



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0032666

(43) 공개일자 2007년03월22일

(21) 출원번호 10-2006-7024981

(22) 출원일자 2006년11월28일

심사청구일자 2006년11월28일

번역문 제출일자 2006년11월28일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/304349

(87) 국제공개번호 WO 2006/100901

국제출원일자 2006년03월07일

국제공개일자 2006년09월28일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00086367 2005년03월24일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자
요다 겐지
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키키
가이샤 나이
야노 슈우지
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키키
가이샤 나이
하야시 마사키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키키
가이샤 나이
고바야시 겐타로우
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키키
가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정 패널, 액정 텔레비전 및 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 광 누설과 미약한 착색을 저감시키고, 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 경사 방향의 컬러 시프트량이 작은 액정 패널, 액정 텔레비전, 및 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 패널은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 그 액정 셀의 일방 측에 배치된 제 1 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 1 편광자 사이에 배치된 제 1 적층 광학 소자와, 그 액정 셀의 타방 측에 배치된 제 2 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 2 편광자 사이에 배치된 제 2 적층 광학 소자를 구비한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 상기 액정 셀의 일방 측에 배치된 제 1 편광자와, 상기 액정 셀과 상기 제 1 편광자 사이에 배치된 제 1 적층 광학 소자와, 상기 액정 셀의 타방 측에 배치된 제 2 편광자와, 상기 액정 셀과 상기 제 2 편광자 사이에 배치된 제 2 적층 광학 소자를 구비하는 액정 패널로서,

상기 제 1 적층 광학 소자는, 상기 제 1 편광자에 가까운 측으로부터, 제 1 네가티브 C 플레이트, 포지티브 A 플레이트, 및 포지티브 C 플레이트를 이 순서대로 구비하고, 상기 포지티브 A 플레이트는, 상기 지상축이 상기 제 1 편광자의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치되어 이루어지고,

상기 제 2 적층 광학 소자는, 상기 제 2 편광자에 가까운 측으로부터, 제 2 네가티브 C 플레이트 및 네가티브 A 플레이트를 구비하고, 상기 네가티브 A 플레이트는, 상기 지상축이 상기 액정 셀의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교하도록 배치되어 이루어지는, 액정 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀의 $Re[590]$ 이 $250nm \sim 480nm$ 인, 액정 패널.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이 $30nm \sim 200nm$ 인, 액정 패널.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지에서 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함하는, 액정 패널.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포지티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 이 $50nm \sim 200nm$ 인, 액정 패널.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포지티브 A 플레이트는, 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하는, 액정 패널.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포지티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이 $-60nm$ 이하인, 액정 패널.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포지티브 C 플레이트는, 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하는, 액정 패널.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네가티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 과 상기 액정 셀의 $Re[590]$ 의 차의 절대값이 $0nm \sim 50nm$ 인, 액정 패널.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 과 실질적으로 동일한, 액정 패널.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 텔레비전.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 적층 광학 소자에 의해 표시 특성이 개선된, 액정 패널, 액정 텔레비전 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

액정 표시 장치는, 박형, 경량, 저소비 전력 등의 특징이 주목받아 휴대전화나 시계 등의 휴대 기기, PC 모니터나 노트북 PC 등의 OA 기기, 비디오 카메라나 액정 텔레비전 등의 가정용 전기 제품 등에 널리 보급되어 있다. 이것은, 화면을 보는 각도에 따라서 표시 특성이 변화하거나 고온이나 극저온 등에서 작동하지 않거나 하는 것과 같은 결점이, 기술 혁신에 의해 극복되고 있기 때문이다. 그런데, 용도가 다방면에 걸치자 각각의 용도에서 요구되는 특성이 바뀌어 왔다. 예를 들어, 종래의 액정 표시 장치에 있어서, 표시 특성은, 백/흑표시의 콘트라스트비가, 경사 방향에서 10 정도이면 되게 되었다. 이 정의는, 신문이나 잡지 등의 흰 종이 위에 인쇄된 검은 잉크의 콘트라스트비에 유래한다. 그러나, 거치 타입의 대형 컬러 텔레비전 용도에서는, 동시에 몇 사람이 화면을 보게 되기 때문에, 상이한 시야각에서도, 보다 더욱 잘 보이는 디스플레이가 요구된다. 액정 표시 장치에 있어서, 흑표시에 있어서의 광 누설은, 급격한 콘트라스트비의 저하를 초래하기 때문에, 모든 방향에서 광 누설을 작게 하는 것이 중요하다. 또, 흑표시에 있어서의 미약한 색채는, 컬러 표시의 선명함을 탁하게 해 버리기 때문에, 배경색을 순수한 흑색으로 하는 것도 중요해진다. 또한 디스플레이가 대형화 되면, 화면을 보는 사람은, 움직이지 않아도 화면의 네 모서리를 보는 경우에 다른 시각 방향에서부터 보는 것과 동일하게 되므로, 액정 패널의 화면 전체에 걸쳐, 콘트라스트비나 색채에 불균일이 없고, 표시가 균일한 것도 중요하다. 대형 컬러 텔레비전 용도에서는, 상기의 기술 과제가 개선되지 않으면 화면을 보고 있는 인간은, 위화감이나 피로감을 느끼게 된다.

종래, 액정 표시 장치에는, 각종 위상차 필름이 사용되고 있다. 예를 들어, 인 프레임 스위칭 (IPS) 방식의 액정 셀의 편측 또는 양측에, $n_x \geq n_z > n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 (이른바, 네가티브 A 플레이트) 을 배치하여, 경사 방향의 컬러 시프트 (보는 각도에 따라 변화하는 화상의 색채) 를 개선하는 방법이 개시되어 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1 참고). 그러나, 이러한 기술에서는, 경사 방향의 콘트라스트비가 크게 저하되어 버리기 때문에, 얻어지는 액정 표시 장치의 표시 특성은, 대형 컬러 텔레비전 용도에 요구되는 레벨을 만족하고 있지 않다.

[특허 문헌 1] : 일본 공개특허공보 평10-54982호

발명의 상세한 설명

발명의 개시

발명이 해결하려고 하는 과제

본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 그 목적은, 액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 광 누설과 미약한 착색을 저감시키고, 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 경사 방향의 컬러 시프트량이 작은 액정 패널, 액정 텔레비전, 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위하여, 예의 검토한 결과, 이하에 나타내는 액정 패널에 의해, 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

본 발명의 액정 패널은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 그 액정 셀의 일방 측에 배치된 제 1 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 1 편광자 사이에 배치된 제 1 적층 광학 소자와, 그 액정 셀의 타방 측에 배치된 제 2 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 2 편광자 사이에 배치된 제 2 적층 광학 소자를 구비하는 액정 패널로서, 그 제 1 적층 광학 소자가, 그 제 1 편광자에 가까운 측으로부터, 제 1 네가티브 C 플레이트, 포지티브 A 플레이트, 및 포지티브 C 플레이트를 이 순서대로 구비하고, 그 포지티브 A 플레이트가, 그 지상측이 그 제 1 편광

자의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치되어 이루어지며, 그 제 2 적층 광학 소자가, 그 제 2 편광자에 가까운 측으로부터, 제 2 네가티브 C 플레이트 및 네가티브 A 플레이트를 구비하고, 그 네가티브 A 플레이트가, 그 지상축이 그 액정 셀의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교하도록 배치된다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 액정 셀의 $Re[590]$ 이 $250nm \sim 480nm$ 이다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이 $30nm \sim 200nm$ 이다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트가, 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지에서 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 포지티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 이 $50nm \sim 200nm$ 인, 청구항 1 에서 4 의 어느 한 항에 기재된 액정 패널.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 포지티브 A 플레이트가, 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 포지티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이 $-60nm$ 이하이다. 바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 포지티브 C 플레이트가, 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 네가티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 과 상기 액정 셀의 $Re[590]$ 의 차이의 절대값이 $0nm \sim 50nm$ 이다.

바람직한 실시형태에 있어서는, 상기 제 2 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 이, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 $Rth[590]$ 과 실질적으로 동일하다.

본 발명의 다른 국면에 의하면, 액정 텔레비전이 제공된다. 이 액정 텔레비전은, 상기 액정 패널을 포함한다. 본 발명의 또 다른 국면에 의하면, 액정 표시 장치가 제공된다. 이 액정 표시 장치는, 상기 액정 패널을 포함한다.

발명의 효과

본 발명의 액정 패널은, 편광자와 액정 셀 사이에, 특정 광학 소자를, 특정 위치 관계로 배치함으로써, 액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설을 저감시킬 수 있고, 종래의 액정 패널에 비해, 경사 방향의 콘트라스트비를 현저히 높일 수 있다. 또, 본 발명의 액정 패널은, 액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설을 저감시킨 상태에서, 더욱 경사 방향의 미약한 착색을 저감시킬 수 있고, 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다. 본 발명의 액정 패널에 의하면, 대형 컬러 텔레비전 용도의 요구 레벨을, 충분하게 만족하는 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

산업상 이용 가능성

이상과 같이, 본 발명의 액정 패널은, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높이고, 경사 방향의 컬러 시프트량을 저감시킬 수 있으므로, 액정 표시 장치의 표시 특성 향상에, 매우 유용하다고 말할 수 있다. 본 발명의 액정 패널은, 대형 컬러 텔레비전에 특히 바람직하게 사용된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 2 는, 도 1 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

도 3 은, 본 발명에 사용되는 편광자의 대표적인 제조 공정의 개념을 나타내는 모식도이다.

도 4(a) 는, 플레너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 설명하는 모식도이고,

도 4(b) 는, 컬럼나 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 설명하는 모식도이다.

도 5 는, 포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제조 방법의 개요를 설명하는 모식도이다.

도 6 은, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다.

도 7 은, 비교예 1 의 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 8 은, 비교예 2 의 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 9 는, 비교예 3 의 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 10 은, 비교예 4 의 액정 패널의 개략 단면도이다.

부호의 설명

10 액정 셀

11, 11' 기판

12 액정층

20 제 1 편광자

30 제 1 적층 광학 소자

31 제 1 네가티브 C 플레이트

32 포지티브 A 플레이트

33 포지티브 C 플레이트

40 제 2 편광자

50 제 2 적층 광학 소자

51 제 2 네가티브 C 플레이트

52 네가티브 A 플레이트

60, 60' 보호층

70, 70' 표면 처리층

80 휘도 향상 필름

100 액정 패널

110 프리즘 시트

120 도광판

130 백라이트

200 액정 표시 장치

300 조출부

301 고분자 필름

310 요오드 수용액 욕 (浴)

320 봉산과 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 욕

330 요오드화 칼륨을 함유한 수용액 욕

311, 312, 321, 322, 331, 332 롤

340 건조 수단

350 편광자

360 권취부

401 조출부

402 기재

403 가이드 롤

404 제 1 코터부

405 제 1 건조 수단

406 배향막이 형성된 기재

407 제 2 코터부

408 제 2 건조 수단

410 자외선 조사부

411 온도 제어 수단

412 자외선 램프

414 권취부

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

《A. 액정 패널의 개략》

도 1 은, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다. 도 2 는, 이 액정 패널의 개략 사시도이다. 또한, 보기 쉽게 하기 위해서, 도 1 및 도 2 에 있어서의 각 구성 부재의 세로, 가로 및 두께의 비율은, 실제와는 상이하게 기재되어 있는 것에 유의하기 바란다. 이 액정 패널 (100) 은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱

액정을 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀 (10) 과, 액정 셀 (10) 의 일방 측에 배치된 제 1 편광자 (20) 와, 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (20) 사이에 배치된 제 1 적층 광학 소자 (30) 와, 액정 셀 (10) 의 타방 측에 배치된 제 2 편광자 (40) 와, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (40) 사이에 배치된 제 2 적층 광학 소자 (50) 를 구비한다. 제 1 적층 광학 소자 (30) 는, 제 1 편광자 (20) 에 가까운 측으로부터, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31), 포지티브 A 플레이트 (32), 및 포지티브 C 플레이트 (33) 를 이 순서대로 구비한다. 포지티브 A 플레이트 (32) 는, 그 지상측이 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치되어 있다. 제 2 적층 광학 소자 (50) 는, 제 2 편광자 (40) 에 가까운 측으로부터, 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 및 네가티브 A 플레이트 (52) 를 구비한다. 네가티브 A 플레이트 (52) 는, 그 지상측이 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교하도록 배치되어 있다.

상기 액정 패널 (100) 은, 실용적으로는, 상기 제 1 편광자 (20) 및 상기 제 2 편광자 (40) 의 외측에는, 임의의 적절한 보호층 (도시 생략) 이 배치될 수 있다. 또, 본 발명의 액정 패널은, 도시예로 한정되지 않고, 각 구성 부재 사이에는, 임의의 필름이 접착층 (바람직하게는, 등방성의 광학 특성을 갖는 것) 등의 임의의 구성 부재가 배치될 수 있다.

본 발명의 액정 패널은, O 모드여도 되고, E 모드여도 된다. 본 명세서에 있어서, 「O 모드의 액정 패널」이란, 액정 셀의 백라이트측에 배치된 편광자의 흡수축과, 액정 셀의 초기 배향 방향이 서로 평행인 것을 말하고, 「E 모드의 액정 패널」이란, 액정 셀의 백라이트측에 배치된 편광자의 흡수축과, 액정 셀의 초기 배향 방향이 서로 직교하는 것을 말한다. 이하, 본 발명의 액정 패널의 구성 부재에 대해 상세하게 설명한다.

《B. 액정 셀》

도 1 을 참조하면, 본 발명에 사용되는 액정 셀 (10) 은, 한 쌍의 기관 (11, 11') 과, 기관 (11, 11') 사이에 협지된 표시 매체로서의 액정층 (12) 을 갖는다. 일방의 기관 (액티브 매트릭스 기관; 11') 에는, 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 (대표적으로는 TFT; 도시 생략) 와, 이 스위칭 소자에 게이트 신호를 주는 주사선 (도시 생략) 및 소스 신호를 주는 신호선 (도시 생략) 과, 화소 전극 및 대향 전극 (모두 도시 생략) 이 형성되어 있다. 타방의 기관 (컬러 필터 기관; 11) 에는, 컬러 필터 (도시 생략), 및 블랙 매트릭스 (도시 생략) 가 형성되어 있다. 또한, 컬러 필터는, 액티브 매트릭스 기관 (12) 측에 형성해도 된다. 상기 기관 (11, 11') 의 간격 (셀 갭) 은, 스페이서 (도시 생략) 에 의해 제어되고 있다. 상기 기관 (11, 11') 의 액정층 (12) 과 접하는 측에는, 예를 들어, 폴리이미드로 이루어지는 배향막 (도시 생략) 이 형성되어 있다.

상기 액정층 (12) 은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함한다. 이러한 액정층 (결과적으로, 액정 셀) 은, 대표적으로는, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 분포를 나타낸다 (단, 면내의 굴절률을 n_x, n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 한다). 또한, 본 명세서에 있어서, $n_y = n_z$ 란, n_y 와 n_z 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, n_y 와 n_z 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 또, 「액정 셀의 초기 배향 방향」이란, 전계가 존재하지 않는 상태에서, 액정층에 포함되는 네마틱 액정이 배향한 결과 생기는 액정층의, 면내의 굴절률의 최대가 되는 방향을 말한다. 이러한 굴절률 분포를 나타내는 액정층을 사용하는 구동 모드로는, 예를 들어, 인 프레임 스위칭 (IPS) 모드나, 프린지 필드 스위칭 (FFS) 모드 등을 들 수 있다.

상기 IPS 모드는, 전압 제어 복굴절 (ECB: Electrically Controlled Birefringence) 효과를 이용하고, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을, 예를 들어, 금속에 의해 형성된 대향 전극과 화소 전극에서 발생시킨 기관에 평행한 전계 (횡 전계라고도 한다) 에서 응답시킨다. 보다 구체적으로는, 예를 들어, 테크노 타임즈사 출판 「월간 디스플레이 7 월호」 p.83 ~ p.88 (1997년판) 이나, 일본 액정 학회 출판 「액정 vol.2 No.4」 p.303 ~ p.316 (1998년판) 에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리-블랙 방식에서는, 액정 셀의 초기 배향 방향과 일방측의 편광자의 흡수축을 일치시켜, 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전하게 흑표시가 되고, 전계가 있을 때는, 액정 분자가 기관에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, IPS 모드는, V 자형 전극이나 지그재그형 전극 등을 채용한, 수퍼 인 플레인 스위칭 (S-IPS) 모드나, 어드밴스드·수퍼·인플레인 스위칭 (AS-IPS) 모드를 포함한다. 상기과 같은 IPS 모드를 채용한 시판되는 액정 표시 장치로는, 예를 들어, 히타치 제작소 (주) 20V 형 와이드 액정 텔레비전 상품명 「Wooo」, 이야마 (주) 19 형 액정 디스플레이 상품명 「ProLite E481S-1」, (주) 나나오 제조 17 형 TFT 액정 디스플레이 상품명 「FlexScan L565」 등을 들 수 있다.

상기 FFS 모드는, 전압 제어 복굴절 효과를 이용하고, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을, 예를 들어, 투명 도전체에 의해 형성된 대향 전극과 화소 전극에서 발생시킨 기관에 평행한 전계와 포물선형 전계에서 응답시킨다. 또한, FFS 모드에 있어서의, 이러한 전계를 프린지 전계라고도 한다. 이 프린지 전계는, 투명 도전체에 의해 형성된 대향 전극과 화소 전극과의 간격을, 상하부 기관간의 간격보다 좁게 설정함으로써 발생시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, 예를 들어, SID (Society for Information Display) 2001 Digest, p.484-p.487 이나, 일본 공개특허공보 2002-031812호에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리-블랙 방식에서는, 액정 셀의 초기 배향 방향과, 일방측의 편광자의

흡수축을 일치시켜, 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전하게 흑표시가 되고, 전계가 있을 때는, 액정 분자가 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, FFS 모드는, V 자형 전극이나 지그재그형 전극 등을 채용한, 어드밴스드·프린지 필드 스위칭 (A-FFS) 모드나, 울트라·프린지 필드 스위칭 (U-FFS) 모드를 포함한다. 상기와 같은 FFS 모드를 채용한 시판되는 액정 표시 장치로는, 예를 들어, Motion Computing 사 타블렛 PC 상품명 「M1400」을 들 수 있다.

상기 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정이란, 배향 처리된 기판과 네마틱 액정의 상호 작용의 결과로서, 상기 네마틱 액정 분자의 배향 벡터가, 기판 평면에 대해, 평행 또한 똑같이 배향시킨 상태의 것을 말한다. 또한, 본 명세서에 있어서는, 호모지니어스 배향은, 상기 배향 벡터가 기판 평면에 대해 약간 경사져 있는 경우, 즉 상기 네마틱 액정이 프레틸트를 가지는 경우를 포함한다. 이 경우, 그 프레틸트 각은 바람직하게는 10° 이하이다. 콘트라스트비를 높게 유지하고, 양호한 표시 특성이 얻어지기 때문이다.

상기 네마틱 액정으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 네마틱 액정을 채용할 수 있다. 예를 들어, 네마틱 액정은, 유전율 이방성이 정인 것이어도 되고, 부인 것이어도 된다. 유전율 이방성이 정인 네마틱 액정의 구체예로는, 메르크사 제조 상품명 「ZLI-4535」를 들 수 있다. 유전율 이방성이 부인 네마틱 액정의 구체예로는, 메르크사 제조 상품명 「ZLI-2806」을 들 수 있다. 또, 상기 네마틱 액정의 상광 굴절률 (no) 과 이상광 굴절률 (ne) 의 차이, 즉 복굴절률 (Δn_{LC}) 은, 상기 액정의 응답 속도나 투과율 등에 의해 적절하게 선택될 수 있지만, 통상 0.05 ~ 0.30 인 것이 바람직하다.

상기 액정 셀의 셀 갭 (기판 간격) 으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 셀 갭을 채용할 수 있다. 셀 갭은, 바람직하게는 $1\mu m$ ~ $7\mu m$ 이다. 상기의 범위 내이면, 응답 시간을 짧게 할 수 있어, 양호한 표시 특성을 얻을 수 있다.

상기 액정 셀의 $23^\circ C$ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 면내의 위상차값 (Re[590]) 은, 그 액정 셀에 사용되는 네마틱 액정의 복굴절률 (Δn_{LC}) 과, 셀 갭 (nm) 의 곱에 의해 산출된다. 바람직하게는, 상기 액정 셀의 Re[590] 은, 250nm ~ 480nm 이다. 더욱 바람직하게는 280nm ~ 450nm 이고, 특히 바람직하게는 310nm ~ 420nm 이며, 가장 바람직하게는 320nm ~ 400nm 이다. 상기의 범위 내이면, 높은 투과율과 빠른 응답 속도를 얻을 수 있다.

《C. 편광자》

본 명세서에 있어서, 편광자란, 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환할 수 있는 필름을 말한다. 본 발명에 사용되는 편광자로는, 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있지만, 자연광 또는 편광을 직선 편광으로 변환하는 것이 바람직하게 사용된다. 바람직하게는, 상기 편광자는, 입사하는 광을 직교하는 2 개의 편광 성분으로 나누었을 때, 그 중의 일방의 편광 성분을 통과시키는 기능을 갖는 것으로서, 그 중의 타방의 편광 성분을 흡수, 반사, 및 산란시키는 기능 중, 적어도 1 개 이상의 기능을 갖는 것이 사용된다.

상기 편광자의 두께로는, 임의의 적절한 두께가 채용될 수 있다. 편광자의 두께는, 대표적으로는 $5\mu m$ ~ $80\mu m$ 이고, 바람직하게는 $10\mu m$ ~ $50\mu m$ 이며, 더욱 바람직하게는 $20\mu m$ ~ $40\mu m$ 이다. 상기의 범위이면, 광학 특성이나 기계적 강도가 우수한 것을 얻을 수 있다.

《C-1. 편광자의 광학 특성》

상기 편광자의 $23^\circ C$ 에서 측정된 파장 440nm 의 투과율 (단체 투과율이라고도 한다) 은, 바람직하게는 41% 이상, 더욱 바람직하게는 43% 이상이다. 또한, 단체 투과율의 이론적인 상한은 50% 이다. 또, 편광도는, 바람직하게는 99.8% 이상, 더욱 바람직하게는 99.9% 이상이다. 또한, 편광도의 이론적인 상한은 100% 이다. 상기의 범위이면, 액정 표시 장치에 사용했을 때에 정면 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

상기 단체 투과율 및 편광도는, 분광 광도계 [무라카미 색채 기술 연구소 (주) 제조 제품명 「DOT-3」] 를 사용하여 측정할 수 있다. 상기 편광도의 구체적인 측정 방법으로는, 상기 편광자의 평행 투과율 (H_0) 및 직교 투과율 (H_{90}) 을 측정하고, 식 : 편광도 (%) = $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 으로 구할 수 있다. 상기 평행 투과율 (H_0) 은, 동일한 편광자 2 매를 서로의 흡수축이 평행해지도록 중첩하여 제작한 평행형 적층 편광자의 투과율의 값이다. 또, 상기 직교 투과율 (H_{90}) 은, 동일한 편광자 2 매를 서로의 흡수축이 직교하도록 중첩하여 제작한 직교형 적층 편광자의 투과율의 값이다. 또한, 이들의 투과율은, JIS Z 8701 : 1982 의 2 도 시야 (C 광원) 에 의해, 시감도 보정을 실시한 Y 값이다.

《C-2. 편광자의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 제 1 편광자 (20) 및 제 2 편광자 (40) 를 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는, 상기 제 1 편광자 (20) 는, 액정 셀 (10) 에 대향하는 측의 표면에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 의 표면에 접착된다. 또, 바람직하게는, 상기 제 2 편광자 (40) 는, 액정 셀 (10) 에 대향하는 측의 표면에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 의 표면에 접착된다. 이와 같이 편광자를 접착함으로써, 액정 표시 장치에 장착해 넣었을 때에, 그 편광자의 흡수축이 소정의 위치에서 어긋나는 것을 방지하거나, 그 편광자와 그 네가티브 C 플레이트가 마찰되어 손상되는 것을 막을 수 있다. 또, 그 편광자와 그 네가티브 C 플레이트의 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하여, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「접착층」이란, 서로 이웃하는 광학 소자나 편광자의 면과 면을 접합하고, 실용상 악영향을 발생시키지 않는 정도의 접착력과 접착 시간에서, 일체화시키는 것이면, 특별히 제한은 없다. 접착층의 구체예로는, 예를 들어, 접착제층이나 앵커 코트층을 들 수 있다. 상기 접착층은, 피착체의 표면에 앵커 코트층이 형성되고, 그 위에 접착제층이 형성된 것과 같은 다층 구조여도 된다.

바람직하게는, 상기 제 1 편광자 (20) 는, 그 흡수축이, 대향하는 제 2 편광자 (40) 의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 직교」란, 2 개의 방향이 이루는 각도 (여기에서는, 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 제 2 편광자 (40) 의 흡수축이 이루는 각도) 가, $90^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$ 인 경우를 포함하고, 바람직하게는 $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 이다. 이들 각도 범위로부터 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

상기 접착층의 두께는, 사용 목적이나 접착력 등에 따라 적절하게 결정할 수 있다. 바람직하게는 $0.1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 이다. 상기의 범위이면, 접합되는 광학 소자나 편광자에 들뜸이나 박리가 생기지 않아, 실용상 악영향이 없는 접착력과 접착 시간을 얻을 수 있다.

상기 접착층을 형성하는 재료로는, 피착체의 종류나 목적에 따라 적절한 접착제, 앵커 코트제가 선택될 수 있다. 접착제의 구체예로는, 형상에 의한 분류에 의하면, 용제형 접착제, 에멀전형 접착제, 감압성 접착제, 재습성 접착제, 중축합형 접착제, 무용제형 접착제, 필름상 접착제, 핫멜트형 접착제 등을 들 수 있다. 화학 구조에 의한 분류에 의하면, 합성 수지 접착제, 고무계 접착제, 및 천연물 접착제를 들 수 있다. 또한, 상기 접착제는, 가압 접촉에서 감지할 수 있는 접착력을 상온에서 나타내는 점탄성 물질 (접착제라고도 한다) 을 포함한다.

바람직하게는, 상기 접착층을 형성하는 재료는, 편광자로서 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름이 사용되는 경우에는, 수용성 접착제이다. 더욱 바람직하게는, 상기 수용성 접착제는, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 것이다. 구체예로는, 아세토아세틸기를 갖는 변성 폴리비닐알코올을 주성분으로 하는 접착제 [닛폰 합성 화학 (주) 제조 상품명 「고세화이머 Z200」] 를 들 수 있다. 이 수용성 접착제는, 가교제를 추가로 함유할 수 있다. 가교제의 종류로는, 아민 화합물 [미즈비시 가스 화학 (주) 제조 상품명 「메타실렌디아민」], 알데히드 화합물 [닛폰 합성 화학 (주) 제조 상품명 「글리옥살」], 메틸올 화합물 [다이닛폰 잉크 (주) 제조 상품명 「위터줄」], 에폭시 화합물, 이소시아네이트 화합물, 및 다가 금속염 등을 들 수 있다.

《C-3. 편광자에 사용되는 광학 필름》

상기 편광자에 사용되는 광학 필름으로는, 특별히 제한은 없지만, 예를 들어, 요오드 또는 2 색성 염료를 함유하는, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름, 미국 특허 5,523,863호에 개시되어 있는 바와 같은, 2 색성 물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 O형 편광자, 및 미국 특허 6,049,428호에 개시되어 있는 바와 같은, 리오토로픽 액정 화합물을 일정 방향으로 배향시킨 E 형 편광자 등을 들 수 있다.

바람직하게는, 상기 편광자는, 요오드 또는 2 색성 염료를 함유하는, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이다. 편광도가 높고, 액정 표시 장치의 정면 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있기 때문이다. 상기 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2000-315144호 [실시예 1] 에 기재된 방법에 의해 제조된다.

상기 폴리비닐알코올계 수지로는, 비닐 에스테르계 모노머를 중합하여 얻어진 비닐 에스테르계 중합체를 비누화하고, 비닐 에스테르 단위를 비닐알코올 단위로 한 것을 사용할 수 있다. 상기 비닐 에스테르계 모노머로는, 예를 들어, 포름산 비닐, 아세트산 비닐, 프로피온산 비닐, 발레인산 비닐, 라우르산 비닐, 스테아르산 비닐, 벤조산 비닐, 피발린산 비닐, 바사틱산 비닐 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 바람직하게는, 아세트산 비닐이다.

상기 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도로는, 임의의 적절한 평균 중합도가 채용될 수 있다. 평균 중합도는, 바람직하게는 1200 ~ 3600 이고, 더욱 바람직하게는 1600 ~ 3200 이며, 가장 바람직하게는 1800 ~ 3000 이다. 또한, 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도는, JIS K 6726 : 1994 에 준한 방법에 따라 측정할 수 있다.

상기 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는, 편광자의 내구성 면에서, 바람직하게는 90.0 ~ 99.9몰% 이고, 더욱 바람직하게는 95.0 ~ 99.9몰% 이며, 가장 바람직하게는 98.0 ~ 99.9몰% 이다.

상기 비누화도란, 비누화에 의해 비닐 알코올 단위로 변환될 수 있는 단위 중에서, 실제로 비닐 알코올 단위에 비누화되어 있는 단위의 비율을 나타낸 것이다. 또한, 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는, JIS K 6726 : 1994 에 준하여 구할 수 있다.

본 발명에 사용되는 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 바람직하게는, 가소제로서 다가 알코올을 함유할 수 있다. 상기 다가 알코올로는, 예를 들어, 에틸렌글리콜, 글리세린, 프로필렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 테트라에틸렌글리콜, 트리메틸올프로판 등을 들 수 있다. 이들은, 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용될 수 있다. 본 발명에 있어서는, 연신성, 투명성, 열안정성 등의 관점에서, 에틸렌글리콜 또는 글리세린이 바람직하게 사용된다.

본 발명에 있어서의 다가 알코올의 사용량으로는, 폴리비닐알코올계 수지의 전체 고형분 100중량부에 대해서, 바람직하게는 1 ~ 30중량부이고, 더욱 바람직하게는 3 ~ 25중량부이며, 가장 바람직하게는 5 ~ 20중량부이다. 상기의 범위이면, 염색성이나 연신성을 더욱 향상시킬 수 있다.

상기의 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 계면 활성제를 더욱 함유할 수 있다. 계면 활성제는, 염색성, 연신성 등을 향상시키는 목적에서 사용된다.

상기 계면 활성제의 종류로는, 임의의 적절한 종류의 계면 활성제가 채용될 수 있고, 구체적으로는, 음이온 계면 활성제, 양이온 계면 활성제 및 비이온 계면 활성제 등을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는, 비이온 계면 활성제가 바람직하게 사용된다. 상기 비이온 계면 활성제의 구체예로는, 라우르산 디에탄올아미드, 야자유 지방산 디에탄올아미드, 야자유 지방산 모노에탄올아미드, 라우르산 모노이소프로판올아미드, 올레산 모노이소프로판올아미드 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 본 발명에 있어서는, 라우르산 디에탄올아미드가 바람직하게 사용된다.

상기 계면 활성제의 사용량으로는, 폴리비닐알코올계 수지 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0 초과 5중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 초과 3중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 초과 1중량부 이하이다. 상기의 범위로 함으로써, 염색성이나 연신성을 향상시킬 수 있다.

상기 2 색성 물질로는, 임의의 적절한 2 색성 물질을 채용할 수 있다. 구체적으로는, 요오드 또는 2 색성 염료 등을 들 수 있다. 본 명세서에 있어서는, 「2 색성」이란, 광축 방향과 그것에 직교하는 방향의 2 방향에서 광의 흡수가 상이한 광학적 이방성을 말한다.

상기 2 색성 염료로는, 예를 들어, 레드 BR, 레드 LR, 레드 R, 핑크 LB, 르빈 BL, 보르도 GS, 스카이블루 LG, 레몬 옐로우, 블루 BR, 블루 2R, 네이비 RY, 그린 LG, 바이올렛 LB, 바이올렛 B, 블랙 H, 블랙 B, 블랙 GSP, 옐로우 3G, 옐로우 R, 오렌지 LR, 오렌지 3R, 스칼렛 GL, 진홍색 KGL, 콩고렛, 브릴리언트 바이올렛 BK, 스피라블루 G, 스피라블루 GL, 스피라오렌지 GL, 다이렉트 스카이블루, 다이렉트 퍼스트 오렌지 S 및 퍼스트 블랙 등을 들 수 있다.

편광자의 제조 방법의 일례에 대해, 도 3 을 참조하여 설명한다. 도 3 은, 본 발명에 사용되는 편광자의 대표적인 제조 공정의 개념을 나타내는 모식도이다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 (301) 은, 조출부 (300) 로부터 반복하여 내보내지고, 요오드 수용액 욕 (310) 중에 침지되며, 속도비가 상이한 롤 (311) 및 (312) 에서 필름 길이 방향으로 장력이 부여되면서, 팽윤 및 염색 공정에 제공된다. 다음으로, 봉산과 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 욕 (320) 중에 침지되고, 속도비가 상이한 롤 (321) 및 (322) 에서 필름의 길이 방향으로 장력이 부여되면서, 가교 처리에 제공된다. 가교 처리된 필름은, 롤 (331) 및 (332) 에 의해, 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액 욕 (330) 중에 침지되어, 수

세 처리에 제공된다. 수세 처리된 필름은, 건조 수단 (340) 에 의해 건조됨으로써 수분율이 조절되고, 권취부 (360) 에서 권취된다. 편광자 (350) 는, 이들 공정을 거쳐, 상기 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 원래 길이의 5 배 ~ 7 배로 연신함으로써 얻을 수 있다.

상기 편광자의 수분율로는, 임의의 적절한 수분율을 채용할 수 있다. 바람직하게는, 수분율은 5% ~ 40% 이고, 더욱 바람직하게는 10% ~ 30% 이며, 가장 바람직하게는 20% ~ 30% 이다.

《D. 제 1 적층 광학 소자》

도 2 를 참조하면, 본 발명에 사용되는 제 1 적층 광학 소자 (30) 는, 액정 셀 (10) 과 그 액정 셀 (10) 의 일방 측에 배치된 제 1 편광자 (20) 사이에 배치된다. 또, 이 제 1 적층 광학 소자 (30) 는, 그 제 1 편광자 (20) 에 가까운 측으로부터, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31), 포지티브 A 플레이트 (32), 및 포지티브 C 플레이트 (33) 을 이 순서대로 구비하고, 그 포지티브 A 플레이트 (32) 가, 그 지상축이 그 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 상기 제 1 적층 광학 소자는, 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되어 있어도 되고, 액정 셀 (10) 의 백라이트측에 배치되어 있어도 된다. 바람직하게는, 상기 제 1 적층 광학 소자 (30) 가 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되는 경우에는, 본 발명의 액정 패널은 O 모드이고, 상기 제 1 적층 광학 소자 (30) 가 액정 셀 (10) 의 백라이트측에 배치되는 경우에는, 본 발명의 액정 패널은 E 모드이다. 제 1 적층 광학 소자의 구성 부재에 대해서는, 하기 E 항 ~ G 항에서 상세하게 설명한다.

《E. 제 1 네가티브 C 플레이트》

본 명세서에 있어서, 「네가티브 C 플레이트」란, 면내의 굴절률을 n_x (지상축 방향), n_y (진상축 방향) 으로 하고, 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 했을 때, 굴절률 분포가 $n_x = n_y > n_z$ 를 만족하는 부의 1 축성 광학 소자를 말한다. 이상적으로는, 상기의 굴절률 분포가 $n_x = n_y > n_z$ 를 만족하는 부의 1 축성 광학 소자는, 법선 방향으로 광축을 갖는다. 또한, 본 명세서에 있어서, $n_x = n_y$ 란, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우를 포함한다. 여기에서, 「 n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우」란, 예를 들어, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 면내의 위상차값 (Re[590]) 이, 10nm 이하인 것을 포함한다. 또한, Re[590] 에 대해서는, 후술한다.

도 1 및 도 2 를 참조하면, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 는, 제 1 편광자 (20) 와 포지티브 A 플레이트 (32) 사이에 배치된다. 이러한 실시형태에 의하면, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 가, 제 1 편광자 (20) 의, 액정 셀측의 보호층을 중첩하게 되고, 본 발명의 편광 소자가, 예를 들어, 고온 다습의 환경 하에서 액정 표시 장치에 사용되어도, 표시 화면의 균일성을 장시간 유지하는 것이 가능해진다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 는, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우에는, 면 내에 위상차값을 발생시키지 않기 때문에, 지상축은 검출되지 않고, 제 1 편광자 (20) 의 흡수축, 포지티브 A 플레이트 (32) 의 지상축과는 관계없이 배치될 수 있다. n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일해도, n_x 와 n_y 가 약간 상이한 경우에는, 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 바람직하게는, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 는, 그 지상축이 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 실질적으로 평행, 또는 실질적으로 직교하도록 배치된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 평행」이란, 2 개의 방향이 이루는 각도 (여기에서는, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 의 지상축과 제 1 편광자 (20) 의 흡수축이 이루는 각도) 가, $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 인 경우를 포함하고, 바람직하게는 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ 이며, 더욱 바람직하게는 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 이다. 또, 「실질적으로 직교」란, 상기한 바와 같다. 이들의 각도 범위로부터 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

《E-1. 제 1 네가티브 C 플레이트의 광학 특성》

본 명세서에 있어서, Re[590] 이란, 23 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 면내의 위상차값을 말한다. Re[590] 은, 파장 590nm 에 있어서의 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 지상축 방향, 진상축 방향의 굴절률을 각각 n_x , n_y 로 하고, d (nm) 를 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 두께로 했을 때, 식 : $\text{Re}[590] = (n_x - n_y) \times d$ 에 의해 구할 수 있다. 또한, 지상축과는 면내의 굴절률의 최대가 되는 방향을 말한다.

본 발명에 사용되는 제 1 네가티브 C 플레이트의 Re[590] 은, 바람직하게는 10nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 5nm 이하이며, 가장 바람직하게는 3nm 이하이다. 또한, 네가티브 C 플레이트의 Re[590] 의 이론상의 하한치는 0nm 이다.

본 명세서에 있어서, Rth[590] 이란, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에의해 측정된 두께 방향의 위상차값을 말한다. Rth[590] 은, 파장 590nm 에 있어서의 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 지상축 방향, 두께 방향의 굴절률을 각각, n_x , n_z 로 하고, $d(\text{nm})$ 를 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 두께로 했을 때, 식 : $Rth[590] = (n_x - n_z) \times d$ 에 의해 구할 수 있다.

본 발명에 사용되는 제 1 네가티브 C 플레이트의 Rth[590] 은, 바람직하게는 20nm 이상이고, 보다 바람직하게는 30nm ~ 200nm 이며, 더욱 바람직하게는 30nm ~ 120nm 이고, 특히 바람직하게는 40nm ~ 110nm 이며, 가장 바람직하게는 50nm ~ 100nm 이다. 상기의 범위로 함으로써, 각 광학 소자가 가지는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여, 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

Re[590] 및 Rth[590] 은, 오우지 계측 기기 (주) 제조 상품명 「KOBRA21-ADH」 를 사용해도 구할 수 있다. 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 면내의 위상차값 (Re), 지상축을 경사축으로 하여, 40 도 경사시켜서 측정된 위상차값 (R40), 위상차 필름의 두께 (d) 및 위상차 필름의 평균 굴절률 (n_0) 을 사용하여, 이하의 식 (i) ~ (iii) 으로부터 컴퓨터 수치 계산에 의해 n_x , n_y 및 n_z 를 구하고, 이어서 식 (iv) 에 의해 Rth 를 계산할 수 있다. 여기에서, ϕ 및 n_y' 는 각각 이하의 식 (v) 및 (vi) 로 나타낸다.

$$Re = (n_x - n_y) \times d \cdots (i)$$

$$R40 = (n_x - n_y') \times d / \cos(\phi) \cdots (ii)$$

$$(n_x + n_y + n_z) / 3 = n_0 \cdots (iii)$$

$$Rth = (n_x - n_z) \times d \cdots (iv)$$

$$\phi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n_0] \cdots (v)$$

$$n_y' = n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\phi) + n_z^2 \times \cos^2(\phi)]^{1/2} \cdots (vi)$$

《E2. 제 1 네가티브 C 플레이트의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 를 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 는, 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 제 1 편광자 (20) 와 포지티브 A 플레이트 (32) 에 점착된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간격을 접착층에서 채움으로써, 액정 표시 장치에 장착하였을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나 각 광학 소자끼리 마찰되어 손상시키거나 하는 것을 막을 수가 있다. 또, 각 광학 소자의 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하고, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

상기 접착층의 두께는, 사용 목적이나 접착력 등에 따라 적절하게 결정할 수 있다. 바람직하게는 $0.1\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ ~ $40\mu\text{m}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ 이다. 상기의 범위이면, 접합되는 광학 소자나 편광자에 뜸이나 박리가 생기지 않고, 실용상 악영향이 없는 접착력과 접착 시간을 얻을 수 있다.

상기 접착층을 형성하는 재료로는, 예를 들어, 상기 C-2 항에 예시한 것에서 적절한 것이 선택될 수 있다. 바람직하게는, 광학 투명성이 우수하고, 적당한 젖음성과 응집성과 접착성의 점착 특성을 나타내어, 내후성이나 내열성이 우수하다는 점에서, 아크릴계 중합체를 베이스 폴리머로 하는 감압성 점착제 (아크릴계 점착제라고도 한다) 가 바람직하게 사용된다. 구체예로는, 아크릴계 점착제를 점착제층으로서 구비하는 광학용 양면 테이프 [소켄 화학 (주) 제조 상품명 「SK-2057」] 를 들 수 있다.

《E-3. 제 1 네가티브 C 플레이트의 구성》

제 1 네가티브 C 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 것이면, 특별히 제한은 없다. 구체적으로는, 제 1 네가티브 C 플레이트는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 매 이상의 위상차 필름으로 구성되는 적층체여도 된다. 바람직하게는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 엇갈림이나 불균일을 저감시키고, 또한, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 상기 제 1 네

가티브 C 플레이트가 적층체인 경우에는, 접착층(예를 들어, 접착제층이나 앵커 코트층)을 포함해도 된다. 적층체가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들의 위상차 필름은, 동일해도 되고, 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세에 대해서는, E-4 항에서 후술한다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 의해, 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 제 1 네가티브 C 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 은, 당해 제 1 네가티브 C 플레이트의 $R_{th}[590]$ 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 당해 제 1 네가티브 C 플레이트를 제 1 편광자, 및 포지티브 A 플레이트에 적층할 때에 사용되는 접착층의 위상차값은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 또, 예를 들어, 제 1 네가티브 C 플레이트가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 의 합계가, 당해 제 1 네가티브 C 플레이트의 $R_{th}[590]$ 과 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 2 매의 위상차 필름을 적층하고, $R_{th}[590]$ 이 60nm 인 제 1 네가티브 C 플레이트를 제작하는 경우에는, 각각의 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 을 30nm 로 할 수 있다. 혹은, 일방의 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 을 10nm 로 하고, 타방의 위상차 필름의 $R_{th}[590]$ 을 50nm 로 할 수도 있다. 2 매의 위상차 필름을 적층하는 경우에는, 각각의 위상차 필름의 지상축이 서로 직교하도록 배치하는 것이 바람직하다. $Re[590]$ 을 작게 할 수 있기 때문이다. 또한, 여기에서는 간단하게 하기 위해서, 위상차 필름이 2 매 이하인 경우에 대해서만 나타냈지만, 3 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도 본 발명이 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 전체 두께는, 바람직하게는 $0.1\mu m \sim 200\mu m$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu m \sim 150\mu m$ 이며, 가장 바람직하게는 $1\mu m \sim 100\mu m$ 이다. 상기의 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

《E-4. 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름》

제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 특별히 제한은 없지만, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 발생하지 않는 것이 바람직하게 사용된다.

상기 위상차 필름의 광탄성 계수의 절대값 ($C[590](m^2/N)$) 은, 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 80 \times 10^{-12}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$ 이다. 광탄성 계수의 절대값은, 작을수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 엇갈림이나 불균일을 저감시키고, 표시 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

상기 위상차 필름의 $23^\circ C$ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 투과율은, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이며, 가장 바람직하게는 90% 이상이다. 상기 제 1 네가티브 C 플레이트도 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 투과율의 이론상의 상한은, 100% 이다.

《E-4-1. 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름(I)》

바람직하게는, 제 1 네가티브 C 플레이트는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 상기 열가소성 수지는, 비정성 폴리머를 주성분으로 하는 것이 바람직하게 사용된다. 비정성 폴리머는, 투명성이 우수하다는 이점을 갖는다. 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 연신되어 있어도 되고, 연신되어 있지 않아도 된다.

상기 열가소성 수지로는, 폴리올레핀 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 셀룰로오스계 수지, 스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·부타디엔·스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·스티렌계 수지, 폴리메타크릴산 메틸, 폴리아세트산 비닐, 폴리염화비닐리덴계 수지 등의 범용 플라스틱; 폴리아미드계 수지, 폴리아세탈계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 변성 폴리페닐렌 에테르계 수지, 폴리부틸렌 테레프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 수지 등의 범용 엔지니어링 플라스틱; 폴리페닐렌술폰계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 폴리알릴레이트계 수지, 액정성 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌계 수지 등의 수퍼 엔지니어링 플라스틱 등을 들 수 있다. 상기의 열가소성 수지는, 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용된다. 또, 상기의 열가소성 수지는, 임의의 적절한 폴리머 변성을 실시하고 나서 사용할 수 있다. 상기 폴리머 변성의 예로는, 공중합, 가교, 분자 말단, 입체 규칙성 등의 변성을 들 수 있다.

바람직하게는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지에서 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 이들 열가소성 수지는, 예를 들어, 솔벤트 캐스팅법에 의해 시트상으로 성형되었을 경우, 용제의 증발 과정에서, 분자가 자발적

으로 배향하기 때문에, 연신 처리 등이 특별한 2 차 가공을 필요로 하지 않고, 굴절률 분포가 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다. 상기 셀룰로오스계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2001-188128호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다. 또, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 또는 폴리아미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-287750호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 열가소성 수지는, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래프(GPC) 법에 의해 측정된 중량 평균 분자량(Mw)이 바람직하게는 25,000 ~ 600,000, 더욱 바람직하게는, 30,000 ~ 400,000, 특히 바람직하게는 40,000 ~ 200,000의 범위의 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위이면, 기계적 강도가 우수하고, 용해성, 성형성, 유연(流延) 조작성이 좋은 것을 제작할 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 임의의 적절한 성형 가공법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 압축 성형법, 트랜스퍼 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 분말 성형법, FRP 성형법, 및 솔벤트 캐스팅법 등에서 적절한 것이 선택될 수 있다. 이들 제법 중에서도, 솔벤트 캐스팅법이 바람직하다. 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있기 때문이다. 상기 솔벤트 캐스팅법은, 구체적으로는, 주성분이 되는 열가소성 수지, 첨가제 등을 함유하는 수지 조성물을 용제에 용해한 농후한 용액(도프)을 탈포하고, 엔드리스 스테인리스 벨트 또는 회전 드럼의 표면에, 시트상으로 균일하게 유연하고, 용제를 증발시켜 필름을 성형하는 방법이다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 성형시에 채용되는 조건은, 수지의 조성이나 종류, 성형 가공법 등에 의해, 적절하게 선택될 수 있다. 솔벤트 캐스팅법이 사용되는 경우, 사용되는 용제의 종류로는, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 아세트산 에틸, 디클로로메탄, 테트라히드로푸란 등을 들 수 있다. 상기의 용제를 건조시키는 방법은, 공기 순환식 건조 오븐 등을 사용하여, 저온에서 고온으로 서서히 승온시키면서 행하는 것이 바람직하다. 또, 상기의 용제를 건조시키는 온도 범위는, 바람직하게는 50℃ ~ 250℃ 이고, 더욱 바람직하게는 80 ~ 150℃ 이다. 상기의 조건을 선택함으로써, Re[590]이 작고, 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다. 또한, Rth[590]은, 수지의 조성이나 종류, 건조 조건, 성형 후의 필름의 두께 등에 따라 적절하게 조정할 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름에는, 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유할 수 있다. 첨가제의 구체예로는, 가소제, 열안정제, 광안정제, 윤활제, 항산화제, 자외선 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제, 및 증점제 등을 들 수 있다. 사용되는 첨가제의 종류 및 양은, 목적에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은, 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0 초과 20중량부 이하이며, 더욱 바람직하게는 0 초과 10중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 초과 5중량부 이하이다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 두께는, 설계하려고 하는 위상차값이나 적층 매수 등에 맞추어, 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는 1μm ~ 120μm 이며, 더욱 바람직하게는 3μm ~ 100μm 이다. 상기의 범위이면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 「연신 필름」이란 적당한 온도에서 미연신의 필름에 장력을 가하고, 또는 미리 연신된 필름에 추가로 장력을 가하여, 특정 방향으로 분자의 배향을 높인 플라스틱 필름을 말한다. 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법을 채용할 수 있다. 구체예로는, 종 1 축 연신법, 횡 1 축 연신법, 종횡 동시 2 축 연신법, 종횡 축차 2 축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기, 및 2 축 연신기 등의 임의의 적절한 연신기가 사용될 수 있다.

상기 가열 연신을 행하는 경우에는, 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또, 연신 공정을 2 회 이상으로 분할해도 되고, 연신과 수축(완화)을 조합해도 된다. 연신 방향은, 필름 길이 방향(MD 방향)이어도 되고, 폭 방향(TD 방향)이어도 되지만, 면내의 위상차값(Re[590])을 작게 하기 위해서, MD 방향으로 연신했을 경우에는, TD 방향으로도 연신한 것과 같이, 면내 위상차의 발현을 없애는 상이한 2 방향으로 연신하는 것이 바람직하다. 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590]은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 의해, 적절하게, 조정된다. 상기의 연신 조건이면, 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족할 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의, 연신 온도(온도 제어 수단 내의 온도)는, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는, 상기 고분자 필름의

유리 전이점 (T_g)에 대해, $T_g + 1^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ 의 범위에서 실시한다. 위상차값이 균일해지기 쉽고, 또한, 필름이 결정화(백탁) 되기 어렵기 때문이다. 보다 구체적으로는, 상기 연신 온도는, 바람직하게는 $100^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $120^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ 이다. 유리 전이 온도 (T_g) 는, JIS K 7121 : 1987 에 준한 DSC법에 의해 구할 수 있다.

또, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의, 연신 배율은, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 상기 연신 배율은, 통상, 원래 길이에 대해, 1 배 초과 3 배 이하이고, 바람직하게는 1.1 배 \sim 2 배이며, 더욱 바람직하게는 1.2 배 \sim 1.8 배이다. 또, 연신시의 전송 속도는, 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등으로부터 바람직하게는 1m/분 \sim 20m/분이다. 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 $\text{Re}[590]$ 및 $\text{Rth}[590]$ 은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 의해, 적절하게, 조정된다. 상기의 연신 조건이면, 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족할 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 두께는, 설계하려고 하는 위상차값이나 적층 매수 등에 맞추어, 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는 $5\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 이다. 상기의 범위이면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 상기 기술한 것 외에도, 시판되는 고분자 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또, 시판되는 고분자 필름에 연신 처리 및/또는 완화 처리 등의 2 차 가공을 실시하고 나서 사용해도 된다. 시판되는 고분자 필름으로는, 후지 사진 필름 (주) 제조 상품명 「후지타크 시리즈 (UZ, TD 등)」, JSR(주) 제조 상품명 「아톤 시리즈 (G, F 등)」, 닛폰 제온 (주) 제조 상품명 「제오넥스 480」, 닛폰 제온 (주) 제조 상품명 「제오노아」 등을 들 수 있다.

《E-4-2. 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (II)》

상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 액정성 조성물을 사용한 위상차 필름을 포함하고 있어도 된다. 액정성 조성물이 사용되는 경우, 바람직하게는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트는, 위상차 필름으로서 플레너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층, 또는 컬럼나 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다.

본 명세서에 있어서, 「플레너 배향」이란, 액정의 헬리컬축이 양방의 기판면에 대해 수직이 되도록 칼라미틱 액정 화합물 (봉 형상 액정 분자) 이 배열되어 있는 상태를 말한다 (도 4(a) 참조). 「컬럼나 배향」이란, 디스코틱 액정 화합물이, 기둥 형상으로 적층되도록 배열되어 있는 상태를 말한다 (도 4(b) 참조). 또, 「고화층」이란, 연화, 용융 또는 용액 상태의 액정성 조성물이 냉각되어, 굳어진 상태인 것을 말한다. 「경화층」이란, 상기 액정성 조성물의 일부 또는 전부가, 열, 촉매, 광 및/또는 방사선에 의해 가교되어, 불용불융 또는 난용난융의 안정된 상태가 된 것을 말한다. 또한, 상기 경화층은, 액정성 조성물의 고화층을 경유하여, 경화층이 된 것도 포함한다.

본 명세서에 있어서, 「액정성 조성물」이란, 액정상을 나타내고, 액정성을 나타내는 것을 말한다. 상기 액정상으로는, 네마틱 액정상, 스멕틱 액정상, 콜레스테릭 액정상, 컬럼나 액정상 등을 들 수 있다. 본 발명에 사용되는 액정성 조성물은, 목적에 따라 적절한 액정상을 나타내는 액정성 조성물이 채용된다.

본 명세서에 있어서, 「액정 화합물」이란, 분자 구조 중에 메소젠기 (중심 코어) 를 가지고, 가열, 냉각 등의 온도 변화에 의하거나, 또는 어떤 양의 용매 작용에 의해, 액정상을 형성하는 분자를 말한다. 또, 「메소젠기」란, 액정상을 형성하기 위해서 필요한 구조 부분을 말하고, 통상, 환형 단위를 포함한다.

본 명세서에 있어서, 「칼라미틱 액정 화합물」이란, 분자 구조 중에, 봉형상의 메소젠기를 가지고, 그 메소젠기의 편축 또는 양축에 측차가, 에테르 결합이나 에스테르 결합으로 결합하고 있는 것을 말한다. 상기 봉형상의 메소젠기로는, 예를 들어, 비페닐기, 페닐벤조에이트기, 페닐시클로헥산기, 아족시벤젠기, 아조메틴기, 아조벤젠기, 페닐피리미딘기, 디페닐아세틸렌기, 디페닐벤조에이트기, 비시클로헥산기, 시클로헥실벤젠기, 터페닐기 등을 들 수 있다. 또한, 이들 메소젠기의 말단은, 예를 들어, 시아노기, 알킬기, 알콕시기, 할로젠기 등의 치환기를 가지고 있어도 된다. 그 중에서도, 상기 칼라미틱 액정 화합물은, 메소젠기로서 비페닐기, 페닐벤조에이트기를 갖는 것이 바람직하게 사용된다.

본 명세서에 있어서, 「디스코틱 액정 화합물」이란, 분자 구조 중에, 원판 형상의 메소젠기를 가지고, 그 메소젠기에 2 ~ 8 개의 측차가, 에테르 결합이나 에스테르 결합으로 방사 형상으로 결합하고 있는 것을 말한다. 상기 원판 형상의 메소젠기로는, 예를 들어, 액정 사전 (바이후간 출판) 의 P.22, 도 1 에 기재되어 있는 구조의 것을 들 수 있다. 구체적으로는, 벤젠, 트리페닐렌, 트루센 (truxene), 피란, 루피가롤 (rufigallol), 포르피린, 금속 착물 등을 들 수 있다.

상기 액정 화합물은, 온도 변화에 의해 액정상이 발현하는 온도 전이형 (서모트로픽) 액정이나, 용액 상태에서 용질의 농도에 의해 액정상이 발현하는 농도 전이형 (리오토트로픽) 액정의 어떠한 것이어도 된다. 또한, 상기 온도 전이형 액정은, 결정상 (또는 유리 상태) 으로부터 액정상으로의 상 전이가, 가역적인 호변 (에난티오토트로픽) 상 전이 액정이나, 강온 과정에만 액정상이 나타나는 단변 (모노트로픽) 상 전이 액정을 포함한다. 바람직하게는, 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름에는, 온도 전이형 (서모트로픽) 액정이 사용된다. 필름을 성형할 때의 생산성, 작업성, 품질 등이 우수하기 때문이다.

상기 액정 화합물은, 메소젠기를 주쇄 및/또는 측쇄에 갖는 고분자 물질 (고분자 액정이라고도 한다) 이어도 되고, 분자 구조의 일부분에 메소젠기를 갖는 저분자 물질 (저분자 액정이라고도 한다) 이어도 된다. 고분자 액정은, 액정 상태에서 냉각된 것만으로, 분자의 배향 상태를 고정화시킬 수 있기 때문에, 필름을 성형할 때의 생산성이 높다는 점이나, 성형된 필름의 내열성, 기계적 강도, 내약품성이 우수하다는 특징을 갖는다. 저분자 액정은, 배향성이 우수하기 때문에, 투명성이 높은 필름을 얻을 수 있다는 특징을 갖는다.

바람직하게는, 상기 액정 화합물은, 분자 구조의 일부분에, 적어도 1 개의 중합성 또는 가교성 관능기를 갖는다. 이러한 액정 화합물을 사용하면, 중합 또는 가교 반응에 의해, 중합성 또는 가교성 관능기를 중합 또는 가교시킴으로써, 위상차 필름의 기계적 강도가 증가하고, 내구성, 치수 안정성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다. 상기 중합성 또는 가교성 관능기로는, 임의의 적절한 관능기가 선택될 수 있지만, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 에폭시기, 비닐 에테르기 등이 바람직하게 사용된다.

상기 액정성 조성물은, 액정 화합물을 함유하고, 액정성을 나타내는 것이면 특별히 제한은 없다. 상기 액정성 조성물 중의 액정 화합물의 함유량은, 액정성 조성물의 전체 고형분 100중량부에 대해서, 바람직하게는 40중량부 이상 100중량부 미만이고, 더욱 바람직하게는 50중량부 이상 100중량부 미만이며, 가장 바람직하게는 70중량부 이상 100중량부 미만이다.

상기 액정성 조성물에는, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서, 레벨링제, 중합 개시제, 배향 보조제, 배향제, 카이랄제, 열안정제, 활제, 윤활제, 가소제, 대전 방지제 등의 각종 첨가제를 함유하고 있어도 된다. 또, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서, 임의의 열가소성 수지를 함유하고 있어도 된다. 상기 첨가제의 사용량으로는, 액정성 조성물 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0초과 30중량부 이하이며, 더욱 바람직하게는 0 초과 20중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 초과 15중량부 이하이다. 상기의 범위와 함으로써, 균일성의 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 플레너 배향시킨 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-287623호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다. 또, 상기 컬럼나 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 평9-117983호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다.

상기 플레너 배향시킨 액정 화합물을 함유한 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층, 또는, 상기 컬럼나 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 바람직하게는 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 이다. 상기의 범위이면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하며, 상기 E-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

《F. 포지티브 A 플레이트》

본 명세서에 있어서, 「포지티브 A 플레이트」란, 굴절률 분포가 $n_x > n_y = n_z$ 를 만족하는 정의 1 축성 광학 소자를 말한다. 이상적으로는, 상기의 굴절률 분포가 $n_x > n_y = n_z$ 를 만족하는 정의 1 축성 광학 소자는, 면내의 1 방향으로 광축을 갖는다. 또한, 본 명세서에 있어서, $n_y = n_z$ 란, n_y 와 n_z 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, n_y 와 n_z 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 n_y 와 n_z 가 실질적으로 동일한 경우」란, 예를 들어, 면내의 위상차값 ($\text{Re}[590]$) 과, 두께 방향의 위상차값 ($\text{Rth}[590]$) 의 차이의 절대값: $|\text{Rth}[590] - \text{Re}[590]|$ 이 10nm 이하인 것을 포함한다.

상기 도 1 및 도 2 를 참조하면, 포지티브 A 플레이트 (32) 는, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 와 포지티브 C 플레이트 (33) 사이에, 그 지상축이 그 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 이들의 각도 범위로부터 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

《F-1. 포지티브 A 플레이트의 광학 특성》

본 발명에 사용되는 포지티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 바람직하게는 20nm 이상이고, 보다 바람직하게는 50nm ~ 200 nm 이며, 더욱 바람직하게는 60nm ~ 180nm 이고, 특히 바람직하게는 70nm ~ 170nm 이며, 가장 바람직하게는 80nm ~ 160nm 이다. 상기 Re[590] 은, 상기의 범위로 함으로써, 각 광학 소자가 가지는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여, 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

본 발명에 사용되는 포지티브 A 플레이트의 Re[590] 과 Rth[590] 의 차이의 절대값 $|Rth[590] - Re[590]|$ 은 10nm 이하이고, 바람직하게는 5nm 이하이며, 더욱 바람직하게는 2nm 이하이다. 또한, 포지티브 A 플레이트의 $|Rth[590] - Re[590]|$ 의 이론상의 하한치는 0nm 이다.

일반적으로, 위상차 필름의 위상차값은, 파장에 의존하여 변화하는 경우가 있다. 이것을 위상차 필름의 파장 분산 특성이라고 한다. 본 명세서에 있어서, 파장 분산 특성은, 23℃ 에 있어서의 파장 480nm 및 590nm 의 광에 의해 측정된 면내의 위상차값의 비 : Re[480]/Re[590] 에 의해 구할 수 있다.

상기 포지티브 A 플레이트의 Re[480]/Re[590] 은, 바람직하게는 0.8 초과 1.2 미만이며, 더욱 바람직하게는 0.8 초과 1.0 미만이다. 상기 Re[480]/Re[590] 이 1 미만인 경우, 위상차값이 단파장일수록 작은 특성을 나타내고, 이것을 「역파장 분산 특성」을 나타낸다고도 한다. 역파장 분산 특성을 나타내는 위상차 필름은, 가시광의 넓은 영역에서 위상차값이 일정해지기 때문에, 액정 표시 장치에 사용했을 경우에, 특정 파장의 광 누설이 생기기 어려워, 액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 경사 방향의 컬러 시프트를 더욱 작게 할 수 있다.

《F-2. 포지티브 A 플레이트의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 포지티브 A 플레이트 (32) 를 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 와 포지티브 C 플레이트 (33) 사이에 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는, 상기 포지티브 A 플레이트 (32) 는, 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 제 1 네가티브 C 플레이트 (31) 와 포지티브 C 플레이트 (33) 에 점착시킨다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간격을 접착층에 의해 채움으로써, 액정 표시 장치에 장착했을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나 각 광학 소자끼리가 마찰되어 손상되는 것을 막을 수 있다. 또, 각 광학 소자의 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하여, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

상기 접착층의 두께, 및 상기 접착층을 형성하는 재료로는, 상기 C-2 항에 예시한 것이나, 상기 E-2 항에 예시한 것과 동일한 범위, 동일한 재료로부터, 적절하게, 선택될 수 있다.

《F-3. 포지티브 A 플레이트의 구성》

포지티브 A 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 F-1 항에 기재된 광학적 특성을 만족하는 것이면, 특별히 제한은 없다. 상기 포지티브 A 플레이트는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 매 이상의 위상차 필름의 적층체여도 된다. 바람직하게는, 포지티브 A 플레이트는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 엇갈림이나 불균일을 저감시키고, 또한, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 포지티브 A 플레이트가 적층체인 경우에는, 2 매 이상의 위상차 필름을 점착하기 위한 점착층을 포함해도 된다. 적층체가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들의 위상차 필름은, 동일해도 되고, 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세한 내용에 대해서는, F-4 항에서 후술한다.

포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 의해, 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 포지티브 A 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 Re[590] 은, 포지티브 A 플레이트의 Re[590] 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 제 1 네가티브 C 플레이트나 포지티브 C 플레이트에 적층할 때에 사용되는 접착층의 위상차값은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 또, 예를 들어, 포지티브 A 플레이트가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 Re[590] 의 합계가, 포지티브 A 플레이트의 Re[590] 과 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, Re[590] 이 100nm 인 포지티브 A 플레이트는, Re

[590] 이 50nm 인 위상차 필름을, 각각의 지상축이 서로 평행해지도록 적층하여 얻을 수 있다. 또한, 간단하게 하기 위해서, 위상차 필름이 2 매 이하인 경우에 대해서만 예시했지만, 3 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도, 본 발명이 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

상기 포지티브 A 플레이트의 전체 두께는, 바람직하게는 0.1 μ m ~ 200 μ m 이고, 더욱 바람직하게는 0.5 μ m ~ 150 μ m 이며, 가장 바람직하게는 1 μ m ~ 100 μ m 이다. 상기의 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

《F-4. 포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름》

포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 특별히 제한은 없지만, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 생기지 않는 것이 바람직하게 사용된다.

상기 위상차 필름의 광탄성 계수의 절대값 (C[590](m²/N)) 은, 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 10 \times 10^{-12}$ 이다. 광탄성 계수의 절대값은, 작을수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 엇갈림이나 불균일을 저감시키고, 표시 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

상기 위상차 필름의 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 투과율은, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이며, 가장 바람직하게는 90% 이상이다. 상기 네가티브 C 플레이트도 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 투과율의 이론상의 상한은, 100% 이다.

《F-4-1. 포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (I)》

바람직하게는, 포지티브 A 플레이트는, 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 일반적으로, 「고유 복굴절치」란, 결함(주조)이 완전히 늘어나 이상(理想) 상태까지 배향되었을 때의 복굴절률의 값(즉, 이상 배향 조건 하에서의 복굴절률의 값이다). 본 명세서에 있어서, 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지란, 그 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 1 방향으로 연신했을 경우에, 필름면내의 굴절률이 커지는 방향(지상축 방향)이, 연신 방향과 실질적으로 평행해지는 것을 말한다.

정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지로는, 폴리올레핀 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 셀룰로오스계 수지, 폴리염화비닐리텐계 수지 등의 범용 플라스틱; 폴리아미드계 수지, 폴리아세탈계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 변성 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지 등의 범용 엔지니어링 플라스틱; 폴리페닐렌술퍼이드계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 폴리알릴레이트계 수지, 액정성 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌계 수지 등의 수퍼 엔지니어링 플라스틱 등을 들 수 있다. 상기의 열가소성 수지는, 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용된다. 또, 상기의 열가소성 수지는, 임의의 적절한 폴리머 변성을 실시하고 나서 사용할 수도 있다. 상기 폴리머 변성의 예로는, 공중합, 가교, 분자 말단, 입체 규칙성 등의 변성을 들 수 있다.

바람직하게는, 상기 포지티브 A 플레이트는, 시클로올레핀계 수지를 함유하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 더욱 바람직하게는, 상기 포지티브 A 플레이트는, 시클로올레핀계 수지와 스티렌계 수지를 혼합한 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 가장 바람직하게는, 상기 포지티브 A 플레이트는, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지와 스티렌계 수지를 혼합한 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 이러한 연신 필름은, 광탄성 계수가 작고, 매우 양호한 파장 분산 특성을 나타내며, 또한, 내구성이나 기계적 강도, 투명성이 우수하다.

상기 시클로올레핀계 수지로는, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지, 노르보르넨계 모노머의 부가 중합체, 노르보르넨계 모노머와 α -올레핀의 부가 중합체 등을 들 수 있다. 이들 중에서 바람직하게는, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지이다. 연신에 의한 위상차값의 발현성이 우수하기 때문이다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지」는, 1 종류의 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지로 한정되지 않고, 2 종류 이상의 노르보르넨계 모노머를 사용한 개환 공중합체를 수소 첨가한 것이나, 노르보르넨계 모노머와 시클로 헥센의 개환 공중합체를 수소 첨가한 것을 포함한다.

상기 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지는, 노르보르넨계 모노머를 메타세시스 반응시켜, 개환 중합체를 얻고, 더욱, 당해 개환 중합체를 수소 첨가하여 얻을 수 있다. 예를 들어, (주) 엔·티·에스 출판 「옵티컬 폴리머 재료의 개발·응용 기술」 p.103 ~ p.111 (2003 년판) 에 기재된 방법이나, 일본 공개특허공보 2005-008698호의 합성에 1 에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다.

상기 노르보르넨계 모노머로는, 특별히 제한은 없지만, 예를 들어, 노르보르넨; 5-메틸-2-노르보르넨, 5-에틸-2-노르보르넨, 5-디메틸-2-노르보르넨 등의 노르보르넨알킬 유도체; 5-에틸리덴-2-노르보르넨 등의 노르보르넨알킬리덴 유도체; 디시클로펜타디엔; 2,3-디히드로디시클로펜타디엔 등의 디시클로펜타디엔 유도체; 1,4 : 5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-메틸-1,4 : 5,8-디메타노-1,4,4a, 5,6,7,8a-옥타히드로나프탈렌 등의 옥타히드로나프탈렌 유도체 등을 들 수 있다.

상기 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지의 수소 첨가율은, 내열 열화성, 내광 열화성의 관점으로부터, 통상 90% 이상의 것이 사용된다. 바람직하게는 95% 이상이다. 더욱 바람직하게는 99% 이상이다.

상기 시클로올레핀계 수지는, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔·퍼미에이션·크로마토그래프 (GPC) 법에 의해 측정된 중량 평균 분자량 (Mw) 이 바람직하게는 20,000 ~ 300,000, 더욱 바람직하게는 30,000 ~ 200,000 의 범위인 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위이면, 기계적 강도가 우수하고, 용해성, 성형성, 압출의 조작성이 좋은 것을 얻을 수 있다.

상기 스티렌계 수지는, 그 위상차 필름의 과장 분산 특성이나 광탄성 계수를 조정하는 목적으로 사용된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「스티렌계 수지」란, 스티렌계 모노머를 중합시킴으로써 얻어지는 중합체를 말한다. 상기 스티렌계 모노머로는, 스티렌, 및 α -메틸스티렌, o-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-클로로스티렌, p-니트로스티렌, p-아미노스티렌, p-카복시스티렌, p-페닐스티렌, 2,5-디클로로스티렌 등을 들 수 있다.

상기 스티렌계 수지는, 상기 스티렌계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체여도 된다. 상기 다른 모노머는, 1 종류여도 되고, 2 종류 이상이어도 된다. 그 구체적으로는, 스티렌·말레이미드 공중합체, 스티렌·무수 말레산 공중합체, 스티렌·메타크릴레이트 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 스티렌계 수지가, 상기 스티렌계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체인 경우, 스티렌계 모노머의 함유율은, 바람직하게는 50 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이고, 더욱 바람직하게는 60 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이며, 가장 바람직하게는 70 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이다. 상기의 범위이면, 광탄성 계수가 작고, 과장 분산 특성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 스티렌계 수지는, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔·퍼미에이션·크로마토 그래프 (GPC) 법에 의해 측정된 중량 평균 분자량 (Mw) 이 바람직하게는 1,000 ~ 400,000, 더욱 바람직하게는 2,000 ~ 300,000 의 범위의 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위이면, 용해성, 성형성이 좋은 것을 얻을 수 있다.

상기 스티렌계 수지의 사용량으로는, 바람직하게는, 그 위상차 필름의 고형분 100중량부에 대해서, 10중량부 ~ 50중량부이고, 더욱 바람직하게는 20중량부 ~ 40중량부이다. 상기의 범위로 함으로써, 위상차 필름은, 광탄성 계수가 작고, 양호한 과장 분산 특성을 나타내며, 또한, 내구성이나 기계적 강도, 투명성이 우수하다.

상기 포지티브 A 플레이트에 사용되는 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성을 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 상기 E-4-1 항에 기재한 성형 가공법과 동일한 방법을 채용할 수 있다. 이들의 제법 중에서도, 상기 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 압출 성형법이 바람직하다. 평활성, 광학 균일성이 우수한 고분자 필름을 얻을 수 있기 때문이다. 상기 압출 성형법은, 구체적으로는, 주성분이 되는 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지, 첨가제 등을 함유하는 수지 조성물을 가열 용융하고, 이것을, T 다이 등을 사용하여, 캐스팅 롤의 표면에 시트상으로 압출하여, 냉각시켜 필름을 성형하는 방법이다. 2 종류 이상의 수지를 블렌드하여 사용하는 경우, 수지의 혼합 방법에 대해서는, 특별히 제한은 없지만, 예를 들어, 압출 성형법이 사용되는 경우에는, 수지를 소정의 비율로 혼합하여 용융시킴으로써 균일하게 혼합할 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 성형시에 채용되는 조건은, 수지의 조성이나 종류, 성형 가공법 등에 의해, 적절하게 선택될 수 있다. 압출 성형법이 사용되는 경우, 예를 들어, 240℃ ~ 300℃ 에서 가열 용융한 수지를, 시트상으로 토출하고, 이것을 인취 롤 (냉각 드럼) 등을 사용하여, 고온에서 저온으로 서서히 냉각시키는 방법이 바람직하게 사용된다. 상기의 조건을 선택함으로써, Re[590] 및 Rth [590] 이 모두 작고, 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름에는, 임의의 적절한 첨가제를 더욱 함유할 수 있다. 첨가제의 구체예로는, 가소제, 열안정제, 광안정제, 활제, 항산화제, 자외선 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제, 및 증점제 등을 들 수 있다. 사용되는 첨가제의 종류 및 양은, 목적에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은, 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0 을 초과 하고 10중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 초과 5중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 초과 3중량부 이하이다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법을 채용할 수 있다. 구체예로는, 종 1 축 연신법, 횡 1 축 연신법, 중형 동시 2 축 연신법, 중형 축차 2 축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기, 및 2 축 연신기 등의 임의의 적절한 연신기가 사용될 수 있다. 상기 가열 연신을 실시하는 경우에는, 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또, 연신 공정을 2 회 이상으로 분할해도 되고, 연신과 수축(완화) 을 조합해도 된다. 연신 방향은, 필름 길이 방향(MD 방향) 이어도 되고, 폭 방향(TD 방향) 이어도 된다. 또, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-262721호의 도 1 에 기재된 연신법을 사용하여, 경사 방향으로 연신(경사 연신) 해도 된다. 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 의해 적절하게 조정된다.

바람직하게는, 연신되기 전의 고분자 필름은, 면내 및 두께 방향의 위상차값이, 가능한 한 동일한 것이 사용된다. 구체적으로는, Re[590] 과 Rth[590] 의 차이의 절대값 : $|Rth[590] - Re[590]|$ 이, 5nm 이하인 것이 바람직하게 사용된다. 더욱 바람직하게는 Re[590] 과 Rth[590] 이 동일하게 작은 것이 사용된다. 구체적으로는, 바람직하게는, 당해 고분자 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 각각 10nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 5nm 이하이며, 가장 바람직하게는 2nm 이하이다. 연신되기 전의, 당해 고분자 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 필름 성형시에 조정되는 것이, 경제성이나 작업성의 면에서 바람직하지만, 성형된 시점에서, 당해 고분자 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 이 크게 상이한 경우에는, 당해 고분자 필름에 연신 처리, 수축(완화) 처리, 열(완화) 처리 등의 2 차 가공을 실시하여, 조정할 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의, 연신 온도(연신 오븐 내의 온도)는, 당해 고분자 필름의 유리 전이 온도(Tg) 이상인 것이, 위상차값이 폭 방향에서 균일해지기 쉽고, 또, 필름이 결정화(백탁) 되기 어려운 등의 점에서 바람직하다. 상기 연신 온도로서 바람직하게는, $Tg + 1^{\circ}C \sim Tg + 30^{\circ}C$ 이다. 대표적으로는 $110^{\circ}C \sim 200^{\circ}C$ 이고, 더욱 바람직하게는 $120^{\circ}C \sim 170^{\circ}C$ 이다. 또한, 유리 전이 온도는, JIS K 712L : 1987에 준한 DSC 법에 의해 구할 수 있다.

상기 연신 온도를 일정하게 유지하는 구체적인 방법에 대해서는, 특별히 제한은 없지만, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 혹은 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 물, 히트 파이프 물 또는 금속 벨트 등의 가열 방법이나 온도 제어 방법으로부터, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의, 연신 배율은, 당해 고분자 필름의 조성, 휘발성 성분 등의 종류, 휘발성 성분 등의 잔류량, 설계하는 위상차값 등에 따라 적절한 값이 선택된다. 구체적으로는, 상기 연신 배율은, 통상, 원래 길이에 대해, 1 배 초과 3 배 이하이고, 바람직하게는 1.1 배 \sim 2 배이며, 더욱 바람직하게는 1.2 배 \sim 1.8 배이다. 또, 연신시의 전송 속도는, 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등으로부터 바람직하게는 1m/분 \sim 20m/분이다.

상기 정의 고유 복굴절치를 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 두께는, 설계하려고 하는 위상차값나 적층 매수 등에 맞추어, 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는 $5\mu m \sim 120\mu m$ 이고, 더욱 바람직하게는 $10\mu m \sim 100\mu m$ 이다. 상기의 범위이면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 F-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 상기 기술한 것 외에도, 시판되는 고분자 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또, 시판되는 고분자 필름에 연신 처리 및/또는 완화 처리 등의 2 차 가공을 실시하고 나서 사용해도 된다. 시판되는 고분자 필름으로는, 후지 사진 필름(주) 제조 상품명 「후지타크 시리즈(UZ, TD 등)」, JSR(주) 제조 상품명 「아톤 시리즈(G, F 등)」, 닛폰 제온(주) 제조 상품명 「제오넥스 480」, 닛폰 제온(주) 제조 상품명 「제오노아」 등을 들 수 있다.

《F-4-2. 포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름(II)》

본 발명에 사용되는 포지티브 A 플레이트는, 액정성 조성물을 사용한 위상차 필름을 포함하고 있어도 된다. 액정성 조성물이 사용되는 경우, 바람직하게는, 상기 포지티브 A 플레이트는, 위상차 필름으로서 호모지니어스 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다. 액정성 조성물을 사용한 위상차 필름은, 원하는 위상차값을 매우 얇은 두께로 얻을 수 있어, 액정 패널의 박형화에 공헌할 수 있다.

본 명세서에 있어서, 「호모지니어스 배향」이란, 칼라미틱 액정 화합물이 필름 평면에 대해서 평행하게, 또한 동일 방향으로 배열되어 있는 상태를 말한다. 포지티브 A 플레이트에 사용되는 액정성 조성물로는, 상기의 E-4-2 항에 기재한 것과 동일한 것을 예시할 수 있다. 상기 호모지니어스 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2002-062427호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다.

상기 호모지니어스 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 바람직하게는 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 이다. 상기의 범위이면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하며, 상기 F-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

《G. 포지티브 C 플레이트》

본 명세서에 있어서, 「포지티브 C 플레이트」란, 굴절률 분포가 $n_z > n_x = n_y$ 를 만족하는 정의 1 축성 광학 소자를 말한다. 이상적으로는, 상기의 굴절률 분포가 $n_z > n_x = n_y$ 를 만족하는 정의 1 축성 광학 소자는, 법선 방향으로 광학축을 갖는다. 또한, 본 명세서에 있어서, $n_x = n_y$ 란, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우」란, 면내의 위상차값 ($\text{Re}[590]$) 이, 10nm 이하인 것을 포함한다.

도 1 및 도 2 를 참조하면, 포지티브 C 플레이트 (33) 는, 포지티브 A 플레이트 (32) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치된다. 상기 포지티브 C 플레이트 (33) 는, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우에는, 면내에 위상차값을 발생시키지 않기 때문에, 지상축은 검출되지 않고, 제 1 편광자 (20) 의 흡수축, 및 포지티브 A 플레이트 (32) 의 지상축과는 관계없이 배치될 수 있다. n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일해도, n_x 와 n_y 가 약간 상이한 경우에는, 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 바람직하게는, 포지티브 C 플레이트 (33) 은, 그 지상축이 제 1 편광자 (20) 의 흡수축과 실질적으로 평행, 또는 실질적으로 직교하도록 배치된다. 이들의 각도 범위로부터 어긋나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

《G-1. 포지티브 C 플레이트의 광학 특성》

본 발명에 사용되는 포지티브 C 플레이트의 $\text{Re}[590]$ 은, 바람직하게는 5nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 2nm 이하이다. 또한, 포지티브 C 플레이트의 $\text{Re}[590]$ 의 이론상의 하한치는 0nm 이다.

상기 포지티브 C 플레이트의 $\text{Rth}[590]$ 은, 대표적으로는 20nm 이하이고, 바람직하게는 -60nm 이하이며, 보다 바람직하게는 -350nm ~ -90nm 이고, 더욱 바람직하게는 -260nm ~ -90nm 이며, 특히 바람직하게는 -240nm ~ -90nm 이고, 가장 바람직하게는 -220nm ~ -90nm 이다. 상기의 범위로 함으로써, 각 광학 소자가 가지는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여, 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

추가로, 바람직하게는, 상기 포지티브 C 플레이트의 $\text{Rth}[590]$ 은, 상기 E-1 항에 기재한 제 1 네가티브 C 플레이트의 $\text{Rth}[590]$ 과 포지티브 C 플레이트의 $\text{Rth}[590]$ 의 합 ($\text{Rth}[590]^{\text{SUM}}$) 이, -150nm 이상 0 미만이 되도록 설정된다. 상기 $\text{Rth}[590]^{\text{SUM}}$ 은, 더욱 바람직하게는 -140nm ~ -30nm 이고, 특히 바람직하게는 -130nm ~ -50nm 이며, 가장 바람직하게는 -120nm ~ -70nm 이다.

《G-2. 포지티브 C 플레이트의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 포지티브 C 플레이트 (33) 를 포지티브 A 플레이트 (32) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는, 상기 포지티브 C 플레이트 (33) 는, 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 포지티브 A 플레이트 (32) 와 액정 셀 (10) 에 접촉된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간격을 접촉

층에서 채움으로써, 액정 표시 장치에 장착했을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나, 각 광학 소자끼리 마찰되어 손상되는 것을 막을 수 있다. 또, 각 광학 소자 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하고, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높일 수 있다.

상기 접착층의 두께 및 상기 접착층을 형성하는 재료로는, 상기 C-2 항에 예시한 것이나, 상기 E-2 항에 예시한 것과 동일한 범위, 동일한 재료로부터 적절하게 선택될 수 있다.

《G-3. 포지티브 C 플레이트의 구성》

포지티브 C 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 G-1 항에 기재된 광학적 특성을 만족하는 것이면, 특별히 제한은 없다. 상기 포지티브 C 플레이트는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 매 이상의 위상차 필름의 적층체여도 된다. 바람직하게는 포지티브 C 플레이트는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균일을 저감시키고, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 포지티브 C 플레이트가 적층체인 경우에는, 2 매 이상의 위상차 필름을 접착하기 위한 접착층을 포함해도 된다. 적층체가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들의 위상차 필름은, 동일해도 되고 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세한 것에 대해서는, G-4 항에서 후술한다.

포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 R_{th} [590] 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 포지티브 C 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 R_{th} [590] 은, 포지티브 C 플레이트의 R_{th} [590] 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 포지티브 A 플레이트나 액정 셀에 상기 포지티브 C 플레이트를 적층할 때에 사용되는 접착층의 위상차값은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 또, 예를 들어, 포지티브 C 플레이트가 2 매 이상인 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 R_{th} [590] 의 합계가, 포지티브 C 플레이트의 R_{th} [590] 과 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 더욱 구체적으로는, 예를 들어, R_{th} [590] 이 -100nm 인 포지티브 C 플레이트는, R_{th} [590] 이 -50nm 인 위상차 필름을 2 매 적층하여 얻을 수 있다. 또, R_{th} [590] 이 -20nm 인 위상차 필름과, R_{th} [590] 이 -80nm 인 위상차 필름을 적층하여 얻을 수도 있다. 이 때, 2 매의 위상차 필름의 지상 축은, 각각 직교하도록 적층되는 것이 바람직하다. 면내의 위상차값을 작게 할 수 있기 때문이다. 또한, 간단하게 하기 위해서, 위상차 필름이 2 매 이하인 경우에 대해서만 예시했지만, 3 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

상기 포지티브 C 플레이트의 전체 두께는, 바람직하게는 $0.6\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.8\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 이다. 상기 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

《G-4. 포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름》

포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수한 것이 바람직하게 사용된다. 바람직하게는 상기 포지티브 C 플레이트는, 위상차 필름으로서 호메옴트로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다. 본 명세서에 있어서, 「호메옴트로픽 배향」이란, 액정성 조성물에 함유되는 칼라미틱 액정 화합물이 필름 법선 방향에 대하여, 평행 및 일정하게 배향된 상태를 말한다. 또한, 포지티브 C 플레이트에 사용되는 칼라미틱 액정 화합물 및 액정성 조성물로는, 상기 E-4-2 항에 기재한 것과 동일한 것을 예시할 수 있다.

더욱 바람직하게는, 상기 포지티브 C 플레이트는, 호메옴트로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하고, 그 칼라미틱 액정 화합물이, 분자 구조의 일부분에, 적어도 1 개의 중합성 관능기를 갖는다. 특히 바람직하게는 상기 칼라미틱 액정 화합물이, 분자 구조의 일부분에, 적어도 2 개의 중합성 관능기를 갖는다. 이러한 액정 화합물을 사용하면, 중합 반응에 의해, 중합성 관능기를 가교시킴으로써, 위상차 필름의 기계적 강도가 증가하고, 내구성, 치수 안정성이 우수한 위상차 필름이 얻어질 수 있다. 분자 구조의 일부분에 1 개의 메소젠기와 2 개의 중합성 관능기를 갖는 저분자 액정은, 예를 들어 BASF사 제조 상품명 「PaliocolorLC242」 ($\Delta n=0.131$) 나, HUNTSUMAN 사 제조 상품명 「CB483」 ($\Delta n=0.080$) 등을 들 수 있다.

상기 중합성 관능기로는, 임의의 적절한 관능기가 선택될 수 있다. 예를 들어, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 에폭시기, 비닐에테르기 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 반응성이 높고, 투명성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다는 점에서, 아크릴로일기, 메타크릴로일기가 바람직하게 사용된다.

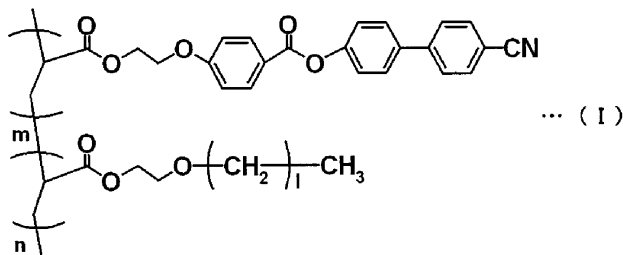
호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 설계하려고 하는 위상차값에 따라 상이하기도 하나, 바람직하게는 $0.6\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.8\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 이며, 가장 바람직하게는 $1.0\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 이다. 상기 범위로 함으로써, 필름을 성형할 때의 생산성이나 작업성이 우수하고, 실용상 충분한 기계적 강도를 가지며, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의, 23°C 에 있어서의 파장 589nm 에 의해 측정된 이상광의 굴절률(ne) 과 상광의 굴절률(no) 의 차이(복굴절률(Δn))이라고도 한다): $\Delta n = n_e - n_o$ 는, 바람직하게는 $0.04 \sim 0.20$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.05 \sim 0.18$ 이며, 가장 바람직하게는 $0.07 \sim 0.14$ 이다. 상기 범위의 복굴절률을 갖는 위상차 필름을 사용함으로써, 상기 G-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하고, 또한, 위상차 필름의 두께를 생산성이나 작업성이 우수한 범위로 조정할 수 있다.

상기 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름의 23°C 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 투과율은, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이며, 가장 바람직하게는 90% 이상이다. 상기 포지티브 C 플레이트도 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 투과율의 이론상의 상한은 100% 이다.

상기 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층에는, 하기 일반식 (I) 로 표시되는 고분자 액정을 추가로 함유할 수 있다. 상기 고분자 액정은, 칼라미틱 액정 화합물의 배향성을 향상시키는 목적에서 사용된다.

[화학식 1]



일반식 (I) 중, l 는 14 ~ 20 의 정수이고, m 과 n 의 합을 100 으로 했을 경우에, m 은 50 ~ 70 이고, n 은 30 ~ 50 이다.

상기 고분자 액정의 함유량은, 바람직하게는 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 전체 고형분 100중량부에 대해서, 바람직하게는 10중량부 ~ 40중량부이고, 더욱 바람직하게는 15중량부 ~ 30중량부이다.

호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층은, 예를 들어, 다음의 (공정 1) ~ (공정 3) 을 거쳐 얻을 수 있다. 구체적으로는, (공정 1) 기재 (지지체라고도 한다) 의 표면에 수직 배향 처리를 실시하는 공정, (공정 2) 그 수직 배향 처리가 실시된 기재의 표면에, 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 도공하고, 그 액정성 조성물 중의 칼라미틱 액정 화합물을 호메오토로픽 배향시키는 공정, 및 (공정 3) 그 액정성 조성물을 건조시켜 고화시키는 공정이다. 바람직하게는 상기 위상차 필름은, 상기 (공정 1) ~ (공정 3) 의 후에, (공정 4) 자외선을 조사하여, 그 액정성 조성물을 경화시키는 공정을 포함한다. 또한, 통상, 기재는 상기 위상차 필름이 실용으로 제공되기 전에 박리된다.

도 5 는, 바람직한 실시형태의 일례로서, 포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름 제조 방법의 개요를 설명하는 모식도이다. 이 공정에서는, 기재 (402) 가 조출부 (401) 로부터 공급되고, 가이드 롤 (403) 에 의해 반송되어, 제 1 코터부 (404) 에 있어서, 배향제의 용액 또는 분산액이 도공된다. 배향제가 도공된 기재는, 제 1 건조 수단 (405) 에 보내지고, 용제를 증발시켜, 그 표면에 배향제층 (배향막이라고도 한다) 이 형성된다. 이어서, 이 배향막이 형성된 기재 (406) 가, 제 2 코터부 (407) 에 있어서, 액정성 조성물의 용액 또는 분산액이 도공되고, 제 2 건조 수단 (408) 에 의해, 용제를 증발시켜, 그 표면에 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층이 형성된다. 이어서, 이 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층이 형성된 기재 (409) 가, 자외선 조사부 (410) 에 보내지고, 당해 고화층의 표면에 자외선이 조사되어, 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는

액정성 조성물의 경화층이 형성된다. 또한, 상기 자외선 조사부 (410) 는, 대표적으로는 자외선 램프 (412) 와 온도 제어 수단 (411) 을 구비한다. 이어서, 이 경화층이 형성된 기재 (413) 는, 권취부 (414) 에 의해 권취되고, 편광 소자의 제조 공정 (편광자와의 접착 공정) 에 제공된다.

상기 (공정 1) 기재 (지지체) 의 표면에 수직 배향 처리를 실시하는 공정에 있어서, 사용되는 기재는, 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 얇고 균일하게 유연 (流延) 하기 위해서 사용된다. 상기 기재를 형성하는 재료로는, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다. 구체예로는, 유리판이나 석영 기판 등의 유리 기재, 필름이나 플라스틱 기판 등의 고분자 기재, 알루미늄이나 철 등의 금속 기재, 세라믹스 기판 등의 무기 기재, 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 기재 등을 들 수 있다. 바람직하게는 상기 기재는 고분자 기재이다. 기재 표면의 평활성이나, 액정성 조성물의 젖음성이 우수하다는 것 외에, 롤에 의한 연속 생산이 가능하여, 생산성을 대폭 향상시킬 수 있기 때문이다.

상기 고분자 기재를 형성하는 재료로는, 열경화성 수지, 자외선 경화성 수지, 열가소성 수지, 열가소성 엘라스토머, 생분해성 플라스틱 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 열가소성 수지가 바람직하게 사용된다. 상기 열가소성 수지는, 비정성 폴리머 이어도 되고, 결정성 폴리머이어도 된다. 비정성 폴리머는, 투명성이 우수하기 때문에, 본 발명의 위상차 필름을 기재로부터 박리하지 않고, 그대로 액정 패널 등에 사용할 수 있다는 이점을 갖는다. 한편, 결정성 폴리머는, 강성, 강도, 내약품성이 우수하기 때문에 본 발명의 위상차 필름을 제조할 때의 생산 안정성이 우수하다는 이점을 갖는다. 또, 상기 고분자 기재는, 본 발명에 사용되는 제 1 포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름을 겹하고 있어도 된다. 예를 들어, 도 2 를 참조하면, 제 1 포지티브 A 플레이트 (32) 에, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 사용하고, 이것을 기재 (지지체) 로 하여 그 표면에, 호메�트로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층 (결과적으로, 포지티브 C 플레이트 (33)) 을 형성해도 된다. 이러한 실시형태에 의하면, 공정이 간략화되고, 비용이나 생산성 면에서, 제 1 적층 광학 소자의 공업적인 제조에 유리하다.

상기 수직 배향 처리는, 액정성 조성물 중의 칼라미틱 액정 화합물을 호메�트로픽 배향시키기 위해서 사용된다. 상기 수직 배향 처리로는, 임의의 적절한 처리 수단이 사용될 수 있다. 바람직하게는 기재의 표면에 배향제를 흡착시켜, 배향제층 (배향막이라고도 한다) 을 형성하는 방법을 들 수 있다. 이 방법에 의하면, 칼라미틱 액정 화합물의 배향 결함 (디스크리네이션) 이 매우 적은 위상차 필름을 제작할 수 있다.

상기 수직 배향 처리에 있어서, 기재의 표면에 배향제를 흡착시키는 방법으로는, 용액 도포법, 플라즈마 중합법, 스퍼터링법 등을 들 수 있다. 바람직하게는 용액 도포법이다. 연속 생산성, 작업성, 경제성이 우수하고 칼라미틱 액정 화합물을 균일하게 배향시킬 수 있기 때문이다. 본 명세서에 있어서, 「용액 도포법」 이란, 기재의 표면에 배향제의 용액 또는 분산액을 도공하고 건조시켜, 배향막을 형성하는 방법을 말한다.

상기 수직 배향 처리에 사용되는 배향제로는, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다. 구체예로는, 레시틴, 스테아르산, 헥사데실트리메틸암모늄브로마이드, 옥타데실아민하이드로클로라이드, 1 염기성 카르복실산 크롬 착체 (예 : 미리스틴산 크롬 착체, 퍼플루오로노난산 크롬 착체 등), 유기 실란 (예 : 실란커플링제, 실록산 등), 퍼플루오로디메틸시클로헥산, 테트라플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌 등을 들 수 있다. 상기 배향제로서 특히 바람직하게는 유기 실란이다. 작업성, 제품의 품질, 칼라미틱 액정 화합물의 배향능이 우수하기 때문이다. 유기 실란의 배향제의 구체예로는, 테트라에톡시실란을 주성분으로 하는 배향제 [코르크트 (주) 상품명 「에틸실리케이트」] 를 들 수 있다.

상기 배향제의 용액 또는 분산액을 조제하는 방법으로는, 시판되는 배향제의 용액 또는 분산액을 사용해도 되고, 시판되는 배향제의 용액 또는 분산액에, 추가로 용제를 첨가하여 사용해도 된다. 또, 배향제의 고형분을 각종 용제에 용해시켜 사용해도 되고, 배향제와 각종 첨가제와 용제를 혼합하고 용해시켜 사용해도 된다.

상기 배향제 용액의 전체 고형분 농도는, 용해성, 도공 점도, 기재 상에 대한 젖음성, 도공 후의 두께 등에 따라 상이하나, 용제 100중량부에 대해서, 고형분을 0.05 ~ 20중량부, 더욱 바람직하게는 0.5 ~ 10중량부, 특히 바람직하게는 1 ~ 5중량부이다. 상기 범위이면, 표면 균일성이 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 배향제로 사용되는 용제로는, 배향제를 균일하게 용해시켜 용액으로 하는 액체 물질이 바람직하게 사용된다. 상기 용제는, 벤젠이나 헥산 등의 비극성 용매이어도 되고, 물이나 알코올 등의 극성 용매이어도 된다. 또, 상기 용제는, 물 등의 무기 용제이어도 되고, 알코올류, 케톤류, 에테르류, 에스테르류, 지방족 및 방향족 탄화수소류, 할로젠화 탄화수소류, 아미드류, 셀로솔브류 등의 유기 용제이어도 된다. 바람직하게는 시클로펜타논, 시클로헥사논, 메틸에틸케톤 및 테트라히드로푸란에서 선택되는 적어도 1 종의 용제이다. 이들 용제는, 기재에 대해서 실용상 악영향을 미치는 침식을 하지 않고, 상기 배향제를 충분히 용해시킬 수 있기 때문에 바람직하다.

상기 배향제의 용액 또는 분산액을 도공하는 방법으로는, 임의의 적절한 코터를 사용한 도공 방식을 선택하여 사용할 수 있다. 상기 코터의 구체예로는, 리버스 롤 코터, 정회전 롤 코터, 그라비아 코터, 나이프 코터, 로드 코터, 슬롯 오리피스 코터, 커튼 코터, 파운텐 코터, 에어닥터 코터, 키스 코터, 딥 코터, 비드 코터, 블레이드 코터, 캐스트 코터, 스프레이 코터, 스핀 코터, 압출 코터, 핫멜트 코터 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 코터로서 바람직하게는 리버스 롤 코터, 정회전 롤 코터, 그라비아 코터, 로드 코터, 슬롯 오리피스 코터, 커튼 코터, 파운텐 코터, 스핀 코터이다. 상기 코터를 이용한 도공 방식이면, 매우 얇게, 또한, 균일하게 배향막을 형성할 수 있다.

상기 배향제의 용액 또는 분산액을 건조시키는 방법 (건조 수단이라고도 한다) 으로는, 예를 들어, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 혹은 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 롤, 히트 파이프 롤 또는 금속 벨트 등의 가열 방법이나 온도 제어 방법으로부터, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 배향제의 용액 또는 분산액을 건조시키는 온도는, 기재의 유리 전이 온도 (T_g) 이하인 것이 바람직하다. 구체적으로 바람직하게는 $50^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 이다. 건조 시간은, 예를 들어 1분 \sim 20분이며, 바람직하게는 1분 \sim 10분, 더욱 바람직하게는 1분 \sim 5분이다.

상기 (공정 2) 그 수직 배향 처리가 실시된 기재의 표면에, 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 도공하고, 그 액정성 조성물 중의 칼라미틱 액정 화합물을 호메�트로픽 배향시키는 공정에 있어서, 상기 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 도공하는 방법은, 상기 기술한 배향제의 도공 방법과 동일한 방법으로부터, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 조제하는 방법으로는, 시판되는 액정성 조성물의 용액 또는 분산액을 사용해도 되고, 시판되는 액정성 조성물의 용액 또는 분산액에, 추가로 용제를 첨가하여 사용해도 된다. 또, 액정성 조성물의 고형분을 각종 용제에 용해시켜 사용해도 되고, 배향제와 각종 첨가제와 용제를 혼합하고 용해시켜 사용해도 된다.

상기 액정성 조성물 용액의 전체 고형분 농도는, 용해성, 도공 점도, 기재 상에 대한 젖음성, 도공 후의 두께 등에 따라 상이하나, 용제 100중량부에 대해서, 바람직하게는 10 \sim 100중량부, 더욱 바람직하게는 20 \sim 80중량부, 특히 바람직하게는 30 \sim 60중량부이다. 상기 범위이면, 표면 균일성이 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 액정성 조성물에 사용되는 용제로는, 액정성 조성물을 균일하게 용해시켜 용액으로 하는 액체 물질로서, 또한, 배향막을 용해시키기 어려운 것이 바람직하게 사용된다. 상기 용제는 바람직하게는 시클로펜타논, 시클로헥사논, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔 및 아세트산 에틸에서 선택되는 적어도 1 종의 용제이다. 이들 용제는, 기재에 대하여 실용상 악영향을 미치는 침식을 하지 않고, 상기 액정성 조성물을 충분히 용해시킬 수 있기 때문에 바람직하다.

상기 (공정 3) 그 액정성 조성물을 건조시켜 고화시키는 공정에 있어서, 당해 액정성 조성물을 건조시키는 방법 (건조 수단이라고도 한다) 으로는, 예를 들어, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 혹은 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 롤, 히트 파이프 롤 또는 금속 벨트 등의 가열 방법이나 온도 제어 방법에서 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 액정성 조성물을 건조시키는 온도는, 상기 액정성 조성물의 액정상을 나타내는 온도 범위이고, 또한, 기재의 유리 전이 온도 (T_g) 이하인 것이 바람직하다. 구체적으로 바람직하게는 $50^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $70^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 이다. 건조 시간은, 예를 들어 1분 \sim 20분이며, 바람직하게는 1분 \sim 10분, 더욱 바람직하게는 1분 \sim 5분이다. 상기 조건이면, 균일성이 높은 위상차 필름을 제작할 수 있다.

바람직하게는 포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름은, 상기 (공정 1) \sim (공정 3) 후에, (공정 4) 자외선을 조사하여, 상기 액정성 조성물을 경화시키는 공정을 포함한다. 이 경우, 상기 칼라미틱 액정 화합물은, 분자 구조의 일부분에, 적어도 1 개의 중합성 또는 가교성 관능기를 갖는 것이 바람직하게 사용된다. 칼라미틱 액정 화합물을 가교시킴으로써, 위상차 필름의 기계적 강도가 증가하고, 내구성, 치수 안정성이 우수한 위상차 필름이 얻어질 수 있다.

상기 액정성 조성물을 경화시키는 방법으로는, 예를 들어, 초고압 수은 램프, 유전체 엑시머 방전 램프, 플래시 UV 램프, 고압 수은 램프, 저압 수은 램프, 딥 UV 램프, 크세논 램프, 크세논 플래시 램프, 메탈 할라이드 램프 등을 광원으로 하는 조사 장치를 이용하는 방법에서, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 자외광의 조사에 사용되는 광원의 파장은, 본 발명에 사용되는 칼라미틱 액정 화합물의 중합성 관능기가 광학 흡수를 갖는 파장 영역에 따라 결정할 수 있지만, 통상 210nm \sim 380nm 인 것이 사용된다. 더욱 바람직하게는 250nm \sim 380nm 이

다. 또, 상기 광원의 파장은, 칼라미틱 액정 화합물의 광분해 반응을 억제하기 위해서, 100nm ~ 200nm 의 진공 자외선 영역을 필터 등으로 컷하여 사용하는 것이 바람직하다. 상기 범위이면, 칼라미틱 액정 화합물이 중합 반응에 의해 충분히 가교되어, 기계적 강도가 우수한 위상차 필름이 얻어질 수 있다.

상기 자외광의 조사광량으로서 바람직하게는, 파장 365nm 에서 측정 한 값이, 30mJ/cm² ~ 1000mJ/cm² 이고, 더욱 바람직하게는 50mJ/cm² ~ 800mJ/cm² 이고, 특히 바람직하게는 100mJ/cm² ~ 500mJ/cm² 이다. 상기 범위의 조사광량이면, 칼라미틱 액정 화합물이 중합 반응에 의해 충분히 가교되고, 기계적 강도가 우수한 위상차 필름이 얻어질 수 있다.

상기 자외광의 조사시에 있어서의 조사 장치 내의 온도 (조사 온도라고도 한다) 는, 상기 액정성 조성물의 액정상-등방상 전이 온도 (Ti) 이하로 유지하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 Ti-5℃ 이하의 범위이고, 특히 바람직하게는 Ti-10℃ 이하의 범위이다. 구체적으로는, 상기 조사 온도는, 바람직하게는 15℃ ~ 90℃ 이고, 더욱 바람직하게는 15℃ ~ 60℃ 이다. 상기의 온도범위라면, 균일성이 높은 위상차 필름을 제작할 수 있다.

상기 조사 온도를 일정하게 유지하는 방법 (온도 제어 수단이라고도 한다) 으로는, 예를 들어, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 혹은 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 물, 히트 파이프 롤 또는 금속 벨트 등의 가열 방법이나 온도 제어 방법에서, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

《H. 제 2 적층 광학 소자》

도 2 를 참조하면, 본 발명에 사용되는 제 2 적층 광학 소자 (50) 는, 액정 셀 (10) 과 그 액정 셀 (10) 의 타방 측에 배치된 제 2 편광자 (40) 사이에 배치된다. 상기 제 2 적층 광학 소자 (50) 는, 액정 셀 (10) 의 제 1 적층 광학 소자 (30) 가 배치되지 않는 측에 배치된다. 본 명세서에 있어서는, 액정 셀 (10) 의 제 1 적층 광학 소자 (30) 가 배치되는 측을 일방 측으로 하고, 제 2 적층 광학 소자 (50) 가 배치되는 측을 타방 측으로 한다. 또, 이 제 2 적층 광학 소자 (50) 는, 그 제 2 편광자 (40) 에 가까운 측으로부터, 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 및 네가티브 A 플레이트 (52) 를 구비하고, 그 네가티브 A 플레이트 (52) 가, 그 지상측이 그 액정 셀의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 상기 제 2 적층 광학 소자는, 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되어 있어도 되고, 액정 셀 (10) 의 백라이트측에 배치되어 있어도 된다. 바람직하게는 상기 제 2 적층 광학 소자 (50) 가 액정 셀 (10) 의 백라이트측에 배치되는 경우에는, 본 발명의 액정 패널은 O 모드이고, 상기 제 2 적층 광학 소자 (50) 가 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되는 경우에는, 본 발명의 액정 패널은 E 모드이다. 제 2 적층 광학 소자의 구성 부재에 대해서는, 하기 I 항 ~ J 항에서 상세하게 설명한다.

《I. 네가티브 A 플레이트》

본 발명에 있어서, 네가티브 A 플레이트는, 흑표시에 있어서의 액정 셀의 면내의 위상차값을, 광학적으로 캔슬하기 위해서 사용된다. 구체적으로는, 예를 들어, 흑표시에 있어서의 액정 셀의 면내의 위상차값이 $\lambda/2$ (λ 는 가시광선 영역의 임의 (nm) 의 파장을 나타낸다) 인 경우, 면내의 위상차값이 $\lambda/2$ 인 네가티브 A 플레이트를 적층하여, 적층체 면내의 위상차값이 0 [제로] 가 되도록 사용된다. 상기 도 1 및 도 2 를 참조하면, 네가티브 A 플레이트 (52) 는, 액정 셀 (10) 과 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 사이에, 그 지상측이 그 액정 셀의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 이들 각도 범위로부터 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다. 또한, 「네가티브 A 플레이트」란, 굴절률 분포가 $n_z = n_x > n_y$ 를 만족하는 부의 1 축성 광학 소자를 말한다.

《I-1. 네가티브 A 플레이트의 광학 특성》

본 발명에 사용되는 네가티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 사용되는 액정 셀의 Re[590] 에 따라 적절한 값이 선택될 수 있다. 바람직하게는 상기 네가티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 그 네가티브 A 플레이트의 Re[590] 과 상기 액정 셀의 Re[590] 의 차이의 절대값 (ΔRe) 이 0nm ~ 50nm 가 되도록 조정된다. 상기 ΔRe 는, 더욱 바람직하게는 0nm ~ 30nm 이고, 특히 바람직하게는 0nm ~ 20nm 이고, 가장 바람직하게는 0nm ~ 10nm 이다. 상기 ΔRe 는, 가시광선의 중심 파장인 590nm 부근으로함으로써, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

상기 네가티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 구체적으로는, 20nm 이상이고, 바람직하게는 250nm ~ 480nm 이고, 더욱 바람직하게는 280nm ~ 450nm 이고, 특히 바람직하게는 310nm ~ 420nm 이고, 가장 바람직하게는 320nm ~ 400nm 이다. 상기 Re[590] 은, 상기 범위 포함으로써, 각 광학 소자가 가지는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

본 발명에 사용되는 네가티브 A 플레이트의 $R_{th}[590]$ 의 절대값 : $|R_{th}[590]|$ 은 바람직하게는 10nm 이하이고, 보다 바람직하게는 5nm 이하이며, 더욱 바람직하게는 2nm 이하이다. 또한, 네가티브 A 플레이트의 $|R_{th}[590]|$ 의 이론상 하한치는 0nm 이다.

상기 네가티브 A 플레이트의 $Re[480]/Re[590]$ 은, 액정 셀의 $Re[480]/Re[590]$ 과 실질적으로 동일하게 하는 것이 바람직하다. 구체적으로 바람직하게는 1 초과 2 미만이고, 더욱 바람직하게는 1 초과 1.5 미만이며, 특히 바람직하게는 1 초과 1.3 미만이다. 상기 $Re[480]/Re[590]$ 은, 액정 셀의 $Re[480]/Re[590]$ 과 실질적으로 동일한 경우, 넓은 파장 영역에서 액정 셀의 위상차값을 캔슬할 수 있기 때문에 특정 파장의 광 누설이 생기기 어렵고, 액정 표시 장치의 흑표시에 있어서의 경사 방향의 컬러 시프트를 한층 더 작게 할 수 있다.

《I-2. 네가티브 A 플레이트의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 네가티브 A 플레이트 (52) 를 액정 셀 (10) 과 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 사이에 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는 상기 네가티브 A 플레이트 (52) 는, 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 액정 셀 (10) 과 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 에 점착시킨다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간극을 접착층에서 채움으로써, 액정 표시 장치에 장착하였을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나 각 광학 소자끼리가 마찰되어 손상되는 것을 막을 수 있다. 또, 각 광학 소자 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하고, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높일 수 있다.

상기 접착층의 두께 및 상기 접착층을 형성하는 재료로는, 상기 C-2 항에 예시한 것이나, 상기 E-2 항에 예시한 것과 동일한 범위, 동일한 재료에서 적절하게 선택될 수 있다.

《I-3. 네가티브 A 플레이트의 구성》

네가티브 A 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 I-1 항에 기재된 광학적 특성을 만족하는 것이면 특별히 제한은 없다. 상기 네가티브 A 플레이트는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 매 이상의 위상차 필름의 적층체이어도 된다. 바람직하게는 네가티브 A 플레이트는, 단독 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균형을 저감시키고, 또한, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 네가티브 A 플레이트가 적층체인 경우에는, 2 매 이상의 위상차 필름을 점착하기 위한 점착층을 포함해도 된다. 적층체가 2 매 이상인 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들 위상차 필름은 동일해도 되고 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세한 것에 대해서는, I-4 항에서 후술한다.

네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 $Re[590]$ 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 따라, 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 네가티브 A 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 $Re[590]$ 은, 네가티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 액정 셀이나, 네가티브 A 플레이트에 적층할 때에 사용되는 접착층의 위상차값은 가능한한 작은 것이 바람직하다. 또, 예를 들어, 네가티브 A 플레이트가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 $Re[590]$ 의 합계가, 네가티브 A 플레이트의 $Re[590]$ 과 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, $Re[590]$ 이 300nm 인 네가티브 A 플레이트는, $Re[590]$ 이 150nm 인 위상차 필름을, 각각의 지상축이 서로 평행해지도록 적층하여 얻을 수 있다. 또한, 간단하게 하기 위해서, 위상차 필름이 2 매 이하인 경우에 대해서만 예시했지만, 3 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

상기 네가티브 A 플레이트의 전체 두께는, 바람직하게는 $0.1\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $0.5\mu\text{m} \sim 180\mu\text{m}$ 이고, 가장 바람직하게는 $1\mu\text{m} \sim 160\mu\text{m}$ 이다. 상기 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

《I-4. 네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름》

네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 특별히 제한은 없지만, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고 변형에 의해 광학적인 불균일이 생기지 않는 것이 바람직하게 사용된다.

상기 위상차 필름의 광탄성 계수의 절대값 ($C[590](\text{m}^2/\text{N})$) 은, 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$ 이고, 가장 바람직하게는 $1 \times 10^{-12} \sim 40 \times 10^{-12}$ 이다. 광탄성 계수의 절대값은, 작을수록 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균형을 저감시켜, 표시 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

상기 위상차 필름의 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정된 투과율은, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이고, 가장 바람직하게는 90% 이상이다. 상기 네가티브 A 플레이트도 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 투과율의 이론상 상한은, 100% 이다.

《I-4-1. 네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (I)》

바람직하게는 본 발명에 사용되는 네가티브 A 플레이트는, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름인 연신 필름을 포함한다. 본 명세서에 있어서, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지란, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 일방향으로 연신했을 경우에, 필름 면내의 굴절률이 커지는 방향 (지상축 방향) 이, 연신 방향과 실질적으로 직교하는 것을 말한다.

더욱 바람직하게는 상기 네가티브 A 플레이트는, 스티렌계 수지 또는 N-페닐 치환 말레이미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 이들 수지는, 부의 고유 복굴절값을 나타내고, 연신함으로써, 상기 I-1 항에 기재된 광학 특성을 만족시키고, 더욱이 배향성, 투명성이 우수하다.

상기 네가티브 A 플레이트에, 스티렌계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 사용되는 경우, 상기 스티렌계 수지로서는, 임의의 적절한 것이 사용될 수 있다. 상기 스티렌계 수지는, 스티렌계 모노머를 임의의 적절한 중합법 (예를 들어, 라디칼 중합법) 에 의해 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 상기 스티렌계 모노머로서는, 스티렌 및 α -메틸스티렌, o-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-클로로스티렌, p-니트로스티렌, p-아미노스티렌, p-카르복시스티렌, p-페닐스티렌, 2,5-디클로로스티렌 등을 들 수 있다.

상기 스티렌계 수지는, 상기 스티렌계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체이어도 된다. 상기 다른 모노머는, 1 종류이어도 되고, 2 종류 이상이어도 된다. 그 구체예로서는, 스티렌·말레이미드 공중합체, 스티렌·무수 말레산 공중합체, 스티렌·메타크릴레이트 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 스티렌계 수지가, 상기 스티렌계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체인 경우, 스티렌계 모노머의 함유율은, 바람직하게는 50 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이고, 더욱 바람직하게는 60 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이고, 가장 바람직하게는 70 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이다. 상기 범위이면, 위상차값의 발현성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

본 발명의 네가티브 A 플레이트에, N-페닐 치환 말레이미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 사용되는 경우, 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 수지로는, 임의의 적절한 것이 사용될 수 있지만, 바람직하게는 오르토 위치에 치환기를 도입한 N-페닐 치환 말레이미드계 수지이다. 상기 오르토 위치 (페닐기의 2-위치 및/또는 6-위치) 에 도입하는 치환기로서는, 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 또는 이소프로필기이다. 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 수지는, N-페닐 치환 말레이미드계 모노머를 라디칼 중합 등의 공지된 중합법에 의해 중합 시킴으로써 얻을 수 있다. 예를 들어, N-페닐 치환 말레이미드계 수지는, 일본 공개특허공보 2004-269842호의 실시예 1 의 방법에 따라 제조된다.

상기 N-페닐 치환 말레이미드계 모노머의 구체예로는, N-(2-메틸페닐)말레이미드, N-(2-에틸 페닐)말레이미드, N-(2-n-프로필페닐)말레이미드, N-(2-이소프로필페닐)말레이미드, N-(2,6-디메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디에틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디-이소프로필페닐)말레이미드, N-(2-메틸-6-에틸페닐)말레이미드, N-(2-클로로페닐)말레이미드, N-(2,6-디브로모페닐)말레이미드, N-(2-비페닐)말레이미드, N-(2-시아노페닐)말레이미드 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, N-(2-메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디에틸페닐)말레이미드 및 N-(2,6-디이소프로필페닐)말레이미드에서 선택되는 적어도 1 종의 N-페닐 치환 말레이미드가 바람직하다.

상기 N-페닐 치환 말레이미드계 수지는, 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체이어도 된다. 다른 모노머는, 1 종류이어도 되고, 2 종류 이상이어도 된다. 그 구체예로서는, 스티렌·N-페닐치환 말레이미드 공중합체, 올레핀·N-페닐 치환 말레이미드 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 수지가, 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 모노머와 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체인 경우, N-페닐 치환 말레이미드계 모노머의 함유율은, 바람직하게는 5 (몰%) 이상 100 (몰%) 미만이고, 더욱 바람직하게는 5 (몰%) 이상 70 (몰%) 이하이

며, 가장 바람직하게는 5 (몰%) 이상 50 (몰%) 이하이다. N-페닐 치환 말레이미드계 모노머는, 고유 복굴절률의 절대값이 크기 때문에, 그 함유율은 스티렌계 모노머에 비해 작아도 된다. 상기 범위이면, 위상차값의 발현성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지의 중량 평균 분자량 (M_w) 은, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래프 (GPC) 법에 의해 측정된 값이, 바람직하게는 20,000 ~ 400,000, 더욱 바람직하게는 30,000 ~ 300,000, 가장 바람직하게는 40,000 ~ 200,000 의 범위인 것이다. 중량 평균 분자량이 상기 범위이면, 기계적 강도가 우수하고, 성형성이 좋은 것을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 상기 E-4 항에 기재한 성형 가공법과 동일한 방법을 채용할 수 있다. 이들의 제법 중에서도, 솔벤트 캐스팅법이 바람직하다. 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있기 때문이다. 2 종류 이상의 수지를 블렌드하여 사용하는 경우, 수지의 혼합 방법에 대해서는, 특별히 제한은 없지만, 예를 들어, 솔벤트 캐스팅법이 사용되는 경우에는, 수지를 소정의 비율로 혼합하여, 용제에 의해 용해시킴으로써 균일하게 혼합할 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 성형시에 채용되는 조건은, 수지의 조성이나 종류, 성형 가공법 등에 의해, 적절하게 선택될 수 있다. 솔벤트 캐스팅법이 사용되는 경우, 사용되는 용제의 종류로는, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 아세트산에틸, 디클로로메탄, 테트라히드로푸란 등을 들 수 있다. 상기의 용제를 건조시키는 방법은, 공기 순환식 건조 오븐 등을 사용하여, 저온에서 고온으로 서서히 승온시키면서 행하는 것이 바람직하다. 또, 상기 용제를 건조시키는 온도 범위는, 바람직하게는 50℃ ~ 250℃ 이고, 더욱 바람직하게는 80℃ ~ 150℃ 이다. 상기 조건을 선택함으로써, $R_{th}[590]$ 의 절대값이 작고, 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름에는, 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유시킬 수 있다. 첨가제의 구체예로는, 가소제, 열안정제, 광안정제, 활제, 향산화제, 자외선 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제 및 증점제 등을 들 수 있다. 사용되는 첨가제의 종류 및 양은, 목적에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은, 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0 초과 20중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 초과 10중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 초과 5중량부 이하이다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로서, 임의의 적절한 연신 방법을 채용할 수 있다. 구체예로는, 종 1 축 연신법, 횡 1 축 연신법, 종횡 동시 2 축 연신법, 종횡 축차 2 축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기 및 2 축 연신기 등의 임의의 적절한 연신기가 사용될 수 있다. 바람직하게는 롤 연신기이다. 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 일방향으로 연신했을 경우, 연신 방향과 실질적으로 직교하는 방향으로, 필름 면내의 굴절률이 커지는 방향 (지상축 방향) 이 발생하기 때문에, 필름의 길이 (MD) 방향으로 연신하면, 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름 (네가티브 A 플레이트) 을 제작할 수 있다. 이 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름 (네가티브 A 플레이트) 은, 롤 형상의 네가티브 C 플레이트, 및 롤 형상의 편광자와 롤-투-롤로 접합시켜, 롤 형상의 제 2 적층 광학 소자를 제작할 수 있고, 생산성을 큰 폭으로 향상시킬 수 있으므로, 공업적인 제조에 유리하다.

상기 가열 연신을 행하는 경우에는, 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또, 연신 공정을 2 회 이상으로 분할해도 되고, 연신과 수축 (완화) 을 조합하여도 된다. 연신 방향은, 필름 길이 방향 (MD 방향) 이어도 되고, 폭 방향 (TD 방향) 이어도 된다. 또, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-262721호의 도 1 에 기재된 연신법을 사용하여, 경사 방향으로 연신 (경사 연신) 해도 된다. 네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 $R_e[590]$ 및 $R_{th}[590]$ 은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 의해 적절하게 조정된다. 상기 연신 조건이면, 상기 I-1 항에 기재된 광학 특성을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의, 연신 온도 (연신 오븐 내의 온도) 는, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는 상기 고분자 필름의 유리 전이점 (T_g)에 대해서, $T_g + 1^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ 의 범위에서 행한다. 위상차값이 균일해지기 쉽고, 또한, 필름이 결정화 (백탁) 되기 어렵기 때문이다. 보다 구체적으로는, 상기 연신 온도는, 바람직하게는 100℃ ~ 300℃ 이고, 더욱 바람직하게는 120℃ ~ 250℃ 이다. 유리 전이 온도 (T_g) 는, JIS K 7121 : 1987 에 준한 DSC법에 의해 구할 수 있다.

또, 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의 연신 배율은, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 상기 연신 배율은, 통상, 원래 길이에 대해, 1 배 초과 3 배 이하이고, 바람직하게는 1.1 배 ~ 2.5 배이며, 더욱 바람직하게는 1.2 배 ~ 2 배이다. 또, 연신시의 전송 속도는, 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등으로부터 바람직하게는 1m/분 ~ 20m/분이다. 네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 의해, 적절하게, 조정된다. 상기 연신 조건이면, 상기 I-1 항에 기재된 광학 특성을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 두께 (연신하여 얻어지는 위상차 필름의 두께) 는, 설계하려고 하는 위상차값이나 적층 매수 등에 맞추어, 적절하게 선택될 수 있다. 바람직하게는 5 μm ~ 120 μm 이고, 더욱 바람직하게는 10 μm ~ 100 μm 이다. 상기 범위이면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 I-1항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

《I-4-2. 네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (II)》

본 발명의 네가티브 A 플레이트는, 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하고 있어도 된다. 「실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물」이란, 디스코틱 액정 화합물의 원판면이, 필름 평면에 대해서 수직이고, 광축이 필름 평면에 대해서 평행 상태인 것을 말한다. 이상적으로는, 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물은, 필름 면내의 일방향으로 광축을 갖는다. 디스코틱 액정 화합물 및 당해 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정 조성물의 상세한 것은, 상기 E-4-2 항에서 설명했던 바와 같다.

상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름으로는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2001-56411호에 기재된 방법에 따라 얻을 수 있다. 상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름은, 일방향으로 도공함으로써, 도공 방향과 실질적으로 직교하는 방향으로, 필름 면내의 굴절률이 커지는 방향 (지상축 방향) 이 발생하기 때문에, 연속 도공에 의해, 특히 그 후, 연신이나 수축 처리를 행하지 않고, 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름 (네가티브 A 플레이트) 을 제작할 수 있다. 이 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름 (네가티브 A 플레이트) 은, 롤 형상의 네가티브 C 플레이트 및 롤 형상의 편광자와 롤-투-롤로 접합시켜, 롤 형상의 제 2 적층 광학 소자를 제작할 수 있고, 생산성을 큰 폭으로 향상시킬 수 있으므로, 공업적인 제조에 유리하다.

상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 바람직하게는 1 μm ~ 20 μm 이고, 더욱 바람직하게는 1 μm ~ 10 μm 이다. 상기 범위이면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하며, 상기 I-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

《J. 제 2 네가티브 C 플레이트》

도 1 및 도 2 를 참조하면, 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 는, 네가티브 A 플레이트 (52) 와 제 2 편광자 (40) 사이에 배치된다. 이러한 실시형태에 의하면, 상기 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 가, 제 2 편광자 (40) 의, 액정 셀층의 보호층을 겹치게 되고, 본 발명의 편광 소자가, 예를 들어, 고온 다습의 환경 하에서 액정 표시 장치에 사용되어도, 표시 화면의 균일성을 장시간 유지할 수 있게 된다.

상기 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 는, nx 와 ny 가 완전히 동일한 경우에는, 면내에 위상차값을 일으키지 않기 때문에, 지상축은 검출되지 않고, 제 2 편광자 (40) 의 흡수축, 네가티브 A 플레이트 (52) 의 지상축과는 관계없이 배치될 수 있다. nx 와 ny 가 실질적으로 동일해도, nx 와 ny 가 약간 상이할 경우에는, 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 바람직하게는 제 1 포지티브 C 플레이트 (51) 는, 그 지상축이 제 2 편광자 (40) 의 흡수축과 실질적으로 평행, 또는 실질적으로 직교하도록 배치된다. 이들의 각도 범위로부터 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때에, 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

《J-1. 제 2 네가티브 C 플레이트의 광학 특성》

본 발명에 사용되는 제 2 네가티브 C 플레이트의 Re[590] 은, 바람직하게는 10nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 5nm 이하이며, 가장 바람직하게는 3nm 이하이다. 또한, 네가티브 C 플레이트의 Re[590] 의 이론상 하한치는 0nm 이다.

바람직하게는 제 2 네가티브 C 플레이트는, 상기 제 1 네가티브 C 플레이트의 Rth[590] 과 실질적으로 동일한 것이 사용된다. 구체적으로는, 제 2 네가티브 C 플레이트의 Rth[590] 은, 20nm 이상이고, 바람직하게는 30nm ~ 200nm 이며, 더욱 바람직하게는 30nm ~ 120nm 이고, 특히 바람직하게는 40nm ~ 110nm 이고, 가장 바람직하게는 50nm ~ 100nm 이다. 상기 범위로 함으로써, 각 광학 소자가 가진 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여, 경사 방향의 컬러 시프트량을 작게 할 수 있다.

《J-2. 제 2 네가티브 C 플레이트의 배치 수단》

도 2 를 참조하면, 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 를 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 바람직하게는 상기 제 2 네가티브 C 플레이트 (51) 는, 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 네가티브 A 플레이트 (52) 와 제 2 편광자 (40) 에 접촉된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간극을 접착층에서 채움으로써, 액정 표시 장치에 장착하였을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나 각 광학 소자끼리 마찰되어 손상되는 것을 막을 수 있다. 또, 각 광학 소자 층간의 계면에서 생기는 반사나 굴절의 악영향을 작게 하여, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높일 수 있다.

상기 접착층은, 특별히 제한은 없고, E-2 항에 기재한 동일한 두께의 범위, 동일한 재료로부터, 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다.

《J-3. 제 2 네가티브 C 플레이트의 구성》

제 2 네가티브 C 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 J-1 항에 기재된 광학 특성을 만족하는 것이면, 특별히 제한은 없다. 구체적으로는, 제 2 네가티브 C 플레이트는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 매 이상의 위상차 필름으로 구성되는 적층체이어도 된다. 바람직하게는 상기 제 2 네가티브 C 플레이트는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균일을 저감시키고, 또한 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 상기 제 2 네가티브 C 플레이트가 적층체인 경우에는, 접착층 (예를 들어, 접착층층이나 앵커 코트층) 을 포함해도 된다. 적층체가 2 매 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들 위상차 필름은, 동일해도 되고 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세한 것에 대해서는, J-4 항에서 후술한다.

《J-4. 제 2 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름》

제 2 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 특별히 제한은 없고, 예를 들어, E-4 항, E-4-1 항, E-4-2 항에 기재한 것에서 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다. 또한, 제 2 네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름을 형성하는 재료는, 제 1 네가티브 C 플레이트에 사용되는 것과 동일해도 되고, 상이해도 된다.

《K. 본 발명의 액정 표시 장치의 실시형태》

도 6 은, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 또한, 보기 쉽게 하기 위해서, 도 6 의 각 구성 부재의 세로, 가로 및 두께 비율은, 실제와는 상이하게 기재되어 있는 것에 유의하기 바란다. 이 액정 표시 장치 (200) 는, 액정 패널 (100) 과, 그 액정 패널 (100) 의 양측에 배치된 보호층 (60, 60') 과, 그 보호층 (60, 60') 의 더욱 외측에 배치된 표면 처리층 (70, 70') 과, 그 표면 처리층 (70') 의 외측 (백라이트 측) 에 배치된 휘도 향상 필름 (80), 프리즘 시트 (110), 도광판 (120) 및 백라이트 (130) 를 구비한다. 상기 표면 처리층 (70, 70') 으로는, 하드 코트 처리, 반사 방지 처리, 스티킹 방지 처리, 확산 처리 (안티글레어 처리라고도 한다) 등을 실시한 처리층이 사용된다. 또, 상기 휘도 향상 필름 (130) 으로는, 편광 선택층을 갖는 편광 분리 필름 (예 : 스미토모 3M (주) 제조 상품명 「D-BEF 시리즈」) 등이 사용된다. 이들 광학 부재를 사용함으로써, 더욱 표시 특성이 높은 표시 장치를 얻을 수 있다. 또, 다른 실시형태에 있어서는, 도 6 에 예시한 광학 부재는, 본 발명을 만족하는 한에 있어서, 사용되는 액정 셀의 구동 모드나 용도에 따라, 그 일부가 생략되거나, 혹은 다른 광학 부재로 대체될 수 있다.

바람직하게는 본 발명의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치는, 방위각 45°방향, 극각 70°방향에 있어서의 콘트라스트비 (YW/YB) 가 10 이상, 더욱 바람직하게는 12 이상, 특히 바람직하게는 20 이상, 가장 바람직하게는 50 이상이다.

더욱 바람직하게는 본 발명의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치는, 경사 방향의 콘트라스트비가 상기 범위인 것으로서, 또한, 방위각 45°방향, 극각 70°방향에 있어서의 컬러 시프트량 (Δxy 값) 이 1 이하이고, 더욱 바람직하게는 0.7 이하이고, 특히 바람직하게는 0.6 이하이고, 가장 바람직하게는 0.5 이하이다.

《L. 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치의 용도》

본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치가 사용되는 용도는, 특별히 제한은 없지만, PC 모니터, 노트북 PC, 복사기 등의 OA 기기, 휴대전화, 시계, 디지털 카메라, 휴대 정보 단말 (PDA), 휴대 게임기 등의 휴대 기기, 비디오 카메라, 액정 텔레비전, 전자 렌지 등의 가정용 전기 기기, 백 모니터, 카 네비게이션 시스템용 모니터, 카 오디오 등의 차재용 기기, 상업 점포용 인포메이션용 모니터 등의 전시 기기, 감시용 모니터 등의 경비 기기, 간호용 모니터, 의료용 모니터 등의 간호·의료 기기 등의 용도에 사용할 수 있다.

특히 바람직하게는 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치는 대형 액정 텔레비전에 사용된다. 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치가 사용되는 액정 텔레비전의 화면 사이즈로는, 바람직하게는 와이드 17형 (373mm × 24mm) 이상이고, 더욱 바람직하게는 와이드 23형 (499mm × 300mm) 이상이며, 특히 바람직하게는 와이드 26형 (566mm × 339mm) 이상이고, 가장 바람직하게는 와이드 32형 (687mm × 412mm) 이상이다.

본 발명에 대하여, 이하의 실시예 및 비교예를 사용하여 추가로 설명한다. 또한, 본 발명은, 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예에서 사용한 각 분석 방법은, 이하와 같다.

(1) 편광자의 단체 투과율, 편광도의 측정 방법 :

분광 광도계 [무라카미 색채 기술 연구소 (주) 제조 제품명 「DOT-3」] 을 사용하여, 23℃ 에서 측정하였다.

(2) 분자량의 측정 방법 :

겔 투과 크로마토그래프 (GPC) 법으로 폴리스티렌을 표준 시료로 하여 산출하였다. 구체적으로는, 이하의 장치, 기구 및 측정 조건에 의해 측정하였다.

분석 장치 : TOSOH 제조 「HLC-8120GPC」

칼럼 : TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000

칼럼 사이즈 : 6.0mm I.D. × 150mm

용리액 : 테트라히드로푸란

유량 : 0.6ml/min.

검출기 : RI

칼럼 온도 : 40℃

주입량 : 20ml

(3) 두께의 측정 방법 :

두께가 10 μ m 미만인 경우, 박막용 분광 광도계 [오오츠카 전자 (주) 제조 제품명 「순간 멀티 측광 시스템 MCPD-2000」] 을 사용하여 측정하였다. 두께가 10 μ m 이상인 경우, 안리츠 제조 디지털 마이크로미터 「KC-351C형」 을 사용하여 측정하였다.

(4) 위상차값 (Re, Rth) 의 측정 방법 :

평행 니콜 회전법을 원리로 하는 위상차계 [오우지 계측 기기 (주) 제조 제품명 「KOBRA21-ADH」] 를 사용하여, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정하였다. 또한, 파장 분산 측정에 대해서는, 파장 480nm 의 광도 사용하였다.

(5) 필름 굴절률의 측정 방법 :

아베 굴절률계 [아타고 (주) 제조 제품명 「DR-M4」] 를 사용하여, 23℃ 에 있어서의 파장 589nm 의 광에 의해 측정된 굴절률로부터 구하였다.

(6) 투과율의 측정 방법 :

자외 가시 분광 광도계 [닛폰 분광 (주) 제조 제품명 「V-560」] 을 사용하여, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광에 의해 측정하였다.

(7) 광탄성 계수의 측정 방법 :

분광 엘립소미터 [닛폰 분광 (주) 제조 제품명 「M-220」] 를 사용하여, 샘플 (사이즈 2cm × 10cm) 의 양단을 협지하여 응력 (5 ~ 15N) 을 가하면서, 샘플 중앙의 위상차값 (23℃/파장 590nm) 를 측정하고, 응력과 위상차값의 함수의 기울기로부터 산출하였다.

(8) 자외선 조사 방법 :

파장 365nm 의 광 강도가 120mW/cm² 인 메탈할라이드 램프를 광원으로 하는 자외선 조사 장치를 사용하였다.

(9) 액정 표시 장치의 콘트라스트비의 측정 방법 :

이하의 방법, 측정 장치를 사용하여, 23℃ 의 암실에서 백라이트를 점등시키고 나서, 소정 시간이 경과한 후 측정하였다. 액정 표시 장치에, 백화상 및 흑화상을 표시시키고, ELDIM사 제조 제품명 「EZ Contrast 160D」 에 의해, 표시 화면상에서 가장 광 누설이 큰 방향 중 하나인, 표시 화면의 방위각 45°방향, 극각 70°방향에 있어서의 XYZ 표시계의 Y값을 측정하였다. 그리고, 백화상에 있어서의 Y값 (YW) 과 흑화상에 있어서의 Y값 (YB) 으로부터, 경사 방향의 콘트라스트비 「YW/YB」 를 산출하였다. 또한, 방위각 45°란, 패널의 긴변을 0°로 했을 때에 반시계 주위에 45°회전시킨 방위를 나타내고, 극각 70°와는 표시 화면의 정면 방향을 0°로 했을 때에, 각도 70°로 경사진 방향을 나타낸다.

(10) 액정 표시 장치의 컬러 시프트량의 측정 방법 :

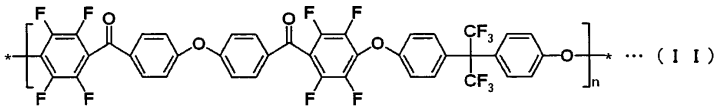
이하의 방법, 측정 장치를 사용하여, 23℃ 의 암실에서 백라이트를 점등시키고 나서, 소정 시간이 경과한 후 측정하였다. 액정 표시 장치에, 흑화상을 표시시키고, ELDIM사 제조 제품명 「EZ Contrast 160D」 를 사용하여, 표시 화면 상에서 가장 착색이 큰 방향 중 하나인, 표시 화면의 방위각 45°방향, 극각 70°방향에 있어서의 XYZ 표시계의 x 값 및 y 값을 측정하였다. 경사 방향의 컬러 시프트량 (Δxy 값)은, 이상 상태 ($x_0 = 0.31, y_0 = 0.31$) 로부터의 어긋남량으로서 다음 식 : $\Delta xy = \{(x-0.31)^2 + (y-0.31)^2\}^{1/2}$ 으로부터 산출하였다. 또한, 방위각 45°란, 패널의 긴변을 0°로 했을 때에 반시계 회전으로 45°회전시킨 방위를 나타낸다. 또, 극각 70°란, 패널에 대해 연직 방향을 0°로 했을 때에 70°기울기에서 본 방위를 나타낸다.

《네가티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작》

[참고예 1]

하기 식 (II) 로 표시되는 폴리에테르에테르케톤계 수지 (중량 평균 분자량 = 520,000, 평균 굴절률 = 1.56) 17.7중량부를, 메틸이소부틸케톤 100중량부에 용해시키고, 전체 고형분 농도가 15중량% 의 수지 용액을 조정하였다. 이 수지 용액을, 로드 코터를 사용하여, 시판되는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 [토테이 (주) 제조 상품명 「루미라 S27-E」 (두께 75 μ m)] 의 표면에 균일하게 도공하고, 135℃ \pm 1℃ 의 공기 순환식 오븐 내에서 5분간, 이어서 150℃ 의 공기 순환식 오븐 내에서 10분간 건조시켜, 용제를 증발시켰다. 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 박리하여, 폴리에테르에테르케톤계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻을 수 있었다. 이 고분자 필름을 위상차 필름 A-1 로 하였다. 위상차 필름 A-1 의 특성을, 후술하는 참고예 2,3 의 필름 특성과 함께 표 1 에 나타낸다.

[화학식 2]



[참고예 2]

노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 [JSR (주) 제조 상품명 「아톤 F」 (두께 100 μ m, 유리 전이 온도 = 171 $^{\circ}$ C, 평균 굴절률 = 1.51, Re[590] = 5nm, Rth[590] = 18nm)] 을 190 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C 의 공기 순환식 오븐 내에서 2 축 연신기를 사용하여, 세로 방향으로 1.2배, 가로 방향으로 1.2배 연신하였다 (종횡 축차 2축 연신). 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 A-2 로 하였다. 위상차 필름 A-2 의 특성은, 표 1 과 같다.

[참고예 3]

시판되는 트리아세틸셀룰로오스를 주성분으로 하는 고분자 필름 [후지 사진 필름 (주) 제조 상품명 「후지타크」 (두께 80 μ m, 평균 굴절률 = 1.48)] 를 그대로 사용하였다. 이 고분자 필름을 위상차 필름 A-3 으로 하였다. 위상차 필름 A-3 의 특성은, 표 1 과 같다.

[표 1]

	참고예 1	참고예 2	참고예 3
위상차 필름	A-1	A-2	A-3
두께 (μ m)	3.6	80	80
투과율 (%)	92	92	92
Re[590] (nm)	0.2	0.6	1.0
Rth[590] (nm)	30	54	80
C[590] $\times 10^{-12}$ (m ² /N)	78.3	17.8	5.0

[참고예 4]

《포지티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작》

노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지 [JSR (주) 제조 상품명 「아톤」 (유리 전이 온도 = 171 $^{\circ}$ C, 중량 평균 분자량 = 130,000, 수소 첨가율 = 99.9%)] 70중량부와 스티렌·무수 말레산 공중합체 [시그마 알도리치 재팬 (주) 제조 (유리 전이 온도 = 120 $^{\circ}$ C, 중량 평균 분자량 = 224,000)] 30중량부를, 톨루엔 300중량부에 용해하고, 전체 고형분 농도가 25중량% 인 수지 조성물 용액을 조제하였다. 이 용액을, 로드 코터를 사용하여, 시판되는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 [도레이 (주) 제조 상품명 「루미라 S27-E」 (두께 75m)] 의 표면에 균일하게 도공하고, 135 $^{\circ}$ C \pm 1 $^{\circ}$ C 의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 10 분간 건조시켜 용제를 증발시켰다. 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 박리하여, 두께 83m 인 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지와 스티렌·무수 말레산 공중합체를 혼합한 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름 (Re[590] = 3nm, Rth[590] = 4nm, 평균 굴절률 = 1.52) 이 얻어졌다. 이 고분자 필름을 120 $^{\circ}$ C \pm 1 $^{\circ}$ C 의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 2 축 연신기를 사용하여, 세로 방향만을 고정시키고, 일방향으로 1.2 배 연신 (중 1 축연신) 하였다. 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 B-1 으로 하고, 그 특성을 후술하는 참고예 5,6 의 필름 특성과 함께 표 2 에 나타낸다.

[참고예 5]

연신 배율을 1.35 배로 한 것 이외에는, 참고예 4 와 동일한 방법으로, 위상차 필름 B-2 를 제작하였다. 위상차 필름 B-2 의 특성은, 표 2 과 같다.

[참고예 6]

연신 온도를 150℃ 로 하고, 연신 배율을 1.5 배로 한 것 이외에는, 참고예 4 와 동일한 방법으로, 위상차 필름 B-3 을 제작하였다. 위상차 필름 B-3 의 특성은, 표 2 와 같다.

[표 2]

	참고예 4	참고예 5	참고예 6
위상차 필름	B-1	B-2	B-3
두께 (μm)	68	64	54
투과율 (%)	90	90	90
Re[480] (nm)	78	95	134
Re[590] (nm)	82	100	141
Rth[590] (nm)	82	101	141
Re[480]/Re[590]	0.95	0.95	0.95
C[590] × 10 ⁻¹² (m ² /N)	9.9	9.9	9.9

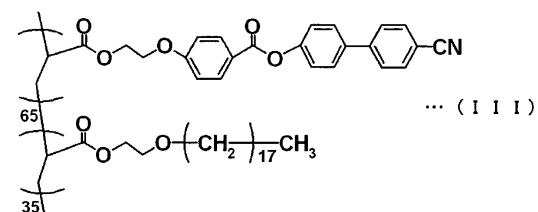
《포지티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작》

[참고예 7]

시판되는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 [도레이 (주) 제조 상품명 「S-27 E」 (두께 : 75μm)] 에 에틸실리케이트 용액 [코르코트 (주) 제조 (아세트산 에틸, 이소프로필알코올의 혼합 용액, 2wt%)] 을 그라비아 코터로 도공하고, 130℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 항온 오븐에서 1 분간 건조시켜, 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 표면에 두께 0.1μm 의 유리질 고분자막을 형성하였다.

이어서 하기 식 (Ⅲ) 으로 표시되는 고분자 액정 (중량 평균 분자량 : 5,000) 을 5중량부, 분자 구조의 일부분에 2 개의 중합성 관능기를 갖는 칼라미틱 액정 화합물 [BSAF 사 제조, 상품명 「PaliocolorLC242」 (ne = 1.654, no = 1.523)] 20중량부 및 광중합 개시제 [치바스페셜티케미컬즈 (주) 제조, 상품명 「이르가큐어907」] 1.25중량부를, 시클로헥사논 75 중량부에 용해시켜, 액정성 조성물 용액을 조제하였다. 이 용액을, 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 유리질 고분자막 상에 로드 코터를 사용하여 도공하고, 80℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 항온 오븐에서 2 분간 건조시킨 후, 실온 (23℃) 까지 서서히 냉각시켜, 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 표면에, 호메오토로픽 배향시킨 액정성 조성물의 고화층을 형성하였다. 이어서 이 고화층에, 400mJ/cm² 의 조사광량의 자외선을 조사 (공기 분위기 하) 해, 상기 칼라미틱 액정 화합물을 중합 반응에 의해 경화시켰다. 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 박리하여, 호메오토로픽 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 경화층이 얻어졌다. 상기 경화층을 위상차 필름 C-1 로 하고, 그 특성을 후술하는 참고예 8, 9 의 필름 특성과 함께 표 3 에 나타낸다.

[화학식 3]



[참고예 8]

액정성 조성물 용액의 도공 두께를 변화시킨 것 이외에는, 참고예 7 과 동일한 방법으로, 위상차 필름 C-2 를 제작하였다. 위상차 필름 C-2 의 특성은, 표 3 과 같다.

[참고예 9]

액정성 조성물 용액의 도공 두께를 변화시킨 것 이외에는, 참고예 8 과 동일한 방법으로, 위상차 필름 C-3 을 제작하였다. 위상차 필름 C-3의 특성은, 표 3 과 같다.

[표 3]

	참고예 7	참고예 8	참고예 9
위상차 필름	C-1	C-2	C-3
두께 (μm)	1.2	1.5	2.1
투과율 (%)	92	92	92
Re[590] (nm)	0.2	0.2	0.3
Rth[590] (nm)	-120	-150	-210

《네가티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작》

[참고예 10]

올레핀·N-페닐 치환 말레이미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 [도소 (주) 제조 상품명 「OPN」 (두께 $100\mu\text{m}$, 유리 전이 온도 130°C)] 을, 롤 연신기로 필름의 길이 방향을 유지하여, $150^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 의 공기 순환식 건조 오븐 내에서, 2.0 배로 연신하였다. 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 D-1 로 하였다. 위상차 필름 D-1 의 특성은, 표 4 와 같다.

[표 4]

	참고예 10
위상차 필름	D-1
두께 (μm)	76
투과율 (%)	91
Re[590] (nm)	350
Rth[590] (nm)	0.2
$C[590] \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$	25.0

《편광자에 사용되는 광학 필름의 제작》

[참고예 11]

폴리비닐알코올을 주성분으로 하는 고분자 필름 [쿠라레 (주) 제조 상품명 「9 P75R (두께 $75\mu\text{m}$, 평균 중합도 = 2,400, 비누화도 = 99.9몰%)」] 을 $30^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 로 유지한 요오드화 칼륨 배합의 염색 욕에서, 롤 연신기를 사용하여, 염색하면서 2.5 배로 1 축 연신하였다. 이어서, $60 \pm 3^\circ\text{C}$ 으로 유지한 붕산과 요오드화 칼륨 배합의 수용액 중에서, 가교 반응을 행하면서, 폴리비닐알코올 필름의 원래 길이의 6 배가 되도록 1 축 연신하였다. 얻어진 필름을 $50 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 30 분간 건조시켜, 수분율 23%, 두께 $28\mu\text{m}$, 편광도 99.9%, 단체 투과율 43.5% 의 편광자 P1, P2 를 얻었다.

《호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀》

[참고예 12]

IPS 모드의 액정 셀을 포함하는 액정 표시 장치 [SONY 제조 KLV-17HR2 (패널 사이즈 : 375mm × 230mm)]로부터 액정 패널을 취출하고, 그 액정 셀의 상하에 배치되어 있는 편광판을 제거하여, 그 액정 셀의 유리면 (표리) 을 세정하였다. 이 액정 셀의 Re[590] 은 350nm 였다.

《액정 패널, 및 액정 표시 장치의 제작》

[실시예 1]

참고예 12 에서 얻어진 호모지니어스 배향시킨 액정층을 구비하는 액정 셀의 시인측의 표면에, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 8 에서 얻어진 위상차 필름 C-2 (포지티브 C 플레이트) 를, 그 지상축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 평행 ($0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 이 되도록 점착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 C-2 의 표면에, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 5 에서 얻어진 위상차 필름 B-2 (포지티브 A 플레이트) 를, 그 지상축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 직교 ($90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 하도록 점착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 B-2 의 표면에, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 2 에서 얻어진 위상차 필름 A-2 (제 1 네가티브 C 플레이트) 를, 그 지상축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 평행 ($0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 해지도록 점착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 A-2 의 표면에, 두께 5 μ m 의 이소시아네이트계 점착제 [미즈이 타케다 케미컬 (주) 제조 상품명 「타케네이트 631」] 로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 11 에서 얻어진 편광자 P1 (제 1 편광자) 을, 그 흡수축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 평행 ($0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 해지도록 점착하였다. 또한, 상기 편광자 P1 의 표면에는, 보호층으로서, 두께 5 μ m 의 이소시아네이트계 점착제 [미즈이 타케다 케미컬 (주) 제조 상품명 「타케네이트 631」] 로 이루어지는 접착층을 통하여, 시판되는 트리아세틸셀룰로오스 필름 (80 μ m) 을 점착하였다.

계속해서, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 10 에서 얻어진 위상차 필름 D-1 을 2 매, 각각의 지상축이 평행해지도록 점착하여 적층체 (네가티브 A 플레이트) 로 하고, 이 적층체를, 상기 액정 셀의 백라이트측에, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 그 지상축이 액정 셀의 초기 배향 방향과 실질적으로 직교 ($90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 하도록 (액정 셀의 장변과 실질적으로 평행해진다) 점착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 D-1 의 표면에, 두께 20 μ m 의 아크릴계 점착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 2 에서 얻어진 위상차 필름 A-2 (제 2 네가티브 C 플레이트) 를, 그 지상축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 직교 ($90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 하도록 점착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 A-2 의 표면에, 두께 5 μ m 의 이소시아네이트계 점착제 [미즈이 타케다 케미컬 (주) 제조 상품명 「타케네이트 631」] 로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 11 에서 얻어진 편광자 P2 (제 2 편광자) 를, 그 흡수축이 액정 셀의 장변과 실질적으로 직교 ($90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 하도록 점착하였다. 또한, 상기 편광자 P2 의 표면에는, 상기 편광자 P1 의 경우와 동일하게, 보호층으로서 두께 5 μ m 의 이소시아네이트계 점착제 [미즈이 타케다 케미컬 (주) 제조 상품명 「타케네이트 631」] 로 이루어지는 접착층을 통하여, 시판되는 트리아세틸셀룰로오스 필름 (80 μ m) 을 점착하였다.

이와 같이 제작한 액정 패널 (i) 은, 도 2 에 나타내는 구성이다. 이 액정 패널 (i) 을 백라이트 유닛과 결합하고, 액정 표시 장치 (i) 를 제작하였다. 백라이트를 점등시켜 30 분 후의 경사 방향의 콘트라스트비와 경사 방향의 컬러 시프트량을 측정하였다. 얻어진 특성을, 실시예 2,3 및 비교예 1 ~ 4 의 데이터와 합쳐서, 표 5 에 나타낸다.

[실시예 2]

포지티브 C 플레이트로서 위상차 필름 C-3 을 사용하고, 포지티브 A 플레이트로서 위상차 필름 B-1 을 사용하며, 제 1 네가티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-3 을 사용하고, 제 2 네가티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-3 을 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (ii), 액정 표시 장치 (ii) 를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (ii) 의 특성은 표 5 와 같다.

[실시예 3]

포지티브 C 플레이트로서 위상차 필름 C-1 을 사용하고, 포지티브 A 플레이트로서 위상차 필름 B-3 을 사용하며, 제 1 네가티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-1 을 사용하고, 제 2 네가티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-1 을 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (iii), 액정 표시 장치 (iii) 를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (iii) 의 특성은 표 5 와 같다.

[비교예 1]

포지티브 A 플레이트로서 사용한 위상차 필름 B-2 를, 그 지상축이 액정 패널의 장변과 실질적으로 평행 ($0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$) 이 되도록 점착한 [결과적으로, 포지티브 A 플레이트 (위상차 필름 B-2) 의 지상축이, 제 1 편광자 (편광자 P1) 의 흡수축과 실질적으로 평행이 되는] 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (iv), 액정 표시 장치 (iv) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (iv) 은, 도 7의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (iv) 의 특성은 표 5 와 같다.

[비교예 2]

포지티브 C 플레이트를 사용하지 않은 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (v), 액정 표시 장치 (v) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (v) 은, 도 8 의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (v) 의 특성은 표 5 와 같다.

[비교예 3]

포지티브 A 플레이트를 사용하지 않은 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (vi), 액정 표시 장치 (vi) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (vi) 은, 도 9 의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (vi) 의 특성은 표 5 와 같다.

[비교예 4]

네가티브 A 플레이트를 사용하지 않은 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 액정 패널 (vii), 액정 표시 장치 (vii) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (vii) 은, 도 10 의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (vii) 의 특성은 표 5 와 같다.

[표 5]

	제 1 네가티브 C 플레이트		포지티브 A 플레이트		포지티브 C 플레이트		네가티브 A 플레이트		제 2 네가티브 C 플레이트		액정 패널		
	위상차 필름	Rth[590] (nm)	위상차 필름	Re[590] (nm)	위상차 필름	Rth[590] (nm)	위상차 필름	Re[590] (nm)	광학필 름	Rth [590] (nm)	구성	경사 방 향의 콘 트라스트 비	경사 방 향의 컬러 시프트 량
실시예 1	A-2	54	B-2	100	C-2	-150	D-1	350	A-2	54	도2	72.1	0.07
실시예 2	A-3	80	B-1	82	C-3	-210	D-1	350	A-3	80	도2	43.4	0.05
실시예 3	A-1	30	B-3	141	C-1	-120	D-1	350	A-1	30	도2	48.1	0.13
비교예 1	A-2	54	B-2	100	C-2	-150	D-1	350	A-2	54	도7	3.2	0.03
비교예 2	A-2	54	B-2	100			D-1	350	A-2	54	도8	2.9	0.07
비교예 3	A-2	54			C-2	-150	D-1	350	A-2	54	도9	8.0	0.05
비교예 4	A-2	54	B-2	100	C-2	-150			A-2	54	도10	2.8	0.07

[평가]

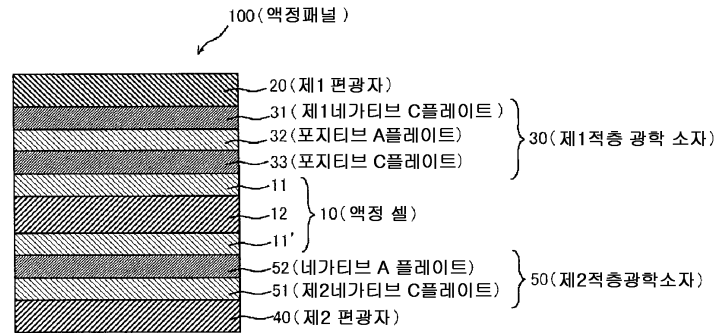
실시예 1 ~ 3 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치는, 종래의 액정 패널을 사용한 것과 비교하여, 현격히 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 또한, 경사 방향의 컬러 시프트량이 작은 것이 얻어졌다. 이들 액정 표시 장치는, 암실에서 흑표시시켜 육안 관찰한 결과, 화면을 어느 각도에서 봐도 광 누설이 억제되고, 또한, 미약한 착색도 저감되어 있었다. 또, 암실에서 컬러 화상을 표시시켜, 육안 관찰한 결과, 화면을 어느 각도에서 봐도, 위화감 없이, 선명한 컬러 표시가 얻어졌다. 실시예 1 의 결과에서, 포지티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 100nm 부근이 가장 바람직한 것을 알 수 있다. 또, 실시예 1 ~ 3 의 결과를 고려하면, 제 1 네가티브 C 플레이트의 Rth[590] 과 포지티브 C 플레이트의 Rth[590] 의 합 ($Rth[590]^{SUM}$) 은, -100nm 부근이 가장 바람직한 것을 알 수 있다.

한편, 비교예 1 의 액정 패널은, 포지티브 A 플레이트를, 그 지상축이, 제 1 편광자의 흡수축과 평행해지도록 배치한 것인데, 경사 방향의 컬러 시프트량은 개선되지만, 경사 방향의 콘트라스트비가 낮은 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 또, 비교예 2, 3, 4 의 액정 패널은, 포지티브 C 플레이트, 포지티브 A 플레이트, 네가티브 A 플레이트를 각각 사용하지 않는

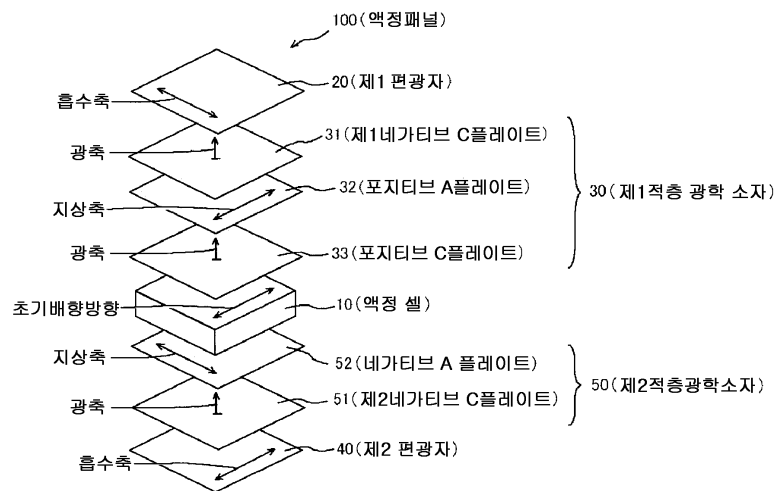
것인데, 이들은 모두, 경사 방향의 콘트라스트비가 낮은 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 이들 액정 표시 장치는, 암실에서 흑표시시켜 육안 관찰한 결과, 화면을 경사 방향에서 보았을 때에, 많은 광 누설이 관찰되었다. 또, 암실에서 컬러 화상을 표시시켜, 육안 관찰한 결과, 보는 각도에 따라서 표시가 변화되어, 확실히 위화감이 있는 것이었다.

도면

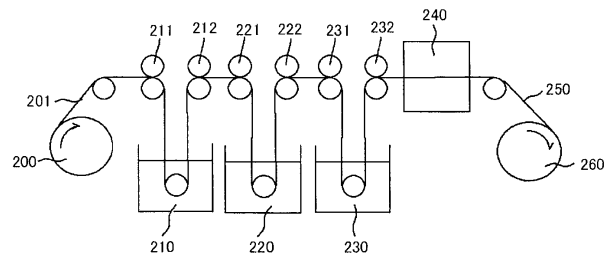
도면1



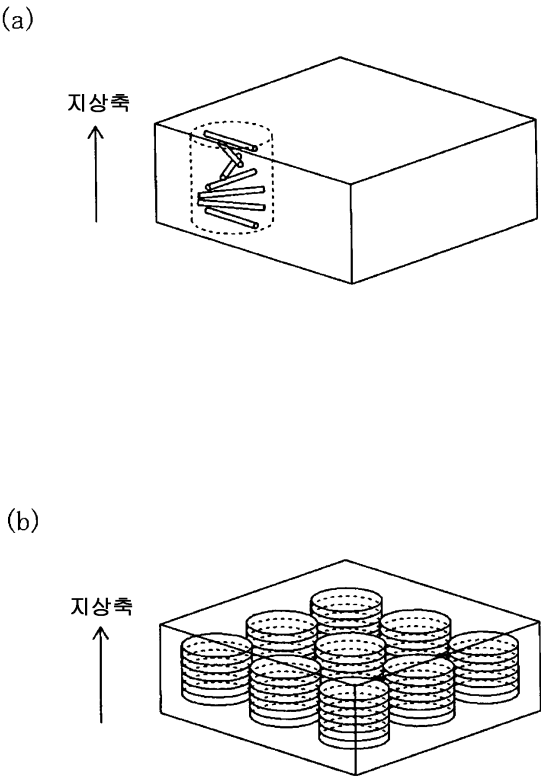
도면2



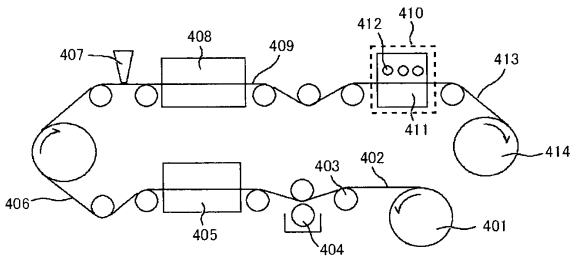
도면3



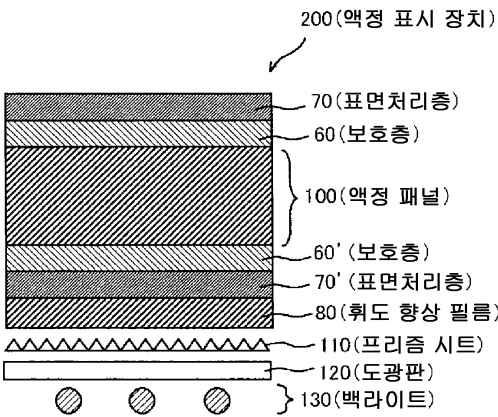
도면4



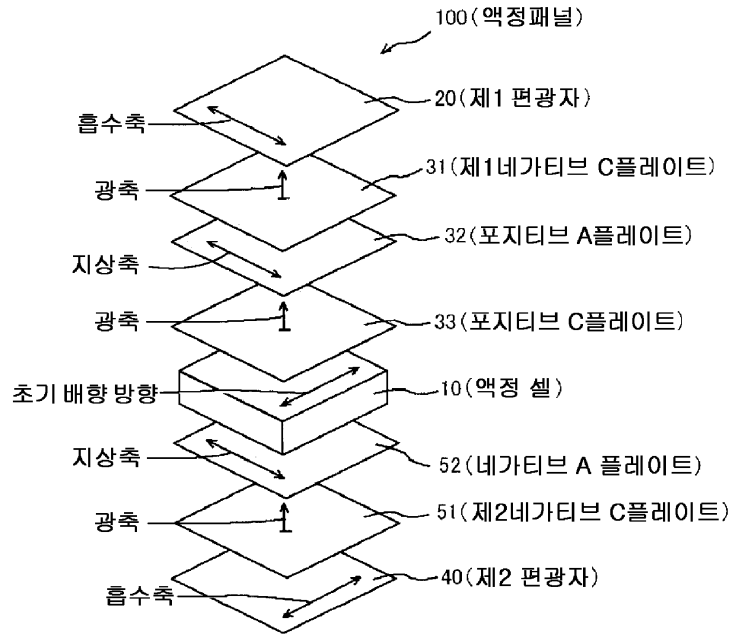
도면5



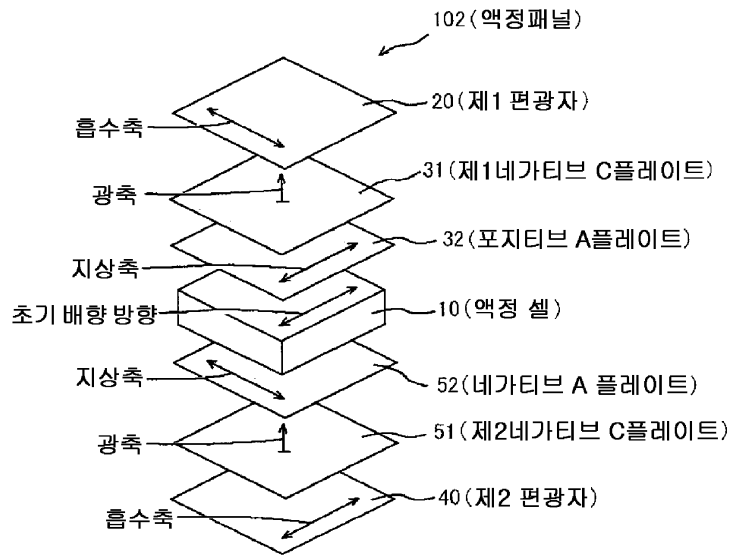
도면6



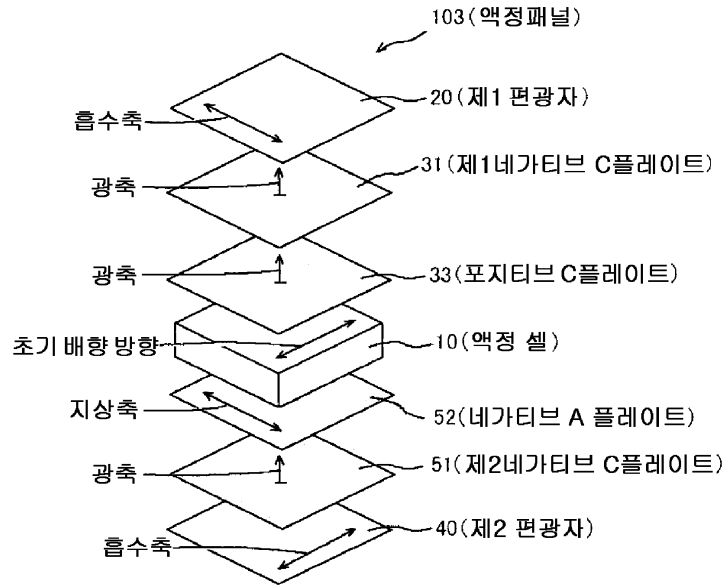
도면7



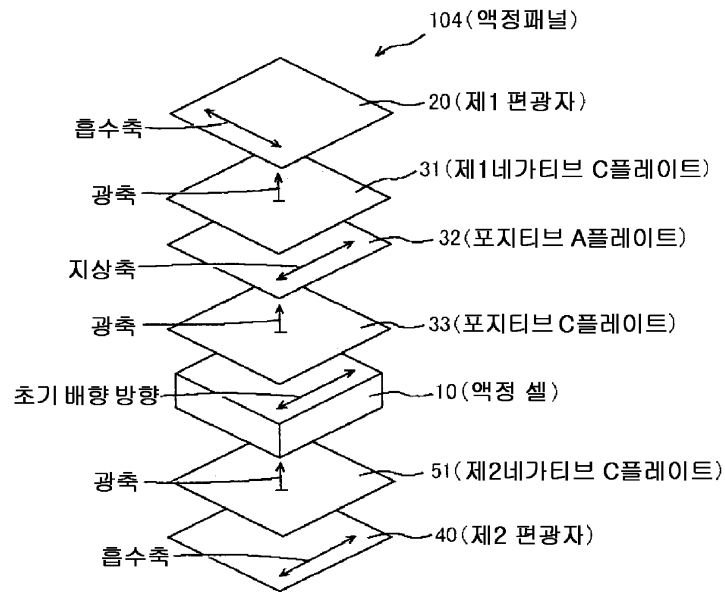
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶面板，液晶电视和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070032666A	公开(公告)日	2007-03-22
申请号	KR1020067024981	申请日	2006-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	YODA KENJI 요다겐지 YANO SHUUJI 야노슈우지 HAYASHI MASAKI 하야시마사키 KOBAYASHI KENTAROU 고바야시겐타로우		
发明人	요다겐지 야노슈우지 하야시마사키 고바야시겐타로우		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/133633 G02F2202/40 G02F2413/04 G02F2413/11 G02F2413/13 G02F2413/14		
优先权	2005086367 2005-03-24 JP		
其他公开文献	KR100831919B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

可以提供一种液晶面板，液晶电视和液晶显示装置，其能够减少液晶显示装置的黑色显示中的漏光和轻微着色，提高倾斜方向上的对比度，以及减少倾斜方向上的色移量。液晶面板包括液晶单元，该液晶单元具有液晶层，该液晶层包含当不存在场时均匀取向的向列液晶，设置在液晶单元一侧的第一偏振器，设置在液晶单元之间的第一层光学元件第一偏振器，设置在液晶盒另一侧的第二偏振器，以及设置在液晶盒和第二偏振器之间的第二层光学元件。©KIPO & WIPO 2007

