

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0045914
G02F 1/13363 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월17일

(21) 출원번호 10-2005-0037743
(22) 출원일자 2005년05월04일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00138601 2004년05월07일 일본(JP)

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

(72) 발명자 야스다 쇼지
일본 가나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지 샷신 필름가부
시기가이샤 나이
이치하시 미즈요시
일본 가나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지 샷신 필름가부
시기가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

(과제) 간단한 구성으로, 표위 품위 뿐만 아니라 시야각이 현저히 개선된 IPS (In-Plane Switching) 형 액정 표시 장치를 제공한다.

(해결수단) 적어도 제 1 편광막, 제 1 위상차 영역, 제 2 위상차 영역, 및 액정층을 한 쌍의 기관으로 협지한 액정 셀과, 제 2 편광막을 포함하고, 흑색 표시시에 그 액정층의 액정 분자가 상기 한 쌍의 기관의 표면에 대하여 평행하게 배향하는 액정 표시 장치로서, 면내의 굴절률 n_x 와 n_y ($n_x \geq n_y$), 두께 방향의 굴절률 n_z , 및 필름의 두께 d 를 사용하여 $Re = (n_x - n_y) \times d$ 로 정의되는 제 1 위상차 영역의 리타레이션 (Re) 이 60nm~200nm 이고, $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의되는 제 1 위상차 영역의 값 (Nz) 이 0.8 초과 1.5 이하이고, 제 1 위상차 영역이 지환식 구조 함유 중합체 수지 필름을 연신하여 얻어진 위상차층을 갖고, 제 2 위상차 영역의 면내의 굴절률 n_x 와 n_y 가 실질적으로 동등하고, $Rth = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ 로 정의되는 제 2 위상차 영역의 두께 방향의 리타레이션 (Rth) 이 -200nm~-50nm 이고, 또한 제 1 편광막의 투과축이 흑색 표시시의 액정 분자의 지상축 방향에 평행한 액정 표시 장치이다.

대표도

도 1

색인어

편광막, 위상차 영역, 지상축

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 액정 표시 장치의 화소 영역예를 나타내는 개략도.

도 2 는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도.

도 3 은 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 예를 도시하는 개략도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 액정 소자 화소 영역

2: 화소 전극

3: 표시 전극

4: 러빙 방향

5a, 5b: 흑색 표시시의 액정 화합물의 다이렉터

6a, 6b: 백색 표시시의 액정 화합물의 다이렉터

7a, 7b, 19a, 19b: 편광막용 보호막

8, 20: 편광막

9, 21: 편광막의 편광 투과축

10: 제 1 위상차 영역

11: 제 1 위상차 영역의 지상축

12: 제 2 위상차 영역

13, 17: 셀 기관

14, 18: 셀 기관 러빙 방향

15: 액정층

16: 액정층의 지상축 방향

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 수평 방향으로 배향된 액정 분자에 횡방향의 전계를 인가함으로써 표시하는 인플레인 스위칭 모드의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치로서는 2장의 직교한 편광판 사이에, 네마틱 액정을 트위스트 배열시킨 액정층을 끼우고, 전계를 기판에 대하여 수직인 방향으로 가하는 방식, 이른바 TN 모드가 널리 사용되고 있다. 이 방식에서는 흑색 표시시에 액정이 기판에 대하여 일어서기 때문에, 비스듬하게 보면 액정 분자에 의한 복굴절이 발생하여 광누설이 일어난다. 이 문제에 대하여, 액정성 분자가 하이브리드 배향된 필름을 사용함으로써, 액정 셀을 광학적으로 보상하여, 이 광누설을 방지하는 방식이 실용화되어 있다. 그러나, 액정성 분자를 사용하더라도 액정 셀을 문제없이 완전하게 광학적으로 보상하기는 매우 어려워, 화면 밑 방향에서의 계조 반전을 완전하게 억제할 수 없다는 문제를 일으키고 있었다.

이러한 문제를 해결하기 위해서, 횡전계를 액정에 대하여 인가하는 이른바 인플레인 스위칭 (IPS) 모드에 의한 액정 표시 장치나, 유전율 이방성이 부인 액정을 수직 배향하여 패널 내에 형성한 돌기나 슬릿 전극에 의해서 배향 분할한 수직 배향 (VA) 모드가 제안되어 실용화되었다. 최근, 이들 패널은 모니터 용도에 그치지 않고, TV 용도로서 개발이 진행되고 있으며, 이에 수반하여 화면의 휘도가 크게 향상되었다. 이 때문에, 이들의 동작 모드에서 종래 문제가 되지 않았던, 흑색 표시시의 대각위 경사 입사 방향에서의 미소한 광누설이 표시 품질의 저하의 원인으로 나타나게 되었다.

이 색조나 흑색 표시의 시야각을 개선하는 수단의 하나로서, 액정층과 편광판 사이에 복굴절 특성을 갖는 광학 보상 재료를 배치하는 것이 IPS 모드에서도 검토되고 있다. 예를 들어, 경사시의 액정층의 리타레이션의 증감을 보상하는 작용을 갖는 광축을 서로 직교한 복굴절 매체를 기판과 편광판 사이에 배치함으로써, 백색 표시 또는 중간조 표시를 비스듬한 방향에서 직시한 경우의 착색을 개선할 수 있는 것이 개시되어 있다 (특허문헌 1 참조). 또한, 부의 고유 복굴절을 갖는 스티렌계 폴리머나 디스코틱 액정성 화합물로 이루어지는 광학 보상 필름을 사용한 방법 (특허문헌 2, 3, 4 참조) 이나, 광학 보상 필름으로서 복굴절이 정이며 광학축이 필름의 면내에 있는 막과 복굴절이 정이며 광학축이 필름의 법선 방향에 있는 막을 조합하는 방법 (특허문헌 5 참조), 리타레이션이 2분의 1과장인 2축성의 광학 보상 시트를 사용하는 방법 (특허문헌 6 참조), 편광판의 보호막으로서 부의 리타레이션을 갖는 막을 사용하고, 이 표면에 정의 리타레이션을 갖는 광학 보상층을 형성하는 방식 (특허문헌 7 참조) 이 제안되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 제안된 방식의 대부분은 액정 셀 중의 액정의 복굴절의 이방성을 없애 시야각을 개선하는 방식이기 때문에, 직교 편광판을 비스듬하게 본 경우에 편광축 교차 각도가 직교에서 어긋나는 것에 기인하는 광누설을 충분히 해결할 수 없다는 문제가 있다. 또한, 이 광누설을 보상할 수 있다고 알려진 방식에서도, 액정 셀을 문제없이 완전히 광학적으로 보상하기는 매우 어렵다. 또한, 연신 복굴절 폴리머 필름으로 광학 보상을 실시하는 IPS 모드 액정 셀용 광학 보상 시트에서는 복수의 필름을 사용할 필요가 있고, 그 결과, 광학 보상 시트의 두께가 증가하여 표시 장치의 박형화에 불리하다. 또한, 연신 필름의 적층에는 점착층을 사용하기 때문에, 온습도 변화로 인해 점착층이 수축되어 필름 간의 박리나 휨과 같은 불량 발생하는 경우가 있었다.

본 발명은 상기 제문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 간이한 구성으로, 표시 품위 뿐만 아니라 시야각이 현저히 개선된 IPS형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 제안된 방식의 대부분은 광학적 방향 (광축이나 지상축) 을 조절하기 위해서는 번잡한 제조 공정을 필요로 한다. 예를 들어, 광학 보상 시트를 소정 각도로 커트하여 얻어지는 칩을 점착제에 의해 접합하여 적층하는, 이른바 「뱃치 접합」에 의해 제조할 필요가 있다. 그 제조 방식에서는 축어긋남에 의한 품질 저하가 일어나기 쉽고, 수율이 저하되어 제조 비용이 증대할 가능성이 크다.

본 발명은 상기 제문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 첫째, 표시 품위 뿐만 아니라, 시야각이 현저히 개선된 IPS형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 둘째, 광학 특성의 안정성이 우수하고, 롤 투 롤 방식에 의한 제조가 가능하여 생산 효율이 우수한 IPS형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위한 수단은 이하와 같다.

(1) 적어도 제 1 편광막, 제 1 위상차 영역, 제 2 위상차 영역, 및 액정층을 한 쌍의 기판으로 협지한 액정 셀과 제 2 편광막을 포함하고, 흑색 표시시에 그 액정층의 액정 분자가 상기 한 쌍의 기판의 표면에 대하여 평행하게 배향하는 액정 표시 장치로서,

면내의 굴절률 n_x 와 n_y ($n_x \geq n_y$), 두께 방향의 굴절률 n_z , 및 필름의 두께 d 를 사용하여 $Re = (n_x - n_y) \times d$ 로 정의되는 제 1 위상차 영역의 리타레이션 (Re) 이 60nm~200nm 이고,

$Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의되는 제 1 위상차 영역의 값 (Nz) 이 0.8 초과 1.5 이하이고,

제 1 위상차 영역이 지환식 구조 함유 중합체 수지 필름을 연신하여 얻어진 위상차층을 갖고,

제 2 위상차 영역의 면내의 굴절률 n_x 와 n_y 가 실질적으로 동등하고, $n_x < n_z$ 이고, $Rth = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ 로 정의되는 제 2 위상차 영역의 두께 방향의 리타레이션 (Rth) 이 -200nm~-50nm 이고, 또한

제 1 편광막의 투과축이 흑색 표시시의 액정 분자의 지상축 방향에 평행한 액정 표시 장치.

(2) 제 1 편광막, 제 1 위상차 영역, 제 2 위상차 영역, 및 액정 셀이 이 순서로 배치되고, 또한 제 1 위상차 영역의 지상축이 제 1 편광막의 투과축에 실질적으로 평행인 (1) 의 액정 표시 장치.

(3) 제 1 편광막, 제 2 위상차 영역, 제 1 위상차 영역, 및 액정 셀이 이 순서로 배치되고, 또한 제 1 위상차 영역의 지상축이 제 1 편광막의 투과축에 실질적으로 직교인 (1) 의 액정 표시 장치.

(4) 제 1 위상차 영역이 갖는 위상차층이, 노르보르넨계 필름을 연신하여 얻어진 장치의 연신 필름인 (1)~(3) 중 어느 하나의 액정 표시 장치.

(5) 제 1 편광막 및 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 그 한 쌍의 보호막 중 적어도 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께 방향의 위상차 (Rth) 가 40nm~-50nm 인 (1)~(4) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

(6) 제 1 편광막 및 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 그 한 쌍의 보호막 중 적어도 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께 방향의 위상차 (Rth) 가 20nm~-20nm 인 (1)~(4) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

(7) 제 1 편광막 및 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 그 한 쌍의 보호막 중 적어도 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께가 60 μ m 이하인 (1)~(6) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

(8) 제 1 위상차 영역이 갖는 위상차층의 파장 450nm 의 면내 리타레이션 (Re) (450) 과 파장 750nm 의 면내리타레이션 (Re) (750) 의 비 (Re (450)/Re (750)) 가 1.1 미만인 (1)~(7) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

(9) 제 1 위상차 영역의 지상축이 제 1 편광막의 투과축으로 대하여 $\pm 5^\circ$, 또는 $90^\circ \pm 5^\circ$ 인 (1)~(8) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

(10) 제 1 편광막 및 제 2 편광막을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 그 한 쌍의 보호막 중 적어도 액정층에 가까운 측의 보호막이 셀룰로오스아실레이트 필름 또는 노르보르넨계 필름을 포함하는 (1)~(9) 의 어느 하나의 액정 표시 장치.

발명의 실시형태

이하, 본 발명의 액정 표시 장치의 일 실시형태 및 그 구성 부재에 관해서 순차적으로 설명한다. 또, 본 명세서에 있어서 「~」 를 사용하여 표시되는 수치 범위는 「~」 의 전후에 기재되는 수치를 하한치 및 상한치로서 포함하는 범위를 의미한다.

본 명세서에 있어서, 「평행」, 「직교」 라는 것은 엄밀한 각도 $\pm 10^\circ$ 미만의 범위 내인 것을 의미한다. 이 범위는 엄밀한 각도와와의 오차는 $\pm 5^\circ$ 미만인 것이 바람직하고, $\pm 2^\circ$ 미만인 것이 보다 바람직하다. 또한, 「지상축」 은 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다. 그리고, 굴절률 및 위상차의 측정 과정은 특별한 기술이 없는 한, 가시광역의 $\lambda=550\text{nm}$ 에서의 값이다.

본 명세서에 있어서 「편광판」 이라는 것은 특별한 언급이 없는 한, 장척의 편광판 및 액정 장치에 장착되는 크기로 재단된 (본 명세서에 있어서, 「재단」에는 「편칭」 및 「잘라내기」 등도 포함하는 것으로 한다) 편광판의 양자를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 본 명세서에서는 「편광막」 및 「편광판」 을 구별하여 사용하지만, 「편광판」 은 「편광막」 의 적어도 한 면에 그 편광막을 보호하는 투명 보호막을 갖는 적층체를 의미하는 것으로 한다.

이하, 도면을 사용하여 본 발명의 실시형태를 상세히 설명한다. 도 1 은 본 발명의 액정 표시 장치의 화소 영역예를 나타내는 모식도이다. 도 2 및 도 3 은 본 발명의 액정 표시 장치의 일 실시형태의 모식도이다.

[액정 표시 장치]

도 2 에 나타내는 액정 표시 장치는 편광막 (8, 20) 과, 제 1 위상차 영역 (10) 과, 제 2 위상차 영역 (12) 과, 한 쌍의 기관 (13, 17) 및 이것에 협지되는 액정층 (15) 으로 이루어지는 액정 셀을 갖는다. 편광막 (8 및 20) 은 각각 보호막 (7a 와 7b) 및 보호막 (19a 와 19b) 에 의해서 협지되어 있다.

도 2 의 액정 표시 장치에서는 액정 셀은 기관 (13 및 17) 과 이들에 협지되는 액정층 (15) 으로 이루어진다. 액정층의 두께 d (μm) 와 굴절률 이방성 (Δn) 과의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 은 투과 모드에 있어서, 트위스트 구조를 갖지 않는 IPS형에서는 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 의 범위가 최적치가 된다. 이 범위에서는 백색 표시 휘도가 높고 흑색 표시 휘도가 작은 점에서, 밝고 콘트라스트가 높은 표시 장치가 얻어진다. 기관 (13 및 17) 의 액정층 (15) 에 접촉하는 표면에는 배향막 (도시하지 않음) 이 형성되어 있고, 액정 분자를 기관의 표면에 대하여 대략 평행하게 배향시킴과 함께 배향막 상에 실시된 러빙 처리 방향 (14 및 18) 등에 의해, 전압 무인가 상태 또는 저인가 상태에 있어서의 액정 분자 배향 방향이 제어되고, 지상축 (16) 의 방향이 결정되어 있다. 또한, 기관 (13 또는 17) 의 내면에는 액정 분자에 전압 인가가능한 전극 (도 2 중 미도시) 이 형성되어 있다.

도 1 에, 액정층 (15) 의 1 화소 영역 중의 액정 분자의 배향을 모식적으로 나타낸다. 도 1 은 액정층 (15) 의 1 화소에 상당하는 정도의 매우 작은 면적의 영역 중의 액정 분자의 배향을, 기관 (13 및 17) 의 내면에 형성된 배향막의 러빙 방향 (4) 및 기관 (13 및 17) 의 내면에 형성된 액정 분자에 전압 인가가능한 전극 (2 및 3) 과 함께 나타낸 모식도이다. 전계 효과형 액정으로서 정의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정을 사용하여 액티브 구동을 한 경우의, 전압 무인가 상태 또는 저인가 상태에서의 액정 분자 배향 방향은 5a 및 5b 이고, 이 때에 흑색 표시가 얻어진다. 전극 (2 및 3) 사이에 인가되면, 전압에 따라 액정 분자는 6a 및 6b 방향으로 그 배향 방향을 바꾼다. 통상, 이 상태에서 명표시를 실시한다.

또한, 본 발명에 사용되는 액정 셀은 IPS 모드에 한정되지 않고, 흑색 표시시에 액정 분자가 상기 한 쌍의 기관의 표면에 대하여 실질적으로 평행하게 배향하는 액정 표시 장치이면, 어느 것이나 바람직하게 사용할 수 있다. 이 예로서는 강유전성 액정 표시 장치, 반강유전성 액정 표시 장치, ECB형 액정 표시 장치가 있다.

다시 도 2 에 있어서, 편광막 (8) 의 투과축 (9) 과 편광막 (20) 의 투과축 (21) 은 직교하여 배치되어 있다. 또한, 제 1 위상차 영역 (10) 은 그 지상축 (11) 이 편광막 (8) 의 투과축 (9) 과 평행하게 배치된다. 또한, 편광막 (8) 의 투과축 (9) 과, 흑색 표시시의 액정층 (14) 중의 액정 분자의 지상축 (16) 은 평행하고, 즉 제 1 위상차 영역 (10) 의 지상축 (11) 과 액정 흑색 표시시의 액정층 (14) 의 지상축 (16) 은 평행하다. 제 1 위상차 영역 (10) 은 지환식 구조 함유 중합체 수지로 이루어지는 필름을 연신하여 제작된 연신 필름이다. 제 1 위상차 영역 (10) 은 후술하는 광학 특성을 만족하기 위해서, 다른 연신 필름과의 적층체이어도 되고, 또한 액정성 화합물의 배향에 의해서 발현된 광학 이방성을 나타내는 광학 이방성층과의 적층체이어도 된다. 본 태양에서는 후술하는 특정 광학 특성을 나타내는 제 1 위상차 영역 (10) 을 이렇게 배치함과 함께, 후술하는 특정 광학 특성을 갖는 제 2 위상차 영역 (13) 을 제 1 위상차 영역 (10) 과 액정 셀 사이에 배치함으로써, 액정 셀의 시야각 특성을 개선하고 있다.

도 2 에 나타내는 액정 표시 장치에서는 편광막 (8) 이 2장의 보호막 (7a 및 7b) 에 협지된 구성을 나타내고 있지만, 보호막 (7b) 은 없어도 된다. 단, 보호막 (7b) 을 배치하지 않는 경우에는 제 1 위상차 영역 (10) 은 후술하는 특정 광학 특성을 가짐과 함께, 편광막 (8) 을 보호하는 기능도 겸비하고 있을 필요가 있다. 보호막 (7b) 을 배치하는 경우에는 그 보호막의 두께 방향의 위상차 (R_{th}) 는 $-50\text{nm} \sim 40\text{nm}$ 인 것이 바람직하고, $-20\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또, 편광막 (20) 도 2장의 보호막 (19a 및 19b) 에 협지되어 있지만, 액정층 (15) 에 가까운 측의 보호막 (19a) 은 없어도 된다. 보호막

(19a) 을 배치하는 경우에는 그 보호막의 두께 방향의 위상차 (R_{th}) 는 $-50\text{nm} \sim 40\text{nm}$ 인 것이 바람직하고, $-20\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또, 보호막 (7b) 및 보호막 (19a) 은 그 두께가 얇은 것이 바람직하고, 구체적으로는 60nm 이하인 것이 바람직하다.

도 2 의 태양으로서 제 1 위상차 영역 및 제 2 위상차 영역은 액정 셀의 위치를 기준으로 하여, 액정 셀과 시인측의 편광막 사이에 배치되어 있어도 되고, 액정 셀과 배면측의 편광막 사이에 배치되어 있어도 되지만, 액정 셀과 배면측의 편광막 사이에 배치되는 것이 수율 면에서 바람직하다. 어느 태양에서나, 도 2 의 구성에서는 제 2 위상차 영역이 액정 셀에 보다 가까워지도록 배치한다.

본 발명의 다른 실시형태를 도 3 에 나타낸다. 도 3 중, 도 2 와 동일한 부재에 관해서는 동일한 부호를 붙여 상세한 설명을 생략한다. 도 3 에 나타내는 액정 표시 장치에서는 제 1 위상차 영역 (10) 과 제 2 위상차 영역 (12) 의 위치가 교체되어, 제 1 위상차 영역 (10) 이 제 2 위상차 영역 (12) 과 비교하여 편광막 (8) 으로부터 보다 먼 위치, 즉 액정 셀에 보다 가까운 위치에 배치된다. 또한, 도 3 에 나타내는 태양에서는 제 1 위상차 영역 (10) 은 그 지상축 (11) 이 편광막 (8) 의 투과축 (9) 과 직교하여 배치된다. 그리고, 편광막 (8) 의 투과축 (9) 과 흑색 표시시의 액정층 (14) 중의 액정 분자의 지상축 (16) 은 평행하고, 즉, 제 1 위상차 영역 (10) 의 지상축 (11) 과 액정 흑색 표시시의 액정층 (14) 의 지상축 (16) 은 직교이다. 본 태양에서는 후술하는 특정 광학 특성을 나타내는 제 1 위상차 영역 (10) 을 이렇게 배치함과 함께, 후술하는 특정 광학 특성을 갖는 제 2 위상차 영역을 제 1 위상차 영역 (10) 과 편광막 (8) 사이에 배치함으로써, 액정 셀의 시야각 특성을 개선하고 있다.

도 3 의 액정 표시 장치에 있어서도, 상기와 동일하게, 보호막 (7b) 또는 보호막 (19a) 은 없어도 된다. 단, 보호막 (7b) 이 없는 경우에는 제 2 위상차 영역 (12) 이, 후술하는 특정 광학 특성을 가짐과 함께, 편광막 (8) 을 보호하는 기능도 겸비하고 있을 필요가 있다. 보호막 (7b) 을 배치하는 경우에는 그 보호막의 두께 방향의 위상차 (R_{th}) 는 $-50\text{nm} \sim 40\text{nm}$ 인 것이 바람직하고, $-20\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또, 편광막 (20) 도 2장의 보호막 (19a 및 19b) 에 협지되어 있지만, 액정층 (15) 에 가까운 측의 보호막 (19a) 은 없어도 된다. 보호막 (19a) 을 배치하는 경우에는 그 보호막의 두께 방향의 위상차 (R_{th}) 는 $-50\text{nm} \sim 40\text{nm}$ 인 것이 바람직하고, $-20\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또, 보호막 (7b) 및 보호막 (19a) 은 그 두께가 얇은 것이 바람직하고, 구체적으로는 60nm 이하인 것이 바람직하다.

또, 도 3 의 태양에서는 제 1 위상차 영역 및 제 2 위상차 영역은 액정 셀의 위치를 기준으로 하여, 액정 셀과 시인측의 편광막 사이에 배치되어 있어도 되고, 액정 셀과 배면측의 편광막 사이에 배치되어 있어도 되지만, 액정 셀과 배면측의 편광막 사이에 배치되는 것이 수율 면에서 바람직하다. 어느 태양에서나, 도 3 의 구성에서는 제 1 위상차 영역이 액정 셀에 보다 가까워지도록 배치한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 도 1~도 3 에 나타내는 구성에 한정되지 않고, 다른 부재를 포함하고 있어도 된다. 예를 들어, 액정층과 편광막 사이에 컬러 필터를 배치해도 된다. 또, 편광막의 보호막의 표면에 반사 방지 처리나 하드 코트를 행해도 된다. 또한, 구성 부재에 도전성을 부여한 것을 사용해도 된다. 또, 투과형으로서 사용하는 경우에는 냉음극 또는 열음극 형광관, 또는 발광 다이오드, 필드이미션 소자, 일렉트로루미네센트 소자를 광원으로 하는 백라이트를 배면에 배치할 수 있다. 이 경우, 백라이트의 배치는 도 2 및 도 3 의 상측이어도 되고 하측이어도 되지만, 불량품률이 약간 높은 반사 방지나 대전 방지 처리를 한 편광관과 조합할 필요성이 낮기 때문에, 도면에서 백라이트를 밑으로 한 편이 보다 바람직하다. 또한, 액정층과 백라이트 사이에 반사형 편광관이나 확산판, 프리즘 시트나 도광관을 배치할 수도 있다. 또한, 상기 한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 반사형이어도 되고, 이러한 경우에는 편광관은 관찰측에 1장 배치한 것이면 되고, 액정 셀 배면 또는 액정 셀의 하측 기관의 내면에 반사막을 배치한다. 물론 상기 광원을 사용한 프론트 라이트를 액정 셀 관찰측에 형성할 수도 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에는 화상 직시형, 화상 투영형이나 광변조형이 포함된다. 본 발명은 TFT 나 MIM 과 같은 3단자 또는 2단자 반도체 소자를 사용한 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 적용한 태양이 특히 유효하다. 물론, 시분할 구동이라고 불리는 패시브 매트릭스 액정 표시 장치에 적용한 태양도 유효하다.

이하, 본 발명의 액정 표시 장치에 사용가능한 여러 부재의 바람직한 광학 특성이나 부재에 사용되는 재료, 그 제조 방법 등에 관해서 상세히 설명한다.

[제 1 위상차 영역]

본 발명에서는 제 1 위상차 영역은 면내의 굴절률 n_x 와 n_y ($n_x \geq n_y$), 두께 방향의 굴절률 (n_z), 및 필름의 두께 (d) 를 사용하여 $Re=(n_x-n_y) \times d$ 로 정의되는 리타레이션 (Re) 이 $60\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 이다. 경사 방향의 광누설을 효과적으로 저감하기

위해서는 제 1 위상차 영역의 Re 는 70nm~180nm 인 것이 보다 바람직하고, 90nm~160nm 인 것이 더욱 바람직하다. 또, $Nz=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 로 정의되는 Nz 가 0.8 초과 1.5 이하인 것이 경사 방향의 광누설을 효과적으로 저감하기 때문에 바람직하다. 제 1 위상차 영역의 Nz 는 0.9~1.3 인 것이 바람직하고, 0.95~1.2 인 것이 보다 바람직하다. 0.8 이하에서는 콘트라스트를 향상시키기 위해서 필요한 Re 가 너무 커져, 편광판과의 접합 각도 허용 범위가 좁아져 수율이 저하되어 바람직하지 못하다. 또한 1.5 를 초과하면 콘트라스트를 향상시키기 위해서 필요한 제 2 위상차 영역의 R_{th} 가 커져 바람직하지 못하다.

상기 제 1 위상차 영역은 지환식 구조 함유 중합체 수지 필름을 연신하여 얻어진 위상차층을 갖는 위상차막이다. 제 1 위상차 영역은 그 위상차층을 적층한 태양일 수도 있고, 다른 연신 필름과의 적층체일 수도 있고, 또한 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성된 광학 이방성층과의 적층체일 수도 있다.

지환식 구조 함유 중합체 수지는 중합체 수지의 반복 단위 중에 지환식 구조를 갖는 것으로, 주쇄 중에 지환식 구조를 갖는 중합체 수지 및 측쇄에 지환식 구조를 갖는 중합체 수지의 어느 것이나 사용할 수 있다.

지환식 구조로서는 예를 들어, 시클로알칸 구조, 시클로알켄 구조 등을 들 수 있지만, 열안정성 등의 관점에서 시클로알칸 구조가 바람직하다. 지환식 구조를 구성하는 탄소수에 특별한 제한은 없지만, 통상 4~30개, 바람직하게는 5~20개, 보다 바람직하게는 6~15개이다. 지환식 구조를 구성하는 탄소원자수가 이 범위에 있으면, 내열성 및 유연성이 우수한 연신 필름을 얻을 수 있다.

지환식 구조를 갖는 중합체 수지 중의 지환식 구조를 갖는 반복 단위의 비율은 사용 목적에 따라 적절히 선택되면 되지만, 통상 50질량% 이상, 바람직하게는 70질량% 이상, 보다 바람직하게는 90질량% 이상이다. 지환식 구조를 갖는 반복 단위가 너무 적으면 내열성이 저하되어 바람직하지 못하다. 또, 지환식 구조 함유 중합체 수지에 있어서의 지환식 구조를 갖는 반복 단위 이외의 반복 단위는 사용 목적에 따라 적절히 선택된다.

지환식 구조 함유 중합체 수지의 구체예로서는 (1) 노르보르넨계 중합체, (2) 단환의 고리형 올레핀 중합체, (3) 고리형 공액 디엔계 중합체, (4) 비닐지환식 탄화수소 중합체, 및 (1)~(4) 의 수소화물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 내열성 및 기계적 강도가 우수한 점 등에서, 노르보르넨계 중합체 수소화물, 비닐지환식 탄화수소 중합체 및 그 수소화물이 바람직하고, 노르보르넨계 중합체의 수소화물이 보다 바람직하다.

본 발명에 사용하는 노르보르넨계 중합체는 노르보르넨 및 그 유도체, 테트라시클로도데센 및 그 유도체, 디시클로펜타디엔 및 그 유도체, 메타노테트라히드로플루오렌 및 그 유도체 등의 노르보르넨계 단량체를 주성분으로 하는 단량체의 중합체이다.

노르보르넨계 중합체의 구체예로는 (1) 노르보르넨계 단량체의 개환 중합체, (2) 노르보르넨계 단량체와 이것과 공중합가능한 그 밖의 단량체와의 개환 공중합체, (3) 노르보르넨계 단량체의 부가 중합체, (4) 노르보르넨계 단량체와 이것과 공중합가능한 그 밖의 단량체와의 부가 중합체, 및 (1)~(4) 의 수소화물 등을 들 수 있다.

노르보르넨계 단량체로서는 예를 들어, 비시클로[2.2.1]헵토-2-엔 (관용명: 노르보르넨), 트리시클로[4.3.0.12,5]데카-3,7-디엔 (관용명: 디시클로펜타디엔), 7,8-벤조트리시클로[4.3.0.12,5]데카-3-엔 (관용명: 메타노테트라히드로플루오렌), 테트라시클로[4.4.0.12,5.17,10]도데카-3-엔 (관용명: 테트라시클로도데센), 및 이들 화합물의 유도체 (예를 들어, 고리에 치환기를 갖는 것) 등을 들 수 있다. 여기서, 치환기로서는 예를 들어 알킬기, 알킬렌기, 알콕시카르보닐기, 카르복시기 등을 들 수 있다. 또한, 이들의 치환기는 동일 또는 상이하고 복수개가 고리에 결합하고 있어도 된다. 노르보르넨계 단량체는 1종 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

노르보르넨계 단량체와 공중합가능한 다른 단량체로서는 예를 들어, 시클로헥센, 시클로헵텐, 시클로옥텐 등의 모노 고리형 올레핀류 및 그 유도체; 시클로헥사디엔, 시클로헵타디엔 등의 고리형 공액 디엔 및 그 유도체; 등을 들 수 있다.

노르보르넨계 단량체의 개환 중합체 및 노르보르넨계 단량체와 공중합가능한 다른 단량체와의 개환 공중합체는 단량체를 개환 중합 촉매의 존재 하에 (공)중합함으로써 얻을 수 있다.

사용하는 개환 중합 촉매로서는 예를 들어, 루테튬, 오스뮴 등의 금속의 할로젠화물과, 황산염 또는 아세틸아세톤 화합물, 및 환원제로 이루어지는 촉매; 또는 티탄, 지르코늄, 텅스텐, 몰리브덴 등의 금속의 할로젠화물 또는 아세틸아세톤 화합물과, 유기알루미늄 화합물로 이루어지는 촉매; 등을 들 수 있다.

노르보르넨계 단량체의 부가 중합체 및 노르보르넨계 단량체와 공중합가능한 다른 단량체와의 부가 공중합체는 단량체를 부가 중합 촉매의 존재 하에 중합함으로써 얻을 수 있다. 부가 중합 촉매로서는 예를 들어, 티탄, 지르코늄, 바나듐 등의 금속의 화합물과 유기알루미늄 화합물로 이루어지는 촉매 등을 사용할 수 있다.

노르보르넨계 단량체와 부가 공중합가능한 다른 단량체로서는 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-옥텐, 1-데센, 1-도데센, 1-테트라데센, 1-헥사데센, 1-옥타데센, 1-에이코센 등의 탄소수 2~20 의 α -올레핀 및 이들의 유도체; 시클로부텐, 시클로펜텐, 시클로헥센, 시클로옥텐, 3a,5,6,7a-테트라히드로-4, 7-메타노-1H-인덴 등의 시클로올레핀 및 이들의 유도체; 1,4-헥사디엔, 4-메틸-1,4-헥사디엔, 5-메틸-1,4-헥사디엔, 1,7-옥타디엔 등의 비공액 디엔 등을 들 수 있다. 이들의 단량체는 1종 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 이들 중에서도, α -올레핀이 바람직하고, 에틸렌이 보다 바람직하다.

본 발명에 사용하는 단환의 고리형 올레핀계 중합체로서는 예를 들어, 시클로헥센, 시클로헵텐, 시클로옥텐 등의 부가 중합체를 들 수 있다.

본 발명에 사용하는 고리형 공액 디엔계 중합체로서는 예를 들어, 시클로펜타디엔, 시클로헥사디엔 등의 고리형 공액 디엔계 단량체를 1,2-부가 중합 또는 1,4-부가 중합한 중합체를 들 수 있다.

노르보르넨계 중합체, 단환의 고리형 올레핀의 중합체 및 고리형 공액 디엔의 중합체의 분자량은 사용 목적에 따라 적절히 선정되지만, 용매로서 시클로헥산 (중합체 수지가 용해되지 않는 경우에는 톨루엔) 을 사용하는 겔 투과형 크로마토그래피로 측정된 폴리이소프렌 또는 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량 (Mw) 으로, 통상 10,000~100,000, 바람직하게는 25,000~80,000, 보다 바람직하게 25,000~50,000 이다. 중량 평균 분자량이 이러한 범위에 있을 때에, 필름의 기계적 강도 및 성형 가공성이 고도로 균형을 이루어 바람직하다.

비닐지환식 탄화수소 중합체는 비닐시클로알칸 또는 비닐시클로알켄 유래의 반복 단위를 갖는 중합체이다. 비닐지환식 탄화수소 중합체로서는 예를 들어, 비닐시클로헥산 등의 비닐시클로알칸, 비닐시클로헥센 등의 비닐시클로알켄 등의 비닐지환식 탄화수소 화합물의 중합체 및 그 수소화물; 스티렌, α -메틸스티렌 등의 비닐방향족 탄화수소 화합물의 중합체의 방향족 부분의 수소화물 등을 들 수 있다.

또한, 비닐지환식 탄화수소 중합체는 비닐지환식 탄화수소 화합물이나 비닐방향족 탄화수소 화합물, 이들의 단량체와 공중합가능한 다른 단량체와의 랜덤 공중합체, 및 블록 공중합체 등의 공중합체 및 그 수소화물이어도 된다. 블록 공중합으로서로는 디블록, 트리블록, 또는 그 이상의 멀티블록이나 경사 블록 공중합 등을 들 수 있지만, 특별히 제한되지 않는다.

비닐지환식 탄화수소 중합체의 분자량은 사용 목적에 따라 적절히 선택되지만, 용매로서 시클로헥산 (중합체 수지가 용해되지 않는 경우에는 톨루엔) 을 사용한 겔 투과형 크로마토그래피에 의해 측정된 폴리이소프렌 또는 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이, 통상 10,000~300,000, 바람직하게는 15,000~250,000, 보다 바람직하게는 20,000~200,000 의 범위일 때에, 성형체의 기계적 강도 및 성형 가공성이 고도로 균형을 이루어 바람직하다.

노르보르넨계 단량체의 개환 중합체, 노르보르넨계 단량체와 이것과 개환 공중합가능한 그 밖의 단량체와의 개환 공중합체, 노르보르넨계 단량체의 부가 중합체, 노르보르넨계 단량체와 이것과 공중합가능한 그 밖의 단량체와의 부가 중합체, 비닐지환식 탄화수소 화합물의 중합체, 및 비닐방향족 탄화수소 화합물의 중합체의 방향족 부분, 비닐지환식 탄화수소 화합물이나 비닐방향족 탄화수소 화합물과, 이들의 단량체와 공중합가능한 다른 단량체와의 공중합체의 수소화물은 이들의 중합체의 용액에 니켈, 팔라듐 등의 전이 금속을 포함하는 공지된 수소화 촉매를 첨가하여, 탄소-탄소 불포화 결합을 바람직하게는 90% 이상 수소화함으로써 얻을 수 있다.

본 발명에 사용하는 지환식 구조 함유 중합체 수지의 유리 전이 온도는 사용 목적에 따라 적절히 선택되면 되지만, 바람직하게는 80°C 이상, 보다 바람직하게는 100~250°C 의 범위이다. 유리 전이 온도가 이러한 범위에 있는 지환식 구조 함유 중합체 수지를 함유하는 필름은 고온 하에서의 사용에 있어서의 변형이나 응력이 생기는 일이 없어 내구성이 우수하다.

본 발명에 사용하는 지환식 구조 함유 중합체 수지의 분자량 분포 (중량 평균 분자량 (Mw)/수평균 분자량(Mn)) 는 특별히 제한되지 않지만, 통상 1.0~10.0, 바람직하게는 1.1~4.0, 보다 바람직하게는 1.2~3.5 의 범위이다.

지환식 구조 함유 중합체 수지 필름은 수지를 필름 형상으로 성형함으로써 얻을 수 있다. 수지를 필름 형상으로 성형하는 방법으로서 특별히 제한되지 않고, 공지된 성형법, 예를 들어, 가열 용융 성형법, 용액 유연법의 어느 것이나 채용할 수 있지만, 시트 중의 휘발성 성분을 저감시키는 관점에서, 가열 용융 성형법을 이용하는 것이 바람직하다.

가열 용융 성형법은 더욱 상세하게는 용융 압출 성형법, 프레스 성형법, 인플레이션법, 사출 성형법, 블로우 성형법, 연신 성형법 등으로 분류할 수 있다. 이들 중에서, 기계적 강도 및 두께 정밀도 등이 우수한 연신 필름을 얻기 위해서는 용융 압출 성형법을 이용하는 것이 바람직하다.

성형 조건은 사용 목적이나 성형 방법에 따라 적절히 선택되지만, 용융 압출 성형법을 이용한 경우에는 실린더 온도가, 바람직하게는 100~600℃, 보다 바람직하게는 150~350℃ 의 범위에서 적절히 설정된다.

지환식 구조 함유 중합체수 수지 필름의 두께는 얻어지는 연신 필름의 사용 목적 등에 따라 적절히 결정할 수 있다. 필름의 두께는 안정된 연신 처리에 의한 균질한 연신 필름이 얻어지는 관점에서, 바람직하게는 10~300 μ m, 보다 바람직하게는 30~200 μ m 이다.

또한, 지환식 구조 함유 중합체 수지 필름을 제조하는 경우에는 본 발명의 목적을 저해하지 않는 범위 내에서 다른 첨가제를 첨가할 수 있다. 다른 첨가제로서는 예를 들어, 가소제나 열화 방지제 등을 들 수 있다. 가소제는 필름의 기계적 물성을 개량하기 위해서, 또는 건조 속도를 향상시키기 위해서 첨가한다. 사용하는 가소제로서는 인산에스테르 또는 카르복시산에스테르를 들 수 있다.

인산에스테르로서는 예를 들어, 트리페닐포스페이트, 트리카레질포스페이트 등을 들 수 있다. 카르복시산에스테르로서는 예를 들어, 디메틸프탈레이트, 디에틸프탈레이트, 디부틸프탈레이트, 디옥틸프탈레이트, 디페닐프탈레이트 등의 프탈산에스테르; O-아세틸시트르산트리에틸, O-아세틸시트르산트리부틸 등의 시트르산에스테르; 올레산부틸; 리시놀산메틸아세틸, 세바스산디부틸 등의 고급 지방산에스테르; 트리멜리트산에스테르; 등을 들 수 있다.

열화 방지제로서는 예를 들어, 산화 방지제, 과산화물 분해제, 라디칼 금지제, 금속 불활성화제, 산포획제, 아민류 등을 들 수 있다. 열화 방지제에 관해서는 일본 공개특허공보 평3-199201호, 일본 공개특허공보 평5-1907073호, 일본 공개특허공보 평5-194789호, 일본 공개특허공보 평5-271471호, 일본 공개특허공보 평6-107854호 등에 기재된 것이 있다.

이들 다른 첨가제나 다른 수지의 첨가량은 수지에 대하여, 통상 0~20중량%, 바람직하게는 0~10중량%, 보다 바람직하게는 0~5중량% 이다.

이상과 같이 하여 얻어지는 지환식 구조 함유 중합체 수지 필름을 그 폭방향에 대하여 임의의 각도 방향으로 연속적으로 연신함으로써 원하는 광학 특성을 가짐과 함께, 필름의 폭방향에 대하여 임의의 각도의 지상축(최대 굴절률 방향)을 갖는 장척의 연신 필름을 얻을 수 있다. 즉, 연신 방향을 임의로 설정함으로써, 면내의 지상축 방향의 굴절률, 면내의 지상축에 수직인 방향의 굴절률, 및 두께 방향의 굴절률을 원하는 값이 되도록 할 수 있다.

이렇게 하여 얻어지는 위상차 필름은 장척의 연신 필름이고, 롤 형상으로 권취하여 회수·보존할 수 있다. 장척의 연신 필름은 장척 형상으로 제작된 편광판(또는 편광막)과 장척 상태 그대로 적층할 수 있으며, 각각을 소정 크기로 재단하고, 축 정렬을 하여 접합하는 것보다 축어긋남 등의 발생을 저감할 수 있어, 생산성 향상에 기여한다. 특히, 흡수축이 길이방향에 평행한 장척의 편광막과, 길이방향에 직교인 방향에 지상축을 갖는 장척의 연신 필름(제 1 위상차 영역)을 사용함으로써, 또는 흡수축이 길이방향에 직교인 장척의 편광막과 길이방향에 평행한 방향에 지상축을 갖는 장척의 연신 필름(제 1 위상차 영역)을 사용함으로써, 이들 막을 롤 투 롤로 접착제 또는 점착제 등으로 접합하여, 장척의 적층체를 얻은 후, 그 적층체를 소정 크기로 재단하여 적층 편광판으로 하여 액정 표시 장치에 장착할 수 있다. 장척의 상태에서 접합 처리를 행함으로써, 편광막의 흡수축과, 제 1 위상차 영역의 지상축의 각도를 직교 또는 평행하게 하여 적층하는 것이 용이해진다. 그 결과, 매우 정밀도가 좋은 접합이 가능해져, 생산성이 향상된다.

[제 2 위상차 영역]

본 발명에 있어서, 제 2 위상차 영역의 면내 굴절률 n_x 와 n_y 는 실질적으로 같은 것이 바람직하고, 그 차는 0.05 이하인 것이 바람직하고, 0.02 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.01 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또, 제 2 위상차 영역은 면내의 굴절률 n_x 와 n_y ($n_x \geq n_y$), 두께 방향의 굴절률 (n_z), 및 필름의 두께 (d) 를 사용하여 $Re=(n_x-n_y) \times d$ 로 정의되는 면내의 리타데이션 (Re) 이 100nm 이하인 것이 바람직하고, 50nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 20nm 이하인 것이 더욱 바람직하

다. 또 $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ 로 정의되는 두께 방향의 리타데이션 (R_{th}) 의 보다 바람직한 범위는 다른 광학 부재의 광학 특성에 따라 변동하고, 특히 보다 가까이 위치하는 편광막의 보호막 (예를 들어, 트리아세틸셀룰로오스 필름) 의 R_{th} 에 따라 크게 변동한다. 경사 방향의 광누설을 효과적으로 저감하기 위해서는 $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ 인 것이 바람직하고, $-180\text{nm} \sim -60\text{nm}$ 인 것이 보다 바람직하고, $-160\text{nm} \sim -70\text{nm}$ 인 것이 더욱 바람직하다.

또, 제 2 위상차 영역의 지상축 방향의 배치는 특별히 한정되지 않지만, 20nm 를 초과하는 경우에는, 도 2 의 구성에서는 보다 가까운 위치에 배치되는 편광막의 투과축과 평행하게 되는 방향인 것이 바람직하고, 도 3 의 구성에서는 보다 가까운 위치에 배치되는 편광막의 투과축과 직교가 되는 방향인 것이 바람직하고, 그와 같이 배치하면 예를 들어 제 1 위상차 영역의 두께를 얇게 할 수 있다.

상기 제 2 위상차 영역은 상기 광학 특성을 갖는 한, 그 재료 및 형태에 관해서는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 복굴절 폴리머 필름으로 이루어지는 위상차막 및 투명 지지체 상에 저분자 또는 고분자 액정성 화합물을 도포 또는 전사함으로써 형성된 위상차층을 갖는 위상차막 등, 어느 것이나 사용할 수 있다. 또한, 각각을 적층하여 사용할 수도 있다.

상기 광학 특성을 갖는 복굴절 폴리머 필름으로 이루어지는 위상차막은 열수축성의 필름을 접합하여 가열하면서 소정 장력을 가하여 고분자 필름을 막의 두께 방향으로 연신하는 방법 (일본 공개특허공보 2000-206328호, 일본 공개특허공보 2000-304925호) 이나, 비닐카르바졸계 고분자를 도포하여 건조시키는 방법 (일본 공개특허공보 2001-091746호) 으로 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 상기 광학 특성을 갖는 액정성 화합물로 형성된 위상차층으로서는, 키랄 구조 단위를 포함한 콜레스테릭 디스코틱 액정 화합물이나 조성물을 그 나선축을 기판에 대략 수직하게 배향시킨 후 고정화하여 형성한 층, 굴절률 이방성이 정의 막대형 액정 화합물이나 조성물을 기판에 대략 수직하게 배향시킨 후 고정화하여 형성한 층 등을 예시할 수 있다 (예를 들어, 일본 공개특허공보 평6-331826호나 일본 특허 제2853064호 등 참조). 막대형 액정 화합물은 저분자 화합물이어도 되고, 고분자 화합물이어도 된다. 또한, 하나의 위상차층 뿐만 아니라 복수의 위상차층을 적층하여, 상기 광학 특성을 나타내는 제 2 위상차 영역을 구성할 수도 있다. 또한, 지지체와 위상차층의 적층체 전체로 상기 광학 특성을 만족하도록 하여 제 2 위상차 영역을 구성해도 된다. 사용하는 막대형 액정 화합물로서는 배향 고정시키는 온도 범위에서, 네마틱 액정상, 스메틱 액정상, 리오토로픽 액정상 상태를 취하는 것이 바람직하게 사용된다. 요동이 없는 균일한 수직 배향이 얻어지는 스메틱 A상, B상을 나타내는 액정이 바람직하다. 이들 상은 복굴절이 네마틱 액정상에 비하여 크고, 막의 두께를 얇게 할 수 있는 점에서도 바람직하다. 특히 또, 첨가제의 존재 하에서, 적절한 배향 온도 범위에서, 상기 액정 상태가 되는 막대형 액정성 화합물에 관해서는 그 첨가제와 막대형 액정성 화합물을 함유하는 조성물을 사용하여 층을 형성하는 것도 바람직하다.

(막대형 액정성 화합물)

상기 제 2 위상차 영역은 막대형 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성해도 된다. 상기 막대형 액정성 화합물로서는 아조메틸류, 아족시류, 시아노비페닐류, 시아노페닐에스테르류, 벤조산에스테르류, 시클로헥산카르복시산페닐에스테르류, 시아노페닐시클로헥산류, 시아노 치환 페닐피리미딘류, 알콕시 치환 페닐피리미딘류, 페닐디옥산류, 톨란류 및 알케닐시클로헥실벤조니트릴류가 바람직하게 사용된다. 이상과 같은 저분자 액정성 분자 뿐만이 아니라, 고분자 액정성 분자도 사용할 수 있다. 액정 분자에는 활성 광선이나 전자선, 열 등에 의해서 중합이나 가교 반응을 일으킬 수 있는 부분 구조를 갖는 것이 바람직하게 사용된다. 그 부분 구조의 개수는 1~6개, 바람직하게는 1~3개이다.

제 2 위상차 영역이, 막대형 액정성 화합물을 배향 상태로 고정하여 형성된 위상차층을 포함하는 경우에는 막대형 액정성 화합물을 실질적으로 수직 배향시켜, 그 상태로 고정시켜 형성한 위상차층을 사용하는 것이 바람직하다. 실질적으로 수직이라는 것은 필름면과 막대형 액정성 화합물의 다이렉터가 이루는 각도가 $70^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위 내인 것을 의미한다. 이들의 액정성 화합물은 경사 배향시켜도 되고, 경사각이 서서히 변화하도록 (하이브리드 배향) 시켜도 된다. 경사 배향 또는 하이브리드 배향의 경우라도, 평균 경사각은 $70^\circ \sim 90^\circ$ 인 것이 바람직하고, $80^\circ \sim 90^\circ$ 가 보다 바람직하고, $85^\circ \sim 90^\circ$ 가 가장 바람직하다.

막대형 액정성 화합물로 형성된 위상차층은 막대형 액정성 화합물, 원하는 바에 따라, 하기 중합성 개시제나 공기 계면 수직 배향제나 다른 첨가제를 함유하는 도포액을 지지체 위에 형성된 수직 배향막 위에 도포하고, 수직 배향시켜, 그 배향 상태를 고정함으로써 형성할 수 있다. 임시 지지체 상에 형성한 경우에는 그 위상차층을 지지체 상에 전사함으로써 제작할 수도 있다. 또한, 1층의 위상차층 뿐만 아니라 복수의 위상차층을 적층하여 상기 광학 특성을 나타내는 제 2 위상차 영역을 구성할 수도 있다. 또한, 지지체와 위상차층의 적층체 전체로 상기 광학 특성을 만족하도록 하여 제 2 위상차 영역을 구성해도 된다.

도포액의 조제에 사용하는 용매로서는 유기 용매가 바람직하게 사용된다. 유기 용매의 예에는 아미드 (예, N, N-디메틸포름아미드), 술폭시드 (예, 디메틸술폭시드), 헤테로환 화합물 (예, 피리딘), 탄화수소 (예, 벤젠, 헥산), 알킬할라이드 (예, 클로로포름, 디클로로메탄), 에스테르 (예, 아세트산메틸, 아세트산부틸), 케톤 (예, 아세톤, 메틸에틸케톤), 에테르 (예, 테트라히드로푸란, 1,2-디메톡시에탄) 가 포함된다. 알킬할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2종류 이상의 유기 용매를 병용해도 된다. 도포액의 도포는 공지된 방법 (예, 압출 코팅법, 다이렉트 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법) 에 의해 실시할 수 있다.

수직 배향시킨 액정성 화합물은 배향 상태를 유지하여 고정하는 것이 바람직하다. 고정화는 액정성 화합물에 도입한 중합성기 (P) 의 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 2367661호, 동 2367670호의 각 명세서 기재), 아실로인에테르 (미국 특허 2448828호 명세서 기재), α -탄화수소 치환 방향족 아실로인 화합물 (미국 특허 2722512호 명세서 기재), 다핵 퀴논 화합물 (미국 특허 3046127호, 동 2951758호의 각 명세서 기재), 트리아릴이미다졸 이량체와 p-아미노페닐케톤의 조합 (미국 특허 3549367호 명세서 기재), 아크리딘 및 페나진 화합물 (일본 공개특허공보 소60-105667호, 미국 특허 4239850호 명세서 기재) 및 옥사디아졸 화합물 (미국 특허 4212970호 명세서 기재) 이 포함된다.

광중합 개시제의 사용량은 도포액의 고형분의 0.01~20질량% 인 것이 바람직하고, 0.5~5질량% 인 것이 더욱 바람직하다. 막대형 액정성 분자의 중합을 위한 광조사는 자외선을 사용하는 것이 바람직하다. 조사 에너지는 20mJ/cm²~50 J/cm² 인 것이 바람직하고, 100~800mJ/cm² 인 것이 더욱 바람직하다. 광중합 반응을 촉진하기 위해서, 가열 조건 하에서 광조사를 실시해도 된다. 상기 광학 이방성층을 포함하는 제 1 위상차 영역의 두께는 0.1~10 μ m 인 것이 바람직하고, 0.5~5 μ m 인 것이 더욱 바람직하고, 1~5 μ m 인 것이 가장 바람직하다.

(수직 배향막)

액정성 화합물을 배향막측에서 수직하게 배향시키기 위해서는 배향막의 표면 에너지를 저하시키는 것이 중요하다. 구체적으로는 폴리머의 관능기에 의해 배향막의 표면 에너지를 저하시킴으로써 액정성 화합물을 세운 상태로 한다. 배향막의 표면 에너지를 저하시키는 관능기로서는 불소원자 및 탄소원자수가 10 이상인 탄화수소기가 유효하다. 불소원자 또는 탄화수소기를 배향막의 표면에 존재시키기 위해서, 폴리머의 주쇄보다 측쇄에 불소원자 또는 탄화수소기를 도입하는 것이 바람직하다. 함불소 폴리머는 불소원자를 0.05~80질량% 의 비율로 함유하는 것이 바람직하고, 0.1~70질량% 의 비율로 함유하는 것이 보다 바람직하고, 0.5~65질량% 의 비율로 함유하는 것이 더욱 바람직하고, 1~60질량% 의 비율로 함유하는 것이 가장 바람직하다. 탄화수소기는 지방족기, 방향족기, 또는 그들의 조합이다. 지방족기는 고리형, 분기형, 또는 직쇄형의 어느 것이나 된다. 지방족기는 알킬기 (시클로알킬기이어도 된다) 또는 알케닐기 (시클로알케닐기이어도 된다) 인 것이 바람직하다. 탄화수소기는 할로젠원자와 같은 강한 친수성을 나타내지 않는 치환기를 갖고 있어도 된다. 탄화수소기의 탄소원자수는 10~100 인 것이 바람직하고, 10~60 인 것이 더욱 바람직하고, 10~40 인 것이 가장 바람직하다. 폴리머의 주쇄는 폴리이미드 구조 또는 폴리비닐알코올 구조를 갖는 것이 바람직하다.

폴리이미드는 일반적으로 테트라카르복시산과 디아민의 축합 반응에 의해 합성한다. 2종류 이상의 테트라카르복시산 또는 2종류 이상의 디아민을 사용하여 코폴리머에 상당하는 폴리이미드를 합성해도 된다. 불소원자 또는 탄화수소기는 테트라카르복시산 기원의 반복 단위에 존재하고 있어도 되고, 디아민 기원의 반복 단위에 존재하고 있어도 되고, 양방의 반복 단위에 존재하고 있어도 된다. 폴리이미드에 탄화수소기를 도입하는 경우, 폴리이미드의 주쇄 또는 측쇄에 스테로이드 구조를 형성하는 것이 특히 바람직하다. 측쇄에 존재하는 스테로이드 구조는 탄소원자수가 10 이상인 탄화수소기에 상당하고, 액정성 화합물을 수직하게 배향시키는 기능을 갖는다. 본 명세서에 있어서 스테로이드 구조란, 시클로펜타노히드로페난트렌환 구조 또는 그 고리의 결합의 일부가 지방족환의 범위 (방향족환을 형성하지 않은 범위) 에서 2중 결합으로 되어 있는 환구조를 의미한다.

또한 액정성 화합물을 수직하게 배향시키는 수단으로서, 폴리비닐알코올, 변성 폴리비닐알코올, 또는 폴리이미드의 고분자에 유기산을 혼합하는 방법을 바람직하게 사용할 수 있다. 혼합하는 산으로서 카르복시산이나 술폰산, 아미노산이 바람직하게 사용된다. 후술하는 공기 계면 배향제 중, 산성을 나타내는 것을 사용해도 된다. 또, 4급 암모늄염류도 바람직하게 사용할 수 있다. 그 혼합량은 고분자에 대하여, 0.1질량%~20질량% 인 것이 바람직하고, 0.5질량%~10질량% 인 것이 더욱 바람직하다.

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

막대형 액정성 화합물을 배향시키는 경우, 배향막은 측쇄에 소수성기를 관능기로서 갖는 폴리머로 이루어지는 것이 바람직하다. 구체적인 관능기의 종류는 액정성 분자의 종류 및 필요로 하는 배향 상태에 따라 결정한다. 예를 들어, 변성 폴리비닐알코올의 변성기는 공중합 변성, 연쇄 이동 변성 또는 블록중합 변성에 의해 도입할 수 있다. 변성기의 예에는 친수성기(카르복시산기, 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 폴리비닐알콜 화합물의 구체예로서, 예를 들어 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중의 단락번호 [0022]~[0145], 동 2002-62426호 명세서 중의 단락번호 [0018]~[0022]에 기재된 것 등을 들 수 있다.

주쇄에 결합된 가교성 관능기를 갖는 측쇄를 갖는 폴리머 또는 액정성 분자를 배향시키는 기능을 갖는 측쇄에 가교성 관능기를 갖는 폴리머를 사용하여 배향막을 형성하고, 그 위에 다관능 모노머를 함유하는 조성물을 사용하여 위상차막을 형성하면, 배향막 중의 폴리머와 그 위에 형성되는 위상차막 중의 다관능 모노머를 공중합시킬 수 있다. 그 결과, 다관능 모노머 간 뿐만 아니라 배향막 폴리머 간 및 다관능 모노머와 배향막 폴리머 간에도 공유 결합이 형성되어, 배향막과 위상차막이 강고하게 결합된다. 따라서, 가교성 관능기를 갖는 폴리머를 사용하여 배향막을 형성함으로써 광학 보상 시트의 강도를 현저히 개선할 수 있다. 배향막 폴리머의 가교성 관능기는 다관능 모노머와 동일하게 중합성기를 포함하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 예를 들어 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중 단락번호 [0080]~[0100]에 기재된 것 등을 들 수 있다.

배향막 폴리머는 상기 가교성 관능기와는 별도로, 가교제를 사용하여 가교시킬 수도 있다. 가교제로서는 알데히드, N-메틸올 화합물, 디옥산 유도체, 카르복시기를 활성화함으로써 작용하는 화합물, 활성 비닐 화합물, 활성 할로젠 화합물, 이소옥사졸, 및 디알데히드 전분이 포함된다. 2종류 이상의 가교제를 병용해도 된다. 구체적으로는 예를 들어 일본 공개특허공보 2002-62426호 명세서 중의 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 미반응의 가교제의 양은 1.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 0.5질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 이와 같이 조절함으로써, 배향막을 액정 표시 장치에 장기 사용, 또는 고온 고습 분위기 하에 장기간 방치하더라도 레티큘레이션 발생이 없는 충분한 내구성이 얻어진다.

배향막은 기본적으로, 배향막 형성 재료인 상기 폴리머 및 가교제를 함유하는 조성물을 투명 지지체 상에 도포한 후, 가열 건조(가교시켜)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. 그럼으로써, 기포의 발생이 억제되고, 배향막 나아가서는 위상차층 표면의 결합이 현저히 감소된다.

배향막의 도포 방법은 스핀 코팅법, 딥 코팅법, 커튼 코팅법, 익스트루전 코팅법, 로드 코팅법 또는 롤 코팅법이 바람직하다. 특히 로드 코팅법이 바람직하다. 또한, 건조 후의 막두께는 0.1~10 μ m가 바람직하다. 가열 건조는 20 $^{\circ}$ C~110 $^{\circ}$ C에서 실시할 수 있다. 충분한 가교를 형성하기 위해서는 60 $^{\circ}$ C~100 $^{\circ}$ C가 바람직하고, 특히 80 $^{\circ}$ C~100 $^{\circ}$ C가 바람직하다. 건조 시간은 1분~36시간으로 실시할 수 있지만, 바람직하게는 1분~30분이다. pH도 사용하는 가교제에 가장 적합한 값으로 설정하는 것이 바람직하고, 글루탈알데히드를 사용한 경우에는 pH 4.5~5.5로, 특히 5가 바람직하다.

배향막은 투명 지지체 상에 형성되는 것이 바람직하다. 배향막은 상기한 바와 같이 폴리머층을 가교하여 사용한다. 막대형 액정성 화합물의 수직 배향에는 러빙 처리는 실시하지 않는 것이 바람직하다. 또, 배향막을 사용하여 액정성 화합물을 배향시킨 다음, 그 배향 상태 그대로 액정성 화합물을 고정시켜 위상차층을 형성하고, 위상차층만을 폴리머 필름(또는 투명 지지체) 상에 전사해도 된다.

(공기 계면 수직 배향제)

통상, 액정성 화합물은 공기 계면측에서는 경사지게 배향되는 성질을 갖기 때문에, 균일하게 수직 배향된 상태를 얻기 위해서 공기 계면측에서 액정성 화합물을 수직하게 배향 제어하는 것이 필요하다. 이 목적을 위하여, 공기 계면측에 편재하여, 그 배제 체적 효과나 정전기적인 효과에 의해서 액정성 화합물을 수직하게 배향시키는 작용을 미치는 화합물을 액정 도포액에 함유시켜, 위상차막을 형성하는 것이 바람직하다.

공기 계면 배향제로서는 일본 공개특허공보 2002-20363호, 일본 공개특허공보 2002-129162호에 기재되어 있는 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 일본 특허출원공보 2002-212100호 명세서의 단락번호 [0072]~[0075], 일본 특허출원공보 2002-262239호 명세서의 단락번호 [0037]~[0039], 일본 특허출원공보 2003-91752호 명세서의 단락번호 [0071]~[0078], 일본 특허출원공보 2003-119959호 명세서의 단락번호 [0052]~[0054], [0065]~[0066], [0092]~[0094], 일본 특허출원공보 2003-330303호 명세서의 단락번호 [0028]~[0030], 일본 특허출원공보 2004-003804호 명세서의 단락번호 [0087]~[0090]에 기재되는 사항도 본 발명에 적절히 적용할 수 있다. 또한, 이들 화합물을 배합함으로써 도포성이 개선되어, 불균일 또는 뭉침의 발생이 억제된다.

액정 도포액에의 공기 계면 배향제의 사용량은 0.05질량%~5질량%인 것이 바람직하다. 또한, 불소계 공기 계면 배향제를 사용하는 경우에는 1질량% 이하인 것이 바람직하다.

(위상차층 중의 다른 재료)

상기 액정성 화합물과 함께, 가소제, 계면 활성제, 중합성 모노머 등을 병용하여, 도공막의 균일성, 막의 강도, 액정성 화합물의 배향성 등을 향상시킬 수 있다. 이들 소재는 액정성 화합물과 상용성을 갖고, 배향을 저해하지 않는 것이 바람직하다.

중합성 모노머로서는 라디칼 중합성 또는 양이온 중합성의 화합물을 들 수 있다. 바람직하게는 다관능성 라디칼 중합성 모노머이고, 상기 중합성기 함유 액정 화합물과 공중합성인 것이 바람직하다. 예를 들어, 일본 공개특허공보 2002-296423호 명세서 중의 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.

계면 활성제로서는 종래 공지된 화합물을 들 수 있지만, 특히 불소계 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 예를 들어 일본 공개특허공보 2001-330725호 명세서 중의 단락번호 [0028]~[0056]에 기재된 화합물, 일본 특허출원공보 2003-295212호 명세서 중의 단락번호 [0069]~[0126]에 기재된 화합물을 들 수 있다.

액정성 화합물과 함께 사용하는 폴리머는 도포액을 증점할 수 있는 것이 바람직하다. 폴리머의 예로서는 셀룰로오스에스테르를 들 수 있다. 셀룰로오스에스테르의 바람직한 예로서는 일본 공개특허공보 2000-155216호 명세서 중의 단락번호 [0178]에 기재된 것을 들 수 있다. 액정성 화합물의 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.

[지지체]

본 발명에서는 액정성 화합물로 형성된 위상차층을 지지체 상에 형성해도 된다. 지지체는 투명한 것이 바람직하고, 구체적으로는 광투과율이 80% 이상인 것이 바람직하다. 지지체는 파장 분산이 작은 것이 바람직하고, 구체적으로는 Re400/Re700의 비가 1.2 미만인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 폴리머 필름이 바람직하다. 투명 지지체는 제 1 위상차 영역, 제 2 위상차 영역 또는 편광판 보호막을 겸할 수도 있다. 또한, 투명 지지체와 위상차층 전체로, 제 1 위상차 영역 또는 제 2 위상차 영역을 구성하고 있어도 된다. 지지체의 광학 이방성은 작은 것이 바람직하고, 면내 리타레이션 (Re)이 20nm 이하인 것이 바람직하고, 10nm 이하인 것이 더욱 바람직하고, 5nm 이하인 것이 가장 바람직하다.

지지체가 되는 폴리머 필름의 예에는 셀룰로오스에스테르, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리아크릴레이트 및 폴리메타크릴레이트의 필름이 포함된다. 셀룰로오스에스테르 필름이 바람직하고, 아세틸 셀룰로스 필름이 더욱 바람직하고, 트리아세틸셀룰로스 필름이 가장 바람직하다. 폴리머 필름은 솔벤트 캐스트법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 투명 지지체의 두께는 20~500 μ m인 것이 바람직하고, 40~200 μ m인 것이 더욱 바람직하다. 투명 지지체와 그 위에 형성되는 층(접착층, 수직 배향막 또는 위상차층)의 접착을 개선하기 위해서, 투명 지지체에 표면 처리(예, 글로 방전 처리, 코로나 방전 처리, 자외선(UV) 처리, 화염 처리)를 실시해도 된다. 투명 지지체 위에, 접착층(하도층)을 형성해도 된다. 또, 투명 지지체나 장치의 투명 지지체에는 반송 공정에서의 미끄럼성을 부여하거나, 권취한 후의 이면과 표면의 부착을 방지하기 위해서, 평균 입경이 10~100nm 정도인 무기입자를 고형분 중량비로 5%~40% 혼합한 폴리머층을 지지체의 한 쪽에 도포나 지지체와의 공(共)유연에 의해서 형성한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[편광막용 보호막]

편광막용 보호막으로서는 가시광 영역에 흡수가 없고, 광투과율이 80% 이상이고, 복굴절성에 기초하는 리타레이션이 작은 것이 바람직하다. 구체적으로는 면내의 Re 가 0~30nm 가 바람직하고, 0~15nm 가 보다 바람직하고, 0~5nm 가 가장 바람직하다. 또한, 액정 셀층에 배치되는 보호막 (예를 들어, 도 2 및 도 3 중의 7b 및 19a) 의 두께 방향의 리타레이션 Rth 는 -50nm~40nm 인 것이 바람직하고, -30nm~35nm 이 보다 바람직하고, -20nm~20nm 인 것이 더욱 바람직하다.

또한, 보호막의 두께, 특히 액정 셀층에 배치되는 보호막의 두께는 Rth 를 작게 한다는 관점에서, 60 μ m 이하인 것이 바람직하고, 50 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 40 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다. 단, 보호막이 상기 광학 특성을 만족하기 위해서 복수의 층으로 이루어지는 경우에는 두께의 바람직한 범위는 이 범위에 한정되지 않는다.

이 특성을 갖는 필름이면 바람직하게 사용할 수 있지만, 편광막의 내구성의 관점에서는 셀룰로오스아실레이트나 노르보르넨계의 필름을 포함하고 있는 것이 보다 바람직하다.

노르보르넨계 고분자로서는 노르보르넨 및 그 유도체, 테트라시클로로데센 및 그 유도체, 디시클로펜타디엔 및 그 유도체, 메타노테트라히드로플루오렌 및 그 유도체 등의 노르보르넨계 모노머의 주성분으로 하는 모노머의 중합체이고, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체, 노르보르넨계 모노머와 이와 개환 공중합가능한 그 밖의 모노머와의 개환 공중합체, 노르보르넨계 모노머의 부가 중합체, 노르보르넨계 모노머와 이와 공중합가능한 그 밖의 모노머와의 부가 공중합체, 및 수소 첨가물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 내열성, 기계적 강도 등의 관점에서, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체 수소화물이 가장 바람직하다. 노르보르넨계 중합체, 단환의 고리형 올레핀의 중합체 또는 고리형 공액 디엔의 중합체의 분자량은 사용 목적에 따라 적절히 선택되지만, 시클로hexan 용액 (중합체 수지가 용해되지 않는 경우에는 톨루엔 용액) 의 겔 투과형 크로마토그래피로 측정된 폴리이소프렌 또는 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량으로, 통상 5,000~500,000, 바람직하게는 8,000~200,000, 보다 바람직하게는 10,000~100,000 의 범위일 때에, 필름 A 의 기계적 강도, 및 성형 가공성이 고도로 균형을 이루어 바람직하다.

셀룰로오스아실레이트로서는 그 아실기가 지방족기이거나 알킬기이어도 되고 특별히 한정되지 않는다. 그들은 예를 들어 셀룰로오스의 알킬카르보닐에스테르, 알케닐카르보닐에스테르 또는 방향족 카르보닐에스테르, 방향족 알킬카르보닐에스테르 등이고, 각각 더 치환된 기를 갖고 있어도 되고, 총 탄소수가 22 이하인 에스테르기가 바람직하다. 이들의 바람직한 셀룰로오스아실레이트로서는 에스테르부의 총 탄소수가 22 이하인 아실기 (예를 들어, 아세틸, 프로피오닐, 부티로일, 바렌, 헵타노일, 옥타노일, 데카노일, 도데카노일, 트리데카노일, 헥사데카노일, 옥타데카노일 등), 아릴카르보닐기 (아크릴, 메타크릴 등), 알릴카르보닐기 (벤조일, 나프탈로일 등), 신나모일기를 들 수 있다. 이들 중에서도, 셀룰로오스아세테이트, 셀룰로오스아세테이트프로피오네이트, 셀룰로오스아세테이트부티레이트, 셀룰로오스아세테이트스테아레이트, 셀룰로오스아세테이트벤조에이트 등이고, 혼합 에스테르의 경우에는 그 비율은 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 아세테이트가 총 에스테르의 30몰% 이상인 것이 바람직하다.

이들 중에서도, 셀룰로오스아실레이트가 바람직하고, 특히 사진용 등급의 것이 바람직하고, 시판 중인 사진용 등급의 것은 점도 평균 중합도, 치환도 등의 품질을 만족하여 입수할 수 있다. 사진용 등급의 셀룰로오스트리아세테이트의 메이커로서는 다이셀 화학 공업 (주) (예를 들어 LT-20, 30, 40, 50, 70, 35, 55, 105 등), 이스트맨 코닥사 (예를 들어, CAB-551-0.01, CAB-551-0.02, CAB-500-5, CAB-381-0.5, CAB-381-02, CAB-381-20, CAB-321-0.2, CAP-504-0.2, CAP-482-20, CA-398-3 등), 코틀즈사, 헥스트사 등이 있고, 모두 사진용 등급의 셀룰로오스아실레이트를 사용할 수 있다. 또한, 필름의 기계적 특성이나 광학적인 특성을 제어할 목적으로, 가소제, 계면 활성제, 리타레이션 조절제, UV 흡수제 등을 혼합할 수 있다 (참고 자료: 일본 공개특허공보 2002-277632호, 일본 공개특허공보 2002-182215호).

투명 수지를 시트 또는 필름 형상으로 성형하는 방법은 예를 들어, 가열 용융 성형법, 용액 유연법의 어느 것이나 이용할 수 있다. 가열 용융 성형법은 더욱 상세하게, 압출 성형법, 프레스 성형법, 인플레이션 성형법, 사출 성형법, 블로우 성형법, 연신 성형법 등으로 분류할 수 있지만, 이들 방법 중에서도 기계적 강도, 표면 정밀도 등이 우수한 필름을 얻기 위해서는 압출 성형법, 인플레이션 성형법, 및 프레스 성형법이 바람직하고, 압출 성형법이 가장 바람직하다. 성형 조건은 사용 목적이나 성형 방법에 따라 적절히 선택되지만, 가열 용융 성형법에 의한 경우에는 실린더 온도가 바람직하게는 100~400 $^{\circ}$ C, 보다 바람직하게는 150~350 $^{\circ}$ C 의 범위에서 적절히 설정된다. 상기 시트 또는 필름의 두께는 바람직하게는 10~300 μ m, 보다 바람직하게는 30~200 μ m 이다.

상기 시트 또는 필름의 연신은 그 투명 수지의 유리 전이 온도를 Tg 라 할 때, 바람직하게는 Tg-30 $^{\circ}$ C 에서 Tg+ 60 $^{\circ}$ C 의 온도 범위, 보다 바람직하게는 Tg-10 $^{\circ}$ C ~Tg+ 50 $^{\circ}$ C 의 온도 범위에서, 적어도 일 방향으로 바람직하게는 1.01~2배의 연

신 배율로 실시한다. 연신 방향은 적어도 일 방향이면 되지만, 그 방향은 시트가 압출 성형으로 얻어진 것인 경우에는 수지의 기계적 흐름 방향(압출 방향)인 것이 바람직하고, 연신 방법은 자유 수축 1축 연신법, 폭고정 1축 연신법, 2축 연신법 등이 바람직하다. 광학 특성의 제어는 이 연신 배율과 가열 온도를 제어함으로써 실시할 수 있다.

셀룰로오스아실레이트 필름의 Rth 를 작게 하는 방법으로서, 비평면 구조성의 화합물을 필름에 혼합하는 것이 유효하다. 또한, 일본 공개특허공보 평11-246704호, 일본 공개특허공보 2001-247717호, 일본 특허출원공보 2003-379975호 명세서에 기재된 방법 등을 들 수 있다. 또한, 셀룰로오스아실레이트 필름의 두께를 작게 함으로써도 Rth 를 작게 할 수 있다.

Rth 가 부의 광학 특성을 갖는 편광판 보호막은 고분자 필름을 막의 두께 방향으로 연신하는 방법이나(예 일본 공개특허공보 2000-162436호), 비닐카르바졸계 고분자를 도포하여 건조시키는 방법(예 일본 공개특허공보 2001-091746호)으로 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 보호막은 액정 재료를 포함하고 있어도 되고, 예를 들어, Rth 가 부의 광학 특성을 갖는 액정성 화합물로 형성된 위상차층을 포함하고 있어도 된다. 그 위상차층으로서서는 키랄 구조 단위를 포함한 콜레스테릭 디스코틱 액정 화합물이나 조성물을 그 나선축을 기관에 대략 수직하게 배향시킨 후 고정화하여 형성한 층, 굴절률 이방성이 정의 막대형 액정 화합물이나 조성물을 기관에 대략 수직하게 배향시킨 후 고정화하여 형성한 층 등을 예시할 수 있는(예를 들어, 일본 공개특허공보 평6-331826호나 일본 특허 제 2853064호 등 참조). 막대형 액정 화합물은 저분자 화합물이어도 되고, 고분자 화합물이어도 된다. 또한, 하나의 위상차층 뿐만 아니라 복수의 위상차층을 적층하여, Rth 가 부의 광학 특성을 나타내는 보호막을 구성할 수도 있다. 또한, 지지체와 위상차층의 적층체 전체로 Rth 가 부의 광학 특성을 만족하도록 하여 보호층을 구성해도 된다. 사용하는 막대형 액정 화합물로서는 배향 고정시키는 온도 범위에서, 네마틱 액정상, 스멕틱 액정상, 리오토로픽 액정상 상태를 취하는 것이 바람직하게 사용된다. 요동이 없는 균일한 수직 배향이 얻어지는 스멕틱 A상, B상을 나타내는 액정이 바람직하다. 특히 또, 첨가제의 존재 하에서, 적절한 배향 온도 범위에서, 상기 액정 상태가 되는 막대형 액정성 화합물에 관해서는 그 첨가제와 막대형 액정성 화합물을 함유하는 조성물을 사용하여 층을 형성하는 것도 바람직하다.

보호막과 그 위에 형성되는 층(접착층, 배향막 또는 위상차층)의 접착을 개선하기 위해서, 필름에 표면 처리(예, 글로 방전 처리, 코로나 방전 처리, 자외선(UV) 처리, 화염 처리)를 실시해도 된다. 투명 지지체 위에 접착층(하도층)을 형성해도 된다. 또, 투명 지지체나 장척의 투명 지지체에는 반송 공정에서의 미끄럼성을 부여하거나, 권취한 후의 이면과 표면의 부착을 방지하기 위해서, 평균 입경이 10~100nm 정도인 무기입자를 고형분 중량비로 5%~40% 혼합한 폴리머층을 지지체의 한 쪽에 도포하거나 지지체와의 공유연에 의해서 형성한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

실시예

이하에 실시예와 비교예를 들어 본 발명의 특징을 더욱 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리 내용, 처리 순서 등은 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 구체예에 의해 한정적으로 해석되어서는 안된다.

<IPS 모드 액정 셀 (1)의 제작>

한 장의 유리 기관 상에, 도 1에 나타내는 바와 같이, 인접하는 전극 사이의 거리가 20 μ m 가 되도록 전극(도 1 중 2 및 3)을 배치하고, 그 위에 폴리이미드막을 배향막으로서 형성하여 러빙 처리를 실시하였다. 도 1 중에 나타내는 방향(4)에 러빙 처리를 실시하였다. 별도로 준비한 한 장의 유리 기관의 일방의 표면에 폴리이미드막을 형성하고, 러빙 처리를 실시하여 배향막으로 하였다. 2장의 유리 기관을, 배향막끼리를 대향시키고, 기관의 간격(갭; d)을 3.9 μ m 로 하고, 2장의 유리 기관의 러빙 방향이 반평행하게 되도록 하여 겹쳐 접합하고, 이어서 굴절률 이방성(Δn)이 0.0769 및 유전율 이방성($\Delta \epsilon$)이 정의 4.5 인 네마틱 액정 조성물을 붓입하였다. 액정층의 d· Δn 의 값은 300nm 이었다.

<제 1 위상차 영역 1, 제 1 위상차 영역 2, 제 1 위상차 영역 3, 제 1 위상차 영역 4, 제 1 위상차 영역 5의 제작>

이하와 같이 하여 제 1 위상차 영역을 이루는 폴리머 필름을 제작하였다.

두께 100 μ m 의 노르보르넨계 필름(제오노아, 닛폰 제온(주) 제)을 1축 연신(온도 180 $^{\circ}$ C, 연속 연신)하여 하기 5종의 연신 복굴절률률 형상 필름을 얻었다.

광학 특성은 자동 복굴절률계(KOBRA-21ADH, 오지 계측 기기(주)사 제조)를 사용하여, Re의 광입사 각도 의존성을 측정하여 산출하였다.

제 1 위상차 영역 1; Re 80nm, Rth 80nm, Nz 1.2

제 1 위상차 영역 2; Re 140nm, Rth 70nm, Nz 1.0

제 1 위상차 영역 3; Re 80nm, Rth 80nm, Nz 1.5

제 1 위상차 영역 4; Re 170nm, Rth 85nm, Nz 1.0

제 1 위상차 영역 5; Re 140nm, Rth 70nm, Nz 1.0

또, 제 1 위상차 영역 1~3 은 횡1축 연신을 실시하여, 지상축 방향은 롤 형상 필름의 길이 방향과 직교하였다. 제 1 위상차 영역 4, 5 는 종1축 연신을 실시하여, 지상축 방향은 롤 형상 필름의 길이 방향과 평행하였다.

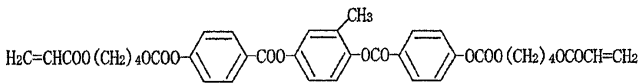
<제 2 위상차 영역 1, 제 2 위상차 영역 2, 제 2 위상차 영역 3, 제 2 위상차 영역 4 의 제작>

시판 중인 셀룰로오스아세테이트 필름 (후지탁 TD80UF, 후지사진 필름 (주) 제조, Re=2nm, Rth=48nm), 및 코로나 방전 처리를 실시한 제 1 위상차 영역 1~5 위에 시판 중인 수직 배향막 (JALS-204R, 닛폰 합성 고무 (주) 제조) 을 메틸에틸케톤으로 1:1 로 희석한 후, 와이어바 코터로 연속 도포하였다 (도포량 2.4ml/m²). 즉시, 120℃ 의 온풍으로 120초 건조시켰다.

다음으로, 하기 막대형 액정 화합물 3.8g, 광중합 개시제 (이르가큐어-907, 치바가이기가사 제조) 0.06g, 증감제 (카야큐어 DETX, 닛폰 카야쿠 (주) 제조) 0.02g, 하기 공기 계면층 수직 배향제 0.002g 을 9.2g 의 메틸에틸케톤에 용해한 용액을 조제하였다. 이 용액을 상기 배향막을 형성한 필름의 배향막측에, 하기 번수의 와이어바로 각각 연속 도포하고, 100℃ 에서 2분간 가열하여 막대형 액정 화합물을 배향시켰다. 다음으로, 80℃ 에서 120W/cm 고압 수은등에 의해, 20초간 UV 조사하여 막대형 액정 화합물을 가교한 후, 실온까지 방랭하여 롤 형상의 위상차층을 제작하였다.

화학식 1

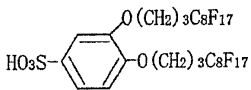
막대형 액정 화합물



화학식 2

공기 계면층 수직 배향제:

일본 특허출원공보 2003-119959호에 기재된 예시 화합물 (II-4).



필름명칭	막대형 액정으로 이루어지는 위상차층 제 2 위상차 영역 명칭	지지체	와이어바 번수
필름 A	제 2 위상차 영역 1	제 1 위상차 영역 1	#1.5
필름 B	제 2 위상차 영역 2	제 1 위상차 영역 2	#2.0
필름 C	제 2 위상차 영역 3	제 1 위상차 영역 3	#3.0
필름 D	제 2 위상차 영역 4	제 1 위상차 영역 4	#2.7
필름 E	제 2 위상차 영역 2	제 1 위상차 영역 5	#2.0

자동 복굴절률계 (KOBRA-21ADH, 오지 계측 기기 (주) 사 제조) 를 사용하여, 제작한 필름의 Re 의 광입사 각도 의존성을 측정하고, 미리 측정된 지지체의 기여분을 뺀으로써, 제 2 위상차 영역만의 광학 특성을 산출한 바, 각각,

제 2 위상차 영역 1 은 Re 가 0nm, Rth 가 -75nm,

제 2 위상차 영역 2 는 Re 가 0nm, Rth 가 -100nm,

제 2 위상차 영역 3 은 Re 가 0nm, Rth 가 -150nm,

제 2 위상차 영역 4 는 Re 가 0nm, Rth 가 -135nm

이며, 어느 것이나 막대형 액정이 대략 수직하게 배향하고 있는 것을 확인하였다.

<편광판 보호막 1 의 제작>

(편광판 보호막 1)

하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 각 성분을 용해하여 셀룰로오스아세테이트 용액 A 를 조제하였다.

<셀룰로오스아세테이트 용액 A 조성>

치환도 2.86 의 셀룰로오스아세테이트 100질량부

트리페닐포스페이트 (가소제) 7.8질량부

비페닐디페닐포스페이트 (가소제) 3.9질량부

메틸렌클로라이드 (제 1 용매) 300질량부

메탄올 (제 2 용매) 54질량부

1-부탄올 11질량부

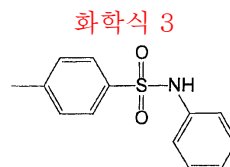
별도의 믹싱 탱크에, 하기 조성물을 투입하고, 가열하면서 교반하여 각 성분을 용해하여 첨가제 용액 B-1 을 조제하였다.

<첨가제 용액 B-1 조성>

메틸렌클로라이드 80질량부

메탄올 20질량부

이하의 광학적 이방성 저하제 40질량부



셀룰로오스아세테이트 용액 A 477질량부에, 첨가제 용액 B-1 40질량부를 첨가하고, 충분히 교반하여 도프를 조제하였다. 도프를 유연구로부터 0℃ 로 냉각한 드럼 상에 유연하였다. 용매 함유율 70질량% 의 장외에서 박리하고, 필름의 폭방향의 양단을 핀텐터 (일본 공개특허공보 평4-1009호의 도 3 에 기재된 핀텐터) 로 고정하고, 용매 함유율이 3~5질량% 인 상태에서, 횡방향 (기계 방향에 수직인 방향) 의 연신율이 3%가 되는 간격을 유지하면서 건조시켰다. 그 후, 열처리 장치의 롤 사이를 반송함으로써, 더 건조시켜 두께 80μm 의 편광판 보호막 (1) 을 제작하였다.

자동 복굴절률계 (KOBRA-21ADH, 오지 계측 기기 (주) 사 제조) 를 사용하고, Re 의 광입사 각도 의존성을 측정하여 광학 특성을 산출한 바, Re 가 1nm, Rth 가 6nm 인 것을 확인할 수 있었다.

<편광판 A 의 제작>

다음으로 연신한 폴리비닐알코올 필름에 요오드를 흡착시켜 편광막을 제작하고, 시판 중인 셀룰로오스아세테이트 필름 (후지탁 TD80UF, 후지사진 필름 (주) 제조, $Re=2nm$, $Rth=48nm$) 에 비누화 처리를 하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 편광막의 한 면에 붙였다. 또한 동일하게 하여 시판 중인 셀룰로오스아세테이트 필름 (후지탁 T40UZ, 후지사진 필름 (주) 제조, $Re=1nm$, $Rth=35nm$, 두께 $40\mu m$) 에 비누화 처리를 하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 편광막의 다른 한 면에 붙여 편광판 A 를 형성하였다.

<편광판 B 의 제작>

동일하게 하여 편광막을 제작하고, 시판 중인 셀룰로오스아세테이트 필름 (후지탁 TD80UF, 후지사진 필름 (주) 제조) 에 비누화 처리를 하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 편광막의 한 면에 붙였다. 또한 동일하게 하여 상기 제작된 편광판 보호막 (1) 을 편광막의 다른 한 면에 붙여 편광판 B 를 형성하였다.

<편광판 C 의 제작>

동일하게 하여 편광막을 제작하고, 시판 중인 셀룰로오스아세테이트 필름 (후지탁 TD80UF, 후지사진 필름 (주) 제조) 에 비누화 처리를 하고, 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 편광막의 양면에 붙여 편광판 C 를 형성하였다.

[실시에 1]

편광판 A 의 편광판 보호막 T40UZ 측에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형성 필름 A 를 제 1 위상차 영역 1 측이 편광막측이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 1 의 지상축이 평행하게 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 A 와 필름 A 의 적층체를, 소정 크기로 재단한 후, 이것을, 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 1 의 지상축이, 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 평행하게 되도록), 또한 제 2 위상차 영역 1 면측이 액정 셀측이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 A 를 후지탁 T40UZ 측이 액정 셀측이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 A 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.10% 이었다.

[실시에 2]

편광판 B 의 편광판 보호막 (1) 측에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형성 필름 B 를 제 1 위상차 영역 2 측이 편광막측이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 2 의 지상축이 평행하게 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 B 와 필름 B 의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 2 의 지상축이 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 평행하게 되도록), 또한 제 2 위상차 영역 2 면측이 액정 셀측이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 B 를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀측이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 B 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.05% 이었다.

[실시에 3]

편광판 C 에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형성 필름 C 를 제 1 위상차 영역 3 측이 편광막측이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 3 의 지상축이 평행하게 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 C 와 필름 C 의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 3 의 지상축이 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 평행하게 되도록), 또한 제 2 위상차 영역 3 면축이 액정 셀축이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 편광판 B 를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀축이 되도록, 또한 위상차 영역이 형성된 편광판 C 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.05% 이었다.

[실시예 4]

편광판 A 의 편광판 보호막 T40UZ 측에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형상 필름 D 를 제 2 위상차 영역 4 측이 편광막축이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 4 의 지상축이 직교가 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 A 와 필름 D 의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 4 의 지상축이 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 직교가 되도록), 또한 제 1 위상차 영역 4 면축이 액정 셀축이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 A 를 후지탁 T40UZ 측이 액정 셀축이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 A 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.11% 이었다.

[실시예 5]

편광판 B 의 편광판 보호막 (1) 측에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형상 필름을 제 2 위상차 영역 2 측이 편광막축이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 5 의 지상축이 직교가 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 B 와 필름 E 의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 5 의 지상축이 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 직교가 되도록), 또한 제 1 위상차 영역 5 면축이 액정 셀축이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 B 를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀축이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 B 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.05% 이었다.

[실시예 6]

<강유전성 액정 셀 (1) 의 제작>

ITO 전극이 형성된 유리 기판 상 폴리이미드막을 배향막으로서 형성하여 러빙 처리를 실시하였다. 이 기판을 2장 제작하여 배향막끼리를 대향시키고, 기판의 간격 (갭; d) 을 1.9 μ m 로 하고, 2장의 유리 기판의 러빙 방향이 평행하게 되도록 하여 겹쳐 부착하고, 이어서 굴절률 이방성 (Δn) 이 0.15 및 차분 분극 (Ps) 이 12nCcm⁻² 인 강유전성 액정 조성물을 봉입하였다. 액정층의 d · Δn 의 값은 280nm 이었다.

편광판 B 의 편광판 보호막 (1) 측에 아크릴계 접착제를 사용하여, 제작한 롤 형상 필름 B 를 제 1 위상차 영역 2 측이 편광막축이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 2 의 지상축이 평행하게 되도록 연속적으로 접합하였다.

편광판 B 와 필름 B 의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 강유전성액정 셀 (1) 의 일방에, 상기 제 1 위상차 영역 2 의 지상축이 액정 셀에 직류 전압 10V 를 인가한 경우의 액정 분자의 지상축과 평행하게 되도록, 또한 제 2 위상차 영역 2 측이 액정 셀축이 되도록 붙였다. 계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1) 의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 B 를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀축이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 B 와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60° 에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.05% 이었다.

[실시예 7]

편광판 B의 편광판 보호막 (1) 측에 아크릴계 접착제를 사용하고, 시트 형상으로 재단한 필름 E를 제 1 위상차 영역 5 측이 편광막측이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 5의 지상축이 평행하게 되도록 부착하였다.

편광판 B와 필름 E의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1)의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 5의 지상축이, 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 직교가 되도록), 또한 제 1 위상차 영역 5면측이 액정 셀측이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1)의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 B를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀측이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 B와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60°에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.18%이었다.

[실시예 8]

편광판 B의 편광판 보호막 (1) 측에 아크릴계 접착제를 사용하고, 시트 형상으로 재단한 필름 B를 제 2 위상차 영역 2 측이 편광막측이 되도록, 또한 편광막의 투과축과 제 1 위상차 영역 2의 지상축이 직교가 되도록 부착하였다.

편광판 B와 필름 B의 적층체를 소정 크기로 재단한 후, 이것을 상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1)의 일방에, 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 (즉, 제 1 위상차 영역 2의 지상축이 흑색 표시시의 액정 셀의 액정 분자의 지상축과 직교가 되도록), 또한 제 1 위상차 영역 2면측이 액정 셀측이 되도록 붙였다.

계속해서, 이 IPS 모드 액정 셀 (1)의 다른 일방의 측에 별도의 편광판 B를 편광판 보호막 (1) 측이 액정 셀측이 되도록, 또한 앞서 접합한 위상차 영역이 형성된 편광판 B와는 크로스니콜 배치가 되도록 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이와 같이 제작한 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60°에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.20%이었다.

[비교예 1]

상기 제작한 IPS 모드 액정 셀 (1)의 양측에 시판 중인 편광판 (HLC2-5618, (주) 산리츠 제조)을 크로스니콜 배치로 붙여 액정 표시 장치를 제작하였다. 광학 보상 필름은 사용하지 않았다. 상기 액정 표시 장치에서는 실시예 1과 동일하게, 상측의 편광판의 투과축이 액정 셀의 러빙 방향과 평행하게 되도록 편광판을 붙였다. 이와 같이 제작한 본 발명의 위상차 영역을 구비하지 않은 액정 표시 장치의 누설광을 측정하였다. 좌측 경사 방향 60°에서 관찰하였을 때의 누설광은 0.55%이었다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 정면 방향의 특성을 전혀 변경시키지 않고, 비스듬한 방위각 방향에서 본 경우에 2장의 편광판의 흡수축이 90도에서 어긋남으로 인해 발생하는 콘트라스트의 저하, 특히 45도 경사 방향에서의 콘트라스트의 저하나 흑색 표시시의 색미의 시야각 변화를 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 제 1 편광막, 제 1 위상차 영역, 제 2 위상차 영역, 및 액정층을 한 쌍의 기관으로 협지한 액정 셀과 제 2 편광막을 포함하고, 흑색 표시시에 상기 액정층의 액정 분자가 상기 한 쌍의 기관의 표면에 대하여 평행하게 배향하는 액정 표시 장치로서,

면내 굴절률 n_x 와 n_y ($n_x \geq n_y$), 두께 방향의 굴절률 n_z , 및 필름의 두께 d 를 사용하여 $Re=(n_x-n_y) \times d$ 로 정의되는 상기 제 1 위상차 영역의 리타레이션 (Re) 이 $60\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 이고,

$Nz=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 로 정의되는 상기 제 1 위상차 영역의 값 (Nz) 이 0.8 초과 1.5 이하이고,

상기 제 1 위상차 영역이 지환식(脂環式) 구조 함유 중합체 수지 필름을 연신하여 획득된 위상차층을 갖고,

상기 제 2 위상차 영역의 면내의 굴절률 n_x 와 n_y 가 실질적으로 동등하고, $n_x < n_z$ 이며, $Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\} \times d$ 로 정의되는 제 2 위상차 영역의 두께 방향의 리타레이션 (Rth) 이 $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ 이고, 또한

상기 제 1 편광막의 투과축이 흑색 표시시의 액정 분자의 지상축(遲相軸) 방향에 평행한, 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광막, 상기 제 1 위상차 영역, 상기 제 2 위상차 영역, 및 상기 액정 셀이 이 순서로 배치되고, 또한 상기 제 1 위상차 영역의 지상축이 상기 제 1 편광막의 투과축에 실질적으로 평행하는, 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광막, 상기 제 2 위상차 영역, 상기 제 1 위상차 영역, 및 상기 액정 셀이 이 순서로 배치되고, 또한 상기 제 1 위상차 영역의 지상축이 상기 제 1 편광막의 투과축에 실질적으로 직교하는, 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 위상차 영역이 갖는 상기 위상차층은 노르보르넨계 필름을 연신하여 획득된 장치의 연신 필름을 재단하여 이루어지는, 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 편광막 및 상기 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 상기 한 쌍의 보호막 중 적어도 상기 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께 방향의 위상차 (Rth) 가 $40\text{nm} \sim -50\text{nm}$ 인, 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 편광막 및 상기 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 상기 한 쌍의 보호막 중 적어도 상기 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께 방향의 위상차 (Rth) 가 $20\text{nm} \sim -20\text{nm}$ 인, 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 편광막 및 상기 제 2 편광막의 적어도 일방을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 상기 한 쌍의 보호막 중 적어도 상기 액정층에 가까운 측의 보호막의 두께가 60 μm 이하인, 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 위상차 영역이 갖는 상기 위상차층의 파장 450nm 의 면내 리타레이션 (Re) (450) 과 파장 750nm 의 면내 리타레이션 (Re) (750) 의 비 (Re (450)/Re (750)) 가 1.1 미만인, 액정 표시 장치.

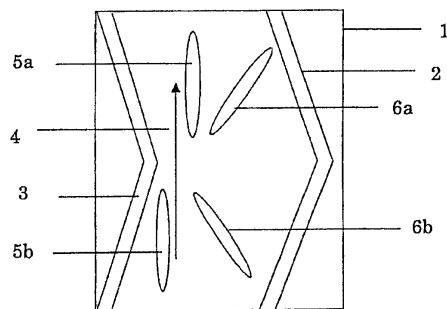
청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

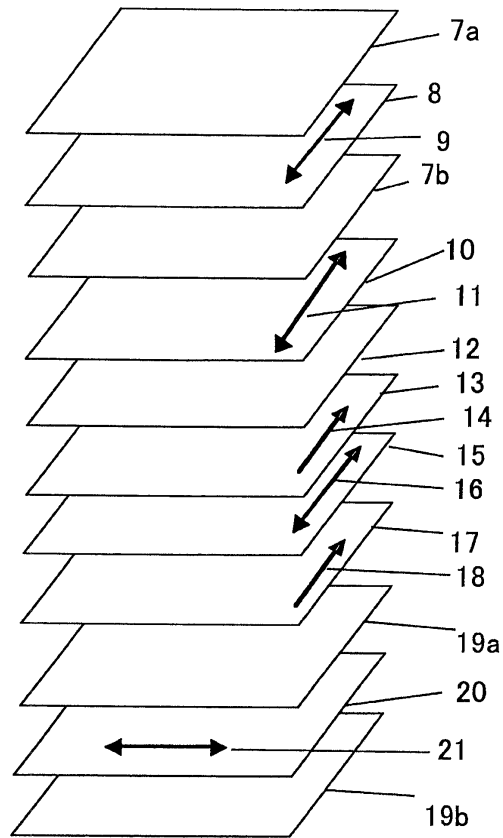
상기 제 1 편광막 및 상기 제 2 편광막을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 보호막을 갖고, 상기 한 쌍의 보호막 중 적어도 상기 액정층에 가까운 측의 보호막이 셀룰로오스아실레이트 필름 또는 노르보르넨계 필름을 포함하는, 액정 표시 장치.

도면

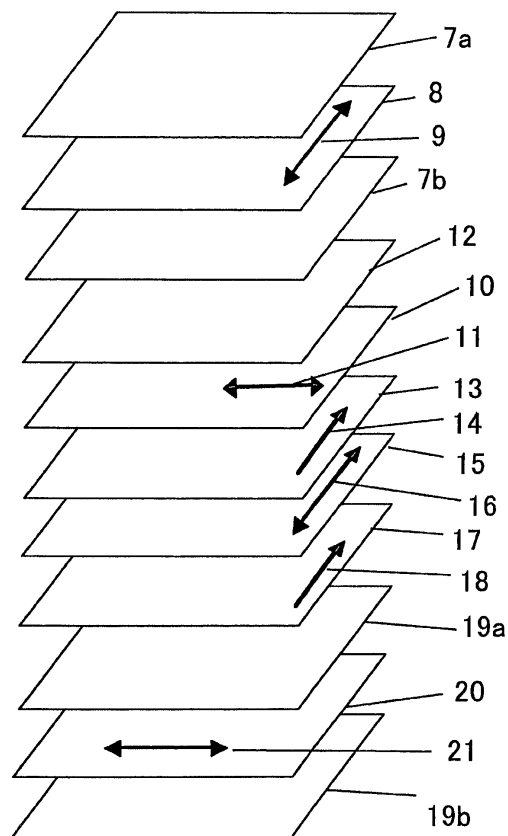
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060045914A	公开(公告)日	2006-05-17
申请号	KR1020050037743	申请日	2005-05-04
[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	YASUDA SHOJI 야스다쇼지 ICHIHASHI MITSUYOSHI 이치하시미츠요시		
发明人	야스다쇼지 이치하시미츠요시		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/133634 G02F1/134363		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2004138601 2004-05-07 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(对象) IPS (面内切换) 型液晶显示装置, 其中不仅表格尊严而且视角显著改善, 提供给简单的配置。 (解决问题的手段) 至少第一偏振膜, 第一相区和第二相差区和液晶层可以参考使用侧面内的指数 n_x 和 n_y ($n_x \geq n_y$) 的液晶显示器, 以及用一对基板夹持液晶单元的薄膜的厚度方向和厚度 d 的指数 n_z , 并且包括第二偏振膜的延迟 (R_e), 该第一相的面积为 $60\text{nm} \sim 200\text{nm}$, 定义为 $R_e = (n_x - n_y) \times d$, 这是值 (N_z) 该第一相的面积超过1.5或更小, 定义为 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$, 并且其中该区域具有延伸含有聚合物树脂膜的脂环结构的相位差层, 并且对于第一相而言, 其在第二相位差区域内的指数 n_x 和 n_y 实质上等于第二相位差区域的厚度方向的 $-200\text{nm} \sim -50\text{nm}$ 的延迟 (R_{th}) 作为 $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$, 并且其中, 第一偏振膜的透射轴平行于黑色显示中的液晶分子的接地轴方向。偏振膜, 相位差区域和慢轴。

