



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0100275  
(43) 공개일자 2007년10월10일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7015406

(22) 출원일자 2007년07월05일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년07월05일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/024259

국제출원일자 2005년12월28일

(87) 국제공개번호 WO 2006/070933

국제공개일자 2006년07월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00378943 2004년12월28일 일본(JP)

JP-P-2005-00028806 2005년02월04일 일본(JP)

(71) 출원인

후지필름 가부시키가이샤

일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2초메 26방 30고

(72) 발명자

스즈키 사토미

일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지필름가부시키가이샤 나이

아미모리 이치로

일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지필름가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

특허법인코리아나

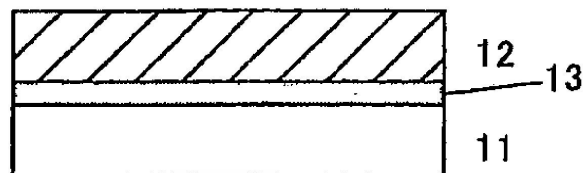
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 광학 보상 시트, 그 제조 방법, 및 그것을 이용한 편광판및 액정 디스플레이 디바이스

(57) 요약

광학 보상 시트가 개시된다. 광학 보상 시트는 물이 20 중량% 이상인 용매 조성물 및 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조하여 투명 기재 상에 형성된 폴리머 층 (13); 및 0 내지 160℃의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선 조사하에 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을 경화함으로써 상기 폴리머 층의 표면에 형성된 광학 이방성층 (12) 을 포함하며, 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

투명 기재;

물이 20 중량% 이상인 용매 조성물 및 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조하여 상기 투명 기재 상에 형성된 폴리머 층; 및

70 내지 160℃의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선의 조사하에 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을 경화함으로써 상기 폴리머 층의 표면에 형성된 광학 이방성층을 포함하며,

상기 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 상기 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여하는, 광학 보상 시트.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정성 화합물은 하나 이상의 반응기를 갖는 중합성 액정성 화합물이고,

상기 광학 이방성층은, 가열 및/또는 이온화 방사선의 조사 하에 상기 반응기의 반응을 수행하여 상기 액정층을 경화함으로써 형성되는 층인, 광학 보상 시트.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 액정층의 필름 표면 온도는, 상기 이온화 방사선으로 조사되는 경우, 상기 폴리머 화합물의 유리 전이 온도 보다 더 높은, 광학 보상 시트.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 액정층의 필름 표면 온도는, 상기 이온화 방사선으로 조사되는 경우, 상기 폴리머 화합물의 유리 전이 온도 보다 1 내지 30℃ 더 높은, 광학 보상 시트.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용액은 측쇄에 중합성기를 갖는 하나 이상의 폴리머 화합물을 포함하는, 광학 보상 시트.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정성 화합물은 콜레스테릭 액정성을 발현하는, 광학 보상 시트.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정성 화합물은 하나 이상의 에틸렌성 불포화기를 갖는 중합성 액정성 화합물이고,

상기 광학 이방성층은 편광된 자외선의 조사 하에 상기 에틸렌성 불포화기의 반응을 수행하여 상기 액정층을 경화함으로써 형성되는 층인, 광학 보상 시트.

### 청구항 8

두께가 500 nm 이상 5  $\mu$ m 이하이고, 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하인 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되는 광

학 이방성층을 포함하며,

상기 콜레스테릭 액정성 조성물은 하나 이상의 반응기를 갖는 하나 이상의 중합성 콜레스테릭 액정성 조성물을 포함하고, 상기 광학 이방성층은 가열 및/또는 이온화 방사선의 조사 하에 상기 반응기의 반응을 수행하여 상기 콜레스테릭 액정성 조성물을 경화함으로써 형성되는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 9

투명 기재;

상기 투명 기재 상에 형성된 폴리머 층; 및

상기 폴리머 층의 표면에, 두께가 500 nm 이상 5  $\mu$ m 이하이고, 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하이며, 중합된 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되는 광학 이방성층을 포함하며,

상기 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이고, 상기 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 +40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 0 이 아닌 위상차값을 부여하는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 10

투명 기재;

상기 투명 기재 상에 형성되는 폴리머 층; 및

상기 폴리머 층의 표면에, 두께가 500 nm 이상 5  $\mu$ m 이하이고, 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하이며, 중합된 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되는 광학 이방성층을 포함하며,

상기 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 상기 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여하는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 이방성층의 콜레스테릭 피치는 100 nm 이하인, 광학 보상 시트.

#### 청구항 12

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 이방성층은 편광된 자외선 광의 조사 하에 상기 조성물을 경화함으로써 형성되는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 13

제 8 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

정면 위상차가 0 내지 70 nm 이고, 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 +40° 회전한 방향으로 파장  $\lambda$  nm의 광이 입사하는 경우 위상차가 30 내지 150 nm 인, 광학 보상 시트.

#### 청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명 기재는 셀룰로오스계 폴리머 및 시클로올레핀계 폴리머로부터 선택된 하나 이상의 폴리머를 포함하는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

서로 대향하여 배치되는 한 쌍의 기관, 및 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지되고 액정 재료를 포함하는 액정층을 포함하는 액정 셀의 광학 보상에 이용되며,

상기 액정 재료의 액정성 분자는 상기 한 쌍의 기관의 표면에 실질적으로 수직하게 배향되는, 광학 보상 시트.

#### 청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 하나 이상의 광학 보상 시트 및 편광 필름을 포함하는 편광판.

#### 청구항 17

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 하나 이상의 광학 보상 시트 또는 제 16 항에 기재된 하나 이상의 편광판을 포함하는 액정 디스플레이.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

VA-모드를 채용하는, 액정 디스플레이.

#### 청구항 19

투명 기재 상에, 물이 20 중량% 이상인 용매 조성물 및 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조하여 폴리머 층을 형성하는 단계; 및

상기 폴리머 층의 표면에 배치되는 하나 이상의 액정성 분자를 포함하는 액정층을, 이를 경화하도록 70 내지 160℃의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선으로 조사하여 광학 이방성층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여하는, 광학 보상 시트 제조 방법.

### 명세서

#### <1> 기술분야

<2> 본 발명은 광학 보상 시트, 이를 제조하는 프로세스, 및 이를 이용한 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것으로, 더 상세하게는, 수직-배향 (VA) 모드 액정 디스플레이 디바이스에 바람직하게 사용되는 광학 보상 시트 및 이를 제조하는 프로세스, 그리고 시야각 특성이 개선된 수직-배향 (VA) 모드 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

#### <3> 배경기술

<4> 워드 프로세서, 노트북 사이즈의 퍼스널 컴퓨터 및 퍼스널 컴퓨터 모니터, 핸드폰 단말기 및 텔레비전 세트와 같은 사무 자동화 (OA) 장비에 이용되는 다양한 디스플레이 디바이스에 CRT (음극선관) 가 주로 채용되어 왔다.

액정 디스플레이 디바이스는 얇고 가벼우며 낮은 전력 소비의 장점이 있고, 최근에는 CRT 를 대체하여 더 널리 사용된다. 액정 디스플레이 디바이스는 보통 액정 셀 및 편광판을 포함한다. 편광판은 보통 보호 필름 및 편광 필름을 가지고, 폴리비닐 알코올 필름으로 구성된 편광 필름을 요오드로 염색하고, 연신하며, 그 양 표면에 보호 필름으로 적층함으로써 통상적으로 획득된다. 투과형 액정 디스플레이 디바이스는 보통 액정 셀의 양 면에 편광판을 포함하고, 때때로 하나 이상의 광학 보상 필름을 포함한다. 반사형 액정 디스플레이 디바이스는 보통 반사판, 액정 셀, 하나 이상의 광학 보상 필름, 및 편광판을 이러한 순서로 포함한다. 액정 셀은 액정성 분자, 액정성 분자를 밀봉하는 2 개의 기관, 및 액정성 분자에 전압을 인가하는 전극층을 포함한다. 액정 셀은 액정성 분자의 배향 상태의 변화에 따라 온 및 오프 표시를 스위칭하고, TN (트위스티드 네마틱), IPS (면내 스위칭), OCB (광학 보상 벤드), 및 VA (수직 배향), ECB (전기 제어 복굴절), 및 STN (슈퍼 트위스티드 네마틱) 을 포함하는 제안된 디스플레이 모드 중 투과형 및 반사형 모두에 적용가능하다. 그러나, 종래 액정 디스플레이 디바이스에 의해 표시가능한 컬러 및 콘트라스트는 LCD 가 시청되는 시야각에 따라 달라진다. 따라서, 액정 디스플레이 디바이스의 시야각 특성이 CRT 성능을 능가한다고 말할 수는 없다.

<5> 최근에, 시야각 특성을 개선할 수 있는 LCD 모드로서, 음의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정성 분자가 이용되고, 전압을 인가하지 않는 경우 액정성 분자의 장축이 기관에 거의 수직하도록 배향되고, 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 수직 배향 네마틱 액정 디스플레이 디바이스 (이후 "VA 모드"라고 지칭) 가 제안되어 왔다 (일본 공개 특허공보 평 2-176625호 참조). VA 모드는 TN 모드와 유사하게 정면의 디스플레이 특성이 우수할 뿐만

아니라, 시야각 보상을 위해 위상차 필름을 사용함으로써 더 넓은 시야각 특성을 발현할 수 있다. 또한, VA 모드는, 필름 표면에 수직인 방향으로 광축을 갖는 음의 1축 위상차판 (음의 c-판) 을 이용함으로써 더 넓은 시야각 특성을 획득하고, 면내 위상차가 50 nm 로 표현되는 양의 굴절률 이방성을 갖는 양의 1축 배향 위상차 필름 (양의 a-판) 을 LCD 에 채용함으로써 좀더 넓은 시야각 특성을 획득하는데 성공적인 것으로 알려져 있다 (SID 97 DIGEST, p.845-848 참조).

<6> 그러나, 증가된 수의 위상차 필름 사용은 제조 비용을 증가시켰다. 이러한 많은 수의 필름의 접착은 수율을 낮추는 경향이 있을 뿐만 아니라, 접착각의 오정렬로 인한 표시 품질을 낮추는 경향이 있을 수도 있다. 복수의 필름 사용은 두께를 증가시키고, 디스플레이 디바이스의 박형화시 불리할 수도 있다.

<7> 양의 a-판은 일반적으로 연신 필름으로 형성된다. 단순한 길이방향 연신 기술에 의해 제조된 연신 필름은 필름의 이동 방향 (MD) 에 평행한 지상축을 가진다. 따라서, 이러한 연신 필름으로 형성된 a-판은 필름의 이동 방향 (MD) 에 평행한 지상축을 가진다. 그러나, VA 모드의 시야각 보상의 경우, a-판의 지상축을 편광판의 흡수축이 배열되는 MD 에 직교하게 하는 것이 필요하고, 결과적으로 롤-투-롤 방법으로 필름을 접착하는 것이 불가능하게 하여, 비용을 상당히 증가시킨다. 하나의 가능한 해결책은 MD 에 수직인 방향 (TD) 으로 필름을 연신함으로써 제조되는 소위 가로 연신 필름을 이용하는 것이지만, 가로 연신 필름은 "보잉 (bowing)"이라 불리는 지상축의 왜곡을 야기하는 경향이 있고, 그 결과 수율을 낮추며, 비용을 증가시킨다. 또한, 연신 필름을 적층하는데 이용되는 점착층은 다양한 온도 또는 습도 하에서 수축할 수도 있고, 필름의 박리 및 휘어짐과 같은 불량 발생의 원인이 될 수도 있다. 이들 문제를 개선하기 위한 해결책으로서, 막대형 액정을 코팅함으로써 a-판을 제조하는 방법이 알려져 있다 (일본공개특허공보 제 2000-304930호 참조).

<8> 더 최근에는, c-판과 a-판을 조합하는 대신에 2축 위상차 판을 이용하는 방법이 제안되어 왔다 (SID 2003 DIGEST, p.1208 내지 1211). 2축 위상차판의 사용은 시야각 의존성 콘트라스트 뿐만 아니라 색조를 개선하는데 이롭지만, 일반적으로 2축 위상차 판의 제작에 채용되는 2축 연신은 가로 연신과 유사하게, 필름의 전체 영역에 걸쳐 균일 축 제어를 보증하는 것이 어려우며, 이는 불량한 수율 및 증가된 비용을 야기한다.

<9> 연신에 의존하지 않고, 통상적으로 특정 콜레스테릭 액정 (W003/054111 A13) 에 편광을 조사하고, 특정 디스코틱 액정 (일본 공개 특허 공보 제 2002-6138호) 에 편광을 조사함으로써 2축 위상차판을 제조하는 방법이 제안되어 왔다. 이들 방법은 연신에 기인하는 다양한 문제를 극복할 수 있다.

<10> 액정 재료를 코팅하는 코팅 단계를 포함하는 프로세스에 따른 위상차 판의 제조의 경우, 액정 재료를 배향시키기 위해, 그 바로 아래에 배향층을 제공하는 것이 필요하다. 그러나, 폴리비닐 알코올, 폴리이미드 등으로 형성된 배향층 또는 그 측쇄에 반응기를 갖는 배향층과 같은 일반적으로 사용되는 배향층은 액정으로 형성된 층과의 원하는 수준의 접착성을 획득하는데 실패하였다.

<11> 코팅 단계를 포함하는 프로세스에 따라 제조된 위상차판은 코팅 단계를 포함하지 않는 프로세스에 의해 제조된 위상차판과 비교할 때 불량한 수준의 정면 콘트라스트만을 달성할 수 있다는 또 다른 알려진 문제가 있다.

## <12> 본 발명의 개요

<13> 따라서, 본 발명의 제 1 실시형태의 목적은 액정 셀을 정확하게 광학 보상할 수 있고, 액정성 조성물로 형성된 층과 배향층 사이의 접착성이 우수한 코팅형 광학 보상 시트; 이를 이용한 편광판; 및 액정 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이다. 특히, 상기 목적은 VA-모드 액정 디스플레이 디바이스에 채용되는 것들을 제공하는 것이다.

<14> 본 발명의 제 2 실시형태의 목적은 액정 셀을 정확히 광학 보상할 수 있고, 정면 콘트라스트로 표현되는, VA-모드 액정 디스플레이 디바이스의 광학 특성의 개선에 특히 기여하는 코팅형 광학 보상 시트, 및 이를 이용한 편광판을 제공하는 것이다. 또 다른 목적은 정면 콘트라스트가 개선된 액정 디스플레이 디바이스, 특히 VA-모드 액정 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이다.

<15> 본 발명의 제 1 실시형태는 투명 기재, 물이 20 중량% 이상인 용매 조성물 및 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조하여 투명 기재 상에 형성된 폴리머 층; 및 70 내지 160℃의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선의 조사하에 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을 경화함으로써 상기 폴리머 층의 표면에 형성된 광학 이방성층을 포함하는 광학 보상 시트에 관한 것이며;

<16> 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에

대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여한다.

- <17> 본 발명의 실시형태로서, 액정성 화합물이 하나 이상의 반응기를 갖는 액정성 화합물이고 광학 이방성층은 가열 및/또는 이온화 방사선의 조사 하에서 반응기의 반응을 수행한 후 액정층을 경화하여 형성되는 층인 제 1 실시형태의 광학 보상 시트; 이온화 방사선으로 조사되는 경우, 액정층의 필름 표면 온도는 폴리머 화합물의 유리 전이 온도보다 더 높은 제 1 실시형태의 광학 보상 시트; 이온화 방사선으로 조사되는 경우, 액정층의 필름 표면 온도는 폴리머 화합물의 유리 전이 온도보다 1 내지 30℃ 더 높은 제 1 실시형태의 광학 보상 시트; 용액은 측쇄에 중합성기를 갖는 하나 이상의 폴리머를 포함하는 제 1 실시형태의 광학 보상 시트; 액정성 화합물은 콜레스테릭 액정성을 발현하는 제 1 실시형태의 광학 보상 시트; 및 액정성 화합물은 하나 이상의 에틸렌성 불포화기를 갖는 액정성 화합물이고, 광학 이방성층은 편광 자외선의 조사 하에 하나 이상의 에틸렌성 불포화기의 반응을 수행한 후 액정층을 경화함으로써 형성되는 층인 제 1 실시형태의 광학 보상 시트가 제공된다.
- <18> 본 발명의 제 2 실시형태는 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되고, 두께가 500 nm 이상 5μm 이하이고 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하인 광학 이방성층을 포함하는 광학 보상 시트에 관한 것으로,
- <19> 콜레스테릭 액정성 조성물은 하나 이상의 반응기를 갖는 하나 이상의 중합성 콜레스테릭 액정성 조성물을 포함하고, 광학 이방성층은 가열 및/또는 이온화 방사선의 조사 하에 반응기의 반응을 수행한 후 콜레스테릭 액정성 조성물을 경화함으로써 형성되는 층이다.
- <20> 다른 양태에서, 본 발명의 제 2 실시형태는 투명 기재, 그 위에 형성된 폴리머 층, 및 폴리머 층의 표면에 두께가 500 nm 이상 5μm 이하이고 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하인, 중합된 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되는 광학 이방성층을 포함하는 광학 보상 시트에 관한 것으로,
- <21> 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 +40° 회전한 방향으로 입사하는 파장 λ nm의 광에 대해 0 이 아닌 위상차값을 부여한다.
- <22> 또 다른 양태에서, 본 발명의 제 2 실시형태는 투명 기재, 그 위에 형성된 폴리머 층, 및 폴리머 층의 표면에 두께가 500 nm 이상 5μm 이하이고 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하인, 중합된 콜레스테릭 액정성 조성물로 형성되는 광학 이방성층을 포함하는 광학 보상 시트에 관한 것으로,
- <23> 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장 λ nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여한다.
- <24> 본 발명의 실시형태로서, 광학 이방성층의 콜레스테릭 피치가 100 nm 이하인 제 2 실시형태의 광학 보상 시트; 광학 이방성층이 편광된 자외선의 조사 하에 조성물을 경화하는 것을 수행하여 형성되는 제 2 실시형태의 광학 보상 시트; 및 정면 위상차가 0 내지 70 nm 이고, 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 +40° 회전한 방향으로 파장 λnm의 광이 입사하는 경우 위상차가 30 내지 150 nm 인 제 2 실시형태의 광학 보상 시트가 제공된다.
- <25> 제 1 또는 제 2 실시형태의 광학 보상 시트는 셀룰로오스계 폴리머 및 시클로올레핀계 폴리머로부터 선택된 하나 이상의 폴리머를 포함하는 투명 기재를 포함할 수도 있다.
- <26> 제 1 또는 제 2 실시형태의 광학 보상 시트는 서로 대향하게 배치되는 한 쌍의 기관, 및 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지되고 액정 재료를 포함하는 액정층을 포함하는 액정 셀의 광학 보상에 이용되며, 상기 액정 재료의 액정성 분자는 상기 한 쌍의 기관 표면에 실질적으로 수직하게 배향된다.
- <27> 또 다른 양태에서는, 본 발명은 제 1 또는 제 2 실시형태의 하나 이상의 광학 보상 시트 및 편광 필름을 포함하는 편광판을 제공한다.
- <28> 또 다른 양태에서는, 본 발명은 제 1 또는 제 2 실시형태의 하나 이상의 광학 보상 시트 및 본 발명의 하나 이상의 편광판을 포함하는 액정 디스플레이를 제공한다.
- <29> 액정 디스플레이는 VA-모드를 채용할 수도 있다.
- <30> 또 다른 양태에서는, 본 발명은,
- <31> 투명 기재 상에, 물이 20 중량% 이상인 용매 조성물 및 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조하여 폴

리머 층을 형성하는 단계; 및

- <32> 폴리머 층의 표면에 배치되고 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을, 이를 경화하도록 70 내지 160 °C의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선으로 조사하여 광학 이방성층을 형성하는 단계를 포함하는, 광학 보상 시트를 제조하기 위한 프로세스를 제공하며,
- <33> 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값은 0 이 아니고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여한다.
- <34> **도면의 간단한 설명**
- <35> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태의 예시적인 광학 보상 시트를 도시한 개략 단면도이다.
- <36> 도 2 는 본 발명의 제 2 실시형태의 예시적인 광학 보상 시트를 도시한 개략 단면도이다.
- <37> 도 3A 내지 도 3D 는 본 발명의 편광판의 실시예를 도시한 개략 단면도이다.
- <38> 도 4 는 본 발명의 예시적인 액정 디스플레이 디바이스를 도시한 개략 단면도이다.
- <39> 도 5 는 실시예 1 내지 3 에서 제작된 액정 디스플레이 디바이스의 층 구조를 층의 광축과 함께 도시한 개략 단면도이다.
- <40> 도 6 은 실시예 1 내지 3 에서 제작된 액정 디스플레이 디바이스의 콘트라스트 특성을 도시한 도면이다.
- <41> 도 7A 및 도 7B 는 실시예 2-5 내지 2-8 및 비교예 2-3 내지 2-4 에서 제작된 액정 디스플레이 디바이스의 층 구조를 층의 광축과 함께 도시한 개략 단면도이다.
- <42> 도 8 은 실시예 2-5 에서 제작된 액정 디스플레이 디바이스의 콘트라스트 특성을 도시한 도면이다.
- <43> 도면의 참조부호는 다음의 구성요소를 나타낸다.
- <44> 11: 투명 기재
- <45> 12, 12': 액정성 조성물로 형성된 광학 이방성층
- <46> 13, 13': 배향층
- <47> 21: 편광층
- <48> 22, 23: 보호 필름
- <49> 24:  $\lambda/4$ 판, 반사방지 필름 등과 같은 기능성층
- <50> 31: 음극선관
- <51> 32: 반사 시트
- <52> 33: 도광판
- <53> 34: 휘도 향상 필름, 확산 필름 등과 같은 조광 필름
- <54> 35: 액정 셀
- <55> 36: 하부 편광판
- <56> 37: 상부 편광판
- <57> 41: 편광층
- <58> 42: 투명 기재
- <59> 43: 배향층
- <60> 44: 광학 이방성층
- <61> 45: 편광판 보호 필름

- <62> 46: 액정 셀용 유리 기판
- <63> 47: 액정 셀
- <64> 48: 점착제 (pressure-sensitive adhesive)
- <65> 51: 1축 연신 광학 보상 시트
- <66> **발명의 상세한 설명**
- <67> 다음의 단락은 본 발명을 상세히 설명한다.
- <68> 명세서에서, "내지"로 나타내는 범위는 최대값과 최소값으로서 "내지" 전후의 수치를 포함하는 범위를 의미한다.
- <69> 명세서에서, 폴리머 필름의  $Re(\lambda)$  및  $Rth(\lambda)$  는 파장  $\lambda$ 에서의 면내 위상차 및 두께 방향의 위상차를 각각 의미한다.  $Re(\lambda)$  는 필름 표면에 수직인 방향에서 파장  $\lambda$ nm의 입사광에 대해 KOBRA-21ADH (Oji Scientific Instruments에 의해 제조)를 이용하여 측정한다.  $Rth(\lambda)$  는 틸트축 (회전축)으로서 KOBRA 21ADH에 의해 결정되는 면내 지상축을 이용하여 필름의 법선 방향에 대하여 회전하는 복수의 방향으로 파장  $\lambda$ nm의 입사광에 대하여 측정되는 복수의 위상차값 및  $Re(\lambda)$  값에 기초하여 KOBRA-21ADH를 이용하여 계산된다. KOBRA 21ADH를 이용하여  $Rth(\lambda)$  값 뿐만 아니라  $n_x$ ,  $n_y$ , 및  $n_z$ 의 값을 계산한다. 셀룰로오스 아실레이트의 평균 굴절률로서 1.48이 입력되고, 셀룰로오스 아실레이트 필름 이외의 주요 광학 필름의 평균 굴절률을 이하 예시한다:
- <70> 시클로-올레핀 폴리머 (1.52), 폴리카르보네이트 (1.59), 폴리메틸 메타크릴레이트 (1.49), 폴리스티렌 (1.59).
- <71> 다양한 재료의 평균 굴절률은 "폴리머 핸드북"(JOHN WILEY&SONS, INC) 및 카탈로그와 같은 공개된 문서에 기재된다. 값이 알려져 있지 않으면, 그 값은 아베 굴절계 등으로 측정할 수도 있다. 측정 파장은 특별히 달리 기재되지 않았으면  $545 \pm 5$  nm 또는  $590 \pm 5$  nm이다.
- <72> 각과 관련하여, 본 명세서에서 "실질적으로"는 정확한 각에 대하여  $\pm 5^\circ$  미만의 오차가 허용될 수 있다는 것을 의미한다. 정확한 각의 차이는 바람직하게는  $4^\circ$  미만인 것이 바람직하고,  $3^\circ$  미만인 것이 더 바람직하다. 또한, 위상차 값과 관련하여, 본 명세서에서 용어 "실질적으로"는 정확한 값에 대하여  $\pm 5\%$  미만의 오차가 허용될 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 명세서에서 용어 "Re 값이 0이 아니다"는 Re 값이 5 nm 이상인 것을 의미한다. 굴절률에 대한 측정 파장은 특별히 달리 기재되지 않았으면 가시광 파장이다. 또한, 본 명세서에서 용어 "가시광"은 400 내지 700 nm 범위 이내의 파장의 광을 의미한다.
- <73> [광학 보상 시트]
- <74> 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 예시적인 광학 보상 시트를 도시한 개략 단면도이다. 본 발명의 제 1 실시형태의 광학 보상 시트는 투명 기재 (11) 및 그 위에 제공되는 광학 이방성층 (12)을 포함한다. 광학 이방성층이 형성되는 경우, 투명 기재 (11)와 광학 이방성층 (12)사이에, 광학 이방성층 (12)에서 액정성 분자의 배향을 제어하는 배향층으로서 기능하는 폴리머 층 (13)이 배치된다. 광학 이방성층 (12)은 70 내지  $160^\circ\text{C}$ 의 필름 표면 온도에서 이온화 방사선을 조사함으로써, 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을 경화하여 형성되는 층이다. 광학 이방성층 (12)의 배향층으로서 기능하는 폴리머 층 (13)은 물이 20 중량% 이상 포함되는 용매 조성물 및 하나 이상의 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조함으로써 형성되는 폴리머 층이다. 폴리머 층 (13) 및 광학 이방성층 (12)은 서로 접착성이 우수하고, 제 1 실시형태의 광학 보상 시트가 린싱과 같은 세정 처리 또는 비누화와 같은 화학 처리되더라도 박리되기 어려우므로, 광학 보상 시트가 취급하기 쉬워진다. 또한, 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값이 0이 되지 않고, 광학 이방성층은 면내 지상축을 틸트축 (회전축)으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각  $+40^\circ$  회전한 방향 및  $-40^\circ$  회전한 방향으로 각각 입사되는 파장  $\lambda$ nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여하도록 광학 이방성층 (12)의 광학 특성이 조절된다. 따라서, 제 1 실시형태의 광학 보상 시트는 액정 셀, 특히 VA-모드 액정 셀을 정확히 보상할 수 있다.
- <75> 도 2는 본 발명의 제 2 실시형태의 예시적인 광학 보상 시트를 도시한 개략 단면도이다. 본 발명의 제 2 실시형태의 광학 보상 시트는 투명 기재 (11) 및 광학 이방성층 (12')을 포함한다. 광학 이방성층 (12')이 형성되는 경우, 투명 기재 (11)와 광학 이방성층 (12')사이에, 광학 이방성층 (12')에서 액정성 분자의 배향을 제어하는 배향층으로서 기능하는 폴리머 층 (13')이 배치된다. 광학 이방성층 (12')은 이온화 방

사선을 조사함으로써, 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정성 조성물을 경화하여 형성되는 층이다. 광학 이방성층 (12') 의 배향층으로서 기능하는 폴리머 층 (13') 은 하나 이상의 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조함으로써 형성되는 폴리머 층이다. 광학 이방성층 (12') 은 콜레스테릭 상으로 조성물을 경화함으로써 형성되는 층이며, 콜레스테릭 피치가 120 nm 이하이다. 광학 이방성층 (12') 의 두께는 500 nm 이상 5  $\mu$ m 이하의 범위에 있다. 본 발명의 제 2 실시형태에 따라, 이러한 광학 이방성층의 사용은 액정 셀, 특히, VA-모드 액정 셀을 정확히 보상하는 것을 가능하게 한다.

<76> 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값이 0 이 되지 않고, 광학 이방성층이 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 각각 +40° 회전한 방향 및 -40° 회전한 방향으로 입사되는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 실질적으로 동일한 위상차 값을 부여하도록 광학 특성이 조절되는 광학 이방성층 (12') 은 2축 매체로서 기능할 수 있고, 따라서, 액정 셀, 특히 VA-모드 액정 셀을 더 정확히 보상할 수 있다.

<77> 또한, 광학 이방성층의 정면 위상차 (Re) 값이 0 이 아니고, 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 +40° 회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 광학 이방성층이 0의 위상차값을 부여하는 것이 허용가능하다. 이러한 경우의 광학 이방성층 (12') 은 음의 c-판으로서 기능할 수 있고, 액정 셀, 특히 VA-모드 액정 셀을 정확히 보상할 수 있다.

<78> [편광판]

<79> 도 3A 내지 도 3D 는 본 발명의 제 1 또는 제 2 실시형태의 광학 보상 시트를 갖는 편광판의 실시예를 도시하는 개략 단면도이다 ("본 발명의 광학 보상 시트"는 본 발명의 제 1 및 제 2 양태에 따른 광학 보상 시트 모두를 의미한다). 편광판은 일반적으로 폴리비닐 알코올 필름으로 형성된 편광자 필름을 요오드로 염색하고, 편광 필름 (21) 을 획득하도록 필름을 연신하며, 그 양 표면에 보호 필름들 (22 및 23) 을 접착함으로써 제조될 수 있다. 본 발명의 광학 보상 시트는 광학 이방성층을 지지하는 폴리머 필름으로 형성된 기재를 포함하여서, 기제가 보호 필름들 (22 및 23) 중 하나 이상에 직접 적용될 수 있다. 이러한 경우에 광학 이방성층 (12 또는 12') 은 편광층 (21) 측에 배치될 수도 있거나 (즉, 광학 이방성층 (12 또는 12') 은 기재 (11) 보다 편광층 (21) 에 더 가깝게 배치된다), 또는 편광층 (21) 의 반대측에 배치될 수도 있으며 (즉, 광학 이방성층 (12 또는 12') 은 기재 (11) 보다 편광층 (21) 에 더 멀리 배치된다), 도 3A 에 도시된 바와 같이, 광학 이방성층 (12 또는 12') 은 바람직하게 편광층 (21) 의 반대 측에 배치된다. 또한, 도 3B 에 도시된 바와 같이, 점착제를 사이에 위치시키면서, 편광층 (21) 의 하나의 보호 필름 (22) 의 외부측에 이를 접착하는 것이 허용가능하다.

<80> 도 3C 및 도 3D 는 도 3A 에 도시된 바와 같이 구성된 편광판이 그 위에 배치된 추가 기능성 층 (24) 을 포함하는 예시적인 구성을 도시한다. 도 3C 는 편광층 (21) 을 사이에 위치시키면서 본 발명의 광학 보상 시트의 반대측에 배치된 보호 필름 (23) 상에 추가 기능성 층 (24) 이 배치되는 예시적인 구성을 도시하고, 도 3D 는 본 발명의 광학 보상 시트 상에 추가 기능성 층 (24) 이 배치된 예시적인 구성을 도시한다. 추가 기능성 층에 대해 특별히 한정하지 않고, 기능성 층은  $\lambda/4$  층, 반사방지 층 및 하드-코트층과 같은 다양한 특성을 부여하는 임의의 기능성 층일 수도 있다. 이들 층은  $\lambda/4$  판, 반사방지 필름 또는 하드-코트 필름의 구성요소로서 통상 점착제의 도움으로 접착되거나, 또는 도 3D 의 구성의 경우에, 추가 기능성 층 (24) 은 본 발명의 광학 보상 시트 (광학 이방성층 (12 또는 12')) 상에 형성될 수도 있고, 이후 획득되는 적층체는 편광층 (21) 에 접착된다. 또한, 본 발명의 보호 필름 (23) 과 광학 보상 시트를 접착하는 것이 허용가능하고, 획득되는 적층체는 이후  $\lambda/4$  판, 반사방지 필름 및 하드-코트 필름과 같은 추가 기능성 필름에 접착된다.

<81> 한 쌍의 보호 필름 및 편광 필름인, 총 3 개의 필름이 롤-투-롤 방법으로 접착될 수도 있다. 롤-투-롤 접착은 생산성의 관점에서 바람직한 방법일 뿐만 아니라 편광판이 치수 변화 또는 컬링을 덜 야기하여서 우수한 기계적 안정성이 부여될 수 있기 때문에 바람직한 방법이다.

<82> [액정 디스플레이 디바이스]

<83> 도 4 는 본 발명의 예시적인 액정 디스플레이 디바이스를 도시한다. 액정 디스플레이 디바이스는 상부 전극판과 하부 전극판 사이에서 유지되는 네마틱 액정층을 포함하는 액정 셀 (35), 및 액정 셀 (35) 의 양면에 배치된 한 쌍의 편광판 (36 및 37) 을 포함하며, 편광판들 중 하나 이상의 편광판은 도 3A 내지 도 3D 에 도시된 본 발명의 편광판을 채용한다. 본 발명의 편광판이 이용되는 경우에, 광학 이방성층이 액정셀의 전극판과 편광층 사이에 배치된다. 네마틱 액정은 전극 기관에 제공되는 배향층 및 그 표면의 러빙의 도움으로, 또는 립과 같은 구조를 제공함으로써 소정의 배향 상태를 갖도록 제어된다.

<84> 편광판들 사이에서 유지되는 액정 셀은 그 하측에 휘도 향상 필름, 확산 필름 등과 같은 하나 이상의 조광 필름

(34) 을 가질 수도 있다. 또한, 조광 필름의 하측에 냉음극관 (31) 으로부터 정면으로 광을 조사하는 반사관 (32), 및 도광관 (33) 이 제공된다. 최근의 경향은 냉음극관 및 도광관으로 구성된 백 라이트 유닛 대신에, 액정 셀 아래에 배열되는 수개의 냉음극관을 갖는 직하형 백라이트 (straight-behind-type backlight), 광원으로서 LED 를 사용하는 LED 백라이트, 및 유기 또는 무기 EL 소자를 사용하여 표면 출사 (emission) 를 허용하는 백라이트의 사용을 포함하며, 본 발명의 광학 필름은 임의의 형태의 백라이트에 있어서 효과적이다.

<85> 도면에 도시되지 않았지만, 반사형 액정 디스플레이 디바이스는 오직 하나의 편광 필름이 관찰자 측에 배치되는 것으로 충분하며, 반사형 필름은 액정 셀의 배면 또는 액정 셀의 하부 기관의 내부 표면에 배치된다. 물론, 액정 셀의 관찰자 측에 상술한 광원을 적용하여 정면 광을 배치하는 것도 허용가능하다. 또한, 투과부 및 반사부가 단일 픽셀에 제공되는 반투과형 디스플레이 디바이스를 구성하는 것이 허용가능하다.

<86> 다음으로, 본 발명의 광학 보상 시트를 제조하는데 사용되는 재료, 프로세스 등을 상세히 설명한다.

<87> 본 발명의 광학 보상 시트는 투명 기재, 폴리머 층 및 광학 이방성층을 포함하며, 광학 이방성층은 액정 디스플레이 디바이스의 콘트라스트 확대 시야각을 개선하는데 기여하고 액정 디스플레이 디바이스의 이미지의 착색을 해소하는데 기여한다. 본 발명의 광학 보상 시트는 광학 이방성층을 지지하기 위한 기재로 하여금 편광관의 보호 필름으로도 기능하도록 하거나 광학 이방성층으로 하여금 편광관의 보호 필름으로도 기능하도록 함으로써, 액정 디스플레이를 구성하는 성분의 수를 줄일 수 있다. 이러한 실시형태의 채용도 액정 디스플레이 디바이스의 박형화에 기여한다. 다음 단락은 이러한 실시형태에 따라 본 발명을 한정하지 않고 제조에 사용되는 재료 및 프로세스 등을 상술한다. 다른 실시형태도 이하의 설명 및 공지 방법을 참조하여 제조될 수 있다.

본 발명은 후술할 광학 보상 시트의 실시형태에 한정되지 않는다는 것을 인지하여야 한다.

<88> 폴리머 필름으로 형성된 광학 1축 또는 2축 투명 기재, 및 그 기재 상의 광학 이방성층을 포함하는 광학 보상 시트는 액정 디스플레이 디바이스의 광학 특성을 현저히 개선할 수 있다.

<89> [액정성 조성물로 형성된 광학 이방성층]

<90> 상술한 바와 같이, 본 발명에서, 하나 이상의 액정성 화합물을 포함하는 액정층을 경화함으로써 형성되는 광학 이방성층은 액정 셀의 광학 보상에 기여한다. 충분한 수준의 광학 보상 기능이 광학 이방성층 단독으로 획득되는 실시형태 뿐만 아니라, 충분한 수준의 광학 보상 기능이 임의의 다른 층 (예를 들어, 광학 이방성층을 지지하는 기재) 과의 조합에 기초하여 만족하는 실시형태가 허용될 수 있다. 본 발명의 광학 보상 시트에서, 광학 이방성층은 하나 이상의 액정성 분자를 포함하는 조성으로 형성된다. 액정성 분자는 보통 기하학적으로 막대형 또는 디스코틱형으로 분류될 수 있다. 각 카테고리는 저분자형 및 고분자형을 더 포함한다. 고분자형은 일반적으로 중합도가 100 이상인 것을 의미한다 ("Kobunshi Butsuri-Soten'i Dainamikusu (폴리머 물리상 전이 동역학), Masao Doi, p.2, 1992, Iwanami Shoten 출판). 액정성 분자의 어떤 유형이더라도 본 발명의 제 1 실시형태에 채용할 수도 있으며, 막대형 액정성 분자 또는 디스코틱 액정성 분자를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 2 개 이상의 막대형 액정성 분자의 혼합물, 2 개 이상의 디스코틱 액정성 분자의 혼합물, 또는 막대형 액정성 분자와 디스코틱 액정성 분자의 혼합물을 사용하는 것이 허용될 수 있다. 반응기를 가지는 막대형 액정성 분자 또는 디스코틱 액정성 분자를 포함하는 화합물이 온도 및 습도 의존성 변화를 감소시킬 수 있기 때문에, 이러한 화합물을 이용하여 광학 이방성층이 형성되는 것이 더 바람직하고, 혼합물에서의 하나 이상의 화합물이 단일 액정성 분자에서 2 개 이상의 반응기를 가지는 것이 보다 더 바람직하다. 액정성 분자는 2 개 이상의 화합물의 혼합물일 수도 있으며, 화합물 중 하나 이상이 2 개 이상의 반응기를 가지는 것이 바람직하다. 광학 이방성층의 두께는 바람직하게는 0.1 내지 20  $\mu\text{m}$ 이고, 더 바람직하게는 0.5 내지 10 $\mu\text{m}$ 이다.

<91> 본 발명의 제 2 실시형태의 광학 보상 시트는 콜레스테릭 액정성 조성물로부터 형성된 광학 이방성층을 포함한다. 광학 이방성층의 콜레스테릭 피치는 120 nm 이하이고, 광학 이방성층의 두께는 500 nm 이상 5  $\mu\text{m}$  이하이다. 층이 중합에 의해 경화될 수 있도록, 조성물은 하나 이상의 콜레스테릭 액정성 화합물을 포함하는 것이 바람직하고, 하나 이상의 중합성기를 가진 중합성 콜레스테릭 액정성 화합물을 포함하는 것이 더 바람직하다. 조성물이 전체적으로 콜레스테릭 상을 형성할 수 있기에 충분하여서, 층이 임의의 콜레스테릭 액정성 조성물을 함유하는 것이 필수적이지 않다. 이러한 경우에, 중합성 개시제 및 킬레이트제를 포함하는 액정 이외의 임의의 첨가제가 콜레스테릭 상의 형성에 기여한다. 또한, 액정성 분자가 중합성기를 가지는 것이 필수적인 것은 아니고, 대신에, 키랄제 또는 임의의 다른 첨가제가 중합성기를 가질 수도 있고, 단일 분자 내에 2 개 이상의 중합성기를 가진 가교제를 이용하는 것도 또한 허용가능하다. 본 발명의 제 2 실시형태는 임의의 종류의 액정성 분자를 채용할 수도 있으며, 막대형 액정성 분자를 이용하는 것이 바람직하다.

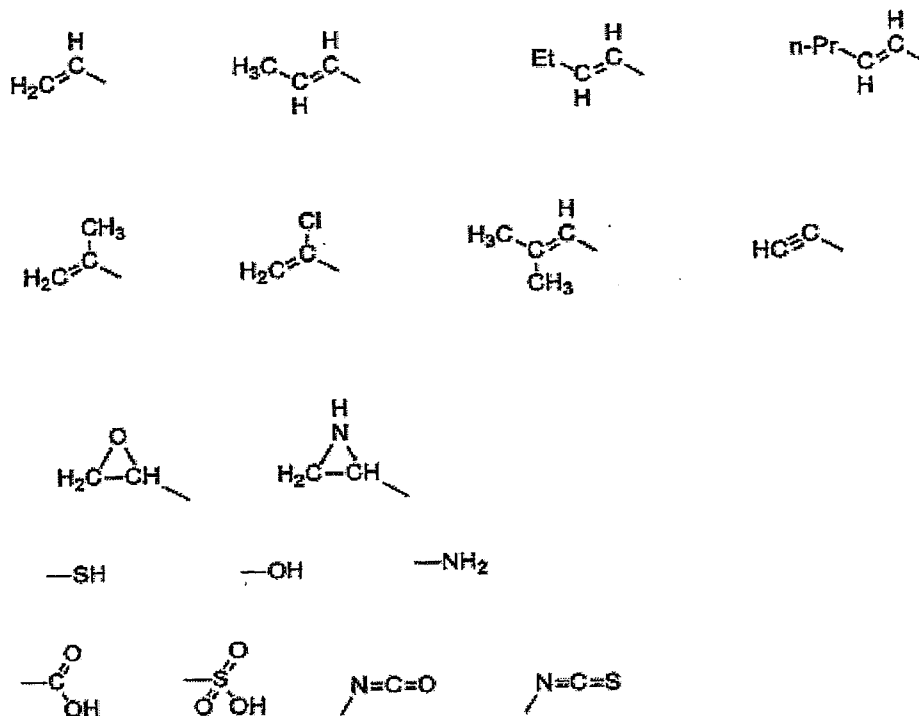
<92> 막대형 액정성 화합물의 예는 아조메틴 화합물, 아족시 화합물, 시아노비페닐 화합물, 시아노페닐 에스테르, 벤조에이트 에스테르, 시클로헥산카르복실산 페닐 에스테르, 시아노페닐시클로헥산 화합물, 시아노-치환 페닐피리미딘 화합물, 알콕시-치환 페닐피리미딘 화합물, 페닐디옥산 화합물, 톨란 화합물 및 알케닐시클로헥실벤조니트릴 화합물을 포함한다. 상기에 열거한 저분자량의 액정성 화합물 뿐만 아니라, 고분자량의 액정성 화합물이 적용가능할 수도 있다.

<93> 고분자량의 액정성 화합물은 하나 이상의 중합성기를 가진 저분자량의 액정성 화합물을 중합함으로써 획득될 수도 있다. 이러한 저분자량의 액정성 화합물 중에서, 화학식 (I)에 의해 나타내는 액정성 화합물이 바람직하다.

<94> 화학식 (I):  $Q^1-L^1-A^1-L^3-M-L^4-A^2-L^2-Q^2$

<95> 화학식에서,  $Q^1$  및  $Q^2$ 는 각각 중합성기를 나타낸다.  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$  및  $L^4$ 는 각각 단일 결합 또는 2가 연결기를 나타내고,  $L^3$  및  $L^4$  중 하나 이상이  $-O-CO-O-$ 를 나타내는 것이 바람직하다.  $A^1$  및  $A^2$ 는 각각  $C_{2-20}$  스페이서를 나타낸다. M은 메소젠기를 나타낸다.

<96> 화학식 (I)에서,  $Q^1$  및  $Q^2$ 는 각각 중합성기를 나타낸다. 중합성기의 중합 반응이 바람직하게는 (개환 중합을 포함하는) 부가중합 또는 축합 중합이다. 즉, 중합성기는 부가 중합 반응 또는 축합 중합 반응할 수 있는 기능기인 것이 바람직하다. 중합성기의 예를 이하 도시한다.



<97>

<98>  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$  및  $L^4$ 는 독립적으로 2가 연결기를 나타내고, 바람직하게는  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-NR^2-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-O-$ ,  $-CO-NR^2-$ ,  $-NR^2-CO-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-O-CO-NR^2-$ ,  $-NR^2-CO-O$  및  $-NR^2-CO-NR^2-$ 로 구성된 기로부터 선택된 2가 연결기를 나타낸다.  $R^2$ 는  $C_{1-7}$  알킬기 또는 수소 원자를 나타낸다.  $L^1$ 과  $L^4$  중 하나 이상이  $-O-CO-O-$  (카르보네이트기)를 나타내는 것이 바람직하다.  $Q^1-L^1$  및  $Q^2-L^2$ 는 각각  $CH_2=CH-CO-O-$ ,  $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$  또는  $CH_2=C(Cl)-CO-O-CO-O-$ 인 것이 바람직하고, 각각  $CH_2=CH-CO-O-$ 인 것이 더 바람직하다.

<99> 화학식에서,  $A^1$  및  $A^2$ 는  $C_{2-20}$  스페이서를 나타내는 것이 바람직하다. 각각  $C_{2-12}$  지방족기를 나타내는 것이 더 바람직하고, 각각  $C_{2-12}$  알킬렌기를 나타내는 것이 더 바람직하다. 스페이서 기는쇄기(chain group)로부터 선택되는 것이 바람직하고, 하나 이상의 비인접한 산소 또는 황 원자를 함유할 수도 있다. 스페이서

기는 할로젠 원자 (불소, 염소 또는 브롬 원자), 시아노, 메틸 및 에틸과 같은 하나 이상의 치환기를 가질 수도 있다.

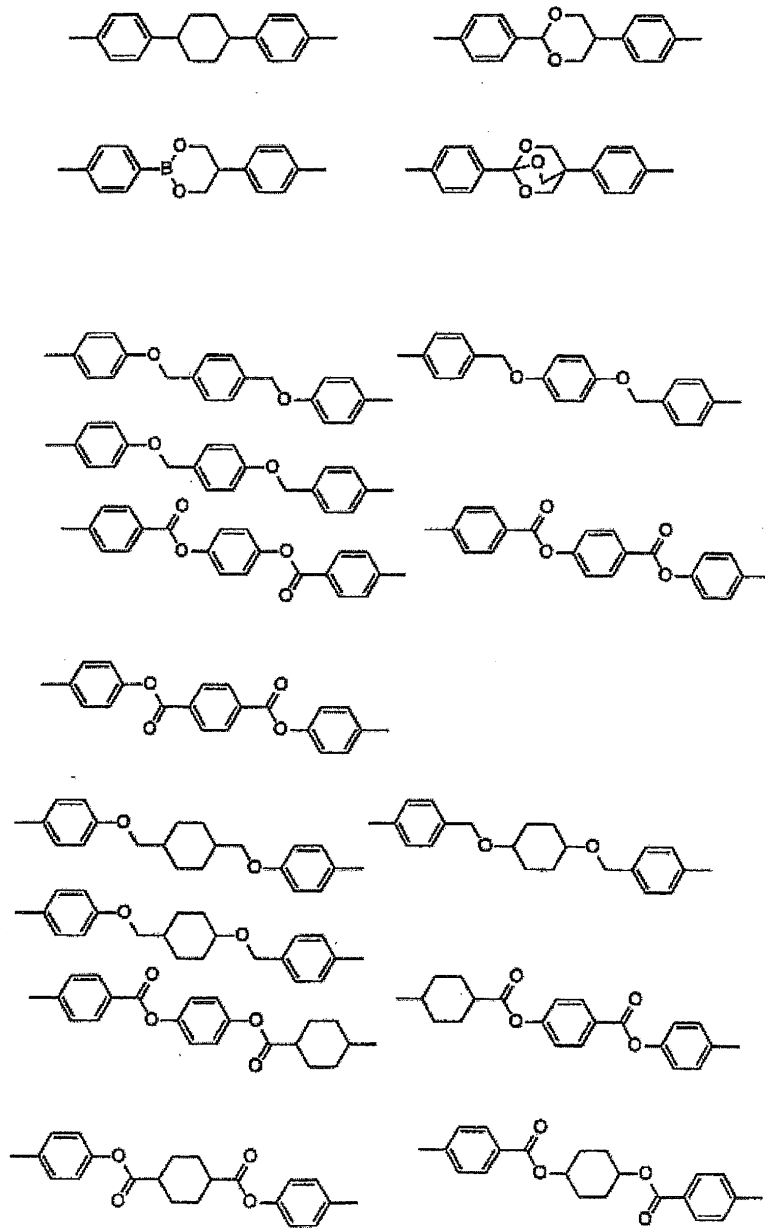
<100> M 으로 표시된 메소겐의 예는 임의의 공지된 메소겐기를 포함한다. 화학식 (II) 로 표시된 메소겐 기가 바람직하다.

<101> 화학식 (II):  $-(W^1-L^5)_n-W^2-$

<102> 화학식에서,  $W^1$  및  $W^2$  는 각각 2가 시클릭 지방족기 또는 2가 헤테로-시클릭기를 나타내고;  $L^5$  는 단일 결합 또는 연결기를 나타낸다.  $L^5$  로 표시된 연결기의 예는 화학식 (I) 의  $L^1$  내지  $L^4$  의 예로 예시된 것 및  $-CH_2-O-$  및  $-O-CH_2-$  를 포함한다. 화학식에서, n은 1, 2 또는 3 이다.

<103>  $W^1$  및  $W^2$  의 예는 1,4-시클로헥산디일, 1,4-페닐렌, 피리미딘-2,5-디일, 피리딘-2,5-디일, 1,3,4-티아졸-2,5-디일, 1,3,4-옥사디아졸-2,5-디일, 나프탈렌-2,6-디일, 나프탈렌-1,5-디일, 티오펜-2,5-디일, 피리다진-3,6-디일을 포함한다. 1,4-시클로헥산디일은 2 개의 스테레오이소머, 시스-트랜스 이소머를 가지며, 트랜스 이소머가 바람직하다.  $W^1$  및  $W^2$  는 각각 하나 이상의 치환기를 가질 수도 있다. 치환기의 예는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드 원자와 같은 할로젠 원자; 시아노; 메틸, 에틸 및 프로필과 같은  $C_{1-10}$  알킬기; 메톡시 및 에톡시와 같은  $C_{1-10}$  알콕시기; 포르밀 및 아세틸과 같은  $C_{1-10}$  아실기; 메톡시 카르보닐 및 에톡시 카르보닐과 같은  $C_{2-10}$  알콕시카르보닐기; 아세틸옥시 및 프로피오닐옥시와 같은  $C_{2-10}$  아실옥시기; 니트로, 트리플루오로메틸 및 디플루오로메틸을 포함한다.

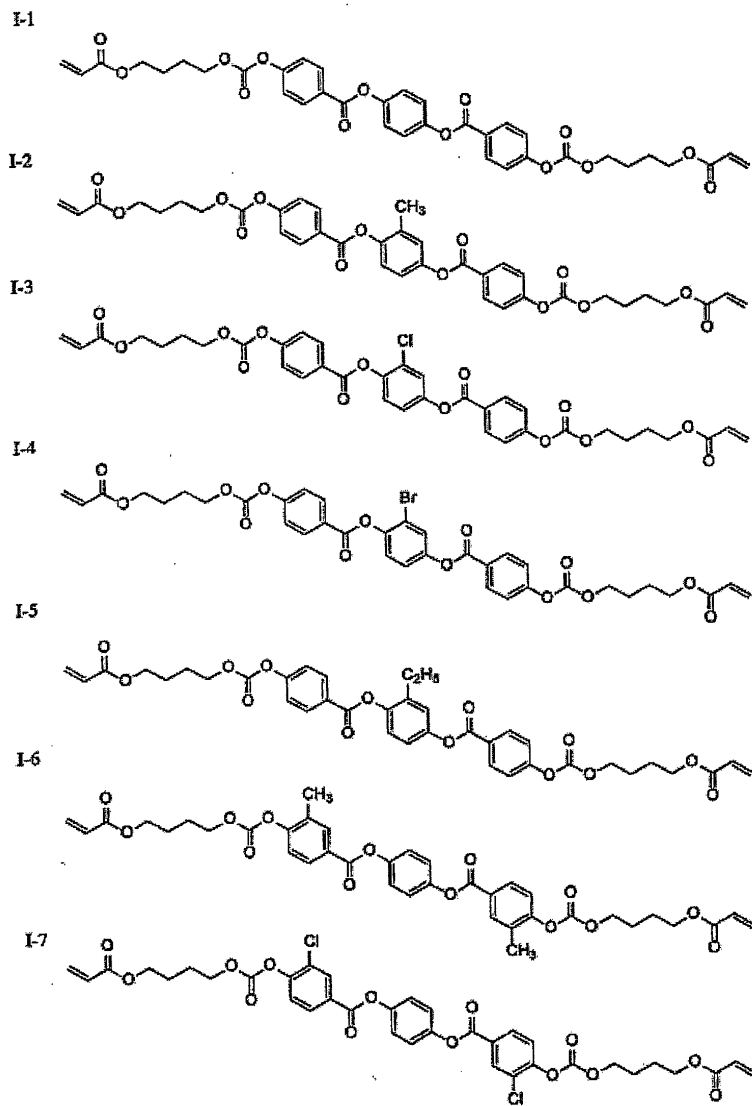
<104> 화학식 (II) 로 표시된 메소겐기의 기본 골격의 바람직한 예는 이하 기술할 것을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 그 예는 상기로부터 선택된 하나 이상의 치환기를 가질 수도 있다.



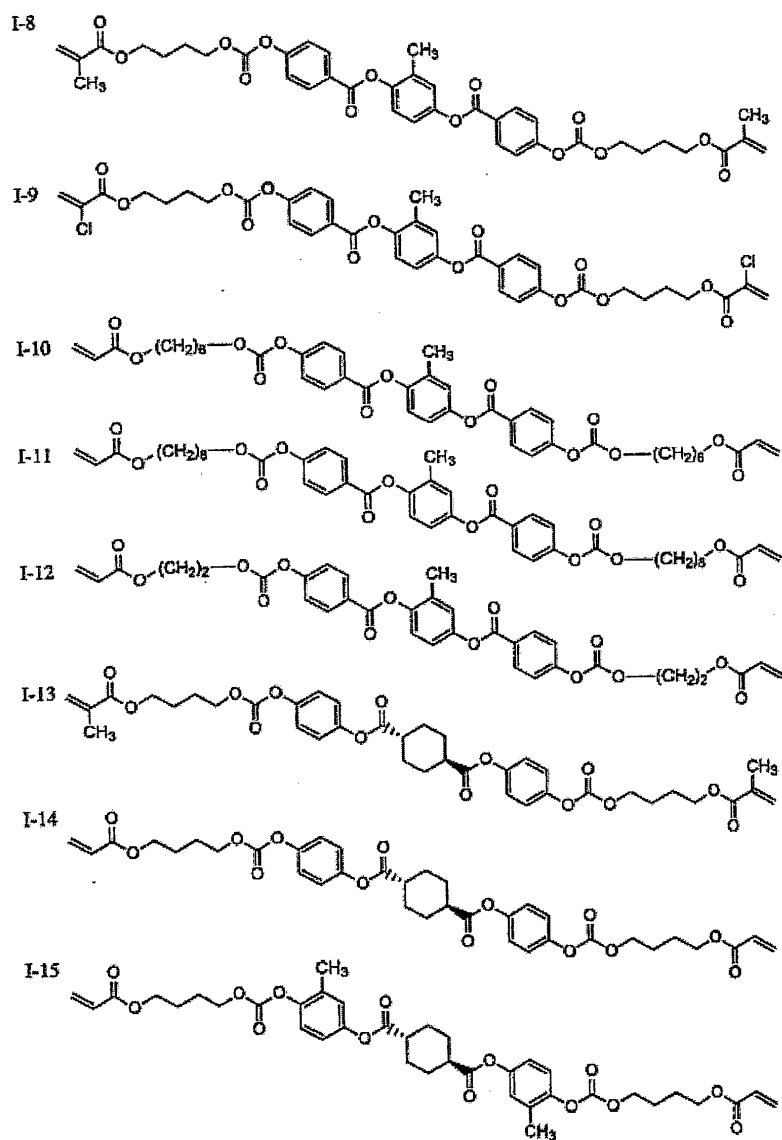
<105>

<106>

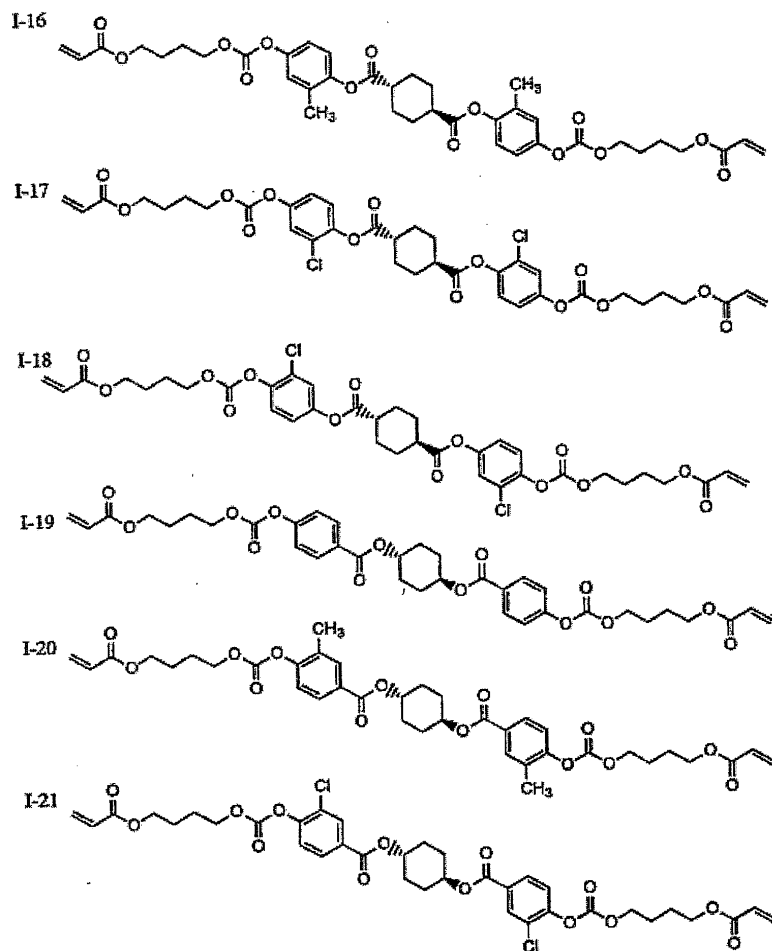
화학식 (I) 로 표시된 화합물의 예는 이하 기술할 것을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 화학식 (I) 로 표시된 화합물은 일본특허공개공보 평 11-513019호에 개시된 방법에 따라 제조될 수도 있다.



<107>



<108>



<109>

<110>

상술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시형태에 따라, 디스코틱 액정성 화합물도 바람직하게 사용된다. 제 1 실시형태에서 사용될 수 있는 디스코틱 액정성 화합물의 예는 각종 문서에서 기술되고, C. Destrad et al., Mol. Cryst., Vol. 171, p.111 (1981) 에 기재된 벤젠 유도체; C. Destrad et al., Mol. Cryst., Vol. 122, p. 141 (1985) 및 물리 Lett., A, Vol. 78 p.82 (1990) 에 기재된 토르센 (torxene); B. Kohne et al., Angew. Chem., Vol. 96, p.70 (1984) 에 기재된 시클로헥산 유도체; 및 J.M. Lehn, J. Chem. Commun., p.1794 (1985) 및 J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., Vol. 116, p. 2655 (1994) 에 기재된 아자크라운계 또는 페닐 아세틸렌계 매크로사이클을 포함한다. 디스코틱 액정성 화합물의 중합은 일본 공개특허공보 (Tokkai hei) 평 8-27284호에 개시된다.

<111>

중합을 통해 디스코틱 액정성 화합물을 고정하기 위해, 디스코틱 액정성 화합물의 디스코틱 코어를 치환기로서 중합성기와 결합시키는 것이 필요하다. 그러나, 중합성기의 디스코틱 코어에의 직접적인 결합은 중합 반응 동안의 원하는 배향 상태를 유지하기 어렵게 한다. 따라서, 연결기가 디스코틱 코어와 중합성기의 각각 사이에 도입된다. 따라서, 중합성기를 갖는 디스코틱 액정성 화합물은 이하의 화학식 (III):

<112>

화학식 (III):  $D(-L-P)_n$

<113>

에 의해 표현되는 바와 같은 것이 바람직하다.

<114>

화학식에서, D 는 디스코틱 코어를 나타내고, L 은 2가 연결기를 나타내고, P 는 중합성기를 나타내며, n 은 4 내지 12 인 정수를 나타낸다.

<115>

디스코틱 코어 (D), 2가 연결기 (L) 및 중합성기 (P) 의 바람직한 예는 각각 일본 공개특허공보 (Tokkai) 제 2001-4837호에 개시된 (D1) 내지 (D15), (L1) 내지 (L25) 및 (P1) 내지 (P18) 이고; 디스코틱 코어 (D), 2가 연결기 (L) 및 중합성기 (P) 에 관한 설명은 바람직하게는 이 실시형태에 적용가능할 수도 있다.

<116>

본 발명의 제 2 실시형태에서는, 화합물은 중합성기를 갖는 콜레스테릭 액정을 포함하는 것이 바람직하다. BASF Japan 에 의해 시판되는 Paliocolor LC242 및 Paliocolor LC756 을 예로 든다.

- <117> 본 발명의 제 2 실시형태에서는, 광학 이방성층의 콜레스테릭 피치는 120 nm 이하이고, 더 바람직하게는 100 nm 이하이며, 보다 더 바람직하게는 90 nm 이하이다. 하한값에 대한 특별한 한정은 없다. 광학 이방성층의 두께는 500 nm 이상 5  $\mu\text{m}$  이하이고, 더 바람직하게는 600 nm 이상 4  $\mu\text{m}$  이하이며, 보다 더 바람직하게는, 700 nm 이상 3  $\mu\text{m}$  이하이다. 너무 큰 피치는 바람직하지 않게 흑색 상태에서 누설광을 증가시키고, 결과적으로 콘트라스트를 저하시킨다. 너무 큰 두께는 또한 바람직하지 않게 편광판을 두껍게 만들거나 또는 숙성(ripening)을 저하시킨다. 반대로, 상술한 범위를 넘는 너무 작은 두께는 바람직하지 않게 필름 두께의 불일치를 더 명백하게 한다.
- <118> 본 발명의 제 2 실시형태에서는, 콜레스테릭 피치는 키랄제의 유형 및 첨가량에 기초하여 조절된다. 콜레스테릭 피치를 감소시키기 위해, 가능한 한 큰 나선형 꼬임력(helical twisting power)을 갖는 키랄제를 선택하고, 키랄제의 첨가량을 증가시키는 것이 필요하다. 키랄제의 양을 많이 첨가하는 것을 가능하도록, 키랄제는 바람직하게는 하나 이상의 반응기를 함유한다. 반응기는 바람직하게는 에틸렌성 불포화기이고, 특히 (메타)아크릴기이다. 더 상세하게는, EP1388538 A1, 페이지 16 및 17에 개시된 키랄제가 바람직하게 사용될 수 있다.
- <119> 본 발명의 제 2 실시형태에서는, 콜레스테릭 액정성 조성물을 표면에 코팅함으로써 형성되는 층이 비편광으로 조사되어 광학 이방성층을 형성하는 경우에, 면내 위상차가 발생하지 않기 때문에, 획득된 광학 이방성층은 시트 상에 법선 방향으로 광축을 갖는 음의 C-판이 된다. 한편, 콜레스테릭 액정성 조성물을 표면에 코팅함으로써 형성되는 층이 편광으로 조사되어 광학 이방성층을 형성하는 경우, 면내 위상차가 발생하기 때문에, 획득된 광학 이방성층은 2축 매체가 된다. 제 2 실시형태에 따라, 음의 C-판 및 2축 매체의 기능을 하는 광학 이방성층을 각각 포함하는 광학 보상 시트 둘 다가 사용될 수 있다.
- <120> 본 발명에서, 면내 지상축을 틸트축(회전축)으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여  $+40^\circ$  회전한 방향 및  $-40^\circ$  회전한 방향으로 각각 파장  $\lambda$  nm의 광이 입사하도록 함으로써 측정되는 위상차 값이 서로 실질적으로 동일하도록, 광학 이방성층이 광학 특성을 발현한다. 2축성을 발현하는 필름을 형성하기 위해 막대형 액정성 화합물을 이용하여, 막대형 분자를 트위스트된 콜레스테릭 배향으로 정렬하거나, 또는 분자의 틸트각이 두께 방향으로 서서히 변하는 트위스트된 하이브리드 콜레스테릭 배향으로 정렬한 후, 편광을 조사함으로써 트위스트된 콜레스테릭 배향 또는 트위스트된 하이브리드 콜레스테릭 배향을 왜곡하는 것이 필요하다. 편광 조사에 의해 배향을 왜곡하는 방법의 예는 디스코틱 액정성 중합 개시제를 이용하는 방법(WO03/054111 A1), 및 분자 내에 신나모일기와 같은 광 배향성 기능기를 갖는 막대형 액정성 화합물을 이용하는 방법(일본공개특허공보 제 2002-6138호)을 포함한다. 본 발명은 이들 방법 중 임의의 것을 채용할 수 있다.
- <121> 제 2 실시형태에서, 광학 이방성층을 음의 C-판으로서 획득하기 위해, 광학 이방성층은 바람직하게는 실질적으로 0 인 정면 위상차를 발현하고, 면내 지상축을 틸트축(회전축)으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여  $+40^\circ$  회전한 방향으로 입사하는 파장  $\lambda$  nm의 광에 대해 광학 이방성층은 0 이 아닌 위상차값을 부여한다. 이러한 광학 특성을 발현하는 광학 이방성층은 콜레스테릭 상을 발현할 수 있는 조성물로 형성된 층이 콜레스테릭 상으로 전이하도록 한 후, 이를 비편광으로 조사함으로써, 상술한 바와 같이 제조될 수 있다.
- <122> 중합성기를 갖는 디스코틱 액정성 분자가 본 발명의 제 1 실시형태에 이용되는 경우에, 액정성 화합물의 분자는 평면 배향 또는 트위스트 배향의 어떠한 배향으로도 고정될 수도 있다. 평면 배향은 디스코틱 액정성 분자 코어의 디스크 평면이 투명 기재의 수평 평면과 평행하다는 것을 의미한다. 그러나, 본 명세서에서, 디스코틱 분자는 그 코어가 수평 평면과 정확히 평행하게 배향될 필요는 없고, 수평면으로부터  $10^\circ$  미만 떨어진 틸트각이 허용된다.
- <123> 본 발명의 제 1 실시형태에서는, 광학 이방성층은 5 내지 250 nm 인  $R_e$ 를 발현하고, 더 바람직하게는 10 내지 100 nm이며, 보다 더 바람직하게는 20 내지 80 nm이다.  $R_{th}$ 는 투명 기재의  $R_{th}$ 와 합계가 바람직하게는 30 내지 500 nm이고, 더 바람직하게는 40 내지 400 nm이며, 보다 더 바람직하게는 100 내지 350 nm이다.
- <124> 본 발명의 제 2 실시형태에서, 전체적으로 광학 보상 시트는 바람직하게는 0 내지 70 nm 인 정면 위상차( $R_e$ )를 가지고, 면내 지상축을 틸트축(회전축)으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여  $40^\circ$  회전한 방향으로 입사하는 광에 대해 측정된 위상차  $R_e$ 가 30 내지 150 nm이다. 광학 이방성층이 2축 매체로서 기능하는 실시형태에서는, 전체적으로 광학 보상 시트는 더 바람직하게 정면 위상차( $R_e$ )가 20 내지 70 nm이고, 면내 지상축을 틸트축(회전축)으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여  $40^\circ$  회전한 방향으로 입사하는 광에 대해 측정된 위상차  $R_e$ 가 50 내지 150 nm이며, 보다 더 바람직하게 전자는 30 내지 60 nm이고, 후자는 65 내지 130 nm이다. 광학 이방성층이 음의 C-판으로서 기능하는 실시형태에서는, 전체적으로 광학 보상 시트는 바람직하

게 정면 위상차 (Re) 가 0 내지 5 nm 이고, 면내 지상축을 틸트축 (회전축) 으로 하여 층 평면의 법선 방향에 대하여 40° 회전한 방향으로 입사하는 광에 대해 측정된 위상차 Re 가 20 내지 60 nm 이고, 보다 더 바람직하게 전자는 0 내지 3 nm 이고, 후자는 25 내지 50 nm 이다.

<125> 본 발명에서 액정성 조성물로 형성된 2 개 이상의 광학 이방성층이 적층되는 경우에, 액정성 조성물의 조합에 대한 특별한 한정이 없어서, 적층체는 디스코틱 액정성 분자를 모두 포함하는 액정성 조성물로 형성된 것, 막대형 액정성 분자를 모두 포함하는 액정성 조성물로 형성된 것, 또는 디스코틱 액정성 분자와 막대형 액정성 분자를 각각 포함하는 액정성 조성물로 형성된 것 중 임의의 것일 수도 있다. 또한, 개별 층의 배향 상태의 조합에 대해 특별한 한정은 없으며, 동일한 배향 상태를 갖는 광학 이방성층의 적층 또는 서로 다른 배향 상태를 갖는 광학 이방성층의 적층을 허용한다.

<126> 액정성 화합물, 및 필요하면 이하 기술할 중합 개시제 또는 다른 첨가제를 함유하는 코팅 액체를 배향층의 표면에 도포함으로써 광학 이방성층이 형성될 수도 있다. 코팅 액체를 제조하는데 이용되는 용매는 바람직하게는 유기 용매이다. 유기 용매의 예는 아미드 (예를 들어, N,N-디메틸 포름아미드), 술폰시드 (예를 들어, 디메틸 술폰시드), 헤테로시클릭 화합물 (예를 들어, 피리딘), 탄화수소 (예를 들어, 벤젠, 헥산), 알킬 할라이드 (예를 들어, 클로로포름, 디클로로메탄), 에스테르 (예를 들어, 메틸 아세테이트, 부틸 아세테이트), 케톤 (예를 들어, 아세톤, 메틸 에틸 케톤) 및 에테르 (예를 들어, 테트라히드로퓨란, 1,2-디메톡시에탄) 를 포함한다. 알킬 할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2 개 이상의 유기 용매가 조합하여 사용될 수도 있다. (미국 특허 제 2,681,294호에 개시된) 덩 코팅법, 에어 나이프 코팅법, 커튼 코팅법, 롤러 코팅법, 와이어-바 코팅법, 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법 (die coating) 및 압출 코팅법과 같은 공지의 기술에 의해 코팅 액체가 도포될 수 있다. 복수의 층이 동시에 형성될 수도 있다. 다수층의 동시 코팅법은 미국 특허 제 2,761,791호, 제 2,941,898호, 제 3,508,947호, 및 제 3,526,528호 및 Harasaki Yuji 저 Asakura Syoten 출판, 1973, "Coating Engineering" 의 페이지 253에 개시된다.

<127> [액정성 분자의 배향 상태로의 고정]

<128> 본 발명의 광학 보상 시트를 제조하기 위해, 배향 상태의 액정성 분자를 배향 상태의 불일치 없이 고정하는 것이 바람직하다. 액정성 분자에 함유된 중합성기의 중합 반응에 의해 고정이 바람직하게 수행된다. 중합 반응은 열중합 개시제를 이용하는 열중합 반응 및 광중합 개시제를 이용하는 광중합 반응을 포함한다. 광중합 반응이 바람직하다. 광중합 개시제의 예는 알파-카르보닐 화합물 (미국특허 제 2,367,661호 및 제 2,367,670호에 기재됨), 아실로인 에테르 (미국특허 제 2,448,828호에 기재됨), 알파-탄화수소-치환 방향족 아실로인 화합물 (미국특허 제 2,722,512호에 기재됨), 폴리뉴클리어 퀴논 화합물 (미국특허 제 3,046,127호 및 제 2,951,758호에 기재됨), 트리아릴이미다졸 다이머와 p-아미노페닐 케톤의 조합 (미국특허 제 3,549,367호에 기재됨), 아크리딘 및 페나진 화합물 (일본공개특허공보 소 60-105667호 및 미국특허 제 4,239,850호에 기재됨) 및 옥사디아졸 화합물 (미국특허 제 4,212,970호에 기재됨) 을 포함한다.

<129> 사용되는 광중합 개시제량은 코팅액의 고체 성분에 대하여, 바람직하게는 0.01 내지 20 중량%, 더 바람직하게는 0.5 내지 5 질량%이다. 액정성 분자를 중합하기 위한 조사는 UV 선을 이용하는 것이 바람직하다. 조사 에너지는 바람직하게는 20 mJ/cm<sup>2</sup> 내지 50 J/cm<sup>2</sup>, 더 바람직하게는 100 내지 800 mJ/cm<sup>2</sup> 이다. 광중합 반응을 촉진하기 위해 가열 하에서 조사가 수행될 수도 있다.

<130> [편광의 조사에 의해 유도된 배향 (광유도 배향)]

<131> 본 발명의 광학 보상 시트에 있어서, 광학 이방성층은 편광 조사를 이용하여 광유도 배향에 기인하는 면내 위상차를 발현할 수도 있다. 배향 고정시에 광중합 프로세스와 동일한 시간에 편광 조사가 수행될 수도 있거나, 또는 편광 조사가 진행된 후 비편광 조사로 또한 고정을 행할 수도 있거나, 또는 고정을 위해 비편광 조사를 진행한 후 광유도 배향을 위한 편광 조사가 후속할 수도 있다. 큰 위상차를 획득하기 위해, 편광 조사만을 수행하거나 또는 편광 조사를 먼저 행하는 것이 바람직하다. 편광 조사는 산소 농도가 0.5% 이하인 불활성 가스 분위기 하에서 수행되는 것이 바람직하다. 조사 에너지는 바람직하게는 20 mJ/cm<sup>2</sup> 내지 10 J/cm<sup>2</sup>, 더 바람직하게는 100 내지 800 mJ/cm<sup>2</sup> 이다. 휘도는 바람직하게는 20 내지 1000 mW/cm<sup>2</sup>, 더 바람직하게는 50 내지 500 mW/cm<sup>2</sup>, 보다 더 바람직하게는 100 내지 350 mW/cm<sup>2</sup> 이다. 편광 조사로 경화될 액정성 분자의 유형에 대해 특별한 제한은 없으며, 반응기로서 에틸렌성 불포화기를 갖는 액정성 분자가 바람직하다.

<132> 편광 조사를 이용하여 광유도 배향에 기인하는 면내 위상차를 발현하는 광학 이방성층은 VA-모드 액정 디스플레이 디바이스의 광학 보상에 특히 우수하다.

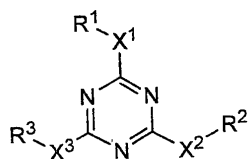
<133> 본 발명의 광학 보상 시트를 제조하기 위해, 액정성 조성물을 포함하는 코팅액을 후술할 특정 폴리머 층의 표면에 도포하여 액정성 조성물을 포함하는 층을 형성한 이후, 그리고 이온화 방사선으로 조사하여 층을 경화하는 경우, 층의 필름 표면 온도를 70 내지 160° 로 조절하는 것이 바람직하다. 이러한 필름 표면 온도 범위 이내로 경화 반응이 진행하도록 함으로써, 폴리머 층의 표면에서 반응기의 이동이 활성화 될 수도 있어서, 액정성 화합물로 형성된 층과 폴리머 층에 반응기를 갖는 분자 사이의 반응 비가 상승하여, 그들 사이의 접촉성을 향상시킬 수도 있다. 필름 표면 온도는 분자 이동을 활성화하는 관점에서 바람직하게는 폴리머 층을 포함하는 폴리머 화합물의 유리 전이 온도보다 1 내지 30℃ 더 높고, 더 바람직하게는 5 내지 25℃ 더 높다. 폴리머 층에 포함된 폴리머 화합물의 유리 전이점 보다 더 높은 필름 표면 온도에서 경화 반응을 진행시킴으로써, 분자 이동도가 현저히 향상된다. 도포된 액정성 화합물로 형성된 층을 지지하는 기재의 후면에 열전쌍(thermocouple)을 위치시킴으로써 경화 단계 이전의 필름 표면 온도를 측정할 수도 있더라도, 층의 필름 표면 온도의 직접적인 측정은 비접촉 조사 열전대(thermometer)를 사용하여 수행되는 것이 바람직하다.

<134> [평면 배향제]

<135> 액정성 분자를 수평으로 배향시키기 위해, 이후 도시될 화학식 (1), (2) 또는 (3) 으로 표시된 하나 이상의 화합물은 광학 이방성층을 형성하는데 이용되는 조성물에 첨가될 수도 있다. 용어 "수평 배향"은, 막대형 액정성 분자에 관해서, 분자 장축과 층 표면이 서로 평행하고, 디스코틱 액정성 분자에 관해서, 코어의 디스크 평면과 층 평면이 서로 평행한 것을 의미한다. 그러나, 서로 정확히 평행할 것을 요구하지 않고, 본 명세서에 있어서, 용어 "수평 배향"은 분자가 층 평면에 대한 틸트각으로 10 도 미만 배향되는 배향 상태로서 이해되어야 한다. 틸트각은 바람직하게는 0 내지 5 도이고, 더 바람직하게는 0 내지 3 도이며, 보다 더 바람직하게는 0 내지 2 도이며, 가장 바람직하게는 0 내지 1 도이다.

<136> 이하, 화학식 (1) 내지 (3) 을 상술한다.

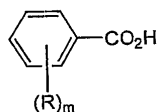
<137> 화학식 (1)



<138>

<139> 화학식에서, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 는 각각 수소 원자 또는 치환기를 나타내고, X<sup>1</sup>, X<sup>2</sup> 및 X<sup>3</sup> 는 각각 단일 결합 또는 2가 연결기를 나타낸다.

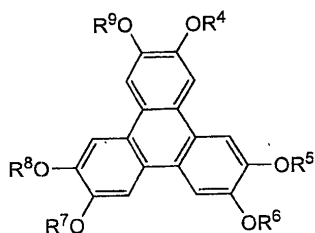
<140> 화학식 (2)



<141>

<142> 화학식에서, R 은 치환기를 나타내고, m 은 0 내지 5 인 정수를 나타낸다. m 이 2 이상인 경우, 복수인 R 은 서로 동일하거나 또는 다를 수도 있다.

<143> 화학식 (3)



<144>

<145> 화학식에서, R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>8</sup> 및 R<sup>9</sup> 는 각각 수소 원자 또는 치환기를 나타낸다.

- <146> 본 발명에서 사용될 수 있는 수평 배향제의 예는 일본공개특허공보 제 2005-099248호에 개시된 것을 포함하며, 이러한 화합물을 제조하는 방법이 개시된다.
- <147> 화학식 (1), (2) 또는 (3) 으로 표시된 화합물량은 바람직하게는 0.01 내지 20 중량%, 더 바람직하게는 0.01 내지 10 중량%, 보다 더 바람직하게는 0.02 내지 1 중량%이다. 수평 배향제로서, 하나의 유형의 화합물이 화학식 (1), (2) 또는 (3) 으로부터 선택되어, 단독으로 사용될 수도 있거나, 또는 2 종 이상의 화합물이 화학식 (1), (2) 또는 (3) 으로부터 선택되어, 조합하여 사용될 수 있다.
- <148> [배향층]
- <149> 액정성 분자를 배향 (바람직하게는 하이브리드 배향) 하기 위해, 폴리머 층이 배향층으로서 사용될 수도 있다. 본 발명에서 채용될 수 있는 배향층은 유기 화합물 (바람직하게는 폴리머) 로 형성된 층의 러빙, 경사진 증기 증착, 미세홈이 있는 층의 형성, 또는 랑뮤르-블로젯 (Langmuir-Blodgett; LB) 필름법에 의한 유기 화합물 (예를 들어, 오메가-트리코산, 염화 디옥타데실메틸암모늄, 및 메틸 스테아레이트) 의 증착에 의해 제공될 수도 있다. 또한, 전계 또는 자계에의 노출 또는 광 조사에 의해 배향 기능이 부여된 배향층이 또한 알려져 있다. 층이 또는 천을 이용하여 임의의 방향으로 폴리머 층의 표면을 여러번 러빙함으로써 러빙 처리될 수도 있다.
- <150> (미국특허 제 2,681,294호에 기재된) 딥 코팅법, 에어 나이프 코팅법, 커튼 코팅법, 롤러 코팅법, 와이어-바 코팅법, 그라비아 코팅법 및 압출 코팅법과 같은 임의의 공지의 방법에 따라 표면에 코팅액을 도포함으로써 배향층을 제조할 수도 있다. 복수의 층이 동시에 형성될 수도 있다. 다수층의 동시 코팅법은 미국 특허 제 2,761,791호, 제 2,941,898호, 제 3,508,947호, 및 제 3,526,528호 및 Harasaki Yuji 저 Asakura Syoten 출판, 1973, "Coating Engineering" 의 페이지 253에 개시된다.
- <151> 본 발명에서는, 하나 이상의 폴리머 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조함으로써 형성되는 폴리머 층을 배향층으로서 사용하는 것이 바람직하고, 물을 20 질량% 이상 함유하는 용매 조성물 및 하나 이상의 화합물을 포함하는 용액을 코팅 및 건조함으로써 형성되는 폴리머 층을 배향층으로서 사용하는 것이 더 바람직하다. 배향층은 폴리머 용액을 사용함으로써 바람직하게 형성된다. 도포가능한 폴리머 화합물의 유형은 액정성 화합물의 배향 (특히, 평균 틸트각) 에 따라 결정된다. 예를 들어, 배향층을 제조하는데 일반적으로 사용되는 폴리머로부터 선택될 수도 있고, 표면 에너지를 낮출 수 없는 폴리머가 액정성 화합물의 분자를 수평으로 배향하는데 사용될 수 있다. 폴리머의 예는 액정셀 또는 광학 보상 시트에 관한 다양한 문서에 기재된다. 바람직한 예는 폴리비닐 알코올 또는 변성 폴리비닐 알코올; 폴리아크릴산 또는 폴리아크릴산과의 공중합체; 폴리비닐피롤리돈; 및 셀룰로오스 또는 변성 셀룰로오스를 포함한다. 배향층과 배향층의 표면에 형성된 광학 이방성층 사이의 접착성을 향상시키고 투명 기재로부터 광학 이방성층의 박리를 피하기 위해, 임의의 배향층은 바람직하게는 중합성기를 함유한다. 중합성기를 갖는 폴리머는 측쇄에 중합성기를 갖는 반복단위를 포함하는 폴리머 및 치환기로서 시클기를 갖는 폴리머로 구성된 기로부터 선택될 수도 있다. 계면에 액정성 화합물과 화학 결합을 형성할 수 있는 배향층을 사용하는 것이 더 바람직하고, 이러한 배향층의 특히 바람직한 예는 일본공개특허공보 평 9-152509호에 기재되고 산염화물 또는 Karenz MOI (Showa Denko K.K.의 제품) 를 이용하여 측쇄에 도입된 아실릭기를 갖는 변성 폴리비닐 알코올이다. 배향층의 두께는 바람직하게는 0.01 내지 5  $\mu\text{m}$ , 더 바람직하게는 0.05 내지 2  $\mu\text{m}$  이다.
- <152> 본 발명에 따르면, 광학 이방성층은 임시 배향층 상에서 제조될 수도 있고, 통상적으로 점착제를 이용하여 이를 투명 기재 상에 전사할 수도 있지만, 생산성의 관점에서 프로세스가 전사 단계를 포함하지 않는 것이 바람직하다.
- <153> [투명 기재]
- <154> 본 발명에 따라서, 광학 이방성층을 지지하는 기재가 사용될 수도 있다. 기재는 바람직하게는 투명하고, 특히 바람직하게는 광투과율이 80% 이상이다. 기재의 두께는 바람직하게는 10 내지 500 마이크로미터, 더 바람직하게는 20 내지 200 마이크로미터, 보다 더 바람직하게는 35 내지 110 마이크로미터이다.
- <155> 기재는 유리 전이 온도 ( $T_g$ ) 가 70°C 이상인 폴리머로 형성되는 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 75 내지 200°C, 보다 더 바람직하게는 80 내지 180°C 이다. 이러한 폴리머로 형성된 투명 기재는 내열성 및 성형 가공성이 모두 우수할 수도 있다.
- <156> 기관의  $R_e$  값은 바람직하게는 -200 내지 100 nm 이고, 기관의  $R_{th}$ 값은 바람직하게는 -100 내지 100 nm 이다.

Re값은 더 바람직하게는 -50 내지 30 nm 이고, 보다 더 바람직하게는 -30 내지 20 nm이다. 셀룰로오스 아실레이트 필름을 기관으로서 이용하면, 필름의 복굴절율 ( $\Delta n: n_x - n_y$ ) 은 바람직하게는 0 내지 0.02 이고, 필름의 두께 방향의 위상차 값  $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\}$  은 0 내지 0.04 이다. 본 명세서에서, 음의 Re를 갖는 필름은 TD 방향으로 항상 면내 지상축을 가지고; 음의 Rth 를 갖는 필름은 면내에서보다 두께 방향으로 더 큰 굴절률을 갖는다.

<157> 그러나, 기관에 포함된 폴리머의 예는 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 프로피오네이트 및 셀룰로오스 부티레이트와 같은 셀룰로오스 에스테르; 노르보넨계 폴리머와 같은 폴리올레핀, 폴리메틸메타크릴레이트와 같은 폴리(메타)아크릴레이트, 폴리에스테르 및 폴리술폰을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 시판되는 폴리머(예를 들어, 노르보넨계 폴리머로서, JSR에 의해 제공되는 "ARTON" 및 ZEON CORPORATION에 의해 제공되는 "ZEOROR")가 채용될 수도 있다.

<158> 또한, 기재는 편광 필름의 보호 필름으로서 기능할 수도 있고, 이러한 경우에, 기재는 셀룰로오스 에스테르로 형성되는 것이 바람직하고, 저급 지방산의 셀룰로오스 에스테르로 형성되는 것이 더 바람직하다. 용어 "저급 지방산"은 탄소 원자수가 6 이하인 지방산을 의미한다. 탄소 원자수는 바람직하게는 2 (셀룰로오스 아세테이트), 3 (셀룰로오스 프로피오네이트) 또는 4 (셀룰로오스 부티레이트) 이다. 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 및 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트와 같은 혼합 지방산 에스테르가 사용될 수도 있다. 저급 지방산의 셀룰로오스 에스테르 중에서, 셀룰로오스 아세테이트가 가장 바람직하다. 셀룰로오스 에스테르의 아실화도는 바람직하게는 2.50 내지 3.00이고, 더 바람직하게는 2.75 내지 2.95이며, 보다 더 바람직하게는 2.80 내지 2.90이다.

<159> 셀룰로오스 에스테르의 점도 평균 중합도 (DP) 는 바람직하게는 250 이상이고, 더 바람직하게는 290 이상이다. 게다가, 셀룰로오스 에스테르는 겔 침투 크로마토그래피에 의해 분자량 분포 ( $M_w/M_n$ ;  $M_w$  는 중량 평균 분자량을 의미하고,  $M_n$ 은 평균 분자량의 수를 의미함) 가 좁다. 상세하게는,  $M_w/M_n$ 의 값은 1.0 내지 5.0 인 것이 바람직하고, 1.3 내지 3.0 인 것이 더 바람직하며, 1.4 내지 2.0 인 것이 보다 더 바람직하다.

<160> 셀룰로오스 에스테르에서 2-위치, 3-위치, 및 6-위치의 히드록실기 모두는 동일하게 치환되지 않고, 6-위치의 히드록실기가 충분하지 않게 치환되는 경향이 있다. 본 발명에 따르면, 2-위치 또는 3-위치에서와 같이 6-위치의 히드록실기에서와 거의 동일하게 또는 그 이상으로 치환된 셀룰로오스 에스테르가 바람직하게 채용된다. 2-위치 및 3-위치에서의 치환도 합계에 대한 6-위치의 치환도의 비율은 바람직하게는 30 내지 40% 이고, 더 바람직하게는 31% 이상이고, 보다 더 바람직하게는 32% 이상이다. 6-위치의 치환도는 바람직하게는 0.88 이상이다. 셀룰로오스 에스테르에서 6-위치의 히드록실기는 프로피오닐, 부티릴, 발레릴, 벤조일 및 아크릴로일과 같은 탄소 원자수가 3 이상인 아세틸 이외의 임의의 아실기로 치환될 수도 있다. 모든 위치에서의 히드록실기의 치환도는 각각 NMR 측정에 의해 획득될 수 있다. 6-위치에서의 치환도가 높은 셀룰로오스 에스테르는 일본공개특허공보 평 11-5851호의 단락 0043 내지 0044에 기재된 합성예 1, 단락 0048 내지 0049 에 기재된 합성예 2 및 단락 0051 내지 0052 에 기재된 합성예 3과 같은 공지의 합성 기본에 따라 제조될 수 있다.

<161> 셀룰로오스 에스테르 필름은 기계적 특성을 개선하고 건조 속도를 개선하기 위해 가소제를 첨가할 수도 있다. 가소제용으로 인산 에스테르 또는 카르복실산 에스테르가 사용된다. 인산 에스테르의 예는 트리페닐 인산염 (TPP) 및 트리크레실 인산염 (TCP) 을 포함한다. 카르복실산은 프탈산 에스테르 및 시트르산 에스테르로 표시한다. 프탈산 에스테르의 예는 디메틸 프탈레이트 (DMP), 디에틸 프탈레이트 (DEP), 디부틸 프탈레이트 (DBP), 디옥틸 프탈레이트 (DOP), 디페닐 프탈레이트 (DPP) 및 디에틸헥실 프탈레이트 (DEHP) 를 포함한다. 시트르산 에스테르의 예는 O-아세틸 시트르산 트리에틸 (OACTE) 및 O-아세틸 시트르산 트리부틸 (OACTB) 을 포함한다. 다른 카르복실산 에스테르의 예는 부틸 올레산염, 메틸아세틸 리시놀레이트, 디부틸 세바케이트, 및 다양한 트리메리틱 에스테르를 포함한다. 이들 중에서, 프탈레이트-에스테르계 가소제 (DMP, DEP, DBP, DOP, DPP, DEHP) 가 바람직하게 사용된다. DEP 및 DPP 가 특히 바람직하다. 가소제의 첨가량은 셀룰로오스 에스테르 양이 0.1 내지 25 중량% 인 것이 바람직하고, 1 내지 20 중량% 인 것이 더 바람직하며, 3 내지 15 중량% 인 것이 가장 바람직하다.

<162> 셀룰로오스 에스테르 필름에 열화방지제 (예를 들어, 산화방지제, 과산화물 분해제, 라디칼 금지제, 금속 불활성화제, 산포획제, 아민) 를 첨가할 수도 있다. 열화방지제는 일본공개특허공보 평 3-199201호, 평 5-1907073호, 평 5-194789호, 평 5-271471호, 및 평 6-107854호에 기재된다. 열화방지제의 첨가량은 조제될 용액 (도프) 의 0.01 내지 1 중량%인 것이 바람직하고, 0.01 내지 0.2 중량% 인 것이 더 바람직하다. 0.01 중량% 미만의 첨가량은 열화방지제의 효과가 지각할 수 없을 정도이다. 1 중량%를 초과하는 첨가량은 필름

의 표면에 열화방지제의 블리딩 (bleeding) 을 야기할 수도 있다. 열화방지제의 특히 바람직한 예는 부틸화 히드록시톨루엔 (BHT) 및 트리벤질아민 (TBA) 을 포함한다. 또한, 라이트 파이프 (light piping) 을 방지하기 위해 극소량의 염료를 첨가하는 것이 허용될 수 있다. 투과율의 관점에서, 420 nm 광의 투과율을 50% 이상으로 조절하도록 염료의 양 및 종류를 선택하는 것이 바람직하다. 염료의 첨가량은 바람직하게는 0.01 ppm 내지 1 ppm 이다.

<163> 필름의 Re 또는 Rth 값을 조절하기 위해, 임의의 위상차 제어제가 셀룰로오스 에스테르 필름에 첨가될 수도 있다. 위상차 제어제의 양은 셀룰로오스 에스테르의 100 중량부에 대해 바람직하게는 0.01 내지 20 중량부, 더 바람직하게는 0.05 내지 15 중량부, 보다 더 바람직하게는 0.1 내지 10 중량부이다. 2 종류 이상의 위상차 제어제를 조합하여 사용할 수도 있다. 위상차 제어제의 실시예 등은 공보 W001/88574 및 W000/2619, 및 일본공개특허공보 제 2000-111914호 및 제 2000-275434호에 기재되어 있다.

<164> 셀룰로오스 에스테르 필름은 용매 캐스팅법에 따라 도프, 즉 셀룰로오스 에스테르 및 다른 성분을 함유하는 용액을 이용하여 제조될 수도 있다. 도프는 드럼 또는 밴드의 표면에 캐스팅되고 건조되어, 용매를 증발시킴으로써 필름을 형성한다. 캐스팅되기 전의 도프의 고체 함량은 바람직하게는 10 내지 40 중량% 이다. 고체 함량은 더 바람직하게는 18 내지 35 중량% 이다. 다수의 도프가 동시에 캐스팅되어 다수의 캐스팅층을 형성할 수도 있다. 드럼 또는 밴드의 표면은 경면으로 마무리되는 것이 바람직하다.

<165> 용매 캐스팅법에 관한 캐스팅 및 건조 기술과 같은 다양한 문제는 미국특허 제 2,336,310호, 제 2,367,603호, 제 2,492,078호, 제 2,492,977호, 제 2,492,978호, 제 2,607,704호, 제 2,739,069호, 및 제 2,739,070호, 영국특허 제 640,731호 및 제 736,892호, 일본공개특허공보 소 45-4554호 및 소 49-5614호 및 일본공개특허공보 소 60-176834호, 소 60-203430호, 및 소 62-115035호에 기재되어 있다.

<166> 캐스팅될 드럼 또는 밴드의 표면 온도는 바람직하게는 10℃ 이하이다. 도프는 2초 이상 동안 바람으로 건조되는 것이 바람직하다. 획득된 필름은 드럼 또는 밴드의 표면으로부터 박리되고, 더 건조되어 잔류 용매를 증발시킬 수도 있다. 온도가 100 내지 160℃로 연속적으로 변하는 바람으로 박리된 필름을 건조하는 일본심사특허공보 평 5-17844호에 기재된 방법에 따라 건조가 수행될 수도 있다. 이러한 방법을 채용하는 것은 캐스팅부터 박리까지의 프로세싱 시간을 단축할 수 있다. 이 방법을 수행하기 위해, 캐스팅되는 경우에 드럼 또는 밴드의 표면 온도에서 도프가 겔로 되는 것이 요구된다. 복수의 셀룰로오스 에스테르 용액이 동시에 캐스팅되는 경우, 복수의 셀룰로오스 에스테르 용액은 진행 방향을 따라 서로 떨어져 있는 복수의 캐스팅 노즐로부터 각각 캐스팅될 수도 있다 (일본공개특허공보 소 61-158414호 및 일본공개특허공보 평 1-122419호 및 평 11-198285호 참조). 셀룰로오스 에스테르 용액은 2 개의 캐스팅 노즐로부터 캐스팅되어 필름을 형성할 수 있다 (일본공개특허공보 소 60-27562호, 소 61-94724호, 소 61-947245호, 소 61-104813호 및 소 61-158413호 및 일본공개특허공보 평 6-134933호 참조). 고점도 셀룰로오스 에스테르 용액의 흐름을 저점도 셀룰로오스 에스테르 용액 주위로 감아서 고점도 및 저점도 용액을 동시에 압출하는 캐스팅법이 채용될 수도 있다 (일본공개특허공보 소 56-162617호 참조).

<167> 셀룰로오스 에스테르 필름은 연신에 의해 위상차를 더 조절할 수 있다. 연신비는 바람직하게는 3 내지 100%의 범위이다. 텐터 연신이 바람직하다. 지상축을 정밀히 제어하기 위해, 좌우 텐터 클립의 속도 차이와 이탈 타이밍의 차이를 가능한 감소시키는 것이 바람직하다. 연신은 W001/88574의 37 페이지, 8번째 줄 내지 38 페이지, 8번째 줄에 기재되어 있다.

<168> 셀룰로오스 에스테르 필름은 표면 처리될 수도 있다. 표면 처리의 예는 코로나 방전 처리, 글로우 방전 처리, 화염 방전 처리, 산처리, 알칼리 처리 및 자외선 조사 처리를 포함한다. 필름의 평면성을 유지하기 위해서, 표면 처리에서 셀룰로오스 에스테르 필름의 온도를 Tg (유리 전이 온도) 이하로 조절하는 것이 바람직하고, 더 상세하게는 150 °C 이하인 것이 바람직하다.

<169> 용매 캐스팅에 의해 제조된 셀룰로오스 에스테르 필름의 두께는 립 유량 및 선속도, 또는 연신 또는 수축에 기초하여 조절가능하다. 투습성이 사용될 주재료에 따라 상이하기 때문에, 두께 조절은 보호 필름에 필요한 범위 내로 투습성을 조절하는 것을 가능하게 한다. 용매 캐스팅에 의해 제조되는 경우, 셀룰로오스 에스테르 필름의 자유 체적은 건조 온도 및 시간에 의해 조절가능하다. 또한, 이러한 경우에, 투습성이 사용될 주재료에 따라 상이하기 때문에, 자유 체적의 조절은 보호 필름에 필요한 범위 내로 투습성을 조절하는 것을 가능하게 한다. 셀룰로오스 에스테르 필름의 친수성 및 소수성은 첨가제를 이용하여 조절가능하다. 자유 체적에의 친수성 첨가제의 첨가는 투습성을 상승시킬 수 있고, 반대로 소수성 첨가제의 첨가는 투습성을 감소시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 다양한 방법에 의한 셀룰로오스 에스테르 필름의 투습성의 조절은 투습성이 편

광판의 보호 필름에 바람직한 범위 내로 조절되는 것을 가능하게 하고, 광학 이방성층을 지지하는 기재가 편광판의 보호 필름으로서 기능하게 하며, 저비용 및 고생산성으로 광학 보상 기능을 발현하는 편광판을 생산하는 것을 가능하게 한다.

[편광판]

본 발명의 액정 디스플레이 디바이스에 이용되는 편광판은 편광 필름 및 중간의 편광 필름을 지지하는 한 쌍의 보호 필름을 포함한다. 편광 필름의 예는 요오드-함유 편광 필름, 2색 염료를 이용하는 염료-함유 편광 필름, 및 폴리엔계 편광 필름을 포함한다. 요오드-함유 편광 필름 및 염료-함유 편광 필름은 폴리비닐-알코올계 필름을 이용하여 일반적으로 제조된다. 보호 필름의 유형에 대해 특별한 한정은 없으며, 그 예는 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 및 셀룰로오스 프로피오네이트와 같은 셀룰로오스 에스테르; 폴리카르보네이트; 폴리올레핀; 폴리스티렌; 및 폴리에스테르를 포함한다. 투명 보호 필름은 일반적으로 롤형으로 공급되고, 바람직하게는 장축 방향으로 정렬되도록 연속적으로 긴 편광 필름과 접촉된다. 보호 필름의 배향축 (지상축) 은 임의의 방향으로 정렬될 수도 있다. 또한, 보호 필름의 지상축 (배향축) 과 편광 필름의 흡수축 (연신축) 사이의 각에 대해 특별한 한정은 없으며, 편광판의 목적에 따라 적절히 설정되는 것이 허용된다.

편광 필름 및 보호 필름은 수계 접착제를 이용하여 접착될 수도 있다. 수계 접착제에 함유된 용매는 보호 필름을 통해서 확산의 프로세스에서 건조된다. 보호 필름의 높은 투습성은 건조를 더 빠르게 하고 생산선을 더 높이지만, 너무 높은 투습성은 액정 디스플레이 디바이스의 사용 환경에 따라 더 많은 물이 편광 필름에 포함되게 하여, 편광 능력을 저하시킨다. 광학 보상 시트의 투습성은 폴리머 필름 (및 중합성 액정성 분자) 의 두께, 자유 체적 및 소수성에 의해 결정된다. 편광판의 보호 필름의 투습성은 바람직하게는 100 내지 1000 (g/m<sup>2</sup>)/24시간, 더 바람직하게는 300 내지 700 (g/m<sup>2</sup>)/24시간의 범위이다.

본 발명에서, 편광 필름의 보호 필름 중 하나는 박형화를 위해 광학 이방성층의 지지체로서 기능하거나, 또는 광학 이방성층 그 자체일 수도 있다. 광학 이방성층 및 편광 필름은 광축의 불일치를 방지하고 먼지 또는 이물질의 침입을 방지하기 위해, 접착제로 고정되는 것이 바람직하다. 접착제에 의한 적층은 투명 접착층을 이용하는 접착과 같은 적절한 방법을 채용할 수도 있다. 접착제의 종류에 대해 특별한 한정은 없으며, 성분의 광학 특성의 변경을 방지하기 위해, 접착 절차에서 경화 및 건조를 위한 고온 프로세스가 필요 없는 것이 바람직하고, 경화 시간 또는 건조 시간이 길 필요가 없는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 친수성 폴리머계 접착제 및 점착층이 바람직하게 사용된다.

또한, 편광 필름의 일 표면 또는 양 표면에, 보호 필름과 동등하게, 방수성을 포함하는 다양한 목적을 위한 보호 필름, 또는 표면 반사를 방지하기 위한 반사방지층 및/또는 방현성층과 같은 적절한 기능성층이 형성된 편광판을 사용하는 것이 허용될 수 있다. 반사방지층은 통상적으로 불소 함유 폴리머 코팅층 또는 다층 금속 증착 필름과 같은 광 간섭 필름으로서 적절히 형성될 수 있다. 현성층은, 표면 반사 광이 확산하도록, 입자-함유 수지의 코팅층 형성, 엠보싱, 샌드 블래스팅 (sand blasting), 에칭 등과 같이, 표면에 미세 요철을 부여하는 적절한 시스템을 기초로 형성될 수 있다.

입자에 적용가능한 재료의 예는, 실리카, 산화 칼슘, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카뮬 및 산화 안티모니와 같이 임의적으로 도전성을 갖는 무기 입자; 및 폴리메틸 메타크릴레이트 및 폴리우레탄과 같은 적절한 폴리머로 구성된 가교 또는 미가교의 유기 미립자 중 임의의 하나 또는 2 개 이상을 포함하며, 이들 모두는 0.5 내지 20 $\mu$ m 의 평균 입자 사이즈를 갖는다. 점착층 및 점착층은 이들 입자를 함유한 결과로서 광 확산 특성을 가질 수도 있다.

보호 필름, 편광자 및 투명 기재를 포함하는 본 발명의 편광판의 광학 특성 및 내구성 (단기 및 장기 보존성) 은 바람직하게는 시판되는 슈퍼 고콘트라스트 제품 (예를 들어, Sanritz Corporation사의 HLC2-5618) 의 성능과 동등하거나 또는 그보다 우수하다. 더 상세하게는, 편광판은 바람직하게는 가시광선 투과율이 42.5 % 이상 이고, 편광도가  $\{(T_p - T_c)/(T_p + T_c)\}^{1/2} \geq 0.9995$  (여기서,  $T_p$  는 평행 투과율이고  $T_c$  는 직교 투과율임) 이고, 60 $^{\circ}$ C, 90%RH에서 500 시간 그리고 80 $^{\circ}$ C 건조 분위기에서 500 시간 동안 방치 전후의 광 투과율의 변화율이 절대값을 기준으로 3% 이하이고, 더 바람직하게는 1% 이하이며, 편광도의 변화 비율이 절대값을 기준으로 1% 이하이고, 더 바람직하게는 0.1 % 이하이다.

본 발명에 적용된 액정 디스플레이 디바이스의 디스플레이 모드에 대해 특별한 한정은 없으며, VA 모드가 채용되는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에서 이용되는 액정 디스플레이 디바이스는 VA 모드 뿐만 아니라, STN

모드, TN 모드 및 OCB 모드에도 적용되는 실시형태에서 효과적이다.

[VA-모드 액정 셀]

본 발명의 액정 셀은 수직 배향 모드 (VA-모드) 로 된 것이 바람직하다. VA-모드 액정 셀은 서로 대향하는 표면이 러빙된 상부 및 하부 기관, 및 그 사이에 음의 유전율 이방성이 봉입된 액정성 분자를 포함한다. 예를 들어, 액정 셀은  $\Delta n=0.0813$  및  $\Delta \varepsilon=-4.6$  정도이고, 액정의 배향 방향을 가리키는 방향자 (director), 즉, 소위 틸트각이  $89^\circ$  인 액정을 이용하여 제조될 수 있다. 이러한 경우에, 액정층의 두께  $d$  는  $3.5\mu m$  정도로 조절될 수 있다. 화이트 레벨 디스플레이의 밝기는 액정층의 두께  $d(nm)$  와 굴절률 이방성  $\Delta n$ 의 곱  $\Delta n \cdot d$  에 따라 변한다. 최대 밝기를 획득하기 위해, 액정 층의 두께  $d$ 는 2 내지  $5\mu m$  (2000 내지 5000 nm) 의 범위 내로 조절되는 것이 바람직하고,  $\Delta n$  는 0.060 내지 0.085 의 범위 내로 조절되는 것이 바람직하다.

액정 셀의 상부 및 하부 기관은 내부 표면에 형성된 투명 전극을 가지며, 액정층에서의 액정성 분자는 전극에 전압을 인가하지 않는 비동작 상태에서 기관의 표면에 거의 수직으로 배향하여서, 액정 패널을 통과하는 광의 편광 상태가 거의 변화하지 않도록 한다. 액정 셀의 상부 편광판 (37) 의 흡수축과 하부 편광판 (36) 의 흡수축이 서로 거의 직교하기 때문에, 광은 편광판을 통과하지 못한다. 즉, VA-모드 액정 디스플레이 디바이스는 비동작 상태에서 이상적인 흑색 상태를 실현할 수 있다. 반대로, 동작 상태에서는, 액정성 분자가 기관의 표면에 평행한 방향으로 기울어져서, 액정 패널을 통과하는 광이 편광 상태를 변화시킬 수 있고 편광판을 통과할 수 있다.

상기 설명은, 전계가 상부 기관과 하부 기관 사이에 인가되었기 때문에, 음의 유전율 이방성을 가지고 전계 방향에 수직하게 반응하는 액정성 분자가 사용되는 경우를 나타내며, 전극이 오직 하나의 기관에 배치되고, 전계가 기관의 표면과 평행하게 인가되는 경우에 양의 유전율 이방성을 갖는 액정성 재료를 사용하는 것도 허용가능하다.

VA-모드는 고속 응답 및 고콘트라스트를 특징으로 한다. 그러나, 정면 콘트라스트는 높지만 경사 방향에서는 콘트라스트가 낮아지는 문제가 있다. 흑색 상태의 액정성 분자는 기관의 표면에 수직하게 배열되어서, 액정성 분자가 정면에서 복굴절을 거의 발현하지 않고, 그 결과 투과성이 낮고 콘트라스트가 높다. 그러나, 액정성 분자는 경사진 방향에서 복굴절을 발현한다. 또한, 상부 및 하부 편광판의 흡수축의 교차각은  $90^\circ$  직교하지만, 경사 방향에서  $90^\circ$  보다 크게 된다. 이들 2 개의 요소로 인해, 디스플레이 디바이스는 경사진 방향에서 더 누설광이 더 쉽게 야기되어, 콘트라스트를 낮추는 경향이 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해, 본 발명은 소정의 광학 특성을 갖는 투명 기재에 제공된 하나 이상의 광학 이방성층을 채용한다.

VA-모드 디바이스의 액정성 분자는 백색 상태에서 기울어지며, 복굴절의 크기는 경사진 방향에서 관찰될 때와 정면 방향에서 관찰될 때 서로 상이하고, 이는 밝기 및 색조의 차이를 발생시킨다. 이러한 문제를 극복하기 위해, 액정 셀이 멀티-도메인 시스템을 채용하는 것이 바람직하다. 멀티-도메인은 배향 상태가 상이한 복수의 도메인이 단일 픽셀 내에 형성되는 구조를 지칭한다. 예를 들어, 멀티-도메인 시스템을 기반으로 하는 VA 모드 셀은 전압 인가시 단일 픽셀 내에 액정성 분자의 경사각이 상이한 복수의 도메인을 갖는다. 멀티-도메인 시스템을 기반으로 하는 VA-모드 액정 셀은 전압 인가시 픽셀 별로 액정성 분자의 경사각을 평균화하는 것을 가능하게 함으로써, 시야각 특성을 평균화하는 것을 가능하게 한다. 단일 픽셀 내의 액정성 분자의 배향 방향이 상이한 복수의 도메인은 통상적으로 슬릿 또는 돌기를 전극에 제공하여, 전계의 방향을 변경하거나 또는 전계를 균일하지 않게 하는 방법에 의해 형성될 수 있다. 분할 수의 증가는 모든 방향의 시야각을 균등하게 하는 점에서 성공적일 수도 있지만, 백색 상태의 투과성을 감소시킬 수도 있어서, 4분할이 바람직하다.

VA-모드 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 트위스티드 네마틱 모드 (TN 모드) 액정 디스플레이 디바이스에 일반적으로 이용되는 키랄제가 동적 응답 특성의 저하를 야기하기 때문에, 키랄제를 종종 첨가하지 않지만, 배향 실패를 감소시키기 위해 첨가할 수도 있다. 액정성 분자는 배향이 분할된 영역의 경계에서는 응답하지 않는다. 노멀리-블랙 디스플레이에 따르면, 흑색 상태는 유지될 수 없기 때문에, 휘도 저하의 문제가 생긴다. 키랄제의 액정에의 첨가는 경계 영역의 축소에 기여한다.

실시예

이하의 단락은 실시예를 참조하여 본 발명을 더 상세히 설명한다. 이하의 실시예에서 나타난 재료, 시약, 사용량과 비율, 조작 등은 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 적절히 변경될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 후술할 특정예에 한정되지 않는다.

<187> (투명 기재 S-1의 제작)

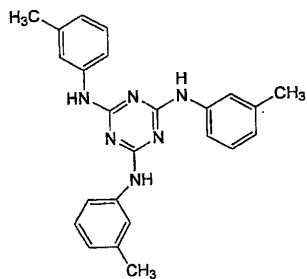
<188> 투명 기재 S-1로서 시판되는 아세테이트 필름인 Fujitac TD80UF (Fuji Photo Film Co., Ltd.의 제품, Re=3 nm, Rth=50 nm) 가 사용된다.

<189> (투명 기재 S-2의 제작)

<190> 하기의 조성물을 혼합 탱크에 넣고, 개개의 성분이 용해되도록 가열하에 교반함으로써, 셀룰로오스 아세테이트 용액을 조제한다.

| 셀룰로오스 아세테이트 용액의 조성 (%) | 내층    | 외층    |
|------------------------|-------|-------|
| 셀룰로오스 아세테이트            | 20.89 | 19.78 |
| 마실화도=60.9%             |       |       |
| 트리페닐 인산염 (가소제)         | 1.63  | 1.54  |
| 비페닐 디페닐 인산염 (가소제)      | 0.815 | 0.770 |
| 메틸렌 클로라이드 (제 1 용매)     | 61.22 | 62.12 |
| 메탄올 (제 2 용매)           | 14.83 | 15.03 |
| 1-부탄올 (제 3 용매)         | 0.313 | 0.320 |
| 실리카(입경=20 nm)          | 0.00  | 0.160 |
| 위상차 상승제 S-2-1          | 0.302 | 0.280 |

<191>



(S-2-1)

<192>

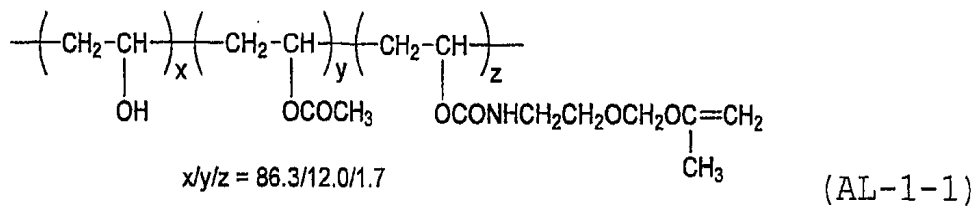
<193> 획득된 내층 도프 및 외층 도프를 3층 코캐스팅 다이 (co-casting die) 를 이용하여 0℃ 에서 냉각된 드럼에 캐스팅한다. 70 중량% 으로 잔류 용매를 함유한 필름을 드럼으로부터 박리시키고, 양 모서리에서 핀 텐터로 고정하고, 운반 방향으로 110%의 연신비로 운반되는 동안에 80℃로 건조하며, 잔류 용매의 함량이 10%에 도달할 때까지 110℃에서 더 건조한다. 필름을 140℃에서 30 분 동안 더 건조하고, 이와 같이 획득된 잔류 용매의 함량이 0.3 중량% 인 셀룰로오스 아세테이트 필름 (외층: 3μm, 내층: 74μm, 외층: 3μm) 을 투명 기재 S-2 로서 사용한다. 획득된 필름은 Re=8 nm 및 Rth=82 nm인 광학 특성을 갖는 것으로 확인된다.

<194> (배향층용 코팅액 AL-1의 조제)

<195> 이하의 조성물을 조제하고, 구멍 사이즈가 30μm 인 폴리프로필렌 필터를 통해 필터링하고, 이를 배향층용 코팅액 AL-1 로서 사용한다. 여기에서 사용된 변성 폴리비닐 알코올은 일본공개특허공보 평 9-152509호에 기재되어 있다.

| 배향층용 코팅액의 조성       | (%)   |
|--------------------|-------|
| 변성 폴리비닐 알코올 AL-1-1 | 4.01  |
| 물                  | 72.89 |
| 메탄올                | 22.83 |
| 글루타르알데히드 (가교제)     | 0.20  |
| 시트르산               | 0.008 |
| 시트르산 모노에틸 에스테르     | 0.029 |
| 시트르산 디에틸 에스테르      | 0.027 |
| 시트르산 트리에틸 에스테르     | 0.006 |

<196>



<197>

<198>

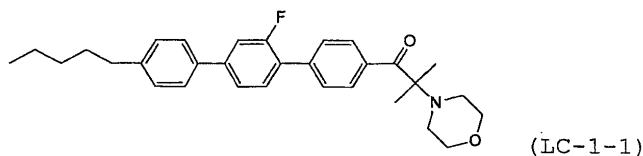
(광학 이방성층용 코팅액 LC-1의 조제)

<199>

이하의 조성물을 제조하고, 구멍 사이즈가  $0.2\mu\text{m}$  인 폴리프로필렌 필터를 통해 필터링하고, 이를 광학 이방성층용 코팅액 LC-1 로서 사용한다. LC-1-1 은 EP1388538A1, 페이지 21에 기재된 방법에 따라 합성된다.

| 광학 이방성층용 코팅액의 조성                         | (%)   |
|------------------------------------------|-------|
| 막대형 액정<br>(Paliocolor LC242, BASF Japan) | 26.66 |
| 키랄제<br>(Paliocolor LC756, BASF Japan)    | 3.10  |
| 광중합 개시제 (LC-1-1)                         | 1.24  |
| 메틸 에틸 케톤                                 | 69.00 |

<200>



<201>

<202>

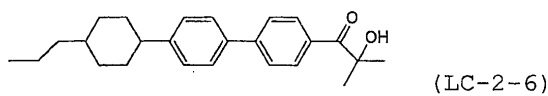
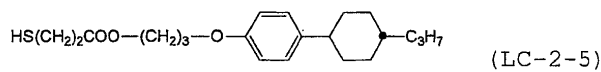
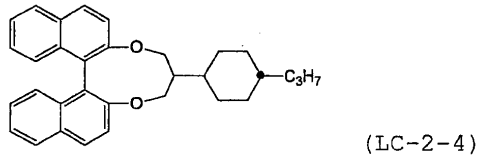
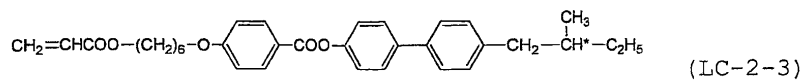
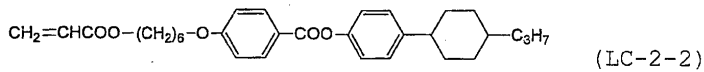
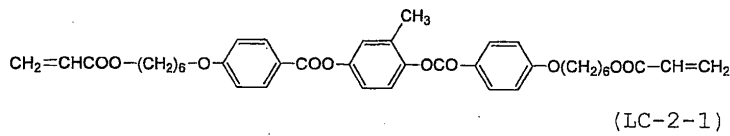
(광학 이방성층용 코팅액 LC-2 의 조제)

<203>

이하의 조성물을 제조하고, 구멍 사이즈가  $0.2\mu\text{m}$  인 폴리프로필렌 필터를 통해 필터링하고, 이를 광학 이방성층용 코팅액 LC-2 로서 사용한다. LC-2-1 을 Angew. Makromol. Chem., 제 183권, 페이지 45 (1990) 에 기재된 방법에 따라 합성한다. 4-프로필-시클로헥실 페놀 (Kanto Kagaku 제품) 과 함께 EP1174411 B1 에 기재된 방법에 의해 합성된 4-(6-아크릴로일옥시헥실옥시) 벤조산을 축합하여 LC-2-2 를 합성한다. W001/040154 A1 에 기재된 방법에 의해 합성된 4-히드록시-4'-(2-메틸부틸)비페닐과 함께 EP1174411 B1 에 기재된 방법에 의해 합성된 4-(6-아크릴로일옥시헥실옥시) 벤조산을 축합하여 LC-2-3 을 합성한다. LC-2-4 는 EP1389199 A1 에 기재된 방법에 의해 합성된다. 먼저 히드록시프로필 아크릴레이트 (Aldrich의 제품) 를 메실화하고, 이 제품을 4-프로필시클로헥실 페놀 (Kanto Kagaku 제품) 과 반응시킨 후, 황화 수소를 부가하여 LC-2-5 를 합성한다. 4-프로필시클로헥실 페놀 (Kanto Kagaku의 제품) 을 트리플레이트하고, 이 제품을 페닐 붕산을 이용하여 Suzuki 커플링 반응시킨 후, 이를 비페닐 화합물로 변환하여 LC-2-6을 합성한다. 이소부티릭 클로로라이

드 및 염화 알루미늄을 이용하여, 획득된 비페닐의 4'-위치를 아실화하고, 카르보닐의 α-위치에서의 탄소 원자는 브롬을 이용하여 브롬화한 후, 알칼리를 이용하여 히드록실기로 변환한다.

| 광학 이방성층용 코팅액의 조성 | (중량%) |
|------------------|-------|
| 막대형 액정 (LC-2-1)  | 6.67  |
| 막대형 액정 (LC-2-2)  | 2.60  |
| 키랄제 (LC-2-3)     | 21.07 |
| 키랄제 (LC-2-4)     | 1.67  |
| 연쇄 이동제 (LC-2-5)  | 0.67  |
| 광중합 개시제 (LC-2-6) | 0.67  |
| 메틸 에틸 케톤         | 66.65 |



(광학 이방성층용 코팅액 LC-3의 조제)

이하의 조성물을 제조하고, 구멍 사이즈가 0.2μm 인 폴리프로필렌 필터를 통해 필터링하고, 이를 광학 이방성층용 코팅액 LC-3 로서 사용한다.

| 광학 이방성층용 코팅액의 조성                      | (%)   |
|---------------------------------------|-------|
| 막대형 액정 (Paliocolor LC242, BASF Japan) | 25.11 |
| 키랄제 (Paliocolor LC756, BASF Japan)    | 4.65  |
| 광중합 개시제 (LC-1-1)                      | 1.24  |
| 메틸 에틸 케톤                              | 69.00 |

(광학 이방성층용 코팅액 LC-4의 조제)

<211> 이하의 조성물을 제조하고, 구멍 사이즈가  $0.2\mu\text{m}$  인 폴리프로필렌 필터를 통해 필터링하고, 이를 광학 이방성층용 코팅액 LC-4 로서 사용한다.

| 광학 이방성층용 코팅액의 조성                      | (%)   |
|---------------------------------------|-------|
| 막대형 액정 (Paliocolor LC242, BASF Japan) | 23.56 |
| 키랄제 (Paliocolor LC756, BASF Japan)    | 6.20  |
| 광중합 개시제 (LC-1-1)                      | 1.24  |
| 메틸 에틸 케톤                              | 69.00 |

<212>

<213> (편광 UV 조사 장치 POLUV-1)

<214> UV 광원으로서는 350 내지 400 nm 에서 강한 스펙트럼을 나타내는 D-bulb (Light Hammer 10, 240 W/cm, Fusion UV Systems 의 제품) 가 장착된 마이크로웨이브-발광 시스템에 기초한 자외선 조사 장치를 이용하고, 조사 표면으로부터 10 cm 떨어진 위치에서 와이어-그리드 편광 필터 (ProFlux PPL02 (고투과율 타입, Moxtek 제품) 를 배치하여 편광 UV 조사 장치를 제작한다. 장치는  $400\text{ mW/cm}^2$  의 최대 휘도를 갖는 것으로 확인된다.

<215> (셀룰로오스 에스테르 필름의 일면 비누화)

<216> 셀룰로오스 에스테르 필름을  $60^\circ\text{C}$  의 유도가열로를 통과하도록 함으로써, 필름 표면 온도를  $40^\circ\text{C}$  까지 상승시키고, 이하의 조성을 갖는 알칼리 용액을 바 코터를 이용하여  $14\text{ ml/m}^2$  의 양으로 필름 표면에 도포한다.  $110^\circ\text{C}$  에서 가열된 스팀식 원적외선 히터 (Noritake Co., Ltd. 제품) 하에서 10 초 동안 유지하고, 동일한 바 코터를 이용하여 순수한 물을 표면에  $3\text{ ml/m}^2$  도포한다. 이때의 필름 표면 온도는  $40^\circ\text{C}$  이다. 다음으로 파운틴 코터 (fountain coater) 를 이용한 물 세정 또는 나이프를 이용한 물 제거를 3 회 반복하고, 필름을 건조를 위해  $70^\circ\text{C}$  의 건조 존에서 2 초 동안 유지시킨다.

| 알칼리 용액의 조성   | (%)  |
|--------------|------|
| 수산화 칼륨       | 4.7  |
| 물            | 14.7 |
| 미소프로판올       | 64.8 |
| 프로필렌 글리콜     | 14.8 |
| 계면활성제 (SF-1) | 1.0  |

<217>

<218>  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{10}\text{H}$  (SF-1)

<219> [실시예 1-1]

<220> 상술한 일면 비누화 프로세스에 의해 투명 기재 (S-1) 의 일면을 비누화하고, 그 위에 배향층용 코팅액 (AL-1) 을 #14 와이어 바 코터를 이용하여 코팅하고,  $60^\circ\text{C}$  의 열풍에서 60 초간 건조시키고,  $90^\circ\text{C}$  의 열풍에서 150 초 동안 더 건조시킴으로써,  $1.0\mu\text{m}$  두께의 배향층을 형성한다. 이렇게 형성된 배향층을 투명 기재의 지상축 방향으로 러빙하고, 광학 이방성층용 코팅액 (LC-1) 을 #8 와이어 바 코터를 이용하여 배향층의 표면에 도포하고,  $100^\circ\text{C}$  로 필름 표면을 유지하면서 2 분 동안 건조 및 숙성시킴으로써, 균일한 액정상을 갖는 광학 이방성층을 형성한다. 숙성 직후, 0.3% 이하의 산소 함량을 갖는 질소 분위기 하에 놓이는 경우, 광학 이방성층을, 광학 이방성층을 고정시키도록 편광판의 투과축을 투명 기재의 장축 방향으로 배열시킨 채, POLUV-1 (휘도= $200\text{ mW/cm}^2$ , 조사 에너지= $200\text{ mJ/cm}^2$ ) 을 이용하여 편광 UV광으로 조사하여, 실시예 1-1의 광학 보상 시트를 제조한다. 고정 이후의 광학 이방성층은 상승하는 온도 하에서도 액정상을 나타내지 않는 것으로 확인된다. 광학 이방성층의 두께는  $3.4\mu\text{m}$  이다.

<221> [실시예 1-2]

<222> 상술한 일면 비누화 프로세스에 의해 투명 기재 (S-2) 의 일면을 비누화하고, 배향층용 코팅액 (AL-1) 을 #14 와이어 바 코터를 이용하여 기재의 표면에 도포하고,  $60^\circ\text{C}$  의 열풍에서 60 초간 건조시키고,  $90^\circ\text{C}$  의 열풍에서 150 초 동안 더 건조시킴으로써,  $1.0\mu\text{m}$  두께의 배향층을 형성한다. 이렇게 형성된 배향층을 투명 기재의 지상축 방향으로 러빙하고, 광학 이방성층용 코팅액 (LC-1) 을 #4 와이어 바 코터를 이용하여 배향층의 표면에 도

포하고, 100℃로 필름 온도를 유지하면서 1 분간 건조 및 숙성시킴으로써, 균일한 액정상을 갖는 광학 이방성층을 형성한다. 숙성 직후, 0.3% 이하의 산소 함량을 갖는 질소 분위기 하에 놓이는 경우, 광학 이방성층을, 광학 이방성층을 고정시키도록 편광관의 투과축을 투명 기재의 장축 방향으로 배열시킨 채, POLUV-1 (휘도=200 mW/cm<sup>2</sup>, 조사 에너지=200mJ/cm<sup>2</sup>) 을 이용하여 편광 UV광으로 조사하여, 실시예 1-2의 광학 보상 시트를 제조한다.

고정 이후의 광학 이방성층은 상승하는 온도 하에서도 액정상을 나타내지 않는 것으로 확인된다. 광학 이방성층의 두께는 1.7 $\mu$ m 이다.

[비교예 1-1]

상술한 일면 비누화 프로세스에 의해 투명 기재 (S-2) 의 일면을 비누화하고, 배향층용 코팅액 (AL-1) 을 #14 와이어 바 코터를 이용하여 기관의 표면에 도포하고, 60℃ 의 열풍에서 60 초간 건조시키고, 90℃ 의 열풍에서 150 초 동안 더 건조시킴으로써, 1.0 $\mu$ m 두께의 배향층을 형성한다. 이렇게 형성된 배향층을 투명 기재의 지상축 방향으로 러빙하고, 광학 이방성층용 코팅액 (LC-2) 을 #3 와이어 바 코터를 이용하여 배향층의 표면에 도포하고, 60℃로 필름 온도를 유지하면서 1 분간 건조 및 숙성시킴으로써, 균일한 액정상을 갖는 광학 이방성층을 형성한다. 숙성 직후, 0.3% 이하의 산소 함량을 갖는 질소 분위기 하에 놓이는 경우, 광학 이방성층을, 광학 이방성층을 고정시키도록 편광관의 투과축을 투명 기재의 장축 방향으로 배열시킨 채, POLUV-1 (휘도=200 mW/cm<sup>2</sup>, 조사 에너지=200mJ/cm<sup>2</sup>) 을 이용하여 편광 UV광으로 조사하여, 비교예 1-1의 광학 보상 시트를 제조한다.

고정 이후의 광학 이방성층은 상승하는 온도 하에서도 액정상을 나타내지 않는 것으로 확인된다. 광학 이방성층의 두께는 1.3 $\mu$ m 이다.

(건조 접착)

박리 발생 여부를 크로스-절개법을 이용하여 육안으로 관찰하고, 이하의 3 단계로 평가한다.

○: 박리가 거의 관찰되지 않음

△: 10% 이상의 박리가 관찰됨

×: 50% 박리가 관찰됨

(습윤 접착)

24×36 mm 샘플을 60℃의 뜨거운 물에 5분간 침지하고, 박리 발생 여부를 육안으로 관찰하여, 이하의 3 단계로 평가한다.

○: 박리가 거의 관찰되지 않음

△: 10% 이상의 박리가 관찰됨

×: 50% 박리가 관찰됨

(위상차 측정)

KOBRA 21ADH (Oji Scientific Instruments 제품) 를 이용하여, 589 nm 에서의 정면 위상차 Re, 및 회전축으로서 지상축을 이용하여  $\pm 40^\circ$  만큼 샘플을 기울여지게 하면서 위상차 Re(40) 및 Re(-40) 을 측정한다. 본 발명의 광학 이방성층의 위상차는 각각의 각도에서의 광학 보상 시트 전체의 위상차에서 기관의 위상차를 뺀으로써 결정된다.

실시예 1-1, 1-2, 및 비교예 1-1 의 접착 평가 결과를 표 1-1 에 도시하고, 실시예 1-1, 1-2, 및 비교예 1-1 의 광학 이방성층용 위상차 측정 결과를 표 1-2 에 도시한다.

[표 1-1]

| 샘플      | 건조 | 습윤 |
|---------|----|----|
| 실시예 1-1 | ○  | ○  |
| 실시예 1-2 | ○  | ○  |
| 비교예 1-1 | ×  | ×  |

[표 1-2]

| 샘플      | Re   | Re (40) | Re (-40) |
|---------|------|---------|----------|
| 실시예 1-1 | 23.6 | 61.6    | 60.4     |
| 실시예 1-2 | 11.7 | 30.8    | 30.6     |
| 비교예 1-1 | 6.8  | 53.5    | 53.0     |

(광학 보상 시트가 부착된 편광판 제작)

본 발명의 제 1 실시형태의 실시예 1-1, 1-2 에 따른 광학 보상 시트의 각각의 적층체 및 시판되는 Fujitac TD80UF (Fuji Photo Film Co., Ltd., Re=3 nm, Rth=50 nm) 를 55℃에서 2분간 1.5-N 수산화나트륨 수용액에 침지한다. 실온의 수세 욕조에서 샘플을 세정하고, 30℃에서 0.1-N 황산으로 중화한다. 실온의 수세 욕조에서 샘플을 다시 세정하고, 100℃의 열풍으로 건조한다. 세정 및 중화 이후에, 이들 2 개의 비누화된 필름을 편광판용 보호 필름으로서 편광 필름의 양 표면에 폴리비닐 알코올계 접착제를 이용하여 롤-투-롤 방식으로 접착시켜, 일체형 편광판을 제작한다. 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 실시예 모두는 생산성이 우수하고 광학 이방성층의 원하는 표면 조건을 나타낸다. 비교예의 광학 보상 시트는 접착성이 불충분할 뿐만 아니라, 배향층의 코팅 이전에 일면 비누화의 생산성이 저하되고 편광판의 처리 동안에 비누화 욕조를 오염하는 문제가 발생한다.

[실시예 1-3]

(VA-LCD 디바이스의 제작)

시판되는 VA-LCD 디바이스 (SyncMaster 173P, 삼성전자 제품) 로부터 상부 및 하부 편광판을 박리하고, 통상의 편광판을 상부측에 위치시키고, 실시예 1-1의 광학 보상 시트가 있는 편광판을 하부측에 위치시켜, 광학 이방성층이 액정 셀의 기판 유리에 대향하도록, 점착제를 이용하여, 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스를 제조한다.

이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스의 개략 단면도가 개별 층의 광축의 각도 관계와 함께 도 5 에 도시된다. 도 5 에서, 참조부호 41은 편광층을 나타내고, 참조부호 42 는 투명 기재, 참조부호 43은 배향층, 참조부호 44는 광학 이방성층 (참조부호 41 내지 44 는 본 발명의 광학 보상 시트를 구성한다), 참조부호 45는 편광판 보호 필름, 참조부호 46 은 액정 셀용 유리 기판, 참조부호 47 은 액정 셀, 참조부호 48 은 점착층을 나타낸다. 편광층 (41) 의 화살표는 흡수축의 방향을 표시하고, 광학 이방성층 (44) 과 보호 필름 (45) 의 화살표는 지상축 방향을 표시하며, 원은 도면 지면에 대해 법선 방향인 것을 표시한다.

(VA-LCD 디바이스의 평가)

이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스의 시야각 특성은 시야각 측정 장치 (EZ Contrast 160D, ELDIM 제품) 를 이용하여 측정한다. 또한, 디스플레이 디바이스는 특히 45° 경사진 방향에서 육안 관찰된다. EZ Contrast에 의해 측정된 실시예 1-3의 콘트라스트 특성은 도 6 에 도시하고, 그 육안 관찰 결과는 표 1-3 에 도시한다.

[표 1-3]

| 샘플      | 육안 관찰 결과                        |
|---------|---------------------------------|
| 실시예 1-3 | 작은 정도의 컬러 불일치,<br>원하는 중간톤 계조 특성 |

[실시예 2-1]

상술한 일면 비누화 프로세스에 의해 투명 기재 (S-1) 의 일면을 비누화하고, 배향층용 코팅액 (AL-1) 을 #14 와이어 바 코터를 이용하여 기판의 표면에 도포하고, 60℃ 의 열풍에서 60 초간 건조시키고, 90℃의 열풍에서 150 초 동안 더 건조시킴으로써, 1.0μm 두께의 배향층을 형성한다. 이렇게 형성된 배향층을 투명 기재의 지상축 방향으로 러빙하고, 광학 이방성층용 코팅액 (LC-3) 을 #8 와이어 바 코터를 이용하여 배향층의 표면에 도포하고, 100℃로 필름 온도를 유지하면서 2 분간 건조 및 숙성시킴으로써, 균일한 액정상을 갖는 광학 이방성층을 형성한다. 숙성 직후, 0.3% 이하의 산소 함량을 갖는 질소 분위기 하에 놓이는 경우, 광학 이방성층은,

광학 이방성층을 고정시키도록 편광판의 투과축을 투명 기재의 장축 방향으로 배향시키면서 POLUV-1 (휘도=200 mW/cm<sup>2</sup>, 조사 에너지=200mJ/cm<sup>2</sup>) 을 이용하여 편광 UV광으로 조사하여, 실시예 2-1의 광학 보상 시트를 제조한다.

고정 이후의 광학 이방성층은 상승하는 온도 하에서도 액정상을 나타내지 않는 것으로 확인된다. 광학 이방성층의 두께는 3.4 $\mu$ m 이다.

[실시예 2-2]

광학 이방성층용 코팅액 (LC-3) 을 광학 이방성층용 코팅액 (LC-4) 으로 대체한다는 점을 제외하고, 실시예 2-1 에서 기술한 바와 유사하게 실시예 2-2의 광학 보상 시트를 제조한다.

[비교예 2-1]

광학 이방성층용 코팅액 (LC-3) 을 광학 이방성층용 코팅액 (LC-1) 으로 대체한다는 점을 제외하고, 실시예 2-1 에서 기술한 바와 유사하게 비교예 2-1의 광학 보상 시트를 제조한다.

[실시예 2-3]

광학 이방성층용 코팅액 (LC-3) 을 도포하는데 이용되는 와이어 바 코터의 바 게이지를 #4 로 변경하는 점 및 POLUV-1 의 와이어 그리드 편광 필터가 제거된다는 점을 제외하고, 실시예 2-1 에서 기술한 바와 유사하게 실시예 2-3 의 광학 보상 시트를 제조한다. 광학 이방성층의 두께는 1.7 $\mu$ m로 확인된다.

[실시예 2-4]

광학 이방성층용 코팅액 (LC-4) 을 도포하는데 이용되는 와이어 바 코터의 바 게이지를 #4 로 변경하는 점 및 POLUV-1 의 와이어 그리드 편광 필터가 제거된다는 점을 제외하고, 실시예 2-2 에서 기술한 바와 유사하게 실시예 2-4 의 광학 보상 시트를 제조한다. 광학 이방성층의 두께는 1.7 $\mu$ m로 확인된다.

[비교예 2-2]

광학 이방성층용 코팅액 (LC-1) 을 도포하는데 이용되는 와이어 바 코터의 바 게이지를 #4 로 변경하는 점 및 POLUV-1 의 와이어 그리드 편광 필터가 제거된다는 점을 제외하고, 비교예 2-1 에서 기술한 바와 유사하게 비교예 2-2 의 광학 보상 시트를 제조한다. 광학 이방성층의 두께는 1.7 $\mu$ m로 확인된다.

(위상차 측정)

KOBRA 21ADH (Oji Scientific Instruments 제품) 를 이용하여, 589 nm 에서의 정면 위상차 Re, 및 회전축으로서 지상축을 이용하여  $\pm 40^\circ$  만큼 샘플을 기울어지게 하면서 위상차 Re(40) 및 Re(-40) 을 측정한다.

(콜레스테릭 피치의 측정)

단면 TEM (투과형 전자 현미경) 을 이용하여 콜레스테릭 피치를 측정한다.

실시예 2-1 내지 2-4, 및 비교예 2-1 및 2-2 의 위상차 및 콜레스테릭 피치의 결과를 표 2-1 에 도시한다.

[표 2-1]

| 샘플      | Re   | Re(40) | Re(-40) | 콜레스테릭 피치 |
|---------|------|--------|---------|----------|
| 실시예 2-1 | 21.7 | 72.3   | 70.0    | 91nm     |
| 실시예 2-2 | 18.3 | 68.1   | 66.2    | 63nm     |
| 실시예 2-3 | 3.2  | 42.9   | 40.3    | 92nm     |
| 실시예 2-4 | 2.9  | 41.3   | 38.9    | 61nm     |
| 비교예 2-1 | 31.1 | 83.5   | 81.2    | 141nm    |
| 비교예 2-2 | 3.1  | 40.2   | 39.5    | 143nm    |

(광학 보상 시트를 갖는 편광판의 제작)

본 발명의 제 2 실시형태에 따른 실시예 2-1 내지 2-4, 및 비교예 2-1 및 2-2의 광학 보상 시트, 및 시판되는 Fujitac TD80UF (Fuji Photo Film Co., Ltd., Re=3 nm, Rth=50 nm) 를 1.5 mol/L 수산화나트륨 수용액에 55 $^\circ$ C 에서 2 분 동안 침지한다. 샘플을 실온의 수세욕조에서 세정하고, 30 $^\circ$ C에서 0.05 mol/L의 황산을 이용하여

중화한다. 샘플을 실온의 수세 욕조에서 다시 세정하고 100 ℃의 열풍으로 건조한다. 다시 세정 및 중화한 후, 이들 2 개의 비누화된 필름을 폴리비닐 알코올계 접착제를 이용하여 롤-투-롤 방식으로, 편광판용 보호 필름으로서 편광 필름의 양 표면에 접착시켜, 일체형 편광판을 제작한다. 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 모든 실시예는 생산성이 우수하고 광학 이방성층의 원하는 표면 조건을 나타낸다.

[실시예 2-5]

(VA-LCD 디바이스의 제조)

상부 및 하부 편광판을 시판되는 VA-LCD 디바이스 (SyncMaster 173P, 삼성 전자 제품)로부터 박리시키고, 통상의 편광판을 상부측에 위치시키고, 실시예 2-1의 광학 보상 시트를 갖는 편광판을 하부측에 위치시켜, 광학 이방성층이 액정 셀의 기관 유리에 대향함으로써, 접착제를 이용하여, 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스를 제조하도록 한다. 이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스의 개략 단면도를 개별층의 광축의 각도 관계와 함께, 도 7A 에 도시한다. 도 7A에서, 참조부호 41 은 편광층을 나타내고, 참조부호 42 는 투명 기재를, 참조부호 43 은 배향층을, 참조부호 44 는 광학 이방성층을 (참조부호 41 내지 44 는 본 발명의 광학 보상 시트를 구성한다), 참조부호 45 는 편광판 보호 필름을, 참조부호 46 은 액정 셀용 유리 기관을, 참조부호 47 은 액정 셀을, 참조부호 48 은 접착층을 나타낸다. 편광층 (41) 의 화살표는 흡수축 방향을 나타내고, 광학 이방성층 (44) 및 보호 필름 (45) 의 화살표는 지상축 방향을 나타내며, 원은 화살표가 도면 지면에 대해 법선 방향인 것을 나타낸다.

[실시예 2-6]

실시예 2-6의 액정 디스플레이 디바이스는, 본 발명의 실시예 2-2의 광학 보상 시트를 갖는 편광판이 실시예 2-5의 하부 편광판으로서 이용되는 점을 제외하고, 실시예 2-5에 설명된 바와 유사하게 제조된다.

[비교예 2-3]

비교예 2-3의 액정 디스플레이 디바이스는, 본 발명의 비교예 2-1의 광학 보상 시트를 갖는 편광판이 실시예 2-5의 하부 편광판으로서 이용되는 점을 제외하고, 실시예 2-5에 설명된 바와 유사하게 제조된다.

[실시예 2-7]

(VA-LCD 디바이스의 제작)

상부 및 하부 편광판을 시판되는 VA-LCD 디바이스 (SyncMaster 173P, 삼성 전자 제품)로부터 박리시키고, 본 발명의 실시예 2-3 의 광학 보상 시트를 갖는 편광판을 감압성 접착제를 이용하여 하부측에 접착시켜, 광학 이방성층이 액정 셀의 기관 유리에 대향하고, 시판되는 1축 연신 Arton (Re=140 nm) 로 구성된 광학 보상 시트를 감압성 접착제를 이용하여 상부측에 접착시켜, 1축 연신 Arton 을 액정 셀의 기관 유리에 대향하여, 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스를 제작한다. 이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스의 개략 단면도는 개별층의 광축의 각도 관계와 함께 도 7B 에 도시되며, 도 7A에서와 동일한 층은 동일한 참조부호로 주어진다. 또한, 층에 도시된 화살표의 의미도 동일하다. 도 7B 에서, 참조부호 51 은 1축 연신된 광학 보상 시트를 나타낸다.

[실시예 2-8]

실시예 2-8의 액정 디스플레이 디바이스는, 본 발명의 실시예 2-4 의 광학 보상 시트를 갖는 편광판이 실시예 2-7의 하부 편광판으로서 이용되는 점을 제외하고, 실시예 2-7에 설명된 바와 유사하게 제조된다.

[비교예 2-4]

비교예 2-4의 액정 디스플레이 디바이스는, 본 발명의 비교예 2-2 의 광학 보상 시트를 갖는 편광판이 실시예 2-7의 하부 편광판으로서 이용되는 점을 제외하고, 실시예 2-7 에 설명된 바와 유사하게 제조된다.

(VA-LCD 디바이스의 평가)

이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스의 시야각 특성은 시야각 측정 장치 (EZ 콘트라스트 160D, ELDIM 제품) 를 이용하여 측정한다. 또한, 디스플레이 디바이스는 특히 45° 경사진 방향에서 육안으로 관찰된다. EZ 콘트라스트에 의해 측정된 실시예 2-5 의 콘트라스트 특성은 도 8 에 도시되고, EZ 콘트라스트에 의해 측정된 실시예 2-5 내지 2-8, 및 비교예 2-1 및 2-2 의 콘트라스트 값은 표 2-2 에 도시된다.

[표 2-2]

| 샘플      | 정면 콘트라스트 |
|---------|----------|
| 실시예 2-5 | 706      |
| 실시예 2-6 | 695      |
| 비교예 2-3 | 623      |
| 실시예 2-7 | 734      |
| 실시예 2-8 | 732      |
| 비교예 2-4 | 665      |

#### 산업상 이용가능성

본 발명의 광학 보상 시트의 사용은 액정 디스플레이의 종래 구성을 상당히 변경하지 않고 액정 셀을 광학 보상 하게 하고, 이러한 광학 보상 시트를 이용한 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스는 디스플레이 품질 뿐만 아니라 시야각 특성을 뚜렷히 개선시킬 수 있다.

특히, 본 발명의 제 1 실시형태의 광학 보상 시트는 액정성 조성물로 형성된 광학 이방성층과 배향층 사이의 우수한 수준의 접착성을 나타내며, 따라서, 종래의 광학 보상 시트와 달리, 광학 이방성층을 투명 기재로 이동시키는 것이 더 이상 필요하지 않고, 편광판 프로세싱에서 비누화 동안에 층 분리 및 비누화 욕조로 층 분리하는 것을 피할 수 있다. 또한, 생산성이 우수한 광학 보상 시트를 제조하는 것이 가능하다.

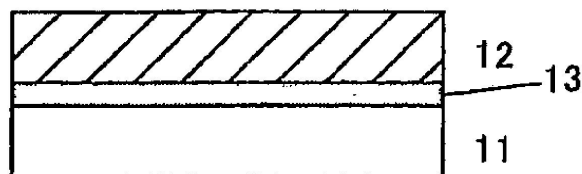
본 발명의 제 2 실시형태의 광학 보상 시트를 포함하는 액정 디스플레이 디바이스는 정면 콘트라스트 및 시야각 특성이 뚜렷히 개선된다.

관련 출원의 교차 참조

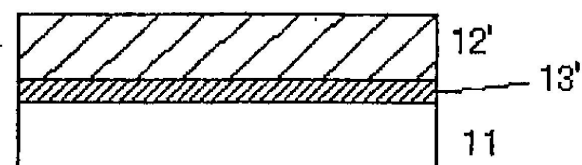
이 출원은 35 USC 119 하에서 2004년 12월 28일에 출원된 일본특허출원번호 제 2004-378943호 및 2005년 2월 4일 출원된 제 2005-028806호를 우선권 주장한다.

#### 도면

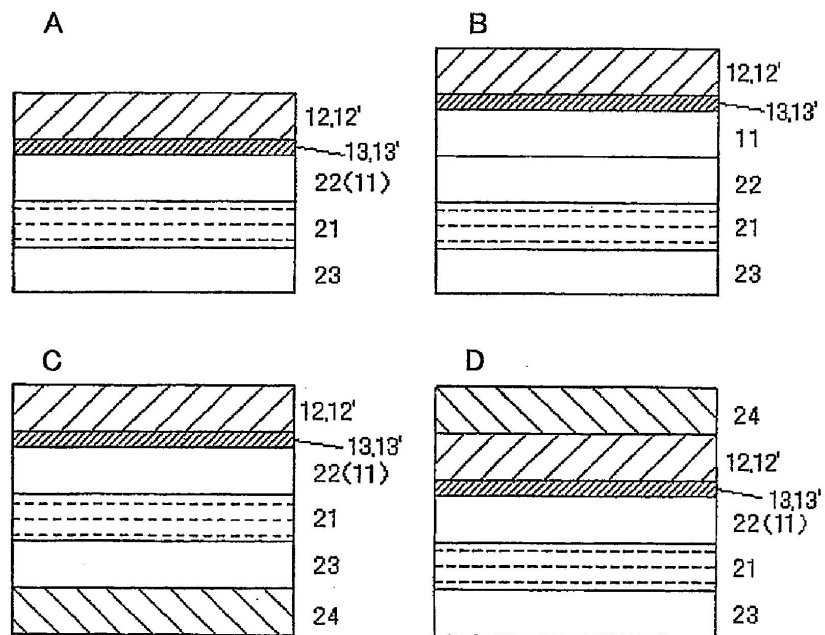
도면1



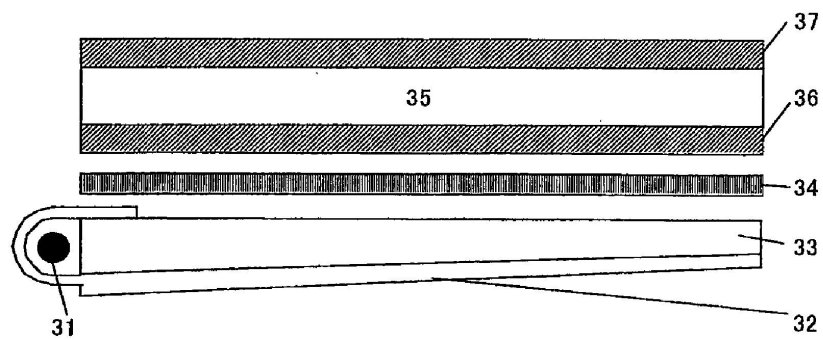
도면2



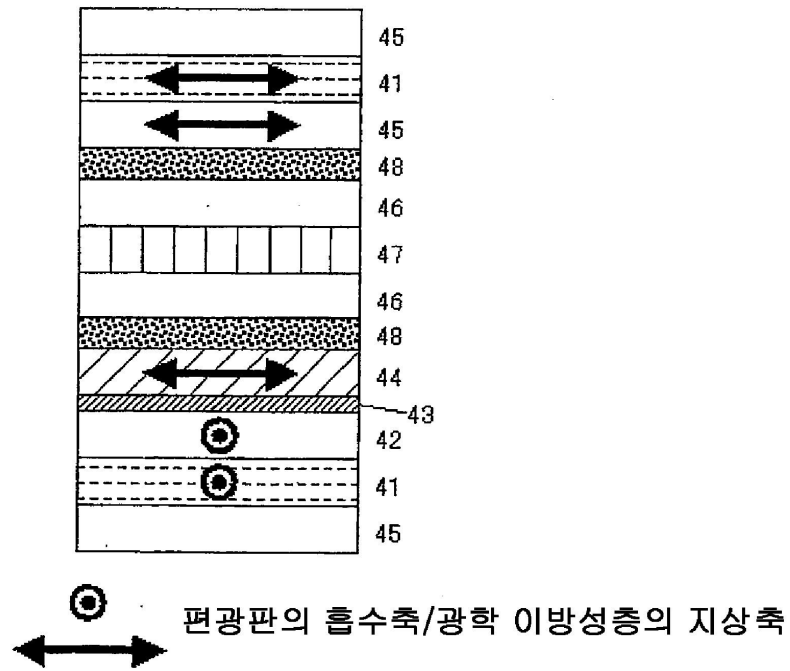
도면3



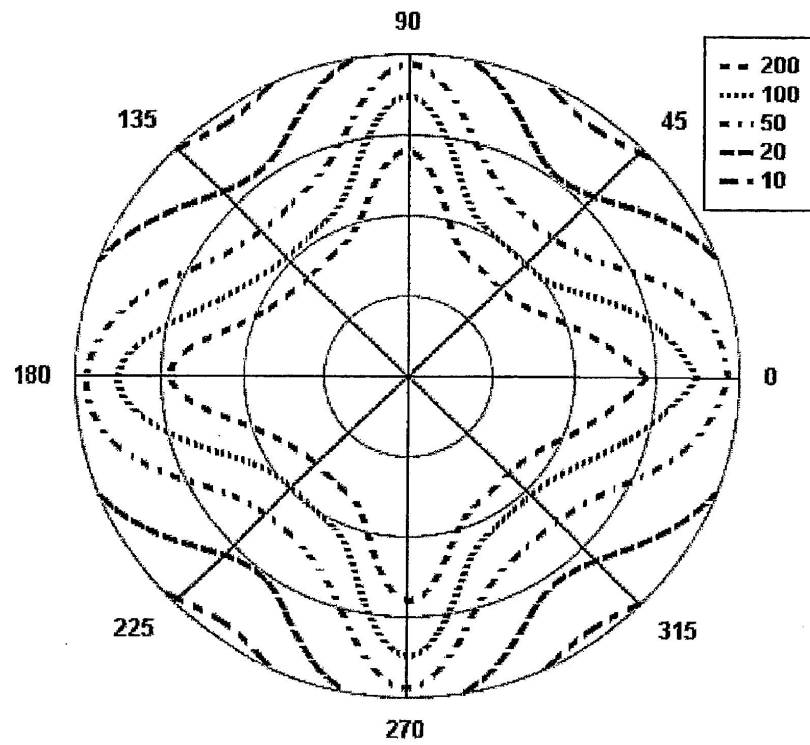
도면4



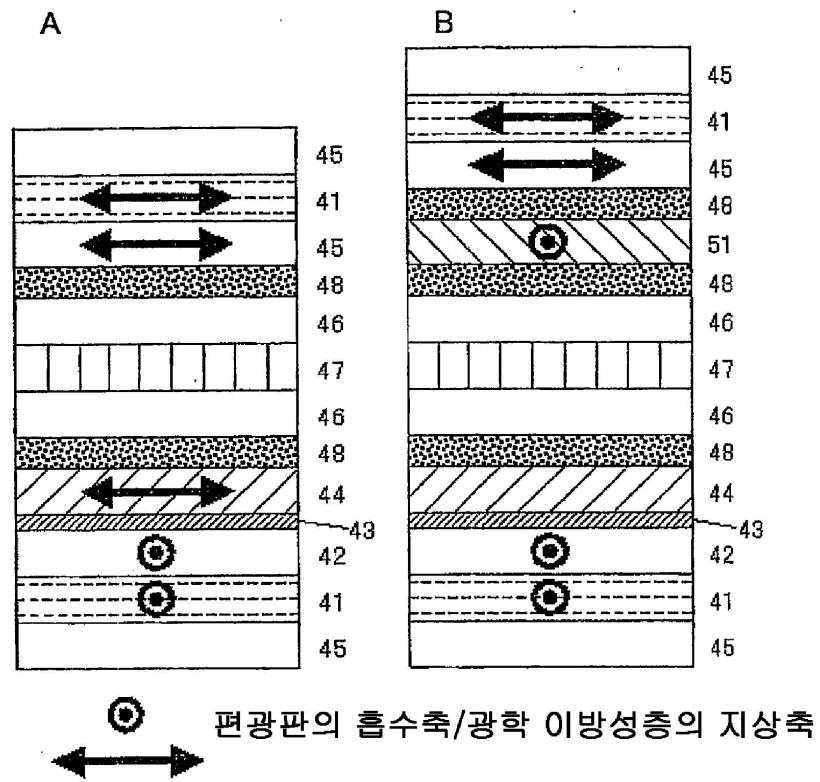
도면5



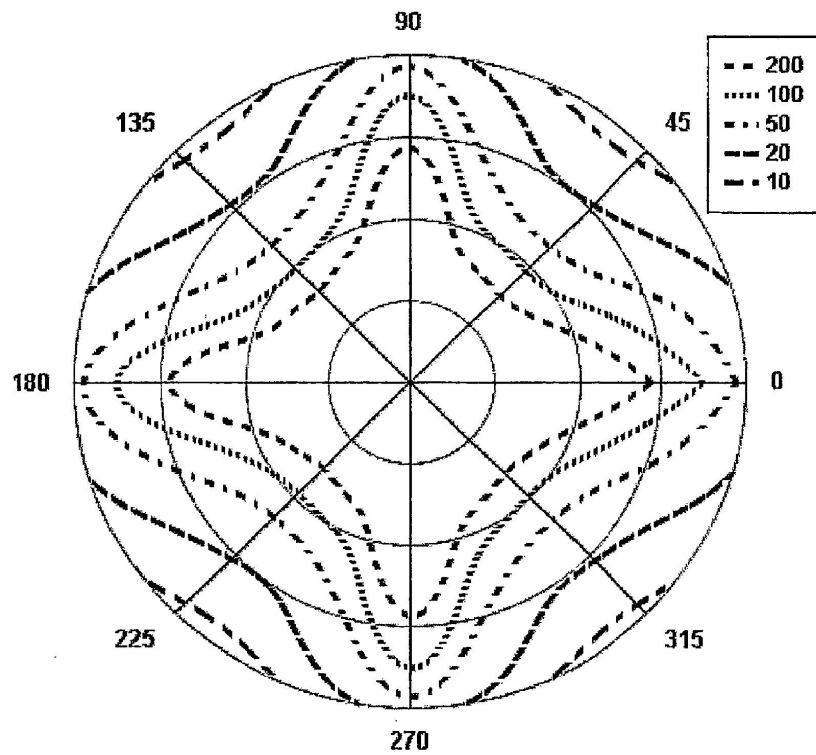
도면6



도면7



도면8



|                |                                                                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 光学补偿片，其制造方法，以及使用其的偏振片和液晶显示装置                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020070100275A</a>                                                                      | 公开(公告)日 | 2007-10-10 |
| 申请号            | KR1020077015406                                                                                       | 申请日     | 2005-12-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社                                                                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士胶片有限公司                                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | SUZUKI SATOMI<br>스즈키사토미<br>AMIMORI ICHIRO<br>아미모리이치로                                                  |         |            |
| 发明人            | 스즈키사토미<br>아미모리이치로                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13363 G02F1/1335                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G02B5/3016 G02F1/133634 G02F1/133636 Y10T428/1005 Y10T428/1059 Y10T428/26 Y10T428/31504 Y10T428/31971 |         |            |
| 优先权            | 2004378943 2004-12-28 JP<br>2005028806 2005-02-04 JP                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                             |         |            |

#### 摘要(译)

公开了一种光学补偿片。所述片材包含聚合物层 ( 13 )，所述聚合物层 ( 13 ) 通过涂布和干燥包含聚合物化合物和包含20重量%或更多水的溶剂组合物的溶液而形成;通过在膜表面温度为70-160℃的紫外线照射下硬化包含至少一种液晶化合物的液晶层，在聚合物层的表面上形成光学各向异性层 ( 12 ) ;其中光学各向异性层的面内延迟 ( Re ) 值不为零，并且光学各向异性层对于分别在旋转+ 40°的方向和旋转方向上的波长U的光给出基本相等的延迟值。使用面内慢轴作为旋转轴，相对于层位法线方向的-40°。©KIPO & WIPO 2007

