 평행 방향에서 일치하는 방향으로 회전시키는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 위상차판은 2 분의 1 파장의 위상차를 갖고, 또한 상기 위상차판의 지상축과 상기 위상차판에 가까운 쪽 편광막의 투과축이 형성하는 각도는 상기 편광막의 투과축과 상기 위상차판에 가까운 쪽 기관의 배향축이 형성하는 각도의 2 분의 1 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 위상차판은 상기 액정층의 양측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 위상차판은 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성되고, 상기 위상차판 중 상기 액정성 화합물의 분자가 배향 상태로 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 11 항에 있어서,

상기 액정성 화합물은 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층,

상기 액정층을 개재하여 배치되고, 편광막과 상기 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판, 및

상기 액정층과 상기 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 1 층 이상의 광학 이방성층을 포함하며,

상기 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며,

상기 기관의 배향축의 적어도 일방과 상기 광학 이방성층의 1 층 이상의 배향축이 교차하고, 상기 교차각이 10~35°인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상하 한 쌍의 상기 광학 이방성층의 배향축이 형성하는 각이 80~100°인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 액정성 화합물이 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 기관의 배향축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 형성하는 각이 $40\sim 50^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정성 분자를 함유하는 액정층,

상기 액정층을 사이에 개재하여 배치되고 편광막과 그 편광막 중 적어도 일방의 면에 형성된 보호막을 갖는 한 쌍의 편광판, 및

상기 액정층과 그 한 쌍의 편광막 중 적어도 일방과의 사이에, 배향축에 의해 배향 제어되어 그 배향 상태로 고정된 액정성 화합물을 함유하는 1 층 이상의 광학 이방성층을 포함하며,

상기 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 평행 또는 수직이며,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축이 형성하는 교차각을 똑같이 2 등분하는 방향이 상기 광학 이방성층의 배향축과 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축이 서로 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 광학 이방성층의 배향축과 여기에 근접하는 쪽 기관의 배향축이 형성하는 교차각이 45° 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23.

제 20 항에 있어서,

상기 액정성 화합물이 원반형 액정성 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 24.

적어도 일방에 전극을 갖고 대향 배치된 한 쌍의 기관,

상기 한 쌍의 기관의 대향면이 각각 갖는 배향축에 의해 배향 제어된 액정층, 및

상기 액정층을 개재하여 배치된 한 쌍의 편광판을 포함하며,

상기 편광판은 적어도 편광막과 적어도 1 층의 광학 이방성층을 가지며, 상기 편광막의 흡수축과 표시 장치의 화면 좌우 방향이 대략 평행하거나 또는 수직이면서, 또한 상기 액정층은 1 화소에 시야각 특성이 상이한 복수의 영역을 갖는 멀티도메인 방식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 복수의 영역에서는 각각 액정이 배향되는 방향이 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

제 24 항에 있어서,

상기 복수의 영역에서는 각각 동일한 입력 신호에 대하여 복수의 전계가 출력으로서 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 27.

제 1 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정층이 TN 모드인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 액정층의 트위스트각이 $80\sim 100^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

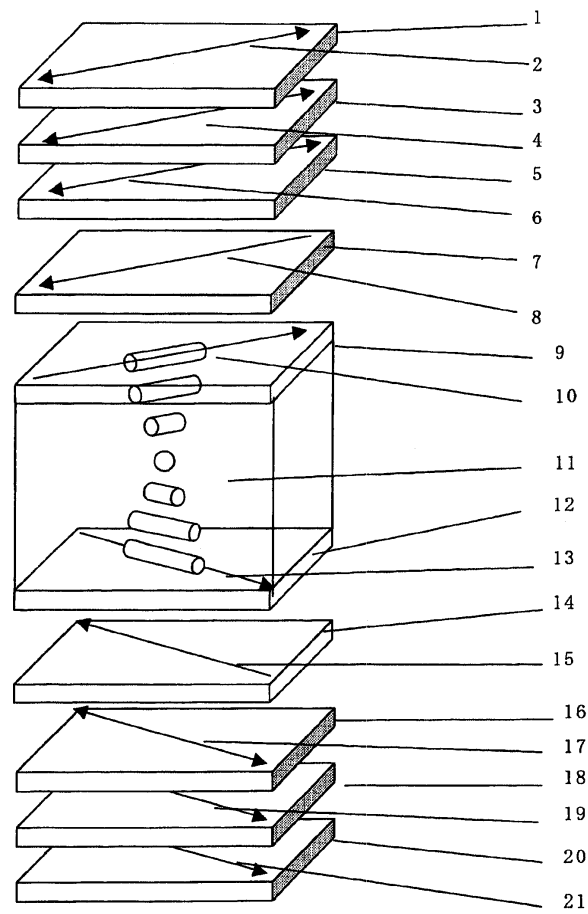
청구항 29.

1 층 이상의 광학 이방성층과 편광막을 갖는 타원 편광판으로서,

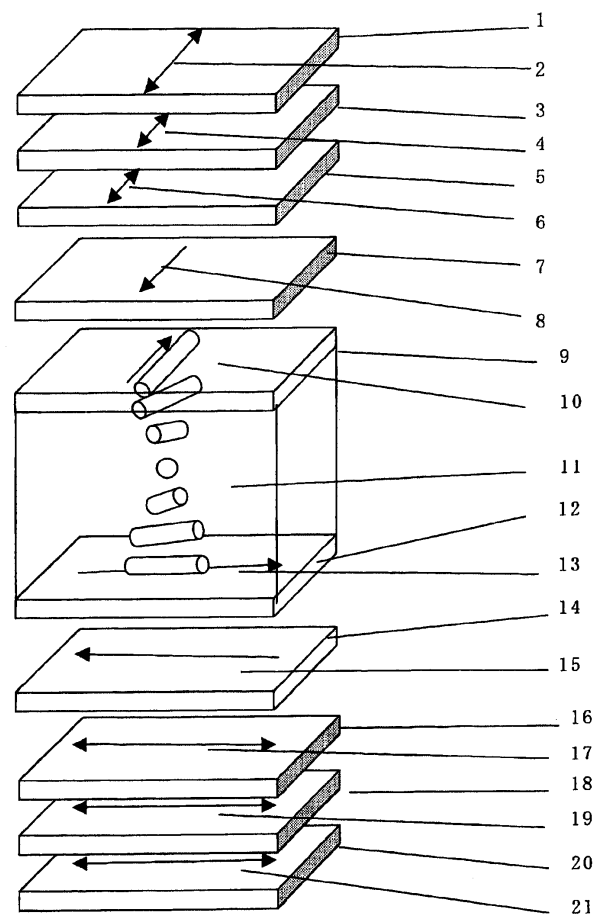
상기 편광막의 흡수축과 그 광학 이방성층의 배향축이 교차하고, 상기 교차각이 $10\sim 35^\circ$ 또는 $55\sim 80^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 타원 편광판.

도면

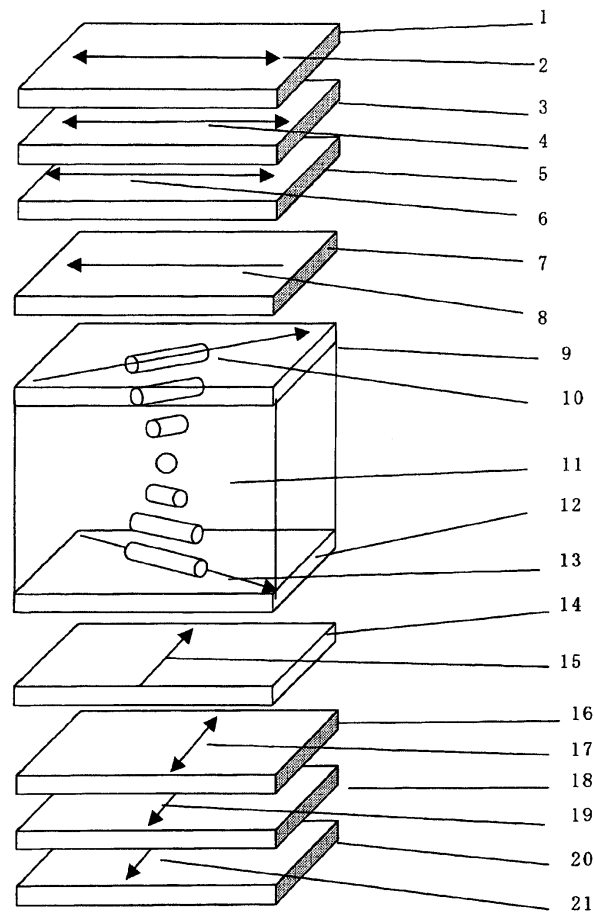
도면1



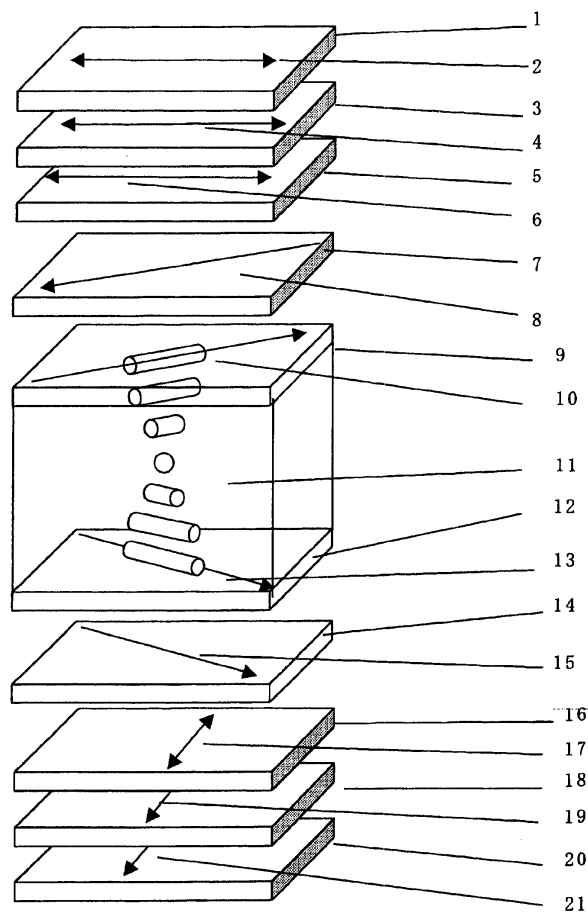
도면2



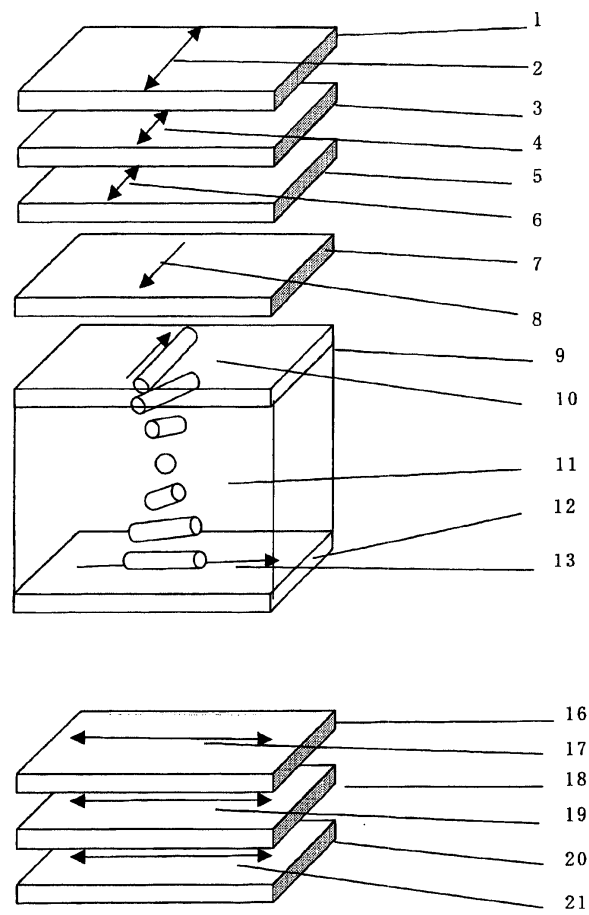
도면3



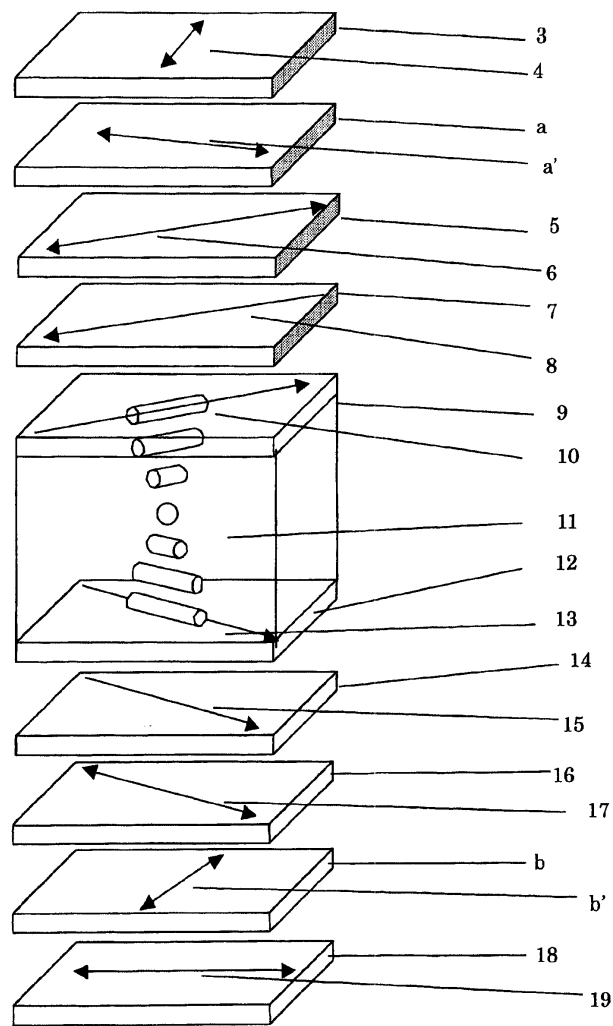
도면4



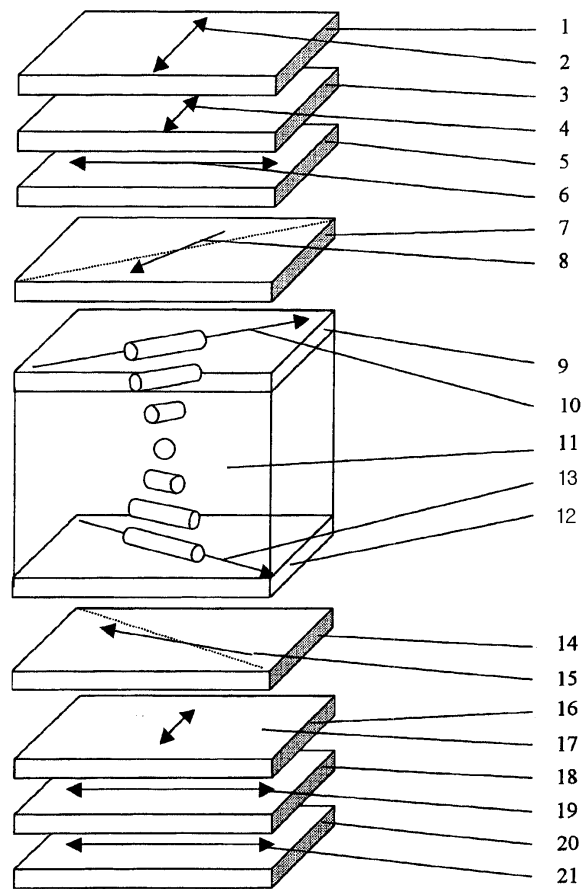
도면5



도면6

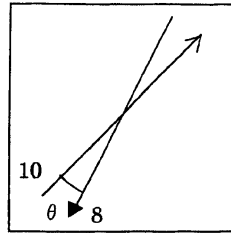


도면7

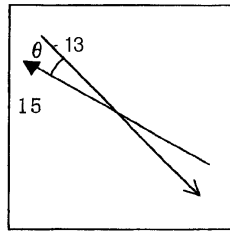


도면8

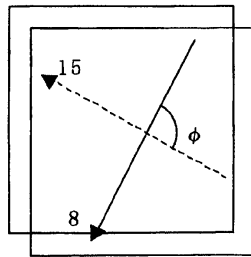
(a) 액정층 기판상측 배향축 (10) · 상측 광학 이방성층 배향축(8)



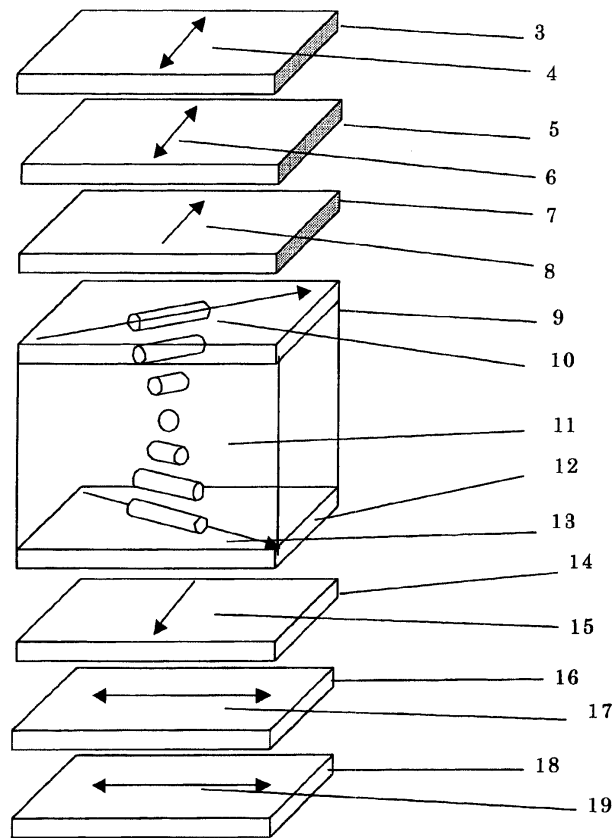
(b) 액정층 기판하측 배향축 (13) · 상측 광학 이방성층 배향축(15)



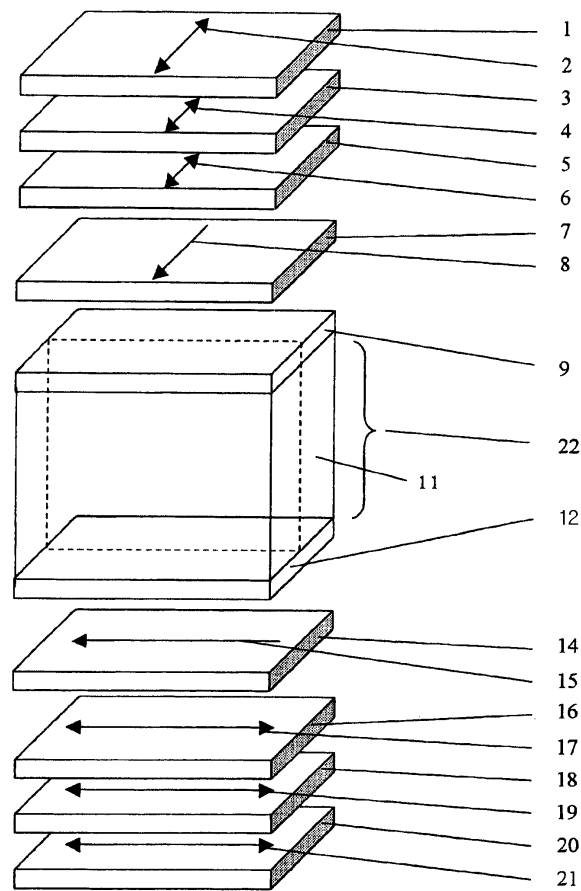
(c) 상하 한쌍의 광학 이방성층의 배향축(8) · (15)



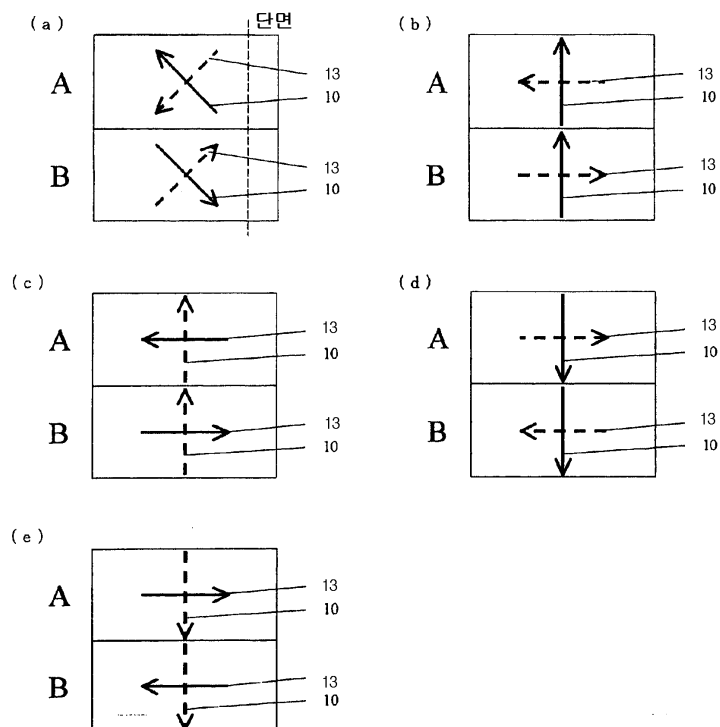
도면9



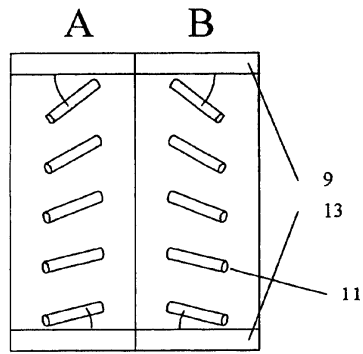
도면10



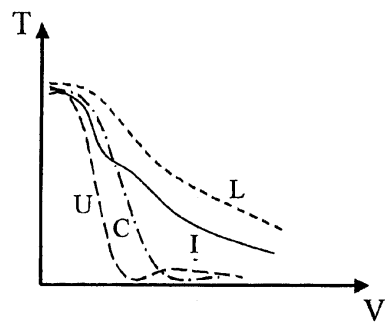
도면11



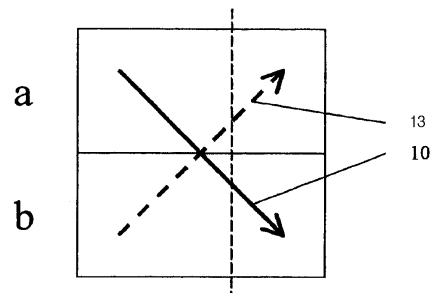
도면12



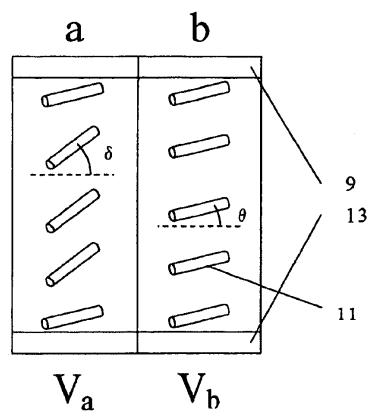
도면13



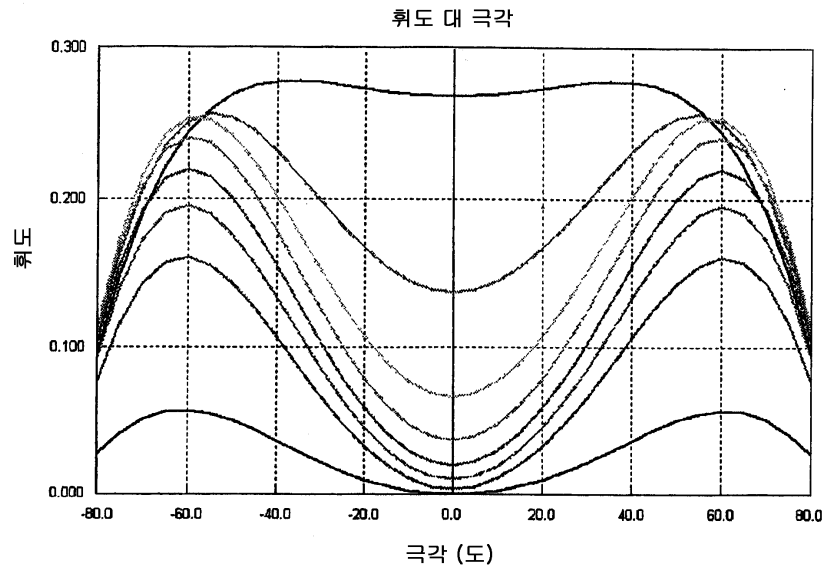
도면14



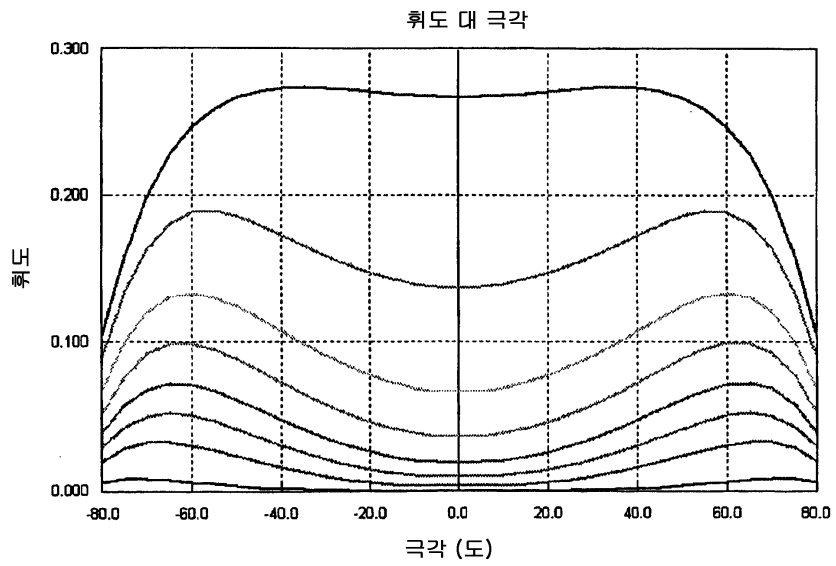
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060086861A	公开(公告)日	2006-08-01
申请号	KR1020060007608	申请日	2006-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	HIRAKATA JUNICHI 히라카타준이치 OHASHI YUSUKE 오하시유스케 SAITOH YUKITO 사이토유키토		
发明人	히라카타준이치 오하시유스케 사이토유키토		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	F16B35/005 H02G3/0418 H02G3/0437		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2005017398 2005-01-25 JP 2005083446 2005-03-23 JP 2005310107 2005-10-25 JP 2005310108 2005-10-25 JP 2005310109 2005-10-25 JP 2005310110 2005-10-25 JP		
其他公开文献	KR100894239B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(本发明要解决的问题) 提供一种高可靠性的液晶显示装置，即使在恶劣的使用环境下也不会在偏振片的周围引起漏光。 一种液晶显示装置，包括一对基板，包含液晶分子的液晶层，其取向由基板的相对表面的对准轴控制，以及一对偏振膜至少一个含有液晶化合物的光学各向异性层，该液晶化合物由取向轴排列和控制，并在液晶层和偏振膜中的至少一个之间以取向状态固定，并且轴与显示装置的屏幕的水平方向平行或垂直。 2 指数方面 液晶显示器

