

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0114704
(43) 공개일자 2005년12월06일

(21) 출원번호 10-2005-7018353
(22) 출원일자 2005년09월28일
 번역문 제출일자 2005년09월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/004324
 국제출원일자 2004년03월26일

(87) 국제공개번호 WO 2004/088405
 국제공개일자 2004년10월14일

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00090438	2003년03월28일	일본(JP)
	JP-P-2003-00090439	2003년03월28일	일본(JP)
	JP-P-2003-00202225	2003년07월28일	일본(JP)
	JP-P-2003-00202226	2003년07월28일	일본(JP)
	JP-P-2004-00082200	2004년03월22일	일본(JP)
	JP-P-2004-00082201	2004년03월22일	일본(JP)

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

(72) 발명자 이토 다다시
일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지 사진 필름가부시
기가이샤 나이
히라카타 준이치
일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지 사진 필름가부시
기가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

신규한 액정 표시 장치가 개시된다. 장치는 2장의 편광막 (1, 14), 이들 2장의 편광막 사이에 위치하는 액정셀로서 액정 분자 (7) 가 외부 전계가 인가되지 않은 비구동 상태 하에서 기판에 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀; Re가 가시광에서 40 내지 150 nm 내에 있는 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및 광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, Re가 가시광에서 10 nm 이하이며, Rth는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층 (10, 12) 을 포함한다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시 장치, 광학 이방성층

명세서

발명의 분야

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 시야각 특성이 뛰어난 수직 배향 네마틱 (vertically-oriented nematic) 액정 표시 장치에 관한 것이다.

관련 기술

액정 표시 장치는 통상적으로 액정셀 및 편광판을 포함한다. 편광판은 통상적으로 보호막과 편광막을 가지며, 통상적으로 폴리비닐 알콜로 구성된 편광막을 요오드로 염색하고, 막을 연신한 다음, 막의 양쪽 표면 모두 상에 보호막을 적층함으로써 얻는다. 투과형 액정 표시 장치의 몇몇 구성에서, 편광판은 액정셀의 양측상에 부착될 수도 있으며, 어떤 경우 상부에 위치한 하나 이상의 광학보상시트를 채택할 수도 있다. 반사형 액정 표시장치에서, 반사판, 액정셀, 1장 이상의 광학 보상시트 및 편광판이 이 순서대로 배치된다. 액정셀은 액정분자, 액정분자를 사이에 봉입하기 위한 2장의 기판 및 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극층을 포함한다. 액정셀은 액정 분자의 배향 상태의 차이에 기초하여 ON·OFF 표시를 수행하고, 투과형과 반사형 모두에 적용할 수 있다. 표시 모드의 제안된 예로서, TN (twisted nematic), IPS (in-plane switching), OCB (optically compensatory bend), VA (vertically aligned) 및 ECB (electrically controlled birefringence) 를 포함한다.

다양한 타입의 LCD 중에서, 고품질 표시가 필요한 용도에는 양의 유전율 이방성 상수를 갖는 네마틱 액정 분자의 사용에 기초하여, 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 90°트위스트 네마틱형 액정표시장치 (일반적으로, "TN 모드"라 칭함) 가 주로 사용되고 있다. TN 모드 표시는 정면에서 본 경우에는 우수한 표시 특성을 갖지만, 비스듬한 방향에서 본 경우 콘트라스트가 저하되거나 계조 표시에서 밝기가 역전되는 계조 반전 등이 일어나는 것에 의해 표시 특성이 나빠진다는 시야각 특성을 갖는 단점이 있다. 이에 대한 개선이 강하게 요구된다.

최근 이 시야각 특성을 개량하는 LCD 시스템으로서, 음의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정 분자의 사용에 기초하여 전압을 인가하지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 기판에 대략 수직하게 배향시키고, 이것을 박막 트랜지스터에 의해 구동하는 수직 배향 네마틱형 액정표시장치 (이하, VA 모드라 칭함) 가 제안되었다 (일본 공개특허공보 평2-176625호 참조). 이 VA 모드는, 정면에서 본 경우의 표시 특성이 TN 모드와 같이 우수할 뿐만 아니라, 시야각 보상용 위상차 막을 적용함으로써 넓은 시야각 특성을 발현한다. VA 모드에서는, 막의 면에 수직한 광학축을 갖는 음의 1축성 위상차 막 2장을 액정셀의 전면 및 후면에 사용함으로써 보다 넓은 시야각 특성을 얻을 수 있고, 또한 이 LCD에 면내의 리타레이션 (in-plane retardation) 값이 50 nm인 양의 굴절률 이방성을 갖는 1축 배향성 위상차 막을 사용함으로써 보다 더 넓은 시야각 특성을 실현할 수 있다는 것도 알려져 있다 (SID 97 DIGEST 845~848 페이지 참조).

그러나, 3장의 위상차 막을 사용하는 것은 생산 비용의 상승을 야기할 뿐만 아니라, 다수의 막을 부착하기 때문에 수율의 저하를 야기하며, 또한 복수장의 막을 사용하기 때문에 두께가 두꺼워져 표시장치의 박형화에 불리해지는 등의 문제가 있다. 또한, 연신막의 적층에는 점착층을 사용하기 때문에 온도 또는 습도 변화에 의해 점착층이 수축하여 막 사이의 박리나 휨과 같은 불량 발생할 수도 있다.

이러한 문제들을 해결하는 방법으로서, 위상차 막의 매수를 줄이는 방법 (일본 공개특허공보 평 11-95208호) 및 콜레스테릭 액정층을 사용하는 방법 (일본 공개특허공보 2003-15134호 및 일본 공개특허공보 평 11-95208호 참조) 이 개시되어 있다. 그러나, 이들 방법에서도, 복수 장의 막을 부착할 필요가 있어, 박층화 및 생산비용 절감에 있어서 제한된 효과만을 초래한다. 또한, 흑색 표시 모드에서 편광판으로부터 비스듬한 방향으로 광 누출이 관찰되어, 시야각의 확대 효과가 불충분하다는 문제를 갖는다 (시야각이 이론적으로 기대할 수 있는 정도까지 충분히 확대되지 않는다).

발명의 개시

따라서, 본 발명의 목적은, 액정셀이 정확하게 광학적으로 보상되고, 또한 부착하는 시트의 장수가 적어 박층화가 가능한 액정 표시 장치, 특히 VA 모드의 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

일 양태에서, 본 발명은,

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막과;

상기 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 그 기관 사이에 협지되는 액정 분자로 이루어지는 액정층을 갖는 액정 셀로서, 상기 액정 분자는 외부 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태 하에서, 상기 기관에 대하여 실질적으로 수직하게 배향되는, 액정셀;

광학적으로 양의 굴절률 이방성을 가지고, 막대형 (rod-like) 액정 분자로 형성되며, 하기에서 정의되는 Re가 가시광에서 40 내지 150 nm 의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, 하기에서 정의되는 Re가 가시광에서 10 nm 이하이며, 하기에서 정의되는 Rth는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

$$Re=(n_x-n_y)\times d \quad (1)$$

$$Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\}\times d \quad (2)$$

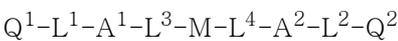
(여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타낸다).

본 발명의 실시형태로서, 다음의 액정 표시 장치들이 제공된다:

제 1 광학 이방성층이 중합성기 (polymerizable group) 를 갖는 막대형 (rod-like) 액정 분자로 형성되는 층인 액정 표시 장치;

제 1 광학 이방성층이 각각 하기의 식 (I) 에 의해 표현되는 막대형 액정 분자로 구성되는 층인 액정 표시 장치로서,

식 (I)



여기서, Q^1 및 Q^2 는 각각 독립적으로 중합성기를 나타내고, L^1, L^2, L^3 및 L^4 는 각각 독립적으로 단결합 또는 2가의 연결기를 나타내고, A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 C_{2-20} 스페이서기를 나타내고, M은 메소겐기 (mesogen group) 를 나타내는 액정 표시 장치;

제 1 광학 이방성층은 제 1 광학 이방성층에 근접하게 위치한 편광막의 흡수축에 실질적으로 수직한 방향으로 균일하게 배향된 막대형 액정 분자로 형성된 층인 액정 표시 장치;

제 2 광학 이방성층은 디스코틱 액정 분자 또는 폴리머로 형성된 층인 액정 표시 장치;

제 2 광학 이방성층은 중합성기를 갖는 디스코틱 액정 분자로 형성된 층인 액정 표시 장치;

제 2 광학 이방성층은 실질적으로 수직하게 배향된 디스코틱 액정 분자로 형성된 층인 액정 표시 장치;

제 2 광학 이방성층은 아세틸을 갖는 셀룰로즈 아실레이트 및 하이드록시를 치환하는 C_{3-22} 아실로 형성되며 아세틸화도 "A" 및 C_{3-22} 아실화도 "B"는 하기의 식 (C),

$$\text{식 (C)} \quad 2.0 \leq A+B \leq 3.0$$

를 만족시키는 액정 표시 장치;

C₃₋₂₂ 아실은 부타노일 또는 프로피오닐인 액정 표시 장치;

제 2 광학 이방성층은 또한 2장의 편광막 중 적어도 하나에 대해 보호막으로서의 역할도 하는 액정 표시 장치;

제 1 광학 이방성층 및 제 2 광학 이방성층은 제 1 층과 제 2 층 사이에 액정셀을 위치시키면서 배치되는 액정 표시 장치;

제 1 광학 이방성층에 근접하게 배치된 편광막의 흡수축은 편광막의 투명 보호막의 종방향에 실질적으로 직교하는 액정 표시 장치;

2장의 편광막 중 적어도 하나는 액정셀에 근접하게 배치되는 셀룰로즈 아세테이트로 형성된 보호막을 가지며 3 nm 미만의 Re를 갖는 액정 표시 장치.

다른 양태에서, 본 발명은 다음을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다:

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막과;

이들 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 그 기관들 사이에 협지되는 액정 분자들로 구성되는 액정층을 포함하며, 액정 분자들은 외부 전계가 인가되지 않은 비구동 상태 하에서 기관들에 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀;

광학적으로 양의 굴절률 이방성을 갖는 연신된 열가소성 (thermoplastic) 폴리머 막으로 형성되고, 하기에 정의된 Re가 가시광에서 40 내지 150 nm의 범위에 있는, 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, 디스코틱 액정 분자로 형성되며, 하기에 정의되는 Re는 가시광에서 10 nm 이하이고, Rth는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층:

$$Re=(n_x-n_y)\times d \quad (1)$$

$$R_{th}=\{(n_x+n_y)/2-n_z\}\times d \quad (2)$$

(여기서, n_x는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y는 n_x와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d는 층의 두께를 나타낸다).

본 발명의 실시형태로서, 제 1 광학 이방성층은 연신된 폴리카보네이트 코폴리머 막인 액정 표시 장치; 제 2 광학 이방성층은 중합성기를 갖는 디스코틱 액정 분자로 형성되는 액정 표시 장치; 제 2 광학 이방성층의 디스코틱 액정 분자들이 실질적으로 수직하게 배향된 액정 표시 장치; 제 1 광학 이방성층이 또한 2장의 편광막 중 하나 이상에 대해 보호막으로서의 역할도 하는 액정 표시 장치; 제 1 광학 이방성층에 근접한 편광막의 흡수축이 편광막의 투명 보호막의 종방향에 대해 실질적으로 직교하는 액정 표시 장치; 및 2장의 편광막 중 하나 이상은 액정셀에 근접하게 위치한 셀룰로즈 아세테이트로 형성되는 보호막을 가지며 3 nm 미만의 Re를 갖는 액정 표시 장치가 제공된다.

다른 양태에서, 본 발명은,

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막과;

상기 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 그 기관들 사이에 협지되는 액정 분자로 이루어지는 액정층을 갖는 액정 셀로서, 상기 액정 분자는 외부 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태 하에서, 상기 기관에 대하여 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀;

광학적으로 양의 굴절률 이방성을 갖는 셀룰로즈 아실레이트로 형성되며, 하기에 정의되는 Re가 가시광에서 40 내지 150 nm의 범위 내에 있고, 셀룰로즈 아실레이트는 아세틸 및 하이드록시를 치환하는 C₃₋₂₂ 아실을 가지며, 아세틸화도 "A" 및 C₃₋₂₂ 아실화도 "B"는 하기의 식 (C) 를 만족시키는 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, 디스코틱 액정 분자로 형성되며, 하기에서 정의되는 Re 가 가시광에서 10 nm 이하이며, Rth 는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층:

$$Re=(n_x-n_y)\times d \quad (1)$$

$$Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\}\times d \quad (2)$$

(여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타낸다).

$$\text{식 (C)} \quad 2.0 \leq A+B \leq 3.0$$

을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 일 실시형태로서, C_{3-22} 아실은 부타노일 또는 프로피오닐인 액정 표시 장치를 제공한다.

본 명세서에 있어서, 각도에 대해서 "실질적으로" 라는 것은, 엄밀한 각도 $\pm 5^\circ$ 이하의 범위 내인 것을 의미한다. 엄밀한 각도와 오차는 4° 미만인 것이 바람직하고, 3° 미만인 것이 보다 바람직하다. 본 명세서의 "지상축" 은 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다. 본 명세서의 굴절률은 구체적으로 기술하지 않는 한 가시광역의 $\lambda=550\text{nm}$ 에서 측정된 값이다. 본 명세서의 내용에 있어서 "가시광" 이란 400 nm 내지 700 nm 의 범위에 있는 광을 의미한다. 본 명세서에서 "편광막" 및 "편광판" 을 구별하여 사용하지만, "편광판" 은 "편광막"의 한면 이상에 그 편광막을 보호하는 투명 보호막을 갖는 적층체를 의미한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 예시적인 액정 표시 장치를 나타내는 개략 투시도이다.

도 2는 본 발명에 적용가능한 예시적인 편광막을 나타내는 개략 투시도이다.

본 발명을 수행하기 위한 최선의 모드

본 발명을 구체적으로 설명한다. 우선, 도면을 참조하여 본 발명의 액정표시장치의 일 실시형태에 대해서 설명한다.

도 1은 본 발명의 예시적인 액정 표시 장치를 나타내는 개략도이며, 도 2는 본 발명에 사용가능한 예시적인 편광판 구성을 나타내는 개략도이다. 도 1 은 전계효과형 액정으로서 음의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정을 사용한 액티브 구동에 기초하여 설명한다.

[액정 표시 장치]

도 1 에 도시한 액정 표시 장치는, 구성요소 (5) 내지 (8) 을 포함하는 액정셀, 및 액정셀의 양표면에 배치된 한 쌍의 편광판 (1 및 14) 을 포함한다. 제 1 광학 이방성층 (3) 은 편광판 (1) 과 구성요소 (5 내지 8) 를 포함하는 액정셀 사이에 배치되고, 제 2 광학 이방성층 (10 및 12) 은 편광판 (14) 과 구성요소 (5 내지 8) 를 포함하는 액정셀 사이에 배치된다. 액정셀은, 상부 전극 기관 (5) 과 하부 전극 기관 (8) 및 이들에 의해 협지되는 액정 분자 (7) 를 포함한다. 액정 분자 (7) 는, 전극 기관 (5 및 8) 의 대향면에 실시된 러빙 처리의 방향 (6 및 9) 에 따라 배향되어, 외부 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태 하에서 상기 기관에 대하여 대략 수직하게 배향하도록 제어되어 있다. 상부 편광판 (1) 과 하부 편광판 (14) 은 그 흡수축 (2) 과 흡수축 (15) 이 서로 거의 직교하도록 적층되어 있다.

도 2에 나타낸 바와 같이, 각각의 편광판 (1 및 14) 은, 보호막 (101 및 105) 및 이들 사이에 협지되는 편광막 (103) 을 포함한다. 편광판 (1 및 14) 은, 폴리비닐알코올 막으로 이루어지는 편광막을 요오드로 염색하고, 편광막 (103) 을 얻기 위해 그 막을 연신하고, 그 양면에 보호막 (101 및 105) 을 적층하여 제조할 수 있다. 적층 프로세스에서는, 한 쌍의 보호막 및 편광막의 총 3장의 막을 롤-투-롤 (roll-to-roll) 적층하는 것이 생산성 면에서 바람직하다. 또한, 롤-투-롤 (roll-to-roll) 적층은, 도 2에 나타낸 바와 같이, 보호막 (101 및 105) 및 편광막 (103) 을 보호막 (101 및 105) 의 지상축 (102 및 106)

과 편광막 (103) 의 흡수축 (104) 이 평행하게 배향되도록 용이하게 적층할 수 있으므로, 편광막의 치수 변화나 컬링 (curling) 의 발생을 거의 야기하지 않으며, 기계적 안정성이 높은 편광막을 제조하는데 바람직하다. 또한, 3장의 막 중 2 개 이상의 축, 예를 들어, 한쪽의 보호막의 지상축과 편광막 흡수축, 또는 2장의 보호막의 지상축 등이 실질적으로 평행하게 배향되면 동일한 효과를 얻을 수 있다.

다시 도 1 에 있어서, 제 1 광학 이방성층 (3) 은, 광학적으로 양의 굴절률 이방성을 가지고, 가시광에서 리타레이션 (Re) 이 40 내지 150 nm 를 나타낸다. 한편, 제 2 광학 이방성층 (10,12) 은, 광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, 가시광에서 Re가 10 nm 이하이며, 가시광에서 Rth가 60 내지 250 nm 이다. 제 1 광학 이방성층 및 제 2 광학 이방성층 (3 및 10) 은 액정성 화합물 또는 폴리머 막으로 구성된 층일 수도 있으며, 상기 층들을 구성하는 재료들은 후에 기술한다. 광학 이방성층 (3, 10 및 12) 은, 액정셀의 화상 착색을 해소하고, 시야각의 개선에 기여한다.

도 1은 2층의 제 2 광학 이방성층을 갖는 예시적인 액정 표시 장치를 나타냈지만, 제 2 광학 이방성층은 또한 단일층 또는 3층 이상의 층으로 제공될 수도 있다. 제 1 광학 이방성층도 마찬가지이다.

도 1 의 상층을 관찰자측으로 하면, 도 1에는, 제 1 광학 이방성층 (3) 이 관찰자측의 편광판 (1) 과 관찰자측 액정셀용 기관 (5) 사이에 배치되고, 제 2 광학 이방성층 (10, 12) 이 배면측 상의 편광판 (14) 과 배면측 상의 액정셀용 기관 (8) 사이에 배치된 예시적인 구성을 나타내지만, 제 1 광학 이방성층과 제 2 광학 이방성층이 서로 뒤바뀐 구성일 수도 있고, 또한, 제 1 광학 이방성층 및 제 2 광학 이방성층 양쪽 모두 관찰자측의 편광판 (1) 과 관찰자측 액정셀용 기관 (5) 사이에 배치되어 있을 수도 있으며, 또는 배면측의 편광판 (14) 과 배면측 액정셀용 기관 (8) 사이에 배치되어 있을 수도 있다. 또한 이들 실시형태에서, 가능하다면, 제 2 광학 이방성층과 제 1 광학 이방성층 중 하나는 나머지 기관을 지지하는 역할을 할 수도 있다.

제 1 광학 이방성층 (3) 은, 편광판 (1) 과 통합된 액정 표시 장치에 장착할 수 있다. 제 1 광학 이방성층이 막대형 액정 분자로 형성되는 일 실시형태에서, 제 1 광학 이방성층은 통상적으로 폴리머 막과 같은 지지체 상에 형성되어, 제 1 광학 이방성층의 지지체가 일측 상에서 편광막의 보호막의 역할을 하도록 할 수 있으며, 투명 보호막, 편광막, 투명보호막 (투명 지지체를 겸용) 및 제 1 광학 이방성층의 순서대로 적층시킨 일체형 편광판을 구성하는 것이 바람직하다. 일체형 편광판을 액정 표시 장치 내에 장착하는 경우에는, 장치의 외측으로부터 (액정셀로부터 먼 측) 으로부터 보았을 때 투명 보호막, 편광막, 투명보호막 (기관 겸용) 및 제 1 광학 이방성층의 순서가 되도록 장착하는 것이 바람직하다. 제 1 광학 이방성층이 연신된 서모플라스틱 폴리머 막인 경우에, 막 자체가 편광막에 대한 보호막으로 사용될 수 있으며, 그에 따라 제 1 광학 이방성층을 통상적으로 일측 상의 편광막의 보호막으로 사용할 수 있으며, 투명 보호막, 편광막 및 제 1 광학 이방성층 (투명 보호막 겸용) 의 순서대로 적층시킨 일체형 편광판을 구성하는 것이 바람직하다. 일체형 편광판이 액정 표시 장치에 장착되는 경우에, 장치의 외측 (액정셀로부터 더 먼 측) 으로부터 볼 때 투명 보호막, 편광막 및 제 1 광학 이방성층 (투명 보호막 겸용) 의 순서로 배치되도록 장착되는 것이 바람직하다.

제 2 광학 이방성층 (12) 에 대해서도 동일하며, 편광판 (14) 과 일체화된 액정 표시 장치 내에 장착할 수 있다. 또한, 제 2 광학 이방성층 (12) 이 액정성 화합물로 구성된 일 실시형태에서, 편광판 (14) 의 보호막 중 하나가 제 2 광학 이방성층 (12) 의 투명 지지체의 역할을 겸할 수도 있다. 이 실시형태에서, 투명 보호막, 편광막, 투명 보호막 (투명 지지체 겸용) 및 제 2 광학 이방성층의 순서대로 적층한 일체형 편광판을 구성하는 것이 바람직하며, 그 일체형 편광판을 장치의 외측 (액정셀로부터 더 먼 측) 으로부터 보았을 때 투명 보호막, 편광막, 투명보호막 (기관 겸용) 및 제 2 광학 이방성층의 순서로 배치되도록 액정 표시 장치 내에 장착된다.

제 2 광학 이방성층 (12) 이 폴리머 막인 또 다른 경우, 제 2 광학 이방성층 (12) 은 편광판 (14) 의 보호막 중 하나의 역할을 할 수도 있다. 이 실시형태에서, 투명 보호막, 편광막 및 제 2 광학 이방성층 (투명보호막 겸용) 의 순서로 적층된 일체형 편광판을 구성하는 것이 바람직하며, 일체형 편광판은 장치의 외측으로부터 (액정셀로부터 더 먼 측으로부터) 볼 때, 투명 보호막, 편광막 및 제 2 광학 이방성층 (투명 보호막 겸용) 의 순서로 배치되도록 액정 표시 장치 내에 장착된다.

본 발명의 액정 표시 장치는 상술한 구성에 한정되지 않으며 다른 부재를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 액정셀과 편광판 사이에 컬러 필터를 배치할 수도 있다. 투과형 액정 표시 장치의 다른 가능한 실시형태는, 냉 또는 열 음극 형광관, 발광 다이오드 또는 전계발광 소자를 광원으로 사용하는 백라이트를, 액정 표시 장치의 배면에 배치할 수도 있다. 한편, 반사형 액정 표시 장치의 실시형태에서는, 편광판은 관찰측에 1장만 배치해도 되고, 액정셀 배면 또는 액정셀의 하부 기관의 내면 상에 반사막을 설치한다. 물론 상기 광원을 포함하는 프론트 라이트를 액정셀 관찰측에 설치하는 것도 가능하다. 그리고, 표시장치의 각각의 화소 내에 투과부와 반사부를 설치한 반투과형을 구성하는 것도 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치의 종류는 구체적으로 한정되지 않으며, 화상 직시형, 화상 투영형 및 광변조형 등의 어떠한 액정 표시 장치도 포함된다. 본 발명에서는 TFT 나 MIM을 사용하는 3단자 또는 2 단자 디바이스를 사용한 액티브 매트릭스 액정 표시 장치가 유효하다. 물론 시분할 구동에 기반한 STN 형 장치로 대표되는 패시브 매트릭스형 액정 표시 장치에도 유효하다.

[VA 모드 액정셀]

본 발명에서, 액정셀은 바람직하게 VA 모드 액정셀이다. VA 모드의 액정셀은, 대향면이 러빙에 의해 예비 처리되고 서로 일정한 거리를 두고 분리되어 있는 상하 기관, 및 액정으로부터 일반적으로 제조된다. 예를 들어, $\Delta n=0.0813$ 및 $\Delta e=-4.6$ 정도를 갖는 액정이 사용될 때, 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 다이렉터 (director), 소위 경사각이 약 89°인 액정셀을 제조할 수 있다. 이때, 액정층의 두께 (d) 는 3.5 μm 정도로 조정될 수 있다. 백색 표시 모드에서 휘도는 액정층의 두께 (d) 와 굴절률 이방성 (Δn) 과의 곱 ($\Delta n \cdot d$) 에 의존하여 변화한다. 최대 휘도를 얻기 위해, 액정층의 두께 (d) 는 바람직하게 0.2 내지 0.5 μm 의 범위 내에 있다.

투명 전극 (미도시) 이 기관 (5) 및 기관 (8) 상의 각각의 배향층 (미도시) 의 내측 표면 상에 형성되지만, 전압을 인가하지 않은 비구동 상태 하에서, 액정층 내의 액정 분자 (7) 는 기관의 표면에 대하여 대략 수직하게 배향하고, 그 결과 액정 패널을 통과하는 빛의 편광 상태는 거의 변화하지 않는다. 액정셀의 상부 편광판 (1) 의 흡수축 (2) 과 하부 편광판 (14) 의 흡수축 (15) 이 서로 거의 직교하고 있기 때문에, 빛은 편광판을 통과하지 못하고, 그 결과 도 1에 도시한 액정 표시 장치는 비구동 상태 하에서 이상적인 흑색 표시를 실현한다. 반대로 구동 상태 하에서, 액정 분자는 기관의 표면에 평행한 방향으로 기울어져 있으며, 빛은 액정 패널로 들어가서 이러한 기울어진 액정 분자에 의해 편광 상태를 변화시킨 후 편광판으로부터 나온다. 즉, 도 1에 도시한 액정 표시 장치는 구동 상태 하에서 백색 표시 모드이다.

상기에 나타낸 예에서는, 상하 기관 사이에 전계가 인가되기 때문에, 액정분자가 전계 방향에 수직하게 응답할 수 있도록, 유전율 이방성이 음인 액정 재료를 사용하였다. 또한 전극을 한쪽 기관에 배치하고 전계가 기관 표면에 평행한 횡방향으로 인가되는 경우에는, 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료를 사용할 수 있다.

VA 모드의 액정 표시 장치에서, 배향 불량을 감소시키기 위해, TN 모드의 액정 표시 장치에서 일반적으로 사용되고 있는 카이랄제를 때때로 사용할 수도 있지만, 동적 응답 특성을 열화시키기 때문에 자주 사용하지는 않는다.

VA 모드의 특징은, 고속 응답과 높은 콘트라스트이다. 그러나, 콘트라스트는 수직 방향에서 관찰할 때는 확실히 높지만, 비스듬한 방향에서 관찰할 때는 저하된다는 문제가 있다. 흑색 표시 모드에서 액정 분자는 기관 표면에 수직하게 배향되어 있으며, 수직방향에서, 액정 분자의 복굴절이 거의 없고 투과율이 낮기 때문에 높은 콘트라스트를 제공한다. 그러나, 비스듬한 방향에서 액정 분자에 복굴절이 발생하며, 상하의 편광판 흡수축의 교차각은 수직 방향에서 관찰할 때는 90°이지만, 비스듬한 방향에서 본 경우는 90°보다 커진다. 이러한 2가지 요인으로 인해, 액정셀은 비스듬한 방향에서 광의 누출 (leakage) 을 야기하여 콘트라스트를 저하시킨다. 본 발명에서는, 이 문제를 해결하기 위해 1층 이상의 제 1 광학 이방성층 및 제 2 광학 이방성층 각각 사용한다.

VA 모드 장치 내의 액정 분자들은 백색 표시 모드에서 기울어져 있으며, 분자의 기울어짐을 따라 비스듬한 방향에서 관찰할 때와 그 반대 방향에서 관찰할 때에는 액정 분자의 복굴절의 크기가 달라, 휘도나 색조에 차이가 생긴다. 액정셀의 멀티도메인 구성 (multi-domain configuration) 은 이 문제의 바람직한 하나의 해결책이다. 멀티도메인 구성은 배향 상태가 상이한 복수의 도메인을 각각 포함하는 화소를 갖는다. 예를 들어, 멀티도메인 방식의 VA 모드의 액정셀에서는 전계 인가시의 액정 분자의 경사각이 서로 상이한 복수의 도메인을 각각 포함하는 화소를 가지며, 이로 인해, 전계 인가에 의한 액정 분자의 경사각을 화소마다 평균화할 수 있어 그것에 따라 시야각 특성을 평균화할 수 있다. 단일 화소 내에서 배향의 분할은, 전극에 슬릿을 형성하거나 돌기를 형성하여 전계 밀도를 바꾸거나 전계 밀도에 편차를 부여함으로써 달성할 수 있다. 분할수를 증가시키면 전계 방향에서 균등한 시야각을 성공적으로 얻을 수 있으며, 4분할 또는 8분할 이상은 거의 균등한 시야각을 얻는데 충분할 것이다. 특히, 8분할이 바람직한데, 그 이유는 편광판의 흡수각이 임의의 각으로 설정될 수 있기 때문이다.

분할 배향의 도메인 경계에서는 액정 분자가 응답하기 어려우며, 이 때문에, 흑색 표시가 유지되어야 하는 노멀리 블랙 (normally-black) 표시에서는 휘도 저하를 야기한다. 액정 재료에 카이랄제를 첨가하는 것은 도메인 경계를 감소시키는 데에 성공적일 것이다.

이하, 본 발명의 액정 표시 장치에 사용되는 제 1 및 제 2 광학 이방성층에 대해 상세하게 설명한다.

본 발명에 있어서, 제 1 및 제 2 광학 이방성층은, 액정 표시 장치상에 표시된 원하지 않는 화상 착색을 해소하고, 시야각의 확대에 기여한다. 광학 이방성층의 지지체가 편광판의 보호막으로서의 역할을 겸하거나, 또는 광학 이방성층이 편광판의 보호막으로서의 역할을 겸함으로써, 액정 표시 장치의 구성 부재의 수를 감소시킬 수 있기 때문에, 이러한 실시형태는 액정 표시 장치의 박형화에도 기여한다.

본 발명에 있어서, 제 1 광학 이방성층의 면내 리타레이션 (Re) 은 40 내지 150 nm이고, 제 2 광학 이방성층의 Re는 10 nm 이하이며, Rth는 60 내지 250 nm 이다. 제 1 및 제 2 광학 이방성층은 조합됨으로써 전체로서 광학 보상 기능을 나타낼 수 있으므로, 리타레이션은 조합에 의한 전체의 값으로서 조정하는 것이 바람직하다. 제 1 및 제 2 광학 이방성층은 조합됨으로써 전체로서 Re가 30 내지 200 nm이고, Rth가 60 내지 500 nm인 것이 바람직하다. 여기에서, Re 및 Rth는 각각 이하의 식에 의해 정의된다.

$$Re=(n_x-n_y)\times d \quad (1)$$

$$Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\}\times d \quad (2)$$

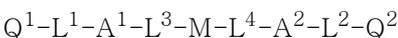
여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타낸다. 상술한 광학적 특성을 갖는 한, 제 1 및 제 2 광학 이방성층의 두께는 어떠한 범위로도 제한되지 않는다. 통상적으로, 제 1 광학 이방성층의 두께는 바람직하게 20 내지 200 μm , 더욱 바람직하게는 40 내지 150 μm 로 조정된다.

[제 1 광학 이방성층]

제 1 광학 이방성층의 일 실시형태는, 막대형 액정 분자들로 형성된 층이며, Re가 40 내지 150 nm이고, 더욱 바람직하게는 50 내지 120 nm이다. 상기 막대형 액정 분자들은 바람직하게 중합성기를 갖는다. 중합성기를 갖는 막대형 액정 분자들은, 바람직하게 실질적으로 수평 (호모지니어스) 배향으로 고정된다. 본 명세서에 기술된 "실질적으로 수평"이란, 막대형 액정 분자의 장축 방향과 광학 이방성층 표면 사이의 평균 각도 (평균 경사각) 가 0°내지 10°의 범위 내인 것을 의미한다. 막대형 액정 분자를 그 층에서 경사 배향 (tilt) 시킬 수도 있다. 경사 배향의 경우에도, 평균 경사각은 바람직하게 0°내지 20°의 범위 내에 있다.

본 명세서에 사용되는 바람직한 막대형 액정성 화합물로는 아조메틴 화합물, 아족시 화합물, 시아노비페닐 화합물, 시아노페닐에스테르, 벤조에스테르, 시클로hex산카르복실산페닐에스테르, 시아노페닐시클로hex산, 시아노 치환 페닐피리미딘, 알콕시 치환 페닐피리미딘, 페닐디옥산, 톨란 및 알케닐시클로hex실벤조니트릴을 포함한다. 또한, 상술한 저분자량 액정 분자 뿐만 아니라, 고분자량 액정성 화합물도 사용할 수 있다. 특히 바람직하게 사용되는, 저분자량의 중합성기를 갖는 막대형 액정성 화합물로는 하기 식 (I) 로 표현되는 것들이다.

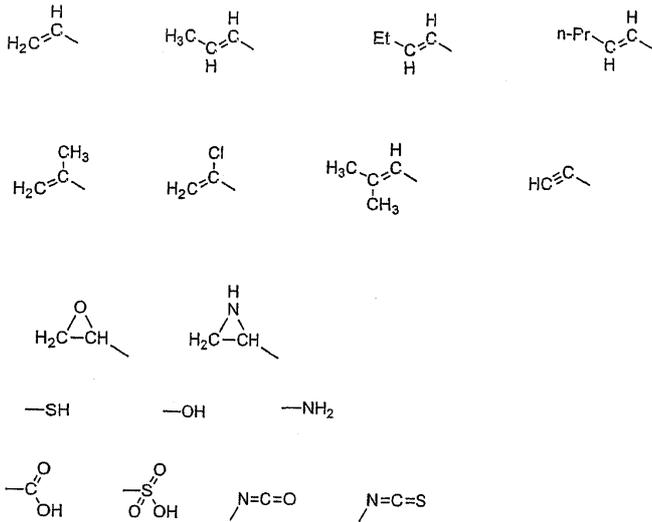
식 (I)



여기서, Q^1 및 Q^2 는 각각 독립적으로 중합성기를 나타내고, L^1 , L^2 , L^3 및 L^4 는 각각 독립적으로 단결합 또는 2가의 연결기를 나타내고, A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 C_{2-20} 스페이서기를 나타내고, M은 메소겐기를 나타낸다.

이하에 중합성 막대형 액정성 화합물을 더욱 상세하게 설명한다.

식에서, Q^1 및 Q^2 는 각각 독립적으로 중합성기를 나타낸다. 중합성기의 중합반응은, 바람직하게 부가 중합 (개환 중합을 포함함) 또는 축합 중합이다. 즉, 중합성기는 바람직하게 부가 중합 및 축합 중합의 진행이 가능한 작용기이다. 이하에 중합성기의 예를 나타낸다.



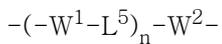
L¹, L², L³ 및 L⁴로 표시되는 2가의 연결기는, 바람직하게 -O-, -S-, -CO-, -NR₂-, -CO-O-, -O-CO-O-, -CO-NR₂-, -NR₂-CO-, -O-CO-, -O-CO-NR₂-, -NR₂-CO-O-, -NR₂-CO-NR₂-, 또는 단결합으로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는 2가의 연결기이다. 상기 R²는 C_{1~7}인 알킬기 또는 수소원자이다. L³ 및 L⁴는 각각 -O- 또는 -O-CO-O-가 바람직하다.

Q¹ 과 L¹ 또는 Q² 와 L²의 조합으로 표시되는 기 중, CH₂=CH-CO-O-, CH₂=C(CH₃)-CO-O- 및 CH₂=C(Cl)-CO-O-가 바람직하며, CH₂=CH-CO-O-가 가장 바람직하다.

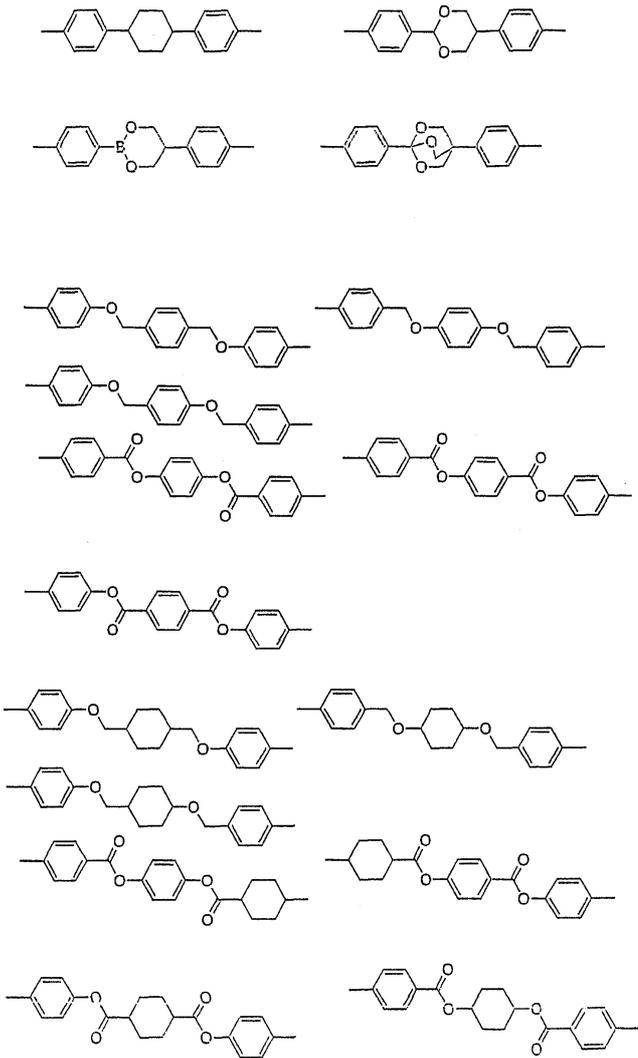
A¹ 및 A²는 바람직하게 C_{2~20} 스페이서기 및 C_{2~12}인 지방족기이다. 스페이서기는 사슬형인 것이 더욱 바람직하고, 인접하지 않은 산소원자 또는 황원자를 함유할 수도 있다. 또 치환기로서 할로젠 원자 (불소, 염소, 브롬), 시아노, 메틸 또는 에틸을 가질 수도 있다.

M으로 표시되는 메소젠기는 임의의 공지된 메소젠기로부터 선택될 수 있으며, 바람직하게 하기 일반식 (II)로 표시되는 기로부터 선택된다.

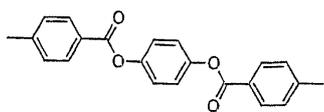
일반식 (II)



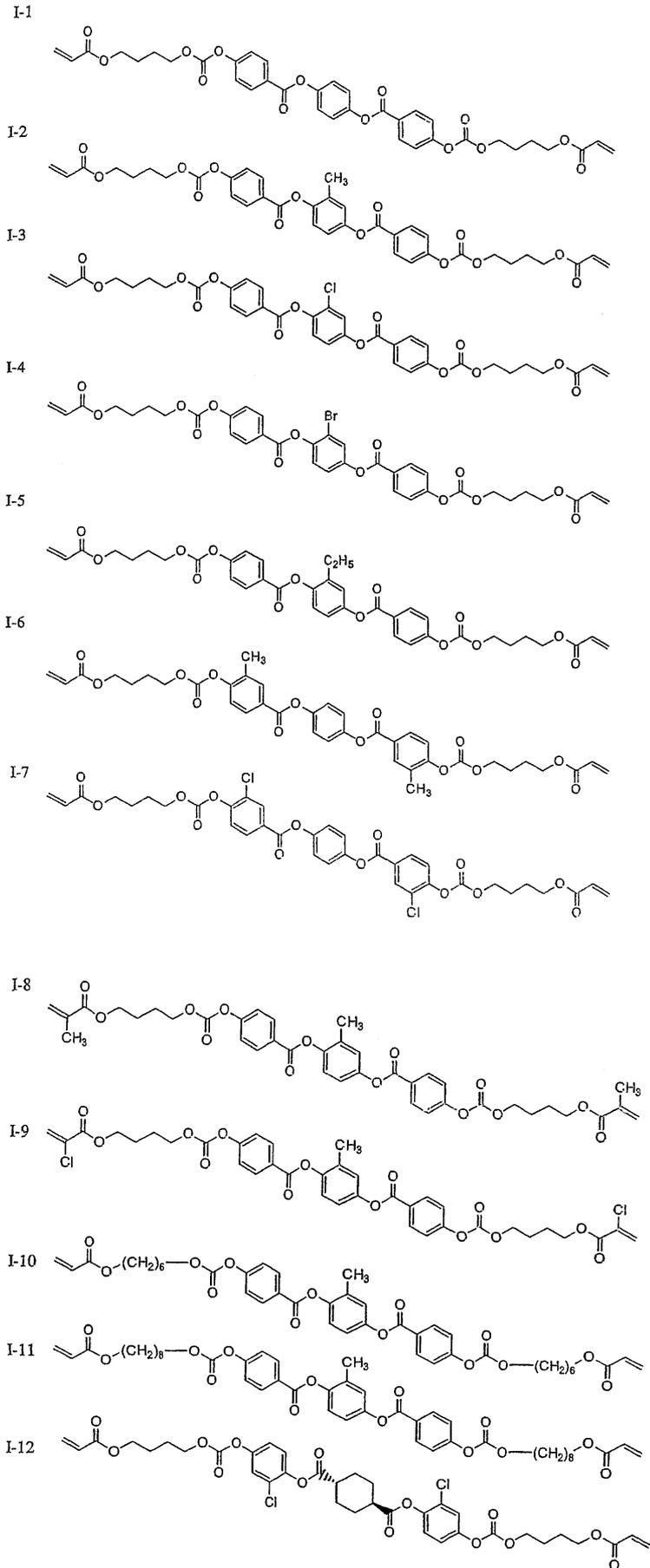
W¹ 및 W²는 각각 2가의 고리형 지방족기, 2가의 방향족기 또는 2가의 헤테로고리기를 나타낸다. W¹ 및 W²의 예로서 바람직하게는 1,4-시클로헥산디일, 1,4-페닐렌, 나프탈렌-2,6-디일 및 나프탈렌-1,5-디일 등을 들 수 있다. 1,4-시클로헥산디일의 경우, 트랜스체 또는 시스체를 갖는 구조 이성체, 또는 임의의 조성비에 기반한 임의의 혼합물이 본 발명에서 사용될 수도 있지만, 트랜스체인 것이 바람직하다. L⁵는 L^{1~4}로 표시되는 기, CH₂-O- 및 -O-CH₂-를 나타낸다. L⁵의 예로서 바람직하게는 -CH₂-O-, -O-CH₂-, -CO-O-, -CO-NR₂-, -NR₂-CO- 및 -O-CO-를 포함한다. n은 숫자 1, 2 또는 3을 나타내고, 바람직하게는 2이다. W¹ 및 W²는 각각 치환기를 가질 수도 있고, 치환기로는 할로젠 원자 (불소, 염소, 브롬, 요오드), 시아노, C_{1~10}의 알킬기 (메틸, 에틸, 프로필 등), C_{1~10}의 알콕시기 (메톡시, 에톡시 등), C_{1~10}의 아실기 (포르밀, 아세틸 등), C_{1~10}의 알콕시카르보닐기 (메톡시카르보닐, 에톡시카르보닐 등), C_{2~10}의 아실옥시기 (아세틸옥시, 프로피오닐옥시 등), 니트로기, 트리플루오로메틸기, 디플루오로메틸기 등을 들 수 있다. 일반식 (II)로 표시되는 메소젠기의 가장 바람직한 예의 기본 골격은 이하와 같다. 또한, 이러한 기들을 상기 치환기로 치환할 수도 있다.



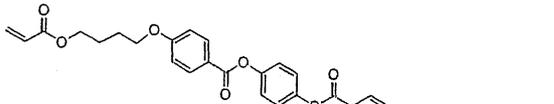
이들 중에서, 특히 바람직한 기본 골격은 다음과 같다.



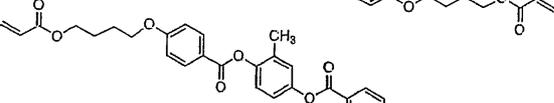
이하에 본 발명의 일반식 (I) 으로 표시되는 화합물의 구체예를 나타내는데, 본 발명은 이들에 한정되지 않는다. 또한 일반식 (I) 으로 표시되는 화합물은 일본 특허 공개 공보 평11-513019 호에 기재된 방법을 참고로 하여 합성할 수 있다.



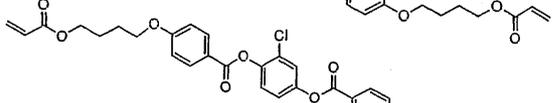
I-13



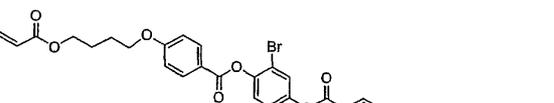
I-14



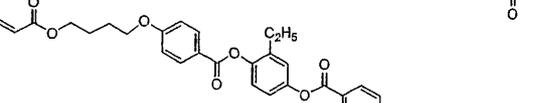
I-15



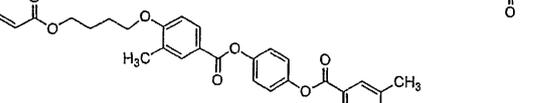
I-16



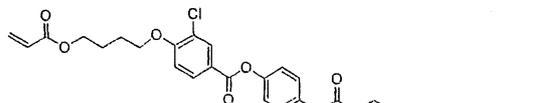
I-17

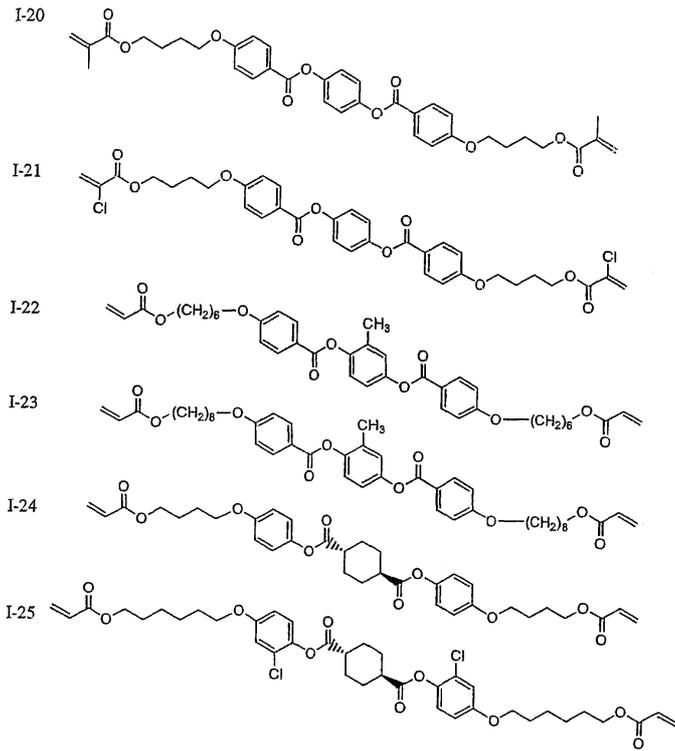


I-18



I-19





제 1 광학 이방성층의 다른 바람직한 실시형태는 셀룰로즈 아실레이트로 형성된다. 셀룰로즈 아실레이트는 하기의 식 (C) 을 만족하는 셀룰로즈 아실레이트로부터 선택되는 것이 바람직하다.

$$\text{식 (C) } 2.0 \leq A+B \leq 3.0$$

식에서, "A" 및 "B" 는 모두 셀룰로즈 아실레이트의 아실화도를 의미하며, "A" 는 아세틸화도 및 "B" 는 C₃₋₂₂ 아실화도를 의미한다.

셀룰로즈를 형성하는 베타-1,4-결합-글루코즈-유닛은 2-, 3- 및 6-위치에서 자유 (free) 하이드록시기를 갖는다. 셀룰로즈 아실레이트는 아실기를 갖는 그러한 하이드록시기의 일부 또는 전부의 에스테르화에 의해 획득한 폴리머이다. 아실화도는 2-, 3-, 및 6-위치 하이드록시기에서의 각각의 에스테르화의 비율을 의미하며, 아실화도 1은 100% 에스테르화를 의미한다. 본 발명에서, 아실화도 "A" 및 C₃₋₂₂ 아실화도 "B"의 총합은 바람직하게 2.2 내지 2.86 이며, 더 바람직하게는 2.40 내지 2.80이다. 아실화도 "B" 는 바람직하게 1.5 이상이며 더 바람직하게는 1.7 이상이다. 바람직하게, 아실화도 "B" 의 28%이상, 더 바람직하게 30% 이상, 보다 더 바람직하게 31% 이상 그리고 훨씬 더 바람직하게 32% 이상은 6-위치 아실화도로부터 나온다. 6-위치 아세틸화도 "A"와 6-위치 아실화도 "B" 의 총합은 바람직하게 0.75 이상, 더 바람직하게 0.80 이상 그리고 훨씬 더 바람직하게 0.85 이상이다. 그러한 셀룰로즈 아실레이트가 사용될 때, 셀룰로즈 아실레이트 용액을 제조하는 것이 더 용이하며, 특히 저점도와 양호한 여과능력을 갖는 무 염소용매에 용해된 셀룰로즈 아실레이트 용액을 제조하는 것이 더 용이하다. 아세틸화도 "A" 또는 아실화도 "B"는 ASTM의 D-817-91에 기초한 방법에 따라 측정할 수 있다.

본 발명에 사용되는 셀룰로즈 아실레이트는 바람직하게 C₃₋₂₂ 아실, 더 바람직하게는 C₃₋₁₅ 아실 그리고 훨씬 더 바람직하게는 C₃₋₉ 아실로 치환될 수 있다. C₃₋₂₂ 아실기는 지방족 또는 아릴 아실기로부터 선택될 수도 있으며, 셀룰로즈 아실레이트는 셀룰로즈 알킬 카르보닐 에스테르, 셀룰로즈 알케닐 카르보닐 에스테르, 셀룰로즈 아릴 카르보닐 에스테르 또는 셀룰로즈 아릴 알킬 카르보닐 에스테르로부터 선택될 수도 있으며, 더 치환될 수도 있다. C₃₋₂₂ 아실기의 바람직한 실시예는 프로피오닐, 부타노일, 헵타노일, 헥사노일, 옥타노일, 데카노일, 도데카노일, 트리데카노일, 테트라데카노일, 헥사데카노일, 옥타데카노일, 이소-부타노일, t-부타노일, 시클로헥산카르보닐, 올레오일, 벤조일, 나프틸카르보닐, 신나모일을 포함한다. 이들 중, 프로피오닐, 부타노일 도데카노일, 옥타데카노일, t-부타노일, 올레오일, 벤조일, 나프틸카르보닐 및 신나모일이 더 바람직하며, 프로피오닐 및 부타노일이 훨씬 더 바람직하다.

다음으로, 광학 이방성층에 사용할 수 있는 셀룰로즈 아실레이트를 제조하는 프로세스를 설명한다. 셀룰로즈 아실레이트를 제조하는 기본적인 방법은 ISHIDA 등이 저술하고 KYORITSU SHUPPAN CO.,LTD.가 1986년 출판한 "Wood Chemistry (MOKUZAI KAGAKU)"의 180~190 페이지에 기술되어 있다. 통상적인 프로세스 중 하나는 카르복실산 무수-아세트산-황산 촉매를 이용한 액상 아세틸화이다. 특히, 상기 프로세스는 코튼 린터 또는 우드 펄프와 같은 셀룰로즈 재료를 적절한 양의 아세트산으로 처리하기 위한 사전처리 단계 및 처리된 재료를 카르복실화를 위한 사전냉각된 혼합 용액에 쏟아 부어 그 재료를 에스테르화시키는 에스테르화 단계를 포함하며, 그렇게 함으로써 2-, 3-, 및 6-위치에서 아실화도의 총합이 거의 3.00을 갖는 완전한 셀룰로즈 아실레이트를 제조한다. 카르복실화를 위한 혼합 용액은 통상적으로 용매로서 아세트산을, 에스테르화제로서 카르복실산 무수화물을 그리고 촉매로서 황산을 포함할 수도 있다. 카르복실산 무수화물은 통상적으로 무수화물과 반응할 셀룰로즈의 양 또는 반응 시스템에 함유된 물의 총량에 비해 과다한 양이 사용될 수도 있다. 아실화 후, 칼슘, 마그네슘, 철, 알루미늄 또는 아연 카보네이트, 아세테이트 또는 산화물과 같은 중성화제의 수용액의 일정량이 반응 시스템에 첨가될 수도 있으며, 그리하여 잔류한 초과 카르복실산 무수화물을 가수분해하고, 에스테르화 촉매의 일부를 중성화시킨다. 그 결과, 획득된 완전한 셀룰로즈 아실레이트는 적은 양의 아세틸화 반응 촉매, 통상적으로 잔류한 황산의 존재시 50 내지 90°C에서 비누화 시효 (saponification-aged) 되어, 바람직한 아실화도 및 바람직한 중합성화도를 갖는 셀룰로즈 아실레이트로 변화한다. 바람직한 셀룰로즈 아실레이트의 형성 시에, 반응 용액을 물 또는 희석 황산에 쏟아붓고, 필요하다면, 상술한 중성화제로 잔류한 촉매를 완전히 중성화 한 후, 셀룰로즈 아실레이트를 분리한다. 건조 및 안정화 처리 후, 소망하는 셀룰로즈 아실레이트를 얻을 수도 있다.

제 1 광학 이방성층은 실질적으로 상술한 셀룰로즈 아실레이트로 형성되는 폴리머 막인 것이 바람직하다. "실질적으로 상술한 셀룰로즈 아실레이트로 형성되는"이란 말은 막 내의 55% 이상의 폴리머 성분이 상술한 셀룰로즈 아실레이트이고, 바람직하게 막 내의 70% 이상 그리고 더 바람직하게 80% 이상의 폴리머 성분이 상술한 셀룰로즈 아실레이트인 것을 의미한다.

막의 제조를 위한 재료로서, 셀룰로즈 아실레이트의 입자가 바람직하게 사용된다. 입자의 질량비로 90% 이상은 입자의 직경이 0.5 내지 5 mm의 범위 내에 있는 것이 바람직하며, 입자의 질량비로 50% 이상은 입자 직경이 1 내지 4 mm의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 구형 형상의 셀룰로즈 아실레이트 입자가 바람직하게 사용된다.

본 발명에서 사용될 수 있는 셀룰로즈 아실레이트의 중합성화도, 여기서 점도 평균 중합성화도는 바람직하게 200 내지 700, 더 바람직하게 250 내지 550, 더 바람직하게 250 내지 400 그리고 더 바람직하게 250 내지 300이다. 점도 평균 중합성화도는 1962년, Uda Kazuo 및 Saitoh Hideo가 저술한 Journal of The Society of Fiber Science and Technology, Japan, vol. 18, 105~120 페이지에 기술된, Uda's 제한 점도법에 따라 측정될 수 있다. 또한 상기 방법은 일본 공개 특허 공보 평 9-95538 호에 기술되어 있다.

셀룰로즈 아실레이트는 저분자량 성분을 제거했기 때문에, 통상적인 셀룰로즈 아실레이트에 비해 높은 평균 중합성화도를 갖지만, 저점도를 가질 수도 있고, 따라서 그러한 셀룰로즈 아실레이트는 유용하다. 저분자량 성분은 셀룰로즈 아실레이트를 임의의 적절한 유기 용매로 세척함으로써 제거될 수 있다. 적은 양의 저분자량 성분을 함유하는 셀룰로즈 아실레이트가 제조될 때, 아실화 반응은 바람직하게 셀룰로즈 100 질량부에 대하여 황산 촉매 0.5 내지 25 질량부로 수행될 수도 있다. 황산 촉매가 상술한 양으로 사용될 때, 양호한 분자량 분포 및 균일한 분자량 분포를 갖는 셀룰로즈 아실레이트를 얻을 수 있다.

본 발명에서 사용될 수 있는 셀룰로즈 아실레이트는 바람직하게 질량비로 2% 이하, 더 바람직하게 질량비로 1% 이하, 더 바람직하게 질량비로 0.7% 이하의 수분 함유량을 갖는다. 셀룰로즈 아실레이트는 통상적으로 질량비 2.5 내지 5%의 물을 함유하며 소망하는 범위의 수분 함유량을 갖기 위해, 셀룰로즈 아실레이트는 건조되어야 한다. 셀룰로즈 아실레이트를 건조하기 위해 임의의 방법이 사용될 수 있다.

본 발명에 바람직하게 사용할 수 있는 재료 코튼 (material cottons) 및 셀룰로즈 아실레이트의 제조 프로세스가 Japan Institute of Invention and Innovation의 2001년 3월 5일에 출판된 공개 기보 제 2001-1745 호의 7 내지 12 페이지에 기술되어 있다.

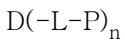
[제 2 광학 이방성층]

본 발명에서, 제 2 광학 이방성층은 음 굴절률 이방성을 가지며, 가시광에서 10 nm 이하의 R_e 및 60 내지 250 nm의 R_{th} 를 갖는다. 본 발명의 제 2 광학 이방성층은 디스코틱 액정성 화합물 또는 폴리머 층을 사용하는 것이 바람직하다.

디스코틱 액정성 화합물은 바람직하게 실질적으로 수직하게 배향되는 것이 바람직하고, 분자의 디스코틱 면이 층의 면에 대해 실질적으로 수평하며 분자들은 0 내지 10°의 평균 경사각을 갖도록 배향된다. 디스코틱 액정성 화합물의 예는 여러 문헌(C. Destrade et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., vol. 71, page 111(1981); 일본화학회편, 계간화학총설, No.22, 액정의 화학, 제 5 장, 제 10 장 제 2 절 (1994); B. Kohne et al., Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., page 1794(1985); J. Zhang et al., J. Am. Chem. Soc., vol.116, page 2655(1994)) 에 기재되어 있다. 디스코틱 액정성 분자 중합에 대해서는 일본 공개특허공보 평8-27284호에 기재되어 있다.

디스코틱 액정 분자는, 중합에 의해 고정가능하도록 중합성기를 갖는 것이 바람직하다. 디스코틱 액정성 화합물의 하나의 예시적인 구조는 디스코틱 코어와 그 디스코틱 코어에 치환기로서 결합된 중합성기를 가질 수도 있는데, 디스코틱 코어와 중합성기를 직접 결합시키면 중합반응에서 배향상태를 유지하기가 곤란해진다. 따라서 디스코틱 코어와 중합성기의 사이에 연결기를 갖는 구조가 바람직하다. 보다 구체적으로, 중합성기를 갖는 디스코틱 액정성 화합물은, 하기 일반식 (III) 으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.

일반식 (III)



식에서, D는 디스코틱 코어이고, L은 2개의 연결기이고, P는 중합성기이고, n은 4 내지 12의 정수이다.

상기 식 (III) 중의 디스코틱 코어 (D), 2개의 연결기 (L) 및 중합성기 (P) 의 바람직한 예는, 각각 일본 공개특허공보 제 2001-4837 호에 기재된 (D1) 내지 (D15), (L1) 내지 (L25), (P1) 내지 (P18) 이고, 동 공보에 기재된 내용을 본 발명에 바람직하게 적용할 수 있다.

중합성기를 갖는 디스코틱 액정 분자들이 사용될 때, 분자들은 실질적으로 수평하게 배향되는 것이 바람직하다. 여기서 "실질적으로 수평"이란, 디스코틱 액정성 화합물의 디스코틱 표면과 광학 이방성층의 표면과의 평균 각도 (평균 경사각) 가 0°내지 10°의 범위 내인 것을 의미한다. 디스코틱 액정성 화합물을 경사 배향시켜도 되며, 경사 배향의 경우에도 평균 경사각은 0°내지 20°인 것이 바람직하다.

바람직하게 제 2 광학 이방성층 용으로 사용되는 폴리머는 광학적으로 음의 굴절률 이방성을 갖는 임의의 것이 될 수 있으며, 그 바람직한 예는 Re의 값을 10 nm로 조정하는 것을 고려하여 셀룰로즈 트리아실레이트와 같은 폴리올레핀, Zeonex, Zeonor (둘 다 Zeon 코포레이션 사 제조) 및 Arton (JSR 코포레이션 사 제조) 을 포함한다. 다른 이용가능한 예들로는 일본 공개 특허 공보 제 11-293116 호에 기술된 것과 같은 비복굴절 (non-birefringent) 광학 수지 재료를 포함한다.

제 2 광학 이방성층의 다른 바람직한 실시형태는 셀룰로즈 아실레이트로 형성된다. 셀룰로즈 아실레이트는 바람직하게 하기의 일반식 (C) 를 만족시키는 셀룰로즈 아실레이트로부터 선택된다.

일반식 (C)



식에서, "A" 및 "B" 는 셀룰로즈 아실레이트의 아실화도를 의미하고, "A" 는 아세틸화도 및 "B" 는 C₃₋₂₂ 아실화도를 의미한다.

셀룰로즈를 형성하는 베타-1,4-결합-글루코즈-유닛은 2-, 3- 및 6-위치에서 자유 하이드록시기를 갖는다. 셀룰로즈 아실레이트는 아실기를 갖는 그러한 하이드록시기의 일부 또는 전부의 에스테르화에 의해 획득된 폴리머이다. 아세틸화도는 각각 2-, 3- 및 6- 위치 하이드록시 기에서의 에스테르화의 비율을 의미하고, 아세틸화도 1은 100% 에스테르화를 의미한다. 본 발명에서, 아세틸화도 "A" 와 C₃₋₂₂ 아실화도 "B"의 총합은 바람직하게 2.2 내지 2.86 이며, 더 바람직하게는 2.40 내지 2.80 이다. 아실화도 "B" 는 바람직하게 1.5 이상이며, 더 바람직하게는 1.7 이상이다. 바람직하게는, 아실화도 "B"의 28% 이상, 더 바람직하게는 30% 이상, 더 바람직하게는 31% 이상 및 더 바람직하게는 32% 이상이 6-위치 아실화도로부터 나온다. 6-위치 아세틸화도 "A" 와 6-위치 아실화도 "B" 의 총합은 바람직하게 0.75 이상, 더 바람직하게 0.80

이상 그리고 더 바람직하게 0.85 이상이다. 그러한 셀룰로즈 아실레이트가 사용될 때, 특히 저점도 및 양호한 여과능력을 갖는 비-염소 용매에 용해된 셀룰로즈 아실레이트 용액을 제조하는 것이 더 용이하다. 아세틸화도 "A" 또는 아실화도 "B"는 ASTM의 D-817-91에 기반한 방법에 따라 측정할 수 있다.

본 발명에 사용되는 셀룰로즈 아실레이트는 바람직하게 C_{3-22} 아실, 더 바람직하게는 C_{3-15} 아실 그리고 훨씬 더 바람직하게는 C_{3-9} 아실로 치환될 수 있다. C_{3-22} 아실기는 지방족 또는 아릴 아실기로부터 선택될 수도 있으며, 셀룰로즈 아실레이트는 셀룰로즈 알킬 카르보닐 에스테르, 셀룰로즈 알케닐 카르보닐 에스테르, 셀룰로즈 아릴 카르보닐 에스테르 또는 셀룰로즈 아릴 알킬 카르보닐 에스테르로부터 선택될 수도 있으며, 더 치환될 수도 있다. C_{3-22} 아실기의 바람직한 실시예는 프로피오닐, 부타노일, 헵타노일, 헥사노일, 옥타노일, 데카노일, 도데카노일, 트리데카노일, 테트라데카노일, 헥사데카노일, 옥타데카노일, 이소-부타노일, t-부타노일, 시클로헥산카르보닐, 올레오일, 벤조일, 나프틸카르보닐, 신나모일을 포함한다. 이들 중, 프로피오닐, 부타노일 나프틸카르보닐, 신나모일이 더 바람직하며, 프로피오닐 및 부타노일이 훨씬 더 바람직하다.

다음으로, 광학 이방성층에 사용할 수 있는 셀룰로즈 아실레이트를 제조하는 프로세스를 설명한다. 셀룰로즈 아실레이트를 제조하는 기본적인 프로세스는 ISHIDA 등이 저술하고 KYORITSU SHUPPAN CO.,LTD.가 1986년 출판한 "Wood Chemistry (MOKUZAI KAGAKU)"의 180~190 페이지에 기술되어 있다. 통상적인 프로세스 중 하나는 카르복실산 무수-아세트산-황산 촉매를 이용한 액상 아세틸화이다. 특히, 상기 프로세스는 코튼 린터 또는 우드 펄프와 같은 셀룰로즈 재료를 적절한 양의 아세트산으로 처리하기 위한 사전처리 단계 및 처리된 재료를 카르복실화를 위한 사전냉각된 혼합 용액에 쏟아 부어 그 재료를 에스테르화시키는 에스테르화 단계를 포함하며, 그렇게 함으로써 2-, 3-, 및 6-위치에서 아실화도의 총합이 거의 3.00을 갖는 완전한 셀룰로즈 아실레이트를 제조한다. 카르복실화를 위한 혼합 용액은 통상적으로 용매로서 아세트산을, 에스테르화제로서 카르복실산 무수화물을 그리고 촉매로서 황산을 포함할 수도 있다. 카르복실산 무수화물은 통상적으로 무수화물과 반응할 셀룰로즈의 양 또는 반응 시스템에 함유된 물의 총량에 비해 과다한 양이 사용될 수도 있다. 아실화 후, 일정량의 칼슘, 마그네슘, 철, 알루미늄 또는 아연 카보네이트, 아세테이트 또는 산화물과 같은 중성화제의 수용액이 반응 시스템에 첨가될 수도 있으며, 그리하여 잔류한 초과 카르복실산 무수화물을 가수분해하고, 에스테르화 촉매의 일부를 중성화시킨다. 그 결과, 획득된 완전한 셀룰로즈 아실레이트는 적은 양의 아세틸화 반응 촉매, 통상적으로 잔류한 황산의 존재시 50 내지 90°C에서 비누화 시효 (saponification-aged) 되어, 바람직한 아실화도 및 바람직한 중합성화도를 갖는 셀룰로즈 아실레이트로 변화한다. 바람직한 셀룰로즈 아실레이트의 형성 시에, 반응 용액을 물 또는 희석 황산에 쏟아붓고, 필요하다면, 상술한 중성화제로 잔류한 촉매를 완전히 중성화 한 후, 셀룰로즈 아실레이트를 분리한다. 건조 및 안정화 처리 후, 소망하는 셀룰로즈 아실레이트를 얻을 수 있다.

제 2 광학 이방성층은 실질적으로 상술한 셀룰로즈 아실레이트로 형성되는 폴리머 막인 것이 바람직하다. "실질적으로 상술한 셀룰로즈 아실레이트로 형성되는"이란 말은 막 내의 55% 이상의 폴리머 성분이 상술한 셀룰로즈 아실레이트이고, 바람직하게 막 내의 70% 이상 그리고 더 바람직하게 80% 이상의 폴리머 성분이 상술한 셀룰로즈 아실레이트인 것을 의미한다.

막의 제조를 위한 재료로서, 셀룰로즈 아실레이트의 입자가 바람직하게 사용된다. 입자의 질량비로 90% 이상은 입자 직경이 0.5 내지 5 mm의 범위 내에 있는 것이 바람직하며, 또한 입자의 질량비로 50% 이상은 입자 직경이 1 내지 4 mm의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 구형 형상의 셀룰로즈 아실레이트 입자가 바람직하게 사용될 수도 있다.

본 발명에서 사용될 수 있는 셀룰로즈 아실레이트의 중합성화도, 여기서 점도 평균 중합성화도는 바람직하게 200 내지 700, 더 바람직하게 250 내지 550, 더 바람직하게 250 내지 400 그리고 더 바람직하게 250 내지 300이다. 점도 평균 중합성화도는 1962년, Uda Kazuo 및 Saitoh Hideo가 저술한 Journal of The Society of Fiber Science and Technology, Japan, vol. 18, 105~120 페이지에 기술된, Uda's 제한 점도법에 따라 측정될 수 있다. 상기 방법은 또한 일본 공개 특허 공보 평 9-95538 호에 기술되어 있다.

셀룰로즈 아실레이트는 저분자량 성분을 제거했기 때문에, 통상적인 셀룰로즈 아실레이트에 비해 높은 평균 중합성화도를 가짐에도 불구하고, 저점도를 가질 것이며, 따라서 그러한 셀룰로즈 아실레이트는 유용하다. 저분자량 성분은 셀룰로즈 아실레이트를 임의의 적절한 유기 용매로 세척함으로써 제거될 수 있다. 적은 양의 저분자량 성분을 함유하는 셀룰로즈 아실레이트가 제조될 때, 아실화 반응은 바람직하게 셀룰로즈 100 질량부에 대하여 황산 촉매 0.5 내지 25 질량부로 수행될 수도 있다. 황산 촉매가 상술한 양으로 사용될 때, 양호한 분자량 분포 및 균일한 분자량 분포를 갖는 셀룰로즈 아실레이트를 얻을 수 있다.

본 발명에서 사용될 수 있는 셀룰로즈 아실레이트는 바람직하게 질량비로 2% 이하, 더 바람직하게 질량비로 1% 이하, 더 바람직하게 질량비로 0.7% 이하의 수분 함유량을 갖는다. 셀룰로즈 아실레이트는 통상적으로 질량비 2.5 내지 5%의 물을 함유하며, 소망하는 범위의 수분 함유량을 갖기 위해, 셀룰로즈 아실레이트는 건조되어야 한다. 셀룰로즈 아실레이트를 건조하기 위해 임의의 방법이 사용될 수 있다.

본 발명에 바람직하게 사용할 수 있는 재료 코튼 (material cottons) 및 셀룰로즈 아실레이트의 제조 프로세스가 Japan Institute of Invention and Innovation의 2001년 3월 5일에 출판된 공개 기보 제 2001-1745 호의 7 내지 12 페이지에 기술되어 있다.

[액정성 화합물의 배향 상태의 고정화]

제 1 및 제 2 광학 이방성층이 액정 분자를 사용하여 제조될 때, 배향 상태를 불변으로 유지하면서 배향된 액정 분자를 고정하는 것이 바람직하다. 고정화는 액정 분자 내로 도입된 중합성기의 중합 반응을 통해 달성하는 것이 바람직하다. 중합 반응에는 열중합 개시제를 사용하는 열중합 반응과 광중합 개시제를 사용하는 광중합 반응이 있지만, 광중합 반응이 보다 바람직하다. 광중합 개시제의 예에는 α -카르보닐 화합물 (미국 특허 제 2367661 호, 동 2367670 호의 각 명세서에 기재), 아실로인에테르 (미국 특허 제 2448828 호의 명세서 기재), α -탄화 수소 치환 방향족 아실로인 화합물 (미국 특허 제 2722512 호의 명세서에 기재), 다핵 퀴논 화합물 (미국 특허 제 3046127호, 동 2951758 호의 각 명세서 기재), 트리아릴 이마디졸 이량체와 p-아미노페닐케톤의 조합 (미국 특허 제 3549367 호의 명세서에 기재), 아크리딘 및 페나진 화합물 (일본 공개특허공보 제 60-105667호, 미국 특허 제 4239850호의 명세서에 기재) 및 옥사디아졸 화합물 (미국 특허 제 4212970 호의 명세서에 기재) 이 포함된다.

광중합 개시제의 사용량은 코팅용액의 고형분의 0.01 내지 20 질량%인 것이 바람직하고, 0.5 내지 5 질량%인 것이 더욱 바람직하다. 액정성 화합물의 중합을 위한 광조사는 자외선을 사용하는 것이 바람직하다. 조사 에너지는 20 내지 50 J/cm² 인 것이 바람직하고, 100 내지 800 mJ/cm²인 것이 더욱 바람직하다. 가열 조건 하에서 광조사를 실시할 수도 있다. 광학 이방성층의 두께는 0.1 내지 10 μ m 인 것이 바람직하고, 0.5 내지 5 μ m 인 것이 더욱 바람직하다.

광학 이방성층은 하나 이상의 액정성 화합물, 상기 중합 개시제 및 다른 첨가제를 함유하는 코팅용액을 배향층의 표면 상에 도포함으로써 형성하는 것이 바람직하다. 코팅용액의 제조에 사용하는 용매로는 유기 용매가 바람직하게 사용되며, 유기 용매의 예에는 아미드 (예, N,N-디메틸포름아미드), 술폭사이드 (예, 디메틸술폭사이드), 헤테로고리 화합물 (예, 피리딘), 탄화수소 (예, 벤젠, 헥산), 알킬할라이드 (예, 클로로포름, 디클로로메탄), 에스테르 (예, 메틸 아세테이트, 부틸 아세테이트), 케톤 (예, 아세톤, 메틸에틸케톤), 및 에테르 (예, 테트라하이드로푸란, 1,2-디메톡시에탄) 가 포함된다. 특히, 알킬할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2종류 이상의 유기 용매를 병용해도 된다. 코팅용액은 공지된 방법 (예, 압출 코팅법, 다이렉트 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법) 에 의해 도포할 수 있다.

[배향층]

액정 화합물을 사용하여 제 1 및 제 2 광학 이방성층을 제조하는 경우, 액정 분자를 배향시키기 위해 배향층을 사용하는 것이 바람직하다. 배향층은 유기 화합물 (바람직하게는 폴리머) 로 형성된 층의 러빙처리, 무기 화합물의 사방 (oblique-angled) 기상 증착, 마이크로 그룹을 갖는 층의 형성, 또는 랭뮤어-블로젯 프로세스 (LB 막) 에 기반한 유기 화합물 (예를 들어 ω -트리코산, 디옥타데실디메틸암모늄클로라이드, 메틸 스테아릴레이트 등) 의 축적과 같은 수단으로 제조할 수 있다. 또한 자기장의 인가 또는 광조사에 의해 분자를 배향시킬 수 있는 특성을 나타내는 배향층도 알려져 있다. 폴리머층의 러빙에 의해 제조되는 배향층이 특히 바람직하다. 러빙 처리는 폴리머층의 표면을 종이나 천으로 일 방향으로 수차례 러빙하여 실시한다.

배향층을 구성하는데 사용되는 폴리머의 종류는, 액정성 화합물의 바람직한 배향 (특히, 평균 경사각) 에 따라 결정할 수 있다. 예를 들어, 액정 분자의 수평 배향은 배향층의 표면 에너지를 저하시키지 않는 폴리머 (통상의 배향용 폴리머) 를 사용함으로써 획득한다. 폴리머의 구체적인 예는 액정셀 및 광학 보상 시트에 대한 각종 문헌에 기재되어 있다. 특히 액정성 화합물이 러빙 방향과 수직인 방향으로 배향되는 경우, 본 발명에서 바람직하게 사용되는 폴리머의 예는 일본 공개특허공보 2002-62427 호에 기재된 변성 폴리비닐알코올, 일본 공개특허공보 2002-98836 호에 기재된 아크릴레이트계 코폴리머, 및 일본 공개특허공보 2002-268068 호에 기재된 폴리이미드 및 폴리아미산을 포함한다. 임의의 이 배향층들은 액정성 화합물과 투명 지지체와의 밀착성을 개선할 목적으로 중합성기를 갖는 것이 바람직하다. 중합성기는, 측쇄에 중합성기

를 갖는 반복 단위를 사용함으로써, 또는 고리형기의 치환기로서 도입할 수 있다. 계면에서 액정성 화합물과 화학결합을 형성할 수 있는 배향층을 사용하는 것이 보다 바람직하고, 이러한 타입의 배향층은 일본 공개 특허 공보 평 9-152509 호에 기재되어 있다.

배향층의 두께는 0.01 내지 5 μm 인 것이 바람직하고, 0.05 내지 2 μm 인 것이 더욱 바람직하다.

또한, 배향층을 사용하여 액정 분자를 배향시키고, 액정성 화합물의 배향 상태를 그대로 유지하면서 광학 이방성층을 형성한 다음, 광학 이방성층만을 폴리머 막 (또는 투명 지지체) 위에 전사해도 된다.

이하, 본 발명의 액정 표시 장치에 사용되는 편광막에 대해 상세하게 설명한다.

[편광막]

본 발명에 적용가능한 편광막에 대해서는 특별히 제한되지 않고 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 이용가능한 예로는 폴리비닐알코올이나 부분 포르말화 폴리비닐알코올과 같은 친수성 폴리머 및 부분 비누화 에틸렌/비닐 아세테이트 코폴리머로 이루어지고, 요오드 및/또는 아조계나 안트라퀴논계, 테트라진계 2색성 염료와 같은 2색성 물질로 흡착되고, 연신 배향 처리한 막을 포함한다. 본 발명에서는, 일본 공개특허공보 2002-131548 호에 기재된 연신 방법을 사용하는 것이 바람직하며, 편광막의 흡수축이 막의 종방향에 대해 실질적으로 직교하는 것을 특징으로 하는 폭방향 단일축 연신 타입의 보조 연신 기계를 사용하는 것이 특히 바람직하다. 폭방향 단일축 연신 타입의 보조 연신 기계를 사용하는 것은 일반적인 배향층을 제 1 광학 이방성층에 사용되는 배향층으로 사용하는 것을 가능하게 하며, 한편 액정성 화합물을 러빙 방향에 수직하게 배향하기 위해 특별한 배향층을 사용할 필요가 없게 한다. 이는 비용과 배향에 기인한 결함에 대해 이점을 갖는다.

편광막은 통상, 하나 이상의 표면이 투명 보호막 (간단히 보호막이라고도 칭함) 으로 보호된 편광판으로서 사용된다. 투명 보호막의 종류는 특별히 한정되지 않고, 사용가능한 예로는 셀룰로즈 아세테이트, 셀룰로즈 부틸레이트, 셀룰로즈아세테이트 부틸레이트 및 셀룰로즈 프로피오네이트 등의 셀룰로즈에스테르류; 폴리카보네이트; 폴리올레핀; 폴리스티렌; 및 폴리에스테르 등을 포함한다.

투명 보호막은 통상적으로 롤 (roll) 제품의 형태로 공급되며, 긴 편광막과 연속적으로 결합되어 그 종방향으로 배향되는 것이 바람직하다. 여기서 투명 보호막의 배향축 (지상축) 은 임의의 방향으로 배향될 수 있지만, 바람직하게는 오퍼레이션의 간단성을 위해 종방향에 평행하다. 또한 투명 보호막의 지상축 (배향축) 과 편광막의 흡수축 (연신축) 사이의 각도에 대해서는 특별한 제한이 없으며, 편광막의 용도에 따라 적절하게 결정될 수 있다.

편광막이 폭방향 단일축 연신 타입의 전술한 보조 연신 기계를 사용하여 제조되는 경우, 이는 본 발명에 바람직하게 적용할 수 있으며, 투명 보호막의 지상축 (배향축) 과 편광막의 흡수축 (연신축) 은 서로 실질적으로 직교할 것이다.

투명보호막의 리타레이션은 통상적으로 632.8 nm 에서 바람직하게 10 nm 이하, 더 바람직하게 5 nm 이하로 조정된다. 이러한 낮은 리타레이션의 관점에서, 바람직하게 투명보호막용으로 사용하는 폴리머는 셀룰로즈 트리아실레이트와 같은 폴리올레핀, Zeonex, Zeonor (둘 다 Zeon 코포레이션 사 제조) 및 Arton (JSR 코포레이션 사 제조) 일 수도 있다. 다른 이용가능한 예로서 일본 공개특허공보 평 8-110402 호 또는 일본 공개특허공보 평 11-293116 호에 기재되어 있는 바와 같은 비복굴절 광학 수지 재료를 들 수 있다. 또, 투명 보호막으로 셀룰로즈 아세테이트를 사용하는 경우에는, 주위의 온도 및 습도에 의해 영향을 받는 리타레이션 변화를 최소화할 목적으로, 리타레이션은 3 nm 미만인 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 2 nm 이하인 것이 바람직하다.

본 발명에서는, 편광막 상의 보호막 중 한쪽이 광학 이방성층의 지지체를 겸하고 있어도 되며, 또한 광학 이방성층 그 자체이어도 된다. 광학 이방성층과 편광막은 광학축의 어긋남 방지나 먼지 등 이물의 침입 방지 등의 목적을 위해 바람직하게 결합에 의해 적층된다. 그 결합에 의한 적층에는, 예를 들어, 투명 접착층을 개재시키는 적절한 접착 프로세스를 적용할 수 있다. 접착제의 종류에 대해서 특별한 제한이 없으며, 구성 부재의 광학 특성의 변화방지의 관점에서 접착 처리시의 경화나 건조에 고온의 프로세스를 필요로 하지 않는 것이 바람직하며, 장시간의 경화 처리나 건조시간을 필요로 하지 않는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서 친수성 폴리머계 접착제나 점착층이 바람직하게 사용된다.

점착층은 아크릴계 폴리머, 실리콘 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리에테르 및 합성 고무 등의 적당한 폴리머로 이루어지는 투명 점착제를 사용함으로써 형성할 수 있다. 이 중, 광학적 투명성이나 점착 특성 및 내후성의 관점에서 아크릴

계 접착제가 바람직하다. 또 접착층은 액정셀 등의 피착체에 접착할 목적으로 편광판의 일표면 또는 양표면 상에 형성할 수도 있다. 접착층이 최상층 표면에 노출되는 경우, 그것이 실용화될 때까지 상부에 세퍼레이터 등을 임시 부착하여 접착층 표면의 오염 등을 방지하는 것이 바람직하다.

편광막의 일표면 또는 양표면 상에 형성되고, 상기한 투명 보호막에 준하며, 방수 등의 다양한 목적을 갖는 보호막 또는 표면 반사를 방지하기 위한 목적의 반사 방지막 및/또는 방현층과 같은 적절한 기능층을 구비하는 편광판을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 반사 방지막은 통상적으로 불소 함유 폴리머로 코팅된 층이나 통상적으로 다층 기상 증착 금속막으로 구성된 광간섭막 등으로서 적절히 형성할 수 있다. 방현막은 표면 반사광의 확산을 유발할 수 있는 임의의 적절한 기술에 의해 적절하게 형성될 있으며, 그 기술들은 미립자를 함유한 수지 코팅층의 사용, 엠보싱, 샌드 블라스팅 및 에칭 등의 적절한 프로세스를 통해 표면에 미세 요철 구조를 형성하는 것을 포함한다.

상기 미립자는 실리카, 산화 칼슘, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카드뮴 및 산화 안티몬과 같은 어떤 상황 하에서 도전성을 가질 수도 있는 무기계 미립자; 폴리메틸메타크릴레이트 및 폴리우레탄과 같은 가교 또는 비가교 폴리머로부터 적절하게 선택되는 평균 입경이 0.5 내지 20 μm 인 단일 재료 또는 2종 이상을 조합한 재료일 수 있다. 또한, 상기한 접착층 내지 접착층을 상술한 미립자를 함유하여 광확산 특성을 나타내도록 설계할 수도 있다.

[편광판의 광학적 특성]

본 발명에 사용되는 투명 보호막, 편광막 및 투명 지지체를 포함하는 편광판의 광학적 성질 및 내구성 (단기, 장기에서의 보존성) 은, 바람직하게 시판되는 임의의 수퍼 하이 콘트라스트품 (예를 들어 HLC2-5618, 주식회사 산릿츠사 제조 등) 과 동등하거나 더 우수하다. 구체적으로, 바람직하게 가시광 투과율이 42.5% 이상; 편광도 $\{(T_p - T_c)/(T_p + T_c)\}^{1/2}$ 가 0.9995 이상 (단, T_p 는 평행투과율, T_c 는 수직투과율임); 온도 60°C, 습도 90% RH 분위기 하에서 500 시간 동안, 그 후 80°C, 건조 분위기 하에서 500 시간 방치한 후 광투과율의 변화율이 절대값에 기초하여 3% 이하, 더 바람직하게 1% 이하; 편광도의 변화율은 절대값에 기초하여 1% 이하, 및 더 바람직하게는 0.1 % 이하이다.

실시에

이하, 구체적인 실시예를 참조하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다. 임의의 재료, 시약, 사용량 또는 사용비율, 조작 등은 본 발명의 정신을 이탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하의 구체예에 제한되는 것은 아니다.

[실시예 1-1]

도 1에 도시한 구성의 액정 표시 장치를 제조하였다. 제 2 광학 이방성층의 한 층만을 제공하였다 (즉, 도 1의 제 2 광학 이방성층 (12) 은 생략하였다). 보다 구체적으로, 관찰방향 (상층) 으로부터 상부 편광판 (1), 액정셀 (상부 기관 (5), 액정층 (7), 하부 기관 (8)), 및 하부 편광판 (14) 의 순서로 적층하고, 백라이트 광원 (미도시) 을 더 제공하였다. 또한 상부 편광판과 액정셀 사이에는 개별적으로 액정 표시 장치의 광학 특성을 향상시키기 위한 제 1 광학 이방성층 (3) 및 제 2 광학 이방성층 (10) 을 각각 배치하였다. 여기서 사용한 상부 편광판 (1) 및 하부 편광판 (12) 은 보호막 (101), 편광막 (103) 및 보호막 (105) (보호막 (105) 이 액정셀에 더 가까운 측에 배치되게 함) 을 포함하는 도 2에 도시한 구성을 갖는다. 상부 편광판 (1) 을 일체형 상부 편광판을 제조한 후 액정 표시 장치에 장착하였으며, 보호막 (105) 을 제 1 광학 이방성층 (3) 의 투명 지지체로서 겸용하여 제 1 광학 이방성층 (3) 과 함께 액정 표시 장치에 장착하였다. 한편, 하부 편광판 (14) 을 보호막 (105) 이 제 2 광학 이방성층 (10) 을 겸용하도록 구성하였다.

여기 사용된 각각의 부재를 제조하는 방법을 이하 설명한다.

<액정셀의 제조>

액정셀을 다음의 과정에 따라 제조하였다. 배향층을 제조하기 위한 폴리머 용액 (예를 들어, JALS204R, JSR 사 제조) 을 기관의 표면 상에 도포한 후, 러빙하여 기관의 표면에 대한 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 다이렉터, 이른바 경사각을 약 89°로 하였다. 상하 기관 사이의 갭은 3.5 μm 로 하고, 그 사이에 유전 이방성이 음이고, $\Delta n=0.0813$ 및 $\Delta \epsilon=-4.6$ 정도인 액정 (예를 들어, MLC-6608, 메르크사 제조) 을 적하 주입하여 봉입하였다.

<일체형 상부 편광판의 제조>

연신한 폴리비닐알코올 막에 요오드를 흡착시켜 편광막을 제조하였다.

액정셀로부터 더 먼 측의 투명 보호막 (도 2 중 구성요소 (101)) 에는, 비누화 처리한 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조) 을 사용하였다. 이 보호막의 Re 값은 3 nm, Rth 값은 50 nm 이었다. 한편, 액정셀에 가까운 측의 투명 보호막 (도 2 중 구성요소 (105)) 에는, 이하에 기술된 절차에 따라 제조하고 비누화 처리한 투명지지체 A를 사용하였다.

(투명 지지체 A 의 제조)

믹싱 탱크에 투입된 하기 조성물을 가열하면서 교반하여 각 성분을 용해시킴으로써 셀룰로즈 아세테이트 용액을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 용액의 조성

셀룰로즈 아세테이트 (아세틸화도 = 60.7~61.1%) 100 질량부

트리페닐포스페이트 (가소제) 7.8 질량부

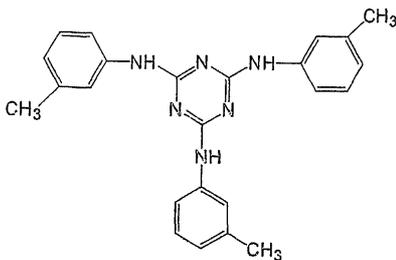
비페닐디페닐포스페이트 (가소제) 3.9 질량부

메틸렌클로라이드 (제 1 용매) 336 질량부

메탄올 (제 2 용매) 29 질량부

각각의 믹싱 탱크에 하기 리타레이션 상승제 16질량부, 메틸렌클로라이드 92 질량부 및 메탄올 8 질량부를 투입하고, 가열하면서 교반하여, 리타레이션 상승제 용액을 제조하였다. 셀룰로즈 아세테이트 용액 474 질량부에 리타레이션 상승제 용액 25 질량부를 첨가하고 완전히 교반하여 도프를 제조하였다. 리타레이션 상승제의 첨가량은 셀룰로즈 아세테이트 100 질량부에 대하여 3.5 질량부였다.

리타레이션 상승제:



획득한 도프를 밴드 연신기 상에서 플로우 캐스트 (flow cast) 하였다. 밴드 상에서의 막의 온도가 40°C가 되고 난 후, 막을 70°C의 온풍으로 1분 동안 건조시키고, 밴드측으로부터 140°C의 건조온풍으로 12분간 더 건조시켜, 잔류 용매량이 0.3 질량%인 셀룰로즈아세테이트 막 (두께 : 80 μm) 을 제조하였다. 제조한 셀룰로즈 아세테이트 막은, 엘립소미터 (M-150, JASCO 코포레이션사 제조) 를 사용하여 파장 550 nm 에서의 Re 값 및 Rth 값을 측정하였다. Re는 2 nm (편차 ±1nm), Rth는 120 nm (편차 ±3 nm) 이었다. 그리고 400 nm ~ 700 nm의 파장의 Re는 2±1 nm, 400 nm~700 nm의 파장의 Rth는 120±2 nm의 범위였다.

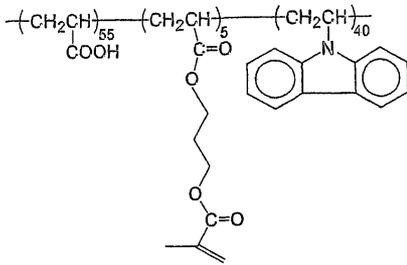
이렇게 제조한 셀룰로즈아세테이트 막을 2.0 N의 수산화칼륨 용액 (25°C) 에 2분간 침지한 후 황산으로 중화하고, 순수로 세정한 후 건조시켰다. 이 셀룰로즈 아세테이트 막의 표면 에너지를 접촉법에 의해 측정하였더니 63 mN/m 이었다. 이렇게 제조한 셀룰로즈 아세테이트 막을 "투명 지지체 A" 라 칭하였다.

(배향층의 형성)

그렇게 제조한 투명 지지체 A의 반대측 표면에 하기 조성의 코팅용액을 #15의 와이어 바 코터로 26.3 ml / m² 도포하였다.

배향층용 코팅용액의 조성

하기의 폴리머 화합물 P 4 질량부



트리에틸아민 2 질량부

데나콜 EX-521 의 5% 수용액

(나가세 케미칼즈 코포레이션 사의 에폭시 화합물)

8.1 질량부

물 57 질량부

메탄올 29 질량부

코팅된 막을 25°C에서 30 초간 건조하였고, 120°C의 온풍으로 120초 동안 더 건조하였다. 건조 후 배향막의 두께는 1.0 μm 이었다. 또한, 배향막의 표면 조도를 원자현미경 (AFM : Atomic Force Microscope, SPI3800N, 세이코인스트루먼트 (주) 제조) 으로 측정하였더니, 1.135 nm 이었다. 그렇게 형성한 막을 투명 지지체 A의 지상측 (길이방향 : 550 nm에서 측정) 과 동일한 방향으로 러빙하였다.

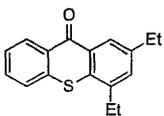
(제 1 광학 이방성층의 제조)

그렇게 형성한 배향층 위에 제 1 광학 이방성층을 형성하였다. 보다 구체적으로는, 상기한 배향층 위에, 하기 조성의 코팅 용액을 바 코터를 사용하여 연속적으로 코팅, 건조 및 가열 (배향 숙성) 하고, 자외선을 더 조사하여 두께 0.5 μm의 수평배향된 제 1 광학 이방성층을 형성하였다.

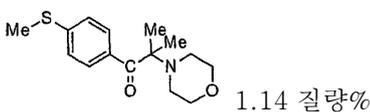
제 1 광학 이방성층용 코팅용액의 조성

막대형 액정성 화합물 (예시 화합물 I -2) 38.1 질량%

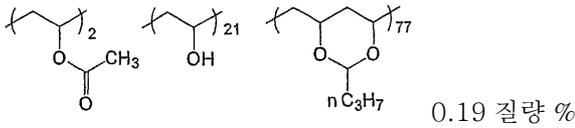
하기의 증감제 A 0.38 질량%



하기의 광중합 개시제 B



하기의 배향제어제 C



글루타르알데히드 0.04 질량%

메틸에틸케톤 60.1 질량%

그렇게 형성된 제 1 광학 이방성층 (3) 은 투명지지체 A의 길이방향 (러빙방향) 에 수직인 방향으로 지상축 (4) 을 갖고, 550 nm 에서의 Re 값은 60 nm 이었다. 광학적으로 양의 이방성을 가지며, 가시광 전역에서의 Re 값은 64±7 nm 이었다.

그렇게 제조한 투명 지지체 A와 제 1 광학 이방성층의 적층체 및 상기 셀룰로스트리아세테이트 막 후지탁 TD80UF를, 편광막의 양표면에 폴리비닐알코올계 접착제를 사용하여 각각 접착하여 일체형 상부 편광판을 제조하였다. 도 2 중 액정셀로부터 먼 투명 보호막 (101) 이 후지탁 TD80UF에 대응하고, 액정셀에 가까운 투명 보호막 (105) 이 투명 지지체 A 에 대응한다. 각 층의 적층 각도는 표시 장치를 위에서 보았을 때 수평 방향을 기준 (0°) 으로 하여 나타낸다고 가정하면, 상부 편광판 보호막의 지상축 (102, 106) 의 각도는 90°, 및 편광막의 흡수축 (104; 도 1 중 2) 의 각도는 90°로 하였다.

이렇게 하여 제조한, 상부 편광판 (1) 과 제 1 광학 이방성층 (3) 을 포함하는 일체형 상부 편광판을, 제 1 광학 이방성층 (3) 이 상부 액정셀 기관 (5) 에 보다 가까워지도록 액정 표시 장치에 장착하였다.

<하부 편광판의 제조>

상기 제조된 상부 편광판에 사용된 것과 동일한 방법으로 제조된 편광막을 사용하였다. 상부 편광판의 경우와 유사하게, 비누화 처리한 시판되는 셀룰로스트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조) 을 액정셀로부터 더 먼 측에 투명 보호막 (도 2 중 구성요소 (101)) 으로서 사용하였다. 한편, 다시 상부 편광판의 경우와 유사하게, 상술한 바와 같이 제조한 투명 보호판 A를 액정셀에 가까운 측에 투명 보호막 (도 2 중 구성요소 (105)) 으로서 사용하였다. 그 후, 2 종류의 보호막을 편광막의 표면에 상술한 것과 유사한 접착제를 사용하여 적층하였다. 각 층의 적층 각도는 표시 장치를 위에서 보았을 때 수평 방향을 기준 (0°) 으로 하여 나타낸다고 가정하면, 상부 편광막의 흡수축 (104, 도 1 중 15) 의 각도는 0°, 및 보호막의 지상축 (102, 106) 의 각도는 0°로 하였다.

투명 지지체 A는 음의 광학 굴절률 이방성을 가지며, 가시광선 범위에서의 광학 특성은 Re=2 nm 및 Rth=120 nm로 특징지어지며, 제 2 광학 이방성층의 역할도 한다. 이렇게 제조된, 2장의 보호막 및 편광막을 포함하는 편광판을 일체형 하부 편광판으로 사용하였으며, 편광판은 제 2 광학 이방성층 (10) 과 함께 일체화된 도 1의 하부 편광판 (14) 에 대응한다. 이렇게 제조된, 하부 편광판 (3) 을 제 2 광학 이방성층 (10) 이 하부 액정셀 기관 (8) 에 더 가까이 위치하도록 액정 표시 장치에 장착하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

이렇게 제조한 액정 표시 장치의 투과율의 시야각 의존성을 측정하였다. 양각 (angle of elevation) 은 정면에서 경사 방향으로 10°마다 80°까지, 방위각은 수평 오른쪽 방향 (0°) 을 기준으로 하여 10°마다 360°까지 측정하였다. 흑색 표시 모드에서 휘도는 정면 방향에서 양각이 증가함에 따라 누출광 투과율의 상승에 기인하여 증가하고, 양각 60°근방에서 최대값을 갖는 것을 알 수 있었다. 또, 흑색 표시 투과율이 증가하면 백색 표시 투과율과 흑색 표시 투과율의 비인 콘트라스트비가 악화되는 것도 알 수 있었다. 그래서, 수직 흑색 표시 투과율과 양각 60°의 최대 누출광 투과율에 기반하여 시야각 특성을 평가하기로 하였다.

본 실시예에서의 수직 투과율은 0.02%, 양각 60°의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.05% 이었다. 이는 수직 콘트라스트 비는 500:1이고, 양각 60°에서의 콘트라스트비는 200:1 임을 의미한다.

[실시예 1-2]

코팅된 막을 25℃에서 60초 동안 건조시키고, 90℃의 온풍으로 150초 동안 더 건조시켰다. 건조된 배향층의 두께는 1.1 μ m 이었다. 원자 현미경 (AFM, SPI3800N, 세이크 인스트루먼트사 제조) 으로 관찰한 배향층의 표면 조도는 1.147 nm 이었다. 그렇게 형성한 층을 후지탁 TD80UF의 지상축과 동일한 방향으로 러빙하였다.

(제 2 광학 이방성층의 형성)

러빙된 배향층 상에, 디스코틱 액정을 함유하며 하기 조성을 갖는 코팅용액을 코팅하였다.

디스코틱 액정의 코팅용액의 조성

디스코틱 액정성 화합물 (1)*1 32.6 질량%

셀룰로즈 아세테이트 부틸레이트 0.7 질량%

에틸렌 산화물-변성 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트

(V#360, 오사카 유기 화학 산업(주) 제조) 3.2 질량%

증감제

(Kayacure DETX, 닛폰 가야쿠 (주) 제조) 0.4 질량%

광중합성 개시제

(Irgacure 907, 시바-게이지 코포레이션 제조) 1.1 질량%

메틸 에틸 케톤 62.0 질량%

*1 : 1,2,1',2',1'',2''-트리스[4,5-디(비닐카보닐옥시부톡시벤조일옥시)페닐렌 (대표적 화합물 TE-8-(8), m=4, 일본 공개 특허 공보 평8-50206 호, 단락 [0044] 에 개시) 을 디스코틱 액정성 화합물 (1) 로 사용하였다.

그 다음, 코팅된 막을 130 ℃의 가열존 (heating zone) 에서 2분 동안 가열하면서 건조시킴으로써 디스코틱 액정성 화합물을 배향하였다. 그 다음, 디스코틱 액정성 화합물을 120-W/cm 고압 수은 램프를 사용하여 130℃에서 4초간 자외선 조사에 의해 중합성하였다. 그 다음, 막을 상온으로 냉각시켜서, 음의 광학 굴절률 이방성을 가지며, 가시광 범위에서 Re=0 nm 및 Rth=140 nm을 갖는 1.4 μ m 두께의 제 2 광학 이방성층을 형성하였다. 제 2 광학 이방성층의 디스코틱 액정성 화합물은 $\pm 2^\circ$ 의 경사각으로 수직배향되었다.

그렇게 제조한 후지탁 TD80UF와 제 2 광학 이방성층의 적층체 및 후지탁 TD80UF를 각각 편광막의 양쪽 표면 상에 폴리비닐 알콜계 접착제를 사용하여 결합시킴으로써 일체형 하부 편광판을 제조하였다.

그렇게 제조한 일체형 하부 편광판에서, 제 2 광학 이방성층 (10) 의 지상축 (11) 의 각도는 제 2 광학 이방성층 (10) 에 가까운 인접부의 투명 보호막 (도 2 중 구성요소 (105)) 의 지상축 (도 2 중 구성요소 (106)) 의 각도와 동일했다. 그렇게 제조한 일체형 하부 편광판을 제 2 광학 이방성층 (10) 이 상부 액정셀 기관 (8) 과 접촉하도록 액정 표시 장치에 장착시켰다.

액정 표시 장치의 다른 구성은 실시예 1-1의 것과 동일하였다.

<제조된 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.04% 이었다.

[실시예 1-3]

액정 표시 장치를 제 1 광학 이방성층용으로 사용한 막대형 액정성 화합물을 상기한 예시적인 화합물 I-14로 대체한 것을 제외하고는 실시예 1-2에 기술한 것과 유사하게 제조하였다. 그렇게 제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정값은 실시예 1-2와 동일하였다.

[비교예 1-1]

실시예 1-1의 일체형 상부 편광판을 제 1 광학 이방성층 (3)을 형성하지 않고 제조하였다는 것을 제외하고는, 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 액정 표시 장치를 제조하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 45°에서 0.035% 이었다.

비교예 1-1은 본 발명의 실시예 1-1, 1-2 및 1-3에 비해 큰 광누출을 가지며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 1-2]

36 nm의 Re 및 173 nm의 Rth를 갖는 막을 상부 편광판 (1)의 액정셀에 더 가까운 층의 투명 보호막으로 사용한 것을 제외하고는, 상부 편광판을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 제조하였으며, 상부 편광판 (1)의 외부 보호막의 지상축의 각도는 0°로 설정하고, 편광막의 흡수축 (2)의 각도는 0°로 설정하고, 액정셀층의 보호막의 지상축의 각도는 90°로 설정하며, 제 1 광학 이방성층 (3)은 사용하지 않았다.

또한, 9 nm의 Re 및 68 nm의 Rth를 갖는 막을 하부 편광판 (14)의 액정셀에 더 가까운 층의 투명 보호막으로 사용한 것을 제외하고는, 하부 편광판을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 제조하였으며, 하부 편광판 (14)의 외부 보호막의 지상축의 각도는 90°로 설정하고, 편광막의 흡수축 (15)의 각도는 90°로 설정하고, 액정셀층의 보호막의 지상축의 각도는 0°로 설정한다.

이 상부 및 하부 편광판을 사용한 것을 제외하고는, 액정 표시 장치를 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 제조하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

비교예 1-2은 본 발명의 실시예 1-1, 1-2 및 1-3에 비해 큰 광누출을 가지며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 1-3]

도 1에 도시한 구조를 갖는 액정 표시 장치를 제조하였다. 여기서 사용한 편광판 (1, 14)은 도 2에 도시한 구성을 가지며, 보호막 (101, 105)으로서 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조, Re=3 nm, Rth=50 nm)을 사용하였다. 한 층의 리타레이션 막 C (도 1 중 구성요소 (3))을 상부 편광판 (1)과 상부 액정셀 기관 (5) 사이에 배치하고, 2층의 리타레이션 막 D (도 1 중 구성요소 (10 및 12))를 하부 편광판 (14)와 하부 액정셀 기관 (8) 사이에 배치하였다. 편광판 상의 보호막의 지상축, 및 편광판의 흡수축의 방향을 실시예 1-2에 기술한 것과 유사하게 설정하였다.

리타레이션 막 C는 노보넨계 연신 막을 포함하며, 막의 연신 방향으로의 평균 굴절률 N_x 가 1.51이고, 막의 연신방향에 수직인 방향으로의 평균 굴절률 N_y 가 1.509이며, 막의 두께 방향의 평균 굴절률 N_z 가 1.509이며, 두께가 95 μm 이다. 막의 Re 값을 95 nm로 설정하였고, 그 지상축 (4)의 각도를 0°로 설정하였다. 리타레이션 막 D (10, 12) 둘 다 노보넨계 연신 막으로 구성되며, 막의 연신 방향으로의 평균 굴절률 N_x 가 1.51이고, 막의 연신방향에 수직인 방향으로의 평균 굴절률 N_y 가

1.51이며, 막의 두께 방향의 평균 굴절률 N_z 가 1.5084이며, 두께가 70 μm , Re가 5 nm, Rth가 110 nm이다. 2장의 막을, 그 지상축이 서로 거의 직교하도록 적층하고, 하부 편광판과 접하는 막의 지상축 (13) 의 각도가 90°가 되고, 액정셀과 접하는 막의 지상축 (10) 의 각도가 0°가 되도록 배치하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 비교예 1-3에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

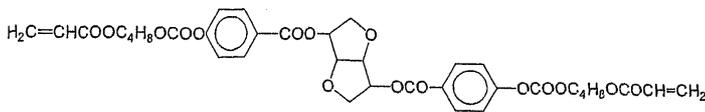
비교예 1-3은 본 발명의 실시예 1-1, 1-2 및 1-3에 비해 큰 광누출을 가지고, 3장의 리타레이션 막을 필요로 하였으며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 1-4]

코팅된 콜레스테릭 액정성 화합물로 구성된 광학 이방성층 E를 리타레이션 막 D (10, 12) 대신 사용한 것을 제외하고는, 비교예 1-3에 기술한 것과 유사하게 구성된 액정 표시 장치를 비교예 1-3에 기술한 것과 유사하게 제조하였다.

광학 이방성층 E를 일본 공개 특허 공보 제 2002-311243 호에 기술한 방법을 참조하여 형성하였으며, 여기서, 막대형 액정성 화합물 (예시적인 화합물 I-2) 에 하기 키랄제 D를 첨가하여 광학적 활성을 제공하고, 그렇게 함으로써 콜레스테릭 층의 역할을 하도록 하였다. 4 μm 두께의 층은 3 nm의 Re, 250 nm의 Rth, 그리고 130 nm의 콜레스테릭 액정의 피치 (pitch) 를 갖는 것으로 나타났다. 그렇게 제조한, 광학 이방성층 E를 하부 편광판에 대하여 지상축의 각도가 0°가 되도록 배치하였다.

키랄제 D (이소소비드 (isosorbid) 핵을 갖는 중합성 키랄제)



<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 비교예 1-4 에서의 수직 투과율은 0.05% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

비교예 1-4 는 본 발명의 실시예 1-1, 1-2 및 1-3에 비해 큰 광누출을 가지고, 본 발명에 비해 추가로 1장의 리타레이션 막을 더 필요로 하였으며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[실시예 1-4]

일체형 상부 편광판의 제 1 광학 이방성층의 편광막 및 배향층을 하기 기술한 바와 같이 제조하였다는 것을 제외하고는, 도 1에 도시한 것과 유사하게 구성된 액정 표시 장치를 실시예 1-2에 기술한 것과 유사하게 제조하였다.

(편광막의 제조)

평균 중합성도가 2400이고 두께가 100 μm 인 PVA막을 15 ~ 17 °C의 이온교환수로 60초간 세척하고, 그 표면을 스테인레스 스틸로 만든 블레이드로 긁어서 물을 제거하고, 0.77 g/l의 요오드 및 60.0 g/l의 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 농도를 일정한 레벨로 유지시키면서, 그 수용액에 40°C에서 55초간 침지시키고, 그 다음, 42.5 g/l의 붕산 및 30g/l의 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 농도를 일정한 레벨로 유지시키면서, 그 수용액에 40°C에서 90초간 침지시키고, 그 표면을 스테인레스 스틸로 만든 블레이드로 긁어서 여분의 물을 제거함으로써 막의 수분 함유량을 2% 이하로 유지한 다음, 일본 공개 특허 공보 제 2002-131548 호에 개시된, 도 2의 보조 연신 기계로 도입하였다. 막을 60°C, 95% RH의 분위기에

서 4m/min의 피딩 속도 및 100m의 피딩 길이로 5배 연신하고, 폭을 일정하게 유지하면서 70℃ 분위기에서 건조시킨 후 텐터 (tenter) 로부터 분리시켰다. 연신 전의 PVA 막의 수분 함유량은 32% 이었고, 건조 후 수분 함유량은 1.5% 이었다. 텐터로부터 분리할 때 막의 변형은 관찰되지 않았다. 연신 및 건조 후의 막의 두께는 18 μ m 이었다.

폭방향으로 3 cm가 되도록 연신된 막의 양 에지 (edge) 부분을 모두 커터 (cutter) 를 사용하여 자르고, 막의 양 표면에 비누화 처리한 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조, Re=3 nm, Rth=50 nm) 을 PVA (PVA-117H, Kuraray (주) 제조) 의 3% 수용액을 접착제로 사용하여 결합시키고, 10분 동안 70℃에서 가열함으로써, 650 nm의 유효폭을 가지며, 그 양 표면에 셀룰로즈 트리아세테이트 보호막을 갖는 편광판을 얻었다.

그렇게 획득한 편광막은 종방향으로부터 90°경사진 흡수축을 갖는다. 시각적 검사에 의해서는 컬러 페이딩 줄 (color fading streak) 을 관찰할 수 없었다.

(제 1 광학 이방성층의 배향층의 제조)

실시에 1-2에 기술한 제 2 광학 이방성층의 배향층과 동일한 배향층을 후지탁 TD-80UF 상에 형성한 다음, 후지탁 TD-80UF의 지상축과 동일한 방향으로 배향층을 러빙하였다. 실시에 1-2에 기술한 것과 유사하게 형성한 제 1 광학 이방성층 (3) 은 후지탁 TD-80UF의 종방향 (러빙방향) 에 평행한 방향의 지상축 (4) 을 가지며, 550 nm 에서 8 nm의 Re 및 가시광 영역에서 91 \pm 9 nm (0.7 μ m 두께) 의 Rth를 갖는다. 제 2 광학 이방성층은 실시에 1-2에 비해 더 적은 수의 결함을 갖는다.

<제조한 액정 표시 장치의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시에 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.04% 이었다.

[실시에 1-5]

액정 표시 장치는 투명 지지체 B를 투명 지지체 A 대신 사용했다는 것을 제외하고는 실시에 1-1과 동일한 방법으로 형성하였다. 제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광을 실시에 1-1과 동일한 방법으로 측정하였다. 이 실시예의 수직 투과율은 0.02%이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.06% 이었다.

(투명 지지체 B의 제조)

하기 조성물을 믹싱 탱크에 넣고, 각각의 성분이 용해되도록 가열하면서 교반함으로써 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액의 조성

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 100 질량부

("CAP-482-20", 이스트맨 화학 (주) 제조)

트리페닐 포스페이트 (가소제) 3.9 질량부

비페닐 디페닐 포스페이트 (가소제) 1.9 질량부

메틸렌 클로라이드 (제 1 용매) 317 질량부

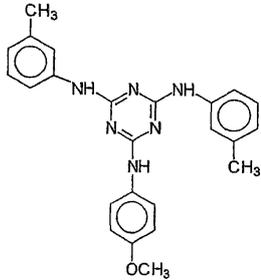
메탄올 (제 2 용매) 28 질량부

실리카 (0.2 마이크로 미터의 입자 직경) 0.1 질량부

개별 믹싱 탱크에 하기 리타레이션 상승제 16질량부, 메틸렌클로라이드 92 질량부 및 메탄올 8 질량부를 투입하고, 가열하면서 교반하여, 리타레이션 상승제 용액 (01) 을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액 474 질량부에 리타데이션 상승제 용액 (01) 25 질량부를 첨가하고 완전히 교반하여 도프를 제조하였다. 리타데이션 상승제의 첨가량은 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 100 질량부에 대하여 3.5 질량부였다. 실시예에 사용한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트는 0.18의 아세틸화도 "A" 및 2.47의 C₃ 아실화도 "B"를 가지며, 식 (C) 를 만족한다. 상술한 방법에 의해 아실화도를 측정하였다.

리타데이션 상승제



획득한 도프를 실시예 1-1과 동일한 방법으로 밴드 연신 기계에서 플로우 캐스트하였다. 획득한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막을 엘립소미터 (M-150, JASCO 코포레이션 제조) 를 사용하여 550 nm의 파장에서 Re 및 Rth 값에 대해 측정하였다. Re 는 2 nm (편차=±1 nm), 및 Rth 는 125 nm(편차=±3 nm) 이었다. 400 nm 내지 700 nm 범위의 파장에서 Re는 2±1 nm, 및 400 nm 내지 700 nm 범위의 파장에서 Rth 는 125±2 nm이었다.

그렇게 제조한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막을 2.0 N 수산화 칼륨 용액 (25°C) 에 2분간 침지시키고, 황산으로 중성화하고, 순수로 세척한 후 건조시켰다. 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막의 표면 에너지를 접촉법에 의해 측정하였고, 63 mN/m 임을 알아냈다. 그렇게 제조한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막을 "투명지지체 B" 라고 명명하였다.

[실시예 1-6]

액정 표시 장치를 투명 지지체 A 대신 투명 지지체 C를 사용하였다는 점을 제외하고는 실시예 1-1과 동일한 방법으로 제조하였다. 제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광을 실시예 1-1과 동일한 방법으로 측정하였다. 이 실시예에서 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.05% 이었다.

(투명 지지체 C의 제조)

하기 조성물을 믹싱 탱크에 넣고, 각각의 성분이 용해되도록 가열하면서 교반함으로써 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액의 조성

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 100 질량부

("CAB-381-20", 이스트맨 화학 (주) 제조)

트리페닐 포스페이트 (가소제) 2.0 질량부

비페닐 디페닐 포스페이트 (가소제) 1.0 질량부

메틸렌 클로라이드 (제 1 용매) 309 질량부

메탄올 (제 2 용매) 27 질량부

실리카 (0.2 마이크로 미터의 입자 직경) 0.1 질량부

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액 439 질량부에 리타레이션 상승제 용액 (01) 25 질량부를 첨가하고 완전히 교반하여 도프를 제조하였다. 리타레이션 상승제의 첨가량은 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 100 질량부에 대하여 3.5 질량부였다. 실시예에 사용한 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트는 1.00의 아세틸화도 "A" 및 1.66의 C₄ 아실화도 "B"를 가지며, 식 (C) 를 만족한다. 상술한 방법에 의해 아실화도를 측정하였다.

획득한 도프를 밴드 연신기 상에서 실시예 1-1 과 동일한 방법으로 플로우 캐스트 (flow cast) 하였다. 제조한 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 막은, 엘립소미터 (M-150, JASCO 코포레이션사 제조) 를 사용하여 파장 550 nm 에서의 Re 값 및 Rth 값을 측정하였다. Re는 2 nm (편차 ±1nm), Rth는 121 nm (편차 ±3 nm) 이었다. 그리고 400 nm ~ 700 nm의 파장의 Re 는 2±1 nm, 400 nm~700 nm 의 파장의 Rth는 121±2 nm의 범위였다.

[실시예 2-1]

도 1에 도시한 구성의 액정 표시 장치를 제조하였다. 제 2 광학 이방성층의 한 층만을 제공하였다 (즉, 도 1의 제 2 광학 이방성층 (12) 은 생략하였다). 보다 구체적으로, 관찰방향 (상층) 으로부터 상부 편광판 (1), 액정셀 (상부 기관 (5), 액정층 (7), 하부 기관 (8)), 하부 편광판 (14) 의 순서로 적층하고, 백라이트 광원 (도시생략) 을 더 제공하였다. 상하 편광판과 액정셀 사이에는 개별적으로 액정 표시 장치의 광학 특성을 향상시키기 위한 제 1 광학 이방성층 (3) 및 제 2 광학 이방성층 (10) 을 각각 배치하였다. 여기서 사용한 상부 편광판 (1) 및 하부 편광판 (14) 은 보호막 (101), 편광막 (103) 및 보호막 (105) (보호막 (105) 이 액정셀에 더 가까운 측에 배치되게 함) 을 포함하는 도 2에 도시한 구성을 갖는다. 상부 편광판 (1) 을 일체형 상부 편광판을 제조한 후 액정 표시 장치에 장착하였으며, 보호막 (105) 을 제 1 광학 이방성층 (3) 과 결합시켰다. 한편, 하부 편광판 (14) 을 일체형 하부 편광판으로 제조한 후 액정 표시 장치에 장착하였고, 여기서 보호막 (105) 을 제 2 광학 이방성층 (10) 과 함께 일체화되도록 제 2 광학 이방성층 (10) 에 대한 투명 지지체로서도 사용하였다.

여기 사용된 각각의 부재를 제조하는 방법을 이하 설명한다.

<액정셀의 제조>

액정셀을 다음의 과정에 따라 제조하였다. 배향층 (예를 들어, JALS204R, JSR 사 제조) 을 기관의 표면 상에 코팅한 후, 러빙하여 기관의 표면에 대한 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 다이렉터, 이른바 경사각을 약 89°로 하였다. 상하 기관 사이의 갭은 3.5 μm로 하고, 그 사이에 유전 이방성이 음이고, Δn=0.0813 및 Δε=-4.6 정도인 액정 (예를 들어, MLC-6608, 메르크사 제조) 을 적하 주입하여 봉입하였다.

<일체형 상부 편광판의 제조>

(상부 편광판의 제조)

연신한 폴리비닐알코올 막에 요오드를 흡착시켜 편광막을 제조하였다.

비누화 처리한 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조) 을 편광막의 투명 보호막으로서 사용하였고, 각각 폴리비닐 알콜계 접착제를 사용하여 편광막의 양표면상에 결합시킴으로써 일체형 상부 편광판을 제조하였다. 이 보호막의 Re 값은 3 nm, Rth 값은 50 nm 이었다.

각 층의 적층 각도는 표시 장치를 위에서 보았을 때 수평 방향을 기준 (0°) 으로 하여 나타낸다고 가정하면, 상부 편광판 보호막의 지상축 (102, 106) 의 각도는 90°, 및 편광막의 흡수축 (104; 도 1 중 2) 의 각도는 90°로 하였다.

(제 1 광학 이방성층의 제조)

폴리카보네이트 코폴리머 연신 막을 국제 공개 번호 WO00/26705 의 명세서에서 실시예 3의 설명에 따라 제조하였다. 연신된 막은 450 nm, 550 nm 및 650 nm에서 각각 55.3 nm, 60.0 nm 및 60.6 nm를 각각 갖는다. 즉, 연신된 막은 양의 굴절률 이방성을 나타내며, 가시광 영역에서 56±5 nm의 Re를 갖는 제 1 광학 이방성층의 기능을 할 수 있는 막이다. 여기에서 리타레이션값은 오지 사이언티픽 인스트루먼트사 제조의 자동 복굴절 분석기 KOBRA21DH를 사용하여 측정하였다. 이하의 임의의 설명에도 동일하게 적용된다.

(V#360, 오사카 유기 화학 산업 (주) 제조) 3.2 질량%

증감제 0.4 질량%

(Kayacure DETX, 닛폰 가야쿠 (주) 제조)

광중합성 개시제

(Irgacure 907, 시바-게이지 코포레이션 제조) 1.1 질량%

메틸 에틸 케톤 62.0 질량%

*1 : 1,2,1',2',1'',2''-트리스[4,5-디(비닐카보닐옥시부톡시벤조일옥시)페닐렌 (대표적 화합물 TE-8-(8), m=4, 일본 공개 특허 공보 평8-50206 호, 단락 [0044] 에 개시) 을 디스코틱 액정성 화합물 (1) 로 사용하였다.

그 다음, 코팅된 막을 130 °C의 가열존 (heating zone) 에서 2분 동안 가열하면서 건조시킴으로써 디스코틱 액정성 화합물을 배향하였다. 그 다음, 디스코틱 액정성 화합물을 120-W/cm 고압 수은 램프를 사용하여 130°C에서 4초간 자외선 조사에 의해 중합성하였다. 그 다음, 막을 상온으로 냉각시켜서, 음의 광학 굴절률 이방성을 가지며, 가시광 범위에서 $Re=0$ nm 및 $Rth=216$ nm을 갖는 2.2 μ m 두께의 제 2 광학 이방성층을 형성하였다. 제 2 광학 이방성층의 디스코틱 액정성 분자는 $\pm 2^\circ$ 의 경사로 수직배향되었다.

이런 방식으로, 투명 지지체와 일체화시킨 제 2 광학 이방성층을 제조하였다.

그렇게 제조한 제 2 광학 이방성층을 폴리비닐 알콜계 접착제를 사용하여 하부 편광판에 결합시킴으로서 일체형 하부 편광판을 제조하였고, 여기서 상부에 제 2 광학 이방성층이 형성되지 않은 투명 지지체 (후지탁 TD80UF) 의 표면을 상부에 보호막 (후지탁 TD80UF) 이 형성되지 않은 하부편광판 상의 편광막의 표면에 결합시켰다.

일체형 하부 편광판에서 각 층의 적층 각도는 표시 장치를 위에서 보았을 때 수평 방향을 기준 (0°) 으로 하여 나타낸다고 가정하면, 편광막 (도 1 중 구성요소 (15)) 의 지상축 (104) 의 각도는 0° , 및 보호막의 지상축 (102, 106) 의 각도는 다시 90° 로 하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

이렇게 제조한 액정 표시 장치의 투과율의 시야각 의존성을 측정하였다. 양각은 정면에서 경사 방향으로 10° 마다 80° 까지, 방위각은 수평 오른쪽 방향 (0°) 을 기준으로 하여 10° 마다 360° 까지 측정하였다. 흑색 표시 모드에서 휘도는 정면 방향에서 양각이 증가함에 따라 누출광 투과율의 상승에 기인하여 증가하고, 양각 60° 근방에서 최대값을 갖는 것을 알 수 있었다. 또, 흑색 표시 투과율이 증가하면 백색 표시 투과율과 흑색 표시 투과율의 비인 콘트라스트비가 악화되는 것도 알 수 있었다. 그래서, 수직 흑색 표시 투과율과 양각 60° 의 최대 누출광 투과율에 기반하여 시야각 특성을 평가하기로 하였다.

본 실시예에서의 수직 투과율은 0.02%, 양각 60° 의 최대 누출광 투과율은 방위각 30° 에서 0.04% 이었다. 이는 수직 콘트라스트 비는 500:1이고, 양각 60° 에서의 콘트라스트비는 250:1 임을 의미한다.

[실시예 2-2]

실시예 2-1에서 액정셀에 대하여 상부 편광판과 하부 편광판의 위치 관계를 바꾸더라도, 즉, 액정에 대한 제 1 광학 이방성층과 제 2 광학 이방성층의 위치 관계를 바꾸더라도, 제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광을 측정하면 유사한 결과를 얻는다.

[실시예 2-3]

여기에 사용한 액정셀 및 편광막은 상기 실시예 2-1의 것과 동일하였다.

<일체형 상부 편광막의 제조>

(상부 편광막의 제조)

액정셀로부터 더 먼측의 편광막의 보호막으로서, 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조) 을 사용하였다.

(제 1 광학 이방성층의 제조)

액정셀에 가까운 측 상의 보호막으로서, 실시예 2-1에서 제조한 제 1 광학 이방성층을 사용하였다. 즉, 제 1 광학 이방성층을 상부 편광판의 액정셀측 상에 보호막으로서 사용하였다. 550 nm에서 측정된 제 1 광학 이방성층의 Re 값은 63 nm이었고, 가시광 영역에서 측정된 Re 값은 59 ± 5 nm이었다.

(제 2 광학 이방성층의 제조)

획득한 제 1 광학 이방성층을 코로나 방전 처리 (corona discharge treatment) 하고, 그 상부에 배향층과 디스코틱 액정 분자로 형성한 제 2 광학 이방성층을 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 각각 형성하였다.

이것을 제 2 광학 이방성층이 액정셀에 접하여 위치하도록 일체형 상부 편광판으로서 액정 표시 장치에 장착하였다. 여기서 제 2 광학 이방성층의 지상축 (러빙 방향) 을 제 1 광학 이방성층의 지상축에 평행하도록 배향시키고, 제 1 광학 이방성층의 지상축을 상부 편광판의 흡수축 (2) 에 수직하도록 배향시켰다.

<일체형 하부 편광판의 제조>

일체형 하부 편광판을 배향층 및 제 2 광학 이방성층이 생략된 것을 제외하고는 실시예 2-1의 하부 편광판과 유사하게 구성하였다. 이것을 액정 표시 장치에 일체형 하부 편광판으로서 장착하였다.

그 다음, 액정 표시 장치를 상부 및 하부 편광판으로서 실시예 2-1에 사용한 상부 및 하부 편광판 대신, 상기 제조한 일체형 하부 편광판을 액정 표시 장치에 장착한 것을 제외하고는, 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 제조하였다. 누출광의 측정 결과는 실시예 2-1과 유사하였다.

[실시예 2-4]

제 2 광학 이방성층의 지지체를 하부 편광판의 보호막으로 사용하였지만, 이를 실시예 2-4에 적용하지 않았다. 즉, 액정셀에 가까운 측 상에, 상부에 보호막으로서 후지탁 TD80UF를 갖는 편광판을 하부 편광판으로서 액정 표시 장치에 장착하였다. 지지체와 일체화시킨 제 2 광학 이방성층을 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 더 제조하였고, 액정셀과 하부 편광판 사이에 장착시켰다. 액정셀에 가까운 측의 보호막의 지상축과 제 2 광학 이방성층의 지지체의 지상축을 동일한 방향으로 배향시키는 경우, 제 2 광학 이방성층이 1.4 μm 의 두께를 가지며, 가시광 영역에서 Re 및 Rth 값이 각각 0 nm 및 140 nm 이어야 한다. 그렇게 제조한 액정 표시 장치의 누출광의 측정 결과는 실시예 2-1과 유사하였다.

[비교예 2-1]

3 nm의 Re 및 120 nm의 Rth 를 갖는 막을 실시예 2-1에 기술한 투명 보호막 (상부 및 하부 편광판으로 사용한 것) 으로 사용하였지만, 제 1 광학 이방성층을 상부 편광판의 투명 보호막 상에 형성하지 않았다. 다른 구성은 실시예 2-1과 동일하다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 45°에서 0.35% 이었다.

비교예 2-1은 본 발명의 실시예 2-1 내지 2-4에 비해 큰 광누출을 가지며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 2-2]

여기서 사용한 상부 편광판은 액정셀에 더 가까운 측 상의 투명 보호막의 Re 및 Rth 가 각각 36 nm 및 173 nm 이었고; (액정셀로부터 더 먼 측 상의) 외부 보호막의 지상축의 각도가 0°이고; 편광막의 흡수축 (2) 의 각도가 0°이고; 액정셀측의 보호막의 지상축의 각도는 90°이었다.

또한, 유사하게, 여기서 사용한 하부 편광판 (14) 은 액정셀에 더 가까운 측 상의 투명 보호막의 Re 및 Rth 가 각각 9 nm 및 68 nm 이었고; 외부 보호막의 지상축의 각도가 90°이고; 편광막의 흡수축 (15) 의 각도가 90°이고; 액정셀측의 보호막의 지상축의 각도는 0°이었다.

보호막 이외의 광학 이방성층들을 상부 및 하부 편광판과 액정셀 사이에 각각 배치하지 않았다. 액정 표시 장치의 다른 구성은 실시예 2-1과 동일하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

비교예 2-2은 본 발명의 실시예 2-1 내지 2-4에 비해 큰 광누출을 가지며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 2-3]

상부 및 하부 편광판의 모든 보호막을 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막 (후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름 (주) 제조, Re=3 nm, Rth=50 nm) 으로 교환하였다. 한 층의 리타레이션 막 C (3) 을 상부 편광판과 액정셀 사이에 배치하였고, 2층의 리타레이션 막 D (10, 12) 를 하부 편광판과 액정셀 사이에 배치하였다. 편광판 상의 보호막의 지상축의 방향과, 편광판의 흡수축의 방향을 실시예 2-2에 기술한 것과 유사하게 설정하였다.

리타레이션 막 C는 노보넨계 연신 막을 포함하며, 막의 연신 방향으로의 평균 굴절률 Nx가 1.51이고, 막의 연신방향에 수직인 방향으로의 평균 굴절률 Ny가 1.509이며, 막의 두께 방향의 평균 굴절률 Nz가 1.509이며, 두께가 95 μm 이다. 막의 Re 값을 95 nm로 설정하였고, 그 지상축 (4) 의 각도를 0°로 설정하였다. 리타레이션 막 D (10, 12) 둘 다 노보넨계 연신 막으로 구성되며, 막의 연신 방향으로의 평균 굴절률 Nx가 1.51이고, 막의 연신방향에 수직인 방향으로의 평균 굴절률 Ny가 1.51이며, 막의 두께 방향의 평균 굴절률 Nz가 1.5084이며, 두께가 70 μm , Re가 5 nm, Rth가 110 nm이다. 2장의 막을, 그 지상축이 서로 거의 직교하도록 적층하고, 하부 편광판과 접하는 막의 지상축 (13) 의 각도가 90°가 되고, 액정셀과 접하는 막의 지상축 (10) 의 각도가 0°가 되도록 배치하였다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 실시예에서의 수직 투과율은 0.02% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

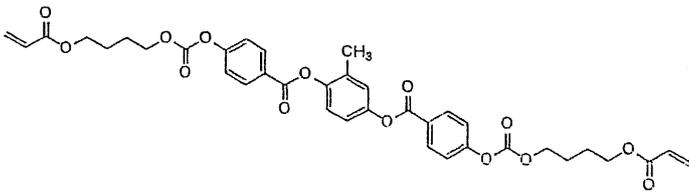
비교예 2-3은 본 발명의 실시예 2-1 내지 2-4에 비해 큰 광누출을 가지고, 3장의 리타레이션 막을 필요로 하며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[비교예 2-4]

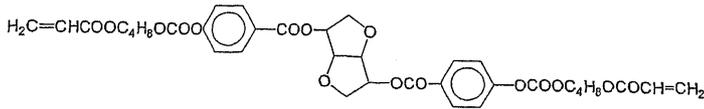
코팅된 콜레스테릭 액정으로 구성된 광학 이방성층 E를 비교예 2-3 에 사용한 리타레이션 막 D (10, 12) 대신 사용한 것을 제외하고는, 실시예 2-3에 기술한 대로 액정 표시 장치를 구성하였다.

광학 이방성층 E를 일본 공개 특허 공보 제 2002-311243 호에 기술한 방법을 참조하여 형성하였으며, 여기서, 막대형 액정성 화합물 A 에 하기 키랄제 D를 첨가하여 광학적 활성을 제공하고, 그렇게 함으로써 콜레스테릭 층의 역할을 하도록 하였다. 4 μm 두께의 층은 3 nm의 Re, 250 nm의 Rth, 그리고 130 nm의 콜레스테릭 액정의 피치 (pitch) 를 갖는 것으로 나타났다. 그렇게 제조한, 광학 이방성층 E를 하부 편광판에 대하여 지상축의 각도가 0°가 되도록 배치하였다.

막대형 액정성 화합물 A



키랄제 D (이소소비드 (isosorbid) 핵을 갖는 중합성 키랄제)



<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 흑색 표시 모드에서의 누출광의 시야각 특성을 실시예 1-1에 기술한 것과 유사하게 측정하였다. 이 비교예 2-4 에서의 수직 투과율은 0.05% 이었고, 양각 60°에서의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.17% 이었다.

비교예 2-4 는 본 발명의 실시예 2-1 내지 2-4 에 비해 큰 광누출을 가지고, 본 발명에 비해 추가로 1장의 리타레이션 막을 더 필요로 하였으며, 이는 본 발명의 우수성을 입증한다.

[실시예 2-5]

편광막과 일체형 상부 편광판을 하기의 것으로 교환한 것을 제외하고는, 도 1에 도시한 대로 구성된 액정 표시 장치를 실시예 2-1에 기술한 것과 유사하게 제조하였다. 그렇게 제조한 상부 편광판에 가까운 측의 투명 보호막(도 2 중 구성요소(105)) 상에 제 1 광학 이방성층으로 사용한 연신된 막을, 접착제를 사용해서 양자의 중방향을 평행하게 배향시키면서 결합시켰다. 폴리카보네이트 코폴리머 연신 막의 지상축(4) 과 상부 편광판의 흡수축(2) 이 서로 거의 수직하도록 배향시켰다.

그렇게 제조한 액정 표시 장치의 누출광의 측정 결과는 실시예 2-1과 유사하였다.

(편광막의 제조)

평균 중합성도가 2400이고 두께가 100 μm인 PVA막을 15 ~ 17 °C의 이온교환수로 60초간 세척하고, 그 표면을 스테인레스 스틸로 만든 블레이드로 긁어서 물을 제거하고, 0.77 g/l의 요오드 및 60.0 g/l의 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 농도를 일정한 레벨로 유지시키면서, 그 수용액에 40°C에서 55초간 침지시키고, 그 다음, 42.5 g/l의 붕산 및 30g/l의 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액의 농도를 일정한 레벨로 유지시키면서, 그 수용액에 40°C에서 90초간 침지시키고, 그 표면을 스테인레스 스틸로 만든 블레이드로 긁어서 여분의 물을 제거함으로써 막의 수분 함유량을 2% 이하로 유지한 다음, 일본 공개 특허 공보 제 2002-131548 호에 개시된, 도 2의 보조 연신 기계로 도입하였다. 막을 60°C, 95% RH의 분위기에서 4m/min의 피딩 속도 및 100m의 피딩 길이로 5배 연신하고, 폭을 일정하게 유지하면서 70°C 분위기에서 건조시킨 후 텐터(tenter)로부터 분리시켰다. 연신 전의 PVA 막의 수분 함유량은 32% 이었고, 건조 후 수분 함유량은 1.5% 이었다. 텐터로부터 분리할 때 막의 변형은 관찰되지 않았다. 연신 및 건조 후의 막의 두께는 18μm 이었다.

폭방향으로 3 cm가 되도록 연신된 막의 양 에지(edge) 부분을 모두 커터(cutter)를 사용하여 자르고, 막의 양 표면상에 비누화 처리한 시판되는 셀룰로즈 트리아세테이트 막(후지탁 TD80UF, 후지 사진 필름(주) 제조, Re=3 nm, Rth=50 nm)을 PVA(PVA-117H, Kuraray(주) 제조)의 3% 수용액을 접착제로 사용하여 결합시키고, 10분 동안 70°C에서 가열함으로써, 650 nm의 유효폭을 가지며, 그 양 표면에 셀룰로즈 트리아세테이트 보호막을 갖는 편광판을 얻었다.

그렇게 획득한 편광막은 종방향으로부터 90°경사진 흡수축을 갖는다. 시각적 검사에 의해서는 컬러 페이딩 줄 (color fading streak) 을 관찰할 수 없었다.

[실시에 2-6]

<일체형 상부 편광판의 제조>

(제 1 광학 이방성층의 제조)

《셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막의 제조》

하기 조성물을 믹싱 탱크에 넣고, 각각의 성분이 용해되도록 가열하면서 교반함으로써 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액의 조성

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 100 질량부

("CAP-482-20", 이스트맨 화학 (주) 제조)

트리페닐 포스페이트 (가소제) 3.9 질량부

비페닐 디페닐 포스페이트 (가소제) 1.9 질량부

메틸렌 클로라이드 (제 1 용매) 317 질량부

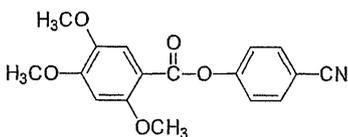
메탄올 (제 2 용매) 28 질량부

실리카 (0.2 마이크로 미터의 입자 직경) 0.1 질량부

각각의 믹싱 탱크에 하기 리타레이션 제어제 20 질량부, 메틸렌클로라이드 87 질량부 및 메탄올 13 질량부를 투입하고, 가열하면서 교반하여, 리타레이션 제어제 용액 (01) 을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 용액 451 질량부에 리타레이션 제어제 용액 (01) 45 질량부를 첨가하고 완전히 교반하여 도프를 제조하였다. 리타레이션 제어제의 첨가량은 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 100 질량부에 대하여 7.5 질량부였다. 실시예에 사용한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트는 0.18의 아세틸화도 "A" 및 2.47의 C₃ 아실화도 "B"를 가지며, 식 (C) 를 만족한다. 상술한 방법에 의해 아실화도를 측정하였다.

리타레이션 제어제



획득한 도프를 밴드 연신기 상에서 플로우 캐스트 하였다. 25 질량%의 잔류 용매 함유량을 갖는 막을 텐터에 의해 30% 연신률로 130°C에서 폭방향으로 연신해서 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막 (두께 92 μm) 을 형성하였다. 획득한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막을 제 1 광학 이방성층으로 사용하였다. 획득한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막의 Re 값과 Rth 값을 오지 사이언티픽 인스트루먼트사 제품인 OBRA21DH를 사용하여 550 nm의 파장에서 측정하였다. Re 는 61 nm 이었고, Rth 는 156 nm 이었다.

(제 2 광학 이방성층의 제조)

획득한 셀룰로즈 아세테이트 프로피오네이트 막의 표면, 즉 제 1 광학 이방성층을 비누화 처리하고 배향층을 그 표면 상에 실시예 2-1과 동일한 방법으로 형성하였다. 실시예 2-1의 제 2 광학 이방성층과 동일한 코팅용액을 배향층 상에 도포하여 0.7 μm의 두께와 550 nm에서 0 nm의 Re 및 70 nm의 Rth 를 갖는 제 2 광학 이방성층을 형성하였다. 디스코틱 액정 분자를 제 2 광학 이방성층에 ±2°내로 수직하게 배향시켰다.

이를 사용하여, 일체형 상부 편광판을 실시예 2-1과 동일한 방법으로 제조하였고, 획득한 편광판을 실시예 2-3과 동일한 방법으로 액정 표시 장치에 배치시켰다.

<일체형 하부 편광판의 제조>

일체형 하부 편광판을 실시예 2-3과 동일한 방법으로 제조하였고, 획득한 편광판을 실시예 2-3과 동일한 방법으로 액정 표시 장치에 배치시켰다.

<제조한 액정 표시 장치로부터의 누출광의 측정>

일체형 상부 편광판을 사용한 것을 제외하고는 실시예 2-3과 동일한 방법으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 장치로부터의 누출광을 측정하였다. 본 실시예에서의 수직 투과율은 0.02%, 양각 60°의 최대 누출광 투과율은 방위각 30°에서 0.05% 이었다. 이는 수직 콘트라스트 비는 500:1이고, 양각 60°에서의 콘트라스트비는 200:1 임을 의미한다.

[실시예 2-7]

<일체형 상부 편광판의 제조>

(제 1 광학 이방성층의 제조)

《셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 막의 제조》

하기 조성물을 믹싱 탱크에 넣고, 각각의 성분이 용해되도록 가열하면서 교반함으로써 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액을 제조하였다.

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액의 조성

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 100 질량부

("CAB-381-20", 이스트맨 화학 (주) 제조)

트리페닐 포스페이트 (가소제) 2.0 질량부

비페닐 디페닐 포스페이트 (가소제) 1.0 질량부

메틸렌 클로라이드 (제 1 용매) 309 질량부

메탄올 (제 2 용매) 27 질량부

실리카 (0.2 마이크로 미터의 입자 직경) 0.1 질량부

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 용액 439 질량부에 리타레이션 제어제 용액 (01) 45 질량부를 첨가하고 완전히 교반하여 도프를 제조하였다. 리타레이션 상승제의 첨가량은 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 100 질량부에 대하여 7.5 질량부였다. 실시예에 사용한 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트는 1.00의 아세틸화도 "A" 및 1.66의 C₄ 아실화도 "B"를 가지며, 식 (C) 를 만족한다. 상술한 방법에 의해 아실화도를 측정하였다.

셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 막 (두께 92 μm), 즉 제 1 광학 이방성층을 실시예 2-6과 동일한 방법으로 제조하였다. 획득한 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 막을 제 1 광학 이방성층으로 사용하였다. 획득한 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트 막의 Re 값과 Rth 값을 오지 사이언티픽 인스트루먼트사 제품인 OBRA21DH를 사용하여 550 nm의 파장에서 측정하였다. Re 는 60 nm 이었고, Rth 는 153 nm 이었다.

제 2 광학 이방성층, 일체형 상부 편광판 및 일체형 하부 편광판을 실시예 2-6과 동일한 방법으로 제조한 다음, 액정 표시 장치를 실시예 2-6과 동일한 방법으로 제조하였다. 장치로부터의 누출광 측정값은 실시예 2-6의 측정값과 동일하였다.

산업상 이용가능성

본 발명에 의해서, 특정한 광학 이방성층을 사용함으로써 종래의 액정 표시 장치의 구성을 변경하지 않고 액정셀을 광학적으로 보상하는 것이 가능해졌다. 본 발명의 광학 이방성층을 갖는 액정 표시 장치는 표시 품질뿐만 아니라 시야각까지도 상당히 개선되었다. 광학 보상 시트가 장착된 종래의 액정 표시 장치는 복수의 리타레이션 막과 편광판을, 그들 사이의 각도를 정확히 조정하면서 적층하는 공정을 필요로 하였으나, 본 발명에서는 그러한 공정을 더 이상 필요로 하지 않으며 비용상 상당한 이점을 갖는다. 결론적으로, 본 발명은 정확한 방식으로 광학적으로 보상되는 액정셀을 가지며, 작은 수의 층만을 결합할 필요를 가지므로 박형화가 가능한, 액정 표시 장치, 특히 VA 모드의 액정 표시 장치를 제공하는데 성공적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막;

상기 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 상기 한 쌍의 기관 사이에 협지되는 액정 분자로 이루어지는 액정층을 갖는 액정 셀로서, 상기 액정 분자가 외부 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태 하에서, 상기 기관에 대하여 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀;

광학적으로 양 (positive) 의 굴절률 이방성을 가지고, 막대형 (rod-like) 액정 분자로 형성되며, 하기에서 정의되는 Re가 가시광에서 40 내지 150 nm 의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음 (negative) 의 굴절률 이방성을 가지고, 하기에서 정의되는 Re가 가시광에서 10 nm 이하이며, 하기에서 정의되는 Rth는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층을 포함하며,

$$Re=(n_x-n_y)\times d \quad (1)$$

$$Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\}\times d \quad (2)$$

여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타내는, 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 중합성기 (polymerizable group) 를 갖는 막대형 (rod-like) 액정 분자로 형성되는 층인, 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 하기의 식 (I) 에 의해 각각 표현되는 막대형 액정 분자로 형성되는 층이며,

식 (I) 은 $Q^1-L^1-A^1-L^3-M-L^4-A^2-L^2-Q^2$ 이고,

여기서, Q^1 및 Q^2 각각은 중합성기를 개별적으로 나타내고, L^1 , L^2 , L^3 및 L^4 각각은 단결합 또는 2개의 연결기를 개별적으로 나타내고, A^1 및 A^2 각각은 C_{2-20} 스페이서기를 독립적으로 나타내고, M은 메소겐기를 나타내는, 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 상기 제 1 광학 이방성층에 근접하게 위치한 상기 편광막의 상기 흡수축에 실질적으로 수직한 방향으로 균일하게 배향된 막대형 액정 분자로 형성된 층인, 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 디스코틱 액정 분자 또는 폴리머로 형성된 층인, 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 중합성기를 갖는 디스코틱 액정 분자로 형성된 층인, 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 실질적으로 수직 (homeotropic) 방식으로 배향된 디스코틱 액정 분자로 형성된 층인, 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 아세틸을 갖는 셀룰로즈 아실레이트 및 하이드록시를 치환하는 C_{3-22} 아실로 형성되며 아세틸 화도 "A" 및 C_{3-22} 아실화도 "B"는 하기의 식 (C),

$$\text{식 (C) } 2.0 \leq A+B \leq 3.0$$

를 만족시키는, 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 C₃₋₂₂ 아실은 부타노일 또는 프로피오닐인, 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 또한 상기 2장의 편광막 중 하나 이상의 편광막에 대해 보호막으로서의 역할을 하는, 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층 및 상기 제 2 광학 이방성층은 그들 사이에 상기 액정셀을 위치시키면서 배치되는, 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층에 근접하게 배치된 상기 편광막의 상기 흡수축은 상기 편광막의 투명 보호막의 종방향에 실질적으로 직교하는, 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2장의 편광막 중 하나 이상의 편광막은 상기 액정셀에 근접하게 배치되는 셀룰로즈 아세테이트로 형성된 보호막을 가지며 3 nm 미만의 Re를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 14.

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막;

상기 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 상기 한 쌍의 기관들 사이에 협지되는 액정 분자들로 구성되는 액정층을 포함하는 액정셀로서, 상기 액정 분자들이 외부 전계가 인가되지 않은 비구동 상태 하에서 상기 기관들에 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀;

광학적으로 양의 굴절률 이방성을 갖는 연신된 열가소성 (thermoplastic) 폴리머 막으로 형성되고, 하기에 정의된 Re가 가시광에서 40 내지 150 nm의 범위 내에 있는, 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음인 굴절률 이방성을 가지고, 디스코틱 액정 분자로 형성되며, 하기에 정의되는 R_e 는 가시광에서 10 nm 이하이고, R_{th} 는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층을 포함하며,

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d \quad (2)$$

여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타내는, 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 연신된 폴리카보네이트 코폴리머 막인, 액정 표시 장치.

청구항 16.

서로의 흡수축이 직교하는 2장의 편광막과;

상기 2장의 편광막 사이에 위치하며, 한 쌍의 기관 및 상기 한 쌍의 기관 사이에 협지되는 액정 분자로 이루어지는 액정층을 갖는 액정 셀로서, 상기 액정 분자가 외부 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태 하에서, 상기 기관에 대하여 실질적으로 수직하게 배향되는 액정셀;

광학적으로 양의 굴절률 이방성을 갖는 셀룰로즈 아실레이트로 형성되며, 하기에 정의되는 R_e 가 가시광에서 40 내지 150 nm의 범위 내에 있고, 상기 셀룰로즈 아실레이트가 아세틸 및 하이드록시를 치환하는 C_{3-22} 아실을 가지며, 아세틸화도 "A" 및 C_{3-22} 아실화도 "B"는 하기의 식 (C)를 만족시키는 하나 이상의 제 1 광학 이방성층; 및

광학적으로 음의 굴절률 이방성을 가지고, 디스코틱 액정 분자로 형성되며, 하기에 정의되는 R_e 가 가시광에서 10 nm 이하이며, R_{th} 는 가시광에서 60 내지 250 nm의 범위 내에 있는 하나 이상의 제 2 광학 이방성층을 포함하며,

$$R_e = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d \quad (2)$$

여기서, n_x 는 한 층의 면내에서의 지상축 (slow-axis) 방향의 굴절률을 나타내며; n_y 는 n_x 와 직교하는 방향의 면내 굴절률을 나타내며; n_z 는 층의 두께 방향의 굴절률을 나타내며; d 는 층의 두께를 나타내고,

식 (C) $2.0 \leq A + B \leq 3.0$ 인, 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 C_{3-22} 아실은 부타노일 또는 프로피오닐인, 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 14 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층은 중합성기를 갖는 디스코틱 액정 분자로 형성되는, 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 14 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층의 상기 디스코틱 액정 분자들은 실질적으로 수직한 방식으로 배향된, 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 14 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 또한 2장의 편광막 중 하나 이상의 편광막에 대해 보호막으로서의 역할을 하는, 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 14 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층에 근접한 상기 편광막의 흡수축을 상기 편광막의 상기 투명 보호막의 종방향에 대해 실질적으로 직교하는, 액정 표시 장치.

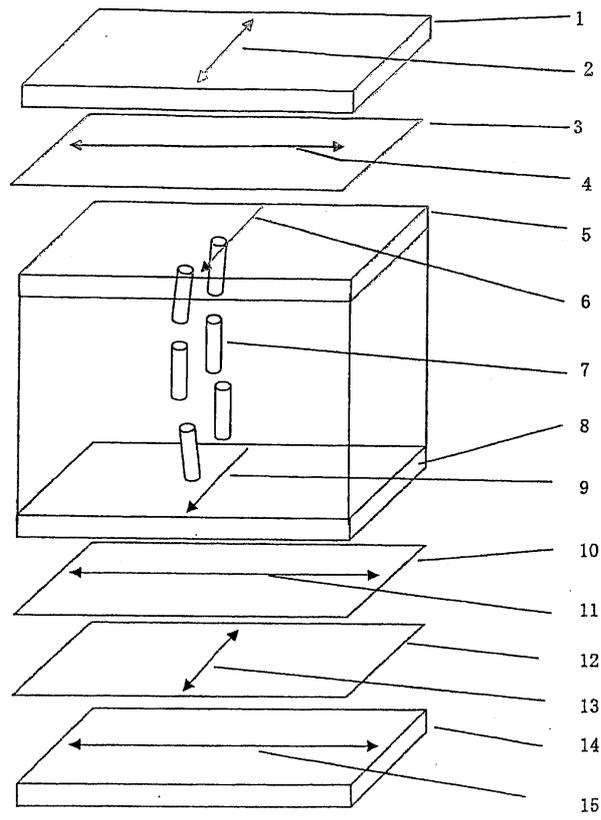
청구항 22.

제 14 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

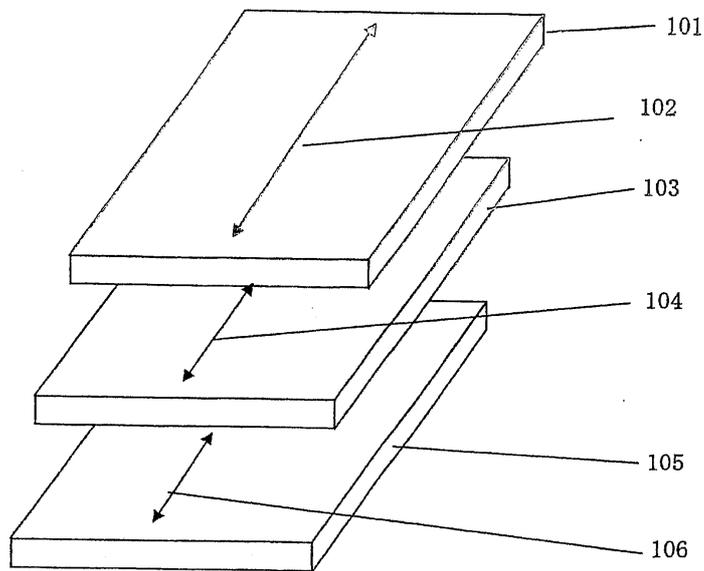
상기 2장의 편광막 중 하나 이상의 편광막은 액정셀에 근접하게 위치한 셀롤로즈 아세테이트로 형성되는 보호막을 가지며 3 nm 미만의 Re를 갖는, 액정 표시 장치.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050114704A	公开(公告)日	2005-12-06
申请号	KR1020057018353	申请日	2004-03-26
[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	ITO TADASHI 이토다다시 HIRAKATA JUNICHI 히라카타준이치		
发明人	이토다다시 히라카타준이치		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2413/03		
优先权	2003090438 2003-03-28 JP 2003090439 2003-03-28 JP 2003202225 2003-07-28 JP 2003202226 2003-07-28 JP 2004082200 2004-03-22 JP 2004082201 2004-03-22 JP		
其他公开文献	KR100982927B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种新颖的液晶显示装置。该装置包括两个偏振膜 (1,14) , 两个偏振膜之间的液晶单元 (7) , 在非驱动条件下基本垂直于基板取向的液晶单元 (7) , 其中不施加外部电场。至少一个第一光学各向异性层 , 其中 R_e 在可见光下的范围为40至150nm;并且至少一个第二光学各向异性层 (10,12) 具有光学负折射率各向异性, 其中 R_e 在可见光下为10nm或更小, R_{th} 在可见光下在60至250nm的范围内。 1 指数方面 液晶显示器, 光学各向异性层

