

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2008-0089281 2008년10월06일
(51) Int. Cl.	(71) 출원인		
<i>G02F 1/1335</i> (2006.01) <i>G02F 1/13363</i> (2006.01)	후지필름 가부시킴가이사		
(21) 출원번호	10-2008-0029253		일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 30고
(22) 출원일자	2008년03월28일	(72) 발명자	
심사청구일자	없음	나카무라 순	
(30) 우선권주장		일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210반치 후지필름가부시킴가이사 나이	
JP-P-2007-00094843 2007년03월30일 일본(JP)		(74) 대리인	
		특허법인코리어나	

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 디스플레이

(57) 요약

한 쌍의 투명 기관 및 이 한 쌍의 투명 기관 사이에 끼워지고 액정 분자를 함유하는 액정층을 포함하는 액정셀; 및 각각의 투명 기관 외측에 배치되고 적어도 편광자 및 적어도 제 1, 제 2 및 제 3 광학 이방성층을 함유하는 광학 필름을 포함하는 액정 디스플레이가 제공되는데, 이 액정 디스플레이 디바이스는 이하의 조건 (1) 내지 (7) 을 충족한다.

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 투명 기관들 및 상기 한 쌍의 투명 기관들 사이에 끼워지고 액정 분자들을 함유하는 액정층을 포함하는 액정셀; 및

각각의 투명 기관 외측에 배치되고, 적어도 편광자 및 적어도 제 1, 제 2 및 제 3 광학 이방성층들을 포함하는 광학 필름을 포함하는 편광판을 포함하는 액정 디스플레이로서,

상기 액정 디스플레이는:

- (1) 상기 액정셀은 800 이상 및 1,200 미만의 범위의 $\Delta n d$ 값을 가지고;
- (2) 상기 제 1 광학 이방성층은 상기 편광판의 투과축에 대해 40° 내지 50° 의 러빙 각도를 가지고;
- (3) 상기 제 1 광학 이방성층은 550nm의 파장에서 25nm 이상 및 50nm 이하의 면내 위상차 값 Re_1 을 가지고, 상기 면내 위상차 값 Re_1 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고;
- (4) 상기 제 1 광학 이방성층의 종방향에 대하여 45° 를 이루는 방향들 중, 면내 굴절률이 감소되는 방향 및 상기 제 1 광학 이방성층에 대한 법선을 포함하는 평면내에서, 상기 법선으로부터 상기 제 1 광학 이방성층의 평면 방향으로 40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(40^\circ)$ 및 상기 법선으로부터 -40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(-40^\circ)$ 는 이하의 수식 (II) 을 충족하고;
- (5) 상기 제 2 광학 이방성층은 면내 위상차 값 Re_2 및 두께 방향 위상차 값 Rth_2 을 가지며, 상기 면내 위상차 값 Re_2 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 -10nm 이상 및 60nm 이하의 범위에 있으며, 상기 두께 방향 위상차 값 Rth_2 는 이하의 수식 (III) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 0nm 이상 및 300nm 이하의 범위에 있고;
- (6) 상기 제 3 광학 이방성층은 면내 위상차 값 Re_3 및 두께 방향 위상차 값 Rth_3 을 가지며, 상기 면내 위상차 값 Re_3 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 -10nm 이상 및 60nm 이하의 범위에 있으며, 상기 두께 방향 위상차 값 Rth_3 은 이하의 수식 (III) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 25nm 이상 및 300nm 이하의 범위에 있으며; 및
- (7) $200(nm) \leq Rth_2 + Rth_3 \leq 600(nm)$,

$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad \text{수식 (I)}$$

$$3 \leq Re(40^\circ) / Re(-40^\circ) \leq 20 \quad \text{수식 (II)}$$

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

수식 (I) 에서, n_x 및 n_y 는 상기 제 1 광학 이방성층의 평면에서 지상축 방향 및 진상축 방향의 굴절률을 각각 나타내고, 수식 (III) 에서, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률을 나타내고, d 는 두께를 나타내고,

상기 조건 (1) 내지 (7) 을 충족하는, 액정 디스플레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 편광판은, 상기 편광자 및 상기 편광자 상에 배치된 상기 제 3 광학 이방성층을 구비하는 제 1 편광판, 및 상기 제 1 광학 이방성층 및 상기 제 2 광학 이방성층의 적층체를 구비하는 제 1 광학 이방성층 적층체를 포함하고,

상기 제 1 편광판 및 상기 제 1 광학 이방성층 적층체는, 상기 제 3 광학 이방성층 및 상기 제 2 광학 이방성층이 서로 대면하게 되도록, 접착제에 의해 서로 접합되어 있는, 액정 디스플레이.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 편광판은 물 투 물 프로세스에 의해 물 형태로 제조된 상기 제 1 편광판과 물 형태로 제조된 상기 제 1 광학 이방성층 적층체가 접착됨으로써 제조되는, 액정 디스플레이.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층 및 상기 제 3 광학 이방성층 중 적어도 어느 하나는 $10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하의 광탄성 계수를 가지는, 액정 디스플레이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 상기 필름 두께 방향으로 하이브리드-배향된 디스코틱 액정 및 하이브리드-배향된 봉상 액정으로부터 선택된 적어도 하나의 액정 화합물을 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성층은 비정질 폴리머를 포함하고,

상기 비정질 폴리머는 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아미드이미드, 및 폴리에스테르이미드로 이루어진 군으로부터 선택된 하나인, 액정 디스플레이.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 이방성층 및 상기 제 3 광학 이방성층 중 적어도 어느 하나는 셀룰로오스 트리아세테이트 수지 (TAC), 시클로올레핀 코폴리머 (COC), 및 시클로올레핀 폴리머 (COP) 로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 재료로 형성되는, 액정 디스플레이.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액정셀은 벤드 배향 모드 (bend alignment mode) 인, 액정 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정 디스플레이에 관한 것이고, 더욱 상세하게는, 벤드 배향 모드 (bend alignment mode) 의 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 디스플레이 (LCD) 는, 음극선관 (CRT) 과 비교하여, 더욱 얇은 프로파일, 더욱 가벼운 중량, 및 더욱 낮은 전력 소비와 같은 큰 이점을 갖는다. 액정 디스플레이는 액정셀 및 그 액정셀의 양측에 배치된 한 쌍의 편광판을 가진다. 액정셀은 액정성 분자, 그 액정성 분자를 봉입하기 위한 2 개의 기관, 및 액정성 분자에 전압을 공급하기 위한 전극층을 포함한다.

<3> 또한, 일반적으로, 봉입된 액정성 분자를 배향시키기 위해 2 개의 기관 각각에 배향 필름이 제공된다.

<4> 또한, 액정셀 상에 디스플레이되는 이미지의 착색을 제거하기 위해 액정셀과 편광판 사이에 광학 필름 (위상 역제제; phase retarder) 이 종종 제공된다.

- <5> 편광판 (편광자) 과 광학 필름의 적층체는 타원형 편광판으로서 기능한다. 또한, 몇몇 경우, 광학 필름에는 액정셀의 시야각을 확대하기 위한 기능이 제공된다. 광학 필름으로서, 종래에는, 연신된 복굴절 필름이 이용되어 왔다.
- <6> 또한, 연신된 복굴절 필름 대신에 디스코틱 화합물을 함유하는 제 1 광학 이방성층을 가지는 광학 필름 (일본 특허 출원 공개 공보 (JP-A) 평06-214116호, 미국 특허 제5,583,679호 및 제5,646,703호, 및 독일 특허 출원 제3 911 620호 참조) 을 이용하는 것이 제안되어 있다.
- <7> 제 1 광학 이방성층은 디스코틱 화합물을 배향하고 그 배향 상태를 고정시킴으로써 형성된다. 일반적으로, 이 디스코틱 화합물은 큰 복굴절을 가진다. 또한, 디스코틱 화합물은 다양한 배향 모드일 수 있다.
- <8> 따라서, 디스코틱 화합물을 이용하는 것은 종래의 연신된 복굴절 필름에 의해 획득될 수 없는 광학 특성을 가지는 광학 필름을 제조하는 것을 가능하게 한다.
- <9> 예를 들어, 액정셀의 상부 및 하부에 보상 액정성 분자가 실질적으로 반대 방향으로 (대칭적으로) 배향된 벤드 배향 모드의 액정셀을 이용하는 액정 디스플레이가 제안되어 있다 (미국 특허 제4,583,825호 및 제5,410,422호).
- <10> 이러한 액정 디스플레이에서, 액정셀의 상부 및 하부의 보상 액정성 분자가 대칭적으로 배향되어 있기 때문에, 벤드 배향 모드의 액정셀은 자기-광학 보상 기능을 갖는다. 따라서, 이 액정 모드는 OCB (Optically Compensatory Bend) 액정 모드로도 지칭된다.
- <11> 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이는 높은 반응 속도의 이점을 갖는다.
- <12> 벤드 배향 모드는 통상의 액정 모드 (TN 및 STN 모드) 와 비교하여 더욱 넓은 시야각 및 더욱 높은 반응 속도의 특징을 갖는다.
- <13> 그러나, CRT 와 비교하여, 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이는 더욱 나은 개선을 요구한다. 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이의 나은 개선을 위해서, 통상의 액정 모드에서와 같이 광학 필름을 이용하는 것이 고려될 수 있다.
- <14> 그러나, 연신된 복굴절 필름으로 이루어진 종래의 광학 필름은 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이에 대한 광학 보상 기능이 불충분하였다.
- <15> 전술한 바와 같이, 디스코틱 화합물을 함유하는 광학 이방성층을 가지는 광학 필름 및 연신된 복굴절 필름 대신에 지지체를 이용하는 것이 제안되었다.
- <16> 게다가, 디스코틱 화합물을 함유하는 광학 필름을 이용하는 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이가 또한 제안되었다 (JP-A 평09-197397호 및 국제 공개 제W096/37804호 참조).
- <17> 디스코틱 화합물을 함유하는 광학 필름을 이용하는 것은 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이의 시야각을 현저하게 개선시키도록 한다.
- <18> 디스코틱 화합물을 함유하는 광학 필름이 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이에 이용되는 경우에, 특정 파장을 가지는 광이 누설되어 표시 이미지의 착색을 유도한다는 문제가 지적되어 왔다 (JP-A 평11-316378호).
- <19> 이러한 착색의 원인은 타원형 편광판 (편광자 및 광학 필름의 적층체) 의 투과율의 파장 의존도이다라는 효과가 설명되어 있다.
- <20> 그리고, 벤드 배향 모드의 액정셀에 대한 최대 광학 보상 효과는, 제 1 광학 이방성층상의 디스코틱 화합물의 디스코틱 평면에 대한 법선의 직교 돌기의 평균 방향과 편광자의 면내 투과축 사이의 각도가 실질적으로 45° 가 되도록, 제 1 광학 이방성층 및 편광자를 배치함으로써 획득될 수 있다고 기재되어 있다.
- <21> 또한, 디스코틱 화합물을 함유하는 광학 필름을 이용하여 벤드 배향 액정 디스플레이의 톤 (tone) 반전현상을 예방하고 색상의 변화를 감소시키기 위한 다양한 방법이 제안되어 있다 (일본 공고 특허 공보 (JP-B) 제3056997호, JP-A 제2002-40429호, 및 제2006-243179호 참조).
- <22> 최근에, 액정 디스플레이의 응용은 확대되어 왔고, 액정 디스플레이는, 예를 들어, 자동차 네비게이션 시스템, 기계 패널, 뒷좌석 게임 어플리케이션, 및 헤드-업 디스플레이 (Head-Up Display) 에 채용되어 왔다.
- <23> 따라서, 이러한 어플리케이션을 위한 벤드-배향 액정 디스플레이에서, 더욱 높은 자유도를 가지는 그래픽

(gradation) 디스플레이를 실현할 필요가 있으므로, 투과율의 더욱 나은 개선이 요구된다.

- <24> 액정 디스플레이의 투과율 개선을 위해, 액정셀의 Δnd 을 증가시키기 위한 방법 및 광학 필름의 R_{th} 를 증가시키기 위한 방법이 있다 (JP-A 평09-211444호 및 제2006-243179호).
- <25> 그러나, 액정셀의 Δnd 를 증가시키기 위한 방법에서, 액정셀의 Δnd 값에 따라서 광학 필름의 광학 특성을 최적화시키는 것이 필요하다.
- <26> 또한, 광학 필름의 R_{th} 를 개선시키기 위한 방법으로서, 이러한 광학 특성을 개선시키기 위한 첨가제가 첨가되는 경우, 첨가제의 블리딩 (bleeding) 및 헤이즈 격하로 인해 제조율이 낮아져서 실현이 어려웠다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <27> 본 발명은 종래에 존재하고 있는 문제들을 해결하고 이하의 목적을 달성하는 것을 목적으로 한다. 즉, 본 발명의 목적은 전반적으로 제조율을 저하시키지 않고, 단순한 구성을 통해서 광학 필름의 R_{th} 를 확보함으로써 투과율이 개선된 액정 디스플레이를 제공하는데 있다.
- <28> 예의 검토한 결과로서, 본 발명의 발명자들은 이하의 발견들을 획득하였다. 이 발견은, 적어도 3 개의 광학 이방성층과 액정셀을 가지는 액정 디스플레이에서, 소정의 관계를 충족시키도록 액정셀의 Δnd 값 및 각각의 광학 이방성층의 광학 특성을 결합시킴으로써 문제들이 해결된다는 것이다.
- <29> 본 발명은 본 발명의 발명자에 의한 발견에 기초하고, 문제들을 해결하기 위한 수단이 이하 설명된다. 구체적으로, 이는:
- <30> 한 쌍의 투명 기관 및, 그 한 쌍의 투명 기관 사이에 끼워지고 액정 분자를 포함하는 액정층을 구비하는 액정셀; 및
- <31> 각각의 투명 기관의 외측에 배치된, 적어도 편광자 및 적어도 제 1, 제 2 및 제 3 광학 이방성층을 포함하는 광학 필름을 구비하는 편광판을 포함하는 액정 디스플레이로서,
- <32> 여기서, 액정 디스플레이 장치는 이하의 조건 (1) 내지 (7) 을 충족하는데:
- <33> (1) 액정셀은 800 이상 및 1,200 미만의 범위의 Δnd 값을 가지고;
- <34> (2) 제 1 광학 이방성층은 편광판의 투과축에 대해 40° 내지 50° 의 러빙 각도를 가지고;
- <35> (3) 제 1 광학 이방성층은 550nm의 파장에서 25nm 이상 및 50nm 이하의 면내 위상차 값 Re_1 을 가지고, 여기서, 면내 위상차 값 Re_1 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고;
- <36> (4) 제 1 광학 이방성층의 종방향에 대해 45° 를 형성하는 방향들 중, 면내 굴절률이 감소되는 방향 및 제 1 광학 이방성층에 대한 법선을 포함하는 평면내에서, 법선으로부터 상기 제 1 광학 이방성층의 평면 방향으로 40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(40^\circ)$ 및 법선으로부터 -40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(-40^\circ)$ 이 이하의 수식 (II) 을 충족하고;
- <37> (5) 제 2 광학 이방성층은 면내 위상차 값 Re_2 및 제 2 광학 이방성층의 두께 방향에서 위상차 값 R_{th2} 을 가지고, 상기 면내 위상차 값 Re_2 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 -10nm 이상 및 60nm 이하의 범위에 있으며, 및 상기 두께 방향 위상차 값 R_{th2} 은 이하의 수식 (III) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 0nm 이상 및 300nm 이하의 범위에 있으며;
- <38> (6) 제 3 광학 이방성층은 면내 위상차 값 Re_3 및 제 3 광학 이방성층의 두께 방향에서 위상차 값 R_{th3} 을 가지고, 상기 면내 위상차 값 Re_3 은 이하의 수식 (I) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 -10nm 이상 및 60nm 이하의 범위에 있으며, 및 상기 두께 방향 위상차 값은 이하의 수식 (III) 으로 정의되고 550nm 의 파장에서 25nm 이상 및 300nm 이하의 범위에 있으며; 및
- <39> (7) $200(nm) \leq R_{th2} + R_{th3} \leq 600(nm)$,
- <40> $Re = (n_x - n_y) \times d$ 수식 (I)

<41> $3 \leq \text{Re}(40^\circ) / \text{Re}(-40^\circ) \leq 20$ 수식 (II)

<42> $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$ 수식 (III)

<43> 여기서, 수식 (I) 에서, n_x 및 n_y 는 제 1 광학 이방성층의 평면에서 지상축 방향 및 진상축 방향의 굴절률을 각각 나타내고, 수식 (III) 에서, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률을 나타내고, d 는 두께를 나타낸다.

과제 해결수단

<44> 이하, 본 발명에 따른 액정 디스플레이가 상세하게 설명된다.

<45> 본 실시형태의 상세한 설명에서, "45°", "평행하는", 또는 "직교하는" 은 정확한 각도 $\pm 5^\circ$ 미만의 범위에 있는 것을 의미한다. 정확한 각도로부터의 오차는 4° 미만이 바람직하고, 3° 미만이 더욱 바람직하다.

<46> 또한, 각도의 용어에서, "+" 는 시계 방향을 의미하고, "-" 는 시계 반대방향을 의미한다.

<47> 또한, "지상축" 은 굴절률이 최대화된 방향을 의미하고, "가시광 영역" 은 380nm 내지 780nm 를 의미한다.

<48> 게다가, 굴절률의 측정 파장은 특별히 설명되지 않는 한 가시광 영역의 값 ($\lambda = 550\text{nm}$) 이다.

<49> 또한, 본 실시형태의 상세한 설명에서, "편광판" 은 특별히 설명되지 않는 한, 긴 편광판 및 액정 디스플레이 디바이스에 통합될 수 있는 크기로 절단된 편광판 모두를 포함하는 의미로 이용된다. 또한, 본 명세서에 설명된 "절단 (cutting)" 은 "편칭 (punching)", "다이싱 (dicing)" 등을 포함한다.

<50> 여기서, 본 실시형태의 설명에서, "편광자" 및 "편광판" 을 서로 구별되게 이용되며, "편광판" 은 "편광자" 적어도 하나의 표면의 상부에 "편광자" 를 보호하기 위해 투명 보호 필름을 가지는 적층체를 의미한다.

<51> 또한, 본 실시형태의 설명에서, "분자 대칭축 (molecular symmetry axis)" 은, 분자가 대칭의 회전축을 가지는 경우의 대칭의 축을 나타내지만, 엄격하게는, 분자가 순환적으로 대칭인 것을 요구하지는 않는다.

<52> 일반적으로, 디스코틱 액정 화합물에서, 분자 대칭축은 디스코틱 평면의 중심을 통과하며 디스코틱 평면과 수직하는 축과 일치하고, 봉상 액정 화합물에서는, 분자 대칭축은 분자의 장축과 일치한다.

<53> 또한, 본 설명에서, $\text{Re}(\lambda)$ 및 $R_{th}(\lambda)$ 는, λ 의 파장에서, 면내 위상차 및 두께 방향 위상차를 각각 나타낸다. $\text{Re}(\lambda)$ 는 KOBRA 21ADH 또는 WR (Oji Scientific Instruments Co., Ltd. 제조) 에 의해 필름 법선 방향으로 λnm 의 파장을 가지는 광을 입사시킴으로써 측정된다.

<54> 측정되는 필름이 단축 또는 쌍축 인덱스 타원으로 표현되는 것이면, $R_{th}(\lambda)$ 는 이하의 방법으로 산출된다.

<55> $R_{th}(\lambda)$ 는, (KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 판별된) 면내 지상축을 경사축 (회전축) 으로서 이용하여 (지상축이 없을 경우, 필름 평면의 임의의 방향을 회전축으로서 이용하여), 법선 방향으로부터 필름 법선 방향에 대해 50° 의 일측으로 10 도 단위로, 경사진 방향으로부터 파장 λnm 의 광을 입사시킴으로써 총 6 포인트에서 $\text{Re}(\lambda)$ 를 측정하고, 이 측정된 위상차 값, 평균 굴절률의 추정값, 및 입력된 필름 두께 값에 기초하여 KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 산출된다.

<56> 전술한 바와 같이, 회전축으로서 면내 지상축을 이용하여 법선 방향으로부터 특정 경사각에서 위상차 값이 0 이 되는 방향을 가지는 필름의 경우, 그 경사각보다 큰 각도에서의 위상차 값은 그 부호 (sign) 를 음 (negative) 으로 변경한 후에 KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 산출된다.

<57> 또한, 경사축 (회전축) 으로서 지상축을 이용하여 (지상축이 없는 경우, 필름 평면의 임의의 방향을 회전축으로서 이용하여) 2 개의 임의의 경사진 방향으로부터의 위상차 값들을 측정함으로써, R_{th} 는 이하의 식 (A) 및 식 (III) 에 의해 그 값들, 평균 굴절률의 추정값, 및 입력된 필름 두께 값에 기초하여 산출될 수 있다.

$$\text{Re}(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))}$$

<58> — — — — —

<59> 식 (A)

<60> 또한, 전술된 $\text{Re}(\theta)$ 는 법선 방향으로부터 각도 (θ) 만큼 경사진 방향의 위상차 값을 나타낸다.

- <79> $R_{th} = ((n_x + n_y) / (2 - n_z)) \times d$ 수식 (III)
- <80> 전술한 수식 (I) 에서, n_x 및 n_y 는 제 1 광학 이방성층의 평면에서 지상축 및 진상축 방향의 굴절률을 각각 나타낸다. 전술한 수식 (III) 에서, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률을 나타내고, d 는 두께를 나타낸다.
- <81> <<제 1 광학 이방성층>>
- <82> 3 개의 광학 이방성층들 중, 제 1 광학 이방성층은 액정 화합물로 형성된 광학 이방성층인 것이 바람직하다.
- <83> 제 1 광학 이방성층은 후술되는 제 2 광학 이방성층의 표면에 직접적으로 형성될 수도 있고, 또는, 제 2 광학 이방성층 상에 형성된 배향 필름 상에 형성될 수도 있다. 또한, 분리 기재상에 형성된 액정 화합물을 접착제 등을 이용하여 제 2 광학 이방성층으로 전사시킴으로써 본 발명의 광학 필름을 제조하는 것이 가능하다.
- <84> 제 1 광학 이방성층을 형성하기 위해 이용된 액정 화합물로서, 봉상 액정 화합물 및 디스코틱 액정 화합물이 언급될 수 있다. 봉상 액정 화합물 및 디스코틱 액정 화합물은 고-분자 액정 또는 저-분자 액정 둘 중 어느 것일 수도 있고, 또한, 액정 투명성을 더 이상 나타내지 않는 가교 저-분자 액정의 화합물이 포함된다.
- <85> [제 1 광학 이방성층의 광학 특성]
- <86> 본 발명의 액정 디스플레이에 이용된 편광판의 성분인 제 1 광학 이방성층은, 그 광학 특성으로서, 550nm 의 파장에서 25nm 이상 및 50nm 이하의 전술한 수식 (I) 으로 정의된 위상차 값 Re_1 을 갖는 것이 바람직하다.
- <87> 또한, 제 1 광학 이방성층의 종방향에 대해 45° 를 이루는 방향들 중, 면내 굴절률이 감소되는 방향 및 제 1 광학 이방성층에 대한 법선을 포함하는 평면 내에서, 그 법선으로부터 제 1 광학 이방성층의 평면 방향으로 40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(40^\circ)$ 및 그 법선으로부터 -40° 만큼 기울어진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(-40^\circ)$ 은, 후술하는 수식 (II) 을 충족하는 것이 바람직하다.
- <88> $3 \leq Re(40^\circ) / Re(-40^\circ) \leq 20$ 수식 (II)
- <89> [봉상 액정 화합물]
- <90> 본 발명에 이용될 수 있는 봉상 액정 화합물의 바람직한 예는 아조메틴, 아족시, 시아노비페닐, 시아노페닐 에스테르, 벤조산 에스테르, 시클로헥산카르복시산 페닐 에스테르, 시아노페닐시클로헥산, 시아노-치환된 페닐피리미딘, 알콕시-치환된 페닐피리미딘, 페닐디옥산, 톨란, 및 알케닐시클로헥실벤조니트릴을 포함한다.
- <91> 봉상 액정 화합물의 예는 금속성 복합체를 더 포함한다. 또한, 반복 단위의 봉상 액정 화합물을 함유하는 액정 폴리머가 이용될 수 있다. 다시 말해서, 봉상 액정 화합물은 (액정) 폴리머에 결합될 수도 있다.
- <92> 봉상 액정 화합물은 일본의 화학사 (Chemical Society of Japan) 에 의해 편집된 Quarterly Chemical Review Vol.22 "Chemistry of Liquid Crystals" (1994) 의 챕터 4, 챕터 7, 및 챕터 11 및 the 142nd Committee of the Japan Society for the Promotion of Science에 의해 편집된 "Liquid Crystal Device Handbook" 의 챕터 3 에 설명되어 있다.
- <93> 본 발명에 이용된 봉상 액정 화합물의 복굴절은 0.001 내지 0.7 의 범위 내에 있는 것이 바람직하다.
- <94> 봉상 액정 화합물은 그 배향 상태를 고정시키기 위해 중합성기를 가지는 것이 바람직하다. 중합성기는 불포화 중합성기 또는 에폭시기인 것이 바람직하고, 불포화 중합성기가 더욱 바람직하고, 에틸렌성 불포화 중합성기가 특히 바람직하다.
- <95> [디스코틱 액정 화합물]
- <96> 디스코틱 액정 화합물의 예는 C.Destrade et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst., Vol. 71, 111페이지 (1981) 에 의한 연구 리포트에 설명된 벤젠 유도체; C. Destrade et al., Mol. Cryst., Vol. 122, 141 페이지 (1985) 및 Physics Lett. A, Vol. 78, 82 페이지 (1990) 에 의한 연구 리포트에 설명된 트루젠 (truxene) 유도체; B. Kohne et al., Angew. Chem., Vol.96, 70페이지 (1984) 에 의한 연구 리포트에 설명된 시클로헥산 유도체; 및 J.M.Lehn et al., J Chem. Commun., 1794 페이지 (1985) 에 의한 연구 리포트 및 J.Zhang et al., J.Am.Chem.Soc., Vol.116, 2655 페이지 (1994) 에 의한 연구 리포트에 설명된 아자크라운-계 또는 페닐아세틸렌-계 마이크로사이클을 포함한다.
- <97> 또한, 디스코틱 액정 화합물의 예는, 분자의 중심에 코어를 가지며 코어의 측쇄로서 직쇄 알킬, 알콕시 또는 치환된 벤조일옥시기가 방사상으로 치환된 구조를 가지고, 결정성을 나타내는 화합물을 포함한다. 이는, 디스

코틱 액정 화합물이 분자 또는 분자 어셈블리의 형태로 회전 대칭을 가지고, 특정 배향이 제공될 수 있다.

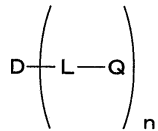
<98> 제 1 광학 이방성층이 디스코틱 액정 화합물로부터 형성되는 경우, 제 1 광학 이방성층에 최종적으로 포함된 화합물은 더 이상 액정성을 나타낼 필요가 없다.

<99> 예를 들어, 저-분자 디스코틱 액정 화합물이 열- 또는 광-반응성 기들을 가지고, 이 기들이 열 또는 광에 의해 반응하여 중합 또는 가교되어 고분자량을 가짐으로써, 제 1 광학 이방성층이 형성되는 경우, 제 1 광학 이방성층에 함유된 화합물은 더 이상 결정성을 가지지 않을 수도 있다.

<100> 디스코틱 액정 화합물의 바람직한 예는 JP-A 평08-50206호에 설명된다. 또한, JP-A 평08-27284호에 디스코틱 액정 화합물의 중합에 대한 설명이 있다.

<101> 중합에 의해 디스코틱 액정 화합물을 고정시키기 위해, 치환기로서의 중합성기를 디스코틱 액정 화합물의 디스코틱 코어에 결합시키는 것이 필요하다. 그러나, 중합성기가 디스코틱 코어에 직접적으로 결합되는 경우, 이는, 중합 반응시에 배향 상태를 유지하는 것을 어렵게 한다. 따라서, 디스코틱 코어와 중합성기 사이에 연결기가 도입된다.

<102> 따라서, 중합성기를 가지는 디스코틱 액정 화합물은 이하의 일반식 (I) 으로 표현된 화합물인 것이 바람직하다.

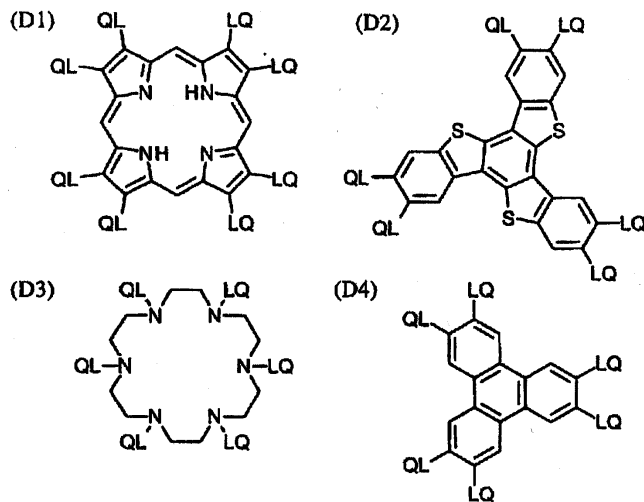


<103>

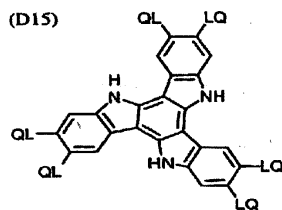
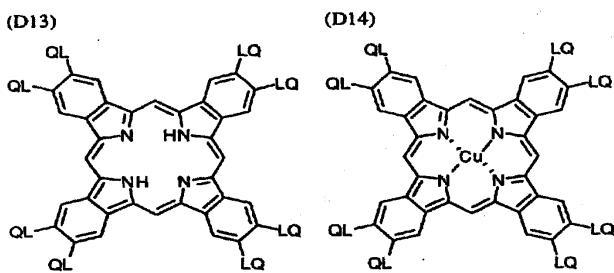
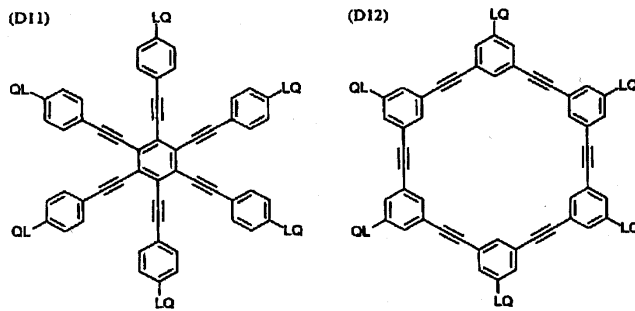
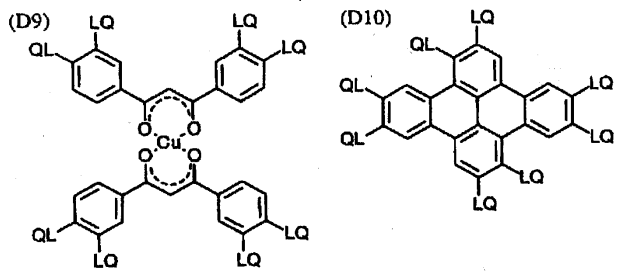
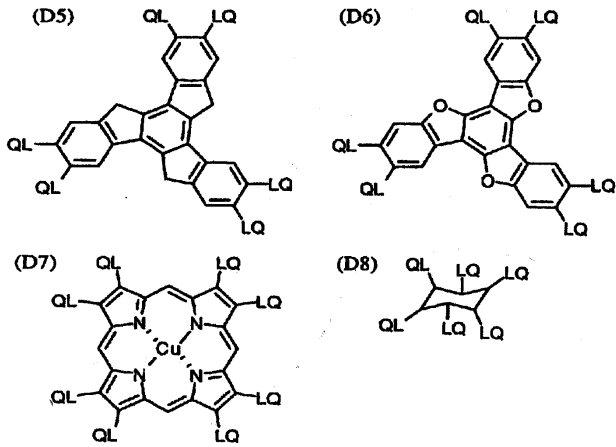
<104> 일반식 (I)

<105> 전술한 일반식 (I) 에서, D 는 디스코틱 코어를 나타내고, L 은 2가 연결기를 나타내고, Q 는 중합성기를 나타내고, n 은 4 내지 12 의 정수를 나타낸다.

<106> 디스코틱 코어 (D) 의 예 (D1) 내지 (D15) 는 이하와 같이 나타난다. 이하의 각각의 예에서, LQ (또는 QL) 는 2가 연결기 (L) 및 중합성기 (Q) 의 조합을 의미한다.



<107>

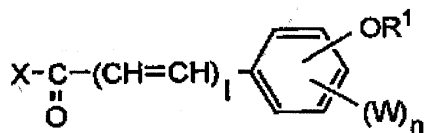


또한, 전술한 일반식 (I) 에서, 2가 연결기 (L) 는 알킬렌기, 알케닐렌기, 아릴렌기, -CO-, -NH-, -O-, -S-, 및 그 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 2가 연결기인 것이 바람직하다.

- <111> 2가 연결기 (L) 는 알킬렌기, 알케닐렌기, 아릴렌기, -CO-, -NH-, -O-, 및 -S- 로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 2 개의 2가 기의 조합의 2가 연결기인 것이 더욱 바람직하다.
- <112> 2가 연결기 (L) 는 알킬렌기, 아릴렌기, -CO-, 및 -O- 로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 2 개의 2가기의 조합의 2가 연결기인 것이 특히 바람직하다.
- <113> 알킬렌기의 탄소 원자수는 1 내지 12 인 것이 바람직하다. 알케닐렌기의 탄소 원자수는 2 내지 12 인 것이 바람직하다. 아릴렌기의 탄소 원자수는 6 내지 10 인 것이 바람직하다.
- <114> 2가 연결기 (L) 의 예 (L1 내지 L24) 는 이하와 같이 나타난다. 좌측은 디스코틱 코어 (D) 에 결합하고, 우측은 중합성기 (Q) 에 결합한다. AL 은 알킬렌기 또는 알케닐렌기를 의미하고, AR 은 아릴렌기를 의미한다. 또한, 알킬렌기, 알케닐렌기, 및 아릴렌기는 치환기 (예를 들어, 알킬기) 를 가질 수도 있다.
- L1: -AL-CO-O-AL-
- L2: -AL-CO-O-AL-O-
- L3: -AL-CO-O-AL-O-AL-
- L4: -AL-CO-O-AL-O-CO-
- L5: -CO-AR-O-AL-
- L6: -CO-AR-O-AL-O-
- L7: -CO-AR-O-AL-O-CO-
- L8: -CO-NH-AL-
- L9: -NH-AL-O-
- L10: -NH-AL-O-CO-
- L11: -O-AL-
- L12: -O-AL-O-
- L13: -O-AL-O-CO-
- L14: -O-AL-O-CO-NH-AL-
- L15: -O-AL-S-AL-
- L16: -O-CO-AR-O-AL-CO-
- L17: -O-CO-AR-O-AL-O-CO-
- L18: -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-CO-
- L19: -O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-AL-O-CO-
- L20: -S-AL-
- L21: -S-AL-O-
- L22: -S-AL-O-CO-
- L23: -S-AL-S-AL-
- L24: -S-AR-AL-
- <115>
- <116>
- <117> 전술한 일반식 (I) 의 중합성기 (Q) 는 중합 반응의 유형에 따라서 결정된다. 중합성기 (Q) 는 불포화 중합성기 또는 에폭시기인 것이 바람직하고, 불포화 중합성기인 것이 더욱 바람직하며, 에틸렌성 불포화 중합성기인 것이 특히 바람직하다.
- <118> 또한, 전술한 일반식 (I) 에서, n 은 4 내지 12 의 정수를 나타낸다. 상세한 모양은 디스코틱 코어 (D) 의 유형에 따라서 결정된다. 또한, L 및 Q 의 복수의 조합은 서로 상이할 수도 있지만 동일한 것이 바람직하다.
- <119> 제 1 광학 이방성층의 액정 화합물의 배향의 관점에서, 제 1 광학 이방성층의 분자 대칭축의 평균 방향은 종방향에 대해 43° 내지 47° 인 것이 바람직하다.

- <120> 하이브리드 배향에서, 액정 화합물의 분자 대칭축과 제 1 광학 이방성층의 평면 사이의 각도는 제 1 광학 이방성층의 깊이 방향에서 제 2 광학 이방성층의 평면으로부터의 거리가 증가함에 따라 증가하거나 감소한다.
- <121> 이 각도는 거리의 증가에 따라 증가하는 것이 바람직하다. 또한, 각도의 변화로서, 연속적인 증가, 연속적인 감소, 간헐적인 증가, 간헐적인 감소, 연속적인 증가와 연속적인 감소를 포함하는 변화, 또는 증가와 감소를 포함하는 간헐적인 변화가 가능하다. 간헐적인 변화의 경우, 경사각이 두께 방향의 중간 부분에서 변화하지 않는 영역이 포함된다.
- <122> 이 각도에 대해, 전체의 각도가 증가 또는 감소하는 한 각도가 변화되지 않는 영역이 있을 수도 있다. 또한, 이 각도는 연속적으로 변화하는 것이 바람직하다.
- <123> 일반적으로, 액정 화합물의 분자 대칭축의 평균 방향은 액정 화합물 또는 배향 필름의 재료를 선택함으로써 또는 러빙 처리 방법을 선택함으로써 조정될 수 있다.
- <124> 본 발명의 바람직한 양태로서, 제 2 광학 이방성층과 액정 화합물층의 지상축들이 서로 직각이거나 또는 평행하지 않는 광학 필름의 경우, 제 2 광학 이방성층의 지상축의 방향과는 다른 방향에서 러빙 처리를 적용함으로써, 액정 화합물층의 지상축은 임의의 방법으로 간단하게 조정될 수 있다.
- <125> 또한, 정면 표면측 (공기 측) 의 액정 화합물의 분자 대칭축 방향은 액정 화합물과 조합되어 이용되는 첨가제 또는 액정 화합물의 유형을 선택함으로써 일반적으로 조정될 수 있다.
- <126> 액정 화합물과 조합되어 이용되는 첨가제의 예는 가소제, 계면활성제, 중합성 모노머 및 폴리머를 포함한다. 분자 대칭축의 배향 방향의 변화의 정도는 전술한 바와 같이 액정 화합물 및 첨가제를 선택함으로써 조절될 수 있다. 특히 계면활성제에 대해서는, 전술한 코팅 용액의 표면 장력 제어와 호환성을 가지는 것이 바람직하다.
- <127> 액정 화합물과 조합하여 이용되는 가소제, 계면활성제, 및 중합성 모노머는 디스코틱 액정 화합물과의 호환성을 가지는 것이 바람직하고, 액정 화합물의 경사각의 변화를 제공할 수 있고, 또는, 배향을 방해하지 않는다. 중합성 모노머로서, 비닐기, 비닐옥시기, 아크릴로일기, 및 메타크릴로일기를 가지는 화합물이 바람직하다.
- <128> 또한, 전술한 화합물의 첨가제의 양은 액정 화합물의 양에 대해 1질량% 내지 50질량% 의 범위 내에 있는 것이 일반적이고, 5질량% 내지 30질량% 의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 4 종 이상의 반응성 작용기를 혼합한 중합성 모노머를 이용하는 것은 배향 필름과 제 1 광학 이방성층 사이의 접착을 개선시킬 수 있다.
- <129> 디스코틱 액정 화합물이 액정 화합물로서 이용되는 경우, 디스코틱 액정 화합물과의 어느 정도의 호환성을 가지는 폴리머를 이용하는 것이 바람직하고, 이 폴리머는 디스코틱 액정 화합물에 대한 경사각의 변화를 줄 수 있다.
- <130> 폴리머의 예는 셀룰로오스 에스테르를 포함한다. 셀룰로오스 에스테르의 바람직한 예는 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 히드록시프로필 셀룰로오스, 및 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트를 포함한다.
- <131> 디스코틱 액정 화합물의 배향을 방해하지 않기 위해서는, 전술한 폴리머의 첨가량이 디스코틱 액정 화합물에 대해 0.1질량% 내지 10질량% 의 범위 내에 있는 것이 바람직하고, 0.1질량% 내지 8질량% 의 범위 내에 있는 것이 더욱 바람직하고, 0.1질량% 내지 5질량% 의 범위 내에 있는 것이 보다 더욱 바람직하다.
- <132> 디스코틱 네마틱 액정상으로부터 디스코틱 액정 화합물의 고체상으로의 상 전이 온도는 70℃ 내지 300℃ 인 것이 바람직하고, 70℃ 내지 170℃ 인 것이 더욱 바람직하다.
- <133> 본 발명에서, 제 1 광학 이방성층의 두께는 0.1 μ m 내지 20 μ m 인 것이 바람직하고, 0.5 μ m 내지 15 μ m 인 것이 더욱 바람직하고, 1 μ m 내지 10 μ m 인 것이 특히 바람직하다.
- <134> <<배향 필름>>
- <135> 본 발명의 광학 필름은 제 2 광학 이방성층과 제 1 광학 이방성층 사이에 배향 필름을 갖는 것이 바람직하다.
- <136> 본 발명에서, 배향 필름은 가교 폴리머로 형성된 층인 것이 바람직하다.
- <137> 배향 필름에 이용된 폴리머에 대해, 자체-가교가능 폴리머 또는 가교제에 의해 가교된 폴리머 둘 중 어느 것이 이용될 수 있다.

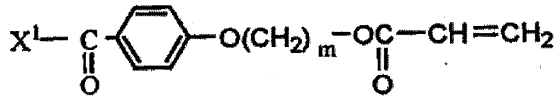
- <138> 전술한 배향 필름은 작용기를 가지는 폴리머 또는 광, 열, pH 변화 등에 의해 폴리머 입자들 사이에서 반응하는 작용기를 도입하거나 또는, 높은 반응성 화합물인 가교제를 이용하여 폴리머 입자들 사이에 그 가교제로부터 연결기를 도입함으로써 제조된 폴리머를 만들어서 결과적으로 그 폴리머 입자들을 가교함으로써 형성될 수 있다.
- <139> 보통, 가교된 폴리머로 형성된 배향 필름은 전술한 폴리머 또는 폴리머와 가교제의 혼합물을 함유하는 코팅 용액을 제 2 광학 이방성층으로 도포한 후, 가열 등을 시행함으로써 형성될 수 있다.
- <140> 배향 필름에 대해 후술되는 러빙 단계에서 더스트 (dust) 의 유발을 억제하기 위해 가교의 정도는 높은 것이 바람직하다. 1로부터, 코팅 용액으로 첨가된 가교제의 양 (Mb) 에 대한 가교 후에 잔류하는 가교제의 양 (Ma) 의 비 (Ma/Mb) 를 빼서 획득된 값 (1-(Ma/Mb)) 이 가교의 정도로서 정의될 경우, 가교의 정도는 50% 내지 100% 인 것이 바람직하고, 65% 내지 100% 인 것이 더욱 바람직하고, 75% 내지 100% 인 것이 특히 바람직하다.
- <141> 본 발명에서, 배향 필름에 이용되는 폴리머에 대해, 자체-가교가능 폴리머 또는 가교제에 의해 가교된 폴리머들 중 하나가 이용될 수 있다. 또한, 2 개의 기능을 모두 가지는 폴리머가 이용될 수 있다.
- <142> 전술한 폴리머의 예는 폴리메틸 메타크릴레이트, 아크릴산/메타크릴산 코폴리머, 스티렌/말레이미드 코폴리머, 폴리비닐 알코올, 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 스티렌/비닐톨루엔 코폴리머, 클로로솔론화 폴리에틸렌, 니트로셀룰로오스, 폴리비닐 클로라이드, 염화 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드, 비닐 아세테이트/비닐 클로라이드 코폴리머, 에틸렌/비닐 아세테이트 코폴리머, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 폴리카보네이트와 같은 폴리머, 및 실란 커플링제와 같은 화합물을 포함한다.
- <143> 폴리머의 바람직한 예는 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 폴리비닐 알코올, 및 변성 폴리비닐 알코올과 같은 수용성 폴리머이고, 더욱 바람직한 예는 젤라틴, 폴리비닐 알코올, 및 변성 폴리비닐 알코올이고, 특히 바람직한 예는 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올이다.
- <144> 전술한 폴리머들 중에서, 폴리비닐 알코올 또는 변성 폴리비닐 알코올이 바람직하다. 폴리비닐 알코올은, 예를 들어, 70% 내지 100% 의 비누화도를 가지고, 일반적으로는 80% 내지 100% 의 비누화도를 가지고, 더욱 바람직하게는 85% 내지 95% 의 비누화도를 가진다.
- <145> 중합도는 100 내지 3,000 의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 변성 폴리비닐 알코올의 예는 (변성기 (modifying group) 로서, 예를 들어, COONa, Si(OX)₃, N(CH₃)₃·Cl, C₉H₁₉COO, SO₃, Na, C₁₂H₂₅ 등이 도입되는 것과 같은) 공중합에 의해 변성된 것, (변성기로서, 예를 들어, COONa, SH, C₁₂H₂₅ 등이 도입되는 것과 같은) 사슬 전이 (chain transfer) 에 의해 변성된 것, 및 (변성기로서, COOH, CONH₂, COOR, C₆H₅ 등이 도입되는 것과 같은) 블록 중합에 의해 변성되는 것과 같은 폴리비닐 알코올의 변성물들을 포함한다.
- <146> 중합의 정도는 100 내지 3,000 의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 이들 중에서, 80% 내지 100% 의 비누화도를 가지는 변성되지 않은 또는 변성 폴리비닐 알코올이 바람직하고, 85% 내지 95% 의 비누화도를 가지는 변성되지 않은 또는 알킬티오-변성된 폴리비닐 알코올이 더욱 바람직하다.
- <147> 배향 필름에 이용된 변성 폴리비닐 알코올은 이하의 일반식 (2) 으로 표현된 화합물과 폴리비닐 알코올 사이의 반응에 의해 획득되는 것이 바람직하다. 이하의 일반식 (2) 에서, R¹ 은 미치환된 알킬기 또는 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 또는 에폭시기로 치환된 알킬기를 나타내고, W 는 할로젠 원자, 알킬기, 또는 알콕시기를 나타내고, X 는 활성 에스테르, 산무수물, 또는 산할로젠화물을 형성하기 위해 필요한 원자단을 나타내고, l 은 0 또는 1 을 나타내고, n 은 0 내지 4 의 정수를 나타낸다.



<148>

<149> 일반식 (2)

<150> 또한, 배향 필름에 이용되는 변성 폴리비닐 알코올은 이하의 일반식 (3) 으로 표현된 화합물과 폴리비닐 알코올 사이의 반응에 의해 획득되는 것이 바람직하다. 이하의 일반식 (3) 에서, X¹ 는 활성 에스테르, 산무수물, 또는 산할로젠화물을 형성하기 위해 필요한 원자단을 나타내고, m 은 2 내지 24 의 정수를 나타낸다.



<151>

<152>

일반식 (3)

<153>

일반식 (2) 과 일반식 (3) 으로 표현된 화합물과 반응하기 위해 이용된 폴리비닐 알코올의 예는 전술한 변성되지 않은 폴리비닐 알코올 및 공중합에 의해 변성된 전술한 것, 사슬 전이에 의해 변성된 것, 및 블록 중합에 의해 변성된 것과 같은 폴리비닐 알코올의 변성물을 포함한다.

<154>

전술한 특정 변성된 폴리비닐 알코올의 바람직한 예는 JP-A 평08-338913호에 상세하게 설명되어 있다.

<155>

폴리비닐 알코올과 같은 친수성 폴리머가 배향 필름에 이용되는 경우, 필름 정도의 관점에서, 함수율을 조절하는 것이 바람직하고, 조절되는 함수율은 0.4% 내지 2.5% 가 바람직하고, 0.6% 내지 1.6% 가 더욱 바람직하다. 함수율은 Karl Fischer Method 에 따라서 시판되는 함수율 미터기에 의해 측정될 수 있다.

<156>

여기서, 배향 필름은 10 μ m 이하의 필름 두께를 갖는다.

<157>

<<제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층>>

<158>

제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층은 투명한 것이 바람직하고, 구체적으로는, 80% 이상의 광 투과율을 가지는 투명 폴리머 필름인 것이 바람직하다.

<159>

제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층으로서 이용될 수 있는 폴리머 필름의 예는 셀룰로오스 에스테르 (예를 들어, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 디아세테이트), 노르보르넨계 폴리머, 폴리메틸 메타크릴레이트 등으로 형성된 폴리머 필름을 포함한다. 시판중인 폴리머 (노르보르넨계 폴리머로서 ARTON (등록 상표) 및 ZEONEX (등록 상표)) 가 이용될 수도 있다. 이들 중에서, 셀룰로오스 에스테르로 형성된 필름이 바람직하고, 셀룰로오스의 저급 지방산 에스테르로 형성된 필름이 더욱 바람직하다. 저급 지방산이란 6 이하의 탄소 원자를 가지는 지방산을 의미한다. 특히, 2 개의 탄소 원자 (셀룰로오스 아세테이트), 3 개의 탄소 원자 (셀룰로오스 프로피오네이트), 또는 4 개의 탄소 원자 (셀룰로오스 부티레이트) 를 가지는 에스테르로 형성된 필름이 바람직하다.

<160>

그리고, 이들 중에서, 셀룰로오스 아세테이트로 형성된 필름이 특히 바람직하다. 또한, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트와 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트와 같은 혼합된 지방산 에스테르가 이용될 수 있다.

<161>

국제 특허 공개 제WO 00/26705호에 개시된 것과 같이 복굴절의 발생을 조절하기 위해 분자가 변성되는 경우에 본 발명의 제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층으로서 폴리카보네이트 및 폴리술폰과 같이 복굴절을 쉽게 유발하는 종래의 공지된 폴리머가 이용될 수 있다.

<162>

여기서, 본 발명의 광학 필름이 편광판의 보호 필름 또는 위상차 필름으로 이용되는 경우, 폴리머 필름으로서, 아세틸화도 55.0% 내지 62.5% 를 가지는 셀룰로오스 아세테이트가 이용되는 것이 바람직하다. 아세틸화도는 57.0% 내지 62.0% 인 것이 더욱 바람직하다. 여기서, 아세틸화 정도는 셀룰로오스의 단위 질량당 결합된 아세트산의 양을 의미한다.

<163>

아세틸화 정도는 ASTM: D-817-91 (셀룰로오스 아세테이트 등을 위한 테스트 방법) 에 따른 측정 및 계산에 의해 획득된다.

<164>

셀룰로오스 아세테이트는 250 이상, 더욱 바람직하게는 290 이상의 점도 평균 중합도 (DP) 를 가진다. 또한, 셀룰로오스 아세테이트는 겔 침투 크로마토그래피에 의해 Mw/Mn (Mw 는 중량 평균 분자량을 의미하고, Mn 은 수 평균 분자량을 의미한다) 의 좁은 분자량 분포를 갖는다.

<165>

Mw/Mn 의 구체적인 값은 1.0 내지 4.0 이 바람직하고, 1.0 내지 1.65 가 더욱 바람직하고, 1.0 내지 1.6 이 특히 바람직하다.

<166>

셀룰로오스 아세테이트에서, 셀룰로오스의 2-, 3-, 및 6- 위치의 히드록실기는 동일하게 치환되지 않고, 6-위치의 치환도가 낮은 경향이 있다.

<167>

제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층으로서 이용된 폴리머 필름에서, 6-위치의 치환도는 2- 및 3- 위치의

치환도와 동일하거나 또는 더 높은 것이 바람직하다.

- <168> 또한, 2-, 3-, 및 6- 위치의 전체 치환도에 대한 6-위치의 치환도의 비율은 30% 내지 40% 인 것이 바람직하고, 31% 내지 40% 인 것이 더욱 바람직하고, 32% 내지 40% 인 것이 특히 바람직하다. 6-위치의 치환도는 0.88 이상인 것이 바람직하다. 여기서, 각각의 위치에서의 치환도는 NMR 에 의해 측정될 수 있다.
- <169> 6-위치에서 높은 치환도를 가지는 셀룰로오스 아세테이트는 JP-A 평11-5851호의 단락 번호 [0043] 내지 [0044] 에 설명된 Synthesis Example 1, 단락 번호 [0048] 내지 [0049] 에 설명된 Synthesis Example 2, 단락 번호 [0051] 내지 [0052] 에 설명된 Synthesis Example 3 의 방법을 참조하여 합성될 수 있다.
- <170> 제 2 광학 이방성층과 제 3 광학 이방성층의 위상차 값 Re 및 위상차 값 Rth 는 이하의 식 (I) 및 (III) 으로 각각 정의된다. 이하의 식 (I) 및 (III) 에서, n_x 는 필름 평면에서 지상축 방향 (굴절률이 최대화되는 방향) 의 굴절률을 나타내고, n_y 는 필름 평면에서 진상축 방향 (굴절률이 최소화되는 방향) 에서의 굴절률을 나타내고, n_z 는 필름 두께 방향에서 굴절률을 나타내고, d 는 nm 단위의 필름 두께를 나타낸다.
- <171> $Re=(n_x-n_y) \times d$ 식 (I)
- <172> $Rth=\{(n_x+n_y)/2-n_z\} \times d$ 식 (III)
- <173> 여기서, 제 2 광학 이방성층의 면내 위상차 값 Re_2 은 -10nm 내지 60nm 인 것이 바람직하다.
- <174> 또한, 제 2 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_2 는 0nm 내지 300nm 인 것이 바람직하다.
- <175> 한편, 제 3 광학 이방성층의 면내 위상차 값 Re_3 은 -10nm 내지 60nm 인 것이 바람직하고, 제 3 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_3 는 25nm 내지 300nm 인 것이 바람직하다.
- <176> 또한, 제 2 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_2 과 제 3 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_3 의 합계는 200nm 내지 600nm 인 것이 바람직하다.
- <177> 또한, 셀룰로오스 아세테이트 필름의 복굴절 ($\Delta n:n_x-n_y$) 은 0.00025 내지 0.00088 인 것이 바람직하다. 또한, 셀룰로오스 아세테이트 필름의 두께방향의 복굴절 $\{(n_x+n_y)/2-n_z\}$ 은 0.00088 내지 0.005 인 것이 바람직하다.
- <178> 또한, 제 2 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층 모두는 그 필름 형성 방향 및 필름-형성 방향에 직각하는 방향에서 광탄성 계수들의 절대값들이 $10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 것이 바람직하다.
- <179> 또한, 제 1 내지 제 3 광학 이방성층의 적층체에서, 그 종방향에 대해 45° 를 형성하는 방향들 중, 면내 굴절률이 감소되는 방향 및 제 1 광학 이방성층에 대한 법선을 포함하는 평면내에서, 그 법선으로부터 제 1 광학 이방성층의 평면 방향으로 40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(40^\circ)$ 및 그 법선으로부터 -40° 만큼 경사진 방향으로부터 측정된 위상차 값 $Re(-40^\circ)$ 은 이하의 수식 (II) 을 충족한다. 이하의 수식 (I) 에서, n_x 및 n_y 는 제 1 내지 제 3 광학 이방성층의 적층체의 평면에서 지상축 방향 및 진상축 방향의 굴절률을 각각 나타낸다.
- <180> $Re=(n_x-n_y) \times d$ 수식 (I)
- <181> $3 \leq Re(40^\circ)/Re(-40^\circ) \leq 10$ 수식 (II)
- <182> 또한, 셀룰로오스 아세테이트 필름이 제 2 광학 이방성층과 제 3 광학 이방성층에 이용되는 경우, 위상차 증가제가 이 필름 내에 함유되어 있는 것이 바람직하고, 바람직한 화합물 및 그 제조 방법의 예는 JP-A 제2000-154261호 및 제2000-111914호에 개시되어 있다.
- <183> <광학 필름 제조 방법>
- <184> 다음으로, 본 발명의 바람직한 광학 필름을 연속하여 제조하는 방법이 설명된다.
- <185> <<롤-유형의 광학 필름 제조 방법>>
- <186> 본 발명의 롤-유형 광학 필름 제조 방법으로서, 이하의 단계 (1) 내지 (4) 는 연속적으로 수행된다.
- <187> 단계 (1) : 종방향으로 반송되는 긴 광학 이방성층 적층체인 제 2 광학 이방성층의 표면 또는 제 2 광학 이방성

층 상에 형성된 배향 필름의 표면에 러빙 롤에 의한 러빙 처리를 제공하는 단계.

<188> 단계 (2) : 러빙된 표면에 액정 화합물을 함유하는 코팅 용액을 도포하는 단계.

<189> 단계 (3) : 도포된 코팅 용액을 건조함과 동시에 또는 그 이후에 액정 전이 온도와 동일하거나 그 이상의 온도에서 액정 화합물을 배향하고, 그 배향을 고정시켜 제 1 광학 이방성층을 제조하는 단계.

<190> 단계 (4) : 상기 제 1 광학 이방성층이 형성된 긴 적층체를 감는 단계.

<191> 여기서, 액정 화합물이 단계 (3) 의 액정 전이 온도와 동일하거나 그 이상의 온도에서 배향되는 경우, 러빙 처리의 방향 이외의 방향에서 액정 화합물의 표면상으로 공기-블로잉의 필름 평면 속도는 이하의 식 (3) 을 충족시키는 것이 바람직하고, 이하의 식 (3) 에서, V 는 0 내지 $2.5 \times 10^{-3} \times n$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 이하의 식 (3) 에서, V 는 액정 화합물의 표면상으로 공기 블로잉의 필름 평균 속도 (m/sec) 를 나타내고, n 는 액정 화합물의 배향 온도에서 액정 화합물 층의 점도 (cp) 를 나타낸다.

<192>
$$0 < V < 5.0 \times 10^{-3} \times n \quad \text{식 (3)}$$

<193> 본 발명의 광학 필름 제조 방법에 따르면, 제 2 광학 이방성층의 표면상으로 액정 화합물의 분자 대칭축의 직각 돌기의 평균 방향, 즉, 제 1 광학 이방성층의 분자 대칭축의 평균 방향이 제 2 광학 이방성층의 면내 지상축, 즉, 제 2 광학 이방성층의 종방향과는 서로 상이하고, 또한, 분자 대칭축의 평균 방향과 러빙 방향 사이의 각도가 실질적으로는 0° 이고, 바람직하게는 -2° 내지 2° 이고, 더욱 바람직하게는 -1° 내지 1° 인 광학 필름이 연속적이고 안정적으로 제조될 수 있고, 이는 대량 생산에 적절하다.

<194> 본 발명의 광학 필름이 OCB 모드의 액정 디스플레이에 적용되는 경우, 광학 필름과 편광자를 롤 투 롤 프로세스 (roll to roll process) 에 의해 접착시키는 것이 바람직하고, 제 2 광학 이방성층의 면내 지상축과 분자 대칭축의 평균 방향, 즉, 제 2 광학 이방성층의 종방향은 실질적으로 45° 이다.

<195> 또한, 본 발명의 광학 필름 제조 방법에서, 임의의 이하의 조건 (a) 내지 (d) 를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 이들 각각의 단계의 상세한 설명은 JP-A 제09-73081호에 개시되어 있다.

<196> (a) 액정 화합물로서, 전술한 단계 (2) 의 가교 작용기를 가지는 중합성 액정 화합물을 이용하고, 광을 코팅층으로 연속적으로 조사하고 전술한 단계 (3) 에서의 배향 상태로 고정시키기 위해 중합에 의해 중합성 액정 화합물을 경화시키고, 그 후, 전술한 단계 (4) 를 연속적으로 수행.

<197> (b) 전술한 단계 (1) 의 제 2 광학 이방성층 또는 배향 필름의 표면으로부터 더스트를 제거하는 동안 러빙 롤에 의해 러빙 처리를 적용.

<198> (c) 전술한 단계 (2) 이전에 러빙으로 처리된 제 2 광학 이방성층 또는 배향 필름의 표면으로부터 더스트를 제거하는 단계를 수행.

<199> (d) 전술한 단계 (4) 이전에 연속적으로 측정함으로써 형성된 제 1 광학 이방성층의 광학 특성을 점검.

<200> 이제, 전술한 단계 (1) 내지 (4) 의 상세한 설명이 이하에 설명된다.

<201> [단계 (1)]

<202> 단계 (1) 에서, 종방향에서 반송되는 긴 광학 이방성층 적층체인 제 2 광학 이방성층의 표면 또는 제 2 광학 이방성층에 형성된 배향 필름의 표면에 러빙 롤에 의해 러빙 처리를 적용한다.

<203> 단계 (1) 에 이용되는 러빙 롤의 직경은 처리 적합성 및 직물 (cloth) 수명의 관점에서 100mm 내지 500mm 인 것이 바람직하고, 200mm 내지 400mm 인 것이 더욱 바람직하다.

<204> 러빙 롤의 폭은 반송되는 필름의 폭보다 넓을 필요가 있고, 필름 폭 $\times 2^{1/2}$ 이상인 것이 바람직하다.

<205> 또한, 더스팅의 관점에서 낮은 러빙 롤의 회전 (revolution) 수를 설정하는 것이 바람직하고, 회전의 수는 액정 화합물의 배향성에 의존한다고 하더라도 100rpm 내지 1,000rpm 인 것이 바람직하고, 250rpm 내지 850rpm 인 것이 더욱 바람직하다.

<206> 러빙 롤의 회전 수가 감소될 때 조차도 액정 화합물 배향성을 유지시키기 위해서, 러빙시의 제 2 광학 이방성층 또는 배향 필름을 가열하는 것이 바람직하다. 가열 온도는 제 2 광학 이방성층 또는 배향 필름의 표면의 필름-평면 온도의 관점에서 (재료의 $T_g - 50^\circ\text{C}$) 내지 (재료의 $T_g + 50^\circ\text{C}$) 인 것이 바람직하다. 폴리비닐 알

코울로 형성된 배향 필름이 이용되는 경우, 러빙의 주변 습도를 조절하는 것이 바람직하고, 25℃의 상대 습도는 25%RH 내지 70%RH 인 것이 바람직하고, 30%RH 내지 60%RH 인 것이 더욱 바람직하고, 35%RH 내지 55%RH 인 것이 특히 바람직하다.

<207> 광학 이방성층 적층체의 반송 속도는 제조의 관점 및 액정 배향성의 관점으로부터 10m/min 내지 100m/min 인 것이 바람직하고, 15m/min 내지 80m/min 인 것이 더욱 바람직하다. 이 적층체는 필름 반송을 위해 종래에 이용되는 다양한 디바이스를 이용하여 반송될 수 있고, 반송 방법은 특히 제한되지 않는다.

<208> 여기서, 배향 필름은, 전술된 폴리비닐 알코올과 같은 재료가 제 2 광학 이방성층의 표면으로 물 및/또는 유기 용매에서 용해되는 코팅 용액을 도포하고 이를 건조시킴으로써 제조될 수 있다. 배향 필름은 전술한 연속적인 단계 이전에 제조될 수 있고, 이 배향 필름은 반송되는 긴 제 2 광학 이방성층의 표면에서 연속적으로 제조될 수도 있다.

<209> [단계 (2)]

<210> 전술한 단계 (2) 에서, 액정 화합물을 함유하는 코팅 용액이 러빙된 표면으로 도포된다. 제 1 광학 이방성층을 형성하기 위한 코팅 용액의 제조를 위해 이용되는 용매로서 유기 용매가 이용되는 것이 바람직하다.

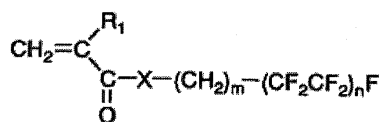
<211> 유기 용매의 예는 아미드 (예를 들어, N,N-디메틸포름아미드), 술폰사이드 (예를 들어, 디메틸술폰사이드), 헤테로시클릭 화합물 (예를 들어, 피리딘), 히드로카본 (예를 들어, 벤젠, 헥산), 알킬 할라이드 (예를 들어, 클로로포름, 디클로로메탄, 테트라클로로에탄), 에스테르 (예를 들어, 메틸 아세테이트, 부틸 아세테이트), 케톤 (예를 들어, 아세톤, 메틸 에틸 케톤) 및 에테르 (예를 들어, 테트라히드로푸란, 1,2-디메톡시에탄) 을 포함한다. 알킬 할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2 종 이상의 유기 용매가 조합되어 이용될 수도 있다.

<212> 매우 균일한 제 1 광학 이방성층을 제조하기 위해, 이 코팅 용액은 바람직하게는 25mN/m 이하, 더욱 바람직하게는 22mN/m 이하의 표면 장력을 갖는다.

<213> 이러한 낮은 표면 장력을 실현하기 위해, 제 1 광학 이방성층을 형성하기 위한 코팅 용액에는, 계면활성제 또는 불소 화합물, 특히, 이하의 (i) 의 모노머에 대응하는 반복 유닛 및 이하의 (ii) 의 모노머에 대응하는 반복 유닛을 포함하는 플루오로지방족기-함유 코폴리머와 같은 불소 함유 폴리머를 함유하는 것이 바람직하다.

<214> (i) 이하의 일반식 (4) 으로 표현된 플루오로지방족기-함유 모노머

<215> (ii) 폴리(옥시알킬렌)아크릴레이트 및/또는 폴리(옥시알킬렌)메타크릴레이트



<216> ~

<217> 일반식 (4)

<218> 전술한 일반식 (4) 에서, R^1 은 수소 원자 또는 메틸기를 나타내고, X 는 산소 원자, 황 원자, 또는 $-N(R^2)-$ 를 나타내고, m 은 1 이상 6 이하의 정수를 나타내고, n 은 2 내지 4 의 정수를 나타낸다. 또한, R^2 는 수소 원자 또는 1 내지 4 의 탄소 원자를 가지는 알킬기를 나타낸다.

<219> 제 1 광학 이방성층을 형성하기 위해 코팅 용액에 첨가된 불소-함유 폴리머는 바람직하게는 3,000 내지 100,000, 더욱 바람직하게는 6,000 내지 80,000 의 중량 평균 분자량을 갖는다.

<220> 또한, 불소-함유 폴리머의 첨가량은 액정 화합물로 주로 구성된 코팅 조성물 (용매 이외의 코팅 성분) 에 대해 바람직하게는 0.005질량% 내지 8질량%이고, 더욱 바람직하게는 0.01질량% 내지 1질량% 이고, 보다 더욱 바람직하게는 0.05질량% 내지 0.5질량% 이다.

<221> 불소-함유 폴리머의 첨가량이 0.005질량% 미만인 경우, 그 효과는 불충분하고, 이 첨가량이 8질량% 를 초과하는 경우, 코팅된 필름은 충분히 건조되지 않을 수 있고 광학 필름의 성능 (예를 들어, 위상차의 불균일성 등) 에 영향을 받는다.

<222> 코팅 용액은 공지된 방법 (예를 들어, 와이어-바 코팅 방법, 압출 코팅 방법, 다이렉트 그라비아 코팅 방법, 리버스 그라비아 코팅 방법, 또는 다이 코팅 방법) 에 따라서 러빙된 표면으로 도포될 수 있다. 도포된 용액

의 양은 제 1 광학 이방성층의 원하는 두께에 따라서 결정된다.

[단계 (3)]

전술한 단계 (3) 에서, 액정 성분은 도포된 코팅 용액의 건조와 동시 또는 그 이후에 액정 전이 온도와 동일하거나 또는 그 이상의 온도에서 배향되고, 그 배향을 고정시켜 제 1 광학 이방성층을 제조한다. 건조와 동시의 가열 또는 건조 이후의 가열은 액정 화합물을 원하는 배향으로 배향할 수 있다.

건조 온도는 코팅 용액에 이용되는 용매의 끓는점 및 제 2 광학 이방성층, 제 3 광학 이방성층 및 배향 필름의 재료를 고려하여 결정될 수 있다. 액정 화합물의 배향 온도는 이용되는 액정 화합물의 액정상으로부터 고체상으로의 상 전이 온도에 따라서 결정될 수 있다.

디스코틱 액정 화합물이 액정 화합물로서 이용되는 경우, 배향 온도는 바람직하게는 70℃ 내지 300℃ 이고, 더욱 바람직하게는 70℃ 내지 170℃ 이다.

또한, 액정 상태의 점도는 바람직하게는 10cp 내지 10,000cp 이고, 더욱 바람직하게는 100cp 내지 1,000cp 이다.

이 점도가 매우 낮으면, 액정 화합물은, 블로잉 공기의 점도 및 방향이 연속적인 제조를 위해 매우 정밀하게 조절되어야만 하는 배향의 시점에서 공기 블로잉에 의해 매우 쉽게 영향을 받는다. 한편, 이 점도가 매우 높으면, 블로잉 공기에는 쉽게 영향을 받지 않지만, 액정이 매우 느리게 배향되어 생산성이 상당히 저하된다.

액정층의 점도는 액정 화합물의 분자 구조에 의해 적절하게 조절될 수 있다. 또한, 이는 전술한 첨가제 (특히, 셀룰로오스-계 폴리머등), 또는 적절한 양의 겔화제 (gelling agent) 를 첨가함으로써 점도를 원하는 점도로 조정하는 방법이 바람직하다.

가열은 소정의 온도에서 가열된 따뜻한 공기를 블로잉하거나 또는 소정의 온도에서 유지된 가열 챔버내에서 반송함으로써 수행될 수 있다.

이때 따뜻한 공기의 속도는 액정 화합물층에 충돌하도록 러빙 방향 이외의 방향에서 바람직하게 조절된다. 또한, 이하의 식 (3) 에서, V 는 액정 화합물 표면상에 공기 블로잉의 필름-평면 속도 (m/sec) 를 나타내고, η 는 액정 화합물의 배향 온도에서 액정 화합물층의 점도 (cp) 를 나타낸다.

$$0 < V < 5.0 \times 10^{-3} \times \eta \quad \text{식 (3)}$$

또한, 배향된 액정 화합물은, 배향 상태를 유지한 채 고정됨으로써, 제 1 광학 이방성층이 형성된다. 액정 화합물이 고체상 전이 온도로의 냉각에 의해 또는 중합 반응에 의해 고정될 수 있고, 이는, 중합 반응에 의해 고정되는 것이 바람직하다. 중합 반응은 열 중합 개시제를 이용하는 열 중합 반응 및 광중합 개시제를 이용하는 광중합 반응을 포함한다. 광중합 반응이 바람직하다.

광중합 개시제의 예는 (미국특허 제2,367,661호 및 제2,367,670호에 개시된) α -카르보닐 화합물, (미국특허 제2,448,828호에 개시된) 아실로인 에테르, (미국특허 제2,722,512호에 개시된) α -히드로카본 치환된 방향족 아실로인 화합물, (미국 특허 제 3,046,127호 및 제2,951,758호에 개시된) 다핵 퀴논 화합물, (미국특허 제3,549,367호에 개시된) 트리아릴이미다졸 이량체 및 p-아미노페닐 케톤의 조합, (JP-A 제60-105667호 및 미국특허 제4,239,850호에 개시된) 아크리딘 및 페나진 화합물, 및 (미국특허 제4,212,970호에 개시된) 옥사디아졸 화합물을 포함한다.

광중합 개시제의 이용량은 코팅 용액의 고형분에 기초하여 바람직하게는 0.01질량% 내지 20질량% 의 범위에 있고, 더욱 바람직하게는 0.5질량% 내지 5질량% 에 있다.

액정 화합물의 중합을 촉진하고 이를 고정시키기 위한 광 조사가 자외선을 통해서 수행되는 것이 바람직하다. 조사 에너지는 바람직하게는 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $50\text{J}/\text{cm}^2$ 의 범위에 있고, 더욱 바람직하게는 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $5,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 범위에 있고, 보다 더욱 바람직하게는 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 범위에 있다.

또한, 광 조사는 광중합 반응을 가속화하기 위해 가열 조건하에서 수행될 수도 있다. 광 조사는 상부 및 하부 또는 좌측 및 우측 위치 중 하나에 배치된 하나 이상의 광원을 가지는 반송 경로를 통해서 제 1 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층을 형성하기 위해 코팅 용액으로 도포된 제 2 광학 이방성층을 통과시킴으로써 수행될 수 있다.

전술한 단계 (4) 로의 전환 이전에, 전술한 단계 (3) 에서 제조된 제 1 광학 이방성층 상부에 보호층이 형성될

수 있다. 예를 들어, 긴 형상으로 제조된 제 1 광학 이방성층의 표면에 사전에 준비된 보호층 필름이 연속적으로 적층될 수도 있다.

<239> 전술한 단계 (4) 에서, 제 1 광학 이방성층으로 형성된 긴 적층체가 블로잉된다. 이 적층체는 원통형 코어 주위에서 연속적으로 반송된 제 3 광학 이방성층 및 제 3 광학 이방성층을 가지는 제 2 광학 이방성층을 감음으로써 권취될 수도 있다.

<240> 전술한 단계 (4) 에서 획득된 광학 필름은 롤 형태이고, 따라서, 대량 생산할 때에도 쉽게 처리된다. 또한, 롤링된 필름은 그 자체로 저장 또는 반송될 수 있다.

<241> JP-A 평09-73081호에 개시된 다양한 조건 및 디바이스는 본 발명의 제조 방법의 각각의 단계의 다양한 조건 및 이용가능한 디바이스의 세부사항에 적용될 수 있다.

<242> (편광판)

<243> 본 발명의 편광판은, 편광자 상에 제 3 광학 이방성층을 적층하여 제 1 편광판을 형성하고, 제 2 광학 이방성층 상에 제 1 광학 이방성층을 적층하여 제 1 광학 이방성층 적층체를 형성하고, 제 3 광학 이방성층 및 제 2 광학 이방성층이 서로 대향되도록 접착제를 통해서 제 1 편광판 및 제 1 광학 이방성층 적층체를 결합시킴으로써 형성된다.

<244> 또한, 편광판은 직사각형 형상과 같은 원하는 형상으로 절단한 후 전술한 광학 필름을 편광자에 접착함으로써 형성될 수도 있고, 또는, 긴 편광자에 접착한 후 원하는 형상으로 절단함으로써 형성될 수도 있다.

<245> 편광판은 편광 기능뿐만 아니라 우수한 광학 보상 기능을 가지고, 또한, 액정 디스플레이에 쉽게 통합될 수 있다. 또한, 편광자의 보호 필름으로서 광학 필름을 이용하는 것은 액정 디스플레이의 더욱 얇은 프로파일에 기여한다.

<246> <편광자>

<247> 편광자로서, Optiva Inc. 로 표현된 코팅 유형의 편광자 또는 바인더 및 요오드 또는 이색성 염료 둘 중 하나로 구성된 편광자가 바람직하다.

<248> 요오드 및 이색성 염료는 이들이 바인더 내에서 배향될 때의 편광 성능을 나타낸다. 요오드 및 이색성 염료는 바인더 분자에 따라서 배향되는 것이 바람직하고, 또는, 이와 다르게, 이색성 염료는 액정 내에서와 같이 자체-체계 (self-organization) 를 통해서 한 방향으로 배향되는 것이 바람직하다.

<249> 일반적으로, 현재 시판중인 편광자는 요오드 또는 이색성 염료가 바인더에 침투하도록, 요오드 또는 이색성 염료 용액의 배쓰 (bath) 에 연신된 폴리머를 침지시킴으로써 제조된다.

<250> 또한, 시판중인 편광자에서, 요오드 또는 이색성 염료는 각각의 폴리머 표면 (양측 전체의 대략 $8\mu\text{m}$) 으로부터 대략 $4\mu\text{m}$ 내로 분포되고, 충분한 편광 성능을 획득하기 위해, 적어도 $10\mu\text{m}$ 의 두께가 필요하다. 침투도는 요오드 또는 이색성 염료 용액의 농도, 이들의 배쓰 온도, 및 이들의 침지 시간을 조정함으로써 제어될 수 있다.

<251> 따라서, 전술한 바와 같이, 바인더 두께의 하한은 $10\mu\text{m}$ 가 바람직하다. 편광판이 액정 디스플레이에 이용될 때 발생하는 광 누설 현상의 관점으로부터, 두께의 상한이 더욱 낮아질수록 더욱 바람직하게 된다. 이 두께는 현재 시판중인 편광판 (대략 $30\mu\text{m}$) 의 두께와 동일하거나 더 작은 것이 바람직하고, 이 두께는 $25\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $20\mu\text{m}$ 이하가 더욱 바람직하다. $20\mu\text{m}$ 이하에서, 17-인치 액정 디스플레이에서 광 누설 현상은 더 이상 관찰되지 않는다.

<252> 편광자의 바인더는 가교될 수도 있다. 편광자의 바인더로서, 자체-가교가능 폴리머가 이용될 수도 있다. 작용기를 가지는 폴리머 또는 작용기를 폴리머에 도입시킴으로써 제조된 폴리머가 광, 열, 또는 pH 변화하에서 작용기의 반응에 의해 폴리머 입자들 사이에서 가교되도록, 편광자가 형성될 수 있다.

<253> 또한, 가교된 구조는 가교제에 의해 폴리머로 도입될 수도 있다. 편광자는 높은-반응성 화합물인 가교제를 이용하여 가교제로부터 연결기를 바인더로 도입하고, 이 바인더를 가교함으로써 형성될 수 있다.

<254> 일반적으로 가교는, 가교가능 폴리머 또는 폴리머와 가교제의 혼합물을 함유하는 코팅 용액을 지지체로 도포한 후 이를 가열함으로써 수행될 수 있다. 내구성이 최종 제품의 단계에서 안전하게 확보되는 한, 충분하기 때문에, 최종 편광판이 획득되기 전의 임의의 단계에서 가교 처리가 유도될 수도 있다.

- <255> 전술한 바와 같이, 자체-가교가능 폴리머 또는 가교제에 의해 가교된 폴리머는 편광자의 바인더로서 이용될 수 있다.
- <256> 폴리머의 예는 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리아크릴산, 폴리메타크릴산, 폴리스티렌, 폴리비닐 알코올, 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 폴리비닐 톨루엔, 클로로술폰화 폴리에틸렌, 니트로셀룰로오스, 염화 폴리올레핀 (예를 들어, 폴리비닐 클로라이드), 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리비닐 아세테이트, 폴리에틸렌, 카르복시메틸셀룰로오스, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 및 그 코폴리머 (예를 들어, 아크릴산/메타크릴산 코폴리머, 스티렌/말레인이미드 코폴리머, 스티렌/비닐톨루엔 코폴리머, 비닐 아세테이트/비닐 클로라이드 코폴리머, 에틸렌/비닐 아세테이트 코폴리머) 를 포함한다. 또한, 실란-커플링제가 폴리머로서 이용될 수도 있다.
- <257> 바람직한 예는 수용성 폴리머 (예를 들어, 폴리(N-메틸올아크릴아미드), 카르복시메틸셀룰로오스, 젤라틴, 폴리비닐 알코올, 및 변성 폴리비닐 알코올) 이다. 젤라틴, 폴리비닐 알코올, 및 변성 폴리비닐 알코올이 더욱 바람직하고, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올이 특히 바람직하다.
- <258> 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올의 비누화도는 70% 내지 100% 가 바람직하고, 80% 내지 100% 가 더욱 바람직하고, 95% 내지 100% 가 특히 바람직하다. 폴리비닐 알코올의 중합도는 100 내지 5,000 가 바람직하다.
- <259> 공중합, 사슬 전이, 또는 블록 중합에 의해 변성기를 폴리비닐 알코올로 도입함으로써 변성 폴리비닐 알코올이 획득될 수 있다.
- <260> 공중합의 변성기의 예는 COONa , $\text{Si}(\text{OH})_3$, $\text{N}(\text{CH}_3)_3 \cdot \text{Cl}$, $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COO}$, SO_3 , Na , 및 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 를 포함한다. 사슬 전이에서 변성기의 예는 COONa , SH , 및 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 를 포함한다.
- <261> 변성 폴리비닐 알코올의 중합도는 100 내지 3,000 가 바람직하다. 변성 폴리비닐 알코올은 JP-A 평08-338913호, 평09-152509호, 및 평09-316127호에 개시되어 있다.
- <262> 또한, 85% 내지 95% 의 비누화도를 가지는 변성되지 않은 및 알킬티오-변성된 폴리비닐 알코올이 특히 바람직하다.
- <263> 또한, 2 종 이상의 변성되지 않은 또는 변성된 폴리비닐 알코올은 조합되어 이용될 수도 있다.
- <264> 미국 재발행 특허 제RE 23,297호의 상세한 설명에 개시된 가교제의 예는 본 발명에 이용될 수 있다. 또한, 붕소 화합물 (예를 들어, 붕산, 붕사) 이 가교제로서 이용될 수 있다.
- <265> 더욱 많은 가교제가 바인더에 첨가될수록, 편광자의 내습열성 (moist heat resistance) 이 더욱 개선될 수 있다. 그러나, 가교제가 50질량% 이상 바인더에 첨가되는 경우, 요오드 또는 이색성 염료의 배향성이 저하된다. 가교제의 양은 바인더의 양에 대해 바람직하게는 0.1질량% 내지 20질량% 이고, 더욱 바람직하게는 0.5질량% 내지 15질량% 이다.
- <266> 가교 반응이 완료된 후에도, 바인더는 어느 정도까지의 반응되지 않은 가교제를 함유한다. 그러나, 바인더 내에 잔류하는 반응되지 않은 가교제의 양은 1.0질량% 이하가 바람직하고, 또는, 0.5질량% 이하가 더욱 바람직하다.
- <267> 바인더가 1.0질량% 초과하는 양의 가교제를 함유하는 경우, 내구성에서의 문제가 발생할 수도 있다. 즉, 많은 양의 잔류 가교제를 함유하는 편광자가 액정 디스플레이 내부에 설치되어, 긴 시간 동안 이용되며 긴 시간 동안 고온 고습 분위기하에서 방치될 경우, 편광도가 저하될 수 있다.
- <268> 이색성 염료로서, 아조 염료, 스티벤 염료, 피라졸론 염료, 트리페닐메탄 염료, 퀴놀린 염료, 옥사진 염료, 티아진 염료, 또는 안트라퀴논 염료가 이용된다. 이색성 염료는 수용성인 것이 바람직하다. 이색성 염료는 친수성 치환기 (예를 들어, 술폰, 아미노, 또는 히드록실기) 를 가지는 것이 바람직하다.
- <269> 이색성 염료의 예는 C.I. Direct Yellow 12, C.I. Direct Orange 39, C.I. Direct Orange 72, C.I. Direct Red 39, C.I. Direct Red 79, C.I. Direct Red 81, C.I. Direct Red 83, C.I. Direct Red 89, C.I. Direct Violet 48, C.I. Direct Blue 67, C.I. Direct Blue 90, C.I. Direct Green 59, 및 C.I. Acid Red 37 을 포함한다.
- <270> 이색성 염료는 JP-A 평01-161202호, 평01-172906호, 평01-172907호, 평01-183602호, 평01-248105호, 평01-

265205호, 및 평07-261024호에 개시되어 있다.

- <271> 이색성 염료는 프리-산 또는 알칼리 금속염, 암모늄염, 또는 아민염과 같은 염으로서 이용된다. 다양한 색상을 가지는 편광자는 2 개 이상의 이색성 염료를 혼합함으로써 생산될 수 있다. 편광축이 수직으로 교차될 때 블랙 (black) 을 나타내는 화합물 (염료) 을 이용하는 편광자, 또는 다양한 이색성 분자가 블랙을 나타내도록 혼합되기 위한 편광자 또는 편광판은 단일-판 투과율 및 편광율 모두에서 우수하고, 따라서 이는 바람직하다.
- <272> <<편광자 제조 방법>>
- <273> 편광자에 대해, 바인더를 편광자의 종방향 (MD 방향) 으로 연신한 후, 이 바인더를 요오드 또는 이색성 염료로 염색하는 것이 바람직하다.
- <274> 연신 방법의 경우, 연신 비율은 2.5 내지 30.0 이 바람직하고, 3.0 내지 10.0 이 더욱 바람직하다. 연신은 공기 중에서 건식 연신에 의해 수행될 수 있다.
- <275> 또한, 물에 침지된 상태의 습식 연신이 수행될 수도 있다. 건식 연신의 연신 비율은 2.5 내지 5.0 이 바람직하고, 습식 연신의 연신 비율은 3.0 내지 10.0 이 바람직하다.
- <276> 연신 단계는 여러 단계로 수행될 수도 있다. 연신 단계를 여러 단계로 분할하는 것은 높은 연신 비율에서도 연신을 더욱 균일하게 하도록 한다.
- <277> 이에 따라 연신되기 전에, 바인더는 횡방향으로 또는 종방향으로 (폭 방향의 수축이 예방되는 범위에서) 약간 연신될 수도 있다. 연신을 위해, 이축 연신의 텐터 연신이 좌측 및 우측에서 서로 다른 단계로 수행될 수 있다. 전술한 이축 연신은 보통 필름 형성에서 수행된 연신 방법과 동일하다.
- <278> 편광자의 양측 표면에, 보호 필름이 배치되는 것이 바람직하고, 하나의 표면상의 보호 필름으로서, 본 발명의 롤-형 광학 필름의 일부를 이용하는 것이 바람직하다.
- <279> 예를 들어, 보호 필름, 편광자, 제 3 광학 이방성층, 제 2 광학 이방성층, 및 제 1 광학 이방성층의 순서로, 또는, 보호 필름, 편광자, 제 3 광학 이방성층, 제 2 광학 이방성층, 배향 필름, 및 제 1 광학 이방성층의 순서로 적층되는 것이 바람직하다.
- <280> 그러나, 이러한 구조로 한정하지 않고, 편광자와 제 1 광학 이방성층의 정면 표면이 접촉될 수도 있다. 이 접촉을 위해, 접착제가 이용될 수도 있고, 예를 들어, (아세트아세틸기, 술폰산기, 카르복실기, 또는 옥시알킬렌기로 변성된 폴리비닐 알코올을 포함하는) 폴리비닐 알코올-계 수지 및 수용성 봉소 화합물 용액이 접착제로서 이용될 수 있다. 이들 중에서, 폴리비닐 알코올-계 수지가 바람직하다.
- <281> 건조된 후의 접착층의 두께는 0.01 μ m 내지 10 μ m 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 0.05 μ m 내지 5 μ m 의 범위에 있는 것이 특히 바람직하다.
- <282> 또한, 본 발명의 편광판이 액정 디스플레이에 이용되는 경우, 반사방지층이 관찰자측의 표면에 위치되는 것이 바람직하고, 반사방지층은 편광자의 관찰자측의 보호층으로서 이용될 수도 있다.
- <283> 반사방지층이 액정 디스플레이의 시야각에 의존하여 색상의 변화를 예방하는 관점에서 50% 이상의 내부 헤이즈를 가지는 것이 바람직하다. 이들 유형의 바람직한 구체 예는 JP-A 제2001-33783호, 제2001-34364호, 및 제2002-328228호에 개시되어 있다.
- <284> 편광자는 높은 투과율을 가지는 것이 바람직하고, 액정 디스플레이의 콘트라스트 비를 증가시키기 위해서 높은 편광도를 가지는 것이 바람직하다.
- <285> 본 발명의 편광자의 투과율은 550nm 의 파장을 가지는 광에 대해, 30% 내지 50% 가 바람직하고, 35% 내지 50% 가 더욱 바람직하고, 40% 내지 50% 가 특히 바람직하다.
- <286> 편광도는 550nm 의 파장을 가지는 광에 대해 90% 내지 100% 의 범위에 있는 것이 바람직하고, 95% 내지 100% 의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하고, 99% 내지 100% 의 범위에 있는 것이 특히 바람직하다.
- <287> (액정 디스플레이)
- <288> 본 발명의 광학 필름 또는 이 광학 필름을 이용하는 편광판은, 광학 필름이 부착되지 않을 경우 블랙/화이트 디스플레이가 어려운 액정 디스플레이, 예를 들어, 복굴절-모드 액정 디스플레이, 특히, OCB 방법을 채용하는 액

정 디스플레이, ECB-모드 반사 액정 디스플레이 등에 유리하게 이용될 수 있다.

- <289> 투과 액정 디스플레이 디바이스는 그 양 측면상에 배치된 액정셀 및 2 개의 편광판을 포함한다. 액정셀은 2 개의 전극 기관들 사이에 액정을 지지한다.
- <290> 일 광학 필름은 액정셀과 하나의 편광판 사이에 배치되고, 또는, 2 개의 광학 필름은 액정셀과 양 편광판 사이에 각각 배치된다.
- <291> OCB-모드 액정셀은, 액정셀의 상부 및 하부에서 봉상 액정성 분자가 실질적으로 대향하는 방향 (대칭적으로) 으로 배향되는 벤드 배향-모드 액정셀을 이용하는 액정 디스플레이이고, 이러한 액정 디스플레이는 미국 특허 제 4,583,825호 및 제5,410,422호에 개시되어 있다. 액정셀의 상부 및 하부에서 봉상 액정 분자가 대칭적으로 배향되어 있기 때문에, 벤드 배향 모드의 액정셀은 자체-보상 기능을 갖는다.
- <292> 따라서, 이 액정 모드는 OCB (Optically Compensatory Bend) 액정 모드로서 지칭된다. 벤드 배향 모드의 액정 디스플레이는 높은 반응 속도의 이점을 갖는다.
- <293> 따라서, OCB 방법은, 이 방법이 고속 반응 구동이 가능하기 때문에, 필드 순차적 구동 방법과 바람직하게 조합된다.
- <294> 본 발명의 액정 디스플레이에 이용된 액정셀은 어떠한 전압도 인가되지 않은 상태에서 (액정층에 어떠한 전압도 인가되지 않은 액정셀 A 에서 액정 재료의 배향된 상태 하에서) 800 이상 1,200 미만의 $\Delta n d$ 값을 갖는 것이 바람직하다.

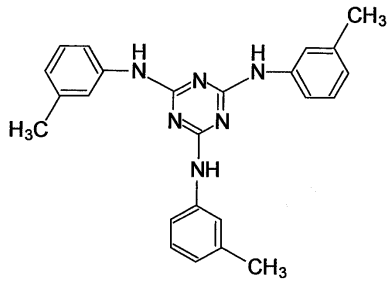
효 과

- <295> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 전반적으로 생산성을 저하시키지 않고 간단한 구성을 가지는 광학 필름의 Rth 를 확보함으로써 투과율이 개선된 액정 디스플레이가 제공될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <296> 이하, 본 발명의 예가 설명되지만, 본 발명은 이하의 예로 제한되지 않는다.
- <297> (실시에 1)
- <298> <제 3 광학 이방성층의 제조>
- <299> <<셀룰로오스 아세테이트 용액 A 의 준비>>
- <300> 이하의 성분들은 혼합 탱크에 넣고 각각의 성분을 용해시키기 위해 가열되는 동안 교반되며, 여기서 셀룰로오스 아세테이트 용액 A 이 준비되었다.
- <301> [셀룰로오스 아세테이트 용액 A 의 조성물]
- | | | |
|-------|----------------------------------|--------|
| <302> | ● 60.9% 의 아세틸화도를 가지는 셀룰로오스 아세테이트 | 100질량부 |
| <303> | ● 트리페닐 포스페이트 | 7.8질량부 |
| <304> | ● 비페닐디페닐 포스페이트 | 3.9질량부 |
| <305> | ● 메틸렌 클로라이드 | 300질량부 |
| <306> | ● 메탄올 | 45질량부 |
- <307> 60.9% 의 아세틸화도를 가지는 셀룰로오스 아세테이트 (린터) 의 4질량부, 후술하는 라타데이션 증가제의 25질량부, 실리카 마이크로입자의 0.5질량부 (평균 입자 크기: 20nm), 메틸렌 클로라이드의 80질량부, 및 메탄올의 20질량부를 다른 혼합 탱크에 넣고 가열되는 동안 교반되어, 위상차 증가제 용액이 준비되었다.

<308> 위상차 증가제



<309>

<310> 전술한 위상차 증가제 용액의 34.4질량부는 상기 셀룰로오스 아세테이트 용액 A 의 470질량부와 혼합되고, 이 혼합물은 충분히 교반되어 도프를 준비하였다. 셀룰로오스 아세테이트에 대한 위상차 증가제의 질량비는 6.5% 였다. 35질량부의 잔류 용매 함유량을 가지는 필름은 밴드로부터 박리되고, 140℃ 의 온도에서 필름 텐터를 이용하여 연신되지 않은 상태로 반송되며, 그 후, 이 필름은 클립을 제거한 후에 45초 동안 130℃ 에서 건조됨으로써, 필름 형태의 제 3 광학 이방성층이 제조되었다. 제조된 제 3 광학 이방성층은 0.2질량% 의 잔류 용매 함유량 및 92 μ m 의 필름 두께를 갖는다.

<311> <광학 특성의 측정>

<312> 이에 따라 제조된 제 3 광학 이방성층은 자동 복굴절 미터기 (Oji Scientific Instruments Co., Ltd. 가 제조한 KOBRA-21ADH) 를 이용하여 550nm 의 파장을 가지는 광에 의해 Re 값에 대해서 측정되었다. 또한, Re 값은 고도축 (elevation axis) 으로서 면내 지상축을 이용하여 40° 및 -40° 의 고도각에서 측정되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.

<313> 진상축 방향의 굴절률 n_y 및 두께 방향의 굴절률 n_z 은, 이들 측정된 값 $Re(550nm)$, $Re(40^\circ)$, 및 $Re(-40^\circ)$ 와 알맞게 되도록 필름 두께의 파라미터 및 지상축 방향의 굴절률 n_x 을 이용하여 산출되고, 이로써 R_{th} 값을 구하였다. 그 결과물이 표 1 에 나타난다.

<314> <제 2 광학 이방성층의 제조>

<315> <<셀룰로오스 아세테이트 용액 B 의 준비>>

<316> 이하의 성분들을 혼합 탱크에 넣고 각각의 성분을 용해시키기 위해 가열되는 동안 교반되었고, 여기서 셀룰로오스 아세테이트 용액 B 이 제조되었다.

<317> [셀룰로오스 아세테이트 용액 B 의 조성물]

<318>	● 60.9% 의 아세틸화도를 가지는 셀룰로오스 아세테이트	100질량부
<319>	● 트리페닐 포스페이트	7.8질량부
<320>	● 비페닐디페닐 포스페이트	3.9질량부
<321>	● 메틸렌 클로라이드	300질량부
<322>	● 메탄올	45질량부

<323> 전술한 위상차 증가제 용액의 18.5질량부가 전술한 셀룰로오스 아세테이트 용액의 470질량부와 혼합되었고, 이 혼합물은 충분히 교반되어 도프를 준비하였다. 셀룰로오스 아세테이트에 대한 위상차 증가제의 질량비는 3.5% 이었다. 35질량%의 잔류 용매량을 가지는 필름은 밴드로부터 박리되고, 140℃ 의 온도에서 필름 텐터를 이용하여 38% 의 연신비율로 횡방향으로 연신되었고, 그 후, 그 필름은 클립을 제거한 후에 45초 동안 130℃ 에서 건조되었으며, 이로써 필름 형태의 제 2 광학 이방성층이 제조되었다. 제조된 셀룰로오스 아세테이트 필름은 0.2질량% 의 잔류 용매 함유량 및 88 μ m 의 필름 두께를 갖는다.

<324> <광학 특성의 측정>

<325> 이에 따라 제조된 제 2 광학 이방성층은 자동 복굴절 미터기 (Oji Scientific Instruments Co., Ltd. 가 제조한 KOBRA-21ADH) 를 이용하여 550nm의 파장을 가지는 광에 의해 Re 값에 대해 측정되었다. 또한, Re 값은 고도축으로서 면내 지상축을 이용하여 40° 및 -40° 의 고도각에서 측정되었다. 그 결과는 표 1 에

나타난다.

<326> 진상축 방향의 굴절률 n_y 및 두께 방향의 굴절률 n_z 은 이들 측정된 값 $Re(550nm)$, $Re(40^\circ)$, 및 $Re(-40^\circ)$ 와 알맞게 되도록 필름 두께의 파라미터 및 지상축 방향의 굴절률 n_x 을 이용하여 산출되었고, 이로써 R_{th} 가 결정되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.

<327> <제 2 광학 이방성층의 비누화>

<328> 이에 따라 제조된 제 2 광학 이방성층의 일 표면에 1.5N 수산화 칼륨의 이소프로필 알코올 용액이 도포되어, 그 양은 $25ml/m^2$ 가 되고, 5초 동안 $25^\circ C$ 에서 방치되고, 그 후, 10 초 동안 흐르는 물에 세정되었고, 필름의 그 표면은 $25^\circ C$ 의 공기로 블로잉되어 건조되었다. 제 2 광학 이방성층의 일 표면만이 이 방법으로 비누화되었다.

<329> <배향 필름의 형성>

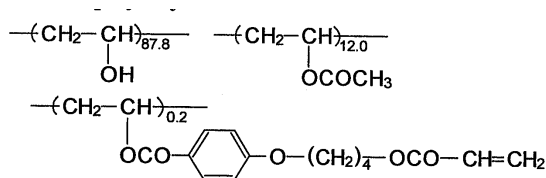
<330> 후술하는 조성물을 가지는 배향 필름 코팅 용액이 $24ml/m^2$ 에서 #14 와이어 바 코터에 의해 제 2 광학 이방성층의 비누화된 표면으로 도포되었다. 그 표면은 60초 동안 $60^\circ C$ 의 뜨거운 공기로 건조되었고, 그 후, 150초 동안 $90^\circ C$ 의 뜨거운 공기로 더 건조되었다.

<331> 다음으로, 이에 따라 형성된 필름을 제 2 광학 이방성층의 연신 방향 (지상축과 거의 일치하는 방향) 에 대해 45° 의 각도에서 러빙 처리를 수행하였다.

<332> [배향 필름 코팅 용액의 조성물]

- <333> ● 후술하는 변성 폴리비닐 알코올 10질량부
- <334> ● 물 371질량부
- <335> ● 메탄올 119질량부
- <336> ● 글루타르알데히드 (가교제) 0.5질량부

<337> 변성 폴리비닐 알코올



<338>

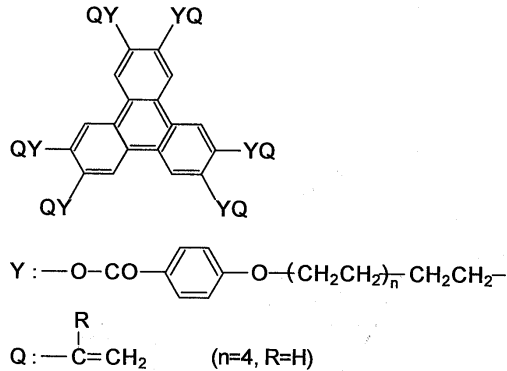
<339> <제 1 광학 이방성층의 형성>

<340> 후술하는 디스코틱 화합물의 91질량부, 에틸렌 산화물-변성 트리메틸올프로판 트리아실레이트 (Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 가 제조한 V#360) 의 9질량부, (Eastman Chemical Company 가 제조한 CAB531-1) 의 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 0.5질량부, 광중합 개시제 (Ciba-Geigy Corporation 이 제조한 IRGACURE 907) 의 3질량부, 및 증감제 (Nippon Kayaku Co., Ltd. 가 제조한 Kayacure DETX) 의 1질량부가 메틸 에틸 케톤의 204.0질량부에 용해되어 코팅 용액을 준비하였다.

<341> 코팅 용액은 $5.52ml/m^2$ 에서 #3.2 와이어 바에 의해 배향 필름상으로 도포되었다. 이는 디스코틱 화합물을 배향하기 위해 금속 프레임에 접촉되고, $130^\circ C$ 의 일정한 온도 베스에서 2 분 동안 가열되었다.

<342> 다음으로, 이 적층체는 $120-W/cm$ 고압 수은 램프를 이용하여 4 분 동안 $90^\circ C$ 에서 자외선으로 조사되어 디스코틱 화합물을 중합하였고, 그 후, 실온으로 냉각되어 남겨졌다. 따라서, 제 1 광학 이방성층이 형성되어 광학 필름을 제조하였다.

<343> 디스코틱 액정 화합물



<344>

<345> 제 1 광학 이방성층은 자동 복굴절 미터기 (Oji Scientific Instruments Co., Ltd. 가 제조한 KOBRA-21ADH) 를 이용하여 550nm 의 파장을 가지는 광에 의해 Re 값에 대해 측정되었다.

<346> 또한, 위상차 Re(40) 및 Re(-40) 은 고도각으로서 40° 및 -40° 만큼 상승된 면내 지상축을 통해 측정되었다. 그 결과는 표 2 에 나타난다.

<347> (타원형 편광판의 제조)

<348> 편광 필름을 제조하기 위해 연신된 폴리비닐 알코올 필름상으로 요오드가 흡착되었다. 다음으로, 이에 따라 제조된 광학 필름의 제 3 광학 이방성층 측면이 폴리비닐 알코올 접착제를 이용하여 편광 필름의 일 측면에 접착되었다. 제 3 광학 이방성층의 지상축이 편광 필름의 투과축에 대해 평행하도록 이들이 배치되었다.

<349> 시판중인 셀룰로오스 트리아세테이트 필름 (FUJIFILM Corporation 이 제조한 FUJITAC TD80UF) 이 전술한 방식과 동일한 방식으로 비누화 처리가 수행되었고, 폴리비닐 알코올 접착제를 이용하여 편광 필름의 다른 측면 (광학필름이 접착되지 않은 측면) 에 접착되었다. 타원형 편광판이 이러한 방식으로 생산되었다.

<350> (벤드-배향 액정셀의 제조)

<351> 폴리이미드 필름이 ITO 전극을 가지는 유리 기판상에 배향 필름으로서 제공되었고, 그 후, 러빙 처리가 수행되었다. 이에 따라 획득된 2 개의 유리 기판은, 러빙 방향이 평행하게 되는 배열로 서로 대향하도록 이루어지고, 액정셀의 두께는 7.2 μm 로 설정되었다. 0.1396 의 Δn 을 가지는 액정 화합물 (Merck KGaA 가 제조한 ZLI1132) 은 액정셀의 공간으로 주입되었고, 이로써, 벤드-배향 액정셀 A 이 제조되었다.

<352> (액정 디스플레이의 제조)

<353> 벤드-배향 액정셀 A 은 상기 한 쌍의 편광판과 결합되어 액정 디스플레이가 제조되었다.

<354> 편광판의 제 1 광학 이방성층이 액정셀 A 의 기판에 직면하도록, 액정셀 A 및 한 쌍의 편광판이 배치되었고, 액정셀의 러빙 방향은 그에 대향하는 제 1 광학 이방성층의 러빙 방향에 역평행하게 되었다.

<355> 편광판은 제조된 액정셀 A 을 샌드위치하기 위해 관찰자측 및 백라이트측에서 각각 투명 기판을 분리하도록 접착되었다.

<356> 편광판의 제 1 광학 이방성층이 액정셀 A 의 투명 기판에 대향하도록, 액정셀 A 및 한 쌍의 편광판이 배치되었고, 액정셀 A 의 러빙 방향이 그에 대향되는 제 1 광학 이방성층의 러빙 방향에 역평행하게 되었으며, 이로써, 20-인치의 액정셀 A 을 가지는 액정 디스플레이가 제조되었다.

<357> <액정 디스플레이의 평가>

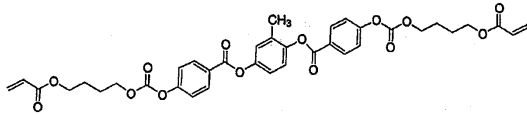
<358> 제조된 액정 디스플레이는 생산성, 투과율, 콘트라스트 시야각, 및 내구성 (고온 및 고습 조건 하에서 불균형) 에 대해 평가되었다.

<359> <<생산성의 평가>>

<360> 제조된 액정 디스플레이에 대해 헤이즈 미터기 (Nippon Denshoku Industries Co., Ltd. 가 제조한 NDH 2000) 를 이용하여 후술하는 평가 기준에 기초하여 생산성에 대해 평가되었다. 평가 결과는 표 1 에 나타난다.

- <361> [평가 기준]
- <362> A : 더욱 낮은 헤이즈
- <363> B : 낮은 헤이즈
- <364> C : 보통
- <365> D : 높은 헤이즈
- <366> <<투과율의 평가>>
- <367> 제조된 액정 디스플레이에 대해 휘도 미터기 (TOPCON CORPORATION 가 제조한, BM-5) 를 사용하여 액정셀을 가지는 및 액정셀을 가지지 않는 휘도가 측정되었고, 투과율에 대해 평가되었다. 평가 결과는 표 1 에 나타난다.
- <368> [평가 기준]
- <369> A : 가장 밝음
- <370> B : 밝음
- <371> C : 보통
- <372> D : 어두움
- <373> <<콘트라스트 시야각의 평가>>
- <374> 25℃ 및 60% 의 환경에서, 제조된 액정 디스플레이가 백라이트 상에 배치되었고, 55Hz 스쿼어 파의 전압이 벤드-배향 액정셀에 인가되었다.
- <375> 전압을 조정하면서, 디스플레이가 최소의 블랙 휘도 (정면 휘도) 를 나타내는 전압이 휘도 미터기 (TOPCON CORPORATION 이 제조한 BM-5) 를 이용하여 결정되었다.
- <376> 다음으로, 디스플레이의 센터에서 블랙 휘도 및 화이트 휘도 (정면 휘도) 는 휘도 미터기 TOPCON BM-5 를 사용하여 유사하게 측정되었고, 이로써, 콘트라스트 시야각이 후술하는 평가 기준에 기초하여 평가되었다. 그 결과가 표 1 에 나타난다.
- <377> [평가 기준]
- <378> A : 가장 좋음
- <379> B : 좋음
- <380> C : 보통
- <381> D : 나쁨
- <382> (실시예 2)
- <383> 실시예 2 의 액정 디스플레이는, 제 1 광학 이방성층의 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 0.5질량부 (Eastman Chemical Company 가 제조한 CAB531-1) 가 1.0질량부로 변경되는 것을 제외하고는 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.
- <384> (실시예 3)
- <385> 실시예 3 의 액정 디스플레이는, 제 1 광학 이방성층의 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 0.5질량부 (Eastman chemical company 가 제조한 CAB531-1)가 1.5질량부로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.
- <386> (실시예 4)
- <387> 실시예 4 의 액정 디스플레이는, 제 1 광학 이방성층의 디스코틱 액정층이 후술하는 봉상 액정 NG-1 으로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 3 에서와 동일한 방식으로 제조되고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.

NG-1



<388>

<389>

(실시예 5)

<390>

실시예 5 의 액정 디스플레이는, 제 2 광학 이방성층이 1,340mm 의 폭을 가지는 롤 형상을 나타내는 시클로올레핀 코폴리머 필름 (Mitsui Chemicals Inc. 가 제조한, 상품명 : APEL) 으로 변경되고 코로나 방전 처리가 그 일 표면에 적용되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 2 에 나타난다.

<391>

(실시예 6)

<392>

실시예 6 의 액정 디스플레이는 1,340mm 의 폭을 가지는 롤 형상을 나타내는 노르보르넨 필름 (JSR Corporation 이 제조한, 상품명 : ARTON) 이 제 2 광학 이방성층으로서 이용되고 코로나 방전 처리가 그 일 표면에 적용되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방법으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방법으로 평가되었다. 그 결과는 표 2 에 나타난다.

<393>

(실시예 7)

<394>

실시예 7 의 액정 디스플레이는, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 3 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 6.5% 가 3.3%로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 3 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.

<395>

(실시예 8)

<396>

실시예 8 의 액정 디스플레이는, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 3 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 6.5% 가 9.9% 로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 3 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.

<397>

(비교예 1)

<398>

비교예 1 의 액정 디스플레이는, 제 1 광학 이방성층의 #3.2 와이어 바가 #2.1 와이어 바로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.

<399>

(비교예 2)

<400>

비교예 2 의 액정 디스플레이는, 제 1 광학 이방성층의 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 0.5질량부 (Eastman Chemical Company 가 제조한 CAB531-1) 가 3.5질량부로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 1 에 나타난다.

<401>

(비교예 3)

<402>

비교예 3 의 액정 디스플레이는, 제 3 광학 이방성층이 제거되는 것을 제외하고는, 실시예 3 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 2 에 나타난다.

<403>

(비교예 4)

<404>

비교예 4 의 액정 디스플레이는, 제 3 광학 이방성층이 제거되고, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 2 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 3.2% 가 12.0% 로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 3 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 2 에 나타난다.

<405>

(비교예 5)

<406>

비교예 5 의 액정 디스플레이는, 액정셀의 두께 7.2 μ m 가 5.0 μ m 으로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.

- <407> (비교예 6)
- <408> 비교예 6 의 액정 디스플레이는, 액정셀의 두께 $7.2\mu\text{m}$ 가 $8.6\mu\text{m}$ 로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.
- <409> (비교예 7)
- <410> 비교예 7 의 액정 디스플레이는, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 2 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 3.2% 가 1.6% 로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 7 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.
- <411> (비교예 8)
- <412> 비교예 8 의 액정 디스플레이는, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 2 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 3.2% 가 12.0% 로 변경되고, 셀룰로오스 아세테이트에 대한 제 3 광학 이방성층의 위상차 증가제의 질량비 6.5% 가 19.8% 로 변경되는 것을 제외하고는, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제조되었고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 평가되었다. 그 결과는 표 3 에 나타난다.

표 1

		실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 4	비교예 1	비교예 2
제 1 광학 이방성층	조성물 구성요소	디스코틱 액정			분상 액정	디스코틱 액정	
	Re_1	30	40	40	40	20	55
	$Re_1(40)/$ $Re_1(-40)$	5	10	15	15	5	25
제 2 광학 이방성층	조성물 구성요소	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC
	Re_2	40	40	40	40	40	40
	Rth_2	200	200	200	200	200	200
제 3 광학 이방성층	조성물 구성요소	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC
	Re_3	0	0	0	0	0	0
	Rth_3	150	150	150	150	150	150
Rth_2+Rth_3		350	350	350	350	350	350
액정셀의 Δnd		1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
생산성	제 1 광학 이방성층	B	B	B	B	B	B
	제 2 광학 이방성층	B	B	B	B	B	B
	제 3 광학 이방성층	B	B	B	B	B	B
투과율		B	B	A	A	D	B
시야각		B	B	A	A	B	D
내구성		C	C	C	C	C	C

<413>

표 2

		실시에 5	실시에 6	비교예 3	비교예 4
제 1 광학 이방성층	조성물 구성요소	디스코틱 액정			
	Re ₁	40	40	40	40
	Re ₁ (40)/ Re ₁ (-40)	15	15	15	15
제 2 광학 이방성층	조성물 구성요소	COC	COP	TAC	TAC
	Re ₂	40	40	40	40
	Rth ₂	150	250	200	350
제 3 광학 이방성층	조성물 구성요소	TAC	TAC	-	-
	Re ₃	0	0	-	-
	Rth ₃	150	150	-	-
Rth ₂ +Rth ₃		300	400	150	350
액정셀의 Δnd		1,005	1,005	1,005	1,005
생산성	제 1 광학 이방성층	B	B	B	B
	제 2 광학 이방성층	B	B	B	D(헤이즈 저하)
	제 3 광학 이방성층	B	B	-	-
투과율		B	B	D	B
시야각		B	B	B	B
내구성		B	B	C	C

<414>

표 3

		실시예 7	실시예 8	비교예 5	비교예 6	비교예 7	비교예 8
제 1 광학 이방성층	조성물 구성요소	디스코틱 액정					
	Re_1	40	40	40	40	40	40
	$Re_1(40)/$ $Re_1(-40)$	15	15	15	15	15	15
제 2 광학 이방성층	조성물 구성요소	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC
	Re_2	40	40	40	40	40	40
	Rth_2	200	200	200	200	100	350
제 3 광학 이방성층	조성물 구성요소	TAC	COP	TAC	TAC	TAC	TAC
	Re_3	0	0	0	0	0	0
	Rth_3	50	150	150	150	50	300
Rth_2+Rth_3		250	350	350	350	150	650
액정셀의 Δnd		1,005	1,005	698	1,201	1,005	1,005
생산성	제 1 광학 이방성층	B	B	B	B	B	B
	제 2 광학 이방성층	B	B	B	B	B	D
	제 3 광학 이방성층	B	B	B	B	B	C
투과율		B	B	D	B	B	B
시야각		B	B	B	D	D	D
내구성		C	B	C	C	C	C

표 1 내지 표 3 에 나타난 바와 같이, 조건 (1) 내지 (7) 을 충족하는 실시예 1 내지 실시예 8 의 액정 디스플레이는 높은 생산성, 높은 투과율, 적절한 시야각의 확보, 및 높은 내구성을 가진다고 인식될 수 있다.

한편, 제 1 광학 이방성층의 광학 특성이 본 발명의 요구조건을 충족하지 않는 비교예 1 및 비교예 2 에서, 투과율 및 시야각이 불충분하다고 평가되었고, 제 3 광학 이방성층이 제공되지 않은 비교예 3 및 비교예 4 에서는, 생산성 및 투과율이 불충분하다고 평가되었으며, 액정셀의 Δnd 값이 본 발명의 요구조건을 충족시켜주지 않는 비교예 5 및 비교예 6 에서는, 투과율 및 시야각이 불충분하다고 평가되었고, 제 2 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_2 및 제 3 광학 이방성층의 두께 방향 위상차 값 Rth_3 의 합이 본 발명의 요구를 충족시키지 않는 비교예 7 및 비교예 8 에서는, 생산성 및 시야각이 불충분하다고 평가되었다.

본 발명의 액정 디스플레이가 높은 생산성, 적절한 시야각의 확보, 높은 내구성 및 특히 높은 투과율을 가지기 때문에, 본 발명은 자동차 네비게이션 시스템, 기계 패널, 뒷-좌석 게임 어플리케이션, 헤드-업 디스플레이 등에 바람직하게 적용된다.

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020080089281A	公开(公告)日	2008-10-06
申请号	KR1020080029253	申请日	2008-03-28
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	NAKAMURA SHUN		
发明人	NAKAMURA, SHUN		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	G02F1/133632 G02F1/1395 G02F2413/105		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2007094843 2007-03-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该液晶显示器包括一对透明基板 and 至少包含第一，第二和第三光学各向异性层的光学膜。该液晶显示装置满足小于(7)的条件(1)。液晶单元，液晶分子，液晶层，偏振片，光学各向异性层。

$$Re(\theta) = nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\left\{ny \sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2 + \left\{nz \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^2}} \times \frac{d}{\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(\theta)}{nx}\right)\right)}$$