



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0069090  
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2007년07월02일

(21) 출원번호	10-2006-7017918	(87) 국제공개번호	WO 2006/095518
(22) 출원일자	2006년09월04일	(43) 공개일자	2007년07월02일
심사청구일자	2006년09월04일		
번역문 제출일자	2006년09월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2006/302000	(87) 국제공개번호	WO 2006/095518
국제출원일자	2006년02월06일	국제공개일자	2006년09월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00061947 2005년03월07일 일본(JP)

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

(72) 발명자 야노 슈우지  
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키  
가이샤 나이  
요다 겐지  
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키  
가이샤 나이  
고바야시 겐타로우  
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키  
가이샤 나이  
이토우 가나코  
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키  
가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 패널, 액정 텔레비전 및 액정 표시 장치

(57) 요약

과제

경사 방향의 콘트라스트비와 경사 방향의 칼라 시프트량이 개선된 액정 셀을 구비한 액정 패널을 제공하는 것.

해결 수단

본 발명의 액정 패널은 액정 셀과, 이 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자와, 이 액정 셀의 타방측에 배치된 제 2 편광자와, 이 액정 셀과 이 제 1 편광자 사이에 배치된 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트와, 이 액정 셀과 이 제 2 편광자 사이에 배치된 등방성 광학 소자를 구비하고, 이 네거티브 C 플레이트가 이 제 1 편광자와 이 네거티브 A 플레이트 사이에 배치되어 이루어진다.

## 대표도

도 2

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

액정 셀, 상기 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자, 상기 액정 셀의 타방측에 배치된 제 2 편광자, 상기 액정 셀과 상기 제 1 편광자 사이에 배치된 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트, 및 상기 액정 셀과 상기 제 2 편광자 사이에 배치된 등방성 광학 소자를 구비하고, 상기 네거티브 C 플레이트가 상기 제 1 편광자와 상기 네거티브 A 플레이트 사이에 배치되어 이루어지는, 액정 패널.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀이 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비하는, 액정 패널.

### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트의  $R_{th}[590]$  가 30nm~200nm 인, 액정 패널.

### 청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트가 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지로부터 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함하는, 액정 패널.

### 청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트가 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하는, 액정 패널.

### 청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트가 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하는, 액정 패널.

#### 청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 A 플레이트의 지상축이 상기 제 1 편광자의 흡수축과 실질적으로 직교인 기재된, 액정 패널.

#### 청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 가 50nm~200nm 인, 액정 패널.

#### 청구항 9.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 A 플레이트가 시클로올레핀계 수지 또는 폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하는, 액정 패널.

#### 청구항 10.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 A 플레이트가 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하는, 액정 패널.

#### 청구항 11.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 네거티브 A 플레이트가 호모지니어스 배향시킨 리오토로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하는, 액정 패널.

#### 청구항 12.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 등방성 광학 소자가 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 시클로올레핀계 수지로부터 선택되는 적어도 1 개의 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함하는, 액정 패널.

### 청구항 13.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 등방성 광학 소자가 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함하는, 액정 패널.

### 청구항 14.

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 텔레비전.

### 청구항 15.

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

#### 명세서

##### 기술분야

본 발명은 액정 셀과 편광자와 광학 소자를 갖는 액정 패널에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 액정 패널을 사용한 액정 텔레비전 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

##### 배경기술

액정 표시 장치는 박형, 경량, 저소비 전력 등의 특징이 주목받고 있으며, 휴대전화나 시계 등의 휴대기기, PC 모니터나 노트북 컴퓨터 등의 OA 기기, 비디오 카메라나 액정 텔레비전 등의 가정용 전기 제품 등에 널리 보급되어 있다. 이것은 화면을 보는 각도에 따라 표시 특성이 변화되거나, 고온이나 극저온 등에서 작동되지 않거나 하는 결점이 기술 혁신에 의해 극복되고 있기 때문이다. 그런데, 용도가 다방면에 걸치면, 각각의 용도에서 요구되는 특성이 변화되어 왔다. 예를 들어, 종래의 액정 표시 장치에서는, 시야각 특성은 백/흑색 표시의 콘트라스트비가 경사 방향으로 10 정도 있으면 된다고 여겨져 왔다. 이 정의는 신문이나 잡지 등의 흰 종이 상에 인쇄된 검은 잉크의 콘트라스트비에서 유래한다. 그러나, 움직이지 않도록 한 타입의 대형 칼라 텔레비전 용도에서는, 동시에 많은 사람이 화면을 보게 되기 때문에, 상이한 시야각에서도 잘 보이는 디스플레이가 요구된다. 구체적으로는, 백/흑색 표시의 콘트라스트비는 경사 방향에서도 20 이상이 필요해진다. 또한, 흑색 표시에 있어서의 미약한 착색은 칼라 표시의 선명함을 탁하게 하기 때문에, 배경색을 순수한 흑색으로 하는 것도 중요하다. 게다가, 디스플레이가 대형이 되면, 화면을 보는 사람은 움직이지 않아도 화면의 네 구석을 보는 경우에 다른 시각 방향에서 보는 것과 동일한 것이 되기 때문에, 액정 패널의 화면 전체에 걸쳐 콘트라스트나 색채에 불균일이 없고, 표시가 균일한 것도 중요하다. 대형 칼라 텔레비전 용도에서는, 이러한 기술 과제가 개선되지 않으면, 화면을 보고 있는 인간은 위화감, 피로감을 느끼게 된다.

종래, 액정 표시 장치에는 각종 위상차 필름이 사용되고 있다. 예를 들어, 인플렌 스위칭 (IPS) 방식의 액정 셀의 편측 또는 양측에,  $n_x = n_z > n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 (즉, 네거티브 A 플레이트) 을 배치하여, 경사 방향의 콘트라스트비 및 경사 방향의 칼라 시프트 (보는 각도에 따라 변화되는 화상의 착색) 를 개선하는 방법이 개시되어 있다 (예를 들어, 특허문헌 1 참고). 그러나, 이러한 기술에서는, 경사 방향의 콘트라스트비 및 경사 방향의 칼라 시프트량의 개선은 충분하지 않고, 얻어지는 액정 표시 장치의 표시 특성은 대형 칼라 텔레비전 용도에서 요구되는 레벨을 만족시키고 있지 않다.

[특허문헌 1] : 일본 공개특허공보 평10-54982호

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 개시

##### 발명이 해결하고자 하는 과제

본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 그 목적은, 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 작은 우수한 표시 특성을 갖는 액정 패널, 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자들은, 종래의 네거티브 A 플레이트를 사용한 액정 패널(액정 표시 장치)에 충분한 표시 특성이 얻어지지 않는 원인을 검토한 바, 편광자나, 당해 편광자와 액정 셀 사이에 배치되는 구성 부재의 위상차값, 당해 액정 셀의 위상차값 등이 복합적으로 작용하여, 표시 특성에 악영향을 미치기 때문일 것이라는 생각 하에, (1) 이 액정 셀의 타방측에 배치된 제 2 편광자와의 사이에, 등방성 광학 소자를 배치하고, (2) 이 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자와의 사이에, 네거티브 A 플레이트에 추가하여 네거티브 C 플레이트를 사용하고, 게다가, 상기 네거티브 C 플레이트를 상기 제 1 편광자와 상기 네거티브 A 플레이트 사이에 배치한 바, 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설이 대폭 저감되고, 종래의 액정 패널(액정 표시 장치)과 비교하여, 표시 특성(경사 방향의 콘트라스트비 및 경사 방향의 칼라 시프트량)이 현격히 우수한 액정 패널을 제공할 수 있다는 것을 발견하였다.

본 발명의 액정 패널은 액정 셀과, 이 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자와, 이 액정 셀의 타방측에 배치된 제 2 편광자와, 이 액정 셀과 이 제 1 편광자 사이에 배치된 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트와, 이 액정 셀과 이 제 2 편광자 사이에 배치된 등방성 광학 소자를 구비하고, 이 네거티브 C 플레이트가 이 제 1 편광자와 이 네거티브 A 플레이트 사이에 배치되어 이루어진다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 액정 셀이 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 구비한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 C 플레이트의  $R_{th}[590]$  가 30nm~200nm 이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 C 플레이트가 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지로부터 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 C 플레이트가 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 C 플레이트가 플레너(planar) 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 A 플레이트의 지상축이 상기 제 1 편광자의 흡수축과 실질적으로 직교이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 A 플레이트의  $R_e[590]$  가 50nm~200nm 이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 네거티브 A 플레이트가 시클로올레핀계 수지 또는 폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 또는, 상기 네거티브 A 플레이트가 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스크틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다. 또는, 상기 네거티브 A 플레이트가 호모지니어스 배향시킨 리오토로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 등방성 광학 소자가 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 시클로올레핀계 수지로부터 선택되는 적어도 1 개의 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 등방성 광학 소자가 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다.

본 발명의 다른 국면에 의하면, 액정 텔레비전이 제공된다. 이 액정 텔레비전은 상기 액정 패널을 포함한다.

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

**발명의 효과**

본 발명의 액정 패널은, (1) 이 액정 셀의 타방측에 배치된 제 2 편광자와 의 사이에 등방성 광학 소자를 배치함으로써, 액정 셀의 위상차값이 미치는 표시 특성에 대한 악영향을 배제할 수 있다. 또한, (2) 이 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자와 의 사이에 네거티브 A 플레이트에 추가하여, 네거티브 C 플레이트를 사용하고, 게다가, 상기 네거티브 C 플레이트를 상기 제 1 편광자와 상기 네거티브 A 플레이트 사이에 배치함으로써, 편광자나, 당해 편광자와 액정 셀 사이에 배치되는 구성 부재의 위상차값에 기인하는 경사 방향의 광 누설을 작게 할 수 있다. 본 발명의 액정 패널은, 상기 (1) 및 (2) 의 구성요소를 조합함으로써 상승적인 효과를 나타냈다. 그 결과, 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설이 대폭 저감되고, 종래의 액정 패널 (액정 표시 장치) 의 경사 방향의 콘트라스트비 (10 정도) 와 비교하여, 현격하게, 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 작은 액정 패널 (액정 표시 장치) 을 제공할 수 있었다.

**실시에**

**발명을 실시하기 위한 최선의 형태**

<<A. 액정 패널 전체의 개략>>

도 1 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다. 도 2 는 이 액정 패널의 개략 사시도이다. 또한, 보기 쉽게 하기 위해, 도 1 및 도 2 에 있어서의 각 구성 부재의 세로, 가로 및 두께의 비율은 실제와는 상이하게 기재되어 있는 것에 유의하고자 한다. 이 액정 패널 (100) 은 액정 셀 (10) 과, 이 액정 셀의 일방측에 배치된 제 1 편광자 (21) 와, 이 액정 셀 (10) 의 타방측에 배치된 제 2 편광자 (22) 와, 이 액정 셀 (10) 과 이 제 1 편광자 (21) 사이에 배치된 네거티브 C 플레이트 (30) 및 네거티브 A 플레이트 (40) 와, 이 액정 셀 (10) 과 이 제 2 편광자 (22) 사이에 배치된 등방성 광학 소자 (50) 를 구비하고, 이 네거티브 C 플레이트 (30) 가 이 제 1 편광자 (21) 와 이 네거티브 A 플레이트 (40) 사이에 배치되어 이루어진다. 바람직하게는, 상기 제 1 편광자 (21) 및 제 2 편광자 (22) 는, 각각의 흡수축이 서로 직교하도록 배치된다. 이와 같이, 특정 광학 소자를 특정한 위치 관계로 사용함으로써, 각 광학 소자가 갖는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 결과적으로, 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설이 대폭 저감되어, 종래의 액정 패널에 비하여 표시 특성이 현저히 우수한 액정 패널 (액정 표시 장치) 이 얻어진다.

또한, 도시예에서는, 상기 제 1 편광자 (21), 네거티브 C 플레이트 (30), 및 네거티브 A 플레이트 (40) 가 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되는 경우를 나타내고 있는데, 이들은 액정 셀 (10) 의 백라이트측에 배치되어 있어도 된다. 실용적으로는, 상기 제 1 편광자 (21) 및 제 2 편광자 (22) 의 외측에는 임의의 적절한 보호층 (도시 생략) 이 배치될 수 있다. 또한, 본 발명의 액정 패널은 도시예에 한정되지 않고, 각 구성 부재의 사이에는, 임의의 필름이나 접착층 (바람직하게는, 등방성의 광학 특성을 갖는 것) 등의 임의의 구성 부재가 배치될 수 있다. 이하, 본 발명의 액정 패널의 구성 부재에 대하여 상세하게 설명한다.

<<B. 액정 셀>>

도 1 을 참조하면, 본 발명에 사용되는 액정 셀 (10) 은 한 쌍의 기관 (11, 12) 과, 기관 (11, 12) 사이에 협지된 표시 매체로서의 액정층 (13) 을 갖는다. 일방의 기관 (액티브 매트릭스 기관 ; 12) 에는, 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 (대표적으로는 TFT) (도시 생략) 와, 이 스위칭 소자에 게이트 신호를 부여하는 주사선 (도시 생략) 및 소스 신호를 부여하는 신호선 (도시 생략) 과, 화소 전극 및 대향 전극 (모두 도시 생략) 이 형성되어 있다. 타방의 기관 (칼라 필터 기관 ; 11) 에는, 칼라 필터 (도시 생략), 및 블랙 매트릭스 (도시 생략) 가 설치되어 있다. 또한, 칼라 필터는 액티브 매트릭스 기관 (12) 측에 설치해도 된다. 상기 기관 (11, 12) 의 간격 (셀 갭) 은, 스페이서 (도시 생략) 에 의해 제어되어 있다. 상기 기관 (11, 12) 의 액정층 (13) 과 접하는 측에는, 예를 들어, 폴리이미드로 이루어지는 배향막 (도시 생략) 이 형성되어 있다.

바람직하게는, 액정층 (13) 은 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향된 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. 이러한 굴절률 분포를 나타내는 액정층을 사용하는 구동 모드로는, 예를 들어, 인플렌 스위칭 (IPS) 모드나, 프린지 필드 스위칭 (FFS) 모드 등을 들 수 있다.

상기 IPS 모드는 전압 제어 복굴절 (ECB : Electrically Controlled Birefringence) 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을, 예를 들어, 금속으로 형성된 대향 전극과 화소 전극으로 발생시킨 기

판에 평행한 전계 (횡전계라고도 한다) 로 응답시킨다. 보다 구체적으로는, 테크노타임즈사 출판 「월간 디스플레이 7 월 호」 p.83~p.88 (1997 년판) 나, 일본 액정 학회 출판 「액정 vol.2 No.4」 p.303~p.316 (1998 년판) 에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리 블랙 방식에서는, 액정 분자의 장축과 입사측 편광판의 흡수축과 일치시켜 상하의 편광판을 직교 배치 시키면, 전계가 없는 상태에서 완전히 흑색 표시가 되고, 전계가 있을 때에는 액정 분자는 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 상기의 IPS 모드는, 지그재그 전극을 채용한 슈퍼·인플렌 스위칭 (S-IPS) 모드나, 어드밴스드·슈퍼·인플렌 스위칭 (AS-IPS) 모드를 포함한다. 상기와 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 (ECB : Electrically Controlled Birefringence) 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을, 예를 들어, 투명 도전체로 형성된 대향 전극과 화소 전극으로 발생시킨 기판에 평행한 전계 (횡전계라고도 한다) 로 응답시킨다. 또한, FFS 모드에 있어서의 횡전계는 프린지 전계라고도 한다. 이 프린지 전계는, 투명 도전체로 형성된 대향 전극과 화소 전극의 간격을 상하부 기판 간의 간격보다 좁게 설정함으로써 발생시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, SID (Society for Information Display) 2001 Digest, p.484~p.487 이나, 일본 공개특허공보 2002-031812호에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리 블랙 방식에서는, 액정 분자의 장축과 입사측 편광판의 흡수축과 일치시켜 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전히 흑색 표시가 되고, 전계가 있을 때에는 액정 분자는 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 상기의 FFS 모드에는, 지그재그 전극을 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 대하여 평행하고 또한 동일하게 배향된 상태인 것을 말한다. 또한, 본 명세서에서는, 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정은 상기 배향 벡터가 기판 평면에 대하여 약간 기울어져 있는 경우 (즉, 상기 네마틱 액정이 프레틸트를 갖는 경우) 를 포함한다. 이 경우, 프레틸트각은 바람직하게는 10°이하이다. 콘트라스트비를 높게 유지하여 양호한 표시 특성이 얻어지기 때문이다.

상기 네마틱 액정으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 네마틱 액정이 채용될 수 있다. 예를 들어, 네마틱 액정은 유전율이 이방성이 정(正)인 것이어도 되고, 부(負)인 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. 또한, 상기 네마틱 액정의 상광 굴절률 (no) 과 이상광 굴절률 (ne) 의 차, 즉 복굴절률 ( $\Delta n_{LC}$ ) 은, 상기 액정의 응답 속도나 투과율 등에 따라 적절히 선택될 수 있지만, 통상 0.05~0.30 인 것이 바람직하다.

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

#### <<C. 편광자>>

본 명세서에 있어서, 편광자란, 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환될 수 있는 필름을 말한다. 본 발명에 사용되는 편광자로는, 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있다. 예를 들어, 자연광 또는 편광을 직선 편광으로 변환시키는 것이 바람직하게 사용된다. 바람직하게는, 상기 편광자로는, 입사되는 광을 직교하는 2 개의 편광 성분으로 나누었을 때, 그 중 일방의 편광 성분을 통과시키는 기능을 갖고, 또한 그 중 타방의 편광 성분을 흡수, 반사, 및 산란시키는 기능으로부터 선택되는 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 범위라면, 광학 특성이나 기계적 강도가 우수한 것을 얻을 수 있다.

#### <<C-1. 편광자의 광학 특성>>

상기 편광자의 23℃에서 측정된 파장 440nm의 투과율(단체 투과율이라고도 한다)은, 바람직하게는 41% 이상, 더욱 바람직하게는 43% 이상이다. 또한, 단체 투과율의 이론적인 상한은 50%이다. 또한, 편광도는 바람직하게는 99.8% 이상, 더욱 바람직하게는 99.9 이상이다. 또한, 편광도의 이론적인 상한은 100%이다. 상기의 범위라면, 액정 표시 장치에 사용했을 때 정면 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

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

### <<C-2. 편광자의 배치 수단>>

도 2를 참조하면, 제 1 편광자(21) 및 제 2 편광자(22)를 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 상기 제 1 편광자(21)는 액정 셀(10)에 대향하는 측의 표면에 접착층(도시 생략)을 형성하고, 네거티브 C 플레이트(30)의 표면에 접착된다. 또한, 바람직하게는, 상기 제 2 편광자(22)는 액정 셀(10)에 대향하는 측의 표면에 접착층(도시 생략)을 형성하고, 등방성 광학 소자(50)의 표면에 접착된다. 이와 같이 함으로써, 액정 표시 장치에 사용했을 때 콘트라스트를 높일 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서 「접착층」이란, 인접하는 광학 소자나 편광자의 면과 면을 접합하고, 실용상 악영향을 발생시키지 않을 정도의 접착력과 접착 시간으로 일체화시키는 것이라면, 특별히 제한은 없다. 접착층의 구체예로는, 예를 들어, 접착제층이나 앵커코트층을 들 수 있다. 상기 접착층은 피착체의 표면에 앵커코트층이 형성되고, 그 위에 접착제층이 형성된 다층 구조이어도 된다.

바람직하게는, 상기 제 1 편광자(21)는 그 흡수축이, 대향하는 제 2 편광자(22)의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 직교」란, 제 1 편광자(21)의 흡수축과 제 2 편광자(22)의 흡수축이 이루는 각도가  $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $90^\circ \pm 1.0^\circ$ 이고, 더욱 바람직하게는  $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 이다. 이들 각도 범위에서 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때 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 범위라면, 접합되는 광학 소자나 편광자에 플로팅이나 박리가 발생되지 않고, 실용상 악영향이 없는 접착력과 접착 시간을 얻을 수 있다.

상기 접착층을 형성하는 재료로는 피착체의 종류나 목적에 따라 적절하게, 적절한 접착제, 앵커코트제가 선택될 수 있다. 접착제의 구체예로는, 형상에 의한 분류에 의하면, 용제형 접착제, 에멀전형 접착제, 감압성 접착제, 재습성 접착제, 중축합형 접착제, 무용제형 접착제, 필름상 접착제, 핫 멜트형 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 접촉으로 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, 아세트아세틸기를 갖는 변성 폴리비닐알코올을 주성분으로 하는 접착제 [닛폰 합성 화학(주) 제조, 상품명 「고세파이마 Z200」]이다. 이들 수용성 접착제에는 가교제를 더욱 함유해도 된다. 가교제의 종류로는, 아민 화합물 [미츠비시 가스 화학(주) 제조, 상품명 「메타자일렌디아민」], 알데히드 화합물 [닛폰 합성 화학(주) 제조, 상품명 「글리옥살」], 메틸올 화합물 [다이닛폰, 잉크(주) 제조, 상품명 「워터졸」], 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 O 형 편광자, 및 미국 특허 6,049,428호에 개시되어 있는 바와 같은 리오토로픽 액정을 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 높아, 액정 표시 장치의 정면 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있기 때문이다. 상기 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2000-315144호의 [실시예 1]에 기재된 방법에 의해 제조된다.

상기 폴리비닐알코올계 수지로는, 비닐에스테르계 모노머를 중합하여 얻어진 비닐에스테르계 중합체를 비누화하고, 비닐에스테르 단위를 비닐알코올 단위로 한 것을 사용할 수 있다. 상기 비닐에스테르계 모노머로는, 예를 들어, 포름산비닐, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 발레인산비닐, 라우르산비닐, 스테아르산비닐, 벤조산비닐, 피발산비닐, 마사틱산비닐 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 바람직하게는 아세트산비닐이다.

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 의해 측정할 수 있다.

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

상기 비누화도란, 비누화에 의해 비닐알코올 단위로 변환될 수 있는 단위 중에서, 실제로 비닐알코올 단위로 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 가스제로서 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 발명에서는, 연신성, 투명성, 열안정성 등의 관점에서 에틸렌글리콜 또는 글리세린이 바람직하게 사용된다.

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

상기의 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은 계면 활성제를 더욱 함유할 수 있다. 계면 활성제는 염색성, 연신성 등을 향상시키는 목적으로 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, 라우르산디에탄올아미드, 야자유 지방산 디에탄올아미드, 야자유 지방산 모노아탄올아미드, 라우르산모노이소프로판올아미드, 올레산모노이소프로판올아미드 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 본 발명에 있어서는, 라우르산디에탄올아미드가 바람직하게 사용된다.

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

상기 2 색성 물질로는, 임의의 적절한 2 색성 물질이 채용될 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, 루빈 BL, 보르도 GS, 스카이블루 LG, 레몬옐로우, 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, 스칼렛 KGL, 콩코레드, 브릴리언트 바이올렛 BK, 스플라블루 G, 스플라블루 GL, 스플라오렌지 GL, 다이렉트 스카이블루, 다이렉트 퍼스트오렌지 S 및 퍼스트블랙 등을 들 수 있다.

편광자의 제조 방법의 일례에 대해서 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, 권취부 (300) 로부터 권출되어, 요오드 수용액 욕 (310) 중에 침지되고, 속도가 상이한 롤 (311 및 312) 로 필름 길이 방향으로 장력이 부여되면서, 팽윤 및 염색 공정에 공급된다. 다음으로, 봉산과 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 욕 (320) 중에 침지되고, 속도가 상이한 롤 (321 및 322) 로 필름의 길이 방향으로 장력이 부여되면서, 가교 처리에 공급된다. 가교 처리된 필름은, 롤 (331 및 332) 에 의해 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액 욕 (330) 중에 침지되어 물 세정 처리에 공급된다. 물 세정 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 수분율이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 수분률은 5%~40% 이고, 더욱 바람직하게는 10%~30% 이며, 가장 바람직하게는 20%~30% 이다.

#### <<D. 네거티브 C 플레이트>>

본 명세서에 있어서 「네거티브 C 플레이트」란, 면내의 주굴절률을  $n_x$  (지상축 방향),  $n_y$  (진상축 방향) 으로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$  로 하였을 때, 굴절률 분포가  $n_x=n_y>n_z$  를 만족시키는 부의 1 축성 광학 소자를 말한다. 이상적으로는, 상기의 굴절률 분포가  $n_x=n_y>n_z$  를 만족시키는 부의 1 축성 광학 소자는 법선 방향에 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 광으로 측정한 면내의 위상차값 ( $Re[590]$ ) 이 10nm 이하인 것을 포함한다. 또한, 광학 소자의  $Re[590]$  에 대해서는 후술한다. 상기 네거티브 C 플레이트는, 후술하는 네거티브 A 플레이트와 함께 사용하여 편광자나, 당해 편광자와 액정 셀 사이에 배치되는 구성 부재의 위상차값에 기인하여 발생하는, 액정 패널 (액정 표시 장치) 의 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설을 작게 하기 위해 사용된다.

도 1 및 도 2 를 참조하면, 네거티브 C 플레이트 (30) 는, 제 1 편광자 (21) 와 네거티브 A 플레이트 (40) 사이에 배치된다. 이러한 실시 형태에 의하면, 상기 네거티브 C 플레이트 (30) 가, 제 1 편광자 (21) 의 액정 셀층의 보호층을 겹치게 되어, 본 발명의 편광 소자가, 예를 들어, 고온 다습의 환경 하에서 액정 표시 장치에 사용되어도, 표시 화면의 균일성을 장시간 유지하는 것이 가능해진다.

#### <<D-1. 네거티브 C 플레이트의 광학 특성>>

본 명세서에 있어서,  $Re[590]$  이란, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광으로 측정한 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 하였을 때, 식:  $Re[590]=(n_x-n_y) \times d$  에 의해 구할 수 있다. 또한, 지상축이란 면내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 말한다.

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

본 명세서에 있어서,  $Rth[590]$  이란, 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 광으로 측정한 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,  $d$ (nm) 를 광학 소자 (또는 위상차 필름) 두께로 하였을 때, 식:  $Rth[590]=(n_x-n_z) \times d$  에 의해 구할 수 있다. 또한, 지상축이란, 면내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 말한다.

본 발명에 사용되는 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 은 20nm 이상이고, 바람직하게는 30nm~200nm 이고, 더욱 바람직하게는 30nm~180nm 이고, 특히 바람직하게는 35nm~150nm 이며, 가장 바람직하게는 40nm~130nm 이다. 상기의 범위로 함으로써, 각 광학 소자가 갖는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높이고, 경사 방향의 칼라 시프트량을 작게 할 수 있다.

게다가, 상기 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 은, E-4 항에서 후술하는 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 와 상기 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 의 차 ( $\Delta R = Re[590] - Rth[590]$ ) 가  $\pm 0nm \sim +170nm$  인 범위로 조정되는 것이 바람직하다. 더욱 바람직한 범위로는, 상기 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 은, 상기  $\Delta R$  가  $+10nm \sim +160nm$  이고, 특히 바람직하게는  $+30nm \sim +145nm$  이며, 가장 바람직하게는  $+40nm \sim +130nm$  이도록 조정된다.

Re[590] 및 Rth[590] 은, 오우지 계측 기기 (주) 제조, 상품명 「KOBRA21-ADH」 ] 를 사용하여 구할 수도 있다. 23℃ 에 있어서의 파장 590nm 의 면내의 위상차값 (Re), 지상축을 경사축으로 하여 40 도 경사시켜 측정한 위상차값 (R40), 위상차 필름의 두께 (d) 및 위상차 필름의 평균 굴절률 (n0) 을 사용하여, 이하의 식 (i)~(iii) 으로부터 컴퓨터 수치 계산에 의해 nx, ny 및 nz 를 구하고, 이어서 식 (iv) 에 의해 Rth 를 계산할 수 있다. 여기에서,  $\phi$  및 ny' 는 각각 이하의 식 (v) 및 (vi) 로 나타난다.

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

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

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

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

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

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

#### <<D-2. 네거티브 C 플레이트의 배치 수단>>

도 2 를 참조하면, 네거티브 C 플레이트 (30) 를 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 상기 네거티브 C 플레이트 (30) 는 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 제 1 편광자 (21) 와 네거티브 A 플레이트 (40) 에 접촉된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간극을 접착층으로 채움으로써, 액정 표시 장치에 삽입했을 때, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나, 각 광학 소자끼리 닿아 손상되거나 하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 각 광학 소자의 층간의 계면에서 발생하는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하여, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높일 수 있다.

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

상기 접착층을 형성하는 재료로는, 예를 들어, 상기 B-2 항에 예시한 것으로부터 적절히, 적절한 것이 선택될 수 있다. 광학 소자를 적층하는 경우에 바람직한 접착층을 형성하는 재료로는 바람직하게는, 광학 투명성이 우수하고, 적절한 젖음성과 접착성을 나타내며, 내후성이나 내열성이 우수하다는 점에서 아크릴계 중합체를 베이스 폴리머로 하는 감압성 접착제 (아크릴계 접착제라고도 한다) 나, 이소시아네이트계 접착제가 사용된다. 아크릴계 접착제의 구체예로는, 광학용 양면 테이프 소켄 화학 (주) 제조, 상품명 「SK-2057」 을 들 수 있다. 또한, 이소시아네이트계 접착제의 구체예로는, 미즈이 다케다 케미컬 (주) 제조, 상품명 「타케네이트 631」 을 들 수 있다.

상기 네거티브 C 플레이트 (30) 는, nx 와 ny 가 완전히 동일한 경우에는, 면내에 위상차값을 발생시키지 않기 때문에, 지상축은 검출되지 않고, 제 1 편광자 (21) 의 흡수축, 및 네거티브 A 플레이트 (40) 의 지상축과는 무관하게 배치될 수 있다. nx 와 ny 가 실질적으로 동일해도, nx 와 ny 가 약간 상이한 경우에는 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 바람직하게는, 네거티브 C 플레이트 (30) 는 그 지상축이 제 1 편광자 (21) 의 흡수축과 실질적으로 평행 또는 실질적으로 직교하도록

록 배치된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 평행」이란, 네거티브 C 플레이트 (30) 의 지상축과 제 1 편광자 (21) 의 흡수축이 이루는 각도가  $0^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$  인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $0^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$  이고, 더욱 바람직하게는  $0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$  이다. 또한, 「실질적으로 직교」란, 네거티브 C 플레이트 (30) 의 지상축과 제 1 편광자 (21) 의 흡수축이 이루는 각도가  $90^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$  인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$  이고, 더욱 바람직하게는  $90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$  이다. 이들 각도 범위에서 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

#### <<D-3. 네거티브 C 플레이트의 구성>>

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

상기 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Rth[590] 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 따라 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 네거티브 C 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 Rth[590] 은 당해 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 당해 네거티브 C 플레이트를 제 1 편광자 및 네거티브 A 플레이트에 적층시킬 때에 사용되는 접착층의 위상차값은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 또한, 예를 들어, 네거티브 C 플레이트가 2 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 Rth[590] 의 합계가 당해 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 와 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 2 장의 위상차 필름을 적층하여 Rth[590] 이 100nm 의 네거티브 C 플레이트를 제작하는 경우에는, 각각의 위상차 필름의 Rth[590] 을 50nm 로 할 수 있다. 또는, 일방의 위상차 필름의 Rth[590] 을 30nm 로 하고, 타방의 위상차 필름의 Rth[590] 을 70nm 로 할 수도 있다. 또한, 일방의 위상차 필름의 Rth[590] 을 -10nm 로 하고, 타방의 위상차 필름의 Rth[590] 을 110nm 로 해도 된다. 2 장의 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 위하여, 위상차 필름이 2 장 이하인 경우에 대해서만 나타내었지만, 3 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

상기 네거티브 C 플레이트의 전체 두께는, 그 구성에 따라서도 다르지만, 예를 들어,  $0.1\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$  이고, 더욱 바람직하게는  $0.5\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$  이며, 가장 바람직하게는  $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$  이다. 상기의 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

#### <<D-4. 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름>>

네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 특별히 제한은 없지만, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 발생되지 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  $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$  이며, 가장 바람직하게는  $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$  이다. 광탄성 계수의 절대값은 작을수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때, 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균일을 저감시켜, 표시 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

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

#### <<D-4-1. 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (I)>>

바람직하게는, 본 발명에 사용되는 네거티브 C 플레이트는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 더욱 바람직하게는, 상기 열가소성 수지는 비정성 폴리머를 주성분으로 하는 고분자 필름이다. 비정성 폴리머는 투명성이 우수하다는 이점을 갖는다. 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은 연신되어 있어도 되고, 연신되어 있지 않아도 된다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 두께는, 설계하고자 하는 위상차값이나 사용되는 열가소성 수지의 종류 등에 따라 적절히, 적절한 범위가 선택될 수 있다. 바람직하게는 20 $\mu$ m~120 $\mu$ m 이고, 더욱 바람직하게는 30 $\mu$ m~100 $\mu$ m 이다. 상기의 범위라면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 D-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 열가소성 수지로는, 폴리올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리염화 비닐계 수지, 셀룰로오스계 수지, 스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·부타디엔·스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·스티렌계 수지, 폴리메타크릴산메틸, 폴리아세트산비닐, 폴리염화 비닐리덴계 수지 등의 범용 플라스틱; 폴리아미드계 수지, 폴리아세탈계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 변성 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지 등의 범용 엔지니어링 플라스틱; 폴리페닐렌술폰계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 폴리알릴레이트계 수지, 액정성 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌계 수지 등의 슈퍼엔지니어링 플라스틱 등을 들 수 있다. 상기의 열가소성 수지는 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용된다. 또한, 상기의 열가소성 수지는 임의의 적절한 폴리머 변성을 행함으로써 사용할 수도 있다. 상기 폴리머 변성의 예로는, 공중합, 가교, 분자 말단, 입체 규칙성 등의 변성을 들 수 있다.

바람직하게는, 상기 네거티브 C 플레이트는 셀룰로오스계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 및 폴리이미드계 수지로부터 선택되는 적어도 1 종의 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 이들 열가소성 수지는, 예를 들어, 솔벤트 캐스팅법으로 시트 형상으로 성형된 경우, 용제의 증발 과정에서 분자가 자발적으로 배향되기 때문에, 연신 처리 등이 특별한 2 차 가공을 필요로 하지 않고, 굴절률 분포가  $n_x=n_y>n_z$ 의 관계를 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다. 상기 셀룰로오스계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2001-188128호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다. 또한, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 또는 폴리이미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은 일본 공개특허공보 2003-287750호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다.

상기 열가소성 수지는, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래프(GPC) 법으로 측정된 중량 평균 분자량(Mw)이 바람직하게는 25,000~400,000, 더욱 바람직하게는 30,000~200,000, 특히 바람직하게는 40,000~100,000의 범위의 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위라면, 기계적 강도가 우수하고, 용해성, 성형성, 유연의 조작성이 양호한 것이 생긴다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 임의의 적절한 성형 가공법이 이용될 수 있다. 예를 들어, 압축 성형법, 트랜스퍼 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 분말 성형법, FRP 성형법 및 솔벤트 캐스팅법 등으로부터 적절히, 적절한 것이 선택될 수 있다. 이들의 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 용해시킨 농후 용액(도핑)을 탈포하고, 엔드리스 스테인리스 벨트 또는 회전 드럼의 표면에 시트 형상으로 균일하게 유연하고, 용제를 증발시켜 필름을 성형하는 방법이다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 성형시에 채용되는 조건은, 수지의 조성이나 종류, 성형 가공법에 따라 적절히 선택될 수 있다. 솔벤트 캐스팅법이 사용되는 경우, 사용되는 용제의 종류로는, 시클로펜탄온, 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. 또한, 상기의 용제를 건조시키는 온도 범위는, 바람직하게는 50 $^{\circ}$ C~250 $^{\circ}$ C 이고, 더욱 바람직하게는 80 $^{\circ}$ C~150 $^{\circ}$ C 이다. 상기의 조건을 선택함으로써, Re[590]가 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 적절히 조정할 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름에는, 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유할 수 있다. 첨가제의 구체 예로는, 가소제, 열안정제, 광안정제, 활제, 항산화제, 자외선 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제 및 증

접제 등을 들 수 있다. 사용되는 첨가제의 종류 및 양은 목적에 따라 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은 열가소성 수지 100 중량부에 대해, 바람직하게는 0 을 초과하고 20 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 을 초과하고 10 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 을 초과하고 5 중량부 이하이다.

상기 네거티브 C 플레이트는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 「연신 필름」이란 적당한 온도에서 미연신의 필름에 장력을 가하거나, 또는 미리 연신된 필름에 더욱 장력을 가하여 특정 방향으로 분자의 배향을 높인 플라스틱 필름을 말한다. 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다. 구체적으로는, 세로 1 축 연신법, 가로 1 축 연신법, 가로 세로 동시 2 축 연신법, 가로 세로 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. 연신 필름에 사용되는 바람직한 열가소성 수지의 구체예로는 시클로올레핀계 수지를 들 수 있다. 시클로올레핀계 수지의 상세한 것에 대해서는, 후술하는 E-4-1 항에서 설명한다.

상기 가열 연신을 행하는 경우에는 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또한, 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. 바람직하게는, 면내의 위상차값(Re[590])을 작게 하기 위해, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름은, 예를 들어, MD 방향으로 연신되는 경우에는 TD 방향으로도 연신된다고 한 바와 같이 역방향의 2 방향으로 연신된다. 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 Re[590] 및 Rth[590]은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 따라 적절히 조정된다. 상기의 연신 조건이라면, 상기 D-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의 온도 제어 수단 내의 온도(연신 온도라고도 한다)는, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는, 상기 고분자 필름의 유리 전이점(Tg)에 대하여, Tg+1℃~Tg+30℃의 범위에서 행한다. 위상차값이 균일하게 되기 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(Tg)는 JIS K 7121:1987에 준한 DSC 법에 의해 구할 수 있다.

또한, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의 연신 배율은, 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 상기 연신 배율은, 통상적으로, 원래 길이에 대하여, 1 배를 초과하고 3 배 이하이고, 바람직하게는 1.1 배~2 배이고, 더욱 바람직하게는 1.2 배~1.8 배이다. 또한, 연신시의 전송 속도는 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등에서 바람직하게는 1m/분~20m/분이다. 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590]은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 따라 적절히 조정된다. 상기의 연신 조건이라면, 상기 D-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로는, 상기 기술한 것 외에도 시판되는 고분자 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또한, 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 「후지탁 시리즈(UZ, TD 등)」, JSR(주) 제조, 상품명 「아톤 시리즈(G, F 등)」, 일본 제온(주) 제조 상품명 「제오넥스 480」, 닛폰 제온(주) 제조, 상품명 「제오노아」 등을 들 수 있다.

#### <<D-4-2. 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름(II)>>

상기 네거티브 C 플레이트는, 액정성 조성물을 사용한 위상차 필름을 포함하고 있어도 된다. 액정성 조성물이 사용되는 경우, 바람직하게는, 상기 네거티브 C 플레이트는 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층, 또는 컬럼너 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함한다.

본 명세서에 있어서, 「플래너 배향」이란, 액정의 헬리컬축이 양방의 기판면에 대해 수직이 되도록 칼라미틱 액정 화합물(막대상 액정 분자)이 배열되어 있는 상태를 말한다(예를 들어, 도 4(a) 참조). 「컬럼너 배향」이란, 디스코틱 액정 화합물이, 기둥상으로 겹쳐지도록 배열되어 있는 상태를 말한다(예를 들어, 도 4(b) 참조). 또한, 「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 불용 불용 또는 난용 난용의 안정적인 상태가 것을 말한다. 또한, 상기 경화층은, 액정성 조성물의 고화층을 경유하여 경화층이 것도 포함한다.

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

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

본 명세서에 있어서, 「칼라미틱 액정 화합물」이란, 분자 구조 중에 막대상의 메소젠기를 갖고, 이 메소젠기의 편축 또는 양축에 측차가 에테르 결합이나 에스테르 결합으로 결합되어 있는 것을 말한다. 상기 메소젠기로는, 예를 들어, 비페닐기, 페닐벤조에이트기, 페닐시클로hex산기, 아족시벤젠기, 아조메틴기, 아조벤젠기, 페닐피리미딘기, 디페닐아세틸렌기, 디페닐벤조에이트기, 비시클로hex산기, 시클로hex실벤젠기, 터페닐기 등을 들 수 있다. 또한, 이들 환상 단위의 말단은, 예를 들어, 시아노기, 알킬기, 알콕시기, 할로젠기 등의 치환기를 갖고 있어도 된다. 그 중에서도, 환상 단위 등으로 이루어지는 메소젠기로는, 비페닐기, 페닐벤조에이트기를 갖는 것이 바람직하게 사용된다.

본 명세서에 있어서 「디스코틱 액정 화합물」이란, 분자 구조 중에 원판상의 메소젠기를 갖고, 이 메소젠기에 2~8 개의 측차가 에테르 결합이나 에스테르 결합으로 방사상으로 결합되어 있는 것을 말한다. 상기 메소젠기로는, 예를 들어, 액정 사전 (바이후칸 출판) 의 P.22, 도 1 에 기재되어 있는 구조인 것을 들 수 있다. 구체적으로는, 벤젠, 트리페닐렌, 트룩센, 피란, 루피가롤, 포르피린, 금속 착물 등이다.

상기 칼라미틱 액정 화합물, 및 상기 디스코틱 액정 화합물은 온도 변화에 따라 액정상이 발현되는 온도 전이형 (서모트로픽) 액정이나, 용액 상태에서 용질의 농도에 따라 액정상이 발현되는 농도 전이형 (리오트로픽) 액정 중 어느 것이어도 된다. 또한, 상기 온도 전이형 액정은, 결정상 (또는 유리 상태) 에서 액정상으로의 상전이가, 가역적인 호변 (에난티옴트로픽) 상전이 액정이나, 강온 (絳溫) 과정에만 액정상이 나타나는 단변 (모노트로픽) 상전이 액정을 포함한다. 바람직하게는, 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름에는, 온도 전이형 (서모트로픽) 액정이 사용된다. 필름을 성형할 때의 생산성, 작업성, 품질 등이 우수하기 때문이다.

상기 칼라미틱 액정 화합물, 및 상기 디스코틱 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 냉각시킨 것만으로, 분자의 배향 상태를 고정화시킬 수 있기 때문에, 필름을 성형할 때의 생산성이 높다거나, 성형된 필름의 내열성, 기계적 강도, 내약품성이 우수하다는 특징을 갖는다. 저분자 액정은 배향성이 우수하기 때문에, 투명성이 높은 필름이 얻어지기 쉽다는 특징을 갖는다.

바람직하게는, 상기 칼라미틱 액정 화합물, 및 상기 디스코틱 액정 화합물은, 분자 구조의 일부분에, 적어도 1 개의 중합성 관능기 및/또는 가교성 관능기를 갖는다. 이러한 액정 화합물을 사용하면, 중합 반응 또는 가교 반응에 의해 이들 관능기를 중합 또는 가교시킴으로써, 위상차 필름의 기계적 강도가 증가되고, 내구성, 치수 안정성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다. 상기 중합성 관능기 또는 가교성 관능기로는, 임의의 적절한 관능기가 선택될 수 있지만, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 에폭시기, 비닐에테르기 등이 바람직하게 사용된다.

상기 액정성 조성물은 액정 화합물을 함유하고, 액정성을 나타내는 것이라면 특별히 제한은 없다. 상기 액정성 조성물 중의 액정 화합물의 함유량은, 액정성 조성물의 전체 고형분 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 40 중량부 이상 100 중량부 미만이고, 더욱 바람직하게는 50 중량부 이상 100 중량부 미만이며, 가장 바람직하게는 70 중량부 이상 100 중량부 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. 또한, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서, 임의의 열가소성 수지를 함유하고 있어도 된다. 상기 첨가제의 사용량으로는, 액정성 조성물 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 0 을 초과하고 30 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 을 초과하고 20 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 을 초과하고 15 중량부 이하이다. 상기의 범위로 함으로써, 균일성이 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름으로는, 일본 공개특허공보 2003-287623호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다. 또한, 상기 컬럼너 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름으로는, 일본 공개특허공보 평 9-117983호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다.

상기 네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로서, 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름, 또는, 상기 컬럼너 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름이 채용된 경우의 위상차 필름의 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 범위라면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하고, 상기 D-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다. 1 개의 실시 형태에 있어서는, 이러한 액정 경화층 또는 고화층으로 이루어지는 위상차 필름은 단독으로 네거티브 C 플레이트로서 사용될 수 있다. 다른 실시 형태에 있어서는, 당해 위상차 필름과 다른 네거티브 C 플레이트(예를 들어, 셀룰로오스계 수지의 연신 또는 미연신 필름, 시클로올레핀계 수지의 연신 필름)의 적층체가 적층체 전체에서 네거티브 C 플레이트로서 사용될 수 있다.

#### <<E. 네거티브 A 플레이트>>

본 명세서에 있어서, 네거티브 A 플레이트란, 면내의 주굴절률을  $n_x$  (지상축 방향),  $n_y$  (진상축 방향) 으로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$  로 하였을 때, 굴절률 분포가  $n_x = n_z > n_y$  를 만족시키는 부의 1 축성 광학 소자를 말한다. 이상적으로는, 상기의 굴절률 분포가  $n_x = n_z > n_y$  를 만족시키는 부의 1 축성 광학 소자는 면내의 일방향으로 광축을 갖는다. 또한, 본 명세서에 있어서,  $n_x = n_z$  란,  $n_x$  와  $n_z$  가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라,  $n_x$  와  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 $n_x$  와  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우」란, 예를 들어, 두께 방향의 위상차값 (Rth[590])의 절대값 (|Rth[590]|)이 10nm 이하인 것을 포함한다. 상기 네거티브 A 플레이트는, 상기 기술한 네거티브 C 플레이트와 함께 사용하여, 편광자나, 당해 편광자와 액정 셀 사이에 배치되는 구성 부재의 위상차값에 기인하여 발생하는, 액정 패널(액정 표시 장치)의 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설을 작게 하기 위해 사용된다.

도 1 및 도 2 를 참조하면, 네거티브 A 플레이트 (40) 는 네거티브 C 플레이트 (30) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치된다. 바람직하게는, 상기 네거티브 A 플레이트 (40) 는 그 지상축이 제 1 편광자의 흡수축과 실질적으로 직교하도록 배치된다. 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 직교」란, 상기 네거티브 A 플레이트 (40) 의 지상축과 제 1 편광자 (21) 의 흡수축이 이루는 각도가  $90^\circ \pm 2.0^\circ$  인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $90^\circ \pm 1.0^\circ$  이고, 더욱 바람직하게는  $90^\circ \pm 0.5^\circ$  이다. 이들 각도 범위에서 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

#### <<E-1. 네거티브 A 플레이트의 광학 특성>>

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 은 20nm 이상이고, 바람직하게는 50nm ~ 200nm 이고, 더욱 바람직하게는 80nm ~ 190nm 이며, 특히 바람직하게는 100nm ~ 180nm 이며, 가장 바람직하게는 110nm ~ 170nm 이다. 상기 Re[590] 은, 상기의 범위로 함으로써 각 광학 소자가 갖는 기능이 상승 효과적으로 발휘되고, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높여 경사 방향의 칼라 시프트량을 작게 할 수 있다.

게다가, 상기 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 은, 상기 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 와 상기 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 의 차 ( $\Delta R = \text{Re}[590] - \text{Rth}[590]$ ) 가 상기 D-1 항에 기재한 범위에서 조정되는 것이 바람직하다.

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트의 Rth[590] 의 절대값 (|Rth[590]|) 은 10nm 이하이고, 더욱 바람직하게는 5nm 이하이다. 또한, 네거티브 A 플레이트의 |Rth[590]| 의 이론상 하한치는 0nm 이다.

#### <<E-2. 네거티브 A 플레이트의 배치 수단>>

도 1 및 도 2 를 참조하면, 네거티브 A 플레이트 (40) 를 네거티브 C 플레이트 (30) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 상기 네거티브 A 플레이트 (40) 는 그 양측에 접착층(도시 생략)을 형성하고, 액정 셀 (10) 및 네거티브 C 플레이트 (30) 에 접촉된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간극을 접착층으로 채움으로써, 액정 표시 장치에 삽입했을 때, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나, 각 광학 소자끼리가 스쳐 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 각 광학 소자의 층간 계면에서 발생하는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하고, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

상기 접착층의 두께 및 상기 접착층을 형성하는 재료로는 상기 C-2 항에 기재한 것이나, 상기 D-2 항에 기재한 것과 동일한 범위, 동일한 재료 중에서 적절히, 적절한 것이 선택될 수 있다.

<<E-3. 네거티브 A 플레이트의 구성>>

네거티브 A 플레이트의 구성 (적층 구조) 은, 상기 E-1 항에 기재한 광학적 특성을 만족시키는 것이라면, 특별히 제한은 없다. 상기 네거티브 A 플레이트는 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 장 이상의 위상차 필름의 적층체이어도 된다. 바람직하게는, 네거티브 A 플레이트는 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균일을 저감시키고, 또한 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 네거티브 A 플레이트가 적층체인 경우에는, 2 장 이상의 위상차 필름을 접착시키기 위한 접착층을 포함해도 된다. 적층체가 2 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들 위상차 필름은 동일해도 되고 상이해도 된다. 또한, 위상차 필름의 상세한 것에 대해서는, E-4 항에서 후술한다.

네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 은, 사용되는 위상차 필름의 매수에 따라 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 네거티브 A 플레이트가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 Re[590] 은, 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 와 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 네거티브 C 플레이트나 액정 셀에 상기 포지티브 A 플레이트를 적층할 때 사용되는 접착층의 위상차값은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 또한, 예를 들어, 네거티브 A 플레이트가 2 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체인 경우에는, 각각의 위상차 필름의 Re[590] 의 합계가, 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 와 동일해지도록 설계하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, Re[590] 이 100nm 인 네거티브 A 플레이트는, Re[590] 이 50nm 인 위상차 필름을 각각의 지상축이 서로 평행해지도록 적층하여 얻을 수 있다. 또한, 간단하게 하기 위하여, 위상차 필름이 2 장 이하인 경우에 대해서만 예시하였지만, 3 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 적층체에 대해서도, 본 발명을 적용할 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

상기 네거티브 A 플레이트의 전체 두께는 그 구성에 따라서도 다르지만, 예를 들어, 1 $\mu$ m~200 $\mu$ m 이고, 더욱 바람직하게는 2 $\mu$ m~150 $\mu$ m 이고, 가장 바람직하게는 3 $\mu$ m~110 $\mu$ m 이다. 상기의 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

일반적으로, 위상차 필름의 위상차값은 파장에 의존하여 변화되는 경우가 있다. 이것을 위상차 필름의 파장 분산 특성이라고 한다. 본 명세서에 있어서, 파장 분산 특성은 23 $^{\circ}$ C 에 있어서의 파장 480nm 및 590nm 의 광으로 측정된 면내의 위상차값의 비:Re[480]/Re[590] 에 의해 구할 수 있다.

상기 네거티브 A 플레이트의 Re[480]/Re[590] 은, 바람직하게는 0.8 을 초과하며 1.2 미만이고, 더욱 바람직하게는 0.8 을 초과하며 1.0 미만이며, 특히 바람직하게는 0.8 을 초과하고 0.9 미만이다. 상기 Re[480]/Re[590] 가 1 미만인 경우, 위상차값이 단파장일수록 작은 특성을 나타내며, 이것을 「광파장 분산 특성」을 나타낸다고도 한다. 광파장 분산 특성을 나타내는 위상차 필름은, 가시광이 넓은 영역에서 위상차값이 일정해지기 때문에, 액정 표시 장치에 사용한 경우에 특정 파장의 광 누설이 발생되기 어려워, 액정 표시 장치의 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 칼라 시프트를 한층 더 개선시킬 수 있다.

<<E-4. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름>>

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

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

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

<<E-4-1. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (I)>>

바람직하게는, 네거티브 A 플레이트는 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 「고유 복굴절값」이란, 결합쇄(주쇄)가 완전히 연장되어 이상 상태까지 배향되었을 때의 복굴절률의 값(즉, 이상 배향 조건 하에서의 복굴절률의 값)이다. 본 명세서에 있어서, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지란, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 일방향으로 연신한 경우에, 필름면 내의 굴절률이 커지는 방향(지상축 방향)이 연신 방향과 실질적으로 평행해지는 것을 말한다. 더욱 바람직하게는, 상기 네거티브 A 플레이트는 시클로올레핀계 수지 또는 폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함한다. 이들 수지는 정의 고유 복굴절값을 나타내고, 연신함으로써, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키고, 게다가 내열성이나 투명성이 우수하다.

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트에, 시클로올레핀계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 사용되는 경우, 상기 시클로올레핀계 수지로는 특별히 제한은 없지만, 바람직하게는, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지가 사용된다. 상기 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지는, 노르보르넨계 모노머를 메타세시스 반응시켜 개환 중합체를 얻고, 추가로, 당해 개환 중합체를 수소 첨가하여 얻을 수 있다. 예를 들어, 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지는, (주) NTS 출판 「옵티컬 폴리머 재료의 개발·응용 기술」 p.103~p.111 (2003 년판) 에 기재된 방법이나, 일본 공개특허공보 2001-350017호의 단락 [0035]~[0037] 에 기재된 방법에 의해 제조된다.

상기 노르보르넨계 모노머로는 임의의 적절한 것이 선택될 수 있다. 구체적으로는, 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 모노머는 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 또한, 상기 노르보르넨계 모노머는 임의의 적절한 변성을 실시함으로써 사용할 수도 있다.

상기 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지의 수소 첨가율은, 내열 열화성, 내광 열화성의 관점에서 통상적으로 90% 이상인 것이 사용된다. 바람직하게는 95% 이상이고, 더욱 바람직하게는 99% 이상이다. 상기 수소 첨가율은, 당해 수지의 <sup>1</sup>H-NMR (500MHz) 을 측정하고, 파라핀계 수소와 올레핀계 수소의 각각의 적분 강도비로부터 구할 수 있다. 또한, 상기 수소 첨가율의 상한은 100% 이다.

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트에, 폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 사용되는 경우, 상기 폴리카보네이트계 수지로는, 특별히 제한은 없지만, 바람직하게는, 방향족 2 가 페놀 성분과 카보네이트 성분으로 이루어지는 방향족 폴리카보네이트계 수지가 사용된다. 상기 방향족 폴리카보네이트계 수지는, 방향족 2 가 페놀 화합물과 카보네이트 전구 물질의 반응에 의해 얻을 수 있다. 구체적으로는, 방향족 2 가 페놀 화합물을 가성 알칼리 및 용제의 존재 하에서 포스젠을 취입하는 포스젠법, 또는, 방향족 2 가 페놀 화합물과 비스아릴카보네이트를 촉매의 존재 하에서 에스테르 교환시키는 에스테르 교환법에 의해 얻을 수 있다.

상기 방향족 2 가 페놀 화합물의 구체적으로는, 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판, 2,2-비스(4-히드록시-3,5-디메틸페닐)프로판, 비스(4-히드록시페닐)메탄, 1,1-비스(4-히드록시페닐)에탄, 2,2-비스(4-히드록시페닐)부탄, 2,2-비스(4-히드록시-3,5-디메틸페닐)부탄, 2,2-비스(4-히드록시-3,5-디프로필페닐)프로판, 1,1-비스(4-히드록시페닐)시클로hex산, 1,1-비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로hex산 등을 들 수 있다. 상기 방향족 2 가 페놀 화합물은, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 또한, 상기 방향족 2 가 페놀 화합물은 임의의 적절한 변성을 행함으로써 사용할 수도 있다.

상기 카보네이트 전구 물질로는, 포스젠, 2 가 페놀류의 비스클로로포메이트, 디페닐카보네이트, 디-p-톨릴카보네이트, 페닐-p-톨릴카보네이트, 디-p-클로로페닐카보네이트, 디나프틸카보네이트 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 바람직하게는 포스젠 또는 디페닐카보네이트이다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래프 (GPC) 법으로 측정된 값이, 바람직하게는 20,000~400,000, 더욱 바람직하게는 30,000~300,000, 가장 바람직하게는 40,000~200,000 의 범위의 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위라면, 기계적 강도가 우수하고, 성형성이 양호한 것을 얻을 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 상기 D-4 항에 기재한 성형 가공법과 동일한 방법이 채용될 수 있다. 이들의 제법 중에서도, 솔벤트 캐스팅법 또는 압출 성형법이 바람직하다. 평활성, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있기 때문이다. 상기 압출 성형법은, 구체적으로는 주성분이 되는 열가소성 수지, 첨가제 등을 함유하는 수지 조성물을 가열 용융하고, 이것을 T 다이 등을 사용하여 캐스팅롤의 표면에 시트형상으로 압출하고 냉각시켜 필름을 성형하는 방법이다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 성형시에 채용되는 조건은, 수지의 조성이나 종류, 성형 가공법 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 압출 성형법이 사용되는 경우, 예를 들어, 240℃~300℃에서 가열 용융한 수지를 시트형상으로 토출하고, 이것을 인취롤(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 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름에는 임의의 적절한 첨가제를 추가로 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 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은, 열가소성 수지 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 0 을 초과하고 20 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 을 초과하고 10 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 을 초과하고 5 중량부 이하이다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 양면에 수축성 필름을 접착하고, 롤 연신기로 세로 1 축 연신법으로 가열 연신하는 방법이다. 당해 수축성 필름은, 가열 연신시에 연신 방향과 직교하는 방향의 수축력을 부여하고, 두께 방향의 굴절률(nz) 을 높이기 위해 사용된다. 상기 고분자 필름의 양면에 수축성 필름을 접착시키는 방법으로는 특별히 제한은 없지만, 상기 고분자 필름과 상기 수축성 필름 사이에 아크릴계 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 아크릴계 접착제층을 형성하여 접착시키는 방법이 작업성, 경제성이 우수하다 점에서 바람직하다.

네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름이, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름인 경우의, 위상차 필름의 제조방법의 일례에 대해서, 도 5 를 참조하여 설명한다. 도 5 는 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 대표적인 제조 공정의 개념을 나타내는 모식도이다. 고분자 필름(502) 은, 제 1 권출부(501) 로부터 권출되고, 라미네이트 롤(507 및 508) 에 의해, 이 고분자 필름의 양면에 2 장의 접착제층을 구비하는 수축성 필름이 접착된다. 일방의 수축성 필름(504) 은 제 2 권출부(503) 로부터 권출되고, 타방의 수축성 필름(506) 은 제 3 권출부(505) 로부터 권출된다. 양면에 수축성 필름이 접착된 고분자 필름은, 온도 제어 수단(509) 에 의해 일정 온도로 유지되면서, 속도비가 상이한 롤(510, 511, 512, 및 513) 에 의해, 필름 길이 방향의 장력이 부여(동시에, 수축성 필름이 수축됨으로써, 이 고분자 필름으로 두께 방향으로도 장력이 부여된다) 되면서, 연신 처리에 공급된다. 연신 처리 후, 접착제층을 구비하는 수축성 필름(504 및 506) 은, 제 1 권취부(514) 및 제 2 권취부(516) 에서 권취되고, 위상차 필름(518) 이 제 3 권취부(519) 에서 권취된다.

상기 수축성 필름은, 140℃ 에 있어서의 필름 길이 방향의 수축률: S(MD) 가 2.7%~9.4% 이고, 폭 방향의 수축률: S(TD) 가 4.6%~15.8% 인 것이 바람직하게 사용된다. 또한, 상기 수축성 필름은 폭 방향의 수축률과 길이 방향의 수축률의 차:  $\Delta S=S(TD)-S(MD)$  가 3.2%~9.6% 의 범위에 있는 것이 바람직하다. 상기의 범위라면 광학 균일성이 우수하고, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 수축률 S(MD) 및 S(TD) 는, JIS Z 1712:1997 의 가열 수축률 A 법에 준하여 구할 수 있다(단, 가열 온도는 120℃ 대신에 140℃ 로 하고, 시험편에 하중 3g 을 추가한 것이 상이하하다). 구체적으로는, 폭 20mm, 길이 150mm 의 시험편을 세로(MD), 가로(TD) 방향으로부터 각 5 장 취하고, 각각의 중앙부에 약 100mm의 거리에서 표점을 붙인 시험편을 제작한다. 이 시험편은, 온도 140℃±3℃ 로 유지된 공기 순환식 건조 오븐에, 하중 3g 을 가한 상태에서 수직으로 매달아, 15 분간 가열한 후, 취출하여 표준 상태(실온)에 30 분간 방치하고 나서, JIS B 7507 에 규정하는 노기스를 사용하여, 표점 간 거리를 측정하여 5 개의 측정치의 평균값을 구하고,  $S(\%) = \{ \text{가열 전의 표점 간 거리(mm)} - \text{가열 후의 표점 간 거리(mm)} \} / \text{가열 전의 표점 간 거리(mm)} \times 100$  으로부터 산출할 수 있다.

상기 수축성 필름은, 바람직하게는 2 축 연신 필름 및 1 축연신 필름 등의 연신 필름이다. 상기 수축성 필름은, 예를 들어, 압출법에 의해 시트형상으로 성형된 미연신 필름을 동시 2 축 연신기 등으로 소정의 배율에 세로 및/또는 가로 방향으로 연신하여 얻을 수 있다. 또한, 성형 및 연신 조건은 사용하는 수지의 조성이나 종류나 목적에 따라 적절히 선택될 수 있다.

상기 수축성 필름을 형성하는 재료로는, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴 등을 들 수 있다. 본 발명에 사용되는 수축성 필름으로는, 이들 중에서도, 특히 기계적 강도, 열안정성, 표면 균일성 등이 우수하다는 점에서, 2 축 연신 폴리프로필렌 필름이 바람직하게 사용된다.

또한, 상기 수축성 필름으로는, 본 발명의 목적을 만족시키는 것이라면, 일반 포장용, 식품 포장용, 팔레트 포장용, 수축 라벨용, 캡 시일용 및 전기 절연용 등의 용도에 사용되는 시판되는 수축성 필름도 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 이들 시판되는 수축성 필름은 그대로 사용해도 되고, 연신 처리나 수축 처리 등의 2 차 가공을 실시하고 나서 사용해도 된다. 시판되는 수축성 필름의 구체예로는, 오우지 제지 (주) 제조, 상품명 「알판 시리즈」, 군제 (주) 제조, 상품명 「팬시탑 시리즈」, 토레 (주) 제조, 상품명 「토레판 시리즈」, 산·톡스 (주), 상품명 「산톡스-OP 시리즈」, 토세로 (주), 상품명 「토세로 OP 시리즈」 등을 들 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름과 수축성 필름의 적층체를 가열 연신할 때의 온도 제어 수단 내의 온도 (연신 온도라고도 한다) 는, 목적으로 하는 위상차값, 사용되는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는, 상기 고분자 필름의 유리 전이점 (Tg) 에 대하여, Tg+1℃~Tg+30℃ 의 범위에서 행한다. 위상차값이 균일해지기 쉽고, 또한 필름이 결정화 (백탁) 되기 어렵기 때문이다. 보다 구체적으로는, 상기 연신 온도는 바람직하게는 110℃~185℃ 이고, 더욱 바람직하게는 120℃~170℃ 이고, 가장 바람직하게는 130℃~160℃ 이다. 유리 전이 온도 (Tg) 는, JIS K 7121:1987 에 준한 DSC 법에 의해 구할 수 있다.

상기 온도 제어 수단으로는, 특별히 제한은 없지만, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 또는 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 물, 히트 파이프를 또는 금속 벨트 등을 사용한 적절한 가열 방법이나 온도 제어 방법을 들 수 있다.

또한, 상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름과 수축성 필름의 적층체를 연신할 때의 연신 배율은 목적으로 하는 위상차값, 사용하는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 상기 연신 배율은, 통상적으로 원래 길이에 대하여 1 배를 초과하고 3 배 이하이고, 바람직하게는 1.1 배~2 배이며, 더욱 바람직하게는 1.2 배~1.8 배이다. 또한, 연신시의 전송 속도는, 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등에서 바람직하게는 1m/분~20m/분이다. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 따라 적절히, 조정된다. 상기의 연신 조건이라면, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라, 광학 균일성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름의 두께 (연신하여 얻어지는 위상차 필름의 두께) 는, 설계하고자 하는 위상차값이나 적층 매수 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는 5 $\mu$ m~120 $\mu$ m 이고, 더욱 바람직하게는 10 $\mu$ m~110 $\mu$ m 이다. 상기의 범위라면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

또한, 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름에는, 상기 기술한 것 외에도, 시판되는 광학 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또한, 시판되는 광학 필름에 연신 처리 및/또는 완화 처리 등의 2 차 가공을 실시하고 나서 사용해도 된다. 시판되는 노르보르넨계 수지 필름으로는, 구체적으로는, 닛폰 제온 (주) 제조, 상품명 「제오넥스 시리즈」 (480, 480R 등), 동사 제조, 상품명 「제오노아 시리즈」 (ZF14, ZF16 등), JSR (주) 제조, 상품명 「아톤 시리즈」 (ARTON G, ARTON F 등) 등을 들 수 있다. 또한, 시판되는 폴리카보네이트계 수지 필름으로는, 구체적으로는, 테이진 화성 (주) 제조, 상품명 「퓨어에이스 시리즈」, (주) 카네카 제조, 상품명 「에르메크 시리즈」 (R140, R435 등), 일본 GE 플라스틱 제조, 상품명 「일미넥스 시리즈」 등을 들 수 있다.

#### <<E-4-2. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름 (II)>>

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트는, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지란, 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 일방향으로 연신한 경우에, 필름면 내의 굴절률이 커지는 방향 (지상축 방향) 이 연신 방향과 실질적으로 직교하는 것을 말한다. 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지가 사용되는 경우, 바람직하게는, 네거티브 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 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키고, 게다가 배향성, 투명성이 우수하다.

상기 네거티브 A 플레이트에 스티렌계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 사용되는 경우, 상기 스티렌계 수지로는 임의의 적절한 것이 사용될 수 있다. 상기 스티렌계 수지는, 스티렌계 모노머를 라디칼 중합 등의 적절한 중합법에 의해 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 상기 스티렌계 모노머로는 스티렌, 및  $\alpha$ -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 2 종 이상의 다른 모노머를 반응시켜 얻어지는 공중합체이어도 된다. 그 구체예로는, 스티렌·말레이미드 공중합체, 스티렌·무수말레산 공중합체, 스티렌·메틸메타크릴레이트 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 스티렌계 수지가, 상기 스티렌계 모노머와 2 종 이상의 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 범위라면, 위상차값의 발현성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 네거티브 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 도입되는 치환기로는, 바람직하게는 메틸기, 에틸기 또는 이소프로필기이다. 상기 N-페닐 치환 말레이미드계 수지는, N-페닐 치환 말레이미드계 모노머를 라디칼 중합 등의 적절한 중합법에 의해 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 예를 들어, N-페닐 치환 말레이미드계 수지는, 일본 공개특허공보 2004-269842호의 실시예 1 의 방법에 의해 제조된다.

상기 N-페닐 치환 말레이미드계 모노머의 구체예로는, N-(2-메틸페닐)말레이미드, N-(2-에틸페닐)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 중에서, N-(2-메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디에틸페닐)말레이미드 및 N-(2,6-디-이소프로필페닐)말레이미드로부터 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 종류만을 공중합해도 되고, 2 종류 이상을 공중합해도 된다. 그 구체예로는, 스티렌·N-페닐 치환 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%) 이하이며, 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. 상기의 범위라면, 위상차값의 발현성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 테트라히드로푸란 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래프 (GPC) 법으로 측정된 값이 바람직하게는 20,000~400,000, 더욱 바람직하게는 30,000~300,000, 가장 바람직하게는 40,000~200,000 의 범위의 것이다. 중량 평균 분자량이 상기의 범위라면, 기계적 강도가 우수하고, 성형성이 양호한 것을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 상기 D-4 항에 기재한 성형 가공법과, 동일한 방법이 채용될 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 따라 적절히 선택될 수 있다. 솔벤트 캐스팅법이 사용되는 경우, 사용되는 용제의 종류로는 시클로펜탄온, 시클로헥사논, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 아세트산에틸, 디클로로메탄, 테트라히드로푸란 등을 들 수 있다. 상기의 용제를 건조시키는 방법은, 공기 순환식 건조 오븐 등을 사용하여 저온에서 고온으로 서서히 승온시키면서 행

하는 것이 바람직하다. 또한, 상기의 용제를 건조시키는 온도 범위는, 바람직하게는 50℃~250℃ 이고, 더욱 바람직하게는 80℃~150℃ 이다. 상기의 조건을 선택함으로써, Rth[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 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 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제의 사용량은 열가소성 수지 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 0을 초과하고 20 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0을 초과하고 10 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0을 초과하며 5 중량부 이하이다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다. 구체예로는, 세로 1축 연신법, 가로 1축 연신법, 가로 세로 동시 2축 연신법, 가로 세로 축차 2축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기, 및 2축 연신기 등의 임의의 적절한 연신기가 사용될 수 있다. 바람직하게는 롤 연신기이다. 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 일방향으로 연신한 경우, 연신 방향과 실질적으로 직교하는 방향으로 필름면 내의 굴절률이 커지는 방향(지상축 방향)이 발생되기 때문에, 필름의 길이(MD) 방향으로 연신하면, 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)을 제작할 수 있다. 이 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)은, 롤 형상의 네거티브 C 플레이트 및 롤 형상의 편광자와 롤투물에 의해 접착시키는 것이 가능하고, 생산성을 대폭 향상시킬 수 있기 때문에, 공업적인 제조에 유리하다.

상기 가열 연신을 행하는 경우에는, 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또한, 연신 공정을 2회 이상으로 분할해도 되고, 연신과 수축(완화)을 조합해도 된다. 연신 방향은, 필름 길이 방향(MD 방향)이어도 되고, 폭 방향(TD 방향)이어도 된다. 또한, 일본 공개특허공보 제2003-262721호의 도 1에 기재된 연신법을 사용하여 경사 방향으로 연신(경사 연신)시켜도 된다. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590]은, 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 따라, 적절히 조정된다. 상기의 연신 조건이라면, 상기 E-1 항에 기재한 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 온도 제어 수단 내의 온도(연신 온도라고도 한다)는, 목적으로 하는 위상차값, 사용되는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는, 상기 고분자 필름의 유리 전이점(Tg)에 대하여, Tg+1℃~Tg+30℃의 범위에서 행한다. 위상차값이 균일하게 되기 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(Tg)는 JIS K 7121:1987에 준한 DSC법에 의해 구할 수 있다.

또한, 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신할 때의 연신 배율은, 목적으로 하는 위상차값, 사용되는 고분자 필름의 종류나 두께 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 상기 연신 배율은, 통상적으로 원래 길이에 대해, 1배를 초과하고 3배 이하이고, 바람직하게는 1.1배~2.5배이며, 더욱 바람직하게는 1.2배~2배이다. 또한, 연신시의 전송 속도는 특별히 제한은 없지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등에서 바람직하게는 1m/분~20m/분이다. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 Re[590] 및 Rth[590]은 연신 전의 위상차값 및 두께, 연신 배율, 연신 온도 등에 따라 적절히 조정된다. 상기의 연신 조건이라면, 상기 E-1 항에 기재한 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, 설계하고자 하는 위상차값이나 적층 매수 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는 5μm~120μm 이고, 더욱 바람직하게는 10μm~100μm 이다. 상기의 범위라면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수하고, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

#### <<E-4-3. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름(III)>>

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트는, 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 「디스코틱 액정 화합물」이란, 상기 D-4-2 항에 기재한 것과 동일한 것을 들 수 있다. 도 6은, 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 나타내는 단면 모

식도이다. 이상적으로는, 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물은 필름면 내의 일방향으로 광축을 갖는다. 도 6 에 나타내는 바와 같이, 「실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물」이란, 디스코틱 액정 화합물의 원판면이 필름 평면에 대하여 수직하고, 광축이 필름 평면에 대하여 평행한 상태인 것을 말한다.

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

상기의 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물은, 디스코틱 액정 화합물을 함유하며, 액정성을 나타내는 것이면 특별히 제한은 없다. 상기 액정성 조성물 중 디스코틱 액정 화합물의 함유량은, 액정성 조성물의 전체 고형분 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 40 중량부 이상 100 중량부 미만이고, 더욱 바람직하게는 50 중량부 이상 100 중량부 미만이며, 가장 바람직하게는 70 중량부 이상 100 중량부 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. 또한, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서 임의의 열가소성 수지를 함유하고 있어도 된다. 상기 첨가제의 사용량으로는, 액정성 조성물 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 0 을 초과하고 30 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0 을 초과하고 20 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0 을 초과하고 15 중량부 이하이다. 상기의 범위로 함으로써, 균일성이 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름으로는, 일본 공개특허공보 2001-56411호에 기재된 방법에 의해 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 필름면 내의 굴절률이 커지는 방향(지상축 방향)이 발생되기 때문에, 연속 도공에 의해, 특히 그 후, 연신이나 수축 처리를 행하지 않고, 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)을 제작할 수 있다. 이 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)은, 롤 형상의 네거티브 C 플레이트 및 롤 형상의 편광자와 롤투롤에 의해 접착시키는 것이 가능하고, 생산성을 대폭 향상시킬 수 있기 때문에, 공업적인 제조에 유리하다.

상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 바람직하게는  $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$  이고, 더욱 바람직하게는  $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$  이다. 상기의 범위라면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하고, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

#### <<E-4-4. 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름(IV)>>

본 발명에 사용되는 네거티브 A 플레이트는, 호모지니어스 배향시킨 리오토로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 「호모지니어스 배향」이란, 액정 화합물이 필름 평면에 대하여 평행하게, 또한 동일 방향으로 배열되어 있는 상태를 말한다.

본 명세서에 있어서, 「리오토로픽 액정 화합물」이란, 용액 상태에서 용질의 농도에 의해 액정상이 발현되는 액정 화합물을 말한다. 상기 리오토로픽 액정 화합물로는, 임의의 적절한 것이 사용될 수 있다. 상기 리오토로픽 액정 화합물의 구체적으로는, 분자의 양말단에 친수성기와 소수성기를 갖는 양친매성 화합물, 수용성이 부여된 방향환을 갖는 크로모닉 화합물, 그리고, 셀룰로오스 유도체, 폴리펩티드, 및 핵산 등의 주쇄가 막대상 골격을 갖는 고분자 화합물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름으로서 바람직하게는, 호모지니어스 배향시킨 리오토로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로서, 이 리오토로픽 액정 화합물이 수용성이 부여된 방향환을 갖는 크로모닉 화합물이다.

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

상기의 리오탁로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물은, 리오탁로픽 액정 화합물을 함유하고, 액정성을 나타내는 것이라면 특별히 제한은 없다. 상기 액정성 조성물 중의 디스코틱 액정 화합물의 함유량은, 액정성 조성물의 전체 고형분 100에 대하여, 바람직하게는 40 중량부 이상 100 중량부 미만이고, 더욱 바람직하게는 50 중량부 이상 100 중량부 미만이며, 가장 바람직하게는 70 중량부 이상 100 중량부 미만이다.

상기 액정성 조성물에는, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서 레벨링제, 중합 개시제, 배향 보조제, 배향제, 카이랄제, 열안정제, 활제, 윤활제, 가스제, 대전 방지제 등의 각종 첨가제를 함유하고 있어도 된다. 또한, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위에서, 임의의 열가소성 수지를 함유하고 있어도 된다. 상기 첨가제의 사용량으로는, 액정성 조성물 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 0을 초과하고 20 중량부 이하이고, 더욱 바람직하게는 0을 초과하고 10 중량부 이하이며, 가장 바람직하게는 0을 초과하고 5 중량부 이하이다. 상기의 범위로 함으로써, 균일성이 높은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 실질적으로 수직으로 배향시킨 리오탁로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름으로는, 일본 공개특허공보 2002-296415호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다. 상기 호모지니어스 배향시킨 리오탁로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층으로 이루어지는 위상차 필름은 일방향으로 도공함으로써, 도공 방향과 실질적으로 직교하는 방향으로 필름면 내의 굴절률이 커지는 방향(지상축 방향)이 발생되기 때문에, 연속 도공에 의해, 특히 그 후, 연신이나 수축 처리를 행하지 않고, 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)을 제작할 수 있다. 이 길이 방향과 직교하는 방향으로 지상축을 갖는 롤 형상의 위상차 필름(네거티브 A 플레이트)은, 롤 형상의 네거티브 C 플레이트 및 롤 형상의 편광자와 롤투롤에 의해 접착하는 것이 가능하고, 생산성을 대폭 향상시킬 수 있기 때문에, 공업적인 제조에 유리하다.

상기 호모지니어스 배향시킨 리오탁로픽 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 두께는, 바람직하게는 1 $\mu$ m~20 $\mu$ m 이고, 더욱 바람직하게는 1 $\mu$ m~10 $\mu$ m 이다. 상기의 범위라면, 박형이고, 광학 균일성이 우수하며, 상기 E-1 항에 기재한 광학 특성을 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다.

#### <<F. 적층 광학 소자>>

상기 기술한 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트는, 상기 D-2 항 및 상기 E-2 항에 기재된 배치 수단 외에, 미리, 각 광학 소자를 적층해 두어도 된다. 본 명세서에 있어서, 「적층 광학 소자」란, 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트를 적층시킨 적층체를 말한다. 적층 광학 소자를 제작하는 경우, 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 A 플레이트를 적층하는 순서는 특별히 제한은 없고, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다.

바람직하게는, 상기 적층 광학 소자는, 네거티브 A 플레이트 또는 네거티브 C 플레이트로서 기능할 수 있는 고분자 필름의 표면에, 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 형성하여 제작된다. 이러한 태양에 의하면, 이 고분자 필름이 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층의 지지체를 겸하여, 공정을 간략화시킬 수 있기 때문에, 이 적층 광학 소자의 공업적인 제조에 매우 유리하다. 구체적인 수단으로는, (1) 네거티브 C 플레이트로서 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 사용하고, 이것을 지지체로 하여, 그 표면에 네거티브 A 플레이트로서 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층, 또는 호모지니어스 배향시킨 리오탁로픽 액정 화합물을 함유시키는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 형성하는 방법, (2) 네거티브 A 플레이트로서, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름, 또는 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름을 사용하고, 이것을 지지체로 하여, 그 표면에 네거티브 C 플레이트로서 플러너 배향시킨 갈라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층, 또는 컬럼너 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 함유하는 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 형성하는 방법 등을 들 수 있다. 또한, 이 경우에 사용되는 고분자 필름의 표면에는, 액정성 조성물의 고화층 또는 경화층을 접착시키기 때문에, 미리, 접착층, 표면 처리, 배향 처리 등을 실시해도 된다. 물론, 임의의 적절한 고분자 필름을 지지체로 하여, 당해 지지체 상에 네거티브 A 플레이트 및 네거티브 C 플레이트를 형성해도 된다. 이 경우, 당해 지지체는, 액정 패널의 제조 공정의 임의의 적절한 시점에서 적층 광학 소자로부터 박리될 수 있다.

#### <<G. 등방성 광학 소자>>

본 명세서에 있어서, 「등방성 광학 소자」란, 면내의 주굴절률을  $n_x$ ,  $n_y$  로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$  로 하였을 때, 굴절률 분포가  $n_x=n_y=n_z$  를 만족시키는 것을 말한다. 또한, 명세서에 있어서,  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  는, 각각 완전히 동일한 경우뿐만 아니라,  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우」

란, 예를 들어, 면내의 위상차값 (Re[590]) 이 10nm 이하이고, 두께 방향의 위상차값 (Rth[590]) 의 절대값 (| Rth[590] |) 이 10nm 이하인 것을 포함한다. 상기 등방성 광학 소자는, 액정 셀의 위상차값이 미치는 표시 특성에 대한 악영향을 배제하기 위해 사용된다.

도 1 및 도 2 를 참조하면, 등방성 광학 소자 (50) 는 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (22) 사이에 배치된다. 이러한 형태에 의하면, 이 등방성 광학 소자가 편광자의 액정 셀층의 보호 필름으로서 기능하게 되고, 편광자의 열화를 방지하여 결과적으로, 액정 패널의 표시 특성을 장시간 높게 유지할 수 있다. 바람직하게는, 상기 등방성 광학 소자 (50) 및 제 2 편광자 (22) 는 액정 셀 (10) 의 백라이트층에 배치된다.

### <<G-1. 등방성 광학 소자의 광학 특성>>

본 발명에 사용되는 등방성 광학 소자의 Re[590] 은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있기 때문이다. Re[590] 은 바람직하게는 5nm 이하이고, 가장 바람직하게는 3nm 이하이다. 또한, 네거티브 C 플레이트의 Re[590] 의 이론상의 하한치는 0nm 이다.

상기 등방성 광학 소자의 Rth[590] 의 절대값 (| Rth[590] |) 도, 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있기 때문이다. Rth[590] 은 바람직하게는 7nm 이하이고, 가장 바람직하게는 5nm 이하이다. 또한, 등방성 광학 소자의 | Rth[590] | 의 이론상의 하한치는 0nm 이다. 등방성 광학 소자의 Re[590] 및 Rth[590] 은, 상기의 범위로 함으로써, 액정 표시 장치의 표시 특성에 미치는, 등방성 광학 소자의 위상차값에 기인하는 악영향을 배제하고, 게다가 이와 동시에, 액정 셀 (바람직하게는, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을 포함하는 액정층을 포함하는 액정 셀) 의 위상차값에 기인하는 악영향을 배제할 수 있다.

### <<G-2. 등방성 광학 소자의 배치 수단>>

도 2 를 참조하면, 상기 등방성 광학 소자 (50) 를 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (22) 사이에 배치하는 방법으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 상기 등방성 광학 소자 (50) 는 그 양측에 접착층 (도시 생략) 을 형성하고, 액정 셀 (10) 및 제 2 편광자 (22) 에 접착된다. 이와 같이, 각 광학 소자의 간극을 접착층으로 채움으로써, 액정 표시 장치에 삽입하였을 때에, 각 광학 소자의 광학축의 관계가 어긋나는 것을 방지하거나, 각 광학 소자끼리가 스쳐 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 각 광학 소자의 층간 계면에서 발생하는 반사나 굴절의 악영향을 적게 하고, 액정 표시 장치의 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비를 높게 할 수 있다.

상기 접착층의 두께 및 상기 접착층을 형성하는 재료로는, 상기 C-2 항에 기재한 것이나, 상기 D-2 항에 기재한 것과 동일한 범위, 동일한 재료 내에서 적절히, 적절한 것이 선택될 수 있다.

상기 등방성 광학 소자 (50) 는, nx 와 ny 가 완전히 동일한 경우에는 면내에 위상차값을 발생시키지 않기 때문에, 지상축은 검출되지 않고, 제 2 편광자 (22) 의 흡수축과는 무관계하게 배치될 수 있다. nx 와 ny 가 실질적으로 동일하여도, nx 와 ny 가 다소 상이한 경우에는 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 바람직하게는, 등방성 광학 소자 (50) 는 그 지상축이 제 2 편광자 (22) 의 흡수축과 실질적으로 평행 또는 실질적으로 직교하도록 배치된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 평행」이란, 등방성 광학 소자 (50) 의 지상축과 제 2 편광자 (22) 의 흡수축이 이루는 각도가  $0^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$  인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $0^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$  이고, 더욱 바람직하게는  $0^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$  이다. 또한, 「실질적으로 직교」란, 등방성 광학 소자 (50) 의 지상축과 제 2 편광자 (22) 의 흡수축이 이루는 각도가  $90^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$  인 경우를 포함하고, 바람직하게는  $90^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$  이며, 더욱 바람직하게는  $90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$  이다. 이들 각도 범위에서 벗어나는 정도가 커질수록, 액정 표시 장치에 사용했을 때 정면 및 경사 방향의 콘트라스트비가 저하되는 경향이 있다.

### <<G-3. 등방성 광학 소자의 구성>>

등방성 광학 소자의 구성 (적층 구조) 은, 상기 G-1 항에 기재된 광학적 특성을 만족시키는 것이라면, 특별히 제한은 없다. 상기 등방성 광학 소자는, 단독의 광학 필름이어도 되고, 2 장 이상의 광학 필름의 적층체이어도 된다. 등방성 광학 소자가 적층체인 경우에는, 상기 광학 필름을 접착시키기 위한 접착층을 포함해도 된다. 등방성 광학 소자가 실질적으로 광학적으로 등방성을 갖는 한, 상기 광학 필름은 광학적으로 실질적으로 등방성이어도 되고, 위상차값을 갖고 있어도 된다. 예를 들어, 위상차값을 갖는 2 장의 광학 필름을 적층하는 경우, 이 각 광학 필름은, 각각의 지상축이 서로 직교하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이와 같이 배치됨으로써, 면내의 위상차값을 작게 할 수 있다. 또한, 위상차값을 갖는 2 장의 광학 필름을 적층하는 경우, 이 각 광학 필름은, 두께 방향의 위상차값의 정부가 서로 반대인 광학 필름을 적층하는 것이 바람직하다. 이와 같이 적층함으로써, 두께 방향의 위상차값을 작게 할 수 있다.

상기 등방성 광학 소자의 전체 두께로는, 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$  이고, 더욱 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~180 $\mu\text{m}$  이고, 특히 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~150 $\mu\text{m}$  이다. 상기의 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.

<<G-4. 등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름>>

바람직하게는, 등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름은 광학적으로 실질적으로 등방성을 갖는다. 본 명세서에 있어서, 「실질적으로 등방성을 갖는다」란, 3 차원적으로 방향에 따라 광학적으로 차가 작고, 복굴절 등의 이방적인 광학적 성질을 실질적으로 나타내지 않는 것을 말한다. 구체적으로는, 면내의 주굴절률을  $n_x, n_y$  로 하고, 두께 방향의 굴절률을  $n_z$  로 하였을 때, 굴절률 분포가  $n_x=n_y=n_z$  를 만족시키는 것을 말한다. 또한, 본 명세서에 있어서,  $n_x, n_y$  및  $n_z$  는, 각각 완전히 동일한 경우뿐만 아니라,  $n_x, n_y$  및  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 $n_x, n_y$  및  $n_z$  가 실질적으로 동일한 경우」란, 예를 들어,  $\text{Re}[590]$  가 10nm 이하이고, 또한,  $\text{Rth}[590]$  의 절대값 ( $|\text{Rth}[590]|$ ) 이 10nm 이하인 것을 포함한다.

상기 광학 필름의 두께는 목적에 따라 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$  인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~150 $\mu\text{m}$  이며, 특히 바람직하게는 20 $\mu\text{m}$ ~120 $\mu\text{m}$  이다. 상기의 범위라면, 기계적 강도나 광학 균일성이 우수한 광학 필름을 얻을 수 있다.

상기 광학 필름의 광탄성 계수의 절대값 ( $C[590](\text{m}^2/\text{N})$ ) 은, 바람직하게는  $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$  이고, 더욱 바람직하게는  $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$  이고, 특히 바람직하게는  $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$  이며, 가장 바람직하게는  $1 \times 10^{-12} \sim 8 \times 10^{-12}$  이다. 광탄성 계수의 절대값은 작을수록, 액정 표시 장치에 사용하였을 때에, 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차값의 어긋남이나 불균일을 저감시키고, 표시 균일성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

상기 광학 필름의 23 $^{\circ}\text{C}$  에 있어서의 파장 590nm 의 광으로 측정된 투과율은, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이며, 특히 바람직하게는 90% 이상이다. 또한, 투과율의 이론적인 상한은 100% 이다. 상기 등방성 광학 소자도 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

상기 광학 필름을 형성하는 재료로는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수한 것이 바람직하게 사용된다. 바람직하게는, 상기 등방성 광학 소자는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 더욱 바람직하게는, 상기 열가소성 수지는 비정성 폴리머를 주성분으로 하는 고분자 필름이다. 비정성 폴리머는 투명성이 우수하다는 이점을 갖는다. 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은 연신되어 있어도 되고, 연신되어 있지 않아도 된다.

상기 광학 필름을 얻는 방법으로는, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 예를 들어, 압축 성형법, 트랜스퍼 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 분말 성형법, FRP 성형법 및 솔벤트 캐스팅법 등으로부터 적절히, 적절한 것이 선택될 수 있다. 이들 성형 가공법 중에서도 특히 바람직하게는, 압출 성형법 또는 솔벤트 캐스팅법이다. 얻어지는 광학 필름의 평활성을 높이고, 양호한 광학 균일성 (예를 들어, 위상차값이 면내에서도 두께 방향으로도 작은 것) 을 얻을 수 있기 때문이다.

상기 열가소성 수지로는, 폴리올레핀 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리염화 비닐계 수지, 셀룰로오스계 수지, 스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·부타디엔·스티렌계 수지, 아크릴로니트릴·스티렌계 수지, 폴리메타크릴산메틸, 폴리아세트산비닐, 폴리염화비닐리텐계 수지 등의 범용 플라스틱; 폴리아미드계 수지, 폴리아세탈계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 변성 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지 등의 범용 엔지니어링 플라스틱; 폴리페닐렌술폰계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리에테르에테르케톤계 수지, 폴리알릴레이트계 수지, 액정성 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌계 수지 등의 슈퍼엔지니어링 플라스틱 등을 들 수 있다. 상기의 열가소성 수지는 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용된다. 또한, 상기의 열가소성 수지는 임의의 적절한 폴리머 변성을 실시하고 나서 사용될 수도 있다. 상기 폴리머 변성의 예로는, 공중합, 가교, 분자 말단, 입체 규칙성 등의 변성을 들 수 있다.

바람직하게는, 본 발명의 등방성 광학 소자는 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 시클로올레핀계 수지로부터 선택되는 적어도 1 개의 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함한다. 이들 열가소성 수지는, 예를 들어, 솔벤트 캐스팅법으로 시트 형상으로 성형된 경우, 용제의 증발 과정에서, 분자가 자발적으로 배향되는 경우가 있다. 면내 및 두께 방향에 위상차값을 갖는 경우, 연신 처리 등의 2 차 가공을 실시함으로써, 굴절률 분포가  $n_x=n_y=n_z$  인 관계를 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다. 구체적으로는, 두께 방향의 굴절률 ( $n_z$ ) 이 작은 광학 필름이 얻어진 경우에는,  $n_z$  가 커지도록 연신 또는 수

축 처리하면 되고, 면내의 주굴절률 ( $n_x$ ) 이 큰 경우에는,  $n_x$  가 작아지도록 연신 또는 수축 처리하면 된다. 상기 아크릴계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2004-198952호의 실시예 1 에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다. 상기 셀룰로오스계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 평7-112446 호의 실시예 1 에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다. 또한, 시클로올레핀계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 일본 공개특허공보 2001-350017호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 등방성 광학 소자는, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름을 포함하고 있어도 된다. 본 발명의 등방성 광학 소자에, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 블렌드 필름이 사용되는 경우, 재료에는 임의의 적절한 것이 사용될 수 있지만, 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지로는 이소부틸렌·N-메틸말레이미드 공중합체가 바람직하고, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지로는 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체가 바람직하다. 상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름은 연신되어 있어도 되고, 연신되어 있지 않아도 된다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름의, 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지의 함유량은, 사용되는 수지의 종류 등에 따라 적절히, 적절한 범위가 선택되지만, 이 고분자 필름의 전체 고형분 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 30 중량부~90 중량부이고, 더욱 바람직하게는 40 중량부~80 중량부이며, 가장 바람직하게는 50 중량부~75 중량부이다. 상기의 범위라면, 기계적 강도가 우수하고, 위상차값이 작은 위상차 필름을 얻을 수 있다.

상기 부의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지와, 정의 고유 복굴절값을 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름은, 광학적으로 등방성을 나타내고, 단독의 필름으로 상기 F-1 항에 기재한 광학 특성을 얻을 수 있다. 이들 열가소성 수지는, 예를 들어, 솔벤트 캐스팅법으로 시트 형상에 성형된 경우이더라도, 용제의 증발 과정에서 분자가 자발적으로 배향되는 경향이 작고, 연신 처리 등의 특별한 2 차 가공을 필요로 하지 않아 굴절률 분포가  $n_x=n_y=n_z$  인 관계를 만족시키는 위상차 필름을 얻을 수 있다. 또한, 위상차값의 발현성이 작기 때문에, 연신 처리를 실시해도 된다. 연신 처리는, 기계적 강도를 한층 더 향상시키거나, 광폭의 광학 필름을 얻거나, 임의의 목적으로 실시될 수 있다. 상기 이소부틸렌·N-메틸말레이미드 공중합체와 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체와 함유하는 수지 조성물을 주성분으로 하는 고분자 필름은, 일본 공개특허공보 평5-59193호에 기재된 방법에 의해 얻을 수 있다.

#### <<H. 본 발명의 액정 표시 장치의 개략>>

도 7 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 이 액정 표시 장치 (200) 는 액정 패널 (100) 과, 액정 패널의 양측에 배치된 보호층 (60, 60') 과, 보호층 (60, 60') 의 더욱 외측에 배치된 표면 처리층 (70, 70') 과, 표면 처리층 (70') 의 외측 (백라이트측) 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. 또한, 상기 휘도 향상 필름으로는, 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. 또한, 다른 실시 형태에 있어서는, 도 7 에 예시한 광학 부재는 본 발명의 목적을 만족시키는 한, 사용되는 액정 셀의 구동 모드나 용도에 따라 그 일부가 생략되거나, 또는 다른 광학 부재로 대체될 수 있다.

바람직하게는, 본 발명의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치는, 방위각 45°방향, 극각 60°방향에 있어서의 콘트라스트비 (YW/YB) 가 30 이상, 더욱 바람직하게는 40 이상, 가장 바람직하게는 50 이상이다.

더욱 바람직하게는, 본 발명의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치는 경사 방향의 콘트라스트비가 상기의 범위인 것으로서, 또한, 방위각 45°방향, 극각 60°방향에 있어서의 칼라 시프트량 ( $\Delta ab$  값) 이 1 이하이고, 더욱 바람직하게는 0.7 이하이고, 특히 바람직하게는 0.6 이하이고, 가장 바람직하게는 0.5 이하이다.

#### <<I. 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 컴퓨터, 복사기 등의 OA 기기, 휴대전화, 시계, 디지털 카메라, 휴대정보단말 (PDA), 휴대 게임기 등의 휴대기기, 비디오카메라, 액정 텔레비

전, 전자레인지 등의 가정용 전기기기, 백모니터, 카내비게이션 시스템용 모니터, 카오디오 등의 차재용 기기, 상업 점포용 인포메이션용 모니터 등의 전시 기기, 감시용 모니터 등의 경비 기기, 개호용 모니터, 의료용 모니터 등의 개호·의료 기기 등의 각종 용도에 사용할 수 있다.

특히 바람직하게는, 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치는 대형의 액정 텔레비전에 사용된다. 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치가 사용되는 액정 텔레비전의 화면 사이즈로는, 바람직하게는 와이드 17 형 (373mm×224mm) 이상이고, 더욱 바람직하게는 와이드 23 형 (499mm×300mm) 이상이고, 특히 바람직하게는 와이드 26 형 (566mm×339mm) 이상이며, 가장 바람직하게는 와이드 32 형 (687mm×412mm) 이상이다.

본 발명에 대해서, 이하의 실시예 및 비교예를 사용하여 추가로 설명한다. 또한, 본 발명은, 이들의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예에서 사용된 각 분석 방법은 이하와 같다.

(1) 편광자의 단체 투과율, 편광도의 측정 방법:

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

(2) 분자량의 측정 방법:

겔투과크로마토그래프 (GPC) 법에 의해 폴리스티렌을 표준 시료로서 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: 6.0mmI.D.×150mm

·용리액: 테트라히드로푸란

·유량: 0.6ml/min.

·검출기: RI

·칼럼 온도: 40℃

·주입량: 20 $\mu$ l

(3) 두께의 측정 방법:

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

(4) 위상차값 (Re, Rth) 의 측정 방법:

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

(5) 필름의 굴절률의 측정 방법:

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

(6) 투과율의 측정 방법:

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

(7) 광탄성 계수의 측정 방법:

분광 에립소미터 [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) 을 측정하고, 응력과 위상차값의 함수의 경사로부터 산출하였다.

(8) 자외선 조사 방법:

파장 365nm 의 광 강도가 120mW/cm<sup>2</sup> 인 메탈 할라이드 램프를 광원으로 하는 자외선 조사 장치를 사용하였다.

(9) 액정 표시 장치의 콘트라스트비의 측정 방법:

이하의 방법, 측정 장치를 사용하여 23℃ 의 암실에서 측정하였다. 액정 표시 장치에 백색 화상 및 흑색 화상을 표시하고, ELDIM 사 제조, 제품명 「EZ Contrast160D」 에 의해, 표시 화면의 방위각 45°방향, 극각 60°방향에 있어서의 XYZ 표시 계의 Y 값을 측정하였다. 그리고, 백색 화상에 있어서의 Y 값 (YW) 과, 흑색 화상에 있어서의 Y 값 (YB) 으로부터, 경사 방향의 콘트라스트비 「YW/YB」 를 산출하였다. 또한, 방위각 45°란, 패널의 긴 변을 0°로 하였을 때에 반시계 방향으로 45°회전시킨 방향을 나타내고, 극각 60°란 표시 화면의 정면 방향을 0°로 하였을 때에, 각도 60°로 경사된 방향을 나타낸다.

(10) 액정 표시 장치의 칼라 시프트량의 측정 방법:

이하의 방법, 측정 장치를 사용하여 23℃ 의 암실에서 측정하였다. 액정 표시 장치에 흑색 화상을 표시하고, ELDIM 사 제조, 제품명 「EZ Contrast160D」 을 사용하여, 극각 60°방향에 있어서의 전체 방위 (360°) 의 색상, a 값 및 b 값을 측정하였다. 극각 60°방향에 있어서의 전체 방위의 a 값, b 값의 평균값을 각각, a<sub>ave.</sub> 값, b<sub>ave.</sub> 값으로 하고, 또한 극각 60°,방위 각 45°에 있어서의 a 값, b 값을 각각 a<sub>45°</sub>값, b<sub>45°</sub>값으로 하였다. 경사 방향의 칼라 시프트량 (Δab 값) 은, 다음 식: {(a<sub>45°</sub>-a<sub>ave.</sub>)<sup>2</sup>+ (b<sub>45°</sub>-b<sub>ave.</sub>)<sup>2</sup>}<sup>1/2</sup> 로부터 산출하였다. 또한, 방위각 45°란, 패널의 장변을 0°로 하였을 때에 반시계 방향으로 45°회전시킨 방향을 나타낸다. 또한, 극각 60°란, 패널에 대하여 연직 방향을 0°로 하였을 때에 60°경사로부터 본 방위를 나타낸다.

<<네거티브 C 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작>>

[참고예 1]

시클로올레핀계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 [닛폰 제온 (주) 제조, 상품명 「제오노아 ZF14」 (두께 40μm)] 의 표면에, 폴리비닐알코올 [닛폰 합성 화학 (주) 제조, 상품명 「NH-18」] 을, 로드 코터를 사용하여 일방향으로 균일하게 도공하고, 80℃, 70℃±1℃ 의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 5 분간 건조시킨 후, 나일론의 파일실을 갖는 러빙포를 부착한 원주형의 롤러를 사용하여 러빙 처리 (회전수 1000r.p.m., 압입량 0.30mm, 이동 속도 60mm/초) 하였다. 얻어진 고분자 필름의 Re[590] 은 0.3nm, Rth[590] 은 2nm 이었다.

다음으로, 칼라미틱 액정 화합물 [BASF 사 제조, 상품명 「Paliocolor LC242」 (ne=1.654, no=1.523)] 90 중량부, 중합성 카이랄제 [BASF 사 제조, 상품명 「Paliocolor LC756」] 10 중량부, 광중합 개시제 [치바 스페셜티 케미칼즈 (주) 제조, 상품명 「이르가큐어 907」] 5 중량부를 시클로헥탄온 300 중량부에 용해시키고, 전체 고형분 농도가 26 중량% 의 액정성 조성물의 용액을 제조하였다. 이 용액을 로드 코터를 사용하여, 상기의 러빙 처리한 시클로올레핀계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 표면에, 일방향으로 균일하게 도공하고, 70℃±1℃ 의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 5 분간 건조시켜 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 함유하는 액정 조성물의 고화층을 얻었다. 이어서, 이 고화층에 600mJ/cm<sup>2</sup> 의 조사 광량의 자외선을 공기 분위기 하에서 조사하고, 상기 액정성 조성물을 중합 반응에 의해 경화시켰다. 이렇게 하여 얻어진 필름을 위상차 필름 A-1 로 하였다. 위상차 필름 A-1 의 특성을, 후술하는 참고예 2~3 의 필름 특성과 함께 하기 표 1 에 나타낸다.

[참고예 2]

노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지 [JSR (주) 제조, 상품명 「아톤 F」 (두께 100 $\mu$ 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 1.2 배, 가로 방향으로 1.2 배 연신하였다. 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 「후지택」 (두께 80  $\mu$ m, 평균 굴절률=1.48)] 을 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 ( $\mu$ m)	41	80	80
투과율 (%)	91	92	92
Re[590] (nm)	0.5	1.0	0.5
Rth[590] (nm)	50	80	60
C[590] $\times 10^{-12}$ ( $m^2/N$ )	미측정	5.0	14.0

<<네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 제작>>

[참고예 4]

노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가한 시클로올레핀계 수지 [닛폰 제온 (주) 제조, 상품명 「제오노아 ZF14」 (두께 100 $\mu$ m, 유리 전이 온도=136 $^{\circ}$ C, 평균 굴절률=1.51, Re[590]=2nm, Rth[590]=8nm)] 의 양측에, 2 축 연신 폴리프로필렌 필름 [토레 (주) 제조, 상품명 「토레판-고수축 타입」 (두께 60 $\mu$ m)] 을 아크릴계 접착제층 (두께 15 $\mu$ m) 을 통해 부착 하였다. 그 후, 롤 연신기로 필름의 길이 방향을 유지하고, 148 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C 의 공기 순환식 건조 오븐 내에서 1.40 배로 연신하였다. 이렇게 하여 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 B-1 로 하였다. 얻어진 위상차 필름 B-1 의 특성을, 후술하는 참고예 5~6 의 필름 특성과 함께 하기 표 2 에 나타낸다.

또한, 본 예에서 사용한 2 축 연신 폴리프로필렌 필름은, 140 $^{\circ}$ C 에 있어서의 수축률이, MD 방향으로 6.4%, TD 방향으로 12.8% 이었다. 아크릴계 접착제는, 베이스 폴리머로서, 용액 중합에 의해 합성된 이소노닐아크릴레이트 (중량 평균 분자량=550,000) 를 사용하고, 이 폴리머 100 중량부에 대하여, 폴리이소시아네이트 화합물의 가교제 [닛폰 폴리우레탄 (주) 제조, 상품명 「콜로네이트L」 ] 3 중량부, 촉매 [도쿄 파인 케미칼 (주) 제조, 상품명 「OL-1」 ] 10 중량부를 혼합한 것을 사용하였다.

[참고예 5]

폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 [(주) 카네카 제조, 상품명 「PF」 (두께 60 $\mu$ m, 유리 전이 온도 =132 $^{\circ}$ C, 평균 굴절률=1.52, Re[590]=1nm, Rth[590]=10nm)] 의 양측에, 2 축 연신 폴리프로필렌 필름 [토레 (주) 제조, 상품명 「토레판-저수축 타입」 (두께 60 $\mu$ m)] 를 아크릴계 접착제층 (두께 15 $\mu$ m) 을 개재하여 접착하였다. 그 후, 롤 연신기로 필름의 길이 방향을 유지시키고, 150 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C 의 공기 순환식 건조 오븐 내에서 1.10 배로 연신하였다. 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 B-2 로 하였다. 위상차 필름 B-2 의 특성은, 표 2 와 같다.

또한, 본 예에서 사용된 2 축 연신 폴리프로필렌 필름은, 140℃ 에 있어서의 수축률이 MD 방향으로 5.7%, TD 방향으로 7.6% 이었다. 아크릴계 접착제는, 베이스 폴리머로서, 용액 중합에 의해 합성된 이소노닐아크릴레이트 (중량 평균 분자량 =550,000) 를 사용하고, 이 폴리머 100 중량부에 대하여, 폴리이소시아네이트 화합물의 가교제 [닛폰폴리우레탄 (주) 제조, 상품명 「콜로네이트L」 ] 3 중량부, 촉매 [도쿄 과인 케미칼 (주) 제조, 상품명 「OL-1」 ] 10 중량부를 혼합한 것을 사용하였다.

[참고예 6]

올레핀·N-페닐 치환 말레이미드계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름 [토소 (주) 제조, 상품명 「OPN」 (두께 100μm, 유리 전이 온도 130℃)] 를, 롤 연신기로 필름의 길이 방향을 유지하여 148℃±1℃ 의 공기 순환식 건조 오븐 내에서 1.90 배로 연신하였다. 얻어진 연신 필름을 위상차 필름 B-3 으로 하였다. 위상차 필름 B-3 특성은 표 2 와 같다.

[표 2]

	참고예 4	참고예 5	참고예 6
위상차 필름	B-1	B-2	B-3
두께 (μm)	108	65	78
투과율 (%)	92	91	91
Re[590] (nm)	120	140	160
Rth[590] (nm)	2.2	3.8	0.9
C[590] × 10 <sup>-12</sup> (m <sup>2</sup> /N)	5.0	35.0	25.0

<<등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름의 제작>>

[참고예 7]

에틸렌과 노르보르넨의 부가 공중합체 [TICONA 사 제조, 상품명 「TOPAS」 (유리 전이 온도 140℃, 중량 평균 분자량 90,000)] 의 펠릿을, 100℃ 에서 5 시간 건조 후, 40nmφm 단축 압출기와 400mm 폭의 T 다이틀 사용하여, 270℃ 에서 압출하고, 시트 형상 (폭 600mm) 의 용융 수지를 냉각 드럼으로 냉각시켰다. 얻어진 광학 필름 C-1 의 특성을 후술하는 참고예 8~10 의 필름 특성과 함께 하기 표 3 에 나타낸다.

[참고예 8]

트리아세틸셀룰로오스를 주성분으로 하는 고분자 필름 [후지 사진 필름 (주) 제조, 상품명 「UZ-TAC」 (두께 40μm, 평균 굴절률=1.48, Re[590]=2.2nm, Rth[590]=39.8nm)] 를 팽윤시키고, Rth 를 작게 하기 위해, 그 표면에, 시클로올레핀계 수지 [JSR (주) 제조, 상품명 「ARTON G」 ] 20 중량부를 시클로펜탄온 (용제) 80 중량부에 용해시켜 조정된 용액을 도공 두께 150μm 로 도공하였다. 이어서, 140℃±1℃ 의 공기 순환식 항온 오븐에서 3 분간 건조시키고, 용제를 증발시켜 상기 트리아세틸셀룰로오스를 주성분으로 하는 고분자 필름의 표면에 시클로올레핀계 수지층을 형성하였다. 그 후, 이 시클로올레핀계 수지층을 박리하여 투명한 필름을 얻었다. 얻어진 광학 필름 C-2 로 하였다. 광학 필름 C-2 특성은 표 3 과 같다.

[참고예 9]

이소부틸렌·N-메틸말레이미드 공중합체 (N-메틸말레이미드 성분의 함유율=50 몰%, 이소부틸렌 성분의 함유율 50 몰%, 유리 전이 온도=157℃) 65 중량부, 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체 (아크릴로니트릴 성분의 함유율=27 몰%, 스티렌 성분의 함유율=73 몰%) 35 중량부, 및 2-[4,6-디페닐-1,3,5-트리아진-2-일]-5-[(헥실)옥시]-페놀 (자외선 흡수제) 1 중량부를 압출기로 펠릿으로 한 것을, 100℃ 에서 5 시간 건조 후, 40nmφm 단축 압출기와 400mm 폭의 T 다이틀 사용하여 270℃ 에서 압출하고, 시트 형상 (폭 600mm) 의 용융 수지를 냉각 드럼으로 냉각시켰다. 얻어진 필름 (평균 굴절률=1.51) 을 광학 필름 C-3 으로 하였다. 광학 필름 C-3 특성은 표 3 과 같다.

<<일반적인 편광자 보호용 고분자 필름의 제작>>

[참고예 10]

시판되는 트리아세틸셀룰로오스를 주성분으로 하는 고분자 필름 [후지 사진 필름 (주) 제조, 상품명 「후지택」 (두께 80 μm, 평균 굴절률=1.48)] 을 그대로 사용하였다. 이 고분자 필름을 광학 필름 C-4 로 하였다. 광학 필름 C-4 의 특성은 표 3 과 같다.

[표 3]

	참고예7	참고예8	참고예9	참고예10
위상차 필름	C-1	C-2	C-3	C-4
두께 (μm)	40	42	40	80
투과율 (%)	91	90	91	91
Re[590] (nm)	0.1	2.0	2.1	0.5
Rth[590] (nm)	1.0	0.5	2.9	60
C[590] × 10 <sup>-12</sup> (m <sup>2</sup> /N)	4.8	17.8	5.1	14.0

<<편광자에 사용되는 광학 필름의 제작>>

[참고예 11]

폴리비닐알코올을 주성분으로 하는 고분자 필름 [쿠라레 (주) 제조, 상품명 「9P75R (두께 75μm, 평균 중합도=2,400, 비누화도=99.9 몰%)」 ] 을 30℃±3℃ 로 유지시킨 요오드와 요오드화 칼륨 배합의 염색욕에서, 롤 연신기를 사용하여 염색 하면서 2.5 배로 1 축 연신하였다. 이어서, 60℃±3℃ 로 유지시킨 붕산과 요오드화 칼륨 배합의 수용액 중에서, 가교 반응을 행하면서, 폴리비닐알코올 필름의 원래 길이의 6 배가 되도록 1 축 연신하였다. 얻어진 필름을 50℃±1℃ 의 공기 순환 식 항온 오븐 내에서 30 분간 건조시키고, 수분율 23%, 두께 28μm, 편광도 99.9%, 단체 투과율 43.5% 의 편광자 P1, P2 를 얻었다.

<<호모지니어스 배향시킨 액정층을 구비하는 액정 셀의 제작>>

[참고예 12]

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

<<액정 패널 및 액정 표시 장치의 제작>>

[실시예 1]

참고예 12 에서 얻어진 호모지니어스 배향시킨 액정층을 구비하는 액정 셀의 시인측의 표면에 두께 20μm 의 아크릴계 접착제로 이루어지는 접착층을 개재하여, 참고예 5 에서 얻어진 위상차 필름 B-2 (네거티브 A 플레이트) 를, 그 지상축이 액정 셀의 긴 변과 실질적으로 직교 (90°±0.5°) 하도록 접착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 B-2 의 표면에, 두께 20μm 의 아크릴계 접착제로 이루어지는 접착층을 개재하여, 참고예 2 에서 얻어진 위상차 필름 A-2 (네거티브 C 플레이트) 를 그 지상축이 액정 셀의 긴 변과 실질적으로 평행 (0°±0.5°) 해지도록 접착하였다. 다음으로, 이 위상차 필름 A-2 의 표면에, 두께 5μm 의 이소시아네이트계 접착제 [미쯔이 다케다 케미컬 (주) 제조, 상품명 「타케네이트 631」 ] 로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 11 에서 얻어진 편광자 P1 (제 1 편광자) 을 그 흡수축이 액정 셀의 긴 변과 실질적으로 평행

( $0^\circ \pm 0.5^\circ$ ) 헤지도록 접착하였다. 상기 편광자 P1의 표면에는, 두께  $5\mu\text{m}$ 의 이소시아네이트계 접착제 [미즈이 다케다 케미컬(주) 제조, 상품명 「타케네이트 631」]로 이루어지는 접착층을 개재하여, 시판되는 트리아세틸셀룰로오스 필름(보호층)을 접착하였다.

이어서, 상기 액정 셀의 백라이트측에, 두께  $20\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제로 이루어지는 접착층을 통하여, 참고예 7에서 얻어진 광학 필름 C-1을 그 지상축이 액정 셀의 긴 변과 실질적으로 직교( $90^\circ \pm 0.5^\circ$ )하도록 접착하였다. 다음으로, 이 광학 필름 C-1의 표면에, 두께  $5\mu\text{m}$ 의 이소시아네이트계 접착제 [미즈이 다케다 케미컬(주) 제조, 상품명 「타케네이트 631」]로 이루어지는 접착층을 개재하여, 참고예 11에서 얻어진 편광자 P2(제 2 편광자)를, 그 흡수축이 액정 셀의 긴 변과 실질적으로 직교( $90^\circ \pm 0.5^\circ$ )하도록 접착하였다. 상기 편광자 P2의 표면에는, 두께  $5\mu\text{m}$ 의 이소시아네이트계 접착제 [미즈이 다케다 케미컬(주) 제조, 상품명 「타케네이트 631」]로 이루어지는 접착층을 통하여, 시판되는 트리아세틸셀룰로오스 필름(보호층)을 접착하였다.

이와 같이 제작한 액정 패널 (i)은, 도 2에 나타내는 구성이다. 이 액정 패널 (i)을 백라이트 유닛과 결합시켜 액정 표시 장치 (i)를 제작하였다. 백라이트를 점등시켜 30분 후의 경사 방향의 콘트라스트비와, 경사 방향의 칼라 시프트량을 측정하였다. 얻어진 특성을, 실시예 2~6 및 비교예 1, 2의 데이터와 함께 표 4에 나타낸다.

[실시예 2]

네거티브 A 플레이트로서 위상차 필름 B-1을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 액정 패널 (ii), 액정 표시 장치 (ii)를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (ii)의 특성은 표 4와 같다.

[실시예 3]

네거티브 A 플레이트로서 위상차 필름 B-3을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 액정 패널 (iii), 액정 표시 장치 (iii)를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (iii)의 특성은 표 4와 같다.

[실시예 4]

네거티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-1을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 액정 패널 (iv), 액정 표시 장치 (iv)를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (iv)의 특성은 표 4와 같다.

[실시예 5]

네거티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-3을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 액정 패널 (v), 액정 표시 장치 (v)를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (v)의 특성은 표 4와 같다.

[실시예 6]

등방성 광학 소자로서 광학 필름 C-3을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 액정 패널 (vi), 액정 표시 장치 (vi)를 제작하였다. 이 액정 표시 장치 (vi)의 특성은 표 4와 같다.

[비교예 1]

등방성 광학 소자 대신에, 일반적인 편광자 보호용의 고분자 필름으로서 광학 필름 C-4를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 액정 패널 (vii), 액정 표시 장치 (vii)를 제작하였다. 이 액정 패널 (vii)은, 도 8의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (vii)의 특성은 표 4와 같다.

[비교예 2]

네거티브 C 플레이트로서 위상차 필름 A-3을 사용하고, 네거티브 A 플레이트는 사용하지 않고, 등방성 광학 소자 대신에 일반적인 편광자 보호용 고분자 필름으로서 광학 필름 C-4를 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 액정 패널 (viii), 액정 표시 장치 (viii)를 제작하였다. 이 액정 패널 (viii)은, 액정 셀의 양측에 일반적인 편광자 보호용 고분자 필름(시판되는 트리아세틸셀룰로오스 필름)을 사용한 액정 패널이고, 도 9의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (viii)의 특성은 표 4와 같다.

[비교예 3]

네거티브 C 플레이트를 사용하지 않은 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 액정 패널 (ix), 액정 표시 장치 (ix) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (ix) 은 도 10 의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (ix) 의 특성은 표 4 와 같다.

[비교예 4]

실시예 1 과 동일한 광학 소자, 편광자, 및 액정 셀을 사용하고, 이 액정 셀의 시인측에 배치한 위상차 필름 B-2 와 위상차 필름 A-2 의 배치 순서를, 실시예 1 과는 반대로 한 [즉, 네거티브 A 플레이트 (위상차 필름 B-2) 를 제 1 편광자와 네거티브 C 플레이트 (위상차 필름 A-2) 사이에 배치하였다] 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 방법으로 액정 패널 (x), 액정 표시 장치 (x) 를 제작하였다. 이 액정 패널 (x) 은 도 11 의 구성이다. 이 액정 표시 장치 (x) 의 특성은 표 4 와 같다.

[표 4]

	네가티브 C플레이트		네가티브 A플레이트		등방성광학소자		액정패널		
	위상차 필름	Rth[590] (nm)	위상차 필름	Re[590] (nm)	광학 필름	Rth[590] (nm)	구성	경사방향의 콘트라스트비	경사방향의 칼라시프트량
실시예1	A-2	80	B-2	140	C-1	1.0	도2	62	0.30
실시예2	A-2	80	B-1	120	C-1	1.0	도2	50	0.35
실시예3	A-2	80	B-3	160	C-1	1.0	도2	70	0.40
실시예4	A-1	50	B-2	140	C-1	1.0	도2	53	0.25
실시예5	A-3	60	B-2	140	C-1	1.0	도2	55	0.23
실시예6	A-2	80	B-2	140	C-3	2.9	도2	60	0.30
비교예1	A-2	80	B-2	140	C-4	60	도8	20	2.0
비교예2	A-3	60	미사용	-	C-4	60	도9	8	1.5
비교예3	미사용	-	B-2	140	C-1	1.0	도10	11	2.3
비교예4	A-2	80	B-2	140	C-1	1.0	도11	10	2.5

[평가]

실시예 1~6 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치는 종래의 액정 패널을 사용한 것과 비교하여, 현격하게, 경사 방향의 콘트라스트비가 높고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 작은 것이 얻어졌다. 이들 액정 표시 장치는, 암실에서 흑색 표시하여 육안으로 관찰한 바, 화면을 어느 각도에서 보아도, 광 누설과 미약한 착색은 저감되어 있었다. 또한, 암실에서 칼라 화상을 표시하여 육안으로 관찰한 바, 화면을 어느 각도에서 보아도, 위화감 없고, 선명한 칼라 표시가 얻어졌다. 실시예 1~3 의 결과를 고려하면, 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 은 160nm 이 가장 바람직하다는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예 1, 4 및 5 의 결과를 고려하면, 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 은 80nm 부근이 가장 바람직하다는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예 3 의 결과로부터, 네거티브 A 플레이트의 Re[590] 와 네거티브 C 플레이트의 Rth[590] 의 차 ( $\Delta R$ ) 는, 80nm 부근이 바람직하다는 것을 알 수 있다.

한편, 비교예 1 의 액정 패널은 등방성 광학 소자 대신에, 일반적인 편광자 보호용 고분자 필름을 사용한 것이지만, Rth[590] 이 크기 때문에, 경사 방향의 콘트라스트비가 낮고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 큰 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 또한, 비교예 2 의 액정 패널은 네거티브 A 플레이트를 사용하지 않은 것이지만, 이것도 경사 방향의 콘트라스트비가 낮고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 큰 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 비교예 3 은, 네거티브 C 플레이트를 사용하지 않는 것이지만, 이것도 경사 방향의 콘트라스트비가 낮고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 큰 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 비교예 4 의 액정 패널은, 네거티브 A 플레이트와 네거티브 C 플레이트의 배치 순서를, 실시예 1 의 액정 패널과는 반대로 한 것이지만, 이것도 경사 방향의 콘트라스트비가 낮고, 경사 방향의 칼라 시프트량이 큰 액정 표시 장치밖에 얻을 수 없었다. 비교예 1~4 의 액정 표시 장치는, 암실에서 흑색 표시하여 육안으로 관찰한 바, 화면을 경사 방향에서 보았을 때에 광 누설과 미약한 착색이 관찰되었다. 또한, 암실에서 칼라 화상을 표시하여 육안으로 관찰한 바, 보는 각도에 의해 표시색이 변화되어 매우 위화감이 있는 것이었다.

## 산업상 이용 가능성

이상과 같이, 본 발명의 액정 패널에 의하면, 경사 방향의 콘트라스트비를 높이고, 경사 방향의 칼라 시프트량을 저감시킬 수 있기 때문에, 액정 표시 장치의 표시 특성 향상에 매우 유용하다고 할 수 있다. 본 발명의 액정 패널 및 액정 표시 장치는 대형 액정 텔레비전에 특히 바람직하게 사용된다.

## 도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 2 는 도 1 및 실시예 1~6 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

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

도 4(a) 는 플래너 배향시킨 칼라미틱 액정 화합물을 설명하는 모식도이고, 도 4(b) 는 컬럼너(columnar) 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 설명하는 모식도이다.

도 5 는 본 발명에 있어서의 네거티브 A 플레이트에 사용되는 위상차 필름의 대표적인 제조 공정의 개념을 나타내는 모식도이다.

도 6 은 실질적으로 수직으로 배향시킨 디스코틱 액정 화합물을 나타내는 모식도이다.

도 7 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 사시도이다.

도 8 은 비교예 1 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

도 9 는 비교예 2 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

도 10 은 비교예 3 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

도 11 은 비교예 4 의 액정 패널의 개략 사시도이다.

## 부호의 설명

100 액정 패널

10 액정 셀

11, 12 기판

13 액정층

21 제 1 편광자

22 제 2 편광자

30, 31 네거티브 C 플레이트

40 네거티브 A 플레이트

50 등방성 광학 소자

- 60, 60' 보호층
- 70, 70' 표면 처리층
- 80 휘도 향상 필름
- 100 본 발명의 액정 패널
- 101 비교예 1의 액정 패널
- 102 비교예 2의 액정 패널
- 103 비교예 3의 액정 패널
- 104 비교예 4의 액정 패널
- 110 프리즘 시트
- 120 도광판
- 130 백라이트
- 200 액정 표시 장치
- 300 권출부
- 301 고분자 필름
- 310 요오드 수용액 욕
- 311, 312, 321, 322 롤
- 320 붕산과 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 욕
- 330 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액 욕
- 340 건조 수단
- 350 편광자
- 360 권취부
- 501 제 1 권출부
- 502 고분자 필름
- 503 제 2 권출부
- 504, 506 수축성 필름
- 505 제 3 권출부
- 507, 508 라미네이트 롤

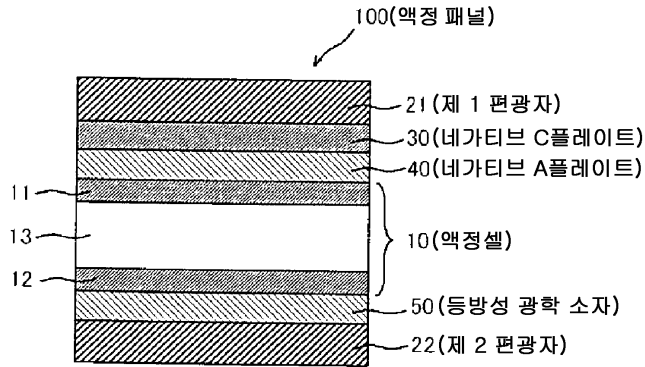
509 온도 제어 수단

510, 511, 512, 513 롤

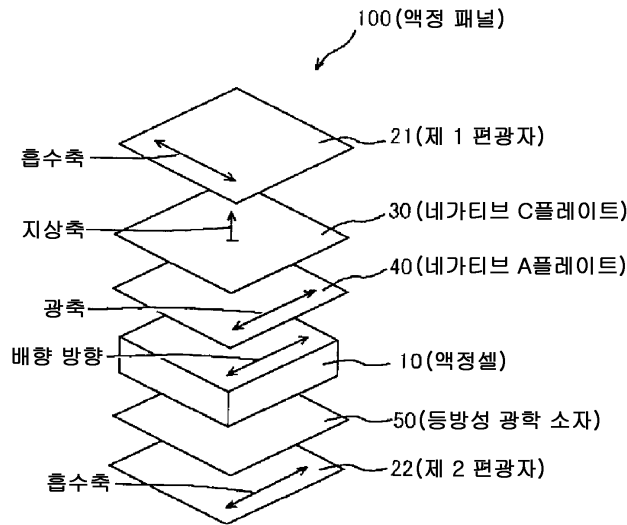
516 제 2 권취부

도면

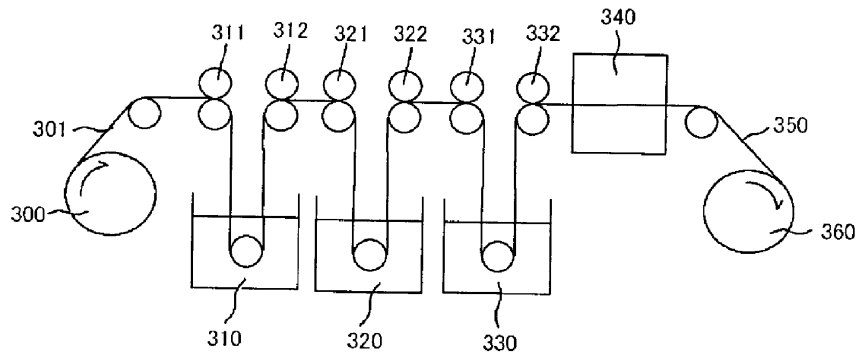
도면1



도면2

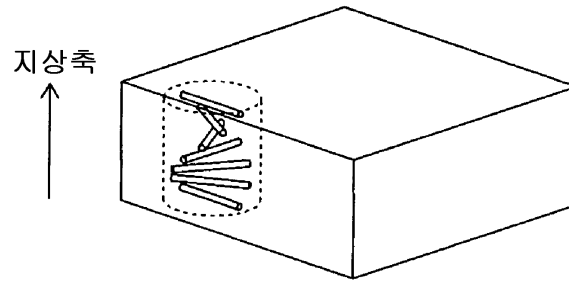


도면3

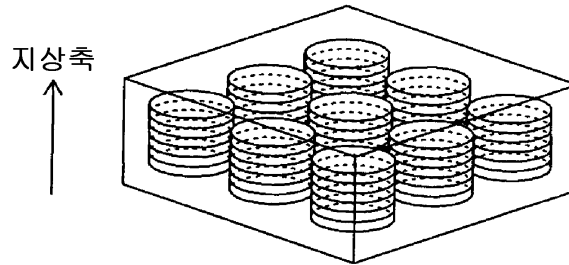


도면4

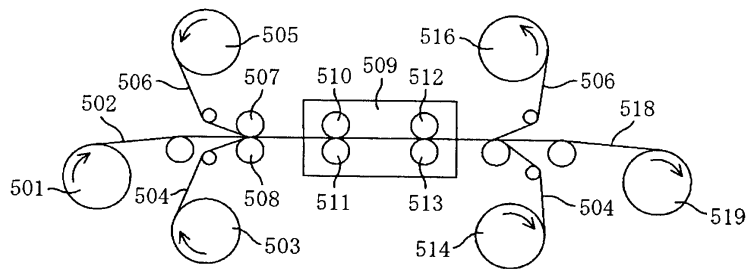
(a)



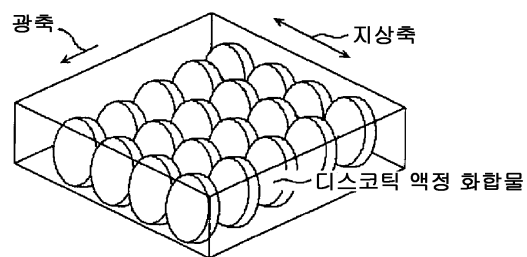
(b)



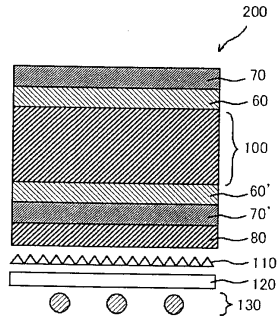
도면5



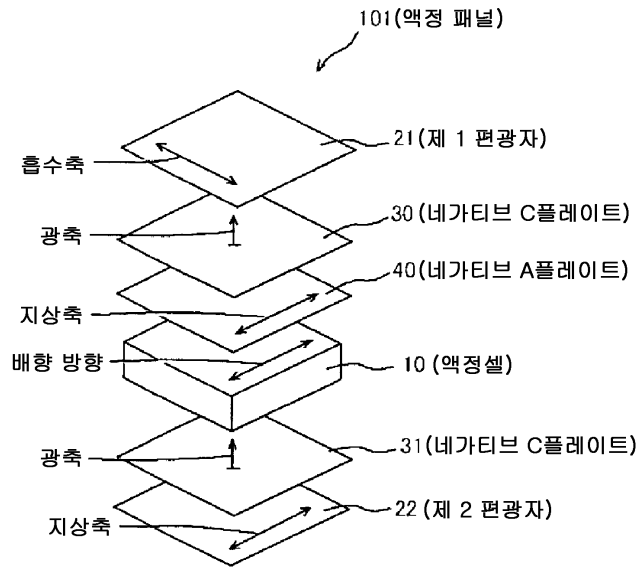
도면6



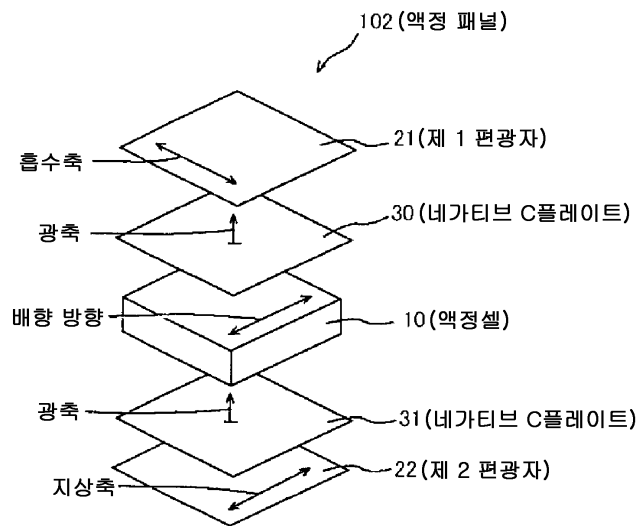
도면7



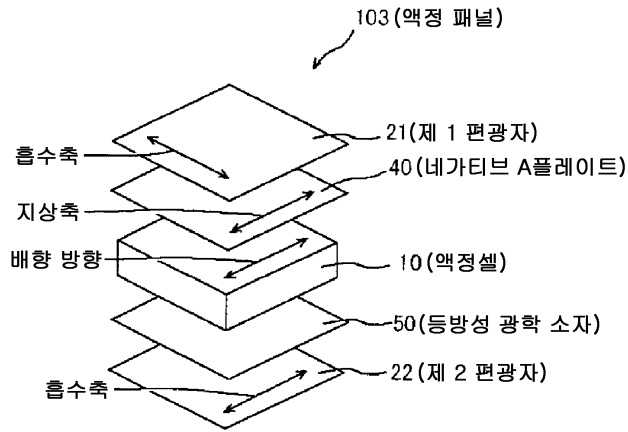
도면8



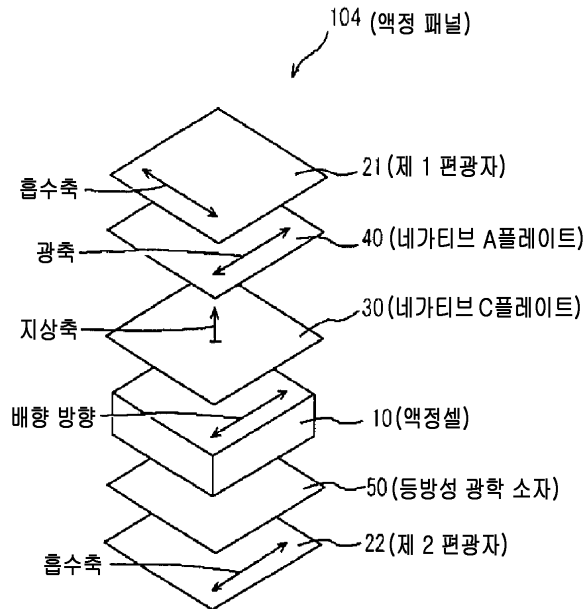
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶面板, 液晶电视和液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070069090A</a>	公开(公告)日	2007-07-02
申请号	KR1020067017918	申请日	2006-02-06
[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	YANO SHUUJI 야노슈우지 YODA KENJI 요다겐지 KOBAYASHI KENTAROU 고바야시겐타로우 ITOU KANAOKO 이토우가나코		
发明人	야노슈우지 요다겐지 고바야시겐타로우 이토우가나코		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B27/281 G02F1/133634		
优先权	2005061947 2005-03-07 JP		
其他公开文献	KR100835156B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

[问题]提供一种包括液晶单元的液晶面板, 其中对比度和色移量在倾斜方向上得到改善。[解决问题的手段]一种液晶面板, 包括液晶单元, 布置在液晶单元一侧的第一偏振器, 布置在液晶单元另一侧的第二偏振器, 负C板和负片布置在液晶单元和第一偏振器之间的板, 以及布置在液晶单元和第二偏振器之间的各向同性光学元件, 其中负C板布置在第一偏振器和负A板之间。©KIPO和WIPO 2007年

